

# **“2013년 생물권보전지역 해양하천지역 수중 정기모니터링” 용역 최종보고서**

**2014. 1.**



**제주특별자치도**  
Jeju Special Self-Governing Province



# 제 출 문

제주특별자치도 세계자연유산관리단장 귀하

이 보고서를 “2013년도 생물권보전지역 해양하천지역 수중 정기모니터링” 용역의 최종보고서로 제출합니다.

2014년 1월

연구수행기관 : G&Sea

대표자 : 명 광 윤

참여연구원 : 강경표, 양승우, 김상용, 김현석, 최기철, 강보성



## <제목 차례>

요 약 문 .....	13
제 1 장 사업명 및 사업의 개요 .....	17
1.1 사업명 .....	17
1.2 사업의 목적 .....	17
1.3 사업기간 .....	18
1.4 조사해역 .....	18
1.5 조사방법 .....	21
가. 해조류 조사 .....	21
나. 저서동물 조사 .....	22
제 2 장 조사결과 .....	27
2.1 해양생태계 모니터링 조사 일시 .....	27
2.2 해조류 .....	27
가. 전체적인 해조류 종조성과 생물량 .....	27
나. 문섬 .....	28
다. 범섬 .....	33
라. 섬섬 .....	37
마. 해역별 해조류 출현종수, 생물량 출현경향 .....	41
2.3 저서동물 .....	44
가. 전체적인 출현경향 .....	44
나. 조사 도서별 출현경향 .....	50
다. 문섬의 출현경향 .....	53
라. 범섬의 출현경향 .....	71
마. 섬섬의 출현경향 .....	91
바. 정점별, 수심대별 생태학적 지수 .....	109

2.4 고 칠 .....	111
2.5 사진자료 .....	115
가. 사전 조사 및 모니터링 정점 선정 .....	115
나. 1차 모니터링 조사사진 .....	116
다. 2차 모니터링 조사사진 .....	117
라. 3차 모니터링 조사사진 .....	118
마. 4차 모니터링 조사사진 .....	119
참고문헌 .....	123

## <표 차례>

<표 2.2-1> 전체 조사기간 중 출현한 해조류의 분류군별 종수	28
<표 2.2-2> 전체 조사기간 중 출현한 해조류의 분류군별 출현생물량	28
<표 2.2-3> 문섬 해역에서 10 gwwt./m <sup>2</sup> 이상 출현한 해조류	29
<표 2.2-4> 문섬 해역에서 출현한 해조류의 생물량(gwwt./m <sup>2</sup> )	31
<표 2.2-5> 범섬 해역에서 10 gwwt./m <sup>2</sup> 이상 출현한 해조류	33
<표 2.2-6> 범섬 해역에서 출현한 해조류의 생물량(gwwt./m <sup>2</sup> )	35
<표 2.2-7> 섬섬 해역에서 10 gwwt./m <sup>2</sup> 이상 출현한 해조류	37
<표 2.2-8> 섬섬 해역에서 출현한 해조류의 생물량(gwwt./m <sup>2</sup> )	39
<표 2.3-1> 조사해역 전체에서 출현한 저서동물의 분류군별 출현종수, 개체수, 생체량	45
<표 2.3-2> 조사해역 전체에서 출현한 출현개체수 상위 우점종(개체/m <sup>2</sup> , gwwt./m <sup>2</sup> )	47
<표 2.3-3> 조사해역에서 전체에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종의 연도별 비교	48
<표 2.3-4> 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 분류군별 총 출현종수, 출현개체수, 출현생체량	53
<표 2.3-5> 문섬 해역에서 출현한 출현개체수별, 출현생체량별 상위 우점종	59
<표 2.3-6> 문섬에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종의 연도별 비교	60
<표 2.3-7> 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> )	61
<표 2.3-8> 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	66
<표 2.3-9> 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 분류군별 총 출현종수, 출현개체수, 출현생체량	71
<표 2.3-10> 범섬 해역에서 출현한 출현개체수별, 출현생체량별 상위 우점종	79
<표 2.3-11> 범섬에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종의 연도별 비교	80
<표 2.3-12> 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> )	81
<표 2.3-13> 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	86
<표 2.3-14> 섬섬 해역에서 출현한 저서동물의 분류군별 총 출현종수, 출현개체수, 출현생체량	91
<표 2.3-15> 섬섬 해역에서 출현한 출현개체수별, 출현생체량별 상위 우점종	99
<표 2.3-16> 섬섬에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종의 연도별 비교	100
<표 2.3-17> 섬섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> )	101
<표 2.3-18> 섬섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	105
<표 2.3-19> 조사해역에서 출현한 저서동물의 수심별, 도서별 생태학적 지수값	109
<표 2.3-20> 조사해역에서 출현한 멸종위기종	112

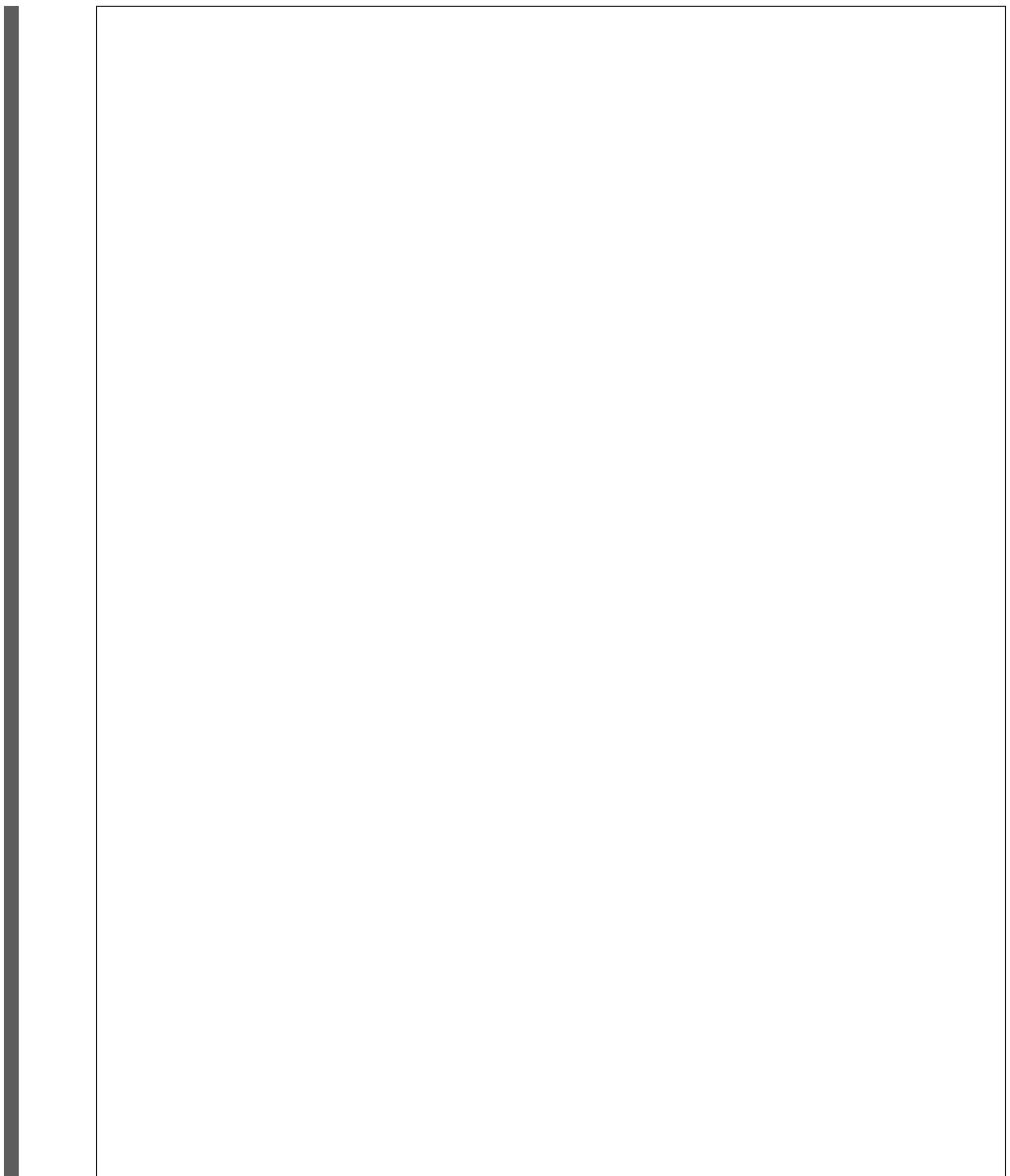
## <그림 차례>

(그림 1.4-1) 문섬의 해양생태계 모니터링 정점도	18
(그림 1.4-2) 범섬의 해양생태계 모니터링 정점도	19
(그림 1.4-3) 섬섬의 해양생태계 모니터링 정점도	19
(그림 1.4-4) 효돈천 하류의 모니터링 정점도	20
(그림 1.5-1) 해양생태계 모니터링장면 및 해양생물채집	21
(그림 2.2-1) 문섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현종수	30
(그림 2.2-2) 문섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현생물량	30
(그림 2.2-3) 범섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현종수	34
(그림 2.2-4) 범섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현생물량	34
(그림 2.2-5) 섬섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현종수	38
(그림 2.2-6) 섬섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현생물량	38
(그림 2.2-7) 조사해역에서 출현한 해조류의 도서별 출현종수	42
(그림 2.2-8) 조사해역에서 출현한 해조류의 도서별 출현생물량	42
(그림 2.2-9) 조사해역에서 출현한 해조류의 도서별, 월별 출현종수	43
(그림 2.2-10) 조사해역에서 출현한 해조류의 도서별, 월별 출현생물량	43
(그림 2.3-1) 조사해역에서 출현한 저서동물의 총 출현종수, 출현개체수, 출현생체량의 동물군별 비중(%)	46
(그림 2.3-2) 조사해역에서 출현한 저서동물의 월별 총 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	49
(그림 2.3-3) 조사해역에서 출현한 저서동물의 도서별 총 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	51
(그림 2.3-4) 조사해역에서 출현한 저서동물의 월별, 도서별 총 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	52
(그림 2.3-5) 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 총 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )의 동물군별 비중(%)	54
(그림 2.3-6) 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별 총 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	56
(그림 2.3-7) 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 수심대별 총 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	57

(그림 2.3-8) 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별, 수심대별 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	58
(그림 2.3-9) 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 종 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )의 동물군별 비중(%)	72
(그림 2.3-10) 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별 종 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	74
(그림 2.3-11) 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 수심대별 종 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	75
(그림 2.3-12) 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별, 수심대별 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	76
(그림 2.3-13) 셨섬 해역에서 출현한 저서동물의 종 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )의 동물군별 비중(%)	92
(그림 2.3-14) 셨섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별 종 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	94
(그림 2.3-15) 셨섬 해역에서 출현한 저서동물의 수심대별 종 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	95
(그림 2.3-16) 셨섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별, 수심대별 출현종수, 출현개체수(개체/m <sup>2</sup> ), 출현생체량(gwwt./m <sup>2</sup> )	96
(그림 2.3-17) 정점별, 수심대별 생태학적 지수	110
(그림 2.5-1) 사전조사 및 모니터링 정점 표식 설치사진	115
(그림 2.5-2) 1차 모니터링 조사장면	116
(그림 2.5-3) 2차 모니터링 조사장면	117
(그림 2.5-4) 3차 모니터링 조사장면	118
(그림 2.5-5) 4차 모니터링 조사장면	119



## 요약문





## 요약문

생물권보전지역의 관리를 전담하는 부서인 제주특별자치도 세계자연유산관리단에서 체계적인 관리를 목적으로 해양생태계를 과학적으로 모니터링하고 그 결과를 바탕으로 한 과학적인 관리 및 활용을 위한 기초자료를 수립하고자 2012년부터 해양생태계 모니터링 사업을 실시하고 있으며, 2년차인 2013년에 총 4회에 걸쳐 SCUBA를 이용하여 수중채집, 수중영상 및 사진을 촬영하였다. 수중채집은 방형구법(50×50cm)을 이용하여 모니터링을 실시하였다.

조사결과 해조류는 총 39종이 출현하였으며 분류군별로 녹조류 2종, 갈조류 10종, 홍조류 27종 이었다. 도서별 출현종수와 생물량은 대체로 문섬, 섬섬, 범섬 순으로 출현이 많았으며, 제주 연안에 시설된 인공어초 주변의 해조류 분포상태와 비교하면 출현종수와 생물량 모두 높은 출현경향을 보이고 있었으며, 특히 생물량에 영향을 미친 주요종으로 갈조류인 감태 (*Ecklonia cava*)였다.

2013년에 조사해역인 생물권보전지역의 문섬, 범섬, 섬섬에서 출현한 저서동물은 총 10개 동물군에서 176종 이었으며, 총 출현개체수는 2,588 개체/ $m^2$ , 총 출현 생체량은 64,309.14 gwwt./ $m^2$  이었다. 월별 출현경향은 대체로 출현종수, 출현개체수, 출현생체량 모두 6월에 가장 높고 점차 출현이 감소하다가 12월에 증가하는 경향을 보이고 있었다. 상위우점종은 출현 개체수 면에서 분홍명게(*Herdmania momus momus*), 빨강불가사리(*Certonardoa semiregularis*), 태생굴(*Ostrea circumpecta*), 상어껍질별벌레(*Phascolosoma scolops*) 등 이었으며, 이외의 상위우점종 중 크기가 작은 중소형 종들은 일반적으로 굴류 패각의 표면이나 사멸한 굴류의 패각 내에 숨어있는 종들로서 굴류의 출현과 관련이 있는 종들이 많은 것으로 나타났다. 출현 생체량 면에서 우점종은 태생굴, 빨강불가사리, 소라(*Batillus cornutus*), 분홍명게, 나선별해면 (*Spirastrella panis*) 등 이었으며, 산호종류인 꽃총산호(*Anthopleaura dimorpha*)와 분홍바다 맨드라미(*Alcyonium gracillimum*)가 상위우점종 목록에 포함되어 조사해역의 풍부한 산호상을 반영하였다. 우점종은 아니지만 출현한 산호종류 중 환경부 지정 멸종위기종 2등급 목록에 5종이 출현하여 있어서 조사해역의 잘 발달된 산호상의 영향을 반영하고 있었다.

도서별 출현경향은 출현종수, 출현개체수 면에서 문섬, 범섬, 섬섬 순으로 많은 출현을 나타내었으며, 출현생체량은 섬섬, 범섬, 문섬 순 이었다. 정점별 월별 출현경향은 대체로 6월에 가장 많은 출현을 보인 후 10월까지 감소하다가 12월에 다시 상승하는 경향을 보였다. 출현 종수와 출현개체수는 문섬에서 많고 섬섬에서 적은 경향을 보이고 있었으며, 일부시기에 범섬에서 문섬보다 높은 값을 보였다. 출현생체량은 월별 경향은 동일하지만 도서별로는 섬섬과 범섬에서 높은 경향을 보였다.



## 제 1 장 사업명 및 사업의 개요

1.1 사업명

1.2 사업의 목적

1.3 사업기간

1.4 조사해역

1.5 조사방법



## 제 1 장 사업명 및 사업의 개요

### 1.1 사업명

: 2013년도 생물권보전지역 해양하천지역 수중 정기모니터링

### 1.2 사업의 목적

조사대상 해역은 생물권보전지역 완충지역 내의 문섬, 범섬, 쇠섬, 효돈천 하구 총 4개 정점에 걸쳐 있으며, 우리나라 최남단 해역으로서 난류의 영향, 수온상승, 아열대성 종들의 침입 등의 영향을 가장 먼저 받는 해역이다. 또한 조사대상 해역은 생물다양성이 높고 연산호군락 등이 잘 발달하여 이전부터 해양생태계 보전을 위한 노력이 지속적으로 실시되고 있는 해역이다. 따라서 유네스코가 인증하는 자연보전제도에 등재 되는 등 그 가치를 전 세계적으로 인정받고 있다. 제주도의 생물권보전지역은 섬 중앙에 위치한 한라산국립공원과 천연기념물(천연보호구역)로 지정된 2개의 하천(영천과 효돈천), 3개의 부속 섬(문섬, 쇠섬, 범섬)으로 이루어져 있다. 생물권보전지역은 서로 연관되어 있는 3개의 지역을 핵심지역, 완충지역, 전이지역으로 구분하고 있는데 조사해역은 완충지역 내에 위치한 4개 사이트(문섬, 범섬, 쇠섬, 효돈천 하류)를 대상으로 정기적인 모니터링을 실시하고 있다.

생물다양성을 유지하기 위해 가장 많이 사용하는 방법 중 하나는 생태적으로 가치가 높은 곳을 보호지역으로 지정해서 인간의 접근을 제한하는 것으로서, 보호구역은 개발로 인해 위협 받는 생물종과 생태계에 대한 기능적 측면에서 일종의 피난처로 널리 알려져 있다. 하지만 단순히 보호지역을 지정하는 것만으로 생물다양성을 보호할 수는 없다는 사실은 여러 연구자들에 의하여 제시되고 있으며, 체계적이고 세심한 보호구역 관리(management)의 중요성이 강조되고 있는 추세에 있다. 따라서 보호구역의 관리는 대상지역의 정확한 현황을 파악하기 위한 장기간의 모니터링에 따른 과학적 자료의 확보가 필수적이라 할 수 있다.

따라서 2012년부터 시작된 이 사업은 생물권보전지역의 관리에 앞서 해양생태계를 과학적으로 모니터링하고, 그 결과를 바탕으로 생물다양성 보전과 활용을 위한 기초자료를 획득하는 것에 그 목적이 있다고 할 수 있다.

### 1.3 사업기간

계약기간 : 2013년 4월 25일~2014년 1월 31일

조사지역 : 생물권보전지역 완충지역 내

- 문섬, 범섬, 셀섬 및 효돈천 하구 총 4개 사이트

### 1.4 조사해역

서귀항 남쪽 국토해양부 생물권보전지역 완충지역 내에 위치한 문섬, 범섬, 셀섬 해역의 생물상 모니터링과 효돈천 하구 속칭 “쇠소깍” 해역에서 수중촬영을 실시하였다. 생물상 모니터링은 각 섬별로 line을 따라 수심 5m, 10m, 20m의 위치에 방형구( $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ )를 설치하여 방형구내 시료를 전량 채집하는 방법으로 실시하였다(그림 1.4-1, 2, 3, 4).

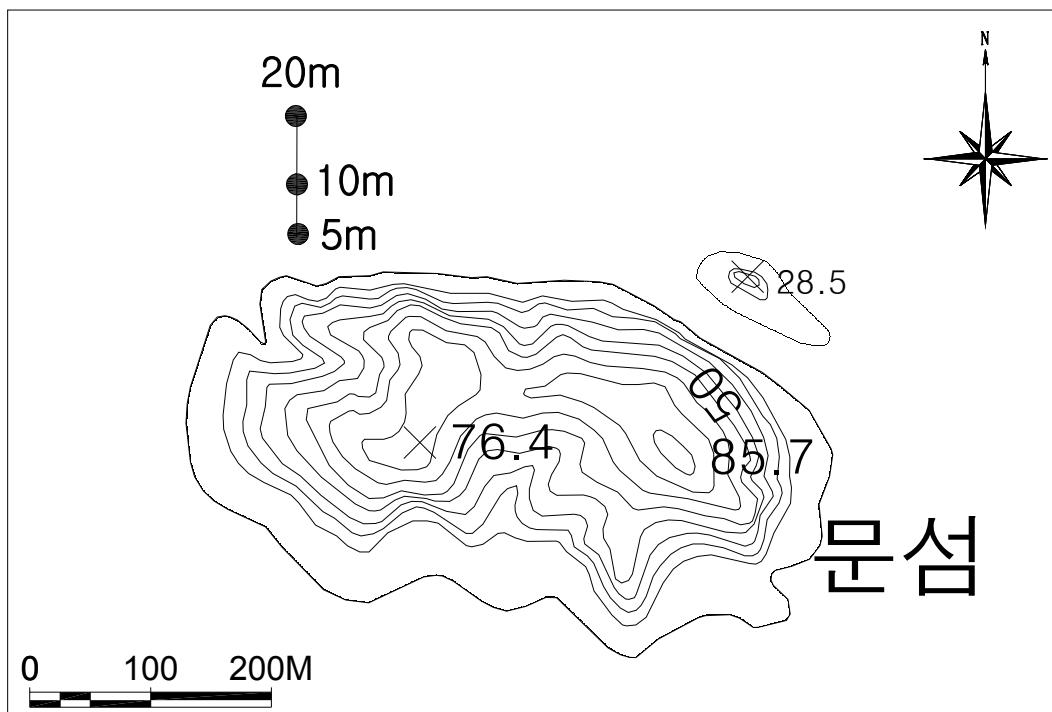


그림 1.4-1. 문섬의 해양생태계 모니터링 정점도

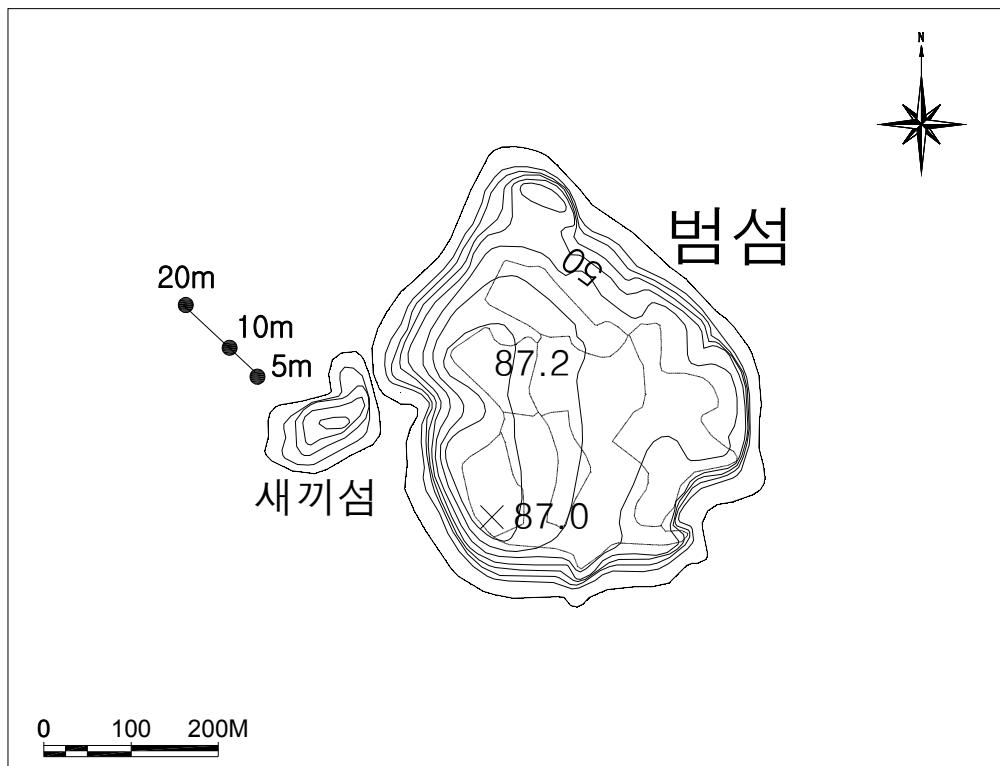


그림 1.4-2. 범섬의 해양생태계 모니터링 정점도

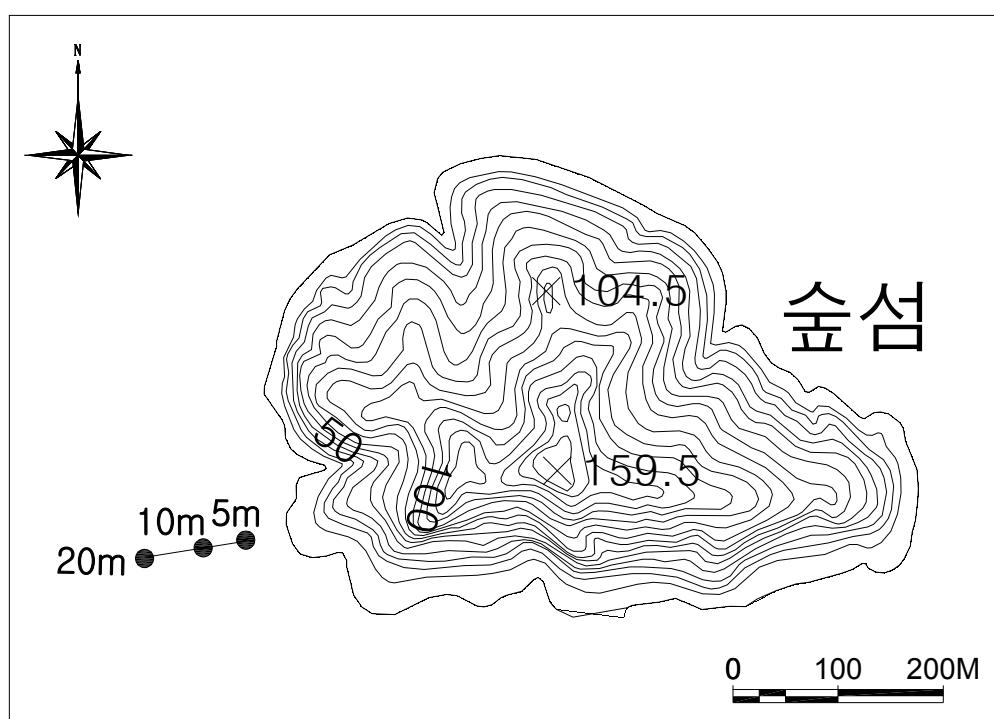


그림 1.4-3. 술섬의 해양생태계 모니터링 정점도

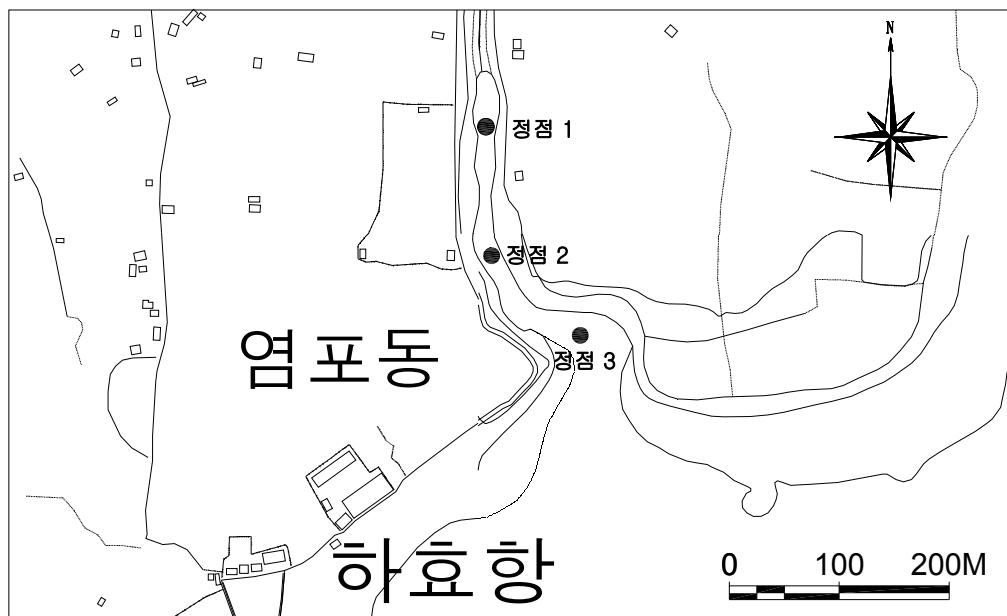


그림 1.4-4. 효돈천 하류의 모니터링 정점도

## 1.5 조사방법

해양생태계 모니터링은 SCUBA를 이용해 이루어졌으며, 문섬, 범섬, 섬섬의 조간대에서부터 선을 그어(Line transect), 각각의 도서별 수심 5m, 10m, 20m 위치를 사전에 선정하였다. 선 정된 각각의 정점에는 방형구를 이용하여 시료채집과 영상촬영을 병행하였다. 잠수사는 영상촬영 잠수부 2명, 시료채집 잠수부 2명이 1개조로 투입되어 실시하였다(그림 1.5-1).

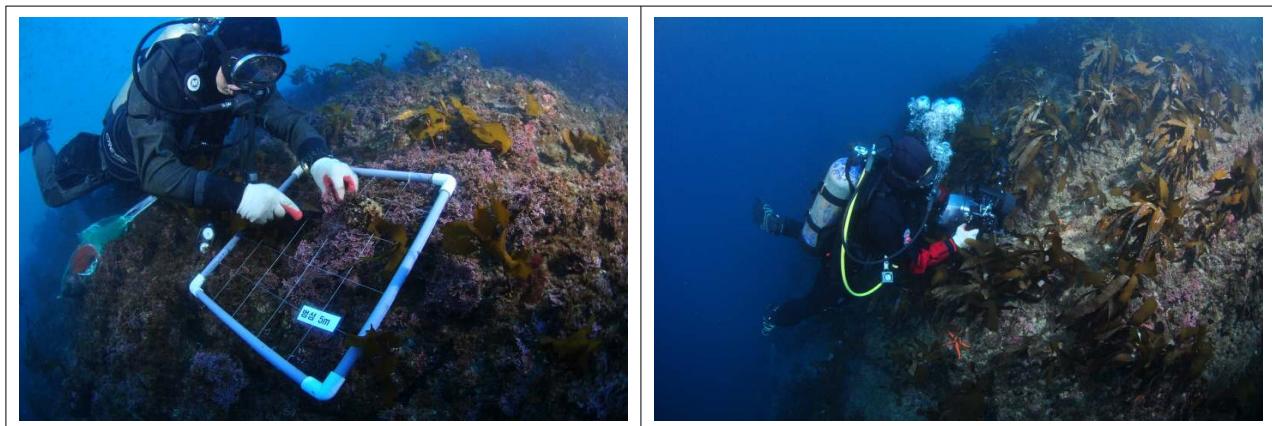


그림 1.5-1. 해양생태계 모니터링장면 및 해양생물채집

### 가. 해조류 조사

해조류의 조사는 각 도서별 수심 5m, 10m, 20m의 위치에 방형구( $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ )를 설치하여 방형구내 시료를 전량 채집하는 방법을 반복 실시하였다. 채집된 샘플의 측정은 실험실로 옮겨와 종별로 분류 후 현존량, 개체수, 생물량을 측정하였다. 해조류의 생물량은 물로 세척하여 모래, 암석 등 이물질을 제거한 후 습중량을 기준으로 측정하였으며, 개체수 및 중량은 단위 면적당( $\text{m}^2$ )으로 환산하였다. 해조류의 분류 및 동정은 이(2008)와 Chihara(1990) 등을 참고하여 녹조류, 갈조류 및 홍조류 등 분류군별로 정리하였다.

## 나. 저서동물 조사

저서동물의 조사는 문섬, 범섬, 섬섬의 수심 5m, 10m, 20m의 위치에 방형구(50cm×50cm)를 설치하여 방형구내 시료를 전량 채집하는 방법을 반복 실시하였다. 채집된 시료는 실험실로 운반 후 종 분류 및 습중량을 측정하였고, 우점종은 개체수와 습중량을 기준으로 분석하였다. 시료의 동정은 실험실로 옮겨와 확대경, Olympus jp/sz61 실체현미경을 이용하였다. 표본의 동정을 위하여 김 등(1973), 노 등(1977), 민 등(2004), 백 등(1989), 송 등(2004), 양과 최(2011), 흥(2006), Saba(2002) 등을 참고로 종(species) 단위까지 분류하였으며, 종(species) 단위 분류가 가능하지 않은 생물은 속(Genus) 혹은 과(Family) 등 가능한 단위까지 표기하였다. 분류체계는 한국동물분류학회(1997)를 기준으로 하였다.

저서동물의 군집구조와 다양성을 파악하기 위하여, 다양도(Diversity)는 Shannon and Weaver(1963)의 식을 사용하였다. 군집을 구성하는 종들의 풍부도(Richness)를 알아보기 위하여 Margalef(1958) 지수를 사용하였는데, 이 지수는 개체수가 아주 다른 시료를 비교하는 것은 적합하지 않지만, 정점별 비교 분석을 위하여 이용하였다. 실제적 다양성과 가설적 다양성 사이의 차이를 파악하기 위하여 균등도(Pielou, 1977)를 구하였다. 또한 우점도 지수(Simpson, 1949)를 구하였는데 이 지수는 다양성이 낮을수록 1에 가까워져, 직관적인 혼동을 가져올 우려가 있으므로 일반적으로 다양성의 척도로서  $1 - \lambda$ 를 사용하고 있다.

