

수입 고등어 공급 충격과 국내 산지가격 형성: 노르웨이산 고등어 가격 전이 효과를 중심으로

이주연 · 김도훈*

국립부경대학교(학생) · *국립부경대학교(교수)

Imported Mackerel Supply Shocks and Domestic Producer Price Formation: Analyzing the Price Transmission Effects of Norwegian Mackerel

Ju-Yeon LEE · Do-Hoon KIM*

Pukyong National University(student) · *Pukyong National University(professor)

Abstract

Chub Mackerel is a key seafood product in South Korea, with the domestic supply significantly dependent on imports from Norway. However, recent supply shocks, including the Norwegian government's substantial reduction in catch quotas, are anticipated to increase market volatility and fundamentally alter domestic producer price formation. This study examines the price transmission effects of Norwegian mackerel on Korean landing prices utilizing an ARDL model. Monthly data from 2015 to 2024 were seasonally adjusted using the X-13 ARIMA-SEATS method, and stationarity was verified through ADF and PP unit-root tests. To ensure the robustness of the long-term relationship identified by the ARDL bounds test, FMOLS and DOLS estimators were additionally applied. Empirical results demonstrate a statistically significant and positive price transmission from Norway to South Korea. Specifically, a 1% increase in the import price of Norwegian mackerel results in a 0.91% increase in the domestic producer price in the long run. The analysis also reveals a short-term effect of 0.38, indicating that the impact of external supply shocks intensifies over time. These findings suggest that imported mackerel is a determinative factor in domestic price formation. Accordingly, domestic supply management and production policies should incorporate real-time monitoring of Norwegian catch conditions.

Key words : Chub mackerel, Imports, Substitutes, Seafood price, ARDL

I. 서론

FAO(2024)에 따르면, 2022년 기준 전 세계 수산물 생산량의 약 38%가 국제 무역을 통해 거래된 것으로 나타났다. 이처럼 수산물은 양식업 발전, 물류 기술 발달과 무역 자유화에 힘입어 전 세계적으로 가장 활발하게 교역되는 식품군 중 하나이다(Goldburg, 2008; Kuo and Chuang, 2016; Graziano et al., 2018).

특히 고등어는 저렴한 가격과 높은 영양학적 가치로 인해 전 세계적 수요가 증가하고 있으며, 이에 따라 국제적인 교역도 확대되고 있다(Kikuchi et al., 2020; Huang et al., 2021). 구체적으로, 2024년 기준 전 세계 고등어 교역 규모는 약 324.5만 톤, 58.9억 달러를 기록하였다(UN Comtrade, 2026).

한국은 세계 고등어 수입 상위 9위 국가로, 연간 약 9,343만 달러 규모의 고등어를 수입하고

* Corresponding author : 051-629-5954, delaware310@pknu.ac.kr

있다(UN Comtrade, 2026). 특히 한국의 고등어 수입 구조는 노르웨이산 고등어에 대한 의존도가 매우 높은 점이 특징이다(Kim, 2017; Jeong and Nam, 2021; Kee and Kim, 2025a). 구체적으로 2024년 한국의 노르웨이산 고등어 수입량은 3.48만 톤으로 전체 수입량의 약 88.1%를 차지하였다(UN Comtrade, 2026). 이는 국내 연근해산 고등어는 크기와 품질 측면에서 변동성이 큰 반면, 노르웨이산 고등어는 규격화된 크기와 높은 지방함량을 갖추고 있어 국내 시장 선호도가 높기 때문이다(Kim and Kang, 2015; Bertheussen et al., 2020; Demirci, 2025).

이처럼 특정 국가에 편중된 수입 구조는 해당국의 정책 변화나 환율 변동과 같은 외생적 충격이 국내 시장에 직접적으로 전이될 위험이 크다. 선행연구에 따르면, 수입 구조의 편중은 가격 변동성을 증폭시키고, 나아가 식량 안보 및 수산업 전반의 안정성을 저해하는 것으로 지적되고 있다(Gephart et al., 2016; Nash et al., 2022; Dominguez-Martinez et al., 2025).

한편, 국제해양탐사위원회(The International Council for the Exploration of the Sea, ICES)는 북동대서양 고등어 자원 감소에 따라 노르웨이, 영국, 페로제도, 아이슬란드에 총허용어획량(Total Allowable Catch, TAC)을 약 17만 4천 톤 이하로 제한할 것을 권고했다(ICES, 2025). 이에 대응해 노르웨이는 자국의 고등어 자원관리 정책의 일환으로 2026년 고등어 어획쿼터를 전년 대비 무려 52% 감축한 78,939톤으로 확정했다(NMTIF, 2025).

