



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

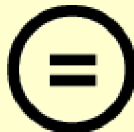
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경 영 학 박 사 학 위 논 문

역수요체계를 이용한 주요 수산물의
수요 및 식습관 형성에 관한 연구



2014년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

해 양 산 업 경 영 학 과

권 혁 준

경 영 학 박 사 학 위 논 문

역수요체계를 이용한 주요 수산물의
수요 및 식습관 형성에 관한 연구

지도교수 박 성 쾌

이 논문을 경영학박사 학위논문으로 제출함.

2014년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

해 양 산 업 경 영 학 과

권 혁 준

권혁준의 경영학박사 학위논문을 인준함.

2014년 2월 21일



주 심 학 술 박 사 김 병 호 (인)

위 원 수 산 학 박 사 송 정 현 (인)

위 원 경 영 학 박 사 김 도 훈 (인)

위 원 경 제 학 박 사 조 정 희 (인)

위 원 경 제 학 박 사 박 성 쾌 (인)

목 차

I. 서론	1
1. 연구 배경 및 목적	1
2. 연구 방법 및 내용	3
II. 선행연구 검토	4
1. 이론적 연구	4
가. 식습관형성	4
나. 역수요체계	5
2. 실증연구	11
가. 수산물 통상수요분석	11
나. 역수요체계를 이용한 식품수요분석	13
III. 이론적 배경	17
1. 식습관형성 모형	17
2. 역수요 모형	21
IV. 주요 식품의 생산 및 소비	31
1. 생산	31
2. 소비	36
3. 가격	41

V. 실증분석	43
1. 분석모형	43
가. 모형설정	43
나. 실증모형	49
2. 분석데이터	50
3. 추정방법	53
가. 단위근 및 공적분 검정	53
나. 오차수정모형	56
다. 외관상무관회귀	58
라. 3단계최소자승법	61
4. 추정결과 및 고찰	69
가. 단위근 검정	69
나. 공적분 검정	71
다. 추정결과	75
VI. 결론	83
VII. 참고문헌	86

표 목 차

<표 1> 식품의 1인 1년당 평균 소비량 및 소비지출 비율.....	52
<표 2> 단위근 검정 결과.....	70
<표 3> AIC값 및 최적시차.....	71
<표 4> 공적분 검정결과(Trace Statistic).....	73
<표 5> 공적분 검정결과(Eigen Statistic).....	74
<표 6> 주요 식품의 장기균형(오차수정항) 추정결과.....	78
<표 7> 주요 식품의 단기균형 추정결과.....	80
<표 8> 식습관계수(오차수정계수)의 추정결과.....	82

그림 목차

<그림 1> 정상재(normal good)에 대한 대체효과와 규모효과·····	26
<그림 2> 열등재(inferior good)에 대한 대체효과와 규모효과·····	27
<그림 3> 기펜재(giffen good)에 대한 대체효과와 규모효과·····	28
<그림 4> 주요 식품 국내 생산량·····	32
<그림 5> 품목별 수산물 생산량·····	33
<그림 6> 주요 수산물 생산량·····	34
<그림 7> 주요 축산물 생산량·····	35
<그림 8> 주요 식품 소비량·····	36
<그림 9> 품목별 수산물 소비량·····	37
<그림 10> 주요 수산물 소비량·····	38
<그림 11> 주요 축산물 소비량·····	39
<그림 12> 시대별 식품 소비 지수(2005=100)·····	40
<그림 13> 주요 수산물의 쌀에 대한 상대가격·····	41
<그림 14> 주요 축산물 및 채소류의 쌀에 대한 상대가격·····	42

A Study on Major Seafood Demand and Consumption Habit Formation by
Inverse Demand System

Hyeok Jun, Kwon

Department of Marine Business and Economics, The Graduate School,
Pukyong National University

Abstract

The main purpose of this study is to analyse and compare demand structures of seafood and non-seafood. More precisely, it aims at estimating the parameters of both short-run and long-run flexibilities of main seafood and non-seafood and consumers' habit formation, using an inverse demand system and to provide meaningful policy implications.

For the analysis, an econometric approach was adopted. An error correction model was applied, which includes habit formation parameters in the inverse demand model. The target food items of the analysis were fish(mackerel, hairtail, yellow croaker and squid), livestock products(pork, beef and chicken), vegetables and rice. For the per capita consumption of main seafood and non-seafood, the annual data was obtained from 'the food balance sheet' published annually by KREI(Korea Rural Economic Institute). Average prices of the seafood were calculated, based on auction quantities and prices from 'Annual Statistics on Cooperative Sales of Fishery Products'(National Federation of Fisheries Cooperatives). For livestock products were used wholesales prices from 'Monthly Statistics of Agricultural Cooperatives'(National Agricultural Cooperatives Federation) and 'Information on Prices, Supplies and Demands of Livestock Products'(Livestock Industry

Cooperatives). Vegetable prices per kg were calculated by using producer price index while rice price was converted to price/kg, based on the price of the Bank of Korea. The period of the datas ranges from 1970's to 2010's.

Because time-series data were used, the unit root and the co-integration tests were conducted to identify the stationarity and the long-run equilibrium of the variables. Model estimation was carried out, usingh Seemingly Unrelated Regression(SUR) and Three Stage Least Squares(3SLS) techniques.

Looking at the results of the parameter estimation of long-run demand equation, the scale flexibilities were significant at all conventional significance levels for all products except for mackerel and yellow croaker. All own price flexibilities except for rice showed statistical significance. The scale flexibilities and their own price flexibilities showed negative values, which are consistent with demand theory. All scale flexibilities except for vegetables and rice were higher than -1.0. The own price flexibilities were relatively higher in seafood than in livestock products.

As all estimates of short-run demand equations and the scale flexibilities were not significant. The own price flexibilities were estimated to be significant with high degree of precision in seafood and chicken and showed negative values. Habit formation coefficients were significant in all foods except for yellow croaker. Those of mackerel, hairtail, vegetables and rice were relatively high while those of squid and livestock products were relatively low.

Taking a close look at the changes in seafood consumption pattern, consumption of rice has been decreasing and the animal protein food consumption has been increasing. In particular, the habit formation parameter estimates and demand flexibility estimates of seafood are expected to provide meaningful information for the mid- and long-term demand forecasting and the development of seafood production/supply policy of seafood.

I. 서론

1. 연구 배경 및 목적

최근 국내 수산업은 대내·외적 환경변화를 보이고 있다. 대내적으로는 1인당 국민소득이 2만 달러를 넘어서면서 소비자들은 건강에 대한 관심이 증대되고 웰빙과 힐링까지 만족할 수 있는 식품소비 사회로 접어들고 있다. 단편적인 예로 1970년 대비 2010년에는 주곡인 쌀의 1인당 소비가 130.5kg에서 81.5kg으로 감소한 반면 채소와 어·패류는 각각 65.7kg에서 132.2kg으로, 26.2kg에서 51.2kg으로 증가하였다. 또한 수산물을 통한 단백질 섭취량은 2010년 기준 6.3kg으로 동물성 단백질 섭취량 중 36.3%, 전체의 17.6%를 차지하고 있다.

대외적으로는 WTO(World Trade Organization) 체제가 본격적으로 출범하고, FTA(Free Trade Agreement) 확산과 함께 수산물 수입이 더욱 증대될 것으로 전망된다. 이에 따라 수입 수산물이 국내수요에 미치는 영향은 더욱 커질 것으로 보인다.

수산물의 생산은 투입과 산출의 관계가 안정적이지 못하고 구조적으로 불확실한 양상을 보인다. 예컨대 수산물의 생산은 수계에서 이루어지기 때문에 환경(예: 해류, 조류, 수온 등 자연조건)에 민감하다. 더욱이 유통과정에서 급속한 선도저하 및 부패 위험이 크다.

또한 소비 및 수입 증가, 높은 생산 변동성을 고려할 때 수산식품 수급의 예측과 안정을 위한 중장기 수급정책 수립이 중요하고, 이를 위해서는 수산 식품 수요 및 식습관에 관한 체계적인 분석이 필수적이다.

수산물과 같이 생산/공급의 불확실성이 높은 상품은 시장가격의 등락이 심

하기 때문에 생산/공급이 시장가격 결정과 소비/수요를 주도하는 경향이 있다. 즉, 생산량의 등락에 의해 균형 가격과 수요량이 결정된다. 수산물의 가격결정 방식은 경매를 통해 이루어지는 데, 수협위판장의 중도매인은 생산된 품목에 대해 재고 없이 처분할 수 있는 적정이윤이 부가된 가격을 제시하게 된다.

수산물 생산의 높은 구조적 불안정성과 불확실성은 가격과 수요에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 가격을 종속변수로 하는 접근 방법이 합리적이라고 할 수 있다. 다수의 국내·외 선행연구들은 가격을 종속변수로 하는 역수요체계(Inverse Demand System: IDS)를 이용하여 식품수요를 분석하였다. 또한 수요분석에 있어서 식습관 파라메타가 중요하게 고려되어 왔다(Houthakker and Taylor, 1970; Pollak, 1970; Pollak, 1978).

국내 수산물 수요와 관련된 선행연구들을 살펴보면 역수요체계를 적용한 수산물 수요 분석과 식습관 파라메타를 포함한 연구가 있다(박성쾌·정명생, 1995; 박환재, 2009; 박환재, 2012). 그러나 기존 연구는 수산식품만을 대상으로 수요 및 식습관 파라메타를 도출했을 뿐 비수산식품을 포함한 비교분석은 제한적으로 이루어졌다.

이와 같은 관점에서 본 연구의 주된 목적은 식습관 파라메타를 포함한 역수요체계를 이용하여 주요 수산식품 및 비수산식품의 수요구조를 비교분석하는 데 있다. 구체적으로 (i) 역수요 체계를 통해 주요 수산식품 및 비수산식품에 대한 장·단기 수요가격 탄성치 및 (ii) 소비자의 식습관 파라메타를 추정하여 그에 대한 정책함의를 도출하는 데 있다.

2. 연구 방법 및 내용

본 연구의 주된 분석 방법은 계량경제학적 접근방법을 이용하였다. 구체적으로 기존의 Holt and Goodwin(1997), Park(1996)에 의해 발표된 IDS에 식습관 파라메타를 추가한 모형을 사용하였다. 분석대상은 주요 수산물 및 비수산물(축산물, 쌀, 채소류)이다.

분석 프로그램은 Eviews 와 SAS를 사용하였다.

본 연구의 내용은 크게 선행연구, 이론적 배경, 식품소비현황, 분석모형, 분석결과, 결론 순으로 되어있다.

선행연구는 이론연구와 실증연구를 구분하여 검토하였다. 이론연구는 소비분석을 위한 동적 시스템의 식습관형성모형과 역수요함수의 발전에 대해 검토하였다. 실증연구는 최근에 이루어진 통상수요함수를 이용한 수산물 소비에 관한 연구와 역수요체계를 이용한 식품소비연구에 대해 심층적으로 검토하였다.

이론적 배경은 식습관형성 모형의 종류와 그 이론에 대해 정리하였으며, 소비자 효용극대화를 위한 효용함수를 통해 역수요체계를 이론적으로 정립하였다.

식품 생산 및 소비 현황은 수산물, 축산물, 채소, 쌀의 국내 생산과 소비에 대해 1970년부터 2010년까지의 현황을 파악하고 분석하였다.

실증분석은 이론적 배경을 바탕으로 식습관 파라메타를 포함하는 역수요 모형을 설정하고 이를 분석하기 위한 분석기법을 제시하였다. 분석결과는 모형을 이용하여 가격신축성 및 규모신축성을 도출하고 각 품목별 식습관 계수를 추정하였다.

마지막으로 결론은 분석결과를 요약하고 본 연구를 통한 정책함의와 시사점을 도출하였으며 한계점을 제시하였다.

II. 선행연구 검토

1. 이론적 연구

가. 식습관형성

식습관은 일종의 취향으로 과거의 경험에 의해 형성된다. 일상생활에서 거의 의식되지 않고 자동적으로 반복됨으로써 이루어진 식행동양식을 말한다.

식습관형성모형의 접근 방법은 식습관을 계량화하고자 하는 것이다. 일반적인 사람들은 담배, 술뿐만 아니라 일하는 것, 먹는 것 등에 중독된다고 믿고 있기 때문에 예상보다 많은 행동이 습관형성에 포함된다고 할 수 있다. 취향은 경험의 산물이기 때문에 소비자 이론에서 무엇보다도 동적 수요 시스템이 필요하다.

Pollak(1970, 1978)은 소비자의 기호가 왜 내생 변수로 적용될 수 있는지에 대해 네 가지로 설명하였다. 첫째, 습관형성에서 기호의 변화가 과거 소비자의 의사결정과 관련되어 있다. 둘째, 선호는 소비자 사이에서 상호 의존적이다. 셋째, 광고는 소비자 취향에 영향을 미친다. 마지막으로 소비결정은 소비자의 속물 근성을 포함한다는 것이다.

수요분석에 있어서 식습관 파라메타의 사용은 Stone(1945)에 의해 시차 변수로 포함되었다. 이후 Koyck(1954), Nerlove(1958) 등에 의해 시차적응 모형형태로 변화하여 식습관 파라메타를 포함한 수요분석을 시도하였다.

이후 Houthakker and Taylor(1970)와 Pollak(1970) 등은 동태적 형태의 부분조정모형(partial demand model)을 이용하여 주요 식품수요에 관한 탄

력성과 식습관 파라메타를 도출하였다. 위 논문의 중요한 점은 식습관 변수가 포함된 장/단기 효용함수와 수요함수를 도출한 점이다. 여기서 t 기와 $t-1$ 기사이의 실제소비와 바람직한 소비 사이에 식습관 파라메타를 포함함으로써 계수의 크기로 조정된다는 것을 뜻한다. 이는 단기 수요함수이며, 단기 수요함수에서 도출된 계수를 통해 장기수요함수를 도출할 수 있다.

나. 역수요체계

일반적인 시장에서 가격변화에 대한 수요는 가격이 외생변수인 동시에 사전적으로 결정되어 있음을 가정하고 있다. 환언하면 상품의 가격에 의해 수요가 결정된다는 것이다.

소비자 수요 추정을 위한 과거의 주요 방법들은 크게 두 가지로 완전수요 접근방법과 부분수요 접근방법으로 나눌 수 있다. 완전수요 접근방법은 Barten(1964) 그리고 Theil(1965)의 로테르담 모형(Rotterdam model), Christensen et al.(1975)의 트랜스로그 수요 모형(Translog demand model), Deaton and Muellbauer(1980)의 준이상수요체계(Almost ideal demand system: AIDS) 등으로 발전되어 왔다. 이 모형들은 가산성(adding-up), 동차성(homogeneity), 대칭제약(symmetry restrictions)을 검증하기 위해 사용되어왔다.

부분수요 접근방법은 Houthakker and Taylor(1970)의 부분조정모형이 대표적이다.

완전수요 접근방법은 많은 양의 품목을 각각의 품목 그룹으로 통합하여 추정하는 것이 가능하나 이는 데이터의 통합과 결과의 유용성 문제를 야기시킬 수 있으며, 부분수요 접근방법은 특정 품목이나 단일 품목 그룹에 한정하여 분석할 수 있지만 완전수요 접근법에서 다룰 수 있는 다른 그룹의

품목에 대한 대체 관계를 파악할 수 없다는 단점을 가지고 있다.

최근 국내·외 연구들에서 수량을 외생변수, 즉 사전적으로 결정되는 경제변수로 볼 수 있으며, 이를 통해 수요와 후생효과를 이론적 및 실증적으로 분석하고 있다(Barten and Bettendorf, 1989; Deaton, 1979; Eales and Unnevehr, 1994; Eales, 1996; 사공용, 2006; 박환재, 2008; 박환재, 2009; 박환재, 2012). 위 논문의 공통점은 소비자는 가격수취자라는 동일한 가정을 하고 있다는 것이고, 이러한 분석방법은 농업경제학에서 빈번하게 사용되어왔다.

이에 대한 이론적 바탕은 공급이 비탄력적일 경우 개별수요의 합은 외생적 공급량과 같게 되며 거기에 맞추어 시장가격이 형성된다는 것이다(Hicks, 1956). 따라서 공급이 비탄력적인 재화나 서비스에 대해서는 수량 변화를 통해 가격의 변화와 후생변화를 추정할 수 있다.

공급이 비탄력적인 재화의 후생변화를 예측하기 위한 역수요함수의 최초 제시는 Gorman(1960)으로 1959년 계량경제학회(Econometric Society) 회의의 비출판된 문헌에서 찾아볼 수 있다. 여기서 어류가격은 특정 요인에 의존한다고 하였다. 구체적으로 그 어종의 독특한 특성은 수요량과 소득의 함수이며, 개인 소비자의 효용을 높이기 위한 어종들 간의 대체 수요는 다른 어종의 이용가능량에 의해 결정된다고 하였다.

이를 바탕으로 Deaton(1979)은 보상 역수요함수를 이끌어 냄으로써 거리함수와 비용 함수 사이의 쌍대성에 대해 증명하였다. Hicks(1956)에서 정의된 가격 (p)에 대한 보완 또는 대체 관계가 아닌 수량 (q)에 대한 보완 또는 대체 관계를 수학적으로 증명하였다. 이를 위해 로테르담 함수를 이용하여 역수요함수를 이끌어 낸 후 거리함수를 통해 최적 세금 이론을 사용하여 이론적 결과를 이끌어 냈다.

Anderson(1980)은 이해와 계산을 용이하게 하는 역수요체계의 이론을

수립하였다. Anderson은 직접수요체계에서 사용하는 소득탄력성과 같은 역할을 하는 규모 탄력성(scale elasticity)의 개념을 도입하였다. 이것은 직접수요체계에서 슬러스키방정식(Slutsky equation)과 유사한 안토넬리 효과(Antonelli effects)의 분해를 통해 유도되었다. 여기서 비보상 탄력성, 지출 탄력성, 보상 탄력성, 수량 탄력성(또는, 가격 신축성(price flexibility)), 규모 탄력성을 단순히 주어진 효용극대화와 예산분배문제를 통해 설명하였다. 수산물에 대한 역수요함수 이용의 타당성은 Barten and Bettendorf(1989)에서 보여주었다.

“신선채소 또는 어류 같은 상품은 공급이 단기적으로 매우 비탄력적이고 생산자는 사실상 가격수취자이다. 가격수취공급자와 가격수취소비자는 시장가격을 선택하는 중개인에 의해 연결되어 있다. 실제로 경매에서 중개인은 적당한 이윤을 추가시켜 고정된 수량에 충분히 낮은 시장가격을 제시하고 소비자들이 모든 수량을 구입하도록 유도한다. 즉, 중개인은 수량의 함수로 가격을 결정한다. 인과 관계는 수량으로부터 가격이 결정되는 것이다.”¹⁾

이를 증명하기 위하여 8개 어종에 대한 역수요함수로 IRDS, LAIDS, 역 CBS 수요체계(Inverse Central Bureau of Statistics Demand System: ICBS)를 설정하고 규모 탄력성과 자체/대체 탄력성을 추정함으로써 이론

1) “For certain goods, like fresh vegetables or fish, supply is very inelastic in the short run and the producers are virtually price takers. Price taking producers and price taking consumers are linked by traders who select a price which they expect clears the market. In practice this means that at the auction the wholesale traders offer prices for the fixed quantities which, after being augmented with a suitable margin, are sufficiently low to induce consumers to buy the available quantities. The traders set the prices as a function of the quantities. The causality goes from quantity to price.”

적/실증적 배경을 만들었다. 이 연구에서 두 가지 중요한 의미를 찾을 수 있다. 첫 번째는 부패가 강한 제품(예: 수산물)은 가격수취자에 의해 수량이 결정 되는 것 ($q=f(m, p)$)(여기서 q 는 수량, m 은 소득, p 는 가격)이 아니라 수량에 의해 가격이 결정 ($p=f(m, q)$)되며, 두 번째는 Allais(1943)에 의해 제안된 상품의 상보성과 대체성의 상호 추정을 역수요함수를 통해 추정했다는 것이다.

Moschini and Vissa(1992)는 AIDS에 기반을 둔 거리함수를 이용하여 선형역수요함수를 도출하였다. 분석을 위해 1960년-1989년의 미국 1인당 소고기, 돼지고기, 닭고기 소비량을 통해 선형지출체계의 추정값과 비선형 역수요체계 추정값을 비교 분석하였다. 결과적으로 선형역수요체계는 기존의 모형과 비교했을 때 근사치를 가질 수 있으며, 이를 통한 추정이 문제가 없음을 밝혀냈다.

역수요체계는 신축성의 추정을 용의하게 해준다. 탄력성은 일반수요이론의 추정에서 기본 개념의 도구로써 사용되어 왔다. 그러나 가격 신축성은 농업경제의 도매시장 상황에서 더 많이 사용되어 왔다. 가격 신축성은 수량에 대한 상품 가격의 변화율이다. 즉, 수량 변수가 1% 변했을 때 상품가격이 몇 % 변하는지를 나타낸다.

가격 신축성의 용어를 사용한 고전적인 논문은 1919년에 Moore, H. L.에 의해 소개된 “Empirical Laws of Demand and Supply and the Flexibility of Price.”이다.

Moore는 면(cotton) 수요 곡선 추정에 대한 분석을 위해 생산자의 관점에서 가격 형성과 가격 신축성의 개념을 사용하였다. 여기서 Moore는 개인은 주어진 가격에 기초하여 생산량을 결정하지만, 많은 농산물의 시장 공급은 전체 조정 부담을 감내해야하므로 가격은 단기간에 고정되어 있다고 하였다.

Houck(1966)는 직접 가격 신축성과 직접 가격 탄력성의 관계에 대해 설명했다. 그는 농업경제 연구에서 가격 탄력성보다 직접 또는 교차 가격 신축성 추정이 더 쉽고 빈번하게 사용된다고 하였다. 일반적인 상황에서 직접 가격 신축성의 역수는 직접가격 탄력성보다 더 낮으며, 신축성 역수로부터 실제 가격 탄력성은 다른 상품의 대체와 보완의 효과의 강도에 달려 있다고 하였다.

Haung(1994)은 직접 추정 수요 행렬과 반전 수요 행렬 간의 차이 비교에 중점을 두고 가격 탄력성과 가격 신축성 사이의 관계를 연구했다. 그는 신축성을 통해 탄력성을 추정하는 방법은 측정 오차를 발생시킬 수 있기 때문에 신축성은 수량 변화의 가격 효과를 평가하는 데만 사용해야 한다는 결론을 내렸다.

