기본연구 2012-13

수산물 수급 위기관리체계 구축을 위한 기초연구

A Basic Study on Establishing the Seafood Supply and Demand Crisis Management System

2012. 12.

류정곤 · 강종호 · 이정삼

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

◆ **보고서 집필 내역**

- 연구책임자
  - 류 정 곤: 제1장, 제5장, 제6장
- 연구진
  - 강 종 호: 제2장, 제3장
  - 이 정 삼: 제4장 1절, 3절
- 외부 집필진
  - 김 도 훈(부경대학교): 제4장 2절, 3절

◆ **산·학·연·정 연구자문위원**

- 성 명 환(한국농촌경제연구원 연구위원)
- 정 기 원(농림수산식품부 수산정책과 사무관)

* 연구자문위원은 산·학·연·정 순임

◆ **연구감리자**

- 신 영 태(한국해양수산개발원 선임연구위원)

머리말

최근 들어 세계적인 수산물 초과수요로 인해서 수산식량 위기를 우려하는 상황이 발생하고 있다. 즉 기상재해로 인한 생산 감소, 인구 증가, 개도국 수산물 수요 증가로 초과수요가 발생하고 있다. 특히 이러한 초과수요는 지구온난화에 따른 각종 자연재해로부터 인위적 재난으로 인한 위기에 이르기까지 복잡한 양상으로 전개되고 있다. 더욱이 피쉬플레이션에 따른 국내 소비자 물가 상승으로 인한 사회문제가 심화되고 있다.

이러한 상황에서 자연적 재해나 인위적 재난이 발생할 경우 사회적 불안과 국내 물가 상승은 전반적인 수산업 발전을 저해할 수 있다. 과거의 수많은 사례에서 볼 수 있듯이 사회적 이슈를 포함한 인위적 재난 발생 시 국내 수산업계의 피해가 속출하였다. 태풍, 적조, 비브리오 패혈증 등 자연재해로 인한 수산물 생산 감소와 소비 위축에 따른 수산업계 피해가 발생하였다. 그리고 후쿠시마 원전사고, 멜라닌 사료사건 등 사회적 이슈로 인한 수산업계의 대응 미흡 및 특정 품목의 피해가 심각하였다.

이에 따라 수산물 안전성 확보, 수산물 수급 및 물가 조절, 업계 피해 최소화 등을 위해 수산물 수급 위기관리체계의 구축이 필요하다. 즉 우리나라 수산물에 대한 안전성을 확보하고 관련 피해업계에 대한 대책 수립이 필요하다. 또한 수산물 수급 및 물가 불안을 조절하기 위한 국가적인 수산물 수급위기관리체계 구축이 필요하다.

그럼에도 불구하고 지금까지 사회적 이슈를 포함한 인위적 재난으로 인한 수산물 수급 위기관리에 관한 연구는 전무한 실정이고, 정부 또한 이에 대한 정책이 대단히 미진한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 국가위기 수준까지는 아니더라도 수산업과 나아가서 국민소비생활에 영향을 미치는 인위적 재난으로 인한 수산물 수급 위기에 관한 관리체계를 구축하기 위해

기초연구를 수행하게 되었다.

본 연구는 수산물 수급 위기관리체계 구축을 위한 기본정보를 제공하여 수산물 수급 및 물가 불안 위기 시 대처능력을 제고하고, 수산물 수급위기로 인한 업계 및 국민생활의 피해를 최소화하는 것을 목적으로 하고 있다. 이를 위해 수산물 수급 실태를 제도 및 현행 정책을 중심으로 분석함과 아울러 인위적 재난이 수산업에 미치는 영향을 수급변화 및 영향에 관한 일반 이론에 입각해 분석하고 말라카이트그린 사고를 사례로 모델을 만들어 실증분석을 하였다. 아울러 실태분석 및 영향분석의 수급 결과를 기초로 수산물 수급 및 물가를 조절하거나 피해를 입은 생산자의 손실을 보전하는 방안을 수립함과 동시에 수급위기 시 대응하는 체제 및 위기관리 대응매뉴얼을 제시하였다.

이 보고서는 한국해양수산개발원 수산연구본부 류정곤 연구위원, 강종호 연구위원, 이정삼 전문연구원이 공동으로 집필하였다. 그리고 부경대학교 김도훈 교수가 외부 집필진으로 참여하였다. 아울러 본 연구의 수행과정에서 한국농촌경제연구원 성명환 박사, 농림수산식품부 정기원 사무관, 우리 원의 신영태 선임연구위원께서 많은 조언을 해 주셨다. 이 지면을 통하여 깊은 감사를 드린다.

2012년 12월

한국해양수산개발원

원 장 **김 학 소**

차 례

Executive Summary ——— i

제1장 서 론 ——— 1

1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
2. 연구방법 및 추진체계 ····· 3
3. 선행연구 검토 ····· 5

제2장 수산물 수급 위기요인 ——— 8

1. 수급 위기요인 ····· 8
   1) 재난 ····· 8
   2) 자연재해로 인한 수산물 수급 영향 ····· 11
   3) 인적 재난으로 인한 수산물 수급 영향 ····· 14
2. 수급 위기 관련 제도 ····· 17
   1) 국가 위기관리 관련법 ····· 17
   2) 「농어업재해대책」(자연재해) ····· 19
   3) 농수산물 위기관리 매뉴얼 ····· 21

제3장 수산물 수급 실태와 위기사례 분석 ——— 26

1. 수산물 수급 실태 ····· 26
   1) 수급구조 ····· 26
   2) 국내 수산물 가격 동향 ····· 32
2. 수산물 수급 위기 사례 분석 ····· 40

1) 말라카이트그린 사태 ····· 40
2) 일본 동북대지진과 원전사태 ····· 42

제4장 인위적 재난으로 인한 수산물 수급 영향 분석 ——— 49

1. 이론적 분석 ····· 49
1) 일반적 접근 ····· 49
2) 수산물 수급 변동 ····· 55
2. MG 파동으로 인한 실증 분석 ····· 58
1) MG 파동 발생과 수급 변화 ····· 58
2) MG 파동 전후 송어 생산량 변화 분석 ····· 61
3) MG 파동 전후 송어 가격 및 수요 변화 분석 ····· 66
4) MG 파동에 따른 송어 생산 파급효과 분석 ····· 71
5) MG 파동에 따른 송어 피해 추정 ····· 83
3. 피해추정 모형 활용 및 시사점 ····· 86
1) 모형의 활용 ····· 86
2) 시사점 ····· 87

제5장 수산물 수급 위기관리체계 구축 정책 방향 ——— 90

1. 수산물 수급 위기관리의 문제점 ····· 90
1) 수급위기 관측 ····· 90
2) RISC-4T 체제 ····· 90
3) 위기대응 매뉴얼 ····· 92
4) 영향분석 및 평가 ····· 93
5) 단계별 대책 ····· 94
2. 수산물 수급 조절 ····· 94

1) 소비감소 대책 ····· 94
2) 공급감소 대책 ····· 95
3. 손실보전 및 산업구조 대책 ····· 97
1) 손실보전 대책 ····· 97
2) 산업구조 대책 ····· 98

제6장 결론 및 정책 제언 ——— 99

1. 요약 및 결론 ····· 99
2. 정책 제언 ····· 100
1) 수산물 수급 위기 관측 시스템 구축 ····· 100
2) 수산물 수급영향 분석 모델 개발 ····· 101
3) 수산물 수급 위기대응 매뉴얼 개발 ····· 102

참 고 문 헌 ——— 103

표 차 례

표 1-1. 수산물 수급 관련 선행연구 ····· 5
표 2-1. 수산 관련 자연재해의 종류 ····· 9
표 2-2. CRED의 인적 재난 구분 ····· 11
표 2-3. 자연 재해로 인한 수산피해 발생 현황 ····· 12
표 2-4. 자연 재해로 인한 원인별 수산피해 발생 현황 ····· 13
표 2-5. 양식생물 대상별 자연재해 피해금액 ····· 13
표 2-6. 자연 재해로 인한 수산피해의 수급 영향 ····· 14
표 2-7. 인적 재난 발생 현황(2009-2011) ····· 15
표 2-8. 인적 재난으로 인한 수산물 수급위기 ····· 17
표 2-9. 우리나라 재난 관련 법 현황 ····· 18
표 2-10. 농림수산식품부의 가축 전염병 매뉴얼 현황 ····· 21
표 2-11. 주요 농축수산물 위기관리 구간 설정 ····· 22
표 2-12. 주요 농축수산물 위기단계별 조치사항 ····· 23
표 2-13. 주요 수산물 위기단계별 조치사항(예시) ····· 24
표 3-1. 수산물 수급의 연도별 추이 ····· 26
표 3-2. 수산물의 수급변동성 분석 결과 ····· 32
표 3-3. 수산물 가격의 변동 추이(2011년 대비) ····· 34
표 3-4. 수산물 품목별 생산자물가지수의 추이(2005=100) ····· 36
표 3-5. 수산물의 가격변동성 분석 결과 ····· 38
표 3-6. 수산물의 품목별 가격변동성 분석 결과 ····· 39
표 3-7. 일본 동북대지진의 피해 규모 ····· 44
표 3-8. 노량진수산시장의 1일 거래량 추이 ····· 46
표 3-9. 천일염 산지 평균가격 현황 ····· 47
표 4-1. 양식 송어 생산량 기초통계량 ····· 64
표 4-2. 양식 송어 생산량 t-test 분석 결과 ····· 64

표 4-3. 양식 송어 생산량 추세 분석결과 ····· 65
표 4-4. 양식 송어 수요량 및 시장가격 기초통계량 ····· 67
표 4-5. 양식 송어 시장가격 t-test 분석 결과 ····· 68
표 4-6. 2000~2011년의 양식 송어 수요함수의 OLS 분석 결과 ····· 69
표 4-7. MG 파동 이전의 양식 송어 수요함수의 OLS 분석 결과 ····· 69
표 4-8. MG 파동 이후 기간 동안의 양식 송어 수요함수의 OLS 분석 결과 ····· 69
표 4-9. VAR 모형 최대 시차수 결정 분석 결과 ····· 78
표 4-10. VAR 모형 분석 결과 ····· 79
표 4-11. 양식 송어 생산량에 대한 예측오차 분산분해 분석 결과 ····· 82
표 4-12. 양식 송어 시장가격에 대한 예측오차 분산분해 분석 결과 ····· 83

그림차례

그림 1-1. 수산물 수급 위기관리체계 연구 체계도 ····· 5
그림 2-1. 재난의 분류체계 ····· 10
그림 2-2. 원인별 환경오염사고 현황(2003-2011) ····· 16
그림 2-3. 농어업재해 피해조사 및 복구지원 체계 ····· 20
그림 2-4. 고등어 위기단계별 가격 ····· 25
그림 2-5. 명태 위기단계별 가격 ····· 25
그림 2-6. 오징어 위기단계별 가격 ····· 25
그림 3-1. 수산물 총공급량 대비 수급 요인의 연도별 비중 ····· 27
그림 3-2. 어패류와 해조류의 연도별 생산 비중의 추이 ····· 28
그림 3-3. 수산물 총공급량 대비 수급 요인 비중(해조류 제외) ····· 29
그림 3-4. 수산물 자급률의 연도별 추이 ····· 30
그림 3-5. 수산물의 연도별 어업별 가격 추이 ····· 33
그림 3-6. 수산물 소비자물가지수의 연도별 추이(2010=100) ····· 35
그림 3-7. 수산물 생산자물가지수의 연도별 추이 1 (2005=100) ····· 36
그림 3-8. 수산물 생산자물가지수의 연도별 추이 2 (2005=100) ····· 36
그림 3-9. 말라카이트그린 사태의 초기 관련 기사 ····· 41
그림 3-10. 말라카이트그린 사태의 시기별 정리 ····· 42
그림 3-11. 일본 동북대지진 및 원전사태의 구조 ····· 43
그림 3-12. 일본 동북대지진 및 원전사태의 피해 진행 ····· 43
그림 3-13. 부산국제수산물도매시장의 일본산 수산물 거래량 추이 ····· 45
그림 4-1. 수요 · 공급 변화 ····· 49
그림 4-2. 9 · 11사태 이후 뉴욕 사무실 공간에 대한 수요 · 공급 변화 ····· 50
그림 4-3. BSE 발생과 소고기 가격 변화 ····· 51
그림 4-4. 수급 변화에 따른 사회후생 변화 ····· 52
그림 4-5. 공급 변화에 따른 사회적 후생 변화 ····· 53

그림 4-6. 수요 변화에 따른 소비자 잉여 변화 ····· 55
그림 4-7. 수산분야 피해로 인한 공급 감소 및 사회적 후생 변화 ····· 56
그림 4-8. 수산분야 피해로 인한 수요 감소 및 사회적 후생 변화 ····· 57
그림 4-9. 수산분야 피해로 인한 생산·수요 감소 및 사회 후생 변화 ····· 58
그림 4-10. 수산식품 파동으로 인한 단기적 피해 분석: 수요 감소 및 생산자 피해 ····· 60
그림 4-11. 수산식품 파동으로 인한 중장기적 피해분석:
생산 및 수요의 감소와 사회적 후생 변화 ····· 60
그림 4-12. 양식 송어 생산량 변화(2000-2011) ····· 62
그림 4-13. MG 파동 전후의 양식 송어 수요곡선의 비교 ····· 70
그림 4-14. 양식 송어 생산에 대한 시장(시장가격변화)의 충격 반응 ····· 80
그림 4-15. 양식 송어 생산에 대한 생산의 충격반응 ····· 81
그림 4-16. MG 파동으로 인한 양식 송어 단기적 피해분석: 생산 피해 ····· 84
그림 4-17. MG 파동으로 인한 양식 송어 중장기적 피해분석:
사회적 후생의 변화 ····· 85

Executive Summary

A Basic Study on Establishing the Seafood Supply and Demand Crisis Management System

1. Purpose

○ By providing information necessary to establish the emergency management system, the study aimed to improve responsive capability in case of price instability and seafood supply and demand crisis as well as to minimize damages to the industry and people's livelihoods.

- The study established the emergency management system to stabilize seafood price and supply and demand crisis caused by domestic and international issues and to minimize damages to the industry.
- It developed a model to estimate damages to the industry and to prepare responsive measures.

2. Methodologies and Feature

1) Methodologies

○ An analysis on preceding research on social issues and collection of ma terials

○ An evaluation of supply and demand crisis management system and pol icies for seafood and others

○ Time series analyses on seafood price determinants and domestic production and consumption which affect seafood supply and demand

○ An empirical analysis on impacts of man-made hazards on seafood supply and demand

2) Feature

○ Based on the results of an analysis on status and impacts, the study prepared measures to stabilize seafood supply and demand and make up for the loss of producers. Moreover, it presented crisis response system and emergency management manuals.

3. Results

1) Summary

○ Governmental responses to disasters follow the emergency management manual under the Framework Act on Management of Disasters and Safety and the National Crisis and Emergency Management Guidelines.

- In case of seafood emergency management, however, only corrective measures are prepared for three kinds of seafood at each crisis stage for their price management. Compared to agricultural products, the emergency management system for seafood is inadequate.

○ In order to assess impacts and implications of seafood supply and demand emergency, the study analyzed “the malachite green case” with a supply and demand model. The results showed that both consumer and producer surplus decreased.

- The impacts on supply and demand occurred over three years but the government offered only governmental purchase and financial supports.

○ As policy direction for the seafood supply and demand emergency man agement/response system, the study suggested supply and demand con trol measures, loss conservation, industrial structural plans and emer gency management/response system.

- The most important measures in case of seafood supply and demand crisis are to accurately diagnose the situation. For that purpose, a rele vant system should be in place to collect information in correct and swift manner.
- A model should be developed to predict price or surplus changes ac cording to different rates of supply and demand.
- A seafood crisis response manual, including supply and demand and other social issues, should be developed under the Framework Act on Management of Disasters and Safety and the National Crisis and Emergency Management Guidelines.

2) Policy contribution

○ The study can be used as the basic material in guiding policy direction for seafood supply and demand crisis management.

3) Expected benefits

○ By providing basic information necessary to establish the seafood supply and demand crisis management system, the study improved responsive

capability to instable seafood prices or supply and demand emergency.

○ It prepared measures to control seafood prices or supply and demand as well as strategies to preserve loss of producers. Moreover, the study contributed to establishing the emergency management/response system prepared for such crisis.

제1장 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

지금의 국가가 직면하는 위기는 전통사회의 그것과 위기의 규모뿐만 아니라 종류와 성질 면에서 사뭇 다르다고 할 수 있다. 즉 현대 사회에서는 매우 다양하고 광범위하게 위기가 발생할 뿐만 아니라 지구온난화에 따른 각종 자연재해로부터 인위적 재난인 사회적 이슈로 인한 위기에 이르기까지 복잡한 양상을 보이고 있다. 따라서 위기의 영향은 한 산업뿐만 아니라 국가의 재난으로 이어지는 경우가 많다. 따라서 국가는 이러한 위기상황이 발생하였을 경우에 그 징후를 빨리 파악하고 대응하지 않으면 안 되는데, 국민의 생명과 재산을 보호하는 것이 바로 국가의 가장 기본적인 의무이기 때문이다.

수산분야는 식량을 생산하는 산업으로서 자연재해로 인한 영향은 말할 것도 없고, 각종 사회적 이슈가 발생하였을 경우도 상당한 영향을 받게 된다. 이는 단순히 수산업계만으로 그치는 것이 아니라 많은 국민들의 생활과 경제에도 영향을 끼치는 특징을 가지고 있다. 물론 우리나라 식량산업의 주요한 기능을 담당하는 농산물보다는 덜하지만 수산분야에 미치는 영향을 결코 작다고 할 수 없다.

즉 태풍, 적조, 비브리오 패혈증과 같은 자연재해를 비롯하여 일본 동북부 원전사고, 멜라닌 사료사건, 말라카이트그린 사건 등 인위적 재난에 해당하는 사회적 이슈로 인해 위기가 발생한 바 있다. 이러한 재난발생 시 정부는 정확한 영향정도를 파악하여 단계별로 대응을 하여야 함에도 불구하고 수산부문에 있어서 자연재해로 인한 재난 이외에는 어떠한 대응책도

없는 실태이다.

특히 세계가 글로벌화되면서 다른 나라에서 발생하는 재난이 우리나라에 영향을 미치는 경우도 자주 일어난다. 2011년 3월 일본 동북부지방의 쓰나미로 인한 원전폭발사고는 우리나라 수산업계에도 상당한 영향을 미쳤다.

이러한 사회적 이슈로 인한 영향은 대부분 수산물 수급의 불안정요인으로 작용하고 이는 곧바로 생산자인 어업인들의 소득감소에 영향을 줄 뿐만 아니라 수급 및 가격 불안정으로 이어져 국민생활에도 많은 영향을 끼치게 된다.

더욱이 세계 수산물 시장은 초과수요로 인한 공급부족으로 수산식량 위기를 우려하는 상황이고, 나아가서 피쉬플레이션 현상으로 인하여 수산물 소비자 물가상승이 사회적으로도 문제화되고 있는 실정이다. 이러한 상황에서 사회적 이슈로 인한 수산물 수급 불안정이 발생하면 수산업계는 말할 것도 없고 국민경제에도 많은 영향을 미치게 된다.

그럼에도 불구하고 지금까지 사회적 이슈로 인한 수산물 수급 위기관리에 관한 연구는 전무한 실정이고, 이에 대한 정부 정책 또한 대단히 미진한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 국가위기 수준까지는 아니더라도 수산업 및 국민소비생활에 영향을 미치는 사회적 이슈로 인한 수산물 수급 위기에 관한 관리체계를 구축하기 위한 기초연구를 수행하고자 한다.

본 연구는 수산물 수급 위기관리체계 구축을 위한 기본정보를 제공하여 수산물 수급 및 물가 불안 위기 시 대처능력을 제고하고, 수산물 수급위기로 인한 업계 및 국민생활의 피해를 최소화하는 것을 목적으로 하고 있다. 즉 국내외적인 사회적 이슈로 인한 수산물 수급 및 물가 불안 시 이를 안정화시키고 업계의 피해를 최소화하는 위기관리체계를 구축하고, 업계의 피해 발생 시 이를 추정할 수 있는 모형을 개발하여 피해액을 추정하고 대응책을 마련할 수 있도록 하는 것이다.

2. 연구방법 및 추진체계

본 연구에서는 크게 4가지 방법을 택하였다. 우선 선행연구 조사 및 자료 수집이다. 선행연구에서는 기존의 국내외 연구보고서 및 논문 자료를 수집하여 분석하고 검토하였다. 지금까지 사회적 이슈로 인한 수급 위기관리에 관한 연구는 수산분야는 말할 것도 없고 다른 분야에서도 거의 그 사례를 찾을 수 없었다. 다만 수급 위기발생 시 영향정도 파악을 위한 수급분석에 대해서는 몇 편의 연구가 있었다. 이는 사회적 이슈로 인한 수급불균형에 따른 수산업계 피해를 추정하는 수급분석 모델개발에 참고하였다.

두 번째는 수급 위기관리 관련 제도 및 정책을 분석하였다. 현재 우리나라는 수산물 수급 및 물가위기 대응 관련 제도가 마련되어 있지 않은 상황이다. 다만 농축산물 12개 품목과 고등어, 명태 및 오징어 등 3개 수산물에 대하여 위기관리 매뉴얼을 만들어 가동하고 있다. 따라서 농축산물을 비롯한 농업분야의 위기관리 정책 등을 조사분석하여 본 연구에 활용하였다.

세 번째는 통계 및 계량 분석방법을 적용하였다. 이를 위하여 우선 수산물 가격 결정 요인을 분석하고 수산물 수급에 영향을 미치는 국내생산 및 소비에 관한 시계열 통계자료를 수집하여 분석하였다.

네 번째는 사회적 이슈가 인한 수산업에 미치는 영향을 분석하는 모형을 개발하였다. 이를 위하여 사회적 이슈에 따른 수산업 피해구조 과거사례를 분석하였고, 이를 기초로 사회적 이슈가 수요 및 공급에 미치는 영향을 계량분석하였다.

본 연구의 범위는 재난 중 자연재해를 제외한 인위적 재난, 즉 사회적 이슈에 한정하였다. 왜냐하면 자연재해에 대해서는 자연재해대책법, 농어업재해대책법 및 농어업재해보험법이 이미 시행되고 있기 때문이다. 따라서 국내 수산물 수급에 영향을 미치는 사회적 이슈, 즉 인적재난과 사회적 재난을 대상으로 하였고, 분석대상 수산물은 국내에서 생산되고 소비되는

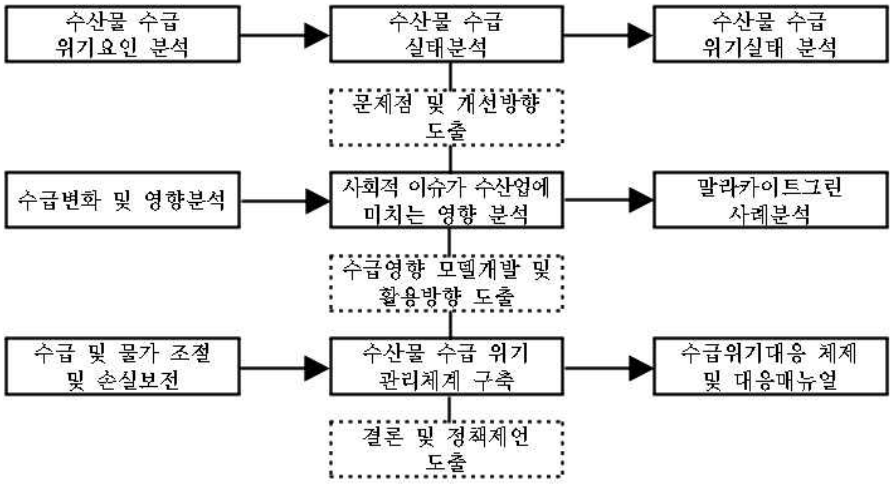
수산물로 한정하였다.

본 연구는 <그림 1-1>과 같이 일차적으로 제도 및 현행 정책을 중심으로 수산물 수급 실태와 위기요인을 분석함과 아울러 말라카이트그린 사태 및 일본 동북대지진과 원전사태의 사례를 중심으로 수산물 수급 위기실태를 분석하였다. 이 분석은 우리나라가 사회적 이슈로 인한 수산물 수급 위기에 닥쳤을 경우 어떻게 대응했는가를 보고 문제점과 개선방향을 찾고자 하는 것이다.

둘째는 사회적 이슈가 수산업에 미치는 영향을 수급변화 및 영향에 관한 일반 이론에 입각해 분석하고 말라카이트그린 사고를 사례로 모델을 만들어 실증분석을 하였다. 이를 통해서 사회적 이슈가 인한 수산업에 미치는 영향을 추정할 수 있는 모델을 개발하였고, 이 모델을 수산물 수급 위기관리 대응에 활용할 수 있는 방향을 도출하였다.

말라카이트그린 사태로 인한 영향분석은 전문가의 자문을 받아 수행하였고, 본 연구진과의 협의를 통하여 모형개발 및 분석과 활용방향 등을 제시하였다.

마지막으로 실태분석 및 영향분석의 수급 결과를 기초로 수산물 수급 및 물가를 조절하거나 피해를 입은 생산자의 손실을 보전하는 방안을 수립함과 동시에 수급위기 시 대응하는 체제 및 위기관리 대응매뉴얼을 제시하였다.



| 그림 1-1 | 수산물 수급 위기관리체계 연구 체계도

3. 선행연구 검토

사회적 이슈로 인한 수급 위기관리에 관한 선행연구는 전무한 상태이다. 다만 식량 및 수급 관련 선행연구는 <표 1-1>과 같이 몇 편이 존재한다.

| 표 1-1 | 수산물 수급 관련 선행연구

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	1	- 과제명: 사료곡물의 안정적 확보 및 곡물가격 조기경보시스템 도입 방안 - 연구자(년도): 성명환 외 (2008) - 연구목적: 고곡가 시대 수입의존도가 높은 곡물의 안정적 확보 방안 도출	- 문헌조사, 통계분석, 곡가 조기경보시스템 개발, 해외사례분석	- 국제 곡물시장 동향 분석 - 국내 곡물자급률 제고 방안 - 곡물가격 조기경보시스템 도입 방안 - 해외사료곡물 안정적 확보방안

| Ⅱ 1-1 | 수산물 수급 관련 선행연구(계속)

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주요 선행 연구	2	- 과제명: 식량안보문제의 발생가능성과 대비방안 - 연구자(년도): 김명환 외 (2008) - 연구목적: 우리나라 식량안보 유지방안 도출	- 문헌조사, 통계분석, 해외사례분석	- 식량안보개념과 식량위기 유형 - 국내외 곡물 수급추세와 전망 - 식량안보 유지 방안
	3	- 과제명: 국제 곡물시장 분석과 수입방식 개선방안 - 연구자(년도): 이대섭 외 (2010) - 연구목적: 국제 곡물시장과 우리나라 곡물 수입방식 분석을 통한 국제 시장변화에 따른 곡물 수입방식 개선방안 제시	- 문헌조사, 통계분석, 해외사례분석, 공적분 분석, VECM(Vector Error Correction Model)	- 국제 곡물시장 구조 - 우리나라 곡물수입 현황 - 우리나라 곡물수입 방식 및 개선방안
	4	- 과제명: 수산물의 안전성 확보를 위한 장단기 위생관리방안 - 연구자(년도): 주문배 (2003) - 연구목적: 국제적인 수산물 위생관리 동향을 분석하여 우리나라 수산물 위생관리 방안 마련	- 문헌조사, 통계분석, 국제 수산물위생기준 조사, 해외사례분석	- 수산물 위생관련 국제기준과 식품위생 이론 - 우리나라 수산물 위생관리 제도와 운영실태 - 주요국의 수산물 위생관리제도 - 장단기 위생관리 방안
차별성		- 수산물 수급 위기관리체계 구축을 위한 기초연구 - 사회적 이슈로 인한 수산물 수급 및 물가불안 등 위기시 관리대책 수립	- 문헌조사, 통계분석, 국내외 해외사례분석, 계량모델 개발	- 수산물 수급 및 가격불안정 요인 분석 - 사회적 이슈 발생으로 인한 수산업 피해추정 모형 개발 - 수산물 위험관리체계 구축

수급모형 개발과 관련한 연구는 세 편 정도가 있다. 우선 이상민·장철수는[1] 밤 수급 전망모형 연구에서 수급모형 구축 후 모형 외부에서 결정되는 변수들을 일정한 값으로 적용하여 시나리오별 전망을 한 바가 있다.

홍현표는[2] 수산부문 전망을 위한 총량모형 구축에서 어류, 패류 등 수급모형을 구축한 후 총량 전망을 한 바 있다. 성진우 · 함영곤은[3] 생산함수, 수출함수, 역수요함수를 통해 수급모형을 구축한 바 있다. 그러나 상기의 선행연구와 본 연구와의 중복성은 거의 없었고, 다만 수급모형 개발에서 일부 참고할 내용이 있어서 이를 응용하였다.

1) 이상민 · 장철수, 『밤의 수급 전망모형 구축에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원, 2006.
2) 홍현표 외, 『수산부문 전망을 위한 총량모형의 구축』, 한국해양수산개발원, 2004.
3) 성진우 · 함영곤, 『양식넙치의 수급전망모형에 관한 기초연구』, 한국해양수산개발원, 2008.

제 2 장　수산물 수급 위기요인

제2장에서는 본 연구의 기본적인 정의와 출발점에 대한 정리를 위해 수산물의 수급위기와 관련하여 위기요인의 종류와 수급영향에 대해 관련 법제도와 정책을 중심으로 살펴보고자 한다.