또한 우점종 서열분석은 개체수, 생체량 및 그 출현빈도를 고려하여 선정하는 LeBris index(1988)를 이용하였고, 그 식은 아래와 같다.

$$\text{다양도 지수} : H' = - \sum_{i=0}^S (p_i \ln p_i)$$

S : 출현 종 수

$p_i$  : 총 출현 개체수 (N)에 대한 i번째 종 개체수 ( $n_i$ )의 비율 ( $n_i/N$ )

$$\text{풍부도 지수} : R = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

$$\text{균등도 지수} : E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

$$\text{우점도 지수} : \lambda = \sum_{i=1}^s \frac{n_i(n_i-1)}{n(n-1)}$$

$n$  : 총 개체수,  $n_i$  : i번째 종의 개체수

$$\text{LeBris index} : D'_{ij} = F_{ij} \times D_{ij} \times 100$$

$$= \left( \frac{P_{ij}}{P_j} \times 100 \right) \times \left( \sum_{k=1}^{P_j} \frac{N_{ik}}{N_k} / P_j \right) \times 100$$

$P_{ij}$  : j번째 군집에서 종 i의 출현횟수

$P_j$  : j번째 군집의 전체 정점수

$N_{ik}$  : j군집에서 k번째 정점에 출현하는 종 i의 개체수 또는 생체량

$N_k$  : k번째 정점에서 전체 개체수 또는 생체량



## 제 2 장 조사결과

### 2. 조사결과

2.1 해양생태계 모니터링 조사 일시

2.2 해조류

2.3 저서동물

2.4 사진자료



## 제 2 장 조사 결과

### 2.1 해양생태계 모니터링 조사 일시

- 2013년 6월 28일 1차 해양생태계 모니터링 조사 실시(문섬, 범섬, 섬섬, 쇠소깍)
- 2013년 8월 28일 2차 해양하천 모니터링 조사 실시(문섬, 범섬, 섬섬, 쇠소깍)
- 2013년 10월 29일 3차 해양하천 모니터링 조사 실시(문섬, 범섬, 섬섬, 쇠소깍)
- 2013년 12월 24일 4차 해양생태계 모니터링 조사 실시(문섬, 범섬, 섬섬)

### 2.2 해조류

#### 가. 전체적인 해조류 종조성과 생물량

조사해역인 문섬, 범섬, 섬섬 세 해역에서 2013년 6, 8, 10, 12월에 조사된 해조류는 녹조류 2종, 갈조류 10종, 홍조류 27종 등 총 39종이었다. 조사도서별로는 문섬 해역에서는 녹조류 2종, 갈조류 6종, 홍조류 20종 등 총 28종이 출현하여 출현종수가 가장 많은 해역이었다. 범섬 해역에서는 녹조류 1종, 갈조류 5종, 홍조류 8종 등 총 14종이 출현하여 다른 해역과 비교하여 출현종수가 적었다. 섬섬 해역에서는 녹조류 1종, 갈조류 8종, 홍조류 17종으로 총 26종이 출현하였다(표 2.2-1).

전체 조사기간 범섬 해역에서 전체 조사기간 평균  $1,274.29 \text{ gwtt./m}^2$ , 총 출현생물량은  $3,822.86 \text{ gwtt./m}^2$ 의 값을 보였으며 섬섬 해역에서는 평균  $1,665.74 \text{ gwtt./m}^2$ , 총 출현생물량  $4,997.21 \text{ gwtt./m}^2$ 의 값을 보였다. 문섬 해역에서 분류군별 출현은 평균  $1,828.01 \text{ gwtt./m}^2$ , 총 생물량은  $5,482.66 \text{ gwtt./m}^2$ 으로 다른 두 해역에 비해 높은 값을 보였다(표 2.2-2).

2012년과 비교하여 출현종수는 문섬과 범섬에서는 감소하였고, 섬섬에서는 유사한 수준의 출현종수를 나타내었는데, 도서별로는 2012년과 마찬가지로 문섬, 섬섬, 범섬 순으로 출현종수가 많았다. 출현생물량은 2013년이 2012년 보다 많은 출현을 나타내었으며, 2012년과는 달리 문섬, 섬섬, 범섬 순으로 출현량이 많은 결과를 보였다.

표 2.2-1. 전체 조사기간 중 출현한 해조류의 분류군별 종수

구 분	2012년			2013년		
	문섬	범섬	설섬	문 섬	범 섬	설 섬
녹조류	2	2	2	2	1	1
갈조류	8	8	3	6	5	8
홍조류	25	7	22	20	8	17
총 출현종수	35	17	27	28	14	26

표 2.2-2. 전체 조사기간 중 출현한 해조류의 분류군별 출현생물량(gwwt./m<sup>2</sup>)

구 분	2012년			2013년		
	문섬	범섬	설섬	문 섬	범 섬	설 섬
녹 조 류	5.09	9.9	23.66	561.64	133	522.22
갈 조 류	1,201.97	1,576.77	2,474.5	3,503.04	2,842.78	3,381.17
홍 조 류	40.78	66.32	532.62	1,419.36	847.08	1,093.82
총 출현생물량	1,247.84	1,652.99	3,030.78	5,482.66	3,822.86	4,997.21
평 균	415.9	551.0	1,010.3	1,828.01	1,274.29	1,665.74

## 나. 문 섬

생물권보전지역 해양하천지역 문섬 해역에서 조사된 해조류를 월별, 수직분포에 따른 군집 생물량을 비교하여 보면 출현종수는 1~11종으로 정점별 출현종수의 차이가 크게 나타났다. 수심대별 출현종수는 8월에 높게 나타났고 6월에 가장 낮게 나타났다. 해수면에서 가까운 얕은 수심대인 5m 정점에서 출현종수가 많았고, 10m와 20m에서는 출현종수가 적었다(그림 2.2-1).

해조류의 생물량은 6월의 10m와 20m에서는 생물량이 미미하였지만 5m 정점에서는 가시 뼈대그물말(*Dictyopteris prolifera*, 168.23 gwwt./m<sup>2</sup>)과 넓은붉은잎(*Callophyllum adnata*, 81.25

gwwt./m<sup>2</sup>)이 높은 생물량을 보였다. 8월에는 5m에서 큰잎모자반(*Sargassum coreanum*, 472.3 gwwt./m<sup>2</sup>), 가시뼈대그물말(*Dictyopteris prolifera*, 198.37 gwwt./m<sup>2</sup>)과 10m와 20m에서 감태(*Ecklonia cava*, 424.17-942.13 gwwt./m<sup>2</sup>)가 가장 높은 생물량을 보였다. 특히, 감태의 높은 생물량으로 해조군집 내 갈조류의 종생물량이 군집 전체의 생물량에서 대부분을 차지하였다. 10월 5m에서 방황개발혹(*Marginisporum aberrans*, 48.38 gwwt./m<sup>2</sup>), 10m와 20m에서는 감태(*Ecklonia cava*, 173-196.08 gwwt./m<sup>2</sup>)가 가장 높은 생물량을 보였으며 12월은 5m와 20m에서 감태(*Ecklonia cava*, 72.75-218.91 gwwt./m<sup>2</sup>)가 가장 높은 생물량을 보였고 10m에서는 감태(*Ecklonia cava*, 218.91 gwwt./m<sup>2</sup>)와 붉은뼈까막살(*Grateloupia angusta*, 613.92 gwwt./m<sup>2</sup>)이 높은 생물량을 보였다(표 2.2-3, 표 2.2-4, 그림 2.2-2).

2012년과 2013년에 10 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현한 해조류를 비교하면, 2012년에는 주로 감태의 출현량이 높았고, 2013년에는 감태와 모자반류의 생물량이 높게 나타나고 있었다. 또한 많은 생물량을 보인 주요종은 2012년에는 4종 이었으나, 2013년에는 17종으로 나타나 출현생물량이 유의미한 주요종의 종수 차이가 있었다.

표 2.2-3. 문섬 해역에서 10 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현한 해조류

구분	100 gwwt./m <sup>2</sup> 이상 출현종	30~100 gwwt./m <sup>2</sup> 이상 출현종	10~30 gwwt./m <sup>2</sup> 이상 출현종
2012년	5월 감태, 참가죽그물바탕말	넓은뼈대그물말, 잔가시모자반	
	7월 감태		
	9월 감태		넓은뼈대그물말
	11월		감태
2013년	6월 가시뼈대그물말	넓은붉은잎	
	8월 가시뼈대그물말, 감태, 잔가시모자반, 큰잎모자반	큰열매모자반, 방황개발혹, 일꼬시래기	갈색대마디말, 왜잎송진내, 작은구슬산호말, 애기개발
	10월 감태, 큰잎모자반, 붉은뼈까막살, 제주나도꿩꼬리	갈색대마디말, 방황개발혹	
	12월 감태, 큰열매모자반, 붉은뼈까막살	가시뼈대그물말	넓은개발, 방황개발혹

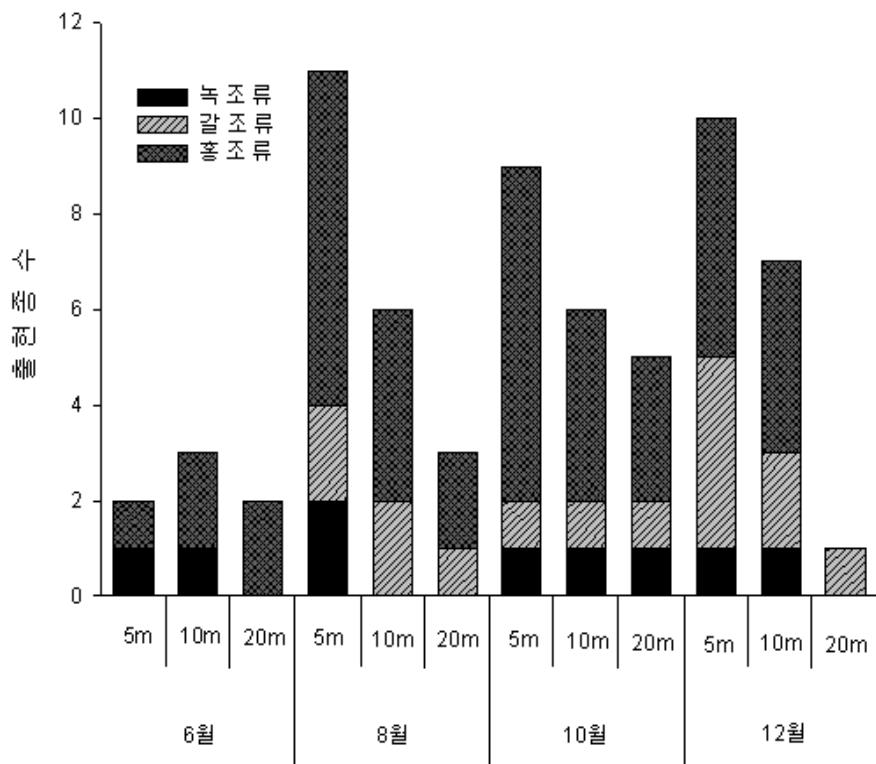


그림 2.2-1. 문섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현종수

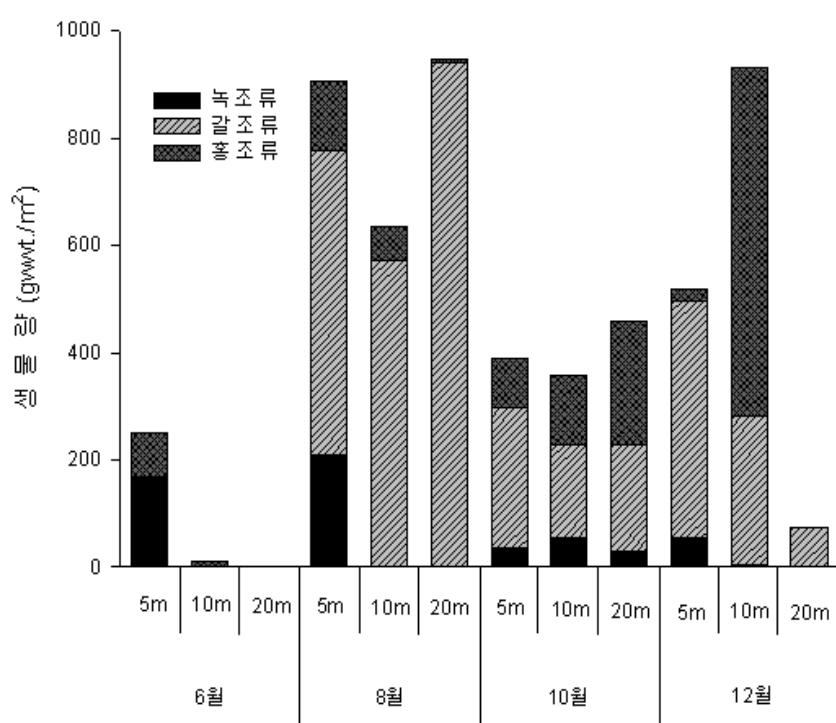


그림 2.2-2. 문섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현 생물량(gwwt./m²)

표 2.2-4. 문섬 해역에서 출현한 해조류의 생물량(gwwt./m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월		
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m
<i>Dictyopteris prolifera</i>	가시뼈대그물말	168.23	1.57		198.37						53.92		
<i>Cladophora wrightiana</i>	갈색대마디말				12.35			36.69	55.17	30.96		4.38	
<i>Ecklonia cava</i>	감태					424.17	942.13		173	196.08	304.1	218.91	72.75
<i>Sargassum coreanum</i>	큰잎모자반				472.3			261					
<i>Sargassum macrocarpum</i>	큰열매모자반				93.49						126.36	57.97	
<i>Padina arborescens</i>	부챗말										5.37		
<i>Distromium decumbens</i>	두켜부채										7.16		
<i>Sargassum micracanthum</i>	잔가시모자반					148.25							
<i>Grateloupia chiangii</i>	가지까막살										0.96		
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	고리마디개발		4.11	1.54	1.76			4.42					
<i>Corallina elongata</i>	긴가지산호말							2.51					
<i>Amphiroa misakiensis</i>	난장이개발							2.94					
<i>Synarctrophyton chejuensis</i>	낭과썩			0.24									
<i>Amphiroa anceps</i>	넓은개발						4.5	17.14		7.97	5.86	22.62	
<i>Amphiroa foliacea</i>	눈썹마디개발				1.61		1.7						
<i>Chondria pellucida</i>	맑은서실								0.73				
<i>Marginisporum aberrans</i>	방황개발혹				37.92	23.25		48.38	23.22		13.09	13.12	
<i>Gracilaria textorii</i>	잎꼬시래기				66.79								

학 명	국 명	6월			8월			10월			12월		
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m
<i>Gratelouphia angusta</i>	붉은뼈까막살				6.64			15	104.06	64.74		613.92	
<i>Amphiroa pusilla</i>	얘기개발				3.99	18.4							
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	얘기마디잘록이							0.53					
<i>Portieria japonica</i>	왜잎송진내				11.24								
<i>Ptilonia okadae</i>	제주나도꿩꼬리									160.05		1.84	
<i>Corallina pilulifera</i>	작은구슬산호말					13.68							
<i>Amphiroa dilatata</i>	주걱개발					8.57							
<i>Callophyllis adnata</i>	넓은붉은잎	81.25	6.2										
<i>Hypnea charoides</i>	참가시우무										1.49		
<i>Plocamium telfairiae</i>	참곱슬이								0.83		0.55		

## 다. 범 섬

범섬에서 조사된 해조류를 월별, 수직분포에 따른 군집생물량을 비교하여 보면 출현종수는 2~7종으로 총 14종이 출현하였으며 출현종들은 홍조류가 많고 상대적으로 녹조류의 출현종이 적었다. 수심대별 출현종수는 8월 5m에서 가장 출현종수가 많았다. 문섬, 섬섬에 비교하여 출현종수는 14종으로 가장 적게 나타났으며, 출현종수가 많은 수심대는 8월 5m에서 7종이 나타났으며, 6월 20m, 8월 10m와 20m에서 2종으로 가장 적은 출현종수가 나타났다(그림 2.2-3).

해조류의 생물량은 6월에 5m와 10m에 감태(*Ecklonia cava*, 35.41-453.2 gwwt./m<sup>2</sup>)의 생물량이 높게 나타났고 20m에서는 낭과썩(*Synarctophyton chejuensis*, 0.45 gwwt./m<sup>2</sup>)과 넓은게발(*Amphiroa anceps*, 0.12 gwwt./m<sup>2</sup>)만이 10 gwwt./m<sup>2</sup> 미만으로 나타났다. 8월은 5m, 10m, 20m에서 모두 감태(*Ecklonia cava*, 156.68-355.86 gwwt./m<sup>2</sup>)가 가장 높은 생물량을 보였다. 10월에는 5m와 10m에서 큰열매모자반(*Sargassum macrocarpum*, 252.4-451 gwwt./m<sup>2</sup>)이 가장 높은 생물량을 보였고 20m에서 감태(*Ecklonia cava*, 351.76 gwwt./m<sup>2</sup>)가 가장 높은 생물량을 보였다. 12월은 5m와 10m에서 넓은게발(*Amphiroa anceps*, 88.51-118.04 gwwt./m<sup>2</sup>)이 높은 생물량을 보였고 20m에서는 넓은게발(*Amphiroa anceps*, 26.35 gwwt./m<sup>2</sup>), 붉은빼까막살(*Grateloupia angusta*, 10.94 gwwt./m<sup>2</sup>), 제주나도꿩꼬리(*Ptilonia okadae*, 23.58 gwwt./m<sup>2</sup>)만이 30 gwwt./m<sup>2</sup> 미만의 생물량을 보였다(표 2.2-5. 표 2.2-6, 그림 2.2-4).

범섬해역에서 10 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현한 해조류 주요종은 2012년 5종 이었고, 2013년 10 종으로 증가하여 결과를 나타내었다. 2012년과 2013년에 걸쳐 공통으로 출현한 주요종은 감태 이었는데, 100 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현하여 비교적 높은 출현 생물량을 보인 해조류는 주로 갈조류 이었다. 그 외에도 30~100 gwwt./m<sup>2</sup>의 출현을 보인 해조류는 갈조류와 홍조류 각각 4종, 10 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현한 주요종은 갈조류 2종, 홍조류 4종 이었다.

표 2.2-5. 범섬 해역에서 10 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현한 해조류

구분	100 gwwt./m <sup>2</sup> 이상 출현종	30~100 gwwt./m <sup>2</sup> 출현종	10~30 gwwt./m <sup>2</sup> 출현종
2012년	5월 감태, 미역		
	7월	감태	넓은빼대그물말
	9월 감태		방황게발흑
	11월 감태		넓은게발
2013년	6월 감태		
	8월 감태	갈색대마디말, 넓은빼대그물말, 잔가시모자반, 넓은게발, 자루바다표고	
	10월 큰열매모자반, 넓은게발	갈색대마디말, 방황게발흑, 붉은빼까막살	제주나도꿩꼬리
	12월 넓은게발	감태, 방황게발흑	갈색대마디말, 제주나도꿩꼬리, 붉은빼까막살

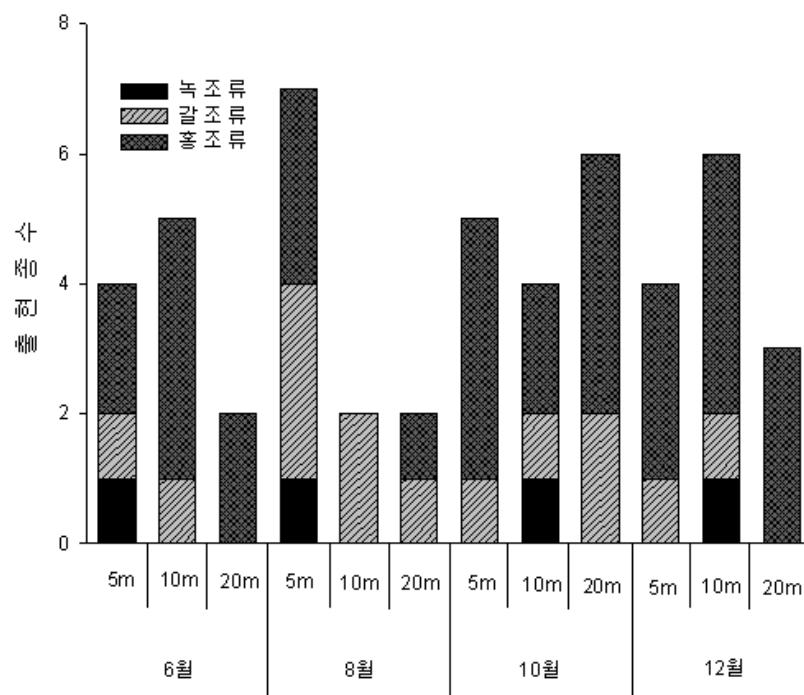


그림 2.2-3. 범섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현종수

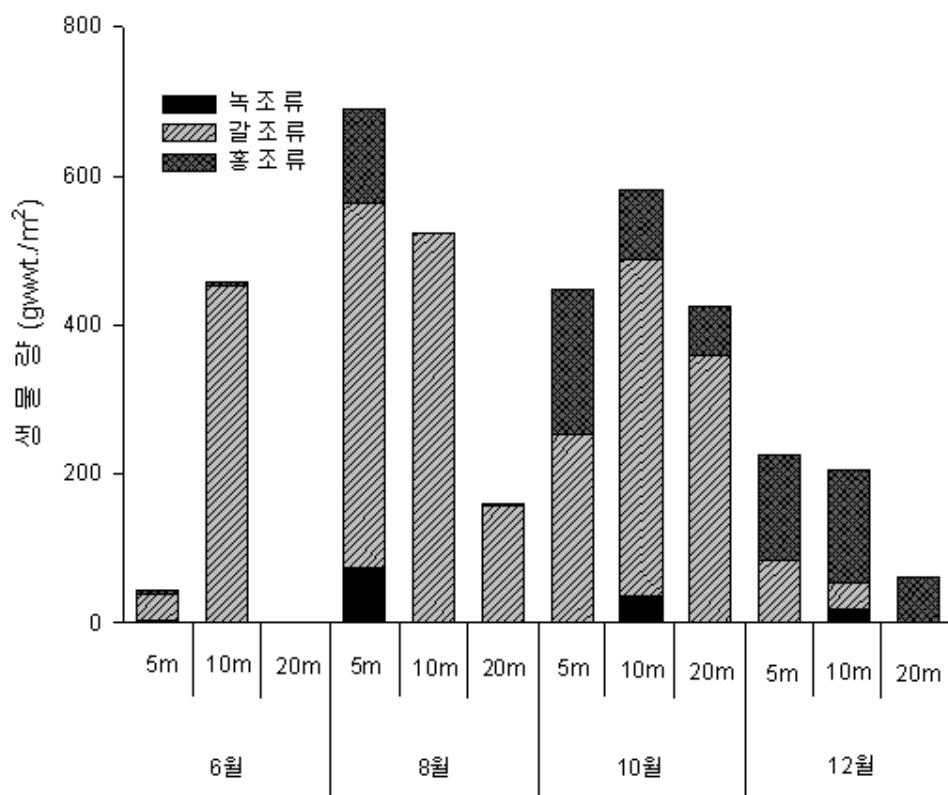


그림 2.2-4. 범섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현 생물량(gwwt./m²)

표 2.2-6. 범섬 해역에서 출현한 해조류의 생물량(gwwt./m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월		
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m
<i>Cladophora wrightiana</i>	갈색대마디발	2.45			74.62			37.65			18.28		
<i>Ecklonia cava</i>	감태	35.41	453.2		355.86	505.68	156.68			351.76	85.36	34.7	
<i>Sargassum macrocarpum</i>	큰열매모자반							252.4	451				
<i>Dictyopteris latiuscula</i>	넓은뼈대그물말				84.12	17.71							
<i>Padina arborescens</i>	부챗말									8.67			
<i>Sargassum micracanthum</i>	잔가시모자반				50.23								
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	고리마디개발	2.31	0.54										
<i>Synarctrophyton chejuensis</i>	낭과썩		0.51	0.45						4.08			
<i>Amphiroa anceps</i>	넓은개발		0.84	0.12	49.16			2.45	122.12	81.74	13.48	88.51	118.04
<i>Peyssonnelia capensis</i>	자루바다표고				70.52								
<i>Amphiroa ephedraea</i>	둥근띠개발							3.74			5.19		
<i>Marginisporum aberrans</i>	방황개발흑	4.75	2.75					44.76			47.6	10.81	
<i>Grateloupia angusta</i>	붉은뼈까막살				5.04			24.86		31		4.91	10.94
<i>Ptilonia okadae</i>	제주나도꿩꼬리								10.31	17.05		18.57	23.58



## 라. 섬 섬

섬섬에서 조사된 해조류를 월별, 수직분포에 따른 군집생물량을 비교하면 출현종수는 4~10종으로 총 26종이 출현하였다. 월별, 수심대별로는 8월의 5m에서 10종으로 가장 출현종수가 많았으며, 12월 20m에서 4종으로 가장 적은 출현종수를 기록하였다(그림 2.2-5). 출현종들은 흥조류가 많고 상대적으로 녹조류의 출현종이 적었다.

해조류의 생물량은 월별, 수직분포에 따른 군집생물량을 비교하여 보면 6월 전체 수심에서 미역(*Undaria pinnatifida*, 67.57~408.77 gwwt./m<sup>2</sup>)이 생물량이 가장 높았고 8월은 5m와 10m에서 감태(*Ecklonia cava*, 311.97~540.12 gwwt./m<sup>2</sup>)가 가장 높은 생물량을 보였다. 또한, 20m에서는 붉은뼈까막살(*Cratelouphia angusta*, 31.15 gwwt./m<sup>2</sup>)이 높은 생물량을 보였다. 10월 5m, 10m에서 감태(*Ecklonia cava*, 243.48~620.12 gwwt./m<sup>2</sup>)는 가장 높은 생물량을 보였으며 20m에서는 큰열매모자반(*Sargassum macrocarpum*, 149 gwwt./m<sup>2</sup>)이 높은 생물량을 보였다. 12월에서는 전체 수심에서 감태(*Ecklonia cava*, 66.87~205.11 gwwt./m<sup>2</sup>)가 가장 높은 출현량을 보였다(표 2.2-7, 표 2.2-8, 그림 2.2-6).

섬섬해역에서 10 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현한 해조류 주요종은 2012년 9종, 2013년 13종으로 종수가 증가하였다. 2012년과 2013년에 걸쳐 공동으로 출현한 주요종은 감태, 넓은계발, 방황계발혹이 있었는데, 100 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현하여 비교적 높은 출현 생물량을 보인 해조류는 주로 갈조류인 감태와 모자반류 이었다.

표 2.2-7. 섬섬 해역에서 10 gwwt./m<sup>2</sup> 이상 출현한 해조류

구분		100 gwwt./m <sup>2</sup> 이상 출현종	30~100 gwwt./m <sup>2</sup> 출현종	10~30 gwwt./m <sup>2</sup> 출현종
2012년	5월	감태, 잔가시모자반, 난장이계발	넓은계발, 둥근띠계발	가시뼈대그물말, 방황계발혹
	7월	감태	넓은뼈대그물말, 고리마디계발	방황계발혹
	9월	감태	방황계발혹	넓은계발
	11월	감태		
2013년	6월	미역	큰잎모자반,	붉은뼈까막살, 아롱부챗말, 장다리붉은실
	8월	감태, 큰열매모자반, 붉은뼈까막살	넓은계발	잎꼬시래기, 방황계발혹,
	10월	감태, 가시뼈대그물말, 큰열매모자반, 붉은뼈까막살	넓은계발, 방황계발혹	제주나도꿩꼬리
	12월	감태	가시뼈대그물말, 넓은계발, 방황계발혹, 고리마디계발	제주나도꿩꼬리

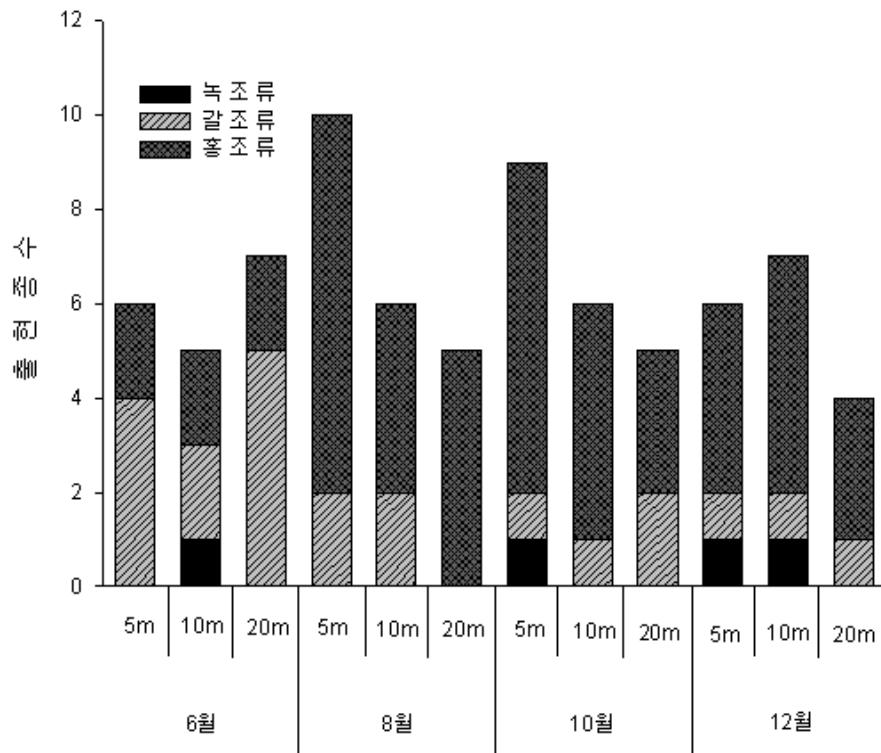


그림 2.2-5. 섬섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현종수

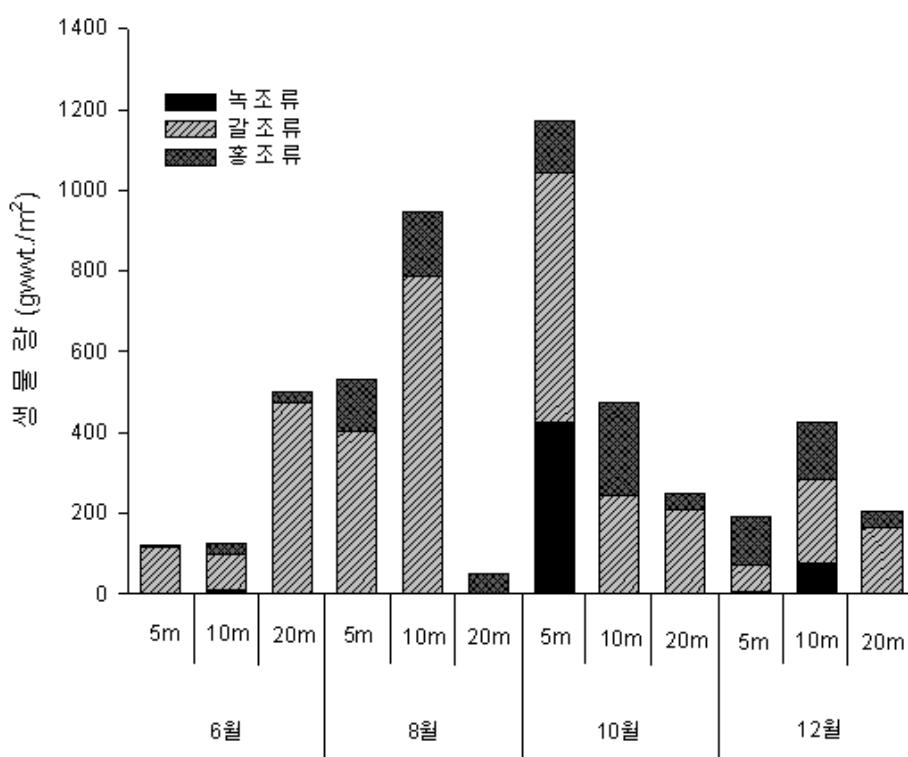
그림 2.2-6. 섬섬 해역에서 출현한 해조류의 월별, 수심대별 출현 생물량(gwwt./m<sup>2</sup>)

표 2.2-8. 섬섬 해역에서 출현한 해조류의 생물량(gwwt./m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월		
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m
<i>Dictyopteris prolifera</i>	가시뼈대그물말		11.55					425			6.76	78.91	
<i>Ecklonia cava</i>	감태				311.97	540.12		620.12	243.48	59.72	66.87	205.11	166.71
<i>Dictyopteris latiuscula</i>	넓은뼈대그물말	3.47											
<i>Undaria pinnatifida</i>	미역	78.65	67.57	408.77									
<i>Undariopsis peterseniana</i>	넓미역			0.82									
<i>Padina gymnospora</i>	아롱부챗말		20.7	8.58									
<i>Sargassum coreanum</i>	큰잎모자반	25.35		55.81									
<i>Sargassum macrocarpum</i>	큰열매모자반				91.21	247.25				149			
<i>Sargassum micracanthum</i>	잔가시모자반	8.12		1.77									
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	고리마디게발				5.86				18.62		33.2	18.24	
<i>Synarctrophyton chejuensis</i>	낭과썩						0.53						
<i>Amphiroa anceps</i>	넓은게발				19.13	32.44	12.4	28.68	32.62	18.82	16.78	86.73	5.89
<i>Neorhodomela munita</i>	가는새빨간검둥이				4.49								
<i>Marginisporum aberrans</i>	방황게발혹			2.45	12.75	5.73	2.57	38.7	29.02		60.86	23.79	
<i>Gracilaria textorii</i>	잎꼬시래기				27.39								

학 명	국 명	6월			8월			10월			12월		
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m
<i>Grateloupia angusta</i>	붉은뼈까막살	1.69		21.41	50.04	118.71	31.15	48.34	151.66			8.73	8.12
<i>Amphiroa pusilla</i>	애기게발				8.2								
<i>Peyssonnelia orientalis</i>	애기바다표고		9.19										
<i>Ptilonia okadae</i>	제주나도꿩꼬리									17.57	9.12	2.54	23.59
<i>Neosiphonia porrecta</i>	장다리붉은실		18.11			4.2							
<i>Corallina pilulifera</i>	작은구슬산호말				2.32			4.31					
<i>Amphiroa dilatata</i>	주걱게발							3.47					
<i>Callophyllis adhaerens</i>	주름붉은잎						2.43						
<i>Chondrus ocellatus</i>	진두발	3.33											
<i>Hypnea charoides</i>	참가시우무							4.15		2.87			
<i>Plocamium telfairiae</i>	참곱슬이							0.37	0.51				

## 마. 해역별 해조류 출현종수, 생물량 출현경향

문섬, 범섬, 섬섬 세 해역에서 출현한 해조류를 비교하면, 출현종수는 문섬에서 가장 출현종수가 많았고, 범섬에서 가장 적었으며, 출현종들은 흥조류가 총 출현종수에 대하여 문섬 71.4%, 범섬 57.1%, 섬섬 65.4%의 비율로 가장 비중이 높았고, 갈조류는 문섬 21.4%, 범섬 35.7%, 섬섬 30.8% 이었으며, 녹조류는 문섬 7.1%, 범섬 7.1%, 섬섬 3.8%로 총 출현종수에 대한 비율이 가장 낮았다(그림 2.2-7). 생물량은 총 출현생물량은 범섬에서 가장 적었고 문섬에서 가장 높은 값을 보였다. 총 출현생물량은 분류군별로 갈조류가 전체에서 차지하는 비율은 문섬 63.9%, 범섬 74.4%, 섬섬 67.7%로 가장 높았으며, 흥조류가 문섬 25.9%, 범섬 22.2%, 섬섬 21.9% 이었으며, 녹조류는 문섬 10.2%, 범섬 3.5%, 섬섬 10.5%로 총 생물량에 대한 비율이 가장 낮았다(그림 2.2-8).