Eales(1996)은 세 가지 이유로 Haung(1994)의 권고에 동의하지 않았다. 첫 번째, Haung의 분리 하부체계로부터 반전된 행렬이다. 이것은 일반적으로 분리가 가능한 일반 소비 체계에서 과생된 조건과 무조건 탄력성이 동일하지 않기 때문에 오해의 소지가 있을 것으로 예상할 수 있다. 두 번째, 조건부 수요로부터 민감도 행렬의 도치는 무조건부 민감도들의 좋은 추정치를 나타내지 못할 수도 있다. 마지막으로 지출은 조건 수요 체계에 미리 결정되는 것으로 볼 수 없다고 하였다.

Haung(1996)은 Eales의 주장에 대해 대응했다. 반전형 직접 가격 신축성 행렬 또는 그 반대에 의한 수요 탄력성의 행렬을 얻기에 두 가지 문제점이 있음을 주장했다. 한 가지는 반전 과정에서 점추정치는 실제 매개 변수를 나타내는 순수한 숫자로 취급해야하며, 추정의 확률 특성을 무시한다고 주장하였다. 또 다른 문제점은 반전 결과가 반전되는 수요 행렬의 수치 구조(예: 특이점 문제의 존재)에 매우 민감하다는 것이다. 그것은 불안정한 결과를 초래할 수 있으며, 시계열 데이터를 채택하여 탄력성이나 신축성을

추정하는 확률 특성으로 인해, 직접 및 간접 신축성 사이의 일관성을 보장할 수 없다고 하였다.

탄력성과 신축성의 통계적 파라메타 추정치사이의 차이점은 다음과 같이 설명할 수 있다. 두 개의 상품 q_1 과 q_2 , 각각의 가격 p_1 과 p_2 그리고 소득 m 이 주어질 때 역 및 직접 수요 방정식에 대한 선형 회귀 모형을 추정할 수 있다. 첫 번째, 역 수요 통계적 식은 다음과 같다.

$$\ln p_1 = \beta_{10} + \beta_{11} \ln q_1 + \beta_{12} \ln q_2 + \beta_{13} \ln m + \varepsilon_1 \dots\dots\dots (1)$$

$$\ln p_2 = \beta_{20} + \beta_{21} \ln q_1 + \beta_{22} \ln q_2 + \beta_{23} \ln m + \varepsilon_2 \dots\dots\dots (2)$$

여기서, ε_i 는 오차항이다. 통계적 회귀 추정의 가정에 따라 $E(\varepsilon) = 0$ 이고, q 와 ε 는 독립적이며, $E(q \cdot \varepsilon) = 0$ 이면 여기서 q 는 수량(q_1 과 q_2)의 집합을 의미한다. 두 번째 직접 수요 방정식은 다음과 같다.

$$\ln q_1 = \alpha_{10} + \alpha_{11} \ln p_1 + \alpha_{12} \ln p_2 + \alpha_{13} \ln m + e_1 \dots\dots\dots (3)$$

$$\ln q_2 = \alpha_{20} + \alpha_{21} \ln p_1 + \alpha_{22} \ln p_2 + \alpha_{23} \ln m + e_2 \dots\dots\dots (4)$$

통계적 회귀 추정의 가정에 따라 여기서 e_1 와 e_2 는 임의의 오차항이다. 가정에 따라 $E(e) = 0$ 이고, p 와 e 는 독립적이며, $E(pe) = 0$ 이다. 여기서 p 는 가격(p_1 과 p_2)의 집합을 의미한다. 네 가지 다른 식을 사용하여 식 (1)과 (2)에서 직접 신축성과 식 (3)과 (4)에서 직접 탄력성을 추정함으로써 파라메타 사이의 관계를 제시할 수 있다.

식 (1), (2), (3), 그리고 (4)를 사용하면 식 (1)과 (2)에서는 신축성을, 식

(3)과 (4)에서는 탄력성을 추정할 수 있다. 단, $\beta_1 \neq 1/\alpha_1$, $\beta_2 \neq 1/\alpha_2$ 이다.

수량벡터 q 와 가격벡터 p 로 이루어진 일반수요함수 $q = p'\alpha + \varepsilon$ 의 역수요함수는 $q = p'\beta + e$ 이다. 여기서 $\alpha = 1/\beta$ 이며, $\varepsilon = (-1/\beta)e$ 이다.

여기서 약간의 수학적 처리를 통해 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned}\alpha &= (p'p)^{-1}p'q \\ &= (p'p)^{-1}p'(p\alpha + \varepsilon) \\ &= (p'p)^{-1}p'p\alpha + (p'p)^{-1}p'\varepsilon \\ &= (p'p)^{-1}p'p(1/\beta) + (p'p)^{-1}p'(-1/\beta)e \\ &= 1/\beta - (p'p)^{-1}p'(1/\beta)e\end{aligned}$$

위 식에서 만약 p 와 e 가 관련되어 있다면 $\alpha \neq 1/\beta$ 이고, 관련되어 있지 않다면 직접가격 신축성은 직접가격 탄력성과 같다.

실증 모형에서 탄력성의 역수는 신축성이 아니다. 왜냐하면 일반적 수요 모형에서는 수량축을 따라 잔차의 합이 최소화 되는 방식으로 탄력성을 추정하지만 역수요모형에서는 가격축을 따라 잔차의 합이 최소화 되는 방식으로 신축성이 추정된다.

2. 실증연구

가. 수산물 통상수요분석

Ligeon et. al.(1996)은 북미자유무역협정(North American Free Trade Agreement: NAFTA)이 미국 메기산업의 수출증가에 따른 영향을 분석했다. 연구 결과 수입되는 메기의 가격이 국내 기준가격 보다 떨어지면 수입

되는 메기의 양이 감소하며, 과거의 수입량은 현재 수입량에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 수입된 메기의 소득탄력성이 음(-)의 값으로 나타남에 따라 열등재로써 NAFTA 회원국의 수입은 미국 메기 산업에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

국내 수산물 연구를 살펴보면 박성쾌·정명생(1995)은 13개 주요 수산물의 식습관 파라메타를 포함하는 부분조정모형을 이용하여 식습관파라메타 및 가격 소득에 대한 탄력성을 추정하였다. 품목별 1인당 수요량은 식품수급표의 공급량을 기준으로 하였으며, 가격은 수산물은 어종별 위판량과 위판금액을 이용한 단위당 실질가격, 대체재는 육류의 디비지아 지수(Divisia Index), 소득은 국민 1인당 실질 GNP(달러)를 이용하였다. 분석결과 가자미를 제외한 12개 어종에서 0.5이상의 높은 식습관이 유지되고 있으며, 축산물과 수산물의 관계에서 보완성이나 대체성이 오징어와 기타어류 외에는 나타나지 않았다.

윤성민 외(2003)는 완전수요체계인 AIDS를 이용하여 갈치, 명태, 물오징어, 건멸치에 대하여 수요분석을 실시하였다. 품목별 자체가격 탄력성은 음의 값으로 수요 이론에 부합됨을 알 수 있으며, 물오징어는 1이상으로 높은 탄력성을 타나냈다. 또한, 교차가격 탄력성은 명태와 갈치 외에 모두 대체재 관계가 나타났다.

조용준 외(2008)은 14개 주요 어종을 중심으로 수산물 수요에 대한 탄력성을 분석하였다. 일반적인 콥-더글라스 형태의 수요모형을 설정하여 2005년 1월 1일부터 2007년 8월 30일까지 일별 데이터를 사용하였으며, 수산물의 대체재로 축산물을 사용하였다. 분석결과 동종의 수산물 간 대체관계가 성립되었으며, 수산물과 축산물 간에도 대체성이 존재하였다. 그러나 본 논문은 어류의 특성을 고려하지 않았으며, 축산물도 종등급별 부위별로 산출함으로써 통일성이 없으며, 단순 1차적 분석밖에 이루어지지 않았다.

남종오·김수진(2010)은 관세감축영향에 따른 수입수산물의 수요함수를 추정하였다. 지금까지 연구해왔던 논문들과는 차별적으로 128개 품목의 2004년 1월부터 2006년 12월까지 3년간의 월별자료를 사용하였다. 분석을 위해 시계열 자료에 대한 단위근 검정을 시행한 후에 단위근이 존재할 경우 공적분 검정을 시행하여 결과를 도출하였다. 또한 계절성 또는 식습관을 이용해 t-n기 시차에 따른 변화를 추정하였다. 분석결과 수입효과에 많은 영향을 받는 어종은 명태, 문어, 낙지, 조기, 새우, 캐비아 대응물로 나타났다.

나. 역수요체계를 이용한 식품수요분석

역수요체계를 이용한 연구는 국내·외에서 다양하게 이루어져 왔다. 먼저 국외를 살펴보면 Brid(1986)는 1958년부터 1982년까지 태평양 연어 시장 수요의 장·단기 탄력성을 추정하였다. 종속변수는 연어의 가격, 독립변수는 연어의 생산량, OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development) 소비자지출, 대체재(참치, 소고기, 닭고기) 가격을 사용하여 OLS를 이용하여 분석하였다. 분석결과 단기에서는 자체가격과 소득에 대해서 각각 -2.15와 10.29로 매우 탄력적인 것으로 나타났으나 장기에서는 -0.88과 0.33으로 비탄력적으로 나타났다. 이러한 결과 외에도 연어의 공급이 급격히 증가한 1978년을 기점으로 1958년~1978년과 1958년~1982년으로 나누어 연어 시장의 구조적 변화를 확인하기 위해 Chow검정을 실시하였다. Chow검정 결과 두 기간 사이에 구조적 변화가 있음을 밝혀냈다.

Adams et. al.(1987)은 머리 없는 생새우의 2가지 사이즈에 대해 월별/분기별 3단계(소비자, 중매인, 생산자)에 거친 가격결정의 인과관계를 추정하기 위해 Haugh-Pierce, Sims, and Granger 검정방법을 사용하였다. 분석

을 위해 사용한 요인은 소득, 경쟁제품의 가격, 수입량, 총 유통 공급량, 최초 자원량, 그리고 마케팅이동을 사용하였다. 분석결과 월가격은 일반적으로 양륙부터 유통가격에 단방향 인과관계를 보였다. 분기별 가격은 시장단계 사이에서 결정되며, 시장 수준 사이의 가격 응답은 최초 자원량, 양륙량, 그리고 수입량이 가장 큰 결정 요인인 것으로 나타났다.

Eales and Unnevehr(1988)은 역준이상수요체계(Invers Almost Ideal Demand System: IAIDS)를 사용하여 소고기와 닭고기의 분리성과 구조변화를 추정하였다. 추정결과 가공된 소고기와 닭고기는 열등재로 나타났으며, 가공되지 않은 종류는 일반재로 나타났다. 또한 가공된 소고기와 닭고기는 대체재 관계로 나타났다.

Burton(1992)은 1980년 2월부터 1986년 2월까지 선어 15개 어종을 4가지(흰살생선, 훈제된 흰살생선, 고지방어, 기타)품목으로 구분한 후 역트렌스로그수요시스템(Inverse Translog Demand System: ITDS)을 이용하여 직간접 효용함수를 도출한 후 수요분석을 실시하였다. 훈제된 흰살생선은 직·간접 모형에서 모두 사치재로 나타났으며, 가격 탄력성은 직접 모형에 더 높게 나타났다. 대체효과는 어종별로 관련이 없거나 유사한 상품의 종류로 나타났다. 훈제된 흰살생선을 제외한 3가지 분류에서는 대체적 효과가 나타났다.

Keefe and Jolly(2001)는 세계 새우 수요를 추정하기 위해 자연산과 양식산에 대해 수요함수를 추정하였다. 분석기간은 1970년~1996년으로 종속변수는 단위당 가격을 사용하였으며, 독립변수는 당해 연도와 t-1기의 공급량, 가계수입(미국과 일본 거주자의 수입), 대체재가격(자연산의 대체재는 양식산 양식산의 대체재는 자연산), 날씨(기온), 소비 성장률을 사용하였다. 분석을 위해 OLS와 외관상무관회귀분석(Seemingly Unrelated Regression: SUR)을 이용하였다. 또한 공급량의 감소(5%, 10%, 20% 감소)

에 따른 시나리오 분석을 실시하였다. 분석결과 자연산의 자체가격 신축성은 유의수준에 미치지 못했으며, 양식산은 -0.32 로 나타났다. 또한 공급량의 감소에 따른 가격 증가 효과는 5%감소에 6%증가, 10%감소에 14%증가, 20%감소에 22%증가로 나타났다.

역수요체계를 이용한 국내 논문을 살펴보면 고성보(2004)는 감귤의 출하구조를 파악하기 위해 시기별, 지역별, 시장별로 구분하여 감귤가격신축성함수를 OLS를 통해 결과를 도출하였다. 도출결과에서 다중공선성이 존재할 경우 1차 자기회귀 또는 2차 자기회귀를 이용하여 재추정 하였다. 지역별 감귤가격신축성함수를 도출하고 출하량이 많은 1월, 2월은 더미변수를 사용함으로써 다양한 관점에서 결과를 도출하였다. 분석결과 감귤의 가격신축성은 -0.6 으로 나타났으며 11월과 12월에 출하물량이 과다하여 높은 신축성을 나타냈다. 지역은 경남, 대구지역의 물량증대에 따른 가격하락폭이 높게 나타났다.

사공용(2006)은 쌀 소비에서 민간수요와 정부 및 민간에 의한 재고수요를 함께 고려한 가격결정모형을 사용함으로써 실질적인 쌀 공급에 따른 가격변화를 살펴보고자 하였다. 2005년을 기점으로 수매제도와 공공비축제도상의 쌀 가격 신축성을 살펴본 결과, 과거 2005년 이전은 -0.47 로 나타났으나, 공공비축제인 2005년도의 신축성은 -1.45 로 나타났다.

박환재(2008)는 기존의 역수요모형과 통상적 수요모형을 별도로 취급하여 왔으나, 기존 연구와 차별적으로 두 모형의 수요분석을 통합함으로써 수요반응이 단기적으로 수요강도에 의해 가격이 결정될 때의 시장을 역수요모형으로 추정하고, 그 결과로부터 개별 소비자의 반응을 유추할 수 있는 방법을 한국육류시장을 대상으로 분석하였다. 먼저 수요체계 분석을 위해 역로테르담수요체계(Inverse Rotterdam Demand System: IRDS)를 사용하였으며, 무관회귀분석으로 추정하였다. 분석결과 규모탄력성은 3개 어

종에서 모두 음의 값을 나타냈으며, 쇠고기의 규모탄력성은 -0.7 로 소비증가에 따른 한계효용의 감소가 상대적으로 작으므로 사치재 성격을 가지고 있었고, 돼지고기와 닭고기는 각각 -1.0 , -1.6 으로 필수재적 성격을 가지고 있는 것으로 나타났다.

박환재(2009)는 육류뿐만 아니라 어류에 대해서 가격형성과 수요구조분석을 위해 역수요체계를 사용하였다. 오차수정모형 및 부분조종모형을 혼합한 역수요모형을 설정함으로써 장기적 관점에서 생산에 따른 가격결정구조와 식습관성계수를 도출하였다. 어종은 고등어, 전갱이, 정어리, 명태, 그리고 조기로 분석을 실시하였다. 분석결과 규모의 신축성을 살펴보면 명태와 조기를 제외한 모든 어종이 유동적 성격을 보였으며, 가격신축성은 모든 어종이 비유동적 성격으로 나타났다. 식습관계수는 TAC어종(고등어, 전갱이, 정어리)이 다른 어종들에 비해 높게 나타났다.

박환재(2012)는 한국 어류시장의 역수요모형에서 추정된 결과를 통하여 수요모형에서만 추정가능한 개인소비자의 어류수요의 탄력성을 도출했다. 로테르담역수요시스템을 사용하여 고등어, 명태, 갈치, 조기를 대상으로 분석을 실시하였다. 분석결과 고등어와 갈치는 필수재 성격을, 명태와 조기는 사치재 성격을 가지는 것으로 나타났다.

III. 이론적 배경

1. 식습관형성 모형

식습관형성 변수와 시점 간 최적화에 기반을 둔 동정행동을 구하는 방법에는 기본적으로 세 가지 방법이 있다. 모든 모형의 주요 초점은 수요 시스템 사항에 기호 변화를 적용하기 위한 방법을 제시하는 데 있다.

첫 번째 방법은 소비 사이의 기능적 관계를 사용하여 개발되었다. 기본적인 구조방정식은 식 (1)과 같다.

$$Q_i = \alpha_{i0} + \alpha_{i1}h_i + \alpha_{i2}m + \alpha_{i3}p_i \dots \dots \dots (1)$$

여기서 Q_i 는 시간 t 의 수요 비율이고, m 은 시간 t 에서 소득 비율이다. p_i 는 시간 t 에서 상대가격이며, h_i 는 시간 t 에서의 습관스톡(habit stock)이다.

$$h_i^* = q_i - \gamma_i h_i \text{라 할 때,}$$

여기서 h_i^* 는 습관스톡의 변화율이고, γ_i 는 일정한 감가상각률이다. 이 식을 이용하여 동적 수요 함수를 구할 수 있는데, Pollak(1975)과 Boyer(1983)는 위 식이 통합적인 효용 극대화 프레임워크를 포함하지 않았다고 비판하였다.

두 번째 방법인 선형지출시스템의 동적 버전은 Pollak and Wales(1

969), Houthakker and Taylor(1970), Pollak(1970), Philips(1972)에 의해 개발되었으며, Howe, Pollak and Wales(1979), Blundell and Ray(1982) 그리고 Ray(1985)에 의해 적용되었다. 습관은 선형 지출 시스템을 통해 살펴볼 수 있다. 그리고 선형지출시스템 생계(헌신적인 소비) 파라메타와 상태변수를 통합함으로써 현재의 소비는 이전 기간의 소비에 의존하는 것으로 간주된다. 따라서 동적인 선형지출시스템 모형은 즉각적인 Stone-Geary 효용 함수에 δ_{it} 를 도입함으로써 얻을 수 있다. 이는 분포시차모형의 형태이며, 조정속도를 나타낸다.

$$U_t = \sum_i \beta_i \ln(q_{it} - \delta_{it}) \dots\dots\dots (2)$$

여기서 δ_{it} 는 다음과 같이 정의된다.

$$\delta_{it} = \alpha_i^* + \alpha_1 s_{it-1}$$

위 식을 s_{it} 에 대해 정리하면 식 (3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$s_{it} = q_{it-1} - (1 - \gamma_i) s_{it-1} \dots\dots\dots (3)$$

여기서 γ_i 는 상수 감가상각률이다. 이 관계를 이용하여 일계조건으로부터 선형지출시스템의 동적 버전을 파생시킬 수 있다. 위 식은 첫 번째 방법보다 더 타당한 해석이 가능하며, 동적 수요 모형의 특별한 경우이다.

세 번째 방법은 제한된 이시적(intertemporal) 효용 극대화 문제에 대한

해결책으로 이론적으로 타당한 동적수요시스템으로 구성되어 있다. 이 접근 방법은 L1uch(1974), Klijn(1977), Stigler and Becker(1977), Spinnewyn(1981), Philips and Spinnewyn(1982), Philips (1983), Boyer(1983), Becker and Murphy(1988), 그리고 Becker et al.(1994)에 의해 개발되었다. Klijn(1977)에 따르면, 분배 문제는 소비자가 재산과 스톡의 제약조건에서 할인된 효용 함수에 최대화를 하려하는 제어 이론 형식으로 제시하였다. 여기서 소비자 선택의 문제는 소비 $q(t)$ ($0 < t < \infty$)에 대해 시간이 지남에 따라 고정 가격의 시간 경로를 찾는 것이다.

$$U[q(t), s(t)] = \int_0^{\infty} e^{-\delta t} u[q(t), s(t)] dt \dots\dots\dots (3)$$

최대화 조건은

$$(1-a) \quad \frac{dw(t)}{dt} = \rho w(t) + m(t) - p' q(t) \text{ 또는 } \\ w(0) + \int_0^{\infty} e^{-\rho t} m(t) dt = p' \int_0^{\infty} e^{-\rho t} q(t) dt$$

$$(1-b) \quad \frac{ds(t)}{dt} = q(t) - \alpha s(t), s(0) = s \text{ 이다.}$$

여기서 $q(t)$ 는 상품흐름의 n -벡터, $s(t)$ 는 습관 스톡의 n -벡터, p 는 상품 가격의 n -벡터, $w(t)$ 는 재산, $m(t)$ 는 t 기간에 소비자 수입, r 은 부의 재생산율 또는 시간 선호율(모두 동일하다는 가정), α 는 기억 소실율, δ 는 주관적 할인율, $u(\cdot)$ 는 순간 효용함수, t 는 시간이다.

$$H = e^{-\delta t} u[q(t), s(t)] - \lambda e^{-\delta t} [m(t) - p'q(t)] + \psi(t)' [q(t) - \delta s(t)] \dots\dots\dots (4)$$

위 식에서 λ 는 예산 제약에 관련된 스칼라 라그랑지 승수이고, ψ 는 시간 t 에서 습관의 스톡을 나타낸다. 경로 $q(t)$ 에 대한 최적화는 다음과 같은 조건이 필요하다.

$$(2-a) \quad H_q = 0, \text{ i.e. } e^{-\delta t} u_q(t) + \psi(t) = \mu e^{-\delta t} p,$$

$$(2-b) \quad w(0) + L(m) = p' L(q),$$

$$(2-c) \quad \frac{ds(t)}{dt} = q(t) - \delta s(t),$$

$$(2-d) \quad \frac{d\psi(t)}{dt} = -H_s = \delta \psi(t) - e^{-rt} u_s(t)$$

위에서 $L(x) = \int_0^\infty e^{-rt} x(t) dt$ 은 할인율(r)에 현재가치를 나타낸다. 식

(2-a)는 모든 상품에 대해 지출 단위당 할인된 한계효용이 같다는 것을 의미하며, 식 (2-b)는 소비자가 직면하는 예산 제약조건이다. 식 (2-c)는 시간에 대한 습관의 변화를 설명하는 제약조건이고, 식 (2-d)는 습관 $\psi(t)$ 스톡의 효용 가치에 내제된 효용 가치의 시간에 따른 변화율을 나타낸다.