1. 수급 위기요인

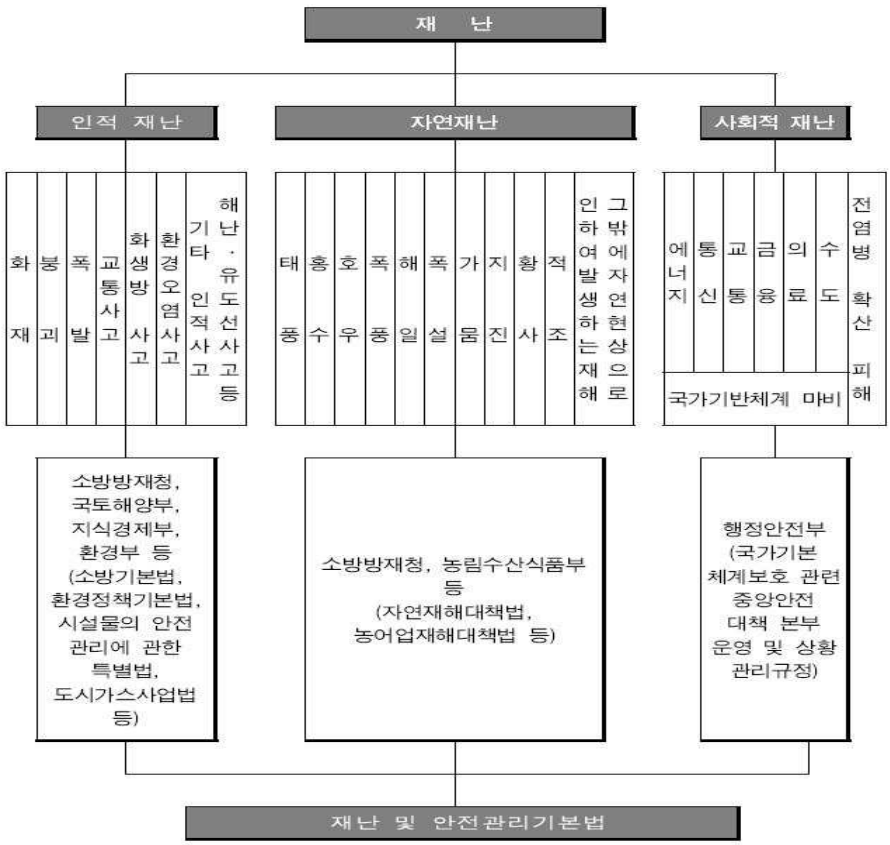
1) 재난

우리나라의 재난에 대한 정의는 분류방법에 따라 다른데, ⅰ) 발생 원인에 따른 분류, ⅱ) 발생과정의 시간적 차이에 따른 분류, ⅲ) 발생장소에 의한 분류, ⅳ) 재난 대상에 따른 분류, ⅴ) 피해의 직·간접상에 따른 분류가 있다. 우리나라에서 가장 기본적인 재난의 정의를 제공하고 있는 것은 「재난 및 안전관리기본법」(이하 '재난기본법'이라 함)이다.

재난기본법의 정의는 발생 원인에 따른 분류를 택하고 있다. 동 법 제3조(정의)에서 규정하고 있는 "재난"이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 다음의 세 가지가 있다. 첫째, 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사(黃砂), 적조(赤潮), 조수(潮水), 그 밖의 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해이다. 둘째, 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고, 그 밖의 이와 유사한 사고로 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해이다. 셋째, 에너지, 통신, 교통, 금융, 의료, 수도 등 국가기반체계의 마비와 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병, 「가축전염병예방법」에 따른 가축전염병 확산 등으로 인한 피해이다.

| 표 2-1 | 수산 관련 자연재해의 종류

구분	내용
태풍(강풍)	기상청의 태풍기상특보(주의보 또는 경보) 발령 시 발령지역의 바람과 비를 말함. 풍속 14m/sec(최대순간풍속 20m/sec) 이상 바람(이하 “강풍”)을 포함. 강풍은 양식장에 가장 가까운 3개 기상관측소 측정자료 중 가장 큰 수치 자료로 판정
해일 (폭풍해일/ 지진해일)	기상청의 해일기상특보(주의보 또는 경보) 발령 시 발령지역 해안지대가 가·나의 원인으로 침수되는 것. 해일은 양식장에 가장 가까운 3개 기상관측소 측정자료로 판정 가. 폭풍해일 : 천문조, 태풍, 폭풍, 저기압 등 복합 영향으로 해수면이 상승하여 발효기준값 이상일 때 나. 지진해일 : 한반도 주변해역(21N~45N, 110E~145E) 등에서 규모 7.0 이상 해저지진 발생으로 우리나라 해안가에 해일파고 0.5m 이상의 지진해일이 내습하였을 때
풍랑	기상청의 풍랑기상특보(주의보 또는 경보) 발령 시 발령지역 양식장에서 가장 가까운 3개 기상관측소에서 측정한 해상에서 풍속 14m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 3m 이상이 되는 상태
호우	기상청 호우기상특보(주의보 또는 경보) 발령 시 발령지역의 비 또는 양식장에 가장 가까운 3개소 기상관측장비로 측정 6시간 강우량이 70mm 이상이거나 12시간 누적강우량이 110mm 이상인 강우상태
홍수	국토해양부에서 홍수주의보 또는 홍수경보를 발령한 때 발령지역이 그 홍수의 내습으로 직접적인 피해가 발생하는 것
대설	기상청 대설기상특보(주의보 또는 경보) 발령 시 발령지역의 눈 또는 양식장에 가장 가까운 3개소 기상관측장비로 측정한 24시간 신적설이 5cm 이상인 강설상태
동해(凍害)	기상청 한파기상특보(주의보 또는 경보) 발령 시 발령지역 보험목적물이 얼어서 발생하는 피해 또는 양성기간 중 생존가능 한계수온 이하 저수온 발생 피해 한파(寒波) 기상청 한파기상특보(주의보 또는 경보) 발령 시 당해 연도 10월부터 다음 연도 4월까지 발령지역 기온상태가 다음 중 하나에 해당하는 경우. 이때 한파는 양식장에서 가장 가까운 3개 기상관측소 측정자료로 판정 - 아침 최저기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 평년값보다 3℃가 낮아졌을 때 - 아침 최저기온이 -12℃ 이하가 2일 이상 지속될 때 - 급격한 저온현상으로 중대한 피해가 발생할 때
이상조류	자연현상으로 수온·염분·용존산소 또는 영양염류가 변해 바닷물 또는 민물의 질이 급변하는 현상으로 「농어업재해대책법(시행령, 시행규칙)」 및 「어업재해 피해조사·보고 및 복구지원 요령」에서 규정한 지자체, 시군구 등 합동피해조사반이 이상조류를 직접적인 원인으로 피해가 발생하였음을 인정한 경우



자료: 소방방재청, 『2011 재난연감(인적 재난)』, 2012

| 그림 2-1 | 재난의 분류체계

또한 미국의 연방재난관리청(FEMA)에서는 재난을 '통상 사망과 상해, 재산피해를 가져오고 또한 일상적인 절차나 정부의 차원으로는 관리할 수 없는 심각하고 규모가 큰 사건으로, 보통 돌발적으로 일어나기에 정부와 민간부문조직이 인간의 기본적 수요를 충족시키고 복구를 신속하게 하고자 할 때 즉각적이고 체계적으로 효과적인 대처를 하여야 하는 사건'이라고 규정하고 있다.

재난의 발생 원인에 대한 분류를 크게 보면, 자연재해(천재, 자연재해

대책법 제2조)과 인위재해(인재)로 나눌 수 있다. 인위재해는 다시 인적 재난(재난관리법 제2조)과 사회적 재난(국가기반체계 마비 등)으로 나눌 수 있다.

또한 재난역학연구센터(Centre for Research on the Epidemiology of Disasters: CRED)는 인적 재난 종류를 산업사고(Industrial Accident), 교통사고(Transport Accident), 기타사고(misc. Accident)로 구분하고 있다.

| 표 2-2 | CRED의 인적 재난 구분

구분	사고내용
산업사고	화학물질 유출, 붕괴, 폭발, 화재, 가스누출, 증독, 방사능 등
교통사고	도로, 철도, 항공, 해운 등
기타사고	붕괴, 폭발, 화재 등

CRED의 인적 재난 기준은 ⅰ) 사망자가 10명 이상으로 보고된 사고, ⅱ) 피해자가 100명 이상으로 보고된 사고, ⅲ) 국제적인 지원을 요청한 사고, ⅳ) 국가적 긴급 상황(state of Emergency)의 선포 등 4가지 항목 중 하나를 만족하는 것이다.

2) 자연재해로 인한 수산물 수급 영향

소방방재청의 재해연보에 의하면, 2011년까지 최근 5년 간 자연재해로 인한 수산업계의 피해는 어선과 어항, 양식업(시설과 양식수산물), 어망·어구 등의 네 가지로 나타난다. 총 피해액은 1,520억 원으로, 이 중 가장 피해가 큰 것이 양식업으로 전체 수산 피해의 46.4%이다. 다음으로 피해가 큰 것은 어항 30.8%, 어망·어구는 17.5%이며, 어선은 가장 피해가 적은 5.3%로 동력선의 피해가 많은 것으로 나타났다.

연도별로 보면 양식업은 2008년을 제외하면 일정한 피해를 입고 있는

데 반해, 선박과 어항, 어망·어구는 최근에 들어올수록 피해가 커지고 있는 것으로 나타났다.

| Ⅱ 2-3 | 자연 재해로 인한 수산피해 발생 현황

(단위: 억 원, %)

구분		선박	어항	양식	어망·어구	합계
		척	개소	개소	통	
합계	물량	700	356	6,248	18,224,943	
	금액	80.7	467.9	705.1	266.2	1,520.0
	비중	5.3	30.8	46.4	17.5	100.0
2011	물량	277	225	1,397	12,159,810	
	금액	18.0	340.5	110.7	127.8	497.7
2010	물량	99	51	1,251	237	
	금액	27.8	70.2	176.6	0.3	318.5
2009	물량	62	3	1,449	3,622,518	
	금액	7.1	5.4	161.3	65.8	239.6
2008	물량	21	1	73	2,324,915	
	금액	1.7	1.4	6.8	43.9	10.2
2007	물량	241	76	2,078	117,463	
	금액	26.1	50.4	249.7	28.4	454.0

자료: 1. 소방방재청, 『재해연보』, 각 연도
2. 국가재난정보센터(https://www.safekorea.go.kr/dmtd/Index.jsp)

최근 5년 간의 자연재해 원인별 수산업 피해를 보면, 주로 태풍, 호우, 대설, 풍랑, 강풍의 다섯 가지 원인에 의한 피해가 대부분이다. 자연재해 원인 중 가장 피해가 큰 것이 태풍으로 전체 수산 피해의 51.7%이다. 다음으로 피해가 큰 것은 풍랑 38.6%, 대설이 5.9%이다.

피해대상별로 재해 원인별 피해를 보면, 선박은 태풍에 의한 피해가 61.9%로 가장 많았고, 어항은 태풍이 93.1%, 어망·어구는 풍랑이 90.6%였다. 양식업은 풍랑이 50.5%, 태풍이 37.2%로 피해가 많았다.

| Ⅱ 2-4 | 자연 재해로 인한 원인별 수산피해 발생 현황

(단위: 억 원, %)

구분		선박	어항	양식	어망·어구	합계	
		척	개소	개소	통	금액	비중
합계	물량	700	356	6,248	17,224,943		
	금액	80.7	467.9	705.1	266.2	1,519.9	100.0
태풍	물량	277	225	1,397	117,463		
	금액	49.7	435.7	262.3	38.2	786.0	51.7
호우	물량	99	51	1,251	2,324,915		
	금액	13.8	1.5	23.6	5.3	44.1	2.9
대설	물량	62	3	1,449	2,622,518		
	금액	2.2	15.8	55.5	16.0	89.5	5.9
풍랑	물량	21	1	73	237		
	금액	14.5	13.3	356.0	202.8	586.6	38.6
강풍	물량	241	76	2,078	12,159,810		
	금액	0.5	1.4	7.8	3.9	13.6	0.9

자료: 1. 소방방재청, 『재해연보』, 각 연도
2. 국가재난정보센터(https://www.safekorea.go.kr/dmtd/Index.jsp)

양식업에서는 천해어류양식의 피해가 65.0%로 가장 많았고, 다음이 패류 19.4%, 기타양식수산물 13.6%로 나타났다.

| Ⅱ 2-5 | 양식생물 대상별 자연재해 피해금액

(단위: 백만 원, %)

구 분		2006	2007	2008	2009	2010	총합계	
							물량	비중
천해	어류	5,068	107,988	-	493	39,349	152,898	65.0
	패류	37,241	3,146	273	1,131	3,906	45,697	19.4
	해조류	967	513	0	490	15	1,985	0.8
	기타	997	5	36	-	30,964	32,003	13.6
내수면	어류	1,591	376	83	219	368	2,637	1.1
총합계		45,864	112,028	392	2,333	74,602	235,220	100.0

자료: 중앙재난안전본부, 소방방재청 복구지원과 내부자료

이상에서 살펴본 바와 같이 자연재해에 의한 수산업 피해는 단순한 시

설의 피해에서 그치지 않고 어업생산에 차질을 빚게 함으로써 수산물의 수급에 영향을 주게 된다. 그리고 어선어업과 관련된 피해는 어선의 침몰이나 전파, 어항의 심각한 피해가 아니라면 단기간에 회복될 수 있지만, 양식업에 대한 피해는 1년 이상의 기간에 걸쳐 피해를 줄 수 있다.

| 표 2-6 | 자연 재해로 인한 수산피해의 수급 영향

구분		선박	어항	양식	어망어구
피해 형태	공급	출어 지장	출어 지장	공급량 감소	생산 수단 손실
	수요	-	양륙 차질	수요 감소(가격상승) 수입 증가	수요 감소(가격상승) 수입 증가
피해 기간	피해 大	장기	장기	중기(1~2년)	단기(1개월 이내)
	피해 小	단기	단기	단기	

3) 인적 재난으로 인한 수산물 수급 영향

인적 재난은 관리 주체에 따라 두 가지로 나뉜다. 중앙행정기관이 관리하는 인적 재난은 15종으로 교통사고, 산불, 철도, 폭발, 해양사고, 가스사고, 유도선사고, 환경오염사고, 공단내 시설사고, 광산사고, 전기사고, 승강기사고, 보일러시고, 항공기사고가 있다. 지자체가 관리하는 인적 재난은 8종으로 붕괴사고, 수난사고, 등반사고, 추락사고, 농기계사고, 자전거사고, 레저사고, 놀이시설사고가 있다. 결국 수산업에서 수급위기와 관련하여 재난 요인이 되는 것으로 주로 중앙행정기관이 관리하는 인적 재난이다.

(1) 인적 재난 발생 현황

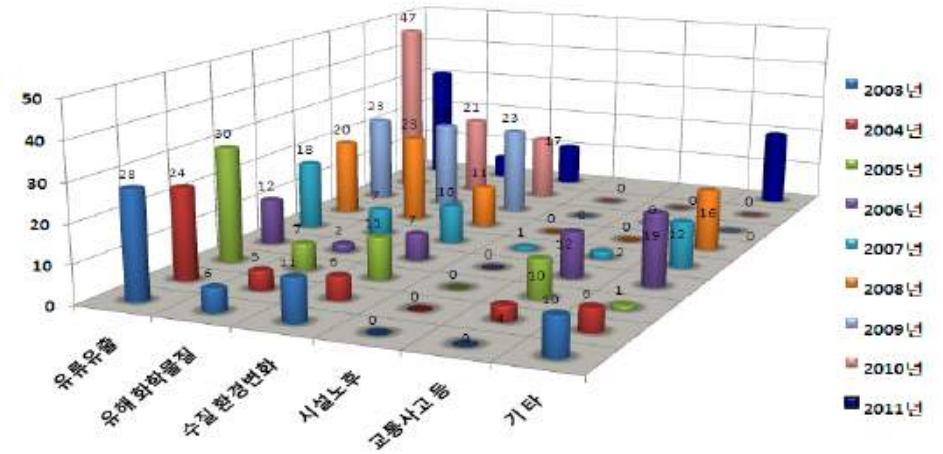
소방방재청에서는 매년 재난연감(인적 재난)을 발표하고 있는데, 여기에 자연재해를 제외한 재난에 대한 통계를 공표하고 있다.

| 표 2-7 | 인적 재난 발생 현황(2009-2011)

구 분		'09년 발생건수	'10년 발생건수	'11년 피해현황					
				발생건수 (건)	인명피해 (명)				재산피해 (백만원)
					계	사망	부상	기타	
합 계		292,287	280,607	286,851	365,947	6,709	359,191	47	392,377
도로교통		231,990	226,878	221,711	346,620	5,229	341,391	-	-
화 재		47,318	41,863	43,875	1,862	263	1,599	-	256,548
산 불		570	282	277	3	2	1	-	29,063
철도	열 차	212	181	177	173	76	97	-	115
	지하철	170	136	100	102	48	54	-	75
폭 발		46	41	49	100	5	95	-	29,193
해 양		1,921	1,627	1,750	219	38	134	47	29,546
가 스		145	134	126	233	10	223	-	46,982
유·도선		-	1	-	-	-	-	-	-
환경오염 (기름유출)		78	102	68	-	-	-	-	-
공단내시설		32	22	11	34	12	22	-	775
광 산		30	34	27	28	5	23	-	-
전기(감전)		579	585	581	581	46	535	-	-
승 강 기		115	129	97	122	5	117	-	-
보 일 러		4	-	2	3	1	2	-	80
항 공 기		13	7	7	14	10	4	-	-
붕 괴		220	261	369	381	63	318	-	231
수난	물 놀 이	68	53	46	52	52	-	-	-
	익사 등	1,221	2,214	2,347	1,270	437	833	-	15
등 산		2,366	3,088	4,243	3,802	90	3,712	-	-
추 락		1,243	1,365	2,699	2,383	189	2,194	-	-
농 기 계		427	644	918	925	90	835	-	14
자 전 거		623	599	4,188	3,865	36	3,829	-	1
레 저 (생활체육)		429	282	3,004	2,996	2	2,994	-	-
놀이시설	어 린 이 놀이시설	14	79	179	179	-	179	-	-
	유 원 지 시 설	2							
기 타		-	-	-	-	-	-	-	-

2011년을 기준으로 인적 재난 발생건수는 286,851건이며, 이 중 가장 많은 유형은 화재이며, 다음이 등산, 자전거 등 레저 관련 재난이다.

수산업과 관련이 있는 인적 재난은 환경오염(기름유출)과 해양사고로 결국 기름 유출과 유해물질로 인한 해양과 하천오염 사고이다.



| 그림 2-2 | 원인별 환경오염사고 현황(2003-2011)

그리고 기타 사고로서 방사능 등의 유출이 있지만, 우리나라에서는 발생한 사례가 없으며, 식품 관련 사고가 있지만 식약청 소관이므로 재난으로서는 인정되지 않고 있다.

(2) 인적 재난으로 인한 수산물 수급 영향

이하에서는 인적 재난이 수산업에 미치는 영향을 수급위기라는 측면에서 유형화해보고자 한다.

사용한 인적 재난의 분류기준은 CRED의 분류를 기준으로 하였으며, 그 결과를 정리한 것이 다음의 <표 2-8>이다. 분류기준을 CRED의 것으로 한 것은 우리나라 재난관리법 상의 분류에는 식품 관련 사고가 포함되기 어렵기 때문이다.

| 표 2-8 | 인적 재난으로 인한 수산물 수급위기

구분	사고유형	수산물 수급 위기 사례	
		사례	영향
산업사고	화학물질 유출	말라카이트그린(2005) 허베이스프리트(2007)	수급영향이 중장기 직접 위해요인 발생
	붕괴, 폭발, 화재, 가스 누출, 증독	꽃게 납검출사건(2000) 칼 참치 사건(2008) 통조림 납 오염(1995) 통조림 포르말린(1996)	수급영향이 단기 심리적 요인이 작용
	방사능	일본 후쿠시마 원전(2011)	수급영향이 중장기 직접 위해요인 발생
	해난, 유도선 사고 등	-	-
교통사고	도로, 철도, 항공	-	-
	해운	-	-
기타 사고	붕괴, 폭발, 화재 등	-	-

이상에서 살펴본 바와 같이 인적 재난에서 수산물의 수급에 영향을 미치는 요인은 수질 오염과 관련이 있는 부분과 식품위해요인, 방사능 등 식품 자체 오염 등 이 세 가지가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

2. 수급 위기 관련 제도

1) 국가 위기관리 관련법

우리나라 수산관련 재난 법령은 재난기본법을 비롯하여 7개의 법령 및 규정 등으로 운용되고 있다.

| 표 2-9 | 우리나라 재난 관련 법 현황

법률명	소관부처	주 요 내 용
재난 및 안전관리 기본법	행정안전부	재난 관련 기본법
자연재해대책법	소방방재청	사전재해영향성 검토 등 근원적 재해예방 및 복구제도
농어업재해대책법	농림수산식품부	농어업 재해 예방 및 복구제도
농어업재해보험법	농림수산식품부	자연재해로 인한 농어업 재해 보상
풍수해보험법	소방방재청	자연재해로 인한 재산피해 보상
국가재난관리기본지침	행정안전부	자연재해로 인한 재산피해 보상
재난복구규정	소방방재청	재난지원금 지원항목 및 재난복구비 산정 등

물론 우리나라의 재난에 대한 상위법령은 헌법 제34조 제6항 “국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다”는 규정에 근거하고 있고, 이를 근거로 「재난 및 안전관리기본법」, 「자연재해대책법」 및 「농어업재해대책법」등에서 규정하고 있다.

각 부처의 역할을 보면 소방방재청은 사회재난 이외 각종 재난 업무을 총괄하고, 행정안전부는 사회재난 및 소방방재청에서 처리할 수 없는 업무를 수행한다.

「자연재해대책법」은 자연재해의 예방, 재해복구 및 자연재해 저감 연구개발 등을 규정하고 있는데, 자연재난은 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 조수, 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진(지진해일 포함), 황사 등으로 인한 피해로 규정하고 있다.

「농어업재해대책법」은 재난기본법에 의한 복구계획 수립대상에서 제외되는 농어업재해 복구대책을 농림수산식품부가 담당하도록 하고 있다. 농업재해로는 한해, 수해, 풍해, 냉해, 우박, 서리, 조해, 설해, 동해 및 병충해가 있는 어업재해는 이상조류, 적조, 해파리 대량발생, 태풍, 해일 등으로 인한 피해로 규정하고 있다.

재해보험법은 「풍수해보험법」과 「농어업재해보험법」에 의하여 자연재해로 인한 보험업무를 실시하는 규정이다. 「풍수해보험법」은 주택, 온실 등의 자연재해로 피해를 입었을 때 재산상 피해를 보상하는 보험으로 대상재해는 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일 및 대설 등이다. 반면 「농어업재해보험법」은 농작물, 양식수산물, 가축 등이 자연재해로 피해를 입었을 보상하는 보험으로 자연재해는 「농어업재해대책법」에서 규정하고 있다.

「재난구호 및 재난복구비용 부담기준 등에 관한 규정」(이하 "재난복구규정"이라 약칭함)에서는 자연재해로 인한 재난복구사업의 국가·지자체의 재원부담기준, 복구비 산정 등을 규정하고 있다.

한편 「국가위기관리 기본지침」(대통령훈령 제299호, 2008년 10월 13일)은 국가위기관리 업무에 관한 국가 차원의 기본지침을 정하고 있는 것으로 국가 위기를 국가 주권 또는 국가를 구성하는 정치·경제·사회·문화 체계 등 국가의 핵심요소나 가치에 중대한 위해가 가해질 가능성이 있거나 가해지고 있는 상태로 정의하고 있다. 그리고 이러한 위기상황을 안보, 재난 및 국가핵심기반분야로 나누어 예방 및 대응활동을 하도록 하고 있다.

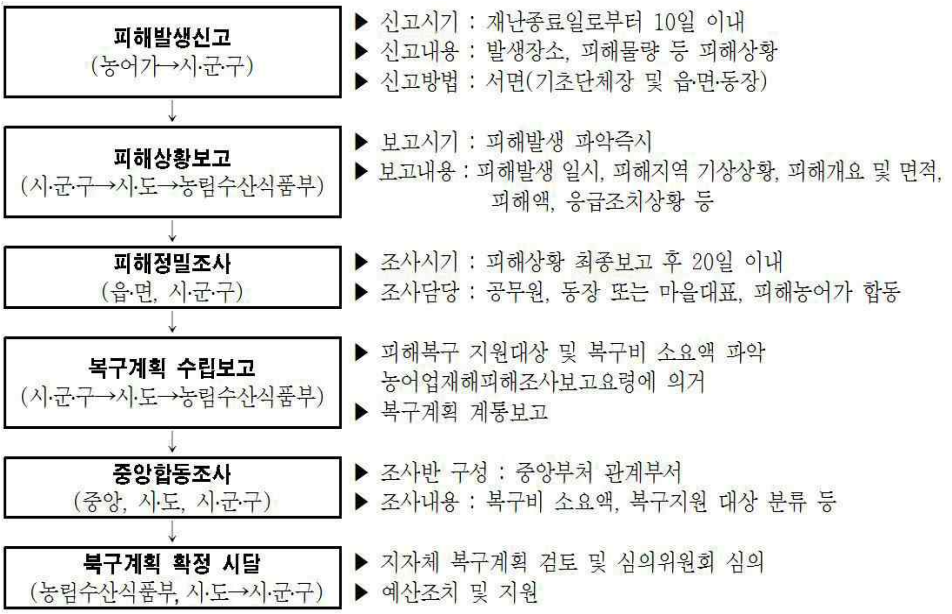
이 지침에서는 유형별 위기관리표준매뉴얼, 위기대응실무매뉴얼, 현장조치행동매뉴얼, 주요상황대응매뉴얼 등을 하위 매뉴얼로 예시하고 있다.

2) 「농어업재해대책」(자연재해)

농림수산식품부의 수산재해 복구지원은 어업재해가 동시 또는 연속적으로 발생하고 그 피해가 시·군 또는 자치구별로 발생한 경우에 이루어진다. 지원대상은 「수산업법」에 의한 양식어업 면허를 받았거나 육상해수양식어업·육상종묘생산어업·해상종묘생산어업 허가를 받은 어장과 「내수면어업법」에 의한 양식어업 면허를 받았거나 사유수면양식어업 신고를 한

어장이다. 또한 이상조류・적조・태풍・해일 등에 의하여 시・군・구당 3억 원 이상의 피해를 입은 경우가 이에 해당된다.

중앙재난안전대책본부의 복구지원 대상이 되는 경우는 농어업재해와 자연재해에서 중복되는 자연현상으로 피해를 입은 경우이며 일정기준의 피해가 발생 시 중앙재난안전대책본부에서 국고 지원을 하게 된다. 피해지원은 시・군・구 재정규모 및 피해액에 따라 차등 지원된다.



| 그림 2-3 | 농어업재해 피해조사 및 복구지원 체계

재해 발생 시 피해조사 및 복구는 시・군・구에서 피해발생 사실을 시・도를 거쳐 중앙에 보고하고 중앙정부가 지원 대상 여부를 검토하는 절차를 밟는다. 필요시 현지 확인과정을 거쳐 지자체에서 복구지원계획을 수립, 보고하도록 하고, 농어업 재해대책 심의위원회에서 복구지원계획을 심의 및 확정하게 된다. 피해어가에 대한 보조 및 지원은 수산양식물의 경우 종묘대금・치어대금, 죽은 양식물 철거비이다. 유실 또는 파손된 농어업용

시설 복구는 시설비 및 철거비를 지원하게 된다.

피해조사 및 복구계획 수립은 매년 중앙재난대책본부에서 고시하는 자연재난조사 및 복구계획 수립지침, 어업재해 피해조사·보고 및 복구지원 요령에 의거하여 이루어진다.

3) 농수산물 위기관리 매뉴얼

(1) 농산물 식량위기 관리 매뉴얼

국가위기관리 기본지침에 의하여 농림수산식품부에서는「조류인플루엔자 긴급행동지침」(2007),「소해면상뇌증(BSE) 긴급행동지침」(2009),「구제역 긴급행동지침」(2010)의 세 가지 표준매뉴얼을 두고 있다. 이 매뉴얼들은 사회적 위기관리 중 전염병에 관련된 것이다.

| 표 2-10 | 농림수산식품부의 가축 전염병 매뉴얼 현황

매뉴얼	조류인플루엔자 긴급행동지침	소해면상뇌증(BSE) 긴급행동지침	구제역 긴급행동지침
발생 원인	조류인플루엔자 바이러스감염	소에게 생기는 만성 신경성 질환 변형 프리온 단백질 감염	우제류 동물의 급격한 체온 상승 입, 혀, 발굽, 젖꼭지 물집 발생
법적 근거	가축전염병예방법	가축전염병예방법	가축전염병예방법
위기 단계	- 유입경계상황: 주변국 발생 - 의사환축발생상황: 발생 - 발생확인상황: 발생 확인 - 확산상황: 인근 시군 확산 - 종식단계: 추가발생 無 청정화 단계	- 유입경계상황: 교역국 발생 - 의사환축발생상황:국내 의사환축 - 발생확인상황: 국내 발생 확인 - 대량발생상황: 초기발생 지역의 지역에서도 발생 - 종식단계	- 관심단계: 주변국 발생 - 주의단계: 발생 확인 - 경계단계: 인근 시군 확산 - 심각단계: 전국적 확산 종식 및 청정화 단계

(2) 농수산물 수급위기 관리 매뉴얼

수산물 수급 또는 가격과 관련한 위기관리 매뉴얼은 2011년에 마련한 주요 품목 위기관리 매뉴얼이 유일하다. 이 매뉴얼은 농수산물을 포함한 것으로, 정상가격 수준을 이탈하는 정도에 따라 조치할 사항을 정형화하여 위기상황 발생 시 매뉴얼에 의한 선제적 대응을 통해 가격을 조기에 안정화하는 것을 목적으로 하고 있다. 대상품목은 15개 품목으로 쌀, 채소 5, 과일 2, 축산물 4, 수산물 3(고등어, 명태, 오징어)이다.

| 표 2-11 | 주요 농축수산물 위기관리 구간 설정

구 분	상승			하락		
	주의	경계	심각	주의	경계	심각
채 소	60% 상승	60~100%	100% 이상	30% 하락	30~50%	50% 이상
과 실	20% 상승	20~30%	30% 이상	20% 하락	20~30%	30% 이상
축산물	15% 상승	15~20%	20% 이상	20% 하락	20~30%	30% 이상
수산물	1~1.5배 상승	1.5~2배	2배 이상	1~1.5배 하락	1.5~2배	2배 이상

* 채소(배추), 과일(사과), 축산물(돼지고기, 계란) 기준
* 수산물은 평상시 가격대비 표준편차를 기준으로 위기구간 설정

위기 구간 설정은 평년가격 대비 상승율과 하락율(또는 공급물량 증감율)을 기준으로 3단계(주의, 경계, 심각)의 구간을 설정하고 있다. 또한 각 품목별 위기단계별 조치사항을 만들어 대응하고 있다.

