

농작물재해보험 기준수확량 산출체계 개선방안 연구 -전라남도 사례를 중심으로-*

정호중**, 권오현***, 정원호****

Contents

1. 서론	3
2. 보험 현황	5
3. 해외 수확량 산출방식	10
4. 분석 방법 및 결과	14
5. 요약 및 결론	21

Keywords

기준수확량(base yield), 농작물재해보험(crop insurance), 보장수확량(guaranteed yield), 시나리오 분석(scenario analysis)

Abstract

본 연구는 농작물재해보험의 보장 수준을 높여 농가 수취 보험금을 늘리기 위한 방안으로 현행 기준수확량 산출체계를 검토하고 개선방안을 제안한다. 본 연구는 농작물재해보험 가입률이 가장 높은 전라남도를 대상으로 주요 가입 품목인 벼, 배, 뽕은감에 대한 다양한 시나리오 분석을 수행하였다. 보험금 지급 기준이 되는 기준수확량 산출방식으로 직전 5년, 7년, 10년 단순 평균, 올림픽 평균, 최저값 제외 평균은 물론 미국에서 사용되는 CUP과 FLOOR 방식과 지역 단위 기준수확량 등을 적용하여 기준수확량 변화와 보험요율을 비교하였다. 분석 결과 '5개년 FLOOR'와 '5개년 최저값 제외 평균'이 가장 효과적으로 나타났다. 그러나 두 방식을 적용할 경우 모두 보험요율의 증가가 예상되며, 이는 보험요율의 50%를 보조하는 정부의 재정 부담으로 이어지므로 재정 당국과의 긴밀한 협조가 필요하다.

* 이 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의하여 연구되었음.

** 전북연구원 산업경제연구부 전문연구원

*** 전북연구원 산업경제연구부 전문연구원

**** 부산대학교 식품자원경제학과 교수, 교신저자. e-mail: wchung@pusan.ac.kr

A Study on Improving the Base Yield Calculation Method for Crop Insurance Program: Focusing on the Case of Jeollanam-do*

Jeong Ho Jung**, Gwon Oh Hyeon***, Chung Won Ho****

Keywords

base yield, crop insurance, guaranteed yield, scenario analysis

Abstract

This study reviews the current base yield calculation method for Korea's crop insurance program and suggests improvement measures in order to raise the guaranteed yield and indemnities for participating farmers. We conducted various scenario analyses on rice, pear, and astringent persimmon grown in Jeollanam-do, which is the top ranked area for the crop insurance participation rate in Korea. We compared the current base yield, which is a simple five-year average yield, with several suggested base yields such as a seven-year or ten-year simple average yield, Olympic average yield, average yield excluding the lowest yield, regional average yield, and U.S. methods of "CUP" and "FLOOR." The results show that the five-year CUP and five-year average excluding the lowest yield appear to be the best options in terms of base yield improvement. However, these options bring about insurance premium increase which leads to the government financial burden because the government subsidizes 50% of insurance premium for farmers. Therefore, the improvement measures suggested by this study need close cooperation with the finance authority.

* This work was supported by a 2-Year Research Grant of Pusan National University.

** Researcher, Industrial and Economic Research Division, Jeonbuk Institute

*** Researcher, Industrial and Economic Research Division, Jeonbuk Institute

**** Professor, Department of Food and Resource Economics, Pusan National University, Corresponding author.
e-mail: wchung@pusan.ac.kr

1. 서론

기상 이변의 영향으로 국내 농업은 지속적인 재해로 인한 피해에 노출되어 있다. 일상적으로 나타나는 이상 기후로 인해 2~3월 동상해·설해, 4~5월 저온·우박, 6~7월 가뭄·폭우, 7~9월 태풍·폭염, 12~2월 폭설·동해 등 연중 위험에 직면한 상황이다. 이러한 이상 기후로 인한 피해에 대응하기 위해서 2001년 도입된 농작물재해보험(이하 '재해보험')은 시간이 지남에 따라 가입 품목의 수가 증가하며, 현재는 보험화가 가능한 대부분의 품목에 도입되었다. 그러나 재해보험은 농업인들로부터 낮은 기준수확량과 높은 자기부담비율이 모두 지적됨에 따라 보상수준이 미흡하다는 의견과 함께 이에 대한 개선이 지속적으로 요구되고 있다. 특히, 보장 한도를 결정하는 기준수확량은 직전 5개년 수확량의 단순 평균 값을 사용하는데 최근 재해가 빈번하게 발생함에 따라 기준수확량이 매년 줄어들고 있다. 이에 따라 농가가 수취하는 보험금도 낮아져 불만이 제기되고 있으며, 보장 한도를 높여 보험금을 더 많이 수취하도록 하는 방안에 대한 논의가 이어지고 있다. 그러나 보장 한도를 높이면 농가가 지불해야 하는 보험료도 인상되는 것이 보험의 원리이다. 그럼에도 불구하고 농가보험료에 대해 정부가 50%를 지원하고, 추가로 지방자치단체가 25%를 지원하기에 농가의 부담은 크지 않으므로 농업인들은 보장 한도 증액을 선호한다. 재해보험의 선진국으로 인지되는 미국의 경우 농가의 경영 안정 대책으로 재해보험이 자리를 잡은 상황이다. 보장 한도에 있어 '농민의 생산 잠재력'을 반영하는 노력들을 통해 지속적으로 발전시키고 있다. 이에 재해보험의 대상자로서 농업인들의 요구는 물론 국내에서 재해보험이 경영 안정 대책으로 확실히 자리를 잡기 위해 선진사례에 대한 적용을 고려해야 한다. 또한 수확량 산출체계에 있어 '농민의 생산 잠재력' 차원에서 보완되어야 할 사항들을 점검할 필요가 있다.

본 연구의 목적은 재해보험의 현행 기준수확량 산출체계를 다양하게 변경하며 농가에 대한 보장 효과 개선과 함께 정부의 예산 부담을 비교 검토하고 적절한 방안을 제시하는 데 있다. 본 연구는 광역지자체 중 재해보험 가입률이 가장 높은 전라남도 지역을 대상으로 한다. 대부분 선행연구들이 국가적인 차원에서 전반적인 제도 설계 및 개선방안에 집중하였다면 본 연구는 지역적인 차원에서 보다 구체적인 개선사항 및 실질적 대안을 모색한다는 데 차별성이 있다. 본 연구는 전남지역의 주요 품목인 벼, 배, 뽕은감에 대한 재해보험 실적 데이터를 기초로 분석을 수행한다. 수확량 산출체계 개선방안 모색을 위하여 재해보험 선진국인 미국의 산출체계는 물론 다양한 방식들을 적용하여 기준수확량과 보험요율의 변화를 비교한 후 우리 실정에 가장 적절한 방식이 무엇인지 제시한다.

재해보험에 대한 선행연구를 살펴보면, 도입 초기에는 재해보험 도입에 따른 문제점 및 개선방안과 함께 소득 보장 측면에서 여타 제도들과 비교하고, 시범사업 도입을 위한 수확량 산정 및 손해평가체계, 품목별 보험성립 가능성 등을 검토하는 연구가 주를 이루었다(정명채·허장, 1998; 최경환 외, 2001, 2004).

도입 이후에는 보험제도의 정착 및 효율성 제고 등과 같은 구조적 측면에서의 다양한 연구들이 수행

되었다. 제도의 중복성과 관련하여 최경환·김용렬(2008)은 재해보험과 농가 경영 안정 정책 간 연계를 통해 이중 지원 방지를 통한 효율성 제고를 강조하였다. 운영체계에 대한 효율성 및 개선방안과 관련하여 보험개발원(2009)은 정부 운영비 지원에 대한 효율성 제고 방안을 마련하였다. 김우태(2014)는 스페인 농작물재해보험 운영체계를 검토하며 우리나라 제도개선에 참고할만한 시사점을 도출하였다. 김미복 외(2015a)와 엄진영 외(2018)는 농업재해보험 사업관리 주체들의 역할을 재정립하기 위한 방안을 제시하였다. 재해보험에 대한 정부의 지원방식에 관한 연구로 김태균·임청룡(2014)는 사과를 대상으로 농가단위 시뮬레이션 모형을 통해 보험료 지원방식의 효율성을 분석하였다. 임소영 외(2018)는 가입지역 간 보험요율 격차를 완화하기 위한 제한상대도, CAT Spread, 요율평활, 요율상한제를 검토하였다. 또한, 피해 수준 보상의 영역을 확대하는 연구로 박준기 외(2017)는 병해충 피해를 보장할 수 있는 방향으로 지원의 확대가 필요함을 강조하였다.

재해보험의 성과 측면에서는 정원호·최경환(2013)이 농어가 실익 제고에 대한 기대효과를 규명하였다. 김미복 외(2015b)는 재해보험이 소득변동의 완화에는 효과적이거나 생산 규모 확대에는 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못하는 것을 확인하였다. 이 외에도 재해보험이 정착됨에 따른 역선택 현상에 대한 분석(김태균 외, 2003; 최경환 외, 2010; 이주관·정진화, 2014)과 국가재보험을 통한 위험분산체계에 대한 개선방안 연구가 수행되었다(정원호, 2013; 정원호 외, 2020).

기존에 수행된 연구들은 주로 보험 운영상의 구조 변화나 위험 분산 체계, 역선택 문제 해소, 정부 지원 등 사업 전반적인 관점에서의 개선방안을 주로 다루었다. 수확량 산출체계에 대해서 집중적으로 다룬 연구는 이변우 외(2013)와 한현희 외(2017)가 있다. 두 연구 모두 통계청과 농촌진흥청 통계자료를 활용하고, 해외 산출방식 사례를 기반으로 벼, 과수 7종(사과, 배, 포도, 복숭아, 뽕은감, 단감, 감귤)의 표준수확량을 산출하는 기법을 제시하였다. 표준수확량은 과거의 통계를 바탕으로 품종, 경작 형태, 수령, 지역 등을 고려하여 산출한 예상 수확량이다. 표준수확량은 보험사고 시 감수량 산정의 기준이 되는 기준수확량의 구성에 추가되는 요소이다. 그러나 본 연구는 기준수확량의 구성요소인 표준수확량을 산출하는 것이 아니라 보험금 산정 시에 적용되는 기준수확량의 산출방식(과거 5개년 평균)을 검토하는 것이 목적이다.¹⁾ 그동안 보험금 산정 시에 적용되는 기준수확량 산출방식에 대한 검토와 개선방안을 제시하는 연구는 거의 수행된 적이 없었기에 선행연구와 차별성이 있다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장은 재해보험의 현황과 함께 현행 기준수확량 산출체계를 검토하며, 전남지역 농업인을 대상으로 한 관련 설문조사 결과를 제시한다. 제3장은 기준수확량 산출체계와 관련하여 미국, 일본 등 보험 선진국 사례를 소개하고, 우리나라 도입 가능성을 검토한다. 제4장에서

1) 재해보험의 기준수확량 산식(적과전종합위험방식)을 보면 표준수확량의 변동과 관계없이 과거 5개년 평균 적과후착과량 수준을 높이면 기준수확량이 커진다. 이에 본 연구는 과거 수확량의 5개년 평균 산출방식을 변경하여 기준수확량을 높일 수 있는 방법을 검토한다.

$$\text{기준수확량} = [\text{과거 5개년평균 적과후착과량} + (\text{5개년평균 표준수확량} - \text{5개년평균 적과후착과량}) \times (1 - \text{과거 5년간 가입 횟수}/5)] \times \text{금년도 기준표준수확량}/\text{5개년평균 기준표준수확량} (\text{농협손해보험, 2021a})$$

는 다양한 산출체계 방식별 시나리오 분석을 수행하고 각 산출체계를 적용할 경우 기준수확량 변화 및 변동성과 보험요율의 변화를 비교·검토한다. 마지막으로 제5장은 요약 및 결론이다.

