

# 농촌경제

2019

제42권 제3호

## 논문

비모수적 추정을 통한 쌀 농가의 생산성 및 수익성 변화 요인 분석

\_성재훈, 추성민

용도차별화 AIDS모형을 이용한 가공식품 수요 분석

\_지정훈, 이계임, 박미성, 김상호, 이상현

식품영양표시와 운동이 고혈압 집단의 식생활 패턴에 미친 영향

\_원진기, 한두봉

2030 온실가스 감축 로드맵의 농업부문 감축목표 달성에 필요한 인센티브 분석

\_이승호, 임영아, 권오상

축산물 소비에서의 사회적 선호 분석

\_장재봉, 박성진, 우병준

70년대 농정과와의 관계에서 살펴본 새마을운동의 재정의

\_김완중

가금 농장의 특성에 따른 HPAI 위험요인 분석

\_안미란, 지인배, 배선학, 박선일, 김상태



한국농촌경제연구원은 농림경제 및 농어촌사회 발전에 관한 종합적인 조사, 연구를 통하여 농업정책 수립을 지원하고 국민경제 발전과 국민복지 증진에 이바지하기 위해 설립된 정부 출연 연구기관입니다.

**농촌경제**는 한국연구재단이 선정한 등재 학술지입니다.

- 농촌경제에 접수된 원고를 공정하게 심사하기 위하여 필자와 심사자의 이름을 밝히지 않습니다.
- 농촌경제는 이중 기고를 허용하지 않습니다.

원 장 김 홍 상

편집위원장 박 준 기 (한국농촌경제연구원)

위 원	김 관 수 (서 울 대 학 교)	심 재 헌 (한국농촌경제연구원)
	김 승 규 (경 북 대 학 교)	우 병 준 (한국농촌경제연구원)
	김 윤 형 (전 남 대 학 교)	이 상 현 (강 원 대 학 교)
	김 종 진 (한국농촌경제연구원)	장 재 봉 (건 국 대 학 교)
	김 화 년 (제 주 대 학 교)	전 상 곤 (경 상 대 학 교)
	박 지 연 (한국농촌경제연구원)	정 원 호 (부 산 대 학 교)
	서 동 희 (고 려 대 학 교)	조 재 성 (충 남 대 학 교)
	성 주 인 (한국농촌경제연구원)	

# 농촌경제

2019

제42권 제3호

## 논문

- 비모수적 추정을 통한 쌀 농가의 생산성 및 수익성 변화 요인 분석 1  
\_성재훈, 추성민
- 용도차별화 AIDS모형을 이용한 가공식품 수요 분석 31  
\_지정훈, 이계임, 박미성, 김상호, 이상현
- 식품영양표시와 운동이 고혈압 집단의 식생활 패턴에 미친 영향 55  
\_원진기, 한두봉
- 2030 온실가스 감축 로드맵의 농업부문 감축목표 달성에 필요한 인센티브 분석 85  
\_이승호, 임영아, 권오상
- 축산물 소비에서의 사회적 선호 분석 113  
\_장재봉, 박성진, 우병준
- 70년대 농정과와의 관계에서 살펴본 새마을운동의 재정의 135  
\_김완중
- 가금 농장의 특성에 따른 HPAI 위험요인 분석 173  
\_안미란, 지인배, 배선헌, 박선일, 김상태



# 비모수적 추정을 통한 쌀 농가의 생산성 및 수익성 변화 요인 분석\*

성재훈\*\*    추성민\*\*\*

## Keywords

총요소생산성(Total Productivity Factor), 기술 변화(technical change), 효율성 변화 (efficiency change), Lowe 지수, 자료포락분석(DEA)

## Abstract

This study analyzes changes in the profitability and productivity of Korean rice farms. Also we decomposes changes in the profitability into changes in terms-of-trade, technical change, technical efficiency change, scale efficiency change and mix efficiency change. To be specific, we constructs Lowe index which is ideal for the measurement of quantity change. Also, we apply data envelopment analysis methodology for decomposing TFP into the several efficiency measures. Farm production cost survey covering the period 2003 to 2016 is incorporated. The results show that the terms-of-trade would have the largest and negative effects on farms' profitability. Also, rice farms in Korea are technically efficient, but they exhibited much lower mix efficiency. Lastly, farm operator's age would have negative effects on farms' mix efficiency, while larger farms tend to have greater mix efficiencies than smaller farms.

## 차례

- |          |            |
|----------|------------|
| 1. 서론    | 4. 분석 결과   |
| 2. 분석 모형 | 5. 요약 및 결론 |
| 3. 분석 자료 |            |

---

\* 이 연구는 한국농촌경제연구원 일반연구과제 “지속가능한 농업·농촌을 위한 OECD 연구 네트워크 대응”의 지원에 의해 작성되었음.

\*\* 한국농촌경제연구원 부연구위원.

\*\*\* 한국농촌경제연구원 연구원, 교신저자. e-mail: sungmincheu@krei.re.kr

## 1. 서론

생산성의 향상은 장기적인 소득 증가 및 해당 산업의 성장과 높은 관련성을 가지며, 이러한 이유로 일반 제조업, 은행업 등 여러 산업에서 생산성에 관한 연구가 이루어져 왔다(예: Hall and Mairesse, 1995; Casu et al., 2004). 특히 농업부문은 새로운 노동력 유입의 제한, 인구 고령화, 농지 전용 등 주요 투입요소의 이탈로 인해 생산성 향상의 상대적 중요성이 크다고 할 수 있으며, 농산물 시장 개방에 따른 경쟁 심화에 대응하기 위해서도 지속적인 생산성 향상이 중요하다. 한국 농업은 이러한 여러 대내외적 어려움에도 꾸준히 생산성을 향상시켜 생산량을 확대해왔다.

그러나 최근 한국과 미국 등에서는 농업의 생산성 증가율이 전반적으로 감소하는 추세에 있다는 실증분석이 이루어지면서(Anderson et al. 2018; Plastina and Lence 2018; 권오상 외 2015) 농업 부문에 대한 우려가 제기되고 있다. Anderson et al.(2018)은 1910년부터 2007년까지의 장기 자료를 사용하여 1990년대 이후 미국 농업의 다요소생산성(multifactor productivity) 연평균 성장률이 둔화되었음을 분석하였다. 한국에서는 권오상 외(2015)가 1971년부터 2013년까지 국내 농업의 총요소생산성이 연평균 1.82% 성장하였으나 최근 연도인 2000년부터 2013년까지는 연평균 0.81% 성장에 그치고 있음을 밝히고 있다. 생산성 감소 추세가 지속되면 생산량 감소, 대외경쟁력 약화 등으로 이어질 수 있으며(Anderson et al. 2018) 궁극적으로 농업소득의 감소로 이어질 가능성이 있다. 이러한 흐름 속에서 농업의 생산성 변화를 계측하고 그 요인을 분해하는 것은 현황에 대한 분석과 정책적 시사점을 도출하기 위한 필수적인 작업이라 할 수 있다.

특히 생산성 변화를 야기하는 요인에 대한 분석은 세부적인 정책적 방향성을 제시할 수 있다는 측면에서 생산성 변화에 대한 시계열적 분석보다 더 구체적인 논의를 가능하게 한다. 국내에서는 안동환 외(1999)가 한국 쌀 농업의 생산성 변화를 기술 변화(technical change)와 효율성 변화(efficiency change)로 분리하여 분석하였으며, 1993년부터 1997년까지 효율성 변화가 한국의 쌀 생산성 증가를 주도하고 있음을 밝힌 바 있다. 또한 권오상·김용택(2000)은 한국 농업의 생산성 변화를 기술 변화 효과와 규모수익의 효과로 분리하였고, 권오상(2010)은 R&D 투자 효과를 추가로 고려하여 생산성 변화를 기술변화 효과, 규모 효과, 그리고 R&D 투자 효과로 구분하였다. 전웅찬·김관수(2018)는 기술 효율성에 집중하여 국내 쌀 산업의 비효율성이 약 1% 수준에 불과한 것으로

분석하여 기존의 기술 보급보다는 새로운 기술개발에 대한 투자가 더 의미 있음을 주장하였다.

해외에서도 생산성 분해에 관한 연구가 지속적으로 이루어져 왔다(Capalbo 1988; Morrison et al. 2005; O'Donnell 2012; O'Donnell 2014; Plastina and Lence 2018). 언급된 대부분의 연구들은 기술발전(technical progress)이 미국 농업의 장기적인 생산성 증대의 주요 동인으로 작용하였음을 밝히고 있으며, Plastina and Lence(2018)는 나아가 단기적인 연간 총요소생산성의 변화는 기술발전보다는 가격마진 효과(markup effect)와 상관성이 높음을 밝히고 있다.

그러나 O'Donnell(2012)을 제외한 연구들은 생산성 변화를 나타내는 총요소생산성 지수(total factor productivity index)를 직접 분리하기보다는 거리함수(distance function)나 비용함수를 추정하여 생산성 변화율을 구하고 있으며 이에 따라 각각의 방식으로 구한 생산성 변화 간에는 차이가 발생한다. 권오상·김용택(2000)의 분석 결과에 따르면 두 방식으로 구한 생산성 변화의 전반적인 추세는 유사하게 나타나나, 일부 연도에 대해서는 총요소생산성 지수의 변화와 쌍대함수를 통해 계측한 생산성의 변화의 방향이 다른 경우도 발견되었다. 이러한 차이는 총요소생산성의 변화와 그 요인에 대한 해석을 어렵게 하며 정책적 의사결정을 어렵게 할 수 있다(O'Donnell 2012). 또한 Plastina and Lence(2018)는 투입물 거리함수를 추정하여 얻은 총요소생산성 변화의 타당성을 총요소생산성 지수와 높은 상관성으로 판단하고 있음을 통해 총요소생산성 지수의 직접적인 분리의 유의미성을 간접적으로 확인할 수 있다.

한편, 한국의 쌀 산업은 종사 농가 수와 경지면적 등을 고려할 때 한국 농업에서 중심적인 역할을 담당하고 있음을 알 수 있으며 쌀 산업은 특히 여러 FTA 체결 과정에서도 양허대상에서 제외되는 등 많은 보호를 받아왔다. 2015년 쌀 관세화(관세율 513%) 이후에도 실질적으로 TRQ 이상의 물량은 수입되지 않고 있으며, 최근 한미 FTA 재협상 과정에서도 정부는 쌀이 협상 대상이 아님을 강조하였다. 그러나 최근 정부가 가입 여부를 검토하고 있는 포괄적·점진적 환태평양경제동반자협정(CPTPP)은 쌀, 쇠고기 등을 양허대상에 포함하고 있어 농업계의 우려가 커지고 있다. 이처럼 쌀 시장 또한 언젠개 개방이 가시화될 수 있으며 이에 대응하기 위해 지속적인 생산성 향상에 대한 고민이 필요하다고 판단된다.

이에 본 연구에서는 O'Donnell(2008)이 제안한 총요소생산성 지수를 직접 분리하는 방법을 한국 쌀 농업에 적용하여 생산성 변화에 대한 요인별 분리를 시도한다. 구체적으로 총요소생산성 지수를 기술 변화, 기술 효율성 변화(technical efficiency change)와 규모 및 혼합 효율성 변화(scale

and mix efficiency change)로 세분화하며, 총요소생산성 지수를 각 요인의 곱으로 분리한다.<sup>1</sup> 이러한 요인별 분리를 통해 생산성 향상을 위해 어떠한 정책 수단(예: R&D 투자, 교육 및 훈련 프로그램, 보조금 및 세금 등)이 사용되어야 하는지에 대한 시사점을 얻을 수 있을 것으로 기대한다(O'Donnell 2012).

한편, 총요소생산성은 다수의 투입요소와 산출물을 포괄하는 총투입 및 총산출의 비율로 계산되며 이 과정에서 각각에 대한 지수 구축이 요구된다. 총요소생산성 분석의 일관성은 이론적 기반을 확보한 지수의 선택에 근거하며(권오상·김용택 2000), 본 연구에서는 공리적 지수이론(axiomatic index theory)이 제시하는 공리를 기준으로 각 지수를 평가하고 생산성 분석에 가장 적합한 지수를 선정한다. 이를 통해 기존의 연구에서 주로 사용되어 왔던 Laspeyres 지수, Paasche 지수, Törnqvist 지수 등의 한계를 지적하고 국내 연구에서 활용되지 않았던 Lowe 지수를 이용하여 총요소생산성 지수를 계측하고 그 요인을 분리한다. 본 연구의 학술적 기여도는 다음과 같이 정리할 수 있다. 먼저 본 연구는 국내 쌀 농가의 생산성을 기술효율성, 규모효율성, 혼합효율성으로 세분화하였다. 또한 기존의 연구와는 달리 농가단위 자료를 바탕으로 농가의 특징에 따른 생산성 및 수익성 변화를 분석하였다. 이러한 본 연구의 농가 단위 생산성 및 수익성 분석 결과는 국내 쌀 농가의 생산성 변화 추이와 변화 요인 분석에 중요한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 또한 생산성 변화 분석에 더 적합하다고 평가받는 Lowe 지수를 사용함으로써 국내 생산성 분석 관련 지수에 대한 논의를 확장하고 국내 쌀 농가 생산성 추정의 엄밀성에 기여하였다.

본 연구는 총요소생산성 변화 요인 분리를 위해 비모수적 방법(nonparametric method)인 자료 포락분석(Data Envelopment Analysis, 이하 DEA)을 선택하였다. DEA는 확률적 오차와 비효율성을 구분하는 확률경계분석(Stochastic Frontier Analysis, 이하 SFA)과 달리 확률적 오차를 비효율성으로 간주하여 비효율성이 일부 과다 추정될 확률이 있다는 단점이 있다. 또한 DEA는 생산기술의 불록성을 가정하고 있다. 이는 생산기술에 대한 지나친 제약으로 작용할 수 있으며 이는 기술효율성을 과소추정하고 전문화에 시사점을 제한할 수 있다(Chavas and Kim 2015).<sup>2</sup> 하지만 이러

1 이렇듯 각 요인의 곱으로 표현할 수 있는 총요소생산성 지수를 곱에 대해 완전한 총요소생산성 지수(multiplicatively-complete TFP index)라 정의하는데(O'Donnell 2008), Laspeyres 지수, Paasche 지수 등 생산성 분석에 자주 사용되는 다수의 지수들이 해당 지수로 분류된다.

2 해당 사항을 지적해 주신 익명의 심사자에게 감사드립니다. 분석 결과 이미 쌀 생산의 기술효율성이 1에 가깝다는 점을 감안한다면, 불록성 가정으로 인한 기술효율성의 과소추정 문제는 연구 결과에 큰 영향을 미치지 못할 것으로 생각된다. 하지만 보다 정교한 분석

한 한계에도 상대적으로 분석이 용이하다는 점, 그리고 총요소생산성의 변화를 기술적 비효율성, 규모 효율성 등의 효율성 지표의 변화로 세분화할 수 있다는 점을 반영하여 본 연구에서는 효율성 지표의 계측에 DEA를 활용하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 제2장에서는 총요소생산성 지수를 직접 분리하는 방법과 본 연구에서 사용하는 Lowe 지수와 기존에 사용된 지수에 대한 이론적 검토를 통해 생산성 변화 분석에 적합한 지수를 선택한다. 또한 DEA를 활용한 총요소생산성 지수 분석 방법에 대해 논의한다. 제3장에서는 본 연구에서 사용한 자료에 대해 살펴본 후 제4장에서 분석 결과에 대해 논의한다. 분석 결과는 농가 특성별 총요소생산성의 변화 특성에 대해 확인하고 총요소생산성 지수 분리 결과를 제시한다.

## 2. 분석 모형

### 2.1. 수익성 및 생산성 분리

본 연구에서는 쌀 농가의 총요소생산성과 생산성 변화 추이를 분해하기 위하여 O'Donnell(2008; 2010; 2012)을 적용하였다. O'Donnell(2012)은  $j$  생산자의  $t$ 기 수익성( $Profitability_{jt}$ )과 총요소생산성( $TFP_{jt}$ )을 아래 식 (1)과 같이 분해하였다.

$$\begin{aligned}
 Profitability_{jt} &= \frac{q_{jt}}{x_{jt}} \times \frac{p_{jt}}{w_{jt}} = TFP_{jt} \times TT_{jt} \\
 TFP_{jt} &= TFP_t^* \times ITE_{jt} \times IME_{jt} \times RISE_{jt} \\
 &= TFP_t^* \times ITE_{jt} \times ISE_{jt} \times RME_{jt}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

여기서  $x_{jt}$ 와  $q_{jt}$ 는  $j$  기업의  $t$ 시점에서의  $M$ 개의 투입재와  $N$ 개의 산출물 수량을 나타내는 수량 벡터들이며,  $w_{jt}$ 와  $p_{jt}$  투입재 가격과 산출물 가격을 나타내는 가격 벡터들을 의미한다.  $Q_{jt}$ 와  $X_{jt}$

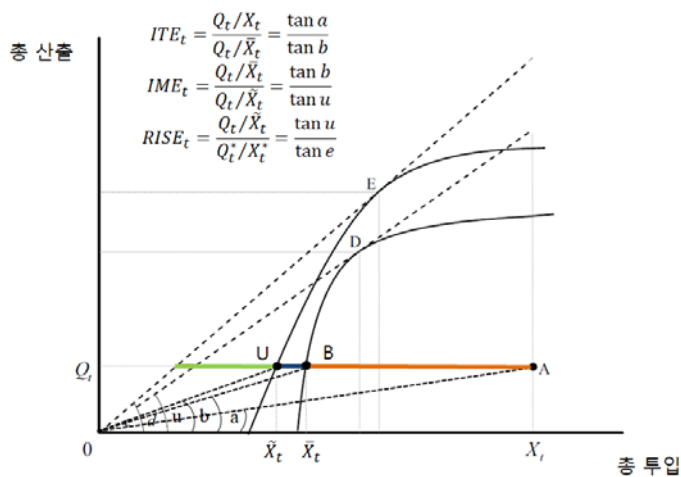
---

을 위해 Chavas and Kim(2016)과 Chavas and Kim(2015) 등에서 제시된 방법을 바탕으로 생산기술의 불록성에 대한 가정을 검증하고 이를 분석에 고려하지 않은 점은 명백한 본 연구의 한계점 중의 하나이다.

는 총산출량(aggregate output) 그리고 총투입량(aggregate input)을 나타내며,  $P_{jt}$  와  $W_{jt}$  는 총산출물 가격과 총투입재가격을 의미한다. 구체적으로 총 산출량(총 투입량)은  $N$ 개의 산출물( $M$ 개의 투입재) 수량을  $Q_{jt} = Q(q_{jt})(X_{jt} = X(x_{jt}))$ 을 통해 하나로 합친 것을 의미한다.  $Q()$ 와  $X()$ 는 음수가 아니며(nonnegative), 감소하지 않고(nondecreasing), 선형 동차성(linearly homogeneous)을 가진 집계함수(aggregator function)를 뜻한다. 총산출량과 총투입량이 결정되면,  $P_{jt}$  와  $W_{jt}$  는 각각  $p_{jt}q_{jt}/Q_{jt}$  와  $w_{jt}x_{jt}/X_{jt}$  로 계측된다.  $TFP_{jt}$  는 총산출량과 총투입량의 비율로 계측되며, 교역조건 혹은 거래조건(term of trade)을 나타내는  $TT_{jt}$  는 총산출가격과 총투입재가격의 비율로 계측된다. 마지막으로  $TFP_t^*$  는  $t$ 기의 최대 총요소생산성 값을 의미한다.

$ITE_{jt}$ (input oriented technical efficiency)는 투입 기술효율성,  $IME_{jt}$ (input oriented mixed efficiency)는 투입 혼합효율성,  $RISE_{jt}$ (residual input oriented scale efficiency)는 투입 잔여 규모효율성,  $ISE_{jt}$ (input oriented scale efficiency)는 투입 규모효율성,  $RME_{jt}$ (residual mix efficiency)는 잔여 혼합효율성을 뜻한다.  $TFP_{jt}$  를 구성하는 5가지 효율성의 개념은 <그림 1>과 <그림 2>를 통해 손쉽게 이해할 수 있다. 구체적으로, 생산자  $j$ 가  $t$ 기에 A라는 점에서 생산을 하고 있다고 가정하자. 즉,  $t$ 기의 생산자  $j$ 는  $X_t$  만큼 투입하고  $Q_t$  만큼 생산한다. 총요소생산성은 총산출량과 총투입량의 비율로 계측할 수 있다. 따라서 <그림 1>에서의 총요소생산성은 <그림 1> 위에 있는 각 지점과 원점을 지나는 직선의 각도를 통해 계측이 가능하다.

그림 1. ITE, IME, RISE의 개념



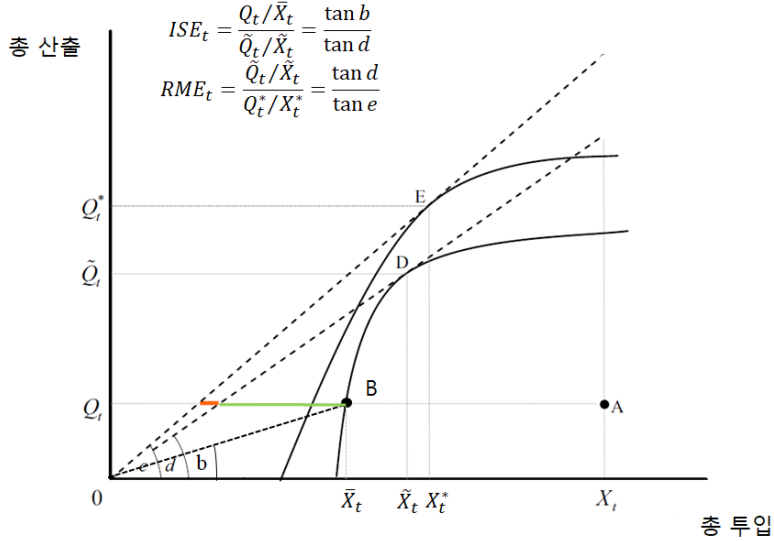
자료: O'Donnell(2008)의 내용을 수정하였음.

만약 생산자  $j$ 가 기술 효율성을 증가시키면 같은 산출량(aggregate output)을 생산하는 데 투입되는 총투입(aggregate input)을 줄일 수 있다. 구체적으로 점 B를 지나는 곡선을 농가가 생산을 위해 필요한 투입재들 간의 비율 변화 없이 도달할 수 있는 생산가능집합의 경계선이라고 하다면, 생산자  $j$ 는 투입재들 간의 비율 변화 없이 오직 기술효율성을 증가만을 통해 생산가능집합의 경계선(이하 생산 프론티어) 점 B에서 생산이 가능하게 된다. 기술 효율성은 이러한 효율성 증가를 통한 총요소생산성 증가를 의미하며, 원점과 점 A를 지나는 직선의 기울기를 원점과 점 B를 지나는 직선의 기울기로 나누어 줌으로써 계측할 수 있다.

투입 혼합 효율성은 이러한 투입재 비중에 대한 제약이 없을 경우의 총요소생산성 증가를 계측한다. 구체적으로 투입재 비중에 대한 제약이 없으면 생산자  $j$ 의 생산 프론티어는 확장하게 되며 생산자  $j$ 는 기존의 생산 프론티어 위의 점 B가 아니라 새로운 생산 프론티어 위에 있는 점 U에서 생산이 가능하게 된다. 이는 투입재 평면에서 투입재 비중에 대한 제약이 없어지면 동일한 투입재를 사용해 더 많은 생산이 가능해짐을 통해 설명할 수 있다. 이를 다시 투입재-생산물 평면으로 나타내면 생산 프론티어가 위쪽으로 확장하는 것과 동일한 결과를 낳게 된다. 이에 따라 같은 산출량을 생산하는 데 사용되는 투입량 역시  $\overline{X}_t$ 에서  $\widetilde{X}_t$ 로 감소하게 된다. 투입 혼합 효율성은 이러한 생산 프론티어 확장을 통한 총요소생산성 증가를 의미하며, 원점과 점 B를 지나는 직선의 기울기를 원점과 점 U를 지나는 직선의 기울기로 나누어줌으로써 계측할 수 있다.

비록 생산자  $j$ 가 점 U에서 생산을 하더라도 생산자  $j$ 의 총요소생산성은 극대화된 생산성(maximum productivity, 이하 MP)인 점 E에서의 총요소생산성( $TFP_t^*$ )보다 작다. 잔여 규모효율성은 기술효율성과 혼합 효율성이 극대화된 점에서의 총요소생산성과 생산성이 극대화된 점에서의 총요소생산성의 차이를 계측한다. 여기서 “규모”라는 단어는 새로운 생산 프론티어 위에서의 이동을 나타내기 위해 사용되었다. 점 U에서 MP에 도달하기 위해서는 투입재와 관련된 제약뿐만 아니라 산출물에 관한 제약도 없어야 한다. “잔여”는 기술효율성과 혼합효율성을 고려한 이후에도 남아있는 효율성 요소를 나타내기 위해 사용하였다.

그림 2. ISE, RME의 개념



자료: O'Donnell(2008)의 내용을 수정하였음.

규모효율은 앞서 언급하였듯이 생산 프론티어상의 이동을 의미한다. 즉, 규모효율은 기술 효율적인 점 B에서의 총요소생산성과 점 B를 지나는 생산 프론티어상에서 가질 수 있는 최대의 총요소 생산성과의 차이를 나타낸다. 규모효율은 투입재들 간의 비중과 산출물들 간 비중의 변화가 없기 때문에 혼합효율성과는 구별된다. 규모효율은 규모수의 즉, 투입요소들의 비율을 일정하게 유지시키면서 총 투입량을 변화시켰을 때의 총산출의 변화와 밀접하게 관련되어 있다. 구체적으로 규모수의 불변을 가정하였을 경우 생산자 j의 총산출량은 원점과 점 B를 지나는 직선 위에 있을 것이다. 하지만 만약 규모수의 불변에 관한 가정이 없을 경우, 생산자의 생산 프론티어는 <그림 2>의 점 B를 지나는 곡선으로 확장된다. 이에 따라 생산자는 규모수의 효과가 없어지는 점 D까지 생산을 증가시켜 생산성을 증대시킬 수 있다. 총산출량은 투입량이 증가함에 따라 생산 프론티어 위를 이동하게 되며, 생산자는 규모수의 효과가 없어지는 점 D에서 생산이 가능하게 된다. 따라서 규모효율은 원점과 점 B를 지나는 직선의 기울기를 원점과 점 D를 지나는 직선의 기울기로 나눔으로써 측정이 가능하다.

마지막으로 잔여 혼합 효율성은 생산자 j의 MP(점 E)에서의 총요소생산성과 점 D에서의 총요소생산성 차이를 나타낸다. 앞서 언급하였듯이 점 E는 투입재들의 비율과 산출물들의 비율에 대한 제약이 없는 생산 프론티어상에 있는 점이다. 따라서 “혼합”이라는 단어는 점 D에서 점 E로 이동하기 위해서는 산출물과 투입재의 비율에 관한 제약을 없애야 된다는 것을 의미한다. 또한 “잔여”라

는 말은 두 생산 프론티어의 모양이 다를 경우, 점 D에서 점 E로 이동하기 위해서는 규모수익의 변화를 수반할 수 있음을 의미한다.

따라서  $t$ 기의 생산자  $j$ 와  $t'$ 기의 생산자  $k$ 의 수익성과 생산성 차이 역시 아래 식 (2)를 통해 분해할 수 있다.<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \frac{Profitability_{jt}}{Profitability_{kt'}} &= \frac{TFP_{jt}}{TFP_{kt'}} \times \frac{TT_{jt}}{TT_{kt'}} \\ \frac{TFP_{jt}}{TFP_{kt'}} &= \frac{TFP_t^*}{TFP_{t'}^*} \times \frac{ITE_{jt}}{ITE_{kt'}} \times \frac{IME_{jt}}{IME_{kt'}} \times \frac{RISE_{jt}}{RISE_{kt'}} \\ &= \frac{TFP_t^*}{TFP_{t'}^*} \times \frac{ITE_{jt}}{ITE_{kt'}} \times \frac{ISE_{jt}}{ISE_{kt'}} \times \frac{RME_{jt}}{RME_{kt'}} \end{aligned} \quad \text{식 (2)}$$

## 2.2. 총요소생산성 지수의 구축

다수의 투입재 및 산출물 수량과 가격 등의 변화를 하나의 숫자로 요약하는 다양한 지수들(예: Laspeyres 지수, Paasche 지수, Fisher 지수)이 제안되면서 이러한 지수들이 충족해야 할 필수적인 수리적 특성을 나타내는 시험(tests) 또는 공리(axioms)에 대한 논의도 함께 이루어져 왔다. 이러한 논의가 발전된 공리적 지수이론(axiomatic index theory)은 여러 공리를 검토하고 중요한 공리를 충족시키는 지수를 제안 및 평가하는 접근방식을 일컫는다.<sup>4</sup>

O'Donnell(2013)은 <부록 1>에서 제시하고 있는 9개 공리를 기준으로 주요 지수를 평가하며, 다기간(multitemporal) 또는 다수간(multilateral) 비교를 위한 지수 중 해당 공리를 충족하는 지수를 적합한(proper) 지수로 정의하고 있다. 9개 공리를 모두 충족하는 지수에는 Lowe 지수, Geary 지수, Färe and Primont 지수 등이 있으며 본고에서는 이중 Lowe 지수를 이용하여 총요소생산성을 계측하였다.<sup>5</sup>

3 본 연구에서는 투입재를 기준으로 생산성을 분석하였다. 이는 산출물이 쌀과 부산물뿐이기 때문에 산출물을 바탕으로 혼합 효율성을 분석하는 데에는 한계가 있기 때문이다.

4 지수를 구축하는 방법으로는 공리적 접근법과 경제이론적 접근법(economic theoretic approach)이 있다. 경제이론적 접근법은 지수는 Malmquist 지수와 같이 생산기술이나 소비자의 선호를 나타내는 함수를 바탕으로 지수를 구축하는 방법이다. 공리적 접근법은 목적에 필요한 공리들을 바탕으로 지수를 구축할 수 있다는 장점이 있으나, 공리의 선택과 공리들 간의 상대적 중요성 간의 차이가 나타날 수 있다. 이에 반해 경제이론적 접근법을 통해 구축된 지수는 공리선택과 관련된 어려움은 극복할 수 있으나, 연속된 기간이나 다양한 개체들 간의 비교를 위해 지수가 갖추어야 할 일반적인 공리를 만족시키지 못할 수 있다(Veelen and Weider 2008).

Laspeyres 지수, Paasche 지수, Fisher 지수, Törnqvist 지수, Malmquist 지수 등은 9개 공리 중 이행성 공리를 충족시키지 못한다(Balk 2008; O'Donnell 2008; O'Donnell 2013; O'Donnell 2012). 이를 해결하기 위해 흔히 Elteto and Koves(1964)와 Szulc(1964)가 제안한 기하평균을 적용하지만, 이 경우 다시 일치성 공리를 충족하지 못하게 된다는 한계가 있다(O'Donnell 2013; O'Donnell 2012). 반면에, O'Donnell(2013)은 Lowe 지수가 9개 공리를 모두 충족시킴에 따라 해당 지수가 산출량과 총요소생산성 변화를 측정할 때 보다 적합한(proper) 지수임을 밝히고 있다.<sup>6</sup> 또한 Lowe 지수는 기준가격을 이용함으로써, 가격 자료가 없는 투입재 혹은 산출재 역시 고려할 수 있다는 장점이 있다(Hill 2010). 마지막으로 생산성 분해에 자주 이용되는 Malmquist 지수는 기술 변화와 기술 효율성 변화는 계측할 수 있지만, 범위효율성과 혼합효율성을 식별하는 데에는 한계가 있다(O'Donnell, 2008; O'Donnell, 2010).

$s$  시점  $h$  농가의 총요소생산성과  $r$  시점  $j$  농가의 총요소생산성과의 차이 혹은 변화를 나타내는 Lowe 지수는 아래 식 (3)을 통해 계측하였다. Lowe 지수는 기준 가격을 이용하여 산출물과 투입재를 통합하였다.

$$TFP_{jt,hs} = \frac{p_0' q_{hs}}{w_0' x_{hs}} / \frac{p_0' q_{jt}}{w_0' x_{jt}} \quad \text{식 (3)}$$

본 연구에서는 기준 가격으로 동일한 모집단을 이용한 5년 동안의 농산물생산비조사에 속한 각 농가별 투입·산출물의 가격을 평균하여 계측하였다.<sup>7</sup>

5 관련 공리에 대한 설명은 <부록 1>에 제시하였다.

6 Lowe 지수는 소비자물가지수와 물량지수(ex, Greary Khamis 물량지수)를 구축하는 방법으로 일반적으로 사용하는 방법이다(Hill 2010; Balk and Diewert 2010). Lowe 지수의 단점은 다음과 같다. 우선, 가격 변화를 계측하는 지수로서의 Lowe 지수는 기준연도와 비교연도가 멀어질수록 편향이 증가하는 단점이 있다(Balk and Diewert 2010). 둘째, 산출지수로서의 Lowe 지수 적절성은 기준 가격을 어떻게 설정하느냐에 달려 있다(Hill 2010). 마지막으로 Lowe 지수는 생산량 변화를 계측하기 위해 필요한 공리들을 바탕으로 구축된 지수이다. 따라서 Fisher 지수, Törnqvist 지수 등과 같이 경제학적 가정을 바탕으로 하여, 대응되는 함수형태(superlative)도 가지지 않는다.

7 Greary Khamis 물량지수의 한 품목의 기준가격은 해당 총생산액을 총 생산량으로 나누어서 산출한다. 이는 생산비중이 큰 개체의 가격에 더 큰 가중치 부여하는 방식이다. 이에 반해 O'Donnell(2012)에서는 농가별 투입·산출물 가격을 평균하여 기준가격을 계측하였다. 이러한 접근법은 각 개체의 가격에 동일한 가중치를 부여하는 접근법이다. 첫 번째 방법은 시장의 상황을 반영했다는 장점과 동시에 생산비중이 큰 개체가 기준가격에 더 큰 영향을 미친다는 단점이 있다(Hill 2010). 이에 반해 두 번째 방법은 첫 번째 방법과는 달리 모든 개체의 가격이 기준가격에 동일한 영향을 미치는 반면, 분석에 사용된 개체들이 모두 비슷하다는 가정을 바탕으로 한다. 본 연구에서는 앞서 언급하였듯이 농산물생산비조사에 포함된 농가들의 가중치가 같은 시도 안에서는 동일하게 부여된다는 점, 본 연구가 쌀 농가만을 대상으로 하여 농가 간의 이질성이 적다는 점을 고려하여 두 번째 방법을 통해 기준 가격을 계측하였다.

### 2.3. 총요소생산성 구성 요소 계측

본고에서는 식 (4)와 같은 선형 프로그램(linear programming)을 통해 총요소생산성을 구성하는 효율성들을 계측하였다.<sup>8</sup>

$$\begin{aligned}
 ITE_{jt} &= D_I^t(q_{jt}, x_{jt})^{-1} = \min_{\rho, \theta} \{ \rho : Q\theta \geq q_{jt}; \rho x_{jt} \geq X\theta; \theta' \iota = 1; \lambda, \theta \geq 0 \} \\
 ISE_{jt} &= \min_{\rho, \theta} \{ \rho : Q\theta \geq q_{jt}; \rho x_{jt} \geq X\theta; \lambda, \theta \geq 0 \} / ITE_{jt} \\
 IME_{jt} &= \min_{\nu, \theta} \{ w_0' \nu / w_0' x_{jt} : Q\theta \geq q_{jt}; \nu \geq X\theta; \theta' \iota = 1; \nu, \theta \geq 0 \} \\
 TFP_t^* &= \max_{z, \nu, \theta} \{ p_0' z : z \leq Q\theta; X\theta \leq \nu; w_0' \nu = 1; \theta' \iota = 1; z, \nu, \theta \geq 0 \}
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

여기서  $Q$ 는  $N$ 개의 산출물을 생산하는  $J_t$ 개의 농가 혹은 사업자의  $N \times J_t$  산출물 행렬,  $X$ 는 산출물 생산을 위해 투입되는  $M$ 개의 투입재를 나타내는  $M \times J_t$  투입재 행렬,  $\iota$ 은  $J_t \times 1$  단위행렬을 뜻한다.

식 (4)의  $\theta' \iota = 1$ 는 생산함수가 변동규모수익(variable return to scale)을 가짐을 의미한다.  $ITE_{jt}$ 의 역수는 일반적인 변동규모수익(variable return to scale)을 가정한 투입 중심의 자료포락 분석(Input-oriented Data Envelopment Analysis)에서 계측한 효율성 지표와 일치한다. 따라서  $ISE_{jt}$ 는 고정규모수익(constant return to scale) 가정하에서의 효율성의 역수를  $ITE_{jt}$ 로 나눈 값과 같다. 마지막으로  $IME_{jt}$ 와  $TFP_t^*$ 의 목적식은 Lowe 지수를 이용하여 도출하였다. 만약 Paasche 지수를 이용할 경우에는  $p_0, w_0$  대신  $p_{jt}, w_{jt}$ 를 이용할 수 있다.

## 3. 분석 자료

분석 자료는 앞서 언급한 2003~2016년 농산물생산비조사를 이용하였다. 본 연구에서는 농산물 생산비조사에 있는 표본을 무작위로 선정된 표본으로 간주하였다. 이는 농산물생산비조사의 가중

8 산출을 중심으로 한 총요소생산성 구성요소 계측은 O'Donnell(2012)에 설명되어 있다.

치가 도별 논 면적으로 주어져 있기 때문이다. 이러한 가중치는 전국 평균 생산비를 계측하는 데에는 적합할 수 있으나, 생산성과 수익성을 분석하는 데에는 부적합하다. 본 연구에서 사용된 산출물과 투입재에 대한 기초통계량은 <표 1>과 같다. 단, 여기서 비용으로 된 항목은 농가구입가격지수로 디스플레이하였으며, 생산에 투입된 자본 서비스는 Kimura and Sauer(2015)에서 사용한 이용자 비용(user costs) 접근법을 바탕으로 계측하였다.<sup>9</sup> 마지막으로 결측치로 예상되는 값을 가지고 있는 농가는 분석에서 제외하였다.<sup>10</sup>

표 1. 투입 및 산출요소 기초통계량

변수명		단위	평균	표준편차	최대	최소
투입	종묘	kg	3.5	21.7	770.0	0.0
	종자	kg	88.3	139.3	3,000.0	0.0
	무기질비료	kg	979.1	1,982.3	67,440.0	0.0
	유기질비료	kg	2,852.0	6,499.4	222,620.0	0.0
	입분제	kg	53.9	166.9	15,020.0	0.0
	유액수화제	리터	12,276.0	22,029.5	445,600	0.0
	영농전기	kw	50.4	212.5	11,335.0	0.0
	기타영농광열	-	0.4	14.4	1,350.0	0.0
	축력사용시간	시간	0.0	0.4	20.0	0.0
	위탁영농면적	m <sup>2</sup>	18,466.0	31,256.0	846,348.0	0.0
	유류	리터	83.1	213.8	7,684.5	0.0
	남성노동	시간	148.0	174.8	3,670.0	0.0
	여성노동	시간	53.1	94.9	2,725.0	0.0
	경지면적	m <sup>2</sup>	12,634.0	18,002.0	3,555,073.0	1,556.0
	소농구비	천 원	15.1	24.6	833.5	0.0
	기타자재	천 원	152.8	486.1	33,915.2	0.0
	자본	천 원	2,079.6	6,012.5	199,574.8	444.0
	기타비용	천 원	103.4	289.5	18,611.0	0
	산출	쌀	kg	7,970	11,955.3	212,924
부산물		kg	6,810	10,076.4	181,851	0

자료: 통계청 Microdata Integrated Service(MDIS), 농산물생산비조사(2003~16년).

9 이용자 비용(user costs) 접근법은 만약 생산자가 생산에 투입된 자산을 임대하여 사용하였을 경우 지불해야 할 금액을 통해 생산에 투입된 자산의 가치를 계측하는 방법이다. 따라서 이용자 비용은 일종의 농지의 입차료나 자산의 임대료의 개념과 비슷하지만, 명시적인 거래가 없다는 점에서 암묵적 임대료라고 할 수 있다.

10 구체적으로 종자와 종묘의 사용이 모두 0인 1,332개의 생산자료는 연구에서 제외하였다. 이는 총 관측치 17,757개의 7.5%에 해당한다.

## 4. 분석 결과

<표 2>는 2003~2016년 각 농가들의 생산성과 수익성 관련 지수들을 계측하고 이를 연도별로 평균한 값을 나타낸다. 구체적으로 농가의 평균 수익성과 최대 총요소생산성( $TFP^*$ ), 평균 총요소생산성은 분석 기간 동안 연도별 변동은 있지만 감소하는 추세를 가지는 것으로 분석되었다.<sup>11</sup> 같은 표본을 가지고 있는 2003~2007년, 2008~2012년, 그리고 2013~2016년 동안의 수익성과 생산성 관련 지표는 마지막인 2013~2016년을 제외하고 대부분이 감소하고 있는 것으로 계측되었다. 특히 교역조건( $TT$ )은 세 기간 모두에서 감소하는 추세를 가지고 있는 것으로 분석되었다.

표 2. 연도별 평균수익성 및 생산성 수준

연도	<i>Profitability</i>	<i>TT</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP*</i>	<i>TFPE</i>
2003	1.8179	1.1648	1.5739	3.1940	0.4928
2004	2.0686	1.1171	1.8644	3.0819	0.6050
2005	1.8133	1.0040	1.8187	2.9174	0.6234
2006	1.7711	0.9912	1.7977	3.3851	0.5311
2007	1.6605	0.9795	1.7085	3.1622	0.5403
2008	1.6231	1.1626	1.4129	2.7493	0.5139
2009	1.5277	1.0738	1.4407	2.8773	0.5007
2010	1.2782	1.0257	1.2608	2.4803	0.5083
2011	1.4776	1.1162	1.3381	2.4629	0.5433
2012	1.3399	1.0393	1.3067	2.5362	0.5152
2013	1.3961	1.1828	1.1939	2.1236	0.5622
2014	1.4109	1.1375	1.2720	2.3603	0.5389
2015	1.3877	1.0139	1.3827	2.6253	0.5267
2016	1.1998	0.8946	1.3571	2.4858	0.5460

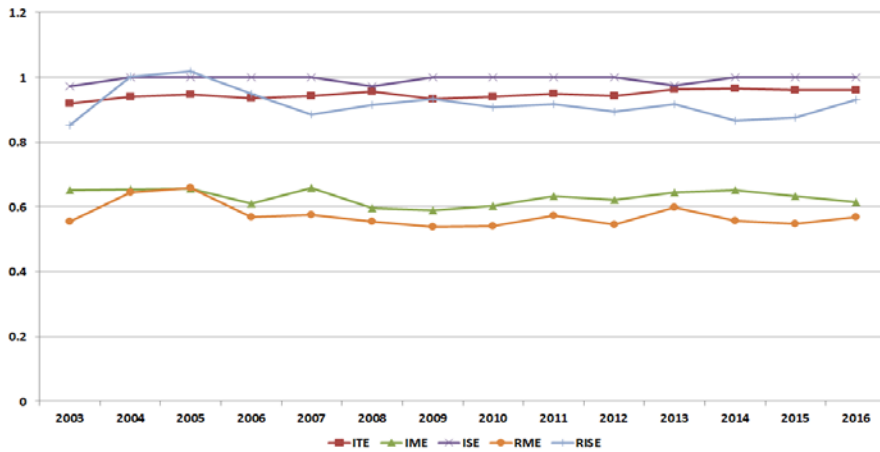
주: *Profitability*, *TT*, *TFP*, *TFP\**, *TFPE*는 각각 수익성, 거래조건, 총요소생산성, 최대 총요소생산성, 최대 총요소생산성 대비 총요소생산성 비율을 나타냄.

자료: 저자 작성.

11 이러한 감소추세는 농산물생산비조사의 표본이 5년마다 바뀌기 때문일 수도 있다. 또한 최대 총요소생산성의 변동은 기술진보뿐만 아니라 환경적인 요소의 변동으로 인한 것일 수 있다. 하지만 자료의 한계상 모집단의 변화와 환경적인 요인이 수익성과 총요소생산성에 미치는 영향을 식별하기에는 한계가 있으며, 이는 본 연구의 한계이기도 하다.

<그림 3>은 중요요소생산성을 구성하는 효율성들의 수준들을 나타낸다. 흥미로운 점은 기술효율성과 규모수익성은 분석기간 동안 0.9 이상인 것으로 나타났다. 이는 쌀 농가들이 이미 투입재 비율을 고정하였을 경우에 도달할 수 있는 생산 프론티어의 가장 효율적인 지점에서 생산을 유지하고 있음을 의미한다. 하지만 혼합 효율성은 대부분의 분석 기간 동안 0.6 이하인 것으로 나타났다. 이는 쌀 농가들이 투입요소들의 사용 비율을 변경할 경우 생산성을 보다 향상시킬 수 있음을 의미한다. 즉, 생산성 향상을 위해서는 농가들이 새로운 환경요소나 기술 상황에 맞춰 재배방법을 변경할 필요가 있음을 의미한다. 하지만 Lowe 지수를 바탕으로 측정한 각 농가들의 생산성과 효율성 지표들을 산술평균하여 통합한 전국단위 혹은 지역단위 생산성과 효율성 지표들은 이행성을 충족시키지 못한다.<sup>12</sup> 따라서 본 연구에서는 생산성과 효율성 지표들의 연평균 증가율을 분석함으로써 생산성과 효율성의 변화를 보다 정확하게 분석하고자 한다.

그림 3. 연도별 효율성지수들의 수준 변화



주: ITE, IME, ISE, RME, RISE는 각각 투입 기술효율성, 투입 혼합효율성, 투입 규모효율성, 잔여 혼합효율성, 투입 잔여 규모효율성을 나타냄.

자료: 저자 작성.

<표 3>은 농산물생산비조사 중 공통의 모집단을 가지는 세 기간을 나누어 생산성과 수익성 그리고 그 구성요소들의 연평균 증가율을 측정한 결과이다. 단, 연평균 증가율 측에는 각 기간 동안 지속적으로 농산물생산비조사에 포함된 관측치만을 대상으로 하였다. 예를 들어, 2003~2007년의 연

12 이는 Lowe 지수뿐만 아니라 이행성을 갖추기 위해 Elteto and Koves(1964)와 Szulc(1964)가 제안한 기하평균을 적용한 지수들도 공통적으로 나타나는 한계점이다(Waschka et al. 2003).

평균 증가율은 2003~2007년 5년 동안 지속적으로 포함된 농가만을 분석에 포함하였다. 마지막으로 두 기간  $h$ 와  $s$  동안의 지수  $Z$ 의 연평균 증가율은 식 (5)를 통해 계측되었다.<sup>13</sup>

$$\ln Z \equiv (\ln Z_s / \ln Z_h) / (s - h) \tag{5}$$

식 (5)의 장점은 가산성(additivity)이다. 즉, 농가들의 생산성 혹은 수익성 관련 지수들의 연평균 증가율을 평균함으로써 우리나라 쌀 산업 전체의 생산성 혹은 수익성 관련 지수들의 연평균 증가율을 도출할 수 있다는 것이다. 또한 수익성 그리고 생산성을 구성하는 효율성의 연평균 증가율의 합과 차를 통해 수익성과 생산성의 연평균 증가율을 계측할 수 있다.

표 3. 수익성 및 생산성 구성요소의 연평균 변화율

구분	단위: %		
	2003~2007년	2008~2012년	2013~2016년
$\Delta profitability$	-2.55	-6.10	-5.83
$\Delta TT$	-4.39	-3.08	-9.72
$\Delta TFP$	1.84	-3.02	3.89
$\Delta TFP^*$	-0.25	-2.02	5.25
$\Delta ITE$	0.83	-0.43	-0.10
$\Delta IME$	0.49	0.62	-1.48
$\Delta ISE$	-0.06	-0.10	0.13
$\Delta RISE$	0.77	-1.19	0.22
$\Delta RME$	1.32	-0.47	-1.38
$\Delta TFPE$	2.09	-1.00	-1.36

주:  $Profitability$ ,  $TT$ ,  $TFP$ ,  $TFP^*$ ,  $ITE$ ,  $IME$ ,  $ISE$ ,  $RISE$ ,  $E$ ,  $TFPE$ 는 각각 수익성, 거래조건, 총요소생산성, 최대 총요소생산성, 투입 기술효율성, 투입 혼합효율성, 투입 규모효율성, 투입 잔여 규모효율성, 잔여 혼합효율성, 최대 총요소생산성 대비 총요소생산성 비율을 나타냄.

자료: 저자 작성.

13 식 (5)의 접근법은 연도별로 변화하는 농가의 규모 및 표본의 차이를 반영하지 못하는 단점이 있다. 하지만 본 연구에서는 앞서 언급하였듯이 농산물생산비조사에 5년 동안 포함된 농가 각각의 총요소생산성과 효율성 지표들의 변화량을 이용하였다. 이는 농가 각각의 연평균증가율 계산에 있어 이행성의 문제는 물론 연도별 표본의 차이가 발생하지 않는다는 것을 의미한다. 또한 본 연구에서 사용한 농산물생산비조사는 한 시도에 속한 표본들은 모두 무작위표본(random sample)으로 간주하며, 전국 단위 추정치 계측을 위해서는 한 시도에 속한 모든 표본은 같은 가중치를 가진다. 이러한 접근법은 농산물 가격이나 투입재 가격에 영향을 미치는 압도적(dominant) 농가는 존재하지 않는다는 것을 가정한다. 이에 따라 본 연구는 농산물생산비조사의 표본설계 가정을 바탕으로 농가들이 동일한 가중치를 가진다고 가정하였으며, 이에 따라 산술평균을 바탕으로 전국단위 생산성, 수익성, 그리고 효율성 지표 변화율을 계측하였다.

분석 결과, 농가의 수익성 악화는 거래조건의 악화 때문인 것으로 분석되었다. 구체적으로 세 기간 동안의 수익성은 연평균 각각 2.55%, 6.10%, 5.83% 씩 감소하였으며, 거래조건은 연평균 각각 4.39%, 3.08%, 9.72% 씩 감소하였다. 총요소생산성은 2008~2012년을 제외한 두 기간에서 모두 증가한 것으로 나타났다. 하지만 2003~2007년 동안의 총요소생산성 상승은 기술효율성과 혼합효율성의 증가로 인한 것인 반면, 2013~2015년 동안의 총요소생산성 상승은 최대 총요소생산성의 증가에 기인한다. 마지막으로 최대 총요소생산성은 마지막 기간인 2013~2016년을 제외하고는 감소한 것으로 나타났다.

만약 거래조건이 좋아지면 농가들은 경지면적을 확대하여 수익 극대화를 추구할 것이다. 하지만 새로운 농경지에는 기존의 재배 방법이 비효율적일 수 있다. 따라서 혼합 효율성은 감소할 것을 예상할 수 있다. 반대로 거래조건이 악화되면 농가들은 생산성이 높은 농지를 제외한 한계지에서의 경작을 포기하게 되고 이로 인해 혼합효율성은 증가하게 된다. 하지만 본 연구의 분석 결과, 거래조건과 혼합효율성의 변화에는 큰 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 구체적으로 2003~2007년과 2008~2012년에는 직관과 같이 혼합효율성이 거래조건과 반대방향으로 움직인다. 하지만 2013~2016년의 경우, 혼합효율성은 거래조건과 같은 방향으로 움직인 것으로 확인할 수 있다. 만약 농가들이 거래조건에 따라 자신들의 농가경영을 유동성 있게 변경한다면, 정부에서 이러한 거래조건 변화에 대해 크게 염려할 필요가 없을 것이다. 하지만 분석 결과 우리나라 쌀 농가는 거래조건 변화라는 외부 여건 변화에 유동적으로 대처하지 못하는 것으로 나타났으며, 이는 우리나라 농가가 거래조건 변화에 매우 취약할 수 있음을 의미한다.

<표 4>는 경지면적을 기준으로 생산성과 수익성, 그리고 그 구성요소의 분석 기간별 평균 수준을 나타낸다. 분석 결과, 먼저 수익성과 총요소생산성은 경지면적이 클수록 증가하는 모습을 확인하였다.<sup>14</sup> 거래조건이 경지면적과 상관없이 거의 동일한 수준으로 나타난 것을 통해 경지규모 증가에 따른 수익성 개선이 대부분 총요소생산성의 개선에 의한 것으로 해석할 수 있다. 두 번째로 규모 효율성과 기술효율성은 경지규모와 관계없이 모두 0.9 이상인 것으로 계측되었다. 이는 국내 쌀 농가들이 이용가능한 기술을 효율적으로 사용하여 생산하고 있으며 한국 쌀 생산 기술이 규모수익불

14 분석기간별 0.5ha 미만 농가의 수익성 및 총요소생산성과 2.0ha 이상 농가의 수익성 및 총요소생산성 각각에 대한 t 검정을 실시한 결과 2003~2007년 0.5ha 미만 농가와 2.0ha 이상 농가의 수익성 차이를 제외하고는 모두 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

변(constant return to scale)임을 의미한다. 한편, 경지면적이 2.0ha 이상인 농가의 혼합효율성은 다른 농가에 비해 상대적으로 높은 경향이 있는 것으로 나타났다.<sup>15</sup>

표 4. 수익성 및 생산성 관련 지수의 분석 기간별 평균: 경지면적 기준

경지 면적	분석기간	<i>Prof</i>	<i>TT</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP*</i>	<i>ITE</i>	<i>IME</i>	<i>ISE</i>	관측치
0.5ha 미만	2003~ 2007년	1.77 (0.452)	1.08 (0.199)	1.66 (0.347)	2.88 (-)	0.95 (0.082)	0.66 (0.123)	0.96 (0.073)	181
0.5~1ha		1.83 (0.436)	1.06 (0.199)	1.75 (0.339)	2.98 (-)	0.92 (0.111)	0.61 (0.109)	0.99 (0.019)	251
1~2ha		1.87 (0.423)	1.04 (0.199)	1.81 (0.339)	2.72 (-)	0.93 (0.114)	0.64 (0.121)	0.98 (0.031)	203
2ha 이상		1.85 (0.376)	0.99 (0.174)	1.88 (0.329)	2.73 (-)	0.96 (0.083)	0.71 (0.134)	0.95 (0.070)	115
0.5ha 미만	2008~ 2012년	1.37 (0.336)	1.09 (0.186)	1.27 (0.272)	2.14 (-)	0.96 (0.078)	0.64 (0.124)	0.95 (0.083)	159
0.5~1ha		1.42 (0.331)	1.08 (0.180)	1.33 (0.288)	2.33 (-)	0.92 (0.107)	0.58 (0.114)	0.99 (0.032)	194
1~2ha		1.52 (0.349)	1.09 (0.191)	1.41 (0.314)	2.42 (-)	0.94 (0.103)	0.58 (0.123)	0.99 (0.028)	143
2ha 이상		1.62 (0.370)	1.07 (0.237)	1.54 (0.332)	2.52 (-)	0.97 (0.073)	0.64 (0.137)	0.98 (0.044)	69
0.5ha 미만	2013~ 2016년	1.25 (0.312)	1.07 (0.295)	1.19 (0.268)	2.03 (-)	0.97 (0.061)	0.66 (0.136)	0.96 (0.068)	209
0.5~1ha		1.32 (0.324)	1.07 (0.320)	1.26 (0.258)	2.24 (-)	0.95 (0.088)	0.59 (0.109)	0.99 (0.018)	210
1~2ha		1.39 (0.281)	1.05 (0.208)	1.35 (0.273)	2.22 (-)	0.96 (0.079)	0.61 (0.114)	0.99 (0.031)	186
2ha 이상		1.50 (0.310)	1.03 (0.203)	1.48 (0.291)	2.27 (-)	0.98 (0.059)	0.69 (0.134)	0.97 (0.049)	164

주 1) *Prof*, *TT*, *TFP*, *TFP\**, *ITE*, *IME*, *ISE*는 각각 수익성, 거래조건, 총요소생산성, 최대 총요소생산성, 투입 기술효율성, 투입 혼합효율성, 투입 규모효율성을 나타냄.

2) *TFP\**는 각 경지규모별 최대 총요소생산성임. 따라서 생산성 분해에 사용되는 전체 표본을 바탕으로 한 최대 총요소생산성과 구별됨.

3) 괄호 안은 표준편차를 나타냄.

자료: 저자 작성.

<표 5>는 경지면적을 기준으로 생산성과 수익성, 그리고 그 구성요소의 연평균 변화율을 계측한

15 2008~2012년 0.5ha 미만 농가와 2.0ha 이상 농가 간 혼합효율성 외에는 모든 기간에 대해 2.0ha 이상 농가와 다른 농가와의 혼합효율성 차이가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

결과이다. 분석 결과, 경지면적이 증가할수록 수익성과 거래조건의 감소율이 낮은 것으로 분석되었다.<sup>16</sup> 한편, 대규모 농가의 총요소생산성 변화는 소규모 농가의 총요소생산성 변화보다 빠른 것으로 분석되었다.<sup>17</sup> 1.0~2.0ha의 경지면적을 가진 중간 규모 농가들의 혼합효율성은 전 분석 기간 동안 개선된 것으로 나타났다.

표 5. 수익성 및 생산성 관련 지수의 연평균 증가율: 경지면적 기준

단위: %

경지 면적	분석 기간	$\Delta prof$	$\Delta TT$	$\Delta TFP$	$\Delta IME$	$\Delta ITE$	$\Delta ISE$
0.5ha 미만	2003~ 2007년	-2.77 (0.076)	-4.86 (0.046)	2.09 (0.065)	-3.21 (0.052)	-0.14 (0.035)	0.82 (0.029)
0.5~1ha		-2.62 (0.071)	-4.55 (0.045)	1.93 (0.063)	1.25 (0.054)	0.90 (0.048)	-0.14 (0.009)
1~2ha		-2.68 (0.062)	-4.16 (0.040)	1.48 (0.058)	2.11 (0.059)	1.49 (0.044)	-0.46 (0.011)
2ha 이상		-1.80 (0.056)	-3.67 (0.037)	1.88 (0.051)	1.81 (0.054)	1.04 (0.033)	-0.57 (0.023)
0.5ha 미만	2008~ 2012년	-6.65 (0.070)	-4.08 (0.043)	-2.57 (0.066)	0.37 (0.057)	0.06 (0.030)	-0.16 (0.033)
0.5~1ha		-6.01 (0.074)	-3.15 (0.046)	-2.86 (0.072)	1.31 (0.061)	-0.57 (0.037)	-0.38 (0.016)
1~2ha		-5.75 (0.055)	-2.52 (0.045)	-3.23 (0.062)	1.09 (0.060)	-0.67 (0.031)	0.29 (0.015)
2ha 이상		-5.79 (0.069)	-1.75 (0.079)	-4.04 (0.091)	-1.73 (0.086)	-0.66 (0.025)	-0.01 (0.017)
0.5ha 미만	2013~ 2016년	-7.10 (0.091)	-9.73 (0.061)	2.63 (0.091)	-3.63 (0.079)	0.29 (0.029)	0.18 (0.027)
0.5~1ha		-7.34 (0.089)	-10.84 (0.062)	3.50 (0.080)	-1.03 (0.078)	-0.43 (0.047)	-0.12 (0.012)
1~2ha		-4.87 (0.091)	-9.50 (0.061)	4.63 (0.084)	0.38 (0.082)	-0.08 (0.038)	0.38 (0.018)
2ha 이상		-3.38 (0.073)	-8.53 (0.056)	5.16 (0.072)	-1.44 (0.075)	-0.19 (0.025)	0.11 (0.027)

주 1) *Prof*, *TT*, *TFP*, *TFP\**, *ITE*, *IME*, *ISE*는 각각 수익성, 거래조건, 총요소생산성, 최대 총요소생산성, 투입 기술효율성, 투입 혼합효율성, 투입 규모효율성을 나타냄.

2) 괄호 안은 표준편차를 나타냄.

자료: 저자 작성.

16 분석 기간별 0.5ha 미만 농가와 2.0ha 이상 농가의 수익성 및 거래조건 변화율의 차이는 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다.

17 분석 기간별 0.5ha 미만 농가와 2ha 이상 농가의 총요소생산성 변화율의 차이는 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다.

경영주의 연령과 생산성, 수익성, 그리고 그 구성요소 간의 관계를 분석한 결과는 <표 6>과 같다. 분석 결과, 농가 경영주의 나이가 증가할수록 수익성과 총요소생산성은 감소하는 경향이 있는 반면, 거래조건은 경영주의 나이에 무관하게 일정한 것으로 나타났다.<sup>18</sup> 이는 경영주 연령 상승에 따른 수익성의 감소가 주로 총요소생산성의 감소에 의한 것임을 의미한다. 다음으로 총요소생산성을 구성하는 효율성 중 기술효율성과 규모효율성은 연령에 따라 크게 변화하지 않는 것으로 분석되었다. 하지만 혼합효율성은 경영주의 연령과 일부 기간에 대해 음의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다.<sup>19</sup> 이는 농가 경영주의 나이가 증가할수록 투입요소의 사용이 다른 연령대에 비해 상대적으로 경직되어 생산성이 다른 연령대에 비해 떨어질 수 있음을 시사한다. 결과적으로 고령농의 낮은 혼합효율성은 고령농의 총요소생산성과 수익성에 부정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 또한 고령화가 지속될 경우 혼합효율성이 감소할 수 있으며 이는 쌀 생산의 총요소생산성을 저해하는 요인으로 작용할 수 있다고 해석할 수 있다.

분석 기간별 동일 연령대의 수익성, 교역조건, 총요소생산성을 비교하면, 동일 연령대 농가는 시간이 지남에 따라 수익성이 악화되었음을 알 수 있으며 이러한 수익성의 악화는 주로 총요소생산성의 감소에 의한 것으로 분석되었다. 특히 70대 이상 고령농의 수익성은 2003~2007년 1.82에서 2013~2016년 1.30으로 약 28.6% 감소하여 다른 연령대에 비해 악화 정도가 가장 큰 것으로 분석되었다.<sup>20</sup> 동 기간 70대 이상 고령농의 총요소생산성은 약 28.3% 감소한 것으로 나타났다.<sup>21</sup> 이를 통해 최근의 고령농들은 2000년대 중반 고령농에 비해 오히려 영농활동에서의 어려움이 커진 것으로 판단할 수 있다. 한편, 총요소생산성의 감소는 주로 최대 총요소생산성의 감소에 의한 것으로 분석되었다. 전술한 바와 같이 최대 총요소생산성은 기술 발전 외에도 환경적인 요소에 의해서도 영향을 받을 수 있으며, 약 10년 정도의 분석 기간을 고려할 때 생산에 부정적인 환경적 요소가 최대 총요소생산성에 더 큰 영향을 미쳤을 것으로 해석된다.

18 50세 미만 농가와 70세 초과 농가의 수익성 및 총요소생산성의 차이에 대한 t 검정 결과, 2008~2012년 기간에는 유의수준 5% 내에서 통계적으로 유의하였으며, 2013~2016년에는 총요소생산성의 차이만 유의수준 5%에서 통계적으로 유의하였다.

19 50세 미만 농가와 70세 초과 농가의 혼합효율성 차이에 대한 t 검정 결과 2008~2012년 기간은 유의수준 5% 내에서 통계적으로 유의하였으나 다른 기간의 경우 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

20 t 검정 결과 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의하였다.

21 t 검정 결과 유의수준 1% 내에서 통계적으로 유의하였다.

표 6. 수익성 및 생산성 관련 지수의 분석 기간별 평균: 경영주 연령 기준

연령	분석 기간	<i>Prof</i>	<i>TT</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP*</i>	<i>ITE</i>	<i>IME</i>	<i>ISE</i>	관측치
50세 미만	2003~2007년	1.83 (0.470)	1.04 (0.194)	1.77 (0.366)	2.97 (-)	0.95 (0.097)	0.66 (0.130)	0.97 (0.060)	144
50대		1.83 (0.418)	1.05 (0.193)	1.76 (0.355)	2.72 (-)	0.93 (0.106)	0.65 (0.129)	0.97 (0.058)	192
60대		1.82 (0.429)	1.05 (0.200)	2.27 (0.340)	2.77 (-)	0.93 (0.102)	0.64 (0.120)	0.97 (0.052)	315
70세 초과		1.82 (0.423)	1.06 (0.171)	1.73 (0.351)	2.76 (-)	0.94 (0.099)	0.64 (0.119)	0.98 (0.048)	99
50세 미만	2008~2012년	1.53 (0.398)	1.08 (0.180)	1.43 (0.347)	2.42 (-)	0.96 (0.085)	0.65 (0.141)	0.98 (0.050)	68
50대		1.51 (0.361)	1.08 (0.193)	1.41 (0.326)	2.39 (-)	0.96 (0.088)	0.63 (0.127)	0.98 (0.058)	131
60대		1.44 (0.352)	1.08 (0.184)	1.35 (0.303)	2.45 (-)	0.94 (0.100)	0.60 (0.125)	0.97 (0.058)	218
70세 초과		1.41 (0.326)	1.09 (0.203)	1.31 (0.281)	2.39 (-)	0.94 (0.094)	0.60 (0.122)	0.97 (0.059)	148
50세 미만	2013~2016년	1.38 (0.334)	1.04 (0.211)	1.34 (0.269)	2.17 (-)	0.97 (0.061)	0.65 (0.124)	0.98 (0.039)	35
50대		1.40 (0.340)	1.04 (0.329)	1.37 (0.302)	2.25 (-)	0.97 (0.066)	0.66 (0.136)	0.98 (0.042)	186
60대		1.37 (0.314)	1.06 (0.306)	1.33 (0.292)	2.34 (-)	0.96 (0.075)	0.64 (0.128)	0.98 (0.049)	284
70세 초과		1.30 (0.308)	1.07 (0.207)	1.24 (0.275)	2.13 (-)	0.96 (0.077)	0.62 (0.126)	0.98 (0.052)	264

주 1) *Prof*, *TT*, *TFP*, *TFP\**, *ITE*, *IME*, *ISE*는 각각 수익성, 거래조건, 총요소생산성, 최대 총요소생산성, 투입 기술효율성, 투입 혼합효율성, 투입 규모효율성을 나타냄.

2) *TFP\**는 각 경지규모별 최대 총요소생산성임. 따라서 생산성 분해에 사용되는 전체 표본을 바탕으로 한 최대 총요소생산성과 구별됨.

3) 괄호 안은 표준편차를 나타냄.

자료: 저자 작성.

끝으로 <표 7>은 경영주 연령 기준으로 생산성과 수익성, 그리고 그 구성요소의 연평균 변화율을 계측한 결과이다. 분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 먼저 경영주의 연령과 수익성 변화율은 일정한 관계를 나타내지 않는 것으로 분석되었다. 총요소생산성의 경우 50세 미만 농가의 변화율이 70세 초과 농가의 변화율에 비해 더 낮은 것으로 나타났다. 혼합효율성의 경우, 젊은 농가의 변화율이 고령농가에 비해 더 큰 경향이 있는 것으로 나타났다.<sup>22</sup> 한편, 규모효율성은 일정한 관계를 확인할

22 모든 분석 기간에서 50세 미만 농가와 70세 초과 농가의 혼합효율성 차이는 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

수 없었으나, 70세 초과 농가의 경우 세 분석 기간 동안 평균적으로 개선되는 모습을 확인할 수 있다.

표 7. 수익성 및 생산성 관련 지수의 연평균 증가율: 경영주 연령 기준

단위: %

연령	분석 기간	$\Delta prof$	$\Delta TT$	$\Delta TFP$	$\Delta IME$	$\Delta ITE$	$\Delta ISE$
50세 미만	2003~ 2007년	-1.62 (0.066)	-3.49 (0.048)	1.87 (0.058)	0.60 (0.058)	0.55 (0.039)	-0.16 (0.016)
50대		-2.38 (0.065)	-4.65 (0.044)	2.27 (0.061)	0.72 (0.058)	0.46 (0.041)	-0.05 (0.020)
60대		-3.19 (0.071)	-4.61 (0.045)	1.42 (0.063)	0.38 (0.054)	1.10 (0.048)	-0.15 (0.009)
70세 초과		-2.16 (0.075)	-4.48 (0.042)	2.32 (0.067)	0.25 (0.071)	1.10 (0.052)	0.36 (0.019)
50세 미만	2008~ 2012년	-5.34 (0.074)	-3.12 (0.045)	-2.22 (0.075)	1.47 (0.069)	0.34 (0.030)	0.13 (0.017)
50대		-5.85 (0.068)	-2.53 (0.051)	-3.32 (0.069)	0.09 (0.064)	-0.42 (0.030)	-0.10 (0.018)
60대		-6.28 (0.074)	-3.29 (0.046)	-3.00 (0.072)	0.64 (0.061)	-0.68 (0.037)	-0.30 (0.016)
70세 초과		-6.40 (0.057)	-3.24 (0.061)	-3.15 (0.070)	0.67 (0.067)	-0.43 (0.033)	0.07 (0.019)
50세 미만	2013~ 2016년	-6.89 (0.070)	-8.40 (0.058)	1.51 (0.084)	-4.43 (0.082)	-0.45 (0.031)	0.11 (0.021)
50대		-5.49 (0.086)	-9.32 (0.063)	3.83 (0.070)	-1.95 (0.072)	-0.61 (0.036)	0.02 (0.022)
60대		-5.49 (0.089)	-9.53 (0.062)	4.04 (0.080)	-1.21 (0.078)	-0.26 (0.047)	0.11 (0.012)
70세 초과		-6.30 (0.094)	-10.39 (0.063)	4.09 (0.087)	-1.05 (0.082)	0.49 (0.039)	0.23 (0.022)

주 1)  $Prof$ ,  $TT$ ,  $TFP$ ,  $TFP^*$ ,  $ITE$ ,  $IME$ ,  $ISE$ 는 각각 수익성, 거래조건, 총요소생산성, 최대 총요소생산성, 투입 기술효율성, 투입 혼합효율성, 투입 규모효율성을 나타냄.

2) 괄호 안은 표준편차를 나타냄.

자료: 저자 작성.

## 5. 요약 및 결론

본 연구는 한국 쌀 농가의 수익성과 생산성 변화 추이를 다양한 효율성 지표로 분해하여 쌀 생산의 수익성과 생산성 변화의 특징을 분석하였다. 분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 먼저 농가의 평균 수익성과 최대 총요소생산성( $TFP^*$ ), 평균 총요소생산성은 분석기간 동안 감소하는 추세를 가지는 것으로 나타났다. 특히 수익성의 악화는 거래조건의 악화와 밀접한 관련이 있는 것으로 분석되었다. 한편, 수익성과 총요소생산성은 경지면적(경영주 연령)과 양(음)의 상관관계를 가지고 있는 것으로 나타난 반면, 거래조건은 경지면적이거나 경영주 연령과 무관하게 일정한 모습을 띠었다.