수산물의 경우를 보다 구체적으로 보기 위하여 각 품목별 위기단계별 가격 및 조치사항을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 고등어의 경우 선어를 대상으로 매월 가격을 상승구간과 하락구간으로 설정하고 단계별 조치사항을 정하고 있다.

| 표 2-12 | 주요 농축수산물 위기단계별 조치사항

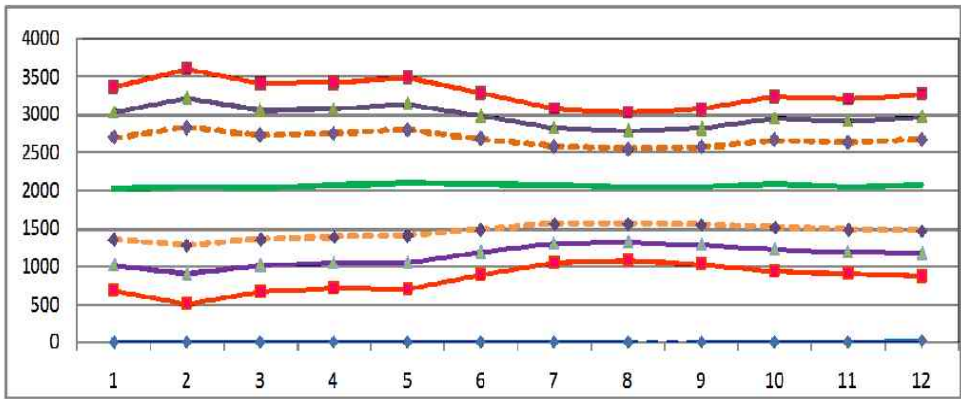
단계	상승구간	하락구간
주의 (Yellow)	ㅇ채소 : 수출입 모니터링, 수급·가격 점검 ㅇ과일 : 생산자단체 자율 출하조절 ㅇ축산 : 모돈 할당관세, 군납공급대체 협의 ㅇ수산 : 수출입·재고물량 파악, 수입준비	ㅇ수출입 모니터링, 수급·가격점검 ㅇ관측정보를 활용한 수급상황 홍보 ㅇ수급점검회의 개최, 수급상황 전파 ㅇ수출입동향 및 민간비축물량 파악
경계 (Orange)	ㅇ채소 : 해외계약물량 도입 및 할당관세 검토 ㅇ과일 : 계약물량 공급확대, 직거래 행사 ㅇ축산 : 외국산 수입공급, 대체품목 할인행사 ㅇ수산 : 민간비축물량 방출, 수입추진	ㅇ계약물량 출하조절, 수출가능성 조사 ㅇ자조금을 활용한 소비촉진, 특판실시 ㅇ자율적 입식조절, 소비촉진 행사 시행 ㅇ정부 및 민간수매, 수출·소비촉진
심각 (Red)	ㅇ채소 : 할당관세, 해외물량 도입, 도매가격 제한 ㅇ과일 : 할인판매, 군납물량 대체공급 ㅇ축산 : 삼겹살 등 할인공급, 할당관세 확대 ㅇ수산 : 수입물량 방출, 대량 보관업체 방출권고	ㅇ시장격리, 김치가공 확대, 수출준비 ㅇ유통협약에 의한 출하제한, 수출 ㅇ업계 자율비축, 대대적 소비촉진 ㅇ수출지원 프로그램, 휴어보상 실시

자료: 농림수산식품부, 「주요 품목 위기관리 매뉴얼(안)」, 2011. 7.

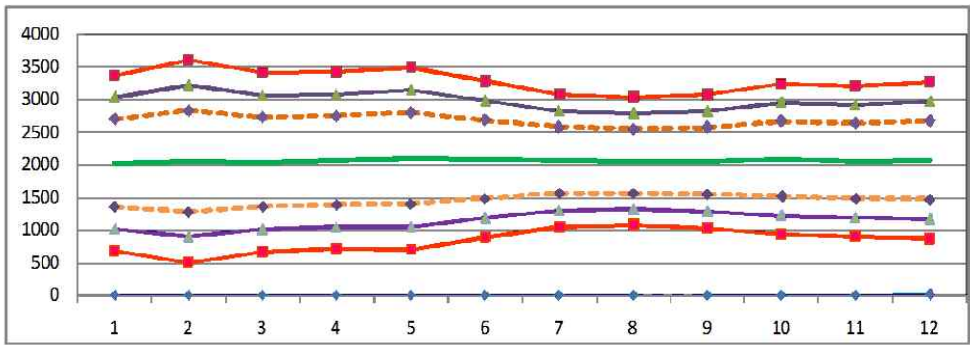
먼저 고등어의 경우 선어를 대상으로 매월 가격을 상승구간과 하락구간으로 설정하고 단계별 조치사항을 <그림 2-5>과 같이 정하고 있다. 마찬가지로 명태와 오징어도 위기기간별로 가격대와 조치사항을 <그림 2-4>와 <그림 2-5>와 같이 정하고 있다.

| Ⅲ 2-13 | 주요 수산물 위기단계별 조치사항(예시)

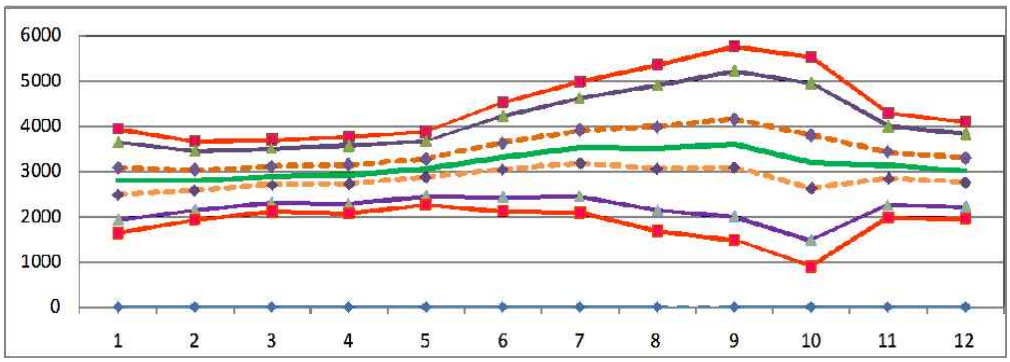
단계	상승단계	하락단계
주의 (Yellow)	ㅇ 재고 및 수출입 물량 파악 - 냉동창고, 수출입 예정물량, 민간 비축물량 등을 조사 점검 ㅇ 수급안정대책회의 개최 - 자원량 변동, 어획량 추이, 가격 및 시장 전망, 수입량 등 심의 ㅇ 외국산 수산물 수입 비축을 위한 수입선 확보 등 수입준비	ㅇ 재고 및 수출입 물량 파악 - 냉동창고, 수출입 예정물량, 민간비축 물량 등을 조사 점검 ㅇ 수급안정대책회의 개최 - 생산, 시장 및 가격동향 등을 점검하고 정부 비축물량 파악 ㅇ 생산자단체 생산조절 유도(자조금)
경계 (Orange)	ㅇ 외국산 수입추진 ㅇ 민간 수매비축물량 방출 유도 - 수협 및 민간 보유물량 방출로 1차 가격안정 시도 ㅇ 대체어종 소비 권장 - 고등어의 경우 삼치, 꽁치 등의 대체어종 소비촉진 실시	ㅇ 정부비축 및 민간수매 확대 - 긴급 수매비축자금을 동원, 수급불안정 품목 수매 실시 ㅇ 수출촉진 - 잉여 생산량 수출확대 지원 및 aT, KOTRA 등을 통한 수출선 확보 ㅇ 소비촉진 홍보 - 대국민 홍보, 생사료 사용 확대 등
심각 (Red)	ㅇ 정부 비축물량 방출(외국산 비축수산물 포함) - 직판, 도매시장 등을 통한 비축물량 방출 ㅇ 대형 재고 보관업체 물량 방출 추진 ㅇ 수출 자제 유도 - 가격 상승 위기어종의 내수판매 촉구	ㅇ 정부비축 및 민간수매 지속 확대 - 긴급 수매비축자금을 동원 수급불안정 품목에 대한 수매 확대 ㅇ 정부 지원 수출 촉진 강화 - 수출금융 지원 등 ㅇ 생산자단체 생산조절 기능 강화 - 자조금을 통한 휴어에 의한 어업 보상프로그램 가동 등



| 그림 2-4 | 고등어 위기단계별 가격



| 그림 2-5 | 명태 위기단계별 가격



| 그림 2-6 | 오징어 위기단계별 가격

제 3 장 수산물 수급 실태와 위기사례 분석

1. 수산물 수급 실태

1) 수급구조

(1) 수급동향

수산물의 수급구조를 살펴볼 수 있는 자료로 대표적인 것이 농촌경제연구원에서 발표하고 있는 「식품수급표」이다. 여기에서는 자료의 한계로 인해 1965년 이후 2009년까지의 수급 변화만을 살펴보았다.

| 표 3-1 | 수산물 수급의 연도별 추이

단위: 천 톤

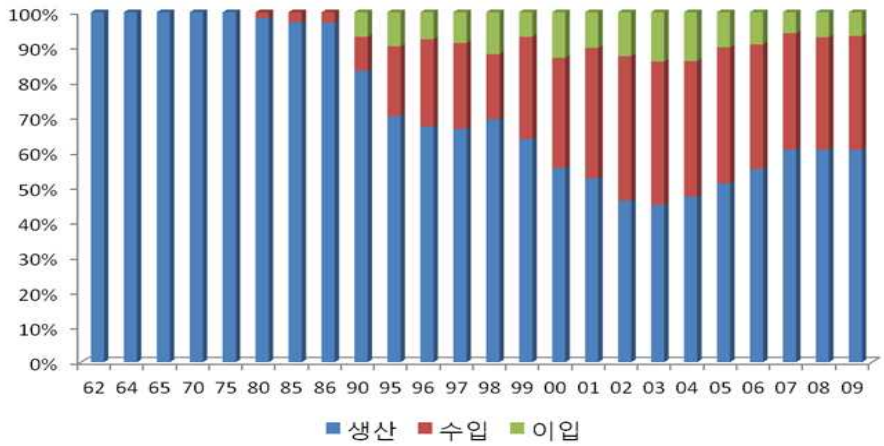
구분	생산	수입	이입	총공급량	이월	수출	식용공급량
1965	626.0	0.0	0.0	626.0	0.0	78.0	516.0
1970	999.0	0.0	0.0	999.0	0.0	159.0	285.0
1975	2,128.0	0.0	0.0	2,128.0	0.0	567.0	1,460.0
1980	2,407.0	40.0	0.0	2,447.0	0.0	693.0	1,666.0
1985	3,117.0	91.0	0.0	3,208.0	0.0	866.0	2,161.0
1995	3,348.2	948.5	462.7	4,759.3	372.0	1,171.6	3,055.0
1997	3,243.4	1,189.0	427.1	4,859.5	486.8	1,193.1	3,020.8
2000	2,502.9	1,418.9	585.8	4,507.6	510.0	1,292.3	2,566.9
2005	2,714.0	2,061.8	531.3	5,307.1	512.2	847.5	3,750.0
2009	3,183.8	1,708.6	354.9	5,247.4	330.4	1,082.6	3,642.6

자료: 농촌경제연구원, 『식품수급표』, 각 연도

1965년에 626천 톤이었던 수산물 공급량은 1997년의 수산물 전면 수입 개방 이후 2009년 5,247.4천 톤으로 급격한 증가를 보였다. 수산물 수입은 1977년에 10천 톤이 수입되고 난 후 1997년에는 1,189천 톤이었다가 2005년

에 2,061천 톤으로 최고점에 도달한 이후 2009년에는 1,708천 톤으로 다소 감소하였다. 그러나 국내 수산물의 생산은 1995년의 3,348천 톤을 정점으로 하락하기 시작하다가 2006년 이후 다소 증가하기 시작하여 2009년에는 3,183.8천 톤으로 회복되었다. 2011년의 국내 수산물 생산량은 3,255.9천 톤이었다.

이와 같이 1995년 이후 국내 수산물의 생산은 정체 내지 소폭의 회복세인데 비하여 수입수산물은 약 2,000천 톤 미만의 수준을 유지하면서 수산물 공급의 중심적 역할을 수행하고 있다.

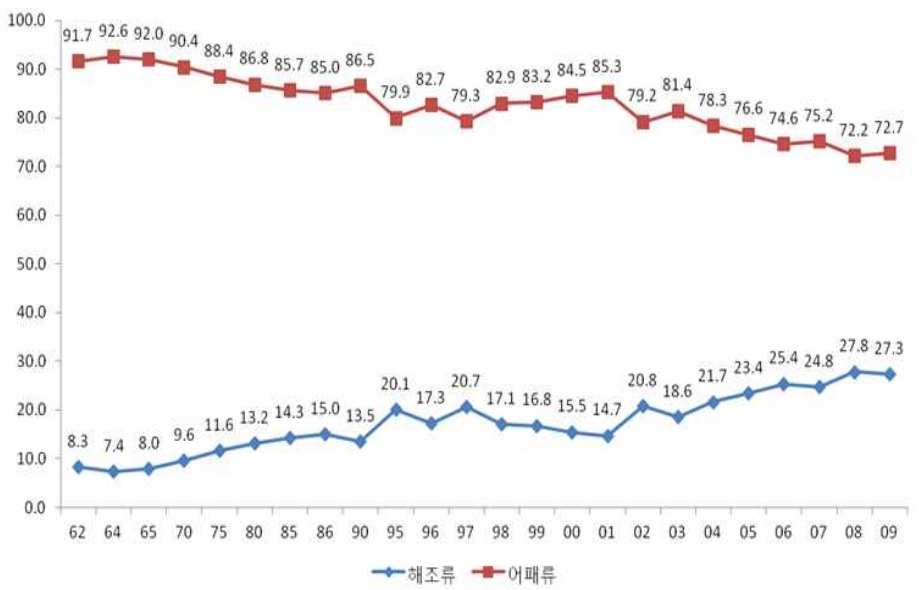


| 그림 3-1 | 수산물 총공급량 대비 수급 요인의 연도별 비중

결국 수산물 소비의 급격한 증가에 대해 국산 수산물 생산 한계를 수입수산물로 보완하면서 수급의 균형을 맞추는 구조가 만들어졌다. 1976년까지 국내 수산물 생산량이 곧 총공급량이었다. 그러나 1977년부터 수입이 되기 시작하여 1996년에는 총공급량 대비 수입 비중이 25.0%, 이후 2002년에 41.3%까지 증가하였다가 2009년에는 32.6%의 비중을 차지하고 있다.

그런데 해조류가 국내 생산에서 차지하는 비중을 제외하면, 실제 수입수산물이 차지하는 수급 비중은 더 커지고 있다. 해조류는 2001년까지 20%

미만의 생산 점유율을 보이다가 이후 2009년에는 27.3%까지 상승하였다.

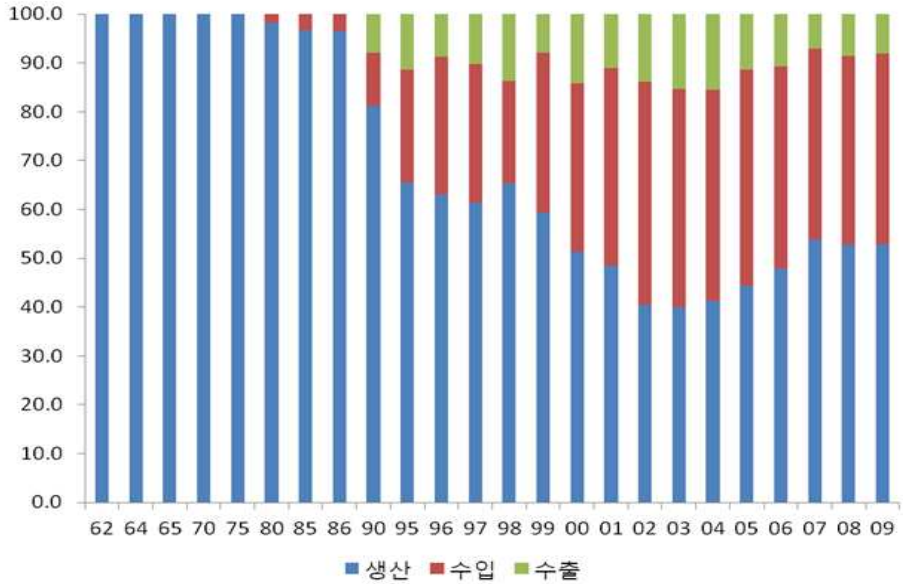


| 그림 3-2 | 어패류와 해조류의 연도별 생산 비중의 추이

이 경우 문제가 되는 것이 해조류는 거의 수입이 되지 않는 품목으로 우리나라의 자급률[4]이 2009년에 117.5%이며, 반대로 어패류의 자급률은 74.8%로 국내생산이 소비량보다 부족한 상태라는 점이다. 결국 수입수산물은 국내에서 자급이 되는 해조류를 제외한 어패류 등을 수입하는 것이므로, 이를 반영하여 공급 요인별 비중을 도출하면 다음과 같다.

해조류를 제외한 수입의 비중은 2009년에 39.0%로 해조류를 포함할 경우보다 6.5% 높아지며, 국산 수산물의 생산 비중은 해조류를 제외하면 52.9%로, 포함할 경우보다 7.8% 낮아진다.

4) 자급률 = 국내생산량 ÷ 국내 소비량 × 100%, 국내소비량은 식용, 가공용, 사료용, 종자용, 감료량을 더한 물량임, 식품수급표



| 그림 3-3 | 수산물 총공급량 대비 수급 요인 비중(해조류 제외)

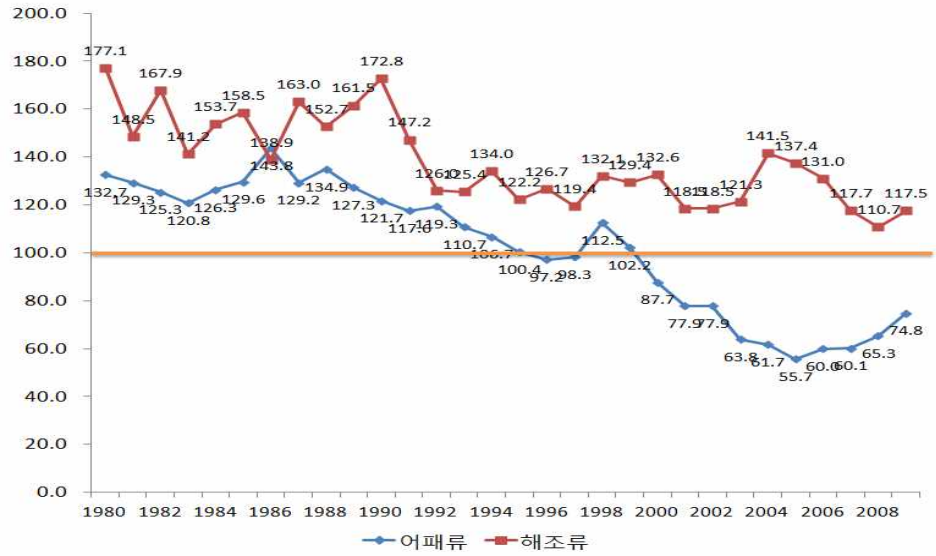
해조류를 제외한 국산 수산물의 생산이 수산물 총공급에서 차지하는 비중은 1998년 65.4%에서 2004년에 39.9%로 낮아졌다가 2009년에는 52.9%로 회복되었다. 따라서 국산 수산물의 수급 비중이 겨우 50%를 넘는 상황에서 수입수산물이 수급에서 차지하는 비중은 더욱 커질 수밖에 없다. 특히 세계적으로 수산식량의 위기설이 제기되는 가운데, 우리나라의 주 수입국인 중국의 소비 증가로 인해 향후 수산물 수급안정성은 더 낮아질 것으로 전망된다.

(2) 수급변동성 분석

① 자급률

일반적으로 수산물과 같은 1차산품의 수급은 생산량에 따른 변동을 보

이는 것이 일반적이지만, 제1절의 수급동향에서 살펴본 바와 같이 국내 수산물 수급은 수입수산물을 제외하고는 논하기 어려운 상황이다.



자료: 농촌경제연구원, 『식품수급표』, 각 연도

| 그림 3-4 | 수산물 자급률의 연도별 추이

이 경우 국산수산물의 수급을 수입과 비교하여 측정할 수 있는 지표가 '자급률'이다. 자급률은 국내생산량을 국내 소비량으로 나눈 것으로 소비량은 통계가 없어 공급량으로 대체하여 산정되고 있다. <그림 3-4>는 식품수급표상에 나타난 수산물의 자급률을 나타낸 것이다.

해조류의 경우는 자급률이 100%를 항상 넘고 있어 수급에 문제는 없지만, 최근 들어 자급률이 다소 낮아져 2009년에는 117.5를 기록했다. 하지만, 어패류의 경우는 2000년대 들어 100% 미만에서 지속적으로 낮아지다가 2009년에는 74.8%로 다소 높아졌다.

② 변이 및 진폭계수 분석

다음으로 수산물 수급의 변동성을 보기 위해 진폭계수와 변이계수를

살펴보았다. 변이계수는 표준편차를 평균값으로 나눈 것으로, 서로 다른 평균과 서로 다른 표준편차를 가지고 있을 경우 의사결정을 하기 위한 기준척도이다. 즉, 평균 1단위당 표준편차(변동)가 얼마나 되는지를 측정하는 것으로 변동치가 작을수록 안정적인 것으로 볼 수 있다.

$$\text{변이계수} = \frac{\text{표준편차}}{\text{평균값}}$$

다음으로 진폭계수는 최고값과 최소값의 차이를 평균값으로 나누어 변화폭의 정도를 평균값에 대한 비율로 나타낸 것이다. 따라서 변화폭이 적을수록 안정적인 것으로 볼 수 있다.

$$\text{진폭계수} = \frac{\text{최고값} - \text{최소값}}{\text{평균값}}$$

1980년 이후 2011년까지 국내 생산량을 대상으로 변이계수와 진폭계수를 산정한 결과가 다음의 <표 3-4>이다. 수산물 전체 생산량으로 보았을 때, 표준편차의 변동을 나타내는 변이계수는 분석 대상기간 중 2000~2011년에 다소 높아졌다가 2005~2011년 즉 최근에 들어서면서 크게 줄어든 것으로 나타나 수급안정성이 높아진 것으로 나타났다. 진폭계수의 경우에도 점차 감소하기 시작하여 2005~2011년에는 진폭이 1980~2011년의 절반 수준으로 떨어져 물량의 변동성이 낮아졌음을 의미하고 있다.

어업별로는 2000~2011년의 기간에 내수면어업이 가장 낮은 변이계수와 진폭계수를 보여 수급이 안정적인 것으로 나타났다. 일반해면어업의 경우도 평균 이하의 계수치를 보이고 있지만, 천해양식어업의 경우는 계수차가 가장 높아 변동성이 가장 큰 것으로 나타났다.

| 표 3-2 | 수산물의 수급변동성 분석 결과

단위: 백만 원

구분		평균	표준편차	최대값	최소값	변이계수	진폭계수
연도별	1980-2011	3,015	335	3,660	2,410	0.1111	0.4144
	1990-2011	3,013	325	3,477	2,476	0.1079	0.3320
	2000-2011	2,883	351	3,361	2,476	0.1216	0.3070
	2005-2011	3,133	214	3,361	2,714	0.0685	0.2066
어업별 (2000-2012)	일반해면	1,162	72	1,285	1,077	0.0622	0.1791
	천해양식	1,087	309	1,478	653	0.2837	0.7580
	원양	608	76	739	499	0.1247	0.3941
	내수면	1,153	5	32	18	0.0043	0.0123
어업별 (2005-2012)	일반해면	1,177	72	1,285	1,097	0.0613	0.1596
	천해양식	1,316	139	1,478	1,041	0.1054	0.3316
	원양	612	68	710	511	0.1107	0.3259
	내수면	28	3	32	25	0.1128	0.2626

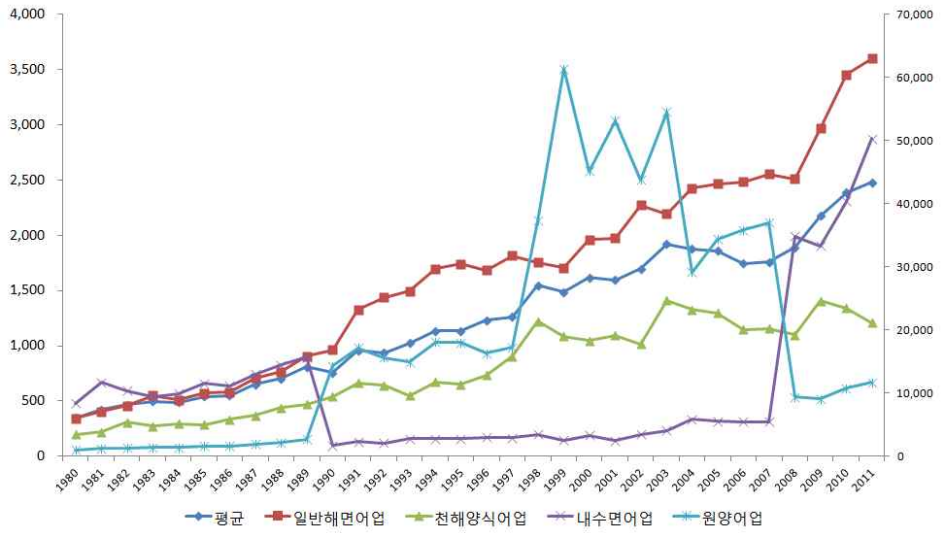
2005~2011년의 기간에서는 내수면어업을 제외한 모든 어업이 2000~2011년 기간보다 변동성이 낮아진 것으로 나타났다. 일반해면어업은 큰 차이가 없지만, 천해양식어업의 경우는 계수치가 크게 낮아진 것으로 나타나 최근에 이를수록 수급 변동성은 낮아진 것으로 나타났다.

2) 국내 수산물 가격 동향

(1) 수산물 가격

① 수산물 가격 추이

국내 생산 수산물의 가격은 1980년 이후 지속적으로 상승한 것으로 나타났다. 그러나 어업별로 보면, 일반해면과 천해양식, 내수면어업은 상승하였지만, 원양어업은 1999년을 정점으로 하락세로 돌아선 것으로 나타났다.



| 그림 3-5 | 수산물의 연도별 어업별 가격 추이

수산물의 가격변동 추이를 2011년을 기준으로 보면, 전체 평균가격은 1980년과 대비할 경우 608.9%가 상승하였으며, 1990년 대비는 227.9%, 2000년 대비는 53.3% 상승한 것으로 나타났다. 어업별로는 일반해면어업 수산물 가격이 1980년 대비 940.5% 상승, 1990년 대비 273.8%, 2000년 대비 83.6% 상승하여 평균보다 다소 높게 나타났다. 그러나 천해양식의 경우는 1980년 대비 502.5%가 상승하였지만, 1990년 대비는 122.2%, 2000년 대비는 15.4% 상승으로 평균 이하의 상승률을 보이고 있다.

내수면과 원양어업 수산물은 극단적인 양상을 보이고 있는데, 2000년과 대비해 내수면 수산물 가격은 1,415.8%나 상승하였고, 원양 수산물 가격은 오히려 74.1%가 하락한 것으로 나타났다. 이는 내수면어업의 경우 고급어종의 양식이 증가하였고, 원양의 경우는 고급어종의 어획량이 감소하였기 때문으로 보인다.

| 표 3-3 | 수산물 가격의 변동 추이(2011년 대비)

구분		평균	일반해면	천해양식	내수면	원양
가격 변동	1980년	608.9%	940.5%	502.5%	501.0%	1,057.6%
	1990년	227.9%	273.8%	122.2%	2,807.9%	-18.1%
	2000년	53.3%	83.6%	15.4%	1,415.8%	-74.1%
연평균 증감률	1980년	6.5	7.8	6.0	6.0	8.2
	1990년	5.8	6.5	3.9	17.4	-0.9
	2000년	4.0	5.7	1.3	28.0	-11.6

결국 연평균 증감률을 기준으로 볼 때, 2000년대 이후 가격안정성이 다소 높아지기는 했지만, 여전히 변동성은 높은 것으로 보인다.

