

해양 정책 연구

OCEAN POLICY RESEARCH

제38권 제1호 2023년 여름

연구논문

영해 및 접속수역법의 해석상 무해통항

- 대법원 2021. 5. 7. 선고 2017도9982 판결 -

이정원

우리나라 수산물 수입가격의 환율전가효과 분석

김은경 · 이현동

어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 영향 요인 분석

심성현 · 전용한

조선시대 역사기록서에서 마른김의 기록과 규격 분석

김지희 · 박은정

A Common Concern of Humankind and Its Contribution to
Solving Marine Plastic

단호정

연안어업의 기후변화 피해비용 분석

- SSP 시나리오를 적용하여 -

김봉태

해양공간계획 이행을 위한 행위자기반 시뮬레이션 활용방안 연구

- 정책 현안 및 기술 수요 분석을 중심으로 -

조성진 · 최희정 · 임종서 · 이혜영 · 김선미

- 001 영해 및 접속수역법의 해석상 무해통항
- 대법원 2021. 5. 7. 선고 2017도9982 판결 -
|| 이정원 ||
- 025 우리나라 수산물 수입가격의 환율전가효과 분석
|| 김은경·이현동 ||
- 053 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 영향 요인 분석
|| 심성현·전용한 ||
- 077 조선시대 역사기록서에서 마른김의 기록과 규격 분석
|| 김지희·박은정 ||
- 103 A Common Concern of Humankind and Its Contribution to
Solving Marine Plastic
|| 단호정 ||
- 131 연안어업의 기후변화 피해비용 분석
- SSP 시나리오를 적용하여 -
|| 김봉태 ||
- 153 해양공간계획 이행을 위한 행위자기반 시뮬레이션 활용방안 연구
- 정책 현안 및 기술 수요 분석을 중심으로 -
|| 조성진·최희정·임종서·이혜영·김선미 ||

영해 및 접속수역법의 해석상 무해통항

-대법원 2021. 5. 7. 선고 2017도9982 판결-

The Meaning of the Right of Innocent Passage in Korean Territorial Sea and Contiguous Zone Act

- Supreme Court Decision 2017Do9982, Decided on May 7, 2021 -

이정원*

Lee, Jung-won

목 차

- I. 서 론
- II. 기초사실 및 판결이유 등
- III. 연구 및 평석
- IV. 결 론

Abstract: Although the Republic of Korea (hereunder, Korea) is a member of the UNCLOS, it has enacted and implemented the Territorial Sea Act to clarify the breadth of Korea's territorial waters and guarantee the right of innocent passage of foreign ships within it. In addition, Korea can exercise its jurisdiction with various legislative regulations related to the passage of foreign vessels through its territorial waters in order to protect its national interest. Under Article 5 (1) of the Territorial Sea Act, foreign vessels are allowed innocent passage through Korea's territorial waters, provided it does not compromise the peace, public order, or security of Korea. However, Article 5 (2) specifies that certain activities such as fishing, research, or surveys conducted by foreign vessels within Korea's territorial waters are considered detrimental to its peace, public order, or security. The Supreme Court has ruled that using a fish detector on a foreign vessel to explore the seabed for sunken ships in Korean territorial waters is deemed as a foreign vessel's passage under Article 5 of the Territorial Act, regardless of whether the specific activity itself harms the peace,

* 부산대학교 법학전문대학원, 교수·변호사, 703hee@gmail.com

public order, or security of Korea.

Key words: Innocent passage, Freedom of navigation, Conduct of research or survey activities, Marine Scientific Research, Article 5 of the Territorial Sea and Contiguous Zone Act

I. 서 론

「해양법에 관한 국제연합협약 (United Nations Convention on the Law of the Sea, hereunder ‘UNCLOS’)¹⁾ 제17조는 “연안국이거나 내륙국이거나 관계없이 모든 국가의 선박은 이 협약에 따라, 영해에서 무해통항권을 향유한다.”고 규정하고 있다. 한편 「영해 및 접속수역법, 이하 영해법이라고 함」 제5조 제1항은 “외국 선박은 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 아니하는 범위에서 대한민국의 영해를 무해통항할 수 있다.”고 규정하고 있는데, 위 조항은 UNCLOS 제17조를 국내 입법한 것으로 그 의미와 내용이 UNCLOS 제17조가 규정하는 외국선박의 ‘무해통항권(The right of innocent passage)’과 동일하다.²⁾

그런데 대한민국 헌법 제6조 제1항은 “헌법에 의하여 체결·공포된 조약과 일반적으로 승인된 국제법규는 국내법과 같은 효력을 가진다.”고 규정하고 있으므로, 대한민국이 적법하게 체결·공포한 조약인 UNCLOS는 대한민국의 국내법과 동일한 효력을 가진다고 보아야 한다.³⁾ 나아가 UNCLOS의 국내법적 효력과 관련해서는, UNCLOS의 규제 대상과 내용 등이 입법에 관한 사항에 관한 것이라는 점을 감안하면, UNCLOS는 대한민국 법률인 영해법과 동일한 지위를 가진다고 할 것이다. 이에 따라 동일한 법률로서의 지위를 가지는 UNCLOS와 영해법의 적용의 순위 등이 문제될 수 있다. 그러나 영해법은 UNCLOS의 규정 중 영해와 접속수역에 관한 부분만을 규정하고 있고, 그 내용도 UNCLOS 그것과 완전히 동일하지는 않을 뿐만 아니라, 위 법률 제7조는 “대한민국의

1) 위 협약은 1996. 2. 28. 조약 제1328호로 대한민국에서 발효되었다.

2) 신재웅·최지현(2021), p. 202; 이필복(2021), pp. 134-135.

3) (사) 한국헌법학회(2010, a), pp. 166-167.

영해 및 접속수역과 관련하여 이 법에서 규정하지 아니한 사항에 관하여는 헌법에 의하여 체결·공포된 조약이나 일반적으로 승인된 국제법규에 따른다.”는 명문규정을 두고 있으므로, 대한민국 영해의 통항방법에 관해서는 영해법이 우선적으로 적용되어야 한다.

영해의 통항방법에 관해 영해법 제5조 제1항은 외국선박에 대한 원칙적 무해통항을 인정하면서도, 제2항에서는 일정한 경우에는 외국선박의 무해통항권을 부정하고 있다. 특히 영해법 제5조 제2항에서 규정하고 있는 13가지의 행위는 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것으로 간주되는데,⁴⁾ 위 조항에서 규정하는 무해통항에서 제외되는 사유들은 UNCLOS 제19조에서 규정하는 무해통항에서 제외되는 사유들과 거의 동일하다.⁵⁾

그런데 영해법 제5조의 규정에도 불구하고, 실무상 영해법의 해석 및 적용에 있어서는 특정 선박의 행위가 영해법 제5조에서 규정하는 무해한 것인지 여부가 항상 명확하지는

4) 영해법 제5조 제2항 단서에서 규정하는 사유는 다음과 같다.

- ① 무기를 사용하여 하는 훈련 또는 연습;
- ② 항공기의 이함(離艦)·착함(着艦) 또는 탑재;
- ③ 군사기기의 발진(發進)·착함 또는 탑재;
- ④ 잠수항행;
- ⑤ 조사 또는 측량;
- ⑥ 통항과 직접 관련 없는 행위로서 대통령령으로 정하는 것.

5) Article 19 Meaning of innocent passage

1. Passage is innocent so long as it is not prejudicial to the peace, good order or security of the coastal State. Such passage shall take place in conformity with this Convention and with other rules of international law.
2. Passage of a foreign ship shall be considered to be prejudicial to the peace, good order or security of the coastal State if in the territorial sea it engages in any of the following activities:
 - (a) any threat or use of force against the sovereignty, territorial integrity or political independence of the coastal State, or in any other manner in violation of the principles of international law embodied in the Charter of the United Nations;
 - (b) any exercise or practice with weapons of any kind;
 - (c) any act aimed at collecting information to the prejudice of the defence or security of the coastal State;
 - (d) any act of propaganda aimed at affecting the defence or security of the coastal State;
 - (e) the launching, landing or taking on board of any aircraft;
 - (f) the launching, landing or taking on board of any military device;
 - (g) the loading or unloading of any commodity, currency or person contrary to the customs, fiscal, immigration or sanitary laws and regulations of the coastal State;
 - (h) any act of wilful and serious pollution contrary to this Convention;
 - (i) any fishing activities;
 - (j) the carrying out of research or survey activities;
 - (k) any act aimed at interfering with any systems of communication or any other facilities or installations of the coastal State;
 - (l) any other activity not having a direct bearing on passage.

않다. 영해법 제5조 제2항은 동 조에서 유해한 통항으로 간주하는 사유의 경우에도, 일정한 사유에 대해서는 대한민국 관계 당국의 허가·승인 또는 동의를 받은 경우에는 유해한 통항으로 간주하지 않고 있는데, 외국 선박의 특정한 행위가 영해법 제5조 제2항 단서에서 규정하는 예외사유에 해당하는지 여부가 문제가 될 수 있다. 특히 영해법 제5조는 외국선박의 대한민국 영해 내에서의 무해통항권을 인정하면서도, 동 법 제8조 제1항에서는 외국선박이 영해법 제5조 제2항을 위반한 때에는 외국선박의 승무원이나 그 밖의 승선자는 5년 이하의 징역 또는 3억 원 이하의 벌금에 처하고, 정상을 고려하여 필요할 때에는 해당 선박, 기재(器材), 채포물(採捕物) 또는 그 밖의 위반물품을 몰수할 수 있도록 규정하고 있다.

이와 관련하여 최근 대한민국 검찰은, 외국국적 선박이 대한민국의 영해 내에서 어군탐지기 등을 이용하여 침몰된 선박을 찾아 인양한 후 고철 등을 판매하여 이익을 취득한 행위에 대해 외국선박소유자를 영해법위반으로 기소한 사실이 있다. 위 사건에서 피고인은, 자신의 행위가 영해법 제5조 제2항 제11호에 해당되는 것으로서, 자신은 선박의 입항 및 출항에 있어 「선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률, 이하 ‘선박입출항법’이라고 함」 제4조에 따라 선박의 입출항 신고를 하였으므로,⁶⁾ 영해법 제5조 제2항에 따른 대한민국 관계당국의 허가 등을 받은 적법한 행위였다고 주장하였다. 위 사건에서 대법원은 영해법상 무해통항의 의미와 선박입출항법상 선박 입출항 신고 등의 법적 의미에 관해 판시한 바 있는데, 위 대법원 판시는 영해법과 UNCLOS에서 규정하는 외국선박의 무해통항권에 관한 유의미한 내용을 담고 있다고 생각되므로, 이하에서는 위 판결의 평석을 중심으로 외국선박의 무해통항권에 관해 살펴보고자 한다

6) 선박입출항법 제4조(출입 신고)

- ① 무역항의 수상구역 등에 출입하려는 선박의 선장(이하 이 조에서 “선장”이라 한다)은 대통령령으로 정하는 바에 따라 관리청에 신고하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 선박은 출입 신고를 하지 아니할 수 있다.
 1. 총톤수 5톤 미만의 선박
 2. 해양사고구조에 사용되는 선박
 3. 「수상레저안전법」 제2조 제3호에 따른 수상레저기구 중 국내항 간을 운항하는 모터보트 및 동력요트
 4. 그 밖에 공공목적이나 항만 운영의 효율성을 위하여 해양수산부령으로 정하는 선박
- ② 관리청은 제1항에 따른 신고를 받은 경우 그 내용을 검토하여 이 법에 적합하면 신고를 수리하여야 한다.
- ③ 제1항에도 불구하고 전시·사변이나 그에 준하는 국가비상사태 또는 국가안전보장에 필요한 경우에는 선장은 대통령령으로 정하는 바에 따라 관리청의 허가를 받아야 한다.

II. 기초사실 및 판결이유 등

1. 사건의 경위

피고인 1은 피고인 2 회사를 운영하면서 ① 2015. 2. 초순경 진도 맹골수도 해역에서, ② 2015. 8. 말경 부산 태종대 해역에서 각 침몰된 선박을 찾아 인양한 후 고철 등을 판매하여 이익을 취득하였다.

2. 소송의 경과

검사는 피고인들의 행위에 대하여, ① 피고인 1이 2015. 1. 29. 허가를 받지 아니하고 맹골수도 해역에서 침몰된 선박의 위치를 찾기 위해 외국선박에 설치된 어군탐지기 등을 이용하여 해저를 조사하였다는 영해법위반, ② 피고인들이 허가를 받지 않고 2회에 걸쳐 공유수면을 점용·사용하였다는 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」(이하 ‘공유수면법’이라고 한다)의 위반, ③ 피고인 1이 2015. 8. 말경 피해자 공소외 1 주식회사 소유의 (선박명 1 생략) 선체 및 (선박명 1 생략)에 선적되어 있던 피해자 공소외 2 주식회사 소유의 철판을 절취하였다는 절도, ④ 피고인들이 등록을 하지 아니하고 2회에 걸쳐 선체, 고철 등 화물을 운송하여 해상화물운송사업을 하였다는 해운법위반의 범죄사실로 기소하였다.

제1심과 원심은, 피고인 1에 대한 ① 영해법위반, ② 공유수면법위반, ③ 절도 부분 및 피고인 2 회사에 대한 ② 공유수면법위반 부분에 대하여는 모두 유죄로 판단하였다. 피고인 2 회사는 상고하지 않았고, 피고인 1만 상고하였으나 ② 공유수면법위반 부분에 대하여는 상고이유를 주장하지 않았다.

한편 피고인들에 대한 ④ 해운법 위반 부분에 대하여는 제1심과 원심이 모두 무죄로 판단하였고, 검사가 상고하였다.⁷⁾

7) 참고로 이 사건의 원심판결은 부산지법 2017. 6. 16. 선고 2016노4948 판결이다.

3. 피고인 1의 영해법위반 부분에 관한 법률규정과 쟁점

영해법 제5조 제1항 전문은 “외국선박은 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 아니하는 범위에서 대한민국의 영해를 무해통항할 수 있다.”라고 규정하고, 제2항은 “외국선박이 통항할 때 다음 각호의 행위를 하는 경우에는 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것으로 본다. 다만 제2호부터 제5호까지, 제11호 및 제13호의 행위로서 관계 당국의 허가·승인 또는 동의를 받은 경우에는 그러하지 아니하다.”라고 규정하면서 같은 항 제11호에서 “조사 또는 측량”을 규정하고 있다.

피고인 1은, (선박입출항법에 따른 외국선박의) 입출항 신고를 하였다는 등의 이유로 ‘외국선박의 통항’에 해당하지 않고,⁸⁾ 해저에 방치되어 있는 침몰선의 위치를 조사하여 이를 인양하는 것은 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것이 아니므로 영해법 제5조 제2항 제11호의 ‘조사’에 해당하지 않는다고 주장한다. 따라서 이 부분 쟁점은 피고인 1의 행위가 ‘외국선박이 통항’하면서 ‘조사’행위를 한 때에 해당하는지 여부이다.

4. 대법원 판결이유

1) 영해법 제5조 제2항에서 정한 ‘외국선박이 통항할 때’의 의미 및 외국선박이 ‘선박입출항법’에 따라 출입신고를 한 경우 달리 보아야 하는지 여부

영해법 제5조 제2항의 ‘외국선박이 통항할 때’라고 함은 외국선박이 ① 영해를 횡단할 목적, ② 내수를 향하여 또는 내수로부터 항진할 목적, ③ 정박지나 항구시설에 기항할 목적을 위하여 영해를 지나서 항행하는 일체의 경우를 의미하는 것으로(UNCLOS 제18조 제1항 참조), 외국선박이 선박입출항법에 따라 출입신고를 하였다고 하더라도 달리 볼 수 없다.

8) 앞서 실시한 바와 같이 피고인 1은, 자신은 선박입출항법에 따라 입출항신고를 하여 관계 당국의 출입항허가를 받았으므로 자신은 대한민국 영해를 적법하게 통항할 허가를 받았다고 주장한 바 있다.

2) 영해법 제5조 제2항 제11호에서 정한 ‘조사’의 의미 및 실질적으로 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 경우로만 한정되는지 여부

영해법 제5조 제2항 제11호의 ‘조사’는 ‘해양의 자연환경과 상태를 파악하고 밝히기 위하여 해저면, 하층토, 상부수역 및 인접대기 등을 대상으로 하는 일체의 조사활동’을 의미하는 것으로, 다음과 같은 이유로 실질적으로 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 경우로만 한정되지 않는다.

① 외국선박의 영해에서의 무해통항권은 연안국의 주권에 대한 제한을 의미하는데 연안국의 주권에는 자원개발권, 환경보호권, 과학조사권 등이 포함되어 있으므로, 무해통항의 요건으로서의 ‘무해성’에는 위와 같은 주권적 권한을 침해하지 않는다는 의미가 포함되어 있다.

② 영해법 제5조 제2항 제10호의 ‘어로’의 경우 그 자체로는 연안국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않는 경우에도 주권의 중요한 내용인 어업권을 침해하기 때문에 무해하지 않은 것으로 취급된다.

③ UNCLOS 제21조 제1항 (g)호는 연안국이 무해통항과 관련하여 ‘해양과학조사와 수로측량’에 관한 법령을 제정할 수 있도록 규정하고 있고, 제245조는 영해에서의 해양과학조사는 연안국의 명시적 동의를 얻어 수행하도록 규정하고 있는데, 이는 연안국의 명시적 동의를 받지 않은 영해에서의 조사활동은 실질적으로 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는지 여부에 관계없이 허용되지 않음을 전제로 하는 것이다.

④ 그뿐만 아니라, 외국선박이 영해에서의 조사활동을 통하여 해양의 자연환경과 상태에 대하여 정보를 수집하는 경우 이러한 정보는 향후 연안국의 평화와 안전을 해하는데 활용될 위험성이 있으므로, 조사활동 당시의 목적이 그렇지 않다고 하여 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않는다고 단정할 수도 없다.

따라서 피고인이 허가를 받지 아니하고 진도 맹골수도 해역에서 침몰된 선박의 위치를 찾기 위해 외국선박에 설치된 어군탐지기 등을 이용하여 해저를 조사하였다면, 제반 사정에 비추어 피고인의 위 행위는 영해법 제5조 제2항 제11호의 ‘외국선박이 통항하면서 조사행위를 한 경우’에 해당한다.

III. 연구 및 평석

1. 영해법 제5조 및 UNCLOS 제17조의 외국선박의 ‘무해통항’의 의미

영해법 제5조와 UNCLOS 제17조는 연안국 영해 내에서의 외국선박의 무해통항권에 대해, 그리고 영해법 제5조는 대한민국 영해에서의 외국선박의 무해통항권에 대해 규정하고 있다. 외국선박의 타국 영해에서의 무해통항권에 관한 UNCLOS 제17조는 「1958년 영해 및 접속수역에 관한 협약 (1958 Geneva Convention on the Territorial Sea and the Contiguous Zone, 이하 ‘Geneva Convention’이라고 함)」 제14조 (1)의 규정을 승계한 것으로,⁹⁾ 그 동안 국제관습법(international customary law)으로 인정되어 오던 외국선박의 타국 영해 내에서의 무해통항권을 입법적으로 완비한 것이다.¹⁰⁾ 따라서 UNCLOS 제17조에서 규정하는 외국선박의 무해통항권은 UNCLOS 회원국 여부에 관계 없이 모든 국가의 선박에게 부여된 권리라는 데 그 의의가 있다.¹¹⁾ 그러나 영해법 제5조와 UNCLOS 제17조에서 규정하고 있는 무해통항의 개념과 연안국의 주권적 권리는 상호 견제와 긴장 관계 속에서 동시에 발전되어 온 개념으로서 이를 일의적으로 파악하기는 어렵다.¹²⁾

따라서 영해법 제5조 등에서 규정하고 있는 외국선박의 영해에서의 무해통항권의 의미를 파악하기 위해서는 무해통항권의 성립요건들을 분석해 볼 필요가 있다.

2. 통항(passage)의 의미

통항이란 외국선박이 타국의 영해를 항행하는 것으로서, (a) 내수에 들어가지 아니하거나 내수 밖의 정박지나 항구시설에 기항하지 아니하고 영해를 횡단하는 것; 또는 (b)

9) Geneva Convention Article 14

(1) Subject to this Convention, ships of all States, whether coastal or land-locked, enjoy the right of innocent passage through the territorial sea.

10) Edward D. Brown(1994), p. 53.

11) Ibid., p. 53.

12) 김영구(2004), p. 146.

내수를 향하여 또는 내수로부터 항진하거나 또는 이러한 정박지나 항구시설에 기항하는 것을 포함하는 개념이다.¹³⁾ 한편 통항은 계속적이고 신속하여야 한다. 따라서 외국선박이 타국 영해를 배회(Hovering)하는 것은 무해통항에 포함되지 않는다.¹⁴⁾ 다만, 정선이 나 닻을 내리는 행위가 통상적인 항행에 부수되는 경우, 불가항력이나 조난으로 인하여 필요한 경우, 또는 위험하거나 조난상태에 있는 인명·선박 또는 항공기를 구조하기 위한 경우에는 통항에 포함된다.

UNCLOS 제18조와 달리, 영해법은 외국선박의 대한민국 영해에서의 무해통항권에 대해서만 규정할 뿐 통항의 개념에 대해서는 별도로 규정하고 있지 않다. 그러나 앞서 본 바와 같이 UNCLOS는 헌법 제6조에 따라 국내 법률로서의 지위를 가지므로, 영해법상 통항에 관한 개념정의의 흠결에도 불구하고 외국선박은 UNCLOS 제18조에 규정된 방식으로 대한민국 영해를 통항할 수 있다. 따라서 외국선박이 대한민국의 영해로부터 내수를 향하여 또는 대한민국의 내수로부터 영해로 항진하는 것도 통항에 포함된다.

3. 선박입출항법상 외국선박의 입출항신고와 영해법상 통항의 의미

선박입출항법 제4조에 따라, 무역항의 수상구역 등에 출입하려는 선박의 선장은 대통령령으로 정하는 바에 따라 관리청에 신고하여야 하고(제1항),¹⁵⁾ 관리청은 출입신고의 내용을 검토하여 선박입출항법에 적합한 경우 그 신고를 수리하여야 한다(제2항). 특히 외항선(국내항과 외국항 사이를 운항하는 선박을 말한다)이 무역항의 수상구역 등의 안으로 입항하는 경우에는 입항 전에, 무역항의 수상구역 등의 밖으로 출항하려는 경우에는 출항 전에 해양수산부령으로 정하는 바에 따라 외항선 출입신고서를 관리청에 제출하여야 하고(선박입출항법 시행령 제2조 제2호), 관리청은 출입신고를 위반한 선박에 대해 출항을 중지시킬 수 있을 뿐만 아니라(동 법 제47조), 출입신고의무를 위반한 자는 형사 처벌을 받을 수 있다.¹⁶⁾

13) UNCLOS Article 18.

14) 김영구, 앞의 책, 146면.

15) 위 각주 6) 참조.

16) 선박입출항법 제4조 제3항에 따른 허가를 받지 아니하고 무역항의 수상구역 등에 출입하거나 기항지에 대한 정보를 거짓으로 제출하여 출입허가를 받은 자는 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금에(동 법 제55조), 제4조 제1항에 따른 출입신고를 하지 아니하거나 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 신고한 자는 500만원 이하의 벌금에(동 법 제56조) 처분된다.

선박입출항법 제4조가 외국선박의 무역항의 수상구역 등에서의 입출항에 대한 ‘신고주의’를 취하고 있는 입법취지에 대해서는, 외국선박이 자유로이 입출항할 수 있는 무역항의 수역에서 선박의 입출항에 대한 지원과 해상교통질서를 유지하고 안전운항을 보장하는 데 그 목적이 있다고 본다.¹⁷⁾ 이에 반해 영해법상 무해통항제도의 취지는 대한민국 영해 내에서의 외국선박의 무해통항을 원칙적으로 보장하되, 외국선박의 유해활동에 대해서는 정선·검색·나포 기타 필요한 명령이나 조치를 취할 뿐만 아니라 안전보장상 일정한 경우에는 무해통항을 일시정지시킬 수 있도록 함에 있다.¹⁸⁾ 즉 영해법은 그 목적이 대한민국의 안전보장에 그 초점이 맞추어져 있는 반면, 선박입출항법상 입출항신고는 무역항 등에서의 선박의 안전운항확보와 항내 질서유지에 그 목적이 있으므로, 비록 외국선박이 선박입출항법 제4조에서 정한 입출항신고를 하였다고 하더라도 필연적으로 영해법상 외국선박의 통항이 무해하다고 볼 여지는 없다.

또한 영해법 제5조 제2항 단서의 해석상 관계 당국의 허가 또는 동의 등의 대상은 ‘조사 또는 측량행위’에 대한 것이지, 조사 또는 측량행위를 수행하는 선박의 입출항 자체에 대한 것으로 볼 수는 없다. 따라서 피고인 1이 이 사건 선박의 입출항에 대해 관계 당국의 허가 등을 받았다고 하더라도, 이를 영해법 제5조 제2항 단서에서 규정하는 대한민국 영해 내에서의 조사 또는 측량행위에 대한 허가 등으로 해석할 수는 없다.

이 사건에서 피고인 1은, 이 사건 선박에 대해 선박입출항법에 따른 입출항 신고를 하였다는 등의 이유로 ‘외국선박의 통항’에 해당하지 않는다고 주장하였지만, UNCLOS 제18조 및 영해법 제5조의 입법취지를 감안하면 선박입출항법에 따른 신고 후의 항행도 통항의 개념에 포함된다고 해석하는 것이 타당하므로, 피고인 1의 주장은 정당하지 않고 이 점을 지적하는 이 사건 대법원 판시도 정당하다.

조), 각 처해질 수 있다.

17) 이윤철(2021), p. 751.

18) 1977. 10. 05. 정부가 제안하여 1977. 12. 16. 수정가결된 영해법안(의안번호: 090730) 제안이유 및 주요골자 참조. 국회의안정보시스템(<https://likms.assembly.go.kr/bill/summaryPopup.do?billId=008508>), , 2023. 3. 9. 최종검색.

4. 무해통항의 의미

UNCLOS 제19조 제1항은 무해통항의 의미에 관해, 통항은 연안국의 평화, 공공질서 또는 안전을 해치지 아니하는 한 무해하고, 이러한 통항은 UNCLOS 및 그 밖의 국제법 규에 따라 보장된다고 규정하고 있다.¹⁹⁾ 영해법 제5조 제1항도 “외국선박은 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 아니하는 범위에서 대한민국의 영해를 무해통항 할 수 있다.”고 규정하여, 무해통항에 관해 UNCLOS 제19조 제1항과 동일한 취지로 규정하고 있다. 그러나 무해통항에 관한 위와 같은 개념정의에도 불구하고 ‘평화(Peace)’·‘공공질서(Good order)’·‘안전(Security)’이라는 용어는 그 개념이 불명확하다. 무해통항의 허용요건에 관한 위와 같은 용어들의 개념의 불명확함은 외국선박의 통항과 관련한 불필요한 분쟁을 야기할 소지가 있다.

이에 따라 무해통항에 관한 보다 객관적인 의미를 제공하기 위해 UNCLOS 제19조 제2항 및 영해법 제5조 제2항은 무해통항에 관한 예시를 규정하고 있다.²⁰⁾ 영해법 제5조 제2항에 따르면, 외국선박이 통항할 때 일정한 행위를 하는 경우에는 원칙적으로 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것으로 본다고 규정하고 있고, UNCLOS 제19조 제2항도 거의 동일한 내용을 규정하고 있다.²¹⁾

19) Article 19 Meaning of innocent passage

(1) Passage is innocent so long as it is not prejudicial to the peace, good order or security of the coastal State. Such passage shall take place in conformity with this Convention and with other rules of international law.

20) R. R. Churchill and A. V. Lowe(1999), p. 85.

21) 영해법 제5조 제2항에 따라 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것으로 간주되는 외국선박의 행위는 다음 각 호의 행위를 말한다.

1. 대한민국의 주권·영토보전 또는 독립에 대한 어떠한 힘의 위협이나 행사(行使), 그 밖에 국제연합헌장에 구현된 국제법원칙을 위반한 방법으로 하는 어떠한 힘의 위협이나 행사
2. 무기를 사용하여 하는 훈련 또는 연습
3. 항공기의 이함(離艦)·착함(着艦) 또는 탑재
4. 군사기기의 발진(發進)·착함 또는 탑재
5. 잠수항행
6. 대한민국의 안전보장에 유해한 정보의 수집
7. 대한민국의 안전보장에 유해한 선전·선동
8. 대한민국의 관세·재정·출입국관리 또는 보건·위생에 관한 법규에 위반되는 물품이나 통화(通貨)의 양하(揚荷)·적하(積荷) 또는 사람의 승선·하선
9. 대통령령으로 정하는 기준을 초과하는 오염물질의 배출
10. 어로(漁撈)
11. 조사 또는 측량
12. 대한민국 통신체제의 방해 또는 설비 및 시설물의 훼손

한편 영해법 제5조 제2항에서 규정하고 있는 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전 보장을 해치는 것으로 보는 행위들은 예시적(Non-exhaustive)인 것으로서, 위 조항 제13호는 통항과 직접 관련이 없는 행위로서 대통령령으로 정하는 행위는 무해하지 않은 것으로 간주된다고 규정하고 있지만, 동 법 시행령에서는 이에 대해 별도로 규정하고 있지 않다. 영해법 제5조 제2항과 관련하여 특기할 점은, UNCLOS 제19조 제2항과 달리, 위 조항은 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것으로 간주되는 13가지의 행위 중에서 제2호부터 제5호까지, 제11호 및 제13호의 행위에 대해 관계 당국의 허가·승인 또는 동의를 받은 경우에는 무해통항으로 허용된다는 취지로 규정하고 있다는 것이다.

따라서 외국선박에 의한 대한민국 영해 내에서의 ‘조사 또는 측량행위(the carrying out of research or survey activities)’는 원칙적으로 금지되는 것이지만, 이러한 행위에 대해 사전에 관계 당국의 허가·승인 또는 동의를 받은 경우에는 예외적으로 허용되고 있다. 이 사건의 경우, 피고인들이 외국선박을 사용하여 대한민국 영해의 해저에 방치되어 있는 침몰선의 위치를 조사하여 이를 인양하는 것이 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것으로서 조사 또는 측량행위에 해당하는 것인지 여부가 쟁점이 되었다.

5. 영해법 제5조 제2항 제11호 및 UNCLOS 제19조 제2항 (j)의 의의

1) 조사 및 측량행위의 의의: 본질적 조사행위(fundamental research)’와 ‘적용적 조사행위(applied research)’

영해법 제5조 제2항 제11호 및 UNCLOS 제19조 제2항 (j)는 무해하지 않은 통항의 예시로서 ‘조사 또는 측량행위(the carrying out of research or survey activities)’를 규정하고 있지만, 조사 또는 측량행위의 개념에 대해 적극적으로 정의하지 않고 있다. 다만 UNCLOS 제13부에서는 해양과학조사(Marine Scientific Research이하 ‘MSR’이라 함)에 관해 규정하고 있는데, MSR에 관한 고찰을 통해 UNCLOS 제19조에서 규정하는 조사

13. 통항과 직접 관련 없는 행위로서 대통령령으로 정하는 것

또는 측량행위의 개념을 추론해 볼 수 있을 것이다.

넓은 개념으로는, MSR에는 해양 관련 정보의 수집 및 시료(samples)의 분석이 포함될 것이지만,²²⁾ UNCLOS의 해석과 관련해서 MSR의 범주에 포섭될 수 있는 정확한 활동 범위에 대해서는 여전히 의문이 제기되고 있다. 이와 관련해서 일부 견해는 해양에 관한 조사행위를 해양환경에 대한 인간의 이해의 증진과 같은 평화적 목적에 따라 수행되는 ‘본질적 조사행위(fundamental research)’ 또는 ‘순수한 조사행위’와 조사행위의 우선적 목적이 상업적 이익의 추구하고 같은 특정한 실용적 목적에 있는 ‘응용된 조사행위(applied research)’로 구분하기도 한다.²³⁾ 실제로 UNCLOS 제246조 제3항과 제5항은 배타적 경제수역과 대륙붕에서의 조사행위와 관련하여 그 수행목적에 따라 연안국의 대응방안에 차등을 두고 있다. UNCLOS 제246조에 따르면, 배타적 경제수역과 대륙붕에서의 해양 과학조사는 연안국의 동의를 얻어 수행되어야 하고(제2항), 연안국은, 통상적 상황에서, 다른 국가 또는 권한있는 국제기구가 오로지 평화적인 목적을 위하여, 또한 모든 인류에 유익한 해양환경에 대한 과학지식을 증진시키기 위하여 동 협약에 따라 자국의 배타적 경제수역과 대륙붕에서 수행하는 해양과학조사에 대해 동의할 권한을 보유하고 있다(제3항).²⁴⁾ 그러나 UNCLOS 제246조의 규정에도 불구하고, 조사행위를 본질적인 것과 응용적인 것으로 구분하는 위의 견해에 대해서는 본질적 조사행위와 응용적 조사행위를

22) Ronan Long(2009), P. 156.

23) R.R. Churchill and A. V. Lowe, op. cit., p. 405.

24) Article 246 Marine scientific research in the exclusive economic zone and on the continental shelf

(3) Coastal States shall, in normal circumstances, grant their consent for marine scientific research projects by other States or competent international organizations in their exclusive economic zone or on their continental shelf to be carried out in accordance with this Convention exclusively for peaceful purposes and in order to increase scientific knowledge of the marine environment for the benefit of all mankind. To this end, coastal States shall establish rules and procedures ensuring that such consent will not be delayed or denied unreasonably.

(5) Coastal States may however in their discretion withhold their consent to the conduct of a marine scientific research project of another State or competent international organization in the exclusive economic zone or on the continental shelf of the coastal State if that project:

(a) is of direct significance for the exploration and exploitation of natural resources, whether living or non-living;

(b) involves drilling into the continental shelf, the use of explosives or the introduction of harmful substances into the marine environment;

(c) involves the construction, operation or use of artificial islands, installations and structures referred to in articles 60 and 80;

(d) contains information communicated pursuant to article 248 regarding the nature and objectives of the project which is inaccurate or if the researching State or competent international organization has outstanding obligations to the coastal State from a prior research project.

구분하는 것 자체가 용이하지 않다는 비판적 견해가 제시되고 있다.²⁵⁾

사건으로는, UNCLOS는 조사행위의 개념과 관련해서 본질적 조사행위와 응용적 조사행위로 구분하고 있지 않으므로, 설령 조사행위가 상업적 목적에 따라 수행되는 ‘해양 탐사(exploration)’ 또는 ‘해양개발(exploitation)’의 경우에도 그 개념 자체로는 조사행위에 포함된다고 볼 수 있다. 따라서 UNCLOS의 해석 및 적용에 있어서는 어떤 특정한 행위가 상업적 목적 하에 수행이 되든 또는 비상업적 목적 하에 수행이 되던 본질적으로 해양환경에 대한 조사 및 분석, 그리고 이를 위한 자료의 수집에 그 목적이 있으면 해당 행위는 조사행위에 포함이 된다고 볼 것이다. 이 사건에서 대법원이 “영해법 제5조 제2항 제11호의 ‘조사’는 ‘해양의 자연환경과 상태를 파악하고 밝히기 위하여 해저면, 하층토, 상부수역 및 인접대기 등을 대상으로 하는 ‘일체의 조사활동’을 의미한다.”고 판시한 것도 이러한 맥락에서 이해할 수 있다. 다만 UNCLOS의 해석 및 적용에 있어 이러한 조사 및 측량행위가 무한정 허용될 것인지의 문제는 연안국과 여타 국가 및 국제사회의 이해가 상충된다는 점에서 후술하는 바와 같은 적절한 타협이 요구된다.²⁶⁾

2) 영해법 제5조에서 규정하는 해양조사행위

일부 견해는 UNCLOS PART 제13부에서 규정하는 MSR의 개념정의와 관련하여 외국선박의 특정한 행위는 MSR에서 제외될 수 있다고 해석한다. 위 견해에 따르면 UNCLOS에서 규정하는 MSR에는 해양환경에 대한 이해의 제고를 위해 수행되는 여하한 연구 또는 관련한 조사 및 실험행위가 포함될 수 있다고 본다.²⁷⁾ 이에 반해 UNCLOS상 MSR에는 위 협약 Part 제2부, 제3부 및 제3 부속서(Annex Ⅲ)에서 우선적으로 다루고 있는 해양에 관한 탐사(exploration) 및 개발행위(exploitation), 수로측량(hydro-graphic surveys), 그리고 생물탐사(bio-prospecting)는 포함되지 않는다고 해석한다.²⁸⁾

그러나 대한민국 영해법 제5조는 외국선박이 대한민국 영해를 통항할 때 조사 또는 측량행위를 하는 경우에는 유해한 통항으로 보고 있을 뿐 별도로 특정한 행위를 조사

25) Paul Gragl(2014), p. 402.

26) Ibid. p. 403.

27) M. Pavliha·N. A. Martinez Gutierrez(2010), p. 115.

28) Alfred. H. A. Soons(1982), p. 1.

및 측량행위에서 제외하고 있지 않다. 나아가 영해법 제5조에서 규정하는 외국선박의 행위는 위 법률 제8조와의 관계에서 범죄의 구성요건에 해당하는데, 죄형법정주의 원칙상 범죄구성요건은 명확하게 규정되고, 엄격하게 해석하여야 한다.²⁹⁾ 다만 영해법 제5조 제2항 단서는 외국선박의 대한민국 영해 내에서의 조사 및 측량행위라도 관계 당국의 허가 또는 동의를 받은 경우에는 무해한 통항으로 본다고 규정하고 있으므로, 영해법 제5조 제2항 및 제8조 제1항의 해석에 관해서는 ① 피고인의 행위가 영해법 제5조가 규정하는 조사 및 측량행위에 해당하는지, ② 만약 조사 및 측량행위에 해당한다면 그 행위에 대해 관계 당국의 허가 등이 있었는지 여부가 관건이 된다.

생각건대, 타국의 영해를 운항하기 위해 필요한 한도 내에서 수심이나 조류를 측정하는 행위가 안전운항을 위한 목적 하에 이루어진 것으로서 그 필요성과 수단의 합리성이 인정될 경우에는 무해통항으로 간주될 수 있겠지만, 조사 또는 측량행위의 목적이 항해 안전과 무관한 경우에는 이러한 행위는 연안국의 평화와 안전보장 등을 해하는 것으로 볼 수 있다.

이 사건에서 대법원이 “연안국의 명시적 동의를 받지 않은 영해에서의 조사활동은 실질적으로 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는지 여부에 관계없이 허용되지 않음을 전제로 하는 것으로서, ... 외국선박이 영해에서의 조사활동을 통하여 해양의 자연환경과 상태에 대하여 정보를 수집하는 경우 이러한 정보는 향후 연안국의 평화와 안전을 해하는 데 활용될 위험성이 있으므로, 조사활동 당시의 목적이 그렇지 않다고 하여 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않는다고 단정할 수도 없다.”고 판시한 것도 이러한 맥락에서 이해할 필요가 있다.

이 사건에서 피고인들의 범죄사실은 피고인들이 관계 당국의 허가를 받지 아니하고 대한민국 영해에서 침몰된 선박의 위치를 찾기 위해 외국선박에 설치된 어군탐지기 등을 이용하여 해저를 조사하였다는 것인데, 외국선박에 설치된 어군탐지기 등을 이용하여 해저를 조사하는 행위는 영해법 제5조 제2항 제11호가 규정하는 조사 또는 측량행위에 포함된다고 볼 것이다. 그렇다면 피고인들의 범죄행위의 성립 여부는 피고인들의 행위에 대한 관계 당국의 허가 등이 있었는가 하는 점에 대한 추가적 검토가 필요한데, 이 사건에서는 피고인들의 조사행위에 대한 관계 당국의 허가는 없었다.

29) 신동운(2021), pp. 24-27.

6. 영해에서의 연안국의 관할권

영해법 제5조는, 외국선박이 대한민국 영해를 통항할 때 대한민국의 주권에 대한 어떠한 힘의 위협이나 행사를 하는 경우에는 유해한 통항으로 보고(제2항 제1호), 대한민국의 안전보장을 위하여 필요한 경우에는 대통령이 정하는 바에 따라 외국선박의 무해통항을 일시적으로 정지할 수 있다고 규정하고 있다(제3항). 이에 반해 UNCLOS는 무해통항에 관한 연안국의 법령제정권(제21조), 영해 내의 항로대(sea lane)와 통항분리 방식(traffic separation scheme)의 채택권(제22조), 연안국의 보호권(제25조) 등 외국선박의 영해 통항에 대한 연안국의 광범위한 관할권을 인정하고 있다.

전술한 바와 같이 대한민국 헌법 제6조에 따라 UNCLOS도 대한민국 법률로서의 효력을 인정할 수 있으므로, 영해법 제5조의 규정에도 불구하고 대한민국은 외국선박의 영해통항에 관한 일반적 관할권을 행사할 수 있다고 보아야 한다. 이에 따라 대한민국은 UNCLOS의 규정과 그 밖의 국제법규칙에 따라 영해에서의 ① 해양생물자원의 보존, ② 연안국의 어업법령 위반방지, ③ 연안국의 환경보전과 연안국 환경오염의 방지, 경감 및 통제, ④ 해양과학조사와 수로측량 등의 행위에 관한 법령을 제정할 권리를 가진다(UNCLOS 제21조). 나아가 대한민국은 무해하지 아니한 통항을 방지하기 위하여 필요한 조치를 자국 영해에서 취할 수 있고(UNCLOS 제25조 제2항), 선박이 내수를 향하여 항행하거나 내수 밖의 항구시설에 기항하고자 하는 경우, 그 선박이 내수로 들어가기 위하여 또는 그러한 항구시설에 기항하기 위하여 따라야 할 허가조건을 위반하는 것을 방지하기 위하여 필요한 조치를 취할 권리도 가진다(동 조 제1항).

외국선박의 무해통항권은 연안국의 주권에 대한 제한 내지 예외적 조치로서, 영해 내에서의 연안국의 법령제정 및 시행권은 본질적으로 연안국의 주권에 관한 문제라고 볼 수 있고,³⁰⁾ 이러한 원칙은 UNCLOS를 포함한 현대 국제법에서 널리 인정되고 있는 법리이다.³¹⁾ 물론 위와 같은 대한민국의 영해 내에서의 통항에 관한 법령위반행위가 곧 바로 유해통항으로 간주될 수는 없지만, 많은 경우에 이러한 법령위반행위는 무해통항의 조건을 위반하는 것으로 볼 수 있을 것이다.³²⁾ 이 경우 연안국은 외국선박의 법령위반행

30) Kevin Aquilina(2014), p. 38.

31) R. R. Churchill and A. V. Lowe, op. cit., p. 75.

32) Edward D. Brown, op. cit., pp. 58-59.

위를 방지하기 위해 필요한 제반조치를 취할 수 있고, 나아가 연안국은 자국 영해를 통항하는 선박에 대해서도 국제법상 보편적으로 인정되고 있는 자기방어권을 행사할 수 있으므로, 비록 외국선박이 연안국의 법령을 위반하지는 않았지만, 외국선박의 통항이 연안국의 중대한 이익을 침해하거나 급박한 위험을 야기하는 경우에는 자국의 이익을 방어하기 위해 물리력의 행사를 포함한 제반조치를 취할 수 있다고 본다.³³⁾

7. 유해통항은 항상 연안국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것이어야 하는가?

UNCLOS 제19조 제1항은 “통항은 연안국의 평화, 공공질서 또는 안전을 해치지 아니하는 한 무해하다.”고 규정하고 있고, 영해법 제5조 제1항도 “외국선박은 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 아니하는 범위에서 대한민국의 영해를 무해통항(無害通航)할 수 있다.”고 규정하고 있다. 무해통항의 요건에 관한 UNCLOS 제19조 제1항 및 영해법 제5조 제1항의 문언을 엄격히 해석할 경우, 외국선박의 영해 내에서의 특정한 행위가 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전을 해하지 아니하는 한 그러한 행위는 유해하지 않다고 해석할 여지가 있다. 다만 영해법 제8조 제1항은 동 법 제5조를 위반한 외국선박의 선원 등을 형사처벌하도록 규정하고 있으므로, UNCLOS 제19조 제1항 및 영해법 제5조 제1항은 엄격하게 해석할 필요가 있다.

그런데 범죄구성요건의 엄격성과 명확성의 요구를 고려하더라도, UNCLOS 제19조 제1항 및 영해법 제5조 제1항의 해석과 관련하여 외국선박의 통항이 유해하기 위해서는 그 행위가 반드시 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것이어야 하는지는 추가적 고찰이 필요하다. 영해법 제5조는 외국선박의 무해통항을 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않을 것을 조건으로 하고 있고, 외국선박이 대한민국의 주권·영토보전 등에 대한 어떠한 힘의 위협이나 행사를 하는 경우를 무해하지 않은 통항으로 간주하고 있지만, 외국선박에 의한 연안국의 이익의 침해에 대한 자기방어권으로서의 성질을 갖는 연안국의 법령제정 및 시행권의 의미를 고려하면, 외국선박의 대한

33) R. R. Churchill and A. V. Lowe, op. cit., p. 99.

민국의 주권 등에 대한 침해를 반드시 어떠한 힘의 행사나 무력위협을 통한 것으로 국한할 필요는 없다. 따라서 외국선박의 주권침해가 어떠한 힘의 행사 내지 무력의 사용을 통한 것이 아닌 경우에도, 이러한 행위는 대한민국의 주권을 침해하는 것으로서 유해한 행위라고 보아야 한다.

이 사건에서 대법원은 “외국선박의 영해에서의 무해통항권은 연안국의 주권에 대한 제한을 의미하는데 연안국의 주권에는 자원개발권, 환경보호권, 과학조사권 등이 포함되어 있으므로, 무해통항의 요건으로서의 ‘무해성’에는 위와 같은 주권적 권한을 침해하지 않는다는 의미가 포함되어 있다.”고 판시하고 있는데, 이러한 대법원 판시는 영해 내에서의 외국선박의 무해통항권과 대한민국의 관할권의 관계에 대해 적절히 설명한 것으로서 정당하다고 볼 것이다.

한편 전술한 바와 같이 ‘연안국의 평화, 공공질서 또는 안전’이라는 용어는 그 개념이 명확하지 않다는 비판이 가능하지만, 외국선박의 영해 내에서의 특정 행위가 연안국의 평화, 공공질서 또는 안전을 해치는 것인지 여부를 판단함에 있어 이러한 용어들이 아무런 기능을 수행하지 못하는 것은 아니다. 이 사건에서 대법원은 “영해법 제5조 제2항 제10호의 ‘어로’의 경우 그 자체로는 연안국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않는 경우에도 주권의 중요한 내용인 어업권을 침해하기 때문에 무해하지 않은 것으로 취급된다.”고 판시하고 있다. 대법원은 ① ‘어로’의 경우에는 그 자체로는 연안국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것은 아니지만, ② 어로는 대한민국의 주권을 침해하는 행위로서 유해하다고 본 것 같다.

실제로 Geneva Convention 제14조 제5항은 “연안국은 자국 영해 내에서의 외국 어선의 어로행위를 방지하기 위한 법규를 제정하고 공포할 수 있으므로, 만약 외국 어선이 연안국의 그러한 법규를 준수하지 않을 때에는 외국 어선의 통항은 무해한 것으로 볼 수 없다.”라고 규정하여,³⁴⁾ 영해 내에서의 외국선박의 어로행위 자체를 연안국의 주권의 침해로서 유해하다고 파악하고 있다. 이에 반해 UNCLOS와 영해법에는 Geneva Convention 제14조에 대응하는 규정을 찾을 수 없다. UNCLOS와 영해법은 외국선박의 통항이 무해

34) Geneva Convention Article 5

(5) Passage of foreign fishing vessels shall not be considered innocent if they do not observe such laws and regulations as the coastal State may make and publish in order to prevent these vessels from fishing in the territorial sea.

하기 위한 조건으로서 연안국의 평화, 공공질서 또는 안전을 해치지 아니할 것을 요구하고 있을 뿐이다.

사건으로는 외국선박의 대한민국 영해 내에서의 어로행위의 수행 내지 조사 및 측량 행위는 대한민국의 공공질서를 해치는 것으로 볼 여지가 있다. 헌법 제37조 제2항에 따라 국민의 모든 자유와 권리는 그 본질적인 내용을 침해하지 않는 한도 내에서, 국가안전보장·질서유지 또는 공공복리를 위하여 필요한 경우에 한하여 법률로써 제한할 수 있는데, 국가안전보장·질서유지 내지 공공복리라는 개념은 영해법 제5조에서 규정하는 평화·공공질서 또는 안전보장과 일맥상통한다고 볼 수 있다. 헌법 제37조 제2항에서 규정하는 국가안전보장·질서유지 내지 공공복리라는 개념은 한 마디로 ‘목적의 정당성’을 의미하는 것으로 해석할 수 있다.³⁵⁾ 특히 질서유지에는 안전보장도 포함되는 광의의 개념으로서, 공동체가 존속하며 유지하며, 그 공동체 속에서 구성원들이 평화롭고 안전하게 살 수 있도록 하는 질서를 유지하는 것을 의미한다.³⁶⁾ 영해법은 외국선박이 대한민국 영해를 통과함에 있어 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않을 경우에 이를 허용하겠다는 것으로 이해할 수 있는데, 외국선박의 대한민국 영해 내에서의 허가받지 않은 어로행위 내지 조사 및 측량행위는 그 자체로서 목적의 정당성을 상실하였을 뿐만 아니라 「수산업법」 등 관련 법령을 위반하는 것으로서,³⁷⁾ 대한민국의 공공질서 내지 평화를 실질적으로 위협하는 행위로서 무해한 통항이라고 볼 수 없다. 그렇다면 이 사건에서 대법원은 굳이 어로행위나 측량 내지 조사행위의 위법성을 외국선박에 의한 대한민국의 주권침해로 구성할 필요 없이, 피고인들의 행위가 영해법 제5조에서 규정하는 대한민국의 공공질서 내지 평화를 위반한 것으로 이해할 여지도 있다.

8. 수중 난파선(underwater shipwrecks) 인양의 문제

이 사건의 경우, 피고인들의 범죄사실의 요지는 대한민국 영해 내에 침몰되어 있는 선박을 인양한 것인데, 수중 난파선의 인양과 관련해서는 UNESCO가 별도의 협약을 통해

35) (사) 한국헌법학회(2010, b), p. 438.

36) 정종섭(2007), p. 305.

37) 참고로, 수산업법 제5조는 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 외국인이나 외국법인에 대하여 대통령령으로 정하는 어업면허나 어업허가를 하려면 미리 해양수산부장관과 협의하여야 하도록 규정하고 있다.

규정하고 있으므로 이에 대해 간략히 살펴본다.

UNCLOS는 수중 난파선의 인양과 관련한 직접적인 규정을 두고 있지 않다. 다만 동 협약 제303조에 의해 각국은 해양에서 발견된 고고학적·역사적 유물을 보호할 의무를 지며, 이를 위하여 서로 협력하여야 하며(제1항), 이러한 유물의 거래를 통제하기 위하여 연안국은 접속수역에 관한 제33조를 적용함에 있어서, 연안국의 승인없이 제33조에 규정된 수역의 해저로부터 유물을 반출하는 것을 제33조에 언급된 자국의 영토나 영해에서의 자국 법령 위반으로 추정할 수 있다(제2항)고 규정하고 있다. 또한 위 협약 제149조는 심해저에서 발견된 고고학적·역사적 성격을 가진 모든 물건은 인류전체의 이익을 위하여 보존하거나 처분하며, 특히, 기원국, 문화적 기원국 또는 역사적·고고학적 기원국의 우선적 권리를 특별히 고려한다고 규정하고 있을 뿐이다.

한편 「수중문화유산 보호에 관한 협약(The Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, 이하 ‘CPUCH’라고 함)」이 2001년 11월경 UNESCO에 의해 채택되어 2009년경 발효되었다.³⁸⁾ 특기할 점은 CPUCH에 따르면 ‘수중문화유산’이란, 100년 이상 수중에 침몰되어 있는 선박 내지 이들 선박에 적재되어 있는 화물 등과 같이, 역사적·문화적 특징을 내포하고 있는 인류의 존재양식에 대한 제반 탐사를 의미한다는 것이다[제1조 제1항(a)]. 위 협약은 회원국들에게 인류보편의 이익을 위한 수중문화유산 보전의무를 부담시키면서(제2조 제3항), 수중문화유산의 상업적 이용을 금지시키고 있다(제2조 제7항). 나아가 위 협약 제4조에 따르면, 위 협약이 적용되는 어떠한 수중문화유산에 관한 행위도, ① 관계 당국에 의해 승인이 되고, ② 이 협약을 완전히 준수한 상태에서, ③ 발견된 수중문화유산을 최대한 보호하겠다는 확약이 없는 한, 해난구조 또는 발견에 관한 법의 적용대상이 되지 않는다.³⁹⁾

이 사건의 경우, (대한민국이 CPUCH의 회원국이 아니라는 점을 제외하더라도), ① 침몰된 선박의 인양을 통해 상업적 목적을 추구하였다는 점, ② 침몰된 선박이 수중에

38) 위 협약은 35개의 조항과 부속서(Annex)로서 「수중문화유산에 대한 활동에 관한 규정(Rules concerning Activities Directed at Underwater Cultural Heritage)」으로 구성되어 있다. 다만 대한민국은 아직 위 협약에 가입하지 않았다.