2. 보험 현황

본 연구가 재해보험의 기준수확량 산출체계 개선을 통해 재해보험 가입 확대를 도모하는 데 그 목적이 있으므로 먼저 전반적인 재해보험 가입 추이와 함께 본 연구가 집중하는 전남지역의 배, 벼, 뽕은감의 가입 추이를 검토할 필요가 있다. 2001년 도입된 재해보험 가입 및 지급현황을 살펴보면 가입 농가는 도입 시기(2001년) 전국 기준 8,055호에서 2010년 52,738호, 2020년 440,173호, 2021년 497,884호로 해마다 큰 폭의 증가세를 보인다. 전남의 경우도 마찬가지로 2001년 902호에서 2010년 10,863호, 2020년 97,227호, 2021년 102,784호로 해마다 증가하며, 2021년 기준 전국 대비 20.6%의 비중을 차지한다. 가입 농가의 증가와 같이 가입 면적과 가입 금액 모두 같은 추세를 보이고 있다. 2021년 기준 전남지역의 가입 면적과 가입 금액은 전국 대비 각각 22.8%와 13.1%를 차지한다.

표 1. 연도별 농작물재해보험 가입 및 지급현황(2001~2021)

단위: 호, ha, 백만 원

연도	가입 농가		가입 면적		가입 금액		순보험료		지급 보험금	
	전국	전남	전국	전남	전국	전남	전국	전남	전국	전남
2001	8,055	902	4,096	775	92,449	19,359	3,016	991	1,379	452
2002	18,549	1,204	10,994	976	271,186	29,525	8,008	1,587	34,709	11,842
2003	16,480	2,963	11,001	2,286	306,754	66,373	17,202	5,226	50,018	10,268
2004	24,093	4,432	17,546	3,341	513,321	101,353	32,143	8,887	13,599	641
2005	26,328	4,331	20,301	3,508	613,877	115,919	54,847	12,788	23,871	479
2006	27,398	4,566	21,466	3,681	753,347	132,385	57,627	10,870	21,112	2,750
2007	29,145	4,496	23,661	3,927	882,947	146,205	55,670	9,767	61,464	3,971
2008	32,538	4,848	26,037	3,833	931,583	141,744	55,423	8,348	24,932	1,451
2009	45,882	9,446	48,331	11,119	1,251,573	221,596	62,524	10,067	66,176	25,982
2010	52,738	10,863	53,452	13,417	1,626,945	254,263	86,357	14,334	90,330	18,941
2011	67,653	13,873	86,604	20,006	2,059,482	298,555	111,004	19,792	132,628	30,657
2012	74,983	18,078	108,373	29,340	2,411,826	446,721	151,609	32,071	490,978	150,117
2013	95,102	31,414	160,203	61,015	3,318,410	765,478	226,900	63,014	45,088	6,979
2014	89,038	25,359	134,264	45,459	3,534,657	728,204	233,962	59,709	144,978	7,371
2015	120,546	30,618	183,596	55,455	5,032,290	913,566	308,477	67,014	52,444	7,829
2016	179,470	42,120	296,007	82,533	7,061,910	1,237,906	344,669	78,569	97,732	29,006
2017	191,206	46,841	316,835	91,911	8,489,230	1,454,699	334,252	77,867	279,631	34,623
2018	275,133	66,408	376,593	103,773	13,031,849	2,039,587	550,149	109,016	534,450	129,262
2019	339,582	78,501	456,024	117,654	15,695,682	2,219,257	511,146	91,849	898,048	188,317
2020	440,173	97,227	550,174	132,328	19,976,337	2,625,451	722,223	116,385	1,015,827	185,629
2021	497,884	102,784	594,250	135,504	22,367,959	2,931,494	848,524	142,422	573,989	89,447

주 1) 2021년도 실적치는 농업정책보험금융원 홈페이지의 농작물재해보험 실적집계표(<https://www.apfs.kr/front/contents/chart1ListPage.do?menuId=5366>)를 바탕으로 작성됨.

2) 순보험료는 환급금 차감 후의 보험료를 의미함.

자료: 농림축산식품부(2021).

재해보험의 가입률을 살펴보면 최근 5개년('17~'21년) 동안 전국 평균 39.2%를 기록하였으며, 연평균 증가율은 13.6%로 나타났다. 시도별로 보면 최근 5개년 평균이 가장 높은 지역은 전라남도(52.8%)로 확인되며, 다음으로 전라북도(51.2%), 충청남도(48.4%), 인천광역시(44.2%), 제주특별자치도(34.8%), 경상북도(32.0%), 경상남도(31.9%), 충청북도(29.4%), 강원도(26.8%) 순으로 나타났다. 전남지역의 연평균 증가율은 타 지역에 비해 낮은 수준인 7.6%로 나타났는데, 이는 가입률 수준이 타 지역보다 상대적으로 높은 데서 기인한다.

표 2. 최근 5개년(2017~2021) 시도별 농작물재해보험 가입률

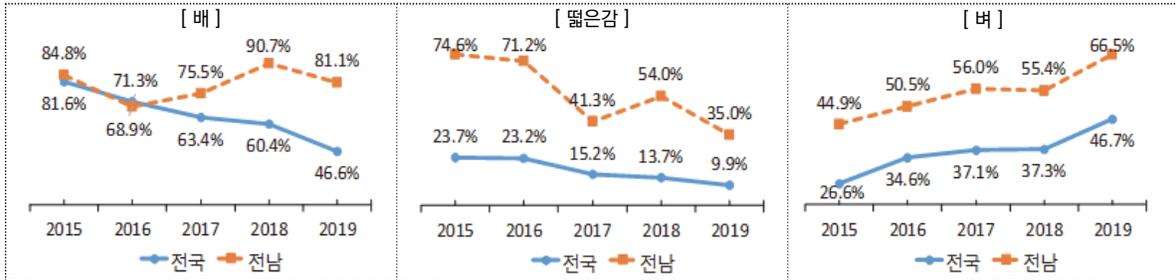
단위: %

시도 구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	'17~'21 평균	CAGR('17~'21)
전국	29.7	32.9	38.8	45.0	49.4	39.2	13.6
서울특별시	1.8	2.5	2.8	11.2	12.2	6.1	61.4
부산광역시	6.4	6.4	9.3	11.9	13.7	9.5	21.0
대구광역시	1.0	3.6	10.8	12.3	12.8	8.1	89.1
인천광역시	39.9	35.0	39.4	54.0	52.5	44.2	7.1
광주광역시	3.4	5.8	11.1	23.5	25.7	13.9	65.8
대전광역시	2.1	3.2	4.5	5.9	8.8	4.9	43.1
울산광역시	15.2	19.0	16.3	22.9	24.5	19.6	12.7
세종특별자치시	9.2	12.8	26.4	31.5	30.2	22.0	34.6
경기도	11.1	13.2	19.9	25.9	31.0	20.2	29.3
강원도	19.0	22.7	27.0	30.4	34.9	26.8	16.4
충청북도	17.4	24.7	29.7	36.1	39.3	29.4	22.6
충청남도	40.6	42.5	46.6	52.7	59.4	48.4	10.0
전라북도	42.9	42.1	51.2	55.9	63.8	51.2	10.4
전라남도	45.2	47.6	52.2	58.3	60.5	52.8	7.6
경상북도	20.4	27.5	30.3	38.8	43.1	32.0	20.6
경상남도	21.5	25.1	34.4	37.2	41.4	31.9	17.8
제주특별자치도	9.9	21.4	38.0	53.3	51.4	34.8	50.9

자료: 농림축산식품부(2021).

품목별 재해보험 가입률의 추이를 보면 배의 경우 전남지역의 가입률은 2015년 84.8%에서 2019년 81.1%로 감소하였으나, 전국 가입률에 비하면 소폭 감소한 수준에 불과하다(전국 가입률은 2015년 81.6%에서 2019년 46.6%로 급감). 전남지역 뽕은감의 경우 2015년 74.6%에서 2019년 35.0%로 급감하였으며, 전국의 가입률 또한 동일하게 급감하는 추세를 보인다(2015년 23.7%에서 2019년 9.9% 급감). 다만 전남지역 벼의 경우 2015년 44.9%에서 2019년 66.5%로 증가하였다. 전국의 가입률도 이와 동일한 추세를 보인다. 그동안 가입률이 상대적으로 높았던 과수 작물의 재해보험 가입률은 하락세를 보이는 반면 가입률이 낮았던 식량 작물의 가입률은 증가세를 보이며 향후 식량 작물에 대한 보험 가입의 수요가 지속적으로 증가할 것이 예상된다.

