

수산부문 총량모형 구축을 위한 기초적 연구

2003. 12

홍현표·옥영수·한광석·김도훈·김봉태·박성쾌



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

□ 보고서 집필 내역

◆ 연구책임자

- 홍 현 표 : 제1장, 제2장, 제3장 제3절,
제4장 제2절, 제5장, 제6장

◆ 연구진

- 옥 영 수 : 제3장 제1절, 제4장 제3절, 제5장
- 한 광 석 : 제3장 제2절, 제4장 제1절, 제5장
- 김 도 훈 : 제3장 제4절, 제4장 제4절, 제5장
- 김 봉 태 : 제4장 제2절, 제5장 제1-2절

◆ 외부집필진

- 바 성 쾌(부경대학교 교수) : 제2장 제2절

머 리 말

21세기 들어 대내외 환경적 불확실성이 그 어느 때보다 확대되고 있다. 대외적인 세계경제 여건 뿐만 아니라 대내적으로도 급격한 구조개편이 진행되고 있는 것이 최근의 실적이다. 이런 상황에서 훌륭한 정책수단이란 미래지향적이어야 하며, 합리적으로 사전 예측된 전망치를 바탕으로 할 때 실효성을 가질 수 있다.

수산업은 본래 자연적 요인 등에 의한 불확실성이 매우 높아 합리적이고 체계적인 전망이 무엇보다 필요한 산업이다. 자원부존량의 변동, 자연환경 의존적인 생산과정 등으로 인하여 수산물의 생산량 및 가격의 불확실성이 어느 산업보다도 높기 때문이다. 더구나 수산물 수입시장이 개방되고, WTO/DDA 협정이 타결되면 해외요인에 의한 불확실성도 더욱 높아질 것으로 예상되고 있다. 이러한 관점에서 수산물 수급구조의 변화를 측정하고 이를 예측하여 유용한 정보를 제공할 수 있는 수산부문 총량모형의 구축 필요성은 그 어느 때 보다도 커지고 있다.

우리나라의 수산물의 수급구조는 2000년을 전후하여 매우 급격하게 변화하고 있다. 먼저 어업생산 부문에서는 연근해 어업이 불법어획과 남획으로 심각한 자원고갈 상황에 직면해 있으며, 원양어업은 해양법 발효 등으로 인하여 어장이 상실되는 등 어려움에 직면하고 있다. 반면에 1990년대 이후 활발해진 양식어업은 품목별로 과잉생산이 우려되고 있는 실정이다. 한편 수산물 수요 측면에서는 소득수준의 향상과 함께 소비가 꾸준히 증가하고, 소비패턴도 점차 다양화해지고 있다. 또한 국내 수산물 시장에서 외국산 수산물의 규모가 점차 증대되고, 이에 따라 수산물의 자급률은 해마다 감소하고 있는 실정이다.

이러한 변화 속에서 정책당국이 유효 적절한 정책수단을 찾기란 쉽지 않다. 급격한 국내외 환경 변화 속에 미래에 대한 예측이 쉽지 않기 때문이다. 따라서 수산분야의 미래에 대한 예측력을 제고시킬 수 있는 수산부문 총량모형의 개발은 커다란 의미를 지닌다고 할 수 있다. 총량모형은 환율, 유가 등의 외생변수의 변화가 생산량, 가격 등의 내생변수에 미치는 영향을 분석을 하거나 혹은 미래에 대한 전망치를 추정하는데 유용하게 사용할 수 있기 때문이다.

본 연구는 수산관련 이해당사자들의 불확실성을 줄이고, 합리적이고 과학적

인 수산정책 수립 및 사후적평가를 할 수 있는 근거를 마련하기 위하여 수산물 수급구조의 변화를 적절히 측정하고 평가할 수 있는 총량모형을 구축하는데 그 목적을 두고 있다. 이를 위하여 거시경제 요인과 수산정책 변수, 그리고 수산부문 특성 파라미터(parameters)들의 변화에 따른 수산부문 파급경로와 효과에 대해 체계적이고 과학적인 분석을 시도하고자 하였다. 이러한 일련의 과정을 통하여 수산업분야의 시장과 경제주체, 그리고 수산정책간의 피이드백(feed-back) 시스템을 마련하고자 하였다.

수산업 분야의 총량모형 구축 시도는 본 연구가 사실상 최초의 것이다. 과거에는 수산업의 불확실성으로 인하여 총량모형 구축이 사실상 불가능한 것으로 치부되어 왔기 때문이다. 따라서 본 과제는 보다 신중하고 체계적인 접근방법을 취하기 위해 3개년 연속 연구과제로 기획되었다. 따라서 1차 년도인 2003년도에는 수산부문 총량모형을 구축하기 위하여 우선 수산경제 시스템의 메커니즘과 수급구조의 특징 및 변화를 파악하려는 기초적 연구를 시도하는데 그 중점을 두고 있음을 미리 밝혀 둔다.

이 연구는 본 연구와 정책동향연구실의 홍현표 책임연구원을 중심으로 옥영수부연구위원, 한광석 책임연구원, 김도훈 책임연구원, 김봉태 연구원이 공동으로 수행하였다. 아울러 부경대학교 박성쾌 교수가 공동연구진으로 참여하였으며, 산업연구원의 이진면 부연구위원이 총량모형 구축에 대한 자문을 하는 등 산·학·연의 공동 연구체제를 구축하여 연구의 질을 한층 높이고자 하였다. 또한 본 연구가 완성되기까지 수산 각 분야의 전문가들이 적극적인 자료제공과 함께 자문을 해주었다. 특히 해양수산부의 양식개발과의 노병환 서기관, 한국금융연구원의 정한영 박사, 패류중도매인협회 박광호 전무에게 깊은 감사를 드린다.

마지막으로 이 연구보고서의 내용은 어디까지나 필자들의 개인적인 의견이며, 본 연구원의 공식견해가 아님을 밝혀둔다.

2003년 12월

韓國海洋水產開發院
院 長 李 廷 旭

목 차

〈요 약〉	i
-------	---

제 1 장 서 론	1
-----------	---

1. 연구배경과 목적	1
2. 연구의 범위	3
3. 연구방법	4
4. 주요 연구내용	5

제 2 장 수산부문 총량모형의 접근방법	9
-----------------------	---

1. 선행연구	9
1) 거시모형과 총량모형 / 9	
2) 총량모형 구축의 요건 / 11	
3) 총량모형의 구축과 확장 사례 / 13	
2. 총량모형 구축시 수산부문의 특수성에 관한 검토	16
1) 수산부문과 거시부문의 관련성 / 16	
2) 부분균형과 일반균형 / 18	
3) 생물경제 모형의 특징 / 21	
4) 수산물 유통경로와 이중가격 결정 / 25	
5) 수산통계의 제약 / 26	
3. 수산부문 총량모형의 구성	27
1) 수산경제 시스템 / 27	
2) 수급요인별 세분류 부문구성 / 29	
3) 수산물 집계수준별 모형의 구성 / 30	
4) 거시경제요인의 외생화 / 31	
4. 단계별 연구과제	32
1) 단계별 접근의 필요성 / 32	
2) 기초적 연구 과제 / 33	

1. 어업 생산함수

36

 - 1) 어로어업 / 36
 - 2) 양식어업 / 39
2. 수산물 소비함수

41

 - 1) 소비함수 유형별 특성 / 41
 - 2) 선행 연구결과의 검토 / 45
3. 유통가격의 결정

49

 - 1) 수산물 유통구조의 특징 / 49
 - 2) 수산물 유통경로의 유형 / 51
 - 3) 유통경로의 통제력과 유통마진 / 53
 - 4) 산지·소비지 가격의 결정 / 56
4. 자원량 스톡

63

 - 1) 자본스톡과 자원스톡 / 63
 - 2) 자원량 스톡과 어업생산요소의 관계 / 66

1. 우리나라 수산물 수급현황과 특징 70
 - 1) 우리나라 수산물의 수급 여건 변화 / 70
 - 2) 거시경제 요인의 효과 / 77
 - 3) 우리나라의 수산물 수급동향과 특징 / 78
2. 수산물 유통구조의 특징과 실태 87
 - 1) 산지·소비지시장의 실태 / 87
 - 2) 소비지 도매시장의 실태 / 94
 - 3) 어종별 유통경로의 특징 / 98
 - 4) 유통마진과 유통비 실태분석 / 100
3. 어업 생산구조의 현황과 특징 103
 - 1) 어업유형별 생산실태 / 103
 - 2) 어획노력량과 생산요소 실태 분석 / 113
4. 연근해 총어업자원량의 평가 120

- 1) 단위어획노력당 어획량 / 120
- 2) 잉여생산량 모델에 의한 자원량 평가 / 122
- 3) 기존 연구결과와의 관계 / 125

제 5 장 수급부문별 모형의 실증분석

1. 수급부문별 모형의 설정 127
 - 1) 수산물 소비함수 모형 / 127
 - 2) 수출입 분석을 위한 실증모형 / 129
 - 3) 유통마진과 가격결정 모형 / 131
 - 4) 생산함수 모형 / 132
 - 5) 수산자원스톡 모형 / 135
2. 자료의 설명 139
3. 실증결과 145
 - 1) 소비함수 추정결과 / 145
 - 2) 수출입함수 추정결과 / 150
 - 3) 유통마진과 가격결정 모형 / 152
 - 4) 생산함수 추정결과 / 155
 - 5) 수산자원량 모형 추정결과 / 159
4. 실증결과 요약 163
 - 1) 소비부문 / 163
 - 2) 수출입 부문 / 165
 - 3) 유통 부문 / 166
 - 4) 생산 부문 / 167
 - 5) 자원량 스톡 / 168

제 6 장 요약 및 결론

1. 수산부문 총량모형의 의의 171
2. 수산부문의 수급부문별 특성 172
 - 1) 생물경제 부문 / 172
 - 2) 소비 및 수출입 등 수급부문 / 173

참고문헌 181

부록

1. 주요 어종별 생산 추이 192

2. 주요 어종별 생산함수 추정결과 208

표 목 차

<표 1-1>	국내외의 주요 거시계량경제 및 총량모형 구축사례	6
<표 2-1>	수산물 총량모형 구축을 위한 단계별 접근 방안	34
<표 3-1>	선행연구의 자체가격 탄성치의 비교	48
<표 3-2>	선행연구의 소득탄성치의 비교	48
<표 4-1>	1인당 수산물 소비량 및 단백질 섭취량	70
<표 4-2>	수산물에 대한 선호여부에 대한 응답	71
<표 4-3>	수산물의 총공급량 중 수입량 비중	72
<표 4-4>	어업별 생산량	75
<표 4-5>	품목별 생산량	75
<표 4-6>	정부의 연도별 어선감척 계획	76
<표 4-7>	거시경제변수 변화에 따른 수산물 수급여건 변화	78
<표 4-8>	수산물 1인당 소비량	79
<표 4-9>	수산물 수급동향	85
<표 4-10>	수산물 유통환경의 변화	88
<표 4-11>	수협의 계통판매 유통시설 현황	93
<표 4-12>	수산물 계통판매 현황	94
<표 4-13>	수산물 유통시설 현황(2002)	95
<표 4-14>	소비지 도매시장의 유통량 추이	96
<표 4-15>	공영도매시장의 거래현황	97
<표 4-16>	공영도매시장의 수산물 상장거래물량	97
<표 4-17>	단계별 · 항목별 유통비 구성비	100
<표 4-18>	수산물의 유통단계별 평균 마진율(%)	101
<표 4-19>	수산물의 부류별 가격형성의 특징	102
<표 4-20>	어업부문별 생산 추이	103
<표 4-21>	생산종류별 생산 변화 추이	105
<표 4-22>	한국 원양어업 종류별 어선척수 변화	107
<표 4-23>	한국 원양어업 부문별 어획량 추이	107
<표 4-24>	근해 및 연안어업의 어획량 변화	108

<표 4-25>	주요 근해어업 어획량 및 어획 점유율 변화	109
<표 4-26>	유형별 양식어업 생산량 변화	110
<표 4-27>	어로어업 총어선세력 변화 추이	114
<표 4-28>	원양어업 어선세력 변화 추이	115
<표 4-29>	연근해어업 어선세력 변화 추이	116
<표 4-30>	양식 유형별 면허면적 변화 추이	116
<표 4-31>	ASPIC 잉여생산량 모델 결과	123
<표 5-1>	실증분석에 사용된 기본자료 I - 생산부문(생산량)	140
<표 5-2>	실증분석에 사용된 기본자료 II - 생산부문(어획노력량)	141
<표 5-3>	실증분석에 사용된 기본자료 III- 생산부문(양식등)	142
<표 5-4>	실증분석에 사용된 기본자료 IV - 수산물 소비 · 유통부문	143
<표 5-5>	실증분석에 사용된 기본자료 V - 수출입 · 유통 · 기타 거시변수	144
<표 5-6>	추정계수의 값 (모형 <1-2>의 추정결과)	146
<표 5-7>	식료품의 탄력성 비교(모형 <1-2>추정결과의 활용)	147
<표 5-8>	수산물 류별 AIDS모델 추정 계수의 값(모형 <1-2>의 추정결과)	149
<표 5-9>	수산물의 류별 탄력성 비교(<모형 가-2>결과의 활용)	150
<표 5-10>	수입수요 결정모형(모형 <2-1>의 추정결과)	151
<표 5-11>	수출공급의 결정모형(모형 <2-2>의 추정결과)	152
<표 5-12>	산지가격 결정요인 (모형 <3-1>의 추정결과)	154
<표 5-13>	유통마진의 결정요인 (모형 <3-2>의 추정결과)	155
<표 5-14>	연근해어업 생산함수 추정결과(모형 <4-1>)	156
<표 5-15>	어류양식어업 생산함수 추정결과(모형 <4-2>)	157
<표 5-16>	패류양식어업 생산함수 추정결과(모형 <4-2>)	157
<표 5-17>	패류양식어업 생산함수 추정결과(모형 <4-2>)	158
<표 5-18>	기타 수산동물양식어업 생산함수 추정결과(모형 <4-2>)	159
<표 5-19>	최적 자원량 수준 추정결과(모형 <5-1>의 결과)	159
<표 5-20>	균형자원량곡선 추정결과(모형 <5-2>)	160
<표 5-21>	지속가능어획량 함수 추정결과(모형 <5-3>)	161
<표 5-22>	어선감척효과 추정결과(모형 <5-5>)	162
<표 5-23>	모형별 가격탄력성과 소득탄력성의 비교	163

<표 5-24>	소비함수 실증분석 결과 요약	164
<표 5-25>	수출입 함수의 실증분석 결과 요약	165
<표 5-26>	산지가격과 유통마진의 실증분석 결과 요약	167
<표 5-27>	생산함수의 실증분석 결과 요약	168
<표 5-28>	자원스톡과 어획노력량의 실증분석 결과 요약	169

그림 목 차

<그림 1-1>	수산총량모형 구축을 위한 기초적 연구의 주요 내용	5
<그림 2-1>	미국의 주요 거시경제모형 계보	10
<그림 2-2>	한국의 거시경제모형개발 현황	11
<그림 2-3>	KREI-ASMO 모형의 구성	15
<그림 2-4>	가격변화에 따른 총수입 및 한계수입의 변화	23
<그림 2-5>	채취어업의 장기 균형공급 곡선	24
<그림 2-6>	장기 공급과 수요 균형	24
<그림 2-7>	수산경제 시스템의 구성	28
<그림 2-8>	수급요인별 부문구성 내역	29
<그림 2-9>	분석대상의 수산물 범주와 집계수준별 수산모형의구성	31
<그림 2-10>	총량모형을 위한 기초적 연구과제	34
<그림 3-1>	유통경로의 유형	52
<그림 3-2>	EL-Ansary and Robicheaux의 경로통제모형	55
<그림 3-3>	수산물 유통부문의 이중 가격 결정모형	57
<그림 3-4>	소비지 시장의 가격결정	59
<그림 3-5>	산지 시장의 가격결정	60
<그림 3-6>	계통판매시의 산지·소비지 가격결정	62
<그림 3-7>	어획노력량 수준에 따른 균형 자원량 분석	67
<그림 3-8>	어획노력량 수준에 따른 어획량 수준의 변화	67
<그림 3-9>	어업생산요소(E)과 어업자원량 스톡(X)간의 관계	68
<그림 4-1>	수산물의 류별 소비동향 (1인 1일당 수산물 소비량)	80

<그림 4-2>	수산물의 수출입량 추이	81
<그림 4-3>	수산물의 수출입 비중 (전체대비)	81
<그림 4-4>	국별 수출비중 추이	82
<그림 4-5>	국별 수입비중 추이	82
<그림 4-6>	수산물 종류별 수출 추이	83
<그림 4-7>	수산물 종류별 수입 추이	83
<그림 4-8>	수산물 재고 추이	84
<그림 4-9>	수산물 자급률(국내소비/생산) 추이	86
<그림 4-10>	계통판매 경로	94
<그림 4-11>	대중선어의 유통경로	98
<그림 4-12>	고급활어의 유통경로	98
<그림 4-13>	패류의 유통경로	99
<그림 4-14>	건어물의 유통경로	99
<그림 4-15>	원양수산물(냉동)의 유통경로	99
<그림 4-16>	어업부문별 생산량 점유비 추이	104
<그림 4-17>	어류별 생산량 점유비 추이	105
<그림 4-18>	양식어업 전체생산량 추이	110
<그림 4-19>	양식어류 생산량 추이	111
<그림 4-20>	양식패류 생산량 추이	112
<그림 4-21>	양식 해조류 생산량 추이	112
<그림 4-22>	양식 기타수산동물 생산 추이	113
<그림 4-23>	굴 면허면적 추이	117
<그림 4-24>	김 면허면적 추이	118
<그림 4-25>	미역 면허면적 추이	118
<그림 4-26>	어류 양식업 면허면적 추이(내수면 어류 포함)	119
<그림 4-27>	연근해 총어획량 변화	120
<그림 4-28>	총어선톤수와 어선톤당 어획량의 변화	121
<그림 4-29>	총마력수와 어선마력당 어획량의 변화	121
<그림 4-30>	실제 어획량과 모델로부터 추정된 어획량	123
<그림 4-31>	자원 성장량 곡선과 실제 어획량과의 관계	124

<그림 4-32>	ASPIC 잉여생산량모델로부터 추정된 F/FMSY와 X/XMSY	124
<그림 5-1>	생물경제학 모델에서의 자원량 및 경제적 요인들의 상호연계도	137
<그림 5-2>	일본의 국민소득(1인당 GNI)과 한국 수산물의 수출 추이	151
<그림 5-3>	수산물 류별 유통마진을 추이	153
<그림 5-4>	자원량 추이(모형 <5-4>의 추정결과)	161
<그림 6-1>	수급부문 간의 이론적 정합성	175

<요 약>

제 1 장 서 론

- 우리나라 수산물의 수급구조는 2000년을 전후하여 매우 급격하게 변화하고 있음
 - 연근해 어업생산량은 1980년대 후반을 정점으로 완만하게 감소하는 한편,
 - 수산물 시장개방 등의 여파로 명태, 조기, 갈치 등의 수입물량이 급격히 증가하여 2001년이래 무역수지 적자를 기록하고 있으나
 - 소득수준의 향상과 함께 수산물 소비는 꾸준히 증가하여 내수대비 국내생산 비율로 나타나는 자급률은 급격히 하락하고 있음

- 이와 같이 수급불안정 구조가 확대되고 수산부문 고유의 자연적 불확실성도 증가하면서
 - 수산물 전체 및 품목별로 수급구조의 변화를 과학적이고 체계적으로 측정하여 전망할 필요성이 증가하고 있음
 - 이와 함께 연근해 어종 남획을 방지하기 위한 체계적인 자원관리 정책도 수산물의 수급 변화를 충분히 반영하여 수립되어야 할 것임

- 이를 위해 본 연구는 수산경제의 시스템적 특성을 전제로 수산부문 총량모형을 구축하기 위한 기초적 연구를 목적으로 하고 있음
 - 생산, 유통, 소비, 수출입 등의 수급부문별로 이론적 배경과 경험적 실태를 분석하고, 해당부문별로 부분균형 분석에 입각하여 실증분석을 시도하였음
 - 수산부문에서 최초로 시도하는 총량모형을 효율적으로 구축하기 위해, 본 연구는 개괄적인 패러다임을 먼저 제시하고 경험적 연구를 통해 이를 지속적으로 수정·보완하는 단계별 접근(heuristic approach) 방식을 취하고 있음

- 이와 같은 수산부문 총량모형의 연구 결과는 향후 수산정책의 거시적 지표에 대한 과학적 근거를 제공하고,
 - 세부적으로는 어업인 및 관련 종사자 등에게 유용한 정보를 제공하며
 - 특정 수산정책·거시적 환경변화 등의 파급효과를 체계적으로 분석·제공할 것임

제 2 장 수산부문 총량모형 구축을 위한 접근방법

- 총량모형이라 함은 수산업, 농업 혹은 소비나 투자 부문 등의 특정 부문내 개별시장의 행태 분석에 기초하여
 - 해당 부문의 총량적·집계적 수준의 변수들 관계를 분석하는 모형을 말함
 - 방법론 상으로 거시계량 모형과 유사하지만, 총량모형은 특정부문에 대한 미시적 모형으로 그 범주를 확대·보완하고 있다는 점에서 다소 차이가 있음
- 이와 같은 총량모형의 가치를 판단하기 위해서는
 - ‘이론적 정합성(compatibility)’, ‘현실적 적합성(availability)’, ‘정책적 유용성(utility)’ 등의 요건을 갖추는 것이 바람직함
 - 실제로 총량모형은 이와 같은 요건의 비중에 따라 시기별로 방법과 내용을 달리해 왔음
- 수산부문에 총량모형을 도입하려면 수산경제 시스템의 특성을 먼저 고려해야 할 것임
 - 거시경제 부문과의 일방적인 관계, 부분균형의 틀을 극복하여 일반균형 모형을 갖추기 위한 생물경제 모형의 수용 등 이론적 정합성을 가져야 하고
 - 유통구조 상의 이중가격 결정으로 인한 생산자와 소비자 잉여의 분리, 수산통계의 취약성 등도 극복할 필요가 있음
- 이와 같은 특성을 감안하여 수산총량모형은 우선 생산, 유통, 소비, 수출입 등의 수급부문별로 세부모형을 구성하되

- 집계수준별로는 먼저 수산물 전체, 류별(어류, 패류, 해조류 등) 모형의 구축 가능성을 연구할 필요가 있으며
 - 어종별 수급모형, 어업의 업종별 투입산출 모형 등 총량모형을 보완하는 하위 모형 등도 단계적으로 검토할 필요가 있음
- 수산총량모형의 구축을 위해서는 본 기초적 연구를 시발로 단계적 접근 방법을 모색하되
- 본 기초적 연구단계에서는 세분류 수급부문별 이론적 배경과, 실태 및 실증 분석에 초점을 두고
 - 2단계 연구에서는 수급 부문별 상호관련성 분석과 주요 어종별 수급모형 등을 검토하고
 - 이어서 3단계에서는 연립방정식의 구조모형을 설정하여 추정, 검정 및 시뮬레이션 등으로 수산부문 총량모형을 구축하고자 함

제 3 장 수산경제 시스템의 이론적 배경

1. 어업생산 부문의 이론적 특성

- 어업생산 부문은 크게 어로어업 부문과 양식어업 부문으로 나눌 수 있는데
- 그 중 어로어업은 자유크신적 자원(self-renewable resources)을 대상으로 어획노력을 투입하여 소정의 어획량을 획득하는 업종이며
 - 양식어업은 어장에서 노력과 자본투하에 의해 생산이 이루어지는 통상적인 생산 관계를 형성하는 업종임
- 어로어업의 경우 자연자원에 대한 어획량은 투입되는 어획노력량 만큼 증가하지 않는데
- 이는 동태적으로 자연증가하는 수산자원량으로부터 해당 연도의 어획량만큼의 자원 부존량을 감소시키므로 어획노력량과 어획량간의 다음과 같은 비선형 관계가 형성됨

$$Q_t = qKE_t - (q^2K/r) E_t^2$$

- 양식어업에 있어서 생산량은 투입되는 생산요소의 양과 통상적인 생산함수와 같은 기술적 관계를 갖는데
- 통상적인 투입요소로서 양식 면허 면적 등의 변수가 활용될 수 있음

$$Q_t = AL^\alpha K^\beta$$

단, K = 양식어장의 면허면적, L = 기타 생산요소

2. 수산물 소비의 결정요인과 추정방법

(1) 일반시계열 모델

□ 모형 : $C_{i,t} = f(POP_{i,t}, Y_{i,t}, P_{i,t}, X_{i,t})$

단, $C_{i,t}$: i 품목의 소비수요, $POP_{i,t}$: 인구
 $Y_{i,t}$: 국민소득, $P_{i,t}$: 가격
 $X_{i,t}$: 기타 선호 요인

- 일반시계열 모형은 전통적인 회귀분석 기법으로서 추정방법이 용이하며, log형태로 추정시 탄력성을 도출할 수 있음
- 그러나 식품의 소비관습을 미반영하는 단점이 있음

- 박성쾌·옥영수(1987)는 이 방법을 이용하여 어류(고급어종과 대중어종), 연체류, 해조류의 소비수요함수를 추정하고 장기수요를 예측

(2) 부분수요시스템(Partial Demand System)

- 모형 : i 식품의 바람직한 소비수준 $C_{i,t}^*$ 가 자체가격($P_{i,t}$), 대체(보완)재 가격($SP_{i,t}$)과 소득($Y_{i,t}$) 등 제반 설명변수와 오차항($\epsilon_{i,t}$)에 대하여 선형 함수관계에 있다는 가정하에 출발

$$\text{즉, } C_{i,t}^* = \alpha_0 + \alpha_1 P_{i,t} + \alpha_2 SP_{i,t} + \alpha_3 Y_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$C_{i,t} - C_{i,t-1} = \gamma (C_{i,t}^* - C_{i,t-1}) + \eta_{i,t}$$

$$\Rightarrow C_{i,t} = \beta_0 + \delta C_{i,t-1} + \beta_1 P_{i,t} + \beta_2 SP_{i,t} + \beta_3 Y_{i,t} + E_{i,t}$$

$$\text{단, } \delta = (1 - \gamma), \beta_0 = \gamma \cdot \alpha_0, \beta_1 = \gamma \cdot \alpha_1, \beta_2 = \gamma \cdot \alpha_2, \beta_3 = \gamma \cdot \alpha_3,$$

$$E_{i,t} = \varepsilon_{i,t} + \eta_{i,t}$$

- 부분수요시스템 모형은 식품의 소비관습을 반영할 수 있도록 모형이 설정되어 있으나 동차성, 정합성 등의 소비함수 조건을 충족시킨다는 보장이 없음

- 박성쾌·정명생(1994)는 식관성(Habit Persistence)모형을 포함하는 부분조정(Partial Adjustment) 모형을 이용하여 소비습관의 변화와 가격 등 제 설명변수에 대한 장단기 수요 탄성치를 도출하였으며,
- 김현용(2000)은 Koyck의 시차부분조정모형을 이용하여 3개 류별(어류, 패류, 해조류)과 6개 어종(갈치, 명태, 멸치, 고등어, 조기, 오징어)의 수요함수를 추정하고 중장기 수급을 전망

(3) 완전수요시스템 모형

- 모형 : 완전수요시스템 모형은 일반적으로 소득은 모두 지출을 한다는 전제하에서 소비자 의사결정시 선택의 공리(axioms of choice)를 정확하게 만족하도록 모형이 설정되어 있음
- 이에 따라 소비자 영역에서 경제변수간의 유의미한 결합을 선행적으로 보장하고 있으며, 수요이론에 있어서의 동차성과 대칭성의 제약을 검정할 수 있게 됨

$$w_{i,t} = \alpha_i + \sum_j \theta_{i,j} w_{j,t-1} + \sum_j \gamma_{i,j} \ln P_{j,t} + \beta_i (\ln x_t - \sum_j w_{j,t-1} \ln P_{j,t}) + \sum_{s=1}^{12} \phi_s D_t$$

$$\text{단, } w_{i,t} : t \text{ 기의 품목 } i \text{의 지출비중} \quad P_{j,t} : t \text{ 기의 품목 } j \text{의 가격}$$

$$x_t : t \text{ 기의 총지출} \quad \sum_j w_{j,t-1} \ln P_{j,t} : \text{스톤의 가격지수 형태}$$

- 한편 모형이 비교적 복잡한 편이며, 소득탄력성의 왜곡가능성이 있고 식 관습 등 기타 선호요인을 반영하기가 곤란함

□ 이게임 외 5인은 LAIDS(Linearize Almost Ideal Demand System)(해조류를 제외한 전 어종)와 단일방정식 수요함수 모형(해조류)을 사용하여 수요함수를 추정 한 바 있음

3. 유통구조와 산지·소비지 가격결정

□ 우리나라 수산물의 유통구조는 분산된 생산자와 소비자를 연결하는 유통조직들로 수직적 통합체계를 구성하고 있음

□ 이와 같은 유통구조 하에서 수산물 유통경로는 유사시장 등의 전통적 경로와, 생산에서 소비지 도매시장까지 유통과정을 조정·통합하려는 수직적 유통경로가 자리잡고 있음

- 수직적 통합체계하의 유통조직들은 소수의 법칙에 따라 시장지배력을 행사하여 산지가격의 결정에 영향을 미칠 수 있음
- EL-Ansary and Robicheaux의 경로통제모형에 따르면 산지 도매상과 소비지 도매상간의 통제력 수준에 따라서 초과이윤을 달리 향유할 수 있다고 함

□ 이와 같이 유통시장의 가격 결정원리를 모색하기 위해서는 수산물의 부패성과 보관의 어려움 등의 특성으로 인해 산지시장과 소비지 시장에서 청산거래가 이루어진다는 가정을 도입함

- 아울러 이들 수직적인 두 시장에 개입하는 중간유통조직은 산지 위판시장에서 수산물을 구매하여 소비지 도매시장(공영시장 등)에 공급하고 있으며,
- 소비지 도매시장에서는 최종수요를 대상으로 시장 지배력을 행사하고, 또한 유통조직의 계통판매 여부, 가공비율, 유통비용의 등의 유통구조적 특성을 가지고 있음

□ 어업생산량 Q 가 위판장에 출하될 때 산지가격(u^*)과 유통마진율(μ)은 다

음과 같이 결정될 것임

- 즉 산지위판가격은 유통량 및 유통비용(c)과 반대 방향으로 움직이고, 최종소비함수의 파라미터(m, n)가 가격비탄력적인 값을 가질수록 낮아질 것임

$$u^* = m - c - 2nQ$$

- 이와 함께 산지-소비자 가격간의 차의 비율인 유통마진율은 유통량수준 및 유통비용 등에 비례하고, 최종소비함수의 파라미터가 가격비탄력적일수록 높아질 것임

$$\mu = \frac{nQ + c}{m - nQ}$$

- 만일 유통조직이 수협 주도의 계통판매로 이루어지고, 이와 같은 유통경로 방식은 어업인과 중간유통조직(수협) 간의 공동이익을 추구하여 산지가격을 결정한다고 가정하면
- 산지시장을 청산하는 가격은 비계통판매시 보다 높아지고 유통마진율은 낮아질 것임

4. 수산자원 스톡변수의 역할과 특성

- Clark와 Munro(1975)는 자원량을 어업에 있어서의 자본스톡이라 개념을 정의하고
- 이와 같은 동태적 자본스톡으로부터 순현금흐름의 현재가치를 극대화하는 동태적 황금률(Golden Rule)의 최적자원 스톡량을 도출하였음

$$G'(X^*) - \frac{c'(X^*)G(X^*)}{p - c(X^*)} = \delta$$

- 여기서 좌측 변은 현재 자원을 어획하지 않고 미래에 자원량을 증가시켜 어획했을 때의 한계수입을, 우측 변은 사회적 이자율을 나타냄
- 이와 같은 모형의 특징은, 자본스톡으로서의 자원량으로부터 어획량은 일종의 소비(혹은 음(-)의 투자)로 간주되어 자본스톡량을 낮추게 됨

- 한편 자원량 스톡과 어업생산요소 간에는 생물경제적 균형을 유지하는 어획량이 이루어질 경우 다음과 같은 균형자원량 곡선이 도출될 것임

$$X_s = (r - q \cdot E) \cdot \frac{K}{r}$$

제 4 장 수산물 수급부문별 실태 분석

1. 우리나라 수산물의 수급현황과 특성

□ 수산물 소비여건의 변화

- 수산물의 안전성 및 영양학적 관심 증대 : 영양학적 인식이 점차 높아지면서 수산물을 통한 단백질 섭취량도 증가
- 수산물에 대한 소비자 인식 조사 (이계임 외 5인(2003))에 따르면 조사가구의 60% 이상이 수산물을 좋아하는 편이라고 응답, 수산물을 선호하는 이유는 맛이 좋고(50.8%), 건강에 좋기 때문(35.2%)이라고 응답
- 아울러 수산물 시장 개방에 따라 수급구조상의 수출입 역할이 점증하고 있음

□ 수산물의 공급 여건 변화

- 2002년도 국내 수산물 총생산량은 248만톤으로 생산수준이 가장 높았던 1994년에 비해 28.8% 감소
- 한·중·일 어업협정 체결 : 한·중·일 어업협정의 체결에 따라 국내수산업의 위축은 불가피 함
- WTO - DDA 뉴라운드의 진전으로 향후 수산물에 대하여 어느 정도의 관세 및 비관세 장벽 완화와 함께 일부 수산보조금의 금지 또는 제한되는 것이 불가피할 것으로 보임

□ 수산물 수급동향 분석

- 수산물의 국내생산량이 총 공급에서 차지하고 있는 비중이 감소추세를 보여, 1980년도 95.7%에서 1990년도 83.3%, 2002년도에는 46.3%로 하락

- 자급률 역시 해가 갈수록 하락하는 추세를 보이고 있는데, 1980년도 138.0%에서 1990년도에는 126.8%, 2002년도에는 72.1%로 하락하였음

□ 수산물 소비 동향 분석

- 수산물 전체 소비동향 : 1970년 1인당 수산물 소비량은 17.3kg에 불과하였으나 2001년에는 42.9kg으로 2.5배 정도 증가하였음
 - 1995년을 기점으로 감소 후 IMF 이후 다소 회복세를 보이고는 있지만 정체상태에 진입한 것으로 판단됨
- 수산물의 류별 소비 동향 : 1980년대에는 패류의 소비증가율(연평균 10.1%)이 높았으나, 1990년대와 2000년대 접어들면서 어류의 소비가 증가(연평균 1.82%)하였음

□ 수출입 동향분석

- 수산물 무역수지는 2001년을 전후하여 무역흑자에서 적자로 전환하였고, 적자폭도 갈수록 확대되고 있음
 - 2002년 수산물의 수출은 11.6억 달러, 수입은 18.8억 달러로 7.2억 달러의 무역적자를 보임
- 류별 수출입동향 : 1990년대 후반 이래 수산물 수입패턴은 가공품에서 어류 수입으로 전환되고 있으며, 수출은 어류 및 해조류가 꾸준히 증가하고 있음

□ 재고동향 분석

- 수산물 재고의 대부분은 냉동어류로서 총 재고물량의 평균 73.7%를 차지
- 우리나라의 수입의존도가 높아지면서 수산물의 재고는 물량조절기능 면에서 그 중요성이 더해가고 있음
- 국내소비량 대비 재고량의 비율을 보면 1980년 3.9%에 불과하였으나 2000년에는 21.8%, 2002년에는 18.6%로 그 비중이 점차 높아지고 있음

2. 수산물 유통구조의 특징과 실태

□ 수산물 도매시장 참여자의 역할과 기능

- 수산물 도매시장의 참여자는 도매시장 개설자, 도매시장법인, 시장도매인, 중도매인, 매매참가인, 산지유통인(수집상) 등으로 구성됨

□ 산지 도매시장의 실태

- 대부분 수산업협동조합이 개설 운영하는 산지 위판장으로서, 이곳에서는 어업생산자, 시장도매업자, 중도매인, 매매참가인들 사이에서 거래가 형성
- 수협위판장을 경유하는 계통판매는 다시 크게 일반계통판매와 수협을 통한 계통판매로 구분
- 실제로 산지 위판장을 경유하는 계통판매의 비중은 1980년 연근해생산량 대비 80.1%에 이르렀으나, 2001년에는 55.0%로 급격히 감소하고 있음

□ 소비지 도매시장의 실태

- 산지시장으로부터 수산물을 수집하는 강한 집하력, 수집된 수산물을 경매 등과 같은 공정 타당한 가격형성기능, 도시 수요자(소비자)에 유통시키는 분산기능, 빠르고 신용력이 높은 현금에 의한 대금결제기능 등을 수행
- 전국 25개 소비지 도매시장의 도매법인은 2001년 현재 396 톤을 거래하여 국내 수산물 생산량 대비 13.7%를 점유하고 있으며, 서울지역에 편중됨
- 유통시장 개방의 여파로 1998년 이후 공영도매시장을 경유하는 수입산물량 비중이 급격히 증가하기 시작함(1995년 4.6% → 2002년 20.3%)

□ 어종별 유통경로의 특징

- 대중선어 : 생산자 → 산지위판장 → 가공수집상 → 소비지 도매시장 → 도소매상을 통해 대도시등에 분산
- 고급활어 : 생산자 → 산지수집상 → 산지위판장 → 소비지 도매시장 또는 소매상
- 패류 : 생산자 → 산지위판장 → 가공업자 → 소비지 도매시장 → 소매상
- 건어물 : 생산자 → 산지위판장 → 가공수집상 → 반출상 → 소비지 도매시장 → 도매상 → 소매상

- 아울러 유통비용을 포함하여 유통조직이 생산자가격에 마크업(mark-up)하는 총유통마진은 평균적으로 소비자 지불가격의 56.32% 수준에 이르고 있음

- 해당 유통마진 중 물류비용이 2.90%, 중도매인 이윤이 8.92%, 그리고 소매이윤이 26.25%를 각 점유

3. 어업 생산구조의 현황과 특징

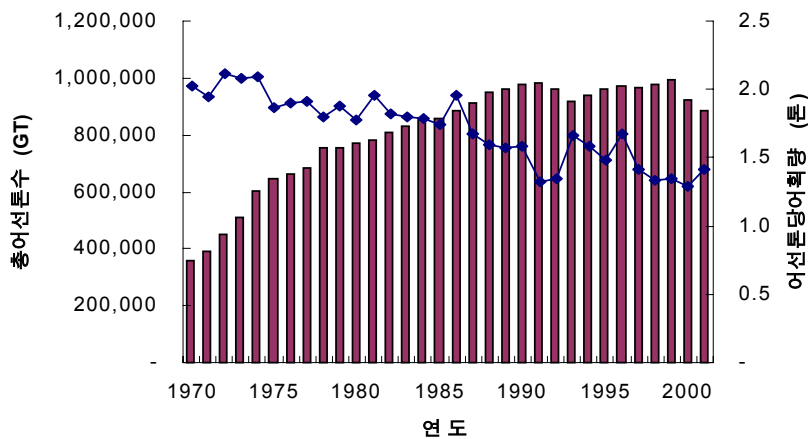
- 1970년 대비 장기적으로 보면 우리나라 어업생산은 비약적인 발전을 하였음
 - 즉 1970년 93만여 톤이던 어업생산량은 2002년에 이르러서는 248만톤으로서 약 2.6배 증가하였고
 - 이를 어업부문별로 보면 내수면어업의 생산증가율이 46.5배, 양식어업과 원양어업이 각각 6.5배 증가했음
 - 이에 비해 어업의 중심을 점하고 있는 연근해 어업의 경우는 1970년 72만여 톤이던 것이 2002년 110만여 톤으로서 1.5배의 증가에 머무름
- 그러나 실제로는 1980년대 중반을 고비로 어업생산은 현저히 감소하고 있음
 - 어업 총생산으로는 1986년 366만톤을 정점으로 감소추세에 있으며, 연근해 어업의 주도로 1990년대 후반이래 급감하는 경향을 보임
 - 다만 양식어업의 경우는 1990년대 초반까지 계속 증가추세를 보였으나 이 역시 1994년 107만톤을 고비로 감소경향을 보이고 있으며,
 - 또 원양어업의 경우도 1992년 102만톤을 정점으로 감소경향을 보여 2002년 현재는 1992년의 절반 수준인 58만톤으로 감소하였음
- 어선세력 변화추이
 - 원양어업, 연근해어업, 내수면어업의 어로어업에 사용되는 어선총수는 2002년 현재 7만 3천 척으로서 1977년의 4만 4천 척에 비하면 약 1.7배 가량 증가하였음
 - 톤수로는 2001년 현재 약 73만 G/T로서 1977년의 62만 G/T에 비해 1.2배 가량 늘어났음
 - 특히 어선마력수는 동기간 크게 증가하였는데 175만 마력에서 1천 278만 마력으로 증가하여 7.3배의 높은 증가율을 보이게 되었음
- 주요 양식품목별 면허면적 추이
 - 양식어업 기술개발이 진전됨에 따라 양식업 면허면적도 지속적으로 증가

되어 왔음. 이 결과 1978년 79,317ha이던 양식장 면허면적은 2002년 현재 126,349ha로 약 1.6배 증가하였음

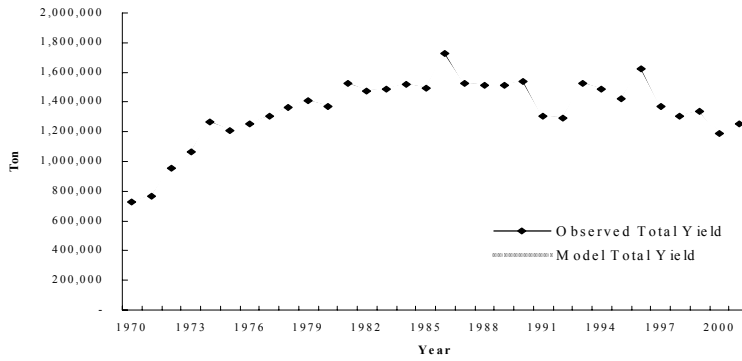
- 이를 양식 유형별로 보면 가장 많은 면적을 점하고 있는 것은 해조류로서 2002년 현재 70,201ha로서 1978년의 27,410ha에 비해 2.6배 가량 증가하였고, 다음으로 넓은 면적을 점하고 있는 것은 패류 등으로서 49,681ha가 됨. 그러나 이는 1978년 면적 51,774ha와 비교할 때 오히려 감소한 것임
- 증가율의 측면에서 가장 비약적인 증가를 보이고 있는 것은 어류로서 2002년 현재 5,289ha로서 1978년에 비해 약 38배의 증가를 보이고 있음

4. 연근해 총어업자원량의 평가

- 총어선톤수는 시간이 지남에 따라 크게 증가하였지만, 어선톤당 어획량(CPUE)은 지속적으로 감소하고 있음



- ASPIC 잉여생산량 모델을 통해 추정한 우리나라 연근해 총어업자원의 최대 자원량 수준(carrying capacity)은 5,724만톤으로 나타났는데
 - 이때 최대 지속적 생산가능한 자원량 수준에 대한 현재 자원량 수준은 약 79%로 자원평가 기준상 남획상태(overfished)에 있는 것으로 나타났으며
 - 어획사망계수 비율 또한 1보다 커서 계속적으로 남획(overfishing)이 진행되고 있는 것으로 평가되고 있음



제 5 장 수급부문별 실증분석

1. 수급부문별 모형의 설정

부분조정 소비함수 모형

$$C_{i,t} = \beta_0 + \delta C_{i,t-1} + \beta_1 P_{i,t} + \beta_2 SP_{j,t} + \beta_3 Y_t + E_{i,t}$$

단, i : 전체수산물, 어류, 패류, 해조류

$C_{i,t}$: i 수산물의 1인당 소비량

$P_{i,t}$: i 수산물의 실질 물가지수

$SP_{j,t}$: i 수산물의 대체재 또는 채소류 실질 물가지수

(단 i = 해조류일 때 j = 채소류 실질 물가지수이고,
 $i \neq$ 해조류일 때는 j = 육류의 실질 물가지수)

Y_t : 1인당 실질 GDP

완전수요시스템 소비함수 모형

$$w_{i,t} = \alpha_i + \sum_j \gamma_{i,j} \ln P_{jt} + \beta_i \ln MP_t + e_t$$

단, $w_{i,t}$: t 기의 i 의 지출비중

(i = 곡물, 육류, 낙농품류, 수산물, 채소류, 기타식품)

$P_{j,t}$: t 기의 j 상품 물가지수

(j = 곡물, 육류, 낙농품류, 수산물, 채소류, 기타식품)

$\ln MP_t : (\ln x_t - \sum_j w_{j,t-1} \ln P_{j,t}) = \text{실질 총지출}$

수입함수 모형

$$ID_i = f(RGNI, RP_i, RP_i/[eMP_i])$$

단, ID_i : i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류)의 수입량

$RGNI$: 1인당 국민총소득(불변가치)

RP_i : i 류의 소비자물가지수(불변가치)

$RP_i/[eMP_i]$: i 류의 소비자물가지수(불변가치)/[환율×수입단가](불변가치)

수출함수 모형

$$ES_i = f(RJGNI, eREXP_i)$$

단, ES_i : i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류)의 수출량

$RJGNI$: 일본의 1인당 국민총소득(불변가치)

$eREXP_i$: 환율 × i 류의 수출단가(불변가치)

산지가격 결정 모형

$$u_t^i = f(u_{t-1}^i, Q_t^i, c_t, M_t, S_t^i)$$

단, i : 수산물 전체, 어류, 패류, 해조류

u_t^i : i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류) 산지 가격

Q_t^i : i 류의 생산량

M_t : 가공생산량/총어업생산량

S_t^i : i 류의 계통판매량/ i 류의 생산량

c_t : 유통비용(육상운송업 운송비용/육상운송업 종사자수)

유통마진을 결정모형

$$\mu_t^i : f(Q_t^i, c_t, M_t, S_t^i)$$

단, μ_t^i : i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류) 수산물 마진폭
 $= (\text{소비지가격} - \text{산지가격}) / \text{소비지가격}$

어로어업 생산함수

$$U_t = \alpha - \beta E_t$$

양식어업 생산함수

$$Q = AS^\alpha P^\beta R_{n-1}^\gamma \quad \text{혹은}$$

$$\log Q = A + \alpha \log S + \beta \log P + \gamma \log R_{n-1}$$

단, S : 시설투입량(어장면허면적)

P : 기술환경 변수(적조피해액)

R_{n-1} : 기술개발 여력(양식어업수익률)

최적자원량 추정모형

$$X^* = \frac{K}{4} \left[\left(\frac{a}{pqK} + 1 - \frac{\delta}{r} \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{pqK} + 1 - \frac{\delta}{r} \right)^2 + \frac{8a\delta}{pqKr}} \right]$$

$$Y^* = r \cdot X^* \cdot \left(1 - \frac{X^*}{K} \right)$$

$$E^* = \frac{r}{q} \cdot \left(1 - \frac{X^*}{K} \right)$$

균형자원량 곡선 추정모형

$$X = f(E_1, E_2, E_3)$$

단, E_1 : 어선척수, E_2 : 면세유 공급, E_3 : 어업비용

지속가능어획량함수 추정모형

$$h(t) = qE^\alpha X^\beta$$

단, E = 어선척수 \times 출어횟수 \times 출어당 조업일수

자원량 수준 추정모형

$$X_{t+1} = X_t + r \cdot X_t \cdot \left(1 - \frac{X_t}{K}\right) - q \cdot E \cdot X_t$$

어선감척효과 추정모형

$$\begin{aligned} PV &= TP_0 + \frac{TP_1}{(1+r)} + \frac{TP_2}{(1+r)^2} + \frac{TP_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{TP_{25}}{(1+r)^{25}} \\ &= \sum_{t=0}^{25} \frac{TP_t}{(1+r)^t} \end{aligned}$$

2. 자료의 설명

- ☐ 본 모형에 사용된 변수들은 수량 데이터, 가격 데이터, 비율 데이터, 가공 데이터 등으로 구성되어 있음
- 이들 기초자료들 중 명목변수는 GDP 디플레이터로 실질변수로 전환하여 사용하고, 일부 가격지수 들은 자료의 입수가능성 문제로 인하여 해당 류의 주요 어종 가격들을 가중평균하여 가공·산출하였음
- ☐ 그밖에도 2차 가공 자료들은 본 실증모형에 투입되는 변수의 경제적 의미

를 최대한 확보하기 위하여 본래 의미에 가까운 대리변수 들을 사용하거나 가공했음

- 아울러 본 연구에 사용된 각 변수별로 시계열 분포의 통계적 성질을 확인하였는데 해당 시계열 자료들은 일부를 제외하고 대부분 정규분포를 하고 있었음
 - 이와 같은 정규성(normality) 분포를 판정하기 위해 자크-베라(Jarque-Bera) 통계량으로 검정하였음
 - 그러나 연근해어업 어선세력 자료 중 일부, 양식어류 생산량과 면적, 어류 수입량, 해양오염물질 유출량, 적조 피해액 등은 분포형태가 한쪽으로 쏠려있어 정규성을 만족하지 못하였음
- 분포가 불규칙한 일부 변수들이 특정 모형의 주요 설명변수 혹은 종속변수에 포함될 경우
 - 자료 기간이 1970년~2002년 기간의 자료라 하더라도 기간별로 이질적 추세를 가짐으로써 모형의 유의성을 떨어뜨리는 요인으로 작용하고 있으며,
 - 외환위기 요인, 그리고 비브리오 발병 등 수산부문의 고유한 시계열 특성 등을 적절히 반영하기 위한 연구는 별도의 추후 과제로 남겨놓았음

3. 실증결과

- 소비부문
 - 우선 소비부문에 있어서 수산물 소비함수를 추정한 결과에 따르면, 통계적 유의성 관점에서 AIDS 모형이 부분조정모형보다 다소 우월한 것으로 나타났음
 - 그리고 류별로는 수산물 전체에 대한 모형이 류별 모형보다, 어류 모형이 해조류 및 패류 모형보다 우수한 것으로 나타났음
 - 이와 같은 결과로 볼 때, 소비함수에 있어서는 부분조정 모형보다는 AIDS 모형이 이론적 적합성과 현실적 적합성이 더 높은 것으로 판단됨
 - 그러나 총량모형의 구축을 위한 기술적 수단으로서는 양자의 모형이 서로 장단점을 가지고 있기 때문에 정책적 유용성의 관점에서는 재검토할 필요가 있음

모형별 가격탄력성과 소득탄력성의 비교

구 분	가격탄력성			소득탄력성		
	부분조정모형		AIDS 모형	부분조정모형		AIDS 모형
	단기	장기		단기	장기	
수산물전체	-0.387	-0.588	-0.941	0.299	0.454	0.748
어류	-0.177	-0.261	-0.856	0.248	0.365	0.294
패류	0.085	0.177	-1.289	0.293	0.610	1.642
해조류	-0.966	-1.521	-0.770	-0.331	-0.521	0.923

소비함수 실증분석 결과 요약

구 분	통계적 유의변수	부호일치 변수 *
수산물전체	1인당GDP, 육류가격(부분조정모형) ; 곡물가격, 육류가격, 채소류가격, 기타식 품가격(AIDS 모형)	수산물가격(부분조정모형)
어류	어류가격, 패류가격(AIDS 모형)	어류가격, 1인당GDP, 육류가격 (부분조정모형) ; 어류가격, 해조 류가격, 패류가격(AIDS모형)
패류	어류가격, 해조류가격(AIDS 모형)	육류가격, 패류가격, 1인당GDP (부분조정모형)
해조류	해조류가격(부분조정모형)	어류가격(AIDS 모형)

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

□ 수출입 부문

- 수출입 함수의 추정결과가 대체로 만족스럽지 못하였으나, 수입함수의 경
우 수산물 전체 및 류별 모형에 대한 실증결과 1인당 국민총소득 변수가
공통적으로 통계적 유의성을 가짐
- 일반적으로 류별 모형에서는 비교적 어류 모형이 여타 류별 모형보다 설
명변수의 통계적 유의성이 높았음

수출입 함수의 실증분석 결과 요약

구 분		통계적 유의변수	부호일치 변수 *
수입함수	수산물전체	1인당GDP, 소비자가격	상대가격
	어류	1인당GDP, 상대가격	소비자가격
	패류	1인당GDP, 상대가격	-
	해조류	1인당GDP	상대가격
수출함수	수산물전체	수출가격(환율환산)	-
	어류	수출가격(환율환산)	-
	패류	수출가격(환율환산), 일본1인당GDP	-
	해조류	수출가격(환율환산)	-

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

□ 유통 부문

- 산지가격의 결정모형에서는 생산량, 가공생산비율, 계통판매비율 등이 통계적으로 유의성을 확인할 수 있었음

산지가격과 유통마진의 실증분석 결과 요약

구 분		통계적 유의변수	부호일치 변수 *
산지가격	수산물전체	생산량, 가공생산비율, 계통판매비율, 유통비	-
	어류	생산량, 계통판매비율	가공생산비율
	패류	가공생산비율	계통판매비율
	해조류	생산량, 가공생산비율, 계통판매비율	유통비용
유통마진	수산물전체	생산량	계통판매비율, 유통비, 가공생산비율
	어류	생산량, 계통판매비율	유통비
	패류	-	생산량, 가공생산비율, 계통판매비율, 유통비
	해조류	생산량, 계통판매비율	가공생산비율

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

- 유통비용의 경우는 이론적 가설과 일치되는 결과를 보였으나 류별 모형에서 유의성이 떨어지고 있음
- 유통마진을 결정하는 실증모형을 분석한 결과에 따르면, 산지가격 모형보다는 전반적으로 설명력이 하락하고 있음. 그러나 모두 부호가 이론적 가설에 부합하고 있어서 유의성을 높이는 방안을 강구할 필요가 있음

□ 생산 부문

- 연근해에 있어서 어로어업과 양식어업의 생산함수를 추정한 결과 어로어업의 경우는 상당한 만족도를 나타낼 수 있었으나
- 양식어업의 경우 어류양식업을 제외한 패류, 해조류, 기타수산동물 양식업의 결과에 대해 유의성이 매우 낮게 나타났음
- 이와 같은 결과는 어장 면허면적의 경우 오랫동안 수산업계의 고질로 제기되고 있는 불법 면허지의 규모가 파악되지 않고 있으므로 함수추정에 왜곡을 가져왔기 때문으로 추정됨

생산함수의 실증분석 결과 요약

구 분		통계적 유의변수	부호일치 변수 *
어로어업	수산물전체	어획노력량	-
양식어업	어류	면허면적	적조발생, 기술개발여력
	패류	-	적조발생, 기술개발여력
	해조류	적조발생	면허면적, 기술개발여력

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

□ 자원량 스톡

- 사회적 할인율을 4%로 가정할 경우 우리나라 연근해의 최적자원량 수준은 2천 378만톤으로 추정되었으며, 2002년 현재의 자원량 추정량은 최적수준의 95%에 불과하여 남획상태에 있음
- 또한 어획량은 일종의 부의 투자(investment) 혹은 소비(consumption)에 해당하는 경제활동으로서 자본스톡 수준을 감소시키는 요인(음(-)의 유의적 관계)으로 작용하고 있으며

- 이와 같은 결과로부터 어획노력량 즉 어선수를 감축하는 사업에 대한 경제적 효과를 측정하여 제시하였음
- 이처럼 자원량과 어획노력량의 관계에 대한 실증분석의 결과는 총량모형의 생산함수에 대한 제약식을 제공하여 수산부문의 생물경제적 특징을 반영하는 데 일정부분 기여할 것으로 사료됨

자원스톡과 어획노력량의 실증분석 결과 요약

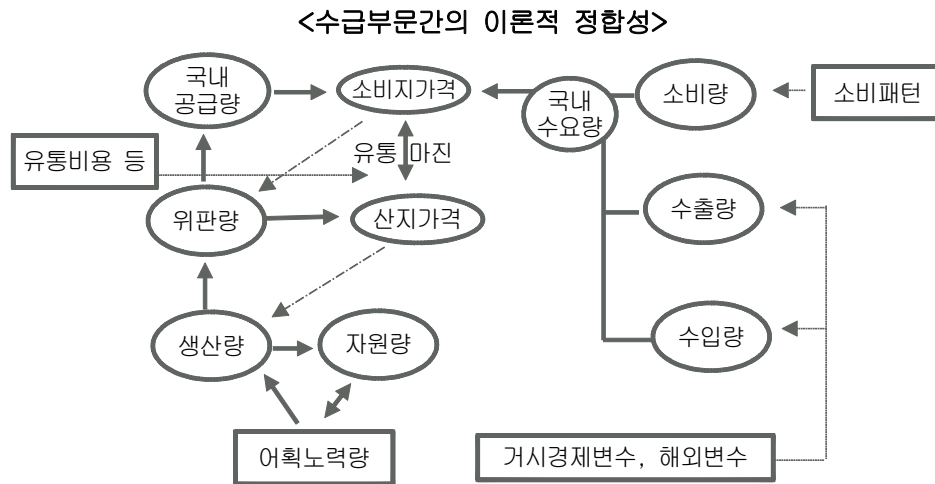
구 분		통계적 유의변수	부호일치 변수 *
균형자원량곡선	수산물전체	어선수, 어업비용, 면세유공급량	-
지속가능어획량함수	수산물전체	어선수, 자원량수준	-

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

제 6 장 요약 및 결론

- 본 연구는 수산부문 총량모형의 구축을 위한 기초적 단계의 연구로서 의의를 가지고 있음
 - 이에 따라 본 연구에서는 총량모형의 이론적 정합성과 현실적 적합성에 초점을 맞추어 수급부문별 이론적 배경과 경험적 실태, 그리고 실증적 모형을 통한 부분균형 분석의 결과 등을 검토하였음
 - 아울러 총량모형의 구축을 위한 기초적 실증분석에서는 우선적으로 집계 수준이 높은 수산물 전체와 어류, 패류, 해조류 등의 류별 모형에 국한하였음
- 지금까지 수산총량 모형 구축을 위한 기초적 연구의 결과들로부터 우리는 이론적 정합성, 현실적 적합성 및 정책적 유용성의 측면에서 다음과 같은 함의를 도출하였음
 - 총량모형의 관점에서 수산업을 크게 생산, 유통, 소비 및 수출입 등의 수급 부문으로 나누어 각 부문별로 그 이론적 배경과 실태 및 실증 분석한 결과들에 따르면 적어도 이들 수급부문 간에 이론적 정합성을 가지고 있는 것으로 추정됨

- 부분균형 분석의 입장으로 실시한 수급부문별 실증분석 결과들에 따르면 각 부문별로 중요한 핵심적인 설명변수에 대한 통계적 유의성은 확인되었음
- 그밖에 대부분의 설명변수들도 유의성은 높지 않으나 이론적 가설을 따르는 부호를 보이고 있으므로
- 추가적인 데이터의 확보와 정확한 개념의 변수 사용, 계량적 기법의 활용 등으로 부분균형 분석의 결과를 개선할 수 있을 것으로 사료됨



주 : 는 외생변수, 내생변수

- 수산총량 모형 구축을 위한 단계적인 접근 방안에 따라서 본 연구에서는 그 예비적 단계로서 수산물 전체 및 류별(어류, 패류, 해조류)의 부분균형 모형을 분석하였으며
- 향후 정책적 유용성을 높이기 위해서는 어종별 수급모형 등의 미시적 모형을 보완적으로 활용할 필요가 있음

- 수산부문 총량모형 구축을 위한 본 연구 결과에 따르면 다음과 같은 측면에서 연구의 한계를 지니고 있음
- 일종의 모형과 현실간의 통상적인 관계와 마찬가지로 수산시장과 생산의 현실적 실태를 총량모형이라는 계량적 틀로 함축적으로 표현하는 데는 구조적인 한계를 가지고 있음

- 본 연구에서 제시된 각 실증모형에 대해서도 기초적 연구 수준에서 이를 취급하고 있으므로, 총량모형 구축 시에 도입되는 최종 부문별 모형과는 다소 거리가 있을 수밖에 없음
 - 총량모형의 실증을 위한 자료의 범주가 지극히 제약되어 있어서 수산부문의 자료는 설명변수의 선정과 모형 전체의 구성, 그리고 나아가서는 해당 설명변수 시계열상의 불규칙성 등에 적잖은 영향을 미치고 있음
- 이와 같은 연구의 한계를 극복하여 수산부문 총량모형을 구축하기 위해서는 다음과 같은 향후 연구 과제가 필요한 것으로 사료됨
- 수급부문별 설명변수의 유용성을 확보하기 위해서는 추가적인 데이터의 입수 및 새로운 설명변수들에 대한 자료 입수 및 보완 작업 등 체계적인 데이터 베이스 구축이 필요함
 - 지금까지 기초적 연구 결과로부터 도출된 수급부문별 부문모형에 대해 모형의 설명력을 제고시키기 위한 설명변수의 확대 및 자료 보완 등의 추가적인 과제가 이어져야 할 것임
 - 아울러 각 수급부문별 종속변수에 영향을 미치는 다른 부문의 변수들 간의 상호 관련성 분석이 이루어질 필요가 있음
 - 또한 각 수급부문별 모형 내에서 이미 연구된 결과를 바탕으로 세부적 모형으로의 확장 가능성을 연구하는 것도 추후 과제가 될 것임
 - 그리고 모형의 현실적합성과 정책적 유용성을 확보하기 위해서는 수산물 품목별 수급모형의 도입가능성을 별도로 검토할 필요가 있음

제 1 장 서 론

1. 연구배경과 목적

수산업은 본래 자연적 요인 등에 의한 불확실성(uncertainty)이 매우 높으므로 이에 대한 합리적이고 체계적인 전망이 필요하다. 어업활동의 결과로 자원 부존량의 변동, 자연환경 의존적인 생산과정 등으로 인하여 수산물의 생산량 및 가격의 불확실성은 그 어느 산업보다도 매우 높다. 더구나 1997년 수산물 수입시장이 개방되고, 추후 WTO/DDA 협정이 타결되면 해외요인에 의한 불확실성은 더욱 높아질 것으로 예상되고 있다.

실제로 우리나라 수산물의 수급구조는 2000년을 전후하여 매우 급격하게 변화하고 있다. 우선 어업생산 부문에서는 연근해어업 어획량이 1980년대 후반을 정점으로 그 후 완만하게 감소하는 추세를 보여 2002년에는 110만톤에 그쳐 심각한 자원고갈 상황에 직면해 있는 실정이다. 더구나 해양법 발효 등으로 어장을 상실한 원양어업의 어획량은 그동안 지속적으로 감소하여 2002년에는 58만톤을 기록하는 등 연근해 어업의 어획량 감소폭을 넘어서고 있다. 다른 한편 1990년대 중반부터 생산이 급격히 증가하고 있는 양식어업에서는 2002년 현재 생산량이 77만톤에 이르러 품목별로 과잉생산이 우려가 되는 등 부문별로 희비가 교차하고 있다.

수산물 수요 측면에서는 소득수준의 향상과 함께 소비가 꾸준히 증가하고 있어 2002년도에는 343만톤을 기록하여 이를 국내 생산으로 충당하는 자급률은 72.1%로 하락하였다. 더구나 수입개방이 갈수록 확대되면서 수산물 수출은 답보적인 상태에 머무르고 있는 반면 수입이 확대되어, 2001년 이래 수산물 무역수지가 적자로 돌아서서 2002년에는 7억 2천만달러의 적자를 기록하였다.

이와 같은 수급구조의 변화에 따라 명태, 조기, 갈치 등의 각 수입액이 1억 달러를 초과하여 수산부문의 문제를 넘어 우리나라 국제수지의 적자 요인의 하나로 확대되고 있다. 또한 넙치 등 일부 양식어류에 대한 과잉생산에 대한 합리적 예측과 대응 방안이 요구되고 있으며, 연근해 어종의 남획을 방지하기 위한 체계적인 관리의 필요성도 높아지고 있다. 다시말해 수산물 수급구조가

불안정하고 갈수록 불확실성이 높아지고 있는 환경에서 어업인과 정책당국 등 이해 당사자들의 수급전망에 대한 관심은 더욱 증폭되고 있는 실정이다.

이에 따라 수산물 수급구조의 변화를 측정하고 이를 예측하여 유용한 정보를 제공할 수 있는 수산부문 총량모형의 구축 필요성이 그 어느 때 보다도 커지고 있다. 1990년대 이래 수산물 유통 및 수출입 시장의 역할 증대로 가격메커니즘의 기능이 더욱 확대되고 있어 우선적으로 이를 측정·평가하고 전망할 수 있는 근거가 되는 가격체계의 결정모형을 구축할 필요가 있다. 특히 수산물 가격이 이중적으로 결정되는 메커니즘 하에서는 소비자 후생과 생산자 잉여를 분리하여 이에 합리적으로 대처할 수 있도록 관련 정보를 생산할 필요가 있다.

한편 우리 경제가 폐쇄형에서 개방형으로 전환됨에 따라 해외에서 수입되는 유류가격, 환율, 금융시장의 금리 수준 추이 등 국내외 거시경제 변수의 영향도 점차 확대되고 있는 것이 사실이다. 그러므로 수산부문 총량모형을 개발하기 위해서는 그 동안 수산정책의 결정과 집행과정에도 수산 이외의 거시경제 요인들과의 연계성을 충분히 고려하지 않았던 한계점도 감안해야 할 것이다.

나아가 수산업의 생산과 유통, 소비 및 수출입 등 수급 부문별 전과정에서 부가가치 형성 과정에 대해 체계적으로 측정하고 전망함으로써, 무한 경쟁에 노출된 수산업의 취약한 구조를 개선하기 위한 수산정책 개발의 시발점이 될 수 있는 과학적 근거를 마련할 필요가 있다. 아울러 거시경제 요인과 수산정책 변수, 그리고 수산부문 특성 파라미터(parameters)들의 변화에 따른 수산부문 파급경로와 효과에 대해 체계적이고 과학적인 분석이 뒷받침되어야 할 것이다. 이와 같은 수산부문의 배경과 필요성을 반영하는 총량모형을 구축하여 수산경제 부문과 경제주체, 그리고 수산정책 간의 피드백(feed-back) 시스템을 마련할 필요가 있다.

이에 따라 본 연구는 급격히 변화하는 수산물 수급구조로 인한 수산관련 이해당사자들의 불확실성을 줄이고, 합리적이고 과학적인 수산정책 수립 및 사후적 평가를 지원하기 위하여 수산물 수급구조의 변화를 적절히 측정하고 평가할 수 있는 총량모형을 구축하는 데 목적을 두고 있다. 이와 같은 수산부문의 총량모형의 구축을 위하여 본 연구에서는 우선 수산경제 시스템의 메커니즘과 수급구조의 특징 및 변화를 파악하려는 예비적 연구를 시도하는 데 그 중점을 두고 있음을 미리 밝혀 둔다.

2. 연구의 범위

본 연구는 상기와 같은 목적으로 ‘수산부문 총량모형’을 구축하기 위하여 다음과 같이 체계적인 과정을 거쳐 단계적으로 접근하는 방법을 시도하였다. 우선 1 단계의 예비적 연구에서는 수산물의 생산·유통 및 소비 등의 수급부문별로 그 이론적 배경과 경험적 실태를 분석하였다. 이를 위해 수산부문 총량모형의 의의와 특성을 먼저 검토한 후, 집계수준이 높은 수산물 전체 및 류별 총량모형의 기초를 연구하는 데 중점을 두어 모형의 이론적 적합성과 현실적 적용능력을 높이려고 하였다.

그리고 차 년도 연구로 추진될 2단계 접근에서는 수산물의 각 수급부문별 상호관련성 분석과 품목별(주요 어종별) 수급모형 연구에 초점을 두어 총량모형의 정책적 유용성을 제고시킬 수 있는 세분류 총량모형으로 확장시키는 데 중점을 둘 것이다.

마지막 단계에서는 선행 단계에서 도출된 결과를 가지고 「KMI 수산부문 총량모형」을 구축하고, 향후 지속적이고 효율적인 연구결과 활용을 위한 모형 운용 방안에 관한 연구에 중점을 두도록 한다.

그 중 본 연구가 대상으로 하는 1 단계의 예비적 연구에 해당하는 수산부문 총량모형의 구축 방향을 모색하는 데 초점을 두어 다음과 같은 범주를 중심으로 연구를 시도하였다.

- ① 우선 KMI 수산부문 총량모형을 구축하기 위한 접근 방법과 수산총량 모형의 의의를 검토하였다.
- ② 그리고 수산물 수급구조의 실태와 특성을 검토하되, 생산·유통·소비·수출입 등 수급부문별로 이론적·경험적 특징을 파악하고 그 실증적 검토를 시도하였다.
- ③ 아울러 1단계 연구에서는 총량모형의 이론적 적합성과 현실적 적용성을 기준으로 구축 방향을 도출하기 위하여 집계수준이 높은 수산물 전체에 대한 총량모형과 류별 총량모형을 위한 기초연구에 집중하였다. 따라서 여기서 도출되는 연구결과와 특성을 바탕으로 품목별 수급모형과 세분류 수급부문별 총량모형으로 심화시키는 연구는 다음 단계에서 추진할 것이다.

- ④ 끝으로 본 예비적 연구결과로부터 수산부문 총량모형의 특징과 이를 고려하는 모형의 구축 방향을 제시하고, 이를 확대·심화시키기 위한 다음 연도 과제를 제시할 것이다.

3. 연구방법

수산부문 총량모형의 예비적 연구단계에서는 본 모형의 연구 범위를 대상으로 총량모형의 구축 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 몇 가지의 접근 방법을 시도하였다.

첫째로, 수산총량 모형 구축을 위한 체계적 연구를 처음 시도하고 있다는 점을 감안하여 모형구축을 위한 개괄적인 패러다임(paradigm)을 제시하고, 이에 따라서 단계별 연구를 통하여 검토결과를 확인하고 이를 계속적으로 보완 및 수정해 나가는 방법(heuristic approach)을 활용하였다. 이를 위해서 우선 기존의 거시경제 총량모형 및 농업총량모형 등에 대한 사례분석을 통해 수산부문 총량모형의 특수성을 살펴볼 필요가 있다.

둘째로, 수산부문 총량모형의 논리적 정합성을 확보하기 위하여 부분균형과 일반균형 분석 기법을 병용하여 각 수급부문별로 이론적 정합성을 근거로 경험적 실태를 파악하고 실증적 분석을 시도하였다. 본 기초적 연구 단계에서는 수급부문별 부분균형 분석에 치중하여 수산부문의 특성을 도출하는 데 중점을 두었다. 따라서 수급부문별 기초적 실증분석에서는 타부문과의 연계를 고려하지 않고 각부문 내의 주요 변수들 간의 계량적 관계와 특징을 발견하는 데 초점을 두었다.