다음으로 쌀 산업의 생산기술은 불변규모수익의 특징을 가지는 것으로 나타났으며 이러한 생산기술의 특징은 경영주 연령이나 재배면적에 큰 영향을 받지 않는 것으로 분석되었다. 또한 쌀 산업의 기술효율성 역시 0.9 이상인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 쌀 농가들이 이미 투입재 비율을 고정하였을 경우에 도달할 수 있는 생산 프론티어의 가장 효율적인 점에서 생산하고 있음을 의미한다.

세 번째로, 총요소생산성은 혼합효율성에 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 분석 결과, 혼합효율성은 다수의 분석 기간 동안 0.6 이하인 것으로 나타났다. 이는 생산성 향상을 위해서는 농가들이 새로운 환경 요소나 기술 상황에 맞춰 재배 방법을 변경할 필요가 있음을 의미한다. 또한 우리나라 쌀 농가는 거래조건 변화라는 외부여건 변화에 대응하여 재배 방법이나 농가경영 방식을 유동적으로 변화시키지 못하는 것으로 분석되었다. 경지면적별로는 2.0ha 이상의 경지면적을 가진 대농의 혼합효율성이 다른 농가에 비해 상대적으로 큰 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 농가 경영규모화가 총요소생산성 향상에 긍정적인 영향을 끼쳤음을 의미한다. 하지만 농가 경영주의 나이가 많을수록 혼합효율성이 감소하는 것으로 나타나 농가의 고령화가 계속 진행될 경우 쌀 생산의 총요소생산성은 지속적으로 감소할 수 있음을 시사하였다.

국가별 혹은 지역별로 적용되던 수익성 및 생산성 변화 추이 분해 방법을 농가단위 자료에 적용하고 이를 바탕으로 우리나라 쌀 농가들의 수익성과 생산성의 특징을 분석하였다는 점은 본 연구가 생산성 관련 문헌에 기여하는 점이라고 할 수 있을 것이다. 하지만 분석 방법과 자료의 제약으로 인해 본 연구 역시 많은 한계점을 가지고 있다. 본 연구의 한계점을 요약하면 다음과 같다. 우선, 비록 경영주의 나이와 영농규모에 따른 분석을 실시하였지만, 생산성과 수익성, 그리고 효율성을 결정짓

는 요인에 대한 인과분석이 이루어지지 않았다. 둘째, 환경적 요인에 대한 통제가 이루어지지 않았다. 최대 총요소생산성은 기술진보뿐만 아니라 환경적 요인 변화에 큰 영향을 받는다. 특히 대부분이 노지재배인 쌀은 이러한 환경적 요인의 변화에 민감할 수밖에 없다. 하지만 농산물생산비조사는 농가 위치에 대한 정보를 제공하지 않아 환경적 요인 변화에 대한 통제가 불가능하다는 한계가 있다. 셋째, 5년마다 갱신되는 농산물생산비조사의 표본 변화가 결괏값에 미치는 영향을 통제하지 못하였다. 마지막으로, 자료의 한계로 인해 2017년 농산물생산비조사를 연구에 반영하지 못하였다. 이는 2017년 농산물생산비조사에는 자본재에 대한 사용연수 자료가 공개되어 있지 않기 때문이다.

## 〈부록 1〉

O'Donnell(2013)은 아래 9개 공리를 이용하여 지수를 평가하며, 본 연구에서도 이를 동일하게 적용한다.

- A1. 단조성(monotonicity) 공리
- A2. 선형 동차성(linear homogeneity) 공리
- A3. 일치성(identity) 공리
- A4. 0차 동차성(homogeneity of degree zero) 공리
- A5. 비례성(proportionality) 공리
- A6. 시간-공간 전환(Time-Space Reversal) 공리
- A7. 이행성 공리
- A8. 순환성(Circularity) 공리
- A9. 단위변환 중립(commensurability) 공리

본고는 O'Donnell(2013; 2012)와 Balk(1995)를 참조하여 각 공리를 산출물 수량지수(output quantity index)를 통해 설명하고자 한다.  $i$ 기업의  $t$ 시점에서의 투입재와 산출물의 수량을  $x_{it} \in R_+^M$ ,  $q_{it} \in R_+^N$ , 각각의 가격을  $w_{it} \in R_+^M$ ,  $p_{it} \in R_+^N$ 로 나타낼 때, 서로 다른 시점 간( $t, t'$ ) 산출물과의 차이 혹은 변화를 나타내는 산출물 수량지수  $QI$ 는 다음과 같이 정의된다. 즉  $QI$ 는 각 시점 및 기업의 산출물과 가격 정보를 요약하는 하나의 함수로 이해할 수 있다.

$$QI: R_{++}^{4N} \rightarrow R_{++} \quad \text{부식 (1)}$$

$$(q^t, q^{t'}, p^t, p^{t'}) \rightarrow QI(q^t, q^{t'}, p^t, p^{t'})$$

먼저, 단조성 공리는 비교시점의 수량이 기준시점 수량보다 클 때 지수가 증가하고 반대의 경우 지수가 감소함을 의미한다. 즉,  $q^2 \geq q^1$ 일 때  $QI(q^0, q^2, p^0, p^1) > QI(q^0, q^1, p^0, p^1)$ 이 성립하며  $q^2 \geq q^0$ 일 때는  $QI(q^2, q^1, p^0, p^1) < QI(q^0, q^1, p^0, p^1)$ 가 된다. 선형 동차성 공리는 비교시점의 수량이 비례적으로 증가할 경우 지수 또한 동일한 비율로 증가함을 나타낸다. 즉  $\lambda > 0$ 에 대해  $QI(q^0, \lambda q^1, p^0, p^1) = \lambda QI(q^0, q^1, p^0, p^1)$ 로 표현된다. 일치성 공리는 산출물 수량의 변화가 없을 경

우 지수의 값이 1이 되어야 한다는 공리로  $QI(q^0, q^0, p^0, p^1) = 1$ 로 나타낼 수 있다. 네 번째 공리인 0차 동차성 공리는 기준시점과 비교시점의 수량에 동일한 값을 곱할 경우 지수의 값에 변화가 없어야 한다는 내용으로 수식으로 표현하면  $QI(\lambda q^0, \lambda q^1, p^0, p^1) = QI(q^0, q^1, p^0, p^1)$ 와 같다( $\lambda > 0$ ). 비례성 공리는 두 번째와 세 번째 공리로부터 유도될 수 있으며(Balk 1995) 비교 시점의 수량이 기준 시점 수량의  $\lambda (> 0)$  배수일 때 지수의 값이  $\lambda$ 가 됨을 의미한다. 시간-공간 전환 공리는  $t = 0$  대비  $t = 1$ 을 나타내는 지수가  $t = 1$ 시점 대비  $t = 0$ 시점을 나타내는 지수의 역수임을 의미하며  $QI(q^0, q^1, p^0, p^1) = 1 / QI(q^1, q^0, p^1, p^0)$ 으로 표현된다. 이행성 공리는 두 시점 간 비교에서 계산된 지수가 중간 시점을 거쳐 계산된 지수와 동일한 값이어야 함을 나타낸다. 즉,  $QI(q^0, q^2, p^0, p^2) = QI(q^0, q^1, p^0, p^1) QI(q^1, q^2, p^1, p^2)$ 가 성립하여야 한다. 순환성 공리는  $QI(q^0, q^1, p^0, p^1) QI(q^1, q^2, p^1, p^2) QI(q^2, q^0, p^2, p^0) = 1$ 로 나타낼 수 있으며, 실질적으로 이행성 공리와 동일하다. 마지막 공리인 단위변환 중립 공리는 지수가 산출물 수량의 단위 변환(예: 킬로그램  $\rightarrow$  파운드)에 대해 중립적이어야 함을 의미한다. 이 공리는  $\Lambda$ 를 대각요소가 0보다 큰 대각행렬로 정의할 때  $QI(q^0 \Lambda, q^1 \Lambda, p^0 \Lambda^{-1}, p^1 \Lambda^{-1}) = QI(q^0, q^1, p^0, p^1)$ 로 표현된다.

<부록 2>

부표 1. 투입 및 산출요소 기초통계량(2003~2007년)

	변수명	단위	평균	표준편차	최대	최소
투입	종묘	kg	1.4	11.4	312.5	0.0
	종자	kg	82.0	104.1	1,970.0	0.0
	무기질비료	kg	961.8	1,736.9	67,440.0	0.0
	유기질비료	kg	2,791.0	5,225.2	110,500.0	0.0
	입분제	kg	64.6	91.6	2,244.0	0.0
	유액수화제	리터	13,969.8	21,938.6	379,830.0	0.0
	영농전기	kw	36.2	168.0	6,589.0	0.0
	기타영농광열	-	0.2	4.3	250.2	0.0
	축력사용시간	시간	0.0	0.7	20.0	0.0
	위탁영농면적	m <sup>2</sup>	3,043.2	8,478.7	105,289.3	0.0
	유류	리터	81.0	205.7	7,684.5	0.0
	남성노동	시간	183.9	186.1	3,670.0	0.0
	여성노동	시간	64.8	96.0	1,738.0	0.0
	경지면적	m <sup>2</sup>	11,718.0	13,704.1	266,548.8	1,983.5
	소농구비	천 원	12,358.7	19,175.3	223,689.0	0.0
	기타자재	천 원	98,961.9	193,189.2	4,413,308.0	0.0
	자본	천 원	1,524,861.1	3,595,472.0	115,531,685.8	1,529.0
	기타비용	천 원	70,813.7	181,796.2	5,192,613.0	0.0
산출	쌀	kg	7,126.9	8,948.7	185,272.0	240.0
	부산물	kg	6,229.1	7,523.7	148,039.0	0.0

자료: 통계청 Microdata Integrated Service(MDIS), 농산물생산비조사(2003~2007년).

부표 2. 투입 및 산출요소 기초통계량(2008~2012년)

	변수명	단위	평균	표준편차	최대	최소
투입	종묘	kg	3.4	19.5	770.0	0.0
	종자	kg	79.8	117.0	3,000.0	0.0
	무기질비료	kg	851.3	1,518.6	30,960.0	0.0
	유기질비료	kg	2,319.8	5,484.2	222,620.0	0.0
	입분제	kg	48.4	201.4	15,020.0	0.0
	유액수화제	리터	10,724.3	18,901.5	414,596.0	0.0
	영농전기	kw	37.9	134.8	2,894.0	0.0
	기타영농광열	-	0.7	22.5	1,350.0	0.0
	축력사용시간	시간	0.0	0.2	12.0	0.0
	위탁영농면적	m <sup>2</sup>	24,717.0	30,753.2	549,588.0	0.0
	유류	리터	63.8	153.0	3,885.0	0.0
	남성노동	시간	125.8	149.7	3,329.0	0.0
	여성노동	시간	46.4	89.1	2,725.0	0.0
	경지면적	m <sup>2</sup>	11,224.4	14,973.3	355,073.0	1,556.0
	소농구비	천 원	14,878.1	21,347.4	462,396.0	0.0
	기타자재	천 원	146,213.5	230,883.5	3,680,900.0	0.0
	자본	천 원	1,843,456.6	5,056,442.6	100,343,465.7	896.1
	기타비용	천 원	80,930.2	168,617.0	3,754,760.5	0.0
산출	쌀	kg	7,000.9	9,378.6	141,000.0	450.0
	부산물	kg	5,951.8	7,940.7	129,985.0	0.0

자료: 통계청 Microdata Integrated Service(MDIS), 농산물생산비조사(2008~2012년).

부표 3. 투입 및 산출요소 기초통계량(2013~2016년)

변수명		단위	평균	표준편차	최대	최소
투입	종묘	kg	6.6	32.1	760.0	0.0
	종자	kg	109.0	196.0	2,300.0	0.0
	무기질비료	kg	1,186.5	2,722.2	55,360.0	0.0
	유기질비료	kg	3,701.5	8,852.7	138,301.0	0.0
	입분제	kg	47.5	186.8	8,000.0	0.0
	유액수화제	리터	12,287.2	25,855.8	445,600.0	0.0
	영농전기	kw	87.2	323.3	11,335.0	0.0
	기타영농광열	-	0.3	4.3	250.0	0.0
	축력사용시간	시간	0.0	0.3	17.0	0.0
	위탁영농면적	m <sup>2</sup>	29,732.1	41,438.9	846,348.0	0.0
	유류	리터	113.5	284.6	5,255.5	0.0
	남성노동	시간	132.9	185.5	2,508.0	0.0
	여성노동	시간	47.2	100.1	1,726.0	0.0
	경지면적	m <sup>2</sup>	15,875.5	25,167.8	283,502.0	1,982.0
	소농구비	천 원	18,901.9	33,259.2	833,544.0	0.0
	기타자재	천 원	233,038.2	867,430.8	33,915,200.0	0.0
	자본	천 원	3,150,856.0	8,966,213.7	199,574,779.0	443.6
	기타비용	천 원	178,707.2	472,083.5	18,610,995.3	0.0
산출	쌀	kg	10,408.5	17,090.0	212,924.0	556.0
	부산물	kg	8,759.5	14,407.0	181,851.0	580.0

자료: 통계청 Microdata Integrated Service(MDIS), 농산물생산비조사(2013~2016년).

## 참고문헌

- 권오상. 2010. “한국 농업의 생산성 변화에 있어 규모효과와 R&D 투자효과.” 『농업경제연구』 제51호 제2권. pp. 67-88. UCI : G704-000586.2010.51.2.005
- 권오상, 김용택. 2000. “한국 농업의 생산성 변화 요인 분석.” 『농업경제연구』 제41권 제2호. pp. 25-48.
- 권오상, 반경훈, 윤지원. 2015. “한국 농업 KLAM자료의 구축과 생산성 변화 요인 분석.” 『농업경제연구』 제56권 제3호. pp. 69-103. UCI : G704-000586.2015.56.3.001
- 안동환, 강봉순, 권오상. 1999. “확률적 프론티어 접근법을 이용한 한국 쌀 농업의 생산성 변화 분리 계측.” 『농업경제연구』 제40권 제1호. pp. 37-61.
- 전동찬, 김관수. 2018. “한국 쌀 농가의 기술 효율성 분석-완전효율을 고려한 확률 경계모형을 중심으로.” 『농업경제연구』 제59권 제2호. pp. 1-16. DOI : 10.24997/KJAE.2018.59.2.1
- 통계청 Microdata Integrated Service(MDIS). 2003~2016. 『농산물생산비조사』.
- Andersen, M. A., J. M. Alston, P. G. Pardey, and A. Smith. 2018. “A Century of U.S. Farm Productivity Growth: a Surge then a Slowdown.” *American Journal of Agricultural Economics*. vol. 100, no. 4, pp. 1072-1090. DOI: 10.1093/ajae/aay023
- Balk, B. M. 2008. *Price and Quantity Index Numbers: Models for Measuring Aggregate Change and Difference*. Cambridge University Press, New York.
- Balk, B. M. 1995. “Axiomatic Price Index Theory: A Survey.” *International Statistical Review*. vol. 63, no. 1, pp. 69-93. DOI: 10.2307/1403778
- Balk, B. M. and W. E. Diewert. 2010. *The Lowe Consumer Price Index and its Substitution Bias*. PRICE AND PRODUCTIVITY MEASUREMENT: Volume 6--Index Number Theory, 9, 187-196.
- Capalbo, S. 1988. “Measuring the Components of Aggregate Productivity Growth in U.S. Agriculture.” *Western Journal of Agricultural Economics*. vol. 13, pp. 53-62.
- Casu, B., C. Girardone, and P. Molyneux. 2004. “Productivity Change in European Banking: A Comparison of Parametric and Non-Parametric Approaches.” *Journal of Banking & Finance*. vol. 28, no. 10, pp. 2521-2540. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2003.10.014
- Chavas, J. P. and K. Kim. 2016. “On the Microeconomics of Specialization: the Role of Non-Convexity.” *Atlantic Economic Journal*. vol. 44, no. 3, pp. 387-403. DOI: 10.1007/s11293-016-9507-5
- Chavas, J. P. and K. Kim. 2015. “Nonparametric Analysis of Technology and Productivity under Non-Convexity: a Neighborhood-based Approach.” *Journal of Productivity Analysis*. vol. 43, no. 1, pp. 59-74. DOI: 10.1007/s11223-014-0383-1
- Elteto, O. and P. Koves. 1964. “On a Problem of Index Number Computation Relating to International Comparison.” *Statisztikai Szemle*. vol. 42, pp. 507-518.
- Hall, B. H. and J. Mairesse. 1995. “Exploring the Relationship between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms.” *Journal of Econometrics*. vol. 65, pp. 263-293. DOI: 10.1016/0304-4076(94)01604-x
- Hill, P. 2010. Lowe indices. PRICE AND PRODUCTIVITY MEASUREMENT: Volume 6--Index Number Theory, 9, 197-216.

Kimura, S. and J. Sauer. 2015. "Dynamics of dairy farm productivity growth: Cross-country comparison." *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*. No. 87. OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/5jrw8ffbzf7l-en

Morrison P. C. and R. Nehring. 2005. "Product Diversification, Production Systems, and Economic Performance in U.S. Agricultural Production." *Journal of Econometrics*. vol. 126, pp. 525-548. DOI: 10.1016/j.jeconom.2004.05.012

O'Donnell, C. J. 2014. "Econometric Estimation of Distance Functions and Associated Measures of Productivity and Efficiency Change." *Journal of Productivity Analysis*. vol. 41, pp. 187-200. DOI: 10.1007/s11123-012-0311-1

O'Donnell, C. J. 2013. "Alternative Indexes for Multiple Comparisons of Quantities and Prices." Centre for Efficiency and Productivity Analysis Working Papers No. WP05/2012, University of Queensland.

O'Donnell, C. J. 2012. "Nonparametric Estimates of the Components of Productivity and Profitability Change in U.S. Agriculture." *American Journal of Agricultural Economics*. vol. 94, no. 4, pp. 873-890. DOI: 10.1093/ajae/aas023

O'Donnell, C. J. 2008. "An Aggregate Quantity-Price Framework for Measuring and Decomposing Productivity and Profitability Change." Centre for Efficiency and Productivity Analysis Working Papers No. WP07/2008, University of Queensland.

Plastina A. and S. H. Lence. 2018. "A Parametric Estimation of Total Factor Productivity and its Components in U.S. Agriculture." *American Journal of Agricultural Economics*. vol. 100, no. 4, pp. 1091-1119. DOI: 10.1093/ajae/aay010

Szulc, B. 1964. "Indices for Multi-regional Comparisons." *Przeegląd Statystyczny(Statistical Review)*. vol. 3, pp. 239-254.

Van Veelen, M., and van der Weide, R. 2008. A note on different approaches to index number theory. *American Economic Review*. vol. 98, no. 4, pp. 1722-30. DOI: 10.1257/aer.98.4.1722

Waschka, A., W. Milne, J. Khoo, T. Quirey and S. Zhao. 2003. "Comparing Living Costs in Australian Capital Cities." ABS Presentation to 32<sup>nd</sup> Conference of Economicists, 29<sup>th</sup> September - 1<sup>st</sup> October 2003, Canberra, Australia.

원고 접수일: 2019년 3월 25일
원고 심사일: 2019년 4월 12일
심사 완료일: 2019년 9월 20일

## 용도차별화 AIDS모형을 이용한 가공식품 수요 분석\*

지정훈\*\* 이계임\*\*\* 박미성\*\*\*\* 김상효\*\*\*\*\* 이상현\*\*\*\*\*

### Keywords

가공식품(processed food), 식품소비(food consumption), 수요체계(demand system), AIDS모형(AIDS model)

### Abstract

Although consumers take the use of foods into account when they make purchase decisions, most studies on food consumption have analyzed food demand only by food items without considering it. For accurate analysis on food purchase behavior, it is necessary to classify and analyze foods according to their uses. This study estimated processed food demand in Korea by using the UDAIDS (Usage Differentiated AIDS) model and the data of household account books. Also, it conducted a comparative analysis on the estimation results from the AIDS model and the UDAIDS model. Through the analysis, it found that a food demand analysis using the latter produces more accurate results.

### 차례

- |          |            |
|----------|------------|
| 1. 서론    | 3. 분석 결과   |
| 2. 분석 방법 | 4. 요약 및 결론 |

---

\* 이 연구는 한국농촌경제연구원의 연구과제 “가공식품 소비자태도조사 심층분석 보고서(2018)”의 일부를 발췌하여 논문화한 것임.

\*\* 강원대학교 농업자원경제학과 석사과정.

\*\*\* 한국농촌경제연구원 선임연구위원.

\*\*\*\* 한국농촌경제연구원 부연구위원.

\*\*\*\*\* 한국농촌경제연구원 부연구위원.

\*\*\*\*\* 강원대학교 농업자원경제학과 교수, 교신저자. e-mail: shl@kangwon.ac.kr

## 1. 서론

식품에 대한 소비자들의 선호 변화에 맞게 식품을 생산·공급하기 위해서는 식품소비 트렌드를 지속적으로 파악할 필요가 있다. 이에 따라 식품 수요 분석 관련 연구는 활발히 이루어지고 있다.

국내에서 이루어진 식품 수요 관련 연구를 살펴보면, 김태균·사공용(1994)은 우리나라의 육류수요를 AIDS모형과 Rotterdam모형으로 추정하여 두 모형에 대한 적합성을 검정하고 분석 결과를 비교하였다. 이 연구는 육류를 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 세 가지 품목으로 분류하고 품목 간의 상호관계를 규명하였다. 또한, 사공용(1998)은 식품을 곡류, 육류, 채소류, 어패류, 그리고 기타식품 5개 품목으로 구분하였고, 가격과 지출액 및 품목별 에너지 함유량까지 고려한 AIDS모형을 설정·추정하였다. 이정희(1998)는 우리나라의 육류수요 분석에 있어 육류와 어류의 분리성(Separability)을 검정하고 수요의 계절성을 AIDS모형을 활용하여 분석하였는데, 어류를 제외한 육류를 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 그리고 육가공품 네 가지 품목으로 분류하고 품목별 가격 및 지출탄력성을 추정하였다. 진현정·오현석다라(2016)는 1인가구와 일반가구의 수요를 비교분석하기 위해 식품 수요에 대한 가격 및 지출탄력성을 AIDS모형으로 추정하였는데, 전체 식품을 각각 신선식품, 가공식품, 외식으로 분류하여 탄력성을 도출하였다. 그리고 김원태(2017)는 닭고기를 제외한 육류수요를 국산 소고기, 국산 돼지고기, 수입 소고기, 수입 돼지고기로 분류하고 AIDS모형을 활용하여 국내산 육류와 수입산 육류 간의 경쟁관계를 파악하였다. 이와 같이 기존의 국내 연구들은 식품을 원재료 특성에 따른 품목별로 분류하여 가격 및 지출탄력성을 분석했다는 공통적인 특징을 보였다.

우리나라 소비자들은 동일한 품목을 다양한 용도로 사용하기도 한다. 예를 들어, 쌀, 밀, 쇠고기, 꿀 등은 식사, 간식, 반찬의 다양한 용도로 소비자들에게 이용되고 있다. 이처럼 소비자들은 식품을 구매할 때 용도를 고려하기 때문에 식품 수요를 분석하는 연구가 식품의 품목과 함께 용도 또한 고려한다면, 식품 수요 분석은 좀 더 심층적으로 이루어질 수 있을 것으로 판단된다. 하지만 소비자의 식품소비행태가 식품의 용도에 따라 어떤 특징을 나타내는가와 관련된 국내의 연구는 아직까지 파악되지 않고 있다. 이에 본 연구는 식품의 품목만을 고려한 기존의 식품 수요 분석 연구들과 달리 서로 다른 용도로 사용되는 식품 간의 관계에 초점을 맞추으로써 식품소비행태에 대한 차별화된 정보를 제공하고자 한다.

방법론에 대한 기본적인 아이디어는 Yang and Koo(1994)의 원산지별수요체계모형(Source Differentiated AIDS Model: SDAIDS)에서 가져왔다. SDAIDS모형은 우선 분석 대상을 품목에 따라 분류하고 동일 품목 내에서 원산지별로 더 세분화하여 수요를 추정할 수 있도록 고안되었다. 본 연구에서는 이를 응용하여 식품을 용도에 따라 분류하고 동일 용도 내에서 품목별로 더 세분화하여 식품 수요를 추정하였다. 또한 본 연구는 식품 수요를 용도로만 구분하여 분석한 결과와 식품의 용도별 세부 품목에 따라 분석한 결과를 비교분석하고자 한다.

신선식품의 경우 구매 후 가구 내에서 밀반찬용, 식재료용, 간식용 등 다양한 용도로 쓰일 수 있어 추적조사를 하지 않는다면 용도를 명확하게 구분하기 어렵다. 따라서 본 연구는 식품 중에서도 상대적으로 그 용도를 명확히 분류할 수 있는 가공식품에 중점을 두어 분석하였다. 분석 자료는 한국 농촌경제연구원에서 실시한 ‘2018 가공식품 소비자 태도조사’의 일부인 가계부조사 자료(한국농촌경제연구원 2018)를 이용하였다. 본 연구는 가공식품을 밀반찬용(육류 및 알가공품, 조미수산물 및 건조수산물가공품, 김치류 및 절임류), 간식용(과일가공품, 과자, 초콜릿 및 코코아), 소스용(드레싱 및 소스류, 장류, 유지류), 음료용(유가공품, 커피류 및 다류, 음료류 및 주류), 식사대용(빵 및 떡, 간편식, 면류), 식재료용(연식품, 전분 및 분말류, 당류 및 조미식품) 여섯 가지 용도로 구분하고 용도별로 세부 품목을 세 가지로 구분하였다.

## 2. 분석 방법

### 2.1. 분석 모형

본 연구는 Deaton and Muellbauer(1980)가 제안한 수요체계모형(AIDS model)을 기반으로 한 Yang and Koo(1994)의 SDAIDS를 이용하였다. SDAIDS모형은 식품의 품목을 원산지에 따라 세부 분류하였지만, 본 연구는 식품의 품목을 용도에 따라 분류하였으며 이에 따라 본 연구에 사용된 모형을 용도별수요체계모형(The Usage Differentiated AIDS Model: UDAIDS)이라 명명하고자 한다. SDAIDS모형과 UDAIDS모형은 이론적으로 완전히 동일한 모형이며, 이름만 활용 목적에

따라 달리한 것이다. 국내의 기존 선행연구에서 사용된 모형이 식품을 단순히 품목에 따라 구분한 것과는 달리 UDAIDS 모형은 식품을 용도에 따라 구분한 후에 품목별 소비 행태를 분석한다는 점에서 실제 소비자 행동을 더 정밀하게 알아볼 수 있는 장점이 있다. UDAIDS 모형의 지출함수  $E(p, u)$ 는 주어진 효용  $u$ 와 가격 벡터  $p$ 에 대하여 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(1) \ln[E(p, u)] = (1 - u)\ln[a(p)] + u\ln[b(p)]$$

Deaton and Muellbauer(1980)는 지출함수를 구성하는 선형동차함수인  $a(p)$ 와  $b(p)$ 를 임의의 지점에서 미분 가능하며 파라미터를 충분히 가진 유연한 함수의 형태로 만들기 위해 아래와 같은 형태의  $a(p)$ 와  $b(p)$ 의 함수를 제안하였다.

$$(2) \ln[a(p)] = \alpha_0 + \sum_i \sum_h \alpha_{i_h} \ln(p_{i_h}) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \sum_h \sum_k \gamma_{i_h j_k}^* \ln(p_{i_h}) \ln(p_{j_k})$$

$$(3) \ln[b(p)] = \ln[a(p)] + \beta_0 \prod_i \prod_h p_{i_h}^{\beta_{i_h}}$$

위의 식 (2)와 (3)에서  $\alpha$ ,  $\beta$  그리고  $\gamma^*$ 는 추정계수를 의미한다. 아래첨자  $i$ 와  $j$ 는 가공식품의 용도를,  $h$ 와  $k$ 는 가공식품의 품목을 각각 가리킨다. 식 (2)와 (3)을 식 (1)에 대입하여 얻은 지출함수는 식 (4)와 같다.

$$(4) \ln[E(p, u)] = \alpha_0 + \sum_i \sum_h \alpha_{i_h} \ln(p_{i_h}) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \sum_h \sum_k \gamma_{i_h j_k}^* \ln(p_{i_h}) \ln(p_{j_k}) + \beta_0 u \prod_i \prod_h p_{i_h}^{\beta_{i_h}}$$

용도  $i$ 의 품목  $h$ 에 대한 소비자의 구매비중은  $\ln[E(p, u)]$ 를  $\ln(p_{i_h})$ 에 대하여 미분함으로써 얻어진다. 그러므로 구매비중  $w_{i_h}$ 는 가격과 효용의 함수가 되며 아래의 식 (5)와 같이 표현된다.

$$(5) w_{i_h} = \alpha_{i_h} + \sum_j \sum_k \gamma_{i_h j_k} \ln(p_{j_k}) + \beta_{i_h} u \beta_0 \prod_i \prod_h p_{i_h}^{\beta_{i_h}}$$

식 (5)의  $\gamma_{i_h j_k}$ 는  $1/2(\gamma_{i_h j_k}^* + \gamma_{j_k i_h}^*)$ 이다. 효용을 극대화하는 소비자의 효용  $u$ 는 가격과 총 지출액의 함수인 간접효용함수로 나타낼 수 있다. 식 (4)를 효용  $u$ 에 대해 풀고 그 결과를 식 (5)에 대입하여 얻은 UDAIDS 모형의 지출비중함수는 식 (6)과 같다.

$$(6) w_{i_h} = \alpha_{i_h} + \sum_j \sum_k \gamma_{i_h j_k} \ln(p_{j_k}) + \beta_{i_h} \ln\left(\frac{E}{P}\right)$$

식 (6)의 가격지수인  $\ln(P)$ 는 아래의 식 (7)과 같다.

$$(7) \ln(P) = \alpha_0 + \sum_i \sum_h \alpha_{i_h} \ln(p_{i_h}) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \sum_h \sum_k \gamma_{i_h j_k}^* \ln(p_{i_h}) \ln(p_{j_k})$$

식 (7)의 가격지수  $\ln(P)$ 는 수요체계모형을 비선형함수로 만들고 모형을 추정하기 어렵게 하는 문제가 있기 때문에 본 연구는 Deaton and Muellbauer(1980)가 제안한 스톤가격지수를 사용하여 모형을 구축하였다. 본 연구의 모형에서 사용한 스톤가격지수  $\ln(P^*)$ 는 다음과 같다.

$$(8) \ln(P^*) = \sum_i \sum_h w_{i_h} \ln(p_{i_h})$$

가공식품의 서로 다른 용도별 품목에 대한 소비자의 수요는 식 (6)의 UDAIDS모형을 사용하여 추정하면 되나, 그럴 경우 다수의 자유도를 잃어버리는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해 본 연구도 Yang and Koo(1994)와 같이  $\gamma$ 에 대하여 아래와 같은 가정을 적용하여 UDAIDS모형의 추정계수의 수를 줄이고자 한다.

$$(9) \gamma_{i_h j_k} = \gamma_{i_h j}, \forall k \in j \neq i$$

식 (9)를 가정하면, 용도  $j$ 의 품목들에서 도출되는 용도  $i$ 의 품목  $h$ 에 대한 교차가격효과는 모두 같아지게 된다. 이러한 가정을 기반으로 본 연구는 UDAIDS모형을 다음과 같이 구축하였다.

$$(10) w_{i_h} = \alpha_{i_h} + \sum_k \gamma_{i_h k} \ln(p_{i_k}) + \sum_{j \neq i} \gamma_{i_h j} \ln(p_j) + \beta_{i_h} \ln\left(\frac{E}{P^*}\right)$$

본 연구는 소비자가 구매하는 가공식품을 총 여섯 가지 용도로 구분하고, 용도별로 세 가지 품목을 설정하였다. 식 (6)을 사용할 경우 가공식품 수요의 추정은 20개의 추정계수를 추정해야 하지만, 식 (10)을 사용하면 추정해야 할 추정계수의 수는 10개로 줄어들게 된다. 즉, 식 (9)의 가정을 UDAIDS 모형에 적용함으로써 본 연구는 다수의 자유도를 잃어버리는 문제를 해결하였다.

이어서 본 연구에서 사용한 UDAIDS모형의 가합성(Adding-up), 동차성(Homogeneity), 그리고 대칭성(Symmetry)의 제약식은 아래와 같다.

$$(11) \text{ 가합성 : } \sum_i \sum_h \alpha_{i_h} = 1; \sum_h \gamma_{i_hk} = 0; \sum_i \sum_h \gamma_{i_hj} = 0; \sum_i \sum_h \beta_{i_h} = 0;$$

$$\text{동차성 : } \sum_j \gamma_{i_hk} + \sum_{j \neq i} \gamma_{i_hj} = 0;$$

$$\text{대칭성 : } \gamma_{i_hk} = \gamma_{i_hh}$$

식 (10)의 UDAIDS모형을 통해 도출되는 마샬리안(Marshallian) 가격탄력성과 지출탄력성은 다음과 같다.

$$(12) \epsilon_{i_h i_h} = -1 + \frac{\gamma_{i_hh}}{w_{i_h}} - \beta_{i_h}; \epsilon_{i_h i_k} = \frac{\gamma_{i_hk}}{w_{i_h}} - \beta_{i_h} \left( \frac{w_{i_k}}{w_{i_h}} \right); \epsilon_{i_h j} = \frac{\gamma_{i_hj}}{w_{i_h}} - \beta_{i_h} \left( \frac{w_j}{w_{i_h}} \right); \eta_{i_h} = 1 + \frac{\beta_{i_h}}{w_{i_h}}$$

마샬리안 가격탄력성에서 가격변화에 따른 소득효과를 제거한 Hicksian(Hicksian) 가격탄력성은 다음과 같다.

$$(13) \epsilon_{i_h i_h}^* = \epsilon_{i_h i_h} + \eta_{i_h} w_{i_h}; \epsilon_{i_h i_k}^* = \epsilon_{i_h i_k} + \eta_{i_h} w_{i_k}; \epsilon_{i_h j}^* = \epsilon_{i_h j} + \eta_{i_h} w_j$$

## 2.2. 내생성 검정

수요체계모형은 SUR(Seemingly Unrelated Regression)이나 3SLS(Three-stage least squares)를 이용하여 추정할 수 있다. 모형의 설명변수인 가격이 외생변수일 경우 SUR이 적합한 추정 방법이고, 모형의 설명변수인 가격이 내생변수일 경우 3SLS가 적합한 추정 방법이 된다. 추정 방법은 하우스만 검정을 활용하여 귀무가설 ‘설명변수는 외생변수이다’를 검정함으로써 선택할 수 있다. 하우스만 검정 결과 귀무가설이 채택된다면 SUR이 적합한 추정 방법으로 선택되고, 귀무가설이 기각된다면 대립가설 아래 3SLS를 이용한 추정 방법이 선택된다. 즉, 가격변수의 내생성으로 인해 수요체계모형을 SUR로 추정하는 것이 적합하지 않을 경우 추정방법은 3SLS로 변수의 조건을 다르게 하여 모형을 추정하는 방식을 택하게 된다. 한편, 하우스만 검정통계량(H)은 다음과 같다.

$$(14) H = (\hat{\theta}_{3SLS} - \hat{\theta}_{SUR})' [var(\hat{\theta}_{3SLS}) - var(\hat{\theta}_{SUR})]^{-1} (\hat{\theta}_{3SLS} - \hat{\theta}_{SUR})$$

$\hat{\theta}_{3SLS}$ 와  $\hat{\theta}_{SUR}$ 는 각각 3SLS로 추정된 계수 그리고 SUR로 추정된 계수이다. 위의 검정통계량 H는 카이제곱 분포를 따르며, 분포의 자유도는  $var(\hat{\theta}_{3SLS}) - var(\hat{\theta}_{SUR})$  행렬의 Rank를 따른다 (Wikipedia 2019; Greene, William H 2012).

### 2.3. 분리성 검정

가공식품을 총 여섯 가지 용도로 구분한 본 연구는 이러한 용도별 식품군에 대한 분리가 타당한 것인지에 대한 여부를 검정하고자 한다. 분리성 검정을 위해 본 연구는 육류와 어패류 간의 분리성을 입증한 이계임·최지현(2000)의 접근 방법에 근거하여 직접효용함수에 기초한 제약조건을 분리성 검정에 활용하였다.

$n$ 개의 소비재화를  $Q = (q_1, \dots, q_n)$ , 대응되는 명목가격을  $P = (p_1, \dots, p_n)$ , 그리고  $n$ 개의 소비재화에 대한 지출액을  $E$ 라고 하고,  $n$ 개의 소비재화가  $S$ 개의 분리 가능한 소비재화그룹으로 구분된다면, 효용함수  $U(Q)$ 는 아래와 같은 형태로 적을 수 있다.

$$(15) U = U[U^1(q^1), U^2(q^2), \dots, U^S(q^S)]$$

위에서  $U(\cdot)$ 와  $U^s(\cdot)$ 는 강단조성, 강준오목성, 그리고 미분가능성 등이 성립하는 효용함수라고 가정한다. 분리 가능한 효용구조는 상이한 그룹의 소비재화들 사이의 대체가능성에 많은 제약을 부과하는데, 만일  $h_i(P, u)$ 가 Hicksian 수요함수이고  $V(P, E)$ 가  $U(Q)$ 에 대한 간접효용함수라면 다른 그룹에 있는 두 재화 간의 슬러츠키 대체성은 두 소비재화의 소득영향에 비례적이다.

$$(16) \frac{\partial h_i(P, V(P, E))}{\partial p_k} = \mu_{gs}(P, E) \frac{\partial q_i(P, E)}{\partial E} \frac{\partial q_k(P, E)}{\partial E}$$

$i \in I_g, k \in I_s, g \neq s$

식(16)은 식(15)의 약분리 효용구조의 필요충분조건인데, 식(16)은 식(15)의 분리가능한 구조와 관련된 제약들을 함축하므로 분리성을 검정하는 데 사용될 수 있다.

비대칭적인 분리성은 효용함수에 대한 약화된 조건들을 가정하는데, 일부 소비재화의 그룹을  $I_s$  그리고 다른 소비재화들을  $I^c$ 라고 하면 효용함수  $U$ 는 아래와 같은 형태로 적을 수 있다.

$$(17) U = U[Q^c, U^S(q^S)]$$

또한 비대칭적인 약분리성의 필요충분조건에 따라 식(18)과 식(19)가 아래와 같이 성립하게 된다.

$$(18) \frac{\partial h_i(P, u)}{\partial p_k} = \Gamma(P, u) \frac{\partial \Xi(P, u)}{\partial p_i} \frac{\partial \Xi(P, u)}{\partial p_k}$$

$$(19) \frac{\partial h_i(P, u)}{\partial u} = \Gamma(P, u) \frac{\partial \Xi(P, u)}{\partial p_i} \frac{\partial \Xi(P, u)}{\partial u}$$

$$i \in I_s, k \in I^c$$

위에서  $\Gamma(\cdot)$ 와  $\Xi(\cdot)$ 는 적절히 정의된 함수형태를 의미한다.  $c(p, u)$ 가  $V(P, E)$ 를 전환한 비용함수라면, 항등식  $q_i(P, c(P, u)) \equiv h_i(P, u)$ 가 성립되고  $\partial h_i / \partial u = (\partial q_i / \partial E) (\partial c / \partial u)$ 가 된다. 따라서 식 (19)에 따른 제약식은 아래와 같다.

$$(20) \frac{\partial h_i(P, V(P, E))}{\partial p_k} = \mu_k(P, E) \frac{\partial q_i(P, E)}{\partial E} \frac{\partial q_k(P, E)}{\partial E}$$

$$\mu_k = [(\partial \Xi / \partial p_k) (\partial C / \partial u)^2] [(\partial \Xi / \partial u) (\partial h_k / \partial u)]^{-1}$$

만약 소비재화  $i$ 와  $j$ 가  $s$ 그룹에 속할 때 다른 재화가  $k$ 라면, 분리성을 만족하는 필요충분조건은 식 (21)과 같은 형태가 되고, 이를 가격탄력성과 소득탄력성으로 표시하면 식 (22)와 같이 표시된다.

$$(21) \frac{\frac{\partial h_i(p, V(p, E))}{\partial p_k}}{\frac{\partial h_j(p, V(p, E))}{\partial p_k}} = \frac{\frac{\partial q_i(p, E)}{\partial E}}{\frac{\partial q_j(p, E)}{\partial E}}$$

$$(22) \frac{\epsilon_{ik}}{\epsilon_{jk}} = \frac{\eta_i}{\eta_j}$$

여기에서 가격탄력성 계산 시 적용한 탄성치 계산식과 소득탄성치 계산식을 대입하면 식 (23)이 아래와 같이 유도된다.

$$(23) \frac{(\gamma_{ik} - \beta_i \alpha_k)}{(\gamma_{jk} - \beta_j \alpha_k)} = \frac{(\alpha_i + \beta_i)}{(\alpha_j + \beta_j)}$$

여섯 가지 용도로 분류된 가공식품의 분리성을 검정하기 위해 본 연구는 이계임·최지현(2000)과 같이 식 (23)을 Wald 검정을 활용해 검정하였다.

## 2.4. 추정 방법

수요체계모형의 각 수요방정식은 같은 설명변수들로 구성되어 있으며 각 수요량은 동시에 결정되기 때문에 오차항이 서로 상관되게 된다. 이에 따라 수요체계모형 추정 시 모든 방정식을 동시에 추정하면 전체 추정식의 동기적 분산-공분산 행렬이 특이행렬이 되는 문제가 발생한다(진현정, 오현석다라 2016). 따라서 SUR이나 3SLS 방법으로 추정 시 임의로 하나의 방정식을 제외하고 나머지 방정식만을 동시에 추정한 후 제외된 방정식의 모수는 추정 후 계산하는 방식이 사용되고 있다. 본 연구도 이와 같은 방법을 이용하여 수요체계모형을 추정하였다.

## 3. 분석 결과

### 3.1. 분석 자료

2018년 10월 한국농촌경제연구원으로부터 얻은 가공식품 소비자 태도조사의 가계부조사 패널 자료가 본 연구의 분석에 이용되었다. 총 501가구가 이 가계부조사에 참여하였다. 참여한 가구가 10월 한 달간 가공식품구매에 지출한 금액을 요약한 내용은 <표 1>에 제시되었다. 먼저 가구유형을 살펴보면, 조사에 참여한 2세대가족은 전체 참가가구 중 42.5%로 가장 비중이 높았고 이어서 1인가구(28.1%)와 1세대가족(26.1%)이 높은 비중을 차지했다. 2세대가족의 월 총 지출액은 전체 월 총 지출액의 53.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 그리고 소득수준을 살펴보면, ‘200만 원 이상 300만 원 미만’의 월평균 소득수준에 해당하는 가구의 비중은 21.2%로 가장 높았다. 가구의 소득수준별 월 총 지출액의 비중은 월평균 소득수준 ‘300만 원 이상 400만 원 미만’이 19.9%로 가장 높았고 이어서 ‘400만 원 이상 500만 원 미만’, ‘500만 원 이상 600만 원 미만’ 순으로 높게 나타났다. 가공식품 구매를 위해 전체 가구는 한 달 동안 총 4,800만원을 사용했다. 전체 가구 중 월간 ‘5~10만원’ 정도를 가공식품 구매에 지출하는 가구의 비중이 35.7%로 가장 높게 나타났다. 가공식품 구매에 월간 25만 원을 넘게 지출하는 가구는 전체 가구의 4.4% 정도인 것으로 조사되었는데, 이 가

구들이 지출한 금액은 가공식품 총 지출액의 14.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 또한 지출금액 순으로 상위 15.8%의 가구가 가공식품 구매에 지출한 총 금액은 전체 가구의 가공식품 총 지출금액의 36.6%를 차지하는 것으로 파악되었다.

표 1. 가공식품 구매 월간 지출액(2018년 10월 기준)

단위: %, 가구, 천 원

구분	가구수(비중)	월 총 지출액(비중)	월평균 지출액	표준편차	최저액	최고액	
가구유형	1세대 가족	131(26.1)	11,217(23.1)	86	59	4	277
	2세대 가족	213(42.5)	26,112(53.9)	123	85	10	480
	3세대 가족	2(0.4)	272(0.6)	136	9	130	142
	1인가구	141(28.1)	9,808(20.2)	70	43	1	242
	기타	14(2.8)	1,075(2.2)	77	38	6	144
월평균 소득수준	200만 원 미만	81(16.2)	5,491(11.3)	68	48	13	260
	200~300만 원 미만	106(21.2)	8,017(16.5)	76	54	1	341
	300~400만 원 미만	100(20)	9,670(19.9)	97	68	4	415
	400~500만 원 미만	79(15.8)	8,874(18.3)	112	74	14	367
	500~600만 원 미만	74(14.8)	8,825(18.2)	119	86	11	411
600만 원 이상	61(12.2)	7,609(15.7)	125	81	18	480	
지출수준	0~5만 원	132(26.3)	4,104(8.5)	31	12	1	49
	5만 원~10만 원	179(35.7)	13,135(27.1)	73	14	50	99
	10만 원~15만 원	111(22.2)	13,510(27.9)	122	14	100	149
	15만 원~25만 원	57(11.4)	10,618(21.9)	186	30	151	250
	25만 원 이상	22(4.4)	7,118(14.7)	324	60	260	480
합계	501(100)	48,485(100)	-	-	-	-	

자료: 한국농촌경제연구원(2018).

가계부조사에 참여한 가구가 구매한 가공식품의 용도별 품목에 대해 요약한 내용은 <표 2>에 제시되었다. 본 연구는 <표 2>에 제시된 바와 같이 먼저 가공식품을 밀반찬용, 간식용, 소스용, 음료용, 식사대용, 그리고 식재료용 여섯 가지 용도로 분류한 후 용도별 세부 품목을 세 가지로 구분하였다. 모든 용도 중 음료용 가공식품의 지출금액 비중 평균이 가장 큰 것으로 나타났으며, 소스용 가공식품의 지출금액 비중 평균은 가장 작은 특징을 보였다. 한편 전체 품목 중 간편식 품목의 평균 지출금액 비중이 가장 크고, 초콜릿 및 코코아 품목의 평균 지출금액 비중이 가장 작은 것으로 나타났다. 그리고 전체 품목 중 구매율이 높은 상위 다섯 품목은 유가공품(50.4%), 음료 및 주류(47.9%), 간편식(45.2%), 조미 및 건조수산물(34.5%), 과자(33.1%) 순으로 나타났다.

표 2. 가공식품 주간 지출금액 비중(2018년 10월 기준)

용도	품목	관측수	평균	표준편차	구매 횟수	구매율(%)
밀반찬용		1,820	0.181	0.260	891	49.0
	육류 및 알가공품	1,820	0.048	0.133	367	20.2
	조미 및 건조수산	1,820	0.104	0.205	627	34.5
	김치류 및 절임류	1,820	0.029	0.119	187	10.3
간식용		1,820	0.091	0.175	687	37.7
	과일가공품	1,820	0.012	0.067	110	6.0
	과자	1,820	0.072	0.151	602	33.1
	초콜릿 및 코코아	1,820	0.007	0.054	81	4.5
소스용		1,820	0.049	0.137	354	19.5
	드레싱 및 소스류	1,820	0.009	0.047	109	6.0
	장류	1,820	0.026	0.102	193	10.6
	유지류	1,820	0.015	0.075	112	6.2
음료용		1,820	0.320	0.311	1324	72.7
	유가공품	1,820	0.143	0.219	917	50.4
	커피류 및 다류	1,820	0.013	0.080	79	4.3
	음료류 및 주류	1,820	0.164	0.258	871	47.9
식사대용		1,820	0.275	0.299	1201	66.0
	빵 및 떡	1,820	0.037	0.125	300	16.5
	간편식	1,820	0.166	0.257	822	45.2
	면류	1,820	0.072	0.159	580	31.9
식재료용		1,820	0.084	0.188	672	36.9
	연식품	1,820	0.057	0.161	520	28.6
	전분 및 분말류	1,820	0.010	0.065	96	5.3
	당류 및 조미식품	1,820	0.017	0.078	169	9.3

주 1) 가계부 조사에 참여한 가구 중 주간 가공식품 구매실적이 없는 가구로 인해 총 184개의 결측치가 발생함. 이에 따라 패널자료의 관측 수는 2,004개에서 1,820개로 줄어듦.

2) 구매율은 구매 횟수를 관측수로 나눈 값임.

자료: 한국농촌경제연구원(2018).

### 3.2. 내생성 검정 결과

설명변수의 내생성 검정을 위해 본 연구는 먼저 설명변수가 외생변수라는 가정 아래 SUR을 이용하여 수요체계모형을 추정하였다. 그리고 설명변수가 내생변수라는 가정 아래 본 연구는 3SLS를 이용하여 수요체계모형을 추정한 후 두 추정방법으로부터 도출된 추정계수에 대하여 하우스만 검정을 실시하였다. 3SLS 추정 시 각 가공식품의 전기 가격이 도구변수로 사용되었다. 본 연구는 SUR과 3SLS 추정을 위해 Stata/SE 12.0의 sureg와 reg3를 활용하였다.

먼저 용도로만 식품을 구분한 AIDS모형에 대해 본 연구가 실시한 하우스만 검정 결과의 내용은 <표 3>에 제시되었다. 밀반찬용, 간식용, 소스용, 식사대용, 식재료용의 가격변수에 대한 통계량  $H$ 는 5% 유의수준에서 모두 임계치보다 작아 하우스만 검정의 귀무가설을 기각할 수 없었다. 그러나 음료용의 가격변수에 대한 통계량  $H$ 는 임계치보다 크게 나타났으며 하우스만 검정의 귀무가설을 기각하였다. 이로 인해 음료용의 가격변수가 내생변수로 판명되었으므로 본 연구는 AIDS모형을 3SLS로 추정하였다.

표 3. AIDS모형의 용도별 가격변수에 대한 내생성 검정 결과

밀반찬용	간식용	소스용	음료용	식사대용	식재료용
28.57	8.20	18.48	40.13***	25.48	25.68

주 1) 각 수치(통계량)는 자유도 20의  $\chi^2$  분포를 따르는 하우스만 검정 결과임.

2) \*\*\*는 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

또한 본 연구는 용도별 품목으로 식품을 구분한 UDAIDS모형에도 하우스만 검정을 실시하였다. <표 4>에 제시된 바와 같이 UDAIDS모형의 용도별 가격변수에 대한 내생성 검정 결과 총 8개 품목의 가격변수가 하우스만 검정의 귀무가설을 기각하였다. 따라서 본 연구는 UDAIDS모형도 3SLS를 활용하여 추정하였다.

표 4. UDAIDS모형의 용도별 가격변수에 대한 내생성 검정 결과

용도	품목	통계량	용도	품목	통계량
밀반찬용		7.03	음료용		18.75
	육류 및 알가공품	63.85		유가공품	226.97***
	조미 및 건조수산	181.03***		커피류 및 다류	63.49
	김치류 및 절임류	100.58***		음료류 및 주류	541.33***
간식용		21.37	식사대용		8.83
	과일가공품	116.34***		빵 및 떡	26.13
	과자	98.75**		간편식	55.90
	초콜릿 및 코코아	33.76		면류	46.45
소스용		13.60	식재료용		90.64
	드레싱 및 소스류	14.05		연식품	119.62***
	장류	69.01		전분 및 분말류	49.19
	유지류	42.14		당류 및 조미식품	113.30***

주 1) 각 통계량은 검정 통계량 분산행렬의 Rank를 자유도로 하고  $\chi^2$  분포를 따르는 하우스만 검정 결과임.

2) \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

### 3.3. 분리성 검정 결과

본 연구는 가공식품을 용도에 따라 밀반찬용, 간식용, 소스용, 음료용, 식사대용, 그리고 식재료 용으로 분류하였다. 이러한 용도별 분리가 타당한지 여부를 검정하기 위해 본 연구는 분리성 제약 식을 Wald 검정 방법을 이용하여 검정하였다. 검정에는 기준(공통)품목으로 음료용 가공식품이 적용되었는데, 그 이유는 음료용 가공식품이 다른 용도의 품목들에 비해 용도가 가장 뚜렷하여 기준 품목으로 적합하다고 판단되었기 때문이다. 제약식 식 (23)으로 AIDS모형의 용도별 분리성을 검정한 결과는 <표 5>에 제시되었다. 검정 결과 용도별 가공식품의 Wald 통계량은 높은 p값을 나타내며 귀무가설 ‘다른 재화그룹과 분리가 가능하다’를 채택하였다. 따라서 본 연구의 수요체계모형에서 각 가공식품의 용도별 분리성은 타당할 수 있는 것으로 검정되었다.

표 5. 용도별 분리성 검정 결과

구분	밀반찬용	간식용	소스용	식사대용	식재료용
Wald 통계량	2.72	1.50	3.57	1.94	4.64
P 값	0.61	0.83	0.47	0.75	0.33

주: 검정에서 Wald 통계량은 자유도 4를 갖는  $\chi^2$  분포를 따름.

### 3.4. 추정 결과

지출탄력성과 마샬리안 및 Hicksian 가격탄력성을 도출하기 위해 본 연구는 가공식품 수요를 용도별 세부 품목으로 구분한 후 UDAIDS 모형으로 추정하였다. 마샬리안 가격탄력성은 대체효과와 소득효과가 모두 포함되어 있는 반면, Hicksian 가격탄력성은 소득효과를 배제하고 순수 대체효과만을 나타낸다. 따라서 현실 시장의 가공식품 소비행태를 파악하기 위해 본 연구는 마샬리안의 가격탄력성을 중심으로 한 분석 결과를 제시하고자 한다. 본 연구에서 도출된 마샬리안 가격탄력성 추정결과는 <표 6>부터 <표 11>까지 나누어 제시되었다.<sup>1</sup>

밀반찬용 식품의 자체가격탄력성의 경우는 육류 및 알가공품, 조미 및 건조수산 순으로 크게 나타났다<표 6>. 육류 및 알가공품은 조미 및 건조수산, 김치류 및 절임류 간의 대체관계가 존재하는 것으로 나타났으며, 김치류 및 절임류의 구매는 조미 및 건조수산과 보완관계가 존재하는 것으로 분석되었다. 김치류 및 절임류와 조미 및 건조수산 식품 간의 보완관계는 조미 및 건조수산으로 조리한 국물음식을 김치류와 함께 즐기는 우리나라의 식생활로 인해 나타난 것으로 보인다. 용도가 다른 구매에도 유의한 대체관계가 나타났는데, 육류 및 알가공품의 구매는 간식용 식품의 가격과 음료용의 가격에, 조미 및 건조수산의 구매는 음료용 식품의 가격에 영향을 받는 것으로 분석되었다. 전체 지출금액의 변동에 대하여 구매량의 변화가 큰 품목은 육류 및 알가공품, 김치류 및 절임류, 조미 및 건조수산 순으로 나타났다. <표 6>을 살펴보면 전반적으로 구매율이 낮은 식품은 전체 지출금액에 더 탄력적인 것으로 분석되었다.

표 6. 마샬리안 가격 및 지출 탄력성: 밀반찬용

구분 품목	밀반찬용			용도					지출 탄력성	구매율(%)
	육류/알	조미 /건조수산	김치류 /절임류	간식용	소스용	음료용	식사대용	식재료용		
육류/알가공품	-1.952***	0.212*	0.379**	0.267**	-0.123	0.161*	-0.146	-0.022	1.222***	20.2
조미/건조수산	0.110*	-0.872***	-0.393***	-0.123	-0.057	0.202***	0.067	0.090	0.976***	34.5
김치류/절임류	0.638***	-1.445***	-0.567	-0.018	-0.032	0.121	-0.056	0.158	1.201***	10.3

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

1 UDAIDS모형으로부터 도출된 Hicksian 가격탄력성은 <부표 1>에 제시되었다.

간식용 식품의 경우 자체가격탄력성은 모두 유의한 것으로 나타났으며, 초콜릿 및 코코아가 가장 크고, 그 다음으로 과자 그리고 과일 순으로 나타났다<표 7>. 한편 과일과 과자 간에 보완관계가 존재하는 것으로 분석되었는데, 둘 중에서도 과일의 구매는 과자의 가격에 상대적으로 더 영향을 받는 것으로 나타났다. 이 둘 간의 보완관계는 가정에서 간식을 즐길 때 과자와 과일을 함께 섭취하는 식생활로 인해 나타난 것으로 추측된다. 용도가 다른 구매에서 유의한 대체관계가 나타났는데, 과자의 구매는 밀반찬용 식품의 가격과 식재료용 식품의 가격에 영향을 받는 것으로 분석되었다. 전체 지출금액의 변동에 대하여 구매량의 변화가 큰 품목은 과일, 과자, 초콜릿 및 코코아 순으로 나타났다. 이 품목 간에 지출탄력성의 차이가 발생하는 이유는 과일의 경우 상대적으로 단가가 높기 때문으로 보이며, 초콜릿 및 코코아의 경우 단가가 비교적 낮기 때문인 것으로 판단된다.

표 7. 마살리안 가격 및 지출 탄력성: 간식용

구분 품목	간식용			용도					지출 탄력성	구매율(%)
	과일	과자	초콜릿 /코코아	밀반찬용	소스용	음료용	식사대용	식재료용		
과일	-0.942***	-0.838**	-0.207	0.382	-0.029	-0.007	0.311	0.050	1.281***	6.0
과자	-0.140**	-1.500***	0.096**	0.154*	0.130	-0.030	0.108	0.162*	1.020***	33.1
초콜릿/코코아	-0.371	1.020**	-2.697***	0.089	0.319	0.265	0.213	0.169	0.994***	4.5

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

소스용으로 분류한 식품에 대한 마살리안 가격 및 지출 탄력성을 추정된 결과는 <표 8>에 제시되었다. 소스용 식품의 경우에도 자체가격탄력성은 모두 유의한 것으로 나타났으며, 유지류 식품이 가장 크고, 그 다음으로 장류 그리고 드레싱 및 소스 순으로 나타났다. 유지류는 같은 용도의 품목들과 대체관계를 갖는 것으로 나타난 반면, 장류와 드레싱 및 소스류 간의 대체관계는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 용도가 다른 구매에는 유의한 대체관계가 나타나지 않았는데, 허스의 대체 탄력성에서는 유의한 대체관계가 나타나는 것으로 보아 소득효과가 대체 효과를 상쇄시키는 것으로 판단된다<부표 1>. 전체 지출금액의 변동에 대하여 구매량의 변화가 큰 품목은 장류, 유지류, 드레싱 및 소스 순으로 나타났는데, 소스용 품목들은 지출의 변동에 대해 비슷한 탄력성을 나타내는 특징을 보였다.

표 8. 마살리안 가격 및 지출 탄력성: 소스용

구분	소스용			용도					지출 탄력성	구매율(%)
	드레싱 /소스류	장류	유지류	밀반찬용	간식용	음료용	식사대용	식재료용		
드레싱/소스류	-1.570***	0.309	0.472**	-0.080	0.133	-0.165	-0.299	0.080	1.119***	6.0
장류	0.104	-3.253***	1.162***	-0.067	0.218	0.195	0.168	0.099	1.375***	10.6
유지류	0.288**	2.082***	-3.846***	0.064	-0.048	0.247	-0.013	-0.015	1.240***	6.2

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

음료용 식품의 경우에도 자체가격탄력성은 모두 유의한 것으로 나타났으며, 가격 변동에 따른 구매량 변동은 커피 및 다류, 음료 및 주류, 그리고 유가공품 순으로 크게 나타났다<표 9>. 다른 음료용 식품에 비해 커피 및 다류의 자체가격탄력성이 크게 나타난 이유는 유가공품과 음료 및 주류에 비하여 커피 및 다류의 구매율이나 지출금액 비중이 훨씬 작기 때문인 것으로 판단된다<표 2>. 용도가 다른 구매에도 유의한 대체관계가 나타났는데, 유가공품이 식재료용과 보완적 관계가 나타났으나<부표 1>에 제시한 희시안의 탄력성과 비교해보면 이는 소득효과로 인한 것으로 보인다. 유가공품과 음료 및 주류는 소스용 식품의 가격 변동에 대하여 대체관계를 보였다. 우유나 치즈 그리고 청주 등의 식품은 가정에서 소스 조리 시 사용될 수 있기 때문에 이러한 대체관계가 나타난 것으로 추측된다. 또한 커피 및 다류와 소스용 식품 간에는 보완관계가 존재하는 것으로 나타났다. 둘의 낮은 구매율에 비춰보면 이 둘 사이의 보완관계는 가정에서 식품을 구매할 때 두 식품을 자주 구매하지는 않지만 큰 지출액으로 식품을 구매할 경우 동시에 구매하는 경향이 있기 때문에 나타난 것으로 추측된다. 전체 지출금액의 변동에 대하여 구매량의 변화가 큰 품목은 커피 및 다류, 음료 및 주류, 유가공품 순으로 나타났다. 구매율이 높은 유제품은 지출탄력성이 비교적 비탄력적으로, 구매율이 낮은 커피 및 다류 제품은 탄력적으로 나타났다.

표 9. 마살리안 가격 및 지출 탄력성: 음료용

구분	음료용			용도					지출 탄력성	구매율(%)
	유가공품	커피/다류	음료/주류	밀반찬용	간식용	소스용	식사대용	식재료용		
유가공품	-1.070***	0.176***	0.000	-0.041	0.022	0.145**	-0.004	-0.149**	0.923***	50.4
커피/다류	1.865***	-4.712***	1.615***	0.257	0.365	-1.064***	0.015	0.056	1.603***	4.3
음료/주류	-0.008	0.135***	-1.583***	0.070	0.118	0.199***	0.052	0.039	0.980***	47.9

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

식사대용 식품의 경우에도 자체가격탄력성은 모두 유의한 것으로 나타났으며, 빵 및 떡의 자체 가격 탄력성이 면류, 간편식에 비해 상당히 크게 나타났다<표 10>. 이는 면류나 간편식 식품에 비하여 빵 및 떡의 구매율이나 지출금액 비중이 낮기 때문인 것으로 판단된다<표 2>. 한편, 식사대용 식품 간의 대체관계는 모두 유의한 것으로 분석되었다. 상대적으로 빵 및 떡은 다른 제품의 가격에 영향을 많이 받는 반면, 간편식은 다른 제품의 가격에 영향을 덜 받는 것으로 분석되었다. 용도가 다른 구매에도 유의한 대체관계가 나타났는데, 빵 및 떡의 구매는 소스용 제품 가격에 영향을 받는 것으로 나타났다. 전체 지출금액의 변동에 대하여 구매량의 변화가 큰 품목은 간편식, 빵 및 떡, 면류 순으로 나타났으나 거의 비슷한 탄력성을 보였다.

표 10. 마살리안 가격 및 지출 탄력성: 식사대용

구분 품목	식사대용			용도					지출 탄력성	구매율(%)
	빵/떡	간편식	면류	밀반찬용	간식용	소스용	음료용	식재료용		
빵/떡	-2.259***	0.506***	0.214*	0.056	-0.047	0.339**	0.024	0.148	1.019***	16.5
간편식	0.112***	-1.241***	0.101***	0.011	0.044	-0.064	0.006	-0.027	1.059***	45.2
면류	0.112*	0.248***	-1.465***	0.036	-0.002	-0.055	0.019	0.141	0.966***	31.9

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

식재료용으로 분류한 식품에 대한 마살리안 가격 및 지출 탄력성을 추정된 결과는 <표 11>에 제시되었다. 식재료용 식품의 경우에도 자체가격탄력성은 모두 유의한 것으로 나타났으며, 당류 및 조미식품이 가장 크고, 이어서 연식품, 전분 및 분말류 순으로 크게 나타났다. 연식품과 다른 식재료 용 식품 간에 대체관계가 존재하는 것으로 나타났으며, 당류 및 조미식품은 연식품의 가격 변동에 민감한 것으로 분석되었다. 연식품의 구매는 당류 및 조미식품의 가격 변동에 영향을 받는 반면에, 전분 및 분말류의 구매는 당류 및 조미식품의 가격 변동에 영향을 받지 않는 것으로 분석되었다. 용도가 다른 구매에도 유의한 대체관계가 나타났는데, 당류 및 조미식품과 다른 용도의 품목은 모두 보완관계를 보였다. 이는 당류 및 조미식품의 경우 대부분의 식품에 첨가하여 사용될 수 있기 때문으로 판단된다. 전체 지출금액의 변동에 대하여 구매량의 변화가 큰 품목은 전분 및 분말류, 당류 및 조미식품, 연식품 순으로 나타났다. 식재료용 품목의 경우 많은 요리에 사용되므로 다른 용도의 품목들에 비하여 지출 탄력성이 상대적으로 작은 특징을 보였다.

표 11. 마살리안 가격 및 지출 탄력성: 식재료용

구분	식재료용			용도					지출 탄력성	구매율(%)
	연식품	전분/분말류	당류/조미식품	밀반찬용	간식용	소스용	음료용	식사대용		
연식품	-3.899***	0.360**	2.672***	-0.027	0.188	0.176	0.064	-0.039	0.504***	28.6
전분/분말류	2.110**	-1.338**	-1.256	0.221	-0.077	-0.337	-0.043	-0.255	0.975***	5.3
당류/조미식품	8.409***	-0.969**	-8.990***	-1.625***	-2.733***	-2.414***	-2.725***	-0.808*	0.656***	9.3

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

가공식품 수요를 용도로만 구분하여 추정하는 것과 용도별 품목으로 구분하여 추정하는 것의 차이를 살펴보기 위해 본 연구는 가공식품을 용도로 분류한 AIDS모형으로부터 도출된 지출 및 가격 탄력성 추정 결과와 가공식품을 용도별 품목으로 분류한 UDAIDS모형으로 도출한 지출 및 가격탄력성 추정 결과를 비교분석하였다. 먼저 AIDS모형으로부터 도출된 마살리안 가격 및 지출탄력성 추정 결과를 살펴보면<sup>2</sup>, 지출탄력성은 소스용에서 가장 높고, 식재료용에서 가장 낮은 것으로 나타났다<표 12>. 자체가격탄력성은 소스용에서 가장 크고, 식재료용에서 가장 작은 것으로 나타났다. 그리고 상대가격탄력성 중 음료용에 대한 소스용의 상대가격탄력성이 가장 크고, 밀반찬용에 대한 식사대용의 상대가격탄력성은 가장 작은 특징을 보였다.

표 12. 가공식품 6개 용도별 마살리안 탄력성 추정 결과

구분	밀반찬용	간식용	소스용	음료용	식사대용	식재료용	지출탄력성
밀반찬용	-1.307***	0.084**	-0.008	0.046	0.077	0.057	1.050***
간식용	0.163**	-1.750***	0.071	0.345***	0.070	0.029	1.073***
소스용	-0.088	0.104	-1.995***	0.905***	-0.147	-0.150	1.371***
음료용	0.050	0.112***	0.162***	-1.455***	0.060	0.152***	0.920***
식사대용	0.054*	0.027	-0.010	0.034	-1.106***	-0.031	1.031***
식재료용	0.169**	0.056	-0.060	0.620***	-0.039	-1.545***	0.800***

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

본 연구는 가공식품을 용도별 품목으로 분류한 UDAIDS모형으로부터 도출된 결과와 가공식품을 용도로 분류한 AIDS모형으로부터 도출된 결과를 종합하여 살펴보았다. 먼저 음료용의 지출탄

2 AIDS모형으로부터 도출된 혁신안 가격탄력성은 <부표 2>에 제시되었다.

력성은 AIDS모형으로부터 0.920으로 추정되었지만, 음료용으로 분류된 커피 및 다류의 지출탄력성은 UDAIDS모형으로부터 1.603으로 추정되며 두 추정의 지출탄력성 간에 차이를 가장 명확하게 나타냈다. 이는 AIDS모형으로 도출한 음료용 지출탄력성으로 커피 및 다류의 지출탄력성을 해석할 경우 지출탄력성의 크기가 과소평가될 수 있음을 보여준다.

AIDS모형과 UDAIDS모형으로부터 추정된 자체가격탄력성을 비교하면, UDAIDS모형의 대부분 품목별 자체가격탄력성은 AIDS모형의 용도별 자체가격탄력성과 차이가 있는 것으로 파악되었다. 특히, UDAIDS모형에서 식사대용의 모든 품목들의 자체가격탄력성은 AIDS모형에서 용도의 자체가격탄력성보다 더 큰 값으로 추정되었다. 이와 같은 차이는 가공식품을 용도별 품목이 아닌 용도로만 구분하여 AIDS모형으로 도출한 자체가격탄력성으로 특정 품목의 자체가격탄력성을 해석할 경우 해당 품목의 자체가격탄력성이 과소 혹은 과대평가되는 문제가 생길 수 있음을 의미한다.

UDAIDS모형으로부터 도출된 다른 용도 간의 상대가격탄력성은 AIDS모형으로 추정한 용도별 상대가격탄력성과 차이를 보였다. 밑반찬용에 대한 식사대용, 간식용에 대한 음료용, 음료용에 대한 간식용, 그리고 소스용의 상대가격탄력성은 AIDS모형으로 추정한 결과에서 통계적으로 유의했지만, UDAIDS모형으로 추정한 용도별 품목의 상대가격탄력성에서는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 한편 간식용에 대한 식재료용(당류 및 조미식품), 소스용에 대한 식사대용(빵 및 떡), 그리고 소스용에 대한 식재료용(당류 및 조미식품) 등의 상대가격탄력성은 AIDS모형으로 추정한 결과에서 통계적으로 유의하지 않았지만, UDAIDS모형에서는 유의한 값으로 추정되었다. 이처럼 두 모형의 추정 결과 간에 차이가 나타난 이유는 AIDS모형을 추정할 때 가공식품의 용도만을 고려하여 같은 용도의 품목들을 총합하여 추정하였기 때문인 것으로 판단된다.

## 4. 요약 및 결론

식품의 품목만을 고려한 기존의 식품 수요 분석 연구들과 달리 서로 다른 용도로 사용되는 식품 간의 관계를 고려하여 식품소비행태에 대한 보다 심도 있는 정보를 제공하기 위해 본 연구는 우리나라의 식품 수요를 용도별로 구분하여 분석하였다. 이를 위해 본 연구는 UDAIDS모형과 가공식품 소비자 태도조사의 일부인 가계부조사 패널자료를 이용하여 용도별 품목에 따른 우리나라의 가공식품 수요를 분석하였다. 또한 본 연구는 식품 수요 분석에서 식품을 용도에 따라 분류하고 동일 용도 내 품목 간의 관계를 검증할 수 있는 UDAIDS모형을 사용하는 것이 단순히 식품을 용도에 따라서만 구분하고 분석하는 AIDS모형을 사용한 것에 비하여 어떤 장점이 있는 지를 살펴보았다.

먼저 본 연구의 용도별 품목에 따른 가공식품 수요를 분석한 결과를 요약하면 아래와 같다.

첫째, 품목별 지출탄력성은 커피 및 다류, 장류, 그리고 과일 순으로 크게 나타났는데, 가공식품의 용도별 품목의 지출탄력성은 전반적으로 소스용 품목들에서 크고, 식재료용 품목들에서 작은 특징을 보였다. 또한 가공식품의 지출탄력성에는 식품의 구매율과 단가와 같은 요인이 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 둘째, 품목별 자체가격탄력성은 당류 및 조미식품, 커피 및 다류 그리고 연식품 순으로 큰 값을 보였는데, 가공식품의 용도별 자체가격탄력성은 대체로 식재료용 품목에서 큰 편이고, 밀반찬용 품목에서 작은 편인 것으로 분석되었다.

