

## AIDS 모형을 이용한 수산물 수요 분석\*

윤 성 민\*\* 조 승 우\*\*\* 이 승 래\*\*

주제어: AIDS 모형, 수산물 수요, 완결수요체계

### Abstract

In this paper we study Korean consumers' demand for fish using almost ideal demand system (AIDS) with annual consumption data. And we search whether fish consumption behavior coincides with the demand hypothesis and also measure own- and cross-price elasticity and expenditure elasticity of fish. Homogeneity is rejected but symmetry is accepted. And the hypothesis with both homogeneity and symmetry is accepted. Therefore we conclude that AIDS model with homogeneity and symmetry is suitable for analyzing demand for fish. We also find that most of measured elasticities are statistically significant and that all cross-price elasticities are positive. This means that the four fishes are substitutes among others.

1. 서 론
2. 모 형
3. 추정 및 검정방법
4. 실증분석 결과
5. 결 론

### 1. 서 론

수산물의 생산량은 변화가 크며 인위적으로 조절하기가 어렵다. 그러나 수산물에 대한 저장·가공·양식 기술이 발달하고

수출입 및 유통과정이 개선될수록 수산물 공급에는 신축성이 생기게 된다. 그리고 수산물 공급에 대한 통제가 용이해질수록 수산물 수요에 대한 분석이 중요해진다. 왜냐하면 공급에 대한 통제력이 약하다면 공급되는 대로 소비할 수밖에 없는 공급우위의 구조가 되겠지만 공급에 대한 통제력이 강화된다면 수요 위주의 구조가 형성될 것이고, 기본적으로 수요란 매우 가변적이고 또 통제하기 어려운 대상이기 때문이다. 소비

\* 이 논문은 2001년도 한국학술진흥재단의 지원(KRF-2001-041-C00262)에 의하여 연구되었음.

\*\* 부경대학교 경제학부 교수

\*\*\* 한국수산물 수산정책연구소 연구원

자가 원하는 수산물 품목을 적절한 가격에 공급하기 위한 방향으로 수산물 수급구조가 발전되어 온 것도 이러한 사정이 반영된 결과일 것이다.

수산물은 육류 등 다른 단백질 식품에 비해 영양학적인 면에서 우수하게 인식되어 그 수요가 꾸준히 증가하여 왔다. 또한 최근에 들어서는 광우병이나 구제역 발생 등 외부적 요인에 의하여 육류에 대한 대체 수요로 각광을 받기도 하지만, 때로는 특정 품목의 수요가 급격히 감소하기도 한다. 즉 수산물 수요변화의 대체적인 특징은 수요가 전체적으로는 증가하면서도 품목별로는 변화가 크다는 것이다. 따라서 수산물 수급을 안정화시키고 수산업을 발전시키기 위해서는 수산물 수요에 대한 엄밀하고 풍부한 실증분석이 필요하다.

일반적으로 수요에 대한 실증분석 방법은 단일방정식을 이용하는 방법과 완결수요체계(complete demand system)를 이용하는 방법의 두 가지로 대별된다.

단일방정식에 의한 분석방법은 탄력성 측정에 중점을 둔 분석방법으로서, 개별 품목별로 분리하여 수요모형을 설정할 수 있고 설명변수를 설정하거나 함수형태를 구체화하기에 편리하다는 장점을 갖고 있다. 그렇지만 단일방정식 형태의 수요모형은 합리적인 소비자 행동원리로부터 도출된 함수가 아니기 때문에 부분적인 이론적 역할만 수행할 가능성이 크며, 다른 품목 수요와의 연관관계를 고려하기 위해 많은 설명변수를 사용하면 자유도 부족과 다중공

선성 문제에 부딪히게 된다는 문제를 안고 있다.

한편 완결수요체계를 이용하는 분석방법은 수요함수가 요구하는 모든 이론적인 제약을 만족시킴으로써 단일방정식의 약점을 보완하며, 수요 품목들 상호간의 연관관계 및 소비범주에 속하는 모든 품목 사이의 지출배분문제를 설명할 수 있다. 그렇지만 이 방법은 모든 품목의 상호 대체성 때문에 연립방정식 구조의 수요모형이 동시에 풀어져야 하는 계산 절차의 복잡성과 함께 통계자료 획득의 제약성을 갖는 단점을 갖고 있다(오치주외, 1993).

수산물 수요분석과 관련된 기존의 연구들을 검토해 보면 대부분의 경우 단일방정식 형태의 품목별 수요함수를 통하여 분석을 실시하고 있다. 그러나 이러한 분석방법으로는 소득탄력성 및 가격탄력성을 정확하게 측정하기 어려우며, 수산물 수요에 포함되어 있을 것으로 예상되는 다양한 수요이론적 의미를 도출해낼 수 없다.

본 연구에서는 우리나라 소비자들의 수산물에 대한 소비행태를 수요이론에서 유도된 수요함수체계를 이용하여 분석하고자 한다. 특히 본연구에서는 AIDS(Almost Ideal Demand System) 모형을 이용하여 수산물 수요가 동차성, 대칭성 등 전통적인 수요가설과 부합하는지 여부를 검정하여 수산물 수요의 특징을 알아보고, 완결수요함수체계 하에서 수요의 가격 및 소득탄력성을 계측하고 분석함으로써 수산물 공급업자와 수산물에 관한 정책입안자에게 수산물 수요에 대한 기초적 정보를 제공하고자 한다.

Deaton and Muellbauer(1980a)가 제안한 AIDS 모형은 소비행태를 분석하려는 많은 연구에서 기본모형으로 이용되어 왔다. 국내에서는 육류를 비롯한 식품에 대한 소비행태를 분석하는 데 AIDS 모형이 많이 이용되어 왔다.<sup>1</sup>

외국에서도 AIDS 모형은 식품 수요 분석에 많이 이용되지만 다음과 같이 매우 다양한 분야에서도 수요분석을 위해 이용되고 있다.

