

**2013년 전라남도 해양생물 자원조사
연구용역 최종보고서**

2015. 01

**전남대학교 산학협력단
여수산학협력본부**

제 출 문

전라남도지사 귀하

본 보고서를 『2013년 전라남도 해양생물 자원조사 연구 용역』 최종보고서로 제출합니다.

2015. 01

전남대학교 산학협력단 여수산학협력본부 (인)

목 차

제 1장. 조사 개요	1
1. 연구명	1
2. 조사목적	1
3. 조사범위	1
4. 과업내용	2
5. 과업추진 체계	3
6. 조사방법 및 대상	3
7. 조사 연구진	5
 제 2장. 해양생태조사	 6
1. 척추동물	6
2. 무척추동물	23
3. 해조류	41
 제 3장. 전라남도 유용생물 조사 종합	 53
1. 조사개요	53
2. 척추동물	54
3. 무척추동물	58
3. 해조류	70
 제 4장. 생태기반형 양식산업화 전략	 77
1. 전라남도 해양생태계 및 양식산업의 여건분석	77
2. 비전, 기본 방향 및 전략	79

3. 주요 추진사업	80
제 5장. 전라남도 해양생물공학	89
1. 전라남도 해양생물공학의 여건분석	89
2. 해양생명공학	104
제 6장. 특허기술동향	111
1. 마린콜라겐	111
2. 비 료	127
참고문헌	148
부 록	153

표 목 차

<표 1-1> 조사 연구진 인적 사항	5
<표 2-1> 진도해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 개체수 (inds./m ²)	27
<표 2-2> 진도해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 출현량(g/m ²)	28
<표 2-3> 무안해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 개체수 (inds./m ²)	30
<표 2-4> 진도해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 출현량(g/m ²)	31
<표 2-5> 영광해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 개체수 (inds./m ²)	33
<표 2-6> 영광해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 출현량(g/m ²)	34
<표 2-7> 신안해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 개체수 (inds./m ²)	36
<표 2-8> 신안해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 출현량(g/m ²)	37
<표 2-9> 전남 서부지역의 정점별 생태지수	39
<표 2-10> 해산식물 우점종	51
<표 2-11> 해산식물 생태지수분석	52
<표 3-1> 2차년도 해양무척추동물 지점별 우점종	63
<표 3-2> 해산식물 우점종	74
<표 5-1> 해양생명공학 응용산업 분야	93
<표 5-2> 국외 수산생명공학기술 연구동향	98
<표 5-3> 지역별 해양생명공학 세계시장(GIA 추정)	100
<표 5-4> 수산생명공학기술사업 투자실적	102
<표 5-5> 해양 천연물 신약 개발 현황	105

<표 5-6> 해외 해양생명공학 기업	106
<표 5-7> 국내 해양생명공학 기업	109

그림 목 차

그림 1-1. 현장 조사 지역(1, 2, 3차).	2
그림 1-2. 과업 내용 추진체계도.	3
그림 2-1. 척추동물 현장조사 위치도.	7
그림 2-2. 진도지역 겨울철 출현종의 우점비율.	9
그림 2-3. 진도지역 봄철 출현종의 우점비율.	9
그림 2-4. 진도지역 여름철 출현종의 우점비율.	10
그림 2-5. 진도지역 가을철 출현종의 우점비율.	10
그림 2-6. 신안지역 겨울철 출현종의 우점비율.	12
그림 2-7. 신안지역 봄철 출현종의 우점비율.	12
그림 2-8. 신안지역 여름철 출현종의 우점비율.	13
그림 2-9. 신안지역 가을철 출현종의 우점비율.	13
그림 2-10. 영광지역 겨울철 출현종의 우점비율.	15
그림 2-11. 영광지역 봄철 출현종의 우점비율.	15
그림 2-12. 영광지역 여름철 출현종의 우점비율.	16
그림 2-13. 영광지역 가을철 출현종의 우점비율.	16
그림 2-14. 함평, 무안지역 겨울철 출현종의 우점비율.	18
그림 2-15. 함평, 무안지역 철 출현종의 우점비율.	18
그림 2-16. 함평, 무안지역 봄철 출현종의 우점비율.	19
그림 2-17. 함평, 무안지역 봄철 출현종의 우점비율.	19
그림 2-18. 지역별 군집구조.	21
그림 2-19. 3차 조사 지역별 유사도.	22
그림 2-20. 무척추동물 조사정점도.	26
그림 2-21. 진도해역의 정점별 출현개체수 비교(inds./m ²).	29

그림 2-22. 진도해역의 정점별 출현량 비교(g/m^2).	29
그림 2-23. 무안해역의 정점별 출현개체수 비교($\text{inds.}/\text{m}^2$).	32
그림 2-24. 무안해역의 정점별 출현량 비교(g/m^2).	32
그림 2-25. 영광해역의 정점별 출현개체수 비교($\text{inds.}/\text{m}^2$).	35
그림 2-26. 영광해역의 정점별 출현량 비교(g/m^2).	35
그림 2-27. 신안해역의 정점별 출현개체수 비교($\text{inds.}/\text{m}^2$).	38
그림 2-28. 신안해역의 정점별 출현량 비교(g/m^2).	38
그림 2-29. 전남 서부권 조사지역의 군집분석.	40
그림 2-30. 해조류 조사정점.	42
그림 2-31. 조사방법 모식도.	42
그림 2-32. 해산식물 출현종수 및 생물량 비율.	43
그림 2-33. 진도 1지점 출현종수 및 생물량 비율.	44
그림 2-34. 진도 2지점 출현종수 및 생물량 비율.	44
그림 2-35. 진도 3지점 출현종수 및 생물량 비율.	45
그림 2-36. 진도 4지점 출현종수 및 생물량 비율.	45
그림 2-37. 진도 5지점 출현종수 및 생물량 비율.	46
그림 2-38. 진도 6지점 출현종수 및 생물량 비율.	46
그림 2-39. 무안 1지점 출현종수 및 생물량 비율.	47
그림 2-40. 무안 2지점 출현종수 및 생물량 비율.	47
그림 2-41. 신안 1지점 출현종수 및 생물량 비율.	48
그림 2-42. 신안 2지점 출현종수 및 생물량 비율.	48
그림 2-43. 신안 3지점 출현종수 및 생물량 비율.	49
그림 2-44. 영광 1지점 출현종수 및 생물량 비율.	49
그림 2-45. 영광 2지점 출현종수 및 생물량 비율.	50
그림 3-1. 전라남도 유용생물 자원조사 정점도.	53

그림 3-2. 출현종의 분류군 빈도(%).	64
그림 3-3. 조사지역별 생물량 비교(inds./m ²).	65
그림 3-4. 조사지역별 생물량 비교(g/m ²).	65
그림 3-5. 계절별 해산식물 출현종수 및 비율.	72
그림 3-6. 계절별 해산식물 출현생물량(gWWt/m ²) 및 비율.	73
그림 4-1. 전라남도 양식산업 여건의 SWOT 분석.	78
그림 5-1. 해양생물의 적용분야.	93
그림 5-2. 세계 해양산업 규모(2005년~2009년).	99
그림 5-3. 해양생명공학사업 추진체계.	101
그림 6-1. 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 관련 특허 출원 추이.	111
그림 6-2. 순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 국가별 특허건수 추이.	112
그림 6-3. 순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 국가별 점유율.	113
그림 6-4. 전체 기술시장 성장단계.	114
그림 6-5. 포트폴리오로 본 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야의 위치.	115
그림 6-6. 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 분야별 연도별 출원 동향.	117
그림 6-7. 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 분야별 국가별 출원 동향.	118
그림 6-8. 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 구간별 증가율.	119
그림 6-9. 주요국의 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 역점 분야.	120
그림 6-10. 주요기업의 역점분야(한국특허).	121
그림 6-11. 주요기업의 역점분야(미국특허).	122
그림 6-12. 주요기업의 역점분야(일본특허).	123

그림 6-13. 주요기업의 역점분야(유럽특허).	123
그림 6-14. 전체 특허 연도별 누적 그래프.	126
그림 6-15. 국가별 출원동향.	127
그림 6-17. 기술분야별 연도별 출원동향.	129
그림 6-18. 기술분야별 연도별 출원동향_한국.	130
그림 6-19. 기술분야별 연도별 출원동향_일본.	131
그림 6-20. 기술분야별 구간별 출원동향.	131
그림 6-21. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 처리공정_전체.	133
그림 6-22. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_아미노산 비료_전체. ..	134
그림 6-23. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 비료_전체. ..	135
그림 6-24. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 처리공정_한국.	135
그림 6-25. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_아미노산 비료_한국. ..	136
그림 6-26. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 비료_한국. ..	137
그림 6-27. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 처리공정_일본.	137
그림 6-28. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_아미노산 비료_일본. ..	138
그림 6-29. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 비료_일본. ..	138
그림 6-30. 세부기술분야별 국가별 출원동향.	139
그림 6-31. 세부기술분야별 국가별 출원동향_ 아미노산 비료.	140
그림 6-32. 세부기술분야별 국가별 출원동향_ 수산부산물 비료.	141
그림 6-33. 구간별 출원인 동향_전체.	142
그림 6-34. 출원인 TOP10_전체.	142
그림 6-34. 출원인 TOP10_한국.	143

그림 6-36. 출원인 TOP10_일본.	144
그림 6-37. 다출원인의 기술별 출원동향.	144

제 1장. 조사 개요

1. 연구명

전라남도 해양생물 자원조사를 위한 연구 용역

1차년도 전라남도 동부권 해역(국립수산과학원 남서해연구소, 2009~2011)

2차년도 전라남도 중부권 해역(전남대학교, 2011~2012)

3차년도 전라남도 서부권 해역(전남대학교, 2013~2015)

2. 조사목적

- 전라남도는 16개 연안시군에 2,219개의 섬(전국 섬의 65%)과 1,037km²의 갯벌이 분포(전국 2,489km²의 42%에 해당함)하여 다양한 해양생태계를 보유하고 있음.
- 서해와 남해의 해양학적 특성을 모두 가지고 있어 다른 어떤 해역에 비해 높은 종(種)다양성을 보이고 있으며 다양한 해양생태계에서 비롯한 다양한 생물의 서식은 해양생물자원개발에 대한 무한한 잠재력이 예상된다.
- 생물다양성이 높은 전남연안에 서식하고 있는 어류, 패류, 해조류 등 척추, 무척추동물에 대한 생물상 조사 자료는 전남의 연안 해양생태의 생태학적 정보 확보와 해양생물자원의 산업적 이용을 위한 정책수립에 기반자료로 활용하기 위함

3. 조사범위

3.1. 공간적 범위

- 여수, 순천, 광양, 고흥(1차년도)
- 보성, 장흥, 강진, 해남, 완도(2차년도)
- 진도, 신안, 무안, 함평, 영광(3차년도)



그림 1-1. 현장 조사 지역(1, 2, 3차)

3.2. 시간적 범위

2013년 10월 04일 ~ 2015년 01월 26일

(총 16개월: 현장조사 12개월, 보고서 작성 4개월)

4. 과업내용

- 전라남도 해양생태계(해조류 및 척추·무척추동물)의 지역별 분포특성 조사
- 전라남도 연근해 해양생물의 분류 종(種)별, 해역별 종(種)조성 조사, DB화
- 종(種)별, 해역별 생태학적 특성 조사
- 제1·2·3차(동부·중부·서부권) "해양생물 자원조사 연구용역" 결과 분석 및 어업인 소득개발을 위한 해양생물자원 활용 극대화 방안 수립
 - 산업적 활용가치가 높으나, 활용하지 못하고 있는 품종을 지역·해역별로 맞춤형 양식산업화 방안 제시
 - 우리도 시·군·해역별 해양생물자원 분포, 주산지 및 특성 등을 지도로 제작(전라남도 해양생물자원지도)

5. 과업추진 체계

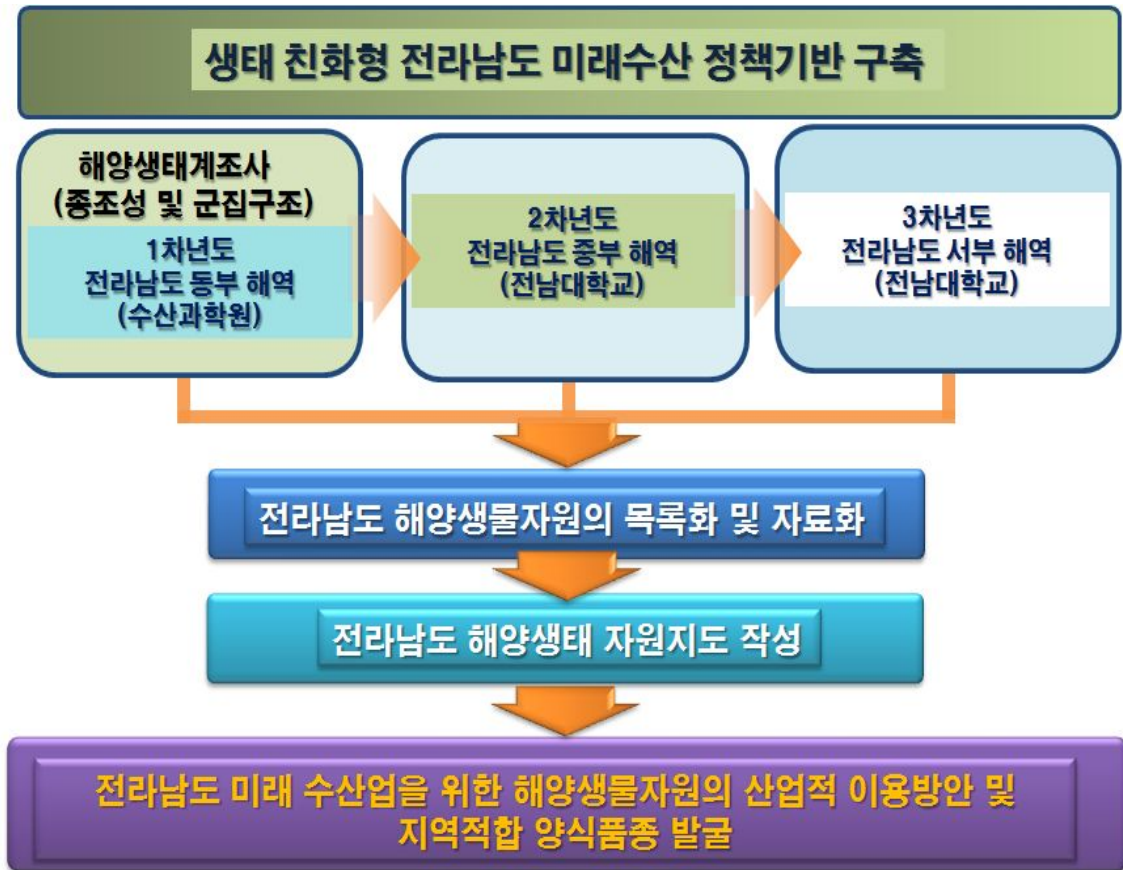


그림 1-2. 과업 내용 추진체계도.

6. 조사방법 및 대상

6.1. 척추동물

- 척추동물에 대한 조사는 어획 시험조사 방법을 통하여 실시한다.
- 어획시험조사는 주로 척추동물의 채집(채포)을 목적으로 한다.
- 조사대상 연근해 해역에서 저인망류 어구 등을 이용하여 조사정점별 각각 1시간씩 인망한 결과를 활용함(해상작업 특성상 1일 4~5회 정도).
(조사대상 : 1. 진도해역, 2. 신안해역, 3. 무안해역, 4. 함평해역, 5.영광군 해역)
- 채포된 모든 어획물에 대하여(1시간 인망 후 어획된 전 생물) 종(種) 분류 후, 조사 정점별 어획량(g) 및 개체수(마리)등을 기록함.

- 계절별 출현종(種)수, 밀도 및 생체량의 공간분포 양상 등을 파악한다.

6.2. 무척추동물

- 연안선을 따라 암반에 부착되어 서식하는 고착 무척추동물을 주요 조사대상으로 한다.
 - ※ 어획시험조사시 채집되는 무척추동물(패류, 고동류, 새우류 등) 포함
- 조사대상 연안해역별로 각각 1개 대표 정점을 지정하여 방형구(0.5×0.5m)법 조사를 통해 연안무척추동물의 피도(coverage)와 빈도(frequency)를 정량적으로 조사함.
(조사대상 : 1. 진도해역, 2. 신안해역, 3. 무안해역, 4. 함평해역, 5.영광군 해역)
- 출현 종(種)수, 밀도의 공간분포 양상 등을 파악한다.

6.3. 해조류

- 조사대상 연안해역에 서식하는 해조류의 분포, 특성 조사를 대상으로 한다.
- 해안선별로 각각 1개씩 대표 정점을 지정한 후 동 연안에서 조사를 실시
- 각 조사지점에서 해조류의 군락을 대상으로 방형구(0.5×0.5m) 법으로 해조류의 피도(coverage)와 빈도(frequency)를 정량적으로 조사함. 방형구의 수는 조사지 면적과 분포 해조류의 양상에 따라 결정하되, 불균등 정도가 심한 경우에는 방형구의 수를 최대한 늘려서 조사한다.
(조사대상 : 1. 진도해역, 2. 신안해역, 3. 무안해역, 4. 함평해역, 5.영광군 해역)
- 출현종(種)수, 밀도의 공간분포 양상 등을 파악한다.
 - ※ 어획시험조사 및 각 현장조사결과는 기존 조사결과(국립수산과학원, 대학, 기타 연구소) 및 각 단위수협의 통계자료를 적극 참조, 인용한다.

7. 조사 연구진

본 연구의 조사연구진 인적사항은 <표 1-1>과 같았다.

<표 1-1> 조사 연구진 인적 사항

구 분	성 명	소 속	학 위	전 공	담 당
책임연구원	이 원 교	전남대학교	이학박사	생물생리학	총괄 및 지역적합품종
연구원	이 성 훈	전남대학교	이학박사	어류생태학	척추동물 생태조사, DB 및 자원지도
연구원	신 종 암	전남대학교	이학박사	해조류생태학	해조류 생태조사, DB 및 자원지도
연구원	라 성 주	전남대학교	이학박사	패류생태학	무척추동물 생태조사, DB 및 자원지도
연구원	황 재 호	전남대학교	이학박사	생물자원학	산업적 유용자원
연구원	서 태 호	전남대학교	이학박사	해조류생태학	해조류 생태조사
연구보조원	김 희 진	전남대학교	이학박사	-	연구보조
연구보조원	고 수 진	전남대학교	이학박사	-	연구보조
보 조 원	배 재 훈	전남대학교	이 학 사	-	연구보조
보 조 원	강 만 구	전남대학교	이 학 사	-	연구보조
보 조 원	임 수 연	전남대학교	이 학 사	-	연구보조

제 2장. 해양생태조사

1. 척추동물

1.1 조사개요

남서해의 연안 해역은 반도, 섬, 및 대·소규모의 많은 만으로 구성된 리아스식 해안지형으로서 온난한 기후, 풍부한 플랑크톤과 얕은 수심, 느린 해수유동으로 어패류의 요람으로서의 역할을 충분히 소화하였다(김, 2006).

특히 전라남도의 해안선은 침강에 의해 심한 리아스식 해안을 이루는데 황해안에서는 해제반도·무안반도 등을 이루고, 남해안에서는 해남·장흥·고흥·여수 등의 반도를 이룬다. 이들 사이에는 해남만·강진만·보성만·순천만·여수만·광양만 등의 바다가 만입하고, 진도·완도·돌산도(突山島) 등을 비롯한 무수한 섬을 이루어 대한식 해안이라 불리는 다도해를 형성하고 있다.

본 조사 지역인 전라남도는 천해의 조건을 갖춘 청정해역으로 어류의 산란장 및 성육장이 형성되어 있는 지역이다.

이 연구는 전라남도 해역에 분포하는 척추동물의 유용생물을 파악하기 위하여 어획된 어류의 종조성을 파악하고, 계절별 양적변동에 따른 어류의 군집구조를 분석하며, 주요 어종의 출현빈도를 조사하여 전라남도의 척추유용동물을 파악하는데 그 목적이 있다.

1.2 조사 방법

- 각 지역별 어선어업(연안자망, 통발, 복합) 및 정치성 구획어업(각망, 주목망)을 이용하여 실시하였다.
- 어획된 어류 중 어획량이 많은 종은 일정 비율을 채취하여 동정한 후, 계수·계측하여 전체량으로 환산하였고, 단일개체 및 몇 개체만 어획되는 경우 전 개체를 계수·계측한 후 종조성 및 목록을 작성하였다.
- 어획된 종의 동정은 Chyung(1977), Masuda et al.(1984), Nakabo et al.(1993) 및 Kim et al.(2001)에 따랐고, 분류체계 및 학명은 Nelson(1994) 및 Kim and Kim(1997)에 따라 기재하였다.

- 지역별 과거 생물종 조사는 수협위판 자료 조사 및 연구문헌 조사를 실시하여 작성하였다.
- 각 조사 정점별로 출현하는 종과 개체수를 이용하여 생태지수를 구하였으며, 생태지수로는 Shannon and Weaver(1949) 의 종 다양도 지수(Species diversity index H'), Pielou (1969)의 균등도(E') 와 Margalef(1958) 의 종 풍부도(R) 를 사용하였다.
- 군집분석은 정점별종별 개체수 자료를 사용하여 UPGMA (unweighted pair-group average method)에 의해 수지도(dendrogram)를 작성하였다 (Sneath and Sokal, 1973).



그림 2-1. 척추동물 현장조사 위치도

1.3 조사 결과

1.3.1 진도

- 겨울에 출현한 어류는 총 14종, 11,652 가 출현하였다(<표 5-1>). 가장 많이 출현한 어종은 홍어(*Raja kenoje*)로 1,854g이 출현하였으며, 그 다음으로 참서대(*Cynoglossus joyneri*)은 1,785g, 부세(*Pseudosciaena crocea*)은 1,410g, 참조기(*Pseudosciaena polyactis*)가 1,344g, 개서대(*Cynoglossus robustus*)는 1,230g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 62.33%를 차지하였다. 이밖에도 갯장어(*Muraenesox cinereus*), 양태(*Platycephalus indicus*), 미역치(*Hypodytes rubripinnis*) 그리고 민어(*Miichthys miiuy*) 순으로 출현하였다.
- 봄에 출현한 어류는 총 29종, 22,515g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 개서대로 7,275g이 출현하였으며, 그 다음으로 홍어가 3,564g, 붕장어(*Conger myriaster*)가 2,985g, 황강달이(*Collichthys lucidus*)가 1,377g, 양태가 1,257g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 73.10%를 차지하였다. 이밖에도 도화망둑(*Chaeturichthys hexanema*), 보구치(*Argyrosomus argentatus*), 얼룩통구멍(*Uranoscopus japonicus*) 순으로 출현하였다.
- 여름에 출현한 어류는 총 26종, 113,196g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 개서대로 28,890g이 출현하였으며, 그 다음으로 홍어가 24,315g, 붕장어가 17,775g, 양태는 12,855g, 용서대(*Cynoglossus abbreviatus*)가 5,295g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 78.74%를 차지하였다. 이밖에도 얼룩통구멍, 갯장어, 황강달이, 반지(*Setipinna taty*), 민어(*Miichthys miiuy*) 순으로 출현하였다.
- 가을에 출현한 어류는 총 13종, 21,824g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 홍어가 5,217g이 출현하였으며, 그 다음으로 감성돔(*Acanthopagrus schlegelii*)이 3,264g, 문절망둑(*Acanthogobius flavimanus*)이 2,286g, 황강달이는 1,815g, 얼룩통구멍이 1,599g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 64.98%를 차지하였다. 이밖에도 멸치, 참서대, 양태, 민태(*Johnius grypotus*), 갈치(*Trichiurus lepturus*), 순으로 출현하였다.

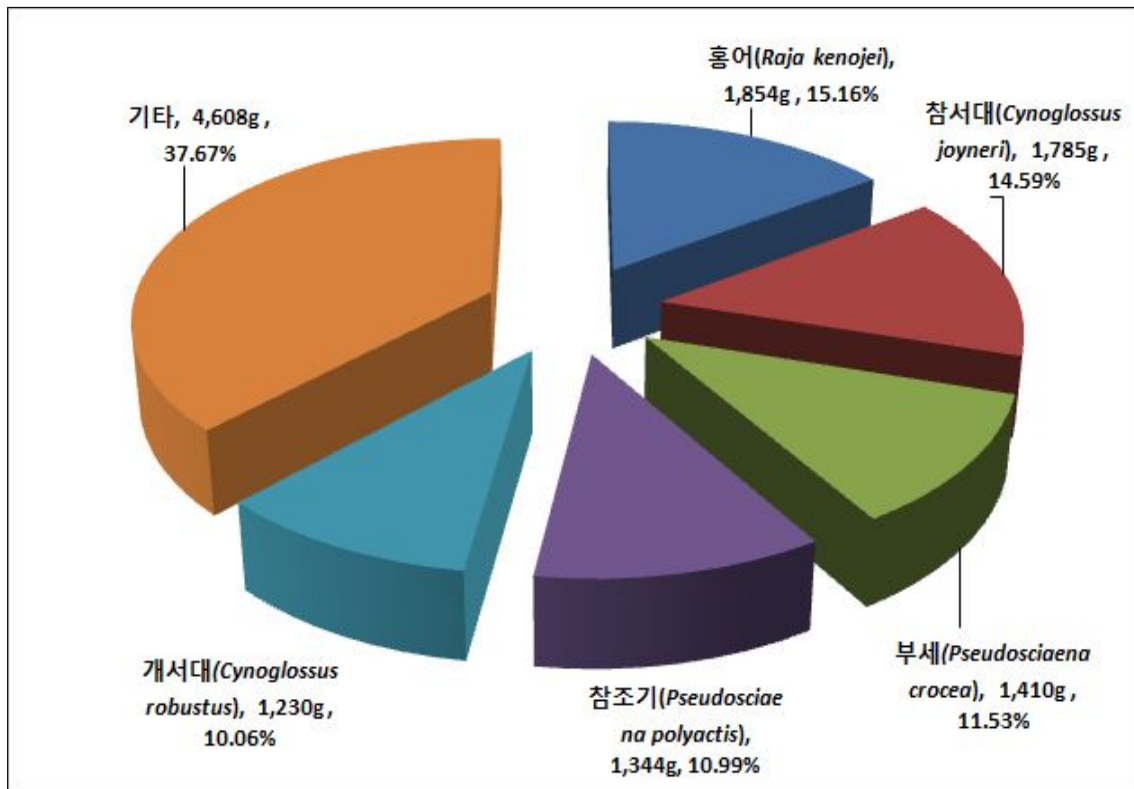


그림 2-2. 진도지역 겨울철 출현종의 우점비율

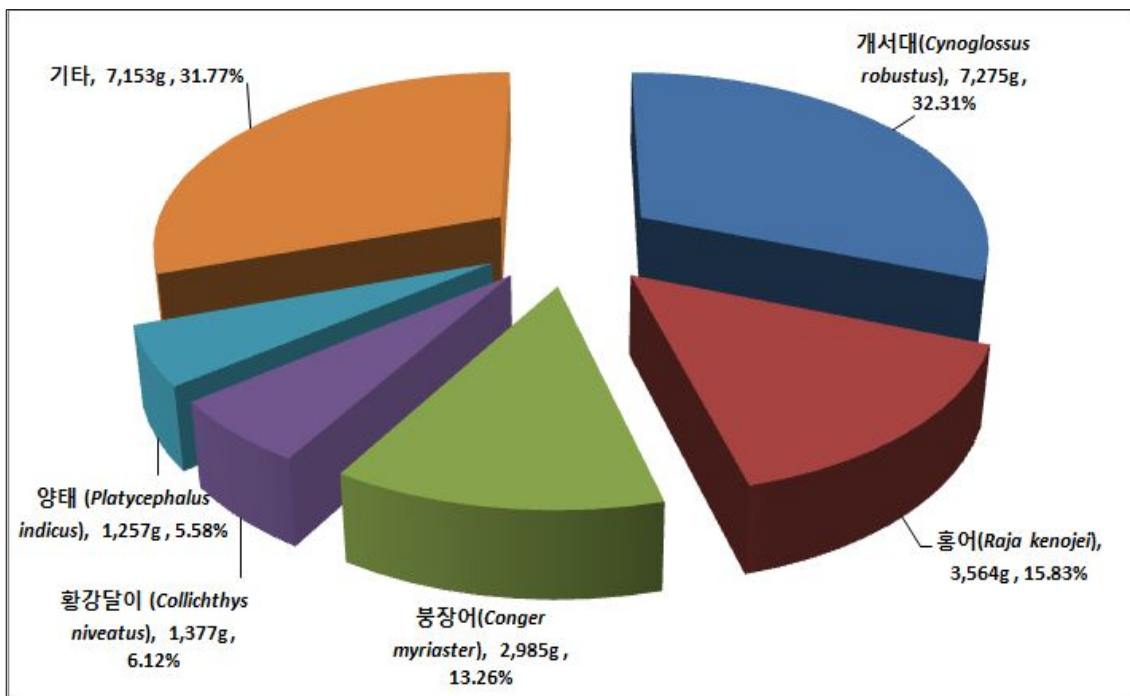


그림 2-3. 진도지역 봄철 출현종의 우점비율

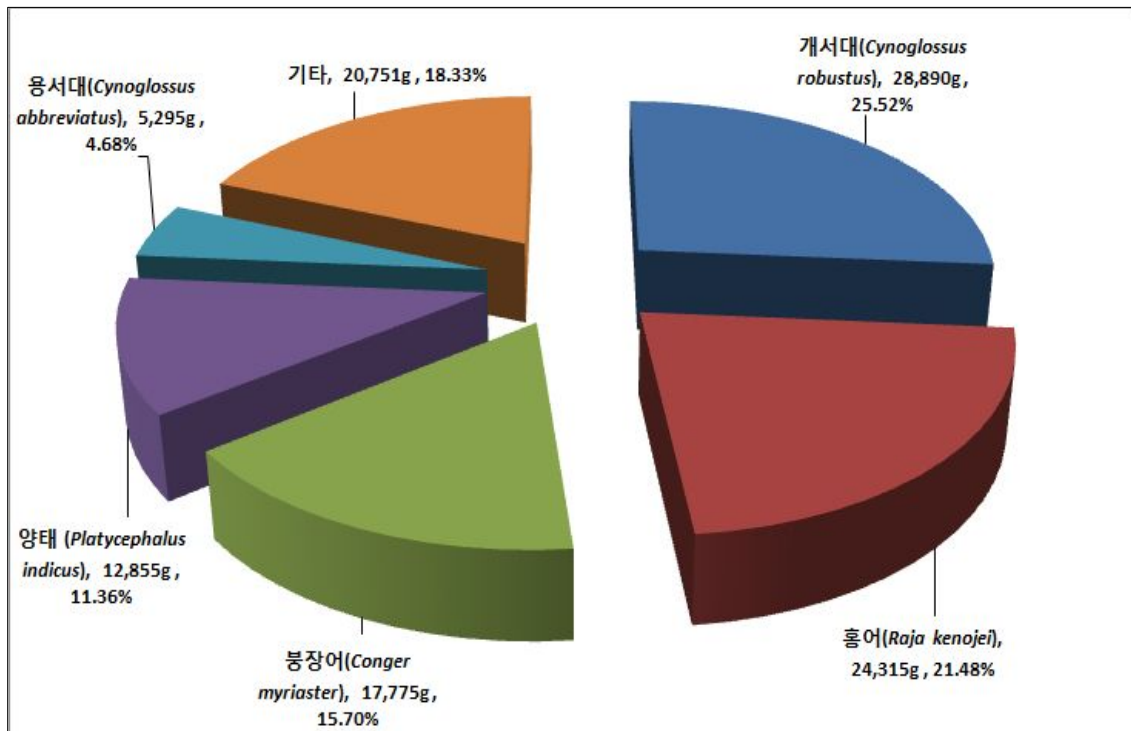


그림 2-4. 진도지역 여름철 출현종의 우점비율

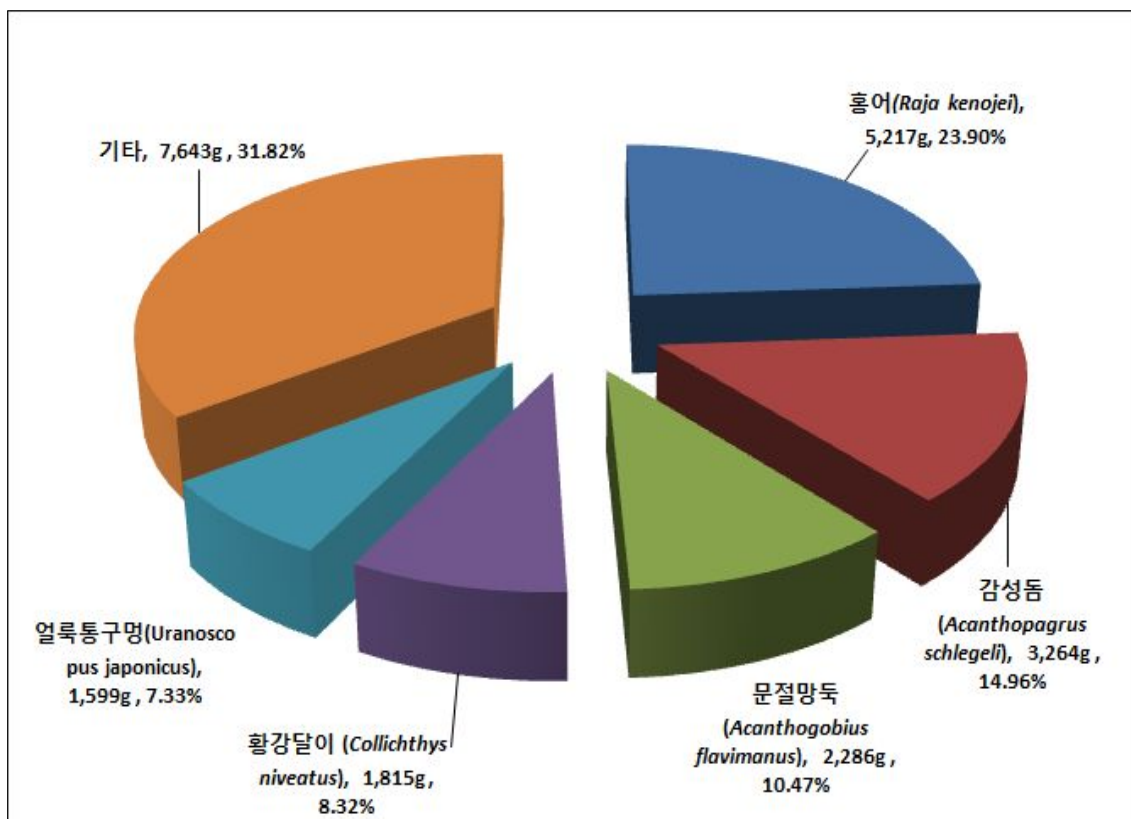


그림 2-5. 진도지역 가을철 출현종의 우점비율

1.3.2 신안

- 겨울에 출현한 어류는 총 18종, 16,395g의 어류가 출현하였다(<표 5-2>). 가장 많이 출현한 어종은 농어(*Lateolabrax japonicus*)로 2,355g이 출현하였으며, 그 다음으로 까치복(*Takifugu xanthopterus*)은 1,890g, 감성돔은 1,800g, 양태가 1,800g, 조피볼락(*Sebastes schlegeli*)는 1,560g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 57.37%를 차지하였다. 이밖에도 넙치(*Paralichthys olivaceus*) 참서대, 홍어 그리고 주둥치(*Leiognathus nuchalis*) 순으로 출현하였다.
- 봄에 출현한 어류는 총 24종, 34,770g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 조피볼락으로 6,570g이 출현하였으며, 그 다음으로 부시리(*Seriola lalandi*)가 5,475g, 물가자미(*Eopsetta grigorjewi*)가 4,710g, 까치복(*Takifugu xanthopterus*)이 2,070g, 홍어가 1,800g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 59.32%를 차지하였다. 이밖에도 송어(*Mugil cephalus*), 홍감펍(*Helicolenus hilgendorfi*), 그물베도라치(*Dictyosoma burgeri*), 주둥치 순으로 출현하였다.
- 여름에 출현한 어류는 총 33종, 65,700g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 조피볼락 7,560g이 출현하였으며, 그 다음으로 삼치(*Scomberomorus niphonius*)가 7,020g, 멸치(*Engraulis japonicus*)가 5,085g, 부시리는 4,635g, 물가자미가 3,690g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 42.60%를 차지하였다. 이밖에도 용치놀래기(*Halichoeres poecilopterus*), 쥐치(*Stephanolepis cirrhifer*), 갈치, 홍어, 고등어(*Scomber japonicus*) 순으로 출현하였다.
- 가을에 출현한 어류는 총 24종, 51,015g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 삼치(*Scomberomorus niphonius*)가 5,145g이 출현하였으며, 그 다음으로 조피볼락이 4,725g, 멸치가 4,095g, 아귀(*Lophiomus setigerus*)가 3,900g, 옥돔(*Branchiostegus japonicus*)이 3,300g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 41.49%를 차지하였다. 이밖에도 학공치(*Hyporhamphus sajori*), 갈치, 홍어, 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*), 참서대 순으로 출현하였다.

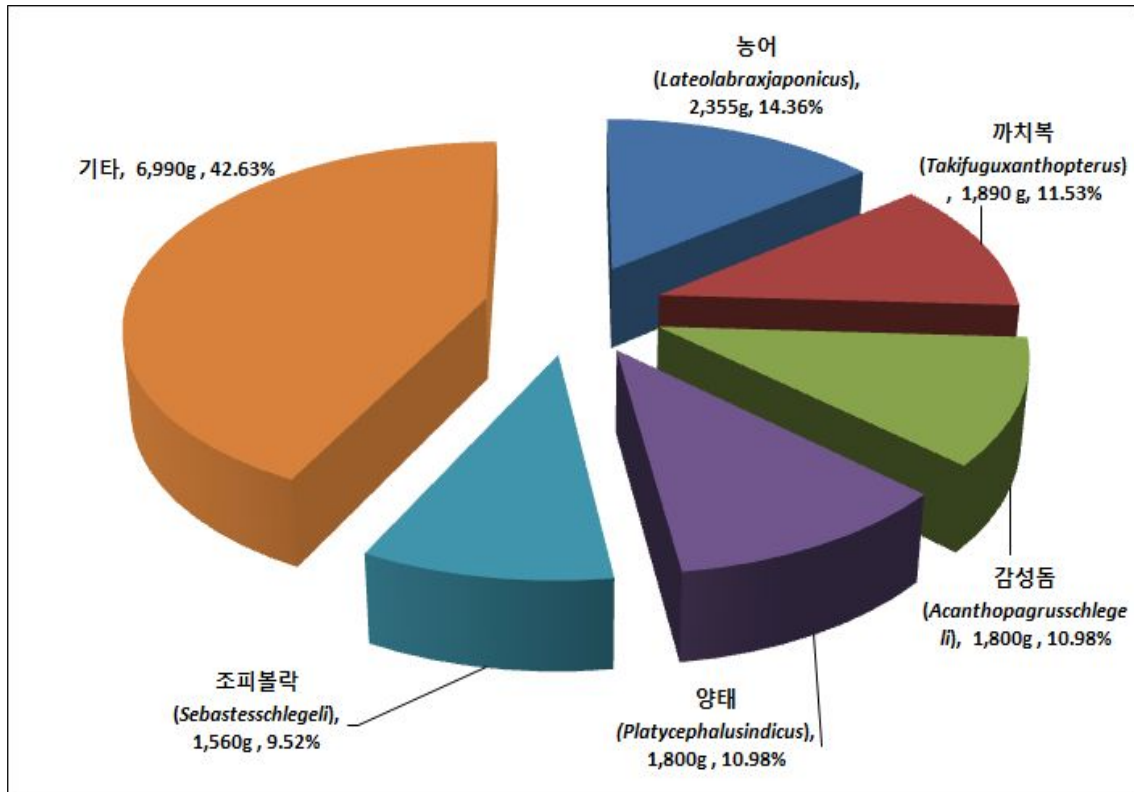


그림 2-6. 신안지역 겨울철 출현종의 우점비율

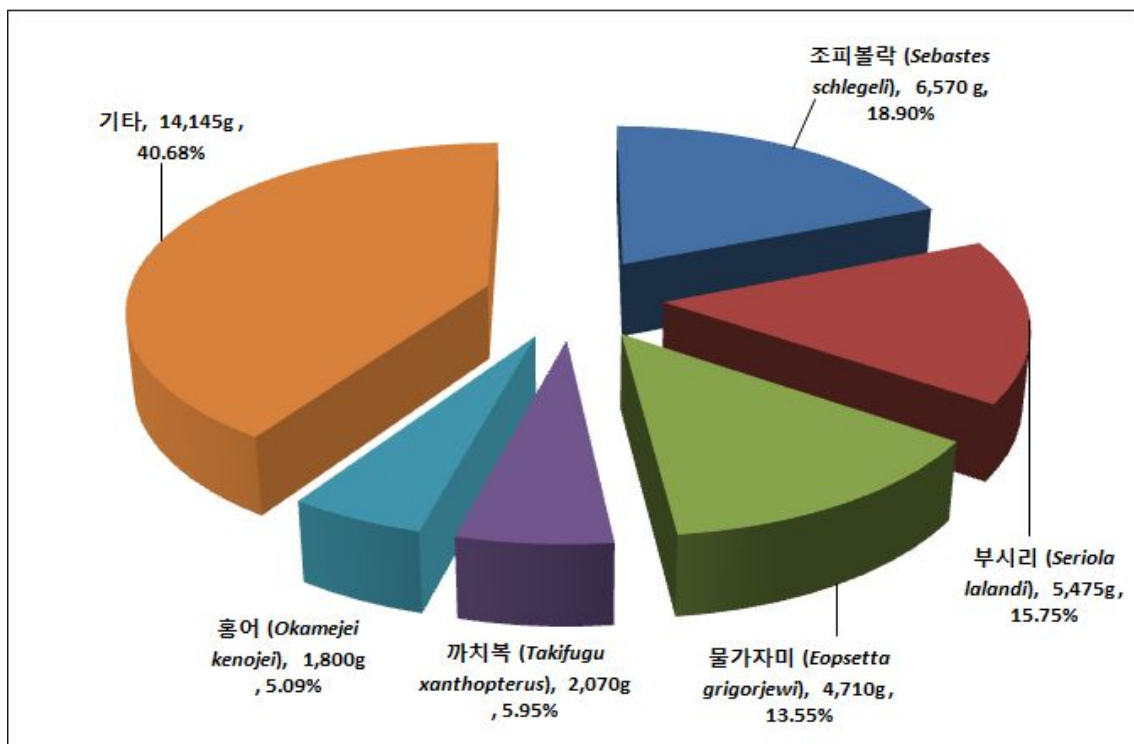


그림 2-7. 신안지역 봄철 출현종의 우점비율

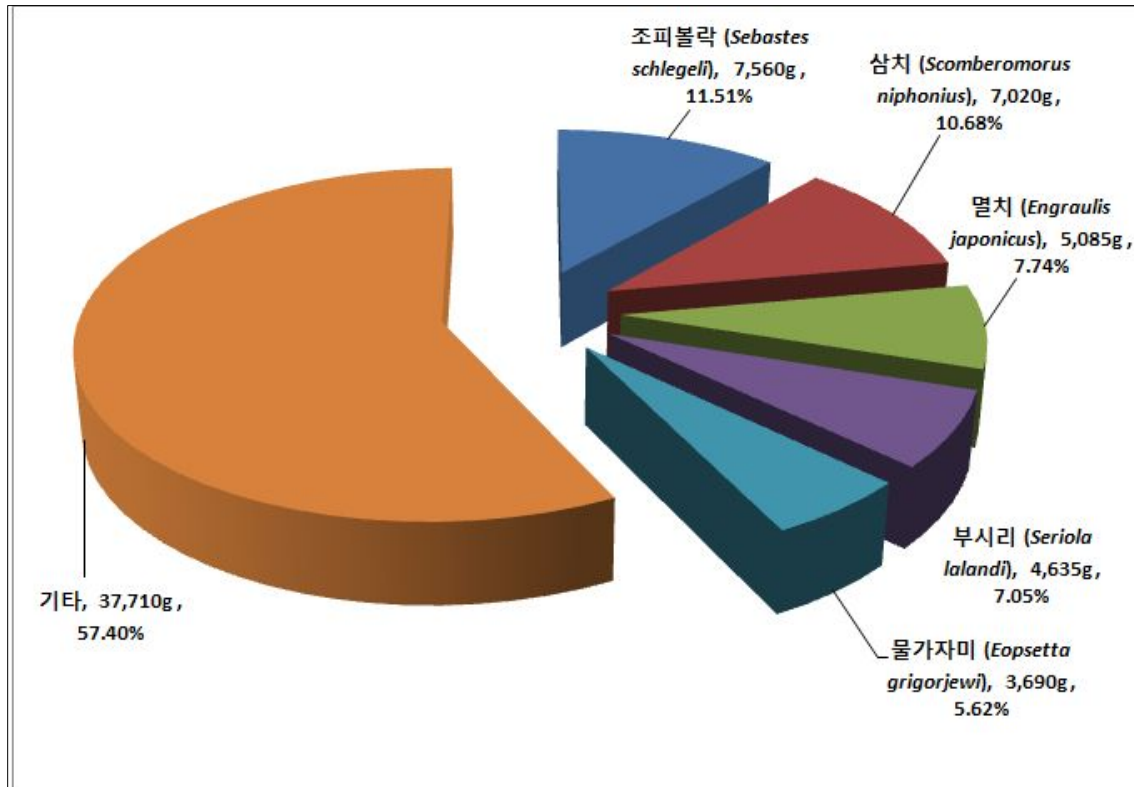


그림 2-8. 신안지역 여름철 출현종의 우점비율

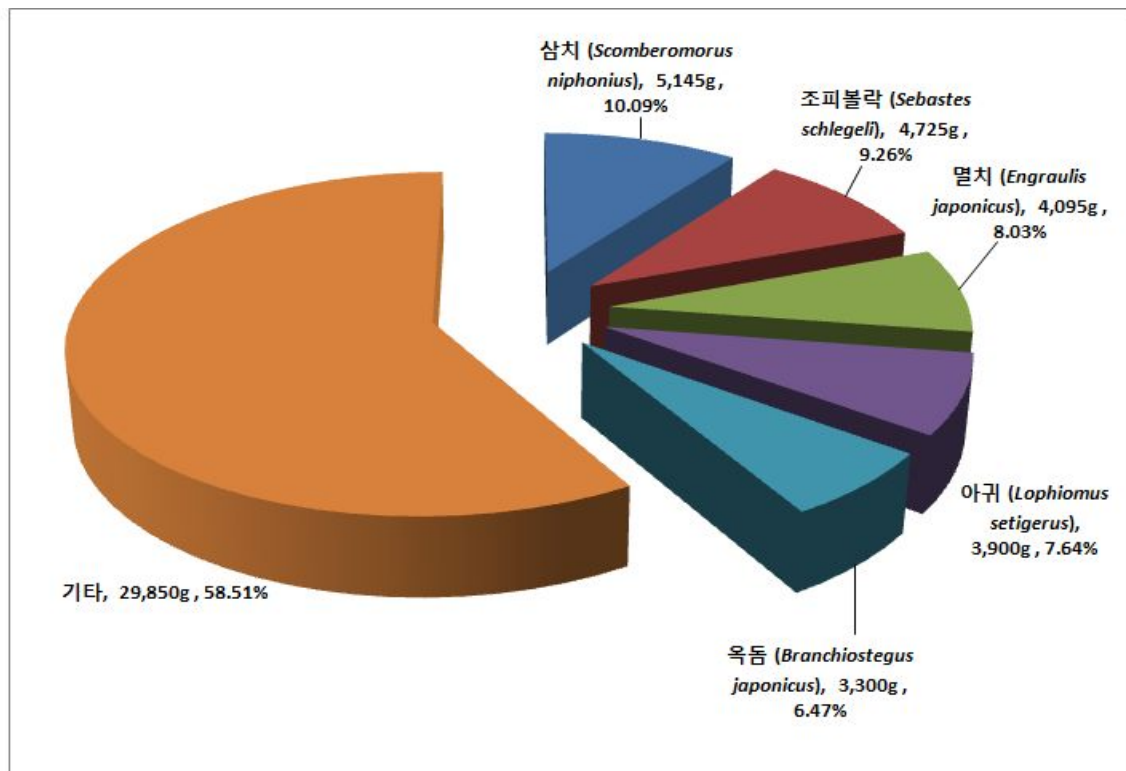


그림 2-9. 신안지역 가을철 출현종의 우점비율

1.3.3 영광

- 겨울에 출현한 어류는 총 13종, 2,069g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 눈강달이(*Collichthys niveatus*)로 1,245g이 출현하였으며, 그 다음으로 쉬쉬망둑(*Chaeturichtys stigmatias*)은 648g, 개소갱(*Taenioides rubicundus*) 579g, 황강달이(*Collichthys lucidus*)은 569g, 참조기는 555g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 63.21%를 차지하였다. 이밖에도 넙치, 복섬(*Takifugu niphobles*), 참서대, 아귀 그리고 빨갱이(*Lophiomus setigerus*) 순으로 출현하였다.
- 봄에 출현한 어류는 총 15종, 5,076g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 병어(*Pampus argenteus*)로 864g이 출현하였으며, 그 다음으로 황강달이가 590g, 갯장어가 445g, 반지가 124g, 보구치가 122g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 51.95%를 차지하였다. 이밖에도 참서대, 청멸(*Lophiomus setigerus*), 꼬마민어(*Nibea dliacanthus*), 풀망둑(*Synechogobius hasta*), 멸치 순으로 출현하였다.
- 여름에 출현한 어류는 총 31종, 84,638g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 병어(*Pampus argenteus*)로 38,061g이 출현하였으며, 그 다음으로 황강달이가 8,445g, 꼬마민어가 6,369g, 보구치가 3,270g, 개서대가 3,087g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 69.98%를 차지하였다. 이밖에도 양태, 청멸, 삼치, 갈치, 반지 순으로 출현하였다.
- 가을에 출현한 어류는 총 35종, 122,343g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 병어가 66,939g이 출현하였으며, 그 다음으로 풀반댕이가 6,933g, 청멸이 5,787g, , 밴댕이(*Sardinella zunas*)가 5,118g, 갈치가 5,004g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 73.38%를 차지하였다. 이밖에도 황강달이, 꼬마민어, 아귀, 전어, 참조기 순으로 출현하였다.

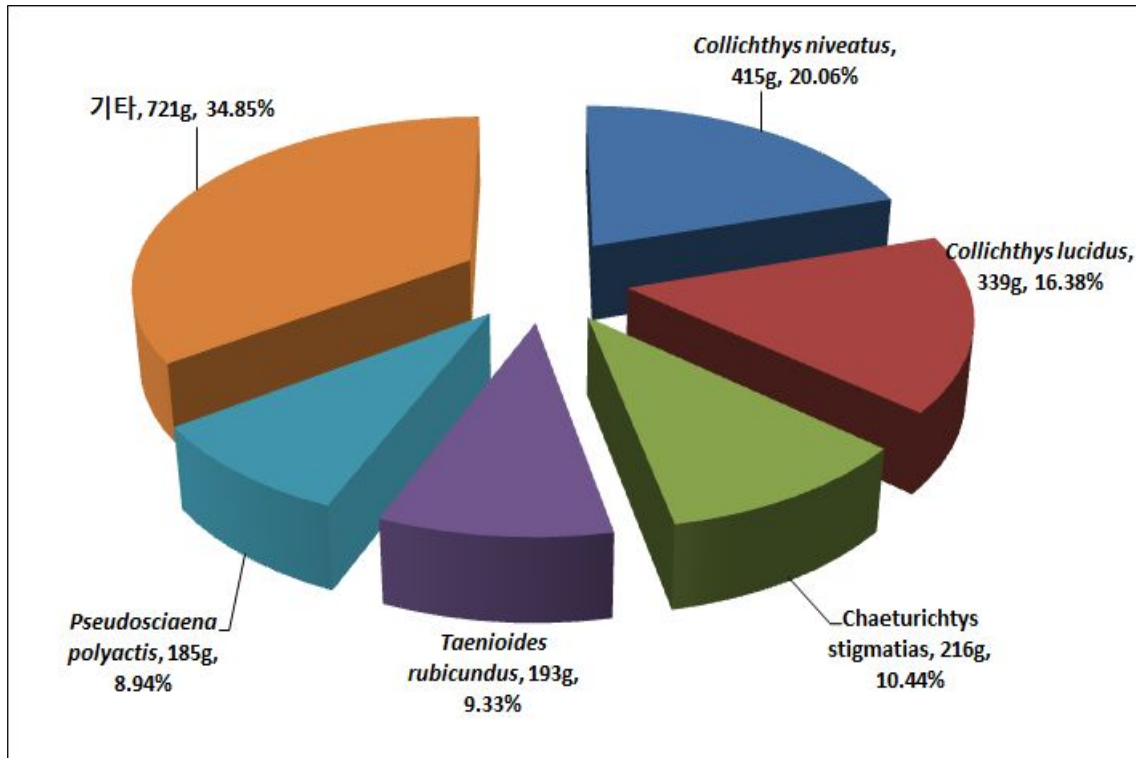


그림 2-10. 영광지역 겨울철 출현종의 우점비율.

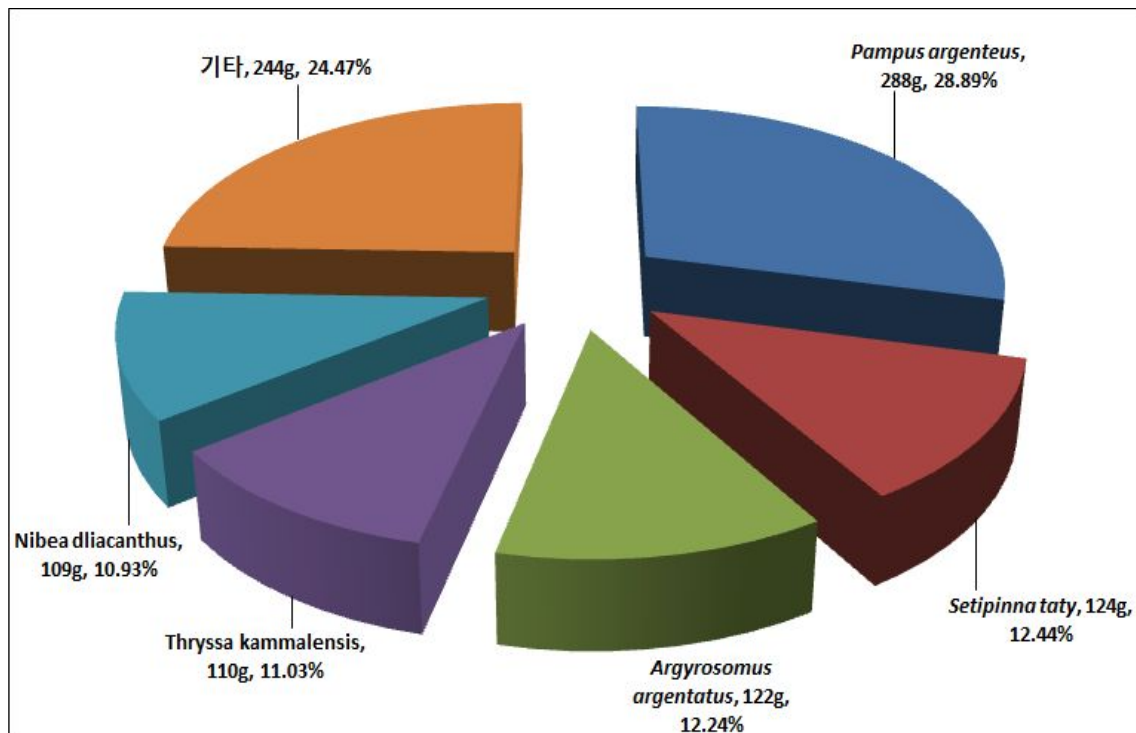


그림 2-11. 영광지역 봄철 출현종의 우점비율

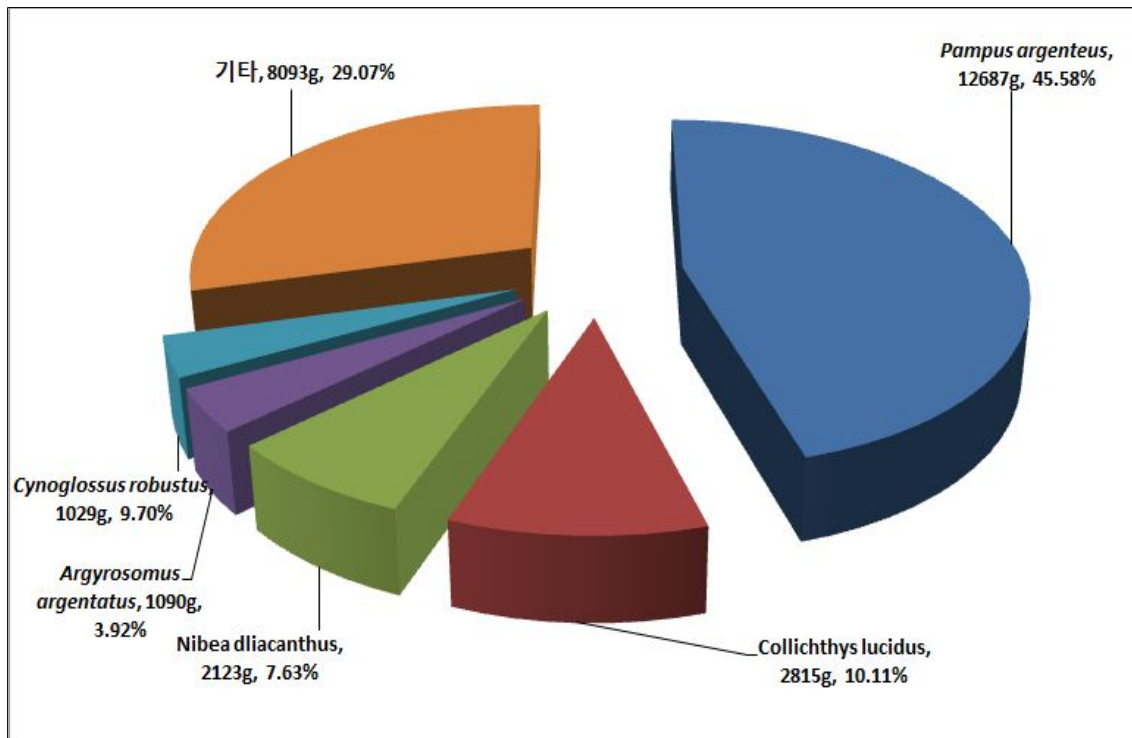


그림 2-12. 영광지역 여름철 출현종의 우점비율.

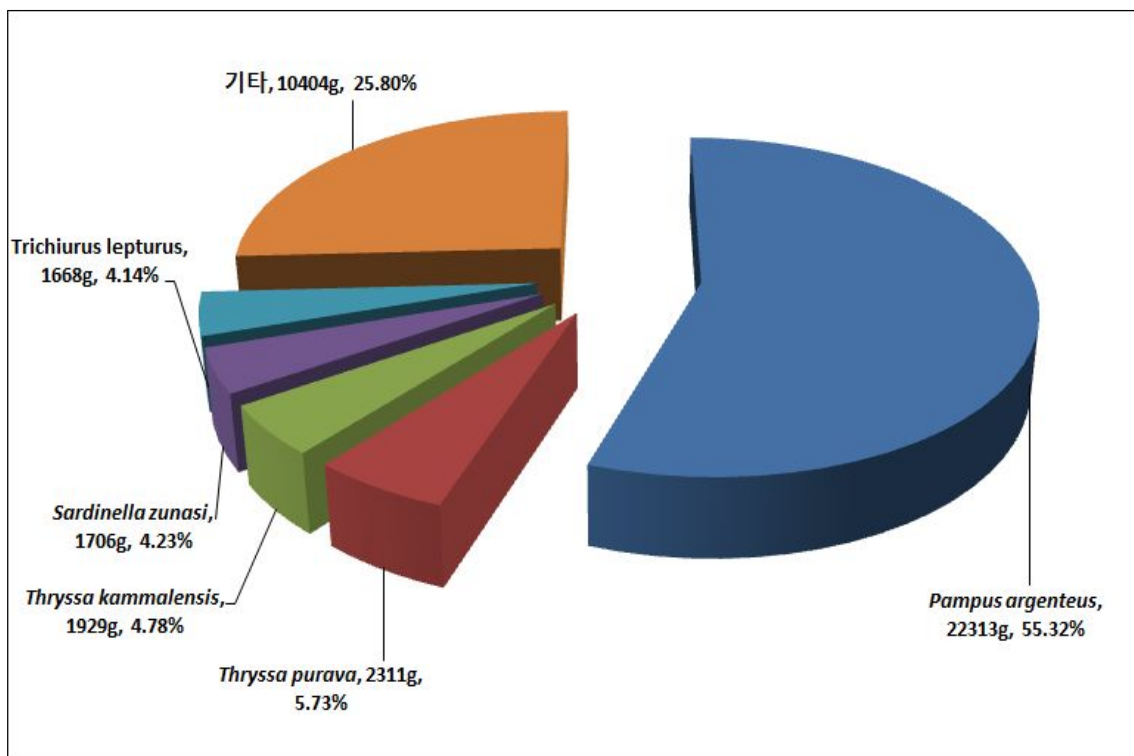


그림 2-13. 영광지역 가을철 출현종의 우점비율.

1.3.4 함평, 무안

- 겨울에 출현한 어류는 총 8종, 11,880g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 농어로 2,370g이 출현하였으며, 그 다음으로 감성돔이 1,890g, 송어가 1,815g이 출현하여 이들 3종은 전체 출현량의 51.14%를 차지하였다. 이밖에도 , 노래미(*Hexagrammos agrammus*), 갯장어, 멸치, 조피볼락 순으로 출현하였다.
- 봄에 출현한 어류는 총 7종, 11,895g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 붕장어(*Conger myriaster*)로 3,585g이 출현하였으며, 그 다음으로 송어가 2,835g, 멸치가 1,920g이 출현하여 이들 3종은 전체 출현량의 70.11%를 차지하였다. 이밖에도 보구치, 갯장어, 문치가자미(*Limanda yokohamae*), 노래미 순으로 출현하였다.
- 여름에 출현한 어류는 총 19종, 38,130g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 붕장어로 6,120g이 출현하였으며, 그 다음으로 홍어가 4,320g, 보구치가 3,570g, 송어가 3,570g, 개서대가 3,360g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 54.92%를 차지하였다. 이밖에도 주둥치, 멸치, 문치가자미, 조피볼락, 갯장어 순으로 출현하였다.
- 가을에 출현한 어류는 총 18종, 50,220g의 어류가 출현하였다. 가장 많이 출현한 어종은 붕장어가 9,180g이 출현하였으며, 그 다음으로 홍어가 4,830g, 전어가 4,815g, 송어가 4,455g, 멸치가 3,765g이 출현하여 이들 5종은 전체 출현량의 53.85%를 차지하였다. 이밖에도 개서대, 노래미, 농어, 주둥치, 보구치 순으로 출현하였다.