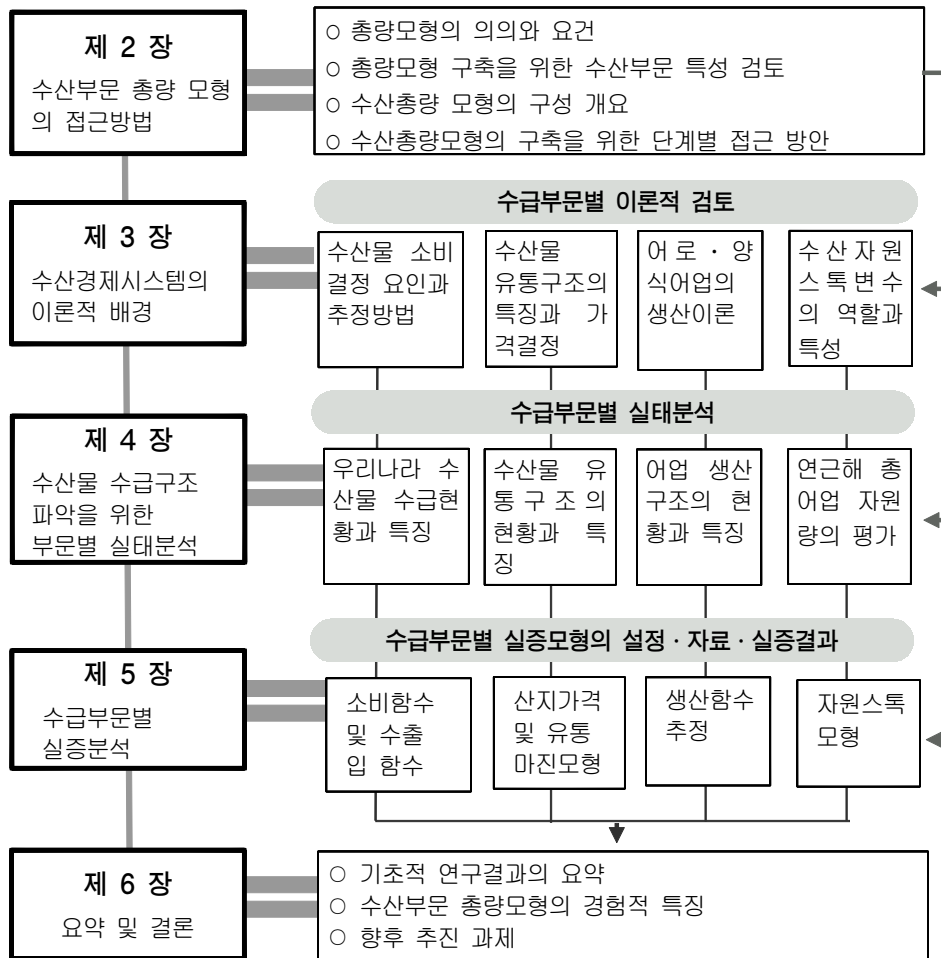
셋째로, 이와 같은 수산부문 총량모형의 구축을 효율적으로 추진하기 위해 수산분야 및 거시모형 구축 전문가 등의 자문단으로부터 수시로 자문과 토론을 통해 연구의 내용과 방향을 보완하는 방법을 활용하였다.

4. 주요 연구내용

본 연구는 수산총량모형의 효율적 구축과 그 목적을 달성하기 위하여 다음

의 <그림 1-1>과 같은 내용을 중심으로 구성하였다.

<그림 1-1> 수산총량모형 구축을 위한 기초적 연구의 주요 내용



우선 제 2장에서는 수산부문 총량모형의 구축을 위한 접근방법에 관해 포괄적으로 언급하였다. 먼저 거시경제 모형으로부터 시발된 총량모형의 의의와 응용분야가 제시되고(<표-1> 참조), 이와 같은 총량모형이 수산부문에 적용되기 위해서는 사전적으로 전제할 필요가 있는 수산부문의 특성을 검토한 후 이를 반영하는 수산총량 모형의 구성 개요를 제시하였다. 이와 함께 향후 수산부문 총량모형을 구축하기 위해 필요한 단계별 접근 방안과 이번 기초적 연구 단계에서 검토할 분야에 대해 명시하였다.

<표 1-1>

국내외의 주요 거시계량경제 및 총량모형 구축사례

개발주체	개발자	비고
외국	Tinbergen(1939), Brookings(1965-1975), DRI(1972), Warton, MarkIII(1972), DRI(1983), Michigan Quarterly MQEM(1971, 1986)	거시계량 모형
한국은행 (한국은행모형)	구달희(1972), 신현철, 김대식(1981), 최장봉(1987), 함정호, 최운규(1989), 기타 다수	
KDI(KDI모형)	이천표(1979), 남상우(1981), 이선(1984), 노성태외(1988), 백웅기, 오상훈(1993)	
산업연구원 (KIET모형)	송희연(1976), 왕연균(1980), 김상용외(1987), 조종화외(1988)	
한국경제연구원 (한경연모형)	한성신(1981), 이영선회(1990)	
농촌경제연구원 (농경연모형)	KASS(Korean Agricultural Sector Study) 모형 (미시간주립대 공동, 1971), 이정환(1982), 한두봉(1993)	거시모형+ 총량모형

특히 일종의 계량모형인 총량모형은 이론적 정합성, 현실적 적합성, 정책적 유용성 등의 요건을 충족할 필요가 있으며, 본래의 총량모형 개념이 이들 요건을 충족하기 위해 지속적으로 확장 및 발전해온 사례를 살펴볼 것이다. 아울러 수산부문의 생물경제적 특징, 이중가격의 결정, 거시경제 부문과의 관련성 및 통계적 제약 등에 대해 검토하였다.

그리고 제 3장에서는 수산경제 시스템의 이론적 배경에 초점을 두어, 수급부문별로 총량모형에 기초가 되는 이론적 근거들을 제시하였다. 각 수급부문별 내생변수가 되는 지료를 중심으로 그 결정 원리의 이론적 배경을 제시하는 것이 목적이다. 소비부문의 경우는 그 추정방법에 관한 이론적 연구에 치중하고, 생산부문에서는 생산함수의 형태를 도출하는 데 중점을 두었다. 그리고 수산물 유통구조의 특징과 산지·소비지의 이중적 가격결정 원리를 살펴보았고, 일종의 자본스톡 개념으로서의 수산자원 스톡변수의 역할과 특징을 이론적 관점에서 조명해 보았다.

이어서 제 4장에서는 우리나라 수산물의 수급구조를 파악하기 위해 수산물의 수요 및 공급 부문별로 현황과 특징을 살펴보았다. 수산물 국내 소비가 확대되고 있는 상황에서 소비와 수출입 및 생산여건 등을 분석하고, 구조적으로 자원고갈로 치닫고 있는 어업부문의 생산 현황과 특징을 살펴보았다. 아울러

연근해 총어업자원량에 대한 평가 결과를 통해 우리나라 수산자원 부존량이 남획상태에 있음을 제시하였다.

이와 같은 이론적 및 경험적 실태분석을 토대로 수급부문별 실증모형을 설정하고 그 결과를 제시한 것이 제 5장의 내용이다. 앞서 살펴본 각 수급부문별로 부분균형에 기초한 소비함수, 산지가격 결정함수, 생산함수 및 자원스톡 모형 등의 실증모형을 제시한 후, 지금까지 수집된 통계자료를 가지고 개별 모형들을 추정하였다. 아울러 이들 개별 실증모형의 추정결과로부터 향후 총량모형의 구축에 대비한 그 활용 가능성을 제시하였다.

끝으로 제 6장에서는 지금까지 연구 결과를 요약한 후, 수산총량모형의 경험적 특징과 함께 현실적 제약 등을 도출하였으며, 이에 따라 향후 다음 단계에서 추진할 과제들을 제시하였다.

제 2 장 수산부문 총량모형의 접근방법

1. 선행연구

1) 거시모형과 총량모형

총량모형이라 함은 수산업, 농업 혹은 소비자 투자 부문 등 특정 부문내 개별 시장의 행태 분석에 기초하여 해당 부문의 총량적 혹은 집계적 수준(aggregated level)의 변수들 관계를 분석하는 모형을 말한다. 따라서 거시경제 변수들 간의 인과관계만을 연립방정식 체계로 설정하는 거시경제 계량 모형이나 혹은 집계 수준이 낮은 개별 품목의 수급관계 등을 분석하는 품목별 모형 등과는 구분된다.

그러나 대부분의 경우 계량적 접근방법(econometric approach)이 유사하고, 발전과정에서는 총량모형이 고도로 집계된 변수들을 대상으로 한다는 점에서 거시경제모형과 상호 밀접하게 관련성을 유지해 왔기 때문에 통상적으로 총량모형과 거시경제모형을 구분하지 않고 사용되고 있다. 이에 따라 이론적으로도 국민경제를 분석대상으로 하는 거시경제모형을 중심으로 발전해왔으며(<그림 2-1>, <그림 2-2> 참조), 이를 특정 기준에 따라 특정 부문을 대상으로 집계된 수준에서 적용된 것이 총량모형이라 할 수 있다.

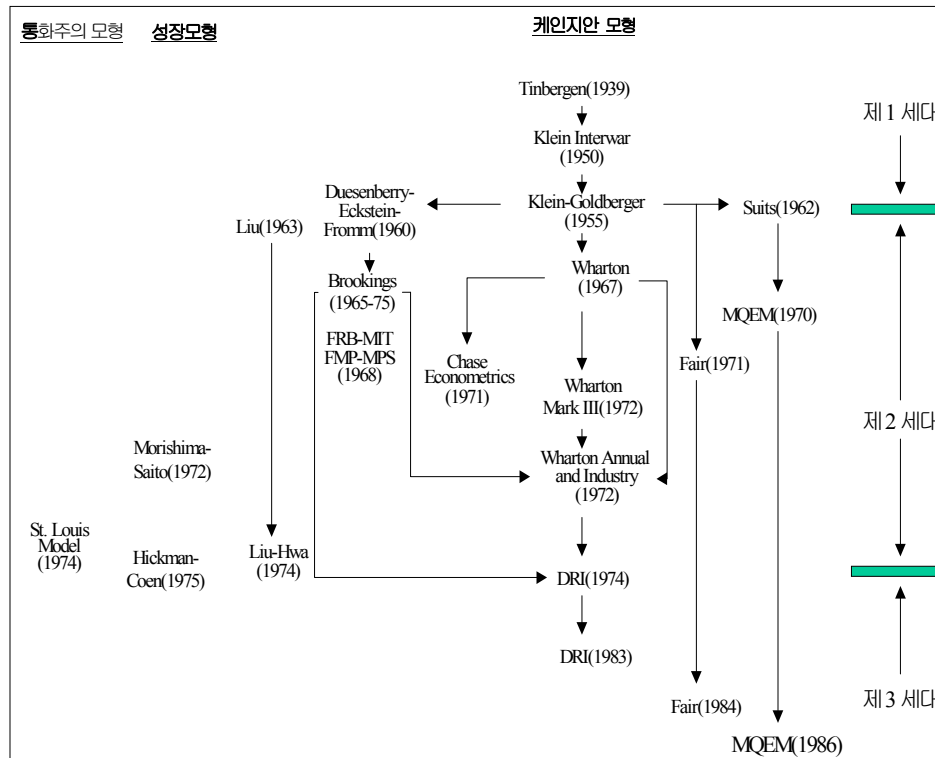
이를 위해서는 부분균형 분석에 관한 이론적 근거를 포함하여 일반균형적 접근까지 망라하여 활용되고 있으나, 적어도 계량적 방법론을 주된 수단으로 사용하고 있다는 점을 중요한 특징으로 지적할 수 있다. 더구나 특정 부문을 대상으로 하는 총량모형의 경우에는 해당 부문에 대한 미시적 접근(micro-economic approach)에 근거하여 품목별 수급관계 모형 등으로 이를 보완하여 사용하는 경우가 많기 때문에 현실적인 총량모형의 범주 구분이 불분명한 점도 있다.

최근 우리 경제는 개방화와 자율화가 진전되면서 급속한 구조변화를 겪고 있다. 즉, 농수산물과 같은 개별 재화와 유통, 통신 등의 서비스 시장도 정부의 각종 통제와 보호가 약화되면서 다양한 대내외 경제 변수와 상호 밀접한 관계

를 갖게 되어 그 행태도 복잡하게 변화하고 있다.

<그림 2-1>

미국의 주요 거시경제모형 계보



자료 : 이종원·이상돈(1995), 『RATS를 이용한 계량경제분석』, 박영사.

주 : DRI=Data Resources Incorporated, MQEM=Michigan Quarterly Econometric Model.

특히 외환위기 이후에는 거시경제 전체의 불안정성까지 심화되고 있어 개별 산업이나 기업의 전략 수립을 위한 기초 자료라고 할 수 있는 생산이나 판매량, 가격 등의 주요 변수들에 대한 예측이 더욱 어려워지고 있다.

급변하는 경제 환경 속에서 미래에 대한 예측력을 제고하기 위해서는 경제 혹은 특정 부문의 시장 행태를 종합적으로 고려하는 총량모형의 개발이 좋은 접근 방법이 될 것이다. 총량모형은 복잡한 경제변수들에 대한 정합성 있는 예측과 다양한 경제 환경 변화에 대한 모의실험을 가능하게 하여 국민경제 혹은 산업이나 기업의 전략 수립에 있어 보다 과학적이고 신속한 기초 자료를 제공할 수 있다는 장점을 지니고 있다.

<그림 2-2>

한국의 거시경제모형개발 현황

한국은행	K D I	K I E T	K E R I	기타연구소	대 학	기 타
구달회 (1972)	이천표 (1979)	송희연 (1976)	한성신 (1981)	삼성경제연구소 (1988)	<연세대> 한성신 (1981)	이효구 (1973)
강위석 (1972)	남상우 (1981)	왕연균 (1980)	이영선-이의관- 조동호-김승희 (1990)	제일경제연구소 (1992)	<한양대> 손정식 (1983)	Frank-Kim- Westphal (1975)
김한웅 (1972,1975)	이 선 (1984)	김상용-박용국 김용환(1987)	KERI모형 (1994)	현대경제연구원 (1994, 1995)	<동국대> 장오현 (1987)	Otani-Park (1976)
이정수-정명창 (1979)	남상우-장오현 (1984)	조종화-박승록- 정충근-김용환 (1988)		한국증권경제 연구원(1994)	<성균관대> 이종원-김준영 (1990,1994)	Kwack-Mered (1979)
신현철-김대식 (1981)	박원암 (1988)				<상영대> 백웅기 (1994)	Norton-Rhee (1981)
정문건-김영수 (1983)	노성태-박우규 (1988)					
조성중-김명기 (1984)	심상달-유윤하 (1990)					
최장봉 (1987)	백웅기-오상훈 (1993)					
함정호-최운규 (1989)	백웅기-이진면 (1994)					
김양우-최성환- 김대수-이금희 (1993)	박우규-오상훈- 이진면(1995)					
김양우-장동구- 이금희(1997)						

최근 들어 개방화·국제화가 급격히 진행되어 불확실성이 증폭되고 있는 수산업의 현황에서 총량모형은 수급을 전망하고 미래를 예측하는 데 매우 유용한 수단이 될 수 있다.

2) 총량모형 구축의 요건

계량모형의 가치를 판단하는 기준으로는 적어도 다음과 같은 몇 가지 요건을 충족시키는 것이 바람직할 것이다. 우선 그 모형을 구성하는 세부적 경제이론들 간에 서로 상충되거나 모순되어서는 안되고 가능하면 일관성 있는 이론적 체계를 갖는 것이 좋다. 소위 이론적 ‘이론적 정합성(compatibility)’을 갖는 모형이라야 한다.

둘째로는 아무리 이론적으로 훌륭한 모형이라도 현실을 반영하지 못하거나 실제 상황을 설명할 수 없는 것이라면 무익한 모형에 그칠 것이다. 이와 같은 ‘현실 적합성(availability)’ 요건은 사실상 모형의 성패를 좌우하는 중요한 기준

이다.

셋째로 계량모형의 결과를 가지고 관련 분야에 대한 정책적 지침이나 평가 근거를 제공하는 데 참조할 수 있는 ‘정책적 유용성(utility)’도 모형 개발의 취지에서 볼 때 도외시킬 수 없는 요건이라 할 것이다. 오히려 해당 모형의 개발 경험이 많이 축적되어 있는 경우에는 이와 같은 정책적 유용성에 초점을 맞추어 모형을 수정·보완해 가고 있는 것이 일반적인 추세이다.

총량모형도 이와 같은 기준에 따라 모형개발이 이루어져 왔으나 거시경제 모형에 비해 아직까지는 이론적 정합성을 충분히 뒷받침하지 못하고 있을 뿐만 아니라 지나치게 현실 적합성과 정책적 유용성에 치우치고 있으며, 총량모형의 순수 개념을 넘어서서 미시적·거시적 모형 등이 혼합된 복합적인 모형으로 개량되고 있는 실정이다. 특정 부문에 대한 총량모형이 발전을 거듭하는 동안 이 같은 기본적 요건들도 그 비중을 달리하여 적용되어 온 것으로 평가되고 있다. 다음은 주로 농업모형의 발전과정을 중심으로 총량모형 요건의 변천 과정을 살펴보도록 한다.

제 1세대에서는 주로 이론적 정합성을 중시하여 해당부문만을 분석하는 부분균형 모형의 개발이 주류를 이루었다. 즉, 특정부문의 여건이나 환경변화는 대체로 국가경제 전체나 해외경제에 대한 영향력이 매우 미미하기 때문에 거시경제부문과 해외부문과의 상호작용을 고려하지 않고 단순히 외생적으로 주어진 것으로 가정하는 것이다.

예를 들면 농림수산부문의 경우 과거에는 1차 상품의 공급원으로 기능만을 갖고, 금융시장 등 비농림수산업 부문과의 연관성이 적었고, 국제무역도 매우 제한적이었다. 이에 제 1세대의 농림수산부문 모형은 대부분 자체의 여건 및 환경 변화가 거시경제에 영향을 주지 않는다는 가정을 도입하여 거시경제와 해외경제 부분을 외생화하는 부분균형 모형을 구축하였던 것이다.

제2세대 모형에서는 모형에서 중요한 역할을 하는 GDP, 실업률, 소비자물가, 국제수지 등 주요 경제변수가 외생적으로 주어진다는 제1세대 모형의 단점을 극복하고 현실적 적합성을 높이기 위하여 특정 부문과 거시경제를 축자적(recursive)으로 연결하는 축자적 총량모형의 개발이 이루어졌다. 이것은 특정 부문과 거시경제부문과는 즉각적인 반응보다는 일정한 시차를 두고 상호작용을 한다는 것을 기본적인 가정으로 도입한 것이다.

따라서 우선 거시경제 모형으로부터 전기($t-1$)의 주요 경제변수를 받아 금기

(t)의 해당 총량모형 추정에 사용하고, 총량모형에서 추정된 금기(t)의 주요 변수를 다음 기(t+1)의 거시경제 변수 추정을 위해 거시경제 모형에 이용하는 것이다. 그러나 이러한 제2세대 모형에서도 해외경제 부문은 대부분 외생적으로 주어진 것으로 처리하고 있으며, 해당 부분과 거시경제 부문간의 상호 연관성을 같은 시점에서 동시에 결정할 수 없다는 단점을 안고 있다.

제3세대에서는 개별 재화시장에 기초하는 특정 부문의 총량모형과 거시경제 모형을 직접적으로 연계하여 정책적 유용성을 중시하는 종합적인 총량모형으로 발전하고 있다. 예를 들면 제3세대 농업모형의 경우 개별 농산물의 국내 수요와 공급뿐만 아니라 수출입 등 해외부문과의 연계, 그리고 거시경제의 소비, 투자, 수출입 등 총수요 부문과 화폐, 물가, 임금, 총생산, 환율 등을 내생화시켜 농업 및 경제정책의 변화에 따른 직·간접적인 파급효과를 종합적으로 분석할 수 있도록 하고 있다. 더욱이 일부 재화에 대해서는 세계시장의 모형을 접목하여 해외부문과의 직접적인 연계도 시도하고 있다.

이러한 제3세대 모형의 개발은 재정정책이나 금융정책 등 정부의 거시정책이 특정부문에 미치는 영향이 과거와는 달리 매우 즉각적이고 민감하게 작용하고 있으며, 또한 산업간·부문간 상호 의존관계도 더욱 깊어지고 있을 뿐만 아니라 특정산업이나 부문의 변화가 거시경제 변수에 대한 미치는 영향력 또한 점차 커지고 있다는 현실적 추세를 반영하고 있다.

특히 최근 경제활동의 세계화가 급진전하면서 국내 개별부문의 경제적 성과가 해외경제의 여건 변화에 매우 민감하게 작용할 뿐만 아니라 특정 재화의 경우에는 일부 국가의 다국적 기업들이 과점화하는 경향이 뚜렷해짐에 따라 해외부문까지도 내생화하는 추세가 나타나고 있다.

3) 총량모형의 구축과 확장 사례

총량모형은 이처럼 현실적 적합성을 높이기 위한 방법으로서 경제 변수들을 적극적으로 내생화하는 한편, 해당 부문내의 세분화를 통한 모형 확장으로 그 설명력과 정책적 유용성을 높이고 있다.

국내의 농업부문 총량모형에 대한 개발은 거시경제 모형처럼 빈번하지는 않았지만 비교적 오랜 역사를 가지고 있다. 국내에서 농업 총량모형의 효시는 1970년대 초 농림수산부의 농업경영연구소와 미국 미시간 주립대학교가 공동

으로 개발한 KASS(Korean Agricultural Sector Study)모형이다. 이 모형은 농업생산과 수요부분, 인구부분, 거시경제부분 등 4개 부분에 약 700개 방정식으로 구성되어 있다. 농업 생산부분은 전국을 답 일모작지대, 답 이모작지대, 전작지대의 3개 지역으로 구분해 경종작물 12개 품목과 6개의 축산물로 구성되어 있다. 이에 따라 농업생산 부분에서는 생산량, 공급량, 농가 소비, 소득, 생산비, 토지 및 노동의 수익성, 계절별 노동소요량 등의 정보를 제공한다.

수요부분은 19개의 농산물과 1개의 비식료품 소비로 구성되어 있는데, 수요방정식은 가격, 소득, 인구의 함수로 설명되었다. 인구부분은 출생률, 사망률, 이농률의 함수인 농가인구, 비농가 도시인구로 구성되어 있으며, 거시경제 부분에서는 비농업부분의 GNP와 소득을 전망하기 위해 동태적 산업연관 분석이 이용되었다.

이러한 KASS모형은 농업 총량모형 연구의 기틀을 마련해 주었다는 데 큰 의의를 둘 수 있으나, 모형의 규모가 너무 크고 복잡하기 때문에 모형의 유지관리가 어려웠으며, 일반 거시경제와 국제경제 부분이 모형에서 고려되지 않았다는 한계를 지닌다.

KASS 이래 농업모형의 개발은 이정환(1982,83)에 의해 수행되었다. 이 모형은 농산물 공급, 농산물 수요, 농업과 국민경제의 연결부분 등 3개 부분으로 구성되었는데, 농산물 공급부분은 수량모형, 자원배분모형, 투자모형, 보조계산식으로 구성되어 있으며, 농산물 수요 부분은 총소비지출 모형, 소비모형, 보조계산식으로 구성되어 있다. 국민경제 부분은 인구-이농모형, 산업연관 모형, 보조계산 부분으로 구성되었다. 이 모형은 농업부분을 세분화하여 많은 정보를 얻고자 노력하였으나, 부문과 부문이 축차적으로 연결되어 있으며, KASS모형과 같이 거시경제와 농업과의 연계관계도 금융시장이 무시된 투입산출 관계에 국한되었다는 단점을 지니고 있다. 따라서 KASS와 이정환의 모형은 제2세대의 모형이라고 할 수 있다.

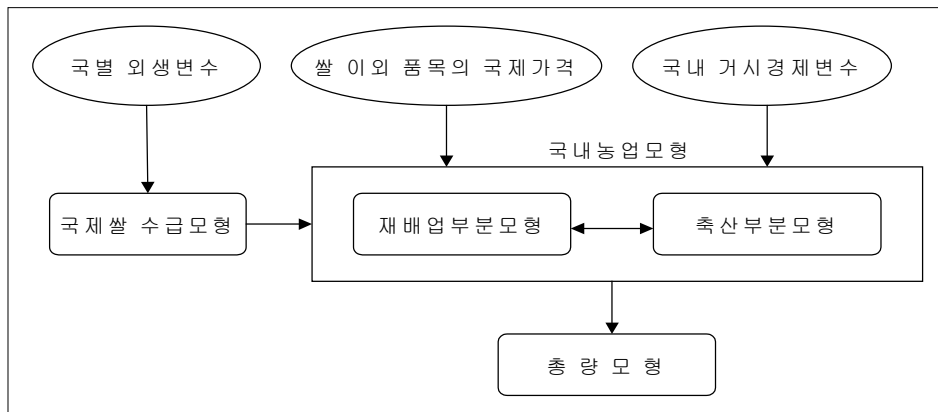
한편, 한두봉(1993)에 의해서 개발된 모형은 비교적 제3세대모형에 가깝게 개발되었다. 이 모형은 수요측면을 중시하는 케인지안류의 「농업 중심의 연강 거시경제 모형」으로서, 33개의 행태방정식과 23개의 정의식의 총 56개 방정식으로 구성되었다. 이 모형의 특징은 거시경제 모형 내에 농업부분을 내생화 하기 위하여 최종수요의 구성요소인 소비, 투자, 수출입과 공급부분의 구성요소인 물가, 임금, 노동, 생산부분을 농업과 비농업 부문으로 이분화하였다. 따라

서 농산물 시장개방의 파급 영향이 농업부문에 미치는 효과는 물론 전체 경제에 미치는 효과를 동시에 고려할 수 있다는 장점을 지닌다.

그러나 농업부문을 농업, 임업, 수산업 및 재배업, 축산업, 농업서비스업 등으로 세분화하지 못함으로써 농산물 수입개방의 파급효과 분석이 총량적으로만 파악할 수 있을 뿐 개별 재화나 농업내 세부산업별로 파악할 수 없다는 한계점을 지닌다. 특히, 주요 농산물의 수급 및 수출입모형을 내생화하지 않고 있어 국내외 경제여건 및 국제 수급 여건의 변동이 개별 농산물에 미치는 효과 분석은 물론 품목별 정책수단과 수급 변동이 국내경제에 미치는 영향을 파악할 수 없다. 또한 거시경제부문에서는 재정과 금융부문 및 외환시장이 외생적으로 처리되어 있어 실물부문과 금융 및 재정부문간의 상호작용을 파악할 수 없다는 단점이 있다.

<그림 2-3>

KREI-ASMO 모형의 구성



1990년대 후반에 들어 한국농촌경제연구원에서는 이상과 같은 기존의 농업총량모형이 포함하고 있는 단점을 많은 부분 해결하면서 실제 농업정책에 응용할 수 있는 농업총량모형인 KREI-ASMO를 개발하여 운영중에 있다. 이 모형은 국제쌀가격을 결정하는 「국제쌀수급모형」, 경종작물과 과수 등을 포함하는 「재배업모형」, 축산물수급을 예측하는 「축산모형」 그리고 이들의 전망치를 통합하여 농업소득과 부가가치 등을 산출하는 「총량모형」 등 4개의 부문모형으로 세분화하여 구성되어 있다.

이처럼 특정 부문에 대한 총량모형의 경우, 정책적 유용성을 높이기 위해 세

분류 품목별 모형까지 포함하려는 시도가 있었으나 지나치게 미시적으로 접근함으로써 거시적 요인을 간과하는 한편, 모형의 대규모성으로 인한 유지·관리의 현실적 어려움이 발생하고 있다. 그러나 모형의 안전성과 유지·관리의 용이성 때문에 지나치게 총량화된 모형을 구축할 경우에는 실제의 정책적 유용성이 떨어진다는 상충관계를 보여주고 있다.

결국 최근까지 개발된 농업모형의 사례를 보면 적정 수준까지 가급적 세분화된 총량모형을 구성하되, 정책적 유용성을 감안하여 쌀과 같이 필요한 품목에 대해서는 품목별 모형으로 이를 보완하여 사용하고 있음을 알 수 있다.

2. 총량모형 구축 시 수산부문의 특수성에 관한 검토

1) 수산부문과 거시부문의 관련성

(1) 주요 거시변수

수산 총량모형이 개발될 경우 주요 거시경제 변수들의 역할은 크게 4가지 정도로 구분해 볼 있다. 첫째는 개별 품목의 수요함수, 수출함수, 수입함수 등에서 설명변수로서의 역할을 들 수 있다. GDP나 GNI 및 1인당 국민소득 등의 변수는 개별 품목의 수요나 수입함수에서 소득탄력성을 결정하는 설명변수로 사용된다. 환율은 수출입 함수에서는 국내외 가격 간의 대체탄력성을 결정하는데 중요한 설명변수로 작용한다.

두 번째는 개별 품목의 판매나 소비가격 등 각종 가격이나 금액변수들은 실질화하는 역할을 수행한다. 개별 품목들의 소비나 판매가격들은 수요와 공급의 변화에 의해서만 변화하는 것이 아니라 국가 전체적 물가수준의 변화를 반영하여 추세적으로 변화하는 부분도 포함하고 있다. 이러한 경향으로 인하여 대부분의 가격변수들은 명목적인 가격수준보다는 일반 물가수준의 변화를 제거한 실질화 된 가격을 사용하게 된다. 이러한 경우 생산자 판매가격들은 생산자 물가지수로, 소비자가격은 소비자 물가지수 등이 실질화를 위한 기준물가로 사용하는 것이 일반적이다.

세 번째는 생산, 소비, 투자 등의 각 부분에서 수산부문과 그 이외의 국민경제 전체를 대비할 필요성이 있을 때에는 거시경제의 중심지표인 GDP가 기준

으로 사용되며, 수산물의 소비와 국가전체의 소비지출에 대한 상대적인 분석을 위해서는 민간소비가 기준지표로 활용될 수 있다. 또한 수산물 가격이 국가전체의 물가변동에 비해 상대적으로 빠르거나 변동폭이 심한가를 분석하기 위해서도 판매가격은 생산자 물가지수, 소비자 가격은 소비자 물가지수, 수산업의 디플레이터는 GDP 디플레이터와 상대적으로 비교한다.

(2) 거시부문의 내생화와 외생화

이상과 같은 역할을 하는 거시경제 변수를 수산 총량모형에서 내생적으로 결정되도록 할 것인지 아니면 외생화 할 것인지는 총량모형의 목적에 따라 각기 다른 장단점이 있을 것이다.

우선 분석목적이 미래에 대한 예측보다는 정책이나 환경 변화에 대한 승수효과분석에 있다면, 거시경제 부분을 내생화하는 것이 비교적 정밀한 결과를 분석하는 데 유리하다고 할 수 있다. 그러나 이 경우에도 거시경제 모형의 구축과 수산 총량 부문과의 연계를 위해서는 많은 시간과 노력이 소요되므로 기본적으로는 이러한 비용에 대한 편익을 생각하여 결정하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 수산부문의 여건변화가 국민경제 전체에 미치는 파급효과를 분석하는 것이 주목적이라면 거시경제부문의 내생화는 필연적이라고 볼 수 있으나, 분석 목적이 금융이나 재정 정책 혹은 해외 경제의 여건 변화에 대한 수산부문의 파급효과를 분석하는 것에 놓여진다면 굳이 거시경제 변수를 내생화할 필요는 없다.

한편, 연구의 목적이 승수효과의 분석이 아니라 수산부문의 장래 예측에 놓여질 경우는 거시경제 부문은 많은 연구기관에서 전망 결과를 발표하고 있기 때문에 구태여 시간과 노력을 소모하면서까지 거시경제 부문을 내생화할 필요는 없다고 볼 수 있다.

그러나 이 경우에도 연구목적이 단기적 예측이나 아니면 중장기적 예측을 위한 것이냐에 따라 달라질 수 있다. 즉, 거시경제 변수를 전망하는 대부분의 기관들은 단기 예측을 정기적으로 발표하고 있으나, 중장기 전망을 행하는 기관도 거의 없을 뿐만 아니라 부정기적이어서 기존의 전망치를 사용하는 데 많은 어려움이 따를 가능성이 높다. 따라서 수산부문의 중장기 비전이나 발전 전략을 수립할 경우에는 최소규모의 거시경제모형을 내생화하는 것이 바람직할 것이다.

2) 부분균형과 일반균형

경제학적 분석이론은 크게 두 가지, 즉 부분균형 이론(partial equilibrium theory)과 일반균형 이론(general equilibrium theory)으로 나누어진다. 이 중 부분균형 이론은 근대경제학의 기본적 특색을 이루는 이론이다. 상품의 수요·공급 등 여러 요인이 균형을 유지하고 있을 경우, 그 상태를 균형이라고 하며, 이것이 성립하기 위한 조건을 균형조건, 균형을 가져다 주는 가격을 균형가격이라고 한다. 제요인의 균형을 생각할 경우, 이것을 어느 범위까지 넓히느냐 또 균형을 유지하기 위한 조정이 어느 정도까지 이루어지느냐에 따라 균형의 종류도 달라진다. 일반적으로 모든 상품의 가격이나 그 수요·공급은 시장을 매개로 하여 서로 연계성을 가지고 있다.

예컨대, 수산물의 수요·공급은 단순히 특정 수산물의 가격만이 아니라 그 대체품인 축산물의 가격이라든가, 나아가서는 식료품 일반의 가격에 의해서도 영향을 받는다. 이와 같이 상호간에 관련되는 모든 요인을 고려하여 이들 사이의 균형을 고찰할 경우, 이것을 일반균형이라고 한다. 일반균형은 상호간에 관련되어 있는 제요인을 고려에 넣어 고찰을 하기 때문에 이론적으로는 우수하지만, 제반 요인이 여러 갈래에 걸쳐 다양하게 연관되어 있기 때문에 구체적인 결론을 얻기가 힘들다.

이와 같은 일반균형이론은 경제 전체의 기능을 각 상품의 수요·공급의 균형방정식을 중심으로 파악하여 그를 통해서 그물의 눈과 같은 상호의존 질서를 밝히는 데에서 찾아볼 수 있다. 대표적인 예가 개별 소비자의 효용 최대화 행동인데, 이는 생산자(기업)의 이윤최대화 행동을 다루는 경제주체 균형 이론과, 시장에서의 수급의 균형을 다루는 시장균형 이론으로 이루어진다. 경제주체 균형이론의 목표는 각 개별주체의 합리적 행동을 경유하여 전상품의 수요함수·공급함수를 연역(演繹)하는 데 있다. 이렇게 하여 유도되는 수급함수에 따라서 시장에서의 균형가격의 성립을 밝히고, 또한 여건의 변화에 따른 각 상품의 가격변화의 법칙을 규명하는 것이 일반시장 균형 이론의 과제이다.

이에 비하여 어떤 특정 상품만을 골라내어 다른 사정에 변화가 없다고 가정하고 그 수요·공급 등의 균형을 고찰할 경우, 이것을 부분균형이라고 한다. 부분균형은 고찰의 대상인 어떤 현상의 요인과, 그것에 영향을 주는 주된 요인만을 밝혀내기 때문에 다소 가정이 강하고 상대적으로 간단하지만, 상당히 구

체적인 결론을 얻어낼 수 있다는 점에서 편리하며 실제로 널리 이용된다.

수산부문에 있어서 일반균형 모형의 시각에서 총량모형을 개발·이용한 사례를 발견하기란 쉽지 않다. 지금까지 수산분야에서 국내외적으로 수행된 경제학적 분석은 대부분 부분균형 모형에 근거하고 있다. 사실, 수산업은 해양에 서식하는 생물자원을 근간으로 이루어지는 산업이지만, 여타 산업부문과 크고 작은 연관성 하에서 영위되고 있는 산업이다. 환언하면, 수산부문은 다른 산업 부문(예: 농업, 제조업, 서비스업 등) 및 여타 시장(예: 생산요소시장, 노동시장, 금융시장, 해외수산물시장 등)과 연계되어 있으며, 수산부문 내에서도 전방산업(예: 가공·유통산업 등) 및 후방산업(예: 조선산업, 자재산업 등)과 밀접한 연관성을 가지고 있다.

그러나 수산분야의 경제학적 연구는 타산업과의 연관성은 차치하고, 수산부문 내에서도 생산과 소비부문, 교역부문 등에 국한하여 분석하는 부분균형 모형을 중심으로 이루어져 왔다. 수산분야의 거의 모든 연구가 부분균형 모형에 의존하고 있는 가장 큰 이유는 생산·공급의 불확실성과 데이터 베이스의 구축이 매우 어렵다는 데 기인되고 있다.¹⁾

수산분야에 있어서 경제학적 부분균형 이론은 H. S. 고든(Gordon 1954)에 의해 처음으로 개발되었다. 고든은 어업자원의 생물학적 요소를 고려함으로써 정통 미시경제학의 생산경제 이론을 적정 어업자원 관리 및 이용 문제에 적용하여 모든 생물자원 문제를 경제학적으로 명쾌하게 설명하였다. 1976년 C. W. 클락(Clark)은 『수리생물경제학: 갯생자원의 적정관리』라는 저서를 통해 그 동안 생물학적·경제학적으로 분리되어 논의되어온 갯생자원의 적정 이용 및 관리 문제를 정태적·동태적 접근법으로 통합·정리하였다.

이처럼 수산부문 내부에서도 수요와 공급이 별개의 모형으로 접근되는 부분균형 분석에 치중할 수밖에 없었던 것은, 수산부문 고유의 자원이 생물자원이라는 점에서 시장경제와 접촉시키기 어려운 부문을 스스로 설명해야 했기 때문으로 해석할 수 있다.

국내에서는 1990년대 중반 이후에서야 비로소 수산부문에 대한 부분계량 모

1) 여기서 수산부문 데이터 베이스의 구축이 매우 어렵다는 말은 데이터 베이스 구축에 상대적으로 매우 높은 비용이 수반된다는 것이며, 데이터 베이스 구축으로부터 얻어지는 사회적 편익의 계량화가 쉽지 않고, 또한 그에 대한 경제/사회/정치적 인식이 극히 낮다는 것을 의미한다.

형이 도입되어 생산, 수요 등의 부분균형 분석이 활발하게 시도되었다. 박성쾌·옥영수(1986)는 국내에서 처음으로 생물경제학적 부분계량 모형을 이용하여 명태의 경제적 최대 지속가능 생산(maximum sustainable economic yield: MEY)을 추정하였고, 1994년 박성쾌·정명생은 부분조정 수요함수 모형(partial adjustment model)을 이용하여 주요 어종에 대한 식습관(habit formation)을 포함한 장단기 탄성치를 추정하였다. 최근에는 이제임·김성용·최지현·임소진·박성쾌(2003)에 의해 주요 수산물에 대한 수요·공급을 동시에 분석대상으로 놓는 부분균형 계량 모형이 시도되었다. 여기서는 수요·공급 부문의 각 부문에 대해서는 별도의 모형으로 추정과 분석이 이루어지고 주요 어종에 대한 수급분석에서는 수산물의 수출입을 포함하여 시도함으로써, 수산부문 내에서 충분히 상호 연관성을 설정하지 못했다는 한계점이 있다.

이에 따라 이들 연구에서는 우선 여타 산업 혹은 거시부문의 변동이 고려되지 않았고, 또한 수산부문 내에서도 분석대상 부문 이외에는 변화가 아주 미미하거나 유의하지 않다는 가정 하에서 이루어졌기 때문에 지금과 같이 노동, 자본, 기후, 국제무역질서, 국제어업질서 등 제반 수산여건이 매우 가변적인 상황에서는 그 한계가 크다고 하겠다. 특히 총량모형 추정의 궁극적인 목표가 경제현상의 정확한 예측에 있다면 지금까지 이루어진 수요·공급의 부분균형 모형은 자원상태, 가격, 소득, 무역수지 등을 예측하고 그에 따라 정책 대안을 수립하는 데는 커다란 제약과 불확실성이 따를 수 있다.

3) 생물경제 모형의 특징

수산업은 그 특성에 따라 크게 어로어업과 양식어업으로 구분되고 있는데, 그 중에서도 특히 어로어업은 자연상태의 생물자원을 어획대상으로 하고 있다는 점에서 여타 산업부문과는 다른 특성을 지니고 있다.

우선 어로어업에 있어서 생물자원의 어획량은 누구나 어획할 수 있는 개방된 상황을 전제로 생물자원의 부존량과 어획량 등의 관계를 가격과 결부시켜 경제모형을 구성할 수 있다. 개방어업²⁾의 공급곡선을 도출하는 데 있어서 단

2) 어획활동에 있어서 진입과 탈퇴가 자유로운 상황을 개방어업(open economy of fisheries)이라 할 수 있다. 다시말해 자유로이 어획량을 결정하는 상태에서 생물자원량과 어획노력량 간의 관계로부터 생물경제 균형을 도출하기 위한 개념이다.

기효과와 장기효과를 구분하는 것이 매우 중요하다. 수산물 가격이 상승하면 경영체의 이윤이 당분간 증가하고 더 많은 생산요소가 유입된다. 따라서 어획강도 증가가 초기에는 수산물 공급을 증가시키지만 어획이 자원 스톡의 잉여 성장을 초과하고 남획현상이 일어나기 때문에 기존의 생물학적 균형이 깨진다. 결국 자원 스톡은 새로운 생물학적 균형에 도달하지만, 이미 남획된 스톡에 따라 잉여 성장률이 저하하고 지속가능한 생산 수준도 과거보다 낮아지게 된다. 그러므로 장기적으로 수산물 공급량은 수산물 가격이 상승함에 따라 감소한다. 이미 알려진 바와 같이 생물경제 균형의 특징은 단위 한계 어획노력의 기회비용과 단위 어획노력 당 어획된 수산물의 가치 사이의 등식이 성립한다. 즉, 개방어업의 균형조건은 다음과 같다.

$$PY/F = MC \text{ ----- 식 (2-1)}$$

단, P = 생산물 단위당 가격, Y = 생산량(어업생산함수)

$$MC = \Delta TC / \Delta F \text{ (어획노력당 한계비용)}$$

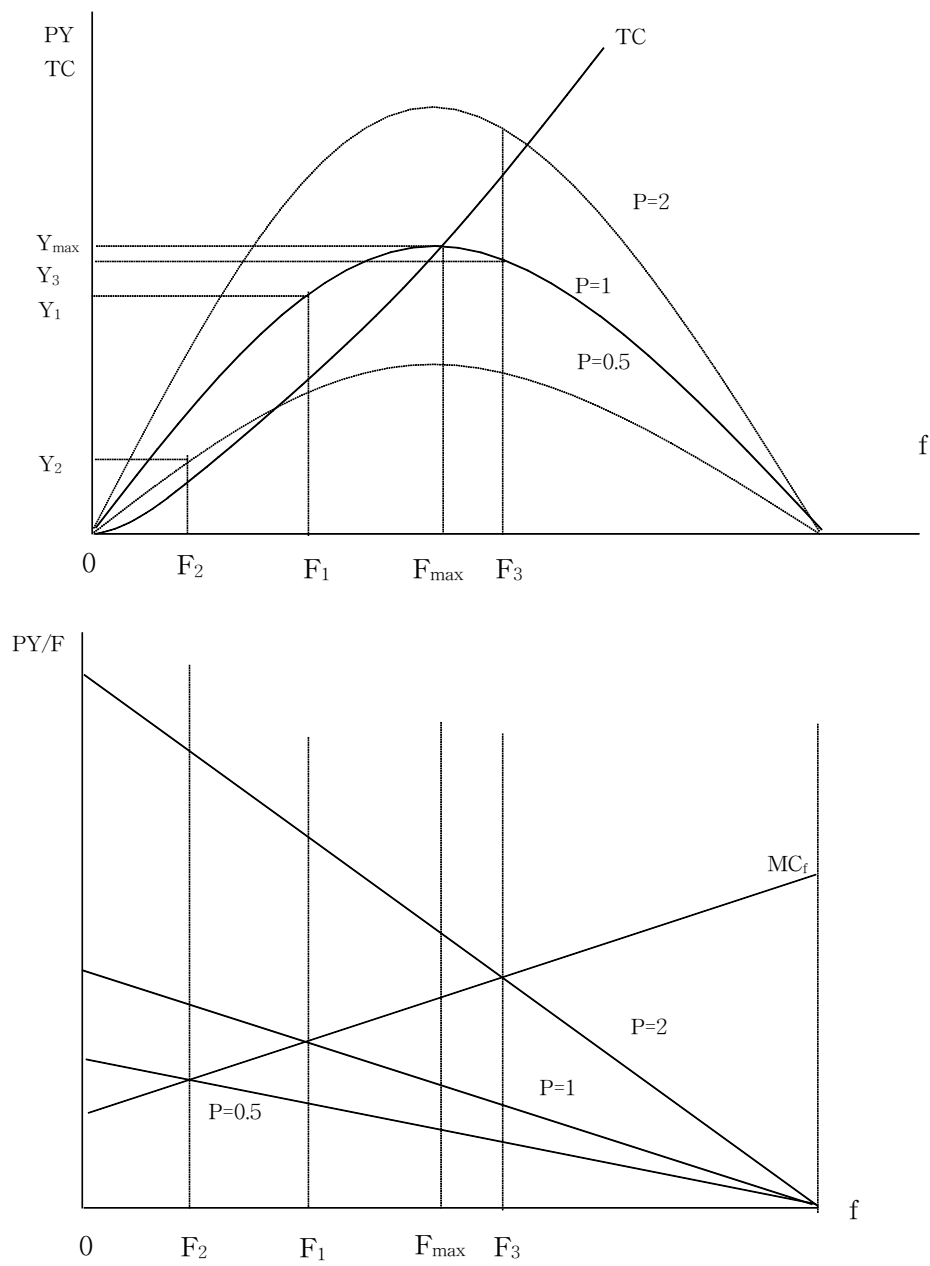
이와 같이 결정되는 균형 어획 노력량과 균형 생산량 수준에서 수산물이 시장에 공급되므로 가격과 생산량간의 관계로부터 식 (2-1)과 같은 장기 공급곡선이 도출될 수 있다.

단위 어획노력 당 지속가능한 생산가치는 <그림 2-4>의 두 번째 패널에서처럼 3개의 다른 수산물 가격수준에 대해 음(-)의 기울기를 가진 직선에 의해 나타낼 수 있다. 수산물 가격이 1일 경우, 식 (2-1)의 조건이 충족되기 때문에 균형 어획노력은 $F1$ 이다. <그림 2-4>의 위 패널에서 지속가능한 물리적 생산은 수산물 가격이 1인 경우 지속가능한 총수입 곡선과 일치하는 연속곡선으로 나타난다. 균형생산은 $Y1$ 이고, 어획노력의 한계비용 증가에 의해 영향을 받는 한계지대는 지속적 생산곡선과 총비용곡선 사이의 거리다. 생물경제균형에서 개방어업의 공급량은 수산물 가격이 1일 때 $Y1$ 이다. 가격이 각각 0.5와 2일 때 개방어업의 공급량(Y)은 $Y2$ 와 $Y3$ 이다. 이런 과정을 통해 장기 공급곡선(S) 상에서 원하는 모든 생물경제 균형점을 유도할 수 있다(<그림 2-5>참조). 개방어업의 생물경제 균형은 수요곡선과 공급곡선이 만나는 점에서 이루어진다.

<그림 2-6>에서 보는 바와 같이 생물경제 균형 ($Y1, P1$)에서 최초의 수요 및 공급 곡선이 각각 $D1$ 과 $S1$ 으로 주어진다고 가정. 그러면 어떻게 이 균형은 수

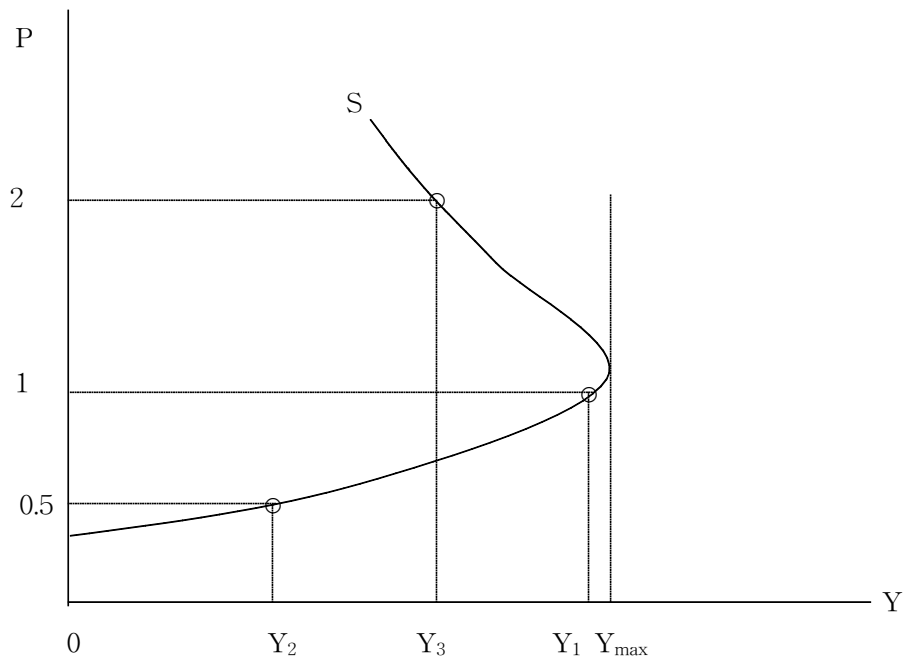
<그림 2-4>

가격변화에 따른 총수입 및 한계수입의 변화



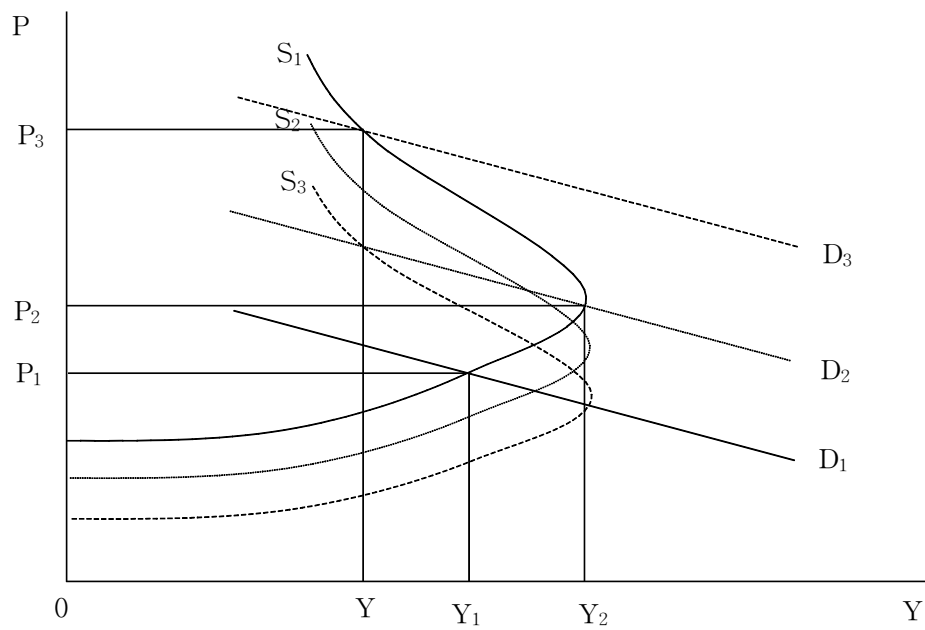
<그림 2-5>

채취어업의 장기 균형공급 곡선



<그림 2-6>

장기 공급과 수요 균형



요와 어획비용에 의해 영향을 받을 것인가? 예컨대, 소비자들이 수산물을 선호한다면, 수요곡선은 D2로 이동하고 수산물의 균형 가격과 공급량은 각각 P2와 Y2로 이동한다. 그러나 소비자들이 수요곡선을 D3로 이동시킬 정도로 더 많은 수산물을 선호하면 생물학적 남획이 촉진되고 수산물의 장기공급은 Y3로 감소하는 반면 균형가격은 P3로 상승한다.

다른 한편, 수산기술 진보로 인해 공급곡선이 S2로 이동하면 장기 수산물 공급은 Y2로 증가하는 반면 기술진보가 더욱 촉진되어 공급곡선이 S3로 이동하면 남획이 촉진되어 장기 수산물 공급을 감소시키고 균형가격을 상승시키는 결과를 초래한다.

그밖에도 양식어업의 경우는 채취어업 생산과 달리(또는 제조업 생산이나 농업생산처럼) 생산요소(production inputs)와 산출물(outputs) 사이에 기술적 관계가 성립한다. 따라서 생산요소와 산출물 사이에는 전통적인 경제학적 생산함수의 관계로 정의될 수 있으므로 일반적 방법론을 적용하면 될 것이다.

4) 수산물 유통경로와 이중가격 결정

수산물은 여타 상품과 달리 생산조건의 자연 의존도가 높아, 불확실성과 계절성이 매우 크기 때문에 수급조절이 어렵다는 특징을 가지고 있다. 또한 다회성과 높은 부패성으로 인해 산지에서 소비지에 이르는 과정이 복잡하고 가격의 불안정성이 높은 경향이 있다.

따라서 생산부문에서의 불확실성과 계절성은 그대로 유통과정으로 전이되고 산지 가격과 소비자 가격은 동시에 큰 진폭을 가지게 된다. 다시 말해 수산물 생산의 특성과 유통구조의 복잡성 등으로 생산자의 소비자 직접 유통참여가 어렵기 때문에 산지 위판이 불가피하게 된다. 산지 위판은 인위적 제도라기보다는 수산물 및 수산업의 특성에 따라 자생적으로 발전된 제도라고 할 수 있다.

더구나 소비가 소규모 분산적이며 가격이 수요 의존적이기 보다 생산과 공급에 의존적이고 부패성이 강하기 때문에 유통과정에 참여자의 수가 많고 다단계 유통과정이 형성된다. 또한 수산물의 종류가 다양하여 규격화·등급화가 어렵고 품목별로 유통의 특징이 다르다. 그리고 강한 부패·변질성으로 인해 시간적·공간적 이동에 제약이 크며, 그에 따라 상품가치 변동이 매우 크다. 따라서 콜드체인(cold chain), 냉동·냉장시설과 같은 특별한 유통시설이 필요하

고 물적 유통비용이 증가하는 경향이 있다.

또한 수산물 시장이 자유화됨에 따라 국내 수산물 유통과 가격은 수산의 수출입 양과 가격과의 연동성이 증가하고 있다. 따라서 수산부문 총량모형을 설정할 경우, 가격이 내생변수든 외생변수이든 우리나라의 경우 수산물 수입 및 관세·비관세 제도에 크게 영향을 받을 수밖에 없고 산지와 소비지 가격의 데이터 베이스 구축이 그만큼 더욱 어려워지는 경향이 있다.

특히 현재 우리나라에서 유통되고 있는 수산물은 크게 연근해 선어, 연근해 건어, 연근해 패류, 원양산 어패류, 수입 수산물 등으로 나누어질 수 있고, 각각 유통경로가 다르며, 가격형성 메커니즘도 상이하다. 이 과정에서 발생하는 재고량은 단위 기간에 있어서 시장유통량과 특정 시점과 기간에서의 가격에 유의한 영향을 미치게 된다.

이에 따라 수산부문 총량모형의 설명력을 제고시키기 위해서는 산지 가격과 소비지 가격으로 이중적인 가격결정 메커니즘을 지니고 있는 수산물 유통구조의 특성을 모형에 반영시킬 필요가 있다. 총량모형에 소비지 가격 혹은 산지 가격의 어느 하나만 포함시켜 정책변수 등의 외생적 요인 변동으로 인한 가격 효과를 분석할 경우, 소비자 혹은 생산자 어느 한쪽에 미치는 효과만 산출되어 사회전체의 후생을 합리적으로 산정하는 데 왜곡된 결과를 가져올 수 있기 때문이다³⁾. 그러므로 수산물 유통경로의 특성이 모형에 포함되면, 외생적 요인의 변동시 그 파급효과를 생산자, 소비자 및 유통 경로의 효율성 등의 문제로 분리시킬 수 있다는 장점이 있다.

5) 수산통계의 제약

총량모형을 뒷받침할 만한 통계자료가 충분하지 못하다는 점도 수산부문이 가지고 있는 특징 중의 하나이고, 모형구축의 범위를 제약하는 중요한 요인의 하나로 작용하고 있다.

실제로 우리나라 수산부문의 시계열자료의 기간은 길어야 1970년부터 일부 변수에 대해 존재하고, 대부분의 자료는 1980년부터 시작되고 있다. 이같은 시

3) 예컨대 농업거시경제모형을 이용한 분석 결과(2003. 8)에 따르면, 농림업을 위한 재정투융자 증대로 농산물 가격이 하락하여 소비자 후생은 증대시키지만 생산자 잉여는 감소한다는 왜곡된 결과를 도출하고 있다.

계열 자료의 부족은 대규모 총량모형을 구성할 경우 어려움이 가중되고 있다.

더구나 지금까지는 총량모형이 아닌 수급 요인별 개별 부문모형에 연구가 치중해 왔던 점에서 알 수 있듯이, 생산부문과 유통부문, 그리고 소비 및 수출·수입부문 간의 자료의 일관성이 부족한 형편이다. 특히 집계수준이 낮아지는 어종별·품목별 자료로 내려갈수록 이 같은 분류 상의 불일치와, 개념적 문제가 여전히 남아있기 때문이다.

자료의 연속성에서도 문제점이 적지 않다. 구체적으로 보면, 수산업에서 가장 중요한 지표로서 생산통계를 들 수 있는데 이에 대한 통계조사 주체가 농림부, 통계청, 해양수산부 등으로 이전을 거듭하면서 시계열 자료의 연속성에 문제점을 안고 있다. 한·일어업협정 체결시에는 생산 기초자료가 정확치 않다는 지적에 따라 협상에 어려움을 겪기도 하였다.

수산부문 통계 자료 자체의 신뢰성에 대한 의문도 많이 제기되어 왔음은 주지의 사실이다. 통계조사의 주체 및 방법 등의 비일관성으로 인한 신뢰도 저하, 표본수 및 조사요원과 어업인 당사자의 응답 신뢰도 등에 대한 지적도 끊이지 않고 있어 사실은 수산통계 자체에 대한 개선 방안이 먼저 마련되어야 할 것이다⁴⁾.

그밖에도 수산부문과 비수산부문의 경계 상에 있는 지표들의 경우, 이에 관한 일관된 통계나 수산부문의 특징을 설명하기에 적합한 변수들이 제한되어 있어 이를 모형에 포함시키는 데에도 한계가 있다. 예를 들어서 수송, 가공 및 수출입 업체들의 생산 및 경제활동 결과를 수산부문 기준으로만 의미있는 정보를 산출하기는 곤란한 경우가 많을 뿐 아니라, 통계 분류 방식과 거래관행 등이 질적으로 다르기 때문이다.

3. 수산부문 총량모형의 구성

1) 수산경제 시스템

총량모형은 환율, 유가 등 외생변수의 변화가 생산량, 가격 등의 내생변수에 미치는 영향을 분석하거나 혹은 미래에 대한 전망치를 추정하는 데 유용하게

4) 이와 같은 수산통계의 문제점에 대한 포괄적 분석에 대해서는 최성애(2000)의 연구를 참조.

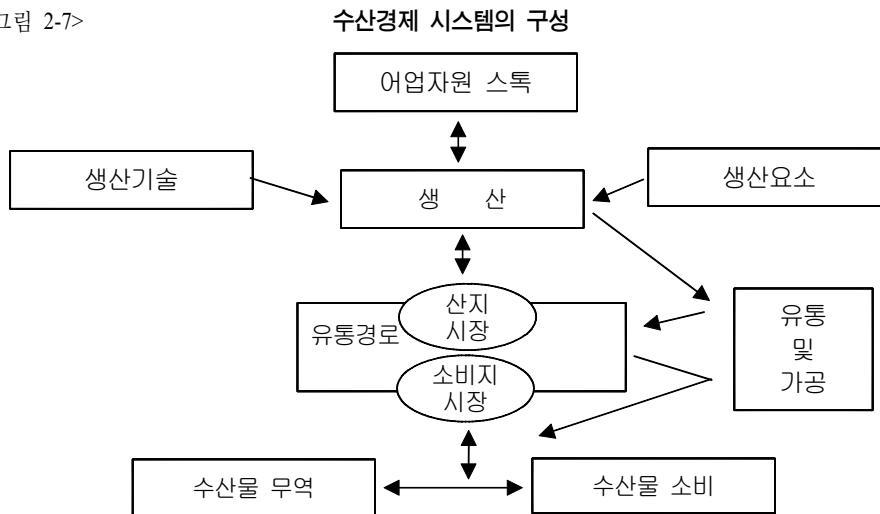
사용될 수 있다. 따라서 총량모형은 국가경제 또는 특정 산업경제의 주요 부분을 유기적으로 연계하여 추정되는 미래의 전망 값이나 혹은 특정 외생변수의 변화가 전체 시스템에 가하게 되는 변화를 추정함으로써 예방적(precautionary) 혹은 처방적(prescriptive) 차원에서 대응정책(counter policy)을 수립할 수 있다.

수산부문의 경우, 수산업이라고 하는 산업 시스템은 생산부문, 소비부문, 생산요소 시장, 무역부문, 가공부문, 여타 산업부문 등과 정도의 차이는 있지만, 직간접으로 연계되어 있다. 각 산업부문은 가격이라고 하는 매개변수를 통해서 연계성을 가지며, 단위 기간에 있어서 공급량·수요량·가격은 핵심적인 내생 변수로서의 역할을 한다.

수산경제 시스템에서 매우 불확실한 생산부문과 상대적으로 예측이 가능한 소비부문이 중심 부문이지만, 수산노동시장, 기자재시장, 조선시장, 수출입, 금융시장, 가공산업, 여타 산업도 매우 중요한 부문이다. 수산경제 시스템을 둘러싸고 있는 복잡한 연계적 구조 하에서 수산부문 총량모형을 어떤 범위로 설정 하느냐 하는 것은 쉽지 않은 일이다.

그러나 수산부문 총량모형의 중요한 목적이 외생변수의 변화가 내생변수에 미치는 영향력을 추정·분석하고, 동시에 주요 수산 총량변수(예를 들어 생산, 수요, 가격, 자원 스톡, 수출입량 등)를 신뢰성 있게 예측하는데 있기 때문에 이런 주요 수산총량변수를 효과적으로 예측할 수 있도록 <그림 2-7>와 같은 시스템을 감안하여 모형의 범위를 설정하는 것이 합리적일 것이다.

<그림 2-7>



이와 같은 특성을 가지고 있는 수산시스템에 대해 총량모형을 구성하기 위해서는 각 세부 분야별로 논리적 정합성(compatibility)과 함께 현실적 적용가능성(availability 그리고 정책적 유용성(usefulness)을 동시에 고려할 필요가 있다. 이를 위해 앞서 제시된 수산부문의 특성을 고려하여 ① 수급요인별 세분류 부문구성 ② 분석대상의 수산물 범위 ③ 거시경제 요인과의 관련성 등의 기준으로 본 총량모형의 구성요소들을 제시하였으며, 시스템의 단순화를 위하여 수산부문의 생산주체인 어가경제 부분은 대상에서 제외하였다.

2) 수급요인별 세분류 부문구성

우선 수산부문의 수급요인별로 총량모형의 구성요소를 분류하면, 수산업의 생물경제적 특성과 유통구조 상의 특성 등으로 고려하여 국내소비부문, 수출입부문, 유통부문, 생산부문 등의 세분류 부문과 이에 대한 수급 균형조건 등으로 나누었다(<그림 2-8> 참조). 특히 수산물의 수급구조 분석에 초점을 두기 위하여 수산업 이외의 부문과 관련있는 어업외소득, 어가 수 등의 어가경제부문

<그림 2-8>

수급요인별 부문구성 내역



은 분석에서 제외시켰다⁵⁾.

3) 수산물 집계수준별 모형의 구성

그리고 총량모형의 구성을 위한 대상 수산물 범위는 기본적으로 집계된 (aggregated) 수산물총량(총생산량, 총소비량, 수산물 총수출입량, 수산물 전체의 소비자가격 지수)을 기초로 이들 간의 관계를 도출하도록 하였다. 거시경제모형의 방법론적 특성으로 인하여 집계된 총량모형은 총량변수들간의 관계식을 분석대상으로 하고 있으며, 또한 수산업에 있어서도 가장 안정적인 관계는 집계수준이 높은 총량변수들로 구성되기 때문이다. 다만, 자료 및 변수들간의 안정적 관계를 근거로 하여 점차 집계수준을 낮추어 수산물의 범주를 세분화하여 총량모형에 단계적으로 포함시키는 방법을 사용하였다.

이에 따라 수산물 전체의 총량 집계변수들을 대상으로 수급 부문별로 <그림 2-8>과 같이 구성하되, 이것을 다시 어류, 패류, 해조류 등의 류별로 세분류하여 <그림 2-9>과 같이 수산물범주를 세분화하였다. 이들 류별 수산물 범주도 상당한 수준의 집계된 자료로서 총량모형의 일부를 구성하는 것이다.

본래 어종별, 류별 및 전체 수산물의 생산, 소비 등의 자료는 집계되어 계산되는 종속적인 관계이므로 엄밀하게는 총어종수 만큼의 독립적인 모형⁶⁾이 구축되어야 모형의 정책적 유용성이 높아질 것이다. 그리고 이로부터 도출되는 내생변수들을 순차적으로 집계하여 류별 생산, 소비, 수출입 그리고 수산물 전체의 생산, 소비, 수출입 등이 도출되어야 할 것이다.

아울러 수산업의 생산부문 하나만 하더라도 20여 개의 업종들로 구성되어 있어서 정책적 유용성 측면에서는 별도의 업종별 모형을 구축할 필요가 있을 것이다. 이를 위해서는 투입산출모형(input-output analysis)과 같은 방법론을 적용시키기 위한 별도의 연구가 필요할 것이다.

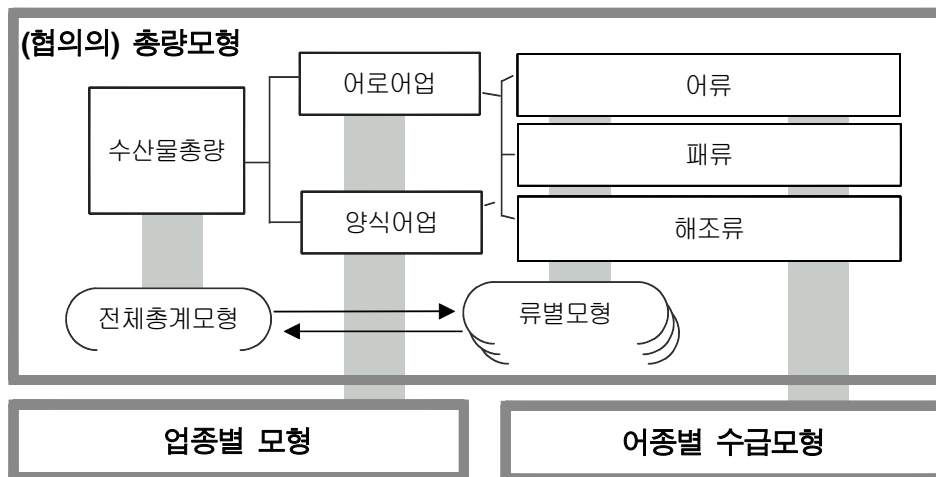
그러나 이와 같은 모든 범주의 모형 구축은 현실적으로 불가능할 뿐만 아니

5) 어가경제부문이 포함될 경우 모형의 완결성은 높아지는 것이 사실이나, 세분류 부문의 추가로 인한 상호관련성의 설정 및 자료 제약 등으로 전체 총량모형의 유효성이 낮아질 우려가 크다. 이에 관해서는 추후 별도의 과제로 추진할 필요가 있다.

6) 개별어종 모형들간에도 대체성과 보완성의 정도가 의미있을 경우에는 상호관련성을 설정하여 연립방정식 형태로 구축해야 한다.

라, 본 연구가 예비적 연구단계이므로 수산물 전체 총계모형, 류별 모형 등의 협의의 총량모형을 구축하는 데 초점을 두었다. 이에 따라 총량모형의 본래의 범주를 벗어나는 품목(어종)별 모형을 예비 단계에서는 제외하되, 추후 모형의 확장단계에서는 주요 어종별 수급모형을 추가하여 수산부문 총량모형의 유용성을 보완하도록 할 것이다.

<그림 2-9> 분석대상의 수산물 범주와 집계수준별 수산모형의 구성



4) 거시경제요인의 외생화

끝으로 거시경제 요인과의 관련성을 기준으로 볼 때 수산부문은 거시경제 요인으로부터 영향을 받는 폭이 점점 확대되고 있는 것은 사실이다. 그러나 거꾸로 수산부문의 변수들이 거시경제에 미치는 영향력은 거의 없으므로 수산부문의 총량모형은 거시적 요인들을 외생적으로 도입하도록 하였다.

다만, 총량모형의 유용성을 높이기 위하여 거시경제 변수들의 전망치를 자체적으로 생산할 필요가 있을 경우에는 별도로 거시모형을 구축하여 운용할 필요는 있다⁷⁾.

7) 수산부문 총량모형이 독자적으로 운용되기 위해서는 사실상 거시경제 변수들도 자체적으로 추정할 필요가 있다. 예를 들어 10년의 장기간에 걸쳐 거시전망 자료를 본 모형에서 요구하는 요건에 따라 정확히 입수하기는 쉽지않다는 현실적 문제에 부딪히기 때문이다. 이에 따라 거시전망 자료 입수의 편의를 위하여 별도의 모형을 운영하는 것도 바람직하다.

4. 단계별 연구과제

1) 단계별 접근의 필요성

수산부문 총량모형을 구축하려면 수산경제 시스템에 관한 이론적 근거가 충분해야 하고, 이와 같은 이론적 모형을 위한 추정방법과 자료 등의 현실적 제약조건을 고려하여 단계별로 모형을 구축해 나갈 필요가 있다.

