

---

碩士學位論文

濟州東部の 潮間帶 岩盤에 分布하는  
底棲無脊椎動物의 季節的 群集變動

濟州大學校 大學院

水産生物學科



1992年 12月

濟州東部の 潮間帶 岩盤에 分布하는 底棲無脊椎動物의  
季節的 群集變動

指導教授 李 定 宰

玄 宰 旻

이 論文을 理學碩士學位 論文으로 提出함.

1992年 12月

玄宰旻의 理學碩士學位 論文을 認准함.



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

委 員 \_\_\_\_\_

委 員 \_\_\_\_\_

濟州大學校 大學院

1992年 12月

---

**The Seasonal Community Change of Macroinvertebrates on the Intertidal  
Rocky Shores in Eastern Coast of Cheju Island**

**Jea - Meen Hyun**

**(Supervised by Professor Jung - Jea Lee)**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE**



**DEPARTMENT OF MARINE BIOLOGY  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY**

**1992. 12**

# 目 次

<b>Summary</b> .....	i
<b>I. 緒 論</b> .....	1
1. 調査地點 및 調査日程 .....	3
2. 海況 및 地盤形態 .....	3
<b>II. 材料 및 方法</b> .....	6
1. 底棲無脊椎動物相 .....	6
2. 優占種과 群集優占指數 .....	6
3. 出現種數의 變動 .....	7
4. 種多樣性 .....	7
<b>III. 結 果</b> .....	9
1. 底棲無脊椎動物相 .....	9
2. 優占種 및 群集優占指數 .....	13
3. 出現種數의 變動 .....	16
4. 種多樣性 .....	18
<b>IV. 考 察</b> .....	22
<b>V. 要 約</b> .....	26
參 考 文 獻 .....	27
Appendix I .....	33
Appendix II .....	44

## Summary

A study on the seasonal community change of the benthic macroinvertebrates on the intertidal rocky shore at eastern and U-do coast in Cheju island through four seasons from October 1991 to August 1992.

The macroinvertebrates collected and identified were composed of 10 phyla, 18 classes, 39 orders, 94 families and 201 species in this study. In this survey, molluscan species were 3 classes, 13 orders, 36 families, 97 species. The number of species by seasons were 183 in summer, 147 in autumn, 138 in spring and 94 in winter. The appearance individuals marked 6280 in summer, 4705 in spring, 4652 in autumn and 3591 in winter. The total species collected in the four seasons were 193 species in U-do and 151 species on eastern area.

The seasonal dominant species says that *Nodilittorina exigua* was first dominant species through the four seasons. On the other hand, *Monodonta neritoides* was 2nd dominant species in spring, autumn, winter and *Pollicipes mitella* in summer.

Epimacroinvertebrate species which have a ability of resistance to the physical factors such as strong waves and exposure to the hot sun light were mainly distributed on the rocky intertidal zone.

As a results of analysis of community parameters, U-do was greater than eastern coast in speices diversity and richness, in reverse order in species equality. Species diversity and richness were high in summer and low in winter and they were highist in intertidal lower zone and smaller in upper zone.

However, community dominance indices were significantly high in the upper zone.

# I. 緒 論

潮間帶地域에 分布하는 生物의 群集構造와 種多樣性은 物理化學的 環境要素의 地域性, 먹이 連鎖,棲息空間의 重複에 의한 種間競爭, 地盤形態에 따른 隱蔽 및 環境에 대한 生理的 抵抗性, 季節的 氣候變化등에 의하여 地域적으로 相異하므로 潮間帶를 中心으로한 群集構造와 種多樣性에 關한 生態學的 研究가 많이 이루어져 왔다.

潮間帶 生物群集을 對象으로 한 物理化學的 環境要素의 影響에 따른 生物의 群集構造를 研究한 報文(Meyer & Gower,1963; Hoshiai,1965; Foster,1971; Tsuchiya,1979)들과 岩盤地域 潮間帶에서의 種間競爭과 捕食作用에 關한 報文(Dayton,1971; Paine,1974; Menge,1976; Branch & Branch,1981; Lubchenco & Gaines,1981; Hawkin & Hartnoll,1983; Schoener,1983; Mercurio *et al.*,1985; Sih *et al.*,1985; Sutherland & Ortega,1986; Mcpeek,1990), 地盤形態와 垂直分布를 연구한 報文(Poole,1974; Chow,1975; Connell,1972,1975; Hamilton,1978; Lubchenco & Menge,1978; Raffaelli & Hughes,1978; Odaka & Numata,1979; Peterson,1979; Ohsako *et al.*,1982; Takaki,1983; Tamaki & Kikuchi,1983; Mori & Tanaka,1985,1989; Tanaka & Kikuchi,1986)들이 있다.

國內에서도 潮間帶 및 潮下帶의 底棲無脊椎動物의 分類學的 研究는 많으나 群集을 對象으로 한 生態學的 研究(洪,1981; 洪,1982; 金 等,1982; 金,1983; 金 等, 1983; 李 等,1983; 李 等,1984; 崔,1985; 金·張,1987; 金·宋,1987; 尹 等,1987; 金·閔,1988; 金·張,1990; 任 等,1992)는 최근에 활발히 이루어지고 있다.

濟州道 一圖을 중심으로 한 보문으로서는 分類學的인 研究(金·盧,1971, 崔,1984), 群集構造에 關한 研究(李·左,1988; 李 等,1989; 李,1990 a; 李,1990 b; 李·玄,1991 a; 李,1991 b; 李·玄,1991 c) 등이 있다.

濟州道가 觀光地로 觀光을 받으면서 觀光施設과 流動人口의 增加, 各種 産業施設의 無分別한 施設 및 生活汚水의 增加 등으로 인하여 沿岸 生態系에 미치는 影響은 深刻하다. 따라서 앞으로 自然 生態系의 保全에 대한 對策이 時急하여, 生物資源의 保護와 保存의 側面에서 現存生物의 分類, 地域的 群集構造, 資源量 등의 學術的 研究가 이루어져야 할 때이다.

또한, 無分別한 地域의 開發로 인한 生態系의 破壞를 防止하기 위해서는 自然資源 및 生態系의 基礎資料가 絶실히 要求된다.

이 研究는 城山觀光團地 豫定地區인 濟州東部地域과 牛島地域을 對象으로 底棲無脊椎動物의 群集變動과 種多樣性에 關하여 研究하였으며, 앞으로 潮間帶 生態系의 變化 推移를 比較할 수 있는 基礎資料로 삼고자 한다.



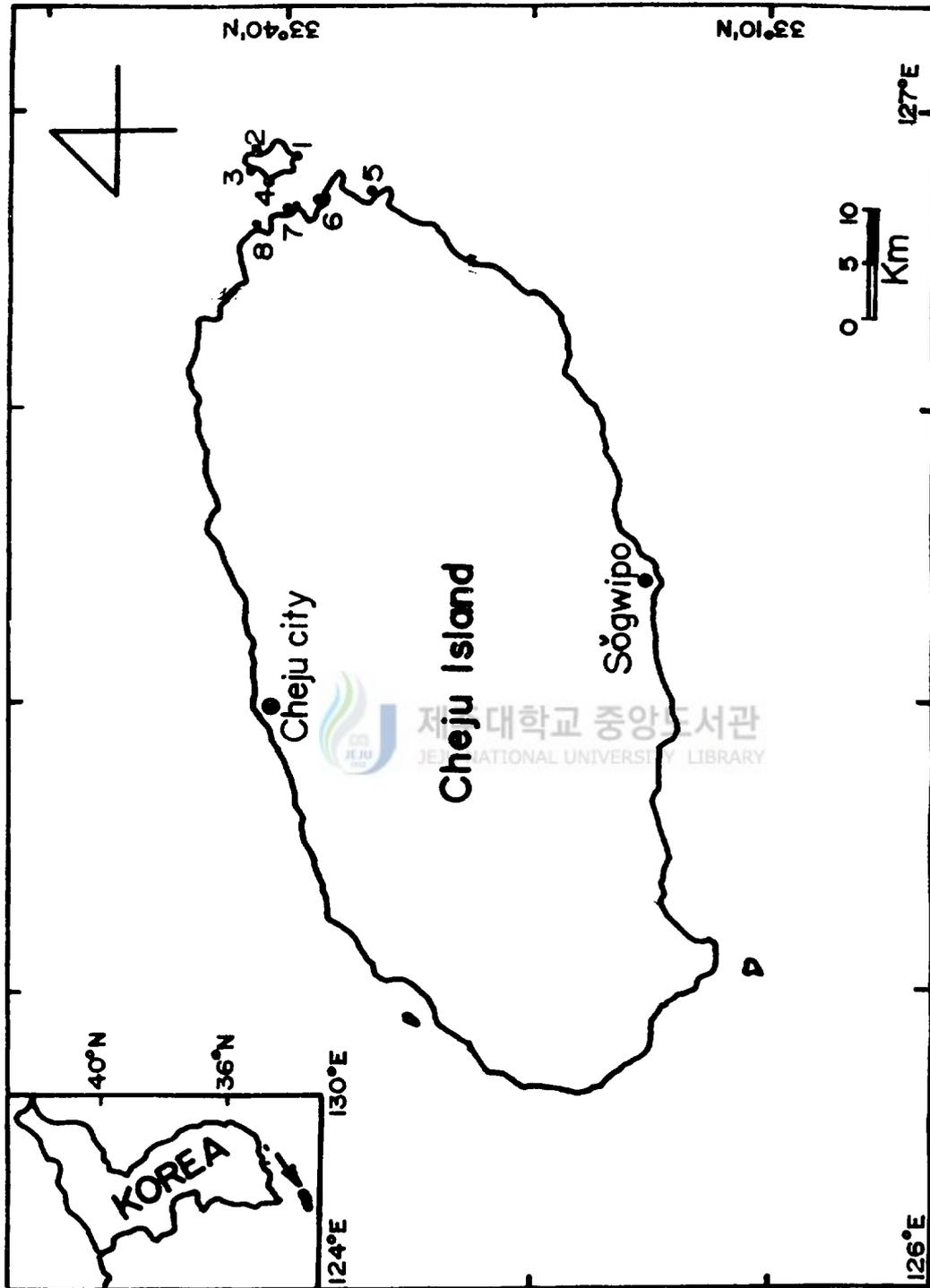


Fig. 1. Map showing the study area representing sampling stations in Cheju eastern coast and U-do.

St. 1: Chungjin, St. 2: Choill, St. 3: Ohbong, St. 4: Seogwang,  
 St. 5: Shinyang, St. 6: Ohcho, St. 7: Chongdal, St. 8: Hado,

## 1. 調査地點 및 日程

濟州東部地域과 牛島地域에서 各各 4個 調査地點을 選定하였고, 調査地點은 다음과 같다(Fig. 1).

St.1 : 天津里, St.2 : 朝日里, St.3 : 五峰里, St.4 : 西光里, St.5 : 新陽里, St.6 : 吾照里, St.7 : 終達里, St.8 : 下道里的 岩盤 潮間帶域이고, 1991年 10月부터 1992年 8月 까지 4회 調査하였고, 調査期間은 다음과 같다.

牛島	-	1991年 10月 3日 ~ 10月 8日
東部沿岸	-	1991年 11月 11日 ~ 11月 16日
牛島	-	1992年 1月 10日 ~ 1月 15日
東部沿岸	-	1992年 1月 21日 ~ 1月 26日
牛島	-	1992年 4月 15日 ~ 4月 20日
東部沿岸	-	1992年 4月 27日 ~ 5月 2日
牛島	-	1992年 7月 23日 ~ 7月 27日
東部沿岸	-	1992年 7月 28日 ~ 8月 1日

## 2. 海況 및 地盤形態



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

氣溫은 4.3℃~28.2℃, 水溫 14℃~25℃, 鹽分濃度는 30.99~34.69%의 範圍였고<sup>1)</sup>(Fig. 2), 平均潮差는 2~4m의 範圍였다(崔 等 1989).

調査地域들의 潮間帶 地盤은 主로 岩盤으로 되어 있고, St.1과 St.2域의 潮間帶의 幅은 40m정도이고, 上部區域과 下部區域은 急傾斜며, 中部區域에는 대체로 平坦하며, 小規模의 Tide pool이 散在한다. St.3과 St.4域은 St.1과 St.2域에 比하여 傾斜는 緩慢하나 幅은 類似하고 자갈과 모래가 散在한다. St.5域은 傾斜가 比較的 緩慢하고, 上部區域은 모래 사장과 隣接되어 있다. St.6, St.7, St.8域은 St.1, St.2, St.3, St.4, St.5域에 比하여 潮間帶域이 倍정도 넓으며, 平平한 岩盤으로 이루어져 있고, 岩盤들 사이에는 모래와 자갈이 散在해 있다.

주) \_\_\_\_\_

1) 水産振興院, 海洋調査年譜, 39, 1991.

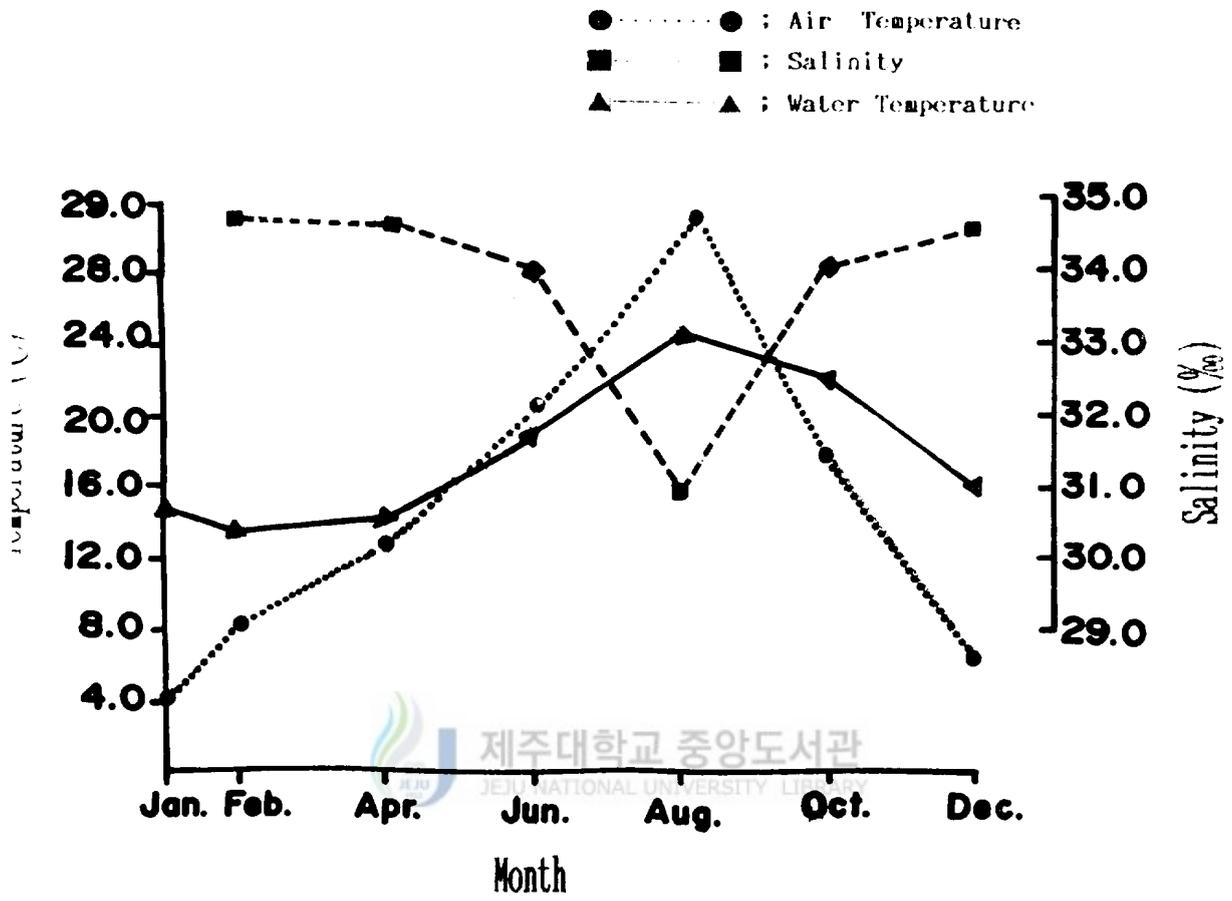


Fig. 2. Water temperature, air temperature and salinity at Cheju eastern coast (Jan., 1991 - Dec., 1991)

# I. 材料 및 方法

調査地點別로 潮間帶域을 上部區域 · 中部區域 · 下部區域으로 區分하여 各區域에 3個씩의 方形구(1m<sup>2</sup>)를 設置한 後 肉眼的인 無脊椎動物을 採集하였고, 同一한 方法으로 4季節 實施 하였다. 採集된 種은 現場에서 同定計數하고, 同定이 어려운 種은 10% 中性 formalin에 固定한 後 實驗室에서 同定하고 種別로 個體數를 計數하였다.