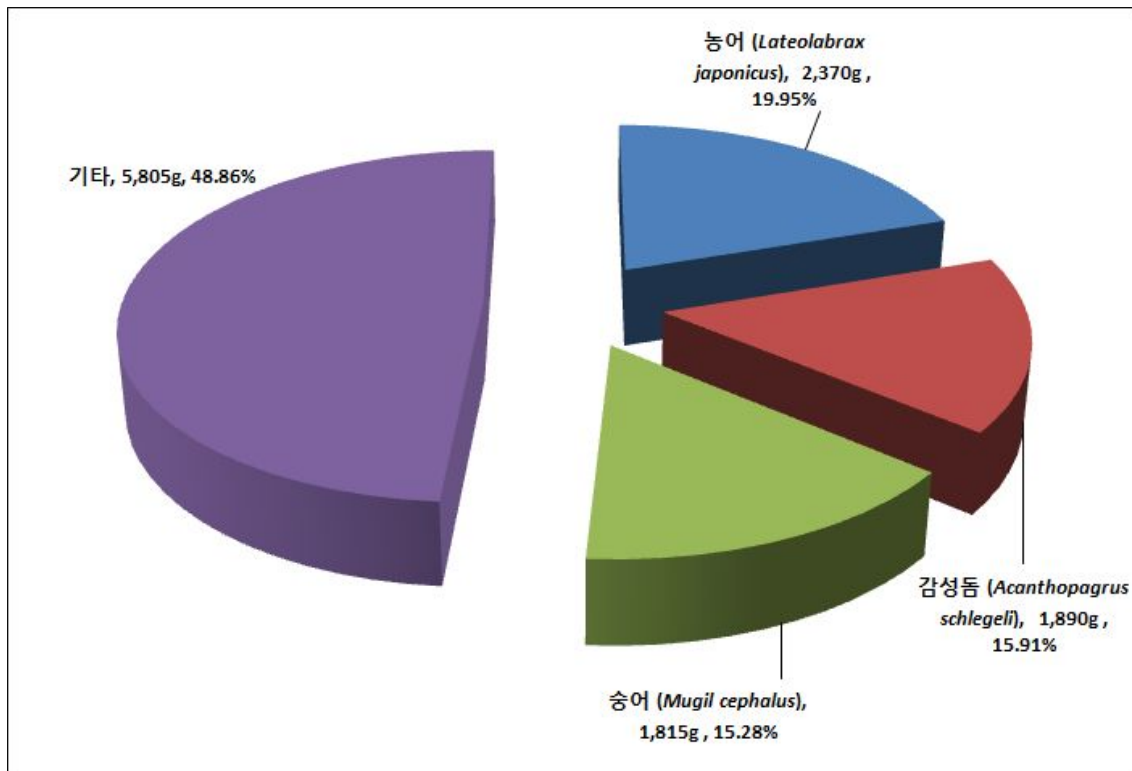


그림 2-14. 함평, 무안지역 겨울철 출현종의 우점비율

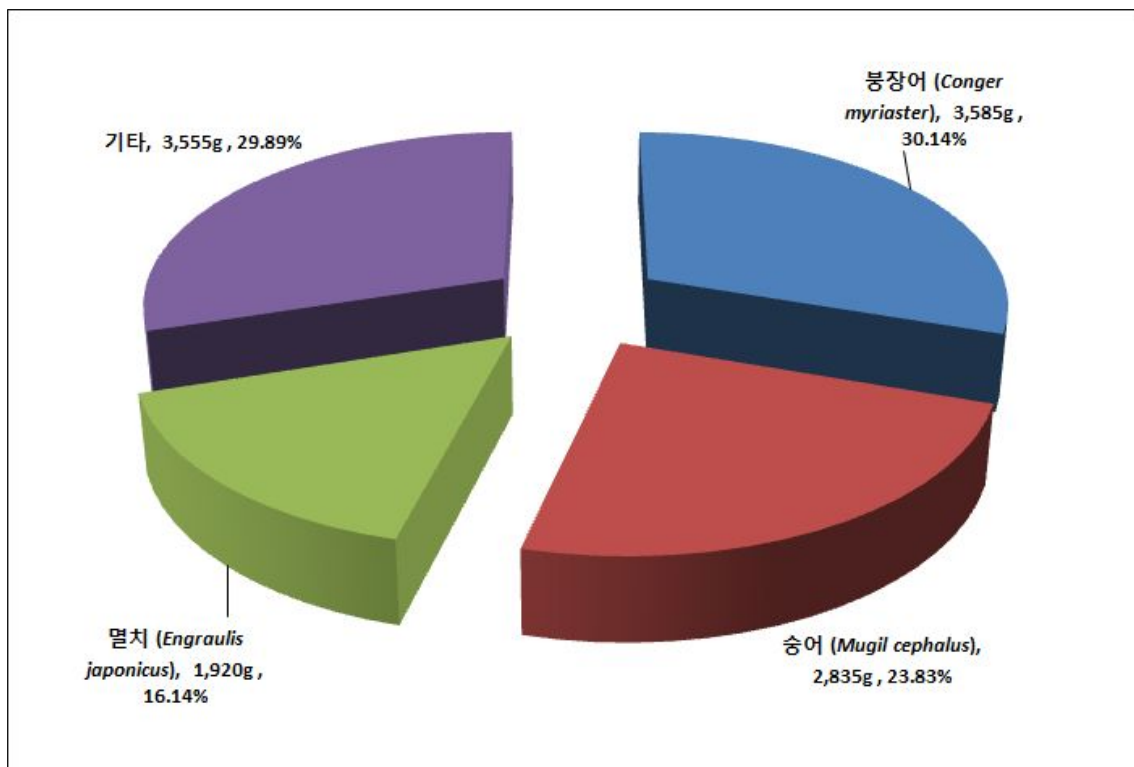


그림 2-15. 함평, 무안지역 출현종의 우점비율

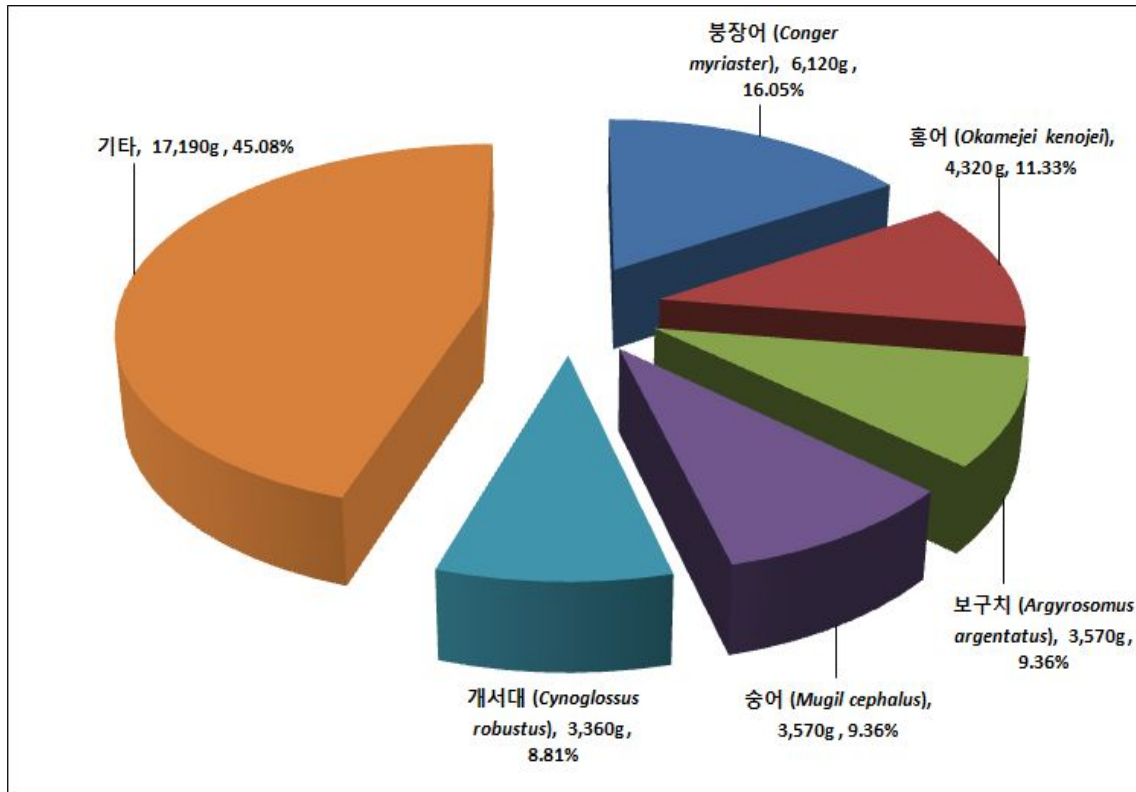


그림 2-16. 함평, 무안지역 출현종의 우점비율

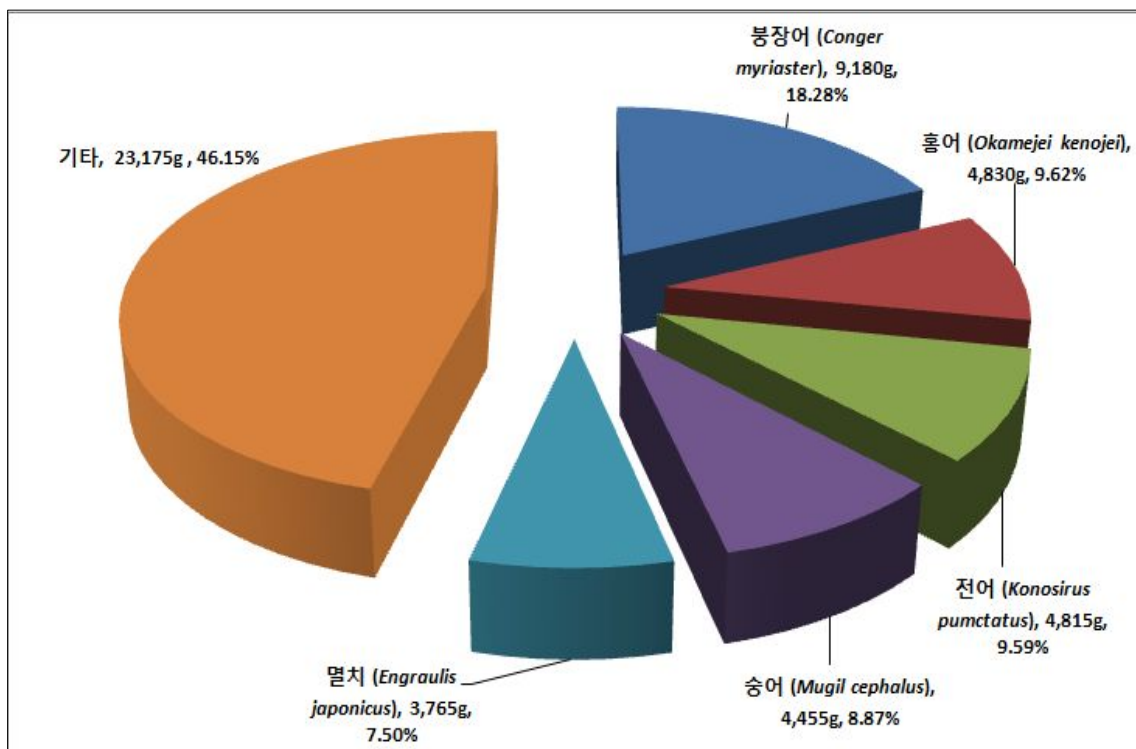


그림 2-17. 함평, 무안지역 출현종의 우점비율

1.3.4 군집구조

(1) 지역별 군집구조

- 조사지역의 군집구조를 나타내는 생물학적 특성인 다양도, 균등도, 우점도 지수는 그림 2-18과 같았다.
- 지역별 종다양도 지수는 출현종수가 비교적 많은 신안에서 3.3590으로 가장 높게 나타났으며, 영광지역에서 2.2750로 가장 낮게 나타났다.
- 균등도 지수는 종 다양도 지수와 같이 신안에서 0.9233로 가장 높게 나타났으며, 영광에서 0.6349로 가장 낮게 나타났다.
- 우점도 지수는 진도에서 3.3200로 가장 높게 나타났으며, 함평, 무안 지역에서 1.6340으로 가장 낮게 나타났다.

(2) 지역별 유사도

- 본 조사 지역별 유사도는 그림 2-19과 같았으며, 진도와 함평, 무안지역에서 39.25%로 가장 높은 유사도를 나타내었다.

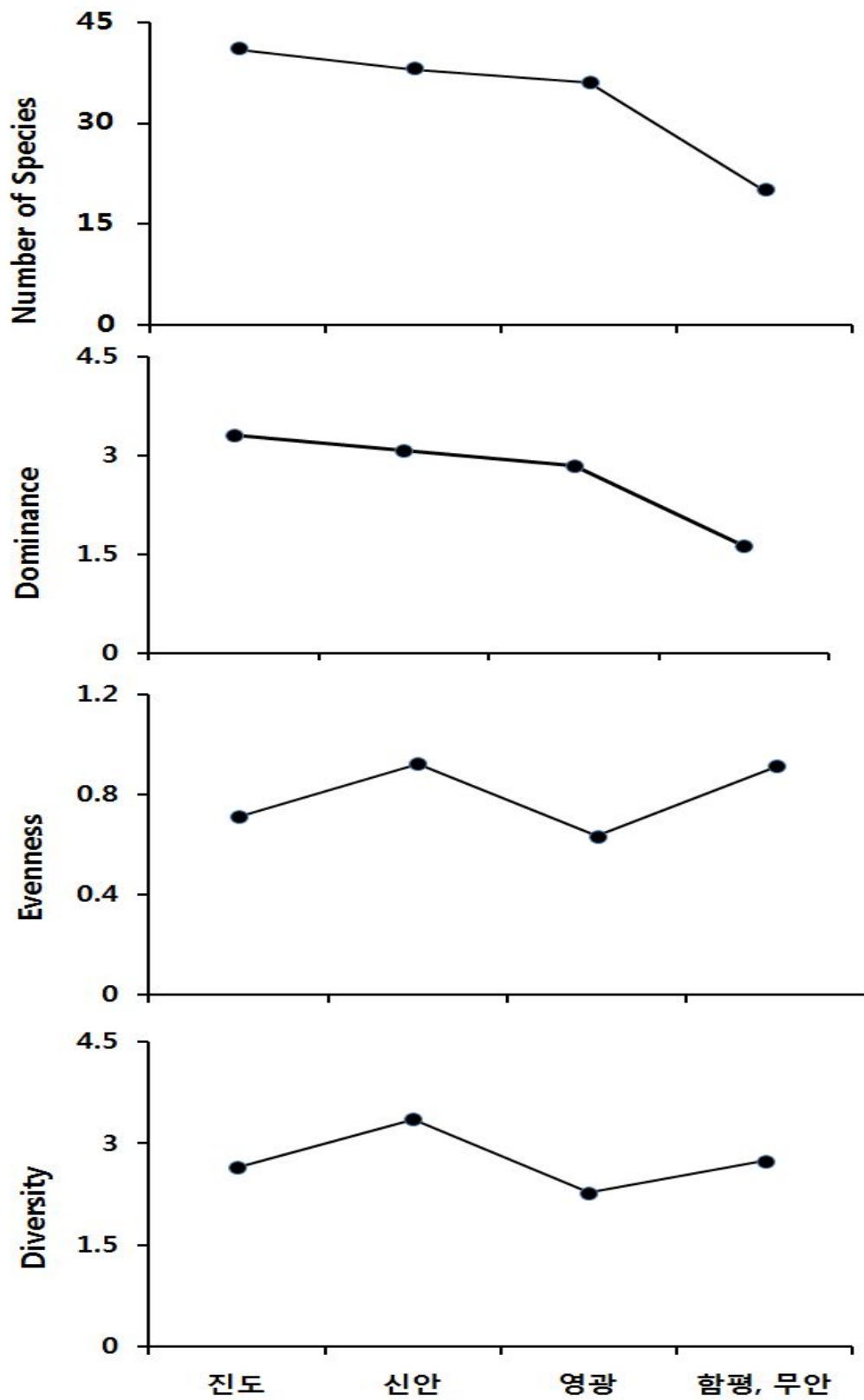


그림 2-18. 지역별 군집구조

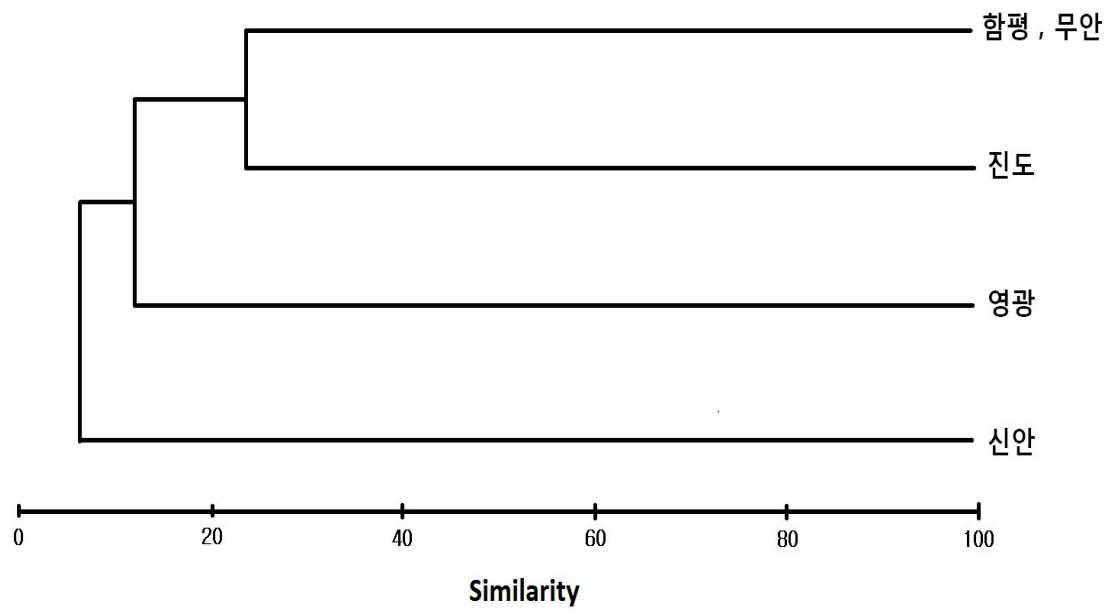


그림 2-19. 3차 조사 지역별 유사도

2. 무척추동물

2.1. 조사개요

- 지구의 약 70%는 해양으로 이루어져 있으며 지구상에 존재하는 동물의 약 80%가 해양에 서식하고 있다.
- 해양은 육지와 비교하여 종다양성이 더욱 높고, 서식환경에 차이로 인해 각각 생존전략을 가지고 서식하고 있으며, 이런 차이로 인해 종간 경쟁과 환경의 적응에서 견딜 수 있도록 독특한 생리활성물질을 생체에 가지고 있다.
- 해양생물에 대한 중요성을 확인하고 해양생물이 가지고 있는 천연물을 활용하고자 1960년대부터 연구가 시작되어 약 15,000 여종의 물질이 발견되었고, 생리활성과 영향에 대하여는 비약적 기술의 발전이 있었던 1980년대 이후 약 6,000종의 물질에 대하여 구조와 역할이 밝혀졌다.
- 또한, 해양생물은 식품적 가치가 높아 저칼로리, 저지방, 고단백식품으로 웰빙 시대에 각광받고 있으며, 자연어획에서 대상 생물의 생태를 이용한 양식산업의 발달로 식품적 활용도가 더욱 높아지고 있다.
- 우리나라의 2012년 국민 1인당 수산물 소비량은 어류 22.8kg, 패류 등 16.2kg로 웰빙 및 로하스 열풍에 의해 점차 소비량이 증가되고 있다.
- 아시아 국가에서는 해양생물 중 해양척추동물, 해양무척추동물, 해조류까지 다양하게 이용하고 있으며, 해양무척추동물 중 참전복, 지중해담치, 참굴, 바지락, 가무락조개 등은 양식산업종으로 자리매김하였다.
- 현재 생물자원이 국가의 경쟁력임을 인식하여 전 세계 각국은 경쟁적으로 자국의 생물종 다양성의 파악과 관리에 힘쓰고 있으며, 그 중 해양무척추동물은 조간대에 서식하는 대표적인 생물군으로 조간대 생태계에서 가장 많은 생물량을 차지하고 있다.
- 해양무척추동물은 펄, 모래 및 암반 등 모든 지역에 서식하며, 해양생태계에서는 저어류나 다른 해양무척추동물의 먹이생물이 되고, 퇴적물내의 지화학적 특성을 변화시킴과 동시에 영양염 재순환에 매개자로 역할을 수행하고 있다.
- 특히, 정착성 해양무척추동물은 이동성이 적어 해양환경변화에 쉽게 노출되므로 시·공간적 분포 양상을 파악함으로써 해양환경을 모니터링하는데 유용하며, 생활사가 비교적 짧아 유해물질 또는 중금속의 농축에 대하여 조사하는

데 유리하다.

- 전라남도는 해안선이 총 6,475km, 2,219개(유인도 296개소, 무인도 1,923개소)의 도서가 위치하고 있으며, 그 중 습지면적은 113.04km²를 보유하고 있으며, 수산물은 생산량(962천MT, 전국 대비 37.9%)과 생산액(13,019억 원, 전국 대비 28.7%) 모두 전국 최대 규모로('07 기준) 서해와 동해의 대부분의 종이 서식할 수 있는 천혜의 지역이다.
- 반면, 리아스식해안의 특성상 간척사업에 유리하여 서해안과 함께 1970년 이후 많은 해양간척사업이 일어났으며, 전남 지역에만 총 152개소, 405km²로 전국(751개소, 1,906km²)대비 각각 20%, 21% 수준으로 매우 높아 해양생물자원의 감소 및 멸종에 대한 우려가 있다.
- 현재, EU, 미국, 호주 등 선진국에서는 기후변화에 따른 해양환경변화에 적극 대처하기 위하여 해양공간계획 체계를 구축하여 효율적 관리를 추진하고 있으며, 1993년 12월 29일 생물다양성보존협약이 체결된 이후 현재에도 멸종하고 있는 종을 보호하고 유전자원을 확보하고 있다.
- 따라서, 본 연구는 전라남도내 서식하고 있는 해양생물 중 해양무척추동물의 분포를 조사함으로써 분포지도, 활용성 등 향후 전라남도 해양생물 보호와 해양생물산업에 기여하고자 실시하였다.

2.2 조사 방법

- 3차년도 조사는 경성저질(암반)에 서식하는 생물종을 조사하였으며, 진도군에 4개 정점, 무안 2개 정점, 영광 2개 정점, 신안 3개 정점을 설정하여 조사하였고, 해조류와 동일한 정점에서 1개의 정선을 설정하고, 상부조건대에서 50×50 cm의 방형구와 끌칼 등을 이용하여 정량채집하였다.
- 채집된 암반부착생물의 개체수를 토대로 정점에 대한 출현 빈도(출현종(i)에 대한 개체수 / 정점에서의 전체 출현 생물의 개체수 * 100)와 각 생물에 대한 단위면적당 생체량(습중량)을 구하였다.
- 표본의 동정은 각 분류군 별로 연체동물에 있어서 Okutani(1986), Okutani and Habe (1990), Yum (1988), Choe (1992), Habe (1977), Nishimura (1992, 1995)을 참고하였다. 절지동물 중에서 십각류는 Kim (1973, 1977, 1985), Dai and Yang (1991) 및 Holthuis (1993) 의 연구를 참고하였고, 각 종에 대한 국명과 분류체계에 있어 과 수준까지는 한국동물분류학회 (1997) 를 근거로 분류하였다.
- 각 조사 정점별로 출현하는 종과 개체수를 이용하여 생태지수를 구하였으며, 생태지수로는 Shannon and Weaver(1949) 의 종 다양도 지수(Species diversity index H'), Pielou (1969)의 균등도(E') 와 Margalef(1958) 의 종 풍부도(R) 를 사용하였다.
- 군집분석은 정점별종별 개체수 자료를 사용하여 UPGMA (unweighted pair-group average method)에 의해 수지도(dendrogram)를 작성하였다 (Sneath and Sokal, 1973).

2.3 조사 결과

2.3.1 진도해역

- 전남 서부지역의 정점 1~4지역인 진도해역에서는 정점 1에서 12종, 정점 2에서 13종, 정점 3에서 8종, 정점 4에서 12종이 출현하였고, 평균 출현개체수는 316.6 inds./m² 으로 나타났다.
- 주요 우점종은 갈고둥, 개울타리고둥, 대수리, 총알고둥, 거북손 등이 우점하였고, 각각 평균 88.7, 54.5, 51.9, 31.3, 22.6 inds./m² 의 출현량을 보였다.

<표 2-1> 진도해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 개체수(inds./m²)

종명	St.1	St.2	St.3	St.4	출현개체수	평균개체수
납작배무래기	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.2
부채뿔산호	0.0	1.1	0.0	0.6	1.7	0.4
두드럭고둥	0.0	2.5	0.0	0.0	2.5	0.6
아무르불가사리	1.5	0.0	1.7	0.0	3.2	0.8
둥근배무래기	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3	0.8
두점박이민꽃게	3.4	0.0	0.0	0.0	3.4	0.8
잔가시뿔고둥	3.5	0.0	0.0	0.0	3.5	0.9
지중해담치	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0	1.0
왜감생이	5.3	0.0	0.0	0.0	5.3	1.3
애기삿갓조개	0.0	5.9	0.0	0.0	5.9	1.5
배무래기	0.0	12.6	0.0	0.0	12.6	3.1
민칭이	0.0	6.6	7.3	0.0	13.9	3.5
참굴	6.9	8.4	0.0	0.0	15.3	3.8
매퓌리	24.9	0.0	0.0	6.3	31.2	7.8
타래고둥	4.4	0.0	4.2	22.6	31.2	7.8
애기두드럭배말	0.0	27.2	9.2	1.0	37.4	9.3
깃털담치	27.0	0.0	0.0	20.8	47.8	12.0
구멍밤고둥	0.0	47.9	0.0	0.0	47.9	12.0
거북손	18.5	65.4	0.0	6.3	90.2	22.6
총알고둥	37.8	32.2	28.7	26.3	125.0	31.3
대수리	10.2	194.2	3.0	0.0	207.4	51.9
개울타리고둥	135.1	14.4	64.9	3.7	218.1	54.5
갈고둥	0.0	1.4	92.8	260.7	354.9	88.7
총계	278.5	419.9	211.7	356.1	1,266.3	316.6

- 진도해역의 각 정점별 출현량은 습중량 기준으로 정점 1에서 776.3 g/m², 정점 2에서 1,018.3 g/m²였으며 정점 3은 440.8 g/m², 정점 4는 695.9 g/m² 로 정점 2에서 가장 높은 출현량을 보였다.
- 출현량은 갈고둥, 거북손, 개울타리고둥, 대수리, 아무르불가사리 순으로 나타났으며, 각각 정점 평균 152.6, 130.8, 93.8, 89.2, 48.0 g/m² 으로 총출현량의 70.2%를 차지했다.

<표 2-2> 진도해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 출현량(g/m²)

종명	St.1	St.2	St.3	St.4	출현량	평균출현량
납작배무래기	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	0.2
둥근배무래기	0.0	0.0	0.0	5.6	5.6	1.4
잔가시뿔고둥	6.0	0.0	0.0	0.0	6.0	1.5
왜감생이	9.2	0.0	0.0	0.0	9.2	2.3
애기삿갓조개	0.0	18.4	0.0	0.0	18.4	4.6
배무래기	0.0	21.6	0.0	0.0	21.6	5.4
민칭이	0.0	11.4	12.5	0.0	23.9	6.0
두드럭고둥	0.0	26.0	0.0	0.0	26.0	6.5
부채뿔산호	0.0	21.3	0.0	11.1	32.4	8.1
지중해담치	0.0	0.0	0.0	41.3	41.3	10.3
애기두드럭배말	0.0	33.2	11.2	1.2	45.6	11.4
참굴	23.5	28.4	0.0	0.0	51.9	13.0
타래고둥	7.6	0.0	7.2	38.8	53.6	13.4
매퓌리	42.8	0.0	0.0	10.8	53.6	13.4
구멍뿔고둥	0.0	82.4	0.0	0.0	82.4	20.6
두점박이민꽃게	113.4	0.0	0.0	0.0	113.4	28.4
총알고둥	40.8	34.8	31.0	28.4	135.0	33.8
깃털담치	86.4	0.0	0.0	66.7	153.1	38.3
아무르불가사리	89.4	0.0	102.5	0.0	191.9	48.0
대수리	17.6	334.0	5.2	0.0	356.8	89.2
개울타리고둥	232.4	24.8	111.6	6.4	375.2	93.8
거북손	107.2	379.6	0.0	36.4	523.2	130.8
갈고둥	0.0	2.4	159.6	448.4	610.4	152.6
총계	776.3	1,018.3	440.8	695.9	2,931.3	732.8



그림 2-21. 진도해역의 정점별 출현개체수 비교(inds./m²).



그림 2-22. 진도해역의 정점별 출현량 비교(q/m²).

2.3.2 무안해역

- 전남 서부지역의 정점 5~6지역인 무안해역에서는 정점 5에서 14종, 정점 6에서 7종이 출현하였고, 평균 출현개체수는 99.2 inds./m² 으로 나타났다.
- 주요 우점종은 예쁜이담치, 납작배무래기, 거북손, 털겍질돼지고둥, 깃털담치 등이 우점하였고, 각각 평균 23.8, 10.2, 9.6, 9.4, 7.2 inds./m² 의 출현량을 보였다.

<표 2-3> 무안해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 개체수(inds./m²)

종명	St.5	St.6	출현개체수	평균개체수
두점박이민꽃게	0.0	0.7	0.7	0.3
꼬마구멍뿔이조개	3.1	0.0	3.1	1.5
참굴	3.6	0.7	4.3	2.1
주홍방석고둥	4.8	0.0	4.8	2.4
깃히드라류	3.2	3.0	6.2	3.1
애기삿갓조개	6.9	0.0	6.9	3.4
분지성게	8.7	0.0	8.7	4.3
산호불이히드라	4.8	4.4	9.2	4.6
피뿔고둥	10.2	0.0	10.2	5.1
토굴	11.3	0.0	11.3	5.6
개울타리고둥	12.9	0.0	12.9	6.5
깃털담치	14.3	0.0	14.3	7.2
털겍질돼지고둥	12.4	6.5	18.9	9.4
거북손	0.0	19.2	19.2	9.6
납작배무래기	20.3	0.0	20.3	10.2
예쁜이담치	17.2	30.4	47.6	23.8
총계	278.5	419.9	1,266.3	316.6

- 무안해역의 각 정점별 출현량은 습중량 기준으로 정점 5에서 822.2 g/m², 정점 6에서 221.5 g/m² 였으며 정점 5에서 가장 높은 출현량을 보였다.
- 출현량은 개체수와 같이 예쁜이담치, 납작배무래기, 거북손, 털겍질돼지고둥, 깃털담치 순으로 나타났으며, 각각 정점 평균 160.9, 121.7, 55.7, 40.9, 22.9 g/m² 으로 총출현량의 77.1%를 차지했다.

<표 2-4> 진도해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 출현량(g/m²)

종명	St.5	St.6	출현량	평균출현량
꼬마구멍뚫이조개	5.3	0.0	5.3	2.7
주홍방석고둥	8.3	0.0	8.3	4.2
참굴	12.2	2.4	14.6	7.3
산호불이히드라	8.2	7.6	15.8	7.9
애기삿갓조개	21.4	0.0	21.4	10.7
두점박이민꽃게	0.0	22.2	22.2	11.1
개울타리고둥	22.2	0.0	22.2	11.1
납작배무래기	26.8	0.0	26.8	13.4
깃히드라류	15.2	14.4	29.6	14.8
털껍질돼지고둥	21.3	11.2	32.5	16.3
분지성게	40.8	0.0	40.8	20.4
깃털담치	45.8	0.0	45.8	22.9
예쁜이담치	29.5	52.3	81.8	40.9
거북손	0.0	111.4	111.4	55.7
토굴	243.4	0.0	243.4	121.7
피뿔고둥	321.8	0.0	321.8	160.9
총계	822.2	221.5	1043.7	521.9



그림 2-23. 무안해역의 정점별 출현개체수 비교(inds./m³).

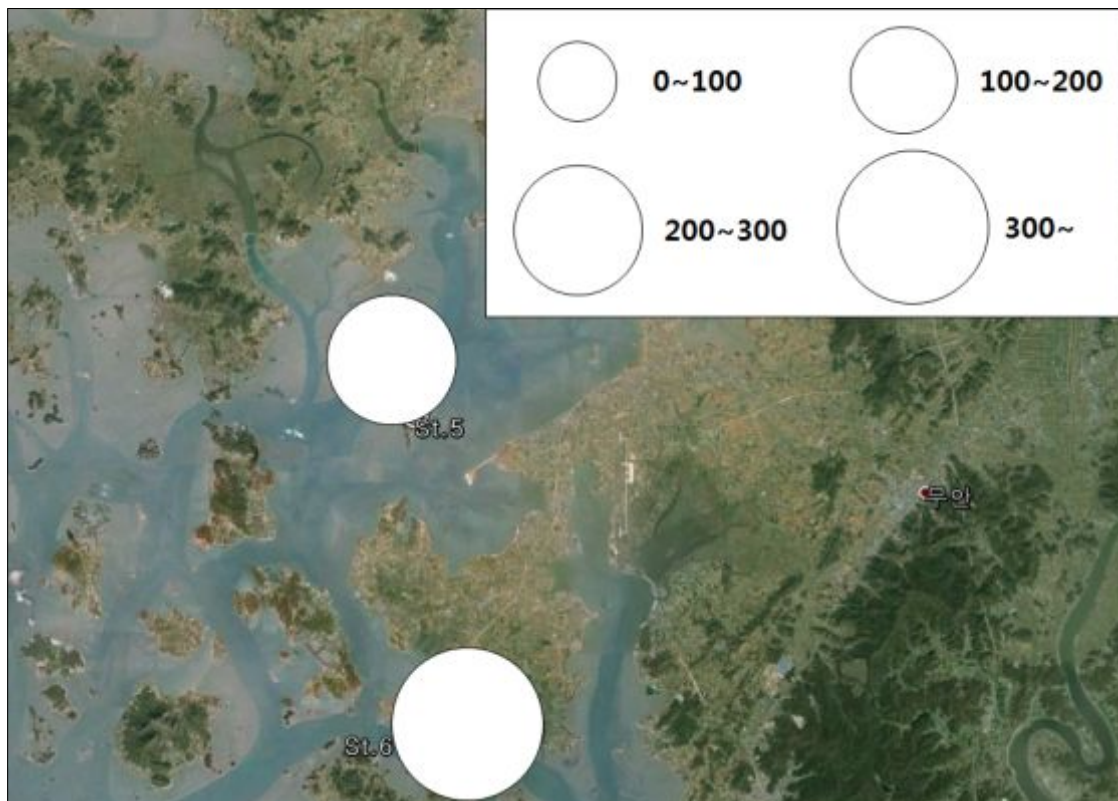


그림 2-24. 무안해역의 정점별 출현량 비교(q/m³).

2.3.3 영광해역

- 전남 서부지역의 정점 7~8지역인 영광해역에서는 정점 7에서 11종, 정점 8에서 10종이 출현하였고, 평균 출현개체수는 80.7 inds./m² 으로 나타났다.
- 주요 우점종은 총알고둥, 구멍밤고둥, 납작배무래기, 주홍방석고둥, 애기두드럭배말 등이 우점하였고, 각각 평균 18.7, 9.3, 8.5, 7.6, 6.9 inds./m² 의 출현량을 보였다.

<표 2-5> 영광해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 개체수(inds./m²)

종명	St.7	St.8	출현개체수	평균개체수
참굴	0.4	0.0	0.4	0.2
깃히드라류	1.0	0.0	1.0	0.5
말미잘	0.7	0.5	1.2	0.6
꼬마구멍뚫이조개	0.0	1.4	1.4	0.7
두점박이민꽃게	3.4	0.0	3.4	1.7
지중해담치	2.6	3.2	5.8	2.9
애기삿갓조개	0.0	7.1	7.1	3.6
개울타리고둥	7.8	0.0	7.8	3.9
피뿔고둥	0.0	8.1	8.1	4.1
매퓌리	0.0	9.8	9.8	4.9
대수리	10.6	2.7	13.3	6.6
애기두드럭배말	0.0	13.8	13.8	6.9
주홍방석고둥	15.3	0.0	15.3	7.6
납작배무래기	17.0	0.0	17.0	8.5
구멍밤고둥	12.4	6.2	18.7	9.3
총알고둥	17.5	19.8	37.3	18.7
총계	88.7	72.7	161.4	80.7

- 영광해역의 각 정점별 출현량은 습중량 기준으로 정점 7에서 268.4 g/m², 정점 8에서 384.9 g/m² 였으며 정점 8에서 가장 높은 출현량을 보였다.
- 출현량은 개체수와 같이 피뿔고둥, 두점박이민꽃게, 지중해담치, 총알고둥, 구멍밤고둥 순으로 나타났으며, 각각 정점 평균 127.7, 56.7, 30.1, 20.2, 16.1 g/m² 으로 총출현량의 76.8%를 차지했다.

<표 2-6> 영광해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 출현량(g/m²)

종명	St.5	St.6	출현량	평균출현량
참굴	1.4	0.0	1.4	0.7
꼬마구멍뚫이조개	0.0	2.4	2.4	1.2
말미잘	1.4	1.2	2.6	1.3
깃히드라류	4.6	0.0	4.6	2.3
개울타리고둥	13.4	0.0	13.4	6.7
맵사리	0.0	16.8	16.8	8.4
애기두드럭배말	0.0	16.8	16.8	8.4
애기삿갓조개	0.0	22.2	22.2	11.1
납작배무래기	22.4	0.0	22.4	11.2
대수리	18.3	4.6	22.9	11.4
주홍방석고둥	26.3	0.0	26.3	13.2
구멍뚫고둥	21.4	10.7	32.1	16.1
총알고둥	18.9	21.4	40.3	20.2
지중해담치	26.8	33.4	60.2	30.1
두점박이민꽃게	113.5	0.0	113.5	56.7
피뿔고둥	0.0	255.4	255.4	127.7
총계	268.4	384.9	653.2	326.6



그림 2-25. 영광해역의 정점별 출현개체수 비교(inds./m²).



그림 2-26. 영광해역의 정점별 출현량 비교(q/m²).

2.3.4 신안해역

- 전남 서부지역의 정점 9~11지역인 신안해역에서는 정점 9에서 4종, 정점 10에서 8종, 정점 11에서 7종이 출현하였고, 평균 출현개체수는 137.2 inds./m²으로 나타났다.
- 주요 우점종은 대수리, 보라성게, 총알고둥, 구멍밤고둥, 갯털담치 등이 우점하였고, 각각 평균 56.5, 14.8, 12.9, 12.7, 11.8 inds./m²의 출현량을 보였다.

<표 2-7> 신안해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 개체수(inds./m²)

종명	St.9	St.10	St.11	출현개체수	평균개체수
아무르불가사리	0.0	0.7	0.0	0.7	0.2
잔가시뿔고둥	0.0	0.0	5.9	5.9	2.0
지중해담치	1.6	5.9	0.0	7.6	2.5
매퓌리	0.0	0.0	9.8	9.8	3.3
애기삿갓조개	0.0	10.7	0.0	10.7	3.6
참굴	6.5	8.9	2.5	18.0	6.0
갈고둥	0.0	9.8	23.4	33.2	11.1
갯털담치	0.0	35.4	0.0	35.4	11.8
구멍밤고둥	0.0	0.0	38.0	38.0	12.7
총알고둥	0.0	21.7	17.0	38.7	12.9
보라성게	44.3	0.0	0.0	44.3	14.8
대수리	77.8	79.3	12.3	169.4	56.5
총계	130.2	172.5	108.9	411.6	137.2

- 신안해역의 각 정점별 출현량은 습중량 기준으로 정점 9에서 385.3 g/m², 정점 10에서 455.4 g/m², 정점 11에서 180.7 g/m² 였으며 정점 10에서 가장 높은 출현량을 보였다.
- 출현량은 개체수와 같이 대수리, 보라성게, 갯털담치, 지중해담치, 구멍밤고둥 순으로 나타났으며, 각각 정점 평균 97.1, 70.8, 37.8, 26.1, 21.8 g/m²으로 총 출현량의 74.5%를 차지했다.

<표 2-8> 신안해역에 출현한 해양무척추동물의 출현종 및 출현량(g/m²)

종명	St.9	St.10	St.11	출현량	평균출현량
잔가시빨고둥	0.0	0.0	10.1	10.1	3.4
매퓌리	0.0	0.0	16.8	16.8	5.6
애기삿갓조개	0.0	33.4	0.0	33.4	11.1
아무르불가사리	0.0	40.3	0.0	40.3	13.4
총알고둥	0.0	23.4	18.4	41.8	13.9
갈고둥	0.0	16.8	40.3	57.1	19.0
참굴	22.1	30.4	8.6	61.1	20.4
구멍밤고둥	0.0	0.0	65.4	65.4	21.8
지중해담치	16.9	61.3	0.0	78.2	26.1
깃털담치	0.0	113.4	0.0	113.4	37.8
보라성게	212.5	0.0	0.0	212.5	70.8
대수리	133.8	136.4	21.1	291.3	97.1
총계	385.3	455.4	180.7	1021.4	340.5



그림 2-27. 신안해역의 정점별 출현개체수 비교(inds./m²).



그림 2-28. 신안해역의 정점별 출현량 비교(q/m²).

2.3.5 생태지수 및 군집분석

- 전남 서부지역의 정점별 생태지수를 조사한 결과 다양도는 0.88~2.48, 균등도 0.44~0.94, 풍부도는 0.62~2.66 범위였다.
- 가장 많은 종이 출현한 정점은 무안지역에 정점 5로 총 14종이 출현하였고, 다음으로 진도해역 정점 2에서 13종, 정점 1과 4가 12종으로 나타났으며, 신안해역 정점 9에서 4종으로 가장 낮은 출현종수를 나타냈다.
- 다양도지수도 무안해역 정점 5에서 2.48, 영광해역 정점 7에서 2.02, 정점 8에서 2.00, 진도해역 정점 2에서 1.76 순으로 나타났으며, 신안해역 정점 9에서 0.88로 가장 낮아 비교적 안정적이지 못하였다.
- 풍부도지수는 무안해역 정점 5에서 2.66, 영광해역 정점 7에서 2.23, 정점 8에서 2.10, 진도해역 정점 2에서 1.99 순으로 무안해역 정점 5가 다양도지수 및 풍부도에서 높은 지수값을 나타내 안정적인 생태계를 이루고 있었다.
- 균등도지수 역시 무안해역 정점 5에서 0.94로 가장 높았으며, 신안해역 정점 11과 영광해역 정점 8이 0.87로 다음으로 높은 값을 나타내었다.

<표 2-9> 전남 서부지역의 정점별 생태지수

정점	종수	풍부도	균등도	다양도
1	12	1.95	0.70	1.74
2	13	1.99	0.69	1.76
3	8	1.31	0.68	1.42
4	12	1.87	0.44	1.08
5	14	2.66	0.94	2.48
6	7	1.44	0.70	1.37
7	11	2.23	0.84	2.02
8	10	2.10	0.87	2.00
9	4	0.62	0.63	0.88
10	8	1.36	0.75	1.57
11	7	1.28	0.87	1.70

- 풍부도지수는 정점 5에서 2.66, 정점 7에서 2.23, 정점 8에서 2.10, 정점 2에서 1.99 순으로 정점 5가 다양도지수 및 풍부도에서 높은 지수값을 나타내 안정적인 생태계를 이루고 있었다.
- 균등도지수 역시 정점 5에서 0.94로 가장 높았으며, 정점 11과 정점 8이 0.87로 다음으로 높은 값을 나타내었다.
- 출현종과 개체수에 기반한 군집분석에서는 정점 2, 8, 10, 11이 그룹을 이루었고, 진도해역 정점 1, 3, 4가 그룹을 이루었으며, 정점 5, 6, 7, 9는 모두 독립적인 정점으로 나타났다.

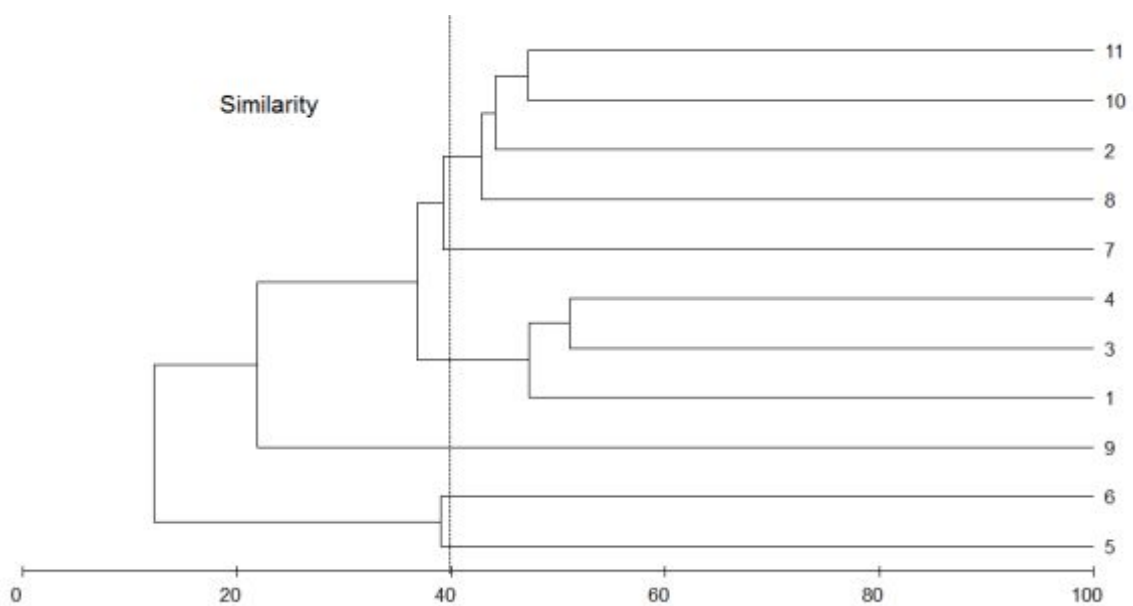


그림 2-29. 전남 서부권 조사지역의 군집분석.

3. 해조류

3.1 조사개요

- 해조류는 지구의 70%를 차지하는 해양생태계의 일차생산자로서 중요한 생태학적 위치뿐만 아니라 저서동물 또는 어류의 은신처 제공, 해양의 이산화탄소 저감 및 산소공급 등 환경학적으로도 매우 중요한 위치를 차지한다.
- 해조류 출현종의 다양성과 높은 밀도는 해양생태계를 건강하게 유지하는 기반이 된다. 그러나 우리나라 연안의 해조류는 각종 해양개발사업을 비롯한 인간의 활동으로 인하여 현저히 감소하고 있다.
- 해조류의 생물량을 비롯한 종 다양성이 낮아짐으로 인해 연안생산성 또한 감소하고 있어서 이러한 생산성 감소는 해양생태계 뿐 만 아니라 수산업에도 큰 타격을 줄 수 있어서 매우 중요하다.
- 전라남도는 다양한 해양생태계를 보유하고 있으며 서해와 남해의 해양학적 특성을 모두 가지고 있어 높은 종(種)다양성을 보이고 있고, 다양한 생물의 서식은 해양생물자원개발에 대한 무한한 잠재력이 예상 된다.
- 전남 연안에 서식하는 생물의 생태 및 종 확보는 전무한 실정이다. 따라서 본 조사는 전남 연안에 서식하는 연안해양생태의 생태학적 정보 확보와 해양생물자원의 산업적 이용을 위한 정책수립을 위하여 전라남도 내 연안 전 해역을 대상으로 연안 해양생물 자원의 자원량 및 계절별 분포특성을 파악하는 것이 목적이다.

3.2 조사방법

- 조사대상 연안해역에 서식하는 해조류의 분포, 특성 조사를 대상으로 한다.
- 해안선별로 각각 1개씩 대표 정점을 지정한 후 동 연안에서 조사를 실시
- 각 조사지점에서 해조류의 군락을 대상으로 방형구(0.5×0.5m) 법으로 해조류의 피도(coverage)와 빈도(frequency)를 정량적으로 조사함. 방형구의 수는 조사지 면적과 분포 해조류의 양상에 따라 결정하되, 불균등 정도가 심한 경우에는 방형구의 수를 최대한 늘려서 조사한다.
- 출현종(種)수, 밀도의 공간분포 양상 등을 파악한다.

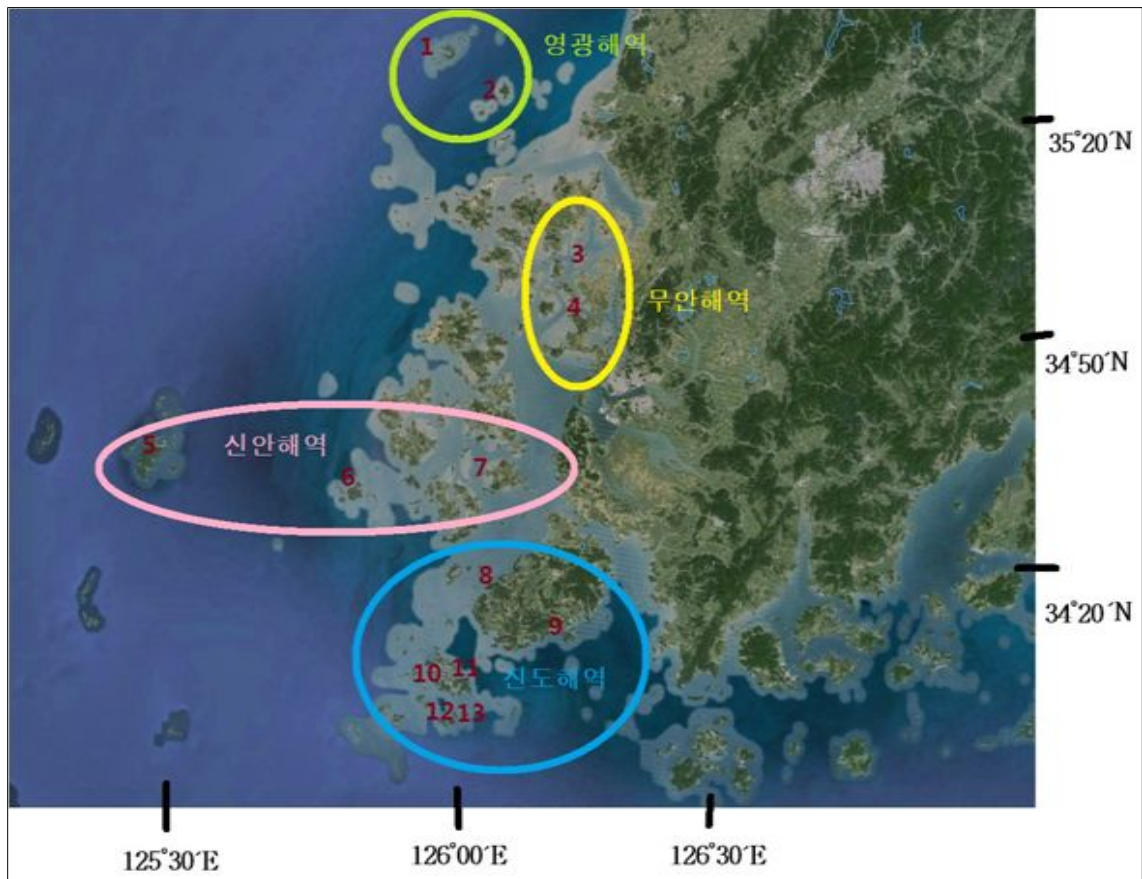


그림 2-30. 해조류 조사정점.



그림 2-31. 조사방법 모식도.

3.3 조사결과

3.3.1 출현종수

- 출현한 해산식물은 녹조식물문 8종(14.8%), 갈조식물문 15종(27.8%), 홍조식물문 31종(57.4%)으로 총 54종의 해산식물이 나타났다.
- 진도지역은 녹조식물문 5종, 갈조식물문 9종, 홍조식물문 21종으로 총 35종이 출현하였고, 우점종은 지층이와 톳으로 연간 평균 437.2 gWWt/m²과 389.5 gWWt/m²으로 나타났다.
- 무안지역은 녹조식물문 4종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 4종으로 총 11종이 출현하였고, 우점종은 미역과 팽새이모자반으로 연간 평균 442.7 gWWt/m²과 137.4 gWWt/m²으로 나타났다.
- 신안지역은 녹조식물문 3종, 갈조식물문 6종, 홍조식물문 10종으로 총 19종이 출현하였고, 우점종은 지층이와 톳으로 연간 평균 292.8 gWWt/m²과 216.9 gWWt/m²으로 나타났다.
- 영광지역은 녹조식물문 2종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 3종으로 총 8종이 출현하였고, 우점종은 우점종은 톳과 지층이로 연간 평균 368.2gWWt/m²과 298.2 gWWt/m²으로 나타났다.
- 조사 지점에서 출현한 전체 평균생물량은 녹조식물문 40.9 gWWt/m²(4.9%), 갈조식물문 681.4 gWWt/m²(81.4%), 홍조식물문 115.1 gWWt/m²(13.7%)이 출현하여, 이중 갈조식물문이 우점하였으며, 홍조식물문이 준우점하였다.

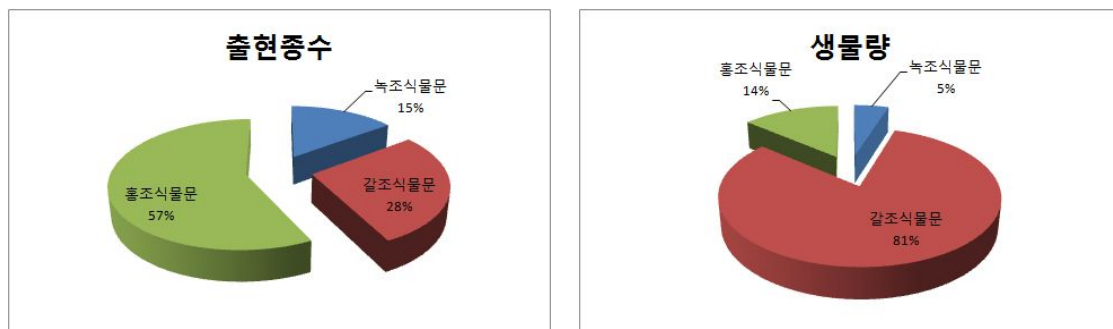


그림 2-32. 해산식물 출현종수 및 생물량 비율.

3.3.2 지역별 출현종수

(1) 진도 1

진도 1지점에서는 녹조식물문 3종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 5종으로 총 11종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 30.65 gWWt/m², 갈조식물문 363.3 gWWt/m², 홍조식물문 15.95 gWWt/m²으로 409.9 gWWt/m²이 출현하였다.

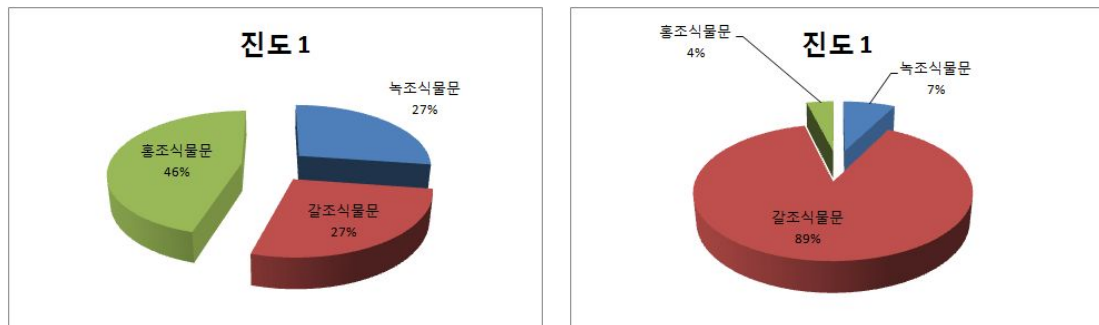


그림 2-33. 진도 1지점 출현종수 및 생물량 비율.

(2) 진도 2

진도 2지점에서는 녹조식물문 1종, 갈조식물문 5종, 홍조식물문 6종으로 총 12종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 5.65 gWWt/m², 갈조식물문 526.5 gWWt/m², 홍조식물문 11.1 gWWt/m²으로 543.25 gWWt/m²이 출현하였다.

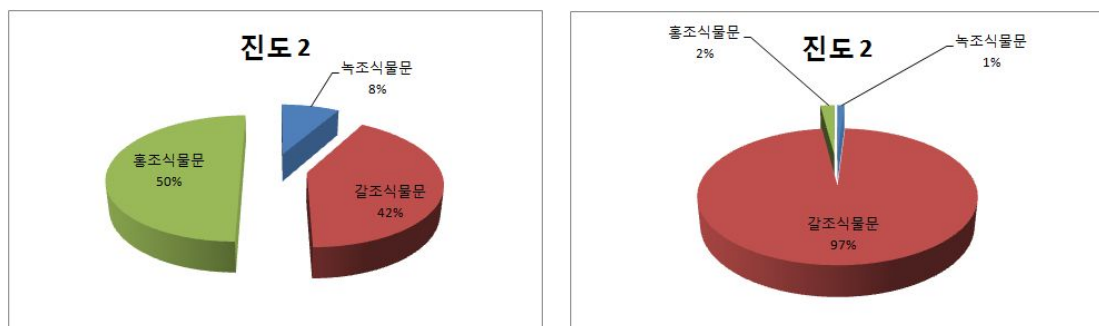


그림 2-34. 진도 2지점 출현종수 및 생물량 비율.

(3) 진도 3

진도 3지점에서는 녹조식물문 2종, 갈조식물문 4종, 홍조식물문 14종으로 총 20종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 35.65 gWWt/m², 갈조식물문 144.95 gWWt/m², 홍조식물문 115.95 gWWt/m²으로 296.55 gWWt/m²이 출현하였다.

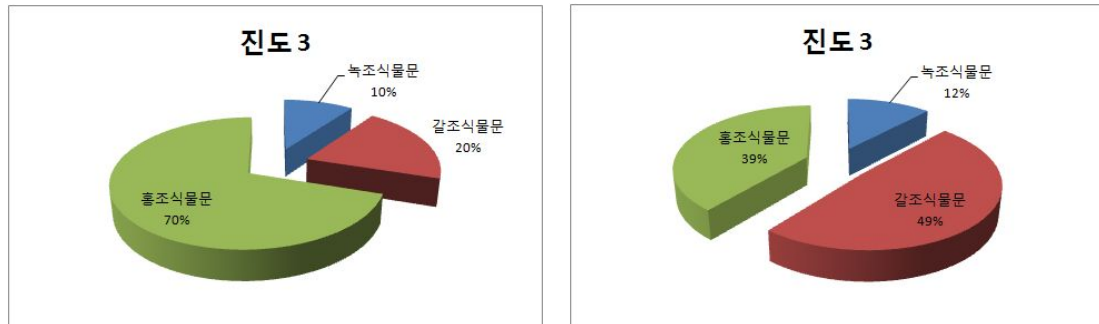


그림 2-35. 진도 3지점 출현종수 및 생물량 비율.

(4) 진도 4

진도 4지점에서는 녹조식물문 1종, 갈조식물문 4종, 홍조식물문 4종으로 총 9종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 1.3 gWWt/m², 갈조식물문 422.35 gWWt/m², 홍조식물문 42.0 gWWt/m²으로 465.65 gWWt/m²이 출현하였다.

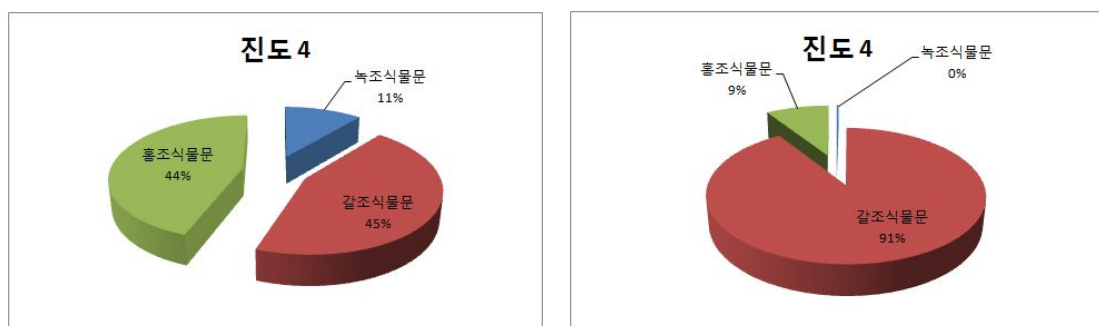


그림 2-36. 진도 4지점 출현종수 및 생물량 비율.

(5) 진도 5

진도 5지점에서는 녹조식물문 2종, 갈조식물문 8종, 홍조식물문 4종으로 총 14종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 9.15 gWWt/m², 갈조식물문 634.5 gWWt/m², 홍조식물문 4.5 gWWt/m²으로 648.15 gWWt/m²이 출현하였다.

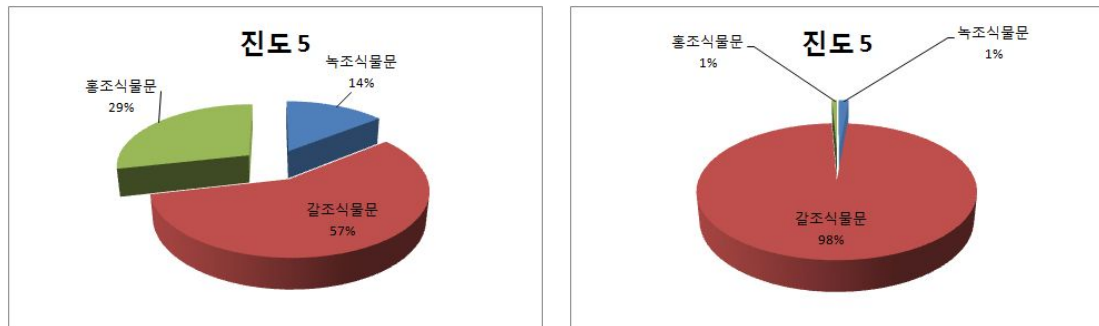


그림 2-37. 진도 5지점 출현종수 및 생물량 비율.

(6) 진도 6

진도 6지점에서는 녹조식물문 2종, 갈조식물문 8종, 홍조식물문 6종으로 총 16종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 37.00 gWWt/m², 갈조식물문 501.00 gWWt/m², 홍조식물문 80.75 gWWt/m²으로 618.75 gWWt/m²이 출현하였다.

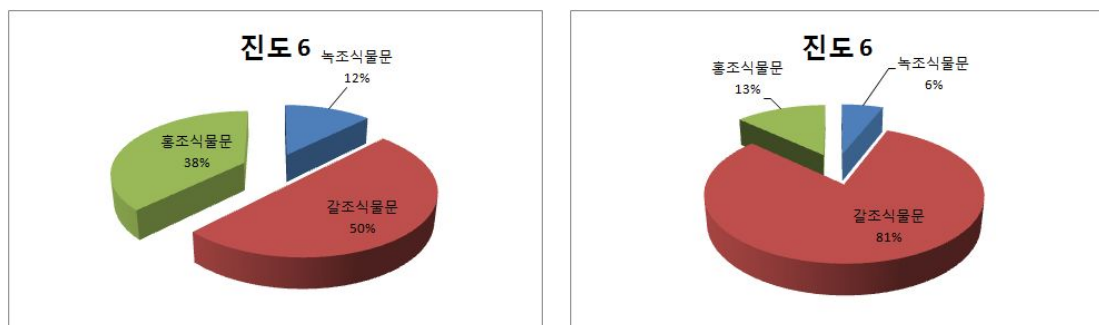


그림 2-38. 진도 6지점 출현종수 및 생물량 비율.

(7) 무안 1

무안 1지점에서는 녹조식물문 1종, 갈조식물문 1종, 홍조식물문 2종으로 총 4종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 16.55 gWWt/m², 갈조식물문 5.55 gWWt/m², 홍조식물문 31.9 gWWt/m²으로 54.00 gWWt/m²이 출현하였다.

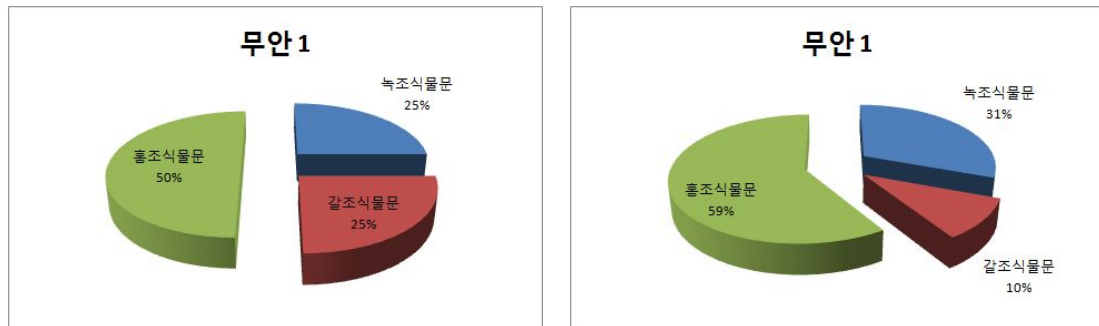


그림 2-39. 무안 1지점 출현종수 및 생물량 비율.

(8) 무안 2

무안 2지점에서는 녹조식물문 3종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 4종으로 총 10종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 78.25 gWWt/m², 갈조식물문 2325.6 gWWt/m², 홍조식물문 464.8 gWWt/m²으로 2868.65 gWWt/m²이 출현하였다.

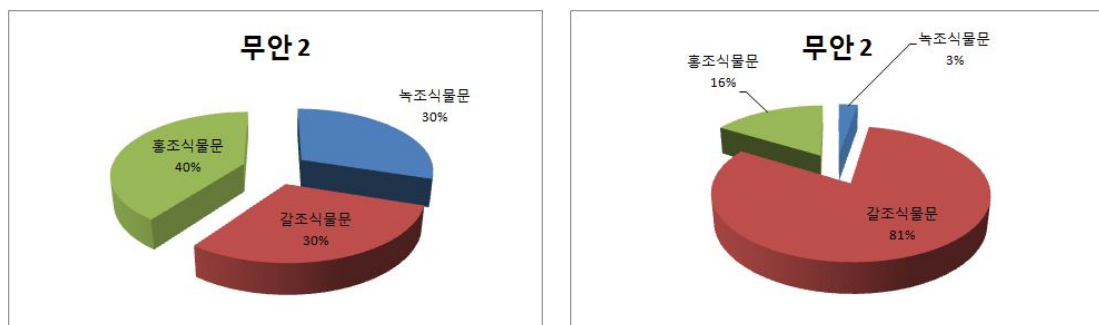


그림 2-40. 무안 2지점 출현종수 및 생물량 비율.

(9) 신안 1

신안 1지점에서는 녹조식물문 2종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 3종으로 총 8종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 2.65 gWWt/m², 갈조식물문 295.4 gWWt/m², 홍조식물문 5.2 gWWt/m²으로 303.25 gWWt/m²이 출현하였다.

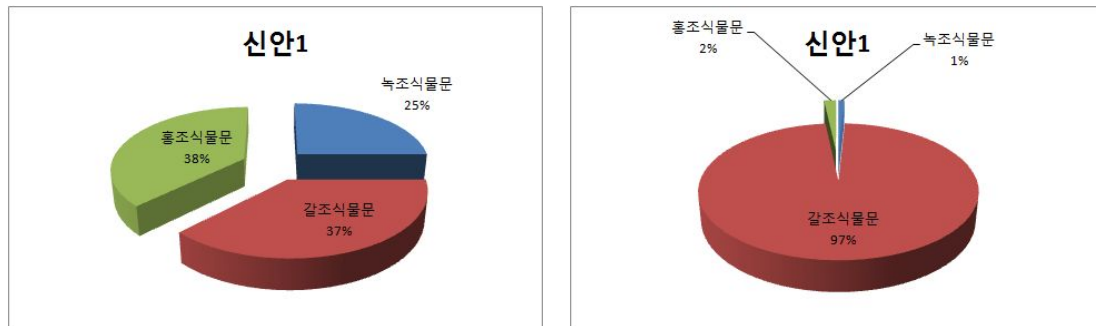


그림 2-41. 신안 1지점 출현종수 및 생물량 비율.

(10) 신안 2

신안 2지점에서는 녹조식물문 0종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 3종으로 총 6종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 0.00 gWWt/m², 갈조식물문 597.25 gWWt/m², 홍조식물문 298.00 gWWt/m²으로 895.25 gWWt/m²이 출현하였다.

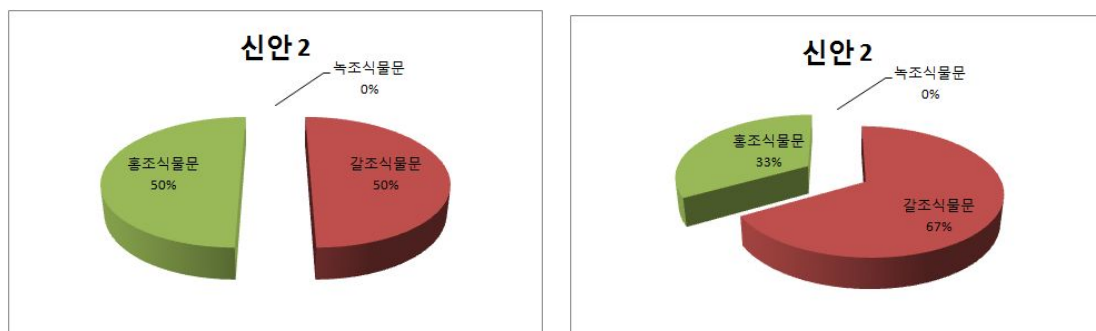


그림 2-42. 신안 2지점 출현종수 및 생물량 비율.

(11) 신안 3

신안 3지점에서는 녹조식물문 1종, 갈조식물문 2종, 홍조식물문 5종으로 총 8종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 120.1 gWWt/m², 갈조식물문 3.35 gWWt/m², 홍조식물문 34.7 gWWt/m²으로 158.15 gWWt/m²이 출현하였다.

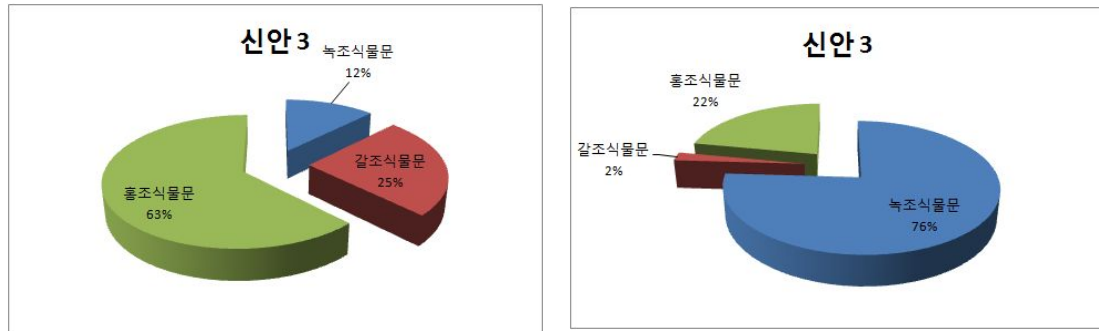


그림 2-43. 신안 3지점 출현종수 및 생물량 비율.