이론적·경험적 근거를 토대로 설정된 구조모형에 대해서는 각각의 행태방정식을 추정하는 방법으로서 단일방정식 추정방법(통상적으로는 OLS)모형과 연립방정식 추정방법(SUR, 2SLS, 3SLS 등)모형으로 구분된다. 그런데 거시모형 혹은 농업총량모형의 경우 여러 개의 행태방정식으로 구성되는 대규모 모형이므로 이를 추정하는 방법으로는 통상최소자승법(OLS)이 자주 사용되고 있다⁸⁾.

이와 같은 근거로는 추정에 투입되는 자료의 수가 적어 연립방정식 추정치(SUR, 2SLS, 2SLS 등)는 편의(biased)되기 쉽고, 설명변수의 수가 오히려 많을 경우 식별(identification)의 문제가 남게된다. 또한 OLS 추정치는 연립방정식 추정방법에 비해 다중공선성, 변수오차, 설정오류 등의 문제에 민감하지 않고, 예측도 비교적 안정적이다. 더구나 연립방정식 모형의 추정방법은 행태방정식 하나를 추가하더라도 매우 민감하여 전체를 다시 추정해야 하지만, OLS 방법은 산술적으로 행태방정식을 추가하기만 하면 된다.

1980년 미국에서 사용되고 있는 10개의 거시모형에서 추정방법을 조사한 결과에 따르면, 5개의 모형이 OLS로 추정되었고 3개 모형은 OLS와 2SLS에 의해 추정되었다. 그리고 나머지 1개 모형이 2SLS와 제한정보하의 최우추정법(LOMI)으로 추정된 것이라고 한다⁹⁾. 이에 따라 수산부문 총량모형에서도 시계열자료의 축적이 매우 미흡하여 OLS에 의한 행태방정식 추정이 불가피하다¹⁰⁾. 이와 같은 OLS 분석은 일종의 부분균형 분석의 해이므로 우선은 세분류 부문별 추정이 이루어져야 한다. 이 단계에서는 수산부문과 직간접으로 연계되어 있는 산업(또는 시장)을 구체적으로 식별하여 행태방정식에 적절히 포함시키기

8) Kennedy(1992), Hughes et. al.(1980), Fair(1984) 등은 대형 행태방정식 체계의 경우 연립방정식 추정방법보다 OLS가 우월하다고 주장한다.

9) 한두용(1993), pp.19-20에서 재인용.

10) 수산부문보다 통계자료 환경이 나쁘지 않은 농업부문의 총량모형도 관측치수는 약 30개에 불과하여, OLS 추정방법을 이용하고 있다.

위한 이론적·실증적 검토가 필요하다.

한편, 대규모 행태방정식 상호간의 관련성을 반영하여 세분류 부문간 변수의 연계성을 파악하고, 연립방정식 체계 구성에 필요한 데이터의 가용성을 세심하게 조사할 필요가 있다. 이와 같이 자료의 제약과 부분균형의 한계를 보완하여 전체적인 구조모형을 추정하기 위해서는 결국 OLS 등의 방법과 연립방정식 추정방식 등을 절충하는 방안을 도입할 필요가 있다. 결국 총량모형은 연립방정식 모형으로 나타나서 식별(identification) 문제가 심각하게 발생할 수 있기 때문에 부분균형 분석에서 도출된 행태방정식의 적용 방법 및 내생변수와 외생변수의 선택 등에 신중을 기할 필요가 있다.

2) 기초적 연구과제

우선 본 총량모형에 대한 기초적 연구 단계인 1단계에서는 수산부문 총량모형의 특성과 접근 방법을 모색하는 한편, 수산부문의 세분류 수급부문별로 이론적 배경과 행태방정식의 실증적 특성을 도출하고자 하였다. 수산물의 생산, 유통, 소비 및 수출입 등의 수급 부문별로 각 부문 내의 주요 설명변수와 종속 변수간의 관계를 찾아내는 것이 주요 목적이다(<그림 2-10> 참조).

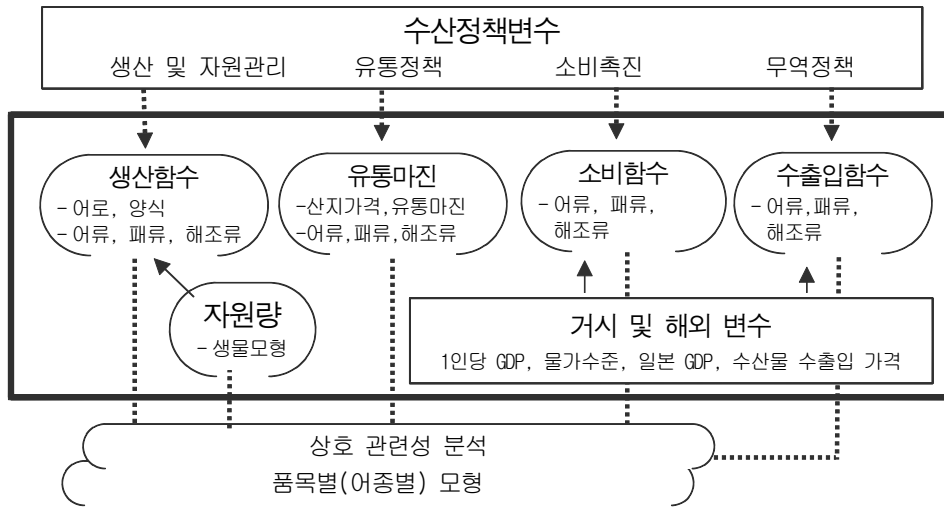
이를 위해서는 기존의 부문모형에서 제기되었던 부분균형 분석의 이론적 논의로부터 자료의 허용범위 내에서 안정적이고 유의적인 설명변수를 확인하는데 초점을 두었다. 이에 따라 1단계에서 취급하는 수산물의 범주는 수산물 전체에 대한 총계모형, 그리고 어류, 패류, 해조류 등을 대상으로 하는 류별 모형까지를 대상으로 하였다.

이어서 기초적 연구결과를 바탕으로 추후 추진하는 2단계에서는 앞서 제시된 결과를 바탕으로 수급부문별·집계수준별 상호관련성을 검토하여 총량모형 분석을 심화시키고, 아울러 주요 어종별 수급모형을 도출하여 총량모형의 확장가능성을 검토하고자 한다.

특히 여기서는 주로 부분균형 분석에 머물렀던 1단계의 연구 결과를 바탕으로 일반균형의 해를 도출하기 위해 행태방정식들간의 상호관련성을 찾아내는데 중점을 두었다. 이와 함께 거시경제 부문과의 관련성, 수산정책 변수의 파급효과 등을 추정하여 외생변수로 처리된 부문의 모형화 가능성을 검토하고자 한다.

<그림 2-10>

총량모형을 위한 기초적 연구과제



주 : 굵은 박스 안 및 실선(→)은 기초적 단계의 연구과제임.

<표 2-1>

수산부문 총량모형 구축을 위한 단계별 접근 방안

구축단계	주요 연구 과제	주요 내용
1단계	<ul style="list-style-type: none"> 총량모형 접근방법에 관한 연구 세분류 수급 부문별 연구(부분균형 분석) 	<ul style="list-style-type: none"> 총량모형의 의의, 접근방법 및 특징 생산, 유통, 수출입, 소비 부문별 이론적 배경과 실태 연구 수급부문별 총계모형, 류별모형 정책변수의 도입 가능성 검토
2단계	<ul style="list-style-type: none"> 주요 어종별 모형 부문별 상호관련성 (일반균형 분석) DB 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 주요 어종별 수급부문별 모형 수급부문별 상호관련성 검토 집계수준별 상호관련성 검토 정책변수의 부문별 효과 투입자료의 축적, 통계적 특성 등 검토
3단계	<ul style="list-style-type: none"> 총량모형의 구성 운용방향 	<ul style="list-style-type: none"> 구조모형의 검토(행태방정식들간의 관계설정) 연립방정식의 추정 검정 및 시뮬레이션(simulation) 정책변수 등 외생변수의 총효과 분석 DB의 지속적 확장 방안 운용상의 주의점

끝으로 3단계에서는 이와 같은 행태방정식들로부터 구성되는 구조모형에 대해 연립방정식 추정방법(SUR 등) 등의 도입 가능성과 시뮬레이션(simulation) 및 평가(evaluation)를 시행하여 최종적으로 총량모형을 완성하는 단계를 밟도록 하는 것이 바람직하다. <표 2-1>은 이와 같은 현실적 제약요건을 고려하여 수산부문 총량모형 구축을 위한 단계적 접근 절차를 제시한 것이다.

제 3 장 수산경제 시스템에 관한 이론적 연구

1. 어업 생산함수

1) 어로어업

인간이 이용할 수 있는 자연자원은 비갱신적자원(non-renewable resource)과 갱신적자원(renewable resource)의 두 가지로 나뉘어질 수 있으며 갱신적자원은 다시 비자율적갱신자원(non-self-renewable resource)과 자율적갱신자원(self-renewable resource)으로 구분된다. 비갱신적자원은 인간이 한번 이용해 버리고 나면 그 양만큼 소모되어 없어지는 광물자원과 같은 것이 해당되며 갱신적자원 중 비자율적갱신자원은 일정한 기간동안에 발생하는 자원의 양이 자연현상적으로 결정되는 것으로 수자원과 같은 것이 이에 해당된다. 이에 비해 자율적갱신자원은 자원량(stock)의 크기에 따라 자율적인 조절작용을 하는 것으로서, 생물자원이 대표적인 것이 된다. 어업자원은 생물자원의 일종으로서 대표적인 자율적갱신자원의 하나가 된다.

어업의 입장에서 본 자원생물은 어획대상이 되는 크기의 계층과 아직 어획대상이 되지 못하는 소형의 계층으로 나눌 수 있다. 어획의 대상이 되는 생물학적 계층을 통틀어서 ‘자원’이라고 한다면 일정한 시기, 일정한 장소에 분포하는 대상어류의 총중량은 ‘자원량(stock)’이라고 하는데¹¹⁾, 이런 관점에서 본다면 ‘자원’은 어느 일정한 연령에 달한 뒤 어획대상계층으로 들어오는 가입(recruitment)과 이미 가입하여 어획이 되고 있는 계층의 성장(growth)에 의해 자원량은 증대하고, 한편으로는 어획대상계층의 자연적 사망량에 의해 감소한다. 자연적 사망량에는 질병에 걸리거나 다른 생물의 먹이가 되거나, 수명을 다하여 죽는 사망량(natural mortality)과 인간의 어획에 의한 어획량(fishing mortality)의 두 가지가 있다. 따라서 어느 해(t 년)의 초기자원량을 X_t , 1년 후의 자원량을 X_{t+1} , t 년의 1년동안 신규로 들어오는 가입량을 R_t , t 년의 1년 동안 자원의 성장량, 자

11) 국립수산진흥원, 「연근해어업대상자원의 진단과 평가」, 자원조사자료집 제7호, p.5.

연적 사망량을 각각 G_t , D_t 라 하면, 자원량의 연간증감변화는

$$X_{t+1} - X_t = R_t + G_t - D_t \quad \text{--- 식 (3-1)}$$

로 나타낼 수 있다. 단 이때 환경이 평균적으로 일정하여 자원변동에 영향을 미치지 않는다는 조건이 가정되어야 한다. 여기서 $R_t + G_t - D_t$ 는 인위적 요소와는 아무런 관계가 없으므로 자연성장량이라고 할 수 있으며, 자원량의 크기에 영향을 받고 있기 때문에 $G(X_t)$ 로 표시할 수 있다.

어업자원의 생물학적모형을 보다 명확하게 이해하기 위해서 단일어종을 가정하고 편의상 자연증가량만 고려한다면 자연증가량은

$$dX/dt = rX = G(X) \quad \text{--- 식 (3-2)}$$

으로 나타낼 수 있다.¹²⁾ 이 때 r 은 자원의 순비례 자연증가율(net proportional growth rate)을 나타내며 부화율에서 사망률을 뺀 것이 된다. 이때 미분방정식 (3-2)를 X_t 에 대해 풀면 $X_t = X_0 e^{rt}$ 가 되는데, 순비례자연증가율 r 은 자원수준 X_t 의 함수이기 때문에 식 (3-2)는 로지스틱 방정식 형태로 다시 쓸 수 있다.

$$dX/dt = rX(1 - X/K) = G(X) \quad \text{--- 식 (3-3)}$$

단, r : 상수

K : 환경부양최대평형자원량

이 로지스틱방정식 식 (3-3)은 두 개의 평형자원량($X^*=0$ 와 $X^*=K$)를 갖게 되는데 자원량(X_t)이 K 보다 작으면 dX_t/dt 는 증가하고 반면에 자원량(X_t)이 일시적으로 K 를 넘어서게 되면 dX_t/dt 는 감소하게 된다. 이런 현상이 지속적으로 일어나게 될 때 이것은 점근적 안정평형자원량수준(asymptotically stable equilibrium)이 되어 K 에 접근해 가게 되는데 이를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 어획에 의한 죽음이 전혀 없으므로 자원수준이 환경부양최대자원량 K 를 초과하게 되면 영양부족 등과 같은 자연적 제약 때문에 자동적으로 자원량이 감소하여 K 쪽으로 가까워지고, 반대로 자원량이 K 보다 작으면 해양환경

12) Colin W. Clark, *Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources*, John Wiley & Sons, 1976, p.10.

이 자원량 증가에 유리하게 작용하여 자원수준이 K 에 접근하게 된다.

또 어업자원의 어획량은 밀도의존적이므로 평형상태하에서의 어획량은 자연 증가량과 같으며 이것이 평형자원량(equilibrium catch)이다. 이때 어획량 Y 는 자원량 X_t 와 어획노력 E_t 의 함수이므로 $h_t = \phi(X_t, E_t)$ 로 나타낼 수 있다. 이와 같이 어획이 어획노력에 비례한다고 가정하면 어획량 h_t 는

$$h_t = qE_t X_t \quad \text{--- 식 (3-4)}$$

단, q : 어획능률계수

E_t : 어획노력량

X_t : 자원량수준

의 관계를 가지게 된다.

한편 인간에 의해 어획이 이루어질 때의 자원수준변화를 미분방정식으로 나타내면 다음 식 (3-5)와 같이 나타나게 된다.

$$\frac{dX_t}{dt} = G(X_t) - h_t \quad \text{--- 식 (3-5)}$$

단, t : 시간

X_t : t 시기의 자원량 수준

$G(X_t)$: 자연증가량

h_t : 어획량

이때 평형상태에서의 자원량은 항상 점근적으로 안정상태에 있기 때문에 $dX/dt = 0$ 이라 할 수 있다. 이런 조건 하에서 h_t 를 중심으로 정리하여 E_t 로 나누면 $Y_t / E_t = qK - (q^2K)/rE_t$ 로 나타낼 수 있다¹³⁾. 이때 좌변의 단위노력당어획량을 U_t 라고 하고, $\alpha = qK$, $\beta = (q^2K)/r$ 라고 한다면

13) 일반적으로 어업생산함수와 같은 식(3-4)와 같이 설정할 수 있으나, 통상적으로 자원량 수준인 X_t 를 입수하기 곤란하므로 자원량 수준이 시간과 독립적인 평형상태를 가정하면 이 변수를 독립변수에서 제거하여 사용할 수 있다. 실제로 자원량 추정이 선행되어야 하는 현실적 제약이 있으므로, 기초적 연구 수준에서는 이를 사용하도록 한다.

$$U_t = \alpha - \beta E_t \quad \text{--- --- --- --- --- 식 (3-6)}$$

으로 표시할 수 있다.

2) 양식어업

양식어업은 어로어업과 달리 주어진 어장에서 노력과 자본투하에 의해 생산이 이루어진다. 따라서 수계에서 이루어지고는 있으나 어업보다 농업과 유사하다고 할 수 있다. 즉, 제조업 생산이나 농업생산처럼 생산요소(production inputs)와 산출물(outputs) 사이에 규칙적 관계가 성립한다.

따라서 생산함수는 생산요소와 산출물 사이의 관계로 정의될 수 있으며, 투입된 생산요소가 산출물로 전환되는 율(rate)로 나타난다. 그러나 어장위치, 어종, 기술 등에 따라 생산요소가 산출물로 전환되는 율이 다르기 때문에 수산양식업 생산에 있어서 수많은 생산요소들과 산출물간의 관계가 성립할 수 있다.

개별 양식업 경영자는 궁극적으로 자신의 양식어장에 있어서 적절한 생산수준을 결정해야만 하기 때문에 수산양식 생산함수의 연구목적은 생산요소-산출물 관계에 대한 보다 정확한 이해를 돕고, 양식업 경영자들에게 유용한 지침과 지표를 제공하는 데 있다.

이에 따라 양식어업의 생산함수를 일반적으로 수확체감의 법칙(the law of diminishing returns)을 따르는 통상적인 생산함수로 가정하면, 이 생산함수는 생산경제학적 분석에 있어서 중요한 일반원리를 설명하는 데 이용될 수 있다.

일반적으로 생산함수는 생산요소간의 관계에 의해 설명되고 있는데 다음 식 (3-7)과 같은 관계에 있을 때 r차의 동차생산함수라고 한다. 이 때 r의 값이 1보다 크면 규모수익체증, 그리고 1보다 작으면 규모수익체감의 성격을 갖고 있으며, 1일 때는 규모수익불변의 성격을 갖게 된다.

$$f(kx, kz) = k^r f(x, z) \quad \text{--- --- --- --- --- 식 (3-7)}$$

한편 농업 생산함수는 일반적으로 콥더글라스 생산함수(Cobb-Douglas production function)로 표현되고 있다. 콥더글라스 생산함수는 식 (3-8)에서 보는 바와 같이 노동(L)과 자본(K)의 두 생산요소가 매개변수 α , β 의 값에 따라 산

출규모가 결정된다는 것으로서 규모수익의 어떤 경우도 포괄할 수 있다는 장점 때문에 널리 사용되어지고 있다.

$$Q = AL^{\alpha}K^{\beta} \text{ --- 식 (3-8)}$$

(단, A는 양의 값을 갖는 임의의 상수이며 α, β 는 각각 0보다는 크고 1보다는 작은 상수)

여기서 α 와 β 의 합이 바로 r의 값을 나타내게 되는데, α 와 β 의 합이 1이 되는 것을 좁은 의미에서의 콥더글라스 생산함수라고 한다¹⁴⁾.

식 (3-8)은 다음과 같이 식 (3-9)로 바꾸어 쓸 수 있는데 이 함수는 1차 동차의 성격을 갖게 된다. 따라서 노동과 자본 두 생산요소의 투입량을 h배로 늘리면 산출량도 h배로 증가하는 규모수익불변의 특성을 보이게 된다.

$$Q = AL^{\alpha}K^{1-\alpha} \text{ --- 식 (3-9)}$$

이 때 식 (3-9)에서 보는 것 같은 일반적인 콥더글라스 생산함수는 생산요소 사이의 대체탄력성이 언제나 1이라는 특성을 갖고 있다. 어떤 생산함수가 동차성을 가지고 있을 뿐 아니라, 생산요소 사이의 대체탄력성이 1이라는 조건도 구비하고 있다면 분석을 하는 데 매우 편리하게 사용할 수 있다. 콥더글라스 생산함수가 농업이론에서 자주 쓰이고 있는 것은 바로 이 편리성 때문이다.

양식어업에 있어서의 생산함수는 어선어업과 달리 농업과 같이 콥더글라스 생산함수를 이용하여 도출할 수 있다. 즉 양식어업의 생산에 영향을 미치는 요인으로는 가장 우선적으로 생각할 수 있는 것이 어장면적의 크기이다. 이는 농업에서 토지규모에 따라 1차적인 생산규모가 결정되는 것과 같은 이치라 할 수 있다. 그 외 생산에 영향을 미치는 것으로는 자본의 투하나 노동의 규모를 상정할 수 있으며, 양식어업에 있어서는 해양환경의 변화도 무시할 수 없는 요인의 하나이다. 해양환경의 변화는 어선어업 만큼 크지는 않으나 어떤 의미에서는 농업보다도 더 큰 영향을 받는다고도 할 수 있다. 그러나 해양환경오염 등은 생산요소라고 하기 보다는 외부적 효과라고 볼 수 있다.

이런 관점에서 양식어업의 생산함수는 다음 식 (3-10)과 같이 크게 세 가지

14) 이준구, 「미시경제학」, p. 244.

의 요소를 상정하여 추정할 수 있다.

$$Q = AS^{\alpha} K^{\beta} L^{\gamma} \text{ - - - - - 식 (3-10)}$$

단, S : 어장면적

K : 자본투하액

L : 노동투하량

2. 수산물 소비함수

1) 소비함수 유형별 특성

(1) 일반 시계열 모델

일반적인 시계열 모델을 사용하여 소비수요를 추정하는 방법으로 종속변수로 국내소비량을, 설명변수로는 가격, 소득, 기타변수 등의 시계열로 구성된 데이터를 이용하여 추정하는 방법이다. 즉,

$$C_{i,t} = f(\text{POP}_{i,t}, Y_{i,t}, P_{i,t}, X_{i,t}) \text{ - - - - - 식 (3-11)}$$

단, $C_{i,t}$: i 품목의 소비수요

$\text{POP}_{i,t}$: 인구

$Y_{i,t}$: 국민소득

$P_{i,t}$: 가격

$X_{i,t}$: 기타 선행 요인

만일, 각 변수를 수준변수가 아닌 로그변수를 취하는 경우 각 계수의 값은 탄력성이 된다. 단순 시계열방법은 소비수요함수 추정의 고전적인 방법으로서 추정이 용이하고 변수 선정이 쉽다는 장점이 있다. 그러나 소비의 동차성, 지출합 등의 소비이론과 부합되지 못한다는 단점도 있다.

(2) 부분수요시스템(Partial Demand System)

부분수요시스템 또는 부분조정모형은 모든 가격변수 및 지출함수를 모두 포함시키는 완전수요시스템과는 달리 일부 변수의 가격변수와 지출함수를 이용하여 수요함수를 추정하게 된다. 이 모형의 핵심은 식품수요나 소비에 있어 과거 식품소비습관에 많이 의존하고 있으며 수요나 소비량은 매년 경제상황에 맞게 조정된다는 것이다.

부분수요시스템의 대표적인 모형으로는 식품소비습관을 이용하여 수요함수를 도출한 Kmenta(1971)¹⁵⁾, Benus, Shapiro(1976)¹⁶⁾ 등의 모형이 있으며, 우리나라에서는 이들 모형을 이용하여 박성쾌·정명생(1994)¹⁷⁾와 김현용(2000)¹⁸⁾ 등이 소비수요함수를 추정하였다.

부분수요 시스템의 대표적인 부분조정모형은 t 시기에, i 식품의 바람직한 소비수준 $C_{i,t}^*$ 가 자체가격($P_{i,t}$), 대체(보완)재 가격($SP_{i,t}$)과 소득($Y_{i,t}$) 등 제반 설명변수와 오차항($\epsilon_{i,t}$)에 대하여 선형함수관계에 있다는 가정하에 출발하고 있다. 이를 수식으로 표현하면 다음의 식 (3-12)와 같다.

$$C_{i,t}^* = \alpha_0 + \alpha_1 P_{i,t} + \alpha_2 SP_{i,t} + \alpha_3 Y_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad \text{--- 식 (3-12)}$$

그런데, 여기서 실제소비수준과 바람직한 소비수준간의 관계식을 다음과 같이 표기할 수 있는데, 여기서 계수 γ 는 $C_{i,t}^*$ 에 대한 조정률을 나타내기 때문에 조정계수를 의미하게 된다.

$$C_{i,t} - C_{i,t-1} = \gamma (C_{i,t}^* - C_{i,t-1}) + \eta_{i,t} \quad \text{--- 식 (3-13)}$$

위의 두 식을 연립하여 풀면 다음의 식 (3-14)와 같은 관찰이 가능한 변수로 형성되어 추정가능한 동태적 수요 함수 회귀방정식을 얻을 수 있게 된다.

15) Kmenta, J., *Elements of Econometrics*, Macmillan Publishing Co. Inc., 1971

16) Benus, J., Kmenta, J., and Shapiro, H., "The Dynamics of Budget Allocation to Food Expenditures.", *The Review of Economics and Statistics*, May 1976.

17) 박성쾌·정명생, 「수산물 소비패턴 변화 수요 전망」, 농촌경제연구원, 1994.

18) 김현용, "수산물 장기수급전망과 대책", 「수협조사월보」, 2000.

$$C_{i,t} = \beta_0 + \delta C_{i,t-1} + \beta_1 P_{i,t} + \beta_2 SP_{i,t} + \beta_3 Y_{i,t} + E_{i,t} \quad \text{--- 식 (3-14)}$$

단, $\delta = (1 - \gamma)$, $\beta_0 = \gamma \cdot \alpha_0$, $\beta_1 = \gamma \cdot \alpha_1$, $\beta_2 = \gamma \cdot \alpha_2$, $\beta_3 = \gamma \cdot \alpha_3$,

$$E_{i,t} = \epsilon_{i,t} + \eta_{i,t}$$

여기서, 각 변수를 log-log 형태로 추정하게 되면 $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ 등은 식품소비를 최적치로 조정하기 이전의 단기 탄성치가 되며, $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 등은 부분 조정이 이루어진 장기 탄성치가 된다.

(3) 완전수요시스템 모형

완전수요시스템 모형의 대표적인 모형인 AIDS(almost ideal demand system) 모형은 1980년 Deaton and Muellbauer(1980)¹⁹⁾에 의해 제안된 이후 많은 소비모형에서 사용되어 왔다. AIDS 모형은 통상 다음과 같은 점에서 다른 모형보다 우수하다고 평가되고 있다.

- i) 선택의 공리(axioms of choice)를 정확하게 만족하고 있다.
- ii) 소비자 영역에서의 경제변수통합을 완전케 하고 있다.
- iii) 기존의 가계예산자료(household-budget data)의 이용을 가능하게 함으로써 pooled time series 분석을 가능하게 하고 있다.
- iv) 비선형 추정을 회피할 수 있음으로써 추정이 간편하다.
- v) 수요이론에 있어서의 동차성과 대칭성의 제약을 검정할 수 있다.

그런데 수산물은 특성상 일정기간안에 반드시 소비되어야 하므로 가격이 수급상황에 맞추어 조정된다는 인식하에 마샬리언 또는 통상적 수요함수체계가 아니라 역수요함수체계를 이용하여 수산물 수요를 분석한 국내외 연구들이 많이 있다. Barten과 Bettendorf(1989)가 로테르담 역수요함수체계를 벨기에 8종의 어류군에 적용시킨 바 있으며, 국내에서는 이계임 외 5인(2003)이 주요 어종별 수요함수 추정시에 적용한 바 있다.

이들이 수요함수를 추정하기 위해 사용한 모형은 다음과 같다.

19) Deaton, A. and J. Muellbauer, *Economics and Consumer Behavior*, New York : Cambridge University Press, 1980.

$$w_{i,t} = \alpha_i + \sum_j \theta_{i,j} w_{j,t-1} + \sum_j \gamma_{i,j} \ln P_{j,t} + \beta_i (\ln x_t - \sum_j w_{j,t-1} \ln P_{j,t}) + \sum_{s=1}^{12} \phi_s D_t$$

----- 식 (3-15)

단, $w_{i,t}$: t기의 품목 i의 지출비중

$P_{j,t}$: t기의 품목 j의 가격

x_t : t기의 총지출

$\sum_j w_{j,t-1} \ln P_{j,t}$: 스톤의 가격지수 형태

위 식에서 각 계수가 의미하는 바는 다음과 같다. 통상적으로 AIDS 모델은 동차성(homogeneity), 대칭성(symmetry), 지출합(adding up)의 제약조건을 만족해야 하는 데 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

지출합 조건 : $\sum_i \alpha_i = 1, \sum_j \gamma_{i,j} = 0, \sum_i \beta_i = 0, \sum_j \theta_{j,i} = 0$ ----- 식 (3-16)

동차성 조건 : $\sum_i \gamma_{i,j} = 0, \sum_j \theta_{j,i} = 0$ ----- 식 (3-17)

대칭성 조건 : $\gamma_{i,j} = \gamma_{j,i}$ ----- 식 (3-18)

이러한 LAIDS 모델에서의 가격탄성치와 지출탄성치는 다음과 같이 표현된다.

가격탄성치 : $\epsilon_{i,j} = -1 + [\gamma_{i,j} + \beta_{i,j} w_j] / w_i$ ----- 식 (3-19)

지출탄성치 : $\delta_i = 1 + \beta_{i,i} / w_i$ ----- 식 (3-20)

2) 선행 연구결과의 검토

(1) 선행연구 사례

국내 수산물 소비함수의 추정도는 위에서 기술한 세가지 범주에 모두 포함되고 있다. 박성쾌·옥영수²⁰⁾, 유동민²¹⁾ 등은 일반적인 시계열 방법을 이용하

20) 박성쾌·옥영수, 「주요 수산물의 수요 공급 및 가격구조에 관한 연구」, 한국농촌경제연구원, 1987.

21) 유동민, 「수산물의 수요구조 및 전망에 관한 분석」, 1995.

였으며, 박성쾌·정명생(1994), 김현용(2000) 등은 부분조정모형을 이용하였으며, 이계임 외 5인(2002)은 완전수요시스템모형을 이용하여 소비함수를 추정하였다.

박성쾌·옥영수(1987)는 어류(고급어종과 대중어종), 연체류(패류 포함), 해조류(김, 미역)에 대해서 1971년 ~ 1985년 간의 시계열 자료를 이용하여 소비수요함수를 추정하였다. 소비함수 추정에 사용된 설명변수는 위판가격(원/kg), 축산물 소매가격지수(어류), 채소류 소매가격지수(해조류), 국민 1인당 실질가처분소득(원/1인)이며, 함수형태는 더블로그함수와 선형함수를 혼용하여 사용하였다. 모형의 추정결과 R^2 값이 모두 0.82 이상으로 나왔으며, 계수의 값도 대부분 유의성 있게 추정되었다. 그러나 이들은 실제 장기소비수요 예측 시에는 가격탄성치를 설명변수로 사용하기가 쉽지 않다는 점을 고려하여 인구증가율과 소득탄성치만을 이용하여 추정하였다.

유동민(1995)은 많은 경제변수들이 단위근을 갖고 있다는 점에 착안하여 해조류인 김, 미역의 수요함수를 추정하는 데 있어 소비, 소득, 가격 등의 종속변수 및 설명변수에 대하여 단위근 검정을 우선 실시한 후 이들 변수가 단위근을 갖고 있을 뿐만 아니라 공적분관계에 놓여 있음을 파악하고 정규공적분회귀(CCR : canonical cointegrating regression) 방식을 이용하여 소비수요함수를 추정하였다.

유동민의 모형은 계량경제학적으로 발달된 것이지만 소비수요함수 추정이론 상으로는 결국 일반 시계열 모델과 동일한 것이다. 왜냐하면 유동민이 사용한 수요함수의 추정방법은 완전수요체계모델이나 부분조정모형과는 달리 일반적인 시계열 모형을 사용한 것이며, 다만 추정기법상 계량경제기법을 달리 사용한 것이기 때문이다. 한편 유동민은 김과 미역의 소비량에 대해서 주어진 통계수치는 부정확하다고 주장하고 스스로가 위판량에 연도별 위판비율을 역산하고 연도별 재고율을 이용하여 소비량을 산정하여 사용하였다. 또한 설명변수인 가격 역시 수산물계통판매고 통계연보상의 월별 위판가격을 이용하였으며, 소득은 도시근로자 가구당 연평균가계수지를 이용하였다. 그러나 설명변수로 대체제 또는 보완재의 가격은 포함시키지 않았다.

박성쾌·정명생(1994)은 지속적인 식품소비습관을 나타내는 Kmenta의 식관성(habit persistence)모형을 이용하는 부분조정(partial adjustment) 모형을 이용하여 소비습관의 변화와 가격 등 제 설명변수에 대한 장단기 수요 탄성치를 구하였

다. 이들은 최우도 추정방법(MLE)에 1972년 ~ 1992년간의 국민 1인당 식품공급량을 이용하여 주요 어종별로 소비함수를 추정하고 가격탄성치와 소득탄성치를 산출하였다. 소비함수 추정결과 식관성을 의미하는 계수 γ 의 값이 대부분 0.5 이상을 보여주고 있어 수산물에 있어 식관성이 매우 강하게 나타나고 있음을 밝혀냈다.

김현용(2000)은 Koyck의 시차부분조정모형을 이용하여 3개 류별(어류, 패류, 해조류)과 6개 어종(갈치, 명태, 멸치, 고등어, 조기, 오징어)의 수요함수를 추정하였다. 김현용은 수산물 수요 전망에 이용한 미래의 연도별 인구는 통계청의 장래인구추계에서 나타난 2010년까지의 증가율 0.8%를 연차별로 체감시켜 적용하였다. 또한 가격상승률은 모든 가격을 GDP디플레이터로 실질화시켰으며, 추정시는 연평균증가율 1.4%를 적용하였다. 또한 종속변수인 국내소비량은 식품수급표상의 1인당 공급량을 연간으로 환산하고, 다시 어류별 폐기율 및 감모율로 역산한 1인당 식품공급량을 사용하였다.

추정결과, 수산물전체와 오징어, 멸치 등은 1기 시차 종속변수의 계수 값이 상대적으로 크게 나타나고 있어 타 어종에 비해 식품소비습관이 크게 자리잡고 있음을 의미하고 있음을 알 수 있다. R^2 값이 갈치, 멸치, 조기를 제외하고는 전반적으로 80% 수준을 상회하고 있으나 d/w값은 대부분 1 이상을 벗어나지 못하고 있어, 모델자체가 심각하게 자기상관이 되어 있다. 한편, 가격탄성치가 높게 나타나는 어종은 조기(-1.27), 갈치(-0.84), 고등어(-0.72) 등이며, 낮은 어종은 명태(-0.18), 멸치(-0.25), 해조류(-0.19) 등이다, 소득탄성치가 높은 어종은 조기(1.17), 패류(0.94) 등이고, 낮은 어종은 멸치(0.24), 명태(0.36), 해조류(0.34)로 나타나고 있다.

이계임 외 5인은 LAIDS(linearize almost ideal demand system)(해조류를 제외한 전 어종)와 단일방정식 수요함수 모형(해조류)을 사용하여 수요함수를 추정하였다. 또한 식습관을 반영하기 위해 전월 지출 비중을 설명변수로 사용하고 계절적인 영향을 반영하기 위하여 월별 더미변수를 모형에 추가시켰다.

소비수요함수를 추정한 결과 수산물의 수요가 자체가격, 교차가격, 총지출액 변수뿐만 아니라 전월 지출비중과 월별 더미변수도 유의한 것으로 나타나 수산물 수요가 가격과 지출 수준뿐만 아니라 식습관이나 계절적요인에 의해 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

(2) 탄성치에 관한 합의

이상과 같은 국내에서의 수산물 소비함수의 추정결과들은 모형, 시대여건, 계량경제기법에 따라 매우 상이하게 나타나고 있다. 이는 각 모형의 전망치는 물론이고 가격탄성치 및 소득탄성치에서도 많은 차이가 있다(<표 3-1,2> 참조).

이는 종속변수인 수산물 소비량 역시 각 모형에 따라 다른 통계치를 적용하였다는 점에서 각각의 탄성치가 차이가 나고 있는 것은 당연한 것으로 판단된다. 따라서 과거사례의 분석만으로 어떤 모형이 국내수산물의 소비 현실을 잘 설명할 수 있는가에 대한 비교는 큰 의미가 없는 것으로 판단된다. 다만 부분수요시스템이나 완전수요시스템 모두 전기의 소비량으로 표시되는 식관성이 통계적으로 유의성을 지닐 뿐만 아니라 그 값도 높게 나타나고 있어 수요함수 추정시 이를 반영하는 것은 의미 있는 것으로 판단된다.

한편, 수요함수 추정 시 현재까지의 추정모델은 대부분의 데이터가 연도별로 그것도 비교적 길지 않은 기간동안의 자료로 분석되어 있으므로 이를 월별 데이터를 적용하고 데이터의 기간을 늘리는 방법을 고려해야 할 것으로 판단된다. 이와 함께 여러 가지 모형을 이용하여 추정한 후 계량경제학적으로 문제가 없으며, 추정한 값이 최근의 수산경제상황을 잘 반영하고 있는 모형의 추정치를 선택하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

<표 3-1>

선행연구의 자체가격 탄성치의 비교

구 분	명태	갈치	조기	고등어	멸치	오징어	김	미역
박성쾌·옥영수	-	-	-	-	-	-	-0.71	-0.67
유동민	-	-	-	-	-	-	-0.81	-0.24
박성쾌·정명생	-0.53	-0.25	-1.00	-0.42	-0.32	-0.20	-0.71	-
홍성걸 외 2인	-	-	-	-	-	-	-0.51	-0.28
김현용	-0.18	-0.84	-1.27	-0.72	-0.25	0.38	-	-
이계임 외 5인	-0.55	-0.62	-0.39	-0.54	-0.65	-0.83	-0.89	-0.79

<표 3-2>

선행연구의 소득탄성치의 비교

구 분	명태	갈치	조기	고등어	멸치	오징어	김	미역
박성쾌·육영수	-	-	-	-	-	-	1.00	-0.28
유동민	-	-	-	-	-	-	0.17	0.22
박성쾌·정명생	0.71	0.04	0.66	0.18	0.17	1.38	0.57	-
홍성걸 외 2인	-	-	-	-	-	-	0.13	0.44
김현용	0.36	0.38	1.17	0.56	0.24	1.03	-	-
이계임 외 5인	0.92	0.52	0.83	0.82	1.50	1.04	0.95	0.33

3. 유통가격의 결정

1) 수산물 유통구조의 특징

유통의 기본기능은 생산과 소비라고 하는 두 개의 수급부문 사이에 존재하는 거리(discrepancy)를 연결하는 다리역할을 하는 것이라고 할 수 있다. 특히 생산과 유통의 활동차이를 압축적인 표현으로 하면 생산활동은 재화의 가치를 창조하는 활동이고 유통활동은 재화의 가치를 창조하지는 않지만, 이동을 통해서 재화가 지닌 유효한 효용을 높이는 활동이라 할 수 있다. 예를 들어, 바다에서 어획된 수산물을 산촌이나 도시에 운반하는 경우 수산물 자체는 창조되지 않지만 산촌이나 도시에 사는 사람이 손쉽게 바다의 수산물을 구입할 수 있다면 바로 이것이 유통의 효용(效用)일 것이다²²⁾.

이처럼 시간적·장소적 거리, 인식과 평가 및 가치상의 거리, 상품구색과 소유권 등의 거리를 메꾸어주기 위해, 운반·보관·정보전달·선별·집적 및 분할 등의 기능을 수행하는 것을 유통의 기능이라 할 수 있다.

일반적으로 유통의 기능이 시현되는 포괄적인 시스템을 유통체계라 할 수 있다. 다시말해 유통체계란 생산자에서 소비자에 이르는 각 단계의 유통조직체나 유통기관을 연결시키고 정합(整合)을 도모하는 원리와 이를 기초로 하는 구성을 말한다. 이는 또한 각 유통단계에서 적품(適品), 적소(適所), 적시(適時)에

22) 張瑛秀, 「水産物流通論」, 釜慶大學校, p.17.

거래상대에게 전달해서 최종적으로는 생산자와 소비자 사이의 수급이 원활히 수행되기 위한 방법과 구조이다.

수산물과 같이 1차 식료품의 유통체계 유형을 크게 나누면 폐쇄적 유통체계, 개방시장체계, 수직적 통합체계 등으로 구분할 수 있다. 물론 이들 유통체계는 시대 및 품목에 따라서 중심적 역할을 달리할 수 있다.

그 중에서 폐쇄적 유통체계는 전통적인 수산물 유통에서 볼 수 있다. 예를 들면, 각각의 산지에 객주라는 전기적 상업자본이 존재하고 있어 어업생산자와 전대금 등을 통해 특약(特約)관계를 체결하여 생산된 어획물을 수집하고, 다른 한편에서는 소비자 도·소매업자와도 특정관계를 맺고 있었다. 이러한 상황 하에서는 생산자는 거래선을 다른 도매상으로 자유로이 바꿀 수가 없었다. 이와 같은 의미에서 전통적인 수산물 유통은 개개의 객주 상업자본을 주도로 하는 폐쇄적인 유통체계가 형성되어 있었다고 할 수 있다.

이처럼 어업생산자나 소비자 도·소매업자에게 불리한 유통체계가 형성된 이유는 어업생산자나 소비자 도·소매업자가 시장정보, 산지정보에 어두웠기 때문이기도 하지만, 기본적으로는 경제력이 약하여 객주 등과 같은 상업자본의 힘을 빌리지 않고는 소비지로의 출하기능을 발휘할 수 없었으며, 도·소매업자는 구매기능을 발휘할 수 없었기 때문이다.

예를 들면 어업생산자는 특정의 객주와 거래하는 대신에 필요한 출어자금의 일부분을 보증 받을 수 있었다. 그리고 소비자 도·소매업자는 객주로부터 수산물을 공급받는 입장으로 독자적인 수집기능은 가지고 있지 않았다. 그 대신에 객주로부터 필요로 하는 어종의 수산물을 비교적 안정적으로 공급받을 수 있었다.

둘째로 개방시장체계가 행해져 온 전형적인 형태는 각 유통단계가 독립적인 기업들로 구성되어 있는 경우이다. 여기서의 독립기업이란 기업이 특정 유통단계의 업무에 전념하여 다른 단계의 업무는 겸업하지 않고, 무엇을 만들어 언제 어디에 판매할 것인가 등의 경영상의 의사결정을 자유로이 할 수 있는 기업을 의미한다.

개방시장체계에서는 각각의 독립된 판매자와 구매자가 필요의 정도에 따라 상대를 탐색·선택해서 거래하는 것으로부터 시작된다. 그러나 필요의 정도에 따라 상대를 탐색·선택해서 거래하는 것은 비용이 들고 거래가격 교섭에 시간이 들기 때문에 대부분의 경우는 시장이 형성되어 판매자와 구매자들은 그

곳에서 거래상대를 탐색·선택하며 가격도 시장에 집합된 다수의 수요와 공급을 반영한 수준에서 이루어지고 있다.

판매자, 구매자의 시장 출하 및 구매는 자유이며, 시장은 도매단계에만 한정되어 있지 않고 산지유통단계나 소비지유통단계에 있어서도 개설되는 경우도 많다. 거래가격의 결정방법은 주로 경매에 의한 경우가 많으나 상대거래에 의한 경우도 적지 않다. 구미의 도매시장이 주로 상대거래 방식을 취하고 있다.

셋째로 수직적 통합체계(vertical integration system)란 2개 이상의 계속적 유통단계에 걸친 경영상의 결정권을 통합하는 것을 말한다. 일반적으로 대규모 가공기업이나 양판점 체인이 성장하면 거래 대상 품목의 품질, 수량, 납품시기 등에 관한 조건이 까다롭게 된다.

특정의 수요층에 대한 대량, 안정 공급의 필요성뿐만 아니라, 경쟁을 위한 수단으로서 제품차별화의 필요성 등 때문에 이와 같은 경향이 강하게 나타나는 것이다. 더욱이 가격설정에 대해서는 안정화를 강하게 지향하게 된다. 이와 같은 까다로운 상품의 조건이나 안정적인 가격설정은 개방시장 체계에서는 어렵기 때문에 적당한 거래 대상 기업을 탐색·선택하여 계약에 의해서 충족시키려는 경향이 강하게 나타난다.

폐쇄적 유통체계 역시 수직적 통합의 한 형태로 볼 수 있지만, 폐쇄적 유통체계와 구별하여 수직적 통합체계를 말할 때는 통합하는 측만이 아니라 통합되는 측도 실질적인 선택권을 가지고 있다는 점에 주목하고 있다. 폐쇄적 유통체계에서는 어업생산자 측도 소매업자 측도 도매가격의 등락에 따라 자주적으로 상대를 선택하여 거래하는 것이 아니라 특정의 상업자본(객주)과 거래가 무시되어 있다.

이에 반해 수직적 통합체계에서는 예를 들어 생산자 출하조직이 가공기업과 계약·통합관계에 있다고 하더라도 다른 가공기업이나 별도의 판매통로에 출하하는 경우와 비교해서 선택할 수 있다. 즉 경쟁조건이 존재하고 있다는 점에서 질적으로 구별하지 않으면 안될 것이다.

2) 수산물 유통경로의 유형

수산물의 유통기능 중에서 상적 유통활동에 초점을 두어 생산자에서 소비자에 이르기까지 산지 및 소비지 시장에서 거래를 통해 소유권이 이전되는 총

과정을 들여다 보면 실제로는 시간적·장소적 이동 단계에 따라 다양한 유통 조직들을 경유하고 있음을 알 수 있다.

수산물의 생산이 여러 지역에 분산되어 이루어지고 있을 뿐만 아니라, 어획물의 부패 및 변질성 등의 고유한 속성 때문에 이를 해소하기 위한 중간 경로도 거치게 된다. 더구나 수산물 생산의 계절적 특성으로 인하여 소비와의 시간적인 격차를 해소하기 위한 별도의 유통경로를 거치기도 한다.

이에 따라 수산물의 유통경로는 생산자와 소비자 간의 시장 수급을 충족시키기 위한 고유의 기능 이외에도, 수집기능, 분산기능, 수집·분산 연결기능 등의 역할을 수행하고 있다²³⁾.

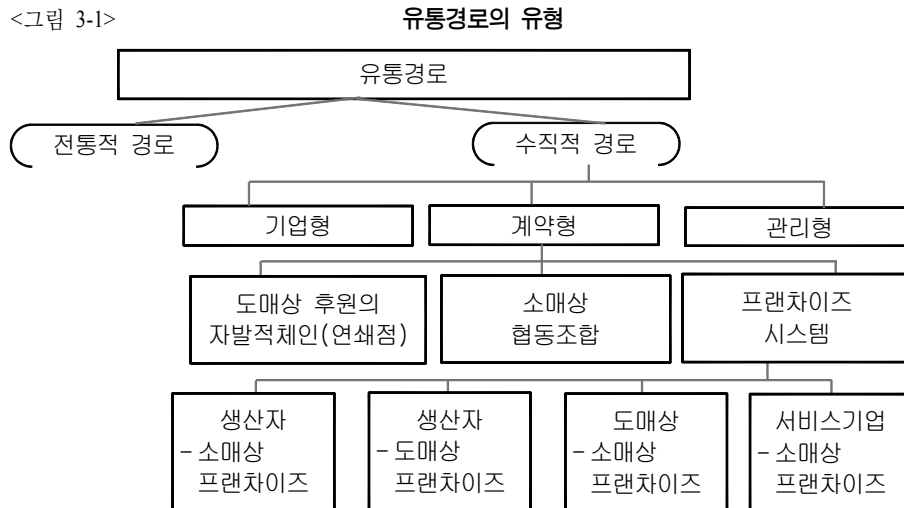
먼저 수집기능의 유통경로는 수산물 생산이 소량으로 이루어지고 이를 대량 구매자 혹은 대규모 가공업자에게 공급할 필요가 있을 때 형성된다. 예컨대 통조림 원료로 사용되는 수산물의 경우, 소량생산의 다수 생산자 → 산지도매상(혹은 산지원료판매업자) → 수요자(가공업자)로의 경로에 따라 원재료가 수집된다.

둘째, 분산기능은 수산물이 대량 생산되고 그 소비는 소량으로 이루어질 경우, 시간과 장소를 분산·이동시키기 위해 형성된다. 원양 수산물이 여기에 해당되는데, 원양어업자 → 도매상 → 소매상 → 소비자로의 유통경로를 형성하고 있다.

셋째, 수집 및 분산기능의 유통경로는 생산과 소비가 대부분 분산되어 있고, 비교적 소량으로 생산 및 소비되는 수산물의 경우에 주로 형성되는 유통경로를 말한다. 특히 다수의 분산된 생산자는 연안을 중심으로 형성된 어촌지역에 분포하고 있으나, 다수의 분산된 소비자는 대도시 지역에 분포하고 있는 상황에서 지리적·시간적 격차를 메우기 위해 이와 같은 유통경로를 통해 수산물 이동이 이루어진다.

23) 염동운, 「현대수산경제론」, 태화출판사, 2000, p.223.

<그림 3-1>



이와 같은 유통경로는 그 성격에 따라 전통적 유통경로(conventional channel)와 수직적 유통경로로 구분할 수 있다. 그 중 전통적 유통경로는 독립적으로 소유되고 관리되는 기업들이 독자적으로 경로 기능을 수행하는 형태를 말한다. 이들은 경로 시스템 전체의 목표에 관심이 없고, 거래처보다는 자신의 이익을 추구하는 방식으로 경로의 기능을 수행한다. 수산물의 경우 주로 유사시장을 통한 유통경로가 여기에 해당된다.

그러나 수직적 경로(vertical channel)는 경로 상호간의 연계성을 인식하여 경로선도자에 의하여 형성되는 형태로서, 생산에서 최종소비에 이르기까지의 유통과정을 조정·통합하려는 통제력 행사의 동기가 존재한다. 이와 같은 수직적 경로는 사실상 전통적 경로를 대체하는 유통형태로 자리잡고 있다.²⁴⁾

3) 유통경로의 통제력과 유통마진

유통체계를 구성하는 단위로서의 유통조직은 크게 유통기구와 협의의 유통조직으로 나눌 수 있다. 이때 유통기구란 유통기능을 담당하는 유통주체와 유통주체의 활동이 원활히 수행될 수 있기 위한 유통시설과 그 시설의 관리주체 등으로 구성되는 유통기관이 있다. 예를 들어, 산지출하업자나 주재하주, 소비

24) 안광호·임영균, 「유통경로관리」, 문음사, 1998, pp.322~323.

지 중도매인 등은 유통주체이고, 산지도매시장, 중앙도매시장, 상품거래소 등은 유통기관이다.

협회의 유통조직은 유통주체 상호간의 관계 상태이다. 이는 수직적 조직과 횡단적 조직으로 나눌 수 있는데, 수직적 조직은 생산에서 소비에 이르는 유통단계에 있어 2개 이상의 단계에 걸쳐 생겨나는 종적인 관계를 말한다. 그리고 횡단적 조직은 동일한 유통단계에 있어 수요와 공급의 구조를 말하는 데, 예를 들어 산지도매시장에 있어 생산자와 산지중도매인, 소비지 도매단계에 있어 도매업자와 소매업자, 소매단계에 있어 소매업자와 소비자 등의 관계를 의미한다.

이와 같은 수산물 유통조직은 다른 일반 공업제품과 다른 특질을 가지고 있고, 수산물 중에서도 개개의 품목에 따라 달리하고 있다. 즉 수산물의 ①상품적 특질 ②유통기술 ③유통주체의 시장지배력 ④유통환경(생산조건과 소비구매조건) 등에 따라서 유형 및 성격이 다른 유통조직이 형성될 수 있다.²⁵⁾

나아가 유통경로란 수직적 관계에 있는 유통조직 간의 일련의 관계를 말한다. 일련의 이들 산지도매상과 소비지 도매상 간의 유통경로에서 이루어지는 통제력의 존재로부터 만성적인 유통마진의 존재를 설명할 수 있다. 소위 ‘경로통제모형’으로 불리는 El-Ansary and Robicheaux(1974)²⁶⁾의 연구는 수직적 유통경로상의 소수의 거래당사자를 전제하고 있다. 유통중간상과 제조업체 간의 관계를 설명하는 이들의 모형은 수산부문에 다음과 같이 적용할 수 있을 것이다.

수산물의 수직적인 유통경로상에 산지유통상과 소비지유통상의 두 당사자가

25) 첫째, 수산물의 상품특성으로는 선도변화가 심하고, 규격표준화가 어렵고, 부피가 크며, 일반적으로 생산물 단가에 비해 운송비가 너무 높다는 것을 지적할 수 있다. 이에 따라 자연히 상품의 유통범위는 협소해질 수밖에 없어 일반 수산물의 유통은 다른 상품에 비해 국지화(局地化)되는 경향이 강하다고 할 수 있다.

둘째, 냉동냉장시설의 보급과 콜드체인의 형성 등 유통기술에 따라서 수산물의 선도가 다양화되므로 철도, 냉동트럭, 항공운송수단 등의 발달로 수산물의 유통범위가 광역화되고 있다.

셋째, 수산물의 유통주체는 비교적 최근까지 영세경영이 대부분이지만, 최근에는 조합 등의 형성과 같은 생산자 출하조직이 성장하고 있고, 소매단계에서는 할인점 등과 같은 대형소매점이 확대되고 있는 실정이다. 이에 따라 유통조직도 체인화를 도모하는 대형할인매점, 이를 위해 집배센터 등에 일괄집중 구입 기능 강화 등이 부가되고 있다.

넷째, 대량 광역유통의 발전, 소비자 식생활 변화 등의 유통환경의 변화도 수산물 유통조직의 변화에 영향을 미치고 있다. 예를 들면 슈퍼나 대형소매점, 편의점의 진출과 일반 영세수산물 전문소매점의 기반 침하는 소비자의 구매행동의 변화와 밀접한 관계가 있는 것이다.

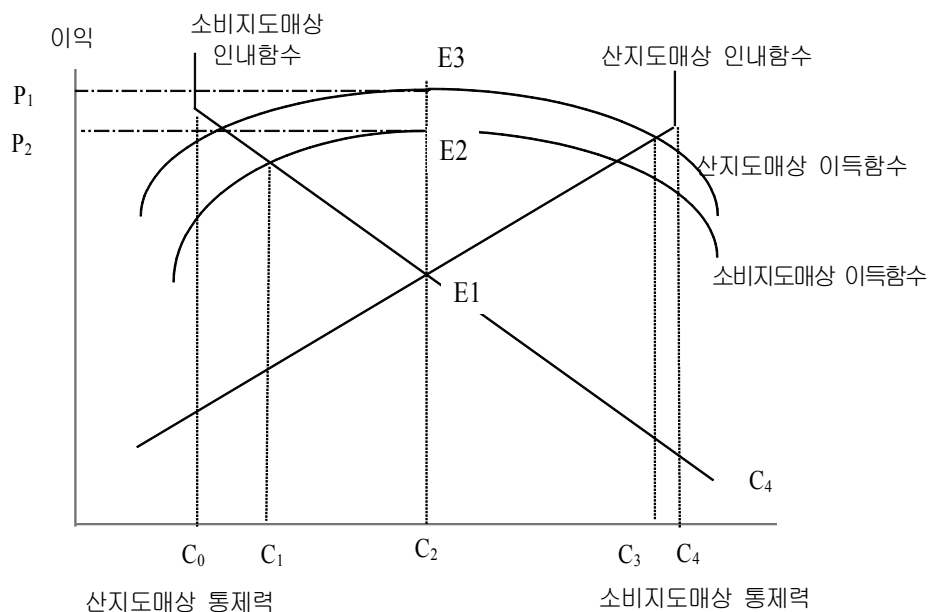
26) A.I. El-Ansary and R.A.Robicheaux, "A Theory of Channel Control", *Journal of Marketing*, vol.38, Jan. 1974, pp.1 ~ 7.

존재한다고 가정하자. 이 때 Bucklin(1973)²⁷⁾의 인내함수와 이득함수의 개념을 사용하여, 두 당사자 간의 통제정도와 순이익 간의 관계를 유추해 낼 수 있다.

우선 인내함수(tolerance function)란 거래당사자 한 쪽이 상대방의 통제를 수용함으로써 발생하는 부담과 희생, 즉 기회비용 함수에 해당되는 것으로서, 이 함수의 값은 상대방의 통제력이 증가할수록 커지지만, 그 한계 부담과 희생의 폭은 점점 증가하여 기회비용이 증가하는 형태를 띠고 있다. 그리고 이득함수(payoff function)란 상대방의 통제력이 강해질수록 처음에는 도움이 되지만 어느 수준을 넘어서부터는 오히려 다른 유통경로를 사용할 때의 추가이익보다 도움이 되지 못하여 이득함수 값이 감소하는 형태를 가지고 있다.

이와 같은 가정에 따르면, <그림 3-2>와 같이 원점에 가까울수록 산지도매상의 통제가 커지고 멀어질수록 소비지도매상의 통제가 커지는 것을 의미한다. 이때 산지 도매상의 이득함수는 소비지도매상의 통제력이 C_2 일 때 가장 극대가 되지만 그보다 더 통제력을 행사하면 감소하도록 되어 있다. 마찬가지로 소비지도매상의 이득함수도 유사한 형태로 그릴 수 있다.

<그림 3-2> EL-Ansary and Robicheaux의 경로통제모형



27) L.P.Buckling, "A Theory of Channel Control", *Journal of Marketing*, 1973, vol.37, pp. 39 ~ 47.

이와 같은 관계 하에서 중간상과 생산자는 C_1 과 C_3 구간 사이에서 통제력 수준에 대한 협상이 이루어지고, 실제로 이 구간에서 다양한 수준의 통제력을 가진 다양한 유통경로가 존재할 수 있게 된다. 그러나 이들 결과로부터 각 당사자의 이득함수와 인내함수의 차는 통제력이 C_2 일 때 E2E1과 E3E1으로서 이를 합한 유통경로상의 총 마진 수준은 가장 극소화되지만 그 외의 영역에서는 이보다 큰 비음의 양수값을 가지고 있다. 이와 같은 결과는 수직적 거래관계에 있는 소수 당사자간의 관계에서 볼 때 거래비용을 초과하는 과점적인 초과이윤으로 정의할 수 있을 것이다.²⁸⁾

4) 산지·소비지 가격의 결정

(1) 모형의 개요

유통단계와 가격결정 방식에 따라 총량모형을 구축하는 데 유통가격이 반영되는 수준이 달라진다. 특히 유통경로가 복잡하여 최종가격 중 중간 마진의 폭이 클수록 유통경로상의 단일 가격만으로는 총량모형의 설명력을 향상시킬 수 없게 된다.

농업총량모형의 경우²⁹⁾ 하나의 가격만이 총량모형에 포함되어 있으므로 농산물 유통과정의 특징이 제대로 모형에 반영되지 못하고 있다. 이에 본고에서는 수산물의 다단계 유통구조를 일종의 수직적 관련 산업 간의 문제로 파악하여, 유통과정에서 발생하는 비용과 마진 등을 총량모형에 반영시키고자 하였다.

수산물의 유통체계는 복잡한 유통단계와 경로로 구성되어 있으나, 그 가격은 산지 위판장에서 결정되는 생산자가격과 소비지 도매시장에서 결정되는 소비자가격으로 크게 나눌 수 있다. 앞서 살펴보았듯이, 다수의 수산물 생산자와 소비자로 구성되어 있으나 지리적으로 분산되어 있기 때문에 중간유통조직이 생산물을 수집·집중하여 소비자에게 다시 분산하는 역할을 담당하고 있다.

그러므로 수산물의 생산자가격이란 산지에서 어업인과 중간유통조직 간에 형성되는 산지시장의 청산가격을 의미하고, 소비자가격이란 소비지 공영도매시장에서 중간유통조직과 중도매인 등이 참여하여 형성되는 청산가격으로 간주

28) O. E, Williamson, "Hierarchies, Markets and Power in the Economy : An Economic Perspective", *Transaction Economics*, Edgar Elgar, 1997.

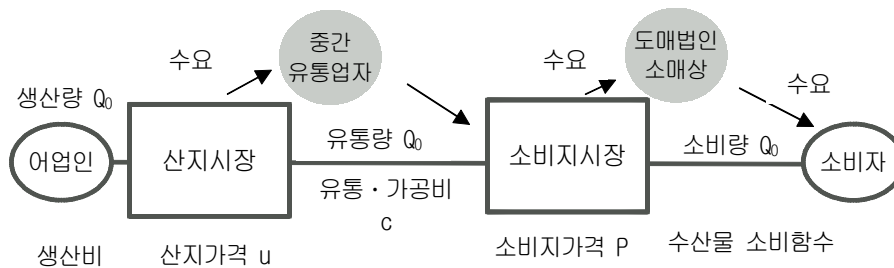
29) KREI, KREI-ASMO 모형 참조(제2장 제1절 참조).

할 수 있다. 다만 소비지 공영도매시장의 가격은 그 밖의 유사도매시장의 가격 형성에 준거가 되므로 소비지가격의 대표성을 지니는 것으로 가정하도록 한다. 다시말해 소비지시장에서 중도매인이나 여타 소매상 등이 구매자 역할을 하지만 이들은 최종소비자의 수요함수를 충분히 반영하는 것으로 취급한다.

그리고 산지와 소비지 시장가격이 청산가격(clearing price)이라고 가정한 것은 수산물의 특성상 보관이 어려워 재고가 발생하지 않는다는 것을 의미한다. 예컨대 주어진 수산물 생산량이 시장에 출하되면, 이 공급량과 일치하는 수요량이 창출되어야 하므로 가격이 종속적으로 결정되기 때문이다. 이와 같이 산지와 소비지에서 이중적으로 형성되는 유통가격의 결정 원리를 다음과 같은 모형을 통해 제시하고자 한다.

<그림 3-3>

수산물 유통부문의 이중 가격 결정모형



(2) 가정

먼저 산지에서 어업생산자는 주어진 어업자원 하에서 일정한 어획노력량을 투입하여 어획생산함수를 통해 생산량이 결정된다. 그러나 유통가격의 결정 모형에서는 어획생산함수의 생산요소가 외생적으로 결정되므로 생산함수를 생략하여 어획량 Q 를 주어진 것으로 가정한다³⁰⁾. 게다가 산지시장의 수량이 1:1로 소비지시장의 판매량으로 전환되어 유통 및 가공단계의 수량손실이 전혀 없는 것으로 가정하도록 하자³¹⁾.

30) 수산물 생산, 유통, 수급 등의 모든 분야를 총괄하는 모형에서는 이들 변수도 내생화하여 취급할 수 있을 것이다.

31) 이와 같은 가정은 소위 가공단계의 수율이 현실적으로 존재하는 상황을 반영시키지 못하는 한계점을 가지고 있다. 그러나 모형의 편의를 위해 이 과정을 생략하였을 뿐, 수율 파라미터를 포함시키더라도 가격결정모형의 기본적 결과는 변하지 않는다.

그리고 모형의 간략화를 위해 수산물 유통경로는 한 단계의 중간 유통조직만으로 구성된 것으로 가정한다. 산지시장에서 공급자인 어업인과 소비지 시장의 소비자는 다수이지만, 구매자인 중간 유통조직은 규모가 클 뿐 아니라 소수이므로 가격에 대한 지배력을 행사할 수 있다고 보자. 또한 이들 유통조직은 산지에서 소비지로 가공 및 운송하는 과정을 거치면서 변동비가 발생하지만, 모형을 단순화하기 위해 고정비는 없는 것으로 한다.

산지시장의 구조는 다수의 생산자와 소수의 중간유통조직이 위판장 경매에 참여하지만, 이들 중간 유통조직은 시장지배력을 가지고 있으므로 최종 소비시장에서의 이윤극대화 결과에 따라 산지시장의 수산물수요가 유도(derived)되는 수직적 가격결정 구조(vertical pricing structure)³²⁾를 가지고 있다. 이와 같은 가정에 따라 소비시장과 산지시장의 수요와 비용함수는 다음의 식 (3-21) ~ 식 (3-23)과 같이 설정할 수 있다.

어업인의 한계비용함수 :

$$MC_A = a + bQ \quad \text{--- -- -- -- -- 식 (3-21)}^{33)}$$

소비지 시장의 역수요함수 :

$$P = P(Q) = m - nQ \quad \text{--- -- -- -- -- 식 (3-22)}$$

중간유통조직의 비용함수 :

$$MC_B = c + u \quad \text{--- -- -- -- -- 식 (3-23)}$$

단, P = 소비지 가격, u = 산지의 생산자가격

c = 수산물 단위공급량당 유통·가공비

m, n = 소비자 수요함수 파라미터

a, b = 어업인 한계비용함수 파라미터

$Z_B = cQ$ = 유통비함수(수송 및 가공포함)

32) F.M. Scherer, and D. Ross, " Buyer Power and Vertical Pricing Relationships", *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 1990, pp.537 ~ 539.

33) 수산물의 생산함수를 생물경제 모형으로부터 도출할 경우, 어업인의 한계비용함수는 더욱 가파른 형태를 가질 것이다. 심지어 어획노력량이 과도한 수준에 이르면, 생산량은 오히려 감소하면서 한계비용은 증가하는 후방굴절형(backward-bending) 공급곡선을 이룰 것이다. 그러나 여기서는 이와 같은 과도한 어획수준은 제외하도록 한다.

(3) 가격결정 모형

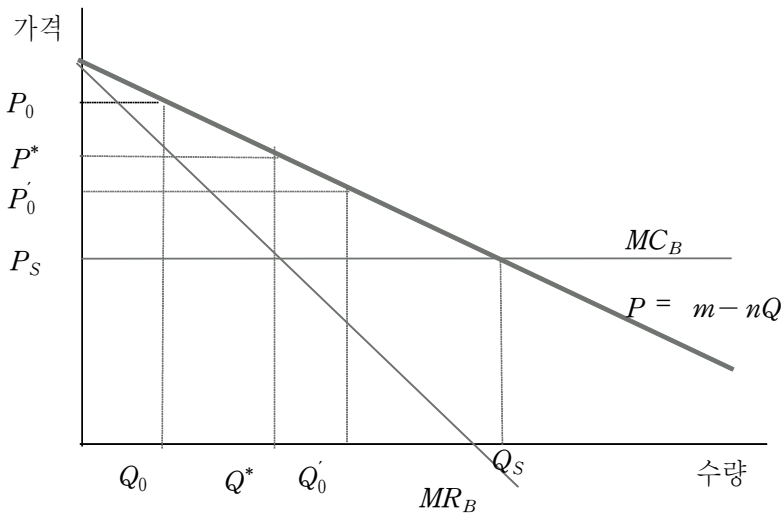
이와 같은 가정 아래서 이 중 가격의 결정에 주요 역할을 하는 중간유통조직은 산지 시장과 소비지시장을 모두 고려하여 다음과 같은 이윤극대화를 추구한다.

$$\begin{aligned}\pi_B &= P(Q)Q - C_B(Q) \\ &= (m - nQ)Q - (c + u(Q))Q \quad \text{--- 식 (3-24)}\end{aligned}$$

이때 중간유통조직은 $MR = MC$ 조건에 따라서 소비지 수급점(P^* , Q^*)에 도달한다. 만일 어업인으로부터 공급되는 생산량이 이보다 작아서 $Q_0 < Q^*$ 일 경우에는, 중간 유통상은 그 차($Q^* - Q_0$)만큼을 수입하려는 동기가 유발되고, $Q'_0 > Q^*$ 일 경우에는 그 차($Q'_0 - Q^*$)만큼 수출 혹은 정부의 구매·비축 정책을 추진해야 할 것이다. 만일 생산량이 Q_0 이고 그 밖의 수입 혹은 구매·비축이 없다고 한다면 소비지 시장의 가격은 P_0 에서 결정되고 그때 중간 유통조직은 한계비용곡선 위에서 P_0 가격까지의 면적만큼 초과이윤을 획득하게 될 것이다.

<그림 3-4>

소비지 시장의 가격결정



사회전체적으로 총후생을 극대화하는 수산물 유통량 수준은 MC_B 와 수요함수가 마주치는 Q_S , P_S 수준이고 이를 위해서는 국내 수산물 생산의 부족으로 수입개방이 불가피해진다는 의미를 도출할 수 있다.

이번에는 중간 유통조직의 이윤극대화 조건으로부터 다수의 공급자로 구성된 산지시장에 대한 유도 수요함수는 다음과 같이 도출할 수 있다. 즉

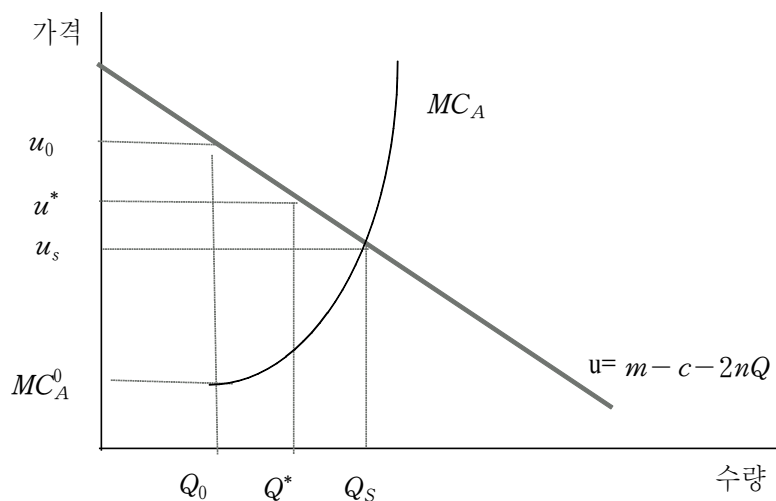
$$\frac{\partial \pi_B}{\partial Q} = m - 2nQ - c - u = 0 \quad \text{----- 식 (3-25)}$$

따라서

$$u^* = m - c - 2nQ \quad \text{----- 식 (3-26)}$$

<그림 3-5>

산지 시장의 가격결정



이렇게 도출되는 산지 위판시장의 유도 수요함수로부터 출하량을 전량 판매할 수 있는 청산가격은 출하량에 의해 결정되는데, 출하량이 Q^* 일 때 중간 유통조직의 시장지배력의 수준에 따라 적어도 u^* 와 같거나 그보다 낮은 수준에서 결정될 것이다. 그러나 u^* 가격일 때 어업인들은 MC_A 와 같아지도록 어

업생산량을 증가시키려는 요인을 작용하지만, 소비지시장으로부터 유도되는 수요량을 훨씬 초과하게 되므로 결국 산지가격하락과 생산감소라는 조정과정을 거칠 수 밖에 없다.

이제 실제의 어업생산량이 Q_0 일 경우 산지가격은 u_0 (혹은 그 이하)에서 결정되지만, 유통·가공비용이 증가하거나 혹은 최종 수산물 소비함수의 가격탄력성이 비탄력적일수록 산지 청산가격은 더욱 낮아진다.

그리고 현재의 유도 수요함수 하에서 가장 효율적인 균형점은 (Q'_s, u_s) 이지만, 수산물 산지 출하량이 Q_0 에 그치면 어업인들은 산지가격과 어업한계비용의 차 $u_0 - MC_A^0$ 만큼 한계이익을 향유하게 된다.