Chang and Bettington(2001)은 포도주의 수요, Rolle(1997)는 철도여행 수요, 그리고 Syriopoulos(2002)는 주식, 채권, 뮤추얼펀드 등 금융상품의 수요 분석에 AIDS 모형을 이용하였다. Verbeke and Ward(2001)는 대중매체를 통한 광고가 신선육류 소비에, 그리고 Duffy(2003)는 광고가 맥주나 포도주, 담배 등의 소비에 미치는 효과를 AIDS 모형을 이용하여 분석하였다. Cotterill, Putsis and Dhar(2000)는 상표(brand)가 소비에 미치는 효과를 분석하기 위해, 그리고 Tiezzi(2002)는 조세 성격의 환경보호비 지출이 소비자 수요행태에 미치는 영향을 AIDS 모형을 이용하여 분석하였다.

AIDS 모형을 이용한 수요 분석 논문은 헤아릴 수 없을 정도로 많지만, 이 모형이 수산물 수요 분석에 이용된 것은 Mdafri and Brorsen(1993)이 유일한 듯 하다. 이들은 모로코(Morocco) 소비자의 쇠고기, 양고기, 육류, 생선 수요를 AIDS 모형을 이용하여 분석하였다.

AIDS 모형을 이용한 수산물 수요 분석과 관련되는 연구를 더 이상 찾기 어려운 것은 수산물 수요를 대상으로 한 연구 자체가 매우 희소하기 때문이다. 수산물 수요를 분석한 논문을 살펴보면 다음과 같다.

Gracia and Albisu(1998)는 스페인, 그리고 Tambi(2001)는 카메룬의 수산물 수요를 연구대상으로 하고 있다. 그런데 이 두 논문은 육류 수요와 수산물 수요를 비교·분석하는 연구이고, 단일방정식 수요모형을 이용하여 탄력성을 계산하고 있다. 그리고 Cheng and Capps(1988)는 미국 수산물의 수요를, 그리고 Myrland et al.(2000)은 노르웨이 수산물 수요를 분석하고 있는데, 이 두 연구들도 역시 단일방정식 수요모형을 이용하여 분석하고 있다.

한편 국내의 경우도 수요함수를 추정하여 수산물 수요를 분석한 논문은 많지 않다. 김수관(1984)은 도시지역에 있어서 선어와 육류와의 대체관계를 분석하기 위해 선어에 대한 수요함수를 추정하고 있다. 김기수(1995)는 가구특성이 반영된 수요모형을 이용하여 미국 수산물 수요에 가격과 질이 미치는 영향을 분석하고 있다. 김기수·김진건(1996)은 일본의 소비지출자료를 이용하여 주요 신선어류의 수요함수를

<sup>1</sup> 김태균·사공용(1994)은 우리나라 육류 수요분석에 있어서 AIDS 모형과 로테르담(Rotterdam) 모형의 두 모형에 대한 적합성을 검정하고, 두 모형을 이용한 분석결과를 비교·평가하였다. 김병호·어영준(1995)은 AIDS 모형을 이용하여 육류(쇠고기, 돼지고기, 닭고기)와 비육류(어패류)의 수요를 분석하였으며, 이계임(1999)도 AIDS 모형을 이용하여 육류와 어패류의 분리성 검정을 실시하였다. 최태길·조재환(1998)은 AIDS 모형을 이용한 육류의 수요분석에 있어서 제약을 부과한 경우와 부과되지 않은 경우의 예측력을 비교·분석하였다.

추정하고 있다. 박성쾌·정명생(1994 및 1995), 홍성걸·정명생·마임영(2000)은 각각 대중수산물, 양식수산물의 소비변화를 분석하기 위하여 습관형성(habit formation) 변수를 포함하는 소위 부분조정모형(partial adjustment model)으로 개별 수산물에 대한 수요함수를 추정하였다. 장영수·임정희(2000)도 도시가구의 어패류 소비구조의 특징을 분석하기 위해 부분조정모형의 수요함수를 추정하고 있다.

그런데 이상의 논문들은 모두 단일방정식 형태의 품목별 수요모형을 이용하고 있어, 본 연구와 같은 완결수요체계를 이용한 연구는 아니다. AIDS 모형이라는 완결수요체계를 이용하려는 본 연구는 수산물 수요 연구에 있어서 분석 도구를 확장시킨다는 의의가 있다.<sup>2</sup>

본 연구의 구성은 다음과 같다. 먼저 1장의 서론에 이어, 2장에서는 AIDS 모형의 도출과정을 정리하고, 수요이론의 제 가설들이 성립되기 위해서는 AIDS 모형의 추정치들에 어떤 제약조건들이 부과되어야

하는지를 설명한다. 3장에서는 실증분석에 이용된 수산물 소비자자료의 특징을 요약하고, 추정 및 검정방법을 설명한다. 4장에서는 추정치 및 제약조건에 대한 검정 결과를 논의하고, 가격 및 소득 탄력성을 계측하여 분석한다. 마지막 5장에서는 본 논문에서 얻은 주요 결과들을 요약한다.

## 2. 모 형

### 2.1. AIDS 모형

Deaton and Muellbauer(1980a)가 제시한 AIDS 모형은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$(1) \quad w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left( \frac{X}{P} \right),$$

$$(2) \quad \log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \log p_k \log p_j.$$

여기서  $w_i$ 는 총지출액 중에서  $i$  품목의 지출액이 차지하는 지출몫(budget share),  $p_i$ 는  $i$  품목의 가격,  $P$ 는 가격지수, 그리고  $X$ 는 총지출액을 의미한다.

식(2)에 정의된  $\log P$ 는 비선형 가격지수이므로 모형의 선형화를 위해서 일반적으로 Stone의 가격지수를 대신 사용한다. Stone의 가격지수는 다음과 같다.

$$(3) \quad \log P^* = \sum w_k \log p_k.$$

그러므로 최종적으로 추정에 이용할 모

<sup>2</sup> 국내에서도 완결수요함수체계를 이용하여 수산물수요를 분석한 박환재(2001)의 논문이 있다. 이 논문은 역수요함수체계(inverse demand function)를 이용하여 수산물 수요분석에서의 상품총화문제(commodity aggregation problem)에 초점을 맞추고 있다. 그리고 다양한 역수요함수체계 중에서도 inverse AIDS와 inverse Rotterdam 모형의 중간정도 모형이 가장 적합하다는 결론을 얻고 있다. 박환재(2001)의 경우처럼 상품총화문제 분석에는 역수요함수체계가 더 좋을 수도 있겠지만, 수많은 수요모형(예를 들면 LES, CBS, translog, indirect addilog, CES 등등과 그 변종들) 중에서 수산물수요를 분석하는데 어느 모형이 가장 적합한지 하는 문제는 향후의 중요한 과제라고 생각된다.