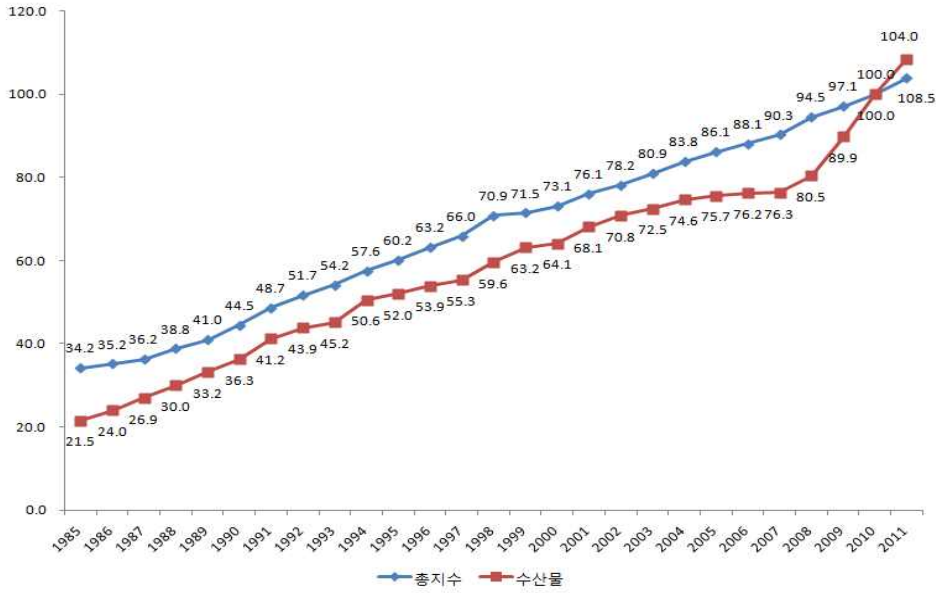
② 수산물 물가지수

수산물 물가지수는 생산자와 소비자물가지수가 모두 지속적으로 상승한 것으로 나타났다. 2010년을 100으로 보았을 때, 2011년의 수산물 소비자물가지수는 108.5로 전체 소비자물가지수 104.0에 비해 높게 나타났다. 또한 2005년의 수산물 물가지수와 대비하였을 경우, 2011년이 43.4% 증가한 것으로 나타났다. 이는 채소를 제외한 농축산물 물가지수에 비하면 낮기는 하지만, 2009년까지 수산물 물가지수가 전체 소비자물가지수보다 낮았다는 점에서 최근의 상승이 이전과는 다른 변화를 보이고 있는 것으로 나타났다.

생산자물가지수의 경우에도 지속적인 상승을 보였으며, 2005년을 100으로 하였을 때 2011년에는 139.0으로 1980년대 이후 가장 높은 지수를 나타내고 있다.

그러나 수산물 부류별로 보면 다소 다른 양상을 보이고 있는데, 선어류의 경우 1985년의 수산물 생산자물가지수가 17.1로 수산물 전체 지수인 21.3보다 낮았던 것이 2011년에는 오히려 평균보다 더 높은 161.9로 모든 부류에서 가장 높은 지수값을 보이고 있다. 그리고 해조류의 경우는 1985년에 84.2였던 것이 2011년에는 118.2로 높아지기는 했지만 평균보다는 낮

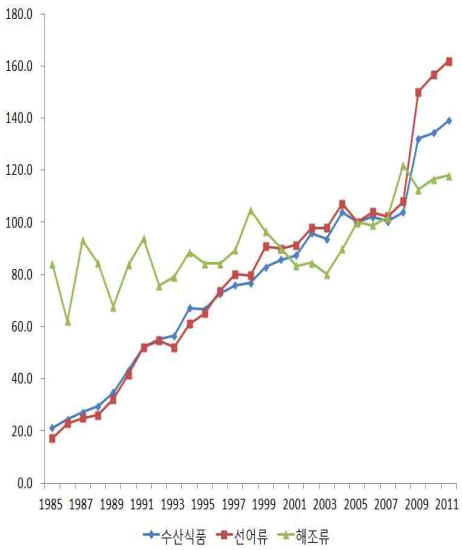
은 지수값을 보이고 있다. 하지만 갑각류는 2011년에 26.8, 조개류는 95.4, 염건어류는 93.6으로 2005년에 비해 오히려 낮아져 실질적으로는 선어류의 가격상승이 전체 지수의 상승을 이끌었던 것으로 나타났다.

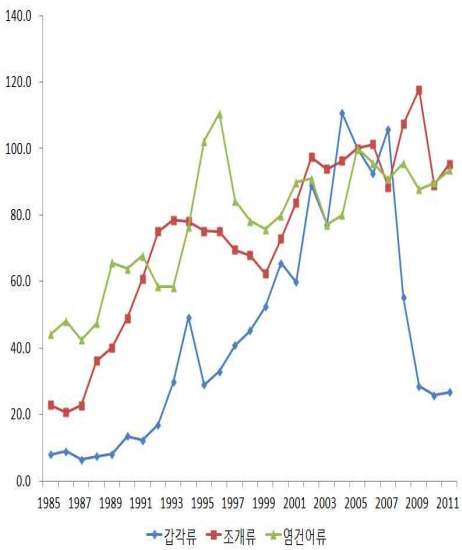


자료: 통계청, 『소비자물가조사』, 각 연도

| 그림 3-6 | 수산물 소비자물가지수의 연도별 추이(2010=100)

품목별로는 2005년과 비교하여 상승한 것이 총 13개 물가지수 조사대상 품목 중 고등어, 오징어, 굴, 조개, 김 등 5품목에 불과하다. 특히 고등어와 오징어의 2011년 생산자물가지수는 각각 311.6, 299.5로 최근 들어 급등한 것으로 나타났다.





자료: 통계청, 『생산자물가조사』, 각 연도

| 그림 3-7 | 수산물 생산자물가지수의 연도별 추이 1(2005=100)

| 그림 3-8 | 수산물 생산자물가지수의 연도별 추이 2(2005=100)

| 표 3-4 | 수산물 품목별 생산자물가지수의 추이(2005=100)

구분	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011
가자미	26.8	61.6	72.0	63.1	100.0	69.4	68.3
넙치	-	-	169.3	167.4	100.0	90.6	88.1
조기	6.2	24.0	63.3	119.8	100.0	57.7	49.8
갈치	15.4	37.3	66.7	89.7	100.0	83.3	99.1
고등어	61.1	121.3	109.8	158.2	100.0	301.2	311.6
우럭	-	-	-	-	100.0	72.6	68.4
오징어	43.2	51.2	49.3	56.2	100.0	284.0	299.5
게	8.0	13.5	29.0	65.7	100.0	25.8	26.8
굴	44.8	78.4	129.6	101.8	100.0	115.4	125.0
조개	15.5	46.8	60.9	61.4	100.0	97.4	103.8
전복	-	-	-	-	100.0	19.4	19.6
건멸치	28.6	45.6	118.1	89.2	100.0	89.7	93.6
김	111.4	105.3	88.4	90.0	100.0	116.6	118.0

자료: 통계청, 『생산자물가조사』, 각 연도

이상에서 살펴본 바와 같이 소비자와 생산자물가지수가 모두 상승한 것으로 나타났지만, 품목별로 보면 일부는 오히려 하락하였고 몇몇 품목에서만 상승이 나타났다. 하지만 고등어, 오징어와 같은 품목은 소비자들이 선호하는 대중선어라는 점에서 가격상승의 여파가 타 품목에 비해 큰 것으로 판단된다.

(2) 가격변동성 분석

① 변이 및 진폭계수 분석

수산물 가격의 변동성을 살펴보기 위하여 1980년부터 2011년까지의 산지가격을 분석하였다. 산지가격은 통계청 어업생산동향조사의 생산금액을 생산량으로 나눈 값으로, 수협의 계통판매고 통계연보에는 원양 및 내수면 수산물의 가격이 없어 이를 대체하여 사용하였다.

수산물 전체의 평균 산지가격에 대해 표준편차의 변동을 나타내는 변이계수는 분석 대상기간 중 지속적으로 낮아진 것으로 나타났으며, 2000년대에 들어서면서 일정 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

진폭계수의 경우에도 점차 감소하기 시작하여 1980~2011년의 기간 동안에 평균 가격의 1.7배의 변동성을 보이던 것이 2000년대에 들어서면서 크게 낮아지기 시작하여 2005~2011년에는 진폭이 0.3606의 수준으로 떨어져 가격안정성이 높아진 것으로 나타났다.

어업별로는 2000~2011년의 기간에 내수면 수산물 가격의 변이계수와 진폭계수가 가장 높았고, 원양 수산물 가격도 변이계수가 높게 나타났다. 그러나 일반해면 수산물 가격의 경우는 변이계수가 0.2032로 낮았고, 천해양식 수산물 가격의 경우는 변이와 진폭계수치가 낮아 가장 안정적인 것으로 나타났다.

| 표 3-5 | 수산물의 가격변동성 분석 결과

단위: 백만 원

구분		평균	표준편차	최대값	최소값	변이계수	진폭계수
연도별	1980-2011	1,248	622	2,479	350	0.4981	1.7061
	1990-2011	1,567	472	2,479	756	0.3014	1.1000
	2000-2011	1,917	287	2,479	1,596	0.1498	0.4611
	2005-2011	2,041	304	2,479	1,743	0.1491	0.3606
어업별 (2000-2012)	일반해면	2,570	522	3,597	1,959	0.2032	0.6372
	천해양식	1,212	139	1,411	1,017	0.1148	0.3252
	원양	926	1,019	2,873	140	1.1004	2.9518
	내수면	7,557	17,071	54,503	9,103	2.2590	6.0076
어업별 (2005-2012)	일반해면	2,861	487	3,597	2,467	0.1704	0.3952
	천해양식	1,236	113	1,406	1,101	0.0917	0.2469
	원양	1,431	1,089	2,873	314	0.7608	1.7885
	내수면	21,178	13,674	37,003	9,103	0.6457	1.3174

2005~2011년의 기간에서는 모든 어업 수산물이 2000~2011년 기간보다 변동성이 낮아진 것으로 나타났다. 내수면과 원양수산물은 변이와 진폭계수가 여전히 높기는 하지만 가격안정성이 다소 호전된 것으로 나타났으며, 일반해면과 천해양식 수산물은 계수치가 더 낮아져 최근에 이를수록 가격안정성이 높아진 것으로 나타났다.

보다 세부적인 가격변동성을 살펴보기 위하여 수산물 물가지수 대상 조사품목 중 고등어와 오징어, 넙치, 굴, 김에 대한 변이계수와 진폭계수를 살펴보면 다음과 같다.

먼저 고등어의 경우, 타 품목에 비해 변이계수와 진폭계수의 값이 높아 가격안정성이 떨어지는 것으로 나타났다. 최근에 이를수록 계수값이 낮아지면서 가격안정성이 높아지고는 있지만, 여전히 가격변동이 높아 일반해면어업의 계수값보다 월등히 높다.

| 표 3-6 | 수산물의 품목별 가격변동성 분석 결과

단위: 원/kg

구분		평균	표준편차	최대값	최소값	변이계수	진폭계수
고등어	1990-2011	1,034	447	2,075	350	0.4320	1.6669
	2000-2011	1,349	333	2,075	900	0.2467	0.8703
	2005-2011	1,501	346	2,075	1,099	0.2305	0.6498
오징어	1990-2011	1,785	729	4,041	1,066	0.4083	1.6664
	2000-2011	2,011	900	4,041	1,235	0.4477	1.3952
	2005-2011	2,374	1,016	4,041	1,510	0.4281	1.0662
넙치	1990-2011	11,954	2,352	19,285	8,793	0.1967	0.8777
	2000-2011	10,653	1,320	13,456	8,793	0.1239	0.4377
	2005-2011	10,285	1,191	11,968	8,793	0.1158	0.3087
굴	1990-2011	486	106	690	270	0.2182	0.8652
	2000-2011	510	94	690	406	0.1837	0.5562
	2005-2011	547	108	690	406	0.1977	0.5183
김	1990-2011	933	195	1,381	640	0.2088	0.7945
	2000-2011	815	108	979	640	0.1325	0.4163
	2005-2011	865	102	979	698	0.1181	0.3252

오징어의 경우도 고등어와 마찬가지로 타 품목에 비해 변이계수와 진폭계수의 값이 높아 가격안정성이 가장 떨어지는 것으로 나타났다. 하지만 고등어와는 달리 최근에 들어와서도 여전히 계수값이 낮아지고 있지 않아 가격안정성이 분석대상 5개 품목 중 가장 떨어지는 것으로 나타났다.

넙치는 분석대상 품목 중 가격안정성이 가장 높은 것으로 나타났다. 굴과 김의 경우도 넙치보다는 높지만 고등어나 오징어보다는 낮은 계수값을 보이고 있어, 전반적으로 가격안정성에 있어서는 양식수산물이 일반해면 수산물보다 안정적인 것으로 나타났다.

2. 수산물 수급 위기 사례 분석

본 연구의 주요 연구대상인 인적 재난과 관련해 2000년대 이후의 가장 대표적인 사례는 지난 2005년에 일어났던 항생제인 말라카이트그린(MG) 사태와 2011년 3월에 일어났던 일본 대지진과 후쿠시마 원전 사태가 있다.

1) 말라카이트그린 사태

말라카이트그린(MG) 사태의 개요는 다음과 같다. 지난 말라카이트그린 사태는 2005년 7월 12일 중국 외신에서 말라카이트그린이 검출되었다고 보도되면서 시작되었다. 7월 14일 국내 언론이 이 기사를 인용보도를 하였고 같은 날 정부는 외신 보도에 대한 사실여부를 확인하였다. 이에 대한 정부의 종합적인 대책 발표는 2005년 7월 25일 이루어지면서 초기 대응하였다. 정부는 외신보도를 확인했던 7월 14일부터 종합적인 대책을 발표한 7월 25일 사이에 수입물품에 대한 조사와 국내 양식업자에게 관리지도를 전달하였다.

8월에서 9월 사이 초기 대응기간에 정부는 국내산 생산단계에서 말라카이트그린이 검출되지 않는다는 안전성 보장에 관련된 발표를 3차례 했다. 그러나 2005년 10월 6일 국내산 송어·향어 양식장에서 말라카이트그린이 검출되었다고 발표하면서 사건은 일파만파 급속도로 확산된다.

9월에 이루어진 해양수산부의 조사 결과, 송어는 양식장 296개의 약 20%인 65개소에 대해 조사한 결과 35개소에서 말라카이트그린이 검출 됐고, 향어는 140개 양식장 중 1개소에서 검출되었다. 또한 10월 9일 중국산 활농어에서도 말라카이트그린이 검출되었다. 이로 인해 양식 송어의 가격이 폭락하였고, 다른 양식품목과 일부 어획물의 소비가 줄어드는 등의 문제가 나타났다.

중국産 횟감에 發癌색소

中농업부 조사… 양식장어 일부는 한국 수출

중국내 일부 양식장과 활어 도매상들이 활어와 생선에 인체 유해 색소 및 방부제를 다량 사용해온 게 드러나 중국이 발칵 뒤집혔다. 중국산 양식 장어는 한국으로도 수출되고 있다.

중국 농업부는 최근 전국 주요 양식장과 대형 활어 식당을 조사한 결과 허베이(河北)성과 허난(河南)성 일대 양식장에서 암과 인체 기형을 유발할 수 있는 '말라카이트그린(중국 명칭은 孔雀石綠)' 색소가 광범위하게 사용되고 있는 것으로 나타났다고 북경만보(北京晩報)가 10일 보도했다.

충칭(重慶)시도 한 수산물 도매시장에서 이 색소를 사용한 자라 600마리를 적발했으며, 장어에 이 색소를 사용한 양식장도 있었다. 이에 따라 베이징(北京)과 상하이(上海) 등 대도시는 양식장뿐 아니라 이미 시판되고 있는 활어에 대해 긴급 샘플 조사에 들어갔다.

양식업자와 활어상들은 비늘이 벗겨진 활어의 부패를 막기 위해 이 소독제를 사용해 왔으며 활어탱크의 소독제로도 사용해 온 것으로 드러났다. 특히 이 소독제를 사용할 경우 물고기가 죽더라도 비늘의 광택이 유지돼, 활어처럼 보이게 하는 효과가 있는 것으로 알려졌다.

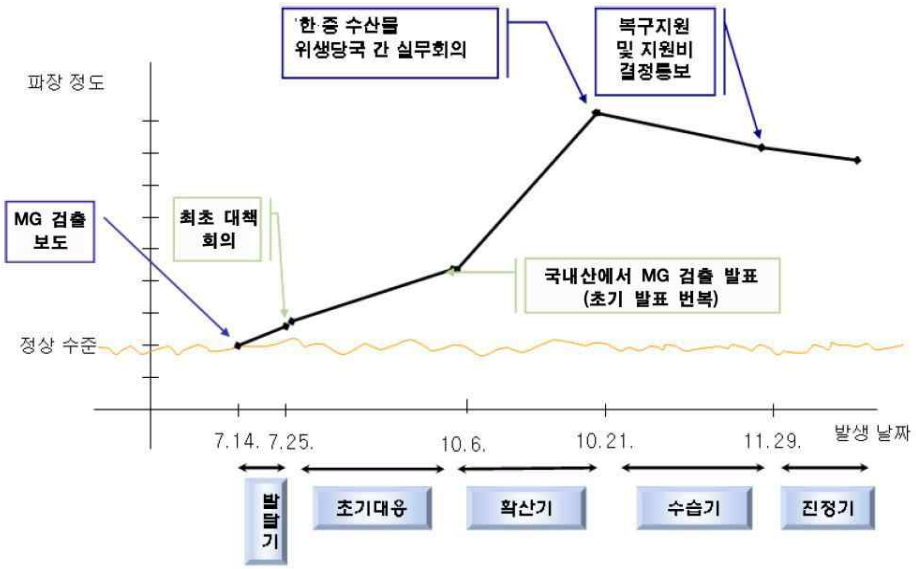
말라카이트그린은 금속성 광택을 띠는 녹색결정체 화학색소로 암과 기형, 돌연변이 등을 유발할 수 있다. 유럽 등 선진국은 물론 중국도 식품·동물에 대한 금지용 약물 리스트에 올려놓고 사용을 엄격하게 금지하고 있다.

중국은 지난 3월에도 발암 성분이 함유된 '수단1호' 색소 파동으로 고추기름·고추장 등 색소가 사용된 관련 식품을 회수해 폐기하는 등 큰 소동을 빚은 적이 있다. 베이징=조홍식 특파원 cho@chosun.com

| 그림 3-9 | 말라카이트그린 사태의 초기 관련 기사

2005년 10월 21일 해양수산부가 말라카이트그린 사태의 시작점인 중국산 뱀장어에 대한 이중 안전장치를 설치하면서 이 사태에 대한 수습이 시작되었다.

해양수산부는 중국 베이징에서 열린 '한·중 수산물 위생당국 간 실무회의'에서 2001년 한중간에 체결한 수산물 위생약정에 의거하여 중국산 뱀장어 등 당시까지 말라카이트그린이 검출된 9개 품종에 대해 중국 측의 수출전 검사를 의무화하고, 말라카이트그린이 불검출되었음을 증명하는 중국 당국의 '위생증명서'를 첨부해야만 우리나라에 수출이 가능하게 하는 것을 합의하였다. 2005년 10월 27일 해양수산부가 발표한 수산물 소비량을 살펴보면 수산물 소비가 말라카이트그린 사건의 발생 이전으로 회복되고 있었다. 동년 11월 29일에 말라카이트그린 검출 어류 폐기 양식장 복구 지원 사업 시행지침과 복구지원비 등이 결정·통보되면서 사태가 일단락되었다. 또한 당시 정부에서는 말라카이트그린 대책으로 내수면 양식어류 수급조절이 불가피하여 송어·향어·자라 등 603톤(35억 원)을 수매하기도 하였다.



자료: 행정안전부, 『말라카이트 그린 검출 발표 및 대응사례』, 2007. 8.

| 그림 3-10 | 말라카이트그린 사태의 시기별 정리

이 말라카이트그린 사태는 사회적인 파장이 크게 번지면서 수산업에 끼친 영향이 컸다. 이후 몇 년간 언론에서 보도가 간간히 이루어지면서 수산물소비와 생산자들에 대한 영향도 적지 않았지만 영향에 대한 명확한 사후 분석은 이루어지지 않았다.

2) 일본 동북대지진과 원전사태

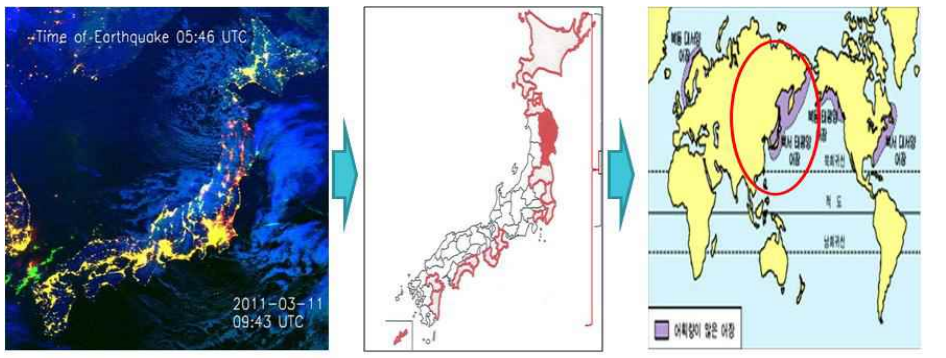
사상 최악의 재난 중 하나로 기록될 일본 동북대지진이 발생한 지도 2개월이 넘어섰다. 진도 9.0의 대지진과 쓰나미에 이어 후쿠시마 원전에 문제가 생기면서 일반적인 재난의 범주를 넘어서 버렸다.

동북대지진의 특징은 재난 피해보다 방사성 물질 오염 공포가 세계적으로 확산되면서 사태가 복잡해졌다는 점이다. 체르노빌 원전사태를 기억하는 세계인들은 후쿠시마 원전에 대한 일본의 대응에 불신을 표하면서,

먹거리에 대한 심각한 불안을 드러냈다. 수산물, 특히 일식에 대한 세계적인 소비기피와 청정지역 수산물 수요 증가, 천일염과 미역 등 일부 식품의 과도한 소비가 나타났다.

| 그림 3-11 | 일본 동북대지진 및 원전사태의 구조

일본의 대재난은 우리나라 수산부문에도 많은 영향을 미쳤다. 대지진 발생 당시만 해도 우리 수산물의 대일 수출 증가 가능성에 관심이 집중되었다. 하지만 원전 사태와 함께 상황이 급반전되면서 우리 수산물의 안전성도 위협받게 되었고, 급기야 우리나 일본의 문제가 아닌 세계인의 문제가 되어버렸다.



| 그림 3-12 | 일본 동북대지진 및 원전사태의 피해 진행

일본 대지진으로 인한 수산피해는 수산청의 표현을 빌리면, “홋카이도부터 지바 현에 걸쳐 큰 피해가 발생. 피해는 진원지에 가까운 이와테 현, 미야기 현, 후쿠시마 현이 크며, 거의 전 지역에 걸쳐 괴멸적인 상황”이었다. 일본 46개 지자체 중 북쪽 끝의 홋카이도부터 남쪽 끝인 오키나와까지 북서태평양에 면한 19개 지자체가 직접 피해를 입었으며, 3개 현은 타 지역에 계류 중인 선박이 손괴되는 간접적 피해를 입었다.

농림수산업만으로 본다면 일본 동북대지진은 1990년 이후 일본에서 일어난 진도 7.0 전후의 대지진 중에서도 가장 큰 피해를 입혔다. 현재까지 집계된 농림수산분야 피해액만으로도 1995년 한신대지진의 21.7배에 달한다. 일본 대지진 수산 피해는 1조 664억 엔으로 농림수산 전체 피해 중 54.6%를 차지하였다.

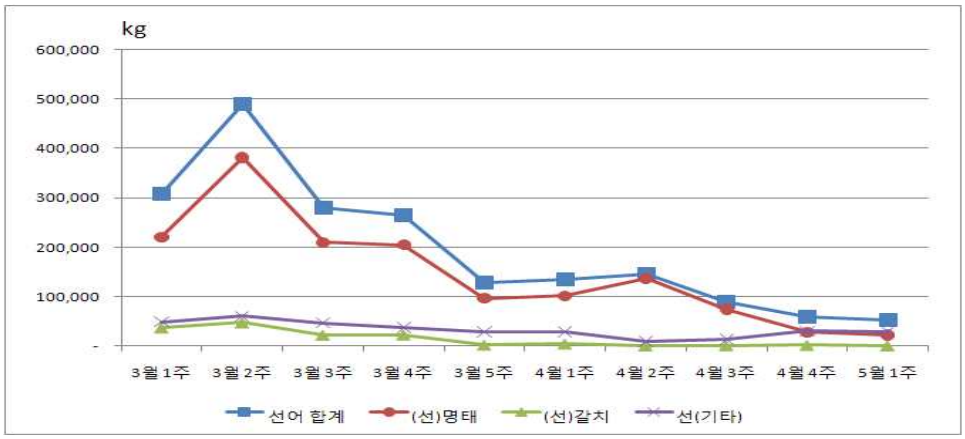
| Ⅲ 3-7 | 일본 동북대지진의 피해 규모

구분	주된 피해	패해수량	피해액(억 엔)
수산업	어선	21,506척	1,537
	어항시설	319어항	7,231
	양식시설		730
	양식물		563
	시장·가공시설 등 공동이용시설		603
	소계		10,664
농업			7,644
임업		2,615개소, 845ha	1,236
합계			19,544

일본 대지진과 원전 사태는 우리나라의 수산물 수급 및 소비에도 많은 영향을 미쳤다. 특히 원전 사태로 수산물의 방사성 물질 오염 우려가 우리나라에까지 확산되면서 도매시장에서 수산물 거래물량이 크게 감소하였고, 대형마트에서도 일본산 및 국산 수산물의 소비 부진이 초래되었다. 하지만 노르웨이산과 미국산 수산물 등 방사성 물질 오염과는 거리가 먼 국가에서

생산된 수산물의 소비가 증가하고, 미역과 다시만, 천일염 소비가 급증하는 등 소비패턴에 극심한 혼란이 나타나기도 했다.

부산 감천국제수산물도매시장의 일본산 수산물(선어) 거래실적은 지진 사태 이후 큰 폭으로 감소하였다. 지진이 발생한 3월 둘째 주 대비 5월 첫째 주의 선어 거래량을 살펴보면, 수입 비중이 가장 높았던 명태는 그 비중이 94.2% 감소하여 수입이 거의 중단된 상태였고, 갈치 및 기타선어도 각각 97.9%, 52.2%가 감소하였다.



자료: 부산국제수산물도매시장 내부자료

| 그림 3-13 | 부산국제수산물도매시장의 일본산 수산물 거래량 추이

한편 우리나라의 대표적인 소비지 도매시장인 노량진수산시장에서는 지진 발생 이후 1일 평균 수산물 거래량이 12.4% 감소한 것으로 나타났다. 선어의 경우 거래물량이 29.4%나 감소하였고, 냉동 수산물은 6.1%가 감소하였다. 이는 주로 선어 상태로 수입되는 일본산 생태, 갈치, 고등어 등의 반입이 중단되고, 방사성 물질 오염 우려로 국내 수산물 소비가 동반 감소한 것에 기인한다. 활어 거래에는 큰 변동이 없었으며, 수산가공품 거래물량은 지진 발생 이후 오히려 45.4%가 늘어난 것으로 조사되었다.

| Ⅲ 3-8 | 노량진수산시장의 1일 거래량 추이

단위: kg, %

구분	활어	선어	냉동	수산가공	합계
지진 이전 (3월 1~2주, A)	101,130	143,170	72,895	9,235	326,430
지진 이후 (3월 3주~5월 1주, B)	103,061	101,093	68,413	13,430	285,996
증감률(B/A)	1.9	-29.4	-6.1	45.4	-12.4

자료: 노량진수산시장 홈페이지(http://www.susansijang.co.kr/index/index.do)

국내 대형마트에서는 수산물 소비 기피현상이 나타났다. 대형마트에서는 일본 원전사고 이후 일본산 선어와 활어 판매를 전면 중단했지만 일부 소비자들은 방사성 물질 오염을 우려해 국내산 수산물에 대해서도 소비 기피현상을 나타났다. 대형마트 관계자들에 따르면 당분간 대형마트에서의 수산물 판매 부진이 계속될 것으로 예상하고 있다.

이처럼 대부분의 수산물 소비가 저조했던 것에 반해, 일부 품목에서는 사재기 및 품귀현상 등 수급 불안 징후가 나타났다. 대한염업조합에 따르면 국내 해역의 방사성 물질 오염 우려가 불거지면서 미리 천일염을 사두려는 소비자·관련업자의 구매량이 폭증하여 전년 이월재고 약 2만 톤이 올해 4월 초순경 완전 소진된 것으로 조사되었다. 따라서 물량 부족으로 품귀현상이 나타나 대지진 발생 이전에 30kg들이 1포대(2010년산)에 1만 원 정도 하던 것이 4월 중순에는 3만 원 이상으로 치솟았다.