한편 식 (3-26)은 식 (3-27)과 같이 다시 쓸 수 있으므로 소비지 시장에서 중간유통조직이 이윤을 극대화하는 소비가격은

$$P^* = \frac{1}{2} (m + c + u^*) \quad \text{식 (3-27)}$$

$$= m - nQ_0 = P_0 \quad (Q = Q_0 \text{일 때})$$

가 된다. 그리고 이때 산지·소비지 가격간의 마진을 μ 는 다음과 같이 결정된다.

$$\mu = \frac{P^* - \mu^*}{P^*} = \frac{nQ_0 + c}{m - nQ_0} \quad \text{식 (3-28)}$$

식 (3-29)에 따르면, 최종소비함수의 탄력성이 작을수록, 어업생산량 수준이 낮을수록, 그리고 유통·가공비 단가가 작을수록 유통마진율은 높아짐을 알 수 있다.

이번에는 민간부문의 중간 유통조직을 대체하여 수협의 계통판매를 통해 어업생산자와 수협이 공동 이익을 추구하여 산지에서 소비지 시장까지 유통되는 경우를 가정해 보자.

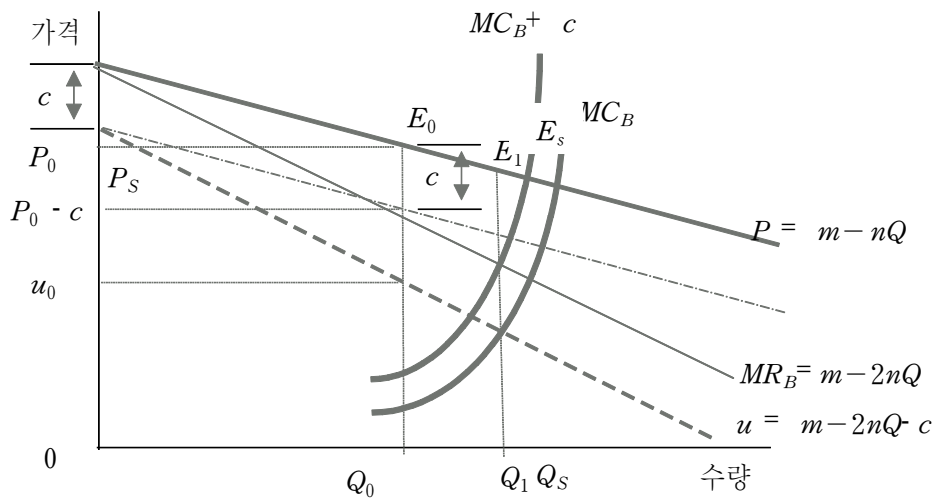
이때 소비지 시장에는 소비수요 형태가 주어져 있으므로 수협 계통판매 조직을 통한 이윤극대화 균형점은 E_1 점(Q_1, P_1)이다. 나아가 사회적 후생을 극대화하기 위해서는 E_s 점 (즉 Q_s, P_s)에서 수산물을 공급해야 하고 이

때의 균형수급량이 국내 어업인 생산량을 초과할 경우에는 수입을 해야함을 의미한다. 그러나 앞의 경우와 마찬가지로 어업인 출하량이 Q_0 이면 소비자 가격은 P_0 에서 결정되어 E_0 점이 수급균형점이 될 것이다.

그런데 실재의 균형 E_0 점에서 산지 생산자 가격은 중간유통조직이 존재할 때의 산지 수요함수를 청산하는 가격 u_0 보다 높고 계통판매를 위한 유통비용 c 를 최종 소비자 가격에서 차감한 $P_0 - c$ 보다 낮으면 어업인과 수협 양측이 모두 만족스러운 가격이 될 것이다.

<그림 3-6>

계통판매시의 산지·소비자 가격결정



결국 주어진 어업생산량에서 계통으로 판매되는 비율이 높아질수록 산지의 생산자 가격은 올라갈 것이라는 추정이 가능하다. 그러나 어업생산량 자체가 증가할 경우에는 계통판매가 이루어지더라도 시장청산을 위한 가격하락폭이 커져 생산자가격을 하락시킬 수 있다.

4. 자원량 스톡

일반적으로 총량모형의 생산함수에서는 노동력과 자본스톡이 생산요소로 투

입된다. 그 중 자본스톡(capital stocks) 변수는 저장(stock) 개념으로서 투자(investment)의 증가량으로 표현된다. 그리고 이와 같은 자본스톡 변수가 유량(flow) 변수인 생산량을 결정할 뿐 아니라, 지속적인 투자 흐름의 결과에 따라서 자본스톡 자체가 지속적으로 축적되어 단기 생산함수 자체를 이동(shift)시키는 요인으로 작용한다.

수산부문의 생산에 있어서 자본스톡에 해당하는 변수로는 통상적인 어선 설비 투자 등으로 대신할 수 있으나, 생물경제적 자원의 특성을 가지는 어업생산 부문에서는 어선의 규모나 척수 등이 단기적 생산요소로 투입되기 때문에 별도의 고려가 필요하다. 이에 본 연구에서는 자원스톡(resource stocks)을 자본스톡(capital stocks)으로 취급할 수 있는지에 대해 이론적으로 검토하고자 한다.

1) 자본스톡과 자원스톡

Clark과 Munro(1975)는 자원량을 어업에 있어서의 자본스톡이라 개념 정의하고, 시간의 흐름에 따른 어업활동으로부터의 사회적 이익을 극대화하는 동태적 최적화 이론(theory of dynamic optimization)을 전개하였다.³⁴⁾

자원의 합리적 이용을 자본스톡과 마찬가지로 일종의 시간적 함수로서 나타내고 있는 Clark과 Munro의 연구는 동태적으로 최적의 자원스톡(optimal resource stocks)을 도출해 내고 있다. 즉, 어획률, 자원의 동태적 변화, 그리고 자원이용의 사회적 이자율 등에 따라 시간별 최적 어획량을 구할 수 있고, 그 시간대별로 적정 어획량만을 생산해 간다면 주어진 어업자원을 경제적 이익이 극대화 되도록 하면서 이용할 수 있다는 것이다. 이렇게 어업자원을 하나의 자본스톡 변수로 간주하고 자원이용의 동태적 변화를 고려한 이론은 다음과 같이 설명될 수 있다.

우선 앞의 어업생산함수 설명에서 자원량의 자연증가율과 어획량간의 차로써 표시되는 자원량 스톡의 변화율 식 (3-5)는 다음과 같이 해석할 수 있다. 즉 어획량이 최대 지속적 생산량보다 낮으면, 자원량은 증가($dX/dt > 0$)하게 되고, 어획량이 최대 지속적 생산량 수준보다 높으면 자원량은 감소($dX/dt < 0$)하게

34) Colin W. Clark and Gordon R. Munro, "The Economics of Fishing and Modern Capital Theory: A Simplified Approach", Journal of Environmental Economics and Management, Vol 2, pp. 92-106, 1975.

된다. 따라서 어획량은 통제변수로 가정할 수 있다. 여기서 문제는 어떻게 하면 어획량을 조절하여 자원량을 통제하면서 어업으로부터의 어업이익을 극대화할 수 있는가이다.

이러한 사회경제적 이익을 극대화할 수 있는 최적의 자원량 수준 및 어획량 수준을 알아보기 위해 t 기에 있어서의 어획으로부터 얻을 수 있는 어업이익은 식 (3-29)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\Pi(X, h) = [p - c(X)]h \quad \text{--- (3-29)}$$

여기서, p 와 h 는 가격과 어획량을 각각 나타내고, $c(X)$ 는 단위당 어획비용이다. 그리고 어업이익의 순현재가치(present value; PV)의 극대화를 위한 목적 함수는 다음의 식 (3-30)과 같다.

$$PV = \int_0^{\infty} e^{-\delta t} \Pi(X(t), h(t)) dt \quad \text{--- (3-30)}$$

$$\text{단, } X(t) \geq 0; \quad 0 \leq h(t) \leq h_{\max}; \quad \frac{dX}{dt} = G(X) - h(t)$$

여기서 δ 는 사회적 이자율을 나타낸다. 그리고 모형의 동태적 최적화를 위한 해밀토니언 함수는 식 (3-31)과 같이 나타낼 수 있다.

$$H = e^{-\delta t} (p - c(X))h(t) + \lambda(t)(G(X) - h(t)) \quad \text{--- (3-31)}$$

여기서 $\lambda(t)$ 는 해밀토니언 승수(costate 변수)로서 미래자원의 가치를 현재로 할인한 그림자 가격(shadow price)을 나타낸다. 위의 해밀토니언 식을 해결하기 위한 조건식은 다음과 같다.

$$d\lambda/dt = -\partial H / \partial X, \quad \text{--- (3-32)}$$

$$\partial H / \partial h = 0 \quad \text{--- (3-33)}$$

그런데 식 (3-32)에서 $-\partial H / \partial X = e^{-\delta t} c'(X) h(t) - \lambda(t) G'(X)$ 이고, 식 (3-33)

에서 $\partial H / \partial h = e^{-\delta t} [p \cdot c(X)] - \lambda(t) = 0$ ³⁵⁾로 풀 수 있다. 그리고 후자의 식을 $\lambda(t)$ 에 대해 정리한 후 미분하면 $d\lambda/dt = e^{-\delta t} c'(X)h(t) - \lambda(t)G'(X)$ 가 되므로, 이제 이것을 식 (3-32)에 대입하면 다음과 같이 다시 쓸 수 있다. 즉

$$G'(X^*) - \frac{c'(X^*)G(X^*)}{p - c(X^*)} = \delta \quad \text{----- 식 (3-34)}$$

이때 식 (3-34)는 동태적 모델에서 최적 자원량 및 최적 어획량을 구하는 황금률(golden rule) 식이 된다. 여기서 좌측 변은 현재 자원을 어획하지 않고 미래에 자원량을 증가시켜 어획했을 때의 한계수입을 나타내고, 우측 변은 사회적 이자율을 나타낸다. 즉, 자원에 대한 투자로부터 발생하는 수익이 사회적 이자율과 같도록 어획량을 조절하면서 최적 자원량 수준을 유지해 가야 한다는 것이 이들의 논지이다.

이 이론의 출발점을 보면 어업자원의 보전문제는 근본적으로 자본투자와 같은 것으로서 현재 어획(consumption)하지 않고 비축(investment)해 둬으로써 향후 사용할 양(capital stocks)을 증가시킬 수 있다는 관점을 가지고 있다. 즉, 현재 어획량을 줄여서(투자를 늘려서) 자원량 수준을 증가시켜 미래에 더 많은 자원량이 발생할 수 있도록 하고 또한 성어 자원량을 증가시켜 미래의 어획량 증가를 도모한다면 어업자원으로부터의 경제적 이익이 증가될 수 있다는 것이다.

전통적인 자본이론(capital theory)에서는 모든 시기에 대해 생산의 결과를 순 현재가치(net present value)로 표현되는 목적함수가 소비와 자본스톡(capital stocks)에 민감하지만, 생물경제모형에서는 목적함수가 자원스톡(resource stocks)에만 민감하기 때문에 엄밀히 말하자면 두 모형은 차이점을 가지고 있다.³⁶⁾ 그러나 수산자원량(fish population or biomass)은 지속가능한 소비흐름을 창출할 수 있도록 하는 ‘사람이 만든 자본 혹은 전통적 자본’과 같이 간주할 수 있을 것이다.

35) 이 식이 의미하는 것은 어획으로부터의 한계이익이 자원을 투자(혹은 어획하지 않고 바다에 놓아둠)함으로써 생기는 한계이익의 차는 제로(또는 양자는 같다)로서 소위 이것을 ‘최적궤적(optimal path)’라고 한다.

36) M. Kurz(1968), "Optimal economic growth and wealth effects", *International Economics Review*, 9, pp.348-357.

2) 자원량 스톡과 어업생산요소의 관계

자원량 자체를 자본스톡으로 간주하면 어획노력량의 크기에 따라 어획량, 즉 부의 투자가 이루어지므로 자원량으로 표현되는 자본스톡은 감소하는 효과를 가져온다. 다시 말해 통상적인 어업생산함수로부터 자원량에 대한 해석을 달리 하여 총량모형의 구축을 위한 동태적인 스톡변수를 설정할 수 있게 된다.

이에 따라 어업생산요소(E)와 자원량(X)간의 관계를 간단히 살펴보면 다음과 같다. 우선 앞의 식 (3-5)와 같이 어업생산함수와 이를 도출하기 위한 로지스틱스 함수 형태로부터 자원의 자연성장률과 어획률을 같게 놓으면 자연적 투자율과 소비율을 일치시키는 일종의 ‘균형 자본스톡’의 궤적을 도출할 수 있게 된다. 소위 균형자원량(sustainable stocks) 수준 (X_s)은 투입되는 어획노력량 수준(E)과 어획능력계수(q), 자원의 본원적 성장률(r) 그리고 최대자원량 수준(K) 등에 의하여 산출된다. 즉

$$X_s = (r - q \cdot E) \cdot \frac{K}{r} \quad \text{----- 식 (3-35)}$$

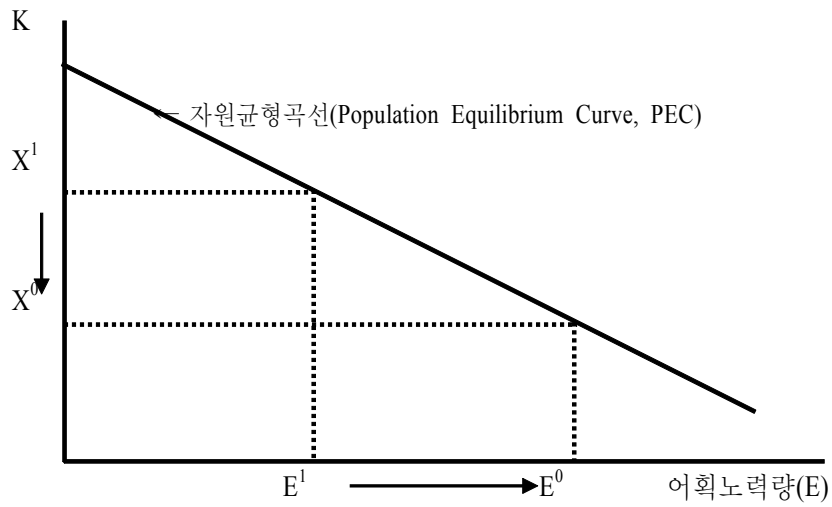
이때 어획노력량 수준에 따른 균형 자원량 수준은 가정된 어획량 함수의 특성상 <그림 3-7>과 같이 직선적인 형태로 나타낼 수 있으며, $dX/dE < 0$ 이다. 즉, 어획노력량 수준이 E^0 에서 E^1 으로 감소하면 균형 자원량 수준은 X^0 에서 X^1 으로 증가하게 된다. 그리고 어획노력량 수준(E)에 따른 균형 어획량 수준(h_s)은 균형 자원량 함수 식 (3-35)를 어획량 함수에 대입하여 다음의 식 (3-36)과 같이 구할 수 있고, <그림 3-8>과 같이 나타낼 수 있다.

$$h_s = q \cdot E \cdot [(r - q \cdot E) \cdot \frac{K}{r}] \quad \text{----- 식 (3-36)}$$

즉, 어획노력량 수준(E)이 증가할수록 어획량 수준(h)도 증가하지만, 어느 한 계점 이후에는 어획노력량 수준이 증가하여 어획량 수준은 감소하게 된다. 식 (3-36)에서 어획노력량 수준(E)에 대해 일차 미분함으로써 최대 어획량 수준을 위한 어획노력량 수준을 구할 수 있는데, 어획노력량 수준($E=E^{**}$)이 $\frac{r}{2 \cdot q}$ 일 때 가장 큰 어획량(h^{**})을 올릴 수 있으며, 어획노력량 수준이 더욱 높아질수록 ($E^{**} \rightarrow E^{***}$) 어획량 수준은 감소하게 된다 ($h^{**} \rightarrow h^{***}$).

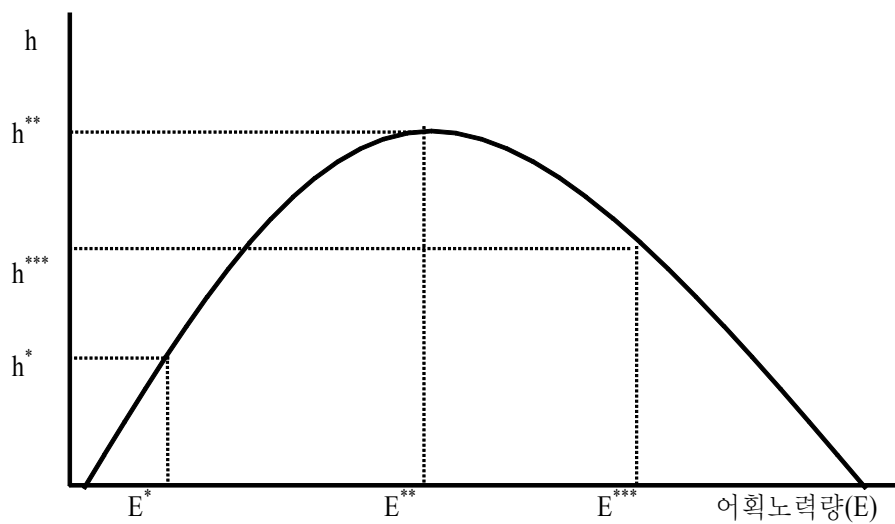
<그림 3-7>

어획노력량 수준에 따른 균형 자원량 분석



<그림 3-8>

어획노력량 수준에 따른 어획량 수준의 변화



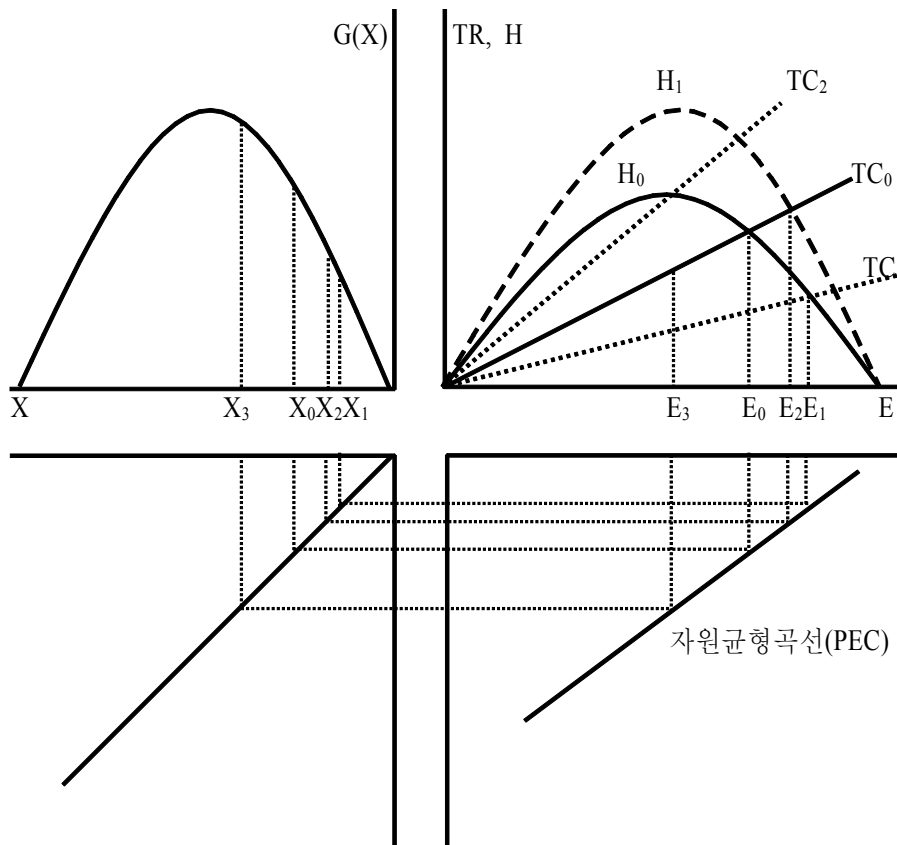
시기별 각 변수의 변화에 따라 어획노력량 수준은 달라지게 되며, 이는 어획량의 변화를 초래하게 되어 향후 자원량 스톡에 영향을 미치게 된다.

이를 바탕으로 좀더 구체적인 어업생산요소(어획노력량 수준)와 자원량 스톡

간의 관계는 <그림 3-9>로 나타낼 수 있다. 만약 현재의 어획량 수준이 E_0 라고 한다면, 자원량 수준은 X_0 로 될 것이다. 우선 면세유 등 어업활동에 대한 정부 보조금이 지원된다면 어획노력당 단위비용이 절감하게 되어($TC_0 \rightarrow TC_1$) 어획노력량 수준은 E_1 으로 되고, 이에 따른 균형 자원량 수준은 X_0 에서 X_1 수준으로 감소하게 될 것이다.

또한 자원조성사업(stock enhancement)이나 가격지지사업(price supporting)이 진행된다면 어획량 수준 및 총수입곡선이 h_0 에서 h_1 으로 상승하게 되고, 어획노력량 수준이 변함 없다면 어획노력량 수준은 E_2 가 되어 균형 자원량 수준은 X_0 에서 X_2 로 보다 감소하게 될 것이다. 그리고 어선감척사업이 진행된다면($E_0 \rightarrow E_3$), 자원량 수준은 X_0 수준에서 X_3 수준으로 증가될 것이다.

<그림 3-9> 어업생산요소(E)와 어업자원량 스톡(X)간의 관계



제 4 장 수산물 수급 부문별 실태분석

1. 우리나라 수산물 수급현황과 특징

1) 우리나라 수산물의 수급 여건 변화

(1) 소비자 인식과 욕구의 변화

최근 식품에 대한 소비자의 선호 중 건강 및 안전지향이 두드러지게 나타나고 있다. 이에 따라 수산물도 비브리오, 패독 등 계절적인 위해가 지속적으로 발생하고 납뽀게 등 수입식품에 대한 안전성이 문제가 되는 가운데 안전한 식품에 대한 소비자의 욕구가 높아지고 있다. 건강 및 안전한 식품에 대한 선호 추세는 세계적인 것으로 각종 국제박람회도 건강과 기능성을 강화한 식품이 주류를 이루고 있다.

<표 4-1>

1인당 수산물 소비량 및 단백질 섭취량

연도		1인당 수산물 소비량(kg)	1인 1일당 단백질섭취량(g)			
			육류	수산물	식물성	소계
1970		17.30	4.40 (5.95)	7.70 (10.42)	61.80 (83.63)	73.90 (100.00)
1980		27.00	9.49 (12.89)	10.66 (14.48)	53.46 (72.63)	73.61 (100.00)
1990		36.20	17.25 (19.33)	15.88 (17.79)	56.12 (62.88)	89.25 (100.00)
1995		45.10	22.87 (23.60)	16.41 (16.93)	57.62 (59.46)	96.90 (100.00)
2000		36.80	26.27 (27.20)	14.92 (15.45)	55.39 (57.35)	96.58 (100.00)
2001		42.90	27.54 (28.14)	17.67 (18.05)	52.66 (53.81)	97.87 (100.00)
연평균 증가율	'70~'01	2.97	6.09	2.72	-0.51	0.91
	'90~'01	1.56	4.34	0.98	-0.58	0.84

이러한 가운데 국민 생활수준의 향상으로 건강에 대한 관심이 증대되면서 건강식품으로 인식된 수산물의 소비도 꾸준히 증가되고 있다. 특히 수산물은 항암물질을 함유하고 있을 뿐만 아니라 성인병을 예방할 수 있는 EPA (eicosapentaenoic acid), 머리가 좋아지는 DHA(docosahexaenoic acid) 성분을 다량 함유한 고단백·저칼로리 식품이 주류를 이루고 있어 현대인들에게는 없어서는 안될 건강식품으로 자리매김하고 있다.

이에 따라 수산물을 통한 단백질 섭취량도 증가하고 있는데, 1970년도 수산물을 통한 1인 1일당 단백질 섭취량은 7.7g으로 전체 단백질 섭취량에 10.42%에 불과하였으나 2001년도에는 약 17.67g의 단백질을 섭취하여 전체 단백질 18.05%를 수산물을 통해 섭취하고 있는 것으로 조사되었다.

이처럼 수산물에 대한 영양학적 인식이 점차 높아지면서 수산물을 통한 단백질 섭취량도 증가하고 있다. 그러나 일부의 비브리오패독 등 계절적인 수산물 안전의 위해 요소는 수산물 소비 확대에 심각한 반작용 요소로 작용하기도 한다.

한편, 이계임 외 5인³⁷⁾의 수산물에 관한 소비자 인식에 대한 설문조사 결과를 보면, 조사가구의 60% 이상이 수산물을 좋아하는 편이라고 응답한 반면 수산물을 싫어하는 편이라고 응답한 가구는 3%에 불과해 비교적 수산물의 선호도가 높은 것으로 조사되고 있다.

<표 4-2>

수산물 선호여부에 대한 응답

구분	응답자(수)	비율(%)
아주 좋아함	154	17.4
좋아하는 편임	398	45.0
보통	306	34.6
싫어하는 편임	26	2.9
아주 싫어함	1	0.1
무응답	(4)	
합계	885	1000

자료 : 이계임 외 5인, “수산물 수급실태 분석과 중장기 전망에 관한 연구”, 2003.

37) 이계임 외 5인, 「수산물 수급실태 분석과 중장기 전망에 관한 연구」, 한국농촌경제연구원, 부경대학교, 2003.

소비자들이 수산물을 선호하는 이유는 맛이 좋고(50.8%), 건강에 좋기 때문(35.2%)라고 응답하였으며 대부분의 소비자(87.2%)는 수산물이 건강에 좋은 영향을 끼치는 식품이라고 응답하였다. 한편 수산물과 육류에 대한 소비자의 평가를 비교해 보면 소비자들은 어패류를 맛, 가격, 안전성, 영양가 측면에서 육류에 비해 높게 평가하고 있는 반면, 조리의 간편성과 구입의 용이성 측면에서는 육류에 비해 어패류를 낮게 평가하고 있는 것으로 조사되었다.

(2) 시장 개방의 확대

수산물은 1989년도 GATT/BOP 합의에 따라 1차로 1992년부터 1994년까지 63개 품목을 수입자유화 하였으며, 2차로 1997년까지 나머지 46개 품목을 수입 자유화함에 따라 우리나라의 수산물 수급구조도 자급형이 아닌 수입의존형으로 전면적으로 변화되었다.

이러한 수입의존형 수산물시장은 수산물 총공급량에서 차지하는 수산물 수입량의 비중이 1990년도 7.3%에서 2002년도에는 무려 38.1%로 증가한 데서 잘 알 수 있다. 특히 수입이 완전자유화된 1997년도만 해도 총공급량에서 차지하는 수입물량의 비중이 17.3%인 52만여 톤에 불과하였으나 불과 5년 사이에 113만톤으로 두 배 이상 증가하면서 총공급량에서 차지하는 수입물량의 비중이 40%에 육박하게 되었다.

<표 4-3>

수산물의 총공급량 중 수입량 비중

연도	총공급량(천톤)	수입량(천톤)	비중(%)
1990	3,930.7	287.3	7.3
1991	3,814.0	365.8	9.6
1992	4,038.8	328.1	8.1
1993	2,788.3	355.9	12.8
1994	2,950.8	381.6	12.9
1995	3,055.0	416.4	13.6
1996	3,042.2	530.9	17.5
1997	3,020.7	522.4	17.3
1998	2,320.8	375.2	16.2
1999	2,597.2	746.3	28.7
2000	2,527.5	749.2	29.6
2001	3,114.7	1,056.3	33.9
2002	2,967.8	1,131.4	38.1

수산물의 수입급증은 소비자 후생관점에서 본다면, 가격경쟁력이 앞선 국가로부터 수입되는 다양한 종류의 수산물을 소비자는 더 낮은 가격으로 구입할 수 있다는 장점이 있다. 반면에 수입수산물의 범람으로 인한 위생관리상의 문제점도 제기되고 있다.

따라서 수산물 수입의 개방은 소비자로 하여금 그만큼 선택의 여지가 증가하였으며, 역설적으로는 위생관리의 중요성을 인식시켜주는 계기가 된 것이다.

(3) 한·중·일 어업협정과 뉴라운드의 확산

한·일간에는 1998년 9월에 어업협정(안)에 대해 가서명하였고, 1999년 2월에 실무협상이 타결됨으로써 협정이 정식으로 발효되었다. 또한 한·중 간에는 1998년 11월 어업협정(안)을 가서명한 후 2001년 4월에 타결되었다. 이러한 어업협정은 1994년 유엔협약이 발효되면서 그동안 한국, 중국, 일본이 공동으로 이용하던 어장에 대한 이용과 권리를 담은 것이다.

한·중·일 어업협정의 체결에 따라 국내수산업의 위축은 불가피하게 되었다. 우선, 한·일 어업협상으로 인해서는 양국간 합의된 할당량을 전량 소진한다 하더라도 상당한 양의 생산 감소가 예상되는데 입어조건을 감안할 때 할당량의 전량 소진이 어려워 실제 생산량 감소는 이보다 훨씬 클 것으로 예상되고 있다.

이러한 어업생산량 감소는 다시 경영악화→어선철수→어선감척→어선원실업 문제를 연쇄적으로 야기하게 될 것으로 전망된다. 이와 함께 수산업의 위축은 어망, 어상자 등 어업자재산업과 선박수리업, 수산물유통·가공과 같은 관련사업, 수산물 유통가공 산업 등 관련산업의 위축도 불가피할 것으로 예상된다.

더구나 최근 WTO-DDA 뉴라운드에서는 최근 각종 통상문제에서 부각되고 있는 자유무역을 강조하고 다자간 협의를 통해 이를 규범화함으로써 개발도상국의 시장 접근을 용이하게 하고 개방을 앞당기려는 논의가 진행 중에 있다. 특히 FFG(fish friends group)의 국가들이 제기한 일부 국가들의 수산보조금 지급의 유해성과 관련하여 수산보조금의 폐지를 주장하는 국가들과 부분적으로나마 유지할 필요성을 인정하자는 국가들간의 주장이 팽팽히 대립하고 있다.

우리나라와 일본을 비롯한 소수의 국가들은 수산자원이 고갈위기에 처한 책임은 보조금 지급에 있는 것이 아니라 적절치 못한 자원이용에 있는 것이라고 반박하면서, 근대화된 어업능력의 무분별한 사용을 제대로 규제하지 못하고 과

잉어획을 방관하고 있는 정부에게 책임 있는 수산업관리를 유도할 수 있는 방안을 마련하는 것이 바람직하며 이는 무조건적으로 보조금을 규제함으로써 해결할 수 있는 문제가 아니라고 주장하고 있으나, 일부 보조금이 금지되거나 제한될 가능성이 높은 것으로 관측된다.

한편 수산물의 시장접근과 관련하여서는 2003년 5월까지 관세 및 비관세 장벽의 축소방식을 결정하기로 계획하고 논의가 진행되어 왔으나 최근에 개최된 회의에서 각 국의 의견차이를 좁히지 못해 세부 원칙을 마련하는 데에 실패하였다.

그런데 2001년 제4차 도하각료회의에서 관세 및 비관세 장벽의 완화 내지 감축 문제와 함께 미국, 호주, 뉴질랜드 등 FFG 국가들의 주장에 의해 수산보조금 문제가 협상의제에 포함되면서, 향후 수산물에 대하여 어느 정도의 관세 및 비관세 장벽의 완화와 함께 일부 수산보조금의 금지 및 제한되는 것이 불가피할 것으로 보인다. 이러한 경우 직간접보조금이 5,000억원에 이르는 우리나라의 어업은 전반적으로 타격을 입을 수밖에 없으며, 관세 및 비관세 장벽의 완화로 탄력을 받은 외국수산물에 대하여 가격경쟁력이 상실되므로 우리나라 어업의 토대마저도 위태로울 가능성을 배제하지 못하는 상황이다.

(4) 자원고갈로 인한 생산감소

2002년도 국내 수산물 총생산량은 248만톤으로 1980년 대비 2.7% 증가하였으나, 전년대비 7.1% 감소하였다. 이는 생산수준이 가장 높았던 1995년에 비해 28.8% 감소한 결과로 1990년 중반 이후 지속적인 감소 추세를 보이고 있다. 이 중 연근해어업 생산량은 1990년 대비 28.3% 감소한 111만톤으로 전체 생산량의 44.6%를 차지하고 있고, 천해양식어업의 경우 전체의 31.2%인 77만톤으로 1990년대 중반 이후 감소 추세를 보였으나 2002년도에는 다시 생산량이 증가하였다.

원양어업 생산량은 1990년대 초 100만톤 규모에서 2002년에는 전체의 23.4%인 58만톤이 생산되어 규모가 점차 축소되고 있으며, 내수면어업 생산량도 1.8만톤으로 감소추세를 보이고 있다.

품목별 생산량은 어류가 큰 폭의 생산량 감소를 보이는 데 반해 패류 및 해조류는 상대적으로 감소폭이 적은 것으로 나타났다. 즉, 어류의 경우 1990년 189만톤의 생산량에서 2001년에는 147만톤으로 22.3%의 대폭적인 감소가 있었

는 데 반해 패류, 해조류는 각각 동기 대비 12.2%의 감소를 보여 전체 수산물 감소율인 18.6%에 비해 감소폭이 적은 것으로 나타났다. 그러나 해조류의 경우 생산량이 최고에 달했던 1990년대 중반에 비해 2001년에는 40% 이상 큰 폭으로 감소하였다.

〈표 4-4〉

어업별 생산량

단위 : 천톤

연 도	일반해면어업	천해양식어업	원양어업	내수면어업	계
1980	1,372	541	458	39	2,410
1990	1,542	773	925	35	3,275
1995	1,425	997	897	29	3,348
1996	1,624	875	715	30	3,244
1997	1,367	1,015	830	32	3,244
1998	1,308	777	722	27	2,834
1999	1,336	765	791	18	2,910
2000	1,189	653	651	21	2,514
2001	1,252	656	739	18	2,665
2002	1,105	773	580	18	2,476

자료 : 해양수산부, 「해양수산물통계연보」(2003), 「수산행정기본자료」(2002).

〈표 4-5〉

품목별 생산량

단위 : 천톤

연 도	어 류	패 류	해 조 류	기 타	계
1990	1,888	784	442	161	3,275
1995	1,695	827	671	155	3,348
1996	1,696	841	562	145	3,244
1997	1,550	877	671	146	3,244
1998	1,578	632	482	142	2,834
1999	1,403	887	486	134	2,910
2000	1,280	728	388	118	2,514
2001	1,467	697	388	113	2,665
2002	1,360	521	508	87	2,476

자료 : 해양수산부, 수산행정기본자료, 2002.

주 : 패류에는 연체동물이 포함, 기타는 갑각류와 기타수산물의 합계임.

(5) 지속적인 감척계획

정부는 연근해어업 자원감소, 한·일 및 한·중어업협정 등 수산업을 둘러싼 환경변화에 따라 2001년부터 2004년까지 ‘연근해어선감척계획’을 수립하였다. 정부가 계획한 감척어선수는 다음과 같은 전제조건 하에 추정되었다.

- ① 우선 자원측면에서는 국립수산물진흥원에서 조사한 업종별 적정 어획강도 평가결과를 가지고 감척어선수를 추정
- ② 한·일어업협정의 경우 협정체결 3년 후인 2002년부터 양국 간 어획량이 등량된다는 전제 하에 감척어선수를 추정
- ③ 한·중어업협정의 경우 하절기 휴어제도 적용대상 및 양자강 조업금지구역 입어척수를 고려하여 감척어선수를 추정

〈표 4-6〉

정부의 연도별 어선감척 계획

단위 : 척

어업종류	합계	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
합계	1,616	125	646	305	285	255
연안어업	315	48	43	74	74	76
근해어업	1,301	77	603	231	211	179
대형기저 외끌이	24	1	-	4	3	3
대형기저 쌍끌이	110	4	13	10	-	-
동해구기저	12	-	96	3	3	3
서남구기저 외끌이	16	-	3	4	-	-
서남구기저 쌍끌이	14	-	12	6	-	-
동해구트롤	13	-	8	-	5	8
대형트롤	33	1	-	1	1	1
대형선망	36	-	29	6	6	6
소형선망	27	-	18	-	-	27
근해채낚기	13	6	7	-	-	-
외줄낚시	27	4	23	-	-	-
기선권현망	210	-	24	48	72	66
근해유자망	180	1	159	20	-	-
근해안강망	337	45	127	60	60	45
장어통발	25	1	16	8	-	-
기타통발	128	3	53	36	36	-
근해연승	96	11	15	25	25	20

정부계획을 보면 2000년~2004년의 5년간 연안어선 315척, 근해어선 1,301척 등 총 1,616척의 어선을 감척할 계획으로 있다. 근해어업의 업종별로는 근해안강망어업이 337척으로 가장 많고, 그 다음 기선권현망어업 210척, 근해 유자망어업 180척, 기타통발어업 128척, 대형기저 쌍끌이어업 110척, 근해연승어업 96척 등의 순서를 보이고 있다. 연도별로는 2000년의 77척에 이어 2001년에 한·중어업협정의 타결로 인해 603척을 감척하였으며, 2002년에 231척, 203년에 211척, 그리고 2004년에 179척을 감척하는 것으로 되어 있다.

결국 이러한 어선감척은 수산물의 직접적인 생산에 영향을 미치게 되므로 단기적으로는 공급여건이 점차 악화되는 요인으로 작용할 것으로 보인다. 그러나 장기적으로는 수산자원의 회복, 적정 어선수 유지 등 긍정적인 효과가 더욱 클 것으로 전망된다.

2) 거시경제 요인의 효과

대표적인 거시경제변수라 할 수 있는 GDP, 물가지수, 환율, 유가, 이자율의 변화는 직간접적으로 수산물의 수급에도 영향을 미치게 된다. <표 4-7>은 주요 거시경제변수의 변화에 따른 수산물 수급여건의 변화를 나타낸 것이다.

먼저, GDP의 경우 GDP가 상승하는 경우 수산물의 수요도 증가하게 되며, 수산물의 수입도 증가하게 되어 수산물의 공급량도 증가하게 된다. 반대로 GDP가 하락하면 수산물의 수요는 감소하고, 수산물의 수입도 감소하게 되어 공급도 감소하게 된다.

환율의 경우 직접적으로는 수산물 수출입에 영향을 미쳐 수산물 수급구조에 영향을 미치게 된다. 환율상승은 수산물의 수출단가를 하락시켜 수산물의 수출을 증대시키게 되지만, 공급측면에서는 면세유가를 증대시켜 생산량을 하락시키고 동시에 수입단가의 상승으로 인해 수산물의 수입도 감소시켜 전체적인 수산물 공급도 감소시키는 역할을 한다.

유가의 경우, 수산물소비측면에서는 유가상승은 경기위축으로 이어질 가능성이 높기 때문에 수산물의 소비를 감소시키고 동시에 수산물 공급측면에서도 면세유가를 상승시켜 생산량도 감소시키는 역할을 할 것이다.

이자율의 하락은 통상 통화량의 증대와 함께 경기를 진작시키는 효과를 가져오게 되므로 수산물의 수요를 증대시키는 역할을 한다. 또한 공급측면에서도

금융비용의 부담을 감소시켜 생산량을 증대시키는 효과를 가져올 수 있다.

이처럼 거시경제지표는 직간접적으로 수산물의 수급실태에 영향을 미치게 됨을 알 수 있다.

<표 4-7> 거시경제변수 변화에 따른 수산물 수급여건 변화

거시경제 변수		수산물 수요	수산물 공급
변수	변화		
GDP	증가	수요 ↑	수산물 수입 ↑
	감소	수요 ↓	수산물 수입 ↓
물가 지수	상승	실질소득 감소 → 수요 ↓	출어비 증가 생산 ↓
	하락	실질소득 감소 → 수요 ↑	출어비 감소 생산 ↑
환율	상승	○ 수산물 수출 ↑ ○ 수입단가 상승에 따라 소비감소	○ 면세유 ↑, 수산물 수입물량 ↓ → 수산물 생산, 공급 ↓ ○ 해외원자재 조달비용 ↑ ○ 외국선원비용 ↑
	하락	○ 수산물 수출 ↓ ○ 수입단가 하락에 따라 소비증가	○ 면세유 ↓, 수산물 수입물량 ↑ → 수산물 생산, 공급 ↑ ○ 해외원자재 조달비용 ↓ ○ 외국 선원비용 ↓
유가	상승	○ 경기위축에 따라 소비감소	○ 면세유 ↑, 생산량 ↓
	하락	○ 경기호전에 따라 소비 증가	○ 면세유 ↓, 생산량 ↑
이자율	상승	○ 경기후퇴로 소득감소하는 경우 수산물 수요 감소	○ 금융비용 부담 ↑, 생산량 ↓
	하락	○ 경기부양으로 소득증대되는 경우 수산물 수요 증가	○ 금융비용 부담 ↓, 생산량 ↑

3) 우리나라의 수산물 수급동향과 특징

(1) 수산물 소비실태 분석

수산물의 소비는 소득의 증가와 함께 식생활에 대한 관심이 높아지면서 꾸준히 증가해왔으나 최근 들어와 다소 주춤한 상태이다. 1970년 1인당 수산물 소비량은 17.3kg에 불과하였으나 2001년에는 42.9kg으로 2.5배 정도 증가하였

다. 이는 연평균 2.9%가 증가한 것으로 수산물이 식품의 일종임을 고려할 때 매우 높은 증가율을 보인 것이다.

그러나 이러한 수산물 소비의 증가추세도 1995년을 기점으로 감소하기 시작하였으나 IMF 이후 다소 회복세를 보이고 있다. 즉 1995년에 1인당 연간 45.1kg을 소비하여 최고치를 기록한 이후 1996년과 1997년에는 각각 43.9kg, 43.6kg으로 소폭 하락한 이후 1998년에는 IMF 사태로 인하여 전년대비 20.4%가 감소한 34.7kg을 기록한 이후 수산물 소비는 다시 회복세를 보이고 있다.

수산물의 소비는 수산물 생산과 직간접적으로 연관이 있다. 수산물의 생산이 증가하는 경우 가격이 하락해 소비가 증가하기 때문이다. 그러나 최근의 수산물 소비의 증가는 수산물의 생산이 증가해서가 아니라 수입수산물이 급증하였기 때문인 것으로 분석된다. 즉, 1997년 수산물의 수입자유화 이후 값싼 중국산 수산물의 수입이 쏟아져 들어왔고 이것들이 수산물의 가격 안정화의 지지대 역할을 해줌에 따라 소비량도 증가한 것으로 분석된다.

<표 4-8>

수산물 1인당 소비량

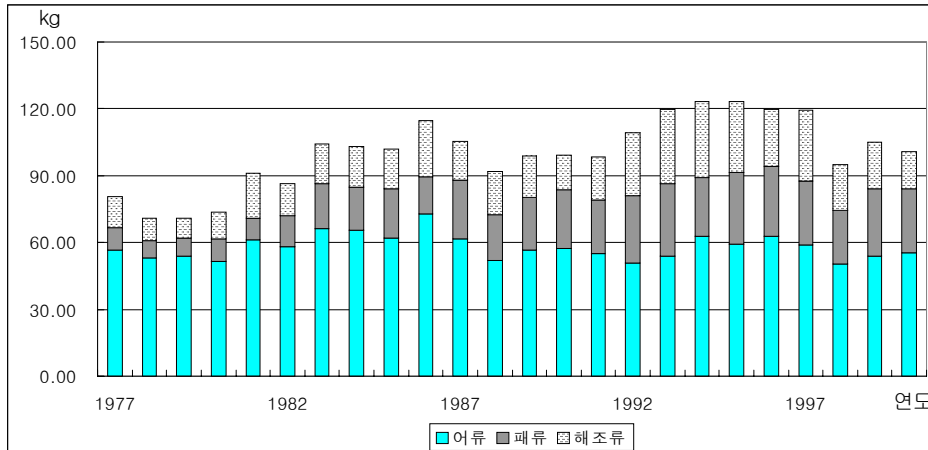
연도	'70	'75	'80	'85	'90	'95
소비량(kg)	17.3	29.9	27.0	37.2	36.2	45.1
연도	'96	'97	'98	'99	'00	'01
소비량(kg)	43.9	43.6	34.7	38.3	36.8	42.9

수산물 소비의 꾸준한 증가와 함께 수산물의 류별로도 소비패턴에 많은 변화가 있었다. 1980년대와 비교할 때 전체 수산물 소비의 연 평균 증가율은 약 2.24%를 기록하였는데, 특히 패류의 소비가 크게 증가하였다. 패류의 소비는 1980 ~ 2001년간 연평균 5.24%의 증가율을 보여 1.47%, 1.93%를 기록한 어류와 패류의 증가율을 압도하였다. 그러나 패류의 소비는 1980 ~ 1990년도의 연평균 10.1%의 높은 증가율을 보였지만 1990년대 이후에는 연평균 0.94%의 증가율을 기록하여 소비의 증가추세는 한풀 꺾이고 정체상태에 돌입한 것으로 판단된다.

한편, 어류의 경우 1980 ~ 1990년도에는 연평균 1.08%의 낮은 증가율을 보였으나 1990 ~ 2001년도에는 연평균 1.82%의 증가율을 보여 연평균 수산물 소비

증가율보다 높은 증가율을 기록하였다. 해조류의 경우 1980 ~ 1990년도에는 2.44%의 증가율을 보였으나 1990 ~ 2001년도에는 연평균 1.47%의 비교적 낮은 증가율을 기록하고 있다.

<그림 4-1> 수산물의 류별 소비동향 (1인 1일당 수산물 소비량)



이에 따라 수산물의 소비 구성도 1980년도에는 어류 70.0%, 해조류 16.6%, 패류 13.4%를 기록하였는데, 1990년도에는 어류가 58.0%로 소비의 비중이 크게 낮아졌으며, 해조류 역시 15.7%로 소비비중이 소폭 감소하였다. 반면에 패류의 경우 26.3%로 소비비중이 크게 증가하였으며 물량에서도 해조류를 압도하기 시작하였다. 2001년도에는 어류가 59.8%로 1990년도에 비해 소폭 증가한 반면 패류의 소비비중은 24.7%로 낮아졌으며, 해조류는 15.5%로 큰 변화가 없었다.

그러나 전체 수산물 소비의 경우 1995년을 기점으로 최근 들어와 감소 추세를 보이고 있는데 특히 IMF가 있었던 1998년에는 1인당 1일 수산물 소비량이 94.9g으로 전년대비 20.4%가 감소하였으나 이후 점차 소비가 회복되고 있는 상황이다.

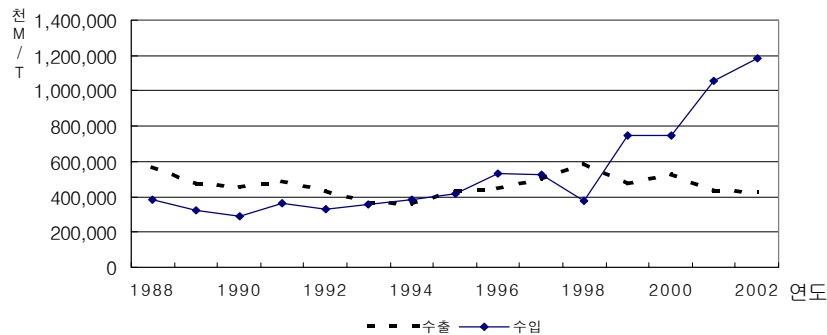
(2) 수산물 수출입 실태와 특징

우리나라 수산물 무역수지는 2001년을 전후하여 흑자에서 적자로 전환하였고, 적자폭도 갈수록 확대되고 있다. 2002년 수산물의 수출은 11.6억 달러, 수입은 18.8억 달러로 7.2억 달러의 무역 수지 적자를 보였다. 물량기준으로는

1999년부터 수입량이 수출량을 훨씬 초과하기 시작하였다.

<그림 4-2>

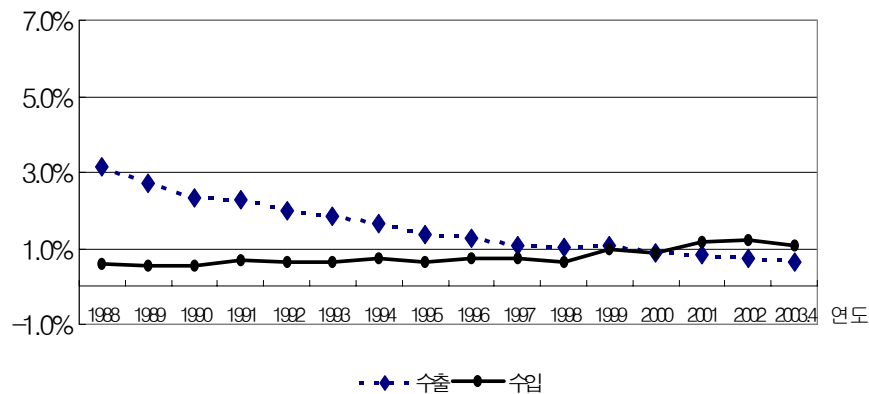
수산물의 수출입량 추이



우리나라 전체 수출입 중에서 차지하는 수산물 수출입의 비중으로 보더라도, 1999년부터 수산물 수출비중이 수입비중을 밑돌기 시작하였다. 우리나라 전체 수출 중 수산물 수출비중(금액 기준)은 1988년 3.1%에서 1998년 1.0%까지 꾸준히 감소하였으나, 전체 수입 중에서 수산물 수입이 차지하는 비중은 같은 기간 중 0.6%~0.7% 수준에 머물러 왔다. 전체 수입 중 수산물 수입이 차지하는 비중은 1997년 수산물 전면 개방의 여파가 나타나기 시작한 1999년부터 0.98%로 한 단계 상승하기 시작하여, 2002년 1.2% 수준까지 확대되었다.

<그림 4-3>

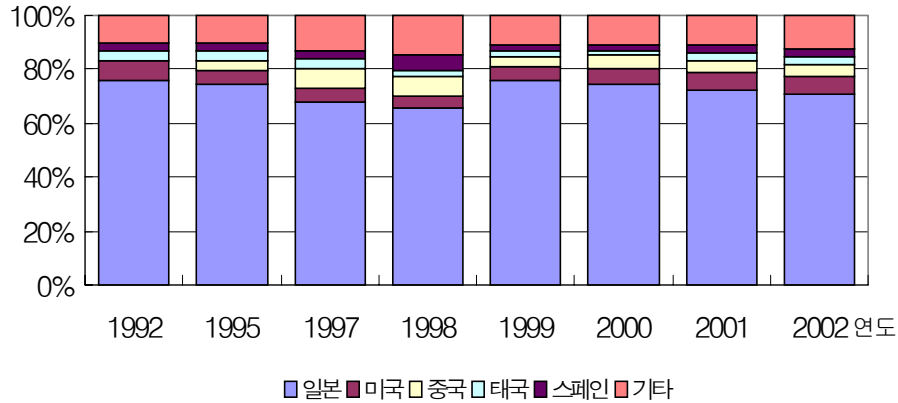
수산물의 수출입 비중 (전체대비)



국별 수출비중 추이를 보면, 1998년까지 일본 및 미국으로의 수출비중이 감소하였으나 1999년부터 2002년까지 일본 및 미국으로의 수출비중이 다시 증가하였다. 한편, 2000년 이후 중국으로의 수출비중은 감소추세에 있는 것으로 분석된다.

<그림 4-4>

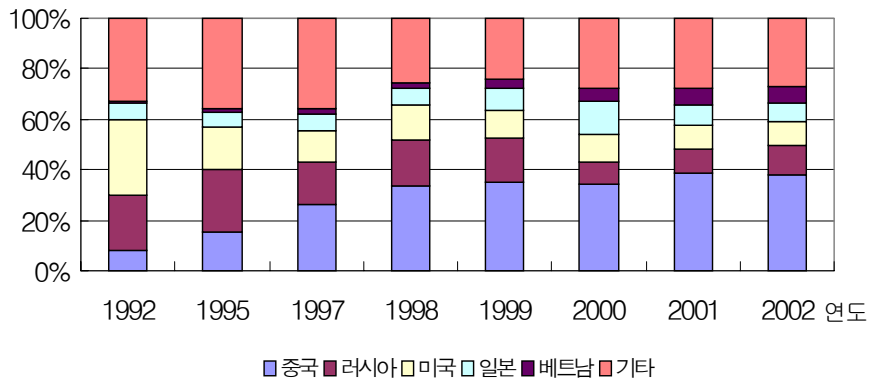
국별 수출비중 추이



한편, 1990년대 이후 중국산 및 베트남산 수산물 수입비중은 꾸준히 증가한 반면 미국으로부터의 수입비중은 점차 감소하고 있다. 또한, 러시아로부터의 수산물 수입이 꾸준히 감소해 오다가 최근 들어 다시 증가하고 있다.

<그림 4-5>

국별 수입비중 추이



(3) 재고동향과 특징

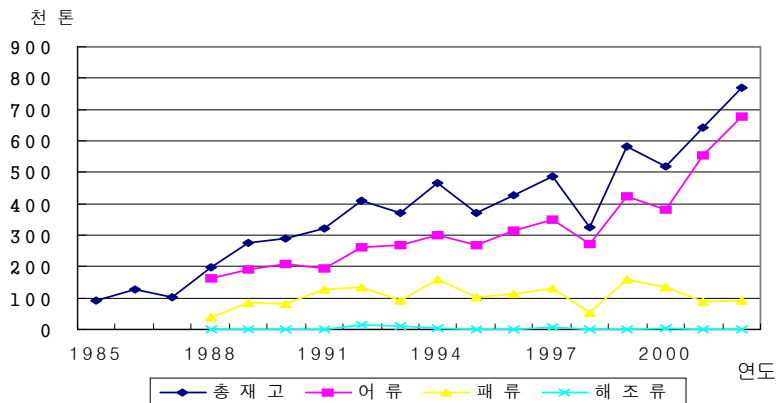
수산물 재고의 대부분은 냉동어류로서 총 재고물량의 평균 73.7%를 차지하고 있으며, 다음으로 패류가 25.6%이고, 해조류는 0.7%로 매우 낮은 수준이다. 해조류의 재고가 이처럼 낮은 것은 해조류의 보관이 용이하여 어류나 패류처럼 냉동창고에 보관할 필요가 없기 때문인 것으로 분석된다.

수산물의 재고추이를 보면 전반적으로 증가하는 추이를 보이고 있는데, 1985년부터 2002년까지 연평균 13.4%의 높은 증가율을 보이고 있으며, 이 중 1990년 ~ 2002년까지는 연평균 8.5%의 증가율을 보이고 있다.

수산물의 재고는 우리나라의 수입의존도가 높아지면서 물량조절기능 면에서 그 중요성이 더해가고 있다. 실제로 국내소비량 대비 재고량의 비율을 보면 1980년 3.9%에 불과하였으나 2000년에는 21.8%, 2002년에는 18.6%로 그 비중이 20% 내외 수준으로 확대되고 있음을 알 수 있다.

<그림 4-8>

수산물 재고 추이



(4) 수산물의 수급구조의 특징

수산물의 생산은 1990년대 중반까지 증가하는 추세를 보였으나 1994년 이후 점차 감소하는 추세를 보이고 있다. 이에 따라 수산물의 국내생산량이 총공급에서 차지하고 있는 비중도 감소추세를 보이고 있는데, 1980년도 95.7%에서 1990년도 83.3%, 2002년도에는 46.3%로 하락하였다.

한편 국내소비 대비 생산량의 비율 즉 자급률 역시 해가 갈수록 하락하는

추세를 보이고 있다. 1880년도 138.0%에서 1990년도에는 126.8%, 2002년도에는 72.1%로 하락하였다.

수산물의 국내생산량 감소에 따라 수입량도 점차 증가해왔는데 특히, 1997년 수입완전자유화 조치 이후 수입물량의 비율이 크게 증가하였다. 수산물의 총공급에서 차지하고 있는 수입의 비중이 1980년도, 1990년도에 각각 1.6%, 9.7%에 불과하였으나 2002년도에는 41.7%로 증가하였다.

<표 4-9>

수산물 수급동향

단위: 천톤

연도	공급			계	수요		
	생산	수입	재고		국내소비	수출	수입
'65	637	-	-	637	534	103	-
'70	935	-	-	935	776	159	-
'75	2,135	-	-	2,135	1,562	573	-
'80	2,410	41	68	2,519	1,746	696	-
'85	3,103	91	93	3,287	2,318	867	110
'86	3,660	127	94	3,881	2,543	1,236	102
'87	3,332	422	102	3,854	2,405	1,272	177
'88	3,209	452	177	3,838	2,336	1,303	199
'89	3,319	404	199	3,922	2,526	1,120	276
'90	3,275	380	276	3,931	2,583	1,058	290
'91	2,983	554	290	3,827	2,235	1,284	308
'92	3,289	410	308	4,007	2,327	1,300	380
'93	3,336	488	380	4,204	2,842	1,002	360
'94	3,477	792	360	4,629	3,104	1,065	460
'95	3,348	948	460	4,756	3,215	1,170	371
'96	3,244	1,205	371	4,820	3,202	1,191	427
'97	3,244	1,189	427	4,860	3,187	1,193	480
'98	2,834	753	480	4,067	2,394	1,354	319
'99	2,909	1,332	319	4,560	2,748	1,232	582
'00	2,514	1,420	582	4,516	2,668	1,338	510
'01	2,665	1,806	510	4,981	3,260	1,080	641
'02	2,476	2,226	641	5,343	3,433	1,140	700

자료 : 해양수산부.

주 : 수출·수입은 원어 환산 물량임.

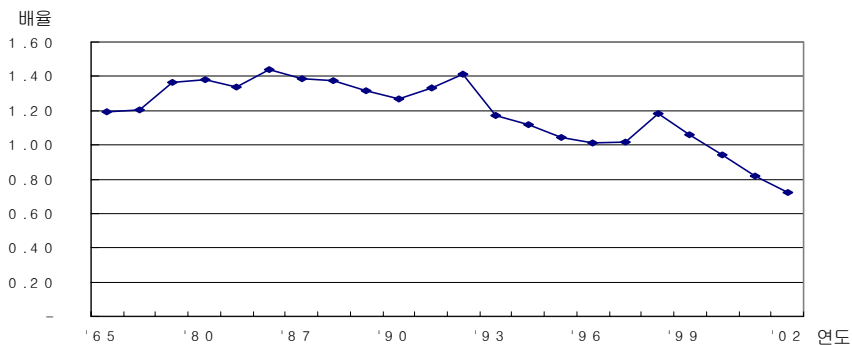
수산물의 국내소비는 1997년도까지 꾸준히 증가하여 연간 300만톤 정도 소비하는 양상을 보였으나 외환위기로 인해 1998년도에 전년대비 24.8%까지 감

소한 이후 점차 회복세를 보여 2001년도에는 33만여 톤, 2002년도에는 43만여 톤을 기록하였다. 그러나 최근 수산물 소비는 과거의 증가추세를 회복한 것이 아니라 정체상태에 돌입한 것으로 판단된다.

수산물의 수출은 1980년대 초반 100만톤을 넘어선 이후 비교적 안정적인 추세를 보이고 있다. 그러나 최근 들어와 일본의 주력수출품인 김의 수출이 전반적으로 감소하면서 수출물량이 하락하여 2001년도에는 전년대비 19.3%가 하락하였으나 2002년도에는 5.5%가 증가하여 다소 회복세를 보였다.

<그림 4-9>

수산물 자급률(국내소비/생산) 추이



2. 수산물 유통구조의 특징과 실태

1) 산지·소비지시장의 실태

(1) 수산물 도매시장 참여자의 역할과 기능

수산물은 일반적으로 다른 식품에 비해 ① 다수, 영세규모의 생산자에 의해 공급되고 있으며 ② 양륙지가 전국적으로 분산되어 있고 ③ 양륙지가 해안에 분포하고 있기 때문에 일반적으로 생산지와 소비지와의 공간적 거리가 발생하고 ④ 천후·해황에 따라 비연속적인 생산이 이루어져 생산시기와 생산량이 불확실하여 판매시기와 판매량 예측이 매우 곤란하다는 특징 등을 가지고 있다.

게다가 연근해 수산물의 경우, 깃가림제(일종의 수익분배제) 임금 특성상 선원이 양륙항에서 판매의 공정성을 확인하고자 할 뿐 아니라, 다액의 출어경비를 양륙 후 즉시 조달하기 위하여 산지위판장을 중심으로 1차 거래되는 특성을 가지고 있다³⁸⁾. 그러나 원양어류와 수입어류는 일정 창고를 보유한 중간 유통업자를 통하여 산지에서 떨어진 도매시장의 중도매인에게 바로 출하되는 특성이 있다³⁹⁾.

또한 물적 특성을 살펴보면, ① 중량성으로 인해 높은 운반비용이 소요되며 ② 선도저하가 빠르고, 상품의 가치가 시간의 경과에 따라 급속히 저하하기 때문에 냉동·냉장 등의 장기저장이 곤란하고 높은 보관비용이 발생하며 ③ 표준화·규격화가 곤란하기 때문에(종류가 다양하고, 어획방법·산지·계절에 따라 품질, 크기, 맛에 차이가 발생) 특수한 가격평가기능이 요구되며 ④ 제품차별화가 곤란하며 ⑤ 상품간의 대체성이 높다는 특징을 가지고 있다⁴⁰⁾.

수산물의 이와 같은 특성 때문에 생산자가 직접 소비지 유통에 참여하기 곤란하여 생산자 이외의 중도매인과 수집상이 있으며, 소비지에도 수집상과 중도매인, 도매상 등의 다단계의 복잡한 유통조직을 갖추고 있다. 또한 소량의 다품종이므로 집하 및 운송이 복잡하고 규격화와 포장화가 미흡하므로 팔레트 유통이 곤란하다는 물리적 특징도 가지고 있다.

다른 한편 산지시장에서 어획물이 양륙되어, 용도(식용, 보관용, 가공용, 사료용 등)·규격·지역별로 분류되어 1차적으로 가격이 형성·유통됨으로써 수산물 특유의 상품특성을 보완하고 있다. 이에 따라 수산물의 유통비용은 총비용 중 43%로서, 농산물의 56%에 비해 상대적으로 낮은 수준이다.

다음의 <표 4-10>은 우리나라 수산물 유통환경의 변화를 요약한 것이다. 1990년대를 전후하여 도소매업의 자유화가 대폭 확대된 이래, 1996년에는 유통시장이 전면 개방되어 무한경쟁의 시장이 도입되었다.

38) 강연실, “수산물 도매시장 거래체제의 재편성 방안”, 한국식품유통학회 하계 학술발표회, 1997, p.161.

39) 강동수산(주), 중도매인협회, 면담, 2003. 7. 31.

40) 홍성걸·오순택, 「유통환경변화와 수산물시장 거래제도 개선방안」, 한국해양수산개발원, 2001, pp. 30~31.

<표 4-10>

수산물 유통환경의 변화

구분	연도	주요 내용
1단계	1989년	유통기술 도입 및 도매업 투자 자유화 확대
2단계	1991년	소매업에 대한 투자의 확대 허용(점포수 및 매장면적 등의 제한 완화)
3단계	1993년	유통업에 대한 투자제한의 대폭 축소
4단계	1996년	유통시장 전면 개방(완전 자유화)

‘농수산물유통 및 가격안정에 관한 법률(이하 「농안법」)」 제2조에 따르면, 수산물 도매시장이라 함은 어류, 패류, 해조류 등 대통령이 정하는 품목의 전부 또는 일부를 도매 거래하기 위하여 도시지역에 개설하는 시장을 말하며, 지방 공공단체가 개설하여 민간도매법인이 운영하는 시장으로 규정하고 있다⁴¹⁾.

「농안법」에 의한 도매시장의 참여자를 살펴보면, 개설자는 부류별로 도매시장을 개설하고 자격요건을 구비한 법인을 도매법인으로 지정하여 운영관리하게 하고 개설자는 지도·감독하도록 하고 있다. 지정도매인(법인)은 농림수산부령이 정하는 기준 이상의 법정기준의 보증금과 운전자금을 자기자본으로 확보하고 있어야 하며, 해당 부류의 도매업무를 효과적으로 수행할 수 있는 지식이 있어야 한다.

또한 지정도매인은 자격요건을 구비한 경매사를 임명하여 수탁된 수산물을 공개경매의 방법으로 중도매인이나 매매참가자에게 신속히 판매하도록 하고 있으며, 경매사는 상장수산물에 대한 경매순위, 가격 및 경락자를 결정한다. 이때 도매시장법인은 도매시장 이외의 장소에서는 수산물의 판매업무를 하지 못

41) 도매시장을 농안법에 규정하는 것 외에 정부투자 여부에 따라서 분류하면 다음과 같다.

- ① 공영도매시장 : 지방자치단체가 농수산물의 도매거래를 위해 중앙 및 지방정부의 공공 투자에 의해 도시지역에 개설한 시장으로, 공영도매시장은 1976년 12월 농안법이 제정된 후 농수산물 유통의 원활화 및 적정가격유지를 위해 정부와 지방자치단체가 투자하여 도매시장을 건설·운영한다.
- ② 일반법정도매시장 : 지방자치단체가 자체투자 또는 민간의 투자로 건설 후 개설자와 기부채납 또는 무상임대계약을 하고 농수산물의 도매거래를 위해 시지역에 개설한 시장으로 개설자는 지방자치단체가 된다.
- ③ 민영도매시장 : 수산물의 도매거래를 위해 시 지역에 자기의 투자로 부지확보 및 건설을 하고 특별시·광역시·도로부터 개설허가를 받아 민간이 개설·운영하는 도매시장으로서 개설자가 민간이라는 점에서 일반법정도매시장과 구분된다.

하도록 되어 있다.

가. 도매시장 개설자

도매시장 건설, 관리에 대한 책임자로서 시장의 개설과 시설정비, 합리적인 시장 관리·운영을 맡고 있는 주체(도매시장 관리사무소)이다. 주요기능으로는 ① 도매시장의 개설과 시설의 정비 및 합리적인 관리 ② 경쟁촉진과 공정한 거래질서의 확립 및 환경개선 ③ 상품성 향상을 위한 규격화와 포장개선 및 선도유지의 촉진 ④ 도매시장 관리 운영 개선방안 등을 포함한 대책 수립 시행 등이 있다.

나. 도매시장법인

수산물 도매시장의 개설자로부터 지정을 받고 수산물을 위탁받아 상장하여 도매하거나 이를 매수하여 도매하는 법인을 말한다. 주요기능으로는 ① 산지·상품 개발기능 : 전국적으로 분산되어 있는 산지에서 새로운 품목 및 어종을 시장에 출하하도록 개발하는 기능 ② 집하·상품구색기능 : 다종 다양한 품목을 수집해서 상장·진열시키는 기능 ③ 정보전달기능 : 산지·출하자 및 구매자에 대해 신속 정확한 가격, 수요·공급정보를 전달하는 기능 ④ 거래형성기능 : 중도매인, 매매참가인을 모아 집적된 수급정보에 기초하여 신속·공정한 평가에 의해 투명성이 높은 가격이 형성될 수 있도록 거래를 조성하는 기능 ⑤ 대금결제기능 : 판매대금을 회수해서 정해진 기일 내에 신속하고 확실한 결제를 확보하는 기능 등이 있다.

다. 시장도매인

수산물 도매시장 또는 민영 수산물 도매시장의 개설자로부터 지정을 받고 수산물을 매수 또는 위탁받아 도매하거나 매매를 중개하는 영업을 하는 법인을 말한다. 시장 도매인은 ① 집하기능 : 전국에서 생산되는 다양한 수산물을 수집하는 기능 ② 분산기능 : 구매자와 직접 수의매매(협상가격) 또는 중개로 판매하는 기능 등이 있다.

라. 중도매인

수산물 도매시장·수산물공판장 또는 민영수산물 도매시장의 개설자의 허가 또는 지정을 받아 수산물 도매시장에 상장된 수산물을 매수하여 도매하거나 매매를 중개하는 사람 또는 법인을 말한다.

중도매인은 상장된 수산물 외의 수산물 거래를 할 수 없으나, 상장거래에 의하여 중도매인이 해당농수산물을 매입하는 것이 현저히 곤란하다고 개설자가 인정하는 품목으로서 업무규정이 정하는 바에 따라 개설자의 허가를 받은 수산물은 중도매인이 직접 수탁 판매할 수 있다. 중도매인은 ① 소비자 수요가격을 반영하여 제시하는 가격형성 기능 ② 구매자를 대신하여 물량을 구입하여 판매 및 중개하는 등의 기능을 가지고 있다.

마. 매매참가인

수산물 도매시장에 상장된 수산물을 직접 매수하는 자로서 중도매인이 아닌 가공업자, 소매업자, 수출업자 및 소비자 단체 등 수산물의 수요자를 말한다. 특히 실수요자가 직접 구매함으로써 중간유통단계를 단축시키고 대량의 수산물을 신속하게 분산시키는 역할을 담당하고 있다. 이들 매매참가인들은 ① 도매시장에서 수산물을 대량으로 구입코자 하는 수요자에 대해 경매에 직접 참가를 가능토록 함으로써 경쟁을 촉진하는 기능 ② 가격형성기능 ③ 물량분산기능 등을 수행한다.

바. 산지유통인(수집상)

수산물 도매시장의 개설자에게 등록하고, 수산물을 수집하여 수산물 도매시장에 출하하는 영업을 하는 자를 말한다. 산지유통인은 수산물 출하업무 외의 판매, 중개업무를 할 수 없고, 실명확인을 위하여 송품장의 기재사항을 허위기재 또는 누락하여서는 안된다.

(2) 산지 도매시장의 실태

가. 산지도매시장의 역할

산지도매시장이란 어업생산의 기점으로 어선이 접안할 수 있는 어항시설이 갖추어져 있고 어획물의 양륙과 1차적인 가격형성이 이루어지면서 유통 배분되는 시장을 말한다. 산지도매시장은 그 대부분이 수산업협동조합이 개설 운영하는 산지 위판장으로, 이곳에서는 어업생산자, 시장도매업자, 중도매인, 매매참가인들 사이에서 거래가 형성되면서 시장의 기능과 역할이 수행되고 있다.