형은 Stone의 가격지수를 이용한 선형화된 AIDS 모형으로 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$(4) \quad w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left( \frac{X}{P^*} \right).$$

AIDS 모형에서의 탄력성은 다음과 같이 계산될 수 있다.

$$\text{지출 탄력성: } \varepsilon_{iv} = 1 + \frac{\beta_i}{w_i},$$

$$\text{자체가격탄력성: } \varepsilon_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - (1 + \beta_i),$$

$$\text{교차가격탄력성: } \varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \beta_i \frac{w_j}{w_i}.$$

## 2.2. 제약조건

AIDS 모형이 수요이론과 부합하기 위해서는 동차성, 대칭성, 지출합 조건들을 만족하여야만 하며, 이러한 제약 조건들은 AIDS 모형의 모수(parameter)들에 대한 제약의 형태로 표시할 수 있다.

### 2.2.1. 지출합제약

지출합제약 조건은 수요관계에 따른 소비량을 화폐가치로 환산한 값의 합계는 총 지출과 일치한다는 조건이다. 즉 모든 상품에 대한 지출분의 합은 1이어야 한다는 것이다. 지출합제약을 식으로 나타내면 다음과 같은데, AIDS 모형에서는 지출합제약은 기본적으로 만족되어지는 조건이므로 검정의 대상은 아니다.

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{i=1}^n \beta_i = 0.$$

### 2.2.2. 동차성제약

각 상품에 대한 지출액은 가격체계와 총 지출액에 대한 영차동차함수이어야 한다. 즉 모든 상품의 가격체계와 총지출액이 동일하게 증가할 때, 이러한 증가가 각각의 상품에 대한 지출비율에 아무런 영향을 주지 못한다는 것이다. 이러한 동차성제약이 만족된다면, 소비자는 지불배분을 할 때 ‘화폐환상’(money illusion)을 갖지 않는다. 동차성제약은 다음과 같이 나타낼 수 있는데, 이 제약의 개수는 모두  $(n-1)$ 개이다.

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0.$$

### 2.2.3. 대칭성제약

보상수요함수(compensated demand function)의 가격에 대한 교차편도함수(cross-price derivatives)가 대칭(symmetric)이어야 한다는 조건이다. 즉 보상수요의 자기가격 및 교차가격에 대한 대체효과로 구성된 행렬은 대칭적이어야 한다. 대칭성제약은 다음과 같이 나타낼 수 있는데, 이 제약의 개수는  $\frac{1}{2} n \cdot (n-1)$ 이다.

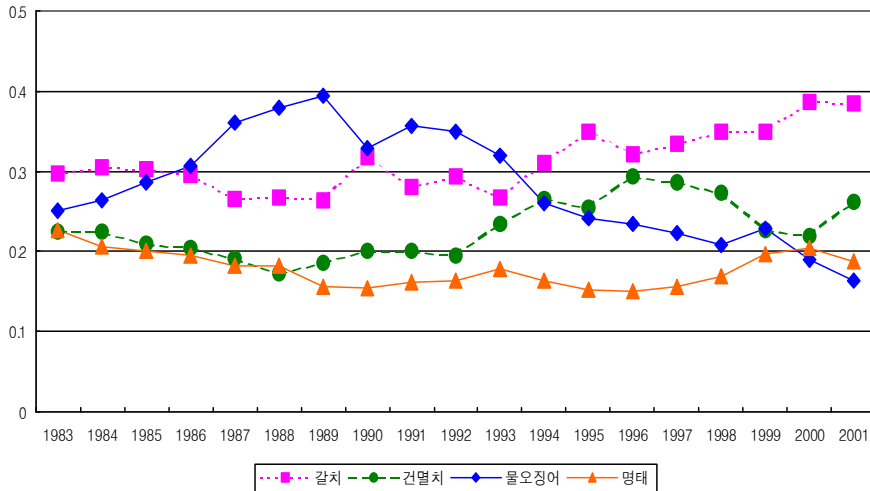
$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji}, \quad i \neq j.$$

## 3. 추정 및 검정방법

### 3.1. 자료

AIDS 모형을 이용하여 수산물 수요함수 비중 변화를 볼 수 있다. 1983년과 2001년

그림 1 분석어종의 연도별 지출비중의 변화



를 추정하기 위하여 본연구에서는 1983~2001년까지의 연도별 자료를 이용하였다. 지출자료는 통계청 도시가계조사의 비목별 지출액(갈치, 건멸치, 물오징어, 명태) 각 년도를 이용하였고, 가격자료는 농수산물유통공사(2001)의 농수산물 도·소매가격동향의 도매가격자료를 이용하였다.<sup>3</sup>

분석대상으로 갈치, 건멸치, 물오징어, 명태를 선정한 이유로는 이 네 어종은 비교적 가격이 저렴한 대중성 어종이며, 2000년도 식품수급표를 기준으로 전체 어패류 공급량의 43.4%라는 높은 비중을 차지하고 있기 때문이다.

<그림 1>에는 분석어종의 연도별 지출

사이의 어종별 지출비중의 변화를 살펴보면 명태의 지출비중은 상대적으로 변화가 적었지만, 갈치, 건멸치 물오징어의 지출비중은 연도마다 변화가 심한 것을 볼 수 있다.

### 3.2. 추정방법

AIDS 모형을 추정할 때 모든 방정식을 동시에 추정하게 되면 문제가 생긴다. 즉 각 기에 있어서 지출액의 합은 1이기 때문에 전체 추정식의 동기적 분산-공분산 행렬(contemporaneous variance-covariance matrix)은 특이행렬(singular matrix)이 된다. 따라서 n개의 추정식 전체를 일반화최소자승법(generalized least squares method)이나 최우추정법(maximum likelihood method)으로 추정하는 것은 불가능하다. 이러한 문제는 임의의 한 방정식을 제외시키고 나머지 (n-1)개의 추정식을 최우추정법으로 추정하면 해결되는데, 이때 추정치들은 제외

<sup>3</sup> 도시가계조사의 비목별 지출액은 전가구를 대상으로 조사한 자료를 이용하였다. 그리고 가격자료는 소매가격자료를 이용하는 것이 더 바람직하겠지만, 물가연보에 정리된 소매가격자료의 경우 집계자료가 부족하여 도매가격자료를 대신하여 이용하였다.

