JFMSE, 27(6), pp. 1610~1618, 2015.
수산해양교육연구, 제27권 제6호, 통권78호, 2015.
www.ksfme.or.kr
http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2015.27.6.1610

자연산 어류와 양식산 어류 간의 가격 경합성 분석

김도훈† · 김혜성
(†부경대학교 · 국립수산과학원)

Analyzing Price Interactions between Wild Caught Fish and Farmed Fish on the Korean Seafood Market

Do-Hoon KIM† · Hye-Seong KIM
(†Pukyong National University · National Institute of Fisheries Science)

Abstract

This study is aimed to estimate price interactions between wild caught fish and farmed fish on the Korean seafood market, using multivariate cointegration analysis. Major commercially important four wild caught fish (chub mackerel, hairtail, yellow croaker and spanish mackerel) and two farmed fish(oliver flounder and black rockfish) are selected as analytical target fish species. Between 2000 and 2013, monthly production and price data are used in this study.

The results of cointegration test showed that there would be a long-term equilibrium relationship among 4 wild caught fish and 2 farmed fish. However, the results of exclusion test indicated that farmed fish might not contribute significantly to the long-run relationship, suggesting that farmed fish might be only a weak substitute for wild caught fish, but no significant interaction could be found.

Key words : Price interactions, Johansen cointegration test, Exclusion test, Farmed fish, Wild caught fish

Ⅰ. 서 론

수산업 중 해면어업의 생산량은 국제적으로 감소 혹은 정체 추세에 있는 반면 양식업 생산량은 증가 추세에 있다. 이를 구체적으로 살펴보면, 국제적으로 해면어업 생산량은 2006년 약 90백만 톤에서 2012년 79.7백만 톤으로 감소하였지만, 양식업 생산량은 2006년 47.3백만 톤에서 2012년 66.6백만 톤으로 증가하였다(FAO 2014). 국내적으로도 해면어업 생산량은 2000년 약 120만 톤에서 2013년 105만 톤으로 감소한 반면, 양식업 생산량은 같은 기간 약 65만 톤에서 155만 톤으로 크게 증가하였다(Ministry of Oceans and Fisheries 2015). 특히 2006년 이후 양식업 생산량이 해면어업 생산량을 초과함으로써 양식업이 국내 수산물 생산에 있어 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 이러한 양식 생산량 증가에 따라 수산물 시장에서는 자연산 어류와 양식산 어류 간의 시장경쟁이 더욱 치열해 질 것으로 우려된다. 수산정책적으로도 자연산 어종 관리를 위한 어업정책이나 양식업 발전을 위한 양식정책 수립에 있어서 이러한 시장 경합 관계를 고려하는 것은 효과적인 수

† Corresponding author : 051-629-5954, delaware310@pknu.ac.kr
※ 이 논문은 2015년도 국립수산과학원 수산과학연구사업(R2015013)의 지원으로 수행된 연구이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

산정책을 수립하고 운영하는데 있어 중요한 문제이다. 어류 간의 시장 경합성의 정도는 가격 경합성(price interactions) 검정을 통해 분석할 수 있다. 가격 경합성은 관련된 상품들의 가격이 비슷한 장기적 유사성을 보일 때 발생하는 것으로, 상품들의 가격이 유사하게 변화할 경우 상품들은 하나의 동일한 시장을 가진다고 평가할 수 있다(Asche et al. 1999; Kim Do-Hoon, 2013 and 2014; Kwon Yong-Duck & Choi Kyu-Seob, 1998). 따라서 관련된 상품들 간에 가격 경합성이 존재할 경우 상품들은 하나의 동일 시장을 형성하고, 한 상품의 가격 변화는 대체관계에 있는 다른 상품의 가격에 영향을 끼치게 된다. 반대로, 가격 경합성이 존재하지 않을 경우 상품들은 각각 독립적인 시장을 가지게 된다.