노르웨이산 고등어에 대한 수입 의존도가 높은 상황 속에서 이러한 공급 감축은 수입 여건 악화 및 국내 시장의 공급 안정성에 영향을 미칠 우려가 있다. 이는 단순한 시장 가격 변동에 그치지 않고 나아가 국내 생산자의 실질 소득과 경영 안정성에도 직결된다. 따라서 국내 고등어 생산 어업인의 피해를 최소화하기 위해서는 정책 수립 시 수입과 생산을 함께 고려해야 한다. 이를 위해서는 노르웨이산 고등어 수입과 국내 고등어

생산 간의 인과관계를 실증적으로 분석할 필요가 있다.

지금까지 노르웨이산 고등어 수입 변동이 국내 생산 환경에 미치는 영향을 분석한 연구는 아주 제한적인 실정이다. 예컨대 Park(2022)는 벡터 자기회귀 모형(Vector Autoregressive Model, VAR)과 외생변수 벡터 자기회귀 모형(Vector Autoregressive Model with Exogenous Variables, VARX)을 사용해 고등어 수입가격과 수입 물량이 국내 고등어 소매 가격과 출하량에 미치는 영향을 분석했으나, 산지가격에 대한 영향은 고려하지 못했다. 그리고 Lee and Kim(2023)은 비선형 자기회귀 시차분포 모형(Nonlinear Autoregressive Distributed Lag Model, NARDL)을 활용하여 수입가격을 포함한 유통 단계별 가격 간 비대칭적 전이 효과를 분석하였다. 그러나 해당 연구 역시 분석의 초점은 유통 단계 간 가격 전이에 한정되었고, 국내 생산자가 직면하는 산지가격 변동은 충분히 고려하지 못한 한계를 지닌다. 아울러 노르웨이를 비롯한 다국가의 수입가격 자료를 활용하여 노르웨이산 고등어 수입이 국내 시장에 미치는 영향을 특정하지 못했다.

이러한 배경 하에 본 연구에서는 노르웨이산 고등어 수입 가격 변동이 국내산 고등어 산지가격에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이를 통해 국내 고등어 산업의 안정적인 경영을 위한 정책적 시사점을 도출하는 것에 목적이 있다. 구체적인 본 연구의 차별점은 다음과 같다.

첫째, 노르웨이산 수입 고등어와 국내 산지가격 간의 동태적 관계를 파악하기 위해 Pesaran et al.(2001)이 제안한 자기회귀시차분포모형(Autoregressive Distributed Lag Model, ARDL)과 이에 기반한 Bounds test를 적용하고, 완전수정최소자승법(FMOLS)과 동태적최소자승법(DOLS)을 실시하여 분석 결과의 강건성을 확인하였다.

둘째, 총수입이 아닌 노르웨이산 단일 품목 자료를 사용해 특정 국가의 공급 충격이 국내 생산자에게 전달되는 경로를 분석했다. 이는 향후 노

르웨이산 고등어 공급망 리스크 관리와 수산물 수급 안정 정책 수립을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

II. 연구 방법

1. 분석 모형 및 자료 선정

노르웨이산 고등어 수입가격이 국내산 고등어 산지가격에 미치는 영향을 실증적으로 분석하기 위해서는 먼저 기본모형을 설정해야 한다. 본 연구에서는 노르웨이산 고등어 수입가격과 국내산 고등어 산지가격 간의 직접적인 가격 전이 관계를 규명하기 위해 설명변수를 최소화한 이변량 모형을 설정했다. 본 연구의 기본 모형은 다음 식 (1)에 제시된 바와 같다.

$$Domestic_t = f(Norway_t) \dots\dots\dots (1)$$

여기서, $Domestic_t$ 은 t 시점의 국내산 고등어 산지가격 그리고 $Norway_t$ 은 t 시점의 노르웨이산 고등어 수입가격을 의미한다. 두 변수 간의 상대적 변화율을 추정하기 위해 양변에 자연로그를 취하면, 모형은 다음의 식 (2)과 같이 표현할 수 있다.

$$\ln Domestic_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Norway_t + \epsilon_t \dots\dots\dots (2)$$

본 연구에서는 한국해양수산개발원 수산업관측센터와 수산물수출정보포털의 통계 자료를 이용하여 2015년 1월부터 2024년 12월까지의 월별 자

료 120개를 사용했다. 국내산 고등어 가격은 산지가격 그리고 노르웨이산 고등어 가격은 수입가격을 활용했다. 분석에 사용한 변수의 정의 및 자료 출처는 <Table 1>에 정리된 바와 같다. 먼저 산지가격은 생산지 단계에서 최초로 형성되는 가격으로, 어업 생산자가 실제로 취득하는 수익 수준을 가장 잘 반영하는 지표이다(Young et al., 2020). 따라서 노르웨이산 수입가격 변동이 국내 어업인의 경제적 성과에 미치는 영향을 보다 명확히 파악할 수 있다고 판단하였다. 수입가격의 경우 노르웨이산 고등어 수입금액을 수입량으로 나눈 뒤 월별 평균 환율을 적용하여 원자료(raw data)를 원화 기준으로 통일하였다.