되는 추정식이 어느 식인가에 관계없이 일치한다는 사실이 알려져 있다.<sup>4</sup>

본 연구에서는 마지막 추정식(명태에 대한 추정식)을 제외시켰으며, 나머지 (n-1)개의 추정식을 완전정보최우추정법(full information maximum likelihood method)을 적용하여 모수들을 추정하였다.<sup>5</sup>

### 3.3. 제약조건에 대한 검정방법

AIDS 수요모형의 추정치들에 부과되는 제약조건에 대한 통계적 검정에는 우도비검정, Lagrange계수검정 및 Wald검정 등 세 가지의 방법을 이용할 수 있다. 그 중에서 우도비검정이 이분산에 대하여 특별한 형태를 전제하지 않아도 되며, 대표본 근사검정방법으로 가장 널리 이용되고 있으므로 본연구에서도 제약조건의 검정방법으로 우도비검정을 선택하였다.<sup>6</sup>

본 연구에서 우도비검정을 이용하여 동차성과 대칭성을 검정하는 방법은 다음과 같다. 동차성과 대칭성은 각 제약이 타당하다는 귀무가설에 대하여 우도비검정을 적용하였다. 추정식의 교란항들이 다변량정규분포한다고 가정하므로 집중우도함수(concentrated likelihood function)의 대수값은 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$\ln L = - \frac{(n-1) \cdot T \cdot (\ln 2\pi + 1)}{2} - \frac{T}{2} \ln |\Sigma|$$

여기서  $T$  : 표본관측년도의 수,

$\Sigma$  :  $(n-1) \times (n-1)$  분산-공분산 행렬이다.

제약이 부과되지 않은 경우와 제약이 부과된 경우의 집중우도함수 대수값을 각각  $\ln L_U$ 와  $\ln L_R$ 이라고 하면 우도비검정의 검정통계량은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} -2 \ln \lambda &= 2 [\ln L_U - \ln L_R] \\ &= T [\ln |\Sigma_R| - \ln |\Sigma_U|] \\ &\sim \chi^2(J) \end{aligned}$$

즉 검정통계량  $-2 \ln \lambda$ 는 근사적으로  $\chi^2$ 분포를 하며 자유도  $J$ 는 제약의 개수와 동일하다. 그리고 표본의 크기가 클 경우 검정통계량  $-2 \ln \lambda$ 의 값이 유의수준  $\alpha$ 에서 찾은  $\chi^2_{\alpha}(J)$  값보다 크면, 설정된 귀무가설은 기각된다.

## 4. 실증분석 결과

### 4.1. 제약조건에 대한 검정 결과

<표 1>에는 각각의 제약조건에 대한 검정통계량을 계산한 결과를 요약하였고, <표 2>에는 검정에 필요한 임계치들을 서로 다른 유의수준 하에서 요약하였다.

<표 1>에 의하면 동차성가설의 검정결과는 모든 유의수준 하에서 기각되어지는

<sup>4</sup> 이에 관한 더 자세한 설명은 윤성민(1989, 86-89)을 참조하시오.

<sup>5</sup> 수요모형 모수들의 추정에 실제로 이용한 컴퓨터 프로그램은 SAS 8.1 version이다.

<sup>6</sup> 우도비검정(likelihood ratio test)에 대한 자세한 설명은 Theil(1971; pp. 98-100 및 396-397), Judge et al.(1985; pp. 22-24 및 216-217) 등을 참조하시오.

것으로 나타났다. 그러나 대칭성가설의 경우에는 모든 유의수준 하에서 성립하는 것으로 나타나 있다. 또한 대칭성제약 하에서의 동차성가설의 경우에도 모든 유의수준 하에서 기각되어지는 것으로 나타나고, 동차성제약 하에서의 대칭성가설의 경우에는 모든 유의수준 하에서 성립하는 것으로 나타났다. 동차성가설과 대칭성가설을 동시에 검정한 경우에는 1%의 유의수준에서 성립하는 것으로 나타났다.

이상의 가설검정의 결과를 종합해보면 동차성가설은 기각되나, 대칭성가설은 성립함을 알 수 있다. 동차성가설이 기각된다는 것은 소비자의 소비지출행동에 화폐환상이 존재함을 의미하는 것이다. 소비가설들 중에서도 동차성가설은 매우 약한 가정으로 인식되고 있는 점을 고려한다면 이 가설이 기각된다는 사실은 소비자이론에 중요한 의문을 제기하는 것이다. 동차성가설이 기각되는 원인에 대하여는 다음과 같은 몇 가지 이유를 생각해 볼 수 있다.

표 1 동차성 및 대칭성 가설에 대한 검정통계량

| 가 설        | 자유도 | $-2 \ln \lambda$ |
|------------|-----|------------------|
| 동차성        | 3   | 13.39            |
| 대칭성        | 6   | 3.30             |
| 대칭성하에서 동차성 | 3   | 13.62            |
| 동차성하에서 대칭성 | 6   | 3.54             |
| 동차성과 대칭성   | 9   | 16.92            |

표 2  $\chi^2$ 검정통계량의 임계치

| 자유도 | 유 의 수 준 |       |       |
|-----|---------|-------|-------|
|     | 0.10    | 0.05  | 0.01  |
| 3   | 6.25    | 7.81  | 11.34 |
| 6   | 10.64   | 12.59 | 16.81 |
| 9   | 14.68   | 16.92 | 21.67 |

첫째, Barten(1977)과 Deaton and Muellbauer (1980b, 77-78)는 검정에 이용한 수요모형에 추세변수나 시차변수와 같은 동학요인이 누락되었기 때문이라고 주장하였다. 그러나 이러한 설명은 동차성가설이 기각된 이유로서 충분하지 못한 듯하다. 왜냐하면 추세변수 및 시차변수를 도입한 윤성민(1989)의 연구에서도 동차성가설은 현저하게 기각되었으며, 또한 이 이유만으로는 횡단면자료를 이용한 Lluch(1971)에서도 동차성가설이 기각되었다는 사실을 설명하기 힘들기 때문이다. 그러나 AIDS 모형에 습관형성 변수를 포함시켜 욕류수요를 분석한 Chen and Veeman(1991)은 정태적인 모형에서는 동차성 및 대칭성 가설이 기각되지만 동태적 모형에서는 성립한다는 결과를 얻었다. 따라서 동학요인의 누락이 동차성가설 기각의 주된 요인인지 여부는 앞으로의 연구과제로 남아있다고 생각된다.