(12) 영광 1

영광 1지점에서는 녹조식물문 1종, 갈조식물문 1종, 홍조식물문 1종으로 총 3종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 2.85 gWWt/m², 갈조식물문 1.8 gWWt/m², 홍조식물문 0.7 gWWt/m²으로 5.35 gWWt/m²이 출현하였다.

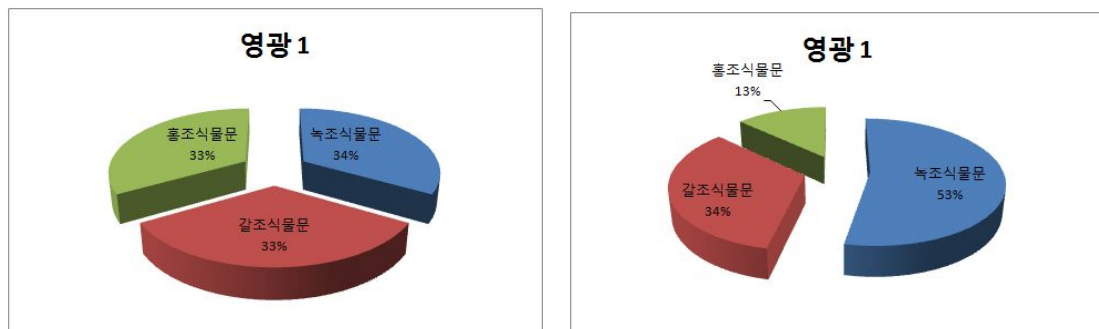


그림 2-44. 영광 1지점 출현종수 및 생물량 비율.

(13) 영광 2

영광 2지점에서는 녹조식물문 1종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 2종으로 총 6종이 출현하였다. 출현생물량 평균은 녹조식물문 15.4 gWWt/m², 갈조식물문 679.3 gWWt/m², 홍조식물문 19.6 gWWt/m²으로 714.3 gWWt/m²이 출현하였다.

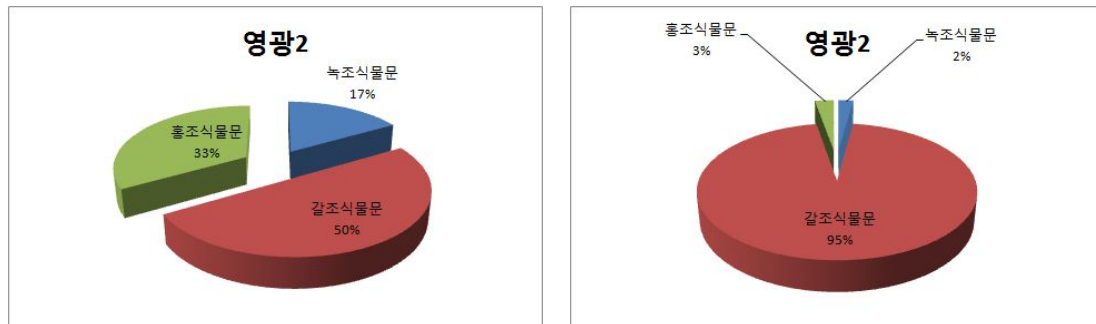


그림 2-45. 영광 2지점 출현종수 및 생물량 비율.

3.3.3 우점종 및 생태지수

시기별 우점종은 춘계에는 대부분의 지역에서 지충이가 우점하였으나, 추계에는 대부분의 지역에서 툇이 우점하였다

<표 2-10> 해산식물 우점종

		춘계	추계
우점종	진도	1 지충이	청각
		2 지충이	지충이
		3 지충이	툇
		4 툇	툇
		5 지충이	툇
		6 지충이	툇
	무안	1 미끌지누아리	모로우붉은실
		2 미역	모로우붉은실
	신안	1 툇	지충이
		2 지충이	좁은붉은잎
		3 구멍갈파래	우뭇가사리
	영광	1 가시파래	가시파래
		2 툇	지충이
준우점종	진도	1 툇	구멍갈파래
		2 툇	툇
		3 툇	우뭇가사리
		4 지충이	뜸부기
		5 툇	지충이
		6 툇	모자반
	무안	1 구멍갈파래	구멍갈파래
		2 갯생이모자반	쇄기꼴꼬시래기
	신안	1 지충이	툇
		2 툇	긴까막살
		3 참풀가사리	구멍갈파래
	영광	1 지충이	지충이
		2 지충이	작은구슬산호말

<표 2-11> 해산식물 생태지수분석

조사시기	정점	풍부도지수	균등도지수	다양도지수
춘계	진도	1	0.904	0.369
		2	0.599	0.242
		3	2.288	0.704
		4	0.749	0.459
		5	1.023	0.406
		6	1.345	0.469
	무안	1	0.504	0.855
		2	0.817	0.476
	신안	1	0.953	0.472
		2	0.550	0.919
		3	1.069	0.337
	영광	1	0.945	0.902
		2	0.716	0.470
추계	진도	1	1.214	0.680
		2	1.413	0.463
		3	1.622	0.850
		4	1.014	0.793
		5	1.361	0.423
		6	1.483	0.705
	무안	1	0.499	0.754
		2	0.648	0.509
	신안	1	0.479	0.571
		2	0.513	0.768
		3	0.267	0.876
	영광	1	1.142	1.000
		2	0.854	0.366

제 3장. 전라남도 유용생물 조사 종합

1. 조사개요

1.1 조사기간 및 기관

- 제1차 : 2009. 12. 14 ~ 2011. 2. 13 (국립수산과학원 남서해연구소)
- 제2차 : 2011. 11. 21 ~ 2012. 12. 31 (전남대학교 수산해양대학)
- 제3차 : 2013. 10. 4 ~ 2015. 01. 26 (전남대학교 수산해양대학)

1.2. 조사정점

- 제1차 : 순천, 여수, 광양, 고흥
- 제2차 : 보성, 장흥, 강진, 해남, 완도
- 제3차 : 진도, 신안, 무안, 함평, 영광

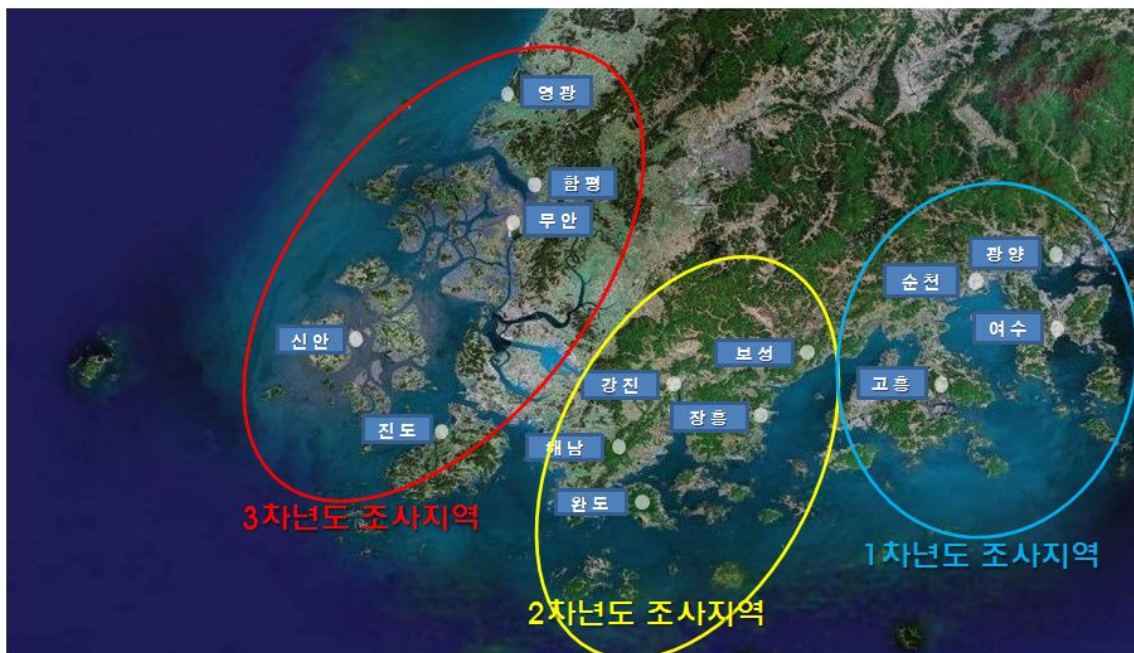


그림 3-1. 전라남도 유용생물 자원조사 정점도

2. 척추동물

2.1 1차년도 조사 요약

- 전남 동부권에서 어류는 총 206종이 어획되었다. 본 조사에서는 통발, 이각망, 자망 등의 연안어업과 소형트롤, 새우조망에 의해 어획시험조사가 이루어졌으며 그 결과에 대해 정리하였다.
- 광양·여수해역에서 연안어업에 의한 조사를 통해, 어류는 전갱이, 송어, 볼락, 농어, 쥐노래미, 점농어 등 154종이 채집되었고, 생체량은 1,955,008g 이 채집되었다.
- 동해역에서 소형트롤에 의한 조사에 의해서는 청멸, 주둥치, 성대, 쉬쉬망둑, 민태, 보구치, 풀반돔이 등 100종이 출현하였고, 생체량은 1,913,178g 이 채집되어 연안어업에 의한 결과에 비해 출현종은 큰 감소를 보였으나, 생체량은 비슷한 경향을 보였다.
- 여자만(순천)해역을 대표하는 여자만의 내측과 외측에서 새우조망에 의한 조사결과를 보면, 주둥치, 청멸, 풀반돔이, 멸치, 돛양태, 문절망둑 등 84종, 생체량은 166,868g이 출현하여, 광양·여수해역에 비해 낮은 출현종수 및 생체량을 보였으며, 여자만(순천)해역과 같이 새우조망으로 조사가 이루어진 고흥남부·나로도해역에서는 청멸, 성대, 멸치, 주둥치, 도화망둑, 보구치, 참서대, 풀반돔이 등 64종이 출현하여 해역별로 볼 때, 가장 낮은 출현종수를 보였다.

2.2 2차년도 조사 요약

- 2012년 1월부터 2012년 12월까지 12개월 동안 겨울, 봄, 여름, 가을 총 4회에 걸쳐 자망과 통발에서 어획된 어류를 조사하였고, 그 결과 어획된 어종은 총 11목 29과 40종 1759개체수가 나타났다.
- 보성에서 출현한 어종은 총 8목 17과 19종 386개체가 출현하였고, 목별로는 농어목 어류가 전체 출현종수의 32.12%로 최우점하였으며, 다음으로 쏨뱅이목이 23.06%, 가자미목이 13.99%를 차지하였다.
- 과별 출현 개체수 우점종은 양볼락과 어류 중 쏨뱅이 개체수가 13.47%로 가장 우점하였고, 청어과 어류 중 전어와 민어과 어류 참조기가 11.40%로 우점

하였고, 붕장어과 어류 중 붕장어가 11.14%를 차지하였다.

- 장흥에서 출현한 어종은 총 9목 20과 22종 381개체가 출현하였고 목별 출현종을 보면 농어목 어류가 전체 출현종수의 29.40%로 최우점하였고, 그 다음으로 청어목이 18.64%를 차지하여 우점하였으며, 뱀장어목이 16.01%를 차지하였다.
- 과별 출현 우점종 개체수를 보면 청어과 어류 중 전어가 18.64%로 가장 우점하였으며, 민어과 어류 참조기가 14.44%로 우점하였고, 붕장어과 어류 중 붕장어가 9.97%를 차지하였다.
- 강진에서 출현한 어종은 총 9목 18과 19종 394개체가 출현하였고, 목별 출현종은 농어목 어류가 전체 출현종수의 29.40%로 최우점하였으며, 그 다음으로 청어목이 18.64%, 뱀장어목이 16.01%를 차지하였다.
- 과별 출현 우점종의 개체수를 보면 청어과에서 전어의 개체수가 21.83%로 가장 우점하였으며, 양볼락과에서 조피볼락의 개체수가 18.27%로 우점하였고, 붕장어과에서 붕장어가 10.41%를 차지하였다.
- 완도에서 출현한 어종은 총 9목 18과 21종 291개체가 출현하였고, 목별 출현종을 보면 쏜뱅이목 어류가 전체 출현종수의 26.12%로 최우점하였고, 그 다음으로 쏜뱅이목이 25.43%를 차지하여 우점하였으며, 뱀장어목이 13.75%를 차지하였다.
- 과별 출현 우점종의 개체수를 보면 청어과에서 전어의 개체수가 14.09%로 가장 우점하였으며, 붕장어과와 양볼락에서 붕장어와 조피볼락이 13.75%로 우점하였고, 도미과에서 참돔이 8.59%를 차지하였다.
- 해남에서 출현한 어종은 총 4목 13과 19종 331개체가 출현하였고, 목별 출현우점종을 보면 가자미목 어류가 전체 출현종수의 60.42%로 최우점하였고, 다음으로 쏜뱅이목이 26.28%, 뱀장어목이 12.08%를 차지하였다.
- 출현한 어종 중 가자미과에서 문치가자미의 개체수가 15.71%로 가장 우점하였고, 참서대에서 중 참서대가 15.41%로 우점하였으며, 양볼락과 어류에서 조피볼락이 12.69%를 차지하였다.

2.3. 3차년도 조사 요약

- 전남 서부지역의 어류 및 유영자원은 총 49과 86종이 출현하였으며, 지역적으로 진도가 26과 46종, 신안이 31과 37종, 영광이 20과 32종, 무안·함평이 20과 21종이 출현하였다.
- 지역별 생체량을 보면 진도에서 170,862g이 어획되었고, 신안에서 167,880g, 영광에서 217,746g, 함평·무안에서 112,125g이 어획되었다.
- 지역별 계절별을 보면 진도의 경우 겨울에 출현한 어류는 총 14종, 11,652g이 출현하였고, 봄은 총 29종, 22,515g이 출현하였다. 여름에 출현한 어류는 총 26종, 113,196g, 가을에 출현한 어류는 총 13종, 21,824g의 어류가 출현하였으며, 우점종은 개서대, 갯장어, 감성돔 순으로 출현하였다.
- 신안의 경우 겨울에 출현한 어류는 총 18종, 16,395g, 봄에는 총 24종, 34,770g, 여름에는 총 33종, 65,700g의 어류가 출현하였고, 가을에는 총 24종, 51,015g의 어류가 출현하였으며, 부시리, 멸치, 물가자미 순으로 우점하였다.
- 영광의 경우 겨울에 출현한 어류는 총 13종, 2,069g이었고, 봄에 출현한 어류는 총 15종, 5,076g이었으며, 여름에 출현한 어류는 총 31종, 84,638g이었다. 가을에 출현한 어류는 총 35종, 122,343g이었으며, 우점종은 병어, 황강달이 순으로 출현하였다.
- 함평, 무안의 경우 겨울철 출현 종은 총 8종, 11,880g이었고, 봄철 출현종은 총 7종, 11,895g이었으며, 여름철 출현종은 총 19종, 38,130g이었다. 또한 가을철 출현종은 총 18종, 50,220g이었으며, 붕장어, 송어, 멸치, 보구치 순으로 우점하였다.

2.4. 소결

- 전남 동부권에서 어류는 총 206종이 어획되었고 광양·여수해역에서는 154종, 1,955,008g, 동해역에서는 100종, 1,913,178g 여자만에서는 총 84종, 166,868g이 출현하였으며, 고흥 남부·나로도해역에서는 총 64종이 채집되었다.
- 전남 중부권에서 어획된 어류는 총 11목 29과 40종 1,759개체였으며, 지역적으로 보면 보성에서 8목 17과 19종 386개체, 장흥에서 9목 20과 22종 381개체, 강진에서 9목 18과 19종 394개체, 완도에서 9목 18과 21종 291개체, 해남에서 4목 13과 19종 331개체가 출현하였다.
- 전남 서부지역의 어류 및 유영자원은 총 49과 86종이 출현하였으며, 지역적으로 진도가 26과 46종, 170,862g, 신안이 31과 37종, 167,880g, 영광이 20과 32종, 217,746g, 무안·함평이 20과 21종, 112,125g이 출현하였다.
- 지역에 따른 계절별 출현종 및 생체량을 보면 진도의 경우 겨울에 출현한 어류는 총 14종, 11,652g, 봄은 총 29종, 22,515g, 여름은 총 26종, 113,196g, 가을은 총 13종, 21,824g의 어류가 출현하였다.
- 신안의 경우 겨울은 총 18종, 16,395g, 봄은 총 24종, 34,770g, 여름은 총 33종, 65,700g, 가을은 총 24종, 51,015g의 어류가 출현하였다.
- 영광의 경우 겨울은 총 13종, 2,069g, 봄은 총 15종, 5,076g, 여름은 총 31종, 84,638g, 가을은 총 35종, 122,343g이었다.
- 함평, 무안의 경우 겨울은 총 8종, 11,880g, 봄은 총 7종, 11,895g, 여름철은 총 19종, 38,130g, 가을은 총 18종, 50,220g의 어류가 출현하였다.
- 동부권에서 어획된 종 중 유용생물로 볼 수 있는 어종은 약 50여종 정도이며, 이러한 결론은 볼 때 동부, 중부, 서부권에서 어획되는 어종의 수는 모두 비슷한 것으로 평가되었다.

3. 무척추동물

3.1 1차년도 조사 요약

- 연안어업에 의한 갑각류는 동계의 경우, 민꽃게가 59.4%, 집게류가 40.6%를 차지하였고, 춘계에는 민꽃게가 56.5%로 동계와 같이 가장 우점하였고 다음으로 주름송편게가 21.7%, 집게류가 7.4%, 그 밖의 게류가 4.4%를 차지하였다.
- 하계에는 민꽃게(33.9%), 붉은눈자루참집게(25.0%), 홍색민꽃게(23.2%)로 상위 우점종을 차지하였으며, 그 밖에 집게류, 주름송편게, 보리새우, 부채새우 등이 출현하였고, 추계의 경우 민꽃게(44.4%), 홍생민꽃게(22.2%), 집게류(14.8%), 점박이꽃게(11.1%), 두갈래민꽃게(7.4%)가 출현하였다.
- 소형트롤에 의한 갑각류의 종조성은 동계 마루자주새우가 56.4%로 가장 우점하였으며, 다음을 두점박이민꽃게(12.8%), 민새우(5.6%), 긴발딱총새우(4.7%), 그라비새우(4.5%), 갯가재(4.1%), 딱총새우류(3.9%), 큰손딱총새우(3.2%), 줄무늬꼬마새우(1.6%)가 차지하였고, 춘계에는 두점박이민꽃게가 30.1%로 가장 우점하였으며, 마루자주새우가 22.2%로 다음을 차지하였고, 그 밖에는 갯가재(13.7%), 꽃새우(7.8%), 집게류(7.4%), 홍색민꽃게(6.0%), 큰손딱총새우, 긴발딱총새우, 줄무늬꼬마새우, 무딘이빨게 등이 1%내를 차지하는 종으로 나타났다.
- 하계에도 가장 우점한 종은 두점박이민꽃게로 64.4%를 차지하였으며, 갯가재가 14.6%, 집게류 7.0%, 꽃새우 5.8%로 그 다음을 차지하였고, 그 밖에 털보원숭이, 마루자주새우, 민새우, 딱총새우류 등이 상위 1%를 차지하는 종으로 나타났으며, 추계에는 갯가재가 38.0%로 가장 우점하였으며, 민새우(17.2%), 딱총새우류(10.9%)가 다음을 차지하였으며, 그 밖에 큰손딱총새우, 긴발딱총새우, 두점박이민꽃게, 마루자주새우, 줄무늬꼬마새우, 중하. 꽃새우 등이 1%내의 개체수 점유율을 보이는 종으로 나타났다.
- 연안어업에 의한 계절별 연체동물 출현종을 보면 동계에는 두족류가 왜문어(60.0%), 갑오징어(30.0%), 주꾸미(10.0%) 순으로 출현하였으며, 패류가 고둥류, 매희고둥, 소라, 전복, 긴뿔고둥, 입뿔고둥 등의 순으로 우점하였다.

- 춘계에는 갑오징어(57.1%), 왜문어(21.4%), 귀꼴뚜기, 귀오징어, 낙지, 참꼴뚜기 순으로 두족류의 우점순위를 차지하였고, 패류에는 소라, 피뿔고둥, 큰구슬우렁이, 고둥류, 긴뿔언청이고둥, 입뿔고둥 순이었으며, 하계에는 두족류가 왜문어(73.1%), 흰오징어(19.5%), 귀꼴뚜기 등이 출현하였으며, 패류에서는 두드럭고둥, 매끈이고둥, 보말고둥, 소라, 입뿔고둥, 큰뿔고둥, 물레고둥, 참소라 등이 출현하였고, 추계에는 왜문어(33.3%), 갑오징어(29.6%), 흰꼴뚜기(29.6%), 날개오징어(7.4%)가 어획되었으며, 패류에서는 매끈이고둥, 입뿔고둥, 두드럭고둥, 소라 등이 출현하였다.
- 소형트롤에 의한 계절별 연체동물의 출현종을 보면, 동계 두족류에서는 참오징어가 48.7%로 가장 우점하였으며, 꼴뚜기류(15.8%), 반원니꼴뚜기(12.0%), 귀꼴뚜기 등이 1% 이상의 점유율을 보였으며, 패류에서는 무명실타래물레고둥이 20.8%로 가장 우점하였으며, 다음으로 큰구슬우렁이, 호두조개, 맛조개, 단풍고둥, 좁쌀무늬고둥, 참굴, 피조개 등이 출현하였다.
- 춘계에 두족류에서는 반원니꼴뚜기가 10.1%, 참오징어가 9.1%로 주요 우점종으로 출현하였으며 다음을 낙지, 참갑오징어, 살오징어, 문어, 주꾸미 등이 차지하였다. 패류는 돼지고둥이 56.5%로 가장 우점하였으며, 다음으로 주름보리무럭, 큰구슬우렁이가 1% 이상의 점유율로 출현하였고, 하계에 두족류는 참오징어가 48.0%로 가장 우점하였고, 그 밖에 낙지, 주꾸미, 참갑오징어, 왜문어가 출현하였다. 패류에서는 무명실타래물레고둥이 35.8%로 가장 출현빈도가 높았으며, 다음으로 고랑좁쌀무늬고둥이 13.7%의 출현빈도를 차지하였다. 그 밖에 큰구슬우렁이, 민호두조개, 점차관굴뱅이, 호두조개 등이 출현하였다.
- 추계에는 돼지고둥이 68.1%로 가장 높은 출현빈도를 보였으며, 다음으로 참오징어가 21.3%의 개체출현비를 나타냈다. 참갑오징어가 7.0%로 우점순위 세번째를 기록하였다. 그 밖에 지중해담치, 낙지, 주꾸미, 귀꼴뚜기 순으로 출현하였다.
- 어류, 갑각류, 연체동물 이 외의 기타 종을 보면, 연안어업에서는 동계에 별불가사리가 가장 우점하였으며, 다음으로 보라성게, 군소, 멍게, 해삼, 분지성게가 출현하였다. 춘계에는 보라성게가 가장 우점하였으며, 다음으로 멍게, 해삼, 미더덕 등이 어획되었다. 하계에는 별불가사리가 가장 우점하였으며, 그

밖에 가시불가사리, 뱀거미불가사리, 보라성게, 멍게, 말미잘이 출현하였다. 추계에는 하계와 같이 별불가사리가 우점하였으며, 보라성게, 뱀거미불가사리, 가시불가사리, 아무르불가사리, 해삼 등이 출현하였다.

- 또한, 소형트롤에 의한 출현개체를 보면, 동계에는 가시돗해삼이 가장 우점하였고, 춘계에는 고동끈말미잘이 가장 많은 출현개체수를 보였다. 그 밖에 보라성게, 분지성게 등이 출현하였다. 하계에는 고동끈말미잘만이 다량으로 출현하였다. 추계에는 검은띠불가사리가 가장 우점하였고, 그 밖에 아무르불가사리, 말뚝성게, 염통성게, 뱀거미불가사리, 올빼미군소불이, 돌기해삼, 별불가사리 등이 나타났다.

3.2 2차년도 조사 요약

- 조사 지점에서 출현한 생물종수는 해면동물문 6종(3.4%), 자포동물문 5종(2.9%), 완족동물문 2종(1.1%), 성구동물문 1종(0.6%), 연체동물문 86종(49.4%), 환형동물문 7종(4.0%), 절지동물문 43종(24.7%), 극피동물문 18종(10.3%), 척삭동물문 6종(3.4%)으로 총 9문 14강 174종의 무척추동물이 채집되었고, 이중 연체동물문이 1차 우점하였으며, 절지동물문이 2차 우점하였다.
- 조사 시기별 동계에는 해면동물문 2종(2.3%), 자포동물문 2종(2.3%), 완족동물문 1종(1.1%), 성구동물문 1종(1.1%), 연체동물문 47종(54.0%), 환형동물문 4종(4.6%), 절지동물문 19종(21.8%), 극피동물문 10종(11.5%), 척삭동물문 1종(1.1%)으로 총 87종이, 춘계에는 해면동물문 5종(5.7%), 자포동물문 1종(1.1%), 완족동물문 1종(1.1%), 연체동물문 53종(60.9%), 절지동물문 14종(16.1%), 극피동물문 12종(13.8%), 척삭동물문 1종(1.1%)으로 총 87종이, 하계에는 해면동물문 6종(5.6%), 자포동물문 3종(2.8%), 완족동물문 2종(1.9%), 성구동물문 1종(0.9%), 연체동물문 58종(53.7%), 환형동물문 6종(5.6%), 절지동물문 17종(15.7%), 극피동물문 10종(9.3%), 척삭동물문 5종(4.6%)으로 총 108종이, 추계에는 해면동물문 6종(4.8%), 자포동물문 5종(4.0%), 완족동물문 1종(0.8%), 성구동물문 1종(0.8%), 연체동물문 61종(49.2%), 환형동물문 5종(4.0%), 절지동물문 28종(22.6%), 극피동물문 11종(8.9%), 척삭동물문 6종(4.8%)으로 총 124종이 출현하여 추계에 전체 출현종 174종중 124종(71.3%)로 가장 많은 종이 출현하였고, 동계와 춘계에는 87종(50.0%)로 가장 적은 종이 출현하였다.
- 조사 지점에서 출현한 전체평균개체수는 해면동물문 0.95 indiv./m²(1.02%), 자포동물문 1.07 indiv./m²(1.15%), 완족동물문 7.28 indiv./m²(7.83%), 성구동물문 0.18 indiv./m²(0.26%), 연체동물문 62.55 indiv./m²(67.23%), 환형동물문 0.95 indiv./m²(1.39%), 절지동물문 6.90 indiv./m²(7.42%), 극피동물문 12.37 indiv./m²(13.30%), 척삭동물문 0.77 indiv./m²(0.82%)으로 전체평균 93.02 indiv./m²으로 채집되었고, 이중 연체동물문이 최우점하였으며, 극피동물문이 준우점하였다.
- 조사 시기별 동계에는 해면동물문 0.13 indiv./m²(0.10%), 자포동물문 1.73

indiv./m²(1.34%), 완족동물문 9.53 indiv./m²(7.39%), 성구동물문 0.07 indiv./m² (0.05%), 연체동물문 84.40 indiv./m²(65.39%), 환형동물문 0.80 indiv./m² (0.62%), 절지동물문 14.20 indiv./m²(11.00%), 극피동물문 18.13 indiv./m² (14.05%), 척삭동물문 0.07 indiv./m²(0.05%)으로 평균합계 129.07 indiv./m²이, 춘계에는 해면동물문 0.73 indiv./m²(0.87%), 자포동물문 0.33indiv./m²(0.39%), 완족동물문 5.87 indiv./m²(6.95%), 연체동물문 61.47 indiv./m²(72.83%), 절지동물문 3.60 indiv./m²(4.27%), 극피동물문 12.27 indiv./m²(14.53%), 척삭동물문 0.16 indiv./m²(0.16%)으로 평균합계 84.40 indiv./m²이, 하계에는 해면동물문 1.53 indiv./m²(1.96%), 자포동물문 0.53 indiv./m²(0.68%), 완족동물문 7.00 indiv./m²(8.94%), 성구동물문 0.20 indiv./m²(0.26%), 연체동물문 52.73 indiv./m²(67.38%), 환형동물문 1.60 indiv./m²(2.04%), 절지동물문 3.67 indiv./m² (4.68%), 극피동물문 9.53 indiv./m²(12.18%), 척삭동물문 1.47 indiv./m²(1.87%)으로 평균합계 80.33 indiv./m²이, 추계에는 해면동물문 1.40 indiv./m²(1.74%), 자포동물문 1.67 indiv./m²(2.07%), 완족동물문 6.73 indiv./m²(8.94%), 성구동물문 0.47 indiv./m²(0.58%), 연체동물문 51.60 indiv./m²(64.23%), 환형동물문 1.40 indiv./m²(1.74%), 절지동물문 6.13 indiv./m²(7.63%), 극피동물문 9.53 indiv./m²(11.87%), 척삭동물문 1.40 indiv./m²(1.74%)으로 평균합계 80.33 indiv./m²이 출현하여 동계에서 가장 많은 평균 개체수가 조사되었다.

- 해양무척추동물의 우점종은 개체수가 많은 따개비류와 고둥류가 주를 이루었으며, 개체수를 기준으로 하여 생태지수중 풍부도 지수는 생물 종수의 많고 적음을 타나내는 지수이며, 균등도 지수는 종과 개체의 균일성을 나타내며, 다양도 지수는 출현종수와 개체수의 상대적 균형성을 나타내는 지수이며, 우점도 지수는 우점종의 우점도를 나타내는 지수이다. 계절별로 산출한 결과 풍부도 지수는 동계, 춘계, 하계, 추계 시기 모두에서 완도 지역에서 다른 지역보다 높게 나타나 생물종수가 많음을 나타내었고, 균등도 지수와 다양도 지수에서도 조사 시기에 관계없이 완도지역에서 다른 지역보다 지수 값이 높게 나타났다.

<표 3-1> 2차년도 해양무척추동물 지점별 우점종

지역	지점	동계	춘계	추계	하계
보성	1	대수리	가시돗해삼	조무래기따개비	조무래기따개비
	2	대수리	꼬막	가시돗해삼	가시돗해삼
장흥	1	밤고동	밤고동	보라성게	방패연잎성게
	2	눈알고동	두드럭고동 빨두드럭고동	고은띠무룩	고은띠무룩
강진	1	주발깃히드라	오각광삼	구멍밤고동	세로줄조개사돈 구멍밤고동
	1	총알고동	밤고동	구멍밤고동	구멍밤고동
완도	2	조무래기따개비	오각광삼	보라해면	밤고동 뚱뚱이짚신고동 큰돌우렁이
	3	깃털담치	개적구	진주담치	별불가사리
	4	깃털담치	개울타리고동	주름담치	주름담치
	5	대수리	지중해담치	진주담치	진주담치
	6	지중해담치	진주담치	배고동	뚱뚱이짚신고동
	7	털탑고동	밤고동	세로줄조개사돈	세로줄조개사돈
	1	조무래기따개비	밤고동	세로줄조개사돈	세로줄조개사돈
해남	2	지중해담치	밤고동	진주담치	진주담치
	3	세로줄조개사돈	세로줄조개사돈	개적구	개적구

3.3 3차년도 조사 요약

- 전남 서부지역의 조간대 경성저질(암반)에 서식하는 해양무척추동물을 조사한 결과 연체동물이 25종, 극피동물 3종, 절지동물, 자포동물, 강장동물이 2종씩 출현하여 총 34종이 출현하였으며, 무안해역 정점 5에서 14종이 출현하여 가장 높았고, 신안해역 정점 9에서 4종으로 가장 낮았다.
- 정점별 총개체수는 진도해역 정점 2에서 419.9 inds./m² 로 가장 많은 출현개체수를 보였고, 무안해역 정점 6에서 64.9 inds./m²로 가장 낮은 출현개체수를 보였다.
- 조사지역별로 생체량은 진도해역 정점 2에서 1,018.3 g/m² 로 가장 높았으며, 신안해역 정점 11에서 180.7 g/m² 로 가장 낮은 생체량을 나타내었다.
- 총출현개체수에 비한 개체수비는 대수리가 19.1%로 가장 높았고, 말미잘, 부채빨산호, 두드럭고둥이 모두 0.1%로 가장 낮은 개체수비를 보였다.
- 대수리, 총알고둥, 참굴이 총 8개 정점에서 출현하여 72.7%로 가장 높은 출현빈도를 보였고, 보라성게, 배무래기, 토굴, 분지성게, 왜감생이, 둥근배무래기, 두드럭고둥이 1개 정점에서 출현하여 가장 낮은 9.1%의 출현빈도를 보였다.

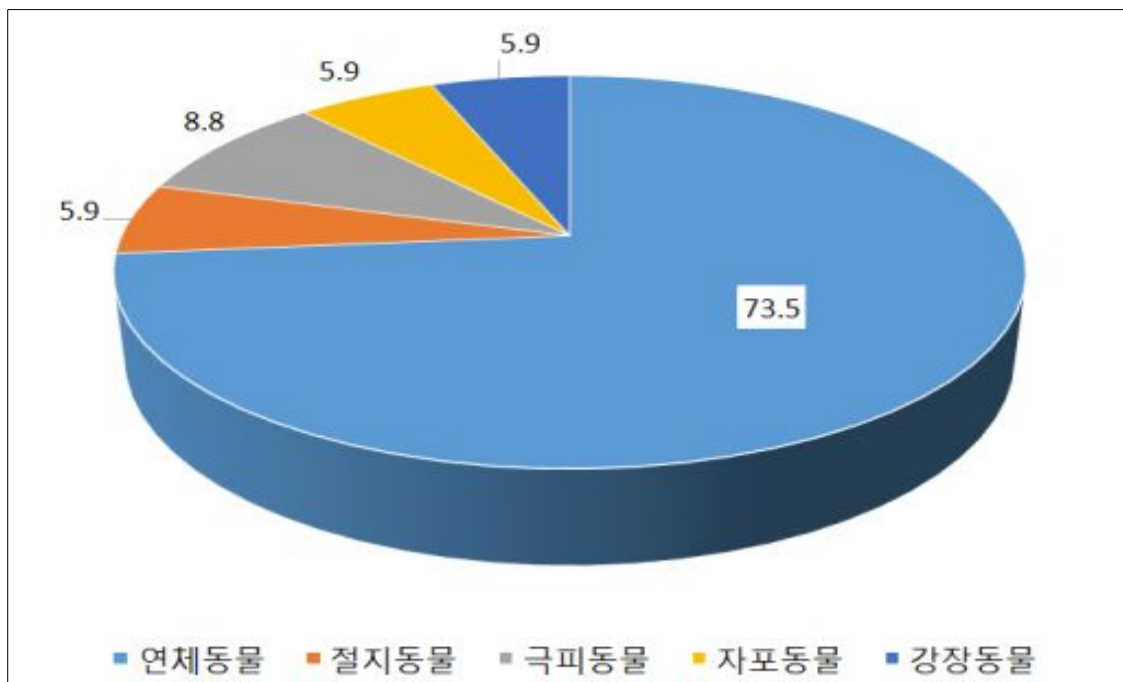


그림 3-2. 출현종의 분류군 빈도(%).

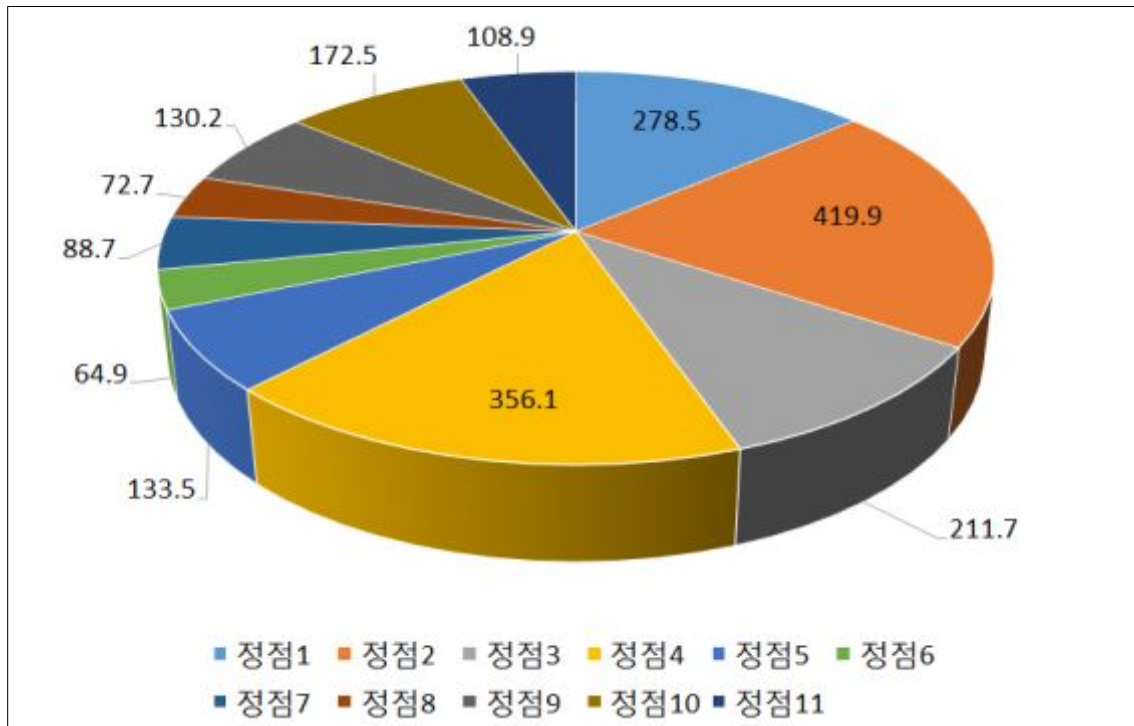


그림 3-3. 조사지역별 생물량 비교(inds./m²).

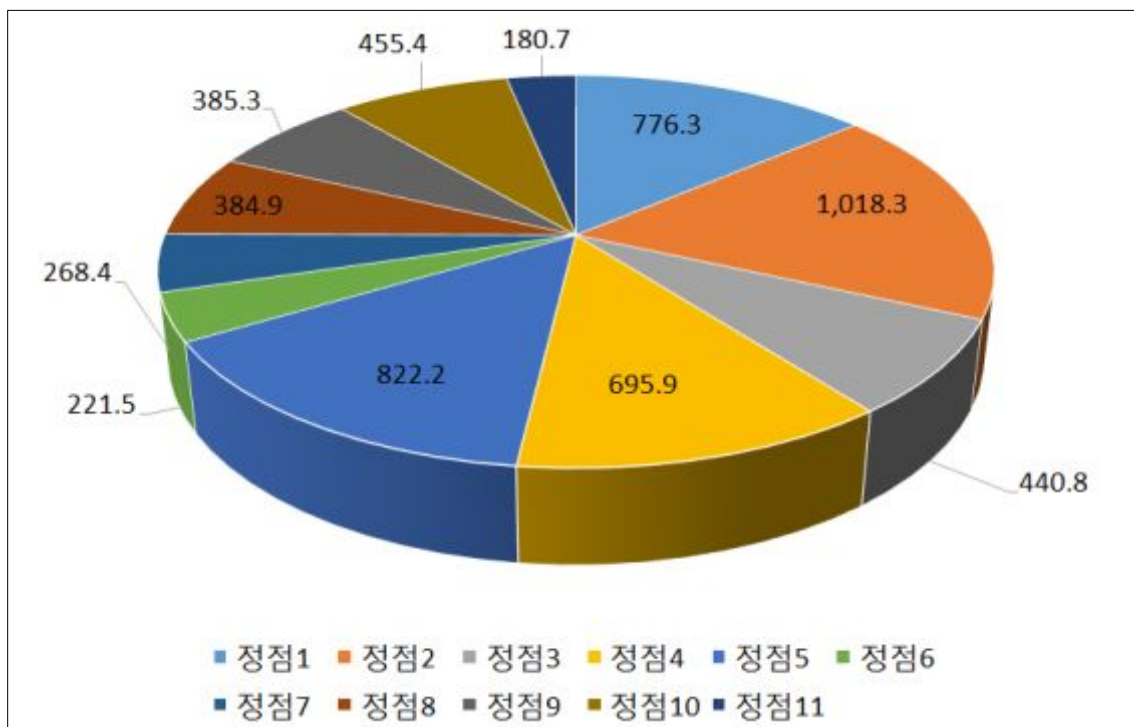


그림 3-4. 조사지역별 생물량 비교(g/m³).

3.4 소 결

- 본 조사는 전라남도 해양생물자원 중 무척추동물에 대한 생물자원분포를 조사하여 자원의 관리와 활용에 대한 자료를 구축하는 것으로 1차년도는 전남 동부권(조사기관: 국립수산물과학원), 2차년도 전남 중부권(조사기관: 전남대학교), 3차년도 전남 서부권(조사기관: 전남대학교)을 조사하며, 3차년도는 무척추동물 중 경정저질(암반)에 서식하는 생물을 대상으로 조사하였고, 주요 해역은 진도, 무안, 영광, 신안해역을 조사하였다.
- 1차년도 조사는 상기 특성을 지닌 여수, 순천, 고흥해역에 대하여 어선어업을 기준으로 갑각류의 경우, 주요 우점종 중 가장 우점한 두점박이민꽃게가 고흥해역에서 여수주변해역이나 여자만해역과 달리 $169.7\text{kg}/\text{km}^2$ 로 상대적으로 상당히 높은 자원밀도수준을 보였고 갯가재의 경우에도 가장 높은 자원수준을 나타냈으며, 여수해역이 고흥해역과 비교적 비슷한 자원밀도를 보였다.
- 또한, 중하는 세 해역 중에서 여자만에서의 자원밀도가 상대적으로 높게 나타났으며, 마루자주새우는 조사지역 전체에서 비슷한 자원수준을 보였고 민꽃게는 여자만해역에서, 꽃새우는 고흥해역에서 가장 높은 수준의 자원밀도를 보였다.
- 두족류의 경우, 갑오징어는 여수주변의 자원밀도가 $301.1\text{kg}/\text{km}^2$ 로 고흥주변해역 및 여자만해역에 비해 상당히 높은 수준의 자원상태를 가지고 있는 것으로 나타났다. 낙지의 경우에는, 세 해역에서의 자원밀도의 차이가 갑오징어와 같이 그다지 크지 나타나지는 않았으나, 수치상으로 여자만해역에서 가장 낮은 값을 보였다. 다른 두족류에 있어서도 여수주변해역이 가장 높은 자원밀도를, 여자만해역이 가장 낮은 자원밀도수준을 보이는 것으로 나타났다.
- 해역별 출현종과 자원량의 차이는 환경과 밀접한 관계가 있으나 각 해역이 근접해 있는 점을 고려하였을 때 환경과 자원관리 및 지속적 방류사업으로 생산성이 높은 해역의 이점을 보호하는 것이 바람직하다고 판단된다.
- 2차년도 조사해역은 보성, 강진, 장흥, 완도, 해남해역으로 전남 중부에 속하며, 해역별로 저질환경에 따라 출현종에 차이를 가지고 있었으나 개체수가 많은 따개비류와 고둥류가 주로 고둥류가 주를 이루었다.
- 생태계를 평가하는 생태지수는 완도지역에서 사계절 모두 높게 나타났고, 각 지역별 우점종은 보성해역에서 대수리, 고막, 가시돗해삼, 좀래기따개비였으며, 장흥해역에서는 밤고둥, 두드럭고둥, 뿔두드럭고둥, 눈알고둥, 보라성게 등

고등류가 우점하였다.

- 강진지역은 주발깃히드라, 오각광삼, 구멍밤고둥이 주요 우점종이었으며, 완도 지역은 넓은 조사지역과 정점으로 인하여 각 정점별로 차이가 있으나 총알고둥, 깃털담치, 진주담치, 밤고둥 등이었고, 해남지역은 조무래기따개비, 밤고둥, 진주담치, 세로줄조개사돈이 주요 우점종이었다.
- 또한, 전조사 지점에서 출현한 생물종수는 해면동물문 6종(3.4%), 자포동물문 5종(2.9%), 완족동물문 2종(1.1%), 성구동물문 1종(0.6%), 연체동물문 86종(49.4%), 환형동물문 7종(4.0%), 절지동물문 43종(24.7%), 극피동물문 18종(10.3%), 척삭동물문 6종(3.4%)으로 총 9문 14강 174종의 무척추동물이 채집되었고, 이중 연체동물문이 1차 우점하였으며, 절지동물문이 2차 우점하였다.
- 3차조사는 진도, 무안, 신안, 영광해역의 경성저질(암반조간대)에 대하여 조사하였으며, 조사해역 중 진도해역은 동부는 남해, 남부는 제주해협과 인접한 다도해로서 수심 50m 내외의 얕은 천해역을 이루고 있고, 황해저층냉수, 황해난류수, 한국 남서 연안수, 양자강 희석수 등 계절에 따라 영향을 받고 있어 각각의 특성으로 인해 천해의 어장을 형성하고 있다.
- 전남 서부지역의 정점 1~4를 포함하는 진도해역에서 출현한 종은 총 23종으로 다양도지수는 1.08~1.76를 나타내었고, 정점 2에서 1.76으로 가장 안정적이었고, 정점 4에서 1.08로 비교적 낮은 수치를 보였으며, 출현종수는 8~13종으로 상조도인근 정점2에서 가장 높았다.
- 진도해역의 주요 생물은 연체동물로 총 23종 중 19종(82.6%)를 차지하였고, 그 중 갈고둥이 평균 88.7 inds./m² 로 28.0%를 차지하여 가장 우점하였으며, 다음으로 개울타리고둥이 평균 54.5 inds./m² 로 17.2%를 차지하여 차우점하고 있었다.
- 무안해역에 위치한 정점 5, 6은 목포해역, 무안만 및 신안군과 인접하고 있고, 압해도 북측으로 선도, 고이도 등에 둘러싸여 있어 반일주조 및 해류의 흐름이 비교적 빠른 특성을 가지고 있으며, 주위에 산업시설이나 도시가 발달하지 않아 갯벌 및 해안선이 비교적 잘 보전되어 있다.
- 무안해역의 주요 생물은 연체동물로 총 16종 중 11종(68.8%)를 차지하였고, 그 중 예쁜이담치가 평균 23.8 inds./m² 로 24.0%를 차지하여 가장 우점하였으며, 다음으로 납작배무래기가 평균 10.2 inds./m² 로 10.2%를 차지하여 차우점하고 있었다.
- 무안해역은 주로 갯벌로 이루어져 있어 경성저질을 서식하는 생물이 비교적

적은 반면, 종다양도지수가 1.37~2.48로 타지역에 비하여 비교적 높았고, 균등도지수와 풍부도지수도 각각 0.70~0.94, 1.44~2.66으로 높게 나타나 안정적인 생태계를 나타내었다.

- 영광해역은 3차년도 조사정점 7, 8이 속한 해역으로 총 16종이 출현하였고, 이중 연체동물이 13종으로 81.3%를 차지하였다.
- 출현종수는 진도해역에 비하여 낮으나 다양도지수 2.00~2.02, 균등도지수 0.84~0.87, 풍부도지수 2.10~2.23으로 생태지수가 비교적 높게 나타나 안정적인 생태계를 이루고 있었다.
- 주요 우점종은 총알고둥과 구멍밤고둥으로 각각 평균 18.7 inds./m², 23.1%, 9.3 inds./m², 11.6% 를 차지하여 타 지역과 비교하였을 때 주요 우점종이 차지하는 비율이 낮았다.
- 신안해역은 정점 9, 10, 11을 포함하는 해역으로 흑산도(정점 9)를 포함하여 조사하였으며, 총 12종 중 11종이 연체동물로서 91.7%를 차지하였다.
- 신안해역은 무안, 목포와 인접해 있으며, 도서로 이루어져있어 각각 지역별로 해양환경에 차이가 있으며, 멀리 흑산도는 외해의 영향을 받아 연안지역과는 다른 특성을 가지고 있다.
- 본 조사에서도 외해에 위치한 흑산도의 경우 출현종수가 4종이었으며, 하의도 인근에 위치한 10번 정점에서는 8종, 목포, 무안 인근인 정점 11은 7종이 나타나 외해에 위치한 지역보다 연안에 위치한 정점에서 높은 출현종수를 나타내었다.
- 주요 우점종은 대수리와 보라성게로 각각 평균 56.5 inds./m², 41.1%, 14.8 inds./m², 10.8% 를 차지하였는데 생태지수는 타 지역보다 비교적 낮게 나타났다.
- 신안해역의 다양도지수는 0.88~1.70, 균등도지수 0.63~0.87, 풍부도지수는 0.62~1.36으로 균등도지수는 진도해역보다 비교적 높으나 다른 지수에서 낮아 해역의 생태계가 전남 서부권내 조사지역 중 비교적 불안한 것으로 나타났다.
- 해양생물은 다양한 환경에 적응하며 세대를 거듭하고 있고, 수온, 압력, 해류 등 물리, 화학적환경변화에 적응하며 독특한 내재물질을 가지고 있어 근래 많은 연구가 진행되어져왔다.
- 우리나라의 서남해안은 복잡하고 다양한 구조로 환경에 적응하는 생물이 매우 많고, 그 생활전략 및 생태에 따라 내재하고 있는 생리활성물질이 매우

다양하다.

- 따라서, 전남 서부권 조사에서 경성저질(암반)에 제한된 종을 조사하였기에 이외에도 다양한 해양무척추동물이 있을 것으로 예상되는바 향후 기후변화 등 자연환경변화와 간석, 매립 등 인위적 변화로 인해 소실될 수 있는 우리 유전자원을 보호하고 확보하여 미래의 유용자원으로 활용할 필요가 있다.
- 이와 더불어 서남해안에서도 발견되기는 하나 쿠로시오 날류의 영향을 받는 제주도에서 주로 발견되는 깃히드라류와 토굴, 주홍방석고둥 등이 발견되어 기후변화가 일어나고 있다는 것으로 판단되며, 이에 대한 지속적인 모니터링과 종보존을 위한 대책으로 장기적 해양생물자원 조사 프로젝트와 종보존을 위한 해양생물보존기관의 확대 운영, 해양생태계 변화에 대비한 해양생태복원 프로젝트 등의 준비가 필요하다고 판단된다.

3. 해조류

3.1 1차년도 조사요약

- 해산식물은 총 98종이 출현하였으며, 피자식물문이 거머리말 1종, 녹조식물문이 구멍갈파래, 청각, 참흙파래, 참갈파래 등 10종, 갈조식물문이 지충이, 톳, 미역, 패, 갯생이모자반 등 21종, 홍조식물문이 작은구슬산호말, 넓은게발, 우뚝가사리, 방울산호말 등 66종이 서식하는 것으로 나타났다.
- 여수에서는 총 71종이 출현하였으며 피자식물문이 거머리말 1종, 녹조식물문이 구멍갈파래, 청각, 참흙파래, 참갈파래 등 9종, 갈조식물문이 지충이, 톳, 미역, 패, 갯생이모자반 등 13종, 홍조식물문이 작은구슬산호말, 넓은게발, 우뚝가사리, 방울산호말 등 48종이 출현하였다.
- 여수지역에서 가장 많은 출현생물량은 나타낸 종은 지충이와 톳으로 연간 평균 434.1 gWWt/m²과 254.9 gWWt/m²으로 나타났다.
- 고흥에서는 총 57종이 출현하였으며 피자식물문이 거머리말 1종, 녹조식물문이 참갈파래, 구멍갈파래, 청각, 잎파래, 몽우리청각 5종이, 갈조식물문이 지충이, 외톨개모자반, 꾀배기모자반, 패, 톳 등 14종, 홍조식물문이 참까막살, 우뚝가사리, 참산호말, 넓은게발, 서실, 참깃꿀진두발 등 37종이 출현하였다.
- 고흥지역에서 가장 많은 출현생물량은 나타낸 종은 지충이와 외톨개모자반으로 연간 평균 270.9 gWWt/m²과 237.8 gWWt/m²으로 나타났다.

3.2 2차년도 조사요약

- 출현한 해산식물은 녹조식물문 15종(12.1%), 갈조식물문 34종(27.4%), 홍조식물문 73종(58.9%), 피자식물문 2종(1.6%)으로 총 124종의 해산식물이 나타났다. 동계에는 녹조식물문 9종(11.5%), 갈조식물문 22종(28.2%), 홍조식물문 45종(57.7%), 피자식물문 2종(2.6%)으로 총 78종이 출현하였고, 춘계에는 녹조식물문 13종(15.5%), 갈조식물문 23종(27.4%), 홍조식물문 46종(54.8%), 피자식물문이 2종(2.4%)으로 총 84종이 출현하였다. 하계에는 녹조식물문 5종(9.3%), 갈조식물문 14종(25.9%), 홍조식물문 34종(63.0%), 피자식물문 1종(1.9%)으로 총 54종이 출현하였고, 추계에는 녹조식물문 7종(10.6%), 갈조식물문 21종(31.8%), 홍조식물문 36종(58.9%), 피자식물문이 2종(3.0%)으로 총 66종이 출현하였다.
- 보성지역은 녹조식물문 4종, 갈조식물문 5종, 홍조식물문 3종으로 총 12종이 출현하였고, 우점종은 잎파래와 가시파래등 파래류였다.
- 장흥지역은 녹조식물문 5종, 갈조식물문 13종, 홍조식물문 11종, 피자식물문 1종으로 총 30종이 출현하였고, 우점종은 툇, 지충이, 구멍갈파래 등이었다.
- 강진지역은 녹조식물문 4종, 갈조식물문 14종, 홍조식물문 12종으로 총 30종이 출현하였고, 우점종은 구멍갈파래, 큰열매모자반, 고리매, 감태 등이었다.
- 완도지역은 녹조식물문 14종, 갈조식물문 30종, 홍조식물문 60종, 피자식물문 2종으로 총 106종이 출현하였고, 우점종은 구멍갈파래, 감태, 툇, 큰열매모자반, 지충이, 미역, 우뚝가사리, 잎꼬시래기, 도박, 게바다말 등이었다.
- 해남지역은 녹조식물문 4종, 갈조식물문 11종, 홍조식물문 34종, 피자식물문 2종으로 총 51종이 출현하였고, 우점종은 구멍갈파래, 툇, 외톨개모자반, 지충이, 우뚝가사리, 도박, 참곱슬이, 게바다발 등이었다.

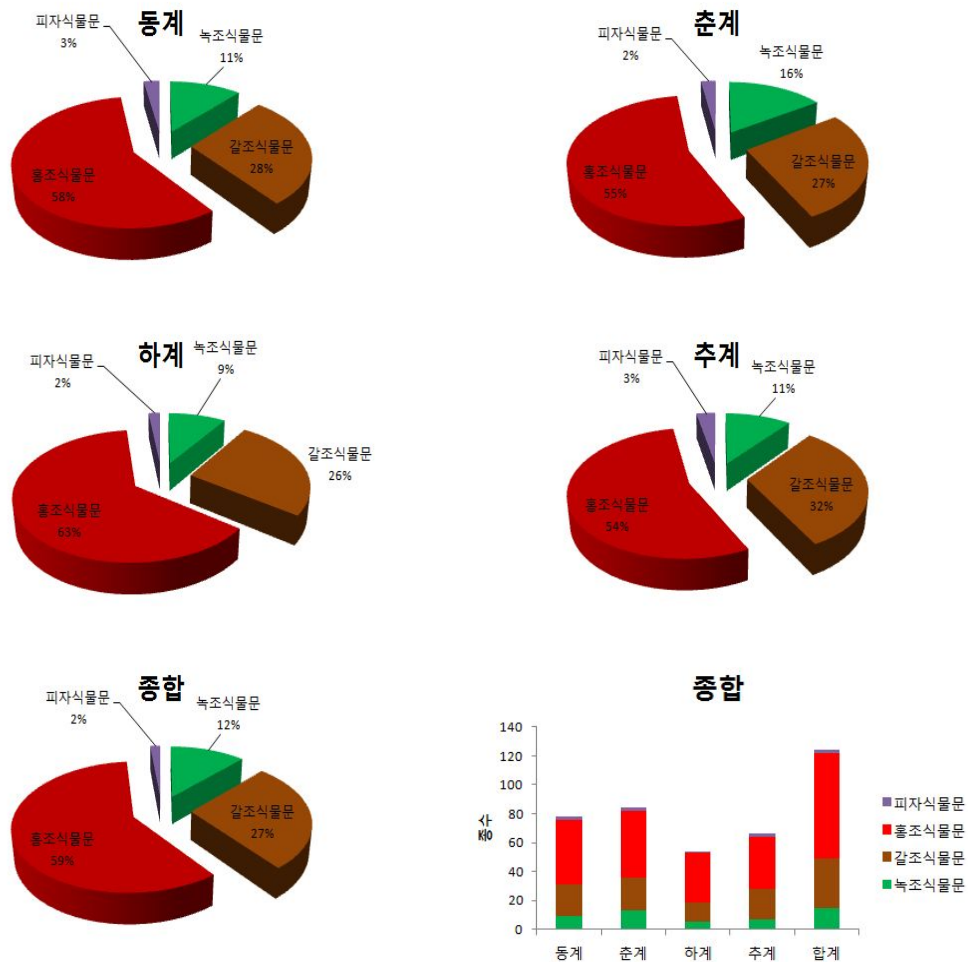


그림 3-5. 계절별 해산식물 출현종수 및 비율.

- 조사 지점에서 출현한 전체 평균생물량은 녹조식물문 100.0 gWWt/m²(8.81%), 갈조식물문 705.94 gWWt/m²(62.21%), 홍조식물문 295.55 gWWt/m²(26.04%), 피자식물문 33.36 gWWt/m²(2.94%)이 출현하여, 이중 갈조식물문이 우점하였으며, 홍조식물문이 준우점하였다.
- 조사 시기별 동계에는 녹조식물문 111.22 gWWt/m²(7.07%), 갈조식물문 976.18 gWWt/m²(62.07%), 홍조식물문 445.27 gWWt/m²(28.31%), 피자식물문 39.97 gWWt/m²(2.54%)으로 평균합계 1572.64 gWWt/m²이, 춘계에는 녹조식물문 196.15 gWWt/m²(14.07%), 갈조식물문 751.13 gWWt/m²(53.9%), 홍조식물문 397.98 gWWt/m²(28.56%), 피자식물문 48.33 gWWt/m²(3.47%)으로 평균합계 1393.58 gWWt/m²이, 하계에는 녹조식물문 32.53 gWWt/m²(6.13%), 갈조식물문 371.2 gWWt/m²(69.94%), 홍조식물문 117.87 gWWt/m²(22.21%), 피자식물문 9.17 gWWt/m²(1.73%)으로 평균합계 530.77 gWWt/m²이, 추계에는 녹조식물문 60.12 gWWt/m²(5.77%), 갈조식물문 725.23 gWWt/m²(69.57%), 홍

조식물문 221.08 gWWt/m²(21.21%), 피자식물문 35.95 gWWt/m²(2.94%)으로 평균합계 1042.38 gWWt/m²이 출현하여 동계에서 가장 많은 평균 생물량이 조사되었다

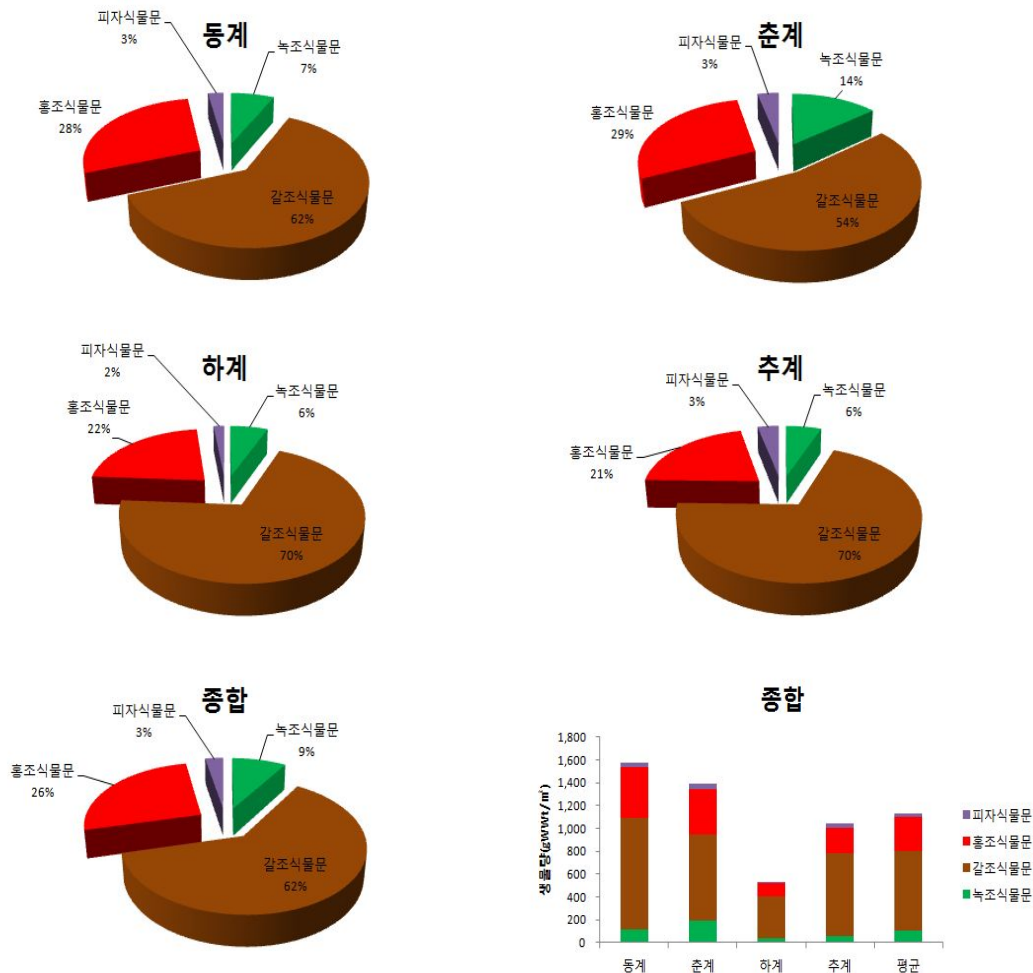


그림 3-6. 계절별 해산식물 출현생물량(gWWt/m²) 및 비율.

- 시기별 우점종은 동계에는 파래류와 지층이, 미역등이 우점하였으며, 춘계에는 파래류, 미역, 감태, 모자반류가 우점하였다. 하계와 추계에는 보성에서는 파래류가 장흥에서는 지층이가 그 외 지역에서는 모자반류가 우점하여 지역적 인 차이를 보였다.

<표 3-2> 해산식물 우점종

			동계	춘계	하계	추계
우점종	보성	1	앞파래	가시파래	앞파래	앞파래
		2	가시파래	가시파래	가시파래	가시파래
	장흥	1	지충이	미역	지충이	지충이
		2	지충이	구멍갈파래	지충이	지충이
	강진	1	미역	미역	큰열매모자반	알송이모자반
		1	지충이	우뭇가사리	괭생이모자반	서실
	완도	2	감태	감태	외톨개모자반	큰열매모자반
		3	지충이	감태	큰열매모자반	큰열매모자반
		4	툇	툇	지충이	엔도오모자반
		5	감태	미역	지충이	감태
		6	짜앞모자반	톱니모자반	감태	지충이
		7	툇	지충이	지충이	지충이
		1	지충이	외톨개모자반	진두발	툇
	해남	2	우뭇가사리	지충이	게바다말	지충이
		3	구멍갈파래	대롱진두발	지충이	구멍갈파래
준우점종	보성	1	툇	앞파래	-	가시파래
		2	참지누아리	꼬시래기	-	-
	장흥	1	툇	툇	툇	청각
		2	술비단풀	미역	패	툇
	강진	1	고리매	큰열매모자반	감태	미아베모자반
		1	툇	도박	갈고리참곱슬이	우뭇가사리
	완도	2	미역	미역	검둥감태	감태
		3	툇	큰열매모자반	우뭇가사리	감태
		4	우뭇가사리	지충이	외톨개모자반	우뭇가사리
		5	게바다말	감태	툇	툇
		6	지충이	감태	큰열매모자반	서실
		7	우뭇가사리	갈고리분홍잎	툇	툇
		1	미역	도박	우뭇가사리	외톨개모자반
	해남	2	참곱슬이	대롱진두발	우뭇가사리	대롱진두발
		3	참까막살	툇	방향게발혹	지충이

3.3 3차년도 조사요약

- 출현한 해산식물은 녹조식물문 8종(14.8%), 갈조식물문 15종(27.8%), 홍조식물문 31종(57.4%)으로 총 54종의 해산식물이 나타났다.
- 진도지역은 녹조식물문 5종, 갈조식물문 9종, 홍조식물문 21종으로 총 35종이 출현하였고, 우점종은 지충이와 톳으로 연간 평균 437.2 gWWt/m²과 389.5 gWWt/m²으로 나타났다.
- 무안지역은 녹조식물문 4종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 4종으로 총 11종이 출현하였고, 우점종은 미역과 갯생이모자반으로 연간 평균 442.7 gWWt/m²과 137.4 gWWt/m²으로 나타났다.
- 신안지역은 녹조식물문 3종, 갈조식물문 6종, 홍조식물문 10종으로 총 19종이 출현하였고, 우점종은 지충이와 톳으로 연간 평균 292.8 gWWt/m²과 216.9 gWWt/m²으로 나타났다.
- 영광지역은 녹조식물문 2종, 갈조식물문 3종, 홍조식물문 3종으로 총 8종이 출현하였고, 우점종은 우점종은 톳과 지충이로 연간 평균 368.2gWWt/m²과 298.2 gWWt/m²으로 나타났다.
- 조사 지점에서 출현한 전체 평균생물량은 녹조식물문 40.9 gWWt/m²(4.9%), 갈조식물문 681.4 gWWt/m²(81.4%), 홍조식물문 115.1 gWWt/m²(13.7%)이 출현하여, 이중 갈조식물문이 우점하였으며, 홍조식물문이 준우점하였다.

3.4 소결

- 본 조사에서 채집된 해산식물은 총 176종으로 분류군별로는 녹조식물문 19종 (10.8%), 갈조식물문 43(24.4%), 홍조식물문 112종(63.6%), 피자식물문 2종 (1.1%)으로 출현하였다.
- 각 지역별 총 출현 종수는 여수 71종, 고흥 57종, 보성 12종, 장흥 30종, 강진 30종, 완도 106종, 해남 51종, 진도 35종, 무안 11종, 신안 19종, 영광 8종으로 조사되었다.
- 각 조사시기별 차이와 조사횟수의 차이에 의해 직접적인 비교는 힘들나 외해 어장인 여수, 고흥, 완도, 해남, 진도 등에서 35종이상의 해조류가 출현하여 출현종수가 다양한 것으로 조사되었다.
- 본 조사가 전라남도의 해양생물자원을 파악하여 차후에 연구개발 자료로 활용되기 위한 목적이라고 생각 할 때 해조류의 양식 및 활용가능한 지역은 여수, 고흥, 완도, 해남, 진도, 장흥, 강진을 중심으로 이루어 져야 할것임.
- 특히 여수와 완도에서는 갈래곰보와 옥덩굴과 같은 온대성 해조류가 서식하는 것이 조사되었으며 이를 재배하기위한 양식방법 개발과 활용하기 위한 다양한 연구가 시행되어져야 할 것이다.
- 또한 대부분의 지역에서 생물량으로 우점하는 지충이와 톳의 경우에는 톳은 식용으로 활용도가 높지만 지충이의 경우에는 활용도가 매우 낮다. 그러나 지충이는 조간대 생태계에서 매우 중요한 종으로 현재 조사된 자료로는 매년 자연 서식생물량이 감소하는 것으로 조사되었다. 특히 중국에서는 지충이를 해삼사료에 중요한 재료로 이용하고 있어서 앞으로 지충이의 양식화나 종묘생산화 연구도 필요하다.
- 예전과 비교하여 많이 감소한 해조자원은 뜸부기와 참모자반으로 이두 종은 예전에는 많은 지역에서 관찰되고 채취되었으나, 현재 고흥 나로도 일부와 진도 조도 일원에서 일부 발견되었다. 따라서 본 자원의 종묘생산기술과 양식기술개발도 시급하다고 할 수 있으며, 뜸부기의 경우에는 대단히 고가로 매매되고 있어서 어민소득 증대에도 도움이 될 것으로 생각된다.