각 시계열 자료의 기초통계량은 <Table 2>에서 정리된 바와 같다. 국내산 평균 가격은 3,465.29원으로 노르웨이산(2,138.11원)보다 높으며, 표준편차 또한 더 커서 변동성이 큰 것으로 확인되었다.

<Table 2> Descriptive statistics

Variables	Obs	Avg	Std. Dev.	Min	Max
Domestic	120	3,465.29	1,064.34	1,476.27	6,310.52
Norway	120	2,138.11	215.932	1,711.30	2,822.95

이후 원자료 전처리 과정은 다음과 같다. 분석 기간 동안 산지가격과 수입가격에 각각 13개와 1개의 결측치가 확인되어 선형보간법(Linear Interpolation)으로 이를 보정하였다. 또한 물가 상승 영향을 제거하기 위해 산지가격과 수입가격을 각각 월별 생산자물가지수와 수입물가지수를 이용하여 실질화하였다. 추가로 변수의 분산 안정

<Table 1> Summary of variables and data sources

Variables	Definition	Description
Domestic	Korean mackerel landing price	large purse seine auction price based on 300-350g and 350-450g size categories, with a 39% allowance rate
Norway	Norwegian mackerel import price	unit value calculated from import value and quantity for HS codes 0303540000, 0303740000, 0304895000, 0302440000, 0305695000, 1604159000, 1604151000

Source: Korea Maritime Institute(KMI), Fisheries Outlook Center; Fisheries Export Information Portal

화 및 해석의 용이성을 위해 모든 수준 변수를 자연로그 형태로 변환했다. 마지막으로 월별 편차가 뚜렷한 두 변수에 대하여 X-13 ARIMA-SEATS 기법을 적용하여 계절성을 조정 한 후 분석하였다.

2. 단위근 검정

시계열 자료 중 정상(stationary) 시계열은 시간 경과에 따라 평균과 분산을 일정하게 유지하는 특징을 가진다. 반면에 대부분의 시계열 자료는 시간이 지남에 따라 추세를 가지므로 비정상적인(non-stationary) 특징을 띠게 된다(Aparicio et al., 2006). 이때 비정상 시계열 자료를 회귀분석에 이용할 경우 두 변수 간 유의미한 관계가 없음에도 유의미한 결과가 나타나는 가성회귀(spurious regression) 위험이 있으므로 회귀분석 전 변수의 정상성을 확인해야 한다(Gujarati and Porter, 2008; Mance et al., 2025). 원자료가 비정상적이더라도 차분(difference)을 통해 정상성이 확보된다면 차분 변수를 사용해 가성회귀 문제를 피할 수 있다. 또한 시계열 자료가 단위근을 가지더라도 수준 변수 간에 공적분 관계가 존재할 경우 차분으로 인한 정보의 손실을 피할 수 있다(Engle and Granger, 1987).

ARDL 모형은 수준(level)에서 정상성을 갖는 변수 I(0)과 1차 차분 후 정상성을 갖는 I(1)이 혼재된 경우에도 공적분 분석이 가능하다는 장점이 있다. 다만 I(2) 변수까지 포함될 경우에는 모형 적용이 불가능하다(Karahan-Dursun et al., 2026). 따라서 각 변수의 정상성 검토 과정이 선행되어야 할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 검정과 PP(Phillips-Perron) 검정을 적용하여 각 변수의 정상성을 판단했다(Dickey and Fuller, 1979; Phillips and Perron, 1988). 여기서, 귀무가설(H_0)은 ‘시계열이 단위근을 가진다.’이며, 대립가설(H_1)은 ‘시계열이 정상적이다.’이다. ADF 검정과 PP 검정 결과에

따라 귀무가설이 기각될 경우 해당 시계열은 정상성을 갖는 것으로 판단한다.