이로 인해 천일염을 많이 쓰는 젓갈, 장류, 김치 제조업 등에서 소금 부족과 가격 급상승으로 생산에 차질이 빚어졌으며, 식품생산이 저가 수입 천일염으로 대체되면서 품질 저하도 우려되고 있다. 또한 천일염 사재기 열풍으로 가격이 폭등한 상황에서 값싼 수입산 천일염이 국산으로 둔갑 판매될 우려가 많았는데, 이러한 사례가 실제로 적발되면서 식품 안전에 대한 국민의 우려를 부추기고 있다.

| 표 3-9 | 천일염 산지 평균가격 현황

단위: 원/30kg(1포대)

구분	3월 초 (대지진 이전)	4월 중순	5월 초순
햇소금 (2011년산)	7,000원 (평년 가격)	약 2만 5,000원	약 2만 원
묵은 소금 (2010년산)	1만 원	3만~3만 5,000원	3만~3만 5,000원

자료: 대한염업조합 및 신안군 천일염산업과 관계자 전화조사 결과

한편 일본 원전 사태로 인해 천일염 이외에도 미역・다시마의 가격 급등 및 품귀현상이 발생하였다. 예년에는 미역 10kg에 6~7만 원이었던 것이 4월에 들어 12~13만 원으로 92% 가량 급등하였다. 다시마 또한 1kg에 100원 하던 것이 4월 들어 120원으로 급등하였다.

일본 대지진 및 원전 사태와 관련하여 우리나라도 일본산 수산물을 수입 금지하는 한편, 일부 국산 수산물은 대일 수출 호조가 나타났다. 전 세계적으로 일본산 수산물에 대한 방사성 물질 오염 우려가 부각되면서 우리나라 또한 일본 13개 도・현의 식품에 대해 사실상 수입을 중단하기에 이르렀다. 5월 1일부터 원전 사고 발생 후 방사성 물질(방사성 요오드・세슘 등)이 식품에서 검출되면서 일본의 13개 도(都)・현(縣)에서 생산된 일본산 수입식품에 대해 방사성 물질이 일체 검출되지 않았다는 정부증명서 제출을 요구했는데, 이것은 사실상 수입중단에 준하는 조치였다.

한편 일본 대지진 및 원전 사태로 인해 우리나라 일부 수산물의 수출에서 반사이익을 얻었는데, 대표적인 품목은 미역과 전복이었다. 미역은 방사성 요오드의 축적을 막아주고 해독 하는 데 효과적이라는 이유로 금년 작황 호조와 함께 수출이 급증하였다.

일본의 동북대지진에 이어 벌어진 후쿠시마의 원전사태는 당시에 크나큰 사회적 파장을 일으키면서 식품안전에 대한 세계적인 경각심을 불러일으키는 문제였다. 이미 1년 이상이 지난 사태이지만, 일본의 바다는 여전히

오염된 상태이고, 방사능의 확산에 대한 두려움과 실체에 대한 의문은 아직 해소되지 않은 진행형이다.

이상에서 살펴본 두 가지의 인위적인 재해는 자연적인 재해와는 달리 일정 기간 이상 수산물의 수급과 가격에 영향을 미친다는 점에서 차이가 있다. 또한 수입수산물에 대한 의존도가 높은 현재에 있어서는 일본의 사태가 자칫 국내의 수급 전반에 큰 영향을 미칠 수도 있어 이에 대한 분석과 대응방안이 마련될 필요가 있다.

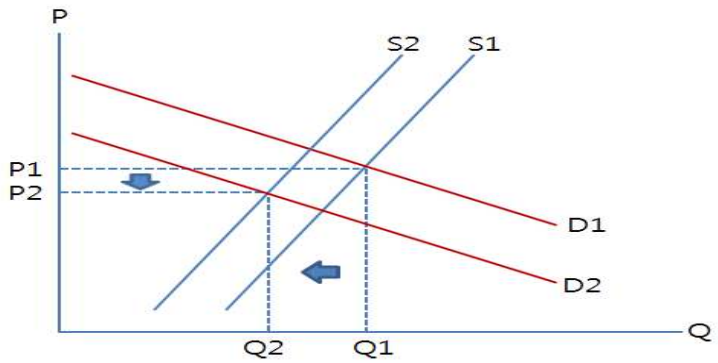
제 4 장 인위적 재난으로 인한 수산물 수급 영향 분석

1. 이론적 분석

1) 일반적 접근

(1) 인위적 재난의 발생에 따른 수급 변화

인위적 재난이 발생하여 시장에 충격을 줄 때 재난의 내용과 심각성에 따라 수요와 공급에 변화가 발생한다. 즉 <그림 4-1>과 같이 시장 충격에 따라 공급에 영향을 미치거나 또는 수요에 먼저 영향을 미치게 된다.[5] 그리고 이러한 수요 또는 공급 변화는 시차를 두고 수급 변화를 발생시키거나 혹은 동시에 수요와 공급 모두에 변화를 미치기도 한다.



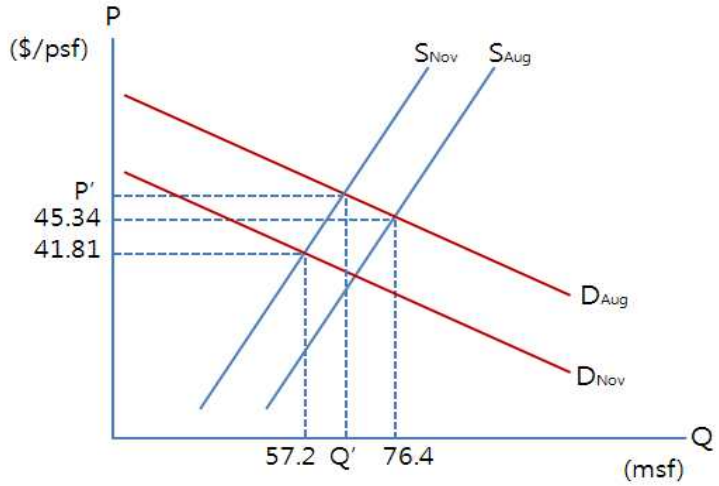
| 그림 4-1 | 수요 · 공급 변화

자연재해에 의한 수급 불균형은 주로 태풍, 지진 등의 자연재해로 인

5) Boys and Melvin, 2005, Economics of Natural Disasters, Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, New York, pp. 17-20.

해서 생산시설이 파괴되어 공급이 급감하는 형태로 나타난다. 반면 인위적 재난에 의한 수급 불균형은 식품 안전성 문제 등의 인위적 사고 등에 의해 주로 수요에 충격이 가해지면서 수급불균형이 발생하는 형태로 나타난다.

인위적 재난에 의한 수급 변화는 9·11테러와 뉴욕 사무실 공간 수급 변화 사례에 잘 나타난다. 2001년 9월 11일 항공기 납치 동시다발 테러로 뉴욕 세계무역센터 건물 붕괴 및 인명피해가 발생하였다. 9·11테러 이후 뉴욕 내 사무실 공간에 대한 공급곡선이 좌측으로 이동하였지만 수요곡선 또한 좌측으로 이동함에 따라 임대 공급면적(76.4msf → 57.2msf)과 평균 임대가격(45.34$/psf → 41.81$/psf)이 하락하였다.[6] 따라서 9·11테러 발생 이후 균형면적과 균형가격이 각각 57.2msf와 41.81$/psf로 이동하는 변화가 발생하였다.



자료: Pindyck and Rubinfeld, *Microeconomics*, 2008, p. 30

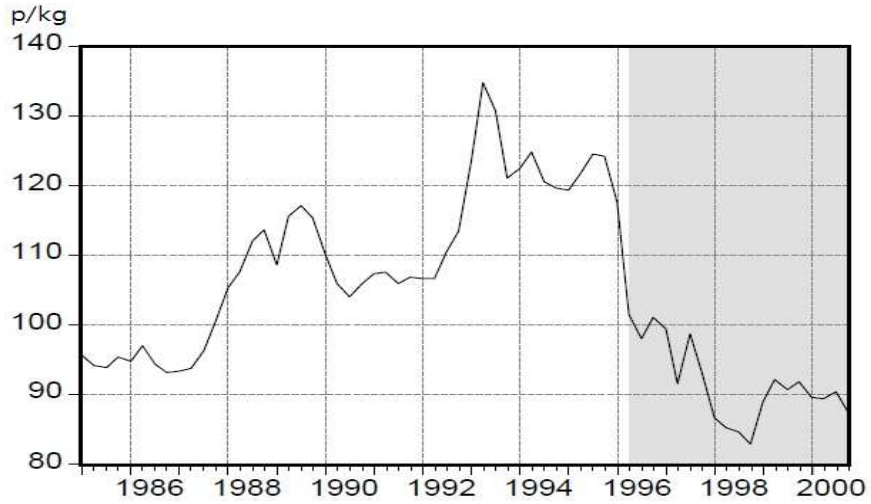
| 그림 4-2 | 9 · 11사태 이후 뉴욕 사무실 공간에 대한 수요 · 공급 변

식품과 관련된 인위적 재난은 주로 식품 안전성 문제와 관련하여 발생하는데, 이러한 문제의 대표적인 사례로는 BSE(광우병)와 조류독감 발생에

6) msf는 million square fee, psf는 per square foot임.

따른 수요 및 공급 변화를 들 수 있다. Leeming 외(2004)는 영국에서의 BSE(광우병) 발병에 따른 육류 가격 변화를 분석하였다.[7)]

1996년 들어 영국 정부기관에서 오염된 소고기로부터의 안전성 문제를 제기하면서 육류 가격은 급락하는 형태로 나타났다. 그들은 소고기, 양고기, 돼지고기와 같은 육류에 대한 수요함수를 추정하여 BSE 발병과 같은 인위적 재난 발생이 수급에 미치는 영향을 분석하였다. 한편, Robert 외(2008)는 이탈리아에서의 조류독감 발생이 신선 가금류에 대한 국내 수요를 20% 가량 위축시킨 것으로 분석하였다.[8)]



자료: Leeming 외, “The BSE Crisis and the Price of Red Meat in the UK”, SERP, 2003, p. 13

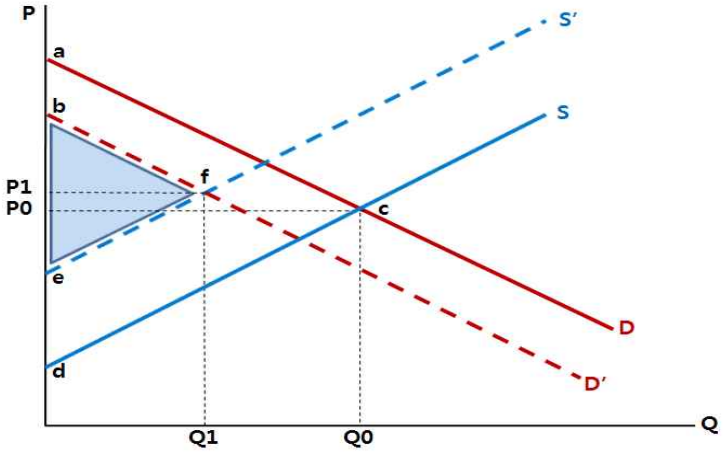
| 그림 4-3 | BSE 발생과 소고기 가격 변화

7) Leeming, J. and P. Turner, 2004, “The BSE Crisis and the Price of Red Meat in the UK”, Applied Economics, Vol. 36, pp. 1825-1829.

8) Robert *et al.*, *The Effects of Avian Influenza News on Consumer Purchasing Behavior,* USDA, 2008, p. 6.

(2) 수급 변화에 따른 영향 분석

수급 변화에 따른 영향을 추정하는 방법에는 일반적으로 사회후생 변화를 추정하는 방법이 널리 활용되고 있다. 즉 수요곡선과 공급곡선의 변화가 경제주체에 미치는 후생의 증감을 비교함으로써 사회후생 변화에 따른 손실을 분석할 수 있다. 인위적 재난 등의 발생으로 인해 수요와 공급이 <그림 4-4>와 같이 이동하게 되면 균형 생산량은 Q0에서 Q1로 감소하게 되고, 균형 시장가격은 P0에서 P1로 변화하게 된다. 이에 따라 사회적 후생은 △acd에서 △bef로 변화된다. 따라서 사회후생 변화분은 △acd에서 △bef를 차감한 면적이 된다.

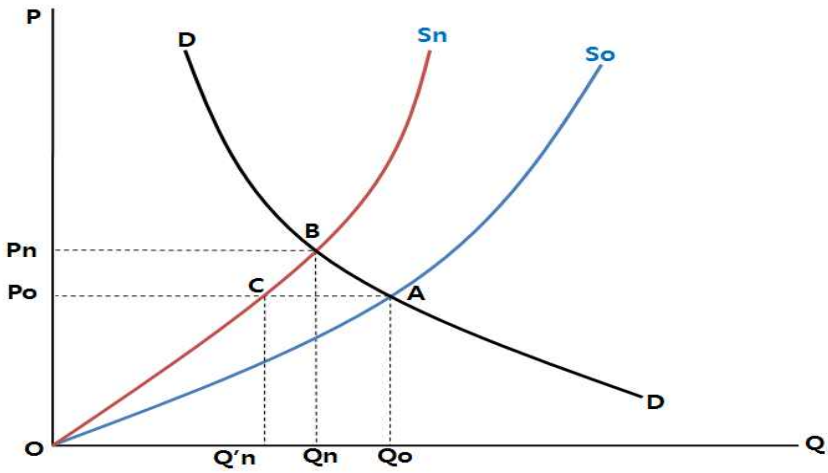


| 그림 4-4 | 수급 변화에 따른 사회후생 변화

특히 공급 변화에 따른 사회후생 변화의 추정에 있어서는 Akino와 Hayami(1975)의 방식이 주로 이용되고 있다.[9] 그들은 공급 변화에 따른 사회적 후생 변화를 공급탄성치, 수요탄성치, 공급이동률을 통해서 추정하는

9) Akino and Haymi, “Efficiency and Equity in Public Research : Rice Breeding in Japan's Economic Development", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.57, No.1, 1975, pp. 1-10.

방법을 제시하였다. 공급곡선이 Sn에서 So로 우하향하면서 면적 ABC + 면적 BPnPoC의 소비자잉여가 증가하였다. 그리고 면적 ACO - 면적 BPnPoC는 공급자 잉여의 변화분을 나타내며 면적 ABC + 면적 ACO는 사회적 편익 증가분을 나타낸다.



| 그림 4-5 | 공급 변화에 따른 사회적 후생 변화

Akino와 Hayami가 제시한 방식에 따르면 면적 ABC, 면적 AOC, 면적 BPnPoC는 다음에 근사한다.

$$\text{면적 ABC} \approx \frac{p_0 q_0 [k(1+\gamma)]^2}{2(\gamma+\eta)}$$

$$\text{면적 AOC} \approx k p_0 y_0$$

$$\text{면적 BPnPoC} \approx \frac{p_0 q_0 k(1+\gamma)}{\gamma+\eta}$$

여기서 η는 수요탄력도, η는 공급탄력도, κ는 공급이동률을 의미한다. 그리고 한계비용함수가 이동하는 크기 h와 생산함수의 생산성 증가로 이

동하는 크기(공급이동률) k는 다음과 같이 근사적인 관계가 있다.

$$h \approx (1+\gamma)k \quad \text{또는} \quad k \approx \frac{h}{1+\gamma}$$

또한 Shida 외(2007)는 각종 질병의 발생 등에 의해 수요와 공급 변화가 미국 육류 가격과 생산자 잉여 등에 미치는 효과를 추정하였다.[10] 본 연구에서 생산자 잉여는 다음과 같이 도출되었다.

$$\Delta PS_{ij} = P_{ij}^{s} Q_{ij}^{s}(P_{ij}^{s^*} + \gamma_{ij})(1 + 0.5 Q_{ij}^{s^*})$$

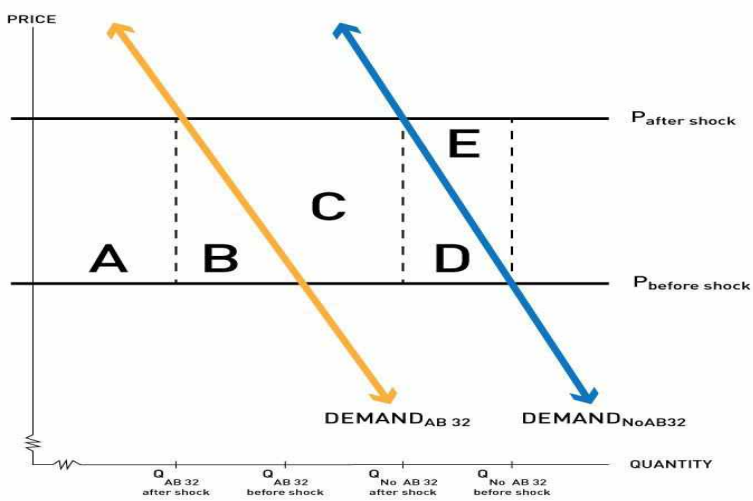
여기서 ΔPS_{ij}는 국가 j의 육류 i에 대한 생산자 잉여의 변화를 나타낸다. $Q_{ij}^{s^*}$는 국가 j로부터 공급된 육류 i의 물량비율 변화를 의미하고, $P_{ij}^{s^*}$는 국가 j로부터 공급된 육류 i의 가격비율 변화를 의미한다. 그리고 γ_{ij}는 국가 j로부터의 육류 공급 변화요인(shifter)을 의미한다.

한편, James 외(2010)는 "캘리포니아 지구온난화 해결법(AB32)" 도입의 충격이 에너지 가격 상승과 수요변화 그리고 소비자 잉여 감소에 미치는 영향을 분석하였다.[11] 여기서 James 외는 법안 도입의 충격이 캘리포니아의 에너지 수요에 변화를 미치게 되어 수요곡선이 이동하는 것을 분석하였다. 그리고 이에 따른 소비자 잉여 감소(C+D)를 추정하였다.

---

10) Shida *et al*., Welfare Implications of Selected Supply and Demand Shocks on Producers and Marketers of U.S. Meats, American Agricultural Economics Association Annual Meeting, 2007, pp. 5-10.

11) James *et al.*, How California's Global Warming Solutions Act(AB 32) Reduces the Economic Pain of Energy Price Shocks, Shockproofing Society, 2010, pp. 47-48.



자료: James *et al*., How California's Global Warming Solutions Act(AB 32) Reduces the Economic Pain of Energy Price Shocks, Shockproofing Society, 2010, p. 48

| 그림 4-6 | 수요 변화에 따른 소비자 잉여 변화

2) 수산물 수급 변동

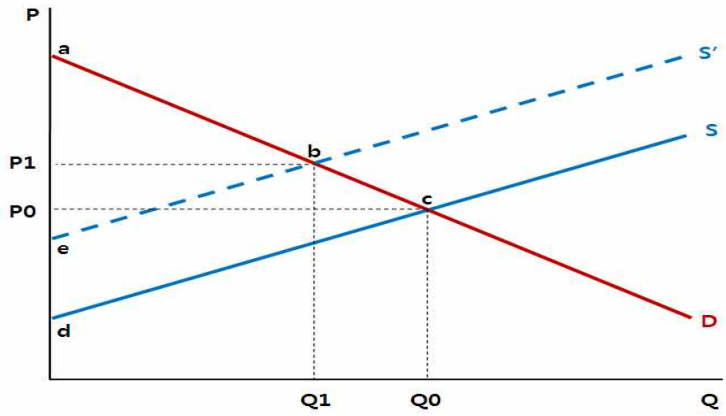
자연재해나 불량 수산식품 파동 등의 인위적 재난이 수산분야 피해로 이어질 경우 일반분야와 마찬가지로 생산량 감소 혹은 수요 감소와 같은 수산물 수급에 문제가 발생하게 된다.[12] 그리고 이러한 수급문제가 발생할 경우 생산량이 감소하거나 수요 감소에 따라 생산자들의 매출이 크게 줄어들 수 있으며, 시장 전체에 있어서의 생산자 잉여는 감소하게 된다. 마찬가지로 소비자의 경우에도 생산량이 감소할 경우 보다 높은 시장가격을 지불

12) 한 국가에 있어 수산물 총 공급은 국내 생산과 수입 그리고 총 수요는 국내 소비와 수출로 구분할 수 있다. 국내 수산분야에서 불량 수산식품 파동 등의 피해가 발생할 경우 국내 생산과 국내 소비에 직접적인 영향을 미치게 되고, 수출과 수입에도 직간접적인 영향을 미치게 된다. 수산분야 피해에 대한 수급현황을 분석하기 위해서는 국내 생산 및 소비, 수출입을 모두 고려해야 하지만, 본 연구의 수산분야 영향 분석에 있어서는 수산분야 피해에 따른 순수 국내 피해액을 추정하려는 목적에서 다수의 선행연구(Boys and Melvin, 2005; Ito and Lee, 2004; Robert *et al*., 2008)에서 가정한 바와 같이 분석대상을 국내 생산과 소비에만 한정하고 수출입은 제외하였다.

해야함에 따라 소비자 잉여는 감소하게 된다. 또한 수산식품 파동 등에 따라 수요가 감소할 경우에도 소비자 잉여는 감소하게 되어 생산자 잉여와 더불어 전체적으로 사회적 후생이 감소하는 결과를 초래하게 된다.

(1) 수산물 공급(supply)의 영향 분석

수산분야 피해에 따른 수급변화와 이에 따른 사회적 후생의 변화를 보다 구체적으로 살펴보면, 우선 <그림 4-7>에서 보는 바와 같이, 자연재해 등에 따라 수산물 생산량이 감소할 경우 일반적인 공급곡선은 S에서 S'로 감소하게 된다.

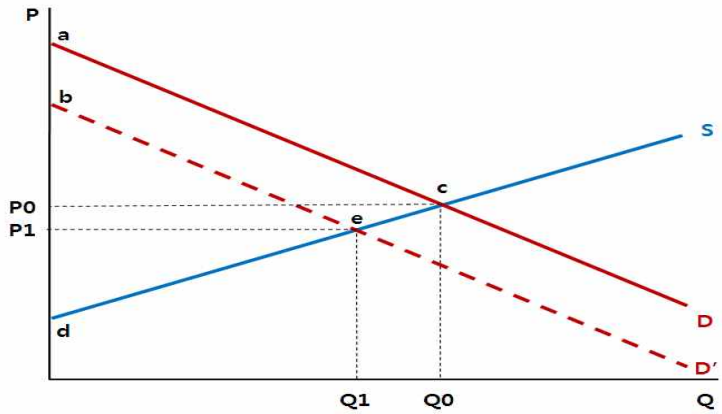


| 그림 4-7 | 수산분야 피해로 인한 공급 감소 및 사회적 후생 변화

그 결과 균형 생산량은 피해가 발생하기 전 Q0에서 Q1로 감소하게 되고, 균형 시장가격은 P0에서 P1로 상승하게 된다. 이에 따라 사회적 후생은 소비자 잉여의 경우 △acP0에서 △abP1로 감소하게 되고, 생산자 잉여도 △P0cd에서 △P1be로 감소하게 된다. 따라서 수산분야 피해에 따른 생산량 감소로 인한 전체 사회적 후생은 bcde 면적만큼 감소하게 된다.

(2) 수산물 소비(demand)의 영향 분석

불량 수산식품 파동 등과 같은 인위적 재난이 수산분야에 발생하여 수산물 수요가 감소할 경우 수요곡선은 D에서 D'로 감소하게 된다. 그 결과 균형 생산량은 피해가 발생하기 전 Q0에서 Q1로 감소하게 되고, 균형 시장가격은 P0에서 P1로 하락하게 된다. 이에 따라 사회적 후생은 소비자 잉여의 경우 △acP0에서 △beP1로 감소하게 되고, 생산자 잉여도 △P0cd에서 △P1de로 감소하게 된다. 따라서 수산분야 피해에 따른 수요 감소로 인한 전체 사회적 후생은 abce 면적만큼 감소하게 된다.

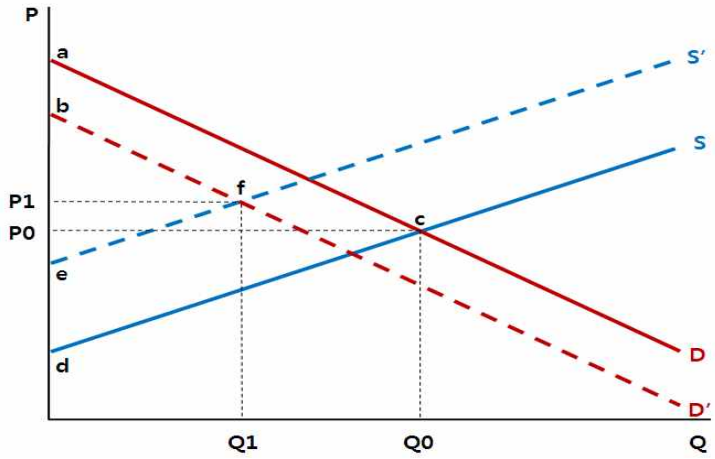


| 그림 4-8 | 수산분야 피해로 인한 수요 감소 및 사회적 후생 변화

(3) 수산물 공급(supply)과 수요(demand)의 혼합적 영향 분석

일본의 대지진에 의한 원전 사고와 같은 피해가 발생할 경우 시설물 파괴에 따른 생산량 감소와 방사능 유출에 따른 수요 감소가 동시에 발생할 수도 있다. 이러한 경우 공급곡선은 S에서 S'로 감소하게 되고, 수요곡선은 D에서 D'로 감소하게 된다.

그 결과 균형 생산량은 피해가 발생하기 전 Q0에서 Q1로 감소하게 되고, 균형 시장가격은 P0에서 P1로 상승하게 된다.[13] 이에 따라 사회적 후생은 소비자 잉여의 경우 △acP0에서 △bfP1로 감소하게 되고, 생산자 잉여도 △P0cd에서 △P1ef로 감소하게 된다. 따라서 수산분야 피해에 따른 생산 및 수요 감소로 인한 전체 사회적 후생은 △acd에서 △bef를 차감한 면적만큼 감소하게 된다.



| 그림 4-9 | 수산분야 피해로 인한 생산 · 수요 감소 및 사회 후생 변화

2. MG 파동으로 인한 실증 분석

1) MG 파동 발생과 수급 변화

수산분야와 관련하여 인위적 재난이 발생할 경우 태풍, 지진 등의 자연재해가 발생한 경우와 마찬가지로 수산물의 생산량 감소 혹은 수요 감소와 같은 수산물 수급문제가 발생하게 된다. 특히 인위적 재난과 관련해서

13) 수요곡선과 공급곡선의 변화 정도에 따라 가격이 상승 또는 하락할 수 있음.

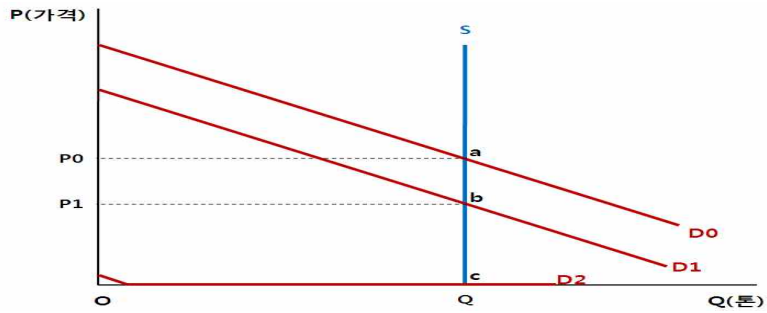
는 우선적으로 생산보다는 소비자의 수요에 영향을 강하게 미치게 되는 경우가 많다. 이러한 인위적 재난은 주로 수산식품 파동으로 발생하는데 식품 안전성 문제로 인해 일차적으로 수요변화에 영향을 미친다.

본 연구에서는 인위적 재난 발생과 관련해 대표적인 사건인 말라카이트그린(MG) 파동을 중심으로 실증분석을 실시하였다. 2005년 10월 송어 등에 있어 말라카이트그린 검출로 인한 수산물 식품파동 사건이 발생하였는데, 이러한 경우 단기적으로는 수산물 공급이 일정하게 유지되더라도 수산물 수요가 급격히 감소함에 따라 생산자들의 매출이 크게 줄어들 수 있으며, 시장 전체에 있어서의 총 잉여도 감소하게 된다.

수산물에 있어 말라카이트그린 검출 사태와 같은 수산식품 파동이 있을 경우 수급변화와 사회적 후생의 변화를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 우선 <그림 4-10>에서 보는 바와 같이, 수산식품 파동이 발생할 경우 단기적[14]으로는 연간 공급물량(S)이 일정하게 유지되지만, 수요는 급격히 감소하게 되므로 일반적인 수요곡선은 좌하향하게 된다.

만약 예를 들어 <그림 4-10>에서, 수산식품 파동으로 인해 수요곡선이 D0에서 D1로 이동하게 된다면, 시장가격은 급락하여 균형 시장가격은 피해가 발생하기 전 P0에서 P1로 감소하게 된다. 그 결과, 단기적인 생산자(공급자)들의 생산피해는 수산식품 파동이 발생하기 전 균형 시장가격에서 결정된 총 생산액에서 수산식품 파동 발생 후 하락한 시장가격에서 결정된 총 생산액을 차감한 부분인 □P0abP1만큼 발생하게 된다.

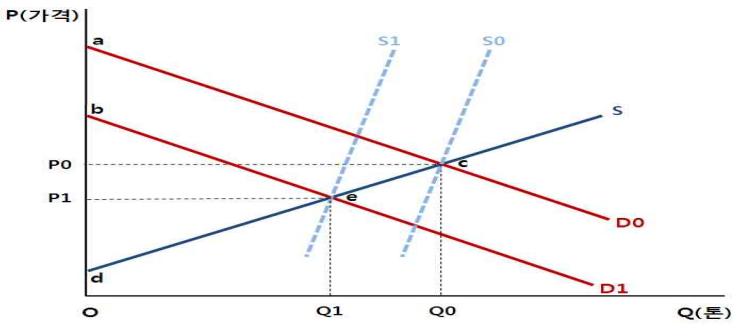
14) 여기서의 '단기적'의 의미는 어업 혹은 양식 생산주기에 따라 수요 변화에 대응하여 생산자들이 생산량(혹은 양식의 경우 입식량)과 출하량을 바로 조절하지 못하고, 변화된 수요량 수준에 대응하는 새로운 생산 균형에 도달하지 못하는 기간을 의미함.



| 그림 4-10 | 수산식품 파동으로 인한 단기적 피해 분석: 수요 감소 및 생산자 피해

그리고 만약 수산식품 파동으로 인해 소비자들이 단기적으로 해당 수산물에 대한 소비를 완전 중단할 경우, 수요곡선은 D0에서 D2로 이동하게 되고, 생산자(공급자)들의 생산피해는 생산물 판매중단에 따른 □P0acO만큼 발생하게 된다.