제 4장. 생태기반형 양식산업화 전략

1. 전라남도 해양생태계 및 양식산업의 여건분석

1.1. 해양생태계의 특성

- 전남연안은 동쪽으로 광양만을 포함한 여수연안 일부와 금오도 동쪽연안, 서쪽으로 홍도, 북쪽의 도초도와 우이도에 이르는 해역
- 전남연안은 전형적인 리아스식 해안으로 해안선이 매우 복잡하고, 많은 도서들이 위치하고 있으며, 크고 작은 내만과 얕은 수심 및 이곳에 발달한 광활한 갯벌, 그리고 상대적으로 오염원이 적어 해양생물의 산란·서식·성육을 위한 중요한 공간적 역할을 하고 있음
- 제2차 경제개발5개년 계획에 의거 여수국가산업단지(구 여천공업지구)가 1967년 건설되면서 광양만권 개발이 시작되었고, 1972년 4대강 유역개발 사업에 따른 영산강유역농업종합개발사업이 착공된 이후 현재까지 4단계 사업 추진 중
- 전남연안은 이 두 지역을 제외하면 우리나라에서 가장 깨끗하고 수려한 자연 해안선을 유지하고 있지만 1980년대 이후 해안토지의 수요 급증으로 해안에 많은 변화와 함께 갯벌소실을 초래하였음
 - 가막만은 해안도로 및 소호요트경기장과 하수종말처리장 건설 등으로 인해 해안선의 직선화와 더불어 인공해안선으로 변화
 - 여자만은 북서부해역의 해안도로 공사로 인해 인공해안선으로 변화
 - 득량만은 농업용지확보를 위해 일제강점기에 축조된 득량만방조제(득량만 북쪽)와 1991년 시작된 득량도 북동쪽에 위치한 고흥만방조제로 인해 갯벌소실은 물론 득량도 북쪽해역의 담수공급원 차단으로 빈 영양해역으로 변모
 - 도암만은 농업용지 확보를 위해 1980년부터 도암만 서쪽 연안에 위치한 도암, 만덕, 농정지구에 대단위 간척사업이 진행되어 해안선 변화 및 대규모 갯벌 소실
 - 함평만은 일제강점기에 농업용지 확보를 위해 동쪽연안 매립
- 전남의 크고 작은 내만들은 대부분 수산자원의 산란·서식지로서의 가치를 높이 평가하여 1981년과 1982년에 수산자원보호구역으로 지정된 반면, 주변 공

업단지와 항만개발로 오염이 심화된 광양만은 특별관리해역으로 지정되었으며, 또한 가막만, 득량만, 완도-도암만 및 함평만은 해양환경 및 생태계 보전이 양호한 곳으로 지속적인 보전을 필요로 한 환경보전해역으로 지정되었음

- 수산자원보호구역 및 환경관리해역으로 지정된 대부분 연안은 중앙정부차원에서 관리기본계획을 수립하고 있으나, 해역관리 주체인 지자체의 이행계획이 이루어지지 않아 해역관리에 상당한 문제점을 초래하고 있음
- 따라서 전남연안은 수려한 해안경관과 풍부하고 다양한 수산자원의 보고로서 중앙정부차원의 지원과 해역관리 주체인 지자체의 지속적인 관리 노력 및 해역별 특성을 고려한 관리전략을 필요로 함
- 또한 어장환경수용력을 고려한 어장의 적정배치 및 노후어장에 대한 어장휴식년제의 적극적 실행, 어업인을 포함한 해역이용 이해당사자의 해양환경보전에 대한 적극적인 노력은 물론 연안지역의 개발과 보전의 조화를 이루는 지역 차원의 지속가능한 이용방안 모색 필요

1.2 양식산업의 여건분석



그림 4-1. 전라남도 양식산업 여건의 SWOT 분석

2. 비전, 기본 방향 및 전략

2.1 비전

- 전라남도 어업인 소득 개발을 위한 해양생물 자원 활용
 - 산업적 활용가치 높은 품종을 지역적 맞춤형 양식 산업화 조성
 - 기후 온난화를 기회로 고부가가치 신품종 개발

2.2 기본방향 및 전략

- 지역특화 품종 육성으로 글로벌 산업 경쟁력 확보
 - 지역특화 품종을 새로운 양식품종으로 개발
 - 전남 지역 특화품종의 명품화 및 브랜드화로 글로벌 시장 확대
 - 전라남도 양식산업의 클러스트 형성으로 기업형 양식산업 조성
- 지구온난화로 인한 생태계 변화를 기회로 고부가가치 신품종 개발
 - 해양생태계 변화를 고려한 양식 신품종 개발

3. 주요 추진사업

3.1. 양식신품종개발

3.1.1 뜰부기(*Pelvetia siliquosa*)

○ 현 황 : 진도 조도해역 및 고흥 나로도 해역에서 일부 자연산 채취에 의존

○ 필요성 : 과거 전라남도에 많이 분포하고 이용되었으나 현재는 거의 사라짐
새로운 양식 품종 개발을 통한 양식어가의 경쟁확보하고 자원회복을 도모



○ 주요내용 : 종묘생산 기술개발 및 양성기술 개발

종묘생산 기술 개발 : 3년

양성기술 개발 : 2년

총 5년 소요(종묘생산 3차년도에 양성 기술개발 시작)

○ 예산 : 연간 2억 총 10억(국비+ 지방비)

○ 연구기관 : 산학연 협동

○ 기대효과 : 품종 다양화를 통한 해조류 양식 안정

지역 기반 수산소득 강화

3.1.2 갈래곰보(*Meristotheca papulosa*), 옥덩굴(*Caulerpa okamurae*)

- 현 황 : 여수 거문도 해역 및 전라남도 외
해 연안에서 발견됨



- 필요성 : 온난화에 따른 생태적으로 중요한
품종
새로운 양식 품종 개발을 통한 양
식어가의 경쟁확보

- 주요내용 : 종묘생산 기술개발 및 양성기술
개발
종묘생산 기술 개발 : 3년
양성기술 개발 : 2년
총 5년 소요(종묘생산 3차년도
에 양성 기술개발 시작)



- 예 산 : 각품종 별 년 2억 총 10억(국비+ 지방비)
- 연구기관 : 산학연 협동
- 기대효과 : 온난화를 기회로 활용한 해조류 양식 경쟁력확보
미래지역 기반 수산소득 강화

3.1.3 진두발(*Chondrus ocellatus* Holmes), 도박(*Pachymeniopsis elliptica*)

○ 현 황 : 조하대 상부 및 양식로프에서 착생하여 번식

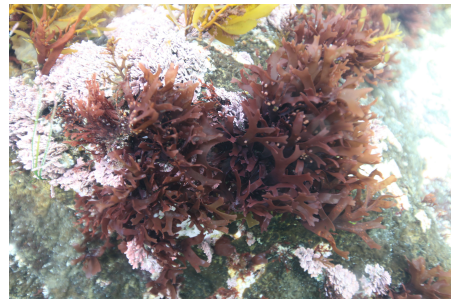
○ 필요성 : 유럽에서 산업적 재료로 수요증대

○ 주요내용 : 종묘생산 기술개발 및 양성기술 개발

종묘생산 기술 개발 : 3년

양성기술 개발 : 2년

총 5년 소요(종묘생산 3차년도에 양성 기술개발 시작)



○ 예 산 : 각품종 별 년 2억 총 10억(국비+ 지방비)

○ 연구기관 : 산학연 협동

○ 기대효과 : 유럽과의 FTA전략 대책품종으로 가능

갈조류양식시기 이후 양식가능한 품종으로 양식어가 소득증대

3.2.3 바리과 어류(Serranidae)

- 현 황 : 여수지역(거문도)에서 일부 능성어 양식



- 필요성 : 난화 대비 아열대 품종 개발
새로운 양식품종 개발을 통한 양
식어가의 경쟁력확보 및 자원회복
도모



- 주요내용 : 종묘생산 기술개발 및 양성기술
개발
종묘생산 기술 개발 : 3년
양성기술 개발 : 3년
총 5년 소요(종묘생산 3차년도
에 양성 기술개발 시작)



- 예 산 : 년 2억 총 10억(국비+ 지방비)

- 연구기관 : 산학연 협동

- 기대효과 : 지구 온난화를 기회로 활용 양식어가의 경쟁력 강화
고어가 어종을 통한 기업형 어류 양식 육성

3.2.4 대구(*Gadus macrocephalus*)

○ 현 황 : 최근 진도 및 여수지역에서 대구
출현

○ 필요성 : 새로운 양식품종 개발을 통한 양
식어가의 경쟁력 확보
종묘방류에 따른 자원회복 및 어
업인의 경제적 효과 확보



- 주요내용 : 종묘생산 기술개발 및 양성기술 개발
 - 종묘생산 기술 개발 : 3년
 - 양성기술 개발 : 5년
 - 총 7년 소요(종묘생산 3차년도에 양성 기술개발 시작)
- 예 산 : 년 3억 총 21억(국비+ 지방비)
- 연구기관 : 산학연 협동
- 기대효과 : 새로운 양식종 개발로 인한 양식어가의 경쟁력 강화
종묘방류를 통한 자원회복 및 증대 효과

3.2.5 자주복(*Takifugu rubrioies*) 및 복어류(Tetrodontidae)

- 현 황 : 제주도 및 일부 지역에서 양식

전라남도에서 소량 어획되고 있으나, 양식이 되고 있지 않음



- 필요성 : 새로운 양식품종 개발을 통한 양
식어가의 경쟁력 확보

양식품종 개발로 종묘기술 확보
및 수산자원 확보



- 주요내용 : 종묘생산 기술개발 및 양성기술
개발

종묘생산 기술 개발 : 3년

양성기술 개발 : 3년

총 5년 소요(종묘생산 3차년도에 양성 기술개발 시작)

- 예 산 : 년 2억 총 10억(국비+ 지방비)

- 연구기관 : 산학연 협동

- 기대효과 : 품종의 다양화를 통한 어류양식 안정
지역 기반 수산소득 강화

3.2.5 새조개(*Fulvia mutica*), 키조개(*Atrina pectinata*), 백합(*Meretrix lusoria*)

- 필요성 : 재 전라남도 중요 양식품종이나 자연채묘와 양성에 의존하여 산업적 안정성이 낮음
내만의 주요 생산 품종으로 향후 어장 통합관리에 대비한 생산 기술 확보



- 주요내용 : 종묘생산 기술개발 및 양성기술 개발
종묘생산 기술 개발 : 3년
양성기술 개발 : 3년
총 5년 소요(종묘생산 3차년도에 양성 기술개발 시작)



- 예산 : 각 품목당 년 2억 총 10억(국비+지방비)

- 연구기관 : 산학연 협동



- 기대효과 : 품종 다양화를 통한 패류 양식 안정
지역 기반 수산소득 강화
내만의 효율적 이용 및 생산성 확보

3.3 유용자원 활용

3.3.1 우뭇가사리(*Gelidiumamansii* Lamouroux)

○ 현 황 : 자연산 채취 후 일본으로 수출하
거나 한천제조에 활용

○ 필요성 : 활용성이 낮은 종들의 새로운 이
용 방안을 통한 소득 창출



○ 주요내용 : 기능성 물질 추출을 통한 의약품 소재 개발
총 5년 소요(의대 및 약대 전문가 활용)

○ 예 산 : 년 5억 총 30억(국비+ 지방비)

○ 연구기관 : 산학연 협동

○ 기대효과 : 미이용자원 개발로 인해 지역 기반 소득 강화
해외 수입 로열티 대체
해양생물소재개발 산업육성 및 기반구축

3.3.2 지충이(*Sargassum thunbergii*)

○ 현 황 : 활용도 없으며 예전에 구충제로 활용

○ 필요성 : 현재 대량 분포하고 있으나 활용성이 낮은 종들의 새로운 이용 방안을 통한 소득 창출



○ 주요내용 : 기능성 물질 추출을 통한 의약품 소재 및 사료 소재개발
총 5년 소요(의대 및 약대, 사료업계 전문가 활용)

○ 예 산 : 년 5억 총 30억(국비+ 지방비)

○ 연구기관 : 산학연 협동

○ 기대효과 : 미이용자원 개발로 인해 지역 기반 소득 강화
해외 수입 로열티 대체
해양생물소재개발 산업육성 및 기반구축

제 5장. 전라남도 해양생물공학

1. 전라남도 해양생물공학의 여건분석

○ 선택과 집중, 네트워크로!

- 전남이 변하고 있다. 최고의 청정지역 전남은 친환경산업의 측면에서 볼 때 다른 어느 지역보다 높은 경쟁력을 갖고 있다. 또한 동북아 물류 · 관광 중심지로서 최적의 입지조건을 구비하고 있으며 환황해경제권 중심지역으로 부족함이 없는 교통 · 정보인프라를 갖추고 있는 등 생물, 신소재, 조선, 물류, 문화관광 분야의 전략 산업지로 변모하고 있다.

○ 세계 속의 “생물산업 중심지” 전남 건설

- 청정자원생산을 위한 친환경 농업 기반 조성
- 고부가가치의 식품생산을 위한 청정생물산업 클러스터 조성
- 천연 약용 소재를 이용한 한방 및 기능성 식품산업 육성
- 해양바이오 산업기지화
- 첨단 미래산업인 생물의약산업 활성화

국내 해양생명공학 개발 현황(SWOT분석)



전남지역 전략산업 현황(SWOT 분석)



1.1 개요

해양생명공학(Marine Biotechnology)이란?



- 해양수산생명공학기술(Marine Biotechnology, MBT)란 ‘해양 생물체 내에서 일어나는 현상, 구조 및 기능을 이해하고, 그로부터 얻어진 지식을 활용하여 제품을 생산하거나 서비스를 제공함으로써 산업 및 인류복지 증진에 응용하는 과학기술’을 총칭한다.

1.1.1 해양수산생명자원의 가치

- 해양수산생명공학기술의 원천이라 할 수 있는 해양수산생명자원은 이용 잠재력이 큰 차세대 신물질 개발의 보루이다. 해양은 지구 표면적의 70%정도를 차지하고 있으며, 지구 생물종의 80% 정도가 서식하고 있다. 한편 매년 지구 상에서 생산되는 2,000억 톤의 광합성량 중 90%가 해양에서 이루어지고 있다. 갯벌 및 연안에서부터 심해, 열대, 한대에 이르기까지 다양한 해양공간에 광범위하게 분포하는 해양생물들의 가치는 기후조절, 오염물질 자정능력만 계산되어도 육상의 2배인 연간 26조 달러에 이르는 경제적 가치를 지니는 것으로 추정된다.
- 해양생물은 육지에서와는 달리 높은 수압과 염도, 저온에 적응하고 진화하며 살아 왔기 때문에 육상생물에서 발견할 수 없는 특이한 대사물질 및 생리활성 물질 등을 생산한다. 이러한 해양생물의 유용물질은 식품, 의약 및 화학

등의 분야에서 관심을 받으며, 해양생물은 생명공학의 주요 자원으로 급부상하고 있다. 특히 육상생명자원의 경우 이미 기작이 밝혀져 있는 경우가 대부분이고, 대다수 선진국들이 특허를 보유하고 있는 경우가 많다. 그러나 해양수산생명자원의 경우 아직 국제적으로 연구가 미진한 분야이므로 우리의 노력 여하에 따라 원천기술 확보의 가능성이 높은 분야이다. 산업화 측면에서도 해양수산생명자원은 가능성이 매우 높은 분야이다. 일반적으로 육상생명자원의 산업소재화 성공률은 1/13,000 정도이나, 해양수산생명자원의 산업소재화 성공률은 1/6000 정도로 성공률이 두배 정도 높게 나타나고 있다.

- 해양수산생명자원의 가치가 높아짐에 따라 해양수산생명자원을 확보하려는 국가간 경쟁이 치열해지고 있다. 더욱이 나고야의정서 채택으로 해양생물에 대한 주권이 인정됨에 따라 유용 해양수산생명자원을 확보하려는 경쟁이 국제적으로 심화되고 있는 추세이다.

1.1.2 해양생명공학산업의 개요

- 해양생명공학산업은 해양생물체의 시스템, 구성성분, 과정 및 기능을 활용한 제품과 서비스를 생산하는 산업을 의미하며, 정보통신산업 이후 국가 경제성장의 핵심산업이 될 분야이다. 또한 고도성장의 잠재력을 가지고 향후 경제발전을 이끌 부가가치산업으로 기술·정보·지식 집약형 첨단산업이다.
- 해양생명공학분야는 특징적으로 해양천연물 또는 해양생물에서 기원한 의약품재와 고분자물질, 화학소재 등을 생산하며, 원천기술 확보가 용이하여 독점적 물질특허권 확보가 가능하다. 또 유용신물질 발견률과 제품화 비율이 높으며 신제품 개발기간의 단축이 가능하고, 극한환경 미생물의 생체기능을 이용하기 위한 특수기술이 필요하다. 그리고 대량배양 등의 고유한 영역을 지닌다는 특징을 가지고 있다. 이러한 특징들은 해양생물자원을 활용하여 창출할 수 있는 분야의 다양성이 매우 높다는 것을 의미한다.
- 해양생명공학의 세부 분류군을 살펴보면 해양생명공학산업의 범위와 중요성을 알 수 있다. 해양생명과학기술은 다음과 같은 다섯 가지 응용산업 분야를 총칭하여 포함하고 있다.

<표 5-1> 해양생명공학 응용산업 분야

대분류 분야	세부 응용산업 분야
Health/Medicine	항생제, 항산화제, 항암제, 항혈전제, 치매질환예방, 효소저해제
Energy	바이오에탄올, 바이오부탄올, 바이오디젤, 바이오가솔린, 바이오수소, 바이오매스
Functional Life form	해양식품, 미세조류, 저서동물, 어류, 해조류
Industrial Material	고분자 바이오센서, 천연색소, 화장품, 바이오세라믹
Environment	적조방제, 유류오염, 중금속

* 출처 : 한국해양과학기술진흥원. (2012). 해양생명공학사업 성과분석 및 미래예측을 통한 중장기 추진계획 수립 연구. p3.

- 해양생명공학의 중요성이 증가함에 따라 2006년 OECD는 ‘생명과학에 의한 새로운 발견들이 관련 제품의 보급이나 서비스의 향상을 통하여 인류에 편의를 제공하는 다양한 경제활동을 포괄하는 새로운 개념’으로 IT발전에 버금가는 효과를 갖게 될 것으로 전망했다. 또한 다가오는 미래를 ‘바이오경제(Bio-Economy)시대’로 선언했으며, OECD 생명공학분과에서는 2011년부터 주요 논의 주제로 ‘해양생명공학’을 다루고 있다.

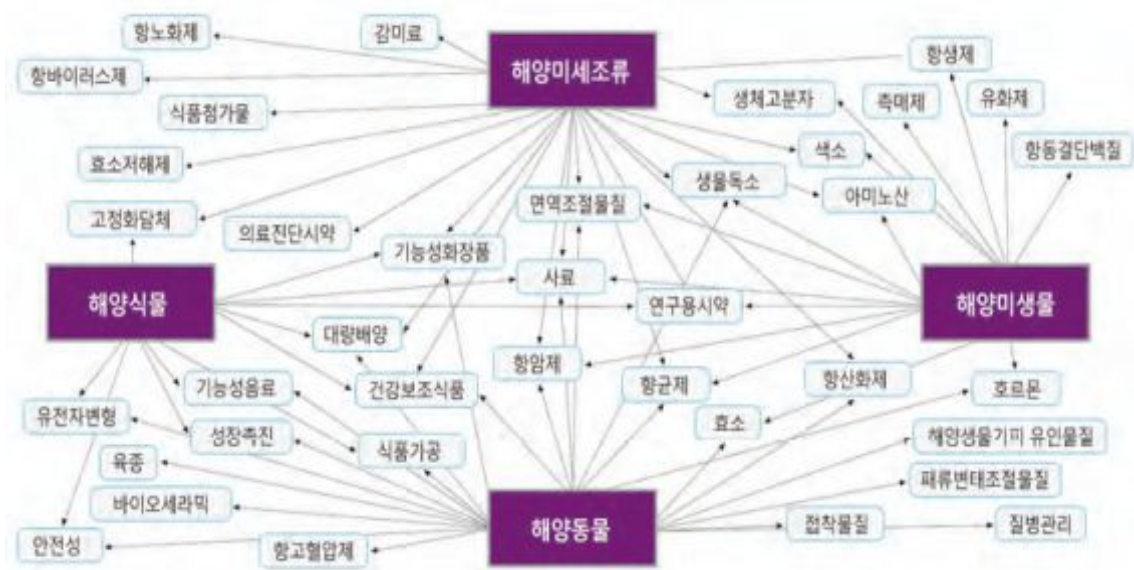


그림 5-1. 해양생물의 적용분야.

1.1.3 수산생명공학산업의 개요

- 수산생명공학기술은 수산생물의 현상 및 기능을 이해하고 이를 활용함으로써 수산업의 가치 창출에 이용되는 과학기술이다. 수산생명공학기술이 추구하는 목적은 체계적으로 수집·관리된 수산생명자원을 활용하여 수산업을 고부가가치 생명산업으로 육성하는 것이다. 기술의 범위는 원천기반기술, 식량·식품자원 개발기술, 첨단 수산소재 개발기술이며, 원천기반기술에는 수산유전자원 보존 및 이용 연구, 수산생물 유전체 연구, 식량·식품자원 개발기술에는 수산생물 육종연구, 수산생물 형질전환 연구, 첨단 수산소재개발기술에는 친환경 수산 바이오소재 개발, 수산생물 유래 고부가가치 기능성 물질 개발이 포함된다.
- 최근 수산생명자원의 중요성이 증대되면서 자국에서 중요한 수산생물 유전체 해독, 특수 환경에 서식하는 수산생물에서 바이오 소재 개발 등 수산생물자원 기반의 새로운 연구 영역이 가속화될 것으로 예상된다.

1.2 주요국의 해양수산생명공학 육성 동향

1.2.1 미국

- 미국은 세계 해양바이오산업의 약45%를 점유하고 있는 세계 최고의 해양바이오 강국이다. 미국은 해양정책(Our Nation and Sea, 1969) 수립을 통하여 해양과학기술 개발에 주력하였으며, An Ocean Blueprint for the 21st Century(2004)를 새로운 국가 해양정책으로 채택하여 7개 중점과제를 선정하여 기술개발을 추진하고 있다.
- 미국정부의 해양바이오 관련 연구 및 기술개발을 위한 프로그램은 해양대기청(NOAA), (미)국립과학재단(NSF)에서 중점적으로 추진하고 있다. NOAA는 해양 및 수산과학, NSF는 기초 해양과학 기술 등을 중점적으로 지원하고 있다. NOAA의 경우 대표적 해양생명공학 정책인 씨그랜트 프로그램(Sea grant program)을 통해 200개 이상의 대학과 기관에 해양생명공학 프로젝트 자금을 지원하고 있다. 전 세계 해양 미생물의 환경 유전체분석 프로젝트를 진행하고 있으며, 해양생명공학 분야의 벤처기업을 적극 육성하고 있다. 1천여건 이상의 해양신약물질 특허를 보유하고 있으며 활발한 산업화를 촉진하고 있다.



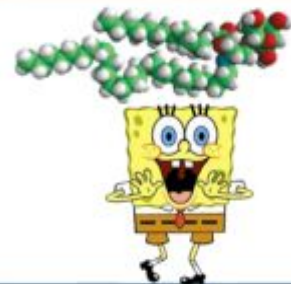
미국

- 해양생물공학을 농업, 환경, 생산공정과 함께 국가 주요 4대 BT 과제에 포함하여 집중 지원
- 해양생물 EST 분석 및 게놈 프로젝트, 신의약품 개발
- 바다달팽이(청자고둥)에서 개발된 진통제, Prialt
- 해양천연물신약 3종 (항암제, 항바이러스제, 진통제 각 1종), 임상시험중인 약물 20종



일본

- 높은 연구 예산 (10억불 / year, 1998)
- 제약회사 기린을 중심으로 해면동물 유래 KRN7000 을 면역조절 및 항암제로 임상시험 중



1.2.2 일본

- 일본은 해양생명공학 기술개발을 꾸준히 추진함으로써 해양생명공학 분야의 전통적인 강국으로 자리매김하고 있다. 해양관련 정책을 총괄하는 종합해양 정책본부의 '제2차 해양기본계획(2013~2017)'의 경우 해양바이오를 활용한 산업 창출을 강조하고 있다. 해양 미이용 바이오매스자원의 활용을 도모하기 위한 미이용 바이오매스자원 수집을 추진하고, 이를 활용한 산업적 연구개발 사업을 실시한다. 특히 해저 미생물권에 대해 미지의 생명기능을 탐색하고 유효이용으로 이어가는 것을 목표로 한 연구개발을 실시한다.
- 대표적 연구기관인 해양과학기술연구센터(JAMSTEC)와 해양생명공학연구소(MBI) 등을 중심으로 산·학·연의 합동연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 JAMSTEC은 심해미생물 분야를 중점분야로 선정하고 최근 10년간 5천여억원을 지원하여 심해미생물 분야에서 세계 최고의 위치를 선점하고 있다.

해외 해양생명공학기술 개발동향 및 산업화 추이-II



캐나다

- 특수 기능성 유전자 발굴 연구
(극지방의 winter flounder, 동결 방지 단백질)
- 형질전환 연어를 미국 FDA에 식품 안전성 여부 의뢰 중



공통점

장기적 계획을 수립하여 정부차원에서
전폭적인 연구비 투자

1.2.3 유럽연합

- 유럽연합 내에서는 기본적으로 회원국 간의 경쟁과 화합이 공존하고 있으며, 해양생명공학에 있어서 선두국인 미국과 일본을 추격하는 것을 목표로 정책을 추진하고 있다. 미국경제를 추격하기 위해 마련한 신 리스본전략(2005)을 실현하기 위한 '제7차 프레임워크 프로그램(FP7)에서 중점 육성분야에 해양바이오 관련기술을 포함시키고 있다. 유럽연합집행위원회(European Commission, EC)는 성장과 고용창출을 위한 해양부문의제로서 제출한 청색성장보고서(2012)'에서는 유럽의 해양산업 5대 중점육성분야로 해양생명공학을 선정하여 관련연구의 중점지원을 추진하고 있다.
- 국가별 해양생명공학 정책을 살펴보면 영국은 'Bioscience 2015' 장기발전계획에 맞추어 연도별로 정부의 강력한 지원을 통해 해양바이오 분야를 육성하고 있으며, 독일은 'BioIndustry 2021'을 추진함으로써 산·학·연 협력을 통해 해양생명공학 분야의 산업기반을 확대하고자 노력하고 있다. 프랑스는 해양연구소(IFREMER)의 주도로 심해 생태계 조사 및 심해열수 조사를 진행하였으며, 미생물의 분리와 효소류, 다당류 등을 미생물에서 분리하여 유용 물질을 발효 생산하기 위한 연구를 중점적으로 추진하고 있다.

1.2.4 노르웨이

- 노르웨이는 풍부한 해양생물 다양성을 가진 국가이며, 세계적인 수산업 강국으로 해양생명공학 분야의 높은 잠재력을 가지고 있는 국가이다. 노르웨이는 국제적으로 성공할 수 있는 기회를 가진 분야에 대해서 투자정책 및 연구정책을 수립하여 추진하고 있는데, 정부차원에서 해양산업을 미래 선도산업으로 지원하고 있다. 해양자원, 단백질, 신약, 식품 등 7개 센터에 연간 300억원 이상의 R&D 예산을 투입하고 있다. 해양소재를 활용한 DHA 및 EPA를 의학소재로 개발하여 연간 2천억원 이상의 매출을 달성하고 있다.

1.2.5 중국

- 중국은 식량자원 확보에서 시작하여 연해→근해→대양(심해, 극지)로의 단계적 해양진출을 모색하여 왔다. 중국 해양정책의 특징은 철저한 실용주의로 정책, 제도, 투자 등이 모두 해양산업의 육성에 직접적으로 관여하고 있다. 관련된 정책으로는 해양생물로부터 신물질 개발, 양식기술 개발, 해양생태환경 보호 기술, 유해적조 발생 방지, 연근해 해양생태계 및 생물자원의 지속적 이용을 목표로 하는 해양과학기술발전계획(2006~2020년)이 있다.

1.2.6 주요국의 수산생명공학 육성 동향

- 미국, 일본, 중국, 노르웨이 등 국가들은 수산생명공학기술의 중요성을 인식하여 수산생명산업을 선점하기 위해 적극적인 투자 확대 정책으로 차세대 성장동력 창출을 추진하고 있으며, 가시적인 산업화 결과 도출을 위해 신품종 개발, 신소재, 신기능성 물질 개발 등의 분야에 핵심기술 개발에 주력하고 있다. 최근에는 기초 기술 개발을 위해 주요 수산생물의 유전체 연구 등도 수행하고 있다. 각 국가별 수산생명공학기술의 연구동향은 표 2와 같다.

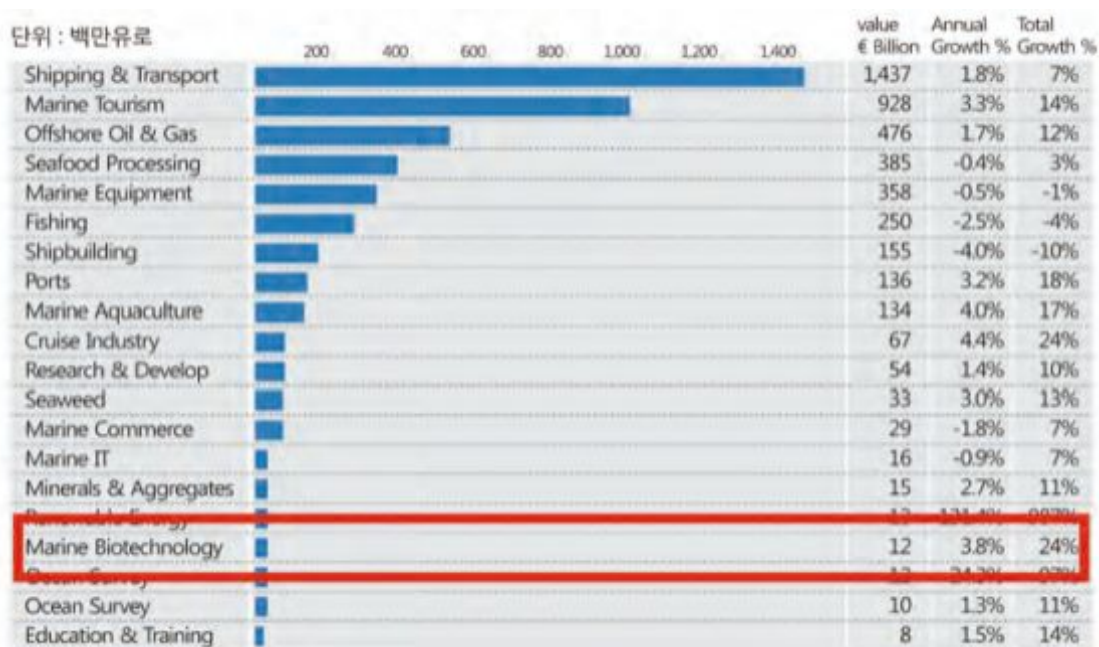
<표 5-2> 국외 수산생명공학기술 연구동향

국가	주요 연구내용
미국	○ 국가과학재단(NSF) - 수산생물 오믹스 분석을 통한 IT·BT 융합기술 및 신소재 개발 ○ NOAA의 Sea Grant 사업 - 무척추생물과 해면생물에서 수해양천연물 추출 - 담수어류(차넬메기등), 굴, 전복, 새우 선발육종
일본	○ 농림수산성 산하 수산청과 수산연구종합센터(FRA) - 주요 수산생물(참다랑어 등) 유전체 해독 연구 ○ 독립연구소, 대학 등 연구연합그룹 - 수산생물(참돔, 비단잉어, 전복, 굴 등) 육종연구
중국	○ 중국수산과학연구원(CAFS) - 집단유전, 육종기술개발, 바이오 소재 개발 ○ 중국과학원(CAS) - 고속성장 형질전환 잉어 개발 ○ 중국계농연구소(CGI) - 수산생물 유전체 해독 연구
유럽	○ EU 공동체 프로그램(ECMB) - 연어 및 틸라피아 육종 기술 개발 및 산업화(노르웨이) - 틸라피아 전수컷 집단 개발 (영국) - Halibut, turbot, 대서양 대구 등의 육종 연구(유럽연합) ○ 포르투갈 해양수산연구소(IPIMAR) - 양식업 관련 생명공학연구
호주	○ 호주연방과학산업연구기구(CSIRO) - 집단유전, 새우와 전복 선발 육종 - 바이오 소재 개발, 유전체 연구
캐나다	○ 국가연구위원회(NRC) 산하연구소 Institute for Marine Bioscience - 유전체 연구, 바이오 소재 개발

1.3 해양수산생명공학사업 현황

1.3.1. 세계 해양생명공학 현황

- 세계 해양산업 전체 규모와 비교하여 볼 때 해양생명공학 산업 시장의 상대 규모는 아직 미미한 수준에 불과하다. 2005년 발간된 Douglas-Westwood에서 발간한 보고서에 의하면 2005년~2009년 사이의 해양생명공학 시장 총 가치는 120억 유로에 불과하나, 규모가 작고 성장초기단계인 만큼 높은 성장률을 보여 성장잠재력이 높은 산업중의 하나이다.



출처 : Douglas-Westwood Limited, Marine industries global market analysis, 2005

그림 5-2. 세계 해양산업 규모(2005년~2009년).

- 또한 해양생명공학은 현재 산업발전상 초창기로 전체 생명공학 시장에서 차지하는 비중은 2009년을 기준으로 약 2.3%로 매우 미약한 수준이다. 그럼에도 불구하고 해양생명공학 시장은 꾸준한 성장을 통해 시장규모가 확대되어 가고 있다.
- 해양생명공학의 세계 시장규모에 대한 추정치는 조사기관에 따라 다양한 견해를 보이고 있는데 이는 해양생명공학 산업에 대한 정의의 차이에서 기인하는 것으로 추정된다. 과거 해양생명공학 세계 시장규모를 추정한 연구결과를 살펴보면 민간 시장조사 기관인 biz Acumen에서 2009년 발간한 Marine Biotechnology(worldwide trend, 2009)에서는 해양생명공학 세계시장은 연평균 4.28%의 성장세를 보여 2012년 기준으로 약 36억 달러의 글로벌 시장 규

모를 보일 것으로 예측하였다. 이 기관의 보고서에 따르면 해양생명공학 산업 시장의 50%는 생체활성물질(bioactive substance) 시장으로 추정되고 있다 (호르몬, 효소, 억제제, 해양천연물신약 등). 한편 최근의 국내 한국해양과학기술원의 연구결과에 따르면 2010년 기준의 세계 해양생명공학 산업시장 규모는 약 219.7억 달러 수준이며, 2024년에는 769억 달러 수준으로 증가할 것으로 예상된다(Ocean and Polar Research, Vol.35, No.2, 2013.6).

<표 5-3> 지역별 해양생명공학 세계시장(GIA 추정)

(단위 : 백만불, %)

지 역	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	성장율
미국 외	1,979.4 (67.6)	2,054.0 (67.5)	2,154.4 (67.7)	2,256.5 (67.9)	2,361.7 (68.2)	2,466.9 (68.4)	2,575.0 (68.7)	39.2
미국	947.9 (32.4)	987.0 (32.5)	1,025.9 (32.3)	1,064.4 (32.1)	1,102.3 (31.8)	1,139.0 (31.6)	1,175.4 (31.3)	29.5
전체시장	2,927.3	3,041.0	3,180.3	3,320.9	3,463.9	3,605.9	3,750.4	36.0
한국	44.3 (1.5)	49.1 (1.6)	52.9 (1.7)	56.9 (1.7)	62.9 (1.8)	69.1 (1.9)	73.7 (2.0)	89.0

출처 : Global Industry Analysts, a global strategic business report : marine biotechnology, 2008

주) ()안의 값은 연도별 총 세계시장규모에서 지역이 차지하는 비중

- biz Acumen과 유사한 형태로 해양생명공학 산업분야의 세계 시장규모를 측정하고 있는 기관으로는 GIA(Global Industry Analysts)가 있다. 이 기관에서는 2008년 해양생명공학분야의 글로벌 전략 비즈니스 레포트(A Global Strategic Business Report : Marine Biotechnology, 2008)를 통해 세계 해양생명공학 시장에서 우리나라의 점유율을 추정하고 있다. GIA의 추정에서도 biz Acumen과 유사하게 2012년 세계 해양생명공학 산업영역의 시장규모를 36억달러 규모로 추정하였다. 미국의 산업규모는 점차 감소하고 있는 추세로 추정되었으며, 2012년 기준으로 전체 시장의 약 31.3%를 점유할 것으로 추정하고 있다.
- GIA의 추정에 따르면, 한국은 2012년 기준으로 세계 산업시장의 약 2.0% 정도를 점유할 것으로 추정하였으며, 2005년~2012년의 7년 사이 약 1.9배의 시장 규모가 증가할 것으로 전망하고 있다. 우리나라의 해양생명공학 시장 성장률은 전 세계에 비해 비약적으로 높아지고 있으며, 전 세계 대비 약 53% 높은 것으로 나타나고 있다.

1.3.2 국내 해양생명공학 정책 현황

- 해양수산부에서는 2004년 ‘마린바이오21 사업(2004~2013)’을 시작으로 해양생명공학분야를 꾸준히 육성하고 있다. 또한 2008년 ‘해양생명공학육성 기본계획(2008~2016)’을 수립하였으며, 2009년 ‘해양바이오 연구개발 활성화 대책’을 수립하여 장기적인 관점에서 해양생명공학을 육성해 나가고 있다. 한편 2012년 「해양생명자원의 보존·관리 및 이용 등에 관한 법률」을 제정하여 해양생명자원을 통한 해양생명공학의 체계적 육성을 추진하고 있다.

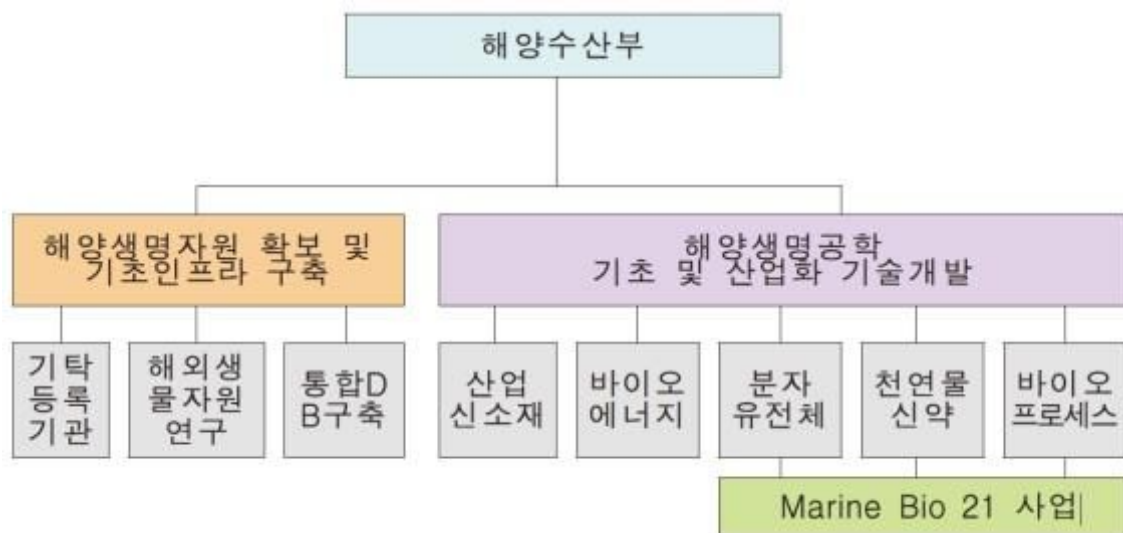


그림 5-3. 해양생명공학사업 추진체계.

- 2004년부터 현재까지 총 1,591억원을 해양생명공학 R&D사업에 투자하였다. 이중 276억원은 ‘생명자원 확보 및 기초인프라 구축사업’에 투자하였고, 1,315억원은 ‘해양생명공학 기초 및 산업화 기술 개발’에 투자하였다. 이러한 10년간 투자를 통해 해양생명공학 분야에서 많은 성과를 이룰 수 있었다. 우선, 국내외의 해양생명자원 15,000여종 100,000여점을 발굴하여 해양생명공학기술의 소재를 확보하였고, 다양한 분야에서 SCI 논문 1,008편, 특허 등록 224건(국내 175건, 국외 49건), 기술이전 20건을 달성하였다. 주요 성과로는 홍합 유래 의학용 접착소재 개발, 신약 후보물질 개발, 미세조류를 이용한 바이오디젤 생산기술개발, 해양 고세균을 이용한 바이오수소 생산기술개발 등이 있다.

1.3.3 국내 수산생명공학 정책 현황

- 수산생명공학연구는 해양수산부 국립수산물과학원에서 2004년부터 국가 R&D 사업으로 수행되고 있으며, 예산은 2012년 36억, 2013년 38억원(표 4)으로, 해양생명공학기술개발사업(230억)의 16%수준에 불과하다. 주요 연구내용은 수산 유전자원의 분석·보존 및 활용, 수산생물 유전체 및 기능 연구, 수산 바이오 소재 개발, 육종기술 개발, 형질전환생물의 안전관리 기술 개발 및 심사이다. 최근 3년간 국내외 총 88건의 논문을 게재하였고, 특허도 25건을 출원하고 이중 10건을 등록하여 매년 논문과 특허 건수가 증가하고 있다. 대학 등에서는 해양수산부의 수산실용화기술개발사업을 통하여 수산생명공학 연구를 수행하고 있다.

<표 5-4> 수산생명공학기술사업 투자실적

(단위 : 백만원)

사업명	2012년	2013년
수산업생명공학연구	3,685	3,887

1.4 추진방향 및 발전과제

- 해양바이오 산업은 전 세계적으로 신생산업 분야이다. 그리고 해양바이오 산업영역은 대표적인 하이리스크 하이리턴(High Risk, High Return) 분야이다. 따라서 이윤추구를 근본 목적으로 하는 기업에 R&D 투자를 맡겨둘 경우 필연적으로 과소공급에 따른 시장실패가 예상된다는 한계점이 존재한다. 그러나 해양바이오 산업은 미래 성장동력 산업으로 미래 우리나라의 경쟁력 제고를 위해 반드시 필요한 산업이다. 그리고 현재 해양바이오 산업은 초기 단계에 있기 때문에 기초원천기술 분야에 대한 투자가 무엇보다 필요한 시점이다. 따라서 국가 차원의 집중적인 육성 및 지원이 절실하다. 또한 UN해양법, 나고야의정서 등 국제적으로 생명자원 이용제한 추세에 따라 국내외 해양생물자원 확보와 보존을 위한 국가 주도의 체계적인 사업 추진이 필요할 것으로 전망된다.
- 해양수산부에서는 2004년 시작되었던 ‘마린바이오21사업’이 2013년을 끝으로 종료됨에 따라 이 사업의 성과를 계승하고, 새로운 해양생명공학 사업분야를 발굴하기 위한 ‘차세대 해양생명공학 추진전략(2014~2023)’을 수립하고 있다.

한편 해양생물에 관한 수집·연구 및 활용기반 구축 등의 업무를 전담할 해양 생물자원관을 개관(2014년)하여 해양생명공학에 대한 체계적인 정책운영을 추진해나갈 계획이다.

- 이러한 정책들을 바탕으로 연간 4조원대의 해양생명공학산업 시장을 육성하고, 1만명의 취업효과를 창출할 계획이다. 현재 선진국의 70% 수준인 해양생명공학 기술수준을 90% 수준까지 끌어올릴 것이며, 세계 해양생명공학산업 시장 점유율을 현행 1.6%에서 5%까지 확대할 것이다. 이러한 성과들을 바탕으로 해양생명공학산업 세계 7대강국으로 도약해 나갈 것이다.
- 해양수산부는 해양생명공학사업 지원을 통해 해양바이오기업을 고부가가치 해양바이오산업체로 전환하며, 산·학·연의 연구체계를 강화하는 등 민간이 할 수 없는 다양한 공공분야의 투자와 인프라 구축을 적극적으로 주도하여 해양생명자원을 보존 및 활용하고, 해양생명공학산업이 활성화 될 수 있도록 지속적으로 지원하고 육성해 나갈 것이다.

2. 해양생명공학

2.1 개 요

- 해양생명공학은 생명공학의 원료나 대상으로 해양생물 및 유전자원을 이용하는 분야이며 전통적인 수산 양식분야에서도 첨단 해양생명공학 기법이 활용된 분자 육종, 분자 진단, 백신 등으로 적용범위가 확대되고 있다. 최근까지 탐사 장비와 연구 방법론 등의 미비로 해양생물자원에 대한 접근 및 이해가 부족하여 다른 생명공학 분야에 비해 발전 속도가 늦었다. 그러나 해양생물 자원이 식량, 에너지, 환경, 인류 보건의 문제를 해결할 수 있는 중요한 자원으로 부각되고 해양탐사기술과 차세대 염기서열 분석기술(Next Generation Sequencing, NGS)의 발전, 그리고 해양생물 센서스(Census of Marine Life, COML)같은 국제 대형 프로젝트의 결과로 해양생물의 다양성에 대한 이해의 폭이 넓혀지고 이를 근거로 아직 91% 생물종에 대해서는 알려지지 않은 것으로 예측되면서 해양생명공학분야의 높은 발전 가능성을 기대하게 한다.

2.2 기술 동향

2.2.1 양식 분야 해양생명공학

- 21세기 중반에 인류의 동물단백질 예상 소비량은 현재의 2배정도로 예상되며 주요 공급원으로 양식과 양계가 가장 큰 성장을 할 것으로 추정 된다. 현재는 양식이 전체 어획량(food fish)의 50% 정도를 차지하고 있다. 해양생물공학은 새로운 백신(Apex®-IHN) 개발과 분자 기반 진단 기술을 통해 생산성 증가, 항생제 사용감소, 어류 보호(fish welfare)에 기여하였다. 아직 안정성에 대한 논란이 있지만 유전자 재조합기술을 이용한 품종개량은 진행 중이며 아쿠아바운티 테크놀로지(AquaBounty Technologies)가 개발한 유전자조작 연어는 곧 미국 식품의약국(FDA, Food and Drug Administration)의 승인을 받을 것으로 예상되어 유전자조작 어류의 양식이 가속화될 것으로 예상된다.

2.2.2 의료 분야 해양생명공학

- 1960년대 이후 2008년까지 20,000개 이상의 새로운 해양천연물을 발견하였고 이 중 일부는 소염제, 진통제, 항암제, 기타 신약, 상처치료, 조직 재생용으로 이용 가능하다. 2012년 기준으로 세계적으로 해양 천연 화학물이 8,940 종,

전임상 공급단계 1,458종, 임상 단계 11종, 미국 FDA 승인 의약품이 7종이다. 현재 승인받았거나 임상단계에 있는 물질이 대부분 항암제이다(표 5). 이러한 해양생물 유래 신약개발에 가장 큰 문제는 기초 해양 약학과 유전자 기능 연구를 위한 재정 지원 부족이다.

<표 5-5> 해양 천연물 신약 개발 현황

개발단계	화합물 이름	추출대상	대상 질병
FDA 승인	Cytarabine(Ara-C)	Sponge	Cancer
FDA 승인	Vidarabine(Ara-A)	Sponge	Antiviral
FDA 승인	Ziconotide	Cone snail	Pain
FDA 승인	Erbulin Mesylate	Sponge	Cancer
FDA 승인	Omega-3-acid ethyl esters	Fish	Hypertriglyceridemia
FDA 승인	Trabectedin(ET-743)	Tunicate	Cancer
FDA 승인	Brentuximab vedotin	Mollusk	Cancer
임상 3상	Plinabulin(Aplidine)	Tunicate	Cancer
임상 2상	DMXBA(GTS-21)	Worm	Cognition, Schizophrenia
임상 2상	Plinabulin(NPI 2358)	Fungus	Cancer
임상 2상	Elisidepsin	Mollusk	Cancer
임상 2상	Zalypsis(PM00104)	Nudibranch	Cancer
임상 2상	Glembatumumab vedotin	Mollusk	Cancer
임상 1상	Marizomib	Bacterium	Cancer
임상 1상	Trabectedin analog	Tunicate	Cancer
임상 1상	SGN-75	Mollusk	Cancer
임상 1상	ASG-5ME	Mollusk	Cancer
임상 1상	Hemiasterlin derivative	Sponge	Cancer
임상 1상	Bryostatin 1	Bryozoan	Cancer, Alzheimer's
임상 1상	Pseudopterosins	Soft coral	Wound healing

2.2.3 해양바이오에너지 분야 해양생명공학

- 2008년 OECD는 2세대 바이오연료가 온실가스(Greenhouse gas) 감소, 에너지의 안정적 공급, 세계 곡물가 안정에 영향을 주지 못한다고 평가하고 친환경적이며 경제성 있는 새로운 형태의 바이오에너지를 제안하였다. 3세대 바이오연료로 분류되는 해조류 바이오연료는 이 같은 요구에 보다 부합하며 해양생명공학의 적용으로 바이오연료에 적합한 조류의 제조, 생산이 가능해지면서 상용화 가능성을 높이고 있다. 바이오아키텍처 레브러토리(Bio Architecture Laboratories)사는 합성생물학 기법을 이용하여 갈조류를 바이오연료의 원료로 사용이 용이하도록 변형하는데 성공하였다. 현재 미세조류 기반 디젤의 가격은 1리터당 2.8~5.3달러 수준이며 2020년경에 석유 디젤 대비 가격 경쟁력을 가질 것으로 예상된다.

2.3 해외 동향

- 신약관련 해양생명공학 기업은 아직 규모와 기술력에 있어서 미흡한 면이 있지만 본격적으로 항암제를 비롯한 신약개발 단계에 이르는 등 다른 생명공학 수준에 근접하고 있다. 해양생물자원 특히 미세 조류를 이용한 해양바이오에너지생산 회사는 다우(Dow) / 알게놀(Algenol), 셰브론(Chevron) / 솔라자임(Solazyme) 등 글로벌 기업이 기술 기업과 협력해서 사업을 추진하는 경우가 많다. 아직은 매출을 실현하는 단계는 아니지만 항공유 등에 시험 사용되고 있다. 해외 해양생명공학 기업 현황은 아래 표와 같다.

<표 5-6> 해외 해양생명공학 기업

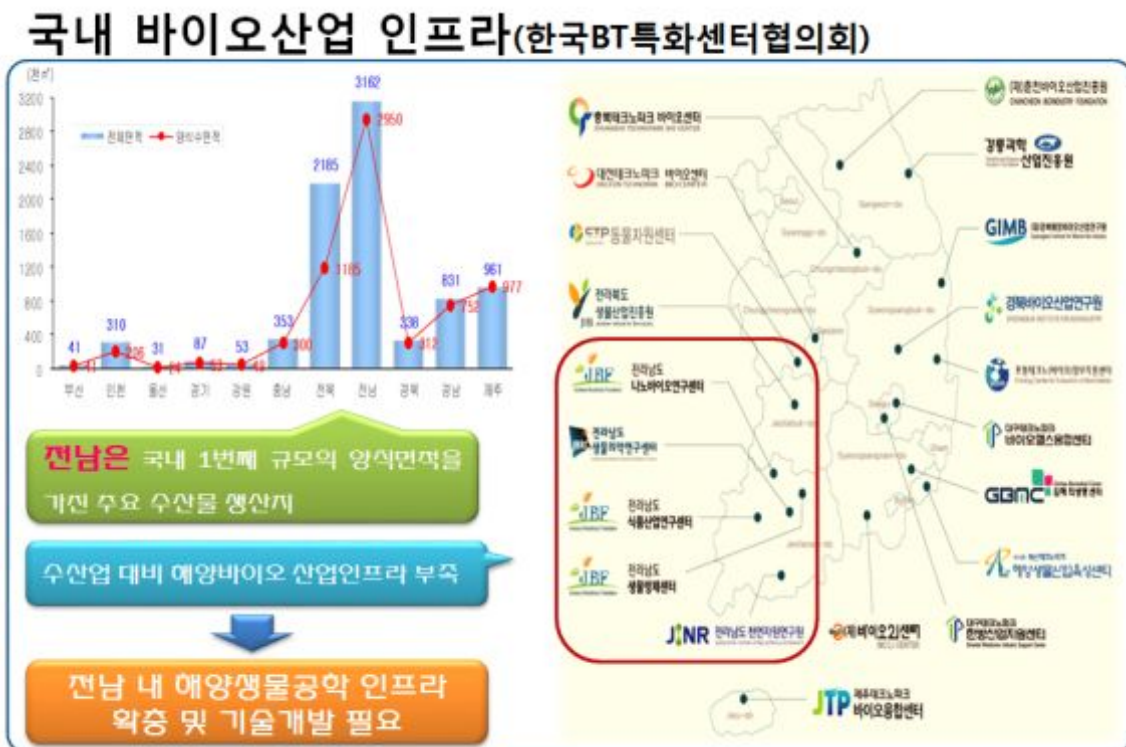
국가	회사명	사업내용
캐나다	Ocean Nutrition Canada	omega-3 EPA/DHA 생산업체
	Acadian Seaplants Limited	건강기능식품업체
노르웨이	Aker BioMarine ASA	해양 생물 성분 생산. Omega3가 대표상품
	Genomar ASA	종어(種魚) 생산 및 수산물의 유전적 검증
	Napro Pharma AS	고순도의 어류 지방(Omega3) 생산 및 판매
	Probio Nutraceuticals ASA	Omega3 지방산 및 항산화제 생산 및 판매

<표 5-6> 계 속

국가	회사명	사업내용
미국	Nereus Pharma	해양미생물 추출물에서 신약개발
	Albany Molecular Research	해양생물 추출물에서 신약개발
	Estee Lauder	해양생물 화장품 소재 생산
	Bio Architecture Lab	macrocystis에서 알코올 생산
	Solazyme	해양 조류에서 바이오연료 생산
	Earthrise Nutritionals	스피루리나 생산업체
	CP Kelco ApS	hydrocolloid 생산업체
	Cyanotech Corporation	미세 조류 생산 업체
	FMC Corporation	해양 바이오폴리머 생산업체
	International Specialty Products Inc	다양한 특수 화학물 생산
	MariCal	양식관련 혁신적 생명과학회사
	Martek Biosciences Corporation	미세조류, 균류에서 다양한 영양물질 생산
	Mera Pharmaceuticals Inc	광생물반응기를 이용한 미세조류의 배양 및 천연추출물의 산업화
	New England Biolabs Inc	생명과학의 시약 제조업체. 해양 기원 효소 제조 생산
	Prolume Ltd	연구 및 신약 개발에 목적으로 심해의 bioluminescent 생명체의 유전자를 발굴하는 업체
	Sea Run Holdings Inc	어류 혈장을 진단 및 실험 시료 생산
	Tequesta Marine Biosciences	해양 미세조류에서 추출한 천연물 생산업체
	Algenol Biofuels	미세조류에서 에탄올 생산. 상용화 근접
	Sapphire Energy	조류에서 항공유, 디젤 등을 생산. 상용화 근접
영국	GlycoMar Ltd	해양생물 기원 소염제재 생산
	Integrin Advanced Biosystems Ltd	해양 수산물 안정성 관련 회사
	PML Application Ltd	바이오센서를 이용하여 해양 생물에서 신물질들을 동정, 분리하는 업체
아이슬란드	NorthIce Ltd	식품가공업체를 위한 수산물 재료 생산 업체
	Primex Ltd	키토산 및 키토산 유도물질을 생산하는 업체
호주	Marinova Pty Ltd	거대조류의 생리활성물질 생산
스페인	PharmaMar, S.A. Sociedad Unipersonal	해양 기원 항암제 개발
스위스	Lonza Group Ltd	의료, 생명과학, 제약 회사
아일랜드	Elan Corporation PLC	신경질환 계통 제약회사

2.4 국내 현황

○ 국내 해양생명공학 기업은 대부분 건강기능식품 사업을 중심으로 이미 외국에서 효능이 검증된 키토산, 글루코사민과 같은 해양생물 추출물을 생산 판매하거나 외국에서 원료를 수입·판매하는 기업이 대부분을 차지하고 있다. 그러나 의약, 화학, 신소재 등 고부가가치 산업 분야의 연구개발이 점차 활발히 이루어지고 있다. 최근에는 토종 해양생물 기반으로 하는 기능성 소재 및 신약을 개발하는 회사가 등장하고 있다. 2004년부터 2013년까지 해양수산부에서 지원하는 해양생명공학사업은 우리나라에 전무하던 해양생명공학의 기틀을 마련하는데 일조하였다. 이를 바탕으로 하는 해양바이오에너지생산기술개발 연구사업, 해양초고온 고세균을 이용한 바이오수소 생산기술개발 사업과 미래창조과학부의 차세대바이오매스사업단 등이 해양바이오에너지 기반기술 개발에 지원되고 있다. 그러나 관련 기업의 발전은 미미한 수준이며 국내 관련 업체 목록은 <표 5-7>과 같았다.



<표 5-7> 국내 해양생명공학 기업

회사명	사업내용	비 고
(주)마린테크노	수산부산물에서 마린콜라겐 제조	어류부산물에서 콜라겐과 비료를 생산하는 파일럿플랜트 준공
바이올시스템즈	해조류에서 바이오에탄올 제조	홍조류에서 바이오에탄올을 생산하는 파일럿플랜트 준공
에이엠바이오(주)	해양미세조류 유래 건강기능식품	
ANYGEN	해양생물 유래 신약 개발	청자고동 유래 신규 omega-conotoxin으로 진통제 개발
(주)해림후코이단	해조류 추출 건강기능식품	
(주)해원바이오테크	해양생물소재 전문기업	
(주)아데나	해양유용물질 유래 소재 개발	해양생물 유래 기능성화장품 소재 생산
(주)미래자원ML	해양생물 유래 소재 개발	해양생물유래 가축사료 개발
(주)웰바이코리아	기능성 화장품 생산 전문기업	해양생물 유래 기능성화장품 소재 개발
(주)엔존비엔에프	천연 자원 유래 기능성 식품개발	해양 생물 유래 기능성 식품 생산
(주)마린바이오프로세스	해양생물소재 발효전문기업	해조류를 발효하여 GABA 생산
(주)키토라이프	키토산을 기본으로 건강기능식품 중심 기업	
라이브캠	갈조류 추출물을 이용한 건강기능식품 및 화장품 생산 판매	자생 해조류인 감태에서 추출한 원료의 효능을 기반으로 산업화
건풍바이오	키토산 및 키토산 유도물질을 생산 판매	식품, 사료, 농업용 생산 판매
(주)서울프로폴리스	양어장 전용 사료 첨가제 생산 판매	
(주)보령제약	건강기능식품인 정어리 펩타이드 판매	건강기능식품으로 개별인정 1호 선정된 품목
(주)아라바이오	해양생물 추출물을 원료를 생산 판매 하는 건강기능식품회사	키토산, 키토산 유도물질 중심
(주)아미코젠	해양생물 추출물을 원료로 생산 판매 하는 건강기능식품회사	키토산, 글루코사민

2.5 발전 전망

- 오믹스 과학(Omics Science)의 발전과 해양생물공학으로의 도입이 해양 생물 자원을 다양하게 이용할 수 있는 방법을 제공하고 있다. 따라서 어패류, 미세 조류, 거대조류 등의 해양바이오매스를 적절한 기술과 공정을 통해 식량 생산, 에너지 개발, 기능성식품을 비롯한 신소재로 동시에 생산하는 방식(One Source Multi Use)으로 경제성을 높이고 환경문제를 최소화할 수 있을 것이다¹²⁾. 또한 2012년 OECD는 해양 생명공학에 대한 워크숍에서 해양생명자원의 유용성과 다양성을 감소시키는 온실가스 배출(Greenhouse gas emissions, GHG), 해수 산성화 및 오염 등과 같은 지구환경 변화는 궁극적으로 해양 생명공학의 발전을 저해할 요인으로 해양생명공학의 지속 가능성(sustainability)을 유지하기 위해서는 이 같은 문제도 함께 고려하여 발전 전략을 수립하여야 한다고 밝혔다.

제 6장. 특허기술동향

1. 마린콜라겐

1.1 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야 출원동향

1.1.1 전체 출원동향

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술은 90년대초부터 최근까지 꾸준히 증가하는 동향을 나타냄

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야는 2000년대 들어 뚜렷한 상승세를 보이고 있는데, 이는 콜라겐이 건강 및 미용 산업 뿐만 아니라 의약에 사용되면서 꾸준한 연구 개발 및 산업 발전이 이루어지고 있는 것으로 판단됨. 또한 최근까지 특허 출원이 지속적으로 증가세를 보이고 있는 것으로 보아, 기존 업체의 연구 개발과 중소기업 단위의 신규 공급이 꾸준히 늘어나고 있어 시장 확보를 위한 여러 기업들의 연구 활동이 활발하게 이루어지고 있다는 것의 반증임.



그림 6-1. 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 관련 특허 출원 추이

1.1.2 국가별 출원동향

(1) 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야 특허의 연도별 동향

○ 특허의 연도별 동향 분석은 검색된 각국의 특허에 대하여 연도별로 그 유효 특허 건수를 도표화하여 정량화함으로써 전체적인 기술의 수준 및 국가별 동향을 파악하기 위한 분석 방법임

- 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 관련 분야 특허는 일본특허가 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 특히 '90년대 후반부터 출원건수가 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으며, 한국특허는 최근 들어 특허출원이 급증하는 현상으로 보이고 있어, 최근 연구개발이 활발히 이루어지고 있다는 것을 알 수 있음

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야는 유럽을 제외하곤, 꾸준한 증가세를 보이는 것으로 조사되었는데, 이는 최근 의약 소재에 콜라겐의 사용 범주가 넓어짐에 따라, 이에 대한 연구도 같이 증가하고 있는 것을 반증함

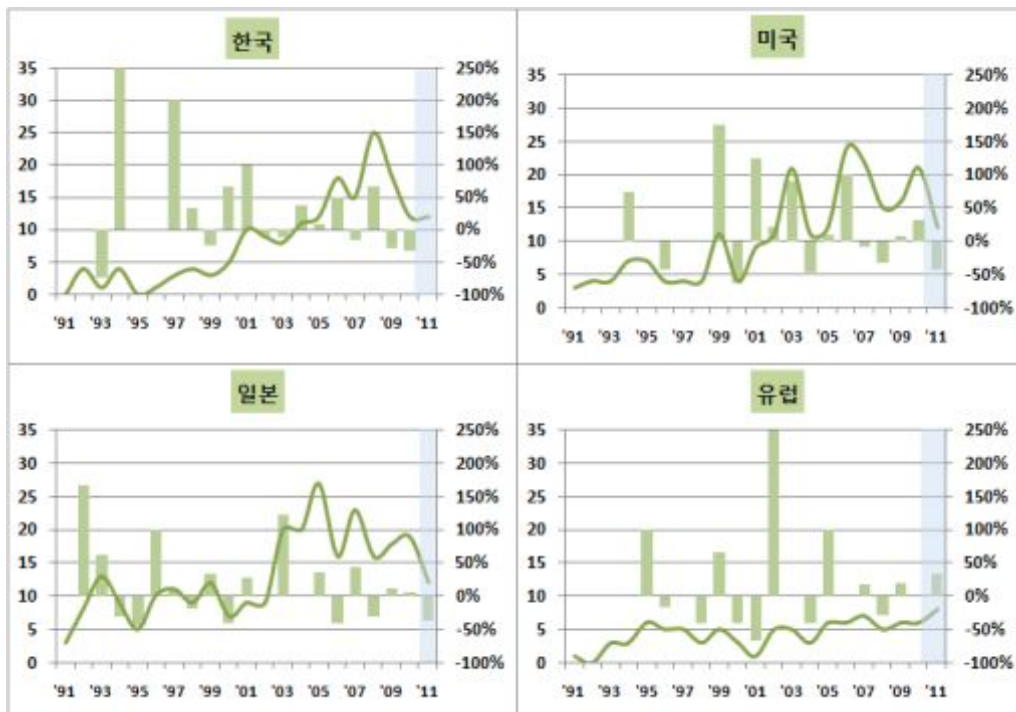


그림 6-2. 순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 국가별 특허건수 추이.