수산물 시장에서 관련된 어류 간의 가격 경합성(시장통합성)을 검정해 보면 어류 상호간의 대체관계를 파악할 수 있고, 특정 어류의 가격 및 생산 변화를 통해 관련된 다른 어류의 수요 및 가격 변화를 예측할 수 있다(Asche et al. 1999; Kim Do-Hoon, 2013 and 2014). 수산물 시장에서 어류의 가격 경합성 검정은 자연산 어류와 양식산 어류 외에도 자연산 어류와 자연산 어류 그리고 자연산 어류와 수입산 어류 등 다양하게 수행될 수 있다. 이미 양식업 생산량이 점차 증가됨에 따라 양식산과 자연산 어류 간의 가격 경합성 분석은 중요한 정책적 문제 중의 하나로 대두되어 전 세계적으로 이에 대한 연구가 수행되어 오고 있다. 예를 들어, Jaffry et al.(2000)은 스페인 수산물 시장에 있어 양식산 연어와 자연산 어류(다랑어류와 대구류) 간의 가격 경합성을 분석하였고, Asche et al.(2005)은 일본 수산물 시장에 있어 자연산 연어류와 양식산 연어류의 가격 경합성을 분석하였다. 그리고 국내적으로 Kim Do-Hoon(2014)은 우리나라 수산물 시장에 있어 양식산 어류 간의 가격 경합성을 분석하였고, Kim Do-Hoon(2013)은 시장 통합성 분석을 통해 자연산 어류의 가격 경합성을 평가하였다.

본 연구에서는 우리나라 주요 자연산 어류와 양식산 어류를 대상으로 가격 경합성을 검정하고자 한다. 분석에 있어서는 어획량이 많고 가장 대중적 어종인 주요 자연산 어류(고등어, 갈치, 참조기, 삼치)와 양식산 어류(광어, 우럭)를 중심으로 하였다. 이들 양식산 및 자연산 어류를 분석대상으로 공적분 검정(cointegration test) 기법을 활용하여 양식산 어류와 자연산 어류 간의 생산량 및 시장가격 변화에 대한 영향을 추정하고자 한다. 이를 통해서 자연산 어류와 양식산 어류 간의 대체관계 즉, 시장 통합성 여부 등을 추정할 수 있을 것으로 기대된다.

Ⅱ. 분석 방법[1] 및 자료

1. 가격 경합성과 공적분 검정

어류들 간의 가격 경합성 관계를 분석하는데 있어 가장 일반적인 방법은 어류의 수요함수를 측정하고, 경쟁어류들의 교차가격(cross-price)의 효과를 분석하는 것이다(Kim Do-Hoon, 2013 and 2014). 만일 교차가격의 효과성이 통계적으로 유의하다면 분석대상 어류들이 서로대체관계에 있다고 판단할 수 있다. 그러나 수요함수 추정을 통한 교차가격의 효과성을 측정하는 것은 가장 명확한 방법이지만, 수요함수 추정을 위한 소비량 자료를 현실적으로 수집·활용하는 것이 어렵다는 문제점이 있다(Asche et al., 2001; Kim Do-Hoon, 2013 and 2014).

가격 경합성을 검정하기 위한 대체적인 방법으로는 활용 가능한 시장가격 자료를 이용하여 가격의 상호의존성(price interdependencies)을 추정하는 공적분 검정(cointegration test) 분석기법이 다수의 연구에 의해 제안되어져 왔다(Asche et al. 2005; Asche et al., 1999; Asche et al., 1997; Bose & McIlgorm, 1996; Goodwin & Schroeder, 1991;

1) 본 연구에서의 분석 방법은 Kim Do-Hoon(2013)의 내용을 인용하였음.

Gordon et al., 1993; Jaffry et al., 2000; Kim Do-Hoon, 2013 and 2014). 공적분 검정이란 비록 두 개 이상의 시계열 변수들이 불안정적이라 하더라도 시계열 변수들 간 선형결합의 안정성 여부를 판단하는 것이다. 만일 시계열 변수들 간의 선형결합에 안정성이 있는 것으로 분석되면, 시계열 변수들 간에 공적분이 존재한다고 볼 수 있다.