그림 1. 전남지역 품목별 농작물재해보험 가입률 추이(2015~2019)

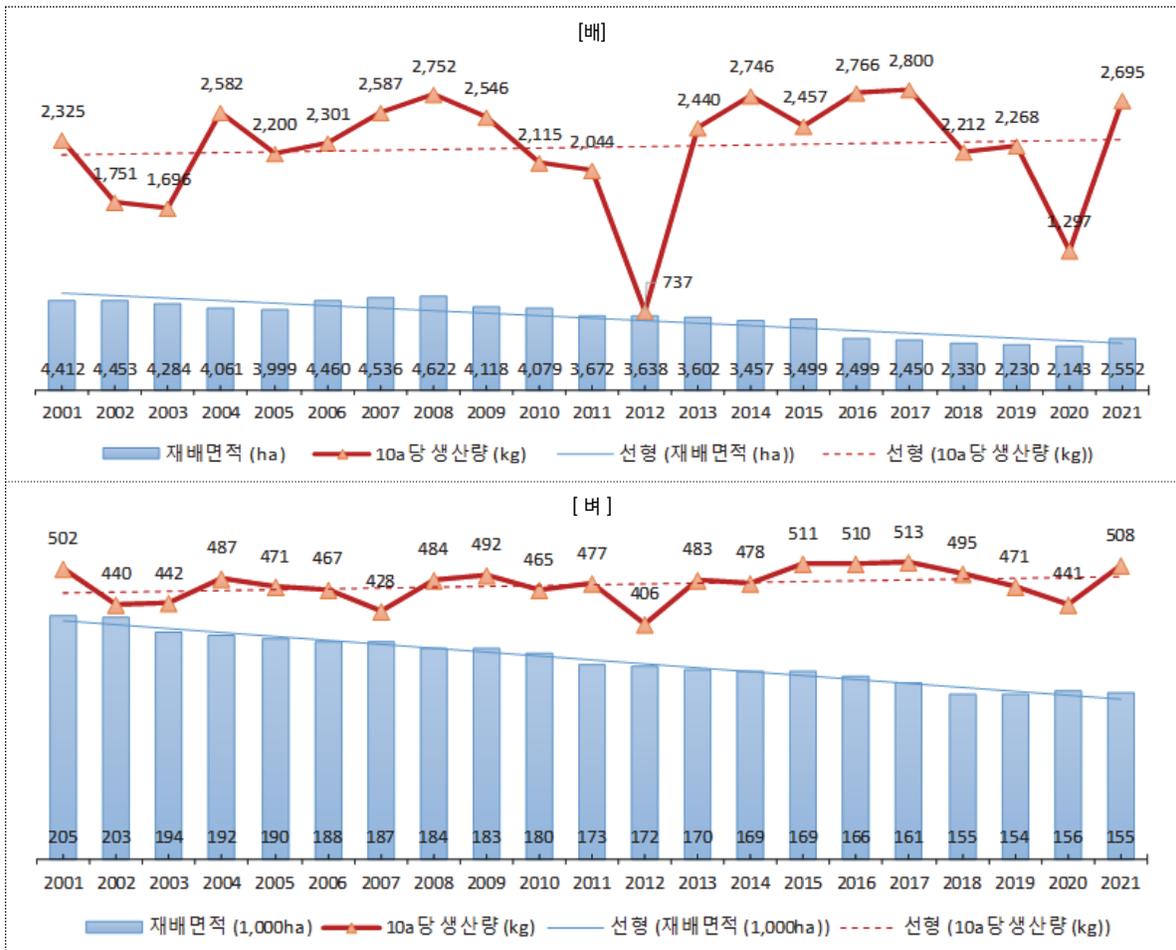


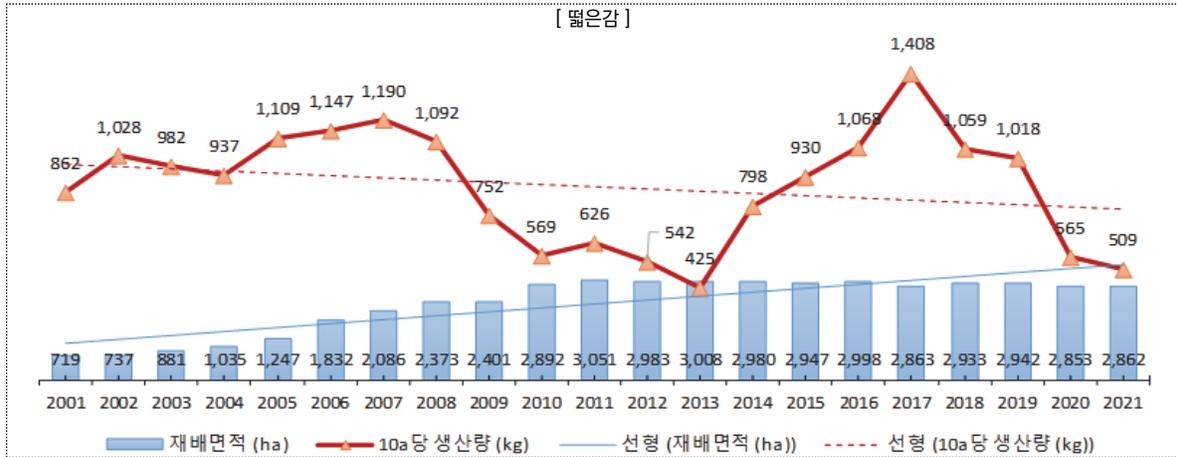
자료: NH 농협손해보험 내부 자료.

〈그림 2〉를 보면 전남지역의 품목별 재배면적과 단위 면적당 수확량(이하 ‘단수’) 추세의 경우 배와 벼는 재배면적이 감소세를 보인 반면 단수는 보합세로 나타났다. 그러나, 배와 벼 단수의 변동성은 불안정한 측면이 있어 생산의 불안정성을 가지는 것으로 판단된다.

뽕은감의 경우 재배면적은 증가세를 보이거나, 단수가 감소하는 추세로 나타났다. 뽕은감 농가의 경우도 단수의 변동성이 안정적이지 않은 패턴을 보이고 있어 생산이 불안정한 것으로 판단된다. 이는 농가 소득의 불안정으로 이어질 수 있기에 경영위험을 줄이기 위해서 보험 가입이 필요할 것으로 보인다.

그림 2. 전남지역 품목별 재배면적 및 단위 면적당 수확량 추세(2001~2021)





자료: 통계청(kosis) 농작물생산조사, <https://kosis.kr/index/index.do>.

현행 재해보험의 수확량 산출체계에 있어 기준수확량은 농지의 기후가 평년 수준이고 영농 활동을 평년 수준으로 실시하였을 때 기대할 수 있는 수확량이다. 보험 가입금액의 결정 및 보험금 지급 시 감수량 산정을 위한 기준으로 활용된다. 재해보험에서는 보험 가입 연도 직전 5개년 동안의 조사된 수확량을 평균하여 기준수확량을 산정한다. 단, 당해 조사된 수확량이 기준수확량의 50% 미만일 경우 기준수확량의 50%로 보정하고 있다. 무사고 시에는 조사된 수확량을 100% 반영하나, 조사 결과에 의해 나타난 수확량이 기준수확량을 초과하는 경우 기준수확량을 조사수확량으로 반영하고 있다.

그리고 보장수확량(가입수확량)은 기준수확량에 일정 보장 수준을 곱한 값으로, 보장 수준은 농가가 재해보험에 가입할 때 선택이 가능하다. 농가가 보장 수준을 높게 선택할수록 보험료는 더 올라가는 구조이다. 보험 가입금액은 보장수확량에 가입가격을 곱한 값으로 구할 수 있다. 일반적으로 벼는 기준수확량의 일정 범위(50~ 100%) 내에서 보험계약자가 보장수확량을 직접 결정하며, 리(동)에 따라 5% 단위로 세부적인 조정이 가능하다. 배와 뽕은감의 보장수확량은 기준수확량의 100%로 산정하는 방식이다. 기준수확량과 보장수확량은 보험금 산출에 활용되고 있는 지표로 최종 농가 수취 보험금을 결정한다.

표 3. 현행 농작물재해보험 보험금 산출체계

재배 품목	기준수확량 기본원리	보험금 산출식
배, 뽕은감	과거 5개년 평균, 기준수확량의 50% 미만인 경우 보정	$\text{착과감소보험금} = (\text{착과감소수량} - \text{미보상감수량} - \text{자기부담감수량}) \times \text{가입가격} \times \text{보장 수준}(50\%, 70\%)$ <ol style="list-style-type: none"> ① 착과감소량 = 평년착과량(기준수확량) - 적과후착과량 ② 미보상감수량은 보상하는 재해 이외의 원인으로 감소되었다고 평가되는 부분을 말하며, 계약 당시 이미 발생한 피해, 병해충으로 인한 피해 및 제초상태 불량 등으로 인한 수확감소량으로 감수량에서 제외 ③ 자기부담감수량 = 기준수확량(=평년착과량) × 자기부담비율 ④ 자기부담비율은 계약할 때 계약자가 선택한 자기부담비율로 적용 ⑤ 가입가격: 보험에 가입할 때 결정한 과실의 kg 당 평균 가격으로 한 과수원에서 다수의 품종이 혼식된 경우에도 “품종과 관계없이 동일” ⑥ 착과감소보험금 보장 수준(50%, 70%)은 계약할 때 계약자가 선택한 수준으로 보장
		$\text{수확감소보험금} = \text{보험 가입금액} \times (\text{피해율} - \text{자기부담비율})$ <ol style="list-style-type: none"> ① 피해율 = (기준수확량(= 평년수확량) - 조사수확량 - 미보상감수량) ÷ 보장수확량

자료: 농협손해보험(2021a), 농협손해보험(2021b).

현행 수확량 산출체계에 대한 현장의 의견을 반영하여 개선하는 것이 본 연구의 목적이므로 전남지역의 벼 농가 36호, 배 농가 42호, 뽕은감 농가 51호를 대상으로 설문조사를 수행하였다. 기존의 수확량 산출체계는 보험 가입자인 농업인들이 제기하는 문제로 지적되고 있었다. 보장수확량이 낮아 재해 피해에 대한 충분한 보상을 받지 못하다는 의견이 배, 뽕은감, 벼 가릴 것 없이 많았다. 또한, 자기부담 비율이 높아서 심각한 재해를 입어도 보상을 받는 경우가 작은 것에 대한 불만도 많은 것으로 나타났다.