만일 수산식품 파동에 따른 수요 변화에 대응하여 생산자들이 생산량 혹은 출하량을 조절하여 새로운 생산 균형 수준에 도달할 경우에는 <그림 4-11>과 같이, 우선 수요곡선은 D0에서 D1로 감소하게 된다. 그리고 이러한 수요변화에 대응하여 생산주기에 따른 단위기간별 공급곡선은 S0에서 S1로 감소하게 된다. 그 결과 균형 생산량은 피해가 발생하기 전 Q0에서 Q1로 감소하게 되고, 균형 시장가격은 P0에서 P1로 하락하게 된다.



| 그림 4-11 | 수산식품 파동으로 인한 중장기적 피해 분석:
생산 및 수요의 감소와 사회적 후생 변화

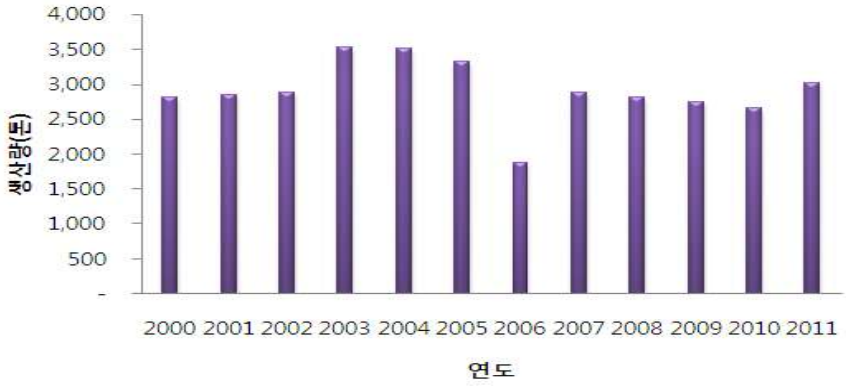
이에 따라 생산자들의 생산주기에 따른 단위기간별 직접적 생산판매 피해액은 수산식품 파동이 발생하기 전 균형 시장가격과 생산량에서 결정된 총 생산액(□P0cQ0O)에서 수산식품 파동 발생 후 하락한 균형 시장가격과 감소된 균형 생산량에서 결정된 총 생산액(□P1eQ1)과의 차이만큼 발생하게 된다. 그리고 사회적 후생은 소비자 잉여의 경우 △aP0c에서 △beP1로 감소하게 되고, 생산자 잉여도 △P0cd에서 △P1de로 감소하게 된다.

여기서 수산식품 파동으로 인해 감소된 해당 수산물에 대한 수요(D1)가 시간이 경과한 후 다시 이전과 같은 수준(D0)으로 증가하게 되면 공급곡선도 파동 후 수준(S1)에서 이전 수준(S0)으로 증가하게 될 것이다. 하지만 수요가 다시 증가하지 않을 경우에는 해당 수산물에 대한 절대적 수요 자체가 축소되고, 그 결과 공급 수준도 축소되어 해당 수산업에 대한 시장 규모는 줄어들게 된다. 따라서 수산식품 파동에 따른 영향 분석에 있어서는 수산식품 파동 전후를 비교한 수요 분석 그리고 수산식품 파동으로 인한 생산에 대한 파급효과 및 기간 등을 면밀히 검토해 봐야 한다.

2) MG 파동 전후 송어 생산량 변화 분석

(1) 양식 송어 생산량 변화

2000년 이후 양식 송어 생산량 변화를 살펴보면, 2005년 10월 말라카이트그린(MG) 파동 이전까지는 생산량이 2,800~3,500톤 수준을 유지하였다. 하지만 MG 파동 이후 2006년 생산량은 약 1,900톤 수준으로 급감하였으며, 이후 다시 증가하였으나 2005년 이전 수준보다는 낮은 2,600~3,000톤 수준을 유지하고 있다.



| 그림 4-12 | 양식 송어 생산량 변화(2000-2011)

(2) 양식 송어 생산량 변화 t-test 검증

① MG 파동 전후 기간에 대한 t-test 검증

2005년 MG 파동 전후 양식 송어 생산량 변화의 통계적 유의성을 검증하기 위해 양식 송어 생산량의 MG 파동 전후 기간에 대한 t-test 검증을 시도해 보았다. t-test 검증에 있어서는 우선 MG 파동 전후 기간별 기술통계량을 분석해 보고 MG 파동 전후 기간별 평균 차이를 비교해 보았다.

본 연구에서와 같이 2005년 MG 파동 전후의 생산량 비교 등 두 모집단에 대한 평균값을 비교할 때 두 모집단으로부터 추출하는 표본 크기가 $n<30$인 경우 정규분포 분석인 z분포를 적용할 수 없다. 이때에는 두 모평균 차이에 대한 신뢰구간과 가설검정을 위해 자유도 (n_1+n_2-2)인 t 분포를 이용하는 t-test 검증법을 활용할 수 있다.[15]

t-test 검증에 있어 표본크기가 작은 경우에는 표본분산 s^2은 모분산 σ^2

15) t분포를 이용한 t-test 검증법을 활용하기 위해서는 '첫째, 두 모집단은 정규분포를 따른다. 둘째, 두 모집단의 분산은 같다($\sigma_1^2=\sigma_2^2=\sigma^2$). 셋째, 두 모집단으로부터 추출한 표본은 독립표본이다' 등의 가정이 필요함.

의 좋은 추정량이 될 수 없다. 따라서 이런 경우에는 두 표본의 분산 s_1^2과 s_2^2을 다음의 식 (1)과 같이 가중 평균한 공동분산(pooled variance) s^2을 모분산 σ^2의 추정량으로 사용해야 한다.

$$s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \quad \text{식 (1)}$$

즉, 두 모집단의 분산을 모르지만 $\sigma_1^2=\sigma_2^2=\sigma^2$이고, 표본수가 적은 경우에는 두 모분산 σ_1^2과 σ_2^2의 추정량으로 공동분산 s^2을 사용하게 된다. 이러한 경우 두 표본평균의 차이인 $\overline{x_1}-\overline{x_2}$의 표본분포는 t분포를 따르게 된다. 분산을 모르는 두 정규모집단으로부터 소표본을 독립적으로 추출할 때 확률변수 t는 다음 식 (2)와 같이 구할 수 있다.

$$t = \frac{(\overline{x_1}-\overline{x_2})-(\mu_1-\mu_2)}{s_{\overline{x_1}-\overline{x_2}}} = \frac{(\overline{x_1}-\overline{x_2})-(\mu_1-\mu_2)}{s\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}} \quad \text{식 (2)}$$

여기서 확률변수 t는 자유도 (n_1+n_2-2)인 t분포를 따르고, 두 모평균 차이에 대한 신뢰구간은 다음의 식 (3)을 이용하여 구할 수 있게 된다(이홍배 외 2인, 2010).[16]

$$(\overline{x_1}-\overline{x_2}) \pm t_{\alpha/2} s_{\overline{x_1}-\overline{x_2}} \quad \text{식 (3)}$$

16) 이홍배, 최종열, 김금숙, 『경영통계학』, 대명출판사, 2010, pp. 310-311.

② t-test 검증 결과

2005년 MG 파동 전후 기간의 양식 송어 생산량에 대한 2000~2011년 결과는 다음의 <표 4-1>에서 보는 바와 같다. 전체 기간(2000～2011) 양식 송어 평균 생산량은 2,902.4톤이고, 2005년 MG 파동 이전(2000～2005)까지는 3,142.3톤, 그리고 MG 파동 이후(2006～2011)는 2,662.5톤으로 MG 파동 이후 생산량이 감소되었다는 점을 알 수 있다.

2005년 MG 파동 전후 기간의 양식 송어 생산량에 대한 t-test 검증 결과, t값이 2.230, 그리고 유의확률 p값은 0.050로 나타나 5% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다(<표 4-2> 참조). 이에 따라 MG 파동 이후 양식 송어의 생산량이 실질적으로 크게 감소하였음을 알 수 있다.

| 표 4-1 | 양식 송어 생산량 기초통계량

기간	평균	표준편차	최대값	최소값
MG 파동 이전 (2000∽2005)	3,142.3	342.3	3,521.0	2,808.0
MG 파동 이후 (2006∽2011)	2,662.5	403.9	3,015.0	1,878.0
전체 기간 (2000∽2011)	2,902.4	436.1	3,521.0	1,878.0

| 표 4-2 | 양식 송어 생산량 t-test 분석 결과

기간	평균	t	p
MG 파동 이전 (2000∽2005)	3,142.3	2.230	0.050*
MG 파동 이후 (2006∽2011)	2,662.5		

주: *는 5% 수준에서 유의함을 의미함

(3) 양식 송어 생산량 시계열 추세 분석

앞서 살펴본 바와 같이, 2000년 이후 양식 송어 생산량은 MG 파동이 발생한 2005년 이후 감소하는 추세를 띄고 있다. 이러한 생산량 추세를 보다 구체적으로 살펴보기 위해 회귀모형을 이용하여 기간별 생산량 변화를 분석해 보았다.

양식 송어 생산량 변화 분석을 위한 활용 가능한 자료가 극히 제한적이기 때문에 추세분석에 있어서는 생산량과 시간 변수 자료만을 사용한 단순회귀모형을 통해 기간별 생산량 변화를 살펴보았다. 분석 결과를 살펴보면 다음과 같다.

우선 전체 기간(2000.1～2011.12)을 대상으로 월별 자료를 이용하여 분석한 결과, 모형의 적합도나 시간 변수의 통계적 유의성이 없는 것으로 나타나 시계열 분석을 통한 양식 송어의 생산량 변화를 분석하는 것이 불가능하였다. 그리고 기간별 분석 결과, MG 파동 이전 기간(2000.1~2005.9)의 경우에도 모형의 적합도나 시간 변수의 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이에 따라 이 기간 동안에는 시간이 지날수록 양식 송어의 생산량이 유의적으로 증가하는 것으로 분석되지 못하였다.

| 표 4-3 | 양식 송어 생산량 추세 분석결과

구분	전체 기간 (2000.1～2011.12)	MG 이전 (2000.1～2005.9)	MG 이후 (2005.10～2011.12)
Intercept	253.7688*	226.8495*	151.0535*
Time	-0.164149	0.953782	0.690839**
R-squared	0.006528	0.037277	0.053368
F-value	0.933	2.594	4.116***

주: *는 1%, **는 5%, 그리고 ***는 10% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미함

하지만 이와 반대로 MG 파동 이후 기간(2005.10～2011.12)의 경우에는 모형의 적합도나 시간 변수의 통계적 유의성이 존재하는 것으로 나타났다.

이에 따라 이 기간 동안에는 시간이 지날수록 양식 송어의 생산량이 유의적으로 증가하는 것으로 분석되었다. 이러한 분석결과를 바탕으로 할 경우 양식 송어의 생산량 변화를 MG 파동 이전 기간과 이후 기간으로 비교하는 것에는 다소 한계가 있는 것으로 평가되었다. 그럼에도 불구하고 MG 파동 전후의 생산량 추세를 비교해 보면, MG 파동 이후 양식 송어 생산량이 이전과 비교하여 감소하는 것으로 나타났다. 그리고 생산량 증가 추세 기울기도 이전과 비교하여 다소 완만한 형태를 가지는 것으로 추정되어 MG 파동 이후 양식 송어 생산곡선의 이동이 있었음을 추측할 수 있다.

3) MG 파동 전후 송어 가격 및 수요 변화 분석

(1) 분석 자료

2005년 말라카이트그린 검출과 같은 수산물 식품 파동이 발생할 경우 이에 대한 피해를 분석함에 있어서는 무엇보다 해당 수산물에 대한 수요변화를 분석해야 한다. 이는 수산물 식품 파동과 같은 수산물 수급의 위기가 발생할 경우 일차적으로 수요의 변화를 초래하고, 수요의 변화에 대응하여 공급 상태의 변화가 초래되기 때문이다.

MG 파동의 주된 대상 수산물인 송어에 대한 수요 자료는 활용가능하지 않은 실정이다. 하지만 내수면 양식에서 생산되는 송어의 대부분이 소비된다는 가정 하에서 양식 송어의 생산량과 시장가격 자료를 이용하여 역수요함수를 추정하고, MG 파동 전후의 수요곡선 변화를 분석하였다.[17] 양

17) 수산물의 경우 공급량이 어종의 생태나 어업규제, 수입 등에 의해 미리 결정되는 경향이 강하므로 가격변수가 종속변수인 역수요함수로 수요곡선을 추정하는 것이 일반적이다. 어업관리의 효과 분석이나 수산물 수급분석을 위한 선행연구들에서도 대부분 역수요함수 추정을 통해 수요곡선을 도출하고 있으며, 역수요함수 추정에 있어서는 종속변수로 가격 자료, 독립변수로 어획량 자료, 소득 자료, 대체재 혹은 보완재 생산량 자료 등을 이용하고 있다. 본 연구에서도 역수요함수를 추정하여 수요곡선을 도출하고자 하였으며, 수요함수 추정에 있어서는 활용 가능한 자료의 한계상 Murawski and Edwards(1993)의 연구에서와 같이

식 송어의 역수요함수 추정에 있어서는 2000～2011년 기간 동안의 생산량과 시장가격 자료를 이용하였다.[18)]

<표 4-4>에서 보는 바와 같이, 전체 기간(2000～2011) 동안 양식 송어의 시장가격은 생산량 변화에 따라 kg당 평균 4,610원 수준에서 최소 3,785원에서 최대 7,004원 범위로 변화하였다.

MG 파동이 발생한 2005년을 기점으로 시장가격의 변화를 나누어 살펴보면, MG 파동 이전 기간(2000～2005년) 동안 평균 시장가격은 kg당 4,428원이었고, 생산량 변화에 따라 kg당 최소 3,785원에서 최대 5,233원 수준으로 변화되었다. 이에 반해 MG 파동 이후 기간(2006～2011년) 동안 평균 시장가격은 kg당 약 4,791원이었고, 생산량 변화에 따라 kg당 최소 3,932원에서 최대 7,004원 수준 사이에서 변화되었다.

| 표 4-4 | 양식 송어 수요량 및 시장가격 기초통계량

기간	변수	평균	표준편차	최대값	최소값
전체 기간 (2000～2011)	생산량	2,902.4	436.1	3,521.0	1,878.0
	시장가격	4,609.5	880.4	7,004.0	3,785.0
MG 파동 이전 (2000～2005)	생산량	3,142.3	342.3	3,521.0	2,808.0
	시장가격	4,428.2	637.8	5,233.0	3,785.0
MG 파동 이후 (2006～2011)	생산량	2,662.5	403.9	3,015.0	1,878.0
	시장가격	4,790.8	1,104.3	7,004.0	3,932.0

가격 자료와 어획량 자료만을 활용하였다.

18) 월별 자료 혹은 분기별 자료로 역수요함수를 추정해 보았으나 유의적인 분석결과의 도출이 불가능하였다. 즉 월별 및 분기별 자료로 ARIMA 모형 등을 이용하여 최대한 분석을 시도하였지만, 연도별 자료와 같은 유의적인 결과의 도출이 불가능하였다. 이는 월별 및 분기별 자료의 성격상 시장가격과 생산량 관계를 유의적인 결과로 도출하는 데 한계가 있고, 오히려 월별 자료보다는 연도별 자료에서 유의적인 결과가 도출되었다. 이러한 이유로 역수요함수 추정에서는 불가피하게 연도별 자료를 활용하여 분석하였다. 다만 VAR 모형 등에 있어서는 월별 자료를 최대한 이용하여 유의적인 분석결과가 도출되었다.

(2) 분석 결과 : MG 파동 전후 시장가격 변화 t-test 검증

앞에서 분석한 2005년 MG 파동 전후 양식 송어 생산량 변화의 통계적 유의성을 검증한 바와 같이, MG 파동 전후 기간에 대한 양식 송어의 시장가격 변화를 t-test 검증을 통해 분석해 보았다.

2005년 MG 파동 전후 기간의 양식 송어 시장가격에 대한 t-test 검증 결과, <표 4-5>에서 보는 바와 같이, t값이 -0.697, 그리고 유의확률 p값은 0.502로 나타나 통계적으로 유의성이 없는 것으로 분석되었다. 이에 따라 MG 파동 전후 양식 송어의 생산량에서는 유의적인 차이가 있는 것으로 분석된 반면, 양식 송어의 시장가격은 변화가 없는 것으로 검증되었다. 즉, 생산량 수준은 감소하였지만 시장가격 수준에는 유의적인 변화가 없음을 알 수 있다.

| 표 4-5 | 양식 송어 시장가격 t-test 분석 결과

기간	평균	t	p
MG 파동 이전 (2000 ~ 2005)	4,428.167	-0.697	0.502
MG 파동 이후 (2006 ~ 2011)	4,790.833		

(3) 분석 결과 : MG 파동 전후 수요 변화

양식 송어에 대한 전체 기간(2000~2011) 동안의 역수요함수 추정 결과는 <표 4-6>에서 보는 바와 같다. 결정계수의 값이 통계적으로 아주 유의한 것으로 나타났고, 생산량(Q)에 대한 부호도 마이너스(-)로 나타나 일반적인 수요곡선의 형태를 띠는 것으로 분석되었다. 기간별 수요곡선의 형태비교를 위해 살펴본 전체 기간 동안의 양식 송어에 대한 수요곡선의 경우 <표 4-6>에서와 같이 y절편의 값은 9,848.7원으로 그리고 그래프의 기울기는 -1.805로 추정되었다.

| 표 4-6 | 2000~2011년의 양식 송어 수요함수의 OLS 분석 결과

변수	결정계수	표준오차	p-값
상수	9848.732	837.9551	0.000
Q	-1.805127	0.285767	0.000
Adj. R-squared		0.78(F=39.90, p-값=0.000)	

양식 송어에 대한 MG 파동 이전 기간(2000~2005) 동안의 역수요함수 추정 결과는 <표 4-7>에서 보는 바와 같다. 결정계수의 값이 통계적으로 매우 유의한 것으로 나타났고, 생산량(Q)에 대한 부호도 마이너스(-)로 나타나 일반적인 수요곡선의 형태를 띠는 것으로 분석되었다. <표 4-7>에서와 같이, y절편의 값은 10,174원 그리고 그래프의 기울기는 -1.83로 추정되어 전체 기간 동안의 수요곡선과 비교해 y절편은 다소 높은 수준에서 결정되었고, 기울기 수준도 다소 높아진 것으로 추정되었다.

| 표 4-7 | MG 파동 이전의 양식 송어 수요함수의 OLS 분석 결과

변수	결정계수	표준오차	p-값
상수	10174.35	563.4053	0.000
Q	-1.828635	0.178415	0.000
Adj. R-squared		0.95(F=105.05, p-값=0.000)	

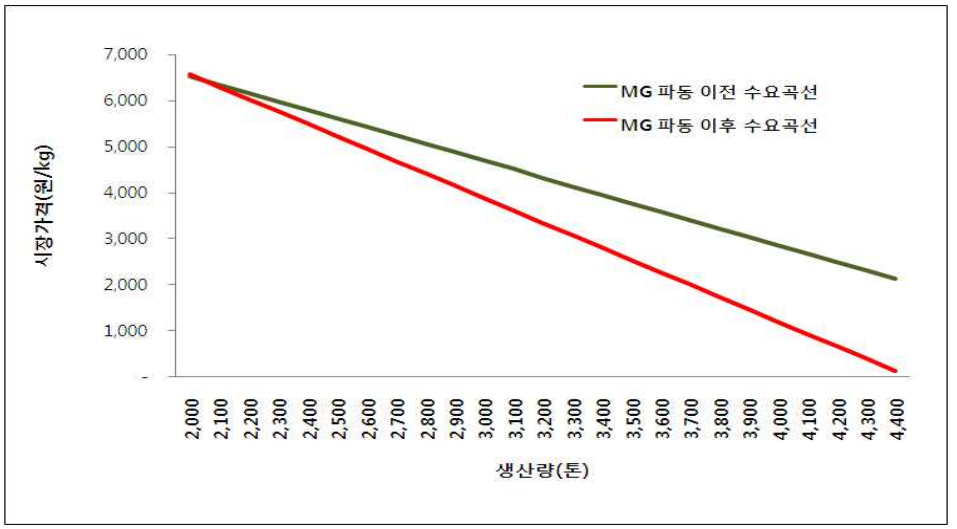
양식 송어에 대한 MG 파동 이후 기간(2006~2011) 동안의 역수요함수 추정 결과는 <표 4-8>에서 보는 바와 같다.

| 표 4-8 | MG 파동 이후 기간 동안의 양식 송어 수요함수의 OLS 분석 결과

변수	결정계수	표준오차	p-값
상수	11918.07	748.9217	0.000
Q	-2.676898	0.278626	0.000
Adj. R-squared		0.95(F=92.30, p-값=0.000)	

결정계수의 값이 통계적으로 아주 유의한 것으로 나타났고, 생산량(Q)에 대한 부호도 마이너스(-)로 나타나 일반적인 수요곡선의 형태를 띠는 것으로 분석되었다. <표 4-8>과 같이, y절편의 값은 11,918원, 그리고 그래프의 기울기는 -2.68로 추정되어 전체 기간 동안의 수요곡선이나 MG 파동 이전의 수요곡선과 비교해 y절편과 기울기 수준이 높은 것으로 추정되었다.

기간별 양식 송어 수요곡선의 추정결과를 바탕으로 보다 구체적으로 MG 파동 전후의 양식 송어의 수요곡선 변화를 비교해 보면 <그림 4-13>에서 보는 바와 같다. 분석 결과, 2005년 MG 파동 이후 양식 송어의 수요곡선은 이전의 수요곡선보다 좌하향 이동된 것으로 나타났다. 따라서 MG 파동 이후 양식 송어에 대한 수요가 MG 파동 이전과 비교하여 감소되었음을 알 수 있다.



| 그림 4-13 | MG 파동 전후의 양식 송어 수요곡선의 비교

4) MG 파동에 따른 송어 생산 파급효과 분석

(1) 개요

말라카이트그린 검출과 같은 수산물 식품 파동이 발생할 경우 해당 수산물에 대한 수요 변화가 직접적으로 일어나고, 이러한 수요 및 시장가격의 변화는 생산에 영향을 미치게 된다. 식품 파동으로 인한 시장의 수요 및 가격의 변화가 생산에 미치는 영향을 분석하는 것은 식품 파동으로 인한 피해를 분석함에 있어 중요한 자료가 된다. 그리고 나아가 식품 파동 이후 수산물 수급 대책이나 관련 정책을 수립하는 데에도 유용한 자료로 활용할 수 있다.

본 연구에서는 MG 파동에 따른 양식 송어의 생산 파급효과를 계량적으로 분석하기 위해 VAR(Vector Autoregression) 모형을 활용하여 시장에서 충격이 발생할 경우 양식 송어 생산에 대한 파급영향이 어느 정도 발생하는가를 추정해 보았다. 분석에 있어서는 가격 자료를 시장에서의 충격 지표로 사용하였고, 시장가격과 생산량과의 관계를 분석하고 충격반응함수 분석 등을 통해 시장의 충격이 생산에 미치는 영향을 구체적으로 살펴보았다.

(2) VAR 모형 및 분석방법[19)]

① VAR 모형의 설정

VAR 모형은, 변수들 간의 구조적 관계를 특정 경제이론에 따라 제약을 가하지 않음에 따라 현실적으로 유용한 정보를 상실하지 않는 모형이다. 즉, 모형작성자의 주관적인 제약을 배제하고 사전적으로 특정 경제이론에 입각함이 없이 모든 가능성을 다 인정하는 일반적인 형태로 정형화하

19) VAR 모형의 개념 및 모형의 설정 등에 대해서는 송일호・정우수(2002)와 이민수・최영찬(1996)의 내용을 바탕으로 하였음.

여, 경제변수들 사이의 관계를 경제자료에 의하여 판단하고 이론의 임의적 적용을 배제하고자 하는 모형이다(송일호 · 정우수, 2002).[20]

VAR는 1980년 Sims에 의해 처음 소개되었으며, 여러 개의 시계열 자료에 대한 분석을 위해 변수 상호간에 영향을 주는 동적 연립방정식모형이라 할 수 있다. 대부분의 경우 동태적인 시스템 내에서 변수 간의 관계를 단일 방정식 형태로 표현할 수 없기 때문에 적당한 데이터 생성 프로세스를 표현하기 위해 동태적인 식들이 필요한데, VAR에서는 내생변수의 벡터를 그들 자신과 다른 변수의 시차치(lagged values)의 선형함수로서 나타낸다.[21] 그리고 시스템 내에 동시점의 외생변수 또는 시차를 갖는 외생변수가 포함 가능하다.

앞서 언급한 바와 같이, VAR 모형은 전통적인 구조방정식의 형태를 띠지만 특정이론의 지배를 받지 않아 여러 가지 이론이나 가설을 유연하게 수용할 수 있으며, 때문에 특정 이론의 가정 하에 모형을 설정할 필요가 없다. 따라서 모형설정에서 변수선정이 우선 요구되는데, 본 연구의 목적을 위해 양식 송어의 생산량과 시장가격을 선택하였다.

VAR 모형의 설정을 구체적으로 살펴보면, g개의 변수를 가진 변수벡터 y_t에 대한 일반적인 시계열 계량모형은 식 (4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$By_t = \sum_{t=0}^{p} B_t y_{t-1} + Au_t \qquad \text{식 (4)}$$

u_t는 계열비상관의 직교오차항(serially uncorrelated orthogonal error terms)의 벡터(vector)로서, 항등공분산행렬(identity covariance matrix)인 $E(u_t u_t')=1$

20) 송일호 · 정우수, 『계량경제 실증분석』, 삼영사, 2002, p. 295.

21) VAR 모형에서 시차를 넓게 잡으면 잡을수록 잔차항의 자기상관이 줄어들지만 효율성이 떨어지게 되는 상충관계가 존재한다. 이런 이유로 적정시차의 선정이 필요한데 적정 시차의 결정에는 AIC 기준과 SBC 기준을 일반적으로 사용하며, AR 과정의 경우 적정시차는 편상관계수를 사용하여 정할 수 있다.

을 가진다. A, B, B_t(i=1, 2, 3, …, p)들은 측정될 매개변인 행렬이고, 변수벡터 y는 g개의 독립된 내생변수로 이루어져 있다. A와 B행렬들은 내생변수들 간의 공시작용(contemporaneous interactions)을 나타내고, B_t행렬들은 시스템의 동적구조(system dynamics)를 나타낸다.

측정에 있어 중요한 부분은 이러한 동적 구조를 나타내는 매개변인에 대한 제한을 최소화하고, 또한 현시작용을 나타내는 매개변인에 대한 제한을 최소화하면서 현시작용을 나타내는 매개변인 A, B를 측정하기 위한 식별 제약조건들(identification restrictions)을 어떻게 사용하느냐에 있다. 그런 다음 측정된 모형을 이용하여 양식 송어의 시장가격이 생산에 어떻게 영향을 미치는가와 시스템에 있는 다른 내생변수들이 서로 어떻게 영향을 미치는가를 추적해 낸다.

위 구조방정식 식 (4)의 유도방정식은 다음과 같은 식 (5)과 같이 나타내어진다.

$$y_t = \sum_{t=0}^{p} C_t y_{t-1} + v_t \qquad \text{식 (5)}$$

여기서 C_t는 $B^{-t}B_t$, v_t는 $B^{-t}Au_t$ 그리고 E(vtvt′)는 B-1AA′B-1이다. 따라서 유도식인 식 (5)에서 측정된 매개변수 C_t, 공분산행렬 v_t들을 가지고 구조식 식 (4)의 매개변수 A, B, B_t를 모두 구할 수가 없기 때문에 구조식 식 (4)은 과소 식별(underidentified) 상태에 있게 된다.

VAR 분석 시 이 문제를 해결하는 방법은, 매개변수 벡터 A가 대각행렬(diagonal matrix)이고 매개변수 벡터 B가 단위대각을 가지는 저삼각행렬(lower triangular with a unit diagonal)이라고 가정하는 표준화(normalization)를 취하는 것이다. 이 경우 시스템은 오차벡터 u_t의 각 요소들이 공시적으로 후치변수들에만 영향을 주고 전치변수들에는 영향을 주지 않는 축차구조(recursive structure)를 이루게 된다. 그리고 여기서 구조식의 식별은 축차순

서(recursive order)를 선택하는 방식을 취하게 된다. 또 다른 식별의 방법은 시스템의 변수들 간에 상호작용(simultaneous interaction)을 공시적으로 허용하도록 A와 B의 매개변수를 제약하는 것이다.

② 변수들 간의 관계분석

가. 충격반응함수(impulse response function)

VAR 모형에서는 모든 변수가 내생변수로 처리되기 때문에 변수들 간의 상호 연관관계나 경제변수의 변화에 따른 파급효과를 전통적인 연립방정식모형 분석방법으로 구할 수 없다. 따라서 VAR 모형에서는 전통적인 분석법과는 다른 새로운 방법이 도입된다.