월별 출현경향은 출현종수 면에서 문섬과 섬섬의 경우 8월에 가장 많은 출현종수를 보이며 범섬에서는 10월에 가장 많은 출현종수를 보였다. 문섬과 범섬에서 6월에 가장 낮은 출현종수를 보이고 섬섬에서는 12월에 가장 낮은 출현종수를 보였다(그림 2.2-9). 월별 출현결과는 분류군별로 흥조류의 종수 비율이 높았으며, 녹조류의 비율이 낮았다. 생물량은 8월에 문섬에서 가장 높은 생물량을 보이고 범섬과 섬섬에서는 10월에 가장 높은 생물량을 보였다. 6월에 문섬과 섬섬에서 가장 낮은 생물량을 보이고 12월에 범섬에서 가장 낮은 생물량을 보였다(그림 2.2-10). 분류군별로는 갈조류의 비중이 가장 높았고 녹조류의 비율이 가장 낮았다.

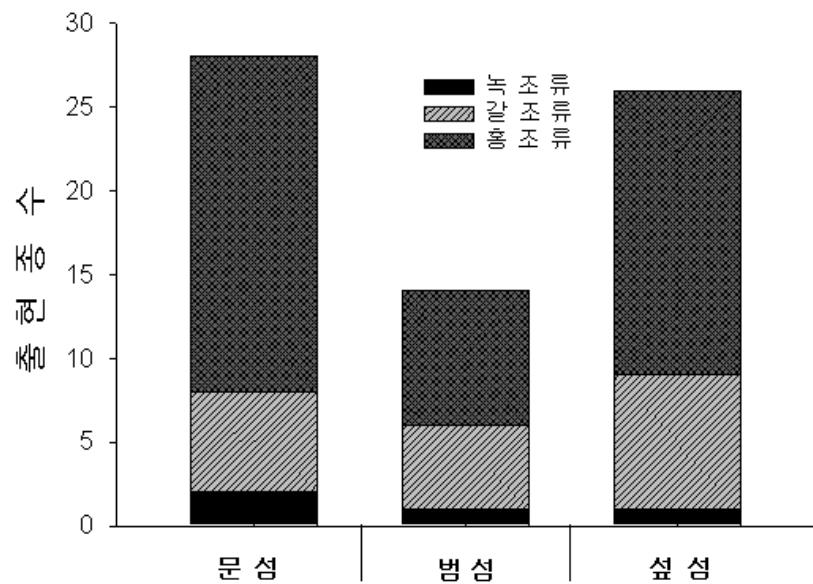
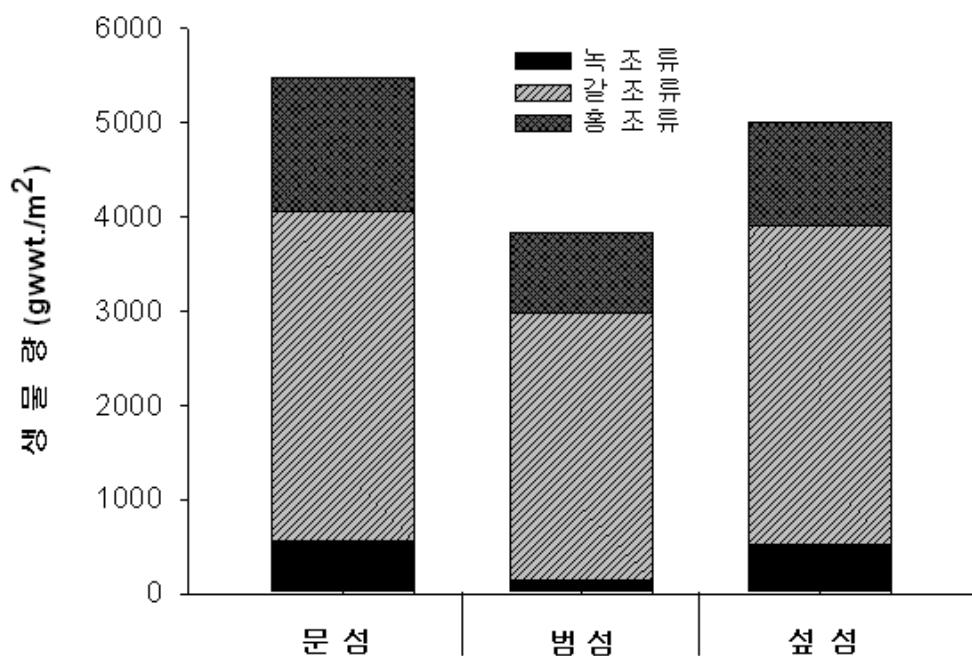


그림 2.2-7. 조사해역에서 출현한 해조류의 도서별 출현종수

그림 2.2-8. 조사해역에서 출현한 해조류의 도서별 생물량(gwwt./m<sup>2</sup>)

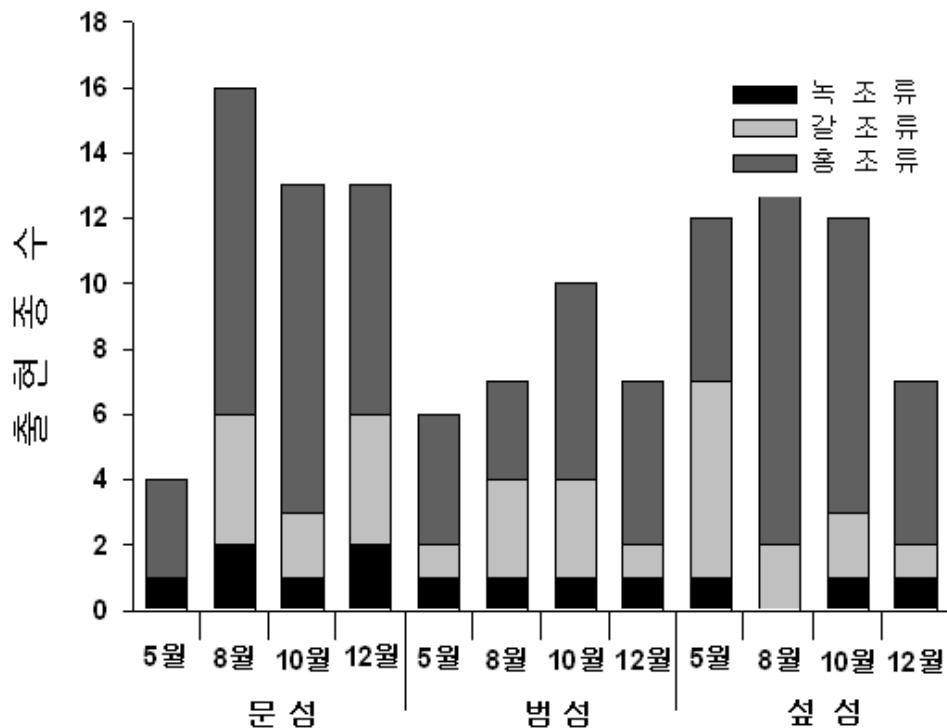
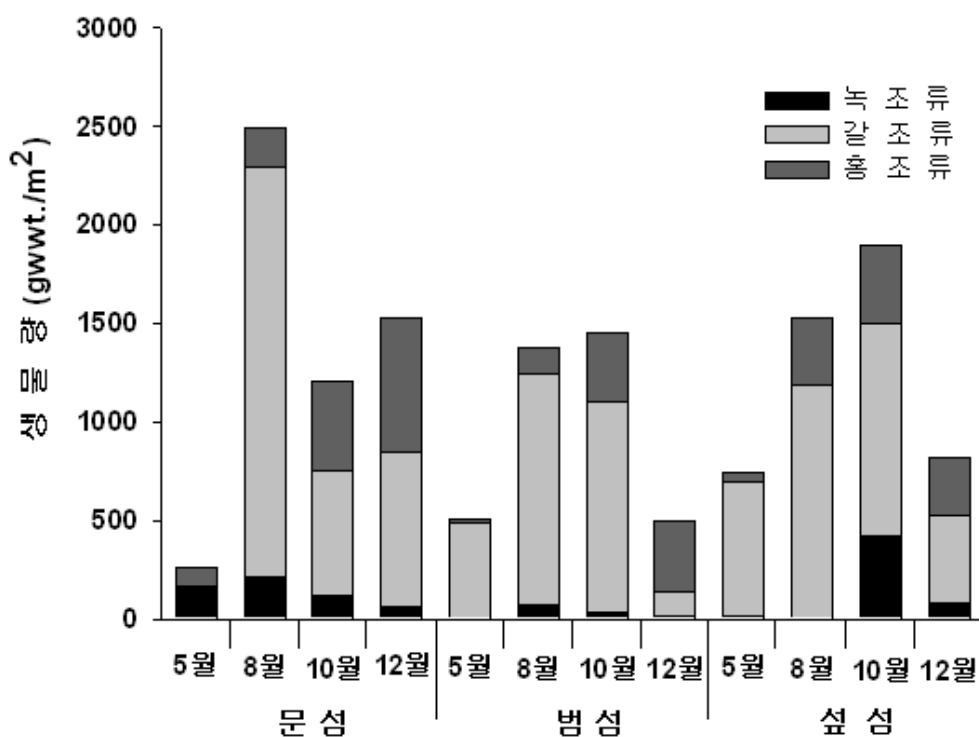


그림 2.2-9. 조사해역에서 출현한 해조류의 도서별, 월별 출현종수

그림 2.2-10. 조사해역에서 출현한 해조류의 도서별, 월별 출현생물량(gwwt./m<sup>2</sup>)

### 2.3 저서동물

#### 가. 전체적인 출현경향

2013년에 조사해역인 생물권보전지역의 문섬, 범섬, 섬섬에서 출현한 저서동물은 총 10개 동물군에서 176종 이었으며, 이 중 연체동물이 가장 출현종수가 많아 79종 이 출현하였고, 자포동물 26종, 절지동물 24종, 해면동물 15종, 태형동물 11종 순 이었다(표 2.3-1).

2012년과 비교하여 총 출현종수는 32종이 더 많은 출현을 보였는데, 자포동물과 연체동물, 절지동물이 10종 이상 증가하였다. 총 출현개체수는 2013년도의 출현이 조금 적었는데, 성구동물, 연체동물, 환형동물은 2012년보다 적은 출현개체수를 보였고 다른 동물군들은 더 많은 출현을 보였다. 출현생체량은 2012년의 결과와 비교하여 약 2.8배가량 증가한 결과를 나타내고 있었는데, 성구동물과 환형동물을 제외한 동물군에서 높은 출현생체량을 보였다.

출현한 저서동물의 단위면적당 출현개체수는 군체로 출현하여 계수가 곤란한 분류군은 출현으로만 기록하였으며, 조사해역에서 출현한 총 출현개체수는  $2,588 \text{ 개체}/\text{m}^2$  이었다. 출현개체수면에서 주요 동물군으로는 연체동물이 약 34%를 차지하여 가장 많은 출현비중을 보였고, 다음으로 척삭동물 26.7%, 절지동물 12.8%, 극피동물 11.6% 순 이었다. 출현한 저서동물의 단위면적당 출현 생체량은  $64,309.14 \text{ gwtt./m}^2$  이었으며, 주요 동물군으로는 연체동물이 총 출현 생체량의 58.6%를 차지하여 가장 출현비중이 높았으며, 자포동물 12.1%, 극피동물 11.9%, 해면동물 10% 순 이었다(그림 2.3-1).

2013년 전체 조사해역에서 출현한 저서동물의 월별 출현경향은 출현종수, 출현개체수, 출현생체량 모두 6월에 가장 높고 점차 출현이 감소하다가 12월에 증가하는 경향을 보이고 있었다. 12월의 출현 증가량은 8월과 유사한 수준이지만 출현종수, 출현개체수, 출현생체량 모두 조금 적게 나타나고 있었다(그림 2.3-2).

전 조사해역에서 출현한 종들을 대상으로 LeBris index(1988)를 이용하여 출현량, 출현빈도 등을 종합한 출현개체수, 출현생체량 면에서 상위 우점종 10종씩을 계산하였다(표 2.3-2). 출현개체수 면에서 가장 우점한 종으로는 분홍멍개(*Herdmania momus momus*) 이었으며, 빨강불가사리(*Certonardoa semiregularis*), 태생굴(*Ostrea circumpecta*), 상어껍질별벌레(*Phascolosoma scolops*) 순 이었으며, 상위우점종 중 상어껍질별벌레, 탑뿔고둥(*Ergalatax contractus*), 고리털갯지렁이(*Eunice antennata*), 보리무루(*Mitrella bicincta*), 꽃부채개(*Macromedaeus distinguendus*), 애기돌맛조개(*Lithophaga curta*) 종들은 일반적으로 굴류 패각의 표면이나 사멸한 개체의 패각 내에 숨어있는 종들로서 굴류의 출현과 관련이 있는 것으로

로 보인다.

출현생체량면에서 최상위 우점종은 태생굴, 빨강불가사리, 소라(*Batillus cornutus*), 문홍멍게, 나선별해면(*Spirastrella panis*) 순 이었으며, 출현개체수면에서 계수가 불가능하여 상위우점종에 포함되지 않았던 자포동물과 해면동물의 우점순위가 높게 나타나고 있었다. 상위우점종 중 제주도 남부해역의 아열대성 해역의 특성에 부합하는 연산호류인 꽃총산호(*Anthoplexaura dimorpha*)와 문홍바다맨드라미(*Alcyonium gracillimum*)가 생체량면의 순위가 높게 나타나고 있었다.

2012년과 2013년에 걸쳐 조사해역 전체에서 공통적으로 출현한 상위 우점종은 출현개체수면에서 문홍멍게, 상어껍질별벌레, 태생굴, 얘기돌맛조개, 고리털갯지렁이의 5종 이었으며, 출현생체량 면에서 문홍멍게, 태생굴, 빨강불가사리, 문홍바다맨드라미 4종으로, 조사해역에서 가장 우점하는 종은 문홍멍게와 태생굴 2종인 것으로 나타나고 있었다(표 2.3-3).

표 2.3-1. 조사해역 전체에서 출현한 저서동물의 분류군별 출현종수, 개체수(개체/m<sup>2</sup>), 생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

동물군별	2012년			2013년		
	종수	개체수 (개체/m <sup>2</sup> )	생체량 (gwwt./m <sup>2</sup> )	종수	개체수 (개체/m <sup>2</sup> )	생체량 (gwwt./m <sup>2</sup> )
해면동물	18	군체출현	1,203.0	15	군체출현	6,438.04
자포동물	15	군체출현	1,071.6	26	군체출현 (18 : 계수가능 개체수)	7,774.8
유형동물				2	6	6.48
태형동물	13	군체출현	99.6	11	군체출현	690.4
성구동물	1	284	39.7	1	162	9.06
연체동물	69	1,200	18,390.9	79	890	37,689.46
환형동물	7	328	54.0	8	192	28.96
절지동물	13	228	32.0	24	330	1,085.88
극피동물	6	40	247.6	9	300	7,624.1
척삭동물	2	740	2,290.5	1	690	2,961.96
합계	144	2,820	23,429.0	176	2,588	64,309.14

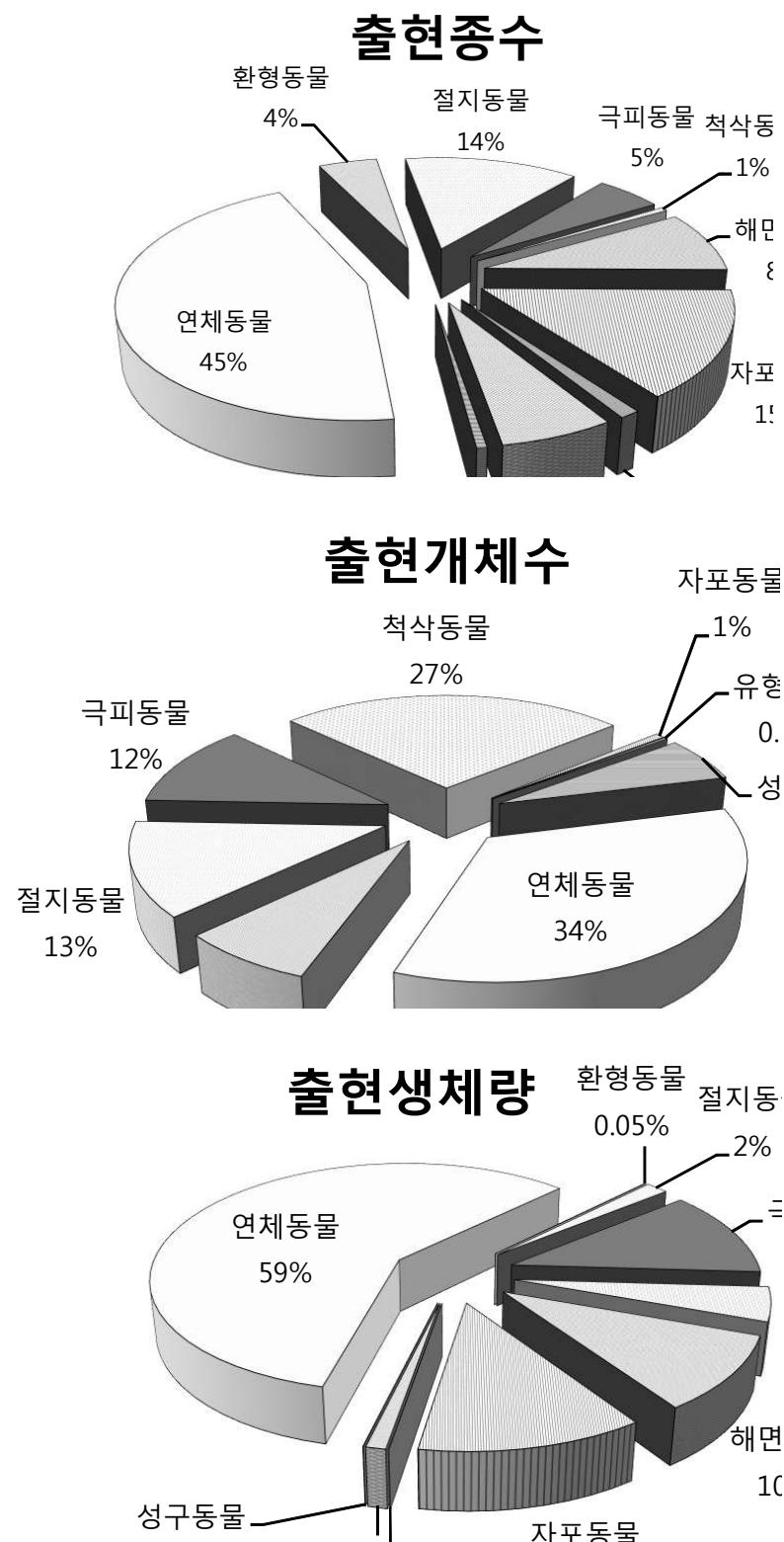


그림 2.3-1. 조사해역에서 출현한 저서동물의 총 출현종수, 출현개체수( $\text{개체}/\text{m}^2$ ),  
출현생체량( $\text{gwt.}/\text{m}^2$ )의 동물군별 비중(%)

표 2.3-2. 조사해역 전체에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종(개체/m<sup>2</sup>, gwwt./m<sup>2</sup>)

구 분	학 명	국 명	합계	빈도수	$F_{ij}$	$D_{ij}$	$D'_{ij}$
개체수별 상위우점종	<i>Herdmania momus momus</i>	분홍멍게	690	33	97.1	10.5	102,073.3
	<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	222	30	88.2	3.5	31,176.2
	<i>Ostrea circumpicta</i>	태생굴	130	21	61.8	1.7	10,623.7
	<i>Phascolosoma scolops</i>	상어껍질별벌레	162	20	58.8	1.7	10,239.0
	<i>Ergalatax contractus</i>	탑뿔고등	108	17	50.0	1.3	6,379.8
	<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	112	15	44.1	1.2	5,435.8
	<i>Batillus cornutus</i>	소라	66	18	52.9	1.0	5,433.4
	<i>Mitrella bicincta</i>	보리무릅	68	16	47.1	1.1	5,150.8
	<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	78	18	52.9	0.9	5,014.5
	<i>Lithophaga curta</i>	애기돌맛조개	86	14	41.2	0.9	3,734.9
생체량별 상위우점종	<i>Ostrea circumpicta</i>	태생굴	14,654.12	21	61.8	6.9	42,712.9
	<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	6,025.64	30	88.2	4.2	37,307.8
	<i>Batillus cornutus</i>	소라	10,901.88	18	52.9	6.0	31,898.6
	<i>Herdmania momus momus</i>	분홍멍게	2,961.96	33	97.1	2.7	26,611.1
	<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면	3,921.8	10	29.4	1.9	5,689.0
	<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴	5,117.48	7	20.6	2.2	4,553.9
	<i>Anthopleaura dimorpha</i>	꽃총산호	1,959.9	13	38.2	1.1	4,178.8
	<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개	959.2	12	35.3	0.9	3,052.8
	<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호	938.26	10	29.4	0.9	2,603.2
	<i>Alcyonium gracillimum</i>	분홍바다맨드라미	1,363.5	11	32.4	0.6	1,900.3

표 2.3-3. 조사해역에서 전체에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종의 연도별 비교

구분	2012년	2013년	공통 우점종	비고
개체수별 상위우점종	분홍명게 상어껍질벌벌레 애기돌맛조개 미동정 갯지렁이류 태생굴 부리말다래조개 옆주름덩굴굴(톱니턱굴) 짧은미륵비늘갯지렁이 부채게 고리털갯지렁이	분홍명게 빨강불가사리 태생굴 상어껍질벌벌레 탑뿔고둥 고리털갯지렁이 소라 보리무릅 꽃부채개 애기돌맛조개	분홍명게 상어껍질벌벌레 태생굴 애기돌맛조개 고리털갯지렁이	
생체량별 상위우점종	분홍명게 태생굴 옆주름덩굴굴(톱니턱굴) 상어껍질벌벌레 돌조개 애기돌맛조개 보라원돌이굴아재비 분홍바다맨드라미 탑뿔고둥 빨강불가사리	태생굴 빨강불가사리 소라 분홍명게 나선별해면 중국굴 꽃총산호 보라성개 그물코돌산호 분홍바다맨드라미	분홍명게 태생굴 빨강불가사리 분홍바다맨드라미	

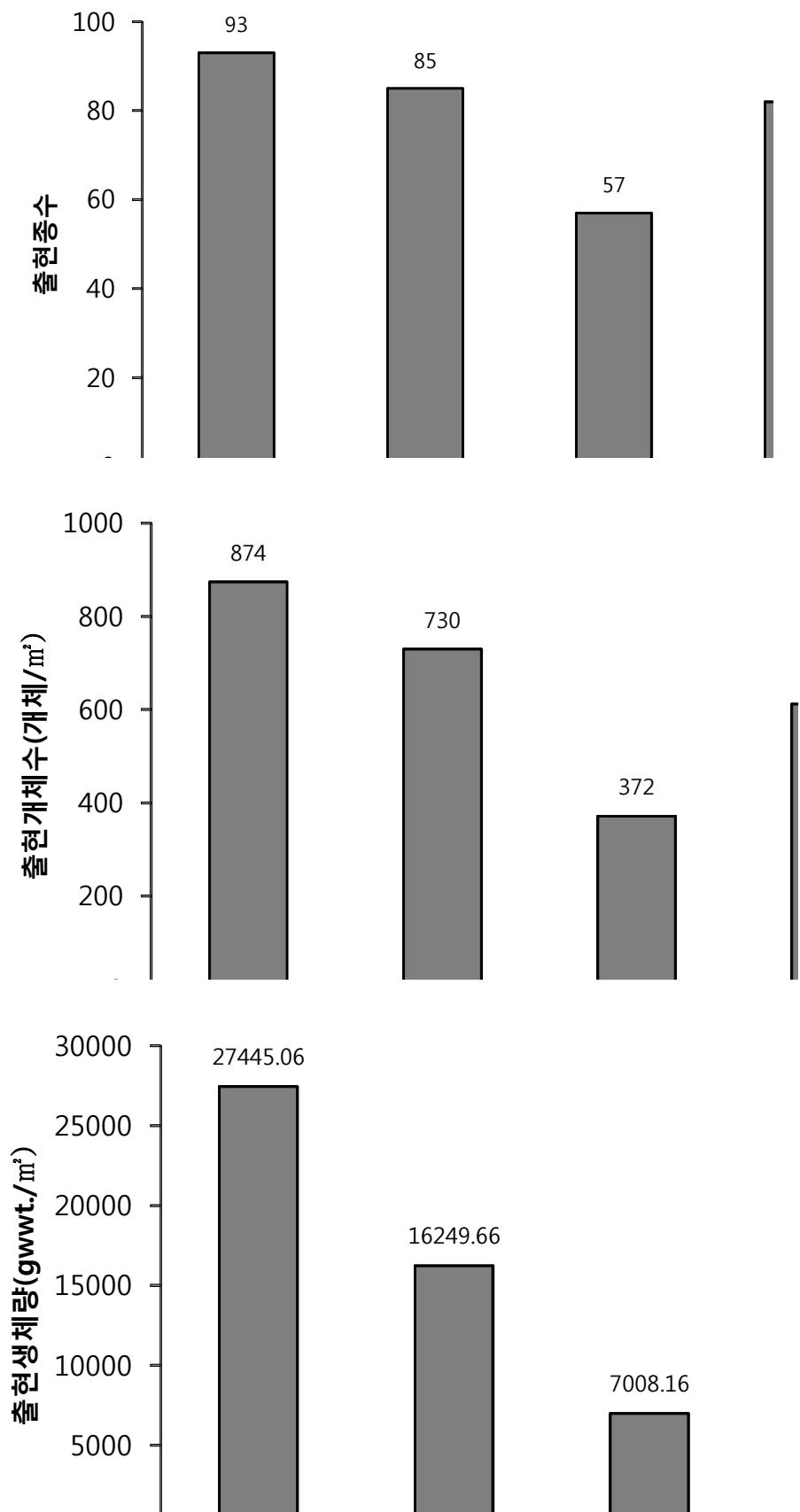


그림 2.3-2. 조사해역에서 출현한 저서동물의 월별 총 출현종수, 출현개체수(개체/ $m^2$ ),  
출현생체량(gwwt./ $m^2$ )

## 나. 조사 도서별 출현경향

2013년에 조사해역 저서동물 군집의 전체적인 정점별 출현경향은 출현종수면에서 문섬에서 가장 많은 109종이 출현하였고 범섬 104종과 섬섬 90종으로 문섬의 출현종수가 가장 많았다. 단위체적당 출현개체수면에서도 문섬에서 가장 많은 980 개체/ $m^2$ 가 출현하였고 범섬 858 개체/ $m^2$ , 섬섬 750 개체/ $m^2$ 의 출현량으로 문섬에서 가장 출현이 많았고, 섬섬에서 가장 출현이 적었다. 단위체적당 출현생체량은 섬섬에서 23,372.8 gwwt./ $m^2$ 으로 가장 높았으며, 범섬에서 21,381.72 gwwt./ $m^2$ , 문섬 19,554.62 gwwt./ $m^2$ 으로 나타나고 있었다(그림 2.3-3). 따라서 문섬의 저서동물 군집은 출현종수와 많은 개체수의 출현이 있었으나, 출현생체량은 가장 적게 나타나고 있었으며, 섬섬에서 출현종수와 출현개체수는 가장 적었으나 출현생체량은 가장 출현이 높은 것으로 나타났다.

정점별 월별 출현경향은 대체로 6월에 가장 많은 출현을 보인 후 점차 감소하다가 12월에 다시 상승하는 경향을 보였다(그림 2.3-4). 출현종수는 문섬에서 많고 섬섬에서 적었으며, 12월에 범섬의 출현종수가 문섬보다 많았다. 출현개체수 면에서도 6월에 높은 출현량을 보인 후 10월까지 감소 후 12월에 다시 증가하는 경향을 보였다. 도서별로는 문섬의 출현개체수가 많고 섬섬에서 적은 경향을 보이고 있었으며, 8월과 12월에 범섬의 출현량이 문섬보다 많았다. 출현생체량 면에서도 6월에 가장 높은 생물량을 보인 후 10월까지 감소하다 12월에 다시 증가하는 경향을 보였는데, 도서별로는 섬섬과 범섬에서 높은 경향을 보였다.