표 4. 재해보험 수확량 산출 관련 문제점(농가 설문조사 결과)

재배 품목	문제점 내용(1, 2순위 합산 비중)
배	가입수확량(기준수확량 방식)이 낮아 재해 피해를 충분히 보상하지 못함(32.9%) 자기 부담률이 높아 심각한 재해를 입어도 보상받지 못함(34.1%) 가입과 보상에 적용되는 기준 가격이 현저하게 낮음(14.1%) 수확량 산정 시 품질을 반영하지 못함(1.2%) 낙과 피해 과실에 대해 피해 정도를 구분하여 손해 평가(15.3%) 미보상 감수량 선정 기준이 모호하고 공정성 문제가 있음(2.4%)
뽕은감	가입수확량(기준수확량 방식)이 낮아 재해 피해를 충분히 보상하지 못함(39.1%) 자기 부담률이 높아 심각한 재해를 입어도 보상받지 못함(31.5%) 가입과 보상에 적용되는 기준 가격이 현저하게 낮음(14.1%) 수확량 산정 시 품질을 반영하지 못함(3.3%) 낙과 피해 과실에 대해 피해 정도를 구분하여 손해 평가(5.4%) 미보상 감수량 선정 기준이 모호하고 공정성 문제가 있음(3.3%) 뽕은감과 단감을 혼식하면 보험 가입이 거절됨(3.3%)
벼	가입수확량(기준수확량 방식)이 낮아 재해 피해를 충분히 보상하지 못함(34.3%) 자기 부담률이 높아 심각한 재해를 입어도 보상받지 못함(21.4%) 가입과 보상에 적용되는 기준 가격이 현저하게 낮음(14.3%) 수확량 산정 시 품질을 반영하지 못함(11.4%) 미보상 감수량 선정 기준이 모호하고 공정성 문제가 있음(7.1%) 농지 일부에 재해가 발생해도 모든 농지에 할증률 적용(11.4%)

주: 중복응답 포함.

재해보험에 대한 보험료와 기준수확량에 대한 선호 방식을 질문한 결과 다수는 보험료를 더 부담하더라도 기준수확량을 높여 재해 피해를 실질적으로 보상받으려는 경향이 있는 것으로 나타났다. 벼 농가의 79.4%, 배 농가의 68.3%, 뽕은감 농가의 86.0%가 보험료가 비싸지만 보장수확량이 높은 고(高)부담 고(高)보장 보험을 선호하는 것으로 확인되었다. 또한, 개선사항으로 기존 계산 방법인 직전 5개년 수확량 평균을 10개년으로 변경하여 보장수확량 수준을 적정 수준으로 올릴 필요성을 제기하였다. 이러한 결과는 보험금을 더 부담하더라도 기준수확량을 높이는 방향으로 제도 개선이 필요하다는 점을 시사한다. 그리고 기준수확량을 높일 경우 정부의 보조 규모도 커지게 되므로 더 많은 재정 지원이 필요할 것이다.

표 5. 작목별 보험료와 보장수확량 사이의 선호도

재배 작목	고부담 고보장	저부담 저보장	무차별
배	68.3%	22.0%	14.2%
뽕은감	86.0%	8.0%	6.0%
벼	79.4%	17.7%	5.9%

3. 해외 수확량 산출방식

미국 수확량 산출체계의 경우 ‘농작물 보험에 대한 입증된 수확량 및 보험 단위(Proven Yields and Insurance Units for Crop Insurance)’ 측면에서 수확량의 검증가능성과 보험 가입 단위 구조의 설계적인 측면에서 경험자료의 중요성을 강조한다. 이를 통해 Actual Production History(APH), Transition Yields(T-Yields), CUP and FLOOR 등의 사례를 갖추고 있다.

표 6. 미국의 수확량 산출체계 사례

구분	산출체계 사례	내용
미국	Proven Yields and Insurance Units for Crop Insurance	검증된 수확량 및 보험 가입 단위 구조 설계를 위해 경험 자료를 이용한 추정이 가장 현실적인 방법
	Actual Production History(APH)	기본적으로 필지 단위의 최소 4년~최대 10년 동안의 자료를 적용 - APH 자료의 증명을 위해 sale receipts, farm or commercial storage records, and feed consumption records가 요구
	Transition Yields(T-Yields)	생산 이력이 최소 4년 미만인 경우 지역(county) 단수(Yields)의 10년 평균인 T-Yields를 100% 적용
	CUP and FLOOR	1. APH에 새로운 생산 이력을 기록할 때, 10% CUP을 적용 - CUP: APH 계산에 사용되는 단수(proven yield)는 전년도 단수의 10% 이상 감소하지 않도록 함 2. 특정 연도의 심각한 흉작으로 APH에 큰 영향을 미치는 것을 방지하기 위해 FLOOR(하한선)를 적용 - 생산 이력 1년: T-Yields의 70%에 해당하는 FLOOR - 생산 이력 2~4년: T-Yields의 75%에 해당하는 FLOOR - 생산 이력 5년 이상: T-Yields의 80%에 해당하는 FLOOR

APH 방식은 필지 단위의 과거 4~10년 동안의 경험자료를 기준수확량으로 적용하는 것이며, T-Yields 방식은 생산 이력이 최소 4년 미만인 경우 지역의 단수 10년 평균치를 기준수확량으로 적용하는 방식이다. 먼저, APH의 경우 과거수확량 보장으로 불리우며, 과거수확량에 대한 평균치를 적용하는 방식이다. 기본적으로 수확량 산출에 있어 가장 최근 연도부터 자료가 누락된 시점까지를 사용하는 것이 원칙이다.

그림 3. Actual Production History(APH) 예시

예시 1			예시 2			예시 3		
n	year	yield	n	year	yield	n	year	yield
-	1	90	1	1	90	1	1	90
	2	105	2	2	105	2	2	105
	3	100	3	3	100	3	3	100
	4	95	4	4	95	4	4	95
	5	-	5	5	10	-	5	미경작
1	6	100	6	6	100	5	6	100
2	7	110	7	7	110	6	7	110
3	8	105	8	8	105	7	8	105
4	9	100	9	9	100	8	9	100
5	10	95	10	10	95	9	10	95

자료: William Edwards & Alejandro Plastina(2017)의 내용을 참고로 저자 작성.

위의 그림처럼 예시 1번의 경우 자료 누락 시점 이후의 수확량을 활용하며, 특정 연도의 생산량이 낮더라도 예시 2번처럼 APH에 포함한다. 예시 3번처럼 보험 대상 작물을 특정 연도에 경작하지 않은 경우 예외 사항을 적용하여 자료의 연속성을 유지하도록 한다.

다음으로 T-Yields의 경우 각 지역의 단위당 수확량 10년 평균치가 T-Yields로 사용되며, 누락된 연도의 수에 따라서 <그림 4>와 같이 T-Yields 적용 비율이 달라진다. 예컨대, 보험 목적물을 재배한 경험이 없는 농업인은 전체 연도에 대해서 T-Yields의 65%, 생산 이력이 1년인 경우 1년을 제외한 나머지 연도에 대해서는 80%를 적용받는다. 10년 이상의 생산 이력을 사용할 수 있다면, 생산 이력의 새로운 연도가 추가될 때마다 APH의 가장 오래된 이력이 계산에서 제외되는 방식으로 적용된다.

그림 4. Transition Yields(T-Yields) 예시

T-Yields(지역 단수의 10년 평균이 160인 경우)					
구분	생산 이력 X	생산 이력 1년 존재	생산 이력 2년 존재	생산 이력 3년 존재	생산 이력 4년 존재
적용비율	65%	80%	90%	100%	-
연도					
1	160 × 65% = 104	160 × 80% = 128	160 × 90% = 144	160 × 100% = 160	177
2	160 × 65% = 104	160 × 80% = 128	160 × 90% = 144	138	138
3	160 × 65% = 104	160 × 80% = 128	157	157	157
4	160 × 65% = 104	208	208	208	208
APH	104	148	163	166	170

자료: William Edwards & Alejandro Plastina(2017)의 내용을 참고로 저자 작성.

그리고 CUP and FLOOR에서 CUP의 경우 APH 계산에 사용되는 단수(proven yield)는 전년도 단수의 10% 이상 감소하지 않도록 하는 것으로 APH에서 새로운 생산 이력 기록 시 10% CUP을 적용하게 된다. 예컨대, <그림 5>에서 year 2의 경우 생산 이력(단수)은 100으로 나타나는데 10% CUP을 적용하면 전년도 생산 이력 160의 10% 이상 감소하지 않아야 한다. 이에 따라 전년도 생산 이력 160의 10% 수준인 16만큼을 전년도 생산 이력에서 제외하여 year 2는 144가 된다. year 4에서도 전년도 생산 이력 150의 10% 이상 감소가 되면 안되기에 전년도 생산 이력의 10%인 15만큼을 전년도 생산 이력 150에서 제외하여 year 4는 135가 될 수 있다. 이를 APH로 산출하면 생산 이력은 당초 135에 비해 더 높은 수준인 147.25가 된다.

그림 5. CUP 예시

CUP			CUP		CUP 적용
year	생산 이력(단수)				
1	160		$160 \times 10\% = 16$		160
2	100		$100 \times 10\% = 10$		144
3	150		$150 \times 10\% = 15$		150
4	130		$130 \times 10\% = 13$		135
APH	135				147.25

자료: William Edwards & Alejandro Plastina(2017)의 내용을 참고로 저자 작성.

또한 특정 연도의 심각한 흉작으로 인해 APH에 큰 영향을 미치는 것을 예방하고자 FLOOR(하한선)를 적용할 수 있다. 생산 이력이 1년인 경우 T-Yields의 70%에 해당하는 FLOOR를 설정할 수 있다. 예컨대, <그림 6>에서 생산 이력이 1년인 경우를 살펴보면, year 4의 실제 단수는 110이고, year 1~3은 <그림 4>의 T-Yields 80%를 적용 받는다. T-Yields가 적용된 후 추가적으로 FLOOR가 적용되어 year 4는 T-Yields 160에서 70%가 곱해진 112로 생산 이력이 인정된다. 생산 이력 2~4년인 경우 T-Yields의 75%에 해당하는 FLOOR, 생산 이력 5년 이상은 T-Yields의 80%에 해당하는 FLOOR를 설정할 수 있다. 이외에도, 보험 가입자는 특정 연도의 낮은 단수에 대하여 T-Yields의 60%에 해당하는 FLOOR로 대체 가능하며, CUP과 FLOOR를 비교하여 높은 쪽을 선택할 수 있다.

그림 6. FLOOR 예시

FLOOR(지역 단수의 10년 평균이 160인 경우)				
year	생산 이력 1년 존재		생산 이력 2년 존재	
	생산 이력	FLOOR 적용	생산 이력	FLOOR 적용
1	$160 \times 80\% = 128$	$160 \times 80\% = 128$	$160 \times 90\% = 144$	$160 \times 90\% = 144$
2	$160 \times 80\% = 128$	$160 \times 80\% = 128$	$160 \times 90\% = 144$	$160 \times 90\% = 144$
3	$160 \times 80\% = 128$	$160 \times 80\% = 128$	110	$160 \times 75\% = 120$
4	110	$160 \times 70\% = 112$	115	$160 \times 75\% = 120$
APH	123.5	124	128.25	132

자료: William Edwards & Alejandro Plastina(2017)의 내용을 참고로 저자 작성.