이미 선행연구들에서도 설명된 바와 같이, 공적분 검정 분석기법이 분석대상 어류들의 시장가격 자료를 활용하여 어류들 가격 간의 장기적인 균형관계를 분석함으로써 어류들 간의 가격 경합성 여부를 추정할 수 있다(Asche et al., 2005; Asche et al., 1997; Jaffry et al., 2000; Kim Do-Hoon, 2013 and 2014). 즉, 어류들의 불안정한 시계열 가격 자료 사이의 공적분은 비록 단기적으로 개별 어류 가격에 변동이 있을 수 있지만 분석대상 어류들 간에는 장기적인 가격 균형 관계가 존재함을 의미한다(Jaffry et al. 2000).

2. 다변량 공적분 모델

공적분 검정의 대표적인 방법으로는 Johansen 공적분 검정 분석기법이 가장 널리 활용되고 있다(Johansen, 1991; Johansen 1988). 구체적으로 Johansen 공적분 검정 분석기법은 공적분 관계의 수와 모형의 변수들을 최우추정법(maximum likelihood method)으로 추정하고 검정하는 방법이다. 특히 모든 변수를 내생변수로 가정해 별도의 종속변수를 따로 선택하지 않아도 되고, 다수개의 공적분 관계를 식별해 낼 수 있는 장점이 있다.

Johansen의 다변량 공적분 모델은 식 (1)과 같이, n차원의 벡터자귀회귀(the n-dimensional vector autoregressive, VAR) 모형으로 나타낼 수 있다.

$$X_t = A_1 X_{t-1} + \cdots + A_k X_{t-k} + \Phi D_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \ldots, T \tag{1}$$

여기서 X_t는 $n \times 1$ 확률변수벡터, A_k는 $n \times n$ 모수행렬, $X_0, \ldots, X_{-k+1}$는 일정하며, ε_t는 평균이 영(0)인 독립적으로 분포된 잔차항이다. D_t는 상수, 추세선, 계절 혹은 더미(dummy) 같은 결정변수의 벡터이자 공적분 공간에서 제외될 수 있는 약외생(weakly exogenous) 확률변수 등을 포함하고 있다.

일반적으로 경제 시계열 변수들은 불안정적으로 식 (1)과 같은 VAR 모형은 통상적으로 1차 차분식의 형태로 표시되고 있다. 공적분 분석의 목적이 변수들 간의 선형결합에 의한 안정성과 차분에 의한 안정성을 구분하는 것이기 때문에 식 (1)은 아래의 식 (2)과 같은 오차수정모형(error correction model)으로 변형하여 나타낼 수 있다.

$$\triangle X_t = \Pi X_{t-1} + \Gamma_1 \triangle X_{t-1} + \cdots + \Gamma_{k-1} \triangle X_{t-k+1} + \Phi D_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \ldots, T \tag{2}$$

여기서 $\Pi = \sum_{i=1}^{k} A_i - I_n$ 그리고 $\Gamma_i = -\sum_{i=i+1}^{k} A_i$을 의미한다. 식 (2)에서 ΠX_{t-1}항을 제외하고는 전통적인 1차 차분형태의 VAR 모형이며, Γ_i는 단기 동학을 포착하는 전통적인 1차 차분변수 계수의 행렬을 나타낸다. 여기서 Π는 장기적인 영향 행렬을 의미하는 것으로, 변수들 간의 장기적인 균형 관계에 관한 정보를 포함하고 있다. Π을 $n \times r$ 행렬인 α와 β로 분해하면 α는 균형관계식으로 조정되는 조정속도, β는 공적분 벡터, 그리고 Π의 위수(rank)인 r은 공적분의 벡터수를 의미한다. $r = n$이라면 벡터 과정은 모든 변수가 안정적임을 의미하고, $r = 0$이라면 안정적인 선형결합이 없다는 것을 의미한다. 즉, 이는 1차 차분된 통상적인 VAR 모형과 동일하다. $r = 1$이면 하나의 안정적인 선형결합이, $0 < r < n$이면 r개의 공적분 벡터가 존재함을 의미한다.