分類目錄體系는 金 等(1989)을 따랐으며, 種의 同定은 國內外 圖鑑(韓國動物植物圖鑑, 盧, 1977, 金, 1973, 白, 1989; 標準原色圖鑑全集 3, 波部忠重, 1978; 續原色日本貝類圖鑑, 波部忠重, 1982; 學研生物圖鑑 貝 I, II, 波部忠重, 1984; 原色 韓國貝類圖鑑, 유, 1983; 標準原色圖鑑全集 16, 西村三郎·鈴木克美, 1982)을 利用하였다.

## 1. 底棲無脊椎動物相

8個 調査地點에서 採集된 모든 種은 分類體系를 따라 目錄을 作成하였고 出現 種을 種別·調査地點別, 平均個體數로 나타냈다.

## 2. 優占種과 群集優占指數

優占種은 上·中·下部區域別 個體數가 가장 많은 種을 第1 優占種, 次順의 種을 第2 優占種으로 하였다.

이들 優占種의 群集內 豐富性은 아래와 같이 McNaughton(1968)의 群集優占指數(Community Dominance Index, CDI)를 求하여 利用하였다.

$$CDI = 100 \times (Y_1 + Y_2 / Y)$$

Y : 群集內 全種의 個體數

Y<sub>1</sub> : 群集內 第1 優占種 個體數

Y<sub>2</sub> : 群集內 第2 優占種 個體數

### 3. 出現種數의 變動

出現種數의 變動과 種多樣性의 差異를 알아보기 위하여 季節別로 各 調查地點과 潮間帶 上·中·下部區域에서의 出現種數를 基礎로 해서 平均出現種數와 標準偏差를 求하고 ANOVA(Analysis of Variation)로 季節間 出現種數의 多樣性檢定, 潮間帶 上·中·下部區域別, 調查地域別, 地點別 出現種數에 대한 差異가 있는가를 檢定하였다.

### 4. 種多樣性

調查地點別, 上·中·下部區域에서의 種多樣性은 Simpson (1949)의 種多樣度指數 (Species Diversity Index,  $D_s$ )를 아래와 같이 求하여 比較하였다.

$$D_s = 1 - \sum ni(ni-1) / N(N-1)$$

N : 全體 出現個體數

$ni$  :  $i$ 번째 出現個體數

이 式에서 얻어진  $D_s$  값은 S와 N의 比를 고려한 指數에서 計算된 값이 1에 가까울 수록 優占度가 낮아 높은 多樣度를 나타내지만, 多樣度의 크기가 1에 근사한 값을 갖게 되므로 多樣度의 差는 分明치 않다.

따라서 出現種과 出現個體數에 대한 種多樣度는 Shannon - Weaver (1963)의 種多樣度指數 (Species Diversity Index,  $H'$ )를 아래와 같이 求하여 比較 하였다.

$$H' = - \sum_{i=1}^S Pi \log_e Pi$$

S : 全體 出現種數

$ni$  :  $i$ 種의 個體數

$Pi$  : 總 出現個體數에 따른  $i$ 種의 個體數 比率

一般的으로 種數가 增加함에 따라 種多樣度指數가 增加하거나 種當 個體數의 比가 一定하므로 種多樣度指數는 增加하게 된다.

이 指數는  $D_s$ 와 마찬가지로 均等度와 豐富度를 다 나타내므로 이 中 어느 要因이 種多樣度指數에 影響을 주는지 알 수 없다.

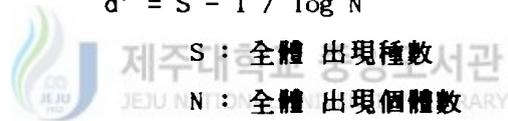
따라서,  $H'$ 의 근사값의 표현으로 Shannon-Weaver(1963)의 均等度(Species Evenness,  $J'$ )를 求하였으며,

$$\begin{aligned} J' &= H' / H'_{\max} \\ &= H' / \ln_2 S \end{aligned}$$

計算된  $J'$ 값이 높을 수록 여러 生物群이 고르게 分布하고, 낮을 수록 優占 生物群이 多數를 차지하는 群集을 나타낸다.

또한, Margalef(1968)의 種豐富度(Species Richness,  $d'$ )를 아래와 같이 求하여 分析했다.

$$d' = S - 1 / \log N$$



## Ⅲ. 結 果

### 1. 底棲無脊椎動物相

牛島地域과 東部地域의 各 4個 地點에서 地點別 1m<sup>2</sup>당 平均 底棲無脊椎動物의 總 種數 와 個體數에서 牛島地域은 總 193種, 9496個體이고 東部地域은 151種, 9732個體였다. 季節別로는 牛島地域이 春季에 115種, 2311個體, 夏季에 167種, 3000個體, 秋季에 125種, 2279個體, 冬季에는 81種, 1906個體이었으며, 東部地域은 春季에 122種, 2311個體, 夏季에 147種, 3280個體, 秋季에 115種, 2426個體, 冬季에는 81種, 1685個體였다. 季節別 總 種數 및 個體數는 夏季에 183種, 6280個體로 가장 많았고 冬季에는 94種, 5391個體로 가장 적었다. 調査地點別로는 St.3이 151種으로 가장 많았고 St.5에서 110種으로 가장 적었다(Appendix I 및 Fig. 3).

種別 個體數는 牛島地域에서 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*)이 1435個體로 가장 많았으며, 각시고둥(*M. neritoides*) 571個體, 거북손(*P. mitella*)이 531個體의 順이었고, 東部地域은 좁쌀무늬총알고둥이 1109個體, 갈고둥(*N. japonica*)이 906個體, 각시고둥 872個體 順이었으나(Table 1) 39種은 1(2)個體만 出現하였다.

8個 調査地點의 潮間帶에서 同定된 底棲無脊椎動物은 總 10門, 18綱, 39目, 94科, 201種이었다. 이중 軟體動物이 3綱, 13目, 36科, 97種으로 가장 많았고(48%), 節肢動物 3綱, 3目, 24科, 51種(25%), 棘皮動物 4綱, 7目, 10科, 14種(7%), 環形動物 1綱, 4目, 7科, 14種(7%), 海綿動物 2綱, 6目, 8科, 12種(6%), 刺胞動物 1綱, 2目, 2科, 5種(3%), 扁形動物 1綱, 1目, 3科, 4種(2%), 脊索動物 1綱, 1目, 2科, 2種(1%), 紐形動物과 星口動物은 各各 1綱, 1目, 1科, 1種(1%)이었다(Table 2, Appendix II).

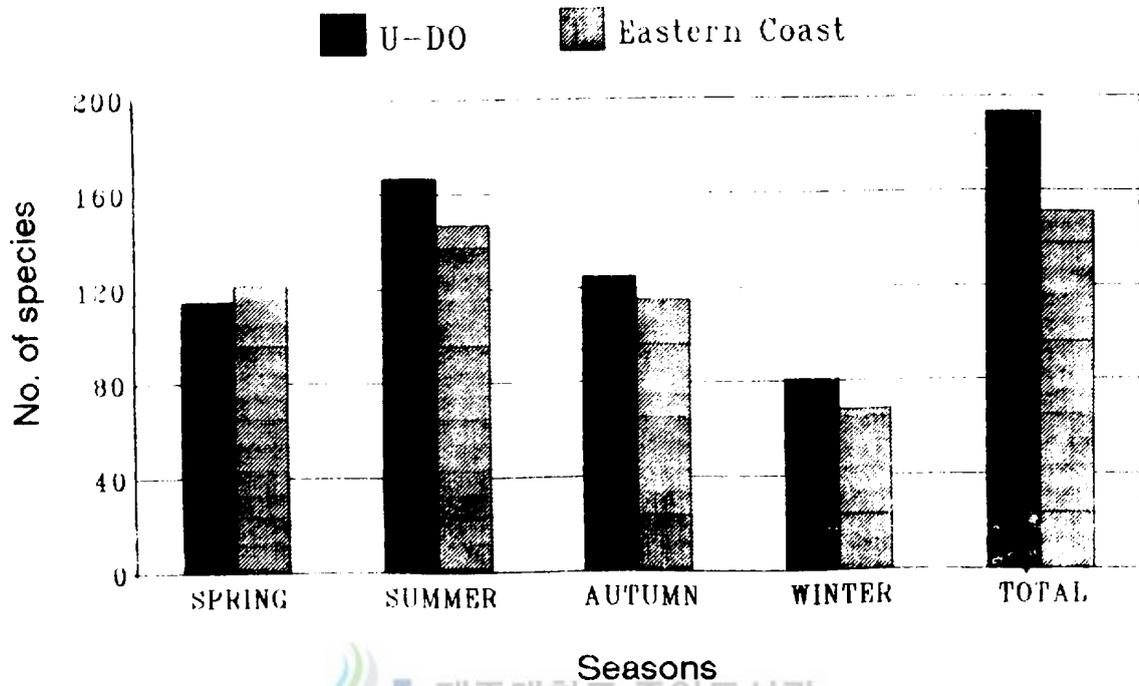


Fig. 3. Total number of species for season by collected in the intertidal zones in Cheju eastern and U-do coast (1991 - 1992).

**Table 1.** Rank of dominant species in terms of individual numbers for the whole intertidal area in U-do and Eastern coast, 1991-1992

Area	Rank	Species name	No. of Individual	Phylum (Class)
U-Do	1.	<i>Nodilittorina exigua</i>	1435	Mollusca (Gastropoda)
	2.	<i>Monodonta neritoides</i>	571	Mollusca (Gastropoda)
	3.	<i>Pollicipes mitella</i>	531	Arthropoda (Maxillopoda)
	4.	<i>Nerita japonica</i>	501	Mollusca (Gastropoda)
	5.	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	449	Arthropoda (Maxillopoda)
	6.	<i>Septifer keenae</i>	447	Mollusca (Bivalvia)
	7.	<i>Pagurus samuelis</i>	444	Arthropoda (Crustacea)
	8.	<i>Turbo coronata coreensis</i>	411	Mollusca (Gastropoda)
Eastern Coast	1.	<i>Nodilittorina exigua</i>	1109	Mollusca (Gastropoda)
	2.	<i>Nerita japonica</i>	906	Mollusca (Gastropoda)
	3.	<i>Monodonta neritoides</i>	872	Mollusca (Gastropoda)
	4.	<i>Turbo coronata coreensis</i>	666	Mollusca (Gastropoda)
	5.	<i>Pagurus samuelis</i>	565	Arthropoda (Crustacea)
	6.	<i>Cerithideopsilla djadjariensis</i>	277	Mollusca (Gastropoda)
	7.	<i>Liolophura japonica</i>	275	Mollusca (Polyplacophora)
	8.	<i>Pollicipes mitella</i>	269	Arthropoda (Maxillopoda)

Table 2. Number of species by phylum and class collected in the intertidal area of Cheju eastern and U-do coast, 1991-1992

Phylum		No. of species
	Class	
Porifera		12
	Class Calcarea	( 1)
	Class Demospongiae	(11)
Cnidaria		5
	Class Anthozoa	( 5)
Platyhelminthes		4
	Class Turbellaria	( 4)
Nemertinea		1
	Class Anopla	( 1)
Sipuncula		1
	Class Sipunculoidea	( 1)
Mollusca		97
	Class Polyplacophora	( 8)
	Class Gastropoda	(77)
	Class Bivalvia	(12)
Annelida		14
	Class Polychaeta	(14)
Arthropoda		51
	Class Maxillopoda	( 5)
	Class Malacostraca	( 6)
	Class Crustacea	(40)
Echinodermata		14
	Class Echinodea	( 2)
	Class Asteroidea	( 5)
	Class Ophiuroidea	( 4)
	Class Halothuroidea	( 3)
Chordata		2
	Class Ascidiacea	( 2)

## 2. 優占種과 群集優占指數

調査地點別 出現種의 個體數를 根據로 하여 季節別, 地點別, 上·中·下部區域別 第1, 第2優占種은 Table 3과 같다.

季節別 第1 優占種은 두 地域 모두 4季節을 通하여 좁쌀무늬총알고등이었다. 第2 優占種은 牛島地域에서 각시고등이 春季와 冬季에, 거북손이 夏季와 秋季였고, 東部地域에서는 각시고등이 春季와 秋季에, 거북손이 夏季에 冬季에는 갈고등이었다.

上·中·下部區域別로는 上部區域에서 第1 優占種은 4季節 모두 좁쌀무늬총알고등이었다. 第2 優占種은 거북손과 갈고등 및 각시고등과 갯비틀이고등 (*C. djadjariensis*)이었다. 第1, 第2 優占種의 群集優占指數는 春季에 50.20-71.28, 夏季에 48.31-82.32, 秋季에 47.68-84.69, 冬季에서 60.61-78.30의 範圍이었고, 全 季節을 通한 群集優占指數는 45.57-84.69의 範圍이었으며, 平均值는 66.65 (SD ± 10.79)이었다.

中部區域의 第1, 第2 優占種은 季節에 따라 각시고등, 눈알고등(*T. coronata coreensis*), 참집게(*P. samuelis*), 갈고등과 갯가게불이(*P. japonicus*), 격판담치(*S. keenae*)로 優占種에 差異가 있었고, 群集優占指數는 春季에 18.45 - 44.30, 夏季에 17.00-34.71, 秋季에 18.75-41.60, 冬季에는 26.21-60.96으로 全季節 群集優占指數의 範圍는 17.00-60.96이었고, 平均值는 31.98(SD ± 7.86)이었다.

下部區域에서의 第1 優占種은 검은파게비(*T. squamosa japonica*), 큰조무래기파게비(*C. pilsbryi*), 구멍밤고등(*C. argyrostoma turbinata*), 격판담치, 참집게이었다. 第2 優占種은 지점에 따라 말뚝성게(*H. pulcherrimus*), 갯가게불이, 검은파게비였으며, 群集優占指數는 春季에 14.53-35.4, 夏季에 11.68-31.95, 秋季 12.50-36.36, 冬季에는 25.22-44.29로 全季節 群集優占指數의 範圍는 11.68-44.29, 平均值는 24.59(SD ± 7.92)이었다.

8個 調査地點의 上部區域間, 中部區域間, 下部區域間 群集優占指數의 平均值들에 대한 分散分析 結果는 有意差가 없었다( $P < 0.01$ , Table 4).