일본의 경우 우리나라 재해보험 구조와 유사한 특징을 지니고 있다. 특히, 일본의 전상채방식 기준 단수 설정은 기본적으로 최근 5년 평균을 적용하되 필요에 따라 조정이 가능하도록 규정한다. 이러한 기준 단수에 경작면적을 곱하여 기준수확량을 구한다. 5년 평균을 사용하는 점에서는 유사성이 있지만 기준 단수의 기간 설정이 유동적으로 변경할 수 있다는 점이 국내와 차이가 있다. 만약, 기준 단수에서 전상채방식의 자료를 얻기 어려울 경우 반상채방식과 동일하게 경지별 기준수확량의 합계로 적용될 수 있다.

표 7. 일본의 수확량 산출체계 사례

구분	산출체계 사례	내용
일본	전상쇄방식	기준수확량 = 기준 단수(3~5개년 평균 또는 최근 3개월 평균) × 경작 면적 - 기준 단수에서 전상쇄방식의 자료를 얻을 수 없는 경우의 기준수확량은 반상쇄방식과 동일하게 경지별 기준수확량의 합계로 함
	반상쇄방식 및 일필방식	기준수확량 = 경지별 기준수확량(기준 단수 × 경작 면적)의 합계 - 기준 단수: 연산별, 경지별 및 유구분별로 다음에 언급하는 수량 중 하나를 기초로하여 경지의 흙, 토지 조건, 비료 배양 관리, 과거의 피해 실태 등을 참작해서 정함 ① '수벼 수확량 등급' 또는 '지력 등급'에 의한 경지별 10a당 수확량 ② 전년산 농작물에 대하여 조합 등이 정한 해당 유구분과 관련된 기준 단수 ③ 조합원 등이 조합 등에 신고한 해당 경지의 해당 유구분과 관련된 10a당 수확량(옥도 및 보리)
	지역지수방식	기준수확량 = (기준 단수 × 통계단위 지역별 경작면적)의 합계 - 연산별, 종류 구분별 및 통계 단위 지역별로 최근 5년간의 통계 단수 평균치(5개년 중용 3개 연평균)

자료: 일본 전국농업공제협회(NOSAI) 내부 자료.

반상쇄방식 및 일필방식은 기준 단수를 경지별(지력조건), 연산별, 유구분별(조합신고)로 경지의 흙·토지 조건, 비배양 관리, 과거 피해 실태 등을 참작하여 산출한다. 기준 단수에 경작면적을 곱한 값의 합계로 기준수확량이 결정된다. 해당 방식은 경지마다 일률적으로 기준 단수를 적용하는 것이 적절하지 않은 경우, 보다 정밀한 수확량을 산출할 수 있는 측면에서 도움이 된다.

지역지수방식은 기준 단수를 연산별, 종류 구분별, 통계단위의 지역별로 최근 5년간의 단수평균치로 산출한다. 기준 단수와 지역별 경작면적을 곱한 값의 합계를 기준수확량으로 설정하고 있다.

결론적으로 우리나라의 재해보험은 '농민의 생산 잠재력' 반영이 제도적으로 미흡하다고 판단된다. 미국의 CUP과 FLOOR를 우리나라 재해보험에 도입한다면 농민들의 불만 사항 일부분을 개선할 수 있을 것으로 보인다. 또한, 일본의 사례처럼 재해가 최근 연속 발생함에 따라 예전 기준 단수에 비해 현저히 저하되었다고 판단될 경우 먼저, 전년산 기준 단수를 참조하거나 다음으로, 기초 연차를 5년에서 7년으로 연장, 마지막으로 반상쇄방식(필지별 기준 단수 설정) 적용 중 하나를 고려할 수 있는 방향으로 모색하는 것이 합리적일 것으로 보인다. 일본의 경우 연속적 재해 발생과 같은 특정한 상황 발생 시 기준 단수의 기간을 5년 평균에서 추가적으로 조정할 수 있는 점을 규정하고 있어 이를 국내에 활용하는 방안이 마련될 필요가 있다. 따라서 기준수확량 산출체계의 개선방안으로 미국의 CUP과 FLOOR를 검토하는 방향을 설정하였다. 또한, 일본의 산출체계에서 제시하고 있는 기준 단수의 기간을 5년에서 더 추가적으로 조정(7년, 10년)할 수 있는 방식에 대한 시나리오를 설정하였다.

4. 분석 방법 및 결과

4.1. 분석 방법

분석의 경우 NH농협손해보험이 제공한 2014~2020년간 농지별 보험 가입 내역과 보험금 지급 내역이 포함된 재해보험 실적자료(농지 단위 원자료)를 가공하여 활용하였다. 실적자료의 경우 2014~2020년간 연속적으로 가입한 농지를 추출하여 표본으로 설정하였다. 연속 가입 필지를 추출한 이유는 수확량 산출체계의 개선방안에 따른 시나리오(5년, 7년, 10년 평균 등)를 적용하는 데 있어 필지별 장기간의 실적이 요구되기 때문이다. 이는 농지별로 지속적인 가입에 따른 수확량체계의 변화를 감지하는 측면에서 의의가 있다.

먼저, 배의 경우 2014~2020년간 재해보험에 가입한 농지 수는 5,257필지로 확인되었다. 이 중에서 2014~2020년(5년)간 연속적으로 가입한 농지를 추출한 결과 530필지로 나타났다. 뚝은감의 경우 2014~2020년간 농작물재해보험에 가입한 농지 수는 5,419필지로 확인되었다. 이 중에서 5년간 연속적으로 가입한 농지는 132필지로 나타났다. 벼의 경우 2014년과 2015년 이후의 농지번호 매칭이 불가하여 실적자료의 한계를 가진다. 따라서 2015년 이후의 자료를 바탕으로 분석하였다. 2015~2020년간 재해보험에 가입한 농지 수는 180,256필지이다. 이 중에서 2015~2020년(4년)간 연속적으로 가입한 농지는 44필지로 나타났다.

앞서 언급된 실적자료는 기본적으로 기간의 시작 기준은 2014년이기에 현행 재해보험의 기준수확량 방식을 검토하기 위해서 과거 5개년(2009~2013년)의 수확량 자료가 필요하다. 실적자료에서는 2014년 이전 2009~2013년까지의 과거 수확량을 제공하고 있다. 그러나 현행 방식 외의 시나리오를 검토하기 위해서는 더 많은 기간의 과거 수확량 자료가 요구된다. 예컨대, 직전 10개년 평균에 대한 시나리오를 보면, 도출되는 기준수확량이 2019년과 2020년만 추정되는데 이를 비교하면서 기간별 수확량의 변동을 살펴보기 어렵다. 따라서 연도에 따라 산출된 시나리오별 수확량에 대해서 변동성을 파악하기 위해 더 많은 기간이 있어야 한다. 또한, 시나리오별로 산출된 수확량에 대한 보험금과 보험요율을 추정하는 데 있어서도 실적자료에서 제공하는 기간은 충분치 않아 더 확장시킬 필요가 있다.

그래서 품목별 도입 시기를 고려한 기간보정(calibration) 방식을 활용하여 2009년 이전의 기간에 대한 농지별 단위당 수확량(이하 '단수')을 추정하였다. 품목별로 배의 경우 도입 시기는 2003년, 뚝은감은 2008년으로 나타났다. 이에 따라 배는 2003~2020년, 뚝은감은 2008~2020년으로 분석의 시점을 정했다. 벼의 경우 본 사업 도입 시기(2013년)가 비교적 늦은 편으로 시범사업 도입 시기인 2009년을 분석의 시작으로 설정하였다.

표 8. 배, 뚝은감, 벼 도입 시기

구분	본 사업 도입 시기	시범사업 도입 시기
배	2003년	2001년
뚝은감	2008년	2006년
벼	2013년	2009년

자료: 농림축산식품부(2021). 2021 농작물재해보험연감.

실적자료 상에는 단수가 아니라 총 수확량과 재배면적이 제공되고 있어 정밀한 보험금과 보험요율까지 산출하기 위해서 단수²⁾를 추정하였다. 먼저 총 수확량과 재배면적에 대해서 각각 calibration 기법을 활용하여 구한 후 이들을 나누어 단수를 측정하였다. 사용된 calibration 기법은 Fulton et al.(1988)의 calibration 방식을 적용하였다. Fulton et al.(1988)의 calibration은 지역 단위 수확량을 이용하여 부족한 농가 단위 수확량을 추정하는 방식으로 산출식은 아래와 같다.

$$X_t^f = (m^c + (\sigma^f / \sigma^c) \times (X_t^c - m^c)) + d$$

여기서 X_t^f : t년도 농가 단위 수확량, X_t^c : t년도 지역 단위 수확량, m^c : 기준 자료의 지역수확량 평균, σ^f : 기준 자료의 농가수확량 표준편차, σ^c : 기준 자료의 지역수확량 표준편차, d : $m^f - m^c$ (농가수확량 및 지역수확량 평균의 차이)로 나타낼 수 있다. m^f 는 기준 자료의 농가수확량 평균이다. 산식에 따르면 과거 지역 단위 수확량의 시계열의 추세를 반영하여 농가 단위 수확량을 추정하는 것임을 알 수 있다.

본 연구에서는 먼저 농지별 총 수확량과 재배면적(보험 가입면적)을 각각 Fulton et al.(1988)의 calibration 과정을 통해 기간을 확장하고 단수를 추정하였다.³⁾ calibration으로 추정된 농지별 단수를 기준으로 수확량 산출체계 개선안을 시나리오별로 적용하였다. 지역 단위 수확량과 재배면적은 통계청(kosis) 농작물생산조사 제공 자료를 활용하였다. 또한, 농가별 농지 단위가 아닌 지역 단위의 수확량의 적용가능성을 검토해보기 위해 추가적으로 지역 단위 조정(adjusted)자료를 산출하였다. 지역 단위 단수는 calibration 과정을 거친 농지별 단수의 연도별 평균값을 그 해 지역 단위 단수로 설정하여 분석을 수행하였다.

분석과정에서 과수 작물(배, 뚝은감), 벼의 경우 <표 3>의 수확량산출체계에 의거해서 보험금을 산출하였다. 다음으로 보험요율의 경우 기본적으로 수지상등원칙에 입각하여 산출된 보험금을 보험료로 가정하여 총보험료를 보험 가입금액으로 나눈 값을 보험요율로 산정하였다. 이는 사고에 대한 보험금 지급만 반영된 부분이라 손해평가비나 보험사 운영비가 제외된 위험보험요율로 볼 수 있다.