첫 번째 방법은 모형 내의 어떤 특정 변수에 대하여 일정한 충격(shock)을 가한 다음 모형 내의 모든 변수들이 시간 결과에 따라 반응하는 결과를 확인할 수 있는 충격반응함수(impulse response function)를 통하여 변수 간의 상호연관관계 또는 정책변수의 변화 등에 따른 파급효과를 분석하는 것이다. 충격반응함수는 통상 VAR 모형체계의 이동평균함수로 정의된다. 식 (5)를 후방연산자(backward shift operator)[22]를 이용해 다시 정리하면 아래 식 (6)과 같다.

$$A(L)y_t = v_t \qquad \text{식 (6)}$$

위 식을 이동평균함수형태로 전환하면 다음의 식 (7)과 같이 나타낼 수 있다.

여기서 v_t와 v_t는 상관관계를 가질 가능성이 있다. 따라서 이를 제거하기 위해서 Cholesky가 제시한 행렬분해법(Cholesky decomposition of a matrix)

---

22) 후방연산자 A(L)은 $(L)=1+b_tL+b_2L^2+\cdots+b_tL^t+\cdots b_pL^p$(단 $L^t y_t=y_{t-1}$)와 같이 정의된다.

$$y_t = A(L)^{-t} v_t \\ = C(L) v_t \qquad \text{식 (7)}$$

을 활용하면 식 (7)은 다음과 같이 식 (8)과 같다.

$$y_t = C(L) G^{-t} G v_t \qquad \text{식 (8)}$$

즉, G행렬을 이용하여 원행렬을 분해하되 공분산 행렬이 대각행렬이 되도록 Gvt를 유도하는 것이다. 식 (8)을 다른 형태로 표현하면 다음의 식 (9)와 같다.

$$y_t = D(L) W_t \\ = \sum_{t=0}^{\infty} D_s W_{t-s} \qquad \text{식 (9)}$$

여기서 $D(L)=C(L)G^{-t}$, $W_t=Gv_t$ D_s는 이동평균 매개변수(moving average parameter)의 (g×g)행렬로, 특정변수의 충격에 대한 효과를 나타낸다. 예를 들어, D_s의 i열, j행(D_s^{ij})는 변수 y_t의 단위충격에 대한 s 기간 이후의 y_j의 반응을 의미한다. 이와 같은 충격반응함수를 이용해 시장의 충격에 대한 장기간의 생산의 반응과 생산의 충격에 대한 시장의 반응 등 내재변수 간의 충격과 반응을 파악할 수 있다.

나. 예측오차의 분산분해(variance decomposition)

두 번째 방법은 예측오차의 분산을 분해하는 방법이다. 단일변수의 움직임에 대한 설명으로 각 변수의 상대적 중요성은 예측오차의 분산분해라는 방법을 통해서 평가될 수 있다. 이는 원래의 예측오차에서 여러 변수들의 충격이 혼합되어 있으므로 이것을 각 요인별로 그 중요성에 따라 분류 가능할 때 경제적으로 매우 유용한 정보를 얻을 수 있다. 따라서 예측오차의 분산을 VAR 체계 내의 각 변수의 오차에다 그 중요성에 따라 적당한

비율로 분할하는 방법을 이용한다.

우선 1-step 예측치를 다음과 같은 식 (10)으로 나타낼 수 있다.

$$P_{t-1}y_t = \sum_{s=1}^{\infty} D_s W_{t-s} \qquad \text{식 (10)}$$

그러면 1-step의 예측오차는 다음의 식 (11)과 같이 전환하여 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} y_t - p_t - y_t &= \sum_{s=0}^{\infty} D_s W_{t-s} - \sum_{s=1}^{\infty} D_s W_{t-s} \\ &= \sum_{s=0}^{t-1} D_s W_{t-s} \end{aligned} \qquad \text{식 (11)}$$

이때 예측오차의 공분산행렬(V1)은 식 (12)와 같이 나타낼 수 있다.

$$V_1 = \sum_{s=0}^{t-1} D_s V(W_{t-s}) D_s' \qquad \text{식 (12)}$$

여기서, $V(W_{t-s})=W_{t-s}W_{t-s}'$으로 대각행렬이 된다. 따라서 1-step에서 i변수의 공분산은 다음의 식 (13)과 같다.

$$\begin{aligned} v_i^t = \sum_{s=0}^{i-1} [&\left(D^{i1}_s\right)^2 \sigma^2_i + \left(D^{i2}_s\right)^2 \sigma^2_2 \\ &+ \cdots + \left(D^{\in}_s\right)^2 \sigma^2_n] \end{aligned} \qquad \text{식 (13)}$$

그리고 이 중 j번째 변수의 기여도는 다음의 식 (14)와 같이 정리하여 나타낼 수 있다.

$$v^{ij}{}_t = \sum_{s=0}^{j-1} (Din_s)^2 \sigma^2{}_j \qquad \text{식 (14)}$$

그러므로 다음의 식 (15)와 같은 백분율에 의해 i 변화의 j에 대한 영향력을 파악할 수 있는데, 이를 i에 대한 분산분해(variance decomposition)라 한다.

$$\frac{v^{ij}{}_t}{v^{i}{}_t} \times 100 \qquad \text{식 (15)}$$

이러한 분산분해 공식을 이용해 시장의 충격이 생산에 미치는 영향력과 다른 내생변수들 간의 영향력을 파악할 수 있을 뿐 아니라 생산에 대한 다른 변수의 영향력이 아주 미미할 경우 생산의 변수를 외생적인 성격의 변수로 판정할 수도 있다.

(3) VAR 모형 분석 및 결과

① VAR 측정

MG 파동과 같은 시장의 충격이 발생한 경우 해당 수산물(양식 송어) 생산의 영향을 측정하기 위해서 우선 관련변인으로 시장에서의 충격 지표인 시장가격(Pt)과 생산의 지표인 생산량(Qt)을 설정하였다. 시장가격과 생산량 자료는 2000년 1월~2011년 12월 기간 동안의 월별 시계열 자료를 이용하였다.

두 개의 내생변수 Pt와 Qt를 체계로 하는 유도방정식을 측정하기 위해서, 우선 시차길이(lag length)는 AIC 기준과 SBC 기준 검증을 사용하였다. 시차별에 따른 AIC와 SBC 값을 평가해 본 결과 <표 4-10>에서 보는 바와 같이, 시차가 3일 때 AIC 값이 가장 작은 것으로 나타나 적정시차를 3으로 결정하여 VAR 모형을 분석하였다.

| 표 4-9 | VAR 모형 최대 시차수 결정 분석 결과

시차수	AIC (Akaike Information Criteria)	SBC (Schwarz Criteria)
1	-1.747751	-1.623436
2	-1.767029	-1.558873
3	-1.811221	-1.518436
4	-1.766895	-1.388684

그리고 충격반응기간(월)은 48로 하였다. 관련변인을 사용한 최종적인 VAR 분석모형은 다음의 식 (16)과 같이 설정되었다. 그리고 변수는 모두 자연대수를 취하여, 시계열 분석에 따른 분산을 최대한 안정화시키고자 하였다.

$$P_t = a + \sum_{j=1}^{3} P_{t-j} + \sum_{j=1}^{3} Q_{t-j} + e_t$$

$$Q_t = b + \sum_{j=1}^{3} Q_{t-j} + \sum_{j=1}^{3} P_{t-j} + e_t \qquad \text{식 (16)}$$

VAR 측정결과는 <표 4-11>에 나타난 바와 같다. 양식 송어의 시장가격(Pt)에 대해서는 시장가격의 과거치(Pt-1과 Pt-3)와 생산의 과거치(Qt-1과 Qt-3)의 매개변수들이 유의한 것으로 나타났다. 그리고 양식 송어의 생산량(Qt)에 대해서도 시장가격(Pt)과 마찬가지로, 시장가격의 과거치(Pt-1과 Pt-3)와 생산의 과거치(Qt-1과 Qt-3) 매개변수들이 유의한 것으로 나타났다. 또한 변수들 간의 자기상관 구조를 잘 나타내고 있는 것으로 추정되었으며(R2가 0.78에서 0.9 이상), 이러한 매개변수들의 유의성을 놓고 볼 때 변수들 간의 동적작용이 어느 정도 있음을 보여주는 것으로 평가되었다.

| 표 4-10 | VAR 모형 분석 결과

구분	Pt	Qt
Pt-1	1.242280*** (0.08756)	-0.825984* (0.47849)
Pt-2	-0.282304** (0.13667)	1.842279** (0.74685)
Pt-3	-0.004430 (0.08846)	-1.089707** (0.48338)
Qt-1	0.017012* (0.01517)	0.069562 (0.08289)
Qt-2	0.009943 (0.01529)	0.006517 (0.08354)
Qt-3	-0.007071 (0.01505)	0.256813*** (0.08223)
상수	0.278898 (0.27347)	4.259431*** (1.49440)
R2	0.921	0.791

주: ***은 1% 수준, **은 5%, 그리고 *은 10% 수준에서 유의함을 의미함

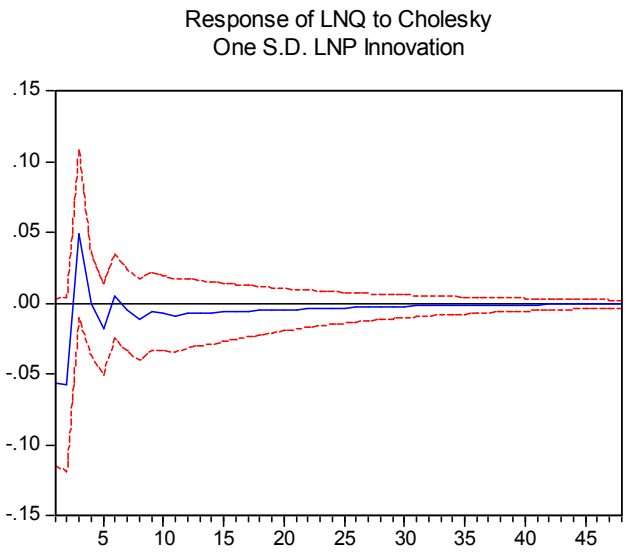
② 충격반응함수(Impulse Response Function) 분석 결과

충격반응의 크기를 알아보기 위해서는 측정된 VAR 모형식을 이동평균 전환하여야 한다. 이동평균 전환 전에 우선 변수들의 잔차항들 간의 상관구조를 살펴본 결과, Pt와 Qt 간에 높은 상관관계가 있어 이러한 상관관계를 제거하기 위해서 Cholesky의 행렬분해법이 사용되었다(이민수・최영찬, 1996).

Cholesky의 행렬분해법을 사용할 경우, 우선 변수들의 나열순서를 결정해야 하는데, 변수들의 나열순서는 분산분해를 통해 어떤 변수의 다른 변수들에 대한 예측력 정도와 두 변수 간에 높은 상관관계가 있을 경우 두 변수의 순서를 바꿔봄으로써 결정할 수 있다. 본 분석에서는 시장 충격의 지표인 시장가격과 생산의 효과를 분석하기 위한 목적 하에서 생산량(Qt)과 시장가격(Pt) 순으로 변수가 나열되었다.

매개변수들의 충격반응 관계는 특정변수의 단위당 충격(unit shock)의

크기에 해당하는 충격이 자기변수 및 다른 변수에 미치는 영향을 의미하는 것이다. 양식 송어의 시장가격(Pt)과 생산량(Qt) 변수의 충격반응함수의 분석 결과는 <그림 4-14>에 나타난 바와 같다.

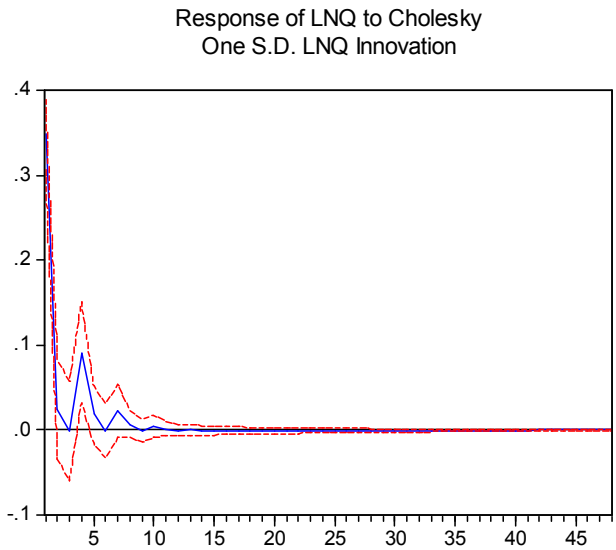


| 그림 4-14 | 양식 송어 생산에 대한 시장(시장가격 변화)의 충격 반응

양식 송어의 시장 충격(시장가격의 변화)에 대한 생산의 반응은 충격이 발생하는 순간부터 36개월(약 3년) 정도의 기간까지 충격의 영향이 있다가, 그 이후에는 0에 가까운 수준으로 수렴하게 되어 충격의 영향이 사라지는 것으로 추정되었다.

추가적으로 양식 송어 생산의 충격에 대한 생산의 반응은 생산 충격이 발생하는 순간부터 향후 약 15개월 정도 영향을 미치다가 그 이후에는 0에 가까운 수준으로 수렴하게 되어 충격이 사라지는 것으로 분석되었다(<그림 4-15> 참조). 따라서 양식 송어에 대한 생산이나 시장가격의 충격은 발생한 기간를 포함하여 향후 약 15개월에서 36개월 정도 영향을 미치다가 이후

충격이 소멸해 감을 알 수 있다.



| 그림 4-15 | 양식 송어 생산에 대한 생산의 충격 반응

③ 예측오차의 분산분해 분석 결과

예측오차의 분산분해는 각 변수별로 예측오차의 분산이 그 변수 자신 및 다른 변수의 분산에 의해서 어느 정도 설명되는가를 분석하기 위한 것이다. 이러한 예측오차의 분산분해를 위해서는 오차항의 공분산 행렬(covariance matrix)을 직교 행렬(orthogonal matrix)로 변환하고, 이 행렬을 이용하여 변수별 예측오차의 분산을 분해하는 절차를 거치게 된다(송일호·정우수, 2002).

양식 송어의 시장가격과 생산에 대한 예측오차 분산분해 추정결과 <표 4-11>과 <표 4-12>에서 보는 바와 같이, 생산량의 경우 예측오차의 분산이 주로 자기변수(생산량)의 충격에 의해서 가장 많은 부분이 설명되는 것으로 분석되었다. 또한 시장가격의 경우에는 예측오차의 분산이 주로 가격

변수에 의해서 가장 많은 부분 설명되는 것으로 추정되었다.

| 표 4-11 | 양식 송어 생산량에 대한 예측오차 분산분해 분석 결과

기간	표준오차	Qt	Pt
1	0.064655	97.48443	2.515568
2	0.102539	95.00881	4.991193
3	0.129815	93.25445	6.745554
4	0.150700	93.65747	6.342531
5	0.167591	93.44651	6.553493
6	0.181113	93.42755	6.572451
7	0.192123	93.43574	6.564261
8	0.201294	93.34919	6.650807
9	0.208939	93.32777	6.672234
10	0.215346	93.29574	6.704259

구체적으로 양식 송어 생산의 예측오차에 대한 분산은 기간 1까지는 자체의 충격을 통해 97.5%, 기간 2까지는 95% 정도를 설명하고 있으나, 시장가격은 기간 1까지 2.52%, 기간 2까지 약 5%, 그리고 기간 3 이후부터는 6.3-6.75% 수준만을 설명하고 있다. 따라서 양식 송어의 시장가격은 양식 송어 생산에 약 2.5~6.75% 정도의 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

반면 양식 송어 시장가격의 예측오차에 대한 분산은 기간 1까지는 자체의 충격을 통해 100%, 기간 2부터 3까지는 99%, 이후에는 약 98% 정도를 설명하는 것으로 나타났다. 이에 반해 생산은 기간 1까지는 0%, 기간 2에서 3년까지는 0.33-0.965%, 그리고 기간 4 이후부터는 1% 이상을 설명하고, 기간 10 이후부터는 2% 이상을 설명하는 것으로 분석되었다. 따라서 양식 송어의 생산량은 양식 송어 시장가격에 약 0.33~2.0% 정도의 작은 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

| 표 4-12 | 양식 송어 시장가격에 대한 예측오차 분산분해 분석 결과

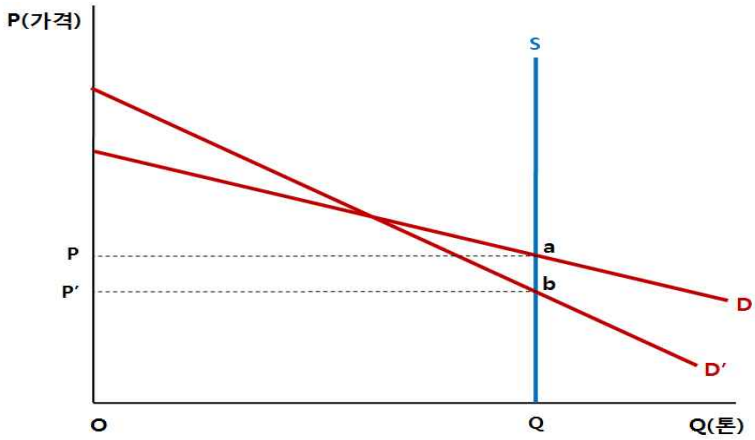
기간	표준오차	Qt	Pt
1	0.064655	0.000000	100.0000
2	0.102539	0.334944	99.66506
3	0.129815	0.960461	99.03954
4	0.150700	1.158619	98.84138
5	0.167591	1.342253	98.65775
6	0.181113	1.559195	98.44081
7	0.192123	1.705772	98.29423
8	0.201294	1.822308	98.17769
9	0.208939	1.929110	98.07089
10	0.215346	2.013096	97.98690

5) MG 파동에 따른 송어 피해 추정

말라카이트그린(MG) 파동으로 인한 양식 송어의 피해는 앞서 살펴본 이론적 배경과 추정된 수요함수의 변화, 그리고 생산 수준의 변화를 통해 추정할 수 있다.

(1) 분석결과 : 단기적 피해

구체적으로 우선 MG 파동으로 인한 양식 송어의 단기적 피해 분석은 추정된 수요곡선의 변화 결과와 MG 파동 이전의 평균 연간 생산 수준으로 <그림 4-16>과 같이 나타낼 수 있다. 추정된 MG 파동 전후의 수요함수를 바탕으로 수요곡선을 도출하면 <그림 4-16>에서와 같이 나타난다. 그리고 MG 파동 이전의 양식 송어 생산량(2000～2005년 기간 동안의 평균 생산량 가정)을 기준으로 할 경우 양식 송어 연간 공급곡선은 S와 같이 수직적인 형태로 나타나게 된다.



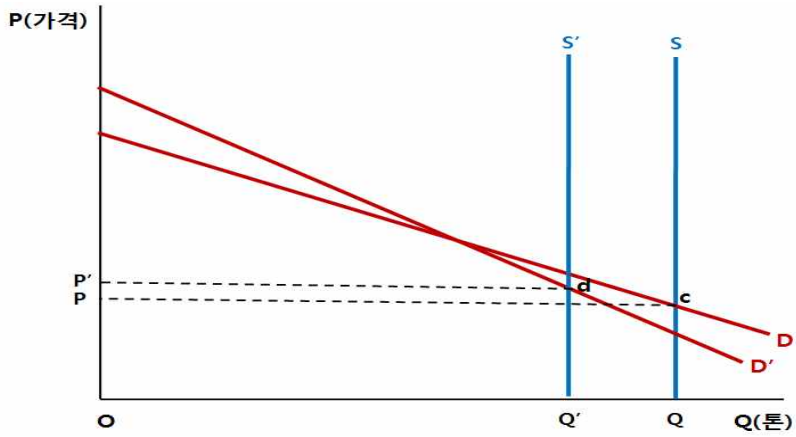
| 그림 4-16 | MG 파동으로 인한 양식 송어 단기적 피해 분석: 생산 피해

그 결과, MG 파동 이전의 상태에서 균형 공급량 및 소비량은 3,142톤으로 결정되고, 이때의 균형 시장가격은 kg당 4,429원으로 결정된다. 하지만 MG 파동 이후 변화된 수요곡선에서의 균형 공급량 및 소비량은 3,142톤으로 결정되고, 이때의 새로운 균형 시장가격은 kg당 3,507원으로 결정된다. 따라서 MG 파동 이후 변화된 수요에 대응한 새로운 생산 균형이 이루어지기 전까지 □PabP'만큼인 약 29억 원 정도의 생산자 피해자가 발생하게 된다. 즉, 앞서 VAR 모형을 이용한 MG 파동에 따른 양식 송어의 생산 파급에서 분석된 바와 같이, 새로운 생산 균형이 이루어지는 약 3년 기간 동안 MG 파동으로 인한 생산 피해는 연간 약 29억 정도로 추정할 수 있다.

(2) 분석결과 : 중장기적 피해

MG 파동으로 인한 양식 송어의 중장기적 피해 분석은 추정된 수요곡선의 변화 결과와 MG 파동 전후의 생산 수준 변화의 결과로 <그림 4-17>

과 같이 나타낼 수 있다. 우선 추정된 MG 파동 전후의 수요함수를 바탕으로 수요곡선을 도출하면 <그림 4-17>에서와 같이 나타낼 수 있다(D→D'). 그리고 MG 파동 전후의 양식 송어 생산은 MG 파동 이전의 평균 연간 생산(2000～2005년 기간 동안의 평균 생산량 가정, S) 수준에서 MG 파동 이후의 평균 연간 생산(2006～2011년 기간 동안의 평균 생산량 가정, S') 수준으로 변화를 나타낼 수 있다(S→S').



| 그림 4-17 | MG 파동으로 인한 양식 송어 중장기적 피해 분석: 사회적 후생의 변화

분석 결과, MG 파동 이전의 상태에서 균형 공급량 및 소비량은 3,142톤으로 결정되고, 이때의 균형 시장가격은 kg당 4,429원으로 결정된다. 하지만 MG 파동 이후 변화된 수요곡선과 공급곡선에서의 균형 공급량 및 소비량은 2,663톤으로 결정되고, 이때의 새로운 균형 시장가격은 kg당 4,789원으로 결정된다.

이러한 수요곡선과 공급곡선의 변화에 따른 균형 생산량과 시장가격 수준을 바탕으로 MG 파동 전후 수요에 대응한 생산 균형 하에서 소비자 잉여는 MG 파동 이전 90.26억 원에서 MG 파동 이후 94.92억 원으로 변화하여 4.66억 원 증가한 것으로 분석되었다. 하지만 생산자 잉여(생산자 수

익)의 변화는 MG 파동 이전 139.16억 원에서 MG 파동 이후 127.53억 원으로 11.63억 원 감소한 것으로 분석되었다. 따라서 사회적 후생의 총 변화는 소비자 잉여의 변화와 생산자 잉여의 변화를 합한 연간 약 6.97억 원 감소하는 것으로 추정되었다.

3. 피해추정 모형 활용 및 시사점

1) 모형의 활용

(1) 수산물 수급 분석모형으로서의 활용

수산물 수급은 수산물의 공급과 수요의 관계로부터 파악될 수 있다. 수산물에 대한 수요곡선과 공급곡선을 추정한 후 시장의 변동이나 수급에 있어서 변동이 발생할 경우 균형 생산량(수요량)과 균형 시장가격 등의 파악이 가능하다. 이는 수산물 정부수매사업이나 가격조절사업 등과 같은 정책 사업을 수행할 경우 수산물 수급 분석모형을 구축하여 활용함으로써 정책 사업의 효과를 분석하는 데 용이하게 활용할 수 있다.

(2) 수산물 피해 추정모형으로서의 활용

MG 파동 등과 같은 인위적 재난 발생에 따른 수산식품 파동이 발생할 경우 효과적인 대응정책 수립이나 피해보상 산정 등을 위해서는 대상 수산물에 대한 피해 정도가 파악되어야 한다. 이를 위해서는 본 연구에서 제시된 모형과 같은 피해 추정모형이 구축되어야 한다. 피해모형의 구축과 활용을 통해 피해 발생 시 어업인(생산자)에 대한 피해정도와 시장에 대한 피해 정도를 파악할 수 있고, 이를 바탕으로 필요한 경우 정부의 피해 보상액 수준의 결정과 시장 충격 완화를 위한 대응정책 수립에 유용하게 활용될

수 있을 것이다.

2) 시사점

인위적 재난 발생에 따른 수산식품 파동 등에 대한 피해를 분석하기 위해서는 다양한 방법론이 있을 수 있다. 우선 가장 간단한 방법으로는 수산식품 파동 이후 실질적으로 발생한 생산 피해액만을 추정하는 것이 있을 수 있다. 그리고 앞서 본 연구에서 분석한 바와 같이, 생산 파급효과 분석을 바탕으로 수산물 수급모형을 통해 생산 측면과 소비 측면의 사회적 후생을 분석함으로써 그 피해를 추정할 수도 있다.

MG 파동의 경우 정부는 수매를 통해 소비 위축에 따른 가격 하락 방지 및 생산자 보호를 꾀하였다. 하지만 수매 규모나 가격이 수급모형에 기초하지 않아 수급 불안정으로 인한 피해를 보상하는 것이 아니라 파동 직후 생산자의 단기적 생산 피해 최소화에 치중함으로써 피해 보상 방법 및 금액에 대한 적절성이 의문시되고 있다.

수산물 수급모형을 통한 분석의 장점은 수산식품 파동에 따른 생산의 피해와 시장의 피해를 동시에 분석함으로써 사회 전체적인 피해를 추정할 수 있다는 점이다. 그리고 이를 바탕으로 피해 보상액의 적절성 여부를 판단할 수 있고, 나아가 피해 대책 및 향후 발생할 피해 예방을 위한 정책 수립의 당위성도 찾을 수 있게 된다.

수산물 피해 추정을 위한 수급모형 구축을 위해서는 해당 수산물에 대한 공급과 수요에 대한 자료, 나아가 관련된 수산물의 수출입 자료가 무엇보다 활용 가능해야 한다. 본 연구의 실증분석에서는 해당 수산물에 대한 수요 자료가 활용 가능하지 않아 공급량과 가격자료를 이용한 역수요함수를 추정하였고, 공급곡선 추정을 위한 자료 또한 불충분하여 연간 생산량을 기반으로 한 단기적 공급곡선을 추정하여 분석에서 이용하였다. 또한

국내 생산과 소비만을 대상으로 하였고, 수입과 수출에 대한 고려는 제외되었다.

향후 발생할 다양한 수산물 피해 추정과 대응정책 수립을 위해 수산물 피해 추정모형의 구축은 정책적으로 반드시 필요하다. 따라서 수산물 피해 추정모형 구축을 위한 관련 자료를 수집하고, 피해 추정모형에 활용될 관련함수식(수요 및 공급, 수출입 함수 등) 등을 세부적으로 구축해 가야할 것이다.

한편, 본 연구에서 사용된 수산물 수급모형의 경우 식품파동과 같은 사건이 발생한 이후 사후적으로 그 피해 정도를 추정하였다. 수급모형 분석을 위해서는 공급곡선과 수요곡선 추정을 위한 자료가 활용 가능해야 하는데, 식품 파동 이후 변화된 공급 및 수요 변화 추정을 위해서는 사후적인 분석이 불가피했기 때문이다. 따라서 인위적 재난이 발생한 후 일정 기간이 경과한 후에는 본 연구에서 적용한 방식을 이용하여 영향분석이 가능하지만 인위적 재난이 발생한 직후에는 그 적용이 매우 제한적이다.

따라서 향후 식품 파동 바로 직후 피해 분석에 있어서 그 영향을 보다 정교하게 추정하기 위해서는 설문조사를 통해 다음과 같은 수요곡선을 미리 추정하는 것이 중요하다. 즉, 관련 수산물에 대한 수요곡선이 다음과 같이 추정되어 있다면 인위적 재난 발생에 따른 사회적 잉여의 변화 정도를 재난 발생 직후에도 분석할 수 있다. 설문조사를 통해 특정 수산물(X)에 대한 수요곡선이 다음의 식과 같이 추정되어 있을 경우,

$$D_X = f(P_X, P_Y, I, H, ...) \qquad \text{식 (17)}$$

해당 수산식품 파동에 따른 수산물 수요(D_X)에 대한 자체 가격(P_X), 대체제 가격(P_Y), 소득(I), 기호도(H) 변화 등에 따른 탄력성 정도를 구할 수 있으므로 파동 직후 피해에 따른 수요곡선의 변화와 소비자 잉여 등의 변화를 추정할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 이러한 다양한 요인을 고려한 수산물 수요함수에 대한 선행적 연구와 자료가 부족하여 일정 기간 이후의 사후적인 분석에만 의존하였다. 하지만 향후에는 수산물 수요함수에 대한 체계적인 연구를 통해 수산식품 파동 등이 발생할 경우 그 피해액을 보다 신속하고 효과적으로 추정함으로써 인위적 재난 발생에 즉각적으로 대응할 수 있는 위기관리체계를 구축하는 것이 필요하다.

제 5 장 수산물 수급 위기관리체계 구축 정책 방향

1. 수산물 수급 위기관리의 문제점

1) 수급위기 관측

사회적 이슈로 인하여 발생하는 수산물 수급의 영향은 수요 및 공급 감소와 가격의 변동으로 나타난다. 현재 수산물의 경우 물가관리 차원에서 고등어, 오징어 및 명태에 한정하여 물가를 관측하고 이에 대한 조치를 취하고 있다.

그러나 사회적 이슈가 발생하였을 경우에 전문적으로 이러한 정보를 수집하고 분석하는 관측시스템은 존재하지 않는다고 할 수 있다. 일본 동북부 대지진과 원전사고 발생 시 이와 관련된 수산물에 대한 정보 수집을 행정기관 및 연구기관 등에서 임시방편적으로 수행한 바 있다. 보다 체계적이고 정확한 관측은 어느 곳에서도 이루어지지 않았다. 더욱이 이러한 사고가 발생한 이후 관측시스템 구축의 필요성이 제기되었음에도 불구하고 현재 그러한 시스템은 구축되지 않은 상황이다. 정확한 관측은 조기 대응과 영향 분석을 비롯하여 장단기 대책수립에 많은 기여를 할 것으로 본다.