다음으로 가공식품을 용도로만 구분하여 AIDS모형으로 추정한 결과와 용도별 품목으로 구분하여 UDAIDS모형으로 추정한 결과를 비교분석한 결과는 다음과 같이 요약된다.

첫째, AIDS모형과 UDAIDS모형으로부터 추정한 지출탄력성은 서로 차이를 보였는데, 특정 용도로 사용되는 한 품목의 지출탄력성을 그 품목 용도의 지출탄력성으로 해석할 경우 해당 품목의 지출탄력성이 과소 혹은 과대평가될 수 있음이 확인되었다. 둘째, UDAIDS모형으로 추정한 품목별 자체가격탄력성은 AIDS모형으로 추정한 용도별 자체가격탄력성과 전반적으로 상이한 값으로 추정되었다. 이와 같은 추정결과의 차이는 가공식품을 용도별 품목이 아닌 용도로만 구분하여 추정된 자체가격탄력성으로 해당 품목의 자체가격탄력성을 해석할 경우 과소 혹은 과대평가되는 문제가 생길 수 있음을 의미한다. 셋째, UDAIDS모형으로부터 도출된 다른 용도 간의 상대가격탄력성은 AIDS모형으로 추정한 용도별 상대가격탄력성과 차이를 보였다. 이와 같은 차이가 나타난 이유

는 AIDS모형을 추정할 때 용도만을 고려하여 같은 용도의 품목들을 총합하여 추정하였기 때문인 것으로 보인다. 이러한 분석 결과를 통해 본 연구는 UDAIDS모형을 이용하여 식품의 수요를 분석하는 것이 AIDS모형으로 식품 수요를 분석하는 것보다 좀 더 정밀하고 심층적인 분석이 가능하며 다양한 식품소비행태에 대한 정보를 제공할 수 있음을 확인하였다. 이에 본 연구는 향후 식품 수요 분석에서 UDAIDS모형의 활용이 늘어나기를 기대한다.

한국농촌경제연구원에서 실시한 가공식품 소비자 태도조사의 가계부조사가 특정 지역 및 제한된 기간에 걸쳐 이루어짐에 따라 가계부조사 자료를 활용한 본 연구의 결과에는 선택적 편의가 발생했을 가능성이 있으며, 이 점은 본 연구의 한계점이다. 또한 본 연구에서 분석 모형의 설명력이 낮게 나타났는데 이는 조사 기간 동안 가격 변동이 크지 않았고 세부 품목별 지출이 있는 가구가 많지 않기 때문인 것으로 추측된다. 즉, 가계부조사의 가구가 매주 18개 품목 중 임의로 식품을 구매함에 따라 본 연구의 분석 모형에는 품목별로 가구가 매주 구매하지 않은 모든 변동을 설명하는 데 한계점이 있었다. 구체적인 예로 초콜릿 및 코코아, 커피 및 다류를 구매하지 않은 수는 전체 구매 수의 96%에 해당했다. 따라서 향후 가격 이외 가구특성요인들을 모형에 포함시켜 분석한다면 보다 정확한 분석이 될 수 있을 것으로 판단된다. 그럼에도 본 연구의 분석을 통해 도출된 지출 및 가격탄력성은 가공식품 관련 기업이나 정책 입안자들에게 향후 가공식품의 수요를 예측하는 데 중요한 자료로 쓰일 수 있을 것으로 기대된다.

### 참고문헌

- 김원태. 2017. “AIDS모형을 이용한 육류수요변화 요인 분석.” 『농업경영정책연구』. 제44권 제3호. pp. 389-409.
- 김태균, 사공용. 1994. “한국의 육류수요분석에 있어서 모형의 적합성 검증-AIDS모형과 로테르담 모형.” 『농업경제연구』. 제35권 제2호. pp. 17-30.
- 사공용. 1998. “식품소비변화에 따른 열등재의 존재여부.” 『서강경제논집』. 제27권 제2호. pp. 223-235.
- 이계임, 최지현. 2000. “육류 수요의 대체성과 분리성 분석.” 『농업경제연구』. 제41권 제1호. pp. 45-60.
- 이정희. 1998. “도시가계의 분기별 육류수요분석.” 『한국축산경영학회지』. 제15권 제2호. pp. 291-305.
- 진현정, 오현석다라. 2016. “AIDS 모형을 이용한 1 인가구와 일반가구의 식품 소비 탄력성 분석.” 『소비자문제연구』. 제47권 제3호. pp. 169-189.
- 한국농촌경제연구원. 2018. 가공식품 소비자 태도 조사-가계부 조사 원시자료.
- Deaton A. S. and Muellbauer J. 1980. “An Almost Ideal Demand System.” *American Economic Review*. vol. 70, pp. 312-326.
- Greene, William H. 2012. *Econometric Analysis* (7th ed.). Pearson. pp. 379 – 380, 420.
- Wikipedia. 2019. Durbin – Wu – Hausman test. 검색일: 2019. 4. 10.
- Yang Seung-Ryong and Koo Won W. 1994. “Japanese Meat Import Demand Estimation with the Source Differentiated AIDS Model.” *Journal of Agricultural and Resource Economics*. vol. 19, no. 2, pp. 396-408.

원고 접수일: 2019년 2월 1일
원고 심사일: 2019년 2월 26일
심사 완료일: 2019년 6월 20일

부표 1. 가공식품 영도별 품목의 희시인 탄력성 추정 결과

구분	일반친영				간식영				소스영				음료영				식재료영				음도				지출 탄력성		
	유류알	조미	김치류/김치수산물/김치류	과일	과자	초콜릿/과자	드레싱/소스류	장류	유지류	유가제품	커피/디류	음료주류	빵/떡	간식사	면류	연식류	전분/면밀류	단류/조미식품	밀/보리	면분	소스	음료	식재료	식재료			
유류/알가공품	-1.883***	0.339***	0.415***																		0.378***	-0.062	0.553***	0.189*	0.081	1.222***	
조미/간조수산물	0.157***	-0.771***	-0.365***																		-0.034	-0.009	0.515***	0.335***	0.171*	0.376***	
김치류/김치수산물	0.686***	-1.320***	-0.533																		0.091	0.027	0.506***	0.274	0.259	1.201***	
과일				-0.827***	-0.746**	-0.199																0.034	0.403*	0.663***	0.158	1.281***	
과자				-0.127**	-1.426***	0.103*																0.180*	0.296***	0.388***	0.247**	1.020**	
초콜릿/코코아				-0.359	1.091**	-2.690***																0.268	0.368	0.588**	0.486	0.252	0.994***
드레싱/소스류							-1.560***	0.338	0.488*													0.122	0.235	0.193	0.009	0.174	1.119***
장류							0.116	-3.217***	1.181**													0.181	0.345*	0.635***	0.546***	0.214	1.375***
유지류							0.289*	2.114***	-3.823***													0.289	0.065	0.644**	0.327	0.089	1.240**
유가공품										-0.938***	0.188*	0.151										0.126*	0.105	0.190**	0.249***	-0.072	0.923**
커피/디류										2.095***	-4.692***	1.878**										0.547**	0.511*	-0.985***	0.455*	0.190	1.603**
음료/주류										0.132	0.147**	-1.422**										0.247**	0.207**	0.247**	0.321**	0.121*	0.980**
빵/떡													-2.221***	0.675**	0.287**							0.241*	0.046	0.389**	0.351**	0.233	1.019**
간식사														0.151**	-1.065***	0.177**						0.203**	0.140*	-0.012	0.345**	0.062	1.069**
면류																						0.211**	0.086	-0.008	0.329**	0.222*	0.966**
연식류																									0.100	0.504**	
전분/면밀류																										0.013	0.975**
단류/조미식품																											0.655**

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

부표 2. 가공식품 6개 용도별 학시안 탄력성 추정 결과

구분	밀반찬용	간식용	소스용	음료용	식사대용	식재료용	지출탄력성
밀반찬용	-1.117***	0.179***	0.044	0.383***	0.366***	0.145***	1.050***
간식용	0.357***	-1.653***	0.124**	0.688***	0.365***	0.119*	1.073***
소스용	0.160	0.228**	-1.928***	1.345***	0.230**	-0.035	1.371***
음료용	0.216***	0.195***	0.207***	-1.161***	0.313***	0.229***	0.920***
식사대용	0.241***	0.121***	0.041**	0.365***	-0.823***	0.055**	1.031***
식재료용	0.313***	0.129*	-0.021	0.876***	0.181**	-1.478***	0.800***

주: \*는 10%, \*\*는 5%, \*\*\*는 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 뜻함.

# 식품영양표시와 운동이 고혈압 집단의 식생활 패턴에 미친 영향\*

원진기\*\* 한두봉 \*\*\*

## Keywords

고혈압(hypertension), 회귀불연속설계(Regression Discontinuity Design), 식품영양 표시(food nutrition labeling), 영양표시와 운동의 상호 효과(interaction of nutrition information and exercise), 식생활 패턴(dietary pattern)

## Abstract

Recently, the number of patients suffering from chronic diseases such as hypertension and diabetes is increasing in trend worldwide. In the case of Korea, the number of patients with chronic diseases is growing due to the increase in the elderly population. Systematic care is needed to prevent the additional problems that have been caused by an increase in the number of chronic disease patients such as increased medical costs and loss of workforce. This paper investigates the effects of the nutritional label and exercises on dietary patterns of hypertensive patients using a Sharp Regression Discontinuity Design (SRDD). The 6th Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2013~2015) data was used and analyzed using the SRDD to mitigate the selection bias. The result implies that the hypertensive group utilized nutrition labeling properly, but did not pay attention to dietary habit with excise. Therefore, a customized education that can be applied to real life is needed to induce healthy eating habits of hypertension patients.

## 차례

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1. 서론        | 4. 추정 모형    |
| 2. 선행연구의 검토  | 5. 분석 결과    |
| 3. 자료와 연구 설계 | 6. 결론 및 시사점 |

\* 이 논문은 (사) 한국농업경제학회 2018년도 통계학술대회에서 발표한 논문을 보완하였음.

\*\* 고려대학교 식품자원경제학과 박사과정.

\*\*\* 고려대학교 식품자원경제학과 교수, 교신저자. e-mail: han@korea.ac.kr

## 1. 서론

고혈압 및 당뇨병 등 만성질환 환자들의 문제가 세계적 관심사로 주목받고 있다. WHO 보고서에 따르면 심장질환 환자들의 사망률이 2008년 17%에서 2030년 24%로 증가할 것으로 예상된다(WHO 2013). 고혈압은 심장질환과 관련이 깊으며, 국민건강을 위협하고 있는 대표적인 질병 중 하나이다.<sup>1</sup>

한국인들의 건강과 삶의 질을 높이기 위해 고혈압은 중요한 연구대상이다. 우리나라가 고령사회로 진입함에 따라, 노인 인구의 지속적인 증가가 예상된다. 나이는 질병을 일으키는 주요한 위험요소 중 하나다. 나이가 들어감에 따라 고혈압의 발병률은 증가하며, 합병증으로 인한 추가적인 건강악화를 일으킬 수 있기에 체계적인 관리가 중요하다(김남순 외 2017). 혈압을 관리하기 위해서는 약물치료와 생활요법을 병행하는 것이 권고되고 있다(대한고혈압학회 2018). 고혈압의 지속적인 치료를 위해서는 약의 복용보다 식습관의 변화와 운동을 통해 스스로 혈압관리능력을 높일 것이 강조된다(이혜영 2018; Anderssen et al. 2007; Masuo et al. 2012). 국내 고혈압 환자들은 식습관의 개선과 운동의 필요성을 인지하고 있으나 실제로는 약물 의존도가 높다(박은자 외 2016). 적절한 교육은 스스로 고혈압을 관리하는 역량을 강화할 수 있을 뿐 아니라, 생활습관의 개선도 유도할 수 있다(Williams et al. 2018). 따라서, 약에 대한 고혈압 환자들의 의존도를 줄이고 실천 가능한 교육을 유도하기 위해서는 환자들의 특성을 파악하고 분석할 필요가 있다.

본 연구는 고혈압 환자의 식습관 개선에 영향을 줄 수 있는 영양표시 사용과 운동에 관한 연구를 진행하고자 한다(Lewis et al. 2009; Post et al. 2010; 김묘성 외 2012; 김성용 2010). 적절한 영양을 섭취할 경우 고혈압의 위험성을 낮출 수 있기에 고혈압 환자의 식습관에 관한 분석이 중요하다(Kochar et al. 2012). 과잉섭취를 줄이고 올바른 식습관을 유지하면 고혈압을 물론 비만, 당뇨병 등 성인병을 함께 예방할 수 있다(구슬 외 2012; 김태양 외 2013). 특히, 운동을 시행할 경우 식품섭취량이 증가할 수 있어 주의가 필요하다(김영국 외 2006; 김은경 외 2009). 국내의 영양교육과 운동에 관한 다양한 연구(김동제 외 2009; 장명희 외 2018)가 이루어져 왔으나 고혈압 환자를 대상으로 한

1 통계청 자료에 의하면 2017년 한국의 사망원인 1순위는 암으로 전체 사망자 중 28%를 차지하고, 순환기 계통(심장)의 질환은 2순위로 21%, 호흡기 계통 질환은 3순위로 11%를 차지한다(통계청 2018).

연구는 적었다. 고혈압 환자를 대상으로 한 강설중 외(2012)의 연구는 무작위배정에 따른 처치 (Treatment) 효과에 대한 분석이 이루어지지 않았으며, 영양표시 사용과 운동을 동시에 고려한 연구는 시도되지 않았다.

본 연구는 영양표시와 운동을 고려한 고혈압 환자의 식습관 행태를 분석하는 것을 목표로 한다. 회귀불연속설계모형(Regression Discontinuity Design Model)의 무작위배정원리를 이용하여 집단을 분류한 뒤 처치 효과 분석을 시행하며, 1) 정상인과 고혈압 집단 간의 식습관의 차이, 2) 식품영양표시 사용에 따른 고혈압 집단의 식습관 행태, 3) 식품영양표시 사용과 운동의 여부에 따른 고혈압 집단의 식습관 행태를 분석한다. 특히 고혈압 환자들이 식품영양표시를 사용하면서 운동을 할 경우, 식습관 개선에 긍정적인 혹은 부정적인 효과가 있는지 살펴보고 시사점을 도출하고자 한다.

## 2. 선행연구의 검토

고혈압에 관한 선행연구들을 살펴보면 크게 3가지로 분류할 수 있다. 고혈압 환자들의 1) 인구 사회학적인 질병 요소, 2) 식습관 행태, 3) 관리와 교육에 관한 연구다.

첫째, 인구 사회학적인 분야 연구는 고혈압을 유발하는 ① 신체적인 위험요소와 ② 사회적 요소로 나눌 수 있다. ① 신체적인 위험요소로 전상미 외(2005)는 고혈압 환자의 비만(BMI)과 관련한 연구에서 BMI가 25 이상의 비만 집단이 정상인 집단보다 수축기 혈압은 9.2mmHg, 이완기 혈압은 2.19mmHg 높음을 확인했다. 비만일 경우 혈압이 정상인보다 높음을 지적하고, 비만에 대한 경각심을 가질 필요성을 강조하였다. ② 사회적 요소로 이혜상 외(2009)는 안동 농촌 지역과 고혈압에 관한 연구에서, 농촌 지역의 고혈압 환자들은 23%만 자신의 질병을 인지하였으며, 77%는 자신의 질병을 인지하지 못하고 있다는 것을 밝혔다. 고혈압 조기 발견을 위해 지역적인 특성에 맞춘 교육프로그램 개발이 필요함을 주장하였다. 김나영 (2015)의 연구에서는 고혈압과 같은 만성질환자들은 평균 근로시간이 1시간 증가할 경우 약 1% 환자 수가 상승하는 것으로 나타났으며, 나이·성별·가구 총소득에서도 통계적으로 유의미하게 나타났다. 질환 유형과 관련하여 근로시간에 대한 관리가 필요함을 주장하였다.

둘째, 고혈압 환자의 식습관 행태에 관련된 연구를 살펴보면 Kochar et al.(2012)는 아침 식사로 시리얼 섭취를 하는 것과 고혈압의 관계를 연구하였다. 일주일 모두 시리얼로 아침 식사를 하는 그룹은 시리얼로 아침 식사를 하지 않는 그룹보다 고혈압 위험비율(Hazard ratio)이 0.19 줄어들었다. 아침 식사로 시리얼을 통해 다양한 영양소를 섭취하는 것이 고혈압의 위험성을 줄일 수 있음을 확인하였다. 구슬 외(2012)는 정상인과 고혈압 환자의 식생활 지표 점수(식생활, 음주, 비만, 흡연, 신체활동)를 이용한 영양소 섭취 행태를 연구하였다. 분석한 결과에 따르면 고혈압 환자들이 정상인들보다 식생활 지표 점수가 약 68% 낮았다. Zhao et al.(2013)는 고소득층에서 고혈압 집단은 정상인 집단보다 지방 섭취가 10.2g 감소하는 현상을 확인하였으며, 중산층과 저소득층에서는 정상인과 고혈압 집단의 식습관 차이가 나타나지 않았다. 소득수준에 따라서 영양섭취에 관한 식습관 행태가 다르게 나타남을 확인하였다. 이처럼 고혈압 환자의 식습관 섭취 행태를 다양한 관점에서 분석하는 것은 고혈압을 예방하며, 소득수준 및 교육수준에 따른 대안을 수립하는 데 도움이 될 수 있다.

셋째, 고혈압 관리와 교육에 관한 다양한 연구가 수행되었다. 식습관 관리와 운동을 병행하는 것은 혈압관리를 위해서 중요하게 접근되고 있을 뿐만 아니라 건강관리에 효과적인 것으로 알려져 있다(Anderssen et al. 2007; Masuo et al. 2012). 식습관 관리와 운동을 병행할 경우 김동제 외(2009)의 연구에서는 비만 중년여성의 에너지 섭취량 18%, 탄수화물 섭취량 10%를 감소시키는 것으로 분석되었다. Foster-Schubert et al.(2012)의 연구는 1년 동안의 추적연구를 통하여 식습관을 비교하였다. 에너지 섭취는 모든 그룹에서 대조군과 비교하여 변함이 없었으나, 지방 섭취는 식습관 관리와 운동을 동시에 병행하는 경우 최대 20% 줄이는 것으로 분석되었다. 장명희 외(2018)의 연구에서는 비만 여성을 대상으로 영양교육과 운동을 통해 에너지, 단백질, 지방의 식품섭취 개선 효과가 나타나지 않았으나, 체지방률이 41.47%에서 30.07%로 감소하며 근육량이 24.59kg에서 25.24kg으로 증가함을 보여주어 신체 능력이 향상되었음을 보여주었다. 이는 비만인을 대상으로 한 교육이 영양소 섭취를 줄이기보다는 운동을 통한 에너지 소모와 신체 능력 향상에 초점을 맞추었기 때문이다. 강설중 외(2012)의 연구는 항고혈압제를 복용하고 있는 25명의 고혈압 환자를 대상으로 영양과 운동 교육을 시행한 후 열량은 1991.31kcal에서 1714.46kcal, 탄수화물 314.72g에서 257.85g으로 섭취가 감소하는 현상을 확인하였다. 하지만 단백질과 지방의 섭취는 통계적으로 유의미하게 감소하지 않았다. 식습관과 운동에 관한 연구 결과가 상이하게 나타난 것은 연구자별 영양교육방식과 처치집단과 대조집단의 구분 방식, 연구대상의 차이로 인한 것이다.

본 연구는 영양교육으로 활용 가능한 영양표시가 고혈압 집단의 식생활 패턴에 미치는 영향을 분석하였다. 김성용(2010)의 연구에서는 영양표시정보 사용자는 1일 기준으로 열량 섭취를 61.46~97.84kcal까지 감소시키는 것으로 나타났다. 김묘성 외(2012)는 식품구매 시 영양표시 이용 비율이 정상 집단 29%와 비교하여, 고혈압·당뇨·고지혈증의 질병을 보유한 집단은 12.5%로 매우 낮음을 보여주었다. 질병을 보유한 환자의 건강을 위해서 영양표시를 활용해야 함을 강조하였다. Lewis et al.(2009)는 고혈압·당뇨·고지혈·비만·심장질환 등을 보유한 환자 집단이 정상인 집단보다 영양표시정보 관련 평균점수를 0.49~0.83점 높게 받았다. 환자 집단에서 높은 영양표시 인지율을 가지고 있음을 확인하였다. Post et al.(2010)는 식습관 개선을 권유받은 환자는 영양표시정보를 읽을 확률이 50% 높아지는 것을 확인하였다. 영양표시정보를 읽은 환자는 포화지방·탄수화물·설탕을 덜 소비하고, 섬유질을 더 많이 섭취하여 식습관의 개선이 이루어짐을 보여주었다. 이는 식품영양표시 사용이 고혈압 관리능력을 높여 올바른 식습관을 개선할 수 있음을 시사한다. 따라서 본 연구는 식품영양표시의 사용 여부가 정상인 집단과 고혈압 집단의 식생활 패턴에 미치는 영향을 분석하였다.

고혈압 관리는 건강증진과 더불어 삶의 질을 높이기 위해 중요하다. 의사는 지속 가능한 혈압 조절을 위해서 생활습관 변화를 권고한다. 생활습관에서 중요한 것이 식습관과 운동이다(이해영 2018). 본 연구는 식품영양표시와 운동이 고혈압 집단과 정상인 집단의 식품 섭취에 미치는 효과를 분석하고자 한다. 영양표시와 운동에 관한 개별적인 선행연구는 많이 존재하나 이를 동시에 고려한 연구는 매우 적다. 따라서, 본 연구는 고혈압 환자의 식품영양표시 사용과 운동의 상호 효과가 식품 섭취에 미치는 효과를 분석하였다.

국내 선행연구는 특정 지역을 대상으로 표본이 적었고, 고혈압 집단과 대조군인 정상인 집단을 정확히 비교 분석하지 않았으며, 집단을 세분화하지 못했다는 한계점이 존재한다(강설중 외 2012; 김동제 외 2009; 장명희 외 2018). 본 연구는 전국 단위 조사를 활용하며, 충분한 표본을 확보하였으며, 회귀불연속설계모형(Regression Discontinuity Design Model)을 활용하여 고혈압 집단과 정상인 집단 간의 식습관 효과 분석에서 발생하는 선택적 편의를 해결하였다. 본 연구는 처리집단과 통제집단 간의 정책효과 분석을 함으로써 선행연구의 한계를 해결하였다.

본 연구의 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 연구대상자의 측정된 혈압을 기준으로 고혈압 집단과 정상인 집단을 분류한 뒤 식생활 행태를 비교 분석한다. 둘째, 식품영양표시 사용이 고혈압 집단의 식습관 행태를 변화시키는 요인인가를 분석한다. 셋째, 식품영양표시 사용과 운동이 고혈압 집단의

식생활에 긍정적인 영향을 미치는지 분석한다. 마지막으로 분석 결과를 바탕으로 식품영양표시 사용과 운동이 고혈압 환자의 식습관 행태에 미치는 영향을 파악함으로써, 식생활과 운동을 통해 고혈압을 줄일 수 있는 정책적 시사점을 도출한다.

### 3. 자료와 연구 설계

#### 3.1. 국민건강영양조사 자료

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 분석에 이용하였다. 이 조사는 한국인들의 건강 수준, 건강 관련 의식 및 행태, 식품 영양 섭취실태에 대한 전국 규모의 조사다. 국민건강영양조사는 다단계층화집락표본추출법을 활용한다. 국민건강영양조사는 1998년부터 2005년까지 3년 주기로 시행되었다. 2007년 이후부터는 연중조사로 개편되어 매년 조사가 진행<sup>2</sup> 되고 있으며 3년 주기로 기수가 정해진다. 본 연구는 최근 조사된 기수인 6기(2013~2015년)의 자료<sup>3</sup> 를 활용하여 18세 이상 65세 미만의 성인을 대상으로 연구를 진행하였다.

##### 3.1.1. 고혈압 진단

한국에서는 2018년 발표한 대한고혈압학회의 고혈압 진료지침서를 따라 수축기 혈압 140mmHg 이상 또는 이완기 혈압이 90mmHg 이상일 경우 고혈압으로 진단<sup>4</sup> 하고 있다(대한고혈

2 국민건강영양조사는 동일 대상을 매년 조사하는 것이 아니다. 표본설계 및 가구원 확인조사를 통해 조사지역과 대상 가구를 선정한다. 낮은 추출률로 인해 동일인이 두 번 이상 조사대상자가 될 가능성은 적다. 자세한 사항은 국민건강영양조사 홈페이지(<https://knhanes.cdc.go.kr/>)에서 참조할 수 있다.

3 혈압측정 장비가 2013년을 기준으로 변경되었다. 일관된 혈압 자료와 최근 소비패턴을 조사하기 위해 6기 자료를 이용하였다.

4 기존의 고혈압의 진단기준은 혈압을 낮추었을 때 질병의 위험 감소 효과(혈압감소 대비 효과)가 큰 수치로 정의되고 있었다. 최근 미국은 전통적인 개념을 벗어나 정상인과 비교하여 심혈관계 위험성이 상승하는 혈압 지점을 새로운 기준을 제시하였다(이해영 2018). 2017년 미국의 심장학회/고혈압학회는 고혈압 진단기준을 수축기 혈압 130mmHg, 이완기 혈압 80mmHg로 변경하였다. 한국을 포함한 유럽은 현행기준인 수축기 혈압 140mmHg, 이완기 혈압 90mmHg를 유지하고 있다(Williams et al. 2018).

압학회 2018). Zhao et al.(2013)는 소득수준에 따른 고혈압 환자의 식습관에 대하여 분석하였다. 수축기 혈압과 이완기 혈압에 따른 처방이 다르며, 연구의 용이성을 위해 약을 먹지 않은 수축기 혈압으로 인한 고혈압 환자를 연구대상자로 설정하였다.

2018년 국내 고혈압 진료지침의 처방 원칙에서 일차 고혈압약으로 권고되는 약품은 4가지<sup>5</sup> 다. 이 중 3가지가 단독 수축기 혈압 조절을 위해 처방이 권장되며, 나머지 1가지는 수축기와 이완기 고혈압 모두 처방이 가능하다. 모든 약품이 수축기 혈압 조절에 처방 가능하다는 점에서 수축기 혈압은 한국인의 고혈압 분류에서 매우 중요하며, 고혈압 진단을 대표하는 요소라고 할 수 있다. 고혈압약을 먹는 사람을 치료순응자, 먹지 않는 사람을 치료비순응자로 구분하였다. 약을 먹는 치료순응자는 식습관은 바뀌지 않고 약으로 인한 혈압만 조절이 되어 본 연구의 식습관 행태 추정을 왜곡시킬 가능성이 있다. 따라서, 고혈압약 복용자는 본 연구대상에서 제외하였다. 고혈압약을 먹지 않는 치료비순응자는 집단의 식습관 행태에 왜곡을 주지 않으므로 이를 연구대상자로 설정하였다.

본 연구는 국내에서 수축기 혈압의 중요성과 선행연구를 참조하여, 측정된 혈압을 중심으로 고혈압과 정상인 집단을 분류하였다. 조사대상자 중 약을 먹지 않으며 수축기 혈압이 140mmHg 이상일 경우 고혈압 집단으로 분류하여 식습관 행태를 분석하였다.

### 3.1.2. 정상인과 고혈압 집단의 식품영양 섭취

고혈압 환자의 식습관 행태를 분석하기 위해서 영양소 섭취 행태를 살펴본다. 고혈압 진료지침서는 <표 1>과 같이 비약물 치료 및 생활요법으로 식사 조절, 소금 섭취 제한, 절주, 운동 등을 강조한다. 고혈압 진료지침서와 식생활 패턴을 연구한 선행연구를 바탕으로 식습관 행태 분석에 많이 이용되는 열량 섭취(Kcal), 탄수화물(g), 단백질(g), 지방(g), 나트륨(mg), 음주 섭취량(잔)을 분석에 활용하였으며, 이는 식품 섭취에 관한 24시간 회상법<sup>6</sup>으로 조사되었다.

국민건강영양조사 자료에서 결측치를 제외한 뒤 조사대상자 6,185명의 조사자료를 확보하였다.

5 고혈압 진단 시 최초 처방 약은 ACE 억제제/엔지오텐신 차단제, 베타 차단제, 칼슘 차단제, 이뇨제 4가지 중 처방이 된다. 칼슘 차단제, 이뇨제는 수축기 단독고혈압에 처방이 권장된다. ACE 억제제/엔지오텐신 차단제는 노인 수축기 단독고혈압에 권장된다. 베타 차단제는 단독수축기 고혈압 진단일 경우 권장되지 않는다.

6 24시간 회상법은 조사 전일 24시간 동안 섭취한 모든 식품을 회상하여 조사하는 방법이다(한영희 외 2013).

정상인과 고혈압 집단의 구분은 고혈압 진료지침서를 바탕으로 수축기 혈압 140mmHg 이상을 기준으로 분류하였다. <표 2>는 조사대상자의 기초통계량을 나타낸다. 정상인의 혈압은 115.68mmHg이며, 고혈압 집단이 149.26mmHg로 33.58mmHg 높다. 정상인 집단이 열량 섭취 38.59kcal, 단백질 4.32g, 지방 8.02g, 나트륨 264.32mg 더 섭취하는 것으로 나타났다. 탄수화물 섭취는 0.04g 차이로 두 집단이 유사하였다. 음주량은 고혈압 집단이 0.08잔 많은 것으로 나타났다. 정상인 집단은 여자가 57% 남자가 43%를 차지하며, 고혈압 집단은 남녀 비율이 같다. 정상인 집단은 평균나이가 45.83세지만 고혈압 집단은 평균나이가 54.33세로 정상인 집단보다 8.5세 많았다. 정상인 집단은 평균 교육수준<sup>7</sup>이 고졸 학력(3.02), 고혈압 집단은 중졸과 고졸 사이(2.5)를 보인다. 정상인 집단의 교육수준이 높았다. 정상인 집단은 평균 소득수준<sup>8</sup>이 2.57단계이며, 고혈압 집단은 평균 소득수준이 2.38단계로 정상인 집단보다 0.19단계 적었다. 정상인 집단은 체질량지수(BMI)가 23.8kg/m<sup>2</sup>, 고혈압 집단은 평균 체질량지수가 25.3kg/m<sup>2</sup>로 정상인 집단보다 1.5kg/m<sup>2</sup> 높았다. 정상인 집단은 과거 고혈압에 대한 의사진단 여부가 14%, 고혈압 집단은 40%로 정상인 집단보다 26% 많았다. 정상인 집단은 과거 당뇨병에 대한 의사진단 여부가 5%로 고혈압 집단은 16%로 정상인 집단보다 11% 많았다. 이처럼 집단 간 차이가 존재하므로, 본 연구는 회귀불연속설계모형(Regression Discontinuity Design Model)을 이용해 집단 간 차이를 유사하게 만들어 식품영양표시와 운동에 대해 분석한다.

표 1. 생활요법에 따른 혈압감소 효과

생활요법	혈압감소 (수축기/이완기 혈압, mmHg)	권고사항
식사 조절	-11.4/-5.5	채식 위주의 건강한 식습관*
소금 섭취 제한	-5.1/-2.7	하루 소금 6g 이하
체중 감량	-1.1/-0.9	매 체중 1kg 감소
절주	-3.9/-2.4	하루 2잔 이하
운동	-4.9/-3.7	하루 30~50분, 1주일에 5일 이상

주: \*는 칼로리와 동물성 지방의 섭취를 줄이고 야채, 과일, 생선류, 견과류, 유제품의 섭취를 증가시키는 식사요법.

자료: 대한고혈압협회에서 발간한 2018년 고혈압 진료지침 p. 42 재인용.

7 초졸 이하, 중졸, 고졸, 대졸 이상 4가지로 분류되었다. 졸업은 현재의 학력으로, 수료·중퇴·재학/휴학은 이전 학력으로 분류되었다.

8 소득수준을 월평균 가구순회소득에 따라 성·나이별 4개 군으로 등분하기 위해 일부 조정된 값이다(질병관리본부 2017).

표 2. 조사대상자의 기초통계량

집단구별	구분	변수 이름	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값	
전체	할당변수	수축기 혈압	6,185	118.68	13.98	100	180	
	집단구별	영양표시 사용 여부	6,185	0.27	0.4	0	1	
		체중 조절 방법: 운동	6,185	0.47	0.5	0	1	
	종속변수	열량(Kcal)	6,185	2215.91	930.21	237.44	9747.83	
		탄수화물섭취량(g)	6,185	339.80	127.4	7.52	1455.7	
		단백질섭취량(g)	6,185	77.28	41.14	7.86	463.51	
		지방섭취량(g)	6,185	48.08	35.31	0.13	440.68	
		나트륨섭취량(mg)	6,185	4327.65	2851.12	156.68	66652.05	
		음주량(잔)	6,185	1.69	1.59	0	6.1	
	기초변수	성별(남자 1, 여자 0)	6,185	0.44	0.5	0	1	
		나이	6,185	46.58	12.13	18	64	
		교육수준(4분위)	5,679	2.98	1.01	1	4	
		소득수준(4분위)	6,156	2.55	1.11	1	4	
		체질량지수(BMI)	6,174	24	3.41	14.79	48.96	
		고혈압 의사진단 여부	6,185	0.17	0.37	0	1	
	당뇨병 의사진단 여부	6,185	0.06	0.24	0	1		
	정상인	할당변수	수축기 혈압	5,634	115.68	10.32	100	139
		집단구별	영양표시 사용 여부	5,634	0.28	0.45	0	1
체중 조절 방법: 운동			5,634	0.47	0.5	0	1	
종속변수		열량(Kcal)	5,634	2219.34	930.57	237.44	9747.83	
		탄수화물섭취량(g)	5,634	339.8	127.14	7.52	1455.70	
		단백질섭취량(g)	5,634	77.66	41.09	7.86	453.54	
		지방섭취량(g)	5,634	48.79	35.53	0.13	440.68	
		나트륨섭취량(mg)	5,634	4351.2	2890.31	156.68	66652.05	
		음주량(잔)	5,634	1.68	1.58	0	5	
기초변수		성별(남자 1, 여자 0)	5,634	0.43	0.5	0	1	
		나이	5,634	45.83	12.17	18	64	
		교육수준(4분위)	5,185	3.02	0.99	1	4	
		소득수준(4분위)	5,606	2.57	1.11	1	4	
		체질량지수(BMI)	5,625	23.8	3.38	14.79	48.96	
		고혈압 의사진단 여부	5,634	0.14	0.35	0	1	
당뇨병 의사진단 여부		5,634	0.05	0.23	0	1		
고혈압		할당변수	수축기 혈압	551	149.26	8.89	140	180
		집단구별	영양표시 사용 여부	551	0.18	0.38	0	1
	체중 조절 방법: 운동		551	0.48	0.5	0	1	
	종속변수	열량(Kcal)	551	2180.75	926.56	405.7	6682.44	
		탄수화물섭취량(g)	551	339.76	130.19	56.18	1091.17	

(계속)

집단구별	구분	변수 이름	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값
고혈압	종속변수	단백질섭취량(g)	551	73.34	41.47	10.16	463.51
		지방섭취량(g)	551	40.77	32.12	1.68	256.76
		나트륨섭취량(mg)	551	4086.88	2403.20	323.25	15880.57
		음주량(잔)	551	1.76	1.71	0	5
	기초변수	성별(남자 1, 여자 0)	551	0.5	0.5	0	1
		나이	551	54.33	8.45	18	64
		교육수준(4분위)	494	2.51	1.1	1	4
		소득수준(4분위)	550	2.38	1.08	1	4
		체질량지수(BMI)	549	25.3	3.48	16.01	41.1
		고혈압 의사진단 여부	551	0.4	0.49	0	1
		당뇨병 의사진단 여부	551	0.16	0.33	0	1

### 3.1.3. 식품영양표시 사용과 운동

본 연구는 식습관을 개선할 수 있는 식품영양표시에 관해 연구를 진행한다(김성용 2010; 김묘성 외 2012; Lweis et al. 2009). 지식의 습득은 스스로 건강을 관리할 수 있는 능력을 강화함으로써, 지속적인 혈압을 관리할 수 있게 만들 수 있다(Williams et al. 2018). 식습관의 조절과 운동을 병행하는 것은 혈압관리에 효과적이라고 알려져 있다(Anderssen et al. 2007; Masuo et al. 2012). 체중을 줄이면 혈압 조절에 긍정적인 영향을 줄 수 있다(전상미 외 2005). 이와 관련하여 건강설문조사 자료 중 과거 1년 동안 운동을 통해 체중 조절을 한 경험 여부를 분석에 활용하였다. 그러나 운동하는 집단은 비운동 집단보다 식품 섭취가 증가하는 현상이 나타날 수 있기에 주의가 필요하다(김영국 외 2006; 김은경 외 2009). 따라서, 본 연구는 식품영양표시 사용과 운동이 고혈압 집단의 식습관 행태에 미치는 영향을 파악하며, 상호작용이 식습관 개선에 긍정적인 영향을 미치는지 분석하고자 한다.

## 3.2. 연구 설계

본 연구는 국민건강영양조사의 영양표시 사용과 운동에 관한 자료를 활용하여 고혈압 집단의 식생활 패턴에 미치는 효과를 분석한다. 국민건강영양조사는 무작위배정이 이루어지지 않은 2차 자

료이기 때문에 선택적 편의(Selection Bias)가 발생할 수 있다. 본 연구는 고혈압 경계점 주변에서 무작위배정과 유사한 상황을 만들어 선택적 편의를 해결하고자 한다(Lee et al. 2016; Zhao et al. 2013). 제4장의 모형과 제5장의 기초변수의 불연속성(집단 간 차이) 검정을 통해 선택적 편의가 해결된 것을 설명한다. 본 연구는 선행연구에 기초해 사전적으로 3가지 연구가설을 설정하였다.

가설 1) 고혈압 집단은 정상인 집단과 비교해 건강하지 못한 식품 섭취 패턴을 가지고 있다.

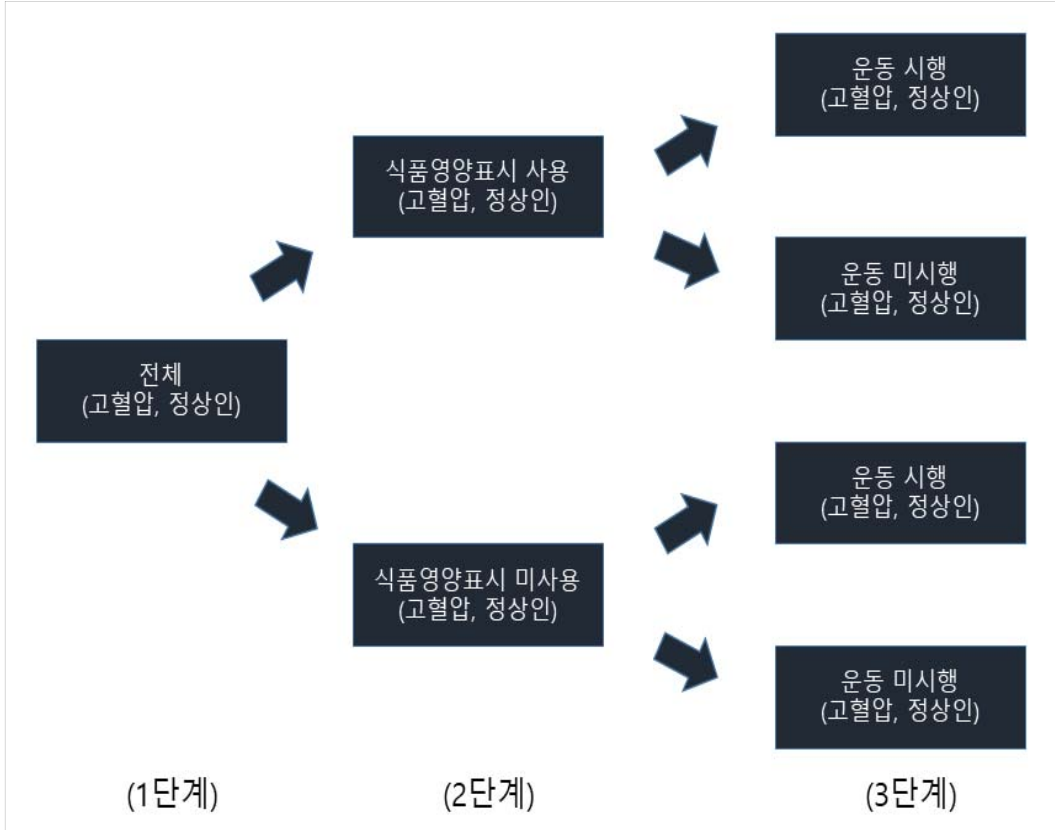
가설 2) 식품영양표시 사용은 고혈압 집단이 바람직한 식생활을 하도록 유도한다.

가설 3) 운동은 식품영양표시 사용으로 인한 바람직한 식생활의 유도를 저해할 수 있다.

연구가설을 검증하기 위해 <그림 1>과 같이 연구를 설계하였다. 1단계, 전체 조사대상자들을 정상인과 고혈압 집단으로 구분하여 식습관 차이를 조사한다. 2단계, 1단계 조사대상자들을 식품영양표시 사용 여부에 따라 1차 하위 집단을 분류한다. 1차 하위분류에서, 식품영양표시 사용 여부에 따른 고혈압 집단의 식습관 행태를 비교한다. 3단계, 2단계에서 식품영양표시 사용의 여부에 의해 분류된 집단을 기준으로, 체중 조절을 위해 운동을 하는 여부에 따라 2차 하위 집단을 구성한다. 2차 하위분류에서, 식품영양표시 사용과 운동에 따라 분류된 고혈압 집단의 식습관의 행태를 비교한다.

1단계에서 혈압에 따른 집단 분류로 인한 가설 1), 2단계에서 식품영양표시 사용 여부를 통한 가설 2), 3단계에서 식품영양표시 사용과 운동의 상호작용에 관한 가설 3)을 확인할 수 있다. 총 분석 집단은 질병 유무에 따른 전체 표본 한 쌍, 1차 하위 표본 중 식품영양표시 사용 여부의 두 쌍, 2차 하위 표본 중 식품영양표시의 사용과 운동의 상호 작용 작용에서 네 쌍의 비교집단이 있으며, 집단별로 고혈압 진단이 식품 섭취에 미치는 영향을 확인할 수 있다.

그림 1. 기본 연구 설계 개념



## 4. 추정 모형

고혈압 환자의 식품섭취 행태를 분석하기 위해서 회귀불연속설계(Regression Discontinuity Design)를 이용한다. 회귀불연속설계는 정책 수혜 효과를 분석하는 다양한 계량 분석방법 중의 하나이다(Lee 2016). 정책평가(Program Evaluation)를 위해서는 처치집단(Treatment Group)과 통제집단(Control Group)을 무작위배정(Randomization) 하는 현장실험(Field Experiment)을 수행해야 한다. 그러나 현장실험이 불가능하거나, 조사된 자료를 분석하는 경우 완전한 무작위배정이 되지 않기 때문에 실험설계(Experiment Design)와 유사한 무작위배정 상황을 만든 준 실험설계(Quasi-Experiment Design)를 이용해야 한다.

측정된 혈압에 의해서 고혈압 여부가 정해질 경우, 혈압의 경계점 근처의 다른 변수들은 무작위로 분포된다. 혈압을 제외한 다른 변수들은 경계점 바로 아래와 위의 관측치에서 거의 유사하므로, 무작위 배정원리와 유사한 상황이 되어 선택적 편의(Selection Bias)를 해결할 수 있다. 따라서, 무작위 배정원리를 이용한 두 그룹 간(정상인, 고혈압)의 종속변수 차이를 활용하여 고혈압 환자의 처리 효과(영양표시사용과 운동)를 추정한다. 무작위배정과 관련하여 본 연구의 불연속성 검정을 참조할 수 있다. 회귀불연속설계모형<sup>9</sup>은 조사된 자료로서 고혈압 집단의 식생활 행태를 분석하기 위해 적절한 준 실험설계모형이라고 할 수 있다(Zhao et al. 2013).

모형추정을 위해 다음을 가정할 수 있다. Y는 종속변수(열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨, 음주 섭취량)이며 X는 할당변수(혈압 수치)를 의미한다.

- (1)  $E[Y_{oi}|X_i] = \alpha + \beta X_i$
- (2)  $Y_{1i} = Y_{0i} + T$
- (3)  $D_i = 1 (X_i \geq \mu), \quad D_i = 0 (X_i < \mu)$

여기서 처치 효과는 T가 되며, 경계점은  $\mu$ 이다. 할당변수가 경계점  $\mu$  이상이면 고혈압 더미 변수

9 회귀불연속설계의 추정 방법은 크게 Sharp와 Fuzzy 2가지가 있다. 정책수혜 여부가 경계점을 중심으로 확률적일 경우는 Fuzzy가 사용된다. 본 연구의 <그림 2>와 같이 정책수혜 여부가 경계점( $\mu$ )을 중심으로 확정적일 경우, Sharp 회귀불연속설계가 사용된다.

D는 1이 되며, 경계점 미만일 경우 0이 된다. 관측되는 변수  $Y_i$  는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(4) \quad \begin{aligned} Y_i &= D_i Y_{1i} + (1 - D_i) Y_{0i} \\ &= Y_{0i} + D_i (Y_{1i} - Y_{0i}) \end{aligned}$$

회귀불연속설계의 중요한 점은  $\mu$  근처에서 처치 효과 또는 정책효과를 식별할 수 있게 된다.  $\mu$ 는 본 연구에서 고혈압의 진단기준인 140mmHg다. 식 (4) 를 활용하면 다음의 관계가 성립한다.

$$(5) \quad \begin{aligned} E[Y_0|X=\mu] &= \lim_{X \rightarrow \mu^-} E[Y_0|X=\mu] = \lim_{X \rightarrow \mu^-} E[Y_0|D=0, X=\mu] \\ &= \lim_{X \rightarrow \mu^-} E[Y|X=\mu] \end{aligned}$$

$$(6) \quad \begin{aligned} E[Y_1|X=\mu] &= \lim_{X \rightarrow \mu^+} E[Y_1|X=\mu] = \lim_{X \rightarrow \mu^+} E[Y_1|D=1, X=\mu] \\ &= \lim_{X \rightarrow \mu^+} E[Y|X=\mu] \end{aligned}$$

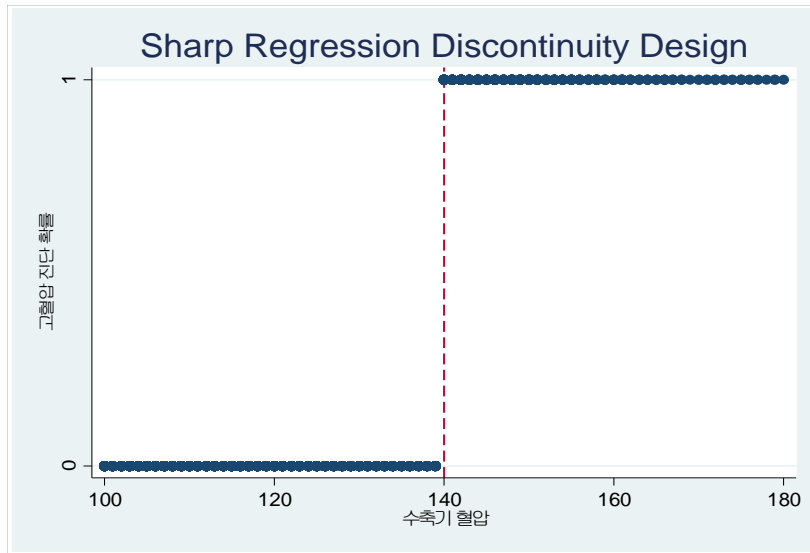
따라서, 회귀불연속설계가 초점을 가지고 있는  $\mu$  에서의 처치 효과  $\hat{T}$  는 다음과 같다.

$$(7) \quad \begin{aligned} \hat{T} &= E[Y_1 - Y_0 | X = \mu] \\ &= E[Y_1 | X = \mu] - E[Y_0 | X = \mu] \\ &= \lim_{X \rightarrow \mu^+} E[Y | X = \mu] - \lim_{X \rightarrow \mu^-} E[Y | X = \mu] \end{aligned}$$

식 (7) 이 성립하면 비모수 추정은 다음과 같이 추정할 수 있다. 경계점  $\mu$  근처의 대역폭이  $h$ 로 정해지면 처치 효과는 다음과 같이 추정할 수 있다.  $G()$ 는 커널 함수를 의미한다. 본 연구에서 사용된 커널 종류는 Triangular이다. 본 연구에서 비모수 추정방식은 국소선형회귀(Local Linear Regression)를 사용하며, Imbens et al.(2012)에서 제안한 최적의 대역폭 설정 방식을 활용하였다.

$$(8) \quad \hat{T} = \frac{\sum_{i \in R} Y_i G\left(\frac{X_i - \mu}{h}\right)}{\sum_{i \in R} G\left(\frac{X_i - \mu}{h}\right)} - \frac{\sum_{i \in L} Y_i G\left(\frac{X_i - \mu}{h}\right)}{\sum_{i \in L} G\left(\frac{X_i - \mu}{h}\right)} \quad \begin{array}{l} R: X \geq \mu \\ L: X < \mu \end{array}$$

그림 2. 혈압에 따른 고혈압 진단확률



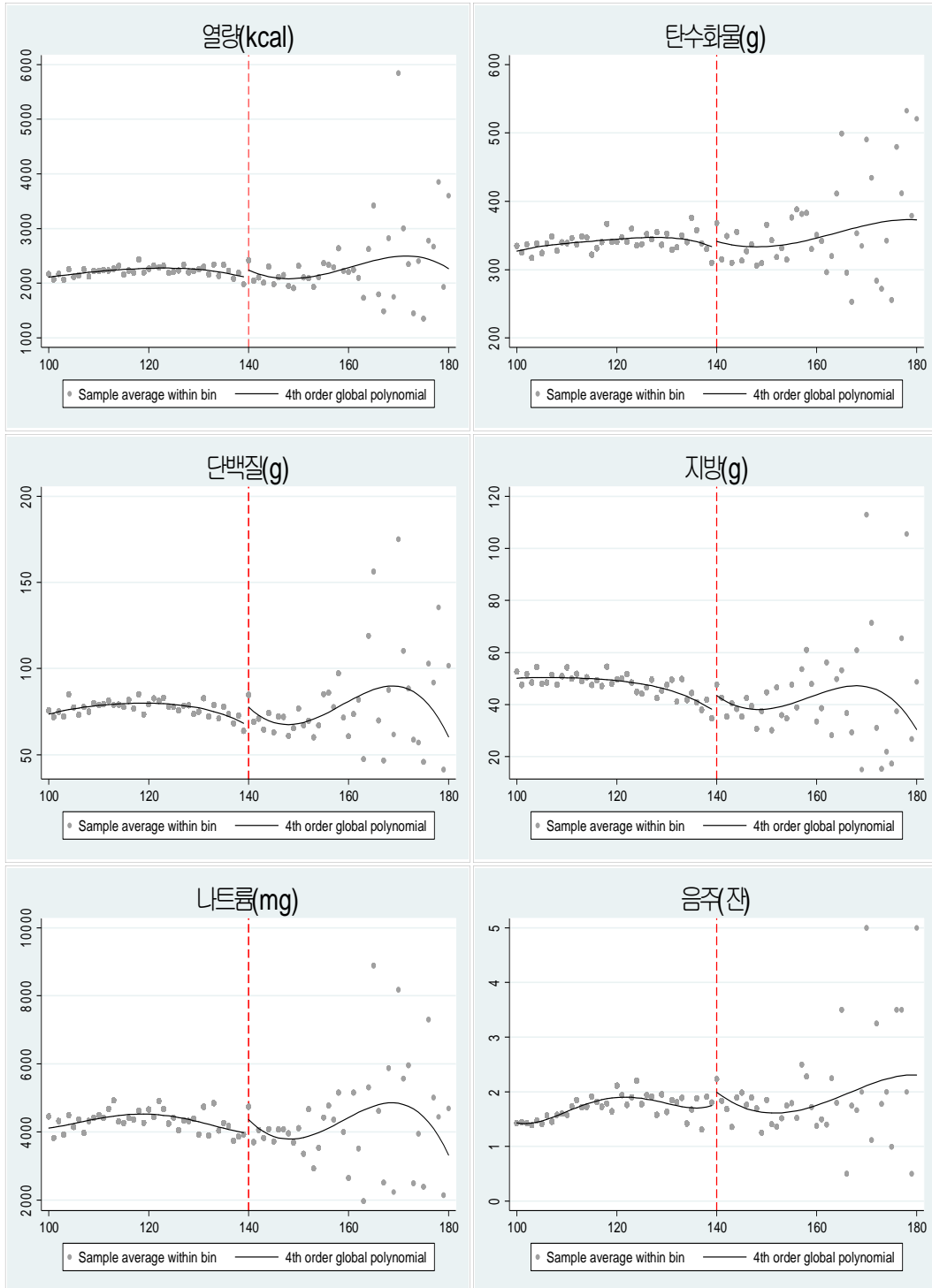
마지막으로 본 연구의 타당성을 검토하기 위해서 3가지의 검정을 한다. 첫째, 경계점 근처에서 고혈압의 진단과 관련하여 인위적으로 조작이 있었는지를 확인하기 위해 McCrary(2008)의 검정을 시행한다. 둘째, 대역폭에 의해 효과가 추정되었는지 확인한다. 셋째, 처리 효과가 다른 기초변수들의 불연속성(집단 간 차이) 때문에 발생한 것인지를 검정해보고자 한다(Calonic et al. 2014a; 우석진 2016).

## 5. 분석 결과

### 5.1. 그래프를 통한 분석

본 장에서는 Sharp 회귀불연속설계(Regression Discontinuity Design)를 통해 추정된 연구 결과를 설명한다. 본 추정에 앞서, 그래프를 통해 불연속 설계에 관한 예비 분석을 시행한다. 예비 분

그림 3. 조사대상자의 회귀불연속모형 그래프 분석



석의 목적은 그래프를 통해 경계점을 중심으로 이질성 또는 절단면이 존재하는지 확인하는 것이다. <그림 3>에 본 연구의 조사대상자가 섭취했던 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨, 음주에 관한 6 종류의 식습관 그래프가 있다.

그래프는 고혈압이 진단되는 수축기 혈압 140mmHg 을 경계점으로 구분했다. 140mmHg 미만은 정상인 집단, 140mmHg 이상은 고혈압 집단이다. 그래프의 점은 해당 혈압에서 관측된 조사대상자들의 식품 섭취 평균을 의미한다. 첫 번째 섭취 열량 그래프의 정상인 집단을 보면, 정상인 집단의 열량 섭취는 혈압이 올라가더라도 2,000~2,500kcal 사이에서 분산이 일정하게 유지되고 있다. 그러나 고혈압 진단의 열량 섭취는 혈압이 높아질수록 분산도 함께 커지고 있다. 섭취 열량의 분포도 1,500~6,000kcal까지 커지는 것을 확인할 수 있다. 또한, 경계점을 중심으로 집단 간 이질성 및 절단면이 있을 것으로 추정된다. 열량 섭취 외에도 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨, 음주량에서도 유사한 현상이 일어난다. 예비 그래프 분석을 통한 가장 핵심적인 부분은 수축기 혈압 140mmHg 경계점을 중심으로 절단된 면을 형성하는 것을 확인한 것이다. 이는 회귀불연속설계모형을 통해 고혈압 환자의 식생활 행태를 분석하는 것이 적절한 것을 의미하며, 본 추정을 들어간다.

## 5.2. 정상인과 고혈압 집단의 식습관 분석

본 장은 추정된 연구 결과를 강건 표준오차 (Robust) 중심으로 설명한다(Calónico et al. 2014 b)<sup>10</sup>. <표 3>의 전체 (1)에서 정상인과 고혈압 집단의 식품섭취 행태와 비교하였을 때, 고혈압 집단은 열량 233.94kcal, 탄수화물 39.62g, 단백질 12.04g, 지방 8.035g, 나트륨 602.3mg, 음주량 0.353잔을 더 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 고혈압 집단은 정상인과 비교해 열량, 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취가 많았으며, 10% 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 고혈압 집단의 나트륨, 주류 섭취는 정상인보다 높았으나, 통계적으로 유의하지 않았다. 종합적으로 고혈압 집단은 정상인 집단보다 식품 영양소와 주류 섭취가 많았으며, 통계적으로도 유의하여 가설 1을 지지한다.

10 STATA의 rdrobust 명령어를 통한 비모수 추정 결과는 일반적인(Conventional) 회귀불연속 추정값, 편향을 조정한(Biased-Corrected) 추정값, 강건 표준오차(Robust) 값을 보여준다. 이 중 가장 선호되는 추정치인 강건 표준오차(Robust)를 기준으로 설명한다. 자세한 추정과정은 Calónico et al.(2014b)를 참조할 수 있다.

## 5.3. 식품영양표시 사용으로 인한 고혈압 집단의 식습관 변화

<표 3>에서 영양표시를 사용할 경우, 고혈압 집단(2)이 정상인 집단보다 열량 11.64kcal, 단백질 3.622g, 지방 3.346g, 나트륨 605.2mg, 음주량 0.355잔 적게 섭취하며, 탄수화물 42.74g을 더 많이 섭취하는 것으로 나타났지만, 통계적으로 유의하지는 않았다. 정상인과 식품 섭취가 유사하였다.

영양표시를 사용하지 않는 경우, 고혈압 집단(3)이 열량 236kcal, 탄수화물 34.84g을 많이 섭취하는 것으로 나타났지만, 통계적으로 유의하지 않았다. 정상인보다 단백질 15.08g, 지방 11.62g, 나트륨 805mg, 음주량은 0.463잔 더 섭취가 많으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

종합적으로 영양표시를 사용할 경우, 사용하지 않는 집단과 비교하여 단백질, 지방, 나트륨, 음주 섭취량에서 개선이 이루어졌으며, 정상인과 유사한 식습관을 가졌다. 식품영양표시 사용이 한국의 고혈압 집단의 바람직한 식품 섭취에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 Post et al.(2010), 김성용(2010), 김태양 외(2013)의 연구와 같이, 고혈압 환자의 식생활 개선을 유도하기 위해서는 고혈압 환자에게 영양표시를 사용할 수 있도록 하는 권할 필요가 있다.

표 3. 고혈압 환자의 영양표시 사용에 대한 식품섭취 행태 변화

식품 섭취	구분	(1) 전체	(2) 영양표시 사용	(3) 영양표시 미사용
-	관측치(전체)	6185	1675	4510
열량	Conventional	47.93	-136.9	76.99
		(88.727)	(156.42)	(101.86)
	Bias-corrected	233.94***	-11.64	236**
		(88.727)	(156.42)	(101.86)
	Robust	233.94*	-11.64	236
		(137.247)	(219.99)	(153.61)
대역폭	19.725	21.37	19.94	
관측치(대역폭)	2267	588	1,760	
탄수화물	Conventional	0.364	-13.6	1.457
		(12.553)	(22.31)	(14.3)
	Bias-corrected	39.62***	42.74*	34.84***
		(12.553)	(22.31)	(14.3)
	Robust	39.62*	42.74	34.84
		(23.765)	(38.66)	(26.55)
대역폭	20.697	26.41	21.04	

(계속)

식품 섭취	구분	(1) 전체	(2) 영양표시 사용	(3) 영양표시 미사용
탄수화물	관측치(대역폭)	2438	819	2,003
단백질	Conventional	4.612	-8.986	8.684*
		(4.26)	(6.57)	(5.22)
	Bias-corrected	12.04***	-3.622	15.08***
		(4.26)	(6.57)	(5.22)
	Robust	12.04*	-3.622	15.08**
		(6.502)	(10.01)	(7.47)
대역폭	20.111	18.86	18.12	
관측치(대역폭)	2438	466	1,650	
지방	Conventional	3.356	-8.198	4.629
		(3.081)	(5.24)	(3.36)
	Bias-corrected	8.035***	-3.346	11.62***
		(3.081)	(5.24)	(3.36)
	Robust	8.035*	-3.346	11.62**
		(4.101)	(7.56)	(4.97)
대역폭	18.613	21.18	22.08	
관측치(대역폭)	2116	588	2,150	
나트륨	Conventional	325.6	-474.8	624.9**
		(270.476)	(550.99)	(324.15)
	Bias-corrected	602.3**	-605.2	805***
		(270.476)	(550.99)	(324.15)
	Robust	602.3	-605.2	805**
		(387.884)	(723.74)	(405.63)
대역폭	15.242	20.41	13.25	
관측치(대역폭)	1679	556	1,116	
음주	Conventional	0.283	0.0134	0.355*
		(0.183)	(0.367)	(0.212)
	Bias-corrected	0.353*	-0.355	0.463**
		(0.183)	(0.367)	(0.212)
	Robust	0.353	-0.355	0.463*
		(0.223)	(0.486)	(0.282)
대역폭	17.141	19.655	16.202	
관측치(대역폭)	1969	507	1416	

주 1) ( ) 안은 표준편차를 의미한다.

2) \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1 유의수준을 의미한다.

## 5.4. 영양표시 사용과 운동의 상호작용에 의한 고혈압 집단의 식습관 변화

식품영양표시 사용과 운동을 주요 변수로 고려하여 정상인과 고혈압 집단의 식습관 차이를 분석하였다. <표 4>의 결과에서 식품영양표시에 대한 사용과 체중 조절을 위해 운동을 하는 고혈압 집단(1)은 정상인보다 열량 211.3kcal, 탄수화물 130.2g, 지방 5.002g, 나트륨 153.94mg, 음주량 0.56잔 많이 섭취하며, 단백질 2.478g을 적게 섭취하였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

식품영양표시를 사용하고 있지만, 체중 조절을 위해 운동을 하지 않는 고혈압 집단(2)에서 지방 22.14g, 나트륨 1608mg, 음주량은 1.539잔 적게 섭취하는 경향을 보이며 통계적으로 유의미하였다. 탄수화물 8.751g을 더 많이 섭취하며, 열량 섭취 307.5kcal, 단백질 6.431g을 적게 섭취하였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

식품영양표시를 사용하지 않고, 체중 조절을 위해 운동을 하는 고혈압 집단(3)은 정상인보다 열량 434.7kcal, 탄수화물 89.31g, 음주량 0.842잔 많이 섭취하는 경향이 있으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 그리고 단백질 27.28g, 지방 11.62g, 나트륨 472.7mg을 더 많이 섭취하는 경향을 보이거나 통계적으로 유의하지 않았다.

식품영양표시를 사용하지 않고, 체중 조절을 위한 운동을 하지 않는 고혈압 집단(4)에서 정상인보다 지방 11.9g, 나트륨 1067mg을 더 많이 섭취하며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 열량은 140.7kcal, 단백질 8.707g, 음주량 0.159잔 많이 섭취하며, 1.959g을 적게 섭취하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의하지 않았다.

표 4. 영양표시 사용과 운동의 상호작용에 대한 고혈압 환자의 식품섭취 행태 변화

식품섭취	구분	(1) 영양표시 사용 운동 시행	(2) 영양표시 사용 운동 미시행	(3) 영양표시 미사용 운동 시행	(4) 영양표시 미사용 운동 미시행
-	관측치(전체)	969	706	1956	2554
열량	Conventional	-57.52	-282.1	153.1	-7.276
		(209.39)	(202.05)	(140.55)	(135.76)
	Bias-corrected	211.3	-307.5	434.7***	140.7
		(209.39)	(202.05)	(140.55)	(135.76)
	Robust	211.3	-307.5	434.7*	140.7
		(449.12)	(263.18)	(242.44)	(213.65)

(계속)

식품섭취	구분	(1) 영양표시 사용 운동 시행	(2) 영양표시 사용 운동 미시행	(3) 영양표시 미사용 운동 시행	(4) 영양표시 미사용 운동 미시행
열량	대역폭	25.76	23.08	23.5	20.95
	관측치(대역폭)	476	266	1,002	1,052
탄수화물	Conventional	-20.85	-5.066	16.54	-9.561
		(29.71)	(35.21)	(22.11)	(19.19)
	Bias-corrected	130.2**	8.751	89.31**	-1.959
		(29.71)	(35.21)	(22.11)	(19.19)
	Robust	130.2	8.751	89.31**	-1.959
		(132.5)	(44.24)	(43.38)	(35.34)
대역폭	34.26	21.84	19.56	21.42	
관측치(대역폭)	757	230	777	1,124	
단백질	Conventional	-2.618	-19.68**	9.833	3.261
		(8.04)	(8.8)	(7.74)	(5.32)
	Bias-corrected	-2.478	-6.431	27.28**	8.707*
		(8.04)	(8.8)	(7.74)	(5.32)
	Robust	-2.478	-6.431	27.28	8.707
		(11.98)	(11.72)	(17.94)	(7.57)
대역폭	21.28	21.67	24.17	22.5	
관측치(대역폭)	358	230	1,066	1,199	
지방	Conventional	3.085	-21.36**	5.928	2.349
		(7.96)	(7.07)	(4.97)	(4.35)
	Bias-corrected	5.002	-22.14**	11.62**	11.9**
		(7.96)	(7.07)	(4.97)	(4.35)
	Robust	5.002	-22.14**	11.62	11.9*
		(10.76)	(8.76)	(9.02)	(6.72)
대역폭	17.22	17.67	22.73	24.94	
관측치(대역폭)	261	167	951	1,356	
나트륨	Conventional	226.63	-1249**	339.4	507
		(755.03)	(542.05)	(389.27)	(356.35)
	Bias-corrected	153.94	-1608**	472.7	1067**
		(755.03)	(542.05)	(389.27)	(356.35)
	Robust	153.94	-1608**	472.7	1067*
		(1429.4)	(828.93)	(487.81)	(615.43)
대역폭	22.81	24.57	17.83	20.23	
관측치(대역폭)	390	278	693	1,052	
음주	Conventional	0.799**	-1.137**	0.458*	0.174
		(0.41)	(0.57)	(0.27)	(0.3)

(계속)

식품섭취	구분	(1) 영양표시 사용 운동 시행	(2) 영양표시 사용 운동 미시행	(3) 영양표시 미사용 운동 시행	(4) 영양표시 미사용 운동 미시행
음주	Bias-corrected	0.56	-1.539***	0.842***	0.159
		(0.41)	(0.57)	(0.27)	(0.3)
	Robust	0.56	-1.539**	0.842*	0.159
		(0.6)	(0.71)	(0.47)	(0.39)
	대역폭	23.83	18.72	22.05	13.46
	관측치(대역폭)	420	183	951	608

주 1) ( ) 안은 표준편차를 의미한다.

2) \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$  유의수준을 의미한다.

영양표시를 사용하지 않으면서 운동을 하지 않는 고혈압 집단(4)은 지방과 나트륨을 통계적으로 유의미하게 더 많이 섭취하였다. 영양표시를 사용하지 않으면서 운동을 하는 고혈압 집단(3)은 운동하지 않는 고혈압 집단(4)보다 나트륨과 지방섭취량에서는 개선을 보이지만, 열량, 탄수화물, 음주량에서는 통계적으로 유의미하게 많이 섭취하는 경향을 보였다. 영양표시만을 사용하는 고혈압 집단(2)은 지방, 나트륨, 음주 섭취량에서 정상인보다 식습관 개선을 보였다. 그러나 식품영양표시를 사용하고 운동을 하는 고혈압 집단(1)은 운동하지 않는 고혈압 집단(2)의 식습관 개선 효과를 줄이는 경향이 나타났으며, 정상인과 식품 섭취량에 통계적인 차이를 보이지 않았다. 운동하는 (1)과 (3)의 고혈압 집단에서 식습관 개선의 효과가 줄어들 수 있음을 보인다.

식품 섭취 개선을 기준으로 운동만 시행 (3) > 식품영양표시 미사용·운동 미시행 (4) > 식품영양표시 사용과 운동 (1) > 식품영양표시 사용 (2) 순서로 고혈압 집단의 식습관 행태가 좋지 않았다. 운동하는 집단이 아무것도 하지 않는 집단보다 식습관 행태가 좋지 않았으며, 영양표시를 사용하는 집단에서도 운동할 경우 영양표시 사용의 효과가 줄어드는 현상을 보였다. 체중 조절을 위한 운동을 시행할 경우 김영국 외(2006), 김은경 외(2009)의 연구와 같이 식품 섭취에 주의를 기울이지 않는 현상을 확인할 수 있다. Bertz et al.(2012)의 연구는 운동만 하는 집단에서 단기에는 통제 집단과 차이가 없었으나, 장기간에 걸쳐 식습관 개선에 효과가 있음을 보여주었다. Anderssen et al.(2007)의 연구는 에너지와 지방섭취량이 개선되었지만 운동하는 경우 이 효과가 줄어드는 현상이 나타났다. 해외의 사례에서도 운동은 식습관의 개선을 유도하는 예도 있지만, 반대의 경우도 존재함을 보여준다. 따라서 운동을 하면서도 식습관에 부주의하지 않도록 유도하는 방안이 필요하다. 종합적으로 운동을 하는 집단에서 식품영양표시를 통한 고혈압 집단의 바람직한 식품 섭취를 방해하거나 줄이는 경향을 보여 가설3을 지지한다.

### 5.5. 강건성(Robustness) 검정

분석한 모형의 강건성 검정을 위해 밀도, 대역폭, 불연속성에 관한 검정을 시행하였다. 첫째, 경계점을 중심으로 밀도 검사를 시행하였다. 만일 조사대상자가 고혈압 진단으로 인한 혜택(의료비 등)을 받기 위해, 인위로 고혈압 진단을 받은 것이라면 추정된 효과는 고혈압으로 인한 효과가 아닐 수 있다. McCrary(2008)의 제안에 따르면 경계점 근처에 집중이 된다면 조작을 의심할 수 있다. <그림 4>의 그래프 검사 결과는 밀도를 나타낸다. McCrary 검정량은 0.2557, 유의수준 0.7982로 확인되었다. 검정량 결과는 혈압 140mmHg 근처에서 밀도함수의 차이가 발생한다는 귀무가설을 기각하지 못한다. 따라서 연구대상자의 혈압조작 가능성은 적다고 판단할 수 있다.

둘째, 회귀불연속모형에서 대역폭 설정은 매우 중요하다. 대역폭이 너무 크면 무작위배정의 가정이 깨어질 수 있으며, 대역폭이 너무 작을 시에는 관측치가 적어져 비효율적이며 또 다른 선택오류를 발생시킬 수 있다. Imbens et al.(2012)가 제안한 최적의 대역폭 설정 방식을 중심(19.725)으로, 섭취 열량의 대역폭 종류(50%, 100%, 150%, 200%)에 따른 추정 효과를 확인해보았다. 대역폭 크기에 따라 유의수준이 크게 달라진다면, 대역폭 선택으로 추정된 효과가 나타난다고 할 수 있다. 검정 결과, 유의수준에서 차이는 생기지 않았으며, <그림 5>와 같이 신뢰구간과 추정 효과에 대한 차이가 존재했다. 따라서, 대역폭 설정에 의한 고혈압 효과가 나타난다고 주장하기는 힘들다.