수확량 산출체계 방식에 대한 시나리오를 살펴보기 위해 현행 기준수확량 산출방식인 5개년 단순 평

2) 단위당 수확량 = 총 수확량/재배면적

3) 실적자료에 단수가 제공되고 있지 않아 단수를 농지별 수확량을 보험 가입면적으로 나눈 값을 실적자료의 단수로 이용하였다. 다만, 산출한 실적자료의 단수 자체에 calibration 과정을 거치는 경우 보험 가입면적의 변화와 수확량의 변화 2가지를 모두 반영하지 못하는 문제가 발생한다. 따라서 본 연구에서는 보험 가입면적과 수확량 2가지에 대한 calibration 과정을 거쳐 보다 정밀한 과거 단위당 수확량을 추정하는 방법을 적용하였다.

균(단, 기준수확량의 50% 미만 보정) 대비 시나리오별 기준수확량 비율(〈표 9〉의 Ratio)을 비교하였다. 이는 현행방식에 비해 어느 정도 차이가 있는지를 직관적으로 알 수 있는 특징이 있어 분석에 용이한 점이 있다. 여기서 비율(%) 값이 100% 이상으로 나올 경우 현행방식의 기준 단수에 비해 개선안의 기준 단수가 높아짐을 의미한다.

표 9. 시나리오별 산식(농지 단위 수확량 적용)

시나리오 구분	시나리오별 산식
현행 방식(5개년 평균, 50% 미만 보정)	$Ratio = (\text{현행방식 단수} / \text{현행방식 단수}) \times 100$
5개년 올림픽 평균	$Ratio = (5\text{개년 올림픽 평균 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
5개년 최저값 제외 평균	$Ratio = (5\text{개년 최저값 제외 평균 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
7개년 평균(50% 미만 보정)	$Ratio = (7\text{개년 평균 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
7개년 올림픽 평균	$Ratio = (7\text{개년 올림픽 평균 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
7개년 최저값 제외 평균	$Ratio = (7\text{개년 최저값 제외 평균 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
10개년 평균(50% 미만 보정)	$Ratio = (10\text{개년 평균 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
10개년 올림픽 평균	$Ratio = (10\text{개년 올림픽 평균 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
10개년 최저값 제외 평균	$Ratio = (10\text{개년 최저값 제외 평균 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$

또한, 본 분석에서 조사수확량에 미국식 CUP & FLOOR를 적용하여 기준수확량을 산출하였다. CUP의 기준은 현재 미국이 사용하고 있는 10%를 기준으로 준용하였다. FLOOR 기준의 경우 농지 단위 자료를 5년간 연속적으로 가입한 농지로 추출하였기 때문에 지역 단수의 80%를 기준으로 준용하여 분석을 수행하였다.

표 10. 시나리오 별 산식(CUP과 FLOOR)

시나리오 구분	시나리오별 산식
5개년 미국식 CUP 적용	$Ratio = (5\text{개년 미국식 } cup \text{ 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
7개년 미국식 CUP 적용	$Ratio = (7\text{개년 미국식 } cup \text{ 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
10개년 미국식 CUP 적용	$Ratio = (10\text{개년 미국식 } cup \text{ 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
5개년 미국식 FLOOR 적용	$Ratio = (5\text{개년 미국식 } floor \text{ 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
7개년 미국식 FLOOR 적용	$Ratio = (7\text{개년 미국식 } floor \text{ 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
10개년 미국식 FLOOR 적용	$Ratio = (10\text{개년 미국식 } floor \text{ 단수} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$

추가적으로, 지역 단위 기준수확량을 산출하여 현행 기준수확량 산출방식과 비교하였다. 기간은 5개년 기준으로 분석을 수행하였다.

표 11. 시나리오 별 산식(지역 단위 수확량 적용)

시나리오 구분	시나리오별 산식
5개년 지역 단수 단순 평균	$Ratio = (5\text{개년 지역 단수 단순 평균} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
5개년 지역 단수 올림픽 평균	$Ratio = (5\text{개년 지역 단수 올림픽 평균} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$
5개년 지역 단수 최저값 제외 평균	$Ratio = (5\text{개년 지역 단수 최저값 제외 평균} / \text{현행 방식 단수}) \times 100$

4.2. 분석 결과

배, 뽕은감에 대한 수확량 산출체계 방식별 분석 결과를 살펴보면 대체로 지역 단위 단수와 미국식 FLOOR의 기준 단수가 높게 산출되었다. 변동성 측면에서도 배와 뽕은감은 FLOOR, 지역 단수 순으로 변이계수가 비교적 안정적으로 나타났다. 배와 뽕은감에 대해서 FLOOR 방식을 살펴보면 배가 24~30% 증가하고, 뽕은감은 10~23% 증가하는 것으로 확인되고, 변동성에 있어서도 비교적 안정적인 수준을 보이고 있다. 그러나 다른 방식에 비해 상대적으로 매우 높은 수준의 기준 단수 증가율이 발생함에 따라 보험요율이 다른 방식에 비해 높은 측면이 있다. 예컨대, 배의 경우 <표 12>에서 5개년 FLOOR 방식을 보면 기준 단수는 24.0% 증가하며, 기준 단수의 변동성은 0.06으로 다른 방식에 비해 비교적 안정적이다. 그러나 보험요율은 0.0689로 다른 방식들에 비해 상당히 높다. 이는 안정적인 보험 운영에 있어 문제가 발생할 수 있으며, 보험 수혜자의 입장에서 더 높은 보험료를 부담할 수밖에 없는 구조가 형성될 수 있다. 이 방식을 이용할 경우 다음 해의 산출량을 집계하는 데 있어 단수가 더 높게 잡힐 수 있어 실제 단수와 기준 단수의 괴리가 더 커지는 문제가 발생할 수 있다.

표 12. Calibration 자료 시나리오별 정리(배)

2003~2020 평균값 기준	5년 평균(50% 미만 보정)	5년 올림픽 평균	5년 최저 제의 평균	7년 평균	7년 올림픽 평균	7년 최저 제의 평균	10년 평균	10년 올림픽 평균
기준 단수 증가율	0.0%	0.0%	5.0%	0.0%	0.0%	3.0%	-2.0%	0.0%
기준 단수 변동성(CV)	0.000	0.116	0.106	0.090	0.092	0.092	0.084	0.069
보험요율	0.0269	0.0272	0.0337	0.0264	0.0263	0.0317	0.0252	0.0248
2003~2020 평균값 기준	10년 최저 제의 평균	5개년 CUP	7개년 CUP	10개년 CUP	5개년 FLOOR	7개년 FLOOR	10개년 FLOOR	5개년 평균 지역 단수
기준 단수 증가	1.0%	4.0%	3.0%	2.0%	24.0%	24.0%	30.0%	9.0%
기준 단수 변동성(CV)	0.093	0.101	0.091	0.093	0.060	0.050	0.024	0.080
보험요율	0.0291	0.0343	0.0333	0.0316	0.0689	0.0918	0.0948	0.0541

농지별 평균값을 지역 단수로 활용해서 산출하는 방식을 살펴보면 현행방식에 비하여 비교적 높은 기준 단수가 산출되는 것을 확인하였으며, FLOOR 방식과 동일하게 변동성 측면도 비교적 안정적이다. 그러나 다른 방식에 비해 상대적으로 높은 수준의 기준 단수 산출량이 발생함에 따라 보험요율이 다른 방식에 비해 높은 것으로 확인되었다. 예컨대, 뽕은감의 경우 <표 13>에서 5개년 평균 지역 단수 방식을 보면 기준 단수는 30.0% 증가하며, 변동성은 0.078로 비교적 안정적이다. 그러나 보험요율의 경우 0.2539로 다른 방식에 비해 매우 높은 수준이다. 또한, 농지별 평균값에서 멀리 떨어진 농가들 입장에서는 피해 보상에 있어 편차가 발생할 수 있어 형평성 문제가 야기될 수 있다. 따라서, 배와 뽕은감의

경우 기준 단수 증가율이 높게 나타난 지역 단수와 FLOOR 방식은 과다한 보험요율 증가 가능성, 피해 보상의 형평성 문제에 직면하게 될 가능성이 높다. 이는 보험 가입자의 보험료 부담 증가, 과다한 보험금 지급에 따른 보험 운영의 불안정성, 피해 보상의 형평성 훼손 등으로 인한 사회적 비용의 증가를 야기할 수 있다.

대안으로서 보험요율의 증가 폭이 크지 않으며, 현행방식에 비해 기준 단수가 비교적 높게 산출되는 CUP과 최저값 제외 평균이 산출체계로서의 활용 가능성이 더 높은 것으로 판단된다. <표 13>의 경우 앞서 언급된 FLOOR와 지역 단수 방식을 제외하면 5개년 CUP과 5년 최저 제외 평균 방식이 기준 단수 증가율이 8.0%로 비교적 높은 수준이다. FLOOR와 지역 단수 방식에 비해 보험요율도 5개년 CUP은 0.1603, 5년 최저 제외 평균 방식은 0.1606으로 낮다. 다만 CUP과 최저 제외 평균 방식은 기준 단수 증가율이 5개년에서 10개년으로 갈수록 낮아진다. 예컨대, <표 13>에서 CUP 방식을 기준으로 5개년의 경우 기준 단수 증가율이 8.0%, 7개년 5.0%, 10개년 0.0%로 나타난다.

따라서 배, 뚝은감은 <표 12~13>의 공통적인 결과를 볼 때, 적절한 피해 보상 차원에서 5개년 CUP과 5개년 최저 제외 평균 방식이 적절한 것으로 나타났다. 다만, 기준 단수 증가에 따라 보험요율의 상승은 불가피한 측면은 있다. 그러나 기준 단수의 변동성이 상대적으로 다른 방식에 비해 높게 산출되는 점은 감안해야 하는 사항으로 남겨진다.