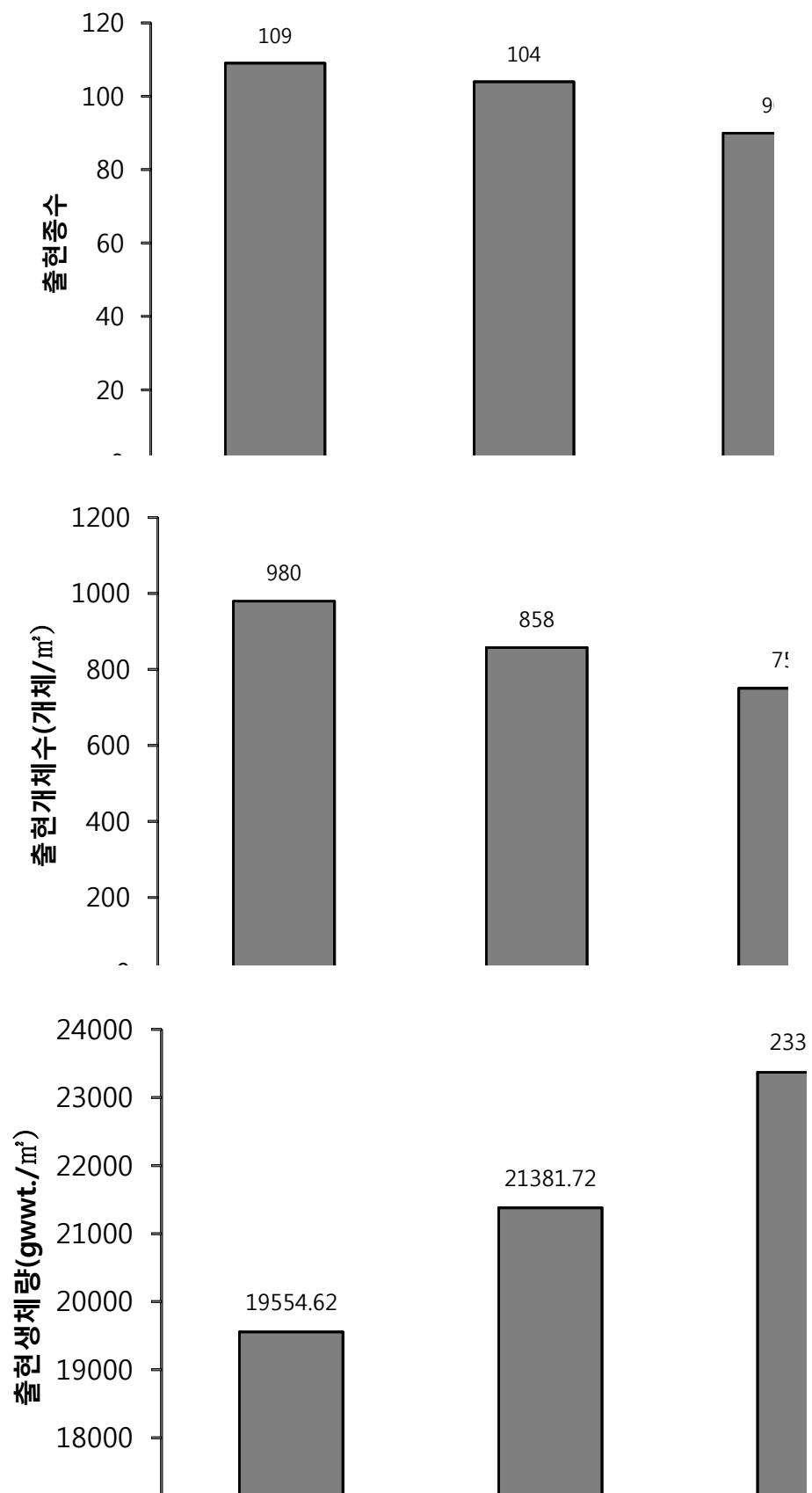


그림 2.3-3. 조사해역에서 출현한 저서동물의 도서별 총 출현종수, 출현개체수( $\text{개체}/\text{m}^2$ ),  
출현생체량( $\text{gwwt.}/\text{m}^2$ )

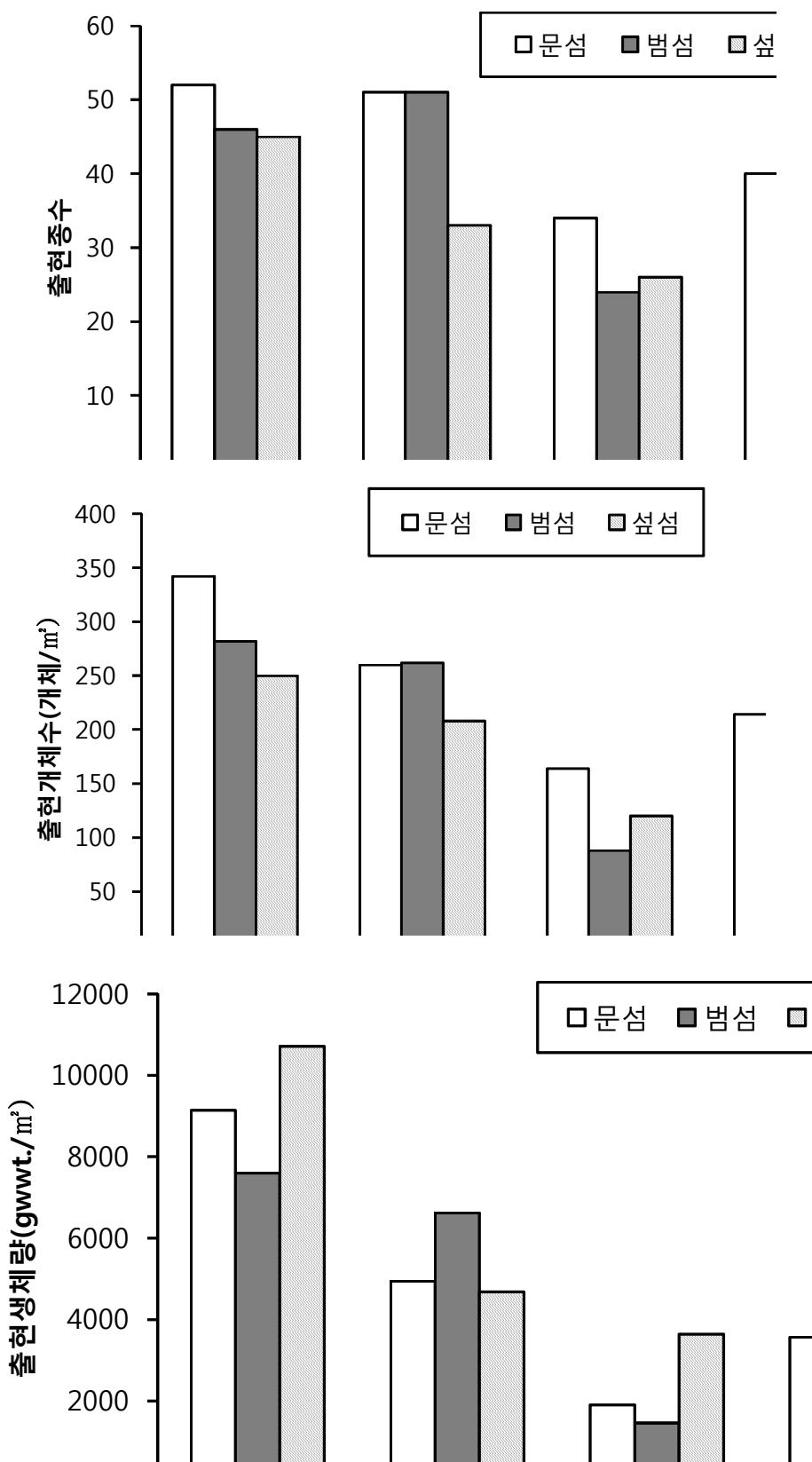


그림 2.3-4. 조사해역에서 출현한 저서동물의 월별, 도서별 총 출현종수, 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>), 출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

## 다. 문섬의 출현경향

조사기간 동안 문섬에서 출현한 저서동물은 총 10개 동물군 109종 이었으며, 단위체적당 출현개체수는 980 개체/ $m^2$ , 출현생물량은 19,554.62 gwwt./ $m^2$  이었다(표 2.3-4). 출현동물군은 연체동물이 46종으로 총 출현종수의 42%를 차지하여 가장 많은 종들이 출현하였으며, 자포동물 17%, 절지동물 13%, 해면동물 8% 순 이었다(그림 2.3-5). 출현개체수면에서 가장 많은 출현비중을 보인 동물군은 연체동물로서 전체의 38%를 차지하였고, 척삭동물 26%, 절지동물 12%, 극피동물 11% 순 이었다. 출현생체량면에서는 연체동물이 전체의 49%를 차지하여 가장 생체량이 높은 동물군 이었으며, 자포동물과 극피동물이 각각 16%, 해면동물 12% 순 이었다.

2012년과 2013년에 문섬에서 출현한 총 출현종수는 30종이 증가하였고, 자포동물, 절지동물, 극피동물의 출현종수 증가가 나타나고 있었다. 출현개체수는 오히려 2013년에 감소하였는데, 성구동물, 연체동물, 환형동물, 척삭동물의 출현량이 감소하고 있었다. 출현생체량은 약 2.4배 정도 증가하였는데, 성구동물, 환형동물, 척삭동물을 제외하고 큰 폭의 증가경향을 나타내었다.

표 2.3-4. 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 동물군별 총 출현종수, 출현개체수(개체/ $m^2$ ), 출현생체량(gwwt./ $m^2$ )

동물군별	2012년			2013년		
	출현 종수	출현개체수 (개체/ $m^2$ )	출현생체량 (gwwt./ $m^2$ )	출현 종수	출현개체수 (개체/ $m^2$ )	출현생체량 (gwwt./ $m^2$ )
해면동물	10	군체출현	349.68	9	군체출현	2,258.24
자포동물	5	군체출현	681.44	18	군체출현 (18:계수가능 개체수)	3,139.28
유형동물				2	6	6.48
태형동물	5	군체출현	30.36	6	군체출현	255.46
성구동물	1	128	12.88	1	54	4.2
연체동물	43	468	5,423.16	46	370	9,641.64
환형동물	5	96	11.08	5	52	7
절지동물	7	40	4.68	14	116	271.72
극피동물	1	4	136.08	7	110	3,064.88
척삭동물	2	400	1,652.12	1	254	905.72
합계	79	1,136	8,301.48	109	980	19,554.62

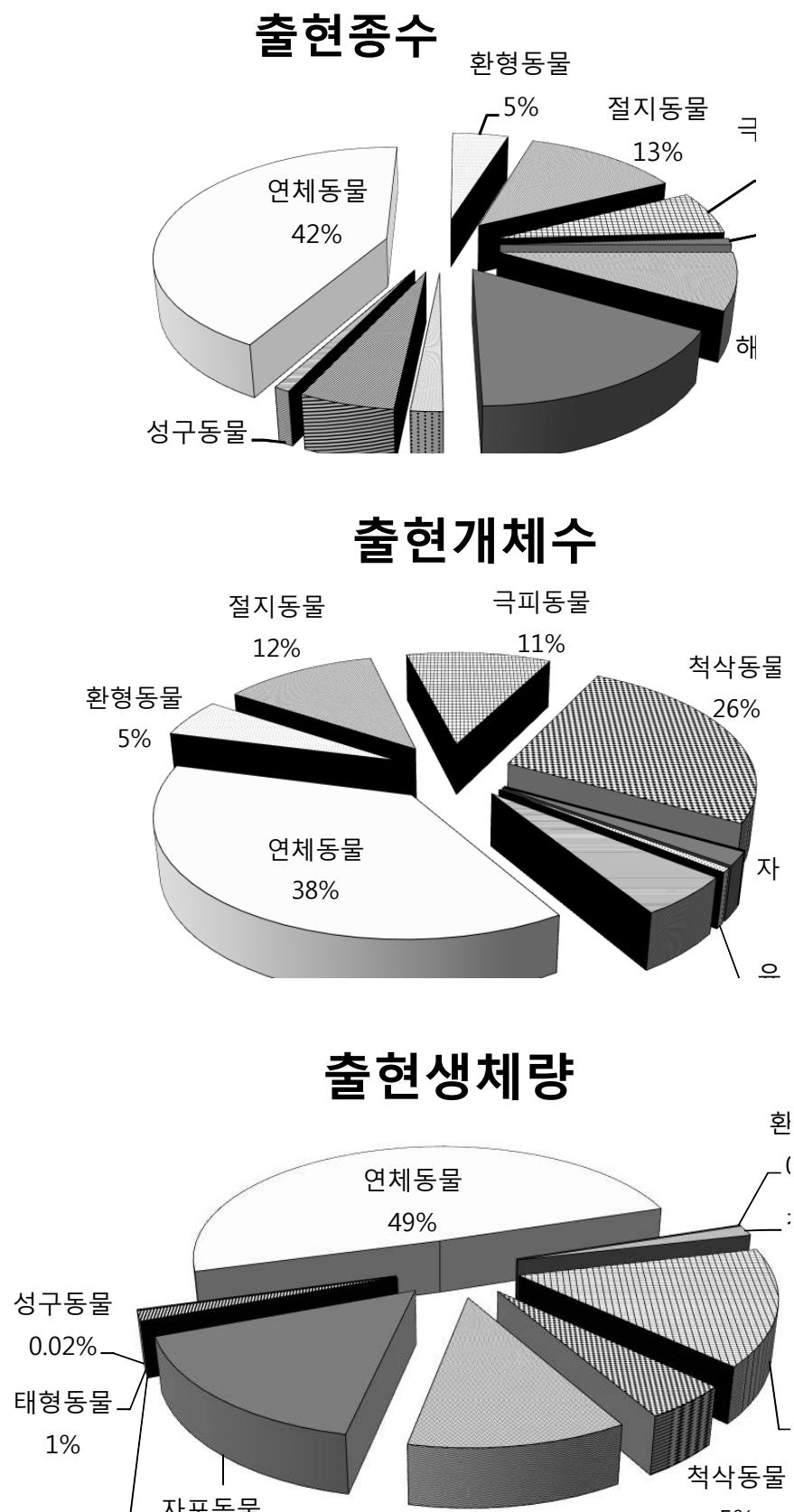


그림 2.3-5. 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 총 출현종수, 출현개체수( $\text{개체}/\text{m}^2$ ), 출현생체량( $\text{gwt.}/\text{m}^2$ )의 동물군별 비중(%)

2013년 문섬에서 출현한 저서동물의 월별 출현경향은 출현종수의 경우 6월에 가장 많았고 10월까지 점차 감소하다 12월에 약간 상승하는 경향을 보였다(그림 2.3-6). 출현개체수와 출현생체량도 마찬가지로 6월 가장 출현량이 높았고 점차로 낮아져 10월에 가장 낮아진 후 12월에 상승하는 경향을 보이고 있었다.

조사 기간 동안 출현한 저서동물의 수심대별 출현경향을 살펴보면 출현종수의 경우 5m 정점에서 가장 많은 종수를 나타낸 후 수심이 깊어질수록 출현종수가 적어지는 경향을 보였고, 출현개체수도 마찬가지로 5m에서 가장 많았고 20m에서 가장 낮은 출현량을 보였으나 수심대별 출현량의 차이는 크지 않았다(그림 2.3-7). 출현생체량의 경우는 오히려 20m에서 가장 높은 출현량을 보였는데, 10m에서 가장 낮았다가 20m에서 증가하는 경향을 나타내었다. 이를 세분하여 월별, 수심대별로 출현경향을 살펴보면 출현종수의 경우 5m, 10m 정점들에서는 조사가 진행될수록 적어지는 경향을 보이고 있었으나, 20m 정점에서는 10월을 제외하고 동일한 출현종수가 나타나고 있었다(그림 2.3-8). 출현개체수의 경우 6월과 8월에는 10m에서 가장 출현량이 많았고 5m에서 가장 적었으나, 10월과 12월에는 5m에서 가장 출현량이 많고 10m에서 적어진 후 20m에서 다시 증가하는 경향을 보여 계절별, 수심대별 변화 가능성을 보여주고 있었다. 출현생체량의 경우는 월별, 수심대별 출현경향이 뚜렷하게 다르게 나타나고 있었는데, 6월에는 5m에서 가장 높고 10m에서 적어진 후 20m에서 다소 증가하고 있었다. 8월에는 수심이 증가할수록 생체량도 증가하여 20m에서 가장 높은 생체량을 나타내었고, 10월에는 전 수심대의 생체량이 유사한 수준으로 낮게 나타났으며, 12월에는 다시 6월과 유사한 경향을 보였다. 이는 계절에 따라 이동성을 지닌 저서동물이 수심대별로 이동할 가능성을 보여주는 것으로 생각된다.

2013년에 문섬에서 출현한 상위우점종은 출현개체수면에서 분홍멍게가 최우점종으로 나타났으며, 빨강불가사리, 보리무록, 상어껍질별벌레, 애기돌맛조개 순 이었다. 출현개체수면 상위우점종은 연체동물 4종, 환형동물 2종, 척삭동물 1종, 극피동물 1종, 성구동물 1종, 절지동물 1종 이었다(표 2.3-5). 개체수면 상위우점종 중 분홍멍게와 빨강불가사리를 제외하면 패각을 지닌 굴류의 출현과 관련이 있었는데, 패각에 부착하거나, 빈 패각내의 공간에서 주로 출현하였다.

출현생체량면에서 최상위우점종은 빨강불가사리 이었고, 태생굴, 분홍멍게, 소라 순 이었다. 분류군별로는 연체동물 3종, 자포동물 3종, 극피동물 2종, 척삭동물 1종, 해면동물 1종으로 연체동물과 자포동물이 많았다. 상위우점종 중 계수가 불가능하여 개체수면 상위우점종에 포함되지 않은 연산호류인 분홍바다맨드라미, 밤수지맨드라미(*Dendronephthya castanea*)와 돌산호류인 그물코돌산호(*Psammocora profundacella*)가 포함되어 제주남부 연안역의 산호상을 나타내고 있었다.

2012년과 2013년에 걸쳐 문섬 해역에서 공통적으로 출현한 상위 우점종은 출현개체수 면에서 분홍명게, 상어껍질별벌레, 애기돌맛조개, 태생굴, 짧은미륵비늘갯지렁이, 보리무록 (*Mitrella bicincta*) 6종 이었으며, 출현생체량 면에서 분홍명게, 태생굴, 빨강불가사리, 분홍바다맨드라미 4종으로, 문섬해역에서 가장 우점하는 종은 분홍명게와 태생굴 2종인 것으로 나타나고 있었다(표 2.3-6).

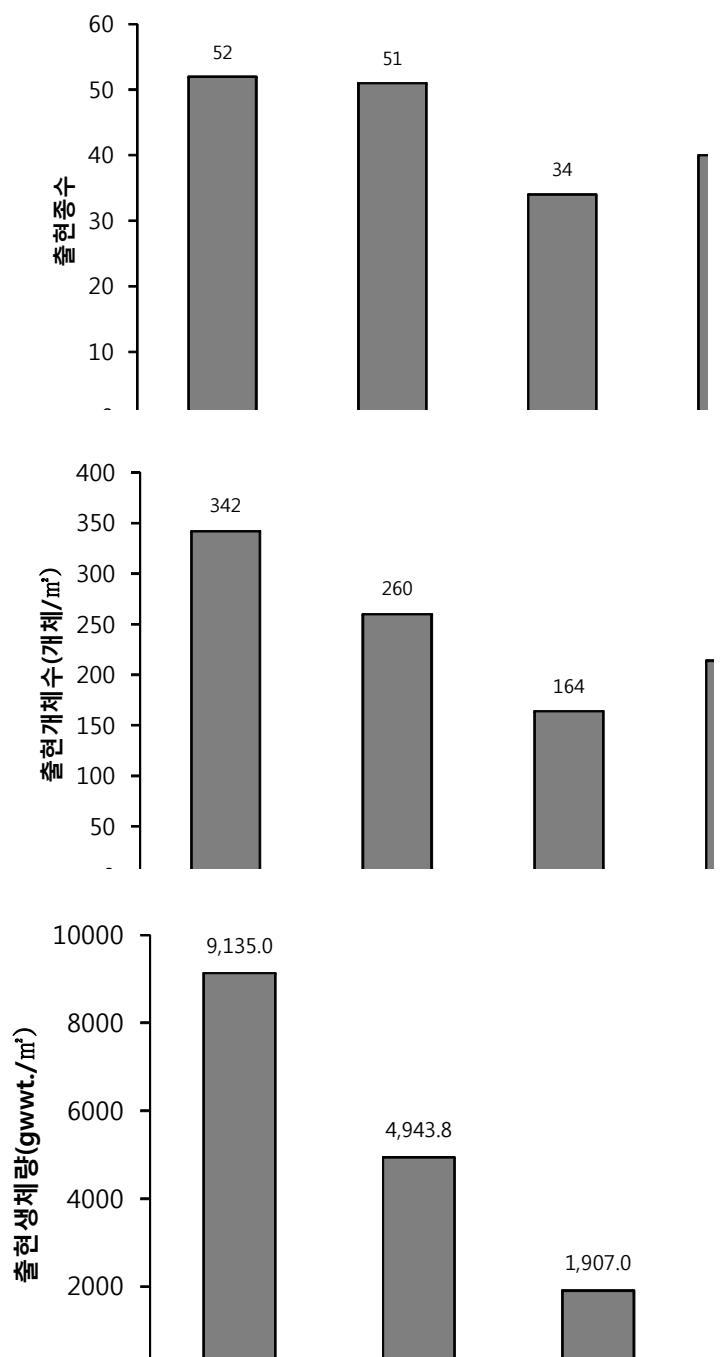


그림 2.3-6. 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별 총 출현종수, 출현개체수(개체/ $m^2$ ), 출현생체량(gwwt./ $m^2$ )

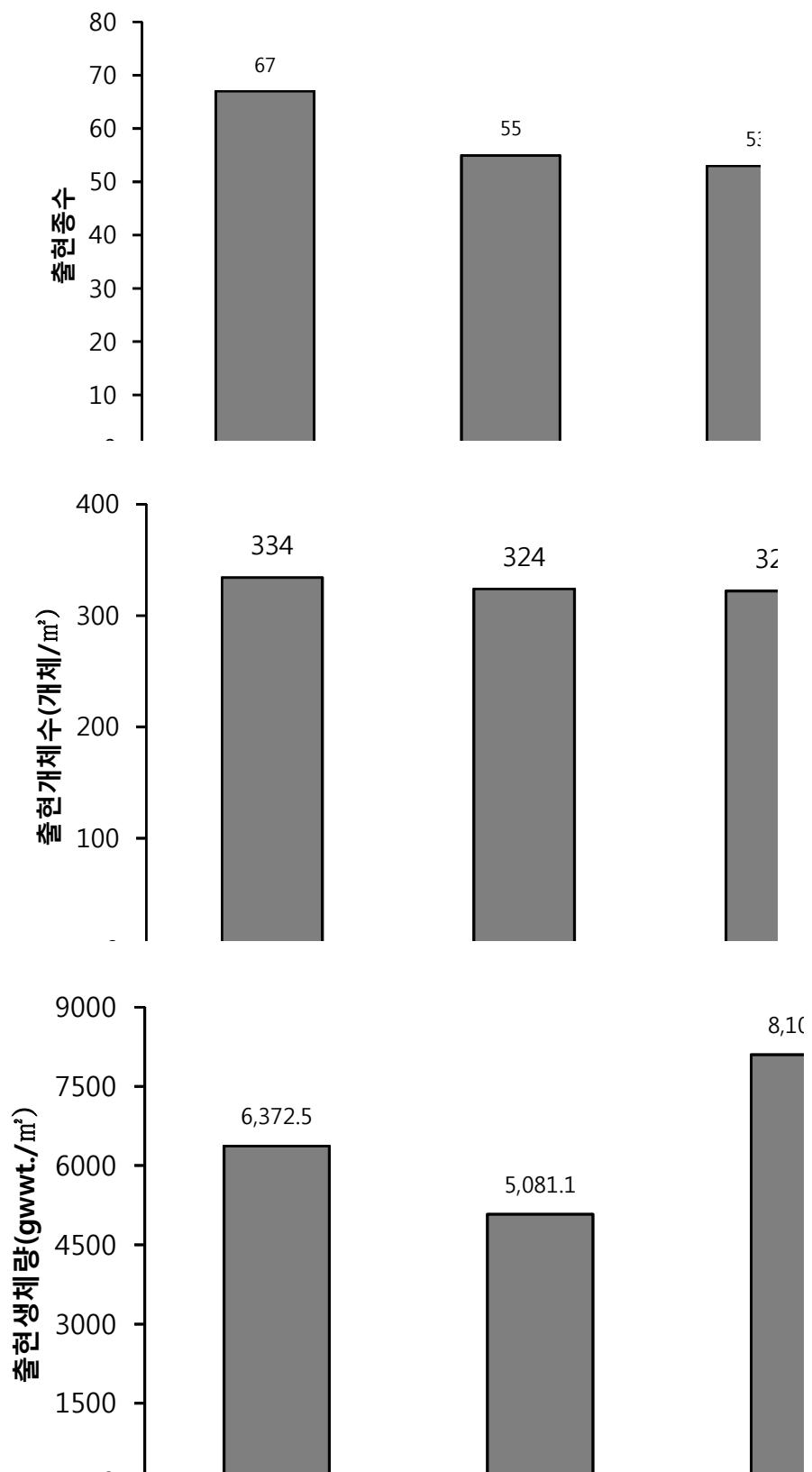


그림 2.3-7. 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 수심대별 총 출현종수, 개체수( $\text{개체}/\text{m}^2$ ), 생체량( $\text{gwwt.}/\text{m}^2$ )

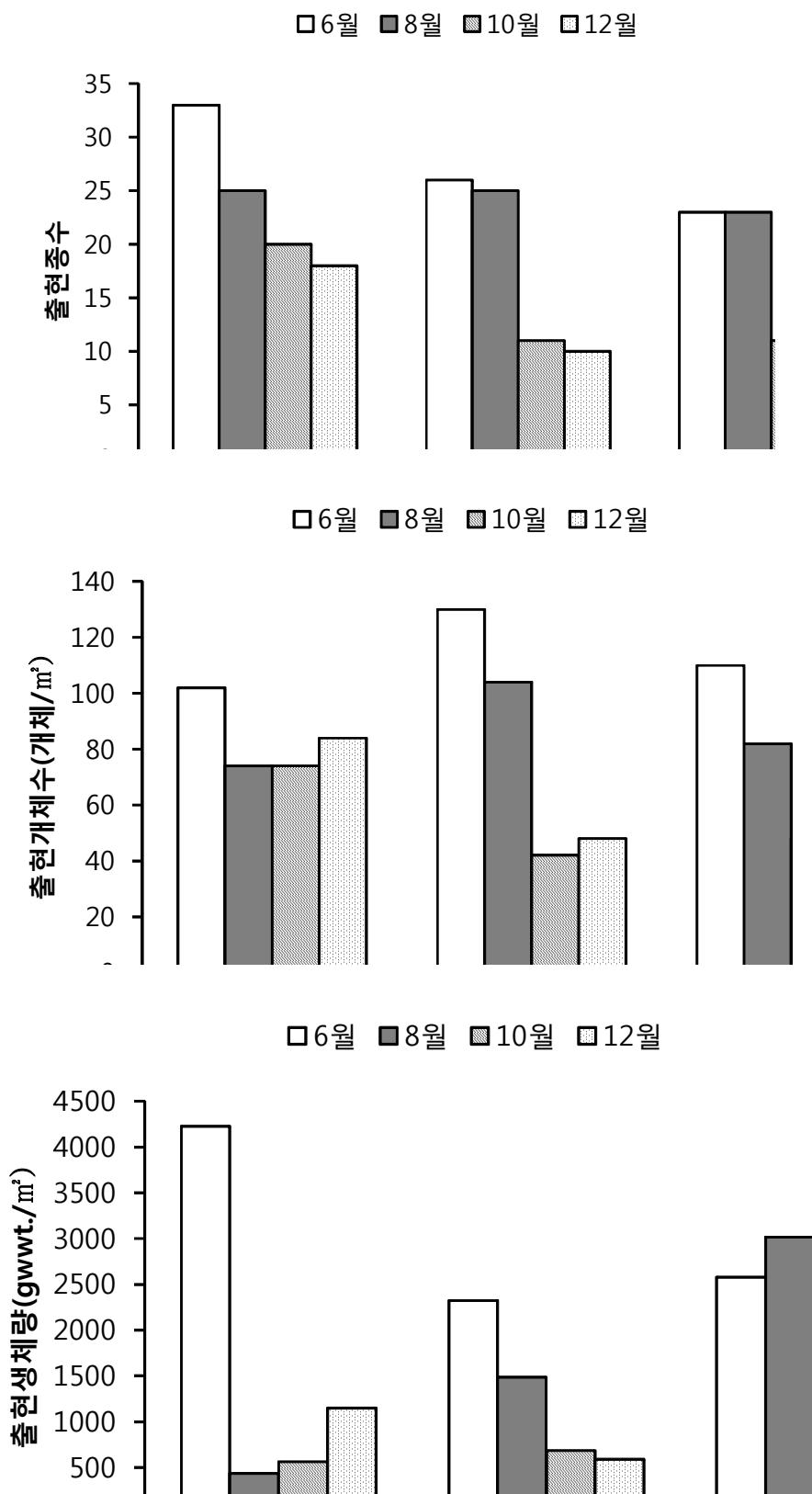


그림 2.3-8. 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별, 수심대별 출현종수, 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>), 출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

표 2.3-5. 문섬 해역에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종(개체/m<sup>2</sup>, gwwt./m<sup>2</sup>)

구 분	학 명	국 명	합계	빈도수	<i>Fij</i>	<i>Dij</i>	<i>D'ij</i>
개체수별 상위우점종	<i>Herdmania momus momus</i>	분홍멍게	254	12	35.3	3.8	13,304.3
	<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	88	11	32.4	1.1	3,512.8
	<i>Mitrella bicincta</i>	보리무릅	46	9	26.5	0.6	1,690.8
	<i>Phascolosoma scolops</i>	상어껍질벌벌레	54	7	20.6	0.5	1,115.9
	<i>Lithophaga curta</i>	애기돌맛조개	44	6	17.6	0.5	814.4
	<i>Ergalatax contractus</i>	탑뿔고등	38	6	17.6	0.4	732.3
	<i>Ostrea circumpicta</i>	태생굴	40	6	17.6	0.4	674.6
	<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	32	7	20.6	0.3	635.1
	<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	28	5	14.7	0.3	417.1
	<i>Halosydna brevisetosa</i>	짧은미륵비늘갯지렁이	16	5	14.7	0.2	245.4
생체량별 상위우점종	<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	2,556.18	11	32.4	1.7	5,448.0
	<i>Ostrea circumpicta</i>	태생굴	4,314.06	6	17.6	2.1	3,623.1
	<i>Herdmania momus momus</i>	분홍멍게	905.72	12	35.3	0.9	3,203.9
	<i>Batillus cornutus</i>	소라	1,839.92	4	11.8	1.0	1,194.2
	<i>Alcyonium gracillimum</i>	분홍바다맨드라미	899.74	7	20.6	0.4	852.1
	<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면	1,526.82	3	8.8	1.0	851.3
	<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴	1,726.64	2	5.9	0.8	449.3
	<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개	341.94	4	11.8	0.3	382.5
	<i>Dendronephthya castanea</i>	밤수지맨드라미	573.72	5	14.7	0.2	315.6
	<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호	261.16	2	5.9	0.4	258.6

표 2.3-6. 문서에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종의 연도별 비교

구분	2012년	2013년	공통 우점종	비고
개체수별 상위우점종	분홍멍게 상어껍질벌벌레 애기돌맛조개 미동정 갯지렁이류 태생굴 부리말다래조개 짧은미륵비늘갯지렁이 날씬이보리무릅 돌조개 보리무릅	분홍멍게 빨강불가사리 보리무릅 상어껍질벌벌레 애기돌맛조개 탑뿔고둥 태생굴 꽃부채개 고리털갯지렁이 짧은미륵비늘갯지렁이	분홍멍게 상어껍질벌벌레 애기돌맛조개 태생굴 짧은미륵비늘갯지렁이 보리무릅	
생체량별 상위우점종	분홍멍게 태생굴 분홍바다맨드라미 굴아재비 빨강불가사리 애기돌맛조개 뇌산호끈적해면 세뿔고둥 돌조개 옆주름덩굴굴(톱니턱굴)	빨강불가사리 태생굴 분홍멍게 소라 분홍바다맨드라미 나선별해면 중국굴 보라성개 밤수지맨드라미 그물코돌산호	분홍멍게 태생굴 빨강불가사리 분홍바다맨드라미	

표 2.3-7. 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Suberites</i> sp.	코르크해면류			*			*						*	*
<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면			*					*				*	*
<i>Cliona celata</i>	호박해면									*				*
<i>Tethya japonica</i>	바다둥글해면	*	*			*								*
<i>Chondrilla australiensis</i>	호주알해면									*				*
<i>Acanthella</i> sp.	가시해면류									*				*
<i>Haliclona permollis</i>	보라해면				*									*
<i>Mycale adhaerens</i>	유착깃해면									*				*
Unidentified Porifera	미동정 해면류	*			*	*								*
<i>Solanderia secunda</i>	산호불이하드라	*												*
<i>Aglaophenia whiteleggei</i>	흰깃하드라	*												*
<i>Plumularia setacea</i>	깃하드라	*												*
<i>Thecocarpus niger</i>	검정깃하드라	*												*
<i>Acalycigorgia radians</i>	방사민가시산호												*	*
<i>Muricella abnormalis</i>	큰뾰족산호												*	*
<i>Anthoplexaura dimorpha</i>	꽃총산호						*		*				*	*
<i>Euplexaura crassa</i>	둔한진총산호	*												*
<i>Parisis australis</i>	호주균형산호						*							*
<i>Alcyonium gracillimum</i>	분홍바다맨드라미	*	*	*			*		*	*			*	*
<i>Dendronephthya castanea</i>	밤수지맨드라미	*	*	*	*								*	*
<i>Dendronephthya gigantea</i>	큰수지맨드라미					*								*
<i>Dendronephthya putteri</i>	자색수지맨드라미	*									*	*	*	