Table 3. Dominant species (DS) and community dominance index (CDI) in upper, middle, lower intertidal zone of the sampling stations

Intertidal zone and DS & CDI Seasons & St. NO.	UPPER		MIDDLE		LOWER		
	D S	CDI	D S	CDI	D S	CDI	
SPRING	ST.1	<i>Nodilittorina exigua</i>	51.96	<i>Monodonta neritoides</i>	36.40	<i>Monodonta neritoides</i>	26.58
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Nerita japonica</i>		<i>Petrolisthes japonicus</i>	
	ST.2	<i>Nodilittorina exigua</i>	50.20	<i>Turbo coronata coreensis</i>	44.30	<i>Septifer keenae</i>	35.43
		<i>Nerita japonica</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	
	ST.3	<i>Nodilittorina exigua</i>	71.28	<i>Pagurus samuelis</i>	38.97	<i>Pagurus samuelis</i>	21.92
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Petrolisthes japonica</i>	
	ST.4	<i>Nodilittorina exigua</i>	57.67	<i>Turbo coronata coreensis</i>	18.45	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	14.53
		<i>Nerita japonica</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Chthamalus pilsbryi</i>	
ST.5	<i>Nodilittorina exigua</i>	66.32	<i>Turbo coronata coreensis</i>	30.35	<i>Pagurus samuelis</i>	17.43	
	<i>Nerita japonica</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>		
ST.6	<i>Nodilittorina exigua</i>	54.83	<i>Monodonta neritoides</i>	24.00	<i>Pagurus samuelis</i>	17.67	
	<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Tegula nigerrimus</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>		
ST.7	<i>Nodilittorina exigua</i>	68.05	<i>Monodonta neritoides</i>	26.16	<i>Pagurus samuelis</i>	20.60	
	<i>Nerita japonica</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>		
ST.8	<i>Nodilittorina exigua</i>	56.34	<i>Nerita japonica</i>	24.16	<i>Chthamalus pilsbryi</i>	15.57	
	<i>Cerithiopsisilla djodjariensis</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>		
SUMMER	ST.1	<i>Nodilittorina exigua</i>	82.32	<i>Lilophura japonica</i>	20.68	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	29.22
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Septifer keenae</i>	
	ST.2	<i>Nodilittorina exigua</i>	63.08	<i>Pagurus samuelis</i>	34.71	<i>Septifer keenae</i>	31.95
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Chthamalus pilsbryi</i>	
	ST.3	<i>Nodilittorina exigua</i>	65.23	<i>Pagurus samuelis</i>	27.79	<i>Pagurus samuelis</i>	12.50
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i>	
	ST.4	<i>Nodilittorina exigua</i>	61.40	<i>Chlorostoma argyrostoma turbinata</i>	18.08	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	12.00
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Lilophura japonica</i>		<i>Chthamalus pilsbryi</i>	
ST.5	<i>Nodilittorina exigua</i>	65.06	<i>Turbo coronata coreensis</i>	26.04	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	13.53	
	<i>Nerita japonica</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Pagurus samuelis</i>		
ST.6	<i>Nodilittorina exigua</i>	48.31	<i>Monodonta neritoides</i>	17.00	<i>Pagurus samuelis</i>	15.00	
	<i>Nerita japonica</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>		
ST.7	<i>Nodilittorina exigua</i>	61.61	<i>Monodonta neritoides</i>	21.92	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	11.68	
	<i>Nerita japonica</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Pagurus samuelis</i>		
ST.8	<i>Nodilittorina exigua</i>	45.57	<i>Turbo coronata coreensis</i>	26.94	<i>Pagurus samuelis</i>	15.09	
	<i>Nerita japonica</i>		<i>Pagurus samuelis</i>		<i>Chthamalus pilsbryi</i>		

Table 3. Continued

Intertidal zone and DS & CDI Seasons & St. NO.	UPPER		MIDDLE		LOWER		
	DS	CDI	DS	CDI	DS	CDI	
AUTUMN	ST.1	<i>Nodilittorina exigua</i>	83.23	<i>Pollicipes nitella</i>	29.16	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	36.36
		<i>Merita japonica</i>		<i>Septifer keenae</i>		<i>Septifer keenae</i>	
	ST.2	<i>Nodilittorina exigua</i>	84.69	<i>Merita japonica</i>	25.39	<i>Septifer keenae</i>	36.36
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Pagurus samuelis</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	
	ST.3	<i>Nodilittorina exigua</i>	74.65	<i>Turbo coronata coreensis</i>	18.75	<i>Chlorostoma argyrostoma turbinata</i>	23.58
		<i>Merita japonica</i>		<i>Petrolisthes japonicus</i>		<i>Pentacta australis</i>	
	ST.4	<i>Nodilittorina exigua</i>	70.06	<i>Tegula nigerrimus</i>	29.07	<i>Septifer keenae</i>	12.50
		<i>Merita japonica</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	
ST.5	<i>Nodilittorina exigua</i>	67.60	<i>Turbo coronata coreensis</i>	32.71	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	16.98	
	<i>Merita japonica</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Pentacta australis</i>		
ST.6	<i>Nodilittorina exigua</i>	59.33	<i>Monodonta neritoides</i>	31.45	<i>Turbo coronata coreensis</i>	32.76	
	<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Pentacta australis</i>		
ST.7	<i>Nodilittorina exigua</i>	71.59	<i>Monodonta neritoides</i>	30.10	<i>Pentacta australis</i>	24.30	
	<i>Merita japonica</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Tectura concinna</i>		
ST.8	<i>Nodilittorina exigua</i>	47.68	<i>Turbo coronata coreensis</i>	41.60	<i>Pentacta australis</i>	22.36	
	<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Pagurus samuelis</i>		<i>Chthamalus pilsbryi</i>		
WINTER	ST.1	<i>Nodilittorina exigua</i>	66.26	<i>Monodonta neritoides</i>	42.77	<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	27.51
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Liolophura japonica</i>		<i>Monodonta neritoides</i>	
	ST.2	<i>Nodilittorina exigua</i>	78.30	<i>Liolophura japonica</i>	41.66	<i>Septifer keenae</i>	37.63
		<i>Pollicipes nitella</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	
	ST.3	<i>Nodilittorina exigua</i>	66.66	<i>Buccinum ferrea</i>	42.42	<i>Monodonta neritoides</i>	44.29
		<i>Merita japonica</i>		<i>Nerita japonica</i>		<i>Chlorostoma argyrostoma turbinata</i>	
	ST.4	<i>Nodilittorina exigua</i>	76.85	<i>Clypeomorus humilis</i>	26.21	<i>Monodonta neritoides</i>	41.81
		<i>Nerita japonica</i>		<i>Merita japonica</i>		<i>Tetraclita squamosa japonica</i>	
ST.5	<i>Nodilittorina exigua</i>	77.58	<i>Merita japonica</i>	60.96	<i>Monodonta neritoides</i>	40.63	
	<i>Merita japonica</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Liolophura japonica</i>		
ST.6	<i>Nodilittorina exigua</i>	60.61	<i>Nerita japonica</i>	49.91	<i>Merita japonica</i>	39.76	
	<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Cerithideopsisilla djadjariensis</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		
ST.7	<i>Nodilittorina exigua</i>	77.18	<i>Monodonta neritoides</i>	50.00	<i>Pagurus samuelis</i>	25.78	
	<i>Merita japonica</i>		<i>Turbo coronata coreensis</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		
ST.8	<i>Nodilittorina exigua</i>	61.53	<i>Turbo coronata coreensis</i>	35.43	<i>Pagurus samuelis</i>	25.22	
	<i>Merita japonica</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		<i>Monodonta neritoides</i>		

Table 4. Community dominance index (CDI) by zones in the intertidal zone of Cheju eastern and U-do coast, 1991-1992

Zone	Mean	SD	Range	ANOVA Results
Upper	66.65	10.79	47.68 - 84.69	F = 0.19
Middle	31.98	7.86	17.00 - 60.96	P < 0.01
Lower	24.95	7.92	11.68 - 44.29	

### 3. 出現種數의 變動

調査地點의 上,中,下部區域別 季節別 出現種數는 Fig.4와 같다.

上部區域에서는 牛島地域이 春季에 36種, 夏季에 28種, 秋季에 16種, 冬季에는 18種으로 總 46種이었고, 東部地域은 春季에 25種, 夏季에 30種, 秋季에 24種, 冬季에서는 20種으로 總 32種이었다. 中部區域은 牛島地域이 春季에 75種, 夏季에 83種, 秋季에 93種, 冬季에서는 43種으로 總 124種이었고, 東部地域은 春季에 83種, 夏季에 94種, 秋季에 68種, 冬季에서 43種으로 總 102種이었다. 下部區域에서는 牛島地域이 春季에 104種, 夏季에 138種, 秋季에 106種, 冬季에서 69種으로 總 178種이었고, 東部地域은 春季에 103種, 夏季에 133種, 秋季에 102種, 冬季에서 53種으로 總 143種이었다.

牛島地域과 東部地域의 區域別 季節別 出現種數에 대한 有意性を 알아보기 위하여 季節別 平均出現種數와 標準偏差를 求하여 分散分析을 한 結果는 Table 5와 같다.

8個 調査地點의 上部區域에서는 平均出現種數가 夏季의 17種에서 冬季의 9種으로 差異를 보여 分散分析 結果 季節間의 出現種數에서는 有意( $P < 0.05$ )하였으나, 調査地點間의 出現種數에 있어서는 有意差가 없었다( $P < 0.01$ ). 中部區域의 平均出現種數는 夏季의 57種에서 冬季 21種으로 季節間 出現種數는 有意하였으나( $P < 0.05$ ), 調査地點間의 出現種數의 比較에서는 有意差가 없었다( $P < 0.01$ ).

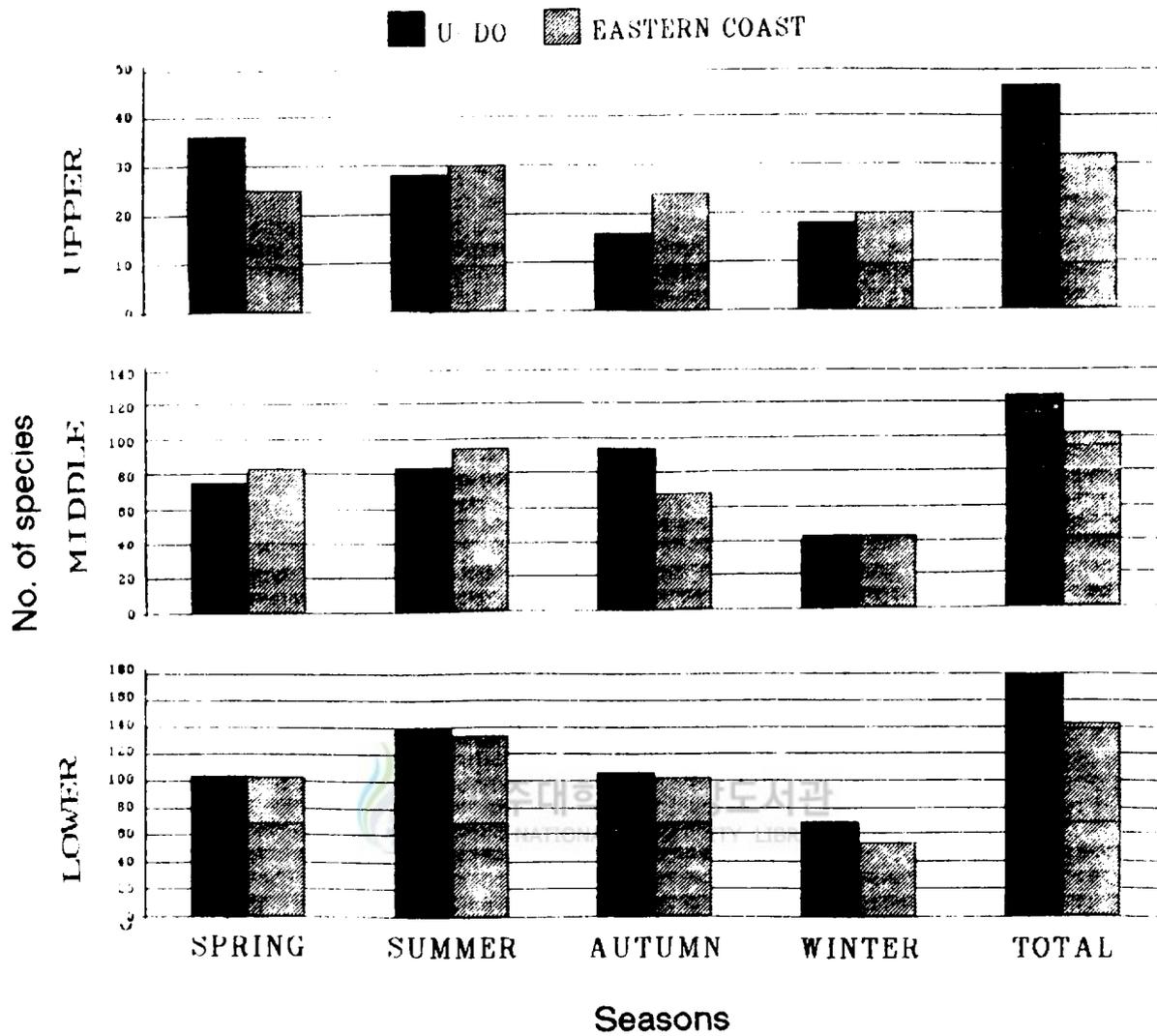


Fig. 4. Collected and identified number of species for season and intertidal zone in Cheju eastern and U-do coast (1991 - 1992).

Table 5. Mean, standard deviation (SD) and sample size (N) of the number of species and results of ANOVA for testing difference in the number of species among seasons in the intertidal zone of Cheju eastern and U-do coast, 1991-1992

Zone	Upper			Middle			Lower			Overall		
	Mean	SD	N	Mean	SD	N	Mean	SD	N	Mean	SD	N
Spring	16.13	4.12	32	43.88	8.49	32	62.63	12.20	32	81.63	12.63	32
Summer	17.25	3.45	32	57.75	12.87	32	84.5	13.11	32	110.13	9.17	32
Autumn	12.13	4.02	32	36.50	12.81	32	60.75	10.15	32	80.38	12.61	32
Winter	9.63	2.13	32	21.88	6.19	32	34.00	9.38	32	46.63	9.7	32

Results ◆				
St.	F = 1.21	F = 1.19	F = 0.68	F = 0.5
U. & Ea.	F = 1.93	F = 2.2	F = 1.7	F = 0.11
U-do	F = 0.76	F = 1.25	F = 0.6	F = 0.61
Eastern	F = 1.42	F = 0.8	F = 0.41	F = 0.53
Seasons	F = 8.5*	F = 17.04**	F = 24.56**	F = 37.84**

◆. Comparison of between U-do and eastern coast and among St.1 to St.8, u-do coast (st.1 to st.4), eastern coast(st.5 to st.8) and 4 seasons.

下部區域에서의 平均出現種數는 夏季의 84種에서 冬季 34種으로 季節間에는 有意하였으나( $P < 0.05$ ), 調査地點間的 出現種數는 有意差가 없었다( $P < 0.01$ ).

全 季節 平均出現種數는 46-110種으로 季節別로 有意差가 있었고( $P < 0.05$ ), 調査地點間的 出現種數에는 有意差가 없었다( $P < 0.01$ ).

#### 4. 種多樣性

潮間帶에 棲息하는 底棲無脊椎動物의 群集構造를 把握하기 위하여 生態學的 指數인 種多樣度指數( $D_o, H'$ ), 均等度( $J'$ ) 및 豐富度( $d'$ )를 求한 結果는 Table 6과 같다.

**Table 6.** The value of diversity ( $D_{\alpha}$ ,  $H'$ ), evenness ( $J'$ ), and richness ( $d'$ ) of macroinvertebrates collected from the intertidal zone in Cheju eastern and U-do coast, 1991-1992

Season's & St.No.	$D_{\alpha}$	$H'$	$J'$	$d'$	
Spring	St.1	0.9424	3.3298	0.8100	14.5954
	St.2	0.9453	3.5220	0.7909	19.0825
	St.3	0.9479	3.6140	0.8156	18.7324
	St.4	0.9627	3.7611	0.8379	19.6051
	St.5	0.9583	3.5426	0.8284	16.6017
	St.6	0.9481	3.4667	0.8054	16.9607
	St.7	0.9624	3.8624	0.8334	22.0078
	St.8	0.9538	3.6360	0.8206	18.7324
Summer	St.1	0.9471	3.6074	0.7833	21.4976
	St.2	0.9563	3.7106	0.8167	20.4697
	St.3	0.9533	3.7947	0.8058	23.3569
	St.4	0.9719	4.0111	0.8393	24.6907
	St.5	0.9653	3.9182	0.8304	23.5224
	St.6	0.9681	4.0403	0.8425	25.0019
	St.7	0.9750	4.1467	0.8723	24.1922
	St.8	0.9658	3.9474	0.8431	22.8528
Autumn	St.1	0.9248	3.1127	0.7377	15.8786
	St.2	0.8675	3.1202	0.6868	20.4697
	St.3	0.9540	3.8000	0.8252	21.4976
	St.4	0.9424	3.3227	0.7960	15.3316
	St.5	0.9414	3.3464	0.7659	17.8512
	St.6	0.9472	3.5513	0.7952	19.2570
	St.7	0.9392	3.3630	0.7675	18.0282
	St.8	0.9393	3.3818	0.7960	16.2410
Winter	St.1	0.9423	3.3009	0.7879	15.5144
	St.2	0.9216	2.9742	0.7683	12.1409
	St.3	0.9098	2.8145	0.7579	10.7713
	St.4	0.9163	2.8259	0.7769	10.1716
	St.5	0.9268	3.1129	0.7841	13.0973
	St.6	0.9058	2.7826	0.7765	9.7669
	St.7	0.8930	2.7877	0.7163	12.3336
	St.8	0.8753	2.6186	0.7006	10.9694

種多樣度는 春季에서 0.9424-0.9627( $D_s$ ), 3.3298-3.8624( $H'$ )의 範圍로서 St.4와 St.7에서 가장 높고 St.1에서 가장 낮았다. 夏季에는 0.9471-0.9750 ( $D_s$ ), 3.6074-4.1467( $H'$ )의 範圍로서 St.7에서 가장 多樣하고, St.1에서 낮았다. 秋季에는 種多樣度는 0.8675-0.9540( $D_s$ ), 3.1127-3.800( $H'$ )의 範圍로서 St.3에서 가장 높고 St.2와 St.1에서 낮았다. 冬季에는 0.8753-0.9423 ( $D_s$ ), 2.6186-3.3009( $H'$ )의 範圍로서 各各 St.1에서 가장 높고 St.8이 가장 낮았다.