공적분 검정통계량으로 Johansen은 최대 고유치 검정법(maximum eigenvalue test)과 trace 검정법(trace test)을 제안하였다. 최대 고유치 검정법(maximum eigenvalue test)에서는 공적분 벡터가 $r+1$개라는 대립가설에 대하여 r개의 공적분 벡터가 존재한다는 귀무가설을 식 (3)과 같이 검정한다.

$$\lambda_{\max}(r, r+1) = -2\ln Q(H_0(r)|H_1(r+1)) = -T\ln(1-\hat{\lambda}_{r+1}) \quad (3)$$

trace 검정법(trace test)에서는 공적분 벡터가 $(r+1)$개 이상 n개 이하라는 대립가설에 대하여 공적분 벡터가 r개 이하가 존재한다는 귀무가설을 식 (4)과 같이 검정한다.

$$\lambda_{trace}(r) = -2\ln Q(H_0(r)|H_1(n)) = -T\sum_{i=r+1}^{N}\ln(1-\hat{\lambda}_i) \quad (4)$$

여기서, $\hat{\lambda}_i$는 추정된 Π 행렬로부터 구해진 고유치(eigenvalues) 추정치 그리고 T는 관찰치의 수를 각각 의미한다.

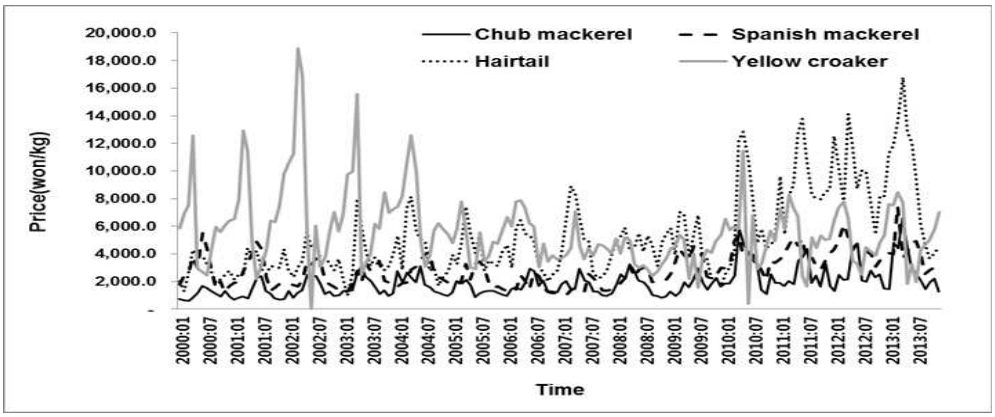
선행연구에서도 지적한 바와 같이, 가격 경합성 검정을 위한 공적분 분석에 있어 한 가지 유의할 사항은 한 개 또는 두 개 이상의 변수가 변수들 간의 균형 관계에 통계적으로 유의하게 기여하지 않음에도 공적분된 것으로 추정될 수 있는 점이다. 이에 따라 추가적인 배제 검정(exclusion test)을 통해 공적분 관계에 있는 변수들을 대상으로 장기적인 균형 관계에 유의하게 기여하지 않는 변수들을 재검정해야 한다(Jaffry et al., 2000; Kim Do-Hoon, 2013). 배제 검정(exclusion test)은 주어진 공적분 관계식에서 각 변수들의 공적분 벡터를 영(0)으로 하여 귀무가설($H_0 : \hat{\beta}_i = 0$)을 설정하고, 우도비 검정을 통해 추정할 수 있다(Johansen & Juselius, 1990).