수산물의 대부분이 산지도매시장을 경유하는 이유는 첫째로, 산지도매시장이 어장에 근접한 연안에 위치하고 있다는 점을 들 수 있다. 수산물 공급의 주력

은 어선어업으로 한정된 규모의 어선으로는 정해진 성어기에 어장과 어항 간을 신속히 이동함으로써 그 왕복 횟수가 곧 어획량을 결정하기 때문이다. 즉, 어장과 어항이 너무 멀리 떨어져 있다든지, 소비지에서 직접 판매한다면 이동 시간이나 판매소요시간이 길어지게 되어 그만큼 정해진 어기에 조업할 수 있는 기회가 줄어드는 결과를 초래하게 된다.

둘째로, 산지도매시장의 신속한 판매 및 대금결제 기능은 곧 어업생산 증대에 직결되기 때문이다. ‘어장 조업 → 어획 → 귀항 → 산지도매시장에 양륙 → 판매 → 대금결제 → 연료·어구·이료·선원 식료 보급·선원임금 지불 → 재출항 → 조업’이라는 어업생산 사이클의 시간단축은 곧 조업횟수의 증가로 어업생산 증대에 직결된다고 할 수 있는데 여기에서 어획물의 신속한 판매와 대금결제는 없어서는 안되는 필수과정이다.

셋째, 어획물의 다양한 형태의 이용 배분이 가능하기 때문이다. 양륙된 어획물의 대부분이 선어·냉동 등의 형태로 소비지에 출하되는 것은 아니다. 어획물은 어종에 따라 그리고 크기에 따라 대·중·소 등으로 분류되어 일부는 사료와 같은 비식용 용도로 이용되며, 또 한편으로는 가공원료 내지는 수출용으로 이용된다. 산지시장의 주변에는 이와 같은 가공 공장이나 다수의 가공업자가 모여 있으며, 이들 업자는 소비재로서가 아닌 원자재로서 어획물을 산지 도매시장에서 구입하고 있다.

이와 같이 어업생산자는 어획물의 판매를 시장도매업자인 수협에 위탁 판매하는데 생산자를 대신하여 수협은 일정한 자격을 갖춘 수요자의 대표로서 등록된 중도매인들과 경매 및 입찰에 의해 가격을 결정한다. 이 때 어업생산자가 수협에 판매를 위탁할 때는 무조건 위탁 판매 조건이 일반적이며, 수협과 중도매인들에 의한 가격결정 방법은 경매⁴²⁾를 원칙으로 하며, 수산물의 종류에 따라 수지(手指)에 의한 호가(呼價)방법 및 입찰서에 의한 기재방법 등이 사용된다.

42) 경매란 경쟁을 통하여 가격을 제시하는 사람이 최종적으로 한 사람이 남을 때까지 가격을 올리면서 가격을 결정하는 방법이다. 경매에는 영국식, 네덜란드식, 한·일식의 형태가 있다. ‘영국식’은 상향식 경매로서 최고의 높은 가격을 제시하는 자를 최종입찰자로 결정하는 방식이다. ‘네덜란드식’은 하향식 경매로서 경매시작가격을 제시하고 입찰자가 나타날 때까지 가격을 내리면서 입찰자를 결정하는 방식이다. ‘한·일식’은 동시호가식 경매로서 경매참가자들이 거의 동시적으로 입찰가격을 제시하는 독특한 형식을 취한다. 경매참가자가 경쟁적으로 가격을 높게 제시하면 경매사는 제시한 가격을 공표하는 역할을 하면서 경매를 진행시킨다.

어획물을 구입한 중도매인은 구입대금을 시장도매업자(수협)에게 납입하지 않으면 안 된다. 이 때 납입 기일 조건은 즉일 납입을 원칙으로 하고 있는데 시장도매업자는 중도매인으로부터 판매대금을 납입 받아 그 중에서 수협에서 정한 일정한 판매수수료를 공제한 후 어업생산자에게 지불한다.

나. 위판장 및 공판장

이는 수산업협동조합과 그 중앙회 또는 공익상 필요하다고 인정되는 법인이 수산물을 판매하기 위하여 개설·운영하는 사업장으로 규정하고 있고, 이들이 공판장을 개설하고자 할 때에는 시·도지사의 승인을 얻어야 한다. 공판장 역시 도매시장과 마찬가지로 시장 내에 경매사, 중도매인, 매매참가자를 둘 수 있다.

일반적으로 위판장은 산지시장을 뜻하며 주로 어획물의 양륙과 1차적 가격 형성과 배분기능을 담당하는 사업장으로, 공판장은 소비지시장으로 주로 판매 기능을 담당하는 사업장으로 이해할 수 있다. 다음의 <표4-11>는 이처럼 수협이 보유하고 있는 산지 위판장과 소비지 공판장 등의 판매시설 현황을 제시한 것이다.

<표 4-11> 수협의 계통판매 유통시설 현황

구분		계		산지		소비지	
		2001.6	2002.6	2001.6	2002.6	2001.6	2002.6
판매시설	중앙회	6	6	1	1	5	5
	조합	198	184	196	182	2	2
	계	204	190	197	183	7	7

자료 : 수협중앙회.

주 : 부산공동어시장 제외. 조합은 2001년말 기준.

다. 계통판매 실태

수협위판장을 경유하는 계통판매는 다시 크게 일반계통판매와 수협을 통한 계통판매로 구분할 수 있다. 일반계통판매는 수협위판장을 경유하되 중도매인에 의해 소비지 도매시장 혹은 수협의 소비지 공판장으로 유통되는 것을 말하고, 수협을 통한 계통판매는 수협이 수매하여 공급하는 것을 말한다. 어느 경우든 수협의 산지위판장을 경유하므로 계통판매로 간주된다.

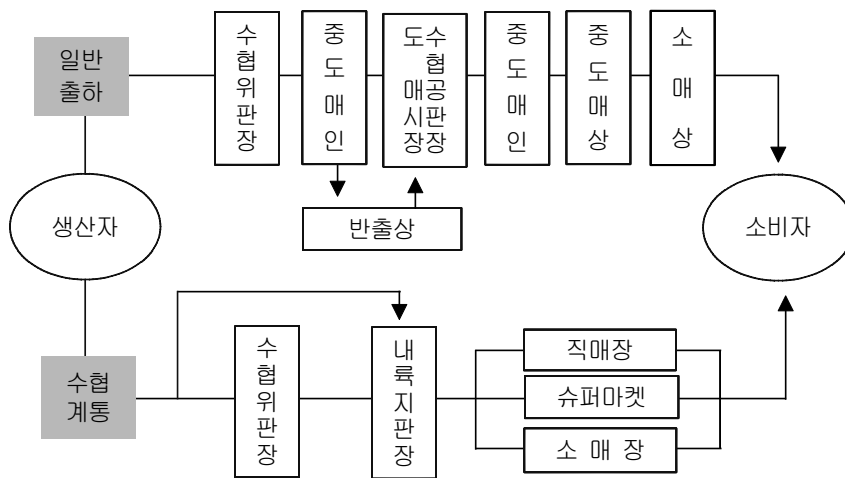
그러나 생산자 혹은 생산자 공동체 등은 위판장을 거치지 않고 소비자와 직

거래하거나, 중간 수집상 등에 의한 유통경로로 투입되는 비계통판매도 존재하고 있다. 오늘날과 같이 정보·통신기술이 발달한 상황에서 생산자의 비계통판매 가능성은 더욱 커지고 있을 뿐만 아니라, 유통비용을 절감하려는 유통시장의 자유화 여파로 비계통 판매 비중은 점차 증가하고 있다.

실제로 산지 위판장을 경유하는 계통판매의 비중은 1980년 연근해생산량 대비 80.1%에 이르렀으나, 2001년에는 55.0%로 급격히 감소하고 있다. 그 중에서도 가장 비중이 높은 어류의 계통판매량은 1990년 대비 절반 수준으로 하락하였다.

<그림 4-10>

계통판매 경로



자료 : 수협중앙회.

<표 4-12>

수산물 계통판매 현황

연도	연근해 생산량(A)	계통판매량						계통판매율 (B/A,%)
		계(B)	어류	갑각류	연체 (패류포함)	해조류	기타	
1980	1,913	1,547	963	29	337	204	11	80.1
1990	2,314	1,711	1,083	65	333	217	12	74.0
1995	2,421	1,565	893	57	402	197	14	64.6
2001	1,908	1,048	550	37	312	141	8	55.0

자료 : 수협중앙회.

2) 소비지 도매시장의 실태

(1) 소비지 도매시장의 역할과 종류

수산물은 산지에 있어 ① 산지도매시장에 양륙 상장되는 것 ② 산지가공업자나 산지 상업자본에게 직접 판매되는 것 ③ 유사도매시장 등에 판매되는 것 등으로 대별되나 선어, 냉동어, 가공품 등과 같은 식용용도형태로 소비되는 수산물의 많은 부분은 소비지 도매시장을 경유하고 있다. 여기서 소비지 도매시장이란 생산지에서 대도시 등의 소비자들에게 수산물을 원활히 공급 유통시키기 위해서 개설·운영되는 도매시장을 말한다.

그리고 소비지 도매시장은 크게 중앙도매시장과 지방도매시장으로 구분할 수 있다. 여기서 중앙도매시장은 특별시 또는 광역시가 개설한 수산물도매시장 중 당해 관할구역 및 그 인접지역의 도매의 중심이 되는 수산물도매시장으로서 해양수산부령이 정하는 시장이다. 그리고 중앙도매시장 이외의 수산물도매시장을 지방도매시장이라 한다.

그 중 중앙도매시장은 수산물유통의 중심적인 위치에 있다고 할 수 있다. 이는 중앙도매시장이 ① 전국적으로 분산되어 있는 산지시장으로부터 수산물을 수집하는 강한 집하력 ② 수집된 수산물을 경매 등과 같은 공정 타당한 가격 형성기능 ③ 도시 수요자(소비자)에 유통시키는 분산기능 ④ 빠르고 신용력이 높은 현금에 의한 대금결제기능을 통하여 다양·다종의 수산물을 대량으로 취급하고 있기 때문이다.

기존의 도매시장은 농림부의 계획에 따라 개설되었으나, 수산물 특성을 고려한 전용 도매시장이 개설된 적은 없다. 이에 따라 농산물 소비지 도매시장은 유통환경의 변화에 따라 지방에 많이 건설되었으나, 수산물 도매시장은 여전히 과거와 같은 중앙집산 시장의 형태를 띠고 있다. 특히, 수산물 위판장의 존재는 산지유통의 주축을 이루고 있기 때문에 농산물의 분산적 산지시장과 그 특성이 상이하다.

<표 4-13>

수산물 유통시설 현황(2002)

단위 : 개수

구 분	위판장	공판장	도매시장 (법인수)	직거래 판매장	냉동냉장 시설
계	228(32)	7	15(18)	90	645
서 울	-	2	2(3)	15	3
부 산	13(2)	-	-	1	104
대 구	-	1	1(2)	1	9
인 천	4	-	-	3	22
광 주	-	-	-	1	1
대 전	-	-	1(2)	1	5
울 산	-	1	1(2)	1	5
경 기	4(1)	2	4(3)	10	24
강 원	27(1)	-	-	17	71
충 북	-	-	2(2)	1	2
충 남	19(2)	-	-	2	33
전 북	12(1)	1	2(2)	3	28
전 남	63(7)	-	-	11	102
경 북	22(5)	-	2(2)	8	66
경 남	51(10)	-	-	6	145
제 주	13(3)	-	-	9	25

자료 : 수산물유통공사.

주 : * () 물양장, 선상, 뗏목, 가두리 등.

(2) 소비지 도매시장 유통실태

전국 25개 소비지 도매시장의 도매법인은 2001년 현재 396천톤을 거래하여 국내 수산물 생산량 대비 13.7%를 점유하고 있으며⁴³⁾, 이는 2001년 산지위판장

43) KMI, 「신어업·어촌발전전략연구」, 2003.2, pp.128~129.

을 경유하는 계통판매비율이 55.0%인 것에 비하면 상당히 낮은 수준이다.

더구나 소비지 도매시장의 특징은 서울지역에 편중되어 있어서 지방의 수요에 대응하기 힘들고 가격 및 수급조절 기능이 그만큼 취약해질 수 있다.

<표 4-14>

소비지 도매시장의 유통량 추이

(단위 : 천톤)

연도	수산물류 도매시장					
	전국			서울지역		
	합계	공영	일반법정	소계	공영	일반법정
1997	447	301	146	324	184	140
1998	447	314	133	291	163	128
1999	406	285	122	265	148	117
2000	409	285	124	267	148	119
2001	396	274	122	263	146	117

자료 : 신어업·어촌발전전략연구, 제4권, p.129.

주 : 1. 수산물류 도매시장의 취급물량은 수입품을 포함한 물량임.

2. 수협 외발산동 공판장은 제외한 수치임.

그리고 유통시장 개방의 여파로 1998년 이후 공영도매시장을 경유하는 수입산 물량 비중이 급격히 증가하기 시작하여, 1995년 4.6%에 불과하던 수입산 수산물 거래비중이 2002년에는 20.3%에 이르고 있다. 다음의 <표 4-15>는 이들 공영도매시장에서 상장 거래되고 있는 품목별 거래추이를 제시한 것이다. 고등어, 물오징어, 건멸치 및 냉태 등의 품목 비중이 상당히 높게 형성되고 있다.

<표 4-15>

공영도매시장의 거래현황

연도	총거래량(A)	국내산	수입산(B)	B/A
1993	190,950	184,381	6,569	3.4%
1994	187,156	177,866	9,290	5.0%
1995	192,627	183,809	8,818	4.6%
1996	184,954	174,785	10,169	5.5%
1997	183,514	169,298	14,216	7.7%
1998	163,489	149,491	13,998	8.6%
1999	148,287	129,266	19,021	12.8%
2000	148,491	121,240	27,251	18.4%
2001	146,032	119,272	26,760	18.3%
2002	127,044	101,218	25,826	20.3%

자료 : 서울시 농수산물공사, 「2003년 통계자료집」.

<표 4-16>

공영도매시장의 수산물 상장거래물량

단위 : 톤

연도 품목	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02
갈 치	6,391	6,939	6,560	8,719	10,383	7,043	10,130	13,132	13,051	11,641	10,845	8,243
고등어	13,679	11,064	18,524	22,034	23,933	30,959	43,956	43,158	46,639	32,134	32,519	30,982
꽂 치	2,169	5,103	4,796	4,567	5,247	5,121	7,767	10,030	5,732	5,869	5,456	5,263
꽃 게	8,958	7,499	4,754	4,079	8,203	7,031	5,732	3,684	3,524	3,463	4,408	3,977
냉 태	10,476	9,835	10,846	10,070	8,246	11,665	14,214	22,539	21,048	12,895	20,041	17,009
대 구	958	1,761	2,332	2,649	2,813	3,131	4,590	2,516	1,746	2,631	2,555	2,370
물오징어	16,870	30,894	26,967	23,159	29,064	27,518	35,890	28,584	31,035	22,420	21,921	22,993
삼 치	3,666	3,096	2,231	1,467	3,684	2,634	2,578	5,890	7,155	5,979	7,716	6,859
생 태	2,056	1,696	3,860	6,646	8,309	6,308	10,840	6,653	6,763	5,860	4,675	5,651
임연수어	1,245	1,571	2,292	3,240	3,016	2,846	4,860	5,330	4,700	5,557	3,322	3,383
조 기	3,356	5,307	5,878	8,465	8,281	6,649	9,659	12,392	14,098	15,415	13,092	9,473
코다리	3,864	6,089	8,242	6,314	9,047	7,078	8,243	5,091	5,335	3,170	790	767
건멸치	14,340	15,498	14,288	15,320	16,486	13,705	13,583	15,307	15,867	12,726	13,133	14,325
건오징어	1,982	2,633	2,780	2,446	2,360	2,252	2,183	1,843	2,182	2,482	1,823	1,477
김	3,790	3,741	3,832	3,761	3,738	3,984	3,778	3,444	4,195	4,529	4,323	4,049
미 역	6,208	9,042	5,882	2,249	2,997	2,361	1,656	3,163	3,929	4,488	5,723	3,245
고 막	5,957	5,293	4,016	8,297	11,944	15,292	13,178	11,574	9,167	7,008	6,408	2,676
바지락	5,178	5,281	7,534	8,062	7,272	8,100	8,665	8,657	8,564	10,795	11,575	4,327
우렁쉥이	6,227	8,415	5,916	5,900	4,548	5,742	5,436	4,169	3,471	1,564	1,351	1,154
기 타	66,280	71,008	76,554	72,902	68,859	70,200	93,638	106,842	114,019	114,719	78,781	74,516

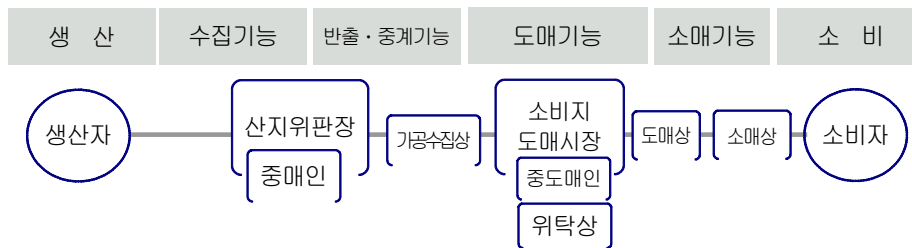
자료: 농수산물유통공사, 2003.

3) 어종별 유통경로의 특징

앞서 개괄적으로 수산물의 유통조직과 경로를 살펴보았지만, 구체적인 품목별로는 그 특성에 따라 다른 경로를 거치고 있다. 예컨대, 대중선어의 경우 분산되어 있는 생산자들로부터 산지위판장에 출하된 어획물이 가공수집상을 통해 일부 가공처리된 후 소비지 도매시장으로 납품된다. 여기서 도소매상을 통해 대도시 등에 분산되어 있는 소비자에게 전달되는 전형적인 수직적 유통경로로서 수집·분산 기능을 수행하고 있다.

<그림 4-11>

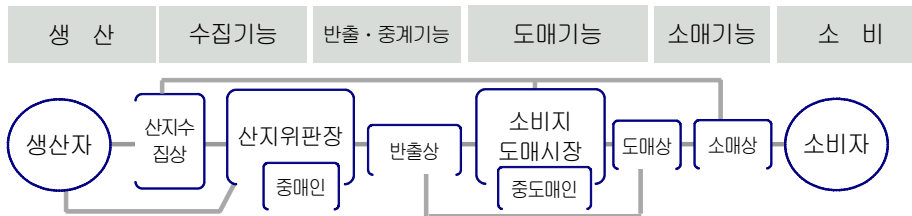
대중선어의 유통경로



고급활어의 경우도 이와 유사하지만, 산지수집상이 유통경로에 개입하여 생산자로부터 직접 구매하여 산지위판장에 출하한다. 그리고 가공단계가 생략되어 직접 소비지도매시장 또는 소매상으로 운반하여 신선도 유지를 위한 단축경로가 병행하여 활용되고 있다.

<그림 4-12>

고급활어의 유통경로

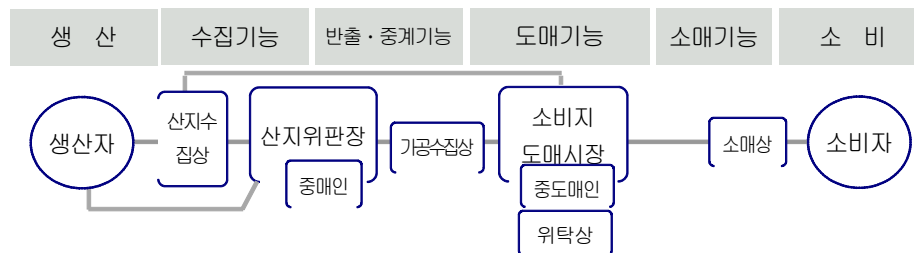


패류의 경우, 산지위판장에서 소비지 도매시장으로 이동하는 중간에 가공 및 수집상이 자리잡고 있는 경우가 많다. 그리고 보관이 비교적 용이한 건어물의 경우 유통경로는 더욱 복잡하여 산지-소비지 중개기능이 분화되고 소비지도매

시장에서 소매시장까지의 경로도 세분화되고 있다.

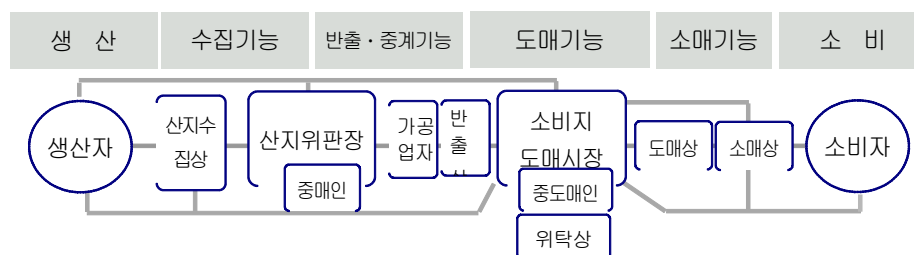
<그림 4-13>

패류의 유통경로



<그림 4-14>

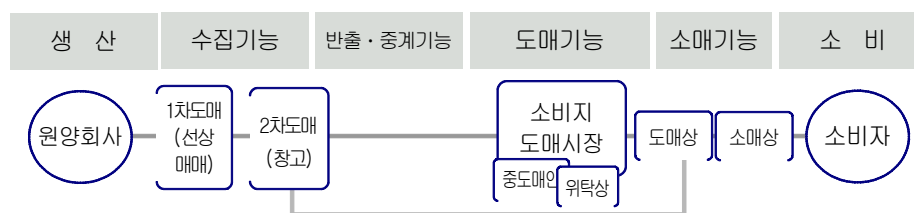
건어물의 유통경로



원양수산물의 유통경로는 연안에서 생산되는 수산물과 달리, 유통경로가 폐쇄적이고 비공개적으로 운영되고 있다. 원양어획물 중 45% 정도가 선상이나 창고등에서 선수금 공여자에게 인도되고 있다. 아직까지도 유통질서가 체계화되어 있지 않으나, 최근 국제어가 하락의 여파로 기존의 유통경로에서 경매를 통한 유통경로로 전환되고 있는 추세이다.

<그림 4-15>

원양수산물(냉동)의 유통경로



4) 유통마진과 유통비 실태분석

수산물은 생산자로부터 최종소비자에 이르기까지 여러 단계의 유통경로를 거친다. 계획생산이 어렵고 부패가 손쉬워 저장과 수송이 어려운 수산물은 크게 산지시장과 소비지 시장을 중심으로 복잡한 유통경로를 형성하고 있다. 특히 산지 및 소비지 시장은 수산물의 가격을 형성하여 수급을 조절하는 중요한 역할을 수행하여 유통체계상의 큰 축을 이루고 있다.

이와 같은 역할을 수행하는 시장을 매개로 생산자에서 소비자에게 이르기까지 일정 수준의 유통비용이 소요된다. 여기에 각 단계의 상업이윤이 부가되어 ‘유통마진’을 형성한다.

다음의 <표 4-17>은 수산물 품목별로 소비자지불가격 대비 유통비용의 비중을 제시한 것이다. 특히 물오징어와 고등어는 유통비용이 소비자지불가격 대비 각각 28.9%, 26.2%로서 높은 편에 속하고 있다. 이들 주요 품목의 평균 유통비는 17.9%에 이르고 있으며, 김과 바지락은 평균 이하의 유통비가 발생하고 있다.

<표 4-17>

단계별·항목별 유통비 구성비

품목	출하 단계	도매 단계	소매 단계	유통비/ 소비자가격	유통비 비중(%)				
					유통비 계	선별포장 재료비	상하차 수송비	저장건조 가공비	기타 비용
고등어	14.2%	3.1%	8.9%	26.2%	100%	23.5%	11.8%	5.7%	58.9%
갈치	6.3%	1.9%	3.8%	15.1%	100%	6.8%	11.1%	3.6%	78.6%
물오징어	15.6%	3.5%	9.8%	28.9%	100%	21.4%	11.9%	7.3%	59.4%
냉태	8.3%	2.3%	3.9%	14.5%	100%	0.0%	30.2%	12.8%	57.0%
냉오징어	8.1%	2.1%	15.1%	13.9%	100%	0.0%	29.8%	13.8%	56.4%
바지락	7.9%	0.8%	5.1%	13.7%	100%	2.5%	30.7%	0.0%	66.8%
김	8.7%	4.3%	0.0%	12.9%	100%	63.4%	6.4%	0.0%	30.3%

자료: 해양수산부 수산정책국, 「수산물 유통구조 개선방안」, 2002.6.

실제 발생하는 유통비용은 다시 ① 선별·포장·재료비 ② 상하차·수송비 ③ 저장·건조·가공비 ④ 기타비용 등으로 세분할 수 있다. 그 중 갈치, 냉동 명태, 냉동오징어 등의 어종에서는 선별·포장·재료비가 거의 소요되지 않는 반면, 여비·소개비·관리비·수수료·감모비 등의 기타 비용 발생이 절대적이

다. 상하차·수송비는 굴과 바지락과 같은 패류에서 높은 비중을 차지하고 있는데 이는 가격에 비해 무게가 많이 나가기 때문이다. 그러나 저장·건조·가공비는 대부분 어종에서 0~4.4%에 불과하는 저차가공 수산물의 특성을 그대로 반영하고 있다.

이와 같은 유통비용을 포함하여 유통조직이 생산자가격에 마크업(mark-up)하는 총유통마진은 평균적으로 소비자 지불가격의 56.32% 수준에 이르고 있다. 해당 유통마진 중 물류비용이 2.90%, 중도매인 이윤이 8.92%, 그리고 소매이윤이 26.15%를 점유하고 있다.

<표 4-18>

수산물의 유통단계별 평균 마진율(%)

생산단계		출하단계		도매단계			소매단계							
생산자	→	산지 수협	→	중도매인	→	도매 시장	→	중도매인	→	중간도매상	→	소매상	→	소비자
생산자 수취가격	계	12.52		계	11.30		계	32.50		총계		56.32		소비자 지불 가격
	상차	0.45		중도매 이윤	2.12		소매상이윤			물류비	2.90			
	운송	2.02		중간도매이윤	6.80		26.25			중도매이윤	8.92			
	하차	0.47		기타	2.38		기타	6.35		소매이윤	26.15			
	기타	9.58								기타	18.35			

자료: 해양수산부 수산정책국, 「수산물 유통구조 개선방안」, 2002.6, p.27.

산지 수협이 주도하는 출하단계의 유통마진은 주로 상하차 및 운송 비용과 수집을 위한 수수료 등의 유통비용으로 구성되어 있으나, 도매단계와 소매단계로 이동할수록 중도매인 및 도소매상에게 귀속되는 상업이윤의 폭이 더욱 커지고 있다. 소비자지불가격의 35.07%가 도소매 유통조직의 상업적 이윤⁴⁴⁾에 해당하고, 그 중 도매단계에서 8.92%, 소매단계에서 26.25%가 각각 발생하고 있으며 소비자에 근접한 단계의 유통조직일수록 유통경로에 대한 통제력이 커지고 있음을 알 수 있다.

소비지가격은 산지가격에 유통비용과 상업적 이윤이 가산되어 형성되고 있으나, 수산물 부류별로는 가격결정 특성에 다소 차이가 있다. 그 중 선어류의 가격변동성이 가장 크고 양식활어와 건어류 및 수입어류는 비교적 변동폭이

44) 중도매 이윤 2.12%, 중간도매이윤 6.80%, 그리고 소매상 이윤 26.25%를 합한 것이다.

작은 편이다. 그리고 저장성이 좋은 건어류, 원양 및 수입어류는 경매보다 수의매매가 일반적이고, 원가가 불명확하고 저장성이 떨어지는 선어류는 주로 경매 방식으로 가격이 결정되고 있다.

<표 4-19>

수산물의 부류별 가격형성의 특징

구분	선어류	양식할어	패류	건어류	원양	수입어류
원가명확성	×	○	×	◎	×	◎
생산량변동성	◎	△	○	○	◎	×
가격변동성	◎	△	○	△	○	△
수급조절	×	○	○	○	○	◎
저장성	×	○	×	◎	◎	◎
경매	◎	×(1차) ○(2차)	△(1차) ○(2차)	×	×	×
수의매매	×	○	○	◎	◎	◎

자료 : 「신어업·어촌발전전략연구」(2003.2), Vol.4, p.163.

주 : 아주 높음(◎), 높음(○), 낮음(△), 아주낮음(×).

3. 어업 생산구조의 현황과 특징

1) 어업유형별 생산실태

(1) 우리나라 어업의 생산구조

우리나라 어업생산은 1970년대 이후 비약적인 발전을 하였다. 즉 1970년 약 94만톤이던 어업생산량은 2002년에 이르러서는 약 248만톤으로서 약 2.6배의 증가를 보였다(<표 4-20>). 이를 어업부문별로 보면 내수면어업의 생산증가율이 46.5배로 가장 두드러지며 그 다음으로는 양식어업과 원양어업이 각각 6.5배의 증가율을 보이고 있다.

이에 비해 어업의 중심을 점하고 있는 연근해 어선어업의 경우는 1970년 약 73만톤이던 것이 2002년 약 111만톤으로 약 1.5배의 증가에 그치고 있다.

<표 4-20>

어업부문별 생산 추이

단위 : 톤

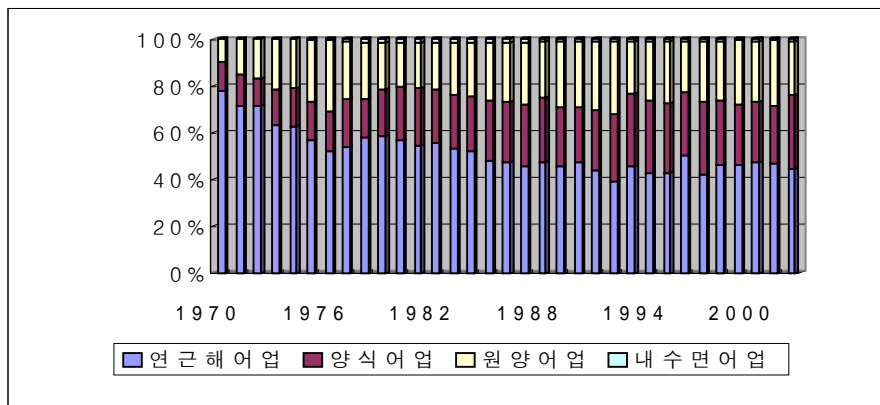
연 도	연근해어업	양식어업	원양어업	내수면어업	합 계
1970(A)	726,236	119,211	89,621	398	935,466
1980	1,372,347	540,564	458,209	39,226	2,410,346
1990	1,542,013	772,731	925,331	34,431	3,274,506
2000	1,189,000	653,373	651,267	20,585	2,514,225
2002(B)	1,104,515	772,791	580,346	18,511	2,476,163
B/A(%)	152.1	648.3	6647.6	4,651.0	264.7

자료 : 통계청, 「해양수산물통계연보」.

한편 이러한 생산증가는 1970년과 대비할 때 그러한 것이며, 실제로는 1980년대 중반을 고비로 감소경향에 있다. 즉 어업 총생산으로는 1986년 약 366만 톤을 정점으로 감소추세에 있으며, 특히 1990년대 후반 이후는 급감하는 경향을 보이고 있다. 이는 연근해 어선어업의 경우도 똑같은 양상을 보이고 있다. 다만 양식어업의 경우는 1990년대 초반까지 계속 증가추세를 보였으나 이 역시 1994년 약 107만톤을 고비로 감소경향을 보이고 있으며, 2002년의 경우 약 77만톤까지 감소하였다. 또 원양어업의 경우도 1992년 약 102만톤을 정점으로 감소경향이 보여 2002년 현재는 1992년의 절반 수준인 약 58만톤으로 감소하였으며, 이는 내수면어업의 경우도 비슷한 양상을 보여주고 있다.

<그림 4-16>

어업부문별 생산량 점유비 추이



따라서 어업부문별 생산량의 점유비를 보면 <그림 4-16>에서 보는 바와 같이 1970년대 초에는 연근해어업의 생산구성비가 대부분을 차지하고 있었으나 1980년대 후반 이후에는 연근해어업의 점유비가 40% 가까이 떨어진 대신 양식어업과 원양어업이 각각 30%를 점유하고 있다.

(2) 수산물 생산 종류별 생산추이

생산된 어획물을 유형별로 보면 해조류가 가장 비약적인 발전을 하였다. 즉 1970년 약 12만톤이던 해조류 생산량은 2002년에 이르러서는 약 51만톤으로서 약 4.4배의 증가를 보였다(<표 4-21>). 다음으로는 패류 등으로서 1970년 약 14만톤이던 것이 2002년에는 약 36만톤이 되어 약 2.5배의 증가를 보였으며, 어류는 약 2.4배의 증가에 그치고 있다(<그림 4-17>).

<표 4-21>

생산종류별 생산 변화 추이

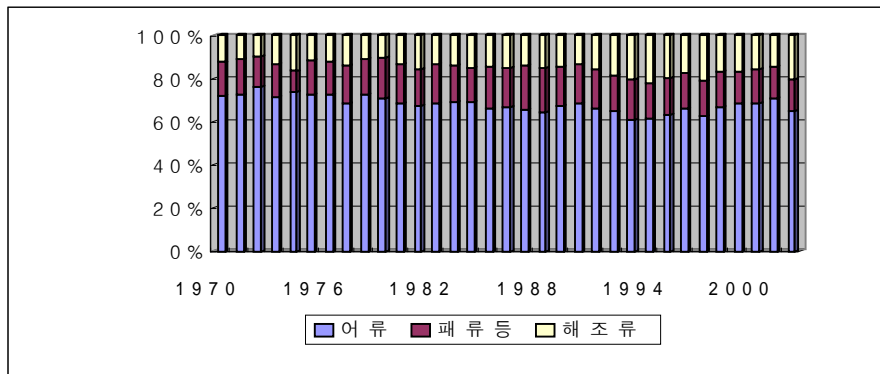
단위 : 톤

연 도	어 류	패 류 등	해 조 류	합 계
1970(A)	675,975	42,836	116,655	935,466
1980	1,645,549	447,723	317,074	2,410,346
1990	2,242,921	589,390	442,195	3,274,506
2000	1,714,542	412,204	387,479	2,514,225
2002(B)	1,610,143	358,036	507,984	2,476,163
B/A(%)	238.2	250.7	435.5	264.7

자료 : 통계청, 「해양수산물통계연보」.

<그림 4-17>

어류별 생산량 점유비 추이



한편 증가추세를 보면 어류별로 다소 상이한 모양을 보이고 있는데, 어류, 패류 등의 경우는 1980년대 중반을 고비로 감소추세를 보이고 있다. 이 결과 류별 구성비는 1970년의 경우 어류 72.3%, 패류 등 15.3%, 해조류 12.5%였으나 2002년에 이르러서는 어류와 패류 등이 각각 65.0%, 14.5%으로 낮아진 대신 해조류는 20.5%로 높아졌다.

(3) 업종별 생산구조분석

가. 원양어업

원양어업은 1960년대 참치어업을 중심으로 크게 발전하였다. 이후 1960년대 후반 이후 트롤어업이 도입되기 시작하였는데, 이는 1970년대에 접어들면서 북양어업의 개척으로 이어져 원양어업이 크게 발전하는 원동력이 되었다. 이후 참치채낚기 및 연승어업과 북양트롤어업은 우리나라 원양어업의 대명사가 되었으나 북양트롤어업은 1970년대 후반 미국과 캐나다의 200해리 어업수역 선포로 쇠퇴의 길을 가게 되었다.

참치채낚기와 연승어업도 어선원 임금상승과 국제유가상승, 그리고 후발국의 참여로 국제어가가 하락하여 어려움을 겪었으나 1980년대 후반에 들어서면서 참치선망어업의 도입으로 다시 활기를 띠기 시작하였다. 이와 아울러 원양트롤어업도 아프리카 서안 대서양어장과 남동대서양, 그리고 인도양과 인도네시아 해역 등 다양한 어장을 개척함으로써 다시 활기를 띠게 되었다. 또한 1980년대 중·후반 이후에는 원양오징어어업이 활기를 띠게 되어 원양어업은 1990년대 중반까지 다시 활기를 찾았으나 이후 지속된 임금상승과 유가상승으로 다시 어려움에 처하고 있다.

우리나라 원양어선척수의 변화추이를 원양어업종류별로 살펴보면 다음과 같다. 즉 트롤어업이 본격적으로 개발되기 시작한 1960년대 중반 무렵만 해도 우리나라의 총원양어선수는 200여 척에 불과하였으나 그 이후 1970년대 중반까지 크게 늘어나 1975년에는 1,400여 척에 이르게 되었다(<표 4-22>). 이후 최근까지는 전반적으로 감소추세를 보이고 있는데, 1970년대 이후의 전반적인 감소추세 가운데서도 1980년대 초반에는 700여 척을 바닥으로 하여 다시 1990년대 초까지 1,000여 척으로 증가세를 보였다가 그 이후 다시 감소세를 보여 현재는 600여 척 수준을 보이고 있다.

<표 4-22>

한국 원양어업 종류별 어선척수 변화

단위 : 척

연도	기지트롤	북양트롤	참치연승	참치선망	오징어 채낚기	기타	합계
1980	202	39	439	2	13	55	750
1985	184	45	221	11	53	103	617
1990	203	44	276	36	88	160	807
1995	189	36	226	30	124	32	637
2000	163	33	197	26	88	28	535

자료: 한국원양어업협회, 「원양어업통계연보」 각 년도.

우리나라 원양어업의 어획량 추이를 보면 <표 4-23>과 같다. 이에 의하면 우리나라 원양어획량은 1980년대 후반까지 지속적인 증가추세를 보이다가 1990년대 이후 완만한 감소세를 보이고 있다. 즉 총어획량으로는 1992년 100만톤을 상회한 것을 고비로 이후 연별 변화를 보이고 있으나 지속적인 감소추세를 보여 1999년 현재 약 79만톤을 보이고 있다. 이를 업종별로 보면 어획량 면에서는 트롤어업이 가장 많다. 특히 북태평양 트롤어업은 1986년 단일어업으로서 약 60만톤의 어획량을 보여 전체 원양어획물의 70%를 점하기도 하였다. 그러나 그 이후 북태평양에서의 원양트롤어업은 크게 쇠퇴하여 1999년 현재 약 15만톤으로 감소하여 일반기지트롤보다 적은 양을 보이게 되었다.

<표 4-23>

한국 원양어업 부문별 어획량 추이

단위 : 톤

연 도	기지트롤	북양트롤	참치연승	참치선망	오징어 채낚기	기 타	합 계
1980	65,336	258,905	112,673	544	2,024	18,727	458,209
1985	93,658	494,455	93,090	11,279	11,809	62,739	767,030
1990	161,650	312,218	69,524	173,343	88,843	119,753	925,331
1995	141,154	337,632	52,586	175,464	152,935	37,946	897,717
1999	155,887	147,379	48,711	142,091	263,312	33,910	791,290

자료: 한국원양어업협회, 「원양어업통계연보」 각 년도.

나. 연근해어업

연근해어업 어획량은 1970년대 이후 비약적인 발전을 보였으나 1980년대 중반 이후 감소경향에 있음은 이미 앞에서 본 바와 같다. 하지만 이를 다시 근해어업과 연안어업으로 구분하여 보면 다소 상이한 모습을 나타내고 있다. <표 4-24>에서 보는 바와 같이 근해어업의 어획량은 지속적으로 감소 경향을 보이고 있는 데 비해 연안어업의 어획량은 최근 몇 년간 감소 경향을 보임에도 불구하고 지난 15년간 대체로 일정한 수준을 유지하고 있다.

<표 4-24>

근해 및 연안어업의 어획량 변화

단위 : 톤, %

연도	근해어업		연안어업		합 계	
	어획량	구성비	어획량	구성비	어획량	구성비
1988	1,105,322	73.1	407,159	26.9	1,512,481	100.0
1989	1,111,129	73.6	399,133	26.4	1,510,262	100.0
1990	1,130,077	73.3	411,936	26.7	1,542,013	100.0
1991	890,875	68.3	413,038	31.7	1,303,913	100.0
1992	882,112	68.1	413,284	31.9	1,295,396	100.0
1993	1,070,418	70.1	455,721	29.9	1,526,139	100.0
1994	1,063,424	71.5	422,933	28.5	1,486,357	100.0
1995	1,013,016	71.1	412,197	28.9	1,425,213	100.0
1996	1,224,212	75.4	399,610	24.6	1,623,822	100.0
1997	964,236	70.5	403,170	29.5	1,367,406	100.0
1998	860,415	65.8	447,921	34.2	1,308,336	100.0
1999	873,581	65.4	462,481	34.6	1,336,062	100.0
2000	741,683	62.4	447,317	37.6	1,189,000	100.0
2001	822,745	65.7	429,353	34.3	1,252,098	100.0
2002	745,265	67.5	359,250	32.5	1,104,515	100.0

자료: 해양수산부, 「어업생산량 통계연보」 각 년도.

즉 근해어업의 경우 1988년의 약 111만톤에서 2002년에는 약 75만톤으로 줄어든 데 비해 연안어업은 1988년 약 41만톤에서 2002년 36만톤으로 줄어들기는 했으나 1990년대 내내 40만톤 수준을 유지하여 왔다. 이런 구조적 변화로 인해 1988년 근해어업의 어획점유비율은 73.1%에서 2002년에는 67.5%로 하락한 반면 연안어업의 경우 26.9%에서 32.5%로 상승하였다.

한편 주요 근해어업별 어획량 변화를 보면 <표 4-25> 에서 보는 바와 같다.

이에 의하면 1990년 대비 2002년 어획량이 증가한 업종으로는 근해 채낚기어업, 기선권현망어업, 근해자망어업의 경우 어획량이 늘어났으며, 이에 비해 대형선망어업, 근해 저인망류어업, 근해 안강망어업, 기타 근해어업의 어획량은 감소한 것으로 나타나고 있다. 특히 대형선망어업과 근해안강망어업의 어획량은 1990년 각각 358,993 톤과 183,208 톤에서 181,849 톤과 59,144 톤으로 크게 감소하였다.

이 결과 각 어업의 점유율도 큰 변화를 보이게 되었다. 즉 1990년에는 대형선망어업이 전체 근해어업의 31.8%를 점하고, 그 다음으로 저인망류 29.6%, 근해안강망어업 16.2%, 기선권현망 7.6%의 순을 보이고 있었으나 2002년에는 근해 저인망류어업 33.2%, 대형선망어업 24.4%, 기선권현망어업 12.1%, 근해채낚기어업 9.8%를 점하게 되었다.

<표 4-25>

주요 근해어업 어획량 및 어획 점유율 변화

단위 : 톤, %

구 분	1990		2002	
	어획량	구성비	어획량	구성비
대 형 선 망	358,993	31.8	181,849	24.4
저 인 망 류	334,176	29.6	247,319	33.2
근해 채낚기	51,012	4.5	73,063	9.8
기선 권현망	86,154	7.6	90,492	12.1
근 해 자 망	42,368	3.7	53,368	7.2
근해 안강망	183,208	16.2	59,144	7.9
기 타 근 해	74,166	6.6	40,030	5.4
합 계	1,130,077	100.0	745,365	100.0

자료: 해양수산부, 「어업생산량 통계연보」 각 년도.

다. 양식어업

양식어업 생산량은 1990년대 초반을 정점으로 최근 급격한 감소추세를 보이고 있다(<표 4-26> 및 <그림 4-18>). 즉 1993년과 1994년 약 100만톤을 상회하였던 양식어업 생산량은 1995년 이후 1997년을 제외하고는 급격한 감소추세를 보여 2000년 이후는 약 65만톤까지 감소하였다.

이와 같은 감소추세는 양식어업 생산량의 대부분을 점하고 있는 패류, 해조

류의 생산감소에 기인하는 데, 패류의 경우 2001년 경우 1985년 대비 58.8% 수준으로 감소하였고, 해조류의 경우도 94.0% 수준으로 감소하였다. 이에 비해 어류의 경우 급격한 생산증가를 보여 동기간 약 21배의 증가를 보이고 있으며 (<그림 4-19>), 기타 수산동물의 경우도 71.6%의 증가세를 보이고 있다.

<표 4-26>

유형별 양식어업 생산량 변화

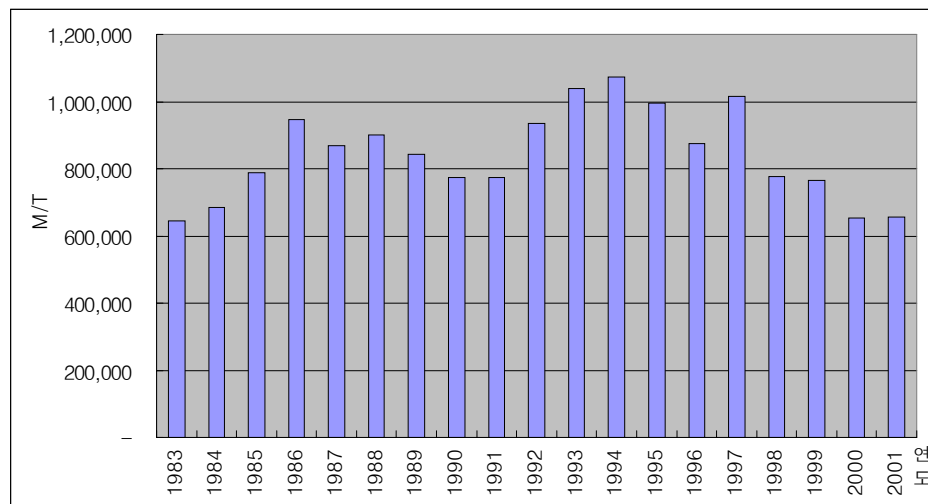
단위 : 톤, %

연 도	어 류	패 류	해조류	기 타	합 계
1985(A)	1,413	369,035	397,461	20,929	788,838
1990	2,656	325,603	411,869	32,603	772,731
1995	8,360	312,252	649,099	26,740	996,451
2000	25,986	222,608	374,456	30,323	653,373
2001(B)	29,297	217,078	373,538	35,914	655,827
증감률(B/A)	2,073.4	58.8	94.0	171.6	83.1

자료 : 해양수산부, 「어업생산량 통계연보」 각 년도.

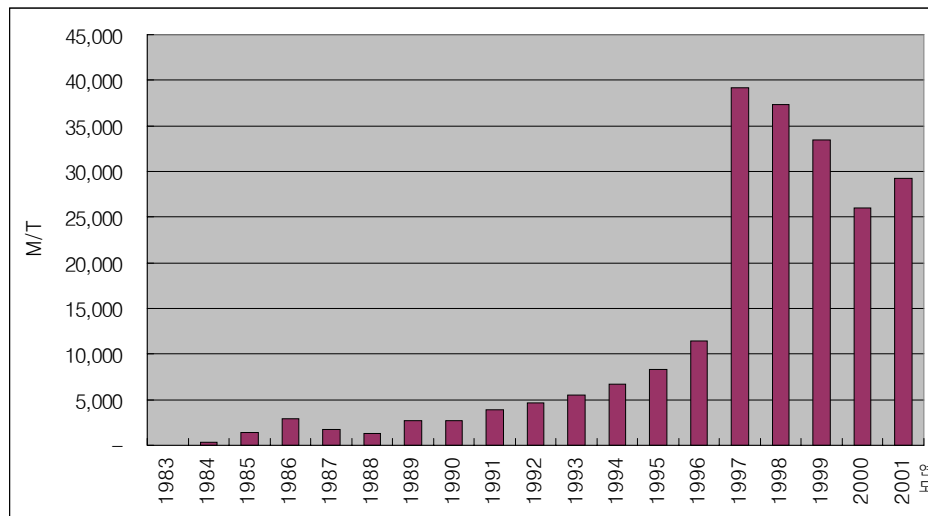
<그림 4-18>

양식어업 전체생산량 추이



<그림 4-19>

양식어류 생산량 추이



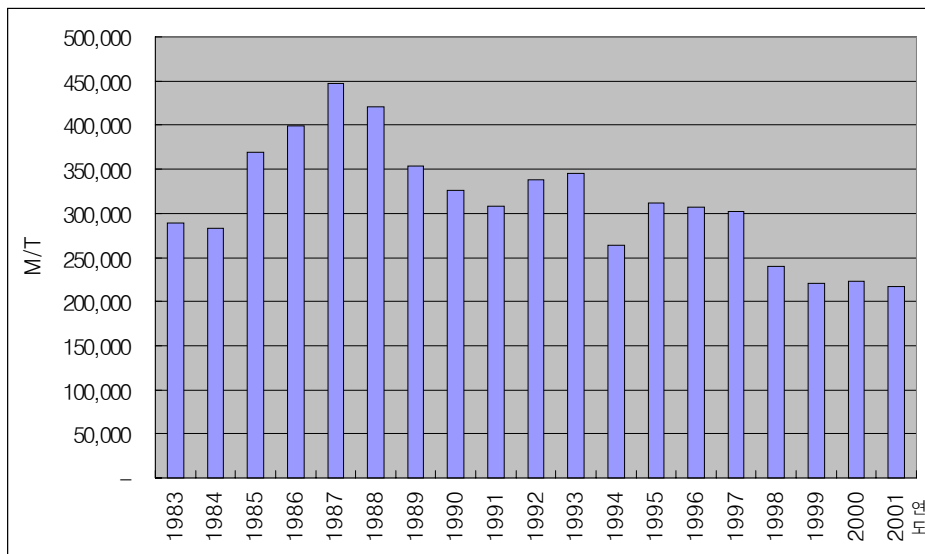
양식패류 생산량 추이를 보다 구체적으로 살펴보면 <그림 4-20>과 같은데, 이에 의하면 양식패류 생산량은 1987년 450,000톤을 정점으로 이후 지속적인 감소추세를 보이고 있으며 2000년 이후는 그 절반 이하인 200,000톤을 간신히 넘기고 있다.

또한 양식해조류 생산량 추이는 <그림 4-21>에서와 같이 1990년대 초중반까지는 지속적인 증가추세를 보이다 1994년 750,000여 톤을 정점으로 이후 급격한 감소추세를 보이고 있다. 2000년 이후는 370,000톤 수준을 보이고 있으나 이는 1994년의 절반을 하회하는 수준이라 할 수 있다.

양식 기타수산동물의 생산량 추이는 연별 변화가 심하다. 즉 <그림 4-22>에서 보는 바와 같이 1988년을 정점으로 증가 후 감소추세를 보였으나, 1992년 후 현재까지 대체로 증가경향을 보이고 있다. 1994년에는 50,000톤을 상회하는 등 큰 증가를 보였으나 일시적인 추세로 나타났으며 2000년 이후는 30,000톤을 상회하는 수준에 있다.

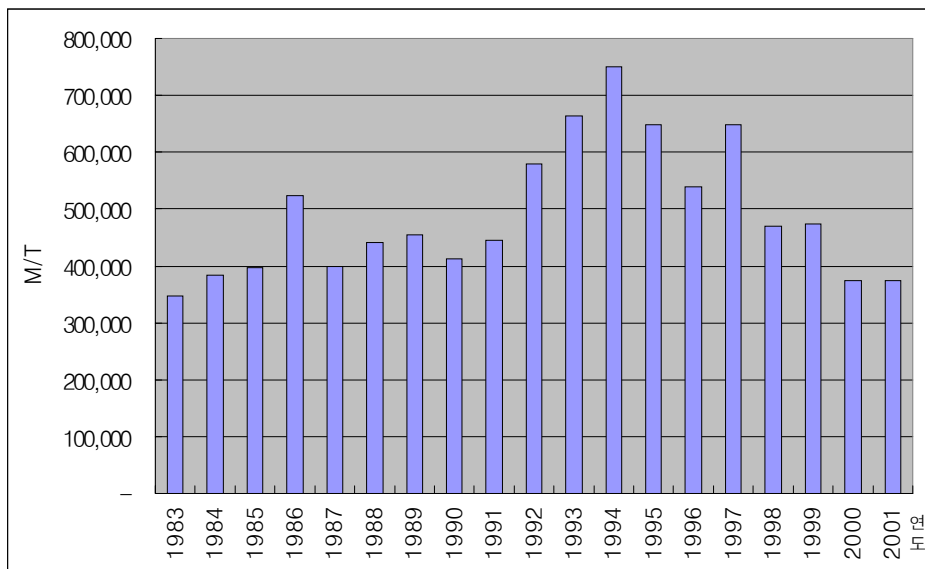
<그림 4-20>

양식패류 생산량 추이



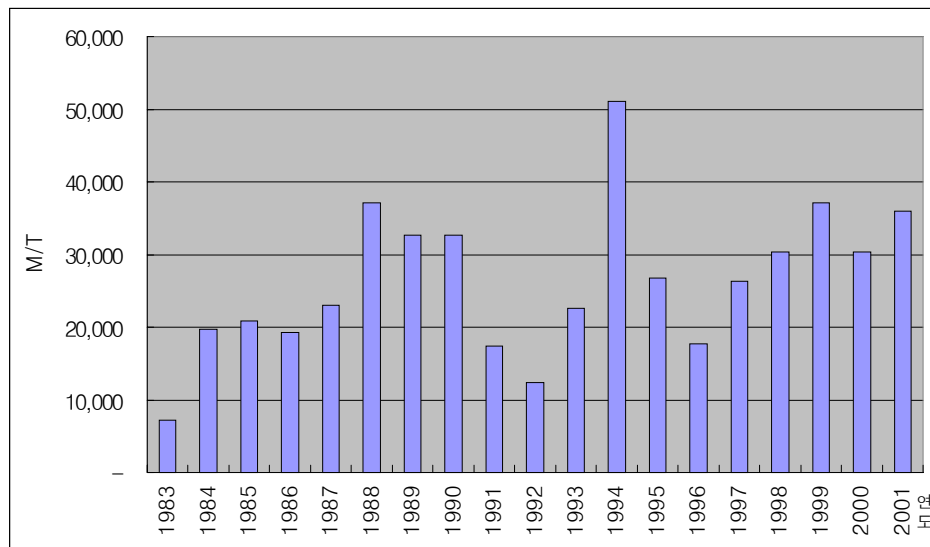
<그림 4-21>

양식 해조류 생산량 추이



<그림 4-22>

양식 기타수산동물 생산 추이



2) 어획노력량과 생산요소 실태 분석

(1) 어선세력 변화

우리나라 어로어업 부문의 총어선세력을 보면 <표 4-27>에서 보는 바와 같이 1970년대에 비해 크게 증가하였음을 알 수 있다. 즉 양식어업과 시험, 조사선 등을 제외한 원양어업, 연근해어업, 내수면어업의 어로어업에 사용되는 어선총수는 2002년 현재 약 73,000척으로서 1977년의 약 44,000척에 비하면 약 1.7배 가량 증가하였다. 또 톤수로서는 2002년 현재 약 725,000G/T로서 1977년의 약 617,000G/T에 비해 약 1.2배 가량 늘어났다. 특히 어선마력수는 동기간 크게 증가하였는데 약 175만 마력에서 약 1,278만 마력으로 증가하여 약 7.3배의 높은 증가율을 보이게 되었다.

<표 4-27>

어로어업 총어선세력 변화 추이

연 도	척수(척)	톤수(GT)	마력수(HP)	척당톤수(GT)	척당마력수(HP)
1977(A)	43,633	617,131	1,744,509	14.1	40.0
1980	45,351	699,572	2,212,063	15.4	48.8
1990	61,300	859,008	4,743,374	14.0	77.4
2000	72,734	749,894	11,239,837	10.3	154.5
2002(B)	72,745	724,977	12,782,616	10.0	175.7
B/A(%)	166.7	117.5	732.7	70.9	439.3

자료 : 통계청, 「해양수산통계연보」.

다만 어선척당 톤수 변화를 보면 어선척수의 증가에 비해 톤수 증가가 상대적으로 덜 늘어남에 따라 척당 톤수는 2001년 10.0G/T으로서 1977년의 70.9% 수준으로 줄어들었다. 이에 비해 척당 마력수는 2002년 175.7마력으로 4.4배 증가하였다.

한편 어로어업 어선수나 톤수가 1970년대에 비해 증가하였지만 연별로는 상이한 모습을 보여주고 있다. 즉 어선척수의 경우 1990년대 초반까지 증가경향 후 1990년대 중반까지 감소하였으나 1990년대 후반 이후 다시 증가경향을 보이고 있다. 이에 비해 어선톤수의 경우는 1990년대 초반을 정점으로 증가 후 감소경향을 보이고 있다. 이를 통해 볼 때 1990년대 후반 이후 어선척수는 크게 늘어나고 있으며, 어선톤수 감소와 결부시켜 생각한다면 소형어선의 증가가 두드러지고 있다는 것을 알 수 있다.

가. 원양어선 세력 변화

원양어업의 어선세력 변화도 <표 4-28> 에서 보는 바와 같이 1970년대 이후 크게 증가하였다. 이 중 어선척수의 경우 1970년 278척에서 2002년 568척으로 늘어나 2.0배의 증가를 보였으며, 톤수는 4.4배, 마력수는 5.3배 증가하였다. 그러나 어선척수는 1970년 후반 이후 이미 감소경향을 보였으며, 어선톤수는 1990년대 후반 이후 감소경향을 보이는 것은 그 당시 미국의 200해리 어업수역 선포로 인해 북양어장이 쇠퇴한 데 기인하고 있다.

<표 4-28>

원양어업 어선세력 변화 추이

연 도	척수(척)	톤수(GT)	마력수(HP)	척당톤수(GT)	척당마력수(HP)
1970(A)	278	75,793	171,316	272.6	616.2
1980	654	317,639	728,730	485.7	1,114.3
1990	783	405,550	1,044,843	517.9	1,334.4
2000	597	349,420	939,425	585.3	1,573.6
2002(B)	568	335,552	914,676	590.8	1,610.3
B/A(%)	204.3	442.7	533.9	216.7	261.3

자료 : 통계청, 「해양수산통계연부」.

그러나 척당 톤수나 척당 마력수는 1970년대 이후 지속적으로 증가경향을 보이고 있다. 즉 <표 4-28>에서 척당 톤수는 1970년 272.6 톤이었으나 2002년에는 590.8톤으로서 약 2.2배의 증가를 보이고 있으며, 척당 마력수 역시 1970년 616.2마력에서 2002년 1,610.3마력으로 약 2.6배의 증가를 보이고 있다.

나. 연근해어선 세력 변화

연근해어업의 어선세력 변화는 <표 4-29>에서 보는 바와 같이 어선척수와 어선톤수가 다른 양상을 보이고 있다. 즉 어선척수의 경우 1970년대 이후 1980년대 후반까지 완만하게 증가 후 감소경향을 보이다가 1990년대 후반 이후 다시 크게 증가하는 모습을 보이고 있다. 이에 반해 톤수는 1980년대 후반까지 일관되게 증가경향을 보이다가 1980년대 후반 이후 다시 감소경향을 보이고 있다.

이 결과 연근해어업 어선척수는 1977년 대비 2002년의 기간동안 1.7배 가량 증가한 데 비해 어선톤수는 1.4배 증가에 그치고 있다. 그리고 이 같은 변화가 90년대 중반 이후 급격히 발생했다는 점을 감안하면 동기간 중 어선척당 톤수는 1990년대 중반 이후 감소경향을 보일 수밖에 없었다.

이와 같은 현상은 1990년대 중반 이후 어선감척사업의 진전으로 대형어선이 줄어들 대신 건조신고제로 전환된 소형어선의 건조가 많아진 데 기인한다고 볼 수 있다. 하지만 어선척당 마력수는 1990년대 후반 일시적으로 줄어들기도 하였으나 이후 다시 늘어나 2002년 현재 어선척당 평균 175.7마력으로서 1977년의 21.4마력에 비해 8.2배나 증가하여 연근해어업 자원에 미치는 어획강도는

지속적으로 증가되고 있다고 볼 수 있다.

<표 4-29>

연근해어업 어선세력 변화 추이

연 도	척수(척)	톤수(GT)	마력수(HP)	척당톤수 (GT)	척당마력수 (HP)
1977(A)	41,144	283,489	880,874	6.9	21.4
1980	41,874	379,294	1,476,337	9.1	35.3
1990	57,648	451,273	3,671,238	7.8	63.7
2000	68,629	397,869	10,105,398	10.3	154.5
2002(B)	67,990	386,180	11,650,684	10.0	175.7
B/A(%)	165.2	136.2	1,322.6	144.9	821.0

자료 : 통계청, 「해양수산통계연보」.

(2) 양식 면허면적 추이

가. 양식유형별 면허면적

1970년대 이후 양식어업 기술개발이 진전됨에 따라 양식업 면허면적도 지속적으로 증가되어 왔다. 이 결과 1983년 88,465ha이던 양식장 면허면적은 2002년 현재 122,218ha로 약 1.4배의 증가를 가져왔다(<표 4-30>).

<표 4-30>

양식 유형별 면허면적 변화 추이

단위 : ha

연 도	어 류	패 류	해조류	기 타	합 계
1983(A)	158	44,191	43,578	538	88,465
1985	216	43,471	51,547	1,651	96,885
1990	1,260	40,071	68,428	3,267	113,026
1995	2,009	40,365	62,807	3,356	108,537
2000	2,216	44,819	71,543	3,395	121,973
2002(B)	2,256	46,171	70,201	3,590	122,218
B/A(%)	1,427.8	104.5	161.1	667.3	138.2

자료 : 통계청, 「해양수산통계연보」.

이를 양식 유형별로 보면 가장 많은 면적을 점하고 있는 것은 해조류로서 2002년 현재 70,201ha로서 1983년의 43,578ha에 비해 1.6배 가량 증가하였다. 다음으로 넓은 면적을 점하고 있는 것은 패류로서 2002년 46,171ha를 나타내고 있다. 이는 1983년 면적 44,191ha와 비슷한 수준을 보이고 있다.

증가율의 측면에서 가장 비약적인 증가를 보이고 있는 것은 어류로서 2002년 현재 2,256ha로서 1983년에 비해 약 14배의 증가를 보이고 있다. 기타수산물의 2002년 면허면적은 3,590ha로 그렇게 많지는 않으나 증가율 측면에서 약 6.7배의 증가율을 보이고 있다.

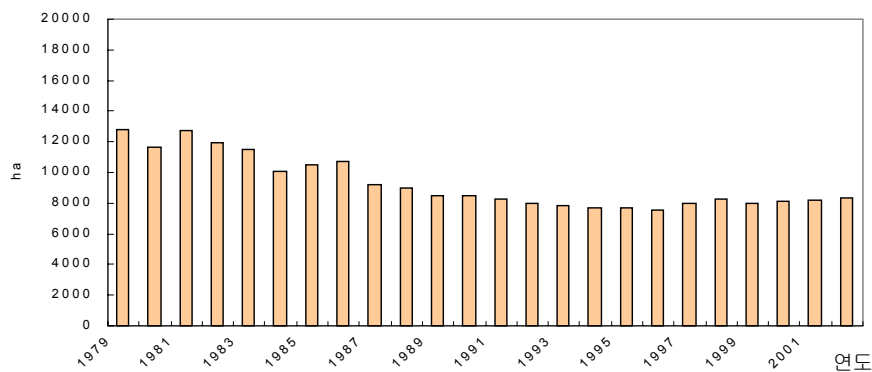
나. 품목별 면허면적

가) 굴

굴은 패류양식의 대표적인 품목이라고 할 수 있다. 굴 면허면적은 1980년대 이후 1990년대 초반까지 지속적으로 감소하다가 그 이후 대체로 안정세를 보이고 있다. 2002년도의 굴 면허면적은 8,368ha로서 최근 4년간 미미하나마 증가하고 있다(<그림 4-23>).

<그림 4-23>

굴 면허면적 추이

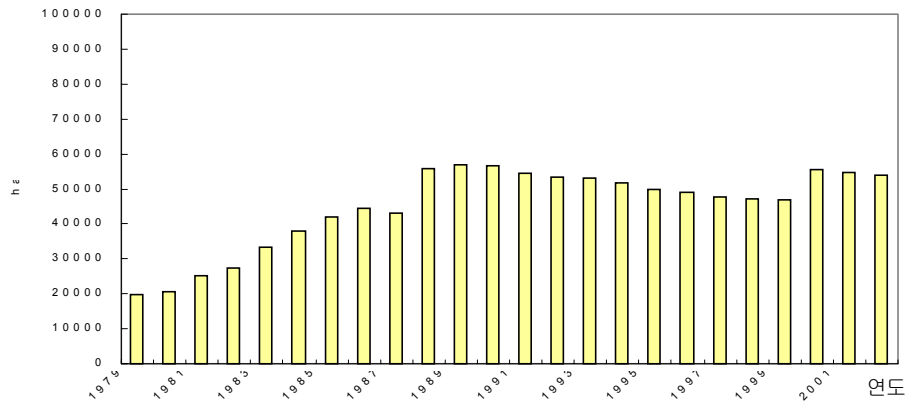


나) 김

김은 미역과 더불어 해조류의 대표적인 양식품목이라고 할 수 있다. 김 양식 면허면적은 1970년대 이후 지속적으로 증가하다가 1980년대 후반을 정점으로 다소 감소경향을 보이고 있다. 그러나 2000년 다시 면적이 크게 늘어 2002년 현재 54,012ha를 보이고 있다(<그림 4-24>).

<그림 4-24>

김 면허면적 추이

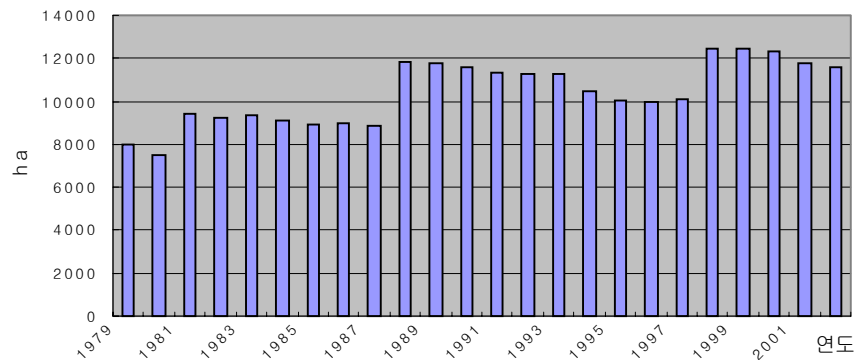


다) 미역

미역 면허면적은 1970년대 후반 이후 대체로 증가경향을 보이고 있으나 대체로 세 단계의 구간에서 변화를 보여주고 있다. 즉 1981년, 1988년, 1998년 면허면적이 그 이전보다 크게 증가하였으며, 한번 증가한 이후에는 다시 몇 년간 지속적으로 감소하는 양상을 띠고 있다. 최근에는 1997년 10,074ha에서 1998년 12,481ha로 크게 증가한 이후 다시 지속적으로 감소하여 2002년 현재 11,576ha를 나타내고 있다(<그림 4-25>).

<그림 4-25>

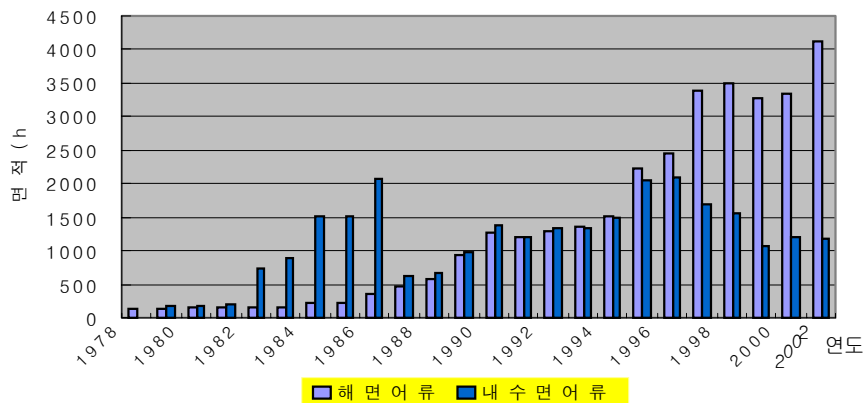
미역 면허면적 추이



라) 어류 양식업

어류양식업의 경우 해면어업과 내수면어업이 다른 양상을 보여주고 있다. 우선 해면어류의 경우 1980년대 후반 이후 급격한 증가세를 보여 1970년대 후반 200ha였으나 2002년 현재 4,420ha를 보이고 있다(<그림 4-26>). 반면 내수면어류양식의 경우 1990년대 중후반까지는 해면어류양식과 마찬가지로 급격한 증가세를 보여 2,000ha를 넘기도 하였으나 그 이후 지속적으로 감소하여 2002년 현재 1,100ha 수준을 유지하고 있다.

<그림 4-26> 어류 양식업 면허면적 추이(내수면 어류 포함)



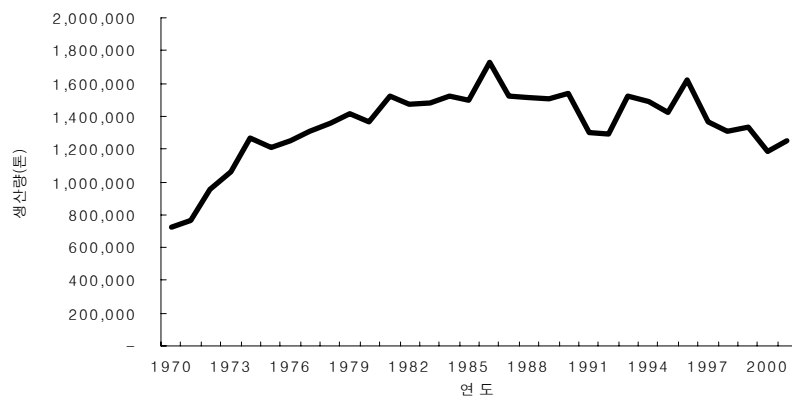
4. 연근해 총어업자원량의 평가

연근해 총어업자원량 규모에 대한 연구는 지금까지 전혀 이루어지지 않았다. 단순히 총어획량이 어떻게 변화되고 있는지에 대한 언급만이 있었을 뿐이다.⁴⁵⁾ <그림 4-27>은 1970년대부터 현재까지의 연근해 총어획량 변화를 나타낸 것이다. 그림에 따르면, 1986년까지 생산량은 꾸준히 증가하다 그 이후부터는 증감을 반복하기는 하나 감소추세에 있다.

45) 외국연구의 경우에는 국가의 연근해 총어업자원량 변화분석을 바탕으로 어업생산으로부터의 경제적 효과, 수산정책사업 등의 효과분석을 행한 것이 있다. 예를 들어 Edwards와 Murawski(1993)는 미국 뉴잉글랜드지역의 총어업 자원량을 평가하고 이로부터 어업생산효과를 분석하였으며, Sun(1999)은 대만의 총연근해 어업자원을 평가하고 이를 바탕으로 최적 어획노력량 수준을 도출함으로써 어선감척사업에 대한 효과분석을 행하였다.