셋째, 주요 기초변수들을 종속변수로 하여 경계점 근처에서 불연속성(집단 간 차이)이 일어나는지 검정하였다. 일반적으로 정책수혜 여부가 관측되지 않은 변수의 이질성에 의해 발생한 것이라

그림 4. 혈압 밀도 검정

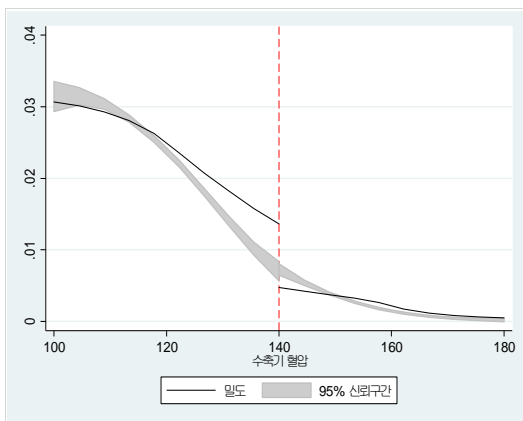
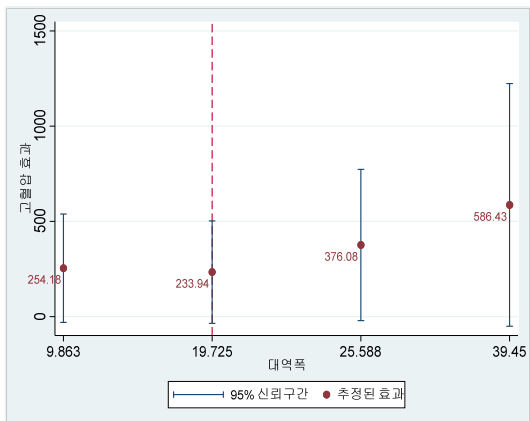


그림 5. 섭취 열량의 대역폭별 추정 효과



면, 정책 효과를 식별하기 힘들게 된다. <표 5>의 회귀불연속설계 시행 전 T-test 결과(1)는 기초변수에서 운동을 제외한 모든 변수에서 집단 간 차이가 있음을 보인다. 회귀불연속설계를 통한 분석(2)을 시행할 경우, 시행 전과 비교하여 성별을 제외한 모든 변수에서 유의미한 차이가 없었다. 또한, 모든 기초변수에서 (1)보다 집단 간 차이를 줄였음을 확인할 수 있다. (2)를 연도별로 나누어 분석한(3)~(5) 결과에서 2013년의 성별 및 운동·2014년 과거 의사진단에서 집단 간 차이가 나타났으나, 다른 연도에서 집단 간 이질성을 발견할 수 없었다. 따라서, 다른 요인들에 의해 고혈압 환자의 식습관 행태에 영향을 주었다고 보기는 힘들다. 본 검정을 통해 회귀불연속설계를 통한 분석은 무작위배정 원리를 활용하여 두 집단 간 차이를 줄였음을 보여주고 있다.

표 5. 인구 사회학적 요인에 대한 불연속성 검정

	(1) 전체 (T-test)	(2) 전체 (회귀불연속설계)	(3) 2013년 (회귀불연속설계)	(4) 2014년 (회귀불연속설계)	(5) 2015년 (회귀불연속설계)
성별	0.07*** (0.02)	0.164** (0.08)	0.34*** (0.13)	-0.01 (0.13)	0.13 (0.13)
나이	8.5*** (0.53)	-0.14 (1.39)	0.93 (1.93)	1.65 (3.71)	-1.86 (3)
교육수준	-0.52*** (0.05)	-0.02 (0.19)	-0.1 (0.31)	-0.49 (0.37)	0.32 (0.41)
소득수준	-0.18*** (0.05)	0.06 (0.15)	-0.06 (0.45)	-0.24 (0.27)	0.13 (0.39)
체질량지수 (BMI)	1.41*** (0.16)	0.06 (0.83)	0.26 (0.7)	1.6 (1.91)	-0.4 (0.77)
과거 의사 진단 여부	0.25*** (0.01)	-0.13 (0.09)	-0.1 (0.12)	-0.27* (0.16)	-0.1 (0.11)
당뇨병 의사 진단 여부	0.06*** (0.01)	0.05 (0.04)	0.13 (0.1)	0.08 (0.1)	-0.07 (0.07)
영양표시 사용	-0.1*** (0.02)	-0.032 (0.04)	-0.025 (0.06)	-0.029 (0.07)	0.051 (0.07)
체중 조절 방법 :운동	0.01 (0.02)	0.052 (0.11)	0.19* (0.11)	0.0741 (0.4)	-0.186 (0.32)

주 1) ( ) 안은 표준편차를 의미한다.

2) \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1 유의수준을 의미한다.

11 <부록 1>의 전체 변수를 활용한 회귀분석 하여 추정한 결과를 첨부하였다. 비모수 추정의 경우 경계점의 근처에 있는 관측치를 활용하는 반면, 모수 추정의 경우 경계점에서 멀리 떨어진 관측치를 모두 포함하여 분석한다. 모든 관측치를 이용할 경우, 밴드폭에 의한 무작위배정의 가정이 깨어져 선택오류(Selection bias)가 있을 수 있다. 이로 인해 모수 추정치는 비모수 추정치보다 잘못된 추정을 하기 쉽다(Zhao et al. 2013).

## 6. 결론 및 시사점

한국은 고령사회로 진입하면서 고혈압 및 당뇨병 등 만성질환 환자 발병률이 늘어나고 있다. 만성질환 환자의 증가는 의료비용의 증가와 노동력 상실로 인한 추가적인 문제를 일으킨다. 고혈압은 만성질환 중 의료비용을 많이 발생시키는 대표적인 질병이다. 고혈압 진단 시, 지속 가능한 혈압 조절을 위해서 식습관의 변화와 운동을 통해 스스로 관리하는 능력을 강조한다. 본 연구는 식품영양표시의 사용과 체중 조절을 위한 운동이 고혈압 집단의 식생활 패턴에 미치는 영향을 분석하였다.

고혈압은 경계점을 기준으로 진단확률이 확정적이므로, 회귀불연속설계모형(Regression Discontinuity Design Model)을 이용하여 분석하였다. 분석 결과에 따르면, 고혈압 집단은 정상인보다 식품 섭취가 많은 것으로 나타났다. 고혈압 집단은 식품영양표시에 대한 사용률이 정상인과 비교해 낮았으며, 영양표시 사용 여부는 일부 영양소의 식품 섭취 개선에 긍정적인 영향을 주었다. 식품영양표시 사용과 운동의 두 작용을 고려하였을 때, 운동만 시행 > 식품영양표시 미사용과 운동 미시행 > 식품영양표시 사용과 운동 > 식품영양표시만 사용하는 고혈압 집단 순서로 식습관 행태가 좋지 않았다. 체중 조절을 위해 운동을 하는 고혈압 집단은 식품영양표시를 사용 여부와 관계없이 식품 섭취 조절에 주의를 기울이지 않은 경향을 확인하였다.

이 결과는 세 가지 시사점을 주고 있다. 첫째, 고혈압 환자는 식습관 관리를 통해 식품 섭취량을 조절할 필요가 있다. 고혈압 집단이 정상인보다 식품 섭취가 많다는 결과는 본 연구의 가장 중요한 문제의식 대상이다. 고혈압 환자의 과도한 식품 소비는 비만이 될 확률을 높이고, 추가적인 합병증을 유발할 수 있다. 식습관 관리를 통해 고혈압 환자의 무분별한 식품 소비를 줄이는 것은 1) 개인의 건강을 지키고, 2) 의료비용을 줄일 수 있으며, 3) 식품의 적절한 분배를 통한 사회적 비용감소를 유도할 수 있다. 그러므로 고혈압 환자의 건강한 식품 소비를 유도하기 위해서는 고혈압 환자의 식품 소비 행태를 이해하면서 체계적인 식습관 관리 전략을 세울 필요가 있다.

둘째, 고혈압 환자에게 영양표시를 사용한 식생활교육을 적극적으로 유도할 필요가 있다. 영양표시 사용은 고혈압 환자의 식습관 개선에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 고혈압 환자에게 영양표시 지식의 습득에서 실제 사용까지 유도할 수 있도록 한다면 고혈압 환자들의 건강 개선에 기여할 것이다. 따라서 고혈압 환자들끼리 영양표시를 실제 활용할 수 있도록 유도하여야 할 것이다.

셋째, 영양표시 사용과 운동의 상호작용이 긍정적인 영향을 주지 못하였다. 식품영양표시를 사용하고, 체중 조절을 위해 운동하는 고혈압 집단에서 운동하지 않는 고혈압 집단보다 식품섭취가 증가한 현상을 확인하였다. 따라서 식생활과 운동의 효과를 동시에 유도하기 위해서는 고혈압 환자들의 생활습관에 따라 차별화된 맞춤형 교육을 확대할 필요가 있다. 운동을 진행할 시 발생할 수 있는 식습관 부주의에 대해 사전에 주지시킬 필요가 있다.

고혈압 환자로 인한 사회적 비용을 줄이며, 고혈압 환자들의 삶의 질을 높이기 위해서는 다양한 접근방식의 연구가 필요하다. 특히 고혈압 환자에 관한 식생활 패턴의 개선을 위해서는 다양한 현장실험(Field Experiment) 연구가 추진되어야 할 것이다. 본 연구는 회귀불연속설계모형을 이용해 국민건강영양조사가 가지고 있는 한계인 선택적 편의를 통제하고 고혈압 집단의 식품영양표시 사용과 운동이 식품소비 행태에 미치는 영향을 분석하여, 시사점을 도출하였다는 데 의의가 있다.

참고문헌

강설중, 노종철, 김성진, 김종휴, 정성림, 홍지영, 김민주. 2012. “운동과 영양교육이 고혈압 환자의 비만지표, 혈압, 건강 체력 및 영양소 섭취량에 미치는 영향.” 『운동학 학술지』 제14권 제1호, pp. 21-32. DOI: 10.15758/jkak.2012.14.1.21

구슬, 김영옥, 김미경, 윤진숙, 박경. 2012. “한국 성인의 고혈압 유병 관련 영양소 섭취 및 생활습관 위험 요인 분석: 2007-2008년 국민건강영양조사 결과 활용.” 『대한지역사회영양학회지』 제17권 제3호, pp. 329-340. UCI: G704-000212.2012.17.3.005

김묘성, 김정순, 유정옥. 2012. “대사증후군 성인의 영양표시 이용실태 및 관련요인.” 『보건교육건강증진학회지』 제29권 제5호, pp. 1-12. UCI: G704-000885.2012.29.5.002

김나영. 2015. “만성질환 유병 수와 사회경제적 조건관계 분석: 중고령자.” 『한국경제학보(구 연세경제연구)』 제22권 제1호, pp. 39-48. UCI: G704-SER000014455.2015.22.1.011

김남순, 박은자, 전진아, 서제희, 정연, 이용주, 김창오, 김광준, 김소윤, 석희태. 2017. “고령사회 진입에 따른 노인건강 현황과 보건의료·복지 서비스 제공 모형” 『한국보건사회연구원 연구보고서』.

김동제, 권창기, 최동제, 가경환, 김태민, 김병태, 이봉근, 황주현, 안의수, 김대영. 2009. “영양교육과 운동중재가 비만 중년여성의 대사적 위험요인 및 식이섭취 변화에 미치는 영향.” 『한국운동영양학회』 제13권 제3호, pp. 179-184. CUI: G704-000668.2009.13.3.003

김성용. 2010. “Matching기법에 의한 식품표시정책의 효과 분석: 영양표시제를 중심으로.” 『농업경제연구』 제51권 제3호, pp. 47-71. UCI: G704-000586.2010.51.3.001

김영국, 이상호, 한상철. 2006. “운동수행 시기가 신체구성과 식이섭취에 미치는 영향.” 『한국체육과학회지』 제15권 제2호, pp. 461-472. UCI: G704-001369.2006.15.2.003

김은경, 김귀선, 박지선. 2009. “운동군과 비운동군 고등학생의 활동량, 활동계수, 예측 휴식대사량, 1일 에너지 및 영양소 섭취량의 비교.” 『대한영양사협회 학술지』 제15권 제1호, pp. 52-68. UCI: G704-001085.2009.15.1.001

김태양, 한두봉, 안정훈, 이상현. 2013. “어머니의 영양표시 이용이 자녀의 비만에 미치는 영향.” 『보건경제와 정책연구』 제19권 제3호, pp. 51-82. UCI: G704-001714.2013.19.3.002

대한고혈압학회. 2018. 『2018년 고혈압 진료지침』.

박은자, 전진아, 김대은, 송은솔, 최숙자, 심보람. 2016. “만성질환 의료이용 분석과 개선방안 - 고혈압, 당뇨병을 중심으로.” 『한국보건사회연구원 연구보고서』, pp. 1-274.

우석진. 2016. “학업성취도 미달 학생이 보통 이상 학생의 학업성취도에 미치는 친구효과 추정.” 『노동경제논집』 제39권 제3호, pp. 75-97. UCI: G704-000442.2016.39.3.004

이혜영. 2018. “고혈압의 새로운 진단기준.” 『대한의사협회지』 제61권 제8호, pp. 485-492. DOI: 10.5124/jkma.2018.61.8.485

이혜상, 권인숙, 권정숙. 2009. “안동 농촌지역 중년 및 노인 주민의 고혈압 유병율과 위험요인 분석.” 『한국식품영양과학회지』 제38권 제7호, pp. 852-861. UCI: G704-000433.2009.38.7.002

장명희, 정수진. 2018. “영양교육과 운동을 병행한 프로그램이 중등도비만여성의 비만도와 행동변화에 미치는 효과.” 『대한지역사회영양학회지』 제23권 제4호, pp. 318.

전상미, 김성미. 2005. “고혈압 환자의 체격지수, 식습관 및 영양소 섭취상태에 관한 연구.” 『동아시아식생활학회지』 제15권 제3호, pp. 271-282. UCI: G704-001333.2005.15.3.004

질병관리본부. 2017. 『국민건강영양조사 제6기 2013~2015년도 자료』.

통계청. 2018. 『사망원인통계 보도자료』.

- 한영희, 박선주. 2013. 『코호트 영양조사법』. 질병관리본부 국립보건연구원.
- Anderssen, SA, Carroll, S, Urdal, P, Holme, I. 2007. "Combined diet and exercise intervention reverses the metabolic syndrome in middle-aged males: results from the Oslo Diet and Exercise Study." *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. vol. 17, no. 6, pp. 687-695. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2006.00631.x
- Bertz, F., Brekke, H. K., Ellegård, L., Rasmussen, K. M., Wennergren, M., and Winkvist, A. 2012. "Diet and exercise weight-loss trial in lactating overweight and obese women." *The American journal of clinical nutrition*. vol. 96, no. 4, pp. 698-705. DOI: 10.3945/ajcn.112.040196
- Calonico, Sebastian., Cattaneo, Matias D and Titiunik, Rocio. 2014a. "Robust data-driven inference in the regression-discontinuity design." *Stata Journal*. vol. 14, no. 4, pp. 909-946. DOI: 10.1177/1536867x1401400413
- Calonico, Sebastian., Cattaneo, Matias D and Titiunik, Rocio. 2014b. "Robust Nonparametric Confidence Intervals for Regression-Discontinuity Designs." *Econometrica*. vol. 82, no. 6, pp. 2295-2326. DOI: 10.3982/ecta11757
- Foster-Schubert, K. E., Alfano, C. M., Duggan, C. R., Xiao, L., Campbell, K. L., Kong, A., Bain, C. E., Wang, C. Y., Blackburn, G. L., McTiernan, A., Foster-Schubert, Karen E., Alfano, Catherine M., Duggan, Catherine R., Xiao, Liren, Campbell, Kristin L., Kong, Angela, Bain, Carolyn E., Wang, Ching-Yun, Blackburn, George L., McTiernan, Anne. 2012. "Effect of diet and exercise, alone or combined, on weight and body composition in overweight-to-obese postmenopausal women." *Obesity*. vol. 20, no. 8, pp. 1628-1638. DOI: doi.org/10.1038/oby.2011.76
- Imbens, Guido and Kalyanaraman, Karthik. 2012. "Optimal bandwidth Choice for the Regression Discontinuity Estimator." *Review of Economic Studies*. vol. 79, no. 3, pp. 933-959. DOI: 10.1093/restud/rdr043
- Kochar, Jinesh., Gaziano, J Michael and Djoussé, Luc. 2012. "Breakfast cereals and risk of hypertension in the Physicians' Health Study I." *Clinical nutrition*. vol. 31, no. 1, pp. 89-92. DOI: 10.1016/j.clnu.2011.08.001
- Lee, Myoung-jae, 2016. *Matching, regression discontinuity, difference in differences, and beyond.*, New York : Oxford University Press.
- Lewis, J. E., K. L. Arheart., W. G. LeBlanc., L. E. Fleming., D. J. Lee., E. P. Davila., A. J. Caban-Martinez., N. A. Dietz., K. E. McCollister., F. C. Bandiera. and J. D. Clark. 2009. "Food label use and awareness of nutritional information and recommendations among persons with chronic disease." *American Journal of Clinical Nutrition*. vol. 90, no. 5, pp. 1351-1357. DOI: 10.3945/ajcn.2009.27684
- McCrary, Justin. 2008. "Manipulation of the running variable in the regression discontinuity design: A density test." *Journal of econometrics*. vol. 142, no. 2, pp. 698-714. DOI: 10.1016/j.jeconom.2007.05.005
- Masuo, Kazuko., Rakugi, Hiromi., Ogihara, Toshio., Lambert, Gavin W. 2012 "Different mechanisms in weight loss-induced blood pressure reduction between a calorie-restricted diet and exercise." *Hypertension Research*. vol. 35, no. 1. DOI: 10.1038/hr.2011.134
- Post, Robert E., Arch G.Mainous., Vanessa A.Diaz., Eric M. Matheson. and Charles J. Everett. 2010. "Use of the Nutrition Facts Label in Chronic Disease Management: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey." *Journal of the American Dietetic Association*. vol. 110, no. 4, pp. 628-632. DOI: 10.1016/j.jada.2009.12.015
- Williams, Bryan., Mancina, Giuseppe., Spiering, Wilko., Agabiti Rosei, Enrico., Azizi, Michel., Burnier, Michel., L., Clement Denis, Coca, Antonio., de Simone, Giovanni., Dominiczak, Anna., Kahan, Thomas., Mahfoud, Felix.,

- Josep., Redon, Ruilope, Luis., Zanchetti, Alberto., Kerins, Mary., Sverre., E. Kjeldsen, Kreutz, Reinhold., Laurent, Stephane., Y. H. Lip, Gregory., McManus, Richard., Narkiewicz, Krzysztof., Ruschitzka, Frank., Schmieder, Roland E., Shlyakhto, Evgeny., Tsioufis, Costas., Aboyans, Victor. and Desormais, Ileana. 2018. “2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension.” *Eur Heart Journal*. vol. 39, no. 33, pp. 3021-3104. DOI: 10.1097/hjh.0000000000002017
- W.H.O. 2013. *A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis: World Health Day 2013*, World Health Organization.
- Zhao, Meng., Konishi, Yoshifumi and Glewwe, Paul. 2013. “Does information on health status lead to a healthier lifestyle? Evidence from China on the effect of hypertension diagnosis on food consumption.” *Journal of Health Economics*. vol. 32, no. 2, pp. 367-385. DOI: 10.1016/j.jhealeco.2012.11.007

원고 접수일: 2019년 5월 23일
원고 심사일: 2019년 6월 12일
심사 완료일: 2019년 9월 20일

## 부록

## 부록 1. 모수 추정 결과

	열량	탄수화물	단백질	지방	나트륨	음주
고혈압	-99.87	-19.16	-4.105	-1.696	-199.7	0.0337
	(78.84)	(12.54)	(3.301)	(2.823)	(197.9)	(0.127)
영양표시 사용 여부	-17.45	-1.497	1.536	0.0512	-110.8	-0.178***
	(40.38)	(6.064)	(2.044)	(1.594)	(121.9)	(0.0624)
체중 조절 방법: 운동	-74.89***	-13.71***	-2.466*	-1.582	-137.9	0.0958**
	(28.68)	(4.095)	(1.277)	(1.113)	(99.33)	(0.0471)
고혈압	-55.67	24.23	-8.039	-5.951	-621.6**	-0.274
# 영양표시 사용 여부	(127.3)	(19.63)	(5.051)	(4.499)	(302.8)	(0.261)
고혈압	61.92	16.89	3.847	3.552	107.0	-0.201
# 체중 조절 방법: 운동	(87.60)	(13.40)	(4.021)	(3.202)	(238.6)	(0.142)
영양표시 사용 여부	-44.29	-5.865	-2.689	-0.756	-153.5	0.0246
# 체중 조절 방법: 운동	(51.26)	(7.640)	(2.453)	(2.013)	(161.4)	(0.0817)
고혈압 # 영양표시 사용 여부	-22.86	-18.56	2.634	-0.305	719.7	0.335
# 체중 조절 방법: 운동	(194.2)	(29.86)	(7.709)	(6.884)	(485.7)	(0.340)
수축기 혈압	3.230***	0.0405	0.0617	0.0273	0.499	0.0125***
	(1.234)	(0.179)	(0.0550)	(0.0473)	(3.620)	(0.00199)
고혈압 # 수축기 혈압	6.242	0.851	0.278	0.110	13.54	-0.00456
	(5.040)	(0.683)	(0.218)	(0.176)	(11.67)	(0.00713)
성별	715.9***	79.31***	24.96***	14.91***	1,460***	1.368***
	(24.54)	(3.635)	(1.115)	(0.933)	(79.16)	(0.0408)
나이	-11.03***	-0.115	-0.482***	-0.695***	-19.38***	-0.029***
	(1.283)	(0.167)	(0.0579)	(0.0505)	(4.664)	(0.00205)
교육수준	41.00***	2.724	2.704***	3.105***	136.7***	0.00545
	(13.36)	(1.980)	(0.568)	(0.486)	(44.57)	(0.0225)
소득수준	60.76***	4.309***	2.923***	2.548***	126.1***	0.0931***
	(10.59)	(1.515)	(0.504)	(0.421)	(36.13)	(0.0173)
체질량지수(BMI)	7.434*	1.029*	0.461***	0.200	45.21***	0.0276***
	(3.877)	(0.576)	(0.165)	(0.150)	(11.26)	(0.00624)
고혈압 의사진단 여부	-77.99**	-6.350	-2.239	-2.752**	-300.0***	-0.0383
	(30.84)	(4.765)	(1.415)	(1.135)	(100.2)	(0.0554)
당뇨병 의사진단 여부	-136.2***	-21.18***	-4.226**	-1.945	-148.0	-0.261***
	(41.95)	(6.255)	(1.766)	(1.498)	(134.8)	(0.0779)
상수항	2,106***	279.4***	65.55***	55.37***	2,979***	1.898***
	(137.1)	(18.77)	(6.103)	(5.332)	(438.2)	(0.213)
관측치	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655	5,655
설명계수	0.201	0.108	0.149	0.151	0.096	0.266

주 1) ( ) 안은 표준편차를 의미한다.

2) \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1 유의수준을 의미한다.

3) #은 교차항을 의미한다.

4) 고혈압, 영양표시 사용 여부, 체중 조절 방법 : 운동, 성별, 의사진단 여부는 0, 1로 구성된 더미 변수이다.

# 2030 온실가스 감축 로드맵의 농업부문 감축목표 달성에 필요한 인센티브 분석\*

이승호\*\*    임영아\*\*\*    권오상\*\*\*\*

### Keywords

농업부문 온실가스(Agricultural Greenhouse Gas), 2030 온실가스 감축 로드맵 (2030 Greenhouse Gas Mitigation Roadmap), 농업부문모형(Agricultural Sector Model)

### Abstract

This study analyzes the impacts of the potential economic incentives of inducing agricultural production to achieve the 2030 Greenhouse Gas Mitigation Roadmap of Korea. A multi-region multi-output agricultural sector model was constructed to analyze the impacts of the incentives. Two policy incentives, subsidizing adoption of mitigating technologies and paying for the emission reduction, and a mix of those two incentives were numerically analyzed. We found that combining those two instruments contributes to inducing CO<sub>2</sub> emission reduction without a large agricultural production loss. It was also found that the agricultural marginal abatement cost of meeting the national mitigation target is not substantially larger than the current CO<sub>2</sub> market price of the Korean Emission Trading Scheme.

### 차례

- 1. 서론
- 2. 분석 모형
- 3. 분석 자료
- 4. 분석 시나리오 및 분석 결과
- 5. 요약 및 결론

\* 본고는 한국농촌경제연구원 이 지원한 『농업부문모형을 활용한 신기후체제 대응정책 시뮬레이션』 연구의 결과물을 학술논문 발간을 위해 수정·확장·재분석한 것임.

\*\* 서울대학교 농경제사회학부 농업·자원경제학전공 박사과정

\*\*\* 한국농촌경제연구원 부연구위원

\*\*\*\* 서울대학교 농경제사회학부 농업·자원경제학전공 교수 겸 농업생명과학연구원 겸무연구원, 교신저자.  
e-mail: kohsang@snu.ac.kr

## 1. 서론

2016년부터 파리 기후변화협정이 발효됨으로써 해당 협정에 참여하고 있는 우리나라도 여타 국가들과 마찬가지로 보다 구체적이고 현실적인 온실가스 감축전략을 수립하고 수행할 필요성이 높아졌다. 이러한 국내외적인 요구에 따라 2018년 정부는 『2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안』(이하 ‘2030 온실가스 감축 로드맵’, 관계부처 합동 2018)을 공개하였고, 국가적인 온실가스 감축목표 달성과 정책 이행 의지를 확인하였다.

농업부문은 국가 전체 온실가스 배출량의 약 3%를 차지하기 때문에 총량으로 보면 그 비중이 높지 않지만, 전형적인 비에너지 온실가스 배출부문이고, 가장 비중이 높은 비에너지 온실가스 배출원이기도 하다. 따라서 에너지 배출과 비에너지 배출의 감축 혹은 저감대책을 종합적으로 구축해야 하는 2030 온실가스 감축 로드맵에는 농업부문 감축수단과 보급 목표, 그를 통한 감축목표량 등이 명시되어 있다.

2030 온실가스 감축 로드맵은 과거와 달리 농업부문도 이처럼 품목별로 감축수단과 그 목표 보급량까지 설정하였기 때문에 보다 구체화되고 실천방안까지도 갖춘 의미 있는 계획이라 할 수 있다. 하지만 2030 온실가스 감축 로드맵의 감축수단 보급목표는 그야말로 정부 목표로서, 어떤 정책 수단을 통해 농업생산자들이 자발적으로 이를 달성토록 할 수 있을지에 대한 분석은 엄밀히 이루어진 바가 없다. 예를 들면 2016년 현재 쌀 재배면적의 87.3%에 적용되고 있는 간단관개를 2030년에는 97%까지 늘리고, 보온수막 사용면적을 405ha에서 1,120ha로 늘리며, 양질조사료 사용량을 2,484천 톤에서 4,085천 톤으로 늘리는 것이 2030 온실가스 감축 로드맵의 보급목표 중 일부인데, 실제로 이러한 감축수단을 도입하는 것은 개별 생산자들이므로 정부의 목표치가 어떤 계기를 통해 실현될지가 불분명하다. 감축수단은 기존의 관개방식, 보온방식, 사료들에 비해 더 높은 단위당 비용을 요구하기 때문에 이를 채택하고자 하는 인센티브가 주어지지 않을 경우 정부의 보급목표와 감축목표가 달성된다는 보장이 없다는 문제가 있다. 정부는 저감되는 온실가스 배출량에 대해 보상하거나 온실가스 배출을 줄일 수 있는 생산수단 및 방식에 대한 다양한 지원정책을 고려하고 있지만, 그 실제적 효과를 수량적으로 분석할 필요는 있다고 하겠다.

본고는 농업 생산부문에 어떠한 경제적 인센티브가 주어져야 실제로 이러한 감축수단들이 채택

되고 또한 정부가 목표로 하는 바와 같은 배출 저감이 이루어질 수 있는지를 수치적으로 분석하고자 한다. 이를 위해 본고가 사용하는 방법은 농업부문 최적화모형을 구축하고 이를 운용하여, 실제로 생산자들이 감축수단을 선택하도록 하는 인센티브 수준을 도출하는 것이다. 본고는 각 지역의 13개 농축산부문 생산행위를 최적화모형으로 구축하고, 여기에 지역별 자원부존량, 생산비용의 구조, 그리고 온실가스 배출 저감 수단의 채택 여부를 반영하도록 한다.

이 최적화모형을 이용해 첫째, 2030 온실가스 감축 로드맵의 감축수단 보급목표를 달성할 경우의 온실가스 배출량과 지역별, 품목별 생산량이 얼마나 달라지는지를 분석한다. 즉 생산자들의 최적화 행위를 감안할 때 2030 온실가스 감축 로드맵의 감축수단 보급이 실현되면 실제로 어느 정도의 온실가스가 감축되고, 정부의 감축목표를 달성할 수 있는지를 먼저 확인한다.

둘째, 어떠한 종류의 정책 개입도 없는 상태에서, 2030 온실가스 감축 로드맵이 목표로 하는 감축수단 보급이 정부의 목표 감축량을 달성하는 가장 효과적인 방법인지, 즉 비용효과성(cost-effectiveness)을 충족하는지를 실제 자료와 최적화 모형을 이용해 분석한다. 그 결과 본고는 적절한 인센티브가 제공되지 않는 상태에서는 생산자들이 목표 감축량을 줄이기 위해 감축수단의 적용 확대보다는 농업 생산량을 줄이는 선택을 할 수밖에 없고, 따라서 이 경우 상당한 농업생산 손실이 발생할 수밖에 없음을 확인한다.

셋째, 따라서 생산자들로 하여금 자발적으로 감축수단을 도입하여 생산량의 큰 손실 없이도 온실가스 배출량을 줄이도록 유도하기 위해서는 어떤 인센티브를 어느 정도 도입해야 하는지를 시뮬레이션을 통해 검토한다. 현재 정부가 검토하는 여러 세부정책들이 권장되는 보조금이나 컨설팅, R&D 등을 통해 생산자의 감축기술 채택비용을 감소시켜주는 경우와, 감축되는 온실가스에 대해 단위당 사회적 가치만큼의 대가를 지불하는 경우 두 가지 범주에 속함을 확인하고, 이 두 가지 종류의 인센티브가 각각 실행될 경우의 감축수단 보급량 변화와 최종적인 감축량 변화를 도출한다. 이 분석을 통해 감축수단을 선택하게 하고 감축량을 줄이도록 하는 데 두 유형의 인센티브가 모두 영향을 미치지만, 가장 바람직한 경우는 두 가지 인센티브, 즉 보조나 R&D로 인한 비용 절감 인센티브와 감축량에 대한 직접적인 보상 인센티브가 적절히 결합될 때임을 보여준다.

본고가 시행하는 분석은 그동안 국내외에서 진행되었던 농업부문 온실가스 배출 저감과 관련된 연구와는 여러 측면에서 차별화된다. 먼저 그동안 한국에서 진행된 농업부문 온실가스 감축과 그 경제성에 대한 연구는 주로 개별 감축기술 단위로 이루어졌다. 논벼와 관련해 이상호·박우균(2015)

과 정우석 외(2017)는 각각 논 물관리 기술과 무경운재배에 따른 감축 효과와 경제성을 분석하였다. 정현철 외(2015)는 논과 농경지에 적용될 수 있는 감축기술들을 검토하여 농경지분야에서의 감축잠재량을 산정하였다. 시설재배에 적용 가능한 신재생에너지 기술의 감축 효과와 경제성을 분석한 연구로는 윤성이·김태곤(2014)이 목재펠릿 보일러 중심의 감축 효과와 경제성 분석을, 백천현·정용주(2015)는 가온설비의 기술향상에 따른 시설재배분야의 감축잠재량 산정연구를 수행하였다. 박지연·김연중(2019)은 여러 신재생에너지와 에너지절감시설 보급에 따른 시설재배분야에서의 감축 효과와 생산비, 생산성, 정부지출 변화에 따른 파급 효과를 분석하였다.

이상의 연구들과는 달리 적용 가능한 감축기술을 종합적으로 반영하고, 농업부문은 물론 국가 경제 전체에 미치는 일반균형 효과까지 분석하는 연구가 권오상 외(2017)에 의해 이루어졌다. 이 연구는 농업부문모형과 응용일반균형(computable general equilibrium: CGE)모형을 연계한 모형의 분석을 통해 농업부문에서의 감축조치 적용이 미치는 영향에 대한 분석을 시도하였고, 감축수단으로는 조사료 개선, 가축분뇨 처리 개선, 간단관개 등을 동시에 포함하였다.

아울러 온실가스 감축은 아니더라도 기후변화 자체가 농업부문에 미치는 영향에 대한 분석도 시도되어 왔다. 이와 관련해서는 국내는 물론이고 해외에서도 많은 연구가 진행되었으며, 최근 Carter et al.(2018)이 정리한 바와 같이 다양한 방법론이 여러 국가에서 개발·적용되었다. 국내에서는 박경원·권오상(2011), 박경원 외(2015)가 농업부문모형에 기후변화에 따른 품목별 생산성 변화를 반영하여 향후 발생할 수 있는 경제적 영향을 분석하였고, 권오상·이한빈(2012, 2013)은 CGE모형에 기후변화에 따른 품목별 미래 생산성 변화를 반영하여 각각 국내와 전 세계에서 나타날 수 있는 파급 효과를 분석하였다. 이외에도 노재선 외(2012), 조현경·권오상(2014), 채광석 외(2016) 등이 계량경제모형이나 다른 형태의 수량적 분석법을 통해 기후변화가 농업분야에 미치는 영향을 분석하였다.

이상의 선행연구들에 비해 본고는 다음과 같은 차별성을 가진다. 첫째, 본고는 가장 최근에 제시된 2030 온실가스 감축 로드맵의 감축목표와 감축수단을 명시적으로 반영함으로써, 국가 계획에 부합되는 모형을 설정하고 그 효과를 예측하기 때문에 연구 결과가 보다 현실적이고 높은 시사점을 가질 것으로 기대한다.

둘째, 본고는 기존의 관련 연구에 비해 보다 세밀한 감축기술을 반영하면서도 동시에 보다 포괄적인 분석을 진행한다. 위에서 소개되었던 백천현·정용주(2015), 윤성이·김태곤(2014), 이상호·박우균(2015) 등이 각각 개별적으로 다루었던 감축기술을 세분화하여 관개방식도 몇 가지로 구분하

고, 시설재배와 관련된 감축기술 도입 효과를 분석하며, 축산부문도 조사료 개선과 분뇨의 자원화, 에너지화 등의 감축기술을 모두 포괄하여 적용한다. 세부 감축기술을 반영하면서도 농축산부문을 13개 분야로 구분하여 모든 농축산물을 포함하게 하며, 국가 전체는 물론 지역별 영향도 분석한다.

셋째, 본고는 농업생산 기술조건을 반영하는 데에 보다 세심한 주의를 기울인다. 지역별 토지와 수자원부존 현황을 가능한 한 상세하게 반영하고, 경종과 축산부문의 제약도 구분하며, 아울러 향후 생산성 변화 예측치까지 일부 반영하여 분석의 현실성을 높이도록 한다.

넷째, 본고는 무엇보다도 각 감축수단을 채택하게 하는 경제적 인센티브를 모형에 도입하고, 그 효과가 어떠한지를 분석하여 목표 감축량을 달성하는 메커니즘을 분석한다는 점에 있어서 기존 연구들과 큰 차이를 보인다.

이와 같은 차별화된 분석 시행에 일부 근거자료가 충분치 못해 몇 가지 가정을 반영하기도 한다. 그러나 분석 결과는 2030 온실가스 감축 로드맵을 시행함에 따라 발생하는 효과에 대한 이해도를 높이고, 동시에 본고가 제시하는 종합적인 분석방법론이 자료 보안을 통해 향후 관련 분석의 고도화에도 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

본고의 구성은 다음과 같다. 제2장은 본고에서 사용할 분석 모형의 구조와 구축 방법에 대해 설명한다. 제3장은 모형구축에 사용된 자료의 출처와 특성, 자료의 가공과 모형에의 반영 방식을 자세히 설명한다. 제4장은 본고가 분석하는 감축 시나리오의 설정 방식과, 이를 적용하여 시행한 분석 결과를 정리하여 보여준다. 마지막 제5장은 연구 결과를 정리·요약하고 결론을 내린다.

## 2. 분석 모형

본고의 분석 모형은 권오상 외(2017), 이승호 외(2017), 조현경 외(2018) 등이 개발한 바 있는 최적화모형인 농업부문모형을 확장·보완한 것이다. 본고의 모형은 이들 연구의 모형과 같이 하나의 목적식과 토지 및 수자원 수급 제약식으로 구성되지만, 연구목적에 맞게 품목과 수식의 세부적인 구성을 수정하여 활용하였다.

모형의 품목은 구체적인 정책수단의 적용이 가능하도록 세분하여 구성하였다. 온실가스 감축수

단이 적용되는 품목군인 쌀, 채소, 과일, 화훼, 낙농, 한·육우, 양돈은 각 감축수단이 적용되는 품목군으로 다시 세분하였다. 기후변화에 따른 생산성 변화 효과의 적용을 위해 맥류 및 잡곡은 보리, 옥수수, 기타잡곡으로 세분하였다. 지역은 도 단위 지역으로 9개로 구분하였다.<sup>1</sup> 또한 모형의 의사결정 변수를 경종은 재배면적, 축산은 사육두수로 구성하여 모형 내에서의 의사결정이 온실가스 배출량 계산과 직접적으로 연계되도록 하였다.

표 1. 농업부문모형에서의 품목군 구분

기존 품목군	농업부문모형 품목군	기존 품목군	농업부문모형 품목군
쌀	일반 쌀	화훼	일반 화훼
	간단관개 쌀		지열히트펌프 화훼
	논물 얇게 대기 쌀		목재펠릿 화훼
맥류/잡곡	보리		보온커튼 화훼
	옥수수		보온수막 화훼
	기타잡곡		보온터널 화훼
콩류	콩류		기타농산물
감자류	감자	낙농	일반 낙농
	고구마		양질조사료 낙농
채소	노지채소	한·육우	일반 한·육우
	일반 시설채소		양질조사료 한·육우
	지열히트펌프 시설채소	양돈	일반 양돈
	목재펠릿 시설채소		자원화시설 양돈
	보온커튼 시설채소		에너지화시설 양돈
	보온수막 시설채소	가금	가금
	보온터널 시설채소	기타축산	기타축산
과일	노지과일		
	일반 시설과일		
	지열히트펌프 시설과일		
	목재펠릿 시설과일		
	보온커튼 시설과일		
	보온수막 시설과일		
	보온터널 시설과일		

품목군별로 적용된 감축기술은 <표 1>에 정리하였다. 쌀은 논에 물을 가두어두는 시간을 줄이는

1 지역구분 시 특별시와 광역시는 인접한 도에 포함되도록 하였다.

간단관개와 물 높이를 조절하는 논물 알개 대기가 포함되었고, 소 사육과 관련된 낙농과 한·육우는 양질조사료 활용, 양돈은 온실가스 배출이 더 적은 분뇨처리시설인 분뇨처리 자원화시설과 에너지화시설이 적용된다. 시설재배 품목들에는 에너지 사용량 절감 기술인 지열히트펌프, 목재펠릿, 보온커튼, 보온수막, 보온터널 등의 5가지 기술이 적용되며, 채소와 과일을 노지와 시설로 구분한 후 시설채소, 시설과일, 화훼에 시설재배 감축기술을 적용하여 세부 품목군을 구성하였다. 따라서 예를 들면 쌀의 경우 도별로 일반쌀, 간단관개 쌀, 논물 알개 대기 쌀의 면적을 선택하고, 양돈의 경우 일반양돈, 자원화시설 양돈, 에너지화시설 양돈의 사육두수도 선택한다.

본고는 일반적인 상향식 경제모형에서 나타나는 과잉특화를 방지하기 위해 실증적 수리계획법 (positive mathematical programming: PMP)을 모형에 적용하였다. 선형계획(LP)모형으로 구성되는 일반적인 상향식 모형에서는 비용함수가 선형이고 한계비용이 생산량과 관계없이 일정하여 모형에 아무런 제약이 주어지지 않을 경우 한계비용이 가장 낮은 생산단위에 생산이 집중되는 비현실적인 과잉특화(over-specialization) 현상이 나타난다. 이 문제를 완화하기 위해 비용함수를 비선형 형태로 구성하는 방법이 PMP인데, 이로 인해 특별한 제약식 없이도 모형에 적용된 초기 데이터가 모형의 해로 정확히 복원되며, 과잉특화가 방지되어 보다 현실성 있는 분석 결과를 얻을 수 있다. 본고는 PMP기법 가운데 Howitt(1995)이 제안한 가장 일반적으로 사용되는 방법을 적용한다.<sup>2</sup> PMP가 적용된 농업부문모형은 식 (1)과 같다.

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & \max_{\{X_{BU_{ri}}\}} \sum_i P_i Q_i - \sum_i C_i(Q_i) \\
 \text{s.t.}, \quad & Q_i = \sum_r X_{BU_{ri}}, \quad X_{BU_{ri}} \geq 0, \quad r = 1, \dots, R, \quad i = 1, \dots, I \\
 & C_i(Q_i) = \sum_r \left( d_{ri} + \frac{1}{2} e_{ri} X_{BU_{ri}} \right) X_{BU_{ri}} \\
 & \sum_i X_{BU_{ri}} \times LA_{ri} \times landuse_{ri}^t / eff_{ri} \leq \bar{A}_r \\
 & X_{BU_{r, rice}} \times wateruse_{r, rice}^t \leq ER\_waters_r^t \times share_{r, rice} + WF\_waters_{r, rice}^t \times (1.2) \\
 & \sum_{dry} X_{BU_{r, dry}} \times wateruse_{r, dry}^t \leq ER\_waters_r^t \times share_{r, dry} + WF\_waters_{r, dry}^t \times (1.1)
 \end{aligned}$$

2 PMP기법의 다양한 적용방식과 사례에 관한 논의는 Mérel and Howitt(2014), 권오상(2019), 권오상 외(2019) 등을 참고할 수 있다. 본고가 사용하는 Howitt(1995)의 방법은 공급의 가격탄력성 등의 정보를 모형 밖에서 추가로 가져오지 않고도 모형이 기준연도의 실제 생산행위를 완전 복원하게 하는 장점을 가진다.

$$\sum_{lstock} X_{BU_{r,lstock}} \times wateruse_{r,lstock}^t + X_{BU_{r,missl}} \times wateruse_{r,missl}^t \leq WF_{waters_r^t} \times (1.1)$$

식 (1)에서 첨자  $i$ 는 품목,  $r$ 은 지역을 나타내며,  $t$ 는 월을 나타내고,  $X_{BU_{ri}}$ 는 지역별·품목별 재배면적 또는 사육두수를 의미한다.  $Q_i$ 는 품목별 총 재배면적 또는 사육두수이며,  $C_i$ 는 품목  $i$ 의 총생산비이다.  $P_i$ 는 품목별 단위면적당 또는 두당 수입액을 의미한다. 목적식은 각 지역에서 생산되는 각 품목의 순수입(net revenue) 혹은 이윤의 합으로서, 국가 전체 농업부문 순수입이다.

목적함수의 구성요소인 비용함수는 PMP가 적용된 생산량의 2차 비선형함수이다. 통상적인 선형 최적화 문제에서는  $c_{ri}$ 를 단위 생산비라할 때  $C_i(Q_i) = \sum_r c_{ri} X_{BU_{ri}}$ 와 같은 선형의 비용함수를 설정하지만, 이 경우 모형의 과잉특화가 발생한다. PMP의 적용을 통해 구성된 비용함수에서는 새롭게 포함되는 파라미터  $d_{ri}$ ,  $e_{ri}$ 의 값을 특정해 주어야 하는데,  $d_{ri}$ 에는 지역별·품목별 단위 생산당 비용  $c_{ri}$ 를 적용하였다.  $e_{ri}$ 은 기준점에서의 실제 생산행위가 복원되도록 제약하는 PMP 제1단계 최적화모형에서 해당 제약의 승수(multiplier)를 활용해 도출된다.<sup>3</sup>

식 (1)의 제약식 가운데 하나인 다음의 식 (2)는 토지제약식으로서, 지역별로 좌측의 토지수요량이 우측의 토지 공급량보다 크지 않도록 제약한다.

$$(2) \sum_i X_{BU_{ri}} \times LA_{ri} \times landuse_{ri}^t / eff_{ri} \leq \bar{A}_r$$

식 (2)에서  $\bar{A}_r$ 은 지역별 농업용 토지 공급량을 나타낸다. 이 값에 경종은 [농림축산식품통계연보]의 2016년 경지면적의 값을 적용하였고, 축산은 이승호(2016)에서 적용한 [가축사육시설 단위면적당 적정 가축사육기준]<sup>4</sup> 자료를 기초로 추산된 축산 사육면적을 참조하여 두 값의 합을 지역별 토지 공급량으로 적용하였다.

식 (2)의 좌변의  $LA_{ri}$ 는 지역별·품목별 재배면적과 사육두수를 ha 단위로 수정해주는 계수로서 경종은 1, 축산은 각각 적정 사육두수 면적이 적용되었다. 아울러 좌변의  $landuse_{ri}^t$ 는 월별·지역별·품목별 토지수요계수이다. 토지수요계수의 구성에는 농촌진흥청에서 제공하는 품목별 [농작업일정]과 [지역별 농산물 소득자료]를 참조하였으며, 재배기간을 순(=10일) 단위까지 구분하여 토지

3 파라미터 식별과정을 포함하는 PMP 적용 절차에 관한 구체적인 설명은 권오상(2019), 권오상 외(2017), 박경원 외(2015), 이승호 외(2017), 조현경 외(2018) 등을 참고할 수 있다. 본고는 PMP 최적화모형을 GAMS version 25.1.1을 이용해 프로그래밍하였다.

4 행정규칙. 농림축산식품부고시 제2015-167호.

수요를 구성하였다.<sup>5</sup>

식 (2) 좌변의  $eff_{ri}$ 는 기존 농업부문모형과 달리 본고가 추가로 고려하는 파라미터로서, 지역별·품목별 생산성 변화를 반영해주는 파라미터이다. 생산성 변화는 토지 제약식에 반영하여 토지수요 계수에 변화를 주는 형태로 적용하였다.

이어서 식 (1)의 다음 세 가지 제약식을 검토하자.

$$(3) X_{BU_{r,ri\alpha}} \times wateruse_{r,ri\alpha}^t \leq ER_{waters_r^t} \times share_{r,ri\alpha} + WF_{waters_r^t,ri\alpha} \times (1.2)$$

$$\sum_{dry} X_{BU_{r,dry}} \times wateruse_{r,dry}^t \leq ER_{waters_r^t} \times share_{r,dry} + WF_{waters_r^t,dry} \times (1.1)$$

$$\sum_{lstock} X_{BU_{r,lstock}} \times wateruse_{r,lstock}^t + X_{BU_{r,missl}} \times wateruse_{r,missl}^t \leq WF_{waters_r^t} \times (1.1)$$

식 (3)은 수자원 제약식으로 순서대로 논, 밭작물, 축산에 대해 적용되며, 수요량이 공급량을 넘어설 수 없게 한다. 제약식 구성에 있어 유효수량 개념은 강수에 의해 직접적인 수자원 공급이 이루어질 수 있는 논과 밭에 반영하였고, 논과 밭에서 활용되는 수리시설의 성격이 상이하다는 점을 고려하여 논, 밭, 축산에 대한 수자원 제약식을 각각 별도로 구성하였다.

식 (3)에서  $wateruse_{ri}^t$ 는 재배면적당 또는 두당 월별·지역별·품목별 수자원 수요량계수로서, 품목별 특성(Chapagain and Hoekstra 2004; 권오상 외 2009; Brouwer and Heibloem 1986)과 월별 특성(안재현 외 2010; Allen et al. 1998)을 반영하여 구성되었다.  $ER_{waters_r^t}$ 는 유효수량 공급량으로 유효수량 총공급량은 『국가수자원관리종합정보시스템』(WAMIS)에서의 2010년 유효수량 사용량을 적용하였고, 해당 값을 1980~2010년간 평년 지역별 월별 강수량 자료에 기초하여 분배하였다.  $WF_{waters_r^t}$ 는 수리시설 수자원 공급량이다. 이의 수치는 정확히 알기 어려우므로 기준연도에서 유효수량 공급 이후 추가로 필요한 수자원의 양을 수리시설 수자원 기본 공급량으로 설정하였고, 수리시설의 여유용량을 고려하여 논에는 기본 공급량 대비 1.2배, 밭과 축산에는 기본 공급량 대비 1.1배의 값을 수리시설 공급량으로 모형에 적용하였다.<sup>6</sup>  $share_{ri}$ 는 논, 밭에 공급되는 유효수량 비중 값으로서, 논, 밭 면적의 내생적인 변화에 따라 값이 달라질 수 있도록 하였다. 아울

5 한편 기준점에서의 실제 토지수요량이 토지공급량보다 더 크게 나타난 지역은 공급량을 수요량보다 1ha 큰 값으로 적용하였다.

6 어떤 지역, 월에 대해서는 유효수량 공급만으로도 해당 지역, 월의 수자원 수요가 모두 충족되기도 하는데, 이 경우에는 수자원 수요량 대비 공급이 충분히 이루어지는 상황으로 간주하여 수리시설 공급량을 유효수량 공급량과 같은 값으로 적용하였다.

러 노지와 시설이 구분된 채소와 과일의 제약식 파라미터들은 그에 맞게 재계산하여 모형에 적용하였다(이승호 외 2017).

이상과 같이 구축된 식 (1)의 모형은 농업부문 온실가스 배출 저감을 위한 어떠한 인센티브도 주어지지 않을 때 농업부문 순수입 혹은 이윤을 극대화하기 위한 생산자 의사결정을 나타내며, 본고의 기준연도인 2030년에 예상되는 실제 지역별·품목별·생산기술별 선택을 정확히 해로 구한다. 여기에 배출 저감에 대한 인센티브가 주어지거나, 배출감소기술에 대한 보조금 지급, 혹은 기술혁신에 따른 배출감소기술의 비용 절감이 발생하면 이를 목적함수나 해당 제약식에 반영하여 해를 다시 구함으로써 지역별·품목별·저감기술별 의사결정을 다시 도출하고, 그로 인한 온실가스 배출저감효과를 시뮬레이션할 수 있다.

### 3. 분석 자료

#### 3.1. 농업부문모형 입력자료

본고는 현재의 감축수단 적용수준이 그대로 유지된 2030년의 상황을 기준점(business-as-usual: BAU)으로 설정하고, 감축수단과 적용수단이 적용된 상태와 이 기준점에서의 상태를 비교하는 분석을 행한다. 따라서 가상의 2030년 농업부문의 데이터를 구성하는 작업이 선행되어야 한다. 생산량 자료는 한국농촌경제연구원의 KASMO(Korea Agriculture Simulation Model)를 통해 도출된 2030년의 세부품목별 전망치를 전달받아 활용하였으며, 미래시점 자료의 구성이 어려운 생산비 자료는 최근 시점 자료인 2016년의 데이터가 그대로 유지되는 것으로 가정하였다.

생산비 자료는 [지역별 농산물 소득자료], [농산물 생산비 통계], [축산물 생산비] 자료를 기초로 세부품목별로 정리하였고, 생산자가 실제 지출한 비용인 경영비의 합을 생산비로 간주하여 단위생산당(경종은 ha당, 축산은 두당) 수입액과 생산비를 정리하였다.<sup>7</sup> 축산품목 생산비 자료는 사육구

7 경종 품목들은 주산지가 아닌 경우 세부품목별로 생산비가 없는 지역이 존재하는데, 해당 지역에는 인접지역의 동일품목 단위면적당 생산비의 1.1배, 단위면적당 수입은 동일하게 적용하였다.

모별로 제시되어 있어 지역별 사육규모별 사육두수를 고려하여 두당 생산비를 구성하였다.

한편 기타잡곡은 밀, 보리, 옥수수의 생산비와 수입액의 평균값을 적용해주었고, 구체적인 생산비 자료가 없는 기타농산물, 기타축산은 농업부문 hybrid SAM(social accounting matrix)의 지역별 투입액과 생산액을 단위생산당 금액으로 환산하여 자료를 구성하였다(이승호 외 2017).

생산량 자료의 경우 재배면적은 KASMO 전망치와 [농업면적통계]를 활용하였으며, 축산도 낙농, 한·육우, 양돈, 가금의 2030년 KASMO 전망치 자료를 각 축종에 적용하였다. 이렇게 추산된 품목별 재배면적은 2016년 지역별 재배면적 비중에 따라 지역별로 분배하였고, 축산 사육두수도 2016년 지역별 사육두수 비중에 따라 분배하였다.<sup>8</sup> 한편 전망치에 대한 구체적인 정보가 없는 기타농산물은 비교적 유사한 발작물인 맥류 및 잡곡, 콩류, 감자류의 지역별 재배면적 변화 비율에 비례하도록 재배면적을 추산하여 적용하였고, 기타축산은 2016년의 생산규모가 2030년에도 동일하게 유지되는 것으로 적용하였다. 이렇게 도출된 2030 BAU에서의 총 생산규모와 2016년의 생산규모는 <표 2>와 같이 정리된다.

표 2. 품목군별 2016년 및 2030년 총 생산 규모

품목	2016년	2030년	품목	2016년	2030년
쌀	778,734	577,720	노지과일	158,662	131,244
보리	36,631	14,657	시설과일	7,811	6,426
옥수수	15,183	12,643	화훼	2,408	1,800
기타잡곡	24,995	18,878	기타농산물	289,305	212,454
콩류	61,098	47,925	낙농	404,293	361,214
감자	23,465	19,809	한·육우	2,716,876	2,973,857
고구마	23,151	20,524	양돈	10,366,779	10,595,420
노지채소	196,589	184,834	가금	158,872,782	187,165,086
시설채소	65,935	59,258	기타축산	599	599

주: 낙농, 한·육우, 양돈, 가금은 사육두수(마리), 나머지는 ha<sup>9</sup>

8 KASMO의 전망치에서 노지와 시설의 재배면적이 구분되어 있지 않아 2016년 재배면적 자료를 기초로 구분하였으며, 화훼는 모형에 적용된 2016년 기준의 재배면적과 KASMO에서의 재배면적에 차이가 있어 2030년의 재배면적도 KASMO의 전망치와 모형에 적용된 값의 비율이 2016년의 비율을 유지하는 것으로 가정하였다. 기타 세부품목(기타 노지채소, 기타 시설과일 등)의 재배면적은 나머지 품목들의 지역별 재배면적 변화에 비례하게 변하는 것으로 가정하여 추산하였다.

9 기타축산은 여러 축종이 섞여 있어 그 생산 규모를 두수를 통해 표현하기 어렵기 때문에 기타축산 사육이 이루어지는 사육 규모를 통해 생산 규모를 표현하였다.

다음으로 BAU 구성을 위해 품목별·지역별로 분배된 생산규모를 적용된 감축수단에 따라 한 번 더 구분하였다. 2030년 시점의 BAU는 2030 온실가스 감축 로드맵에서의 BAU의 정의에 따라 각 품목군의 총생산량은 전망치를 적용하되 감축수단의 적용수준은 현재와 동일한 수준으로 설정되었다.<sup>10</sup>

표 3. 2016년 온실가스 감축수단별 보급 현황

	2016년 보급 현황	2030년 보급 목표
간단관개	쌀 재배면적의 87.3%	쌀 재배면적의 97%
논물 얇게 대기	쌀 재배면적의 0.1%	기준점 쌀 재배면적의 1%
지열히트펌프	387ha	431ha
목재펠릿	750ha	917ha
보온커튼	4,101ha	6,650ha
보온수막	405ha	1,120ha
보온터널	3,945ha	5,481ha
양질조사료	2,484천 톤	4,085천 톤
자원화처리시설	137개소	406개소
에너지화처리시설	13개소	32개소

자료: 2030 온실가스 감축 로드맵 및 관련 내부자료.

2016년에서의 품목군별 감축기술 적용 현황은 <표 3>의 가운데 열과 같으며, 이를 활용하여 구성된 2030년 BAU에서의 온실가스 감축수단이 적용되는 품목군들의 감축수단에 따른 생산규모 비율은 <표 4>와 같다. 쌀은 2016년의 간단관개 보급률 87.3%를 모든 지역에 동일하게 적용하였고, 논물 얇게 대기는 현재의 적용면적을 정확히 알기 어려워 초기 재배면적 구성을 위해 2016년 재배면적의 0.1%로 적용하였다. 시설재배 작물에 적용되는 5가지 감축수단은 시설재배에 해당하는 시설채소, 시설과일, 화훼의 2016년 재배면적을 기준으로 품목군별·지역별로 감축수단 재배면적을 분배하였다.

10 한편 쌀은 2016년 대비 2030년의 재배면적이 상당히 감소하기 때문에 2016년의 감축수단 적용재배면적이 유지되는 것으로 적용하기 어려워, 감축수단 적용 비율이 동일하게 유지되는 것으로 적용하여 자료를 구성하였다.

표 4. 품목군별 2030년 BAU 감축수단 적용 비중

품목군	감축수단	2030년 기준점 구성비율(%)	품목군	감축수단	2030년 기준점 구성비율(%)
쌀	일반 쌀	12.6	화훼	일반 화훼	79.6
	간단관개	87.3		지열히트펌프	1.8
	논물 얇게 대기	0.1		목재펠릿	3.5
시설채소	일반 시설채소	86.4		보온커튼	7.3
	지열히트펌프	0.4		보온수막	0.7
	목재펠릿	0.8		보온터널	7.0
	보온커튼	6.0		낙농	일반 낙농
	보온수막	0.6	양질조사료		40.5
	보온터널	5.8	한육우	일반 한·육우	67.0
시설과일	일반 시설과일	81.7		양질조사료	33.0
	지열히트펌프	1.6	양돈	일반 양돈	68.6
	목재펠릿	3.2		자원화처리시설	30.5
	보온커튼	6.5		에너지화처리시설	1.0
	보온수막	0.6			
		보온터널	6.3		

낙농과 한·육우에 적용되는 양질조사료는 2016년 2,484천 톤이 소비되고 있으며, 낙농과 한·육우의 조사료 섭취량과 총 사육규모를 고려하여 전체 조사료 소비에서 낙농이 차지하는 비중을 28.8%로 추산하였고,<sup>11</sup> 해당 비율을 양질조사료 소비에도 동일하게 적용하였다. 양질조사료 소비량은 다시 양질조사료를 섭취하는 사육두수로 환산되어 2016년 축종별 사육두수 비율에 따라 지역별로 분배하였다. 가축분뇨처리와 관련된 감축기술은 분뇨의 형태, 분뇨처리시설 변경 가능 여부 등을 고려하여 양돈에만 적용이 가능한 것으로 설정하였으며, 기존 처리시설들의 배출계수를 참고하여 연간 발생한 양돈 분뇨를 기존 분뇨처리시설에서 온실가스 감축 처리시설로 옮겨 처리할 때 감축되는 온실가스 배출량을 연간 두당 약 71 CO<sub>2</sub>eq kg로 추산하였다.<sup>12</sup> 가축분뇨처리 고도화시

11 젓소의 연간 조사료 소비량은 4.9톤, 한·육우의 연간 조사료 소비량은 1.9톤으로 적용하였다.

12 가축분뇨처리 감축수단인 가축분뇨에너지화시설과 가축분뇨자원화시설의 감축 효과에 대한 구체적인 자료가 없어 두 감축기술의 배출량은 기존 분뇨처리기술 중 배출계수가 가장 작은 액비화시설에 준하는 것으로 가정하였으며, 배출계수가 높은 퇴비화시설과 기타처리시설에서 분뇨를 처리하는 대신 감축기술이 적용된 시설에서 처리할 때의 기대감축량을 추산하였다. 기존 양돈분뇨의 퇴비화시설과 기타처리시설의 처리비율은 약 22:78이며 기대감축량을 계산할 때 해당 비율을 가중치로 적용하였다. [국가 온실가스 인벤토리 보고서]에 제시된 배출계수 자료를 근거로 퇴비화시설 및 기타처리시설에서 처리되는 분뇨가 고도화처리시설에서 처리될 때의 두당 기대감축량은  $[0.78(0.005-0.001)+0.22(0.02-0.001)] \times 20 \times 310 \times 44/28$ 의 계산식에 따라 약 71.12 CO<sub>2</sub>eq kg으로 추산된다.

설 개소당 산정된 감축량을 통해 현재 운영 중인 분뇨처리 고도화시설에서 처리되고 있는 양돈분뇨의 양과 그에 상응하는 사육두수를 추산하였으며,<sup>13</sup> 마찬가지로 2016년 양돈 사육두수를 기준으로 고도화시설에서 분뇨가 처리되는 양돈의 수를 지역별로 분배하였다.

표 5. 감축수단별 비용 및 생산성 변화

감축수단	설비비	운영비	생산성 변화
간단관개	50,000원/ha	1,000,000원/ha	2.8% 증가
논물 얇게 대기	50,000원/ha	1,000,000원/ha	2.8% 증가
지열히트펌프	72,531,670원/ha	난방비 65% 감소	5.0% 증가
목재펠릿	800,000원/ha	난방비 25% 감소	5.0% 증가
보온커튼	675,000원/ha	난방비 30% 감소	5.0% 증가
보온수막	12,500,000원/ha	난방비 65% 감소	5.0% 증가
보온터널	1,250,000원/ha	난방비 30% 감소	5.0% 증가
양질조사료	-	조사료 비용 1.44배	-
자원화처리시설	-	31,390원/두당	-
에너지화처리시설	-	31,390원/두당	-

주: 감축수단 적용에 따른 생산성 변화는  $eff_{it}$ 가 아니라 입력자료의 단위면적당 수입액 변화를 통해 반영.

자료: 국립농업과학원(2016); 이상민 외(2017); 정학균 외(2016); 농림축산식품부·축산환경관리원(2016).

온실가스 감축수단이 적용된 품목은 기술적용에 따른 생산성과 비용의 변화가 발생하기 때문에 이를 반영한 생산비 자료를 추가로 구성하였다(<표 5>). 감축수단 적용을 위해 추가설비가 필요한 경우 설비의 내구연한을 10년으로 적용하여 연간비용으로 환산하였으며, 추가 운영비는 단위생산당 추가비용을 기존 생산비에 합산하였다. 시설재배 품목 감축기술은 에너지 사용량을 줄여서 온실가스 배출을 저감하는 기술을 적용하기 때문에 실질적인 에너지비용 감소가 발생하며, 감축기술별 비용자료로부터 추산된 에너지비용 감소율을 기존 생산비 자료 중 에너지비용 항목에 적용하여 비용 변화를 반영하였다. 양질조사료의 가격은 기존 조사료의 1.44배로 적용하였으며, 사료비 중 조사료가 차지하는 비중을 고려하여 생산비 변화율을 계산하였다. 가축분뇨처리하는 고도화시설에서

13 가축분뇨 자원화 시설 1개소당 연간 온실가스 감축량은 2,549 CO<sub>2</sub>eq톤, 에너지화시설은 1개소당 연간 771CO<sub>2</sub>eq톤으로 산정되어 있으며, 실제 감축량은 평균 가동률(각각 80%, 84.4% 적용), 가동일 수(365일 중 300일 가동 기준)를 적용하여 계산된다. 가축분뇨 에너지화시설의 경우 분뇨를 활용한 전력생산에 따른 간접적인 온실가스 감축량도 가축분뇨시설에서 발생한 감축량으로 포함시켰으며, 1개소당 약 1,880CO<sub>2</sub>eq톤, 에너지화시설에서 처리되는 분뇨의 양을 고려하여 두당 약 250CO<sub>2</sub>eq kg의 감축 효과가 있는 것으로 적용하였다.

의 처리로 인해 분뇨 톤당 10,000원의 추가비용이 발생하는 것으로 적용하였고, 양돈의 연간 두당 분뇨배출량을 고려하여 두당 31,390원의 추가 생산비를 더해주었다.

마지막으로 2030년에 예상되는 기후변화의 영향에 따른 품목별 생산성 변화율을  $eff_{ri}$ 에 적용하였다. 서울대학교(2017)는 RCP 8.5 시나리오에 따른 주요 식량작물의 미래 생산성 변화율 예측치에 대한 연구 결과를 제시하며, 이 보고서를 참조하여 보리, 옥수수, 콩, 감자는 2021~2030 시기에 해당하는 지역별 생산성 변화율을 모형에 적용하였고, 쌀은 지역별로 생산성 변화율이 제시되지 않아서 중생종의 2011~2040 기간의 생산성 변화율을 대푯값으로 적용하였다.

## 4. 분석 시나리오 및 분석 결과

2030 온실가스 감축 로드맵은 이상 설명한 바와 같이 품목군별로 적용되는 온실가스 배출저감 기술의 보급 목표치를 가지고 있고, 이를 통해 총 1,165천 CO<sub>2</sub>eq톤의 온실가스 배출량을 줄이고자 한다. 이 목표 저감량은 BAU 저감량의 약 6.24%에 해당된다. 이를 달성하기 위한 로드맵의 구체적인 감축수단 보급 목표는 <표 3>의 마지막 열에 나타나 있다. 이러한 감축수단들은 실행하는 데 추가적인 비용이 수반되기 때문에 생산자에게 강요할 수는 없고, 따라서 정부는 여러 경로를 통해 <표 6>과 같은 구체적인 정책수단들을 발표하였다.

<표 6>의 감축 유도 정책들은 크게 1) 감축된 온실가스에 대해 단위당 특정 금액을 배출권거래제를 통하거나, 아니면 별도 절차를 거쳐 정부가 보상해주는 방식, 2) 감축기술을 선택할 경우 기존 기술과의 비용 차이의 일부를 보조하는 방식, 3) 컨설팅이나 기술교육 등으로 지원하는 방식의 세 가지로 구분할 수 있다. 이외에도 농촌진흥청 등에서 직접 시행하거나 기획하는 R&D 연구사업 중에도 감축기술의 비용 절감과 보급률 확대를 기하는 것들이 있다. 이들 세부 정책들 중 상당수는 본고가 구축하는 모형에 직접 반영될 수 있지만, 현재로서는 2030 온실가스 감축 로드맵을 위해 구체적으로 어느 정도 수준의 정책이 도입될지를 정확히 예측하기 어렵다. 따라서 본고는 크게 두 가지 유형의 감축 인센티브를 모형에 도입하고 그 효과를 시뮬레이션하는데, 첫 번째는 실제로 감축되는 온실가스에 대해 특정 금액을 보상을 해주는 것이다. 농산물 생산부문은 온실가스 의무 감축대상부

문이 아니므로 감축되는 온실가스에 대해 어떤 방식으로든 대가는 받게 하면 생산자에게 감축보상금을 지급하는 경우가 된다. 두 번째는 현재에도 이미 시행하고 있는 직접적인 비용보조와 R&D 혹은 컨설팅 등을 통해 감축수단 선택의 비용을 감소시키는 정책이다.

표 6. 감축수단 도입을 위한 정책수단

정책명	정책 내용
농업 농촌 자발적 온실가스 감축사업 <sup>a)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 농가 및 농업관련 사업체에서 온실가스 감축량을 인증받으면 감축량에 해당하는 인센티브를 지급</li> <li>· 에너지 배출감소의 경우 CO<sub>2</sub> 톤당 1만 원</li> <li>· 주로 비에너지 배출감소의 경우 톤당 2만 원(배출권거래제 외부사업 등록 지원)</li> <li>· 감축 계획을 세울 수 있도록 컨설팅을 지원하고 감축기술 도입과 관련한 교육, 비용 지원 등의 지원</li> </ul>
온실가스 감축기술 보급 지원사업 <sup>b)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시설재배 품목에 대해 ‘농업에너지이용효율화사업’이라는 이름으로 온실가스 저감 난방기술 설치에 일정 비율을 보조</li> <li>· 가축분뇨 처리 관련해 ‘가축분뇨처리사업’이라는 이름으로 여러 형태의 보조금 지급</li> </ul>
조사료생산기반확충사업 <sup>c)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국산 양질 조사료 생산 및 유통 비용 보조</li> </ul>

자료: a) ‘농림축산식품부 홈페이지 정책자료’, ‘중소벤처기업부 기업마당’ 농업농촌 온실가스 감축사업 참여자 2차 모집공고, b) ‘농림축산식품부 맞춤형 농임사업안내 서비스’ 농업에너지이용효율화사업 시행지침, 가축분뇨처리 지원사업 시행지침, c) ‘농림축산식품부 맞춤형 농임사업안내 서비스’ 조사료생산기반확충사업 시행지침

이러한 두 가지 정책과 관련된 본고의 분석 시나리오는 총 5개로 구성된다. 시나리오 1은 <표 3>의 2030 온실가스 감축 로드맵이 목표하고 있는 바와 같은 감축기술이 실제로 선택될 것으로 제약을 가하되, 감축수단 선택을 위한 인센티브가 없을 경우의 선택을 보여준다. 시나리오 2는 비용효과성 시나리오로서, 감축수단 선택을 위한 인센티브가 없을 경우 시나리오 1이 달성하는 감축량을 얻기 위한 가장 효율적인 선택이 무엇인지를 나타낸다. 시나리오 3은 <표 5>에 정리된 감축기술의 비용이 감축기술 채택에 대한 보조금 지급이나 R&D의 결과로 인해 시설작물을 중심으로 약 20%씩 감소할 때의 생산 선택을 보여준다. 시나리오 4는 저감되는 배출량에 대해 톤당 31,500원을 보상할 때의 생산선택을 보여주며, 마지막 시나리오 5는 시나리오 3과 시나리오 4를 결합하여, 저감량에 대한 보상과 동시에 시설작물의 감축기술 비용이 20% 절감될 때의 효과를 보여준다.