3. 공적분 검정

ARDL 모형에서 공적분 여부는 Pesaran et al.(2001)이 제안한 Bounds test로 검정할 수 있다. 시차 구조를 반영한 ARDL(p,q) 모형은 식 (3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} & \Delta \ln(Domestic_t) \\ &= \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta \ln Domestic_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_i \Delta \ln Norway_{t-i} \\ &+ \lambda_1 Domestic_{t-1} + \lambda_2 Norway_{t-1} + \epsilon_t \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

여기서, Δ 는 차분연산자, ϵ_t 는 오차항을 의미한다. 그리고 λ_1 과 λ_2 는 장기 관계를 반영하는 계수이다. ARDL-Bounds test는 이를 바탕으로 $H_0: \lambda_1 = \lambda_2 = 0$ 의 귀무가설에 대하여 F-bound test 및 t-bound test를 실시한다. 계산된 F-통계량이 상한 임계값을 초과하면 변수 간 공적분 관계가 존재하는 것으로 판단하며, 반대로 하한 임계값보다 작을 경우 공적분 관계가 존재하지 않는 것으로 해석한다. 추가적으로, 시차 수준항의 계수 유의성을 검정하기 위해 t-bound test를 병행하며, 이 경우 t-통계량이 상한 임계값보다 더 작을 때 공적분 관계가 존재하는 것으로 판단한다. 본 연구에서는 Pesaran et al.(2001)이 제시한 임계값을 기준으로 공적분 여부를 검정하였다.

4. 공적분 회귀분석

Bounds test 결과 두 변수 간 공적분 관계가 확인되면 장기균형 관계식을 추정하기 위해 최소자승법(Ordinary Least Squares, OLS) 회귀분석을 진행해야 한다. 본 연구에서는 OLS 추정 시 발생할 수 있는 편의(bias)를 보정하고, 분석 결과의 강건성을 확보하기 위해 완전수정최소자승법(Fully Modified Ordinary Least Squares, FMOLS)과 동태적최소자승법(Dynamic Ordinary Least Squares,

DOLS)을 함께 사용하였다.

먼저 FMOLS는 Phillips and Hansen(1990)이 제안한 것으로, 설명변수의 장기 공분산 행렬을 활용하여 자료를 보정함으로써 공적분 관계에서 발생할 수 있는 내생성 문제를 해결한다.

반면, Stock and Watson(1993)에 의해 제안된 DOLS는 회귀식에 설명변수의 1차 차분된 선행(leads) 및 시차(lags) 변수를 포함해 편의를 제거하는 방식이다. 이러한 방식은 소표본에서도 안정적인 추정 결과를 제공할 수 있으며, FMOLS와 함께 공적분 분석에서 널리 사용되고 있다.

이와 같이 본 연구에서는 OLS, FMOLS, DOLS의 추정 결과를 모두 비교함으로써 추정 계수의 부호, 크기, 그리고 통계적 유의성이 일관적인지 확인하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 단위근 검정

단위근 검정은 상수항 및 추세항을 모두 포함한 경우(constant and trend)와 상수항만 포함한 경우(constant)에 대하여 각각 ADF 검정과 PP 검정을 수행하였다. 분석 결과는 <Table 3>에 제시된 바와 같이, 국내산 고등어 산지가격은 수준(level) 단계에서 정상성을 만족하는 I(0)으로 확인되었다. 반면 노르웨이산 수입가격은 수준 단계에서

는 PP 검정에서만 10% 유의수준에서 귀무가설이 기각되었으며, ADF 검정에서는 정상성이 확인되지 않았다. 그러나 1차 차분 이후에는 ADF 및 PP 검정 모두에서 귀무가설이 기각되어 정상성을 확보한 것으로 나타났다. 종합하면, 본 연구에 사용된 변수들은 I(0) 또는 I(1)에 속하며, I(2) 변수는 포함되지 않았다. 따라서 본 연구의 원자료는 ARDL 모형을 적용하기에 적합한 것으로 추정되었다.

2. 공적분 검정

각 변수의 정상성을 확인한 후 공적분 검정을 수행하기 위해 적정 시차(q)를 선정하였다. 본 연구에서는 월별 자료의 특성을 고려하여 최대 시차를 6으로 설정한 뒤 SBIC 기준에 따라 최적 시차 조합을 선택하였다. 그 결과 ARDL(1,0) 모형이 최적 모형으로 선정되었다. 선정된 모형을 바탕으로 변수 간 공적분 관계의 존재 여부를 검정하기 위해 F-bound test와 t-bound test를 실시하였으며, 그 결과는 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Results of ARDL Bounds test

Test Statistic	value	I(0)	I(1)
F-stat	18.915	6.84	7.84
t-stat	-5.835	-3.43	-3.82

Note: I(0) and I(1) indicate the lower and upper bound critical values at the 1% significance level

<Table 3> Results of unit root tests

Variable	Unit Root Test Method	Level		Difference	
		Constant and trend	Constant	Constant and trend	Constant
ln(Domestic)	ADF	-4.647***	-4.596***	-10.166***	-10.193***
	PP	-5.341***	-5.287***	-14.835***	-14.891***
ln(Norway)	ADF	-2.960	-2.553	-8.671***	-8.663***
	PP	-3.327*	-2.854*	-12.748***	-12.736***

Note: *, ** and *** indicate statistical significance at the 10%, 5%, 1% levels, respectively.