39) Article 4 - Relationship to law of salvage and law of finds Any activity relating to underwater cultural heritage to which this Convention applies shall not be subject to the law of salvage or law of finds, unless it:

(a) is authorized by the competent authorities, and

(b) is in full conformity with this Convention, and

(c) ensures that any recovery of the underwater cultural heritage achieves its maximum protection.

100년 이상 침몰된 상태로 있지 않았다는 점 ③ 이 사건 선박을 문화유산으로볼 수 있는지 의문이라는 점 등을 고려하면, 애당초 이 사건은 CPUCH의 적용 대상이 될 수 없다고 볼 것이다.

IV. 결 론

대한민국은 UNCLOS 회원국으로서 UNCLOS의 제반 규정을 준수할 국제적·국내적 의무를 부담하고 있다. 한편 대한민국은 UNCLOS에 가입하는 것과 별도로 대한민국의 영해의 폭을 명확하게 함과 동시에 외국선박의 대한민국 영해 내에서의 무해통항권을 보장하기 위해 영해법을 제정하여 시행하고 있다. 다만 대한민국 헌법 제6조에 따라 UNCLOS는 영해법과 동일한 국내 법률로서의 지위를 가지므로, 대한민국 영해 내를 통항하는 외국선박들은 영해법 및 UNCLOS에서 규정하는 제반 규정들을 충실히 준수하여야 한다. 또한 대한민국은 자국의 이익을 보호하기 위해 영해 내에서의 외국선박의 통항과 관련한 다양한 입법적 규제와 함께 관할권을 행사할 수 있다.

영해법 제5조 제1항은 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않을 것으로 조건으로, 대한민국 영해 내에서의 외국선박의 무해통항을 원칙적으로 허용하고 있다. 그러나 위 조항에서 무해통항의 요건으로 규정하고 있는 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장이란 것이 어떤 것인지 명확하지 않음으로 인해 실무상 동 조항의 적용에 문제가 발생할 소지가 있다. 이에 따라 영해법 제5조 제2항에서는 외국선박이 대한민국의 영해를 통항할 때 어로행위·조사 및 측량행위 등 특정한 행위를 하는 경우에는, 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 것으로 본다고 규정하고 있다. 그러나 구체적 사안에서 외국선박의 특정한 행위가 영해법 제5조 제2항에서 규정하는 유해한 통항행위로 간주될 수 있는지 여부는 또 다른 해석의 문제이다.

대법원은 외국선박의 소유자가 대한민국 영해 내에 침몰되어 있는 선박의 위치를 찾기 위해 외국선박에 설치된 어군탐지기 등을 이용하여 해저를 조사한 행위와 관련하여, 외국선박이 선박입출항법에 따라 출입신고를 하였다고 하더라도, 이러한 행위가 영해법

제5조에서 규정하는 통항에 포함된다고 판시하였다. 나아가 대법원은 영해법 제5조 제2항 제11호의 ‘조사’는 ‘해양의 자연환경과 상태를 파악하고 밝히기 위하여 해저면, 하층토, 상부수역 및 인접대기 등을 대상으로 하는 일체의 조사활동’을 의미하는 것으로서, 외국선박에 의한 조사행위가 실질적으로 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는 경우로만 한정되지 않는다고 판시하였다. 이에 따라 대법원은 외국선박에 의한 특정한 행위가 그 자체로는 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않는 경우에도 주권적 권한의 중요한 내용을 침해하는 경우에는 실질적으로 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치는지 여부에 관계없이 허용되지 않는다고 판시하였다.

위와 같은 대법원 판시는 영해법 및 UNCLOS가 규정하는 영해 내에서의 외국선박의 무해통항과 관련한 기본 법리에 충실한 것이라고 볼 수 있다. 다만 대법원은 피고인들의 행위가 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않는 경우에 해당한다는 점을 전제로, 비록 피고인들의 행위가 대한민국의 평화·공공질서 또는 안전보장을 해치지 않더라도 그러한 행위가 대한민국의 주권적 권한을 실질적으로 침해하는 것으로서 유해한 통항이라고 판시하였다. 그러나 사건으로는 이 사건 피고인들의 행위는 대한민국의 평화 내지 공공질서를 정면으로 침해하는 유해한 통항으로서, 대법원은 피고인들의 행위가 대한민국의 주권을 침해하였는지 여부를 판단할 필요는 없었다고 본다.

투고일	2023. 03. 10
1차 심사일	2023. 05. 08
게재확정일	2023. 05. 16

■ ■ 참고문헌

1. 김영구. 2004. 『한국과 바다의 국제법』. 21세기 북스.
2. (사) 한국헌법학회. 2010, a. 『주석 헌법 I』. 제2판. 법제처.
3. (사) 한국헌법학회. 2010, b. 『주석 헌법 II』. 제2판. 법제처.
4. 신동운. 2021. 『형법총론』. 제13판. 법문사.
5. 신재웅·최지현. 2021. 「무해통항권 행사를 주장하는 선박에 대한 법집행관할권」. 『외법논집』. 제45권 제4호. 한국외국어대학교 법학연구소.
6. 이윤철. 2021. 『해상교통법』. 다솜출판사. 부산.
7. 이필복. 2021. 「영해에 대한 무해통항 원칙의 의미 -대법원 2021. 5. 7. 선고 2017도9982 판결-」. 『해양한국』. 해사문제연구소.
8. 정종섭. 2007. 『헌법학원론』. 박영사.
9. Alfred. H. A. Soons. 1982. “Marine Scientific Research and the Law of the Sea”. Kluwer Law.
10. Edward D. Brown. 1994. The International Law of the Sea Volume I Introductory Manual. Dartmouth.
11. Kevin Aquilina. 2014. “Territorial Sea and the Contiguous Zone”. The IMLI Manual on International Maritime Law Vol I The Law of the Sea. Oxford University Press.
12. M. Pavliha·N. A. Martinez Gutierrez. 2010. “Marine Scientific Research and the 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea” Ocean and Coastal Law Journal. 16.
13. Paul Gragl. 2014. “Marine Scientific Research”. The IMLI Manual on International Maritime Law Vol I The Law of the Sea. Oxford University Press.
14. Ronan Long. 2009. “Regulating Marine Biodiscovery in Sea Areas Under Coastal State Jurisdiction”. Freedom of Seas, Passage Rights and the 1982 Law of the Sea Convention. Leiden·Boston. Martinus Nijhoff Publishers.
15. R. R. Churchill and A. V. Lowe. 1999. The Law of the Sea, 3rd ed., Manchester University Press.
16. 국회의안정보시스템. <https://likms.assembly.go.kr/bill/summaryPopup.do?billId=008508> (2023년 3월 9일)

우리나라 수산물 수입가격의 환율전가효과 분석[†]

An Analysis of Exchange Rate Pass-through of Imported Seafood in Korea

김은경*·이헌동**

Kim, Eun Kyeong · Lee, Heon Dong

목 차

- I. 서 론
- II. 수산물 수입 현황
- III. 환율전가효과 추정 모형 및 분석 자료
- IV. 실증분석 결과
- V. 결 론

Abstract: This study includes an analysis of the exchange rate pass-through to the import price of seafood, encompassing the comprehensive evaluation of whole seafood, fish, and crustaceans. To estimate the exchange rate pass-through over both short and long terms, the Error Correction Mechanism and Autoregressive Distributed Lags models were both utilized in this study. The asymmetric effect was estimated by decomposing the exchange rate changes into the rising and falling periods. The findings indicated a high degree of sensitivity in import prices concerning fluctuations in the exchange rate. Specifically, the exchange rate pass-through effect was more pronounced for fish during periods of exchange rate decline, whereas in the case of crustaceans, the effect was amplified when the exchange rate experienced an upward trend. Given the escalating share of imported seafood and the substantial volatility in the exchange rate, this study is meaningful by providing a thorough analysis of the influence exerted by the exchange rate on the import price of seafood.

[†] 이 논문은 김은경의 부경대학교 대학원 석사학위논문(2023) 일부를 수정·보완하여 작성하였음

* 제1저자, 국립부경대학교 자원환경경제학과 박사과정, kimek302@gmail.com

** 교신저자, 국립부경대학교 해양수산경영경제학부 조교수, hdlee@pknu.ac.kr

Key words: Seafood Import Price, Exchange Rate Pass-Through, Error Correction Mechanism, ARDL Model, Incomplete Pass-Through

I. 서 론

우리나라는 1960년대에 수출주도형 성장전략을 취하면서 2000년대 후반의 무역의존도¹⁾가 80%를 넘어서기도 하였다. 미국이나 일본의 무역의존도가 10~30% 수준인 것과 비교하면, 우리나라는 대외무역에 대한 의존성이 높기 때문에 환율변동 등 글로벌 충격에 따른 경제적 영향이 훨씬 큰 것이 현실이다. 1997년과 2008년에는 외환위기, 글로벌 금융위기로 인해 환율이 각각 1,700원대, 1,400원대까지 폭등하며 우리 경제는 큰 충격을 경험한 바 있다. 지난 2022년에는 환율이 코로나19 이전 시기보다 약 200원 높은 1,300원대로 상승하여 높은 물가를 자극하는 등 우리 경제에 다시 긴장감이 높아지고 있다.²⁾

환율의 변동이 수입가격에 미치는 영향을 ‘환율전가’라고 하며, 수입가격 환율전가도(Exchange rate pass-through)는 환율의 1% 변동이 수입가격의 몇 %를 변화시키는지 나타내는 지표라고 할 수 있다(장봉규, 2021). 환율의 상승은 곧 원화의 평가절하를 의미하므로, 수입품의 원화표시 가격을 상승시키게 된다. 수입가격에 나타난 환율변동의 영향은 다시 다양한 물가와 소비시장에 전달되면서 수입국의 경제에 영향을 미치게 된다. 환율의 변동은 다양한 경로를 통해 직·간접적으로 수입국의 인플레이션에 영향을 미치게 되는데, 이에 대한 원인을 규명하기 위하여 1980년대 후반부터 환율전가 현상에 대한 연구가 활발하게 수행되어 왔다(온기온, 2015).

국외 연구로서 Knetter(1993)는 실질환율이 영국, 일본, 독일 등 국가별 수출가격에 미치는 영향을 분석하였으며, Campa and Goldberg(2005)는 OECD 자료를 이용하여 국가별 수입가격 전가율을 분석하였다. 국내 연구로는 이근영(2009)과 조정구(2012)가 우

1) 무역의존도란 한 나라의 경제가 무역(수출입)에 의존하는 정도를 나타내는 지표로 1년간 무역액(수출액+수입액)을 한 나라의 국민소득(또는 국내총생산)으로 나눈 비율로 계산한다(KDI 경제정보센터, 시사용어사전).

2) 2014년 대미 달러 평균환율은 1,053원이었으나, 2018년 1,100원, 2022년에는 1,291원으로 상승 기조가 이어지고 있다(한국은행 경제통계시스템, 연평균 환율기준).

리나라 산업 전반을 대상으로 환율전가도를 분석하였으며, 서종석(1999), 채상현·김민경(2007)은 농·축산물을 대상으로 환율전가도를 분석하였다. 수산물과 관련해서는 김우경·김기수(2009)가 중국에서 수입되는 낙지, 아귀, 꽃게, 갈치, 조개에 대한 환율전가도를 분석하였으며, 임은선(2022)은 FTA 이후 수산물 수입가격의 환율전가도에 대해 국가별로 분석하였다.

선행연구에서는 환율변동에 따른 수입가격의 가격설정 행태를 규명하기 위해 두 가지 방식의 가격결정 이론을 소개하고 있다. 먼저 수출기업이 수출국의 통화를 기준으로 가격을 결정하는 방식(Producer-Currency Pricing: PCP)을 택한다면, 환율의 변동은 생산비용에 영향을 미치지 않으므로 수입국 통화표시 수입가격으로 모두 전가될 것이다. 반대로 생산업자가 수입국 통화를 기준으로 가격을 결정한다면(Local-Currency Pricing: LCP), 수입국에서의 경쟁력을 유지·확보하기 위해 생산자의 마진을 조정하여 환율 변동분의 일부를 흡수하고 수입국 통화표시 수입가격을 안정적으로 유지하는 전략을 택할 수 있다. 현실에서의 수출업자는 생산조건과 수입국에서의 경쟁력 확보 등의 조건을 모두 고려하여 이윤을 극대화하고자 할 것이므로 어느 한쪽으로의 완전한 환율전가가 아닌 불완전한 환율전가 현상이 나타날 것이다(장봉규, 2021).

지난 20년 동안 국내 수산물 총공급(생산+수입+재고)에서 수입의 비중은 계속 확대되어 왔다.³⁾ 국민 식생활에서 수산물에 대한 수입 의존도가 갈수록 심화되는 상황에서 최근 몇 년 동안 이어져 온 환율의 상승 기조는 안정적인 수산물 수입에도 큰 제약요인으로 작용할 수 있다. 따라서 환율 상승의 문제는 단순히 수입업계의 어려움만으로 치부될 수 없고, 실제 수입가격에 얼마나 전가되는지 그 영향을 보다 심층적으로 진단하는 연구가 필요하다. 또한 중장기적 관점에서는 환율 상승으로 인한 수산물 수입의 감소, 이로 인한 수산물 수급 불균형, 국내 수산물 가격으로의 전이 등에 대한 논의도 학술적으로나 정책적으로 중요하게 다루어질 필요가 있다.

이에 따라 본 연구는 우리나라 수산물 수입가격의 환율전가도를 분석하고, 수입수산물의 가격설정 행태를 규명하고자 하였다. 수산분야의 관련 선행연구에서는 분석대상을 국가별로 특정하고 있어 수산물의 유형별로 환율전가의 특성을 파악하기에는 어려움이

3) 국내 수산물 총공급량에서 수입량의 비중 변화를 살펴보면, 어류는 2000년 40.7%, 2010년 46.1%, 2021년 60.0%, 패류(갑각류, 연체동물 포함)는 2000년 19.4%, 2010년 37.6%, 2021년 48.9%로 급격하게 상승해 왔다(한국농촌경제연구원, 2021년 식품수급표).

있었다. 따라서 본 연구에서는 수산물 수입에 대한 최신 자료를 반영하여, 수산물 수입 가격에 대한 평균적인 환율전가 현상을 확인하고자 한다. 또한 선행연구에서는 수입여건 및 환경에 따라 환율전가의 비대칭성이 나타날 수 있다는 점을 고려하지 않았는데, 본 연구에서는 환율의 상승과 하락 시에 나타나는 비대칭성을 고려하여 환율전가도를 분석했다는 점에서 선행연구와 차별성이 있다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. II 장에서는 국내·외의 환율전가효과 관련 선행연구와 수산물 수입 현황을 살펴본다. III 장에서는 환율전가효과를 추정하는 이론적 모형을 검토하고, IV 장에서는 실증적으로 환율전가효과를 분석한 결과를 제시하였다. 마지막으로 V 장 결론에서는 본 연구의 한계 및 향후 과제에 대해 제시하였다.

II. 수산물 수입 현황

우리나라의 수산물 수입물량은 2010년 124만 톤에서 2021년 165만 톤으로 32.5% 증가하였으며, 수입금액은 2010년 32억 3천만 달러에서 2021년 59억 7천만 달러로 84.5% 증가하였다. 최근 10년(2012~2021년)의 수산물 수입금액 연평균 증가율은 57.5%로 지속적인 증가세를 보였다. 2021년 기준의 수입금액은 국내 수산물 생산금액⁴⁾ 9.3조 원(약 68.0억 달러)의 87.8% 수준으로 우리나라 수산물 시장에서 수입수산물의 비중이 매우 커졌음을 확인할 수 있다.

2021년 부류별 수입금액을 살펴보면 어류, 갑각류, 연체동물이 전체의 92.2%로, 수입되는 수산물의 대부분을 차지하고 있다. 그중에서도 어류가 46.7%로 수입 수산물 중 가장 큰 비중을 차지하였는데, 품목별로 살펴보면 명태, 연어, 기타어류, 참치, 고등어 등의 수입이 많았다. 특히 명태는 러시아산(냉동)을 중심으로 꾸준한 수입이 많이 되는 품목이다. 명태 수입은 2021년 약 5억 달러로 사상 최대치를 기록했으며, 이중 러시아산 수입이 3.9억 달러로 전체의 77%를 차지하고 있다.

갑각류의 경우 새우 및 새우살 등의 수입이 증가하면서 2021년 수입금액이 2010년

4) KOSIS 국가통계포털(<https://kosis.kr/>), 어업생산동향조사.

대비 191.8% 증가하였다. 새우는 2018년 이후 4억 달러 이상의 수입을 기록하고 있으며, FTA 체결국인 베트남, 태국, 그리고 비체결국인 에콰도르에서의 수입이 꾸준히 증가하고 있다. 한-베트남, 한-ASEAN FTA를 살펴보면 새우에 대해 저율관세할당물량 (Tariff Rate Quota: TRQ) 제도를 운영하고 있어, 매년 일정 수준을 유지하며 수입되고 있는 것을 확인할 수 있다.

연체동물의 경우에는 오징어와 낙지가 주요 품목이며, 그중 오징어는 국내 생산의 저조에 따라 2018년부터 수입량이 큰 폭으로 증가하였다. 오징어 수입은 등락폭이 크게 나타나기는 하지만 중국산물을 중심으로 수입되고 있으며 물량이 많을 때는 전체 오징어 수입의 80~90%까지 차지하기도 하였다. 중국과의 교역은 2020년에 코로나19로 인해 잠시 정체되었으나 다음 해인 2021년에는 예년 수준을 회복한 것으로 나타났다.

표-1. 수산물 부류별 수입금액 현황

(단위: 백만 달러, %)

구분	2010(A)	2015	2019	2020	2021(B)	증감율 ((B-A)/A)
합 계	3,233.7	4,405.9	5,627.1	5,456.1	5,966.7	84.5
어류	1,891.0	2,250.0	2,566.8	2,492.9	2,788.6	47.5
갑각류	503.6	927.1	1,371.4	1,300.6	1,469.1	191.8
연체동물	560.8	887.9	1,298.2	1,306.7	1,262.5	125.1
기타수산물	309.7	266.6	263.1	263.7	349.4	12.8
수산부산물	87.3	95.5	133.6	115.8	154.3	76.8
수생무척추동물	45.4	44.9	54.6	47.0	59.8	31.6
비식용수산물	37.0	24.6	54.7	29.7	32.9	-11.3
해조류	18.1	22.3	29.8	30.5	26.9	48.6
기타수산동물	0.1	0.0	0.0	12.5	14.2	16,447.0
환형동물	2.5	6.1	7.4	8.8	8.9	253.4

주: 수산물 수입금액 합계는 소금을 제외한 수치로 작성함.

자료: 해양수산부 수산정보포털(<https://www.fips.go.kr>), 품목별 수출입 현황 재가공.

표-2. 수산물 수입 상위 국가 현황

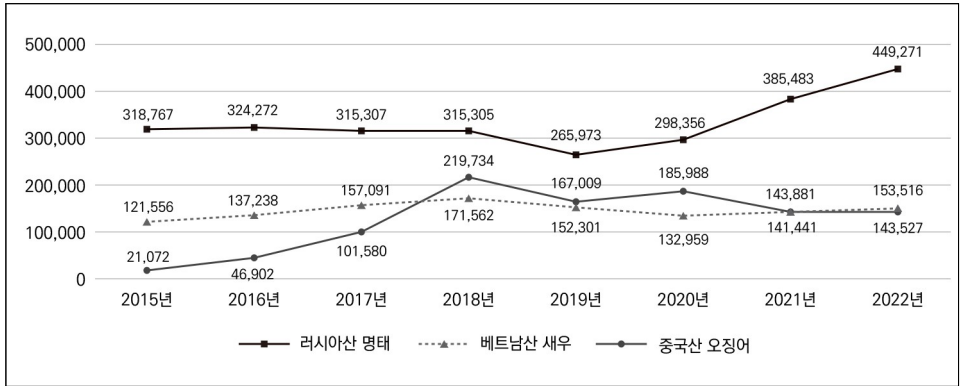
(단위: %)

분류	순위	국가	비중 (수입금액 기준)	분류	순위	국가	비중 (수입금액 기준)
수산물 전체	1	중국	25.4	어류	1	중국	28.1
	2	러시아	16.6		2	러시아	20.3
	3	베트남	13.6		3	노르웨이	12.5
	4	노르웨이	6.0		4	미국	5.2
	5	미국	4.7		5	일본	5.2
갑각류	1	러시아	27.9	연체 동물류	1	중국	46.8
	2	베트남	21.2		2	베트남	25.0
	3	중국	14.9		3	태국	5.5
	4	캐나다	7.5		4	칠레	4.1
	5	에콰도르	5.2		5	페루	3.8

주: 2010~2021년 자료로 작성함.
자료: 한국무역협회 K-stat(<https://stat.kita.net/>).

그림-1. 주요 수산물의 수입금액 추이

(단위: 천 달러)



자료: 수산물수출정보포털(<https://kfishinfo.co.kr>)

III. 환율전가효과 추정 모형 및 분석 자료

1. 환율전가효과 추정 모형

Campa and Goldberg(2005)는 환율전가도를 추정하기 위하여 다음과 같은 수입가격 결정 모형을 설정하였다. 수입국 통화로 표시된 수입가격 P^{im} 는 수출국 통화표시 수출가격 P^{ex} 에 환율 E 를 곱하여 다음의 식 (1)과 같이 나타낼 수 있다. 이때, E 는 수출국 통화 한 단위당 수입국 통화로 표시된 환율을 의미한다(임은선, 2022).

$$P^{im} = E \cdot P^{ex} \quad (1)$$

환율전가도는 환율이 1% 변화할 때, 원화표시 수입가격 P^{im} 가 몇 % 변화하는지를 나타내는 개념이다(장봉규, 2021). 식 (1)에서 E 에 변동이 발생할 때, 수출기업이 변동분을 수입가격에만 반영한다면 환율전가율은 100%에 이르게 되며, 이를 완전환율전가⁵⁾라 한다(차혜경, 2020). 하지만 현실에서는 관세와 같은 무역장벽, 거래비용 등의 요인으로 인해 시장이 불완전 경쟁구조를 보이는 것이 일반적이다. 따라서 수출기업은 환율변동의 일부만을 수입가격에 반영하고, 자신의 마진(margin)을 조정하여 나머지 변동분을 흡수하는 불완전 환율전가 전략을 택하게 된다.

Goldberg and Knetter(1997), Campa and Goldberg(2005)는 수입가격에 대한 환율전가도를 파악하기 위하여 수출업자의 가격결정 매커니즘을 다음과 같이 가정하였다. 수출기업은 자국 내 시장과 해외 수출시장에 상품을 판매하여 이윤을 창출할 수 있으므로, 수출기업의 총판매량(Q)은 내수시장 판매량(domestic demand, Q^{dd})과 수출량(Q^{ex})의 합으로 나타낼 수 있다. 수출업자는 내수시장에서의 수입($P^{dd} \cdot Q^{dd}$)과 수출을 통한 수입($P^{ex} \cdot Q^{ex}$)에서 비용($C(Q)$)을 제외한 이윤을 극대화하고자 할 것이며, 이는 다음의 식 (2)와 같이 나타낼 수 있다(차혜경, 2020).

5) 반대로 P^{im} 가 일정하다면 환율의 변동은 P^{ex} 에만 영향을 미치고 전혀 전가되지 않는다.

$$\max \pi = P^{dd} \cdot Q^{dd} + P^{ex} \cdot Q^{ex} - C(Q) \quad (2)$$

수출기업은 수출을 통한 한계수입과 한계비용이 일치하는 이윤극대화 조건에서 수출량을 결정하게 된다. 이윤극대화 1계 조건을 도출하기 위해 수출량에 대해 편미분하면 다음의 식 (3)과 같다. 수출업자는 한계비용(MC)과 한계비용에 대한 마크업($1+m$)⁶⁾을 고려하여 수출가격을 결정하는 것이다. 이러한 가격결정 매커니즘을 마크업 가격설정이라고 부르고 다음의 식 (4)와 같이 제시할 수 있다.

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q^{ex}} = \frac{\partial P^{ex}}{\partial Q^{ex}} Q^{ex} + P^{ex} - \frac{\partial C}{\partial Q} = 0$$

$$P^{ex} \left(1 + \frac{\partial P^{ex}}{\partial Q^{ex}} \frac{Q^{ex}}{P^{ex}} \right) = \frac{\partial C}{\partial Q} \quad (3)$$

$$P^{ex} = (1+m)MC \quad (4)$$

식 (4)를 식 (1)에 대입하고, 자연로그를 취하면 다음의 식 (5)와 같이 나타낼 수 있다. 본 논문에서는 편의상 자연로그를 취한 변수를 소문자로 표기하였다.

$$p^{im} = e + mc + \lambda^7) \quad (5)$$

수출업자는 다양한 거시경제 변동과 생산 관련 변동을 가격에 반영한다. 수출기업의 마크업 결정에는 거시경제변수인 환율이 가장 큰 영향을 미치게 되는데, 마크업(λ)을 환율(e)의 영향을 이용하여 나타내면 다음의 식 (6)과 같이 표현할 수 있다.

$$\lambda = \alpha e + u, u \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (6)$$

마지막으로 식 (6)을 식(5)에 대입하면, 아래 식(7)과 같이 정리할 수 있다. 식 (7)⁸⁾

6) 마크업(Mark-up)이란 가격과 한계비용의 차이를 의미한다(편주현장석환, 2016).

7) $\lambda = \ln(1+m)$

에서 환율전가도는 β 로 나타난다. 이때 수출업자가 수출품의 가격을 수출국 통화 기준으로 생산비용에 따라 설정한다면(PCP), 환율의 변화는 p^{ex} 에 영향을 미치지 않고 p^{im} 으로 완전히 전가된다. 반면 수입국의 각종 수요조건을 고려하여 수입국 통화를 기준으로 수출품의 가격을 설정하면(LCP), 환율의 변화는 p^{im} 에 전혀 영향을 미치지 않는다. 일반적으로 수출업자는 생산비용과 수입국의 수요조건을 모두 감안하여 이윤극대화를 실현하고자 하므로, 환율의 전가는 두 극단이 아닌 불완전 전가의 형태로 나타나는 것이 일반적이다(장봉규, 2021).

$$p^{im} = \beta e + mc + \epsilon \quad (7)$$

수입가격은 환율 외에도 다양한 요인에 의해 영향을 받을 수 있다. Campa and Goldberg(2005)는 생산조건 및 수요조건 등이 수입가격에 영향을 미칠 수 있다고 가정하고, 해당 변수를 환율전가도 분석에서 배제할 경우 추정에 편의가 발생할 수 있다고 밝혔다. 환율(e_t) 이외에도 수출업자의 생산조건(mc_t)과 수입국의 수요조건(y_t)이 수입 가격(p_t^{im})에 미치는 영향을 함께 분석하기 위해, 시간(t)의 변화를 고려한 최종 모형은 다음의 식(8)과 같이 정리하였다.

$$p_t^{im} = \beta_0 + \beta_1 e_t + \beta_2 mc_t + \beta_3 y_t + u_t \quad (8)$$

만약 환율전가효과 추정에 사용되는 변수 간에 공적분 관계가 존재한다면, 위의 식(8)은 변수 간의 장기관계를 나타내는 장기균형모형이라고 할 수 있다. 오차항은 균형에서 이탈하는 충격이 발생했을 때 다시 균형값으로 조정되게 하는 교정역할을 한다. 이때, 공적분 관계를 바탕으로 잔차와 차분된 변수를 이용하여 단기적 측면의 환율전가효과도 추정할 수 있다. 단기적 환율전가효과 추정모형에서 잔차항의 계수값(λ)은 장기균형으로 회복되는 조정의 속도(speed of adjustment)를 보여준다.

8) 식 (7)에서 ϵ 은 오차항으로 평균이 0, 분산이 σ^2 을 갖는다고 가정함. 만약 변수 간의 공적분 관계가 존재한다면, ϵ 은 안정적 시계열임.

$$\Delta p_t^{im} = \beta_0 + \lambda \widehat{u_{t-1}} + \beta_1 \sum_{i=0}^n \Delta e_{t-i} + \beta_2 \sum_{i=0}^n \Delta mc_{t-i} + \beta_3 \sum_{i=0}^n \Delta y_{t-i} + \epsilon_t \quad (9)$$

한편, 수입국 통화의 평가절상과 평가절하 시의 환율전가도가 서로 다른 양상으로 나타날 수 있는데, 이를 비대칭적 환율전가라고 말한다. 이는 물량제약과 수출업자의 시장점유율 증시 전략 등의 요인으로 인해 나타날 수 있다. 수입가격의 하락 요인이 발생하여도 수출량을 자유롭게 증대할 수 없거나, 수입가격 상승 요인이 발생하여도 경쟁력 확보를 위해 수입가격에 상승분의 일부만 반영하는 경우 비대칭 환율전가현상이 나타난다(조정구, 2012). 본 연구에서는 장봉규(2021)의 연구를 참고하여, 원화 평가절상(e_t^-)과 평가절하(e_t^+)의 효과를 분리하여 추정하기 위해, 각 경우의 환율변화 누적합으로 환율을 분해하고, 환율전가의 비대칭성을 분석하였다.

$$e_t = e_0 + e_t^+ + e_t^- \quad (10)$$

$$e_t^+ = \sum_{i=1}^t \Delta e_i^+ = \sum_{i=1}^t \max(\Delta e_i^+, 0), \quad e_t^- = \sum_{i=1}^t \Delta e_i^- = \sum_{i=1}^t \min(\Delta e_i^-, 0) \quad (11)$$

분해된 환율변수를 식 (8)에 대입하면 비대칭적 환율전가효과를 추정할 수 있다. 환율변화의 방향에 따른 비대칭 환율전가효과를 추정하는 모형은 다음의 식 (12)로 정리할 수 있으며, 단기모형은 식(13)과 같이 나타낼 수 있다. 이때 비대칭성은 $\beta_1 = \beta_2$ 를 귀무가설로 하는 Wald test를 통해 검정할 수 있다.

$$p_t^{im} = \beta_0 + \beta_1 e_t^+ + \beta_2 e_t^- + \beta_3 mc_t + \beta_4 y_t + u_t \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \Delta p_t^{im} = & \beta_0 + \lambda \widehat{u_{t-1}} + \beta_1 \sum_{i=0}^n \Delta e_{t-i}^+ + \beta_2 \sum_{i=0}^n \Delta e_{t-i}^- + \beta_3 \sum_{i=0}^n \Delta mc_{t-i} \\ & + \beta_4 \sum_{i=0}^n \Delta y_{t-i} + \epsilon_t \end{aligned} \quad (13)$$

2. 분석자료 및 기초통계량

본 연구에서는 수산물 수입가격에 대한 환율전가도를 분석하기 위하여 주요 수산물 부류에 대한 수입가격, 환율, 시장의 수요 변수, 그리고 수출업자의 생산조건 변수를 포함한 Campa and Goldberg(2005)의 환율전가도 분석모형을 설정하였다. 실증분석은 우리나라로 수입되는 전체 수산물과 더불어 어류, 갑각류와 같이 3개 유형으로 구분하여 수행하였다.⁹⁾

먼저 수입가격은 한국무역협회 K-stat을 이용하여 2001년 1월부터 2022년 3월까지의 월별자료를 추출하였다¹⁰⁾. 수입가격 자료는 전체 수입금액을 수입물량으로 나누어 원/kg 단위로 변환하고, 대미달러 증가환율 평균자료를 이용하여 원화가치로 환산하였다. 또한 물가의 영향을 제거하기 위하여, 한국은행 경제통계시스템에서 제공하는 소비자물가지수(2020=100)를 이용하여 수입가격 자료를 실질화한 후 분석을 수행하였다.

환율 자료는 한국은행 경제통계시스템에서 제공하는 대미달러 증가환율 평균 월별자료를 이용하였다.¹¹⁾ 그리고 수입가격은 환율 외 다른 요인의 영향을 받기 때문에 이를 분석모형에 포함하기 위해 시장의 수요압력 변수를 고려하였다. 선행연구에서는 수입국에서의 수요를 나타내는 대용변수로서 대체재 가격, GDP와 같은 소득자료를 이용하였다. 본 연구에서는 수입수산물과 경쟁관계에 있는 국내산 수산물의 가격을 대체재의 가격변수로서 고려하였다. 국내산 수산물의 가격은 한국은행 경제통계시스템에서 제공하는 어류 및 수산물 소비자물가지수(2020=100)를 사용하였다(임은선, 2022).

해외 생산자의 생산조건에 대한 대용변수로는 생산자물가지수 또는 노동생산성지수 등이 선행연구에서 이용되었다. 본 연구에서는 IMF(International Monetary Fund)의

9) 전체 수산물, 어류, 갑각류와 더불어 최근 수입이 늘고 있는 연체동물(오징어, 낙지 등)을 분석대상으로 검토하였다. II장의 현황 자료에 따르면, 연체동물은 중국에서의 수입 비중이 절반에 이르며, 주요 수입품목인 오징어, 낙지 등의 경우 약 90%에 이를 정도로 중국의 영향력이 크게 나타났다. 그러나 IFS(International Financial Statistics) 사이트에서 제공하는 중국의 생산자물가지수는 2010년부터 제공됨에 따라, 다른 부류에 비해 시계열이 상대적으로 짧은 것으로 확인되었다. 연체동물류 주요 수입 국가 중 태국의 경우에도 2021년 이후 자료가 아직 공개되지 않아 연체동물에 대한 생산자변수를 구성하기에 어려움이 있다고 판단하여 연체동물은 분석대상에서 제외하였다.

10) 수입가격은 수출입품목 분류체계(Ministry of Trade Industry; MTI)를 기준으로, 수산물 전체는 04, 어류는 041, 갑각류는 042로 조회하여 자료를 추출하였다.

11) 수산물 종류별, 품종별로 우리나라에 수산물을 수출하는 국가들이 많지만 국가별 환율이 아닌 대미달러 자료만을 이용하였다. 수입에서 미달러화로 결제하는 비중이 80.1%로 나타나 수입가격의 결정에 대미달러 환율의 영향력이 절대적일 것으로 판단되어 본 연구에서는 대미달러의 증가환율 평균자료를 활용하여 분석하였다(한국은행 보도자료, “2021년 경제통화별 수출입”, 2022).

IFS(International Financial Statistics) 사이트에서 해외 생산자물가지수¹²⁾자료를 국가별로 추출하여 상대적 수입비중에 따라 가중평균하여 분석에 이용¹³⁾¹⁴⁾하였다. 본 연구에서 이용한 변수의 기초통계량은 다음의 <표 3>과 같다. 종속변수인 kg당 수입가격은 수산물 전체가 3,010원, 어류가 2,309원, 갑각류가 7,594원으로 갑각류의 kg당 가격이 가장 높은 것으로 나타났다. 환율의 평균은 1,133원으로, 최소값은 914.8원, 최대값은 1,453.4원이었다.

■ 표-3. 종속변수 및 설명변수의 기초통계량 ■

변수		평균	표준편차	최소값	최대값
종속변수	$I_{\text{전체}}$ (원)	3,010.2	939.9	1,470.4	5,171.0
	$I_{\text{어류}}$ (원)	2,308.8	653.1	1,035.0	4,079.2
	$I_{\text{갑각류}}$ (원)	7,594.1	2,723.2	4,059.6	15,356.4
설명변수	E (원)	1,132.9	97.5	914.8	1,453.4
	CPI	71.3	18.5	44.5	103.4
	$PPI_{\text{전체}}$	93.5	43.1	14.7	184.8
	$PPI_{\text{어류}}$	112.1	65.1	14.7	287.2
	$PPI_{\text{갑각류}}$	108.8	55.1	32.0	231.4
관측치수	255				

12) IMF의 IFS에서 제공하는 국가별 생산자물가지수의 경우 수산물에 대한 생산자물가지수를 별도로 제공하지 않아 전산업에 적용되는 생산자물가지수를 사용하였다.

13) 어류의 경우 노르웨이가 주요 수입국이지만, 어류의 노르웨이 수입금액이 2010년 후반에는 2~3억 달러 수준인 데 반해 2013년까지의 수입금액은 1억 달러가 되지 않는 것으로 확인된다. 따라서, 노르웨이 자료를 생산조건 대응변수로 사용하기에는 본 연구의 분석기간인 2001~2022년에 대한 설명력이 부족하다고 판단하여 제외하였다.

14) 본 연구의 II장에서 제시한 현황을 바탕으로 국가별 수산물 수입 비중에 따라 가중평균한 생산자물가지수를 사용하였다. 수산물 전체는 러시아와 베트남의 자료를 이용하였으며, 어류는 러시아와 미국, 갑각류는 베트남과 러시아 자료를 이용하였다. 수산물 전체에서 중국에서의 수입이 큰 비중을 차지하고 있으나, 중국의 생산자물가지수 자료가 2010년 이후부터 제공되고 있어, 본 연구에서는 해당 자료를 이용하지 못하였다는 한계가 있음을 밝혀둔다.

IV. 실증분석 결과

1. 단위근 검정 및 공적분 검정 결과

시계열 자료를 이용하여 분석하는 경우, 허구적 회귀(spurious regression)¹⁵⁾를 방지하기 위해 시계열의 안정성 검정을 사전적으로 시행한다. 본 연구에서는 시계열의 안정성을 검정하기 위하여 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 검정과 PP(Phillips-Perron) 검정을 이용하였다. 분석에 이용된 자료의 수준(level) 변수와 차분변수에 대한 단위근 검정 결과는 <표 4>에 나타나 있다. 대부분의 수준변수가 10%, 5%, 1% 유의수준을 모두 고려하여도 불안정한 시계열로 확인되었다. 일반적으로 불안정 시계열을 포함한 분석은 신뢰할 수 없지만, 시계열 간의 밀접한 관련성이 확인된다면, 변수 간의 선형 결합을 통해 확률적 추세를 제거하게 되어 그 결과를 신뢰할 수 있다. 따라서 불안정적 시계열로 분석된 ‘수입 수산물 전체’와 ‘갑각류’ 2개 유형에 대해서는 변수 간의 장기균형관계가 존재하는지를 검정하고, 공적분 검정결과에 기반하여 오차수정모형(Error Correction Mechanism: ECM)을 적용하여 분석하였다.

다만, ‘어류’의 경우 PP검정에서는 5% 유의수준에서 귀무가설을 기각하는 것으로 나타나 어류의 수입금액이 안정적인 시계열일 가능성이 존재한다. 따라서 본 연구에서는 어류의 수입가격에 대한 환율전가도 분석에 있어서는 오차수정모형의 적용이 어렵다고 판단하여, I(0) 시계열과 I(1) 시계열이 혼재하는 경우의 공적분 관계를 이용할 수 있는 자기회귀시차분포(Autoregressive Distributed Lags: ARDL)모형을 적용하여 분석을 수행하였다¹⁶⁾.

15) 불안정한 시계열의 경우 충격이 한 번 가해지면 영원히 충격이 지속되어 평균과 분산에 영향을 미친다(박승록, 2021). 불안정적 시계열의 추세적 경향을 고려하지 않는다면 실제로는 변수 간의 유일한 관계가 없더라도 t -값과 F -값이 유의하게 나타날 수 있다. 따라서 분석에 앞서 시계열의 안정성에 관한 검증이 우선되어야 한다.

16) ARDL-Bounds 모형의 경우 분석에 포함된 모든 변수가 1차 이하로 차분되었을 때 안정적 시계열이어야 한다는 가정을 충족해야 한다. 본 연구에서는 어류의 수입금액 변수가 수준변수 상에서 불안정한 시계열이 아닐 가능성을 확인하였고, 1차 차분된 변수에서는 안정적인 시계열임을 확인하였다. 어류에 대한 분석에 포함될 수입금액 외의 변수는 I(1) 시계열로 확인되므로 ARDL 모형을 적용하기에 무리가 없다고 판단하였다.

■ 표-4. 단위근 검정 결과 ■

변수	수준변수		차분변수	
	ADF 검정	PP 검정	ADF 검정	PP 검정
$I_{\text{전체}}$	-2.2998	-3.4261 *	-13.4609***	-23.1116***
$I_{\text{어류}}$	-2.3888	-4.2862**	-13.9049***	-29.0690***
$I_{\text{갑각류}}$	-3.2576 *	-3.4132*	-20.8810***	-22.4256***
E	-2.3430	-2.4432	-11.0280***	-10.2000***
CPI	-1.1873	-1.2410	-13.3841***	-13.5054***
$PPI_{\text{전체}}$	-1.4265	-1.1003	-8.1410***	-7.6781***
$PPI_{\text{어류}}$	-2.2641	-2.1066	-11.0281***	-10.8251***
$PPI_{\text{갑각류}}$	-1.4269	-1.3641	-9.3285***	-7.9540***

주: 1) 단위근 검정은 상수항과 추세를 포함하여 실시하였으며, 귀무가설이 "단위근이 존재한다"인 ADF 검정과 PP 검정 방법을 이용함.

2) *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 통계적으로 유의함을 의미함.

2. 수산물 전체에 관한 환율전가효과 분석 결과

먼저 수산물 전체에 대한 환율전가효과를 분석하기 위하여 Engle-Granger 공적분 검정을 실시하였다. Engle-Granger 공적분 검정 결과, 1% 유의수준에서 귀무가설을 기각하여 종속변수인 수입가격과 설명변수 간의 밀접한 관련이 있다는 것을 확인할 수 있었다. 공적분을 바탕으로 장기 균형관계를 확인하기 위하여 장기모형을 설정하여 분석하였다.

장기모형으로 분석한 결과, 환율의 1% 상승이 수입가격의 0.92% 상승으로 이어져 두 변수 간에 긴밀한 관계가 존재한다는 것을 확인할 수 있다. 환율전가의 단기적 효과는 1.02%로 나타나 장기에서보다 단기에서의 환율 변동에 더 민감하게 반영된다는 것을 알 수 있다. 또한 소비자물가지수와 수출국의 생산자물가지수의 변동이 수입가격에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 소비자물가지수의 계수값을 확인하면 장기와 단기 모두에서 1.2%로 나타나 국내 수산물 가격이 상승하면 수입 수산물 가격도 국내 여건이 반영되어 가격이 상승하는 것으로 나타났다. 한편, 생산자의 생산조건에 대한 계수값은 단기에서는 10% 유의수준에서도 유의하지 않게 나타났으나, 장기에서는 생산자물가지수에 대한 계수값이 0.56으로 유의하게 나타나 장기적 변동만이 수입가

격에 반영되는 것을 확인할 수 있다.

단기모형에서 오차수정계수값을 살펴보면 부호가 음(-)으로 나타나고 통계적으로 1% 유의수준에서도 유의한 것으로 나타나 본 연구에서 설정한 오차수정모형이 적합함을 보여준다. 조정계수로 추정된 -0.5182는 장기적 균형에서 한 번 이탈한 경우 1기에 51.8%씩 조정되어 균형으로 향하는 것으로 해석할 수 있다. 한편, 비대칭 환율전가효과 분석결과에서는, 환율의 상승과 하락에 대한 계수값이 장기와 단기에 모두 유의하게 나타났다으나, ‘두 변수의 계수값이 동일하다’는 귀무가설의 Wald test를 실시한 결과 장기와 단기 모두에서 귀무가설을 기각하지 못하였다. 따라서 수산물 전체에 대한 분석결과에서는 비대칭적 환율전가효과가 존재하지 않는 것으로 해석할 수 있다.

표-5. 수산물 전체의 수입가격에 대한 공적분 검정 결과

구분		통계량	유의확률(Prob)
Engle-Granger Cointegration test	tau-statistic	-5.52985	0.0006
	z-statistic	-68.1007	0.0000

표-6. 수입수산물 전체에 대한 환율전가효과 추정 결과

구분			대칭모형		비대칭모형		Wald test
장·단기	대칭모형 변수	비대칭모형 변수	추정치	t값	추정치	t값	F값 (유의확률)
장기 모형	$\ln(E_t)$	$\ln(E_t^+)$	0.9215***	17.2731	0.9561***	15.4835	1.2368 (0.2672)
		$\ln(E_t^-)$			0.8775***	13.2125	
	$\ln(CPI_t)$		1.2167***	16.2124	1.0813***	7.5595	
	$\ln(PPI_{전체,t})$		0.5559***	13.2093	0.5300***	11.0300	
	C		-6.5396***	-19.9958	0.6298	1.0945	
	R-squared		0.986865		0.986929		
	Adjusted R-squared		0.986708		0.98672		
	Durbin-Watson stat		0.987087		0.989697		
	F-statistic		6285.948		4719.217		
	Prob(F-statistic)		0.0000		0.000000		

구분			대칭모형		비대칭모형		Wald test
장·단기	대칭모형 변수	비대칭모형 변수	추정치	t값	추정치	t값	F값 (유의확률)
단기 모형	$ECT(-1)$		-0.5182***	-9.4306	-0.5213***	-9.4452	0.0200 (0.8876)
	$D(\ln(E_t))$	$\ln(E_t^+)$	1.0240***	6.0919	1.0009***	4.0330	
		$\ln(E_t^-)$			1.0701***	3.0555	
	$D(\ln(CPI_t))$		1.2132**	2.4902	1.2092**	2.4325	
	$D(\ln(PPI_{\text{전체},t}))$		0.0084	0.0225	-0.0052	-0.0139	
	C		0.0024	0.5520	0.0029	0.5410	
	R-squared		0.3105		0.3120		
	Adjusted R-squared		0.2994		0.2981		
	Durbin-Watson stat		2.1738		2.176904		
	F-statistic		28.0294		22.4920		
	Prob(F-statistic)		0.0000		0.00000		

주: *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 통계적으로 유의하다는 것을 의미함.

3. 어류에 관한 환율전가효과 분석 결과

어류의 수입가격에 대한 환율전가도 추정은 I(0) 시계열과 I(1) 시계열이 혼재한 경우에도 장기적 관계를 추정할 수 있는 ARDL 모형을 이용하였다. 시계열 간의 공적분을 확인하기 위하여 F-bounds test를 실시한 결과, 1% 유의수준에서 공적분이 있다는 결과를 얻을 수 있었다. 최종적으로 AIC 정보기준을 최소화하는 시차를 선택하여 ARDL(2, 1, 1, 1) 모형을 설정하였다.

표-7. 어류의 수입가격에 대한 F-Bounds test 결과

구분	통계량	유의수준	I(0)	I(1)
F-statistic	7.1687	10%	2.72	3.77
		5%	3.23	4.35
		2.5%	3.69	4.89
		1%	4.29	5.61

구분	통계량	유의수준	I(0)	I(1)
t-statistic	-5.0844	10%	-2.57	-3.46
		5%	-2.86	-3.78
		2.5%	-3.13	-4.05
		1%	-3.43	-4.37

주: F-Bounds test의 귀무가설은 '변수 간 공적분 관계가 존재하지 않는다'임.

어류의 수입가격에 대한 환율전가도 추정결과를 살펴보면, 장기와 단기에서 모두 추정치 값이 0.76으로 나타나, 환율과 어류의 수입가격 간에 밀접한 관련성을 확인할 수 있다. 어류의 경우 수산물 전체에 대한 환율전가효과보다는 낮은 수준으로 확인된다. 소비자물가지수 변수의 계수값을 살펴보면, 장기의 계수값은 0.91, 단기의 계수값은 1.68로 장기보다 단기에서 훨씬 더 민감하게 반응하는 것을 알 수 있다. 장기와 단기 모두에서 높은 수준으로 나타나 어류의 수입가격 결정에 국내 어류 가격이 큰 영향을 미치는 것으로 보인다.

해외 생산자물가지수 계수값은 단기와 장기의 계수값이 서로 다른 방향으로 나타나 보다 엄밀한 해석에 있어서는 추후 연구가 필요하다고 판단된다. 오차수정모형의 조정계수는 -0.2642이며 유의한 값이 확인되어, 오차수정모형을 통해 단기적 관계를 추정할 수 있다. 이는 장기적 균형에서 단기적 이탈이 발생할 경우 1기에 26.4%의 조정이 이루어져 다시 균형관계를 회복하는 것으로 해석할 수 있다.

■ 표-8. 어류의 수입가격에 대한 환율전가효과 추정 결과 ■

Selected Model : ARDL(2, 1, 1, 1)				
구분	설명변수	추정치	표준오차	t값
Long form	C	-0.9928*	0.5764	-1.7224
	$\ln(I_{t-1})$	-0.2642***	0.0520	-5.0844
	$\ln(E_{t-1})$	0.1995**	0.1003	1.9881
	$\ln(CPI_{t-1})$	0.2403*	0.1364	1.7613
	$\ln(PPI_{\text{전체}, t-1})$	0.1133**	0.0498	2.2772
	$D(\ln(I_{t-1}))$	-0.2671***	0.0608	-4.3931
	$D(\ln(E_t))$	0.7634***	0.2900	2.6327
	$D(\ln(CPI_t))$	1.6840*	0.9027	1.8656
	$D(\ln(PPI_{\text{어류}, t}))$	-0.6140**	0.3056	-2.0090

Selected Model : ARDL(2, 1, 1, 1)				
구분	설명변수	추정치	표준오차	t값
Level Equation	$\ln(E_t)$	0.7550**	0.3452	2.1869
	$\ln(CPI_t)$	0.9096**	0.4475	2.0327
	$\ln(PPI_{\text{어류},t})$	0.4290**	0.1875	2.2884
ECM	$ECT(-1)$	-0.2642***	0.0490	-5.3874
	C	-0.9928***	0.1862	-5.3316
	$D(\ln(I_{t-1}))$	-0.2671***	0.0594	-4.4995
	$D(\ln(E_t))$	0.7634***	0.2811	2.7163
	$D(\ln(CPI_t))$	1.6840**	0.8439	1.9956
	$D(\ln(PPI_{\text{어류},t}))$	-0.6140**	0.2955	-2.0779
	R-squared	0.2669		
	Adjusted R-squared	0.2522		
	Durbin-Watson stat	2.0501		
	F-statistic	18.1321		
	Prob(F-statistic)	0.0000		

주: *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 통계적으로 유의하다는 것을 의미함.

어류의 수입가격에 대한 비대칭적 환율전가효과를 추정하기 위하여 AIC 기준을 적용하여 NARDL(2, 0, 0, 0, 1) 모델을 설정하였다. 장기모형에서 수입가격에 대한 영향을 확인하면 상승기에는 0.2290, 하락기에는 0.5210으로 나타났으며, ‘두 계수값이 서로 같다’는 귀무가설의 Wald test를 진행한 결과 5% 수준에서 기각되어 환율의 비대칭적 전가 현상을 확인할 수 있었다.

■ 표-9. 어류의 수입가격에 대한 비대칭 환율전가효과 추정 결과 ■

구분	설명변수	추정치	표준오차	t값	Wald test F값 (유의확률)
Long form	C	-1.3360	1.0002	-1.3357	4.2054** (0.0414)
	$\ln(I_{t-1})$	-0.2884***	0.0541	-5.3313	
	$\ln(E_t^+)$	0.2290**	0.0976	2.3451	
	$\ln(E_t^-)$	0.5210***	0.1565	3.3295	
	$\ln(CPI_t)$	0.5994**	0.2616	2.2912	
	$\ln(PPI_{\text{어류},t-1})$	0.2656***	0.0736	3.6063	

구분	설명변수	추정치	표준오차	t값	Wald test F값 (유의확률)
	$D(\ln(I_{t-1}))$	-0.2479***	0.0614	-4.0361	
	$D(\ln(PPI_{어류,t}))$	-0.6037**	0.3053	-1.9774	
Level Equation	$\ln(E_t^+)$	0.79399**	0.31655	2.5083	
	$\ln(E_t^-)$	1.8066***	0.4653	3.8827	
	$\ln(CPI_t)$	2.0785***	0.7713	2.6947	
	$\ln(PPI_{어류,t})$	0.9210***	0.2430	3.7897	
ECM	$ECT(-1)$	-0.2884***	0.0496	-5.8107	-
	C	-1.3360***	0.2322	-5.7540	
	$D(\ln(I_{t-1}))$	-0.2479***	0.0593	-4.1828	
	$D(\ln(PPI_{어류,t}))$	-0.6037**	0.2912	-2.0729	
	R-squared	0.2625			
	Adjusted R-squared	0.2537			
	Durbin-Watson stat	2.0081			
	F-statistic	29.7852			
	Prob(F-statistic)	0.0000			

주: *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 통계적으로 유의하다는 것을 의미함.