표 7. 시나리오별 전국 생산량, 농업순수입, 배출량 변화

단위: %

품목 군	시나리오 1 (로드맵 목표)	시나리오 2 (비용효과성)	시나리오 3 (시설작물 감축기술비용 20% 감소)	시나리오 4 (감축 CO <sub>2</sub> 톤당 31,500원 보상)	시나리오 5 (시나리오 3과 4 결합)
쌀	-6.89	-6.86	-0.16	-6.84	-6.84
보리	-0.72	0.00	-0.72	0.00	-0.03
옥수수	0.61	0.00	0.16	0.00	0.12
기타 잡곡	0.18	0.00	-0.06	0.00	0.06
콩	1.19	0.00	0.22	0.00	0.17
감자	0.13	0.00	-0.03	0.00	0.01
고구마	0.19	0.00	0.00	0.00	0.01
노지채소	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
시설채소	5.18	-2.99	3.57	-2.98	0.62
노지과일	0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
시설과일	-4.29	-12.05	3.73	-12.02	-8.29
화훼	-1.58	-9.53	14.25	-9.50	2.27
기타농산물	0.55	0.00	0.03	0.00	0.07
낙농	8.66	-3.45	0.00	-3.44	-3.44
한육우	-3.93	-2.77	0.00	-2.77	-2.77
양돈	0.05	-5.55	0.00	-5.53	-5.53
가금	0.00	-16.95	0.00	-16.90	-16.90
기타축산	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00
농업순수입 변화율: 비선형비용		-0.19	1.20	0.19	1.36
농업순수입 변화율: 선형비용		-2.94	0.71	-2.74	-2.02
감축량 (천 CO <sub>2</sub> eq톤)	1,490.34	1,490.34	-122.29	1,486.55	1,379.34

<표 7>의 분석 결과를 보면, 2030 온실가스 감축 로드맵의 감축기술 보급목표가 외생적으로 부과되는 경우 시나리오 1에서 농업부문이 최적 선택을 했을 때 약 1,490천 CO<sub>2</sub>eq톤의 온실가스가 2030 BAU에 비해 감축되는 것으로 나타났다(저감률 7.99%). 이는 2030 온실가스 감축 로드맵의 농업부문 목표 배출 저감량 1,165천 CO<sub>2</sub>eq톤을 상회한다. 2030 온실가스 감축 로드맵의 목표 저감량은 생산자의 품목선택이나 생산량 변화 등은 감안하지 않고 배출 감축수단의 보급률이나 보급규모 증가에 따른 배출원단위 계수 변화로 인한 배출량을 계산한 결과이다. 반면 본고의 모형에서는

목표 저감기술 보급률이 외생적으로 부과되어도 생산자들은 농업부문 순수입을 극대화하기 위해 각 지역별·품목별 생산량 선택행위를 적극적으로 하며, 그 결과 정부 목표보다도 더 많은 온실가스의 저감이 발생하게 된다. 이러한 결과가 발생하는 것은 기존의 생산기술에 비해 저감기술의 비용이 높는데, 이를 의무적으로 채택하게 함으로써 단위 생산량당 수익성이 악화되기 때문에 기존 기술 사용량을 줄이게 되고, 결과적으로 생산의 감소가 발생하기 때문이다. 2030 온실가스 감축 로드맵이 적용되는 시나리오 1은 일종의 직접규제로서 저감기술이 강제로 적용되도록 하는 안인데, 이러한 강제 적용은 생산량에 대해 중립적이지 못하며, 농업생산의 감소를 초래하게 된다. 품목별 생산량 변화를 보면, 쌀은 약 7% 감소하고, 시설과수, 화훼, 한육우 등의 생산량도 감소한다. 이는 감축기술 비율의 증가로 인해 이들 품목의 생산비가 상대적으로 더 상승하기 때문에 발생하는 현상이다. 한편으로는 시설채소와 낙농의 경우 저감기술 채택을 늘리도록 의무화할 경우 오히려 생산이 늘어난다. 쌀과 달리 이들 품목의 경우 저감기술의 비중이 아니라 절대적인 적용 면적이나 사용량을 의무화하기 때문에 이런 결과가 발생한다. 즉 온실가스 배출량이 적은 보온방식이나 사료의 사용량을 의무적으로 적용하기 때문에 이를 충족하기 위해 이들 두 품목군의 생산량은 2030 BAU 수준에 비해 오히려 더 늘어나게 된다. 이들 감축수단의 단위당 비용은 기존 기술에 비해 더 높기 때문에 2030 온실가스 감축 로드맵 적용 시 도출되는 생산량 증대는 비현실적이며, 따라서 전체적인 생산량은 불변이라 가정하고 저감기술 적용 수준을 설정하는 로드맵 자체가 비현실성을 가지고 있음을 확인할 수 있다.

시나리오 2는 어떠한 종류의 인센티브도 없는 상태에서 만약 시나리오 1이 달성했던 약 1,490천 CO<sub>2</sub>e톤의 절감을 농업부문에 일임하여 순수입의 감소를 최소화하면서 달성하라고 한다면 어떤 선택을 할 것인지를 보여준다. 이 경우 총 배출 저감량은 시나리오 1의 경우와 동일하지만, 생산량이 늘어나는 품목은 거의 없고 모든 품목의 생산량이 그대로 유지되거나 아니면 감소한다. 특히 가금의 경우 생산이 17% 가까이 줄어드는데, 이는 가금에서도 온실가스가 배출되지만 2030 온실가스 감축 로드맵에서는 축산부문의 감축기술을 소와 돼지 사육에 적용 가능한 기술 중심으로 선정하였기 때문에 가금부문의 경우 별다른 감축수단이 제시되지 않았다는 점에 기인한다.<sup>14</sup>

14 아울러 이는 2030 BAU에서의 가금생산량 예측치가 매우 높게 잡힌 것에도 기인한다. 한국농촌경제연구원의 KASMO모형은 2030 가금 사육두수를 2016년보다 17% 높게 예측하는데, 이 수치는 다른 품목의 성장률을 감안하고, 2030년까지 가금부문에서 큰 생산비 변화가 나타나지 않을 것임을 감안하면, 다소 과다하게 예측된 감이 있다.

표 8. 품목군별 감축수단 적용 비중(%)

품목군	감축수단	2030년 기준점	시나리오1 (로드맵 목표)	시나리오2 (비용효과성)	시나리오3 (시설작물 감축비용 20% 감소)	시나리오4 (CO <sub>2</sub> 톤당 31,500원 보상)	시나리오5 (시나리오 3과 4 결합)
쌀	일반 쌀	12.6	1.9	12.5	12.6	12.5	12.5
	간단관개	87.3	97.0	87.4	87.3	87.4	87.4
	논물 얇게 대기	0.1	1.1	0.1	0.1	0.1	0.1
시설 채소	일반 시설채소	86.4	79.6	85.7	83.4	85.7	82.6
	지열 히트펌프	0.4	0.5	0.4	1.2	0.4	1.2
	목재펠릿	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2
	보온커튼	6.0	9.5	6.2	7.0	6.2	7.2
	보온수막	0.6	1.6	0.6	0.7	0.6	0.8
	보온터널	5.8	7.8	6.0	6.7	6.0	7.0
시설 과일	일반 시설과일	81.7	77.1	81.0	78.7	81.0	77.7
	지열 히트펌프	1.6	1.4	1.2	2.8	1.2	2.6
	목재펠릿	3.2	3.6	3.7	3.5	3.7	4.1
	보온커튼	6.5	8.9	6.8	7.2	6.8	7.6
	보온수막	0.6	1.2	0.7	0.7	0.7	0.8
	보온터널	6.3	7.7	6.5	7.0	6.5	7.3
화훼	일반 화훼	79.6	74.7	79.1	69.7	79.1	70.0
	지열 히트펌프	1.8	1.6	1.4	9.8	1.4	8.0
	목재펠릿	3.5	4.0	4.1	3.9	4.1	4.5
	보온커튼	7.3	9.9	7.5	8.0	7.5	8.5
	보온수막	0.7	1.4	0.7	0.8	0.7	0.9
	보온터널	7.0	8.5	7.2	7.7	7.2	8.2
낙농	일반 낙농	59.5	31.9	59.6	59.5	59.6	59.6
	양질조사료	40.5	68.1	40.4	40.5	40.4	40.4
한육우	일반 한·육우	67.0	46.0	67.0	67.0	67.0	67.0
	양질조사료	33.0	54.0	33.0	33.0	33.0	33.0
양돈	일반 양돈	68.6	43.9	68.3	68.6	68.3	68.3
	자원화 처리시설	30.5	53.8	30.6	30.5	30.6	30.6
	에너지화 처리시설	1.0	2.3	1.1	1.0	1.1	1.1

이런 결과가 발생하는 이유는 <표 7>과 함께 <표 8>의 각 생산기술의 선택비율을 검토하여 확인할 수 있다. <표 8>을 보면, 총저감량만 목표치로 설정하는 시나리오 2에서는 온실가스 저감기술의 적용 비율이 감축 노력이 없는 2030 BAU에서의 저감기술 적용 비율과 큰 차이가 없다는 것을 알 수 있다. 즉 온실가스 배출 저감을 위한 인센티브가 제시되지 않을 경우 농업부문의 최적 대응은 생

산량을 줄이는 것이지 단위당 비용이 높은 저감기술을 채택하는 것이 아님이 확인된다. 이런 점에서 2030 온실가스 감축 로드맵의 실행을 위해서는 인센티브의 활용이 필요함이 다시 확인된다.

만약 시나리오 2에서처럼 1,490천 CO<sub>2</sub>eq톤의 배출 저감을 어떤 종류의 인센티브도 없이 강제 적용하면, 농업부문의 순수입 혹은 이윤의 합은 비용함수가 선형임을 가정할 때에는 2.94%, PMP 모형에서처럼 2차함수형태를 가정할 때에는 0.19%가 감소한다. 비용함수가 2차 함수이면 생산량이 줄어들 때 한계생산비와 평균생산비가 감소하므로 이 때문에 생산량과 관계없이 단위 비용이 고정된다고 가정할 때에 비해서는 생산감소에 따른 순수입 감소가 더 적게 계측된다.

시나리오 3은 따라서 저감기술 채택을 위한 인센티브로서 시설채소, 시설과수, 화훼에 적용되는 난방과 보온을 위한 저감기술의 비용이 20% 절감되는 경우를 분석한다. 다른 저감기술에 비해 시설작물의 설비비가 기존기술과 절감기술 사이에 비교적 큰 격차를 보이기 때문에 본고는 시설재배의 저감기술 비용이 정부의 보조금이나 혹은 기술혁신에 의해 2030 BAU 수준에 비해 20% 감소하는 경우를 분석한다. 이러한 비용감소는 식 (1)의 분석 모형의 비용함수에 반영하였다.

<표 7>을 보면 시나리오 3에서는 시설에서 생산되는 채소, 과수, 화훼의 생산량이 모두 늘어남을 확인할 수 있다. 쌀을 포함하는 여타 품목의 생산량은 소폭으로만 반응한다. 본고의 최적화 모형에서는 토지와 용수 사용량 제약이 부과되어 있으나, 지역별로 어느 정도의 여분이 있기 때문에 시설작물 저감기술의 비용 절감은 여타 품목의 생산 감소 없이도 시설작물의 생산량 증가를 가져온다. 그 결과 농업부문 순수입은 2차 비용함수를 가정할 때에는 1.20%, 선형비용함수를 가정할 때에는 0.71%로 오히려 소폭 늘어난다.<sup>15</sup> 하지만 이 경우에는 온실가스 배출량이 오히려 122천 CO<sub>2</sub>eq톤이 늘어나며, 따라서 국가 온실가스 감축목표를 충족할 수 없게 된다. <표 8>을 보면 시나리오 3하에서는 시설작물에서 일반기술의 채택률은 줄고 저감기술의 채택률이 늘어나지만, 저감기술의 경우도 일반기술에 비해 적기는 하나 온실가스를 배출하기 때문에 이들의 비용 절감만을 유도할 경우 생산량 증가에 따른 온실가스 배출 증가가 나타나게 된다.

이런 점을 감안하여 시나리오 4에서는 저감기술이 아닌 저감량에 대해 인센티브를 제공한다. 한국 거래소 자료에 의하면 온실가스의 한계저감비용은 현재의 국가 온실가스 배출권거래제하에서 톤당

15 시나리오별 순수입을 계산할 때 비용함수를 2차함수로 가정할지 선형으로 가정할지는 선택의 여지가 있다. 선형비용함수는 구석해를 허용하기 때문에 2030 BAU를 복원할 수 없고 유의미한 최적 해를 도출할 수 없다. 따라서 PMP 모형에서 사용된 2차 비용함수를 추정해 적용하는 것이 적절할 것으로 보인다. 하지만 관례적으로 농업생산비는 단위당 고정된 비용으로 계측이 되고 본고의 자료구축과정도 이 절차를 따랐기 때문에 선형비용함수를 이용한 추정치도 함께 검토하는 것이 바람직할 것이다.

20,000원을 상회하고 있는데, 향후 저감량이 늘어날 것이고, 저감량이 늘어날수록 한계저감비용이 상승함을 감안할 때 2030년의 31,500원의 저감 보상비는 적절한 수준이라 할 수 있다. 시나리오 4의 분석을 위해 저감되는 온실가스에 대한 보상금이 식 (1)의 목적함수에 반영되도록 모형을 수정하였다.

<표 7>의 분석 결과를 보면, 톤 당 31,500원의 저감 보상금은 2030 온실가스 감축 로드맵이 목표로 하고 있는 저감기술 채택을 의무화했을 때의 저감량인 1,490천 CO<sub>2</sub>eq톤과 거의 동일한 저감을 실제로 달성한다. 생산량은 시나리오 1의 로드맵 가정과는 달리 시설채소와 낙농까지 포함하여 대부분의 품목에서 감소하는 것으로 나타났다. 하지만 저감되는 온실가스에 대한 보상이 있기 때문에 결과적으로 식 (1)의 목적함수 값, 즉 비용함수를 2차함수로 가정할 때의 농업부문 순수입은 아무런 저감정책 및 보상정책도 실행되지 않는 2030 BAU의 경우에 비해 오히려 0.19% 소폭 상승한다. 하지만 선형비용함수를 가정하고 순수입을 계산하면 2030 BAU에 비해 2.74% 줄어드는데, 이 수치도 아무런 저감 인센티브도 제공하지 않는 시나리오 2의 2.94% 감소에 비하면 낮은 감소율이다.

시나리오 4에서의 저감기술 채택 정도는 <표 8>을 보면 주로 시설작물을 중심으로 시나리오 3에 비해서는 소폭이긴 하지만 골고루 늘어남을 볼 수 있다. 이는 우리 농업의 생산구조상 동일한 양의 배출 저감을 달성하는 데 있어서는 난방비에 대한 의존도가 높은 시설채소 부문에서 우선적으로 저감기술을 채택하는 것이 효율적임을 의미한다.

마지막 시나리오 5는 시나리오 3과 4가 결합된 것이다. 즉 저감량 톤당 31,500원의 보상금이 주어지면서, 동시에 시설작물 저감기술의 단위당 비용이 20% 감소한다. 이 경우에는 시설작물의 생산량이 소폭이긴 하나 늘어나고, 그 결과 저감 보상금만 주어지는 시나리오 4에 비해 농업생산의 감소폭이 둔화된다. 또한 농업부문 총저감량은 시나리오 1, 2, 4의 1,490천 CO<sub>2</sub>eq톤에 비해서는 줄어든 약 1,380천 CO<sub>2</sub>eq톤이 된다. 하지만 이는 국가 저감목표 1,165천 CO<sub>2</sub>eq톤을 여전히 상회하여 목표를 달성할 수 있게 한다. 농업부문 전체 순수입은 2차 비용함수일 경우 1.36%가 늘어나지만, 선형비용함수를 가정하면 생산 감소로 인한 손실이 상대적으로 커 2.02% 감소한다. 또한 <표 8>을 보면 저감 보상금만 지급하는 시나리오 4에 비해서는 저감기술의 채택률도 시설작물을 중심으로 더 높아진다는 것을 확인할 수 있다.

배출 저감을 위한 인센티브가 주어지는 시나리오 3, 4, 5가 가지는 이러한 관계는 농업부문 온실가스 배출 저감 문제의 성격을 잘 보여준다. 즉 목표 배출량을 가장 효과적으로 달성하는 방법은 세부 기술의 적용 목표를 설정하는 것이 아니고 총배출량을 정해 이를 달성하도록 유도하는 인센티브

를 제공하는 것이다. 하지만 이 경우 농업생산량이 감소하는 문제가 있어, 그 감소분에 대해 적절한 보상이 주어지지 않으면 농업부문 총이윤의 손실이 발생하고 실제 감축도 잘 이루어지지 않는다. 그러나 보상이 감축기술에 대한 보조 위주로 진행이 된다면 기존기술과 감축기술 전체를 고려하여 의사결정을 하는 생산자 입장에서는 일종의 비용감소가 발생하기 때문에 오히려 생산이 늘어나고, 그로 인해 감축목표를 달성할 수 없는 문제가 발생한다. 따라서 보다 효과적인 정책은 감축량 자체를 정책대상으로 하는 보상제도를 도입하되, 농업생산량이 지나치게 감소하지 않도록 R&D나 기술보조를 통해 저감기술의 채택률을 높여가는 정책을 병행해서 실시하는 것이다.

표 9. 감축수단별 온실가스 배출량 및 저감량(천 CO<sub>2</sub>eq톤)

배출원 및 감축수단	시나리오1	시나리오2	시나리오3	시나리오4	시나리오5
쌀 생산	4,055.25 (-11.50%)	4,266.30 (-6.90%)	4,575.00 (-0.16%)	4,267.10 (-6.88%)	4,267.10 (-6.88%)
장내발효	3,951.70 (-2.61%)	3,929.97 (-3.14%)	4,057.51 (-0.00%)	3,930.29 (-3.14%)	3,930.29 (-3.14%)
가축분뇨처리	4,428.79 (-4.55%)	4,347.12 (-6.31%)	4,639.69 (-0.00%)	4,347.86 (-6.29%)	4,347.86 (-6.29%)
시설재배 에너지	6,520.53 (-0.77%)	5,873.68 (-10.61%)	6,955.23 (5.85%)	5,875.46 (-10.59%)	6,236.60 (-5.09%)
에너지화 처리시설	-60.18 (135.02%)	-27.48 (7.32%)	-25.61 (0.00%)	-27.15 (7.31%)	-27.48 (7.31%)
지열히트펌프	-8.96 (11.37%)	-6.63 (-17.63%)	-23.68 (194.23%)	-6.63 (-17.56%)	-21.34 (165.20%)
목재펠릿 보일러	-447.81 (22.27%)	-422.46 (15.34%)	-440.72 (20.33%)	-422.31 (15.31%)	-496.85 (35.66%)
다겹보온커튼	-616.38 (62.16%)	-379.51 (-0.16%)	-455.91 (19.94%)	-379.51 (-0.16%)	-455.41 (19.81%)
순환식 보온수막	-164.04 (176.54%)	-61.15 (3.09%)	-75.92 (27.98%)	-61.15 (3.08%)	-77.76 (31.09%)
보온터널	-492.45 (38.94%)	-353.38 (-0.30%)	-426.52 (20.33%)	-353.39 (-0.30%)	-425.56 (20.06%)
계	17,166.45 (-7.99%)	17,166.44 (-7.99%)	18,779.08 (0.69%)	17,170.24 (-7.97%)	17,277.45 (-7.39%)

주: 양수는 온실가스 배출량, 음수는 온실가스 저감량을 의미하며, 저감량의 양의 변화율은 저감량이 증가함을 의미함. 시설재배 에너지 사용은 시설재배 단위면적당 배출량에 따른 기본 배출량을 의미하며, 감축기술별 감축량은 감축기술 적용에 따라 기존 시설재배 에너지 사용에 따른 온실가스 배출량에서 배출이 감소하는 양을 의미함.

<표 9>는 각 시나리오하에서 품목군별로 배출 및 저감에 기여하는 바를 보여주고, <표 10>은 각 지역이 배출 및 저감에 기여하는 바를 보여준다. 비에너지 배출원 중에서는 생산량이 가장 큰 비율로 감소하는 쌀 생산에서 저감률이 크게 나타난다. 그리고 축산부문에서는 가축분뇨처리와 장내발효의 순서대로 감축률이 높다. 시나리오 2, 4, 5의 결과에서 나타나듯이 시설재배 품목 자체의 생산 감소에 따른 감축량도 큰 비중을 차지하고 있다. 시설재배 저감기술들은 초기 보급면적이 크지 않기 때문에 저감량 변화율에 비해 실제 저감량 변화분이 크진 않지만, 시설재배 저감기술의 비용이 낮아진 시나리오 3, 5에서는 적극적인 저감기술 도입으로 시설재배 저감기술로부터의 저감량이 증가한다.

지역별로는 생산품목 구성과 생산비 차이 등으로 인해 상이한 온실가스 저감률이 나타난다. 특히 제주지역의 온실가스 저감량과 저감률이 크게 나타나는데, 시설재배 품목 중에서도 단위면적당 배출량이 가장 큰 시설감귤을 많이 재배하기 때문이다. 그 외 지역의 경우 주 생산품목의 차이가 있고, 시나리오별 감축기술의 채택 정도가 달라지기 때문에 어떤 시나리오를 적용하느냐에 따라 감축률 수준이 달라진다. 시나리오 5를 기준으로서는 경남, 경기, 강원이 상대적으로 높은 감축률을 보인다.

표 10. 지역별 온실가스 저감량(천 CO<sub>2</sub>eq톤)

	시나리오1	시나리오2	시나리오3	시나리오4	시나리오5
경기	-143.53 (-5.71%)	-180.77 (-7.20%)	1.72 (0.07%)	-180.31 (-7.18%)	-178.59 (-7.11%)
강원	-65.11 (-9.02%)	-48.13 (-6.66%)	-5.28 (-0.73%)	-48.01 (-6.65%)	-53.29 (-7.38%)
충북	-77.52 (-8.35%)	-57.68 (-6.21%)	0.65 (0.07%)	-57.53 (-6.20%)	-56.75 (-6.11%)
충남	-207.97 (-7.92%)	-138.99 (-5.30%)	-7.07 (-0.27%)	-138.64 (-5.28%)	-145.71 (-5.55%)
전북	-176.51 (-7.01%)	-198.30 (-7.88%)	87.69 (3.48%)	-197.80 (-7.86%)	-131.15 (-5.21%)
전남	-209.96 (-7.14%)	-187.84 (-6.39%)	6.86 (0.23%)	-187.36 (-6.37%)	-178.38 (-6.07%)
경북	-188.26 (-7.78%)	-136.31 (-5.63%)	-5.89 (-0.24%)	-135.97 (-5.62%)	-141.86 (-5.86%)
경남	-188.07 (-10.75%)	-113.01 (-6.46%)	-41.68 (-2.38%)	-112.73 (-6.44%)	-150.69 (-8.61%)
제주	-233.41 (-10.40%)	-429.31 (-19.14%)	85.29 (3.80%)	-428.22 (-19.09%)	-342.93 (-15.29%)

주: ( )안은 배출량 변화율을 나타냄.

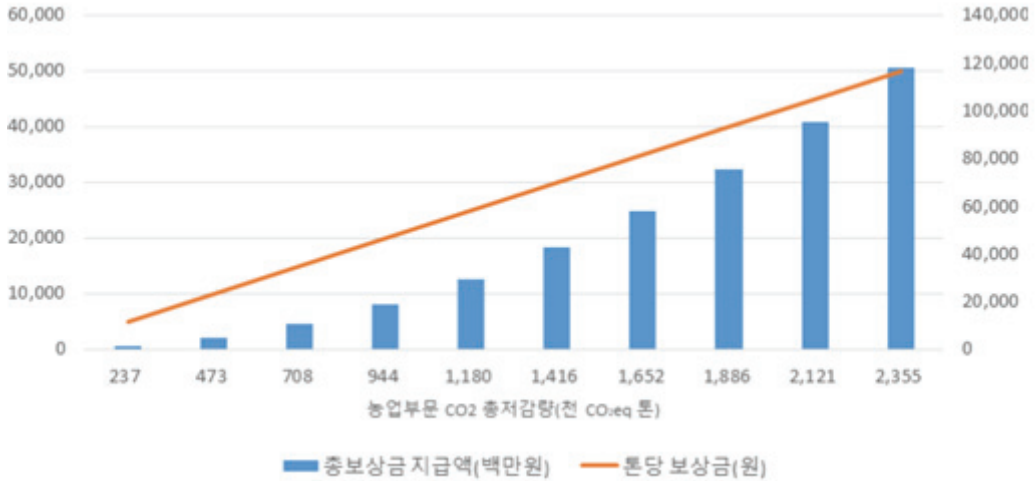
마지막으로, <표 11>과 <그림 1>은 시나리오 4하에서 톤당 5,000원에서 50,000원에 이르도록 배출 저감량에 대한 보상금을 설정했을 때의 농업부문 총 배출 저감량을 도출하여 보여준다. 따라서 이들 표와 그림은 총 감축량 수준별 한계저감비용(marginal abatement cost)을 나타낸다. 한계저감비용은 총 감축량에 대해 거의 선형으로 증가하는 모습을 보여준다. 하지만 총보상금은 한계저감비용곡선 이하의 면적을 적분하여 도출되므로 지수형태로 증가하는 모습을 보여준다.

위와 같은 분석을 시도한 결과, 2030로드맵에서의 배출 저감목표인 1,165천 CO<sub>2</sub>eq톤의 저감만을 달성코자 한다면 톤당 24,700원의 저감 보상금을 지급하면 되는 것이 확인된다. 이때 총보상금은 288억 원이다. 그리고 동일한 유형의 분석을 하되, R&D나 보조금을 통해 저감기술의 채택비용이 20%로 추가 하락한다고 가정하면, 이때에는 생산비 감소에 따른 생산증가유인이 있어 배출 저감량에 대해 조금 더 높은 톤당 27,050원을 보상해주어야 배출 저감목표 1,165천 CO<sub>2</sub>eq톤을 달성할 수 있다(총보상금은 315억 원).

표 11. 저감량 CO<sub>2</sub>eq톤당 보상금에 따른 농업부문 총저감량 및 총보상금

CO <sub>2</sub> eq톤당 보상금 (원)	농업부문 총저감량 (천 CO <sub>2</sub> eq톤)	농업부문 총보상금 (백만 원)
5,000	236.68	1,183.40
10,000	472.50	4,725.03
15,000	708.33	10,624.89
20,000	944.15	18,882.98
25,000	1,179.97	29,499.30
30,000	1,415.80	42,473.84
35,000	1,651.61	57,806.38
40,000	1,886.41	75,456.43
45,000	2,120.67	95,429.93
50,000	2,354.92	117,745.97

그림 1. 저감량별 한계저감비용과 총보상금



## 5. 요약 및 결론

파리협정 체결에 따라 시작된 신기후변화 체제하에서 우리 정부는 2030년에 부문별로 달성해야 할 온실가스의 배출 저감과 저감기술 보급량에 대한 목표치를 공표하였고, 온실가스 배출 저감 로드맵을 제시하였다. 농업부문은 대표적인 비에너지, 비CO<sub>2</sub> 온실가스 배출원으로서, 다른 분야와 마찬가지로 배출 저감의 책임을 지게 되었다. 정부의 2030 온실가스 감축 로드맵은 논농업, 밭농업, 축산, 특히 시설농업 품목군별로 적용될 수 있는 감축수단을 매우 구체적으로 제시하고, 그러한 저감기술이 전체 생산량에서 차지하는 비중이나 절대적 수치를 높여 목표치로 제시하였다.

그런 면에서 2030 온실가스 감축 로드맵은 농업부문 온실가스 배출 저감을 위한 대단히 실제적인 방안을 제시했다는 의의를 가지지만, 크게 두 가지 측면에서 한계도 가지고 있다. 첫째, 2030 온실가스 감축 로드맵은 저감기술의 비중이 늘어남에도 농업부문 전체의 생산량은 달라지지 않는다는 암묵적 가정을 하고 있고, 따라서 농업생산자들의 여건변화에 대한 적극적인 반응을 충분히 고려하지 못한 점이 있다. 둘째, 상대적으로 비용이 높은 저감기술의 보급목표를 구체적으로 어떻게 달성하도록 할 것인지가 불분명한 점이 있다. 이 두 가지 점에 착안하여 본고는 농업부문 생산자들

이 적극적으로 생산량을 결정하는 상태에서 어떤 인센티브를 제공해야 국가 목표 배출 저감과 저감 기술 보급 확대를 달성할 수 있는지를 분석하였고, 이를 위해 지역별로 세분화된 다품목 농업부문 최적화모형을 구축하여 활용하였다.

본고는 먼저 2030 온실가스 감축 로드맵이 추구하고 있는 저감기술의 보급률이나 보급규모가 현실화되면 국가 온실가스 배출 저감목표를 달성할 수 있지만, 전체적인 생산비 상승에 따라 생산자들이 생산량을 줄이기 때문에 저감목표를 초과달성하는 대신, 농업부문 생산손실은 상당한 정도 발생할 것임을 보여준다. 따라서 생산량 적응을 고려하지 않는 저감기술 보급 확대 계획은 비현실적일 수 있다.

따라서 저감기술 보급 확대를 위한 인센티브로 두 가지를 도입하는데, 첫 번째는 저감기술에 대한 보조금 지급이나 R&D를 통해 시설농업 중심으로 기술채택의 비용을 줄여주는 것이고, 두 번째는 저감된 온실가스에 대해 배출권거래제와 연계하거나 혹은 별도의 방법을 통해 단위당 보상금을 지급하는 방법이다. 본고의 분석에 의하면 이 두 가지 인센티브는 독자적으로 사용되기보다는 보완적으로 사용될 필요가 있다. 저감기술의 비용 절감은 이들 기술의 채택률은 높이지만 농업수익성 상승에 따라 생산량 증대 효과, 즉 규모 효과를 가져 온실가스 배출 저감에는 큰 도움이 되지 않을 수 있다. 반면 저감된 온실가스에 대한 보상금은 온실가스 배출량은 매우 효과적으로 줄이지만 이를 위해 농업생산량도 함께 줄이는 부작용이 있다. 따라서 이 두 가지 정책을 효과적으로 혼합하면 농업생산량 손실을 줄이면서도 저감기술의 채택률을 높이고 온실가스 배출량을 감소시킬 수 있음을 수치적으로 보여준다. 또한 이들 두 가지 인센티브가 적절히 조화를 이룰 경우 현재 배출권거래제 하에서 형성되고 있는 온실가스 배출권가격보다도 조금 높은 보상금을 지급하여 국가 농업부문 저감목표를 달성할 수 있음을 보여준다.

본고의 분석은 자료 부족으로 인해 몇 가지 비용계수 등에 대해 가정을 해야만 하는 한계를 가지고 있으나, 이 문제는 추후 관련 자료의 축적을 통해 개선될 수 있을 것이며, 본고와 같은 최적화 모형을 통해 온실가스 배출 저감 인센티브를 찾는 방법이 향후의 온실가스 감축대책을 수립하고 집행하는 데 유용하게 활용될 수 있음을 보여준다.

## 참고문헌

- 관계부처 합동. 2018. “2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안.”
- 국립농업과학원. 2016. “농경지 온실가스 감축기술별 비용 및 편익 분석 연구.” PJ009985. 농촌진흥청.
- 권오상. 2019. 『생산경제학』. 박영사.
- 권오상, 강성원, 이승호. 2017. “한국형 상·하향 통합모형을 이용한 농업 부문의 온실가스 감축 비용 추정.” 『환경정책』 제25권 제2호. pp. 61-85. DOI: 10.15301/jepa.2017.25.2.61
- 권오상, 이승호, 조현경. 2019. “PMP모형을 이용한 지역단위 농업 생산반응 분석.” 『농업경제연구』 제60권 제1호. pp. 19-42.
- 권오상, 이태호, 허정희. 2009. “확률제약 계획모형법을 이용한 농업용수의 경제적 가치 평가.” 『한국수자원학회논문집』 제42권 제4호. pp. 281-295. UCI: G704-000417.2009.42.4.003
- 권오상, 이한빈. 2012. “기후변화에 따른 농업생산성 변화의 일반균형효과 분석.” 『자원·환경경제연구』 제21권 제4호. pp. 947-980. UCI: G704-000752.2012.21.4.008
- 권오상, 이한빈. 2013. “기후변화에 따른 글로벌 농업생산성 변화의 경제적 효과 분석.” 『농촌경제』 제36권 제3호. pp. 1-32. UCI: G704-000576.2013.36.3.001
- 노재선, 권오상, 조승현. 2012. “기후변수와 쌀 단수간의 인과성 및 이상기후가 쌀 단수에 미치는 영향 분석.” 『농업경제연구』 제53권 제1호. pp. 21-39. UCI: G704-000586.2012.53.1.001
- 농림축산식품부. 2017. 『농림축산식품통계연보 2017』.
- 농림축산식품부·축산환경관리원. 2016. “가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가.”
- 농촌진흥청. 2017. 『2016 지역별 농산물 소득자료』.
- 농촌진흥청. 『농작업일정』.
- 박경원, 권오상. 2011. “동태 실증수리계획법(PMP)을 이용한 기후변화의 경제적 효과 분석: 쌀 생산성 변화를 중심으로.” 『농업경제연구』 제52권 제2호. pp. 51-76. UCI: G704-000586.2011.52.2.001
- 박경원, 권오상, 김광수. 2015. “농업부문모형을 이용한 기후변화의 지역별, 품목별 경제적 효과 분석.” 『경제학연구』 제63권 제1호. pp. 61-91. UCI: G704-000214.2015.63.1.005
- 박지연, 김연중. 2019. “농업분야 신재생에너지 보급현황 및 과급효과 분석.” 『한국산학기술학회 논문지』 제20권 제1호. pp. 224-235. DOI: 10.5762/KAIS.2019.20.1.224
- 백천현, 정용주. 2015. “상향식 접근법에 의한 국내 시설재배 에너지부분의 온실가스 배출량 및 감축 잠재량 분석.” 『에너지공학』 제24권 제4호. pp. 146-158. UCI: G704-001268.2015.24.4.008
- 서울대학교. 2017. “생육모의 연구를 통한 신기후시나리오(RCP)에 따른 주요 식량작물의 수량성, 재배적지 및 적응 기술 평가.” PJ010107. 농촌진흥청.
- 안재현, 이재근, 이승호, 홍일표. 2010. “우리나라 가상수량 산정방법의 적용성 평가.” 『한국수자원학회논문집』 제43권 제6호. pp. 583-595. UCI: G704-000417.2010.43.6.004
- 온실가스종합정보센터. 2017. 『2017 국가 온실가스 인벤토리 보고서』.
- 이상민, 임영아, 성재훈, 안현진, 이현정, 이혜진. 2017. “신기후체제에 따른 농축산식품부문 영향과 대응전략(1/2차년도).” R835. 한국농촌경제연구원.
- 이상호, 박우균. 2015. “논벼 물관리 기술에 따른 온실가스 감축의 경제성분석.” 『농업경영·정책연구』 제42권 제4호. pp. 953-968. UCI: G704-000650.2015.42.4.011

- 이승호. 2016. “농업 부문 지역별 Hybrid SAM 구성 및 농업정책의 일반균형모형 분석.” 서울대학교 경제학 석사학위 논문. 서울.
- 이승호, 권오상, 강성원. 2017. “상·하향 통합모형을 활용한 농업 수자원 부족의 경제적 효과 분석.” 『농촌계획』 제23권 제4호. pp. 111-126. DOI: 10.7851/Ksrp.2017.23.4.111
- 윤성이, 김태곤. 2014. “농업부문에서 신재생에너지로의 연료전환이 시설원예에 미치는 영향 분석-목재펠릿을 중심으로.” 『한국유기농업학회지』 제22권 제4호. pp. 531-547. UCI: G704-000972.2014.22.4.021
- 정우석, 김성섭, 서상택, 김숙진. 2017. “논벼 무경운재배의 온실가스 감축효과를 고려한 경제성분석.” 『농업경영정책연구』 제44권 제4호. pp. 831-856.
- 정학균, 임영아, 이해진, 김창길. 2016. “기후스마트농업의 실태진단과 과제.” R780. 한국농촌경제연구원.
- 정현철, 이종식, 최은정, 김건엽, 서상욱, 정학균, 김창길. 2015. “2020년 이후 농업부문 온실가스 배출량 전망과 감축 잠재량 분석.” 『한국기후변화학회지』 제6권 제3호. pp. 233-241. DOI: 10.15531/KSCCR.2015.6.3.233
- 조현경, 권오상. 2014. “재배 시기별 기후변수가 논벼의 단위면적당 생산성과 변동성에 미치는 영향 분석.” 『농업경제연구』 제55권 제3호. pp. 115-140. UCI: G704-000586.2014.55.3.004
- 조현경, 이승호, 권오상. 2018. “최적화 모형을 활용한 주요 작물의 공급탄력성 추정.” 『농업경제연구』 제59권 제2호. pp. 41-60. DOI: 10.24997/KJAE.2018.59.2.41
- 채광석, 김홍상, 임영아, 김부영. 2016. “가뭄으로 인한 농업피해액 계측 연구.” P227. 한국농촌경제연구원.
- 통계청. 2017. 『2016년 농업면적통계』.
- 통계청. 2017. 『2016년 농산물 생산비 통계』.
- 통계청. 2017. 『2016년 축산물 생산비』.
- Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes, D. and M. Smith. 1998. “Crop Evapotranspiration-Guidelines for Computing Crop Water Requirements.” FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56.
- Brouwer, C. and M. Heibloem. 1986. *Irrigation Water Needs*, FAO. Irrigation Water Management Training Manual No. 3.
- Carter, C., X. Cui, D. Ghanem, and P. Merel. 2018. “Identifying the Economic Impacts of Climate Change on Agriculture.” *Annual Review of Resource Economics*. vol. 10, pp. 361-380.
- Chapagain, A. K. and A. Y. Hoekstra. 2004. *Water Footprint of Nations*. UNESCO-IHE. Value of Water Research Report Series No. 16.
- Howitt, R. E.. 1995. “Positive Mathematical Programming.” *American Journal of Agricultural Economics*. vol. 77, no. 2, pp. 329-342. DOI: 10.1017/cbo9780511761782.016
- Mérel, P., and R. E. Howitt. 2014. “Theory and Application of Positive Mathematical Programming in Agriculture and the Environment.” *Annual Review of Resource Economics*. vol. 6, no. 1, pp. 451-470. DOI: 10.1146/annurev-resource-100913-012447
- 국가수자원관리종합정보시스템. <www.wamis.go.kr>.

원고 접수일: 2019년 7월 20일
원고 심사일: 2019년 7월 31일
심사 완료일: 2019년 9월 20일

## 축산물 소비에서의 사회적 선호 분석\*

장재봉\*\* 박성진\*\*\* 우병준\*\*\*\*

### Keywords

동물복지(animal welfare), 소비(consumption), 인증 축산물(certified livestock product), 사회적 선호(social preference), 환경(environment)

### Abstract

Substantial experimental and economic game research has attempted to explain people's prosocial behavior. To test whether such social preferences exists in the field of purchasing livestock products, we estimated consumers' preferences for environmental benefits, animal welfare concerns, and livestock farmers' profits. We discovered that consumers are concerned about social benefits resulting from their purchase of livestock products. We also determined the extent to which people's measured preferences for social benefits can explain consumers' willingness to pay a premium for environmentally-friendly livestock products or those certified for animal welfare. Our results indicate: 1) social preferences explain a non-trivial portion of people's willingness to pay a premium for livestock products mentioned above; and 2) the correlation between the estimated premium and people's stated willingness to pay a premium is statistically significant and positive. Overall, our results suggest that concerns for social benefits can be observed in consumers' behavior of purchasing livestock products.

### 차례

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1. 서론        | 3. 분석 결과   |
| 2. 분석 자료와 모형 | 4. 요약 및 결론 |

---

\* 이 연구는 한국농촌경제연구원의 2018년 일반연구사업 “축산업의 사회적 책임 이행 실태와 정책과제(1/2차년도)”의 일부를 정리한 것임.

\*\* 건국대학교 식품유통공학과 부교수, 교신저자. e-mail: jbchang@konkuk.ac.kr

\*\*\* 한국농촌경제연구원 부연구위원.

\*\*\*\* 한국농촌경제연구원 연구위원.

## 1. 서론

경제학에서는 기본적으로 소비자들은 자기중심적이며, 외생적이고 이기적인 선호를 가진다고 가정한다. 그러나 최근 들어 경제학에서도 경제 주체들이 자신만의 효용이나 이윤이 아닌 다른 사람이나 사회 공동체를 고려하는 사회적 선호(social preference)를 가진다는 인식이 증가하고 있으며, 경제 주체들의 사회적 선호를 실증적으로 밝히고자 분석을 시도한 연구들이 증가하고 있다. 사회적 선호에 대한 연구 결과들은 타인의 효용을 고려하는 인간의 행위가 동물 사회와 차별화되며, 일반적인 진화론으로는 설명될 수 없는 특수성을 가진다는 논의로 이어지게 되었다(Fehr and Fischbacher 2003, 2005). 이를 바탕으로 행동경제학자들은 개인들은 타인들과의 불평등(inequity)을 최소화하거나 효율성(efficiency), 즉 사회 전체의 후생을 극대화하고자 하는 선호를 가진다는 가정을 통해 사람들의 사회적 선호 행위를 설명해 왔다(Bolton and Ockenfels 2000; Charness and Rabin 2002; Engelmann and Strobel 2004, Fehr and Schmidt 1999; Levine 1998). 이러한 연구들은 기본적으로 친사회적인 개별 주체들의 효용은 자신과 타인들과의 불평등 완화나 사회 후생 극대화 등의 특정한 사회적 결과(outcome)로부터 도출되며, 이러한 사회적 결과들은 사회적으로 행동함으로 발생하는 비용과 상쇄된다(offset)고 설명한다.

한편, 보다 최근에는 사회적 선호를 설명하는 다른 대안으로 도덕적으로 옳다고 인식하는 행위를 함으로써 개별 주체들은 자신의 효용을 도출한다는 논의가 활발히 진행되고 있다(Bicchieri 2005; Della Vigna et al. 2012; Huck et al. 2012; Krupka and Weber 2013). 이러한 논의는 개인들은 긍정적이고 도덕적인 측면에서 행동하는 스스로를 발견하게 될 때나 도덕적인 관점에서 사회적 행위의 기회를 갖게 될 때 효용이 발생한다는, 사회심리학 분야에서 발견한 사례들에 근거를 두고 있다.

이러한 사회적 선호를 설명하는 관점의 차이에 따라, 이타적인 선호의 존재를 실증적으로 파악하고자 시도한 대부분의 선행연구들은 통제된 환경에서 진행된 간단한 실험(experiment)을 통한 게임 결과에 기초한다. 실험실 환경에서 진행된 게임들은 새로운 특정 이론이나 논쟁 중인 현상을 검증하는 데에는 상대적으로 편리하고 명료한 결과를 제시한다는 장점을 가지는 반면, 실제 경제 행위가 발생하는 시장 환경과의 차이로 인해 실험 결과의 외적 타당성(external validity)에 대해서는 지속적인 의문이 제기되어 왔다. 따라서 많은 사람들이 사회적 선호를 가지고 있음을 보인 기존의

연구 결과들이 간단한 실험게임이 아닌 실제 상황이나 시장에서는 어떠한지, 만일 소비자나 생산자 등의 경제 주체들이 사회경제 활동에서 사회적 선호를 가진다면 어느 정도일지는 불확실하다.

간단하고 통제된 실험실 환경에서 뿐만이 아니라 실제로 많은 사람들이 타인의 혜택을 위해 기꺼이 비용을 지불하고자 하는 사회적 또는 이타적인 행동을 흔히 발견할 수 있다. 예를 들어, 국내에서도 보다 깨끗한 수질과 공기 등의 환경을 누리기 위해서나 국립공원 혹은 보존의 가치가 높은 특정 지역 및 동식물 보호를 위해 사람들이 일정 금액을 지불하고자 하는 의향을 추정하는 연구가 지속적으로 이루어졌다(권영주 외 2013; 권오상 2005; 엄영숙 1998; 오희균 외 2015).

이러한 사회적 선호는 보다 일반적인 경우인 식품 소비 행위에서도 발견된다. 친환경 혹은 유기농식품 시장 확대의 주요 요인으로 신선도와 맛, 품질 등의 농식품 자체의 속성들 외에 건강과 안전성을 중시하는 소비자의 선호 변화가 주로 고려된다. 그러나 이러한 요인들 이외에도 소비자들의 환경 보전(Durham and Andrade 2005; Huang 1996)이나 가축 사육환경에 대한 관심(김성용 외 2014; 우병준 외 2009; 장재봉·김민경 2016), 유통단계에서 친환경 혹은 유기농산물 재배농가에 분배되는 소득(Lusk and Briggeman 2009; Padel et al. 2009)이나 거주 인근 지역의 농업이나 농산물(Umberger et al. 2009) 등 사회적 효용에 대한 고려 역시 친환경 농식품 시장 확대 요인으로 논의되고 있다.

본 연구에서는 단순히 이러한 사회적 선호가 소비자들의 농식품 구매 결정요인인지를 파악하고자 하는 게 아니라 구체적으로 농식품을 구매하여 소비할 때 소비자들이 사회적 또는 이타적인 선호를 갖는지를 실증적으로 분석하고자 한다. 나아가 그러한 사회적 선호가 농식품 구매 행위를 어느 정도나 설명할 수 있는지를 추정하고자 한다.

식품 소비에서의 소비자의 사회적 선호 분석을 위해 본고에서는 축산물을 대상으로 한다. 우리나라는 급속한 경제성장과 국민소득 증가로 축산물에 대한 소비가 단기간에 증가하였다. 또한, 시장개방에 따른 축산물 수입 확대로 생산성 증가와 비용 절감을 통한 경쟁력 확보라는 당면 과제를 해결하기 위하여 농축산업의 ‘공업화’와 소위 ‘공장식 축산’이 일반적인 축산농가의 경영방식으로 전환되었다.

이러한 ‘공장식 축산’은 집약적 사육 방식을 통해 비용을 최소화하면서도 효율성이 증가하여 축산물 생산을 크게 증가시킬 수 있었으며, 오늘날 우리나라 축산업의 급격한 성장을 가능하게 하였다. 그러나 2000년대 들어오면서 이러한 공장식 축산에 대한 부정적인 측면이 제기되기 시작하였다. 좁은 축사 공간에 집약적으로 사육함에 따른 빈번한 가축 질병 발생과 다양한 구제제 사용으로 인한 축

산물의 안전성 문제, 대규모 사육에 따른 환경오염 유발, 비인도적 사육에 따른 동물복지 논란 등이 대표적이라 할 수 있다. 이러한 이유로 생태·환경적 문제 감소를 위한 친환경 축산물에 대한 관심이 증가하고, 열악한 사육환경을 개선하고 동물 본능 충족을 위한 동물복지인증 축산물에 대한 논의가 지속적으로 제기되고 있으며, 친환경 또는 유기인증과 동물복지인증 축산물의 소비가 더 확대될 것으로 전망된다.<sup>1</sup> 반면, 유기인증 또는 동물복지인증 축산으로의 전환에 따른 축산농가의 경제적 변화와 생산성 변화에 따른 경영비 증가로 인한 소득 확보에 대한 우려 또한 있는 것이 사실이다.

본 연구에서는 이러한 이유로 소비자들이 축산물을 구매할 때 환경, 동물복지, 축산농가의 소득 등 사회적 선호 혹은 이타적 선호를 고려하는지를 분석하고, 만일 그러한 소비자의 사회적 선호가 축산물 구매행위를 설명한다면 어느 정도인지를 계측하고자 한다. 제2장에서는 본 연구에서 소비자들이 축산물을 구매할 때 사회적 선호를 갖는지 분석하기 위한 효용함수와 이용 자료에 대해 설명하고, 제3장에서는 효용함수의 추정 결과와 사회적 선호의 구매행위 설명 결과를 제시하였다. 제4장에서는 본 연구의 결과를 요약 및 정리하고 소비자 구매행위에서의 시사점을 제시하였다.

## 2. 분석 자료와 모형

### 2.1. 분석 자료

소비자들의 축산물 구매행위에서 환경 문제와 동물복지 혜택, 그리고 축산농가의 이윤까지 생각하는 이타적 혹은 사회적 선호를 가지는지, 만약 가진다면 구매 의사결정의 어느 정도까지 이러한 사회적 선호가 영향을 미치는지를 실증적으로 파악하기 위하여 설문조사를 진행하였다. 이를 위해

1 가축분뇨에 의한 악취 및 환경오염 문제가 지속되면서 친환경 축산에 대한 사회적 요구가 높아짐에 따라 관련 법률이 개정 및 제정되고 각종 제도가 마련되었다. 가축분뇨 선진화 및 관리 대책, 무허가 축사 대책, 깨끗한 축산환경 조성 추진대책과 함께 친환경 축산물 인증제도, 친환경안전축산물직불제가 도입되었다. 또한, 유럽을 중심으로 농장 동물복지에 대한 인식이 확산되고, 국내 축산농장의 밀식사육, 악성 가축전염병의 창궐 등으로 2000년대 들어 우리나라에서도 동물복지를 고려한 가축 사육에 대한 요구가 높아졌다. 이러한 요구를 반영하여 2012년에 동물복지 축산농장 인증제도가 도입되어 시행되고 있고, 살충제 계란 파동을 겪으면서 가축사육 전반에 걸친 동물복지형 축산으로 전환과 동물복지축산 직불제 도입도 추진 중이다.

유기축산물 및 동물복지 인증 축산물을 구매해 본 경험이 있는 전국의 소비자들을 대상으로 2018년 8월부터 9월까지 조사전문기관에 의뢰하여 온라인 조사와 면접조사를 병행하여 실시하였다. 불성실한 응답을 한 소비자를 제외하고 본 연구의 분석을 위해서 총 228명의 응답 자료를 활용하였다.

조사에서는 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 등 주요 축산물에 대해 소비자들에게 구매 의도와 관련된 연속된 진술선호실험(stated preference experiment) 문항을 포함하였다. 구체적으로 응답자들에게 축산물의 가격과 함께 축산물을 구매함으로써 유발되는 환경친화적인 혜택, 동물복지 혜택, 축산농가에게 돌아가는 혜택 등을 화폐 가치(원)로 표시한 문항을 제시하여 축산물을 구매할 의향이 어느 정도나 있는지를 파악하였다. 문항별로 조사응답자들은 제시된 해당 축산물의 가격, 환경친화적 혜택, 동물복지 혜택, 축산농가의 이윤을 고려하여 구매 의향을 0에서 10까지 숫자 중에서 하나를 선택하여 응답하도록 하였다. 여기에서 0은 해당 축산물을 구매할 의향이 전혀 없음을 의미하고, 5는 구매하거나, 구매하지 않을 의향이 50%인 경우를, 10은 해당 축산물을 절대적으로 구매할 의향(100%)이 있음을 의미한다.

문항에서 제시한 축산물의 가격은 쇠고기, 돼지고기, 닭고기별로 조사 시점의 일반 축산물과 유기 및 동물복지인증 축산물의 시장가격을 고려하여 각각 3가지 가격수준을 설정하였다.<sup>2</sup> 일반적으로 일반 축산물에 비해 유기 및 동물복지인증 축산물의 소매가격이 높지만 대형마트나 정육점에서의 가격과 온라인 판매가격 등 판매처별 가격 차이는 발생한다. 따라서 본고에서는 조사된 일반 축산물과 유기 및 동물복지인증 축산물의 소매가격을 고려하여 쇠고기는 한우 1등급 등심 100g을 기준으로 10,000원, 11,000원, 12,000원의 가격수준을 고려하였다. 돼지고기는 국내산 삼겹살 100g을 기준으로 2,800원, 3,500원, 4,200원을, 닭고기는 국내산 백숙용 1kg 기준 6,000원, 8,000원, 10,000원으로 다양화하였다.

소비자들이 축산물을 구매함으로써 인해 유발되는 환경친화적 및 동물복지 측면에서의 혜택과 축산농가가 수취하는 이윤을 축산물별로 3가지 수준으로 구성하였다. 본 연구에서는 사회적 혜택을 축산물마다 고려한 시장가격을 기준으로 쇠고기는 100원, 250원, 400원을, 돼지고기는 50원, 175원, 350원, 닭고기는 10원, 80원, 150원 수준으로 구성하였다<표 1>.<sup>3</sup>

2 설문조사를 시행하였던 2018년 8월의 유기농산물 전문판매장 및 인터넷 쇼핑물, 대형마트에서의 판매가격을 조사하여 참고하였다.

3 친환경적 혜택과 동물복지 측면의 혜택, 축산농가의 이윤이 축산물의 소매가격에서 차지하는 비중의 수준을 결정하기 위한 참고자료가 거의 존재하지 않는다. 본 연구에서는 이러한 사회적 선호는 소비자 개인의 선호보다는 적을 것으로 고려하였으며, 일률적으로

표 1. 축산물별 구매 의향 문항의 속성과 수준

축산물	축산물 가격	환경친화적 혜택	동물복지 혜택	축산농가 이윤
쇠고기(한우 1등급 등심 100g)	10,000원, 11,000원, 12,000원		100원, 250원, 400원	
돼지고기(국내산 삼겹살 100g)	2,800원, 3,500원, 4,200원		50원, 175원, 350원	
닭고기(국내산 백숙용 1kg)	6,000원, 8,000원, 10,000원		10원, 80원, 150원	

따라서 소비자들이 응답한 실험 문항은 축산물 가격, 환경친화적 혜택, 동물복지 혜택, 축산농가 이윤 등 4가지 고려 요인별로 3가지 수준으로 설정하여 전체적으로  $3^4 = 81$  개의 조합 가능한 축산물이 구성될 수 있다. 응답자들의 편의를 고려하여 직교설계(orthogonal design) 방식을 통해 9개 문항을 추출하였으며, 본 연구에서는 설문지마다 3가지 축산물(쇠고기, 돼지고기, 닭고기)과 각 축산물마다 9개의 문항을 구성하여 모두 27개의 구매 의향 문항을 포함하였다.

그림 1. 축산물 구매 의향 문항(예시)

각 문항마다 가격, 환경 친화적인 측면으로 유발되는 혜택, 동물복지 측면으로 유발되는 혜택과 축산 농가의 이윤의 정도가 달라집니다. [ 쇠고기 구매 의향이 전혀 없다 "0", 구매 의향이 절반 정도 "5", 구매 의향이 확실하다 "10" ]

축산물	구매 의향이 전혀 없음	구매와 구매하지 않을 의향이 50/50	구매 의향이 절대적임
쇠고기 (한우 1등급 등심 100g) 쇠고기 가격: 10,000원 1) 친환경 측면 유발 혜택: 100원 동물복지 측면 유발 혜택: 100원 축산농가 이윤: 100원	0	5	10
쇠고기 (한우 1등급 등심 100g) 쇠고기 가격: 10,000원 2) 친환경 측면 유발 혜택: 250원 동물복지 측면 유발 혜택: 400원 축산농가 이윤: 400원	0	5	10

비중을 결정하지 않고 축산물 가격수준 대비 낮은 가격수준에서는 적게는 0.1%에서 2.0% 수준을, 축산물 가격이 증가할수록 1.0%대에서 10.0%대 수준까지 다양하게 고려하였다. 그러나 조사응답자들이 응답해야 하는 문항의 수가 크게 증가하는 문제로 인해 모든 축산물별로 다양한 사회적 혜택 비중을 고려하지는 못하였다.

이러한 진술선호 방식의 문항을 통해 소비자들이 가지는 환경친화적 및 동물복지 측면의 혜택과 축산농가의 이윤에 대한 사회적 선호를 파악하였다. 본 연구의 또 다른 목적은 소비자들이 축산물을 구매하여 소비함으로써 인해 유발되는 사회적 혜택에 대한 소비자들의 선호와 유기 및 동물복지인증 축산물에 대한 소비자들의 추가 지불의사금액 혹은 가격 프리미엄 사이의 관계를 파악하고자 하였다. 이를 위해 설문조사에 유기 및 동물복지인증 축산물과 일반 축산물의 구매로 인해 유발되는 환경친화적 및 동물복지 측면의 혜택과 축산농가의 이윤에 대한 소비자들의 인식들을 파악하기 위한 문항을 포함하였다. 구체적으로는 조사응답자들이 생각하는 유기 및 동물복지인증 축산물과 일반 축산물의 판매(혹은 구매)로 인해 유발되는 환경친화적 혜택, 동물복지 측면의 혜택, 축산농가의 이윤 수준을 직접적으로 응답하도록 하였다. 예를 들어, 쇠고기의 경우 응답자 본인이 유기 축산물 인증을 받은 쇠고기를 구매함으로써 인해 유발되는 환경친화적 혜택이 100~200원, 210~300원, 310~400원의 범위 중에 어느 정도일지를 직접 선택하도록 하였다. 이러한 문항을 축산물별로 유기 인증 축산물, 동물복지인증 축산물, 일반 축산물로 다시 구분하여 답하도록 하였다.

이러한 과정을 통해 파악한 축산물 구매로부터 발생하는 소비자들의 사회 친화적 선호가 축산물 선호에서 어느 정도나 차지하는지를 파악하기 위해서 조사 대상자들로 하여금 일반 축산물 대비 유기 및 동물복지인증 축산물에 대해 최대로 지불하고자 하는 금액을 응답하도록 하였다.

마지막으로 소비자들의 사회 친화적 선호가 설명할 수 있는 유기 및 동물복지인증 축산물의 지불 의사금액 프리미엄의 비중을 계산하기 위해서 다음과 같은 추가 문항들을 포함하여 설문을 시행하였다. 조사 대상자들이 일반적으로 생각하는 일반 축산물과 유기 및 동물복지인증 축산물의 가격 수준을 묻고, 소비자 자신만의 효용 수준을 고려할 때의 일반 축산물과 유기 및 동물복지인증 축산물에 대한 최대 지불의사금액을 추가로 답하는 문항을 포함하여 설문조사를 진행하였다.

## 2.2. 분석 모형

사회적 선호를 가지는 개별 소비자들이 축산물을 구매함으로써 얻게 되는 효용을 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(1) U_{ij} = \alpha_j - \beta P_{ij} + \gamma_1 \pi_{en,ij} + \gamma_2 \pi_{wcl,ij} + \gamma_3 \pi_{farm,ij}$$

단,  $P_{ij}$  = 소비자  $i$ 의  $j$ 번째 축산물의 가격

$\pi_{en}$  = 축산물 구매로 유발되는 환경친화적 혜택

$\pi_{wel}$  = 축산물 구매로 유발되는 동물복지 혜택

$\pi_{farm}$  = 축산물 구매로 유발되는 축산농가의 혜택(이윤)

$\alpha_j$  = 상수항

$\beta$  = 가격의 한계효용

$\gamma_i$  = 소비자들이 갖는 사회적 선호를 나타내는 파라미터

위의 효용함수는 축산물 소비로부터 얻게 되는 개별 소비자의 효용이 환경과 동물복지, 그리고 축산농가의 이윤에 대한 선호에 영향을 받는 것을 가정하고 있다. 일반 경제학 이론이 가정하는 자신만의 효용을 고려하는 이기적인 소비자의 효용의 경우에는 이러한 효용함수를 축산물 소비로 인해 구매한 개별 소비자만의 만족도가 단순히  $\gamma_i = 0$ 일 때, 소비자들이 축산물 구매에 대해 무차별하게 만드는 가격수준  $P$ 를 찾음으로써 파악할 수 있다.

효용수준  $U_{ij} = 0$ 이 의미하는 것은 소비자  $i$ 가  $j$  축산물을 구매하거나 구매하지 않는 경우가 무차별하다는 것이므로, 축산물  $j$ 에 대한 지불의사금액( $WTP$ )은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(2) WTP = \frac{\alpha_j}{\beta}$$

식(2)는  $\alpha_j = \beta \times WTP$ 로 표현되며 이를 다시 식(1)의 효용함수에 대입하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$(3) U_{ij} = \beta(WTP - P_{ij}) + \gamma_1\pi_{en,ij} + \gamma_2\pi_{wel,ij} + \gamma_3\pi_{farm,ij}$$

$$= \beta\pi_{con,ij} + \gamma_1\pi_{en,ij} + \gamma_2\pi_{wel,ij} + \gamma_3\pi_{farm,ij}$$

위의 효용함수에서  $(WTP - P_{ij})$ 는 축산물  $j$ 를 구매하여 얻게 되는 소비자의 혜택, 즉 소비자 잉여(consumer surplus)를 의미한다. 이는 소비자  $i$ 가  $j$  축산물로부터 얻는 소비자의 혜택이므로  $\pi_{con,ij} = (WTP - P_{ij})$ 로 다시 나타낼 수 있다. 본 연구에서는 Train and Weck(2005)가 밝힌 것처럼 소비자의 지불의사금액( $WTP$ )을 모형 안에서 직접 추정한다. 일반적으로는 소비자의 선호

공간 내에서 추정된 파라미터 값을 이용하여 계측하지만 모형 내 *WTP* 공간에서 직접적으로 추정하는 것이다. 이는 연구자들이 *WTP*의 분포를 직접적으로 특정할 수 있게 되어 추정된 파라미터의 비율로 계산되는 *WTP*의 분포에 대한 임의의 가정을 할 필요가 없게 되는 장점을 가진다(Hole and Kolstad 2012).

효용함수의 파라미터 값들을 실증적으로 추정하기 위해서 본 연구에서는 McFadden(1974)의 확률효용(random utility) 모형을 적용하여 위의 수식 (3)과 같이 설정한 간접효용함수를 가정한다. 설문조사에서 응답자들은 문항에서 주어진 축산물의 가격과 환경, 동물복지, 축산농가의 혜택 등 사회적 혜택 수준에서 축산물의 구매 의향을 0에서 10까지 숫자 가운데 하나의 등급(rating)을 선택하여 답하였고, 이러한 소비자들의 응답을 축산물 구매로부터 유발되는 효용의 대리변수로 가정하였다. 즉, *j* 축산물 구매로 발생하는 소비자 *i*의 효용은  $U_{ij} = Rating_{ij} + \epsilon_{ij}$ 처럼 소비자의 구매 의향 등급  $Rating_{ij}$ 과 확률변수  $\epsilon_{ij}$ 로 표현할 수 있다. 설문조사에서 개별 소비자들은 축산물마다 어느 정도의 구매 의향이 있는지를 묻는 9개의 문항에 반복적으로 답변하여 확률 오차항들이 독립적이지 않을 수 있다. 즉, 개별 소비자마다 관찰되지 않는 이질성(heterogeneity)이 존재할 가능성이 있게 된다. 이러한 소비자들의 이질성은 본 연구처럼 설문조사를 통해 소비자의 행위를 분석함에 있어 매우 중요한 역할을 한다(Erlei 2008).

이상과 같은 경우를 고려하여 본 연구에서는 다음과 같은 실증 모형을 구축하여 분석을 시도하였다.

$$(4) \text{Rating}_{ij} - 5 = \beta(WTP - P_{ij}) + \gamma_1\pi_{en,ij} + \gamma_2\pi_{wel,ij} + \gamma_3\pi_{farm,ij} + u_i + \epsilon_{ij}$$

$Rating_{ij}$  = 소비자 *i*가 축산물 *j*의 구매 의향을 묻는 설문 문항에서의 답변

$u_i$  = 개별 소비자의 선호 이질성을 고려한 확률효과(random effect),  $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$

$\epsilon_{ij}$  = 모형의 전반적인 확률 오차항,  $\epsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\epsilon^2)$

축산물의 구매 의향을 묻는 문항에서 척도 5는 축산물을 구매하는 확률과 구매하지 않을 확률이 50% 수준을 의미한다. 따라서 위 식 (4)에서 응답자가 응답한  $Rating_{ij}$ 에서 5를 빼줌으로써 모형으로부터 추정되는 *WTP* 값은 환경과 동물복지 등의 사회적 혜택과 축산농가의 이윤이 0일 때, 즉  $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = 0$ 의 경우, 축산물 구매에 대해 소비자들이 무차별하게 만드는 축산물의 가격과 동일하게 된다.

소비자들이 축산물을 구매하여 소비함으로써 인해 유발되는 환경 보전이나 동물복지 등의 사회적 혜택에 대한 선호와 축산농가의 이윤을 고려하는 이타적인 선호에 대한 선호를 계측하는 것과 함께, 그러한 사회적 선호에 대한 고려가 일반 축산물 대비 유기 및 동물복지인증 축산물에 대한 소비자들의 선호를 어느 정도나 설명하는지를 파악하는 것이 본 연구의 또 다른 목적이다. 이를 위해서 위의 수식 (4)를 추정하여 구한 파라미터 값들과 소비자들이 직접 설문조사에서 응답한 지불의사금액, 소비자들이 생각하는 유기 및 동물복지인증 축산물과 일반 축산물의 시장가격, 그리고 환경친화적 혜택, 동물복지 측면의 혜택, 축산농가의 이윤 수준에 대한 인식에 대한 응답 자료들을 함께 고려하여 다음과 같은 효용수준을 계산할 수 있다.

$$(5) \hat{U}_i^O = \hat{\beta}(WTP_i^O - P_i^O) + \hat{\gamma}_1\pi_{en,i}^O + \hat{\gamma}_2\pi_{wel,i}^O + \hat{\gamma}_3\pi_{farm,i}^O$$

$$(6) \hat{U}_i^W = \hat{\beta}(WTP_i^W - P_i^W) + \hat{\gamma}_1\pi_{en,i}^W + \hat{\gamma}_2\pi_{wel,i}^W + \hat{\gamma}_3\pi_{farm,i}^W$$

$$(7) \hat{U}_i^C = \hat{\beta}(WTP_i^C - P_i^C) + \hat{\gamma}_1\pi_{en,i}^C + \hat{\gamma}_2\pi_{wel,i}^C + \hat{\gamma}_3\pi_{farm,i}^C$$

위의 식에서 상첨자  $O$ ,  $W$ ,  $C$ 는 각각 유기인증, 동물복지인증, 일반 축산물을 의미한다.  $WTP_i^k$ 는 소비자만의 효용을 고려할 경우에 소비자  $i$ 가 설문조사에서 응답한  $k$ 형태(유기인증, 동물복지인증, 일반 축산물)의 축산물에 대한 지불의사금액을,  $P_i^k$ 는 소비자  $i$ 가 응답한  $k$ 형태의 축산물의 시장 가격수준을,  $\pi_i^k$ 는 축산물 구매로부터 유발되는 사회적 혜택에 대한 소비자  $i$ 의 진술된 응답이다.

이러한 식 (5)~(7)을 이용하여 일반 축산물 대비 유기인증 축산물과 동물복지인증 축산물에 소비자들이 지불하고자 하는 프리미엄을 계산할 수 있다. 예를 들어, 유기인증 축산물에 대한 프리미엄은 유기인증 축산물과 일반 축산물 간의 가격 차이인  $(P_i^O - P_i^C)$ 로 표현할 수 있으며, 이는 소비자의 유기인증 축산물과 일반 축산물 구매를 무차별하게 만드는 가격 차이가 된다. 이를 식 (5)와 (7)을 이용하여 나타내면 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(8) (P_i^O - P_i^C) = \underbrace{(WTP_i^O - WTP_i^C)}_A - \underbrace{\frac{1}{\hat{\beta}} [\hat{\gamma}_1(\pi_{en,i}^C - \pi_{en,i}^O) + \hat{\gamma}_2(\pi_{wel,i}^C - \pi_{wel,i}^O) + \hat{\gamma}_3(\pi_{farm,i}^C - \pi_{farm,i}^O)]}_B$$

마찬가지로 동물복지인증 축산물과 일반 축산물 간의 가격 프리미엄도 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(9) (P_i^W - P_i^C) = (WTP_i^W - WTP_i^C) - \frac{1}{\hat{\beta}} [\hat{\gamma}_1(\pi_{en,i}^C - \pi_{en,i}^W) + \hat{\gamma}_2(\pi_{wel,i}^C - \pi_{wel,i}^W) + \hat{\gamma}_3(\pi_{farm,i}^C - \pi_{farm,i}^W)]$$

식 (8)과 (9)로 표현된 인증 축산물과 일반 축산물 간의 가격 차이는 다시 두 부분으로 구분할 수 있다. 먼저 유기인증 축산물의 경우, 식 (8)에서의 등식을 기준으로 우변의 첫 번째 부분(A)은 환경, 동물복지, 축산농가의 혜택과는 관련이 없는 소비자의 선호에 기인한 유기인증 축산물의 가격 프리미엄을 나타낸다. 예를 들어, 소비자가 고려하는 등급, 색, 마블링 등의 축산물 품질과 건강에 대한 관심도 등이 포함될 수 있다. 식 (8)에서 우변의 두 번째 부분(B)은 축산물 구매로 인해 유발되는 환경친화적 혜택, 동물복지 측면의 혜택, 그리고 축산농가의 이윤에 대한 소비자의 관심 혹은 고려로 인해 설명되는 유기인증 축산물의 가격 프리미엄을 의미한다. 동물복지인증 축산물과 일반 축산물 간의 가격 차이를 나타내는 식 (9) 역시 동일하게 구분할 수 있다.

따라서 유기인증 축산물과 동물복지인증 축산물에 대한 지불의사금액 프리미엄에서 사회적 선호로 설명되는 부분은 각각 아래의 식 (10)과 (11)처럼 나타낼 수 있다. 유기인증 축산물에 대한 가격 프리미엄에서 소비자가 가지는 사회적 선호로 설명되는 부분  $SOC^O$ 는 전체 프리미엄인 (A+B)에서 사회적 선호가 설명하는 부분(B)이 차지하는 비중이다.

$$(10) SOC^O = \left( \frac{B}{A+B} \right)^O - \frac{1}{\hat{\beta}} [\hat{\gamma}_1(\pi_{en,i}^C - \pi_{en,i}^O) + \hat{\gamma}_2(\pi_{wel,i}^C - \pi_{wel,i}^O) + \hat{\gamma}_3(\pi_{farm,i}^C - \pi_{farm,i}^O)]$$

$$= \frac{(P_i^O - P_i^C)}{(P_i^O - P_i^C)}$$

마찬가지로 동물복지인증 축산물에 대한 가격 프리미엄에서 소비자의 사회적 선호로 설명되는 부분  $SOC^W$ 은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$(11) SOC^W = \left( \frac{B}{A+B} \right)^W - \frac{1}{\hat{\beta}} [\hat{\gamma}_1(\pi_{en,i}^C - \pi_{en,i}^W) + \hat{\gamma}_2(\pi_{wel,i}^C - \pi_{wel,i}^W) + \hat{\gamma}_3(\pi_{farm,i}^C - \pi_{farm,i}^W)]$$

$$= \frac{(P_i^O - P_i^W)}{(P_i^O - P_i^W)}$$

### 3. 분석 결과

설문조사에 성실히 응답한 228명의 소비자 응답 자료를 이용하여 설정한 모형을 추정하였다. <표 2>의 응답한 소비자들의 기초 통계량을 살펴보면, 228명의 조사응답자 가운데 여성이 112명으로 49.1%를 차지하여 근소한 차이로 남성의 비율이 높았으나, 식품의 주 구매자 여부를 묻는 문항에 177명(77.6%)이 ‘그렇다’라고 답하여 응답자들이 가구 내에서 주요 식품 구매자인 것으로 나타났다.