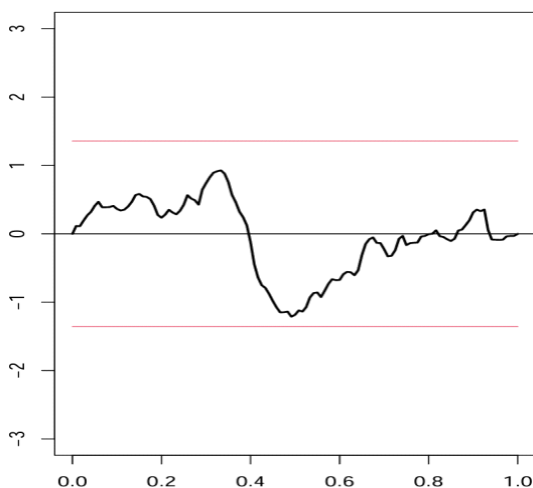
분석 결과, F-통계량은 18.915로 1% 유의수준의 상한 임계값(7.84)을 초과하였으며, t-통계량은 -5.835로 동일 유의수준의 상한 임계값(-3.82)보다 작게 나타났다. 이는 노르웨이산 고등어 가격과 국내산 고등어 가격 간에는 1% 유의수준에서 공적분 관계가 존재함을 시사한다.

공적분 검정 이후 다음 <Table 5>에 제시된 바와 같이, 추정된 모형의 통계적 적합성을 검토하였다. 먼저 Breusch-Godfrey 검정과 ARCH 검정 결과, 잔차의 자기상관 및 이분산성은 존재하지 않는 것으로 나타났다. 또한 Ramsey RESET 검정을 통해 추정 모형 설정의 오류는 발견되지 않았다. 마지막으로 [Fig. 1]에서 보는 바와 같이, CUSUM-OLS 검정 결과 회귀계수의 구조적 안정성이 확보된 것으로 분석되었다.

<Table 5> Results of diagnostic tests

Types of diagnostic tests	Test statistic	p-value
Breusch-Godfrey	0.141	0.706
ARCH test	0.025	0.874
Ramsey RESET test	1.630	0.171

Note: Breusch-Godfrey, ARCH and Jarque-Bera tests use χ^2 statistics; Ramsey RESET uses an F-statistic.



[Fig. 1] Result of CUSUM-OLS

3. 공적분 회귀분석

공적분 관계와 모형의 적합성이 확인됨에 따라 ARDL-ECM 모형을 추정하였으며, 그 결과는 <Table 6>에서 정리된 바와 같다. 우선 오차수정 모형(ECM)의 계수는 -0.419로 추정되었고, 1% 유의수준에서 통계적으로 유의하였다. 이는 외생적 충격으로 인해 장기 균형에서 이탈할 경우 불균형의 약 41.9%가 다음 시점에 조정되어 균형 상태로 복귀함을 의미한다.

장기적 영향에 대해 추정한 결과, 노르웨이산 고등어 가격은 국내산 고등어 산지가격에 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 구체적으로 노르웨이산 고등어 가격이 1% 상승할 경우 국내산 고등어 산지가격은 약 0.91% 증가하는 것으로 추정되었다. 이는 노르웨이산 고등어 가격 변동이 국내산 고등어 가격 형성에 있어 중요한 요인임을 시사한다.

단기적 영향의 경우 장기적 영향에서의 부호 및 통계적 유의성과 일치하는 것으로 분석되었다. 즉, 노르웨이산 고등어 수입가격은 국내 산지가격에 대해 단기적으로는 약 0.38, 장기적으로는 약 0.91의 영향을 미치는 것으로 나타나, 시간의 경과에 따라 그 영향이 확대되는 것으로 추정되었다.

<Table 6> Results of ARDL-ECM analysis

	Variables	Coef.	t-statistic
ADJ	ECM_{t-1}	-0.419***	-6.17
LR	<i>cons</i>	1.116	0.42
	$\ln(Norway)_{t-1}$	0.910***	2.64
SR	$\Delta \ln(Norway)_t$	0.382***	2.76

Note: *, ** and *** indicate statistical significance at the 10%, 5%, 1% levels, respectively.