○ 고순도 콜라겐의 의약용 소재화 기술 관련 분야 특허는 일본특허가 263건, 36%로 가장 많으며, 그 다음에 미국특허 214건, 30%, 한국특허 163건, 22%, 유럽 특허 84건, 12% 순으로 나타남

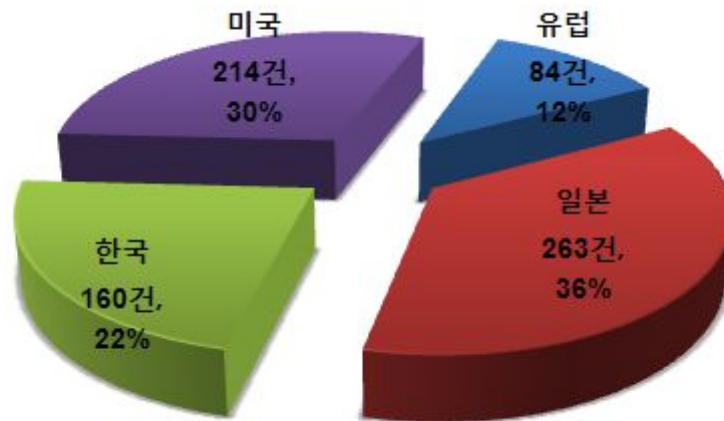


그림 6-3. 순도 콜라겐의 의약용 소재화 기술의 국가별 점유율

1.1.3 국가별 포트폴리오 분석

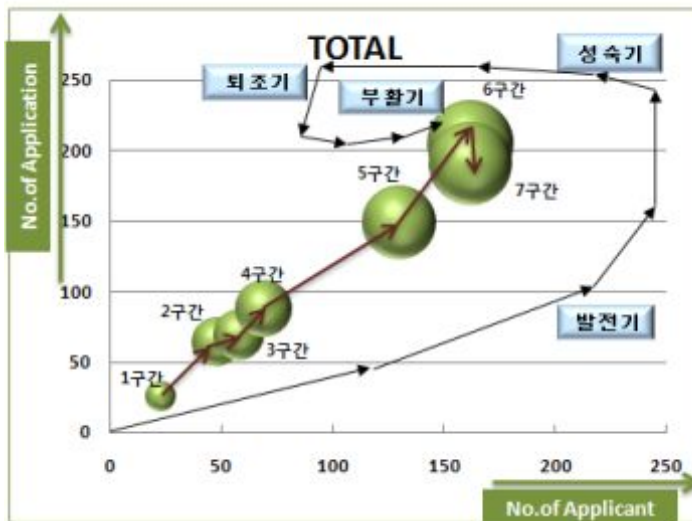


그림 6-4. 전체 기술시장 성장단계

○ 포트폴리오 기본 모델은 유효 데이터를 일정한 시간간격으로 나누어 특허건수와 출원인수 변화의 상관관계를 통해 기술의 위치를 분석하는 방법으로서, 그래프 상에서 화살표의 진행 방향은 시간의 흐름을 나타내며, 화살표 진행 방향의 모양과 기준 그래프의 모양을 비교하여 기술의 위치를 판단하게 됨

○ 특허건수와 출원인수 변화의 상관관계를 통해 기술의 위치를 살펴보는 포트폴리오 기본 모델에서, 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술은 발전기 단계를 거쳐 성숙기 진입단계에 있는 것으로 나타남

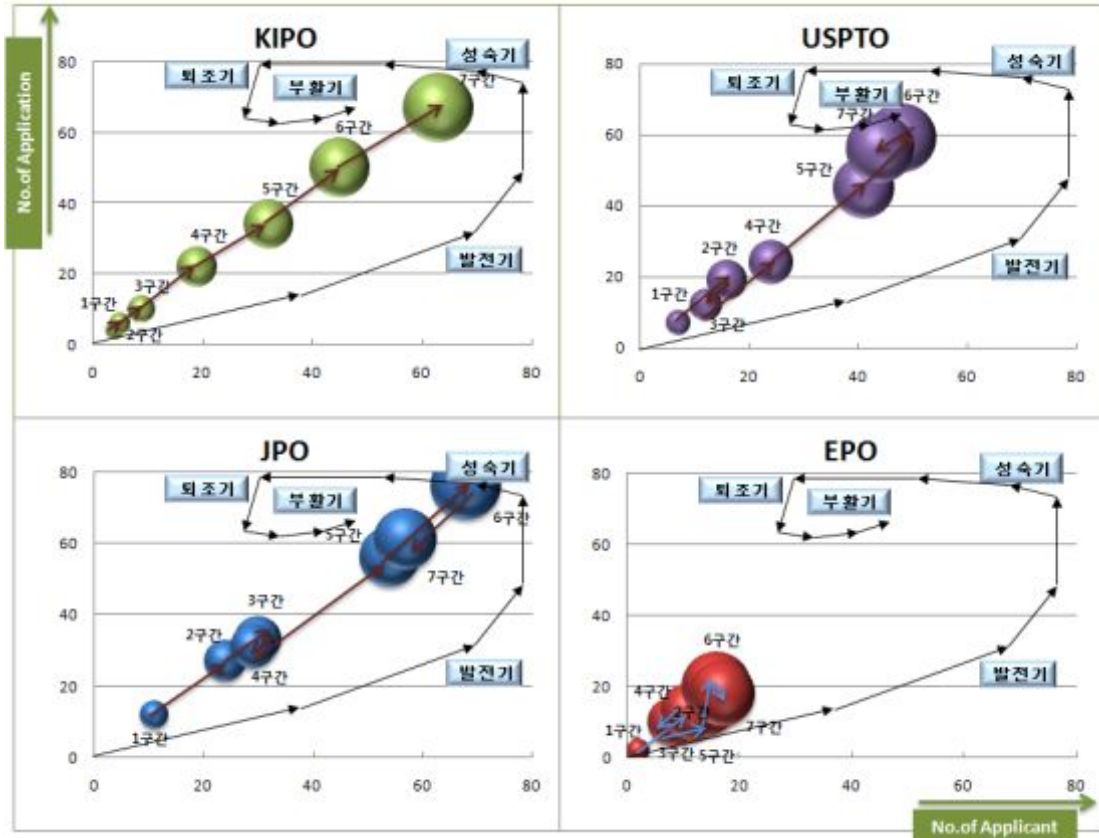


그림 6-5. 포트폴리오로 본 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야의 위치.

1. 구간범례: 1구간:1990년~1992년, 2구간:1993년~1995년, 3구간:1996년~1998년, 4구간:1999년~2001년, 5구간:2002년~2004년, 6구간:2005년~2007년, 7구간:2008년~2010년
2. 제1출원인 기준
3. X축: 출원인수(특허권자수), Y축: 출원건수(특허건수)

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야의 한국특허동향은 기술혁신의 주체인 출원인수와 기술혁신의 결과인 특허건수가 동시에 증가함에 따라, 포트폴리오 기본 모델에서 발전기에 해당하는 것으로 나타남

○ 일본특허와 미국특허는 발전기에서 성숙기 단계로 넘어가고 있는 것으로 나타났으며, 이는 기술개발에 참여하는 기업수가 포화상태로 되어, 출원건수가 점차 감소하는 것을 의미함

○ 유럽특허는 매년 증가와 감소를 반복하는 동향을 보이고 있어 정확한 분석이 어려움

1.1.4 주요 출원인별 출원동향

○ 주요 출원인 분석은 국가별로 해당 기술에 대해 지재권 확보 활동이 활발한 연구주체를 살펴봄으로써, 국가별 기술혁신 리더의 전 세계 특허출원동향 및 경쟁 현황을 파악하기 위한 분석방법임

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야의 주요 연구주체는 출원건수로 비교하면 한국은 세원셀론텍社, 다림티센社, 미국의 WARSAW ORTHOPEDIC社, COOK BIOTECH社, 일본의 TAPIC INTERNATIONAL社가 다수의 특허를 보유하고 있는 것으로 나타났음

○ 대부분의 특허 출원 동향을 살펴보면 유럽 특허를 제외하곤, 자국 국적의 출원인에 의한 특허 출원이 다수인 것으로 조사됨

○ 국가별 기술혁신 리더로는 한국은 세원셀론텍社, 다림티센社와 대학 및 국책 연구소에서 연구가 활발히 이루어지고 있는 것으로 조사되었으며, 미국은 WARSAW ORTHOPEDIC社, COOK BIOTECH社가 상위권을 차지하였으며, 일본은 KOKEN社, TERUMO社, 유럽은 유럽 국적의 출원인보다 미국과 일본 기업의 출원이 다수인 것으로 조사됨

1.2. 세부기술별 출원동향

○ 주요 기술 분야별로 주요 국가의 특허출원 점유율 및 연도별 특허 출원 동향을 비교함으로써, 해당 기술 분야에 대한 주요국가의 상대적인 연구개발 현황을 파악할 수 있음

1.2.1 기술별 전체 출원동향

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야의 세부 기술별 점유율은 피부(상처)치료 관련 특허가 182건(25%)로 가장 많고, 뼈재생용 관련 특허가 179건(25%)로 유사한 출원 점유율을 차지하는 것으로 나타남

- 뼈재생용 관련 특허는 최근까지 증가와 감소를 반복하는 동향을 보이고 있으나, 2008년을 기점으로 소폭 하락하는 동향을 보임

- 또한, 피부(상처)치료 분야와 조직공학 분야의 특허 동향은 2000년대 들어서 꾸준한 성장세를 유지했으나 최근 들어 소폭 감소하는 동향을 보이고 있음

- 치과치료 분야와 안과질환 분야는 특허 출원 건수는 상대적으로 적으나 최근 구간에서 점차 출원건수가 증가하는 추세를 보이고 있어, 최근 다양한 관련 연

구가 이루어지고 있는 분야임을 알 수 있음

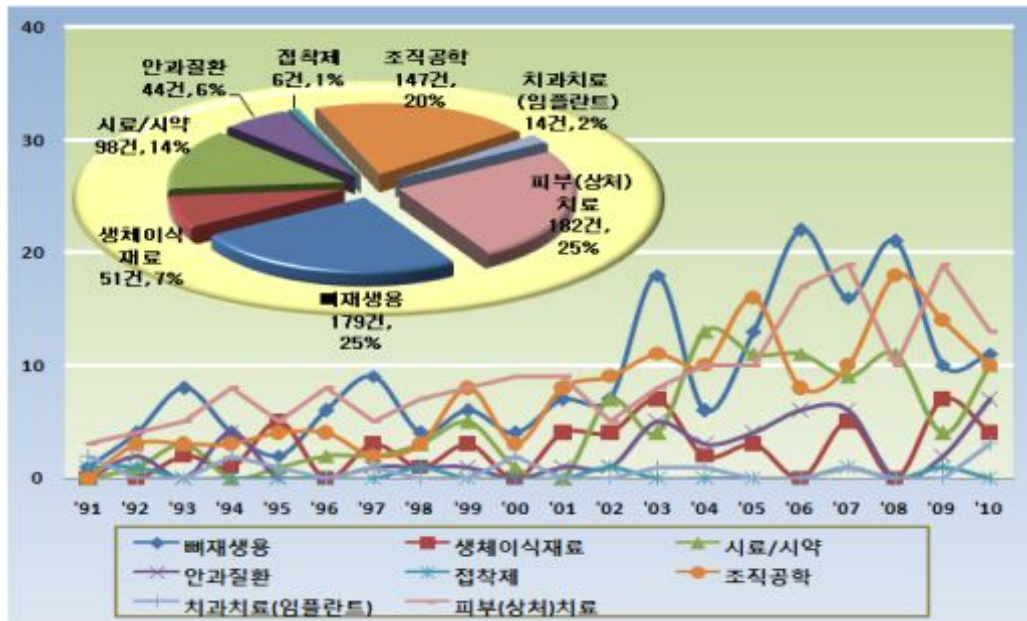


그림 6-6. 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 분야별 연도별 출원동향.

1.2.2 기술별 국가 점유율

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야별 국가 점유율은 뼈재생용 분야와 시료/시약 분야, 피부(상처)치료 분야에서 미국특허가 다수를 차지했으며, 생체이식 재료 분야 및 피부(상처)치료 분야, 조직공학 분야에서는 일본특허가 높은 점유율을 나타내는 것으로 조사되어 최근 수술용 재료로 콜라겐을 대체하기 위한 조직 공학 관련 연구가 일본에서 활발히 이루어지고 있는 것으로 판단됨

○ 한국특허는 전체적으로 점유율이 낮게 조사되었으나, 안과질환 분야와 치과 치료(임플란트) 분야에서는 비교적 많은 출원건수를 보이는 것이 특징임

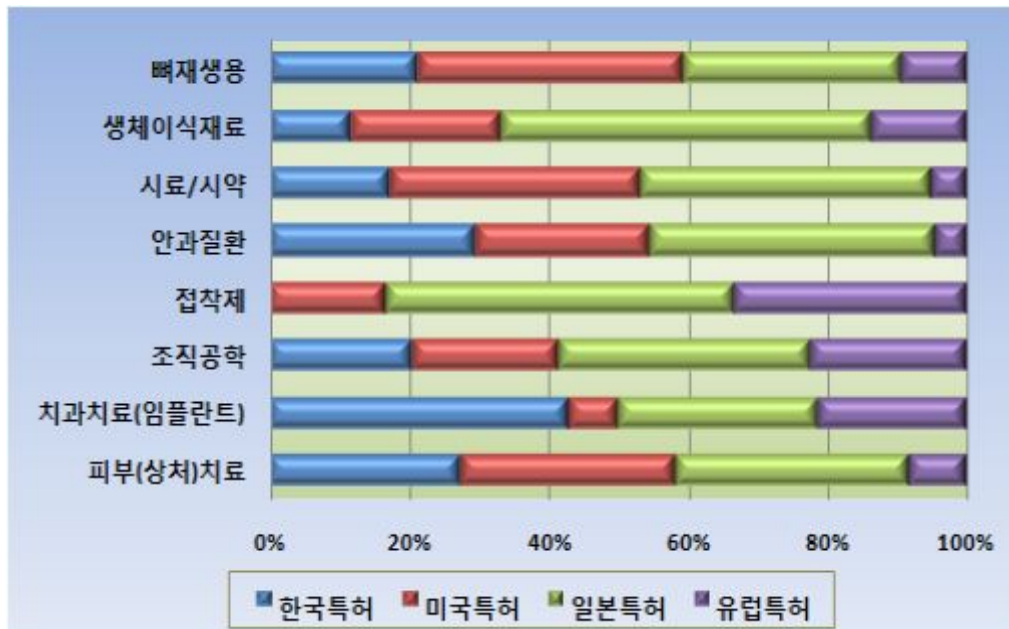


그림 6-7. 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 분야별 국가별 출원동향.

1.2.3 세부기술 구간별 출원증가율 분석

○ 세부기술 추세를 통한 부상기술을 파악하기 위해서 아래의 그래프에서는 세부기술별로 연도 구간별 특허기술의 출원 경향을 살펴봄

○ 기술 분야별 구간별 출원동향을 살펴보면, 현재 의료용 콜라겐이 가장 많이 사용되고 있는 피부(상처)치료 분야와 뼈재생용 분야, 조직공학 분야 기술이 가장 활발한 활동을 보이고 있음

○ 고순도 콜라겐의 의료용 소재화 기술은 대부분 분야에서 최근 구간인 '06~'10년 구간에서 높은 특허 출원 증가율을 보이고 있는 것으로 나타났는데, 이는 현재 의료 기구 및 재료, 조성물 등의 여러 분야에서 콜라겐이 대체 물질로 주목받으면서 이에 대한 연구 활동도 점차적으로 늘고 있는 것으로 판단됨



그림 6-8. 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술의 구간별 증가율.

1.2.4 주요 국가의 역점기술 분야

○ 세부기술별로 주요국가의 특허활동지수(AI; Activity Index)를 비교해봄으로써, 각 기술 분야에 대한 특허출원의 집중 정도 및 상대적인 연구역량을 파악할 수 있음

- 특허활동지수(AI; Activity Index)는 특허활동도 및 기술혁신 집중도를 의미하며, 각 국가들의 전체 특허건수를 대상으로 특정 기술 분야에서 차지하는 비율을 분석함(AI지수 > 1 일 경우, 특정기술의 특허집중도가 높은 것으로 판단하고, AI 지수 < 1 경우, 특정기술의 특허집중도가 낮은 것으로 판단함)

○ 세부과제별 AI(특허활동지수)값과 특허건수를 감안하여 국가별 역점기술 분야를 도출해 보면, 한국은 치과치료(임플란트) 분야, 안과질환 분야, 피부(상처)치료 분야에서, 미국은 뼈재생용, 시료/시약 분야에서, 일본은 생체이식재료, 시료/시약, 안과질환, 접착제 분야에서, 유럽은 접착제, 조직공학, 치과치료 분야에서 높은 AI지수를 나타내고 있음

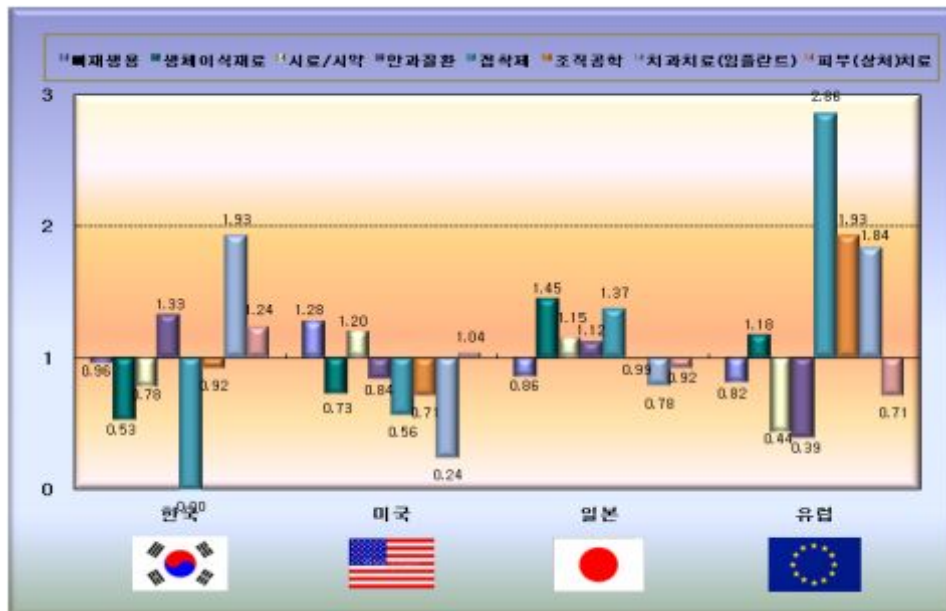


그림 6-9. 주요국의 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 역점 분야.

1.3. 주요출원인 동향 및 공동연구

○ 기술별 출원인에 따른 역점분야 분석은 각 기술 분야별 주요기업의 출원 건수 및 분포를 상대적으로 나타냄으로써, 주요업체별로 연구개발이 집중되고 있는 기술 분야와 지재권 확보가 미흡한 기술 분야를 파악하기 위한 분석 방법임

1.3.1. 한국특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

○ 한국특허에서는 전체 분야로 볼 때, 다림티센社, 세원셀론텍社, TAPIC INTERNATIONAL社가 각각 4건의 특허를 출원하여, 한국내에서 출원건수가 가장 많은 기업으로 조사됨

- 또한 JOHNSON&JOHNSON社와 관련 기업과 대학 및 국책연구소의 연구도 활발히 이루어지고 있음

○ 특허 출원건수로 살펴보면, 피부(상처)치료 분야와 조직공학 분야에서는 여러 기업들이 많은 출원을 한 것으로 조사되었으며, 고순도 콜라겐이 주로 사용되는 시료/시약, 안과질환, 치과치료 분야에 대한 기술은 상대적으로 적은 것으로 조사되어 공백기술로 사료됨

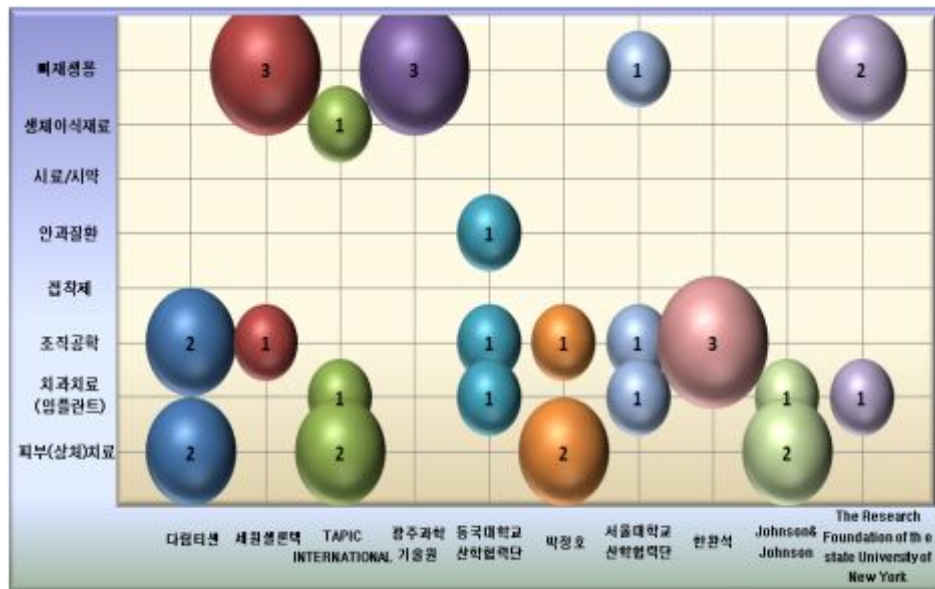


그림 6-10. 주요기업의 역점분야(한국특허).

1.3.2 미국특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

○ 미국특허에서는 뼈재생용 분야에서 WARSAW ORTHOPEDIC社가 13건, Kensey Nash BVF Technology社가 9건을 출원하였고, COOK BIOTECH社는 피부(상처)치료 분야에 9건의 특허를 출원하는 등 미국 기업이 다출원 상위 기업으로 조사됨.

○ 미국특허는 어느 한 분야에 출원이 집중되지 않고, 비교적 고른 출원 분포를 보이고 있는데, 안과질환 분야와 접착제 분야, 치과치료 분야에 대한 기술은 상대적으로 적은 것으로 조사되어 공백기술로 사료됨.

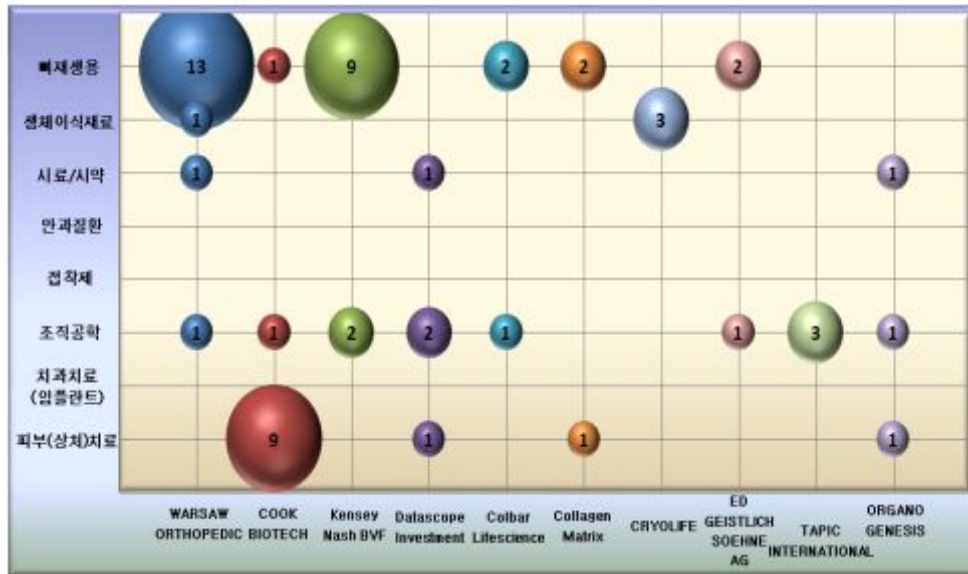


그림 6-11. 주요기업의 역점분야(미국특허).

1.3.3 일본특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

○ 일본특허에서는 COOK BIOTECH社와 KOKEN社를 비롯해 여러 업체가 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야에서 활발한 특허활동을 하고 있으며, 상위 다출원인이 대부분 미국과 일본 국적의 출원인으로 선정되어 미국 기업과 일본 기업간 시장 확보를 위한 치열한 경쟁이 이루어지고 있는 것으로 판단됨.

○ COOK BIOTECH社는 조직공학 분야와 생체이식재료 분야에 다수의 출원을 한 것으로 조사되었으며, 뼈재생용 분야에서는 WARSAW ORTHOPEDIC社와 ED GEISTLICH SOEHNE AG社, 시료/시약 분야에서는 YOKOYAMA MORISUKE社가 많은 출원을 한 것으로 조사됨

○ 일본은 미국과 일본 기업들의 특허 출원을 통한 높은 시장 점유율이 형성되어 있는 것으로 판단되며, 향후 국내 기업의 시장 진출시 이들 업체의 특허 현황 및 연구 동향을 주의 깊게 살펴보아야 할 것으로 사료됨

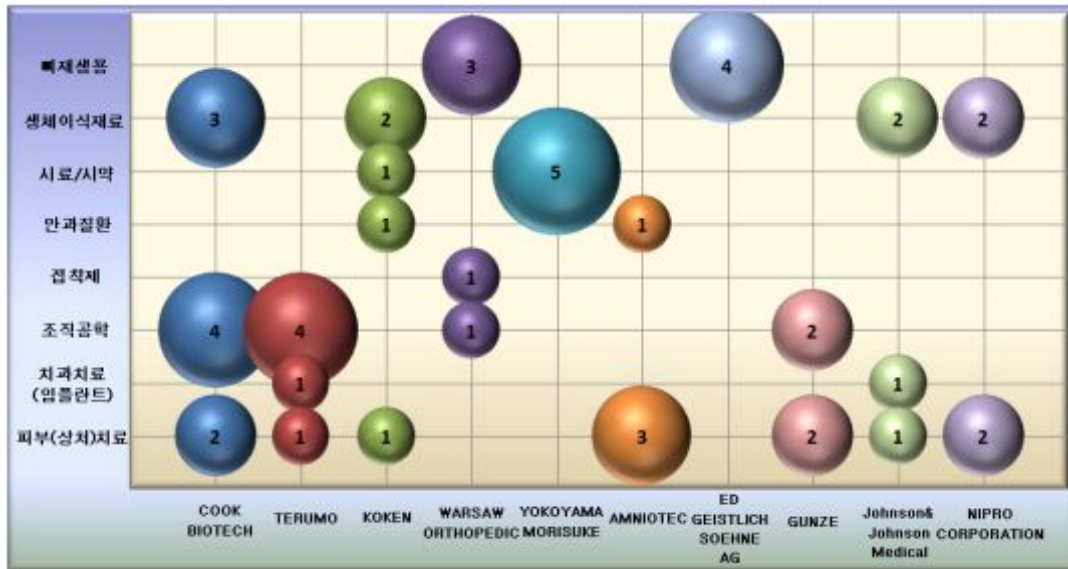


그림 6-12. 주요기업의 역점분야(일본특허).

1.3.4. 유럽특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

○ 유럽특허에서는 대부분 기업이 조직공학 분야에 출원을 집중하고 있는 것으로 조사되었으나, 다출원 1위인 ED GEISTLICH SOEHNE AG FUER CHEMISCHE INDUSTRIE社는 뼈재생용 분야에 가장 많은 출원건을 보유한 것이 특징임

○ 유럽특허는 조직공학 분야를 제외하곤 다출원 기업은 없으며, 특히 시료/시약, 안과질환, 접착제, 치과치료 분야에 대한 특허 출원이 미약한 것으로 조사되어 공백기술로 판단됨

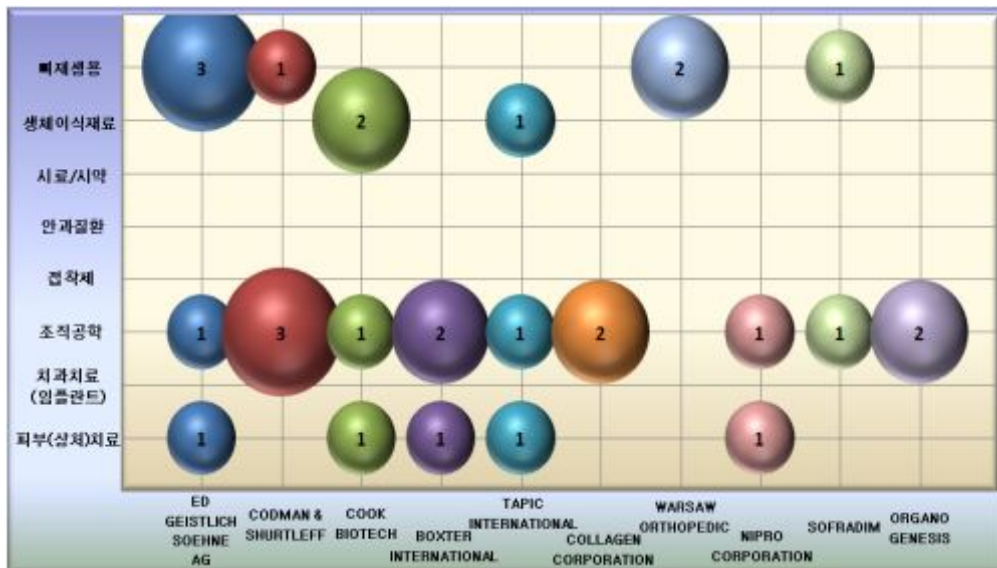


그림 6-13. 주요기업의 역점분야(유럽특허).

1.4 시사점

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야의 정량분석 결과, 본 분야는 90초부터 최근까지 꾸준한 상승세를 보이고 있으며, 특히 2000년대 들어 급격한 출원 증가가 나타났는데, 이는 건강 및 미용 산업과 같은 웰빙 트렌드에 맞추어 꾸준한 연구 개발 및 산업 발전이 이루어지고 있는 것으로 판단됨

- 최근까지 특허 출원이 지속적으로 증가세를 보이고 있는 것으로 보아, 기업체의 연구 개발과 중소기업 단위의 신규 공급이 꾸준히 늘어나고 있는 시장의 특성 때문인 것으로 판단됨

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야는 일본이 가장 많은 특허를 보유한 가운데 한국과 미국이 후발 주자로서 많은 연구가 이루어지고 있는 것으로 조사되었으며, 특히 한국특허는 정량적인 특허건수는 적지만 최근 들어 특허출원이 급증하는 현상으로 보이고 있어, 최근 연구개발이 활발히 이루어지고 있다는 것을 알 수 있음

○ 포트폴리오 분석을 통해 기술 주기를 살펴보면, 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술은 발전기 단계를 거쳐 성숙기 진입단계에 있는 것으로 나타났으며, 세부적으로 살펴보면 한국특허는 발전기 단계에 있는 것으로 나타났으며, 미국특허와 일본특허는 발전기 단계를 거쳐 성숙기 단계에 진입한 것으로 나타남. 이를 통하여 후발주자인 한국은 공백기술 도출을 통하여 신규 시장을 개척해나가야 할 것으로 판단됨

○ 주요 출원인 분석을 살펴보면, 유럽특허를 제외하곤 자국 국적의 출원인에 의한 특허출원이 다수인 것으로 나타났으며, 특히 국내에서는 기업뿐만 아니라, 대학 및 국책연구소에 의한 특허출원도 많은 것으로 나타났는데, 핵심 특허의 경우 특허 매입이나 라이선스 전략을 세우는 것도 좋은 방안이라 판단됨

○ 기술 분류에 따른 특허 동향 분석 결과, 피부(상처)치료, 뼈재생용 분야, 조직공학 분야에 대한 특허출원이 다수인 것으로 조사되었으며, 본 과제와 가장 관련이 있는 치과치료 분야와 안과질환 분야는 특허 출원 건수는 상대적으로 적으나 최근 구간에서 점차 출원건수가 증가하는 추세를 보이고 있어, 최근 다양한 관련 연구가 이루어지고 있는 분야임을 알 수 있음

○ 구간별 출원증가율 분석을 살펴보면, 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술은 최근 구간인 '06~'10년 구간에서 높은 특허 출원 증가율을 보이고 있는 것으로 나타났는데, 이는 현재 의료 기구 및 재료, 조성물 등의 여러 분야에서 콜라겐이 대체물질로 주목받으면서 이에 대한 연구 활동도 점차적으로 늘고 있는 것으로 판단됨

○ 고순도 콜라겐의 의약품 소재화 기술 분야별 국가 점유율은 뼈재생용 분야와 시료/시약 분야, 피부(상처)치료 분야에서 미국특허가 다수를 차지했으며, 생체이식 재료 분야 및 피부(상처)치료 분야, 조직공학 분야에서는 일본특허가 높은 점유율을 나타내는 것으로 조사되었으며, 한국특허는 전체적으로 점유율이 낮게 조사되었으나, 안과질환 분야에서는 비교적 많은 출원건수를 보이는 것이 특징임

○ 주요 국가의 역점 기술 분야를 도출해 보면, 한국은 치과치료(임플란트) 분야, 안과질환 분야, 피부(상처)치료 분야에서, 미국은 뼈재생용, 시료/시약 분야에서, 일본은 생체이식재료, 시료/시약, 안과질환, 접착제 분야에서, 유럽은 접착제, 조직공학, 치과치료 분야에서 높은 비중의 출원분포를 나타내고 있어 향후 시장 진출시 상기 국가의 주력 품목에 대한 선행 조사 후 제품 출시 전략을 세우는 것이 바람직함

○ 주요 출원인 연구 동향을 살펴보면,

- 한국특허에서는 TAPIC INTERNATIONAL社, 다림티센社, 세원셀론텍社가 다수의 출원건을 보유하고 있는 것으로 조사되었으며, 시료/시약, 안과질환, 치과치료 분야에 대한 기술은 상대적으로 적은 것으로 조사되어 공백기술로 판단됨

- 미국특허에서는 WARSAW ORTHOPEDIC社, Kensey Nash BVF Technology社가 뼈재생용 분야에, COOK BIOTECH社가 피부(상처)치료 분야에 다수의 출원건을 보유하고 있으며, 안과질환 분야와 치과치료 분야의 특허출원이 상대적으로 적은 것으로 조사됨

- 일본특허에서는 COOK BIOTECH社는 조직공학 분야와 생체이식재료 분야에 많은 출원을 한 것으로 조사되었고, 뼈재생용 분야에서는 WARSAW ORTHOPEDIC社와 ED GEISTLICH SOEHNE AG社, 시료/시약 분야에서는 YOKOYAMA MORISUKE社가 주요 출원인으로 조사됨. 또한, 일본특허는 상위 다출원인이 대부분 미국과 일본 국적의 출원인으로 선정되어 미국 기업과 일본 기업간 시장 확보를 위한 치열한 경쟁이 이루어지고 있는 것으로 판단됨

- 유럽특허는 대부분 기업이 조직공학 분야에 출원을 집중하고 있는 것으로 조사되었고, 상기 분야를 제외하곤 다출원 기업은 없으며, 특히 시료/시약, 안과질환, 접착제, 치과치료 분야에 대한 특허 출원이 미약한 것으로 조사되어 공백기술로 판단됨

2. 비 료

2.1 전체 출원 동향

2.1.1 출원연도별 누적 그래프

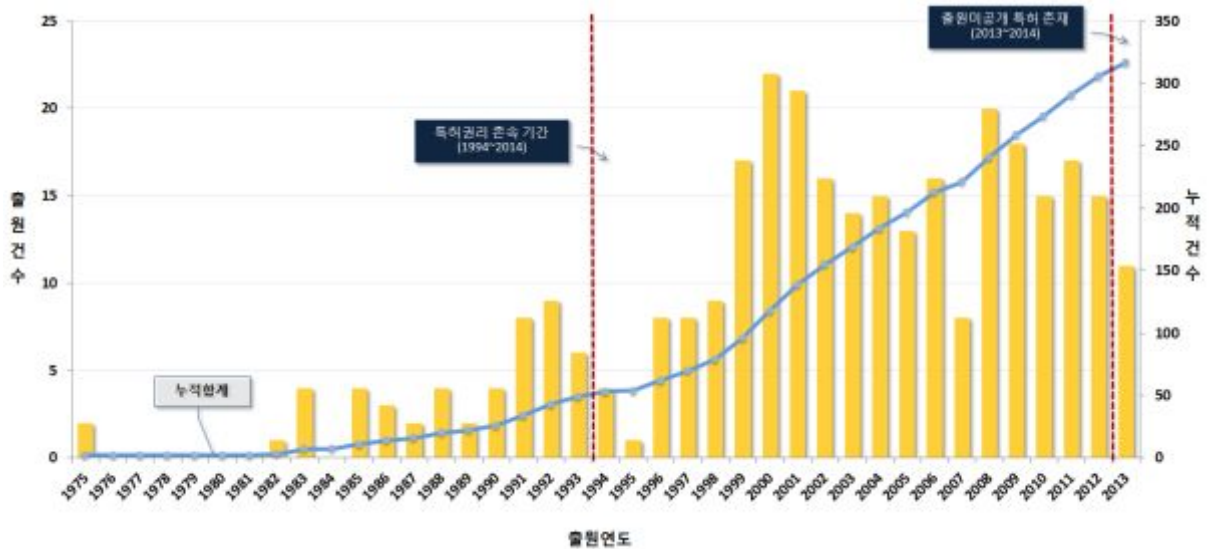


그림 6-14. 전체 특허 연도별 누적 그래프.

○ 위 그래프는 “수산부산물물의 처리공정 및 아미노산 비료 제조 기술”과 관련된 전체 특허 출원동향을 나타낸 것으로, 1975년 최초 출원되어 현재까지 출원이 지속되고 있으며, 1990년대 후반부터 출원이 활발해 진 것으로 나타남

○ 전체적으로 특허 출원 건수의 감소와 증가가 반복되는 양상을 보이며, 본격적인 출원 활동은 2000년대에 들어서 시작되었고, 2000년에 가장 특허 출원활동이 활발함

○ 2000년대에 출원이 활발한 것은 수산부산물 등의 폐기물을 재사용하여 환경오염을 줄이고자하는 연구와 콜라겐, DHA 등의 인체에 유용한 물질을 획득하고자하는 연구가 진행되었기 때문으로 판단됨

2.1.2 국가별 출원 동향

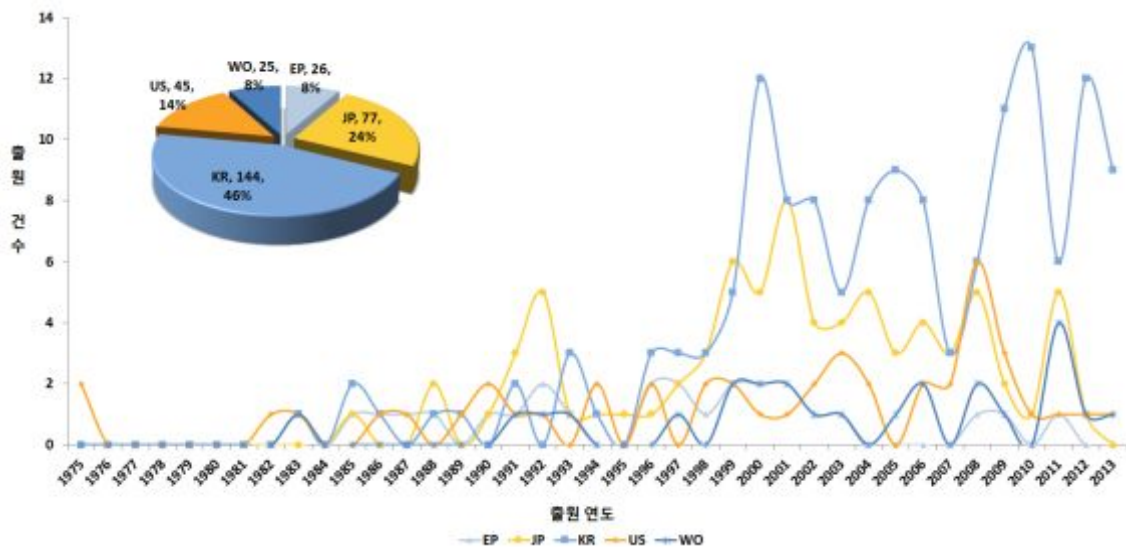


그림 6-15. 국가별 출원동향.

○ “수산부산물의 처리공정 및 아미노산 비료 제조 기술”과 관련된 전반적인 특허 출원은 한국과 일본에 집중되어 있는 것으로 나타났으며, 이는 아시아 국가에서는 해산물 및 어패류 등을 활용한 식품이 다양한 반면 유럽 및 미주 지역에서는 해산물 등의 활용이 비교적 적어, 상대적으로 아시아권 국가가 수산부산물의 발생이 많기 때문임

○ 1975년의 최초 출원은 수산부산물과 관련되었다기보다는 아미노산 정제를 통한 비료를 제조하는 기술에 관한 것으로 미국에서 출원되었으며, 수산부산물과 관련된 특허 출원은 1982년에 출원되었음

○ 미국 및 유럽은 최초 출원 이후 출원이 지속되지 않았으며, 1980년대 중반부터 출원이 지속되기 시작하였으나 특허 출원 수가 미미하여 기술적 발전이 이루어졌다고 보기에 어려움이 있음

○ 한국과 일본은 2000년 전후로 비슷하게 출원이 증가하는 양상을 나타내고 있으며, 특히 한국의 출원 증가는 해당 기간에 콜라겐 등의 건강 기능성 식품과 식물 및 환경에 피해가 없는 비료를 제조하는 기술에 대한 관심이 높아졌기 때문으로 판단됨

2.1.3 기술발전도

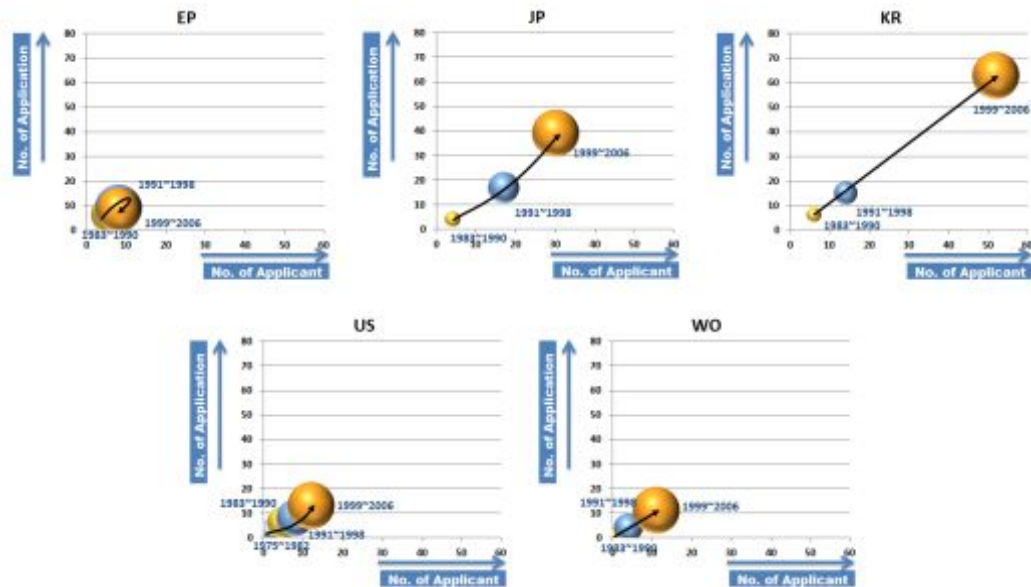


그림 6-16. 기술 위치 포트폴리오.

○ 그림(x축은 출원인 수(특허권자 수), y축은 출원건수(특허건수))를 의미하며, 출원건수 및 출원인수를 바탕으로 작성하였으며, 향후 기술의 발전 방향을 절대적으로 예측함 보다는 단순히 기술적 위치를 나타내고자 함

○ 특허건수와 출원인수를 국가별 구간별로 분석한 결과, 한국, 미국 및 WO는 출원건수 및 출원인수가 점차 증가하는 양상을 보여 기술의 성장기로 볼 수 있으며, 유럽과 일본은 출원인수 및 출원건수 모두 감소하는 양상을 보여 기술이 쇠퇴기로 진입한 것으로 보임

2.2. 기술분야별 출원동향

2.2.1 연도별 출원동향

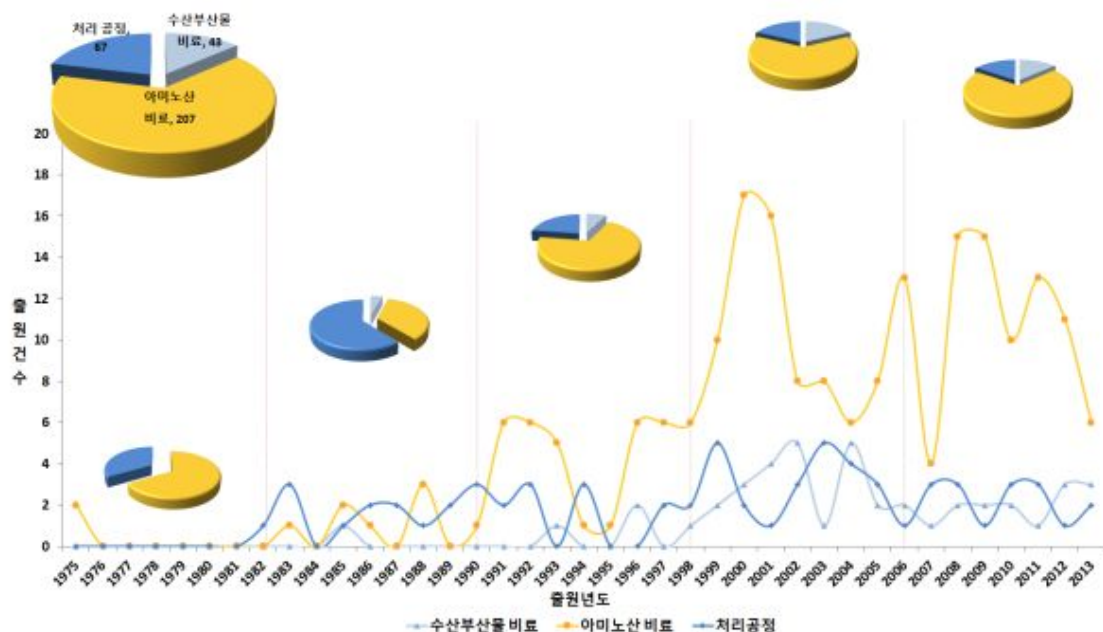


그림 6-17. 기술분야별 연도별 출원동향.

○ 상기 그래프는 기술분야별 출원동향을 나타낸 것으로, 꺾은선 그래프는 연도별 출원 동향을, 전체 4구간으로 구분하여 출원비율을 비교한 원그래프는 전체 출원동향을 나타냄으로써, 각 기술분야별 출원동향 및 기술 발전 동향을 알 수 있음

○ 원그래프의 위치는 구간별 총 출원건수 및 증가된 출원 건수의 차이를 상대적으로 나타낸 것으로, 점차 출원수가 증가하는 양상을 보아 기술의 발전이 지속되는 것으로 파악됨

○ 기술 분야 중, 가장 많은 특허가 출원된 기술 분야는 아미노산 비료 관련 기술로, 1990년대에 들면서 점차 출원이 활발해져 2000년에 가장 많은 특허를 출원한 것으로 나타남. 이후 출원의 증감이 있으나 전체적으로 출원이 지속되는 것으로 파악됨

○ 수산부산물 비료 기술 관련 특허는 전반적으로 출원 활동이 저조한 것으로 보이나 2000년에 들면서 출원이 지속되는 양상을 보이며, 처리공정 기술 관련 특허는 1980년대부터 출원이 시작되어 현재까지 출원이 미미한 것으로 나타남

○ 하기 그래프는 주요 5개국(한국, 일본, 미국, 유럽 및 WO) 중, 특허 출원이 시작된 이후로 현재까지 약 40년동안 출원된 특허 건수가 미미하여 큰 의미를 부여

하기에 어려움이 있을 것으로 판단되는 미국, 유럽 및 WO를 제외한 다출원 국가인 한국과 일본의 특허 동향을 살펴보고자 함

(1) 한국

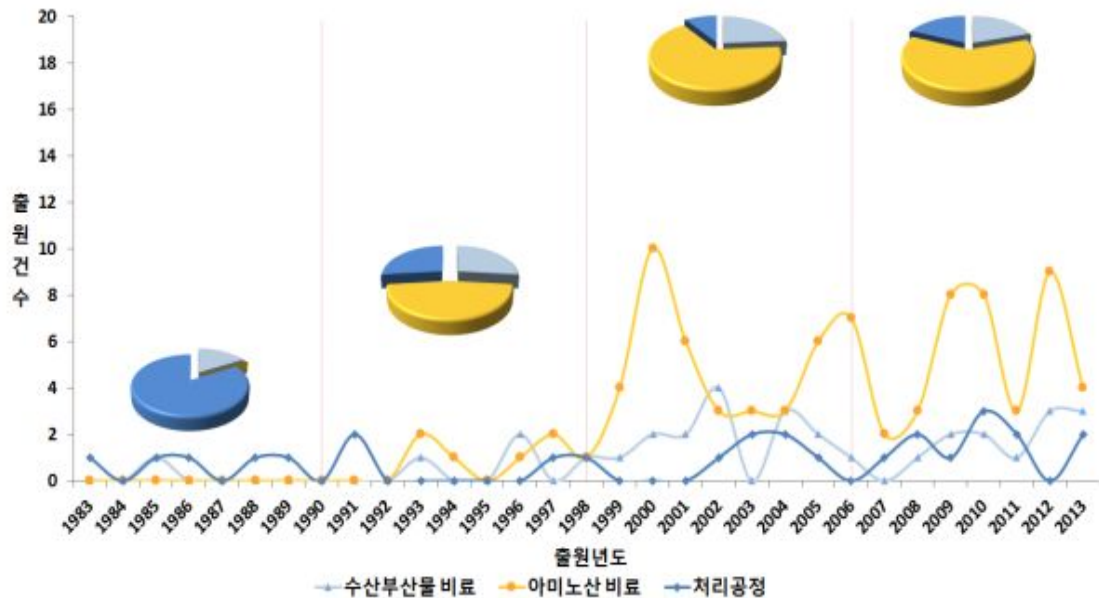


그림 6-18. 기술분야별 연도별 출원동향_한국.

○ 상기 그래프는 한국의 기술분야별 출원동향을 나타낸 것으로, 한국은 1992년까지 수산부산물의 처리공정과 관련된 기술의 특허출원이 주를 이루었고, 이후 구간부터 아미노산 비료 제조와 관련된 특허출원 활동이 활발하게 이루어진 것으로 나타남

○ 수산부산물 비료 제조와 관련된 특허는 2002년에 가장 많은 특허를 출원한 것으로 나타났으나, 전반적으로 특허 출원률은 저조한 것으로 보임

(2) 일본

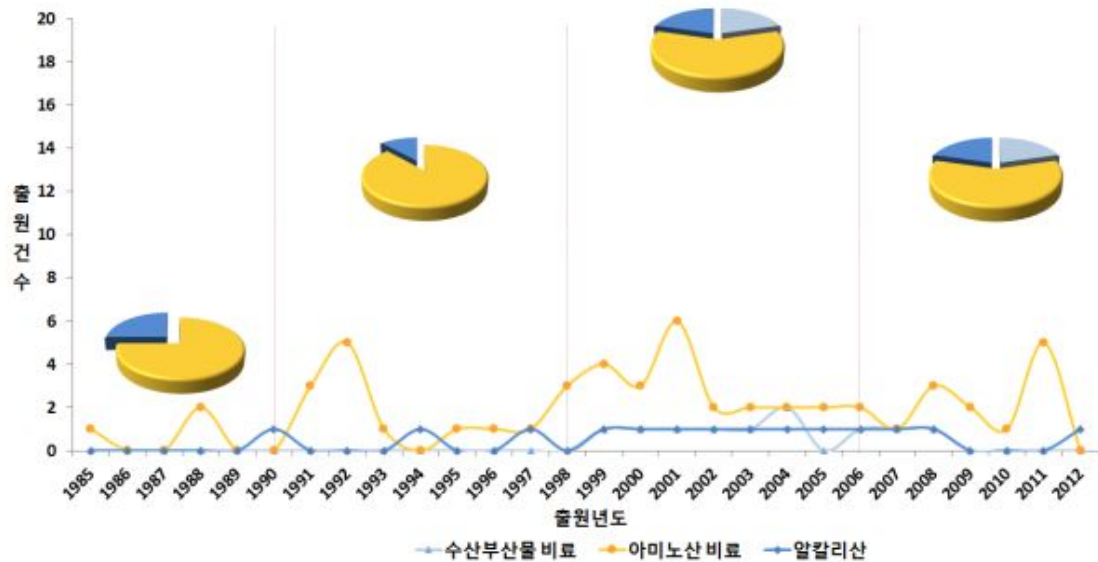


그림 6-19. 기술분야별 연도별 출원동향_일본.

○ 일본의 경우, 한국에 비해 전체 특허 출원 활동은 저조한 것으로 보이나, 1990년 이후 출원이 지속되고 있으며, 특히 아미노산 비료 제조와 관련된 특허는 1988년부터 출원되기 시작하여 한국보다 먼저 연구가 시작된 것으로 보임. 수산물부산물 비료 및 처리공정 관련 특허는 유사한 특허출원 양상을 보이며, 1999년 이후 출원이 지속되고 있으나 매해 1~2건의 특허가 출원되고 있으므로 출원율은 매우 저조한 것으로 나타남.

2.2.2 국가별 구간별 출원동향



그림 6-20. 기술분야별 구간별 출원동향.

○ 각 국의 기술분야에 따른 출원동향을 보면, 한국의 경우 아미노산 비료 제조 관련 특허 출원이 월등히 많은 것으로 나타났으며, 1999~2006년 구간에 비약적인 특허 출원이 이루어졌음

○ 이는 1990년대 중후반부터 해양폐기물에 대한 문제 인식이 시작되어 음식물 쓰레기 등의 유기물을 재사용화 하려는 관심이 상당하였기 때문에 이와 같은 결과나 나타난 것으로 사료됨

○ 일본 역시 아미노산 비료와 관련된 특허 출원 활동이 활발한 것으로 나타났으며, 수산부산물 비료 및 수산부산물의 처리공정과 관련된 기술의 경우 특허 출원이 각각 10건, 14건 밖에 되지 않아 연구가 지속적으로 진행되지 않는 것으로 판단됨

2.3 세부 기술분야별 출원동향

○ 해당 분석은 소분류로 구분된 특허를 보다 자세히 분석하여 지원대상 기업인 "마린테크노"의 향후 사업 및 연구 방향 설정에 보다 도움을 주고자 특허적 정보를 제공하고자하며, 이에 따라 보다 넓은 범위의 분석을 진행하기 위해 소분류를 중분류의 분석 관점에 따라 구분하였음

○ 일반 소분류는 중분류에서 일정 특징을 갖는 특허를 분류하는 것이나, 해당 분석은 전체적인 특허 동향을 파악하기에 부족한 점이 있어, 상기와 같이 진행하였음

○ 따라서 본 보고서에 기재된 각각의 소분류는 중분류 전체 특허 수와 동일하며, 단지 분석 관점에 따라 중분류에 포함된 특허의 세부 내용을 구분한 것으로 볼 수 있음

○ "수산부산물 처리공정"과 관련된 소분류는 최종 산물과 분해 원료이며, "수산부산물 비료" 및 "아미노산 비료"와 관련된 소분류는 처리 공정과 분해 원료임

2.3.1 구간별 출원동향

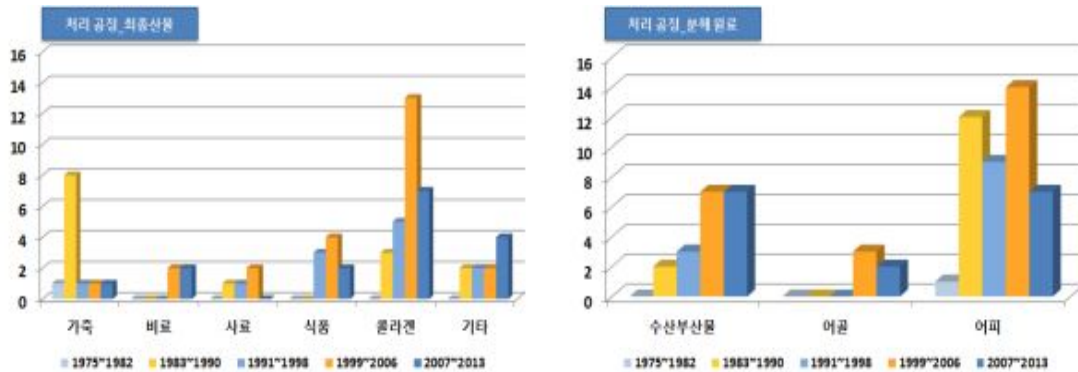


그림 6-21. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 처리공정_전체.

○ 수산부산물 처리공정과 관련하여 최종산물과 분해 원료로 구분하여 분석 할 수 있으며, 최종산물 관련해서는 가축, 비료, 사료, 식품, 콜라겐 및 기타로 구분하고, 분해 원료 관련해서는 수산부산물 어골, 어피로 분류하였음

○ 최종산물에서는 콜라겐과 관련된 특허 출원이 가장 활발하였고, 특히 1999~2006년 구간에서의 특허 출원 건수가 월등한 것으로 나타났음. 이는 어피 등에서 콜라겐을 추출하거나 DHA 등을 추출하는 등의 건강 식품에 대한 관심이 높아지면서 연구가 활발히 진행되었다가, 이후 부작용 등의 문제로 인해 연구의 진행이 이루어지지 않은 것과 일치함

○ 분해원료는 어피를 이용하는 특허가 가장 많은 것으로 나타났으며, 수산부산물을 이용하는 기술은 점진적으로 늘어나는 추세를 보임. 어골은 1999~2006년 구간에 처음으로 관련 특허가 출원되었으며, 세 가지 원료 모두 1999~2006년 구간에 가장 특허 출원이 활발한 것으로 나타남

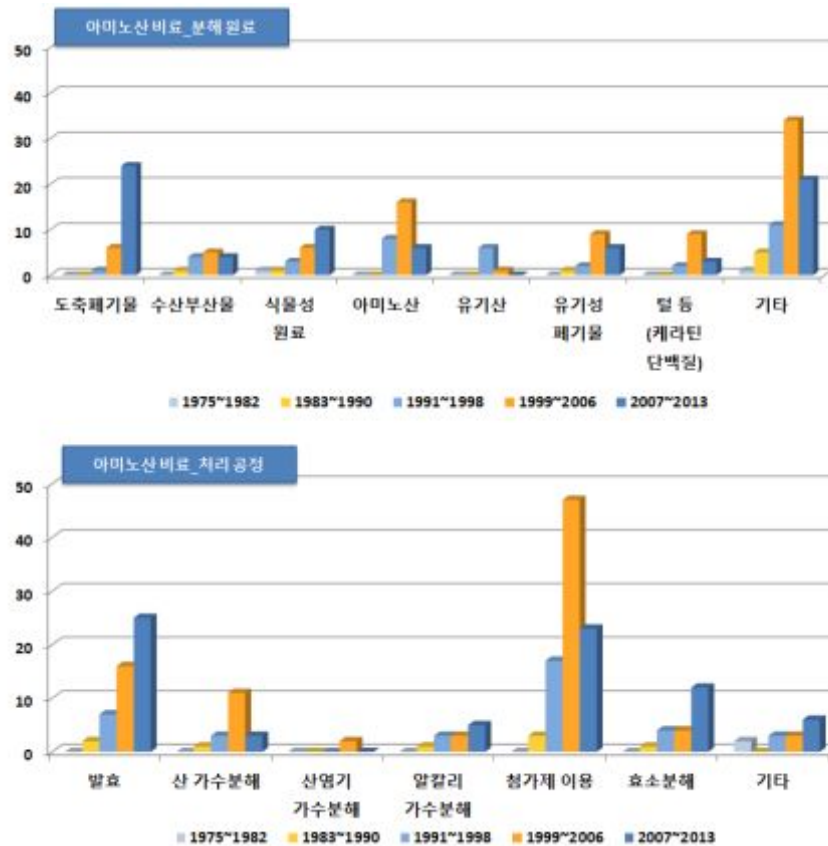


그림 6-22. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_아미노산 비료_전체.

○ 아미노산 비료와 관련하여 처리공정과 분해원료로 구분하여 분석을 진행하였으며, 처리공정은 도축폐기물, 수산부산물, 식물성 원료, 아미노산, 유기산, 유기성 폐기물, 케라틴 단백질, 기타로 분류하였고, 처리공정은 발효, 산/알칼리 가수분해, 첨가제 이용, 효소분해 및 기타로 분류하였음

○ 분해원료 관련해서는 기타에 속한 특허수가 많으나, 아미노산 비료에 속한 특허수가 많고 중복된 원료를 사용하는 경우가 적어 세부 분류를 진행하기에 어려움이 있음

○ 도축폐기물 관련 특허는 점차 출원이 증가하여 2007~2013년 구간에는 세부 분류 중에서 가장 많은 특허를 출원하였고, 해당 특허는 도축되는 가축 또는 짐승의 사체와 혈액 등이 포함되어 있음

○ 도축폐기물이 증가하는 것은 콜레라, 광우병 등의 전염병과 유기된 동물들의 사체 증가로 인해 폐기되는 양이 점차 증가하여, 그에 따른 해결책을 모색하기 위한 연구가 지속적으로 진행되는 것으로 예상됨

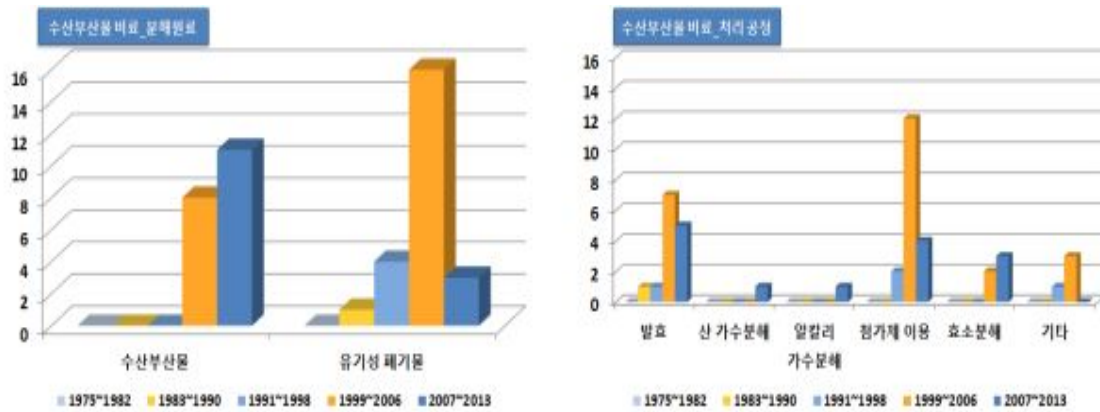


그림 6-23. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 비료_전체.

○ 수산부산물 비료 기술분야는 최종산물이 비료로 정해졌으므로, 처리 공정과 분해 원료로 구분하여 분석을 진행하였으며, 분해원료는 수산부산물과 유기성폐기물로 구분되었고, 처리공정은 발효, 산 가수분해, 알칼리 가수분해, 첨가제 이용, 효소분해 및 기타로 분류함

○ 처리공정은 첨가제를 이용하여 분해 또는 첨가제를 혼합하여 영양 가치를 높이는 기술과 관련된 특허가 가장 많았으며, 다음으로 발효, 효소분해 순서로 나타남 두 분류에서 모두 1999~2006년 구간에서 증가하는 양상을 보이는데, 이는 정책적인 지원과 사회적 관심에서 비롯된 것으로 보이며, 특히 수산부산물을 이용하는 특허의 수 마지막 구간에서 늘어난 것으로 보아 관심이 지속되는 것으로 판단됨

(1) 한국

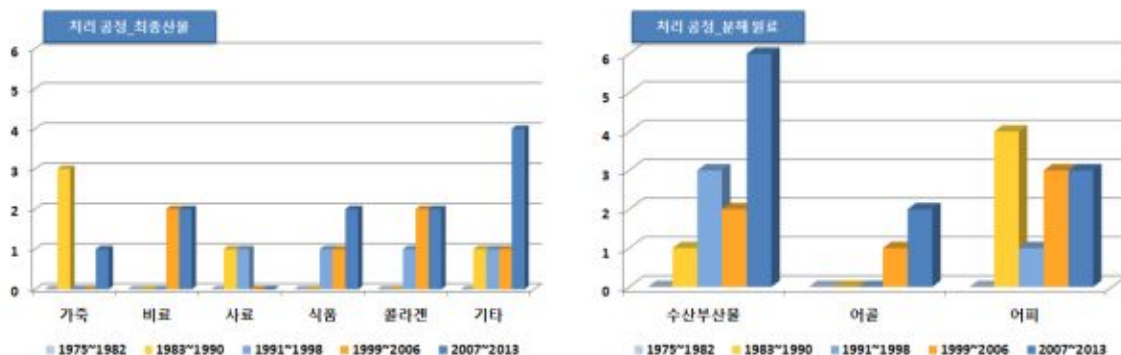


그림 6-24. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 처리공정_한국.

○ 한국은 수산부산물 처리공정과 관련하여 최종산물에서는 기타 분야에 가장 많은 특허가 포함되었으며, 다음으로 가죽, 콜라겐, 식품 등의 순서로 나타났고, 분해 원료와 관련해서는 수산부산물이 가장 많은 것으로 나타남

○ 이례적으로, 한국은 수산부산물물을 처리하여 가축을 생산하는 기술과 관련된 특허를 보유하고 있으며, 1983~1990년 구간에 출원된 3건중 2건은 미국, 독일을 우선권으로 하여 출원된 건으로 나타남

○ 이에, 한국에서 보유한 수산부산물 처리에 의한 가축 관련 특허는 분류된 최종산물 기술분류에서 다수의 특허가 포함된 것으로 나타났으나, 큰 의미를 두기에는 어려움이 있을 것으로 판단됨

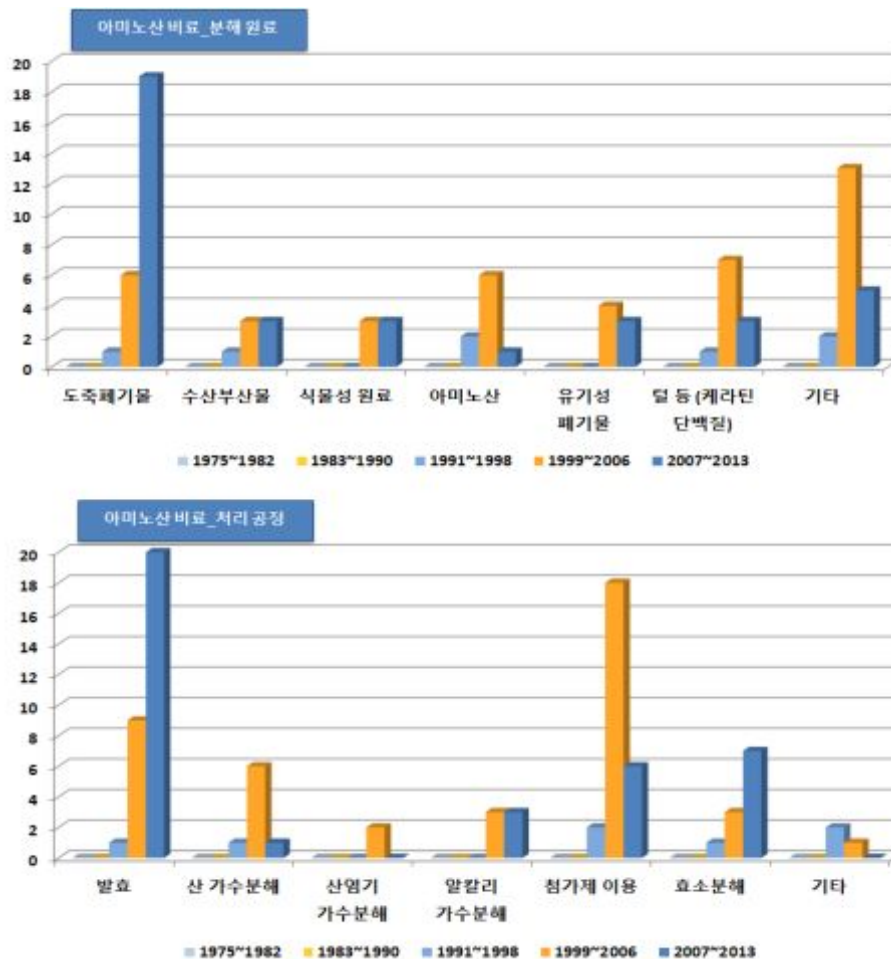


그림 6-25. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_아미노산 비료_한국.

○ 아미노산 비료의 분해 원료 관련해서는 도축 폐기물에 포함된 특허 수가 가장 많으며, 처리 공정에서는 발효를 이용한 특허 건수가 가장 많은 것으로 나타남

○ 발효 공정에는 각종 미생물을 이용하여 대상을 분해하거나, 분해력이 좋은 신균주와 관련된 기술 또는 유기성 폐기물의 분해 공정에 포함되는 혐기성 또는 호기성 세균과 관련된 특허가 포함됨



그림 6-26. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 비료_한국.