표 2. 설문조사 응답자의 기초 통계량

변수	설명	표본수	비중(%)
성별	남자	116	50.9
	여자	112	49.1
연령	20대 이하	33	14.5
	30대	44	19.3
	40대	45	19.7
	50대	57	25.0
	60대 이상	49	21.5
거주지역	도시	179	78.5
	도농복합지역	16	7.0
	농촌	33	14.5
가구구성	1인 가구	19	8.3
	부부 가구	47	20.6
	부모동거 가구	28	12.3
	자녀동거 가구	124	54.4
	부부/부모 동거 가구	9	4.0
	기타	1	0.4
월평균 가구 소득	200만 원 미만	16	7.0
	200만~299만원	28	12.3
	300만~399만원	37	16.2
	400만~499만원	30	13.2
	500만~599만원	42	18.4
	600만~699만원	26	11.4
	700만~799만원	16	7.0
	800만~899만원	13	5.7
	900만~999만원	9	4.0
1,000만 원 이상	11	4.8	

표 2. 설문조사 응답자의 기초 통계량(계속)

변수	설명	표본수	비중(%)
한살림, iCOOP, 생협 등의 회원 가입 여부	회원	42	18.4
	비회원	186	81.6
식품 주 구매자 여부	주 구매자	177	77.6
	비 주 구매자	51	22.4

주: 설문 응답자 수=228명

응답자의 연령은 50대가 57명으로 전체 응답자의 25.0%를 차지하였으며, 60대가 49명(21.5%), 40대가 45명(19.7%), 30대가 44명(19.3%)이었다. 도시지역 거주자가 179명으로 전체 응답자의 78.5%를 차지하였으며, 도농복합지역 거주자는 16명으로 7.0%, 농촌지역 거주자는 33명으로 14.5%를 차지하였다. 가족 구성형태별로는 자녀와 동거한다고 응답한 소비자가 124명으로 전체 응답자의 절반이 넘는 54.4%를 차지하였으며, 1인 가구는 19명이 응답하여 8.3%를 차지하였다. 월평균 가구 소득은 500만~599만 원 수준이라고 응답한 소비자가 42명(18.4%)으로 가장 많았으며, 다음으로 300만~399만 원이라고 응답한 소비자가 37명(16.2%)으로 많았다. 마지막으로 유기인증 축산물이나 동물복지인증 축산물을 구매한 경험이 있는 소비자들을 대상으로 한 조사이므로 한살림이나 iCOOP, 생협 등의 회원 여부를 묻는 문항을 포함하여 조사한 결과, 회원이라고 한 응답자는 42명에 불과하여 대부분의 응답자들은 친환경, 유기농 등의 협동조합에 가입하지 않고 있는 것으로 나타났다.

설문조사에 응답한 228명의 소비자들은 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 등 모두 3가지 축산물별로 9개의 구매 의향을 묻는 문항에 답하여 모두 6,156개의 응답 결과가 분석에 활용되었다. 위의 식 (4)로 표시된 응답한 소비자들의 효용함수를 최우추정법(maximum likelihood estimation)으로 추정 한 결과는 <표 3>과 같다. 모든 축산물에 대해 수식 (4)의 파라미터  $\beta$ 는 양(+)의 값을 가지고 통계적으로 유의한 것으로 추정되었고, 소득의 한계효용이 양(+)이므로 경제학 이론에 부합되며, 소비자들은 자신의 혜택, 즉 자기 자신의 효용을 고려하고 있다는 것으로 해석할 수 있다.

소비자들이 축산물을 구매할 때 환경이나 동물복지, 축산농가의 이윤 등이 발생하지 않을 경우를 가정한 경우, 소비자들의 축산물에 대한 지불의사금액 추정치는 쇠고기(한우 1등급 등심 100g)의 경우 11,058원, 돼지고기(한돈 삼겹살 100g)는 4,009원, 닭고기(국내산 백숙용 1kg)는 8,749원으로 추정되었다.

환경친화적 측면의 유발 혜택에 대한 소비자들의 사회적 효용을 의미하는 파라미터  $\gamma_1$  은 돼지고기와 닭고기의 경우 양(+)<sup>1)</sup>의 유의한 값을 갖는 것으로 분석되었다. 이는 소비자들은 돼지고기와 닭고기를 구매할 때 환경친화적인 혜택을 고려하고 있다는 것을 의미한다. 소비자들이 가지는 동물복지 측면의 유발 혜택에 대한 사회적 효용을 의미하는 파라미터  $\gamma_2$ 의 경우에는 모든 축산물이 통계적으로 유의한 것으로 추정되었다. 쇠고기와 닭고기의 경우에는 양(+)<sup>1)</sup>의 값으로 소비자들이 이들 축산물 구매를 통해 유발되는 가축의 동물복지 측면의 혜택을 고려하는 것으로 나타났다. 그러나 돼지고기의 경우에는 음(-)<sup>2)</sup>의 파라미터로, 돼지고기 구매로 돼지의 동물복지에는 긍정적인 혜택이 발생하지 않는 것으로 생각하고 있음을 의미한다. 이러한 결과는 그동안 언론 등을 통해 돈사 시설과 산란계의 밀집사육 등의 문제가 상대적으로 더 빈번하게 노출되어 소비자들이 다른 축종에 비해 돼지의 사육환경이 동물복지 측면에서 상대적으로 부족하다고 인식하는 것으로 해석될 수 있다.

축산물을 구매할 때 소비자들이 지불한 금액의 일정 부분이 축산물의 공급체인상의 축산농가 이윤으로 배분되는 것을 고려하는 이타적인 선호를 나타내는 파라미터  $\gamma_3$ 의 추정 결과, 모든 축산물에 대해서 양(+)<sup>1)</sup>의 유의한 값을 가지는 것으로 나타났다. 이는 기본적으로 소비자들이 축산물을 구매할 때 축산농가의 이윤 수준을 고려하고 있으며, 축산농가의 이윤이 증가하는 것을 선호하는 것

표 3. 사회적 선호 모형 추정 결과

추정 파라미터	축산물		
	쇠고기	돼지고기	닭고기
$\beta$	0.00047*** (0.00003)	0.00101*** (0.00005)	0.00039*** (0.00002)
$WTP$	11,058*** (0.00000)	4,009*** (0.00000)	8,749.1*** (0.00000)
$\gamma_1$	0.00003 (0.00019)	0.00069*** (0.00023)	0.00092* (0.00048)
$\gamma_2$	0.00042** (0.00018)	-0.00054** (0.00024)	0.00124** (0.00050)
$\gamma_3$	0.0010*** (0.00019)	0.00193*** (0.00023)	0.00266*** (0.00052)
$\sigma_u^2$	5.5303*** (0.5299)	3.9351*** (0.3871)	4.0038*** (0.3941)
No. of Observation	2,052	2,052	2,052
Log likelihood	3,483.2	3,847.7	3,786.4

주 1) \*, \*\*, \*\*\*은 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함.

2) ( ) 안의 숫자는 표준오차임.

을 의미한다.

마지막으로 소비자들의 관찰되지 않은 이질성을 파악하기 위한 확률효과의 분산 추정치가 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타나 소비자들 간의 이질성이 존재하는 것으로 나타났다.

사회적 선호에 대한 효용함수를 추정한 결과, 소비자들은 축산물 구매 시 환경친화적 및 동물복지 측면의 혜택, 축산농가의 이윤 등에 대해서 고려하는 것으로 나타났다. 다시 말하면, 만약 소비자들이 유기인증 또는 동물복지인증 축산물을 구매함으로써 환경친화적 및 동물복지 측면의 혜택이나 축산농가의 이윤이 긍정적인 영향을 받는다고 고려할 경우, 환경친화적, 동물복지 측면의 혜택과 축산농가의 이윤 등에 대한 소비자들의 선호가 유기인증과 동물복지인증 축산물에 대한 선호를 설명하는 하나의 요인이 될 수 있다고 해석할 수 있다.

본 연구를 위한 설문조사에서는 인증 축산물에 대한 소비자들의 지불의사금액을 모형 내에서 직접적으로 추정한 동시에 응답자들에게 본인들이 생각하는 금액을 진술하도록 하였다. 따라서 모형 추정으로부터 도출된 지불의사금액과 소비자들이 직접 언급한 지불의사금액 프리미엄 간의 연관성을 검토하였다. <표 4>는 추정된 지불의사금액과 소비자들이 설문조사에서 직접 응답한 지불의사금액 간의 상관계수를 나타낸다. 유기인증과 동물복지인증 축산물의 경우, 모든 축산물에 대해서 추정된 지불의사금액과 진술된 지불의사금액 간에는 양(+)의 값을 가지며, 통계적으로 유의하게 상관되어 있는 것으로 드러났다.

표 4. 인증 축산물에 대한 추정 지불의사금액과 진술 지불의사 가격프리미엄 간의 상관계수

인증	축산물		
	쇠고기	돼지고기	닭고기
유기인증 축산물	0.326 (0.000)	0.380 (0.000)	0.291 (0.000)
동물복지인증 축산물	0.260 (0.012)	0.874 (0.000)	0.259 (0.000)

주: ( ) 안의 숫자는  $p$ -값임.

추정된 파라미터 값들을 이용하여 환경친화적 및 동물복지 측면의 혜택, 축산농가의 이윤에 대한 소비자들의 선호로 설명되는 일반 축산물 대비 유기인증 축산물과 동물복지인증 축산물의 가격 프리미엄의 비중을 도출할 수 있다<표 5>. 인증 축산물에 대한 가격 프리미엄에서 사회적 선호에 의해 설명되는 비중은 유기인증의 경우 쇠고기는 13.0%, 돼지고기는 14.6% 수준이나 닭고기는

27.3%로 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 동물복지인증 축산물의 경우 역시, 쇠고기의 가격 프리미엄에서 소비자들의 사회적 선호에 의해 설명되는 비중은 13.3%, 돼지고기는 16.0%이나 닭고기는 26.0%로 가장 높은 것으로 분석되었다.

표 5. 인증 축산물에 대한 가격 프리미엄에서 사회적 선호의 비중

인증	축산물		
	쇠고기	돼지고기	닭고기
유기인증 축산물	0.130	0.146	0.273
동물복지인증 축산물	0.133	0.160	0.260

주: 추정된 소비자들의 인증 축산물에 대한 가격 프리미엄에서 환경친화, 동물복지, 축산농가의 이윤 등 사회적 선호로 설명되는 부분의 상위 및 하위 5개 값을 절삭한 평균값임.

쇠고기, 돼지고기, 닭고기에 대한 유기 또는 동물복지인증 축산물에 대한 가격 프리미엄에서 일정 부분은 소비자들의 사회적 선호로 설명되며, 그 비중은 축산물별로 다르게 나타났다. 이는 기본적으로 소비자들은 자신들이 시장에서 인증 축산물에 대해 보다 높은 가격을 지불하며 구매하는 이유 중에서 환경친화적 및 동물복지 측면의 혜택과 축산농가의 이윤을 고려하는 사회적인 선호 역시 하나의 요인으로 작용하고 있다고 해석할 수 있다. 이를 구체적으로 살펴보기 위하여 축산물 구매

표 6. 사회적 선호별 축산물의 가격 프리미엄

단위: 원

축산물	사회적 혜택	유기인증 축산물 (A)	동물복지인증 축산물 (B)	일반 축산물 (C)	A-C	B-C
쇠고기 (한우 1등급 등심 100g)	가격 프리미엄	1,967	1,778			
	환경친화	264.04	255.26	192.98	71.06	62.28
	동물복지	263.16	258.77	190.79	72.37	67.98
	축산농가 이윤	271.05	260.09	200.44	70.61	59.65
돼지고기 (국내산 삼겹살 100g)	가격 프리미엄	946	842			
	환경친화	210.53	204.82	143.86	66.67	60.96
	동물복지	207.02	204.82	137.72	69.30	67.10
	축산농가 이윤	215.35	206.58	154.82	60.53	51.76
닭고기 (국내산 백숙용 1kg)	가격 프리미엄	1,692	1,548			
	환경친화	87.68	85.26	52.37	35.31	32.89
	동물복지	85.48	83.51	53.03	32.45	30.48
	축산농가 이윤	92.50	59.43	60.26	32.24	29.17

주: 소비자 설문조사 결과.

로부터 유발되는 인증 축산물과 일반 축산물에 대한 환경친화적 혜택, 동물복지 측면의 혜택, 축산농가 이윤 등의 사회적 혜택을 계측해 보면 <표 6>과 같다.

소비자들은 인증 축산물을 구매할 때가 일반 축산물을 구매할 때보다 사회적 혜택이 더 크게 유발된다고 생각하는 것으로 나타났다. 즉, 소비자들은 축산물을 구매할 때 자신의 효용만이 아니라 환경친화적 측면이나 동물복지 측면, 나아가 축산농가에 돌아가는 혜택까지 고려하고 있으며, 인증 축산물의 경우에는 더 큰 혜택이 유발된다고 생각하고 있다는 것이다.

쇠고기의 경우 환경친화적 측면에서 일반 축산물은 192.98원, 유기인증 축산물은 264.04원, 동물복지인증 축산물은 255.26원의 혜택이 유발되는 것으로 계산되었다. 소비자들은 인증 축산물을 구매함으로써 환경친화적 측면에서 더 큰 혜택이 유발되는 것으로 생각하고 있으며, 동물복지인증 축산물보다는 유기인증 축산물이 더 큰 혜택이 유발되는 것으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 유기 및 동물복지인증 축산물과 일반 축산물 모두 축산농가의 이윤으로서의 혜택이 환경친화 측면이나 동물복지 측면의 혜택보다 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 경향은 쇠고기뿐만 아니라 돼지고기와 동물복지인증 닭고기를 제외한 닭고기에서도 공통적으로 발견되었다.

축산물별로 인증 축산물과 일반 축산물 구매 시 유발되는 사회적 혜택에 대해 화폐 금액의 절대적인 크기를 기준으로 비교한 결과는 환경친화적 혜택, 동물복지 혜택, 축산농가에 돌아가는 이윤 측면에서 인증 축산물과 일반 축산물 사이의 차이를 살펴보면 다르게 나타났다. 쇠고기, 돼지고기, 닭고기는 유기인증, 동물복지인증 축산물, 일반 축산물 모두 축산농가의 이윤으로 설명되는 금액의 크기가 가장 큰 것으로 나타났으나, 인증 축산물과 일반 축산물 사이의 차이는 쇠고기와 돼지고기는 동물복지 측면의 사회적 선호로 설명되는 가격 프리미엄이 가장 높은 것으로 나타났다. 반면, 닭고기는 친환경적인 선호에 의해 설명되는 프리미엄이 가장 높게 나타났다.

## 4. 요약 및 결론

최근 기존의 관행적 사육에서 벗어나 생태 및 환경을 생각하여 친환경적으로 가축을 사육하고 축산물을 생산하는 유기축산이나 가축분뇨로 인한 환경오염과 악취 방지가 축산업의 중요한 해결 과제로 논의되고 있다. 유기축산물은 유기농산물의 재배·생산 기준에 맞게 생산된 유기사료의 급여 등의 인증 기준을 지켜 생산된 축산물로 우리나라에서는 2001년부터 인증이 시작되었다.

이와 함께 공장식 축산으로 인한 열악한 사육환경에 대한 비판과 반성에 따라 동물복지 축산에 대한 관심이 꾸준히 증가하여 「동물보호법」에 근거하여 2012년부터 동물복지축산농장 인증제도가 도입되어 시행되고 있다.

본 연구는 소비자들의 축산물 구매 결정이 환경친화적 혜택, 동물복지 혜택, 나아가 축산농가의 이윤에 대한 사회적 고려에 의해 영향을 받는지를 파악하고자 하였다. 또한, 단순히 사회적 선호가 축산물의 구매에 영향을 미치는 여부뿐만 아니라 그러한 사회적 선호가 가격 프리미엄에서 차지하는 비중을 추정하고자 하였다. 유기 또는 동물복지인증 축산물을 구매한 경험이 있는 소비자들을 대상으로 설문조사를 실시하여 구축한 자료를 이용하여 환경친화적 혜택, 동물복지 혜택, 축산농가의 이윤을 고려하는 소비자의 효용함수를 설정하였다.

환경친화적 혜택, 동물복지 혜택, 축산농가의 이윤에 대한 소비자들의 고려가 축산물의 구매에 대해 정(+)의 부호로 추정되어 소비자들은 축산물을 구매할 때 사회적 선호를 가지는 것으로 나타났다. 또한, 이러한 사회적 선호로 설명되는 소비자들의 효용함수는 설문조사에서 진술한 지불의사 가격 프리미엄과 추정된 지불의사금액이 통계적으로 유의하게 상관되어 있는 것으로 나타나 일정 수준의 외적 타당성을 가짐을 알 수 있었다.

이러한 사회적 선호는 유기인증 축산물과 동물복지인증 축산물에 대하여 소비자들이 지불하고자 하는 가격 프리미엄에서 일정 비중을 설명하는 것으로 나타났다. 즉, 일반 축산물에 비해 더 높은 가격을 지불하는 소비자의 인증 축산물 구매 행위는 맛, 육질 등의 축산물의 품질이나 소비자의 건강, 안전에 대한 관심은 물론 환경이나 동물복지, 그리고 축산농가에 돌아가는 적절한 이윤 등의 사회적 선호에 의해서도 영향을 받는 것으로 확인되었다. 축산물에 따라 인증 축산물의 가격 프리미엄의 약 13%에서 27%까지가 소비자들의 사회적 선호에 의해서 설명되는 것으로 나타났다.

결론적으로, 이상과 같은 본 연구의 결과들은 축산물을 선택하는 소비자들의 구매 행위가 사회적 선호 측면에 의해서도 설명될 수 있음을 말해준다. 본 연구 결과는 축산물 구매를 위한 다양한 의사 결정 요인의 역할을 실증적으로 밝혔다. 이는 이외에도 마케팅 전략이나 정책 수립 단계에도 시사점을 제공할 수 있다. 축산업은 기본적으로 축산물을 통해 동물성 단백질을 공급하는 역할을 해왔다. 그 과정에서 축산농가에 소득이 발생하고 연관 산업에 경제적 파급효과가 발생하며, 안전하고 우수한 먹거리를 제공하는 등 그 역할은 지속적으로 확대되었다. 따라서 사육환경뿐만 아니라 축산물의 생산단계에서 국민 생활환경과 자연환경에 미치는 영향 등에 대한 소비자들의 관심 역시 크게 증가하였다. 본 연구는 이러한 소비자들의 사회적 또는 이타적 선호가 축산물의 구매에서도 발견될 수 있음을 보였다. 우리나라의 친환경 축산인증제도는 크게 유기축산과 무항생제 축산인증으로 구분된다. 특히 2017년 8월 무항생제 인증 계란에서 살충제 성분이 검출되어 친환경 축산물 인증제도에 대한 검토와 개선의 필요성이 제기되고 있다. 또한 축사시설 및 사육환경 개선을 위해 동물복지 실천 확대의 필요성에 대한 공감대는 확산되고 있으나 생산비 증가 및 생산성 하락 등의 현실적인 어려움으로 인해 실천으로 옮기기에는 제약이 있는 것이 사실이다. 이에 따라 지원체계 마련이나 정책자금 지원 등의 노력이 필요하다. 따라서 친환경 축산물 인증제도 개선이나 동물복지 축산의 확대 및 정착을 위한 제도 개선이나 발굴을 위해서 소비자들의 사회적 선호 역시 중요하게 고려될 필요가 있다.

마지막으로 본 연구는 설문조사를 통해 소비자들의 사회적 선호가 축산물 구매행위를 어떻게, 얼마나 설명할 수 있는지를 실증적으로 분석하였다. 그러나 설문조사라는 가상적인 환경에서 소비자들의 선호체계는 과대추정 또는 왜곡될 가능성이 존재한다. 따라서 실제 시장에서 관찰되는 소비자의 축산물 구매행위와 사회적 선호를 파악하여 비교·분석하는 것이 더 바람직할 수 있다. 동시에 축종 및 축산물 부위별, 사회적 혜택 등을 보다 세분화하고 정교하게 구성된 조사 문항을 통한 분석이 이루어질 경우 소비자의 선호체계에 대한 보다 풍부한 정보를 도출할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 권영주, 백상규, 유승훈. 2013. “한국의 점박이물범 보전가치 추정.” 『해양정책연구』 제28권 제2호. pp. 41-70.
- 권오상. 2005. “확률효용모형 분석을 통한 국립공원의 경제적 가치 평가.” 『자원.환경경제연구』 제14권 제1호. pp. 51-73.
- 김성용, 전상곤, 이계임. 2014. “최고기 등급별 소비자 선호도 분석.” 『농촌경제』 제37권 제3호. pp. 1-24.
- 엄영숙. 1998. “대기오염이 건강에 미치는 영향에 대한 가치평가: 회피행위 접근법을 사용하여.” 『환경경제연구』 제6권 제1호. pp. 1-24.
- 우병준, 김현중, 박성진, 서강철. 2018. 『축산업의 사회적 책임 이행 실태와 정책과제(1/2차년도)』. 한국농촌경제연구원.
- 우병준, 전상곤, 김현중, 채상현. 2009. 『최고기 산업의 구조와 발전방안』. 한국농촌경제연구원.
- 오희균, 이희찬, 차주영. 2015. “CVM을 이용한 수질개선의 경제적 가치평가 연구.” 『환경정책』 제23권 제4호. pp. 115-135.
- 장재봉, 김민경. 2016. “BWS 방법을 이용한 쇠고기 구매 결정 요인과 소비자 선호 관계 분석.” 『농촌경제』 제39권 제2호. pp. 129-147.
- Bicchieri, C. 2005. *The Grammar of Society: The Nature and Dynamics of Social Norms*. Cambridge University Press.
- Bolton, G.E. and A. Ockenfels. 2000. “ERC: A Theory of Equity, Reciprocity, and Competition.” *American Economic Review*. vol. 90, no. 1, pp. 166-193.
- Charness, G. and M. Rabin. 2002. “Understanding Social Preferences with Simple Tests.” *Quarterly Journal of Economics*. vol. 117, no. 3, pp. 817-869.
- DellaVigna, S., J.A. List, and U. Malmendier. 2012. “Testing for Altruism and Social Pressure in Charitable Giving.” *Quarterly Journal of Economics*. vol. 127, pp. 1-56.
- Durham, C.A. and D. Andrade. 2005. “Health vs. Environmental Motivation in Organic Preferences and Purchase.” Presentation at the American Agricultural Economic Association Annual Meeting. Rhode Island.
- Engelmann, D. and M. Strobel. 2004. “Inequality Aversion, Efficiency, and Maximin Preferences in Simple Distribution Experiments.” *American Economic Review*. vol. 94, no. 4, pp. 857-869.
- Erlei, M. 2008. “Heterogeneous Social Preferences.” *Journal of Economic Behavior and Organization*. vol. 65, no. 3 pp. 436-457.
- Fehr, E. and U. Fischbacher. 2003. “The Nature of Human Altruism.” *Nature*. vol. 425, no. 6960, pp. 785-791.
- \_\_\_\_\_. 2005. “Human Altruism: Proximate Patterns and Evolutionary Origins.” *Anal Kritik*. vol. 27, pp. 6-47.
- Fehr, E. and K.M. Schmidt. 1999. “A Theory of Fairness, Competition, and Cooperation.” *Quarterly Journal of Economics*. vol. 114, no. 3, pp. 817-868.
- Hole, A.R. and J.R. Kolstad. 2012. “Mixed Logit Estimation of Willingness to Pay Distributions: A Comparison of Models in Preference and WTP Space Using Data from a Health-Related Choice Experiment.” *Empirical Economics*. vol. 42, no. 2, pp. 445-469.
- Huang, C.L. 1996. “Consumer Preferences and Attitudes towards Organically Grown Produce.” *European Review of Agricultural Economics*. vol. 23, no. 3, pp. 331-342.
- Huck, S., D. Kübler, and J. Weibull. 2012. “Social Norms and Economic Incentives in Firms.” *Journal of Economic Behavior and Organization*. vol. 83, pp. 173-185.

- Krupka, E.L. and R.A. Weber. 2013. "Identifying Social Norms Using Coordination Games: Why Does Dictator Game Sharing Vary?" *Journal of the European Economic Association*. vol. 11, pp. 495-524.
- Levine, D.K. 1998. "Modeling Altruism and Spitefulness in Experiments." *Review of Economic Dynamics*. vol. 1, no. 3, pp. 593-622.
- Lusk, J.A., and B.C. Briggeman. 2009. "Food Values." *American Journal of Agricultural Economics*. vol. 91, no. 1, pp. 184-196.
- McFadden, D. 1974. *Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior*. In P. Zarembka ed. *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press.
- Padel, S., H. Röcklinsberg, and O. Schmid. 2009. "The Implementation of Organic Principles and Values in the European Regulation for Organic Food." *Food Policy*. vol. 34, no. 3, pp. 245-251.
- Train, K. and M. Week. 2005. *Discrete Choice Models in Preference Space and Willingness to Pay Space*. In: Scarpa, R. and A. Alberini eds. *Applications of Simulation Methods in Environmental and Resource Economics*. Springer, Netherlands.
- Umberger, W.J., D.D.T. McFadden, and A.R. Smith. 2009. "Does Altruism Play a Role in Determining US Consumer Preferences and Willingness to Pay for Natural and Regionally Produced Beef?" *Agribusiness*. vol. 25, no. 2, pp. 268-285.

원고 접수일: 2019년 4월 12일
원고 심사일: 2019년 4월 24일
심사 완료일: 2019년 9월 20일



## 70년대 농정과의 관계에서 살펴본 새마을운동의 재정의\*

김완중\*\*

### Keywords

한국(Korea), 새마을운동(Saemaul Undong), 농업(agriculture), 농촌개발(rural development), 70년대(70s)

### Abstract

Most rural development projects had been included into the projects of Saemaul Undong, representative Korean rural development programme in 1970s. As the result, it is very difficult for researchers to distinguish between government policy and the movement in the period. However, The movement in 1980s has not been linked to rural development policy. The change of programme composition in 1980s made researchers confused in defining and characterizing the movement. In this paper, I tried to define the movement, considering the relationship between rural development policy and the movement in those times. I define the movement in 1970s as ‘compulsory mobilization movement to the government’s rural development projects’ or ‘compulsory mobilization of labor and capital for rural development’. On the other hand, I differently define the 1980s’ movement from the 1970s’ movement. Considering change of programme composition, I define the movement in 1980s as ‘compulsory mobilization of the public for publicity of government policy’ because rural development projects were excluded from the movement in 1980s.

### 차례

1. 서론
2. 새마을운동에 대한 기존 문헌들의 정의
3. 새마을운동의 재정의 및 함의
4. 요약 및 결론

---

\* 이 논문은 2018년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2018S1A5A2A 01032847).

\*\* 동아대학교 국제무역학과 교수. e-mail: wk7862@dau.ac.kr

## 1. 서론

70년대 농촌에 살았던 농민들은 물론 2010년대 현재 도시에 살고 있는 사람들 중에서도 많은 사람들이 대한민국 정부수립 이후 정부가 가장 잘한 정책으로 새마을운동을 꼽는다고 한다(조선일보 1998. 7. 15., 2008. 3. 5.). 이들이 생각하는 새마을운동은 어떤 운동일까? 아마도 세대에 따라서 그리고 70년대 당시 거주지역이 어디였는가에 따라서 새마을운동에 대한 인식과 정의, 그리고 그에 따른 평가도 각기 다를 것이다. 새마을운동을 어떻게 정의하고, 어디까지를 새마을사업으로 포함시킬 것이냐 하는 것은 새마을운동을 평가할 때 그 평가 대상을 확정한다는 점에서 매우 중요하다고 할 수 있다.

그동안 새마을운동에 대한 여러 논의와 평가가 이루어졌으나 정작 무엇을 새마을운동 또는 새마을사업으로 볼 것인가에 대한 심도 깊은 논의는 없었다. 즉 논의 대상 또는 평가 대상인 새마을운동에 대한 명확한 정의와 범위 없이 새마을운동에 대해 논의하고 평가하는 경우가 많았다(예: 박섭·이행 1997; 이도석 2014 등). 대부분의 경우는 70년대 당시 정부에 의해서 새마을사업이라고 명명된 사업들을 새마을사업이라고 생각한다. 또한 그러한 사업들은 새마을운동 시작과 함께 추진되었다고 인식하고, 때로는 그러한 사업 자체를 새마을운동의 실체로 생각하기도 한다. 그러나 70년대 당시 정부에 의해 새마을사업으로 명명되었던 많은 사업들이 새마을운동의 이념(근면, 자조, 협동)에 기초한 공동체적이고 자발적인 진정한 의미에서의 새마을사업이라고 할 수 있을까? 정부가 새마을사업이라고 명명한 사업들의 내용과 범위를 볼 때, 새마을사업은 70년대 농정(농촌·농업정책) 대부분을 망라하고 있다. 그러한 사업 중에는 새마을운동 이념과 관계가 없으며, 운동이라는 성격에도 부합되지 않는 사업들도 많이 포함되어 있다. 예를 들면 새마을운동이 시작되기 전부터 농정 차원에서 시행되어왔던 농촌지역 취로사업이 새마을취로사업으로, 농어민소득증대특별사업(이하 농특사업)이 새마을소득증대특별사업으로, 기반조성사업이 새마을기반조성사업으로, 소하천정비사업이 새마을소하천가꾸기사업으로 이름이 바뀌면서 새마을사업이 되었다. 뿐만 아니라 정부가 추진한 새마을운동을 소개하면서 당시 정부의 정책과 무관하게 추진되었던(즉 정부의 새마을사업 대상에 포함되지도 않았고, 정부지원도 받지 않은) 마을 자체적인 공동시설물 작업도 새마을운동의 우수사례로 소개되고 새마을운동의 성과로 분류되기도 하였다.!

또한 70년대 정부에 의해 농촌 새마을사업으로 분류되었던 여러 사업(생산기반조성사업, 농가 소득증대사업 등)들은 80년대 이후 새마을사업 목록에서 배제되었는데도 여전히 정부 정책의 일환으로 지속되었다. 70년대 새마을사업들이었던 그러한 사업들은 80년대에도 여전히 새마을사업이었다 할 수 있을까? 새마을운동의 실천 대상인 새마을사업은 시대에 따라 큰 차이를 보였다. 특히 80년 전후로 큰 변화가 있었다. 운동의 이념을 구현하는 대상 사업이 전면적으로 바뀌어도 우리는 여전히 그 운동을 이전과 동일한 새마을운동이라 말할 수 있을까? 이러한 질문들은 새마을운동을 어떻게 정의할 것인가에 관한 것들이다.

시대와 장소(농촌과 도시)에 따라 운동의 이념과 목표를 실현하기 위한 사업이 달라질 수 있고, 그것은 자연스러운 일일 수도 있다. 그러나 새마을운동에 대한 정의가 운동의 대상인 사업을 포괄할 수 있어야 한다는 점에서 70년대와 80년대의 정의는 달라야 할 것이다. 본고에서는 이러한 논의를 70년대와 80년대 농촌 새마을운동의 비교를 통해서 진행하고자 한다.

본문에서 밝히고 있듯이 70년대 농촌 새마을운동은 이전부터 추진되었던 농업 및 농촌 관련 정부 정책들 중 마을단위에서 수행할 수 있는 사업들을 새마을운동 조직을 통해 수행한 것이었다고 할 수 있다. 즉 70년대 대부분 새마을사업들은 정부가 농업과 농촌 발전을 위해 당연히 수행했어야 할 사업들이었다. 이는 사업이 운동의 대상에서 배제된 80년대와 90년대에도 정부 사업으로 계속 추진되었다는 것을 통해 확인된다. 그렇게 본다면 70년대 농촌 새마을운동은 통상적으로 정부가 수행했어야 할 농정 사업들을 농가의 인력과 자금 동원을 통해 수행한 것에 불과할 수도 있다. 만약 그렇다면 새마을운동에 대한 평가 역시 당시 농정(농업 및 농촌정책)에 대한 평가 속에서 이루어져야 하지 않을까? 즉 60년대~70년대~80년대 농정의 성과를 평가하는 과정에서 70년대 새마을운동 기간 농정의 성과가 더 좋았는지를 평가해야 할 것이다. 그러나 기존의 새마을운동에 대한 평가는 전혀 그러하지 못하고, 70년대 농촌지역에서 발생한 거의 모든 긍정적 변화를 곧 새마을운동의 성과로 평가하는 경우가 많다.

한편 시대별 사업의 내용 변화를 반영하여 새마을운동을 시대별로 정의하지 않고 추상적으로

1 1972년 사업평가에서 군내 4위를 기록하여 자립마을로 선정된 대호지면의 출포리 사례를 참조(KDI 2011)했다. 이 사례는 새마을운동 차원에서 새마을사업으로 추진된 것이 아니라 마을주민이 필요에 따라 자체적 공동노력을 통해 간척지 개발에 성공한 것을 계기로 자립마을로 선정되고 새마을운동의 성공사례로 소개된 경우이다. 그러나 71년 시작된 새마을운동은 초기에는 새마을가꾸기 사업(주로 환경개선)이 주축으로 이 사례와 같은 기반조성분야 사업은 대상에 포함되지도 않았다. 이 사례는 마을단위 협동의 좋은 사례로 홍보될 수는 있으나 운동의 대상이었던 새마을사업에 해당되지 않았다는 점에서 새마을운동의 성공사례라 보기는 어려워 보인다.

‘잘 살기 운동’으로 정의하면 새마을운동을 평가할 때 평가의 대상을 확정하기 어렵게 된다. 뿐만 아니라, 70년대 당시 정부에 의해 지정된 사업 자체를 새마을운동 사업이라 할 경우, 70년대의 연장선에서 80년대 이후 정부에 의해 농정 차원에서 추진되었던 사업들도 새마을사업이 된다. 이는 시대별 새마을운동의 내용과 전혀 부합되지 않는다. 또한 시대별 사업의 내용을 포괄하고 그 성격을 반영할 수 있도록 새마을운동을 정의하지 않으면, 70년대 활발했던 새마을운동이 박정희 전 대통령의 서거와 함께 왜 갑자기 퇴색되었는지를 설명하기도 어렵게 된다. 뿐만 아니라 70~80년대 급속한 공업화와 도시화를 거치면서 국가 전체적인 소득 및 생활수준이 향상되는 가운데 농가와 농촌 역시 동반 발전된 측면이 강한데, 새마을운동을 사업내용에 기반해서 시대별로 구분하여 정의하지 않을 경우, 70년대와 80년대 농촌지역의 발전을 모두 새마을운동의 결과로 인식하는 오류를 범할 수 있다. 이러한 점을 고려할 때 새마을운동에 대한 객관적 평가와 인식을 위해서는 사업의 내용을 제대로 포괄할 수 있도록 새마을운동에 대한 시대별 재정의가 필요하다 하겠다.

본 연구는 선행연구와 달리 새마을운동의 대상인 새마을사업의 구체적인 내용을 면밀히 검토하고 이를 토대로 새마을운동의 내용과 성격이 시대별로 어떻게 변화해왔는지, 특히 농정과 새마을사업 간 관계의 변화에 주목할 것이다. 이를 토대로 새마을운동을 시대별로 재정의할 필요가 있음을 보일 것이다. 이러한 과정은 새마을운동 평가 시 평가 대상을 규정할 수 있다는 점에서 향후 새마을운동에 대한 이해와 보다 객관적인 학술적 평가에 기여할 수 있을 것이라 사료된다.

본 연구에 이용된 방법은 논문의 성격상 기존 문헌 분석이라 할 수 있다. 즉 새마을운동에 대한 기존의 정의와 범주 분석에 관해서는 주로 기존 논문과 보고서 분석에 의존하였으며, 개별 새마을사업과 농정관계 분석은 국가기록원 등에 소장된 당시 정부 및 유관기관의 자료 분석에 의존하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제2장에서는 새마을운동에 대한 기존 주요 문헌들을 살펴보고, 기존 문헌들에서 언급되고 있는 새마을운동의 정의를 유형별로 분류하고자 한다. 그리고 이러한 유형들을 참고하여 시대별 새마을사업을 포괄할 수 있도록 새마을운동을 재정의하고, 그에 따른 함의를 도출할 것이다. 뿐만 아니라 그 과정을 통해서 70년대 농촌 새마을운동과 농정관계에 대해서 살펴볼 것이다. 제3장에서는 논의를 요약하고 새마을운동에 대한 재정의가 새마을운동 평가에서 가지는 의미를 논하고자 한다.

## 2. 새마을운동에 대한 기존 문헌들의 정의

황인정 외(1979), 이환병(2017) 등이 밝히고 있듯이 새마을운동의 정의는 논자에 따라 달라서, 명확히 한 마디로 정의하기 쉽지 않다. 그러나 분명한 것은 새마을운동의 정의는 시대별 새마을운동의 사업을 포괄할 수 있어야 한다는 점이다. 또한 그 정의는 70년대 활발했던 새마을운동이 80년대 이후 지지부진해지는 상황 등 시대별 운동의 전개 양상도 반영할 수 있으면 더 좋을 것이다. 시대별로 새마을운동이 추구했던 목표가 중점사업을 통해 구체화되었다는 것을 고려할 때 시대별 중점사업의 변화를 반영하여 새마을운동을 새롭게 정의하는 것은 당연하다 할 수 있다. 그러나 아래에서 보듯이 기존연구에서는 새마을운동 정의를 시도하지 않거나 시도하더라도 시대별로 구분하는 경우는 많지 않았다. 아래에서는 새마을운동에 대한 여러 논자들의 정의를 살펴보는데, 특히 70년대 농촌지역에서의 새마을운동을 어떻게 정의하고 있는가에 집중하고자 한다.

### 2.1. 정신계몽 및 목표달성 기제로서 새마을운동

새마을운동의 주창자인 박정희 전 대통령과 그의 정책을 수행했던 당시 정부기관 및 유관기관들은 농촌 새마을운동을 농촌의 목표달성(환경개선 및 소득증대를 통한 문화적 및 경제적 풍요) 기제로서 인식하는 경향이 강하다. 이때 목표는 ‘잘 살기’였으며, 농민들의 각성을 위한 정신계몽을 특히 강조한다.<sup>2</sup>(이에 대해서는 아래에서 상술)

#### 2.1.1. 박정희 전 대통령: 국가시책으로서 잘 살기 운동

새마을운동의 제창자로 알려진 박정희 전 대통령이 70년 전국지방장관회의에서 언급했던 새마을운동은 ‘새마을가꾸기운동’이었다. 당초 새마을운동은 어떤 이념이나 철학을 담은 계획적인 지역사회개발운동이 아닌<sup>3</sup> 단순한 마을 환경개선 사업(구체적으로 마을진입로, 소하천 살리기, 소유지

2 이는 내무부 자료(1973, 『새마을운동-시작에서 오늘까지-』, pp. 1-6(대통령각하유시), pp. 15-26)를 통해서 확인할 수 있다.

3 새마을운동이 당초부터 계획적인 지역사회개발운동이 아니었음은 당시 여러 정부문건에서 엿볼 수 있을 뿐만 아니라, 황인정 외

정비, 공동우물, 공동빨래터, 퇴비장 설치, 마을식수 등이 중점사업으로 추진됨)이었다.<sup>4</sup> 이는 박 전 대통령이 새마을가꾸기운동을 제창한 그해 내무부가 주관하여 『새마을가꾸기 길잡이』라는 책을 발간하고 전국 읍·면장을 대상으로 새마을가꾸기 교육을 실시했다(이도석 2014: 15)는 것을 통해서 확인할 수 있다. 즉 71년 새마을운동은 마을 생활환경개선사업이었다 단정할 수 있다. 이는 현재 우리가 알고 있는 새마을운동의 내용 및 사업추진 방식이 처음부터 의도된 것이 아니었음을 보여준다. 이는 70년대 대통령 경제담당 특별보좌관이었던 박진환 교수의 회고록에도 잘 나타나 있다.<sup>5</sup>

1972년 10월 17일에 박정희 전 대통령은 특별선언을 통해 “새마을사업이 국가시책의 최우선사업”이라고 명시하였다(이도석 2014: 15). 이는 당시 최고통치권자가 새마을운동을 국가적 차원의 중요한 정부 정책으로 인식했다는 것을 보여준다. 이 선언은 새마을운동의 성격 규정에 중요한 의미를 가진다. 새마을사업이 정부 사업이 된다는 것은 사업의 방향과 내용 그리고 사업 추진이 정부에 의해서 결정되고 주도됨을 의미한다.

한편 박정희 전 대통령은 1973년 1월의 연두 기자회견에서 “10월유신이라고 하는 것은 곧 새마을운동이고, 새마을운동이라고 하는 것은 곧 10월유신”이라고 선언했다. 또한 그는 1975년 12월 전국 새마을지도자 대회에서 새마을운동을 ‘잘 살기 운동’으로 정의하였다. 새마을운동이 ‘잘 살기’를 목표로 했고, 그 방법으로 관 주도과 주민 동원을 적극 활용했다는 점, 그리고 유신이 70년대 정권유지 체제였다는 점 등을 고려할 때, 박정희 전 대통령에게 새마을운동은 농촌을 잘 살게 하는 운동이자, 그 운동을 통해 유신체제 정권의 지지 기반을 강화할 수 있는 수단이었다 할 수 있다. 새마을운동 긍정론자들의 주장처럼 새마을운동은 처음에는 농촌사회의 숙원사업에 중점을 두면서 농민의 자발적 참여를 유도하는 방식으로 전개되었을지 모르지만, 1972년 10월 유신체제의 성립과 함께 농촌사회 개발운동에서 정치적 국민운동으로 점차 그 성격이 바뀌게 되었다(남근우 2018).<sup>6</sup> 박정희 전 대통

(1979) 연구에서도 분명히 하고 있다. “이처럼 농촌새마을운동에 대한 논의가 다양한 것은 우선 농촌새마을운동의 종합적 성격과 함께 그것이 일정한 준거틀(frame-work)을 전제로 시작한 것이 아니라, 그 전개과정에서 시행착오를 거쳐서 목표와 전략 그리고 추진장치가 구체화되었기 때문이며...(후략)”(황인정 외 1979: 2).

4 1970년 지방장관회의에서 박정희 대통령 지시 내용 중 “...(중략) 이 운동을 ‘새마을 가꾸기 운동’이라고 해도 좋을 것이다”(내무부, 1973, 『새마을운동-시작에서 오늘까지-』, p. 29)라는 운동에 대한 정의뿐만 아니라, 새마을운동 초기인 1971~72년 새마을사업의 내용을 통해서도 초기 새마을운동은 환경개선사업이었음을 확인할 수 있다.

5 (중략)... 3차5개년 경제개발계획에는 빠져 있었던 농촌의 생활환경개선사업이 1970년 겨울철 농한기에 전국의 마을 단위별로 시멘트를 나누어줌으로써 새마을사업이라는 이름으로 시작되었다. 이것은 바로 박정희 대통령의 농촌근대화를 앞당기겠다는 강한 의지에서 시작된 계획사업이었다(박진환 2005, 『한국경제 근대화와 새마을운동』, p. 98).

6 남근우, 한국의 새마을운동과 생활변화, 『일상과 문화』 Vol.5 (2018.3), p.157.

령 발언에서 새마을운동의 목표와 성격을 파악할 수 있으나, 운동의 운영체제 및 운동의 대상인 사업을 포괄하는 새마을운동에 대한 정의를 정확히 유추할 수는 없다.

### 2.1.2. 박진환 경제담당 특별보좌관: 농촌근대화 촉진 운동

박진환 교수는 박정희 전 대통령의 경제담당 특별보좌관으로 1970년 새마을운동의 태동 단계서부터 그 주역 중의 한 사람으로 참여하여 새마을운동 방식의 농촌개발이론을 체계화한 것으로 평가되고 있다(농수축산신문 2010. 10. 11.). 박진환(2005)은 특별보좌관으로 있던 당시에 대통령 연설문과 본인 경험을 회고하면서 한국경제 근대화를 개괄적으로 평가하고, 그 과정에서 농촌근대화와 새마을운동을 평가했다. 그는 새마을운동을 농촌근대화 운동이라고 직접적으로 정의하고 있지는 않으나, 새마을운동을 농촌근대화를 앞당긴 운동으로 평가했다(박진환 2005: 제5장). 농촌의 생활환경개선과 경제적 풍요를 농촌의 근대화로 인식하는 당시 풍조를 고려하면 박정희 전 대통령과 마찬가지로 그 역시 농촌 새마을운동을 농촌 잘 살기 운동으로 인식했다고 할 수 있다. 그는 새마을운동의 정의, 새마을사업의 범위를 정하지 않은 채 마을단위 시멘트 및 철골지원을 통한 생활환경개선사업(마을 주변 도로 개발, 마을 안길 넓히기, 마을회관 건립), 지붕 개량과 농촌의 연료대체사업, 식수공급 개선과 농촌의 보건진료소 사업, 마을전화 사업, 농업금융조합 발전과정 등을 통해 새마을사업을 평가하고 있다. 여기에서 눈에 띄는 점은 그가 새마을사업을 농촌의 생활인프라 구축사업으로 인식하고 있다는 점이다. 또한 그는 상기 2005년 저서에서 수자원 개발, 녹색혁명, 농어민 소득증대 특별사업을 새마을사업과 분리하여 논함으로써 농정과 새마을운동을 구분하고 있는데, 이 점 역시 여타 논자들과 다르다 하겠다. 그러나 그는 농정과 새마을운동을 완전히 별개의 것으로 구분하지는 않고, 농정에 있어 새마을사업의 역할<sup>7</sup>에 대해서 언급하고 있다. 다만 그 역시 농촌 환경개선과 관련된 정부 각 부처의 대부분 사업들을 새마을사업으로 인식하고 있다는 점에서는 여러 기존 연구자들과 다르지 않다.

박정희 전 대통령과 그의 경제특보였던 박진환 교수의 새마을운동에 대한 이러한 정의는 보편적 개념으로 일반 대중에게 쉽게 받아들여질 수 있다는 장점이 있으나, 너무 추상적이어서 운동의 대

7 예를 들면 농업 기계화에 있어서 새마을사업으로 추진된 마을주변도로 개발사업의 역할 등(박진환 2005: 75).

상인 사업을 확정적으로 규정하기 어렵다는 한계가 있다. 이러한 정의에 따라 새마을운동을 정의할 경우 시대와 장소에 관계없이 주민의 삶을 개선시키는 모든 활동(주민 자발적 활동, 정부 사업 등)이 새마을사업의 대상이 되기 때문에 평가 대상을 특정해야 하는 새마을운동의 성과 평가 시에는 적합하지 않은 정의라 할 수 있다.

### 2.1.3. 한국대학교수새마을연구회: 잘 살기 국민운동

한국대학교수새마을연구회는 2010년 『새마을운동 40년사』을 발간하였는데,<sup>8</sup> 새마을운동의 이념, 기본정신, 전개과정 등을 상세히 기술하고 있다. 대체적인 내용과 논조는 새마을운동에 대한 기존 정부문서나 새마을운동을 긍정적으로 평가하는 학자들과 크게 다르지 않다. 이 책에서 저자들은 새마을운동의 이념을 1) 잘 살기 운동(p. 5), 2) 새 생활운동(p. 10), 3) 생기(生氣)조장운동(p. 14)으로 파악하고 있다. 새 생활운동이라는 것은 일시적 운동이 아니라 일상생활 자체가 새마을운동이 되어야 한다는 취지로 파악되는데, 2)와 3)은 지나치게 추상적이며 새마을운동의 이념이라기보다는 저자가 생각하는 바람직한 새마을운동의 방향이라 할 수 있다. 이 책에서는 새마을운동에 대한 많은 논의가 있으나 새마을운동에 대한 명확한 정의는 없다. 다만 책의 제1장인 ‘새마을운동의 이념과 철학’의 전체적인 내용에서 공동체의식 함양, 집단주체, 잘 살기 운동이 많이 언급되고 있다는 점 등을 고려할 때, 새마을운동을 새마을정신(근면, 자조, 협동)에 기초한 교육, 그리고 그 교육을 바탕으로 한 마을단위의 잘 살기 운동으로 정의하고 있는 듯하다. 또한 저자는 제2장에서 “새마을운동은... 그 의미에서 포괄적이고, 다목적적인 국민운동이기 때문에 그 개념의 혼동을 일으킬 소지를 다분히 안고 있다.(p. 74)”로 언급하면서, 새마을운동이 국민들의 정치의식, 경제의식, 안보의식, 사회의식, 전통문화의식, 교육의식과 어떻게 연계되어 있고, 각 분야에 어떠한 영향을 미치는가를 논하고 있다. 한국대학교수새마을연구회(2010) 논조에 따르면 국민을 대상으로 정치, 경제, 안보, 사회, 문화, 교육 등 거의 모든 면을 새마을교육을 통해 (국가가) 가르치고 지도해, 전 국민이 국가시책에 적극 참여토록 하는 국민운동을 새마을운동으로 인식하고 있다.

8 한국대학교수새마을연구회는 새마을운동중앙회의 관련 단체로서 중앙회와 공동행사를 위해 연계협력하고 있다(새마을운동중앙회 홈페이지). 이 연구회는 대학 교수들을 중심으로 새마을운동에 대한 학술연구와 새마을운동 관련 정책자문 등을 주요 기능으로 하고 있다. 이 책의 서문에서 밝히고 있듯이 새마을운동중앙회의 도움을 받아 책이 출판되었다는 점을 고려할 때, 새마을운동 긍정론자들의 새마을운동에 대한 인식을 반영하고 있다고 할 수 있다.

새마을운동을 이렇게 정의하면 70년대 농촌지역 새마을운동은 당시 농촌 관련 거의 모든 국가사업이 새마을사업이 되어 순수한 농정사업과 새마을사업의 구분이 어려워진다. 또한 70년대 농촌 새마을운동 평가 역시 당시 농촌 관련 국가사업들에 대한 새마을운동의 영향 평가와 동일시해야 하는 상황이 된다. 이 경우 새마을운동 옹호론자들에게 있어 당시 긍정적으로 평가되는 농업 및 농촌 관련 거의 모든 측면이 새마을운동의 결과로 받아들여지듯이, 당시 부정적으로 평가되는 측면들 역시 모두 새마을운동의 결과가 되고 만다.

#### 2.1.4. 새마을운동중앙협의회: 잘 살기 위한 자발적 공동체 활동

한국대학교수새마을연구회(2010) 『새마을운동 40년사』, 농림부(1999) 『한국농정 50년사』뿐만 아니라, 새마을운동중앙협의회(1990) 『한국인과 새마을운동』 등 많은 문헌에서 새마을운동 뿌리를 우리나라의 과거 전통에서 찾고 있다. 즉 오래전부터 자생적으로 이어온 계, 두레, 향약 등과 새마을운동을 연결시킴으로써 새마을운동이 과거의 전통을 승계한 것으로 이해하려고 한다(새마을운동중앙협의회 1990: 31).

또한 새마을운동중앙협의회(1990) 역시 여타 문헌에서와 마찬가지로 가난을 몰아내고 잘 살아보자는 운동으로 새마을운동을 정의하는데(새마을운동중앙협의회 1990: 45), 잘 살기 위해서는 먼저 근면, 자조, 협동 정신 등 개인의 자세가 무엇보다 중요하다고 강조한다.<sup>9</sup> 저자는 ‘새마을사업은 새마을운동의 외면이며, 새마을정신은 새마을운동의 내면’(새마을운동중앙협의회 1990: 15)이라고 주장하면서 새마을정신을 중시하였다. 그리고 저자는 새마을운동을 자기선용(근면), 자기통제(자조), 자기확대(협동)를 실천하는 과정으로 인식하면서 개인들의 자발성을 매우 강조한다. 이러한 논리라면 새마을운동을 정의하는 데 주민 개개인의 자발성, 사업의 협동 내지 공동화, 마을의 공동이익이 핵심적 요소가 된다. 또한 저자는 운동은 스스로 지니는 조직기능을 바탕으로 하는 것이 일반적이나 경우에 따라서는 주체와 대상만 있어도 운동은 펴 갈수 있다(새마을운동중앙협의회 1990: 44)고 주장한다. 일반인들이 ‘새마을운동’하면 새마을사업과 새마을조직(그리고 조직의 깃발, 노래)을 떠올리는 것과 달리 저자는 새마을운동에서 조직의 중요성을 크게 강조하지 않는다. 즉

9 저자는 근면·자조·협동은 예부터 늘 써 왔었던 용어로 받아들인다(새마을운동중앙협의회 1990: 17).

운동의 추진주체를 개인으로 인식한다. 새마을운동중앙협의회(1990)처럼, 새마을운동을 교육을 통한(즉 정신함양을 통한) 개인의 태도 개선, 자발성, 그리고 개인의 목표(잘 살기) 달성을 위한 공동실천에 집중하여 정의를 하게 되면, 70년대 새마을사업 중 비자발적이고 공동으로 추진되지 않은 많은 사업들은 새마을운동에서 제외되어야 할 것이다. 뿐만 아니라 새마을운동이 80년대 이후 시들해진 이유를 설명하기도 어려워진다. 즉 새마을운동을 정의하는 데 운동의 추진조직과 조직구성원을 사업에 참여시키는 인센티브 시스템을 포함하지 않는다면, 80년대 새마을운동이 왜 시들해졌는가를 설명하기 어렵다. 이러한 점에서 개인의 태도와 마을단위 공동작업에 집중한 상기의 새마을운동의 정의는 많은 한계가 있다.

잘 살고자 하는 목표는 보편적으로 인간이면 누구나 추구하는 것이고, 근면, 자조, 협동이라는 것 역시 새마을운동 이전에도 많이 강조되었던 정신이며, 마을공동시설의 마을단위 공동작업 역시 오래 전부터 이루어져 왔다는 점을 고려할 때, 한국대학교수새마을연구회(2010)와 새마을운동중앙협의회(1990)의 정의에 따르면 새마을운동은 새로울 것이 없다. 다만 이 두 단체는 교육을 통한 새마을정신 함양을 크게 강조하고 있다. ‘잘 살기 운동’이라는 한국대학교수연구회와 새마을중앙협의회(1990)의 새마을운동에 대한 정의는 너무 추상적이고 포괄적이어서 70년대와 80년대 새마을운동 실체를 제대로 담아내는 데 한계가 많다.

## 2.2. 지역사회개발운동 또는 농촌·농업개발정책으로서 새마을운동

### 2.2.1. 사회운동 또는 지역사회개발운동

70년 당시 농촌 및 농업정책 수립에 기여를 하고, 70년대 새마을운동에 대한 평가를 담당했던 한국농촌경제연구원 보고서에 나타난 새마을운동의 정의 및 새마을사업에 대해 살펴보면 다음과 같다. 김동희 외(1975)는 “새마을운동은 일반적으로 지역사회주민의 자발적인 노력에 의하여 보다 합리적인 생활태도와 새로운 가치관을 갖추고 보다 좋은 경제적 사회적 및 문화적 생활환경을 이룩코자 하는 민간주도의 지역사회개발운동이라 할 수 있는 바...(이후 생략)”로 정의했다(김동희 외 1975: 21-22). 그들은 새마을운동을 주민들로 하여금 합리적인 생활태도와 가치관을 정립하게 하고 경제 및 사회문화적으로 보다 잘 살게 만드는 지역사회개발운동이라고 정의하고 있다고 할 수

있다. 그들의 정의에서 두드러진 특징은 주민의 자발성, 민간 주도를 강조하고 있다는 점이다.

그러나 이는 여러 이전 연구들에서 밝혀졌듯이 정부 주도의 당시 새마을운동 전개 상황과 거리가 먼 것이다. 그 정의에 따르면 자발성이란 측면에서 70년대 이전부터 추진된 농촌의 자발적 농촌개발운동, 그리고 지역개발이란 측면에서 농정 등 70년대 농촌개발 관련 거의 모든 사업이 새마을사업에 포함된다. 한편 그들의 정의에서처럼 주민의 자발성 및 민간 주도 측면을 강조하면 70년대 당시 새마을사업으로 분류되어 추진된 정부 주도의 많은 사업들은 새마을사업에서 배제되어야 한다. 뿐만 아니라 일반적으로 지역사회개발운동은 정교하게 다듬어진 이론적 틀을 가지고 거기에 맞추어 사업을 전개해나간다는 점에서 새마을운동은 일반적인 지역사회개발정책과 다르게 출발했다(황인정 외 1979: 16). 이러한 점에서 김동희 외(1975)가 초기 새마을운동을 지역사회개발운동이라고 정의한 것은 무리가 있어 보인다.

황인정 외(1979)는 70년대 한국의 농촌개발에 새마을운동이 미친 효과를 집중 분석하였다. 그들은 해당 주제에 대한 연구에 앞서 우선 분석 대상인 새마을운동에 대한 규정 및 정의를 시도하였다. 새마을운동이 처음부터 공식적인 또는 이론적인 준거/framework 없이 시작되었으며 사업을 전개하는 과정에서 개념이 형성되었고(황인정 외 1979: 16), 사업 내용 또한 경제개발뿐만 아니라, 사회개발, 정신개발 등이 포함된 다목적 사업이었던 관계로 농촌 새마을운동의 개념을 한마디로 규정하기 어렵다는 점을 인정하나, 연구를 위해서는 연구 범위를 한정하는 것이 불가피하다며 조건적(操作的)이고 추상적 정의를 시도하였다. 즉 황인정 외(1979)는 새마을운동을 “추상적인 수준에서 이미 합의된 목표들을 실현하기 위하여 특유의 과정을 통해 비교적 광범위한 일련의 사업들로 구성된 프로그램이 통합되어 있는 사회운동(social movement)”으로 정의하였다(황인정 외 1979: 5). 사회운동이 장기적이고 기본적인 변화를 달성하기 위한 조직적인 활동이며 이를 통하여 과거에는 없었던 새로운 사회이념과 사회가치를 구현하는 개혁적 노력이라면 농촌 새마을운동도 사회운동으로 볼 수 있다는 것이다(황인정 외 1979: 23).

한편 황인정 외(1979)는 상기 정의에 관계없이 70년대 ‘새마을’이라는 이름으로 정부에 의해 추진된 모든 사업을 대상으로 새마을운동 성과를 평가했다. 새마을운동을 그들처럼 파악할 경우, 이 전부터 농정으로 추진되었던 대부분 사업들이 새마을사업에 포함되었던 당시의 상황을 고려하면 70년대 농정과 새마을운동을 구분할 수 없게 되며, 새마을운동을 당시 농정과 동일시해야 하는 상황에 직면하게 된다. 실제로 그들은 70년대 새마을운동을 평가하는 과정에서 당시 전체적인 농촌

개발을 농정에 의한 것과 새마을운동에 의한 것으로 분리하여 분석하지 못하고, 새마을운동을 농촌 개발 자체로 보고 당시 농촌의 변화를 새마을운동에 의한 변화로 인식하는 경향을 보였다. 예를 들면 그들은 새마을운동의 경제적 효과분석 일환으로 도농 간 소득격차를 비교하면서, 74년 이후 농가소득이 도시근로자소득을 상회하기 시작했는데 그 과정에서 새마을운동이 크게 이바지했다고 평가하였다(황인정 외 1979: 224). 즉 그들은 그 요인을 새마을운동에 의한 것과 일반적인 농정(수매 및 고미가정책 등)에 의한 것으로 구분하여 분석하지 않은 채 당시 농촌의 소득 개선을 새마을운동 결과로 인식하였다.

반성환(1977)<sup>10</sup>은 농촌 새마을운동을 농가소득과 농촌생활환경을 개선하려는 여러 가지 사업들이 포함된 농촌개발프로그램으로 정의한다. 그는 새마을운동을 물리적, 행정적, 그리고 심리적 자원을 도시부문으로부터 농촌부문으로 재분배함으로써 농가소득을 높이고 농촌주민의 생활환경을 개선하려는 여러 가지 사업들(projects)이 포함된 농촌개발 프로그램(a set of programmes)으로 정의한다(황인정 외 1979: 23 재인용). 그의 정의에 따르면 농촌 새마을운동은 황인정 외(1979)와 마찬가지로 당시 농촌에서 이루어진 거의 모든 사업을 포함하게 된다. 뿐만 아니라 새마을운동을 시대별로 구분하지 않음으로 해서, 80년대 새마을사업 목록에서 배제되었으나 농정 차원에서 60~80년대 진행되었던 소득증대사업 등도 여전히 80년대 새마을운동의 사업이 되는 모순이 발생한다.

정갑진<sup>11</sup>은 “새마을운동은 가난에 찌든 과거와의 단절과 새로운 국가건설의 비전인 국가근대화를 향한 박정희 정부의 정치사상적 실천이었다. 즉, ‘자주국방, 자립경제’라는 통치 철학의 구현이라고 할 수 있다”고 주장했다(정갑진 2009: 17). 또한 그는 새마을운동을 지역사회개발운동이고 의식개혁운동이라고 주장한다. 구체적으로 살펴보면 “새마을운동이 추구하는 이념과 궁극적 목표는 ‘잘 살기 운동’으로 요약되지만 그 본질적인 성격은 애항심을 기초로 한 ‘지역사회개발운동’이며, 관행과 생활태도부터 바꾸자는 ‘의식개혁운동’이요, 시대적 국가과제를 해결해 나가자는 ‘국민운동’이라고 주장했다(정갑진 2009: 25).” 이외에도 그의 글에 나타난 흥미로운 점은 새마을운동을 시대별로 분리하여 정의하고 있다는 것이다. 즉 새마을운동을 3기로 구분하였는데 초기는 지역사회개발운동, 중기는 국민정신운동, 최근에는 자원봉사운동이라고 규정하면서 이러한 세 가지 성격은 새마을운동의 정체성을 뜻하는 핵심요소들이라고 주장했다.

10 Ban, Sung Hwan. 1977. *Saemaul Undong*, Korea Development Institute.

11 정갑진. 2009. 『1970년대 한국 새마을운동의 정책경험과 활용』. 한국개발연구원.

### 2.2.2. 농촌 농업개발정책

박섭·이행(1997)은 새마을운동에 대해 명시적으로 정의하고 있지 않다. 다만 그들의 논의 전개 과정을 보았을 때 70년대 농촌 새마을운동을 정부 주도의 경제사회개발정책 차원에서 이해하고 있다. 이렇게 되면 70년대 농촌 새마을사업에는 당시 농촌지역을 대상으로 정부에 의해서 추진된 대부분 사업이 포함된다. 이러한 정의에 의하면 앞의 기존 연구들에서와 마찬가지로 새마을사업은 농촌 및 농업정책과 구분이 어려워져 당시 농촌 및 농업정책 성과와 새마을운동 성과를 구분할 수 없게 된다.

임수환(1997)은 “새마을운동은 1970년대 통일미 보급과 고미가정책을 통한 국가 주도적 농업 개발정책에 농민의 참여를 고취시키고, (중략)... 정부는 전통적 마을(자연부락)을 단위로 하여 마을 간의 경쟁심을 이용하여 농민들을 동원했다. 농민들이 마을에 선별적으로 배분되는 정부지원금을 따내기 위하여 경쟁적으로 정부가 제시하는 새마을사업을 벌인 결과, 농촌마을의 복리시설이 빠른 속도로 향상되었고, 이것은 농촌전래의 가난이 벗겨지는 모습으로 농민이나 도시민 모두에게 인상적 변화로 감지되었다.”고 주장한다(임수환 1997: 115-116). 그는 새마을운동을 70년대 당시 농업 개발정책 선상에서 정의하고 있다. 그가 새마을운동을 명시적으로 정의하고 있지 않지만, 그의 논조에 따르면 그는 70년대 새마을운동은 박정희 전 대통령이 정권에 대한 농촌의 지지를 견인하기 위해 추진한 여러 농업개발정책에 농민의 참여를 독려했던 운동이며, 또한 선별적 및 차별적 지원을 통해 농촌의 복리시설을 향상시킨 운동으로 이해하고 있다. 그의 논리에 따르면 새마을운동은 농업 개발정책의 일환이었으나, 농업개발정책이 바로 새마을운동은 아니다. 그는 70년대 미국의 자급자족과 도농 간 가계소득 균형은 통일법씨 개발보급, 농협을 통한 농업자금대출 확대, 대규모농업개발사업(댐공사 및 관개수로 공사 등), 농업기계화, 수매량 확대 및 수매가 인상 등 농업개발정책에 의해 달성되었으며, 새마을운동은 그러한 정책에 농민을 참여시킨 운동으로 보고 있다. 그는 농촌 새마을운동을 사회운동이나 지역사회개발사업 자체라기보다는 정부의 농촌개발정책을 수행하는 도구로 이해하고 있다. 그는 70년대 농업 및 농촌의 거의 모든 변화를 새마을운동과 연계시키는 기존 연구들과 달리 농업개발정책과 새마을운동을 구분하고 있다. 또한 그는 70년대 자연부락 단위의 새마을운동을 현대적인 지역개발사업과 구분하며, 그러한 성격상 한계로 인해 마을단위 새마을운동은 국가적 농업정책에 대한 농민의 영향력을 증진시키는 데 기여하지 못했다고 평가했다. 즉

그는 새마을운동을 통해 국가와 농가가 상호영향을 주고받은 것이 아니라 농가에 대한 국가의 일방적 영향이 발생했다고 보고 있다.

한편 Ahn and Boyer(1984), Park(2009), 그리고 Douglass(2013) 역시 새마을운동을 농촌개발정책의 연장선에서 이해하고 있다. 특히 Douglass(2013)는 새마을운동의 주요 구성 요소로 녹색혁명(Green Revolution)을 포함시키고 있으며, ‘Saemaul Green Revolution Movement(Douglass 2013: 7)’라는 용어를 사용하고 있다. 그는 새마을운동이 여타 다른 국가의 농촌개발정책에서는 발견되지 않는 독특한 점이 있다는 점에 주목하면서도, 70년대 당시 농촌개발 관련 전통적인 접근들과 궤를 같이 했다고 보았다. 그는 당시 한국의 국가개발정책에 있어 증산을 통한 식량자급이 절실한 상황에서, 녹색혁명을 새마을운동의 한 구성으로 수용하고 저리 자금 공급 등을 통해 농민을 참여시켰는데 이를 새마을운동의 성공적인 측면으로 평가하였다(Douglass 2013: 7-8). 그는 당시 농정의 핵심이었던 녹색혁명(식량증산)을 새마을운동의 주요한 축으로 포함시키고 있는데, 이는 그가 새마을운동을 농정의 일환으로 파악하고 있거나 적어도 농정 추진 시 정부와 농가를 연결하는 매개로서 이해하고 있음을 보여준다.

## 2.3. 국민동원운동으로서 새마을운동

### 2.3.1. 국가 주도의 농촌근대화 프로젝트

김홍순(2000)은 70년대 새마을운동을 정부 주도의 농촌 근대화프로젝트로 정의한다. 또한 그는 새마을운동을 형식적인 참여와 실질적인 동원에 기초한 농촌지역 자원 동원을 통한 획일적인 지역 사회개발운동으로 규정하기도 한다. 그는 지역사회개발사업은 지역주민들이 자신들의 당면 욕구에 기반하여 스스로의 노력에 의해 지역의 경제적·물리적·사회적·문화적 수준을 향상시키는 사업으로 정의하고, 정부의 역할은 단지 이를 보조하는 기능으로 한정되었다(김홍순 2000: 28). 그러나 당시 새마을운동은 농촌과 농민을 사업 추진의 주체가 아닌 변화의 대상으로 파악했으며, 새마을운동 과정에서 주민의 참여 역시 자발적이기보다는 관에 의한 강제적이었다고 그는 평가했다. 지역사회개발사업에 대한 그의 정의와 새마을운동 성격에 대한 그의 인식에 따르면 70년대 새마을운동은 엄밀한 의미에서 자발성을 강조하는 지역사회개발사업이라고 할 수 없다.

### 2.3.2. 농촌근대화를 위한 강압적 대중동원 메커니즘

김영미(2009)는 『그들의 새마을운동』에서 새마을운동을 계, 두레, 향약뿐만 아니라, 일제하에서 강제적으로 추진된 1930년대 농촌진흥운동, 그리고 1950년대 자생적 및 자발적으로 발생한 농촌 계몽운동의 연장선에서 이해한다. 그리고 70년대 농촌 새마을운동은 1950년대부터 자생적 및 자발적으로 일어난 농촌개발운동 및 운동가를 국가사업화 하고 국가조직으로 흡수한 것으로 이해한다. 또한 김영미(2009)는 농림부 자료(『한국농정 50년사』, 1999)에서와 마찬가지로 새마을운동을 농촌지역개발이라는 농정 차원에서 이해하고 있다. 농림부(1999)는 새마을운동을 일제하 농촌진흥운동, 그리고 2차대전 이후 개발도상국의 농촌지역 개발을 위해 UN과 ICA에서 채택한 농촌개발모형을 모델로 한 것<sup>12</sup> 이라 밝히고 있다(농림부 1999: 2066). 즉 김영미(2009)와 농림부(1999)는 70년대 새마을운동을 정부에 의한 지역개발운동 측면에서 바라보고 있다.

농민들과의 인터뷰 등을 토대로 김영미(2009)는 새마을운동을 국가에 의해서 기획되고 추진된 잘 살기 운동, 또는 농촌근대화운동이며, 국가에 의해 지도된 강압적 대중 동원 메커니즘(김영미 2009: 333, 337)으로 정의한다. 이 정의에 따르면 농가를 잘 살게 하는 것과 관련된 환경개선 및 소득증대 정책 등 70년대 농업 및 농촌 관련 대부분의 정책이 새마을운동이 되고, 정부의 순수한 농정 사업도 새마을사업이 된다. 왜냐하면 정부의 농업 및 농촌정책이라는 것이 기본적으로 농가 소득증대와 복리증진을 목적으로 하는 것은 너무나 당연하기 때문이다. 김영미(2009)는 새마을운동을 농촌근대화와 대중 동원의 성공적인 사례(김영미 2009: 337)로 인식하고 있으며, 특히 새마을운동을 거치면서 환경이 크게 개선된 것을 인정한다. 다만 그러한 성과를 가져온 새마을운동은 강제성을 기본 동력으로 하고 있으며, 그것은 자발성과 능동성을 능가했고(김영미 2009: 337), 개별농가가 아닌 마을단위를 추진 주체로 함으로써 마을공동체를 통한 집단적 참여를 이끌어낼 수 있었다고 평가한다. 또한 그는 일제 강점기와 한국전쟁 과정에서의 국가에 의한 강제 동원 경험이 농가들로 하여금 국가시책인 새마을운동에 쉽게 순응하도록 작용했다고 보았다. 또한 그는 50년대부터 일어난 자생적 농촌개발운동과 운동가들이 존재하고 있었다는 점 그리고 TV 등 대중매체를 통한 국가시책으로서의 새마을운동 홍보로 농민들의 긍지와 자존감을 이끌어낸 것도 농가의 새마을운동 참여

12 한국정부는 1958년에 지역사회개발운동을 국가사업으로 채택하였다.

를 이끌어 내는데 기여했다고 파악했다. 특히 새마을운동은 부녀 동원에 대단히 성공적이었는데, 이는 부녀회 활동이 그들을 억압하고 있던 가부장제로부터 벗어나는 탈출구 역할을 했기 때문이라 주장했다(김영미 2009: 208).

농촌근대화를 농촌의 생활환경개선과 경제적 풍요로 정의한다면, 김영미(2009)의 새마을운동에 대한 정의는 70년대에 국가에 의해 기획되고 추진된 농촌근대화를 위한 강압적 대중 동원 메커니즘이라 할 수 있다. 이렇게 정의할 경우, 70년대 새마을운동의 목표, 운동대상인 사업, 그리고 추진주체와 추진방식을 포괄한다는 의미에서 그의 정의는 앞의 논자들에 비해 70년대 농촌 새마을운동의 내용을 보다 잘 표현하고 있다. 다만 그의 정의에 따르면, 80년대 새마을운동은 제대로 표현될 수 없게 된다. 왜냐하면 80년대에도 군사정권하에서 정부정책 차원에서 국가 주도로 생활환경개선 및 소득증대사업이 주민참여로 추진되었으나, 그러한 사업 중 많은 사업들이 당시 새마을사업에는 포함되지 않았기 때문이다.