어류 중 수입이 많이 되는 대표품종으로서 명태의 경우, 매년 러시아로부터의 냉동 명태 수입이 전체 수입의 75~80%로 대부분을 차지하여 러시아에 대한 의존도가 높다. 러시아 수출업자는 국내 원양선사의 조업을 통한 국내 반입물량과의 경쟁조건 하에서 우리나라 명태 시장에서의 점유율을 유지하기 위하여 가격 인상이 필요한 상황에서도 경쟁력 확보 전략의 일환으로 수출가격(우리나라 수입가격)을 안정화하고자 할 수 있다.

환율이 인상될 경우 수출업자는 수입가격 인상 요인이 존재함에도 불구하고 우리나라 명태 시장에서의 높은 시장점유율을 보이는 경우, 우위를 선점하기 위하여 자신의 이윤을 조정하고 수입가격의 변동을 줄이는 전략을 택할 수 있다. 이처럼 수출업자가 시장점유율 중시 전략을 취하는 경우, 환율이 하락하는 경우보다 상승하는 경우의 환율 전가도가 더 낮은 비대칭적 환율전가 현상이 나타날 수 있다.

4. 갑각류에 관한 환율전가효과 분석 결과

갑각류의 수입가격에 대한 환율의 영향¹⁷⁾은 장기와 단기에서 각각 0.72, 1.07로 나타나, 장기보다 단기에서의 환율변동이 수입가격에 더 높게 반영되는 것으로 확인된다. 환율 외 변수의 영향을 살펴보면 소비자물가지수의 영향이 뚜렷하게 나타났다. 장기와 단기의 계수값은 2.15, 1.56로 나타났으며 통계적으로도 1% 유의수준에서 유의하게 나타나 국내 갑각류의 가격 변화 흐름에 대해 수입가격이 매우 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 수출업자의 생산조건에 관한 분석결과를 살펴보면 수입가격에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타나 수산물 전체와 어류의 결과와는 다른 양상을 보였다. 다시 말해, 갑각류의 수입가격은 해외 생산자의 생산조건보다 환율과 수입국인 우리나라의 국내 시장 상황을 고려하여 결정되는 것으로 해석할 수 있다.

표-10. 갑각류의 수입가격에 대한 공적분 검정 결과

구분		통계량	유의확률(Prob)
Engle-Granger Cointegration test	tau-statistic	-4.85605	0.0064
	z-statistic	-37.8342	0.0144

표-11. 갑각류의 수입가격에 대한 환율전가효과 추정 결과

구분			대칭모형		비대칭모형		Wald test
장·단기	대칭모형 변수	비대칭모형 변수	추정치	t값	추정치	t값	F값 (유의확률)
장기 모형	$\ln(E_t)$	$\ln(E_t^+)$	0.7184***	8.8784	0.8790***	10.1468	18.605*** (0.0000)
		$\ln(E_t^-)$			0.3631***	3.1963	
	$\ln(CPI_t)$		2.1510***	15.6282	1.4911***	7.3542	
	$\ln(PPI_{\text{갑각류},t})$		0.0984	1.5072	-0.1538*	-1.7871	
	C		-6.1241	-13.1301	2.3452***	2.8030	
	R-squared		0.975861		0.977533		

17) 갑각류의 수입가격에 대한 환율전가도 추정에 이용되는 모든 시계열이 수준변수 상에서 5% 유의수준에서 불안정적인 것을 확인하였다. 따라서 갑각류의 경우에도 Engle-Granger 공적분 검정을 먼저 실시하여 변수 간의 공적분 관계 유무를 확인하였다. Engle-Granger 공적분 검정결과 1% 유의수준에서 ‘공적분 관계가 없다’는 귀무가설이 기각되었다. 공적분 검정 결과에 따라 변수 간의 장기 및 단기모형의 분석을 실시하였다.

구분			대칭모형		비대칭모형		Wald test
장·단기	대칭모형 변수	비대칭모형 변수	추정치	t값	추정치	t값	F값 (유의확률)
	Adjusted R-squared		0.975572		0.977174		
	Durbin-Watson stat		0.385131		0.417654		
	F-statistic		3382.365		2719.358		
	Prob(F-statistic)		0.000000		0.000000		
단기 모형	$ECT(-1)$		-0.2249***	-6.1508	-0.2454***	-6.4847	1.2855 (0.2580)
	$D(\ln(E_t))$	$\ln(E_t^+)$	1.0656***	6.4319	0.8959***	3.6567	
		$\ln(E_t^-)$			1.4429***	4.2001	
	$D(\ln(CPI_t))$		1.5635***	3.2604	1.6443***	3.3889	
	$D(\ln(PPI_{갑각류,t}))$		0.0112	0.0369	-0.0319	-0.1053	
	C		0.0014	0.3232	0.0053	0.9793	
	R-squared		0.2545		0.2675		
	Adjusted R-squared		0.2425		0.2527		
	Durbin-Watson stat		2.3990		2.3787		
	F-statistic		21.2529		18.1104		
	Prob(F-statistic)		0.0000		0.0000		

주: *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 통계적으로 유의하다는 것을 의미함.

마지막으로 갑각류의 수입가격에 대한 비대칭 환율전가를 추정한 결과 장기와 단기의 환율변수에 대한 계수값이 모두 통계적으로 유의하게 확인되었다. 하지만 환율 상승 시와 하락 시의 계수값이 동일하다는 Wald test를 진행한 결과 장기에서만 1% 수준에서 귀무가설을 기각하였다. 장기의 환율전가도는 상승기와 하락기에 각각 0.88, 0.36으로 나타나 환율이 상승할 경우에 환율이 하락하는 경우보다 수입가격에 더 높은 수준의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

갑각류 중 대표적인 수입품종인 새우의 경우, FTA를 체결한 베트남과 태국에서 상당 비중이 수입되고 있는데, 저율관세할당물량(TRQ) 제도를 적용하고 있다. 따라서 일정 수입량에 대해서는 무관세로 통관되며, 초과물량에 대해서는 높은 관세를 부과한다. 이러한 경우 환율이 인하되어 수입국 통화표시 수입가격을 낮출 수 있는 유인이 존재하더라도, 수출업자의 매출 인하분을 물량의 증가로 대체할 수 없어 수출업자는 환율 감소분을 수입가격에 완전히 반영하기 어려워진다. 따라서 환율이 하락할 경우의 환율전가도가

상승하는 경우보다 낮게 나타날 수 있다.

V. 결 론

본 연구에서는 수산물 수입가격에 환율의 변동이 미치는 영향을 분석하기 위하여 수입되는 수산물의 유형을 전체, 어류, 갑각류 3개 유형으로 구분하여 분석하였다. 환율전가도 추정 결과, 장기모형을 기준으로 수산물 전체는 0.9, 어류는 0.8, 갑각류는 0.7로 높은 수준을 보이고 있어, 수입가격이 환율변동에 매우 민감하게 반응하는 것으로 분석되었다. 또한 공통적으로 단기에서의 환율전가도가 장기보다 더 높게 나타났는데, 이는 환율변동을 수입가격에 즉각적으로 반영하였다가, 시장 반응에 따라 향후 가격조정이 이루어져 적정수준을 찾아가는 것으로 해석할 수 있다(이성구, 2010).

한편 비대칭 환율전가 추정결과, 단기에서는 공통적으로 비대칭적 환율전가효과가 없는 것으로 판단된다. 장기모형에서는 어류와 갑각류에 대한 분석결과에서만 비대칭적 환율전가 현상이 존재함을 확인할 수 있었다. 어류의 분석결과를 살펴보면 상승기와 하락기의 환율전가도가 0.2, 0.5로 나타나 하락 국면에서의 환율변동의 영향력이 더 크게 나타났다. 현재 어류의 대표 수입품목이라고 할 수 있는 명태는 대부분이 러시아에서 수입되고 있어, 러시아 수출업자는 환율상승으로 인한 가격인상이 필요하더라도 환율인상분의 일부만을 수입가격에 적용하는 경쟁력 확보 전략을 취할 수 있다. 이처럼 수출업자가 시장점유율 중시 전략을 취하는 경우 어류에서의 분석결과와 같이 환율이 상승하는 경우의 환율전가도가 하락하는 경우보다 낮게 나타날 수 있다.

갑각류는 환율 상승기의 경우 0.9, 하락기의 경우 0.4로 상승기의 환율변동으로 인한 영향력이 더 크게 나타났다. 이는 갑각류 중 대표적인 수입품목인 새우가 베트남에서 수입되는 비중이 높는데 한-베트남 FTA가 TRQ 방식으로 운영되어 물량제약이 발생하기 때문으로 해석된다. 수입량이 제한된 경우, 환율하락 등의 가격 인하 요인이 발생했을 때 판매량을 증가시키는 전략을 택할 수 없기 때문에 적극적으로 가격 인하를 추진하기 어렵다. 따라서 환율이 하락할 때보다 상승할 때의 전가율이 더 높게 나타난다. 지금과

같이 환율이 상승하는 시기에는 환율변동으로 인한 영향력이 국내 시장에 유통될 수입 갑각류의 가격에 상대적으로 크게 나타날 수 있으므로 해당 품목에 대한 면밀한 관측이 필요할 것이다.

반면, 수산물 전체에 대한 비대칭 환율전가효과 분석 결과에서는 부류별 분석 결과와는 달리 비대칭적 환율전가효과가 관측되지 않았다. 수산물 전체에 대한 데이터로 분석하는 경우, 개별 부류에서 나타날 수 있는 특정 효과가 서로 상쇄되어 전체적으로는 특이성이 관측되지 않을 수 있다고 판단된다. 본 연구의 비대칭 환율전가 효과 분석 결과에 따르면, 어류는 환율 하락기에, 갑각류는 환율 상승기에 더 높은 환율전가효과가 나타나는 것으로 분석된다. 이처럼 반대 방향의 효과가 서로 상쇄되어, 전체를 대상으로 통합한 데이터로 분석한 결과에서는 비대칭 효과가 나타나지 않을 수 있다.

본 연구는 우리나라 수산물 시장에서 수입산 비중이 커지고 있고, 큰 폭의 환율변동이 나타나는 시점에서 수산물 수입가격에 대한 환율의 영향력을 확인한 기초연구로서 의의가 있다. 동시에 환율 외의 요인을 분석에 포함하여, 국내 수산물 가격과 해외 생산자의 생산조건이 수입가격에 얼마나 영향을 미치는지를 함께 분석하였다. 이를 통해 수입수산물의 가격결정이 해외 생산자의 생산조건보다는 우리나라 시장 상황에 초점을 맞춰 이루어진다는 수입가격 결정 매커니즘을 파악할 수 있었다.

수산물 수입가격이 환율변동에 매우 민감하게 반응한다는 본 연구결과는 환율 상승 기조 하에서 정부의 수산물 수입관리 필요성에 대한 실증적 근거를 제공한다. 국내 수산물 공급에서 수입의 비중이 갈수록 커지는 상황에서 환율상승 기조가 고착화될 경우, 수입의 감소, 수급 불균형이 심화, 이로 인한 국내 수산물 가격 상승으로 이어질 개연성이 매우 크다. 해양수산부가 수산물 수출 확대를 위해 환차손 수출보험 지원 등 다양한 정책사업을 추진하고 있으나, 수산물 수입관리에 대한 논의는 미흡한 것이 사실이다. 향후 환율변화에 따른 수산물 수입관리 안정화 전략 마련이 중요하게 논의될 필요가 있다고 판단된다.

본 연구에서는 수산물 전체, 어류, 갑각류와 같이 집계된(aggregated) 수준에서 수산물 수입가격에 대한 환율전가도 분석이 이루어짐에 따라, 특정 국가와 세분화된 품목, 수입 조건 등 현실의 다양한 교역 이슈를 포함하는 분석이 이루어지지 못한 한계가 있다. 향후 수산물의 수입량 제한조건, 시장점유율 등을 고려하여 특정 품목으로 세분화된

분석이 추가적으로 수행될 필요가 있다.¹⁸⁾ 동시에 환율전가효과 추정 모형은 일종의 환율변화에 따른 탄력성(elasticity)을 분석하는 모형으로서, 수산물 수입량을 종속변수로 설정한다면 환율변화에 따른 수산물 수입 수요를 진단하는데 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 이러한 본 연구의 한계 및 후속 연구는 향후 과제로 남기고자 한다.

투고일	2023. 04. 25
1차 심사일	2023. 05. 23
게재확정일	2023. 06. 27

18) 본 논문을 심사한 익명의 심사위원들도 특정 품목, 특정 국가를 대상으로 한 환율전가 효과 분석의 필요성을 강조하였으며, 수산물 전체, 어류, 갑각류로 설정된 본 연구의 분석결과가 시사점 도출에 한계가 있음을 지적하였다. 이러한 지적은 타당하며, 향후 과제로 추진될 필요가 있다. 다만, 본 연구는 “우리나라의 수산물 수입에 있어서 평균적인 환율전가 효과가 얼마나 되는가?”라는 질문에 대한 답을 제공하는 연구로서 의미를 찾을 수 있다. 즉, 수산물 품목 또는 어종 단위가 아닌, 보다 집계된(aggregated) 수준에서의 수산물 유형에 대한 환율전가효과도 수산물 수입 관련 정책 수립의 기초자료로서 파악할 필요가 있다고 판단된다.

■ ■ 참고문헌

1. 박태운. 2004. 「환율변동의 수입물가 전가효과: 우리나라제조업의 4단위분류를 중심으로」. 『국제통상연구』, 제9권 제3호, pp. 1-25.
2. 김기수·임은선. 2009. 「우리나라 수산물 수입시장에서 수출국간의 가격경쟁구조 및 환율변화가 수출가격에 미치는 영향」. 『수산경영론집』, 제40권 제1호, pp. 27-49.
3. 김기호. 2012. 「해외물가의 국내물가 전가효과 분석」. 『BOK 경제리뷰』, NO.2014-14.
4. 김봉태. 2018. 「FTA 이후 수입수산물에 대한 소비자 인식 분석」. 『수산해양교육연구』, 제30권 제2호, pp. 633-642.
5. 김우경·김기수. 2009. 「자유변동환율체제하의 수산물 수입에 대한 환율의 장단기 영향분석 -중국으로부터의 주요 수산물 수입품목을 중심으로-」. 『수산경영론집』, 제40권 제3호, pp. 169-187.
6. 박승록. 2021. 「Stata를 이용한 응용계량경제학」. 『(주)박영사』, pp. 272.
7. 서종석. 1999. 「환율변동이 한국농업에 미치는 영향」. 『농업경영·정책연구』, 제26권 제1호, pp. 163-172.
8. 수산물수출정보포털. 주요국 교역 통계. <https://kfishinfo.co.kr> (2022년 11월 1일)
9. 온기운. 2015. 「원화환율 변동에 따른 수입물가 전가율 분석과 시사점」. 『국제통상연구』, 제20권 제3호, pp. 57-83.
10. 이근영. 2009. 「수입 및 국내물가에 대한 환율전가효과」. 『경제학연구』, 제57권 제4호, pp. 39-71.
11. 이성구. 2010. 「국내 자동차산업 수입물가에 대한 환율전가효과」. 『금융지식연구』, 제 8권 제1호, pp. 59~82.
12. 임은선. 2022. 「FTA 이후, 국내 수입수산물 가격의 환율전가도 변화」. 『수산경영론집』, 제53권 제2호, pp. 21-41.
13. 장봉규. 2015. 「환율전가의 비대칭성과 비선형성」. 『무역통상학회지』, 제15호 제2호, pp. 73-94.
14. 장봉규. 2021. 「우리나라 수입물가의 비대칭적 비선형적 환율전가 연구」. 『경제연구』, 제39권 제3호, pp. 37-59.

15. 조정구. 2012. 「우리나라 수출가격에 대한 환율전가의 비대칭성 및 비선형성 분석」. 『경제분석』, 제18권 제4호, pp. 85-132.
16. 차혜경. 2008. 「수입물가의 환율전가 결정요인 분석」. 『경제학연구』, 제56권 제4호, pp. 119-157.
17. 차혜경·조성일. 2020. 「한국과 일본의 수출가격 환율전가도의 비대칭성 연구」. 『무역연구』, 제16권 제4호, pp. 185-200.
18. 최용재. 2013. 「패널자료를 이용한 수입물가로의 환율전가도 추정」. 『관세학회지』, 제14권 제4호, pp. 213-234.
19. 채상현·김민경. 2007. 「환율전가도를 통한 수입돈육시장의 경쟁구조 분석」. 『농업경영·정책연구』, 제34권 제1호, pp. 1-21.
20. 편주현·장석환. 2016. 「환율변화에 따른 마크업(markup) 및 수출량 변화 분석」. 『지역연구』, 제32권 제4호, pp. 19-38
21. 한국농촌경제연구원, 2022. 『2021년 식품수급표』.
22. Knetter, M. M. 1993. “International Comparisons of Pricing-to-Market Behavior”, The American Economic Review, Vol. 83, No. 3, pp. 473-486.
23. Goldberg, P. K. and Knetter, M. M. 1997. “Goods Prices and Exchange Rates: What Have We Learned?”, Journal of Economic Literature, Vol. 35, No. 3, pp. 1243-1272.
24. Taylor, J. 2000. “Low Inflation, Pass-Through And The Pricing Power Of Firms”, European Economic Review. Vol. 44, No. 7, pp. 139-1408.
25. Campa, J. M. and Goldberg, L. S. 2005. “Exchange Rate Pass-through into Import Prices”. The Review of Economics and Statistics, Vol. 87, No. 4, pp. 679-690.
26. Otani, A., Shiratsuka, S. and Shirota, T. 2006. “Revisiting the Decline in the Exchange Rate Pass-Through: Further Evidence from Japan’s Import Prices”, Monetary and Economic Studies. Vol. 24. No. 1. pp. 61-75.
27. 통계청. 무역의존도. <https://kosis.kr> (2022년 11월 1일)
28. 통계청. 어업생산동향조사. <https://kosis.kr> (2022년 11월 1일)
29. 한국무역협회 K-stat. 품목 수출입 통계. <https://stat.kita.net> (2022년 9월 7일)
30. 한국은행. 2021년 결제통화별 수출입. <https://www.bok.or.kr> (2022년 11월 1일)

31. 한국은행 경제통계시스템. 소비자물가지수. <https://ecos.bok.or.kr> (2022년 9월 7일)
32. 한국은행 경제통계시스템. 원화의 대미달러. <https://ecos.bok.or.kr> (2022년 9월 7일)
33. 해양수산부 수산정보포털. 수출입 현황. <https://fips.go.kr> (2022년 9월 7일)
34. KDI 경제정보센터 시사용어사전. 무역의존도. <https://eiec.kdi.re.kr> (2022년 11월 1일)
35. International Monetary Fund International Financial Statistics. Prices, Producer, Index. <https://data.imf.org> (2022년 9월 7일)

어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 영향 요인 분석[†]

An Analysis of Factors Influencing Fishermen's Participation in the Fishing Quota Management System by Fish Species

심성현*·전용한**

Sim, Seong Hyun · Jeon, Yong Han

목 차

- I. 서 론
- II. 분석방법
- III. 실증분석
- IV. 결 론

Abstract: In this study, a partial proportional odds model was used to find out the fishermen's participation in the fishing quota management system by fish species and to identify factors that affect fishermen's participation in the system. Based on this, implications for enhancing participation in the fishing quota management system by fish species were examined. As a result of the parallel-line assumption test, it was found that partial proportional odds model estimation was appropriate because the parallel-line assumption was not satisfied in 6 of the 15 variables used in the analysis. In the results of partial proportional odds model estimation and marginal effect analysis, various variables used in the analysis were identified as factors that positively or negatively affect participation in the fishing quota management system for each fish species. Drawing upon these outcomes, this study proposed a plan to enhance the intention of fishermen to participate in the fishing quota management system by fish species.

† 이 논문은 한국해양수산개발원 기본연구 “연근해 어종별 어획쿼터제도 도입방안 연구(2022-08)”의 지원으로 수행되었습니다.

* 제1저자, 한국해양수산개발원 전문연구원, shaef@kmi.re.kr

** 교신저자, 국립부경대학교 자원환경경제연구소 전임연구원, n14cruiff@naver.com

Key words: Fishing quota management system, Fishermen's participation, Partial proportional odds model

I. 서 론

2022년 우리나라 연근해어업 생산량은 “약 88.7만 톤 수준”(수산정보포털, 2023)이었으며, 2023년 연근해어업 생산량 또한 “91.5만 톤으로 전망”(한국해양수산개발원, 2023)되고 있다. 2022년의 연근해어업 생산량과 2023년 어업생산량에 대한 비관적인 전망에 따라 현재 우리나라 연근해어업은 2016년 최초로 100만 톤 이하의 어업생산량을 기록했던 시점과 유사하거나 그 이상의 위기감이 조성되고 있다. 사실 2022년 연근해어업 생산량 기록 이전에도 90만 톤 수준의 어업생산량이 지속되어 오면서 연근해어업의 위기에 대한 우려는 꾸준히 제기되어 왔다(농수축산신문, 2022a). 특히 연근해어업의 생산량은 수산자원량에 영향을 받으며 상호 간에 높은 양(+)의 상관관계가 존재한다. 이렇듯 현재의 연근해어업 생산량 감소는 우리나라 연근해 수산자원의 감소로 연결되어 생산 기반 붕괴라는 위기로 이어지고 있다.

해양수산부 또한 수산업의 위기와 함께 수산자원의 감소에 의한 연근해어업의 위기를 인지하고, 연근해 수산자원 회복을 통한 어업의 지속성을 도모하고자 2019년 유관기관과 협력하여 ‘수산업 혁신성장과 일자리 창출을 위한 수산혁신 2030 계획’을 수립하였다. 해당 계획은 연근해어업을 비롯하여 양식산업, 유통·가공업 등 수산업 전반의 혁신에 대해 다루고 있다. 특히 연근해어업 분야에서는 수산자원관리 정책 중 어획쿼터제도에 속하는 총허용어획량(TAC, Total Allowable Catch) 제도를 확대하는 등 앞으로의 연근해어업 정책 및 수산자원 관리 정책을 TAC 제도에 기초하여 추진할 것을 발표하였다(관계부처 합동, 2019).

구체적으로 연근해어업 계획에서는 “어업관리를 자원량에 기초한 어획량 총량관리인 TAC 제도로 전환하고 2017년 기준 TAC 관리대상종 어획비율을 25%에서 2030년에는 80%로 확대한다.”는 계획을 수립하였다(관계부처 합동, 2019). 여기서, TAC란 “포획·채취할 수 있는 수산동물의 종별 연간 어획량의 최고한도”(「수산자원관리법」 제2조)를

의미하는데, TAC 제도는 1999년 도입되어 현재까지 연근해 수산자원의 보존 및 유지에 기여하고 있다.

하지만 TAC 제도의 연근해 수산자원 보존 및 유지에 대한 긍정적인 기능에도 불구하고 일부 어업인 사이에서는 제도 참여 어업인과 미참여 어업인 간의 형평성, TAC 설정의 신뢰도, 참여 인센티브 부족 등을 이유로 TAC 제도 추진의 의문과 그 효과에 대한 의구심이 확산되고 있다(수산인신문, 2022; 어민신문, 2022; 한국수산경제, 2022; 농수축산신문, 2022b). 이러한 문제는 대상어종을 중심으로 제도의 적용을 받는 참여 업종이 존재하기 때문인데 이 중에서도 참여 어업인과 미참여 어업인의 형평성 문제는 우리나라 TAC 제도에 있어 개선이 필요한 부분으로, 동일한 TAC 대상어종을 포획·채취하는 어업인 사이에 연근해어업 업종 간의 제도 적용 여부에 대한 불평등을 야기한다(어업인수산, 2022).

본 연구에서는 정부가 TAC 제도를 중심으로 어업관리를 전환하려는 이 시기에 상기에서 언급한 TAC 제도의 형평성 문제가 TAC 제도의 운영과 어업인이 대상어종을 포획·채취함에 있어 갈등과 혼란을 불러옴에 따라 제도의 개선이 시급하다고 인식하였다. 나아가 이를 해결하기 위해서는 제도에 참여하는 대상업종이 존재하는 현재 우리나라의 업종별·어종별 TAC 제도에서 대상어종을 포획·채취하는 모든 업종이 참여하는 어종별 어획쿼터제도로의 전환이 필요하다고 판단하였다.

여기서, 어종별 어획쿼터제도는 산출량 관리를 통해 수산자원 관리의 목표를 달성하는 어획량 관리제도의 하나로 우리나라 TAC 제도와 유사하지만, 제도의 적용대상에 있어 대상어종을 포획·채취하는 참여 업종이 존재하는 우리나라 TAC 제도와는 구분되게 대상어종을 포획·채취하는 모든 업종과 어업활동에 적용된다는 차이점이 있다(심성현·고동훈·이정미, 2022). 그리고 어종별 어획쿼터제도 하에서는 우리나라 TAC 제도와 다르게 어업인이 대상어종의 어획쿼터를 보유하고 있지 않다면 원칙적으로 대상어종의 포획·채취가 제한된다(심성현·고동훈·이정미, 2022).

우리나라 TAC 제도와 해외의 어획쿼터제도를 개선하기 위한 연구는 다양하게 진행되어 왔다. 국내 연구로는 우리나라 양도성 개별할당량(ITQ, Individual Transferable Quota) 제도 도입을 위한 여러 조건과 도입 방향을 제시한 류정곤 외(2004)의 연구, ITQ 제도의 국내 도입을 위한 시범사업을 설계한 이상고 외(2012)의 연구, TAC 제도의

개선 및 확대에 기반한 수산자원관리 강화 방안을 모색한 이정삼 외(2019)의 연구 등이 있으며, 해외 연구로는 아이슬란드 ITQ 제도 도입의 문제점과 해결 방안을 도출한 Eythórsson(2000)의 연구, 뉴질랜드 쿼터관리제도(QMS, Quota Management System) 도입의 30년 성과와 향후 발전 방안에 대해 제시한 Hale and Rude(2017)의 연구, Catch Share 프로그램의 성과에 대해 분석한 Russell, Oostenburg and Vizek(2018)의 연구 등이 있다. 현재 운영 중인 제도의 문제점을 확인하고 개선하기 위한 연구 흐름을 고려할 경우 현재 우리나라 TAC 제도의 형평성 문제를 개선하기 위한 어종별 어획쿼터제도의 도입은 타당한 것으로 판단된다.

하지만 어종별 어획쿼터제도와 같이 기존 제도의 효과적 개선 또는 새로운 제도의 효율적 도입을 위해서는 제도의 직접적인 영향 아래에서 이를 받아들이는 어업인의 참여 의사가 매우 중요하다. 이에 따라 제도의 수용자인 어업인이 어종별 어획쿼터제도에 대해 어떻게 인식하는지, 제도에 참여할 의사가 존재하는지, 어업인의 제도 참여에 긍정적이고 부정적인 영향을 미치는 요인이 무엇인지 등 어업인의 의향을 이해하고 파악하는 것이 반드시 선행되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사를 알아보고 어업인의 제도 참여에 영향을 미치는 요인이 무엇인지를 파악하고자 한다. 구체적으로 어업인의 어업 특성과 제도에 대한 인식, 제도 도입을 위한 해결 과제와 시급성, 제도에 대한 어업인의 선호 특성 등의 요소가 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의향에 어느 정도의 영향을 주고 있는지를 살펴보고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 부분비례승산모형(PPOM, Partial Proportional Odds Model)을 활용하여 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여에 영향을 주는 요인을 분석하였다.

PPOM은 종속변수에 서열척도(Ordinal Scale)를 활용하는 순서형 모형(OM, Ordered Model)에 속하는 모형으로 추정에 활용된 독립변수 가운데 평행회귀선 가정(Parallel-Lines Assumption)을 충족하지 않는 독립변수를 구분하여 추정하며, 이러한 특징으로 인해 PPOM은 효율적인 추정량을 도출할 수 있다는 장점이 있다(Williams, 2006). 하지만 PPOM은 평행회귀선 가정을 충족하는 모형과는 달리 평행회귀선 가정을 충족하지 않는 변수의 추정 계수가 달라져 그 변수의 해석이 다소 복잡해질 수 있다는 단점 또한 존재한다(Williams, 2006).

상기의 장점을 지니고 있는 PPOM을 활용한 국내의 연구는 다양한 분야에서 이뤄져 왔다. 구체적으로 복지의 책임주체와 시민의 도덕성이 환경 관련 세금 납부에 미치는 영향에 대해 분석한 Yoon and Hong(2018)의 연구, 일반시민이 인식하는 절대적 집회금지 장소 규정의 필요성에 미치는 영향에 대해 분석한 한민경·박원규(2018)의 연구, 차별 피해 경험과 차별 목적 경험이 빈곤층과 장애인·동성애자·새터민 등 소수자에 대한 태도에 미치는 영향을 분석한 김동언(2020)의 연구, 재분배 정책의 선호에 대해 공정성 요인이 미치는 영향을 분석한 성다운(2022)의 연구 등이 있다. 수산분야에서는 PPOM을 활용한 연구가 제한적으로 이루어져 왔는데 PPOM을 활용한 수산분야의 대표적인 연구로는 소비자의 인구적 특성과 수산물에 대한 주관적 인식·수산물 공급 단계에 대한 안전 신뢰도가 수산물 안전 인식에 미치는 영향에 대해 분석한 허수진·김대영·박철형(2020)의 연구가 있다.

따라서 본 연구는 수산분야에서 비교적 활용되지 않은 PPOM을 통해 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 살펴보고, 이러한 과정을 통해 어업인의 제도 참여를 확대하기 위한 방안을 함께 제안하고자 한다. 본 연구는 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 연구의 설계와 분석방법에 대해 살펴보고, 3장에서는 PPOM을 활용한 연구의 분석 결과를 확인한다. 그리고 4장에서는 연구의 결과에 대해 요약하고, 연구를 통한 시사점 및 한계점, 향후 연구의 방향에 대해 제시한다.

II. 분석방법

1. 분석방법

어종별 어획쿼터제도는 대상어종을 어획하는 모든 업종이 제도 적용의 대상이 되어 기존 TAC 제도에 참여하지 않던 업종도 제도에 참여하며, 이로 인해 대상어종을 어획하는 어업인의 어획활동에 큰 영향을 줄 수 있다(심성현·고동훈·이정미, 2022). 따라서 제도에 참여하고자 하는 어업인 중에서도 제도 참여와 미참여의 상반된 의견이 존재할 수

있으며, 어업인의 참여에 영향을 주는 다양한 요인이 존재할 수 있다. 본 연구에서는 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여에 영향을 주는 요인을 순서형 변수를 활용한 PPOM을 추정하여 확인하고자 한다.

구체적으로 PPOM 모형의 추정에 앞서 분석에 활용된 각 독립변수의 평행회귀선 가정이 성립하는지 Brant 검정을 통해 확인하고, 평행회귀선 가정 충족 여부에 따라 적합한 모형을 선정한다. 여기서 각 독립변수가 평행회귀선 가정을 충족한다면 순서형 로짓 모형(OLM, Ordered Logit Model)을 활용하고, 평행회귀선 가정을 충족하지 않는다면 일반화된 순서형 로짓 모형(GOLM, Generalized Ordered Logit Model)을 선택한다. 그리고 각 독립변수가 부분적으로 평행회귀선 가정을 충족한다면 PPOM을 활용하여 분석을 실시한다. 그리고 추정된 모형을 바탕으로 한계효과(Marginal Effect)를 분석하여 모형에 활용된 각 독립변수의 1단위 변화가 종속변수인 어업인의 어종별 어획쿼터제도의 범주별 참여 의사를 선택할 확률에 어떠한 영향을 주는지 살펴보고자 한다.

2. 분석자료 및 변수 설정

어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사를 확인하기 위해 본 연구는 2022년 한국해양수산개발원과 (주)리서치앤리서치에서 수행한 ‘어종별 어획쿼터제도에 대한 인식도 조사’의 결과를 활용하였으며, 분석에 적합한 변수를 선정하여 모형을 추정하였다. 해당 인식도 조사는 TAC 제도 참여 유무와 어업 유형, 어업허가지역 등을 기준으로 층화임의 추출법(Stratified Random Sampling)을 통해 선정된 어업인 303명을 대상으로 2022년 6월 30일부터 7월 24일까지 총 4주간 실시되었으며, 자료의 신뢰도를 향상시키기 위해 개별면접조사로 진행되었다(심성현·고동훈·이정미, 2022). 설문 응답자의 표본 특성을 살펴보면 표-1과 같다.

표-1. 응답자 특성

(단위: 명)

구분	세부 항목	관측치수	
어업 유형	근해어업	152	50.2%
	연안어업	151	49.8%
TAC 제도 참여	참여	153	50.5%
	미참여	150	49.5%
어업 종사 기간	0년 이상 - 10년 미만	41	13.5%
	10년 이상 - 20년 미만	48	15.8%
	20년 이상 - 30년 미만	70	23.1%
	30년 이상 - 40년 미만	81	26.7%
	40년 이상	63	20.8%
보유 어선 톤수	0톤 이상 - 5톤 미만	102	33.7%
	5톤 이상 - 10톤 미만	49	16.2%
	10톤 이상 - 20톤 미만	37	12.2%
	20톤 이상 - 50톤 미만	74	24.4%
	50톤 이상	41	13.5%

자료: 한국해양수산개발원·(주)리서치앤리서치(2022) 어종별 어획쿼터제도에 대한 인식도 조사.

표-2. 분석 변수의 정의

구분	변수의 정의		수준
종속변수	제도 참여 의사		1= 전혀 그렇지 않음 ... 5= 매우 그러함
독립변수	어업 특성	어업 유형	0= 근해어업, 1= 연안어업
		TAC 제도 참여	0= 참여, 1= 미참여
		어업 종사 기간	1= 0년 이상 - 10년 미만 ... 5= 40년 이상
		보유 어선 톤수	1= 0톤 이상 - 5톤 미만 ... 5= 50톤 이상
	제도에 대한 인식	인지도	0= 알고 있음, 1= 모름
		필요성	1= 전혀 필요없음 ... 5= 매우 필요함
		기대효과	1= 전혀 효과 없음 ... 5= 매우 효과 큼
	해결 과제의 시급성	어업 경영의 안정성 확보	1= 전혀 시급하지 않음 ... 5= 매우 시급함
		수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복	
		수산자원 관리 관련 정책의 개선	

구분	변수의 정의		수준
		어업인의 정책 수용성 제고	
		주변국과의 수산자원 관리 협력	
	어업인의 선호	어획쿼터의 거래가능성	0= 가능, 1= 불가능
		다른 규제 정책의 추가적인 적용	0= 적용, 1= 미적용
		어획쿼터 보유의 상한선 존재	0= 존재, 1= 미존재

자료: 한국해양수산개발원·(주)리서치앤리서치(2022) 어종별 어획쿼터제도에 대한 인식도 조사.

어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 종속변수로는 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 대한 5점 척도(1=전혀 그렇지 않음 ... 5=매우 그러함) 항목으로 설정하였다. 독립변수는 어업인의 어업 특성과 제도에 대한 인식, 제도 도입을 위한 해결 과제의 시급성, 제도에 대한 어업인의 선호 특성이라는 4개의 분류로 구분하여 각 분류에 해당하는 변수를 선정하였으며, 해당 독립변수에 따른 어종별 어획쿼터제도 참여에 대한 영향을 확인하고자 하였다. 종속변수와 독립변수에 대한 정의는 표-2에 정리하였다.

3. 부분비례승산모형

PPOM은 설문 참여자의 응답에 순위가 존재하는 서열척도를 종속변수로 활용하는 순서형 모형 중의 하나로 평행회귀선 가정을 일부 충족하는 부분적인 모형이다. 여기서 평행회귀선 가정이란 순서형 모형의 선정과 추정에 있어 중요한 역할을 담당하는 가정으로 ‘순서형 모형 추정 결과, 종속변수의 범주별 절편항의 계수 추정치는 다른 값을 지니지만 각 독립변수의 계수 추정치는 동일한 값을 지닌다.’는 가정이다(Williams, 2006). 다시 말해, 평행회귀선 가정은 종속변수의 범주 수에 따라 구분되는 여러 개의 방정식에서 모든 독립변수의 계수 추정치가 동일하다는 것을 의미한다.

순서형 모형은 평행회귀선 가정의 충족 여부에 따라 3가지 모형으로 구분되는데, 평행회귀선 가정을 충족하는 OLM, 평행회귀선 가정이 부분적으로 충족되는 PPOM, 평행회귀선 가정이 충족되지 않는 GOLM으로 구분된다. PPOM은 GOLM의 한계를 극복하기 위해 개발되었는데, 각 범주별로 추정되는 모든 독립변수의 계수 추정치가 다르다는

것으로 인해 GOLM에서 나타나는 모형의 과대 추정과 계수 추정치의 해석과 설명이 어렵다는 한계를 극복할 수 있다는 장점이 있다(Williams, 2006). 또한 PPOM은 평행회귀선 가정을 충족하는 독립변수와 이를 충족하지 않는 독립변수를 구분하여 모형을 추정하기 때문에 모형 추정의 유연성과 효율성을 확보할 수 있어 폭넓게 이용되고 있다(Williams, 2006).

평행회귀선 가정에 대한 검정은 다양한 검정이 활용되나 일반적으로 사용되는 Brant 검정을 통해 확인이 가능하며(Williams, 2006), 본 연구에서도 Brant 검정을 통해 각 독립변수의 평행회귀선 가정 충족 여부를 확인하였다. 이러한 과정을 통해 본 연구에서는 평행회귀선 가정을 충족하는 변수와 충족하지 않는 변수를 구분하여 PPOM을 추정하였다. 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 영향 요인 분석을 위한 PPOM의 추정식은 식 (1)과 같다(Williams, 2006).

$$P(Y_i > j) = \frac{\exp(\alpha_j + X1_i\beta1 + X2_i\beta2 + \dots + Xn_i\beta n_j)}{1 + \{\exp(\alpha_j + X1_i\beta1 + X2_i\beta2 \dots + Xn_i\beta n_j)\}} \quad (1)$$

$$j = 1, 2, \dots, M-1$$

여기서, Y는 종속변수인 어종별 어획쿼터제도 참여 의사, X는 어업인의 어업 특성, 제도에 대한 인식, 제도 도입을 위한 해결 과제의 시급성 등의 분류에 해당하는 독립변수를 의미하며, M은 종속변수의 범주 수(5점 척도), j는 범주(4)를 의미한다. 상기의 추정식은 평행회귀선 가정을 충족하는 독립변수 X1, X2와 평행회귀선 가정이 성립되지 않는 독립변수인 Xn을 포함하고 있다. 즉, 독립변수 X1과 X2의 계수 추정치인 $\beta1$ 과 $\beta2$ 는 평행회귀선 가정이 충족되어 모든 범주에 대해서 동일한 값이 추정되지만 Xn의 계수 추정치인 βn 은 평행회귀선 가정이 충족되지 않아 각 범주별로 추정치가 달라진다(Williams, 2006).

Ⅲ. 실증분석

1. 기술통계 결과

어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사를 확인하기 위해 본 연구에서는 어업인 총 303명을 대상으로 ‘귀하는 어종별 어획쿼터제도 참여할 의사가 있으십니까?’라는 문항에 대해 5점 척도로 설문을 실시하였다(한국해양수산개발원·(주)리서치앤리서치, 2022). 설문 결과, 어종별 어획쿼터제도에 참여하겠다는 의견이 약 38.6%로 나타났으며, 참여하지 않겠다는 의견은 약 33.0%로 나타나 제도 참여에 대한 의사가 조금 더 높게 나타났다. 이는 설문에 응답한 어업인이 어종별 어획쿼터제도에 대해 긍정적인 시각을 보이면서도 실질적인 제도의 참여에는 부정적인 시각을 함께 보이고 있다는 것으로 해석이 가능하며, 어업인의 제도 참여와 이해를 제고하기 위한 적극적인 노력이 필요함을 시사한다.

Ⅱ 표-3. 분석에 활용한 자료의 기초통계량 Ⅱ

(단위: 명, %)

구분	변수		관측치수 (%)				
종속 변수	제도 참여 의사		전혀 그렇지 않음 30 (9.9)	그렇지 않음 70 (23.1)	보통 86 (28.4)	그려함 98 (32.3)	매우 그려함 19 (6.3)
독립 변수	어업 특성	어업 유형	근해어업 152 (50.2)			연안어업 151 (49.8)	
		TAC 제도 참여	참여 153 (50.5)			미참여 150 (49.5)	
		어업 종사 기간	0 - 10 41 (13.5)	10 - 20 48 (15.8)	20 - 30 70 (23.1)	30 - 40 81 (26.7)	40년 이상 63 (20.8)
		보유 어선 톤수	0 - 5 102 (33.7)	5 - 10 49 (16.2)	10 - 20 37 (12.2)	20 - 50 74 (24.4)	50톤 이상 41 (13.5)
	제도에 대한 인식	인지도	알고 있음 216 (71.3)			모름 87 (28.7)	
		필요성	전혀 필요없음 23 (7.6)	필요없음 81 (26.7)	보통 57 (18.8)	필요함 106 (35.0)	매우 필요함 36 (11.9)
		기대효과	전혀 효과없음 41 (13.5)	효과없음 67 (22.1)	보통 105 (34.7)	효과 큼 76 (25.1)	매우 효과 큼 14 (4.6)

구분	변수	관측치수 (%)					
해결 과제의 시급성	어업 경영의 안정성 확보	전혀 시급하지 않음 1 (0.3)	시급하지 않음 12 (4.0)	보통 61 (20.1)	시급함 104 (34.3)	매우 시급함 125 (41.3)	
	수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복	전혀 시급하지 않음 4 (1.3)	시급하지 않음 4 (1.3)	보통 73 (24.1)	시급함 129 (42.6)	매우 시급함 93 (30.7)	
	수산자원 관리 관련 정책의 개선	전혀 시급하지 않음 1 (0.3)	시급하지 않음 8 (2.6)	보통 75 (24.8)	시급함 127 (41.9)	매우 시급함 92 (30.4)	
	어업인의 정책 수용성 제고	전혀 시급하지 않음 0 (0.0)	시급하지 않음 8 (2.6)	보통 69 (22.8)	시급함 131 (43.2)	매우 시급함 95 (31.4)	
	주변국과의 수산자원 관리 협력	전혀 시급하지 않음 9 (3.0)	시급하지 않음 17 (5.6)	보통 96 (31.7)	시급함 143 (47.2)	매우 시급함 38 (12.5)	
어업인의 선호	어획쿼터의 거래가능성	가능 237 (78.2)			불가능 66 (21.8)		
	다른 규제 정책의 추가적인 적용	적용 224 (73.9)			미적용 79 (26.1)		
	어획쿼터 보유의 상한선 존재	존재 223 (73.6)			미존재 80 (26.4)		

자료: 한국해양수산개발원·(주)리서치앤리서치(2022) 어종별 어획쿼터제도에 대한 인식도 조사.

표-3은 분석에 활용된 독립변수의 기술통계 결과를 나타낸 것으로 어종별 어획쿼터 제도에 대해 응답한 어업인의 약 71.3%가 알고 있는 것으로 나타났으며, 제도의 필요성에 대해서는 약 46.9%가 필요하다고 인식하였다. 그리고 제도의 기대효과에 대해서는 응답한 어업인의 약 35.6%가 효과가 없다고 인식하여 설문에 응답한 어업인은 제도의 필요성에 대해서는 대체로 공감하고 있었으나, 도입된 제도의 효과에 대해서는 의문을 지니고 있는 것으로 나타났다.

제도 도입 전 해결이 필요한 과제의 시급성에 대해서 ‘어업경영의 안정성 확보’과제는 설문 참여 어업인의 약 75.6%가 시급하다고 응답하였으며, ‘수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복’과제에 대해서는 응답 어업인의 약 73.3%가 해결이 시급하다고 응답하였다. 그리고 ‘수산자원관리 관련 정책의 개선’과제에 대해서는 약 72.3%, ‘어업인의 정책 수용성 제고’과제는 약 74.6%, ‘주변국과의 수산자원 관리 협력’과제는 약 59.7%의 설문에 참여한 어업인이 제도 도입 전 해결이 시급하다고 응답하였다. 특히 설문에 참여한 어업인은 5개의 과제 중 ‘어업경영의 안전성 확보’과제와 ‘어업인의 정책 수용성 제고’

과제의 해결에 대해서는 높은 비율로 시급하다고 응답하여 과거보다 어업경영이 악화되어 있음과 정부가 시행 중인 수산자원 관리 정책에 어업인이 부정적인 인식을 지니고 있음을 확인하였다.

마지막으로 제도에 대한 어업인의 선호 특성 응답 결과를 살펴보면 설문에 참여한 어업인은 어획쿼터의 거래가 가능하면서도 어획쿼터제도 외 추가적인 규제 정책이 적용되며, 개별 어업인이 보유할 수 있는 어획쿼터의 한계선이 있는 어종별 어획쿼터제도를 선호하는 것으로 확인되었다.

2. 부분비례승산모형 추정

모형의 추정에 앞서 분산팽창요인(VIF, Variation Index Factor)을 통해 변수 간의 다중공선성(Multicollinearity) 문제의 유무에 대해 확인해 보았다. 일반적으로 VIF가 10보다 클 경우 다중공선성이 발생한다고 볼 수 있는데, 분석에 활용된 모든 변수는 10 이하의 VIF를 지니는 것으로 나타나 다중공선성 문제가 발생할 가능성은 크지 않은 것으로 보여진다. 다중공선성 확인 이후 PPOM 추정의 타당성 판별을 위해 Brant 검정을 활용하여 평행회귀선 가정에 대한 검정을 실시하였다. Brant 검정의 귀무가설은 ‘평행회귀선 가정을 충족한다.’이며, 10%의 유의수준 하에서 귀무가설의 채택과 기각을 결정하였다. Brant 검정 결과, 모든 변수에 대한 평행회귀선 가정은 기각되는 것으로 나타나 평행회귀선 가정을 충족하지 않음을 확인할 수 있으며, 각 변수별로는 TAC 제도 참여, 어업 종사기간, 제도의 기대효과, 수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복, 수산자원 관리 관련 정책의 개선, 어획쿼터의 거래가능성 총 6개의 변수가 평행회귀선 가정을 충족하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 PPOM 추정 시 평행회귀선 가정이 충족되지 않는 6개 변수는 GOLM으로 계수를 추정하고 평행회귀선 가정을 충족하는 나머지 변수는 OLM으로 계수를 추정하였다.

■ 표-4. Brant 검정 결과 ■

변수		χ^2 통계량	p-값
모든 독립변수		60.15*	0.065
어업 특성	어업 유형	3.88	0.274
	TAC 제도 참여	13.89***	0.003
	어업 종사 기간	11.55***	0.009
	보유 어선 톤수	6.17	0.104
제도에 대한 인식	인지도	1.48	0.688
	필요성	4.99	0.173
	기대효과	9.37**	0.025
해결 과제의 시급성	어업 경영의 안정성 확보	1.97	0.579
	수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복	12.01***	0.007
	수산자원 관리 관련 정책의 개선	7.07*	0.070
	어업인의 정책 수용성 제고	5.20	0.158
	주변국과의 수산자원 관리 협력	2.18	0.537
어업인의 선호	어획쿼터의 거래가능성	6.28*	0.099
	다른 규제 정책의 추가적인 적용	0.42	0.935
	어획쿼터 보유의 상한선 존재	1.33	0.722

주: 1) *와 **, ***는 각각 10%, 5%와 1%의 유의수준에서 귀무가설이 기각됨을 의미함.

2) Brant 검정의 귀무가설은 '평행회귀선 가정을 충족한다.'임.

PPOM을 통해 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 영향을 미치는 요인을 분석하면, 표-5와 같이 4개의 창으로 구분된 결과가 도출된다. 이는 종속변수의 순서형 범주에 의한 구분으로 5점 척도의 순서형 범주로 인해 4개의 구분된 분석 결과가 도출된 것이다. [1]은 종속변수인 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 대한 범주 1(전혀 그렇지 않음) 보다 범주 2(그렇지 않음), 범주 3(보통), 범주 4(그려함), 범주 5(매우 그려함)를 선택할 확률을 의미하며, [2]는 범주 1(전혀 그렇지 않음)과 범주 2(그렇지 않음) 보다 범주 3(보통), 범주 4(그려함), 범주 5(매우 그려함)를 선택할 확률을, [3]은 범주 1(전혀 그렇지 않음), 범주 2(그렇지 않음), 범주 3(보통) 보다 범주 4(그려함), 범주 5(매우 그려함)를 선택할 확률을, [4]는 범주 1(전혀 그렇지 않음), 범주 2(그렇지 않음), 범주 3(보통), 범주 4(그려함) 보다 범주 5(매우 그려함)를 선택할 확률을 의미한다.

PPOM 추정 결과, 모형의 적합도를 의미하는 LR χ^2 가 유의하여 모형의 적합도는 우수한 것으로 나타났다. 그리고 평행회귀선 가정을 충족하지 않는 TAC 제도 참여, 어업

종사기간, 제도의 기대효과, 수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복, 수산자원 관리 관련 정책의 개선, 어획쿼터의 거래가능성 6개 변수는 [1], [2], [3], [4]에서 모든 계수가 다르게 추정되었으며, 평행회귀선 가정을 충족하는 나머지 변수는 [1], [2], [3], [4]에서 [1]과 동일한 계수가 추정되었다. PPOM의 추정 결과는 각 변수의 변화가 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 어떠한 영향을 주는지 보다 간결하고 명확하게 확인하기 위해 계수와 함께 승산비(Odds ratio)를 함께 제시하였다.

승산비를 기준으로 PPOM 추정 결과를 살펴보면, [1]에서는 TAC 제도 참여와 보유 어선 톤수, 제도의 필요성, 제도의 기대효과, 어업 경영의 안정성 확보가 유의하게 나타났다. 이를 변수별로 해석하면 TAC 제도에 참여하지 않을 경우 어종별 어획쿼터제도 참여 의사인 ‘매우 그렇지 않음’ 보다 높은 서열의 범주를 선택할 확률이 약 0.236배 낮아졌으며, 큰 톤수의 어선을 보유할수록 제도의 참여 의사에 있어 ‘매우 그렇지 않음’ 보다 높은 서열의 범주를 선택할 확률이 약 0.810배 낮아지는 것으로 나타났다.

그리고 어종별 어획쿼터제도가 필요하다고 인식할수록 제도의 참여 의사는 ‘매우 그렇지 않음’ 보다 높은 서열의 범주를 선택할 확률이 약 3.501배 증가하는 것으로 나타났으며, 어종별 어획쿼터제도의 기대효과가 크다고 인식할수록 제도의 참여 의사는 ‘매우 그렇지 않음’ 보다 높은 서열의 범주를 선택할 확률이 약 1.739배 높게 나타났다. 어업 경영의 안정성 확보에서는 어업 경영의 안정성 확보가 시급하다고 인식할수록 제도의 참여 의사는 ‘매우 그렇지 않음’보다 높은 서열의 범주를 선택할 확률이 약 1.547배 높게 나타났다.

여기서 보유 어선의 톤수와 제도의 필요성, 어업 경영의 안정성 확보 3개 변수는 평행회귀선 가정이 성립하여 [1], [2], [3], [4]에서 동일한 결과로 해석된다. 즉 톤수가 큰 어선을 보유할수록, 어종별 어획쿼터제도가 필요하다고 인식할수록, 어업 경영의 안정성 확보가 시급하다고 인식할수록 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사는 각각 약 0.810배 감소, 약 3.501배 증가, 약 1.547배 증가한다. 따라서 향후 정부가 어종별 어획쿼터제도를 도입할 경우 어업인의 제도 참여를 제고하기 위한 방안으로 어선 톤수가 큰 어업인에 어종별 어획쿼터제도의 필요성을 홍보하고, 나아가 제도를 통해 장기적으로는 수산자원이 회복되어 어업 경영의 안정성을 확보할 수 있음을 알리는 과정이 필요해 보인다.

■ 표-5. 부분비례승산모형 추정 결과

변수		계수 추정치	승산비	p-값
[1] Pr(1 : 2, 3, 4, 5)	어업 유형	-0.221	0.802	0.613
	TAC 제도 참여	-1.442**	0.236**	0.015
	어업 종사 기간	0.103	1.108	0.548
	보유 어선 톤수	-0.211*	0.810*	0.078
	인지도	0.115	1.122	0.706
	필요성	1.253***	3.501***	0.000
	기대효과	0.553*	1.739*	0.090
	어업 경영의 안정성 확보	0.436***	1.547***	0.008
	수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복	-0.018	0.982	0.955
	수산자원 관리 관련 정책의 개선	-0.447	0.639	0.149
	어업인의 정책 수용성 제고	0.172	1.187	0.333
	주변국과의 수산자원 관리 협력	-0.252	0.777	0.125
	어획쿼터의 거래가능성	-0.348	0.706	0.494
	다른 규제 정책의 추가적인 적용	0.018	1.018	0.953
	어획쿼터 보유의 상한선 존재	-0.109	0.897	0.700
[2] Pr(1, 2 : 3, 4, 5)	TAC 제도 참여	-0.144	0.865	0.783
	어업 종사 기간	0.187	1.205	0.286
	기대효과	-0.350	0.705	0.257
	수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복	-0.435	0.647	0.166
	수산자원 관리 관련 정책의 개선	0.829***	2.291***	0.008
	어획쿼터의 거래가능성	0.006	1.007	0.990
[3] Pr(1, 2, 3 : 4, 5)	TAC 제도 참여	1.174**	3.236**	0.041
	어업 종사 기간	-0.189	0.828	0.353
	기대효과	-0.229	0.796	0.500
	수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복	-0.029	0.971	0.934
	수산자원 관리 관련 정책의 개선	0.764**	2.146**	0.033
	어획쿼터의 거래가능성	-0.501	0.606	0.418
[4] Pr(1, 2, 3, 4 : 5)	TAC 제도 참여	2.249***	9.478***	0.006
	어업 종사 기간	-0.626**	0.535**	0.032
	기대효과	1.400**	4.053**	0.025
	수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복	-0.937*	0.392*	0.052
	수산자원 관리 관련 정책의 개선	1.281**	3.601**	0.016
	어획쿼터의 거래가능성	1.233	3.430	0.144
LR χ^2 (p-값)		258.36*** (0.000)	Pseudo R ²	0.2913

주: 1) *, **, ***는 각각 10%, 5%와 1%의 유의수준에서 계수 추정치가 유의함을 의미함.