○ 수산부산물 비료는 수산부산물 보다 유기성 폐기물을 이용하여 제조하는 특허가 더 많은 것으로 나타났으며, 수산부산물을 이용하여 비료를 제조하는 기술은 2007~2013년 구간에서 특허 출원이 활발한 것으로 나타남

○ 이는 2008년 수산부산물 및 해양폐기물을 자원화하고자 하는 노력의 일환으로 유기질 비료를 제조할 시에 지원금을 제공하였기 때문으로 판단됨

○ 처리공정에서는 1999~2006년 구간에서는 첨가제를 이용한 특허가 가장 많고, 2007~2013년 구간에서는 전 구간 대비 약 30% 수준으로 적어졌는데, 이는 화학비료 제조시 많은 첨가제가 투입되는 공정상의 특징을 이유로 볼 수 있음

(2) 일본



그림 6-27. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 처리공정_일본.

○ 일본의 경우 수산부산물의 처리공정과 관련해서 콜라겐과 관련된 특허가 가장 많은 것으로 나타났으며, 분해 원료와 관련해서는 어피를 이용한 특허가 가장 많은 것으로 나타남

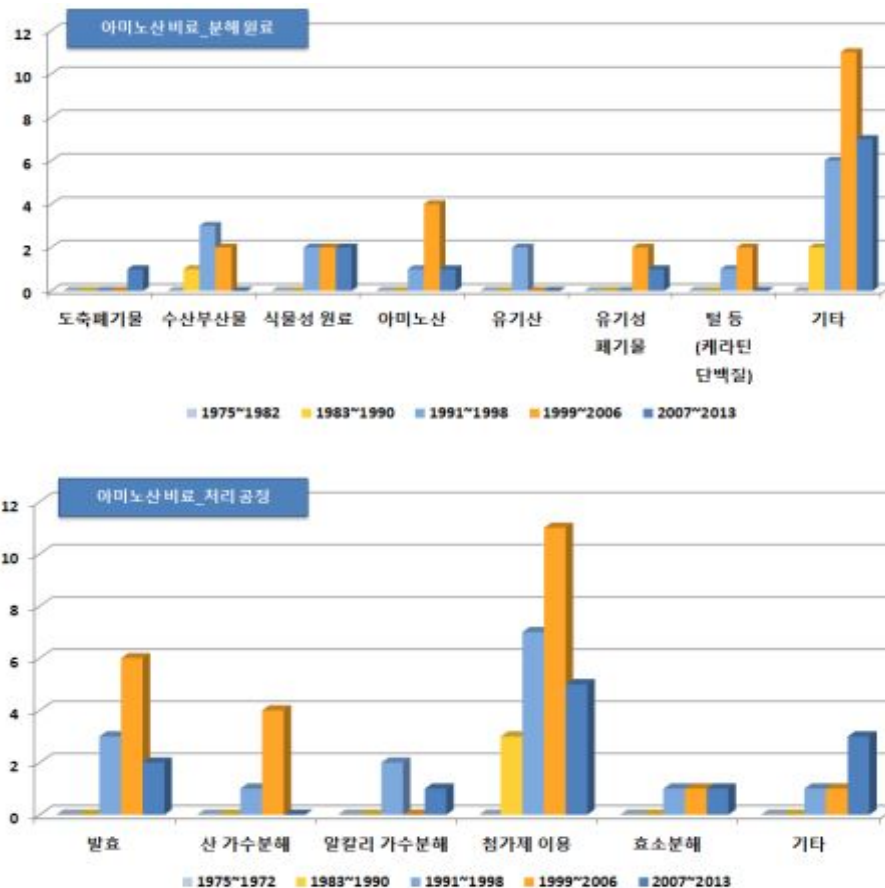


그림 6-28. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_아미노산 비료_일본.

○ 아미노산 비료의 분해 원료 관련해서는 기타에 포함된 특허의 수가 월등히 많으며, 처리 공정과 관련해서는 첨가제를 이용한 특허의 건수가 가장 많은 것으로 나타남

○ 아미노산 비료와 관련된 일본의 특허는 주로 많은 원료를 혼합하여 특정 기능을 갖거나, 특정 기능의 향상과 관련된 특허가 다수 포함되어, 기타 원료를 사용하거나 다양한 첨가제를 사용하는 분류의 특허가 많은 것으로 보임

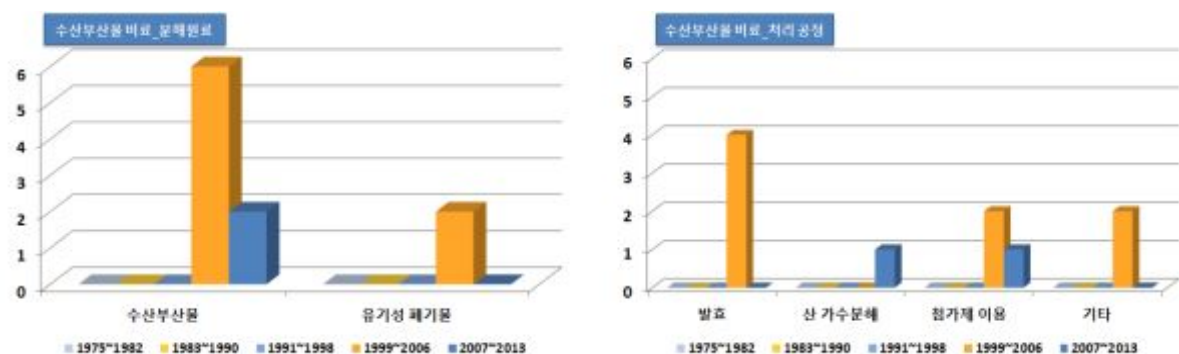


그림 6-29. 세부기술분야별 세부구간별 출원동향_수산부산물 비료_일본.

○ 수산부산물 비료는 특허 출원 건수가 많지 않아 큰 의미를 부여하기에는 어려움이 있으나, 분해 원료가 수산부산물에 집중되어 있어, 수산부산물의 처리에 대한 관심이 높은 것으로 보임

○ 수산부산물은 주로 미생물을 이용하여 발효 또는 숙성을 통해 분해되어지며, 또는 첨가제를 추가하여 영양 및 산도 조절을 수행하는 것으로 나타남

2.3.2 세부기술별 국가별 출원동향

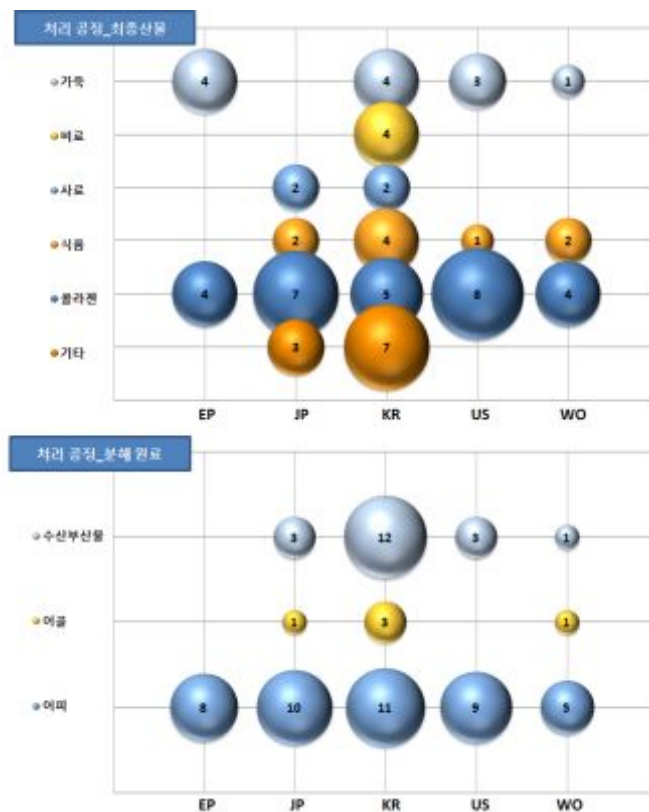


그림 6-30. 세부기술분야별 국가별 출원동향.

○ 수산부산물 처리공정의 최종산물 관련해서는 콜라겐이 가장 출원된 특허가 많으며, 이는 주요 5개국에서 공통적으로 나타남

○ 한국은 콜라겐 보다 기타에 속한 특허 건수가 더 많으며, 비료 기술 분야에서는 5개국 중 유일하게 특허 출원을 한 것으로 보임

○ 한국을 제외한 국가는 모두 콜라겐과 관련된 기술의 특허가 가장 많으며, 유럽 및 미국은 콜라겐 외에 가죽과 관련된 특허를 보유하고 있음. 가죽 관련 특허는 어피를 이용한 가죽과 관련된 특허로, 초기에 집중하여 출원이 이루어진 것으로 나타남

○ 수산부산물의 분해 원료와 관련해서는 주요 4개국 모두 어피를 이용한 특허

가 가장 많으며, 한국은 어피 및 어골을 제외한 수산부산물을 이용한 특허가 가장 많은 것으로 나타남

○ 유럽은 어골 및 기타 수산부산물을 이용한 특허가 전무하며, 한국, 일본 및 WO는 어골을 이용한 특허 기술을 보유한 것으로 나타남

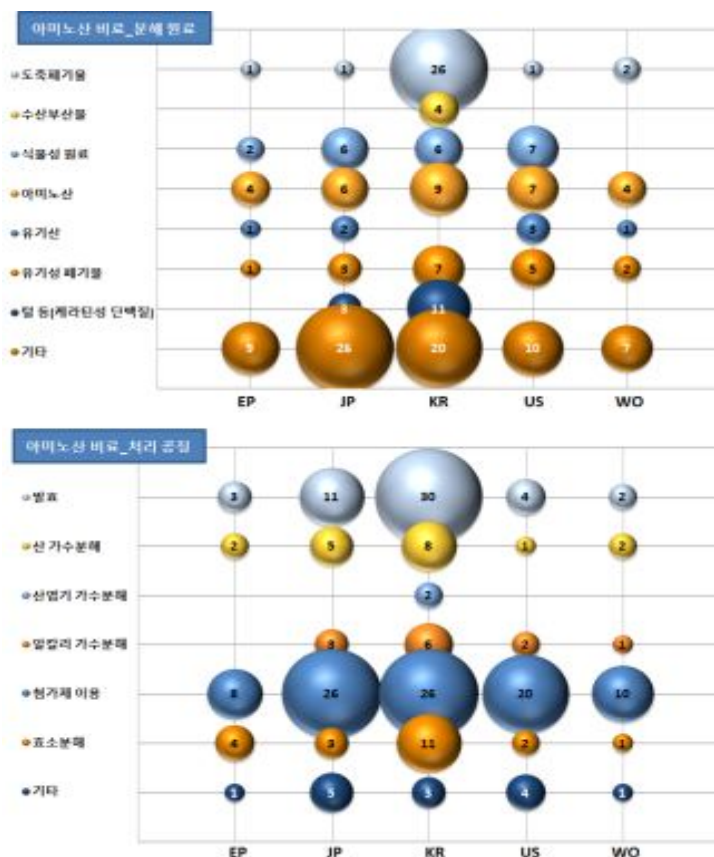


그림 6-31. 세부기술분야별 국가별 출원동향_ 아미노산 비료.

○ 아미노산 비료의 분해 원료와 관련하여서는 도축 폐기물 분야에는 한국이, 기타 분야에는 일본이, 식물성 원료 및 아미노산 분야에는 미국이 가장 많은 특허를 보유한 것으로 나타남

○ 특이적으로, 한국은 수산부산물을 이용한 기술과 관련된 특허 출원을 주요 5개국 중에 유일하게 보유하고 있는 반면, 유기산을 이용한 아미노산 비료를 제조하는 기술에 대한 특허 출원 활동은 전무하고, 한국 및 일본은 우모, 계모, 돈모 등의 케라틴 단백질을 이용하여 아미노산 비료를 제조하는 특허를 출원한 것으로 나타남

○ 아미노산 비료의 처리공정과 관련해서, 공통적으로 첨가제를 이용한 특허 출원이 활발한 것으로 나타났으며, 이는 첨가제 이용 기술분야에는 식물에 제공되는

영양 성분과 토양의 질을 높이기 위한 많은 구성물이 포함되기 때문에 예상됨

○ 원료 분해시 산과 염기 중 선택적으로 사용하는 특허는 한국만 보유하고 있으며, 알칼리 가수분해와 관련해서는 유럽은 보유한 특허가 없는 것으로 나타남

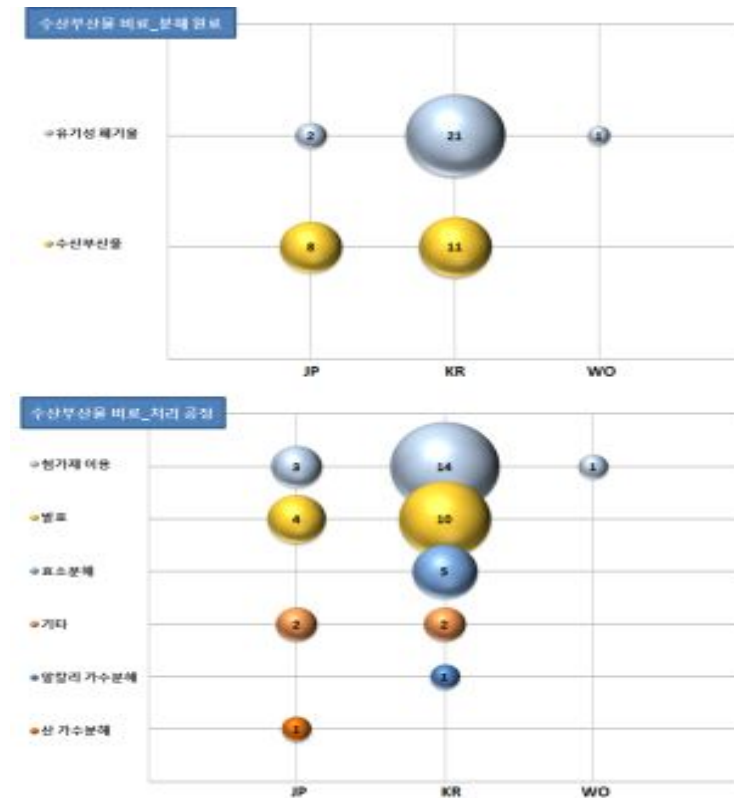


그림 6-32. 세부기술분야별 국가별 출원동향_ 수산부산물 비료.

○ 수산부산물 비료의 분해원료와 관련해서, 한국은 유기성 폐기물을 이용하여 비료를 제조하는 기술이 우세하며, 일본은 수산부산물을 이용하는 특허가 월등한 것으로 나타남

○ 처리공정에서는 한국은 첨가제를 이용하는 특허가 가장 많은 것으로 나타났으며, 일본은 발효와 관련된 기술이 가장 많은 것으로 나타남

○ 특이적으로, 효소분해 및 알칼리 가수분해 특허는 한국에서만 출원이 이루어졌으며, 산 가수분해와 관련해서는 일본에서만 출원이 나타남

2.4 출원인 동향

○ 해당 분석은 다출원인의 보유특허를 연도별, 기술 분야별로 나누어 분석을 진행하는 것으로, 다출원인의 흐름을 통해 연구의 지속여부를 개략적으로 판단 가능하며, 집중하는 기술 분야의 파악을 통해 경쟁사 선정이 가능함

○ 본 분석에서 다출원인의 보유특허 수는 중분류(수산부산물 처리공정, 아미노산 비료, 수산부산물 비료)에 따라 중복 가능하며, 실제 보유특허 보다 특허 수가 가산되어 나타날 수 있음

2.4.1 구간별 출원인 동향

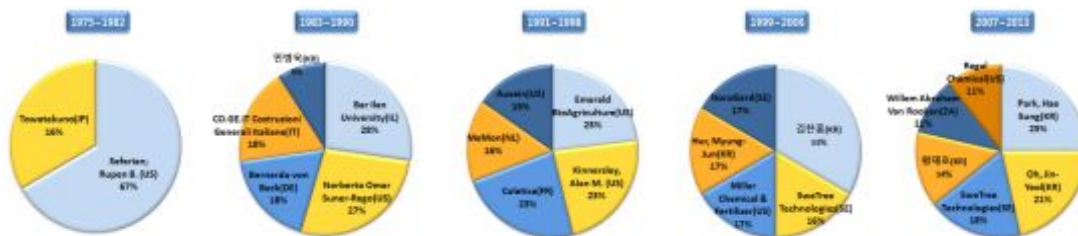


그림 6-33. 구간별 출원인 동향_전체.

○ 구간별 다출원인 상위 5위를 비교한 결과, 5개의 구간에서 공통되는 다출원인은 없으며, Norberto Omar Suner-Rego(US)는 1 및 2구간에서, SweTree Technologies(US)는 4 및 5 구간에서 공통적으로 나타남

○ 출원인의 보유 특허 수가 많지 않고, 각 구간에 중복되어 나타나는 다출원인이 없는 것으로 보아, 해당 기술 분야는 연구가 지속적으로 이루어지지 않는 것으로 판단됨

2.4.2 전체 출원인 TOP 10

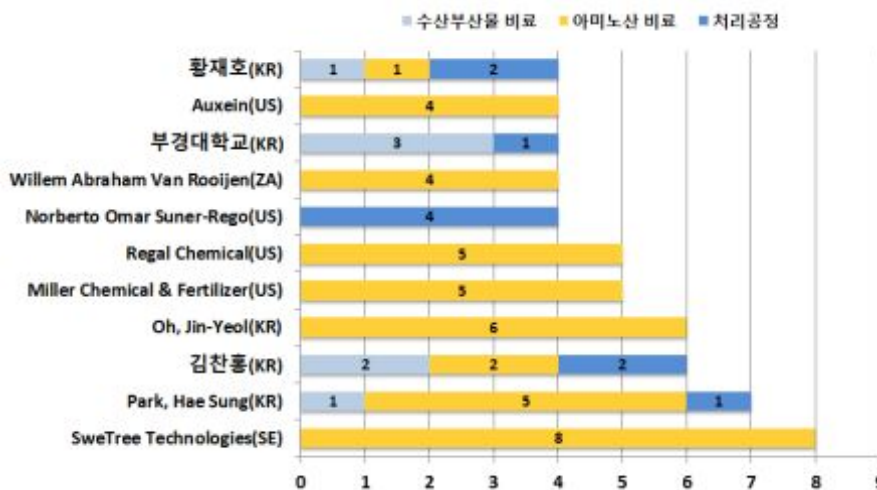


그림 6-34. 출원인 TOP10_전체.

○ 수산부산물의 처리공정 및 아미노산 비료 제조 기술과 관련된 전체 데이터의 상위 다출원인 10위를 선정한 결과, SweTree Technologies(SE)이 8건으로 가장 많은 특허를 보유한 것으로 나타났으며, 다음으로 Park, Hae Sung(KR)이 7건의 특허를 출원한 것으로 나타남

○ 다출원인 상위 10위에는 미국 국적의 출원인은 총 4명으로, Regal Chemical(US), Miller Chemical & Fertilizer(US), Auxein(US), Norberto Omar Suner-Rego(US)의 보유 특허를 확인한 결과 자국에 집중적으로 출원 활동을 진행한 것으로 나타남

○ 최다출원인으로 선정된 SweTree Technologies(SE)이 실질적으로 출원한 특허는 3건으로 나머지 5건은 우선권 주장을 통해 일본, 미국, WO로 출원한 것으로 나타남

○ Willem Abraham Van Rooijen(ZA) 역시 국제 출원을 진행하여, 2건의 특허를 우선권으로 하여 출원하였음

(1) 한국



그림 6-35. 출원인 TOP10_한국.

○ 한국의 다출원인 상위 10위는 한국 국적의 출원인으로 이루어졌으며, 전체 다출원인 상위 10위에 포함된 한국 국적의 출원인이 한국내 다출원인의 1~4위를 차지하고 있음

○ 위와 같은 결과로 다출원인의 보유 특허가 자국에 출원한 특허를 기반으로 국제출원을 실시한 것을 알 수 있으며, 개별국 출원을 진행한 건에 한하여 우선권 특허의 기술 내용을 확인할 필요가 있음

(2) 일본



그림 6-36. 출원인 TOP10_일본.

○ 일본의 다출원인 상위 10는 Mi Tec(JP)와 Ajinomoto(JP)가 3건의 특허를 출원하여 최다출원인으로 선정되었으며, 자국인에 의한 특허 출원활동이 주를 이루는 것으로 나타남

○ SweTree Technologies(SE)은 유일하게 외국 국적의 출원인으로 나타났으며, 일본에 출원한 2건의 특허가 우선권 주장을 통해 국제 출원한 것으로 확인됨

2.4.3 다출원인의 기술별 출원동향

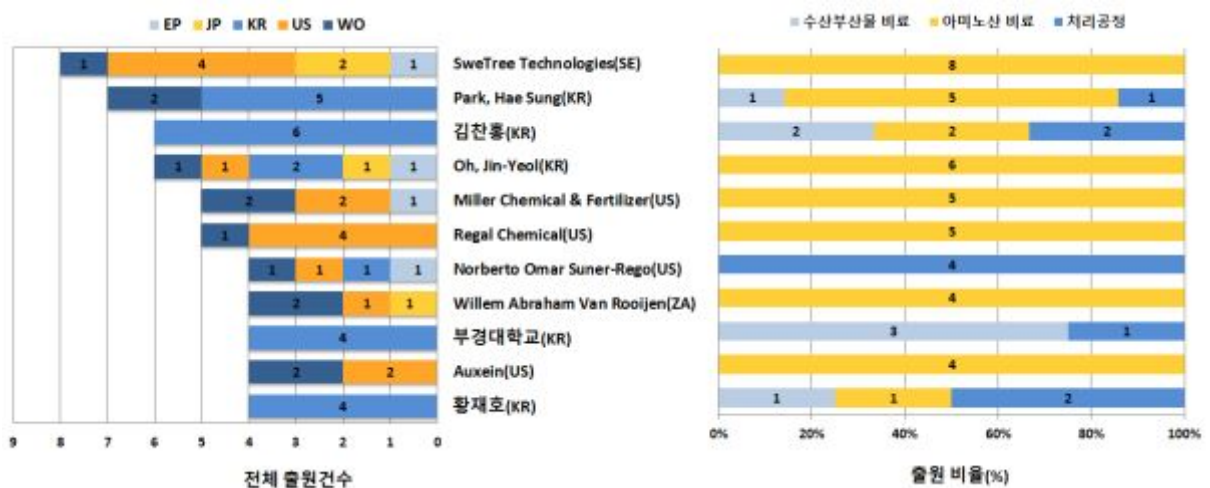


그림 6-37. 다출원인의 기술별 출원동향.

○ 상기 그래프는 다출원인 상위 10위의 출원 국가와 출원한 기술 분야의 비율을 나타낸 그래프로, 출원인의 집중 분야를 한 눈에 파악하기에 용이함

○ 다출원인으로 선정된 상위 10의 출원인은 우선권 주장을 통해 국제적으로 특허 출원 활동을 활발하게 진행하고 있는 것으로 나타났으며, 개별국에 출원한 특허의 경우 기술성이 있을 것으로 예상되므로, 해당 출원인이 보유한 특허의 기술성 파악을 위해 우선권 특허의 확인이 요구됨

○ 다출원인 10위에 속한 출원인은 대부분 아미노산 비료 제조 기술과 관련된 특허를 보유하고 있으며, 예외적으로 Norberto Omar Suner-Rego(US)는 수산부산물 처리공정과 관련된 특허를 보유하고, 부경대학교(KR)은 수산부산물 비료와 수산부산물 처리공정 관련 특허를 보유한 것으로 나타남

2.5. 소결

○ 수산부산물의 처리공정 및 아미노산 비료 제조 기술과 관련된 특허는 1975년 최초 출원되어 현재까지 출원이 지속되고 있으며, 1990년대 후반부터 출원이 활발해 진 것으로 나타났으며, 이는 1990년대 후반부터 수산부산물 등의 폐기물을 재사용하여 환경오염을 줄이고자하는 제도적 필요성과 콜라겐, DHA 등의 인체에 유용한 물질을 획득하고자하는 필요성이 증가되었기 때문인 것으로 해석됨

○ 수산부산물의 처리공정 및 아미노산 비료 제조 기술과 관련된 전반적인 특허출원은 해산물 및 어패류 등을 활용한 식품이 다양한 아시아권 국가인 한국과 일본에 집중되어 있으며, 양국 모두 2000년 전후로 비슷하게 출원이 증가하는 양상을 나타냄

○ 구체적인 기술 분야 중, 가장 출원이 많이 진행된 기술분야인 아미노산 비료 관련 기술은 전체 기간 동안 출원이 지속된 것으로 파악되었으며, 수산부산물 비료 기술 관련 특허는 2000년에 들면서 출원이 지속되는 양상을 보이고, 처리공정 기술 관련 특허는 1980년대부터 출원이 시작되어 현재까지 출원이 제한적으로 진행된 것으로 나타남

○ 구체적으로, 한국은 1992년까지 수산부산물의 처리공정과 관련된 기술의 특허출원이 주를 이루었고, 이후 구간부터 아미노산 비료 제조와 관련된 특허출원 활동이 활발하게 이루어진 것으로 나타났으며, 수산부산물 비료 제조와 관련된 특허는 전반적으로 저조한 것으로 확인됨

○ 일본의 경우, 한국에 비해 전체 특허 출원 활동은 저조한 것으로 확인되었으나, 1990년 이후 출원이 지속되고 있으며, 수산부산물 비료 및 처리공정 관련 특허도 출원이 매우 저조한 것으로 나타남

○ 각 국의 기술분야에 따른 출원동향을 보면, 한국의 경우 아미노산 비료 제조 관련 특허 출원이 월등히 많은 것으로 나타났으며, 1999~2006년 구간에 특허출원이 비약적으로 증가된 것으로 확인되었으며, 이는 1990년대 중후반부터 해양폐기물에 대한 문제 인식이 시작되면서 해양폐기물 감소를 위한 연구개발이 진행된 것과 관련이 있는 것으로 파악됨

○ 일본 역시 아미노산 비료와 관련된 특허 출원 활동이 활발한 것으로 나타났으며, 수산부산물 비료 및 수산부산물의 처리공정과 관련된 기술은 제한적인 것으로 나타남

○ 1999~2006년 구간에서의 특허 출원 건수가 월등한 것으로 나타났으며, 이는 어피 등에서 콜라겐을 추출하거나 DHA 등을 추출하는 등의 건강 식품에 대한 관심

이 높아지면서 연구가 활발히 진행된 것으로 확인되었고, 분해원료는 어피를 이용하는 특허가 가장 많은 것으로 나타났으며, 수산부산물을 이용하는 기술은 점진적으로 늘어나는 추세임

○ 아미노산 비료와 관련하여 분해원료 관련해서는 여러 원료가 다양하게 사용되는 것으로 확인되었고, 도축폐기물 관련 특허는 최근 출원이 증가하였음

○ 수산부산물 비료 기술분야는 처리공정과 관련하여, 첨가제를 이용하여 분해 또는 첨가제를 혼합하여 영양 가치를 높이는 기술과 관련된 특허가 가장 많았으며, 다음으로 발효, 효소분해 순서로 나타남

○ 발효 공정과 관련해서는 각종 미생물을 이용하여 대상을 분해하거나, 분해력이 좋은 신균주와 관련된 기술 또는 유기성 폐기물의 분해 공정에 포함되는 혐기성 또는 호기성 세균과 관련된 특허가 포함됨

○ 아미노산 비료의 처리공정과 관련해서, 공통적으로 첨가제를 이용한 특허 출원이 활발한 것으로 나타났으며, 이는 첨가제 이용 기술분야에는 식물에 제공되는 영양 성분과 토양의 질을 높이기 위한 많은 구성물이 포함되기 때문으로 예상됨

○ 원료 분해시 산과 염기 중 선택적으로 사용하는 특허는 한국만 보유하고 있으며, 알칼리 가수분해와 관련해서는 유럽은 보유한 특허가 없는 것으로 나타났으며, 처리공정에서는 한국은 첨가제를 이용하는 특허가 가장 많은 것으로 나타났으며, 일본은 발효와 관련된 기술이 가장 많은 것으로 나타남

○ 구간별 다출원인 상위 5위를 비교한 결과, 출원인의 보유 특허 수가 많지 않고, 각 구간에 중복되어 나타나는 다출원인이 없는 것으로 보아, 해당 기술 분야는 연구가 지속적으로 이루어지지 않는 것으로 판단됨

참고문헌

- 강제원. 1968. 한국동식물도감. 제8권 식물편(해조류). 문교부. 465pp.
- 고남표 옮김. 1991. 바다야채. 전파과학사. 167pp. (大房剛 원저. 1985. シー・ベジ
タブル)
- 권오길, 박갑만, 이준상. 1993. 원색한국패류도감. 아카데미서적. 445pp.
- 권오길 외. 2001. 신원색한국패류도감. 도서출판 한글. 332pp.
- 국립수산물과학원. 2009. 수산동식물 품종별 포획금지. 국립수산물과학원.
- 김세권. 2000. 해양의학과 과학. 양서각. 343pp.
- 김익수, 최 윤, 이충렬, 이용주, 김병직, 김지현. 2005. 한국어류대도감. 교학사.
615pp.
- 김형근 외. 2002. 갯녹음(백화)현상의 원인 규명 및 대책. 해양수산부. 263pp.
- 민덕기. 2004. 한국패류도감. 도서출판한글. 566pp.
- 박흥식, 최성순. 2001. 한국해양생물사진도감. 풍등출판사, 서울, 290pp.
- 손민호, 홍성윤. 2003. 바위해면에 사는 해양생물. 풍등출판사. 143pp.
- 수산업협동조합중앙회 수산경제연구원 편. 2000. 한국수산물 명산품총람. (주) 수협
문화사 462pp.
- 여수지방해양수산청 편. 2006. 전남동부 웰빙수산물특선. 여수지방 해양수산청.
152pp.
- 윤창호. 2002. 한국어류검색도감, 아카데미서적. 747pp.
- 이상용, 공용근, 하동수, 황미숙, 황은경, 박은정, 황일기. 2012. 해조류(海草類)표본도
록. 국립수산물과학원 해조류바이오연구센터. 589pp.
- 이용필. 2008. 제주의 바닷말. 아카데미서적. 477pp.
- 이용필, 강서영. 2001. 한국산 해조류의 목록. 제주대학교출판부. 662pp.
- 이인규, 강제원. 1986. 한국산 해조류의 목록. 한국조류학회지. 1: 311-325.
- 이정식. 2009. 바다가 키워낸 선물, 암도 두려울 것 없는 해조의 과학 후코이단. 기
능식품 신문. 243pp.
- 이종수. 2008. 해조의 화학과 이용. 도서출판 효일. 458pp. 이종수. 2008. 해조의 화
학과 이용. 도서출판 효일. 458pp.
- 이태원. 2002. 현산어보를 찾아서. 1-5. 청어람미디어.
- 전라남도 해양수산과학원 여수지소 편. 2012. 웰빙수산물특선여수海. 전라남도 해양

수산과학원여수지소. 212pp.

제종길, 최광식, 이영돈. 2002. 우리바다 해양생물. 도서출판 다른세상.391pp.

최창근, 김영대, 공용근, 박규진. 한국 동해연안 해조류 생태도감. 다인커뮤니케이션즈. 165pp.

최한길, 김영식, 남기완, 이해자. 2004. 해양식물과 한의학. (주)학술정보. 207pp.

한국동물분류학회. 1997. 한국동물명집. 아카데미서적, 서울 489pp.

한국동물분류학회. 2003. 동물분류학. 집현사.458pp.

한용봉. 2010. 식용해조류 I: 성분과 생리활성. 고려대학교 출판부. 415pp.

한용봉. 2010. 식용해조류Ⅱ: 성분과 생리활성. 고려대학교 출판부. 421pp.

해림바이오생물공학연구소. 2007. 암세포를 자살시키는 후코이단. 청아. 119pp.

황선도 외. 2006. 여수시 해조류 서식환경 실태조사. 구덕인쇄출판사. 95pp.

홍성윤 외 2006. 한국해양무척추동물도감. 아카데미서적.479pp.

홍재상, 전중균 옮김. 1995. 해양생물의 화학적신호. 전파과학사. 286pp. (北川勳 · 伏谷伸宏編. 1989. 海洋生物のケミカルシグナル).

이종수. 2008. 해조의 화학과 이용. 도서출판 효일. 458pp.

한용봉. 2010. 식용해조류 I: 성분과 생리활성. 고려대학교 출판부. 415pp.

한용봉. 2010. 식용해조류Ⅱ: 성분과 생리활성. 고려대학교 출판부. 421pp.

이상용, 공용근, 하동수, 황미숙, 황은경, 박은정, 황일기. 2012. 해조류(海草類)표본도록. 국립수산과학원 해조류바이오연구센터. 589pp.

고남표 옮김. 1991. 바다야채. 전파과학사. 167pp. (大房剛 원저. 1985. シー・ベジタブル)

최한길, 김영식, 남기완, 이해자. 2004. 해양식물과 한의학. (주)학술정보. 207pp.

김세권. 2000. 해양의학과 과학. 양서각. 343pp.

홍재상, 전중균 옮김. 1995. 해양생물의 화학적신호. 전파과학사. 286pp. (北川勳 · 伏谷伸宏編. 1989. 海洋生物のケミカルシグナル).

해림바이오생물공학연구소. 2007. 암세포를 자살시키는 후코이단. 청아. 119pp.

이정식. 2009. 바다가 키워낸 선물, 암도 두려울 것 없는 해조의 과학 후코이단. 기능식품신문. 243pp.

여수지방해양수산청 편. 2006. 전남동부 웰빙수산물특선. 여수지방 해양수산청. 152pp.

전라남도 해양수산과학원 여수지소 편. 2012. 웰빙수산물특선여수海. 전라남도 해양수산과학원여수지소. 212pp.

- 수산업협동조합중앙회 수산경제연구원 편. 2000. 한국수산물 명산품총람. (주) 수협 문화사 462pp.
- Arasaki S. and Arasaki T. 1983. Low calorie, high nutrition vegetables from the sea to help you look and feel better. Japan Publications, Inc. 196pp.
- Lembi C. A. and Waaland J. R. ed. 1988. Algae and human affairs. Cambridge university press. 590pp.
- Madlener J. C. 1977. The sea vegetable book : Foraging and cooking seaweed Clarskon N. Potler, Inc. 288pp.
- Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshino, 1984. The fishes of the Japanese Archipelago. Tokai Univ. Pre., 437pp.
- Rhoads S. A. 1978. Cooking with sea vegetables : 150 natural - style recipes. Autumn Press, Inc. 135pp.
- 毎日新聞社 . 1975 . のり健康法 . 毎日新聞社 . 254pp.
- 大石圭一 , 原田武夫 . 1977 . 日本人のための昆布の本 . かんき出版 . 221pp.
- 日本化学会編 . 1979 . 海洋天然物化学 . 学会出版センター . 287pp.
- 日本水産學會編. 1979. 海洋の生化学資源. 恒星社厚生閣. 155pp.
- 日本水産學會編. 1983. 海藻の生化学と利用. 恒星社厚生閣. 168pp.
- 大房 剛 . 1985 . シー・ベジタブル. 健康のための海藻読本 . 講談社 . 194pp.
- 奥本光魚 . 1985 . 健康食 ワカメ・ヒジキ 海藻料理150 . 農山漁村文化協会 . 198pp.
- 安心編集部 . 1986 . 海藻こそ成人病の名薬 . マキノ出版 . 204pp.
- 奥本光魚 . 1986 . 健康食コンブ・ノリ . 農山漁村文化協会 . 207pp.
- (株)富士経済阿部研究所編. 1986. 海藻薬理的效果分析調査.(株)富士経済. 207pp.
- 海洋出版株式会社 . 1986 . 海洋植物 (最近の研究の進歩) . 月刊 海洋 6月號 海洋出版株式会社. pp.315-375.
- 西澤一俊 . 1986 . ワカメが高血圧も成人病もハネ返す . 主婦の友社 . 191pp.
- 北川 勲 . 1987 . 海洋天然物化学-新しい生物活性物質をもとめて . 化学同人 . 205pp.
- 新・かんてんなんでも百科編集部編 . 1988 . 新・かんてんなんでも百科 . 主婦の友出版サービスセンター . 119pp.
- 西澤一俊 , 村杉幸子 . 1988 . 海藻の本-食の源をさぐる . 研成社 . 215pp.
- 古澤英一 , 甲斐良一 . 1989 . ワカメの芽株ががんに効く . 講談社 . 207pp.
- 印南敏. 1990. 食物繊維は凄い. 主婦の友社. 222pp.
- 西澤一俊 . 1990 . 根コンブで健康になる . 新星出版社 . 158pp.

- 平野敏行．1991．海藻の有効利用に関する基礎的研究（平成2年度学内特定研究成果報告書）．東京水産大学．45pp.
- 大房 剛．1992．のりおもしろ雑学事典．チクマ出版社．162pp.
- 三浦昭雄編．1992．食用藻類の栽培．恒星社厚生閣．150pp.
- 石川康彦．1993．25kgもやせた 症状も続々好転 布海苔療法・ダイエット．主婦の友社．175pp.
- 大石圭一．1993．海藻の科学．朝日書店．201pp.
- 辻 啓介．1993．わかめ・ひじき．日本放送出版協会．190pp.
- 西澤一俊．1993．海藻と成人病予防．研成社．183pp.
- 西澤一俊．1993．海藻を食べる健康法．朝日出版社．192pp.
- 吉中禮二．1993．漁・貝・海藻の栄養機能．恒星社厚生閣．154pp.
- 鎌田博，堀秀隆編．1995．バイオテクノロジーとヒューマンライフ第Ⅱ巻．21世紀の動植物資源．日本経済評論社．215pp.
- 大野正夫編．1996．21世紀の海藻資源-生態機構と利用の可能性．緑書房．260pp.
- 原 健次．1996．生理活性脂質 EPA・DHAの生化学と応用．幸書房．253pp.
- 舘脇正和，星澤幸子．1999．食べてわかった昆布パワー．北日本海洋センター．133pp.
- 野口玉雄，阿部宗雄，荒川 修，醍醐絹江，高田欣二，橋本周久，譯 1999．中国産有毒魚類および薬用魚類．恒星社厚生閣．350pp.
- 北 廣美．2000．末期ガンも治す抗ガン食品-最強の組合せ方．メタモル出版．141pp.
- 自然食品研究会．2000．のり(海苔)健康法:ミネラルペプチドで高血圧に克つ．kkロングセラーズ．147pp.
- 寺田竜太，能登谷正弘，大野正夫．2001．オゴノリの利用と展望．恒星社厚生閣．118pp.
- 能登谷正浩編．2001．アオサの利用と環境修復．改訂版．成山堂書店．171pp.
- 山田信夫．2001．海藻利用の科学．改訂版．成山堂書店．269pp.
- 小川廣男，能登谷正浩編．2002．海藻食品の品質保持と加工・流通．恒星社厚生閣．125pp.
- 清水妙正．2002．医師が確信したガンを驚くほど治す6つの効ガン食品．メタモル出版．163pp.
- 味の素株式会社編．2003．アミノ酸ハンドブック．工業調査會．186pp.
- 今田節子．2003．海藻の食文化．成山堂書店．188pp.

- 北 廣美．監修．2003．海藻パウ - の秘密．青春出版社．159pp.
- 能登谷正弘編．2003．海藻利用への基礎研究-その課題と展望．成山堂書店．
- 立川大介．2004．海藻フコイ ダンでガン細胞は自殺する．史輝出版．221pp.
- 森 勝義．2005．水産増養殖システム3-貝類，甲殻類，ウニ類，藻類．恒星社厚生閣．
396pp.
- 山田信夫．2006．海藻フコイ ダンの科学．成山堂書店．176pp.
- 大場達之, 宮田昌彦. 2007. 日本海草圖譜. 北海道大學出版會. 114pp.
- 大房 剛．2007．海藻の栄養学．成山堂書店．150pp.
- 山田信夫．2010．海藻と育毛．成山堂書店．208pp.
- 藤原昌高．2011．地域食材大百科第5巻-魚介類，海藻．農産魚村文化協会．421pp.
- Anthony T. Tu, 比嘉辰雄．2012. 海から生まれた毒と薬．丸善出版. 134pp.

부 록

1,2,3차년도 전라남도 유용생물 목록

<부록 1-1> 1차조사 지역별 출현 어류의 종조성 및 출현량(g)

어종별	지역별	여수, 광양	순천	고흥
<i>Acanthogobius flavimanus</i> (문절망둑)		492	29,824	
<i>Acanthopagrus schlegelii</i> (감성돔)		23		
<i>Acropoma japonicum</i> (반딧볼게르치)		113		23
<i>Amblychaeturichthys hexanema</i> (도화망둑)		7,119	122	12,152
<i>Apogon lineatus</i> (열동가리돔)		4,965		478
<i>Argyrosomus argentatus</i> (보구치)				24,547
<i>Ateleopus japonicus</i> (꼬리치)		750		
<i>Benthosema pterotum</i> (깃비늘치)		272	204	742
<i>Caelorinchus multispinulosus</i> (줄비늘치)		45		
<i>Chaetodon modestus</i> (세동가리돔)				40
<i>Chaeturichthys stigmatias</i> (쉬쉬망둑)		18,192	199	638
<i>Champsodon snyderi</i> (악어치)		3		12
<i>Chelidonichthys spinosus</i> (성대)		755,834	205	148,999
<i>Chirolophis japonicus</i> (괴도라치)		111		
<i>Citharoides macrolepidotus</i> (플넵치)		60		
<i>Cleisthenes pinetorum</i> (용가자미)		104		
<i>Cociellacro codila</i> (까지양태)		682		270
<i>Coilia nasus</i> (웅어)				79
<i>Collichthys lucidus</i> (황강달이)				15
<i>Collichthys niveatus</i> (눈강달이)		360		
<i>Conger myriaster</i> (붕장어)		15,550	551	
<i>Cryptocentrus filifer</i> (실망둑)		2,058	68	180
<i>Ctenopoma microcephalus</i> (빨갱이)		30		164
<i>Cynoglossus gracilis</i> (물서대)				400
<i>Cynoglossus joyneri</i> (참서대)		34,463	5,264	9,490
<i>Cynoglossus robustus</i> (개서대)		22,934	1,176	7,964
<i>Cynoglossus semilaevis</i> (박대)			34	201
<i>Dasyatis akajei</i> (노랑가오리)		550		
<i>Decapterus maruads i</i> (가라지)		1,260		
<i>Engraulis japonicus</i> (멸치)		135,564	8,398	8,132
<i>Eopsetta grigorjewi</i> (물가자미)		9,389		3,200
<i>Epinephelus septemfasciatus</i> (능성어)		200		
<i>Eptatretus burgeri</i> (먹장어)		2,450		
<i>Erisphex pottii</i> (폴미역치)		184		

<부록 1-1> 계 속

어종별	지역별	여수, 광양	순천	고흥
<i>Erythrocles schlegelii</i> (선홍치)		127		
<i>Glyptocephalus stelleri</i> (기름가자미)		1,192		
<i>Gymnocanthus intermedius</i> (가시횃대)				62
<i>Gymnothorax kidako</i> (곰치)		3		
<i>Haplogenyx mucronatus</i> (군평선이)		1,060		323
<i>Haplogenyx nitens</i> (동갈돔돔)			5	35
<i>Hemitripterus villosus</i> (삼세기)		659		
<i>Hexagrammos agrammus</i> (노래미)		276		
<i>Hexagrammos otakii</i> (쥐노래미)		3,065		
<i>Hypodytes rubripinnis</i> (미역치)		3,954		4
<i>Inimicus japonicus</i> (쑤기미)		2,003		57
<i>Johnius belengerii</i> (민태)		85,433	1,076	13,546
<i>Kaiwarinus equula</i> (갈전갱이)		5		
<i>Kareius bicoloratus</i> (돌가자미)		3,550		1,750
<i>Kareius bicoloratus</i> (돌가자미)		7,887	184	31
<i>Konosirus punctatus</i> (전어)		150		
<i>Lagocephalus wheeleri</i> (은밀복)		1,144	819	1,360
<i>Larimichthys polyactis</i> (참조기)		38		
<i>Lateolabrax japonicus</i> (농어)		42		
<i>Lateolabrax maculatus</i> (점농어)		5		
<i>Leiognathus elongatus</i> (왜주동치)		35,218	58,538	7,501
<i>Leiognathus nuchalis</i> (주동치)		841		
<i>Lepidotrigla guentheri</i> (꼬마달재)		299		
<i>Liparis assizii</i> (아가씨물메기)		9,538		
<i>Liparis tanakai</i> (꼼치)			12,300	6,538
<i>Liparis tessellatus</i> (물메기)		131,292	1,500	46,790
<i>Lophius litulon</i> (황아귀)		59,566	8,104	27,067
<i>Muraenesox cinereus</i> (갯장어)		24		
<i>Neoditrema ransonneti</i> (인상어)		125		
<i>Nibea albiflora</i> (수조기)		307		59
<i>Nippon spinosus</i> (다금바리)		2,396		
<i>Ophichthus urolophus</i> (갈물뱅)		7,059		
<i>Pagrus major</i> (참돔)		1,867	539	71
<i>Pampus argenteus</i> (병어)		4,745	36	2,141

<부록 1-1> 계 속

어종별	지역별	여수, 광양	순천	고흥
<i>Pampus echinogaster</i> (덕대)		13,859		230
<i>Paralichthys olivaceus</i> (넙치)		23,305		
<i>Parapercis sexfasciata</i> (쌍동가리)		81,681	3,738	
<i>Pennahia argentata</i> (보구치)		55		
<i>Pholis crassispina</i> (점베도라치)		668		
<i>Pholis fangi</i> (흰베도라치)		14,754	39	198
<i>Pholis nebulosa</i> (베도라치)		42,701	2,789	17,646
<i>Platycephalus indicus</i> (양태)				228
<i>Pleuronectes yokohamae</i> (문치가자미)		11,935	74	769
<i>Pleuronichthys cornutus</i> (도다리)		1,030		442
<i>Psenopsis anomala</i> (샛돔)		118		
<i>Pseudaesopia japonica</i> (각시서대)		9,344		
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i> (문치가자미)		6,467		55
<i>Pseudorhombus pentophthalmus</i> (점넙치)		35		
<i>Pseudosciaena crocea</i> (부세)		109,265		1,250
<i>Raja Kenojei</i> (홍어)		8,713	1,603	442
<i>Repomucenus lunatus</i> (돛양태)		1,206		32
<i>Repomucenus valenciennei</i> (실양태)		1,908		79
<i>Sardinella zunasi</i> (밴댕이)		520		
<i>Saurida elongata</i> (날매통이)		2,819		
<i>Saurida undosquamis</i> (매통이)		12		
<i>Scomber japonicus</i> (고등어)		109		
<i>Scombrops boops</i> (게르치)		115		
<i>Scorpaenodes littoralis</i> (주홍감팽)				200
<i>Scylliorhinus torazame</i> (두툽상어)		142		
<i>Sebastes inermis</i> (볼락)		212		
<i>Sebastes schlegeli</i> (조피볼락)		13,162	265	13,306
<i>Setipinna tenuifilis</i> (반지)		2,520	540	473
<i>Sillago japonica</i> (보리멸)		24,253		
<i>Sillago japonica</i> (청보리멸)		11,693		
<i>Sphyraena japonica</i> (애꼬치)		33,301	98	
<i>Sphyraena pinguis</i> (꼬치고기)		1,431	19	
<i>Stephanolepis cirrifer</i> (취치)		39		322
<i>Synechogobius hasta</i> (폴망둑)		6	14	3

<부록 1-1> 계 속

어종별	지역별	여수, 광양	순천	고흥
<i>Syngnathus schlegelii</i> (실고기)				90
<i>Takifugu chinensis</i> (참복)		122		
<i>Takifugu flavidus</i> (황점복)		255	143	202
<i>Takifugu niphobles</i> (복섬)		17,051		
<i>Takifugu poecilonotus</i> (흰점복)		1,899		784
<i>Takifugu vermicularis</i> (국매리복)			29	
<i>Takifugu vermicularis</i> (매리복)			25	
<i>Terapon jarbua</i> (살벤자리)		733		
<i>Thamnaconus modestus</i> (말쥐치)		19,573	4,980	3,392
<i>Thryssa adaelae</i> (폴반덩이)				
<i>Thryssa kammalensis</i> (청멸)		52,098	16,944	29,624
<i>Trachurus japonicus</i> (전갱이)		5,036	40	272
<i>Triaenopogon barbatus</i> (아작망둑)		27	112	
<i>Trichiurus lepturus</i> (갈치)		393	5,670	2,211
<i>Tridentiger trigonocephalus</i> (두줄망둑)		24		
<i>Upeneus japonicus</i> (노랑촉수)		1,252		
<i>Uranoscopus japonicus</i> (얼룩통구멍)		58		153
<i>Xenocephalus elongatus</i> (푸령통구멍)		293		179
<i>Zebrias fasciatus</i> (노랑각시서대)		314		370
<i>Zeus faber</i> (달고기)		15,469		450
<i>Zoarces gilli</i> (등가시치)		4,059		400
Total		1,913,661	166,268	398,863

<부록 1-2> 2차년도 지역별 출현한 어류의 종조성 및 출현량(g)

어종별	지역별	보성	장흥	강진	완도	해남	비 고
<i>Acanthogobius flavimanus</i> (문절망둑)						1,086	
<i>Acanthopagrus schlegelii</i> (감성돔)		5,363	9,715	6,685	4,265		
<i>Conger myriaster</i> (붕장어)		7,224	5,458	6,947	8,810	1,086	
<i>Cynoglossus abbreviatus</i> (용서대)						7,882	
<i>Cynoglossus joyneri</i> (참서대)		2,782	1,745	3,883	380	14,220	
<i>Dentex tumifrons</i> (황돔)						1,696	
<i>Hapalogenys mucronatus</i> (균평선이)						4,236	
<i>Hemitripterus villosus</i> (삼세기)			108	1,184			
<i>Hexagrammos agrammus</i> (노래미)			1,639	826	1,333		
<i>Hexagrammos otakii</i> (취노래미)						9,136	
<i>Kareius bicoloratus</i> (돌가자미)						15,206	
<i>Konosirus pumctatus</i> (전어)		3,726	7,263	10,057	5,225		
<i>Latelolabrax japonicus</i> (농어)		4,936	4,496	6,170	9,251	1,214	
<i>Limanda herzensteini</i> (참가자미)		1,296	5,066				
<i>Limanda yokohamae</i> (문치가자미)		25,327		6,226		17,094	
<i>Liparis tanakai</i> (꼼치)			1,588				
<i>Lophiomus setigerus</i> (아귀)		2,165	2,727	933	733		
<i>Miichthys miiuy</i> (민어)			1,556	361			

<부록 1-2> 계 속

어종별 \ 지역별	보성	장흥	강진	완도	해남	비 고
<i>Mugil cephalus</i> (송어)	5,338	8,250	14,307	8,128		
<i>Muraenesox cinereus</i> (갯장어)	2,498	4,234	989			
<i>Oplegnathus fasciatus</i> (돌돔)				3,101		
<i>Pagrus major</i> (참돔)	5,202			13,740	2,090	
<i>Pampus argenteus</i> (병어)	2,654	1,250		1,347		
<i>Paralichthys olivaceus</i> (넙치)	8,056	8,686	13,773	6,961	2,399	
<i>Pholis nebulosa</i> (베도라치)					108	
<i>Platycephalus indicus</i> (양태)	4,175	5,218	3,460	2,069		
<i>Pseudoblennius percoides</i> (돌박망둑)					694	
<i>Pseudosciaena crocea</i> (부세)		1,194	2,158			
<i>Pseudosciaena polyactis</i> (참조기)	3,602	8,473		720		
<i>Raja kenjei</i> (홍어)		3,922			1,374	
<i>Repomucenus valenciennei</i> (실양태)					146	
<i>Scomberomorus niphonius</i> (삼치)			342	3,777		
<i>Scyliorhinus torazame</i> (두툽상어)	682		1,864	3,227		
<i>Sebastes inermis</i> (볼락)				2,186	2,286	
<i>Sebastes schlegelii</i> (조피볼락)	5,493	4,271	15,641	12,918	12,909	
<i>Sebastiscus marmoratus</i> (섬뱅이)	5,738			4,075		

<부록 1-2> 계 속

지역별 어종별	보성	장흥	강진	원도	해남	비 고
<i>Stephanolepis cirrhifer</i> (쥐치)		52		2,778		
<i>Trichiurus lepturus</i> (갈치)	1,159	852	649	2,170		
Total	97,416	87,763	96,455	97,194	94,862	

<부록 1-3> 3차조사 진도지역에 출현한 어류의 종조성 및 출현량(g)

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
갈치 (<i>Trichiurus lepturus</i>)		1,590	762		2,352	1.38
감성돔 (<i>Acanthopagrus schlegelii</i>)			3,264		3,264	1.91
개서대 (<i>Gynoglossus robustus</i>)	7,275	28,890		1,230	37,395	21.89
갯장어 (<i>Muraenesox cinereus</i>)	510	2,820		1,200	4,530	2.65
군평선이 (<i>Haploogenys mucronatus</i>)		460			460	0.27
눈강달이 (<i>Collichthys niveatus</i>)	204	825			1,029	0.60
도화망둑 (<i>Chaeturichthys hexanema</i>)	876			300	1,176	0.69
독돔 (<i>Banjios banjios</i>)	190				190	0.11
등갈양태 (<i>Repomucenus richardsonii</i>)	120				120	0.07
돛양태 (<i>Repomucenus lunatus</i>)	151				151	0.09
두줄망둑 (<i>Tridentiger trigonocephalus</i>)	175				175	0.10
두툽상어 (<i>Scylliorhinus torazame</i>)	320	690			1,010	0.59
멸치 (<i>Engraulis japonicus</i>)		1,620	1,590		3,210	1.88
문절망둑 (<i>Acanthogobius flavimanus</i>)	263		2,286		2,549	1.49
미역치 (<i>Hypodytes rubripinnis</i>)	285	402	273	639	1,599	0.94
민어 (<i>Micthys miiuy</i>)	145	1,710		450	2,305	1.35
민태 (<i>Johnius grypotus</i>)	228		1,176	260	1,664	0.97
반지 (<i>Setipinna taty</i>)		1,854	278	230	2,362	1.38

<부록 1-3> 계 속

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
벤댕이 (<i>Sardinella zunasi</i>)		255	729		984	0.58
보구치 (<i>Argyrosomus argentatus</i>)	675	870			1,545	0.90
보리멸 (<i>Sillago sihama</i>)				345	345	0.20
복섬 (<i>Takifugu niphobles</i>)	236	1,650			1,886	1.10
부세 (<i>Pseudosciaena crocea</i>)	245	540		1,410	2,195	1.28
붕장어 (<i>Conger myriaster</i>)	2,985	17,775			20,760	12.15
상어가오리 (<i>Raja porosa</i>)	225				225	0.13
상어 (<i>Coilia mystus</i>)		390			390	0.23
쌍둥가리 (<i>Parapercis sexfasciatus</i>)		540			540	0.32
쑤기미 (<i>Inimicus japonicus</i>)	180				180	0.11
양태 (<i>Platycephalus indicus</i>)	1,257	12,855	1,347	945	16,404	9.60
얼룩통구멍 (<i>Uranoscopus japonicus</i>)	480	3,315	1,599		5,394	3.16
용서대 (<i>Cynoglossus abbreviatus</i>)	135	5,295			5,430	3.18
응어 (<i>Coilia nasus</i>)	175				175	0.10
전갱이 (<i>Trachurus japonicus</i>)		230			230	0.13
주둥치 (<i>Leiognathus nuchalis</i>)	198			239	437	0.26
참서대 (<i>Cynoglossus joyneri</i>)			1,488	1,785	3,273	1.92
참조기 (<i>Pseudosciaena polyactis</i>)	285	825		1,344	2,454	1.44

<부록 1-3> 계 속

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
풀납치 (<i>Citharoides macrolepidotus</i>)		570			570	0.33
풀망둑 (<i>Synechogobius hasta</i>)	372				372	0.22
풀미역치 (<i>Erisphex potti</i>)	480	840			1,320	0.77
홍어 (<i>Raja kenjiei</i>)	3,564	24,315	5,217	1,854	34,950	20.46
황강달이 (<i>Collichthys niveatus</i>)	1,377	2,070	1,815		5,262	3.08
Total	23,611	111,482	20,705	12,231	170,862	100.00

<부록 1-4> 3차조사 신안지역에 출현한 어류의 종조성 및 출현량(g)

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
갈치 (<i>Trichiurus lepturus</i>)		2,085	2,745	480	5,310	3.16
감성돔 (<i>Acanthopagrus schlegelii</i>)			2,550	1,800	4,350	2.59
갯장어 (<i>Muraenesox cinereus</i>)	375	1,800	1,335	240	3,750	2.23
고등어 (<i>Scomber japonicus</i>)	690	2,025	2,235		4,950	2.95
그물베도라치 (<i>Dictyosoma burgeti</i>)	1,305				1,305	0.78
까치복 (<i>Takifugu xanthopterus</i>)	2,070	240		1,890	4,200	2.50
넙치 (<i>Paralichthys olivaceus</i>)			390	900	1,290	0.77
농어 (<i>Lateolabrax japonicus</i>)			870	2,355	3,225	1.92
눈볼대 (<i>Doederleinia berycoidea</i>)		690	1,710		2,400	1.43
독가시치 (<i>Siganus fuscescens</i>)		1,935	1,635		3,570	2.13
등갈매기 (<i>Siremba imberbis</i>)		450	525		975	0.58
두줄베도라치 (<i>Petroscirtes breviceps</i>)	300	750			1,050	0.63
매통이 (<i>Saurida elongata</i>)	1,170	1,860			3,030	1.80
멸치 (<i>Engraulis japonicus</i>)		5,085	4,095	465	9,645	5.75
물가자미 (<i>Eopsetta grigorjewi</i>)	4,710	3,690			8,400	5.00
미역치 (<i>Hypodytes rubripinnis</i>)	180	840	1,410		2,430	1.45
부시리 (<i>Seriola lalandi</i>)	5,475	4,635			10,110	6.02
빨간양태 (<i>Bembras japonica</i>)	300	510	420	420	1,650	0.98

<부록 1-4> 계 속

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
삼치 (<i>Scomberomorus niphonius</i>)		7,020	5,145	420	12,585	7.50
성대 (<i>Chelidonichthys spinosus</i>)	720	1,830			2,550	1.52
수조기 (<i>Nibea albiflora</i>)	645	1,755			2,400	1.43
송어 (<i>Mugil cephalus</i>)	1,770	1,965	1,215	390	5,340	3.18
섬뱅이 (<i>Sebastes marmoratus</i>)	225	690	1,920	225	3,060	1.82
아귀 (<i>Lophiomus setigerus</i>)			3,900	510	4,410	2.63
양태 (<i>Platycephalus indicus</i>)	855	1,905		1,800	4,560	2.72
옥돔 (<i>Branchiostegus japonicus</i>)		1,170	3,300		4,470	2.66
용치놀래기 (<i>Halichoeres poecilopterus</i>)	405	2,745			3,150	1.88
우럭볼락 (<i>Sebastes hubbsi</i>)	540	375	645		1,560	0.93
자리돔 (<i>Chromis notatus</i>)		1,275			1,275	0.76
조피볼락 (<i>Sebastes schlegelii</i>)	6,570	7,560	4,725	1,560	20,415	12.16
주둥치 (<i>Leiognathus nuchalis</i>)	1,305	1,920	1,800	810	5,835	3.48
쥐노래미 (<i>Hexagrammos otakii</i>)	630	1,170			1,800	1.07
쥐치 (<i>Stephanolepis cirrifer</i>)	390	2,265			2,655	1.58
참서대 (<i>Cynoglossus joyneri</i>)		930	2,265	900	4,095	2.44
푸령통구멍 (<i>Gnathagnus elongatus</i>)		165	390		555	0.33
학공치 (<i>Hyporhamphus sajoi</i>)	750	1,920	3,060		5,730	3.41

<부록 1-4> 계 속

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
홍감펍 (<i>Helicolenus hilgendorfi</i>)	1,590	375		330	2,295	1.37
홍어 (<i>Okamejei kenojei</i>)	1,800	2,070	2,730	900	7,500	4.47
Total	34,770	65,700	51,015	16,395	167,880	100.00

<부록 1-5> 3차조사 영광지역에 출현한 어류의 종조성 및 출현량(g)

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
갈치 (<i>Trichiurus lepturus</i>)		2,400	5,004		7,404	3.40
개서대 (<i>Cynoglossus robustus</i>)	219	3,087	1,170		4,476	2.06
개소경 (<i>Taenioides rubicundus</i>)		768	1,143	579	2,490	1.14
갯장어 (<i>Muraenesox cinereus</i>)	445	1,200	855		2,500	1.15
고마민어 (<i>Nibea dliacanthus</i>)	327	6,369	3,087		9,783	4.49
고치고기 (<i>Sphyræna pinguis</i>)		233	254		487	0.22
넙치 (<i>Paralichthys olivaceus</i>)			218	390	608	0.28
눈강달이 (<i>Collichthys niveatus</i>)		162	456	1,245	1,863	0.86
덕대 (<i>Pampus echinogaster</i>)		909	1,713		2,622	1.20
도화망둑 (<i>Chaeturichthys hexanema</i>)	160	230	224		614	0.28
돌돔 (<i>Oplegnathus fasciatus</i>)			261		261	0.12
멸치 (<i>Engraulis japonicus</i>)	236	294	333	166	1,029	0.47
민어 (<i>Miichthys miiuy</i>)		222	246		468	0.21
민태 (<i>Johnius gnypotus</i>)		242	224		466	0.21
반지 (<i>Setipinna taty</i>)	372	2,337	1,662		4,371	2.01
벤댕이 (<i>Sardinella zunasi</i>)		2,043	5,118		7,161	3.29
병어 (<i>Pampus argenteus</i>)	864	38,061	66,939		105,864	48.62
보구치 (<i>Argyrosomus argentatus</i>)	366	3,270	1,947		5,583	2.56

<부록 1-5> 계 속

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
보리멸 (<i>Sillago sihama</i>)		267	192		459	0.21
복섬 (<i>Takifugu niphobles</i>)			159	384	543	0.25
빨갱이 (<i>Ctenopoma microcephalus</i>)	142	141	237	237	757	0.35
삼치 (<i>Scomberomorus niphonius</i>)		2,706	1,725		4,431	2.03
쉬쉬망둑 (<i>Chaeturichthys stigmatias</i>)	236			648	884	0.41
아귀 (<i>Lophiomus setigerus</i>)			3,042	315	3,357	1.54
아작망둑 (<i>Tridentiger barbatus</i>)		139	215		354	0.16
양태 (<i>Platycephalus indicus</i>)		2,949	1,410		4,359	2.00
응어 (<i>Coilia nasus</i>)		375	477		852	0.39
전어 (<i>Konosirus pumctatus</i>)		687	2,823	147	3,657	1.68
주둥치 (<i>Leiognathus nuchalis</i>)		233	114		347	0.16
참서대 (<i>Cynoglossus joyneri</i>)	330	356	338	316	1,340	0.62
참조기 (<i>Pseudosciaena polyactis</i>)		267	2,133	555	2,955	1.36
청멸 (<i>Thryssa kammalensis</i>)	330	2,862	5,787		8,979	4.12
플망둑 (<i>Synechogobius hasta</i>)	254	996	1,050	138	2,438	1.12
플반돔이 (<i>Thryssa purava</i>)		2,163	6,933		9,096	4.18
플반지 (<i>Thryssa hamiltoni</i>)	205	225	315		745	0.34
황강달이 (<i>Collichthys lucidus</i>)	590	8,445	4,539	569	14,143	6.50

<부록 1-5> 계 속

계절별 어종별						
	봄	여름	가을	겨울	Total	%
Total	5,076	84,638	122,343	5,689	217,746	100.00

<부록 1-6> 3차조사 함평, 무안지역에 출현한 어류의 종조성 및 출현량(g)

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
감성돔 (<i>Acanthopagrus schlegelii</i>)		1,335	2,070	1,890	5,295	4.72
개서대 (<i>Cynoglossus robustus</i>)		3,360	3,090		6,450	5.75
갯장어 (<i>Muraenesox cinereus</i>)	960	1,605	690	1,335	4,590	4.09
넙치 (<i>Paralichthys olivaceus</i>)		885	1,125		2,010	1.79
노래미 (<i>Hexagrammos agrammus</i>)	300	1,350	2,550	1,470	5,670	5.06
능어 (<i>Lateolabrax japonicus</i>)			2,535	2,370	4,905	4.37
멸치 (<i>Engraulis japonicus</i>)	1,920	2,460	3,765	1,230	9,375	8.36
문치가자미 (<i>Limanda yokohamae</i>)	960	1,800		570	3,330	2.97
민어 (<i>Michthys miui</i>)		780	1,305		2,085	1.86
베도라치 (<i>Pholis nebulosa</i>)		375	1,335		1,710	1.53
보구치 (<i>Argyrosomus argentatus</i>)	1,335	3,570	2,085		6,990	6.23
복섬 (<i>Takifugu niphobles</i>)		675	1,185		1,860	1.66
붕장어 (<i>Conger myriaster</i>)	3,585	6,120	9,180		18,885	16.84
송어 (<i>Mugil cephalus</i>)	2,835	3,570	4,455	1,815	12,675	11.30
섬뱅이 (<i>Sebastiscus marmoratus</i>)		465			465	0.41
전어 (<i>Konosirus pumctatus</i>)		225	4,815		5,040	4.49
조피볼락 (<i>Sebastes schlegelii</i>)		1,680	1,770	1,200	4,650	4.15
주둥치 (<i>Leiognathus nuchalis</i>)		2,835	2,520		5,355	4.78

<부록 1-6> 계 속

계절별 어종별	봄	여름	가을	겨울	Total	%
플랑크톤 (<i>Synechogobius hasta</i>)		720	915		1,635	1.46
홍어 (<i>Okamejei kenojei</i>)		4,320	4,830		9,150	8.16
Total	11,895	38,130	50,220	11,880	112,125	100.00