둘째, 미래의 가격변화에 대한 소비자의 기대를 수요모형에 반영하지 않았기 때문에 동차성가설이 기각되었다고 볼 수 있다. 만일 소비자가 어떤 재화의 미래가격이 크게 상승할 것으로 기대한다면 소비자는 그 재화의 구매를 앞당길 것이므로, 그 결과 현재의 소비량은 정확적 균형소비량을 초과하게 될 것이다.

셋째, 외부적 충격(생산량의 변화)에 따

른 가격의 급격한 변화가 정확적 균형소비량에 대한 충격으로 작용하여 동차성가설이 기각되었다고 볼 수 있다. 수산물은 가격변화가 심한데, 그 이유는 생산량의 변화가 크기 때문이다. 국내생산량과 가격간의 상관분석을 실시한 결과는 <표 3>과 같은데, 이 표를 보면 분석어중 중에서 물오징어와 건멸치의 상관계수는 정<sup>7</sup>의 관계를 가지는 것으로 나타났으며, 갈치와 명태의 상관계수는 부<sup>8</sup>의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 정의 관계는 가격이 생산량을 주도하는 일반적인 제화시장에서 가격이 결정되는 구조와 같으나, 부의 관계는 생산량이 가격을 주도하는 것으로 수산물시장에서 발생하는 특이한 경우라고 할 수 있다. 즉 자원의 한계로 인해서 어획강도를 강화해도 더 이상 어획할 수 없는 경우에 높은 가격이 결정되며, 자원이 풍부할 때는 적은 노력으로도 어획량이 많아 낮은 가격이 결정되는 현상이다. 일반적인 제화시장에서는 수요와 공급이 일치하는 점에서 균형가격이 결정되고 균형가격에 따라 수요량과 공급량이 결정되어지나 수산물시장에서는 공급량에 따라 가격이 결정되어지고 결정된 가격에 의하여 수요량이 결정되어지는

경우가 발생하는 것이다. 이러한 생산량과 가격간의 부의 관계가 나타나는 수산물시장의 특이성이 정확적 균형소비량에 대한 충격으로 작용한다고 볼 수 있다.

넷째, 자료집계상의 문제로 동차성가설이 기각되었다고 생각할 수도 있다. 동차성가설은 기본적으로 각 제화별 수요함수에 관련된 문제이고, 제화에 따라 성립되기도 하고 기각되기도 한다는 연구결과(윤성민, 1989; 윤성민·공병호, 1990)를 염두에 둘 때, 자료집계방식이 통계적 검정결과에 영향을 미칠 수도 있다는 것을 알 수 있다. 수산물의 경우에도 크기나 신선도 등 품질이 차이나도 자료집계시 그러한 차이를 충분히 반영하기 어렵다. 이상에서 지적한 몇 가지 이유들을 고려한다면 동차성가설이 기각된다는 통계적 검정결과를 해석하는데 있어서는 신중을 기할 필요가 있다고 생각된다.

제약조건 검정 결과를 전체적으로 볼 때 동차성의 경우는 기각되고 있으나 동차성과 대칭성을 동시에 부과한 경우에는 두 가설이 1%하에 성립하는 것으로 나타났다. 따라서 수산물수요를 분석하는데 있어서는 무제약 하에서 분석하거나 동차성가설만 부과하여 분석하는 것보다 동차성 및 대칭성제약을 동시에 부과한 형태의 AIDS 모형을 이용하여 추정하는 것이 통계적으로 합당하다는 것을 알 수 있다. 즉 수산물에 대한 수요모형을 분석하는데는 수요이론에 따른 제약을 모두 부과하여 소득 및 자체 가격탄력성을 추정하는 것이 무제약 하에서 추정하는 것보다 통계적인 측면에서 바람직하다는 것을 알 수 있다.

<sup>7</sup> 오징어와 건멸치의 경우 정의 관계로 나타나는 것은 오징어의 경우 자원량이 풍부하여 어민들 스스로 가격에 따라서 어느 정도 생산량을 조절이 가능하며, 건멸치의 경우에는 다른 수산물과는 달리 보관기간이 길어서 유통단계에서 출하조절을 할 수 있기 때문이다.

<sup>8</sup> 생산량과 가격간의 관계와 부의 관계로 나타난다는 것은 수산물생산이 일반적인 시장에서 생산되는 제화와는 달리 외부적인 여건(어자원 등의 자연환경적인 측면)에서 많은 영향을 받기 때문이다.

표 3 분석어종의 가격과 국내생산량간의 상관분석

| 구 분  | 갈치       | 명태       | 물오징어    | 건멸치     |
|------|----------|----------|---------|---------|
| 상관계수 | -0.70*** | -0.75*** | 0.59*** | 0.64*** |

주 : \*\*\*는 1% 내에서의 유의수준을 의미함.