2) RISC-4T 체제

일반적으로 위기에 대한 대응전략은 RISC와 4T 전략으로 접근한다. RISC는 Risk, Information, Stakeholders, Cooperation & Collaboration이고 4T는 Timing, Truth, Trust와 Teamwork이다.

먼저 Risk는 위험을 평가하고, 위기를 관리하며 일반대중과 위기에 대

하여 교감하는 것을 말한다. 사회적 이슈가 발생했을 때 이것이 수산물 수급 및 수산업계에 어떤 위험요인가를 평가하고, 정보를 수집하여 관리하는 것이 무엇보다도 중요하며 위기관리의 가장 첫걸음이라 할 수 있다. 만일 위험으로 인한 영향의 평가를 과소하게 한다거나 과대하게 할 경우 사회적으로 미치는 영향은 더욱 커질 수 있기 때문이다. 나아가서 그 위험에 대하여 정확하게 국민 및 관련 이해당사자들에게 알리고 정보를 공유하는 것은 대처에 있어서 매우 중요한 것이다.

Information은 사회적 이슈로 인하여 발생할 위험 및 관련 정보를 모니터링하고 관리하는 것이다. 정보는 전술한 바와 같은 관측시스템의 구축에 의하여 수집되는 관측정보와 수산물 수급에 영향을 미치는 요인에 대한 전문적인 지식정보로 구분할 수 있다.

정보의 수집 및 관리는 평소부터 국가가 다양한 채널을 통하여 수집하고 관리하여야 하는 것은 말할 것도 없고, 위기 발생시에는 실시간 정보를 정확하게 수집하고 분석할 수 있어야 할 것이다.

Stakeholders는 이해당사자의 입장에 대한 이해와 전략이다. 이해당사자는 수산물의 경우 수산물 생산자인 어업인과 이를 소비하는 소비자로 나누어진다. 위기가 발생할 경우 4장에서 분석한 바와 같이 생산자 잉여와 소비자 잉여 모두가 감소하는 것이 일반적이다. 따라서 정부는 생산자와 소비자 입장 모두를 고려한 전략을 수립하여야 한다.

Cooperation & Collaboration은 부처 간의 유기적인 협조와 조정에 관한 것이다. 우리나라를 비롯하여 대부분의 국가의 위기관리는 특정 부처에만 한정되지 않는다. 수산물과 같은 식품의 경우에는 더욱더 많은 부처가 관련되어 있다. 수산물을 공급하는 농림수산식품부로부터 소비자의 식품안전을 다루는 보건복지부와 물가를 관리하는 기획재정부 및 환경위험성을 다루는 환경부 등 많은 부처가 관련이 있다.

다시 말해 수산물 수급 위기가 발생할 경우 농림수산식품부 단독으로

대응하는 것은 한계가 있다는 것이다. 따라서 부처 간 협력과 조정을 위한 체제가 사전에 구축되어 있어야 할 것이다

다음은 4-T 전략이다. 먼저 Timing은 위기 발생 시 시기적절한 대책 제시 및 적절한 시기에 적절한 대책을 수립할 수 있는 판단력을 일컫는다. 즉 적절한 대책을 적기에 마련하는 것이라 할 수 있다. 이러한 Timing은 매뉴얼에 의해서 이루어지기보다는 관련자들의 전문성과 위기대책 능력에 의해 확보되어야 하는 것이다.

둘째는 Truth, 즉 정확한 정보와 사실에 대한 전달의 중요성이다. 특히 수산물과 같은 식품의 경우는 국민 건강과 직결되기 때문에 국민들에게 정확한 정보를 전달하는 것이 매우 중요하다.

셋째는 정부에 대한 국민들의 신뢰감(Trust)을 구축하는 것이다. 특정 업계를 보호하거나 사업의 중요성을 과소평가한 위기대응 정책은 국민들로부터 신뢰감을 상실할 가능성이 많다. 그렇게 될 경우 정부의 어떤 대책도 효과를 거둘 수 없을 뿐만 아니라 그 영향이 장기화되거나 커져서 국가적으로 더 큰 손실을 초래하게 되는 것이다.

마지막으로는 정부부처 간의 Teamwork의 문제이다. 이는 전 기한 부처 간 협력 및 조정과 상통하는 내용이다.

이상의 위기에 대한 RISC-4T 전략은 언제 어디서 위기가 발생해도 적용될 수 있는 전술이라 하겠다. 하지만 수산물 수급 위기관리에 있어서 이러한 전략과 전술이 체계화되어 있지 않다는 문제점이 있다.

3) 위기대응 매뉴얼

수산물 수급 위기관리에 관한 한 위기관리 대응 매뉴얼이 부재하다는 것이 문제점으로 지적되고 있다. 가축질병 위기관리 표준매뉴얼은[23]국가위기관리기본지침(대통령훈령 제229호, 2008년 10월 13일)에 의거하여 정부의

위기관리 목표와 방향, 의사결정체계, 위기경보체계 및 부처·기관의 책임과 역할 등을 규정하고 있다. 특히 위기관리 활동에서는 예방, 대비, 대응 및 복구로 구분하여 세부 활동내용과 기관별 역할 및 임무를 부여하고 있다.

사회적 이슈로 인하여 수산물 수급 위기상황이 올 경우를 대비하여 이러한 위기관리 매뉴얼이 만들어져야 할 것이다.

4) 영향분석 및 평가

위기가 발생할 시 영향을 분석하고 평가하는 것은 위기대응의 수위를 조절하는 역할뿐만 아니라, 향후 복구 및 지원 등의 대책 수립에 대단히 중요한 부문이다. 그럼에도 불구하고 현재 우리나라의 수산물 수급 위기로 인한 피해발생 시 영향평가는 생산자의 단기적인 피해물량에 가격을 곱하여 산정하는 것이 일반적이다.

그러나 위기로 인한 영향은 생산자뿐만 아니라 소비자에게 있고, 단기로 끝나는 것이 아니라 중장기적으로 그 산업에 영향을 미치게 되는 경우가 많다. 말라카이트그린의 경우 가격에 미친 영향을 보면 2년 간은 상승하다가 3년째부터 감소하여 4년 이후에 복구된 것으로 나타났다. 생산측면에서는 3년까지 영향을 미치다 4년 이후에야 복구되었다.

이러한 분석은 수급분석 모델을 통하여 이루어진 것으로 수산물에 대한 수요와 공급에 대한 분석을 기초로 영향을 예측하는 것이 필요함을 암시하고 있다.

---

23) 행정안전부·농림수산식품부, 『가축질병 위기관리 표준매뉴얼』, 2009. 12.

5) 단계별 대책

통상적으로 우리나라의 위기관리 대책은 위기를 진화하고 피해자인 공급자의 단기적 손실을 보전하는 것이 전부라고 할 수 있다. 그러나 위기로 인한 영향은 단기로 그치는 것이 아니고 중장기적으로 이어지며 공급자뿐만 아니라 소비자도 피해자에 포함된다는 사실을 인식하고 대책을 수립하여야 할 것이다.

생산자의 경우는 생산자 개인뿐만 아니라 중장기적으로 피해를 미치게 될 해당 산업에 대한 구조적인 대책과 소비자의 잉여 감소에 따른 피해를 줄이기 위한 대책도 동반되어야 한다.

2. 수산물 수급 조절

1) 소비감소 대책

사회적 이슈로 인한 수산물 수급 대책은 크게 소비감소, 생산감소 또는 생산과 소비 동반 감소에 대한 대책으로 대별할 수 있다.

먼저 소비만 감소한 경우에는 단기적으로 초과공급이 발생하여 가격이 큰 폭으로 하락하게 되어 소비자 잉여의 감소와 생산자 잉여 감소가 나타난다.

따라서 우선 단기적으로는 초과공급을 줄여서 가격 폭락과 생산자의 손실을 줄이는 것이 급선무이다. 초과공급 물량을 줄이는 방안으로는 수매, 수산물 수출 확대, 생산자 출하조절 및 소비촉진 등이 있을 수 있다.

수매방식은 정부비축 및 민간수매로 구분되는데, 정부에서 긴급자금을 풀어 초과공급 물량을 해소하는 것이다. 수산물 수출 확대는 수출업자에게 수출금융을 지원한다거나 세제 감면을 통하여 수출을 늘려서 국내 초과물

량을 줄이는 방안이다.

생산자 출하조절은 현재 추진하고 있는 자조금 제도를 이용하여 생산자 단체가 생산 및 출하를 조절하도록 하는 방식이다. 또한 소비자들에게 소비감소 요인에 대한 정확한 홍보 등 소비촉진을 실시하여 소비물량을 증대시키는 것도 하나의 방안이 될 수 있다. 하지만 위기요인이 식품 안전성에 관한 사건일 경우 이러한 소비촉진 대책은 실효를 거둘 수가 없을 것이다.

한편으로는 소비자들이 위기요인에 의하여 해당 수산물의 소비를 기피함으로써 소비욕구 불만족 및 소비자 잉여의 감소가 초래된다. 따라서 정부는 생산자뿐만 아니라 소비자에 대한 대책도 동시에 수립하는 것이 필요하다. 그 대책으로는 다른 대체재의 공급을 늘리거나 안전한 외국산을 수입하여 소비자들에게 공급할 수 있도록 하는 것이다.

이상의 생산자와 소비자에 대한 대책은 이율배반적인 대책이 존재할 수도 있으나, 한 국가의 위기대책 대상이 국민이라는 관점에서 보면 매우 당연한 것이라 할 수 있다. 다만 소비자에 대한 대책은 농림수산식품부의 협조 하에 기획재정부 등에서 추진하는 것이 바람직하다.

2) 공급감소 대책

사회적 이슈 발생으로 공급감소가 발생할 경우 단기적으로 초과수요가 발생하여 가격이 상승할 것이다. 그렇게 되면 대부분 소비자와 생산자 잉여 모두 감소하여 전체적으로 사회적 후생이 줄어들게 된다. 따라서 기본적으로는 소비감소 대책과 반대의 대책이 유효할 것이다.

공급을 늘리는 방법은 기본적으로 생산 증대, 재고품 방출 확대, 대체재 공급 확대 및 외국 수입물량 증대 등이 있을 수 있다. 인위적 재난으로 인하여 공급이 부족하게 될 경우 생산의 증대는 단기적으로는 불가능하다. 수산업 생산의 특징상 자연산을 일시적으로 대량 어획하는 것도 불가능하

고, 양식의 경우도 농작물보다 생산주기가 길어서 단기적으로 공급을 늘리는 것도 불가능하다.

따라서 양식되었거나 어획된 수산물을 시장에 공급하여 수급 불균형을 조절할 필요가 있다. 그 주요 대책으로는 수매 비축물량 방출, 수출 금지, 수입증대, 재고품 방출 확대와 같은 공급량 조절과 거래형태 변경, 원산지 및 위생감시 강화 등 기타 대책이 있다.

공급량 조절을 위한 대책 중 국내적으로 가장 손쉽게 활용할 수 있는 대책은 정부비축, 정부지원에 의한 민간비축 등의 형태로 물가조절을 위하여 비축하였던 수산물을 공급하는 것이다. 이러한 대책은 정부가 주도적으로 실시할 수 있는 대책이다.

두 번째는 민간이 창고에 보관하고 있는 물량 또는 재고품을 시장에 풀 수 있도록 하는 것이다. 현재 법적으로 민간이 보유한 물량을 강제적으로 공급하도록 하는 것은 불가능하다. 공급자 입장에서는 공급감소로 국내 물가가 급등하게 될 경우 높은 이익을 추구하기 위하여 도리어 공급을 더디게 할 수 있다. 따라서 정부에서는 해당 수산물의 공시가를 고시하여 시장에 공급토록 하고, 시장가과 고시가와의 차이를 공급업자에게 보전하도록 함으로써 공급자의 손실과 소비자의 손실을 보전하는 방안도 필요하다.

세 번째는 공급감소로 수산물 국내 물가가 급등할 경우에는 수산물 수출을 금지하는 것과 긴급 수입물량을 확대하는 것이다. 수출은 국가에서 강제적으로 조치를 취할 수 있고, 수입의 경우에는 일시적으로 수입관세를 zero화하는 방안과 TRQ(저율관세물량) 품목을 최대한 활용하여 수입을 늘리는 것이다.

네 번째는 공급감소로 국내 물량이 부족하게 되면 유통질서가 왜곡될 가능성이 많기 때문에 직거래 및 특판장 개설과 같은 거래형태의 변경이 요구된다. 즉 판매업자들이 자신의 이익을 위하여 물량을 인위적으로 조절하여 수급조절을 지연시킨다든지 가격을 높게 책정하여 시장을 왜곡할 가

능성이 있다. 이를 방지하기 위한 방안으로 직거래를 유도한다든지, 특설판매장을 개설하여 공급시간을 줄이고 가격의 왜곡을 방지하는 것이 필요할 것이다. 이러한 방식은 일반적으로 성수기인 명절 때나 태풍 등의 자연재해가 발생하여 수급불안이 올 경우에 사용하는 정책이다.

다섯 번째는 공급부족이 발생할 경우 위생이라든지 원산지 속이기 등 시장교란 행위가 다수 발생할 수 있다. 따라서 국가에서는 물량 공급 못지 않게 위생 및 원산지에 대한 감시감독을 최대한 강화하여 시장교란을 방지하여야 할 것이다.

3. 손실보전 및 산업구조 대책

1) 손실보전 대책

사회적 이슈로 인한 수산물 수급 손실보전은 4장에서 분석한 생산자 잉여 감소분에 대하여 보전하는 것을 원칙으로 하는 것이다. 즉 해당 수산물의 과거 수급 및 가격 자료로 수요와 공급함수를 도출하고, 위기가 진정국면에 접어들었을 때를 시점으로 생산자 잉여와 소비자 잉여의 감소비율 및 감소액을 추정하는 것이다.

지금까지 우리나라에서는 인위적 재난이 발생하였을 경우 그 영향의 기간을 매우 단기로 보고 손실을 보상해주고 있다. 그 보상액도 본 연구에서 추정한 잉여감소가 아닌 최소한의 보상만을 해주고 있다.

그러나 이는 손실보전의 취지에 맞지 않는다. 첫째는 그 영향의 기간이 MG에서 본 바와 같이 몇 년에 걸쳐 이어지기도 하고 손실액도 훨씬 크기 때문이다. 따라서 인위적 재난이 발생하였을 경우 그 영향이 미치는 기간과 감소하는 생산자 잉여를 추정하여 단계별로 손실보전이 이뤄져야 할 것이다.

그리고 손실보전은, 생산자에 대해서는 개인에게 직접 보전해주고 소비자에 대해서는 불특정 다수에게 지원할 수 없으므로 손실보전에 버금갈 서비스 제공 등을 통해서 실시하는 것이다.

2) 산업구조 대책

수산물 수급 위기가 발생하였을 때 그 영향이 미치는 기간은 말라카이트그린의 경우 약 3년이 소요되었다. 그 이유는 위기발생 당시의 생산자에 대한 영향으로 그치지 않고 그 이후의 생산자를 포함한 해당 산업 전반에 영향을 미치게 된다는 것을 의미한다. 이는 곧 수산물 수급 위기 대책으로서 생산자 손실보전 뿐만 아니라 산업구조 복구 대책도 필요하다는 것을 시사하고 있다.

산업구조 대책은 생산기반 복구 및 개량, 생산시설 교체, 가공 및 유통판매 시설이나 운영 등에 관한 것 등이 있을 수 있다. 동 대책비는 수급모형을 활용하여 파급기간과 영향정도를 예측하여 산정할 수 있다. 산업구조 대책의 시행은 예측된 파급기간을 고려하여 시행하면 될 것이다.

제6장 결론 및 정책 제언

1. 요약 및 결론

본 연구에서는 수산물 수급에 영향을 미치는 위기요인을 인위적 재난(인적 재난과 사회적 재난)으로 한정하여 연구하였다. 수산물의 경우 대부분의 인적재난은 산업사고로 인한 수산물 수급의 위기로 나타난다. 즉 통조림 납오염 사건(1995), 통조림 포르말린 사건(1996), 꽃게 납 검출사건(2000), 말라카이트그린(2005), 허베이스피리트 유류오염 사고(2007), 칼 참치 사건(2008) 및 2011년의 일본 후쿠시마 원전사고 등이 그 예이다.

이러한 사회적 이슈로 인한 사고는 대부분 식품안전성과 관련이 있는 사건들로서 대부분 소비감소, 가격 폭락, 생산자 피해로 이어지는 특징을 보였다.

재난에 대한 우리 정부의 대응은 「재난 및 안전관리 기본법」과 「국가위기관리 기본지침」에 근거하여 위기관리 매뉴얼을 작성하고 있다. 하지만 수산물의 위기관리의 경우 물가관리를 위하여 3개 수산물에 대한 위기단계별 조치사항만 존재할 뿐 농업에 비하여 그 체제가 거의 갖추어지지 않은 실정이다.

말라카이트그린 사태와 일본 후쿠시마 원전사고에 대한 사례분석에서 볼 수 있듯이 두 사건은 인하여 수산물의 수급에 상당한 영향을 미쳤고 이로 인하여 생산자나 소비자 모두 손실을 입은 것으로 파악되었다. 그러나 두 위기상황에 대한 정부의 대책을 보면 대단히 체계적이지 못하고 임기응변식으로 대응했다는 문제점을 발견하게 된다.

수산물 수급 위기에 관한 영향을 분석하고 시사점을 찾기 위하여 말라카이트그린 사태를 사례로 수급모형을 활용하여 분석하였다. 그 결과 소비

자와 생산자 잉여가 모두 감소한 것으로 나타났고, 사고 후의 생산이 사고 전에 비하여 감소하였음을 알 수 있었다. 더욱이 그 영향은 약 3년에 걸쳐 나타났는데, 당시의 정부 대책은 정부수매와 단기적인 금융지원이 전부였다.

이상과 같이 우리나라 수산물 수급 위기대응 체제는 수급 위기 관측, RISC-4T 전략, 위기관리 대응 매뉴얼 및 대책 측면에서 많은 문제점이 있음을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 수산물 수급 위기관리 대응체제 구축을 정책방향으로서 수급조절 대책, 손실보전 및 산업구조 대책, 위기관리 대응체제 구축 방안 등을 제시하였다.

수산물에 대한 소비자들의 안정성 의식과 사회적 이슈의 발생빈도가 높아지는 상황에서 수산물 수급 위기관리는 매우 중요한 정책으로 부상하고 있다.

본 연구에서는 이러한 수산물 수급 위기에 대처하기 위하여 보다 과학적이고 실효적인 위기관리체제를 구축하기를 제안한다.

2. 정책 제언

1) 수산물 수급 위기 관측 시스템 구축

수산물 수급 위기 발생 시 가장 중요한 대책은 위기상황을 정확히 진단하고 평가하는 것이다. 그러기 위해서는 정확하고 신속한 정보를 수집하고 관리하는 시스템이 필요하다.

본 연구에서는 수산물 수급 위기 관측 시스템 구축을 제안하고자 한다. 동 시스템은 수급에 영향을 미칠 만한 사건이나 사고가 발생하였을 경우에 관련 수산물의 생산량, 수입량, 수출량, 소비량, 재고량 및 가격 등을 일일이 조사하고 분석하여 정부에 정보를 제공하는 것을 목적으로 한다.

따라서 동 시스템의 기능은 ⅰ) 위기 대상 수산물에 대한 수급 및 가격

자료 조사·분석, ii) 관련 수산물에 관한 국내외 정보 수집 및 분석, iii) 수산업에 미치는 영향을 분석하기 위한 수급 관련 기초자료를 조사·수집하여 데이터베이스화하는 것이다.

동 시스템은 정부가 아닌 전문연구기관 또는 전문기관에 정부의 출연금에 의하여 설치토록 하고 운영은 독자적으로 하되, 수산관련 중앙부처의 수산물 수급 위기관리 기구의 관리감독을 받도록 한다.

현실적으로 우리나라의 경우 별도의 시스템을 설치하는 것보다는 KMI의 수산업관측센터의 기능을 확대 개편하여 설치하는 것이 바람직할 것으로 생각한다. 그 이유는 이미 동 센터에서는 주요 양식수산물에 대한 관측을 하고 있고, 관측에 관한 지식과 정보 및 체제가 갖추어져 있기 때문이다.

2) 수산물 수급영향 분석 모델 개발

수산물 수급 위기에 대한 대책의 성패는 얼마나 영향을 정확히 예측하고 측정하느냐에 달려 있다 하여도 과언이 아니다. 종전의 영향분석은 대부분 가격과 물량을 기초로 생산자들의 단기적 손실만을 평가하였다. 그러나 앞서 본 바와 같이 그 영향의 파급은 짧게는 수개월에서 수년에 걸쳐 나타나고, 피해 대상 또한 생산자뿐만 아니라 소비자에게도 나타난다.

따라서 수산물 수급에 관한 영향은 수급 모델을 통하여 분석하는 것이 가장 경제적으로 타당할 것이다. 본 연구에서는 말라카이트그린 사례로 수요함수와 공급함수를 추정하여 소비자 및 생산자 잉여 변동, 생산에 미치는 영향 및 파급효과를 분석한 바 있다. 하지만 동 분석에서는 자료의 한계로 인하여 생산, 소비 및 가격자료만을 사용한 한계가 있었고, 모델 또한 송어라는 품목에 한정된 것으로서 모든 수산물에 적용하기에는 대단히 부족한 면이 많다.

따라서 정부에서는 전문기관 또는 상기의 관측센터에 수산물 수요 및

공급 함수를 추정하여 영향을 예측할 수 있는 모델을 개발하게 할 필요가 있다. 동 모델개발에서는 수급에 영향을 미치는 각종 자료를 모두 활용하여야 하고, 모델에는 수급의 변화율에 따른 가격 및 잉여의 변동을 예측할 수 있도록 하여야 할 것이다.

3) 수산물 수급 위기대응 매뉴얼 개발

국가재난기본법 및 국가위기관리 기본지침에 의거하여 수산물 수급 위기대응 매뉴얼을 개발할 것을 제안한다. 말라카이트그린 사태 이후 수산물 위생・안전 위기대응 매뉴얼이 만들어진 적이 있기는 하지만, 사회적 이슈로 인한 수산물 수급 위기대응 매뉴얼은 개발된 적이 없다.

본 연구에서는 기존의 위기대응 매뉴얼 기준에 따라 정부가 조속히 매뉴얼을 만들고 매뉴얼이 작동하는지 도상 연습을 통해 검증할 것을 제안한다.

참 고 문 헌

<국내 문헌>

김도훈, 「한국 근해어업의 어획능력 측정」, 『수산경영론집』, 제37권 제1호, 2006, pp. 1-24.

김명환 외, 『식량안보문제의 발생가능성과 대비방안』, 한국농촌경제연구원, 2008, p. 238.

김민수 · 강규호, 「소규모 개방경제하의 거시경제충격과 경기변동 : 공급충격을 중심으로」, 『금융연구』, 18권 1호, 2004, pp. 1-37.

김성수 · 이민수 · 최영찬, 「농업부문 연구투자의 효율성 분석」, 『한국농촌지도학회지』, 제10권 제1호, 2003, pp. 57-76.

김태훈 · 승준호, 「신호접근법을 이용한 국제곡물가격 조기경보시스템」, 『농촌경제』, 제32권 제3호, 2009, pp. 71-84.

남수현 · 이광민 · 홍재범, 「수산기업의 자본구조 결정 요인에 대한 실증분석 : 외환위기 전후의 자본조달 형태 비교」, 『수산경영론집』, 제42권 제2호, 2011, pp. 1-14.

남종오 · 노승국, 「김장굴의 수요 분석 및 예측」, 『수산경영론집』, 제42권 제2호, 2011, pp. 69-84.

농림수산식품부, 「주요 품목 위기관리 매뉴얼(안)」, 2011. 7.

농촌경제연구원, 『식품수급표』, 각 연도.

성명환 외, 『사료곡물의 안정적 확보 및 곡물가격 조기경보시스템 도입 방안』, 한국농촌경제연구원, 2008, p. 143.

성진우 · 함영곤, 『양식넙치의 수급전망모형에 관한 기초연구』, 한국해양수산개발원, 2008.

소방방재청, 『2011 재난연감(인적 재난)』, 2012.

_____, 『재해연보』, 각 연도.

송일호 · 정우수, 『계량경제 실증분석』, 삼영사, 2002, p. 391.

양승필, 「IMF 구제금융 전후 호텔기업의 경영분석비율 차이분석」, 『관광경영학연구』, 제9권 제1호, 2005, pp. 193-214.

이민수 · 최영찬, 「공교육투자와 경제성장의 관계에 대한 동태적 분석」, 『한국농업교육학회지』, 제28권 제4호, 1996, pp. 65-82.

이대섭 외, 『국제 곡물시장 분석과 수입방식 개선방안』, 한국농촌경제연구원, 2010, p. 26.

이상민 · 장철수, 『밤의 수급 전망모형 구축에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원, 2006, p. 79.

이영수 · 최종일 · 박순찬 · 여규헌, 「한국 상장기업의 부채구조 연구 : IMF 금융위기 전후비교를 중심으로」, 『경상논총』, 제25권 제4호, 2007, pp. 121-140.

이홍배 · 최종열 · 김금숙, 『경영통계학』, 대명출판사, 2010, p. 484.

장창익 · 이상고, 『어업관리학』, 세종출판사, 2002, p. 500.

주문배, 『수산물의 안전성 확보를 위한 장단기 위생관리방안』, 한국해양수산개발원, 2003.

통계청, 『생산자물가조사』, 각 연도.

통계청, 『소비자물가조사』, 각 연도.

행정안전부, 『말라카이트 그린 검출 발표 및 대응사례』, 2007. 8.

행정안전부 · 농림수산식품부, 『가축질병 위기관리 표준매뉴얼』, 2009. 12.

허신행, 「농산물가격정책 Model」, 1979.

홍현표 외, 『수산부문 전망을 위한 총량모형의 구축』, 한국해양수산개발원, 2004.

<국외 문헌>

Akino and Haymi, “Efficiency and Equity in Public Research : Rice Breeding in Japan's Economic Development”, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.57, No.1, 1975, pp. 1-10.

Anderson, L. G., The Economics of Fisheries Management. The Johns Hopkins University Press. 1986. p. 296.

Bill Boyes and M. Melvin, Economics of Natural Disasters, Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2005. p. 26.

Clark, C. and G. R. Munro, “The economics of fishing and modern capital theory : a simplified approach”, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 2, 1975. pp. 92-106.

Färe, R. *et al.*, “Measuring plant capacity utilization and technical change : a non-parametric approach”, *International Economic Review*, Vol. 30, 1989, pp. 655-666.

Farrell, M., The measurement of productive efficiency, Journal of the Royal Statistical Society Series, 120, 1957, pp. 253-281.

Hofmarcher, M.M., I. Paterson, and M. Riedel, “Measuring Hospital Efficiency in Austria: A DEA Approach”, *Health Care Management Science*, Vol.5, No.1, 2002, pp. 7-14.

Hwang, S. and T. Chang, “Using data envelopment analysis to measure hotel managerial efficiency change in Taiwan”, *Tourism Management*, Vol.24, 2003, pp. 357-369.

Ito, H. and D. Lee, Assessing the impact of the September 11 Terrorist Attack on US Airline demand, Working Papers 2003-16, Brown University. p. 24.

James *et al.*, How California's Global Warming Solutions Act(AB 32) Reduces the Economic Pain of Energy Price Shocks, Shockproofing Society, 2010,

pp. 47-48.

Kirkley, J.E., R. Fare, S. Grosskopf, K. McConnell, D.E. Squires, and I. Strand, “Assessing capacity and capacity utilization in fisheries when data are limited”, *North American Journal of Fisheries Management*, Vol.21, 2001, pp. 482-497.

Leeming 외, “The BSE Crisis and the Price of Red Meat in the UK”, SERP, 2003, p.13

Leeming, J. and P. Turner, 2004, “The BSE Crisis and the Price of Red Meat in the UK”, Applied Economics, Vol. 36, 2004, pp.1825-1829.

Masakatsu Akino and Y. Hayami, “Efficiency and Equity in Public Research : Rice Breeding in Japan's Economic Development”, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.57, No.1, 1975. pp. 1-10.

Pindyck and Rubinfeld, *Microeconomics*, 2008, p. 30.

Robert, B., F. Kuchler, E. Leibtag, and C. Zhen, The effects of Avian Influenza News on consumer purchasing behavior, Economic Research Report Number 65, US Department of Agriculture, 2008. p. 31.

Shida *et al.*, Welfare Implications of Selected Supply and Demand Shocks on Producers and Marketers of U.S. Meats, American Agricultural Economics Association Annual Meeting, 2007, pp. 5-10.

<인터넷 자료>

국가재난정보센터(https://www.safekorea.go.kr/dmtd/Index.jsp)

국립수산과학원 홈페이지, 해양수산연구정보포털(http://portal.nfrdi.re.kr)

노량진수산시장 홈페이지(http://www.susansijang.co.kr/index/index.do)

FAO Homepage(http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_norway/en).

Globefish Homepage(http://www.globefish.org)

수산물 수급 위기관리체계 구축을 위한 기초연구

2012年 12月 29日 印刷
2012年 12月 31日 發行

編輯兼發行人 金 學 韶
發行處 韓國海洋水産開發院
서울특별시 마포구 매봉산로 45
전 화 02-2105-2700 FAX : 02-2105-2800
등 록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

組版 · 印刷 / 한성애드컴 02-2266-6559 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 394 - 0337