<그림 4-27>

연근해 총어획량 변화



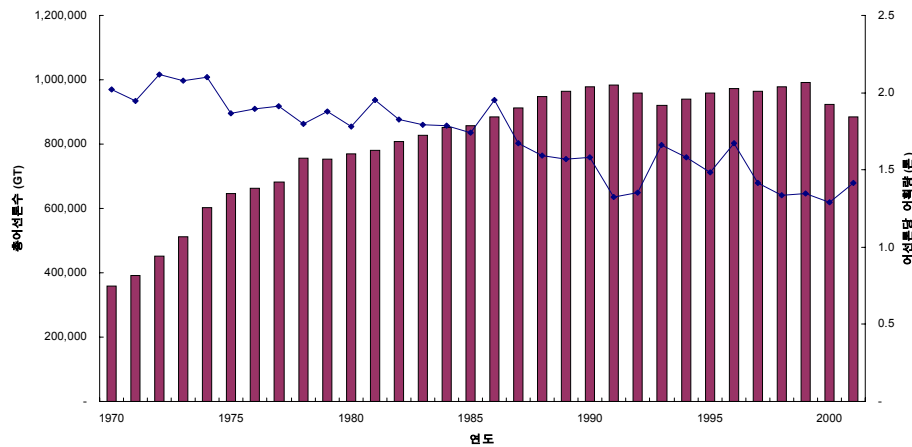
1) 단위어획노력당 어획량

보다 구체적으로 어획량 변화를 통한 자원량의 변화를 분석하기 위해 어획노력량 수준(어선톤수, 어선마력수)을 이용하여 자원량 지표인 단위어획노력당 어획량(CPUE)을 구해보았다.

<그림 4-28>와 <그림 4-29>에서 보는 바와 같이, 총어선톤수와 총마력수는 시간이 지남에 따라 크게 증가하였지만, 어선톤당 어획량과 어선마력당 어획량은 지속적으로 감소함을 알 수 있다. 이것으로부터 우리나라 연근해 총어업 자원량은 계속 감소추세에 있음을 엿볼 수 있다.

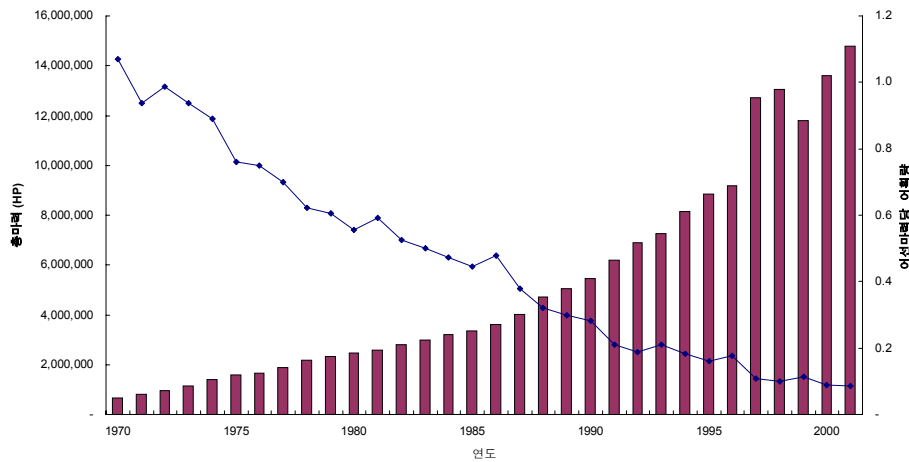
<그림 4-28>

총어선톤수와 어선톤당 어획량의 변화



<그림 4-29>

총마력수와 어선마력당 어획량의 변화



2) 잉여생산량 모델에 의한 자원량 평가

CPUE 분석으로는 자원량 변화에 대한 방향을 짐작할 수 있으나, 현재의 자원량 수준 파악과 전체 스톡으로서의 개념을 파악하기에는 무리가 있다. 따라서 여기서는 총어업자원에 대한 자원평가모델을 사용하여 전체적인 자원량 수준에 대한 분석을 행해 보았다.

(1) ASPIC 잉여자원량 모델

자원평가모델은 여러 가지가 있으나, 본 연구에서는 현재 활용가능한 자료의 특성으로 인하여 ASPIC 잉여생산량 모델(A Stock-Production Model Incorporating Covariates; Prager 1994)을 사용하여 연근해 총어업자원량을 평가하였다.⁴⁶⁾ ASPIC 모델은 비균형(non-equilibrium) 쉘퍼 잉여생산량 모델로 어획량과 어획 노력량 자료를 이용하여 자원량 수준을 평가하는 것으로 최대 자원량(carrying

46) 잉여생산량 모델은 연령구조모델과 같이 각 연령군의 세부적인 속성을 고려하지 않고, 전체적인 가입량, 성장량, 그리고 사망량으로부터 자원군의 크기 변화만을 고려한다. 흔히 연령구조모델에 의한 평가가 잉여생산량 모델에 의한 것보다 정확하다고 인식되어 있지만, 실제 행해진 다양한 어종들의 자원량 평가 결과 잉여생산량 모델 하에서 보다 정확하게 자원량 수준이 추정된 사례도 많다. 그리고 무엇보다도 활용가능한 적은 자료로 자원량을 추정할 수 있다는 장점이 있기 때문에 널리 사용되어지고 있다(Haddon, 2000).

capacity)과 자원의 본원적 성장률(intrinsic growth rate) 변수를 조절함으로써 아래와 같은 생물학적 변수를 추정하게 된다.

$$MSY = K \cdot r/4$$

$$B_{MSY} = K/2$$

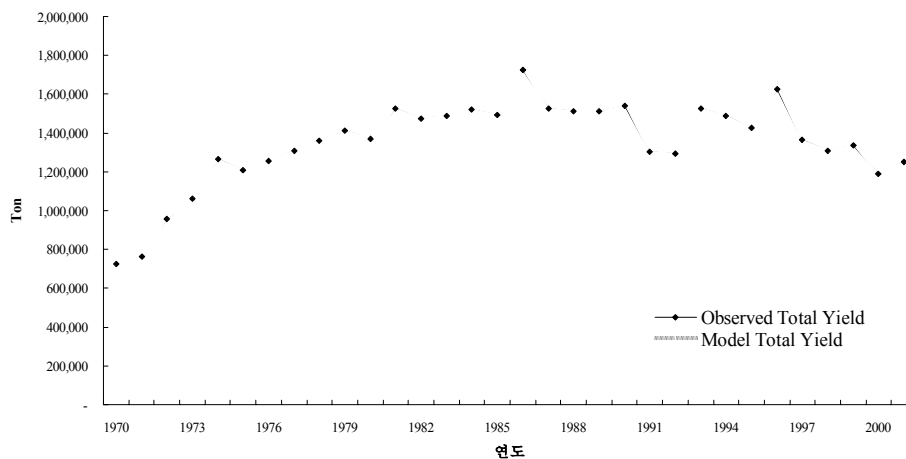
$$F_{MSY} = r/2$$

이때 모델에 사용된 자료는 총어획량과 어선톤당 어획량 자료이다.

(2) 자원량 평가

모델에서 분석된 어획량은 실제 어획량과 일치하였고(<그림 4-30>), CPUE 분석에서도 $R^2 = 0.794$ 로 높게 나타나 모델의 적합성이 높음을 보여주었다. 모델 결과로부터 우리나라 연근해 총어업자원의 최대 자원량 수준(carrying capacity)은 57,240,000톤으로 나타났고, 자원의 본원적 성장률(intrinsic rate; r)은 0.072로 나타났다(<표 4-31>). 최대 지속적 생산가능한 자원량 수준(B_{MSY})에 대한 현재 자원량 수준은 약 79%로 자원평가 기준상 남획상태(overfished)에 있는 것으로 나타났다, 어획사망계수 비율 또한 1보다 커서 계속적으로 남획(overfishing)이 진행되고 있는 것으로 평가되었다.

<그림 4-30> 실제 어획량과 모델로부터 추정된 어획량



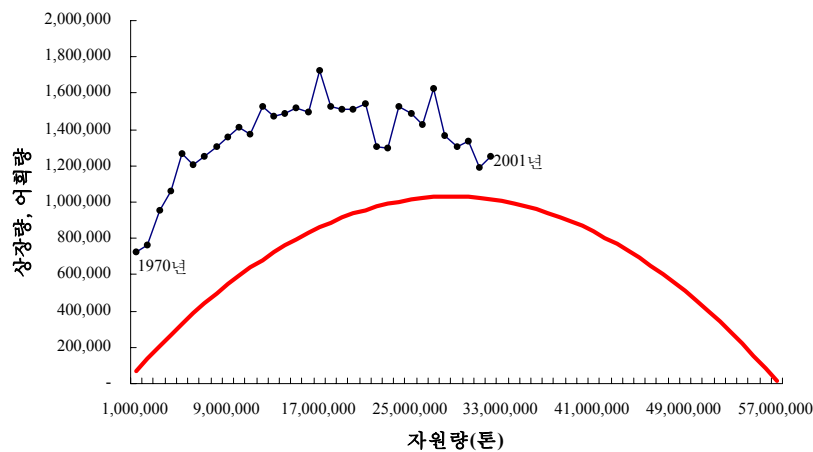
<표 4-31>

ASPIC 잉어생산량 모델 결과

Parameter	Estimate	50% Lower CL	50% Upper CL
K	5.724E+07	4.881E+07	3.429E+08
r	7.200E-02	1.154E-02	8.222E-02
MSY	1.030E+06	1.000E+06	1.060E+06
XMSY	2.862E+07	2.440E+07	1.715E+08
FMSY	3.600E-02	5.769E-03	4.111E-02
Xcurrent/XMSY	7.877E-01	3.821E-01	8.842E-01
Fcurrent/FMSY	1.534E+00	1.342E+00	3.219E+00

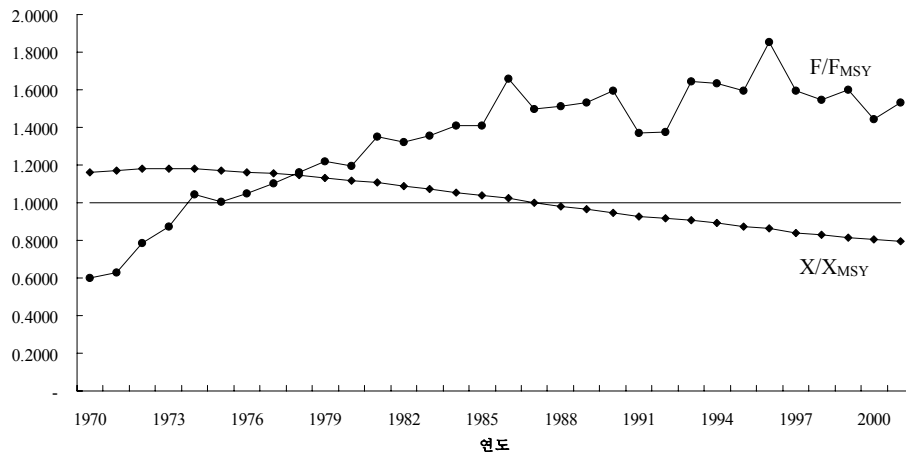
<그림 4-31>

자원 성장량 곡선과 실제 어획량과의 관계



<그림 4-31>는 모델 결과 분석된 총어업자원의 성장량 곡선과 1970년대 이후의 실제 어획량을 나타낸 것이다. 1980년대 이후부터 어획량은 자원의 최대 지속적 생산량(MSY) 수준보다 높게 진행되어 왔다. 이것이 현재 연근해 총어업자원이 남획상태에 놓이게 한 가장 큰 원인으로 판단된다.

모델에 의해 추정된 최대 지속적 생산가능한 어획사망계수(F_{MSY})에 대한 어획사망계수(F) 비율 추이를 분석해 보면 1975년 이후부터 F/F_{MSY} 가 1보다 커지기 시작함으로써 남획(overfishing)이 진행되었음을 알 수 있다.

<그림 4-32> ASPIC 잉여생산량모델로부터 추정된 F/F_{MSY} 와 X/X_{MSY} 

하지만 최대 지속적 생산가능한 자원량 수준(X_{MSY})에 대한 자원량(X) 비율 추이 분석에서는 1988년 이후부터 자원량 수준이 X_{MSY} 보다 작아졌고, 2000년대 들어서면서부터는 X/X_{MSY} 가 0.8보다 작아짐으로써 자원평가기준상 남획상태(overfished)에 놓인 것으로 평가되었다(<그림 4-32>).

3) 기존 연구결과와의 관계

앞서 언급한 바와 같이, 지금까지 우리나라 총연근해 어업자원평가에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 그 중에서도 특히 해양수산부 보고서(2001)가 가장 최근의 연구결과로서, 이 보고서에서는 연도별 어획량 자료를 이용하여 잠재적인 총어획량 수준을 파악하고 있다⁴⁷⁾.

이 연구보고서에 따르면, 잠재적인 총어획량을 추정하기 위하여 어획량 자료를 이용하여 개체군 성장을 나타내는 로지스틱(logistic) 모델과 Fox의 잉여생산량 모델에 적용하고 있다. 그 중 로지스틱 모델을 이용한 방법에서는⁴⁸⁾, 1953

47) 해양수산부, 「어업자원 관리 중·장기 종합계획 수립에 관한 연구」, 2001.7.

48) 즉 $Y_t = \frac{K}{1 + ae^{-bt}}$ 와 같은 모델을 이용하고 있다. 단, Y_t 는 연도별 어획량, K 는 잠재적인 최대 어획량, a 와 b 는 상수이다.

~1999년까지의 연도별 어획량 자료를 가지고 각 매개변수에 대해 비직선회귀 방법을 사용하여 추정하였다. 이 때 추정된 우리나라 연근해 총어업의 잠재어획량은 약 182만톤이었다. 한편 1974~1998년의 우리나라 연근해어업 총어획량과 마력당 어획량 자료를 이용하여 Fox 모델⁴⁹⁾에 의해 추정한 연구결과에 따르면, 최대 지속가능한 어획량(MSY)은 약 191만톤이었다.

이러한 기존 연구 결과에 따르면 잠재적인 총어획량 수준은 182만~191만톤으로 우리나라의 연근해 총어획량의 최고치였던 1986년 173만톤보다 훨씬 높음을 알 수 있다. 하지만 1986년을 정점으로 어획량 수준은 꾸준한 감소추세에 있고, 또한 자원량 지표인 단위어획노력당 어획량(CPUE)도 꾸준한 감소추세에 있는 것으로 볼 때 우리나라의 연근해 자원량은 최대 지속적 어획가능한 자원량 수준을 넘어 계속적으로 감소하고 있는 것이 분명하다.

ASPIC 잉여생산량 모델⁵⁰⁾은 그 결과를 잘 보여주고 있다. ASPIC 잉여생산량 모델은 Fox 모델과 같이 전통적 잉여생산량 모델처럼 단순히 가정된 자원군의 변화로부터 균형 어획량을 추정하여 자원량을 평가하는 것이 아니라 최대 자원량 수준, 자원의 성장률, 그리고 최대 가능 어획량을 반복적으로 조절하여 실제 어획량과 모델로부터 추정된 어획량이 일치하도록 하여 분석된 결과로부터 현재의 자원량 수준을 평가한다.

즉, 전통적 잉여생산량 모델은 어획노력량 수준 변화에 따라 바로 균형 자원량 수준이 이루어진다고 가정하여 어획노력량 수준 변화에 따른 동태적 자원량 변화를 설명하지 못했다. 하지만 ASPIC 잉여생산량 모델에서는 어획능력계수, 자원의 본원적 성장률, 그리고 최대 자원량 변수에 불확실성 변수를 더해 bootstrapping 함으로써 모델로부터 추정된 어획량이 실제 어획량과 동일하도록 하고, 이로부터 추정된 변수를 이용하여 동태적인 자원량 수준 변화를 평가할 수 있다.

49) 즉 $Y^* = U_{\infty} \exp(-\frac{qE}{r})$ 와 같이 어획량과 어획노력량 함수로 나타내어 최대 지속적 어획량(maximum sustainable yield: MSY)을 추정하고 있다. 단 Y^* 는 연간 평형생산량, U_{∞} 는 최대 단위노력당 어획량을 나타내는 매개변수, q 는 어획사망계수, r 은 자원의 본원적 성장률, 그리고 E 는 어획노력량 수준을 나타낸다.

50) 물론 ASPIC 잉여생산량 모델도 주어진 적은 자료로 자원량을 추정하기 때문에 반드시 정확한 평가결과라고는 할 수 없다. 하지만 현재 주어진 자료를 이용하여 추정할 수 있는 가장 발달된 모델로서 기존의 어획량 추정 결과보다 정확한 자원량 평가 결과라고 판단된다.

따라서 어획량 수준이 MSY 수준보다 높음으로써 자원량 수준이 시간이 지남에 따라 감소하고 있음을 보여주고 있고, 여기에 더해 어획노력량 자료로부터 어획사망계수 변화를 추정함으로써 현재의 어획강도를 평가하게 된다.

제 5 장 수급부문별 모형의 실증분석

1. 수급부문별 모형의 설정

1) 수산물 소비함수 모형

수산부문 총량모형의 구축을 위한 국내 소비함수를 추정하기 위해서 본고에서는 식관습을 고려한 부분균형 모형과 AIDS모형을 이용한 완전 수요시스템 체계 하의 국내 소비함수를 추정하여 그 통계적 유의성과 의미를 살펴보고자 한다.

(1) 부분조정 모형

먼저 전체 수산물, 류별 수산물의 당기의 소비량은 적정 소비량에 대한 직전 년도의 차로부터 조정과정을 거친다는 앞의 식 (3-14)를 그대로 적용하여 다음과 같은 부분조정 모형 <1-1>을 설정하였다.

$$C_{i,t} = \beta_0 + \delta C_{i,t-1} + \beta_1 P_{i,t} + \beta_2 SP_{j,t} + \beta_3 Y_t + e_{i,t} \quad \text{--- 모형 <1-1>}$$

단, i : 전체수산물, 어류, 패류, 해조류

$C_{i,t}$: i 수산물의 1인당 소비량

$P_{i,t}$: i 수산물의 실질 물가지수

$SP_{j,t}$: i 수산물의 대체재 또는 채소류 실질 물가지수⁵¹⁾

(단 i = 해조류일 때 j = 채소류 실질 물가지수이고,

$i \neq$ 해조류일 때는 j = 육류의 실질 물가지수)

Y_t : 1인당 실질 GDP

51) 통상 해조류의 수요함수 추정시 대체재로 해조류를 제외한 수산물의 상대가격을 사용하거나, 육류 혹은 채소류를 설명변수로 사용하고 있음(박성쾌·옥영수(1987) 등의 연구). 본 모형에서는 해조류의 대체재로서 채소류를 사용하였음.

이와 같은 부분보정 모형 <1-1>의 개별 변수들은 통상적으로 로그형을 취해서 추정하게 되는데, 이는 로그형을 취하게 되면 각 개별 변수들의 계수의 탄력성이 계수 값이 되기 때문이다. 따라서 모형 <1-1>로 부터 추정되는 계수 값 중 β_1 은 i 수산물의 자기가격탄력성, β_2 는 i 수산물의 대체가격탄력성, β_3 는 i 수산물의 소득탄력성이 된다. 그리고 $C_{i,t-1}$ 의 계수 값 δ 는 식관습을 조정하는 정도를 의미한다. 또한, 전장에서 설명한 바와 같이 바람직한 소비수준을 $C_{i,t}^*$ 라 할 때 $C_{i,t} - C_{i,t-1} = \gamma(C_{i,t}^* - C_{i,t-1}) + \eta_{i,t}$ 가 되므로, 조정 계수이자 식관습을 의미하는 γ 는 $1-\delta$ 가 되며, $\frac{\beta_1}{1-\delta}$ 는 i 수산물의 장기 가격탄력성, $\frac{\beta_2}{1-\delta}$ 는 i 수산물의 장기 대체탄력성, $\frac{\beta_3}{1-\delta}$ 는 장기 소득탄력성으로 각각 산정할 수 있게 된다⁵²⁾.

아울러 모형 <1-1>을 추정하기 위하여 사용된 변수들은 1975년부터 2001년까지의 연간자료를 이용하였다. 종속변수로 사용된 소비량은 식품수급표상의 수산물 소비량을 기준으로 하였으며, 설명변수로는 류별 또는 전체 수산물 소비자 물가지수(2000년 기준), 대체(보완재) 가격변수로 육류의 물가지수, 채소류 물가지수(해조류의 대체상품), 불변 GDP(2000년 기준)를 이용하였다. 또한 추정 방법은 최소자승법(OLS)을 이용하였다.

(2) 완전수요시스템 모형

그리고 이번에는 완전수요 시스템 모형인 AIDS를 이용해서 소비함수를 추정하기 위하여 앞의 식 (3-15)를 도입하였다. 다만 여기서는 각 품목별 지출비중에 미치는 독립변수를 간편화하여 다음과 같은 모형 <1-2>를 설정하였다.

$$w_{i,t} = \alpha_i + \sum_j \gamma_{i,j} \ln P_{jt} + \beta_i \ln MP_t + e_t \quad \text{--- 모형 <1-2>}$$

단, $w_{i,t}$: t기의 i 의 지출비중

(i = 곡물, 육류, 낙농품류, 수산물, 채소류, 기타식품)

$P_{j,t}$: t기의 j 상품 물가지수

(j = 곡물, 육류, 낙농품류, 수산물, 채소류, 기타식품)

52) 자세한 내용은 2장의 소비함수이론 중 부분조정모형 참조.

$$\ln MP_t : (\ln x_t - \sum_j w_{j,t-1} \ln P_{j,t}) = \text{실질 총지출}$$

AIDS모형의 이용하여 수산물의 전체 소비함수를 도출하기 위하여 식품지출을 ① 곡류 ② 육류 ③ 낙농품류 ④ 수산물류 ⑤ 채소류 ⑥ 외식을 포함하는 기타식품으로 구분하여 추정하였다.

그런데, 통상적으로 모형 <1-2>에서는 $i = 6$ 개의 개별 모형과 각 모형별로 8개의 계수 값(상수항 및 실질총지출 포함)을 추정해야 하기 때문에 식별문제가 발생된다. 따라서 이 때 각 방정식별로 6개의 물가지수 계수 값을 $\gamma_{i,j}$ ($i = i$ 번째 방정식, $j = j$ 번째 상품의 물가지수)라 하면 대칭성조건 $\gamma_{i,j} = \gamma_{j,i}$ 의 제약식을 추가하여 모형의 식별문제를 해결할 수 있게 된다. 또한 추정방법은 각 수요방정식에는 동일한 설명변수들이 포함되어 있고, 개별 계수들의 값이 동시에 결정되기 때문에 오차항이 서로 상관되어 있게 될 가능성이 있으므로 표면상무관회귀(seemingly unrelated regression estimation) 방법을 사용하여 추정하였다.

또한 추정된 각 계수의 값을 가지고 앞서 3장에서 제시한 방법에 따라 가격탄력성 및 소득탄력성은 각각 $\epsilon_{i,j} = -1 + [\gamma_{i,j} + \beta_{i,j}w_j]/w_i$ 와 $\delta_i = 1 + \beta_i/w_i$ 로 추정할 수 있게 된다⁵³⁾.

수산물의 류별 가격 및 소득탄력성도 모형 <1 - 2>를 이용하여 도출할 수 있는데, 이 때에 w_i 는 어류, 패류, 해조류의 각 지출비율을 의미하게 되며, $\ln P_i$ 는 어류, 패류, 해조류의 소비자물가지수의 각 로그치를 의미하며, 마지막으로 $\ln MP$ 는 수산물 전체의 실질 지출비의 로그치를 의미한다.

2) 수출입 분석을 위한 실증모형

본 연구에서는 수출입 함수에 대한 설명변수로서 통상적으로 사용되는 1인당 소득수준과 가격변수를 설정하여 분석하였다⁵⁴⁾. 그러나 수입함수의 경우 산지가격을 의미하는 생산가격보다 소비지가격이 더 설명력이 높다고 판단하여

53) 자세한 내용은 제3장의 소비함수이론 중 AIDS 모형을 참조

54) 본 실증연구에서는 이제임 외(2003)의 연구에서와 같은 수출입 함수의 설정 사례를 따르도록 한다.

이를 대신 사용하였다. 또 소득수준에 적합한 지표로 국내총생산(GDP)대신 국민총소득(GNI)을 사용하였다. 한편 가격변수로 설명되지 않는 부분을 포함하기 위해 더미변수를 사용해보았으나 의미 있는 결과가 나오지 않아 제외하였다.

$$ID_i = f(RGNI, RP_i, RP_i/[eMP_i]) \quad \text{--- -- 모형 <2-1>}$$

단, ID_i : i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류)의 수입량

$RGNI$: 1인당 국민총소득(불변가치)

RP_i : i 류의 소비자물가지수(불변가치)

$RP_i/[eMP_i]$: i 류의 소비자물가지수(불변가치)/[환율×수입단가](불변가치)

모형 <2-1>에서 보듯이, 수산물의 수입량은 우리나라의 1인당 국민총소득이 증가할수록 늘어나고, 해당 류의 수산물 소비자물가지수가 하락할수록 감소할 것이다. 그리고 수입 수산물 가격과 국내 수산물 가격간의 교역조건이 악화될수록 수입량이 늘어날 것으로 예상된다.

$$ES_i = f(RJGNI, eREXP_i) \quad \text{--- -- 모형 <2-2>}$$

단, ES_i : i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류)의 수출량

$RJGNI$: 일본의 1인당 국민총소득(불변가치)

$eREXP$: 환율 × i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류)의 수출단가(불변가치)

그리고 모형 <2-2>의 수출함수에서 해당 류의 수산물 수출단가는 해당 수입국의 구매가격에 해당하므로 수출단가가 하락할수록 수입국의 수요가 증가하여 수출량은 증가할 것으로(부호 : -) 예상된다. 또한 우리나라 수산물의 주요 수출국인 일본의 1인당 국민소득 수준이 증가하면 수출물량도 늘어날 것으로 예상할 수 있다.

3) 유통마진과 가격결정 모형

수산물 유통부문의 특성을 총량모형에 포함시키기 위해서는 산지와 소비지 가격이 이중적으로 결정되는 메커니즘을 파악할 필요가 있다. 이에 관해서는 앞서 제기된 산지가격 결정을 위한 식 (3-26)과 유통마진을 식 (3-28)을 토대로 다음과 같은 실증모형을 설정하였다.⁵⁵⁾

유통경로를 거치는 수산물을 어류, 패류, 해조류로 분류하여 산지가격과 소비지가격 자료를 구하여 해당 류의 생산자 가격과 마진율의 결정 모형을 실증 분석하였다. 그런데 이와 같은 변수들은 수산물 유통구조의 특성에 의해 영향을 받는데, 그 중 자료의 입수가능성을 기준으로 다음과 같은 설명변수들을 도입하였다. 즉 수산물 류별로 유통비용, 가공생산물 비중, 계통판매 비율 그리고 수산물 생산량 등의 변수들에 대해 살펴보도록 한다.

우선 유통비용의 수준은 앞서 산지가격 결정 모형 식에 따라 산지가격에 음(-)의 영향을 미치고, 유통마진율에는 양(+)의 영향을 미칠 것이다. 중간 유통조직의 이윤을 극대화하는 행동에 따르면, 유통비용이 높게 소요될수록 이를 산지가격에서 상쇄하여 마진율을 높여야 하기 때문이다.

둘째로, 어업인과 공동이익 극대화를 추구하는 수협에 의한 계통판매는 그 비율이 높을수록 산지가격을 높이는 요인(+)으로 작용하고 이에 따라 소비지가격과 산지가격의 차이인 유통마진율은 낮추는 요인(-)으로 작용할 것이다.

셋째로 수산물 생산량 중 가공생산물 비중이 높을수록 소비지 도매시장까지 유통을 담당하는 중간 유통상의 시장지배력을 그만큼 상쇄시키므로 산지가격과는 양(+)의 관계를, 그리고 유통마진율과는 음(-)의 관계를 가질 것으로 예상된다.

끝으로 수산물 생산량의 증가는 산지시장에서 초과공급량을 유발하여 산지가격을 하락시키고(-), 결국 수급균형 유통량에 대한 유통마진율은 증가시키는

55) 근본적으로 유통구조의 개선이 요구되고 있는 현 시점에서 확정된 모형을 설정한다는 것은 그만큼 모형구조의 리스크를 떠안을 수 있다는 것이 중도매인협회 관계자의 의견이다. 이와 관련해서는 유통구조 개선책이 마련된 연후에 보다 정확한 모형구조를 설정하는 것이 바람직할 것이다.

그러나 본 연구는 유통부문을 포함하는 수산부문 전체에 대한 총량모형의 구축을 위한 기초연구이므로, 모형구축의 출발점으로서 이와 같은 실증모형을 설정하였다.

요인(+)으로 작용할 것이다.

특히 통계자료의 제약으로 인하여 설명변수 중, 산지가격과 생산량, 계통판매 비율 등이 류별로 구분이 가능하여 이를 사용하였으나 그밖의 가공생산비 중 유통비용 등은 각 류별 모형에 대해 공통된 설명변수를 사용하였다. 그리고 산지가격과 유통비용 같은 명목변수에 대해서는 GDP 디플레이터로 조정하여 실질치를 실증 분석시 사용하였다. 이와 같은 자료로부터 수산물 류별 모형으로 세분하여 다음과 같은 실증분석 모형 <3-1>과 <3-2>를 각각 설정하였다.

$$u_t^i = f(u_{t-1}^i, Q_t^i, c_t, M_t, S_t^i) \quad \text{--- -- -- -- -- 모형 <3-1>}$$

단, i : 수산물 전체, 어류, 패류, 해조류

u_t^i : i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류) 산지 가격

Q_t^i : i 류의 생산량

M_t : 가공생산량/총어업생산량

S_t^i : i 류의 계통판매량/ i 류의 생산량

c_t : 유통비용(육상운송업 운송비용/육상운송업 종사자수)

$$\mu_t^i = f(Q_t^i, c_t, M_t, S_t^i) \quad \text{--- -- -- -- -- 모형 <3-2>}$$

단, μ_t^i : i 류(수산물 전체, 어류, 패류, 해조류) 수산물의 마진폭
= (소비지가격-산지가격)/소비지가격

4) 생산함수 모형

(1) 어로어업

앞의 이론적 모형에서 어획능률계수 q 에 대하여 폭스(Fox)는 1975년 주어진 데이타와 추정된 파라미터를 이용하여 q 를 추정하는 방법을 제시하였다.

q 가 정해지면 나머지 두 파라미터 K 와 r 은 α 와 β 로부터 구할 수 있으며 또

한 추정된 α , β 및 생물학적 파라미터를 이용하여 최대지속적 생산량(MSY : maximum sustainable yield)과 이에 따른 최대지속적 어획노력량(MSE : maximum sustainable effort), 최대지속적 자원량수준(MSS : maximum sustainable stock)이 얻어지는데, MSY개념은 자원학에서 대단히 중요한 개념으로 받아 들여지고 있다.

즉 어업자원의 재생산력을 감소시키지 않고 어획할 수 있는 최대량을 나타내게 되므로 생산극대화목표를 설정하는 데 자주 이용되고 있다. 본 연구에서는 기초적 연구 수준에서 시계열 자원량 추정값을 입수할 수 없으므로 점근적인 평형 상태($dX/dt = 0$)에서의 어획노력량과 어획량간의 관계를 의미하는 식 (3-6)을 어로어업의 생산함수 추정을 위한 실증모형에 사용하기로 한다⁵⁶⁾. 이에 따라 어로어업의 생산함수를 도출하기 위해서 우선 어획노력량 단위당 생산량(CPUE) 함수식을 먼저 추정하였다.

$$\text{즉 } U_t = \alpha - \beta E_t \quad \text{----- 모형 <4-1>}$$

이와 같은 실증분석 결과로부터 양변에 E_t 를 곱함으로써 $Y_t = U_t \times E_t = \alpha E_t - \beta E_t^2$ 와 같은 본래의 생산함수를 도출할 수 있다. 이러한 함수식에서 도출된 α 와 β 는 여러 가지 어획 파라미터를 추정하는 데 유용한 지표로 사용되고 있다.

(2) 양식어업

앞의 식 (3-10)에서와 같이 양식어업 생산함수로서 콤퍼글라스 생산함수를 상정하였다. 이에 의하면 양식어업의 생산량에 영향을 미치는 요소로서는 어장 면적, 자본투하액, 노동투하량을 들었다.

그런데 주요 생산요소 중 면허면적 전체가 현실적으로 매년 양식에 전부 투입된다고 할 수 없다. 게다가 한계지나 불법 면허지 등에 의해 양식 생산이 이루어지기도 한다⁵⁷⁾. 이에 따라 양식 면허면적의 설명 능력이 매우 의문시되고 있는 상황에서 양식생산함수를 구성할 생산요소 변수를 찾기란 매우 어려운

56) 이와 관련해서는 본 기초적 연구 절차에 따라 별도의 모형 <5-4>에 따라서 자원량 추정치를 도출하여 다음 단계의 생산함수 추정시 활용 가능성을 검토할 것이다.

57) 실제로 불법면허지에 의한 양식생산은 양식함수 자체의 도출 자체를 어렵게 하는 원인이 되기도 한다. 그 규모가 매우 크기 때문에 기본적인 자료사용에 한계가 있기 때문이다.

실정이다.

우리나라 양식어업의 생산함수의 도출에 있어서 실증분석이 가능하기 위해서는 제반 자료가 충족되어야 하나 현재 자본투하액이나 노동투하액에 대한 시계열적 자료는 어디서도 찾을 수가 없었다. 따라서 자료의 제약상 이들 요소는 사용할 수가 없었다. 그러나 직접적인 노동과 자본 요소로 분류되지는 않지만 생산기술에 큰 영향을 미치는 요소로서 해양환경오염 변수와 양식기술의 개발 노력 등의 지표로 보완적 요소로 사용하도록 한다.

이에 따라 양식어업의 생산함수에서는 이용가능한 자료로서 어장면허면적, 해양오염의 정도를 간접적으로 나타낼 수 있는 적조발생규모, 그리고 양식기술 개발의 여력을 의미하는 전년도 양식어업 수익률 등을 설명변수로 사용하였다. 그 구체적인 생산함수 형태는 다음의 모형 <4-2>와 같다.

$$Q = AS^{\alpha} P^{\beta} R_{n-1}^{\gamma} \quad \text{혹은}$$

$$\log Q = A + \alpha \log S + \beta \log P + \gamma \log R_{n-1} \quad \text{----- 모형 <4-2>}$$

단, S : 시설투입량(어장면허면적)

P : 기술환경 변수(적조피해액)

R_{n-1} : 기술개발 노력(양식어업수익률)

이 때 분석을 용이하게 하기 위하여 양변에 로그값을 취하여 위와 같이 재구성할 수 있다. 따라서 각 변수를 회귀분석하여 도출된 각 계수의 값이 산출량에 미치는 각 변수의 탄력도가 되므로 간편하게 생산함수를 도출할 수 있게 된다.

5) 수산자원스톡 모형

(1) 동태적 최적화모형을 이용한 최적 자원량의 추정

우선 우리나라 연근해 수산자원의 최적 자원량 수준을 동태적 황금률(golden rule)의 최적화 조건 식 (3-34)에 따라 추정해 보도록 한다.

이를 위해 총어업자원의 성장량 함수 $G(X_t) = r \cdot X_t \cdot (1 - X_t/K)$ 는

ASPIC 잉여생산량 모형에서 추정되는 r , K 의 파라미터를 이용하였으며, 어획량 함수는 일반적으로 가정되고 있는 자원량 수준(X)과 어획노력량 수준(E)에 대해 선형적으로 비례하는 $h_t = q \cdot E \cdot X_t$ 로 가정하였다. 여기서, q 는 어획능력계수, E 는 어획노력량 수준, 그리고 X 는 자원량 수준을 나타낸다⁵⁸⁾.

그리고 어업비용함수는 분석의 편의를 위해 $C(E) = aE$ 와 같은 일차함수로 나타내었다. 여기서 E 는 어획노력량 수준, a 는 어획노력단위당 어업비용을 나타낸다. 이때 어획노력량 수준은 어선척수, 출어일수, 출어당 조업일수의 곱으로서 가정하였다.

이와 같은 절차를 거쳐 앞의 동태적 최적화 조건식에 대입하여 정리하면 최적 자원량(X^*)과 이에 따른 최적 어획량(Y^*) 수준은 모형 <5-1-1>, 모형 <5-1-2>와 같이 각각 구해지게 된다. 그리고 어획량 함수와 모형 <5-1-2>를 이용하여 최적 어획노력량 수준도 구할 수 있는데, 이는 다음의 모형 <5-1-3>과 같이 나타낼 수 있다.

$$X^* = \frac{K}{4} \left[\left(\frac{a}{pqK} + 1 - \frac{\delta}{r} \right) + \sqrt{\left(\frac{a}{pqK} + 1 - \frac{\delta}{r} \right)^2 + \frac{8a\delta}{pqKr}} \right] \quad \text{-- 모형 <5-1-1>}$$

$$Y^* = r \cdot X^* \cdot \left(1 - \frac{X^*}{K} \right) \quad \text{-- -- -- -- -- 모형 <5-1-2>}$$

$$E^* = \frac{r}{q} \cdot \left(1 - \frac{X^*}{K} \right) \quad \text{-- -- -- -- -- 모형 <5-1-3>}$$

그리고 모형 <5-1-1>로부터

$$-\frac{dX^*}{dr} > 0, -\frac{dX^*}{dK} > 0, -\frac{dX^*}{da} > 0, -\frac{dX^*}{dp} < 0, -\frac{dX^*}{dq} < 0, \text{ 그리고 } -\frac{dX^*}{d\delta} < 0$$

즉, r , K , a 가 증가할수록 최적자원량 수준 X^* 는 증가하게 되고, p , q , δ 가 증가할수록 최적자원량 수준은 감소하게 된다.

58) 최적 자원량 및 어획량 수준을 구하기 위해 필요한 변수인 r 과 K 는 제3장의 ASPIC 잉여생산량 모형 분석 결과로부터 구해졌고, 가격(p)과 단위비용(a)은 우리나라 총연근해 어종 및 어업의 2000년~2002년간의 평균으로부터 각각 구했다. 그리고 어획능력계수(q)는 앞의 어획량 함수로부터 구해진 추정 어획량이 2002년도 실제 어획량과 일치하도록 조절함으로써 구했다.

(2) 자원량과 어획노력량의 관계

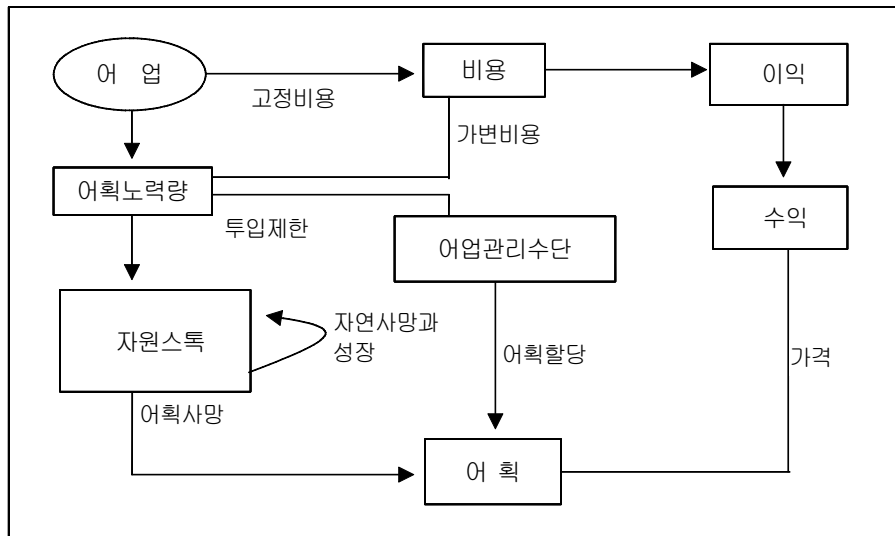
생물경제 모델은 어업관리 정책의 생물적·경제적 효과 평가를 위한 아주 유용한 기법인데, 이것은 생물학적 자원평가 모형과 어업자의 어업활동 모형을 동시에 분석하고 있으므로 어획으로 인한 어획사망 계수에 따른 자원량의 동태적 변화뿐만 아니라 어업인에 대한 경제적인 동태 효과를 동시에 예측할 수 있기 때문이다.

생물학적으로 어업자원은 산란을 하여 치어가 어획 대상자원으로 가입하게 되고, 연령별 자원은 성장하여 총자원량 수준은 증가하게 된다. 그러나 자연사망에 의해 자원량은 감소하게 되고, 여기에 어업자들이 어획을 행함으로써(어획사망계수의 증가) 자원량 감소율은 더욱 커지게 된다.

생물경제 모형에서 생물학적 분석은 이러한 어획사망계수의 변화에 따른 자원량 및 어획량 변화를 고려하는 것이다. 이에 따라 어획사망계수의 변화에 따른 어획량 변화로부터 어업수입과 어업비용을 고려하여 어업인들의 경제적 효과를 추정할 수 있다(<그림 5-1> 참조). 어업관리수단에 의해 어획사망계수의 수준이 제한된다면 시간의 흐름에 따라 자원량 수준이 변하게 되고, 어획량 수준도 변하여 어업인들의 경제적 효과도 달라지게 될 것이다.

이와 같은 상황에서 먼저 어획노력량과 균형자원량 간의 관계를 나타내는 균형자원량 곡선(PEC)을 추정해 보도록 한다. 우선 앞의 식 (3-5)와 식 (3-35)로부터 균형 자원스톡(X)은 자원성장량과 어획량이 일치한다는 조건 하에서 어업활동에 투입되는 어획노력량과 그 밖의 r, q, K 등의 파라미터에 의해 결정된다. 이들의 관계를 살펴보기 위한 실증분석을 위해서는 다음의 모형 <5-2>와 모형 <5-3>을 각각 설정하였다.

<그림 5-1> 생물경제학 모델에서의 자원량 및 경제적 요인들의 상호연계도



$$X = f(E_1, E_2, E_3) \quad \text{----- 모형 <5-2>}$$

단, E_1 : 어선척수,
 E_2 : 면세유 공급,
 E_3 : 어업비용

$$h(t) = qE^\alpha X^\beta \quad \text{----- 모형 <5-3>}$$

단, E = 어선척수 × 출어횟수 × 출어당 조업일수

그런데 모형 <5-2>에서 사용된 어획노력량 변수로는 현재 시계열적으로 활용 가능한 자료로 한정하여 어선척수(vessel), 면세유 공급(oil) 그리고 어업비용(cost)을 사용하였으며, OLS로 추정하였다. 이에 따라 어획노력량 수준이 감소하면 자원량 수준은 증가하고, 어획노력량 수준이 증가되면 자원량 수준은 감소하는 관계식을 예상할 수 있다. 그리고 모형 <5-3>은 비선형적인 함수형태를 최소자승법(OLS)을 사용하기 위한 선형적인 함수형태로 치환하기 위해 양변에 로그를 취해 로그함수 형태로 만들어 실증분석을 실시하였다.

한편 어선을 감척하면 어획노력량이 감소하므로 자원량이 증가하는 변화 ($dX/dt \neq 0$)를 가져오게 된다. 이때 장기적으로 자원량이 증가하여 어획량도 증가할 것이므로 어업수입과 비용의 차이는 장기적으로 확대될 수 있다.

이와 같은 어선감척 효과를 분석하기 위해 다음과 같은 모형을 설정하였다. 즉 성장량과 어획량이 일치하지 않는 단기적인 자원량 수준을 추정하기 위해 자연성장률 식 (3-3)과 어획량 식 (3-4)를 식 (3-5)에 대입하면 단기적으로도 자원량 변화를 추정할 수 있는 모형 <5-4>와 같이 설정할 수 있다. 이때 모형에 사용된 자원성장 함수($G(X)$) 및 어획량함수($h(t)$)는 최적자원량 추정모형으로서 모형 <5-1>에서와 같은 방법으로 설정하였다.

$$X_{t+1} = X_t + r \cdot X_t \cdot \left(1 - \frac{X_t}{K}\right) - q \cdot E \cdot X_t \quad \text{--- 모형 <5-4>}$$

그리고 어업수입(Total Revenue : TR) 함수는 $TR_t = h_t \cdot p$ 와 같이 어획량(h_t)에 가격(p)을 곱함으로써 구했다. 그리고 총어업이익(TP)은 총어업수입(TR)에서 총어업비용($TC = C(E) = aE$)를 차감함으로써 구했고, 경제적 효과는 매년 발생할 어업이익을 4% 사회적 이자율로 할인하고 이를 향후 25년 동안 합함으로써 분석하였다.

$$\begin{aligned} PV &= TP_0 + \frac{TP_1}{(1+r)} + \frac{TP_2}{(1+r)^2} + \frac{TP_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{TP_{25}}{(1+r)^{25}} \\ &= \sum_{t=0}^{25} \frac{TP_t}{(1+r)^t} \quad \text{--- 모형 <5-5>} \end{aligned}$$

2. 자료의 설명

지금까지 설정된 수급부문별 실증모형을 추정하기 위하여 사용된 기초 자료의 출처와 통계적 성질 등을 생산량, 어선세력(양식면적), 소비, 유통, 수출입, 기타 순으로 다음 <표 5-1>부터 <표 5-5>에 제시하였다.

본 모형에 사용된 변수들은 수량 데이터, 가격 데이터, 비율 데이터, 2차 가

공 데이터 등으로 구성되어 있다. 이들 기초자료들 중 명목변수는 GDP 디플레이터를 가지고 실질변수로 전환하여 사용하고, 일부 가격지수들은 자료의 입수 가능성 문제로 인하여 해당 류의 주요 어종 가격들을 가중평균하여 가공·산출하였다. 그밖에도 2차 가공 자료들은 본 실증모형에 투입되는 변수의 경제적 의미를 최대한 확보하기 위하여 본래 의미에 가까운 대리변수들을 사용하거나 가공했다.

특히 균형자원량 추정 모형으로부터 도출된 결과는 추후 총량모형의 확대 절차시 활용 가능성을 고려하여 본 모형을 위한 데이터베이스에 축적해 놓았다.

아울러 본 연구에 사용된 각 변수별로 시계열 분포의 통계적 성질을 확인하기 위하여 해당 시계열 자료가 정규성(normality)을 갖는지를 판정하는 자크-베라(Jarque-Bera) 통계량⁵⁹⁾으로 검정하였다. 일부 자료들, 즉 연근해어업 어선세력 자료 중 일부, 양식어류 생산량과 면적, 어류 수입량, 해양오염물질 유출량, 적조 피해액 등은 분포형태가 한쪽으로 쏠려있는 모습을 보여 정규성을 만족하지 못하였으나 대부분의 자료는 시계열상으로 정규분포를 이루고 있는 것으로 판단된다. 그러나 이와 같은 자료의 통계적 성격상, 일부 주요 변수들의 시계열적 편의(bias)가 야기시키는 문제는 그리 단순하지 않다. 이들 편이된 변수는 특정 모형의 주요 설명변수 혹은 종속변수에 포함될 경우 특히 1980년대 초반 이전까지의 데이터 성격이 이질적이라서, 모형의 유의성을 떨어뜨리는 요인으로 작용하고 있기 때문이다⁶⁰⁾. 이와 같은 결과들은 주로 어업생산 부문의 자료에서 자주 발견되고 있어서, 본 고의 서두에서 밝힌 수산통계의 구조적 한계를 확인시키고 있다.

59) JB 통계량 = $\{(T-k)/6\} \{S^2+(K-3)/4\}$ 로서 (단, T=관측치 수, k=모수의 수, S=왜도, K=첨도), H_0 = ‘분포가 정규분포를 따른다’는 가설을 검정하는 것이다.

60) 이처럼 시계열 자료상의 거시경제적 불안정성이나, 수산부문 고유의 특수요인(콜레라, 비브리오균 발병 등) 등은 Dummy로 처리할 수 있으나, 실증분석을 위한 관측치수의 제약으로 기초적 연구 수준에서는 포함시키지 않았다. 이 같은 해결방안은 각 부문별 설명변수 선정이 완료되는 다음 단계에서 검토하는 것이 효율적이다.

<표 5-1>

실증분석에 사용된 기본자료 I - 생산부문(생산량)

자료이름		출처	기간	평균값	표준편차	최대값	최소값	JB 통계량
전체 어업자원량		ASPIC모델	1970-2001	29100000	3800000	33800000	22800000	2.85**
연근해어업 생산량 (부류별)	전체	해양수산부	1970-2002	1340000	225000	1730000	726000	7.88*
	어류	해양수산부	1970-2002	1120000	197000	1470000	586000	7.50*
	패류	해양수산부	1970-2002	171000	47700	256000	67800	0.84**
	해조류	해양수산부	1970-2002	46400	27000	97500	10400	2.57**
연근해어업 생산량 (어종별)	가자미류	해양수산부	1970-2002	18400	3440	25600	13100	1.30**
	갈치	해양수산부	1970-2002	100000	28400	466000	58000	1.67**
	고등어류	해양수산부	1970-2002	129000	68300	415000	38300	103.14
	꽁치	해양수산부	1970-2002	13500	11900	42100	445	4.72**
	넙치류	해양수산부	1970-2002	3290	1530	7340	1590	7.05*
	멸치류	해양수산부	1970-2002	173000	52900	274000	54000	0.37**
	명태	해양수산부	1970-2002	20800	16900	64500	207	3.61**
	참조기	해양수산부	1970-2002	25300	12300	54100	6870	1.33**
	꽃게	해양수산부	1970-2002	17200	7410	32000	2700	0.42**
	오징어류	해양수산부	1970-2002	102000	82100	253000	18100	4.88**
원양어업 생산량 (어종별)	가자미류	해양수산부	1970-2002	10800	16600	56800	0	13.34
	갈치	해양수산부	1982-2002	6760	3680	12900	0	0.62**
	꽁치	해양수산부	1990-2002	26800	10400	50200	13900	1.68**
	명태	해양수산부	1970-2002	251000	119000	540000	12700	0.01**
	오징어류	해양수산부	1970-2002	117000	100000	316000	909	2.78**
	다랑어	해양수산부	1970-2002	153000	67300	269000	60100	3.08**

주 : **, *은 각각 5%, 1% 유의수준에서 정규성 가설을 기각하지 못함.

<표 5-2>

실증분석에 사용된 기본자료 II - 생산부문(어획노력량)

자료이름		출처	기간	평균값	표준편차	최대값	최소값	JB 통계량
전체 어선척수		해양수산부	1980-2001	89600	8340	104000	75200	1.29**
연근해 어업 어선세력	어선척수	해양수산부	1970-2001	56000	8910	68600	41100	2.16**
	톤수	해양수산부	1970-2001	387000	71600	459000	262000	4.50**
	마력수	해양수산부	1970-2001	3700000	3340000	11700000	448000	5.70**
연근해 어업 업종별 톤수	대형트롤	해양수산부	1977-2001	10900	1840	13400	6230	7.40*
	동해구트롤	해양수산부	1977-2001	2600	472	3070	1470	3.97**
	외끌이대형	해양수산부	1977-2001	8650	7010	40700	4150	334.34
	쌍끌이대형	해양수산부	1977-2001	35600	7470	43800	10400	30.39
	외끌이중형	해양수산부	1977-2001	4750	905	5550	904	176.39
	쌍끌이중형	해양수산부	1977-2001	1310	1070	5790	506	155.15
	대형선망	해양수산부	1977-2001	37000	7700	47200	9910	28.67
	근해안강망	해양수산부	1977-2001	67700	9920	80600	43400	5.91**
	연안(개량)안강망	해양수산부	1977-2001	6760	3130	12500	2130	1.45**
	근해유자망	해양수산부	1977-2001	32600	3830	40300	25300	0.75**
	연안유자망	해양수산부	1977-2001	38100	7300	50700	24700	1.03**
	기선권형망	해양수산부	1977-2001	21600	2690	25400	14700	0.85**
	근해채낚기	해양수산부	1977-2001	39600	9260	50200	16600	5.18**
	연해채낚기	해양수산부	1977-2001	10900	3110	18900	7610	9.70
	근해연승	해양수산부	1977-2001	18200	6910	26400	6780	2.58**
	연안연승	해양수산부	1977-2001	23500	9140	38300	0	5.92**
	정치망	해양수산부	1977-2001	4070	705	5450	2880	0.95**

주 : **, *은 각각 5%, 1% 유의수준에서 정규성 가설을 기각하지 못함.

<표 5-3>

실증분석에 사용된 기본자료 III- 생산부문(양식 등)

자료이름		출처	기간	평균값	표준편차	최대값	최소값	JB 통계량
연근해어 업 업종별 마력수	대형트롤	해양수산부	1977-2001	68600	32600	122000	19200	1.96**
	동해구트롤	해양수산부	1977-2001	16100	3550	21000	5120	9.88
	외끌이대형	해양수산부	1977-2001	32700	28300	167000	19100	455.60
	쌍끌이대형	해양수산부	1977-2001	180000	54500	260000	26100	5.54**
	외끌이중형	해양수산부	1977-2001	27300	13900	74600	1420	21.89
	쌍끌이중형	해양수산부	1977-2001	12300	20900	111000	2110	421.70
	대형선망	해양수산부	1977-2001	232000	60200	295000	43200	10.26
	근해안강망	해양수산부	1977-2001	327000	257000	1160000	105000	77.00
	연안(개량)안강망	해양수산부	1977-2001	58600	28600	101000	4740	1.79**
	근해유자망	해양수산부	1977-2001	238000	171000	770000	99200	48.11
	연안유자망	해양수산부	1977-2001	936000	874000	335000	74100	5.35**
	기선권형망	해양수산부	1977-2001	209000	266000	1100000	44900	81.30
	근해채낚기	해양수산부	1977-2001	239000	144000	767000	63300	43.34
	연안채낚기	해양수산부	1977-2001	249000	243000	806000	24500	4.08**
	근해연승	해양수산부	1977-2001	168000	120000	325000	22500	3.12**
	연안연승	해양수산부	1977-2001	569000	549000	1730000	0	2.99**
	정치망	해양수산부	1977-2001	36400	14200	74800	15300	9.42
양식어업 생산량	전체	해양수산부	1970-2002	65900	271000	1070000	119000	1.97**
	어류	해양수산부	1970-2002	8090	13800	48100	0	19.21
	패류	해양수산부	1970-2002	279000	101000	466000	74900	1.02**
	해조류	해양수산부	1970-2002	372000	185000	750000	44300	0.60**
양식어업 면적	어류	해양수산부	1978-2002	1320	1190	3490	133	13.34
	패류	해양수산부	1978-2002	45700	3340	51800	41500	2.12**
	해조류	해양수산부	1978-2002	55900	14500	71500	27400	3.58**

주 : **, *은 각각 5%, 1% 유의수준에서 정규성 가설을 기각하지 못함.

<표 5-4>

실증분석에 사용된 기본자료 IV - 수산물 소비·유통부문

자료이름			출처	기간	평균값	표준편차	최대값	최소값	JB 통계량	
수산물 소비량	전체		식품수급표	1970-2002	2130	677	3110	795	1.75**	
	어류		식품수급표	1970-2002	1340	354	2120	557	0.95**	
	패류		식품수급표	1970-2002	504	243	920	95.0	2.02**	
	해조류		식품수급표	1970-2002	287	135	551	83.0	1.74**	
소비자물 가지수	전체		통계청	1970-2002	52.2	32.0	107	7.40	2.16**	
	식료품	전체	통계청	1970-2002	50.7	32.5	108	6.00	2.31**	
		곡류	통계청	1975-2002	55.2	26.6	101	16.1	1.66**	
		육류	통계청	1975-2002	65.6	28.7	123	13.5	0.79**	
		낙농품	통계청	1975-2002	62.24	26.8	105	22.3	1.76**	
		채소류	통계청	1975-2002	48.1	30.7	109	8.40	2.31**	
		수산물	전체	통계청 자료 가공	1975-2002	55.6	30.8	112	7.90	1.55**
			어류	통계청 자료 가공	1975-2002	47.9	33.3	113	4.97	2.17**
			패류	통계청 자료 가공	1975-2002	66.9	30.9	116	9.90	1.74**
			해조류	통계청 자료 가공	1975-2002	76.9	22.9	104	20.3	5.49**
식료품 지출 구성비	곡류		통계청	1982-2002	0.197	0.0780	0.346	0.111	2.43**	
	육류		통계청	1982-2002	0.114	0.00992	0.126	0.0927	1.91**	
	낙농품류		통계청	1982-2002	0.0484	0.00457	0.0556	0.0392	0.93**	
	수산물		통계청	1982-2002	0.0663	0.00941	0.0786	0.0499	1.86**	
	채소류		통계청	1982-2002	0.0933	0.0119	0.112	0.0700	1.24**	
	기타		통계청	1982-2002	0.482	0.106	0.630	0.322	1.90**	
수산물 지출 구성비	어류		통계청	1982-2002	0.382	0.0265	0.426	0.339	1.37**	
	패류		통계청	1982-2002	0.442	0.0605	0.508	0.316	3.43**	
	해조류		통계청	1982-2002	0.176	0.0639	0.278	0.0909	1.96**	
가구당 수산물지출액			통계청	1982-2002	17300	6470	25600	7220	2.29**	

주 : **, *은 각각 5%, 1% 유의수준에서 정규성 가설을 기각하지 못함.

<표 5-5> 실증분석에 사용된 기본자료 V - 수출입 · 유통 · 기타 거시변수

자료이름		출처	기간	평균값	표준편차	최대값	최소값	JB 통계량
수산물 수입량	전체	KOTIS	1981-2001	357	263	1060	35.0	3.13**
	어류	KOTIS	1981-2001	196	146	634	30.0	9.33
	패류	KOTIS	1981-2001	49.1	32.3	119	2.45	1.08**
	해조류	KOTIS	1981-2001	4.59	3.64	12.1	0.63	2.23**
수산물 수입단가	전체	KOTIS	1981-2001	1.45	0.40	2.04	0.73	0.98**
	어류	KOTIS	1981-2001	1.18	0.30	1.59	0.60	1.13**
	패류	KOTIS	1981-2001	1.88	0.79	3.07	0.74	1.28**
	해조류	KOTIS	1981-2001	1.25	0.37	2.09	0.81	2.90**
수산물 수출량	전체	KOTIS	1981-2001	339	50.4	439	239	0.20**
	어류	KOTIS	1981-2001	218	38.6	291	154	0.73**
	패류	KOTIS	1981-2001	89.8	41.2	175	40.4	2.32**
	해조류	KOTIS	1981-2001	30.7	5.37	43.9	22.4	0.93**
수산물 수출단가	전체	KOTIS	1981-2001	2.63	0.62	3.90	1.46	0.35**
	어류	KOTIS	1981-2001	2.16	0.58	2.91	1.03	1.42**
	패류	KOTIS	1981-2001	3.99	1.53	6.92	1.87	1.43**
	해조류	KOTIS	1981-2001	3.67	1.30	5.71	1.76	1.54**
해양오염물질유출량		해양수산부	1984-2001	2940	4710	15800	201	25.05
적조 피해액		해양수산부	1984-2001	66.8	181	764	0.100	122.98
가구당 어업경영비		통계청	1984-2001	7440	5340	16700	1190	1.50**
가구당 어업소득		통계청	1984-2001	15400	10400	32200	3390	1.93**
유류 공급량		수협	1980-2001	4920	2010	8390	2360	1.83**
영어자금		수협	1980-2001	5240	3290	10900	950	1.70**
연간 출어횟수		해양수산부	1990-2001	48.5	5.60	59.0	40.0	0.40**
가공생산량 /총어업생산량		수협, 해양수산부	1971-2000	0.366	0.174	0.583	0.0918	3.59**
계통판매량 /연근해생산량		수협, 해양수산부	1970-2000	0.702	0.0766	0.815	0.565	1.62**
육상운송업종사자 1인당유통비용		통계청	1979-2000	16.1	7.57	28.5	5.35	2.06**
1인당 GNI		한국은행	1981-2001	590	380	1250	119	2.03**
GDP디플레이터		한국은행	1970-2002	52.1	34.8	104	4.40	2.69**
환율		한국은행	1980-2001	878	219	1400	608	4.94**
추계인구		통계청	1970-2002	4070000	4660000	47600000	32200000	2.08**
일본1인당GNI(불변)		한국은행	1981-2001	27.3	10.5	42.7	11.1	1.80**

주 : **, *은 각각 5%, 1% 유의수준에서 정규성 가설을 기각하지 못함.

3. 실증결과

1) 소비함수 추정결과

(1) 전체 소비함수

먼저 전체 수산물($i=T$)의 소비함수를 부분조정모형 형태로 구성한 모형 <1-1>을 추정하였는데 그 결과는 다음과 같다.

$$C_{T,t} = -5.125 + 0.342C_{T,t-1} - 0.387P_{T,t} + 0.414P_{m,t} + 0.299Y_t$$

(-3.217)** (1.797) (-1.557) (2.261)* (3.415)**

$$R^2 = 0.740, \quad D-W : 2.179$$

주 : ()은 t값, * : 5%의 유의수준, ** : 1%의 유의수준

모형을 추정한 결과는 $R^2 = 0.740$, $D-W = 2.179$ 로 결정계수의 값이 비교적 높고 자기상관이 비교적 낮은 것으로 나타났다. 또한 개별 변수의 t값도 양호하게 나타나고 있는데 상수와 실질 1인당 GDP(Y_t)의 추정계수 t값이 1%의 수준에서 통계적으로 유의성을 갖고 있으며, 육류($P_{m,t}$) 물가지수의 추정계수 t값도 5% 수준하에서 유의성을 지니고 있는 것으로 나타나고 있다. 기타의 변수도 5% 수준하에서 유의성을 지니지는 못하고 있지만 비교적 t값은 높게 나타나고 있다.

이와 같은 결과를 해석하면, 수산물 소비량($C_{T,t}$)에 대한 단기 자기가격(P_T) 탄력성은 -0.387 육류($P_{m,t}$)에 대한 단기 대체가격탄력성은 0.414, 단기 소득탄력성은 0.299으로 나타나고 있다. 또한 부분조정계수가 $1 - 0.342 = 0.658$ 로 수산물의 경우 과거의 식관성에 대한 의존도가 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 한편, 식관성 즉 조정계수를 이용하여 장기탄력성을 도출하면, 먼저 자기가격 탄력성은 -0.588, 대체가격탄력성은 0.629, 소득탄력성은 0.454가 된다. 따라서 수산물은 자기가격에 대하여 비탄력적인 성질을 지니고 있으며, 육류와 대체재적인 성격을 지니고 있으며, 소득에 따라 소비가 증가하는 정상재적인 특징을 지니고 있다.

다음으로 모형 <1- 2>(AIDS모형)를 이용하여 수산물의 소비함수를 추정하였

다. 그러나 각 모형의 종속변수가 시계열상으로 높은 자기상관을 가지고 있어 개별모형에 전기 지출변수를 설명변수에 추가로 넣고 추정하였는데 그 결과는 <표 5-6>와 같다.

<표 5-6> 추정계수의 값 (모형 <1-2>의 추정결과)

설명 변수 지출목	c	lnP1	lnP2	lnP3	lnP4	lnP5	lnP6	lnMP	R2	D-W
w1	0.868 (6.669)**	0.077 (3.68)**	-0.022 (-2.73)**	-0.006 (-0.47)	-0.021 (-2.91)**	-0.054 (-4.61)**	0.025 (1.04)	-0.097 (-6.47)**	0.99	2.41
w2	0.166 (3.14)**	-0.022 (-2.73)**	0.017 (2.86)**	-0.010 (-1.77)	0.008 (2.24)*	-0.014 (-2.31)*	0.022 (1.75)	-0.015 (-2.31)*	0.93	2.46
w3	0.106 (1.53)	-0.006 (-0.47)	-0.010 (-1.77)	0.003 (0.17)	-0.007 (-0.99)	-0.009 (-1.13)	0.030 (1.70)	-0.012 (-1.47)	0.60	2.40
w4	0.173 (4.70)**	-0.021 (-2.91)**	0.008 (2.24)*	-0.007 (-0.99)	0.003 (0.48)	-0.010 (-2.27)*	0.024 (2.46)*	-0.017 (-3.91)**	0.97	2.69
w5	0.427 (5.14)**	-0.054 (-4.61)**	-0.014 (-2.31)*	-0.009 (-1.13)	-0.010 (-2.27)*	-0.003 (-0.30)	0.090 (4.38)**	-0.047 (-4.89)**	0.85	2.01
w6	-1.367 (-8.20)**	0.025 (1.04)	0.022 (1.75)	0.030 (1.70)	0.024 (2.46)*	0.090 (4.38)**	-0.184 (-4.02)**	0.190 (8.90)**	0.99	2.15

주 : ()은 t값, * : 5%의 유의수준, ** : 1%의 유의수준.

추정결과 각 모형의 R^2 값이 낙농품(0.60)을 제외하고는 모두 0.85 이상의 값을 나타내고 있으며, D-W값도 대부분 2.0 주위에 몰려있어 자기상관 정도가 그렇게 심하지 않은 것으로 나타나고 있다. 또한 각 추정계수의 값이 일부를 제외하고는 유의성이 있는 것으로 추정되고 있다.

이제 추정된 각 계수의 값을 자체가격탄력성, 가격탄력성, 소득탄력성을 구하는 각 식에 대입하면 개별 식료품의 수요탄력성을 구할 수 있는데, 그 결과는 <표 5-7>과 같다.

탄력성을 산출한 결과를 살펴보면 모든 변수의 자체가격탄력성이 음의 값으로 나오고 있으며 소득탄력성의 값은 양의 값으로 나타나고 있어 정상재적인 성격을 보이고 있다. 한편 수산물의 가격탄력성의 경우 -0.941로 나타나고 있어 거의 단위탄력적이라 할 수 있으며, 소득탄력성은 0.748로 다른 식품들보다는

비교적 낮게 나타나고 있다. 또한 수산물도 다른 식품들보다 육류, 외식을 포함하는 기타식품 등과 대체성을 가지고 있는 것으로 나타나고 있다.

<표 5-7> 식료품의 탄력성 비교(모형 <1-2> 추정결과와 활용)

지출식품의 구분	가격탄력성						소득 탄력성
	곡류	육류	낙농품류	수산물류	채소류	기타식품	
곡류	-0.512	-0.057	-0.005	-0.072	-0.227	0.366	0.505
육류	-0.057	-0.832	-0.086	0.075	-0.113	0.251	0.872
낙농품	-0.005	-0.086	-0.933	-0.123	-0.154	0.738	0.758
수산물류	-0.072	0.075	-0.123	-0.941	-0.130	0.484	0.748
채소류	-0.227	-0.113	-0.154	-0.130	-0.990	1.208	0.494
기타식품	0.366	0.251	0.738	0.484	1.208	-1.572	1.394

주 : 음영부분이 자체가격탄력성.

(2) 류별 소비함수 추정

수산물을 어류, 패류, 해조류로 분리하여 부분조정 모형 <1-1>을 이용하여 소비함수를 추정하였다. 개별 변수들은 전체 수산물 소비함수 추정시와 마찬가지로 류별 1인당 소비량을 종속변수로 놓고 자기가격, 대체재(보완재)의 가격, 식관습을 나타내는 전기 1인당 소비량, 1인당 실질GDP 등을 설명변수로 사용하여 추정하였다. 시점은 1975년부터 2001년도까지의 연도별 데이터이며, 최소자승법(OLS)을 이용하여 추정하였다. 각 류별 추정결과는 다음과 같다.

① 어류

$$C_{f,t} = -6.696 + 0.322C_{f,t-1} - 0.177P_{f,t} + 0.371P_{m,t} + 0.248Y_t$$

(-2.85)** (1.45) (-0.66) (1.60) (1.44)

$$R^2 = 0.292, \quad D-W : 1.725$$

주 : ()은 t값, * : 5%의 유의수준, ** : 1%의 유의수준

추정결과 D-W값은 2에 근접한 1.725로 자기상관이 없는 것으로 나타나고 있으나, R^2 값은 0.292로 매우 낮게 나타나고 있으며 또한 개별 추정계수의 t값도

비교적 유의성이 없는 것으로 나타났다. 그러나 자기가격탄력성은 (-)의 값을, 대체재의 가격에 대해서는 (+)로 나타나고 있어 경제이론에 부합되고 있다.

추정식을 해석하면 어류 소비량($C_{f,t}$)에 대한 단기가격탄력성은 -0.177, 육류에 대한 대체탄력성은 0.371, 소득탄력성은 0.248로 나타나고 있다. 여기서 부분조정계수(1- 0.322)를 감안하여 장기탄력성을 도출하면, 먼저 자기가격탄력성은 -0.261, 대체가격탄력성은 0.547, 소득탄력성은 0.365로 나타나고 있다.

② 패류

$$C_{o,t} = -5.066 + 0.523C_{o,t-1} + 0.085P_{o,t} + 0.172P_{m,t} + 0.293Y_t$$

$$(-2.218)^* \quad (2.606)^* \quad (0.314) \quad (0.487) \quad (1.643)$$

$$R^2 = 0.786, \quad D-W : 2.347$$

패류소비함수 추정결과 R^2 및 D-W값은 비교적 잘 나왔으나 개별 변수들의 t값은 상수와 전기 소비량과을 제외하고는 모두 안 좋게 나오고 있어 설명력이 떨어지고 있다. 또한 패류 소비량($C_{f,t}$)에 대한 단기가격탄력성은 (+)의 값을 지니고 있을 뿐만 아니라 t값은 계수의 값이 0이 아니라는 것을 부인하지 못하고 있다. 다만 식관습을 나타내고 있는 부분조정계수의 값은 t값도 좋고 계수의 값도 0.523로 나타나고 있어 패류의 경우 가격이나 소득보다는 식관습에 많이 의존하고 있는 것으로 나타나고 있다.