3. 분석 자료

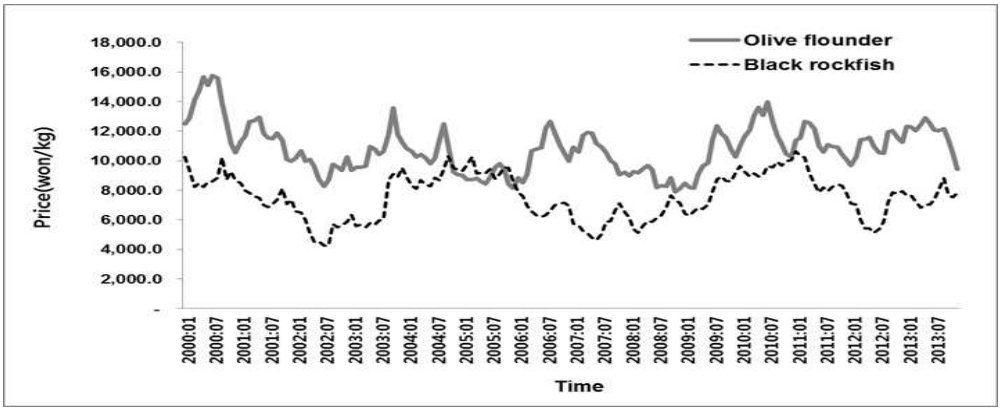
일반 해면어업에서 주요 어획대상 어류는 멸치, 고등어, 참조기, 삼치, 갈치, 전갱이, 가자미 등으로, 이들의 생산량이 일반 해면어류 전체 어류 생산량의 약 70% 정도를 차지하고 있다(2013년 기준). 구체적으로 살펴보면, 멸치의 생산량이 210천 톤(30%)으로 가장 많고, 고등어 115천 톤(17%), 갈치 47천 톤(7%), 참조기 35천 톤(5%), 삼치 29천 톤(4%), 가자미 18천 톤(3%), 그리고 전갱이 15천 톤(2%) 순이다. 그리고 양식대상 주요 어류는 광어, 우럭, 숭어, 참돔 등으로, 이들의 생산량이 양식업 전체 어류 생산량의 약 93%를 차지하고 있다. 이 중에서도 특히 광어와 우럭의 생산량이 가장 많은데, 2013년 기준 광어가 약 37천 톤(51%) 그리고 우럭 24천 톤(32%) 수준이다.

본 연구에서는 국내 수산물 시장에서 자연산 어류와 양식산 어류 간의 가격 경합성을 구체적으로 검정하기 위해 어획량이 많고 가장 대중적으로 인기 있는 주요 자연산 어류(고등어, 갈치, 참조기, 삼치)와 양식산 어류(광어, 우럭)를 중심으로 하였다. 그리고 가격 경합성 검정을 위한 공적분 분석에 있어서는 양식어류 생산량이 본격적으로 증가하기 시작한 2000년대 이후, 즉 2000년 1월에서 2013년 12월까지 이들 어류의 월간 명목가격을 소비자 물가지수로 환산한 실질가격 자료를 사용하였다(Statistics Korea, 2015).

자연산 및 양식산 어류별 실질가격 동향을 살펴보면, 우선 자연산 어류에 있어 참조기의 가격은 다른 어류의 가격에 비해 변동폭이 상당히 크고, 다소 하락세에 있다. 갈치의 가격은 다른 어류에 비해 상대적으로 높고, 특히 2008년 이후 갈치의 가격이 상승세에 있는 것으로 나타났다. 삼치와 고등어의 가격 수준은 다소 비슷하고, 가격 변화의 형태도 유사하다.



[Fig. 1] Changes in Real Monthly Prices of Wild Caught Fish(2000.01−2013.12)



[Fig. 2] Changes in Real Monthly Prices of Farmed Fish(2000.01−2013.12)

두 어류 모두 연간 시장가격은 등락을 반복하지만 대체적으로 상승세에 있다. 다음으로 양식산 어류인 광어와 우럭의 경우 광어의 가격이 우럭 가격보다 다소 높은 것으로 나타났고, 두 어종 가격 변화의 형태는 유사한 것으로 분석되었다. 양식산 어류의 연간 시장가격 변화는 광어의 경우 상대적으로 약간 하락세에 있는 반면, 우럭은 연간 등락을 반복하지만 일정 수준을 유지하는 것으로 분석되었다.

공적분 검정을 위해서는 무엇보다 선행적으로 분석에서 사용될 시장가격 시계열 자료에 대한 단위근 검정이 추정되어야 한다. 단위근 검정이란 분석에서 사용될 시계열 자료의 안정성 여부를 판단하기 위한 것으로, 장기적 시계열 자료 분석에 있어 공적분 검정에 앞서 선행되어야 한다. 즉, 공적분 검정은 장기적으로 불안정적인 시계열 자료들 간의 균형에 대한 검정이므로, 우선 시계열 변수들의 불안정성 여부가 검정되어야 한다(Gujarati and Porter, 2008). 본 연구에서는 가장 널리 활용되고 있는 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 단위근 검정법을 사용하여 분석대상 자연산 및 양식산 어류들의 월별 실질가격 자료에 대한 단위근 검정을 공적분 검정에 앞서 실시하였다.

