

# 수산업관측사업의 가격안정화 효과 분석<sup>†</sup>

이상호\* · 정원호<sup>1</sup>

\*영남대학교 식품경제외식학과 교수, <sup>1</sup>부산대학교 식품자원경제학과 교수

## Price Stabilization Effect of the Fisheries Outlook Project

Sang-Ho Lee<sup>1</sup> and Won-Ho Chung\*

*\*Professor, Department of Food Economics and Services, YeungNam University, Gyeongsan, 38541, Rep. of Korea*

*<sup>1</sup>Professor, Department of Food and Resource Economics, Pusan National University, Busan, 46241, Rep. Korea*

### Abstract

This paper analyzed the price stabilization before and after the fisheries outlook project for seaweed, flatfish, and abalone. First, the stabilization effect was analyzed through the price variation coefficient before and after the observation project. In terms of the variation coefficient, there was no effect that the price was stabilized through the seaweed outlook project. However, it can be seen that flatfish and abalone have a price-stabilizing effect. Second, as a result of analyzing the price stabilization effect through the improved ARMA-T-GARCH model, it was confirmed that seaweed was not statistically significant while flatfish and abalone had a price stabilization effect by statistically significantly reducing volatility of real prices after the introduction of the fisheries outlook project. Third, as a result of analyzing the factors affecting price stability, it was found that the price of seaweed was stabilized after the WTO, but the Japanese earthquake expanded the price volatility. In the case of flatfish, it was analyzed that the price stabilized after the WTO and the Great Japanese Earthquake. Finally, the price of abalone has stabilized since the WTO and the Great Japanese Earthquake.

Keywords : Price Stabilization, Korean Fisheries Outlook Project, Price Variation Coefficient, ARMA-T-GARCH Model

## I. 서 론

수산업은 농업과 함께 대표적인 1차 산업으로서 우리 국민에게 식품 및 영양 공급 등 필수적인 역할을 수행하고 있을 뿐만 아니라 다양한 산업과의 연계를 통해 국민경제에도 기여하고 있다. 소비와

Received 01 August 2022 / Received in revised form 06 December 2022 / Accepted 07 December 2022

<sup>†</sup> 이 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의하여 연구되었음

\*Corresponding author : <https://orcid.org/0000-0002-8305-1334>, +82-55-350-5576, [wchung@pusan.ac.kr](mailto:wchung@pusan.ac.kr)

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7441-595X>

© 2022, The Korean Society of Fisheries Business Administration

공급의 변화 추이를 살펴보면, 수산물 소비량은 2012년 53.8kg에서 2019년 69.8kg로 증가하였는데, 이러한 급속한 수산물 소비 증가에 비해 연근해어업이나 원양어업을 통한 수산물 생산은 빠르게 감소하는 추세를 보이고 있다. 통계청 국가통계포털에 따르면, 연근해어업 생산량은 2012년 1,091천 톤에서 2021년 941.1천 톤으로 감소하였다. 원양어업은 동일기간 575.3천 톤에서 438.8천 톤으로 감소하는 추세를 보이고 있다(2021년 어업생산통계).

이러한 수산물 어획 감소에 효과적으로 대응할 수 있는 방안은 국내 양식을 통한 안정적 공급망을 구축하는 일이다. 하지만 수산물 양식은 인간이 통제할 수 없는 수많은 요인에 의해 영향을 받을 뿐만 아니라 입식 이후에는 생산 조절이 쉽지 않기 때문에 가격 변동에 매우 취약하다. 가격 변동은 생산자인 어업인과 소비자 모두의 의사결정에 제약요인으로 작용하므로 가격안정화는 매우 중요한 과제이다. 가격은 수요와 공급에 의해 결정되는데, 양식수산물 공급은 입식량과 양식면적에 의해 결정되는 것이 일반적이다. 수산업관측사업은 출하 이전에 수산물의 다양한 정보를 어업인에 제공함으로써 입식면적과 입식량에 영향을 미치게 된다. 최근 규모화 및 현대화되는 양식업을 감안할 때 수산업관측사업을 통한 생산 및 가격 정보 제공은 향후 양식 어업인에게 더욱 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 가격안정화 효과는 수산업관측사업으로 인한 가격 변동성이 얼마나 완화되었느냐를 분석함으로써 도출할 수 있다. 이러한 가격 변동성 완화 효과를 분석하기 위하여 시계열모형과 변이계수 등을 활용한 연구들이 있어 왔다.

가격안정화의 중요성은 헌법에 다음과 같이 명시되어 있다. 대한민국 헌법 제123조는 농어촌의 개발과 중소기업의 보호·육성에 관한 내용이며, 4항이 농수산물의 수급균형과 유통구조의 개선에 노력하여 가격안정을 도모함으로써 농어민의 이익을 보호한다는 것이다. 즉 가격안정은 국가의 주요 책무로 명시되어 있으며 이는 가격안정을 통해 가격변동에 의해 발생하는 위험으로부터 농어민을 보호하는 것이 목적이다. 수산업관측사업의 목적은 신속하고 정확한 수급정보를 제공함으로써 어업인들이 적절한 양을 생산하도록 유도하고, 생산된 수산물이 시장에서 투명하게 거래되도록 하기 위함이다. 이를 통해 수산물 가격이 적정 수준에서 안정되면 어업인, 유통관계자, 소비자 등이 혜택을 누리게 된다. 수산업관측사업은 크게 관측정보 제공사업, 컨설팅 사업, 정부정책 지원사업으로 구성된다.