### 2.3.3. 농촌의 인적 및 물적 자원 총동원 정책

이환병(2017)은 “1970년대 새마을운동은 1960~70년대 근대화 정책의 경로 속에서 농촌의 인적 및 물적 자원을 총동원하는 정책이었다”고 정의한다(이환병 2017: 19). 그는 새마을운동 정의를 시대별로 구분하고 있다는 점에서 여타 연구자들과 분명한 차이를 보고 있다. 그는 명시적으로 밝히고 있지는 않지만 새마을운동을 시대별로 구분하여 정의할 필요가 있음을 시사하고 있다. 이는 정갑진(2009)이 새마을운동을 시대별로 정의하고 있는 것과 같다.

또한 이환병(2017)은 새마을운동 옹호론자들과 달리 새마을운동을 농촌 주민들의 자발적인 운동이 아니라 정부의 정책이었음을 분명히 하고 있다. 그는 새마을운동 이후 나타난 농촌의 급속한 붕괴, 농민들의 지위 하락, 농업의 위상 추락 등을 이유로, 1970년대 새마을운동을 성공한 농촌 근대화 정책이라는 기존 평가에 문제가 많음을 지적하였다. 일반적으로 대중들은 70년대 새마을운동에 의해서 1960년대 농촌의 빈곤, 나태, 냉소적인 태도가 일소되고, 근면·자조·협동하는 농민과 발전지향적인 농민이 탄생했다고 인식하고 있는데, 그러한 논리는 70년대 이후 농촌의 붕괴를 설명하지 못한다는 점에서도 문제가 있음을 그는 지적한다(이환병 2017: 20). 또한 그는 1960년대 가난했던 농촌이 1970년대 새마을운동을 통해 잘 살게 되었다는 인식은 수정될 필요가 있으며, 그러한

인식의 변화는 1970년대 농촌 및 농민의 변화를 1960년대 연장선에서 이해할 때 가능하다고 주장한다. 1970년대 새마을운동이 시작되기 이전인 1960년대에 농촌에는 이미 성장하는 농민, 협동사업을 전개하는 마을이 존재했다는 것이다. 즉 1970년대 농촌 및 농민의 변화를 모두 1970년대 새마을운동에 의한 것으로 이해해서는 안 된다는 것이다. 이러한 그의 주장은 위에서 살펴본 김영미(2009)와 일맥상통한다 할 수 있다.

특히 이환병(2017)은 1970년대 농촌에서 일어난 모든 변화를 새마을운동과 연결하여 설명하는 경우가 대부분이라며, 이는 새마을운동과 정부의 각종 농업정책을 구별하지 못한 데 기인한 것으로 보고 있다. 그는 새마을운동 연구에 있어서 가장 혼란스럽고 어려운 일은 새마을운동과 농업정책을 구별하는 것이라고 주장하고 있다(이환병 2017: 35). 이는 70년대 새마을운동 시작 이전부터 농업정책 차원에서 추진되어 왔던 대부분의 농촌 및 농민정책 사업이 70년대 새마을사업으로 분류되는 등 새마을사업 범위가 크게 확대된 데 기인한 것으로 보인다.

이환병(2017)은 새마을운동을 협의의 새마을운동과 광의의 새마을운동으로 구분한다. 협의의 새마을운동은 환경개선사업 및 마을공동기금조성과 같이 마을 주민이 협동적인 노동을 통해 각종 사업을 전개하는 것으로 정의한다. 그리고 광의의 새마을운동은 1972년 전후 정부의 모든 부서가 동원되어 추진한 소득증대, 각종 복지정책, 정신개발 등 새마을 이름으로 추진된 모든 사업을 포괄한다(이환병 2017: 35).

### 2.3.4. 정치적 목적 달성을 위한 국민동원운동

박진도·한도현(1999)은 “새마을운동이란 국가 최고 지도자가 자신의 정치 목적 혹은 이념을 달성하기 위해 행정 조직을 이용하여 국민을 동원한 운동”(박진도·한도현 1999: 39)이라고 주장한다. 그들은 새마을운동의 그러한 동원적 성격으로 인해 농민은 자조하지 못하고 정부에 더욱 의존하게 되어 이후 정부정책도 실패하게 되는 원인이 되었다고 평가했다. 또한 고원(2006)은 “농촌 새마을운동은 농민을 합리적 생활규율로 무장된 근대적 공적 주체(국민)로 호명하는 프로젝트로 추진되었다고 주장한다(고원 2006: 198). ‘국민’으로서의 호명은 집단주의 윤리에 입각한 ‘국가’를 통해 이루어졌는데, 이때 국가는 사적 이익들의 상위에 선 공적 표상이자 농촌 농민의 보호자로 제시되었다(고원 2006: 199). 그는 박정희 전 대통령이 새마을운동을 통해 강제와 동의를 어떻게 결합시켜 농

민들을 동원해냈으며, 나아가 권력자원으로 만들고자 했는지를 분석하였다. 박진도·한도현(1999)과 고원(2006)은 새마을운동을 박정희 전 대통령이 농촌의 정치적 지지를 얻어내기 위해 추진한 국민동원운동으로 규정하고 있다. 그러나 이들은 새마을운동과 농정 관계에 대해서는 분석하지 못하고 있다. 이는 그들이 새마을운동을 국가에 의한 국민 동원 프로젝트라는 정치적 측면에서만 분석했지 새마을운동의 사업 내용 및 그 성과에 대한 평가를 분석 대상으로 삼지 않았기 때문이다.

지금까지 살펴본 기존 연구자들의 새마을운동에 대한 정의를 유형별로 살펴보면, 크게 네 가지 유형으로 구별할 수 있다. 첫째는 자발적인 지역사회개발운동(김동희 1975; 반성환 1977; 황인정 1979; 정갑진 2009)이다. 둘째는 정부 주도의 지역개발정책(박섭·이행 1997; 임수환 1997)이다. 이 두 경우는 새마을운동을 지역개발 관련 사업 중심으로 이해한다. 즉 농촌 생활환경을 개선하고 소득증대를 위한 사업들의 수행을 새마을운동으로 인식한다. 셋째는 새마을운동을 국민동원운동으로 정의(박진도·한도현 1999; 고원 2006)하는 것이다. 이는 새마을사업에 집중하기보다는 정권 지지를 위한 국민 동원 시스템으로서 새마을운동을 인식한다. 넷째는 새마을운동을 지역개발정책 추진을 위한 정부 주도의 국민동원운동으로 정의하는 것이다(김홍순 2000; 김영미 2009; 이환병 2017). 이는 두 번째와 세 번째 유형을 종합한 것으로 새마을운동을 국민 동원 시스템으로 인식하되 그 운동의 목적 및 대상 사업을 농촌지역개발 및 지역사회개발사업으로 특정한다.

위에서 보았듯이 새마을운동을 자발적인 참여운동으로 볼 것인가, 아니면 강제적 또는 압박에 따른 암묵적 참여운동으로 볼 것인가에 따라서도 정의가 달라진다. 이에 대해서는 연구자에 따라 견해가 갈리기는 하지만 새마을운동을 추진했던 정부가 생산한 문건에서도 주민이 아닌 정부 주도를 인정하고 있다는 점, 그리고 지역사회개발운동은 주민들의 자발성을 전제로 하고 있다는 점에서 새마을운동을 지역사회개발운동으로 정의하는 데도 무리가 있어 보인다. 또한 새마을운동이 정권입장에서 정치적 목적의 국민 동원적 측면이 강했던 것은 사실이나 그렇다고 농촌 지역개발이라는 경제·사회적 측면에서의 새마을사업 내용을 간과할 수는 없다.

위의 새마을운동 정의에 대한 유형 중 어떤 것을 채택할 것인가는 어떤 것이 실제 새마을운동의 성격과 새마을사업을 잘 반영하는가에 달려 있다. 새마을운동의 성격과 사업은 시대와 지역(농촌과 도시)에 따라 크게 달라졌다는 점을 고려할 때 새마을운동에 대한 정의 역시 시대와 지역별로 달리해야 할 것이다. 상기 기존 연구자들의 새마을운동에 대한 정의는 새마을운동의 특정한 측면들을 나름 잘 반영하고 있으나, 시대별 및 지역별 새마을운동의 성격과 새마을사업을 포괄하기에는 많은

한계가 있는 것도 사실이다.

이러한 점을 고려하여 본 연구는 시대별 및 지역별 새마을운동의 성격과 사업 내용을 포괄할 수 있도록 새마을운동을 시대별 및 지역별로 국한해서 재정의 할 필요가 있다고 판단한다. 특히 앞의 기존 연구들에서 보았듯이 70년대 새마을운동의 사업들은 (80년대와 달리) 농정과 매우 밀접한 관계가 있었다는 점(<표 1>, <표 2> 참조)을 반영하여 본 연구는 70년대 새마을운동을 당시 농정과 연결하여 정의할 필요가 있다고 본다.

표 1. 새마을운동의 연도별 전개 방향 및 중점 사업: 70년대

연도	목표 및 전개 방향	중점 사업
1971	새마을정신(근면, 자조, 협동) 확정, 새마을가꾸기, 주민소득증대, 정신개발지향	10대 가꾸기 예시 사업: 마을진입로, 소하천 살리기, 공동우물, 공동빨래터, 퇴비장 설치, 마을 식수 등
1972	새마을사업을 국가최우선사업으로 명시	새마을가꾸기
1973	모든 국토의 작업장화, 모든 일손의 생산화, 모든 농민의 기술화, 마을단위 소득사업	기초마을: 환경개선(시멘트, 철근 지원), 자조마을: 노임소득사업, 자립마을: 소득사업, 문화복지사업, 새마을지도과 신설(관리 및 지원체제 구축)
1974	기본방향: 주민총의 자율실천, 새마을소득증대 직결 추진, 새역사창조 역군 양성 및 국민의상재정립, 도시새마을운동: 도시민의 공동참여	새마을가꾸기, 소득증대(농특 → 새마을소득증대특별사업), 새마을교육, 도시새마을운동
1975	3대운동: 새마을증산운동, 새마을근검운동, 새마을인보운동 4대시책: 새마을소득증대사업, 새마을노임사업, 새마을국민교육, 도시새마을운동	관리 및 지원체 강화: 군단위 새마을담당 부군수제 신설, 새마을운동중앙협의회 구성 부처 확대(15부처에서 22부처), 시도단위 민간단체 새마을운동협의회 구성
1976	3대운동: 上同, 4대사업: 소득증대, 국토 가꾸기, 도시새마을, 국민교육지속 확대	민간단체 새마을운동 중앙협의회: 반상회(주민총회) 실시
1977~79	농촌: 소득증대, 문화 및 복지시설 확충, 도시: 물자절약, 생산성 향상, 노사관계 건전화	농촌: 축산과 특용작물 재배장려, 새마을공장 건설, 취락구조 개선 및 문화주택 건립, 도시: 골목길 포장, 내 집 앞 내가 쓸기, 질서 지키기, 생산성 제고, 물자절약, 노사 간 공동체의식 함양

자료: 한국대학교수새마을연구회(2010). 『새마을운동 40년사』.

표 2. 새마을운동의 연도별 전개 방향 및 중점 사업(계속): 80년대

연도	목표 및 전개 방향	중점 사업
1981	<p><b>목표:</b> 민주복지사회 건설, 정의사회구현의 원동력  <b>방향:</b> 국민회합운동, 국민교육운동, 건전생활운동, 사랑의 운동</p>	<p>국민회합운동: 사회체육활동행사 등                      국민교육운동: 새마을현직교육, 새마을지도자 해외연수, 대학생새마을교육, 새마을연수교육                      건전생활 및 인보운동: 소비절약, 질서 지키기, 이웃돕기, 유아원지원, 경로사상고위실천운동</p>
1982	<p><b>기본목표:</b> 국가위기 극복 국민조직운동, 국민정신개혁운동 등  <b>기본방침:</b> 자율적 국민운동, 국민의식 함양 및 정신 개혁, 국가발전주도체로서 조직화</p>	<p>새마을지도자육성: 해외연수, 지도자수련대회, 지도자의료수혜 확대, 지도자자녀장학금 조성                      새마을국민교육: 교육시설 확충, 합숙교육                      건전생활 및 인보운동: 절약 및 저축운동, 독서운동, 이웃돕기</p>
1983	<p><b>기본목표:</b> 국민정신운동, 복지균형운동 등  <b>추진방침:</b> 주인정신, 질서, 근검 등</p>	<p>새마을국민교육 확산: 연수원 연수                      도시새마을운동: 1직장1시범사업, 반상회 통한 국민운동, 청결 및 질서운동, 국민식생활 개선                      건전생활실천운동: 새마을알뜰시장, 합동결혼식, 폐품수집소 운영, 소비절약교육, 불우이웃돕기국민독서운동</p>
1984	<p><b>목표:</b> 구력신장운동으로 발전, 선진조국창조 주도  <b>시책방향:</b> 새마을국민정신교육강화, 도시새마을운동 활력화, 농어촌새마을운동의 효율적추진, 학교새마을운동강화, 새마을광역사업추진 확대, 건전생활실천운동</p>	<p>새마을국민정신교육: 합숙훈련 등                      도시화새마을운동: 도시공간일예교육, 방범봉사대 운영, 공장새마을운동 지범사회교육                      농촌 새마을운동: 소득증대사업의 확대 및 교육(지역특색사업, 화훼기술 육성을 위한 우수공고 지원, 농어민 후계자정신교육, 영농기술교육                      건전생활실천: 소비절약, 식생활개선사업, 가족계획사업교육, 합동결혼식, 이웃돕기</p>
1985	<p><b>방향:</b> 구력신장의 가속화, 선진조국창조 주도  <b>역점시책:</b> 국민정신교육확대, 농어촌소득증대와 문화 환경조성, 도시새마을운동의 효율적추진, 올림픽새마을운동 본격화, 노사협조증진과 생산성 향상, 청소년지도육성강화, 독서생활화, 새마을근교육성 및 지도</p>	<p>새마을국민교육: 합숙교육 등                      농어촌소득증대 문화환경: 영농기술교육, 우수농고생교육, 농어민후계자교육, 새마을소득특별지원금마을지도자교육, 농어촌복지환경(새마을화관활동 제고, 민농약병 및 폐비닐수거)                      도시새마을운동: 사회지도층초청간담회, 건전생활실천운동(소비절약, 저축, 방범봉사대 등)                      올림픽새마을운동: 친절·예의·질서·정직·청결운동교육                      부녀새마을운동: 가정수부교양교육, 근검절약(폐품수집소 운영, 알뜰시장 개설), 식생활개선                      노사협조증진·생산성향상: 공장새마을교육강화</p>

자료: 새마을운동중앙회(2010). 『새마을운동 40년사』(자료집).

### 3. 새마을운동의 재정의 및 함의

#### 3.1. 새마을운동과 농정 관계

1972년부터 1979년까지 정부가 설정한 새마을운동의 목표와 전개방향, 그리고 중점사업을 살펴보면(<표 1>, <표 2> 참조), 70년대 농촌 새마을운동은 ‘정신교육을 통해 농가에 새마을이념(근면, 자조, 협동)을 함양시킴으로써, 농촌을 잘 살게 하자는 운동’으로 이해할 수 있다. 새마을운동을 이렇게 정의하면 잘 살기의 핵심인 생활환경과 소득증대에 관련된 거의 모든 기존 사업(1970년 이전부터 시작된 생산기반조상사업 등)이 새마을사업에 포함되어야 한다. 실제 70년대 정부가 새마을운동이라고 명명한 사업들에는 농촌생활환경, 소득증대, 그리고 생산기반조성과 관련된 기존 정부 사업들이 거의 모두 포함되었다.<sup>13</sup> 그리고 그러한 사업들은 농촌과 농업 관련 정부 정책의 대부분을 차지했다. 이러한 맥락에서 70년대 농촌 새마을운동은 사업 내용만을 놓고 볼 때 이전 농촌 및 농업정책에 비해 특별히 새로운 것은 많지 않았다. 즉 70년대 농촌 새마을운동은 당시 정부의 농정<sup>14</sup> 수행 운동이었다 할 수 있다.

‘잘 살기’라는 목표는 시대와 지역에 관계없는 너무나 보편적이고, 이전부터 추구되었던 것이다. 앞에서 보았듯이 ‘근면, 자조, 협동’이라는 새마을정신 또는 이념 역시 새마을운동을 통해서 새로 만들어진 것이 아니라 이전부터 강조되어온 덕목이었다(새마을운동중앙협의회 1990: 17). 새마을사업의 내용은 대부분 새마을운동 이전시대부터 시행되어온 농정 사업들이었거나 시대에 맞게 변형된 농정사업들이었다(<부표 1>~<부표 3> 참조). 그리고 마을단위 공동작업 역시 우리 선조들이 대동계, 울력 등을 통해서 해왔던 방식이다. 그렇다면 70년대 새마을운동에서 새로운 것은 사업을

13 일부 연구자는 당시 정부가 새마을운동의 성과로 주장한 것의 주요한 부분은 생활환경정비와 관련된 것들이며 소득증대와 관련된 것들은 부수적인 것이었다는 의견을 제시하며, 새마을운동의 핵심을 생활환경개선으로 파악하기도 한다. 그러나 이러한 견해는 소득증대를 무엇보다 강조했던 박정희 전 대통령 발원, 새마을사업 예산 중 소득증대사업의 높은 비중, 70년대 내무부의 새마을운동 평가 문건(『새마을운동-시작에서 오늘까지-』)에서의 소득증대 부문 강조 등을 고려할 때 객관적 사실과 거리가 있어 보인다.

14 논자에 따라 농정에 대한 정의가 다를 수 있다. 좁게는 농림부의 정책으로 정의할 수도 있고, 넓게는 농촌과 농업과 관련된 범정부차원의 정책으로 정의할 수도 있다. 본 연구에서는 농정을 광의의 농정으로 정의하되, 농림부나 유관기관(농협중앙회)의 공식문건(한국농정 50년사, 한국농정 20년사)에서 농정으로 분류한 정책들을 농정이라 칭하고 있다(<부표 3> 참조). 농림부나 유관기관에서 농정으로 분류한 농정 사업들이란 농업과 농촌발전을 위해 기존부터 정부가 수행해왔고, 수행해야 할 사업들일 것이다.

추진할 조직과 마을주민을 사업에 참여시킬 수 있는 수단(행정조직을 통한 암묵적 강제와 예산을 이용한 유인책)만 남게 된다. 새마을운동 추진을 위한 행정조직(새마을담당 부서 및 담당공무원)과 마을 내 조직(리동 개발위원회 및 새마을지도자)은 새로 만들어진 것이라 할 수 있으나, 엄밀하게 말하면 마을 내 조직은 새마을운동 이전부터 여러 마을에서 자생적으로 조직되어 있기도 했다(농촌 계몽대, 애향청년회 등)는 점에서 완전히 새로운 것이라 할 수는 없다.<sup>15</sup> 즉 70년대 새마을운동은 이전부터 존재하던 이념, 농정사업, 마을공동 작업방식, 농촌 내 자발적 농촌개발운동을 국가가 유기적으로 연계시키고 새마을운동조직과 국가예산을 이용하여 전국적으로 농가를 농정에 동원한 것이라 할 수 있다. 새마을운동과 농정간의 이러한 관계를 고려하여 본 연구는 새마을운동을 다음과 같이 재정의하고자 한다.

### 3.2. 새마을운동 재정의

<부표 1>, <부표 2>, 그리고 <부표 3>에서 볼 수 있듯이 70년대 농촌 새마을사업들은 대부분이 내용상 정부의 농촌 농업정책(농정) 사업에 해당되었고, 농정예산의 많은 부분이 새마을사업에 대한 사업비 배정 방식으로 집행되었으며, 예산배정 등 농정은 주로 새마을조직(새마을행정조직, 마을새마을조직)을 통해 추진되었다. 이러한 점에서 70년대 농촌 새마을운동은 정부예산 배정을 유인책으로 한 농민들의 농정사업<sup>16</sup>17 수행 운동이었다라고 할 수 있다(이상을 제1정의로 부르기로

15 자생적이지는 않았지만, 1930년대 일제에 의한 농촌진흥운동 추진 과정에서도 중앙에 총독부농촌진흥위원회, 각 도, 군, 읍, 면에 각급 농촌 진흥위원회가 구성되기도 하였다.

16 앞의 각주 14)에서 밝혔듯이 본 연구는 농정을 광의 농정으로 정의하고 새마을운동을 ‘농정사업 수행 운동’으로 정의하였다. 광의의 농정에는 당연히 농림부 정책(다수확품종개발, 대단위 농업개발사업 등)도 포함된다. 그렇다고 해서 본 연구에서 새마을운동이 광의의 모든 농정사업을 수행했다는 것을 주장하는 것은 아니다. 대신 70년대 거의 대부분 새마을운동 사업들이 본질적으로 광의의 농정에 해당되었다는 것을 주장하는 것이다. 70년대 새마을운동은 농림부 정책(농업정책)을 포함한 광의의 농정 사업 중에서 마을 단위로 수행할 수 있는 상대적으로 작은 규모의 사업을 수행했다. 즉 새마을운동이 농정사업의 많은 부분을 수행했지만 광의의 농정 전체를 수행한 것은 아니다. 달리 표현하면 새마을사업을 농정 사업이었다고 할 수 있지만, 광의의 전체 농정사업이 새마을사업이었던 것은 아니다. 그런 의미에서 본 연구에서 새마을운동을 농정사업 수행운동으로 정의할 때 농정에는 대단위 농업개발사업 등 마을단위에서 할 수 없는 사업들은 포함되지 않는다. 하지만 새마을사업에는 농림부 정책 사업뿐만 아니라, 농촌개발과 관련된 내무부, 상공부 등 여타 정부부처의 사업들도 포함되었다는 점에서 좁은 의미의 농정사업으로 새마을운동을 정의하는 데는 한계가 있다.

17 70년대 당시 농정의 범위는 농림부의 정책, 즉 농업정책(특히 식량 증산)에 국한되었다. 이를 고려하면 본 연구에서 70년대 새마을운동을 ‘농정사업 수행 운동’으로 정의할 때, ‘농정’이 70년대 당시 농정의 범위로 오해될 소지가 있다. 이러한 오해를 피하기 위해서 본문의 제1정의를 ‘농촌을 대상으로 한 정부정책 수행 운동’으로 이해해도 좋을 것이다(익명의 심사자께서 제안). 앞에서도 언급했듯이 본 연구에서 새마을운동을 정의할 때 농정은 농업뿐만 아니라 농촌 정책을 포괄하는 광의의 농정임을 다시 한 번 밝힌다.

한다). 농정 사업이 농촌지역개발사업을 포괄한다면 제1 정의는 상기 기존 연구자들 중 새마을운동을 정부 주도의 지역개발사업으로 정의하는 연구자들(박섭·이행 1997; 임수환 1997)의 정의와 비슷하다 할 수 있다.<sup>18</sup>

한편 또 다른 면에서 70년대 농촌 새마을운동은 부분적 자발성과 대체적 강제성에 기초한<sup>19</sup> 당시 농촌에 대한 국가(정부)권력의 장악 과정이며, 농가의 전국적인 조직화운동이고, 정부정책을 추진하는 주민동원체제 구축 운동이었다고 정의할 수도 있다(이상을 제2정의로 부르기로 한다). 본고는 70년대 새마을운동은 제1정의와 제2정의의 종합으로 정의하고자 한다. 70년대 새마을운동에 대한 본고의 이러한 정의는 앞에서 살펴본 기존연구들의 새마을운동에 대한 정의의 유형별 분류에서 네 번째 유형과 유사하다. 그러나 새마을운동을 자발성에 기반한 농촌지역사회 개발이 아닌 정부 주도의 농정의 연장선에서 이해하고 있다는 점과 새마을운동에 대한 주민의 참여 유도체계와 추진 조직을 정의에 포함하고 있다는 점에서는 차이가 있다.

저자가 새마을운동을 제1 정의와 제2 정의라는 두 가지 축으로 정의하는 것은 통일된 기준으로 시대별 새마을운동을 정의하기 위해서이다. 80년대 이후 새마을사업들의 내용을 포괄하는 새마을운동 정의는 상기의 70년대 새마을운동 정의와 크게 달라져야 한다. 즉 70년대 농촌 새마을운동을 제1 정의와 제2 정의로 종합으로 정의한다면, 80년대 새마을운동은 제1 정의가 배제되고, 주로 제2 정의만으로 정의되어야 한다. 왜냐하면 80년대 들어 민간 주도 새마을사업에서 농정사업(특히 농업 정책 관련 사업)이 대부분 제외되었기 때문이다.

80년대 새마을운동 사업에서 농정사업이 사라졌다고 70년 당시 새마을사업으로 분류되어 추진되었던 농정사업도 사라졌을까? 전혀 그렇지 않았다. 70년대 새마을운동 이념하에 추진되었던 농정사업은 80년대 이후에도 정부의 농업 및 농촌정책 차원에서 의해 그대로 지속되었다. 그런 의미에서 앞의 70년대 새마을운동 정의(제1 정의와 제2 정의의 종합)를 80년대에 똑 같이 적용하면, 80년대 이후 농업 관련 새마을사업은 사라졌으나(새마을사업에서 농정사업이 배제되었다는 점에서), 농촌은 여전히 농정 관련 새마을사업을 하고 있는 것이다(실제로 70년대 농정사업을 80년대에

18 엄밀한 의미에서 농정에 지역개발사업이 포함될 수 있으나, 농정이 보다 넓은 개념이라는 점에서 농정 자체가 농촌지역개발사업 일 수는 없다. 뿐만 아니라 지역개발사업은 주민의 자발성을 강조한다는 점에서도 새마을사업을 지역개발사업이라 할 수는 없다.

19 김영미(2009)의 표현을 부분적으로 빌리자면 ‘물적 및 금융적 유인책을 활용한 자발성과 강제성을 동력으로 하되 강제성이 자발성을 능가함’으로 표현을 대체해도 좋을 것이다.

지속하고 있었다는 점에서). 이러한 모순을 해소하기 위해서는 80년대 새마을운동은 70년대와 달리, 상기 표현을 빌리자면 제2정의만으로 새로이 정의되어야 한다.

비록 80년대 새마을운동 정의에서 제1정의 내용(농정)이 빠졌지만, 80년대 새마을운동은 제2정의로 잘 정의되어질 수 있다. 왜냐하면 80년대 들어 정부는 민간조직인 새마을중앙회를 통해 농정을 추진하기는 어려웠지만, 80년대 들어서도 전두환 정권은 새마을운동중앙회의 전국적인 조직을 통해 국민정신교육을 실시함으로써 정부정책을 홍보하고 국민들로 하여금 정부정책을 적극 지지하게 하였으며 때로는 농정은 아니지만 정부의 정책을 추진하는 동원체제로서 활용(예: 올림픽 새마을운동 추진 등)했기 때문이다.

새마을운동이 80년대 이후 민간으로 이양되면서, 70년대 새마을운동의 핵심이었던 생산기반조성사업, 소득증대사업, 복지환경사업이 80년대 새마을운동 목록에서 거의 사라졌으나 여전히 정부의 사업으로 남아있었다는 것은 70년대 새마을사업의 대부분이 본질적으로 정부가 추진해야 할 농정이었다는 것을 극명히 보여주는 것이다. 80년대 새마을운동을 70년대 새마을운동의 정의로 포괄할 수 없듯이 90년대 새마을운동 역시 80년대 새마을운동의 정의로 적합하지 않다. 왜냐하면 90년대 후반 민주화가 진행되면서, 더 이상 새마을조직을 통해 정부정책을 홍보하고 추진하기가 이전보다 어려워졌던 만큼 70년대와 80년대에 새마을운동이 가졌던 동원체제로서의 역할도 약화되었기 때문이다. 새마을운동에서 농촌의 현안인 농정이 사라지고, 또한 동원체제도 제대로 작동하지 않으면서, 80년대 말 이후 새마을운동은 사업내용면에서 여타 사회단체들의 사회사업과 크게 차별화되지 않았다.

새마을운동을 위와 같이 시기별로 새로이 정의하지 않고, 1) 정부 및 정부산하 연구기관이 생산한 기존 문서에서와 같이 ‘새마을’이라는 이름이 붙은 70년대 사업 자체로 정의하거나, 2) 추상적으로 잘 살기 운동으로만 정의하게 되면, 논리적 모순에 직면하게 된다. 즉 70년대 농정사업(특히 생산기반조성, 소득증대사업) 중 내용면에서 지금까지도 지속되고 있는 사업이 있다는 점에서, 우리는 현재에도 새마을운동이 아닌(즉 새마을운동 사업 리스트에 없는) 새마을운동(70년대 농정사업의 일환으로 당시 새마을사업으로 명명된 사업)을 여전히 하고 있는 것이다. 또한 농정의 거의 모든 것이 결국은 농가를 잘 살게 하는 정책이라는 점에서도, 현재 농정에 참여하고 있는 농가는 새마을운동 사업 목록에 없는 새마을운동을 하고 있고, 또한 앞으로도 계속하게 되는 논리적 모순에 빠지게 된다. 결론적으로 말하면, 70년대 농촌 새마을운동은 ‘70년대 농정추진 동원운동’이며, 굳이 달

리 표현한다면 농정이 기본적으로 농가를 잘 살게 하는 것을 지향한다는 점에서 ‘농촌의 70년대식 잘 살기 동원운동’이었다 할 수 있다. 그러나 80년대 새마을운동 역시 ‘농촌의 80년대식 잘 살기 운동’이었다라고 할 수는 없다. 왜냐하면 그러기에는 80년대 새마을운동의 사업 내용이 당시 농촌 현안(소득증대 등)에서 크게 벗어나 있었기 때문이다. 마찬가지로 90년대 새마을운동 역시 ‘농촌의 90년대식 잘 살기 운동’일 수 없었다. 농촌의 입장에서 80~90년대 새마을운동은 사업 내용면에서 더 이상 잘 살기 운동이라고 말하기 어려웠기 때문이다. 이러한 맥락에서 ‘(70년대 정의에 따른) 새마을운동은 박정희 대통령의 사망과 함께 종식되었다’(박진도·한도현 1999)는 표현이 그리 지나쳐 보이지 않는다.

그러나 새마을운동이 종식된 것은 박정희 전 대통령이 서거해서가 아니다. ‘농정추진 주민동원 체제’였다는 태생적 한계가 내포된 상황에서 양적성장 위주의 농정이 한계에 직면하고 또한 운동 추진주체가 관에서 민간으로 이양되면서 운동 추진력이 약화되어 종식되었던 것이다. 박정희 정권이 80년대까지 지속되었다면 새마을운동의 종식이 조금은 더 지연될 수 있었을지 모른다. 그러나 강압적이었던 정권은 언젠가는 종식되었을 것이고, 가격지지정책과 수매제도에 의존했던 70년대 농업정책은 80년대의 농산물수입시장 개방의 파고를 넘지 못했을 것이며, 태생적 한계를 안고 있던 새마을운동은 결국 농정의 한계직면과 함께 유명무실해지는 결과로 귀결되었을 것으로 보인다.

70년대식으로 새마을운동을 정의할 때 70년대 새마을운동은 반은 성공했지만, 반은 실패한 운동이었다 할 수 있다. 즉 농정을 추진하는 데 농가를 전국적으로 동원시키고, 생산기반을 구축하는 데 기여하고, 생활환경을 개선하는 데에는 어느 정도 성공하였지만, 잘 사는 데에 가장 중요한 소득의 증대를 주도하는 데에는 성공했다 할 수 없다. 70년대 농가당 소득이 빠르게 증가된 것은 사실이나 그것은 새마을사업에 기인했다기보다는 고미가정책과 이전소득증대(가족송금 등)에 주로 기인했다(김완중 2017b). 고미가정책과 수매제도는 당시 새마을사업에 포함되지 않은 즉 새마을사업과 관계가 없는 것이었으며, 가족송금증대는 농업이 아닌 도시 제조업 성장에 기인했다. 한편 농정의 일환으로서 새마을운동은 70년대 증산에는 기여했으나 농업생산성 향상을 통한 국제경쟁력 향상으로 이어지지 못했고(김완중 2017a), 또한 태생적 한계로 80년대 들어 운동의 당초 목표(잘 살기에 있어서 핵심인 농가소득증대 등)를 상실했다는 점에서도 새마을운동은 실패했다 할 수 있다.

### 3.3. 새마을운동 재정의에 따른 농가의 새마을운동 참여 평가

상기 저자의 주장처럼 새마을운동을 통한 농정 추진이 그렇게 성공적이지 못했다면, 농가는 70년대 새마을운동에 왜 적극적으로 참여했을까? 새마을교육을 통한 정신개발의 결과인가? 부분적으로 그런 농민들도 있을 것이다. 그러나 대부분의 농민들은 그렇지 않았을 것으로 보인다. 모든 농민들이 그랬다면 박정희 전 대통령이 서거했다고 그렇게 급격하게 새마을운동이 시들해질 수는 없는 것이 아닌가? 이러한 물음에 대한 답은 위에서처럼 새마을운동을 제1정의와 제2정의의 종합으로 정의하게 되면 쉽게 도출할 수 있다.

농가에서는 새마을운동이 시작되기 오래 전부터 전통적으로 대동계, 울력 등을 통해 마을의 공동작업 참여를 당연한 것으로 받아들이고 있었다. 왜냐하면 씨족중심의 마을공동체에서 마을의 권력자를 중심으로 추진되는 공동작업에 참여하지 않고는 마을에서 살 수 없었기 때문이다. 뿐만 아니라, 일제식민지 시대에 강제동원을 경험한 농가로서는 정부의 정책에 반해서는 안 된다는 것을 몸소 체험했고, 한국전쟁 전후 국민방위군에 강제 동원되는 과정에서 정책을 기피한 사람들이 겪었던 고통을 지켜보았던 것이다. 이러한 일련의 과정을 경험한 농가들이 ‘국가시책’으로 정부행정조직에 의해 추진하는 동원사업을 기피한다는 것은 상상할 수 없었을 것이다.

또한 금융에 대한 접근이 매우 제한적이었던 당시 농가로서는 새마을사업에 적극적으로 참여하면 때로는 보조금을 받을 수 있고, 때로는 정책자금 융자를 받을 수 있었던 만큼 정부시책인 새마을사업에 적극적으로 참여하는 것은 선택의 여지가 없었을 것이다. 실제 70년대 당시 농정예산은 많은 부분이 새마을사업을 통해 집행되었는바, 정부의 농정예산(보조금+융자)을 확보하기 위해서도 정부시책인 새마을사업에 참여하는 것이 농가에 유리했던 것이다. 농어민소득증대특별사업 등 농가에 많은 혜택이 돌아가는 농정사업 참여 가능여부를 결정하는 데 새마을사업의 참여정도가 적극 고려되었다는 점에서 더욱 그러하다. 이러한 상황에서 정부가 추진하는 정책에 농가가 적극적으로 참여하는 것은 너무나 당연한 것이었을 수 있다.

70년대 농가가 새마을운동이라는 일종의 농정에 적극 참여한 것은 정부시책 참여에 따른 경제적 이익이 있었다고 생각했기 때문이다(빈센트 외 1980). 농가들은 당시 새마을사업과의 연계를 통해 야만 농협을 중심으로 한 금융권 접근이 상대적으로 용이했을 뿐만 아니라, 새마을운동에 참여하는 기간에 자신들의 소득이 증가되는 것을 경험하면서 새마을운동에 참여하는 것에 대한 거부감보다

는 참여하는 것이 자신들에게 이익이 된다고 생각했던 것이다. 그러나 70년대 당시 농가소득의 증가의 주요인은 앞에서 언급했듯이 새마을사업의 자체효과라기보다는 고미가정책, 농산물 수매 및 계약재배 등 농정과 가족송금 등 이전소득의 증가였다. 그럼에도 70년대 농촌 새마을운동이 활발히 진행되는 기간에 농가소득이 증가하는 것을 경험한 농가는 정부의 시책에 따르면 경제적 이익이 된다는 믿음에 따라 새마을사업에도 적극 참여했을 가능성이 높다. 그리고 70년대 새마을운동에 대한 농가의 긍정적 평가는 새마을운동 자체 효과에 대한 평가라기보다는 새마을운동 추진 당시 농가소득이 증가했었다는 그 사실에만 기초하고 있는 것은 아닐까?

그렇다면 농가의 새마을운동에 대한 참여가 70년대에 그렇게 적극적이었으나, 80년대 들어서 부터 시들해지고 박진도. 한도현(1999)의 표현에 따르면 아예 죽어버린 것은 어떻게 설명할 수 있을까? 단지 새마을운동을 추진했던 박정희 전 대통령이 서거했기 때문인가?

80년대 들어서 새마을운동이 시들해진 요인 역시 70년대 새마을운동이 활발하도록 만들었던 요인과 동일하다. 즉 70년대 농가들을 새마을운동에 적극적으로 이끌었던 요인들이 약화되었기 때문이다. 첫째, 이농확대 등으로 농가수가 크게 감소하면서 씨족공동체 중심의 마을운영 및 공동작업 동원이 점차 약화되었을 수 있다. 또한 정부조직에서 새마을사업담당 부서가 점차 사라지고, 새마을운동이 관주도에서 민간조직인 새마을중앙회 주도로 전환되면서 행정조직을 통한 새마을운동 추진이 약화되자 농가가 새마을사업에 참여하지 않았을 때 느끼는 부담감 역시 크게 약화되었을 것이고, 그것이 곧 새마을사업 참여 동기의 약화로 이어진 것일 수 있다. 이렇게 되면 새마을사업 참여 여부를 판단할 때 농가에게는 불참에 따른 행정기관으로부터의 증압감 여부보다는 경제적 이익 여부가 더 중요한 요인이 된다. 또한 농가는 새마을운동 초기부터 시작된 정부의 물자 및 금융지원을 경험하면서 그러한 지원이 정부의 농가에 대한 특별한 배려가 아니라, 국민으로부터 세금을 징수한 정부가 당연히 해야 할 정책이었다는 것을 점차 인식하게 되었을 것이다(실제로 70년대 새마을사업 중 농정 관련 대부분 사업들은 80년대 이후 새마을사업 목록에서 사라졌음에도 농정 차원에서 지속되었다). 이렇게 되면 정부지원을 유인책으로 한 새마을사업에 대한 농가의 참여 유인력 역시 크게 떨어지게 된다.

둘째, 경제가 발전하고 금융업 역시 성장하면서 농가의 민간금융에 대한 접근성이 점차 확대되면서 새마을사업 참여를 통한 금융지원의 필요성이 상대적으로 약화되었다고 할 수 있다.<sup>20</sup> 셋째, 70년 후반 들어 고미가 및 쌀 수매 확대 정책이 약화되고, 점차 농산물 수입시장이 개방되기 시작하면

서 농업소득이 정체되었다. 또한 정부의 새마을운동 방향에 따라 적극 추진되었던 사업들(예를 들면 잡업, 축산 등)이 대외여건 변화로 어려워지면서 그 사업에 참여한 농가의 손실이 발생하기 시작했다. 이렇게 되면서 농가는 정부의 정책을 따르는 것이 더 이상 자신들의 소득증대로 이어지지 않고 손실로 이어질 수 있음을 인식하게 된다. 즉 정부 정책에 대한 신뢰가 무너진 것이다. 그 결과, 이후 정부시책으로 추진된 농정 또는 새마을사업에 대한 농가의 참여는 약화되었던 것은 아닐까? 이러한 논의들은 모두 새마을사업을 농정의 일환으로, 그리고 새마을운동을 농정에 대한 동원체제로 파악했을 때 가능하다.

이상의 논의를 종합할 때 70년대 매우 활발했던 농촌 새마을운동이 80년대 이후 급격히 위축된 것은 당초 새마을운동이 농정을 구현하는 과정에서의 주민동원운동으로 행정조직과 농업예산을 통해 견인되었던 데 기인했다 할 수 있다. 즉 80년대 들어 새마을운동 행정조직이 약화되고, 새마을사업 참여와 관계없이 농정 차원에서 농업예산이 배당되어 집행되기 시작하면서 더 이상 마을단위 동원 사업에 농가를 동참시킬 강제력과 유인책이 작동하지 못하게 된 것이다. 그 결과 농촌의 주요 이슈(농가소득증대 등)와 동떨어진 형식적인 새마을운동은 80년대에 시들해졌던 것이다. 한편 이렇듯 새마을운동을 농가의 농정 동원체제로 이해할 때, 80년대 이후 새마을운동은 시들해졌으나 70년대 새마을사업으로 분류되어 추진되었던 사업들은 이후에도 농업 및 농촌 예산을 바탕으로 계속되고 있는 상황(70년대식 새마을운동의 정의에 따르면 새마을운동 없는 새마을사업이 진행되고 있는 상황)을 이해할 수 있게 된다.

70년대 농촌 새마을운동을 이렇게 정의한다면, 농촌 새마을운동을 지탱해왔던 새마을행정조직, 정책자금, 새마을사업 참여자에 대한 경제적 보상 중 한 가지만 약화되어도 새마을운동은 유지될 수 없는 것이다. 실제 80년대 이후 새마을행정조직이 약화되고 70년대 후반 새마을사업으로 지정된 사업에 참여한 많은 농가들의 경제적 손실 경험이 결합되면서 새마을운동은 급격히 쇠퇴한 것이다.

“새마을운동은 농어민 소득증대에 직결되어야 한다”, “농가의 소득증대 없이 새마을운동은 지속될 수 없다”는 박정희 전 대통령의 누차에 걸친 언명처럼, 80년대 이후 새마을운동이 침체된 것은 소득증대 특히 도시대비 농촌의 상대적 소득증대가 지속되지 못했기 때문일 수 있다. 박 전 대통령이

20 박진환(2005)은 새마을사업으로 농촌의 근대화가 이룩되고 농가소득이 높아지면서 농협에 대한 예금이 확대되고 그에 따라 신용사업도 확대되었으며, 비료공급 및 정부양곡의 구매 등에 따른 경제사업 역시 확대되면서 농협을 중심으로 한 농촌금융이 발달하였다고 평가한다(박진환 2005: 129).

이야기 했듯이 당시 정권에게 새마을운동은 유신이고, 유신은 새마을운동이었다. 소득증대 없이 새마을운동이 지속될 수 없다면 소득증대 없이 유신 정권 역시 지속될 수 없었다. 즉 유신정권을 지속하기 위해서는 농가의 소득증대가 지속되어야 했던 것이고, 그러한 이유 때문에 재정부담 및 통화증발에 따른 인플레이션 야기에도 농가소득지지를 위해 고미가정책과 이중곡가정책을 지속했고, 또한 농외소득증대를 위한 사업들을 추진했던 것이다. 그리고 70년대 당시 모든 농촌 및 농업정책을 새마을사업화 함으로써 정부 재정에 의존한 농가소득증대 효과를 새마을운동의 효과로 포장하여 홍보했던 것은 아닐까? 그러한 홍보는 도시민뿐만 아니라 농가에도 주효하여 농가의 지속적인 새마을운동 참여를 유인할 수 있었다. 그러나 재정적 지원에 바탕을 둔 식량증산 중심의 농업정책은 장기적으로 지속될 수 없는 것이었다. 특히 당시 농업정책이 농업의 생산성 향상에 바탕으로 한 경쟁력 제고로 이어지지 않았기 때문에 벼 수매제도 및 이중곡가정책이 약화될 경우 농업소득증대는 정체될 수밖에 없는 구조를 가지고 있었다. 뿐만 아니라 당시 농업정책과 새마을운동은 농촌이 안고 있는 구조적 문제(소농구조, 벼 중심의 농업생산구조 등) 해결에는 별 관심이 없었다. 80년대 들어 대외적 요인에 의해 벼 수매량이 감소하고 수매가 인상 폭이 축소되면서 농가소득이 정체됨에 따라 농가로 하여금 70년대 당시 추진했던 농정 내지 새마을사업들에 유인할 수 있는 동력이 크게 약화되고, 이것이 새마을운동과 농촌의 위상을 위축시키는 결과로 이어졌다 할 수 있다.

#### 4. 요약 및 결론

농촌 새마을운동은 초기에 농촌생활환경 개선 사업을 내용으로 하는 새마을가꾸기 운동으로 시작했다. 이후 농업생산기반조성 사업, 소득증대 사업이 새마을운동 사업에 추가되어 70년대 농촌 새마을운동의 모습을 갖추었다. 이는 현재 우리가 파악하고 있는 70년대 새마을운동은 초기부터 개념이 정립된 것이 아니라 추진과정에서 만들어진 것임을 의미한다. 또한 70년대 농촌 및 농업 관련 대부분 사업들이 새마을운동 사업에 포함되었던 관계로 새마을운동과 농정을 구분하기 어려웠다. 반면 80년대 새마을운동 사업에는 농정 관련 사업이 포함되지 않았다. 새마을운동의 당초 사업 범위와 80년대 이후 사업범위의 변화 등은 70년대와 80년대 수많은 농촌개발 관련 사업 중 어디까

지를 새마을운동 사업으로 인정할 것인지를 확정하기가 어렵게 만들었다. 이러한 관계로 농촌생활 환경개선 사업만을 새마을사업으로 파악하는 연구자가 있는가 하면 70년대 대부분 농정사업을 새마을사업으로 보는 연구자도 있는 등 새마을운동에 대한 정의가 연구자들에 따라 다양하다. 즉 여러 연구자들이 언급했듯이 새마을운동을 정의하기가 쉽지 않다. 그럼에도 70년대 농촌개발에 지대한 영향을 미친 것으로 인식되고 있고 70년대 이후 국민들의 인식에 매우 긍정적으로 각인되어 있는 새마을운동을 객관적으로 재평가하기 위해서는 새마을운동에 대한 정의의 확정이 필수적이다. 새마을운동에 대한 정의는 운동의 목표, 이념, 운영체계, 그리고 운동의 대상인 사업을 포괄할 수 있어야 한다. 그러나 시대와 장소에 따라 새마을사업이 크게 차이가 있었다는 점에서 새마을운동에 대한 정의도 시대와 장소별로 달라야 한다.

본고는 70년대 농촌 새마을운동이 가지는 정부 주도적 성격과 농정과 밀접한 관계 등을 고려하여 70년대 농촌 새마을운동을 ‘70년대 농정추진 동원운동’ 또는 ‘농촌의 70년대식 잘 살기 동원운동’이라고 정의하였다. 하지만 80년대 농촌 새마을운동은 ‘농촌의 80년대식 잘 살기 운동’이었다라고 정의하지 않는다. 왜냐하면 80년대 농촌 새마을운동의 사업 내용이 소득증대 등 당시 농촌 현안에서 크게 벗어나 있었기 때문이다. 이를 고려하여 본고는 80년대 농촌 새마을운동을 ‘80년대식 국민동원운동’으로 정의하도록 한다. 90년대 이후에는 민주화의 진전으로 새마을운동의 국민 동원 성격도 약화되었다. 그 결과, 90년대 이후 새마을운동은 성격과 사업내용 면에서 70년대와 80년대 새마을운동과는 크게 달라졌고 사회적인 영향력도 매우 약화되었다. 새마을운동이 가장 활발했던 70년대식 새마을운동 정의에 따르면 새마을운동은 박정희 대통령의 서거와 함께 종식되었다(박진도·한도현 1999) 할 수 있다.

본고에서처럼 농촌 새마을운동을 시대별로 구분하게 되면 70년대 새마을운동과 농정과의 관계 파악이 가능하게 되고 시대별 새마을사업 내용을 보다 잘 포괄할 수 있게 된다. 뿐만 아니라 70년대 농촌 새마을운동에 대한 농가의 활발한 참여와 이후 새마을운동의 부진을 이해할 수 있게 된다. 본고는 선행연구와 달리 사업 내용을 중심으로 새마을운동을 정의하고자 하였는데, 특히 70년대는 80년대와 달리 새마을사업의 내용이 농정과 매우 밀접한 관계에 있었음에 주목하였다. 본 연구는 새마을사업의 내용과 성격이 시대별로 변화해왔음을 반영, 새마을운동을 시대별로 재정의함으로써 시대별로 새마을운동을 평가하는 데 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 다만 지면제약을 고려하여 이러한 정의를 기준으로 한 시대별 새마을운동의 성과평가는 추후 연구로 남기기로 한다. 또한

본 논문 내용에는 어느 정도 반영되었으나 지면 제약상 자세히 제시하지 않은 부분별(생산기반조성, 소득증대사업, 복지환경개선) 새마을사업과 농정 간 관계에 대한 면밀한 분석도 후속 연구에서 이어가고자 한다.

## 참고문헌

- 고원. 2006. “박정희 정권 시기 농촌 새마을운동과 ‘근대적 국민 만들기.’” 『경제와 사회』 69.
- 김동희 외. 1975. 『새마을사업과 농촌구조변화에 관한 연구』. 국립 농업경제연구소.
- 김영미. 2009. 『그들의 새마을운동』. 푸른역사.
- 김완중. 2017a. “새마을운동 기간 농업발전에 대한 실증적 분석: 70년대 농업생산성 변화를 중심으로.” 『아시아연구』 제20권 제4호.
- 김완중. 2017b. “한국 고도성장기 농촌지역 소득증가 요인: 1970년대 농가소득과 농촌새마을운동 관계를 중심으로.” 『사회과학연구』 제43권 제3호.
- 김홍순. 2000. “근대화 프로젝트로서의 새마을운동에 대한 비판적 고찰: 1970년대를 중심으로.” 『한국지역개발학회지』. 제12권 제2호.
- 내무부. 1973~1980. 『새마을운동 - 시작에서 오늘까지-』.
- 내무부. 1980. 『새마을운동 10년사』.
- 남근우. 2018. “한국의 새마을운동과 생활변화.” 『일상과 문화』 5.
- 농림부. 1999. 『한국농정 50년사』.
- 농수축산신문. 2010. <<http://www.afnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=74493>>.
- 농협중앙회. 1965. 『한국농정 20년사』.
- 박섭, 이행. 1997. “근현대 한국의 국가와 농민: 새마을운동의 정치사회적 조건.” 『한국정치학회보』 제31권 제3호.
- 박진도, 한도현. 1999. “새마을운동과 유신체제.” 『역사비평』 제31권 제3호.
- 박진환. 2005. 『한국경제 근대화와 새마을운동』.
- 빈센트 S.R., 브란트, 1980. “가치관 및 태도 변화와 새마을운동.” 『새마을운동의 이념과 실제: 새마을운동 국제학술회의 논문집』. 서울대 새마을운동종합연구소.
- 새마을운동중앙협의회. 1990. 『한국인과 새마을운동』.
- 새마을운동중앙회. 2010. 『새마을운동 40년사』(자료집).
- 새마을운동중앙회 홈페이지. <<https://www.saemaul.or.kr/>>.
- 이도석. 2014. 『한국 새마을운동과 선진국 농촌지역개발관련 운동과의 비교연구』. 행정연구원.
- 이환병. 2017. 『농촌새마을운동: 신화와 역사 사이에서』.
- 임수환. 1997. “박정희시대 소농체제에 대한 정치경제학적 고찰: 평등주의, 자본주의, 그리고 권위주의.” 『한국정치학회보』 제31권 제4호.
- 정갑진. 2009. 『1970년대 한국 새마을운동의 정책경험과 활용』. 한국개발연구원.
- 한국개발연구원(KDI). 2011. 『경제발전경험모듈화사업』.
- 한국대학교수새마을연구회. 2010. 『새마을운동 40년사』.
- 황인정, 민상기, 심재웅, 이성복. 1979. 『한국의 농촌개발 1970-79: 새마을운동의 평가와 전망』. 한국농촌경제연구원.
- Ban, Sung Hwan. 1977. *Saemaul Undong*. Korea Development Institute.
- Ahn, Byong Man, William W. Boyer. 1984. “Rural Development and Leadership Patterns in South Korea.” *Korean Studies*. 8.
- Douglass, Mike. 2013. “The Saemaul Undong: South Korea’s rural development miracle in historical perspective.” Asia Research Institute Working Paper Series No. 197.
- Park, Sooyoung. 2009. “Analysis of Saemaul Undong: A Korean Rural Development Programme in the 1970s.”

*Asia-Pacific Development Journal*. vol. 16, no. 2.

원고 접수일: 2019년 5월 21일
원고 심사일: 2019년 5월 30일
심사 완료일: 2019년 9월 20일

부표 1. 주요 새마을사업 추진 경과(1970~1985): 생산기반 및 복지회경

사업분야 및 내용	~ 1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977~ 1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	사업명(구체적 종류) 및 지원형태
생산기반 부문														
농촌도로개설, 마을안길확장·포장	.....													새마을가꾸기사업, 농로개설사업, 기타
교량개설 공동이용시설설치 <sup>1)</sup>	.....													새마을가꾸기사업, 교량개설사업, 우수마을특별지원사업, 협동권사업 등
농로포장	.....													새마을가꾸기사업, 농로개설사업
소하천정비	.....													새마을가꾸기사업, 소하천정비사업, 우수마을특별지원사업, 협동권사업
어업기반시설	.....													(협업어선, 새마을어항수축, 물역장, 방파제) (선착장, 간이저리장)
복지회경 부문														
주택개량, 취락구조개선	.....													지일(보조금+융자)*주민부담
소도읍가꾸기 <sup>2)</sup>	.....													주거환경(주택), 도시기반시설(도로, 상하수)
국도변·철도변가꾸기	.....													철도변가꾸기(77년~)
공동이용시설 <sup>3)</sup> , 하수구	.....													새마을가꾸기, 우수새마을특별지원, 어촌새마을사업
간이급수시설	.....													보사부, 기타부처
마을회관	.....													건설부
농번기탁아소운영·영양개선시범마을	.....													농진청, 보건복지부

주 1) 공동청고, 공동작업장, 공동축사, 공동건조장, 공동퇴비사.

2) 국도 가꾸기 사업(국도변 가꾸기, 도읍 가꾸기, 관광지 가꾸기) 일한, 76년 별도사업으로 독립, 2001년 소도읍육성종합계획 사업에 포함.

3) 공동구매장, 공동목욕탕, 공동우물, 공동빨래터, 어린이놀이터.

4) 굵은 점선은 새마을운동중앙회(새마을운동 40년사)에 근거한 1970~80년도 분야별 새마을사업 추진 기간. 가는 점선은 사업 지속 의미.

자료: 내부부(각 연호). 『새마을운동: 시작에서 오늘까지』: 내부부(1980); 한국대학교수새마을연구회(2010); 새마을운동중앙회(2010)를 토대로 저자 작성.

부표 2. 주요 새마을사업 추진 경과(1970~1985)\*: 소득증대

사업명	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1985	주관	주요 내용
농업소득 증대 사업														
우수새마을특별지원													내무부	생산기반정비, 생산소득사업(특화작목, 주산단지 조성), 문화복지사업
특정지역특별지원													내무부	상동
특별지원마을특별지원													내무부	상동
동시지원마을특별지원													내무부	상동
고소득결핵마을 특별지원													내무부	상동
소하천정비특별지원													내무부	소하천정비(새마을사업예비비), 우수새마을소하천정비사업 등)
자립마을사업													농수산부	생산소득사업(축산, 경제작물, 잡곡), 토지기반정비, 농업기계화, 유통시설,
새마을소득증대시범마을사업													농진청	성장농업(축산, 원예 등), 농업기계화, 유통시설(저장·가공)
새마을소득증대특별사업 (농특)													농림부	토지기반조성, 식량증산, 성장농업(축산, 원예 등), 농업기계화, 가내공업, 전화
협동새마을육성사업													농협	생산기반, 생산·유통시설, 농업기계화, 소득작목임식(한우, 젓소, 돼지, 토끼 등)
새마을소득증대종합개발사업													농협	경지정리, 용수개발, 비닐하우스, 과수원조성, 축사·부대시설 등 <sup>2)</sup>
새마을협동권사업													내무부	생산기반(도로, 교량, 하천관리, 공동창고), 생활환경, 특화작물

(계속)

사업명	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1985	주관	주요 내용
지력증진사업	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	농림부	객토, 심경, 퇴비증산
생산협동(단지조성)사업	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	농협	작목반, 원예단지, 축산단지
농산물유통구조개선사업	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	농협	수집선별장, 차량확보, 연쇄점 설치
농외소득 증대 사업														
농가부업사업	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	농림부(67~)	72년부터 새마을사업에 포함
새마을공장사업	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	상공부	83년부터 신규지정 중단
새마을노임사업	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	보건 사회부	74년부터 새마을사업에 포함, 취로사업
마을조림 및 양묘사업	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	산림청	유실수, 속성수, 연료수, 마을 식수
어촌새마을사업	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	수산청	공동어장조성사업 등(굴, 세꼬 막 양식 등)

주: \*새마을운동 1차 장기발전 기간은 71~81년으로 설정됨(내무부, 1974, p.22). 새마을운동은 1981년 민간으로 이관된 이후에도 지금까지 지속되고 있으나, 지면 제 약상 1985년까지만 표시. 굵은 점선은 새마을운동중앙회(새마을운동 40년사)에 근거한 1970~80년도 분야별 새마을사업 추진 기간. 가는 점선은 사업 지속 의미.

1) 마을소하천가꾸기사업 포함. 2) 한우·육우입식, 농기계보급 등 포함. 새마을사업 여부 및 지속기간은 『새마을운동 40년사』(한국대학교수새마을연구회 2010) 기준.

자료: 내무부(각 연호). 『새마을운동 - 시작에서 오늘까지 -』; 내무부(1980); 한국대학교수새마을연구회(2010); 새마을운동중앙회(2010)를 토대로 저자 작성.

부표 3. 시대별 주요 농업 및 농촌정책과 새마을운동 관계

		50년대	60년대	70년대	80년대	90년대	
생산정책: 생산요소	농지정책(농지제도)						
	생산기반확충						
		농업용수개발					
	생산기반정비	대단위농업개발					
		방조제축조					
	농업인력·경영체육성						
	농업기계화						
	비료 및 농약						
	농업기술개발·보급						
	식량작물생산						
원예·특용·잠사·축산·임산·수산							
생산정책: 생산물	양곡 가격정책						
	시장(감사·품질) 및 유통						
	금융·협동조합정책						
	재정 및 조세정책						
	농의소득개발	농한기생산화					
		농촌공업화	가내 수공업	가내 수공업			
	문화복지정책	농기보험					
		농촌지역개발·환경개선					
	(지역사회개발·환경개선)						

주: 음영 안 사업명은 사업내용이 70년대 각 농정 분야에 해당됨을 의미. 80년대와 90년대 음영은 새마을중앙회 사업 영역 의미. 시선은 정책의 연속성 의미.

자료: 내부(각 연호). 『새마을운동 - 시작에서 오늘까지 -』, 농협중앙회(1965); 한국대학교수새마을연구회(2010); 새마을운동중앙회(2010)를 토대로 저자 작성.



## 가금 농장의 특성에 따른 HPAI 위험요인 분석\*

안미린\*\* 지인배\*\*\* 배선헌\*\*\*\* 박선일\*\*\*\*\* 김상태\*\*\*\*\*

### Keywords

고병원성조류인플루엔자(HPAI), 위험요인(Risk factor), 가금 농장 특성(Characteristics of poultry farm), 방역지역(Epidemic prevention zone)

### Abstract

The purpose of this study is to identify the risk areas of HPAI in Korea and to analyze the feasibility of establishing an epidemic prevention zone. The geographical influences of HPAI are compared and analyzed by species, and the risk factors are analyzed based on classification of farm size, farm density, the characteristics of farms in the area of protection, geographical features, road networks and geographical characteristics by using the binomial logit model.

For farms laying hens, commercial ducks, and parent duck stock, the higher the number of marrows, the higher the likelihood of the outbreak, while the lower the ratio of broiler chicks, the higher the probability of onset. Among the geographical features, migratory birds are shown to increase the probability of developing HPAI in all species. However, other variables show different results depending on poultry species.

### 차례

1. 서론
2. 분석 모형
3. 분석 자료
4. 분석 결과
5. 요약 및 결론

---

\* 본 연구는 2018년 농림식품기술기획평가원(IPET)의 「방역지역 설정의 타당성과 합리적 근거마련을 위한 수의·경제·통계학적 연구」의 지원으로 수행됨.

\*\* 동국대학교 식품산업관리학과 박사과정

\*\*\* 동국대학교 식품산업관리학과 교수, 교신저자. e-mail: jiinbae@dongguk.edu

\*\*\*\* 강원대학교 지리교육학과 교수

\*\*\*\*\* 강원대학교 수의학과 교수

\*\*\*\*\* 서울대학교 농업생명과학연구원 책임연구원

## 1. 서론

우리나라 고병원성조류인플루엔자(이하 HPAI)는 2003년 12월 충북 음성에서 최초로 발생한 이후, 2018년 3월까지 총 8차례 발생하였다. 2000년대에는 2년 주기로 발병이 반복되었으나 최근 들어 거의 해마다 발생하여 이로 인한 살처분농가 보상금, 살처분과 방역비용 등 경제적 피해액은 천문학적이다. 특히 2016년 11월에 발생하여 2017년 5월까지 지속된 7차 HPAI의 경우, 기존에 발생하였던 HPAI보다 피해규모가 크므로 재정지출액도 대폭 늘어났다. 농림축산식품부 AI 상황실 보도에 따르면, 7차 HPAI 발생은 총 1,129농가에서 가금류 3,806만 마리를 매몰 처분하여 3,007억 원의 재정이 지출되었다.

HPAI의 발생은 이와 같은 재정적 피해뿐만 아니라, 축산 농가와 계열사, 유통업체와 도소매업체 등 관련 산업에 직간접적인 피해를 끼치고 있다. 또한 HPAI가 인수공통전염병이라는 점에서 축산물 식품안전에 대한 소비자들의 불안감도 점차 커지고 있다. 따라서 HPAI의 발생과 확산을 억제하는 것은 가금농가와 계열사를 비롯한 축산업계의 생존과 국민의 건강을 지킨다는 측면에서 매우 중요하다.

우리나라 HPAI 발생은 철새를 통해 유입되는 것으로 알려져 있다(엄지호 외 2017). 그러므로 바이러스의 원천적인 유입을 막는 것은 거의 불가능에 가깝다. 하지만 HPAI 발생 위험성이 높은 지역을 중심으로 사전예찰을 강화하고 초기단계부터 차단방역수준을 강화한다면 HPAI의 확산을 막는데 매우 효과적일 것이다. 이에 정부에서는 가축질병 발생의 사전예방과 확산방지를 위해 국가동물방역시스템(Korea Animal Health Information System: KAHIS)을 운영하여 가축방역 정보를 통합관리하고 있다. 또한 농림축산식품부의 『AI 긴급행동지침(SOP)』에 따라 항원 검출 지역을 중심으로 관리지역(발생농장의 500m 이내), 보호지역(500m~3km), 예찰지역(3km~10km)을 설정하여 확산방지를 위한 방역활동을 추진하고 있다. 2019년 현재 방역당국에서는 HPAI 발생 시, 방역지역의 설정(zoning)에 따라 발생농장 반경 3km까지 원칙적으로 예방적 살처분을 진행하고 있다.

그러나 방역지역 범위 설정에 대한 합리적이고 객관적인 기준이 마련되지 않아 발생농장으로부터 임의의 거리로 일괄 설정되고 있는 실정이다. 이는 필요 이상의 가금류를 살처분함으로써 환경오염, 농가 및 국가의 손실, 인적·물적인 사회적 비용의 낭비 등 국가적으로 다양한 문제를 초래할 우려가

크다. 이러한 측면에서 500m, 3km에 대한 살처분 범위가 보다 명확해야 한다는 주장도 지속적으로 제기되고 있다(한국농어민신문 2018. 7. 13.). 또한 지방자치단체에서 지형적·역학적 요인으로 살처분 범위를 축소할 것을 농림축산식품부에 요청하면 이에 대한 검토를 진행하기로 하였다(농민신문 2018. 10. 10.). 이렇듯, HPAI 발생농장의 지형, 지세, 사육규모 등 다양한 요인을 충분히 고려하여 발생 위험성이 높은 지역을 선별하여 사전예방·예찰을 강화하는 것은 차단방역의 효과를 극대화하는 중요한 수단이다. 더불어 HPAI의 확산차단과 조기종식을 통한 효율적인 방역활동을 위해 방역지역 범위의 설정에 합리적이고 객관적인 기준을 제공하는 것은 시급한 당면과제이다.

HPAI의 위험요인에 관한 선행연구는 유럽이나 동남아시아 국가를 대상으로 일부 수행되었다. Thomas, M. E. et al.(2005)은 2003년 네덜란드에서 발생한 HPAI의 위험요인을 분석하였고, Ward, M. et al.(2008)은 2005~2006년 루마니아에서 발생한 HPAI와 환경요인과의 상관관계를 분석하였다. Yupiana, Y. et al.(2010)은 포아송회귀분석을 통해 인도네시아 서부 자바주의 가금류 밀도와 도로 밀집도, 인구밀도 등 요인과 HPAI 사이의 상관관계를 파악하였으며, Desvaux, S. et al.(2011)은 2007년 베트남에서 발생한 HPAI의 위험요인을 분석하였다. 그리고 Paul et al.(2011)은 태국을 중심으로, Osmani, M. et al.(2014)도 방글라데시를 중심으로 HPAI 위험요인을 분석하였다.

한편 우리나라에서는 Kim, W. H. et al.(2018)이 경기도, 충청북도와 충청남도의 가금류 농장 중 43개 오리농장을 표본조사하여 HPAI 위험인자를 분석하였다. 하지만 HPAI 바이러스는 특정 지역이 아닌 전국적으로 전파되는 경향이 있고 오리농장 외에도 육계나 종계농장에서 발생하는 사례가 많다. 따라서 한국의 HPAI의 위험요소를 보다 정밀하게 분석하기 위해 오리를 포함한 전체 가금류에 대한 분석이 필요할 것으로 판단된다.

농장의 지리적 특성을 반영하여 HPAI의 위험요인을 분석한 선행연구는 Fang, L. et al.(2008), Biswas, P. K. et al.(2009) 등이 있다. Fang, L. et al.(2008)은 중국의 HPAI 확산에 영향을 미치는 요소를 분석하기 위해 농장의 가금류 밀도와 야생조류 이동, 습지, 해발고도, 그리고 농장과 가까운 철도, 고속도로, 국도와의 거리 등 도로망 정보를 이용하여 로지스틱회귀분석을 진행하였다. 분석 결과, 지리적 특성 중에서 국도, 호수와 습지와는 HPAI 발생의 영향요인으로 확인되었다. Biswas, P. K. et al.(2009)은 거주지 내 가금 사육(Backyard chickens)의 HPAI의 발생 위험인자를 평가하기 위해 방글라데시 가금 농장의 지리적 위치정보에 기초하여 동물병원, 하천이나 강, 철

새도래지, 조류시장과의 거리 등 지리적 특성과 비둘기나 야생오리와와의 접촉유무, 농장의 청소 빈도 등을 변수로 설정하여 로지스틱회귀분석을 진행하였다. 분석 결과, 지리적 특성 중에서 하천이나 강과의 거리가 HPAI의 위험요인으로 나타났다. 하지만 우리나라에서는 농장이 가지고 있는 지리적 특성을 고려한 HPAI 발생에 관한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 한국의 HPAI 발생의 영향요인을 살펴보고자 선행연구에서 제시된 변수에 기초하여 7차 HPAI 발생자료와 가금 농장의 강·하천, 철새도래지, 도로망 정보 등 지리적 특성과 농장의 밀도 및 가금의 사육밀도 등 농장특성 자료를 활용하여 로지스틱회귀분석을 진행한다. 또한 가금류를 육계, 산란계, 육용오리, 종오리 등 4가지로 세분화하여 축종별 위험요인을 비교분석한다. 또한 방역지역 지정 범위(관리지역, 보호지역, 예찰지역) 내의 사육특성과 농장특성이 HPAI에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 이와 같은 연구 결과는 향후 효율적인 방역활동에 유용한 정보를 제공하고 정부의 방역지역 설정에 객관적인 기준을 제시할 것으로 판단된다.

본 연구의 구성은 제1장에서 연구의 배경과 목적을 제시하고, 선행연구를 검토하였다. 제2장에서는 HPAI 발생농장 특성 분석을 위한 이론적 배경을 제시하고, 실증모형을 설정한다. 제3장에서는 분석 자료에 대해 설명하고, 제4장에서는 분석 결과를 해석한다. 마지막 제5장에서는 본 연구에 대한 결론과 요약을 제시한다.

## 2. 분석 모형

로지스틱회귀모형은 종속변수가 명목척도일 때 흔히 사용되는 분석 모형이다. 본 연구의 종속변수는 HPAI 발생유무에 따라 “예(발생)”, “아니오(비발생)”의 두 그룹으로 구분되며 범주형 변수이다. 범주형 변수는 오차항의 정규분포와 등분산성을 가정하기 어려우므로 선형회귀분석을 적용할 수 없는 한계가 있다. 만일 종속변수가 이항변수(Binary variable)임에도 선형회귀모형을 적용할 경우, 설명변수의 크기 효과가 왜곡될 가능성이 높다. 따라서 종속변수가 이항변수일 경우, 일반적으로 이항 로짓모형(Binary Logit Model)과 이항 프로빗모형(Binary Probit model)을 이용하며 최우추정법에 의해 분석한다.

본 연구에서는 보다 적합한 모형을 구축하기 위해 Log Likelihood와 AIC, BIC 값을 이용하여 두 모형의 적합도 검증을 진행하였다. 모형의 적합도 검증 결과 이항 로짓모형이 보다 적합한 것으로 나타나, 이항 로짓모형을 이용하여 우리나라 가금 농장 특성에 따른 HPAI 발생 위험성을 분석하였다.

이항 로짓모형은 오차항의 확률분포가 로지스틱 확률분포를 따른다고 가정하며, 이를 수식으로 나타내면 다음 <식 1>과 같다.

$$(1) \quad \Pr(y = 1) = \frac{e^{\theta}}{1 + e^{\theta}} = F(\theta) = F\left(\sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right)$$

여기서  $\Pr(y = 1)$ 는 농장이 HPAI에 걸릴 확률이며,  $\theta = \sum_{k=1}^K \beta_k x_k$ 이며,  $x_k$ 는 각 가금 농장의 특성을 나타내는 설명변수이며,  $\beta_k$ 는 추정계수이며,  $F(\theta)$ 는 로지스틱분포를 의미한다.