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Dendronephtha suensonii</i>	검붉은수지맨드라미							*						*
<i>Calliactis japonica</i>	집게말미잘										18			18
<i>Tubastraea aurea aurea</i>	금빛나팔돌산호	*	*											*
<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호							*	*					*
<i>Antipathes japonica</i>	해송								*					*
<i>Lineus fuscoviridis</i>	연두끈벌레			2										2
<i>Lineus geniculatus</i>	갈색띠끈벌레							4						4
<i>Membranipora tuberculata</i>	관막이끼벌레				*									*
<i>Bugula neritina</i>	큰다발이끼벌레						*							*
<i>Watersipora subtorquata</i>	자주빛이끼벌레						*							*
<i>Hippopetraliella magna</i>	큰말바위이끼벌레				*	*		*						*
<i>Adeonella platalea</i>	넓적부리이끼벌레					*	*		*					*
Unidentified Bryozoa	미동정 태형동물류	*												*
<i>Phascolosoma scolops</i>	상어껍질벌벌레	18	12	8	6	2	6	2						54
<i>Ischnochiton comptus</i>	연두군부						2							2
<i>Acanthochitona achates</i>	좀털군부					2								2
<i>Cryptoplax japonica</i>	벌레군부										2			2
<i>Acmaea pallida</i>	흰삿갓조개	2												2
<i>Cantharidus callichroa bisbalteatus</i>	두줄얼룩고등		2					2						4
<i>Cantharidus japonicus</i>	남방얼룩고등					2		2						4
<i>Komaitrochus pulcher</i>	뾰족얼룩고등				10		2	2						14
<i>Tristichotrochus haliarchus</i>	매끈이방석고등				2					2				4
<i>Tristichotrochus unicus</i>	방석고등				2									2

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Stomatolina rubra</i>	넓은입고동					2								2
<i>Astralium haematragum</i>	바퀴고동				4									4
<i>Batillus cornutus</i>	소라	6				2		2				2		12
<i>Bittium craticulatum</i>	눈줄고동							2						2
<i>Palmadusta artuffeli</i>	노랑개오지											2		2
<i>Phenacovolva tokioi</i>	곧은부리두루마리고동												4	4
<i>Ergalatax contractus</i>	탑뿔고동	8		2	4	20	2		2					38
<i>Reishia bronni</i>	두드ליך고동	2			2									4
<i>Reishia luteostoma</i>	뿔두드럭고동		2											2
<i>Mitrella bicincta</i>	보리무릅	2			4	12	2	8	4		2	6	6	46
<i>Pyrene testudinaria tylerae</i>	무륵				6		8							14
<i>Kelletia lischkei</i>	매끈이고동							2						2
<i>Polliamolls</i>	밤색털껍질고동					2								2
<i>Latirulus nagasakiensis</i>	나가사키긴뿔고동		2		2	2								6
<i>Conus lischkeanus</i>	계단꼭지청자고동				2							2		4
<i>Ceratosoma tenuue</i>	꼬리갯민승달팽이											2		2
<i>Chromodoris orientalis</i>	흰갯민승달팽이	2												2
<i>Hypselodoris festiva</i>	파랑갯민승달팽이							2						2
<i>Arca avellana</i>	돌조개	2	2											4
<i>Barbatia stearnsi</i>	꼬마돌조개			4						2	4			10
<i>Nipponarca bistrigata</i>	두줄돌조개			6										6
<i>Lithophaga curta</i>	얘기돌맛조개	4	10	6		2		6			16			44
<i>Modiolus auriculatus</i>	깃털담치	4												4

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Modiolus nipponicus</i>	개적구		2											2
<i>Septifer keenae</i>	격판담치		2				2							4
<i>Septifer virgatus</i>	굵은줄격판담치				4									4
<i>Isogonomon ephippium</i>	부리말다래조개	4	4	2							4		2	16
<i>Pteria breviaalata</i>	산호살이조개						2							2
<i>Spondylus butleri</i>	가시국화조개										2			2
<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴						2				2			4
<i>Dendostrea crenulifera</i>	옆주름덩굴굴(톱니턱굴)										2			2
<i>Ostrea circumpecta</i>	태생굴	14	12	4	4	4					2			40
<i>Amphichama argentata</i>	운모굴아재비												2	2
<i>Chama fragum</i>	굴아재비	2	2	4										8
<i>Chama japonica</i>	햇빛굴아재비	2	4											6
<i>Pseudochama retroversa</i>	보라원돌이굴아재비			2		6								8
<i>Cardita leana</i>	주름방사륵조개		10				4				2			16
<i>Hesione reticulata</i>	그물등수염갯지렁이					2								2
Unidentified Nereidae	참갯지렁이류			2										2
<i>Halosydra brevisetosa</i>	짧은미륵비늘갯지렁이	6		2		4	2	2						16
<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	2	2	14							2		8	28
<i>Lysidice collaris</i>	노란솜털갯지렁이				2	2								4
<i>Tetraclita japonica</i>	검은큰띠개비	10	6											16
<i>Megabalanus rosa</i>	빨강띠개비										4			4
Unidentified Amphipoda	단각류					4								4
<i>Alpheus japonicus</i>	긴발딱총새우		2											2

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Synalpheus tumidomanus</i>	세이마뿔딱총새우										4		6	10
Unidentified Macrura	미동정 새우류		2	2										4
<i>Dardanus pedunculatus</i>	굵은눈원손집게										6			6
<i>Pagurus rubrior</i>	붉은얼룩참집게	2			2						2			6
<i>Galathea orientalis</i>	새우붙이					6		2					2	10
<i>Petrolisthes japonicus</i>	갯가게붙이							2						2
<i>Hyastenus diacanthus</i>	뿔개				2	6	2							10
<i>Pugettia quadridens quadridens</i>	뿔물맞이개		2					2			2			6
<i>Gaillardiellus orientalis</i>	털부채개		2								2			4
<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	2	14	6	4		2				2		2	32
<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	2	6	8		16	34	2	2	4	6	6	2	88
<i>Henricia regularis</i>	네모얘기불가사리												2	2
<i>Ophiactis savignyi</i>	뱀이거미불가사리					2								2
<i>Ophioplocus japonicus</i>	왜곱슬거미불가사리			2										2
<i>Ophiomastix mixta</i>	빨간등거미불가사리			4										4
<i>Pseudocentrotus depressus</i>	분홍성개												2	2
<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개				2		4		2	2				10
<i>Herdmania momus momus</i>	분홍명개	6	28	30	8	6	6	30	32	36	6	22	44	254
총 출현개체수		102	130	110	74	104	82	74	42	48	84	48	82	980
총 출현종수		33	26	23	25	25	23	20	11	11	18	10	23	109

표 2.3-8. 문섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Suberites</i> sp.	코르크해면류			130.3			248.22						18.32	396.84
<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면			354.5					204.44				967.88	1526.82
<i>Cliona celata</i>	호박해면									157.54				157.54
<i>Tethya japonica</i>	바다등글해면	1.72	12.18			1.18								15.08
<i>Chondrilla australiensis</i>	호주알해면									92.52				92.52
<i>Acanthella</i> sp.	가시해면류									17.36				17.36
<i>Haliclona permollis</i>	보리해면				3.92									3.92
<i>Mycale adhaerens</i>	유착깃해면									24.3				24.3
Unidentified Porifera	미동정 해면류	19.84			3.26	0.76								23.86
<i>Solanderia secunda</i>	산호불이하드라	481.78												481.78
<i>Aglaophenia whiteleggei</i>	흰깃히드라	7.12												7.12
<i>Plumularia setacea</i>	깃히드라	33.78												33.78
<i>Thecocarpus niger</i>	검정깃히드라	46.24												46.24
<i>Acalycigorgia radians</i>	방시민가시산호												21.64	21.64
<i>Muricella abnormalis</i>	큰뾰족산호												157.96	157.96
<i>Anthoplexaura dimorpha</i>	꽃총산호						55.64		13.5				230.58	299.72
<i>Euplexaura crassa</i>	둔한진총산호	73.62												73.62
<i>Parisis australis</i>	호주균형산호						22.28							22.28
<i>Alcyonium gracillimum</i>	분홍바다맨드라미	133.78	184.48	346.56			74.54		16.26	43.28			100.84	899.74
<i>Dendronephthya castanea</i>	밤수지맨드라미	335.22	170.8	45.24	18.36								4.1	573.72
<i>Dendronephthya gigantea</i>	큰수지맨드라미					23.36								23.36
<i>Dendronephthya putteri</i>	자색수지맨드라미	69.04										17.94	18.84	105.82

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Dendronephthya suensonii</i>	검붉은수지맨드라미							9.64						9.64
<i>Calliactis japonica</i>	집개말미잘										55.82			55.82
<i>Tubastraea aurea aurea</i>	금빛나팔돌산호	8.46	38.3											46.76
<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호							179.34	81.82					261.16
<i>Antipathes japonica</i>	해송								19.12					19.12
<i>Lineus fuscoviridis</i>	연두끈벌레			3.06										3.06
<i>Lineus geniculatus</i>	갈색띠끈벌레							3.42						3.42
<i>Membranipora tuberculata</i>	관막이끼벌레				8.76									8.76
<i>Bugula neritina</i>	큰다발이끼벌레						25.68						5.76	31.44
<i>Watersipora subtorquata</i>	자주빛이끼벌레						5.92						0.48	6.4
<i>Hippopetraliella magna</i>	큰말바위이끼벌레				9.02	4.06		6.48						19.56
<i>Adeonella platalea</i>	넓적부리이끼벌레					36.24	21.72		100.78				23.42	182.16
Unidentified Bryozoa	미동정 태형동물류	7.14												7.14
<i>Phascolosoma scolops</i>	상어껍질벌레	1.92	0.84	0.3	0.24	0.08	0.72	0.1						4.2
<i>Ischnochiton comptus</i>	연두군부						0.54							0.54
<i>Acanthochitona achates</i>	종털군부				0.16									0.16
<i>Cryptoplax japonica</i>	벌레군부											0.36		0.36
<i>Acmaea pallida</i>	흰삿갓조개	2.1												2.1
<i>Cantharidus callichroa bisbalteatus</i>	두줄얼룩고둥		0.12					0.16						0.28
<i>Cantharidus japonicus</i>	남방얼룩고둥					0.28		0.44						0.72
<i>Komaitrochus pulcher</i>	뾰족얼룩고둥				0.84		0.2	0.22						1.26
<i>Tristichotrochus haliarchus</i>	매끈이방석고둥				0.24					0.14				0.38
<i>Tristichotrochus unicus</i>	방석고둥				0.22									0.22

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Stomatolina rubra</i>	넓은입고동					0.08								0.08
<i>Astralium haematragum</i>	바퀴고동				55.84									55.84
<i>Batillus comutus</i>	소라	1288.46				227.74		67.34				256.38		1839.92
<i>Bittium craticulatum</i>	눈줄고동							0.04						0.04
<i>Palmadusta artuffeli</i>	노랑개오지											2.04		2.04
<i>Phenacovolva tokioi</i>	곧은부리두루마리고동												0.14	0.14
<i>Ergalatax contractus</i>	탑뿔고동	15.62		2.36	6.5	28.68	5.24		1.38					59.78
<i>Reishia bronni</i>	두드럭고동	17.3			17									34.3
<i>Reishia luteostoma</i>	뿔두드럭고동		16.12											16.12
<i>Mitrella bicincta</i>	보리무릅	1.22			0.12	0.64	0.26	0.32	0.36		0.26	0.34	0.54	4.06
<i>Pyrene testudinaria tylerae</i>	무륵				2.68		3.88							6.56
<i>Kelletia lischkei</i>	매끈이고동							131.6						131.6
<i>Polliamollis</i>	밤색털껍질고동					0.18								0.18
<i>Latirulus nagasakiensis</i>	나가사키긴뿔고동		21.42		21.16	27.42								70
<i>Conus lischkeanus</i>	계단꼭지청자고동				28.3							39.96		68.26
<i>Ceratosoma tenue</i>	꼬리갯민승달팽이											22.04		22.04
<i>Chromodoris orientalis</i>	흰갯민승달팽이	0.8												0.8
<i>Hypselodoris festiva</i>	파랑갯민승달팽이							0.56						0.56
<i>Arca avellana</i>	돌조개	7.62	2.16											9.78
<i>Barbatia stearnsi</i>	꼬마돌조개			1.92						0.26	3.64			5.82
<i>Nipponarca bistrigata</i>	두줄돌조개			16.64										16.64
<i>Lithophaga curta</i>	얘기돌맛조개	5.42	7.4	9.28		0.92		7.32			11.82			42.16
<i>Modiolus auriculatus</i>	깃털담치	1.22												1.22

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Modiolus nipponicus</i>	개적구		2.78											2.78
<i>Septifer keenae</i>	격판담치		1.06				3.92							4.98
<i>Septifer virgatus</i>	굵은줄격판담치				8.64									8.64
<i>Isogonomon ephippium</i>	부리말다래조개	44.12	20.04	5.54							8.06		3.16	80.92
<i>Pteria breviaalata</i>	산호살이조개						40.14							40.14
<i>Spondylus butleri</i>	가시국화조개										111.22			111.22
<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴						1370.72				355.92			1726.64
<i>Dendostrea crenulifera</i>	옆주름덩굴굴(톱니턱굴)										102.52			102.52
<i>Ostrea circumpecta</i>	태생굴	1320.62	1304.12	1048.5	183.8	229.36					227.66			4314.06
<i>Amphichama argentata</i>	운모굴아재비												2.72	2.72
<i>Chama fragum</i>	굴아재비	11.78	51.86	191.26										254.9
<i>Chama japonica</i>	햇빛굴아재비	98.92	10.62											109.54
<i>Pseudochama retroversa</i>	보라원돌이굴아재비			1.22		460.58								461.8
<i>Cardita leana</i>	주름방사륵조개		19.44				3.72				3.66			26.82
<i>Hesione reticulata</i>	그물등수염갯지렁이					1.12								1.12
Unidentified Nereidae	참갯지렁이류			1.36										1.36
<i>Halosydnha brevisetosa</i>	짧은미륵비늘갯지렁이	0.72		0.38		0.14	0.32	0.08						1.64
<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	0.48	0.28	0.82							0.12		0.84	2.54
<i>Lysidice collaris</i>	노란솜털갯지렁이				0.22	0.12								0.34
<i>Tetracilita japonica</i>	검은큰띠개비	78.58	57.9											136.48
<i>Megabalanus rosa</i>	빨강띠개비										24.12			24.12
Unidentified Amphipoda	단각류					0.02								0.02
<i>Alpheus japonicus</i>	긴발딱총새우		0.18											0.18

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Synalpheus tumidomanus</i>	세이마뿔딱총새우										0.1		0.22	0.32
<i>Unidentified Macrura</i>	미동정 새우류		0.42	0.26										0.68
<i>Dardanus pedunculatus</i>	굵은눈원손집게										59.08			59.08
<i>Pagurus rubrior</i>	붉은얼룩참집게	27.26			1.56						5.48			34.3
<i>Galathea orientalis</i>	새우불이					0.04		0.06					0.18	0.28
<i>Petrolisthes japonicus</i>	갯가게불이							0.04						0.04
<i>Hyastenus diacanthus</i>	뿔개				0.06	0.68	1.72							2.46
<i>Pugettia quadridentis quadridentis</i>	뿔돌맞이개		0.48					0.5			0.18			1.16
<i>Gaillardiellus orientalis</i>	털부채개		2.52							2.8				5.32
<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	0.54	2.96	1.86	0.66		0.34				0.66		0.26	7.28
<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	60.08	194.42	255.02		430.7	952.62	72.54	66.86	104.56	176.74	182.22	60.42	2556.18
<i>Henricia regularis</i>	네모애기불가사리												26.96	26.96
<i>Ophiactis savignyi</i>	뱀이거미불가사리					0.36								0.36
<i>Ophioplocus japonicus</i>	왜곱슬거미불가사리				4.04									4.04
<i>Ophiomastix mixta</i>	빨간등거미불가사리			10.84										10.84
<i>Pseudocentrotus depressus</i>	분홍성개												124.56	124.56
<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개				21.06		173.76		55.82	91.3				341.94
<i>Herdmania momus momus</i>	분홍멍개	24.62	202.98	150.68	43.64	11.82	8.84	80.86	121.62	129.88	25.12	41.28	64.38	905.72
총 출현생체량		4227.14	2325.88	2581.94	436.26	1486.56	3020.94	561.06	681.96	663.94	1148.06	586.68	1834.2	19554.62
총 출현종수		33	26	23	25	25	23	20	11	11	18	10	23	109

## 라. 범섬의 출현경향

2013년 범섬에서 출현한 저서동물은 총 9개 동물군 104종 이었으며, 단위체적당 총 출현 개체수는  $858 \text{ 개체}/\text{m}^2$ , 총 출현생체량은  $21,381.72 \text{ gwwt./m}^2$  이었다(표 2.3-9). 출현동물군은 연체동물이 39종으로 총 출현종수의 38%를 차지하여 가장 많은 종들이 출현하였으며, 절지동물 16%, 자포동물 13%, 해면동물 12%, 태형동물 8% 순 이었다(그림 2.3-9). 출현개체수 면에서 가장 많은 출현비중을 보인 동물군은 연체동물로서 전체의 32%를 나타내었고, 척삭동물 29%, 절지동물 16%, 환형동물 10% 순 이었다. 출현생체량 면에서는 연체동물이 전체의 59%를 차지하여 가장 생체량 비중이 높았으며, 해면동물 14%, 자포동물 10% 순 이었다.

2013년에 범섬에서 출현한 총 출현종수는 2012년과 비교하여 39종이 증가하였는데, 해면동물, 자포동물, 연체동물, 절지동물의 출현종수 증가가 확인하였고, 극피동물도 비교적 출현 종수가 많았다. 출현개체수는 2012년과 유사한 수준이었는데, 연체동물, 환형동물은 출현량이 감소하였고, 절지동물, 극피동물, 척삭동물은 증가하였다. 출현생체량은 약 1.9배 정도 증가하였는데, 성구동물, 환형동물을 제외하고 큰 폭으로 증가한 결과를 나타내었다.

표 2.3-9. 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 동물군별 총 출현종수, 출현개체수(개체/ $\text{m}^2$ ), 출현생체량(gwwt./ $\text{m}^2$ )

동물군별	2012년			2013년		
	출현 종수	출현개체수 (개체/ $\text{m}^2$ )	출현생체량 (gwwt./ $\text{m}^2$ )	출현 종수	출현개체수 (개체/ $\text{m}^2$ )	출현생체량 (gwwt./ $\text{m}^2$ )
해면동물	7	군체출현	807.28	13	군체출현	2,909.48
자포동물	8	군체출현	356.92	14	군체출현	2,066.12
태형동물	7	군체출현	10.24	8	군체출현	259.44
성구동물	1	48	20.2	1	42	1.52
연체동물	29	428	9,768.52	39	278	12,666.72
환형동물	4	100	36.32	5	88	9.48
절지동물	6	56	5.56	17	134	654.18
극피동물	2	8	0.52	6	66	1,589.26
척삭동물	1	220	321.36	1	250	1,225.52
합 계	65	860	11,326.92	104	858	21,381.72

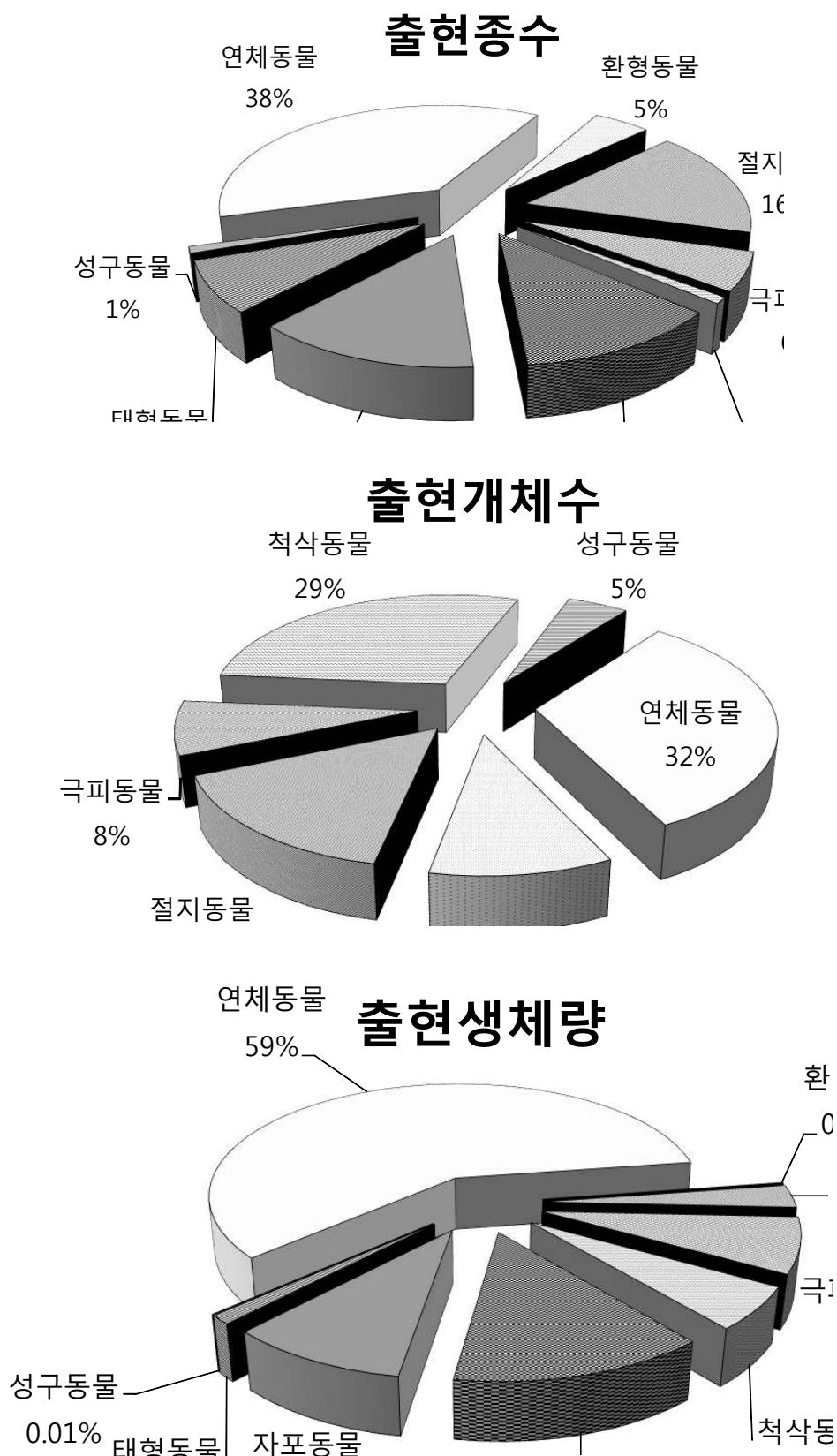


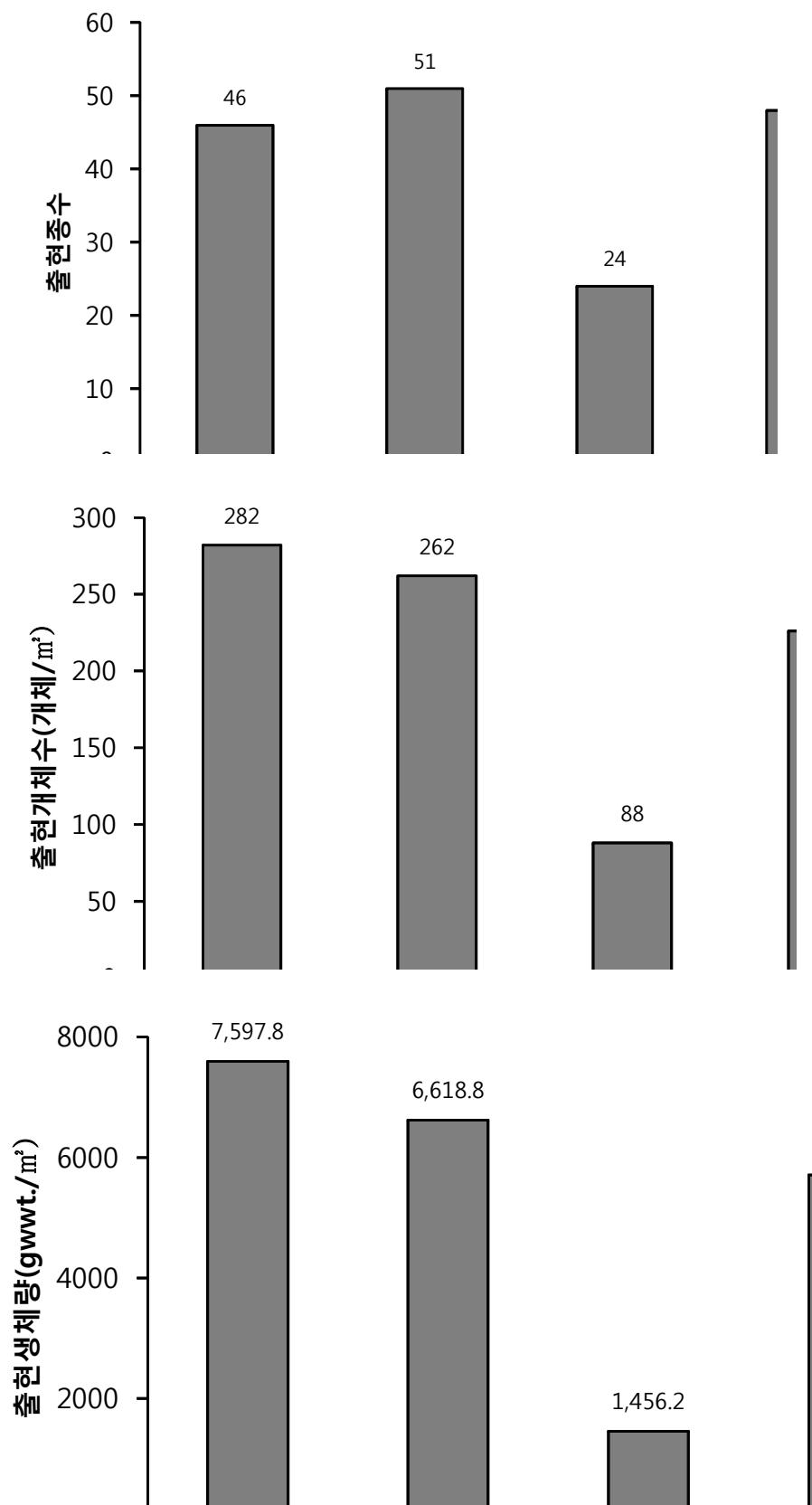
그림 2.3-9. 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 총 출현종수, 출현개체수( $\text{개체}/\text{m}^2$ ),  
출현생체량( $\text{gwwt.}/\text{m}^2$ )의 동물군별 비중(%)

2013년 범섬에서 출현한 저서동물의 월별 출현경향은 출현종수 면에서 8월에 가장 많은 출현종수를 보였고 10월에 가장 적은 출현을 나타내었다(그림 2.3-10). 출현개체수 면에서는 6월에 가장 출현량이 많았고 10월까지 출현량이 적어진 후 12월에 다시 출현량이 상승하는 경향을 보였다. 출현생체량 면에서도 마찬가지로 6월에 가장 많은 생체량을 보인 후 10월까지 감소하다가 12월에 증가하는 경향을 나타내었다.

2013년의 전체적인 수심대별 출현경향은 출현종수 면에서 낮은 수심대인 5m, 10m보다 20m에서 많은 결과를 보였다(그림 2.3-11). 출현개체수 면에서는 수심이 증가할수록 출현량이 적어져 20m에서의 출현이 가장 적은 결과를 나타내었다. 출현생체량 면에서는 5m 정점보다 10m 정점에서 생체량이 적었고 20m에서 높은 폭의 생체량 증가를 보여주고 있었다.

범섬에서 출현한 저서동물의 월별, 수심대별 출현경향을 살펴보면, 출현종수의 경우 12월을 제외하면 대체로 수심이 깊어질수록 증가하는 경향을 보이고 있었다(그림 2.3-12). 출현개체수 면에서는 수심대별 변화양상이 월별로 다르게 나타나고 있어서 공통된 출현경향을 도출할 수 없었는데, 6월은 5m 정점에서 가장 높은 출현량을 보인 후 10m 정점에서 감소한 후 20m 정점에서 다시 출현이 증가하였고, 8월에는 10m, 20m 정점에서 높은 출현을 보였으며, 10월에는 10m 정점에서 가장 출현이 높았으나, 12월에는 수심이 깊어질수록 출현이 감소한 결과를 보였다. 출현생체량 면에서는 대체로 10m 정점에서 가장 낮았고, 20m 정점에서 높은 생체량을 보이고 있었다.

이러한 결과는 출현개체수 면에서 분홍멍게의 월별 출현변화에 의하여 월별, 수심대별 변동이 나타나고 있었으며, 특히 10월과 12월의 20m 정점에서 영향을 준 것으로 보인다. 출현생체량면에서는 굴류인 중국굴(*Hyotissa hyotis*), 옆주름덩굴굴(*Dendostrea crenulifera*), 태생굴의 출현이 20m에서 특히 높았고, 소라와 분홍멍게는 5m, 10m 정점에 영향을 주어 월별, 수심대별로 변화가 나타난 것으로 보인다. 따라서 범섬의 수심대별 저서동물 출현경향은 출현종수의 경우 20m 정점에서 연산호류를 포함한 산호충류, 해면동물류, 이끼벌레류, 굴류와 그 패각에 서식하는 작은 저서동물 등의 출현이 많아 가장 출현종수가 많았고, 출현개체수의 월별 수심대별 변화는 분홍멍게의 출현량 변화에 의하여 가장 크게 영향을 받은 것으로 나타나고 있었다. 출현생체량 면에서는 월별 수심대별로 굴류, 소라 및 분홍멍게의 출현량 변화에 의하여 큰 폭의 증감이 있는 것으로 나타나고 있었다. 따라서 범섬의 저서동물상은 대체로 각 개체의 크기가 크고 무거운 굴류, 소라와 집중적인 출현으로 출현량의 변화를 나타내는 분홍멍게의 출현유무가 전체적인 출현경향에 영향을 미치는 것으로 나타나고 있었다.