김관수 외(2008)는 농업부문 관측사업의 가격안정화 효과를 분석하기 위해서 월별 변이계수와 자기회귀를 고려한 계량모형을 이용하였다. 이를 통해 관측품목 14개에 대한 가격안정화 효과와 사회후생 효과를 분석하였다. 안병일 외(2017)는 ARMA-GARCH모형을 통해 가격안정화를 분석하였다. 이 연구는 추세항을 반영하여 관측사업 이후 가격변동의 정도를 분석하였다. 한석호 외(2019)는 ARMA-T-GARCH모형을 이용하여 품목별 수산업관측사업의 가격 안정화 효과를 분석하였으나 오직 과거 시차의 정보만을 독립변수로 반영하였다는 한계가 있다. 이문석(2020)은 농산물 관측사업의 가격안정화를 분석하기 위하여 시계열모형에 더미변수를 추가하였다. 계절성, 시장개방, 이상기후, 산지폐기 등의 더미변수를 통해 가격 변동에 영향을 미치는 다양한 요인들을 모형에 반영하였다. 기존 연구는 수산업관측사업이 시작한 시점 또는 1년 후를 사업의 효과가 발생한 시점으로 적용하고 있지만 현실적으로 관측사업이 시작하자마자 효과가 발생한다는 것이나 1년 이후 일관적으로 관측효과가 발생했다는 가정은 비현실적이다. 또한 시계열분석모형의 독립변수에 가격 시차변수만을 반영하였지만, 이 논문에서는 가격 변동에 영향을 미치는 요인으로 가격뿐만 아니라 태풍, WTO 시장개방, 일본 대지진, 코로나19 등을 반영한 점에서 차별성이 있다.

이 논문은 관측사업 시행 이전·이후 비교를 통한 수산물 가격안정화 효과를 시계열분석모형을 통해 계측하고, 이를 통해 수산업관측사업의 효과를 정량적으로 파악하는데 목적이 있다.

## II. 분석모형

수산업관측사업은 관측정보를 생산하고, 그 정보를 다양한 방식으로 어업인 등 관련 종사자에게 전달하는 것이다. 관측정보에 대한 이용자의 의사결정 반응은 시장을 통해 나타나며, 이를 수산업관측사업의 효과라 정의할 수 있다.

관측사업의 도입 이후 일정 시간 이후의 특정 시점이 아닌 적절한 효과 발생 시점을 알 수 있다면 보다 정확하게 관측사업의 효과를 계측할 수 있다. 따라서 이 논문에서는 시계열 수준에 항구적인 변화가 생기는 지점을 찾는 방법(Fox, 1972; Tsay, 1988)을 이용하여 각 품목별 정책의 개입시점을 찾은 뒤 수산업관측사업의 가격안정화 효과를 계측하려고 한다. 이는 단순히 한 시점의 관측값이 아닌 시계열 수준에 변화가 생기는 시점을 찾는 것이다(이문석, 2020).

시계열 분석에서 불안정한 비정상 시계열을 나타내면 일반적으로 ARIMA모형을 사용한다. 즉 자기회귀(Autoregressive)와 이동평균(Moving Average)은 확률적 보행과 시계열이 불안정하기 때문에 차분의 과정이 복합된(Intergrated) 확률적 시계열 모형이 ARIMA모형이다.

GARCH(generalized autoregressive conditional heteroskedasticity)모형은 Bollerslev(1986)가 ARCH모형을 확장하여 도출하였다. Glosten et al.(1993)은 GARCH모형에 이분 변수(Dichotomous Variables)를 도입하며 Threshold GARCH(TGARCH)모형을 개발하였다. TGARCH모형은 레버리지 효과(Leverage Effect)를 설명하는데 사용될 수 있다.

GARCH모형 역시 등분산이 아닌 과거 시점의 변동성에 의존하는 이분산 형태를 띠고 있음을 가정하고 있다. 하지만 GARCH모형은 ARCH모형과 달리 오차 분산을 계측함에 있어 시차가 있는 오차의 제곱항뿐만 아니라 오차 분산까지 고려한다는 차별성을 가진다. 가격에 대한 안정화 효과 분석 시 GARCH모형은 가격에 대한 평균방정식과 분산방정식으로 표현되는데, 이때 평균방정식은 ARMA형태를 띠게 된다(안병일 외, 2017). 이 논문에서는 이를 보완하기 위해 더미변수를 활용하여 수산물 가격에 영향을 미치는 다양한 독립변수를 고려하고자 한다. WTO 시장개방은 1995년 1월 이후, 일본 대지진의 영향은 2011년 3월 이후, 코로나19는 2020년 3월 이후에 더미변수를 반영하였다. 태풍은 기상청 태풍발생통계로 우리나라에 영향을 준 태풍의 해당 월에 더미변수를 적용하였다.