<부록 2-1> 1차년도 해양무척추동물 조사자료

종명	여수		순천		고흥	
	개체수	생물량	개체수	생물량	개체수	생물량
Phylum Cnidaria (자포동물문)						
Class Anthozoa (산호충강)						
<i>Corallimorphus</i> sp. (말미잘류)	3	10				
<i>Anthopleura midori</i> (갈색꽃해변말미잘)	7	25				
<i>Hormathia andersoni</i> (고동끈말미잘)	13821	59699				
Phylum Gastropoda (연체동물문)						
Class Polyplacophora (다판강)						
<i>Acanthopleura japonica</i> (군부)	84	128			20	56
<i>Placiphorella stimpsoni</i> (딱지군부)	1	14				
<i>Acanthochitona defilippi</i> (털군부)	7	3			3	70
Class Gastropoda (복족강)						
<i>Volutharpa ampullacea perryi</i> (각시수랑)	194	1491				
<i>Inquisitor japonicus</i> (각시연청이고동)					59	98
<i>Heminerita japonica</i> (갈고동)	26	18				
<i>Siphonalia spadicea fuscolineata</i> (갈색고리돼지고동)	6	31				
<i>Monodonta labio</i> (개울타리고동)	103	180			81	219
<i>Chromodoris</i> (갯민숭달팽이)			1	14		
<i>Balanus albicostatus</i> (고랑따개비)	2	1			1	0
<i>Zeuxis siquijorensis</i> (고랑좁쌀무늬고동)	1138	1567				
<i>Chlorostoma turbinata</i> (구멍밤고동)	7	29			8	28
<i>Aplysia kurodai</i> (군소)	17	3034				
<i>Ptychobela flavidula</i> (굵은줄연청이고동)	13	49	1	3	85	216
<i>Fusinus perplexus</i> (긴고동)	2	123				
<i>Fusinus perplex</i> (긴뿔고동)	47	1573				
<i>Siphonaria sirius</i> (꽃고랑따개비)	11	11			10	9
<i>Niotha livescens</i> (꽃좁쌀무늬고동)					92	179
<i>Charonia sauliae</i> (나팔고동)	1	176				
<i>Glossaulax didyma</i> (높은탑이색구슬우렁이)	42	307				
<i>Turbo coronata coreensis</i> (눈알고동)	3	8			181	387
<i>Inquisitor jeffreysi</i> (단풍고동)	37	99			167	310
<i>Thais clavigera</i> (대수리)	1056	962			294	209
<i>Batillaria cumingii</i> (탱가리)	18	18			4	8
<i>Siphonalia cassidariaeformis</i> (돼지고동)	5463	52502				
<i>Purpura bronni</i> (두드럭고동)	138	701			4	18

<부록 2-1> 계 속

종명	여수		순천		고흥	
	개체수	생물량	개체수	생물량	개체수	생물량
<i>Purpura bronni</i> (두드럭고둥)	138	701			4	18
<i>Collisella dorsuosa</i> (두드럭배말)	12	5				
<i>Brachytoma tuberosa</i> (띠줄언청이고둥)	12	20				
<i>Kelletia lischkei</i> (매끈이고둥)	40	2084				
<i>Ceratostoma rorifluum</i> (매파리)	6	6			1	8
<i>Chlorostoma xanthostigma</i> (명주고둥)	1	1				
<i>Lusivoltopsius furukawai</i> (무명실타래물레고둥)	13402	84327				
<i>Buccinum striatissimum</i> (물레고둥)	1	7				
<i>Omphalius pfeifferi pfeifferi</i> (바다방석고둥)	10	76				
<i>Crassostrea nipponica</i> (바위굴)	17	2940				
<i>Calliostoma unicum</i> (방석고둥)	5	59				
<i>Glossaulax reiniana</i> (배꼽고둥)					1	17
<i>Tectura schrenckii</i> (배무래기)	13	6			4	3
<i>Omphalius rusticus rusticus</i> (보말고둥)	3	43			3	12
<i>Inquisitor angustus</i> (뽕죽탐단풍고둥)	66	149				
<i>Ceratostoma fournieri</i> (세뿔고둥)	4	156				
<i>Turbo cornutus</i> (소라)	98	12797				
<i>Pleurobranchaea japonica</i> (올빼미군소불이)	163	896			125	343
<i>Tonna luteostoma</i> (위고둥)	1	250				
<i>Ceratostoma burnetti</i> (입뿔고둥)	16	1008				
<i>Haliotis</i> sp. (전복류)	6	771				
<i>Japanacteon nipponensis</i> (점차관골뱅이)	10	56				
<i>Niotha livescens</i> (좁쌀무늬고둥)	1	1				
<i>Mitrella tenuis anachisoides</i> (주름보리무늬)	714	995				
<i>Cellana grata</i> (진주배말)	42	53			24	38
<i>Turbo cornutus</i> (소라)	1	212				
<i>Haliotis discus hannai</i> (참전복)	22	1676				
<i>Littorina brevicula</i> (총알고둥)	311	230				
<i>Glossaulax didyma didyma</i> (큰구슬우렁이)	310	919			181	1382
<i>Serpulorbis imbricatus</i> (큰뿔고둥)	2	57			120	2210
<i>Japeuthria ferrea</i> (타래고둥)	39	62			1	2
<i>Hemifusus tematanus</i> (털탑고둥)	1	202				
<i>Patelloida saccharina lanx</i> (테두리고둥)	10	10			6	3
<i>Omphalius pfeifferi carpenteri</i> (팽이고둥)	6	27				

<부록 2-1> 계 속

종명	여수		순천		고흥	
	개체수	생물량	개체수	생물량	개체수	생물량
<i>Rapana venosa</i> (피뿔고둥)	20	1535	129	13638	7	80
<i>Cellana nigrolineata</i> (흑색배말)	63	105				
Phylum Arthropoda (절지동물문)						
Class Polychaeta (갑각강)						
<i>Oratosquilla oratoria</i> (갯가재)	8187	95155	167	3,622	6,999	38,370
<i>Pollicipes mitella</i> (거북손)	155	279			11	28
<i>Tetraclita japonica</i> (검은큰따개비)	453	1255			9	25
Brachyura (게류)	7	373				
<i>Palaemon gravieri</i> (그라비새우)	628	520			912	1,603
<i>Alpheus japonicus</i> (긴발딱총새우)	781	973			434	732
<i>Ovalipes punctatus</i> (깨다시꽃게)			1	250		
<i>Portunus (Portunus) trituberculatus</i> (꽃게)	17	2703			111	5,526
<i>Trachysalambria curvirostris</i> (꽃새우)	2118	13212	891	1,872	1,779	6,416
<i>Rhynchocinetes uritai</i> (고덕새우)	3	5				
<i>Latreutes planirostris</i> (넓적뿔꼬마새우)					6	10
<i>Fenneropenaeus chinensis</i> (대하)	9	810	111	2,313	16	1,080
<i>Pandalus hypsinotus</i> (도화새우)	5	6				
<i>Thalamita sima</i> (두갈래민꽃게)	6	201				
<i>Leptomithrax edwardsii</i> (두드럭게)	3	10				
<i>Charybdis bimaculata</i> (두점박이민꽃게)	15656	69284	38	173	12,974	39,994
<i>Alpheus</i> sp. (딱총새우류)	933.75	960			1,101	1,571
<i>Crangon hakodatei</i> (마루자주새우)	15960	25878	858	1,783	1,402	1,852
<i>Eucrater crenata</i> (무딘이빨게)	158	527	5	14	475	1,776
<i>Charybdis japonica</i> (민꽃게)	298	14885	162	7,237	193	2,351
<i>Parapenaeopsis tenella</i> (민새우)	1284	962	1,146	1,214	442	506
<i>Exopalaemon carinicauda</i> (밀새우)	6	6	204	311	129	256
<i>Philyra pisum</i> (밤게)	8	13	1	1	100	122
<i>Marsupenaeus japonicus</i> (보리새우)	9	380				
<i>Ibacus ciliatus</i> (부채새우)	1	14				
<i>Pagurus japonicus</i> (붉은눈자루참집게)	14	883				
<i>Palaemon macrodactylus</i> (붉은줄참새우)			52	42		
<i>Pugettia quadridens</i> (뿔물맞이게)	2	8	2	20		
<i>Metapenaeopsis dalei</i> (산모양갈참새우)	1	0				
<i>Arcania undecimspinosa</i> (열한가시밤게)	22	165			12	78

<부록 2-1> 계 속

종명	여수		순천		고흥	
	개체수	생물량	개체수	생물량	개체수	생물량
<i>Paradorippe granulata</i> (움조개치레)	36	121	5	17	89	260
<i>Telmesus acutidens</i> (왕밤송이게)	5	952				
<i>Platylambrus validus</i> (자게)	6	3	12	11		
<i>Portunus</i> (<i>Portunus</i>) <i>sanguinolentus</i> (점박이꽃게)	5	522			12	701
<i>Heptacarpus rectirostris</i> (좁은뿔 꼬마새우)	8	9	1	1		
<i>Liocarcinus corrugatus</i> (주름꽃게)	9	62				
<i>Atergatis reticulatus</i> (주름송편게)	10	429				
<i>Lysmata vittata</i> (줄무늬꼬마새우)	291	161	367	218		
<i>Metapenaeus joyneri</i> (중하)	483	2551	4,486	12,318	1,430	8,052
<i>Pagurus</i> sp. (집게류)	1434	14012	1	2	172	1,446
<i>Alpheus digitalis</i> (큰손땃충새우)	917	1092	3	3	523	836
<i>Erimacrus isenbeckii</i> (털게)	2	203				
<i>Carcinoplax vestita</i> (털보원송이게)	93	289	4	8	18	122
<i>Gaillardiellus orientalis</i> (털부채게)	1	105				
<i>Hemigrapsus penicillatus</i> (풀게)	26	40				
<i>Charybdis</i> (<i>Charybdis</i>) <i>acuta</i> (홍색민꽃게)	794	6528				
Phylum Echinodermata (극파동물문)						
Class Stelleroidea (불가사리강)						
<i>Astropecten polyacanthus</i> (가시불가사리)	11	143				
<i>Ophioplocus japonicus</i> (거미불가사리)	12	65	2	1		
<i>Luidia quinaria</i> (검은띠불가사리)	1546	33243	817	35384	1	504
<i>Solaster dawsoni</i> (도우손햇님불가사리)	2	700				
<i>Ophiarachnella gorgonia</i> (뱀거미불가사리)	80	808				
<i>Asterina pectinifera</i> (별불가사리)	1018	25303	1	63	8	450
불가사리류	1447	44073	1976	83567		
<i>Asterias amurensis</i> (아무르불가사리)	1095	71872	27	4431	14	1520
<i>Ophiothrix exigua</i> (짧은가시거미불가사리)	3	25				
Class Echinoidea (성게강)						
<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i> (말뚝성게)	137	1330				
<i>Anthocardis crassispina</i> (보라성게)	183	14340				
<i>Temnopleurus toreumaticus</i> (분지성게)	151	3219	3407	56741	15	379
Echinoids (성게류)	63	5927				
<i>Schizaster lacunosus</i> (염통성게)	338	12598				
Class Holothuroidea (해삼강)						

<부록 2-1> 계 속

종명	여수		순천		고흥	
	개체수	생물량	개체수	생물량	개체수	생물량
Holothuroidea (해삼류)	9	1195				
<i>Stichopus japonicus</i> (돌기해삼)	19	1441				
<i>Protankyra bidentata</i> (가시땃해삼)	94	854	5	25	56	447
<i>Holothuria manacaria</i> (개해삼)	6	58				
<i>Cucumaria chronhjelmi</i> (오각광삼)	16	25				
Phylum Chordata (척삭동물문)						
Class Ascidiacea (해초강)						
<i>Styela clava</i> (미더덕)	5	68	1	17		
<i>Microcosmus hartmeyeri</i> (돌멍게)	7	602				
<i>Halocynthia roretzi</i> (멍게)	17	2078				

<부록 2-2> 2차년도 동계 해양무척추동물 조사자료

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량	개체수	중량
Phylum Porifera (해면동물문)																														
Class Desmospongia (보통해면강)																														
<i>Caminus awashimensis</i> (카미너스해면)																														
<i>Cliona celata</i> (호박해면)																														
<i>Halichondria okadai</i> (검정해변해면)																														
<i>Halichondrida pernellis</i> (보라해면)																							1	7.7						
<i>Hymeniacidon sinapium</i> (주황해변해면)																			1	21.8										
<i>Suberites excellens</i> (코르크해면)																														
Phylum Cnidaria (자포동물문)																														
Class Hydrozoa (히드라충강)																														
<i>Aglaophenia suensonii</i> (주발깃히드라)									23	44.9																				
<i>Aglaophenia whiteleggei</i> (흰깃히드라)																				3	6.1									
<i>Dynamena crasioides</i> (민테히드라)																														
<i>Sertularella gotoi</i> (고또테히드라)																														
Class Anthozoa (산호충강)																														
<i>Alcyonium gracillimum</i> (분홍바다맨드라미)																														
Phylum Brachiopoda (완족동물문)																														
Class Articulata (유관절강)																														

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Coptothyris grayi</i> (세로줄조개사돈)									1	4.6	12	64.7					23	155.7			2	11.1	10	62.1			48	319.3	47	276.1
<i>Laqueus rubellus</i> (붉은빛조개사돈)																														
Phylum Sipunculida (성구동물문)																														
Class Gymnolaemata (등축수벌벌레강)																														
<i>Phascolosoma scolops</i> (쌍 여 꺾 질 벌레)													1	0.6																
Phylum Gastropoda (연체동물문)																														
Class Polyplacophora (다판강)																														
<i>Acanthochitona achates</i> (좀털군부)																														
<i>Acanthochitona defilippi</i> (털군부)															1	7.6														
<i>Acanthopleura japonica</i> (군부)	1	1.5																							3	9.3				
<i>Lepidozona coreanica</i> (줄군부)																														
<i>Rhyssoplax kurodai</i> (꼬마군부)																														
Class Gastropoda (복족강)																														
<i>Acmaea pallida</i> (흰삿갓조개)																														
<i>Aplysia kurodai</i> (군소)																					2	690.2								
<i>Astralium haematragum</i> (바퀴고둥)																														
<i>Barbatia virescens</i> (복털조개)																														
<i>Bathylotina armata</i> (두드럭등근 잎고둥)																														

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Batillaria cumingii</i> (땡가리)					3	3.2	7	8.3																						
<i>Bullacta exarata</i> (민챙이)																														
<i>Calliostoma consors</i> (주홍방석고둥)																														
<i>Calliostoma unicum</i> (방석고둥)																														
<i>Calumbellopsis bella</i> (고운띠무럭)															3	0.3	3	0.3	5	0.5										
<i>Cantharidus hirasei</i> (꼬마얼룩고둥)										9	4.3						2	16.3	3	1.1					6	3.9	2	1.4		
<i>Cantharidus jessoensis</i> (등근입얼룩고둥)																				1	0.1									
<i>Cellana grata</i> (진주배말)																														
<i>Cellana toreuma</i> (애기삿갓조개)																													1	1.2
<i>Ceratosoma burnetti</i> (입빨고둥)																														
<i>Ceratosoma fourmieri</i> (세빨고둥)																														
<i>Ceratosoma inornatum</i> (어깨빨고둥)																											1	15.1		
<i>Ceratosoma rorifluum</i> (땡사리)													3	30.7			2	3.1	2	7.3	2	33.1	4	29.1	14	34.7	1	4.6		
<i>Chlorostoma lischkei</i> (밤고둥)										3	18.6																1	2.1		
<i>Chlorostoma turbinata</i> (구멍밤고둥)					25	102.3	13	74.2			18	69.8	10	42.9	1	3.2	13	51.1	2	19.1	3	21.3	16	70.9	40	141.5	39	129.3	22	115
<i>Clanculus denticulatus</i> (빨강꼭지고둥)	1	3.2																												
<i>Columbellopsis lischkei</i> (벧살무늬무럭)																														
<i>Crepidula gravispinosus</i> (뚱뚱이 짙선고둥)										4	13.6	3	7.4	1	17.9				1	1.7			5	9.5			1	1	14	12.9

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Crepidula walshi</i> (백고등)																														
<i>Cryptonatica janthostomoides</i> (돌구슬우렁이)																1	14								1	2.5				
<i>Cryptonaticawakanaensis</i> (큰돌우렁이)																														
<i>Diloma piperunus</i> (띠각시고등)																									4	6.5				
<i>Ergalatax contracta contracta</i> (탑뿔고등)																														
<i>Fusinus forceps</i> (큰긴뿔고등)										1	41.9																			
<i>Hariotis discus hannai</i> (참전복)										2	88.6						1	0.2					6	61.3			1	46.3		
<i>Hemifusus crassicaudus</i> (두드럭뿔뿔고등)																														
<i>Hemifusus tuba</i> (뿔뿔고등)																														
<i>Hemerita japonica</i> (갈고등)							3	1.8									1	0.1	1	0.6			21	21.6	3	0.3				
<i>Japeuthria ferrea</i> (타래고등)																														
<i>Kelletia lischkei</i> (매끈이고등)																				1	40.6						1	2.3		
<i>Lataxiena fimbriata</i> (잔가시뿔고등)	1	0.6					1	0.1											1	0.1							2	38.1		
<i>Littorina articulata</i> (등근얼룩총알고등)																														
<i>Littorina brevicula</i> (총알고등)										74	71.8				1	0.1	46	28			22	14					8	4	24	38.1
<i>Lottia dorsuosa</i> (두드럭배말)																	1	2.9									5	114	2	2.1
<i>Lottia kogamogai sasaki</i> (매기두드럭배말)																													5	2.5
<i>Mitrella bicincta</i> (보리무룩)												9	12							1	0.1				1	0.1				

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Mitrellatenuistenuis</i> (날뽕이보리무룩)																														
<i>Monodonta australis</i> (남방울타리고둥)																														
<i>Monodonta labio</i> (개울타리고둥)																														
<i>Monodonta neritoides</i> (각시고둥)					2	4.4																								
<i>Nipponacmaea concinna radula</i> (전무늬백무래기)																														
<i>Nipponacmaea schrenckii schrenckii</i> (백무래기)										3	7.9					3	11.1	2	1.4			1	5.5							
<i>Omphalius pfeifferi carpenteri</i> (팽이고둥)										1	16.7										2	41.5								
<i>Omphalius rusticus rusticus</i> (보말고둥)																														
<i>Patelloida conulus</i> (호롱애기배말)																													2	1
<i>Patelloida saccharina</i> (테두리고둥)																								1	1.1	1	0.1	1	2.2	
<i>Pteropurpura aduncus</i> (날개뿔고둥)																														
<i>Ptychobela flavidula</i> (굵은줄엄청이고둥)																														
<i>Rapana venosa venosa</i> (피뿔고둥)												2	200.7														1	7		
<i>Serpulorbis imbricatus</i> (큰뽕고둥)																														
<i>Thais bronni</i> (두드럭고둥)							3	7.6	1	4.9		12	135.7												1	5.4			1	12.9
<i>Thais clavigera</i> (대수리)	15	21.4	31	44.6			3	3.8							3	3.3	1	0.6	28	36.1	17	19.4	5	8.2	4	7.9	2	1.5		
<i>Thais luteostoma</i> (뿔두드럭고둥)							4	20.1					9	67.7													8	30.2		
<i>Turbo cornutus</i> (참소라)											1	69.4							1	49.7	5	301.7	3	179.5					2	93

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Turbo coronata coreensis</i> (눈알고둥)					19	37.5	37	66.1															1	4.1	16	32.3				
<i>Umbonium costatum</i> (비단고둥)																														
Class Bivalvia (이매패강)																														
<i>Anomia chinensis</i> (잠쟁이)																														
<i>Arca avellana</i> (돌조개)																														
<i>Arca boucardi</i> (긴네모돌조개)																											12	31.2	3	6.1
<i>Barbatia virescens</i> (복털조개)	4	31.8																												
<i>Chlamys farreri farreri</i> (파래가리비)																														
<i>Chlamys farreri nipponensis</i> (비단가리비)																														
<i>Clinocardium californiense</i> (잔이랑새조개)																														
<i>Crassostrea gigas</i> (참굴)													10	119.3	3	37.5									6	74.4	4	37.9	30	191.4
<i>Cyclina sinensis</i> (가무락조개)												1	8.3																	
<i>Homomya mutabilis</i> (주름담치)																														
<i>Lithophaga curta</i> (애기돌맏조개)										2	0.2																			
<i>Modiolus agripetus</i> (개적구)																														
<i>Modiolus auriculatus</i> (깃털담치)													11	369.7	30	84.6	61	159.8	16	30.1										
<i>Musculista senhousia</i> (종뿔)							1	0.7																						
<i>Mytilus edulis</i> (진주담치)													2	96.5															3	29.1

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (지중해담치)																	1	8.9	1	6	91	159.3			3	6.6	138	195.8	1	8.1
<i>Septifer vigatus</i> (굵은줄격판담치)											6	20.3																		
<i>Tegillarca granosa</i> (고막)																														
Class Scnphopoda (굴족강)																														
<i>Octopus ocellatus</i> (주꾸미)																														
<i>Octopus vulgaris</i> (왜문어)												1	129.3				1	186.3												
Phylum Annelida (환형동물문)																														
Class Polychaeta (다모강)																														
<i>Filograna implexa</i> (숨털석회관갯지렁이)																														
<i>Glycera decipiens</i> (참미갑갯지렁이)					1	0.1	2	0.2																						
<i>Hydroides ezoensis</i> (우산석회관갯지렁이)																														
<i>Perinereis aibuhitdnis</i> (두토막눈뿔갯지렁이)									1	0.1					1	0.1					2	0.2	1	0.1			1	0.1		
<i>Pomatoleios krausii</i> (굵은석회관갯지렁이)												1	0.2																	
<i>Sabellastate japonica</i> (숨털꽃갯지렁이)																														
<i>Scoloplos armiger</i> (삼각모자갯지렁이)			1	2.3											1	0.1												1	0.1	
Phylum Arthropoda (절지동물문)																														
Class Polychaeta (갑각강)																														
<i>Alpheus brevicristatus</i> (딱총새우)																														

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Ampithoë</i> sp (참옆새우류)																	1	0.1							14	0.2	2	0.3		
<i>Balanus albicostatus</i> (고랑따개비)																					2	0.2	1	0.1						
<i>Balanus improvisus</i> (흰따개비)																					5	35.7								
<i>Balanus reticulatus</i> (줄따개비)																														
<i>Balanustrigonus</i> (삼각따개비)																														
<i>Caprella mutica</i> (틸다리가시투성바다대벌레)																														
<i>Charybdis acuta</i> (홍색민꽃게)																														
<i>Charybdis japonica</i> (민꽃게)																														
<i>Chthamalus challengeri</i> (조무래기따개비)											28	2.2													62	14.2				
<i>Cleantiella isopus</i> (갯주걱벌레)																														
<i>Cymodoce japonica</i> (두혹잔벌레)																														
<i>Diogenes nitidimanus</i> (긴원손집게)																							4	8.4						
<i>Eucrate crenata</i> (무딘이빨게)																	1	1.8												
<i>Exopalaemon orientis</i> (흰새우)																														
<i>Gaetice depressus</i> (납작게)																														
<i>Hemigrapsus penicillatus</i> (풀게)																	1	7.3												
<i>Leptomithrax bifidus</i> (가시두드럭게)					1	2.1																								
<i>Leptomithraxedwardsii</i> (두드럭게)																														

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Ligia exotica</i> (갯강구)																			1	0.9										
<i>Megabalanus rosa</i> (빨강따개비)																														
<i>Natolana japonensis</i> (왜모래무지벌레)																														
<i>Octomeris sulcata</i> (딸각따개비)																														
<i>Oregonia gracilis</i> (긴집게발게)																														
<i>Pachycheles stevensii</i> (게불이)																														
<i>Paguristes japonicus</i> (꼬마긴눈집게)																			1	1.6	15	44.4	1	7.2	1	1.1	13	18.9	2	1.2
<i>Paguristes ortmanni</i> (털보긴눈집게)																					3	16.1	2	2.5						
<i>Pagurus lanuginosus</i> (털다리참집게)																							1	8.5	1	28.9				
<i>Pagurus minutus</i> (긴발가락참집게)																														
<i>Pagurus pectinatus</i> (빗참집게)																			1	2										
<i>Palaemon macrodactylus</i> (붉은줄참새우)																														
<i>Palaemon serrifer</i> (줄새우아재비)																														
<i>Parapenaeopsis tenella</i> (민새우)																														
<i>Paturus rubrior</i> (붉은얼룩참집게)																														
<i>Perampithoe</i> sp. (참옆새우)																														
<i>Pisidia serratifrons</i> (알통게불이)																														
<i>Pollicipes mitella</i> (거북손)															2	1.9					14	25.9	5	25.4			5	19.2		

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Pugettia incisa</i> (오니이마물맞이게)																														
<i>Pugettia ingermedia</i> (중간뿔물맞이게)							1	6.8	1	0.6			3	12.8			4	6.9			3	6.8	1	8.5						
<i>Pugettia quadridens</i> (뿔물맞이게)																					1	11.6					1	21.3	1	10.4
<i>Sphaerozium nitidus</i> (비단부채게)																										1	0.5			
<i>Tetraclita japonica</i> (검은큰따개비)																														
<i>Thalamita sima</i> (두갈래민꽃게)																	2	3.7												
<i>Upogebia major</i> (쏙)																														
<i>Xenophthalmus pinnotheroides</i> (장님진흙새이게)					3	0.3	1	0.1																						
Phylum Echinodermata (극피동물문)																														
Class Crinoidea (바다나리강)																														
<i>Oxycomanthus japonicus</i> (일본깃갯고사리)																														
Class Stellerioidea (불가사리강)																														
<i>Asterias amurensis</i> (아무르불가사리)																														
<i>Asterina pectinifera</i> (별불가사리)							4	219.1			5	102.7	11	222.1			5	126.3	7	131.1	8	188.4	1	19.6	5	224.1	9	344.9	4	69
<i>Astrocladus coniferus coniferus</i> (흑가지커멓불가사리)																														
<i>Astropecten polyacanthus</i> (가시불가사리)																														
<i>Coscinasterias acutispina</i> (팔손이불가사리)																														
<i>Hennicia nipponica</i> (애기불가사리)																														

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Henricia reniessa</i> (공팔애기불가사리)											1	9.5																		
<i>Ophiarachnella gorgonia</i> (뱀거미불가사리)																														
<i>Ophiopholis mirabilis</i> (뿔거미불가사리)													1	1																
<i>Ophioplocus japonicus</i> (왜곱슬거미불가사리)																				3	26.4									
<i>Ophiura sarsi</i> (살시뱃살거미불가사리)							1	0.8																						
Class Echinoidea (성게강)																														
<i>Anthodaris crassispina</i> (보라성게)							4	302.3			3	372.2								1	37.7	1	81.7			2	320.4			
<i>Clypeaster japonicus</i> (방패연성게)					25	732.8																								
<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i> (말뚝성게)					1	11.7	2	53.3					1	20.4	1	0.6						2	83.3			1	3.1			
Class Holothuroidea (해삼강)																														
<i>Cucumaria chronhjelmii</i> (오각광삼)									135	348.9			6	8.3			8	14.9												
<i>Protankyra bidentata</i> (가시뿔해삼)																														
<i>Stichopus japonicus</i> (돌기해삼)									1	47.5	3	67.5	1	56.7			2	251.1							2	262.6	5	315.6		
Phylum Chordata (척삭동물문)																														
Class Ascidiacea (해초강)																														
<i>Amaroucium pliciferum</i> (만두멍게)																														
<i>Chelyosoma dofleini</i> (거북등안장멍게)																														
<i>Didemnum moseleyi</i> (흰덩이멍게)																														

<부록 2-2> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Halocynthia hilgendorfi ritteri</i> (릿터르개명게)																														
<i>Halocynthia roretzi</i> (멍게)																														
<i>Styela plicata</i> (주름미더덕)							1	52																						

<부록 2-3> 2차년도 춘계 해양무척추동물 조사자료

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
Phylum Porifera (해면동물문)																														
Class Desmospongia (보통해면강)																														
<i>Caminus awashimensis</i> (카미너스해면)																														
<i>Cliona celata</i> (호박해면)											1	33.7																		
<i>Halichondria okadai</i> (검정해변해면)											1	206.4	1	235.3	1	217.3														
<i>Halichondrida perollis</i> (보라해면)																					1	320.9								
<i>Hymeniacidon sinapium</i> (주황해변해면)											2	276.5	1	74.9						1	10									
<i>Suberites excellens</i> (코르크해면)																				2	35.4									
Phylum Cnidaria (자포동물문)																														
Class Hydrozoa (히드라충강)																														
<i>Aequorea victoria</i> (주발깃히드라)									5	21.1																				
<i>Aequorea victoria</i> (흰깃히드라)																														
<i>Diphyria cristuloides</i> (민테히드라)																														
<i>Sertularia gotoi</i> (고또테히드라)																														
Class Anthozoa (산호충강)																														
<i>Alcyonium gracillimum</i> (분홍박다맨드라미)																														
Phylum Brachiopoda (완족동물문)																														
Class Articulata (유관절강)																														

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Coptothyris grayi</i> (세로줄조개사돈)									19	88.3			2	24.7			3	18.5	2	25.5	5	38.3	10	69.7	5	29.4	11	47.5	31	152.9
<i>Laqueus rubellus</i> (붉은빛조개사돈)																														
Phylum Sipunculida (성구동물문)																														
Class Gymnolaemata (등축수벌벌레강)																														
<i>Phascolosoma scolops</i> (쌍 여 꺾 질 벌벌레)																														
Phylum Gastropoda (연체동물문)																														
Class Polyplacophora (다판강)																														
<i>Acanthochitona achates</i> (좀털군부)																														
<i>Acanthochitona defilippi</i> (털군부)															3	2.2														
<i>Acanthopleura japonica</i> (군부)									1	0.1	1	1.4			2	2.3	3	2.5	9	12.6	1	4.5			2	13.2			3	36.4
<i>Lepidozona coreanica</i> (줄군부)																														
<i>Rhyssoplax kurodai</i> (꼬마군부)																														
Class Gastropoda (복족강)																														
<i>Acmaea pallida</i> (흰삿갓조개)																														
<i>Aplysia kurodai</i> (군소)													1	561.5																
<i>Astrarium haematragum</i> (바퀴고둥)															3	0.3														
<i>Barbatia virescens</i> (복털조개)													1	11.9																
<i>Bathylotina armata</i> (두드럭등근 잎고둥)																	5	0.5												

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Batillaria cumingii</i> (땡가리)																														
<i>Bullacta exarata</i> (민챙이)			22	14.2																										
<i>Calliostoma consors</i> (주홍방석고둥)																														
<i>Calliostoma unicum</i> (방석고둥)																														
<i>Calumbellopsis bella</i> (고운띠무럭)															1	0.1														
<i>Cantharidus hirasei</i> (꼬마얼룩고둥)									5	8.3			1	1.2			7	10.9												
<i>Cantharidus jessoensis</i> (등근얹얼룩고둥)																														
<i>Cellana grata</i> (진주배말)																	1	2.8	3	4.1	3	15			1	2.5	10	23.8		
<i>Cellana toreuma</i> (애기삿갓조개)									2	6.2					4	5.3														
<i>Ceratosoma burnetti</i> (입빨고둥)																			5	87.8										
<i>Ceratosoma fournieri</i> (세빨고둥)														2	15.8													1	12.5	
<i>Ceratosoma inornatum</i> (어깨빨고둥)																2	4.5													
<i>Ceratosoma roriflum</i> (땡사리)											2	13.9	5	16	1	4.6	3	13.4												
<i>Chlorostoma lischkei</i> (밤고둥)									1	11.3																				
<i>Chlorostoma turbinata</i> (구멍밤고둥)				12	57.4	2	10.7	1	5.8	32	111.3	4	8.9	18	50.8	6	22.3	4	26.4	20	75	32	194.7	10	16.3	67	263.5	15	56.9	
<i>Clanculus denticulatus</i> (빨강꼭지고둥)																														
<i>Columbellopsis lischkei</i> (벧살무늬무럭)																					7	3						2	1.2	
<i>Crepidula gravispinosus</i> (뚝뚝이 짚신고둥)									7	8	4	18.5																		

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Crepidula walshi</i> (배고등)																														
<i>Cryptonatica janthostomoides</i> (돌굴술우렁이)																														
<i>Cryptonaticawakanaensis</i> (큰돌우렁이)																														
<i>Diloma piperunus</i> (띠각시고등)																			1	4.2										
<i>Ergalatax contracta contracta</i> (탑뿔고등)										2	0.7																			
<i>Fusinus forceps</i> (큰긴뿔고등)																														
<i>Hariotis discus hannai</i> (참전복)										2	51.8																			
<i>Hemifusus crassicaudus</i> (두드럭뿔뿔고등)																										2	56			
<i>Hemifusus tuba</i> (뿔뿔고등)																				1	51.4									
<i>Heminerita japonica</i> (갈고등)						1	0.1										11	6.2	8	2.5										
<i>Japeuthria ferrea</i> (타래고등)					1	1.4																								
<i>Kellettia lischkei</i> (매끈이고등)																				1	51.4									
<i>Lataxiena fimbriata</i> (잔가시뿔고등)																														
<i>Littorina articulata</i> (등근얼룩총알고등)										1	0.8																			
<i>Littorina brevicula</i> (총알고등)										13	1.3							1	1.5											
<i>Lottia dorsuosa</i> (두드럭배말)										1	0.1							1	0.1											
<i>Lottia kogamogai sasaki</i> (매기두드럭배말)																														
<i>Mitrella bicincta</i> (보리무룩)					1	0.1						4	0.6	1	1.2	3	0.3													

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Mitrellatenuistenuis</i> (날뽕이보리무럭)																														
<i>Monodonta australis</i> (남방울타리고둥)																														
<i>Monodonta labio</i> (개울타리고둥)											4	0.5					38	13.3												
<i>Monodonta neritoides</i> (각시고둥)																														
<i>Nipponacmaea concinna radula</i> (전무늬백무래기)					1	1.4																								
<i>Nipponacmaea schrenckii schrenckii</i> (백무래기)							4	5									3	5.4	3	5.1										
<i>Omphalius pfeifferi carpenteri</i> (팽이고둥)																														
<i>Omphalius rusticus rusticus</i> (보말고둥)													1	1.1																
<i>Patelloida conulus</i> (호롱애기배말)																														
<i>Patelloida saccharina</i> (테두리고둥)					1	0.8											9	4.8	4	8.5	2	4.9	2	5.5						
<i>Pteropurpura aduncus</i> (날개빨고둥)																														
<i>Ptychobela flavidula</i> (붉은줄엄청이고둥)											1	0.6																		
<i>Rapana venosa venosa</i> (피빨고둥)											2	134.6																		
<i>Serpulorbis imbricatus</i> (큰뽕고둥)											1	3.6																		
<i>Thais bronni</i> (두드럭고둥)							8	34.2	8	60.4		2	11.9								10	149	14	130.6	3	6.3	10	38.9	1	2.2
<i>Thais clavigera</i> (대수리)					2	1.8			3	4.5				2	20.2	2	1.8	5	20.2			14	6.2			8	2.1			
<i>Thais luteostoma</i> (빨두드럭고둥)					9	36	8	26	7	31.8		7	55.8	1	1.6	4	19.5	3	23.4			6	17.1			7	16.1			
<i>Turbo comutus</i> (참소라)																	1	114.4			5	414.6	1	56.3						

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Turbo coronata coreensis</i> (눈알고둥)									5	19.2																				
<i>Umbonium costatum</i> (비단고둥)																														
Class Bivalvia (이매패강)																														
<i>Anomia chinensis</i> (잠정이)																														
<i>Arca avellana</i> (돌조개)																														
<i>Arca boucardi</i> (긴네모돌조개)																														
<i>Barbatia virescens</i> (복털조개)																														
<i>Chlamys farreri farreri</i> (파래가리비)											1	43.1																		
<i>Chlamys farreri nipponensis</i> (비단가리비)									1	48																				
<i>Clinocardium californiense</i> (잔이랑새조개)															1	4.7														
<i>Crassostrea gigas</i> (참굴)											2	54.6			8	232.8	7	45.9												
<i>Cyclina sinensis</i> (가무락조개)																														
<i>Homomya mutabilis</i> (주름담치)																					1	1.8	1	1.2			4	10.9		
<i>Lithophaga curta</i> (애기돌맛조개)																														
<i>Modiolus agripetus</i> (개적구)																														
<i>Modiolus auriculatus</i> (깃털담치)											1	2.5	3	21.6	23	136.9	11	17												
<i>Musculista senhousia</i> (종뿔)																														
<i>Mytilus edulis</i> (진주담치)																					107	289.5								

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (지중해담치)																			44	64.3										
<i>Septifer vigatus</i> (굵은줄격판담치)																														
<i>Tegillarca granosa</i> (고막)	4	31.7	55	432																										
Class Scnphopoda (굴족강)																														
<i>Octopus ocellatus</i> (주꾸미)																														
<i>Octopus vulgaris</i> (왜문어)																														
Phylum Annelida (환형동물문)																														
Class Polychaeta (다모강)																														
<i>Filograna implexa</i> (숨털석회관갯지렁이)																														
<i>Glycera decipiens</i> (참미갑갯지렁이)																														
<i>Hydroides ezoensis</i> (우산석회관갯지렁이)																														
<i>Perinereis aibuhitdnis</i> (두토막눈뿔갯지렁이)																														
<i>Pomatoleios krausii</i> (굵은석회관갯지렁이)																														
<i>Sabellastate japonica</i> (숨털꽃갯지렁이)																														
<i>Scoloplos armiger</i> (삼각모자갯지렁이)																														
Phylum Arthropoda (절지동물문)																														
Class Polychaeta (갑각강)																														
<i>Alpheus brevicristatus</i> (딱총새우)																														

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Ampithoë sp</i> (참옆새우류)																														
<i>Balanus albicostatus</i> (고랑따개비)							1	5.7			2	0.2			8	0.2														
<i>Balanus improvisus</i> (흰따개비)																			3	27.8										
<i>Balanus reticulatus</i> (줄따개비)																														
<i>Balanustrigonus</i> (삼각따개비)																														
<i>Caprella mutica</i> (틸다리가시투성바다대벌레)																														
<i>Charybdis acuta</i> (홍색민꽃게)											1	104.4																		
<i>Charybdis japonica</i> (민꽃게)																														
<i>Chthamalus challengerii</i> (조무래기따개비)												8	0.6																	
<i>Cleantiella isopus</i> (갯주걱벌레)																														
<i>Cymodoce japonica</i> (두혹잔벌레)																														
<i>Diogenes nitidimanus</i> (긴원손집게)																														
<i>Eucrate crenata</i> (무딘이빨게)																														
<i>Exopalaemon orientis</i> (흰새우)																														
<i>Gaetice depressus</i> (납작게)																														
<i>Hemigrapsus penicillatus</i> (풀게)																														
<i>Leptomithrax bifidus</i> (가시두드럭게)																							1	3						
<i>Leptomithraxedwardsii</i> (두드럭게)																														

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Ligia exotica</i> (갯강구)																	1	0.1												
<i>Megabalanus rosa</i> (빨강따개비)																														
<i>Natatolana japonensis</i> (왜모래무지벌레)																														
<i>Octomeris sulcata</i> (딸각따개비)																														
<i>Oregonia gracilis</i> (긴집게발게)																							1	1						
<i>Pachycheles stevensii</i> (게불이)																														
<i>Paguristes japonicus</i> (꼬마긴눈집게)																														
<i>Paguristes ortmanni</i> (털보긴눈집게)												1	1.6																	
<i>Pagurus lanuginosus</i> (털다리참집게)					1	2.2	1	1.5																		1	0.6			
<i>Pagurus minutus</i> (긴발가락참집게)																														
<i>Pagurus pectinatus</i> (빗참집게)																														
<i>Palaemon macrodactylus</i> (붉은줄참새우)																														
<i>Palaemon serrifer</i> (줄새우아재비)																														
<i>Parapenaeopsis tenella</i> (민새우)																														
<i>Paturus rubrior</i> (붉은얼룩참집게)																														
<i>Perampithoe</i> sp. (참옆새우)																														
<i>Pisidia serratifrons</i> (알통게불이)																														
<i>Pollicipes mitella</i> (거북손)																	2	4	5	21.2	5	12.7	1	2.5						

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Pugettia incisa</i> (오니이마물맞이게)																							1	1.5						
<i>Pugettia ingermedia</i> (중간뿔물맞이게)											3	10.2	1	33.5	3	6	1	3.5												
<i>Pugettia quadridens</i> (뿔물맞이게)																														
<i>Sphaerozium nitidus</i> (비단부채게)																														
<i>Tetraclita japonica</i> (검은큰따개비)																	1	10.7												
<i>Thalamita sima</i> (두갈래민꽃게)																														
<i>Upogebia major</i> (썩)																														
<i>Xenophthalmus pinnotheroides</i> (장님진흙새이게)									1	2.2																				
Phylum Echinodermata (극피동물문)																														
Class Crinoidea (바다나리강)																														
<i>Oxycomanthus japonicus</i> (일본깃갯고사리)																														
Class Stellerioidea (불가사리강)																														
<i>Asterias amurensis</i> (아무르불가사리)																					1	66.7	1	98.1						
<i>Asterina pectinifera</i> (별불가사리)					2	111.1	3	124.8	7	435.3	6	100	9	342.1		8	177.3			4	90.1			2	75.3	2	55.9	4	137.7	
<i>Astrocladus coniferus coniferus</i> (흑가지커멓불가사리)																														
<i>Astropecten polyacanthus</i> (가시불가사리)																					2	42.8								
<i>Coscinasterias acutispina</i> (팔손이불가사리)																					1	3.4								
<i>Hennicia nipponica</i> (애기불가사리)													1	1.8																

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Henricia reniessa</i> (공팔애기불가사리)																														
<i>Ophiarachnella gorgonia</i> (뱀거미불가사리)																						2	14.8							
<i>Ophiopholis mirabilis</i> (뿔거미불가사리)																														
<i>Ophioplocus japonicus</i> (왜곱슬거미불가사리)																														
<i>Ophiura sarsi</i> (살시뱃살거미불가사리)																														
Class Echinoidea (성게강)																														
<i>Anthodaris crassispina</i> (보라성게)					2	140.8	3	138.6			1	90																		
<i>Clypeaster japonicus</i> (방패연잎성게)					11	357.2																								
<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i> (말뚝성게)							1	5.1	3	60.2			4	23.9					4	134.9			3	98.5						
Class Holothuroidea (해삼강)																														
<i>Cucumaria chronhjelmi</i> (오각광삼)									36	85.1			11	13.6																
<i>Protankyra bidentata</i> (가시뿔해삼)	25	39	11	12.2																										
<i>Stichopus japonicus</i> (돌기해삼)					1	115.6			4	332.7	4	96.5	3	119.6			2	69.4												
Phylum Chordata (척삭동물문)																														
Class Ascidiacea (해초강)																														
<i>Amaroucium pliciferum</i> (만두멍게)																														
<i>Chelyosoma dofleini</i> (거북등안장멍게)																														
<i>Didemnum moseleyi</i> (흰덩이멍게)																														

<부록 2-3> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Halocynthia hilgendorfi ritteri</i> (릿터르개명게)																														
<i>Halocynthia roretzi</i> (멍게)																														
<i>Styela plicata</i> (주름미더덕)												1	6.6								1	11.8								

<부록 2-4> 2차년도 하계 해양무척추동물 조사자료

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
Phylum Porifera (해면동물문)																														
Class Desmospongia (보통해면강)																														
<i>Caminus awashimensis</i> (카미너스해면)					2	26.9													1	33.5										
<i>Cliona celata</i> (호박해면)														2	34.7	1	18.3					2	22.3							
<i>Halichondria okadai</i> (검정해변해면)																				1	22.1									
<i>Halichondrida perollis</i> (보라해면)								3	34.1			6	9.5																	
<i>Hymeniacidon sinapium</i> (주황해변해면)												1	14.5													2	32.1			
<i>Suberites excellens</i> (코르크해면)																1	13.6	1	33											
Phylum Cnidaria (자포동물문)																														
Class Hydrozoa (히드라충강)																														
<i>Aequorea victoria</i> (주발깃히드라)																												1	0.9	
<i>Aequorea victoria</i> (흰깃히드라)																														
<i>Diphyria cristuloides</i> (민테히드라)									2	3.4																		2	2.4	
<i>Sertularia gotoi</i> (고또테히드라)											3	10.4																		
Class Anthozoa (산호충강)																														
<i>Alcyonium gracillimum</i> (분홍백다맨드라미)																														
Phylum Brachiopoda (완족동물문)																														
Class Articulata (유관절강)																														

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Coptothyris grayi</i> (세로줄조개사돈)					1	6.5	4	38.3	4	25			4	40.3	8	60.6	12	39.8	3	19.7	11	66.6	9	69.3	12	58.6	24	143.6	11	71.3
<i>Laqueus rubellus</i> (붉은빛조개사돈)									2	16.7																				
Phylum Sipunculida (성구동물문)																														
Class Gymnolaemata (등축수벌벌레강)																														
<i>Phascolosoma scolops</i> (쌍 여 꺾 질 벌벌레)									3	0.7																				
Phylum Gastropoda (연체동물문)																														
Class Polyplacophora (다판강)																														
<i>Acanthochitona achates</i> (좀털군부)										2	2.8	2	3.6								3	12.4								
<i>Acanthochitona defilippi</i> (털군부)																														
<i>Acanthopleura japonica</i> (군부)							1	5.7									3	6.7												
<i>Lepidozona coreanica</i> (줄군부)							2	8.3											2	2.9			6	22.4						
<i>Rhyssoplax kurodai</i> (꼬마군부)										2	3.4						2	3.4												
Class Gastropoda (복족강)																														
<i>Acmaea pallida</i> (흰삿갓조개)							1	12																	4	12.4				
<i>Aplysia kurodai</i> (군소)																							2	132.4						
<i>Astrarium haematragum</i> (바퀴고둥)										5	16.7												4	32.4						
<i>Barbatia virescens</i> (복털조개)																														
<i>Bathyllotina armata</i> (두드럭등근 잎고둥)																														

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Batillaria cumingii</i> (땡가리)												3	12.4																	
<i>Bullacta exarata</i> (민챙이)																														
<i>Calliostoma consors</i> (주홍방석고둥)									3	12.4							2	12.4					6	32.7						
<i>Calliostoma unicum</i> (방석고둥)														3	16.5															
<i>Calumbellopsis bella</i> (고운띠무럭)							12	7.4											2	1.7										
<i>Cantharidus hirasei</i> (꼬마얼룩고둥)																						3	13.4				5	23		
<i>Cantharidus jessoensis</i> (등근입얼룩고둥)																														
<i>Cellana grata</i> (진주배말)														4	13.4								4	15.4						
<i>Cellana toreuma</i> (애기삿갓조개)										2	8.4																			
<i>Ceratosoma burnetti</i> (입뿔고둥)												5	51						7	16.5										
<i>Ceratosoma fournieri</i> (세뿔고둥)																2	13.6	2	12.9				3	16.8						
<i>Ceratosoma inornatum</i> (어깨뿔고둥)														1	10.9	2	10.4													
<i>Ceratosoma rorifluum</i> (뿔사리)							5	10.4							7	19.5	7	8.9												
<i>Chlorostoma lischkei</i> (밤고둥)										6	22.4	6	19.1																	
<i>Chlorostoma turbinata</i> (구멍밤고둥)					12	56.5			8	43.1	7	32.1					23	102.5	2	13.4					9	39.6	9	34.7	2	8.4
<i>Clanculus denticulatus</i> (뿔강꼭지고둥)																							5	18.7						
<i>Columbellopsis lischkei</i> (벧살무늬무럭)																														
<i>Crepidula gravispinosus</i> (뚝뚝이 짚신고둥)							6	12.4					6	12.4	7	10.7	6	10.4			13	28	4	10.5						

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Crepidula walshi</i> (배고등)																														
<i>Cryptonatica janthostomoides</i> (돌구슬우렁이)																														
<i>Cryptonaticawakanaiensis</i> (큰돌우렁이)					7	52.5					6	14.6												5	22.1					
<i>Diloma piperunus</i> (띠각시고등)																														
<i>Ergalatax contracta contracta</i> (탑불고등)																						3	22.4							
<i>Fusinus forceps</i> (큰긴뿔고등)																										2	16.5			
<i>Hariotis discus hannai</i> (참전복)									4	24.3			2	145.2	1	24.3	1	43.8	1	16.5				6	26.7					
<i>Hemifusus crassicaudus</i> (두드럭뿔탑고등)																														
<i>Hemifusus tuba</i> (뿔탑고등)																												2	32.1	
<i>Heminerita japonica</i> (갈고등)											3	13.6														2	10.5			
<i>Japeuthria ferrea</i> (타래고등)																														
<i>Kelletia lischkei</i> (매끈이고등)											2	32.5	2	22.1	1	16.5			3	58.5										
<i>Lataxiena fimbriata</i> (잔가시뿔고등)																														
<i>Littorina articulata</i> (등근얼룩총알고등)																						5	9.5							
<i>Littorina brevicula</i> (총알고등)	5	32.4													13	16.2			6	13.6						4	12.6			
<i>Lottia dorsuosa</i> (두드럭배말)																														
<i>Lottia kogamogai sasaki</i> (매기 두드럭배말)																														
<i>Mitrella bicincta</i> (보리무늬)											4	2.4									6	7.2	4	2.3						

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Mitrellatenuistenuis</i> (날씬이보리무럭)																									3	8.6				
<i>Monodonta australis</i> (남방올타리고둥)																											4	8.4		
<i>Monodonta labio</i> (개올타리고둥)			12	32.4																										
<i>Monodonta neritoides</i> (각시고둥)																														
<i>Nipponacmaea concinna radula</i> (전무늬백무래기)																														
<i>Nipponacmaea schrenckii schrenckii</i> (백무래기)																														
<i>Omphalius pfeifferi carpenteri</i> (팽이고둥)																					6	45.2					3	22.1		
<i>Omphalius rusticus rusticus</i> (보말고둥)													1	1.1																
<i>Patelloida conulus</i> (호롱애기배말)																														
<i>Patelloida saccharina</i> (테두리고둥)																											2	16.8		
<i>Pteropurpura aduncus</i> (날개빨고둥)																	3	23.7							3	46.2				
<i>Ptychobela flavidula</i> (굵은줄엄청이고둥)																														
<i>Rapana venosa venosa</i> (피빨고둥)					2	35.8											1	24.7												
<i>Serpulorbis imbricatus</i> (큰뽕고둥)											5	24.5									1	32.5					3	48.2		
<i>Thais bronni</i> (두드럭고둥)					4	19.4	11	59.3				2	20.7				1	7												
<i>Thais clavigera</i> (대수리)					15	25.3					4	16.5	2	3.6															4	19.7
<i>Thais luteostoma</i> (빨두드럭고둥)																														
<i>Turbo comutus</i> (참소라)																			1	73.6	2	45.7								

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Turbo coronata coreensis</i> (눈알고둥)											2	5.2											2	9.4					16	22.4
<i>Umbonium costatum</i> (비단고둥)																														
Class Bivalvia (이매패강)																														
<i>Anomia chinensis</i> (잠쟁이)									3	14.5	4	26.5									4	19.5								
<i>Arca avellana</i> (돌조개)																														
<i>Arca boucardi</i> (긴네모돌조개)																														
<i>Barbatia virescens</i> (복털조개)																														
<i>Chlamys farreri farreri</i> (파래가리비)																										1	10.6			
<i>Chlamys farreri nipponensis</i> (비단가리비)																														
<i>Clinocardium californiense</i> (잔이랑새조개)																						2	19.2							
<i>Crassostrea gigas</i> (참굴)																					5	33.5								
<i>Cyclina sinensis</i> (가무락조개)																										1	12.4	2	23.5	
<i>Homomya mutabilis</i> (주름담치)																84	208.9													
<i>Lithophaga curta</i> (애기돌맛조개)																														
<i>Modiolus agripetus</i> (개적구)									2	4.3																			14	14.6
<i>Modiolus auriculatus</i> (깃털담치)																		11	71											
<i>Musculista senhousia</i> (종뿔)																														
<i>Mytilus edulis</i> (진주담치)															11	34.1	4	8.7	38	74.8					4	16.7	82	112.1		

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (지중해담치)																														
<i>Septifer vigatus</i> (굵은줄격판담치)																			2	8.6	7	16.5			12	34.2				
<i>Tegillarca granosa</i> (고막)	9	109.7	10	42.4																										
Class Scnphopoda (굴족강)																														
<i>Octopus ocellatus</i> (주꾸미)																			1	16.5										
<i>Octopus vulgaris</i> (왜문어)																							1	158.7						
Phylum Annelida (환형동물문)																														
Class Polychaeta (다모강)																														
<i>Filograna implexa</i> (숨털석회관갯지렁이)									4	24.1																				
<i>Glycera decipiens</i> (참미갑갯지렁이)			5	6.5																										
<i>Hydroides ezoensis</i> (우산석회관갯지렁이)			7	4.2																								1	0.8	
<i>Perinereis aibuhitdnis</i> (두토막눈뿔갯지렁이)											2	8.9																		
<i>Pomatoleios krausii</i> (굵은석회관갯지렁이)																												2	4.6	
<i>Sabellastate japonica</i> (숨털꽃갯지렁이)															3	31.4														
<i>Scoloplos armiger</i> (삼각모자갯지렁이)																														
Phylum Arthropoda (절지동물문)																														
Class Polychaeta (갑각강)																														
<i>Alpheus brevicristatus</i> (딱총새우)												2	3.5																	

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Ampithoë</i> sp (참옆새우류)																														
<i>Balanus albicostatus</i> (고랑따개비)																														
<i>Balanus improvisus</i> (흰따개비)											3	4.3																		
<i>Balanus reticulatus</i> (줄따개비)													2	2.4																
<i>Balanustrigonus</i> (삼각따개비)																														
<i>Caprella mutica</i> (털다리가시투성바다대벌레)																														
<i>Charybdis acuta</i> (홍색민꽃게)																														
<i>Charybdis japonica</i> (민꽃게)																														
<i>Chthamalus challengerii</i> (조무래기따개비)	14	7.5																												
<i>Cleantiella isopus</i> (갯주걱벌레)																														
<i>Cymodoce japonica</i> (두혹잔벌레)																										2	4.5			
<i>Diogenes nitidimanus</i> (긴원손집게)											3	11.4																		
<i>Eucrate crenata</i> (무딘이빨게)																										2	3.4			
<i>Exopalaemon orientis</i> (흰새우)																				4	17.9									
<i>Gaetice depressus</i> (납작게)																														
<i>Hemigrapsus penicillatus</i> (풀게)																														
<i>Leptomitirax bifidus</i> (가시두드럭게)																														
<i>Leptomitiraxedwardsii</i> (두드럭게)																			1	1.7										

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Ligia exotica</i> (갯강구)															2	6.9														
<i>Megabalanus rosa</i> (빨강따개비)																														
<i>Natolana japonensis</i> (왜모래무지벌레)																										1	1.3			
<i>Octomeris sulcata</i> (딸각따개비)																														
<i>Oregonia gracilis</i> (긴집게발게)																														
<i>Pachycheles stevensii</i> (게불이)					1	6.4	4	12.5														1	12.4							
<i>Paguristes japonicus</i> (꼬마긴눈집게)																														
<i>Paguristes ortmanni</i> (털보긴눈집게)																														
<i>Pagurus lanuginosus</i> (털다리참집게)																					6	26.9								
<i>Pagurus minutus</i> (긴발가락참집게)																														
<i>Pagurus pectinatus</i> (빗참집게)																														
<i>Palaemon macrodactylus</i> (붉은줄참새우)																														
<i>Palaemon serrifer</i> (줄새우아재비)																														
<i>Parapenaeopsis tenella</i> (민새우)																														
<i>Paturus rubrior</i> (붉은얼룩참집게)																						3	20.2							
<i>Perampithoe</i> sp. (참옆새우)																														
<i>Pisidia serratifrons</i> (알통게불이)												1	7.4																	
<i>Pollicipes mitella</i> (거북손)																														

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Pugettia incisa</i> (오니이마물맞이게)																														
<i>Pugettia ingermedia</i> (중간뿔물맞이게)														2	17.2															
<i>Pugettia quadridens</i> (뿔물맞이게)																														
<i>Sphaerozium nitidus</i> (비단부채게)																						1	9.7							
<i>Tetraclita japonica</i> (검은큰따개비)																														
<i>Thalamita sima</i> (두갈래민꽃게)																														
<i>Upogebia major</i> (쏙)																														
<i>Xenophthalmus pinnotheroides</i> (장님진흙새이게)																														
Phylum Echinodermata (극피동물문)																														
Class Crinoidea (바다나리강)																														
<i>Oxycomanthus japonicus</i> (일본깃갯고사리)									2	6.5																				
Class Stellerioidea (불가사리강)																														
<i>Asterias amurensis</i> (아무르불가사리)													1	32.1							2	55.2								
<i>Asterina pectinifera</i> (별불가사리)					2	24.5	3	180.3			2	24.5	4	174	2	84.8	12	271.7	3	29.7	2	36.4	3	53.6	1	23.4	2	45.2	1	34.2
<i>Astrocladus coniferus coniferus</i> (흑가지커멓불가사리)																														
<i>Astropecten polyacanthus</i> (가시불가사리)																							2	16.2						
<i>Coscinasterias acutispina</i> (팔손이불가사리)																														
<i>Hennicia nipponica</i> (애기불가사리)																														

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3		
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	
<i>Henricia reniessa</i> (공팔애기불가사리)																															
<i>Ophiarachnella gorgonia</i> (뱀거미불가사리)					2	6.3					3	12.6															1	6.5			
<i>Ophiopholis mirabilis</i> (뿔거미불가사리)																															
<i>Ophioplocus japonicus</i> (왜곱슬거미불가사리)																															
<i>Ophiura sarsi</i> (살시뱃살거미불가사리)																															
Class Echinoidea (성게강)																															
<i>Anthodaris crassispina</i> (보라성게)							11	894.3				2	22.4													2	34.2	3	34.5		
<i>Clypeaster japonicus</i> (방패연잎성게)					33	1135.1																									
<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i> (말뚝성게)					2	24.3			4	27.9	2	14.5	1	16.5	3	22.4			2	59.6									1	1.9	
Class Holothuroidea (해삼강)																															
<i>Cucumaria chronhjelmii</i> (오각광삼)																															
<i>Protankyra bidentata</i> (가시뿔해삼)	12	81.3	14	101.2																											
<i>Stichopus japonicus</i> (돌기해삼)												1	160.8																		
Phylum Chordata (척삭동물문)																															
Class Ascidiacea (해초강)																															
<i>Amaroucium pliciferum</i> (만두멍게)									3	22.3																					
<i>Chelyosoma dofeini</i> (거북등안장멍게)																							4	63.4							
<i>Didemnum moseleyi</i> (흰덩이멍게)																															

<부록 2-4> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Halocynthia hilgendorfi ritteri</i> (릿터르개명게)																					2	34.9								
<i>Halocynthia roretzi</i> (멍게)														1	22.4								4	43.1						
<i>Styela plicata</i> (주름미더덕)							2	10.8	2	16.5					2	10.2									1	10.6			1	8.9

<부록 2-5> 2차년도 추계 해양무척추동물 조사자료

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
Phylum Porifera (해면동물문)																														
Class Desmospongia (보통해면강)																														
<i>Caminus awashimensis</i> (카미너스해면)					2	26.9													1	33.5										
<i>Cliona celata</i> (호박해면)														2	34.7	1	18.3						2	22.3						
<i>Halichondria okadae</i> (검정해변해면)																					1	22.1								
<i>Halichondrida perollis</i> (보라해면)									3	34.1			6	9.5																
<i>Hymeniacidon sinapium</i> (주황해변해면)													1	14.5												2	32.1			
<i>Suberites excellens</i> (코르크해면)																	1	13.6	1	33										
Phylum Cnidaria (자포동물문)																														
Class Hydrozoa (히드라충강)																														
<i>Aequorea victoria</i> (주발깃히드라)																												1	0.9	
<i>Aequorea victoria</i> (흰깃히드라)																														
<i>Diphytia cristata</i> (민테히드라)											2	3.4																2	2.4	
<i>Sertularia gotoi</i> (고또테히드라)													3	10.4																
Class Anthozoa (산호충강)																														
<i>Alcyonium gracillimum</i> (분홍백다맨드라미)																														
Phylum Brachiopoda (완족동물문)																														
Class Articulata (유관절강)																														

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3		
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	
<i>Coptothyris grayi</i> (세로줄조개사돈)					1	6.5	5	38.3	8	36			5	60.1			12	39.8	3	19.7	11	66.6	9	69.3	12	58.6	24	143.6	11	71.3	
<i>Laqueus rubellus</i> (붉은빛조개사돈)																															
Phylum Sipunculida (성구동물문)																															
Class Gymnolaemata (등척수벌레강)																															
<i>Phascolosoma scolops</i> (쌍 여 꺾 질 벌레)									3	0.7											4	2.8									
Phylum Gastropoda (연체동물문)																															
다판강																															
<i>Acanthochitona achates</i> (좀털군부)											2	2.8	2	3.6							3	12.4									
<i>Acanthochitona defilippi</i> (털군부)																			3	6.2	2	3.6									
<i>Acanthopleura japonica</i> (군부)							2	8.7									4	6.5													
<i>Lepidozona coreanica</i> (줄군부)							2	8.3											3	4.5			6	22.4	2	2.3					
<i>Rhyssoplax kurodai</i> (꼬마군부)											3	4.7					2	3.6													
Class Gastropoda (복족강)																															
<i>Acmaea pallida</i> (흰삿갓조개)							1	12					2	4.9												3	10.4				
<i>Aplysia kurodai</i> (군소)																															
<i>Astraliun haematragum</i> (바퀴고둥)											4	15.3												4	22.3	2	23.4				
<i>Barbatia virescens</i> (복털조개)									1	34.2																					
<i>Bathylotina armata</i> (두드럭등근입고둥)																	3	12.5													

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Batillaria cumingii</i> (땡가리)												3	12.4																	
<i>Bullacta exarata</i> (민챙이)																														
<i>Calliostoma consors</i> (주홍방석고둥)									3	12.4							2	12.4					6	32.7						
<i>Calliostoma unicum</i> (방석고둥)																														
<i>Calumbellopsis bella</i> (고운띠무럭)							12	7.4											2	1.7										
<i>Cantharidus hirasei</i> (꼬마얼룩고둥)																						3	13.4				5	23		
<i>Cantharidus jessoensis</i> (등근입얼룩고둥)																														
<i>Cellana grata</i> (진주배말)																						4	15.4							
<i>Cellana toreuma</i> (애기삿갓조개)										2	8.4																			
<i>Ceratosoma burnetti</i> (입뿔고둥)												5	51						7	16.5										
<i>Ceratosoma fournieri</i> (세뿔고둥)																	2	13.6	2	12.9			3	16.8						
<i>Ceratosoma inotatum</i> (어깨뿔고둥)																	2	10.4												
<i>Ceratosoma rorifluum</i> (뿔사리)							5	10.4									7	8.9												
<i>Chlorostoma lischkei</i> (밤고둥)										6	22.4	6	19.1																	
<i>Chlorostoma turbinata</i> (구멍밤고둥)					12	56.5			8	43.1	7	32.1					23	102.5	2	13.4					9	39.6	9	34.7	2	8.4
<i>Clanculus denticulatus</i> (뿔강꼭지고둥)																						5	18.7							
<i>Columbellopsis lischkei</i> (벧살무늬무럭)																														
<i>Crepidula gravispinosus</i> (뚝뚝이 짚신고둥)							6	12.4					6	12.4			6	10.4			13	28	4	10.5						

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Crepidula walshi</i> (백고둥)																									3	3.4				
<i>Cryptonatica janthostomoides</i> (돌굴술우렁이)																														
<i>Cryptonaticawakanaensis</i> (큰돌우렁이)					7	52.5						6	14.6												5	22.1				
<i>Diloma piperunus</i> (띠각시고둥)																														
<i>Ergalatax contracta contracta</i> (탑뿔고둥)																							3	22.4						
<i>Fusinus forceps</i> (큰긴뿔고둥)																												2	16.5	
<i>Hariotis discus hannai</i> (참전복)											4	24.3					1	24.3	1	43.8	1	16.5			6	26.7				
<i>Hemifusus crassicaudus</i> (두드럭뿔뿔고둥)																														
<i>Hemifusus tuba</i> (뿔뿔고둥)																													2	32.1
<i>Heminerita japonica</i> (갈고둥)													3	13.6													2	10.5		
<i>Japeuthria ferrea</i> (타래고둥)																														
<i>Kellettia lischkei</i> (매끈이고둥)													2	32.5			1	16.5			3	58.5								
<i>Lataxiena fimbriata</i> (잔가시뿔고둥)																														
<i>Littorina articulata</i> (등근얼룩총알고둥)																							5	9.5						
<i>Littorina brevicula</i> (총알고둥)	5	32.4															13	16.2			6	13.6					4	12.6		
<i>Lottia dorsuosa</i> (두드럭배말)																														
<i>Lottia kogamogai sasakii</i> (매기 두드럭배말)																														
<i>Mitrella bicincta</i> (보리무늬)													4	2.4							6	7.2	4	2.3						

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Mitrellatenuistenus</i> (날뽕이보리무럭)																									3	8.6				
<i>Monodonta australis</i> (남방울타리고둥)																											4	8.4		
<i>Monodonta labio</i> (개울타리고둥)			12	32.4																										
<i>Monodonta neritoides</i> (각시고둥)																														
<i>Nipponacmaea concinna radula</i> (전무늬백무래기)																														
<i>Nipponacmaea schrenckii schrenckii</i> (백무래기)																														
<i>Omphalius pfeifferi carpenteri</i> (팽이고둥)																					6	45.2					3	22.1		
<i>Omphalius rusticus rusticus</i> (보말고둥)																														
<i>Patelloida conulus</i> (호롱애기배말)																														
<i>Patelloida saccharina</i> (테두리고둥)																											2	16.8		
<i>Pteropurpura aduncus</i> (날개빨고둥)																	3	23.7							3	46.2				
<i>Ptychobela flavidula</i> (붉은줄엄청이고둥)																														
<i>Rapana venosa venosa</i> (피빨고둥)					2	35.8									1	59.2	1	24.7												
<i>Serpulorbis imbricatus</i> (큰뽕고둥)											5	24.5									1	32.5					3	48.2		
<i>Thais bronni</i> (두드럭고둥)					4	19.4	11	59.3				2	20.7				1	7												
<i>Thais clavigera</i> (대수리)					15	25.3					4	16.5	2	3.6															4	19.7
<i>Thais luteostoma</i> (빨두드럭고둥)																														
<i>Turbo comutus</i> (참소라)																			1	73.6	2	45.7								

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량	개체 수	종량
<i>Turbo coronata coreensis</i> (눈알고둥)											2	5.2																	16	22.4
<i>Umbonium costatum</i> (비단고둥)																											2	4.6		
Class Bivalvia (이매패강)																														
<i>Anomia chinensis</i> (잠쟁이)									3	14.5	4	26.5									4	19.5								
<i>Arca avellana</i> (돌조개)																								2	1.9					
<i>Arca boucardi</i> (긴네모돌조개)																														
<i>Barbatia virescens</i> (복털조개)																														
<i>Chlamys farreri farreri</i> (파래가리비)																										1	10.6			
<i>Chlamys farreri nipponensis</i> (비단가리비)																														
<i>Clinocardium californiense</i> (잔이랑새조개)																						2	19.2							
<i>Crassostrea gigas</i> (참굴)																					5	33.5								
<i>Cyclina sinensis</i> (가무락조개)																											1	12.4	2	23.5
<i>Homomya mutabilis</i> (주름담치)																84	208.9													
<i>Lithophaga curta</i> (애기돌맛조개)																														
<i>Modiolus agripetus</i> (개적구)									2	4.3																			14	14.6
<i>Modiolus auriculatus</i> (깃털담치)																		11	71											
<i>Musculista senhousia</i> (종뿔)																														
<i>Mytilus edulis</i> (진주담치)																	4	8.7	38	74.8					4	16.7	82	112.1		