그림 2.3-10. 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별 총 출현종수, 출현개체수( $\text{개체}/\text{m}^2$ ),출현생체량( $\text{gwwt.}/\text{m}^2$ )

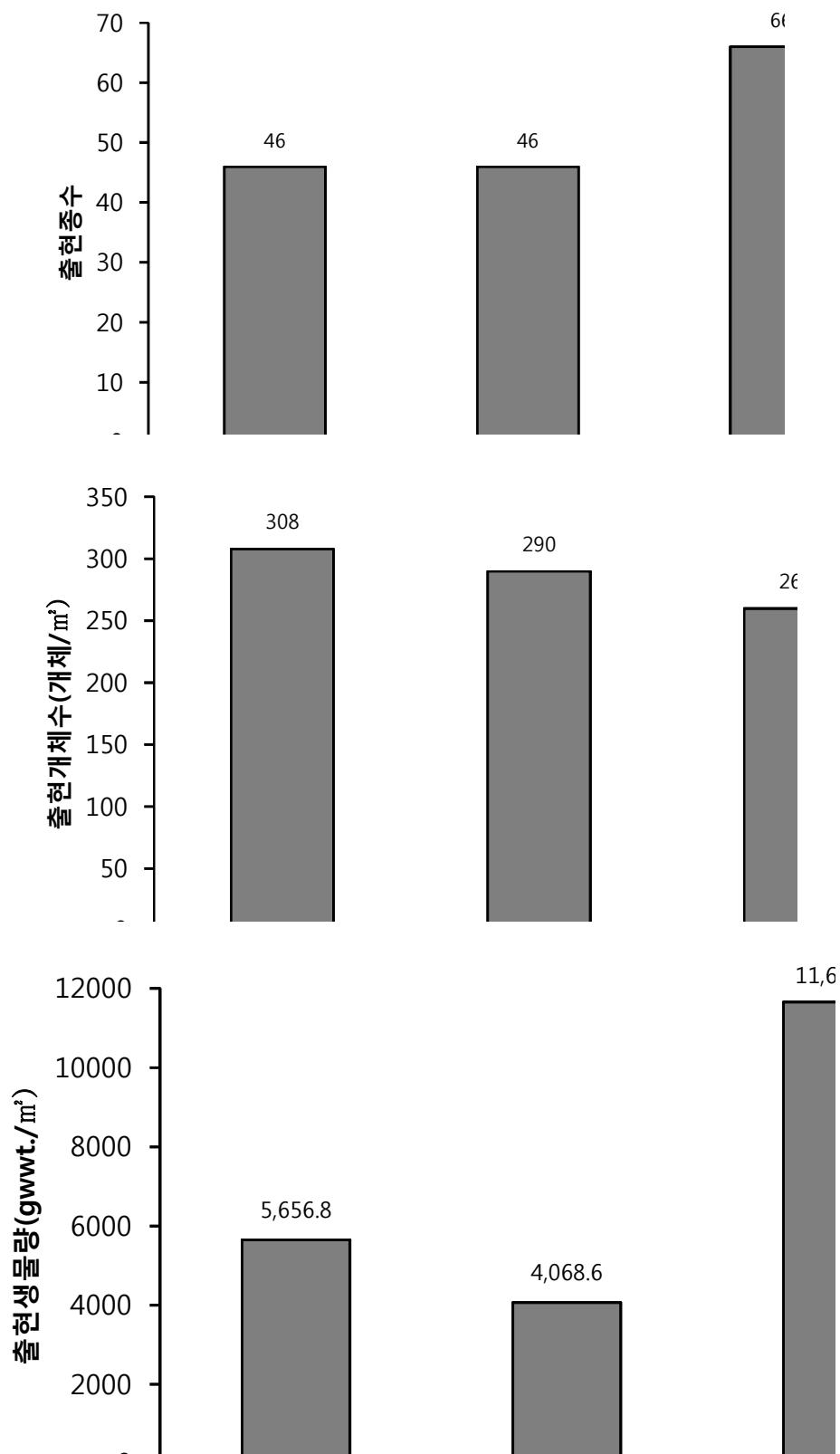


그림 2.3-11. 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 수심대별 총 출현종수, 출현개체수(개체/ $m^2$ ), 출현생체량(gwwt./ $m^2$ )

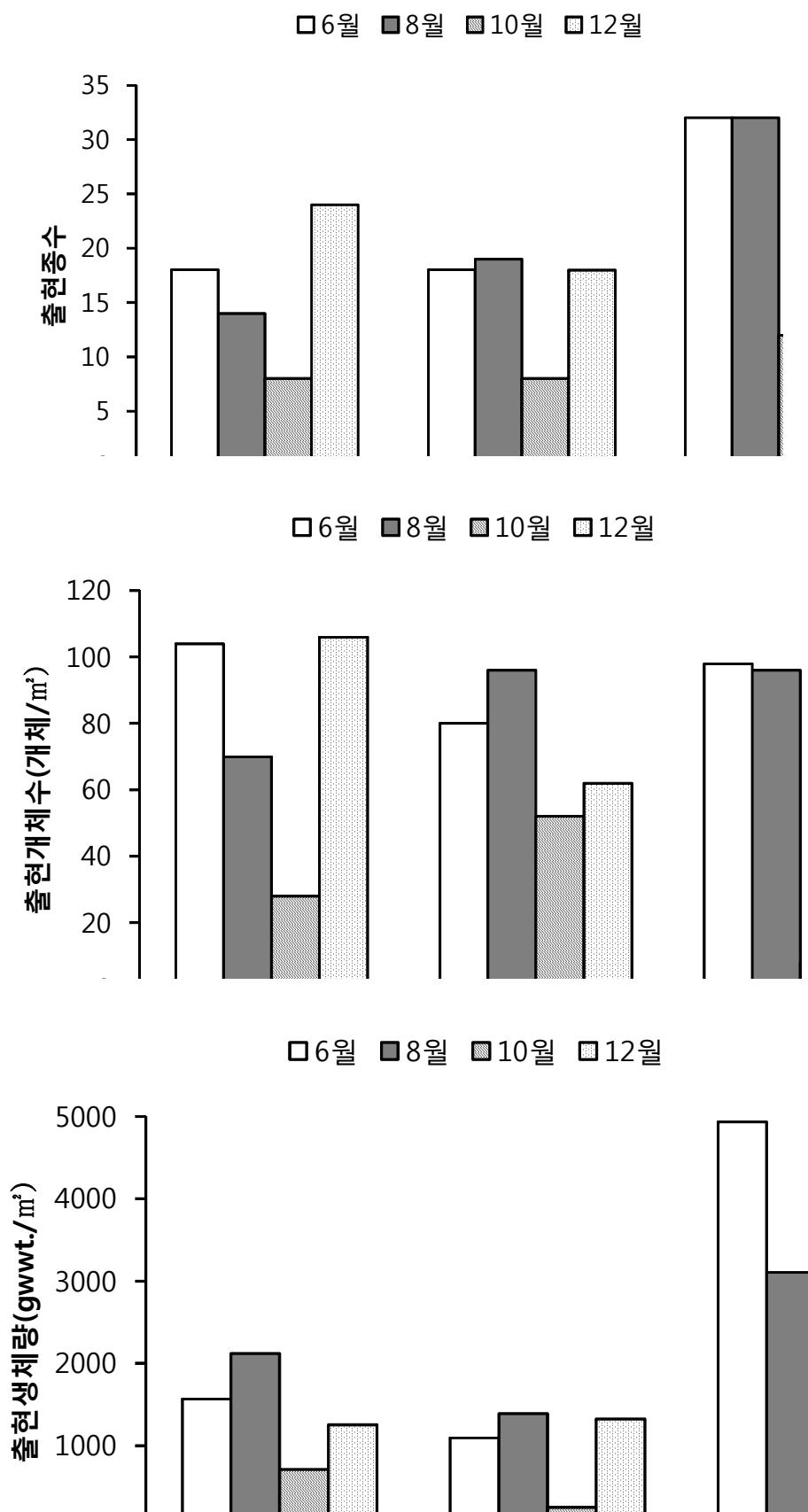


그림 2.3-12. 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별, 수심대별 총 출현종수, 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>), 출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

2013년 범섬에서 출현한 주요 우점종들의 우점순위는 출현개체수면에서 문홍명게가 가장 높게 나타나고 있었으며, 태생굴, 빨강불가사리, 고리털갯지렁이, 상어껍질별벌레 순 이었다. 상위우점종 10종 중 동물군별로는 연체동물 3종, 극피동물 2종, 환형동물 2종, 척삭동물 1종, 성구동물 1종, 절지동물 1종 이었다(표 2.3-10). 상위우점종 중 7종이 굴류 및 굴류의 패각에 족사로 부착하거나, 굴착하여 서식하거나, 패각 사이의 공간에 서식하는 종들이었다.

출현생체량면에서 상위우점종은 태생굴의 우점순위가 가장 높게 나타나고 있어서 범섬에서 출현한 저서동물 중 최우점종으로 나타나고 있었으며, 옆주름덩굴굴, 중국굴도 상위우점종에 포함되고 있어 굴류의 우점순위가 높게 나타나고 있었다. 생체량면의 상위 우점순위 10종은 연체동물 4종, 극피동물 2종, 척삭동물 1종, 해면동물 1종, 자포동물 1종, 절지동물 1종으로 상위우점종 중 연체동물의 비중이 높았다. 특히 태생굴과 문홍명게는 출현개체수면과 출현생체량면 모두에서 상위우점종으로 나타나고 있었다. 생체량 면에서 우점종은 패각을 지녀 개체의 크기가 크고 무거운 굴류는 3종 이었으며, 군체로 출현하여 계수할 수 없었으나 무게가 무거운 해면류와 산호류가 우점종에 포함되고 있어 조사해역의 특성을 반영하고 있었다.

2012년과 2013년에 걸쳐 범섬 해역에서 공통적으로 출현한 상위 우점종은 출현개체수 면에서 문홍명게, 상어껍질별벌레, 태생굴, 짧은미륵비늘갯지렁이(*Halosydna brevisetosa*) 4종 이었으며, 출현생체량 면에서 문홍명게, 태생굴, 옆주름덩굴굴(톱니턱굴, *Dendostrea crenulifera*), 중국굴(*Hyotissa hyotis*) 4종으로, 범섬해역에서 출현개체수와 출현생체량 면을 통틀어 가장 우점하는 종은 문홍명게와 태생굴 2종인 것으로 나타나고 있었다(표 2.3-11). 대체로 범섬에서 출현한 우점종은 문홍명게가 가장 높은 우점순위를 보이고 있었으며, 중소형 저서동물의 출현과 밀접한 관련을 보이는 굴류의 우점순위가 높은 것이 특징적인 것으로 나타나고 있었다.



표 2.3-10. 범섬해역에서 출현한 출현개체수, 생체량별 상위 우점종(개체/m<sup>2</sup>, gwwt./m<sup>2</sup>)

구 분	학 명	국 명	합계	빈도수	<i>Fij</i>	<i>Dij</i>	<i>D'ij</i>
개체수별 상위우점종	<i>Herdmania momus momus</i>	분홍멍게	250	10	29.4	3.4	9,944.8
	<i>Ostrea circumpicta</i>	태생굴	50	8	23.5	0.7	1,677.8
	<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	34	7	20.6	0.6	1,317.5
	<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	54	6	17.6	0.6	1,123.9
	<i>Phascolosoma scolops</i>	상어껍질별벌레	42	7	20.6	0.5	947.2
	<i>Halosydna brevisetosa</i>	짧은미륵비늘갯지렁이	22	9	26.5	0.3	811.6
	<i>Ophidiaster cibrarius</i>	긴팔불가사리	16	6	17.6	0.4	769.5
	<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채게	24	6	17.6	0.4	619.6
	<i>Ergalatax contractus</i>	탑뿔고둥	44	4	11.8	0.5	554.1
	<i>Mitrella bicincta</i>	보리무룩	18	5	14.7	0.3	490.6
생체량별 상위우점종	<i>Ostrea circumpicta</i>	태생굴	5,219.12	8	23.5	3.2	7,441.9
	<i>Herdmania momus momus</i>	분홍멍게	1,225.52	10	29.4	1.2	3,507.9
	<i>Batillus cornutus</i>	소라	1,976.28	6	17.6	1.5	2,640.4
	<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	975.50	7	20.6	0.7	1,427.5
	<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면	1,391.86	4	11.8	0.7	795.4
	<i>Anthopleaura dimorpha</i>	꽃총산호	828.32	6	17.6	0.4	669.7
	<i>Dendostrea crenulifera</i>	옆주름덩굴굴(톱니턱굴)	1,134.88	3	8.8	0.5	397.6
	<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴	2,255.92	2	5.9	0.6	359.8
	<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성게	269.70	4	11.8	0.2	261.3
	<i>Pagurus rubrior</i>	붉은얼룩참집게	272.66	3	8.8	0.2	185.1

표 2.3-11. 범섬에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종의 연도별 비교

구분	2012년	2013년	공통 우점종	비고
개체수별 상위우점종	분홍명게 상어껍질별벌레 부리말다래조개 태생굴 애기돌맛조개 옆주름덩굴굴(톱니턱굴) 고리털갯지렁이 짧은미륵비늘갯지렁이 미동정 갯지렁이류 산호살이조개	분홍명게 태생굴 빨강불가사리 고리털갯지렁이 상어껍질별벌레 짧은미륵비늘갯지렁이 긴팔불가사리 꽃부채개 탑뿔고둥 보리무록	분홍명게 상어껍질별벌레 태생굴 짧은미륵비늘갯지렁이	
생체량별 상위우점종	분홍명게 태생굴 옆주름덩굴굴(톱니턱굴) 상어껍질별벌레 돌조개 중국굴 금빛나팔돌산호 바하마꼭지해면 보라원돌이굴아재비 보통해면류	태생굴 분홍명게 소라 빨강불가사리 나선별해면 꽃총산호 옆주름덩굴굴(톱니턱굴) 중국굴 보라성개 붉은얼룩참집개	분홍명게 태생굴 옆주름덩굴굴(톱니턱굴) 중국굴	

표 2.3-12. 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Suberites</i> sp.	코르크해면류		*	*			*							*
<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면		*	*						*			*	*
<i>Tethya japonica</i>	바다둥글해면	*				*	*							*
<i>Acanthella</i> sp.	가시해면류			*										*
<i>Homaxinella arbora</i>	나무둥근죽해면												*	*
<i>Haliclona permollis</i>	보라해면				*									*
<i>Callyspongia elegans</i>	예쁜이해면						*			*				*
<i>Petrosia ushitsuensis</i>	바위해면		*										*	*
<i>Mycale adhaerens</i>	유착깃해면												*	*
<i>Mycale macginitiei</i>	큰바늘빼해면						*							*
<i>Mycale plumosa</i>	깃바늘빼해면		*			*								*
<i>Hymeniacidon sinapium</i>	주황해변해면						*							*
Unidentified Porifera	미동정 해면류										*	*		*
<i>Solanderia secunda</i>	산호붙이하드라			*							*			*
<i>Aglaophenia whiteleggei</i>	흰깃하드라			*										*
<i>Acalycigorgia inermis</i>	민가시산호						*							*
<i>Acalycigorgia radians</i>	방사민가시산호			*								*		*
<i>Acanthogorgia japonica</i>	일본가시산호		*	*										*
<i>Acanthogorgia spissa</i>	숲가시산호									*				*
<i>Anthoplexaura dimorpha</i>	꽃종산호	*	*	*			*			*			*	*
<i>Alcyonium gracillimum</i>	분홍바다맨드라미			*						*				*
<i>Dendronephthya gigantea</i>	큰수지マン드라미						*	*						*

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Dendronephthya suensonii</i>	검붉은수지맨드라미									*				*
<i>Umbellulifera spiculosa</i>	침해면맨드라미												*	*
<i>Tubastraea aurea aurea</i>	금빛나팔돌산호		*	*						*			*	*
<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호	*						*		*				*
<i>Antipathes japonica</i>	해송		*											*
<i>Membranipora perfragilis</i>	유연막이끼벌레			*										*
<i>Membranipora tuberculata</i>	관막이끼벌레								*					*
<i>Bugula neritina</i>	큰다발이끼벌레						*						*	*
<i>Caberea lata</i>	라타이끼벌레	*	*	*										*
<i>Watersipora subtorquata</i>	자주빛이끼벌레	*												*
<i>Hippopetraliella magna</i>	큰말바위이끼벌레								*					*
<i>Adeonella platalea</i>	넓적부리이끼벌레			*			*						*	*
<i>Iodictyum axillare</i>	빨간망이끼벌레	*		*										*
<i>Phascolosoma scolops</i>	상어캡질벌벌레		2	2		12	2				18	4	2	42
<i>Chiton kurodai</i>	꼬마군부										2	2		4
<i>Cryptoplax japonica</i>	벌레군부											2		2
<i>Sulculus diversicolor supertexta</i>	오분자기	2												2
<i>Tristichotrochus unicus</i>	방석고둥						2							2
<i>Batillus cornutus</i>	소라	2			4	2			2		2	2		14
<i>Callopoma excellens</i>	예쁜눈알고둥						2							2
<i>Granulilittorina exigua</i>	좁쌀무늬총알고둥						2							2
<i>Purpuradusta gracilis japonica</i>	점박이개오지										2			2
<i>Monoplex echo</i>	각시수염고둥											4		4

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Ceratostoma fournieri</i>	세뿔고동			2										2
<i>Ergalatax contractus</i>	탑뿔고동	28	2		8		6							44
<i>Reishia clavigera</i>	대수리					2								2
<i>Euplica versicolor</i>	무늬무룩		2											2
<i>Mitrella bicincta</i>	보리무룩					2	6	4	2			4	18	
<i>Pyrene flava</i>	고운점무늬무룩	2												2
<i>Pyrene testudinaria tylerae</i>	무룩										6			6
<i>Latirulus nagasakiensis</i>	나가사키긴뿔고동	6	2				2							10
Unidentified Cyllichnidae	둥근관고동과 미정종										2			2
<i>Ceratosoma tenuie</i>	꼬리갯민승달팽이											2		2
<i>Chromodoris tinctoria</i>	망사갯민승달팽이										4			4
<i>Hypselodoris festiva</i>	파랑갯민승달팽이											2		2
<i>Phyllidia ocellata</i>	혹고리갯민승이						2							2
<i>Phyllidiella pustulosa</i>	혹투성이갯민승이											2		2
<i>Arca avellana</i>	돌조개						2				2			4
<i>Barbatia stevensi</i>	꼬마돌조개				4		2							6
<i>Lithophaga curta</i>	얘기돌맛조개		2	2		6					10		4	24
<i>Septifer keenae</i>	격판담치	2		2										4
<i>Isogonomon ephippium</i>	부리말다래조개				2						2			4
<i>Spondylus butleri</i>	가시국화조개				2									2
<i>Monia umbonata</i>	둥근잠챙이						4							4
<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴			6			2							8
<i>Dendostrea crenulifera</i>	옆주름덩굴굴(톱니턱굴)	8		12			2							22

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Ostrea circumpecta</i>	태생굴			8	4	8	8	6			10	4	2	50
<i>Chama iostoma</i>	보라굴아재비			4										4
<i>Pseudochama retroversa</i>	보라원돌이굴아재비						2							2
<i>Kellia porculus</i>	아기기재더부살이조개										2			2
<i>Cardita leana</i>	주름방사류조개				2						2			4
<i>Claudiconcha japonica</i>	싹돌속살이조개										2			2
<i>Octopus vulgaris</i>	왜문어			2										2
<i>Halosydnha brevisetosa</i>	짧은미륵비늘갯지렁이	2		2	2	4	2	2			4	2	2	22
<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	8		6		10					14	12	4	54
<i>Eunice aphroditois</i>	왕털갯지렁이			4										4
<i>Lysidice collaris</i>	노란솜털갯지렁이					4								4
Unidentified Polychaeta	미동정 갯지렁이류	2										2		4
<i>Tetraclita japonica</i>	검은큰따개비				32				2					34
<i>Megabalanus rosa</i>	빨강따개비											6	6	
Unidentified Amphipoda	단각류					2					2			4
<i>Peramphithoe</i> sp.	참옆새우류			2										2
<i>Synalpheus tumidomanus</i>	세이미뿔딱총새우											8	8	
<i>Heptacarpus rectirostris</i>	좁은뿔꼬마새우									2				2
Unidentified Macrura	미동정 새우류					2	2							4
<i>Pagurus rubrior</i>	붉은얼룩참집게				4					2	4			10
<i>Galathea orientalis</i>	새우붙이			2								2	12	16
<i>Hyastenus elongatus</i>	박뿔개						2							2
<i>Pugettia quadridentis quadridentis</i>	뿔물맞이개										4	6		10

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계	
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m		
<i>Clavactaea tumida</i>	산호숨이부채개													2	2
<i>Gaillardiellus orientalis</i>	털부채개						2								2
<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	4		2				4	4			8	2		24
<i>Nanocassiope granulipes</i>	꼬마부채개									2					2
<i>Novactaea pulchella</i>	작은옴부채개			2		2									4
<i>Sphaerozious nitidus</i>	비단부채개					2									2
<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리		2	8			14		2	2		4	2		34
<i>Ophiaster cibrarius</i>	긴필불가사리		2	2			4			2		4	2		16
<i>Ophiactis savignyi</i>	뱀이거미불가사리											2			2
<i>Ophiarachnella gorgonia</i>	뱀거미불가사리				2	2									4
<i>Pseudocentrotus depressus</i>	분홍성게									2					2
<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성게		2		2	2		2							8
<i>Herdmania momus momus</i>	분홍명개	38	64	30		32	22	10	42		2	8	2		250
총 출현개체수		104	80	98	70	96	96	28	52	8	106	62	58		858
총 출현종수		18	18	32	14	19	32	8	8	12	24	18	25		104

표 2.3-13. 범섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Suberites</i> sp.	코르크해면류		86.96	463.04			81.24							631.24
<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면		248.34	156.34						59.28			927.9	1391.86
<i>Tethya japonica</i>	바다등글해면	2.6			5.2	6.78								14.58
<i>Acanthella</i> sp.	가시해면류			12.02										12.02
<i>Homaxinella arbora</i>	나무등근축해면												692.92	692.92
<i>Haliclona permollis</i>	보라해면				3.42									3.42
<i>Callyspongia elegans</i>	예쁜이해면						10.32			13.88				24.2
<i>Petrosia ushitsuensis</i>	바위해면		8.54										9.36	17.9
<i>Mycale adhaerens</i>	유작깃해면												35.88	35.88
<i>Mycale macginitiei</i>	큰비늘뼈해면						52.32							52.32
<i>Mycale plumosa</i>	깃비늘뼈해면		0.5			1.16								1.66
<i>Hymeniacidon sinapium</i>	주황해변해면						1.5							1.5
Unidentified Porifera	미동정 해면류										7.82	22.16		29.98
<i>Solanderia secunda</i>	산호불이하드라			30.56							7.62			38.18
<i>Aglaophenia whiteleggei</i>	흰깃하드라			2.46										2.46
<i>Acalycigorgia inermis</i>	민가시산호						12.42							12.42
<i>Acalycigorgia radians</i>	방사민가시산호			423.24									9.72	432.96
<i>Acanthogorgia japonica</i>	일본가시산호		20.7	66.38										87.08
<i>Acanthogorgia spissa</i>	숲가시산호									3.56				3.56
<i>Anthopleura dimorpha</i>	꽃총산호	38.3	186.06	358.34			74.98			19.8			150.84	828.32
<i>Alcyonium gracillimum</i>	분홍바다맨드라미			94.7						17.8				112.5
<i>Dendronephthya gigantea</i>	큰수지맨드라미						100.18	2.92						103.1

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Dendronephthya suensonii</i>	검붉은수지맨드라미									30.88				30.88
<i>Umbellulifera spiculosa</i>	침해면맨드라미													35.9
<i>Tubastraea aurea aurea</i>	금빛나필돌산호		18.04	27.96						10.06				70.62
<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호	66.54						68.3		22.22				157.06
<i>Antipathes japonica</i>	해송		95.02											95.02
<i>Membranipora perfragilis</i>	유연막이끼벌레			18.8										18.8
<i>Membranipora tuberculata</i>	관막이끼벌레								1.96					1.96
<i>Bugula neritina</i>	큰다발이끼벌레						3.34							5.44
<i>Caberea lata</i>	라타이끼벌레	0.14	0.26	1.14										1.54
<i>Watersipora subtorquata</i>	자주빛이끼벌레	3.56												3.56
<i>Hippopetraliella magna</i>	큰말바위이끼벌레								3.94					3.94
<i>Adeonella platalea</i>	넓적부리이끼벌레			9.24			92.28							118.5
<i>Iodictyum axillare</i>	빨간망이끼벌레	0.36		0.48										0.84
<i>Phascolosoma scolops</i>	상어캡질벌벌레		0.12	0.18		0.18	0.02				0.54	0.3	0.18	1.52
<i>Chiton kurodai</i>	꼬마군부										0.64	0.86		1.5
<i>Cryptoplax japonica</i>	벌레군부											0.16		0.16
<i>Sulculus diversicolor supertexta</i>	오분자기	11.32												11.32
<i>Tristichotrochus unicus</i>	방석고둥						0.62							0.62
<i>Batillus cornutus</i>	소라	593.1			407.56	479.04			60.1		368.86	67.62		1976.28
<i>Callopoma excellens</i>	예쁜눈알고둥						0.4							0.4
<i>Granulilittorina exigua</i>	좁쌀무늬총알고둥						0.24							0.24
<i>Purpuradusta gracilis japonica</i>	점박이개오지										1.38			1.38
<i>Monoplex echo</i>	각시수염고둥											691.28	691.28	

학 명	국 명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Ceratostoma fournieri</i>	세뿔고등			36.66										36.66
<i>Ergalatax contractus</i>	탑뿔고등	46.86	3.08		12.2		2.12							64.26
<i>Reishia clavigera</i>	대수리					1.26								1.26
<i>Euplica versicolor</i>	무늬무릅		1.04											1.04
<i>Mitrella bicincta</i>	보리무릅					0.02	0.62	0.14	0.1				0.32	1.2
<i>Pyrene flava</i>	고운점무늬무릅	0.22												0.22
<i>Pyrene testudinaria tylerae</i>	무릅									1.28				1.28
<i>Latirulus nagasakiensis</i>	나가사키긴뿔고등	86.68	23.86			21.58								132.12
Unidentified Cyllichnidae	둥근관고등과 미동정종									0.56				0.56
<i>Ceratosoma tenuie</i>	꼬리갯민승달팽이										26.16			26.16
<i>Chromodoris tinctoria</i>	망시갯민승달팽이									1.38				1.38
<i>Hypselodoris festiva</i>	파랑갯민승달팽이										0.82			0.82
<i>Phyllidia ocellata</i>	흑고리갯민승이					1.92								1.92
<i>Phyllidiella pustulosa</i>	흑투성이갯민승이											5.26		5.26
<i>Arca avellana</i>	돌조개					0.84				44.06				44.9
<i>Barbatia stevensi</i>	꼬마돌조개			3.56		0.54								4.1
<i>Lithophaga curta</i>	얘기돌맛조개	0.58	0.96		1.82					6.68		2.58		12.62
<i>Septifer keenae</i>	격판담치	5	0.24											5.24
<i>Isogonomon ephippium</i>	부리말다래조개			0.1						0.9				1
<i>Spondylus butleri</i>	가시곡화조개			220.44										220.44
<i>Monia umbonata</i>	둥근잠쟁이					2.5								2.5
<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴		959.1		1296.82									2255.92
<i>Dendostrea crenulifera</i>	옆주름덩굴굴(톱니턱굴)	490.04	581.08		63.76									1134.88

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Ostrea circumpecta</i>	태생글			1195.62	147.54	615.1	703.02	546.94			686.62	1024.78	299.5	5219.12
<i>Chama iostoma</i>	보라굴아재비			88.32										88.32
<i>Pseudochama retroversa</i>	보라원돌이굴아재비						2.06							2.06
<i>Kellia porculus</i>	아기아재비더부살이조개										0.38			0.38
<i>Cardita leana</i>	주름방사류조개				10.24						1.14			11.38
<i>Claudiconcha japonica</i>	짝돌속살이조개										0.58			0.58
<i>Octopus vulgaris</i>	왜문어				705.96									705.96
<i>Halosydnha brevisetosa</i>	짧은미륵비늘갯지렁이	0.04		0.74	0.04	0.32	0.02	0.1			0.02	0.06	0.12	1.46
<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	0.96		0.14		0.26					0.98	1.14	0.26	3.74
<i>Eunice aphroditois</i>	왕털갯지렁이			3.3										3.3
<i>Lysidice collaris</i>	노란솜털갯지렁이					0.24								0.24
Unidentified Polychaeta	미동정 갯지렁이류	0.16										0.58		0.74
<i>Tetraclita japonica</i>	검은큰띠개비				355.22				3.38					358.6
<i>Megabalanus rosa</i>	빨강띠개비												10.04	10.04
Unidentified Amphipoda	단각류					0.02					0.02			0.04
<i>Peramphithoe</i> sp.	참옆새우류			0.04										0.04
<i>Synalpheus tumidomanus</i>	세이마뿔딱총새우												0.7	0.7
<i>Heptacarpus rectirostris</i>	좁은뿔꼬마새우									0.26				0.26
Unidentified Macrura	미동정 새우류					0.08	0.18							0.26
<i>Pagurus rubrior</i>	붉은얼룩참집게				127.38					27.2	118.08			272.66
<i>Galathea orientalis</i>	새우붙이			0.22								0.06	0.34	0.62
<i>Hyastenus elongatus</i>	박뿔개						0.12							0.12
<i>Pugettia quadridentis quadridentis</i>	뿔물맞이개										1.08	1.82		2.9

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Clavactaea tumida</i>	산호숨이부채개												0.5	0.5
<i>Gaillardiellus orientalis</i>	털부채개					3.26								3.26
<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	0.64		0.2			0.82	0.34			0.14	0.12		2.26
<i>Nanocassiope granulipes</i>	꼬마부채개								0.22					0.22
<i>Novactaea pulchella</i>	작은음부채개			0.46		0.36								0.82
<i>Sphaerozious nitidus</i>	비단부채개				0.88									0.88
<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리		43.14	217.64			388.18		60.14	55.86		154.24	56.3	975.5
<i>Ophiaster cibrarius</i>	긴팔불가사리		14.38	13.82			29.06			9.88		23.26	1.92	92.32
<i>Ophiactis savignyi</i>	뱀이거미불가사리											0.24		0.24
<i>Ophiarachnella gorgonia</i>	뱀거미불가사리				30.14	2.76								32.9
<i>Pseudocentrotus depressus</i>	분홍성개									218.6				218.6
<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개		63.76		95.92	52.08		57.94						269.7
<i>Herdmania momus momus</i>	분홍명개	222.94	282.64	167.86		225.94	158.26	36.36	124.32		3.58	3.1	0.52	1225.52
총 출현개체수		1569.46	1097.02	4931.28	2119.72	1389.98	3109.06	713.04	254.16	489.02	1254.6	1327.48	3126.9	21381.72
총 출현종수		18	18	32	14	19	32	8	8	12	24	18	25	104

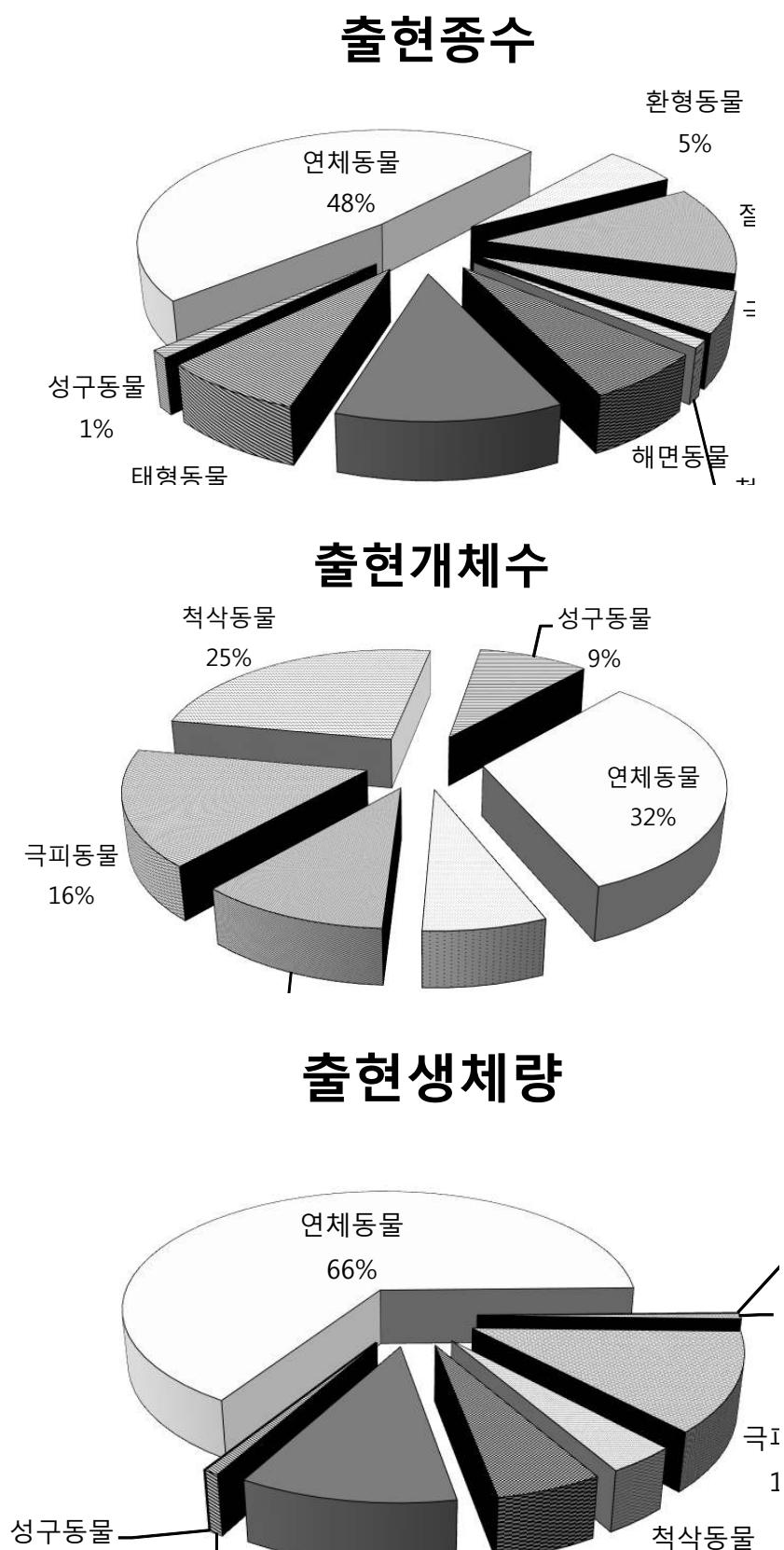
### 마. 섬섬의 출현경향

2013년에 섬섬에서 출현한 저서동물은 총 9개 동물군 90종 이었으며, 단위체적당 출현개체수는 750 개체/ $m^2$ , 출현생물량은 23,372.8 gwwt./ $m^2$  이었다(표 2.3-14). 출현동물군은 연체동물이 43종으로 총 출현종수의 48%를 차지하여 가장 많은 출현종수를 보였으며, 자포동물과 절지동물이 각각 12%, 태형동물 8%, 해면동물 7%, 극피동물 6%, 환형동물 5% 순 이었다(그림 2.3-13). 출현개체수 면에서 가장 많은 출현비중을 보인 동물군은 연체동물로서 전체의 32%를 나타내었고, 척삭동물 25%, 극피동물 16%, 절지동물 11% 순 이었다. 출현생체량 면에서는 연체동물이 전체의 66%를 차지하여 출현 비중이 높았으며, 극피동물 12%, 자포동물 11%, 해면동물 5% 순 이었다.