均等度( $J'$ )는 春季에는 0.7909-0.8379의 範圍로서 St.4와 St.7에서 높았고 St.2가 가장 낮았다. 夏季에는 0.7833-0.8723의 範圍로서 St.7에서 가장 높고 St.1이 가장 낮았으며, 秋季와 冬季에는 0.6868-0.8252, 0.7006-0.7879의 範圍로서 秋季에는 St.3과 St.4, 冬季에는 St.1과 St.5에서 높고 St.2가 秋季에, St.8이 冬季에서 낮았다.

豐富度( $d'$ )에 있어서는 春季에 14.5954-22.0078, 夏季에 20.4697-25.0019, 秋季에 15.3316-21.4976, 冬季에 9.7669-15.5114의 範圍로서 春季에는 St.7, 夏季에는 St.6, 秋季에는 St.3, 冬季에는 St.1에서 各各 가장 豐富하였고 春季 St.1, 夏季 St.2, 秋季 St.4, 冬季에는 St.6에서 낮았다.

牛島地域과 東部地域의 季節別 群集分析의 結果는 Table 7과 같다.

同一 出現種에 따른 群集의 多樣性을 나타내는 種多樣度( $D_s$ )는 牛島地域은 夏季에는 0.9635, 秋季에 0.9332, 東部地域은 夏季에는 0.9705 冬季에 0.9063의 範圍로서 두 地域 모두 夏季에 가장 높았다.

Table 7. Diversity ( $D_n$ ,  $H'$ ), evenness ( $J'$ ), and richness ( $d'$ ) of the macro-invertebrates collected from the intertidal area in Cheju eastern and U-do coast, 1991-1992

Area	Season	$D_n$	$H'$	$J'$	$d'$
U - do Coast	Spring	0.9572	3.7382	0.7878	24.0256
	Summer	0.9635	3.9917	0.7799	32.4346
	Autumn	0.9332	3.5974	0.7451	25.6818
	Winter	0.9358	3.2432	0.7380	18.2048
	Total	0.9538	3.8224	0.7263	36.4832
Eastern Coast	Spring	0.9587	3.8040	0.7918	25.1972
	Summer	0.9705	4.1277	0.8271	29.2560
	Autumn	0.9486	3.6038	0.7595	24.0256
	Winter	0.9063	2.9805	0.7064	15.8786
	Total	0.9551	3.7988	0.7571	29.8967

總出現個體數에 대한 種多樣度( $H'$ )를 分析한 結果 牛島地域은 夏季에는 3.9917, 冬季에 3.2432, 東部地域은 夏季에 4.1277, 冬季에는 2.9805로서 夏季가 모두 높고 冬季에는 낮았다.

均等度( $J'$ )에서는 牛島地域의 春季에 0.7878, 冬季에 0.7380, 東部地域은 夏季에 0.8271, 冬季에 0.7064로서 牛島地域은 春季에, 東部地域은 夏季에서 가장 高른 分布를 보이고 冬季에는 두 地域에서 모두 낮았다.

豐富度( $d'$ )는 牛島地域이 冬季에 18.2048, 夏季에 32.4346이었고, 東部地域은 冬季에 15.8786, 夏季 29.2560의 範圍로 두 地域 모두 夏季가 豐富하고 冬季에는 낮았다.

## N. 考 察

岩盤으로 되어 있는 潮間帶에 分布하는 底棲動物의 集團이나 몇 種을 中心으로 한 生態學的인 研究는 많으나 底棲無脊椎動物의 群集構造나 種多樣性에 關한 季節的인 變動을 比較한 報文은 드물다. 濟州道는 亞熱帶 또는 溫帶海洋의 氣候的 特性이 있고, 濟州道 一圓의 潮間帶는 大部分 比較的 安定된 多孔, 균열이 많은 岩盤으로 되어 있어서 強한 波濤나 露出時의 乾燥, 捕食者에 대한 隱蔽條件이 有利하고 各種 海藻類가 豊富하여 우리나라 他 地域에 比하여 많은 底棲無脊椎動物이 分布하고 있다.

이 調查期間中에 採集된 底棲無脊椎動物은 總 10門, 18綱, 39目, 94科, 201種이었다. 이 中 軟體動物이 3綱, 13目, 36科, 97種으로 가장 많았고(48%), 節肢動物 3綱, 3目, 24科, 51種(25%), 棘皮動物 4綱, 7目, 10科, 14種(7%), 環形動物 1綱, 4目, 7科, 14種(7%), 海綿動物 2綱, 6目, 8科, 12種(6%), 刺胞動物 1綱, 2目, 2科, 5種(3%), 扁形動物 1綱, 1目, 3科, 4種(2%), 脊索動物 1綱, 2目, 2科, 2種(1%) 그리고 紐形動物 1綱, 1目, 1科, 1種(0.5%)과 星口動物 1綱, 1目, 1科, 1種(0.5%)으로 李等(1989)의 濟州道 全沿岸 25個 地域 潮間帶에서 7門, 125種과 李·玄(1991 a)의 濟州周邊 4個 有人島에서 7門, 176種 보다 많고, 李等(1983)의 東南海域 기장地域 潮間帶와 潮下帶에서 10門, 94種, 金等(1983)의 東海岸 안인진의 潮間帶와 潮下帶에서 9門, 116種, 李等(1984)의 西海 안면도地域 潮間帶에서 6門, 76種, 金·張(1990)의 忠南地域 32個 潮間帶에서 7門, 161種, 安·高(1992)의 西海 만경·동진地域 潮間帶에서의 6門, 64種과 任等(1992)의 鎮海灣에서 107種보다 많다.

특히, 貝類에 있어서는 調查期間 中 牛島地域에서 93種, 東部地域 潮間帶에 71種으로 總 97種이 採集同定되어 濟州沿岸 25個 地域 潮間帶 42種(李·左, 1988) 및 76種(李等, 1989), 濟州 周邊 4개 無人島 85種(李, 1990 a), 濟

州 北部沿岸 潮間帶와 潮下帶에서 81種(李,1990 b), 馬羅島 84種, 加波島 55種(李,1991 b), 濟州 南部沿岸 59種(李·玄,1991 c), 그리고 東南海岸 기장地域 潮間帶 27種(李 等,1983), 西海 안면도地域 潮間帶 28種(李 等,1984), 西海 千里浦,萬里浦와 茅項에서 33種(金·閔,1988) 및 忠南 海岸 93種(金·張,1990), 덕적도 22種(金·孔,1991)으로 他地域에 比하여 種이 多樣하고 豊富하였다. 이것은 年中 水溫이 높고 波濤나 捕食者의 被害로 부터의 隱蔽(Meyer & O'Gower,1963), 露出時 物理 化學的 要因들에 대한 生理的 抵抗性(Emson & Faller-Fritsch,1976), , 逃避條件이 有利한 地盤組成, 豊富한 먹이 등이 底棲無脊椎動物의 棲息條件에 適合하여 種이 多樣하고 豊富한 것으로 생각된다(Dayton,1971; Mecurio *et.al.*,1985; Sutherland & Ortega,1986). 이들 要因들이 動物의 分布와 棲息에 미치는 影響은 種에 따라 다르고 季節과 地域에 따라서도 相異하다고 한다(Poole,1974; Simpson,1976).

이 調査地域 潮間帶의 上·中·下部區域別 優占種의 分布는 上部區域에서 좁쌀무늬총알고둥, 갈고둥, 각시고둥, 거북손의 順으로 帶狀分布를 보이고, 中部區域은 눈알고둥, 갯가게불이, 참집게, 등근배무래기(*T. schrenckii*), 군부(*L. japonica*)의 順이고, 下部區域은 검은따개비, 구멍밤고둥, 격판담치, 말뚝성게의 順으로 優占하며, 濟州南部地域 潮間帶(李·玄,1991 c)에서의 上部區域 좁쌀무늬총알고둥, 갈고둥, 中部區域 각시고둥, 격판담치, 下部區域 대수리(*P. clavigera*), 군부의 順으로 優占하였는데, 濟州北部沿岸(李 等,1990 b)에서는 上部區域 좁쌀무늬총알고둥, 갈고둥, 총알고둥(*L. brevicula*), 中部區域은 눈알고둥, 각시고둥, 갯비틀이고둥, 下部區域은 눈알고둥, 대수리(*R. clavigera*)의 順으로 優占하고, 東南海岸 기장地域(李 等,1983)에서는 좁쌀무늬총알고둥, 총알고둥, 갈고둥 (*H. japonica*), 참집게, 군부, 팔알고둥(*H. nocturnum*), 말뚝성게의 順으로 優占을 하였으며, 西海岸의 안면도地域

(李 等, 1984)은 좁쌀무늬총알고둥, 총알고둥, 대수리, 눈알고둥, 보말고둥 (*O. rusticus*), 말뚝성게로 優占을 하였다는 結果와 이 地域에서의 結果와는 多少 相異하였다.

一般的으로 岩盤地域 潮間帶의 垂直帶狀分布는 총알고둥류, 조무래기파개비류, 파개비류, 삿갓조개류, 밥고둥류, 거북손류의 順으로 垂直帶狀分布 한다고 알려져 있다(Mori & Tanaka, 1989). 이 調査地域에서는 上部區域에 移動성이 弱한 腹足類와 附着器를 갖는 거북손, 中部區域에서는 移動性 집게류와 腹足類, 下部區域에서는 附着性 파개비류, 담치류들에 의한 높은 優占을 보여 附着성이 강한 種들은 下部地域에 集中 分布하고(Menge & Lubchenco, 1981), 露出時 乾燥에 강한 生理的 抵抗(Wolcott, 1973)을 갖는 총알고둥류는 上部區域에 그리고 中部區域은 週期的인 潮差에 따라 移動하는 移動性 腹足類와 집게류의 分布가 컸다(Raffaelli & Hughes, 1978).

이 調査地域은 波濤의 影響이 크나 大部分의 岩盤은 龜裂이 많고 多孔性인 構造를 하고 있고, 優占種들의 分布도 上部區域의 총알고둥류와 下部區域의 파개비류, 담치류를 除外하고는 季節에 따른 優占種은 多樣하여 種間競爭, 捕食作用 등의 生物學的인 要因(Menge, 1976; Simpson, 1976; Paine, 1974)과 潮間帶의 地盤構造, 水溫, 氣溫, 潮差, 波濤와 같은 物理的인 要因(Mori & Tanaka, 1989)의 複雜하게 作用하기 때문인 것으로 생각된다.

한편, 出現種數에 있어서 平均出現種數는 夏季에 110種, 春季에 81種, 秋季에 80種, 冬季에 46種으로 季節的인 差異가 뚜렷하였고, 上·中·下部區域間에도 顯著的한 差異가 있었다. 즉, 第1, 第2 優占種에 의한 群集優占指數가 가장 높았던 冬季에는 出現種數가 가장 적어서 種多樣度, 均等度, 豐富度도 가장 낮았다. 反對로 出現種數가 가장 많았던 夏季에는 群集優占指數가 가장 낮은 反面, 種多樣度, 均等度 및 豐富度는 높았다. 春季와 秋季에서는 出現種數가 類似하였지만 種多樣度, 均等度 및 豐富度에서는 春季에 높고, 群集優占指數는 秋季에 높았다.

Kikuchi and Tanaka(1978)는 日本 Tomioka地域의 潮間帶 動物의 季節的인 群集分析에서 水溫이 올라가는 夏季初에 새로운 種의 加入이 많고 密度는 增加하기 시작하여 種多樣度, 均等도가 7-8월에 最高值에 이르렀고, 秋季에 種多樣도와 均等도는 減少하였지만, 反對로 群集優占指數는 增加한다고 하였다. 이 調査에서는 種多樣度, 均等도가 夏季(7-8月)에서 가장 높고, 冬季(1月)에서 가장 낮아 이 調査結果와도 類似하였으며, 또한, 種多樣도와 均等도가 春季보다 秋季에 높았고 群集優占指數는 春季에서 높다고 했지만, 이 調査에서는 秋季보다 春季에서 種多樣도와 均等도가 높았고, 群集優占指數는 秋季에서 높아 이 調査結果와는 多少 相異하였다. 牛島地域과 東部地域間的 各 生態的 指數에서는 出現種數가 많았던 牛島地域이 種多樣度(H')와 豐富도가 높았고, 出現種數가 적었던 東部地域은 出現種數에 비해 出現個體數가 많아 種多樣度(D<sub>s</sub>)와 均等도가 높았다. 그러나 群集優占指數에서는 牛島地域이 東部地域보다 높아 出現種數도 많고 優占種의 棲息密度도 높았다.

李·左(1988)의 濟州沿岸 25個 地域 潮間帶에서 種多樣도는 0.8220 - 0.9052(D<sub>s</sub>), 2.2107 - 2.9595(H'), 均等度(J')는 0.7080 - 0.9726의 範圍였지만, 이 調査結果에서는 種多樣도가 0.8930 - 0.9750(D<sub>s</sub>), 2.7826 - 4.1467(H'), 均等度(J')는 0.7006 - 0.8723의 範圍로 種多樣도는 높고 均等도는 낮았다.

加露林灣에서 調査 報告한 여러 分析值는 調査地域에 따라 差가 컸으나 이 調査結果에서는 全 調査地點에 關係없이 均等도는 類似했다. 種優占度에서 分析方法이 달라서 直接比較하기는 어려우나 加露林灣地域이 이 調査結果보다는 훨씬 높은값을 보여, 加露林灣地域은 몇몇 種의 優占하여 種分布가 多樣하지 못한데 기인하는 것 같다. 즉, 加露林灣地域의 경우 총알고둥이 全體의 90.53%를 차지하여 높은 種優占指數를 보인다. 그러나 이와는 反對로 種多樣도와 均等도에서는 이 調査結果보다는 낮았다(崔·申, 1986).

이와 같은 結果는 이 調査地域이 加露林灣地域보다 分布種數가 많고 多樣하며, 棲息環境이 有利한데서 기인되는 結果로 보인다.

## V. 要 約

1991年 10月부터 1992年 8月까지 4季節동안 東部地域과 牛島地域의 岩盤 潮間帶에서 底棲無脊椎動物의 季節的 群集變動에 關하여 調查하였다. 이 期間中 出現種數는 모두 10門, 18綱, 39目, 94科, 201種이었다. 이 中 軟體動物이 3綱, 13目, 36科, 97種으로 種數와 個體數가 가장 많았다.

季節別로는 夏季에 183種, 秋季에 147種, 春季에 138種, 冬季에 94種이었다. 全體出現個體數는 夏季에 6280個體로 가장 많았으며, 春季에 4705個體, 秋季에 4652個體, 冬季에 3591個體의 順이었다.

調查地域別로는 牛島地域이 193種, 東部地域에서 151種이었다.