이와 같은 이항 로짓모형에서 설명변수의 영향력은 회귀계수를 지수로 하는 지수함수의 값, 즉 승산비(Odds ratio)를 통해 표현된다. 본 연구에서의 승산비는 HPAI 발생하지 않을 확률  $1 - \Pr(y = 1)$ 에 대한 발생확률  $\Pr(y = 1)$ 의 비율을 의미한다.

$$(2) \quad \frac{\Pr(y = 1)}{1 - \Pr(y = 1)} = e^{\sum_{k=1}^K \beta_k x_k} = \prod_{k=1}^K e^{\beta_k x_k}$$

이를 로짓 변형을 통한 선형식으로 표현하면 식 (3)과 같다.

$$(3) \quad \log\left(\frac{\Pr(y = 1)}{1 - \Pr(y = 1)}\right) = \sum_{k=1}^K \beta_k x_k$$

식 (3)에서 알 수 있듯이,  $\beta_k$ 는 추정계수로서, 다른 설명변수( $x_k$ )가 일정할 때, 해당 설명변수( $x_k$ )가 한 단위 증가하면 승산비는  $\exp(\beta_k)$ 만큼 변화한다는 것을 의미한다.  $\exp(\beta_k)$  값이 1보다 클 경우 설명변수가 증가함에 따라 HPAI의 발생확률이 증가한다는 것을 의미하는 반면, 1보다 작을 경우 오히려 감소한다는 것을 의미한다. 또한  $\exp(\beta_k)$  값이 1과 같을 경우 HPAI의 발생확률과 비발생확률이 서로 같다는 것을 의미한다.

본 연구는 전국 가금(육계, 산란계, 종계, 육용오리, 종오리) 사육농장의 자료와 7차 HPAI 발생농장들의 사육규모, 방역범위 지정범위 내의 농장과 사육밀집 정도, 지리적 특성 자료를 이용하였다. 이러한 변수들이 산란계, 육계, 육용오리, 종오리 등의 HPAI 발생에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보기 위해 아래와 같은 실증모형을 설정하여 추정하였다.<sup>1</sup>

$$(4) \quad Y_i = \beta_0 + \beta_1 head_i + \beta_2 gunhead_i + \beta_3 tgunhead_i + \beta_4 density_i + \beta_5 farm500_i + \beta_6 farm3k_i + \beta_7 farm10k_i + \beta_8 head500_i + \beta_9 head3k_i + \beta_{10} head10k_i + \beta_{11} elevation_i + \beta_{12} road_i + \beta_{13} feed_i + \beta_{14} slaughter_i + \beta_{15} river_i + \beta_{16} migrant_i + \epsilon_i$$

여기서  $Y$ 는 종속변수로 농장의 HPAI 발생 유무를 나타내고,  $k$ 는 각 농장을 의미하며,  $\beta_k$ 는 추정해야 할 계수이다.  $head$ 는 그 농장의 해당 가금(산란계, 육계, 육용오리, 종오리) 사육마릿수이며,  $gunhead$ 는 농장이 소속된 해당 시군의 해당 가금(산란계, 육계, 육용오리, 종오리) 사육마릿수이며,  $tgunhead$ 는 해당 시군의 총 가금류 사육마릿수이다.  $density$ 는 해당 농장이 농림축산식품부에서 지정한 가금 사육 밀집사육지역에 포함되는지 여부이며,  $farm500$ ,  $farm3k$ ,  $farm10k$ 는 각각 500m, 3km, 10km 인근 지역의 해당 가금사육농장수이며,  $head500$ ,  $head3k$ ,  $head10k$ 는 각각 500m, 3km, 10km 인근 지역의 해당 가금 사육마릿수이다.  $elevation$ 은 농장의 해발고도,  $road$ 는 농장과 2차선 도로와의 거리,  $feed$ 는 농장과 사료공장과의 거리,  $slaughter$ 는 농장과 도계(압장과의 거리,  $river$ 는 농장과 하천이나 호수와의 거리,  $migrant$ 는 농장과 철새도래지와의 거리이며,  $\epsilon_k$ 는 오차항으로  $E(\epsilon) = 0$ 인 대칭 분포이며,  $CDF \equiv F(\epsilon)$ 인 로지스틱분포를 따른다.

### 3. 분석 자료

본 연구에서는 KAHIS에서 구축하여 제공한 2017년 1월 기준 가금 농장 자료를 활용하였다. 가금 농장은 총 7,034개였으나 제주도와 울릉도, 백령도, 영종도, 남해, 신안 등 도서지역과 메추리, 기러기 등 기타 가금류는 분석에서 제외하여 실증분석에 활용한 가금 농장수는 총 6,891개 농장이다. 그중에서 산란계 농장은 1,237개, 육계 농장은 2,012개, 종계 농장은 348개, 육용오리 농장은 3,154개, 종오리 농장은 140개로 취합되었다. 가금류 평균 사육마릿수는 산란계가 55,074마리, 육계 31,403마리, 종계 30,620마리, 육용오리 1,918마리, 종오리 6,069마리로 전체 평균은 21,800마리였다. 육용오리는 상대적으로 소규모 농장이 많은 것으로 나타나고 있다. 최대 사육마릿수는 산

1 적절한 설명변수 선정을 위해 본 연구에서는 일부 변수를 제거한 제약모형의 우도값과(restricted likelihood) 제거하지 않은 비제약 모형의 우도값(unrestricted likelihood)을 추정하였다. 추정 결과, 해당 변수들을 투입한 모형에서 우도값이 가장 높게 나타나, 이와 같이 실증모형을 설정하였다.

란계가 90만 마리, 육계가 50만 마리, 종계 30만 마리, 육용오리 76,000마리, 종오리 29,386마리였으며, 최소는 0마리로 휴업 중이거나 폐업한 농장이 일부 포함되었기 때문이다.

표 1. HPAI 특성분석을 위한 가금 농장 자료의 기초통계

단위: 농장수, 마리

	산란계	육계	종계	육용오리	종오리	총계
농장수	1,237	2,012	348	3,154	140	6,891
평균 사육마릿수	55,074	31,403	30,620	1,918	6,069	21,800
표준편차	89,247	42,243	32,273	5,690	6,806	52,049
최대	900,000	500,000	300,000	76,000	29,386	1,400,000
최소	0	0	0	0	0	0

자료: 농림축산검역본부 KAHIS.

2016년 11월~2017년 5월 사이 종계를 제외한 가금류에서 HPAI가 발생하였다. 도서지역을 제외한 축종별 발생건수는 산란계가 164건, 육계 77건, 육용오리 126건, 종오리 35건으로 총 401건이었다. 발생농가의 평균 사육마릿수는 산란계가 121,678마리, 육계가 27,126마리, 육용오리 13,239마리, 종오리 11,189마리로 순으로 나타났다. 그중에서 HPAI에 걸린 산란계의 사육마릿수는 전체 평균 사육마릿수인 60,076마리보다 2배 이상 더 많은 것으로 나타났다.

표 2. 2016~17년 HPAI 발생농장 기초통계

단위: 농장수, 마리

	산란계	육계	육용오리	종오리	총계
농장수	164	77	125	35	401
평균 사육마릿수	121,678	27,126	13,239	11,189	60,076
표준편차	138,543	42,719	7,692	6,434	52,052
최대	900,000	232,000	49,000	29,386	900,000
최소	2,000	0	100	1,702	0

자료: 농림축산검역본부 KAHIS.

HPAI 발생은 인근지역으로 확산되는 경우가 많으므로 해당 농장 외에도 인근 농장 특성에 의한 영향도 받는다. 그러므로 HPAI 발생의 영향요인을 보다 구체적으로 분석하기 위해 해당 농장이 소속되어 있는 시군의 가금사육농장수나 가금사육마릿수 등 요인을 고려할 필요가 있다. 따라서 시군의 해당 가금류의 사육마릿수와 전체 가금류 사육마릿수를 파악하여 변수로 활용하였다. 시군별 가

금류 사육마릿수를 살펴보면, 산란계의 평균 마릿수는 1,175,518마리, 육계는 714,718마리, 종계는 352,724마리, 육용오리는 68,637마리, 종오리는 26,745마리로 나타났다. 또한 시군의 전체 가금류 평균 마릿수는 1,376,003마리이며 사육규모가 최대로 큰 시군에서는 5,497,104마리 사육하는 것으로 취합되었다.

표 3. 시·군별 가금류 농장 및 사육마릿수 기초통계

단위: 농장수, 마리

	산란계	육계	종계	육용오리	종오리	전체 가금류
전체 농장수	1,237	2,012	348	3,154	140	6,891
평균 사육마릿수	1,175,518	714,718	352,724	68,637	26,745	1,376,003
표준편차	1,206,758	711,967	33,226	135,090	29,340	1,137,302
최대	5,140,104	2,854,210	774,500	642,592	99,289	5,497,104
최소	0	0	0	0	0	0

자료: 농림축산검역본부 KAHIS.

지리정보 자료를 분석할 수 있는 지리정보시스템(Geographic Information System: GIS)인 ArcGIS 프로그램을 이용하여 개별농장으로부터 방역지역 지정범위인 500m 이내, 3km 이내, 10km 이내의 농가수와 가금류 사육마릿수를 취합하였다. 관리지역인 500m 이내 평균 농장수는 1.61개였으며, 평균 사육마릿수는 36,732마리였다. 예찰지역인 3km 이내 평균 농장수는 5.76개, 평균 사육마릿수는 138,412마리였으며, 보호지역인 10km 이내 평균 농장수는 34.17개, 평균 사육마릿수는 815,996마리였다. 농장수가 1이고 가금류 사육마릿수가 0인 것은 농장이 현재 휴업이나 폐업 중이기 때문이다.

표 4. 개별 가금 농장 중심 방역지역별 가금류 농장 및 사육마릿수 기초통계

단위: 농장수, 마리

	500m 이내		3km 이내		10km 이내	
	농장수	가금류	농장수	가금류	농장수	가금류
평균	1.61	36,732	5.76	138,412	34.17	815,996
표준편차	1.77	87,291	4.48	219,585	18.21	841,393
최대	28.00	1,326,000	30.00	2,040,202	112.00	5,173,323
최소	1.00	0	1.00	0	1.00	0

자료: 농림축산검역본부 KAHIS.

개별 가금 농장의 지리적 특성을 살펴보기 위해 가금 농장의 위치정보를 이용하여 농장의 해발고도, 2차선 도로와의 거리, 하천이나 호수와의 거리, 사료공장과의 거리, 도계(압)장과의 거리, 철새도래지와의 거리 정보를 수집하였다. 농장의 평균 해발고도는 119m이며, 2차선 도로와의 평균거리는 602m, 하천이나 호수와의 평균거리는 789m, 사료공장과의 평균거리는 4,570m, 도계장 또는 도압(압)장과의 평균거리는 24,213m, 철새도래지와의 평균거리는 29,891m이다.

표 5. 개별 가금 농장의 지리적 특성 기초통계

단위: m

	농장의 해발고도	2차선 도로와의 거리	하천이나 호수와의 거리	사료공장과의 거리	도계(압)장과의 거리	철새도래지와의 거리
평균	119	602	789	4,570	24,213	29,891
표준편차	122	684	875	3,703	20,285	18,897
최대	1,341	5,639	9,933	33,637	128,455	118,733
최소	1	0	0	5	111	393

자료: 농림축산검역본부 KAHIS.

마지막으로 정부는 HPAI 발생 위험성이 높은 15개 지역을 가금 사육 밀집지역으로 지정하여 집중 관리하고 있다. 이 지역은 더미변수로 포함시켰다. 가금 사육 밀집지역 자료는 농림축산식품부가 AI에 대한 방역관리를 강화하기 위해 만든 AI 중점방역관리지구 지정 기준 중 축산농장 수가 반경 500m 이내 10호 이상 또는 1km 이내 20호 이상인 지역 15개소로 그 대상은 아래 <표 6>과 같다.

표 6. 가금 사육 밀집지역(15개소)

시·도	시·군·구	읍·면·동
세종특별자치시	세종시	부강면
강원도	횡성군	횡성읍
충청북도	음성군	맹동면
청청남도	천안시	풍세면
전라북도	김제시	용지면
	익산시	낭산면
전라남도	나주시	반남면
경상남도	양산시	상북면
경상북도	경주시	천북면 신당리
	영주시	장수면 갈산리

(계속)

시·도	시·군·구	읍·면·동
경상북도	영주시	안정면 대평리
	봉화군	봉화읍 도촌리
	칠곡군	지천면 연호리
	포항시	흥해읍 성곡리
제주도	제주시	한림읍

주: AI 중점방역관리지구 지정 기준 중, 축산농장 수가 반경 500m 이내 10호 이상 또는 1km 이내 20호 이상인 지역 (15개소)

자료: 농림축산식품부(2016. 11.). 『AI 방역관리지구 지정 및 운영 계획(안)』.

## 4. 분석 결과

### 4.1. 전체 가금 농장 분석 결과

최우추정법을 이용한 전체 가금 농장에 대한 로지스틱 회귀분석 결과는 <표 7>과 같다. 모형의 적합도를 나타내는 Log Likelihood와 AIC, BIC값은 각각 -1,085.873, 2,321.991, 2,205.700로 나타났다.<sup>2</sup> 또한 변수들 간의 상관관계를 파악하고자 분산팽창계수(VIF)를 추정한 결과, 5 이하로 나타나 실증모형에 투입된 변수들은 다중공선성문제가 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있다.

전체 가금 농장의 특성요인 중에서 총 가금 사육마릿수, 방역지역 500m 내의 농장수와 사육마릿수, 해발고도, 하천·호수와의 거리는 통계적 유의하지 않아 HPAI의 발생에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 각 특성요인 중에서 통계적으로 유의한 것으로 나타난 변수의 exp(B)값을 살펴보면 다음과 같다.

가금 농장의 사육마릿수와 시·군의 해당 가금 사육마릿수의 exp(B)값이 1.0042, 1.0002로 나타나, 가금이 1천 마리 많을수록 HPAI 발생확률이 각각 1.0042, 1.0002배 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 해당 농장의 사육규모가 HPAI 발생에 더 큰 영향을 미친다는 것을 보여준다.

2 이항 프로빗모형의 Log Likelihood와 AIC, BIC값은 각각 -1,107.424, 2,365.093, 2,248.800 으로 이항 로짓모형이 보다 적합한 것으로 나타났다. 축종별 분석모형도 이항 로짓모형이 더 적합한 것으로 나타났다.

또한 AI 중점방역관리지구에 포함된 가금농자의 HPAI 발생가능성은 타 지역 대비 5.7334배 더 높은 것으로 나타났다. 이는 정부의 AI 중점방역관리지구의 지정은 HPAI 방역활동에 중요한 역할을 한다는 것을 의미한다.

방역지역 지정범위 중에서 관리지역(500m 이내) 내의 농장 특성은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타난 반면, 보호지역(3km 이내)과 예찰지역(10km 이내)내의 농장 특성은 통계적으로 유의하며, HPAI 발생에 영향을 미친다는 것을 의미한다. 보호지역 내의 농장수가 1개, 사육마릿수가 1천 마리 많을수록 HPAI 발생확률은 1.0595배, 1.0007배 증가하는 것으로 나타났다. 한편, 예찰지역 내 농장수가 1개 많을수록 HPAI 발생가능성은 1.73%( $1-0.9827=0.0173$ ) 낮아지며, 사육마릿수가 1천 마리 많을수록 HPAI 발생가능성이 1.0007배 높아지는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 동일한 방역지대일지라도 농장수와 사육규모에 따라 HPAI의 발생에 미치는 영향은 서로 다르다는 것을 의미한다.

지리적 특성에 의한 영향력을 분석한 결과, 해발고도는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타난 반면, 도로, 사료공장, 도계(압)장, 철새도래지와와의 거리는 HPAI 발생과 모두 유의하게 음(-)의 상관관계를 가진다. 즉 도로, 사료공장, 도계(압)장, 철새도래지와와의 거리가 멀수록 HPAI의 발생 위험성은 낮아진다는 것을 의미한다. 1km 멀어질 때 HPAI가 발생할 가능성은 각각 28.16%, 7.78%, 3.89%, 5.53% 낮아지는 것으로 추정되었다. 이는 도로와의 거리가 HPAI 발생에 미치는 영향이 기타 변수에 비해 더 큰 것을 알 수 있다. 즉, 차량에 의한 HPAI 전파를 간접적으로 설명해 주고 있다.

## 4.2. 축종별 가금 농장 분석 결과

축종별 가금 농장에 대해 분석한 결과는 <표 8>와 <표 9>와 같다.<sup>3</sup> 우선, 산란계의 경우, 농장의 산란계와 시·군 총 가금의 사육규모와 상관관계가 없지만, 시군의 산란계 사육규모와는 양의 상관관계를 가진다. 송산비에 비추어 볼 때 시·군의 산란계 사육마릿수가 1천 마리 많을수록 HPAI 발생가능성은 1.0004배 높아지는 것으로 나타났다.

정부에서 지정한 AI 중점방역관리지구 여부는 통계적 유의성이 없으므로 정부의 AI 중점방역관

3 축종별 각 변수들 간의 상관관계를 진단한 결과, 다중공선성이 존재하지 않는 것으로 나타났다.

리지구 지정은 산란계에 대해서는 영향이 없는 것으로 나타났다. 방역지역 범위 내에서 500m 이내의 농장수, 3km와 10km이내의 사육마릿수가 통계적으로 유의하게 나타나 산란계의 HPAI 발생에

표 7. 전체 가금 농장에 대한 HPAI 발병확률 추정 결과

특성요인	변수(단위)	B	exp(B)	S.E	VIF
	Intercept	-1.5410***	0.2201	0.2823	-
사육규모	head 농장사육마릿수(천 마리)	0.0042**	1.0042	0.0015	3.8334
	gunhead 시군 해당가금사육마릿수 (천 마리)	0.0002***	1.0002	0.0006	1.9463
	tgunhead 시군 총가금사육마릿수 (천 마리)	0.00004	1.0000	0.0006	2.2531
밀집사육 정도	density(dummy 변수) AI 중점방역관리지구 여부	1.7460***	5.7334	0.2802	1.4197
방역지역 범위 내의 농장 특성	farm500 500m 이내 농장수 (개)	-0.0894	0.9145	0.06309	2.2307
	farm3k 3km 이내 농장수 (개)	0.0578***	1.0595	0.0193	2.822
	farm10k 10km 이내 농장수 (개)	-0.0175***	0.9827	0.0055	2.5712
	head500 500m 이내 사육마릿수 (천 마리)	-0.0005	0.9994	0.0012	4.9523
	head3k 3km 이내 사육마릿수 (천 마리)	0.0007**	1.0007	0.0003	2.3883
	head10k 10km 이내 사육마릿수 (천 마리)	0.0007***	1.0007	0.00009	2.7051
		elevation 해발고도 (m)	0.0002	1.0002	0.0010
지리적 특성	road 도로와의 거리 (km)	-0.3307**	0.7184	0.1322	1.0580
	feed 사료공장과의 거리 (km)	-0.0809***	0.9222	0.0286	1.1611
	slaughter 도계(압)장과의 거리 (km)	-0.0398***	0.9611	0.0070	1.3805
	river 하천·호수와의 거리 (km)	0.0087	1.0087	0.0794	1.0277
	migrant 철새도래지와의 거리 (km)	-0.0569***	0.9447	0.0058	1.2004
		Log Likelihood		-1,085.873	
	AIC		2,321.991		
	BIC		2,205.700		
	관측치(n)		6,891		

주: \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함.

영향을 미친다는 것을 보여준다. 그 영향력은 각 방역지역대의 농장과 사육의 밀집정도에 따라 서로 반대인 결과를 보이고 있다. 500m 이내 농장수는 HPAI 발생과 음의 상관관계를 가지며 농장수가 1개 많을수록 산란계의 발병확률은 34.62% 낮아지는 반면, 3km와 10km 이내 사육마릿수는 양의 상관관계를 가지므로 사육마릿수가 1천 마리 많을수록 발병률은 1.0023배, 1.0006배 증가하는 것으로 나타났다.

지리적 특성 중에서 해발고도와 하천·호수와의 거리는 산란계의 HPAI 발생과 상관관계가 없는 것으로 나타났으나, 도로, 사료공장, 도계(압)장, 철새도래지와와의 거리는 모두 음의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다. 산란계 농장과 도로, 사료공장, 도계(압)장, 철새도래지와와의 거리가 멀어질수록 HPAI 발병률은 낮아진다. 즉 해당 변수와 가까운 농장일수록 HPAI 발생에 취약하다는 것을 의미한다. 그중에서 도로와의 거리(46.89%)에 의한 영향력이 가장 크며, 다음으로 사료공장과의 거리(19.95%), 철새도래지와와의 거리(7.37%), 도계(압)장과의 거리(2.21%) 순으로 나타났다.

육계의 HPAI 위험요인은 농장과 시·군의 사육마릿수가 통계적으로 매우 유의한 것으로 나타났으며, 타 축종과 달리 음의 상관관계를 가진다. 두 변수의 사육마릿수가 1천 마리씩 많을수록 HPAI 발병확률은 오히려 1.69%, 0.1% 낮아지는 것으로 나타났다. AI 중점방역관리지구와 HPAI 발생은 양의 상관관계를 가지며, AI 중점방역관리지구에서의 발병확률은 타 지역보다 5.7499배 더 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 추정 결과로부터 정부에서 지정한 AI 중점방역관리지구에 대한 차단 방역을 강화하는 것이 아주 중요하다는 것을 알 수 있다.

방역지역대 중에서 500m 이내의 농장 특성과 3km 이내의 농장수는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난 반면, 보호지역 내에서는 사육 밀집 정도가 HPAI 발생에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편, 예찰지역 내에서는 사육 밀집 정도뿐만 아니라, 농장 밀집 정도도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과로부터 육계농장에 대한 방역범위를 확대할 필요가 있을 것으로 판단된다. 예찰지역 내의 농장수 1개, 보호지역과 예찰지역 내 사육마릿수가 1천 마리 많을수록 발병확률은 각각 1.0225배, 1.0017배, 1.0005배 높아지는 것으로 추정되었다. 이는 육계의 발병은 예찰지역 내의 농장 밀집 정도에 보다 민감하게 반응한다는 것을 보여준다. 사료공장, 철새도래지와와의 거리는 육계의 HPAI 발생과 음의 상관관계를 가지며, 1km 멀어질수록 발병확률은 11.45%, 5.99% 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 육계의 HPAI 발생은 사료공장과의 거리에 의한 영향력을 더 많이 받는다는 것을 보여준다.

육용오리는 통계적 유의성이 있는 변수들이 상대적으로 많은 것으로 나타났다. 이는 육용오리의 HPAI 발생은 타 축종에 비해 외부환경 조건에 보다 민감하다고 해석할 수 있다. 사육규모에 따른 위험요인은 산란계와 달리, 농장과 시·군 총 가금 사육마릿수인 것으로 나타났다. 그중에서 농장의 사육마릿수와 양의 상관관계를 가지며 1천 마리 많을수록 발병확률은 1.1597배 증가하는 반면, 시·군 총 가금 사육마릿수와는 음의 상관관계를 가지므로 1천 마리 많을수록 육용오리의 HPAI 발생 위험성은 0.05% 높아지는 것으로 나타났다.

AI 중점방역관리지구 여부는 통계적으로 유의하게 나타나 육용오리 발병확률은 타 지역 대비 AI 중점방역관리지구에서 무려 9.6314배 높은 것으로 확인되었다. 이는 정부의 AI 중점방역관리 지구의 지정이 육용오리의 방역강화에 긍정적인 역할을 한다는 것을 보여준다.

표 8. 산란계 및 육계농장 특성이 HPAI 발생에 영향을 미치는 요인 분석 결과

특성요인	변수(단위)			산란계			육계		
	B	exp(B)	S.E	B	exp(B)	S.E	B	exp(B)	S.E
사육규모	Intercept	-0.5760	0.5621	0.5584	-0.9916*	0.3711	0.5756		
	head: 농장사육마릿수(천 마리)	0.0026	1.0026	0.0023	-0.0170**	0.9831	0.0060		
	gunhead: 시군의 해당가금사육마릿수(천 마리)	0.0004**	1.0004	0.0001	-0.0010**	0.9990	0.0003		
	tgunhead: 시군의 총가금사육마릿수(천 마리)	-0.00001	1.0000	0.0001	0.0001	1.0001	0.0002		
	density: AI 중점방역관리지구 여부(dummy)	0.8131	2.2549	0.5676	1.7490**	5.7499	0.8660		
	farm500: 500m 이내 농장수(개)	-0.4250**	0.6538	0.1633	-0.3896	0.6773	0.2470		
	farm3k: 3km 이내 농장수(개)	-0.0182	0.9820	0.0440	-0.0268	0.9736	0.0502		
	farm10k: 10km 이내 농장수(개)	-0.0173	0.9829	0.0131	0.0222**	1.0225	0.0105		
	head500: 500m 이내 사육마릿수(천 마리)	0.0013	1.0013	0.0020	0.0024	1.0024	0.0033		
	head3k: 3km 이내 사육마릿수(천 마리)	0.0023**	1.0023	0.0006	0.0016**	1.0017	0.0007		
지리적 특성	head10k: 10km 이내 사육마릿수(천 마리)	0.0006**	1.0006	0.0002	0.0005*	1.0005	0.0002		
	elevation: 해발고도(m)	0.0008	1.0008	0.0023	-0.0015	0.9985	0.0025		
	road: 도로와의 거리(km)	-0.6327*	0.5311	0.3343	-0.3412	0.7109	0.2783		
	feed: 사료공장과의 거리(km)	-0.2225**	0.8005	0.0721	-0.1216**	0.8855	0.0612		
	slaughter: 도계(압장과의 거리(km))	-0.0223*	0.9779	0.0131	-0.0047	0.9954	0.0104		
	river: 하천·호수와의 거리(km)	0.1990	1.2202	0.1579	0.0428	1.0437	0.1719		
	migrant: 철새도래지와의 거리(km)	-0.0765**	0.9263	0.0117	-0.0618**	0.9401	0.0117		
	Log Likelihood		-270.430			-249.001			
	AIC		574.86			532.000			
	BIC		661.907			627.312			
관측치(n)		1,237			2,012				

주: \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함.

표 9. 육용오리 및 종오리농장 특성이 HPAI 발생에 영향을 미치는 요인 분석 결과

특성요인	변수(단위)			육용오리			종오리		
	B	exp(B)	S.E	B	exp(B)	S.E	B	exp(B)	S.E
사육규모	Intercept	-1.6790**	0.1866	0.6073	-2.920	0.0539	1.8890		
	head: 농장사육마릿수(천 마리)	0.1483**	1.1597	0.0172	0.1285**	1.1372	0.0607		
	gunhead: 시군의 해당가금사육마릿수(천 마리)	0.00008	1.0001	0.0008	0.0351***	1.0357	0.0122		
	tgunhead: 시군의 총가금사육마릿수(천 마리)	-0.0005**	0.9995	0.0001	0.0002	1.0002	0.0003		
	density: AI 중점방역관리지구 여부(dummy)	2.2650**	9.6314	0.6516	2.857	17.4091	1.7658		
	farm500: 500m 이내 농장수(개)	0.3383*	1.4025	0.1824	-0.3494	0.7051	0.6346		
	farm3k: 3km 이내 농장수(개)	0.0912**	1.0955	0.0399	-0.0321	0.9684	0.1115		
	farm10k: 10km 이내 농장수(개)	-0.0329	0.9677	0.0119	0.0233	1.0235	0.0334		
	head500: 500m 이내 사육마릿수(천 마리)	-0.0091	0.9909	0.0068	0.0247	1.0251	0.0171		
	head3k: 3km 이내 사육마릿수(천 마리)	0.0002	1.0002	0.0007	0.0028	1.0028	0.0020		
지리적 특성	head10k: 10km 이내 사육마릿수(천 마리)	0.0013**	1.0013	0.0002	-0.0007	0.9993	0.0008		
	elevation: 해발고도(m)	-0.00145	0.9986	0.0024	0.0085	1.0085	0.0052		
	road: 도로와의 거리(km)	-0.6165**	0.5399	0.0275	-0.3951	0.6736	0.6110		
	feed: 사료공장과의 거리(km)	0.0326	1.0332	0.0523	-0.4734**	0.6229	0.1599		
	slaughter: 도계(압장)과의 거리(km)	-0.1060**	0.8995	0.0202	0.0552	1.0568	0.0392		
	river: 하천·호수와의 거리(km)	0.1076	1.1136	0.1623	0.7664**	2.1520	0.3494		
	migrant: 철새도래지와의 거리(km)	-0.0561***	0.9455	0.0134	-0.0671**	0.9351	0.0289		
	Log Likelihood		-275.98			-43.09			
	AIC		585.96			120.18			
	BIC		688.92			170.19			
관측치(n)		3,154			140				

주: \*\*\*, \*\*, \*는 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함.

방역범위에 따른 위험요인은 관리지역과 보호지역 내에서는 농장수만이 위험요인으로 나타났으며, 예찰지역 내에서는 육계와 마찬가지로, 농장수와 사육마릿수 모두 위험요인으로 나타났다. 관리지역과 보호지역 내의 농장수가 1개 증가할수록 발병확률은 1.4025배, 1.0955배 높아지는 것으로 확인되었으나, 예찰지역 내의 농장수는 오히려 3.23% 낮아지는 것으로 분석되었다. 그리고 예찰지역 내의 사육마릿수가 1천 마리 많을수록 발병확률은 1.0013배 높아지는 것으로 추정되었다.

지리적 특성 중에서 육용오리의 발병률은 해발고도, 사료공장과의 거리, 하천·호수와와의 거리가 육용오리의 HPAI 발생에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 반면, 도로, 도계(압)장, 철새도래지와와의 거리는 음의 상관관계를 가진다. 따라서 해당 변수와 가까운 육용오리 농장은 HPAI 발생에 취약하다는 것을 알 수 있다. 그중에서 도로와 멀리 떨어진 농장일수록 발병 가능성은 46.01% 낮아지는 것으로 분석되어 육용오리의 HPAI 발생에 가장 민감하게 반응하는 요소이다. 다음으로 도계(압)장(10.05%), 철새도래지(5.45%) 순으로 나타났다.

종오리 HPAI의 위험요소는 타 축종에 비해 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 농장과 시·군 종오리의 사육마릿수와 HPAI 발생은 양의 상관관계를 가진다. 두 변수의 사육마릿수가 1천 마리 많을수록 발병확률은 1.1372배, 1.0357배 증가한 것으로 나타났다. AI 중점방역 관리지구 여부와 방역지역 지정범위 내의 농장 특성은 모두 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이는 AI 중점방역 관리지구 지정과 방역지역의 설정이 종오리 HPAI 발생에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않다는 것을 보여준다.

지리적 특성에서 농장의 해발고도, 농장과 도로, 도계(압)장과의 거리는 통계적으로 유의하지 않게 나타나 종오리의 HPAI 발생에 유의한 영향을 미치지 못한다는 것을 의미한다. 반면, 사료공장, 하천·호수, 철새도래지와와의 거리는 통계적으로 유의하게 나타나 종오리의 HPAI 발생에 영향을 미친다는 것을 보여준다. 그중에서 사료공장과 철새도래지는 음의 상관관계로 나타나, 1km 멀어질수록 발병확률은 0.6229배(37.71%), 0.9351배(6.49%) 낮아지는 것으로 추정되었다. 반면, 하천·호수와와의 거리는 양의 상관관계로 나타나, 오히려 2.152배 증가하는 것으로 나타났다.

## 5. 요약 및 결론

HPAI 발생은 우리나라 축산업계뿐만 아니라 국가재정과 국민건강에도 악영향을 미치고 있다. HPAI 발생으로 인한 피해를 최소화하고 효율적인 방역활동을 위해 HPAI 발생 위험지역에 대한 중점적인 관리가 필요하다. 이에 정부는 HPAI 발생과 확산을 억제하기 위해 방역지역 범위를 설정하여 운영하고 있으나, 이에 대한 과학적이고 객관적인 근거가 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 HPAI 발생에 영향을 미치는 위험요인을 사육규모, 밀집사육 정도, 방역지역 지정범위 내의 특성요인과 농장의 해발고도, 농장과 하천·호수와의 거리, 도계(압)장 및 사료공장과의 거리, 도로와의 거리, 철새도래지와의 거리 등 지리적 특성으로 세분화하여 전체 가금류와 축종별 가금 농장을 대상으로 로지스틱 회귀분석을 진행하여 그 특성별 HPAI 발병 영향을 분석하였다.

분석 결과, 전체 가금 농장과 축종별 가금 농장의 HPAI 발생확률은 특성요인에 따라 서로 다른 결과를 보이고 있다. 우선 전체 가금 농장의 경우, 농장과 시군 해당가금의 사육규모가 큰 농장일수록 HPAI 발생확률이 높은 것으로 나타났다. 또한, AI 중점방역관리지구는 통계적으로 유의하며, 해당 지구에 위치한 농장은 타 지역의 농장보다 HPAI 발생가능성이 상당히 높은 것으로 추정되었다. 이는 정부의 AI 중점방역관리지구의 설정이 적절하다는 것을 보여주었다.

관리지역(500m)·보호지역(3km)·예찰지역(10km) 내의 농장특성이 HPAI 발병확률에 미치는 영향은 불규칙적인 것으로 나타났다. 즉 동일한 방역 범위일지라도 농장이나 사육 밀집정도에 따라 다른 결과를 보이는 것으로 분석되었다. 따라서 방역범위를 일괄적으로 설정하기보다 더욱 세밀하게 설정하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

도로, 사료공장, 도계(압)장과의 거리, 철새도래지와의 거리가 가까운 농장일수록 HPAI 발생 위험이 높은 것으로 분석되었다. 따라서 HPAI의 확산을 막기 위해 해당 요인과 가까운 농장에 대한 사전예찰을 강화할 필요가 있다. 특히 도로와 가까운 농장일수록 발병확률이 가장 높은 것으로 나타나므로써 축산차량에 대한 소독시설을 강화하고 차량출입이 빈번한 농장의 방역시설을 보다 철저히 점검할 필요가 있다.

축종별 가금 농장의 경우, 산란계, 육용오리, 종오리의 발병확률은 대체로 사육규모가 높은 농장에서 높은 것으로 나타났다. 다만, 육계는 오히려 낮은 것으로 나타났다. 이는 규모가 큰 육계농가일

수록 농장방역이 잘 되고 있기 때문인 것으로 보인다.

정부에서 지정한 AI 중점방역관리지구의 설정은 산란계와 육용오리의 HPAI 발생에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 반면, 육계와 육용오리의 HPAI 발병과 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 해당지역의 농장은 타 지역 대비 HPAI 발생 가능성이 현저히 높은 것으로 분석되었다. 따라서 정부의 AI 중점방역관리지구의 지정은 육계와 육용오리의 방역관리에 중요한 기능을 할 것으로 기대된다.

방역지역대별 농장특성에 따른 영향은 축종이나 농장특성에 따라 상이한 결과를 보이고 있다. 위에서 제시한 전체 가금 농장에 대한 분석 결과와 마찬가지로, 동일한 방역지대일지라도 농장이나 사육 밀집 정도에 따라 각 축종에 미치는 영향은 서로 다르게 나타났다. 산란계의 경우, 관리지역 내의 농장수와 음의 상관관계를 가지며, 보호지역과 예찰지역 내의 사육마릿수와 상관관계를 가진다. 육계의 경우, 관리지역의 설정은 HPAI 발생에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으나, 보호지역 내의 사육마릿수와 예찰지역 내의 농장수 및 사육마릿수는 영향을 미치는 것으로 나타났다. 육용오리의 HPAI 발병확률은 방역지역대별(관리·보호·예찰지역) 농장수와 예찰지역 내의 사육마릿수와 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 반면 방역지역범위 설정이 종오리의 HPAI 발병확률에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 방역효과를 극대화하기 위해 방역지역 설정에 대한 심층적인 적용이 필요할 것으로 판단된다.

지리적 특성이 HPAI에 미치는 영향은 축종별로 다소 차이가 있으나, 철새도래지와는 거리는 모든 축종에서 HPAI 발생확률을 높이는 위험요소로 분석되었다. 따라서 철새도래지와 가까운 농장에 대한 방역기준을 강화하고 예찰횟수를 확대함으로써 집중적으로 관리할 필요가 있다.

본 연구에서는 예방 중심의 차단방역 효과를 극대화하기 위해 HPAI 발생에 영향을 미치는 위험요인을 파악하고 HPAI 발생 위험성이 높은 축종별 농장 특성을 살펴보았다. HPAI의 위험요소와 발생에 취약한 지역은 농장의 사육규모, 지리적 특성에 따라 축종별로 상이하게 나타났다. 이와 같은 연구 결과는 농장 특성에 따른 방역체계의 수립과 효율적인 방역활동에 유용한 정보를 제공할 것으로 판단된다. 또한 방역 지정범위 내의 농장 밀집 정도와 사육밀집 정도를 통해 방역지역 설정의 타당성을 분석한 결과, 동일한 방역지정범위일지라도 농장 및 사육 밀집 정도와 축종에 따라 서로 다른 결과를 보이고 있다. 이는 방역지역 일괄 설정에 대한 개선 방안이 필요할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- 엄지호, 박선일, 배선학. 2017. “국내 조류인플루엔자 발생 지역의 모델 패턴을 활용한 고병원성조류인플루엔자 (HPAI)의 감염가능 지역 분석.” 『한국지리정보학회지』 제20권 제2호. pp. 60-74. 한국지리정보학회. DOI: 10.11108/kagis.2017.20.2.060
- 농민신문. <<https://www.nongmin.com/news/NEWS/ECO/COW/299126/view>>.
- 한국농어민신문. <<http://www.agrinet.co.kr/news/articleView.html?idxno=162601>>.
- 농림축산검역본부. 국가가축방역통합시스템(KAHIS).
- 농림축산식품부. 『AI 긴급행동지침(SOP)』.
- 농림축산식품부. 2016. 11. 『AI 방역관리지구 지정 및 운영 계획(안)』.
- Biswas, P. K., J. P. Christensen, S. S. Ahmed, A. Das, M. H. Rahman, H. Barua,... and N. C. Debnath. 2009. “Risk for infection with highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) in backyard chickens, Bangladesh.” *Emerging Infectious Diseases*. vol. 15, no. 12, pp. 1931-1936. DOI: 10.3201/eid1512.090643
- Desvaux, S., V. Grosbois, T. T. Pham, S. Fenwick, S. Tollis, N. H. Pham,... and F. Roger. 2011. “Risk factors of highly pathogenic avian influenza H5N1 occurrence at the village and farm levels in the Red River Delta Region in Vietnam.” *Transboundary and Emerging Diseases*. vol. 58, no. 6, pp. 492 – 502.
- Fang, L. Q., S. J. de Vlas, S. Liang, C. W. Looman, P. Gong, B. Xu and W. C. Cao. 2008. “Environmental factors contributing to the spread of H5N1 avian influenza in mainland China.” *PLoS one*. vol. 3, no. 5, pp. e2268.
- Kim, W. H., J. U. An, J. Kim, O. K. Moon, S. H. Bae, J. B. Bender and S. Cho. 2018. “Risk factors associated with highly pathogenic avian influenza subtype H5N8 outbreaks on broiler duck farms in South Korea.” *Transboundary and emerging diseases*. vol. 65, no. 5, pp. 1329-1338. DOI: 10.1111/tbed.12882
- Osmani, M. G., R. N. Thornton, N. K. Dhand, M. A. Hoque, S. M. Milon, M. A. Kalam,... and M. Yamage. 2014. “Risk factors for highly pathogenic avian influenza in commercial layer chicken farms in Bangladesh during 2011.” *Transboundary and emerging diseases*. vol. 61, no. 6, pp. e44-e51. DOI: 10.1111/tbed.12071
- Paul, M., S. Wongnarkpet, P. Gasqui, C. Poolkhet, S. Thongratsakul, C. Ducrot and F. Roger. 2011. “Risk factors for highly pathogenic avian influenza (HPAI) H5N1 infection in backyard chicken farms, Thailand.” *Acta tropica*. vol. 118, no. 3, pp. 209-216. DOI: 10.1016/j.actatropica.2011.03.009
- Thomas, M. E. A. Bouma, H. M. Ekker, A. J. Fonken, J. A. Stegeman and M. Nielen. 2005. “Risk factors for the introduction of high pathogenicity Avian Influenza virus into poultry farms during the epidemic in the Netherlands in 2003.” *Preventive veterinary medicine*. vol. 69, no. 1-2, pp: 1-11. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2004.12.001
- Yupiana, Y., S. J. de Vlas, N. M. Adnan and J. H. Richardus. 2010. “Risk factors of poultry outbreaks and human cases of H5N1 avian influenza virus infection in West Java Province, Indonesia.” *International Journal of Infectious Diseases*. vol. 14, no. 9, pp. e800-e805. DOI: 10.1016/j.ijid.2010.03.014
- Ward, M. P., D. Maftai, C. Apostu and A. Suru. 2008. “Environmental and anthropogenic risk factors for highly pathogenic avian influenza subtype H5N1 outbreaks in Romania, 2005–2006.” *Veterinary research communications*. vol. 32, no. 8, pp. 627-634. DOI: 10.1007/s11259-008-9064-8

원고 접수일: 2019년 7월 20일
원고 심사일: 2019년 7월 31일
심사 완료일: 2019년 9월 20일

## 「농촌경제」 운영지침

제 정 2016. 11. .

개 정 2017. 4. .

### 제1장 총칙

**제1조(목적)** 본 지침은 한국농촌경제연구원(이하 '연구원'이라 한다) 「간행물발간규칙」에 의한 학술지 「농촌경제(영문명 Journal of Rural Development)」의 발간 및 관리에 관한 세부사항을 규정함을 목적으로 한다.

**제2조(발행목적)** 「농촌경제」는 다음 각 호의 목적을 달성하기 위해 발행한다.

1. 한국 농림식품경제 및 농촌분야의 학문발전에 기여
2. 농림식품경제 및 농촌분야 정책 관련 지식과 정보의 발전과 교류 촉진
3. 농림식품경제 및 농촌분야의 발전에 기여할 학술적 기반 확보 및 조성

### 제2장 편집위원회 운영

**제3조(목적)** 「농촌경제」 발간에 필요한 제반사항을 관장하기 위하여 편집위원회를 설치하여 운영한다.

**제4조(구성 및 임기)** ① 편집위원회는 위원장을 포함한 원내외 위원 10~20인 이하로 구성하고 1인의 간사로 구성하며, 기획조정실장은 당연직으로 한다.

- ② 위원장은 선임연구위원 또는 외부 전문가 중에서 원장이 임명하고, 해외 관련 분야 저명학자를 공동위원장으로 선임할 수 있다.
- ③ 위원은 원장이 연구원 직원 또는 외부 전문가 중에서 위촉하고, 간사는 출판업무 담당자 중에서 임명한다.
- ④ 위원장 및 위원의 임기는 2년으로 하며, 재위촉할 수 있다. 단, 부득이한 사유로 인해 임무를 수행할 수 없는 경우에는 임기 중에 교체할 수 있다.

**제5조(편집위원회의 역할)** 편집위원회의 주요 역할은 다음 각 호와 같다.

1. 논문 투고규정과 심사규정 심의
2. 기고 논문 접수
3. 기고 논문의 적합성 판단
4. 심사위원 선정 및 심사의뢰
5. 논문 게재 여부 결정
6. 편집과 출판에 관한 사항

7. 기타 발간에 필요한 사항과 원장이 필요하다고 인정하는 사항

**제6조(편집위원회의 운영)** ① 편집위원회 회의는 매호 발간 일정에 맞게 개최한다.

② 편집위원장이 필요하다고 인정한 때에는 임시회의를 개최할 수 있다.

③ 회의에 참석한 편집위원에게 연구원에 정한 자문비와 교통비를 지급할 수 있다.

④ 학술지 운영에 필요한 원고를 집필한 편집위원에게 예산의 범위 안에서 소정의 원고료를 지급할 수 있다.

### 제3장 발간

**제7조(발간)** 「농촌경제」는 3월21일, 6월21일, 9월21일, 12월21일 연 4회 발행하고, 영어논문 투고편수가 많을 경우 연간 2회 이내로 영문특별호(제호 Journal of Rural Development)를 발간할 수 있다.

**제8조(논문투고 및 게재심사)** ① 투고된 논문은 「농촌경제」의 심사지침을 준수해야 하며, 논문 게재여부는 이 심사지침에 의한 절차에 따라 편집위원회에서 결정한다.

② 기타 제반업무는 발간업무 주관부서에서 논의하여 시행한다.

**제9조(원고료 및 심사료)** ① 외부저자가 투고한 원고가 게재확정 되었을 때는 연구원이 정한 소정의 원고료를 지급할 수 있다.

② 외부 심사위원이 투고 논문을 심사할 때는 연구원이 정한 소정의 심사료를 지급할 수 있다.

**제10조(판권 및 수익)** 「농촌경제」에 게재된 논문에 대한 판권은 한국농촌경제연구원 이 보유하고, 원장의 사전승인 없이 무단복제, 전재, 역재할 수 없다. 판권의 양도 및 대여에 관한 사항은 「농촌경제」 편집위원회의 결정에 따른다.

**제11조(발행인 및 편집인)** 「농촌경제」의 발행인 겸 편집인은 한국농촌경제연구원 원장이며, 인쇄인은 연구원에 등록된 인쇄업체 중 연구원의 인쇄 승인을 받은 인쇄회사의 대표자이다.

**제12조(별쇄본 및 교정쇄)** 별쇄본 및 교정쇄의 경우 다음 각 호에 해당한다.

1. 별쇄본: 제1저자(혹은 교신저자)에게 20부의 별쇄본을 발송하고, 공동연구자에게 배분은 제1저자(혹은 교신저자)의 자율에 따르며, 추가되는 별쇄본에 대해서는 저자가 직접 해당 인쇄체와 연락하여 그에 해당하는 인쇄비를 지불하여야 한다.

2. 교정쇄: 논문 발간에 즈음하여 제1저자(혹은 교신저자)에게 교정쇄를 전달한다. 교정쇄를 주의 깊게 읽고 필요하면 수정한 후, 편집위원회로부터 교정쇄를 전달 받은 후 48시간 이내에 회신해야 한다. 교정쇄의 수정은 조판상의 오류에 국한하며, 논문의 내용을 바꾸거나 첨가하는 것은 불가하다. 교정쇄의 내용에 대한 최종 책임은 저자가 진다.

**제13조(중간 및 폐간)** 「농촌경제」를 중간 또는 폐간하고자 할 경우, 편집위원회에서 이를 심의한 후 원장이 최종 결정한다.

**제14조(논문 게재 순서)** ① 선정된 논문의 게재 순서는 편집위원회에서 정한다.

- ② 게재 직격으로 판정된 논문이 한 호에 실릴 수 없이 많은 경우 게재 직격으로 판정된 논문이라도 다음 호로 이월할 수 있다.

**제15조(게재 예정 증명서)** 최종심사 결과 게재가 결정된 투고논문에 대해 출판 전 필자의 요구에 의해 이를 증명할 필요가 있을 경우에는 '게재 예정 증명서'를 발급할 수 있다.

## 제4장 투고

**제16조(투고자격 및 원고내용)** ① 투고자격에는 제한이 없다.

- ② 투고논문의 범위는 농림식품경제, 농촌사회복지 및 지역개발, 국제무역정책 등의 자유주제를 다른 국문 또는 영문 학술논문으로 한다.

- ③ 투고자는 논문과 함께 '논문투고신청서'(별지 제1호서식), '연구윤리서약서'(별지 제2-1호서식), 저자 점검표(별지 제2-2호서식)를 본 연구원 홈페이지(www.krei.re.kr)에서 내려 받아 작성하여 제출한다.

**제17조(논문분량)** ① 국문 및 영문의 원고분량은 초록과 참고문헌을 모두 포함해서 원고작성요령에 제시한 양식에 의하여 A4용지 20매(국문: 40자 25행, 영문 80자 26행) 내외로 제한한다.

- ② 논문작성에 관한 자세한 사항은 첨부한 「농촌경제」 기고안내에 따른다.

**제18조(중복 투고 게재 금지)** 「농촌경제」에 투고한 논문은 다른 국내의 학술지에 게재되었거나 심사가 진행 중이지 않는 것이어야 하며, 본 학술지 심사에서 게재불가 처리된 원고는 재투고할 수 없다. 또한 본지에 게재된 것은 임의로 타지에 전재(轉載)할 수 없다.

**제19조(저자 표기)** 논문의 저자가 2인 이상일 경우 제1저자를 저자 표기 가장 앞부분에 표기하고, 나머지 연결저자는 논문집필의 기여도에 따라 순서대로 표기하여야 한다.

**제20조(원고접수)** ① 「농촌경제」의 원고는 연중 수시로 접수한다.

- ② 원고는 e-mail(journal@krei.re.kr)로 파일을 전송한다.

- ③ 투고된 원고는 반환하지 않는다.

**제21조(저작권 양도)** 게재가 결정된 원고의 저작권은 한국농촌경제연구원으로 양도되며 논문의 저자는 정해진 양식에 서명하여 제출한다. 한국농촌경제연구원은 원고를 다른 매체에 출판, 배포, 인쇄 등을 할 수 있는 권리를 가진다.

**제22조(원고작성 요령)** 원고 작성 시 별표 1에 의한다.

## 제5장 심사

**제23조(심사위원 위촉과 심사원고 송부)** ① 접수된 논문은 연구원에서 운영 중인 '표절점검시스템(카피 킬러)'과 한국연구재단에서 운영하는 '논문유사도검사'를 거친 뒤 편집위원이 추천한 해당분야 전문가 중 3인을 편집위원장이 심사자로 위촉한다. (개정 2017.4.)

② 심사위원 위촉 시 해당분야에 대한 전문성을 고려하여 선정하고, 심사의 공정성을 기하기 위해 투고자와 동일 기관에 재직 중인 심사자는 선정하지 않는다. (개정 2017.4.)

③ 심사원고에 투고자의 인적사항을 기재할 수 없다.

**제24조(논문 심사)** ① 논문심사를 의뢰받은 심사위원은 심사결과를 ‘게재가’, ‘수정후 게재가’, ‘수정후 재심’, 및 ‘게재불가’ 중 하나로 평가하고 소정의 논문심사의견서를 작성하여, 정해진 마감일까지 편집위원회로 제출하여야 한다.

② 논문내용을 수정할 필요가 있다고 인정할 경우 심사위원은 수정·보완할 내용을 논문심사의견서에 구체적으로 밝혀야 한다.

③ ‘게재불가’로 판정할 경우 심사위원은 그 이유를 논문심사의견서에 구체적으로 밝혀야 한다.

**제25조(논문심사 기준)** ① 논문심사위원은 다음과 같은 기준에 의해 논문을 심사한다.

1. 논문의 독창성: 연구주제, 분석방법, 접근방법이 (어느 것 하나라도) 새로운 것인가?
2. 연구방법의 적합성: 주제, 분석 및 접근방법이 적합한가?
3. 내용전개의 논리성과 일관성: 논문의 구성과 전개는 논리적이며, 적절한가?
4. 분석, 평가의 타당성과 객관성: 충실하고 객관적인 자료로 타당한 분석을 하였는가?
5. 기여도: 연구 결과가 학문 발전에 기여할 것으로 기대되는가?
6. 정확성: 문헌, 자료 등의 서지정보를 정확하게 인용·참고하였는가?
7. 구성요건의 충실성: 주제어, 국영문 요약, 서론, 본론, 결론, 참고문헌 등을 충실히 갖추었는가?
8. 윤리규정준수: 제6장(연구윤리)을 준수하였는가?

**제26조(심사결과외 처리)** ① 심사위원의 판정이 ‘수정후 재심’인 경우 저자에게 논문의 수정과 심사의견에 대한 답변을 요청하고, 수정된 논문과 답변서를 제출받아 재심을 의뢰한다.

② 심사위원의 의견이 ‘수정후 게재’인 경우 저자에게 논문의 수정과 심사의견에 대한 답변을 요청하고, 수정된 논문과 답변서를 제출받아 동일한 심사위원이 검토한다.

③ ‘게재불가’로 판정할 경우 동일 심사위원에게 재심사를 의뢰하지 않는다.

**제27조(심사결과 판정)** ① 심사위원들은 논문을 심사하고 다음 네 단계로 초심결과를 판정한다.

1. 게재가: 그대로 게재해도 좋다.
2. 수정후 게재: 약간의 수정, 보완이 이뤄진 뒤에 게재할 필요가 있다.
3. 수정후 재심사: 게재를 보류하고 수정·보완 후 동 심사자가 재심사한다.
4. 게재불가: 게재하기에 부적합하다.

② 아래 <심사판정표>에 의거한 종합 평가 결과가 ‘게재가’와 ‘수정후 게재’인 경우 해당 논문을 게재하며, ‘게재불가’일 경우 게재불가 사실을 투고자에게 통보하고 이유를 밝힌다.

③ 초심 심사의 종합평가 결과가 ‘수정후 재심사’인 경우 재심사를 진행한다.

④ 논문의 저자가 심사위원의 의견에 대해 수정·보완 혹은 답변을 거부하거나, 재심사 의견에 대해 30일 내에 수정·보완하여 제출하지 않을 경우 재심사 결과는 ‘게재불가’로 한다.

- ⑤ 재심 심사결과는 게재가, 수정후 게재, 게재불가의 3단계로 판정한다. 이때, 재심 심사결과를 최종심으로 한다.
- ⑥ 편집위원회는 3인의 심사의견을 종합하여 게재여부를 판정하되, 아래 <심사판정표>의 최종 심사평가가 '게재가'나 '수정후 게재' 판정을 받은 논문을 대상으로 한다.
- ⑦ '게재가'나 '수정후 게재'의 종합판정을 받은 게재대상 논문 중 심사위원 1명이 '게재불가'의 심사의견을 가지고 있다면, 편집위원이 판단하여 필자에게 보완·수정을 요구할 수 있다. 또한 발간일자를 고려하여 다음호 게재 대상으로 미룰 수 있다.
- ⑧ 게재결정이 내려진 투고원고가 타인의 원고를 표절한 것이거나 이미 다른 학술지에 게재한 사실이 있는 것으로 밝혀진 때에는 게재결정을 취소하며, 제6장에 따라 처리한다.

※ 심사판정표

심사자1	심사자2	심사자3	종합 판정
게재가	게재가	게재가	게재가
게재가	게재가	수정후 게재	
게재가	게재가	수정후 재심사	
게재가	게재가	게재불가	
수정후 게재	수정후 게재	게재가	수정후 게재
수정후 게재	수정후 게재	수정후 게재	
수정후 게재	수정후 게재	수정후 재심사	
수정후 게재	수정후 게재	게재불가	
수정후 게재	게재가	수정후 재심사	
수정후 게재	게재가	게재불가	
수정후 재심사	수정후 재심사	게재가	수정후 재심사
수정후 재심사	수정후 재심사	수정후 게재	
수정후 재심사	수정후 재심사	수정후 재심사	
수정후 재심사	수정후 재심사	게재불가	
수정후 재심사	게재가	게재불가	
수정후 재심사	수정후 게재	게재불가	
게재불가	게재불가	게재불가	게재불가
게재불가	게재불가	게재가	
게재불가	게재불가	수정후 게재	
게재불가	게재불가	수정후 재심사	

**제28조(이의제기)** ① 심사위원의 심사의견, 수정요구 및 재심 이유에 대해 반론이나 서로 다른 시각 또는 견해를 밝히고자 하는 투고자는 편집위원회에 정해진 이의 신청서를 작성하여 이의를 제기할 수 있으며, 이때 상당한 논거나 실증 사례를 제시하여야 한다.

② 편집위원회는 이의신청을 적극 검토하여 조치해야 하며, 익명으로 투고자와 심사위원 간의 의견교환을 중재할 수 있다. 계속 견해차가 좁혀지지 않는 경우, 그 주장의 타당성 여부는 편집위원회에서 최종 판단한다.

③ 투고자는 편집위원회의 최종판정에 대해서 다시 이의를 제기할 수 없다.

**제29조(심사내용의 보안)** 논문 심사와 관련된 개인 정보는 편집위원회 외의 누구에게도 공개할 수 없다.

**제30조(기타 논의사항)** 이 규정에 명시하지 않은 사항은 편집위원회에서 결정한다.

## 제6장 연구윤리

**제31조(목적)** 본 장은 한국농촌경제연구원에서 발간하는 학술지 「농촌경제」의 발간과 관련하여 논문 게재를 원하는 자, 편집위원, 심사위원 및 윤리위원이 준수하여야 할 연구윤리기준을 정함을 목적으로 한다.

**제32조(적용 대상)** 이 장은 「농촌경제」에 논문의 게재를 원하는 자(이하 “투고자”라 한다), 편집위원, 심사위원 및 윤리위원에 대하여 적용된다.

**제33조(연구부정행위의 정의 및 적용 범위)** ① 연구부정행위(이하 “부정행위”라 한다)라 함은 연구를 제안, 수행, 심사하거나 연구결과를 보고하는 과정에서 행하여진 위조, 변조, 표절 및 부당한 논문 저자 표시행위, 중복게재 등을 말하며 다음 각 호와 같다. 다만, 착오 또는 경미한 과실에 의한 것이거나 의견의 차이 등은 제외한다.

1. “위조”라 함은 존재하지 않는 데이터나 연구결과를 허위로 만들고 이를 기록하거나 보고하는 행위를 말한다.
2. “변조”라 함은 연구와 관련된 자료, 장비 및 과정 등을 인위적으로 조작하거나 데이터 또는 연구결과를 임의로 변경하거나 누락시켜 연구내용 또는 결과를 왜곡하는 행위를 말한다.
3. “표절”이라 함은 의도적이든 비의도적이든 일반적 지식이 아닌 타인의 아이디어, 논리, 고유한 용어, 데이터, 분석체계 등을 적절한 출처 표시 없이 자신의 것처럼 부당하게 사용하는 행위를 말한다.
4. “부당한 논문 저자 표시”는 연구내용 또는 결과에 대하여 학문적·기술적 공헌 또는 기여를 한 사람에게 정당한 이유 없이 논문저자 자격을 부여하지 않거나, 학문적·기술적 공헌 또는 기여를 하지 않은 자에게 감사의 표시 또는 예우 등을 이유로 논문 저자 자격을 부여하는 행위를 말한다.
5. “중복게재” 또는 “자기표절”은 자신이 과거 창작한 저작물의 전부 또는 일부를 새로 창작하는 저작물에 다시 이용하면서 정당한 방법으로 출처를 표시하지 않은 행위, 또는 출처를 밝혔다고 해도 통념으로 인정될 수 있는 분량을 넘어 이용하는 행위를 말한다.
6. 기타 학계에서 통상적으로 용인되는 범위를 지나치게 벗어난 행위를 말한다.

**제34조(연구윤리기준)** ① 투고자가 준수하여야 할 윤리기준은 다음 각 호와 같다.

1. 투고자는 제33조에서 제시된 연구부정행위를 하지 말아야 한다.
2. (인용 및 참고 표시) 투고자는 공개된 학술 자료를 인용할 경우에는 「농촌경제」의 투고요령에 따라 그 사실을 정확하게 기재하여야 한다. 그 외의 학술 자료의 경우에는 그 정보를 제공한 연구자의 동의를 받은 후에만 인용할 수 있다.
3. (논문의 수정) 투고자는 편집위원회에서 정한 규정에 따라 논문의 수정과정을 진행하고, 심사의견에 대한 반영 내용을 편집위원회에 제출하여야 한다.
4. 투고자는 편집위원회의 의견과 심사결과를 존중하여야 한다.

② 편집위원회가 준수하여야 할 윤리기준은 다음 각 호와 같다.

1. (편집위원의 기본의무) 편집위원회는 투고자의 인격과 독립성을 존중하여야 한다.
2. (차별금지) 편집위원회는 「농촌경제」 게재를 위해 투고된 논문을 투고자의 성별, 나이, 소속 기관은 물론이고 어떤 선입견이나 사적인 친분과도 무관하게 오로지 논문의 질적 수준과 투고 규정 및 심사 규정에 근거하여 공정하게 취급하여야 한다.
3. 공정한 심사의뢰
  - 가. 편집위원회는 투고된 논문의 평가를 해당 분야의 전문적 지식과 공정한 판단 능력을 지닌 심사위원에게 의뢰하여야 한다.
  - 나. 편집위원회가 투고된 논문을 심사의뢰 시 투고자를 알 수 있는 사항을 제외한 논문의 내용만을 심사위원에게 제공하여야 한다.
4. (비밀준수) 편집위원은 심사자 이외의 사람에게 투고자에 대한 사항이나 논문의 내용을 공개하거나 이를 이용하여서는 안된다. 다만, 본인의 동의를 받거나 한국연구재단의 학술지 평가에 관한 사무처리를 위하여, 기타 법령의 규정에 의한 경우에는 예외로 한다.

③ 심사위원이 지켜야 할 윤리기준은 다음과 같다.

1. 성실한 심사
  - 가. 심사위원은 학술지의 편집위원회가 의뢰하는 논문을 심사규정이 정한 기간 내에 성실하게 평가하고 평가결과를 편집위원회에 통보하여야 한다.
  - 나. 심사위원은 전공불일치 또는 다른 개인적인 사유로 인하여 심사 대상 논문의 내용을 평가할 수 없는 경우에 지체 없이 편집위원(회)에 그 사실을 통보하여야 한다.
2. 공정한 심사
  - 가. 심사위원은 심사의뢰된 논문에 대하여 제25조의 심사기준에 따라 공정하게 평가하여야 한다.
  - 나. 심사위원은 심사의뢰된 논문에 대하여 게재불가 판정을 한 경우에 그 근거를 명확하게 제시하여야 한다.
3. 투고자에 대한 존중
  - 가. 심사위원은 전문 지식인으로서의 투고자의 인격과 독립성을 존중하여야 한다.

나. 심사위원은 심사의견서를 작성함에 있어 가급적 정중하고 부드러운 표현을 사용하고, 논문에 대한 자신의 판단을 밝히되, 보완이 필요하다고 생각되는 부분에 대해서는 그 이유도 함께 설명하여야 한다.

4. (비밀준수) 심사위원은 심사 대상 논문에 대한 비밀을 지켜야 한다. 논문에 대한 적정한 평가를 위해 반드시 조언이 필요한 경우 이외에는 이를 다른 사람에게 보여주거나 논의하여서는 안 되며, 투고논문이 게재된 학술지가 출판되기 전에 논문의 내용을 공개하지 않는다.

**제35조(연구윤리규정 위반 제기)** ① 「농촌경제」 발간과 관련하여 본 규정을 위반한 의혹이 있는 경우, 제보자격에 제한 없이 본지의 편집위원장 또는 편집간사에게 관련 내용을 보고할 수 있다.

② 편집위원장은 의혹 제보자의 신원을 외부에 공개해서는 안 되며, 신원 비밀의 보호를 위하여 필요한 조치를 할 수 있다.

③ 편집위원장 및 본지의 발행기관인 한국농촌경제연구원은 의혹 제보자가 신분상 불이익이나 외부의 압력을 받지 않도록 보호하여야 한다.

**제36조(연구윤리위원회의 구성과 의결)** ① 제35조 제1항의 규정에 의한 제기가 있는 경우, 편집위원장은 편집위원회의 추천을 받아 관련 전문가 5인 이상으로 연구윤리위원회를 구성한다.

② 연구윤리위원회 위원장은 편집위원장이 임명한다.

③ 연구윤리위원회는 재적위원 2/3의 찬성으로 의결한다.

**제37조(연구윤리위원회의 책임과 권한)** ① 연구윤리위원회는 규정 위반 사항에 대한 사실 여부를 입증할 책임이 있으며, 의혹이 제기된 당사자는 규정 준수를 입증할 책임이 있다.

② 연구윤리위원회는 제보자에게 규정 위반 여부 확인에 필요한 자료제출을 요구할 수 있고, 의혹 당사자에게 그에 대한 진술 및 소명자료의 제출을 요구할 수 있다.

③ 연구윤리위원회는 구성 후 60일 내에 조사와 심의를 종결하여야 한다.

④ 연구윤리위원회는 제3항의 종결 이후 조사·심의 결과를 10일 내에 편집위원장에게 보고하고, 규정 위반이 사실로 판정된 경우에는 적절한 제재조치를 건의하여야 한다.

**제38조(투고자 등의 협조의무)** 연구윤리기준의 위반으로 보고된 투고자 등은 연구윤리위원회에서 행하는 조사에 협조하여야 한다. 만일 투고자 등이 연구윤리위원회의 조사에 협조하지 않은 경우에, 그 자체로 연구윤리지침에 위반한 것으로 본다.

**제39조(소명 기회의 보장)** 연구윤리위원회는 규정 위반 의혹이 제기된 당사자에게 충분한 소명 기회를 주어야 한다.

**제40조(무혐의에 대한 사후조치)** 조사·심의 결과 무혐의로 판정된 경우 연구윤리위원회는 의혹 당사자의 명예회복을 위하여 사후조치를 적극적으로 마련하고 편집위원장에게 건의하여야 하며, 편집위원장은 이를 즉각 수용, 실행하여야 한다.

**제41조(조사 대상자에 대한 비밀유지)** 연구윤리위원회 위원을 비롯하여 규정 위반 여부의 조사·심의에 참여하는 사람은 조사의 대상이 된 의혹 내용이나 의혹 당사자의 인적사항 등을 외부에 공개하여서는 안 된다.

**제42조(제재조치)** 연구윤리위원회에 의해 규정을 위반한 것으로 판정된 경우 다음 각 항에 따라 제재조치를 취한다.

- ① 표절 판정을 받은 논문의 저자는 이후 일정 기간 단독 혹은 공동으로 「농촌경제」에 논문투고를 할 수 없다.
- ② 게재 이후 표절 판정을 받은 논문은 「농촌경제」 논문 목록에서 공식 삭제한다.
- ③ 윤리위원회의 보고를 받은 편집위원장은 제1항과 2항의 사실을 규정 위반 당사자에게 통지함과 동시에 한국농촌경제연구원의 홈페이지에서 삭제하고 이 사실을 홈페이지에 공지한다.
- ④ 편집위원장은 제3항의 업무가 종료된 후 30일 이내에 표절 판정 및 제재조치와 관련된 세부사항을 한국연구재단에 통보한다.
- ⑤ 표절 이외의 규정 위반 판정에 대해서는 연구윤리위원회에서 결정한 제재조치를 따른다.

## 제7장 보칙

**제43조(규정 외)** 이 지침에서 정한 이외의 사항과 제·개정에 대해서는 「농촌경제」 편집위원회의 심의를 거쳐 원장이 결정한다.

### 부 칙 (2016.11. )

- ① (시행일) 이 지침은 원장의 승인을 얻은 날로부터 시행한다.
- ② (경과조치) 기존의 「심사지침」, 「농촌경제 연구윤리지침」은 이 규정의 시행일로부터 폐지하며, 종전의 「심사지침」과 「농촌경제 연구윤리지침」을 근거로 심의한 내용은 이 지침에 의거 심의한 결과로 간주한다.

### 부 칙 (2017. 4. )

- ①(시행일) 이 지침은 원장의 승인을 얻은 날로부터 시행한다.

## 농촌경제 원고 작성 요령

### 1. 논문 작성 서식

- 분량: 농촌경제 작성 양식에 맞추어 20장 내외
- 논문 작성 서식: 우리 연구원 홈페이지(www.krei.re.kr)에 있는 논문 기고 → 논문 작성 도우미 → 한국농촌경제연구원 논문작성 요령에 맞춰 주십시오.
- 저자표시: 저자가 두 명 이상인 경우, 대표저자(교신저자)를 표시하고, 표시가 없을 경우 첫 번째 저자를 대표저자(교신저자)로 인정
- 본문주: 본문에서 인용한 자료의 출처는 “이름 연도” 방법으로 적음. 이름과 연도 사이에 쉼표( , )를 적지 않음.

<보기> … 증가하였다(최양부 외 1983; 임격정 2004; 63-65).

- 참고 문헌 서식
  - 저자. 연도. “논문 이름.” 『학술지 이름』 제0권 제0호. 페이지. 발행 기관:(발행지).
  - 논문, 소책자, (세미나) 자료, 워킹페이퍼 등은 큰따옴표(“ ”)로 밝힘.
  - 동양서는 겹낫표(『 』)로, 서양서는 이탤릭체로 밝힘.

<보기>

이성우, 임형백. 2003. “도시와 농촌의 고용기회 결정요인.” 『농촌경제』 제26권 제1호. pp. 15-38. 한국농촌경제연구원.

Fox, W.F., H.W. Herzog and A. M. Schlottman. 1989. “Metropolitan Fiscal Structure and Migration.” *Journal of Regional Science*. vol. 29, no. 1, pp. 523-536.

- 다음 용어는 사용하지 않습니다.
  - 같은 곳, 같은 책, 상계서, 전계서, 앞의 책, *ibid.*, *loc. cit.*, *op. cit.*

### 2. 송고

- 원고 접수: 수시 접수
- 송고: 온라인논문투고관리시스템으로 투고 (<http://jrd.jams.or.kr>)
  - 담당자(문의처): 권도은(대외협력정보실 자료출판팀, T.061-820-2215)
- 꼭 적어야 하는 사항
  - 주제어(Keywords): 한글과 영문으로 명기. 보기: 농가(farm household)
  - 요약(Abstract): 한글과 영문으로 함께 10줄 안팎
    - 연구 목적과 방법: 2 - 3줄
    - 연구 결과: 4 - 5줄
    - 시사점 또는 개선 방안: 2 - 3줄

# 농촌경제

제42권 제3호  
(통권 179호)

---

인쇄일 2019. 9. 20. 발행일 2019. 9. 21.  
발행인 김 홍 상  
발행처 한국농촌경제연구원(대표전화 1833-5500)  
58321 전라남도 나주시 빛가람로 601  
인터넷 홈페이지 <http://www.krei.re.kr>  
정기간행물 등록 전남, 마00026(1978. 5. 30.)  
인쇄소 (주)프리비(061-332-1492)

---

ISSN 1229-8263

- 이 책에 실린 내용을 인용할 경우 반드시 출처를 명시하여 주시기 바랍니다. 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.
- 이 책에 실린 논문은 필자의 학문적 견해입니다.

# Journal of Rural Development

Vol. 42 No. 3 | 2019

## ARTICLES

**The Decomposition of Productivity and Profitability of Rice Production in Korea**

*\_ Sung Jae-Hoon, Cheu Sung-Min*

**Demand Analysis of Processed Food Using the Usage Differentiated AIDS model**

*\_ Ji Jeong-Hun, Lee Kyei-Im, Park Mi-Sung, Kim Sang-Hyo, Lee Sang-Hyeon*

**Effects of Nutrition Information and Exercise on Dietary Pattern of Hypertensive Group**

*\_ Won Jin-Gi, Han Doo-Bong*

**The Economic Incentives of Achieving the Agricultural Greenhouse Gas Mitigation Target of the 2030 Reduction Roadmap of Korea**

*\_ Lee Seung-Ho, Lim Young-Ah, Kwon Oh-Sang*

**Prosocial Preference for the Consumption of Livestock Products**

*\_ Chang Jae-Bong, Park Seong-Jin, Woo Byung-Joon*

**The Relationship between Korean Rural Development Policy and Saemaul Undong in 1970s**

*\_ Kim Wan-Joong*

**An Analysis of HPAI Risk Factors by Characteristics of Poultry Farm**

*\_ An Mi-Ran, Ji In-Bae, Bae Sun-Hak, Park Son-Il, Kim Sang-Tae*

한국농촌경제연구원 [www.krei.re.kr](http://www.krei.re.kr)

전라남도 나주시 빛가람로 601 우) 58321

Tel: 1833-5500 Fax: 061-820-2211



ISSN 1229-8263