표 13. Calibration 자료 시나리오별 정리(뚝은감)

2008~2020 평균값 기준	5년 평균(50% 미만 보정)	5년 올림픽 평균	5년 최저 제외 평균	7년 평균	7년 올림픽 평균	7년 최저 제외 평균	10년 평균	10년 올림픽 평균
기준 단수 증가율	0.0%	-1.0%	8.0%	-3.0%	-5.0%	3.0%	-7.0%	-10.0%
기준 단수 변동성(CV)	0.000	0.176	0.160	0.145	0.156	0.148	0.157	0.170
보험요율	0.1380	0.1365	0.1606	0.1260	0.1208	0.1418	0.1087	0.0984
2008~2020 평균값 기준	10년 최저 제외 평균	5개년 CUP	7개년 CUP	10개년 CUP	5개년 FLOOR	7개년 FLOOR	10개년 FLOOR	5개년 평균 지역 단수
기준 단수 증가	0.0%	8.0%	5.0%	0.0%	23.0%	23.0%	10.0%	30.0%
기준 단수 변동성(CV)	0.126	0.162	0.159	0.184	0.102	0.083	0.024	0.078
보험요율	0.1177	0.1603	0.1060	0.1245	0.2539	0.1619	0.1766	0.2539

과수 작물과 달리 벼 품목에 대한 수확량 산출체계 방식별 분석 결과는 미국식 CUP과 최저값 제외 평균의 기준 단수가 높은 것으로 나타났다. 변동성은 벼의 경우 CUP, FLOOR, 최저값 제외 평균 등이 비교적 안정적인 수준을 보이고 있다. 기준 단수 산출결과를 보면 CUP 방식은 7~9% 기준 단수가 증가하고 최저값 제외 평균이 6~7% 증가하는 것으로 나타났다. FLOOR의 경우 3~4% 증가하며, 10개년의 경우 현행방식에 비해 오히려 감소하는 특징을 보이고 있다.

지역 단수의 경우 배, 뽕은감의 결과와는 달리 기준 단수의 증가가 그리 높지 않으며, 변동성도 비교적 큰 편이다. CUP과 FLOOR 중에서는 CUP 방식이 단수 증가나 변동성 측면에서 비교적 안정적인 수치를 기록하고 있으며, 오히려 FLOOR 보다는 최저값 제외 평균이 단수 증가율이 높으면서도 비교적 안정적이다. 구체적으로 <표 14>에서 5개년 CUP과 5개년 FLOOR를 비교하면 기준 단수 변동성은 0.08로 동일하나 기준 단수 증가율은 5개년 CUP이 7.0%, FLOOR가 3.0%로 차이를 보인다.

보험요율을 살펴보면 벼의 경우에는 CUP과 최저값 제외 평균 방식의 요율이 상대적으로 높은 수치를 기록하고 있다. 그러나 배와 뽕은감과 달리 과다하게 높은 수치가 아니며, 기준 단수의 증가에 기인하여 발생한 요율의 증가로 적당한 피해 보상에 대한 결과로 받아들일 수 있다. 오히려 FLOOR 방식에서 10개년의 경우 과다하게 산출되는 경우가 있어 보험료의 부담이 과중될 우려가 있다. 예컨대 <표 14>의 10개년 FLOOR 방식을 보면 기준 단수는 4.0% 감소하는 것으로 나타나며, 보험요율은 0.1128로 나타난다.

과수품목과 달리 벼의 경우 지역 단수의 보험요율은 높지 않았으나, 기준 단수 증가율이 매우 낮은 수준이며 피해 보상 형평성의 문제가 있어 활용하는데 애로사항이 존재한다. 따라서 벼의 경우 기준 단수 증가율이 높고, 기준 단수 변동성이 비교적 안정적이며, 보험요율의 부담이 적은 CUP과 최저값 제외 평균 방식이 유리하게 활용될 수 있다. 특히, 벼 농가의 입장에서는 <표 14>에서 7개년 CUP과 10년 최저 제외 평균 방식이 유리하게 적용될 수 있다. 7개년 CUP은 기준 단수 증가율 7.0%, 변동성 0.060, 보험요율은 0.0712로 다른 방식에 비해 유리하다. 10년 최저 제외 평균 방식의 경우 기준 단수 증가율 7.0%, 변동성 0.066, 보험요율은 0.0681로 7개년 CUP에 비해 상대적으로 보험요율이 낮은 이점이 있다.

표 14. Calibration 자료 시나리오별 정리(벼)

2009~2020 평균값 기준	5년 평균(50% 미만 보정)	5년 올림픽 평균	5년 최저 제외 평균	7년 평균	7년 올림픽 평균	7년 최저 제외 평균	10년 평균	10년 올림픽 평균
기준 단수 증가율	0.0%	2.0%	7.0%	0.0%	2.0%	6.0%	3.0%	4.0%
기준 단수 변동성(CV)	0.000	0.097	0.087	0.074	0.071	0.069	0.072	0.060
보험요율	0.0618	0.0632	0.0720	0.0633	0.0650	0.0712	0.0620	0.0623
2009~2020 평균값 기준	10년 최저 제외 평균	5개년 CUP	7개년 CUP	10개년 CUP	5개년 FLOOR	7개년 FLOOR	10개년 FLOOR	5개년 평균 지역 단수
기준 단수 증가	7.0%	7.0%	7.0%	9.0%	3.0%	4.0%	-4.0%	2.0%
기준 단수 변동성(CV)	0.066	0.080	0.060	0.064	0.080	0.055	0.014	0.082
보험요율	0.0681	0.0714	0.0712	0.0721	0.0662	0.0411	0.1128	0.0641

종합적으로 배와 뽕은감 같은 과수 작물의 경우 기준 단수 증가율과 변동성 측면에서는 지역 단수와 FLOOR 방식이 더 유리할 수 있으나, 보험요율까지 고려하면 CUP 방식과 최저값 제외 평균 방식이 더

유리한 것으로 판단된다. 그리고 산출체계의 연산년도로 기준 단수가 높게 산출되는 5개년이 보험 가입자의 입장에서는 유리한 것으로 볼 수 있다. 그러나 보험요율의 경우 산출방식에 따른 기준 단수의 증가에 기인하므로 더 높은 보상에 대한 요율의 증가는 불가피하다. 벼와 같은 식량 작물의 경우 기준 단수 증가율, 변동성, 보험요율 등 모든 측면에서 CUP과 최저값 제외 평균 방식이 상대적으로 유리하게 나타난다. 그리고 산출체계의 연산년도로 기준 단수가 높게 산출되는 5개년이 7~10개년 보다 보험 가입자의 입장에서 유리한 것으로 볼 수 있다.

현 시점에서 미국의 CUP 방식에서의 대전환이 부담이 된다면 대안으로 5개년 최저값 제외 평균을 적용하는 것도 현실적인 방안이다. 다만 7개년, 10개년 최저값 제외 평균의 기준 단수 증가율은 비교적 낮고 따라서 보험요율이 낮은 측면이 있어 보험료의 부담 정도에 따라 7개년, 10개년 선택을 하는 것도 고려할 수 있다.

추가적인 고려사항으로는 본 연구에서 다룬 수확량 산출체계 개선안은 지역이 개별적으로 적용하는 것이 아닌 중앙정부가 통제하여 지역에 일률적으로 적용하는 점이다. 따라서 전국적인 관점에서 추가적으로 발생할 수 있는 재정 소요에 대한 추가적인 검토가 요구된다. 제안된 수확량 산출체계 개선안에 따르면 ‘미국식 5개년 CUP’과 ‘5개년 최저값 제외 평균’을 적용하는 것이 바람직하나 두 방식 모두 현행 방식에 비해 보험요율 증가가 예상된다. 따라서 현행 정부 보조율에 따라 정책이 운영될 경우 정부 재정의 부담이 크게 확대될 우려가 있다. 벼, 배, 뽕은감에 대해 2020년 보험 가입 금액(전국)을 기준으로 보험료 증가액을 산출할 경우 5개년 CUP 적용 시 총 408.9억 원, 5개년 최저값 제외 평균 적용 시 총 429.8억 원의 보험료 증가가 예상된다(〈표 15〉 참조). 현행 정부의 보험료 보조율인 50%를 적용할 경우 어느 방식으로 개선하더라도 200억 원 이상의 재정 증가가 불가피하다. 이에 따라 재해보험 운영을 담당하는 농림축산식품부의 안정적 보험 운영이 어려워질 수 있으므로 재정 담당부처(기획재정부)와 협의가 필요하다고 판단된다.

표 15. 기준수확량 개선 시 정부의 추가 소요예산

단위: 백만 원

품목	2020년 보험 가입금액 ¹⁾	5개년 CUP			5개년 최저값 제외 평균		
		위험보험요율 증가(%p) ²⁾	위험보험료 증가액 ³⁾	추가 소요 예산 ⁴⁾	위험보험요율 증가(%p)	위험보험료 증가액	추가 소요 예산
벼	3,827,758	0.96	36,746	18,373	1.02	39,043	19,522
배	383,863	0.74	2,841	1,421	0.68	2,610	1,305
뽕은감	58,812	2.23	1,312	656	2.26	1,329	665
계	4,270,433		40,899	20,450		42,982	21,492

주 1) 2020년 보험 가입금액은「농작물재해보험 20년사」의 품목별 보험 가입금액(pp.331-332 참조)을 적용함.
 2) 위험보험요율 증가(%p)는 〈표 6-18~6-20〉에 기초함. 예컨대, 벼에 대한 5개년 CUP의 현행방식 대비 위험보험요율 증가(0.96%p)는 〈표 6-20〉에서 5개년 CUP 위험보험요율(7.14%) - 5년 평균(6.18%)으로 산출됨.
 3) 위험보험료 증가액은 보험 가입금액 × 위험보험요율증가(%p)로 산출됨.
 4) 추가 소요 예산은 정부가 부담하는 추가 보험료 보조 금액(보험료의 50%)으로, 위험보험료 증가액 × 50%로 산출됨.

또한, 개선된 평년수확량 적용방식(5개년 CUP 또는 최저값 제외 평균)을 일괄적으로 적용할 경우 보험료 인상 및 정부의 보험료 보조 인하가 불가피하여 상당수 농가들이 불만을 제기할 가능성도 있다. 이에 따라 현행 방식을 유지하되 개선된 평년수확량 적용을 특약으로 운영하는 방안도 고려할 만하다.

5. 요약 및 결론

자연재해로 인한 농가 피해를 보상해 주기 위해 2001년 도입된 농작물재해보험은 지속적 성장을 보여 왔으나 보상수준 상향에 대한 농가의 요구가 지속되고 있다. 재해보험 운영의 목적이 예상치 못한 자연재해 발생 시 농가의 피해를 평년 수준으로 보상해 주는 데 있으므로 평년수확량의 설정이 매우 중요하다. 현행 평년수확량은 보험 가입 직전 5개년 동안의 조사수확량의 가중 평균값이므로, 직전 5년 기간 중 대규모 재해 발생 시 보험이 보장해 주는 평년수확량이 크게 감소하여 보장 수준이 낮아질 가능성이 높다. 보장 수준이 미흡할 경우 재해보험 본연의 목적에 부합하지 못하고, 이에 따라 농가의 지속적인 보험 가입률 증가세에 저해요인으로 작용하여 장기적으로 안정적인 보험 운영이 어려울 수 있다. 실제로 2001년 재해보험 도입 이후 가입률은 꾸준히 증가하였으나 최근 들어 그 증가 폭이 제한적인 점, 그리고 배나 뚝은감 등 일부 과수 품목의 경우 오히려 가입률이 하락하고 있는 점은 보장 수준이 충분치 않다는 농가의 불만을 반영한다고 볼 수 있다. 특히, 기상 이변에 따른 대형 자연재해 빈도와 규모의 확대 가능성이 높아짐에 따라 이러한 문제점은 향후 더욱 가중될 것으로 우려된다. 미국, 일본 등 재해보험 선진국의 경우도 직전 몇 개년 간 예기치 못한 대형 재해 발생 시 평년수확량을 조정하는 규정이 있으므로 국내 농가의 보장 수준 상향 요구는 개연성이 있다고 판단된다.