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \delta_j \epsilon_{t-j} + \sum_{k=1}^n \eta_k D_{kt} + \epsilon_t, \text{ 평균방정식(ARMA}(p, q)) \quad (1)$$

단,  $D_{kt}$ 는 수산물 가격에 영향을 미치는 독립변수

$$\sigma_t^2 = w + \sum_{i=1}^n \theta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^m \xi_j \epsilon_{t-j}^2 + w_{Tdt}^* D, \text{ 분산방정식(GARCH}(n, m)) \quad (2)$$

이때  $Y_t$ 는 분석 대상의 시계열 자료이며  $\sigma_t^2$ 는  $Y_t$ 의 분산을 의미한다.  $p$ 와  $q$ 는 각각 평균방정식

의 AR차수 및 MA차수를 의미하며,  $n$ ,  $m$ 은 각각 분산방정식의 AR차수 및 MA차수를 의미한다. 구체적으로 제시된 식 (3)이 식 (2)를 대체하여 식 (1)과 함께 기존 GARCH모형의 평균 및 분산방정식으로 활용된다. 즉 식 (1)의 ARMA모형과 함께 식 (3)의 T-GARCH모형이 결합되어 ARMA-T-GARCH모형이 구축된다.

T-GARCH모형은 기존 GARCH모형에 비해 잔차가 0보다 작은 경우만을 추출하여 제공한  $\sum_{j=1}^r \mu_j \epsilon_{t-j}^2 I_{t-j}$  항이 삽입되는 특징을 보이는데, 이 요소가 비선형성 혹은 비대칭성을 모형에 결합한다. 추정계수가 통계적으로 유의하면 조건부 이분산은 잔차의 부호에 따라 서로 다른 값을 가지게 된다.

수산업관측사업의 도입 여부는 식 (3)에 제시된 더미변수  $D$ 로 표현된다. 수산업관측사업이 시작되는 시점을 포함하여 이후는  $D=1$ , 관측사업 시작 이전은  $D=0$ 으로 구성된다. 식 (3)에서 시간변수  $t$ 와 곱으로 이루어진  $t^*D$ 는 분석 대상 품목 가격의 변화를 분산이 수산업관측사업 실시이후 추세적으로 변해왔는지를 살펴보기 위해 설정된다. 추정계수는 수산업관측사업이 각 품목별 가격 변동성에 미친 효과를 나타내는 지표로서 가격안정화 효과를 분석하는데 활용될 수 있다.

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^n \theta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^m \xi_j \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^r \mu_j \epsilon_{t-j}^2 I_{t-j} + w_{Tid} t^* D \quad (3)$$

단,  $I_{t-j} = 1$  if  $\epsilon_{t-j} < 0$ ,  $I_{t-j} = 0$  otherwise

### Ⅲ. 분석자료 및 결과

#### 1. 분석자료

분석대상인 김, 광어, 전복은 해면양식업에서 금액 기준으로 비중이 각각 18.3%, 20.8%, 18.4%로 57.5%에 해당할만큼 중요하다. 어류양식에서 넙치가 차지하는 비중은 생산량 기준 48.3%, 생산금액 기준 55.5%이며, 패류양식에서 전복의 비중은 생산량 기준 4.6%, 생산금액 기준 63.0%이며, 해조류양식에서 김의 비중은 생산량 기준 31.2%, 생산금액 기준 66.8%이다.

분석에 이용된 시계열 자료는 통계청 ‘어업생산동향조사’의 주요 양식수산물에 대한 월별 생산실적 통계이다. 어업생산동향조사의 자료는 총생산금액(천원)과 총생산량(톤)이 제공되기 때문에 이 논문에서 이용한 가격자료는 총생산금액을 총생산량으로 나누어서 계산한 단위가격이다. 가격자료는 시계열 추세를 포함하고 있기때문에 명목가격을 실질가격으로 변환하였는데, 이를 위해 분석대상 품목별 생산자물가지수(2015=100)를 적용하여 실질가격 데이터를 산출하였다. 가격 변동률은 생산자물가지수로 디플레이트한 가격에 로그를 취한 후 차분한 값에 100을 곱하여 계산하였다. 분석에 이용된 자료의 기간은 1990년 1월부터 2021년 7월까지의 326개월의 자료가 이용되었다.

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \times 100 \quad (4)$$

이 논문에서 적용한 시계열모형의 종속변수는 로그 1차 차분변수에 100을 곱한 가격 변동률의 절

&lt;표 1&gt; 수산물 가격 기초자료

(단위: 원/kg)

	평균	표준편차	최댓값	최솟값
김	953	349	2,300	374
광어	13,778	7,694	28,627	6,515
전복	45,948	25,448	95,357	5,432

대치이며, 이는 가격 변동률이 0에서 얼마나 떨어져 있는가를 고려한 값이다.