2) *, **, ***는 각각 10%, 5%와 1%의 유의수준에서 모형이 유의함을 의미함.

[2]에서는 수산자원 관리 관련 정책의 개선이 유의하게 추정되었다. 이는 [3]에서의 결과와 유사한 결과로 수산자원 관리 관련 정책의 개선이 시급하다고 인식할수록 ‘매우 그렇지 않음, 그렇지 않음’ 보다 높은 서열의 범주를 선택할 확률이 약 2.291배 높게 나타남을 의미한다. 이는 기존 수산자원 관리 관련 정책의 개선을 위한 하나의 방안으로 어종별 어획쿼터제도의 참여에 대한 어업인의 긍정적인 시각을 보여주는 결과로 해석된다.

[3]에서는 TAC 제도 참여(TAC)와 수산자원 관리 관련 정책의 개선이 유의하게 추정되었으나, TAC 제도 참여는 [1]에서의 결과와 대비된 결과가 추정되었다. [1]에서는 TAC 제도에 참여하지 않을 경우 어종별 어획쿼터제도의 참여에 부정적인 의사를 보이는 것으로 나타났으나, [3]에서는 TAC 제도에 참여하지 않을 경우 어종별 어획쿼터제도의 참여에 부정적인 의사 보다 ‘그려함, 매우 그려함’을 선택할 확률이 약 3.236배 증가하는 것으로 나타났다. [4]에서도 TAC 제도에 참여하지 않을 경우 어종별 어획쿼터제도의 참여에 부정적인 의사 보다 ‘매우 그려함’을 선택할 확률이 약 9.478배 증가하는 것으로 확인되어, TAC 제도에 미참여중인 어업인 내에서는 어종별 어획쿼터제도의 참여에 대해 부정적인 그룹과 긍정적인 그룹이 양 극단으로 명확하게 구분되는 것을 확인할 수 있다. 따라서 현재 TAC 제도에 참여하지 않아 어종별 어획쿼터제도에 대해 부정적인 인식을 지니는 그룹의 사고를 긍정적으로 전환할 수 있도록 제도의 개념과 도입 배경, 필요성, 효과 등에 대한 명확한 설명과 설득을 지속할 필요가 있다.

[4]에서는 TAC 제도 참여, 어업 종사기간, 제도의 기대효과, 수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복, 수산자원 관리 관련 정책의 개선이 유의하게 추정되었다. [4]에서는 어종별 어획쿼터제도의 참여에 대해 ‘매우 그려함’을 선택할 확률이 TAC 제도에 참여하지 않을 경우 약 9.478배 증가, 어업 종사기간이 길수록 약 0.535배 감소, 제도의 기대효과가 크다고 인식할수록 약 4.053배 증가, 수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복이 시급하다고 인식할수록 약 0.392배 감소, 수산자원 관리 관련 정책의 개선이 시급하다고 인식할수록 약 3.601배 증가하는 것으로 나타났다. 특히 어업 종사기간이 길수록, 수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복이 시급하다고 인식할수록 어종별 어획쿼터제도의 참여에 부정적인 영향을 주는 것으로 확인되어, 이를 극복하기 위해서 어업인의 수산자원 평가 결과에 대한 신뢰도 회복과 어업경력이 오래된 어업인의 인식 전환이 필요함을 확인하였다.

3. 한계효과 분석

본 연구에서는 상기의 PPOM 추정 결과의 직관적인 해석과 함께 각 독립변수의 단위 변화에 대한 어종별 어획쿼터제도 참여의 범주별 선택 확률을 확인하기 위해 평균에서의 한계효과를 살펴보았다. 각 독립변수의 평균 수준은 어업인이 해당 항목에 대해 응답할 기댓값을 의미한다고 볼 수 있으며, 분석결과는 표-6에 기재하였다.

유의한 추정치에 근거하여 한계효과 분석 결과를 해석하면 TAC 제도에 참여하고 있지 않은 어업인은 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 대해 ‘매우 그렇지 않음’으로 선택할 확률이 약 3.9% 증가하였으며, ‘그렇지 않음’을 선택할 확률은 약 25.4% 증가, ‘보통’을 선택할 확률은 약 23.9% 감소하였다. 이는 TAC 제도에 미참여중인 어업인일수록 어종별 어획쿼터제도에 참여하지 않을 확률이 높아짐을 의미하며, 나아가 새로운 수산자원 관리 제도의 참여에 대한 어업인의 거부감이 존재하는 것으로 판단할 수 있다.

다음으로 어업 종사기간이 길어질수록 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 대해 ‘그렇지 않음’을 선택할 확률이 약 5.1% 감소하고 ‘보통’을 선택할 확률이 약 7.1% 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 보유 중인 어선의 톤수가 클수록 ‘그렇지 않음’을 선택할 확률이 약 3.3% 증가하였으며, ‘그려함’을 선택할 확률이 약 4.2% 감소하는 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 어선의 톤수가 큰 어선을 보유 중인 어업인일수록 어종별 어획쿼터제도의 참여하지 않은 확률이 높아짐을 의미하며, 어업에 오랜 기간 종사한 어업인일수록 새로운 제도의 참여에 대해 중립적인 성향이 존재함을 확인할 수 있다.

어종별 어획쿼터제도의 필요성은 제도가 필요하다고 인식할수록 제도의 참여 의사에 대해 ‘매우 그렇지 않음’을 선택할 확률이 약 3.4% 감소하고, ‘그렇지 않음’을 선택할 확률이 약 19.8% 감소, ‘그려함’을 선택할 확률이 약 25.0% 증가하는 것으로 나타났다. 또한 어종별 어획쿼터제도의 기대효과가 크다고 인식할수록 제도의 참여 의사에 대해 ‘매우 그렇지 않음’을 선택할 확률이 약 1.5% 감소하는 것으로 나타났다. 이는 제도의 필요성과 기대효과에 대한 어업인의 호의적인 인식이 제도 참여 의사에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단할 수 있으며, 긍정적인 영향을 더욱 확대하고 지속할 수 있도록 다양한 홍보 채널과 교육을 활용하여 이러한 인식을 더욱 고취할 필요가 있다.

그리고 어업 경영의 안정성 확보에 대해 매우 시급하다고 인식할수록 어종별 어획쿼

터제도의 참여 의사는 ‘매우 그렇지 않음’을 선택할 확률이 약 1.2% 감소하였으며, ‘그렇지 않음’을 선택할 확률은 약 6.9% 감소, ‘그리함’을 선택할 확률이 약 8.7% 증가하는 것으로 나타났다. 즉, 어업인은 어업 경영의 안정성을 확보하는 하나의 방안으로써 어종별 어획쿼터제도를 긍정적으로 인식하는 것으로 판단할 수 있다. 따라서 어종별 어획쿼터제도 도입 시 제도 참여도 제고를 위해서는 어업 경영의 안정성을 보장하기 위한 방안을 함께 마련하여 추진함이 바람직해 보인다.

또한 수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복이 시급하다고 인식할수록 어종별 어획쿼터제도의 참여 의사에 대해 ‘그렇지 않음’을 선택할 확률이 약 8.3% 증가하고, ‘보통’을 선택할 확률이 약 7.4% 감소하는 것으로 나타났으며, 수산자원 관리 관련 정책의 개선이 시급하다고 생각할수록 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 대해 ‘그렇지 않음’을 선택할 확률이 약 8.2% 감소하는 것으로 나타났다. 따라서 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사를 제고하기 위해서는 어업인에게 수산자원 평가 결과 관련 정보를 공개하여 수산자원 평가 결과의 신뢰도를 회복하고, 어종별 어획쿼터제도가 기존 수산자원 관리 관련 정책을 개선하기 위한 제도임을 강조할 필요가 있다.

마지막으로 어획쿼터의 거래가 불가능한 것을 선호할수록 어종별 어획쿼터제도의 참여 의사에 대해 ‘그리함’을 선택할 확률이 약 17.2% 감소하는 것으로 나타났다. 이를 다시 해석하면 어획쿼터의 거래가 가능한 것을 선호하는 어업인은 어종별 어획쿼터제도의 참여에 긍정적일 수 있다는 것을 의미하며, 향후 제도 도입 시에는 어획쿼터의 거래 가능성 여부까지도 고려해야 할 필요가 있음을 보여준다.

표-6. 한계효과 분석 결과

변수		1	2	3	4	5
어업 특성	어업 유형 (0.498)	0.006	0.035	0.004	-0.044	0.000
	TAC 제도 참여 (0.495)	0.039**	0.254***	-0.239***	-0.055	0.002
	어업 종사 기간 (3.254)	-0.003	-0.051**	0.071**	-0.016	-0.001
	보유 어선 톤수 (2.472)	0.006	0.033*	0.004	-0.042*	0.000
제도에 대한 인식	인지도 (0.287)	-0.003	-0.018	-0.002	0.023	0.000
	필요성 (3.168)	-0.034***	-0.198***	-0.021	0.250***	0.002
	기대효과 (2.851)	-0.015**	-0.023	-0.028	0.062	0.004

변수		1	2	3	4	5
해결 과제의 시급성	어업 경영의 안정성 확보 (4.122)	-0.012**	-0.069**	-0.007	0.087***	0.001
	수산자원 평가 결과의 신뢰도 회복 (4.000)	0.000	0.083**	-0.074*	-0.008	-0.002
	수산자원 관리 관련 정책의 개선 (3.993)	0.012	-0.082**	0.007	0.062	0.002
	어업인의 정책 수용성 제고 (4.033)	-0.005	-0.027	-0.003	0.034	0.000
	주변국과의 수산자원 관리 협력 (3.607)	0.007	0.040	0.004	-0.050	0.000
어업인의 선호	어획쿼터의 거래 가능성 (0.218)	0.009	0.054	0.108	-0.172**	0.002
	다른 규제 정책의 추가적인 적용 (0.261)	0.000	-0.003	0.000	0.004	0.000
	어획쿼터 보유의 상한선 존재 (0.264)	0.003	0.017	0.002	-0.022	0.000

주: *와 **, ***는 각각 10%, 5%와 1%의 유의수준에서 추정치가 유의함을 의미함.

본 연구의 분석 결과를 종합하면 어업인의 어종별 어획쿼터제도의 참여 의사에 부정적인 영향을 미치는 요인은 TAC 제도 미참여, 높은 어선 톤수, 수산자원 평가 결과의 낮은 신뢰성 등으로 나타났으며, 긍정적인 영향을 미치는 요인은 어종별 어획쿼터제도의 필요성 인식, 어종별 어획쿼터제도의 기대효과 인식, 어업 경영의 안정성 확보, 수산자원 관리 관련 정책 개선, 어획쿼터의 거래가능성 등으로 나타났다. 따라서 어업인의 어종별 어획쿼터제도의 참여를 제고하기 위해서는 어업인의 참여 의사에 부정적인 영향을 주는 요인은 개선하고 긍정적인 영향을 주는 요인은 촉진할 필요가 있다. 특히 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 가장 긍정적인 영향을 주는 제도의 필요성에 대한 인식을 적극적으로 개선해야 할 것으로 판단된다. 또한 우리나라 어종별 어획쿼터제도 도입 시 수산자원의 효율적인 이용을 위해 해외에서 도입하고 있는 ITQ 제도를 검토하여 어획쿼터의 거래가 가능하도록 제도를 설계하는 것 역시 필요할 것으로 판단된다.

IV. 결 론

우리나라의 대표적인 어획쿼터제도 중의 하나인 TAC 제도는 1999년 제도가 도입된 이후로 오랜 기간 운영되어 왔으나, 최근 TAC 제도 적용의 형평성 문제로 인해 제도의 운영과 대상어종의 어획에 있어 어업인간의 갈등과 혼란을 야기하고 있다. 이러한 TAC 제도 적용의 형평성 문제를 해결하기 위한 대책으로 대상어종을 포획·채취하는 모든 업종이 제도에 참여하여 제도 적용의 형평성을 확보하는 어종별 어획쿼터제도가 주요한 하나의 방안으로 떠오르고 있다. 이에 본 연구에서는 PPOM을 활용하여 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사를 알아보고 어업인의 제도 참여에 긍정적·부정적인 영향을 미치는 요인에는 무엇이 있는지에 대해 확인하였으며, 이를 바탕으로 어종별 어획쿼터제도 참여 제고를 위한 시사점을 살펴보았다.

본 연구의 연구 결과와 시사점을 요약하면 다음과 같다. 우선 PPOM 추정의 주요 근거가 되는 평행회귀선 가정 검정 결과, 분석에 활용한 15개의 변수 중 6개의 변수에서 평행회귀선 가정이 충족되지 않아 PPOM 추정이 적합한 것으로 나타났다. PPOM 추정 결과, 평행회귀선 가정을 충족하여 범주별 계수의 추정치가 동일한 보유 어선의 톤수와 제도의 필요성, 어업 경영의 안정성 확보 3개의 변수 중 보유 어선의 톤수는 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 부정적인 요인으로 나타난 반면, 제도의 필요성과 어업 경영의 안정성 확보는 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 긍정적인 요인으로 확인되었다.

평행회귀선 가정을 충족하지 않아 범주별로 계수 추정치가 달라지는 6개의 변수 중 어업 종사기간, 수산자원 평가 결과의 신뢰성 회복은 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 부정적인 요인으로 나타났으며, 이와 반대로 제도의 기대효과, 수산자원 관리 관련 정책 개선은 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 긍정적인 요인으로 확인되었다. 여기서 TAC 제도 참여는 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 긍정적인 영향과 함께 부정적인 영향을 모두 미치는 것으로 확인되어 제도에 대해 부정적인 인식을 지니는 그룹의 사고를 긍정적으로 유도하는 방안 마련이 시급한 것으로 나타났다.

한계효과 분석 결과에서도 TAC 제도 미참여, 높은 어선 톤수, 수산자원 평가 결과의

낮은 신뢰성 등은 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 부정적인 요인으로 확인되었으며, 어종별 어획쿼터제도의 필요성 인식, 어종별 어획쿼터제도의 기대효과 인식, 어업 경영의 안정성 확보, 수산자원 관리 관련 정책 개선 등은 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사에 긍정적인 요인으로 판명되었다.

본 연구의 분석결과를 토대로 어종별 어획쿼터제도의 효율적인 도입을 위한 방안을 제안하면 다음과 같다. 첫째, TAC에 참여하지 않은 어업인과 어선 톤수가 큰 어선을 보유 중인 어업인이 어종별 어획쿼터제도에 대한 인식을 긍정적으로 전환하도록 새로운 제도 도입에 따른 개선 사항을 지속적으로 알려야 한다. 둘째, 어종별 어획쿼터제도의 도입은 기존 수산자원 관리 관련 정책의 개선을 위한 정책이라는 점을 강조해야 한다. 셋째, 어종별 어획쿼터제도의 필요성과 기대효과를 어업인에게 적극적으로 설명해야 한다. 넷째, 어종별 어획쿼터제도 도입 시 어업 경영의 안정성을 확보하는 방안을 함께 마련해야 한다. 다섯째, 어종별 어획쿼터제도 도입 시 어업인이 보유한 어획쿼터를 서로 사고 팔수 있을 것인지에 대해 관련 법령과 전문가 의견 등을 면밀히 검토해야 한다. 특히 이 과정에서 어업인 등 관계자의 의견을 충분히 수렴하는 과정을 필수적으로 거쳐야 한다. 마지막으로 정부는 수산자원 평가 결과를 어업인에게 공유하고 관련 정보를 제공하는 등의 노력을 통해 어업인의 신뢰도가 낮아진 수산자원 평가 결과의 신뢰성을 회복해야 한다.

본 연구는 수산분야에서 다소 활용되지 않은 PPOM을 활용하였다는 점과 어업인의 어종별 어획쿼터제도 참여 의사를 알아보고 어업인의 제도 참여에 영향을 미치는 긍정적·부정적 요인을 확인하였다는 점에서 의의가 있다. 하지만 본 연구는 일부 표본 어업인의 설문 조사 결과에 기초한 분석 결과로 전체 어업인의 생각으로 일반화하는 것에는 주의를 기울여야 하며, 어업인의 어획쿼터제도 참여에 직간접적으로 영향을 주는 모든 요인을 고려하지 못했다는 한계가 존재한다. 따라서 향후 연구에서는 보다 많은 수의 어업인을 대상으로 설문 조사를 실시하고, 어종별 어획쿼터제도의 참여 의사에 영향을 줄 수 있는 보다 다양한 변수를 반영한 분석을 실시할 필요가 있다.

투고일	2023. 04. 25
1차 심사일	2023. 05. 22
게재확정일	2023. 06. 01

■ ■ 참고문헌

1. 관계부처 합동. 2019. 「수산업 혁신성장과 일자리 창출을 위한 수산혁신 2030 계획」.
2. 김동연. 2020. 「차별 피해와 목적 경험의 소수자에 대한 태도에 미치는 영향 연구」. 석사 학위 논문, 서울대학교.
3. 류정곤, Gates, J. M. and 남종오. 2004. 「우리나라 ITQ제도 시행을 위한 기반조성 연구」. 한국해양수산개발원.
4. 성다은. 2022. 「재분배 선호에 대한 공정성 인식의 영향」. 석사 학위 논문, 이화여자대학교.
5. 심성현·고동훈·이정미. 2022. 「연근해 어종별 어획쿼터제도 도입방안 연구」. 한국해양수산개발원.
6. 이상고 외. 2012. 「ITQ 어업자원관리제도 도입 연구용역」. 농림수산식품부.
7. 이정삼 외. 2019. 「총허용어획량(TAC) 기반 수산자원관리 강화 방안 연구」. 한국해양수산개발원.
8. 한국해양수산개발원. 2023. 「2023 해양수산전망대회」.
9. 한국해양수산개발원·(주)리서치앤리서치(2022) 어종별 어획쿼터제도에 대한 인식도 조사.
10. 한민경·박원규. 2018. 「‘절대적 집회금지장소’규정에 대한 일반시민들의 인식: 집회시위 경험의 영향을 중심으로」. 『경찰학연구』, 제18권 제3호, pp. 85-107.
11. 허수진·박철형·김대영. 2020. 「소비자의 수산물 안전 인식 영향요인 분석」. 『해양정책연구』, 제35권 제1호, pp. 201-225.
12. Eythórsson, E. 2000. “A decade of ITQ-management in Icelandic fisheries: consolidation without consensus”. Marine Policy, Vol. 24, No. 6, pp. 483-492.
13. Hale, L. Z., and Rude, J. 2017. “Learning from New Zealand’s 30 Years of Experience Managing Fisheries under a Quota Management System”. The Nature Conservancy.
14. Russell, S. M., Oostenburg, M. V. and Vizek, A. 2018. “Adapting to catch shares: Perspectives of West Coast groundfish trawl participants”. Coastal Management, Vol. 46, No. 6, pp. 603-620.
15. Soon, JJ. 2010. “The determinants of students' return intentions: A partial proportional

- odds model”. Journal of Choice Modelling, Vol. 3, No. 2, pp. 89-112.
16. Yoon, CH., Hong, BE. 2018. “Welfare responsibility, civic morality, and the environmental attitudes in Korea”. Development and Society, Vol. 47, No. 4, pp. 563-586.
 17. Williams, R. 2006. “Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables”. The stata journal, Vol. 6, No. 1, pp. 58-82.
 18. 농수축산신문. 2022a. 『『초점』 공감대 잃어가는 수산자원관리정책』.
<https://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=231734/> (2023년 3월 20일)
 19. 농수축산신문. 2022b. 『『사설』 TAC제도 현실에 맞게 개선해야』.
<http://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=236183/> (2023년 3월 20일)
 20. 수산인신문. 2022. 「TAC 설정 신뢰성·투명성 미흡」.
<http://www.isusanin.com/news/articleView.html?idxno=53983/> (2023년 3월 20일)
 21. 수산정보포털. 2023. 어업생산통계. <https://www.fips.go.kr/p/S020305/#/> (2023년 3월 20일)
 22. 어민신문. 2022. 「“TAC 소진을 낮다... 내실화 필요”」.
<http://www.eomin.co.kr/etnews/?fn=v&no=58593&cid=21020100/> (2023년 3월 20일)
 23. 어업in수산. 2022. 「수산자원관리 정책 시행 불구 생산량 지속 감소」.
<http://www.suhyupnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=29441/> (2023년 3월 20일)
 24. 한국수산경제. 2022. 『『독자투고』 자원보호 효과 없는 TAC 전면 재검토해야』.
<http://www.fisheco.com/news/articleView.html?idxno=81584/> (2023년 3월 20일)

조선시대 역사기록서에서 마른김의 기록과 규격 분석[†]

Analysis of the Records and the Standards of Dried Laver in Historical Record Books during the Joseon Dynasty of Korea

김지회*·박은정**

Kim, Ji-Hoe · Park, Eun-Jeong

목 차

- I. 서 론
- II. 연구 방법
- III. 연구 결과 및 고찰
- IV. 요약 및 결론

Abstract: The history of traditional dried laver produced from the Joseon Dynasty of Korea has been long. However, studies on the records and the standards relevant to dried laver production have been scarcely conducted and the laver has been perceived negatively as low-quality due to the distorted records written by Japanese in the Korean Empire. In this study, historical record books of the Joseon Dynasty of Korea were analyzed for all records of laver and changes in standards for sanitation and manufacture of traditional dried laver were investigated to verify the actual quality of the product during that particular period of time. In 1486, dried laver tied on a certain set had been manufactured. In 1649, delicious and hygienic laver [Sohaui: small-sized dried laver] was presented for the first time to the royal family in the Joseon Dynasty of Korea and at this time it was revealed that holes on the surface of dried laver were irrelevant to the quality. ‘Sohaui’ was mainly produced in Jeolla-do in accordance with the standardized regulation established in 1701 and lasted

† 이 논문은 해양수산부 국립수산물과학원 수산과학연구사업(R2023022)의 지원으로 연구되었음

* 제1저자, 국립수산물과학원 연구기획조정부 부장, kimjihoe@korea.kr

** 교신저자, 국립수산물과학원 수산식품물관리센터 센터장, ejpark74@korea.kr

for the next 200 years. In the early 20th century, the Japanese who investigated the status of fisheries evaluated that the traditional dried laver produced in the Joseon Dynasty of Korea was shoddy. However, there was no significant difference in the manufacturing technique between the two countries except for the fact that we cut the raw materials into bigger size than Japan given the Korean taste valuing the flavor of foods, which was the reason for many holes on the surface. That is, the method for production of traditional dried laver during the Joseon Dynasty of Korea was the standard for the hygienic and flavorful dried laver in the early of 18th century.

Key words: Traditional dried laver, Standards, Manufacturing, Joseon Wangjo Sillok, Seungjeongwon Ilgi, Ilseongnok, Bibyeonsa Deungnok

I. 서 론

한국은 세계 두 번째로 김을 많이 생산하는 국가이다. 2022년도의 김 생산량은 55만 톤으로 이는 우리나라 수산물 총생산량의 15.3%에 해당하며, 특히 사각형 종이 모양의 마른김은 전 세계 생산량의 약 50%를 한국이 담당하고 있다.¹⁾ 이에 따라 김 가공제품의 수출도 활발하여 2022년도에는 그 금액이 6억6천만 달러에 달하였고, 우리나라 수산식품 수출 1위 품목으로 성장하였다.²⁾ 이렇게 김이 한국의 주요 수산물로 자리매김하게 된 데에는 여러 가지 요인이 있겠으나, 그중 한반도에서 옛날부터 축적되어 온 김 생산·제조 및 이용 관련 기술과 경험도 중요한 요인의 하나로 여겨진다. 한반도에서 김을 비롯한 해조류가 식품으로 이용된 역사는 신석기시대까지 거슬러 올라갈 수 있다.³⁾ 그러나 김으로만 특정하면 현전하는 기록은 대부분 조선시대 이후의 것이다.

조선시대의 김에 관한 연구로 裴樹奭⁴⁾은 고전에서 김의 명칭, 용도, 생산지 등에 관

1) 해양수산부 수산정보포털(<https://www.fips.go.kr/p/S0203/>, Accessed 2023.03.02.); 해양수산부(2017), 2017. 09.11. 보도자료.

2) 해양수산부(2023), 2023.01.03. 보도자료.

3) 안덕임(1994), pp. 1-9.; 김진백(2019), pp. 139-193.

4) 裴樹奭(1982), pp. 19-26.; 裴樹奭(1991), pp. 153-166.

한 기록을 상세하게 보고하였고, 김지희·박은정⁵⁾은 『세종실록지리지』를 비롯한 조선시대의 관찬(官撰) 지리지에서 시대별 김 생산지의 변화와 그 요인을 고찰하였다. 그리고 오늘날 한국이 세계적인 김 생산국으로 발전하는 원동력이 된 김 양식기술의 태동 부분을 朴九秉⁶⁾은 한국 양식어업사에서 중요하게 다루었다. 그뿐만 아니라 섬진강 하구(하동, 광양)와 완도 등 조선 말의 대표적인 김 양식지에서 그 기술이 언제, 어떻게 시작되었는지에 대한 지역별 전설(傳說)도 정리되어 있다.⁷⁾

한편, 김은 조선 왕실의 중요한 음식 재료 중 하나였으며,⁸⁾ 조선 후기의 기록에서 보이는 김자반, 김쌈 등은 전부 마른김을 이용한 것이었다.⁹⁾ 김 원조(原藻)는 수분함량이 높고, 조직 또한 연약하여 쉽게 부패하기 때문에 그 상태로 음식에 이용하는 것은 바닷가 등 한정된 지역에서나 가능하였으며, 생산지에서 왕실로 보내거나 장기간에 걸쳐 유통 또는 저장하기 위해서는 새로운 기술이 필요하였던 것이다. 식품의 장기 저장법으로는 다양한 방법이 있지만, 가장 간편하고 손쉽게 이용할 수 있는 방법은 건조법일 것이다. 특히 자연건조는 복잡한 장치가 필요치 않고, 방법 또한 간단하다는 특징이 있다.¹⁰⁾ 조선시대의 많은 수산제품이 단순 건조품이었던 이유도 바로 이러한 것에서 찾을 수 있다.¹¹⁾ 이런 점에 비추어 보면 복잡한 기술을 요하지 않는 마른김 또한 옛날에도 제조되었을 것으로 여길 수 있다.

지금까지 조선시대의 김 생산과 식품으로서의 이용에 관한 연구들이 다수 진행되었으나, 실제로 마른김의 제조나 그 규격에 대해서는 알려진 것이 거의 없다. 다만, 20세기 초 일본인들이 조사한 조선어업에 대한 기록물에서 조선 전통김의 제조법과 규격이 일부 알려져 있을 뿐이다.¹²⁾ 당시 일본인들은 조선에서 자국민의 기호와 용도에 맞는 김을 만들어 수출하기 위하여 일본식 마른김 제조법을 보급하면서 조선의 마른김 제조방식을 매우 부정적인 시각으로 기술하였다. 일본식 제조법이 보급되면서 조선 전통김은 시장성에 밀려 설 자리를 잃었고, 전통 마른김의 제조나 품질에 관한 우리의 연구도 없어 일본

5) 김지희·박은정(2023), pp. 150-160.

6) 朴九秉(1975), pp. 136-141.

7) 農商工部水産局(1908), pp. 318-319.; 松野二平(1924a), pp. 26-30.; 松野二平(1924b), pp. 56-57.

8) 김미혜(2022), pp. 26-38.; 오은미·이심열(2022), pp. 115-128.

9) 손정우(2009), pp. 75-85.; 오순택(2011), pp. 239-248.

10) 朴榮浩(1989), p. 287.

11) 국사편찬위원회(1994), pp. 409-413.

12) 이근우 등(2010), pp. 263-265.

인들이 부정적 시각에서 쓴 기록만 남아 있는 실정이다.

우리나라는 일본보다도 김 양식기술을 먼저 개발하였고,¹³⁾ 2017년에는 한국이 제안한 김 제품 규격이 국제식품규격위원회(CODEX)에서 아시아 지역 규격으로 채택될 정도로 중주국의 면모를 갖추었다.¹⁴⁾ 그렇지만 한국의 김에 관한 역사는 아직 정리되지 못한 부분이 있고, 특히 조선시대 마른김의 제조에 대해서는 알려진 것이 거의 없다. 이러한 상황에 우리 전통김이 언제부터 만들어졌으며, 규격은 어떻게 바뀌었는지 그 과정을 되돌아보는 것은 매우 의미 있는 일이라 생각된다. 본 연구는 한국 김의 역사에 관한 연구의 일환으로 조선시대 역사기록서에서 김에 관한 기록을 검색하고, 마른김의 크기나 위생 등 그 규격의 변화와 관련된 시대적 특징을 분석하였다. 또한 이러한 결과를 조선시대 이후의 마른김의 규격과도 비교하여 그 변화를 고찰하였다.

II. 연구 방법

1. 조사대상 역사기록서

본 연구에서 조사대상으로 한 역사기록서는 조선시대에 편찬된 『조선왕조실록(朝鮮王朝實錄)』, 『승정원일기(承政院日記)』, 『일성록(日省錄)』 및 『비변사등록(備邊司謄錄)』 등 4종의 편년(編年) 기록물이었다. 『조선왕조실록』은 조선 태조부터 철종까지 427년간의 역사적 사실을 기록한 역사서이다. 『고종실록』과 『순종실록』은 조선총독부 주도로 작성되어 왜곡과 실록편찬 규례에 맞지 않은 점이 많아 『조선왕조실록』에서는 제외하는 것이 보편적이다.¹⁵⁾ 그러나 본 연구가 조선시대의 김에 관한 기록을 분석하기 위한 점임을 감안하여 『고종실록』과 『순종실록』 부록까지 모두 조사 범주에 포함하였다. 그 외 『승정원일기』, 『일성록』 및 『비변사등록』 등은 현전하는 기록을 대상으로 하였다.

13) 김연수(2017), pp. 19-51.

14) 해양수산부(2017), 2017.07.18. 보도자료.

15) 『조선왕조실록』 국사편찬위원회 한국사데이터베이스(<https://db.history.go.kr/>, Accessed 2023.03.02.)

2. 조사방법 및 정리

조사대상 역사기록서는 국사편찬위원회의 한국사데이터베이스(<https://db.history.go.kr>)와 한국고전번역원의 한국고전종합DB(<https://db.itkc.or.kr>)에서 제공하는 자료를 활용하였다. 조선시대에 김의 공식명칭은 ‘해의(海衣)’라 하였으므로, 그 기록 역시 각 데이터베이스 웹사이트에서 색인으로 ‘海衣’, ‘해의’ 또는 ‘김’을 입력하여 검색하였다. 번역문(국문)이 제공되는 경우는 그대로 활용하였고, 국문 없이 원문(한문)만 제공되는 경우에는 필요한 경우 저자가 번역하였다. 각 역사기록서에서 검색된 자료는 일자별로 정리하고, 같은 날짜에 다수의 역사기록서에 동일한 내용이 기록된 경우에는 같은 건으로 간주하였으며, 같은 날이라도 내용이 다른 경우는 다른 건으로 처리하였다. 그 외에 『진상별단등록(進上別單謄錄)』, 『공선정례(貢膳定例)』는 서울대학교 규장각한국학연구원(<https://kyu.snu.ac.kr>)에서, 『퇴우당집(退憂堂集)』은 한국고전번역원의 한국고전종합DB에서 제공하는 원문을 각각 이용하였다.

3. 단위의 환산

조선과 대한제국 시대의 단위를 오늘날의 CGS¹⁶⁾ 단위로 환산은 1902년(광무 6)을 기준으로 그 이전의 조선 기록물에서 1자(尺)는 당시의 일상생활에서 가장 많이 쓰인 영조척(營造尺) 1자를 기준으로 지금의 미터법 30.6 cm로 환산하였고,¹⁷⁾ 그 이후 시대에는 표준척 1자를 미터법 30.3 cm로 환산하였다. 일본어로 된 자료에서 1자 또한 오늘날의 30.3 cm로 환산하였다. 그리고 조선시대의 무게 단위인 1량(兩)은 지금의 g 단위로 40.12 g, 1전(錢)은 4.012 g로 환산하였다.¹⁸⁾

16) CGS, centimetre-gram-second

17)李宗峯(2001), 231-277.

18) 국사편찬위원회(1994), pp. 598-626.

Ⅲ. 연구 결과 및 고찰

1. 조선 역사기록서에서 왕대별 김에 관한 기록 분석

『조선왕조실록』, 『승정원일기』, 『일성록』 및 『비변사등록』 등에서 확인된 왕대별 김(海衣)의 기록 건수는 <표 1>에 나타내었다.

표-1. 조선시대 역사기록서에서 왕대별 김(海衣) 기록 건수

구분	계	『왕조 실록』	『승정원 일기』	『일성록』	『비변사 등록』	실록· 일성*	실·승·일·비**
세종	2	2	-	-	-	-	-
세조	4	4	-	-	-	-	-
성종	10	10	-	-	-	-	-
중종	1	1	-	-	-	-	-
선조	1	1	-	-	-	-	-
인조	1	-	1	-	-	-	-
효종	8	1	6	-	1	-	-
현종	3	-	3	-	-	-	-
숙종	13	-	12	-	1	-	-
영조	28	-	28	-	-	-	-
정조	16 (25)***	(5)	4 (6)	7 (12)	(2)	3	2
순조	4	-	3	1	-	-	-
고종	1	-	1	-	-	-	-
계	92 (101)	19 (24)	58 (60)	8 (13)	2 (4)	3	2

주: 1) *실록·일성은 『조선왕조실록』과 『일성록』에 동시 기록된 경우를 나타냄
2) **실·승·일·비는 『조선왕조실록』, 『승정원일기』, 『일성록』 및 『비변사등록』에 동시 기록된 경우를 나타냄
3) ***괄호 내 숫자는 각 역사기록서에서 ‘해의(海衣)’가 기록된 횟수를 나타내며, 괄호 외 숫자는 같은 내용이 다수의 역사기록서에 중복 기록된 경우 이를 1건으로 처리하였을 때의 건수를 나타냄
자료: 저자 정리

조선의 역사기록서 4종에서 김을 의미하는 ‘해의(海衣)’는 총 92건, 101차례 검색되었다. 역사기록서별로 기록 건수를 보면 『승정원일기』에서 총 60차례로 가장 많았고, 『조선왕조실록』에서 24차례, 『일성록』에서 13차례, 그리고 『비변사등록』에서 4차례 순이었다. 이 중 같은 날짜에 여러 역사기록서에 중복 기록된 경우를 동일 건으로 간주하면

총 92건이었다.

‘해의(海衣)’라는 단어가 기록으로 등장하는 왕대를 역사기록서별로 보면 『조선왕조실록』에서는 세종, 『승정원일기』에서는 인조, 『비변사등록』에서는 효종, 그리고 『일성록』에서는 정조대였다. 이렇게 각 역사기록서에 따라 ‘해의’의 등장 시점이 다른 것은 각각 현존하는 기간이 서로 다르기 때문이었다. 조선시대 김에 관한 기록은 세종대부터 고종대까지 검색되었으며, 왕대별로 그 건수를 보면 영조대에 28건으로 가장 많았다. 정조대에는 총 16건 25차례(중복 포함), 숙종대에 13건, 성종대에 10건 및 효종대에 8건 순이었다. 이렇게 조선시대 전 기간 중에서도 특정 왕대에 그 기록이 집중되는 경향을 보이는 것은 각 왕대별로 특징적인 상황이 있었기 때문이었다.

『조선왕조실록』, 『승정원일기』, 『일성록』 및 『비변사등록』 등의 역사기록서에 확인된 김 관련 기록을 종합하고 명칭 및 관련내용을 구분하여 각 왕대별 건수는 <표 2>에 나타내었다.

표-2. 조선시대 역사기록서*에서 마른김의 명칭 및 관련 내용의 왕대별 기록수

구분	계	명칭		관련 내용								단위
		海衣	大·小海衣	명나라		진상			제찬 등		기타	
				방물	선물	부담 경감	처벌 요청	사실 기록	사용 반납	그 외		
세종	2	2		2								觔(2)
세조	4	4			2		1				1	貼(1)
성종	10	10		8	2							斤(8)
중종	1	1									1	
선조	1	1				1						
인조	1	1							1			貼(1)
효종	8	2	6			6		1		1		貼(3)
현종	3	1	2			1	2					貼(1)
숙종	13	13				4	4		5			貼(6)
영조	28	8	20				27		1			貼(2)
정조	16	16				7	2		1	3	3	貼(3)
순조	4	4							3		1	貼(3)
고종	1	1						1				
계	92	64	28	10	4	19	36	2	11	4	6	

주: 1) *『조선왕조실록』, 『승정원일기』, 『일성록』 및 『비변사등록』

자료: 저자 정리

역사기록서에서 김의 명칭은 대부분 ‘해의(海衣)’로 기록되었으나 효종, 현종 및 영조 대의 28건에서는 ‘대해의(大海衣)’와 ‘소해의(小海衣)’로 구분하여 기록된 경우도 있었다. 이렇게 크기가 다른 마른김이 등장한 배경과 각각의 크기에 대해서는 다음 항에 기술한다. 한편, ‘해의(海衣)’ 검색결과를 관련어에 따라 분류하면 전체 92건 중 명나라 관련이 14건, 진상(進上) 관련이 57건, 제찬(祭饌) 등 관련이 15건이었다. 조선 초기의 기록은 대부분 명나라로 가져간 방물(方物)이나 사신에게 준 선물과 관련 있었으며, 후기에는 주로 진상 및 제찬 등과 관련이 있었다.

이상에서 조선시대 다수의 역사기록서에 김이 다양한 사유로 기록되어 있다는 사실을 처음 확인하였다. 『조선왕조실록』은 조선시대 전 기간을 기록하고 있는 유일한 역사기록서로 다른 기록과는 비교할 수 없으나, 그 내용에 있어서는 『승정원일기』가 훨씬 풍부함을 알 수 있었다. 따라서 조선시대의 역사기록서를 활용하는 연구에서는 『조선왕조실록』은 물론 비록 유실 부분은 있지만 『승정원일기』도 포함할 필요가 있는 것으로 여겨졌다.

2. 마른김 규격 관련 조선시대의 특징적인 기록

1) 1468년, 마른김의 묶음 단위 ‘첩(貼)’의 등장

조선 초기 김에 관한 기록의 특징은 대부분 명나라와 관련되었다는 점이다. 조선 건국 이후부터 성종대 사이에 검색된 총 16건 중 14건은 명나라에 방물로 마른김을 보내거나 그 사신에게 선물로 주었다는 기록이고, 나머지 2건은 국내 관련 기록이었다<표 2>. 이 명나라와 관련한 기록도 1484년(성종 15) 8월 24일, 성절사(聖節使)¹⁹⁾가 마른김 100근(斤)을 가져간 것을 마지막으로 더 이상 등장하지 않는다.²⁰⁾

『조선왕조실록』에서 명나라와 관련한 기록 14건 중 11건에서는 단위와 함께 마른김의 물량도 자세히 기록되어 있는데, 이 중 10건에서는 ‘근(勑 또는 斤)’이, 1건에서는 ‘첩(貼)’이 각각 쓰여 있다<표 2>. ‘근’이 단위로 쓰인 경우는 모두 명나라에 방물을 보

19) 성절사(聖節使): 조선시대에 명나라 또는 청나라의 황제·황후의 생일을 축하하기 위해 보내던 사절

20) 『성종실록』, 1484년(성종 15) 8월 24일

내거나 명나라에서 요구한 건(件)이었다. 그리고 ‘첩’이 단위로 쓰인 1건은 1468년(세조 14) 7월 8일 조선을 방문한 명나라 사신에게 조선 임금(세조)이 마른김을 선물한 기록이었다.²¹⁾

‘근’은 무게를 나타내는 단위로 觔과 斤은 같은 뜻이며,²²⁾ 조선 전기의 1근(斤)은 현재의 단위로 환산하면 약 600g에 상당한다.²³⁾ 반면 ‘첩’은 약봉지에 싼 약의 뭉치나, 물고기, 전복 등 납작한 것을 묶어 세는 단위이다.²⁴⁾ 따라서 ‘근’과 ‘첩’은 일정한 기준이 없으면 섞어 쓰기가 상당히 어렵다. 그러함에도 ‘근’과 ‘첩’이 같은 시기에 함께 기록되었다는 것은 어쩌면 이 무렵 ‘근’을 마른김의 단위로 쓰다가 ‘첩’으로 전환되는 시기로 볼 수도 있다. 그러나 기록의 배경이나 당시의 상황을 보면 이보다는 오히려 명나라가 중심일 때는 명나라에 맞는 단위를, 조선이 중심일 때는 조선 고유의 단위를 사용한 것으로 생각된다. 그 근거로 ① 명나라에 방물로 보내거나 명 황제가 요구한 물목에서만 ‘근’이 기록되었을 뿐, 그 외에는 조선시대 전체를 통해 ‘근’이 마른김 단위로 기록된 적이 없었다. 그뿐만 아니라 중국에서는 김(紫菜)이라 하면 전통적으로 단자채(壇紫菜)를 지칭하였으며, 전병(煎餅) 모양으로 건조하여 수프용으로 사용하였다.²⁵⁾ 따라서 조선과 명나라 양국에서는 마른김을 제조하는 방법이나 모양이 서로 달라 조선에서 사용하는 단위인 ‘첩’을 그대로 방물 목록에 기록하면 명나라에서는 이해하기 쉽지 않았을 것이기 때문에 ‘근’으로 기록했던 것으로 보인다. ② 그러나 조선을 방문한 명나라 사신에게 세조가 선물로 김을 주었을 때는 ‘근’이 아닌 ‘첩’으로 기록되었다. 이는 비록 명나라의 사신이라 하여도 조선의 왕이 내리는 하사품의 물량을 사신의 국가 입장에서 기록할 필요는 없었을 것이기 때문이다. 당시 함께 하사했던 해채(海菜)²⁶⁾ 역시 명나라에 방물로 보낼 때의 기록 단위이었던 ‘근’이 아닌 ‘속(束)’이 쓰였으며,²⁷⁾ 이때는 이미 조선에서는 해채를 세는 단위로 ‘속’이 널리 쓰이고 있었다.²⁸⁾ 이러한 사실에서 보면 당시 조선 사

21) 『세조실록』, 1468년(세조 14) 7월 8일

22) 국사편찬위원회(1996), p. 216.

23)李宗峯(2001), pp. 231-277.

24) 오창명(1999), pp. 29-44.

25) 馬家海 等(2011), pp. 9-14.

26) 해채(海菜)는 미역을 말한다.

27) 『세조실록』, 1468년(세조 14) 7월 8일

28) 『세종실록』, 1425년(세종 7) 7월 2일; 『세종실록』, 1432년(세종 14) 11월 24일; 『세조실록』, 1460년(세조 6) 7월 19일

회에서는 마른김 묶음을 세는 단위로 ‘첩’이 쓰이고 있었으나, 명나라에 방물로 보낼 때만 ‘근’을 사용한 것으로 짐작할 수 있다.

그런데 김 묶음을 세는 단위 ‘첩’이 기록되기 이전에 조선에서는 종이 묶음을 세는 단위로 ‘첩’이 이미 쓰이고 있었다.²⁹⁾ 당시 종이 하나하나의 수량은 장(長), 20장 묶음을 1첩(貼)이라 하였다.³⁰⁾ 이보다 훨씬 뒤의 일이지만 18세기 초, 마른김의 숫자를 셀 때도 낱개에는 ‘장(張)’, 20장 묶음은 ‘첩(貼)’이라 하여³¹⁾ 종이에서와 같은 단위가 기록되어 있다. 이러한 사실에서 보면 비록 기록에는 없지만, 조선 초기에도 마른김은 일정한 규격으로 20장씩을 ‘첩’ 단위로 묶을 수 있도록 제조한 것으로 추정할 수 있다.

2) 1649년, 위생적인 제조가 가능한 ‘소해의(小海衣)’의 공식 등장

조선 효종부터 현종 대까지의 김에 관한 기록 11건 중 8건은 ‘대해의(大海衣)’³²⁾와 ‘소해의(小海衣)’ 관련 내용이었다<표 2>. 당시까지 마른김은 ‘해의(海衣)’로 기록되었을 뿐, 그 크기를 구분하여 기록된 사례는 없었다. 그런데 1649년(효종 즉위년) 조선의 제16대 임금 인조가 승하한 후, 호조(戶曹)에서 올린 계(啓)³³⁾에서 처음으로 ‘소해의’가 등장하였다.³⁴⁾ 아마도 이 기록은 조선 왕실에서 국왕(효종)의 허락을 받아 ‘소해의’를 사용한 최초의 공식기록일 것이며, 당시 시중에서는 진상용 마른김보다 크기가 작은 김이 유통되고 있었다는 사실도 확인할 수 있다.

효종이 인조 국상에 ‘소해의’ 사용을 허용했던 이유는 ‘대해의’를 만드는 데에 원조(原藻)가 많이 필요하고 만들기도 어려웠기 때문이었다. ‘어공(御供)하는 해의(海衣) 1첩 값이 목면 15~20 필(疋)이나 되었다’³⁵⁾는 기록만 보아도 당시 마른김 만들기가 얼마나 어려웠는지 짐작할 수 있다. 또한 효종은 이에 그치지 않고 이후 진상용은 물론 나라에서 지내는 제사인 제향(祭享)에도 ‘대해의’를 사용하지 말라는 지시를 하기에 이르렀다.³⁶⁾

29) 『세종실록』, 1424년(세종 6) 8월 2일

30) 국사편찬위원회(1994), p. 317.

31) 『승정원일기』, 1701년(숙종 27) 10월 15일

32) 당시까지 마른김의 공식기록은 ‘해의’였으며, ‘대해의’가 따로 있었던 것은 아니었다. 그런데도 ‘대해의’로 기록된 것은 ‘소해의’를 쓰려다 보니 그에 대응하는 이름으로 지금까지 진상해 왔던 김을 ‘대해의’로 칭한 것으로 보인다. 따라서 여기서 기록된 ‘대해의’는 당시까지 진상되던 ‘해의’와 규격이 같은 것으로 여겨진다.

33) 계(啓): 관청이나 벼슬아치가 임금에게 올리는 말

34) 『승정원일기』, 1649년(효종 즉위년) 8월 9일

35) 『승정원일기』, 1649년(효종 즉위년) 8월 9일; 『효종실록』, 1650년(효종 1) 3월 23일

사실 효종이 이렇게 ‘대해의’ 대신 ‘소해의’를 사용하도록 지시한 것은 마른김 제조에 요구되는 백성의 고단함을 덜어주고자 하는 면도 있었지만, ‘대해의’가 위생적이지 못하고 품질도 좋지 않았기 때문에 이를 개선하려는 측면도 있었을 것으로도 보인다. 효종부터 숙종 대에 걸쳐 여러 관직을 역임한 김수흥(金壽興)이 1661년(현종 2) 4월 암행어사로 호남지방을 돌아본 뒤³⁷⁾ 국왕에게 올린 보고서 『염문별단서계(廉問別單書啓)』^{38), 39)}에 서는 마른김 제조에 관한 구체적인 개혁안을 다음과 같이 기록하고 있다.

「신이 서울에 있을 때, 매번 진상되는 대해의(大海衣)가 불결하다는 폐단에 대해 들었는데, 바닷가의 각 고을에 도착하여 그 일에 대해 자세히 들어본 즉, 그것은 더럽고 불경하기가 이보다 심한 것은 없었습니다. 그러나 이미 길이는 길고, 너비는 넓어서 만들기가 지극히 어려우며, 구멍이 있을 때는 그것을 메우는 일을 부득이 하게 됩니다. 그러므로 남쪽 지방의 사람들은 그런 것을 익히 알고 있어서 모두가 대해의(大海衣)를 먹지 않습니다. 신의 어리석은 생각에는 소위 대해의(大海衣)라 하는 것은 식품의 측면에서 논하자면 실로 소해의(小海衣)를 통용하는 것보다 못합니다. 그것은 구멍이 있든 없든 특히 품질이 좋고 나쁨과는 상관 없습니다. 만약 변통하여 진상하도록 허락하여, 각 고을에서 소해의(小海衣) 물품 중 좋은 것을 대신 봉진(封進)하도록 하신다면 더럽고 불경한 폐단이 없을 것입니다.」⁴⁰⁾

이 글에서 김수흥은 진상용 ‘대해의’ 제조 시에 생기는 구멍을 불결한 방법으로 메우는데, 구멍 자체는 식품의 품질과는 상관 없이 ‘소해의’를 진상용 김으로 사용하고자 고 건의하고 있다. 물론 이 『염문별단서계』가 작성된 시기(1661년)보다 효종이 ‘소해의’를 진상하도록 지시한 시기(1649년)가 10년 이상 앞서지만, ‘대해의’의 문제점은 효종도

36) 『승정원일기』, 1650년(효종 1) 3월 23일; 『승정원일기』, 1650년(효종 1) 3월 25일

37) 『현종실록』, 1661년(현종 2) 4월 7일; 『현종실록』, 1661년(현종 2) 6월 4일

38) 김수흥(金壽興, 1626~1690년)의 『염문별단서계』는 1710년 간행된 『퇴우당집(退憂堂集)』에 수록되어 있다.

39) 『퇴우당집』, 한국고전번역원(<https://db.itkc.or.kr/>, Accessed 2023.02.17.)

40) 원문은 「臣於在京之日 每聞進上大海衣不潔之弊矣 及到海邊各邑 細聞其事 則其穢褻不敬 莫此爲甚 而第既長且廣 造得極難 填其罅孔之際 乃有不得已之舉 故南方之人 習知其然 皆不食大海衣 臣之愚意 以爲所謂大海衣 論以食品則實不及於通用小海衣 而其有孔無孔 尤不關於美惡 若爲變通 許令進上 各邑 以小海衣品好者代封 則庶無穢褻不敬之弊矣」이다. 저자가 번역하였으며, 한국고전번역원의 자문을 받았다.

이미 인식하고 있었던 것으로 여겨진다. 1650년(효종 1) 3월 25일 『승정원일기』에 ‘무릇 제사에 이바지하는 물품은 정결한 것을 귀하게 여기니, 어찌 반드시 거칠고 커야 하겠는가? (凡祭供, 精潔爲貴, 何必羸大)’라고 한 대목에서도 그 일면을 볼 수 있다.

이상에서 1649년 이전에는 진상용 마른김 제조 시에 생기는 구멍이 비위생적 제조의 주요 원인이었다는 사실을 알 수 있다. 구멍이 있으면 저품질로 인식되었기에 이를 메우기 위해 불결한 방법이 동원되었으며, 효종은 마른김의 위생을 개선하기 위해 크기를 줄이는 방법을 택하였고, 현종대에는 마른김 제조 시 생기는 구멍이 품질에는 영향을 미치지 않는다는 개념을 정립하게 되었다.

3) 1701년, ‘소해의(小海衣)’의 규격을 정하다

진상용 김은 ‘소해의’로 하도록 명한 효종이 승하(1659년)하고 40년이 지난 1701년(숙종 27)까지도 ‘소해의’는 진상물로서 제대로 자리를 잡지 못하고 있었다. 어쩌면 오랫동안 이어온 관습을 바꾸기 힘들었거나, ‘소해의’ 진상에 관한 구체적인 방안이 통지되지 않았거나, 아니면 고을의 수령(지방관)이 잘 보이기 위해서 알면서도 ‘대해의’를 올렸는지도 모르겠다.