季節別 優占種은 좁쌀부리총알고둥(*N. exigua*)이 4季節을 통해 第 1優占種이었고, 第 2優占種은 春季, 秋季, 冬季에 각시고둥(*M. neritoides*), 夏季에는 거복손(*P. mitella*)이었다.

潮間帶 岩盤地域은 강한 波濤, 露出乾燥等 物理的要因에 抵抗이 강하고 適應된 底棲無脊椎動物의 主로 分布하였다.

牛島地域은 東部地域보다 種多樣度·豐富度에 있어서 높았고, 均等度는 東部地域이 높았다. 季節別로는 夏季에서 種多樣度·豐富도가 높았고, 冬季에서 가장 낮았다.

上·中·下部區域別로는 下部區域이 種多樣度·豐富도가 높았고, 上部區域에서 가장 낮았지만, 群集優占指數는 上部區域에서 가장 높았다.

## 参 考 文 献

- 안순모, 고철환. 1992. 서해 만경, 동진 조간대의 환경과 저서동물분포. *J. of Ocea. Soc. Kor.* 27(1) : 78-90
- 백의인. 1989. 한국동식물도감 동물편(갯지렁이류). Vol. 31. 문교부
- Branch, G.M. & M.L. Branch, 1981. Experimental analysis of intraspecific competition in an intertidal gastropod, *Littorina unifasciata*. *Aust. J. Mar. Freshwater Res.*, 32. 573-589.
- 崔炳來, 1984. 濟州道 海産腹足類의 分類學的 研究. 群山大學論文 Vol. 7, pp. 411-425.
- 崔炳來. 1985. 錦江域 潮水域에 있어서 底棲動物群集의 種組成과 季節變化. 自然保存 研究報告書, 7:27-38.
- 崔信錫, 申鳳燮, 1986. 가로림만지역 Snail의 분포에 대한 연구. 충남대, 환경연구보 고서, 4(1), 19-29.
- 최영찬, 고유봉, 이준백, 1989. 제주도 해안선 주변의 해수 특성 (1987년 6월-1988년 4 월). 한국지구과학학회지, 10(1). 54-61.
- Chow, V., 1975. The importance of size in the intertidal distribution of *Littorina scutulata* (Gastropoda: Prosobranchia). *Veliger*, 18. 69-78.
- Connell, J.H., 1972. Community interactions on marine rocky intertidal shores. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 3. 169-192.
- Connell, J.H., 1975. Some mechanisms producing structure in natural communities: a model and evidence from field experiments. In: Ecology and evolution of communities (ed. by Cody, M. and Diamond, J.). *Harvard Univ. Press.*, 460-490 pp.
- Dayton, P.K., 1971. Competition, distribution, and community organization: the provision and subsequent utilization of space in a rocky intertidal community. *Ecol. Monogr.*, 41. 351-389.
- Emson, R.H. and Faller-Fritsch, R.J., 1976. An experimental investigation into the effect of crevice availability on abundance and size structure in a population of *Littorina rudis* (Maton): Gastropoda: Prosobranchia. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 23. 285-297.

- Foster, B.A., 1971. On the determinants of the upper limit of intertidal distribution of barnacles(Crustacea:Cirripedia). *J. Anim. Ecol.*, 40.33-48.
- 波部忠重. 1976. 標準原色貝類圖鑑 3. 保育社
- 波部忠重. 1982. 續原色日本貝類圖鑑. 保育社
- 波部忠重. 1984. 學研生物圖鑑 -貝I-. 권패유. 學習研究社(株)
- 波部忠重. 1984. 學研生物圖鑑-貝II-. 二枚貝,陸貝. 學習研究社(株)
- Hamilton, P.V., 1978. Intertidal distribution and long-term movements of *Littorina irrorata*( Mollusca : Gastropoda ). *Mar. Biol.*, 46.46-58.
- Hawkin, S.J. & Hartnoll, R.G., 1983. Grazing of intertidal algae by invertebrates. *Oceanography and Marine Biology Annual Reviews*, 21.195-282.
- 洪在上, 1981. 獨島淺海의 底棲生物分布에 따른 水中調査. 文敎部學術研究報告書, 19.229-236.
- 洪在上, 1982. 덕적군도 조간대생물의 수직분포. 자연실태종합보고서, 1.307-324.
- Hoshiai, T., 1965. Synecological study on intertidal communities. VI. A synecological study on the intertidal zonation of the Assmushi coastal area with special references to its reformation. *Bull. Mar. Biol. St. Asamushi*, 12.93-126.
- Kikuchi, T. & M. Tanaka, 1978. Ecological studies on benthic macrofauna in Tomoe Cove, Amakusa. I. Community structure and Seasonal change of biomass. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab.*, 4(3), 189-213.
- 金熏洙. 1973. 한국동식물도감 동물편(집게, 게류). Vol. 14, 문교부
- 金熏洙. 1977. 한국동식물도감 동물편(새우류), Vol. 19, 문교부
- 金熏洙, 李昌彦, 盧粉祚, 1989. 動物分類學. 集賢社, 502 pp
- 金熏洙, 李仁圭, 高哲煥, 金一會, 徐榮倍, 成樂吉, 1983. 韓國沿岸海域의 底棲生物群集에 관한 研究 I. 東海岸(안인진)의 底棲生物群集. 서울大. 自然大. 論文輯, 8(1).71-108.
- 金熏洙, 閔琪植, 1988. 西海岸 千里浦, 萬里浦 및 茅項의 海産軟體動物 및 節肢動物. 韓國自然保存協會, 64.25-35.
- 金熏洙, 盧粉祚, 1971. 韓國沿岸의 底棲動物의 分布에 관한 研究. I. 濟州道 海域. 自然實態綜合報告, 5.1-27.

- 金熙洙, 宋受玉, 1987. 西海岸 仙遊島와 巫女島의 海産軟體動物 및 節肢動物. 韓國自然保存協會, 58.37-48.
- 金熙洙, 張千永, 1987. 落東江 河口 一帶의 軟體動物과 甲殼類의 種組成 및 分布相. 1989. 自然保存研究報告書, 9:31-58
- 金熙洙, 張千永, 1989. 落東江 河口一帶의 軟體動物과 甲殼類의 種組成 및 分布相. 自然保存研究報告書, 9.1-58.
- 金熙洙, 張千永, 1990. 忠清南道 海岸의 底棲無脊椎動物相. 韓國自然保存協會, 72.9-48.
- 金俊鎬, 金熙洙, 李仁圭, 金鍾元, 文炳泰, 徐桂弘, 金元, 權道憲, 劉順愛, 徐榮培, 金榮相, 1982. 落東江 河口生態界의 構造와 機能에 관한 研究. 서울大, 自然大, 論文輯, 7.121-163.
- 金俊鎬, 李仁圭, 金一會, 高哲煥, 1983. 韓國沿岸海域의 底棲生物群集에 관한 研究. I. 東海中部沿岸의 群集構造에 관한 定性定量的分析. 서울大, 自然大, 論文輯, 8. 108 pp.
- 金元, 孔學培, 1991. 덕적도의 海산언체동물 및 절지동물. 자연보존협회지, 74.26-34
- 李仁圭, 金熙洙, 姜梯源, 高哲煥, 洪性潤, 1983. 韓國沿岸海域의 底棲生物群集에 관한 研究 : II 東南海域의 群集構造에 關한 定性定量的分析. 文教部學術研究報告書, 12.1-70.
- 李仁圭, 金熙洙, 崔炳來, 李海福, 1984. 韓國沿岸海域의 底棲生物群集에 關한 研究. III 西海岸의 群集構造에 關한 定性定量的分析. 文教部學術研究報告書, 13.1-42.
- 李定宰, 1990 a. 濟州道 周邊 無人島의 無脊椎動物相, 濟州無人島學術調查, 濟州文化放送株式會社, 155-170.
- 李定宰, 1990 b. 濟州道北部沿岸域의 生物生態學的 基礎研究. - 底棲 貝類의 分布와 群集構造 - 韓國貝類學會誌. 6(1).33-44.
- 李定宰, 1991 b. 濟州道 南部 沿岸域의 生物生態學的 基礎研究, 1. 加波島와 馬羅島 潮間帶의 底棲無脊椎動物의 分布와 群集構造, 韓國貝類學會誌, 7(1).49-57.
- 李定宰, 玄宰受, 1991 a. 濟州道 周邊 有人島의 底棲無脊椎動物相, 濟州有人島學術調查, 濟州文化放送株式會社, 179-233.
- 李定宰, 玄宰受, 1991 c. 濟州道 南部 沿岸域의 生物生態學的 基礎研究, 2. 西歸浦 周邊 沿岸域의 貝類分布와 群集構造, 韓國貝類學會誌, 7(1).58-65.

- 李定宰, 左容宇, 1988. 濟州道 潮間帶의 生態學的 基礎研究. 1. 貝類의 群集構造. 韓國貝類學會誌. 4(1).17-29.
- 李定宰, 張昌瀛, 趙雲三, 1989. 濟州道 潮間帶 및 草地帶 生態界의 群集構造에 관한研究, - 底棲 大型無脊椎動物의 分布와 群集構造 - 韓國貝類學會誌. 5(1).10-28.
- 林賢植, 崔震雨, 諸淙吉, 李梓學, 1992. 鎮海灣 養殖場 密集地域의 底棲動物 分布. *Bull. kor. Fish. Soc.*, 25(2).115-132.
- Lubchenco, J. and Gaines, S.D., 1981. A unified approach to marine plant-herbivore interactions. 1. Population and community effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 12.405-437.
- Lubchenco, J. & B.A.Menge, 1978. Community development and persistence in low rocky intertidal zone. *Ecol. Monogr.*, 48.67-94.
- Margalef, D.R., 1968. Perspective in ecological theory. Univ. Chicago.
- McNaughton, S.J., 1968. Structure and function on California grasslands. *Ecology*, 49.962-972.
- Mopeek, M.A, 1990. Determination of species composition in the Enallagma danselfly assemblages of permanent lakes. *Eco.*, 71.83-98.
- Menge, B.A, 1976. Organization of the New England rocky intertidal community; the role of predation, competition, and environmental heterogeneity. *Ecol. Monogr.*, 46.355-393.
- Menge, B.A. and Lubchenco, J., 1981. community organization in temperate and tropical rocky intertidal habitats:prey refuges in relation to consumer pressure gradients. *Ecol. Monogr.*, 51(4).429-450.
- Mercurio, K.S., A.R. Palmer, & R.B.Lowell, 1985. Predator-mediated microhabitat partitioning by two species of visually cryptic, intertidal limpets. *Ecology*, 66.1417-1425.
- Meyer, G.R. and A.K.O'Gower, 1963. The ecological of six species of littoral gastropods. 1. Associations between species and associations with wave action. *Aus. J. Mar. Res.*, 14.176-193.

- Mori, K., Nishihama, S. and Tanaka, M., 1989. Community structure of a rocky shore in Tsujishima Island, Amakusa III. The analysis of relationships between distribution of organisms and microtopographical conditions using small quadrat. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab.*, 8.43-63.
- Mori, K. and Tanaka, M., 1989. Intertidal community structures and environmental conditions of exposed and sheltered rocky shores in Amakusa, Japan. *Amakusa Mar. Biol Lab*, 10(1).41-64.
- Odaka, T. and M. Numata, 1979. studies in the zonation and succession of biotic communities on rocky shores of the Choshi Peninsula using denudation and enclosure experiments. *Bull. Mar. Lab. Chiba Univ.*, 11.17-35.
- Ohsako, Y., Iwasaki, K., Satake, K., Sakimukai, S. and Fukutomi, R., 1982. The distribution of intertidal organisms on rocky shores near the Seto. *Marine Biological Laboratory, Kyoto University. Part 3, Nanki Seibutsu*, 24.107-113.
- Paine, R.T., 1974. Intertidal community structure. Experimental studies on the relationship between a dominant competitor and its principal predator. *Oecologia*, 15.93-120.
- Peterson, C.H., 1979. Predation, competitive exclusion, and diversity in the soft-sediment benthic communities of estuaries and lagoons. Pages 233-264 in R.J. Livingston, editor. *Ecological processes in coastal and marine systems. Plenum, New York, USA.*
- Poole, R.W., 1974. An introduction to quantitative ecology. *Mcgraw-Hill Publishing Co., Ltd.* 532 pp.
- Raffaelli, D.G. & R.N. Hughes, 1978. The effects of crevice size and availability on populations of *Littorina rudis* and *Littorina neritoides*. *J. Anim. Ecol.*, 47.71-83.
- 盧粉祚. 1977. 한국동식물도감 동물편(해면, 히드라, 해초류) Vol. 20. 문교부
- Schoener, T.W., 1983. Field experiments on interspecific competition. *American Naturalist*, 122.240-285.

- Shannon, C.E. and W. Weaver, 1949. The Mathematical theory of communication. *University of Illinois press, Urbana.* 117 pp.
- Sih, A.P., Crowley, M., McPeck, J., Petranka, and K. Strohmeier, 1985. Predation and prey communities: a review of field experiments. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16.269-311.
- Simpson, E.H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163 : 688 pp.
- Simpson, R.D., 1976. Physical and biotic factors limiting the distribution and abundance of littoral molluscs on Macquarie island. *Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 21.11-49.
- 水産振興院, 1991. 海洋調査年譜, 39
- Sutherland, J.P. and Ortega, S., 1986. Competition conditional on recruitment and temporary escape from predators on a tropical rocky shore. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 95.155-166.
- Takaki Yajima, 1983. Studies on the Intertidal communities of the Japan Sea. I. General Features of the zonation of rocky shores in Ishikawa prefecture. 日本海域研究報告書, 10.1-27.
- Tamaki, A. and T. Kikuchi, 1983. Spatial arrangement of macrobenthic assemblages on an intertidal sand flat, Tomioka Bay, west Kyushu. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab.*, 7.41-60.
- Tanaka, M. and T. Kikuchi, 1986. Horizontal distribution of physico-chemical factors of bottom sediment. *Ibid.*, 87-97.
- Wolcott, T.G., 1973. Physical ecology and intertidal zonation in limpets (*Acmaea*): A critical look at "Limiting factors". *Biol. Bull.*, Vol.145, pp.389-422.
- 유종생. 1983. 원색한국패류도감, 일지사.
- 尹一炳, 裴淵宰, 魚成集, 金起弘, 1987. 榮山江 河口의 底棲性 大型無脊椎動物群集에 關한 研究. 自然保存研究報告書, 8.43-51.