Luch(1974)의 “습관형성하 수요이론에 미분방정식의 기본 시스템”을 통해 산출된 미분방정식의 결과는 식 (5)와 같으며, 조건 (a)와 (b)의 시간과 대체에 대한 조건 (a)의 미분형태이다.

$$u_{qq}(t) \frac{dq(t)}{dt} = u_s(t) + (\delta + \alpha) u_q(t) - u_{qs}(t) [q(t) - \alpha s(t)] - (\rho + \alpha) \lambda e^{(\delta - \rho)t} p \dots\dots\dots (5)$$

여기서 $u_q = \frac{\partial^2 u}{\partial q \partial q'}$, $u_q = \frac{\partial u}{\partial q}$, 그리고 $u_s = \frac{\partial u}{\partial s}$ 이다. 이 식을 이용한 필요 조건은 다음과 같다.

$$(3-a) \quad \frac{dq(t)}{dt} = f[q(t), s(t), p, \mu, t],$$

$$(3-b) \quad \frac{ds(t)}{dt} = q(t) - \alpha s(t), \quad s(0) = s,$$

$$(3-c) \quad w + L(y) = p' L(q).$$

$q(0) = q$ 이고 어떤 q 에 대해 $[q(t), s(t)]$ 의 시간 경로는 시스템 (3-a)~(3-c)에 의해 설명된다.

위 모델의 주요 기능은 어떤 상품의 과거 소비자가 현재와 미래의 한계 효용에 어떠한 영향을 주는지 살펴보는 것이다.

2. 역수요 모형

역수요 모형은 시장의 수요를 모형화할 때 일정한 기간 내 시장에 공급되는 공급량이 미리 결정되고 이 기간의 상품 공급량은 반드시 소비되어야 하므로 가격이 공급량에 맞추어 조정되는 모형을 의미한다. 다시 말하면 상품의 가격결정이 비용중심가격방식이 아니라 수요중심가격방식으로 이루어진다는 것이다.

실제 경매에서 도매중개인은 공급된 수량에 대하여 시장을 청산한 것으로 예상되는 가격을 제시한다. 그러므로 중개상은 수량의 함수로써 가격을 설정하는 것이다.

역수요 모형은 고전적 방식으로 소비자가 효용극대화를 추구하는 소비선택을 한다는 가정에서 출발한다. q 를 수량벡터, p 를 가격벡터, m 을 소비지출, $U(q)$ 를 연속적이며 두 번 미분가능하고 준볼록한 효용함수라고 가정하면 소비자의 소비선택문제를 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Max } U(q) & \dots\dots\dots (6) \\ \text{s.t } (p/m)'q &= 1 \end{aligned}$$

통상적인 수요함수체계에서 소비자의 입장에서 받아들이는 반응을 모형화한 것으로 일반적인 ‘시장반응’에 대비시킨 ‘소비자반응’을 나타내는 효용극대화 조건은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial q} &= \lambda p \dots\dots\dots (7) \\ p'q &= m \end{aligned}$$

위 식을 λ 에 대해 정리하면

$$\lambda = q' \frac{\partial U}{\partial q} / m \dots\dots\dots (8)$$

으로 나타낼 수 있다. 식 (7)과 식 (8)을 결합한 후 정리하면 다음과 같은 역수요함수체계를 얻을 수 있다.

$$p/m = (1/\lambda m) \frac{\partial U}{\partial q} = \frac{1}{q' \frac{\partial U}{\partial q}(q)} \frac{\partial U}{\partial q}(q) \dots\dots\dots (9)$$

$v = p/m$, $U_q = \partial U / \partial q(q)$ 로 간단히 정리하면 식 (10)으로 나타낼 수 있다.

$$v = \frac{1}{q'} U_q \dots\dots\dots (10)$$

식 (6) 혹은 (9)는 수량제약의 시장반응을 보여주는 역수요체계이다. 이 수요체계는 효용극대화라는 개별소비자 반응에서 유도되었지만 한계효용이 가격과 비례한다는 가정하에서 한계가치를 설명하는 것이다.

통상적인 수요체계에서 소비자의 대체효과와 소득효과로 분리하여 살펴 보듯이 역수요체계에서도 시장반응을 두 가지 효과로 분리할 수 있다. 식 (10)을 전미분함으로써 아래의 식 (11)을 유도할 수 있다.

$$\begin{aligned} dv &= -(1/q'^2 U_q) U_q dq + (1/q' U_q) dU_q - (1/q' U_q^2) U_q dU_q \dots\dots\dots (11) \\ &= (1/q' U_q) [-v U_q dq + (I - vq') dU_q] \\ &= -vv' dq + (I - vq') (1/q' U_q) U_{qq} dq \\ &= -vv' dq + (I - vq') t dq \end{aligned}$$

여기서 $dU_q = U_{qq} dq$ 이고, $U_{qq} = [d^2 U(q) / dq dq]$ 는 효용함수의 헤시안행렬 (Hessian matric)이며, $t = (1/q' U_q) U_{qq}$ 이다. 식 (11)의 우측 두 번째 항에

$(I - qv + qv)$ 를 곱해주고 정리하고 재배열하면 식 (12)와 같이 나타낼 수 있다.

$$dv = -vv' dp + (I - vq')t U_{qq}(I - vq')dq + (I - vq')t U_{qd}vq dq \dots \dots \dots (12)$$

식 (12)에서 $v'dq$ 항을 정리하면 아래 식을 얻을 수 있으며, 좀 더 간단히 표현하면 식 (13)과 같다.

$$\begin{aligned} dv &= -[v - (I - vq')tq]v'dq + (I - vq')t(I - qv')dq \\ &= g v'dq + G dq \dots \dots \dots (13) \end{aligned}$$

여기서 $g = -[v - (I - vq')tq]$, $G = (I - vq')t(I - qv')$ 이다. 식 (13)은 상품의 한계가치(가격)의 변화를 효용무차별곡선상의 이동과 모든 소비수량이 비례적으로 증가할 때의 무차별곡선의 이동으로 분해할 수 있다. 식 (13)의 g 는 통상적인 수요함수에서 소득효과에 상응하는 시장가격의 규모 효과(Scale effects)로 생각할 수 있다. 왜냐하면 q 가 비례해서 증가한다고 할 때 $dq = kq$ (k 는 임의의 상수)이고,

$$v'dq = k \times (v'q) = k$$

이므로, 모든 소비수량의 비례적 증가에 대한 효용무차별곡선의 이동을 의미하기 때문이다.

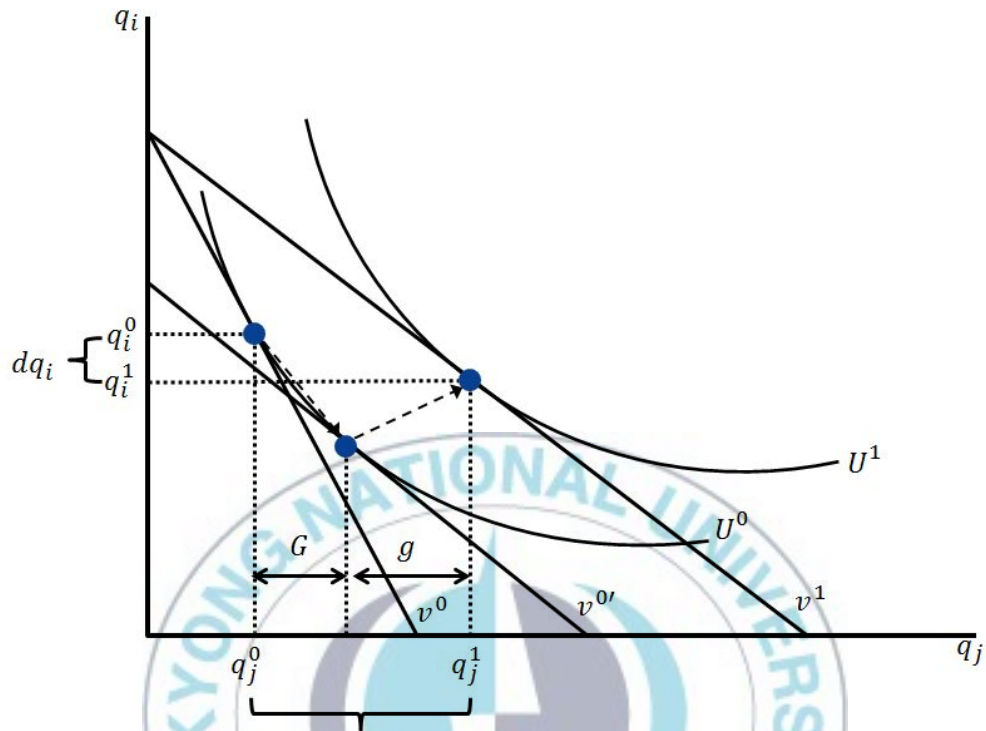
G 는 수요의 대체효과를 나타낸다. 또한, $Gq = 0$ 임을 알 수 있다. 왜냐하면 $(I - vq') = 0$ 이기 때문에 동일한 효용무차별곡선상의 이동을 의미한다.

결과적으로 q 의 비례적 증가에 대한 대체효과는 0이 될 것이다. 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$Gdq = kGq = 0$$

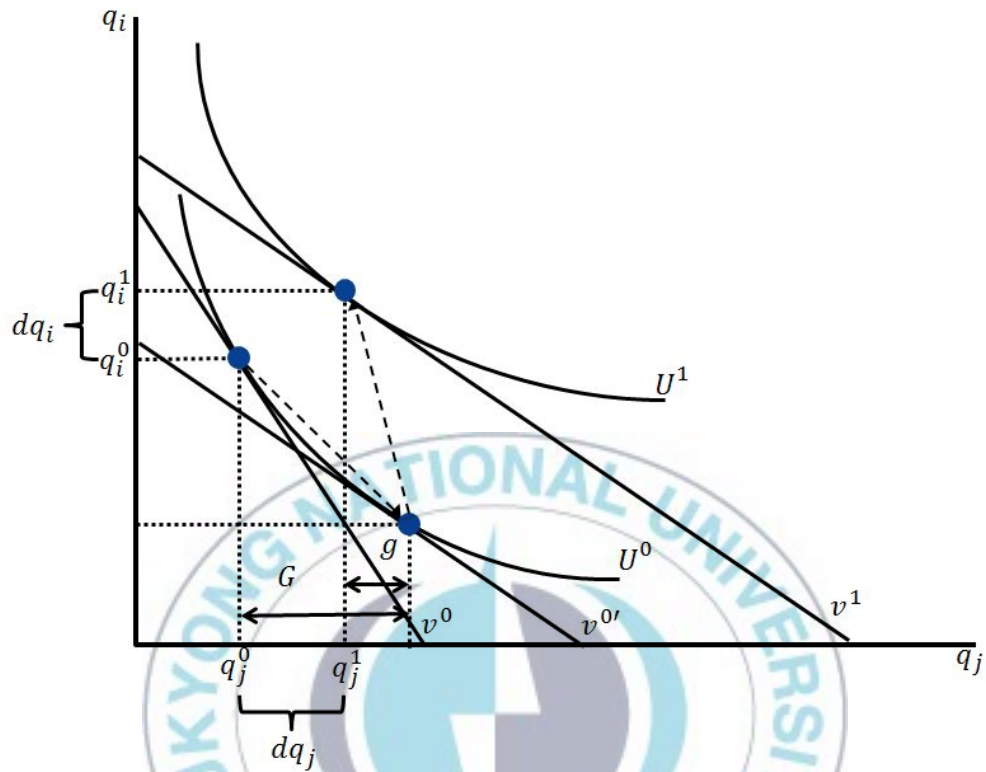
그러므로 규모의 변화는 q 에 비례적 증가가 발생할 때 $gv'dq$ 에 의해 설명될 수 있다. 규모의 변화는 효용의 변화에 단조적으로 관계되어 있다. $dU_q = U_{qq}dq$ 이므로 식 (7)을 이용하여 다음과 같이 나타낼 수 있다. $dU_q = U'_{qq}dq = \lambda p' dq = \lambda k p' q = \lambda k$ (여기서 k 는 임의의 상수) 이 식이 나타내는 의미는 Gdq 가 수량의 변화의 대체 효과에 대해 효용 또는 실제 수입에서 얼마만큼 보상된 것인지를 나타낸다.

<그림 1>은 일반적인 두 재화에서 대체효과와 규모효과를 나타낸 것이다. G 는 대체효과이며, g 는 규모효과를 나타낸다. 일반적인 상황(정상재)에서 소득효과에 상응하는 규모효과는 음의 값을 가진다. 왜냐하면 수량의 감소에 따라 명목소득이 증가하기 때문이다.



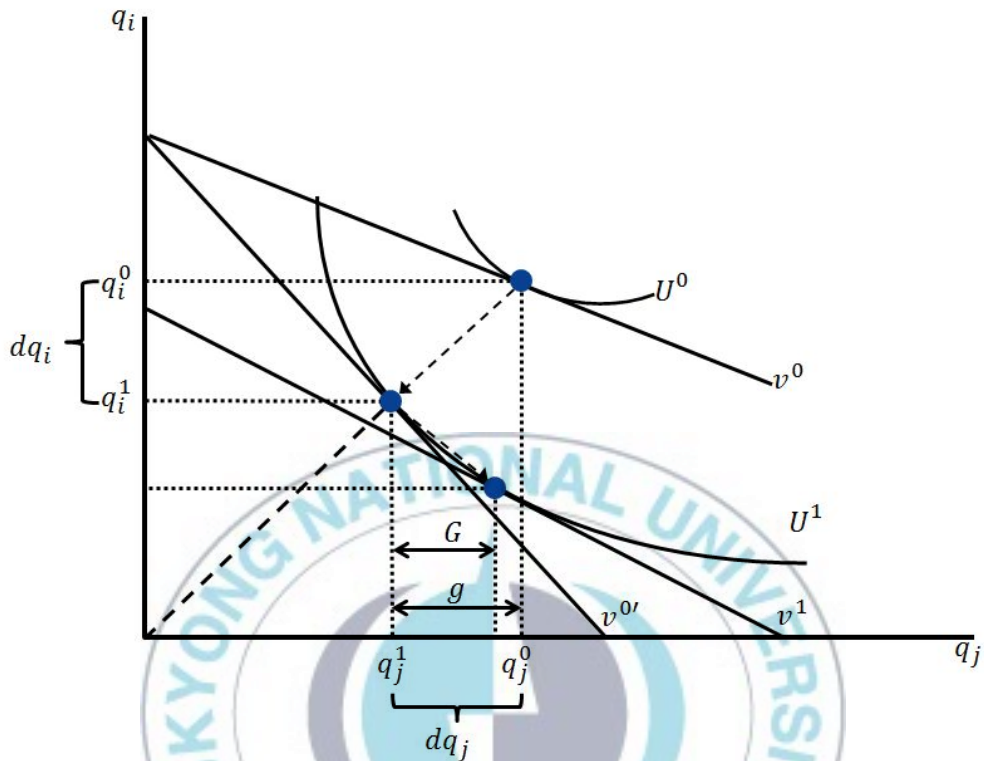
<그림 1> 정상재(normal good)에 대한 대체효과와 규모효과

반면 열등재는 대체효과는 음의 값을 가지지만 규모효과는 양의 값을 가진다. <그림 2>에서 q_j 의 가격 변화에 따른 수량의 변화에 따라 v^0 에서 v^1 으로의 이동이 현재 효용 유지 상태에서의 변화 $v^{0'}$ 보다 작다. 따라서 열등재의 규모효과는 대체효과보다 작은 값을 가지게 된다.



<그림 2> 열등재(inferior good)에 대한 대체효과와 규모효과

기펜재(giffen good) q_j 에 대한 대체효과와 규모효과는 <그림 3>과 같다. q_j 의 상대가격 감소로 수요규모의 감소는 v^0 에서 $v^{0'}$ 로 이끈다. 이는 규모의 효과를 나타낸다. 또한 효용수준을 일정하게 유지한 상태에서 v^1 으로의 이동은 대체효과를 나타낸다.



<그림 3> 기펜재(giffen good)에 대한 대체효과와 규모효과

식 (13)를 일반화된 차분 형태로 바꿔주면 식 (14)와 같다.

$$dv_i = \sum_j h_{ij} dq_j + h_{is} ds \dots\dots\dots (14)$$

여기서 $s = v' dq$ 이다. 식 (14)의 $h_{ij} = \partial h_i / \partial q_j$ 는 대체효과를 나타내며, $h_{is} = \partial h_i / \partial s$ 는 통상수요함수에서 소득효과에 대응하는 규모효과를 나타낸다. 식 (15)를 q_j 로 미분해주면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\frac{dv_i}{dq_j} = h_{ij} - h_{is}v_j \dots\dots\dots (15)$$

식 (15)는 통상수요함수의 슬러스키행렬(Slusky matrix)에 대응하는 역수요함수의 안토넬리행렬(Antonelli matrix)이라 한다. 신축성항 형태로 다시 써주면 다음과 같다.

$$\phi_{ij}^* = \phi_{ij} - k_i w_j \dots\dots\dots (16)$$

여기서 ϕ_{ij} 는 품목 j 에 대한 품목 i 의 가격 신축성, k_i 는 i 품목의 규모 탄력성, $w_i = v_i q_i = p_i q_i / m$ 는 총지출액에서 i 에 대한 지출 분배를 타나내는 j 품목의 지출 분배이다. 식 (16)을 이용하면 역수요체계에 대한 제약을 도출할 수 있다.

$$\sum_i w_i b_{ij}^* = 0 \quad (\text{Antonelli aggregation}) \dots\dots\dots (17)$$

또한 중요한 실증적인 속성은 영의 정리(Young's theorem)에 의해 안토넬리 대칭성(Antonelli symmetry)을 적용할 수 있다는 것이다.

$$w_i b_{ij}^* = w_j b_{ji}^* \dots\dots\dots (18)$$

다음은 부정성 조건(negativity condition)이다. 부정성 조건은 행렬 $w_i b_{ij}^*$ 가 랭크(rank) $n-1$ 에 음정치 형식이고, 대각 원소들이 음수임을 의미한

다. 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\sum_i \sum_j y_i w_{ij} b_{ij}^* y_j \leq 0 \quad \text{모든 } y_i, y_j \neq 0 \text{이다.} \dots\dots\dots (19)$$

식 (15)의 양변에 자연로그를 취해주고 식 (16)을 대입하면 다음과 같은 일반적인 역수요함수식을 얻을 수 있다.

$$d \ln v_i = \sum_j b_{ij}^* d \ln q_j + k \sum_j w_j d \ln q_j \quad \text{여기서, } \sum_i w_i d \ln q_i = d \ln Q$$

$$d \ln v_i = \sum_j b_{ij}^* d \ln q_j + k_i d \ln Q \dots\dots\dots (20)$$

$\ln Q$ 는 수량 디비지아 지수(Quantity Divisia Index)라 한다. $\ln Q$ 는 통상 수요함수의 소득효과와 상응하는 것으로 역수요함수에서는 규모(수량)에 대한 가격의 효과로 해석할 수 있다.

Ⅳ. 주요 식품의 생산 및 소비

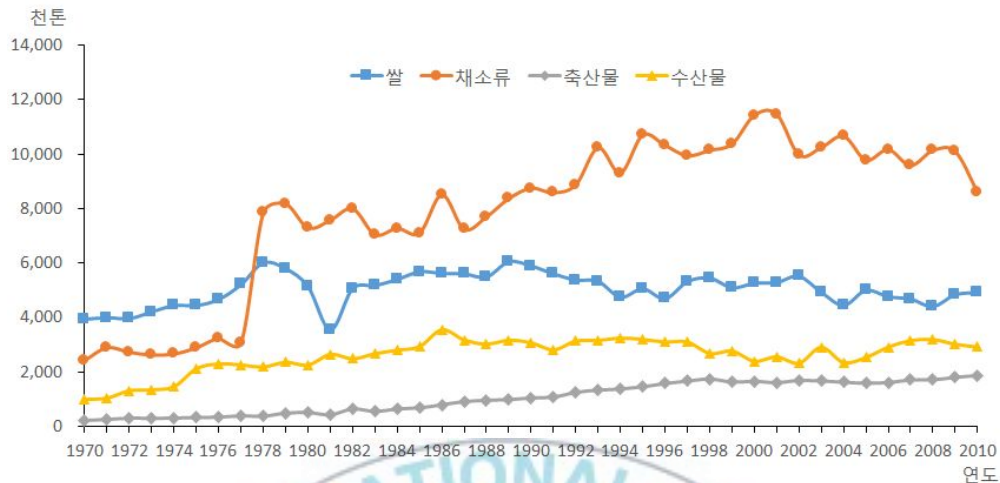
1. 생산

주요 식품 국내 생산량은 <그림 4>와 같다. 생산량은 순수 국내에서 생산된 양이다. 수산물은 1970년 이후 지속적으로 증가추세를 보였다. 1975년의 생산량은 2백만 톤이 넘었으며, 1986년은 3백만 톤 이상을 생산하였다. 그러나 이후 감소하여 1991년에는 약 2,800천 톤을 생산하였다. 1990년대 후반까지 감소추세를 보이던 생산량은 2002년 이후 증가하여 2006년까지 약 2,300-2,900천 톤을 생산하였다. 2007년은 약 3,000천 톤의 생산량 증가를 보였으나 2010년 약 2,900천 톤으로 감소하였다.

쌀은 1978년까지 지속적으로 증가하던 생산량이 1978년부터 감소 추세로 돌아서면서 1981년은 3,550천 톤까지 감소하였다. 그러나 이후 생산량 증가로 5,000천 톤 이상의 생산량을 보였으나, 2003년 이후 5,000천 톤 이하의 생산량을 나타냈다.

채소는 1970년부터 1977년까지 3,000천 톤대에 머물던 생산량이 1978년 7,852천 톤으로 급격히 증가하였다. 이후 지속적인 생산량 증가로 1993년은 10,000천 톤 이상의 생산량을 보였다. 그러나 2001년 이후 감소추세로 전환되어 2010년은 8,609천 톤을 생산하였다.

축산물은 지속적인 생산량 증가로 1990년 1,000천 톤 이상의 생산량을 보였으며, 1996년은 1,500톤 이상을 생산하였다.