1701년(숙종 27) 『승정원일기』에는 당시 진상용 마른김의 문제점과 품질 향상을 위해 규격을 정한 과정이 잘 기록되어 있다. 먼저, 1701년 9월 10일에는 진상용 김의 문제점과 개선방향이 숙종에게 건의되었고,⁴¹⁾ 10월 15일에는 이 건의에 대한 구체적인 검토 의견이 <그림 1> 및 아래와 같이 기록되어 있다.⁴²⁾

「마른김(海衣)에 대해 신칙(申飭)⁴³⁾한 일이 있고, 그 뒤에 바친 것도 역시 품질이 좋지 못하여 감히 이렇게 우리러 아웁니다. 대체로 김을 뜯 때, 얇아야 색이 푸르고 맛이 좋은데, 진상하는 김은 이미 길고 또 넓으며, 장엽(張葉) 또한 두껍습니다. 이 때문에 떠낼 때마다 매번 이에 구애되어 품질이 정밀하지 못한 폐단이 생기게 됩니다. 만약 그 길이와 너비를 줄이고 얇게 만들게 한다면 빛깔과 맛

41) 『승정원일기』, 1701년 9월 10일

42) 『승정원일기』, 1701년 10월 15일

43) 신칙(申飭): 단단히 타일려서 경계함

이 좋아질 것입니다. 하여 양남(兩南)⁴⁴⁾의 생산되는 곳에 물어보니, 모두 이처럼 생각하기에, 여러 제조(提調)들은 모두 변통하려고 하지만 감히 하지 못하고 있습니다. 두께, 길이, 너비가 이미 준다면, 첩수(貼數)가 당연히 갑절이 되어야 하는데, 무게(근, 량)와 수를 (일정하게) 정한 바가 없으니, 후일 혹 첩수(貼數)가 줄어들지 않고, 길이와 너비가 예전과 같게 돌아가는 폐단이 없을 수 없습니다. 길이와 너비, 근수(斤數)의 정식을 마련하여 양남에 분부하는 것이 마땅할 듯합니다. 지금 김이 새로 생산될 날이 머지않았으므로 감히 이렇게 우러러 여쭙니다.

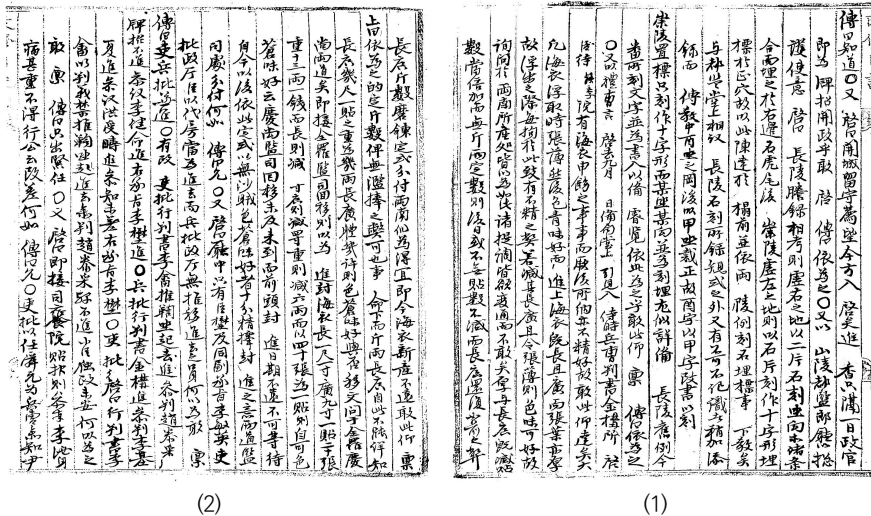
성상께서 이르시기를, 그리하라고 하였습니다. 근수(斤數)를 정확하게 정하여 과도하게 거두는 폐단이 없도록 하라고 명을 내리셨는데, 무게와 너비를 이로부터 자세히 알 수 없으니, 길이와 너비는 몇 자, 1첩(貼)의 무게가 몇 량이며, 길이와 너비가 얼마쯤이면 색이 푸르고 맛이 좋은지의 여부를 공문을 보내어 전라도와 경상도에 물어보았습니다. 방금 전라감사가 회답한 공문을 보니, 봉진하는 김은 길이 1자 1치, 너비 9치, 1첩 20장(張) 무게는 13량 1전(錢)인데, 길이는 ○(글자 결락)치를 줄이고 너비는 4치를 줄이며, 무게는 6량을 줄여 40장을 1첩으로 만든다면, 저절로 빛깔이 푸르고 맛이 좋을 것이라고 하였습니다. 경상감사의 회답 공문이 아직 도착하지 않았지만 앞으로 봉진할 날짜가 머지 않았으므로 기다릴 수 없으니, 지금부터는 이대로 정식(定式)으로 삼아 모래와 적(沙賊)⁴⁵⁾이 없고 색이 푸르고 맛이 좋은 것으로 충분히 엄선하여 봉진하도록 양도(兩道)의 감사에게 분부하는 것이 어떻겠습니까?” 하니, 윤허한다고 전교하였다.⁴⁶⁾

44) 양남(兩南): 전라도와 경상도

45) ‘적’은 굴의 껍데기를 따낸 뒤에 남은 껍데기의 조각을 말한다.

46) 원문은 「有海衣申飭之事, 而厥後所納, 亦不精好, 故敢此仰達矣。大凡海衣浮取時, 張薄, 然後色靑味好, 而進上海衣, 既長且廣, 而張葉亦厚, 故浮出之際, 每拘於此, 致有不精之弊, 若減其長廣, 且令張薄, 則色味可好, 故詢問於兩南所產處, 皆以爲如此, 諸提調, 皆欲變通, 而不敢矣, 厚與長廣, 既減, 貼數, 當倍加, 而無斤兩定數, 則後日或不無貼數不減, 而長廣還復如前之弊, 長廣斤數, 磨鍊定式, 分付兩南, 似爲得宜, 即今海衣新產不遠, 敢此仰稟。上曰, 依爲之。의定斤數, 俾無濫捧之弊可也事命下, 而斤兩長廣, 自此不能詳知, 長廣幾尺, 一貼之重, 爲幾兩, 長廣體幾許, 則色蒼味好與否, 移文問於全羅·慶尙兩道矣, 即接全羅監司回移, 則以爲進封海衣, 長一尺一寸, 廣九寸, 一貼二十張, 重十三兩一錢, 而長則減○寸, 廣則減四寸, 重則減六兩, 而以四十張爲一貼, 則自可色蒼味好云。慶尙監司回移, 未及來到, 而前頭封進日期不遠, 不可等待, 自今以後, 依此定式, 以無沙賊, 色蒼味好者, 十分精擇封進之意, 兩道監司處, 分付, 何如? 傳曰, 允。」이다. 자자가 번역하였으며, 한국고전번역원의 자문을 받았다.

■ 그림-1. 진상용 마른김의 규격이 기록된 『승정원일기』(1701년 10월 15일) ■



출처: 규장각 한국학연구원(<http://kyudb.snu.ac.kr/>)

이 기록에는 김과 관련한 몇 가지의 새로운 사실들이 담겨 있다. 먼저 ‘대체로 김을 뜰 때(大凡海衣浮取時)’라는 말에서 당시 마른김은 ‘떠서(浮取)’ 만들었다는 사실이 처음으로 확인되었다. 지금도 종이나 김 등을 물속의 틀(발)에 퍼서 낚장으로 만들어 낼 때 ‘뜨다’라는 표현을 쓰는데 당시에도 같은 방법이 사용되었던 것이다. 다음으로 마른 김은 얇게 만들어야 맛이 좋은데, 당시의 진상용 김은 크고 두꺼워 품질이 그다지 좋지 않았다는 사실이다. 그리고 그 개선법도 잘 알고 있었지만 다른 문제가 얽려되어 쉽게 이행하지 못하고 있었다. 그래서 이러한 우려를 보완하기 위해 기존의 마른김은 물론 새롭게 제안하는 개량 김의 규격을 정확히 하려던 것이었다.

1701년(숙종 27)까지 진상되던 마른김의 규격은 길이 1자 1치(33.7 cm), 너비 9치(27.5 cm), 1첩은 20장으로 그 무게는 13량 1전(525.6 g)이었다는 사실을 처음으로 확인할 수 있었다. 따라서 당시 마른김 1장의 무게는 26.3 g으로 환산되었고, 지금의 마른 김 약 10장에 상당할 정도로 두꺼웠음을 알 수 있다. 또한, 이때 새로 제안된 개량 김(소해의)의 규격은 원래 진상용 김에서 너비는 5치(15.3 cm)로 줄였지만 길이(세로)는 얼마로 하였는지 글자가 결락(缺落)되어 알 수 없고, 무게는 7량 1전(284 g)에 40장을 1첩으

로 하자고 건의하였다. 따라서 개량 김 즉, ‘소해의’ 1장의 무게는 7.1 g으로 환산되어 이전의 것에 비하면 크기가 작아지고, 두께도 얇아진 것으로 보인다.

진상용 김의 크기를 이렇게 작게 한 근본적 이유는 품질을 향상시켜 보다 위생적이고 맛있는 김을 제조하자는 의도가 깔려 있었다. 일찍이 효종도 ‘소해의’ 사용을 왕명으로 지시하였으나,⁴⁷⁾ 이 명은 숙종대에 이르러서도 완전히 정착되지 못하고 있었다. 그 이유는 여기서도 지적했듯이 정확한 규격을 정해주지 않았기 때문으로 여겨져 숙종대에 ‘소해의’의 규격을 정하여 김 생산지인 전라도와 경상도에 통보하였던 것이었다.

4) 1792년, 규격과 다른 김을 진상하여 파직된 영남의 고을 수령

영조대에는 김에 관한 기록이 28건으로 조선 국왕 중 가장 많았다<표 1>. 관련 내용은 제수(祭需)에 쓰고 남은 김의 반납 관련 기록 1건을 제외하면 나머지는 전부 진상용 김을 기한 내에 봉진하지 못하였거나 이를 소홀히 다루었다고 벌을 청하는 기록들이었다. 이는 1728년(영조 4) 간행된 『진상별단등록』⁴⁸⁾에서 규정한 봉진 시기를 어겼기 때문이며, 그렇지만 영조가 이들을 처벌했다는 기록은 찾기가 어려웠다. 그런데 『진상별단등록』에서 특이한 점은 지방별 진상용 김으로 전라도에 대해서는 ‘소해의(小海衣)’가, 경상도에 대해서는 ‘해의(海衣)’가 각각 분정되어 있다는 사실이다. 이 책은 영조 이전의 왕대부터 각 도에 부과된 진상물을 종합 정리한 것이므로,⁴⁹⁾ 여기서 ‘소해의’는 1701년 10월 숙종대에 새로 통지된 그 규격의 마른김으로 여겨진다. 그러나 ‘해의’는 이때 전라도에서 알려진 그 규격⁵⁰⁾과 같은 것인지는 알 수 없으며, 지방에 따라 크기가 다른 김이 만들어지고 있었다는 사실만 확인되었다. 이렇게 전라도와 경상도 지방에서 각각 크기가 다른 마른김이 만들어진 이유는 어찌면 진상옥⁵¹⁾이 지적한 바와 같이 숙종대에 빈번히 물선진상을 경감하거나 폐지하였지만, 그 변경 내역의 문서 보완이 미비했기 때문으로 생각된다.

영조의 뒤를 이은 정조대에는 총 16건의 기록이 검색되었다. 절반 이상(9건)은 진상

47) 『승정원일기』, 1650년(효종 1) 3월 23일

48) 전상욱(2014), pp. 178-191.

49) 전상욱(2014), pp. 178-191.; 최주희(2022), pp. 207-246.

50) 『승정원일기』, 1701년 10월 15일

51) 전상욱(2014), pp. 178-191.

과 관련이 있었으며, 7건은 제수(祭需) 사용 후 반납, 해의좌반(海衣佐飯), 해의전(海衣煎)과 같은 음식, 세금과 관련된 해의전(海衣田) 등으로 다양하였다. 정조대에 마른김의 진상과 관련하여 특징적인 기록은 물량의 부담을 완화하는 대신 규정에 어긋나는 과도하게 큰 김을 봉진한 지방의 수령들은 엄하게 처벌하였다는 점이다.

1787년(정조 11) 11월 29일 『승정원일기』에는 마른김을 비롯한 건미역, 송어알, 건광어, 건대구 등에 대하여 몸체가 크고, 불인 것을 좋아하며, 맛은 이미 다 떨어지고, 색깔도 쉽게 손상되므로 이후로는 크기에 구애받지 말고, 품질 좋은 것을 특별히 가려 봉진하도록 하는 것이 좋겠다는 건의와 정조가 이를 허락하는 과정이 잘 기록되어 있다.⁵²⁾ 효종, 숙종대에 진상용 김으로 ‘소해의’를 안착시키려 했지만, 붙여서 크게 만드는 마른 김 제조법이 일부에서는 정조대까지 여전히 남아 있었음을 이 기록을 통해서 알 수 있다. 그런데 ‘크기에 구애받지 말고, 품질 좋은 것을 특별히 가려 봉진하도록 하라’는 이 지시는 건광어와 건대구에 대해서는 1776년 『공선정례』 반포 시부터 이미 적용되고 있었으며, 이번에 마른김, 건미역, 송어알에까지 확대 적용되었던 것이다.^{53), 54)} 『공선정례』에는 진상에 따르는 폐단이 왜 발생하는지 그 이유와 이를 반복하지 않기 위한 지방별 진상 물량과 처리방법 등 구체적인 사항까지 규정되어 있다. 그러함에도 불구하고 어떻게 된 일인지 김을 봉진할 때 규정을 위반하는 사례가 번번이 발생하였다.

1792년(정조 16) 1월 27일에는 1787년(정조 11) 11월 29일의 전교를 제대로 지키지 않고 ‘유둔(油菴)만큼 넓은’ 마른김을 봉진한 경상도 관찰사와 문제의 김을 생산한 고을 수령에게 정조는 강력한 징계를 지시하였다.⁵⁵⁾ 당시 이들은 모두 다른 고을의 수령 또는 도(道)의 중군(中軍)이라는 중요 직책을 맡고 있었지만, 정조는 이들을 모두 파직하고, 당일 정사에서 후임을 차출하라고까지 하였다.⁵⁶⁾ 규격에 맞지 않은 김을 봉진한 지방 수령들에게 왕명을 따르지 않은 죄를 물어 소위 본보기로 파직이라는 중벌을 내렸던 것이다.

그런데 여기 ‘유둔만큼 넓은’이라는 말에서 당시 진상되었던 김의 크기를 대략 가늠할 수 있다. ‘유둔(油菴)’이라 하면 종이에 기름(油)을 먹여 방수 효과를 더한 것을 말한

52) 『승정원일기』, 1787년(정조 11) 11월 29일

53) 『정조실록』, 1776년(정조 즉위년) 7월 19일

54) 『공선정례』의 서문이라 할 수 있는 공선정례이정절목(貢膳定例釐正節目)을 보면 1776년 공선정례를 처음 반포할 당시에는 건광어, 건대구만 해당되었을 뿐 마른김은 포함되지 않았으나 1787년 개정을 통해 마른김(海衣)이 추가되었다.

55) 『일성록』, 1792년(정조 16년) 1월 27일

56) 『승정원일기』, 1792년(정조 16) 2월 21일

다. 조선시대 여러 종류의 유지류(油紙類) 중 가장 작은 ‘각장후유지(各張厚油紙)’의 크기는 길이 2자 4치, 너비 2자 3치이며, 그 외의 유둔지는 이보다 훨씬 컸다.⁵⁷⁾ 위에서 정조가 말한 ‘유둔(油菴)’이 ‘각장후유지’를 지칭한 것으로 가정하더라도 그 크기는 현재의 단위로 환산하면 길이 73.4 cm, 너비 70.4 cm의 상당히 큰 크기이다. 물론 정조의 말이 실제로 ‘유둔’만 했다는 뜻일 수도 있지만, 유둔에 근사할 정도로 상당히 컸다는 사실을 비유적으로 나타낸 것일 수도 있다. 여하튼 마른김을 만들 때 두껍지 않으면서 크게 만들기는 쉽지 않으며, 결국 작은 김을 붙여 만들었을 터인데 이것이 문제가 되었던 것이다.

규격에 맞지 않은 마른김을 봉진한 관계자들의 파직이라는 엄청난 문제가 일어나고 채 2년도 되지 않은 1793년(정조 17) 11월 27일, 같은 일이 또다시 발생하였다.⁵⁸⁾ 이번에도 문제의 마른김을 봉진하다 적발된 곳은 영남지방이었다. 그렇다면 왜 영남지방에서 봉진한 마른김에서만 이런 일이 반복적으로 발생한 것일까? 하는 의문이 생긴다. 그 이유는 마른김을 진상할 지역으로 전라도에 대해서는 ‘소해의’를, 경상도에 대해서는 ‘해의’를 각각 분정한 『공선정례』에서 그 단서를 찾을 수 있다.

‘소해의’가 조선 왕실의 진상물로 처음 공식 사용된 것은 효종대였으나, 규격이 생산지에 정식으로 통지된 것은 숙종대였다.⁵⁹⁾ 그런데 1728년(영조 4)에 발간된 『진상별단등록』에는 경상도에서 진상할 김은 ‘해의’, 전라도에서 진상할 김은 ‘소해의’로 기재되어 있고, 정조가 1776년 반포한 『공선정례』에도 양 지방에서 진상해야 할 김은 『진상별단등록』과 같았다. 즉, ‘소해의’를 봉진하라는 숙종의 명은 전라도에서는 그대로 이행되었으나, 경상도에서는 여전히 ‘해의’를 진상하였던 것이다. 그 이유는 숙종대에 문서 보완이 미비했기 때문으로 여겨지며, 경상도에서는 대대로 ‘해의’를 생산해 왔다. 그리고 정조대에 이르러 경상도에서 가지고 있던 진상용 ‘해의’의 규격은 중앙에서 가진 규격과 달랐거나 아니면 다른 이유가 있었을 것으로 생각된다. 그렇지 않고서는 여러 고을의 수령들이 한꺼번에 파직당하는 큰일을 겪고 2년이 채 경과하지 않은 시점에 똑같은 일을 반복하지 않았을 것이기 때문이다.

이상에서 진상용 마른김을 더 크게 만들어 올려 자신이 돋보이고자 하는 지방관들의

57) 신호영 등(2013), pp. 194-211.

58) 『정조실록』, 1793년(정조 17) 11월 27일: 『일성록』, 같은 날

59) 『승정원일기』, 1701년(숙종 27) 10월 15일

관행은 조선 후기까지도 사라지지 않았다는 사실과, 정조는 강한 의지로 마른김의 규격 규정을 정착시키고 있음을 확인하였다.

3. 20세기 초 전후(前後) 일본인이 본 조선 전통김의 규격

조선의 역사기록서에서 마른김(海衣)에 관한 기록은 1882년(고종19) 5월 8일 『승정원일기』가 마지막이었다. 그 이후 대한제국시대의 김에 관해서는 일본인의 조선어업에 관한 조사보고서에서 볼 수 있다. 1890년대부터 1910년까지 일본은 조선 바다에서 수많은 조사를 하였으며, 그 조사기록에는 조선에서도 일본의 아사쿠사노리(淺草海苔)⁶⁰⁾와 크게 다르지 않은 방식으로 마른김이 만들어지고 있다고 기술되어 있고, 그 규격도 일부 나타나 있다.⁶¹⁾ 특히, 『한국수산지(韓國水産誌)』 제1집은 1908년 대한제국 농상공부 수산국의 이름으로 간행되었지만, 실질적으로는 일본인들이 조선에서 활동하면서 조사한 결과였다.⁶²⁾ 『한국수산지』에는 섬진강 하구 광양 일원의 마른김 제조 역사와 방법이 비교적 상세히 나타나 있다. 즉, ‘당초에는 채취 후 바로 건조하여 식용으로 하는 데에 지나지 않았으나, 어느 때인가 짚 발장을 사용하여 걸러서 제조하는 법’을 발견하였다면서 조선의 마른김 제조법에 대해서는 아래와 같이 기록하였다.⁶³⁾

「제조는 조약해서 시작한 지 오래된 것과 달리, 어떤 개량이나 진보된 흔적도 볼 수 없다. 그 방법은 먼저 착생 후 40일 내지 60일을 경과한 것을 채취하여 염분을 제거하고 티끌을 제거한다. 도마 위에서 잘게 썰어 길이 1자, 너비 8치 가량의 벗짚 발 위에 올려놓은 길이 8치, 너비 5치 가량의 나무틀 안에 약 1작(勺)⁶⁴⁾ 가량의 비율로 투입한다. 이를 수조(水槽)에 담가 김을 발 윗면에 균등하게 늘어놓은 후, 물기를 빼고 나무틀을 제거한다. 이렇게 해서 40~50매에 달하면 건조장에 운반하여 햇볕에 말린다. 건조장은 따로 설비된 것은 아니고 단순히 가옥의 울타

60) 일본에서 참김의 종류를 말하기도 하며, 여기서는 동경 인근 아사쿠사(淺草)지방에서 생산되는 참김으로 만든 마른김을 말한다.

61) 關澤明清(1893); 關澤明清·竹中邦香(1893), p. 93.; 農商工部水産局(1908), pp. 318-321.

62) 이근우(2012), pp. 1-22.

63) 農商工部水産局(1908), pp. 318-321.

64) 1작(勺)은 0.1 홑이다. <국사편찬위원회(1994), p. 610.>

리 또는 구름의 경사면 등을 이용한다. 이런 곳에 널어서 햇볕에 말리고 일몰 전에 거두어들인다. 마른 것은 떼어내어 다음 날 다시 햇볕에 말린다. 이렇게 해서 제조가 완료된 것은 40매를 1속(束)으로 해서, 벗짚 혹은 갈대 등으로 이를 묶어 하동시장에 내다 판매한다.」⁶⁵⁾

이 기록에서 당시 전라도 광양 일원에서 제조된 마른김의 크기는 길이 8치(24.2 cm), 너비 5치(15.2 cm) 정도였고, 40매(枚)를 1속(束)으로 하였다는 사실이 확인되었다. 그런데 이 마른김의 규격은 1701년 10월 15일 새로이 규정한 진상용 ‘소해의’의 규격인 길이 〇치, 너비 5치, 40장을 1첩(貼)으로 한 것⁶⁶⁾과 상당히 비슷하다. 어쩌면 숙종대의 『승정원일기』에서 글자 결락으로 알 수 없었던 진상용 ‘소해의’의 길이가 8치 정도였을 것으로도 추정할 수 있다<표-3>. 그 이유는 앞에서 언급한 바와 같이 조선 숙종대에 처음으로 진상용 ‘소해의’의 규격이 생산지에 통지된 이후 전라도에서는 영조대(『진상별단 등록』), 정조대(『공선정례』)를 거치는 동안 줄곧 ‘소해의’를 진상용으로 생산하였고, 광양을 비롯한 섬진강 하구 지방은 전라도에서도 알아주는 김 생산지였기 때문이다.

■ 표-3. 조선 및 대한제국 시대 마른김 규격의 변화 ■

연도	지방	구분	길이	너비	장/첩(속)	출처
1701 이전	호남	마른김 (대해의)	1자1치 (33.7 cm)	9치 (27.5 cm)	20장/첩 13량1전 = 526 g	『승정원일기』 (1701.10.15.)
1702	호남	마른김 (소해의)	(?)	5치 (15.3 cm)	40장/첩 7량1전 = 284 g	『승정원일기』 (1701.10.15.)
1893	(부산)	마른김	-	-	20매/첩	『朝鮮通漁事情』 (1893)
1905	울산	발장	1자2치 (36.4 cm)	8치 (24.2 cm)	-	『最新韓國實業指針』 (1905)

65) 원문은 「其法先つ着生後四十日乃至六十日を経て之れを採取し鹽分を去り塵埃を除き,俎上にて細切して長一尺幅八寸許の藁簀の上に載せらる長八寸幅五寸許の木枠の内に約一匁許の割合にて投入し,之れを水槽中に浸し,海苔を簀上一面に均等ならしめて後ち水分を滴らし木枠を去る,斯くて四、五十枚に至れば乾場に運搬して日乾す乾場は別に設備あるにあらず,單に家屋の柵壁又は丘陵の傾斜面等を以て之れに充つ,此處に排列して爆乾し日沒前に之れを取込み,乾上りたるものは剥取り然らば翌日再び爆乾す斯くて製したるものは四十枚を一束となし藁或は(葦)等にて之れを括り,河東市場に出して販賣す」이다. 번역문은「이근우, 신명호, 심민정(2010), pp. 263-265.」의 문헌을 참조하였으며, 원문과 대조하여 일부 오류 있는 부분은 정정하였다.

66) 『승정원일기』, 1701년(숙종 27) 10월 15일

연도	지방	구분	길이	너비	장/첩(속)	출처
1908	광양 (하동)	마른김	8치 (24.2 cm)	5치 (15.2 cm)	40장/속	『韓國水産誌』 (1908)
		발장	1자 (30.3 cm)	8치 (24.2 cm)	-	

자료: 저자 정리

한편, 대한제국시대 경상도 울산지방에서의 마른김 제조법에 대하여 이와나가 시게카(岩永重華, 1905)는 『최신한국실업지침(最新韓國實業指針)』⁶⁷⁾에서 아래와 같이 쓰고 있다.

「채취(採收) 시기는 음력 12월 초순부터 2월 하순에 이른다. 노유(老幼) 부녀자는 소쿠리를 들고 해안에 나가 바위에 소량의 가는 모래를 뿌려서 김의 미끄러짐을 방지하고, 전복 껍데기로 조심스럽게 긁어서 채취한다. 이를 청수(清水)에 씻고 휘저어서 모래, 돌, 패각을 제거한다. 청수 중에서 길이 1자 2치, 너비 8치 정도의 짙 발장 위에 두껍고 얇음이 없이 배치하고 떠서 햇볕에 건조하여 마른김을 만든다.」⁶⁸⁾

여기서 ‘청수(清水) 중에서 길이 1자 2치, 너비 8치 정도의 짙 발장 위에 두껍고 얇음이 없이 배치하고 뜬다’라는 문장에서 당시 울산지방에서 사용한 마른김 제조용 발장의 크기는 알 수 있으나 마른김의 크기는 알 수가 없다. 만약 『한국수산지』에 기록된 광양의 마른김과 그 발장의 크기를 비교하여 가장자리 여백(길이 2치, 너비 3치)을 동일하게 둔다고 가정하면, 울산 김의 크기는 길이 1자(30.3 cm) 너비 5치(15.2 cm) 정도로 추정된다. 그리고 『최신한국실업지침』에는 당시 울산에서 마른김 몇 장을 1첩 혹은 1속으로 했는지 기록이 없으나, 1892년 발간된 『조선통어사정(朝鮮通漁事情)』⁶⁹⁾에는 부산

67) 岩永重華(1905), p. 244.

68) 원문은 「採收の季節は陰曆十二月初旬より同二月下旬に至る。老幼の婦女子は箆を携へて海岸に出て、岩面に少許の細砂を散布し、紫菜の滑脱を防ぎ鮑殻を以て叮嚀に搔採し、清水に晒し、攪拌して砂石、貝殻を去り、清水中に於て長一尺二寸幅八寸位の藁簀上に厚薄なく配置して漉上げ、天日に乾燥して海苔となす。」이다. 번역문은 탁현진(2021) pp. 293-338.의 논문을 참조하였다.

69) 關澤明清・竹中邦香(1893), p. 93.

근방의 김에 관한 정보를 설명하면서 ‘대체로 20매(枚)를 1첩(帖)으로 한다’라고 하였다. 따라서 부산과 지리적으로 가까운 울산에서도 같은 규격이었을 것으로 여겨진다.

이상에서 대한제국시대에 전라도와 경상도에서는 크기가 다른 마른김이 제조되었으며, 1701년 숙종대에 규격화된 위생적인 ‘소해의’와 거의 같은 크기의 마른김이 20세기 초에도 전라도에서는 계속 제조되었다는 사실을 알 수 있었다. 지방에 따라 마른김의 크기가 달랐던 것은 영·정조대에 진상과 관련한 규정의 영향이었으며, 규격 규정을 정착시키려는 정조의 강력한 의지 덕분에 전라도의 ‘소해의’ 규격의 유지는 물론 경상도의 마른김(‘해의’)도 필요 이상으로 커지지 않는 것으로 사료된다.

일제강점기에 들어서는 일본인들이 조선을 자신들의 김 공급지로 만들기 위해 일본식 마른김 제조법을 보급하였다. 이 과정에서 일본인들은 ‘제조는 조악해서 시작한 지 오래된 것과 달리, 어떤 개량이나 진보된 흔적도 볼 수 없다’는 『「한국수산지」의 기록에서 볼 수 있듯이, 조선의 전통김 제조법을 대단히 부정적인 시각으로 보았다. 이에 대하여 탁현진⁷⁰⁾은 조선 전통김과 일본식 마른김의 제조법을 상세히 비교하면서 조선과 일본 양국의 민족별 기호의 차이를 반영한 것일 뿐, 마른김 품질의 좋고 나쁨을 논할 것은 아니라고 하였다. 마른김을 제조할 때 사용되는 원료 김을 자르는 크기에 따라 제품의 형상이 크게 달라지는데 조선에서는 크게 썬 반면 일본에서는 아주 잘게 잘랐다.⁷¹⁾ 크게 썰어서 제조한 마른김은 맛과 향은 우수하지만 구멍이 많고 식감이 거친 단점이 있으며, 잘게 자르면 구멍 없이 매끈한 마른김을 만들 수 있으나 맛과 향은 많이 떨어지게 된다. 물론 참김, 돌김 등 당시 원료로 사용한 김의 종류에 따라 가공적성이 달랐을 가능성도 배제할 수는 없다. 일제강점기 마른김의 크기는 ‘대판’의 경우 22.7 cm × 19.7 cm, 100장에 244 g 이상, ‘소판’의 경우 20.6 cm × 18.2 cm, 100장에 188 g 이상으로 정해져 있었다<그림 2>.⁷²⁾ 그리고 현대 한국에서 만들어지는 마른김의 크기는 ‘개량식’의 경우 21.0 cm × 19.0 cm, ‘재래식’은 26.5 cm × 19.0 cm이고, 100장을 1속으로 하며 중량은 250~270 g 이상으로 마른김 1장의 무게는 2.5~2.7 g이다.⁷³⁾ 이렇게 조선시대의 마른김은 ‘소해의’와 ‘대해의’로 그 크기가 구분되었으며, 일제강점기의 ‘소판’과 ‘대판’의 규격을

70) 탁현진(2021), pp. 293-338.

71) 『동아일보(東亞日報)』, 1974년 2월 5일; 『조선일보(朝鮮日報)』, 1974년 2월 3일

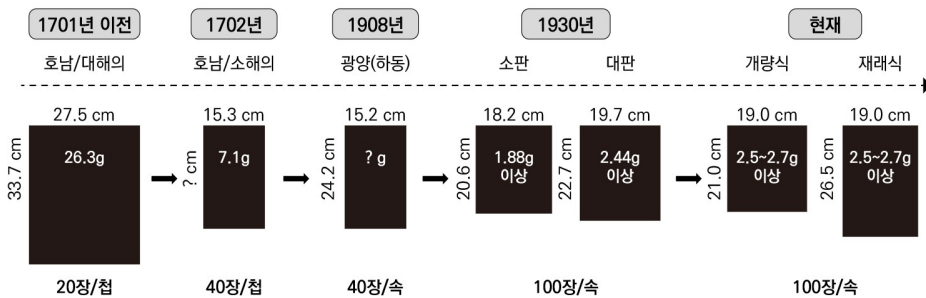
72) 朝鮮總督府全羅南道(1930), pp.110-113.

73) 국립수산물품질관리원(2016), p. 4.

거쳐 현재는 ‘개량식’과 ‘재래식’으로 변화해 온 것을 알 수 있다.

우리나라에서는 조선시대부터 전통적으로 얇고 향미가 좋으면 품질 좋은 김으로 쳐 주었으며,⁷⁴⁾ 1661년 김수흥의 『염문별단서계』 이후에는 마른김에 있는 구멍이 문제 되지 않았다. 현재도 한국에서는 마른돌김에 대해서는 일부 구멍이 있어도 크게 문제 삼지 않는다.⁷⁵⁾ 비록, 일본식 마른김 제조법이 보급되면서 조선시대에 만들어지던 전통김의 규격은 사라졌지만, 마른김에 생기는 구멍이 맛이나 품질에 영향을 미치지 않는다는 17세기 중반에 정립된 개념은 현재의 마른돌김에 여전히 적용되고 있다.

Ⅱ 그림-2. 우리나라 마른김 크기의 변화 Ⅱ



IV. 요약 및 결론

한국의 현대 마른김의 제조법과 규격은 일제강점기에 일본이 조선을 자신들의 김 공급지로 만들기 위해 전파한 기술에 기초하고 있다. 조선 전통김은 제조 역사가 오래되었지만, 그 기록이나 규격에 대한 연구는 드물고, 대한제국 시대에 일본인들이 왜곡된 인식에서 기록한대로 품질이 조잡한 김이라는 부정적인 인상이 남아있다. 본 연구는 『조선왕조실록』, 『승정원일기』, 『일성록』, 『비변사등록』 등 조선의 역사기록서에서 김에 관한 기록을 검색하여 분석하고, 마른김의 위생 및 제조 등 그 규격의 변화를 조사하여 조선

74) 岩永重華(1905), p. 244.; 『동아일보(東亞日報)』, 1974년 2월 5일

75) 국립수산물품질관리원(2016), p. 4.

시대 마른김의 규격에서 현재의 규격에 이르는 과정에 대해 고찰하였다.

조선시대의 여러 역사기록서에서 마른김에 관한 다양한 기록들이 처음으로 확인되었으며, 『조선왕조실록』은 전 시대를 기록하고 있으나, 그 내용면에서는 『승정원일기』가 훨씬 풍부하였다. 조선 초기(1468년) 역사기록서에서 마른김의 묶음 단위인 ‘첩(貼)’이 처음 등장하였으며, 적어도 이 무렵에는 비록 크기는 알 수 없으나 묶을 수 있을 정도로 일정한 규격의 마른김이 제조되었던 것으로 보인다. 1649년에는 기존의 크고 불결한 마른김(海衣)보다 맛이 좋고 위생적인 ‘소해의(小海衣)’를 조선 왕실에서 처음으로 사용하였으며, 이 무렵 마른김에 생기는 구멍은 품질과 크게 상관없다는 개념이 정립되었다. 1701년 이전부터 마른김은 발로 ‘떠서’ 제조하였으며, 그 규격은 길이 33.7 cm, 너비 27.5 cm, 20장 1첩으로 중량은 526 g이었다. 그리고 1701년 에는 진상용 ‘소해의’의 크기(길이 불명, 너비 15.3 cm)와 중량(40장 1첩에 284 g) 등 표준규격이 공식적으로 정해져 생산지인 전라도와 경상도에까지 통보되었다는 사실을 최초로 확인하였다. 1701년 표준화된 규격의 위생적인 ‘소해의’는 200년이 지난 대한제국시대에도 전라도 지방에서 같은 크기의 마른김이 제조되고 있었다. 그러나 20세기 초, 조선 수산업을 조사한 일본인들은 조선김을 조잡하다고 평가하였다. 그 이유 중 하나는 향미를 중요시하는 한국인의 기호에 맞게 마른김을 제조하기 위하여 원료 김을 일본보다 크게 찢어 구멍이 많이 생겼기 때문일 것이며 김 제조법에는 큰 차이가 없었던 것이 확인되었다.

이상 『조선왕조실록』 등 역사기록서 4종에서 전통 마른김 제조법을 완전히 파악하는 데에는 한계가 있었지만, 조선 전통김 규격은 18세기 초에 확립되었으며, 향미가 우수하고 위생적인 마른김 제조를 위한 기준이었음을 확인하였다. 본 연구는 조선시대의 마른김 규격 변화와 그 역사에 관한 최초의 보고로 한국의 마른김 규격에 대한 시대적 특징과 변화를 이해하는 데에 중요한 자료라 생각된다.

투고일	2023. 04. 25
1차 심사일	2023. 05. 17
게재확정일	2023. 06. 22

■ ■ 참고문헌

1. 국립수산물품질관리원. 2016. 「수산물과 수산물특산물의 품질인증 세부기준」. 국립수산물품질관리원고시 제2016-9호.(2016.7.20.)
2. 국사편찬위원회. 1994. 『한국사 24, 조선 초기의 경제구조』, 국사편찬위원회. pp. 317, 409-413, 598-626.
3. 국사편찬위원회. 1996. 『한국사 21, 고려 후기의 사상과 문화』, 국사편찬위원회. p. 216.
4. 김미혜. 2022. 「조선왕조실록(朝鮮王朝實錄) 속 수산물 현황과 가공식품 특성 분석」. 『한국식생활문화학회지』, 제37권 제1호, pp. 26-38.
5. 김연수. 2017. 「김양식 기술 발전과정의 한·일비교」. 『한국도서연구』, 제29권 제2호, pp. 19-51.
6. 김지희·박은정. 2023. 「조선시대 관찬 지리지에 기록된 주요 김 생산지 연구」. 『한국수산해양교육연구』, 제35권 제1호, pp. 150-160.
7. 김진백. 2019. 「신석기시대 부산지역 거주자의 수산물 소비 실태」. 『해양정책연구』, 제34권 제2호, pp. 139-193.
8. 『동아일보(東亞日報)』. 1974. 「다나카首相의 김재배 기술教育의 失言을 반박함」. (2월 5일)
9. 朴九秉. 1975. 『韓國漁業史』, 正音社. pp. 136-141.
10. 朴榮浩. 1989. 『水産食品加工學』, 螢雪出版社. p. 287.
11. 裴樹奐. 1982. 「우리나라의 水産養殖史. 1. 우리나라 金養殖業 發祥의 背景과 與件」. 『群山水大研』, 제16권 제2호, pp. 19-26.
12. 裴樹奐. 1991. 「우리나라 金養殖業의 發祥과 發達過程. 1. 朝鮮王朝末葉까지의 金養殖史」. 『韓水誌』, 제24권 제3호, pp. 153-166.
13. 손정우. 2009. 「한국 해조류 음식의 문헌적 고찰, 1450-1950년대를 중심으로」. 『한국식품영양학회지』, 제22권 제1호, pp. 75-85.
14. 신효영·최태호·정선화. 2013. 「유지(油紙) 관련 고문헌 고찰, -조선시대 문헌을 중심으로-」. 『MUNHWAJAE』, 제46권 제3호, pp. 194-211.
15. 안덕임. 1994. 「우리나라 남해안지역 신석기시대 패충 출토 패류」. 『한국패류학회지』, 제10권 제2호, pp. 1-9.

16. 오순덕. 2011. 「조선시대 좌반류(佐飯類)의 종류에 대한 문헌적 고찰」. 『한국식생활문화학회지』, 제26권 제3호, pp. 239-248.
17. 오은미·이심열. 2022. 「조선시대 왕실의 소膳(素膳) 이용에 관한 연구: 조선왕조실록, 춘관통고를 이용하여」. 『한국가정과교육학회지』, 제34권 제2호, pp. 115-128.
18. 오창명. 1999. 「固有語彙 研究, -耽羅營事例와 濟州事例를 중심으로-」. 『탐라문화』, 제20권, pp. 29-44.
19. 이근우. 2012. 「明治時代 일본의 朝鮮 바다 조사」. 『J. Fish. Bus. Adm.』, 제43권 제3호, pp. 1-22.
20. 이근우·신명호·심민정. 2010. 『100년 전 일본인이 본 우리의 바다, 한국수산지 I -1』. 새미(서울), pp. 263-265.
- 21.李宗峯. 2001. 「朝鮮前期 度量衡制 研究」. 『國史館論叢』, 제95권, pp. 231-277.
22. 전상욱. 2014. 「18세기 전반기 물선진상 관련 자료 분석, -‘진상별단등록’을 중심으로-」. 『MUNHWAJAE』, 제47권 제4호, pp. 178-191.
23. 『조선일보(朝鮮日報)』. 1974. 「新博物記, 鄭文基」. (1974년 2월 3일)
24. 최주희. 2022. 대동법 시행기 進上制의 정비와 영조대 초반 「進上別單膳錄」의 작성. 『韓國史學報』, 제86호, pp. 207-246.
25. 탁현진. 2021. 「일제강점기 마른김(乾海苔) 개량과 검사규칙의 운영 양상」. 『역사와 세계』, 제59권, pp. 293-338.
26. 해양수산부. 2017. 「우리 김, 세계 최초의 해조류 국제규격으로 인정받다, 17일 코덱스 총회에서 아시아 지역 규격으로 채택... 김 수출 증가 기대」. (2017.07.18., 보도자료)
27. 해양수산부. 2017. 「해수부, 최초로 ‘김 산업 발전방안’ 수립·발표, 2024년까지 연 수출 10억불 규모의 수출형 식품산업으로 육성」. (2017.09.11., 보도자료)
28. 해양수산부. 2023. 「또 한번, K-Food의 저력을 보였다. -2022년 농수산물품 수출액은 120억불 (농식품 88.3억불, 수산식품 31.6억불)로 역대 최고치 경신-」. (2023.01.03., 보도자료)
29. 關澤明清. 1893. 『朝鮮海漁業視察概況』 (報告 第六號), 明治26年2月9日.
30. 關澤明清·竹中邦香. 1893. 『朝鮮通漁事情』, 團團社書店 (東京). p. 93.
31. 農商工部水産局. 1908. 『韓國水産誌』 第1輯. 日韓印刷株式會社 (京城). pp. 318-319,

318-321.

32. 馬家海·許 璞·陸勤勤. 2011. 「中国でのスサビノリ養殖と加工の現状」. 『Algal Resources』, 第4卷 第1號, pp. 9-14.
33. 松野二平. 1924a. 「朝鮮水産養殖業の現況(其の一)」. 『朝鮮之水産』, 第1號, pp. 26-30.
34. 松野二平. 1924b. 「朝鮮水産養殖業の現況(其の二)」. 『朝鮮之水産』, 第2號, pp. 56-57.
35. 岩永重華. 1905. 『最新韓國實業指針』, 寶文館 (東京). p. 244.
36. 朝鮮總督府全羅南道. 1930. 全羅南道乾海苔檢査規則. 朝鮮總督府全羅南道令 第14號, 朝鮮總督府官報 第1159號(1930.11.13.), pp.110-113.
37. 國史편찬위원회. 『승정원일기(承政院日記)』. <https://sjw.history.go.kr/main.do> (2023년 3월 2일)
38. 國史편찬위원회. 『조선왕조실록(朝鮮王朝實錄)』. <https://sillok.history.go.kr/main/main.do> (2023년 3월 2일)
39. 國史편찬위원회 한국사데이터베이스. 『비변사등록(備邊司謄錄)』. <https://db.history.go.kr/item/level.do?itemId=bb> (2023년 3월 2일)
40. 서울대학교 규장각한국학연구원. 『공선정례(貢膳定例)』. <https://kyu.snu.ac.kr> (2023년 2월 17일)
41. 서울대학교 규장각한국학연구원. 『진상별단등록(進上別單謄錄)』. <https://kyu.snu.ac.kr> (2023년 2월 17일)
42. 한국고전번역원 한국고전종합DB. 『일성록(日省錄)』. <https://db.itkc.or.kr/> (2023년 2월 17일)
43. 한국고전번역원 한국고전종합DB. 『퇴우당집』. <https://db.itkc.or.kr/> (2023년 2월 17일)
44. 해양수산부. 수산정보포털. <https://www.fips.go.kr/p/S0203> (2023년 3월 2일)

A Common Concern of Humankind and Its Contribution to Solving Marine Plastic[†]

해양 플라스틱 문제 해결을 위한 인류공동관심사의 역할

단호정*
Dan, Ho-Jeong

Contents

- I. Introduction
- II. A Common Concern of Humankind in International Law
- III. Can Marine Plastic Become a Common Concern of Humankind?
- IV. Approaching Marine Plastic as a Common Concern of Humankind
- V. Conclusion

Abstract: The vast oceans support diverse life, provide food, oxygen, and resources, and regulate climate. They are vital for global trade and play a key role in absorbing carbon dioxide. However, marine plastic pollution threatens delicate ecosystems, harming numerous species. Therefore, to address the problem of marine plastic, the UN Environment Assembly (UNEA) has decided to establish a new legally binding international convention.

In international conventions to manage complex transboundary pollutants such as marine plastic, the environmental problem is specified as a common concern of humankind and efforts are made to solve the problem in the way of common responsibility. This will undoubtedly have implications for the newly establishing marine plastic convention. In this context, the objective of this study is to examine the suitability of designating marine plastic as a common concern of humankind within the recently decided international plastics treaty. Furthermore, this study explores how it can be applied to solving problems by designating marine plastics as a common

[†] This article is updated and edited version of the author's Ph.D. thesis.

* University of Exeter (UK) Ph.D. in Law.

concern of humankind in the new treaty.

Key words: Marine Plastic, A Common Concern of Humankind, Common Responsibility, The Principle of Common but Differentiated Responsibility

I. Introduction

Oceans, covering two-thirds of the Earth's surface, are vital ecosystems supporting millions of species, sustaining communities, generating oxygen, regulating climate, and providing resources and trade routes.¹⁾ They support an astounding 100 million species and sustain around 10 million people, including indigenous communities.²⁾ However, the oceans face a grave threat from marine plastic pollution. More than 200 animal species suffer its detrimental effects, and projections indicate that by 2030, an alarming 53 million metric tons of plastic could infiltrate the ocean each year.³⁾ Furthermore, according to the 2016 World Economic Forum, there will be more plastic in the ocean than fish by 2050.⁴⁾

Therefore, the international community acknowledges the importance of the maritime environment and is working together to cope with the negative consequences of marine litter on the environment. In the 6th meeting of the United Nations Open-Ended Informal Consultative Process on Oceans and the Law of the Sea (ICP) in 2005, the issue of marine litter and plastic was discussed.⁵⁾ Subsequently, in 2014, at the first the UNEA conference, the parties adopted Resolution 1/6 on 'Marine plastic

1) Kumar A.(2004), p. 39, Earle A.S.(2009), p. 12, Danson T. and D'Orso M.(2011), p. 2, Ward A. et al.(2012), p. 2189, UNGA(2007), para. 158.

2) GESAMP(2015), p. 11, Díaz M.S.(2019), p. 3.

3) Teuten L.E.(2009), p. 2028, Borrelle B.S.(2020), p. 1515.

4) Industry Agenda(2016), p. 14.

5) UNGA(2005), para 14, 66.

debris and microplastics’ that “adversely affect ecosystem services, marine natural resources, fisheries, tourism, and the economy, as well as the potential risks to human health.”⁶⁾ This led to a request that the UN Environment Secretary-General conduct research on marine plastic litter and share the findings at the second UNEA in May 2016.⁷⁾ As a result of these efforts, the international community has agreed to establish a binding international agreement directly regulating plastic pollution at the UNEA held in Nairobi from February 28 to March 2, 2022.⁸⁾ The UN Environment Programme (UNEP) mentioned that this day is a “historic day in the campaign” to protect the marine environment from plastic pollution.⁹⁾

It is a positive development for the marine environment that the international community has agreed to enact an international treaty to regulate marine plastics directly. However, the establishment of new international treaties should not be regarded as a ‘cure-all’. To truly address the problem of marine plastic pollution, the international community must focus on developing an efficient treaty that encourages the widespread participation of numerous countries. Only then we can effectively resolve the challenge at hand.

A report released in 2016 by UNEP stated that “the accumulation of plastic litter in the ocean is a common concern of humankind owing to its far-reaching environmental, social and economic impacts.”¹⁰⁾ The UNEA has designated marine plastic and plastics into the oceans as a common concern of humankind and has stated that immediate action is necessary.¹¹⁾ The fact that international organizations have expressed a ‘common concern of humankind’ about marine plastic has significant implications. However, this is just an expression of the reports published by international organization. Therefore, it is necessary to discuss whether it is possible

6) UNEA(2014) annex.

7) UNEP(2016).

8) UNEP(2022).

9) Ibid.

10) UNEP(2016), p. xvii.

11) UNEA(2019).

to adopt the term 'common concern of humankind' in the legally binding treaties that currently directly regulate marine plastics.

In this situation, the following research questions arise: first, is it appropriate to formally stipulate marine plastic pollution as a 'common concern of humankind' in the new convention?; and second, if marine plastic pollution is specified as a 'common concern of humankind', what role can it play in solving the problem?

To answer these questions, this study adopts doctrinal legal research methodology to examine the international environmental conventions that have adopted the common concern of humankind. It investigates international conventions that have adopted this notion and analyses it in depth. In addition, this study discusses whether marine plastic issue can be considered a common concern of humankind.

Moreover, this research employs documentary research methodology to explain the international interests and impacts of marine plastic. It collects books, renowned journals, and documents published by various international conferences (e.g. UNGA, UNEA) to describe the factual aspects of marine plastic. Through organizing the contents of these documents, this research explains that marine plastic is an international issue that requires the attention and efforts of the global community by organizing the contents of these documents and summarizing and explaining the factual characteristics of marine plastic.

This study discusses whether marine plastic pollution is a common concern of humankind. In addition, based on this discussion, this study will suggest concretely what role it can play in solving the problem if marine plastic is specified as a common concern of humankind. Ultimately, this research aims to contribute to solving the marine plastic problem by proposing specific measures and to help protect the marine environment.

II. A Common Concern of Humankind in International Law

1. Concepts of a Common Concern of Humankind

Throughout the 20th century, environmental treaties address global problems using the phrase ‘a common concern of humankind.’ The ‘common concern’ expression first appeared in the preface to the ‘World Commission on Environment and Development Report’ in 1987.¹²⁾ The report described environmental issues as “a common concern for the planet and the interlocked ecological and economic threats with which its people, institutions, and governments now grapple.”¹³⁾ The report explained that the international community needs to unite to solve shared problems, and although, the commissioners did not use precise words, they conveyed that environmental issues are a common concern of humankind.¹⁴⁾ In 1980, UNEP gathered a group of legal professionals to prepare for the 1992 Rio Conference.¹⁵⁾ This group evoked the concept of common concern of humankind and emphasized how crucial it is to preserve the harmony between national interests and those of the international community.¹⁶⁾ To this end, the group introduced the concept of a common concern for humankind, extending it beyond global concerns. Since then, this concept has evolved to encompass “issues which were truly fundamental to all mankind,”¹⁷⁾ moving beyond the scope of climate change. In addition, the idea of common concern serves to deal with relationships with public goods,¹⁸⁾ emphasizing the need for collective action and collective responsibility

12) UN(1992).

13) Ibid, p. 7.

14) Bowling C. Pierson E. and Ratté S.(2016), p. 4.

15) United Nations Audiovisual Library of International Law.

16) Cançado Trindade A. A. and Attard D. J.(1991), p. 20.

17) Ibid.

18) Cottier T. et al.(2014), p. 307.

to protect the involved interests.¹⁹⁾

A clear definition of the common concern of humankind has yet to be established. Therefore, this study has derived common elements of this concept by reviewing treaties and materials that refer to the common concern of humankind. The common concern of humankind has the following elements:²⁰⁾ first, there is community interest. It is not easy to define the interests of the international community or the community interest. However, the community interest is often embodied in specific legal principles, such as rights and obligations related to the common heritage of humankind, and the principles of sustainable development.²¹⁾ It represents the public interest and seeks the protection of public goods on an international scale.²²⁾ In addition, agreements between major countries affect the interests of the entire international community. For example, consider a scenario where two major emitters have bilateral agreements on climate change. In such case, the consequence will extend beyond the interests of these countries and impact the entire international community. Therefore, it can be argued that the actions of individuals or certain countries can have implications that are of common concern to humankind, as they affect the interests of the international community as a whole.

Second, there are transboundary problems. Community interest has become a common problem and concern. However, not all issues that are of common interest to the international community are necessarily transboundary in nature. It is difficult to draw international attention if it is not a transboundary issue. The concept of common concern of humankind is best suited for the problems that require collective action and cooperation among two or more countries to address or prevent real

19) Soltau F.(2016), pp. 207-208.

20) The elements of common concern of humankind are derived by the author from exploring and analysing numerous research materials. This study explored the following sources: Cottier T.(2021), pp. 3-91, Zaman T.S.(2020), pp.171-180, French D.(2016), pp. 334-358, Soltau, pp. 202-213, Shelton D.(2009), pp. 83-96, Biermann F.(2002), pp. 158-212, Brunnée J.(2008), pp. 550-573.

21) Cottier, *ibid* pp. 33-34.

22) *Ibid*.

inter-state threats.²³⁾ Therefore, the concept has been adopted for transboundary environmental issues. Furthermore, the concept is used to underscore the significance of international cooperation through global institutions by designating certain issues as a common concern of humankind,²⁴⁾ thereby fostering collective efforts to address them.

Third, the concept is often associated with complexity. The issues that fall under this concept are often complex and controversial. They involve complex factors and pose challenging problems that require collective responsibility and shared efforts from the international community to solve the problem. Moreover, due to the multifaceted nature of these issues, there are challenges to determining the extent of damage and establishing causation. The presence of various pollution sources and diversity of affected parties further complicate the process of proof.

Lastly, the common concern of humankind is a problem that has intergenerational implications. It is almost certain that they have long-term and potentially devastating impacts on future generations. Thus, the concept places importance on intergenerational equity. For example, in negotiations for the Convention on Biological Diversity (CBD),²⁵⁾ the negotiators have decided to adopt the notion of the common concern of humankind to address intergenerational equity and ensure equitable sharing of burdens.²⁶⁾

2. A Common Concern of Humankind in International Environmental Treaties

Because of the factors mentioned above, the common concern of humankind has been widely adopted in the environmental field. The term ‘common concern of humankind’ referred to in the following treaties is the primary reference.