**Appendix I. The number of taxa and species constitution of  
macroinvertebrates in Cheju Eastern and U-do  
coast, 1991-1992**

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.1	ST.2	ST.3	ST.4												
<i>Vosmaeropsis japonica</i>																	1
<i>Tetilla japonica</i>		4	2	3	1	1	1	1	1		1	2	2	1	1		
<i>Discodermia japonica</i>		1		1		1		1		1	2		1				
<i>Suberites ficus</i>										3	2			1			
<i>Tethya ananensis</i>											1						
<i>T. japonica</i>						2	1	1	1								
<i>Halichondria japonica</i>		2	1	3	3	3	2	3	2	3	1	9	1	2	1	1	1
<i>H. okadai</i>		2	3	4	1	2	2	1	4	1	1		5	1	2		1
<i>H. oshoro</i>		3		4	3	2	2	2	3	1	1	3	1	1	1		1
<i>H. panicea</i>			5	1	3	3	2	3	2	2	2	1	1	1	2	1	
<i>Haliclona permollis</i>		1	2	2	5	3	1	2	2	1	2		1	2	1		
<i>Callyspongia confederata</i>						1				1						1	
<i>Actinia equina</i>		9	13	1	3		2	29	4	13	1	30	1			9	
<i>A. mesembryanthemum</i>		3	3	3	15	21	3	11	16	30	1	6	10	17	9	7	5
<i>Anthopleura kurogane</i>			2		7		2				1	3	4				
<i>A. midori</i>		11	6	1	14	19	2	7	3	11	1	2	1	3	2	1	1
<i>Haliplanella luciae</i>		16	4	2	3	9	2	8	1	1	4	2	1	1			
<i>Notoplana humilis</i>		2	1	1		1		4	2								
<i>Planocera reticulata</i>																	1
<i>Prudostylochus sp.</i>			1			1		2	1			1					
<i>Lineus sp.</i>							2										
<i>Golfingia ikedai</i>							1										
<i>Leptochiton rugatus</i>								1									
<i>Ischnochiton complus</i>			4	3	4	15	1	3	8	2	6	8	1	9	1		
<i>I. boninensis</i>									2								
<i>Lepidozona coreanica</i>		7	3	4	2	2	3	2	6	1	1	5	1				
<i>Liolophura japonica</i>		20	16	3	17	37	8	2	35	26	9	3	26	50	66	17	4
<i>Onithochiton hirasei</i>				2	1	5	8	22	10		6	7					
<i>Cryptoplax japonica</i>					1		2	3		3		2	4	1			
<i>Acanthochiton defilippii</i>		10		3	2	3	5	9	2			2			2		2
<i>Haliotis (Nardotis) aequalis</i>									1	1							
<i>Tugali gigas</i>		4		4	5	1				1	1			9	9		
<i>Acmaea pallida</i>		1	3		4	7		6	1	1		2	8	3	5		
<i>Patelloida [chiazacmaea] pygmaea</i>						23	5	2	4	2	1				6		
<i>P. saccharina lanx</i>		2	1	10	12	10	1	1	4	5	1	1	5	16	10		4

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.1	ST.2	ST.3	ST.4												
<i>Lottia dorsuosa</i>		4	2	4	11		6	7	8	5	2	2	1	12	7	1	
<i>L. heroldi</i>								1									
<i>Tectura concinna</i>		7	4	6	16	40	2	12	9		2		7	2	2	1	3
<i>Tectura schrenckii</i>		5	17	9	20	19	8		11	10	2		7	15	5	4	1
<i>Cellana loreuma</i>				1	4	1		2	8	5			2	12			
<i>C. nigrolineata</i>		1	5	5	4	3		5	2	5	8	1	3	16	5	10	1
<i>Cantharidus callichroa</i>			1		2	3	2	2	2	1	4	12	1				
<i>C. japonicus</i>		1	3	3	4	4	2	1	2	1	1	5	1	2		1	
<i>Granata lyrata</i>			1				1		1			3					
<i>Calliostoma unicus</i>						1											
<i>Clanculus gemmulifer</i>									2			1					
<i>Tegula (Omphalius) nigerrimus</i>		8	3	4	10	6	10	12	27	2	4	10	22	5		1	1
<i>T. rusticus</i>				1							2						
<i>T. pfeifferi capenteri</i>		2	1	4	4	3	7	4	7	1	1	1	4	1		1	
<i>Chlorostoma argyrostoma lischkei</i>		6	4	4	3	3	14	12	35	3	8	4	2	10	1	23	
<i>C. argyrostoma turbinata</i>		3	1	3	3	7	14	7	10	2	6	45	9	7	1		
<i>C. xanthostigma</i>		5	1	1	2		10	7	14				1	4	1	1	
<i>Trochus sacellus rola</i>												3		1			
<i>Monodonta perplexa</i>			7	2	7				3	2				4	2		
<i>M. neritoides</i>		92	38	36	37	28	23	15	31	14	11	9	22	77	30	65	43
<i>M. labio</i>			1	3		1	2		2		1						
<i>Turbo (Batillus) cornutus</i>					1	2			3			1					
<i>T. coronata coreensis</i>		43	49	17	32	27	24	22	27	25	8	20	25	13	43	20	16
<i>Homalopoma nocturnum</i>							2	1		1	4	5	1				
<i>Astraliu haematragum</i>					5	7	1	3	2	1		1	2	1		1	
<i>Merita (Hemimerita) japonica</i>		48	26	6	52	22	23	24	16	33	24	22	38	29	50	49	41
<i>M. albicilla</i>		1	1		2	2				2	2						
<i>Littorina brevicula</i>		4	2	3	5	1	1							2			7
<i>L. strigata</i>												1					4
<i>Nodilittorina exigua</i>		45	98	53	81	152	68	101	67	120	200	90	80	60	110	40	70
<i>Clypeomorus humilis</i>			4	3													20
<i>Cerithium kobelli</i>							3										
<i>Cerithidea rhizophorarum</i>			9									1					
<i>Cerithideopsisilla djadjariensis</i>			4		3		3				1	1				2	10
<i>Balillaria multifomis</i>			6	2	12				1								

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.1	ST.2	ST.3	ST.4												
<i>Turritella saishuensis</i>									1								
<i>Siliquaria cuningii</i>			1	2		2	1	1	1	4	3	2	1				1
<i>Serpulorbis imbricatus</i>		2	2	3	2	9	2	5	5	1	2	3	1	3	1	2	1
<i>Dendropoma maximum</i>										1	2						
<i>Cypraea gracilis</i>					1	3			1								
<i>C. vilellus</i>														1			
<i>Ceratostoma fourrieri</i>			1	1	2	1	1	1	1								
<i>C. burnelli</i>				1	1				2	2		2	1				
<i>C. rorifluum</i>		2	4	1	2		2	1	1			4	2			1	
<i>Pteropurpura adunca</i>										1	1						
<i>Purpura bronni</i>											1	1					
<i>P. clavigera</i>		4	6	7	7	7	3	5	7	16	1	2	6	6	11	1	1
<i>Buccinulum ferrea</i>		7	4	6	11	7	10	19	17	3	1	1	8	9	7	23	
<i>Cantharus subrubiginosus</i>										3							
<i>Cantharus cecillei</i>		3	2	2	3	3	3	2	2	1	3	1	1			1	
<i>Buccinum striatissimum</i>											1						
<i>Siphonalia cassidariaeformis</i>					1	3		2	1	1	1	3					
<i>Kellelia lischkei</i>													1				
<i>Hindsia sp.</i>										1							
<i>Nitrella bicincta</i>			5	2	3	3	5	2	4			1	1	1	3		
<i>N. scripta</i>					1		1		1		1						
<i>Pyrene flava</i>			2	1	3	6	1	2	3	1	2	3	1	1			
<i>P. testudinaria</i>			1					2	1	1		7	1	3			
<i>Anachis misera</i>		1	3		3	1	3	4	2		3	6		1		1	
<i>Nassarius livescens</i>						1					1	1					
<i>N. fratercula</i>		1						1									
<i>Terebra spectabilis</i>									1								
<i>Diplomeriza koreana</i>											1	2					
<i>Aplysia parvula</i>					1		1										
<i>A. kurodai</i>					1	1	2	2	2								
<i>Chronodoris festiva</i>						1	3	1	1		2	1					
<i>Glossodoris pallescens</i>				1	1	1	3	2	1		1	1				1	
<i>Dendrodoris nigra</i>									1								
<i>D. rubra nigromaculata</i>									1								
<i>Siphonalia japonica</i>		1	1			1	2	1	1		1	7					

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.1	ST.2	ST.3	ST.4												
<i>Arca avellana</i>			1		2	3		1	1		1	3	1	1	1		1
<i>Porterius dalli</i>			1	2	2	1		1	1	1	7	5	1				
<i>Septifer virgatus</i>			1	1	1			1	2	3	3	1	4	1	2		
<i>S. keenae</i>		35	54	2	20	42	57	1	15	63	53	2	17	16	51	2	17
<i>Musculus senhausia</i>		1		1				1			2	3					
<i>Lithophaga curta</i>						1											
<i>Saccostrea echinata</i>			1	2		3	9		1		3	3		1	1		
<i>Cardita leana</i>			1	1	2	2	1				1	4		1			
<i>Trapexium liratum</i>									1								
<i>Tapes variegata</i>											1						
<i>Eleone longa</i>						1		4	1								
<i>Ceratonereis sp.</i>								2	3								
<i>Cheilonereis sp.</i>						1											
<i>Neanthes japonica</i>		4	3	4	3	2	4	6	6	1	2	3		5			2
<i>Perinereis vanacurica tetradentata</i>								1									
<i>P. nuntia</i>								1									
<i>Tylorrhynchus heterochaetus</i>									2		1						
<i>Nothria sp.</i>						1	1		1	1		1	1				
<i>Eunice aphroditois</i>						1											
<i>Marphysa sanguinea</i>									1								
<i>Loimia medusa</i>							1										
<i>Sabellastarte sp.</i>						3											
<i>Hydroides ezoensis</i>		14	7	2	2	4	2	2	8	4	4		2	2	2	1	4
<i>Pomatoleios krausii</i>		8	3		4		5	2	3		2	2	2	2	1		2
<i>Pollicipes mitella</i>		25	21	19	45	39	26	46	38	53	38	20	29	63	38	12	19
<i>Lepas anatifera</i>								2									
<i>Chthamalus pilsbryi</i>		15	15	7	23	19	20	7	25	15	15	5	19	10	10	7	24
<i>C. challengeri</i>		4	10	4	22	10	10	8	15	10	13	5	23	20	20	5	5
<i>Tetraclita squamosa japonica</i>		15	19	10	35	80	16	15	30	77	18	10	20	40	22	10	32
<i>Cirolana harfordi japonica</i>							1	1									
<i>Idotea ochotensis ochotensis</i>				1			1										
<i>I. ochotensis sp.</i>				1	1												
<i>Ligia exotica</i>		5	3	2	1	3	1	4	6	2	2	5					
<i>Tylus granulatus</i>		1	1	1							1	1		3			2
<i>Orchestia platensis</i>		1	2	2	4	4	20	10	18								2

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.1	ST.2	ST.3	ST.4												
<i>Palaemon pacificus</i>						2		1	1								
<i>P. paucidens</i>			2	1						2	1	1	1	1			1
<i>P. serrifer</i>												1					
<i>Alpheus brevicristatus</i>						1		1	2								
<i>A. sp.</i>								1									
<i>Upogebia major</i>								3									
<i>Galathea orientalis</i>								3									
<i>Pachycheles stevensii</i>		2		1			2	1									
<i>Petrolisthes japonicus</i>		33	23	19	14	16	12	13	10	4	6	15	6				4
<i>P. sp.</i>						1	1	2	2								
<i>Dardanus arrosor</i>											1	1					
<i>D. impressus</i>		2	2	2	3	11	2	4	4	6	2	6	1	2	1		
<i>Pagurus lanuginosus</i>					2	1	2	2	4			2	1				
<i>P. senuelis</i>		14	25	56	17	11	71	73	44	40	14		14	15	17	10	23
<i>Hapalogaster dentata</i>						1			1				5				
<i>Erimacrus isenbecki</i>						1					2	5	1				
<i>Charybdis (Charybdis) acuta</i>								1									1
<i>Actaea subglobosa</i>																	2
<i>A. savignyi</i>									1	1							
<i>Atergalis floridus</i>								1									
<i>A. reticulatus</i>			1						2			1					
<i>Leptodius exaratus</i>		3	1			1	2	2	1								1
<i>Pilumnus minutus</i>								1									
<i>Pinnotheres pholadis</i>								2									
<i>Acmaeopleura parvula</i>								1									
<i>Chasmagnathus convexus</i>				1				6									
<i>Cyclograpsus intermedius</i>			1	1													
<i>Gaelice depressus</i>								1									
<i>Hemigrapsus penicillatus</i>			1			1	3	4	3			2					1
<i>H. sanguineus</i>		2	3	1	2		3	4	4	1	2	5	1	1			2
<i>Pachygrapsus crassipes</i>		2	4	2	3	4	3	5	3	1	2	4	2	1	2	1	1
<i>Sesarma (Holometopus) haematocheir</i>		1															
<i>S. (Parasesarma) pictum</i>			1	1	3	3	3	2	1	1		1	1	1			1
<i>Rhynchoplax nessor</i>							4										
<i>Huenia proteus</i>					3	1			1		1	1					

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.1	ST.2	ST.3	ST.4												
<i>Hyastenus diacanthus</i>									1								
<i>Leptomithrax edwardsi</i>											1	1					
<i>Pugettia quadridens</i>			1		2	1	1		2			12					
<i>Anthocidaris crassispina</i>			1	2	13	19	4	4	7	5		1	8	4	5		
<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i>		1	4	5	9	36	2	8	24	2	1	1		2	1		
<i>Asterias aurensis</i>									1								
<i>Coscinasterias acutispina</i>			2	1	2		1	1	1		3	2				2	
<i>Asterina batheri</i>				1		1		1			2	1					
<i>Ceratonardoa semiregularis</i>					1		2										
<i>Ophiarachnella gorgonia</i>									2								
<i>Ophiomastix mixta</i>						8			1								
<i>Ophioplocus japonicus</i>			1		1	4	3	3	5	1	2	1		1			
<i>Ophiactis savignyi</i>												2					
<i>Stichopus japonicus</i>						1			2								
<i>Pentacta australis</i>											19	21					
<i>Afrocucumis africana</i>																	
<i>Syndiazona grandis</i>																	
Total No. of Species		61	86	84	89	100	94	111	119	68	94	100	65	66	48	41	38
Total No. of individuals		581	607	410	713	895	632	687	786	661	592	551	475	601	591	338	376



Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST. 5	ST. 6	ST. 7	ST. 8	ST. 5	ST. 6	ST. 7	ST. 8	ST. 5	ST. 6	ST. 7	ST. 8	ST. 5	ST. 6	ST. 7	ST. 8
<i>Vosmaeropsis japonica</i>																	5
<i>Tetilla japonica</i>								1	3								
<i>Discoderma japonica</i>			1			1	1	1	1								
<i>Tethya amamiensis</i>		1	1			3	4	2			1						
<i>T. japonica</i>		1			1	1	5	3	1								
<i>Halichondria japonica</i>		2	3	2	1	2	3	3	3	1	1	1	2		1	1	1
<i>H. okadai</i>		1	2		1	3	3	2	3	1	2	1	1				
<i>H. oshoro</i>		1	2	4	1	3	3	2	2	2	2	1	1	1		2	1
<i>H. panicea</i>		2	2	1	1	2	3	4	3	2	2	2	1		1		2
<i>Haliclona permollis</i>		2	3	2		2	2	2	2	1	2	5		1	1		
<i>Callyspongia confederata</i>								1	1								
<i>Actinia mesembryanthemum</i>		7	11	9	11	8	13	9	12	8	8	5	6	3	4	5	9
<i>Anthopleura kurogane</i>			2			2	3	3	3							1	
<i>A. nidori</i>		3	3		3	3	4	3	3	4		1		1	1		2
<i>Haliplanella luciae</i>		8	1	2	3	6	2	2	2	7		1	1	5		1	1
<i>Notoplana humilis</i>		1	1			1	1	2	1								
<i>Notoplana sp.</i>																	1
<i>Pseudostylochus sp.</i>																	1
<i>Golfingia ikedai</i>					1				2			1					
<i>Ischnochiton complus</i>		3	4	1	3	7	8	4	12	3	2	1	9		1		1
<i>Lepidozona coreanica</i>		9	2	3	6	5	4	3	3	2	4	1	2		1	4	1
<i>Liolophura japonica</i>		13	10	21	24	25	9	22	24	24	16	11	36	15	3	16	6
<i>Onithochiton hirasei</i>		1	4	1		1	11	2	2	1	4	2	1				
<i>Cryptoplax japonica</i>		4	2	1	2	3	5	2	5	3		3	1		2		2
<i>Acanthochiton defilippii</i>		11	2	7	17	13	25	8	10	7	5	4	12	8	6	8	10
<i>Haliotis (Nardotis) aquatilis</i>						1											
<i>Tugali gigas</i>			5	6	1	2	3	9	1				1		7	2	
<i>Acmaea pallida</i>		1	1		3	3	10	6	3		1	3					
<i>Patelloida (Chiazacmaea) pygmaea</i>						1	2	11	1	1		10				3	
<i>P. saccharina laxa</i>		4	1	7	1	5	12	11	3	3	1	3	1				
<i>Lottia dorsuosa</i>		4	1	5	4	7	5	13	7	2		8	9	1		1	5
<i>Tectura concinna</i>		19	7	24	16	17	13	36	9	16	4	40	5	6	1	23	7
<i>T. schrenckii</i>		6	7	2	14	7	8	6	10	8	4	7	10	5	5	2	9
<i>Cellana toreuma</i>		5	1	2		8	3	2	3	9			1	1			1
<i>C. nigrolineata</i>		4	4	2	3	6	7	6	2	5	3	4	1	2	1	7	3