Ⅲ. 분석 결과

1. 단위근 검정 결과

분석대상 어류에 대한 ADF 단위근 검정에 있어 우선 검정 회귀식에 포함된 시차변수의 길이는 AIC(Akaike Information Criteria) 기준에 의해 최소값을 갖는 시차를 적정 시차로 결정하였다. 단위근 검정 결과, <Table 1>에서 보는 바와 같이, 모든 자연산 및 양식산 어류에 대해 상수항이 포함될 경우, 상수항과 추세항이 포함될 경우, 그리고 상수항과 추세항이 미불포함될 경우 모두 수준 변수에 대해 귀무가설(H_o: 단위근이 존재한다)을 기각할 수 없는 것으로 나타났다. 이에 따라 분석대상 자연산 및 양식산 어류 시계열 가격 자료 모두 단위근이 존재하는 것으로 나타나 비정상적인 것으로 추정되었다.

하지만 1차 차분한 변수들의 단위근 검정 결과 모든 자연산 및 양식산 어류에 대해 상수항이 포함될 경우, 상수항과 추세항이 포함될 경우, 그리고 상수항과 추세항이 미포함될 경우 모두 1% 유의수준(단, 상수항이 포함된 삼치와 상수항과 추세항이 포함된 참조기는 5% 유의수준)에서 귀무가설을 기각하는 것으로 추정되었다. 이에 따라 1차 차분한 변수의 경우 모든 자연산 및 양식산 어류에서 단위근이 제거되어 안정적인 시계열 자료가 되는 것으로 분석되었다.

2. 공적분 검정 결과

Johansen의 다변량 공적분 검정에 있어 우선 VAR 모형의 적정 시차는 AIC(Akaike Information Criteria)와 SIC(Schwarz Information Criteria) 최소값 기준에 의해 2차로 분석되었다. 공적분 검정에 있어 만약 trace 검정 통계량이나 최대 고유치 검정(maximum eigenvalue test) 통계량이 유의수준 5%의 임계값보다 크게 되면 귀무가설을 기각하여 공적분 관계가 있음을 증명할 수 있다. 분석결과, <Table 2>에서 보는 바와 같이, 우선 trace 검정법에서 검정 통계량이 $r \leq 2$ 귀무가설을 유의수준 5%에서 기각할 수 없는 것으로 나타나 공적분 벡터가 2개 존재하는 것으로 추정되었다. 최대 고유치(maximum eigenvalue) 검정법에서도 검정 통계량이 $r \leq 2$ 귀무가설을 기각할 수 없는 것으로 나타나 공적분 벡터, 즉 선형결합이 있는 시계열이 2개 존재하는 것으로 분석되었다.

이는 분석대상 6개 어류의 시장가격이 서로 장기적인 균형 관계에 있음을 의미하고, 따라서 분석대상 어류들은 하나의 동일 시장을 형성하고, 서로 경쟁적인 대체 관계에 있음을 알 수 있다.

<Table 1> Results of ADF unit root test

	Variables	with constant	with constant and trend	without constant and trend
Level	Chub mackerel	-1.214320	-1.108196	0.716881
	Hairtail	1.714759	0.381822	2.456056
	Yellow croaker	-0.786562	-1.685945	0.080674
	Spanish mackerel	-0.234736	-0.883529	0.782168
	Olive flounder	-1.009400	-1.043002	-0.789813
	Black rockfish	-2.453397	-2.493874	-0.851861
First difference	Chub mackerel	-7.468512*	-7.439610*	-7.388643*
	Hairtail	-8.226220*	-8.514061*	-5.440796*
	Yellow croaker	-3.988621*	-4.020107**	-3.999157*
	Spanish mackerel	-3.157679**	-4.205604*	-3.069461*
	Olive flounder	-6.780820*	-6.833586*	-6.770847*
	Black rockfish	-11.33259*	-11.30456*	-11.36902*

Note : * and ** statistically significant at 0.01 and 0.05 levels, respectively.