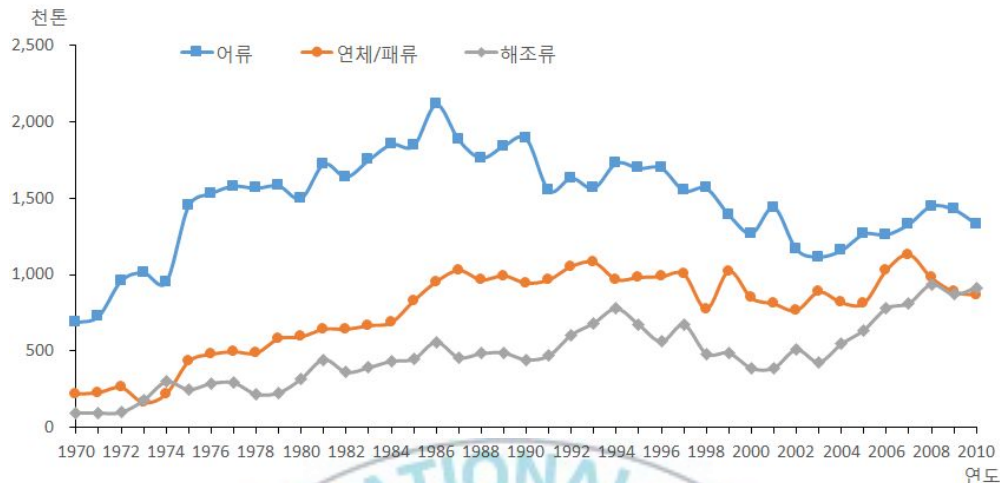
출처 : 식품수급표, 축산물가격 및 수급자료, 수산연감

<그림 4> 주요 식품 국내 생산량

<그림 5>는 수산물 생산량을 어류, 연체동물/패류, 해조류로 구분한 것이다. 가장 많은 생산량을 보인 것은 어류였으며, 다음으로 연체동물/패류, 해조류 순이다. 어류는 1986년까지 지속적인 증가추세를 보여 왔으나 이후 2003년까지 감소하였다가 이후 약간의 증가추세를 보였다.

연체/패류는 1997년까지 증가추세를 보였다. 그러나 1997년 1,002천 톤에서 1998년 774천 톤으로 감소하였다. 1999년에 다시 1,000톤대로 회복하였으나 2000년 이후 증가와 감소를 반복하여 2010년은 865천 톤의 생산량을 나타냈다.

해조류 생산량은 1994년까지 지속적인 성장을 나타냈다. 그러나 1994년 777천 톤에 이르던 생산량이 2001년 388천 톤까지 감소하였다. 이후 생산량 증가로 2008년 934천 톤의 생산량을 보였으며, 2010년에는 914천 톤을 생산하였다.



출처 : 식품수급표, 수산연감, 수산정보포털

<그림 5> 품목별 수산물 생산량

<그림 6>은 주요수산물(고등어, 갈치, 조기, 오징어)의 국내 생산량이다. 부어종인 고등어, 오징어의 생산량은 갈치와 조기에 비해 생산이 불규칙적이다.

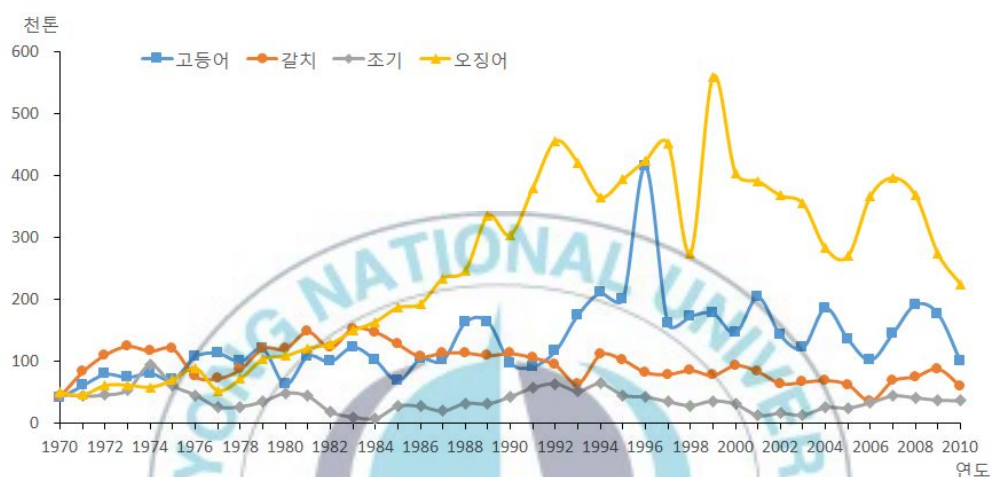
고등어는 1991년까지는 유의한 변화가 없었으나, 1992년 이후 지속적으로 상승하던 생산량은 1996년 40만 톤을 넘었다. 그러나 다시 감소하여 1997년부터 기존의 생산량을 유지하며 등락을 보이고 있다.

오징어의 생산량은 1997년 약 40만 톤까지 증가추세를 보이다가 1998년 30만 톤 미만으로 감소하였으나 1999년은 50만 톤 이상을 생산하였다. 그러나 2000년 이후로 감소추세를 나타냈다.

1984년까지 증가하던 갈치의 생산량은 이후 감소추세로 돌아서면서 2006년은 36천 톤까지 감소하였다. 그러나 이후 증가추세로 돌아서면서 2009년은 88천 톤까지 생산하였다.

조기의 생산량은 1974년 94천 톤으로 가장 많은 생산량을 나타냈으나, 이후 지속적으로 감소하여 1984년은 8천 톤까지 감소하였다. 이후 증가추

세로 전환되어 1992년은 64천 톤까지 증가하였다. 그러나 다시 감소추세로 돌아서면서 2003년 13천 톤까지 생산량이 감소하였다. 이후 생산량은 다시 증가하여 2010년은 37천 톤을 생산하였다.



출처 : 수산연감, 수산정보포탈

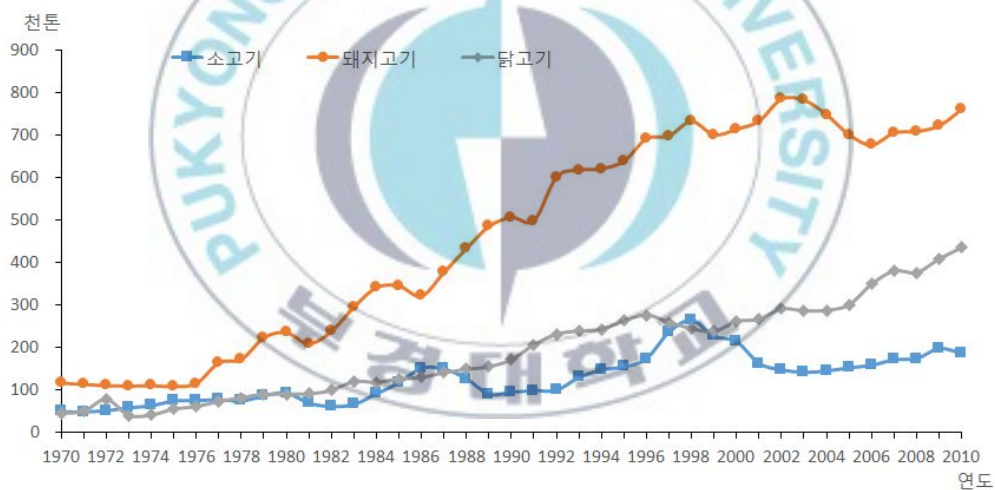
<그림 6> 주요 수산물 생산량

축산물 생산량은 <그림 6>과 같다. 축산물 생산량은 기타(오리, 토끼 등)와 부산물을 제외한 소고기, 돼지고기, 닭고기를 중심으로 하였다. 소고기 생산량은 지속적으로 증가하여 1985년 100천 톤을 넘었고, 1986년은 151천 톤을 생산하였다. 이후 감소추세로 돌아서면서 1989년에는 90천 톤까지 하락하였으나 다시 증가추세를 보이며 1998년 264천 톤까지 생산량이 증가하였다. 그러나 다시 감소하면서 2003년 141천 톤을 생산하였다. 2004년 이후 지속적인 생산량 증가로 2009년 약 198천 톤, 2010년 186천 톤을 생산하였다.

돼지고기는 축산물 중에서 가장 가파른 증가추세를 보였다. 초반에 100천 톤 규모였던 돼지고기 생산량은 1981년을 기점으로 가파른 증가추세를

나타내면서 1992년 601천 톤을 생산하였다. 이후 지속적인 증가로 1998년 약 733천 톤을 생산하였다. 2003년 782천 톤을 생산한 이후 2004년부터 2006년까지 약간의 감소추세를 보였으나, 이후 지속적으로 700천 톤 이상의 생산량을 유지하고 있다.

닭고기는 1973년 이후 지속적으로 증가하였다. 1983년은 100천 톤 이상을 생산하였으며, 1991년은 200천 톤 이상을 생산하였다. 이후 지속적으로 증가해 오던 닭고기 생산량은 1997년부터 1999년까지 약간의 감소추세를 보였으나, 2000년부터 지속적으로 증가하여 2005년 이후로 300천 톤 이상의 생산량을 나타내고 있다.



출처 : 식품수급표, 축산물가격 및 수급자료

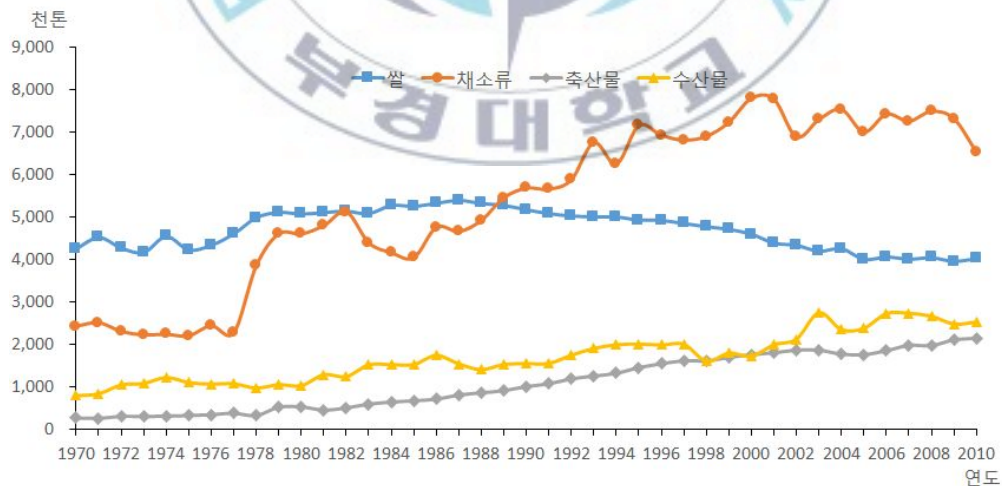
<그림 7> 주요 축산물 생산량

2. 소비

<표 7>은 주요 식품 소비(공급)량이다. 소비량은 생산량에서 수출과 수입 등으로 조정하여 국내에서 순수하게 식용으로 공급된 수량을 말한다. 그래프를 살펴보면 전반적으로 쌀의 소비량은 줄어든 반면 수산물, 축산물, 채소의 소비량은 증가한 것을 알 수 있다.

먼저 쌀을 살펴보면 1987년까지 증가하던 쌀의 소비량은 이후 지속적으로 감소하여 1987년 5,396천 톤에서 2010년 4,025천 톤까지 감소하였다. 그리고 채소와의 관계를 살펴보면 <그림 4>에서 1978년 채소의 생산량이 쌀의 생산량을 앞질렀으나 소비량은 1989년에 역전현상이 일어나는 시차차이가 존재하였다.

수산물은 약간의 등락폭이 있지만 그래프가 지속적으로 증가됨을 알 수 있고, 축산물의 공급량 또한 꾸준히 증가하였다.



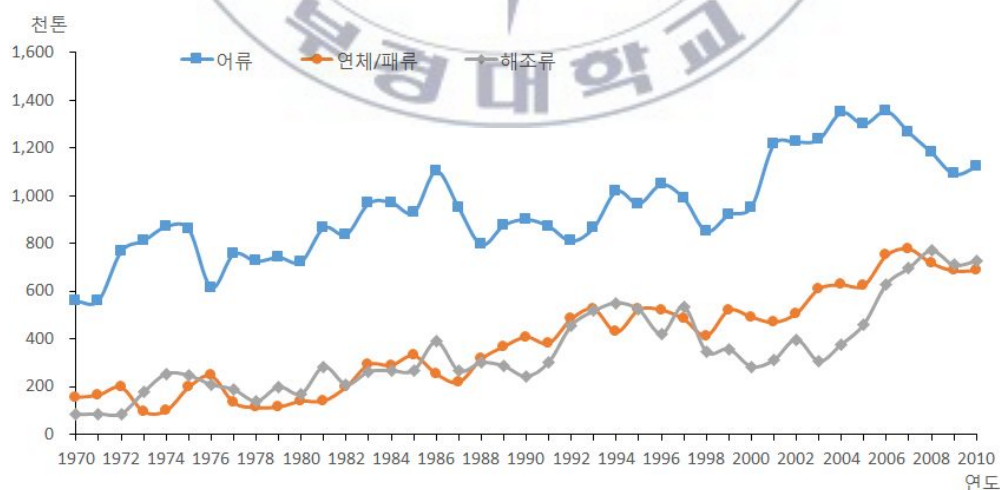
출처 : 식품수급표

<그림 8> 주요 식품 소비량

수산물 소비량은 <그림 8>과 같다. 모든 부분에서 소비량의 등락률이 연도별로 불규칙적이지만 전반적으로 상승추세를 나타내고 있다.

어류는 가장 불규칙한 소비 형태를 나타내고 있다. 1974년까지 증가를 보이다 1976년 급격하게 감소하였으며, 이후 1987년 1,102천 톤까지 증가하였다. 그러나 이후 감소와 하락이 거듭함을 보였으나, 2001년 이후 1,200천 톤 이상의 소비량을 보이면서 지속적으로 증가하였다. 최근 2006년부터 2009년까지 감소하던 소비량은 2010년에 소폭 상승하였다.

연체/패류 및 해조류는 지속적인 생산량 증가와 더불어 소비량도 함께 증가했다. 지속적으로 증가하는 연체/패류 소비량은 1994년부터 잠시 주춤했으나, 2002년부터 증가하여 2006년에는 749천 톤까지 증가하였다. 그러나 2007년부터 감소하여 2010년은 686천 톤을 소비하였다. 완만한 증가추세를 보이던 해조류는 1994년부터 감소추세로 나타났다. 그러나 2004년부터 소비량이 급속히 상승하면서 2008년 769천 톤을 소비하였고, 2010년 725천 톤을 소비하였다.



출처 : 식품수급표

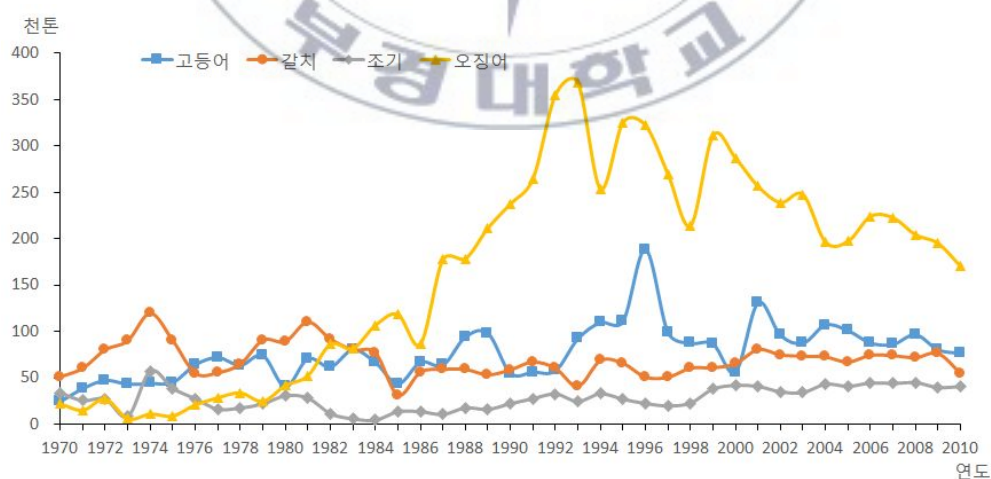
<그림 9> 품목별 수산물 소비량

<그림 10>은 주요 수산물 소비량을 나타낸 것이다. 고등어는 1995년까지 유의한 변화가 없었으나 생산량 그래프와 같이 1996년의 소비량은 급격히 증가하였다. 그러나 이후 2000년에는 56천 톤까지 감소하였다. 그러나 2001년 131천 톤까지 증가하였으나 이후 2010년까지 감소추세를 나타내고 있다.

오징어의 소비량은 1991년까지 지속적으로 증가하였다. 특히, 1986년을 기점으로 소비량은 급격한 증가폭을 보였다. 1985년 118천 톤 이었던 소비량은 1993년 368천 톤까지 증가하였다. 이후 증가와 감소를 반복하였으나, 1999년 311천 톤을 생산한 이후에 소비량은 감소추세로 나타났다.

조기와 갈치는 생산량과 같이 소비에도 큰 변화는 없었다. 조기의 소비량은 1984년 4천 톤까지 감소하였으나 이후 지속적으로 증가하여 2010년은 41천 톤까지 소비량이 증가하였다.

갈치의 소비량은 1996년까지 감소추세를 나타냈다. 그러나 1997년 이후부터 소비량이 5만 톤 이상으로 안정적인 소비를 보였다.



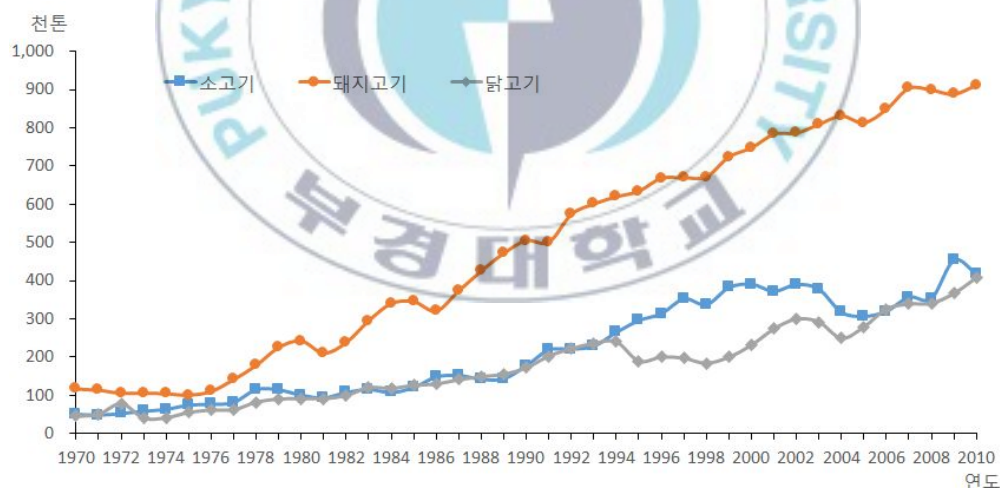
출처 : 식품수급표

<그림 10> 주요 수산물 소비량

축산물 소비량은 <그림 11>과 같다. 소고기는 2000년까지 지속적으로 소비량이 증가하였다. 그러나 2001년부터 감소추세를 보였으나 2006년부터 소비량이 증가하여 2009년은 453천 톤을 소비하였다.

돼지고기는 생산량과 같이 가장 큰 상승폭을 가진 품목이다. 지속적인 소비량 증가로 1984년에는 200천 톤 이상을 생산하였으며, 1996년에 300천 톤을 생산하였다. 이후 꾸준한 소비량 증가로 2007년에는 900천 톤 이상을 소비하였다.

닭고기는 돼지고기와 달리 큰 폭의 상승률은 없었으나 지속적으로 증가하는 추세임을 알 수 있다. 1995년 약간의 하락 이후에 정체를 보였으나, 1999년 이후 지속적인 소비량 증가로 2010년 기준 414천 톤의 소비량을 나타냈다.



출처 : 식품수급표

<그림 11> 주요 축산물 소비량

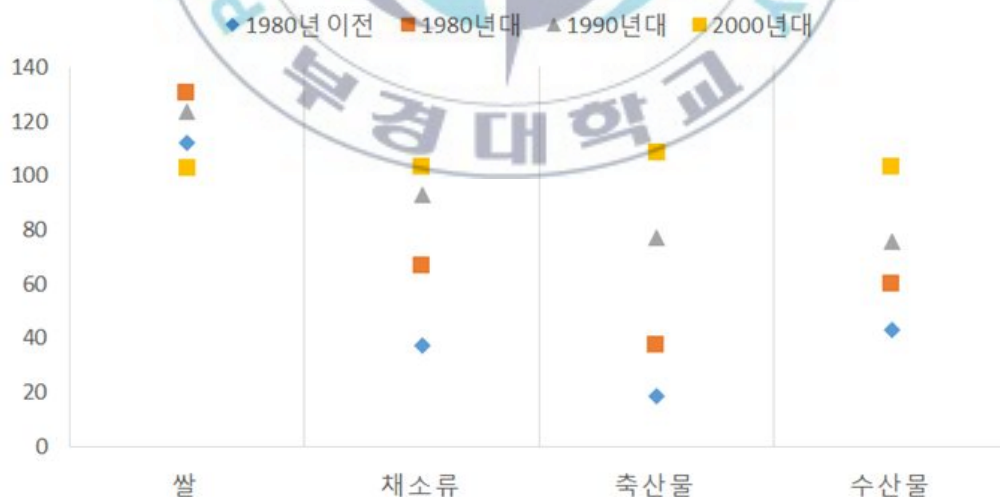
<그림 12>는 식품소비량을 2005년=100을 기준으로 지수로 변환한 후 10년 단위로 평균 소비지수를 나타낸 것이다. 쌀은 1980년 이전 대비

1980년대의 소비지수는 증가했지만 1990년대부터 감소를 나타냈다. 반면 채소류의 소비는 1980년 이전 대비 1980년대에 큰 폭으로 증가했으나, 이후 증가폭은 줄어들고 있다.

축산물은 가장 큰 증가폭을 보인 품목이다. 1980년대 약 37이었던 축산물 소비량은 1980년대를 거쳐 1990년대에 77로 약 두 배의 증가를 보였다. 이와 같은 이유는 1980년대 후반부터 시작된 경제성장으로 소득이 높아짐에 따라 축산물의 소비가 더욱 많아졌기 때문이다.

수산물은 약간의 증가를 보이고 있으나, 그 상승폭은 축산물과 채소류에 비해 크지 않다. 그러나 시대별로 증가폭이 더욱 커지고 있기 때문에 지속적인 소비증가가 이루어질 수 있음을 시사하고 있다.