김의 가격은 평균 953원/kg이며 최솟값은 374원, 최댓값 2,300원으로 나타났다. 광어의 경우 평균 가격은 13,778원/kg이며, 최솟값은 6,515원, 최댓값 28,627원으로 나타났다. 그리고 전복의 경우 평균 가격은 45,948원/kg이며, 최솟값은 5,432원, 최댓값 95,357원으로 나타났다.

## 2. 분석 결과

### 1) 관측사업 발생시점 분석 결과

이 논문에서는 수산업관측사업의 실질적 효과를 파악하기 위해 수준변화 이상치를 탐지하였다. 분석 결과, 김, 광어, 전복 모두 시계열의 수준변화 이상치가 발견되었다. 김은 2005년 1월, 광어는 1994년 6월, 전복은 1996년 2월에 가격자료의 수준변화가 발생하였다. 하지만 실제 관측사업의 시행을 살펴보면, 김은 2004년 10월, 광어는 2005년 7월, 전복은 2006년 11월이었다. 시계열 수준변화의 분석 결과와 관측사업의 시행시기를 비교해 본 결과, 논리적 합리성이 결여되는 것으로 판단된다.

이 논문에서는 시계열 수준변화 분석 결과와 품목별 입식시기를 고려하여 다음과 같이 관측사업의 효과 시기를 적용하였다. 수준변화의 분석 결과는 수산업관측사업의 시작 시점과 논리적 일관성이 부족한 것으로 나타났다. 따라서 관측사업 이후 1년 후를 사업효과의 발생시점으로 설정하기보다는 입식시기의 특성을 반영하였다. 김의 경우, 관측사업은 2004년 10월에 시작되었지만 입식시기가 9~10월이기 때문에 다음연도인 2005년 9월에 실질적인 관측 사업효과가 발생한 것으로 가정하였다. 광어는 2005년 7월 관측사업이 시작되었지만 입식시기와 정보보급 격차를 고려하여 2006년 4월에 실질적인 관측의 효과가 발생한 것으로 가정하였다. 마지막으로 전복은 2006년 11월 관측사업을 처음 시작하였지만 입식시기가 11~1월임을 감안하여 2007년 11월부터 관측사업 이후 기간으로 설정하였다.

&lt;표 2&gt; 시계열자료의 수준변화 분석 결과

	수준변화 시기	추정치	Chi-square	p값	관측사업 시행
김	2005년 1월	140.161	11.500	0.001	2004.10.
광어	1994년 6월	80.169	129.72	0.000	2005.7.
전복	1996년 2월	-6.4358.052	6.890	0.009	2006.11.

&lt;표 3&gt; 수산업관측사업의 실질적 효과 기간 반영

품목	관측사업 이전 기간	관측사업 시행	관측사업 이후 기간	입식시기
김	1990.1.~2005.8.	2004.10.	2005.9. ~2021.7.	9~10월
광어	1990.1.~2006.3.	2005.7.	2006.4. ~2021.7.	4~5월, 10~11월
전복	1990.1.~2007.10.	2006.11.	2007.11. ~2021.7.	11~1월

2) 가격안정효과 분석

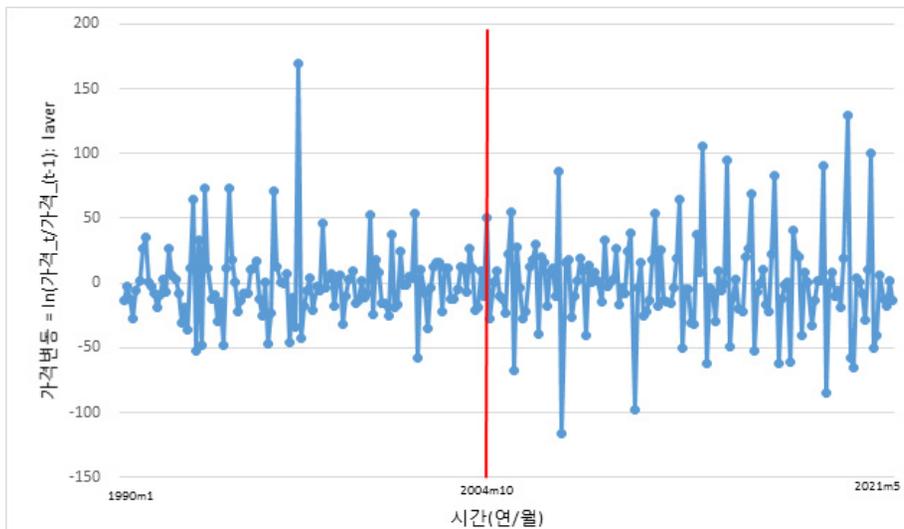
(1) 김

관측사업의 가격안정화 효과 분석을 위해 변이계수를 계산하였다. 분석 결과, 김의 경우 수산업관측사업에 따른 가격 변이계수가 낮아지는 효과는 미미한 것으로 분석된다. 즉 수산업관측사업 시행 이전의 변수계수는 0.316인데 반해, 시행 이후에는 오히려 증가하여 0.399가 되었다. 김의 가격변동은 수산업관측사업에 따른 정보 전달 이외에도 김의 수급의 변동성, 특히 수출의 급증에 따른 해외 수요 증가요인(일본 외 수출국 다변화 등)으로 변동될 수 있다.