4.2. 추정 결과 및 탄력성 분석

AIDS 수요모형의 추정결과는 <표 4>에 정리되어 있다. 먼저 개별 설명변수에 대한 모수 추정치의 유의수준을 살펴보면 무제

약 하에서는 총 24개의 모수 추정치 가운데서 6개의 모수 추정치가 유의한 것으로 나타났지만, 동차성과 대칭성의 제약을 모두 부과한 경우에는 총 24개의 모수 추정치 가운데서 12개의 모수 추정치가 유의한 것으로 추정되었다. 완결수요체계를 이용하여 수요모형을 추정하는 경우에는 이런 정도로 유의한 추정치가 나타나는 것은 큰 문제가 없다고 생각된다. 특히 총지출에 대

표 4 AIDS모형의 파라미터 추정계수

| 설명변수<br>종속변수        |      | 절 편                | 갈 치               | 건멸치                  | 물오징어               | 명 태                 | 총지출                  | R <sup>2</sup> |
|---------------------|------|--------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------|
| 무 제 약               | 갈 치  | 0.497<br>(1.07)    | 0.053<br>(1.13)   | -0.026<br>(-1.32)    | -0.001<br>(-0.01)  | -0.051<br>(-1.10)   | -0.073<br>(-0.93)    | 0.70           |
|                     | 건멸치  | 0.346<br>(1.11)    | -0.003<br>(-0.09) | 0.035**<br>(2.60)    | -0.024<br>(-0.70)  | -0.021<br>(-0.66)   | -0.114*<br>(-2.16)   | 0.84           |
|                     | 물오징어 | -0.960<br>(-1.34)  | -0.019<br>(-0.27) | 0.042<br>(1.38)      | 0.049<br>(0.63)    | 0.067<br>(0.94)     | 0.321**<br>(2.65)    | 0.77           |
|                     | 명 태  | 1.117***<br>(4.54) | -0.031<br>(-1.24) | -0.051***<br>(-4.83) | -0.025<br>(-0.93)  | 0.005<br>(0.20)     | -0.134***<br>(-3.23) |                |
| 동 차 성               | 갈 치  | 0.290**<br>(2.53)  | 0.055<br>(1.21)   | -0.023<br>(-1.27)    | 0.020<br>(0.85)    | -0.052<br>(-1.14)   | -0.055<br>(-0.82)    | 0.70           |
|                     | 건멸치  | 0.241***<br>(3.15) | -0.002<br>(-0.06) | 0.036**<br>(2.97)    | -0.013<br>(-0.84)  | -0.021<br>(-0.69)   | -0.105**<br>(2.34)   | 0.84           |
|                     | 물오징어 | 0.196<br>(1.01)    | -0.029<br>(-0.37) | 0.025<br>(0.83)      | -0.065<br>(-1.63)  | 0.068<br>(0.89)     | 0.224*<br>(1.98)     | 0.72           |
|                     | 명 태  | 0.273***<br>(3.24) | -0.024<br>(-0.73) | -0.038**<br>(-2.87)  | 0.058***<br>(3.35) | 0.004<br>(0.13)     | -0.064<br>(-1.29)    |                |
| 대 칭 성               | 갈 치  | 0.448<br>(1.71)    | 0.053<br>(1.60)   | -0.013<br>(-0.93)    | -0.009<br>(-0.22)  | -0.053<br>(-1.57)   | -0.062<br>(-1.29)    | 0.69           |
|                     | 건멸치  | 0.011<br>(0.07)    | -0.013<br>(-0.93) | 0.040***<br>(3.17)   | 0.014<br>(0.84)    | -0.014<br>(-0.80)   | -0.105***<br>(3.53)  | 0.82           |
|                     | 물오징어 | -0.537<br>(-1.40)  | -0.009<br>(-0.22) | 0.014<br>(0.84)      | 0.016<br>(0.25)    | 0.062<br>(1.40)     | 0.297***<br>(4.46)   | 0.75           |
|                     | 명 태  | 1.079***<br>(4.39) | -0.053<br>(-1.57) | -0.014<br>(-0.80)    | 0.062<br>(1.40)    | 0.005<br>(0.21)     | -0.130***<br>(-3.35) |                |
| 동 차 성<br>·<br>대 칭 성 | 갈 치  | 0.300***<br>(4.57) | 0.039<br>(1.47)   | -0.006<br>(-0.59)    | 0.005<br>(0.24)    | -0.037<br>(-1.54)   | -0.061<br>(-1.25)    | 0.66           |
|                     | 건멸치  | 0.247***<br>(7.75) | -0.006<br>(-0.59) | 0.038***<br>(3.17)   | -0.007<br>(-0.42)  | -0.025**<br>(-2.42) | -0.119***<br>(-4.23) | 0.84           |
|                     | 물오징어 | 0.170***<br>(3.06) | 0.005<br>(0.24)   | 0.018<br>(0.84)      | -0.05<br>(-1.12)   | 0.048**<br>(2.86)   | 0.252***<br>(3.88)   | 0.69           |
|                     | 명 태  | 0.283***<br>(4.61) | -0.037<br>(-1.54) | -0.025**<br>(-2.42)  | 0.048**<br>(2.86)  | 0.014<br>(0.55)     | -0.072*<br>(-1.76)   |                |

주: ( )의 수치는 t-값임. \*\*\*는 1%, \*\*는 5%, \*는 10% 내 수준에서 유의함을 의미함.

한 모수가 대부분 유의한 것으로 추정되어 이후 탄력성 분석이 통계적으로 유의하게 이루어질 수 있다는 것을 말해준다.

결정계수는 품목에 따라서는 약간 차이를 보이나 부과된 제약 여부와는 별 관련이 없었다. 동차성과 대칭성 제약을 모두 부과한 경우가 부과하지 않는 경우보다는 낮게 나타났으나 그 차이는 미미한 정도이다.

수요분석의 기본적인 지표인 수요의 탄력성을 추정한 결과는 <표 5>에 정리되어 있다. 먼저 지출탄력성을 살펴보면 갈치는 0.842, 건멸치는 0.544, 물오징어는 2.534, 명태는 0.618로 각각 추정되었으며 각각의 지출탄력성은 모두 1%내에서 유의한 것으로 나타났다. 어류에 속하는 갈치, 건멸치, 명태의 지출탄력성은 1보다 작아 필수재에 속하는 것으로 나타났지만, 연체류에 속하는 물오징어는 소득탄력성이 매우 높게 나타났다.<sup>9</sup>

이러한 결과는 갈치, 건멸치, 명태의 경우 식생활에 있어서 주식인 쌀에 대한 부식으로 역할을 담당하고 있으므로 소득수

준이 상승함에 따라 그 소비지출액의 증가가 미미하다는 것을 의미한다. 또한 주식인 쌀의 소비량이 감소하는 추세이고, 쌀을 대체하는 식품으로 등장한 햄버거, 피자 등을 비롯한 서양음식문화로의 전환에 따른 부식에 대한 소비가 크게 감소하게 되었기 때문으로 볼 수 있다.