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (지중해담치)																														
<i>Septifer vigatus</i> (굵은줄격판담치)																			2	8.6	7	16.5			12	34.2				
<i>Tegillarca granosa</i> (고막)	9	109.7	10	42.4																										
Class Scnphopoda (굴족강)																														
<i>Octopus ocellatus</i> (주꾸미)																			1	16.5										
<i>Octopus vulgaris</i> (왜문어)									0	0													1	158.7						
Phylum Annelida (환형동물문)																														
Class Polychaeta (다모강)																														
<i>Filograna implexa</i> (숨털석회관갯지렁이)								4	24.1																					
<i>Glycera decipiens</i> (참미갑갯지렁이)			5	6.5																										
<i>Hydroides ezoensis</i> (우산석회관갯지렁이)			7	4.2																								1	0.8	
<i>Perinereis aibuhitdnis</i> (두토막눈뿔갯지렁이)											2	8.9																		
<i>Pomatoleios krausii</i> (굵은석회관갯지렁이)																												2	4.6	
<i>Sabellastate japonica</i> (숨털꽃갯지렁이)																														
<i>Scoloplos armiger</i> (삼각모자갯지렁이)																														
Phylum Arthropoda (절지동물문)																														
Class Polychaeta (갑각강)																														
<i>Alpheus brevicristatus</i> (딱총새우)											2	3.5																		

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Ampithoë</i> sp (참옆새우류)																														
<i>Balanus albicostatus</i> (고랑따개비)																														
<i>Balanus improvisus</i> (흰따개비)										3	4.3																			
<i>Balanus reticulatus</i> (줄따개비)												2	2.4																	
<i>Balanustrigonus</i> (삼각따개비)								7	6.5																					
<i>Caprella mutica</i> (틸다리가시투성바다대벌레)								4	0.6																					
<i>Charybdis acuta</i> (홍색민꽃게)																														
<i>Charybdis japonica</i> (민꽃게)																1	24.3													
<i>Chthamalus challengerii</i> (조무래기따개비)	14	7.5																												
<i>Cleantiella isopus</i> (갯주걱벌레)																					2	3.1								
<i>Cymodoce japonica</i> (두혹잔벌레)																										2	4.5			
<i>Diogenes nitidimanus</i> (긴원손집게)										3	11.4																			
<i>Eucrate crenata</i> (무딘이빨게)																										2	3.4			
<i>Exopalaemon orientis</i> (흰새우)																				4	17.9									
<i>Gaetice depressus</i> (납작게)																2	10.9													
<i>Hemigrapsus penicillatus</i> (풀게)																														
<i>Leptomithrax bifidus</i> (가시두드럭게)																														
<i>Leptomithraxedwardsii</i> (두드럭게)																			1	1.7										

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Ligia exotica</i> (갯강구)																														
<i>Megabalanus rosa</i> (빨강따개비)																					10	14.7								
<i>Natolana japonensis</i> (왜모래무지벌레)																										1	1.3			
<i>Octomeris sulcata</i> (딸각따개비)																								6	10.8					
<i>Oregonia gracilis</i> (긴집게발게)																														
<i>Pachycheles stevensii</i> (게불이)					1	6.4	4	12.5															1	12.4						
<i>Paguristes japonicus</i> (꼬마긴눈집게)																														
<i>Paguristes ortmanni</i> (털보긴눈집게)																														
<i>Pagurus lanuginosus</i> (털다리참집게)																					6	26.9								
<i>Pagurus minutus</i> (긴발가락참집게)											2	3.7																		
<i>Pagurus pectinatus</i> (빗참집게)																														
<i>Palaemon macrodactylus</i> (붉은줄참새우)													1	2.6																
<i>Palaemon serrifer</i> (줄새우아재비)															1	1.6														
<i>Parapenaeopsis tenella</i> (민새우)																						2	1.6							
<i>Paturus rubrior</i> (붉은얼룩참집게)																						3	20.2							
<i>Perampithoe</i> sp. (참옆새우)																										2	0.6			
<i>Pisidia serratifrons</i> (알통게불이)											1	7.4																		
<i>Pollicipes mitella</i> (거북손)																														

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량	개체 수	조량
<i>Pugettia incisa</i> (오니이마물맞이게)																														
<i>Pugettia ingermedia</i> (중간뿔물맞이게)																														
<i>Pugettia quadridens</i> (뿔물맞이게)																														
<i>Sphaerozium nitidus</i> (비단부채게)																							1	9.7						
<i>Tetraclita japonica</i> (검은큰따개비)																														
<i>Thalamita sima</i> (두갈래민꽃게)																														
<i>Upogebia major</i> (쏨)			1	12.6																										
<i>Xenopthalmus pinnotheroides</i> (장님진출살이게)																														
Phylum Echinodermata (극피동물문)																														
Class Crinoidea (바다나리강)																														
<i>Oxycomanthus japonicus</i> (일본깃갯고사리)									2	6.5																				
Class Stellerioidea (불가사리강)																														
<i>Asterias amurensis</i> (아무르불가사리)												1	32.1							2	55.2									
<i>Asterina pectinifera</i> (별불가사리)					2	24.5	3	180.3			2	24.5	4	174	4	100.7	12	271.7	3	29.7	2	36.4	3	53.6	1	23.4	2	45.2	1	34.2
<i>Astrocladus coniferus coniferus</i> (흑가지커멓불가사리)																								1	12.4					
<i>Astropecten polyacanthus</i> (가시불가사리)																							2	16.2						
<i>Coscinasterias acutispina</i> (팔손이불가사리)																														
<i>Hennicia nipponica</i> (애기불가사리)																														

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3		
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	
<i>Henricia reniossa</i> (공팔애기불가사리)																															
<i>Ophiarachnella gorgonia</i> (뱀거미불가사리)					2	6.3					3	12.6															1	6.5			
<i>Ophiopholis mirabilis</i> (뿔거미불가사리)																															
<i>Ophioplocus japonicus</i> (왜곱슬거미불가사리)																															
<i>Ophiura sarsi</i> (살시뱃살거미불가사리)																															
Class Echinoidea (성게강)																															
<i>Anthodaris crassispina</i> (보라성게)							11	894.3				2	22.4													2	34.2	3	34.5		
<i>Clypeaster japonicus</i> (방패연잎성게)					33	1135.1																									
<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i> (말뚝성게)					2	24.3			4	27.9	2	14.5	1	16.5					2	59.6								1	1.9		
Class Holothuroidea (해삼강)																															
<i>Cucumaria chronhjelmii</i> (오각광삼)																															
<i>Protankyra bidentata</i> (가시뿔해삼)	12	81.3	14	101.2																											
<i>Stichopus japonicus</i> (돌기해삼)												1	160.8																		
Phylum Chordata (척삭동물문)																															
Class Ascidiacea (해초강)																															
<i>Amaroucium pliciferum</i> (만두멍게)									2	33.2																					
<i>Chelyosoma dofeini</i> (거북등안장멍게)																							4	63.4							
<i>Didemnum moseleyi</i> (흰등이멍게)												3	35.1																		

<부록 2-5> 계 속

종 명	보성1		보성2		장흥1		장흥2		강진		완도1		완도2		완도3		완도4		완도5		완도6		완도7		해남1		해남2		해남3	
	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량	개체 수	중량
<i>Halocynthia hilgendorfi ritteri</i> (릿터르개명게)									2	43.6											2	34.9								
<i>Halocynthia roretzi</i> (멍게)																						2	43.1							
<i>Styela pinnata</i> (주름미더덕)							2	10.8	2	16.5															1	10.6			1	8.9

<부록 2-6> 3차년도 해양무척추동물 조사자료

종 명	진도해역								무안해역				영광해역				신안해역					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량
<i>Heminerita japonica</i> (갈고둥)			14	24	92.8	159.6	260.7	448.4											9.8	16.8	23.4	40.3
<i>Monodonta labio</i> (개울타리고둥)	135.1	232.4	14.4	24.8	64.9	111.6	3.7	6.4	12.9	22.2			7.8	13.4								
<i>Pollicipes mitella</i> (거복손)	18.5	107.2	65.4	379.6			6.3	36.4			19.2	111.4										
<i>Chlorostoma turbinata</i> (구멍밤고둥)			47.9	82.4									12.4	21.4	6.2	10.7					38	65.4
<i>Nipponacmaea fuscoviridis</i> (납작배무래기)							0.6	0.8	20.3	26.8			17	22.4								
<i>Modiolus auriculatus</i> (깃털담치)	27	86.4					20.8	66.7	14.3	45.8									35.4	113.4		
<i>Nortacmea concinna</i> (등근배무래기)							3.3	5.6														
<i>Thais clavigera</i> (대수리)	10.2	17.6	194.2	334	3	5.2							10.6	18.3	2.7	4.6	77.8	133.8	79.3	136.4	12.3	21.1
<i>Thais bronni</i> (두드럭고둥)			2.5	26																		
<i>Cerastoma rorifluum</i> (맴사리)	24.9	42.8					6.3	10.8							9.8	16.8					9.8	16.8
<i>Tectura schrenckii</i> (배무래기)			12.6	21.6																		
<i>Lottia kogamogai sasaki</i> (애기두드럭배말)			27.2	33.2	9.2	11.2	1	1.2							13.8	16.8						
<i>Cellana toreuma</i> (애기삿갓조개)			5.9	18.4					6.9	21.4					7.1	22.2			10.7	33.4		
<i>Scalptia scalariformis</i> (왜감생이)	5.3	9.2																				
<i>Lataxiena fimbriata</i> (잔가시불고둥)	3.5	6																			5.9	10.1
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (지중해담치)							4	41.3					2.6	26.8	3.2	33.4	1.6	16.9	5.9	61.3		
<i>Littorina brevicula</i> (총알고둥)	37.8	40.8	32.2	34.8	28.7	31	26.3	28.4					17.5	18.9	19.8	21.4	0	0	21.7	23.4	17	18.4
<i>Lapeuthria ferrea</i> (타래고둥)	4.4	7.6			4.2	7.2	22.6	38.8														

<부록 2-6> 계 속

종 명	진도해역								무안해역				영광해역				신안해역					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량	개 체 수	중 량
<i>Rapana venosa venosa</i> (피불고둥)									10.2	321.8					8.1	255.4						
<i>Ostrea denselamellosa</i> (토굴)									11.3	243.4												
<i>Temnopleurus toreumaticus</i> (분지성게)									8.7	40.8												
Plumulariidae (깃히드라류)									3.2	15.2	3	14.4	1	4.6								
<i>Crassostrea gigas</i> (참굴)	6.9	23.5	8.4	28.4					3.6	12.2	0.7	2.4	0.4	1.4			6.5	22.1	8.9	30.4	2.5	8.6
<i>Corallimorphus</i> sp. (말미잘류)													0.7	1.4	0.5	1.2						
<i>Anthocidaris crassispina</i> (보라성게)																	44.3	212.5				
<i>Cantharus cecillii</i> (탈껍질돼지고둥)									12.4	21.3	6.5	11.2										
<i>Gregariella coralliophaga</i> (메뿐이담치)									17.2	29.5	30.4	52.3										
<i>Solanderia secunda</i> (산호불이히드라)									4.8	8.2	4.4	7.6										
<i>Charybdis bimaculata</i> (두점박이민꽃게)	3.4	113.4									0.7	22.2	3.4	113.5								
<i>Melithaea fiabellifera</i> (부채꼴산호)			1.1	21.3			0.6	11.1														
<i>Bullacta exarata</i> (민칭이)			6.6	11.4	7.3	12.5																
<i>Gastrochaena cymbium</i> (꼬마구멍뚫이조개)									3.1	5.3					1.4	2.4						
<i>Calliostoma consors</i> (주홍방석고둥)									4.8	8.3			15.3	26.3								
<i>Asterias amurensis</i> (아무르불가사리)	1.5	89.4			1.7	102.5													0.7	40.3		

<부록 3-1> 1차년도 해조류 생물량(gWWt/m²)

	여수	고흥
Chlorophyta (녹조식물문)		
<i>Bryopsis plumosa</i> (참깃털말)	0.4	
<i>Cladophora sericea</i> (덤불대마디말)	12.8	
<i>Codium contractum</i> (몽우리청각)		0.6
<i>Codium fragile</i> (청각)	162.5	48.3
<i>Enteromorpha linza</i> (잎파래)	2.1	2.2
<i>Monostroma nitidum</i> (참홀파래)	115.8	
<i>Ulva conglobata</i> (모란갈파래)	4.3	
<i>Ulva lactuca</i> (참갈파래)	49.4	188.2
<i>Ulva pertusa</i> (구멍갈파래)	274	87.3
<i>Ulvataeniata</i> (탱기갈파래)	0.6	
Phaeophyta (갈조식물문)		
<i>Colpomenia sinuosa</i> (볼래기말)	2.2	
<i>Dictyopteris divaricata</i> (미끈뼈대그물말)	29.9	
<i>Dictyopteris undulata</i> (주름뼈대그물말)		0.3
<i>Hizikia fusiformis</i> (돛)	509.8	96
<i>Ishige okamurae</i> (패)	213.7	116.3
<i>Ishige sinicola</i> (넓패)		20
<i>Myagropsis myagroides</i> (외톨개모자반)		475.6
<i>Myelophycus simplex</i> (바위수염)		0.9
<i>Padina arborescens</i> (부챗말)	4.7	
<i>Sargassum coreanum</i> (큰잎모자반)		0.4
<i>Sargassum fulvellum</i> (모자반)	14.3	51.5
<i>Sargassum horneri</i> (괭생이모자반)	94.9	51.5
<i>Sargassum macrocarpum</i> (큰열매모자반)	14.5	
<i>Sargassum patens</i> (쌍발이모자반)		34.4
<i>Sargassum siliquastrum</i> (파배기모자반)		405.2
<i>Sargassum thunbergii</i> (지충이)	868.2	541.8
<i>Scytosiphon canaliculatus</i> (매끈이고리매)	16.8	
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (잘록이고리매)		0.1
<i>Undaria pinnatifida</i> (미역)	402.7	18.5
Rhodophyta (홍조식물문)		
<i>Acanthopeltis japonica</i> (새발)	1.4	1.2
<i>Acrosorium flabellatum</i> (부채분홍잎)		4.4

<부록 3-1> 계 속

	여수	고흥
Acrosorium venulosum (갈고리분홍잎)		0.1
<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i> (부채살)	20.7	
<i>Alatocladia modesta</i> (참화살깃산호말)		17.8
Amphiroa anceps (넓은게발)	91.7	32.7
Amphiroa beauvoisii (고리마디게발)	11.1	8.3
Amphiroaephedraea (둥근띠게발)	2.2	
Amphiroa pusilla (애기게발)	2	
Callophyllis adhaerens (좁은붉은잎)		0.8
<i>Campylaephora hypnaeoides</i> (석목)		1.6
Carpopeltis affinis (참까막살)	5	252.5
Carpopeltis prolifera (부채까막살)	1.6	0.6
<i>Caulacanthus ustulatus</i> (애기가시덤불)	1	29.7
Ceramium codii (청각비단풀)		0.4
Champia expansa (넓은사슬풀)	17.5	
<i>Chondracanthus intermedia</i> (애기돌가사리)	3.5	16.1
<i>Chondracanthus tenellus</i> (돌가사리)	51.1	1.1
<i>Chondria crassicaulis</i> (서실)	6.1	31.9
<i>Chondria lancifolia</i> (납작개서실)		1.2
Chondria pellucida (맑은서실)	28.7	
Chondrophycus intermedia (검은개서실)	31	
Chondrophycus undulatus (흑개서실)	1.9	
Chondrus canaliculatus (대롱진두발)		0.2
<i>Chondrus ocellatus</i> (진두발)		16.8
<i>Chondrus pinnulatus</i> (참깃꼴진두발)		31.2
<i>Corallina confusa</i> (방울산호말)	81.6	
Corallina elongata (긴가지산호말)	0.2	14.9
Corallina officinalis (참산호말)		39.1
Corallina pilulifera (작은구슬산호말)	164.8	15.7
Delisea pulchra (나도평꼬리)	0.5	
<i>Erythrotrichia carnea</i> (붉은털)		0.5
<i>Gelidium amansii</i> (우뚝가사리)	89.2	45.6
<i>Gelidium divaricatum</i> (애기우뚝가사리)	2.5	
<i>Gelidium pacificum</i> (왕우뚝가사리)		2.4
<i>Gelidium pusillum</i> (실우뚝가사리)	0.3	

<부록 3-1> 계 속

	여수	고흥
<i>Gloiopeltis complanata</i> (애기풀가사리)	0.2	
<i>Gloiopeltis tenax</i> (참풀가사리)	1.6	1
<i>Gracilaria incurvata</i> (꼬불꼬시래기)	12.5	
<i>Gracilaria textorii</i> (앞꼬시래기)	42.3	
<i>Grateloupia chiangii</i> (가지까막살)	2.9	5.2
<i>Grateloupia crispata</i> (주름까막살)	0.6	
<i>Grateloupia elliptica</i> (참도박)	4.4	
<i>Grateloupia prolongata</i> (개지누아리)	0.5	
<i>Grateloupia turuturu</i> (미끌도박)	16.1	
<i>Halymenia formosa</i> (가시왕지누아리)		0.2
<i>Hypnea charoides</i> (참가시우무)	7.1	13.2
<i>Hypnea japonica</i> (갈고리가시우무)	0.1	
<i>Laurencia okamurai</i> (쌍발이개서실)	5.4	
<i>Laurencia pinnata</i> (깃꼴개서실)	2.7	
<i>Laurencia venusta</i> (애기개서실)	1.7	14.4
<i>Lomentaria catenata</i> (마디잘록이)	6.1	
<i>Neosiphonia simplex</i> (잔디붉은실)	4.2	
<i>Phacelocarpus japonicus</i> (평꼬리풀)	7.2	11.3
<i>Plocamium leptophyllum</i> (가는곱슬이)		0.1
<i>Plocamium telfairiae</i> (참곱슬이)	6.8	19.8
<i>Plumariella yoshikawae</i> (깃가지뿔게)	1.1	
<i>Polysiphonia morrowii</i> (모로우붉은실)	1.6	2.1
<i>Porphyra suborbiculata</i> (둥근돌김)	4.1	
<i>Portieria japonicus</i> (왜잎송진네)		0.9
<i>Prionitis elata</i> (긴까막살)	5.2	
<i>Pterocladia capillacea</i> (개우무)	14	29.6
<i>Rhodymenia intricata</i> (두갈래분홍치)	35.5	2.6
<i>Rytidophlaea</i> sp. (고목나무말)	3.3	
<i>Schizymenia dubyi</i> (갈래잎)	9.3	
<i>Scinaia japonica</i> (외흐늘풀)	0.3	
Angiospermae (피자식물문)		
<i>Zostera marina</i> (거머리말)	7.9	256.6

<부록 3-2> 2차년도 해조류 동계 생물량(gWWt/m²)

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
Chlorophyta (녹조식물문)															
<i>Bryopsis plumosa</i> (참깃털말)									9.84						
<i>Caulerpa okamurae</i> (옥덩굴)												18.64			
<i>Cladophora japonica</i> (큰대마디말)															
<i>Cladophora wrightiana</i> (갈색대마디말)															
<i>Codium arabicum</i> (떡청각)									54.64	4.88	23.44	2.00			
<i>Codium contractum</i> (몽우리청각)															
<i>Codium fragile</i> (청각)															
<i>Codium subtubulosum</i> (말청각)							136.16			4.48					
<i>Codium tapetum</i> (우단청각)										53.92					
<i>Enteromorpha linza</i> (잎파래)	237.68				5.76	9.36									
<i>Enteromorpha multiramosa</i> (털가지파래)			1.20												
<i>Enteromorpha prolifera</i> (가시파래)	19.52	29.68		29.20							62.88	84.80	19.52	1.12	
<i>Monostroma nitidum</i> (홀파래)															
<i>Ulva conglobata</i> (모란갈파래)															
<i>Ulva pertusa</i> (구멍갈파래)	1.12		79.68	145.84	28.08	42.40	38.00	131.36	87.84	23.20	48.72		86.40	18.64	128.32
Phaeophyta (갈조식물문)															
<i>Carpomitra costata</i> (줄의관말)															
<i>Colpomenia bullosa</i> (간불레기말)			2.64												

부록 3-2. 계속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Colpomenia sinuosa</i> (불레기말)	7.36		1.12		46.24		29.20	4.48		1.44	0.16		17.68	2.80	
<i>Desmarestia viridis</i> (쇠꼬리산말)															
<i>Dictyopteris pacifica</i> (참가시그물바탕말)															
<i>Dictyopteris undulata</i> (주름빼대그물말)															
<i>Dictyota dichotoma</i> (참그물바탕말)															
<i>Dictyota okamurae</i> (개그물바탕말)															
<i>Ecklonia cava</i> (감태)							499.92			1008.0	398.80				
<i>Ecklonia kurome</i> (검둥감태)															
<i>Enderachne binghamisa</i> (미역쇠)	1.36		16.48										1.36		1.20
<i>Hincksia mitchelliae</i> (미첼긴털실말)			75.60				28.32	104.40	34.96						
<i>Hizikia fusiformis</i> (툇)	59.68		255.92	46.96	99.04	125.68		386.00	765.84	167.52	58.88	390.72	59.68	76.56	
<i>Ishige okamurae</i> (패)	5.68		8.48		41.84						12.32		27.92		6.24
<i>Ishige sinicola</i> (넓패)															
<i>Laminaria japonica</i> (다시마)							33.28								
<i>Myagropsis myagroides</i> (외톨개모자반)							178.08						143.84		48.08
<i>Myagropsis yendoii</i> (애기외톨개모자반)					22.72										
<i>Myelophycus simplex</i> (바위수염)						6.80				18.32	27.12	54.96			
<i>Nemacystus decipiens</i> (미끈가지)					0.40										
<i>Pachydictyon coriaceum</i> (참가죽그물바탕말)						0.88									

<부록 3-2> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Sargassum confusum</i> (알쏭이모자반)									30.64				34.72		
<i>Sargassum coreanum</i> (큰잎모자반)															
<i>Sargassum hemiphyllum</i> (짙잎모자반)										76.40	607.84				
<i>Sargassum homeri</i> (괭생이모자반)					35.60			91.60	60.80						
<i>Sargassum macrocarpum</i> (큰열매모자반)					70.72		0.88	131.92			118.80				
<i>Sargassum micracanthum</i> (잔가시모자반)					119.84		98.48								
<i>Sargassum mijabei</i> (미아베모자반)															
<i>Sargassum patens</i> (쌍발이모자반)															
<i>Sargassum serratifolium</i> (톱니모자반)															
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)			684.64	372.88		183.76		814.24	140.40	205.44	407.60	169.76	384.72	181.12	
<i>Sargassum yendoii</i> (엔도모자반)					6.64				28.56						
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (고리매)	7.36		4.80	17.84	167.68	75.12	17.12		74.48	81.20	93.28		9.52		65.04
<i>Undaria pinnatifida</i> (미역)			582.40	739.28	365.76		217.84	230.08	434.08	742.80			246.00		
Rhodophyta (홍조식물문)															
<i>Acrosorium flabellatum</i> (부채분홍잎)															
<i>Acrosorium polyneurum</i> (잔금분홍잎)													26.32	69.04	
<i>Acrosorium uncinatum</i> (갈고리분홍잎)						14.64		0.64	10.78						
<i>Acrosorium venulosum</i> (넓은분홍잎)															
<i>Acrosorium yendoii</i> (누은분홍잎)															

<부록 3-2> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Alatodadia modesta</i> (참화살깃산호말)										19.12	10.56	10.80			
<i>Amphiroa beauvoisii</i> (고리마디게발)															
<i>Amphiroa ephedraea</i> (에페드라게발)						1.52									
<i>Callophyllis adhaerens</i> (좁은붉은잎)															
<i>Callophyllis crispata</i> (주름붉은잎)										13.52	13.92	174.56			
<i>Callophyllis japonica</i> (벚붉은잎)						76.16									
<i>Campylaeophora hypnaeoides</i> (석목)															
<i>Centroceras clavulatum</i> (가시풀)					18.00		2.40								
<i>Ceramium cimbrium</i> (술비단풀)	8.40		78.16	172.16									57.44		4.88
<i>Ceramium codium</i> (청각비단풀)													50.72		
<i>Champia japonica</i> (왜사슬풀)						17.04		7.36	3.60		58.40	2.72			
<i>Chondracanthus intermedius</i> (애기돌가사리)											20.40				
<i>Chondria crassicaulis</i> (서실)						3.92						75.60			
<i>Chondrophycus intermedia</i> (검은개서실)															
<i>Chondrus canaliculatus</i> (대롱진두발)															
<i>Chondrus giganteus</i> (왕진두발)															
<i>Chondrus ocellatus</i> (진두발)					7.28	5.20		33.60	1.92	3.20	39.20			54.64	4.80
<i>Chrysomenia wrightii</i> (누른끈적이)										10.24					
<i>Corallina elongata</i> (긴가지산호말)						9.68				4.48	36.72	7.76	33.20	22.16	

<부록 3-2> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Corallina officinalis</i> (참산호말)															
<i>Corallina pilulifera</i> (작은구슬산호말)					2.00	2.96			5.92	15.52	35.28	22.40			
<i>Cryptonemia lactuca</i> (상추말)					63.12		189.28								
<i>Cryptopleura membranacea</i> (민잎맥)									35.20					18.48	
<i>Dasya sessilis</i> (민자루다홍풀)						64.96									
<i>Delisea pulchra</i> (나도평꼬리)												12.56			
<i>Dermonema pulvinatum</i> (놀래기)												0.16	13.68	2.56	
<i>Galaxaura falcata</i> (여린가위손말)						1.68			2.16						
<i>Galaxaura pilosula</i> (털가위손말)										134.48					
<i>Gelidium amansii</i> (우뭇가사리)						100.96		88.88	455.92		78.88	188.72	133.52	380.64	3.68
<i>Gelidium australe</i> (호주우뭇가사리)															
<i>Gelidium divaricatum</i> (애기우뭇가사리)															
<i>Gigartina tenella</i> (돌가사리)						10.72		70.48	70.24		26.72	27.04			
<i>Gloiopeltis furcata</i> (불등풀가사리)				1.12		23.68				2.16	9.60	25.60		14.32	
<i>Gloiopeltis tenax</i> (풀가사리)															
<i>Gracilaria chorda</i> (채찍꼬시래기)															
<i>Gracilaria incurvata</i> (꼬불꼬시래기)															
<i>Gracilaria textorii</i> (잎꼬시래기)					20.08	65.68	20.56	27.68	274.72	31.20	168.24	160.40			
<i>Gracilaria verrucosa</i> (꼬시래기)															

<부록 3-2> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Grateloupia angusta</i> (붉은뼈까막살)															
<i>Grateloupia chiangii</i> (가지까막살)						1.28									
<i>Grateloupia crispata</i> (주름까막살)															
<i>Grateloupia turuturu</i> (미끌도박)				17.44	6.08	90.24		22.64					39.76		
<i>Grateloupia filicina</i> (참지누아리)		20.72							9.60	95.60					
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i> (부챗살)						10.64			2.00				16.72		31.20
<i>Hypnea charoides</i> (참가시우무)															
<i>Hypnea variabilis</i> (통통가시우무)															
<i>Laurencia intricata</i> (타래개서실)															
<i>Laurencia venusta</i> (애기개서실)															
<i>Lithophyllum</i> (흑돌잎)											14.64				
<i>Lomentaria catenata</i> (마디잘록이)						16.16			42.08	2.00	72.24		5.68	32.80	
<i>Lomentaria hakodatensis</i> (애기마디잘록이)														34.80	
<i>Marginisporum aberrans</i> (방황게발혹)															
<i>Neosiphonia elongella</i> (긴붉은실)															
<i>Pachymeniopsis elliptica</i> (도박)						2.24		91.44	361.36				138.40	125.68	
<i>Peyssonnelia caulifera</i> (바다표고)															
<i>Phacelocarpus japonicus</i> (평꼬리풀)						14.24									
<i>Phycodrys fimbriata</i> (바다참나무잎)															

<부록 3-2> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Pleonosporium venutissimum</i> (각시오디풀)						3.44									
<i>Plocamium telfairiae</i> (참곱슬이)						62.24				1.20		26.96	30.16	194.24	
<i>Plocamium uncinatum</i> (갈고리참곱슬이)						1.36			58.16		9.12	163.76			
<i>Polyopes affinis</i> (참까막살)										4.24	24.48	9.44		33.52	71.76
<i>Polysiphonia morrowii</i> (모로우붉은실)						38.64									
<i>porphyra</i> sp. (김류)			43.44	29.76	1.36	3.76						23.60	2.40		30.64
<i>Portiera japonica</i> (왜잎송진네)						4.56									
<i>Prionitis divaricata</i> (지칼포)															
<i>Pterocladia capillacea</i> (개우무)															
<i>Rhodymenia adnata</i> (겹가지분홍치)						41.52									
<i>Symphycycladia latiuscula</i> (참보라색우무)															
<i>Synarthrophyton chejuensis</i> (낭과떡)											38.64	3.28		4.96	
Angiospermae (피자식물문)															
<i>Phyllospadix japonicus</i> (게바다말)									1.36	238.96		109.92	41.20	47.28	
<i>Zostera marina</i> (거머리말)			160.88												

<부록 3-3> 2차년도 해조류 춘계 생물량(gWWt/m²)

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
Chlorophyta (녹조식물문)															
<i>Bryopsis plumosa</i> (참깃털말)						14.88				0.56					
<i>Caulerpa okamurae</i> (옥덩굴)							157.28					108.88			
<i>Cladophora japonica</i> (큰대마디말)						0.92	2.80			2.16					
<i>Cladophora wrightiana</i> (갈색대마디말)										12.40					
<i>Codium arabicum</i> (떡청각)							6.40		2.56	1.76		12.32			
<i>Codium contractum</i> (몽우리청각)										5.60					
<i>Codium fragile</i> (청각)			129.52		80.16		42.64	22.96							
<i>Codium subtubulosum</i> (말청각)							696.96	7.20		94.08					
<i>Codium tapetum</i> (우단청각)															
<i>Enteromorpha linza</i> (잎파래)	8.00	4.80							37.92	25.04					
<i>Enteromorpha multiramosa</i> (털가지파래)															
<i>Enteromorpha prolifera</i> (가시파래)	9.60	9.60								53.44					
<i>Monostroma nitidum</i> (홀파래)										8.16					
<i>Ulva conglobata</i> (모란갈파래)	5.60									4.16					
<i>Ulva pertusa</i> (구멍갈파래)			23.20	68.72	74.72	70.16	176.08	177.92	108.00	90.88	251.12	48.96	86.16	95.68	102.24
Phaeophyta (갈조식물문)															
<i>Carpomitra costata</i> (줄외관말)											6.88				
<i>Colpomenia bulbosa</i> (긴볼레기말)															

<부록 3-3> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Colpomenia sinuosa</i> (불레기말)			1.04				12.72	0.96		4.32	3.20	1.12			
<i>Desmarestia viridis</i> (쇠꼬리산말)							43.84								
<i>Dictyopteris pacifica</i> (참가시그물바탕말)						10.88	93.28								
<i>Dictyopteris undulata</i> (주름빼대그물말)			117.12				9.92								
<i>Dictyota dichotoma</i> (참그물바탕말)						12.48									
<i>Dictyota okamurae</i> (개그물바탕말)															
<i>Ecklonia cava</i> (감태)							740.64	592.48		356.80	276.00				
<i>Ecklonia kurome</i> (검둥감태)							140.80								
<i>Endarachne binghamisa</i> (미역쇠)															
<i>Hincksia mitchelliae</i> (미첼킨털실말)															
<i>Hizikia fusiformis</i> (툇)			252.88		116.08	16.80		62.32	193.76	284.96	105.44	68.00		120.00	320.16
<i>Ishige okamurae</i> (패)			4.35		66.48				7.12	12.56			61.04		
<i>Ishige sinicola</i> (넓패)							1.12			14.56					
<i>Laminaria japonica</i> (다시마)															
<i>Myagropsis myagroides</i> (외톨개모자반)											51.04		251.12		
<i>Myagropsis yendoi</i> (애기외톨개모자반)															
<i>Myelophycus simplex</i> (바위수염)			2.72		11.84	0.40				25.44					
<i>Nemacystus decipiens</i> (미끈가지)															
<i>Pachydictyon coriaceum</i> (참가죽그물바탕말)															

<부록 3-3> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Sargassum confusum</i> (알송이모자반)										32.64					
<i>Sargassum coreanum</i> (큰잎모자반)															
<i>Sargassum hemiphyllum</i> (찍잎모자반)										44.72	25.36				
<i>Sargassum homeri</i> (괭생이모자반)					17.68	13.44		65.84		318.48					
<i>Sargassum macrocarpum</i> (큰열매모자반)					311.28		177.04	449.20							
<i>Sargassum micracanthum</i> (잔가시모자반)															
<i>Sargassum mijabei</i> (미아베모자반)					210.08	7.60				44.00					
<i>Sargassum patens</i> (쌍발이모자반)															
<i>Sargassum serratifolium</i> (톱니모자반)										277.76					
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)				4.00		689.60			177.60	276.08	258.80	377.92	18.80	395.68	261.60
<i>Sargassum yendoii</i> (엔도오모자반)							158.16								
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (고리매)										15.76					
<i>Undaria pinnatifida</i> (미역)			714.56	18.00	339.60		452.88			599.68			9.28		29.12
Rhodophyta (홍조식물문)															
<i>Acrosorium flabellatum</i> (부채분홍잎)							4.88								
<i>Acrosorium polyneurum</i> (잔금분홍잎)															
<i>Acrosorium uncinatum</i> (갈고리분홍잎)											9.68	247.60		24.56	7.04
<i>Acrosorium venulosum</i> (넓은분홍잎)						1.28									
<i>Acrosorium yendoii</i> (누은분홍잎)															

<부록 3-3> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Alatodadia modesta</i> (참화살깃산호말)						14.16				5.84					17.04
<i>Amphiroa beauvoisii</i> (고리마디게발)										22.40					
<i>Amphiroa ephedraea</i> (에페드라게발)															
<i>Callophyllis adhaerens</i> (좁은붉은잎)						6.32	2.48	24.16	22.08						
<i>Callophyllis crispata</i> (주름붉은잎)						32.48	7.68			20.56					
<i>Callophyllis japonica</i> (벚붉은잎)															
<i>Campylaeophora hypnaeoides</i> (석목)							25.20								
<i>Centroceras clavulatum</i> (가시풀)															
<i>Ceramium cimbrium</i> (술비단풀)															
<i>Ceramium codium</i> (청각비단풀)															
<i>Champia japonica</i> (왜사술풀)						5.76	2.16								
<i>Chondracanthus intermedius</i> (애기돌가사리)			22.16												
<i>Chondria crassicaulis</i> (서실)													9.84	16.96	
<i>Chondrophycus intermedia</i> (검은개서실)															
<i>Chondrus canaliculatus</i> (대롱진두발)											4.72	28.00		225.36	460.32
<i>Chondrus giganteus</i> (왕진두발)											89.36			26.16	9.60
<i>Chondrus ocellatus</i> (진두발)						21.84	56.08	27.60	8.00	0.80	50.16		17.76	75.60	
<i>Chrysomenia wrightii</i> (누른끈적이)										4.56					
<i>Corallina elongata</i> (긴가자산호말)															

<부록 3-3> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Corallina officinalis</i> (참산호말)															5.44
<i>Corallina pilulifera</i> (작은구슬산호말)						17.68				127.68	10.88				1.28
<i>Cryptonemia lactuca</i> (상추말)							56.40								
<i>Cryptopleura membranacea</i> (민잎맥)															
<i>Dasya sessilis</i> (민자루다홍풀)															
<i>Delisea pulchra</i> (나도평꼬리)															
<i>Dermonema pulvinatum</i> (놀래기)									2.32						
<i>Galaxaura falcata</i> (여린가위손말)										163.60					
<i>Galaxaura pilosula</i> (털가위손말)															
<i>Gelidium amansii</i> (우뭇가사리)			0.64	0.80		179.36	137.36	126.32	18.16		39.68	70.48	101.52	77.44	70.48
<i>Gelidium australe</i> (호주우뭇가사리)															
<i>Gelidium divaricatum</i> (애기우뭇가사리)															
<i>Gigartina tenella</i> (돌가사리)						64.32	30.08	13.76	12.80		59.04	12.16			
<i>Gloiopeltis furcata</i> (불등풀가사리)			5.04			0.40				18.00	0.64				
<i>Gloiopeltis tenax</i> (풀가사리)										53.20	3.60			41.36	2.48
<i>Gracilaria chorda</i> (채찍꼬시래기)			0.56												
<i>Gracilaria incurvata</i> (꼬불꼬시래기)							0.96								
<i>Gracilaria textorii</i> (앞꼬시래기)					73.12	14.72	298.40	29.76	69.28	101.12		10.80	1.60		
<i>Gracilaria verrucosa</i> (꼬시래기)		8.00	0.96												

<부록 3-3> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Grateloupia angusta</i> (붉은뼈까막살)														6.16	19.84
<i>Grateloupia chiangii</i> (가지까막살)						2.24	0.48		10.00						
<i>Grateloupia crispata</i> (주름까막살)						20.72			5.60	4.64	2.40				
<i>Grateloupia turuturu</i> (미끌도박)															
<i>Grateloupia filicina</i> (참지누아리)									10.08						
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i> (부챗살)								5.76	13.52	0.96				10.24	
<i>Hypnea charoides</i> (참가시우무)							6.80	50.48		36.64			8.96		
<i>Hypnea variabilis</i> (통통가시우무)													14.08		
<i>Laurencia intricata</i> (타래개서실)											16.00		0.80	37.04	
<i>Laurencia venusta</i> (애기개서실)				0.40											
<i>Lithophyllum</i> (흑돌잎)															
<i>Lomentaria catenata</i> (마디잘록이)						42.88	4.80	63.36			138.48		2.80		
<i>Lomentaria hakodatensis</i> (애기마디잘록이)															
<i>Marginisporum aberrans</i> (방황게발혹)											28.48			7.12	
<i>Neosiphonia elongella</i> (긴붉은실)							14.16	10.00							
<i>Pachymeniopsis elliptica</i> (도박)						134.88	131.44	95.60	28.96		47.12	72.48	224.64		15.04
<i>Peyssonnelia caulifera</i> (바다표고)							8.48				4.72	5.76			
<i>Phacelocarpus japonicus</i> (평꼬리풀)															
<i>Phycodrys fimbriata</i> (바다참나무잎)														3.44	105.68

<부록 3-3> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Pleonosporium venutissimum</i> (각시오디풀)															
<i>Plocamium telfairiae</i> (참곱슬이)						1.92	36.56	6.08	38.72	26.40	63.52	237.12	38.96	50.56	138.80
<i>Plocamium uncinatum</i> (갈고리참곱슬이)															
<i>Polyopes affinis</i> (참까막살)											3.68			7.44	8.00
<i>Polysiphonia morrowii</i> (모로우붉은실)															
<i>porphyra</i> sp. (김류)															
<i>Portiera japonica</i> (왜잎송진네)															
<i>Prionitis divaricata</i> (지칼포)															
<i>Pterocladia capillacea</i> (개우무)															
<i>Rhodymenia adnata</i> (겹가지분홍치)															
<i>Symphycycladia latiuscula</i> (참보라색우무)					10.24	19.36			5.52						10.72
<i>Synarthrophyton chejuensis</i> (낭과떡)															
Angiospermae (피자식물문)															
<i>Phyllospadix japonicus</i> (게바다말)										43.92		70.64	175.92	62.72	
<i>Zostera marina</i> (거머리말)							14.80			179.52			177.44		

<부록 3-4> 2차년도 해조류 하계 생물량(gWWt/m²)

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
Chlorophyta (녹조식물문)															
<i>Bryopsis plumosa</i> (참깃털말)															
<i>Caulerpa okamurae</i> (옥덩굴)											80.72				
<i>Cladophora japonica</i> (큰대마디말)															
<i>Cladophora wrightiana</i> (갈색대마디말)															
<i>Codium arabicum</i> (떡청각)											58.40	12.32			
<i>Codium contractum</i> (몽우리청각)															
<i>Codium fragile</i> (청각)					99.52										
<i>Codium subtubulosum</i> (말청각)															
<i>Codium tapetum</i> (우단청각)															
<i>Enteromorpha linza</i> (잎파래)	116.16														
<i>Enteromorpha multiramosa</i> (털가지파래)															
<i>Enteromorpha prolifera</i> (가시파래)		0.24													
<i>Monostroma nitidum</i> (홀파래)															
<i>Ulva conglobata</i> (모란갈파래)				0.40											
<i>Ulva pertusa</i> (구멍갈파래)			0.40		1.12						24.48	25.12	5.36	10.48	4.56
Phaeophyta (갈조식물문)															
<i>Carpomitra costata</i> (줄의관말)															
<i>Colpomenia bulbosa</i> (긴볼레기말)															

<부록 3-4> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Colpomenia sinuosa</i> (불레기말)												28.00			
<i>Desmarestia viridis</i> (쇠꼬리산말)															
<i>Dictyopteris pacifica</i> (참가시그물바탕말)															
<i>Dictyopteris undulata</i> (주름뺨대그물말)															
<i>Dictyota dichotoma</i> (참그물바탕말)															
<i>Dictyota okamurae</i> (개그물바탕말)								4.32							
<i>Ecklonia cava</i> (감태)					419.84		62.56			6.64	412.08				
<i>Ecklonia kurome</i> (검둥감태)							116.16								
<i>Endarachne binghamisa</i> (미역쇠)															
<i>Hincksia mitchelliae</i> (미첼긴털실말)															
<i>Hizikia fusiformis</i> (툇)			73.44		59.60			82.96	11.68	63.68	24.56	148.00		35.20	
<i>Ishige okamurae</i> (패)			46.96	15.36	86.16					2.32	2.56			0.96	0.64
<i>Ishige sinicola</i> (넓패)															3.04
<i>Laminaria japonica</i> (다시마)															
<i>Myagropsis myagroides</i> (외톨개모자반)							260.24		123.84		157.36				
<i>Myagropsis yendoi</i> (애기외톨개모자반)															
<i>Myelophycus simplex</i> (바위수염)															
<i>Nemacystus decipiens</i> (미끈가지)															
<i>Pachydictyon coriaceum</i> (참가죽그물바탕말)										3.60					

<부록 3-4> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Sargassum confusum</i> (알송이모자반)															
<i>Sargassum coreanum</i> (큰잎모자반)					14.08										
<i>Sargassum hemiphyllum</i> (찍잎모자반)															
<i>Sargassum homeri</i> (괭생이모자반)						91.60				3.28	183.20				
<i>Sargassum macrocarpum</i> (큰열매모자반)					432.72			578.16			305.76				
<i>Sargassum micracanthum</i> (잔가시모자반)										6.24	104.00				
<i>Sargassum mijabei</i> (미아베모자반)													15.04	21.84	2.88
<i>Sargassum patens</i> (쌍발이모자반)															
<i>Sargassum serratifolium</i> (톱니모자반)															
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)			267.44	105.04				31.68	220.08	134.72	198.56	457.92		56.08	85.92
<i>Sargassum yendoii</i> (엔도오모자반)															
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (고리매)															
<i>Undaria pinnatifida</i> (미역)															
Rhodophyta (홍조식물문)															
<i>Acrosorium flabellatum</i> (부채분홍잎)								0.88	3.36						
<i>Acrosorium polyneurum</i> (잔금분홍잎)															
<i>Acrosorium uncinatum</i> (갈고리분홍잎)												76.80	6.48	1.92	
<i>Acrosorium venulosum</i> (넓은분홍잎)															
<i>Acrosorium yendoii</i> (누은분홍잎)															3.52

<부록 3-4> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Alatodadia modesta</i> (참화살깃산호말)															
<i>Amphiroa beauvoisii</i> (고리마디게발)															
<i>Amphiroa ephedraea</i> (에페드라게발)															
<i>Callophyllis adhaerens</i> (좁은붉은잎)															
<i>Callophyllis crispata</i> (주름붉은잎)															
<i>Callophyllis japonica</i> (벚붉은잎)															
<i>Campylaeophora hypnaeoides</i> (석목)															
<i>Centroceras clavulatum</i> (가시풀)															
<i>Ceramium cimbrium</i> (술비단풀)															
<i>Ceramium codium</i> (청각비단풀)															
<i>Champia japonica</i> (왜사슬풀)			2.32												
<i>Chondracanthus intermedius</i> (애기돌가사리)															
<i>Chondria crassicaulis</i> (서실)											7.92				
<i>Chondrophycus intermedia</i> (검은개서실)														1.28	
<i>Chondrus canaliculatus</i> (대롱진두발)										14.64		28.00			
<i>Chondrus giganteus</i> (왕진두발)							26.96		12.24	10.40					
<i>Chondrus ocellatus</i> (진두발)								2.72	3.20	3.92	47.76		30.72	44.40	13.12
<i>Chrysomenia wrightii</i> (누른끈적이)															
<i>Corallina elongata</i> (긴가지산호말)															

<부록 3-4> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Corallina officinalis</i> (참산호말)															
<i>Corallina pilulifera</i> (작은구슬산호말)										58.88	29.12				
<i>Cryptonemia lactuca</i> (상추말)															
<i>Cryptopleura membranacea</i> (민잎맥)								2.08	3.12						
<i>Dasya sessilis</i> (민자루다홍풀)															
<i>Delisea pulchra</i> (나도평꼬리)															
<i>Dermonema pulvinatum</i> (놀래기)									0.40					73.20	
<i>Galaxaura falcata</i> (여린가위손말)															
<i>Galaxaura pilosula</i> (털가위손말)															
<i>Gelidium amansii</i> (우뭇가사리)							26.08	113.20	111.44		75.20	10.72	24.72	80.56	13.12
<i>Gelidium australe</i> (호주우뭇가사리)															
<i>Gelidium divaricatum</i> (애기우뭇가사리)								4.32	9.60	8.72					
<i>Gigartina tenella</i> (돌가사리)											50.24				
<i>Gloiopeltis furcata</i> (불등풀가사리)															
<i>Gloiopeltis tenax</i> (풀가사리)															
<i>Gracilaria chorda</i> (채찍꼬시래기)															
<i>Gracilaria incurvata</i> (꼬불꼬시래기)															
<i>Gracilaria textorii</i> (잎꼬시래기)					16.32					1.92		10.80	4.56	3.60	5.52
<i>Gracilaria verrucosa</i> (꼬시래기)									13.12						

<부록 3-4> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Grateloupia angusta</i> (붉은뼈까막살)															
<i>Grateloupia chiangii</i> (가지까막살)									49.04						
<i>Grateloupia crispata</i> (주름까막살)								1.76							
<i>Grateloupia turuturu</i> (미끌도박)									40.24	0.96					
<i>Grateloupia filicina</i> (참지누아리)															
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i> (부챗살)									2.32				2.56		1.12
<i>Hypnea charoides</i> (참가시우무)									8.40	8.48					
<i>Hypnea variabilis</i> (통통가시우무)															
<i>Laurencia intricata</i> (타래개서실)										20.16	21.12			7.20	
<i>Laurencia venusta</i> (애기개서실)															
<i>Lithophyllum</i> (흑돌잎)															
<i>Lomentaria catenata</i> (마디잘록이)								1.68					3.28	11.68	
<i>Lomentaria hakodatensis</i> (애기마디잘록이)															
<i>Marginisporum aberrans</i> (방황게발혹)													1.28	9.84	21.12
<i>Neosiphonia elongella</i> (긴붉은실)															
<i>Pachymeniopsis elliptica</i> (도박)								27.20		2.72	142.72	24.08			
<i>Peyssonnelia caulifera</i> (바다표고)											51.36				
<i>Phacelocarpus japonicus</i> (평꼬리풀)										29.12					
<i>Phycodrys fimbriata</i> (바다참나무잎)															

<부록 3-4> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Pleonosporium venutissimum</i> (각시오디풀)															
<i>Plocamium telfairiae</i> (참곱슬이)								8.40	30.40	7.60		80.80	4.24	10.40	16.16
<i>Plocamium uncinatum</i> (갈고리참곱슬이)						9.12									
<i>Polyopes affinis</i> (참까막살)					8.16										
<i>Polysiphonia morrowii</i> (모로우붉은실)			0.88												
<i>porphyra</i> sp. (김류)															
<i>Portiera japonica</i> (왜잎송진네)															
<i>Prionitis divaricata</i> (지칼포)															
<i>Pterocladia capillacea</i> (개우무)															
<i>Rhodymenia adnata</i> (겹가지분홍치)															
<i>Symphycycladia latiuscula</i> (참보라색우무)										3.04					
<i>Synarthrophyton chejuensis</i> (낭과떡)							2.32						0.80	2.56	0.56
Angiospermae (피자식물문)															
<i>Phyllospadix japonicus</i> (게바다말)												36.72		96.72	4.08
<i>Zostera marina</i> (거머리말)															

<부록 3-5> 2차년도 해조류 추계 생물량(gWWt/m²)

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
Chlorophyta (녹조식물문)															
<i>Bryopsis plumosa</i> (참깃털말)			0.56												
<i>Caulerpa okamurae</i> (옥덩굴)															
<i>Cladophora japonica</i> (큰대마디말)													3.84		
<i>Cladophora wrightiana</i> (갈색대마디말)															
<i>Codium arabicum</i> (떡청각)												18.24			
<i>Codium contractum</i> (몽우리청각)															
<i>Codium fragile</i> (청각)			127.52	26.24	8.16										
<i>Codium subtubulosum</i> (말청각)															
<i>Codium tapetum</i> (우단청각)															
<i>Enteromorpha linza</i> (잎파래)	179.36												9.92	25.68	
<i>Enteromorpha multiramosa</i> (털가지파래)															
<i>Enteromorpha prolifera</i> (가시파래)	6.80	7.36													
<i>Monostroma nitidum</i> (홀파래)															
<i>Ulva conglobata</i> (모란갈파래)															
<i>Ulva pertusa</i> (구멍갈파래)			31.76	22.88	3.92	6.64		11.04	180.56	19.04	14.32	36.56	47.76	11.36	102.24
Phaeophyta (갈조식물문)															
<i>Carpomitra costata</i> (줄의관말)															
<i>Colpomenia bullosa</i> (긴볼레기말)															

<부록 3-5> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Colpomenia sinuosa</i> (불레기말)			1.84									188.00		1.92	
<i>Desmarestia viridis</i> (쇠꼬리산말)															
<i>Dictyopteris pacifica</i> (참가시그물바탕말)															
<i>Dictyopteris undulata</i> (주름빼대그물말)															
<i>Dictyota dichotoma</i> (참그물바탕말)													88.32		
<i>Dictyota okamurae</i> (개그물바탕말)														4.32	
<i>Ecklonia cava</i> (감태)					273.76		603.52	258.72		310.64					
<i>Ecklonia kurome</i> (검등감태)							27.60								
<i>Endarachne binghamisa</i> (미역쇠)										12.16					
<i>Hincisia mitchelliae</i> (미첼킨털실말)			2.72	8.08					6.80						
<i>Hizikia fusiformis</i> (툇)			51.36	52.24	36.08				119.68	148.24	69.92	788.00	731.60	87.68	41.84
<i>Ishige okamurae</i> (패)	10.00		19.44	27.12	74.48								141.04	25.92	9.92
<i>Ishige sinicola</i> (넓패)											3.60				
<i>Laminaria japonica</i> (다시마)															
<i>Myagropsis myagroides</i> (외톨개모자반)													251.12		
<i>Myagropsis yendoi</i> (애기외톨개모자반)															
<i>Myelophycus simplex</i> (바위수염)					19.84										
<i>Nemacystus decipiens</i> (미끈가지)															
<i>Pachydictyon coriaceum</i> (참가죽그물바탕말)								3.52							1.92

<부록 3-5> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Sargassum confusum</i> (알송이모자반)					345.68										
<i>Sargassum coreanum</i> (큰잎모자반)															
<i>Sargassum hemiphyllum</i> (짙잎모자반)															
<i>Sargassum homeri</i> (괭생이모자반)														19.20	
<i>Sargassum macrocarpum</i> (큰열매모자반)							637.84	1146.0	72.08						
<i>Sargassum micracanthum</i> (잔가시모자반)															
<i>Sargassum mijabei</i> (미아베모자반)					290.00								88.40		
<i>Sargassum patens</i> (쌍발이모자반)							428.40								
<i>Sargassum serratifolium</i> (톱니모자반)															
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)			487.44	63.44		27.84			246.96	31.84	370.48	989.76	178.80	395.68	101.28
<i>Sargassum yendoii</i> (엔도모자반)									412.88						
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (고리매)															
<i>Undaria pinnatifida</i> (미역)									30.80	10.72					
Rhodophyta (홍조식물문)															
<i>Acrosorium flabellatum</i> (부채분홍잎)															
<i>Acrosorium polyneurum</i> (잔금분홍잎)															
<i>Acrosorium uncinatum</i> (갈고리분홍잎)								2.16						24.56	7.04
<i>Acrosorium venulosum</i> (넓은분홍잎)															
<i>Acrosorium yendoii</i> (누은분홍잎)						4.80					2.80				

<부록 3-5> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Alatodadia modesta</i> (참화살깃산호말)												10.80			17.04
<i>Amphiroa beauvoisii</i> (고리마디게발)															
<i>Amphiroa ephedraea</i> (에페드라게발)															
<i>Callophyllis adhaerens</i> (좁은붉은잎)															
<i>Callophyllis crispata</i> (주름붉은잎)												249.68			
<i>Callophyllis japonica</i> (벚붉은잎)						6.80									
<i>Campylaeophora hypnaeoides</i> (석목)								1.76							
<i>Centroceras clavulatum</i> (가시풀)															
<i>Ceramium cimbrium</i> (술비단풀)															
<i>Ceramium codium</i> (청각비단풀)															
<i>Champia japonica</i> (왜사술풀)			6.96									2.72			
<i>Chondracanthus intermedius</i> (애기돌가사리)															
<i>Chondria crassicaulis</i> (서실)						64.00					102.80	75.60	9.84	16.96	
<i>Chondrophycus intermedia</i> (검은개서실)															
<i>Chondrus canaliculatus</i> (대롱진두발)														225.36	
<i>Chondrus giganteus</i> (왕진두발)															
<i>Chondrus ocellatus</i> (진두발)			2.00										17.76	35.04	
<i>Chrysomenia wrightii</i> (누른끈적이)															
<i>Corallina elongata</i> (긴가지산호말)												7.76			

<부록 3-5> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Corallina officinalis</i> (참산호말)															
<i>Corallina pilulifera</i> (작은구슬산호말)					44.48	23.44				78.96		22.40			
<i>Cryptonemia lactuca</i> (상추말)															
<i>Cryptopleura membranacea</i> (민잎맥)															
<i>Dasya sessilis</i> (민자루다홍풀)															
<i>Delisea pulchra</i> (나도평꼬리)												28.56			
<i>Dermonema pulvinatum</i> (놀래기)												0.48			
<i>Galaxaura falcata</i> (여린가위손말)															
<i>Galaxaura pilosula</i> (털가위손말)															
<i>Gelidium amansii</i> (우뭇가사리)			0.64			48.48	54.32	20.00	257.12			188.72	101.52	54.80	56.88
<i>Gelidium australe</i> (호주우뭇가사리)								10.80							
<i>Gelidium divaricatum</i> (애기우뭇가사리)															
<i>Gigartina tenella</i> (돌가사리)						6.96		2.64	41.44			27.04			
<i>Gloiopeltis furcata</i> (불등풀가사리)												25.60			
<i>Gloiopeltis tenax</i> (풀가사리)														41.36	
<i>Gracilaria chorda</i> (채찍꼬시래기)															
<i>Gracilaria incurvata</i> (꼬불꼬시래기)															
<i>Gracilaria textorii</i> (잎꼬시래기)					89.12	6.80			23.68	20.16		160.40	1.60		
<i>Gracilaria verrucosa</i> (꼬시래기)															

<부록 3-5> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Grateloupia angusta</i> (붉은뼈까막살)															
<i>Grateloupia chiangii</i> (가지까막살)															
<i>Grateloupia crispata</i> (주름까막살)															
<i>Grateloupia turuturu</i> (미끌도박)						9.92			107.60						
<i>Grateloupiafilicina</i> (참지누아리)															
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i> (부챗살)						3.60			1.20					3.76	
<i>Hypnea charoides</i> (참가시우무)													8.96		
<i>Hypnea variabilis</i> (통통가시우무)													14.08		
<i>Laurencia intricata</i> (타래개서실)													0.80		
<i>Laurencia venusta</i> (애기개서실)															
<i>Lithophyllum</i> (흑돌잎)															
<i>Lomentaria catenata</i> (마디잘록이)						29.92			7.04				2.80		
<i>Lomentaria hakodatensis</i> (애기마디잘록이)															
<i>Marginisporum aberrans</i> (방황게발혹)						4.40		19.12						7.12	
<i>Neosiphonia elongella</i> (긴붉은실)															
<i>Pachymeniopsis elliptica</i> (도박)									51.04				224.64		
<i>Peyssonnelia caulifera</i> (바다표고)															
<i>Phacelocarpus japonicus</i> (평꼬리풀)															
<i>Phycodrys fimbriata</i> (바다참나무잎)															

<부록 3-5> 계 속

	보성1	보성2	장흥1	장흥2	강진	완도1	완도2	완도3	완도4	완도5	완도6	완도7	해남1	해남2	해남3
<i>Pleonosporium venutissimum</i> (각시오디풀)															
<i>Plocamium telfairiae</i> (참곱슬이)						3.60			3.36			106.16	15.52		
<i>Plocamium uncinatum</i> (갈고리참곱슬이)												163.76			
<i>Polyopes affinis</i> (참까막살)			528									89.44		7.44	
<i>Polysiphonia morrowii</i> (모로우붉은실)						0.88						19.28			
<i>porphyra</i> sp. (김류)			152												
<i>Portiera japonica</i> (왜잎송진네)															
<i>Prionitis divaricata</i> (지칼포)															
<i>Pterocladia capillacea</i> (개우무)						25.20		3.28			6.96				
<i>Rhodomenia adnata</i> (겹가지분홍치)															
<i>Symphycycladia latiuscula</i> (참보라색우무)					34.24										
<i>Synarthrophyton chejuensis</i> (낭과떡)												1.68			
Angiospermae (피자식물문)															
<i>Phyllospadix japonicus</i> (게바다말)										92.32			175.92	62.72	
<i>Zostera marina</i> (거머리말)								208.24							

<부록 3-6> 3차년도 해산식물 준계 생물량(gWWt/m³)

	진도1	진도2	진도3	진도4	진도5	진도6	무안1	무안2	신안1	신안2	신안3	영광1	영광2
Chlorophyta (녹조식물문)													
<i>Bryopsis plumosa</i> (참깃털말)													
<i>Codium arabicum</i> (떡청각)									3.2				
<i>Codium fragile</i> (청각)								143.2					
<i>Codium subtubulosum</i> (말청각)								9.1					
<i>Enteromorpha linza</i> (왼파래)								3					
<i>Enteromorpha prolifera</i> (가시파래)			46.1			4.6						4.5	
<i>Monostroma nitidum</i> (홀파래)					1.1								
<i>Ulva pertusa</i> (구멍갈파래)	7					45.2	12.5				227.6		20.4
Phaeophyta (갈조식물문)													
<i>Colpomenia sinuosa</i> (불래기말)			1.2		2.1						2.5		
<i>Dictyota dichotoma</i> (참그물바탕말)					4.2	6.5							
<i>Hizikia fusiformis</i> (툇)	134.8	70.3	58.8	617.7	263.9	547.7			264.8	361.6			726
<i>Ishige okamurae</i> (패)					1.1								16.8
<i>Laminaria japonica</i> (다시마)										243.6			
<i>Myagropsis myagroides</i> (외톨개모자반)											4.2		
<i>Myelophycus simplex</i> (바위수염)		3	0.2	15.4	43.9	5							
<i>Padina crassa</i> (분부채말)													
<i>Sargassum fulvellum</i> (모자반)													

<부록 3-6> 계 속

	진도1	진도2	진도3	진도4	진도5	진도6	무안1	무안2	신안1	신안2	신안3	영광1	영광2
<i>Sargassum horneri</i> (괭생이모자반)								1088.9					
<i>Sargassum pallidum</i> (알쏭이모자반)									12.6				
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)	588.7	715	176.8	85.9	620.5	145			250.4	538.8		2.4	296.4
<i>Silvetia siliquosa</i> (뜸부기)	3.1			14.3		8.1							
<i>Spatoglossum solieri</i> (명주가시그물바탕말)							8.5	7.5					
<i>Undaria pinnatifida</i> (미역)								3541.8					
Rhodophyta (홍조식물문)													
<i>Grateloupia lanceolata</i> (가는개도박)													
<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i> (부채살)			4.7										
<i>Ahnfeltiopsis paradoxa</i> (씩새기)													
<i>Amphiroa beauvoisii</i> (고리마디게발)											2.6		
<i>Callophyllis adhaerens</i> (좁은붉은잎)										181.6			
<i>Callophyllis rhynchocarpa</i> (부리붉은잎)													
<i>Carpopeltis affinis</i> (까막살)	0.1		43.6	42.7									
<i>Caulacanthus ustulatus</i> (애기가시덤불)													
<i>Chondracanthus intermedius</i> (애기돌가사리)													
<i>Chondria crassicaulis</i> (서살)													
<i>Chondrus pinnulatus</i> (침깃꼴진두발)			13.6			2.7							
<i>Corallina pilulifera</i> (작은구슬산호말)													16.4

<부록 3-6> 계 속

	진도1	진도2	진도3	진도4	진도5	진도6	무안1	무안2	신안1	신안2	신안3	영광1	영광2
<i>Demonema pulvinatum</i> (놀래기)		7.4	1.2			24.9							
<i>Gelidium vagum</i> (막우뭇가사리)												1.4	
<i>Gelidium amansii</i> (우뭇가사리)			8.1										3.2
<i>Gloiopeltis furcata</i> (불등풀가사리)	22.8	1.8	5.9	16.6	2.6	14.8							
<i>Gloiopeltis tenax</i> (참풀가사리)											30		
<i>Gracilaria cuneifolia</i> (쇄기꼴꼬시래기)													
<i>Gracilaria textorii</i> (앞꼬시래기)			38.9										
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (꼬시래기)			3										
<i>Grateloupia chiangii</i> (가지까막살)			0.8										
<i>Grateloupia elata</i> (긴까막살)													
<i>Grateloupia filicina</i> (참지누아리)								201.8					
<i>Grateloupia turuturu</i> (미끌지누아리)			51.7				31.9	263					
<i>Lithophyllum okamurae</i> (흑돌잎)									6.5		4.3		
<i>Lithothamnion aculeiferum</i> (잔가시떡)										116.4			
<i>Lithothamnion cystocarpideum</i> (낭과떡)											2.5		
<i>Plocamium telfairiae</i> (참곱슬이)									1.6				
<i>Porphyra</i> sp. (김류)	6.3												
<i>Rhodomenia intricata</i> (두갈래분홍치)									2.3				
<i>Silvetia siliquosa</i> (모로우붉은살)													

<부록 3-7> 3차년도 해산식물 추계 생물량(gWWt/m³)

	진도1	진도2	진도3	진도4	진도5	진도6	무안1	무안2	신안1	신안2	신안3	영광1	영광2
Chlorophyta (녹조식물문)	3.2												
<i>Bryopsis plumosa</i> (참깃털말)													
<i>Codium arabicum</i> (떡청각)	31.6												
<i>Codium fragile</i> (청각)								1.2	2.1				
<i>Codium subtubulosum</i> (말청각)													
<i>Enteromorpha linza</i> (왼파래)												1.2	
<i>Enteromorpha prolifera</i> (가시파래)													
<i>Monostroma nitidum</i> (홀파래)	19.5	11.3	25.2	2.6	17.2	24.2	20.6				12.6		10.4
<i>Ulva pertusa</i> (구멍갈파래)													
Phaeophyta (갈조식물문)													
<i>Colpomenia sinuosa</i> (불래기말)													
<i>Dictyota dichotoma</i> (참그물바탕말)		68.3	34.1	66.5	266.8	207.9			12.6	11.7			10.4
<i>Hizikia fusiformis</i> (툇)					1.4	2.8							12.6
<i>Ishige okamurae</i> (패)													
<i>Laminaria japonica</i> (다시마)													
<i>Myagropsis myagroides</i> (외톨개모자반)													
<i>Myelophycus simplex</i> (바위수염)		1.2			3.3	1							
<i>Padina crassa</i> (분부채말)						29.9							
<i>Sargassum fulvellum</i> (모자반)								10.5					

<부록 3-7> 계 속

	진도1	진도2	진도3	진도4	진도5	진도6	무안1	무안2	신안1	신안2	신안3	영광1	영광2
<i>Sargassum horneri</i> (괘쟁이모자반)													
<i>Sargassum pallidum</i> (알쏭이모자반)		189.6	18.8	22.4	40.8	19.5			50.4	38.8		1.2	296.4
<i>Sargassum thunbergii</i> (지층이)		5.6		22.5	21	28.6							
<i>Silvetia siliquosa</i> (뜸부기)							2.6	2.5					
<i>Spatoglossum solieri</i> (명주가시그물바탕말)													
<i>Undaria pinnatifida</i> (미역)								3541.8					
Rhodophyta (홍조식물문)													
<i>Grateloupia lanceolata</i> (가는개도박)	4.5		3.7										
<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i> (부채살)			4.2										
<i>Ahnfeltiopsis paradoxa</i> (씩새기)		1											
<i>Amphiroa beauvoisii</i> (고리마디게발)													
<i>Callophyllis adhaerens</i> (좁은붉은잎)										181.6			
<i>Callophyllis rhynchocarpa</i> (부리붉은잎)					4.4								
<i>Carpopeltis affinis</i> (까막살)		2.2											
<i>Caulacanthus ustulatus</i> (애기가시덤불)	1.7	7.8	6	18.8									
<i>Chondracanthus intermedius</i> (애기돌가사리)					1								
<i>Chondria crassicaulis</i> (서실)			10.7										
<i>Chondrus pinnulatus</i> (침깃꼴진두발)													
<i>Corallina pilulifera</i> (작은구슬산호말)	1			5.9									16.4

<부록 3-7> 계 속

	진도1	진도2	진도3	진도4	진도5	진도6	무안1	무안2	신안1	신안2	신안3	영광1	영광2
<i>Demonema pulvinatum</i> (놀래기)													
<i>Gelidium vagum</i> (막우뭇가사리)			33.8			1.6					30		3.2
<i>Gelidium amansii</i> (우뭇가사리)													
<i>Gloiopeltis furcata</i> (불등풀가사리)													
<i>Gloiopeltis tenax</i> (참풀가사리)								201.8					
<i>Gracilaria cuneifolia</i> (쇄기꼴꼬시래기)						66.5							
<i>Gracilaria textorii</i> (앞꼬시래기)													
<i>Gracilaria vermiculophylla</i> (꼬시래기)													
<i>Grateloupia chiangii</i> (가지까막살)		1				51				116.4			
<i>Grateloupia elata</i> (긴까막살)													
<i>Grateloupia filicina</i> (참지누아리)													
<i>Grateloupia turuturu</i> (미끌지누아리)													
<i>Lithophyllum okamurae</i> (흑돌잎)													
<i>Lithothamnion aculeiferum</i> (잔가시떡)													
<i>Lithothamnion cystocarpideum</i> (낭과떡)					1								
<i>Plocamium telfairiae</i> (참곱슬이)													
<i>Porphyra</i> sp. (김류)													
<i>Rhodomenia intricata</i> (두갈래분홍치)			2				31.9	263					
<i>Silvetia siliquosa</i> (모로우붉은실)													