<Table 7>은 FMOLS와 DOLS 모형을 이용한 추정 결과를 나타낸 것이다. 분석 결과, 두 모형 모두에서 노르웨이산 고등어 가격은 국내산 고등어 산지가격에 통계적으로 유의한 양(+)의 영향

을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 앞서 수행한 ARDL-ECM 분석 결과와 일관된다. FMOLS와 DOLS 추정치에 따르면, 노르웨이산 고등어 가격이 1% 상승할 경우 국내산 고등어 산지가격은 약 1.05% 증가하는 것으로 추정되었다.

<Table 7> Results of FMOLS, DOLS analysis

Model	FMOLS Model		DOLS Model	
Variables	Coef.	t-statistic	Coef.	t-statistic
$\ln(Norway)$	1.057	351.06 ***	1.056	370.59 ***

Note: *, ** and *** indicate statistical significance at the 10%, 5%, 1% levels, respectively.

IV. 결 론

본 연구는 노르웨이산 고등어 수입가격이 국내산 고등어 산지가격에 미치는 영향을 분석하기 위해 ARDL 모형을 적용하였다. 단위근 검정과 ARDL-Bounds test 결과, 두 가격 변수 사이에는 1% 유의수준에서 장기 균형 관계가 존재함을 확인하였다. 이를 바탕으로 OLS, FMOLS, DOLS 회귀분석을 실시한 결과, ARDL 모형에서는 약 0.91, FMOLS와 DOLS 모형에서는 약 1.05의 장기 탄력성이 추정되었다. 이는 국내산 고등어 산지가격이 노르웨이산 수입가격 변화에 매우 민감하게 반응함을 보여준다. 따라서 산지가격 변동성을 완화하기 위해서는 국내 생산·유통 관리에 더해 수입 측면을 고려한 수급 정책이 필요하다.

이러한 분석 결과를 바탕으로 본 연구는 국내 고등어 산업의 안정적인 경영을 위한 정책적 방안을 다음과 같이 제시하고자 한다.

첫째, 노르웨이산 고등어 수입가격에 대한 상시 모니터링을 기반으로 조기 대응 체계를 구축할 필요가 있다. ARDL 분석 결과, 단기 가격 전이 효과(0.38)보다 장기 효과(0.91)가 더 크게 나타나 수입가격 변동의 영향이 시간이 지날수록 확대되는 것으로 확인되었다. 따라서 노르웨이

현지 경매가격과 수출가격을 실시간으로 모니터링하고, 가격 급변 시 신속히 대응하는 관리 체계를 마련해야 한다. 특히 최근 노르웨이의 고등어 어획 쿼터 감축에 따라, 단순한 가격 추적을 넘어 노르웨이 고등어의 쿼터 소진율과 어획 동향 등을 실시간으로 파악하는 공급망 기반 조기 정보 체계를 구축할 필요가 있다. 나아가 수입 가격 급등이 관측될 경우 초기 단계에서 관세할당물량(Tariff Rate Quotas, TRQ)을 조정하거나 비축 물량을 방출하는 등 시장 안정화 조치를 시행할 수 있도록 대응 체계를 구축해야 한다.

둘째, 국내산 고등어의 경쟁력 강화를 위해 생산과 유통 전반에 대한 정책적 강화가 필요하다. 우선 활·신선 고등어를 중심으로 한 콜드체인 기술 개발이 필요하다. 노르웨이산 고등어가 주로 냉동 상태로 유통된다는 점을 고려할 때 국내산 고등어는 활·신선 유통을 통해 소비자에게 차별화된 품질 가치를 제공할 수 있을 것이다(Park and Kim, 2024). 따라서 산지에서 소비지까지 신선도를 유지할 수 있는 스마트 물류체계를 구축함으로써 품질 우위를 확보할 필요가 있다.

아울러 국내산 고등어의 고부가가치화를 위한 전략도 병행되어야 한다. 예컨대 최근 확산되고 있는 가치 소비 트렌드에 대응하여 친환경 국제 인증을 취득하고, 이를 기반으로 프리미엄 시장을 공략할 필요가 있다(Seo et al., 2015; Park, 2018; Kim and Lee, 2018). 또한 소비자의 라이프스타일 변화에 맞춰 고등어를 활용한 가정간편식(HMR) 및 가공식품 개발에 대한 투자를 확대함으로써 국내산 고등어가 단순 가격 경쟁 중심의 시장 구조에서 벗어나 품질과 부가가치 중심의 경쟁력을 확보해 나가야 한다(Tirtawijaya et al., 2021; Kee and Kim, 2025b).