<표 5>에서 품목별 자체가격탄력성을 살펴보면, 부호가 모두 음이고 통계적으로 유의하게 나타나고 있어 수요이론에 부합됨을 알 수 있다. 탄력성은 물오징어, 명태, 갈치, 건멸치의 순서로 탄력적으로 나타나 있다. 특히 물오징어의 경우에는 자체가격의 변화에 대해 수요량이 매우 민감하게 변화하는 것으로 나타났다.

그리고 교차가격탄력성은 모두 정의 값으로 나타나 분석어종간 순수한 대체재의 관계가 존재하는 것으로 나타났다. 다만 명태와 갈치 사이에 대체재의 관계가 나타나는 것은 어종간의 어획 시기 및 주소비시기가 서로 비슷한 시기에 있기 때문이라고 생각된다.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> 박성쾌·정명생(1994)의 경우에도 물오징어의 탄력성이 1보다 큰 값으로 추정되었다. 물오징어의 소득탄력성이 1보다 큰 값을 가진다고 하여 물오징어를 사치재라고 할 수는 없다. 그것은 아마도 재화의 특성에 기인한다고 보아진다. 물오징어의 경우 생산시기는 겨울철이며 따라서 소비도 겨울철에 많이 이루어지며, 또한 냉동품을 제외한 냉장·활오징어만을 대상으로 하였기 때문에 보관기간이 길지가 않고 대개 빠른 시간내에 소비된다. 또 비교적 어족 자원이 풍부한 관계로 수요가 있으면 생산을 크게 늘리는 것이 상대적으로 용이하다. 물오징어의 가격탄력성을 보면 다른 재화에 비해서 높은 것으로 나타난 것도 이러한 재화 고유의 특성 때문인 것으로 생각된다.

<sup>10</sup> 본연구는 연간 자료를 이용하였기 수산물 소비의 계절성 문제를 분석할 수 없었다. 어종간 대체관계를 엄밀하게 분석하기 위해서는 소비의 계절성을 고려하여야 할 것이다. 한편 연근해에서 어획되는 각 어종의 어획방법 및 주소비시기는 다음과 같다.

| 구 분 | 어법 및 어기                          | 비축시기  | 주소비시기   |
|-----|----------------------------------|-------|---------|
| 갈 치 | 안강망(10~11월), 선망(2월)              | 9~11월 | 겨울 및 봄철 |
| 명 태 | 연 승(12~2월), 트롤, 저인망, 유자망(10~11월) | -     | 11~3월   |
| 멸 치 | 권현망(9~11월) 유자망, 정치망(7~8월)        | 9~11월 | 연중소비    |
| 오징어 | 채낚기(9~12월)                       | 9~11월 | 12~2월   |

표 5 동차성과 대칭성을 부과한 모형의 탄력성 추정치

|       | 갈 치                  | 건멸치                   | 물오징어                 | 명 태                   | 총지출                |
|-------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| 갈 치   | -0.513<br>(-7.45)*** | 0.245<br>(8.56)***    | 0.177<br>(3.48)***   | 0.092<br>(1.47)       | 0.842<br>(6.65)*** |
| 건 멸 치 | 0.361<br>(8.56)***   | -0.593<br>(-12.90)*** | 0.139<br>(2.32)**    | 0.093<br>(2.34)**     | 0.544<br>(5.04)*** |
| 물오징어  | 0.414<br>(3.48)***   | 0.222<br>(2.32)**     | -1.118<br>(-5.29)*** | 0.483<br>(4.70)***    | 2.534<br>(6.41)*** |
| 명 태   | 0.188<br>(1.47)      | 0.128<br>(2.34)**     | 0.420<br>(4.70)**    | -0.797<br>(-31.63)*** | 0.618<br>(2.85)**  |

주: ( )속의 수치는 t-값임. \*\*\*는 1%, \*는 10% 수준에서의 유의함을 의미함.

## 5. 결 론

본 연구에서는 우리나라 소비자들의 수산물에 대한 소비행태를 대표적인 완결수요체계인 AIDS 모형을 이용하여 분석하였다. 본연구에서는 갈치, 건멸치, 물오징어, 명태의 네 가지 대중성 어종을 분석대상으로 삼았다. AIDS 수요모형의 모수에 부과되는 제약의 통계적 타당성에 대한 우도비검정을 실시하여 수산물 소비행태가 수요이론의 가설과 부합하는지를 알아보았다. 그리고 수요분석의 기본적인 자료인 가격 및 소득 탄력성을 계측하여 수산물에 대한 소비자의 지출배분행동을 분석하였다.

실증분석 결과 수산물 수요에 있어서는 동차성가설은 기각되는 한편 대칭성가설은

성립하는 것으로 나타났다. 동차성과 대칭성 가설을 동시에 검정한 경우에는 성립하는 것으로 나타났다. 따라서 AIDS 모형을 이용하여 수산물 수요행태를 분석하는 경우에는 동차성 및 대칭성 제약을 모두 부과한 형태의 수요모형이 바람직한 것으로 나타났다.

동차성 및 대칭성의 제약을 모두 부과한 모형을 이용하여 수산물 수요의 탄력성을 계측한 결과, 소득탄력성과 자체가격탄력성 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 분석대상 어종 중에서는 물오징어의 수요가 소득 및 가격 변화에 가장 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 보상수요 교차가격탄력성은 모두 정의 값으로 나타나 분석대상 수산물 어종 사이에는 대체제의 관계가 성립하는 것으로 나타났다.

수요를 분석하는데 있어서 단일방정식을 이용하여 분석하는 방법과 완결수요체계를 이용하여 분석하는 방법 중에서 어느 방법이 항상 더 우수하다고 단언할 수는 없다. 하지만 완결수요체계를 이용하여 수요를 분석하면 소비자의 지출배분행동이 수요가설에서 가정하는 것처럼 합리적인지 여부를 검정해 볼 수도 있고, 또 효용함수로부터 도출되는 수요모형을 이용한다는 측면에서 분석모형의 이론적 기초를 확보할 수 있다는 장점이 있다.

완결수요체계를 이용하여 수산물 수요를 분석한 연구는 외국에서도 많지 않으며 국내에서도 시도된 일이 드물다. 국내에서 수산물의 수요를 분석하는데 있어서는 습관형성변수를 포함시키는 소위 부분조정모형을 주

출처: 한국냉장주식회사(1997).