김의 실질가격 변동성을 그래프로 살펴보면 관측사업 이후에도 변동성이 큰 것을 확인할 수 있다.

<표 4> 수산업관측사업 시행 전·후 김의 가격변이계수 변화

품목	수산업관측사업 시행 전	수산업관측사업 시행 후
가격변이계수	0.316	0.399



주: 붉은 세로 직선은 수산업관측사업이 시행된 시기를 의미함

<그림 1> 김의 실질가격 변동성 시계열

<표 5> ARMA-T-GARCH 추정 결과: 김

방정식	변수	추정치	z-값
평균방정식	절편	18.732***	14.53
	AR(1)	-0.214	-1.48
	MA(1)	0.523***	5.27
분산방정식	$\omega_{Til}$	-0.002	-1.03
	절편	4.758***	18.57
	T-GARCH(1)	1.267***	5.29

주: Log likelihood = -951.5016, Prob > chi2 = 0.0000

\*\*\*는 1% 유의수준에서 유의성 있음

**<표 6> 개선된 ARMA-T-GARCH 추정 결과: 김**

방정식	변수	추정치	z-값
평균방정식	절편	21.640***	10.98
	AR(1)	-1.157	-1.21
	MA(1)	0.499***	5.25
	태풍	-5.712	-0.56
	WTO 시장개방	-4.917**	-2.16
	일본 대지진	4.405*	1.85
	코로나19	-5.198	-1.39
분산방정식	$\omega_{Td}$	-0.002	-1.25
	절편	4.627***	17.1
	T-GARCH(1)	1.278***	4.9

주: Log likelihood = -948.0502, Prob > chi2 = 0.0000

\*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의성 있음

변이계수에서 알 수 있듯이 실질가격 변동성 시계열 그래프도 가격안정화가 달성되지 않음을 나타내고 있다.

시계열분석모형인 ARMA-T-GARCH모형을 통한 분석 결과, 가격안정화 효과에 대한 통계적 유의성이 낮은 것으로 추정된다. 가격안정화 효과 계수( $\omega_{Td}$ )가 -0.002로 추정되었는데, 이는 추정 부호상 관측사업 시행으로 인해 가격의 변동성이 감소하였음을 의미한다. 그러나 추정계수의 통계적 유의성이 낮아 관측사업의 가격안정효과를 설명하기에는 한계가 있다. 김의 가격안정화는 계량적으로는 효과성이 없는 것으로 나타났지만, 관측사업의 효과는 가격안정화 이외에도 다양한 효과가 있음을 고려할 필요가 있다.

모형은 전체적으로 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하여 T-GARCH모형이 적합함을 보여 준다. 개선된 ARMA-T-GARCH모형의 분석 결과, 가격안정화 효과에 대한 통계적 유의성이 낮은 것으로 추정된다. 태풍과 WTO 시장개방, 일본 대지진, 코로나19의 영향이 가격안정화에 미치는 영향을 분석한 결과, WTO 시장개방과 일본 대지진(2011년)은 유의미한 영향이 있는 것으로 나타났다. 즉 WTO 시장개방 이후 김의 가격은 안정화되는 효과가 있었지만, 일본 대지진은 가격변동성을 오히려 확대한 것으로 나타났다.

## (2) 광어

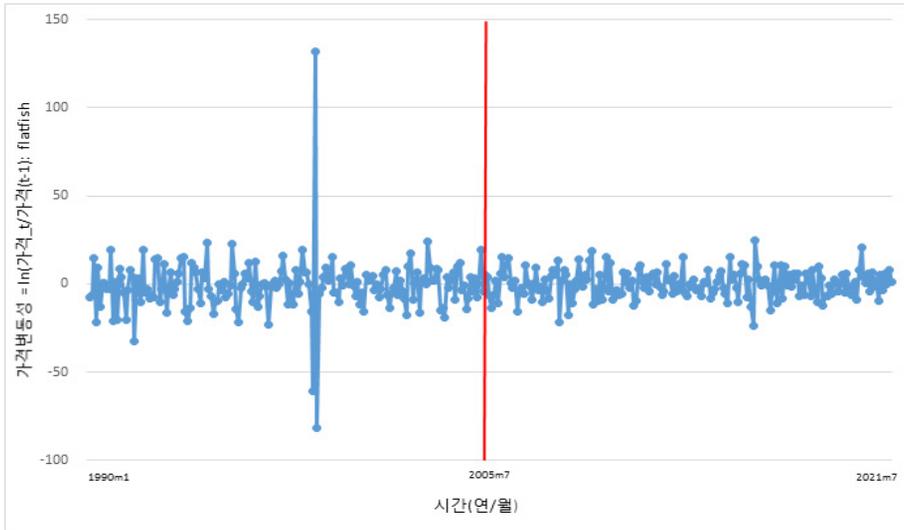
광어의 가격변이계수는 0.569에서 0.132로 관측사업 이후 크게 감소한 것으로 분석된다. 이는 광어의 관측사업이 가격 안정에 일정부분 기여한 것을 알 수 있다.