결과적으로 소득이 증가할수록 쌀의 소비는 감소하고 맛과 건강을 더욱 중시하게 되면서 채소류, 축산물, 수산물의 소비가 증가하는 것을 알 수 있다. 특히 주식인 쌀 소비감소는 매우 중요한 소비변화이다.



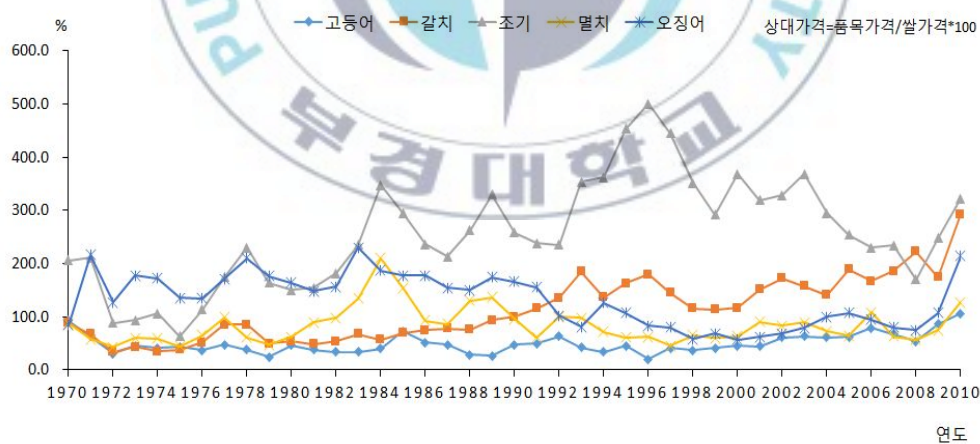
<그림 12> 시대별 식품 소비 지수(2005=100)

3. 가격

주요 수산물의 가격은 쌀을 기준으로 상대가격을 비교 분석하였다. 왜냐하면 쌀은 식품 중에 가장 많이 소비되고 정부 주도로 가격 안정이 이루어지는 품목이며, 상대가격으로 비교할 경우 쌀에 대한 식품의 교환가치를 알 수 있기 때문이다. <그림 13>은 주요 수산물의 쌀에 대한 상대가격이다.

쌀 구매사업이 축소됨으로써 가격하락이 이루어진 2009년과 2010년을 제외하고 지속적으로 쌀의 가격은 증가하였다. 각 어종별 상대가격을 살펴보면 부어인 멸치와 오징어의 가치는 하락하는 추세이며, 고등어는 큰 변화가 없음을 알 수 있다.

반면 갈치의 가격은 지속적으로 상승하고 있으며, 조기 또한 1996년 이후 감소추세를 나타내고 있으나 전반적으로 상승추세이다.



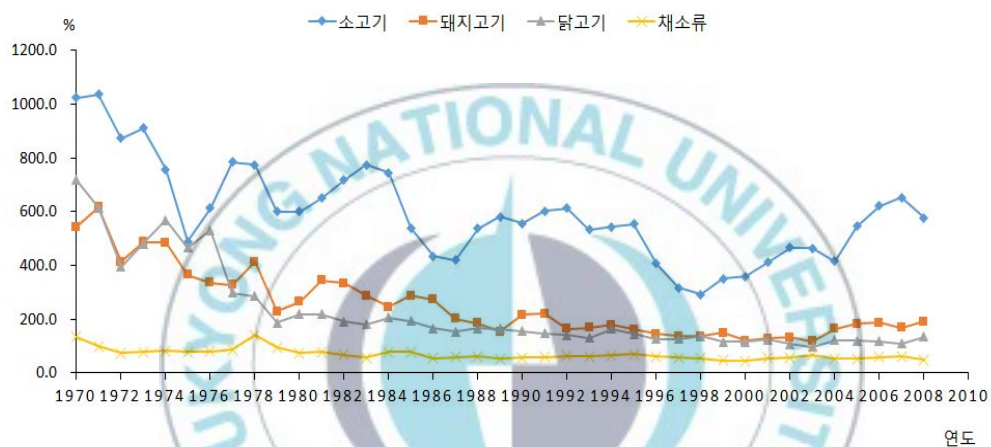
출처 : 수산물계통판매고통계연보, 한국은행

<그림 13> 주요 수산물의 쌀에 대한 상대가격

축산물(소고기, 돼지고기, 닭고기)와 채소류의 쌀에 대한 상대가격은 <그

림 14>와 같다. 모든 축산물에서 상대가격은 감소하는 추세를 나타내고 있으며, 채소류는 큰 변화가 없다.

높은 가격을 형성하고 있는 소고기는 공급의 증가와 함께 하락 폭이 컸으나, 1998년 이후 증가추세에 있으며, 돼지고기와 닭고기는 지속적으로 감소하고 있다.



출처 : 농협조사월보, 축산물가격 및 수급자료, 한국은행

<그림 14> 주요 축산물 및 채소류의 쌀에 대한 상대가격

V. 실증분석

1. 분석모형

가. 모형설정

일반적인 역수요모형의 효용함수에 소비자는 지속적 식습관(Habit Formation, 습관형성)을 가진다고 가정한다면 소비자선택문제를 다음과 같은 형태로 나타낼 수 있다.

$$U(\cdot) = U(z_1, z_2, \dots, z_n) \dots\dots\dots (21)$$

$$\text{단, } z_i = z_i(q, H), \quad i = 1, 2, \dots, n$$

여기서 H 는 식습관을 의미하며 일종의 심리적 스톡개념으로 인식한다고 가정한다. 따라서 재화 z 는 재화의 구입과 식습관을 통해 얻는 양을 의미하며, q 에 대하여 단조증가함수라고 가정한다. 마지막 가정으로 식습관 H 는 소비자가 가까운 과거 소비량을 잘 기억하고 먼 과거일수록 소비습관이 빨리 소멸되는 ‘일반화된 장기기억(generalized long-memory) 프로세스’를 산정한다.

$$\ln H = (1 - \delta_i) \ln H_{it-1} + \ln q_{it-1} \quad 0 < \delta \leq 1 \dots\dots\dots (22)$$

δ_i 는 장기 기억 상실률(long-memory loss rate)을 나타내며, 위 식을 H

에 관해 풀면 다음과 같이 일반화된 장기기억프로세스를 보여준다.

$$\ln H = \ln q_{it-1} + (1 - \delta_i) \ln q_{it-2} + (1 - \delta_i)^2 \ln q_{it-3} + \dots$$

이러한 가정하에서 효용을 극대화하는 소비자의 소비선택문제는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \text{Max } U[z_1(q_1, H_1), z_2(q_2, H_2), \dots, z_n(q_n, H_n)] \dots\dots\dots (23) \\ & \text{s.t. } (p/m)'q = 1 \end{aligned}$$

위 소비자선택문제의 효용극대화의 일계미분조건은

$$\begin{aligned} & z_q U_z = \lambda (p/m) \dots\dots\dots (24) \\ & (p/m)'q = 1 \end{aligned}$$

여기서 λ 는 라그랑지 승수, p/m 은 정규화된 가격 그리고 z_q 와 U_z 는 $q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ 과 $U = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ 에 대하여 파생된 것이다. 분석의 편의성을 위해 $z_i(q_i, H_i) = z(q, H)$ 라 하고 z 는 모든 i 에 대해서 동일하고 단조증가함수라 할 때, $U[z(\cdot)]$ 는 z 의 단조변화이다. 여기서 $U[z(\cdot)]$ 는 z 의 단조변화이기 때문에 $U[z(\cdot)]$ 는 z 와 같은 방법으로 선호의 순위를 순서화 할 수 있다. 소비자 선택의 문제를 간단하게 나타내면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \text{Max } U(q_t, H_t) \dots\dots\dots (25) \\ & \text{s.t. } \sum_i v_i q_i = 1 \end{aligned}$$

여기서 q 는 수량의 벡터, H 는 습관의 심리적 스톡의 벡터, $v_i = p_i/m_i$ 는 i 상품의 표준화된 가격의 벡터이다. 위 식의 1계 조건은 다음과 같다.

$$U_q(q_t, H_t) - \lambda v_t = 0$$

$$v_t' q_t - 1 = 0$$

위 조건을 v 에 대해 풀어주면 다음과 같다.

$$v = \frac{U_q}{\lambda} = \frac{U_q}{q' U_q} \dots\dots\dots (26)$$

여기서 $dU_q = U_{qq}dq + U_{qH}dH$ 를 활용하여 v 를 전미분하여 풀어주면 다음과 같은 식 (27)을 얻을 수 있다.

$$dv = [(I - vq') VU_{qq}(I - qv')]dq - [v - (I - vq') VU_{qq}q]vdq \dots\dots\dots (27) \\ + [(I - vq') VU_{qH}]dH$$

여기서 $V = 1/q' U_q$ 이다. 식습관성 H 를 계수 (h)로 표현하기 위해 수요 함수의 슬러스키 대체행렬을 S , 안토넬리 대체행렬을 A , m 은 소득 혹은 지출이라 할 때, Daeton and Mullbauer(1980)과 Stern(1986)에 의해 $I - qv' = mSA$, $mASA = A$ 이 성립한다.

$$\frac{dv_i}{dH_j} = \frac{1}{\lambda} \sum_r a_{ij} [U_{qq}]^{-1} U_{qH} \dots\dots\dots (28)$$

식습관의 스톡은 직·간접적으로 가격의 영향을 받는다. 직접효과를 살펴보면 a_{ii} 는 항상 음수이고, 효용함수의 헤시안행렬은 오목한 음수이기 때문에 식습관파라메타의 부호는 U_{qH} 에 의해 영향을 받는다.

만약 $U_{qH} > 0$ 이고, $dv_i/dH_i > 0$ 이면, 습관스톡 증가는 한계지불의사금액 (또는 한계가치) 증가를 의미한다. 만약 상품 i, j 가 수량 대체일 경우, 만약 $a_{ij} < 0$ 이라면, 상품 i 의 식습관성이 높아질수록 식품 j 의 한계가치도 높아지는 것을 의미한다.

위 식 (27)을 간단한 형태로 표현하면 식 (29)와 같이 나타낼 수 있다.

$$dv = gvdq + Gdq + TdH \dots\dots\dots (29)$$

여기서 $g = -[v - (I - vq')VU_{qq'}q]$, $G = [(I - vq')VU_{qH}(I - qv')]$, $T = [(I - vq')VU_{qH}]$ 를 나타낸다. $vdq = vq \ln q = \sum_{j=1}^n w_j d \ln q_j = d \ln Q$, 즉 스톡의 수량지수이며, $dv = p' d \ln q$ 를 적용하고 양변에 외생적수요량 q 를 곱해주고 정돈하면 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$w d \ln v = g' d \ln q + G' d \ln Q + T' d \ln H \dots\dots\dots (30)$$

$$g' = q' g q, \quad G' = q' G, \quad T' = q' T H$$

위 식을 수요함수형태로 변화해주면 식 (31)과 같이 나타낼 수 있다.

$$w_t \ln v_t = \alpha_{0i} + \sum_j \alpha_{ij} d \ln q_{jt} + \alpha_i d \ln Q_i + \alpha_{hi} d \ln H_i \dots\dots\dots (31)$$

식 (24)는 습관형성 파라메타를 포함한 수요함수 형태로써 내생적 변수 수량에 의해 가격이 결정되는 역수요함수 형태이다.

Park (1996) 그리고 Karagiannis and Velentzas(1997)에 의해 다음과 같이 AIDS형태의 구조적 수요 방정식의 형태를 따른다고 가정하면,

$$w_{it} = \alpha_{0i} + \sum_j \alpha_{ij} \ln q_{jt} + \alpha_i \ln Q_t + \alpha_{ht} \ln H_t \dots\dots\dots (32)$$

위 방정식을 $\ln H_t$ 에 대해 풀어주면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\ln H_t = A_3^{*-1} [w_t - A_0^* - A_1^* \ln q_t - A_2^* \ln Q_t] \dots\dots\dots (33)$$

여기서 A_1^* 는 행렬 $[\alpha_{ij}]$ 이고, $A_0^* = (\alpha_{01}, \alpha_{01}, \alpha_{01}, \dots, \alpha_{0n})$, $A_2^* = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n)'$, $A_3^* = (\alpha_{h1}, \alpha_{h2}, \alpha_{h3}, \dots, \alpha_{hn})$, $\ln H_t = (\ln H_{1t}, \ln H_{2t}, \dots, \ln H_{nt})$, $w_t = (w_{1t}, w_{2t}, \dots, w_{nt})$, $\ln q_t = (\ln q_{1t}, \ln q_{2t}, \dots, \ln q_{nt})$, $\ln Q_t = (\ln Q_{1t}, \ln Q_{2t}, \dots, \ln Q_{nt})$ 이다. 식 (32)를 1기 과거시차 자료로 표현한 후 식 (30)과 식 (32)에 대입하고 차분형태로 나타내면 다음과 같다.

$$w_t d \ln v_t = G d \ln q_t + g d \ln Q_t - \lambda (w_{t-1} - A_0 - A_1 \ln q_{t-1} - A_2 \ln Q_{t-1}) \quad (34)$$

식 (34)는 시계열 분석에서 흔히 사용되는 오차수정모형(error correction model)과 유사하며, 습관형성모형(Habit formation model)의 습관스톡이 포함되어 있다. 여기서,

$$U_{t-1} = w_{t-1} - A_0 - A_1 \ln q_{t-1} - A_2 \ln Q_{t-1} \dots\dots\dots (35)$$

식 (35)은 오차수정항으로써 역할을 한다. 결과적으로 U_{t-1} 은 장기식의 잔차이다. 오차수정항은 결정적으로 장기탄력성을 나타낸다. 단일 식에 대해 오차수정항은 역수요 맥락에서 자연적으로 설명된다. 만약 w_t 가 수량의 변화에 의해 w_t^* 이상으로 증가한다면, U_{t-1} 은 양의 부호를 가질 것이다. 그러나 $A_1 < 0$ 이면, $d \ln v_t$ 를 더 낮은 상태로 만든다. 이와 같은 해석은 다중 방정식 모델로 응용할 수 있다.

적응 조정 메카니즘은 소비 및 생산계획의 조정비용 대리의 최적 반응으로 합리화할 수 있다. 부분조정모형에서는 소비자들이 실제소비수준을 어느 일정 시기에 부분적으로 바람직한 소비수준으로 조정하는 것이다. 이와 같은 이유는 소비자들이 식품소비습관(식습관), 제도적 문제점 등으로 인해 실제 소비수준을 원하는 소비수준으로 완전하게 조정할 수 없기 때문이다.

동적 일반적인 역수요 체계를 구성하기 위해 $q = sq^*$ (s 는 규모 변수)라 하고 유한 근사값을 가진다하면, 식 (34)의 i 번째 식으로 나타낼 수 있다.

$$w_{it} d \ln v_{it} = \sum_j b(\pi_{ij}; \theta_2) d \ln q_{jt} + c(\pi_i; \theta_1) d \ln Q_t + \lambda [w_{it-1} - \alpha_{0i} - \sum_j \alpha_{ij} \ln q_{jt-1} - \alpha_i \ln Q_{t-1}] \quad \dots\dots\dots (36)$$

여기서 $b(\cdot) = \pi_{ij} - \theta_2 w_i \delta_{ij} + \theta_2 w_i w_j$, $c(\cdot) = \pi_i - \theta_1 w_i$ 이다. 식 (36)은 오차수정역수요시스템(error correction inverse demand system)이다.

식 (36)에서 장기규모탄력성과 장기가격신축성은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$f_i^L = -1 + \frac{\alpha_i}{w_i} \dots\dots\dots (37)$$

$$f_{ij}^L = \left[\frac{\alpha_{ij} + \alpha_i w_j}{w_i} \right] - \delta_{ij}^{(2)} \dots\dots\dots (38)$$

여기서 f_i^L 은 장기규모신축성, f_{ij}^L 은 장기가격탄력성이다.

나. 실증모형

본 모형은 역수요형태의 모형이기 때문에 추정을 위해 먼저 오차항(error term)을 추가하였다.

$$\begin{aligned} \bar{w} d \ln v_{it} = & \sum_j b(\pi_{ij}; \theta_2) d \ln q_{jt} + c(\pi_i; \theta_1) d \ln Q_t \dots\dots\dots (39) \\ & + \lambda [w_{it-1} - \alpha_{0i} - \sum_j \alpha_{ij} \ln q_{jt-1} - \alpha_i \ln Q_{t-1}] + \epsilon_{it} \end{aligned}$$

여기서, $\bar{w} = \frac{w_{it} + w_{it-1}}{2}$ 이다. 식 (38)은 일반적인 수요함수와 같이 예산

제약성, 동차성, 대칭성을 만족한다.

식(39)을 좀 더 편리하게 나타내기 위해 벡터와 행렬로 표현하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} w_t d \ln v_t = & A \cdot d \ln q_t + B \cdot d \ln Q_t \dots\dots\dots (40) \\ & + \lambda (w_{t-1} - C \cdot \ln q_{t-1} - D \cdot \ln Q_{t-1}) \end{aligned}$$

2) δ_{ij} 는 크로네커 델타(Kronecker-delta) $i = j$ 이면 1, $i \neq j$ 이면 0

여기서 C 와 D 는 시차변수의 임의의 계수행렬과 벡터를 나타낸다. 식 (40)은 식습관형성모형과 유사하며, 오차수정모형과도 유사한 형태를 가지고 있다. 부분조정모형에서 소비자는 λ 는 오차수정계수 혹은 부분조정계수로써 소비자들의 소비는 과거 소비습관(식관성, 제도, 환경)의 영향을 받기 때문에 실제 소비수준을 완전하게 원하는 수준으로 조정할 수 없다. 따라서 전기의 불균형 부분이 다음기간에서 수정된다는 것이다.

식 (40)을 추정하기 위해서는 두 가지 접근방법이 가능하다. 첫 번째 방법은 장기와 단기 수요식을 따로 추정하는 것이며, 두 번째는 장기와 단기 수요식을 같이 추정하는 방법이다. 본 연구는 첫 번째 방법을 사용하였다. 구체적인 방법은 장기수용식(오차항)은 LAIDS형태로써 장기 LAIDS형태 모형을 SUR을 사용하여 장기 수요함수를 추정한다. 추정된 장기 수요식에서 잔차를 추출한 후 -1기를 취해주고 단기 구조방정식의 오차수정항에 포함하여 3SLS로 추정하는 것이다.

2. 분석데이터

주요 수산물 및 비수산물의 소비량은 농촌경제연구원에서 발간한 ‘식품수급표’의 1인당 1일 공급량을 수요량으로 사용하였다. 주요 수산물은 갈치, 고등어, 조기, 그리고 오징어를 선택하였다. 왜냐하면 갈치, 고등어, 조기, 고등어는 우리나라의 대표적인 수산물로써 2010년 기준으로 수산업 전체 생산량의 11.4%, 생산금액의 14.2%를 차지하고 있기 때문이다. 그리고 고등어, 갈치, 그리고 조기는 어류 생산량 및 생산금액의 42%와 48%를 차지하고 있으며, 오징어는 연체동물 생산량의 약 90%를 차지하고 있기 때문에 4개 어종을 대표어종으로 선택하였다.

축산물은 국내에서 가장 소비량이 많은 소고기, 돼지고기, 그리고 닭고기

를 선택하였다.

주요 수산물의 가격은 소비지 도매시장에서 장기간에 걸친 품목별 가격 자료가 가용하지 않기 때문에 ‘수산물계통판매고통계연보(수협중앙회)’의 위판량 및 위판금액을 이용하여 어종별 kg당 가격을 산출한 후 사용하였으며,³⁾ 축산물은 ‘농협조사월보(농업협동조합)’ 및 ‘축산물가격 및 수급자료(축산업협동조합)’의 kg당 도매가격을 사용하였다. 쌀은 한국은행에서 조사한 가격을 기초로 kg당 가격으로 환산하였고, 채소는 각 품종별로 누락된 데이터가 많고 전품목에 대해서 조사된 데이터가 가용하지 않기 때문에 생산자판매지수를 이용하여 kg당 가격을 산출하였다.

분석기간은 1970년부터 2010년까지이며, <표 1>은 수산물, 축산물, 쌀, 그리고 채소류의 수요량 및 평균소비 지출비율이다.

가장 많은 소비량을 보인 품목은 채소류이며 1년 평균 소비량은 123.2kg으로 나타났다. 다음으로 쌀이 112.9kg을 소비하는 것으로 나타났다. 수산물은 오징어가 3.65kg으로 가장 많은 소비량을 나타냈으며, 다음으로 고등어 갈치 순이다.

평균소비 지출비율은 쌀이 가장 많은 56.7%로 나타났다. 수산물에서 가장 많은 소비지출을 보인 품목은 오징어로 1.56%로 나타났으며, 수산물 중에서는 45.3%를 차지했다. 다음으로 갈치와 조기가 각각 0.65%, 0.62%로 나타났다.

3) 국내 수산물 가격은 수입량 및 수입금액이 국내 가격이 영향을 미치고 그에 따라 국내 수산물 균형시장가격이 형성되며, 유통단계에서의 가격인상(mark up)은 고려하지 않는다는 가정에 의해 분석하였다.

<표 1> 식품의 1인 1년당 평균 소비량 및 소비지출 비율

		단위 : kg				평균소비지출 비율(%)
구분		평균	표준편차	최대	최소	
수산물	고등어	1.79	0.57	4.14	0.77	0.33
	갈치	1.68	0.57	3.58	0.77	0.65
	조기	0.66	0.30	1.72	0.11	0.62
	오징어	3.65	2.40	8.35	0.18	1.56
육류	소고기	4.81	2.46	9.22	1.50	10.13
	돼지고기	10.87	5.49	18.64	2.83	8.44
	닭고기	3.98	1.91	8.26	1.20	2.71
채소류		123.23	32.56	165.94	62.48	31.27
쌀		112.95	18.46	139.50	80.54	44.28

출처 : 식품수급표, 수산물계통관매고통계연보, 농협조사월보, 축산물가격 및
수급자료, 한국은행

3. 추정방법

가. 단위근 및 공적분 검정

분석을 위한 데이터는 시계열 자료이다. 따라서 수요 파라메타의 신뢰성 있는 추정을 위해서는 식 (40)의 오차수정항(장기 역수요함수)이 안정적(stationarity)이라는 가정이 필요하다(Engle and Granger, 1987). 즉 독립변수와 종속변수가 안정적이고 오차항은 $\epsilon \sim i.i.d. (0, \sigma^2)$ 을 가지는 것을 의미한다. 만약 안정적이지 않은 시계열자료를 이용한 OLS 추정치는 가성회귀(spurious regression)로 높은 R^2 를 보이지만, 자기상관 문제를 가질 수 있다. 이를 확인하기 위해 단위근 및 공적분 검정이 필요하다.