③ 해조류

$$C_{s,t} = -3.693 + 0.365C_{s,t-1} - 0.966P_{s,t} - 0.176P_{v,t} - 0.331Y_t$$

$$(-1.509) \quad (1.663) \quad (-1.891) \quad (-0.381) \quad (-0.994)$$

$$R^2 = 0.603, \quad D-W : 2.021$$

해조류 소비함수 추정결과 D-W값은 비교적 잘 나왔으나 모형전체를 설명하는 R^2 값이 0.603으로 매우 낮게 나타나고 있으며 개별 계수의 t값도 매우 낮게 나타나고 있다. 해조류의 경우 자기가격탄력성이 -0.966으로 단위탄력적으로 나타나고 있으나, 일반적으로 대체재로 생각하고 있는 채소류의 대체가격탄력

성이 -0.176으로 나타나고 있어 오히려 보완재적인 성격을 지니고 있는 것으로 나타나고 있으며, 소득탄력성도 (-)로 나타나고 있어 열등재의 성격을 보여주고 있다. 그러나 식관습을 나타내는 부분조정계수의 값이 0.365로 식관습에 많은 영향을 미치고 있는 것으로 나타나고 있다.

다음으로 모형 <1-2>(AIDS 모형)를 적용해서 수산물의 류별 소비함수를 도출하기 위하여 수산물 지출을 ① 어류 ② 패류 ③ 해조류 등으로 구분하여 추정하였으며 그 결과는 <표 5-8>과 같다.

<표 5-8> 수산물 류별 AIDS 모형 추정 계수의 값(모형 <1-2>의 추정결과)

설명 변수 지출몫	c	lnP1	lnP2	lnP3	lnMP	w1(-1)	R2	D-W
w1	0.489 (2.02)*	-0.048 (-2.55)*	0.044 (2.40)*	0.004 (0.284)	-0.270 (-1.92)	0.910 (19.02)**	0.82	2.15
w2	-0.436 (-1.34)	0.044 (2.40)*	-0.002 (-0.07)	-0.042 (-2.03)*	0.284 (1.48)	0.909 (19.03)**	0.92	2.50
w3	0.035 (0.14)	0.004 (0.284)	-0.042 (-2.03)	0.038 (1.89)	-0.014 (-0.09)	0.910 (19.04)**	0.95	2.04

주 : ()은 t값, * : 5%의 유의수준, ** : 1%의 유의수준.

추정결과 R^2 값은 0.82에서 0.95로 비교적 높게 나타나고 있으며 D-W 값도 2에 근접하고 있다. 따라서 추정된 각 계수의 값을 자체가격탄력성, 가격탄력성, 소득탄력성을 구하는 각 식에 대입하면 수산물의 류별 가격 및 소득 탄력성을 구할 수 있는데, 그 결과는 <표 5-9>와 같다.

추정결과를 살펴보면 모든 변수의 자체가격탄력성이 (-)의 값으로 나오고 있어 경제이론과 부합되고 있다. 또한 소득탄력성도 모두 (+)의 값을 보여주고 있어 정상재의 특징을 지니고 있다.

자체 가격탄력성을 보면 패류가 -1.289로 비교적 탄력적인 것으로 나타나고 있으며, 어류와 해조류는 각각 -0.856, -0.770으로 나타나고 있어 비교적 가격에 대하여 비탄력적인 것으로 나타나고 있다. 소득탄력성의 경우 패류가 1.642로 가장 높게 나타나고 있으며, 어류의 경우 0.294로 비교적 낮게 나타나고 있다. 이렇게 보면 패류가 어류나 해조류에 비해 가격탄력성이 낮음을 알 수 있다.

<표 5-9>

수산물류의 류별 탄력성 비교(<모형 1-2>결과의 활용)

수산물구분	가격탄력성			소득탄력성
	어류	패류	해조류	
어류	-0.856	0.427	0.135	0.294
패류	0.427	-1.289	-0.208	1.642
해조류	0.135	-0.208	-0.770	0.923

주 : 음영부분이 자체가격탄력성.

2) 수출입함수 추정결과

(1) 수입함수의 추정

모형 <2-1>의 수입결정 모형의 실증분석 결과를 <표 5-10>에 제시하였다. 추정된 결과를 보면 전반적으로 설명변수의 설명력이 높은 것으로 나타났다. 우선 수산물 전체로나 부류별로나 모두 소득수준이 높아질수록 수입이 늘어난다는 사실을 확인할 수 있다. 또 국내 수산물 소비가격이 증가하면 수산물 수입이 증가하고 있어 예상과 일치하고 있다. 다만 수산물 류별로는 유의적이지 않은 결과를 보였다.

또한 상대가격이 올라가면, 즉 상대적으로 국내가격이 수입가격보다 높을수록 해조류를 제외한 어류와 패류의 수입량이 늘어난다는 예상이 확인되었다. 그러나 수산물 전체 및 해조류에 대해서는 비유의적인 결과를 보이고 있다. 이와 같은 결과는 상대가격 지표의 집계 과정상의 오차가 크게 작용하고 있기 때문으로 사료된다. 모형 결과를 개선하기 위해서는 종속변수의 전기변수를 설명변수에 포함시키는 방안을 검토할 필요가 있다.

<표 5-10>

수입수요 결정모형(모형 <2-1>의 추정결과)

구분	수산물 수입량	어류 수입량	패류 수입량	해조류 수입량
상수항	-1241.14 (-4.74)***	-769.70 (-1.73)	-67.53 (-1.74)	-8.99 (-1.63)
소비자가격	11.19 (2.81)**	3.25 (0.95)	-0.13 (-0.52)	-0.00 (-0.08)
상대가격	0.40 (0.44)	1.63 (2.23)**	0.21 (2.02)*	0.02 (1.38)
1인당 국민총소득	0.97 (7.40)***	0.86 (1.95)*	0.17 (6.63)***	0.02 (4.62)***
R2	0.91	0.85	0.91	0.81
D-W	1.57	1.75	1.99	1.48

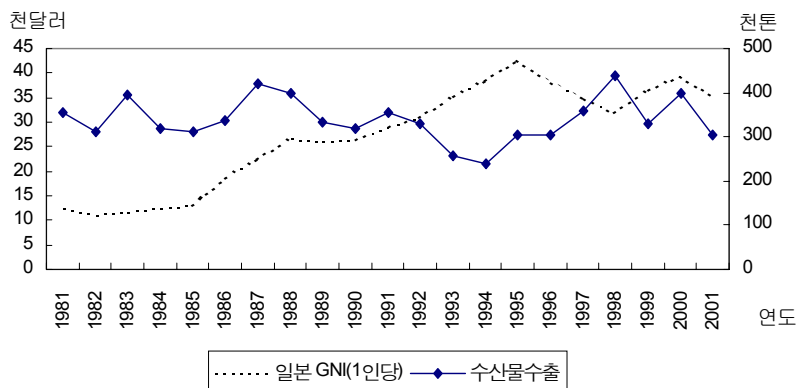
주 : ()는 t값, *는 10%, **는 5%, ***는 1% 유의수준.

(2) 수출함수의 추정

그리고 모형 <2-2>에 따라서 수출함수 결정모형의 실증분석결과는 <표 5-11>에 제시하였다. 수입모형에 비해 전반적으로 설명변수의 설명력이 낮았다. 수출 면에서 일본의 비중이 높기는 하지만 일본의 소득수준만을 변수로 사용하였고 수출대상국의 국내가격을 고려하지 못한 점이 한계를 드러낸 것으로 풀이할 수 있다.

<그림 5-2>

일본의 국민소득(1인당 GNI)과 한국 수산물의 수출 추이



일본의 소득수준은 어류에 대해서만 설명변수로 의미가 있으나 소득수준이 높을수록 수출량은 감소하는 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 <그림 5-2>에서 보듯이, 일본의 1인당 국민소득과 우리나라 수산물 전체의 수출 추이를 비교한 결과를 보면, 일본경제의 장기침체 여파가 확산되고 있는 1990년대 중반 이후 이들 두 변수간의 관련성이 상당히 약화되고 있는 것으로 나타나고 있다.

그러나 이것은 전체 수출량에 대한 것이기 때문에 국산 어류 전체가 일본시장에서 열등재라고 보기에는 무리가 있다. 수출가격 측면에서는 어류를 제외한다면 수출가격이 높을수록 수출량이 감소한다는 결론을 얻어 예상과 일치하였다.

<표 5-11> 수출공급의 결정모형(모형 <2-2>의 추정결과)

구분	수산물 수출량	어류 수출량	패류 수출량	해조류 수출량
상수항	559.65 (4.70)***	313.83 (6.80)***	155.89 (1.64)	47.09 (6.13)***
수출가격	-0.06 (-1.99)*	-0.00 (-0.92)	-0.01 (-3.91)***	-0.00 (-2.49)**
일본의 1인당 국민총소득	-1.52 (-0.71)	-2.89 (-2.64)**	0.11 (0.05)	-0.31 (-0.73)
R2	0.23	0.37	0.70	0.68
D-W	1.68	2.35	2.12	1.07
비고	Cochrane -Orcutt 방법	OLS	Cochrane -Orcutt 방법	Cochrane -Orcutt 방법

주 : ()는 t값, *는 10%, **는 5%, ***는 1% 유의수준.

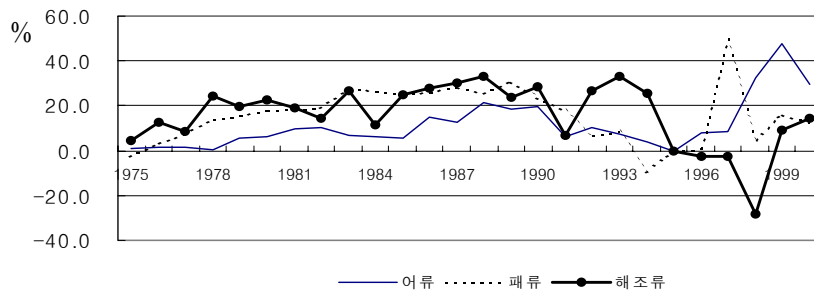
3) 유통마진과 가격결정 모형

다음의 <그림 5-3>은 실증분석의 종속변수인 어류, 패류 및 해조류의 유통마진을 추이를 보여주고 있다. 1990년대 중반까지 비교적 해조류의 유통마진율이 높았으며, 최근에는 어류에게 역전당하고 있다. 시기별로는 유통시장이 개방된 1996년 이후 유통마진의 변동폭이 대폭 증가하고 있음을 알 수 있다.

특히 해조류의 경우, 유통마진율은 1990년대 후반의 시장개방 이전까지는 수산물 중 가장 높았으나 그 이후 급격히 떨어졌다. 오히려 1997년 이후에는 어류

의 마진율이 가장 큰 폭으로 상승하고 있어서 시장개방 이후에 상대적으로 어류가 유리한 위치를 점하고 있음을 알 수 있다.

<그림 5-3> 수산물 류별 유통마진율 추이



모형 <3-1>에 따라 실증분석한 결과가 다음의 <표 5-12>에 제시되었다. 관측 치수의 제약을 감안하여 설명변수의 수를 최소화하였으나, 전기의 종속변수를 설명변수에 추가하여 자기상관을 줄이고자 하였다. 이와 같은 실증결과에 따르면, 모형 <3-1>에서 예상했던 것과 마찬가지로 류별 생산량은 산지가격과 음(-)의 유의적인 관계를 보이고 있으며, 가공생산비율은 중간 유통조직의 시장 지배력을 감소시켜 산지가격을 상승(+)시키는 유의적인 설명변수임이 확인되고 있다. 또한 유통비용의 대리변수로 사용된 1인당 육상운송비용도 예상했던 것처럼 수산물 전체의 산지 가격지수를 하락시키는 요인(-)으로 작용하고 있으나 하위 단계인 류별로 갈수록 그 신뢰도가 약화되고 있다. 이와 같은 결과는 육상운송비용의 대리변수를 류별 특징으로 구분하지 못하고 동일한 설명변수를 공통적으로 사용했기 때문인 것으로 판단된다.

앞서 제시한 모형에서 예상했던 것과 다른 것은 계통판매비율이 산지가격과 음(-)의 유의적 관계를 보이고 있다는 점이다. 류별로도 이와 같은 음의 관계는 유지되고 있으나 패류의 경우가 유의성이 많이 떨어지고 있다⁶¹⁾. 이런 결과는

61) 홍현표(2002.12)의 연구에서도, 이와 동일한 결과를 도출한 바 있다. 이 연구결과에 따르면, 수협의 계통판매가 산지에서 소비지까지의 거래비용을 절감시키기보다는 그 비용을 생산자에게 전가시키는 유통체제로 추정하고 있다.

모형 <3-1>에서 제시했던 가설과 정반대의 관계를 가지고 있어서 통계상으로는 적어도 수협과 어업인이 공동이익을 추구하지 못하고 있는 현실을 반영하고 있는 것으로 추정할 수 있다.

류별 모형에서는 패류의 경우 전반적인 유의성이 낮은 것으로 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 패류의 유통구조가 다른 류의 경우와 상이한 특징을 가지고 있기 때문인 것으로 추정되고 있다.

<표 5-12> 산지가격 결정요인 (모형 <3-1>의 추정결과)

구분	종속변수(산지가격)			
	수산물 전체	어류	패류	해조류
상수항	171.9 (2.86)**	189.1 (3.72)***	142.1 (1.57)	399.9 (3.39)***
전기산지가격	0.55 (3.46)***	0.53 (5.16)***	0.007 (0.02)	0.08 (0.35)
생산량	-0.015 (2.81)**	-0.027 (3.23)*	-0.06 (1.15)	-0.16 (3.49)***
가공생산비율	63.2 (3.32)***	39.4 (1.73)	192.9 (2.01)*	-198.8 (2.43)**
계통판매비율	-83.5 (2.12)*	-152.2 (3.09)***	-94.1 (0.89)	-111.1 (1.78)*
유통비용	-2.47 (2.62)**	-1.49 (1.72)	-2.42 (0.60)	-3.36 (0.97)
R2	0.829	0.934	0.499	0.705
D-W	2.06	2.27	1.92	1.87

주 : * 는 신뢰수준 90%, **는 95%, ***는 99%. ()안은 t값.

그리고 모형 <3-2>의 가설에 따라 제시된 실증모형을 분석한 결과를 살펴보면, 전체적으로 모형의 통계적 유의성이 모형 <3-1>의 결과보다 낮게 나타나고 있다. 특히 패류와 해조류를 제외하고는 D-W값이 매우 낮아 시계열 상관을 효과적으로 제거하지 못한 결과가 그대로 나타났다.

이와 같은 한계에도 불구하고 수산물 전체와 해조류에 대해서는 생산량이 유통마진과 양(+)의 유의적 관계를 보여 앞의 가설을 뒷받침하고 있으나, 패류

의 경우 그 신뢰수준이 매우 낮아졌다. 그러나 유통비용의 효과는 해조류를 제외하고는 유통마진율에 대해 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으나 신뢰성은 매우 낮은 편이다.

그리고 계통판매비율의 증가는 유통마진율을 높이는 요인으로 작용하고 있으나, 어류와 해조류의 경우에 그 신뢰성이 높았다. 이와 같은 결과는 모형 <3-1>에 대한 실증결과 같은 맥락에서 설명할 수 있는데, 이는 수협과 어업인이 공동이익을 추구하지 못하거나 혹은 계통판매가 본래의 취지를 효율적으로 뒷받침하지 못하고 있기 때문인 것으로 사료된다.

<표 5-13>

유통마진의 결정요인 (모형 <3-2>의 추정결과)

구분	종속변수(유통마진율)			
	수산물 전체	어류	패류	해조류
상수항	-1.21 (1.48)	-132 (1.44)	-2.16 (1.36)	-0.35 (0.55)
생산량	0.1x 10 ⁻³ (2.35)**	0.2x 10 ⁻³ (1.87)*	0.7x 10 ⁻³ (1.56)	0.5x 10 ⁻³ (2.16)**
가공생산비율	-0.25 (0.62)	0.44 (0.78)	-0.87 (0.71)	0.08 (0.18)
계통판매비율	0.61 (1.09)	1.07 (2.23)**	0.16 (0.19)	1.24 (3.63)***
유통비용	0.02 (1.10)	0.009 (0.36)	0.08 (1.55)	-0.01 (0.61)
R ²	0.77	0.63	0.59	0.75
D-W	1.47	1.59	2.25	1.87

주 : * 는 유의수준 90%, **는 95%, ***는 99%. ()안은 t값.

3) 생산함수 추정결과

(1) 연근해어업

가. 연근해어업 전체

모형 <4-1>에 따라 추정된 함수식의 α 와 β 값은 각각 8.01388×10^5 와 1.49045로서 α 값은 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났으나 β 값은 5% 수준에서 유의

한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.7186으로 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 2.293393으로 자기상관의 정도가 낮았다(<표 5-14>). 따라서 통계적으로 유의성을 가진다고 볼 수 있다. 이러한 추정값을 통하여 연근해 어업의 생산함수는 $Y_t = 8.01388 \times 10^5 Et - 1.49045 Et^2$ 와 같이 도출할 수 있다.

<표 5-14> 연근해어업 생산함수 추정결과(모형 <4-1>)

함수식	$U_t = 8.01388 \times 10^5 - 1.49045 Et$ <p style="text-align: center;">(2.9342)** (2.19398)**</p>		
통계량	R ²	0.718602 ,	D-W값 2.293393

주 : ()는 t 값. ** : 1 % 수준에서 유의 * : 5 % 수준에서 유의
 U_t : 단위노력당 어획량(CPUE), Et : 어획노력량

(2) 양식어업

앞에서 양식어업 생산함수로서 콤퍼글라스 생산함수의 한 형태를 상정하였다. 생산요소로서는 어장면허면적, 적조피해액, 전년도 양식어업수익률이 사용되었는데, 이들 요소를 사용하여 어류양식업, 패류양식업, 해조류양식업, 기타 수산동물양식업으로 구분하여 생산함수를 도출하여 보면 다음과 같다.

가. 어류양식

모형 <4-2>에 따라 추정된 어류양식의 α , β , γ 값은 각 1.605446, -0.116435, 1.987197로서 α 값은 1% 수준에서 유의하였으나, β 와 γ 값은 유의성이 낮았다. 그러나 결정계수의 값은 0.8732로서 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 1.583546으로서 자기상관의 문제가 다소 발생한다고 볼 수 있으나 그 정도는 약한 것으로 나타나고 있다(<표 5-15>). 따라서 어류양식의 생산함수는 이러한 추정값을 통하여 다음과 같이 도출할 수 있다.

한편 각 계수의 값을 보면 전년도 수익률이 1.987197로서 가장 높으며 다음 어장면허면적합이 1.605426이 되고, 적조발생에 의해서는 -0.116435의 영향을 받는 것으로 나타났다. 이들 계수의 합은 약 3.4762로서 각 변수에 의해 매우 탄력적임을 알 수 있다.

<표 5-15>

어류양식어업 생산함수 추정결과(모형 <4-2>)

함수식	$\log Q_t = -10.40112 + 1.605446 \log S_t - 0.116435 \log P_t + 1.987197 \log R_{t-1}$ <p style="text-align: center;">(8.4769)** (-1.6791) (1.6644)</p> <p>주 : ** 1% 수준에서 유의, ()는 t 값</p>			
통계량	R ²	0.8732	D-W값	1.583546

나. 패류양식

마찬가지로 모형 <4-2>에 따라 추정된 패류양식의 α , β , γ 값은 각 -1.513534, -0.037607, 0.388345로 나타났다. 그러나 각 계수의 값은 모두 유의성이 낮았을 뿐 아니라 결정계수의 값도 0.2367로서 매우 낮았다. 이는 함수로서 별로 의미가 없다고 할 수 있다. 이와 같은 현상은 함수형태의 문제라기보다는 패류양식어업의 특징상 보다 자연조건에 의존하는 바가 크기 때문에 일반적인 콥더글라스 생산함수로는 한계가 있다는 것을 의미하게 된다. 즉 피조개나 백합의 예에서와 같이 양식면허면적은 그대로 존속되고 있더라도 최근 10여년간 거의 생산이 이루어지지 않고 있는 점에서 추정된 함수식이 의미를 상실하게 된 것이다.

유의성이 매우 낮지만 추정된 패류양식어업의 생산함수 추정결과는 다음과 같이 나타낼 수 있으며 <표 5-16>과 같이 정리할 수 있다. 한편 각 계수의 합은 -1.1627로서 지속적인 생산감소추세를 보여주고 있다.

<표 5-16>

패류양식어업 생산함수 추정결과(모형 <4-2>)

함수식	$\log Q_t = 27.24711 - 1.513534 \log S_t - 0.037607 \log P_t + 0.388345 \log R_{t-1}$ <p style="text-align: center;">(-1.7233) (-1.3664) (0.9737)</p>			
통계량	R ²	0.2367	D-W값	1.28883

다. 해조류양식

그리고 모형 <4-2>에 따라 추정된 해조류양식의 α , β , γ 값도 각 0.31641, 0.05679, 0.245778로 나타났다. 그러나 각 계수의 값은 모두 유의성이 낮았을 뿐 아니라 결정계수의 값 역시 패류와 마찬가지로 매우 낮았다. 해조류생산함수 역시 패류와 마찬가지로 함수로서 별로 의미가 없다고 할 수 있다.

이러한 현상은 패류와 달리 데이터 자체에 대한 신뢰도 문제로 귀결될 수

있다. 즉 해조류양식어업은 많은 지역에서 불법양식이 광범위하게 이루어지고 있기 때문에 어장면허면적만에 의한 함수추정이 어렵다는 것을 나타내게 된다. 더구나 적조피해액에 있어서는 방향성조차 반대로 나타나고 있다.

유의성이 낮지만 추정된 패류양식어업의 생산함수 추정결과는 다음과 같이 나타낼 수 있으며 <표 5-17>과 같이 정리할 수 있다. 한편 각 계수의 합은 0.618973으로서 투입에 대한 생산은 점증경향을 보여주고 있다.

<표 5-17> 패류양식어업 생산함수 추정결과(모형 <4-2>)

함수식	$\log Q_t = 8.547245 + 0.31641 \log S_t + 0.056785 \log P_t + 0.245778 \log R_{t-1}$ <p style="text-align: center;">(0.3996) (2.4312)* (0.3534)</p> <p>* 5% 수준에서 유의</p>			
통계량	R ²	0.3910	D-W 값	1.6055

라. 기타수산물양식

모형 <4-2>에 따라 추정된 기타수산물양식의 α , β , γ 값은 각 0.114043, -0.056789, -1.052782로 나타났다. 그러나 각 계수의 값은 모두 유의성이 낮았을 뿐 아니라 결정계수의 값도 0.2542로서 매우 낮았다. 이 역시 함수로서 별로 의미가 없다고 할 수 있다. 기타 수산물양식어업에 있어서는 패류양식과 해조류양식어업에서 나타나고 있는 제반 문제들을 모두 내포하고 있다고 할 수 있다. 즉 미더덕 양식과 같이 면허를 받은 채 지속적인 생산부진으로 시설을 하지 않는 경우도 있고, 일부 품목에 있어서는 불법어업에 의해 데이터 자체의 신뢰도 문제도 존재하고 있다. 이 결과 추정된 함수식은 의미를 상실하고 있다.

유의성이 매우 낮지만 추정된 패류양식어업의 생산함수 추정결과는 다음과 같이 나타낼 수 있고, <표 5-18>와 같이 정리할 수 있다. 한편 각 계수의 합은 -0.995528로서 지속적인 음의 부호로서 생산감소추세를 보여주고 있다.

<표 5-18> 기타 수산물양식어업 생산함수 추정결과(모형 <4-2>)

함수식	$\log Q_t = 13.51555 + 0.114043 \log S_t - 0.056789 \log P_t - 1.052782 \log R_{t-1}$ <p style="text-align: center;">(0.4728) (-1.40874) (-1.5348)</p>			
통계량	R ²	0.2542	D-W 값	1.5773

4) 수산자원량 모형 추정결과

(1) 최적 자원량의 추정

모형 <5-1>에 따라서 총어업자원의 최적 자원량, 최적 어획량 그리고 최적 어획노력량 수준이 사회적 할인율의 차이에 따라 추정된 결과가 다음의 <표 5-19>에 제시되었다.

<표 5-19> 최적 자원량 수준 추정결과(모형 <5-1>)

사회적 할인율 (δ)	최적 자원량 수준 (X^*) 모형 <5-1-1>	최적 어획량 수준 (Y^*) 모형 <5-1-2>	최적 어획노력량 수준 (E^*) 모형 <5-1-3>
0%	33,354,673	1,002,122	9,757,446
2%	28,085,140	1,029,960	11,910,115
4%	23,784,860	1,000,913	13,666,831
7%	19,230,828	919,431	15,527,209
10%	16,465,285	844,487	16,656,967
12%	15,258,005	805,738	17,150,155
20%	12,776,476	714,575	18,163,890

사회적 할인율(δ)이 커짐에 따라 최적 자원량 수준은 감소하게 되고, 이에 따라 최적 어획량 수준도 감소하게 되지만, 최적 어획노력량 수준은 증가하게 된다.

현재의 사회적 할인율이 4%라고 가정한다면 현재 2002년도 자원량은 최적 자원량(x^*)의 95% 수준에 있고, 2002년도 어획노력량 수준은 최적어획량 수준의 132%로 추정되었다. 따라서 최적 자원량 수준 달성을 위해서는 어획노력량 수준이 24% 정도 감소되어야 하는 것으로 나타났다.

(2) 자원량과 어획노력량의 관계 분석결과

먼저 지속가능한 균형자원량 곡선 모형 <표 5-2>를 분석한 결과가 다음의 <표 5-20>이다. <표 5-20>은 자원량과 어획노력량 변수간의 OLS 분석결과를 나타낸 것이다. 이를 보면, 모든 어획노력량 변수는 통계적으로 유의하며, 높은 상관관계를 가지고 있음을 알 수 있다. 결정계수가 모두 음의 부호를 가지고 있어

어획노력량 각 변수가 증가할수록 자원량 수준은 감소하는 것으로 나타났다.

즉, 어선수가 증가되면 전체 어획노력량 수준이 증가하여 자원량 수준이 감소하게 되고, 어업비용이 증가하면 출어당 어획노력량 수준이 증가하여 전체적인 어획노력량 수준이 높아지게 되므로 자원량 수준이 감소하게 된다. 또한 면세유 공급이 증가할수록 출어횟수나 출어당 조업일수가 증가하여 자원량에는 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

<표 5-20>

균형자원량곡선 추정결과(모형 <5-2>)

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob
c	38522003	1081155	35.63041	0.0000
Vessel	-44.82601	11.50245	-3.897083	0.0011
Cost	-0.397578	0.160120	-2.483000	0.0231
Oil	-1243.811	92.10762	-13.50389	0.0000
R-squared = 0.981289 F-statistics = 314.6709 Durbin-Watson = 1.60 Pro(F-statistic) = 0.000000				

그리고 <표 5-21>은 모형 <5-3>을 추정한 것으로 어획량 함수에 대한 OLS 분석 결과를 나타낸 것이다. 각 변수가 10% 수준에서 유의적인 것으로 평가되었으며, 자원량 평가 분석결과에서 예상했던 바와 같이 어획량 수준에 대해서 어획노력량 변수는 양의 부호를 가지고, 자원량 변수도 양의 부호를 가지는 것으로 분석되었다.

즉, 어획노력량 수준이 증가할수록 어획량 수준은 높아지게 되고, 자원량 수준이 증가할수록 어획량 수준 역시 증가하는 것으로 나타났다.

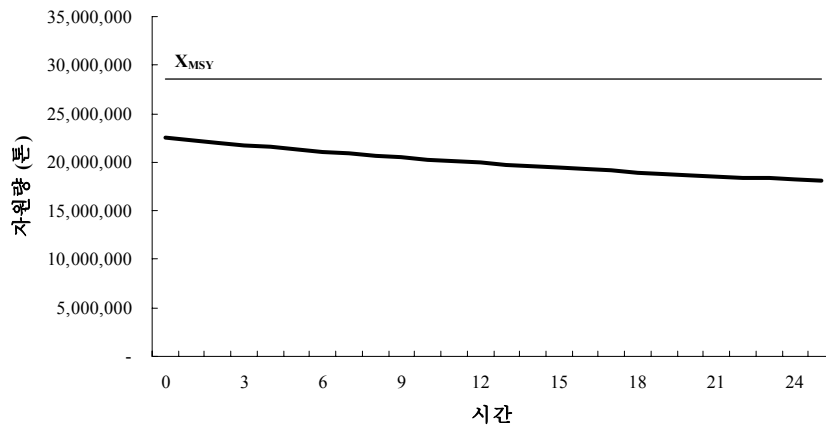
<표 5-21>

지속가능어획량 함수 추정결과(모형 <5-3>)

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob
C	10.72783	8.026183	1.336605	0.2142
LnE	0.525593	0.245340	-2.142309	0.0608
LnX	0.713736	0.370746	1.925135	0.0863
R-squared = 0.521176 F-statistics = 4.898032 Durbin-Watson = 2.13 Pro(F-statistic) = 0.036374				

한편, 단기적으로 어획노력량의 변화는 자원량의 균형수준을 깨뜨려 자원량 수준의 변화를 가져오게 되는데, 실제 우리나라 연근해 자원량 수준을 모형 <5-4>에 따라서 추정하였다.

<그림 5-4> 자원량 추이(모형 <5-4>의 추정결과)



<그림 5-4>는 생물경제모형에 의해 분석된 현 어획강도 유지하에서의 자원량 수준의 변화를 나타낸 것이다. ASPIC 잉여생산량 모형에 의한 자원조사평가에서도 추정된 것과 같이, 현재의 자원량은 최대 지속적 생산가능한 자원량(X_{MSY})보다 낮은 수준(약 79%)에 있으며 현 어획강도가 계속 유지된다면 자원량 수준은 더욱 감소하는 것으로 나타났다(25년 후에는 X_{MSY} 의 63% 수준).

이번에는 모형 <5-5>에 따라서 현 상태 유지하에서 25년 동안 발생한 할인된 총어업이익을 추정해본 결과, 185,629억원으로 나타났고 경영체당 1.95억원의 어업이익이 발생할 것으로 분석되었다. 그러나 어선감척 수준을 높여가면서 그 효과를 분석한 결과를 보여준 것이 <표 5-22>이다. 여기서 보는 바와 같이 어선감척률이 높아질수록 즉, 어획노력량 수준이 감소할수록 총어업이익은 감소하는 것으로 나타났지만, 경영체당 어업이익은 증가하였다. 또한 이미 예상되었던 바와 같이 균형자원량 수준도 증가하였다. 특히 어선감척은 현재의 상태에서 50%를 감축한다면 25년 후에는 최대 지속적 생산가능한 자원량 수준(X_{MSY})이 달성될 수 있는 것으로 분석되었다.

<표 5-22>

어선감척효과 추정결과(모형 <5-5>)

어선감척률 (%)	할인된 총어업이익1) (억원)	경영체당 할인된 어업이익2) (억원)	XMSY 대비 자원량 수준3) (%)
0	185,629	1.95	63
10	181,981	2.13	70
20	175,749	2.31	78
30	166,680	2.51	86
40	154,509	2.71	95
50	138,958	2.93	104

1) 25년 동안 발생한 총어업이익을 4%의 이자율로 할인한 금액임.

2) 할인된 총어업이익을 경영체수로 나누어 구한 값임.

3) 최대 지속적 생산가능한 자원량 수준(XMSY)에 대한 25년 후의 자원량 수준의 비율임.

4. 실증결과의 요약

본 장에서는 수산물 수급부문별로 부분균형 분석에 초점을 두어 각 부문별로 실증모형을 설정하고 이에 따라 분석결과를 제시하였다. 따라서 수급부문별 상호 관련성의 문제는 추후에 검토할 것이다. 이하 본 장의 실증분석 결과를 요약한 후, 총량모형의 구축을 위한 잠정적인 의미를 도출해 보고자 한다.

1) 소비부문

우선 소비부문에 있어서 수산물 소비함수를 추정한 결과에 따르면, 통계적 유의성 관점에서 AIDS 모형이 부분조정모형보다 다소 우월한 것으로 나타났다. 그리고 류별로는 수산물 전체에 대한 모형이 류별 모형보다, 어류 모형이 해조류 및 패류 모형보다 우수한 것으로 나타나고 있다. 이와 같은 결과는 모형 설정시의 AIDS 모형이 이론적 정합성 측면에서 다소 우월하다는 점이 작용한 것으로 판단된다.

이와 같은 추론은 추정된 계수값에 대한 경제적 의미를 도출하는 과정에서 더욱 확실해지고 있다. 예컨대 수산물 전체의 경우 가격탄력성은 부분조정 모

형의 경우 비탄력적으로 나타나고 있으나 AIDS 모형의 경우 1에 가까운 단위 탄력적인 특징을 지니고 있다. 그리고 소득탄력성의 경우 부분조정모형이나 AIDS 모형 모두 정상재의 성격을 보이고 있으나 AIDS 모형이 보다 높은 것으로 나타나고 있다.

<표 5-23>

모형별 가격탄력성과 소득탄력성의 비교

구분	가격탄력성			소득탄력성		
	부분조정모형		AIDS 모형	부분조정모형		AIDS 모형
	단기	장기		단기	장기	
수산물전체	-0.387	-0.588	-0.941	0.299	0.454	0.748
어류	-0.177	-0.261	-0.856	0.248	0.365	0.294
패류	0.085	0.177	-1.289	0.293	0.610	1.642
해조류	-0.966	-1.521	-0.770	-0.331	-0.521	0.923

어류의 경우 가격탄력성은 부분조정 모형이나 AIDS 모형 모두 비탄력적인 것으로 나타나고 있다. 그러나 여전히 AIDS 모형은 수산물 전체와 마찬가지로 1에 가까운 수치를 보여주고 있다. 소득탄력성의 경우 부분조정모형이나 AIDS 모형 모두 정상재이며 탄력성도 패류 해조류에 비해 매우 낮은 것으로 나타나고 있다.

패류의 경우 부분조정 모형에서는 가격이 상승(하락)할 때 수요도 같이 상승(하락)하는 기펜재의 특징을 보여주고 있으나 통계학적으로 계수의 값이 유의성을 지니지 못하고 있기 때문에 믿을 만하지는 못한 것으로 판단된다. 한편 AIDS 모형에서는 패류의 가격탄력성이 탄력적인 것으로 나타나고 있어 가격변화에 매우 민감한 것으로 나타나고 있다. 한편 패류의 소득탄력성 역시 양 모형 모두 정상재 특징을 보여주고 있으나 AIDS 모형 내 패류의 소득탄력성이 1.64로서 소득에 대하여 탄력적임을 보여주고 있다.

해조류의 경우 부분조정모형에서는 탄력적인 것으로 나타나고 있으나 AIDS 모형에서는 비탄력적인 것으로 나타나고 있다. 소득탄력성의 경우 부분조정모형에서는 (-)의 값을 보여주고 있어 열등재임을 보여주고 있으나, 이 또한 추정된 계수의 값이 통계적으로 별다른 의미를 지니지 못한다. 한편 AIDS 모형에

서는 소득탄력성이 1에 가까운 값을 보여주고 있어 수요량이 전체적으로 소득의 변화에 따라 큰 변화는 없는 것으로 나타나고 있다.

<표 5-24>

소비함수 실증분석 결과 요약

구분	통계적 유의변수	부호일치 변수 *
수산물전체	1인당 GDP, 육류가격(부분조정모형) ; 곡물가격, 육류가격, 채소류가격, 기타식품 가격(AIDS 모형)	수산물가격(부분조정모형)
어류	어류가격, 패류가격(AIDS 모형)	어류가격, 1인당 GDP, 육류가격(부 분조정모형); 어류가격, 해조류가 격, 패류가격(AIDS 모형)
패류	어류가격, 해조류가격(AIDS 모형)	육류가격, 패류가격, 1인당 GDP (부분조정모형)
해조류	해조류가격(부분조정모형)	어류가격(AIDS 모형)

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

이와 같은 결과로 볼 때, 소비함수에 있어서는 부분조정 모형보다는 AIDS 모형이 이론적 적합성과 현실적 적합성이 더 높은 것으로 판단된다. 그러나 총량모형의 구축을 위한 기술적 수단으로서는 양자의 모형이 서로 장·단점을 가지고 있기 때문에 정책적 유용성의 관점에서는 재검토할 필요가 있다.

2) 수출입 부문

수출입 부문에 있어서는 수출입 함수의 추정결과가 대체로 만족스럽지 못하게 도출되었다. 그럼에도 수입함수의 경우 수산물 전체 및 류별 모형에 대한 실증결과 1인당 국민총소득 변수가 공통적으로 통계적 유의성을 가진 것으로 확인되었다. 일반적으로 류별 모형에서는 어류 모형이 여타 류별 모형보다 비교적 설명변수의 통계적 유의성이 높았다.

수입함수의 설명변수 중 상대가격은 수산물 전체 및 어류 모형에서 통계적 유의성을 확인하였으며, 그 밖의 패류 및 해조류의 경우도 유의성은 없으나 이론적 가설과 부호가 일치하여 이 변수의 유용성을 잠정 확인하였다.

그러나 수출함수의 경우는 수산물 전체 및 각 류별 모형에서 수출가격만이

유의적인 결과를 보였으며(다만 어류 모형의 경우는 유의성이 낮으나 부호가 일치하고 있음), 일본의 1인당 소득변수는 유의성을 발견하지 못하였다.

다른 한편, 수출입 함수 모형의 설명변수 중 상대가격과 수출가격 등의 자료는 환율이 감안된 것이므로 이들 변수도 총량모형의 확장 절차에서는 의미있는 거시경제 변수로 도입될 필요가 있다.

<표 5-25> 수출입 함수의 실증분석 결과 요약

구 분		통계적 유의변수	부호일치 변수 *
수입함수	수산물전체	1인당 GDP, 소비자가격	상대가격
	어류	1인당 GDP, 상대가격	소비자가격
	패류	1인당 GDP, 상대가격	-
	해조류	1인당 GDP	상대가격
수출함수	수산물전체	수출가격(환율환산)	-
	어류	수출가격(환율환산)	-
	패류	수출가격(환율환산), 일본 1인당 GDP	-
	해조류	수출가격(환율환산)	-

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

3) 유통 부문

유통부문 실증분석 결과에 따르면 우선 산지가격의 결정모형에서는 생산량, 가공생산비율, 계통판매비율 등이 통계적으로 유의성을 확인할 수 있었고, 유통비용의 경우는 이론적 가설과 일치되는 결과를 보였으나 류별 모형에서 유의성이 떨어지는 것을 알 수 있었다. 또한 류별 모형별로는 패류 모형의 실증결과 설명력이 가장 낮고 실제로 설명변수들의 통계적 유의성도 매우 낮았다.

다만 설명변수 중 계통판매 비율은 앞서 이론적 검토에서 살펴본 가설과는 달리 전혀 상반되는 부호로 유의적인 결과를 도출하여 실제 설명변수가 이론적 가정과는 달리 사용되고 있음을 추정할 수 있었다. 즉 계통판매를 담당하는 수협과 어업생산자 간에는 적어도 공동의 이익을 추구하지 못하고 있는 현실이 실증결과에 반영된 것으로 평가할 수 있다.

또한 설명변수 중 가공생산비율은 통계적 유의성에서는 다소 차이는 있으나 수산물 전체, 어류 및 패류 모형이 이론적 가설에서 제시한 부호와 동일한 것으로 확인되었다. 그러나 해조류의 경우는 반대의 유의적인 부호가 나왔으므로 총량모형을 구축하기 위해서는 해조류 모형에 대해서는 그 경제적 의미를 달리 해석할 필요가 있을 것이다.

다른 한편 소비지 가격과 산지 가격 간의 차이에 해당하는 유통마진을 결정하는 실증모형을 분석한 결과, 산지가격 모형보다는 전반적으로 설명력이 하락하고 있다. 이에 따라 수산물 전체 및 각 류별 모형에서 공통적으로 생산량 변수가 통계적으로 유의한 설명변수로 확인되었다.

계통판매 비율은 어류 및 해조류 모형에서 유의성이 있었으며, 수산물 전체 및 패류에서는 부호는 일치하지만 유의성이 떨어졌다. 유통마진 모형에서 가공생산비율은 전혀 통계적 의미가 없었으며, 부호도 이론적 가설과 일관성이 없었다. 이와 같은 결과에 따라 해당 변수에 대한 대리변수를 보다 현실적 설명력이 높은 자료로 대체하거나 모형에서 제외시키는 것까지 검토해야 할 것이다.

유통마진 모형에서 유통비용의 경우는 유의성은 떨어지고 있으나 모두 부호가 이론적 가설에 부합하고 있어서 유의성을 높이는 방안을 강구할 필요가 있다.

<표 5-26> 산지가격과 유통마진의 실증분석 결과 요약

구 분		통계적 유의변수	부호일치 변수 *
산지가격	수산물전체	생산량, 가공생산비율, 계통판매비율, 유통비	-
	어류	생산량, 계통판매비율	가공생산비율
	패류	가공생산비율	계통판매비율
	해조류	생산량, 가공생산비율, 계통판매비율	유통비용
유통마진	수산물전체	생산량	계통판매비율, 유통비, 가공생산비율
	어류	생산량, 계통판매비율	유통비
	패류	-	생산량, 가공생산비율, 계통판매비율, 유통비
	해조류	생산량, 계통판매비율	가공생산비율

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

4) 생산 부문

연근해에 있어서 어로어업과 양식어업의 생산함수를 추정한 결과 어로어업의 경우는 상당한 만족도를 나타낼 수 있었으나 양식어업은 그렇지 못하였다. 즉 어로어업의 경우 어획노력량이 과다 투하됨에 따라 어업자원이 감소되고 이는 결국 어획량의 감소로 귀결된다는 기본 가정이 통계적으로 유의하다는 결론을 얻을 수 있었다. 분석기간을 통한 시계열분석 결과 결정계수(R^2)가 0.7186으로 상당한 설명력을 가지고 있었고, D-W값에 의해 자기상관의 정도도 낮게 나타났다. 또한 함수의 계수 값에 대한 유의수준도 매우 높았기 때문에 향후 생산함수를 통한 정책 결정시 유효하게 활용될 수 있다고 생각된다.

이에 비해 양식어업의 경우 기본적으로 콤퍼글라스 생산함수를 가정하였으며, 생산요소로서는 어장면적을 상정하였고, 그 외 기타요인을 상정하였다. 분석은 생산유형별로 이루어졌는데, 분석결과 어류양식업을 제외한 패류, 해조류, 기타 수산동물의 결과에 대한 유의성이 매우 낮게 나타났다. 이는 의외의 결과라고 할 수 있는바, 그 근본원인은 데이터의 부정확성에 있다고 볼 수 있다. 즉 생산통계는 어느 정도 현실을 반영하고 있다고 할 수 있으나 어장면허면적의 경우 오랫동안 수산업계의 고질로 제기되고 있는 불법 면허지의 규모가 파악되지 않고 있으므로 함수추정에 왜곡을 가져오게 된 것이다.

<표 5-27>

생산함수의 실증분석 결과 요약

구분		통계적 유의변수	부호일치 변수 *
어로어업	수산물전체	어획노력량	-
양식어업	어류	면허면적	적조발생, 기술개발여력
	패류	-	적조발생, 기술개발여력
	해조류	적조발생	면허면적, 기술개발여력

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

다만 어류양식업의 경우 양식업이 성행하기 시작한 것이 오래지 않고, 그 시설의 적지가 한정되어 있는 관계로 불법 양식지가 많지 않아 유의한 생산함수를 도출할 수 있었다. 즉 결정계수도 0.8732로 매우 높고 자기상관의 문제도 크게 발생하지 않았다. 그리고 면적에 대한 생산탄성치는 1.6으로서 생산이 늘

어남에 따라 사료개발, 기술개발 등이 집약적으로 이루어져 수확체증현상이 나타나고 있음을 알 수 있었다.

이러한 점을 볼 때 향후 패류, 해조류, 기타 수산동물의 생산함수는 데이터의 보완이 시급히 이루어져야 할 것이며, 시계열분석이 여의치 않을 경우 횡단면 분석 등을 통하여 함수추정이 새롭게 이루어져야 할 필요가 있다고 할 수 있다.

5) 자원량 스톡

이와 함께 생산부문에서는 연근해 수산자원의 스톡 변수를 추정하였다. 동태적 황금률에 따른 최적 자원량 수준을 추적한 결과에 따르면, 사회적 할인률을 4%로 가정할 경우 우리나라 연근해의 최적자원량 수준은 2,378만톤으로 추정되었으며, 2002년 현재의 자원량 추정량은 최적 수준의 95%에 불과하여 남획상태에 있음을 보여주고 있다.

이와 같은 자원량을 자본스톡 개념으로 해석하여 자원량과 어획노력량 간의 관계를 실증분석한 결과, 어획량은 일종의 부의 투자(investment) 혹은 소비(consumption)에 해당하는 경제활동으로서 자본스톡 수준을 감소시키는 요인(음의 유의적 관계)으로 작용하게 됨을 확인하였다. 이와 같은 결과로부터 어획노력량 즉 어선수를 감척하는 사업에 대한 경제적 효과를 측정하여 실제 총량모형에서의 정책적 유용성을 제고시키려고 시도하였다. 즉, 추정결과에 의하면 어선감척 사업이 추진될 경우 그 감척률(예를 들어 50% 감척의 경우)에 따라서 최대지속가능 자원량 수준에 도달되는 기간(25년 소요)을 측정할 수 있었다. 자원량과 어획노력량의 관계에 대한 실증분석의 결과는 총량모형의 생산함수에 대한 제약식을 제공하여 수산부문의 생물경제적 특징을 반영하는 데 일정부분 기여할 것으로 사료된다.

<표 5-28>

자원스톡과 어획노력량의 실증분석 결과 요약

구분		통계적 유의변수	부호일치 변수 *
균형자원량곡선	수산물 전체	어선수, 어업비용, 면세유공급량	-
지속가능어획량함수	수산물 전체	어선수, 자원량수준	-

주 : * 는 통계적 유의성은 없으나 가설의 이론적 부호와 일치하는 경우임.

제 6 장 요약 및 결론

1. 수산부문 총량모형의 의의

수산부문의 불확실성이 날로 증가되고 있는 상황에서 이에 대한 합리적이고 체계적인 전망과 효과 등을 파악하기 위해서는 이를 과학적으로 측정하는 계량적 모형이 필요할 것이다. 이에 본 연구는 수산부문을 대상으로 하는 총량모형의 구축을 위해 단계적인 연구를 시도하였다.

일종의 거시경제 모형으로서 총량모형은 특정 부문을 대상으로 집계된 수준의 경제적 변수들 간의 관계를 계량적으로 추정하고 전망하는 모형을 말한다. 적어도 이와 같은 계량적 모형을 구축하기 위해서는 이론적 정합성(*compatibility*), 현실적 적합성(*availability*) 그리고 정책적 유용성(*utility*) 등의 요건을 충족하는 것이라야 한다.

거시경제 모형에 대한 연구가 다양하고 폭넓게 전개되어온 반면, 특정 부문을 대상으로 하는 총량모형의 사례는 국내에서는 농업모형의 경우가 대표적이다. 그러나 수산부문에 대해서는 부분균형 분석의 틀에서 각 부문별 모형에 관한 연구는 있었으나, 총량모형의 개념으로는 농업모형 중의 일부 하위모형으로 포함되었던 것이 전부이다.

이와 같이 총량모형을 구축하기 위한 대상으로서의 수산경제 시스템은 거시경제 부문과의 관련성, 생물경제 모형을 취급해야 하는 특성, 수산물 유통구조의 특징으로 인한 이중적인 가격결정 메커니즘, 통계적인 제약 등으로 인하여 계량적 모형으로 구현하기가 곤란한 점도 가지고 있다. 그러나 본 연구에서는 이와 같은 수산부문의 특성을 고려하여 모형을 구축하기 위한 연구과정에서 지속적인 수정과 보완을 통해 모형을 구성해 가는 발견적 학습방법(*heuristic approach*)을 활용하였다.

본 연구는 수산부문 총량모형의 구축을 위한 예비적 단계의 연구로서 의의를 가지고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 총량모형의 이론적 정합성과 현실적 적합성에 초점을 맞추어 수급부문별 이론적 배경과 경험적 실태, 그리고 실증적 모형을 통한 부분균형 분석의 결과 등을 검토하였다. 아울러 총량모형의 구축을 위한 기초적 실증분석에서는 우선적으로 집계수준이 높은 수산물 전체와

어류, 패류, 해조류 등의 류별 모형에 국한하여 그 현실적 적합성을 검증하는데 초점을 두었다. 이와 같은 기초적 분석 결과들을 토대로 추후 총량모형의 구축을 위한 심화된 연구가 추진되어야 할 것이다.

2. 수산부문의 수급부문별 특성

수산경제 시스템의 현실적 특성을 총량모형에 반영시키기 위해서는 그 특성에 관하여 다각적인 측면에서 연구·파악할 필요가 있다. 이와 같은 관점에서 본 연구에서는 제3장에서 수산경제 시스템의 이론적 배경으로부터 논리적인 특성을 도출하고자 하였으며, 제4장에서는 최근의 수산부문의 경험적 실태를 조사하여 수급부문 전망을 위한 총량모형 구축의 문제의식과 방향을 모색하고자 하였다.

아울러 제5장에서는 부분균형 분석의 관점에서 실증분석을 통해 각 부문별 주요 설명변수들의 통계적 유의성을 도출하는 데 초점을 두었다. 이하 다음에는 어업생산 및 자원량 등의 생물경제부문, 소비 및 수출입 등의 수급부문, 그리고 유통부문 등에 대해서 해당 부문별로 이론적 배경과 실태 및 실증결과들을 요약하였다.

1) 생물경제 부문

먼저 수산경제 시스템의 수급부문별 이론적 정합성을 검토하기 위한 제3장의 연구에서는 어업생산 부문의 어획함수 도출을 위한 이론적 모형을 제시하였다. 어로어업에서는 생물경제적인 수산자원의 특성으로 인하여 자연적 증가율과 인위적 어획량 간의 관계로부터 측정가능한 생산함수의 도출이 제시되었으며, 이와 달리 양식어업에서는 통상적인 생산함수의 적용 가능성을 살펴보았다.

실제로 우리나라의 연근해 어업의 실태를 살펴보면 자원의 남획에 따른 어획량의 감소 추세에 처해 있으며, 양식어업의 경우는 1990년대 중반 이래 생산량이 증가하고 있는 것으로 나타났다. 이에 따라 측정 가능한 생산함수 모형을 설정하여 실증분석한 결과에 따르면 연근해 어업의 어획생산량은 어획노력량

의 함수 형태임이 확인되었으며, 양식어업의 생산량이 어류 및 수산물 전체에 대해서는 면허면적 등의 어획노력량이 통계적 의미를 가지고 있으나 그 밖의 패류 및 해조류 등의 경우에는 양식 면허면적의 통계적 유의성이 거의 없는 것으로 나타났다.

아울러 어획함수의 생물경제적 특징을 모형에 포함시키기 위하여, 수산경제 시스템에서 자원의 의미를 재검토하였으며, 이를 바탕으로 어획노력량과 균형 자원량간의 생물학적 관계를 보여주는 균형자원량 곡선의 이론적 도출과 실증 분석을 병행하였다. 이와 함께 우리나라 연근해 어업총자원량을 추정하여 추후 총량모형을 위한 투입변수의 하나로 활용 가능성이 있음을 확인하였다.

2) 소비 및 수출입 등 수급부문

수산물 소비 부문에서는 1인당 GDP, 소비자 물가수준 기타 식품가격 등의 일반적인 소비결정 요인들을 대상으로 측정가능한 소비함수의 형태와 유용성에 관한 연구를 시도하였다. 즉 총량모형에 도입 가능한 소비함수로서 부분조정 모형과 AIDS 모형 등의 특성과 의미를 비교하였다. 이에 대한 실증 분석결과 개별적인 류별 모형에서는 다소 유의성에 차이가 있으나 이론적 정합성은 가지고 있는 것으로 판단된다. 다만 부분조정 모형과 AIDS 모형에 대해서는 정책 유용성의 관점에서 재검토할 필요가 있을 것으로 사료된다.

이처럼 총량모형에서 소비함수의 중요성은 갈수록 증가할 것으로 예상되는데, 이는 우리나라 국민의 수산물 소비가 세계 최고 수준에 이르고 있을 뿐 아니라 선진국형으로 소득수준이 향상될수록 이 같은 추세가 더욱 확대될 것으로 예상되고 있기 때문이다. 게다가 수산물 시장의 개방과 무역자유화 등으로 국내 소비를 위한 외국산 수산물의 유입이 활발해지는 환경에서 수출입 함수가 주로 해외 요인들에 의해 영향을 받는 것과는 달리, 내수 소비는 비교적 안정적인 행태적 특성을 가지고 있다.

아울러 1997년 수산물 시장개방 이래 최근에는 수산물 수입물량이 급격히 증가하여 무역수지 역조를 초래하고 있으며, 국내 자원감소 및 내수의 꾸준한 증가 등의 추세로 인해 이와 같은 구조가 심화될 것으로 예상되고 있다. 따라서 별도의 수출 및 수입함수의 추정을 통해 이를 수산부문 총량모형 내에 편입시켜 현실적 설명 능력을 제고시킬 수 있는지를 검토하기 위하여 실증분석

을 시도하였다. 이들 모형을 실증분석한 결과에 따르면 수출함수에 대해서는 수출가격 변수의 통계적 유의성이 높았으며, 상대가격 변수와 우리나라의 1인당 GDP는 수입함수에 대해 통계적인 유의성을 확인하였다.

3) 유통 부문

수산물 유통구조의 특성에 따른 이중적 가격결정 메커니즘을 유효하게 총량 모형에 도입하기 위하여 산지가격 및 소비지가격 결정 메커니즘을 이론적으로 검토하였다. 우리나라 수산물 유통구조의 경로가 매우 복잡하여 생산자 및 소비자는 분산되어 있으나 이를 연결해주는 유통경로는 소수의 법칙이 지배하여 단순한 유통비용 이상의 초과이윤을 창출하고 있다.

이와 같은 현실을 반영하는 이중가격의 결정 모형에 대해 이론적으로 검토한 후, 이를 실증모형으로 설정하여 분석하였다. 이 분석 결과에 따르면 산지가격은 유통되는 물량, 계통판매비율, 유통비 등의 영향을 받아 결정되는 것으로 확인되었다. 또한 산지가격 수요함수는 중간 유통조직이 소비지 시장에서의 이윤극대화 결과로 도출되는 유도 수요함수(derived demand curve)이므로 최종 소비지의 수요함수의 행태적 특징도 여기에 파라미터로 반영되고 있음을 보였다.

이와 같은 이론적 모형을 근거로 유통비용을 초과하는 유통마진율의 존재에 대해 그 결정요인들을 분석하기 위한 실증모형을 설정하였다. 이 실증결과에 따르면 생산량(곧 유통량)과 계통판매 비율이 통계적으로 유의적인 설명력을 가지고 있음이 확인되었다. 그 밖에 유통비, 가공생산 비율 등은 통계적 유의성을 확인하지 못하였으나 추정계수의 부호는 이론적 가설과 일치되고 있음을 발견하였다.

3. 수산총량모형에 대한 함의

지금까지 수산총량 모형 구축을 위한 예비적 연구의 결과들로부터 우리는 다음과 같은 몇 가지 함의를 도출하였다.

첫째, 수급구조 전망을 위한 총량모형의 관점에서 수산업을 크게 생산, 유통, 소비 및 수출입 등의 수급부문으로 나누어 각 부문별로 그 이론적 배경과 실

태 및 실증을 분석한 결과들은 적어도 이들 수급부문 간에 이론적 정합성을 가지고 있는 것으로 추정할 수 있다.

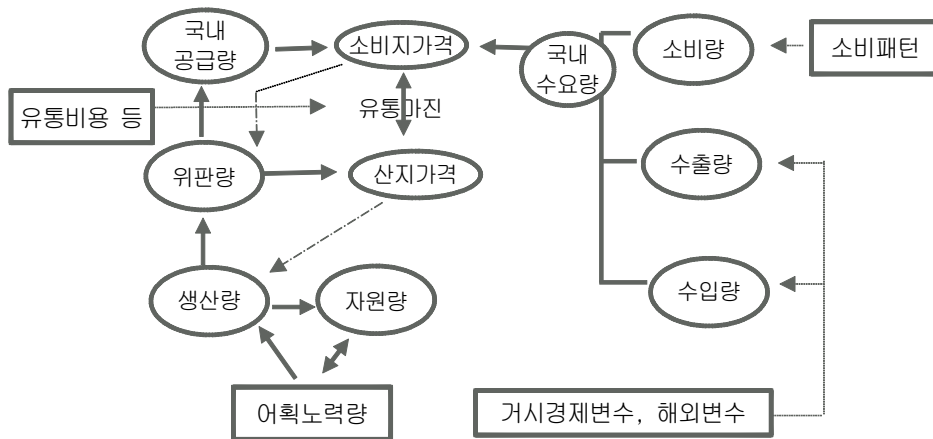
즉 어업생산 부문에서 어업인들의 어획노력과 어획량간에는 생물경제적 특성이 이론적·경험적으로 확인되었다. 그리고 이와 같은 결과를 야기하는 자원량 스톡과 어획노력량 간의 관계에 대한 연구는 수산자원을 일종의 자본스톡으로서 역할을 부여하여 총량모형의 생산부문 중에서 동태적으로 어획량(즉 음(-)의 투자) 추이를 제약하는 경제적 의미를 가짐으로써 생산부문 생산함수와 유기적인 관련성이 있음을 보여주고 있다.

이와 같이 결정되는 어획생산량은 산지 시장을 통해 전량 유통과정에 투입되어 일정 수준의 유통비용과 특정 유통조직을 경유하여 소비지 시장으로 투입되어 수산물 공급량을 구성한다. 이때 소비지 시장의 최종 소비함수의 형태, 그리고 유통비용 및 유통경로의 특성들로부터 유도되는 산지시장 수산물 수요함수와 어업인의 한계생산비 구조에 따라서 산지가격이 결정된다.

다른 한편 수요 측면에서는 국내 소비량과 수출입량이 도출되므로 이로부터 재고 조정을 추가하여 국내 총수요를 구성하여 소비지 시장에서 수산물의 총 수요량과 총공급량을 균형시키는 소비지 가격을 결정할 수 있을 것이다. 이와 같은 일련의 수급부문간 이론적 정합성은 다음과 같은 그림으로 제시할 수 있으며 총량모형의 전체적 구성을 위한 틀을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

<그림 6-1>

수급부문 간의 이론적 정합성



주 : □ 는 외생변수, ○ 는 내생변수

둘째, 본 기초적 연구에서 부분균형 분석의 입장으로 실시한 수급부문별 실증분석 결과들에 대한 현실적 설명 능력을 평가하면 적어도 각 부문별로 중요한 핵심적인 설명변수에 대한 현실적 적합성, 즉 통계적 유의성은 확인되었다. 그밖에 대부분의 설명변수들도 유의성은 높지 않으나 이론적 가설을 따르는 부호를 보이고 있으므로 추가적인 데이터의 확보와 정확한 개념의 변수 사용, 계량적 기법의 활용 등으로 부분균형 분석의 결과를 개선할 수 있을 것으로 사료된다.

다만, 수산통계상의 대표적인 한계로서 시계열 기간이 작다는 점과 기간별로 분포의 특성을 달리하고 있어 실증분석시 통계적 유의성을 떨어뜨리고 있다는 점 등을 고려하면 부분 균형 분석에 대한 기초적 연구의 현실 적합성은 본래부터 제한적일 수밖에 없다.

셋째, 수산총량 모형 구축을 위한 기초적 연구를 통한 정책적 유용성 및 합의는 다음과 같다. 소위 집계수준이 높은 ‘총량모형’의 고유 변수들로 구성되는 수산물 전체 및 류별 부분균형 모형은 총체적인 수산정책의 방향과 지표를 제시하는 데 정책적 유용성이 높을 것으로 사료된다.

그러나 어업인 등 관련 종사자들의 실질적인 관심사가 품목별(어종별) 정보이며, 구체적인 하위 수산정책들도 이와 같은 품목별 정보에 의존하는 경우가 많다는 점을 감안하면, 본 기초적 연구의 수산물 전체 및 류별 모형에 대한 정책적 유용성은 한계가 있을 것으로 예상된다.

또한 총량모형의 개발 사례에서 보았듯이, 특정 부문의 모형은 협의의 총량 모형에 머무르지 않고 정책적 유용성을 높이기 위해 미시적 모형들을 보완적으로 활용하고 있다. 이에 따라 본 연구의 다음 단계에서는 이와 같은 어종별 수급 모형을 적극적으로 검토할 필요가 있다.

한편 지금까지 도출된 분석결과를 보면, 각 부문별 주요 설명변수들을 대상으로 추가적인 모형으로 확장을 시도하여 정책적 외생변수를 도입할 수 있을 것으로 판단된다. 예컨대 어획노력량이 본 기초적 연구에서는 외생적인 독립변수로 상정되었으나, 이를 면세유 공급량, 어업비용, 어선척수, 출어횟수 등에 대한 내생변수로 별도의 모형을 검토할 수 있을 것이다. 이때 면세율, 출어제한, 감척사업 등의 정책변수를 투입하여 그 어획노력량, 어획량, 산지 위판가격 등에 대한 정책적 효과를 총량모형 전체로부터 도출할 수 있기 때문이다.

특히 중요한 수산정책 목표는 국제경쟁력을 갖춘 수산업으로 구조를 조정해

가는 것이기 때문에 이에 대응된 행태변수로서 외생변수는 아마도 재정정책 변수가 될 것이다. 제반 재정정책이 어떤 방향과 강도로 시행되느냐에 따라 성과변수, 즉 경쟁력, 성장률, 자원스톡, 생산, 소비 등이 영향을 받게 될 것이다. 따라서 수산부문 총량모형은 이런 주요 정책변수 등 외생변수가 수산부문 거시변수에 어떤 방향으로 얼마만큼 영향을 미칠 수 있는가를 높은 신뢰도 하에서 추정·분석하여 설정되어야 할 것이다.

4. 본 연구의 한계와 추후 연구과제

수산부문 총량모형 구축을 위한 기초적 연구 결과에 따르면 다음과 같은 측면에서 연구의 한계를 지니고 있음을 발견하였다.

첫째, 일종의 모형과 현실 간의 통상적인 관계와 마찬가지로 수산시장과 생산의 현실적 실태를 총량모형으로 함축적 표현을 하는 데는 구조적인 한계를 가지고 있다.

예컨대 자연조건에 의존적인 어업생산의 불규칙성이나, 복잡한 유통구조 등을 몇 개의 부문모형으로 전환시킬 수 없을 뿐더러 설사 실증모형으로 설정하더라도 이를 설명할 수 있는 독립변수의 양과 질이 현실적으로 충분히 제공되지 못하고 있다. 이에 따라 체계적으로 설명할 수 없는 부분에 대한 블랙박스(black-box)를 모형에서 그대로 수용하든지 혹은 계량적 기법을 통해 이를 최대한 보완할 필요가 있다.

둘째, 본 기초적 연구에서 제시된 각 실증모형에 대해서도 기초적 연구 수준에서 이를 취급하고 있으므로, 총량모형 구축시에 도입되는 최종 부문별 모형과는 다소 거리가 있을 수밖에 없었다. 대표적으로는 어업생산함수 도출을 위해서는 자원량이 설명변수에 사용되어야 하나, 이 독립변수에 대한 추정 자체가 본 기초적 연구 과제의 대상이 되고 있으므로 이번 연구에는 포함시킬 수 없었다.

그 밖의 소비함수 및 수출입함수 등 부문별 모형에서도 각 함수에 대한 예비적 실증분석에 치중하고 있으므로 그 기초적 연구결과를 토대로 설명변수의 선정을 위한 추가적인 검토과정이 불가피한 실정이다.

셋째로, 총량모형의 실증을 위한 자료의 범주가 지극히 제약되어 있어서 설

명변수의 선정과 모형 전체의 구성, 그리고 나아가서는 해당 설명변수 시계열상의 불규칙성 등에 적잖은 영향을 미치고 있음을 보았다. 특히 일반적인 거시적 시계열 특성뿐 아니라 수산부문에 고유한 비브리오 파동 등의 영향 요인도 충분히 검토할 필요가 있을 것이다.

이와 같은 연구의 한계를 극복하여 수산부문 총량모형을 구축하기 위해서는 향후 다음과 같은 연구 과제가 필요한 것으로 사료된다.

첫째, 이미 살펴보았듯이 수급부문별 설명변수의 유용성을 확보하기 위해서는 추가적인 데이터의 입수 및 새로운 설명변수들에 대한 자료 입수 및 보완 작업 등 체계적인 데이터 베이스 구축이 필요하다. 이와 관련하여 거시적 요인 및 수산부문 고유의 시계열적 특이성 등을 반영하여 자료의 범위와 시기 구분 등을 병행할 필요가 있다.

둘째, 지금까지 기초적 연구 결과로부터 도출된 수급부문별 부문모형에 대해 모형의 설명력을 제고시키기 위한 설명변수의 확대 및 자료 보완 등의 과제가 이어져야 할 것이다. 이를 통해서 각 부문모형에 대한 최종적인 설명변수를 선정하여 이를 다음 단계의 구조모형에 투입하도록 해야 한다. 예컨대, 다음 단계의 생산함수 추정, 자료의 적합성과 전체적 구조모형에 적합한 소비함수의 선정, 그리고 유통구조 요인에 대한 재검토와 산지가격 결정모형의 보완 등이 필요하다.

셋째로, 이와 같은 작업과 병행하여 각 수급부문별 종속변수에 영향을 미치는 다른 부문의 변수들 간의 상호 관련성 분석이 이루어질 필요가 있다. 이와 같은 과제는 전체적인 총량모형의 구조방정식 구성을 위한 잠정적 단계로서 의미를 가지고 있을 뿐 아니라, 실제로 활용할 설명변수의 선정과 직접적인 관련이 있기 때문이다.

넷째, 각 수급부문별 모형 내에서 이미 연구된 결과를 바탕으로 세부적 모형으로의 확장 가능성을 연구하는 것도 추후 과제가 될 것이다. 예컨대 어획노력량, 유통비용, 수출입과 관련이 있는 환율 등을 결정하는 모형을 다각도로 설정할 수 있으며, 실제로도 정책변수 등이 여기서 충분히 고려될 여지가 있기 때문이다.

다섯째, 모형의 현실적합성과 정책적 유용성을 확보하기 위해서는 수산물 품목별 수급모형을 별도로 구축할 필요가 있다. 그러나 이와 같은 품목별 수급모형은 집계 수준별 자료의 집계 실태, 해당 품목의 각 수급부문별 종속변수 및

설명변수에 대한 자료의 입수 가능성 등에 크게 의존하고 있으므로 본 총량모형의 전체적 구조와 반드시 일치하기는 어려울 것으로 예상되고 있다. 이에 따라 품목별 수급모형은 국내 생산 및 유통량의 비중이 매우 높은 일부 품목에 국한하여 수산부문 총량모형상의 하위 모형으로서 해당 모형의 도입가능성을 검토해 보는 것도 하나의 방법이 될 것이다.

참 고 문 헌

〈국내문헌〉

- 강봉정 · 문팔룡, 「농가소득의 결정요인 분석」, 한국개발연구원, 1977.
- 강종호 외 3인, 「주요 선어류의 가격결정 구조에 관한 연구」, 한국해양수산개발원, 2000. 12.
- 강종호 · 정명생, 「수산물 산지시장의 유통비용 분석에 관한 연구」, 한국해양수산개발원, 1999. 12.
- 고종환, “WTO體制下에서의 演算一般均衡模型을 이용한 通商政策의 效果分析,” 「경제학논집」, 제5권 제1호, 1996, pp.263 ~ 288.
- 국제경제연구원, 「계량 모형을 통한 한국경제의 분석」, 1980.
- 권영준 · 김성태 · 이홍 · 신기철, “한국 종합주가지수 예측모형 비교”, 「증권학회지」 제12집, pp. 375 ~ 402, 1990.
- 김대식 · 신현철, “한국경제의 단기예측모형”, 「조사월보」, 한국은행, 1981.5.
- 김도훈, “불완전 어업관리의 합리적 관리수단 및 규제수준의 결정에 관한 경제학적 분석”, 「한국수산경영론집」, 제33권 제2호, 2002.
- 김도훈, “어업관리 옹저버 제도의 효과에 대한 생물경제학적 분석”, 「수산경영론집」, 제33권 제1호, 2002.
- 김병호 · 임현준, 「소비의 장기결정요인 분석과 전망」, 경제분석 7(4), 한국은행 특별연구실, 2001.
- 김성용 · 이계임, 「농가의 소비지출구조 분석」, 한국농촌경제연구원, 2002.
- 김양우, 장동구, 이궁희, “우리나라 거시계량경제모형-BOK97,” 「경제분석」, 제3권 제2호, 한국은행 금융경제연구소, 1997, pp.1 ~ 71.
- 김양우 · 이궁희, “새로운 연간거시계량경제모형-BOKAM97,” 「경제분석」, 제4권 제1호, 한국은행 금융경제연구소, 1998, pp.31 ~ 79.
- 김양우 · 최성환 · 김대수 · 이궁희, “우리나라의 거시경제모형-BOK92”, 「조사통계월보」, 한국은행.
- 김일중, 「규제와 재산권」, 자유기업센터, 1997.
- 김정봉, “UR이 수산양식에 미치는 영향과 기술개발방안”, 한국농촌경제연구원, 1992.