광어의 실질가격 변동성을 그래프로 살펴보면, 관측사업 이후에는 변동성이 감소한 것을 확인할 수 있다. 변이계수에서 알 수 있듯이 실질가격 변동성 시계열 그래프도 가격이 안정화된 것을 보여 준다.

ARMA-T-GARCH모형을 통한 분석 결과, 수산업관측사업 도입 이후 실질가격의 변동성이 통계적

**<표 7> 수산업관측사업 시행 전·후 광어의 가격변이계수 변화**

품목	수산업관측사업 시행 전	수산업관측사업 시행 후
가격변이계수	0.569	0.132



주: 붉은 세로 직선은 수산업관측사업이 시행된 시기를 의미함

<그림 2> 광어의 실질가격 변동성 시계열

<표 8> ARMA-T-GARCH 추정 결과: 광어

방정식	변수	추정치	z-값
평균방정식	절편	6.652***	15.53
	AR(1)	0.082	0.29
	MA(1)	0.096	0.38
분산방정식	$\omega_{Td}$	-0.003***	-6.36
	절편	3.767***	28.89
	T-GARCH(1)	0.592***	3.05

주: Log likelihood = -1212.832, Prob > chi2 = 0.0827

\*\*\*는 1% 유의수준에서 유의성 있음

<표 9> 개선된 ARMA-T-GARCH 추정 결과: 광어

방정식	변수	추정치	z-값
평균방정식	절편	10.626***	12.96
	AR(1)	-0.296	-0.939
	MA(1)	0.364	0.51
	태풍	0.023	0.04
	WTO 시장개방	-3.714***	-4.40
	일본 대지진	-1.653***	-2.9
	코로나19	-1.055	-0.96
분산방정식	$\omega_{Td}$	-0.003***	-3.39
	절편	3.406***	13.4
	T-GARCH(1)	0.452*	1.83

주: Log likelihood = -1198.35, Prob > chi2 = 0.0000

\*\*\*, \*는 각각 1%, 10% 유의수준에서 유의성 있음

로 유의하게 감소함으로 가격안정화 효과가 있는 것으로 확인되었다. 가격안정화 효과 계수( $\omega_{Tid}$ )가  $-0.003$ 으로 추정되었는데, 이는 관측사업 시행으로 인해 가격의 변동성이 감소하였음을 의미한다. 유의 수준 1%에서 통계적으로 유의하여 T-GARCH모형이 적합함을 보여 주었다. 개선된 ARMA-T-GARCH 모형을 통한 분석 결과, 수산업관측사업 도입 이후 실질가격의 변동성이 통계적으로 유의하게 감소함에 따라 가격안정화 효과가 있는 것으로 분석되었다. 가격안정화 효과 계수 ( $\omega_{Tid}$ )가  $-0.003$ 으로 추정되었는데, 이는 관측사업 시행으로 인해 가격의 변동성이 감소하였음을 의미한다. 태풍과 WTO 시장 개방, 일본 대지진, 코로나19 영향이 가격안정화에 미치는 영향을 분석한 결과, WTO 시장개방과 일본 대지진은 유의미한 영향이 있는 것으로 나타났다. 즉 WTO 시장개방 및 일본 대지진 이후 광어의 가격은 안정화되는 효과가 있는 것으로 나타났다. 일본 대지진 이후 대일 수출물량 감소, 수산물 안전성에 대한 소비자 인식 변화 등으로 수급에 안정적 영향을 미친 요인이 있다. 하지만 외생적 요인이 가격안정화에 미친 영향이 다양할 수 있음에 유의할 필요가 있다.

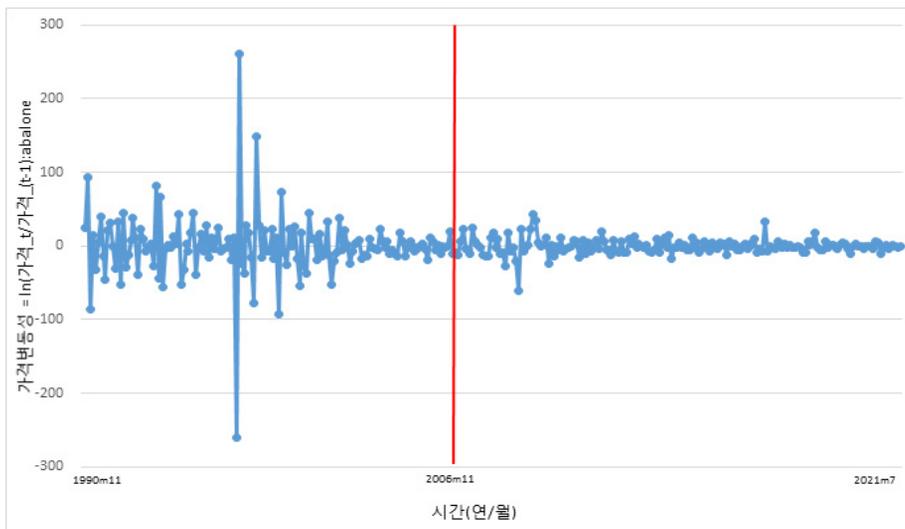
(3) 전복

전복의 가격 변이계수는 0.537에서 0.160으로 관측사업 이후 감소하는 것으로 분석된다. 즉 전복의 관측사업 이후 가격변동성이 완화되고 있다는 것을 알 수 있다. 관측사업을 통해 전복의 생산, 유통, 수출입, 가격 등에 대한 종합적인 관측정보가 시장에 제공되고, 이해관계자 간에 정보의 비대칭성이 완화되는 등 관측사업이 전복 가격의 안정화에 일정 부분 기여한 것으로 판단된다.