단위근(Unit Root)을 검증하기 위해 가장 많이 사용되는 방법은 Augmented Dickey-Fuller(ADF) 검정법이다. ADF 검정은 AR(1)에서 양변에 Y_{t-1} 을 빼줌으로써 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned}\Delta Y_t &= (\phi - 1)Y_{t-1} + \epsilon_t \dots\dots\dots (41) \\ &= \rho Y_{t-1} + \epsilon_t\end{aligned}$$

단위근 검정은 $H_0: \rho = 0$ 을 검증하는 것으로 대립가설은 $H_a: \rho < 0$ 이다. 대립가설로부터 알 수 있듯이 단위근검증은 단측 검증만을 필요로 한다. 따라서 ρ 의 추정치가 0과 같거나 크면, 그 시계열은 단위근을 갖는다고 할 수 있다.

단위근검증이 순수한 임의 행로(random walk)과정이라고 가정하고 있는 식 (41)에만 한정될 이유는 없다. 시계열은 상수항 및 시간추세 또는 AR부분을 가지고 있을 수 있다. 이러한 성분을 포함하는 모형은 다음과 같이

표현될 수 있다.

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (\text{AR항 추가}) \dots\dots\dots (42)$$

$$\Delta Y_t = \delta + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (\text{상수항+AR항}) \dots\dots\dots (43)$$

$$\Delta Y_t = \delta + \beta t + \rho Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (\text{상수항+시간추세+AR항}) \dots\dots\dots (44)$$

위 식은 모두 $\alpha_i \Delta Y_{t-i}$ 가 덧붙여 있다. 위 세 가지 모형에 기초하여 이루어진 단위근 검증을 ADF검증이라 부른다.

여기서 Y 는 고려해야 할 변수이고, p 는 백색잡음(white noise)을 보장하는 시차수이다. 위 식을 통해 ρ 값을 추정하고 귀무가설에 대해 검증하는 것이다.

공적분이란 두 개 이상의 시계열변수들이 각각으로는 불안정적이지만 이들의 선형 결합은 안정적이게 되는 것을 의미한다. 만약 공적분되지 않았다면, 식 (40)의 회귀식은 허구적 회귀(spurious regression) 현상을 나타나게 하며, 이를 예방하기 위해 시계열자료가 공적분되어 있는지를 확인해야 한다. 따라서 각각의 변수에 공적분 테스트를 진행해야 한다.

공적분(Cointegration) 검정은 Johansen and Joselius(1990)와 Johansen(1991, 1995)에 의해 소개된 Johansen 공적분 검정을 사용하였다. Johansen 공적분 검정은 가장 널리 사용되고 있는 분석기법이며, ADF검증을 다변량 형태로 바꾼 것이다.

Johansen 공적분 검정은 ADF 공적분 검정 또는 PP 공적분 검정과 달리 종속변수를 선택할 필요가 없이 모든 변수를 내생변수로 간주하고, 최

우(Maximum likelihood)추정을 행하여 여러 개의 공적분 관계를 식별할 수 있다는 장점이 있다.

Johansen 공적분 검정을 설명하기 위해 우선 n 차원 벡터자기회귀(Vector Autoregression: VAR)모형을 다음과 같이 구성한다.

$$X_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i X_{t-i} + \epsilon_t \dots\dots\dots (45)$$

여기서 X_t 는 $n \times 1$ 의 확률변수 벡터이며, α_i 는 $n \times n$ 계수행렬, ϵ_t 는 백색잡음 잔차이다.

위 식을 안정적인 모형으로 바꾸어 주기 위해 차분된 형태로 나타내면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\Delta X_t = \Pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \epsilon_t \dots\dots\dots (46)$$

여기서 핵심부분은 Π 의 랭크 즉 공적분벡터의 수에 관한 가설검증을 행하는 것이다.

Johansen(1991, 1995)은 트레이스(trace) 통계량인 $\lambda_{trace}(r_0)$ 와 최대고유치(maximum eigenvalue) 통계량인 $\lambda_{max}(r_0)$ 이라는 두가지 검증 통계량을 제시하였다.

Π 가 $p \times r$ 행렬인 α 와 β 로 분해하면 α 는 조정속도, β 는 공적분 벡터의 수를 의미한다.

트레이스 통계량은 귀무가설 $H_0 : r \leq r_0$ 과 대립가설 $H_a : r_0 \leq r$ 를 검증

하는 것이다(단, r 은 Π 의 랭크). 만약 $\lambda_{trace}(0)$ 의 값이 임계값보다 크면 귀무가설 $H_0:r \leq 0$ 를 기각하고 $H_0:r \leq 1$ 을 검증하게 된다. 여기서 다시 기각되면 $H_0:r \leq 2$ 에 대한 가설검증으로 넘어간다. 여기서 임계값보다 작을 경우 귀무가설을 채택하고 2개의 공적분 벡터가 존재한다고 말할 수 있다.

최대고유치 통계량 $\lambda_{\max}(r_0)$ 는 귀무가설 $H_0:r \leq r_0$ 와 대립가설 $H_a:r = r_0 + 1$ 을 검증하는 것이다. 검증방법은 트레이스 통계량과 같이 최대고유치 임계값을 사용하여 귀무가설을 검증하게 된다.

나. 오차수정모형

식 (32)는 오차수정모형(Error Correction Model: ECM)과 유사한 형태로써 오차수정모형의 프로세스에 대한 이해가 필요하다.

일반적인 회귀모형은 설명변수의 변화가 종속변수에 미치는 영향이 동시적·즉각적으로 나타나는 관계를 분석하는 구조라는 의미에서 정태적(static) 모형이라 할 수 있다. 그러나 실제로 종속변수의 변동이 독립변수의 변화에 따라 즉각적으로 나타나지 않고, 일정한 시차를 가지는 경우가 많이 있다. 예를 들어 어류의 생산량 증가가 가격 하락에 영향을 미친다고 할 때, t 기의 생산량 증가는 t 기 뿐만 아니라 그 이후의 가격에도 계속해서 영향을 주게 될 것이다.

이와 같이 독립변수의 변동에 대해 종속변수가 즉각적으로 반응하지 않고 일정한 시차를 두고 변동하는 경우를 분석하기 위해서 독립변수의 과거 값을 설명변수로 포함하는 회귀모형이 사용된다.

시차분포 모형에 포함된 설명변수가 고전적 회귀모형의 가정에 따라 오차항과 상관관계가 없는 비확률적 변수라 하면, 이의 시차변수들도 오차항

과 상관관계가 없는 변수라 할 수 있으므로 OLS 추정치는 최량선형불편추정량(Best Linear Unbiased Estimator: BLUE)이 될 수 있다. 그러나 시차 변수가 포함될 경우 여러 문제점을 가지게 된다.

시차변수가 포함된 회귀모형을 설정·추정하기 위해서는 먼저 시차의 값이 값을 결정해야 한다. 또한 시차변수가 포함되는 경우 설명변수들 사이에 나타날 수 있는 다중공선성 문제를 고려해야 한다. 특히 시차의 값이 큰 경우 다중공선성 이외에도 모형추정에 사용할 수 있는 관측치의 수를 나타내는 자유도가 작아지게 된다. 따라서 추정하기 위해서는 OLS 방법 대신 자유도 감소의 문제와 다중공선성 문제를 고려하여 시차계수의 패턴에 일정한 가정을 도입한 접근법이 사용되고 있다.

본 연구에서 사용되는 모형은 오차수정항을 포함하고 있다. 오차수정모형은 변수들 간에 공적분관계가 존재하는 단위근시계열들로 이루어져 있다. 구체적으로 a 차원 다변량 시계열 x_t 의 구성시계열들 간에 b 개의 공적분관계가 존재하고 그들 각각을 나타내는 공적분 벡터를 열로 하는 $a \times b$ 행렬을 A 라 할 때 다음과 같은 모형이 나타나게 된다.

$$\Delta x_t = A\gamma x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta x_{t-i} + \epsilon_t \dots\dots\dots (47)$$

여기서 γ 와 A 는 모두 $a \times b$ 차원인 계수행렬이며, $\gamma_i (i=1, \dots, p-1)$ 는 $a \times a$ 차원의 계수행렬이다. 위와 같은 모형을 오차수정모형이라고 부르며 순수하게 확률적 부분으로만 구성되어 있다.

x_t 를 구성하는 개별 시계열들이 단위근을 가지고 있으므로 일단 x_t 를 Δx_t 형태로 차분시키고 모형을 구성한 후 차분된 변수들의 시차항과 공적분이 결합된 수준변수 Ax_{t-1} 을 포함시킴으로써 모든 변수들이 안정적 시

계열로 변화된 형태의 모형이 될 수 있다.

앞에서 설명한 바와 같이 행렬 A 의 각 열이 x_t 의 공적분 벡터라 할 때, A 행렬의 차원이 $a \times b$ 이면 a 차원 시계열인 x_t 가 b 개의 공적분관계를 가지고 있음을 의미한다. 따라서 다변량시계열은 a 개의 단위근을 가지는 것이 아니라 $m = a - b$ 개의 단위근 또는 확률적 추세만을 가지게 된다. 또한 b 개의 공적분관계가 의미하는 장기균형관계는 $Ax = 0$ 이 된다. 장기균형경로는 a 차원 공간의 m 차원 부분공간(subspace)으로 주어진다. 따라서 Ax_{t-1} 항은 $t-1$ 기의 불균형오차를 표시하게 되며 불균형오차가 계수행렬 γ 를 통해 수정됨을 뜻한다. 이와 같은 이유로 식 (47)을 오차수정모형이라 부른다.

다. 외관상무관회귀

역수요체계를 이용하여 정량적 추정을 하기 전에 불편성, 일관성, 그리고 효율성을 담보할 수 있는 계량경제적 방법을 고려해야한다. 역수요체계에서 수량변수의 파라메타 추정과 관련되어 확률과정의 특징과 연구에 사용된 데이터를 반영하기 위해 형성되어야 한다.

본 연구는 주요 수산식품(고등어, 갈치, 조기, 오징어) 및 비수산식품(소고기, 돼지고기, 닭고기, 채소, 쌀)을 대상으로 수행하였다. 따라서 각 식의 오차항이 높은 상관관계가 있음을 선행적으로 알 수 있다.

이와 같이 각 품목간 상관관계가 존재할 경우에는 Zellner(1962)에 의해 제안된 외관상무관회귀(Seemingly Unrelated Regression: SUR)을 통해 추정하는 것이 높은 효율성을 가질 수 있다.

SUR은 각 회귀식의 오차항들 사이에 존재하는 동시적 상관관계에 대한

정보가 담긴 분산공분산행렬을 추정에 이용함으로써 효율적인 추정을 가능하게 한다. 특히, 이 시스템 추정모형은 여러 회귀식에 걸쳐 제약(restrictions)이 주어져 있는 회귀계수를 추정하고자 할 때 유용하다.

SUR은 미시적으로 상품에 대해 지출 분배에 의한 데이터를 사용할 때 사용된다. 예를 들어 가산성, 대칭성, 동차성 조건에 적용된다. 비상관회귀는 다음과 같이 주어진 회귀모형이다.

$$y_{it} = Z_{it}\beta_{it} + \epsilon_{it} \dots\dots\dots (48)$$

여기서 $j = 1, 2, \dots, L$, $t = 1, 2, \dots, T$ 이다. y_{jt} 는 종속 변수로써 $LT \times 1$ 벡터, X_{jt} 는 K 비확률독립변수의 K 열을 포함한 $LT \times LK$ 행렬, β_{jt} 는 회귀계수의 $LK \times 1$ 벡터 그리고 ϵ_{jt} 는 랜덤오차항의 $LT \times 1$ 벡터이다. 식 (48)은 다음과 같이 행렬 형태로 나타낼 수 있다.

$$\begin{bmatrix} y_{11} \\ \vdots \\ y_{1T} \\ y_{21} \\ \vdots \\ y_{2T} \\ \vdots \\ y_{L1} \\ \vdots \\ y_{LT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_{11}^1 \cdots z_{11}^K \\ \vdots \\ z_{1T}^1 \cdots z_{1T}^K \\ & z_{21}^1 \cdots z_{21}^K \\ & \vdots \\ & z_{2T}^1 \cdots z_{2T}^K \\ & \ddots \\ & z_{L1}^1 \cdots z_{L1}^K \\ & \vdots \\ & z_{LT}^K \cdots z_{LT}^K \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{11} \\ \vdots \\ \beta_{1K} \\ \beta_{21} \\ \vdots \\ \beta_{2K} \\ \vdots \\ \beta_{L1} \\ \vdots \\ \beta_{LK} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{11} \\ \vdots \\ \epsilon_{1T} \\ \epsilon_{21} \\ \vdots \\ \epsilon_{2T} \\ \vdots \\ \epsilon_{M1} \\ \vdots \\ \epsilon_{MT} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (49)$$

위 식을 시간 t 에 행렬식으로 나타낼 수 있다.

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Z_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Z_L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_L \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_L \end{bmatrix} \dots\dots\dots (50)$$

위 식을 일반화된 식으로 다시 쓰면 다음과 같다.

$$y = Z\beta + \epsilon \dots\dots\dots (51)$$

식 (49)과 (50)에 오차 벡터는 다음과 같은 분산 공분산 행렬을 가진다.

$$V(\epsilon_i) = \begin{bmatrix} \delta_{11}I & \delta_{12}I & \dots & \delta_{1L}I \\ \delta_{21}I & \delta_{22}I & \dots & \delta_{2L}I \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \delta_{L1}I & \delta_{L2}I & \dots & \delta_{LL}I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \dots & \delta_{1L} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \dots & \delta_{2L} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \delta_{L1} & \delta_{L2} & \dots & \delta_{LL} \end{bmatrix} \otimes I = \Sigma_c \otimes I = \Omega \dots\dots\dots (52)$$

여기서 I 는 $T \times T$ 로 이루어진 단위행렬이고 $\delta_{ii} = E(\epsilon_{it} \epsilon'_{it})$ 이다.

식 (49), (50) 그리고 (51)의 각 방정식은 다른 방정식과 아무런 관련을 갖지 않는 별개의 회귀모형인 것처럼 보이지만 실제로 식 (52)에서 보듯이 잔차를 통해 다른 방정식과 관련되어 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 오차항들이 서로 상관관계를 가지고 있기 때문에 각 회귀식들은 서로 연관성을 가지고 있다. 따라서 이를 통해 회귀시스템 전체를 추정하게 되면 추정의 효율성이 높아진다. 그러나 각 회귀식 간 오차항에 상관관계가 전혀 없다면 SUR 모형을 사용하여 추정할 필요가 없으며, SUR결과는 개별적으로 추정하여 얻은 결과와 일치하게 된다.

SUR은 다음과 같은 시스템 일반최소자승(Generalized Least Square :

GLS)추정량을 이용하여 가장 효율적으로 추정된다.

$$\hat{\beta} = (Z'(\Sigma^{-1} \otimes I)Z)^{-1}Z'(\Sigma^{-1} \otimes I)y \dots\dots\dots (53)$$

그러나 SUR추정시 분산-공분산행렬 $\Sigma \otimes I$ 을 알 수 없다. Σ 를 추정하기 위해 OLS추정방법으로 먼저 개별 회귀모형의 회귀계수에 대한 β_k 의 일치 추정량 $\hat{\beta}_k$ 을 구하고 이로부터 각각의 $\hat{\epsilon}_k = y_k - x_k\hat{\beta}_k$ 을 구한다. 이렇게 구한 각 회귀식의 잔차벡터를 이용하여 모든 i, i' 에 대하여 각 오차항의 분산과 공분산 추정량인 $\hat{\sigma}_{ii'} = \hat{\epsilon}_i\hat{\epsilon}_{i'}/n-k$ 을 구하고, 이를 종합하여 일치추정량인 $\hat{\Sigma} = \hat{\sigma}_{ii'}$ 을 구한다.

정규분포 가정하에서 SUR모형의 오차항 ϵ 의 확률밀도함수는 정규분포가 된다. 정규분포의 가정하에서 구한 SUR모형의 최우추정량은 일반최소자승(GLS) 추정량과 일치하게 된다. 따라서 공분산이 0일 경우 GLS추정량이 SUR추정량보다 효율적인 추정량이 된다.

라. 3단계최소자승법

연립방정식 모형은 단일방정식 모형들과 다르게 단일 종속변수와 하나 혹은 그 이상의 설명변수들을 고려한 모형이 아닌 종속변수가 설명변수들에 의하여 결정되고, 독립변수들의 일부가 역으로 종속변수에 의하여 결정되는 경우가 발생할 경우 사용되게 된다. 다시 말하면, 종속변수와 독립변수가 쌍방으로 혹은 연립적으로 상관관계가 존재할 수 있다.

본 연구의 오차수정역수요모형의 구조에서 볼 수 있듯이 오차항의 w_{it-1} 은 내생변수인 동시에 외생변수로 상호 상관관계가 있을 수 있다. 그

러므로 변수들의 한 집합이 나머지 변수들의 집합에 의하여 연립적으로 결정되는 것을 상호 분리할 필요가 있는 것이다.

예를 들어 통상 최소자승법으로 각 방정식의 모수들이 추정된다면 설명 변수는 비확률변수이거나 혹은 확률변수라도 확률적 오차항과 무관하게 분포되어 있다는 가정하에 이루어진다. 그러나 위 두 가정 중에 하나라도 성립되지 않는다면 최소자승을 통해 추정된 추정량은 편의를 가지고 있을 뿐만 아니라 불일치 추정량이 될 수 밖에 없다. 구체적으로 연립방정식 모형은 다음과 같은 경우를 말한다.

$$\begin{aligned} Y_1 &= f(Y_2, X) \dots\dots\dots (54) \\ Y_2 &= f(Y_1, X) \end{aligned}$$

식 (54)는 Y_1 과 Y_2 가 서로간의 종속변수와 설명변수의 역할을 하고 있다. 즉 두 방정식의 오차항이 서로 독립적이지 않다는 것을 보여주고 있다.

3단계최소자승법(Three Stage Least Squares: 3SLS)은 Zellner and Theil(1962)에 의해 제안되었다. 식 (54)를 이용하여 G 개의 내생변수 혹은 상호 의존적인 변수들과 K 개의 설명변수로 이루어진 다음과 같은 선형 연립방정식을 상정할 수 있다.

$$\begin{aligned} y_i &= Y_i\gamma_i + X_i\beta_i + \epsilon_i \dots\dots\dots (55) \\ &= Z_i\delta_i + \epsilon_i \end{aligned}$$

여기서 y_j 는 방정식에서 나타나는 공동 종속변수 중 하나에 대한 관찰값은 $n \times 1$ 열 벡터이고, Y_j 는 식의 설명 종속변수로 $n \times (g-1)$ 행렬이다. X_j 는 k 개를 가진 설명변수로써 $n \times k$ 행렬이고, 마지막으로 오차항 ϵ 는

$n \times 1$ 벡터이다. 여기서,

$$Z_i = [Y_i X_i] \text{ 와 } \delta_j = \begin{bmatrix} \beta_j \\ \gamma_j \end{bmatrix} \dots\dots\dots (56)$$

이다. 만약 식 (46)에 X 를 양변에 곱해주고, 모형에서 모든 설명변수가 $n \times K$ 행렬이라면 다음과 같이 쓸 수 있다.

$$X'y = X'Z_i\delta_i + X'\epsilon_i, \quad j = 1, 2, \dots, L \dots\dots\dots (57)$$

식 (48)의 오차항 분산-공분산 행렬은 $E(\epsilon_i\epsilon_i') = \sigma_{ii}I$ 의 가정에 의해 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$E(X'\epsilon_i\epsilon_i'X) = \sigma_{ii}X'X \dots\dots\dots (58)$$

식 (58)은 종속변수 $X'y$ 와 설명변수 $X'Z_i$ 의 관계로서 여겨지고, 식 (58)에 비구형(非球形) 오차행렬은 GLS를 사용하게 된다. δ_i 의 GLS 추정치는 2SLS(Two Stage Least Squares)에서 한 단계 더 나아감으로써 추정될 수 있다. 2SLS의 추정방법은 식 (59)과 같다.

$$d_j = [Z_j'X(X'X)^{-1}X'Z_j]^{-1}Z_j'X(X'X)^{-1}X'y \dots\dots\dots (59)$$

여기서 j 번째 구조식의 적정 식별을 위한 조건은 다음과 같다.

$$K - k_j = g_j - 1$$

여기서, k 는 주어진 방정식 내부에 포함된 선결변수의 수, g 는 주어진 방정식 내에 포함된 내생변수의 수를 뜻한다. 식 (59)를 풀어주면

$$\begin{aligned} & [Z_i'X(X'X)^{-1}X'Z_i]^{-1}Z_i'X(X'X)^{-1}X'y \\ &= (x'Z_i)^{-1}(X'X)(Z_i'X)^{-1}(Z_i'X)(X'X)^{-1}X'y \\ &= (X'Z_i)^{-1}X'y \end{aligned}$$

로 간단히 나타낼 수 있다.

3SLS는 OLS와 GLS추정 방법을 활용하면 쉽게 추정할 수 있다. $\sigma_{ii}X'X$ 의 분산행렬을 가진 식 (58)을 이용하면, $X'X$ 는 양의 값이고, 이것의 역수 또한 양의 값을 알 수 있다. 그리고 정칙행렬 P 가 존재한다면,

$$(X'X)^{-1} = PP' \dots\dots\dots (60)$$

이라할 때 다음이 성립한다.

$$P'X'XP = I \dots\dots\dots (61)$$

식 (57) 양변에 P' 를 곱해주면,

$$P'X'y = P'X'Z_i\delta_i + P'X'\epsilon_i \dots\dots\dots (62)$$

위 식을 간단히 표현하면,

$$w_i = W_i \delta_i + v_i \dots\dots\dots (63)$$

여기서, $w_i = P' X' y_i$, $W_i = P' X' Z_i$, $v_i = P' X' \epsilon_i$ 를 나타낸다.