마지막으로, 본 연구의 한계점 및 향후 연구방향은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 동일 어종 내에서도 수입 형태(냉동, 신선, 가공품 등)에 따라 가격 형성 구조와 시장 반응이 상이할 수 있음에도 불구하고, 이를 세분화하여 분석하지 못하였

다. 향후 연구에서는 수입 형태별 가격 전이 특성을 비교·분석할 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 노르웨이산 고등어 수입가격과 국내산 고등어 산지가격 간의 관계에 분석의 초점을 두었으며, 환율 변동이나 무역·수산 정책 변화와 같은 외생적 요인을 충분히 반영하지 못하였다. 따라서 후속 연구에서는 환율, 유가 등 거시경제적 변수와 노르웨이 및 한국 고등어의 TAC 변동 등을 반영한 확장 모형을 구축할 필요가 있다. 이를 통해 국내 고등어 가격 형성 요인을 보다 종합적으로 분석할 수 있을 것이다.

References

- Aparicio F, Escribano A and Sipols AE(2006). Range unit-root (RUR) tests: Robust against nonlinearities, error distributions, structural breaks and outliers. *Journal of Time Series Analysis*, 27(4), 545~576.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.2006.00474.x>
- Bertheussen BA, Dreyer BM, Dreyer S and Evenseth S(2020). Performance differences between nations exploiting a common natural resource: The Icelandic - Norwegian mackerel case. *Marine Policy*, 122, 104269.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104269>
- Demirci S(2025). Changes in the import dynamics of Atlantic mackerel and its economic implications for Türkiye in the last two decades. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 42(1), 64~69.
<https://doi.org/10.12714/egejfas.42.1.09>
- Dickey DA and Fuller WA(1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427~431.
<https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Dominguez-Martinez RM, Klein CJ, Blanchard JL, Farmery A, Kuempel CD, Roberson L and Cottrell RS(2025). Seafood sustainability challenges for import-dependent nations. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 33, 1~16.
<https://doi.org/10.1080/23308249.2025.2555853>
- Engle RF and Granger CW(1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251~276.
<https://doi.org/10.2307/1913236>
- FAO(2024). The State of World Fisheries and Aquaculture 2024: Blue Transformation in Action. Rome, Italy.
<https://doi.org/10.4060/cd0683en>
- Gephart JA, Rovenskaya E, Dieckmann U, Pace ML and Brännström Å(2016). Vulnerability to shocks in the global seafood trade network. *Environmental Research Letters*, 11(3), 035008.
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/3/035008>
- Goldburg RJ(2008). Aquaculture, trade, and fisheries linkages: Unexpected synergies. *Globalizations*, 5(2), 183~194.
<https://doi.org/10.1080/14747730802057530>
- Graziano M, Fox CJ, Alexander K, Pita C, Heymans JJ, Crumlish M and Cannella L(2018). Environmental and socio-political shocks to the seafood sector: What does this mean for resilience? Lessons from two UK case studies, 1945 - 2016. *Marine Policy*, 87, 301~313.
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.014>
- Gujarati, D and Porter, D(2008). Basic Econometrics, 5th edition, McGraw-Hill.
- Huang YZ, Liu Y, Jin Z, Cheng Q, Qian M, Zhu BW and Dong XP(2021). Sensory evaluation of fresh/frozen mackerel products: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(4), 3504~3530.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.12776>
- ICES(2025). ICES Advice 2025. Browse ICES content by Type. Collection.
<https://doi.org/10.17895/ices.pub.c.7488219>
- Jeong MG and Nam JO(2021). A comparison of predictive power among forecasting models of monthly frozen mackerel consumer prices. *The Journal of Fisheries Business Administration*, 52(4), 13~28.
<https://doi.org/10.12939/FBA.2021.52.4.013>
- Karahan-Dursun P, Şengül S and Canbay Ş(2026). The role of schooling in shaping the fishing footprint in Greece: Evidence from an augmented ARDL approach. *Marine and Fishery Sciences*, 39(2), 1~18.
<https://doi.org/10.47193/mafis.3922026010403>
- Kee HK and Kim JU(2025a). Age-specific consumption characteristics and price acceptance of home meal