<표 10> 수산업관측사업 시행 전·후 전복의 가격변이계수 변화

구분	수산업관측사업 시행 전	수산업관측사업 시행 후
가격변이계수	0.5368	0.1595

주: 전복의 관측사업 시행시기: 2006.11.



주: 붉은 세로 직선은 수산업관측사업이 시행된 시기를 의미함

<그림 3> 전복의 실질가격 변동성 시계열

<표 11> ARMA-T-GARCH 추정 결과: 전복

방정식	변수	추정치	z-값
평균방정식	절편	16.025***	12.04
	AR(1)	0.993***	134.01
	MA(1)	-0.886***	-29.08
분산방정식	$\omega_{Td}$	-0.004***	-4.6
	절편	1.921***	7.24
	T-GARCH(1)	0.265***	4.93

주: Log likelihood = -1075.854 chi2 = 0.0000

\*\*\*는 1% 유의수준에서 유의성 있음

<표 12> 개선된 ARMA-T-GARCH 추정 결과: 전복

방정식	변수	추정치	z-값
평균방정식	절편	27.153***	11.31
	AR(1)	0.349	1.47
	MA(1)	0.004	0.02
	태풍	1.577	1.38
	WTO 시장개방	-15.728***	-6.00
	일본 대지진	-6.572***	-4.43
	코로나19	-2.425	-0.72
분산방정식	$\omega_{Td}$	-0.005***	-4.86
	절편	3.899***	10.62
	T-GARCH(1)	0.511**	2.00

주: Log likelihood = -1068.677, Prob > chi2 = 0.000027

\*\*\*, \*\*는 각각 1%, 5% 유의수준에서 유의성 있음

전복의 실질가격 변동성을 그래프로 살펴보면, 관측사업 이후에는 변동성이 감소한 것을 확인할 수 있다. 변이계수에서 알 수 있듯이 실질가격 변동성 시계열 그래프도 가격이 안정화된 것을 보여준다.

ARMA-T-GARCH모형을 통한 분석 결과, 수산업관측사업 도입 이후 실질가격의 변동성이 통계적으로 유의하게 감소함에 따라 가격안정화 효과가 있는 것으로 확인되었다. 가격안정화 효과 계수( $\omega_{Td}$ )가 -0.004로 추정되었는데, 이는 관측사업 시행으로 인해 가격의 변동성이 감소하였음을 의미한다.

개선된 ARMA-T-GARCH모형의 분석 결과, 1% 유의수준에서 통계적으로 적합한 모형으로 나타났다. 가격안정화 효과 계수  $\omega_{Td}$ 가 -0.005로 추정되었는데, 이는 수산업관측사업 도입 이후 실질가격의 변동성이 통계적으로 유의하게 감소함에 따라 가격안정화 효과가 있는 것으로 확인되었다. 그리고 가격안정화에 영향을 미치는 독립변수로 태풍, WTO 시장개방, 일본대지진, 코로나19 영향을 포함하였는데, WTO 시장개방과 일본 대지진 이후 전복 가격은 안정화된 것으로 분석되었다.

## IV. 결 론

가격은 생산자인 어업인뿐만 아니라 소비자에게도 매우 중요한 역할을 한다. 생산자인 어업인에 있어 가격은 소득을 결정하는 주요 잣대이며, 가격변동성은 경영불안정과 안정적인 계획수립을 어렵게

만든다. 이러한 불안정을 해결하기 위해 정부는 수산업관측사업을 실시하고 있으며, 이러한 정보제공에 기반한 입식량 조절과 출하물량을 통해 가격과 시장 안정화를 추구하고 있다. 이 논문은 주요 수산물인 김, 광어, 전복을 대상으로 수산업관측사업 이전과 이후의 가격안정화에 대해 계량분석을 시도하였다. 주요 분석 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 관측사업의 효과가 발생하는 시점을 결정하는 것은 매우 중요하다. 하지만 관측사업 이후 언제부터가 정확하게 어가에게 관측정보가 제공되고 이를 수용하여 입식량 등 의사결정에 반영하였느냐를 파악하는 것은 어려운 일이다. 하지만 관측사업 시행 이후 특정 시점을 임의적으로 관측사업의 효과 시점으로 가정하는 것은 합리적이지 않다. 따라서 이 논문에서는 수준변화 이상치 분석을 통해 관측사업의 효과 시점을 분석하였지만 관측시기와 일치하지 않았다. 이에 따라 품목별 입식시기의 특성을 반영하여 관측사업 이후 다음 시기의 입식시점을 효과가 발생한 시점으로 가정하였다.