식 (62)의 오차항에 대한 분산행렬은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} E(v_i v_i') &= E(P' X' \epsilon_i \epsilon_i' X P) \dots\dots\dots (64) \\ &= \sigma_{\epsilon}^2 P' X' X P \\ &= \sigma_{\epsilon}^2 I \end{aligned}$$

식 (62)를 OLS의 응용을 통해 식 (59)의 2SLS 추정치와 같이 나타낼 수 있다.

$$d_i = (W_i' W_i)^{-1} W_i' w_i \dots\dots\dots (65)$$

모든 G 의 구조적 방정식을 통합하면 다음과 같은 행렬식을 얻을 수 있으며,

$$\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_G \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & W_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & W_G \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \vdots \\ \delta_G \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_G \end{bmatrix} \dots\dots\dots (66)$$

더 간단하게 나타내면,

$$w = W \delta + v \dots\dots\dots (67)$$

여기서 v 벡터에 대한 분산행렬은 식 (68)과 같다.

$$V = E(vv') = \begin{bmatrix} \sigma_{11}I & \sigma_{12}I & \cdots & \sigma_{1G}I \\ \sigma_{21}I & \sigma_{22}I & \cdots & \sigma_{2G}I \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \sigma_{G1}I & \sigma_{G2}I & \cdots & \sigma_{GG}I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1G} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{2G} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \sigma_{G1} & \sigma_{G2} & \cdots & \sigma_{GG} \end{bmatrix} \otimes I = \Sigma \otimes I \cdots \cdots (68)$$

식 (68)의 분산항은 직접적 형태의 식 (64)을 따른다. 전형적인 공분산항은 다음과 같다.

$$E(vv') = E(P'X'u_iu'_jXP) = \sigma_{ij}I$$

3SLS의 기본적 가정은 각각의 구조 방정식은 동분산, 비자기상관인 오차항을 가지고 있으며, 구조방정식간의 오차항은 동시에적으로 관계되어 있다. 또한, σ_{ij} 은 0이 아니며, Zellner SUR 추정치를 기본으로 따른다. 3SLS 추정치는 실제로 식 (67)의 SUR 추정치이다. 그러나 여기서 문제점은 식 (68)의 Σ 행렬을 알 수 없다는 것이다. 이에 Zellner and Theil의 제안은 먼저 2SLS에 의해 각각의 구조식을 추정하고 잔차를 구하는 것이다.

$$\hat{u}_i = y_i - Z_i d_i \quad j = 1, 2, \dots, G$$

여기서 d_i 는 δ_i 의 2SLS의 추정치이다. Σ 의 원소는 다음과 같이 추정될 수 있다.

$$s_{ij} = \frac{\hat{u}_i \hat{u}_j}{n}, \quad \text{모든 } i, j \text{에 대하여}$$

$\hat{V} = \hat{\Sigma} \otimes I$ 가 주어지면, δ 의 3SLS 추정치는 다음과 같다.

$$d_{3SLS} = (W' \hat{V}^{-1} W)^{-1} W' \hat{V}^{-1} w \dots \dots \dots (69)$$

위 식을 통해 다음과 같이 점근적 분산(asymptotic variance)⁴⁾ 행렬을 추정할 수 있다.

$$\text{asy var}(d_{3SLS}) = (W' \hat{V}^{-1} W)^{-1}$$

w 와 W 의 요소에 대해 식 (69)에 대입하면, 3SLS 추정치는 다음과 같이 행렬로 표현될 수 있다.

$$d_{3SLS} = \begin{bmatrix} s^{11} Z_1' X (X' X)^{-1} X' Z_1 & s^{12} Z_1' X (X' X)^{-1} X' Z_2 & \dots & s^{1G} Z_1' X (X' X)^{-1} X' Z_G \\ s^{21} Z_2' X (X' X)^{-1} X' Z_1 & s^{22} Z_2' X (X' X)^{-1} X' Z_2 & \dots & s^{2G} Z_2' X (X' X)^{-1} X' Z_G \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s^{G1} Z_G' X (X' X)^{-1} X' Z_1 & s^{G2} Z_G' X (X' X)^{-1} X' Z_2 & \dots & s^{GG} Z_G' X (X' X)^{-1} X' Z_G \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^G s^{1j} Z_1' X (X' X)^{-1} X' y_j \\ \sum_{j=1}^G s^{2j} Z_2' X (X' X)^{-1} X' y_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^G s^{Gj} Z_G' X (X' X)^{-1} X' y_j \end{bmatrix} \dots \dots \dots (70)$$

4) 점근적 분산은 샘플이 무한대로 늘어날 경우의 분산이다. 환언하면 표본의 크기가 유한하지만 충분히 큰 표본수를 가질 경우 추정량이 취하게 될 추정량의 분산이 모집단의 분산에 접근한다는 것을 의미한다. 즉, 표본 x 의 점근분포는 다음과 같을 때,

$\bar{x} \xrightarrow{a} N(\mu, \sigma^2/n)$ 은 $\bar{x}$ 의 점근적 평균은 μ 이고, 점근적 분산은 σ^2/n 이다.

여기서 s^{ij} 는 Σ^{-1} 의 원소이다.



4. 추정결과 및 고찰

가. 단위근 검정

<표 2>는 단위근 검정결과이다. 검정 방법은 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 검정법을 사용하여 식 (42), (43) 그리고 (44)에 대하여 검정을 실시하였다.

검정대상은 수산식품 수량 및 가격(고등어($\ln q_1, \ln p_1$), 갈치($\ln q_2, \ln p_2$), 조기($\ln q_3, \ln p_3$), 오징어($\ln q_4, \ln p_4$))와 비수산식품 수량 및 가격(소고기($\ln q_5, \ln p_5$), 돼지고기($\ln q_6, \ln p_6$), 닭고기($\ln q_7, \ln p_7$), 채소($\ln q_8, \ln p_8$), 쌀($\ln q_9, \ln p_9$)), 그리고 디비지아 수량지수($\ln Q$)이다.

수준변수에 대한 단위근 검정 결과 대부분 변수가 단위근이 존재하는 것으로 나타남에 따라 차분된 변수를 통해 단위근 검정을 실시하였다. 차분된 변수를 식 (42)를 이용해 검정한 결과 $\ln q_6$ 에서 단위근이 존재하였으나, 식 (43), (44)는 모든 변수에서 단위근이 존재하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 모든 변수는 상수항 또는 상수항과 추세를 가지고 있는 $I(1)$ 된 변수임을 알 수 있다.

<표 2> 단위근 검정 결과

		없음		상수항		상수항+트렌드	
		ADF	시차	ADF	시차	ADF	시차
수준 변수	$\ln p_1$	-0.443	4	-3.704***	1	-4.173**	0
	$\ln p_2$	-1.721*	2	-0.785	1	-3.047	3
	$\ln p_3$	-0.317	0	-1.855	0	-2.275	0
	$\ln p_4$	-0.579	0	-2.229	0	-3.732**	0
	$\ln p_5$	0.435	2	-2.409	1	-2.065	1
	$\ln p_6$	1.05	2	-1.853	2	-1.838	0
	$\ln p_7$	0.943	4	-1.865	2	-1.239	2
	$\ln p_8$	1.377	2	-1.603	2	-1.598	2
	$\ln p_9$	0.287	0	-2.688*	0	-3.108	0
	$\ln q_1$	-4.892***	0	-2.678*	4	-2.399	4
	$\ln q_2$	-2.700***	0	-2.731*	0	-3.623**	0
	$\ln q_3$	-3.112***	0	-2.607	1	-2.852	0
	$\ln q_4$	-0.015	5	-1.497	1	-0.536	1
	$\ln q_5$	-0.629	0	-1.534	2	-1.882	0
	$\ln q_6$	0.753	2	-2.377	4	-0.858	4
	$\ln q_7$	-2.051**	0	-1.1	0	-3.558**	0
	$\ln q_8$	0.794	0	-1.973	0	-1.833	0
	$\ln q_9$	1.362	0	0.393	0	-3.678**	5
	$\ln Q$	0.565	0	-1.391	0	-1.126	0
차분 변수	$\ln p_1$	-5.322***	3	-5.266***	3	-5.642***	3
	$\ln p_2$	-3.909***	2	-6.791***	1	-4.201**	2
	$\ln p_3$	-6.218***	0	-6.138***	0	-5.973***	1
	$\ln p_4$	-8.737***	0	-8.620***	0	-8.421***	0
	$\ln p_5$	-6.168***	1	-6.138***	1	-4.132**	3
	$\ln p_6$	-5.745***	1	-5.914***	1	-6.257***	1
	$\ln p_7$	-4.759***	1	-4.875***	1	-4.636***	2
	$\ln p_8$	-6.903***	1	-7.129***	1	-7.177***	1
	$\ln p_9$	-3.988***	2	-4.005***	2	-6.594***	0
	$\ln q_1$	-6.196***	3	-6.158***	3	-6.372***	3
	$\ln q_2$	-7.130***	0	-7.047***	0	-6.958***	0
	$\ln q_3$	-5.359***	1	-5.284***	1	-5.271***	1
	$\ln q_4$	-9.668***	0	-9.807***	0	-4.157**	1
	$\ln q_5$	-5.091***	0	-5.823***	0	-5.857***	0
	$\ln q_6$	-1.466	5	-5.011***	1	-6.092***	5
	$\ln q_7$	-6.964***	0	-4.324***	1	-4.377***	4
	$\ln q_8$	-6.442***	0	-6.448***	0	-5.313***	5
	$\ln q_9$	-2.116***	4	-7.775***	1	-4.213**	4
	$\ln Q$	-4.804***	0	-4.896***	0	-4.385***	5

주) ① $\ln p_i$ 와 $\ln q_i$ 는 고등어, 갈치, 조기, 오징어, 소고기, 돼지고기, 닭고기, 채소류, 쌀 순임.

② ***은 <0.01, **은 <0.05, *은 <0.1에서 유의함.

③ 최적 시차는 AIC와 SCI를 최소화 하는 값임.

나. 공적분 검정

각 변수에 단위근이 존재함에 따라 장기적 분석을 위해서는 공적분 검정을 통해 변수간의 장기적 균형관계에 있는지 확인해야 한다. Johansen 공적분 검정을 위해 식 (46)을 이용하였다.

본 연구는 수량에 대한 가격의 변화를 설명하기 위한 것이기 때문에 $y_t = f(x_t) + \epsilon_t$ 와 같은 함수 관계가 주어진다.

여기서 y_t 는 $[\ln p]$, x_t 는 $[\ln q, \ln Q]$ 를 나타낸다. 예를 들어 $\ln p_1$ 식은 분석 대상들의 수량 및 디비지아 지수에 대한 고등어 가격의 관계를 나타낸다. Johansen 공적분 검정은 모든 변수를 내생변수로 다루기 때문에 각 식의 변수를 내생변수로 포함하여 검정을 실시하였다.

공적분 검정에 앞서 최적시차의 길이를 결정하기 위하여 벡터자기회귀 (Vector Autoregression: VAR)모형에서 AIC(Akaike Information Criterion)값이 최소가 되는 적정시차를 선택하고 그 시차를 Johansen 공적분 검정에 적용하였다.

<표 3> AIC값 및 최적시차

구분	AIC값	최적시차
$\ln p_1$ 식	-23.092	2
$\ln p_2$ 식	-25.990	2
$\ln p_3$ 식	-23.379	2
$\ln p_4$ 식	-23.233	2
$\ln p_5$ 식	-25.717	2
$\ln p_6$ 식	-23.349	2
$\ln p_7$ 식	-23.999	2
$\ln p_8$ 식	-26.124	2
$\ln p_9$ 식	-29.443	2

공적분 검정은 트레이스값과 최대 고유값을 통해 검정할 수 있다. 공적분 검정결과는 <표 3, 4>와 같다.

트레이스값을 통한 검정결과는 모든 식에서 4개 이상의 장기적 균형관계가 나타났다. $\ln q_1$, $\ln q_9$ 에 관한 식은 6개의 공적분벡터가 존재하였으며, $\ln q_2$, $\ln q_5$, $\ln q_6$, $\ln q_7$, 그리고 $\ln q_8$ 은 5개의 공적분 벡터가 존재하는 것으로 나타났다.

최대 고유값은 모든 식에서 3개 이상의 장기적 균형관계가 있는 것으로 나타났다. $\ln p_1$ 에서 6개의 공적분벡터가 존재하는 것으로 나타났으며, $\ln p_2$, $\ln p_5$, $\ln p_6$, $\ln p_7$, $\ln p_8$, 그리고 $\ln p_9$ 에 대한 식에서는 5개의 공적분 벡터가 존재하는 것으로 나타났다. 또한, $\ln p_3$ 은 4개, $\ln p_4$ 는 3개의 공적분 벡터가 존재하는 것으로 나타났다.

결과적으로 모든 식에서 3개 이상의 공적분 관계가 존재함에 따라 장기적 균형관계가 성립하고 있음을 알 수 있다. 따라서 $\ln p_i$ 와 $\ln q_i$ 간에 장기적 분석에 문제가 없는 것으로 나타났다.

<표 4> 공적분 검정결과(Trace Statistic)

H0: Rank=r	Trace Statistic								
	$\ln p_1$ 식	$\ln p_2$ 식	$\ln p_3$ 식	$\ln p_4$ 식	$\ln p_5$ 식	$\ln p_6$ 식	$\ln p_7$ 식	$\ln p_8$ 식	$\ln p_9$ 식
r=0	559.449***	652.244***	570.620***	544.866***	609.133***	546.106***	566.882***	613.170***	588.646***
r<=1	381.911***	457.958***	415.652***	397.334***	436.954***	408.366***	436.538***	462.799***	415.896***
r<=2	300.911***	324.251***	268.861***	274.166***	319.145***	312.967***	319.524***	319.569***	314.373***
r<=3	228.865***	230.687***	196.949***	191.212***	223.528***	228.345***	215.868***	234.445***	231.608***
r<=4	164.005***	156.267***	140.604***	130.070**	160.491***	162.751***	153.539***	162.958***	165.313***
r<=5	116.001***	100.106**	91.329*	81.721	107.986***	110.324***	98.591**	103.200**	108.772***
r<=6	71.361***	60.53	53.782	54.897	61.268	67.123*	64.614	62.108	72.730**
r<=7	40.876	32.193	32.045	31.715	32.992	35.109	36.213	30.675	42.836
r<=8	19.855	13.176	16.911	14.164	19.433	15.458	18.172	13.642	23.697
r<=9	10.43	6.459	7.94	7.488	11.035	7.493	9.87	5.828	10.367
r<=10	2.617	2.434	1.009	2.764*	4.934**	2.629	4.100*	0.761	3.213*

***은 <0.01, **은 <0.05, *은 <0.1에서 유의함.

<표 5> 공적분 검정결과(Eigen Statistic)

H0: Rank=r	Max-Eigen Statistic								
	$\ln p_1$ 식	$\ln p_2$ 식	$\ln p_3$ 식	$\ln p_4$ 식	$\ln p_5$ 식	$\ln p_6$ 식	$\ln p_7$ 식	$\ln p_8$ 식	$\ln p_9$ 식
r=0	177.537***	194.286***	154.969***	147.532***	172.179***	137.741***	130.344***	150.370***	172.749***
r<=1	81.000***	133.707***	146.791***	123.168***	117.809***	95.399***	117.014***	143.230***	101.523***
r<=2	72.047***	93.564***	71.911***	82.954***	95.617***	84.622***	103.656***	85.124***	82.765***
r<=3	64.859***	74.421***	56.345**	61.142***	63.037***	65.594***	62.329***	71.487***	66.295***
r<=4	48.004***	56.161***	49.275***	48.349**	52.506**	52.427**	54.948	59.758***	56.541***
r<=5	44.640**	39.576*	37.548*	26.824	46.718***	43.201**	33.978	41.091**	36.042
r<=6	30.485	28.337	21.737	23.182	28.276	32.014	28.4	31.433*	29.895
r<=7	21.021	19.017	15.134	17.551	13.559	19.651	18.041	17.033	19.139
r<=8	9.426	6.717	8.971	6.677	8.398	7.966	8.301	7.814	13.331
r<=9	7.813	4.025	6.931	4.724	6.101	4.863	5.771	5.067	7.154
r<=10	2.617	2.434	1.009	2.764	4.934	2.629	4.1	0.761	3.213

***은 <0.01, **은 <0.05, *은 <0.1에서 유의함.

다. 추정결과

1) 장기 수요분석

주요 식품의 장기 수요식(오차항)의 추정결과는 <표 5>와 같다. 먼저 모형의 설명력을 나타내는 R^2 값은 0.78이며, D/W(Durbin Watson)검정을 통해 자기상관관계를 살펴보았다. D/W검정 결과 각 식에 자기상관이 존재함에 따라 코크란 오커트(Cochrane-Orcutt) 반복절차를 시행함으로써 자기상관문제를 교정하였다. 교정 후 추정결과 모든 식에서 자기상관이 나타나지 않았다.

통상수요함수에서 소득탄력성의 역할을 하는 규모신축성은 품목의 구성비율을 변화시키지 않고 소비규모를 비례적으로 증가시킬 때 한계가격이 변화하는 정도를 나타낸다. 만약 규모신축성이 -1의 값을 가진다면 가격(소비자 효용)과 지출비율이 일정하다는 것을 의미하며, 소비자의 선호는 동차적(homothetic)이라는 것을 말한다(Park, 1996).

규모의 신축성은 고등어와 조기에서 유의성을 보이지 않았다. 모든 식품에서 규모의 신축성 부호가 음(-)으로 소비규모의 증가에 따라 한계가격이 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 수요법칙에 따르는 것이다. 채소와 쌀을 제외한 모든 품목에서 규모신축성은 -1이상으로 높은 신축성을 나타냈다. 품목별로 살펴보면 수산물인 오징어(-2.256)가 갈치(-1.695)보다 높은 규모신축성을 나타냈다. 육류 중 소고기와 돼지고기는 -2 이상의 높은 규모신축성을 나타냈다. 반면 주식인 쌀과 소비량이 가장 많은 야채는 규모 비신축적 성격을 가지는 재화로 나타났다.

가격 신축성은 수요량의 변화에 대한 한계가격의 변화를 나타낸다. 모형의 자체가격 신축성을 살펴보면 쌀을 제외한 모든 품목에서 유의한 결과를

나타냈다. 모든 자체가격 신축성이 음(-)의 부호를 나타냈으므로 수요량이 증가하면 가격이 낮아지는 일반 수요법칙을 따르는 것을 알 수 있다.

자체가격 신축성을 종류별로 살펴보면 고등어(-0.744), 갈치(-0.654), 그리고 오징어(-0.661)가 조기(-0.456) 보다 상대적으로 높은 신축성을 나타냈다. 육류의 자체가격 신축성은 돼지고기는 -0.748, 소고기는 -0.666로 높은 신축성을 나타냈으며, 닭고기는 -0.333로 낮은 신축성을 나타냈다. 야채는 -0.39로 가장 낮은 값을 보였다.

품목별 교차가격 신축성을 살펴보면 음(-)과 양(+)의 부호를 모두 가지는 것을 알 수 있다. 이것은 음(-)의 부호를 가지면 수량대체관계에 있다고 할 수 있으며, 양(+)의 부호를 가지면 수량보완 관계에 있다고 볼 수 있다. 왜냐하면 두 품목 A, B에서 B의 수요량이 증가한다면 A의 수요량은 감소해야 하기 때문이다. 그러나 A의 수요량은 고정되어 있기 때문에 A의 한계가치는 낮아지게 되고 따라서 A의 교차가격 신축성은 음(-)의 부호를 가지게 된다. 반대로 A, B가 보완 관계에 있다면 B의 수요량이 증가하면 A의 수요량도 함께 증가해야 하지만 A가 고정적이기 때문에 A품목의 한계가치가 높아지게 되고 따라서 두 품목은 양(+)의 부호를 가지게 된다.

이와 같은 해석으로 품목별 대체관계를 살펴보면 수산물 중에 고등어는 갈치의 보완재로 나타났다.

육류간 대체/보완관계는 소고기는 닭고기의 보완재로 나타났으며, 돼지고기는 소고기, 닭고기는 돼지고기의 대체재로 나타났다.

수산물과 육류의 관계를 살펴보면 조기는 닭고기와 대체관계인 것으로 나타났다.

쌀은 자체가격 탄력성은 유의하지 않지만, 채소와는 대체관계가 나타나고 있으며, 오징어와는 보완적 관계를 가지는 것으로 나타났다.

종합적으로 해석했을 때 수산물 간 대체 또는 보완적 관계가 갈치와 고

등어 외에는 없는 것으로 나타났다. 육류는 품목별 대체 또는 보완 관계가 나타났다. 그러나 육류와 수산물의 관계에서 조기와 닭고기를 제외하고 대체 또는 보완 관계를 나타내는 품목은 없다.



<표 6> 주요 식품의 장기균형(오차수정항) 추정결과

구분	가격 신축성									규모 신축성	D/W
	고등어	갈치	조기	오징어	소고기	돼지고기	닭고기	채소	쌀		
고등어	-0.744**	-0.147	-0.006	-0.051	-0.243	0.307	-0.137	-0.343	-1.808**	-1.204	1.878
갈치	0.264***	-0.654***	0.074	-0.076	-0.027	0.280	-0.010	-0.151	-0.888	-1.695**	2.103
조기	0.131	-0.019	-0.456***	0.129	0.435	0.588*	-0.704**	-0.200	0.623	-1.309	1.902
오징어	-0.054	-0.043	-0.103	-0.661***	-0.200	0.458	0.031	-0.587	2.177***	-2.256**	1.890
소고기	-0.014	0.121	-0.049	-0.133	-0.666***	-0.286	0.280**	-0.117*	-0.108*	-2.814***	2.137
돼지고기	-0.090	-0.144	-0.030	-0.105	-0.469**	-0.748**	-0.274	0.413***	-0.618	-2.541***	1.926
닭고기	0.047	-0.093	0.083	-0.026	-0.261	-0.690**	-0.333***	-0.178	-0.689	-1.917**	1.862
채소	0.025	-0.052	0.019	-0.101*	0.157	-0.111	0.195	-0.390**	0.213	-0.500**	2.029
쌀	-0.031	0.056	-0.015	0.129***	-0.061	0.076	-0.183*	-0.429***	-1.081	-0.492***	2.029

주) ① ***은 <0.01, **은 <0.05, *은 <0.1에서 유의함.

② Durbin-Watson d 통계량은 $k=10$, $n=40$ 에서 $d_L=0.952$, $d_U=2.149$ 임.

③ $R^2=0.78$

2) 단기 수요분석

단기균형 추정결과는 <표 6>과 같다. R^2 는 0.89로 높은 설명력을 나타냈다. 자기상관을 검증하는 D/W값은 고등어, 갈치, 조기, 돼지고기, 그리고 닭고기에서 자기상관 문제가 없는 것으로 나타났으며, 오징어, 소고기, 채소, 그리고 쌀은 미결정구간으로 확인됐다.