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.5	ST.6	ST.7	ST.8												
<i>Cantharidus callichroa</i>			2				1	1			5						
<i>C. japonicus</i>			3	3	1	4	7	3	2			3	3				
<i>Granata lyrata</i>		3	2			3	3	2	4		1		1				
<i>Calliostoma unicus</i>							2		2								
<i>Tegula nigerrimus</i>		11	34	17	25	12	34	18	24	6	30	13	19	2	3		3
<i>T. pfeifferi capenteri</i>		3		1		3	3	6	4	2		2	2				
<i>Chlorostoma argyrostoma lischkei</i>		7	13	14	4	12	17	16	9	8	1	11	4	3	2	4	5
<i>C. argyrostoma turbinata</i>		4	8			10	20	8	8	5	2	3	1				
<i>C. xanthostigma</i>		8	1			13	6	2	3	10	5	4		15	8	4	1
<i>Trochus sacellus rola</i>		1	1		1	3	3	2	3			1	1				
<i>H. neritoides</i>		38	57	54	49	41	50	56	55	39	67	50	63	63	78	62	50
<i>H. labio</i>		4	2	2	5	2	1		16	3	1	1	16	1	4		1
<i>Turbo (Batillus) cornutus</i>		1	1			1	1	1	2								
<i>T. coronata coreensis</i>		51	31	37	24	42	35	31	56	62	61	26	64	58	32	25	31
<i>Romalopoma nocturnum</i>		3	2	2	1	3	2	2	5		1	1	5				
<i>Astraliu haematragus</i>			3		1	1	2	1	1		1	3	1				
<i>Nerita japonica</i>		79	23	52	36	74	25	37	64	100	19	38	45	128	90	51	45
<i>N. albicilla</i>		3	1			3	3	1	1		1		1				
<i>Littorina brevicula</i>		19	10			21	14	1	3	27	13	1	3	25	11		3
<i>Nodilittorina exigua</i>		68	67	84	40	78	65	92	62	77	70	97	59	73	43	73	61
<i>Clypeonorus humilis</i>			1	1			2	1					2		1		1
<i>Cerithium kobelti</i>			3				1		5				4				
<i>Cerithidea rhizophorarum</i>			1	1	2		1	1	5			1	4		1		1
<i>Cerithideopsisilla djadjariensis</i>			26	7	33		22	8	37		26	10	35		42	4	27
<i>Batillaria multifomis</i>			4	12	1		7	10	3		3	6	1		2	4	9
<i>B. cuningii</i>					5				5				5				
<i>Siliquaria cuningii</i>		4	4		1	11	7	8	9			1	1				1
<i>Serpulorbis imbricatus</i>		1	6	4	2	6	10	5	8	1	3	3	3		1		1
<i>Ceratostomaournieri</i>		1	1		1	2	2	3	2								
<i>C. burnetti</i>			1			1	1	1	1		1						
<i>C. rorifluum</i>			2	5	1	3	1	2	4		2	3	1			5	1
<i>Purpura bronni</i>		3	2	1		5	5	6	2	1	1	2	1		1		
<i>Purpura clavigera</i>		16	11	10	8	14	15	16	11	12	8	7	6	4	4	5	4
<i>Buccinulum ferrea</i>		6	9	6	10	7	9	7	11	8	21	13	5	3	7	2	1
<i>Cantharus cecillei</i>		4	2	3		5	5	3	3	2	1	1					

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.5	ST.6	ST.7	ST.8												
<i>Siphonalia cassidariaeformis</i>			1				2				2						
<i>Nitrella bicincta</i>		5	4	2		7	10	4	8	6	1	1	6	1			1
<i>Pyrene flava</i>		5	3			4	7	5	3	1	3	3	1				
<i>Anachis misera</i>		1	2			3	3	4	2							1	
<i>Nassarius livescens</i>				1				1									
<i>N. fratercula</i>						1	2										
<i>Aplysia kurodai</i>		1	1	1		2	2	3	1		1						
<i>Chronodoris festiva</i>		2	2		1	1	2	1	2	1	1						
<i>Glossodoris pallescens</i>		2	1		1	3	1	2	2	1	2					1	
<i>Arca avellana</i>		2	4	3	1	2	6	2	3	1		1					
<i>Porterius dalli</i>			1		1		1				1		1				
<i>Seplifer virgatus</i>		1	6	2	1	3	8	5	3	10	1	2	3	2	1		2
<i>S. keeneae</i>		7	4	2	3	6	6	2	1	6	2	2	1	1	2		4
<i>Musculus senhousia</i>				6		1		5					2				
<i>Leiorzolenus curta</i>							1										
<i>Ostrea denselamellosa</i>			8				6	2	1		7				7		
<i>Saccostrea echinata</i>			5				4	9	6		2	2					2
<i>Cardita leana</i>		2	1	1		3	2	2	3	1	1	2					
<i>Tapes variegata</i>									2								
<i>Cyclina sinensis</i>				2	1			3				1		1			
<i>Eleone longa</i>					1				3			1					
<i>Neanthes japonica</i>		5	4	14	5	7	7	9	5	4		6	6	1	1		3
<i>Tylorrhynchus heterochaetus</i>		1	4		1	4	1		5		1		1		1		
<i>Nothria sp.</i>		1	1	1		2	4	1	1	1	1	1					
<i>Sabellastarte sp.</i>				1				1	1								
<i>Hydroides ezoensis</i>		6	2	3	2	5	8	7	6	4	2	6	4			1	4
<i>Pomatoleios kraussi</i>		6	2	4	2	4	10	7	5	1	1	4			1	1	1
<i>Pollicipes mitella</i>		19	12	18	16	19	18	23	27	14	10	24	23	9	8	20	9
<i>Chthamalus pilsbryi</i>		7	5	10	10	5	7	17	15	4	4	15	10	3	4	10	6
<i>C. challengeri</i>		4	7			7	6	7		7				4			
<i>Tetraclita squamosa japonica</i>		13	16	15	9	22	15	19	11	17	15	17	4	10	12	10	4
<i>Cirolana harfordi japonica</i>									1								
<i>Idotea ochotensis ochotensis</i>						1											
<i>I. ochotensis sp.</i>		1				2	1		3								
<i>Ligia exotica</i>		6	4	1	1	4	3	5	5	5	1	3	4	2			1

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.5	ST.6	ST.7	ST.8												
<i>Tylus granulatus</i>			2	1		1	4	1	2				1	1			
<i>Orchestia platensis</i>		2		9	8	7	3	6		2	6	6					
<i>Palaemon paucidens</i>		11	5			9	4	3	1	13	2		2	7			
<i>P. serrifer</i>			1	1													
<i>Alpheus brevicristatus</i>								2			2						
<i>Upogebia major</i>						1											
<i>Galathea orientalis</i>									1								
<i>Pachycheles stevensii</i>			1		1	2	2	2	1		1	1	1				
<i>Petrolisthes japonicus</i>		17	3	11	8	22	13	17	23	15	6	13	3	8	1		5
<i>P. sp.</i>					1	4	2	1	2	1	1						
<i>Dardanus impressus</i>								1									
<i>Pagurus lanuginosus</i>				1		3	6	3	3		2	1	1				
<i>P. senelii</i>		40	34	45	16	40	56	38	73	23	38	40	79	6	4	18	15
<i>Napalogastris dentata</i>		1				1		4									
<i>Natula lunaris</i>								1									
<i>Erimacrus isenbeckii</i>								1				2					
<i>Actaea savignyi</i>			1			1	2	1	2								
<i>Heteropanope (Pilunopeus) indica</i>					3							1	2				
<i>Leptodius exaratus</i>								1		1					1	1	
<i>Pilunus minutus</i>									1								
<i>Pinnotheres pholadis</i>									2				1				
<i>Acmaeopleura parvula</i>								1									
<i>Chasmagnathus convexus</i>			2				3				1						
<i>Cyclograpsus intermedius</i>				1				1				1					
<i>Gaelice depressus</i>								1									
<i>Henigrapsus penicillatus</i>		3	2	3		2	5	2	3	1	1	5	1				
<i>H. sanguineus</i>		3	8	8	8	5	7	5	6	4	4	9	5	4	7	6	5
<i>Pachygrapsus crassipes</i>		4	5	6	6	7	4	4	7	7	1	3	5	6	2	1	3
<i>Sesarma (Holonetopus) haematocheir</i>																	1
<i>S. (Parasesarma) pictum</i>		3	3	1	3	2	4	1	1	2	1	1	3	1	3	2	2
<i>Huenia proteus</i>			1		1	1	1	2		1							
<i>Hyastenus diacanthus</i>						1	1										
<i>Pugellia quadridens</i>		1	1			3	1	3	1	1		1					
<i>Anthocidaris crassispina</i>		1	4	1	2	4	6	5	7	3	4	1	1		1		
<i>Hemicentrotus pulcherrimus</i>		3	4	2	5	4	5	4	6	3	1	3	3	1			
<i>Corcinasterias acutispina</i>		1				1	1	1	1			1	1				
<i>Asterina batheri</i>		3	3	2		5	3	5	3	4	2	1	1		1	2	1

Appendix I. Continued

Species	Station	SPRING				SUMMER				AUTUMN				WINTER			
		ST.5	ST.6	ST.7	ST.8												
<i>Asterias coronata japonica</i>						1											
<i>Ceratonardoa semiregularis</i>						1	1		1								
<i>Ophiarachnella gorgonia</i>		1	1		1	3	3	3	3		1	1	1				
<i>Ophiomastix mixta</i>						1	1	1	4								
<i>Ophioplocus japonicus</i>		3	3	1	1	3	4	2	7	3	1	1	1		2		5
<i>Ophiactis savignyi</i>			1			1	1				1						
<i>Afrocucumis africana</i>						2											
<i>Didemnum (Didemnum) noseleyi</i>								1			1						
<i>Syndiazona grandis</i>				6				2				2					
Total No. of species		84	103	74	72	108	116	121	112	70	80	87	79	42	49	36	53
Total No. of individuals		645	603	605	488	783	839	807	851	641	540	606	639	493	424	387	381

Appendix II. Taxonomic List of Macroinvertebrates Collected from on Intertidal Area in Cheju Estern and U-do Coast, 1991-1992

Phylum Porifera 해면동물문

Class Calcarea 석회해면강

Order Heterocoela 이강해면목

Family Heteropiidae 이강해면과

1. *Vasmaeropsis japonica* HOZAWA 오목해면

Class Demospongiae 보통해면강

Order Choristida 코리스티다목

Family Tetillidae 유두해면과

2. *Tetilla japonica* LAMP 유두해면

Order Lithistida 리티스티다목

Family Tetracnididae 돌해면과

3. *Discodermia japonica* DoDERLEIN 판가족해면

Order Hadromerina 경해면목

Family Suberitidae 코르크해면과

4. *Suberites ficus* [JONSTON] 집게코르크해면

Family Tethyidae 테티아해면과

5. *Tethya amamensis* THIELE 바다말기해면

6. *T. japonica* SOLLAS 바다동글해면

Order Halichondrina 해변해면목

Family Halichondriidae 해변해면과

7. *Halichondria japonica* [KADOTA] 주황해변해면

8. *H. okadaei* [KADOTA] 검정해변해면

9. *H. oshoro* TANITA 황록해변해면

10. *H. panicea* [PALLAS] 회색해변해면

Order Haplosclerina 단골해면목

Family Haliclonaidae 보라해면과

11. *Haliclona permollis* [BOWERBANK] 보라해면

Family Callyspongiidae 예쁜이해면과

12. *Callyspongia confederata* [RIDLEY] 보라예쁜이해면

Phylum Cnidaria 자포동물문

Class Anthozoa 화충강

Order Actiniaria 해변말미잘목

Family Actiniidae 해변말미잘과

13. *Actinia equina* [LINNE] 빨강해변말미잘

14. *A. mesembryanthemum* ELLIS & SOLANDER 해변말미잘

15. *Anthopleura kurogane* UCHIDA & MURAMATSU 검정해변말미잘

16. *A. midori* UCHIDA & MURAMATSU 풀색해변말미잘

Family Haliplanellidae 줄말미잘과

17. *Haliplanella luciae* [VERRILL] 담황줄말미잘

Phylum Platyhelminthes 편형동물문

Class Turbellaria 와충강

Order Polycladida 다기장목

Family Leptoplanidae 연납작벌레과

18. *Notoplana humilis* [STIMPSON] 연납작벌레

19. *N. sp.* 연납작벌레류

Family Planoceridae 뿔납작벌레과

20. *Planocera reticulata* [STIMPSON] 뿔납작벌레

Family Callioplanidae 칼리오납작벌레과

21. *Pseudostylochus sp.*

Phylum Nemertinea 유형동물문

Class Anopla 무침강

Order Heteronemertea 이유충목

Family Lineidae 연두끈벌레과

22. *Lineus sp.* 연두끈벌레류

Phylum Sipuncula 성구동물문

Class Sipunculoidea 성충강

Order Sipunculida 성충목

Family Sipunculidae

23. *Golfingia ikedai* [IKEDA] 이케다벌벌레

Phylum Mollusca 연체동물문

Class Polyplacophora 다판강

Order Neoloricata

Family Leptochitonidae 아기군부과

24. *Leptochiton rugatus* (PILSBRY) 아기군부

Order Ischnochitonida 연두군부목

Family Ischnochitonidae 연두군부과

25. *Ischnochiton comptus* [GOULD] 연두군부

26. *I. boninensis* BERGENHAYN 가는줄연두군부

27. *Lepidozona coreanica* [REEVE] 줄군부

Family Chitonidae 군부과

28. *Liolophura japonica* [LISCHKE] 군부

29. *Onithochiton hirasei* PILSBRY 비단군부

Order Acanthochitonida 털군부목

Family Cryptoplacidae 벌레군부과

30. *Cryptoplax japonica* PILSBRY 벌레군부

Family Acanthochitonidae 털군부과

31. *Acanthochiton defilippii* [TAPPARONE-CANEFERI] 털군부

Class Gastropoda 복족강

Order Archaeogastropoda 원시복족목

Family Haliotidae 전복과

- 32. *Haliotis (Nordotis) aquatilis* [REEVE] 오분자기
- 33. *H. diversicolor diversicolor* [REEVE] 마대오분자기

Family Fissurellidae 구멍삿갓조개과

- 34. *Tugali gigas* [MARTENS] 뿔리지삿갓조개

Family Acmaeidae 흰삿갓조개과

- 35. *Acmaea pallida* [GOULD] 흰삿갓조개

Family Lottidae

- 36. *Patelloida pygmaea* [DUNKER] 애기배말
- 37. *P. saccharina lanx* [REEVE] 테두리고동
- 38. *Lottia dorsuosa* [GOULD] 두드럭배말
- 39. *L. heroldi* [DUNKER] 애기두드럭배말
- 40. *Tectura concinna* [LISCHKE] 둥근배무래기
- 41. *T. schrenckii* [LISCHKE] 배무래기

Family Patellidae 삿갓조개과

- 42. *Cellana toreuma* [REEVE] 애기삿갓조개
- 43. *C. nigrolineata* [REEVE] 큰배말

Family Trochidae 뱀고둥과

- 44. *Cantharidus callichroa* [PHILIPPI] 얼룩고둥
- 45. *C. japonicus* [A. ADAMS] 남방얼룩고둥
- 46. *Granata lyrata* [PILSBRY] 검은점갈비고둥
- 47. *Calliostoma unicus* [DUNKER] 방석고둥
- 48. *Clanculus gemmifer* PILSBRY 빨강을타리고둥
- 49. *Tegula (Omphalius) nigerrima* [GMELIN] 애기뱀고둥
- 50. *T. rusticus* [GMELIN] 보알고둥
- 51. *T. pfeifferi* [PHILIPPI] 바다방석고둥
- 52. *Chlorostoma argyrostoma lischkei* [TAPPARONE-CANEFRI] 뱀고둥
- 53. *C. argyrostoma turbinata* [A. ADAMS] 구멍뱀고둥
- 54. *C. xanthostigma* [A. ADAMS] 명주고둥
- 55. *Trochus sacellus rota* [DUNKER] 바퀴고둥
- 56. *Monodonta perplexa* [PILSBRY] 감장각시고둥
- 57. *M. neritoides* [PHILIPPI] 각시고둥
- 58. *M. labio* [LINNAEUS] 을타리고둥