로 이용하여 왔다. 앞으로는 AIDS 모형을 포함하여 트랜스로그 모형, 로테르담 모형, 선형지출체계 등 다양한 형태의 완결수요체계를 이용하여 수산물 수요를 분석하는 연구들이 많이 발표되기를 기대한다.

## 참 고 문 헌

- 김기수. 1995. “미국 수산물 수요에 있어서 가격과 질의 영향분석.” 『수산경영논집』 26(1). 한국수산경영학회. 1~8.
- 김기수, 김진건. 1996. “일본의 주요신선어류의 수요함수의 추정.” 『경제학논집』 5(1). 한국국민경제학회. 93~104.
- 김병호, 어영준(1995). “약분리성 검정을 통한 한국육류의 AIDS체계 분석.” 『건국자연과학연구지』 6. 51~60.
- 김수관. 1984. “도시지역에 있어서 선어의 수요 분석 - 육류와의 대체관계를 중심으로.” 『수산경영논집』 15(1). 한국수산경영학회. 114~130.
- 김태균, 사공 용. 1994. “한국의 육류수요분석에 있어서 모형의 적합성 검정 AIDS 모형과 로테르담 모형.” 『농업경제연구』 35(2). 17~30.
- 농수산물유통공사. 2001. 『농수산물 도·소매가격동향』.
- 박성패, 정명생. 1994. 『수산물의 소비 패턴 변화와 수요 전망』. 한국농촌경제연구원.
- 박성패, 정명생. 1995. “주요 수산물의 수요분석.” 『농촌경제』 18(4). 한국농촌경제연구원. 1~11.
- 박환제. 2001. “수산자원의 상품 총화와 시장수요.” 『계량경제학보』 12(2). 한국계량경제학회. 57~85.
- 오치주 등. 1993. 『주요 농산물의 수급전망 모형 개발』. 한국농촌경제연구원.
- 윤성민. 1989. “한국의 소비선호에 관한 실증연구.” 고려대학교 박사학위논문.
- 윤성민, 공병호. 1990. “소비자수요방정식체계에 관한 실증연구.” 『경제학연구』 38(1). 한국경제학회. 71~99.
- 이계임. 1999. “한국의 육류 소비구조 분석.” 연세대학교 박사학위논문.
- 장영수, 임경희. 2000. “수산물소비의 특성에 관한 연구 - 도시가구를 중심으로.” 『한국식품유통연구』 17(3). 한국식품유통학회. 113~134.
- 최태길, 조재환. 1998. “육류 수요 예측력 제고를 위한 준이상수요체계의 제약조건 검정.” 『밀양대학교논문집』 6(1). 103~107.
- 통계청. 『도시가계연보』. 각년도.
- 한국냉장주식회사. 1997. 『주요농수산물편람』.
- 홍성걸, 정명생, 마임영. 2000. “주요 양식수산물의 수요분석.” 『식품유통연구』 17(2). 식품유통학회. 139~150.
- Barten, A. P. 1977. “The Systems of Consumer Demand Functions Approach: A Review.” *Econometrica* 45(1). 23~51.
- Chang, Hui-Shung and Nicholas Bettington. 2001. “Demand for Wine in Australia: Systems versus Single Equation Approach.” *Working Paper Series in Agricultural and Resource Economics*. University of New England.
- Chen, P. Y. and M. M. Veeman. 1991. “An Almost Ideal Demand System Analysis for Meats with Habit Formation and Structural Change.” *Canadian Journal of Agricultural Economics* 39(2). 223~235.
- Cheng, H. T. and O. Capps Jr. 1988. “Demand Analysis of Fresh and Frozen Finfish and Shellfish in the United States.” *American Journal of Agricultural Economics* 70(3). 533~542.

- Cotterill, Ronald W., William P. Putsis. Jr. and Ravi Dhar. 2000. "Assessing the Competitive Interaction between Private Labels and National Brands." *Journal of Business* 73(1). 109~137.
- Deaton, A. and J. Muellbauer. 1980a. "An Almost Ideal Demand Systems." *American Economics Riview* 70(3). 312~326.
- Deaton, A. and J. Muellbauer. 1980b. *Economics and Consumer Behavior*. New York: Cambridge University Press.
- Duffy, Martyn. 2003. "Advertising and Food. Drink and Tobacco Consumption in the United Kingdom: A Dynamic Demand System." *Agricultural Economics* 28(1). 51~70.
- Gracia, A. and L. M. Albisu. 1998. "The Demand for Meat and Fish in Spain: Urban and Rural Areas." *Agricultural Economics* 19(3). 359~366.
- Lluch, C. 1971. "Consumer Demand Functions. Spain. 1958~1964." *European Economic Review* 2(3). 277~302.
- Mdafri, Abdellah and B. Wade Brorsen. 1993. "Demand for Red Meat. Poultry. and Fish in Morocco: An Almost Ideal Demand System." *Agricultural Economics* 9(2). 155~163.
- Myrland, Øystein, Torbjørn Trondsen, Richard S. Johnston and Eiliv Lund. 2000. "Determinants of Seafood Consumption in Norway: Lifestyle. Revealed Preferences. and Barriers to Consumption." *Food Quality and Preference* 11(3). 169~188.
- Rolle, Jean-Daniel(1997). "Estimation of Swiss Railway Demand with Computation of Elasticities." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 33(2). 117~127.
- Syriopoulos, Theodore. 2002. "Market Mispricings and Portfolio Allocation to Mutual Fund Classes." *Journal of Economics and Finance* 26(3). 249~266.
- Tambi, N. Emmanuel. 2001. "Analysis of Household Attitudes toward the Purchase of Livestock Products and Fish in Cameroon." *Agricultural Economics* 26(2). 135~147.
- Tiezzi, Silvia. 2002. "Environmental Defensive Expenditures and Households Behaviour in Italy." *Applied Economics* 34(16). 2053~2061.
- Verbeke, Wim and Ronald W. Ward. 2001. "A Fresh Meat Almost Ideal Demand System Incorporating Negative TV Press and Advertising Impact." *Agricultural Economics* 25(2-3). 359~374.