규모신축성은 모든 식품에서 유의하지 않은 결과를 나타냈으며, 자체가격 탄력성은 수산물과 닭고기에 대해서만 유의한 결과를 나타냈다. 값은 고등어, 갈치, 오징어, 그리고 조기 순으로 탄력적인 것으로 분석되었으나, 그 차이는 크지 않았다.

르체트리에(Lechatlier)의 이론에 따르면 장기 탄력성이 단기보다 큰 값을 나타난다고 하였다(Daeton and Muellbauer, 1980). 이를 확인하기 위해 장/단기 가격 신축성을 비교해보면 고등어의 장/단기 자체가격 신축성은 -0.741, -0.696, 갈치는 -0.647, -0.636, 조기는 -0.492, -0.528, 오징어는 -0.593, -0.601으로 고등어와 갈치는 장기 자체가격 신축성이 단기 자체가격 신축성보다 큰 값을 나타냈으며, 조기와 오징어는 단기 자체가격 신축성이 더 큰 값을 나타냈다. 그러나 값에 큰 차이가 없기 때문에 장/단기적으로 유사한 형태를 보이는 것으로 나타났다.

<표 7> 주요 식품의 단기균형 추정결과

구분	가격 신축성									규모 신축성	D/W
	고등어	갈치	조기	오징어	소고기	돼지고기	닭고기	채소	쌀		
고등어	-0.696***	-0.102	-0.072	0.057	-0.256	-0.104	-0.142	-0.520	-0.101	-0.527	1.921
갈치	0.253***	-0.636***	-0.002	-0.023	0.087	0.346	-0.072	-0.283	-0.169	-2.889	2.067
조기	0.049	-0.033	-0.528***	0.070	0.093	0.579	-0.505*	-0.265	1.479	-1.026	2.195
오징어	-0.046	0.032	-0.038	-0.601***	0.204	0.822	-0.331	-0.828	-0.197	-5.206	1.585
소고기	0.013	0.072	-0.054	0.026	-0.257	0.028	0.143	-0.471*	0.015	4.469	1.581
돼지고기	-0.053	-0.081	0.005	-0.048	0.039	-0.932	-0.221	-0.118	0.404	-3.121	1.849
닭고기	0.040	-0.108	0.110	0.033	-0.226	-0.814	-0.424**	-0.531	-1.066	0.273	2.029
채소	0.019	-0.151**	0.031	-0.146***	-0.038	-0.044	0.257	-0.047	1.077	1.648	1.719
쌀	-0.014	0.111***	-0.024	0.094***	-0.139	0.011	-0.184	-0.473	-1.743	-3.220	1.758

주) ① ***은 <0.01, **은 <0.05, *은 <0.1에서 유의함.

② Durbin-Watson d 통계량은 $k=9$, $n=40$ 에서 $d_L=0.844$, $d_U=1.876$ 임.

③ $R^2=0.89$

2) 식습관계수(오차수정 계수)

위 모형에서 오차수정항의 식습관계수를 추정 한 결과는 <표 7>과 같다. 전체 품목에서 조기를 제외한 모든 품목이 1% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났다.

식습관계수는 언제나 균형 상태를 유지하고 있다면 λ 값은 0이 된다. 그러나 장기균형으로부터 이탈이 발생한다면, $t-1$ 기의 장기균형으로부터의 불균형이 λ 만큼 조정됨을 뜻한다. 환언하면 장기에서 $t-1$ 기의 불균형에 의해 단기 t 기의 한계가치가 조정된다는 것이다.

일반적으로 식습관계수는 상대적인 것으로 품목의 선택에 따라 식습관의 크기는 달라질 수 있다(Park, 1996; Villas-Boas and Winer, 1999; Blundell and Robin, 2000). 식습관계수의 평균은 0.826으로 나타났다. 수산물에서 고등어와 갈치는 조기와 오징어에 비해 높은 식습관을 가지고 있다. 이것은 식습관에 의한 소비자의 한계가치의 조정속도가 빠르다는 것을 의미한다. 고등어를 살펴보면 $t-1$ 기의 불균형이 t 기의 한계가치에 1.039%만큼 조정되며, 갈치는 1.204% 조정된다는 것을 의미한다. 수산물 중에 고등어와 갈치의 식습관계수는 1이상으로 높게 나타났으나, 오징어는 0.508로 가장 낮은 식습관계수를 나타냈다.

육류는 소고기, 돼지고기, 그리고 닭고기 모두 0.7대의 비슷한 식습관계수를 나타냈으며, 채소와 쌀은 1 이상의 높은 식습관계수를 보였다.

먼저 고등어와 갈치는 타 식품들보다 수량과 식관성의 동태적 효과에 민감하게 반응함을 알 수 있다. 따라서 식품 수급에 따른 소비자의 반응속도가 빠르게 나타나는 품목이라 할 수 있다. 특히, 고등어와 갈치는 자체가격 탄력성 또한 큰 품목이기 때문에 수량의 변화에 따라서 소비자의 한계가치 또한 민감하게 반응하는 품목이다. 이와 같은 품목은 지속적인 자원관리

및 수급조절이 필요하다고 할 수 있다.

채소는 가격 신축성은 낮게 나타났으나 식습관계수가 높게 나타남에 따라 수량적 효과보다 식관성의 동태적 효과에 더 민감하게 반응함을 알 수 있다. 쌀은 유의하지는 않았으나 자체가격 신축성이 1이상으로 높게 나타났고, 식습관계수 또한 1이상이다. 따라서 쌀은 주식으로써 높은 식관성을 가지기 때문에 수급관리가 이루어져야 하는 식품임을 알 수 있다.

<표 8> 식습관계수(오차수정계수)의 추정결과

품목	식습관계수
고등어	1.039***
갈치	1.204***
조기	0.335*
오징어	0.508***
소고기	0.755***
돼지고기	0.773***
닭고기	0.770***
채소	1.000***
쌀	1.054***

주) ① ***은 <0.01, **은 <0.05, *은 <0.1에서 유의함.

② 식습관계수는 절대값으로 표시되었음.

VI. 결론

본 연구는 주요 식품을 대상으로 역수요체계 이론을 이용하여 가격형성 메커니즘을 모형화 하고 이를 분석함으로써 각 식품의 장/단기 가격 신축성 및 식품의 식습관계수를 추정하였다.

분석을 위해 먼저 주요 식품의 대상을 선정하고 이를 위한 데이터를 수집하였다. 선택한 식품은 수산물(갈치, 고등어, 조기, 오징어), 축산물(소고기, 돼지고기, 닭고기), 채소류 그리고 쌀이다. 식품의 소비량은 ‘식품수급표’의 1인당 1일 소비량을 연으로 산출했다. 수산물 가격은 ‘수산물계통판매고통계연보’의 산지위판장 기준 어종별 실질가격자료를 통해 kg당 가격으로 구성하였으며, 축산물 가격은 ‘축산물가격 및 수급자료’의 도매시장 가격을 사용하였다. 채소는 생산자가격지수를 바탕으로 가격을 추정하여 사용하였으며, 쌀은 한국은행 조사 자료를 이용하였다. 분석기간은 1970년부터 2010년까지이다.

분석을 위해 오차수정모형 형태의 식습관 파라메타를 포함하는 역수요모형을 설정하고 장기는 SUR, 단기는 3SLS을 사용하여 추정하였다.

먼저 오차수정방향의 장기 균형관계 추정결과 자기상관이 탐지되어 코크란-오커트 반복추정법을 사용하여 자기상관 문제를 해결하였다. 분석결과 R^2 값은 0.78로 높은 설명력을 나타냈으며, 자기상관문제는 완화되었다. 규모 신축성은 고등어, 조기는 유의한 결과를 나타내지 못했지만 나머지품목에서 높은 유의성을 나타냈다. 오징어, 소고기, 돼지고기의 규모신축성은 -2 이상으로 매우 신축적인 것으로 나타났으며, 채소와 쌀은 각각 -0.51, -0.498로 비신축적인 것으로 나타났다.

자체가격 신축성은 쌀을 제외한 모든 품목이 유의한 결과를 가졌으며,

부호는 수요이론과 부합한 음(-)으로 나타났다. 자체가격 신축성 계수의 절대값이 큰 순으로 살펴보면 돼지고기(-0.748)가 가장 높았으며, 다음으로 고등어(-0.744), 소고기(-0.666), 갈치(-0.654) 순으로 나타났다.

단기 균형관계 추정결과 R^2 는 0.89로 높은 설명력을 가지며, D/W값은 자기상관 문제가 없는 것으로 나타났다. 규모신축성은 모든 품목에서 유의성이 없는 것으로 나타났다. 자체가격 신축성은 수산물과 닭고기에서만 유의한 결과를 나타냈으며, 나머지 식품에 대해서는 유의성이 없는 것으로 나타났다. 수산물의 자체가격 신축성의 절대값이 큰 순으로 나열하면 고등어(-0.696), 갈치(-0.636), 오징어(-0.601), 조기(-0.528), 그리고 닭고기(-0.424) 순이다.

식습관계수는 조기를 제외한 모든 품목에서 유의한 것으로 나타났다. 계수의 절대값이 큰 순으로 나열하면 갈치(1.204), 쌀(1.054), 고등어(1.039), 그리고 채소(1.000)는 1이상의 값을 가지는 것으로 나타났다. 이는 식습관이 민감하게 반응하고 있다는 것을 의미한다. 다음으로 돼지고기(0.773), 닭고기(0.770), 소고기(0.755), 그리고 오징어(0.508)순이다.

고등어와 갈치는 높은 식습관계수를 가지며 자체가격 신축성 또한 큰 품목이다. 두 품목은 식습관이 높게 형성되어 있지만, 생산이 불확실한 품목이기 때문에 가격이 수량에 민감하게 반응하는 경향이 있다. 따라서 단기에서도 상대적으로 높은 자체가격 신축성을 보였다.

오징어는 식습관계수보다 높은 자체가격 신축성을 보인 품목이다. 이와 같은 이유는 소비자가 과거의 소비습관보다 현재 수량에 더 민감하게 반응하기 때문으로 생각된다.

축산물은 모두 0.7대의 식습관계수를 나타냈으나, 소고기와 돼지고기는 높은 자체가격 신축성을 나타낸 반면 닭고기는 낮은 신축성을 나타냈다.

채소의 자체가격 신축성은 낮은 반면 높은 식습관계수를 나타냈다. 따라

서 수량적 효과보다 식습관 효과에 더 민감하게 반응함을 알 수 있다. 즉, 높은 식습관을 유지했기 때문에 수량에 따른 가격이 크게 반응하지 않음을 알 수 있다. 쌀 또한 주식으로써 높은 식습관을 나타냈다.

본 연구에서 다루어진 수산물은 대중적인 어종으로 생산/공급량이 소비량과 시장 균형가격 형성에 선도적으로 영향을 미치고, 생산량 및 수요량 변화에 대하여 일반적으로 가격이 민감한 반응을 보인다. 특히 주식인 쌀의 소비가 감소하고 동물성 단백질 식품(예: 수산물 등)에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있는 식품소비 구조 변화를 감안하면, 본 연구 결과는 향후 중장기 수산식품수급정책 수립에 있어 유용한 정책 자료로 활용될 수 있을 것이다. 예컨대, 시장개방이 가속화됨에 따라 수산물 수출입이 크게 증가하고 있는데, 이는 자연스럽게 국내 공급량을 변화시키고 국내 시장 가격에 영향을 미친다. 따라서 정부는 수산물 가격안정을 위해 현재 실시하고 있는 수산물 수매비축사업을 통하여 수급을 조절하고 가격안정정책을 수립/시행할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

식품소비는 과거로부터 습관에 의해 형성되고 각인되어 뿌리 깊은 식문화로 계승/발전된다. 식습관 파라메타 추정치가 높은 식품들은 과거부터 지속적으로 축적되어 온 식습관의 결과라고 할 수 있다. 따라서 정부는 식습관이 높은 식품에 대하여 수급 및 가격안정에 지속적인 관심을 기울일 필요가 있다.

그러나 본 연구는 아쉽게도 인문·사회적 특성(연령, 소득, 지역 등)에 대한 장기시계열자료가 가용하지 않아 그에 대한 분석이 이루어지지 않았다. 이에 대한 분석은 향후 과제로 남겨두고자 한다. 또한 식품의 경우, 품목에 따라 시장의 통합성과 분리성이 중요할 수 있기 때문에 그에 대한 추가적인 연구가 이루어질 필요가 있다.

VII. 참고문헌

- 고성보. (2004). 연구논문: 감귤가격 신축성함수 분석 및 시사점. 농업경영·정책연구, 31(1), pp.105-127.
- 남종오, & 김수진. (2010). 공적분 분석을 이용한 우리나라 수입수산물의 수요함수 추정 : 관세감축영향분석. Ocean and Polar Research, 32(1), pp.23-40.
- 농협협동조합중앙회. 축산물가격 및 수급자료. 각 연도.
- 농협협동조합중앙회. 농협조사월보. 각 월호
- 수협중앙회. 수산물계통판매고 통계연보. 각 연도.
- 박성쾌, & 정명생. (1995). 주요 수산물의 수요분석. 농촌경제, 18(4), pp.1-11.
- 박환재. (2008). 역수요모형과 한국육류시장의 수요분석. 경제학연구, 56(2), pp.5-37.
- 박환재. (2009). 어류의 가격형성과 수요구조분석. 수산경영론집, 40(1), pp.133-152.
- 박환재. (2012). 한국 주요 어종의 시장수요와 개인수요의 비교분석. 수산경영논집, 43(1), pp.35-48.
- 사공용. (2006). 공급량 변화에 따른 쌀 가격변화의 계측. 농업경제연구, 47(4), pp.1-16.
- 윤성민, 조승우, & 이승래. (2003). AIDS 모형을 이용한 수산물 수요 분석. 농촌경제, 26(1), pp.1-14.
- 조용준, 조용훈, & 고승곤. (2009). 수산물 수요에 대한 가격탄력성 고찰 - 주요 14개 어종을 중심으로. 한국협동조합연구, 26(1), pp.349-363.

한국농촌경제연구원. 식품수급표. 각 연도.

한국수산물회. 수산물연감. 각 연도.

Adams, C. M., Prochaska, F. J., & Spreen, T. H. (1987). Price Determination in the US Shrimp Market, *Southern Journal of Agricultural Economics*, 19(2), pp.103-111.

Allais, M. (Ed.) (1943). *A La Recherche d'Une Discipline Économique: Première Partie...*: Impr. Ateliers Industria.

Anderson, R. W. (1980). Some Theory of Inverse Demand for Applied Demand Analysis, *European Economic Review*, 14(3), pp.281-290.

Barten, A. P. (1964). Consumer Demand Functions Under Conditions of almost Additive Preferences, *Econometrica*, 32(1/2), pp.1-38.

Barten, A. P., & Bettendorf, L. J. (1989). Price Formation of Fish: An Application of an Inverse Demand System, *European Economic Review*, 33(8), pp.1509-1525.

Becker, G. S., Grossman, M., & Murphy, K. M. (1994). An empirical analysis of cigarette addiction, .

Becker, G. S., & Murphy, K. M. (1988). A Theory of Rational Addiction, *The Journal of Political Economy*, 96(4), pp.675-700.

Bird, P. (1986). Econometric Estimation of World Salmon Demand, *Marine Resource Economics*, 3(2), pp.169-182.

Blundell, R., & Ray, R. (1982). A Non-Separable Generalisation of the Linear Expenditure System Allowing Non-Linear Engel Curves, *Economics Letters*, 9(4), pp.349-354.

Blundell, R., & Robin, J. (2000). Latent Separability: Grouping Goods without Weak Separability, *Econometrica*, 68(1), pp.53-84.

- Boyer, M. (1983). Rational Demand and Expenditures Patterns Under Habit Formation, *Journal of Economic Theory*, 31(1), pp.27-53.
- Burton, M. (1992). The Demand for Wet Fish in Great Britain, *Marine Resource Economics*, 7(2), pp.57-66.
- Christensen, L. R., Jorgenson, D. W., & Lau, L. J. (1975). Transcendental Logarithmic Utility Functions, *The American Economic Review*, 65(3), pp.367-383.
- Deaton, A. (1979). The Distance Function in Consumer Behaviour with Applications to Index Numbers and Optimal Taxation, *The Review of Economic Studies*, 46(3), pp.391-405.
- Deaton, A., & Muellbauer, J. (1980). An almost Ideal Demand System, *American Economic Review*, 70(3), pp.312-326.
- Eales, J. (1996). A further Look at Flexibilities and Elasticities: Comment, *American Journal of Agricultural Economics*, 78(4), pp.1125-1129.
- Eales, J. S., & Unnevehr, L. J. (1994). The Inverse almost Ideal Demand System, *European Economic Review*, 38(1), pp.101-115.
- Eales, J. S., & Unnevehr, L. J. (1988). Demand for Beef and Chicken Products: Separability and Structural Change, *American Journal of Agricultural Economics*, 70(3), pp.521-532.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing, *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 55(2), pp.251-276.
- Gorman, W. M. (1959). The Demand for Fish, an Application of Factor

- Analysis, Research Paper no. 6, Series A (Faculty of Commerce and Social Science, University of Birmingham), Abstracted in, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 28, pp.649-650.
- Hicks, J. R. (1956). *A Revision of Demand Theory*, Oxford University Press.
- Holt, M. T., & Goodwin, B. K. (1997). Generalized Habit Formation in an Inverse almost Ideal Demand System: An Application to Meat Expenditures in the U.S. *Empirical Economics*, 22(2), pp.293-320.
- Houck, J. P. (1966). A Look at Flexibilities and Elasticities, *Journal of Farm Economics*, 48(2), pp.225-232.
- Houthakker, H. S., & Taylor, L. D. (1970). *Consumer Demand in the United States: Analyses and Projections*, Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Howe, H., Pollak, R. A., & Wales, T. J. (1979). Theory and Time Series Estimation of the Quadratic Expenditure System, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 47(5), pp.1231-1247.
- Huang, K. S. (1996). A further Look at Flexibilities and Elasticities: Reply, *American Journal of Agricultural Economics*, 78(4), pp.1130-1131.
- Huang, K. S. (1994). A further Look at Flexibilities and Elasticities, *American Journal of Agricultural Economics*, 76(2), pp.313-317.
- Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, New York, Cambridge Univ Press.

- Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 59(6), pp.1551-1580.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on cointegration—with Applications to the Demand for Money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), pp.169-210.
- Karagiannis, G., & Velentzas, K. (1997). Explaining Food Consumption Patterns in Greece, *Journal of Agricultural Economics*, 48(13), pp.83-92.
- Keefe, A. M., & Jolly, C. M. (2001). Price Flexibility and International Shrimp Supply, *Aquaculture Economics & Management*, 5(1-2), pp.37-48.
- Klijn, N. (1977). Expenditure, Savings and Habit Formation: A Comment, *International Economic Review*, 18(3), pp.771-778.
- Koyck, L. M. (Ed.) (1954). *Distributed Lags and Investment Analysis*: North-Holland Publishing Company Amsterdam.
- Ligeon, C., Jolly, C. M., & Jackson, J. D. (1996). Evaluation of the Possible Threat of NAFTA on US Catfish Industry using a Traditional Import Demand Function, *Journal of Food Distribution Research*, 27, pp.33-41.
- Lluch, C. (1974). Expenditure, Savings and Habit Formation, *International Economic Review*, 15(3), pp.786-797.
- Moore, H. L. (1919). *Empirical Laws of Demand and Supply and the*

- Flexibility of Prices, *Political Science Quarterly*, 34(4), pp.546-567.
- Moschini, G., & Vissa, A. (1992). A Linear Inverse Demand System, *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 17(2), pp.294-302.
- Nerlove, M. (1958). Distributed lags and Estimation of Long-Run Supply and Demand Elasticities: Theoretical Considerations., *American Journal of Agricultural Economics*, 40(2), pp.301-310.
- Park, H. (1996). Econometric welfare evaluation of regulatory fishing restrictions: a synthetic inverse demand system approach, .
- Phlips, L. (Ed.) (1983). *Applied Consumption Analysis*: North-Holland Amsterdam.
- Phlips, L. (1972). A Dynamic Version of the Linear Expenditure Model, *The review of economics and statistics*, 54(4), pp.450-458.
- Phlips, L., & Spinnewyn, F. (1979). Rationality Versus Myopia in Dynamic Demand Systems, *Discussion Papers* 18, .
- Pollack, R. A. (1975). The Intertemporal Cost of Living Index, In *Anonymous Annals of Economic and Social Measurement*, 4(1), pp.179-198.
- Pollak, R. A. (1978). Endogenous Tastes in Demand and Welfare Analysis, *The American Economic Review*, 68(2), pp.374-379.
- Pollak, R. A. (1970). Habit Formation and Dynamic Demand Functions, *The Journal of Political Economy*, 78(4), pp.745-763.
- Pollak, R. A., & Wales, T. J. (1969). Estimation of the Linear Expenditure System, *Econometrica: Journal of the Econometric*

- Society, 37(4), pp.611-628.
- Ray, R. (1985). Specification and Time Series Estimation of Dynamic Gorman Polar Form Demand Systems, *European Economic Review*, 27(3), pp.357-374.
- Spinnewyn, F. (1981). Rational Habit Formation, *European Economic Review*, 15(1), pp.91-109.
- Stern, N. (1986). A Note on Commodity Taxation: The Choice of Variable and the Slutsky, Hessian and Antonelli Matrices (SHAM), *The Review of Economic Studies*, 53(2), pp.293-299.
- Stigler, G. J., & Becker, G. S. (1977). De Gustibus Non Est Disputandum, *The American Economic Review*, 67(2), pp.76-90.
- Stone, R. (1954). Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand, *The Economic Journal*, 64(255), pp.511-527.
- Theil, H. (1965). The Information Approach to Demand Analysis, *Econometrica*, 33(1), pp.67-87.
- Villas-Boas, J. M., & Winer, R. S. (1999). Endogeneity in Brand Choice Models, *Management Science*, 45(10), pp.1324-1338.
- Zellner, A. (1962). An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias, *Journal of the American statistical Association*, 57(298), pp.348-368.
- Zellner, A., & Theil, H. (1962). Three-Stage Least Squares: Simultaneous Estimation of Simultaneous Equations, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 23, pp.54-78.