2013년에 섬섬에서 출현한 총 출현종수는 2012년과 비교하여 33종이 증가하였는데, 성구동물, 환형동물, 극피동물, 척삭동물을 제외하고 다른 동물군의 출현종수가 증가하였으며, 특히 자포동물과 연체동물의 종수 증가가 뚜렷하였다. 출현개체수는 2012년과 비교하여 오히려 감소하였는데, 극피동물, 척삭동물은 증가하고 있었다. 출현개체수의 출현량 감소와는 반대로 출현생체량은 약 6배 정도 대폭 증가하였는데, 성구동물은 감소, 환형동물은 증가폭이 미미하였고 다른 동물군들은 큰 폭의 생체량 증가를 나타내었다.

표 2.3-14. 섬섬에서 출현한 저서동물의 동물군별 총 출현종수, 출현개체수(개체/ $m^2$ ), 출현생체량(gwwt./ $m^2$ )

동물군별	2012년			2013년		
	출현종수	출현개체수 (개체/ $m^2$ )	출현생체량 (gwwt./ $m^2$ )	출현종수	출현개체수 (개체/ $m^2$ )	출현생체량 (gwwt./ $m^2$ )
해면동물	4	군체출현	46.08	6	군체출현	1,270.32
자포동물	5	군체출현	33.2	11	군체출현	2,569.4
태형동물	4	군체출현	58.96	7	군체출현	175.5
성구동물	1	108	6.6	1	66	3.34
연체동물	30	304	3,199.2	43	242	15,381.1
환형동물	7	132	6.64	5	52	12.48
절지동물	10	132	21.8	11	80	159.98
극피동물	5	28	111.04	5	124	2,969.96
척삭동물	1	120	317.04	1	186	830.72
합계	67	824	3,800.56	90	750	23,372.8

그림 2.3-13. 섬섬 해역에서 출현한 저서동물의 총 출현종수, 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>),출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)의 동물군별 비중(%)

2013년 설설에서 출현한 저서동물의 월별 출현경향은 출현종수 면에서 6월에 가장 많이 출현한 이후 10월까지 감소하다 12월에 증가하는 경향을 보였다(그림 2.3-14). 출현개체수 면에서도 마찬가지로 6월에 가장 출현량이 높게 나타난 후 10월까지 감소하다 12월에 증가하는 것으로 나타나고 있었다. 출현생체량 면에서도 같은 경향을 보였는데 출현종수, 출현개체수와 약간 다르게 6월과 다른 조사시기의 생체량 차이가 크게 나타나고 있었다.

2013년의 수심대별 출현경향은 출현종수 면에서 20m 정점에서 가장 많은 종수를 나타내었다(그림 2.3-15). 출현개체수 면에서는 5m 정점에서 가장 출현량이 높았고 10m 정점에서 적고 20m 정점에서 증가한 결과를 보였다. 출현생체량 면에서도 5m 정점에서 가장 많은 생체량을 보이고 10m 정점에서 감소한 후 20m 정점에서 증가하는 결과를 나타내고 있었다.

2013년 설설에서 출현한 저서동물의 월별, 수심대별 출현경향을 살펴보면, 출현종수의 경우 6월, 10월은 가장 깊은 수심대인 20m 정점에서 가장 출현종수가 많았고, 8월과 12월은 20m 정점에서 출현종수가 적게 나타나는 결과를 보였다(그림 2.3-16). 출현개체수 면에서는 6월, 12월에 수심이 깊어질수록 출현량이 적어지는 경향을 보였고, 10월에는 20m 정점에서 가장 많은 출현을 보여 월별, 수심대별로 출현이 다르게 나타나고 있었다. 출현생체량 면에서는 월별, 수심대별 출현의 차이가 서로 상이하게 나타나고 있었는데, 6월, 12월에 5m 정점에서 가장 생체량이 높았고 10m 정점에서 가장 적게 출현한 후 20m 정점에서 증가하는 결과를 보였고, 8월에는 5m 정점에서 최고치를 나타낸 후 수심이 깊어질수록 출현이 감소하여 20m 정점에서 최저치를 나타내었으며, 10월에는 이와 반대로 수심이 깊어질수록 출현이 증가하여 20m 정점에서 최고치를 나타내었다.

이러한 결과는 출현개체수면에서 가장 출현개체수와 출현생체량 면에서 우점종인 소라, 태생굴, 빨강불가사리, 분홍멍개의 출현이 월별 수심대별로 출현이 불규칙하였기 때문인 것으로 생각된다.

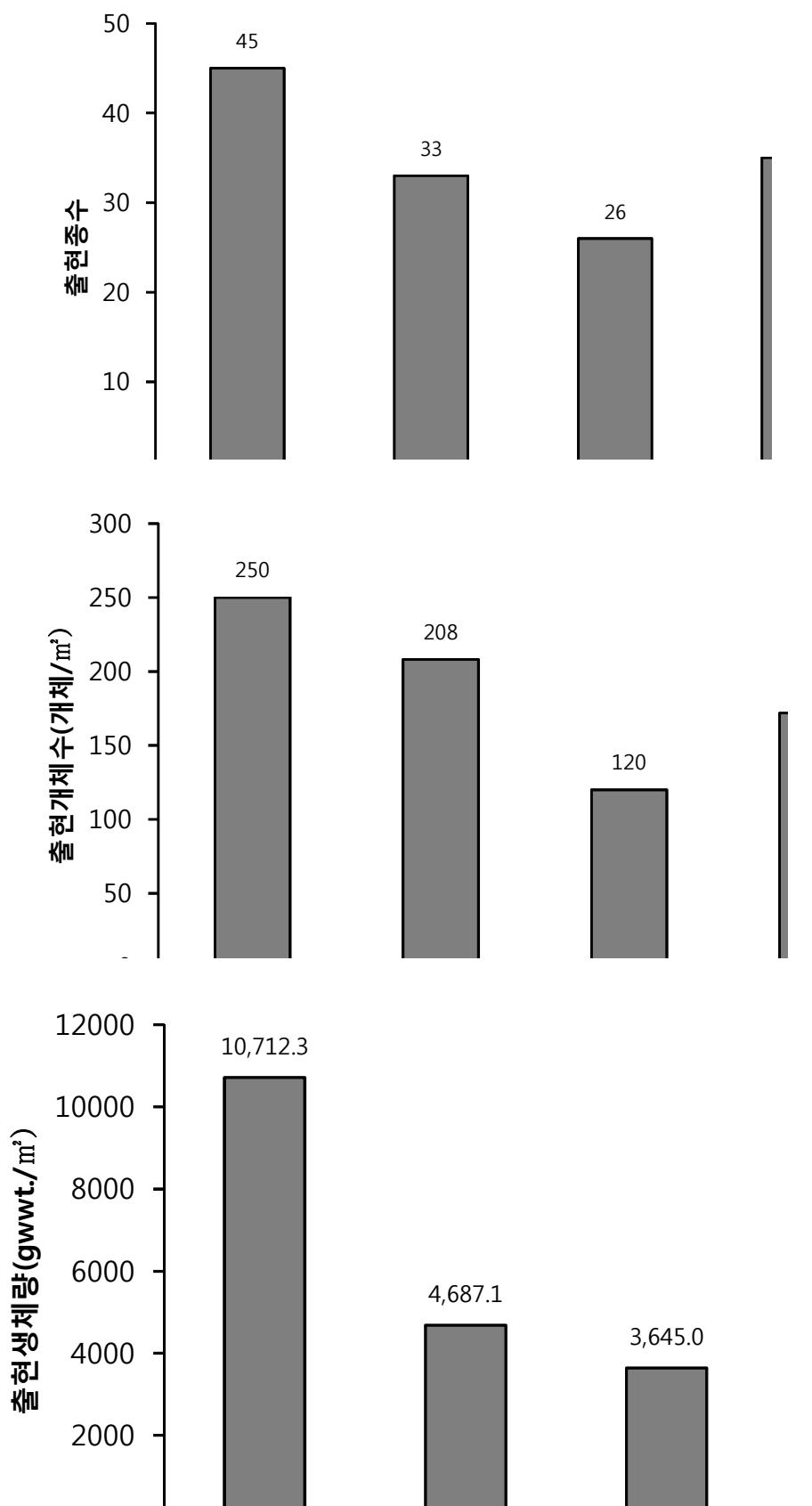


그림 2.3-14. 설성 해역에서 출현한 저서동물의 월별 총 출현종수, 출현개체수(개체/ $m^2$ ), 출현생체량(gwwt./ $m^2$ )

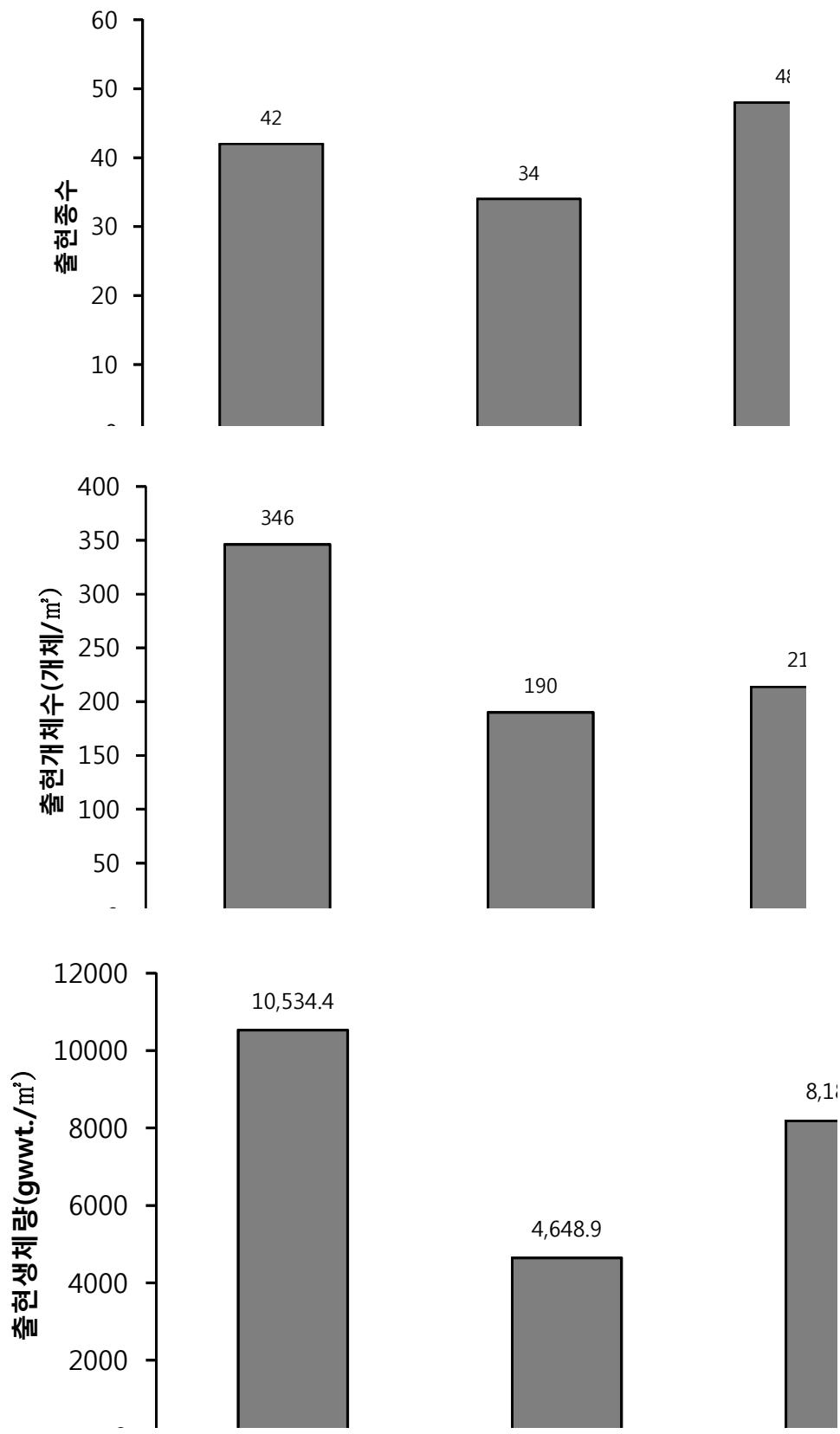


그림 2.3-15. 섬섬 해역에서 출현한 저서동물의 수심대별 총 출현종수, 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>), 출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

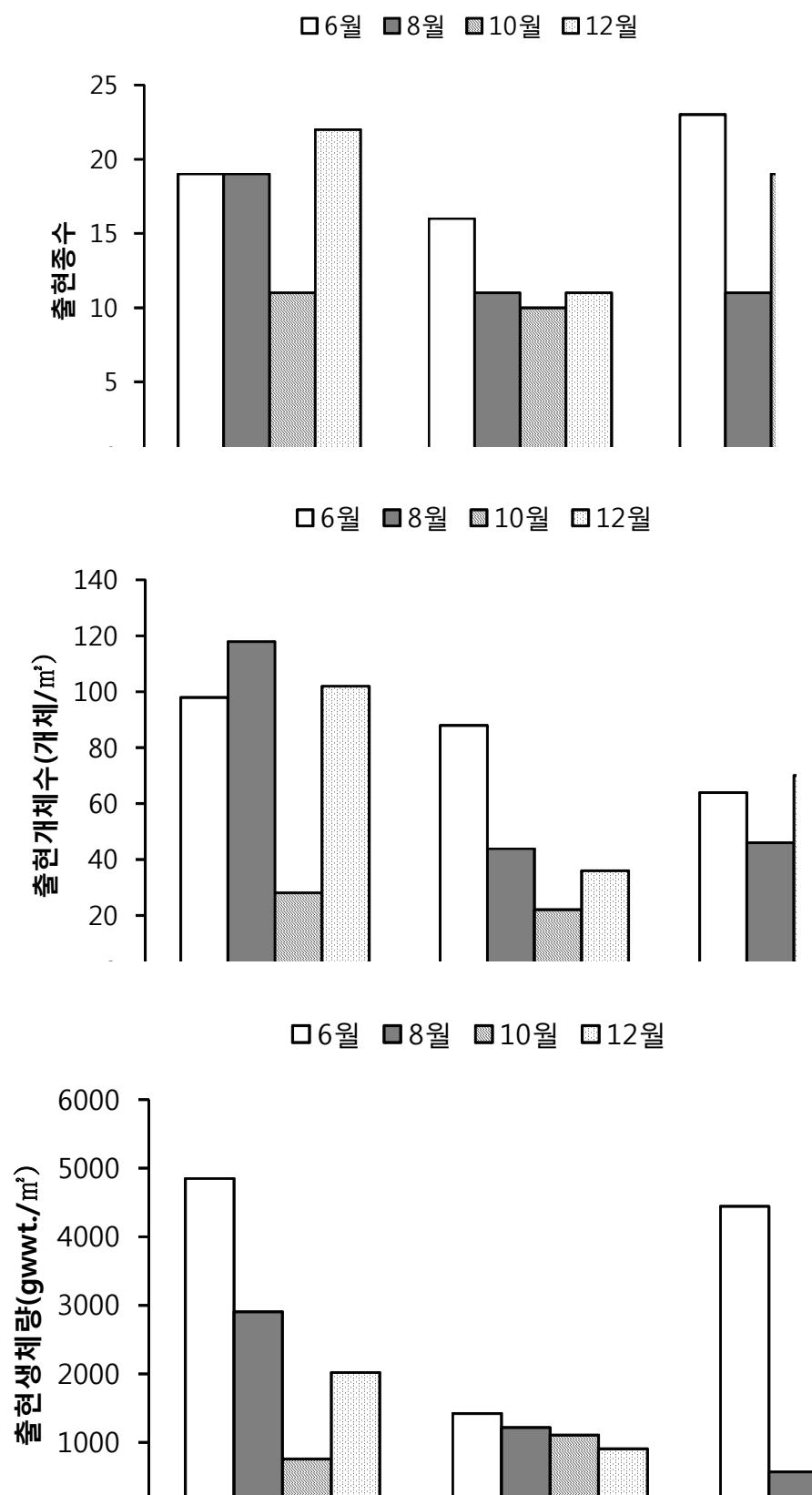


그림 2.3-16. 섬섬 해역에서 출현한 저서동물의 월별, 수심대별 출현종수, 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>), 출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

2013년 섬섬에서 출현한 주요종 중 출현개체수면에서 상위우점순위는 분홍멍게가 가장 높았으며, 빨강불가사리, 소라, 상어껍질별벌레, 태생굴 순 이었다. 상위우점종 10종 중 분류군별로는 연체동물 3종, 극피동물과 절지동물 각각 2종, 성구동물, 척삭동물, 환형동물 각각 1종씩 이었다. 상위우점종 중 태생굴, 고리털갯지렁이, 상어껍질별벌레, 꽃부채개 등의 출현은 같이 출현하는 관련성이 있었다(표 2.3-15).

출현생체량 면에서 소라의 우점순위가 가장 높게 나타나고 있어서 섬섬에서 출현한 저서동물 중 생체량 최우점종으로 나타나고 있었으며, 빨강불가사리, 태생굴, 분홍멍게, 중국굴 순이었다. 분류군별로는 연체동물 3종, 극피동물 3종, 자포동물 3종, 척삭동물 1종 이었고, 연체동물은 소라, 태생굴, 중국굴로서 모두 패각이 두껍고 개체의 무게가 무거운 종들 이었으며, 사멸한 후 패각은 중소형 저서동물의 은신처로서 활용되는 종들이었다. 자포동물은 산호류인 꽃총산호, 그물코돌산호, 곧은진총산호(*Euplexaura recta*)로서 제주남부의 산호상을 반영하고 있었다.

출현개체수 측면과 출현생체량 측면에서 모두 분홍멍게, 빨강불가사리, 태생굴이 공통적으로 상위 우점종으로 출현하여 섬섬의 저서동물 우점종으로 나타나고 있었으며, 이 종들은 다른 도서도 공통적으로 우점종으로 관찰되고 있었다. 이 중 분홍멍게는 최근의 수온상승과 관련하여 제주주변 연안역의 자연암반과 인공구조물에 광범위하게 확산되고 있는 종으로서 주요한 관찰대상이 되고 있는 종으로서 향후 모니터링시 지속적인 관찰이 필요한 것으로 생각된다.

2012년과 2013년에 걸쳐 섬섬 해역에서 공통적으로 출현한 상위 우점종은 출현개체수 면에서 분홍멍게, 상어껍질별벌레, 탑뿔고등(*Ergalatax contractus*), 태생굴, 꽃부채개 (*Macromedaeus distinguendus*) 5종 이었으며, 출현생체량 면에서 분홍멍게, 태생굴 2종이었다(표 2.3-16). 대체로 섬섬에서 출현한 우점종은 2012년과 비교하여 2013년의 우점종은 출현개체수 면에서는 공통되는 종들이 비교적 많았으나, 출현생체량 면에서는 우점종이 일부종을 제외하고 바뀌고 있었는데, 특히 산호중류의 우점순위가 높은 것이 특징적이었다.



표 2.3-15. 섬섬해역에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종(개체/m<sup>2</sup>, gwwt./m<sup>2</sup>)

구 분	학 명	국 명	합계	빈도수	$F_{ij}$	$D_{ij}$	$D'_{ij}$
개체수별 상위우점종	<i>Herdmania momus momus</i>	분홍명게	186	11	32.4	3.4	10,889.5
	<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	100	12	35.3	1.8	6,379.8
	<i>Batillus cornutus</i>	소라	40	8	23.5	0.7	1,630.0
	<i>Phascolosoma scolops</i>	상어껍질벌벌레	66	6	17.6	0.7	1,303.4
	<i>Ostrea circumpicta</i>	태생굴	40	7	20.6	0.6	1,286.2
	<i>Ergalatax contractus</i>	탑뿔고등	26	7	20.6	0.4	802.8
	<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	22	5	14.7	0.3	422.9
	<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	30	4	11.8	0.3	366.6
	<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개	8	4	11.8	0.2	283.1
	<i>Tetraclita japonica</i>	검은큰따개비	26	3	8.8	0.3	228.4
생체량별 상위우점종	<i>Batillus cornutus</i>	소라	7,085.68	8	23.5	3.5	8,268.3
	<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	2,493.96	12	35.3	1.9	6,532.7
	<i>Ostrea circumpicta</i>	태생굴	5,120.94	7	20.6	1.7	3,499.0
	<i>Herdmania momus momus</i>	분홍명게	830.72	11	32.4	0.6	2,074.8
	<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴	1,134.92	3	8.8	0.8	738.1
	<i>Anthopleaura dimorpha</i>	꽃총산호	831.86	4	11.8	0.5	646.4
	<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호	520.04	5	14.7	0.3	385.0
	<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개	347.56	4	11.8	0.3	373.8
	<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면	1,003.12	3	8.8	0.3	258.9
	<i>Euplexaura recta</i>	곧은진총산호	319.04	1	2.9	0.4	103.4

표 2.3-16. 설설에서 출현한 출현개체수별, 생체량별 상위 우점종의 연도별 비교

구분	2012년	2013년	공통 우점종	비고
개체수별 상위우점종	분홍명게 상어껍질벌벌레 미동정 갯지렁이류 옆주름덩굴굴(톱니턱굴) 애기돌맛조개 탑뿔고둥 부채개 노란솜털갯지렁이 태생굴 꽃부채개	분홍명게 빨강불가사리 소라 상어껍질벌벌레 태생굴 탑뿔고둥 꽃부채개 고리털갯지렁이 보라성개 검은큰따개비	분홍명게 상어껍질벌벌레 탑뿔고둥 태생굴 꽃부채개	
생체량별 상위우점종	분홍명게 옆주름덩굴굴(톱니턱굴) 태생굴 테히드라 홍합 보라굴아재비 침배고둥 햇빛굴아재비 넓적부리이끼벌레 뿔물맞이개	소라 빨강불가사리 태생굴 분홍명게 중국굴 꽃총산호 그물코돌산호 보라성개 나선별해면 곧은진총산호	분홍명게 태생굴	

표 2.3-13. 섬섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현개체수(개체/m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Suberites sp.</i>	코르크해면류			*										*
<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면			*						*				*
<i>Tethya japonica</i>	바다등글해면	*		*						*		*		*
<i>Callyspongia elegans</i>	예쁜이해면												*	*
<i>Mycale plumosa</i>	깃비늘빼해면						*							*
Unidentified Porifera	미동정 해면류			*		*								*
<i>Macrorhynchia phoenicea</i>	자색깃하드라										*			*
<i>Plumularia setacea</i>	깃하드라	*												*
<i>Thecocarpus niger</i>	검정깃하드라										*			*
<i>Anthoplexaura dimorpha</i>	꽃총산호		*	*						*			*	*
<i>Euplexaura crassa</i>	둔한진총산호											*		*
<i>Euplexaura recta</i>	곧은진총산호											*		*
<i>Euplexaura sp.</i>	총산호류			*										*
<i>Alcyonium gracillimum</i>	분홍바다맨드라미		*	*										*
<i>Dendronephthya castanea</i>	밤수지맨드라미		*											*
<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호			*	*			*	*	*				*
<i>Alveopora japonica</i>	거품돌산호	*												*
<i>Membranipora serrilamella</i>	톱니막이끼벌레		*											*
<i>Membranipora tuberculata</i>	관막이끼벌레		*				*							*
<i>Bugula subglobosa</i>	꽃다발이끼벌레								*	*				*
<i>Watersipora subtorquata</i>	자주빛이끼벌레	*												*
<i>Hippopetraliella magna</i>	큰밀바위이끼벌레					*	*							*

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Adeonella platalea</i>	넓적부리이끼벌레									*				*
Unidentified Bryozoa	미동정 태형동물류			*										*
<i>Phascolosoma scolops</i>	상어캡질별벌레	6		12	32	2					12	2		66
<i>Chiton kurodai</i>	꼬마군부							2		2	2			6
<i>Onithochiton hirasei</i>	비단군부	4												4
<i>Cryptoplax japonica</i>	벌레군부							2						2
<i>Acmaea pallida</i>	흰삿갓조개						2							2
<i>Komaitrochus pulcher</i>	뾰족얼룩고등						2							2
<i>Tristichotrochus unicus</i>	방석고등						2							2
<i>Batillus comutus</i>	소라	8		4	10	4		6	2	2	4			40
<i>Callopoma excellens</i>	예쁜눈알고등										2			2
<i>Serpulorbis imbricatus</i>	큰뱀고등				2									2
<i>Purpuradusta gracilis japonica</i>	점박이개오지									2				2
<i>Bedeva birileffi</i>	입주름뿔고등									2				2
<i>Ceratostoma burnetti</i>	입뿔고등			2										2
<i>Ceratostoma fournieri</i>	세뿔고등					2								2
<i>Genkaimurex varicosa</i>	주름뿔고등									2				2
<i>Ergalatax contractus</i>	텁뿔고등	6	2	4	8	2		2					2	26
<i>Reishia bronni</i>	두드럭고등						2							2
<i>Anachis misera</i>	보살고등										2			2
<i>Euplica versicolor</i>	무늬무릅		2											2
<i>Mitrella bicincta</i>	보리무릅			2						2				4
<i>Pyrene testudinaria tylerae</i>	무릅				6									6
<i>Engina</i> sp.										2				2

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Kelletia lischkei</i>	매끈이고둥													4
<i>Latirulus nagasakiensis</i>	나가사카긴뿔고둥					2								2
<i>Conus lischkeanus</i>	계단꼭지청자고둥											2		2
<i>Acteocina coarctata</i>	큰쌀알고둥									2				2
<i>Ceratosoma tenue</i>	꼬리갯민승달팽이		2								4	2		8
<i>Chromodoris orientalis</i>	흰갯민승달팽이		2											2
<i>Chromodoris tinctoria</i>	망사갯민승달팽이		2											2
<i>Discodoris fragilis</i>	얼룩접시갯민승달팽이											2		2
<i>Bornella stellifer</i>	사슴뿔긴갯민승이			2										2
<i>Barbatia stearnsi</i>	꼬마돌조개			2					2					4
<i>Barbatia virescens</i>	복털조개	2									2			4
<i>Lithophaga curta</i>	얘기돌맛조개	8			4						6			18
<i>Pinctada fucata martensi</i>	진주조개				2									2
<i>Isogonomon ephippium</i>	부리말다래조개				2						2			4
<i>Ctenoides lamyi</i>	빗개가리비			2										2
<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴								2	2		2		6
<i>Crassostrea nippona</i>	바위굴				4									4
<i>Dendostrea crenulifera</i>	열주름덩굴굴(톱니턱굴)				6									6
<i>Ostrea circumpecta</i>	태생굴	8		8	4				2	2	10	6		40
<i>Chama fragum</i>	굴이재비										2			2
<i>Pseudochama retroversa</i>	보리원돌이굴이재비			4									2	6
<i>Octopus vulgaris</i>	왜문어	2												2
Unidentified Nereidae	참갯지렁이류					2								2
<i>Halosydnha brevisetosa</i>	짧은미륵비늘갯지렁이							2			8			10

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	12			4	8					6			30
<i>Lysidice collaris</i>	노란솜털갯지렁이					8								8
Sabellidae sp.	꽃갯지렁이류			2										2
<i>Tetraclita japonica</i>	검은큰따개비	2	2								22			26
<i>Megabalanus rosa</i>	빨강따개비	2												2
<i>Synalpheus tumidomanus</i>	세이마뿔딱총새우											4	2	6
Unidentified Macrura	미동정 새우류	2			4									6
<i>Paguristes ortmanni</i>	털보긴눈집게					2								2
<i>Pagurus rubrior</i>	붉은얼룩참집게		2											2
<i>Pachycheles stevensii</i>	개붙이						2							2
<i>Pugettia quadridentis intermedia</i>	중간뿔물맞이개									4				4
<i>Pugettia quadridentis quadridentis</i>	뿔물맞이개							6						6
<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	12			2			2			4	2		22
<i>Novactaea pulchella</i>	작은옴부채개						2							2
<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	12	26	14	2	4	16	2	8	2	8	2	4	100
<i>Ophidiaster cribrarius</i>	긴팔불가사리		2		8								2	12
<i>Ophiactis savignyi</i>	뱀이거미불가사리										2			2
<i>Ophiomastix mixta</i>	빨간등거미불가사리			2										2
<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개		2					2	2			2		8
<i>Herdmania momus momus</i>	분홍명개	12	44		6	24	18	2	2	42	2	16	18	186
총 출현개체수		98	88	64	118	44	46	28	22	70	102	36	34	750
총 출현종수		19	16	23	19	11	11	11	10	19	22	11	10	90

표 2.3-14. 섬섬 해역에서 출현한 저서동물의 정점별 출현생체량(gwwt./m<sup>2</sup>)

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Suberites sp.</i>	코르크해면류			28.94										28.94
<i>Spirastrella panis</i>	나선별해면			851.9						41.52			109.7	1003.12
<i>Tethya japonica</i>	바다등글해면	0.7		64.22						1.5		0.54		66.96
<i>Callyspongia elegans</i>	예쁜이해면												16.26	16.26
<i>Mycale plumosa</i>	깃비늘빼해면						21.06							21.06
Unidentified Porifera	미동정 해면류			116.86		17.12								133.98
<i>Macrorhynchia phoenicea</i>	자색깃하드라										2.02			2.02
<i>Plumularia setacea</i>	깃하드라	1.52												1.52
<i>Thecocarpus niger</i>	검정깃하드라										24.74			24.74
<i>Anthoplexaura dimorpha</i>	꽃총산호		46.4	87.26						8.1			690.1	831.86
<i>Euplexaura crassa</i>	둔한진총산호											132.08		132.08
<i>Euplexaura recta</i>	곧은진총산호											319.04		319.04
<i>Euplexaura sp.</i>	총산호류			332.74										332.74
<i>Alcyonium gracillimum</i>	분홍바다맨드라미		80.98	270.28										351.26
<i>Dendronephthya castanea</i>	밤수지맨드라미		52.62											52.62
<i>Psammocora profundacella</i>	그물코돌산호			51.16	195.44			25.28	29.68	218.48				520.04
<i>Alveopora japonica</i>	거품돌산호	1.48												1.48
<i>Membranipora serrilamella</i>	톱니막이끼벌레		0.48											0.48
<i>Membranipora tuberculata</i>	관막이끼벌레		0.82				77.58							78.4
<i>Bugula subglobosa</i>	꽃다발이끼벌레								0.62	6.5				7.12
<i>Watersipora subtorquata</i>	자주빛이끼벌레	1.84												1.84
<i>Hippopetraliella magna</i>	큰밀바위이끼벌레					2.06	1.16							3.22

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Adeonella platalea</i>	넓적부리이끼벌레									42.14				42.14
Unidentified Bryozoa	미동정 태형동물류			42.3										42.3
<i>Phascolosoma scolops</i>	상어캡질벌벌레	0.66		0.24	1.44	0.28					0.66	0.06		3.34
<i>Chiton kurodai</i>	꼬마군부							0.12		0.36	0.16			0.64
<i>Onithochiton hirasei</i>	비단군부	0.4												0.4
<i>Cryptoplax japonica</i>	벌레군부							0.58						0.58
<i>Acmaea pallida</i>	흰삿갓조개						0.52							0.52
<i>Komaitrochus pulcher</i>	뾰족얼룩고등						0.14							0.14
<i>Tristichotrochus unicus</i>	방석고등						0.36							0.36
<i>Batillus comutus</i>	소라	1728.56		824.02	1602.84	905.92		614.08	368.5	256.66	785.1			7085.68
<i>Callopoma excellens</i>	예쁜눈알고등										1.96			1.96
<i>Serpulorbis imbricatus</i>	큰뱀고등				54.96									54.96
<i>Purpuradusta gracilis japonica</i>	점박이개오지									1.54				1.54
<i>Bedeva birileffi</i>	입주름뿔고등									0.2				0.2
<i>Ceratostoma burnetti</i>	입뿔고등			46.46										46.46
<i>Ceratostoma fournieri</i>	세뿔고등					24.62								24.62
<i>Genkaimurex varicosa</i>	주름뿔고등								18.74					18.74
<i>Ergalatax contractus</i>	톱뿔고등	2.2	2.1	6.04	9.28	1.78		3.34					2.82	27.56
<i>Reishia bronni</i>	두드럭고등						8.38							8.38
<i>Anachis misera</i>	보살고등									0.82				0.82
<i>Euplica versicolor</i>	무늬무릅		1.34											1.34
<i>Mitrella bicincta</i>	보리무릅			1.38					0.12					1.5
<i>Pyrene testudinaria tylerae</i>	무릅				3.4									3.4
<i>Engina</i> sp.									0.28					0.28