둘째, 관측사업 이전과 이후의 가격변이계수를 통해 안정화 효과를 분석하였다. 김의 경우, 수산업관측사업 시행 이전의 변수계수는 0.316인데 반해, 시행 이후에는 오히려 증가하여 0.399가 되었다. 김의 가격안정화는 계량적으로는 효과성이 없는 것으로 나타났지만, 관측사업의 효과는 가격안정화 이외에도 수출 등 다양한 효과가 있음을 고려할 필요가 있다. 하지만 광어의 가격변이계수는 0.569에서 0.132로, 전복의 가격변이계수는 0.537에서 0.160으로 크게 감소하였다. 즉 광어와 전복은 가격안정화 효과가 있다는 것을 알 수 있다.

셋째, 개선된 ARMA-T-GARCH모형을 통해 가격안정화 효과를 분석한 결과, 김은 통계적으로 유의하지 않은 반면 광어와 전복은 수산업관측사업 도입 이후 실질가격의 변동성이 통계적으로 유의하게 감소함으로써 가격안정화 효과가 있는 것으로 확인되었다.

넷째, 가격안정성에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과, WTO 시장개방 이후 김의 가격은 안정화되는 효과가 있었지만, 일본 대지진은 가격변동성을 확대한 것으로 나타났다. 광어의 경우 WTO 시장개방과 일본 대지진 이후 가격이 안정화된 것으로 분석되었다. 마지막으로 전복은 WTO 시장개방과 일본 대지진 이후 가격이 안정화된 것으로 나타났다.

이상의 분석 결과를 바탕으로 다음과 같은 정책적 함의를 제시할 수 있다. 첫째, 가격안정화 효과를 분석하는데 있어 가격 이외의 요인들 WTO 시장개방, 일본 대지진, 코로나19 등 수요 및 정책적 요인들을 고려해야 한다. 수산물 가격은 관측사업 이외에도 다양한 요인들의 영향을 받기 때문에 다양한 독립변수를 고려한 분석모형의 개발이 필요하다. 둘째, 수산업관측사업은 수급 및 가격안정화를 통해 어업인의 안정적 소득을 보장하고 수산업의 산업발전의 중추적 역할을 하고 있다. 수산업관측사업을 통한 정보제공을 통해 어업인의 입식 및 출하결정에 유용한 정보를 전달하고 이를 통해 수급 및 가격안정화를 통해 물가안정이라는 국가경제 목표에도 기여할 수 있다.

이 연구의 한계점은 자료의 한계로 인해 관측통계가 아닌 통계청 어업통계자료를 이용했다는 점에서 분석 결과의 해석에 유의할 필요가 있다. 또한 계량분석모형을 통해 가격안정화의 효과를 분석하였지만, 실증적으로 품종별 산업실태, 관측사업 전후의 시장여건 변화 등을 제시하지 못한 한계점이 있다.

## REFERENCES

김관수 · 안동환 · 한성일 · 민자혜 · 성재훈(2008), “농업관측사업 평가와 중장기 발전방안”, 한국농촌경제연구원.

- 김관수 외(2018), 2018 수산업관측사업 성과평가 연구용역, 한국해양수산개발원.
- 안병일 · 한두봉 · 유도일 · 류재현 · 이진아(2017), 농업관측사업 평가 및 발전방안, 한국농촌경제연구원.
- 이문석(2020), “확장형 ARMA-GARCH 모형을 활용한 농업관측사업의 가격안정화 효과 분석- 채소류 5대 민감품목을 중심으로”, 석사학위논문, 서울대학교.
- 한석호 외(2019), 2019 수산업관측사업 성과평가 연구용역, 한국해양수산개발원.
- 통계청(2022), 2021년 어업생산통계 및 어류양식현황조사.
- Tim, B. (1986), “Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity”, *Journal of Econometrics* 31, 307-327.
- Ruey, S. T. (1988), “Outliers, Level Shifts, and Variance Changes in Time Series”, *Journal of Forecasting*, Vol. 7 I-20.
- Fox, A. J. (1972), “Outliers in Time Series”, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 34(3).
- Box, G. E. P. and Jenkins, G. M. (1976), *Time Series Analysis: Forecasting and Control* revised ed., Holden-Day, San Francisco.
- Engle, R. F. (1982), “Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of Variance of United Kingdom Inflation”, *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- Stein, J. L. (1981), “Speculative price: economic welfare and the idiot of chance”, *The Review of Economics and Statistics*, 63(2), 223-232.
- Symth, D. J. (1973), “Effect of Public Price Forecasts on Market Price Variation: A Stochastic Cobweb Example”, *American Journal of Agricultural Economics*, 55(1), 83-88.
- Anthony, J. O. et al. (2009), “A Qualitative Framework for Collecting and Analyzing Data in Focus Group Research”, *International Journal of Qualitative Methods*, 8(3), 1-21.
- Wilkinson, S. (2004), “Qualitative research: Theory, method, and practice”, *Focus group research*, In D. Silverman (ed.), Thousand Oaks, CA: Sage, 177-199.