23) Ibid, 36–37.

24) Shelton, pp. 85–86.

25) Convention on Biological Diversity, CBD (adopted on 5 June 1992, entered into force 29 December 1993).

26) UNEP(1991).

The CBD refers to the preservation of biodiversity as a common concern of humankind.²⁷⁾ In this convention, the preamble expressed “affirming that the conservation of biological diversity is a common concern of humankind.” National policies for the conservation of biodiversity have been established in response to the recognition and commitment to the common concern of humankind.²⁸⁾ In addition, the Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources was created by adopting guidelines for sharing profits.²⁹⁾ This Protocol has also adopted a common concern of humankind to conserve biodiversity.³⁰⁾

In the case of climate change, the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)³¹⁾ and the UNGA Resolution on Climate Change treat climate change as a global issue since global warming and its repercussions can affect entire state communities.³²⁾ Climate change is also an environmental problem that affects future generations. It is caused by the accumulation of greenhouse gases (GHGs) in the atmosphere, which accumulates over time and mix globally, meaning emissions from any state can affect all other states.³³⁾ Thus, the UNFCCC recognized in its preamble that the “change in the Earth's climate and its adverse effects are a common concern of humankind.” Moreover, the Paris Agreement was mentioned as a common concern.³⁴⁾ In the end, the acknowledgement of a common concern of humankind in the UNFCCC and the Paris Agreement³⁵⁾ supports and triggers a commitment to cooperate in mitigating and adapting to climate change.³⁶⁾

27) CBD preamble.

28) Ibid.

29) Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from Their Utilisation to the Convention on Biological Diversity (adopted on 29 October 2010, entered into force on 12 October 2014).

30) Article 8(a&b), 22, 23, 25

31) United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC (adopted on 4 to 14 June 1992, entered into force 21 March 1994).

32) UNGA(1988).

33) Voigt C. and Ferreira F.(2016), p. 287.

34) UNFCCC preamble.

35) The Paris Agreement (adopted on 12 December 2015, entered into force 4 November 2016).

36) Bodansky D.(2001), pp. 23-24.

There are opinions that environmental issues other than climate change and biodiversity should also be considered a common concern of humankind. These include fresh water,³⁷⁾ desertification,³⁸⁾ deforestation,³⁹⁾ soil,⁴⁰⁾ and marine biological diversity.⁴¹⁾ The mentioned issues are characterized by being transboundary environmental problems, making it appropriate to adopt the concept of a common concern of humankind.⁴²⁾ In addition, it is suitable for environmental issues with long-term and potentially destructive impacts on future generations, such as the loss of biodiversity.⁴³⁾ Some argue that the concept of common concern of humankind gives the international community “both a legitimate interest in resources of global significance and a common responsibility to assist in their sustainable development.”⁴⁴⁾ After all, the concept is related to the *erga omnes* obligation, suggesting that the entire international community has obligations and interests,⁴⁵⁾ making it appropriate to address these concerns through international cooperation.⁴⁶⁾

The environmental problems of common concern are pollutants that affect future generations due to the accumulation of current activities and have transboundary characteristics. Considering these aspects, it is possible to reaffirm the necessary elements of the common concern of humankind. In conclusion, the concept of the common concern of humankind could play a positive role in the absence of appropriate global-level instruments for environmental issues. Moreover, it can serve as motivation for the international community to engage in long-term efforts for international cooperation. While the common concern of humankind holds normative potential, a

37) Weiss B Edith(2012), pp. 163–168.

38) Xiang Y. and Meehan S.(2005), pp. 212–224.

39) Brunnée J. and Nolkaemper A.(1996), pp. 307–314.

40) Ginzky H.(2018), pp. 433–450.

41) Bowling C, Pierson E. and Ratté S. pp. 1–15.

42) Shelton, p. 88, Biermann, pp. 177–178.

43) Bowling C, Pierson E. and Ratté S. p. 3.

44) Engler M.C.(2007), p. 23.

45) Shelton, p. 83.

46) Brunnée, p. 566.

universally accepted definition is yet to be agreed upon. Although it has been recognized as promising for application to international environmental issues, it is still insufficient to conceptualize it as a fundamental legal principle. To date, it has not been widely accepted in state practice and international law beyond the treaty preambular texts. However, as complex international environmental issues that affect the next generation as transboundary pollutants emerge, continuous studies are required to explore their legal definition, status, and implications in the future.

III. Can Marine Plastic Become a Common Concern of Humankind?

During a conference in June 2014, the UNEA recognized that plastics, including microplastics, are becoming an escalating issue in the marine environment due to their widespread and continuing usage as well as insufficient management and disposal practices.⁴⁷⁾ A subsequent report stated that marine plastic is a common concern of humankind and that immediate action by the international community is needed.⁴⁸⁾ Given the international community's profound concern over the severity of marine plastic pollution and the crucial role of the ocean for mankind, the question arises as to whether marine plastic can be regarded as a common concern of humankind. Although the term 'a common concern of humankind' lacks a clear legal status in international law, it is mentioned in various international environmental treaties. By examining the characteristics of environmental treaties and pollutants that adopt this term, it becomes essential to determine whether marine plastic can transcend the scope defined by international organizations and truly become a common concern of

47) UNEA(2014), para. 4.

48) UNEA(2019).

humankind.

As this research has seen so far, firstly, there must be a community interest. The protection and preservation of the marine environment is one of the core purposes of UNCLOS (United Nations Convention on the Law of the Sea),⁴⁹⁾ and a sound marine environment is one of the common interests among states.⁵⁰⁾ Marine plastic is an environmental issue for which international cooperation is important. Therefore, the international community is actively working towards addressing this problem by developing a new international treaty specifically aimed at regulating marine plastic pollution. However, it is essential to highlight that addressing this issue requires not only international efforts but also domestic actions. Marine plastic is a global environmental problem that demands each country to establish and enforce laws and policies related to waste management and sewage facility management. In other words, the legislation and practices adopted by individual countries regarding waste management can significantly affect the interests of the entire international community. In sum, marine plastic pollution is an issue of community interest.

Second, environmental treaties adopting the term ‘common concern of humankind’ typically address transboundary issues. The issues referred to as a common concern in the treaty suggest that they are important issues of shared problem and shared responsibility, and issues that reach beyond the boundaries of single communities and states in international law.⁵¹⁾ Therefore, there is an expression that a common concern is an issue that “transcends the boundaries of a single state and requires collective action in response.”⁵²⁾ For instance, climate change serves as a prominent example of a transboundary pollutant. Similarly, marine plastic pollution, like climate change and air pollution, is a transboundary pollutant. It is well-documented that marine plastic can

49) United Nations Convention on the Law of the Sea (adopted on 10 December 1982, entered into force on 16 November 1994).

50) Schäli J.(2021), p. 171.

51) Satragno L.(2022), p. 65.

52) Shelton, p. 83.

travel long distances through wind and ocean currents, reaching coastlines far from its original source, as in the study that proved marine plastic from Korea is transported to the Japanese coast.⁵³⁾ In addition, marine plastic and plastic are carried not only to the Arctic and Antarctic, but also to remote areas of the Pacific Ocean.⁵⁴⁾ Therefore, such global nature of marine plastic pollution necessitates international cooperation to effectively address them.

Third, a common concern of humankind is appropriate for environmental issues with complex factual aspects such as climate change. The issue of climate change is also tricky to identify the causal link with environmental damage due to various complex factors. It is desirable to set the pollutants with the characteristics of such complex factors as a common concern of humankind and to cooperate with the international community under a common concern of humankind. Marine plastic pollution includes natural factors, such as ocean currents, wind, and natural disasters like tornadoes as well as a wide range of social factors, such as coastal use and infrastructure for coastal management. In addition, waste is traded from developed countries to developing countries that do not have a proper waste management system. Therefore, it is very difficult to know where the plastic floating in the ocean came from and who dumped it into the ocean first. Marine plastic caused by land-based source is a multifaceted problem caused by such various actors and activities. Therefore, given that multifaceted nature of marine plastic pollution caused by diverse activities and actors, it is crucial for the international community to recognize it as a common concern of humankind and collaborate collectively to address the problem.

Finally, a common concern of humankind is that adverse environmental impacts have the potential to affect future generations. Biodiversity issues can be an example of this. The negative effects on biodiversity accumulate over time and take time to reveal their impacts on ecosystems. Similarly, marine plastic also requires time to grasp

53) Gold M. et al.(2013), p. 13.

54) Halsband C. and Herzke D.(2019), p. 308.

the full extent of its effects on the marine environment, marine ecosystems, and human health. Although the impact of marine plastic on the marine environment is known to some extent, the ecological toxicity is not yet fully understood.⁵⁵⁾ Marine plastic accumulates in the sea and coastline and its fragmentation into microplastic particles, requires time to assess its environmental consequences, which ultimately affects future generations.

Marine plastic moves to countries with different jurisdictions or to the high seas, which lie beyond any specific jurisdiction, depending on wind or currents. Marine plastic travels to other countries, polluting their coasts, damaging landscapes, and negatively impacting ecosystems. It causes economic damage to the people involved in the coastal tourism industry and the cost of cleaning up the waste. Further, marine plastic pollution in the high seas does not fall under any specific jurisdiction and may not have an immediate or direct negative impact on our daily lives. However, it is crucial to recognize that the ocean accounts for 70% of the Earth's surface and is a vital asset for mankind, playing a significant role in absorbing substantial amounts of carbon dioxide.⁵⁶⁾ Therefore, even though the marine plastic pollution in the high seas may not present an immediate threat to our lives, it affects all individuals and states collectively.

In the end, marine plastic exhibits the characteristics of the common concern of humankind outlined above. Addressing the issue of marine plastic can be regarded as a common concern of humanity, similar to the preservation of biodiversity and the climate change and its adverse impacts. Therefore, it is appropriate to recognize the issue of marine plastic pollution as a part of common concern of humankind. Moreover, regarding marine plastic pollution as a common concern of humankind implies that it should not be addressed as a bilateral or regional problem, but rather as a global issue that requires international cooperation and collective action.

55) Stöfen-O'Brien Aleke(2015), p. 64.

56) UNGA(2007), para. 158.

IV. Approaching Marine Plastic as a Common Concern of Humankind

This study analyzed whether marine plastic can become a common concern of humankind that the international community must take responsibility for. It can be argued that the protection of the marine environment from plastic is a joint duty of the international community to cooperate together. In sum, this study argues that international cooperation is required and that it is appropriate to manage marine plastic pollution as a common concern of humankind. Moreover, regarding it as a common concern of humankind provides the possibility of becoming a target for the adoption of the principle of Common But Differentiated Responsibility (CBDR) that require a ‘common responsibility.’ Therefore, in order to solve the problem of marine plastic, a new treaty will be able to approach the problem by applying the principle of CBDR. This part will discuss the applicability of applying the principle to the marina plastic issue.

1. Common Responsibility and Implementation in international treaties

In environmental agreements that adopt the expression ‘common concern for mankind,’ the principle of CBDR is also adopted. The expression of common concern of humankind was also used in the climate change regime, which is a representative example of adopting the principle of CBDR. The principle of CBDR seeks to solve the environmental problems that humankind must jointly solve through the international efforts of many countries.

The provisions of each treaty that has adopted the principle of CBDR mentioned so far are summarized below.

Table 1. International Environmental Conventions adopting the principle of CBDR

	Convention	Provisions
Ozone Regime	The Vienna Convention	Article 2(1)
	The Montreal Protocol	Article 5(1-3), 10(1-3), 10A (a & b)
Climate Change Regime	UNFCCC	Article 3(1&2), 4(2) (a&b), Article 12
	The Kyoto Protocol	Article 3(1), 11(2) (a & b)
	The Paris Agreement	Article 2(2), 3, 4(3) (5) (15)
Biodiversity Conservation Regime	The Convention on Biological Diversity	Article 15(7), 16, 17(1), 18(1)(2), 20, 20(2&4), 21(1)
	The Nagoya Protocol	Article 8(a&b), 22, 23, 25
The Land Conservation Regime	United Nations Convention to Combat Desertification	Articles 5, 6, 7, 17
Hazardous wastes regime	Amendment to the Basel Convention	Article 4A

The international community is trying to fill the gaps in the current international law by adopting environmental principles of environmental issues that are a common concern of humankind, which are difficult to stipulate under the current international regime.⁵⁷⁾ In addition, environmental principles are also adopted for the responsibility and allocation of environmental consequences. In the end, it can be argued that the international community has adopted the principle of CBDR to solve environmental issues such as ozone and climate change issues that are complicated and difficult to accurately estimate the damage. In addition, the principle of CBDR has been adopted by the conventions on land protection and waste movement.

Common responsibility is one of the elements of the principle of CBDR. Common responsibility means that two or more states have a shared obligation to protection of a particular environmental resource in consideration of their characteristics, historical

57) An example is Article 2(2) of the Paris Agreement sets out the international environmental principles necessary to guide implementation. In this Agreement, environmental principles serve as a guide for the interpretation and implementation of obligations. Moreover, environmental principles fill in the gaps in the legal system by specifying the purpose of environmental law and resolving legal problems: Dworkin R.(2013), p. 28,

use, and physical location.⁵⁸⁾ Under exclusive jurisdiction, a single state may acquire ownership of natural resources. However, it might not fall within a state's sovereign control, or it might be, yet still be subject to common legal interests like biodiversity and climate change.⁵⁹⁾ This means that each country has a responsibility to protect the global environment and its resources. Common responsibility derives from the notions of 'common concern', 'common heritage of mankind', and 'province of mankind', notions as old as international environmental law itself.⁶⁰⁾ Thus, CBD and UNFCCC recognize biodiversity and climate change as a common concern of humankind.

Acknowledging common responsibility can be interpreted as creating a greater responsibility and morality needed when establishing a regime.⁶¹⁾ Moreover, this requires states to take actions according to common destiny rather than national interest.⁶²⁾ It takes into account the global nature of national policy-making, state practice, and negotiating positions. Additionally, the international community justifies any moral pressure it can impose on a reluctant state.⁶³⁾ Therefore, in the common concern and common responsibility, neither developing nor developed countries are permitted to claim that it is a sovereign right to conduct polluting acts or take national measures as they wish.⁶⁴⁾

2. Applicability of Common Responsibility to Marine Plastic

Marine plastic is an environmental issue that countries around the world should reduce the use of plastics by establishing proper waste management systems and regulations. Moreover, at an individual-level, personal efforts are also needed to prevent

58) Sands P. and Peel J.(2018), pp. 244-248, Berwick(1997) p. 263.

59) Ibid.

60) Sands and Peel, p. 245.

61) Rajamani L.(2006b) pp. 135-136.

62) Rajamani L.(2006a) pp. 98-99.

63) Ibid.

64) Rajamani, pp. 135-136.

marine plastic from occurring when enjoying vacations on the beaches. In other words, marine plastic is an environmental issue that requires efforts by both the state and individuals, and there are no countries or people who are completely innocent from responsibility.⁶⁵⁾ Therefore, marine plastic has the factors to be a common concern of humankind. Issues of biodiversity and climate change, which are environmental issues that have characteristics similar to marine plastic, are specified in each treaty. It is described as “...a common concern for the planet and the interlocked ecological and economic threats with which its people, institutions, and governments now grapple.”⁶⁶⁾ International conventions to regulate international environmental issues, which are of a common concern of humankind, have adopted the principle of CBDR, requiring countries to take differentiated responsibility.

Environmental issues of common concern of humankind are transboundary, thus, those require collective action to respond. Environmental issues of common interest are pollutants with complex factual aspects. Moreover, a common concern is the potential for negative environmental impacts to affect future generations.

Marine plastic has the elements to become a common concern. Marine plastic is a transboundary pollutant that floats and moves on the shore. In addition, marine plastic is also moved by natural factors such as ocean currents and winds. Through the waste trade, waste from developed countries moves to developing countries, and waste from developing countries that lack the capability to properly manage waste flows out and eventually moves to the sea. Once waste enters the ocean, it is very difficult to know who dumped it and where it came from. As such, marine plastic has complex facts with various activities, polluters, and victims. The current problem of marine plastic has the potential to affect future generations. Marine plastic accumulates in oceans and shorelines, and over time it fragments into smaller particles. Plastic that has changed over time eventually affects future generations. After all, marine plastic is a common

65) Mayer B.(2017), p. 208.

66) UN(1982). p. 7.

concern of humankind that all members of the world should cooperate to deal with.

Therefore, the new treaty should recognize the common responsibility of the international community for marine plastics and specify that each country has a responsibility to protect the marine environment from marine plastics. Moreover, it can demand common responsibility and morality for marine plastics, and to act in the common interests of the international community rather than national interests.

3. Challenges of Application to Marine Plastic

Common responsibility is one of the elements of the principle of CBDR. Therefore, adopting common responsibility for marine plastics to solve the problem provides the possibility of adopting the principle of CBDR. As each country has a different environmental and financial situation, requiring only common responsibility is not appropriate for solving global environmental problems as it hinders universal participation. Therefore, when common responsibility is required, differentiated responsibility must be considered.

The principle of CBDR is a significant expression of equity in international environmental law. There is no agreement yet on the recognition of the principle CBDR as customary law or its legal status. Although this principle is applied on the basis of equity, each country has different agreements on the need to allocate differentiated responsibilities to each country. In the case of developed countries centered on the United States, it is argued that the global environmental problem is a task that all humankind should cooperate to solve together.⁶⁷⁾ In addition, the rapid increase in environmental pollution and GHGs caused by the economic growth of major developing countries such as China and India support the claims of developed countries.⁶⁸⁾ On the other hand, developing countries argue that the degradation of the global environment

67) Soltan F.(2009), p. 56.

68) Farhan Ahmed et al.(2022), p. 2.

is due to the industrialization of developed countries, so advanced countries should bear more responsibility and costs. It also argues that it is equity for developed countries to provide financial and technical support to developing countries.⁶⁹⁾ Due to this difference of opinion, the conflict between developed and developing countries continues. Therefore, it is not an easy task to resolve conflicts between developed and developing countries and reach an agreement.

Marine plastic is an environmental issue for which universal participation by members of the international community is very important. Environmental issues are important issues that must be resolved from a global perspective, but in reality, it is not easy for each individual country to participate in solving environmental issues even at the cost of economic disadvantages, especially in countries that are not yet mature in economic development. In the end, it is practically difficult to induce the participation of developing countries without preferential measures for developing countries in the international environmental convention.

Although it was difficult to negotiate, in practice, the principle of CBDR has made it possible to impose differentiated responsibility on parties, including the UNFCCC, the Montreal Protocol and the Kyoto Protocol. Overall, the principle of CBDR has contributed to the participation of developed and developing countries in environmental issues together. Of course, there are problems that arise because the interests of many countries do not necessarily coincide. However, the principle of CBDR has played an important role in building consensus among many countries, from differentiated responsibilities and supporting implementation.

This principle provides a basis for the need to take into account the situation in developing countries when establishing international environmental treaties on the environment. Therefore, although this principle has an uncertain international legal status, it plays an important role in discussing responsibility for environmental damage in international environmental conventions. In addition, it is expected to play a role

69) Soltau, pp. 152–154.

as a basic principle to impose differentiated responsibility to the state parties, but also as a facilitator in defining specific obligations in the future. Therefore, there is no doubt that the principle of CBDR is an important principle in assessing the due diligence of states to the protection of the environment.

However, similar to other international treaties, challenges are anticipated in reaching a consensus on universal participation, equity and differentiated responsibility when applying these principles to marine plastics. Universal participation presents a major hurdle. As marine plastics are a global issue, involving all states in addressing them is crucial. However, ensuring the participation of every country, especially those with varying capacities and priorities, becomes a formidable task. Balancing the interests and responsibilities of developed and developing nations, as well as addressing the concerns of coastal and landlocked states, adds further complexity. In addition, equity is another critical consideration. The impact of marine plastic pollution is not evenly distributed. Developing countries and coastal states often bear a disproportionate burden due to inadequate waste management systems and limited resources for mitigation efforts. Implementing equitable measures that account for different socio-economic contexts while promoting fair distribution of responsibilities remains a challenge.

Marine plastic is a common concern of humankind that can affect future generations beyond borders. Therefore, universal participation by reducing free-riders is important if the newly established treaty is to address the problem of marine plastic effectively. Indeed, developing countries do not have adequate financial and technical resources to prevent marine pollution. Considering the economic and technological difficulties of developing countries, it is virtually difficult to assign the same level of obligations and responsibilities as developed countries. This study acknowledges that developing countries face significant obstacles in combating marine plastic, such as limited financial resources and technological capabilities. Therefore, in order to solve the marine plastic problem, the new treaty should encourage developing countries to

participate together in solving the problem of the international community by specifying a common concern of humankind and differentiated responsibilities. Despite many difficulties, this study argues that adopting the principle of CBDR in the responsibility and allocation of marine plastic to ensure that each country bears differentiated responsibility is the fastest and most effective way to solve the rapidly increasing problem of marine plastic.

V. Conclusion

This study aimed to assess whether marine plastic pollution qualifies as a common concern of humankind, necessitating international responsibility. In addition, it was analyzed whether it was possible to seek effectiveness by adopting the principle of CBDR for a common concern of humankind.

In order to become a common concern of humankind, there must be community interest. Furthermore, it must be a transboundary pollutant that can negatively impact the environment for all of humanity. It also must be a pollutant with complex facts with various activities. Marine plastic has the characteristics of this common concern of humankind. Therefore, it is desirable to state that marine plastic is as a common concern of humankind in a new international convention. The international environmental issue, which is stated as a common concern of humankind, applies the principle of CBDR to solve the problems. Therefore, specifying the adoption of the principle of CBDR in a new international convention for marine plastic could be one way to solve the problem.

The principle of CBDR has already been adopted by several international environmental treaties. However, there are still problems such as the uncertainty of the legal status and the conflict of interests between developed and developing countries. Since each country has different economic, environmental, and resource circumstances,

demanding differentiated responsibility requires time for long discussions in the international community. For example, in the case of the Kyoto Protocol in the climate change regime, it took 15 years to negotiate the commitments.⁷⁰⁾ In addition, the Paris Agreement, which was later ratified with difficulty, was withdrawn by the U.S. President Donald Trump.⁷¹⁾

It will be appropriate for the international community to specify marine plastic as a common concern of humankind in a new international convention and adopt the principle of CBDR to address the problem. Therefore, recognizing that the principle of CBDR is a topic in which national interests in relation to state responsibilities, obligations and costs are in sharp conflict, the international community should start a discussion as soon as possible and strive to reach an international consensus.

In addition, although the possibility of application to international environmental issues of a common concern of humankind was recognized, it is still insufficient to conceptualize a common concern of humankind as fundamental legal principles. Until now, the notion of common concern of humankind has not been incorporated into state practice or international law beyond mere preambular references in treaties. Consequently, the issue remains unresolved, and additional research is required to address it adequately.

투고일	2023. 04. 28
1차 심사일	2023. 06. 07
게재확정일	2023. 06. 22

70) Soltau, p. 106.

71) Fortunately, US President Joe Biden was elected in 2021, and the U.S. rejoined the Paris Agreement; U.S. Department of State(2021).

■ ■ 참고문헌

1. Berwick T.A. 1997. "Responsibility and liability for environmental damage: a roadmap for international environmental regimes." *Georgetown Environmental Law Review*, Vol. 10, pp. 257-267.
2. Biermann F. 2002. "Common concerns of humankind and national sovereignty." *Globalism: People, Profits and Progress*, pp. 158-212.
3. Bodansky D. 2001. "The history of the global climate change regime." in *International relations and global climate change*, by edited Urs Luterbacher and Detlef F Sprinz, MIT Press. pp. 23-40.
4. Borrelle B.S. 2020. "Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution." *Science*, Vol. 369, pp. 1515-1517.
5. Bowling C, Pierson E. and Ratté S. 2016. "The common concern of humankind: a potential framework for a new international legally binding instrument on the conservation and sustainable use of marine biological diversity in the high seas." *White Paper*, pp. 1-15.
6. Brunnée J. 2008. "Common Areas, Common Heritage, and Common Concern." in *The Oxford Handbook of International Environmental Law* by edited Bodansky D., Brunnée J., and Hey E, Oxford University Press pp. 550-573.
7. _____, and Nollkaemper A. 1996. "Between the forests and the trees—an emerging international forest law." *Environmental conservation* Vol. 23, pp. 307-314.
8. Cançado Trindade A. A. and Attard D. J. 1991. "The Meeting of the Group of Legal Experts to Examine the Concept of the Common Concern of Mankind in Relation to Global Environmental Issues, Malta, 13-15 December 1990." *UNEP*, pp. 19-47.
9. Cottier T. et al. 2014. "The principle of common concern and climate change." *Archiv des Völkerrechts*, pp. 293-324.
10. Cottier T. 2021. "The principle of common concern of humankind" in *The Prospects of Common Concern of Humankind in International Law* by edited Cottier T. and Zaker A., Cambridge University Press. pp. 3-91.

11. Dworkin R. 2013. Taking rights seriously, A&C Black.
12. Schäli J. 2001. "Marine Plastic Pollution as a Common Concern of Humankind." in The Prospects of Common Concern of Humankind in International Law by edited Cottier T. and Zaker A., Cambridge University Press. pp. 153-198.
13. Danson T. and D'Orso M. 2011 Oceana: Our endangered oceans and what we can do to save them, Rodale Books.
14. Díaz M.S. 2019. The global assessment report on biodiversity and ecosystem services: Summary for policy makers Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
15. Earle A.S. 2009. The world is blue: How our fate and the ocean's are one Washington, D.C., National Geographic Books.
16. Engler M.C. 2007. Establishment and Implementation of a Conservation and Management Regime for High Seas Fisheries, with Focus on the Southeast Pacific and Chile Division for Ocean Affairs and the Law of the Sea, Office of Legal Affairs, United Nations.
17. Farhan A. et al. 2022. "The environmental impact of industrialization and foreign direct investment: empirical evidence from Asia-Pacific region." Environmental Science and Pollution Research, pp. 1-15.
18. French D. 2016. "Common concern, common heritage and other global (-ising) concepts: rhetorical devices, legal principles or a fundamental challenge?." in Research Handbook on Biodiversity and Law edited by Bowman M. et al. Edward Elgar Publishing, pp. 334-358.
19. GEF. 2022. "Areas Beyond National Jurisdiction"
<https://www.thegef.org/what-we-do/topics/areas-beyond-national-jurisdiction>.
20. GESAMP. 2015. Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: Part 2 of a Global Assessment GESAMP Reports and Studies No. 93.
21. Ginzky H. 2018. "The sustainable management of soils as a common concern of humankind: how to implement it?." International Yearbook of Soil Law and Policy pp. 433-450.

22. Gold M. et al. 2013. "Stemming the tide of plastic marine litter: A global action agenda." Pritzker Environmental Law and Policy Briefs, Emmett centre on climate change and the environment, UCLA No. 5, pp. 1-30.
23. Halsband C. and Herzke D. 2019. "Plastic litter in the European Arctic: what do we know?." *Emerging Contaminants*, Vol. 5, pp. 308-318.
24. Industry Agenda. 2016. *The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics* Ellen MacArthur Foundation.
25. Kumar A. 2004. *A Text Book of Environmental Science*, APH Publishing.
26. Mayer B. 2017. "Climate change reparations and the law and practice of state responsibility." *Asian journal of international law* No. 7, pp. 185-216.
27. Rajamani L. 2003. "From Stockholm to Johannesburg: The anatomy of dissonance in the international environmental dialogue." *Review of European Community and International Environmental Law*, vol. 12, pp. 23-32.
28. _____. 2006a. "The nature, promise, and limits of differential treatment in the climate regime." *Yearbook of International Environmental Law* Vol. 16 pp. 81-118.
29. _____. 2006b. *Differential treatment in international environmental law*, Oxford University Press.
30. Sands P. and Peel J. 2018 *Principles of International Environmental Law* Cambridge University Press.
31. Satragno L. 2022. *A Common Concern of Humankind Approach to Monetary Stability, Monetary Stability as a Common Concern in International Law*, Brill Nijhoff.
32. Shelton D. 2009. "Common concern of humanity." *Environmental Law and Policy*, Vol 39, No.2 pp. 83-96.
33. Soltau F. 2009. *Fairness in international climate change law and policy*, Cambridge University Press.
34. _____. 2016. "Common concern of humankind." in *The Oxford handbook of international climate change law* edited by Cinnamon P.C. et al. Oxford University Press, pp. 202-213.

35. Stöfen-O'Brien Aleke. 2015. The international and European legal regime regulating marine litter in the EU, Nomos Verlag.
36. Teuten L.E. 2009. "Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife." *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences* Vol. 364, pp. 2027-2045.
37. UN. 1982. "Report of the World Commission on Environment and Development: Our common Future." A/42/427.
38. UN Audiovisual Library of International Law, "Rio Declaration on Environment and Development." https://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/rio_ph_e.pdf.
39. UNEA. 2014. "Marine Plastic Debris and Microplastics." Res.1/6.
40. UNEA. 2019. "Addressing Single-Use Plastic Products Pollution." Res. 4/9.
41. UNEP. 2016. "Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Chang."
42. UNEP. 1991. "Report of the Ad Hoc Working Group of Legal and Technical Experts on Biological Diversity on the Work of its Second Session." <https://www.cbd.int/doc/meetings/iccbd/bdn-02-awg-02/official/bdn-02-awg-02-05-en.pdf>.
43. UNEP. 2016. Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change, UN.
44. UNEP. 2022. "Historic day in the campaign to beat plastic pollution: Nations commit to develop a legally binding agreement." UNEP Press. <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/historic-day-campaign-beat-plastic-pollution-nations-commit-develop>.
45. UNGA. 1988. "Protection of global climate for present and future generations of mankind." Res. 43/53.
46. UNGA. 2007. "Report of the Secretary-General: Oceans and the Law of the Sea." UN Doc. A/62/66.
47. UNGA. 2005. "Report on the Work of the United Nations Open-Ended Informal Consultative Process on Oceans and the Law of the Sea at Its Sixth Meeting." UN Doc. A/60/99,

48. U.S. 2021. "Department of State, The United States Officially rejoins the Paris Agreement." <https://www.state.gov/the-united-states-officially-rejoins-the-paris-agreement/>.
49. Voigt C. and Ferreira F. 2016 "Dynamic differentiation': The principles of CBDRC, progression and highest possible ambition in the Paris Agreement." *Transnational Environmental Law*, Vol. 5, pp. 285-303.
50. Ward A. et al. 2012. "The magnitude of global marine species diversity." *Current biology*, vol 22, pp. 2189-2202.
51. Weiss E.B. 2012. "The coming water crisis: a common concern of humankind." *Transnational Environmental Law*, No. 1, pp. 153-168.
52. Xiang Y. and Meehan S. 2005. "Financial cooperation, Rio Conventions and common concerns." *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, Vol. 14, pp. 212-224.
53. Zaman T.S. 2020. "Recognising Biodiversity Conservation as a "Common Concern of Mankind": A Legal Appraisal." *Environmental Policy and Law*, Vol. 50, pp. 171-180.

연안어업의 기후변화 피해비용 분석[†]

-SSP 시나리오를 적용하여-

Analysis of Climate Change Damage to Coastal Fisheries of Korea

- Using the SSP Scenarios -

김봉태*
Kim, Bong-Tae

목 차

- I. 서 론
- II. 선행연구 검토
- III. 분석 자료 및 방법
- IV. 분석 결과
- V. 요약 및 결론

Abstract: This paper aims to analyze the economic costs associated with climate change damage to Korean coastal fisheries by employing econometric methods. Using a panel fixed-effects model, the relationship between catch and climate factors (water temperature and salinity) was found to be a quadratic function of sea surface temperature, although surface salinity was not statistically significant. Applying the IPCC's SSP scenarios to project changes in catch and damage costs, the results show that if climate change mitigation efforts are successful (SSP1-2.6), the catch will increase slightly, but if warming is moderate (SSP2-4.5), long-term negative impacts will occur, and if warming continues on its current trajectory (SSP5-8.5), significant long-term damage is expected. In particular, coastal fisheries are more vulnerable than offshore fisheries due to their smaller scale and limited fishing grounds, so it is necessary to prepare policies to increase their adaptability to climate change.

[†] 본 논문은 한국환경연구원이 지원한 『기후변화에 따른 해양수산 부문 사회·경제적 영향 분석』의 결과물을 논문형식으로 재작성한 것임

* 부경대학교 해양수산경영경제학부 조교수, bkim@pknu.ac.kr

Key words: Climate Change, Coastal Fisheries, Damage, SSP Scenarios

I. 서 론

기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)가 2023년 3월 승인한 제6차 평가보고서(The Sixth Assessment Report, AR6)의 종합보고서(Synthesis Report)에 따르면, 인간이 초래한 기후변화의 악영향이 자연과 인간시스템 전반에 걸쳐 심화할 것으로 예측된다.¹⁾ 지속되는 온실가스 배출로 거의 모든 시나리오에서 가까운 미래(2021~2040년)에 1.5℃ 상승에 도달하고, 완화 노력으로 온도 상승을 제한한다고 하더라도 해수면 상승, 생물다양성 손실 등의 변화는 불가피하거나 되돌리기 어렵다(IPCC, 2023). 특히 해양의 생물다양성 손실 리스크는 1.5~2℃ 상승 시 ‘중간’ 내지 ‘매우 높음’ 수준이었다가 3℃ 상승 시에는 ‘높음’ 내지 ‘매우 높음’ 수준으로 증가한다(IPCC, 2022).

이러한 예측은 해양생태계에 의존한 식량 산업인 수산업과도 무관하지 않다. AR6의 종합보고서에는 대표적인 식량으로 옥수수 생산량과 어획량이 온도 상승에 따라 어떻게 바뀌는지 제시하고 있다. 온도가 많이 상승할수록 저·중위도 지방의 옥수수 생산량과 어획량(최대어획잠재량)이 더 많이 감소하는데, 일부 해역의 어획량은 감소폭이 35% 이상으로 매우 영향이 클 것으로 예상된다. 다만, 한반도 주변 해역은 어획량이 소폭 감소하는 것으로 예측되었으나 평가 모델의 결과가 불일치하여 더 많은 연구가 필요한 것으로 나타났다(IPCC, 2023).

수산업의 기후변화 영향은 그 중요성에도 불구하고 지역 또는 국가 단위의 어획량 변화와 그에 따른 경제적 영향을 평가한 연구가 드문 편이다.²⁾ 어로어업 생산량, 즉 어획량은 인간의 통제 영역 밖에 있는 생태계의 기후변화 영향을 고려해야 하기 때문이다.

1) IPCC는 1990년부터 여섯 차례 기후변화에 관한 평가보고서를 발간하고 있는데, 기후변화의 과학적 근거, 영향 및 적응, 완화에 관하여 각 실무그룹에서 작성한 3개의 보고서와 이를 통합적 관점에서 서술한 종합보고서로 구성된다. 이번 종합보고서는 실무그룹 보고서와 함께 제6차 평가주기(2015~2023년) 동안 발간한 3개의 특별보고서에 기초한 종합적인 정보를 담고 있다.

2) 관련 선행연구는 제2장에서 별도로 다룬다.

이에 관한 최근 연구로 국립수산물과학원(2021; 2022)이 우리나라 고등어와 살오징어에 대해 최대엔트로피모델(Maximum entropy model)을 구축하고, CMIP6 전지구모형 자료와 해양순환-하위생태 접합모형으로 역학적 상세화한 모형 자료를 이용하여 기후변화 시나리오에 따른 분포를 전망하였는데, 그에 따르면 고등어와 살오징어의 분포가 대체로 북상하는 것으로 예측되었다. 이와 유사한 방식으로 Bang et al.(2022)은 멸치에 대해 최대엔트로피모델을 적용한 결과, 겨울과 봄에는 분포 영역이 북쪽으로 확장되는 반면, 여름과 가을에는 축소되는 것으로 전망하였다.

이러한 연구 결과는 이전에 비해 진일보한 것이지만 일부 어종에 국한되어 있고 어획량 변화까지 추정된 것은 아니므로 기후변화의 피해를 산업 차원에서 정량화하여 관련 정책에 반영하기에는 한계가 있다. 자연과학적인 연구가 계속 축적되어 예측의 범위와 정확도를 개선하는 것도 중요하겠지만, 현실점에서 기후변화에 시급히 대응해야 하는 정책 수요가 있고, 최적의 정책 수립을 위해서는 기후변화 피해비용을 근거로 삼아야 하는 필요성이 존재한다. 따라서, 기후변화 영향을 엄밀하게 분석하는 자연과학적인 접근과 동시에 기후변화 피해비용을 추정하는 사회과학적인 접근도 필요하다고 여겨진다.

기후변화 피해비용은 온실가스 배출 저감을 통해 기후변화를 완화했을 때의 편익이며, 배출 저감에 따른 비용과 비교하여 적정한 탄소의 사회적 가격을 결정하는 기준이 된다.³⁾ 만일 수산업의 피해가 화폐가치로 제시되지 않는다면 기후변화 피해비용을 과소평가할 수 있고 최적의 배출 저감 정책도 어려워질 수 있다. 수산업에 관한 적응 정책 수립에도 피해비용을 예상할 수 있어야 정책의 우선순위를 정하고 적정한 예산 투입 규모를 산정할 수 있을 것이다.

이에 본고는 계량경제학적인 방법으로 기후변화에 따른 어획량 변화와 그에 따른 피해비용을 추정하고자 한다. 구체적으로는 해양의 기후 요인과 어획량의 상관관계를 확인하고 미래의 기후변화 시나리오를 적용하되 기후 모형과 통계 분석의 불확실성을 고려한 시뮬레이션을 통해 어획량의 변화를 전망하고자 한다. 분석 대상은 연근해어업 중에서 연안어업에 한정하였다. 연안어업은 시도지사 허가를 받아 광역시도 관할의 연안에서 조업하는 10톤 미만의 어선을 이용하는 어업이다. 조업 위치가 지자체 관할 연안에 한정되므로 지역별 어획량 자료로도 기후 요인과 어획량간의 관계를 정확하게 파악할 수 있

3) 이론적으로 한계저감비용과 한계편익이 일치하는 수준으로 탄소의 가격을 설정하는 것이 사회적으로 최적이다.

다.4) 그리고, 연안어업은 근해어업에 비해 어장의 선택지가 좁고 경영규모가 영세하여 기후변화에 대한 적응력이 떨어진다는 측면에서도 우선적인 분석 대상으로 삼을 필요성이 있다.

본고의 구성은 다음과 같다. II 장에서 기후변화의 어획량 영향에 관한 선행연구를 검토하고, III 장에서 어업피해 예측에 필요한 분석 자료와 방법을 소개한다. IV 장에서 기후 요인과 어획량의 상관관계와 어획량 및 피해비용 분석 결과를 제시하고, V 장에서 연구 결과를 요약하고 결론을 내린다.

II. 선행연구 검토

국내외에서 기후변화가 수산업에 미치는 영향을 다룬 연구는 다수 있지만 경제적 영향 평가가 수행된 사례는 많지 않다. 국내적으로는 현재 기후변화 진행에 따라 해수 물성(物性) 변화에 관한 연구에서는 정량적 분석 결과가 제시되고 있으나 생태계 변화 부문은 정성적 분석 수준에 머물러 있다(환경부, 2020). 예를 들어 앞에서 언급한 국립수산물학원(2021; 2022)과 Bang et al.(2022)은 기후변화 시나리오별로 미래의 고등어, 살오징어, 멸치의 분포 변화를 전망하였으나 경제적 영향 평가에 필요한 어획량 전망까지 나아가지는 못하였다.

이와는 다르게 기후 요인이 작용하는 해수 물성의 변화와 어획량간의 직접적인 관계에 기초하여 어획량을 예측하는 연구도 있다. 이는 어획량 예측에 목적을 두고 해수 물성이 생태계 변화를 거쳐 목표 어종의 분포 변화에 미치는 경로를 고려하지 않는 방법이다. 엄기혁 외(2015)는 해수면 온도와 어획량의 상관관계에 시나리오를 적용하여 어획량 변화를 예측하였는데, 그에 따르면 해수면 온도가 현재의 추세대로 상승할 때(2100년 2.75℃ 상승) 2100년에 연근해어업 생산량이 31% 감소하는 것으로 예측되었다. 이와 유사한 방식으로 김봉태 외(2015)는 연안어업 어획량과 수심별 수온 자료의 관계를 공간패널 모형으로 분석하여 30~50m 수온과 정(正)의 관계에 있음을 보였지만 어획량의 변

4) 근해어업은 조업 범위가 넓어 지역별 어획량 자료가 조업 위치를 반영하지 못한다. 따라서 기후 요인과 어획량 간의 상관관계를 분석하기 위해서는 조업 위치에 관한 자료가 별도로 필요하다.

화를 예측하지는 않았다.

국외 연구는 전 지구적 차원과 국가 단위에서 기후변화의 어획량 영향 또는 경제적 영향을 산정한 사례가 있다. 어획량 전망에는 기후-생물 연계 모형, 패널 모형이, 경제적 영향 평가에는 연산가능일반균형(Computable General Equilibrium, CGE) 모형, 준이상 수요체계(Almost Ideal Demand System, AIDS) 등이 활용되었다.

이 가운데 지구적 차원의 연구로 Lam et al.(2016)은 기후-해양생물(climate-living marine resources simulation) 모형을 적용하여 2050년 전 세계 어획량의 변화를 전망한 결과, 온실가스 배출 감축을 즉시 실현하는 RCP2.6 시나리오에서 4.06%, 현재의 추세대로 온실가스를 배출하는 RCP8.5 시나리오에서 7.71% 감소하고, 이에 따라 어업 생산액은 각각 7.11%, 10.37% 감소하는 것으로 나타났다.⁵⁾ 어획량 감소보다 생산액 감소가 더 큰 것은 어획물의 가치 하락이 반영되었기 때문이다. 국가별로는 어업의 식량 의존도 높은 연안 저소득 국가가 더 많이 감소할 것으로 예상되었다.

Cheung et al.(2018)은 동태 생물기후 포락(Dynamic Bioclimatic Envelope) 모형, 동태 크기 기반 먹이그물(Dynamic Size-based Food-web) 모형을 이용하여 전 세계 어획량과 국가별 어획량의 변화를 전망하였다. 그에 따르면, 2100년 전 세계 어획량은 RCP2.6에서 2.8~4.3% 변동에 그치지만, RCP8.5에서 16.2~25.2% 변동하여 감소폭이 커지는 것으로 나타났다. 2100년 한국의 어획량은 RCP2.6에서 -5.22~2.16%, RCP8.5에서 -15.05~4.57% 변동하여 대체로 감소할 것으로 예상되었다.

국가 단위의 국외 연구로는 멕시코, 필리핀, 미국 등의 사례가 있다. Ibarra et al.(2013)은 동태 패널 모형으로 멕시코의 새우·정어리 어업의 영향을 분석하여 해수면 온도 1% 상승 시 새우 어획량은 1.1% 감소하고 정어리 어획량은 4% 증가할 것으로 전망하였다. Suh and Pomeroy(2020)는 필리핀 해면어업의 기후변화 영향을 RCP2.6과 RCP8.5 시나리오에서 연산가능일반균형(CGE) 모형으로 분석하였다. 그에 따르면, 필리핀의 2060년 어업 GDP가 RCP2.6에서 9.27%, RCP8.5에서 17.65% 감소하는 것으로 예

5) RCP(Representative Concentration Pathways, 대표농도경로) 시나리오는 IPCC 5차 평가보고서(AR5)에 적용된 것으로 인간 활동이 대기에 미치는 복사강제력의 크기로 시나리오를 설정하였다. 'RCP'의 형식으로 표기되는데 'y'는 해당 시나리오에서 2100년 복사강제력(W/m²)의 수준을 의미한다. RCP2.6는 지구가 받는 태양복사량의 1.1%, RCP8.5는 3.6%에 해당한다(기상청 기후정보포털). RCP 시나리오는 IPCC의 6차 평가보고서에서 SSP 시나리오와 연계된다(각주 6) 참조).

측되었다. Moore et al.(2021)은 미국의 주요 16개 어종에 대한 기후변화의 경제적 영향을 RCP4.5와 RCP8.5 시나리오에서 기존 연구의 일반순환모형(General Circulation Model, GCM) 예측 결과로 어획량 변화를 추정하고, 역준이상수요체계(Inverse AIDS)로 경제적 후생의 변화를 계측하였다. 그에 따르면, 미국의 주요 16개 어업의 2021~2100년 동안 기후변화 영향에 따른 소비자잉여 감소분의 현재가치는 RCP8.5에서 42억 달러, RCP4.5에서 21억 달러에 달하는 것으로 나타났다.

본고는 기후 요인과 어획량 간의 관계를 추정하여 미래의 어획량 변화를 예측한다는 점에서 엄기혁 외(2015), Ibarra et al.(2013)과 유사한 방식을 적용하지만, 엄기혁 외(2015)와 달리 연안어업을 대상으로 패널 고정효과(fixed effects) 모형으로 분석하여 지역의 고유한 특성을 통제하고 월 단위의 계절성을 반영하여 한층 엄밀한 분석을 시도하였다. 향후 자연과학적인 연구가 축적된다면 Moore et al.(2021)과 같이 자연과학에 기초한 어획량 예측과 경제적 영향 평가와 연계한 분석이 가능할 것으로 판단된다.

Ⅱ 표-1. 주요 선행연구 Ⅱ

저자	방법론	지표	주요 결과
국립수산과학원 (2021)	최대엔트로피모델 (Maximum entropy model)	고등어 분포	2050년대에 고등어 분포가 남해·서해에서 감소하고 동해에서 증가
국립수산과학원 (2022)	최대엔트로피모델	살오징어 분포	2050년대에 오징어 분포가 겨울·봄에 북쪽으로 확장, 여름·가을에는 축소
Bang et al. (2022)	최대엔트로피모델	멸치 분포	2050년대에 멸치 분포가 겨울·봄에는 북쪽으로 확장, 여름·가을에는 축소
엄기혁 외 (2015)	회귀분석	연근해어업 어획량	해수면 온도가 현 추세대로 상승 시(2050년 1.17℃, 2100년 2.75℃) 연근해어업 어획량 31% 감소
김봉태 외 (2015)	공간패널모형	연안어업 어획량	연안어업 생산량이 30~50m 수온과 정(正)의 관계에 있음
Lam et al. (2016)	기후-해양생물 (climate-living marine resources simulation) 모형	세계 어획량	전 세계 어획량은 2050년 RCP2.6에서 4.06%, RCP8.5에서 7.71% 감소, 어업 생산액은 각각 7.11%, 10.37% 감소(어획물 가치 하락), 어업의 식량 의존도 높은 연안 저소득 국가가 더 많이 감소
Cheung et al. (2018)	동태생물기후포락 (Dynamic Bio- climatic	세계 어획량, 국가별 어획량	2100년 세계 어획량은 RCP2.6에서 -2.8~-4.3%, RCP8.5에서 -16.2~-25.2% 변동,

저자	방법론	지표	주요 결과
	Envelope) 모형, 동태크기기반먹이그물(Dynamic Size-based Food-web) 모형		2100년 한국의 어획량은 RCP2.6에서 -5.22~2.16%, RCP8.5에서 -15.05~-4.57% 변동
Ibarra et al. (2013)	동태패널모형	새우·정어리 어획량	멕시코의 해수면 온도 1% 상승 시 새우 어획량은 1.1% 감소, 정어리 어획량은 4% 증가
Suh and Pomeroy (2020)	연산가능일반균형 (CGE) 모형	어업 GDP	필리핀의 2060년 어업 GDP가 RCP8.5에서 17.65%, RCP2.6에서 9.27% 감소
Moore et al. (2021)	일반순환모형 (GCM), 역준이상수요체계 (inverse AIDS) 모형	소비자잉여	미국의 주요 16개 어업의 2021~2100년 동안 기후변화 영향에 따른 소비자잉여 감소분의 현재가치는 RCP8.5에서 42억 달러, RCP4.5에서 21억 달러임

III. 분석 자료 및 방법

1. 분석 자료

본고는 연안어업의 기후변화 영향을 정량화하기 위해 기후 요인(수온·염분)과 어획량 간의 통계적인 관계에 기초하여 미래 기후변화에 따른 어획량의 변화와 어획금액의 영향을 피해비용으로 산정하고자 한다. 이때 해역의 특성을 반영하기 위해 전국 평균치를 적용하지 않고 광역시·도 단위로 수온과 염분의 공간 자료와 연안어업 어획량을 매칭하여 사용하였다. 또한, 연안어업의 계절성, 기후변화의 계절적인 차이를 반영하기 위하여 가용 자료에서 가장 세분화된 시간 단위인 월별 자료를 이용하였다.

분석 자료 중 기상자료는 기상청의 ‘전지구 기후전망’ 자료로 해수면 온도와 표층 염분을 사용하였다. 기상청의 기후변화 예측 모델은 국립기상과학원이 자체 개발한 K-ACE와 영국 기상청 모델인 UKESM1 2종으로 이들 모델에서 과거 기후와 미래 공통 사회경제경로(Shared Socio-economic Pathway, SSP) 시나리오별로 각각 3개의 앙상블 자료를 생산하고 총 6개 앙상블을 평균한 값이 제공된다. 과거 재현 기간은 1850~2014년,

미래 전망 기간은 2015~2100년이며, 월 단위로 값을 얻을 수 있다. 공간 해상도는 1도 × 1도 격자로 1도는 약 100km이다. 여기서 SSP 시나리오는 IPCC의 AR6에서 정의된 것으로 사회경제적 추세인 공통사회경제경로와 해당 시나리오에서 온실가스에 의한 온난화 효과(복사강제력)를 나타낸다.⁶⁾ 본고에서 적용한 시나리오의 정의는 다음 <표-2>와 같다.

▮ 표-2. SSP 시나리오의 정의 ▮

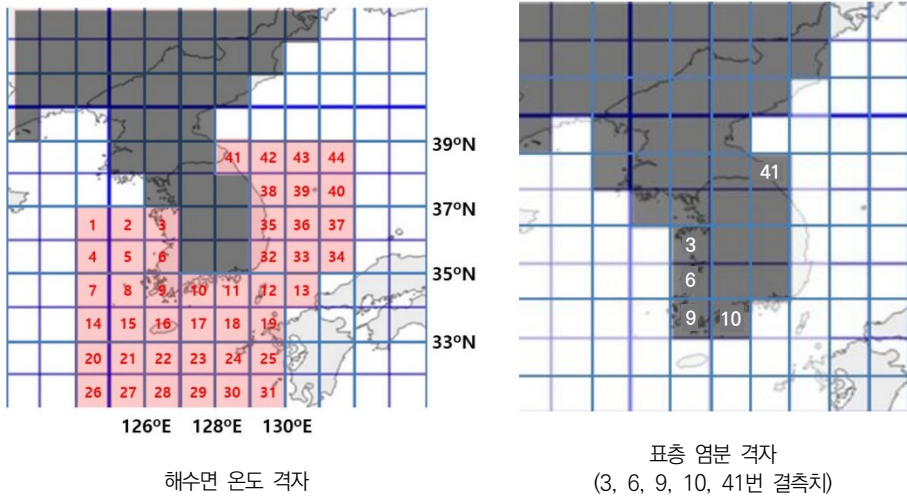
시나리오	정의	2081~2100년 온난화 수준
SSP1-2.6	낮은 수준의 온실가스 배출 시나리오로 2050년 이후에 0의 순 배출, 그 이후 순 음의 배출	1.8℃
SSP2-4.5	중간 수준의 온실가스 배출 시나리오로 21세기 중반까지 현재 수준 배출	2.7℃
SSP5-8.5	매우 높은 온실가스 배출 시나리오로 2050년에 현재의 2배로 배출 증가	4.4℃

주: 온난화 수준은 1850-1900년 대비 지구 표면온도 상승폭임.
자료: IPCC(2021)

기상청의 ‘전지구 기후전망’ 자료에 따르면, 우리나라 주변 평균 해수면 온도는 2014년 기준 약 17℃에서 2100년에는 SSP2-4.5에서 20℃, SSP5-8.5에서 22℃ 이상에 도달할 것으로 전망된다. 표층 염분은 2014년 30.6psu에서 2100년 SSP2-4.5에서 30.3psu, SSP5-8.5에서 29.7psu로 낮아질 것으로 전망된다. 해수면 온도와 표층 염분의 변동폭은 1850년 이후의 추이로 볼 때 상당히 큰 것으로 어획량에도 분명한 영향을 미칠 것으로 예상된다.