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Kelletia lischkei</i>	매끈이고둥													446.5
<i>Latirulus nagasakiensis</i>	나가사카긴뿔고둥					29.34								29.34
<i>Conus lischkeanus</i>	계단꼭지청자고둥											20.36		20.36
<i>Acteocina coarctata</i>	큰쌀알고둥									0.08				0.08
<i>Ceratosoma tenue</i>	꼬리갯민승달팽이		13.54								18.62	6.32		38.48
<i>Chromodoris orientalis</i>	흰갯민승달팽이		0.78											0.78
<i>Chromodoris tinctoria</i>	망사갯민승달팽이		0.66											0.66
<i>Discodoris fragilis</i>	얼룩접시갯민승달팽이											2.1		2.1
<i>Bornella stellifer</i>	사슴뿔긴갯민승이			1.3										1.3
<i>Barbatia stearnsi</i>	꼬마돌조개			0.98					0.48					1.46
<i>Barbatia virescens</i>	복털조개	0.46									15.94			16.4
<i>Lithophaga curta</i>	얘기돌맛조개	3.12			4.76						5.54			13.42
<i>Pinctada fucata martensi</i>	진주조개				8.1									8.1
<i>Isogonomon ephippium</i>	부리말다래조개				0.76						1.04			1.8
<i>Ctenoides lamyi</i>	빗개가리비			4.02										4.02
<i>Hyotissa hyotis</i>	중국굴								405.84	617.72		111.36		1134.92
<i>Crassostrea nippona</i>	바위굴				310.58									310.58
<i>Dendostrea crenulifera</i>	열주름덩굴굴(톱니턱굴)				373.14									373.14
<i>Ostrea circumpecta</i>	태생굴	2140.2		1347.34	172.36				10.62	413.34	806.3	230.78		5120.94
<i>Chama fragum</i>	굴아재비											6.22		6.22
<i>Pseudochama retroversa</i>	보라원돌이굴아재비			22.76									4.84	27.6
<i>Octopus vulgaris</i>	왜문어	542.82												542.82
Unidentified Nereidae	참갯지렁이류					0.08								0.08
<i>Halosydnha brevisetosa</i>	짧은미륵비늘갯지렁이							0.02			0.26			0.28

학명	국명	6월			8월			10월			12월			합계
		5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	5m	10m	20m	
<i>Eunice antennata</i>	고리털갯지렁이	2.32		0.46	1.78						0.32			4.88
<i>Lysidice collaris</i>	노란솜털갯지렁이				1.56									1.56
Sabellidae sp.	꽃갯지렁이류			5.68										5.68
<i>Tetraclita japonica</i>	검은큰따개비	0.34	14.36								121.7			136.4
<i>Megabalanus rosa</i>	빨강따개비	1.16												1.16
<i>Synalpheus tumidomanus</i>	세이마뿔딱총새우											0.12	0.18	0.3
Unidentified Macrura	미동정 새우류	0.18			0.24									0.42
<i>Paguristes ortmanni</i>	털보긴눈집게					1.98								1.98
<i>Pagurus rubrior</i>	붉은얼룩참집게		13.92											13.92
<i>Pachycheles stevensii</i>	개붙이						0.38							0.38
<i>Pugettia quadridentis intermedia</i>	중간뿔물맞이개									0.36				0.36
<i>Pugettia quadridentis quadridentis</i>	뿔물맞이개							1.04						1.04
<i>Macromedaeus distinguendus</i>	꽃부채개	1.72			0.24			0.16		0.38	0.06			2.56
<i>Novactaea pulchella</i>	작은옴부채개						1.46							1.46
<i>Certonardoa semiregularis</i>	빨강불가사리	339.24	666.42	328.18	59.36	105.72	372.82	48.18	185.14	47.44	205.14	50.68	85.64	2493.96
<i>Ophidiaster cribrarius</i>	긴팔불가사리		13.42		87.36								20.3	121.08
<i>Ophiactis savignyi</i>	뱀이거미불가사리										0.08			0.08
<i>Ophiomastix mixta</i>	빨간등거미불가사리			7.28										7.28
<i>Anthocidaris crassispina</i>	보라성개		146.34					66.32	106.86			28.04		347.56
<i>Herdmania momus momus</i>	분홍명개	82.36	365.08		15.94	124.9	85.94	0.76	0.26	101.64	0.52	28.66	24.66	830.72
총 출현생체량		4851.28	1419.26	4441.8	2903.54	1213.8	569.8	759.88	1108.12	1776.98	2019.66	907.68	1401	23372.8
총 출현종수		19	16	23	19	11	11	10	19	22	11	10		90

## 바. 정점별, 수심대별 생태학적 지수

도서별로 수심대별 생태학적 지수값을 산출한 결과, 대체로 생태학적 제지수들의 값들은 문섬 정점들에서 높았으며, 범섬과 섬섬 정점들에서 조금 낮은 경향을 보이고 있었다(표 2.3-19, 그림 2.3-17). 다양도지수의 경우 문섬에서 수심이 깊어질수록 다양도는 낮아지는 경향을 보이고 있었고, 범섬은 수심 10m 정점에서 가장 낮은 값을 보인 후 20m 정점에서 가장 높은 값을 보였으며, 섬섬은 수심 5m 정점에서 가장 높은 값을 나타낸 후 10m 정점에서 최저값을 보인 후 20m에서 상승하는 경향을 보였다. 우점도지수, 풍부도지수, 균등도지수 모두 문섬에서는 수심이 증가할수록 값이 낮아지는 경향을 보였으나, 범섬과 섬섬에서는 10m 정점에서 낮아진 후 20m 정점에서 값이 높아지는 경향을 보였다. 따라서 문섬의 저서동물상은 가장 수심이 낮은 5m 정점의 군집이 가장 종다양성이 높고 풍부한 것으로 나타났다. 범섬과 섬섬의 경우 수심이 낮은 5m 정점에서의 군집도 안정적이지만 오히려 20m 정점에서 높은 값이 나타나고 있었다. 전체적으로 조사해역의 생태학적 지수들은 제주주변 연안역의 조하대 저서동물과 비교하여 높은 수준에서 값들이 형성되고 있으며, 가장 값이 낮게 나타난 수심 10m 정점들의 값도 높은 수준 이었다. 이는 조사해역의 조하대 저서동물상은 종다양성이 풍부하고 높은 안정적인 군집을 이루고 있음을 나타낸다.

이러한 결과와 관련하여 여러 원인이 있을 수 있지만 그 중 하나의 가능한 원인으로는, 범섬과 섬섬 주변 마을의 어업활동을 생각할 수 있다. 문섬은 주변의 어촌계가 마을어장의 어업 구역으로 배타적인 어업권을 행사하지 않아 낚시, SCUBA 등 다양한 레저활동이 용이한 반면, 범섬과 섬섬은 주변 마을의 나잠어업 구역에 관행적으로 포함되어 해녀들의 어업활동이 활발하게 이루어지고 있었다. 즉, 해녀들이 비교적 접근이 어려운 수심대인 20m 정점에서는 굴류, 소라, 고둥류, 전복류는 상대적으로 적게 채취되어 굴류와 굴류의 패각이나 틈새를 서식처, 은신처로 삼는 저서동물상이 조금 더 다양하게 출현할 가능성이 있을 것으로 생각된다.

표 2.3-19. 조사해역에서 출현한 저서동물의 수심별, 도서별 생태학적 지수값

수심별	다양도지수(H')			우점도지수(1-λ)			풍부도지수(R)			균등도지수(E)		
	문섬	범섬	섬섬	문섬	범섬	섬섬	문섬	범섬	섬섬	문섬	범섬	섬섬
5m	3.39	3.01	3.07	0.95	0.93	0.94	8.43	6.11	5.82	0.87	0.84	0.86
10m	2.96	2.23	2.02	0.90	0.73	0.75	7.09	5.64	4.00	0.79	0.64	0.65
20m	2.61	3.10	2.53	0.84	0.93	0.83	6.23	6.65	5.96	0.72	0.85	0.72

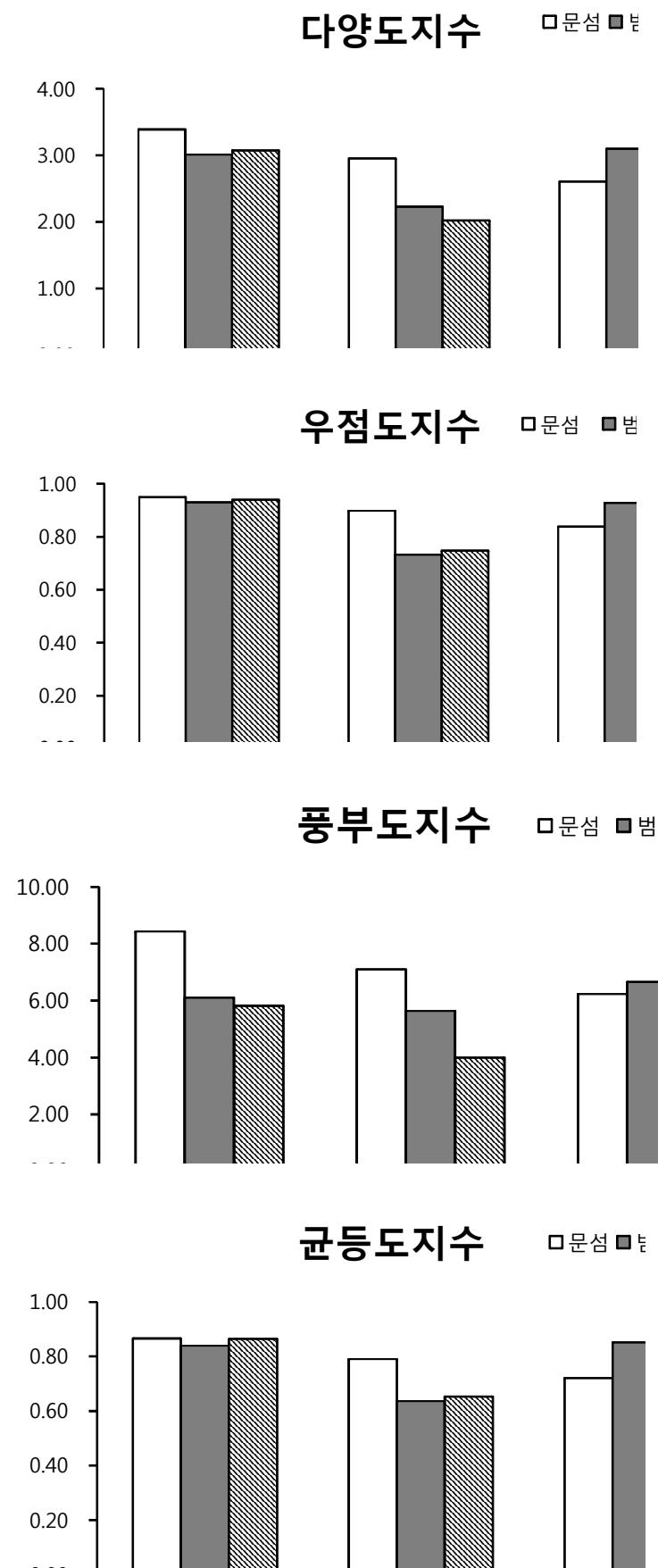


그림 2.3-17. 정점별, 수심대별 생태학적 지수

## 2.4 고 찰

조사해역에서 2013년 총 4회에 걸친 모니터링을 문섬, 범섬, 섬섬 해역에서 실시하였다. 모니터링은 해조류와 저서동물을 대상으로 실시하였는데 그 결과 해조류는 총 39종이 출현하였으며 녹조류 2종, 갈조류 10종, 홍조류 27종 이었다. 해역별로는 문섬 28종, 범섬 14종, 섬섬 26종이 출현하여 문섬에서 해조류 출현종수가 가장 많았다. 출현한 해조류의 생물량은 문섬에서 가장 높았고, 섬섬, 범섬 순으로 높은 생물량을 나타내었다. 출현한 해조류의 생물량은 범섬 해역에서 전체 조사기간 평균  $1,274.29 \text{ gwwt./m}^2$ , 총 출현생물량은  $3,822.86 \text{ gwwt./m}^2$ 의 값을 보였으며 섬섬 해역에서는 평균  $1,665.74 \text{ gwwt./m}^2$ , 총 출현생물량  $4,997.21 \text{ gwwt./m}^2$  의 값을 보였다. 문섬 해역에서 분류군별 출현은 평균  $1,828.01 \text{ gwwt./m}^2$ , 총 생물량은  $5,482.66 \text{ gwwt./m}^2$  으로 다른 두 해역에 비해 높은 값을 보였다.

해조류의 월별 출현경향은 출현종수 면에서 문섬과 섬섬의 경우 8월에 가장 많은 출현종수를 보였으며, 범섬에서는 10월에 가장 많은 출현 종수를 보였다. 문섬과 범섬에서 6월에 가장 낮은 출현종수를 보이고 섬섬에서는 12월에 가장 낮은 출현종수를 보였다. 생물량은 8월에 문섬에서 가장 높은 생물량을 보이고 범섬과 섬섬에서는 10월에 가장 높은 생물량을 보였다. 6월에 문섬과 섬섬에서 가장 낮은 생물량을 보이고 12월에 범섬에서 가장 낮은 생물량을 보였다. 해역별로는 문섬은 5m에서 출현종과 생물량이 가장 많은 편이었으며, 범섬의 경우 5m에서 출현종이, 5m와 10m에서 생물량이 가장 높은 경향을 보이고 있었다. 섬섬의 경우 5m에서 출현종이, 10m에서 생물량이 가장 높은 출현경향을 보이고 있었다.

전체 출현종들 중에서 생물량에 가장 큰 영향을 미친 주요종은 갈조류인 감태(*Ecklonia cava*) 이었으며, 조사대상 지역인 문섬, 범섬, 섬섬 모두 감태가 해조군집을 대표하는 주요종으로 나타났다.

2013년에 조사해역인 생물권보전지역의 문섬, 범섬, 섬섬에서 출현한 저서동물은 총 10개 동물군에서 176종 이었으며, 총 출현개체수는  $2,588 \text{ 개체/m}^2$ , 총 출현 생체량은  $64,309.14 \text{ gwwt./m}^2$  이었다. 월별 출현경향은 출현종수, 출현개체수, 출현생체량 모두 6월에 가장 높고 점차 출현이 감소하다가 12월에 증가하는 경향을 보이고 있었다.

우점종은 출현개체수 면에서 문홍멍게(*Herdmania momus momus*), 빨강불가사리(*Certonardoa semiregularis*), 태생굴(*Ostrea circumpicta*), 상어껍질벌벌레(*Phascolosoma scolops*) 등 이었으며, 상위우점종 중 크기가 작은 중소형 종들은 일반적으로 굴류 패각의 표면이나 사멸한 개체의 패각 내에 숨어있는 종들로서 굴류의 출현과 관련이 있는 것으로 보인다. 출현생체량 면에서 우점종은 태생굴, 빨강불가사리, 소라(*Batillus cornutus*), 문홍멍게, 나

선별해면(*Spirastrella panis*) 등 이었으며, 연산호류인 꽃총산호(*Anthoplexaura dimorpha*)와 분홍바다맨드라미(*Alcyonium gracillimum*)가 포함되어 풍부한 산호상을 반영하고 있었다. 그리고 전체 출현종 중 환경부 지정 멸종위기종 목록에 포함된 종은 5종으로서 두 2등급에 해당하고 있었으며, 멸종위기종은 모두 산호충류 이었는데 채집과정에서 보호종의 보존에 주의를 기울였으나 조사해역의 산호상이 매우 풍부하여 다른 생물들과 함께 채집된 측면이 있었다(표 2.3-20).

표 2.3-20. 조사해역에서 출현한 멸종위기종

분류군	국명	등급
무척추동물	검붉은수지맨드라미	II
무척추동물	둔한진총산호	II
무척추동물	밤수지맨드라미	II
무척추동물	자색수지맨드라미	II
무척추동물	해송	II

도서별 출현경향은 출현종수면에서 문섬에서 가장 많은 109종이 출현하였고 범섬 104종과 섬섬 90종으로 문섬의 출현종수가 가장 많았다. 단위체적당 출현개체수면에서도 문섬에서 가장 많은 980 개체/ $m^2$ 가 출현하였고 범섬 858 개체/ $m^2$ , 섬섬 750 개체/ $m^2$ 의 출현량으로 문섬에서 가장 출현이 많았고, 섬섬에서 가장 출현이 적었다. 단위체적당 출현생체량은 섬섬에서 23,372.8 gwtt./ $m^2$ 으로 가장 높았으며, 범섬에서 21,381.72 gwtt./ $m^2$ , 문섬 19,554.62 gwtt./ $m^2$ 으로 나타나고 있었다. 따라서 문섬의 저서동물 군집은 출현종수와 많은 개체수의 출현이 있었으나, 출현생체량은 가장 적게 나타나고 있었으며, 섬섬에서 출현종수와 출현개체수는 가장 적었으나 출현생체량은 가장 출현이 높은 것으로 나타났다.

정점별 월별 출현경향은 전체적으로 6월에 가장 많은 출현을 보인 후 10월까지 감소하다가 12월에 다시 상승하는 경향을 보였다. 출현종수와 출현개체수는 문섬에서 많고 섬섬에서 적은 경향을 보이고 있었으며, 일부시기에 범섬에서 문섬보다 높은 값을 보였다. 출현생체량은 월별 경향은 동일하지만 도서별로는 섬섬과 범섬에서 높은 경향을 보였다.

도서별, 수심별 생태학적 지수는 문섬에서 수심이 증가할수록 값이 낮아지는 경향을 보였으나, 범섬과 섬섬에서는 10m 정점에서 낮아진 후 20m 정점에서 값이 높아지는 경향을 보였다. 전체적으로 조사해역의 생태학적 지수들은 제주주변 연안역의 조하대 저서동물상과 비교하여 높은 수준에서 값들이 형성되고 있으며, 가장 값이 낮게 나타난 수심 10m 정점들의 값

도 높은 수준 이었다. 이는 조사해역의 조하대 저서동물상은 종다양성이 풍부하고 높은 안정적인 군집을 이루고 있음을 나타낸다.

2013년의 해조류 출현은 2012년의 조사결과와 비교하면, 총 출현종수는 감소하였고, 총 출현생물량은 증가한 결과를 보였다. 주요 출현종은 갈조류로서 그 중 감태의 출현에 해조상의 출현결과에 영향을 준 것은 동일하였다. 도서별로는 2012년에 출현종수는 문섬, 생물량은 섬섬에서 가장 높았으나, 2013년에는 문섬에서 출현종수와 생물량이 모두 높았다.

저서동물의 경우 2012년과 비교하여 2013년에 총 출현종수와 총 출현생체량은 더 많았으나, 총 출현개체수는 조금 적게 나타나고 있었다. 도서별로는 2012년에 문섬에서 출현종수와 출현개체수가 높았고, 범섬에서 출현생체량이 높게 나타났으나, 2013년에는 문섬에서 출현종수와 출현개체수가 높고, 출현생체량은 섬섬에서 가장 높게 나타나고 있었다. 주요 출현종으로는 2012년에 문홍멍게(*Herdmania momus momus*), 태생굴(*Ostrea circumpecta*), 옆주름덩굴굴(톱니턱굴, *Dendostrea crenulifera*) 등이었고, 조사해역의 특성을 반영하여 산호류인 문홍바다맨드라미(*Alcyonium gracillimum*)가 우점종에 포함되었으며, 2013년에는 태생굴, 문홍멍게, 뺀강불가사리가 우점종 이었고, 해역특성을 반영한 산호류는 꽃총산호(*Anthoplexaura dimorpha*)와 문홍바다맨드라미(*Alcyonium gracillimum*)가 있어서 조사해역에서 굴류의 출현이 저서동물 군집에 미치는 영향이 큰 것으로 보인다.

월별 출현변화는 2012년에는 월별 변화 경향성이 관찰되지 않은 반면, 2013년에 대체로 6월에 가장 높은 값을 나타낸 후 10월까지 감소하다 12월에 증가하는 경향을 보였다. 수심대별로는 2012년에 5m 수심에서 가장 종다양성과 군집풍부도 등이 높았고, 수심이 깊어질수록 낮아지는 경향을 보였으며, 가장 깊은 수심대인 20m에서도 비교적 높은 수준을 나타내었다. 2013년의 결과도 이와 유사하지만 군집의 다양성과 풍부도, 여러 동물군의 고른 분포 등에서 5m 정점 만큼이나 20m 정점에서도 높은 값을 나타내었다.

2012년과 2013년의 조사결과 모두 공통적으로 조사해역인 생물권보전지역내의 저서동식물상은 매우 다양하고 풍부하게 나타나고 있었으며, 제주주변 연안역과 인공어초 조성해역을 통틀어 비교하여 상당히 높은 종다양성과 군집 풍부도를 나타내고 있었다. 이는 해양보호구역이 주변 생태계의 해양생태계에 유생을 공급하여 해양생태계를 보존시킴으로써 어업에 기여를 한다는 최근의 연구결과(Harrison et al., 2012)를 놓고 볼 때 해양생태계의 보호와 해양보호구역의 중요성을 다시 강조된다고 생각된다. 일반적으로 해양보호구역을 설정하면 주변의 어민들은 조업제한 등의 이유로 거부감을 표출하지만, 오히려 해양보호구역이 주변 해양의 유생공급지, 도피처 등으로 작용하여 어업에 도움을 주는 것으로 나타나고 있다. 생물권보전지역은 그 해역내의 해양생태계를 보전할 뿐만 아니라 주변해역의 해양생태계의 유지에 도움을 주므로 주변 마을의 어업을 유지할 수 있는 중요한 생물자원의 공급처이기 때문이다. 따라서

향후 생물권보전지역이 주변 해역의 생태계에 미치는 영향에 대한 자세한 연구의 필요성이 있다고 판단되며, 지역민들에게 교육, 홍보 등을 위한 목적의 기초자료로서 지속적인 해양생태계에 대한 모니터링이 필요할 것으로 생각된다.

## 2.5 사진자료

### 가. 사전 조사 및 모니터링 정점 선정

수중 모니터링 정점표식	출항장면
쇠소깍(효돈천 하구) 수중 촬영장면	쇳섬의 정점표식 설치
문섬의 정점표식 설치	범섬의 정점표식 설치

그림 2.5-1. 사전조사 및 모니터링 정점 표식 설치사진

나. 1차 모니터링 조사사진

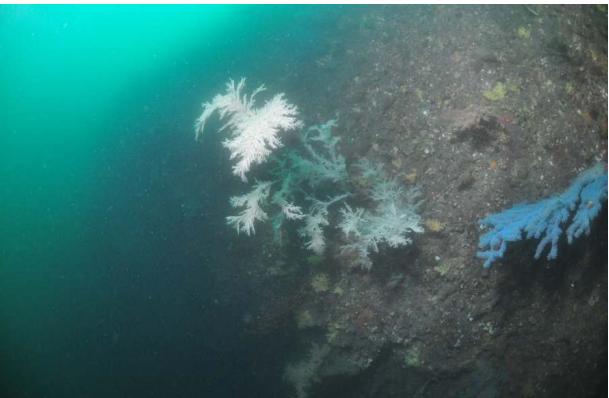
	
문섬의 20m 정점 채집장면	설섬 20m 정점 채집장면
	
범섬 20m 정점	저서생물 채집장면
	
범섬의 산호상	문섬의 산호군집

그림 2.5-2. 1차 모니터링 조사장면

## 다. 2차 모니터링 조사사진

	
문섬에서 방형구를 이용한 채집	문섬의 연산호군락
	
범섬에서 방형구를 이용한 채집	범섬에 설치한 정점표식
	
설섬에서 방형구를 이용한 채집	쇠소깍의 어류군락

그림 2.5-3. 2차 모니터링 조사장면

라. 3차 모니터링 조사사진

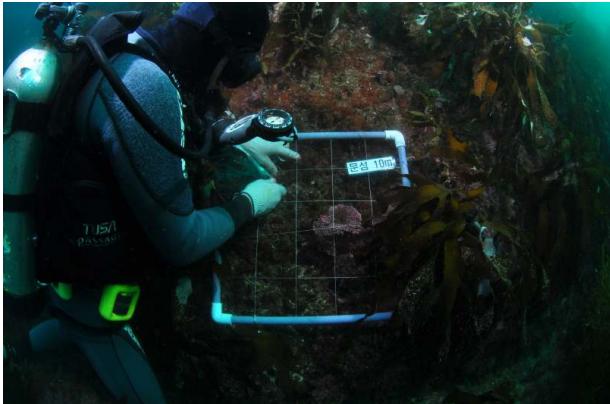
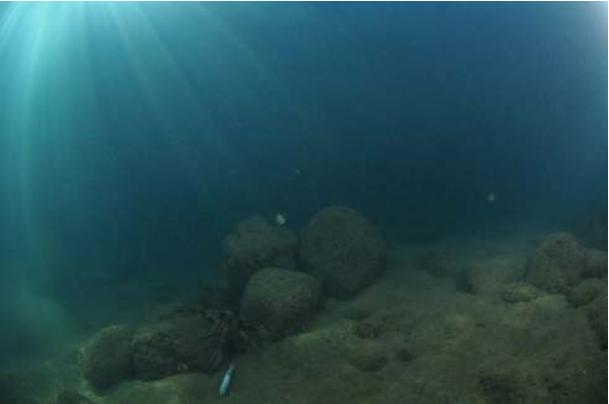
	
수중 영상촬영	문섬에서 수중 채집사진
	
범섬 수심 5m의 전경	범섬 수심 10m에서 채집
	
쇠소깍 수중 전경	쇠소깍에서 수중 영상촬영

그림 2.5-4. 3차 모니터링 조사장면

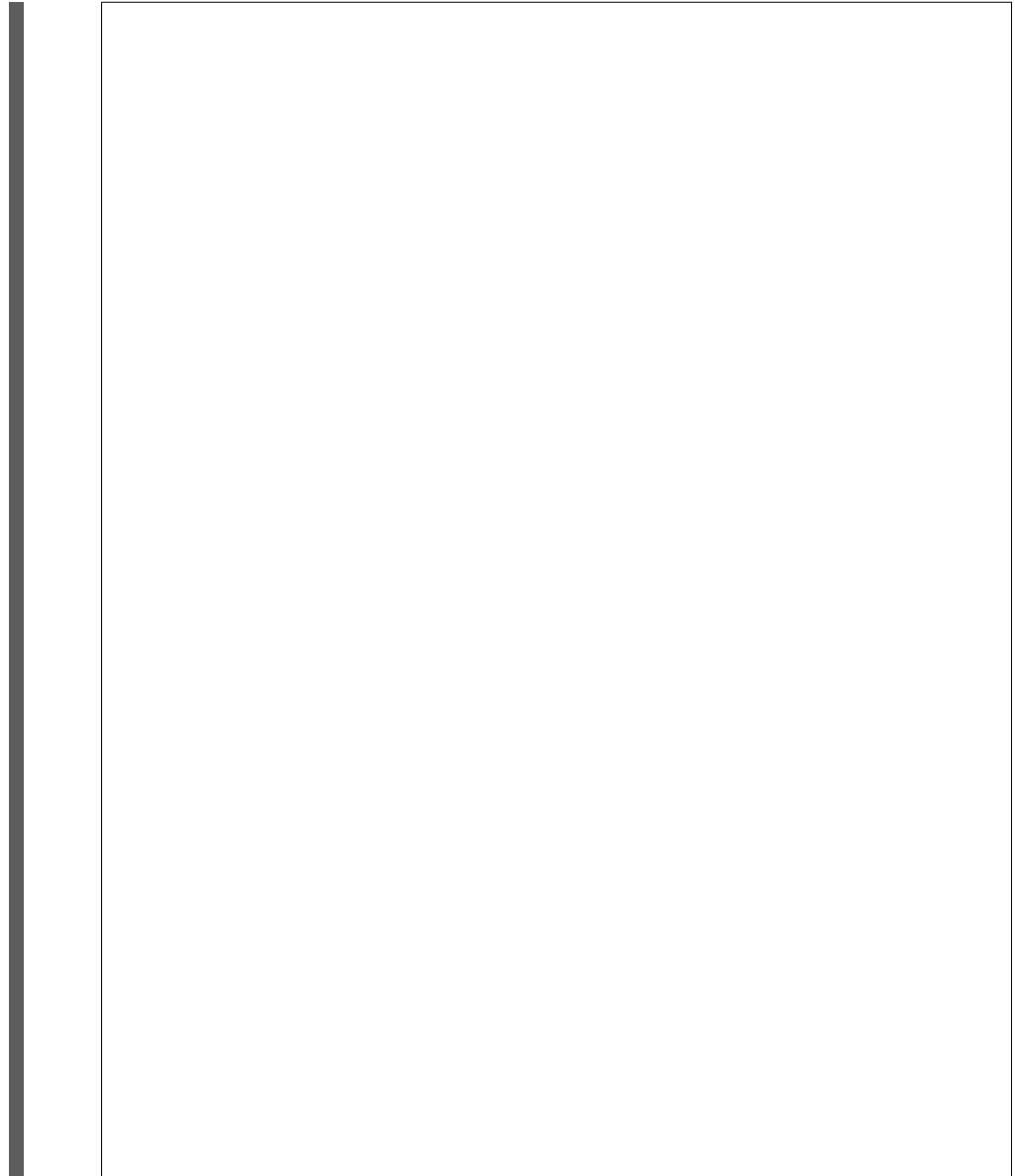
## 마. 4차 모니터링 조사사진

	
설섬의 수중전경	설섬 10m에서 방형구를 이용한 채집
	
범섬 20m에서 방형구를 이용한 채집	문섬 10m에서 방형구를 이용한 채집
	
범섬의 수지맨드라미류	쇠소깍 전경

그림 2.5-5. 4차 모니터링 조사장면



## 참 고 문 헌





## 참고문헌

- 고동범, 2006. 한국후새류도감. 풍등출판사. 248pp.
- 국립수산과학원 제주수산연구소, 2008. 제주도 인공어초 어장관리 조사 보고서. 305pp.
- 김익수·강언종, 1993. 원색한국어류도감. 아카데미서적. 477pp.
- 김일회 외, 1998. 한국동식물도감, 제38권 동물편 (따개비류, 공생성요각류, 바다거미류). 문교부. 1038pp.
- 김훈수 외, 1973. 한국동식물도감, 제14권 동물편 (집게, 게류). 문교부. 694pp.
- 노분조 외, 1977. 한국동식물도감, 제20권 동물편(해면·히드라·해초류). 문교부. 470pp.
- 민덕기 외, 2004. 한국패류도감. 도서출판 한글. 332pp.
- 박홍식 외, 2001. 한국해양생물사진도감. 풍등출판사. 287pp.
- 백의인 외, 1989. 한국동식물도감, 제31권 동물편(갯지렁이류). 문교부. 764pp.
- 송준임 외, 2005. 한국동식물도감, 제39권 동물편(산호충류). 문교부. 643pp.
- 양현성·최광식, 2011. 제주도 조간대 해양생물. 도서출판각. 287pp.
- 이용필, 2008. 제주의 바닷말. 아카데미서적. 477pp.
- 한국동물분류학회, 1997. 한국동물명집(곤충제외). 아카데미서적. 489pp.
- 한국수산자원관리공단, 2012. 제주시범바다목장 효과조사 최종보고서. 114pp.
- 흥성윤 외, 2006. 한국해양무척추동물도감. 아카데미서적. 479pp.
- Chihara M. 1990. The Seaweeds of Japan. Gakken Publishing, Tokyo, 292pp.
- Hiroshi Tokuda. 1994. Seaweeds of Japan: a photographic guide.
- Saba M., Irimura S., Soyama I., 2002. Sea stars and brittle stars in Japanese waters. TBS britannica. 135pp.
- Harrison et al., 2012. Larval Export from Marine Reserves and the Recruitment Benefit for Fish and Fisheries. Current Biology 22, 1–6.
- Nature EDITORIAL, 2012. Protect and serve. Nature 487, 405–406.