<Table 2> Results of multivariate cointegration test

H0: Rank = r	Trace test			Maximum eigenvalue test)		
	Test statistic	Critical value (5%)	p-value	Test statistic	Critical value (5%)	p-value
r == 0	189.4460	117.7082	0.0000	87.30744	44.49720	0.0000
r <= 1	102.1386	88.80380	0.0039	39.87252	38.33101	0.0330
r <= 2	62.26603	63.87610	0.0678	30.16338	32.11832	0.0850
r <= 3	32.10265	42.91525	0.3829	15.54416	25.82321	0.5855
r <= 4	16.55849	25.87211	0.4485	12.50852	19.38704	0.3693
r <= 5	4.049978	12.51798	0.7349	4.049978	12.51798	0.7349

다음으로 이러한 공적분 검정 결과에 대하여 장기적인 균형 관계에 유의하지 않은 변수들을 최종적으로 검정하기 위해 변수들에 대한 배제 검정(exclusion test)을 실시해 보았다. 그 결과, <Table 3>에서 보는 바와 같이, 자연산 4개 어류(고등어, 삼치, 갈치, 참조기)의 모든 변수에서 5% 유의수준으로 귀무가설을 기각하는 것으로 나타났다. 하지만 양식산 2개 어류(광어, 우럭)는 귀무가설을 기각하지 못하는 것으로 나타나 자연산 어류와 장기적인 가격 균형 관계에 있지 않으며, 자연산 어류와 가격 경합성이 없는 것으로 추정되었다.

이 외에서도 양식산 어류 간의 장기적 가격 균형 관계를 분석하기 위해 광어와 우럭 2개 어류 간 이변량 공적분 검정을 추가적으로 실시해 보았다. 그 결과, <Table 4>에 나타난 바와 같이, trace 검정법이나 최대 고유치(maximum eigenvalue) 검정법 모두에서 2개 어류 간 공적분 관계가 없다는 귀무가설을 모두 기각하지 못하는 것으로 추정되었다. 이는 Kim Do-Hoon(2014)의 연구에서 분석된 바와 같이, 양식산 어류 간에도 장기적인 균형 관계가 존재하지 않는 것으로 광어와 우럭 간에는 가격 경합성이 없는 것으로 분석되었다.

<Table 3> Result of exclusion test

	Chub mackerel	Spanish mackerel	Hairtail	Yellow croaker	Olive flounder	Black rockfish
Test statistic	8.062*	9.305*	14.440*	17.876*	0.850	4.211
p-value	0.018	0.010	0.001	0.000	0.654	0.122

Note : * statistically significant at 0.05 level.

<Table 4> Results of bivariate cointegration test

H_0: Rank = r	Trace test			Maximum eigenvalue test		
	Test statistic	Critical value (5%)	p-value	Test statistic	Critical value (5%)	p-value
r == 0	24.22973	25.87211	0.0790	17.88943	19.38704	0.0814
r <= 1	6.340299	12.51798	0.4183	6.340299	12.51798	0.4183

Ⅳ. 요약 및 결론

본 연구에서는 우리나라 자연산 어류와 양식산 어류 간의 가격 경합성을 분석하기 위해 자연산 및 양식산 주요 어류들의 시장가격 자료를 활용하여 장기적인 균형 관계를 추정해 보았다. 분석에 있어서는 어획량이 많고 가장 대중적인 주요 자연산 어류인 고등어, 갈치, 참조기, 삼치, 그리고 양식산 어류인 광어, 우럭을 중심으로 하였다.

분석대상 자연산 및 양식산 어류들에 대한 다변량 공적분 검정 결과, 어류들 간에 장기적인 균형 관계가 있는 것으로 추정되어 가격 경합성이 있는 것으로 분석되었다. 하지만 공적분 관계에 유의하게 기여하지 않는 변수 추출을 위한 배제 검정에서는 자연산 4개 어류(고등어, 삼치, 갈치, 참조기)의 모든 변수에서 5% 유의수준으로 귀무가설을 기각하는 것으로 나타났지만 양식산 2개 어류(광어, 우럭)는 귀무가설을 기각하지 못하는 것으로 나타났다. 이에 따라 양식산 어류는 자연산 어류와 장기적인 가격 균형 관계에 있지 않으며, 자연산 어류와 가격 경합성이 없는 것으로 추정되었다. 그리고 양식산 어류 간의 장기적 가격 균형 관계를 분석하기 위해 광어와 우럭 2개 어류 간 이변량 공적분 검정을 추가적으로 실시한 결과에서도 광어와 우럭 간에는 가격 경합성이 없는 것으로 분석되었다.