- replacement (HMR) products: Focusing on mackerel. *Asia Pacific Journal of Business*, 16(3), 417~428.
<https://doi.org/10.32599/apjb.16.3.202506.417>
- Kee HK and Kim JU(2025b). Comparative study on the value chains of Korean and Norwegian mackerel in the Korean market. *The Journal of Fisheries Business Administration*, 56(1), 67~85.
<https://doi.org/10.12939/FBA.2025.56.1.067>
- Kikuchi M, Konda T and Seki H(2020). Quality maintenance of mackerel using honey. *International Journal of Food Engineering*, 6(2), 35~39.
<https://doi.org/10.18178/ijfe.6.2.35-39>
- Kim BT(2017). A study on the consumption characteristics of mackerel by origin. *Ocean Policy Research*, 32(1), 185~207.
<https://dx.doi.org/10.35372/kmiopr.2017.32.1.008>
- Kim BT and Lee MK(2018). Consumer preference for eco-labeled seafood in Korea. *Sustainability*, 10(9), 3276.
<https://doi.org/10.3390/su10093276>
- Kim DY and Kang JH(2015). Comparison of distribution competitiveness of the mackerel industry between Korea and Norway. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 27(6), 1685~1692.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2015.27.6.1685>
- KMI(2026a). Fisheries Export Information Portal. Retrieved from <https://www.kfishinfo.co.kr/> on February 20.
- KMI(2026b). Fisheries Outlook Center. Retrieved from <https://www.foc.re.kr/web/main/main.do?rbsIdx=1> on February 20.
- Kuo HH and Chuang CT(2016). Salmon importation and consumption in Taiwan. *Aquaculture Economics & Management*, 21(3), 315~333.
<https://doi.org/10.1080/13657305.2016.1177860>
- Lee GH and Kim DH(2023). Causality and Asymmetric Price Transfer Analysis of Chub Mackerel Price by Distribution Stage Considering Import Price. *Korean Journal of Food Marketing Economics*, 40(1), 71~90.
<https://doi.org/10.47085/KJFME.40.1.4>
- Mance D, Miljenović D and Velić I(2025). Do economies recover their fisheries? Evidence of an environmental Kuznets curve for fish stock status. *Sustainability*, 17(14), 6646.
<https://doi.org/10.3390/su17146646>
- Nash KL, MacNeil MA, Blanchard JL, Cohen PJ, Farmery AK, Graham NAJ and Hicks CC(2022). Trade and foreign fishing mediate global marine nutrient supply. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(22).
<https://doi.org/10.1073/pnas.2120817119>
- NMTIF(Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries)(2025). Agreed Record of Fisheries Consultations between the Faroe Islands, Iceland, Norway and the UK on the Management of Mackerel in the North-East Atlantic. Retrieved from <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norge-storbritannia-faroyene-og-island-enige-om-ny-makrellavtale2/id3143119/> on January 20.
- Park BI and Kim DH(2024). Analyzing the impact of shrimp imports on domestic prices in Korea. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 36(5), 921~936.
<https://doi.org/10.13000/JFMSE.2024.10.36.5.921>
- Park HJ(2018). Estimating consumers' willingness to pay for the eco-labeled fish products in South Korea. Unpublished master's thesis, Pukyong National University, Busan, Republic of Korea.
- Park JH(2022). Dynamic Effects of Norwegian Mackerel on the Domestic Consumer Market. Unpublished master's thesis, Pukyong National University, Busan, Republic of Korea.
- Pesaran MH, Shin Y and Smith RJ(2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289~326.
<https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips PC and Perron P(1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335~346.
<https://doi.org/10.2307/2336182>
- Phillips PC and Hansen BE(1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I(1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99~125.
<https://doi.org/10.2307/2297545>
- Seo J, Seo YH, Yoon DH, Seo W and Seok OY(2015). A study on food safety approach for seafood eco-label chain of custody: Focused on requirement analysis by AHP method. *The Journal of Fisheries Business Administration*, 46(3), 51~61.
<http://dx.doi.org/10.12939/FBA.2015.46.3.051>

- Stock JH and Watson MW(1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica*, 61(4), 783~820.
<https://doi.org/10.2307/2951763>
- Tirtawijaya G, Kim SR, Cho W, Sohn J, Kim JS and Choi JS(2021). Development of a home meal replacement product containing braised mackerel (*Scomber japonicus*) with radish. *Foods*, 10(10), 2317.
<https://doi.org/10.3390/foods10051135>
- UN Comtrade(2026). UN Comtrade Database. Retrieved from
<https://comtradeplus.un.org/> on February 20.
- Young Z, Robotham H, Torres C and Palta E(2020). Ex-vessel price monitoring design in small-scale fisheries: An application in Chilean fisheries. *Fisheries Research*, 230, 105591.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105591>
-
- Received : 26 February, 2026
 - Revised : 13 March, 2026
 - Accepted : 23 March, 2026