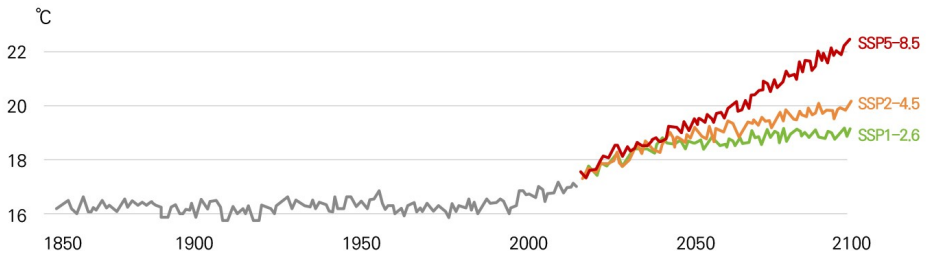
6) SSP 시나리오는 ‘SSPx-y’의 형식으로 표기되는데, ‘x’는 해당 시나리오에서 기본으로 설정된 사회경제적 추세를 의미하고, ‘y’는 해당 시나리오에서 2100년 복사강제력(W/m²)의 수준을 의미한다(각주 5) 참조).

■ 그림-1. 우리나라 주변의 해수면 온도 및 표층 염분 격자 ■



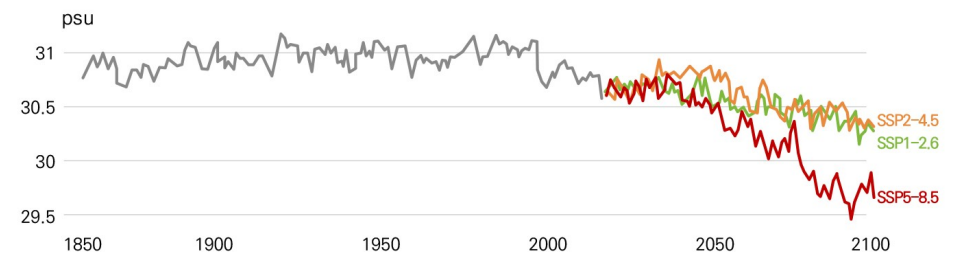
자료: 기상청 기후정보포털

■ 그림-2. 우리나라 주변 해수면 온도의 과거 재현 및 미래 전망 ■



자료: 기상청 기후정보포털

그림-3. 우리나라 주변 표층 염분의 과거 재현 및 미래 전망



자료: 기상청 기후정보포털

분석에 사용된 연안어업 어획량과 어선톤수 자료는 통계청 어업생산동향조사와 등록 어선통계에서 연안어업에 해당하는 자료를 이용하였다. 어선톤수는 어업생산활동에 투입되는 자본을 대리하는 변수로 기후 요인과 함께 어획량 반응함수의 주요 설명변수로 사용된다.

표-3. 분석에 사용된 자료 출처

변수	출처	기간
해수면 온도, 표층 염분	기상청 전지구 기후전망	2001~2100
연안어업 어획량	통계청 어업생산동향조사	2001~2014
연안어업 어선톤수	통계청 등록어선통계	2001~2014

2. 분석 방법

본고는 연안어업 어획량이 해수면 온도와 표층 염분과 같은 기후 요인과의 관계를 어획량 반응함수를 구성하여 과거 자료로 추정하고, 이 관계를 이용하여 미래 기후변화 시나리오에 따른 어획량 변화를 예측한다. 기후 요인과의 관계는 지역 i 의 고유한 특성 ($region_i$)과 어획노력량(요소 투입)을 대표하는 어선톤수 ($Ton_{i,t}$)를 통제한 상태에서 평균적인 효과를 계측하기 위해 패널 고정효과 모형으로 추정하였다. 어획량의 계절성이

있으므로 월 가변수($month_j, j = 1, \dots, 12$)를 포함하고, 어획량에 영향을 미치는 특정 연도의 제 변수(엘니뇨, 라니냐, 수산자원 변동 등)를 통제하기 위해 연도 가변수($year_k, k = 2001, \dots, 2014$)를 포함하였다. 즉, 이는 시간 고정효과로 볼 수 있다. 해수면 온도 변수($Temp_{i,t}$)와 염분 변수($Salin_{i,t}$)는 비선형적인 관계를 가정하기 위해 제곱항을 포함하고, 해수면 온도에 대해서는 월별 차이를 반영하기 위해 교차항($Temp_{i,t} \times month_j$)을 포함하였다.⁷⁾

$$\begin{aligned} Catch_{i,t} = & \alpha + \beta_1 Temp_{i,t} + \beta_2 Temp_{i,t}^2 + \beta_{3,j} Temp_{i,t} \times month_j \\ & + \gamma_1 Salin_{i,t} + \gamma_2 Salin_{i,t}^2 + \delta Ton_{i,t} + region_i \\ & + month_j + year_k + \epsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (1)$$

분석 기간은 2001~2014년이다. 해수면 온도와 염분 변수는 1850년부터, 어획량 자료는 1970년부터 사용할 수 있으나, 1999년 한-일 어업협정, 2000년 한-중 어업협정 체결로 우리나라 주변 수역의 조업 여건이 크게 달라진 점을 반영하여 2001년 이후 어획량 자료를 이용하였다. 해수면 온도, 염분에 의한 장기적인 어획량 변동을 설명하려면 다른 요인의 영향을 통제할 수 있어야 하는데, 그러한 변수가 충분하지 않다는 점도 고려하였다. 또한 해수면 온도, 염분의 변화가 2000년대 이후 뚜렷하게 나타났으므로 어획량과의 관계를 파악하기에는 무리가 없을 것으로 여겨진다. 그리고, 어획량과 어선톤수 자료는 2021년 값까지 있으나 해수면 온도와 염분 변수의 재현 값이 2014년까지 제공되어 분석 기간을 2014년까지로 한정하였다.

지역별로는 부산, 울산, 강원, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주가 포함되며, 해수면 온도, 염분 자료를 얻을 수 없는 인천·경기는 제외하였다. 그리고, 해수면 온도, 염분 자료의 해상도를 고려하여 지역 구분의 의미가 적은 울산과 경북을 ‘울산·경북’으로 묶어 하나의 지역 단위로 처리하였다.

어획량 반응함수에서 추정된 계수값을 이용하여 해수면 온도와 염분의 변화에 따른 어획량의 변화분은 다음 식으로 계산할 수 있다. 여기서 $\Delta Catch_{i,t}$ 는 미래 t 시점의 어획량과 기준 시점인 2001~2014년 평균 어획량의 차이로 어획량의 변동 값이다. 마찬가지로

7) 염분 또한 교차항을 고려할 수 있으나 분석 결과가 유의하지 않아서 제외하였다.

지로 $\Delta Temp_{i,t}$ 는 기준 시점에 대비한 시나리오별로 예측된 미래 t 시점의 해수면 온도의 변동 값, $\Delta Salin_{i,t}$ 는 염분 변동 값, $\Delta Temp_{i,t}^2$ 은 해수면 온도 제곱항의 변동 값, $\Delta Salin_{i,t}^2$ 은 염분 제곱항의 변동 값이다. $\beta_{3,j}$ 는 해수면 온도와 월 가변수의 교차항 계수로 해당 월별로 다른 값이다. 각 추정된 계수가 통계적으로 유의하면 해당 변수의 차이를 다음 식에 넣어서 계산하고 유의하지 않으면 제외하였다.⁸⁾

$$\Delta Catch_{i,t} = (\beta_1 + \beta_{3,j}) \Delta Temp_{i,t} + \beta_2 \Delta Temp_{i,t}^2 + \gamma_1 \Delta Salin_{i,t} + \gamma_2 \Delta Salin_{i,t}^2 \quad (2)$$

기후변화로 인한 연안어업의 피해비용은 연안어업 어획량 감소에 따른 어획금액 감소분으로 산정하였다. 어획량 감소는 시장 균형가격과 균형수량에 영향을 미치므로 균형 대체모형(Equilibrium Displacement Model)과 같은 부분균형분석으로 소비자잉여와 생산자잉여의 감소분으로 피해비용을 산정하는 것이 경제이론에 부합하지만, 먼 미래의 시장 상황에 대한 장기 예측의 불확실성이 크고, 어종을 구분하지 않음에 따라 필요한 연안어업의 지역성과 계절성을 고려하기 어렵다는 단점이 있다. 어획금액 감소분은 엄밀한 의미에서 편익의 감소분은 아니지만 매출액(수입) 감소분으로 경제적인 해석이 가능하고 2001~2014년의 지역별·월별 평균가격을 적용하면 생산물의 지역성과 계절성을 고려할 수 있다. 본고는 이러한 이유로 어획금액 감소분을 피해비용으로 간주하였다.

한편, 어획량의 변화분을 구성하는 계수값은 일정한 분포를 따르고 있으며 기후변화에 내재한 불확실성을 반영하고 있다. 본고는 이러한 불확실성을 나타내기 위해 각 계수의 분포와 분석 대상 기간의 기후 요인 변수에서 1만 회를 무작위 추출하여 어획량 변화분과 피해비용을 구하고, 이를 평균한 값과 피해비용의 분포를 제시하였다.

8) 실제 추정 결과에서는 염분과 염분 제곱항의 계수가 유의하지 않아서 염분 변화는 고려하지 않았다.

IV. 분석 결과

1. 기후 요인과 어획량의 상관관계

연안어업 어획량 반응함수를 추정한 결과(<표-4>), 염분 변수는 통계적으로 유의하지 않았으나 해수면 온도 변수가 뚜렷한 2차식의 관계에 있으며 해수면 온도와 월 가변수의 교차항도 대부분 유의하여 계절적으로 영향의 정도가 다르게 나타남을 확인하였다. 2차식으로 근사할 때 해수면 온도의 임계값(극대값)은 3월이 가장 낮은 11.8°C 이고 8월이 가장 높은 25.0°C 였다(<표-5>). 임계 온도보다 작으면 수온이 상승할 때 어획량이 증가하고 임계 온도보다 높으면 해수면 온도가 상승할 때 어획량이 감소하는 관계에 있다.

겨울(1월)과 여름(8월)을 대비하여 살펴보면, 1월의 해수면 온도 임계값은 13.1°C 이고 2021~2100년의 1월 해수면 온도 분포는 임계값보다 낮은 부분과 높은 부분으로 양분되어 있다(<그림-4>). 이는 지역의 특성에 따른 결과로 임계값보다 낮은 지역에서는 해수면 온도 상승으로 어획량이 증가하고, 반대로 임계값보다 높은 지역에서는 어획량이 감소하게 된다. 이와 달리 여름은 임계값이 25.0°C 보다 높은 예측치의 분포가 많아서 대체로 해수면 온도 상승으로 어획량이 감소하는 결과가 예상된다.

■ 표-4. 연안어업 어획량 반응함수 추정 결과 ■

변수	계수	표준오차
표층 염분	291	1484
표층 염분 제곱	-3.2	26.2
해수면 온도	1993 ***	496
해수면 온도 제곱	-76.1 ***	22.5
해수면 온도×2월	-188 *	103
해수면 온도×3월	-203 *	109
해수면 온도×4월	-120	95
해수면 온도×5월	271	169
해수면 온도×6월	871 ***	335
해수면 온도×7월	1295 ***	492
해수면 온도×8월	1805 ***	578

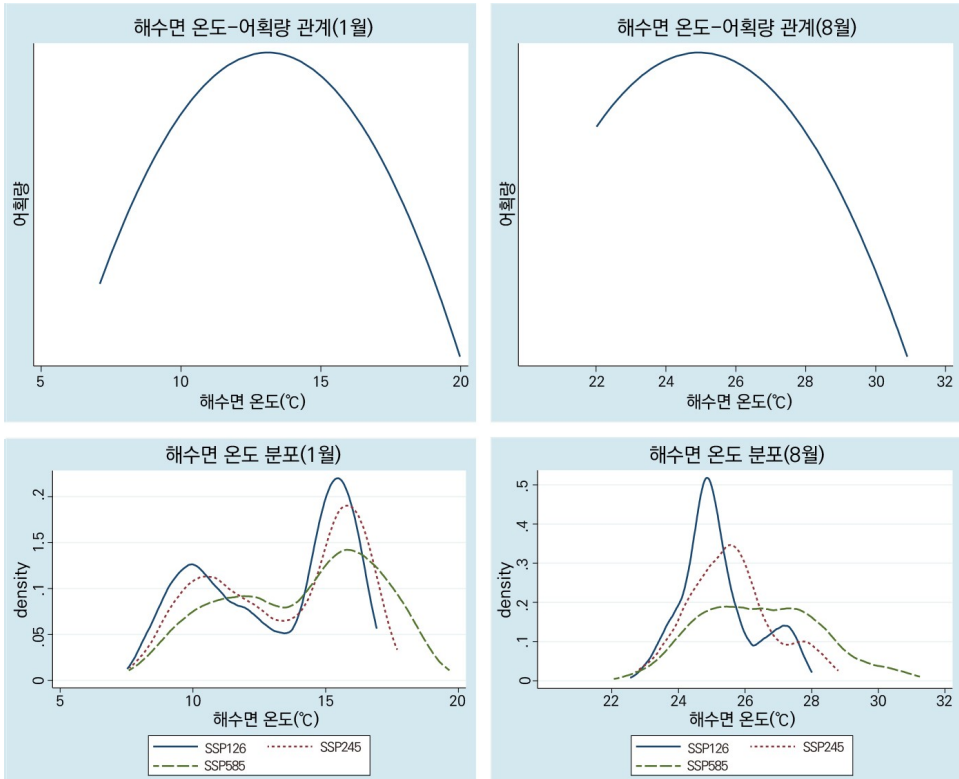
변수	계수	표준오차
해수면 온도×9월	1583 ***	516
해수면 온도×10월	1180 ***	390
해수면 온도×11월	775 ***	261
해수면 온도×12월	343 **	138
2월	1851 *	1097
3월	2189 *	1118
4월	1223	1110
5월	-3293	2296
6월	-13290 ***	5125
7월	-22123 ***	8261
8월	-33816 ***	10147
9월	-27801 ***	8771
10월	-18027 ***	6088
11월	-10855 ***	3636
12월	-4145 **	1734
어선톤수	-0.0665 **	0.0275
R ² (within)	0.290	
관측치수	1344	

주: *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1, 연도 가변수, 상수항의 결과는 생략함

▮ 표-5. 월별 임계 해수면 온도 ▮

구분	해수면 온도(℃)
1월	13.1
2월	11.9
3월	11.8
4월	12.3
5월	14.9
6월	18.8
7월	21.6
8월	25.0
9월	23.5
10월	20.8
11월	18.2
12월	15.3

■ 그림-4. 겨울(1월) 및 여름(8월)의 해수면 온도-어획량 관계와 2021~2100년의
해수면 온도 분포 ■



2. 기후변화의 피해비용 예측

연안어업 어획량 반응함수에서 추정된 기후 요인과 어획량 사이의 관계를 이용하여 미래 기후변화 시나리오에서 어획량의 변화를 예측하였다. 이때 염분 변수의 계수는 통계적으로 유의하지 않아 해수면 온도 변수와 어획량 간의 관계를 적용하였다. 계수값의 분포에서 무작위 추출한 값과, 단기(2021-2040년), 중기(2041-2060년), 장기(2081-2100년)의 기간에서 각 시나리오의 해수면 온도 예측값을 무작위 추출하여 1만 개의 조합을 만들고, 각 조합의 어획량 변화분과 피해비용 결과에 대해 평균값과 분포를 구하였다.

분석 결과(<표-6>), 연안어업의 어획량 변화분은 2001~2014년 평균 어획량에 대비하여 SSP1-2.6에서는 단기부터 장기까지 모든 시점에서, SSP2-4.5와 SSP5-8.5에서는 단기·중기에 어획량이 소폭 증가하는 것으로 나타났다. 장기에 SSP2-4.5에서는 어획량이 소폭 감소하지만(-2.3%), SSP5-8.5에서는 큰 폭의 감소가 예상되었다(-23.0%).

▮ 표-6. 연안어업 어획량 예측 결과 ▮

(단위: 천 톤, %)

구분	기준 어획량	SSP1-2.6			SSP2-4.5			SSP5-8.5		
		단기	중기	장기	단기	중기	장기	단기	중기	장기
전체	288 (100.0)	299 (3.9)	298 (3.4)	295 (2.5)	299 (3.8)	295 (2.7)	281 (-2.3)	298 (3.6)	289 (0.6)	221 (-23.0)
강원	22	25	26	26	25	26	25	25	26	18
경남	51	50	49	48	50	48	45	49	47	34
경북·울산	37	36	34	33	35	33	29	35	31	15
부산	27	26	26	25	26	25	22	26	24	12
전남	74	77	77	78	77	78	77	77	78	70
전북	20	26	27	28	26	28	29	27	29	26
제주	19	14	12	10	14	10	4	13	7	0
충남	38	45	47	48	45	48	49	46	49	47

주: 기준 어획량은 2001~2014년 평균값임. 단기는 2021~2040년 평균, 중기는 2041~2060년 평균, 장기는 2081~2100년 평균값임. 괄호안 값은 기준 어획량에 대비한 변화율임.

지역별로는 어획량 변화의 양상이 달랐는데, 경남, 경북·울산, 부산, 제주가 대체로 감소하였고, 강원, 전남, 전북, 충남은 대체로 증가하는 경향을 나타냈다. 특히 제주의 감소폭과 전북의 증가폭이 크게 나타나 두 지역이 뚜렷한 대조를 보였다.⁹⁾ 제주의 경우에는 해수면 온도 상승폭이 다른 지역보다 크다는 점이 작용하였고, 냉수어 어획이 많은 경북·울산, 경남이 감소하였다는 점에서 지역별로 어획 어종의 차이가 있기 때문으로 풀이된다.¹⁰⁾ 어획량 감소폭이 큰 제주, 경남, 부산, 경북·울산의 연안은 쿠로시오 해류에서 분리돼 대한해협을 거쳐 동해를 따라 북상하는 대마난류가 지나가는 경로상에 있으므로 이와 관련한 영향으로 볼 개연성이 있다. 이에 관해서는 과학적인 근거로써 해석이 필요

9) 제주 지역은 SSP5-8.5에서 2100년에 음의 값으로 예측되어 0으로 간주하였다.

10) 강원 지역도 냉수어가 많이 어획되나 오징어 등 연체동물 어획이 많아 그 영향이 상쇄된 것으로 해석된다.

하다.

연안어업 어획량 변화에 따른 어획금액 변화분으로 산정한 기후변화의 피해비용은 시나리오별로 다른 양상을 보였다(<그림-5>). SSP1-2.6에서는 전체 어획금액이 단기·중기·장기의 모든 시점에서 177억~393억 원 증가하여, 즉 피해비용이 음의 값으로 기후변화가 연안어업 생산에 긍정적인 요인으로 작용할 것으로 예측되었다. SSP2-4.5에서는 단기와 중기에는 어획금액이 201~381억 원이 증가하여 긍정적인 영향이지만, 장기에는 475억 원이 감소하여 피해로 반전되는 것으로 나타났다. SSP5-8.5에서는 단기에 346억 원 증가하여 긍정적이지만, 중기에는 88억 원의 피해로 전환되고 장기에는 2,923억 원이 감소하여 그 피해가 상당히 커지는 것으로 예측되었다.

요컨대, 온실가스 배출 저감을 통해 21세기 중반에 탄소중립을 달성하면 연안어업 생산에 오히려 긍정적이지만, 현재 수준 또는 그 이상 온실가스를 배출하면 연안어업에 상당한 규모의 피해가 나타날 것으로 예상된다. 이 같은 결과는 연근해어업 전체를 대상으로 예측한 엄기혁 외(2015)의 결과와 Cheung et al.(2018)에서 예측된 한국의 어획량 변화 전망과 대체로 유사하다. 한편, 단기의 피해비용의 분포는 시나리오별로 거의 차이가 없었지만, 장기에는 온실가스 고배출 시나리오일수록 피해비용의 분포 범위가 넓어져 불확실성이 커진다는 점을 알 수 있다(<그림-6>).

■ 그림-5. 시나리오별 연안어업 피해비용 ■

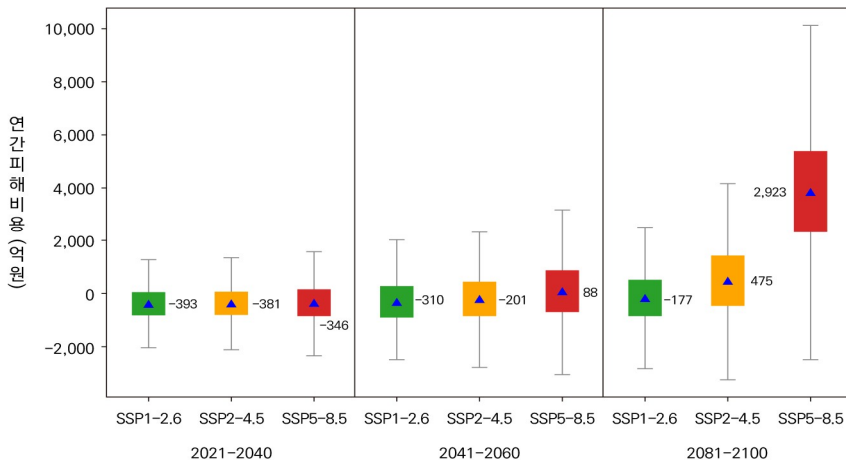
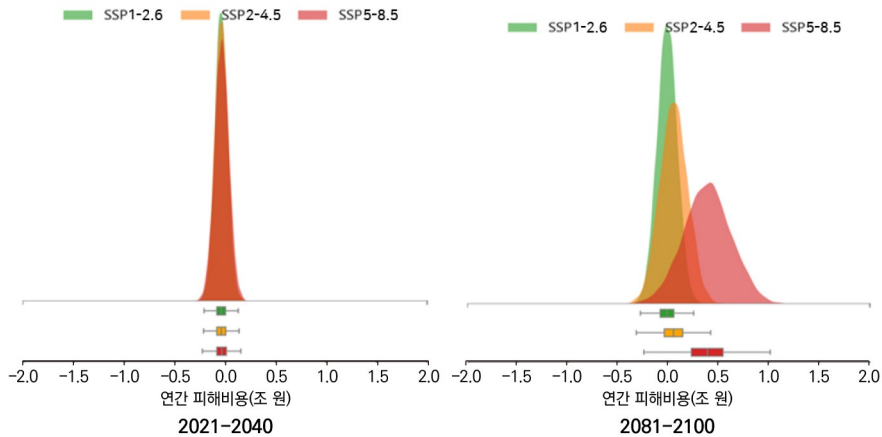


그림-6. 시나리오별 연안어업 피해비용 분포(단기·장기)



V. 요약 및 결론

기후변화의 수산자원 영향에 관해 국내에서도 여러 연구가 축적되고 있으나 주요 어종의 분포 변화 예측 이상의 어획량 변화와 그로 인한 경제적인 영향을 예측한 연구는 드물다. 이러한 상황에서 본고는 연안어업을 대상으로 계량경제학적인 방법으로 피해비용 분석을 시도하였다. 패널 고정효과 모형으로 추정한 어획량과 기후 요인(수온·염분)의 관계에서 표층 염분은 통계적으로 유의하지 않았으나 해수면 온도는 뚜렷한 2차 함수의 관계가 확인되었다.

IPCC의 최신 시나리오인 AR6의 SSP 시나리오를 적용하여 어획량의 변화와 피해비용을 예측한 결과, 온실가스 배출을 상당히 저감하는 SSP1-2.6에서는 모든 기간에서 어획량이 소폭 증가하고(어획금액 177억~393억 원), 배출 저감을 중간 수준으로 달성하는 SSP2-4.5에서는 어획량이 단기·중기에 소폭 증가(201억~381억 원), 장기에 소폭 감소(-475억 원)하는 것으로 예측되었다. 온실가스 배출이 증가하는 SSP5-8.5에서는 단기에는 소폭 증가하지만(346억 원), 장기에는 23% 감소하여 그에 따른 피해비용이 2,923억 원에 달할 것으로 전망되었다. 이는 엄기혁 외(2015)와 Cheung et al.(2018)와 유사한 경

향이고 직관적인 예상과도 부합하였다.

요컨대, 기후변화 완화 노력이 성공한다면 연안어업에는 긍정적이지만, 온난화가 중간 수준으로만 진행되더라도 장기에는 부정적인 영향이 나타나고, 현재의 추세대로 온난화가 진행된다면 상당한 피해가 예상된다. 기후변화를 완화하는 전 지구적인 노력이 우선 중요하겠지만, 이미 진행되고 있는 기후변화에 잘 적응하는 일도 그에 못지않게 중요하다. 더욱이 연안어업은 근해어업보다 경영규모가 영세하고 어장이 한정적이어서 취약성이 높다. 따라서, 연안어업의 기후변화 적응력을 높일 수 있는 정책 마련이 필요하다고 할 수 있다. 예를 들어 해양생태계 변화에 따른 수산자원의 분포 변화 예측, 새로운 어종 출현 등 어종 변화에 대응한 어구·어법 개발, 기후변화에 유연한 어업허가제도 운용, 기후위험에 대비한 경영안정 지원 등이 요청된다.

그리고, 지역별로는 경남, 경북·울산, 부산, 제주가 어획량이 감소하였고, 강원, 전남, 전북, 충남은 피해가 적거나 어획량이 증가하는 것으로 예측되었다. 해수면 온도 상승폭의 차이, 지역별 어획 어종의 차이가 작용한 것으로 풀이된다. 이에 관해서는 추가적인 연구로 인과성을 확인해야 하겠지만, 피해가 크게 예상되는 지역에는 기후변화 적응을 위해 더 많은 정책적 지원이 필요하다.

본고는 연안어업의 피해비용을 산정하여 기후변화 정책의 필요성과 정책 수립에 필요한 편익의 근거를 제시하였다는 점에서 의미가 있다. 그러나, 기후변화가 1차 생산력이나 생태계에 미치는 영향을 고려하지 않고 어획량과 기후 요인 간의 상관관계에 주로 의존하였다는 점에서 뚜렷한 한계가 있다. 앞으로 자연과학적인 연구 성과가 축적된다면, 미국 어업의 경제적 영향을 평가한 Moore et al.(2021)과 같이 해수 물성이 생태계 변화를 거쳐 목표 어종의 분포 변화에 이르는 메커니즘에 근거를 두고 수산자원 분포의 변화를 어획량 변화로 정량화할 수 있을 것이다. 그리고, 주요 어종별로 어획량 변화가 예측된다면 경제모형을 통하여 도출된 사회적 잉여의 변화로써 피해비용을 산정할 수 있을 것이다. 이는 후속 과제로 남긴다.

투고일	2023. 04. 30
1차 심사일	2023. 05. 23
게재확정일	2023. 05. 31

■ ■ 참고문헌

1. 국립수산물과학원. 2021. 『한반도 주변 미래 해양환경변동 전망 분석 및 물리-생태 접합모형을 활용한 어황예측 연구』.
2. _____, 2022. 『IPCC AR6 기반 우리나라 주변 해역 미래 수산자원 변동 예측(Ⅱ)』.
3. 김봉태·엄기혁·이준수·박해진·육근형. 2015. 「공간패널모형을 이용한 연안어업 생산량과 기후변화 요소의 관계에 대한 연구」. 『수산경영론집』, 제46권 제3호.
4. 엄기혁·김홍식·한인성·김도훈. 2015. 「기후변화에 따른 한국 연근해 어업생산량 변화 분석」. 『수산경영론집』, 제46권 제2호.
5. 환경부. 2020. 『한국 기후변화 평가보고서 2020: 기후변화 영향 및 적응』.
6. Bang, M., D. Sohn, J. Kim et al. 2022. “Future changes in the seasonal habitat suitability for anchovy (*Engraulis japonicus*) in Korean waters projected by a maximum entropy model.” *Frontiers in Marine Science*, Vol. 9, 922020.
7. Cheung, W.W.L., J. Bruggeman and M. Butenschon. 2018. “Chapter 4: Projected Changes in Global and National Potential Marine Fisheries Catch under Climate Change Scenarios in the Twenty-first Century.” in: *Impacts of Climate Change on Fisheries and Aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options*, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 627, pp. 63-86.
8. Ibarra, A.A., S.A. Vargas and M.B. Lopez. 2013. “Economic impacts of climate change on two Mexican coastal fisheries: Implications to food security.” *Economics - The Open-Access, Open-Assessment E-Journal* (2007-2020), Kiel Institute for the World Economy (IfW Kiel), Vol. 7, pp. 1-38.
9. IPCC. 2021. “Summary for Policymakers.” in: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
10. _____, 2022. “Summary for Policymakers.” in: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

11. _____, 2023. “Summary for Policymakers.”in: Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report.
12. Lam, V., W. Cheung, G. Reygondeau et al. 2016. “Projected change in global fisheries revenues under climate change.”Scientific Reports, Vol. 6, 32607.
13. Moore C., J.W. Morley, B. Morrison, M. Kolian et al. 2021. “Estimating The Economic Impacts of Climate Change on 16 Major US Fisheries.”Climate Change Economics, Vol. 12, No. 1.
14. Suh, D. and R. Pomeroy. 2020. “Projected Economic Impact of Climate Change on Marine Capture Fisheries in the Philippines.” Frontier in Marine Science, Vol. 7, 232.
15. 기상청 기후정보포털. <http://www.climate.go.kr> (2022년 8월 5일)

해양공간계획 이행을 위한 행위자기반 시뮬레이션 활용방안 연구[†]

-정책 현안 및 기술 수요 분석을 중심으로-

A Study on the Application of Agent-Based Simulation in Marine Spatial Planning

- Focused on Analysis of Policy Issues and Technical Demands -

조성진*·최희정**·임종서***·이혜영***·김선미***

Cho, Sung-Jin · Choi, Hee-Jung · Yim, Jong-Seo · Lee, Hye-Yeong · Kim, Sun-Mi

목 차

- I. 서 론
- II. 이론 및 동향
- III. 정책 현안 및 기술 활용
- IV. 행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 적용 방안
- V. 요약 및 결론

Abstract: Amid a number of uncertainties of the future, such as climate change and international trade conflicts, as well as possible disagreements over policy implementation, there is a need for support tools to predict various conflict factors and improve the understanding and acceptance of policy alternatives among stakeholders. Under this circumstance, this research identified the current status and issues of the MSP (marine spatial planning) system to define the need and role of simulation technology for the development of an agent-based simulation that can pre-evaluate the impact and effect of ocean space policy at a micro-level. Through a technology trend analysis and a demand survey, this study identifies the applicability

† 본 논문은 한국해양수산개발원에서 발간한 「행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 개발 연구(2022년)」의 일부 내용을 수정·보완하여 작성하였음

* 제1저자·교신저자, 한국해양수산개발원 해양연구본부 전문연구원, sjcho@kmi.re.kr

** 공동저자, 한국해양수산개발원 해양연구본부 연구위원

*** 공동저자, 한국해양수산개발원 해양연구본부 전문연구원

of agent-based modeling and its application areas (such as fisheries, economy, and environment) as well as technological requirements for the MSP system. The result of the MSP system review filled the gap in knowledge of how simulation technologies can meet the needs and roles within the MSP system by producing strategic information for planning. The role and development direction of the technology derived from this study provides a guideline for the practical design of an agent-based MSP simulation, such as the specific scope of application and components. Lastly, the research results led to the proposal of a development roadmap for MSP simulation and the establishment of a tangible utilization plan that can be efficiently implemented in MSP.

Key words: Agent-Based Simulation, Marine Spatial Planning, Policy Issues, Demand Survey

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

해양공간계획(Marine Spatial Planning, 이하 MSP)은 해양공간의 통합계획 체제로, 해양공간 이용이 복잡해짐에 따라 유럽의 연안 국가를 중심으로 해양공간의 통합 관리를 위한 정책 수단으로 활용하고 있다. 우리나라는 2018년 「해양공간계획 및 관리에 관한 법률」(이하 ‘해양공간계획법’)을 제정하여 「제1차 해양공간기본계획(2019~2028)」을 수립하고, 이를 바탕으로 11개 연안 광역지자체의 해양용도구역 지정·관리 방향 등을 포함한 해양공간관리계획을 2022년 6월에 모두 수립·완료하였다.¹⁾

현재 우리나라는 MSP 이행 측면에서 활용할 수 있는 자료가 제한적이기 때문에 관리 계획 수립 시점의 해양공간 이용 현황을 기반으로 용도구역을 지정하고 있다. 이는 미래

1) 해양공간통합관리정보시스템 (검색일: 2023.4.27.)

이용·개발 수요를 반영하지 못하므로 해양공간에서 발생할 수 있는 잠재적 갈등 요소를 사전에 탐색하여 예방하는 데 제도적 한계점을 가지고 있다. 또한, 용도구역 설정으로 인한 해양 생태계·환경의 변화, 개발·이용행위에 대한 효과와 향후 영향을 판단할 수 있는 객관적 근거가 부족하여, 배타적 특성의 용도구역 대안에 대해 이해 당사자를 설득하기 어려운 상황이다.²⁾ 따라서 MSP 이행에 따른 미래 해양 환경 변화 및 이용행위의 영향을 진단하여 제도에 대한 이해와 인식을 개선하고, 향후 갈등 요소를 예방할 수 있는 과학적 수단이 필요한 시점이다.

해양자원 이용 및 갈등이 증폭되면서 정책평가에 있어서 개별 요소에 대한 영향뿐만 아니라 요소 간 상호작용에 대한 미시적 분석의 필요성이 증대되고 있다.³⁾ 국내외 다양한 정책 분야에서 시뮬레이션 기술을 활용한 효과 예측 및 대안 평가 연구가 진행되고 있다. 해양공간은 물리적 경계가 없으며 자연과 인문 요소가 유기적으로 연결되어 있어서 해양정책의 효과를 파악하기 어렵다. 특히, MSP는 해양환경·생태계, 수산, 항만, 해운, 관광 등 다양한 분야에 영향을 미치며, 복잡한 이해관계로 인해 종합적인 검토가 필요하다. 따라서 MSP의 실효적 이행을 위해서 시뮬레이션 기술을 이용한 과학적 정책지원 수단이 요구된다.

이러한 배경에서 본 연구는 MSP 이행을 지원하기 위해서 문헌조사, 동향 분석, 전문가 자문, 설문조사 등을 통해서 시뮬레이션 기술의 적용 가능성을 살펴보고, 향후 활용 방안에 대해 논의하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 구성

본 연구는 MSP 이행을 위한 과학적 정책지원 수단으로써 시뮬레이션 기술의 필요성을 논의하고, 시뮬레이션 방법론으로 행위자기반모형(Agent Based Model, 이하 ABM)의 적절성과 적용 가능성을 진단하고자 한다. 이를 위해서 먼저 MSP 현황 분석 및 전문가 자문을 통해 정책 현안 및 시뮬레이션 활용의 필요성에 대해 고찰하였다. 둘째, 이론적 배경 및 동향 조사 결과를 기초로 MSP 시뮬레이션으로써 ABM의 적절성, 개발 및 활용

2) 최희정 외(2021), pp. 176-185.

3) 조성진 외(2021), pp. 1689-1690.

을 위한 고려사항을 도출하였다. 셋째로, 설문조사와 전문가 의견을 통해서 시뮬레이션의 개발과 활용 방안을 도출하고, 시뮬레이션의 적용 범위와 구성요소를 중심으로 시뮬레이션의 설계 방향에 대해 제안하였다. 마지막으로, 연구 결과를 토대로 향후 연구를 위한 MSP 시뮬레이션의 개발 로드맵과 활용 방안에 대해 논의하였다.

서론에 이어서 본 논문은 다음과 같이 구성되었다. 2장은 해양공간계획의 개요와 현황, ABM의 이론적 배경과 적용 사례를 중심으로 구성되었다. 3장은 해양공간계획 이행 현안과 시뮬레이션 기술의 적용 가능성, 시뮬레이션 기술의 수요 및 요구사항에 대한 설문조사 결과를 포함한다. 4장은 해양공간계획 시뮬레이션 설계 방향과 로드맵, 활용체계에 대해서 제시하고, 마지막 5장은 연구 내용의 요약과 향후 연구 내용에 대해 서술하였다.

II. 이론 및 동향

1. 해양공간계획 개요 및 현황

1) 정책 개요

우리나라 해양공간계획은 전 해역을 대상으로 하는 법정계획으로 해양공간의 통합적·장기적 관리 방향을 결정하는 “해양공간기본계획”과 해양공간을 용도별로 구획하여 해양 이용자의 활동을 관리하는 “해양공간관리계획”으로 이루어진다. 해양공간기본계획은 권역별 및 지역별 현황, 현안, 여건을 고려하여 통합적이고 계획적인 해양공간관리를 위한 정책 방향을 제시하며, 해양공간관리계획은 기본계획에 명시된 정책 방향에 근거해 해양공간 자원의 효율적 배분 및 관리를 위한 구체적인 사항을 결정한다.⁴⁾ 따라서 MSP는 해양공간자원의 합리적이고 지속가능한 이용을 위해 해양공간의 이용 현황 및 수율을 포함한 특성을 고려하여 사전에 해양공간자원을 배분함으로써 체계적인 정책 의사결정을 제도화하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해, 과학 정보 및 데이터, 참여 거버넌스 기반의 정책 의사결정을 중심으로 하여 합리적인 해양공간의 배분 및 관리를 추진하고

4) 해양공간계획법 제5조(해양공간기본계획의 수립 등), 제7조(해양공간관리계획의 수립 등)

있다.

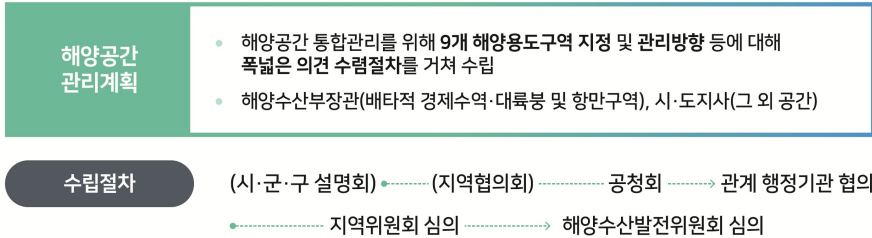
해양공간관리계획은 해양공간의 합리적이고 지속가능한 이용을 위해 과학적 평가 수단을 이용하여 다양한 이해관계자들의 수용성 확보를 목적으로 한다. 이를 위해 객관적·정량적 평가 기준을 적용하여 해양용도구역을 설정하였다. 해양용도구역은 어업활동보호구역, 골재·광물자원개발구역, 에너지개발구역, 해양관광구역 등 9가지로 구분되며, 용도구역 지정을 위해서는 해양공간특성평가를 수행해야한다. 해양공간특성평가는 계획 수립 대상 해역의 공간적 특성과 입지 및 이용 수요 등을 종합적으로 고려하여 해양자원의 가치, 해양환경 및 생태계의 특성, 해양공간의 이용 및 개발 현황, 미래 활용 수요 등에 대한 진단을 실시한다.⁵⁾

해양공간특성평가는 해양 공간정보를 GIS 소프트웨어를 이용하여 격자단위로 분석하여 해양공간을 등급화하고 식별하는 절차로, 공간구조 파악 및 기능 배분, 기초자료 제공을 목적으로 한다. 자료 수집, 자료 가용성 및 신뢰도 검토, 분석 자료 선정, 자료 가공 과정을 거치며, 수산, 골재·광물, 에너지, 관광 등 관련 자원 분포와 활동 데이터, 그리고 어항구역, 해양보호구역, 해수욕장 등 법정구역에 대한 데이터를 주로 활용한다.

해양용도구역은 9개 유형의 활동 밀집도와 우선순위에 따라 지정되며, 향후 해양공간의 이용 및 개발 수요가 발생하는 경우 활동을 관리하는 기준이 된다. 현재 지정된 해양용도구역은 대부분 해양 이용이 활발하게 이루어지고 있는 지역과 개별법에 따른 지역이다. 해양수산 자원 정보는 제한적이어서 이 풍부하게 분포하는 지역의 경우 개괄적인 정보만을 제공하고 있어 해양공간 이용을 위한 입지 및 미래 수요를 파악하는 데 어려움이 있다. 우리나라는 해양용도구역과 함께 해양공간관리수단이 해양공간적합성협의 제도를 운영하고 있다. 해양의 이용·개발 계획을 수립할 경우, 해양공간적합성협의를 통해 해양수산부장관과 사전 협의하여야 하며, 이에 따라 해양공간계획과의 부합 여부, 입지 적절성, 다른 활동에 대한 영향 등을 평가하게 된다.

5) 해양공간특성평가 지침(2019.6.12., 해양수산부 고시 제2019-76호)

Ⅱ 그림-1. 해양공간관리계획의 개요 및 수립 절차 Ⅱ



자료: 조성진 외(2022), p. 28 (그림 2-3)

2) 추진 현황

우리나라는 2022년까지 연안 광역지자체의 해양공간관리계획을 수립하였고, 이를 기반으로 해양공간관리정책을 효과적으로 이행하고자 노력하고 있다. 이를 위해 해양공간계획 이행을 위한 거버넌스를 운영하고, 해양용도구역의 핵심 활동을 유지·관리하기 위해서 다양한 조치를 시행하고 있다.

해양공간관리계획의 이행은 정부와 지자체가 해양용도구역과 그에 관한 관리 사항을 규율하는 것과 추진 내용을 점검하는 것이다. 이를 위해서 다양한 이해관계자의 의견을 수렴하는 등 협의와 조정 과정을 거쳐야 하며, 이용 및 개발이 인접 지자체의 관할해역에 영향을 미치는 경우에 사전 평가하여 조율할 수 있도록 객관적인 정보와 근거가 마련되어야 한다. 지난 5년간 우리나라의 해양공간계획 제도를 추진하는 과정에서 지자체 담당자와 전문가를 통해 해양용도구역의 지정 및 변경 시에 미래 수요, 신규 활동과 기존 활동 간 상호작용, 사회·경제적 혜택 등과 관련한 여러 요소를 고려해야 한다는 사실이 강조되어 왔으나, 가용한 정보 및 근거 부족으로 이를 모두 고려하는 데 한계가 있다.

향후 해양공간계획 이행 과정에서 해양 공간이 변화함에 따라 기존 용도구역의 유지와 관련한 여러 현안이 발생할 것으로 예상된다. 이러한 상황에서 합리적인 정책의사결정을 지원할 수 있는 과학적인 분석 기술과 정보가 마련되어야 한다. 해양공간계획의 실효적 이행을 위해서 지자체와 담당기관의 역할이 중요하며, 이를 위해서는 다양한 분석도구의 활용이 필수적이다. 현재 지자체의 해양공간관리 역량이 부족하여 이행이 어렵다는 문제점이 있으며, 이를 해결하기 위해서는 관련 지자체 담당자와 이용자들이 해양공간의 특성을 파악하고 분석할 수 있는 기술이 필요하다. 과학적 정책지원 수단의 개발과

활용을 통해 정부와 지자체의 의사결정을 지원하는 것이 필요하며, 이를 통해 정책의 실효성과 계획의 집행력을 강화할 수 있을 것이다.

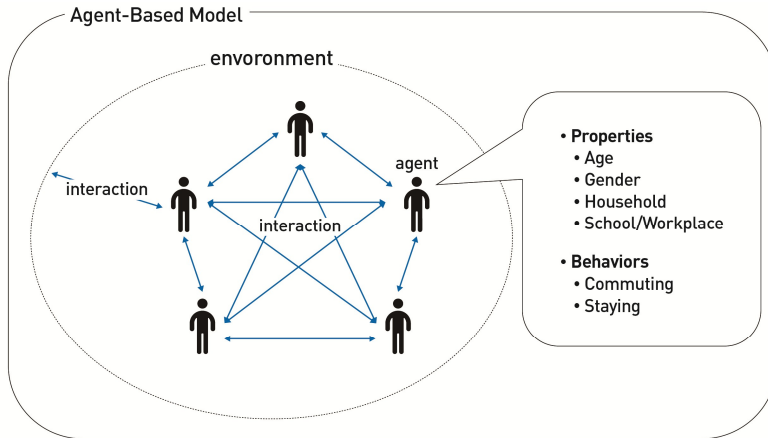
2. 행위자기반모형 이론 및 적용 사례

1) 이론적 배경 및 방법론적 특징

시뮬레이션 방법론은 모델을 이용하여 시간순으로 현상을 모의하는 것으로, 기계, 화학 등 미시적인 현상 및 사회·경제와 같은 비교적 거시적인 현상 등 대상의 규모와 무관하게 특정 조건의 변화가 복잡한 상호작용을 거쳐 어떤 결과를 야기하는지 진단하는 것을 목적으로 한다. 이 연구의 대상인 해양공간정책을 예로 시뮬레이션을 수행한다면, 먼저 다양한 인간활동과 환경·생태계가 상호작용하는 현재의 상태를 어느 정도 현실적인 형태로 요약한 모델을 구축한다. 이후 모델을 구성하는 일부 요소를 기존과 다르게 직접 수정하거나 정책 및 규제 등 간접적으로 영향을 주는 요소를 추가하여 모델이 모의하는 상태가 어떻게 변화하는지 분석함으로써 해양공간정책의 효과를 예상할 수 있다.

시뮬레이션 방법론 가운데 ABM은 행위자(agents)와 환경(environment)으로 구성되며, 핵심 구성요소인 행위자는 특성과 행위로 정의되며, 시뮬레이션 운영을 통해 영향을 받는다. 행위자는 시간의 흐름에 따라 사전에 정의해둔 의사결정 규칙에 따라 다른 행위자 및 환경의 상호작용을 통해 다양한 행위를 수행한다. 일반적으로 if-then-else 구조로 정의하는 상호작용 규칙은 학습과 적응을 통해 진화할 수 있으며, 각 행위자에게 다른 방식으로 적용될 수도 있다(Crooks et al., 2018).

Ⅱ 그림-2. ABM의 구성요소 Ⅱ



자료: 조성진 외(2022), p. 70 (그림 3-1)

일반적으로 시뮬레이션은 시스템에 투입되는 외생변수(독립변수)와 시스템의 상태를 나타내는 상태변수, 그리고 시스템에서 산출되는 내생변수(종속변수)로 구성되는 수학적 모형(analytical model)을 이용한다. 일반적으로 분석적 모형은 시스템의 구성요소 및 상태가 단순한 경우에 현상의 속성을 설명하는 데 유용하지만, 구성요소 간 상호작용 방식이 복잡하고, 비선형적이며, 불연속적인 경우에 적용하기 어렵다는 한계점이 있다. 한편, ABM은 개별 행위와 상호작용을 함께 모델링하여 시공간 차원에서 동적으로 비선형적 패턴을 재현하며, 여러 활동과 환경·생태계의 특성을 잘 반영한다(한규현, 2007). 기존 시뮬레이션 방법과 달리 ABM은 행위자의 활동 방식과 목적, 행위자 간 상호작용 규칙을 사전에 정의하여 모델링하므로, 인간의 활동이나 상호작용이 발생하는 복잡한 사회 현상을 규명하는 데 적합하다. 또한 분석적 모형은 전체 시스템과 시스템 구성요소를 각각 변수로써 구분하여 분석하는 반면에, ABM은 동시에 고려함으로써 시스템과 구성요소 간의 영향 관계 혹은 상호작용을 규명하여 현상을 더욱 현실적으로 분석할 수 있다(이상엽·이기현, 2015). ABM의 또 다른 방법론적 특징으로 동일한 모형을 적용한 경우에도 분석 결과가 매번 다르게 나타날 수 있다. 이는 모형의 환경에 위치하는 행위자가 일정한 활동 규칙을 따르지만 다소 무작위적으로 행동하고, 전후에 주변 환경과 다른 행위자와 특정 방식의 상호작용을 통해 국지적 변화를 일으키기 때문이다.

또한 미시적, 동적, 상향식 모형 등의 특성을 지닌다. 따라서 ABM은 실 세계의 개별 행위에 내재된 동기를 규칙으로서 구현하는 연역적 방법론에 속하나, 시뮬레이션 결과로 발생하는 창발적 현상이 실제 현상과 어느 정도 유사한지를 밝히는 귀납적 방법론에도 해당한다(Axelrod and Tesfatsion, 2006). ABM과 기타 시뮬레이션 기법의 차이점을 요약하면 다음과 같다(표 1).

■ 표-1. ABM과 기타 시뮬레이션 기법의 차이점 ■

구 분	ABM	기타 시뮬레이션 기법
이론적 기초	자료 의존	이론 의존
접근 방식	귀납적 접근	연역적 접근
모델링 방식	컴퓨터 프로그래밍	수학식
구성원 특성에 대한 가설	이질성	동질성
시간 역동성	동적	정적

자료: Kwon & Silva(2020). p. 172의 자료를 바탕으로 저자 작성

2) 적용 사례 및 시사점

국내외 여러 해양수산정책 분야에서 정책 대안의 효과 및 평가를 위해서 시뮬레이션 기술을 적용하고 있다. 국내에서 금종수·장운재(2004)는 시스템 다이내믹스(System Dynamics: SD) 모형을 적용하여 해양 사고의 원인과 개선책의 요소를 추출하였으며, 수산물 가격 변화에 대한 영향을 모의한 최중두·조정희(2008)는 생물경제학적 정태적·동태적 시뮬레이션을 수행하였다. 은중호(2015)의 연구는 양식 미역 패널 추정 수급 시뮬레이션 모형을 이용하여 일본 엔화 가치 변동에 따른 양식 미역 수급의 변화를 모의하였다. 신재영·이장균·박형준(2020)은 부산항 컨테이너터미널을 통합하여 효율성을 높이는 방안 모색하기 위해 산업 시뮬레이션 소프트웨어(Rockwell Arena)를 이용하였다. 임학수(2022)는 해양환경·연안관리 분야에서 디지털 트윈 플랫폼으로 해양 스마트시티와 해양환경을 구현하여 다양한 목적의 시뮬레이션에 활용할 수 있는 패키지를 구축하였다.

국내 해양수산정책 분야의 시뮬레이션 활용 사례는 공간적 구조화에 대한 고려가 부족하고 대부분 거시적인 개념 모형이 사용되었다. 그러나 해양수산정책 수립과 해역 관리에는 공간적 구조화가 필수적이며, 이는 MSP 이행 지원을 위한 시뮬레이션 개발과

활용 시 고려해야 하는 중요한 사항이다. SimReef·CORSET(Melbourne-Thomas et al., 2011), MarPEM(Bas et al.(2017), POSEIDON(Bailey et al., 2019; Burgess et al., 2020; Lindkvist et al., 2020) 등 의사결정 지원 도구를 제안한 선행 연구들은 해양수산 정책의 효과를 사전에 진단하고, 해양생태계 및 지역사회에 대한 영향을 평가하기 위해 해양 활동에 대한 재현성을 높이는 시뮬레이션도입 필요성을 역설하였다.

육상의 경우 국토계획과 교통, 보건, 생태환경 등 다양한 분야에서 ABM을 활용한 정책 시뮬레이션의 개발 및 활용 사례가 존재한다. 대표적으로 김동한 외(2014)는 ABM을 이용하여 각종 개발정책이 행위 주체에게 미치는 영향을 모의하는 시스템을 개발하며 무분별한 고밀도·난개발의 억제 방안을 모색하였다. 전성제 외(2013; 2014)는 주거지 재생 후 원주민의 재정착률 등 주거지 재생정책의 효과를 모의한 연구를 수행하였다. 박천규 외(2020)는 금리 인상과 주택담보대출비율(LTV) 강화 정책 등 주택정책에 따른 주택구매소비자의 의사결정 변화를 모의하는 데 ABM을 활용하였다. 박수진 외(2015)는 환경정책 분야의 대표적인 ABM 활용 사례로, 환경생태 지역과 보호구역에 대한 효과적인 규제 및 관리정책을 대상으로 모의를 수행하였다.

종합하자면, 몇몇 연구들은 국내외 해양정책 분야의 주요 현안 해결을 위해 시뮬레이션의 활용성에 주목하였다. 그러나 특정 현안에 초점을 맞추지 않고 종합적인 공간관리를 지원하기 위해 범용성과 편의성을 모두 갖춘 의사결정 지원수단의 개발 사례는 제한적이다. 해양공간정책 의사결정 시뮬레이션 모형 개발 시, 중점적으로 고려해야 할 사항은 해양공간정책 의사결정의 과정과 그 결과가 미치는 영향을 재현하는 것이다. 육상 지역의 다양한 정책 분야에서 ABM을 활용한 사례는 다양한 유형의 행위자가 여타 행위자 및 환경과의 상호작용을 통해 의사결정을 수행하는 과정을 모의하는 미시적 접근이 거시적인 창발현상을 현실적으로 재현함에 있어 효과적임을 방증하였다.

부문별 접근보다 공간적·통합적 접근에 초점을 맞춘 해양공간정책의 특성상 MSP이행을 지원하기 위한 시뮬레이션 기반의 과학적 도구는 다양한 공간적 속성을 반영하고, 환경·생태계와 사회·경제적 요소를 통합한 형태로 구축하여야 한다. 연역적·수학적 접근에 기반한 여타 시뮬레이션 방법론은 정책이 시스템에 미치는 영향을 직선적으로 모의하거나 공간적 파급효과를 재현하기 어렵다는 한계점이 있다. 따라서 또한 복잡성과 불확실성 문제를 고려하여 데이터 기반의 적합한 연구 방법론을 중심으로 시뮬레이션

개발 및 활용 방안을 검토할 필요가 있다. 육상지역의 사례는 행위자기반 시뮬레이션이 해양 정책의 다양한 파급효과를 예측하고 적절한 의사결정을 유도하는 데 효과적일 수 있음을 시사하며, 이를 통해 ABM이 본 연구에 적합한 방법론임을 확인할 수 있다.