- 김창중, “제주도 농가소득의 실태와 결정요인에 관한 연구”, 「건국대 대학원 논문집」, 1988.
- 김치호·문소상, “잠재GDP 및 인플레이션 압력 측정결과” 「경제분석」, 제6권 제1호, 한국은행 특별연구실, 2000, pp.1~32.
- 김현용, “WTO 뉴라운드 보조금 철폐가 수산업에 미치는 영향과 대책”, 「수협 조사월보」, 2001. 4.
- 남상우, “한국경제의 반기시물레이션 모형”, 「한국개발연구」, 1981 봄호, pp.131~152.
- 문팔룡, “농산물 가격과 농업소득”, 「건국대 상경논총」, 1978.
- 박광호, “수산물도매시장 도매상체제 도입의 효과적인 추진 방안”, 한국수산경영학회 춘계학술발표대회, 2003.
- 박명수, 「KLI 분기 계량경제모형시안」, 한국노동연구원, 1993.
- 박성쾌, 「도전받고 있는 한국원양어업: 대응방안」, 한국농촌경제연구원, 1996.
- 박성쾌, 옥영수, “수산자원관리의 생물경제학적 연구”, 「농촌경제」, 9권 3호, 한국농촌경제연구원, 1986.
- 박성쾌·옥영수, 「수산자원관리의 생물경제학적 연구」, 농촌경제. 1986.
- 박성쾌·정명생, 「수산물의 소비패턴변화와 수요 전망」, 한국농촌경제연구원, 1994.
- 박우규·오상훈·이진면, “거시모형을 이용한 중장기 정책효과 분석,” 「정책연구」, 한국개발연구원, 제17권 제4호, 1995 겨울.
- 박원암, “한국경제의 분기계량모형”, 「한국개발연구」, 1986년 여름호, pp.25~66.
- 백웅기·오상훈, “한국의 거시경제 분기모형,” 「한국개발연구」, 한국개발연구원, 제15권 제1호, 1993 봄.
- 백웅기·오상훈, “한국경제의 분기계량경제모형”, 「한국개발연구」, 한국개발연구원, 1993.
- 왕연균, 「계량모형을 통한 한국경제의 분석」, 국제경제연구원, 1980.
- 유시용, 「CGE모형을 이용한 무역자유화의 일반균형효과분석」, 한국개발연구원, 1994.
- 유진방·이궁희, 「한국은행 거시계량경제모형의 현황과 발전 방향」, 한국은행, 2000.1.
- 이 선, “한국경제의 연간계량모형”, 「한국개발연구」, 1984년 여름호, pp. 136~

160.

- 이강우, “어가소득분포에 관한 조사연구”, 『수산경영논집』, 1982.
- 이계열, “연안어가의 경제구조에 관한 연구”, 『여수수대논문집』, 제4권, 1990.
- 이계임·김성용·최지현·임소진·박성쾌, 『수산물 수급실태 분석과 중장기 전망에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원, 2003.
- 이명훈, “가계소비의 변동과 유동성 제약”, 『조사월보』, 한국은행, 1994.
- 이상고, “지구환경질서에 따른 환경친화적 수산업 실현을 위한 제도적 이론체계에 관한 연구”, 『수산경영논집』, 30권 2호, 한국수산경영학회, 1999.
- 이수희·김창배·김명정, 『KERI 분기 거시경제모형 96』, 한국경제연구원, 1996.
- 이원영, 『한국경제의 산업무역모형』, 한국개발연구원, 1992.
- 이정수·정명창, “한국경제의 단기예측모형”, 『조사월보』, 한국은행, 1979. 7, pp. 16~33.
- 이정환 외, 『농업부문모형개발과 정책실험에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원, 연구보고 (R052), 1981.
- 이정환 외, 『농업부문모형에 의한 중장기 농업정책연구』, 한국농촌경제연구원, 연구보고 (R067), 1983.
- 이정환, 『농가소득의 결정과 분배』, 한국농촌경제연구원, 1987.
- 이종원·이상돈, 『RATS를 이용한 계량경제분석』, 박영사, 1997.
- 이종원·김준영, 『한국경제의 거시계량모형』, 성대출판사, 1991.
- 이흥구, “불완전경쟁하에서의 무역장벽 완화효과”, 『한국개발연구』, 1992.
- 장영수, 『水産物流通論』, 부경대학교, 1997.
- 장창익·이상고, 『어업관리론』, 세종출판사, 2002.
- 조장옥·김준원, “국내 연구기관 경제전망의 합리성에 관한 분석” 『한국경제의 분석』 제5권 제1호, 한국경제의 분석패널 및 금융연구원, 1999.
- 조재환·성명환·사공용, 『농업부문 총량지표 중장기 전망』, 한국농촌경제연구원, 1994.
- 조종화·박승록·정충근·김용환, 『KIET 분기예측모형』, 산업연구원, 1988. 5.
- 최락균, 『UR妥結이 국내산업에 미칠 영향분석』 산업연구원, 1993.
- 최세균, “수입자유화 효과분석에 대한 일반균형이론의 적용”, 『농촌경제』, 1990.
- 최은숙, “한국농가의 소비지출 유형과 관련요인에 관한 연구: 비목별 소비지출 결정요인 분석을 중심으로”, 『농업경제연구』 27(1), 1986.
- _____, “우리나라 소비지출 유형의 변화: 소비지출함수의 추정을 중심으로”, 『소

- 비자학 연구」 1(1), 1990.
- 최장봉, “우리나라 경제의 분기거시모형”, 『조사월보』, 1987. 8, pp.29~51.
- 통계청, 「2002년 어가경제구조 조사결과」, 2003.
- 통계청, 「거시계량경제모형」, 1992.
- 통계청, 「거시계량경제모형」, 1992.4.
- 한국경제연구원, 「개방경제하의 한국경제 분기모형」, 1994.
- 한국경제연구원, 「개방경제하의 한국경제 분기모형」, 1994.
- 한국농촌경제연구원, 「농업전망시물레이션모형: KREI-ASMO 99」, 1999.
- 한국은행, “한국경제의 연간계량모형”, 『조사월보』, 1972. 6.
- , “한국경제의 4분기 계량모델”, 『조사월보』, 1972. 8.
- , “한국경제의 단기예측모형(BOKM-III) 시안”, 『조사월보』, 1974. 7.
- , “한국경제의 단기예측모형”(BOKM-III)에 의한 정책 시물레이션“, 『조사월보』, 1975. 3.
- , “韓國經濟의 巨視計量經濟模型”, 1990.
- 한국은행, 「한국경제의 계량경제모형」, 2000.1
- 한국증권경제연구원, 「KSRI 거시계량모형」, 1994.
- 한두봉, 「경제여건 변화와 농업정책의 파급영향 분석을 위한 모형개발」, 한국농촌경제연구원, 연구보고(R275), 1993.
- 함정호, 최운규, “우리나라의 거시계량경제모형-BOK 89”, 『조사통계월보』, 1989.11.
- 해양수산부, “소비자 지향적인 수산식품산업의 육성”, 『수산특정연구과제 최종보고서』, 2003. 2.
- 해양수산부, 「수산물수출입통계연보」, 각년도.
- 홍성걸 · 오순택, 「유통환경 변화와 수산물시장 거래제도 개선방안」, 한국해양수산개발원, 2001. 12.
- 홍현표, “한국수산업의 구조적특징과 문제점- SCP 패러다임을 중심으로-”, 『한국수산업의 당면과제와 새로운 방안모색』, 부경대학교 수산기업연구소.
- Ballard, Fllerton, Shoven and Whalley, *A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation*, Chicago, 1985.
- Bazel, Yoram, *Economic Analysis of Property Right*, Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

- Bergman, L., *The Development of Computable General Equilibrium Modeling*, in Bergman, L., D.W. Jorgenson and E. Zalai(eds), *General Equilibrium Modeling and Economic Policy Analysis*, Basil Blackwell, 1990.
- _____, *Energy and Environmental Constraints on Growth: A CGE Modeling Approach* *Journal of Policy Modeling*, 12(4), 1990, pp. 671~691.
- _____, "The Economic Impact of Coordinated Action in A Small, Open Economy: Independent v. Coordinated Action", *Paper Presented at the Fifth Task Force Meeting on Applied General Equilibrium Modeling*, IIASA, Laxenburg, Austria, 1991 August 27 ~ 29.
- Breuss, F. and J. Tesche , "A CCG Model for for Austria", WIFO Working Paper, 41, Vienna, 1991.
- _____, "Hungary in Transition: A CGE Model Comparison with Austria", *Paper Presented at the Fifth Task Force Meeting on Applied General Equilibrium Modeling*, IIASA, Laxenburg, Austria, 1991 August 27 ~ 29.
- Clark, Colin W. *Mathematical Bioeconomics : The Optimal Management of Renewable Resources*, John Wiley & Son. 1976.
- Commission of the European Communities, IMF, OECD, UN and World Bank, *System of National Accounts I, II and III*, Brussels/Luxemburg, N. Y.. Paris, Washington, D.C., 1993.
- Campbell, David, "Individual Transferable Catch Quotas: Their Role, Use and Application", *Fishery Report No. 11*, Australia Department of Primary Production, 1984.
- Conrad, K. and M. Schröder, "Die Effekte einer Rohölpreissenkung auf Produktionsauslastung und Wohlfahrt", *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Vol. 203, No. 4, 1987, pp.390 ~ 407.
- Deardorff, A. V. and R. M. Stern, *The Michigan Model of World Production and Trade*, Cambridge, Mass., 1986.
- de Melo, J. and &, Robinson, "Product Differentiation and the Treatment of Foreign Trade in Computable General Equilibrium Models of Small Economies", *Journal of Internal Economics*, Vol. 27, 1989, pp.47 ~ 67.
- Devarajan, S., J.D. Lewis and S. Robinson, "From Stylized to Applied Models:

- Building Multisector CGE Models for Policy Analysis”, Unpublished Paper, 1991.
- FAO, “Precautionary Approach to Capture Fisheries and Species Introduction”, *Technical Guidelines for Responsible Fisheries 2*, Rome, 1996.
- Gordon, H. S., “The Economic Theory of a Common Property Resources : The Fishery”. *The J. of Political Economy*, 1954.
- Hanson, K.A. and S. Robinson, “Data, Linkages and Models: US National Income and Product Accounts in the Framework of a social Accounting Matrix”, *Economic Systems Research*, Vol.4, No.3, 1991, pp.215-232.
- Hardin, Garrett, “The Tragedy of Commons”, *Science*, Vol. 162, 1968, pp.1243 ~ 1248.
- Harrison, G.W., T.F. Rutherford and I. Wooton, “The Economic Impact of the European Community”, *The American Economic Review*, Vol. 79, No. 2, 1989, pp.288 ~ 294.
- Hayek, F. A, “Rules and Order”, *Legislation and Liberty*, Vol. 1, Routledge & Kegan Paul, 1982.
- Hertel, T.W., “General Equilibrium Analysis of U.S Agriculture: What Does it Contribute?”, *The Journal of Agricultural Economics Research*, Vol. 42. No.3., 1990.
- Hertel, T.W., *Applied General Equilibrium Analysis of International Agricultural Trade Research Consortium*, December 12 ~ 14, 1991, New Orleans, Louisiana, 1991.
- Kehoe, T.J., “Assessing the Economic Impact of North American Free Trade”, Unpublished Manuscript, University of Minnesota, 1992.
- Ko, J. H., M. Brockmeier and P.M. Schmitz, “Sektorale und gesamtwirtschaftliche Effekte einer Reduzierung des Chemieeinsatzes und der jüngsten EG-Agrarreformen: Simulationsergebnisse auf der Basis eines numerischen allgemeinen Gleichgewichtsmodells für die Bundesrepublik Deutschland Hartmann”, M. and P.M. Schmitz (Hrsg.), *Landwirtschaft und Chemie*, Wissenschaftsverlag vauk Kiel KG, 1993.
- OECD , *Modelling the Effects of Agricultural Policies*, No. 13/Winter 1989 ~ 1990. Paris, 1990.

- Park, Seong K., "A Comprehensive Review of Individual Transferable Quota (ITQ) Systems: Lessons To Be Learned From Advanced Fisheries", *J. of Rural Development* 19: 177 ~ 200, 1996.
- Piggott, J. and J. Whalley, *UK Tax Policy and Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge, 1985.
- Piggott, J., J. Whalley and R. Wigle, "International Linkages and Carbon Reduction Initiatives", in Anderson, K. and R. Blackhurst (eds.), *The Greening of World Trade Issues*, Harvester Wheatsheaf, 1982, pp.115 ~ 129.
- Plott, C. and R. Meyer, "The Technology of Public Goods, Externalities and the Exclusion Principle", in Mills, E. (eds.), *Economic Analysis of Environmental Problems*, 1975, New York: Columbia University Press, 1975.
- Robinson, S., "Multisectoral Models, in Chenery, H and Srinivasan, T. N.(eds)", *Handbook of Development Economics*, Vol II, 1989, pp.885 ~ 947.
- Robinson, S., "Analysing Agricultural Trade Liberalization with Single Country Computable General Equilibrium Models, in Goldin, I. And O. Knudsen (eds.)", *Agricultural Trade Liberalization: Implications for Developing Countries*, OECD, Paris, 1990, pp.201 ~ 224.
- Robinson, S., M. Kilkenney and K. Hanson, *The USDA/ERS Computable General Equilibrium (CGE) Model of the United States*, Agricultural and Rural Economy Division. Economic Research Service. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., 1990.
- Scarf, H. E., "The Computation of Equilibrium Prices, in Scarf, H.E. and J.B. Shoven (eds)", *Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge University Press, 1984.
- Smith, A. and A.J. Venables, "Completing the International Market in the European Community: Some Industry Simulations", *European Economic Review*, Vol. 32. No. 7, 1988, pp.1501 ~ 1525.
- Thierfelder, K., "Efficiency Wage Theory and Trade Models: A General Equilibrium Analysis", *Paper Presented at the Fifth IISA Task Force Meeting on applied General Equilibrium Modelling*, Laxenburg, Austria,

- August 27 ~ 29, 1991.
- Whalley, J., *Trade Liberalization among Major World Trading Areas*, Cambridge, Mass., 1985.
- Wiebelt, M., "The Impact of Industrial Protection on agriculture: A General Equilibrium analysis for Peninsular Malaysia", *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 18, No. 1, 1991, pp.61 ~ 84.
- Wiebelt, M., "Boomende Exportmärkte und landwirtschaftliche Entwicklung :eine allgemeine Gleichgewichtsanalyse für Malaysia, in Schmitt, G and S. T. Tangermann, Internationale Agrarpolitik und Entwicklung der Weltagrarwirtschaft", *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts-und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.*, Band 28, 1992, pp.345 ~ 354.
- Browning, M., and T.F. Crossley, "The Life-Cycle Model of Consumption and Saving", *Journal of Economic Perspectives*, 15: 3~22, 2001.
- Hayashi, F., *Econometrics*, Princeton Univ. Press, 2002.
- Mullen, J.D., R.A. Powell, and B.F. Reece., "The Income and Consumption Experiences of a Sample of Farm Families", *Australian Journal of Agricultural Economics*, 24: 268~282, 1980.
- Phimister, E., "Farm Consumption Behavior in the Presence of Uncertainty and Restrictions on Credit", *American Journal of Agricultural Economics*, 77: 952 ~ 959, 1995.
- Bank of England, *Economic Models at the Bank of England*, 1999.
- Blinder, A.S., *Central Banking in Theory and Practice*, The MIT Press, 1998.
- Brayton, F., Levin, A., Tryon, R., and J. C. Williams, "The Evolution of Macro Models at the Federal Reserve Board", *Paper Presented at Carnegie-Rochester Conference on Public Policy*, Nov. 22 ~ 23, 1996.
- Fair, R.C., *Specification, Estimation, and Analysis of Macroeconometric Models*, Harvard University Press, 1984.
- Fisher, P. and J. Whitley, "Macroeconomic models at the Bank of England," the Bank of England, Mimeo, 1998.
- Flores, B.E., Olson, D.L. and C. Wolfe, "Judgemental Adjustment of Forecasts: A Comparison of Methods", *International Journal of Forecasting* 7, 1992, pp.421 ~ 433.

- Intriligator, M., "Econometric Models", *Techniques, & Applications*, Prentice-Hall, 1978.
- Lucas, Robert E., Jr., "Econometric policy evaluation: a critique", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1976, pp.7 ~ 33.
- OECD, "Measuring Capital : A Manual on the Measurement of Capital Stocks", *Consumption of Fixed Capital and Capital Services*, 2001.
- Pindyck, R.S. and D.L. Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, 2nd edition, McGraw-Hill, 1981.
- Rossmiller, G. E. (ed.), "Agricultural Sector Planning", Michigan State University, East Lansing, 1978.
- Whitley, J., "Economic models and policy-making", *Bank of England Quarterly Bulletin*, May 1997, pp.163 ~ 173.
- Anderson, Lee G, *The Economics of Fisheries Management*, Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press. 1986.
- Anderson, Lee G. "Open Access Fisheries Utilization with an Endogenous Regulatory Structure: An Expanded Analysis", *Annals of Operations Research*, 94. 2000, pp.231 ~ 257.
- Clark, Colin W and Gordon R. Munro, "The Economics of Fishing and Modern Capital Theory: A Simplified Approach", *Journal of Environmental Economics and Management* 2, 1975, pp.92 ~ 106.
- Clark, Colin W, "Mathematical Bioeconomics", *A Wiley-Interscience Series*. 1990.
- Conrad, Jon M, *Resource Economics*, Cambridge University Press. 1999.
- Edwards Steven F. and Steven A. Murawski, "Potential Economic Benefits from Efficient Harvest of New England Groundfish", *North American Journal of Fisheries Management* 13, 1993, 437 ~ 449.
- Sun, Chin-Hwa, "Optimal Number of Fishing Vessels for Taiwan's Offshore Fisheries: A Comparison of Different Fleet Size Reduction Policies", *Marine Resource Economics*, Vol. 13. 1999, pp.275 ~ 288.
- Schaefer, M.B. "Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to the Management of the Commercial Marine Fisheries", *Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin* 1, 1954, pp.25 ~ 56.
- Wilens, James E. "Toward a Theory of the Regulated Fishery", *Marine Resource*

- Economics*, Vol. 1, No 4. 1985, pp.369 ~ 388.
- Adelman, I. and M. Kim, "An Econometric Model of the Korean Economy 1956!~1966", I. Adelman ed., *Practical Approaches to Development Planning*, Johns Hopkins Press, 1969.
- Anderson, Leonall C. and K.M. Carlson, "A Monetarist Model for Economic Stabilization", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, April, 1970.
- Chang, O.H. and S.W. Nam, *A Quarterly Macroeconometric Model of the Korean Economy : Specification, Estimation Results*, KDI, Nov., 1984.
- Date Resources, Inc., DRI Model, 1972.
- Deardorff, A.V. & Stern, R.M., "The Michigan Model of World Production & Trade", *Theory & Applications*, 1986.
- Doan, T.A., R.B. Litterman and C.A. Sims, "Forecasting and Conditional Projection Using Realistic Prior Distributions", *Research Department Working Paper*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1983.
- Eckstein, O., *The DRI Model of the U.S. Economy*, 1983.
- Fair, R.C., *A Multicountry Econometric Model*, NBER, 1980.
- Fair, R.C. & Alexander, L.C., "A Comparison of Michigan and Fair Models : Further Results", in Belsley, D. & Kuh, R.(eds), *Model Reliability*, 1986, Ch. 7.
- Green, George R., *The Wharton Mark III Quarterly Econometric Model*, WEFA, Inc., 1972.
- Haitovsky, Y., G. Treyz, & Su, V., *Forecasts with Quarterly Macroeconometric Models*, NBER, 1974, Ch.2.
- Ham J.H., *The Quarterly Macro Model of the Korean Economy*, Project LINK Conference, Seoul, Korea, Nov. 7~11, 1988.
- Intriligator, M.D., "Econometric Models", *Techniques, & Applications*, 1978, Ch.12.
- Litterman, R.B., "Techniques of Forecasting Using Vector Autoregressions", Working Paper, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1979.
- Lucas, R.E. Jr., "Econometric Policy Evaluation, a Critique", *Studies in Business-Cycle Theory*, M.I.T. Press, pp.104~130, 1981.
- McCallum, B.T., "Rational Expectations and the Natural Rate Hypothesis : Some

- Consistent Estimates”, *Econometrica*, 46, pp.3~52.
- OECD, “the OECD International Linkage Model”, *OECD Economic Outlook Occasional Studies*, 1979.
- Otani, Ichiro and Y.C. Park, “A Monetary Model of the Korean Economy”, *IMF Staff Papers*, March 1976, pp.164~199.
- Park Wookyu and Sung Tea Ro, *The KDI Model of the Korean Economy*, Project LINK Conference, Seoul, Korea, Nov. 7~11, 1989.
- Pyo Hak Kil, *A Macroeconometric Growth Model of the Korean Economy : Preliminary Results*, Project LINK Conference, Seoul, Korea, Nov. 7~11, 1988.
- Ranuzzi, P., “The Experience of EEC Eurolink Project in Modeling Bilateral Trade Linkage Equations”, *Journal of Policy Modeling*, 1981, pp.153~173.

<부 록>

1. 주요 어종별 생산 추이

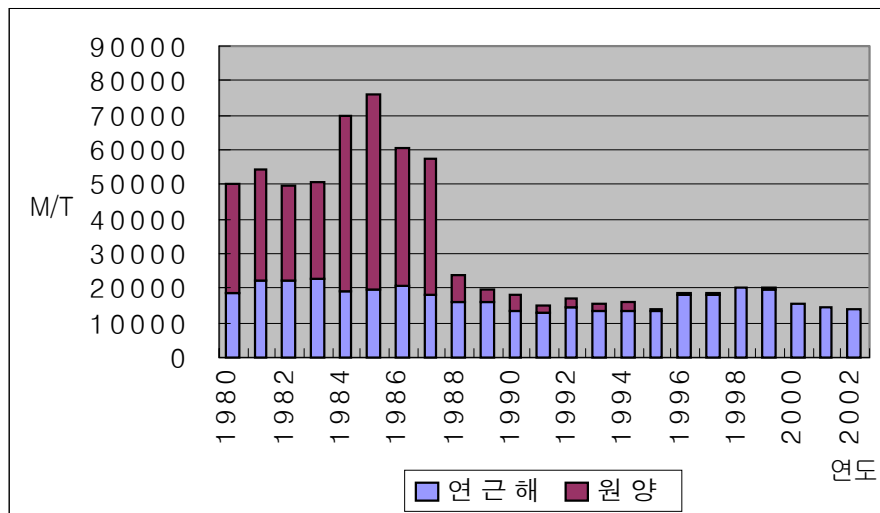
1) 어로어업

(1) 가자미

가자미는 1980년대 후반까지는 원양어업에 의한 어획량이 연근해 어획량보다 많았다. 그러나 1990년대 이후 원양어획량은 점차 감소되어 현재는 연근해에서만 어획되고 있다. 연근해 어획량은 연별로 볼 때 대체로 12,000 ~ 20,000 톤 사이에서 등락을 거듭하고 있다. 최근 4년간은 감소추세를 보이고 있는데, 2002년 현재 14,000 톤 정도 어획하고 있다(<부록그림 1-1>).

<부록그림 1-1>

가자미 생산량 변화



연근해 어획량을 업종별로 보면 1980년대에는 대형기선저인망어업에 의해 많은 어획이 이루어지고 있었던데 비해 1990년대 이후는 중형기선저인망 외끌이

어업과 연안유자망어업에 의한 어획량 비중이 높아지고 있다. 즉 중형기선저인 망 외끌이어업과 연안유자망어업의 어획비율은 1977년에는 각각 13.7%, 9.1%였으나 2001년에는 30.1%, 28.1%로 전체의 절반 이상을 어획하고 있다(<부록표 1-1>).

<부록표 1-1>

가자미 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

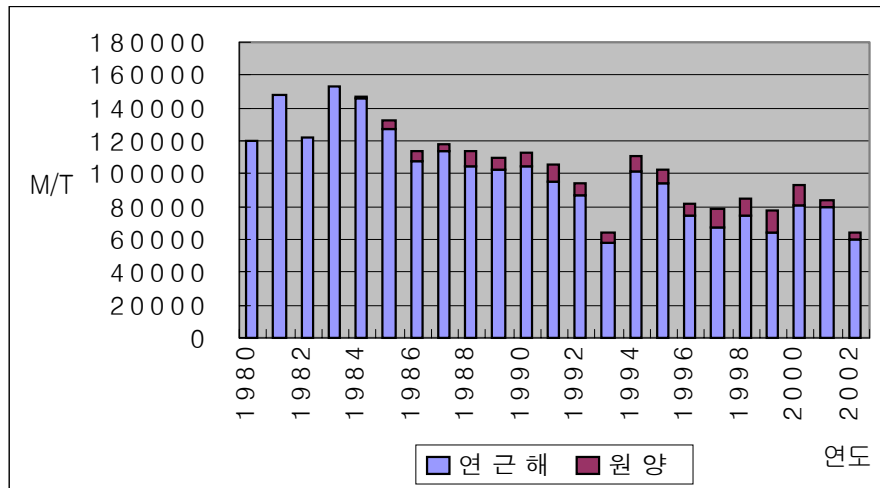
연도	동해 구트롤	대형 외끌이	대형 쌍끌이	중형 외끌이	중형 쌍끌이	연안 유자망	기 타	합 계
1977	180	6,057	4,324	3,203	649	2,125	6,855	23,393
	0.8%	25.9%	18.5%	13.7%	2.8%	9.1%	29.3%	100%
1980	77	5,381	3,090	4,152	294	1,777	3,873	18,644
	0.4%	28.9%	16.6%	22.3%	1.6%	9.5%	20.8%	100%
1985	165	2,961	3,238	4,101	113	3,564	5,290	19,432
	0.8%	15.2%	16.7%	21.1%	0.6%	18.3%	27.2%	100%
1990	132	2,612	2,059	2,275	77	3,231	2,818	13,204
	1.0%	19.8%	15.6%	17.2%	0.6%	24.5%	21.3%	100%
1995	543	1,307	806	747	2,132	4,347	3,792	13,674
	4.0%	9.6%	5.9%	5.5%	15.6%	31.8%	27.7%	100%
2001	1,781	927	244	4,372	40	4,072	3,067	14,503
	12.3%	6.4%	1.7%	30.1%	0.3%	28.1%	21.1%	100%

(2) 갈치

갈치는 대부분 연근해에서 어획되고 있다. 1980년대 중반 이후 원양에서 일부 어획되고는 있으나 그 양은 그렇게 많지 않다. 연근해 어획량은 1980년대 초반 이후 지속적으로 감소하고 있으며, 2002년에는 1980년대 초반의 절반에도 미치지 못하는 60,000톤 정도 어획하는 데 그치고 있다(<부록그림 1-2>).

<부록그림 1-2>

갈치 생산량 변화



연근해 갈치 어획량을 업종별로 보면 1990년대 중반까지만 하여도 근해안강 망어업에 의해 대부분 어획되고 있었다(<부록표 1-2>). 그러나 1990년대 후반 이후 들어서는 대형기선저인망 쌍끌이 어업과 대형트롤어업의 어획량이 각각 27.9%, 24.0%를 보여 전체의 절반 이상을 어획하게 되었다.

<부록표 1-2>

갈치 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

연 도	대형트롤	쌍끌이대형	근해안강망	기 타	합 계
1977	0	16,410	52,311	3,311	72,032
	0.0%	22.8%	72.6%	4.6%	100%
1980	638	13,663	96,647	9,032	119,980
	0.5%	11.4%	80.6%	7.5%	100%
1985	627	11,173	108,423	7,383	127,606
	0.5%	8.8%	85.0%	5.8%	100%
1990	2,080	6,277	81,598	14,015	103,970
	2.0%	6.0%	78.5%	13.5%	100%
1995	16,875	17,173	40,836	19,712	94,596
	17.8%	18.2%	43.2%	20.8%	100%
2001	19,136	22,317	5,315	33,130	79,898
	24.0%	27.9%	6.7%	41.5%	100%

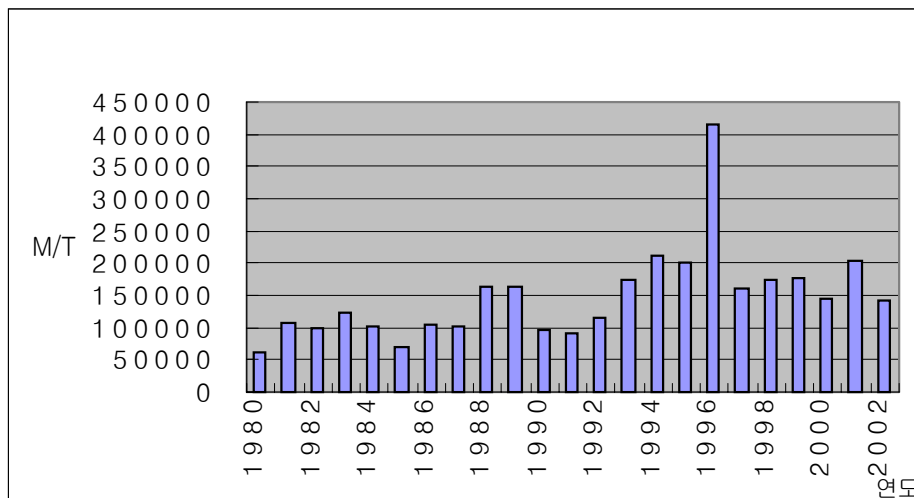
(3) 고등어

고등어는 연근해에서만 어획되고 있다. 1996년을 제외하면 연별 일정한 등락을 보이고는 있으나 대체로 증가추세를 나타내고 있다. 1996년에는 이례적으로 평년의 3배 가까운 40만톤 이상을 어획하였으며, 2002년에는 2001년보다 상당히 감소한 140,000톤 수준에 머무르고 있다(<부록그림 1-3>).

업종별로 보면 전통적으로 대형선망어업에 의해 대부분 어획되고 있다. 그러나 1980년대 이후 점유비율은 다소 낮아지는 경향을 보여 1977년 92.3%를 보이던 점유비율은 2001년에는 87.3%로 낮아졌다(<부록표 1-3>).

<부록그림 1-3>

고등어 생산량 변화



<부록표 1-3>

고등어 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

연 도	대형선망		기 타		합 계	
	어획량	구성비	어획량	구성비	어획량	구성비
1977	104,401	92.3	8,650	7.7	113,051	100.0
1980	60,578	96.6	2,112	3.4	62,690	100.0
1985	62,419	91.2	6,060	8.8	68,479	100.0
1990	92,775	95.4	4,452	4.6	97,227	100.0
1995	159,820	79.7	40,661	20.3	200,481	100.0
2001	177,935	87.3	25,782	12.7	203,717	100.0

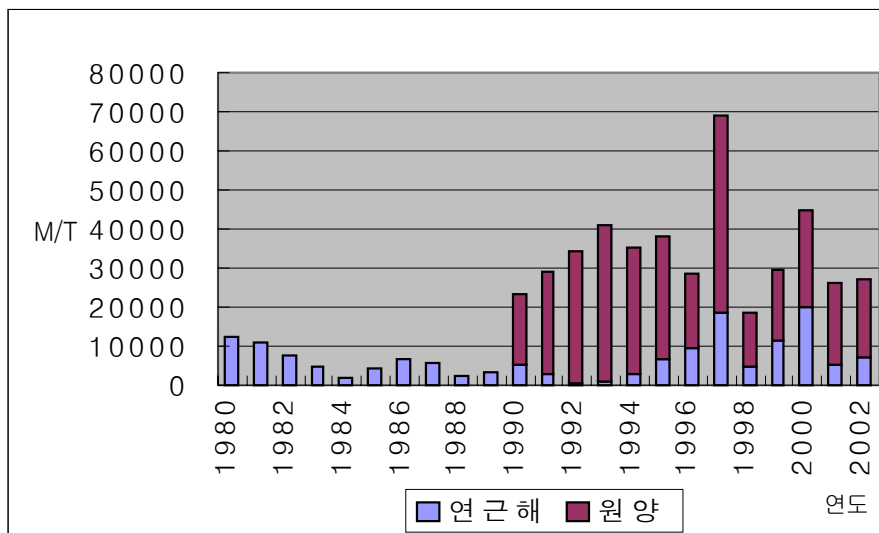
(4) 꽂치

꽂치는 2002년 현재 27,000톤 가량 어획하고 있다. 이는 1990년대 이후 원양 어업에 의한 어획량이 크게 늘어난 데 기인하고 있는 것으로서 2002년 현재 연근해어획량이 7,000톤인데 비해 원양어획량은 20,000톤으로서 원양어획량의 점유율이 매우 높다. 연근해 어획량은 연별로 변화가 심하게 나타나고 있는데, 2002년의 어획량은 1980년대 후반에 비해서는 늘어나기는 했으나 3~4년 전보다는 줄어든 상태에 있다(부록그림 1-4).

업종별 어획비율도 매우 큰 폭으로 등락을 보이고 있는데, 1990년대 후반까지만 해도 근해유자망어업의 비율이 대부분을 점하고 있었으나 그 이후 근해유자망어업의 비율은 크게 낮아진 반면 연안유자망어업의 비율이 크게 늘어났으며, 그 외의 업종에 의한 어획비율도 높아지고 있다(<부록표 1-4>)

<부록그림 1-4>

꽂치 생산량 변화



<부록표 1-4>

공치 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 :톤

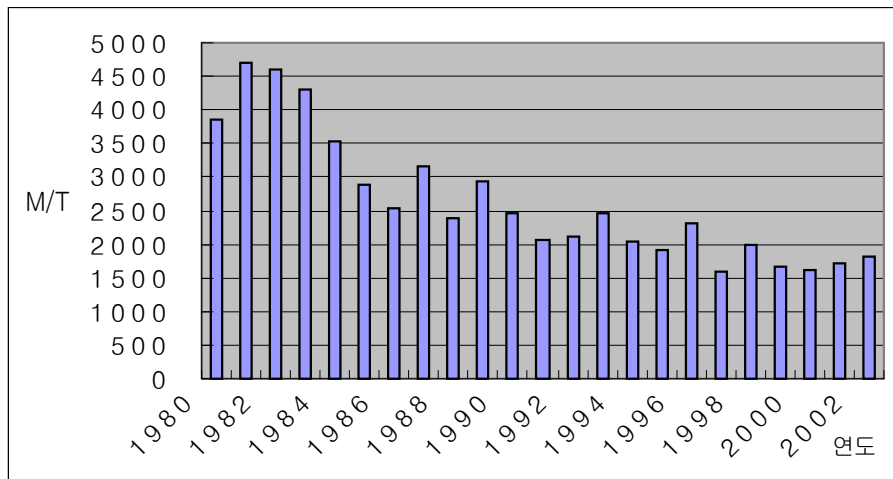
연 도	근해유자망	연안유자망	기 타	합 계
1977	18,757	2,326	2,092	23,175
	80.9%	10.0%	9.0%	100%
1980	10,056	1,198	1,141	12,395
	81.1%	9.7%	9.2%	100%
1985	3,142	700	551	4,393
	71.5%	15.9%	12.5%	100%
1990	2,804	1,940	597	5,341
	52.5%	36.3%	11.2%	100%
1995	401	4,586	1,557	6,544
	6.1%	70.1%	23.8%	100%
2001	970	2,904	1,462	5,336
	18.2%	54.4%	27.4%	100%

(5) 넙치

넙치는 연근해에서만 어획되고 있다. 2002년 어획량은 1,800톤 가량으로서 1980년대 초 4,500톤의 40% 수준에 불과하나 1990년대 후반 이후 다소 안정상태를 보이고 있다(<부록그림 1-5>).

<부록그림 1-5>

넙치 생산량 변화



넙치는 어가가 높고 어획량이 많지 않기 때문에 대부분의 업종에서 조금씩 어획되는 대표적인 어족이라고 할 수 있다. 따라서 주도적인 업종은 별로 나타나지 않고 있으나 비교적 연안유자망과 대형기선저인망 쌍끌이어업에 의해 점유되는 어획비율이 높게 나타나고 있다(<부록표 1-5>). <부록표 1-5>에 의하면 2001년의 기타업종 비율이 59.8%를 점하고 있다.

<부록표 1-5>

넙치 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

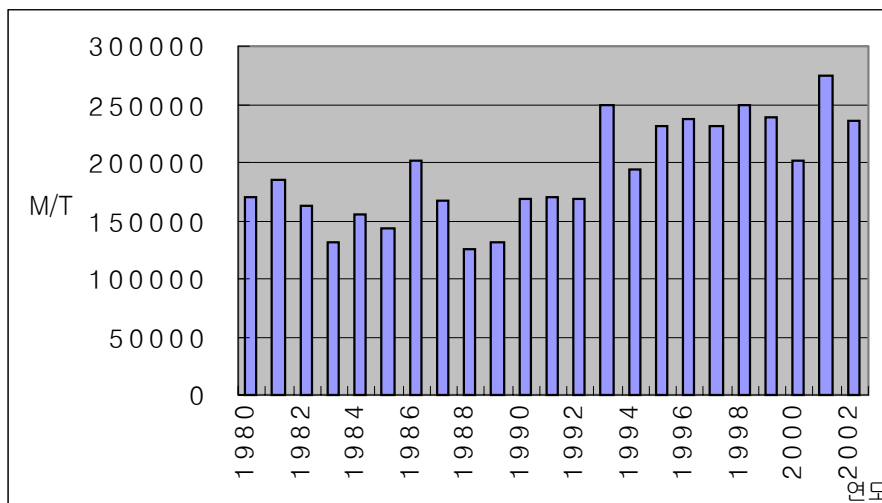
연 도	대형외끌이	대형쌍끌이	중형외끌이	연안유자망	기 타	합 계
1977	82	988	57	743	2,165	4,035
	2.0%	24.5%	1.4%	18.4%	53.7%	100%
1980	120	787	60	881	2,014	3,862
	3.1%	20.4%	1.6%	22.8%	52.1%	100%
1985	132	877	149	803	922	2,883
	4.6%	30.4%	5.2%	27.9%	32.0%	100%
1990	27	430	54	863	1,088	2,462
	1.1%	17.5%	2.2%	35.1%	44.2%	100%
1995	58	247	26	397	1,186	1,914
	3.0%	12.9%	1.4%	20.7%	62.0%	100%
2001	54	174	141	317	1,021	1,707
	3.2%	10.2%	8.3%	18.6%	59.8%	100%

(6) 멸치

멸치도 연근해어업에 의해서만 어획되고 있다. 2002년의 어획량은 236,000 톤으로서 1980년대 후반 이후 크게 증가한 상태에 있다(<부록그림 1-6>). 멸치는 전통적으로 기선권현망어업에 의해 대부분 어획되어 왔다. 그러나 최근 들어 오면서 기선권현망어업에 의한 어획비율은 점차 낮아지는 반면 정치망어업, 연안유자망어업 등의 어획비율이 높아지고 있다(<부록표 1-6>).

<부록그림 1-6>

멸치 생산량 변화



<부록표 1-6>

멸치 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

연 도	근해유자망	연안유자망	기선권현망	정치망	기 타	합 계
1977	9,120	25,445	78,467	8,304	19,506	140,842
	6.5%	18.1%	55.7%	5.9%	13.8%	100%
1980	9,010	12,832	103,640	10,702	33,473	169,657
	5.3%	7.6%	61.1%	6.3%	19.7%	100%
1985	18,625	8,353	86,935	7,014	22,585	143,512
	13.0%	5.8%	60.6%	4.9%	15.7%	100%
1990	22,019	10,509	85,831	14,513	35,229	168,101
	13.1%	6.3%	51.1%	8.6%	21.0%	100%
1995	32,266	6,448	139,714	17,882	34,369	230,679
	14.0%	2.8%	60.6%	7.8%	14.9%	100%
2001	12,074	32,833	93,997	45,572	89,451	273,927
	4.4%	12.0%	34.3%	16.6%	32.7%	100%

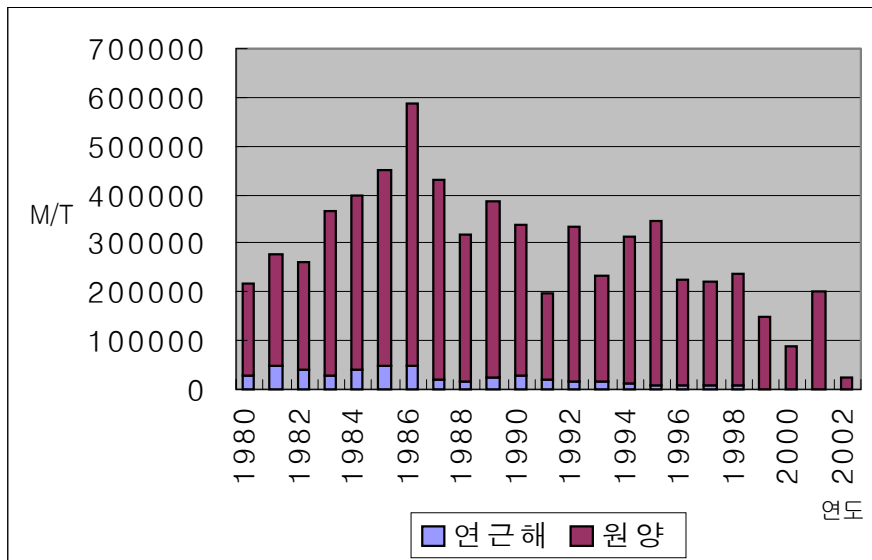
(7) 명태

명태 어획량은 1970년대 이후 원양어업에 의해 거의 어획되고 있다. 1990년대 초까지는 연근해에서 일정한 양이 어획되고 있었으나 1990년대 초반 이후는 거의 사라지고 원양어업에 의해서만 어획되었다. 그러나 북양어업의 쇠퇴와 러시아에서의 어획쿼터량이 매년 감축되어 원양어획량도 1980년대 중·후반 이후 지속적으로 감소하게 되었다. 2002년의 어획량은 25,000톤 가량으로서 1986년의 600,000톤과 비교할 때 크게 줄어들었음을 알 수 있다(<부록그림 1-7>).

명태 연근해 어획량도 1990년대 이후 크게 감소하여 어획량이 급감하고 있다. 연근해 명태의 경우 업종별로는 연근해 유자망, 연근해 연승어업에 의한 어획비율이 높았으나 최근에는 연안유자망에 의해 일부 어획되는 외에는 거의 어획되지 않고 있다(<부록표 1-7>).

<부록그림 1-7>

명태 생산량 변화



<부록표 1-7>

명태 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

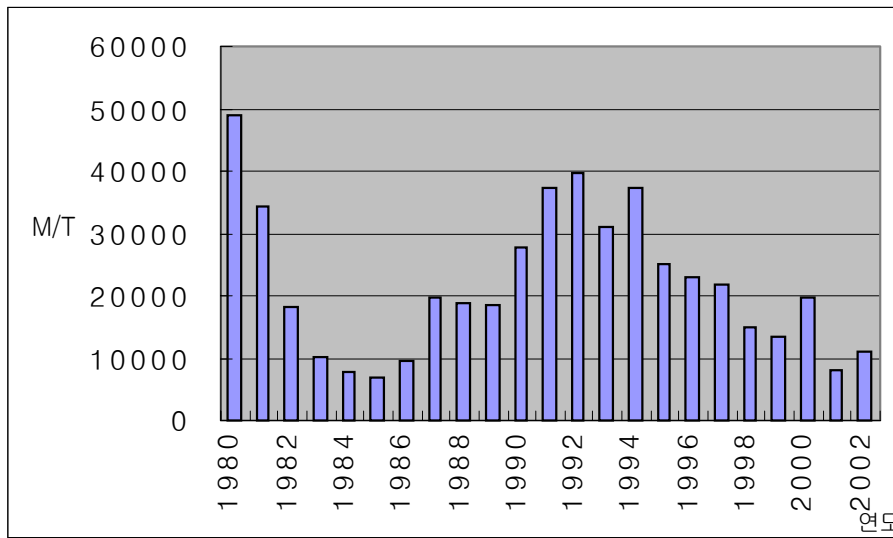
연도	동해구 트롤	중형 외끌이	근해 유자망	연안 유자망	근해연승	연안연승	기 타	합 계
1977	784	851	4,770	2,951	6,767	2,226	235	18,584
	4.2%	4.6%	25.7%	15.9%	36.4%	12.0%	1.3%	100%
1980	5,352	2,464	8,846	5,070	3,614	1,249	1,517	28,112
	19.0%	8.8%	31.5%	18.0%	12.9%	4.4%	5.4%	100%
1985	9,948	7,534	10,631	12,261	1,861	3,956	305	46,496
	21.4%	16.2%	22.9%	26.4%	4.0%	8.5%	0.7%	100%
1990	3,529	15,657	121	4,046	161	1,706	1,314	26,534
	13.3%	59.0%	0.5%	15.2%	0.6%	6.4%	5.0%	100%
1995	1,129	0	12	3,632	0	2,061	2,331	9,165
	12.3%	0.0%	0.1%	39.6%	0.0%	22.5%	25.4%	100%
2001	0	1	0	47	0	1	158	207
	0.0%	0.5%	0.0%	22.7%	0.0%	0.5%	76.3%	100%

(8) 참조기

참조기도 연근해어업에서만 어획되고 있다. 2002년도의 어획량은 11,000톤 가량으로서 전년에 비해서는 다소 늘어났으나 1990년대 초반에 비해서는 1/4 수준으로 감소하였다. 참조기 어획량은 연별 변화가 심하게 나타나고 있다(<부록그림 1-8>).

<부록그림 1-8>

참조기 생산량 변화



<부록표 1-8>

참조기 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

연도	대형쌍끌이	대형선망	근해안강망	근해유자망	기 타	합 계
1977	14,330	1,166	5,023	3,563	2,074	26,156
	54.8%	4.5%	19.2%	13.6%	7.9%	100%
1980	21,769	15,943	3,871	3,726	3,534	48,843
	44.6%	32.6%	7.9%	7.6%	7.2%	100%
1985	4,793	163	783	820	313	6,872
	69.7%	2.4%	11.4%	11.9%	4.6%	100%
1990	13,868	15	12,385	599	1,023	27,890
	49.7%	0.1%	44.4%	2.1%	3.7%	100%
1995	10,820	15	11,253	1,382	1,703	25,173
	43.0%	0.1%	44.7%	5.5%	6.8%	100%
2001	2,208	0	1,351	2,821	1,558	7,938
	27.8%	0.0%	17.0%	35.5%	19.6%	100%

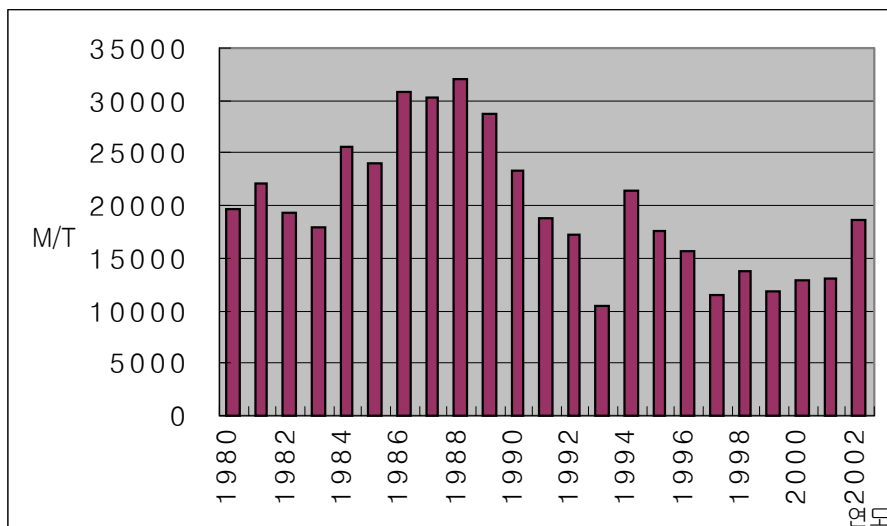
참조기는 연별 어획변화가 심한 어종이다. 1980년대 중반까지 어획량이 크게 감소한 이후 다시 크게 증가추세를 보였으나 1990년대 중반 이후 다시 감소경향을 보이고 있다. 업종별로 전통적으로는 근해안강망어업에 의해 주로 어획되었으나 1970년대 후반부터는 대형기선저인망 쌍끌이 어업에 의해 주로 어획되다가 1990년대에는 다시 근해안강망어업에 의한 어획비율이 높았다(< 부록표 1-8>). 그러다가 2000년 이후는 다시 근해유자망에 의한 어획비율이 높아져 2001년에는 근해유자망의 어획비율이 35.5%로 가장 높게 나타나고 있으며, 그 다음이 대형기선저인망 쌍끌이어업으로서 27.8%를 점하고 있다.

(9) 꽃게

꽃게도 전량 연근해어업에 의해서 어획이 이루어지고 있다. 2002년도의 어획량은 19,000톤 가량으로서 이는 최근 4~5년에 비하면 크게 늘어난 양이라 할 수 있다(< 부록그림 1-9>). 그러나 이것도 1980년대 후반에 비하면 크게 감소된 것으로서 최근의 어획량은 1980년대 후반의 절반 수준임을 알 수 있다.

<부록그림 1-9>

꽃게 생산량 변화



꽃게는 전체 어획량의 연별등락뿐만 아니라 업종별 어획비율도 변화가 심한 것으로 나타나고 있다(< 부록표 1-9>). 즉 1970년대 후반에는 연안유자망어업의

어획비율이 50%를 넘었으나 1980년대로 들어와서는 근해안강망어업의 어획비율이 연안유자망어업의 어획비율을 넘어서게 되었다. 이후 1990년대 중반 이후는 근해유자망어업의 어획비율이 높게 나타났다가 2001년에 이르러서는 다시 연안유자망어업의 어획비율이 가장 높게 나타나고 있다.

<부록표 1-9>

꽃게 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

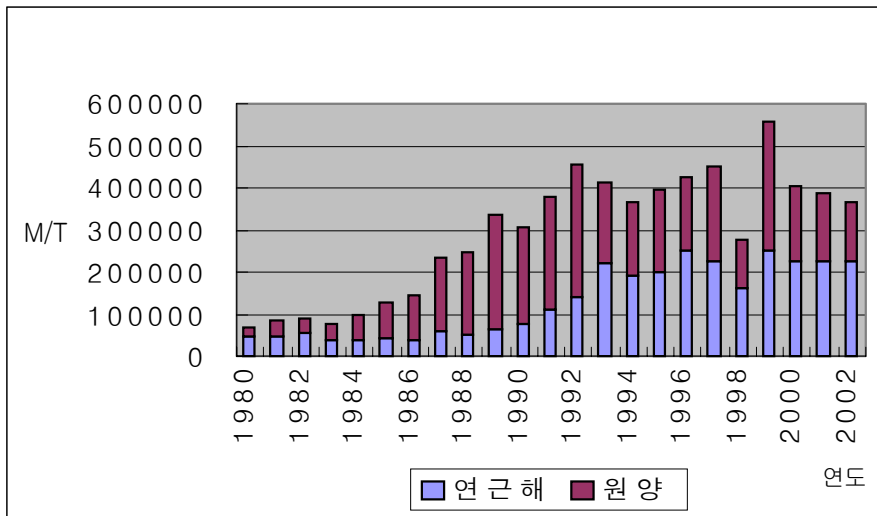
연 도	쌍끌이대형	근해안강망	연안안강망	근해유자망	연안유자망	기 타	합 계
1977	1,258	2,161	278	908	9,017	3,146	16,768
	7.5%	12.9%	1.7%	5.4%	53.8%	18.8%	100%
1980	2,317	7,862	1,661	1,600	3,910	2,384	19,734
	11.7%	39.8%	8.4%	8.1%	19.8%	12.1%	100%
1985	10,276	5,170	1,006	408	5,372	1,728	23,960
	42.9%	21.6%	4.2%	1.7%	22.4%	7.2%	100%
1990	9,260	5,635	1,487	1,937	2,366	2,730	23,415
	39.5%	24.1%	6.4%	8.3%	10.1%	11.7%	100%
1995	995	1,840	1,164	3,267	2,283	8,102	17,651
	5.6%	10.4%	6.6%	18.5%	12.9%	45.9%	100%
2001	100	262	1,542	2,582	5,670	2,860	13,016
	0.8%	2.0%	11.8%	19.8%	43.6%	22.0%	100%

(10) 오징어

오징어 어획량은 원양어업과 연근해어업에서 고루 어획되고 있다. 전체적으로는 1980년대 중반 이후 어획량이 늘어나기 시작하여 1999년 이후 다소 감소 추세를 보이고 있다(< 부록그림 1-10>).

<부록그림 1-10>

오징어 생산량 변화



연근해어획량은 1990년대 이후 증가를 보였으나 1990년대 후반 이후 200,000톤 수준에서 정체상태를 보이고 있으며, 원양어획량은 1980년대 중반 이후 크게 증가하였으나 1990년대 중반 이후 다소 감소경향을 보이고 있다. 2002년 현재 연근해어획량은 227,000톤이고, 원양어획량은 141,000톤을 보이고 있다.

업종별로는 1980년대 후반까지 근해채낚기어업의 어획점유비율이 70~80%를 점하고 있었으나 1990년대 이후 대형트롤어업의 어획비율이 점차 높아져 2001년에는 대형트롤어업이 38.7%, 근해채낚기어업이 30.5%를 점하게 되었다(<부록 표 1-10>).

<부록표 1-10>

오징어 업종별 어획량 및 어획비율 추이

단위 : 톤

연 도	대형트롤	근해채낚기	연안채낚기	기 타	합 계
1977	18	11,936	1,501	4,664	18,119
	0.1%	65.9%	8.3%	25.7%	100%
1980	1,289	40,363	1,196	5,642	48,490
	2.7%	83.2%	2.5%	11.6%	100%
1985	1,268	30,067	1,416	10,128	42,879
	3.0%	70.1%	3.3%	23.6%	100%
1990	3,502	41,811	12,145	17,835	75,293
	4.7%	55.5%	16.1%	23.7%	100%
1995	64,220	81,966	19,146	35,565	200,897
	32.0%	40.8%	9.5%	17.7%	100%
2001	87,337	68,705	19,125	50,449	225,616
	38.7%	30.5%	8.5%	22.4%	100%

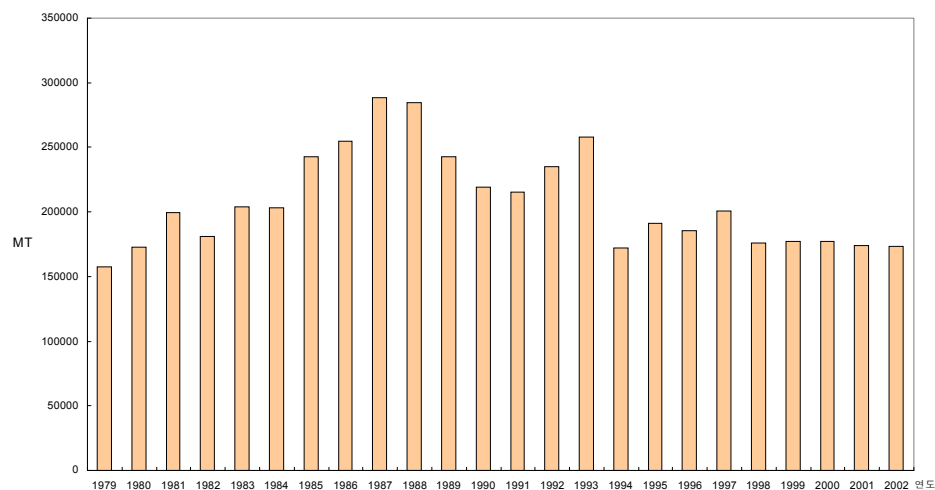
2) 양식어업

(1) 굴

굴의 양식방법은 투석식, 뗏목식, 연승수하식 등이 있으나 오늘날 생산의 대부분은 남해안의 연승수하식에 의해 이루어지고 있고 투석식은 서해안에서 일부 이루어지고 있다. 양식 굴생산량은 1987년 약 300,000톤에 이르기까지 급증가세를 보이다가 이후 감소경향을 보여 2002년 현재 170,000톤 생산을 보이고 있다(< 부록그림 1-11>).

<부록그림 1-11>

굴 양식 생산량 변화

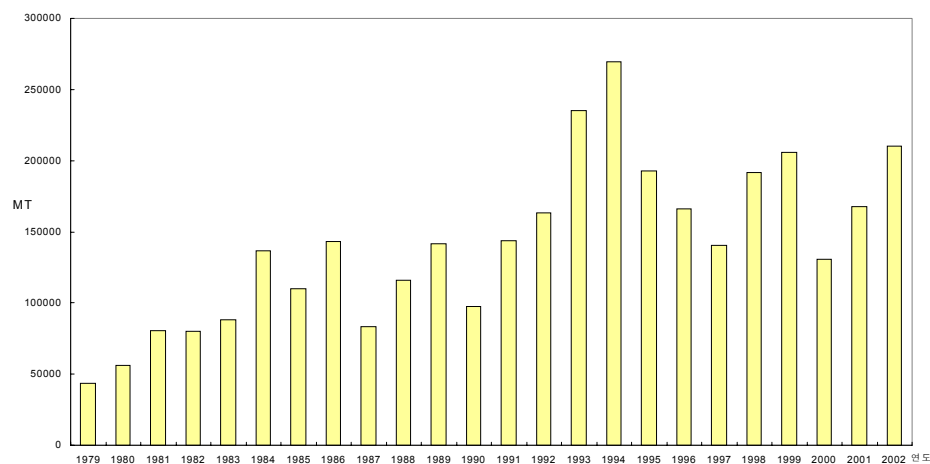


(2) 김

김의 양식방법은 송지식, 건홍식, 부류식 등이 있으나 오늘날 생산의 대부분은 부류식에 의하고 있다. 김 생산량은 1994년 280,000톤에 이르기까지 급증가세를 보이다가 이후 감소경향을 보이고 있으나 2000년 이후 다시 증가세를 보여 2002년 현재 220,000톤 정도의 생산을 보이고 있다(<부록그림 1-12>).

<부록그림 1-12>

김 양식 생산량 변화

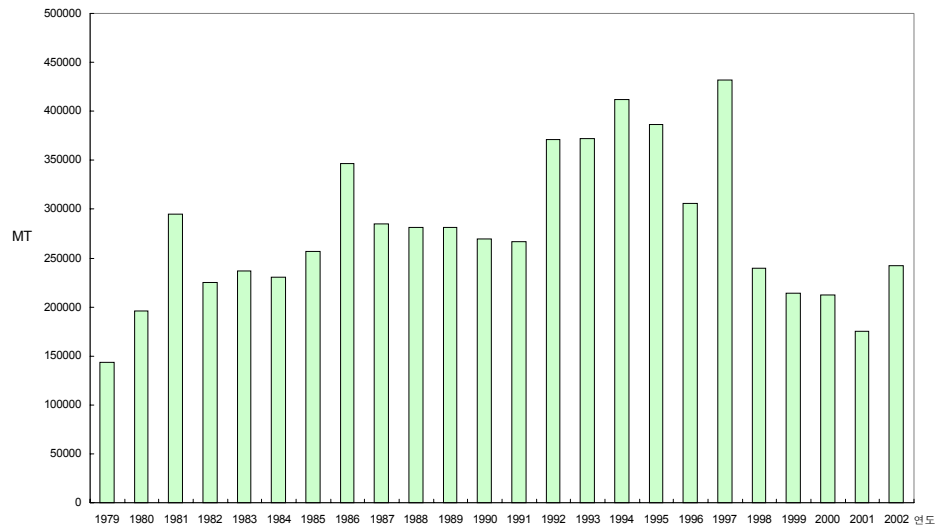


(3) 미역

미역의 양식방법은 대부분 연승수하식에 의해 이루어지고 있다. 미역생산량은 1990년대 후반까지 지속적으로 증가경향을 보여 1997년 약 450,000톤을 생산하기도 하였으나 그 이후 급격히 감소하여 2002년 현재 250,000톤 정도 생산실적을 보이고 있다(< 부록그림 2-13>).

<부록그림 1-13>

미역 양식 생산량 변화

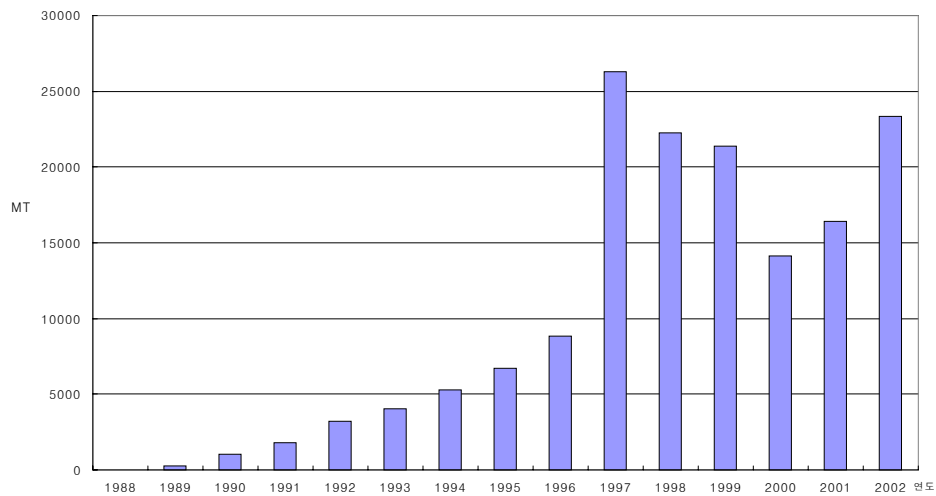


(4) 넙치

양식 넙치 생산량은 1990년대 중반 이후 크게 늘어나 1997년에는 25,000톤을 상회하기도 하였다. 그 이후 2000년 15,000톤 수준으로 감소하였다가 2001년 이후 다시 증가세를 보여 2002년에는 25,000톤 가까이 늘어나게 되었다(<부록그림 1-14>).

<부록그림 1-14>

넙치 양식 생산량 변화

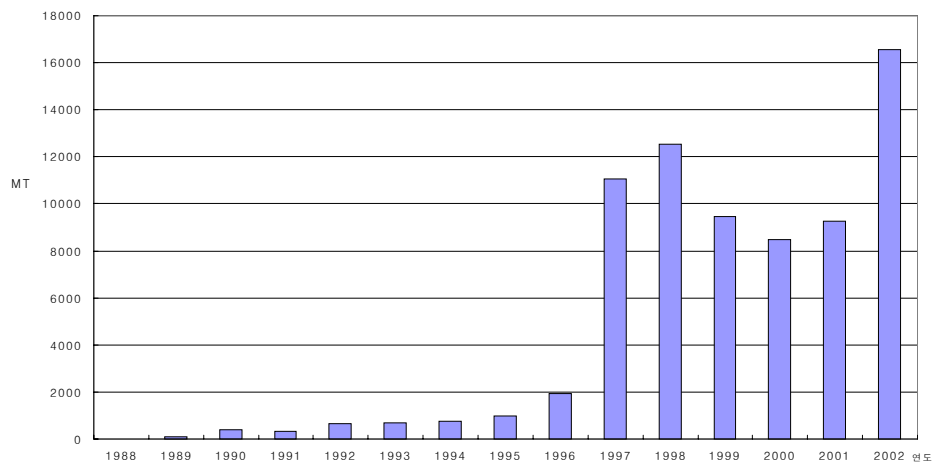


(5) 조피볼락

양식 조피볼락 생산량은 1997년부터 폭발적으로 늘어나 2002년에는 16,000톤을 상회하였다. 이는 1996년까지만 하여도 2,000톤을 하회하였으나 1997년 10,000톤을 넘어선 이후 1999~2001년의 3개년간 10,000톤을 하회하기도 하였으나 작년부터 다시 크게 늘어나기 시작하였다(<부록그림 2-20>).

<부록그림 1-15>

조피볼락 양식 생산량 변화



2. 주요 어종별 생산함수 추정결과

1) 가자미

추정된 가자미의 α 와 β 값은 각각 1.493614와 0.3963으로서 α , β 값 모두 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.8406으로 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D - W값은 1.834384로서 자기상관의 정도가 낮았다(<부록표 2-1>).

따라서 통계적으로 유의성을 가진다고 볼 수 있다. 이러한 추정값을 통하여 가자미의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-1>

가자미 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 1.493614 - 0.3963 \times 10^{-4} E_t$ <p style="text-align: center;">(8.7852)** (-5.23517)**</p>			
통계량	R ²	0.840583	D-W값	1.834384

가자미 생산함수 : $Y_t = 1.49361 E_t - 0.3963 E_t^2$

2) 갈치

추정된 갈치의 α 와 β 값은 각각 3.026565와 0.2356으로서 α , β 값 모두 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.7434로 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D - W값은 1.525198로서 자기상관의 정도가 낮았다(<부록표 2-2>).

따라서 통계적으로 유의성을 가진다고 볼 수 있다. 이러한 추정값을 통하여 갈치의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-2>

갈치 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 3.026565 - 0.2356 \times 10^{-4} E_t$ <p style="text-align: center;">(10.6402)** (-4.55480)**</p>			
통계량	R ²	0.743409	D-W값	1.525198

갈치 생산함수 : $Y_t = 3.02656 E_t - 0.2356 E_t^2$

3) 고등어

추정된 고등어의 α 와 β 값은 각각 9.44217과 1.4734로서 α , β 값 모두 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.4529로 비교적 낮게 나타나 설명력이 다소 떨어지고 있으나 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 1.621726으로서 큰 문제가 없는 것으로 나타났다(<부록표 2-3>).

따라서 통계적으로 기각될 만큼 유의성이 없다고는 볼 수 없다. 이러한 추정값을 통하여 고등어의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-3>

고등어 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 9.44217 - 1.4734 \times 10^{-4} E_t$ <p style="text-align: center;">(8.8773)** (-4.69455)**</p>			
통계량	R ²	0.452888	D-W값	1.621726

$$\text{고등어 생산함수 : } Y_t = 9.44217 E_t - 1.4734 E_t^2$$

4) 꽁치

추정된 꽁치의 α 와 β 값은 각각 0.2027과 2.0095로서 α 값은 1% 수준에서 유의하나 β 값은 5% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.6518로서 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 2.295816으로서 자기상관의 정도가 낮았다(<부록표 2-4>).

따라서 통계적으로 유의성을 가진다고 볼 수 있다. 이러한 추정값을 통하여 꽁치의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-4>

꽁치 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 0.2027 - 2.0095 \times 10^{-6} E_t$ <p style="text-align: center;">(0.7330) (-0.29240)</p>			
통계량	R ²	0.651831	D-W값	2.295816

$$\text{꽁치 생산함수 : } Y_t = 0.2027 E_t - 2.0095 E_t^2$$

5) 넙치

추정된 넙치의 α 와 β 값은 각각 0.0898과 1.6417로서 α , β 값 모두 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.7807로서 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 1.992604로서 자기상관의 정도가 낮았다(<부록표 2-5>).

따라서 통계적으로 유의성을 가진다고 볼 수 있다. 이러한 추정값을 통하여 넙치의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-5>

넙치 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 0.0898 - 1.6417 \times 10^{-6} E_t$ $(3.02535)^{**} \quad (-2.59126)^{**}$			
통계량	R^2	0.786061	D-W값	1.992604

$$\text{넙치 생산함수 : } Y_t = 0.0898 E_t - 1.6417 E_t^2$$

6) 멸치

추정된 멸치의 α 와 β 값은 각각 20.700096과 6.1179로서 α , β 값 모두 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.6356으로 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 2.043872로서 자기상관의 정도가 낮았다(<부록표 2-6>).

따라서 통계적으로 유의성을 가진다고 볼 수 있다. 이러한 추정값을 통하여 멸치의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-6>

멸치 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 20.700096 - 6.1179 \times 10^{-4} E_t$ $(6.6423)^{**} \quad (-4.38326)^{**}$			
통계량	R^2	0.635642	D-W값	2.043872

$$\text{멸치 생산함수 : } Y_t = 20.700096 E_t - 6.1179 E_t^2$$

7) 명태

추정된 명태의 α 와 β 값은 각각 2.324464와 0.53236으로서 α , β 값 모두 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.6723으로 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 1.5492로서 자기상관의 정도가 다소 있는 것으로 나타났다(<부록표 2-7>).

그러나 대체적으로 통계적 유의성을 가진다고 볼 수 있다. 이러한 추정값을 통하여 명태의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-7>

명태 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 2.324464 - 0.53236 \times 10^{-4} E_t$ <p style="text-align: center;">(4.4203)** (-3.0802)**</p>		
통계량	R^2	0.672341	D-W값 1.549216

$$\text{명태 생산함수} : Y_t = 2.324464 E_t - 0.53236 E_t^2$$

8) 참조기

추정된 참조기의 α 와 β 값은 각각 1.812704와 0.3061로서 α , β 값 모두 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.6045로서 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 1.7981로서 자기상관의 정도가 비교적 낮았다(<부록표 2-8>).

따라서 통계적으로 유의성을 가진다고 볼 수 있다. 이러한 추정값을 통하여 참조기의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-8>

참조기 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 1.812704 - 0.3061 \times 10^{-4} E_t$ <p style="text-align: center;">(3.7954)** (-3.42607)**</p>		
통계량	R^2	0.604476	D-W값 1.798123

$$\text{참조기 생산함수} : Y_t = 1.812704 E_t - 0.3061 E_t^2$$

9) 꽃게

추정된 꽃게의 α 와 β 값은 각각 0.5596과 5.1852로서 α 값은 1% 수준에서 유의하나 β 값은 10% 수준에서 유의한 것으로 나타나 신뢰성이 다소 낮은 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.6256으로 비교적 높게 나타났으며, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 2.096362로서 자기상관의 정도가 낮았다(<부록표 2-9>).

꽃게의 경우 β 값의 신뢰성이 다소 낮은 것이 흠으로 지적될 수 있으나 결정계수가 비교적 높고 자기상관 문제가 발생하지 않는 것을 고려할 때 어느 정도는 통계적 유의성을 찾을 수도 있을 것이다. 이러한 추정값을 통하여 꽃게의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-9> 꽃게 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 0.5596 - 5.1852 \times 10^{-6} E_t$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> (2.8693)** (-1.47493)* </div>			
통계량	R ²	0.625640	D-W값	2.096362

$$\text{꽃게 생산함수} : Y_t = 0.5596 E_t - 5.1852 E_t^2$$

10) 오징어

추정된 오징어의 α 와 β 값은 각각 11.202718과 2.4721으로서 α , β 값 모두 1% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 결정계수의 값은 0.7411로서 비교적 높게 나타났으나, 자기상관의 정도를 나타내는 D-W값은 1.501305로서 자기상관의 문제가 다소 발생한다고 볼 수 있다(<부록표 2-10>).

이러한 추정값을 통하여 오징어의 생산함수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

<부록표 2-10> 오징어 생산함수 추정결과

함수식	$U_t = 11.202718 - 2.4721 \times 10^{-4} E_t$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> (2.8148)** (-2.97343)** </div>			
통계량	R ²	0.741121	D-W값	1.501305

$$\text{오징어 생산함수} : Y_t = 11.202718 E_t - 2.4721 E_t^2$$

수산부문 총량모형 구축을 위한 기초적 연구

2003年 12月 26日 印刷

2003年 12月 31日 發行

編輯兼
發行人 李 廷 旭

發行處 韓 國 海 洋 水 產 開 發 院
서울특별시 서초구 방배3동 1027-4
수암빌딩

전 화 2105-2700 FAX : 2105-2800

등 록 1984년 8월 6일 제16-80호

組版・印刷/正陽社 2263-0066 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터

Tel : 394-0337, 734-6818