Family Turbinidae 소라과

- 59. *Turbo (Batillus) cornutus* [LIGHTFOOT] 소라
- 60. *T. coronata coreensis* [RECLUZ] 눈알고둥
- 61. *Homalopoma nocturnum* [GOULD] 팔알고둥
- 62. *Astraliu haematragum* [MENKE] 에스트라고둥

Family Neritidae 갈고둥과

- 63. *Nerita (Heminerita) japonica* [DUNKER] 갈고둥
- 64. *N. albicilla* [LINNAEUS] 큰입술갈고둥

Order Mesogastropoda 증복족목

Family Littorinidae 총알고둥과

- 65. *Littorina brevicula* [PHILIPPI] 총알고둥
- 66. *L. strigata* [DUNKER] 둥근얼룩총알고둥
- 67. *Nodilittorina exigua* [DUNKER] 좁쌀무늬총알고둥

Family Cerithiidae 짜부라고둥과

- 68. *Clypeomorus humilis* [DUNKER] 오디짜부라고둥
- 69. *Cerithium kobelti* DUNKER 귀뚜라미고둥

Family Potamididae 갯고둥과

- 70. *Cerithidea rhizophorarum* A. ADAMS 동다리
- 71. *Cerithideopsisilla djadjariensis* [MARTIN] 갯비룡이고둥
- 72. *Batillaria multifomis* [LISCHKE] 갯고둥
- 73. *B. cumingii* [CROSSE] 땡가리

Family turritellidae 송곳고둥과

- 74. *Turritella saishuensis* [YOKOYAMA] 제주송곳고둥

Family Siliquariidae 지렁이고둥과

- 75. *Siliquaria cumingii* [MORCH] 지렁이고둥

Family Vermetidae 뱀고둥과

- 76. *Serpulorbis imbricatus* [DUNKER] 큰뱀고둥
- 77. *Dendropoma maximum* [SOWERBY] 뱀고둥

Family Cypraeidae 개오지과

- 78. *Cypraea gracilis* [GASKOIN] 점박이개오지
- 79. *Cypraea (Lyncina) vitellus* [LINNAEUS] 제주개오지

Order Neogastropoda 신복족목

Family Muricidae 뿔소라과

- 80. *Ceratostoma furnieri* [CROSSE] 세뿔고둥
- 81. *C. burnetti* [A. ADAMS & REEVE] 입뿔고둥
- 82. *C. roriflum* [A. ADAMS & REEVE] 맵사리
- 83. *Pteropurpura adunca* [SOWERBY] 날개뿔고둥
- 84. *Purpura (Reishia) bronni* [DUNKER] 두드러고둥
- 85. *P. (Reishia) clavigera* [KUSTER] 대수리

Family Buccinidae 물레고둥과

- 86. *Buccinulum (Japeuthria) ferrea* [REEVE] 타래고둥
- 87. *Cantharus subrubiginosus* [SMITH] 쇠털겉질고둥
- 88. *Cantharus cecillei* [PHILIPPI] 털겉질돼지고둥
- 89. *Buccinum striatissimum* SOWERBY 물레고둥
- 90. *Siphonalia cassidariaeformis* [REEVE] 돼지고둥

91. *Kelletia lischkei* KURODA 매끈이고둥  
 92. *Hindsia* sp.
- Family Pyrenidae 무룩과  
 93. *Mitrella bicincta* [GOULD] 보리무룩  
 94. *M. scripta* [LINNAEUS] 무늬무룩  
 95. *Pyrene flava* [BRUGUIERE] 규주무룩  
 96. *P. testudinaria* [LINK] 무룩  
 97. *Anachis misera* [SOWERBY] 보살고둥
- Family Nassariidae 좁쌀무늬고둥과  
 98. *Nassarius livescens* [PHILIPPI] 좁쌀무늬고둥  
 99. *N. fratercula* [DUNKER] 검정줄좁쌀무늬고둥
- Family Terebridae 송곳고둥과  
 100. *Terebra spectabilis* [HINDS] 송곳고둥  
 101. *Diplomeriza koreana* YOO 고운무늬송곳고둥
- Order Aplysiomorpha  
 Family Aplysiidae· 군소과  
 102. *Aplysia parvula* [MORCH] 검은테군소  
 103. *A. kurodai* [BABA] 군소
- Order Nudibranchia 나새목  
 Family Dorididae 갯민숭달팽이과  
 104. *Chromodoris festiva* [A. ADAMS] 파랑갯민숭달팽이  
 105. *Glossodoris pallescens* [BERGH] 흰갯민숭달팽이
- Family Dendrodorididae  
 106. *Dendrodoris nigra* [STIMPSON] 검등갯민숭달팽이  
 107. *D. rubra nigromaculata* [ELIOT] 얼룩갯민숭달팽이
- Order Basommatophora 기안목  
 Family Siphonariidae 고랑딱개비과  
 108. *Siphonaria japonica* [DONOVAN] 고랑딱개비
- Class Bivalvia 이매패강  
 Order Arcoida  
 Family Arcidae 돌조개과  
 109. *Arca avellana* [LAMARCK] 돌조개
- Family Parallelodontidae  
 110. *Porterius dalli* [SMITH] 왕복털조개
- Order Mytiloida 홍합목  
 Family Mytilidae 홍합과  
 111. *Septifer virgatus* [WIEGMANN] 굵은줄격판담치  
 112. *S. keenae* [NOMURA] 격판담치  
 113. *Musculus senhausia* [BENSON] 종뿔

114. *Lithophaga (Leiosolenus) curta* [LISCHKE] 애기돌맞조개

Order Ostreoida

Family Ostreidae 굴과

115. *Ostrea denselamellosa* [LISCHKE] 토굴

116. *Saccostrea echinata* [QUOY & GAIMARD] 가시굴

Order Veneroida

Family Carditidae 주름방사늑조개과

117. *Cardita leana* DUNKER 주름방사늑조개

Family Trapeziidae 돌고부지과

118. *Trapezium liratum* [REEVE] 돌고부지

Family Veneridae 백합과

119. *Tapes variegata* [SOWERBY] 아기반지락

120. *Cyclina sinensis* [GMELIN] 가무락조개

Phylum Annelida 환형동물문

Class Polychaeta 다모강

Order Phyllodocida 부채발갯지렁이목

Family Phyllodocidae 부채발갯지렁이과

121. *Eteone longa* [FABRICIUS] 작은부채발갯지렁이

Family Nereidae 참갯지렁이과

122. *Ceratonereis* sp. 붉은집참갯지렁이류

123. *Cheilonereis* sp. 옥도리참갯지렁이류

124. *Neanthes japonica* [IZUKA] 참갯지렁이

125. *Perinereis vancaurica tetradentata* IMAJIMA 두토막눈참갯지렁이

126. *P. nuntia* [SAVIGNY] 눈참갯지렁이

127. *Tylorrhynchus heterochaetus* [QUATREFAGES] 실참갯지렁이

Order Eunicida 털갯지렁이목

Family Onuphidae 집갯지렁이과

128. *Nothria* sp. 실집갯지렁이류

Family Eunicidae 털갯지렁이과

129. *Eunice aphroditois* [PALLAS] 왕털갯지렁이

130. *Marphysa sanguinea* [MONTAGU] 바위털갯지렁이

Order Terebellida 유령갯지렁이목

Family Terebellidae 유령갯지렁이과

131. *Loimia medusa* [SAVIGNY] 괴물유령갯지렁이

Order Sabellida 꽃갯지렁이목

Family Sabellidae 꽃갯지렁이과

132. *Sabellastarte* sp. 남색꽃갯지렁이류

Family Serpulidae 석회관갯지렁이과

133. *Hydroides ezoensis* [OKUDA] 우산석회관갯지렁이

134. *Pomatoleios krausii* [BAIRD] 굵은석회관갯지렁이

Phylum Arthropoda 절지동물문

Class Maxillopoda 악각강

Order Thoracica 완흉목

Family Scalpellidae 거복손과

135. *Pollicipes mitella* [LINNE] 거복손

Family Lepadidae 조개삿갓과

136. *Lepas anatifera* LINNE 조개삿갓

Family Chthamalidae 조무래기따개비과

137. *Chthamalus pilsbryi* HIRO 큰조무래기따개비

138. *C. challengeri* HOEK 작은조무래기따개비

Family Tetracelitidae

139. *Tetracelita squamosa japonica* PILSBRY 검은따개비

Class Malacostraca 연갑강

Order Isopoda 등각목

Family Cirolanidae 모래무지벌레과

140. *Cirolana harfordi japonica* THIELEMANN 어리모래무지벌레

Family Idoteidae 주걱벌레과

141. *Idotea ochotensis ochotensis* BARNDT 북방주걱벌레

142. *I. ochotensis* sp. 왜주걱벌레류

Family Ligiidae 갯강구과

143. *Ligia exotica* ROUX 갯강구

Family Tylidae 갯쥐머느리과

144. *Tylus granulatus* [MIERS] 갯쥐머느리

Order Amphipoda 단각목

Family Talitridae 갯가톡톡벌레과

145. *Orchestia platensis* KROYER 갯가톡톡벌레

Class Crustacea 갑각강

Order Decapoda 십각목

Family Palaemonidae 징거미새우과

146. *Palaemon pacificus* [STIMPSON] 태평줄새우

147. *P. paucidens* DE HANN 줄새우

148. *P. serrifer* [STIMPSON] 줄새우아제비

Family Alpheidae 딱총새우과

149. *Alpheus brevicristatus* DE HANN 딱총새우

150. *A. sp.* 딱총새우류

Family Callinasiidae 속과

151. *Upogebia major* [DE HANN] 속

- Family Galatheididae 새우붙이과  
 152. *Galathea orientalis* STIMPSON 새우붙이
- Family Porcellanidae 게붙이과  
 153. *Pachycheles stevensii* STIMPSON 게붙이  
 154. *Petrolisthes japonicus* [DE HANN] 갯가게붙이  
 155. *Petrolisthes sp.* 갯가게붙이류
- Family Paguridae 집게과  
 156. *Dardanus arrosor* [HERBST] 털줄원손집게  
 157. *D. impressus* [DE HANN] 두드러기원손집게  
 158. *Pagurus lamuginosus* DE HANN 털다리참집게  
 159. *P. semuelis* [STIMPSON] 참집게
- Family Lithodidae 왕게과  
 160. *Hapalogaster dentata* [DE HANN] 가시투성어리게
- Family Calappidae 금게과  
 161. *Matuta lunaris* [FORSKAL] 금게
- Family Atelecyclidae 털게과  
 162. *Erimacrus isenbecki* [BRANDT] 털게
- Family Portunidae 꽃게과  
 163. *Charybdis (Charybdis) acuta* [A.MILNE EDWARDS] 홍색민꽃게
- Family Xanthidae 부채게과  
 164. *Actaea subglobosa* STIMPSON 반구부채게  
 165. *A. savignyi* EH.MILNE EDWARDS 움부채게  
 166. *Atergatis floridus* [LINNAEUS] 매끈이송편게  
 167. *A. reticulatus* DE HANN 주름송편게  
 168. *Heteropanope (Pilumnopeus) indica* [DE.HANN] 네톱니부채게  
 169. *Leptodius exaratus* H.MILNE EDWARDS 부채게  
 170. *Pilumnus minutus* DE HANN 애기털보부채게
- Family Pinnotheridae 속살이게과  
 171. *Pinnotheres pholadis* [DE HANN] 십속살이게
- Family Grapsidae 바위게과  
 172. *Acmaeopleura parvula* STIMPSON 애기비단게  
 173. *Chasmagnathus convexus* DE HANN 갯게  
 174. *Cyclograpsus intermedius* ORTMANN 비단게  
 175. *Gaetice depressus* [DE HANN] 납작게  
 176. *Hemigrapsus penicillatus* [DE HANN] 풀게  
 177. *H. sanguineus* [DE HANN] 무늬발게  
 178. *Pachygrapsus crassipes* RANDALL 바위게  
 179. *Sesarma (Holometopus) haematocheir* [DE HANN] 도둑게  
 180. *S. (Parasesarma) pictum* [DE HANN] 사각게

- Family Hymenosomidae 말랑게과  
 181. *Rhynchoplax messor* STIMPSON 주걱말랑게
- Family Majidae 물맛이게과  
 182. *Huenia proteus* DE HANN 외뿔게  
 183. *Hyasterus diacanthus* DE HANN 뿔게  
 184. *Leptomithrax edwardsi* DE HANN 두드럭게  
 185. *Pugettia quadridens* [DE HANN] 뿔물맛이게
- Phylum Echinodermata 극피동물문
- Class Echinoidea 성게강
- Order Echinoida
- Family Echinometridae 보라성게과  
 186. *Anthocidaris crassispina* [A. AGASSIZ] 보라성게
- Family Strangylocentrotidae 새치성게과  
 187. *Hemicentrotus pulcherrimus* [A. AGASSIZ] 말뚝성게
- Class Asterozoa 불가사리강
- Order Forcipulata 차극목
- Family Asteriidae 불가사리과  
 188. *Asterias amurensis* LUTKEN 불가사리  
 190. *Coscinasterias acutispina* [STIMPSON] 팔손이불가사리
- Order Spinulosa 유극목
- Family Asterinidae 별불가사리과  
 191. *Asterina batheri* GOTO  
 189. *A. coronata japonica* HAYASHI 관별불가사리
- Order Phanerozoa 현대목
- Family Ophidiasteridae 빨강불가사리과  
 192. *Ceratonarhoa semiregularis* [MULLER & TROSCHEL] 빨강불가사리
- Class Ophiurozoa 사미강
- Order Ophiurida 사미목
- Family Ophiodermatidae 뱀거미불가사리과  
 193. *Ophiarachnella gorgonia* [MULLER & TROSCHEL] 뱀거미불가사리
- Family Ophiolepididae 거미불가사리과  
 194. *Ophiomastix mixta* LUTKEN 빨강거미불가사리
- Family Ophiuridae
195. *Ophioplocus japonicus* H.L. CLARK 거미불가사리
- Family Ophiactidae 뱀가시거미불가사리과  
 196. *Ophiactis savignyi* [MULLER & TROSCHEL] 뱀가시거미불가사리
- Class Holothurozoa 해삼강
- Order Aspidochirozoa 순수목
- Family Stichopodidae 해삼과  
 197. *Stichopus japonicus* SELENKA 해삼

Order Dendrochirotida 수수목

Family Cucumariidae 광삼과

198. *Pentacta australis* [LUDWIG] 애기해삼

199. *Afroccumis africana* [SEMPER] 보라해삼불이

Phylum Chordata 척삭동물문

Class Ascidiacea 해초강

Order Enterogona 내성해초목

Family Didemnidae 흰덩이멍게과

200. *Didemnum (Didemnum) moseleyi* [HERDMAN] 흰덩이멍게

Family Clonidae 유령멍게과

201. *Syndiazona grandis* OKA 버섯유령멍게



## 謝 辭

먼저 學問의 길로 引導하여 주시고 本 論文이 完成되기 까지 세심한 지도와 사랑으로 보살펴 주신 李 定宰教授님께 無限한 感謝를 드립니다.

바쁘신 중에도 아낌없이 시간을 割愛하여 論文의 體系를 바로잡고 다듬어 주신 李 禎完, 盧 暹教授님, 學問的으로 많은 가르침과 聲援을 보내주신 白 文河, 卞 忠圭, 鄭 相喆教授님께 深深的 感謝를 드립니다.

學位 科程中 많은 關心과 助言을 아끼지 않으신 강법세 선배님, 해양연구소 이영돈 선생님, 증식학과 좌용우 선생님께 깊은 感謝를 드립니다.

또한, 資料定理 및 採集등에 時間과 肉體를 아끼지 않고 도움을 준 玄昌憲, 황규상, 김영아, 문수인 學生들에게 특히 感謝를 드리며, 그외 大學院生들과 水産生物實驗室 學生들에게 고마움을 포함합니다.

끝으로 이 論文을 始作할 수 있게 도움을 주신 큰형님家族, 누님家族, 兄弟들과 사랑과 精誠으로 心血을 다해 뒷바라지 해주신 어머니, 늘 周圍에서 말없이 勇氣를 넣어준 洙政씨한테 始作에 불과한 이 작은 結實을 바칩니다.