III. 정책 현안 및 기술 활용

1. 해양공간계획 시뮬레이션 수요조사

시뮬레이션 기술은 MSP의 수립과 이행 시 이해관계자 의견 수렴 과정에서 발생하는 문제를 모의하는데 유용할 것으로 판단된다. 이와 관련된 해양공간계획 관련 담당자들의 해양공간계획 제도 인식 및 기술 요구 사항을 파악하기 위해서 설문조사를 실시하였다.

1) 설문조사 개요

설문조사는 2022년 6월 중에 이메일을 통한 온라인 방식으로 실시하였다. 해양수산부, 광역지자체, 공공기관 소속 담당자를 대상으로 설문을 배포하였으며, 이 중 설문자료로 부적합한 1명을 제외한 30명의 응답을 토대로 결과를 분석하였다. 응답자는 대부분 해양공간계획 혹은 해양 관련 실무를 담당하는 광역지자체 소속 공무원이었으며, 연안 관리·정비 혹은 해양 환경·생태계 업무를 담당하는 것으로 나타났다. 조사는 해양공간계획 제도에 대한 인식과 시뮬레이션 기술의 인지도, 역할 및 활용 분야, 제약사항 등에 대한 항목을 포함하여 진행되었다. 조사 결과, 응답자들은 해양공간계획 이행 과정에서 해양공간관리 제도 인식 부족과 협의 절차의 어려움을 지적하였다.

■ 표-2. 해양공간계획 시뮬레이션 설문조사 개요 ■

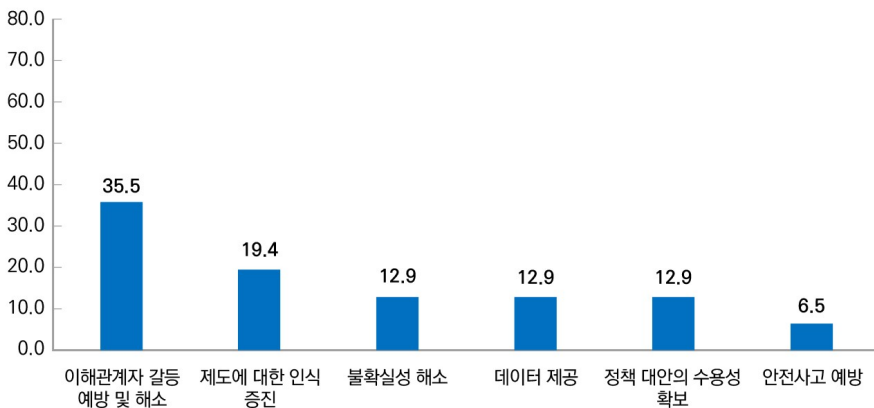
조사 대상	해양공간계획 및 해양 관련 실무 담당자
표본 수	30명
표본오차	최대 허용 표본오차 $\pm 17.60\%$ (95% 신뢰수준)
조사 방법	온라인 조사(이메일 활용)
조사 기간	2022년 6월 16일 ~ 21일

자료: 조성진 외(2022), p. 116 (표 4-1) 저자 재구성

2) 설문 주요 결과

해양공간계획 업무담당자는 시뮬레이션 기술에 대한 인식이 저조한 것으로 나타났으며, 하지만 시뮬레이션 기술의 도입에 대한 찬성은 높았다.⁶⁾ MSP 제도의 운용을 위한 시뮬레이션의 역할에 대한 조사 결과, 갈등 예방 및 해소(35.5%)가 가장 중요하게 여겨졌다. 또한 제도의 인식 증진(19.4%)도 중요하다는 인식이 있으며, 불확실성 해소(12.9%), 데이터 제공(12.9%), 정책 수용성(12.9%)에 대한 수단으로 인식되고 있음을 확인할 수 있다. 조사 결과를 통해 실무자들은 대체로 시뮬레이션 기술이 해양공간계획 지원에 필요한 것으로 인식하고 있었다.

■ 그림-3. 해양공간계획 제도에서 시뮬레이션의 역할에 관한 응답 결과 ■

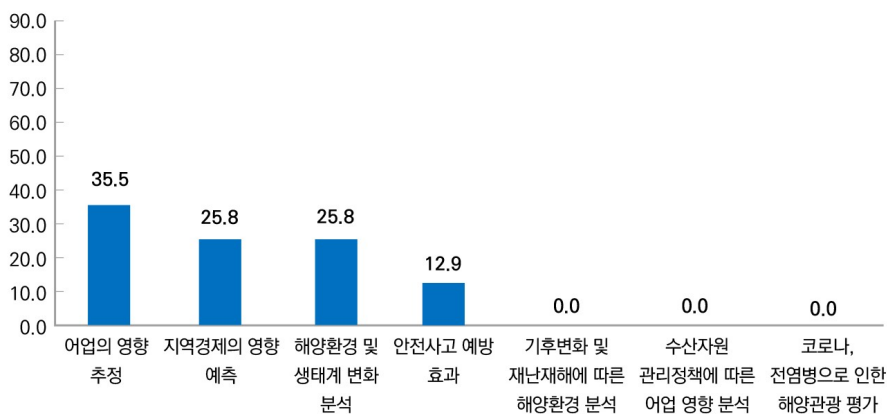


자료: 조성진 외(2022), p. 121 (그림 4-4) 저자 재구성

6) 시뮬레이션 기술의 인지도에 대해 응답자 중 83.8%가 부정 답변, 시뮬레이션 기술의 필요성에 대해 응답자 중 83.9%가 긍정 답변을 나타냄.

해양공간계획 지원을 위한 구체적인 시뮬레이션 기술의 활용 분야에 대한 조사에서는 어업의 영향(35.5%)이 높은 비율로 나타났으며, 이어서 지역경제의 영향(25.8%)과 해양 환경·생태계 변화(25.8%)가 높은 비율로 나타났다. 따라서 시뮬레이션 기술이 조업 활동과 지역 경제에 미치는 영향, 환경·생태계의 변화, 안전사고 예방 등 영역에 활용될 것으로 조사결과 나타났다.

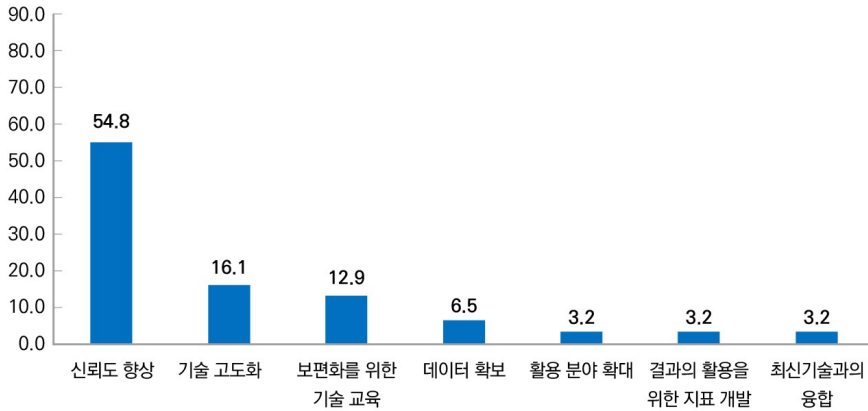
■ 그림-4. 해양공간계획 지원을 위한 시뮬레이션의 활용 분야에 관한 응답 결과 ■



자료: 조성진 외(2022), p. 121 (그림 4-5) 저자 재구성

해양공간계획에 시뮬레이션 기술 적용 시, 결과 신뢰도 문제(51.6%)와 결과의 활용(16.1%), 데이터 한계(12.9%) 등의 제약요인이 있으며, 이를 개선하기 위해 결과 신뢰도 향상(54.8%), 기술 고도화(16.1%), 사용자 교육(12.9%) 등이 필요하다는 조사 결과가 나왔다. 이에 따라 정책적 활용을 위해서는 분석 결과의 신뢰도가 무엇보다 중요하며, 담당자가 활용하기 쉽도록 편의성에 대한 고려가 필요하다는 것을 시사한다. 또한 데이터의 가용성도 중요한 개선사항으로 지적되었다.

■ 그림-5. 시뮬레이션의 기술 적용 시 고려사항에 관한 응답 결과 ■



자료: 조성진 외(2022), p. 123 (그림 4-7) 저자 재구성

2. 해양공간계획 이행 현안 및 시뮬레이션 활용 분야

1) 해양공간계획 이행 현안

먼저, 해양공간의 복잡한 특성을 이해하는데 필요한 자료와 분석 기술이 부족한 실정이다. 현재 대부분의 해양활동 정보는 해안선에 인접한 해역을 중심으로 생산·관리되고 있다. 해양활동의 범위와 강도가 다양하며, 중첩가능하고, 그 활동의 경계는 주관적이다. 실제 해양공간 이용 시에 기존 해양활동과 그 관계를 식별하는 것이 중요하다. 하지만 해양공간에서 인간 활동과 상호 작용의 관계는 아직 완전히 파악되지 않았고, 그 영향 또한 명확히 확인되지 않은 상황이다. 해양공간 이용·개발 시 다양한 해양활동이 복잡하게 얽혀있기 때문에 해양공간계획법 및 관련 법률에 따른 협의 및 인허가 등이 요구된다. 이 과정에서 해양용도구역 내 특정 활동이 기존 용도구역 지정 목적을 달성하는데 도움이 되는지 혹은 인간 활동과 바다의 상호작용과 영향을 미치는지에 대한 정보가 필요한데 제한된 정보로 과학적 의사결정이 어려운 실정이다.

둘째, 지난 관리계획 수립 과정에서 용도구역 지정 등에 대한 다양한 이해관계자들의 미래 수요를 고려한 해양용도구역 지정 요구가 있었으나, 관련 자료와 분석 기술의

한계로 요구 사항 검토에 제약이 있었다. 해양공간계획 수립 시에 계획 수립 시점의 가용한 정보에 의존할 수 밖에 없는 상황으로 미래 수요를 검토하기엔 어려웠다. 경북 사례의 경우, 활동 간 상충이 있는 공간 즉 해양 포유류 서식 공간과 어로 활동 공간의 조정 요구가 있었으나 개별 활동 간 상충 수준에 대한 데이터 부족과 분석의 어려움으로 현 제도적·과학적 여건으로는 이 논의를 구체화하는 데 한계가 있었다.⁷⁾ 국내 해양공간 계획법은 해양용도구역을 정하는 과정에서 지역협의회, 지역위원회, 관계 행정기관 협의, 해양수산발전위원회 심의 등 다양한 논의의 장을 운영하도록 하였다. 그러나 이 과정에서 나타나는 개별 이해관계자의 요구 사항을 공간적으로 확인할 수 있는 시각화 도구가 필요하지만, 계획 과정에서 이러한 도구를 활용한 사례가 없었다.

셋째, MSP 이행 과정에서 용도구역을 조정이 필요한 경우에 인간 활동(혹은 특성 사업·계획)에 따른 해양의 변화와 영향을 사전 평가할 수 있는 과학적 수단이 부재하므로 용도구역에 따른 효과와 영향을 예측할 수 없다. MSP 업무를 담당하는 공무원 및 관련 분야의 전문가를 대상으로 한 설문조사에서는 과학적 수단 활용과 갈등 조율이 개선사항으로 제시되었다.⁸⁾ 따라서 MSP 이행을 지원하기 위해서 미래의 해양 환경 변화 이용 행위의 패턴을 예측할 수 있는 과학적 수단이 필요하다.

2) 해양공간계획 시뮬레이션 활용 분야

해양공간계획 시 이해관계자의 참여와 이들 간에 발생할 수 있는 잠재적 갈등 요소를 진단하고 예방할 수 있는 정책적 메커니즘이 중요하다. 이해관계자 간 해양활동의 이해도와 수용성의 차이를 해소할 수 있도록 시각화와 시나리오 분석 도구의 활용이 필요하다. 시뮬레이션 기술을 통해서 객관적 근거와 투명한 절차 안에서 갈등을 확인하고, 예방할 것으로 기대한다. 앞서 정책 현안을 토대로 MSP 수립 및 이행에서 시뮬레이션 기술의 활용 가능성에 대해서 논의하고자 한다.

7) 경상북도·해양수산부(2022)

8) 최희정 외(2021), pp. 158-172.

(1) 시뮬레이션 기능과 역할

시뮬레이션 기술은 해양공간정책에서 갈등 조정과 공간 분배 결정에 활용될 수 있으며, 시나리오 분석 도구로 개별 이해관계자의 가치를 재현하고, 공간적으로 파악할 수 있는 시각화 도구로 활용될 수 있다. 구체적으로 해양공간계획 이행과정에서 시뮬레이션의 기능과 역할은 다음과 같다.

시뮬레이션은 시스템 내부에서 활동하는 행위자들의 상호작용을 모델링하여 시스템 변화 과정을 모의한다. MSP는 전체 해양생태계와 해양활동을 이해하고 이 과정에서 갈등을 최소화하고 기존 활동을 유지·증진을 위한 합리적 대안을 찾는 방식으로 발전하고 있다. 시뮬레이션 기술(시나리오 기반의 평가와 예측 모델링 기술)을 적용해 해양공간정책의 영향을 동적으로 파악할 수 있다. 또한 해양 활동 간 상호작용과 인과관계, 누적 효과에 대한 데이터를 바탕으로 시뮬레이션 기술을 활용하여 전략적 정보를 얻을 수 있다.

시뮬레이션 기술은 계획 및 의사결정을 위한 의사소통 및 학습 도구로 개발 가능하다. 이를 통해 계획수립권자와 이해관계자는 다양한 활동 간 동적 상호관계, 행위자 간의 상호 의존성, 미래의 해양 활동의 결과를 경험적으로 이해하게 된다. MSP Challenge는 이러한 해양공간계획 시뮬레이션의 예시 중 하나이다.⁹⁾ 시뮬레이션은 정책 대안을 사전에 모의하고, 그 결과를 논의하는 참여 및 소통의 장을 제공하고, ‘실행에 의한 학습’을 유도하여 이해관계자에게 유익한 정보를 제공한다. MSP는 해양의 지속가능한 발전을 위해 여러 가능성을 고려해야 하므로 시뮬레이션 기술이 유용하게 사용될 수 있다.

(2) MSP 내 시뮬레이션 활용 분야

MSP 수립과 이행과정에서 다양한 이해관계자의 의견을 반영하면서, 인간 활동과 바다의 상호작용과 영향을 확인할 수 있는 데이터와 기술이 부재한 상황에서 시뮬레이션 기술은 유용할 것으로 판단한다. 시뮬레이션을 이용하여 기술적 정보를 기초로 통합·전략 정보를 생산하고, 모의 결과를 이용하여 이해관계자 갈등 조정과 과학적 해석을 위한 참고 자료를 제공하는 등의 역할을 수행할 수 있다. 이 기술은 미래 갈등 예방 및 해소를 위한 과학적 도구로 사용될 수 있다. 따라서 시뮬레이션 기술을 효율적으로 활용하기 위

9) MSP Challenge (검색일: 2022.6.20.)

해 구체적인 요구사항과 기능을 도출하고, 모형의 설계 및 개발 방안을 검토하는 것이 필요하다.

해양공간계획과 관련한 시뮬레이션 활용 분야는 다음과 같다.

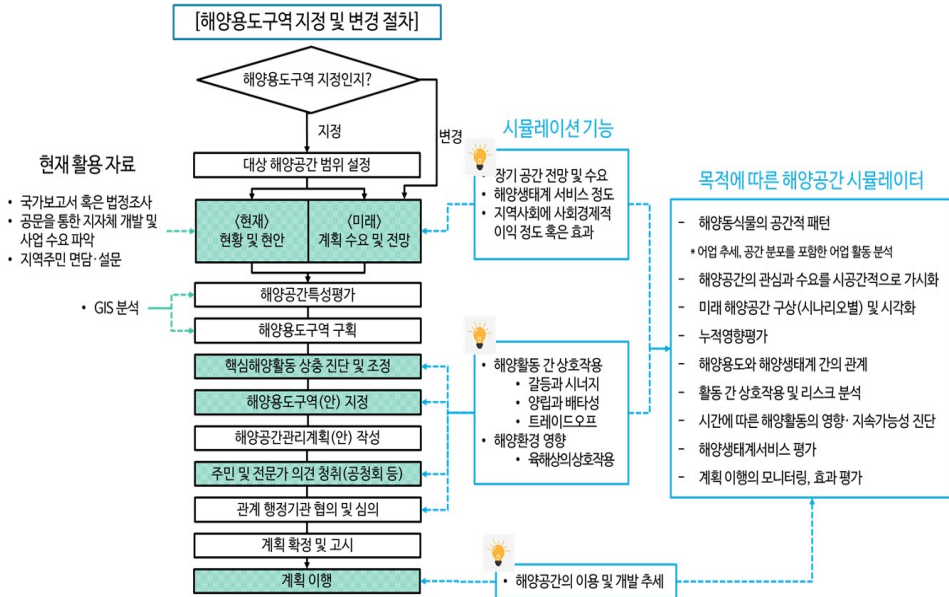
첫째, 해양공간의 이용행위와 환경·생태계 변화 과정을 파악하기 위해 시뮬레이션 기술을 활용할 수 있다. 이를 통해 지자체의 관리계획 수립과 용도구역 관리를 위한 예측과 분석 업무에 시뮬레이션을 적용할 수 있다. 이를 위해서는 용도구역 지정 및 관리의 효과, 행위와 환경과의 상호작용, 시나리오 구성 등을 고려하여 이론적 근거와 충분한 자료를 확보한 후 시뮬레이션 분석을 수행하고, 분석 결과는 보고서와 지도 형식으로 제공해야 한다.

둘째, 해양공간을 이용하는 새로운 계획과 개발사업의 적합성협의 시, 시뮬레이션 기술을 활용하여 지역경제와 해양 환경·생태계 부문에 대한 영향을 평가할 수 있다. 이를 위해서는 높은 데이터 요건을 충족시켜야 하며, 해양을 이용하는 사업별 정교한 자료와 시나리오를 통해 시뮬레이션을 개발하여야 한다.

셋째, 해양공간계획의 모니터링 및 성과 평가를 지원하기 위해 시뮬레이션 기술을 활용할 수 있다. 이를 위해서는 모니터링 대상을 정의하고 시나리오를 구성하여 평가지표를 이용하여 시뮬레이션 결과를 비교 검토하고, 그 결과를 출력하여 성과평가 업무에 활용한다. 해양수산부나 지자체 담당 부서에서 실제 시뮬레이션을 수행할 수 있는 역량 개발이 필요하다.

요약하자면, 시뮬레이션 기술은 해양공간계획 체계에서 다음과 같은 역할과 기능을 기대할 수 있다. 해양용도구역 이용 현황과 미래 계획, 이용 수요 등을 예측하여 해양공간특성평가를 고도화할 수 있다. 시뮬레이션 기술을 이용하여 용도구역 간 상충 요소를 진단하고, 잠재적 갈등 요소를 파악하는 데 활용할 수 있다. 또한, 지역주민과 관련 단체에서 시뮬레이션 기술을 이용하여 정책 대안에 대한 이해를 높일 수 있다.

■ 그림-6. 해양용도구역 지정 및 관리 절차별 시뮬레이션 역할과 기능 ■



자료: 조성진 외(2022), p. 60 (그림 2-12)

IV. 행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 적용 방안

1. 시뮬레이션 설계 방향

1) 적용 범위 및 방식

정책 환경의 변화에 따른 시뮬레이션 분석은 장기적으로 10, 20, 50년 등으로 분석 목적에 맞도록 적용할 수 있으며, 분석을 위한 시간 스케일은 해양 이용행위의 변동 주기와 자료 가용성을 고려하여 월(months) 단위로 지정할 수 있다. 일(days) 단위 분석은 어획량을 포함한 일부 자료의 수집이 용이하지 않으며, 장기간 시나리오의 경우에 모의 분석에 많은 연산 시간과 컴퓨팅 자원이 소모될 수 있다.

해양공간계획의 대상 범위 중 해양 활동이 주로 발생하고 비교적 자료 접근이 용이한 영해 내측으로 공간적 범위를 설정할 수 있다. 또한 시뮬레이션 공간은 일정한 크기의 격자 단위로 구획하여 공간 범위를 설정하는 래스터 방식이 적합하다. 해양 데이터는 대부분 격자 단위로 제공되는 경우가 많으며, ABM을 활용한 시뮬레이션 환경을 구축할 시 일정한 크기의 격자를 적용하는 것이 용이하다. 다만 격자의 크기가 작을수록 대상 객체의 정밀도가 향상되는 반면에 데이터의 저장용량이 커지고 연산속도가 저하될 수 있다.

해양공간계획 이행을 위한 행위자기반 시뮬레이션은 용도구역 지정에 따른 해양 이용 및 환경·생태계의 변화를 미시적 규모에서 추정하기 위한 것이다. 따라서 분석 대상은 이용행위의 공간적 범위가 명확하고, 활동의 지속성 및 유동성이 크며, 사회적인 관심이 많은 어업과 관광, 항행, 환경·생태계 관련 용도구역을 시뮬레이션의 내용적 범위로 설정할 수 있다.

2) 행위자기반모형의 구성요소

해양공간계획 시뮬레이션은 해양공간의 이용과 환경·생태계 측면에서 용도구역의 지정에 따른 영향을 분석하는 것을 목적으로 하므로 시뮬레이션 결과를 통해서 용도구역 적용과 미적용 상태를 비교하게 된다. 예를 들어, 어업활동보호구역의 경우에 대상 공간 내에서 다른 행위보다 우선하여 모델링하여 변화 과정을 모의하고, 어류 생태계와 관광, 항행 등 타활동과의 관계를 모델링하여 용도구역 지정에 따른 영향을 간접적으로 분석하게 된다. 향후 실효성 있는 정책 분석을 위해서 개별 활동 및 상호작용 모델링에 대한 정교한 이론 및 고도화된 모형을 적용할 필요성이 있다.

ABM의 행위자는 대상 시스템의 기본 구성요소이며, 시뮬레이션 환경에서 각 행위자는 목적에 따라 자율적으로 활동하고, 상황에 따라 다른 행위자 및 주변 환경과 상호작용을 수행한다. 이러한 맥락에서 본 연구에서 제안하는 ABM을 활용한 시뮬레이션은 용도구역의 정책 효과를 재현하기 위해서 각 용도구역의 이용 주체별로 행위자 그룹을 구성하는 것이 적절하다.

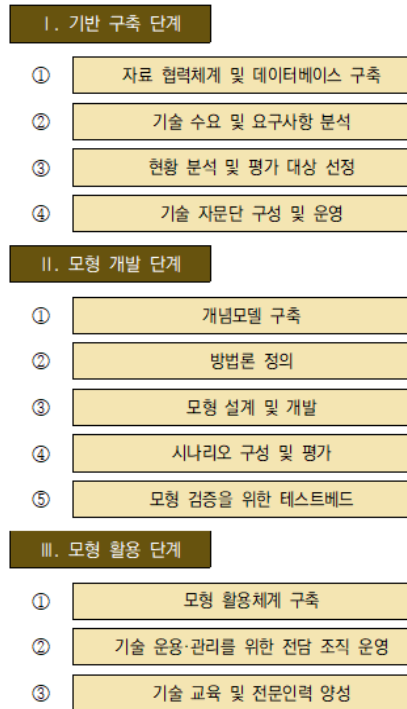
2. 시뮬레이션 개발 로드맵 및 활용체계

1) 시뮬레이션 개발 로드맵

본 연구는 해양공간계획 이행을 위한 행위자기반 시뮬레이션 기술의 적용 가능성을 평가하고, 설계 방안을 도출하고자 정책 현안과 기술 요구사항을 분석하였다. 이를 토대로 해양공간계획 실무에 적용 가능한 로드맵을 제시하였으며, 기반 구축, 모델개발, 모델 활용 단계로 구성되어 있으며, 각 단계마다 구체적인 수행 방안을 제시하였다.

먼저 기반 구축 단계는 해양공간계획의 시뮬레이션 분석을 위한 자료 확보가 중요하며, 용도구역별 활동, 사회·경제 및 환경·생태계 영역의 다양한 자료를 수집하고 정제하여 데이터베이스를 구축해야 한다. 자료협력체계 구축, 데이터법 제정, 자료 표준화, 생태계 조성 등의 노력이 필요하며, PostgreSQL과 같은 오픈소스를 활용하여 데이터를 저장하고 관리할 수 있다. 다음으로 해양공간계획 시뮬레이션의 개발은 신기술에 대한 제약요인과 요구사항에 대한 분석이 필요하다. 이를 위해 전문가 및 실무자 대상의 수요조사를 통해 기술의 필요성, 역할, 활용 분야 등을 파악하고, 기능적 및 성능 요구사항을 도출하여 시뮬레이션의 구현 기능과 모의 결과의 신뢰수준을 설계해야 한다. 또한, 실제 업무환경에서 예상되는 어려움과 개선 방안에 대한 의견을 수렴하여 모형 개발 및 활용 방안을 수립해야 한다. 아울러 해양공간계획 시뮬레이션의 적용 대상 정책과 관련된 현황을 파악하고 평가 대상을 선정하는 과정이 필요하다. 전문가, 부처 및 지자체 담당자를 대상으로 자문 및 인터뷰를 통해 구체적인 현안을 파악하고 모형의 타당성과 활용 가능성을 평가하기 위한 대상을 선정한다. 이를 통해 앞으로 시뮬레이션을 개발하고 활용하는 데 필요한 정보를 수집할 수 있다. 해양공간계획 시뮬레이션 기술의 설계와 개발을 위해 전문가와 사용자 그룹의 기술 자문단을 구성·운영한다. 기술 자문단은 모형의 전 단계에서 지속적으로 운영하며, 모형 개발 이후에도 지속적인 기술 보완과 고도화를 위해 상시 운영해야 한다. 전자의 그룹은 시뮬레이션 기술 분야의 전문가로 구성하고, 후자는 해양공간계획 관리 업무를 담당하는 공무원 및 이해당사자로 구성된다.

그림-7. 해양공간계획 시뮬레이션 개발·활용을 위한 로드맵



자료: 조성진 외(2022), p. 243 (그림 6-2)

시뮬레이션 개발 단계는 해양공간계획에 대한 시뮬레이션 개발을 위해 개념 모델링이 필요하다. 개념 모델링은 브레인스토밍을 통해 현상의 구성요소와 관계, 그리고 시공간 및 내용 범주를 파악한 후 인과지도¹⁰⁾와 같은 시스템 사고법을 사용하여 도면으로 작성하는 것이다. 이를 위해 용도구역 지정과 핵심 활동에 대한 개념 모델을 작성해야 한다. 모형을 개발하기 위해 구체적인 방법론을 선택하는 과정이 필요하며, 개념모델을 기반으로 모형 개발을 위한 방법론을 선별한 후 특성, 장단점, 요구사항, 산출물 등을 검토하여 최종 방법론을 선택한다. ABM을 구현하기 위해서는 ODD 프로토콜을 이용하여 모형의 목적, 이론, 구성요소 등을 정의한 후, AnyLogic, NetLogo와 같은 개발도구나

10) 인과지도(causal-loop map)는 전체 시스템을 구성하는 요소 간의 원인과 결과 관계를 순환적 피드백 구조로 나타낸 개념도

C++, Python, Java와 같은 컴퓨터 언어를 사용하여 모형을 개발한다. 다음은 시뮬레이션을 통해서 특정 상황에 대한 가능한 결과를 예측하기 위한 시나리오 분석을 수행하는 과정이다. 시나리오 준비, 환경 분석, 시나리오 작성, 결과 평가의 절차를 따르는 시나리오 분석은 대상 그룹과 시공간 범주를 설정하고, 이해당사자와 영향요인을 고려하여 시나리오 환경을 분석한다. 이어서 시나리오 동인 분석, 대안 추정, 환경요인 조합을 통해 시나리오를 작성하고, 시나리오 평가를 통해 전략 수립 및 의사결정 과정에 활용한다. 시뮬레이션 모형의 타당성과 신뢰성을 검증하기 위해 다양한 환경에서의 테스트베드를 설정해야 하며, 테스트베드를 선정하기 위해서는 모형의 평가 대상을 고려해야 한다. 또한, 테스트베드를 선정하기 위해서는 해당 지역의 자료 가용성과 관련 현안 등을 고려해야 하며, 이번 연구에서는 연안 지역에 위치한 광역시·도를 대상으로 한다.

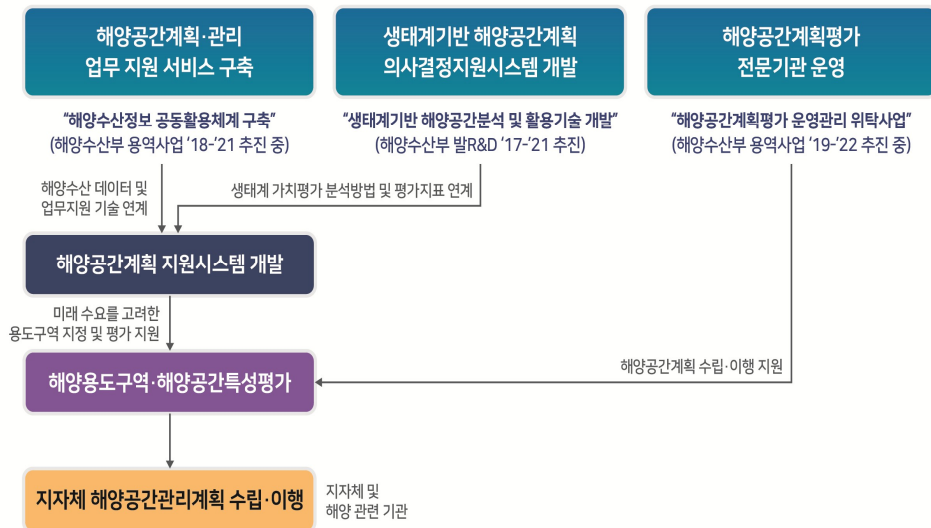
모형 활용 단계는 시뮬레이션 기술을 개발하고 운영하는 것 외에도, 정책 실무에 효과적으로 활용하기 위한 활용체계를 구축하는 것이 필요하다. 국내 전문가들은 시뮬레이션과 같은 기술이 실제 정책 활용에 있어서 데이터의 가용성 및 모형의 신뢰도 외에도 기술 난이도와 정책 실무와의 연계 가능성 등이 제약 요인으로 작용할 수 있다. 따라서 해양수산부와 지지체 담당자가 시뮬레이션 기술을 정책 업무에 활용하기 위해서 관련 기술을 업무에 반영하도록 법제도를 마련해야 한다. 해양공간계획 정책 의사결정을 시뮬레이션 기술로 지원하기 위해서는 해당 기술의 지속적인 운영과 관리가 필요하다. 이를 위해 전담 조직을 설치하고 운영해야 한다. 전담 조직은 해양공간계획을 수립하고 관리하는 주무 부처인 해양수산부에서 설립하며, 관련법에 근거해 업무를 수행한다. 이 조직은 해양공간계획 수립과 해양 이용·개발 사업의 적합성 업무를 수행하는 해양공간계획·평가 전문기관으로 설립될 수 있다. 해양공간계획 시뮬레이션 기술의 사용을 위해서는 정책 실무자들에 대한 기술 교육과 전문인력 양성이 필요하며, 이를 위해 산·학·연 연계 프로그램과 대학원 강의를 활용하는 것이 중요하다.

2) 시뮬레이션 활용체계

해양공간정책의 수립·이행을 지원하기 위해 시뮬레이션 기술이 활용될 수 있으며, 시뮬레이션은 미래 해양 활동을 예측하고, 대안별 영향을 진단할 수 있는 과학적 수단으로서 역할을 수행한다. 시뮬레이션의 개발과 활용을 효율적으로 하기 위한 관련 법제도

의 준비가 필요하다. 예를 들어 관련 법령에서 MSP 과정에서 시뮬레이션 기술에서 제공하는 논의 자료를 참고하도록 규정하고, 해양수산 빅데이터플랫폼 및 자료 생산 기관에서 시뮬레이션에 필요한 자료를 협조할 수 있도록 명시해야 한다.

■ 그림-8. 해양수산부 기존 사업 및 지자체 업무 연계 ■



자료: 조성진 외(2022), p. 254 (그림 6-7)

해양공간계획의 시뮬레이션 기술은 해양공간의 이용과 개발에 따른 환경 및 생태계 영향을 모의하는데 활용될 수 있다. 이를 위해 해양수산물정보 공동활용체계를 통해 관련 서비스 제공을 목표로 하고, 해양생태계 가치평가를 통해 시뮬레이션 기술과 연계할 수 있을 것으로 판단된다.

해양공간계획 시뮬레이션을 적절하게 활용하기 위해서 여러 시의성 및 신뢰도 있는 데이터가 필요하며, 이를 위해 해양수산부 및 관계 기관에서 서비스하는 데이터시스템과 연계되어야 한다. 대표적인 예로 시뮬레이션과 연계 가능한 시스템은 해양수산부에서 운영하는 해양수산물정보 공동활용체계와 국립해양조사원의 포털사이트(공유해 및 개방해 등)가 있다. 이들 데이터시스템과 연계는 해양공간계획 시뮬레이션을 통해 정책 업무의 효율성을 높임과 동시에 해양수산부 데이터시스템의 활용도를 개선할 수 있는 방안이다.

해양공간계획 지원을 위한 시뮬레이션 기술은 해양수산부 및 지자체의 업무를 직접 지원하기 위해 발전시킬 수 있으며, 이를 위해 해양공간계획 지원시스템을 구축한다. 이 시스템은 용도구역평가모듈을 포함하며, 데이터베이스, 인터페이스, 분석결과 출력 등의 기능을 제공한다. 또한, 가시화 기능, 대시보드, 요구사항 반영 기능 등을 구현하여 실시간 모니터링이 가능한 시스템을 설계하고 개발한다.

■ 그림-9. 해양공간계획 시뮬레이션 활용: 해양용도구역 관리 ■



자료: 조성진 외(2022), p. 252 (그림 6-5)

V. 요약 및 결론

본 연구는 해양공간계획의 이행 지원을 위해 행위자기반 시뮬레이션 적용 방안을 도출하기 위해서 문헌조사, 전문가 자문, 인터넷설문 등 다양한 방식으로 정책 현안 및 기술 수요 분석을 수행하였다. 먼저, 국내·외 문헌조사를 통해 해양공간계획 제도의 현안 및 시뮬레이션 적용 가능성에 대해 검토하였다. 이어서 기술 적용 사례를 검토하여 시뮬레이션 기술의 활용 분야와 개발 방식, 이용 동향을 파악하여 시뮬레이션 개발과 활용에 있어서 고려사항을 도출하였다.

해양수산부와 광역 지자체의 해양공간 관리 담당자를 대상으로 시뮬레이션의 필요성과 역할, 제약사항 등을 파악하기 위해 설문조사를 수행하였다. 조사결과, 시뮬레이션 기술의 필요성에 대해 높은 지지를 나타내었으며, 갈등 해소와 제도 인식을 중요한 역할로 인식하고 있다. 어업 영향, 지역경제, 환경 영향 순으로 시뮬레이션의 적용 분야를 제안하였다. 마지막으로, 시뮬레이션 결과의 신뢰도와 난이도를 개선하기 위한 역량강화 등을 개선사항으로 언급하였다.

해양공간계획 제도의 현안 및 시뮬레이션 요구사항 분석을 토대로 행위자기반 시뮬레이션 모형의 적용범위와 구성요소에 대한 설계 방향을 제안하고, 해양공간계획 시뮬레이션 개발을 위한 로드맵과 활용체계에 대해 논의하였다. 본 논문에서 제안한 시뮬레이션 모형의 설계 방향, 개발 로드맵 및 활용체계를 참고하여 실제 해양공간계획의 이행을 지원하기 위한 행위자기반 시뮬레이션을 개발해야 한다. 이를 통해 실제 상황을 모의하고, 해양공간계획 이행 시 효과적인 의사결정을 돕는 도구로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

투고일	2023. 05. 04
1차 심사일	2023. 06. 07
게재확정일	2023. 06. 28

■ ■ 참고문헌

1. 경상북도·해양수산부. 2022. 「경상북도 해양공간관리계획」 (2022.6.30., 해양수산부 고시 제2022-96호, 경상북도 고시 제2022-187호)
2. 금중수·장운재. 2004. 「SD법을 이용한 해양사고 예방의 정책대안 분석」. 『해양환경안전학회』, 제10권 제2호, pp. 17-22.
3. 신재영·이장균·박형준. 2020. 「시뮬레이션을 활용한 부산항 컨테이너터미널 통합운영 효과 분석」. 『한국항해항만학회지』, 제44권 제6호, pp. 477-487.
4. 은종호. 2015. 「양식 미역 패널추정 수급시뮬레이션모형을 활용한 엔화가치 변동에 따른 수급 변화 분석」. 제주대학교 대학원 박사학위 논문.
5. 임학수. 2022. 「해양스마트시티 디지털 트윈 플랫폼 시제품 개발」. 『한국연안방재학회지』, 제9권 제1호, pp. 103-111.
6. 조성진·강전영·박재영·최희정·남정호. 2021. 「해양공간 정책시뮬레이션 기술 개발·현황 및 도전과제」. 『한국해양환경·에너지학회 학술대회논문집』, pp. 1689-1690.
7. 조성진·최희정·임종서·이혜영·김선미(한국해양수산개발원). 2022. 「행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 개발 연구」.
8. 최중두·조정희. 2008. 「자유어업에서의 가격변화 효과 측정: 이론적 접근과 시뮬레이션 분석」. 『해양정책연구』, 제23권 제1호, pp. 219-235.
9. 최희정·이혜영·조성진·임종서·김선미(한국해양수산개발원). 2021. 「해양공간계획 집행체계 고도화 방안 연구」.
10. 한규현. 2007. 「복잡계 (Complex Systems) 란 무엇인가?」 『Nuclear industry』, 제27권 제3호, pp. 56-61.
11. 해양공간계획법(2021.1.5., 법률 제17857호)
12. 해양수산부. 2019. 「해양공간특성평가 지침」 (2019.6.12., 해양수산부 고시 제2019-76호)
13. Axelrod, R. and Tesfatsion, L. 2006. “Appendix AA guide for newcomers to agent-based modeling in the social sciences.” Handbook of computational economics, Vol.2, pp. 1647-1659.
14. Bailey, R.M. et al. 2019. “A computational approach to managing coupled human-

- environmental systems: the POSEIDON model of ocean fisheries.” *Sustainability Science*, Vol.14 No.2, pp. 259-275.
15. Burgess, M.G. et al. 2020. “Opportunities for agent-based modelling in human dimensions of fisheries.” *Fish and Fisheries*, Vol.21 No.3, pp. 570-587.
 16. Crooks, A. et al. 2018. *Agent-based modelling and geographical information systems: a practical primer*, Sage.
 17. Lindkvist, E. et al. 2020. “Navigating complexities: agent-based modeling to support research, governance, and management in small-scale fisheries.” *Frontiers in Marine Science*, Vol.6, <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00733>.
 18. Melbourne-Thomas, J. 2011. “Coupling biophysical and socioeconomic models for coral reef systems in Quintana Roo, Mexican Caribbean.” *Ecology and Society*, Vol.16 No.3, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04208-160323>.
 19. Topping, C., and Petersen, I.K. 2011. Report on a red-throated diver agent-based model to assess the cumulative impact from offshore wind farms, Danish Centre for Environment and Energy.
 20. 해양공간통합관리정보시스템, <https://www.msp.go.kr/main.do> (2023년 4월 27일)
 21. MSP Challenge. <https://www.mspchallenge.info> (2022년 6월 20일)

해양정책연구 논문투고지침

2022. 3. 28. 한국해양수산개발원 국내학술지 편집위원회 의결

1. 발간목적 및 간기

가. 해양정책연구(Ocean Policy Research)는 한국해양수산개발원의 공식 학술지로서 해양수산 인문·사회과학 분야에서 이루어진 창의적인 연구를 게재하며, 기타 관련된 논문은 편집위원회의 결정에 의하여 게재할 수 있다.

나. 해양정책연구는 연 2회 발간하며, 발간일은 각각 6월 30일과 12월 31일로 정한다.

2. 학술지 연구윤리

가. 다음과 같은 연구부정행위가 있는 논문은 게재하지 않으며, 관련 세부사항은 한국해양수산개발원 연구윤리규칙에 따른다.

- 1) “**위조**”는 존재하지 않는 데이터 또는 연구결과 등을 허위로 만들어내는 행위를 말한다.
- 2) “**변조**”는 연구과정 등을 인위적으로 조작하거나 데이터를 임의로 변형·삭제함으로써 연구내용 또는 결과를 왜곡하는 행위를 말한다.
- 3) “**표절**”이라 함은 타인의 아이디어, 연구내용·결과 등을 정당한 승인 또는 인용 없이 도용하는 행위를 말하며, 자신의 이전 저작물의 일부를 이후 자신의 저작물에서 출처를 밝히지 않고 다시 사용하는 “중복게재”와 자신의 이전 저작물과 동일 또는 실질적으로 유사한 저작물을 선행 저작물의 존재 사실을 밝히지 않은 채 다시 사용하는 “이중게재”등을 포함한다.
- 4) “**부당한 논문저자 표시**”는 연구내용 또는 결과에 대하여 공헌 또는 기여를 한 사람에게 정당한 이유 없이 논문저자 자격을 부여하지 않거나, 공헌 또는 기여를 하지 않은 자에게 감사의 표시 또는 예우 등을 이유로 논문저자 자격을 부여하는 행위를 말한다.
- 5) 기타 학계에서 통상적으로 용인되는 범위를 심각하게 벗어나는 행위

나. 연구부정행위 발견 시 향후 2년간 해양정책연구 투고를 금지한다.

3. 원고 제출

- 가. 해양정책연구에 논문을 투고하고자 하는 경우, 모든 저자는 먼저 해양정책연구 온라인관리시스템(<https://kmi.jams.or.kr>)에 회원으로 가입하여야 한다.
- 나. 원고는 온라인으로 제출한다.
- 다. 투고지는 논문 외에 별도의 투고신청서를 첨부 등록하거나 편집위원회(journal@kmi.re.kr)에 제출하여야 한다.
- 라. 본 논문투고지침에 부합되지 않는 원고는 접수하지 않는다.

4. 원고 작성

가. 일반사항

- 1) 원고는 맞춤법과 문법에 맞게 한글 또는 영문으로 작성한다.
- 2) 원고 분량
영문초록, 본문, 참고문헌, 표나 그림 등을 포함한 총 페이지 수는 한글은 20쪽 이하, 영문은 6,000단어 이하, 영문 초록은 200단어 내외로 작성한다. 부득이 이를 초과하는 경우에는 그 사유를 편집위원회에 적절히 소명하여야 한다.
- 3) 원고 편집
원고는 A4 용지에 한글 또는 MS Word로 작성하고, 서체는 신명조, 글자크기는 11포인트, 줄간격은 180%로 작성한다(기타 편집양식은 샘플 원고를 반드시 참조).
- 4) 약어 사용
영문 약자를 사용할 때는 처음 사용할 때에 단어 전체를 표기하고 괄호 안에 약어를 제시한다. 단, 논문제목에는 약어를 사용하지 않는다.
- 5) 띄어쓰기
괄호()를 사용할 때의 띄어쓰기는 괄호() 앞에 영문이나 숫자가 올 때는 띄어쓰고, 국문이 올 때는 붙여서 쓴다. 괄호() 다음에 오는 조사는 붙여서 쓴다.

나. 원고의 구성

- 1) 원고는 논문제목(국영문), 저자이름(국영문), 초록(영문), 주제어(영문, 5개 이상),

- 본문, 참고문헌의 순으로 구성한다.
- 2) 영문초록은 200단어 이내로 기술한다.
 - 3) 목차별 대소번호는 다음의 예에 따른다
예) I. > 1. > 가. > 1) > 가) > (1) > (가) > ①
 - 4) 본문의 외국어, 한자이름 등은 가능한 한 외래어 표기법에 근거한 한글로 표기하고 첫 번째에 한하여 한글 옆 괄호 속에 원어로 기재한다.

다. 인용표시

1) 원칙

구두, 전자물, 인쇄물 등 그 형태를 불문하고 이미 공중에 발표된 것을 논문의 일부로 삼을 경우, 반드시 그 대상을 밝혀야 한다.

2) 각주

주석은 각주를 원칙으로 한다. 각주에서 인용 문헌이나 자료를 밝힐 때에는 저자명, 발행연도, 쪽범위 등 기본적인 것만 기록하고, 상세 내용은 참고문헌 목록에서 밝힌다. 선행연구 전반을 소개하는 등 피인용문헌의 전부를 대상으로 하는 경우에만 내주를 사용한다.

<기본형식>

저자명(발행연도), 쪽범위.

<예시>

김철수·홍길동(2010), p. 100.

Mankiw, Romer and Weil(1992), pp. 400-401.

R. McCauley(2006), pp. 41-54. 재인용: 송원호 외(2007), pp. 1-5.

3) 참고문헌

- (가) 본문에 인용된 문헌은 반드시 참고문헌 목록에 포함되어야 하며, 본문에 인용하지 않은 문헌을 참고문헌으로 표기하여서는 안 된다. 독자에게 참고용으로 제시하고 싶은 문헌과 자료는 ‘관련자료’로 분류하여 표기한다.

- (나) 저자가 복수일 경우 국문자료는 중점을 써서, 영문자료는 반점과 ‘and’를 써서 나열한다. 동양서의 경우 국문자료와 같다. 각주에서는 해당 자료의 쪽범위까지 제시하는 것이 원칙이며, 참고문헌 목록에서 쪽범위는 생략한다.
- (다) 같은 저자가 같은 연도에 낸 문헌이 여러 개일 때에는 제목 첫 글자의 가나다순 또는 알파벳순으로 정리하고, 발행연도 뒤에 알파벳 a, b, c를 붙여서 구분한다. 본문 내 인용 및 각주에도 동일하게 쓴다.
- (라) 참고문헌 목록 기재는 국내자료, 동양서, 서양서, 온라인 자료의 순서로 한다.
- (마) 표기법은 다음과 같다.

<기본 형식>

국문자료 : 저자명. 발행연도. 「논문제목」. 『책제목』, 권호, 발행처.
 영문자료 : 저자명. 발행연도. “논문제목.” 책제목, 권호, 발행처.
 온라인자료 : 저자명. 발행연도. 자료명. 웹페이지 주소(인용일자).

<예시>

- 김철수·홍길동. 2010. 「물동량 증가 둔화시대와 항만정책 방향」. 『월간 해양수산』, 제261권, 한국해양수산개발원.
- 김형태. 2008a. 「우리나라 항만운영업체의 경쟁력 강화 방안」. 우리나라 항만운영업체의 글로벌화 전략 세미나 자료. 한국해양수산개발원. (10월 2일)
- 김형태. 2008b. 『글로벌 항만투자의 실효성 제고 방안』. 한국해양수산개발원.
- 송원호 외. 2007. 『원화 국제화 추진에 따른 장단점 비교와 정책적 시사점』. 대외경제정책연구원.
- 『조선일보』. 2006. 「국제 유가 하락 언제까지」. (1월 20일)
- Curley MAQ, Moloney-Harmon PA, editors. 2001. Critical care nursing of infants and children. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer and David N. Weil. 1992. “A Contribution to the Empirics of Economic Growth.” Quarterly Journal of Economics, 107, MIT Press.

McCauley, R. 2006. "Internationalising a currency: the case of the Australian dollar." BIS Quarterly Review.

Stuart, G. Principles and practice of psychiatric nursing. 9th ed. Kim SS, Kim KH, Ko SH, translator. 2008. Philadelphia, PA: Mosby.

한국무역협회. 2013. 무역통계. <http://www.kita.net> (2013년 9월 1일)

※ 기타 편저, 번역, 편역 문헌 등은 위의 예를 참고하여 적절히 표기한다.

5. 논문 심사

논문의 심사절차는 한국해양수산개발원 학술지발간규칙에 따른다.

■ 부칙

제1조(시행일) 본 규정은 해양정책연구 편집위원회의 의결을 거쳐 해양정책연구 홈페이지에 게시된 날로부터 시행한다.

논문 투고 동의서

〈논문제목〉

- 국문 :
- 영문 :

모든 저자들은 한국해양수산개발원에서 발행하는 학술지 「해양정책연구」에 위 논문 게재를 신청하면서 다음의 사항에 대하여 동의합니다.

- 아 래 -

1. 본인이 투고한 논문은 다른 학술지에 게재 혹은 출판된 적이 없는 논문입니다.
2. 본인이 투고한 논문이 귀 학술지에 게재된 후 표절로 판명되거나 다른 학술지에 게재된 논문으로 확인된 경우 귀 학술지의 조치에 따르겠습니다.
3. 저자들은 본 논문에 실제적인 공헌을 하였으며 최종 원고의 내용에 동의합니다.
4. 공동논문의 경우 저작권법 규정에 따라 저자 전원의 합의에 의해 대표저자를 결정하였음을 확인합니다.
5. 본인은 위 논문이 「해양정책연구」에 게재될 경우, 본 논문에 따른 권리, 이익, 저작권 및 디지털 저작권에 대한 권한 행사를 귀원에 이양합니다.

저자	교신저자 표시	성명	소속	연락처	자필서명
제1저자					
제2저자					
제3저자					
제4저자					
제5저자					

※ 원고 제출 시 위 양식을 작성, 서명하신 후 팩스 또는 이메일 중 택일하여 「해양정책연구」 담당자 앞으로 보내주시기 바랍니다.

(팩스: 051-797-4359 / 이메일: journal@kmi.re.kr).

20 년 월 일

한국해양수산개발원장 귀하

해양정책연구 원고모집안내

해양정책연구는 한국연구재단(KCI) 등재학술지로서 해양·수산·해운물류·항만 정책분야 등의 논문을 수록하고 있는 국내 유일의 해양산업관련 전문 학술지입니다.

1. 투고방법: 해양정책연구 홈페이지(<http://kmi.jams.or.kr>)에서 회원가입 신청과 승인 후 온라인 투고
2. 응모자격: 해운물류, 항만, 해양, 수산 관련 분야의 전문가 및 연구자 등
3. 논문주제: 해양정책 및 환경, 해운·해사·물류, 항만, 수산, 해양관광, 독도 및 해양영토, 북극해 등 해양 관련분야 자유주제
4. 원고마감: 매년 4월 30일(여름호)
10월 31일(겨울호)
5. 문의처: 기획조정본부 성과홍보실
Tel. 051-797-4385
E-mail: journal@kmi.re.kr
6. 집필요령: 해양정책연구 홈페이지 및 한국해양수산개발원 홈페이지(www.kmi.re.kr) 참조

편집위원장 신승식 전남대학교 교수
편집위원 김관수 서울대학교 교수
(가나다 순) 김도훈 부경대학교 교수
김민수 한국해양수산개발원 연구위원
김봉태 부경대학교 교수
김종성 서울대학교 교수
문명재 연세대학교 교수
서영준 경북대학교 교수
우수한 중앙대학교 교수
우종균 동명대학교 교수
최지현 제주대학교 교수

해양정책연구

Ocean Policy Research

제38권 제1호 2023년 여름

1판 1쇄 인쇄 2023년 6월 28일

1판 1쇄 발행 2023년 6월 30일

발행인 김종덕

발행처 한국해양수산개발원

펴낸곳 (주)디자인월드

등록번호 공보사 01615

주소 부산광역시 영도구 해양로301번길 26(동삼동)

전화 051-797-4800

팩스 051-797-4810

www.kmi.re.kr

© 한국해양수산개발원

ISSN 1225-0341

RESEARCH REPORTS

The Meaning of the Right of Innocent Passage in Korean Territorial Sea and Contiguous Zone Act

- Supreme Court Decision 2017Do9982, Decided on May 7, 2021 -

Lee, Jung-won

An Analysis of Exchange Rate Pass-through of Imported Seafood in Korea

Kim, Eun Kyeong · Lee, Heon Dong

An Analysis of Factors Influencing Fishermen's Participation in the Fishing Quota Management System by Fish Species

Sim, Seong Hyun · Jeon, Yong Han

Analysis of the Records and the Standards of Dried Laver in Historical Record Books during the Joseon Dynasty of Korea

Kim, Ji-Hoe · Park, Eun-Jeong

A Common Concern of Humankind and Its Contribution to Solving Marine Plastic

Dan, Ho-Jeong

Analysis of Climate Change Damage to Coastal Fisheries of Korea

- Using the SSP Scenarios -

Kim, Bong-Tae

A Study on the Application of Agent-Based Simulation in Marine Spatial Planning

- Focused on Analysis of Policy Issues and Technical Demands -

Cho, Sung-Jin · Choi, Hee-Jung · Yim, Jong-Seo

Lee, Hye-Yeong · Kim, Sun-Mi