자연산 어류와 양식산 어류 간에 가격 경합성이 나타나지 않은 이유에 대해서는 Jaffry et al.(2000)과 Asche et al.(2001)도 언급한 바와 같이, 자연산 어류는 선어 형태로 주로 판매되는 반면 양식산 어류는 상대적으로 보다 고가인 활어 형태로 판매되고, 또한 자연산 어류는 주로 가정 내 소비가 많은 반면, 양식산 어류는 외식용으로의 소비가 많은 등 자연산 어류와 양식산 어류에 대한 소비자들의 지불가격 수준, 소비형태 및 기호 등이 달라 각각 다른 시장을 형성하기 때문일 것으로 판단된다.

하지만 향후 다양한 양식어종의 생산량이 더욱 증가함에 따라 자연산 어류와의 시장경쟁이 치열해 지고, 시장에서의 가격 경합성이 발생할 수도 있을 것이다. 따라서 자연산 어류와 양식산 어류 간의 가격 경합성 분석은 향후에도 꾸준히 이루어져야 할 것이고, 이를 통해 해면어업과 양식업의 안정적 발전을 위한 효과적인 공급계획 등이 수립될 수 있을 것이다.

References

Asche F. et al.(2005). Competition between farmed and wild salmon: the Japanese salmon market, Agricultural Economics, 33, 333~340.

Asche F.・Bjorndal T. & Young J.(2001). Market interactions for aquaculture products, Aquaculture Economics and Management, 5, 303~317.

Asche F.・Bremnes H. & Wessells C.(1999). Production aggregation, market integration and relationships between prices: An application to world salmon markets, American Journal of Agricultural Economics, 81, 568~581.

Asche F.・Salvanes K. & Steen F.(1997). Market delineation and demand structure, American Journal of Agricultural Economics, 79, 139~150.

Bose S. & McIlgorm A.(1996). Substitutability among species in the Japanese tuna market: A cointetration analysis, Marine Resource Economics, 11, 143~155.

FAO(2014). The state of world fisheries and aquaculture, FAO.

Goodwin B. & Schroeder T.(1991). Cointegration and spatial price linkages in regional cattle markets, American Journal of Agricultural Economics, 73, 452~464.

Gordon D.・Salvanes K. & Atkins F.(1993). A fish is a fish is a fish? Testing for market linkages on the Paris fish market, Marine Resource Economics, 8, 331~343.

Gujarati D. & Porter D.(2008). Basic Econmerics, 5th edition, McGraw-Hill.

Jaffry S. et al.(2000). Price interactions between salmon and wild caught fish species on the

Spanish market", Aquaculture Economics and Management, 4, 157~167.

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, 169~210.

Johansen S.(1988). Statistical analysis of cointegration vectors, Journal of Economic Dynamics and Control, 12, 231~254.

Johansen S.(1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian autoregressive models, Econometrica, 59, 1551~1580.

Kim Do-Hoon(2013). Analyzing Market Integration of Wild Caught Fish Species, Journal of Fisheries Business Administration, 44(1), 71~79.

Kim Do-Hoon(2014). Market Interactions for Farmed Fish Species on the Korean Market, Ocean and Polar Research, 36(1), 71~76.

Kwon Yong-Duck & Choi Kyu-Seob(1998). Tests for Market Integration and Price Dynamic Linkage in Beef and Pork Market in Korea : A Cointegration Analysis, Korean Journal of Agricultural Economics, 39(2), 37~62.

Ministry of Oceans and Fisheries(2015). Fisheries Production Statistics. Fisheries Information Servicel (www.fips.go.kr).

Statistics Korea(2015). Fisheries Production and Price Statistics. Korea Statistical Information Service (http://kosis.kr).

• Received : 21 September, 2015
• Revised : 14 October, 2015
• Accepted : 20 October, 2015