전남지역 대표품목인 벼, 배, 뚝은감 농가들을 대상으로 재해보험 가입 및 보상과 관련한 설문조사 결과로 가입수확량(평년수확량의 일정 보장률을 곱한 보장수확량)이 낮아 재해 피해를 충분히 보상하지 못한다는 점과 자기 부담률이 높아 심각한 재해를 입어도 보상이 어려운 점이 제기되었다. 또한 현행 산출방식인 직전 5개년 수확량 평균을 10개년 수확량 평균으로 변경할 것을 농업인들이 요구하는 것으로 나타났다. 이러한 현장 의견을 반영하여 기존의 수확량 산출체계에 대한 개선의 필요성이 제기되며, 농작물재해보험이 정착된 해외 사례를 참고하여 산출방식을 변경할 수 있는 대안을 만들 필요가 있다.

미국, 일본 등 재해보험 선진국들도 기본적으로는 직전 4~10년 동안의 개별 농가 수확량 평균을 농가별 평년수확량으로 적용하되 자연재해 등으로 급격한 수확량 하락이 있었을 경우 조정이 가능하도록 규정하고 있다. 미국의 경우 APH(과거수확량 보장) 계산에 사용되는 단수는 전년도 단수의 10% 이상 감소하지 않도록 하는 CUP과 함께 해당 농지가 속한 지역 단수의 일정 비율(생산 이력에 따라 70~80%)을 보장하는 FLOOR를 적용하여 하한을 보장한다. 일본의 경우도 기본적으로는 최근 5개년 평균 단수를 적용하되 연속적 재해 발생 등 특정한 상황이 발생할 경우 전년산 기준 단수 참조, 기초 연

차를 5개년에서 7개년으로 연장, 필지별 기준 단수 설정 등을 통해 조정할 수 있다고 규정하고 있다.

벼, 배, 뚝은감에 대한 전남지역 과거 수확량 자료(2009~2020년)를 기초로 기간보정(calibration)한 자료를 이용하여 다양한 방식의 시나리오 하에서 분석한 결과 미국식 CUP과 '5개년 최저값 제외 평균'이 최적으로 나타났다. 벼의 경우 현행 방식(5개년 단순 평균, 평년수확량의 50% 미만 보정)에 비해 '5개년 CUP'은 기준 단수가 7% 증가하면서 보험료는 0.96%p 증가하는 반면, '5개년 최저값 제외 평균'은 기준 단수가 7% 증가하고 보험료도 1.02%p 증가하므로 '5개년 CUP'이 다소 유리하다. 배의 경우 현행 방식에 비해 '5개년 CUP'은 기준 단수가 4% 증가하고 보험료는 0.74%p 증가하는 반면, '5개년 최저값 제외 평균'은 기준 단수가 5% 증가하고 보험료는 0.68%p 증가하므로 '5개년 최저값 제외 평균'이 약간 유리하다. 뚝은감의 경우 현행 방식에 비해 '5개년 CUP'은 기준 단수가 8% 증가하고 보험료는 2.23%p 증가하며, '5개년 최저값 제외 평균'은 기준 단수가 8% 증가하고 보험료는 2.26%p 증가하므로 '5개년 CUP'이 약간 유리하다. 따라서 두 방식 간 큰 차이는 없으나 '5개년 CUP'이 약간 유리한 것으로 판단된다.

미국식 FLOOR와 지역 단수인 표준수확량을 모든 필지에 동일하게 적용할 경우 농가의 높은 보험료 부담이 커질 것으로 예측된다. 보장성 측면에서도 기준 단수와 실제 단수 간 차이가 큰 농지만 보상에 유리하므로 형평성 문제가 야기될 우려가 있어 지역 단수를 개별 농지에 동일하게 적용하는 것은 적절하지 않다고 판단된다. 또한, 보험 가입자의 보험료 부담 증가 및 과도한 보험금 지급에 따른 보험사업의 불안정한 운영, 피해 보상의 형평성 훼손 등으로 인한 사회적 비용의 증가를 야기할 수 있다.

결론적으로 미국식 '5개년 CUP'이 최적이라고 보이지만 미국식 방식에서의 급격한 전환이 현 시점에서 부담이 된다면 대안으로 '5개년 최저값 제외 평균'을 적용하는 것도 현실적인 방안이다. 본 연구의 분석 결과 미국식 '5개년 CUP'이나 '5개년 최저값 제외 평균'을 적용하는 것이 농가 입장에서 보장 수준을 높이는 데 최적인 것으로 확인된다. 그러나 현행 방식에 비해 두 방식 모두 보험요율이 증가될 가능성이 높으므로 기존의 정부 보조율에 따라 정책이 운영될 경우 정부 재정 부담이 가중될 우려가 있다. 그럼에도 불구하고 장기적인 관점에서 농가 수요를 반영한 보험 가입률 제고 및 안정적인 보험 운영 유지가 농가 소득 안정에 필수적이므로 정부 재정 담당 부처와의 긴밀한 협의가 필요하다. 또한, 개선된 평년수확량 적용방식을 적용할 경우 보험료 인상 및 정부의 보험료 보조 인하에 대한 불만이 제기될 가능성도 있으므로 개선된 평년수확량 적용을 특약으로 운영하는 방안도 고려할 만하다. 향후 추가적인 농작물재해보험의 문제점에 대한 실무적인 논의를 위해 농업인, 농협손보, 농금원, 농식품부, 지자체, 연구자 등 보험 관계자 협의회를 주기적으로 개최하는 것이 필요한 것으로 판단된다.

참고문헌

- 김미복, 황의식, 유찬희, 허주녕. (2015a). 농업재해보험 사업의 효율적 관리방안 연구. 한국농촌경제연구원.
- 김미복, 유찬희, 김윤진. (2015b). 농업재해보험이 농산물 생산에 미치는 영향분석. 한국농촌경제연구원.
- 김우태. (2014). 스페인 농작물재해보험 현황 및 시사점. 한국농촌경제연구원.
- 김태균, 박준형, 조재환. (2003). 현행 농작물 재해보험에서의 역선택 가능성. *농업경영·정책연구*, 30(4), 561-578.
- 김태균, 임정룡. (2014). 농작물재해보험 보험료 지원방식의 효율성 분석. *농업경제연구*, 55(4), 23-44.
- 농림축산식품부. (2021). 2021 농업재해보험연감.
- 농업정책보험금융원. 농작물재해보험 실적집계표. <<https://www.apfs.kr/front/contents/chart1ListPage.do?menuId=5366>>. 검색일: 2023. 5. 30.
- 농협손해보험. (2021a). 2021년 농작물재해보험 적과전종합위험과수II 업무매뉴얼.
- 농협손해보험. (2021b). 2021년 농작물재해보험 벼 업무매뉴얼.
- 농협손해보험. (2021c). 농작물재해보험 20년사.
- 박준기, 김미복, 김윤진. (2017). 농작물재해보험의 기후변화로 인한 보장범위 확대 가능성 기초연구. 한국농촌경제연구원.
- 보험개발원. (2009). 농작물재해보험사업 운영비의 효율적 지원방안.
- 엄진영, 오내원, 강수진. (2018). 농업재해보험 사업추진체계 개편방안에 등에 관한 연구. 한국농촌경제연구원.
- 이변우, 이규중, 반호영, 엄영봉. (2013). 농작물재해보험(벼) 표준수확량 3차 연구. 농협손해보험.
- 이주관, 정진화. (2014). 한국 농작물재해보험 시장에서의 역선택과 도덕적 해이. *농업경제연구*, 55(1), 29-47.
- 임소영, 김윤진, 박항준, 김영훈, 양찬영, 이호준. (2018). 농작물재해보험 효율체계 검토 및 효율격차 완화 연구. 한국농촌경제연구원.
- 정명채, 허장. (1998). 농작물 보험 및 재해지원제도 연구. 한국농촌경제연구원.
- 정원호. (2013). 농작물재해보험의 위험분산체계 개선방안. *농업경영·정책연구*, 40(2), 223-247.
- 정원호, 최경환. (2013). 농어업재해보험제도 개편의 효과분석 : 농작물재해보험을 중심으로. 한국농촌경제연구원.
- 정원호, 김태균, 김세혁, 윤성욱, 권오현, 채홍기, 권지혜. (2020). 농어업재해보험 및 국가재보험에 대한 재정부담 적정성 분석. 기획재정부.
- 최경환, 정명채, 박대식, 허덕, 채혜운. (2001). 농작물재해보험 시범사업을 위한 표준수확량 산정 및 손해평가체계 구축에 관한 연구. 한국농촌경제연구원.
- 최경환, 박대식, 허장, 박주영, 유지호, 이준섭, 이승욱, 지재원, 이현규, 유승완. (2004). 농작물재해보험의 단계별 확대 방안. 한국농촌경제연구원·보험개발원.
- 최경환, 김용렬. (2008). 농작물재해보험과 타 농가경영안정정책간의 효율적 연계방안에 관한 연구. 한국농촌경제연구원.
- 최경환, 채광석, 윤병석. (2010). 농작물재해보험의 성과와 정책과제. 한국농촌경제연구원.
- 한현희, 한점화, 정재훈, 류수현, 조광식, 강석범, 권용희, 도경란, 조두현, 최성태. (2017). 농작물 재해보험(7개과수) 표준수확량 연구. 농협손해보험.
- 통계청(KOSIS) 농작물생산조사. <<https://kosis.kr/index/index.do>>. 검색일: 2023. 5. 30.
- Edwards, William & Alejandro Plastina. (2017). Proven Yields and Insurance Units for Crop Insurance. *Ag Decision Maker - Iowa State University Extension*. June, 2017. File A1-55.
- Fulton, Joan R., Robert P. King, Paul L. Fackler. (1988). Combining Farm and County Data to Construct Farm Level Yield Distributions. *Journal of Sustainable Agriculture*, 24(2004), 57-78.