
碩士學位論文

濟州道 潮間帶 貝類의 群集構造에 關한
生態學的 研究

濟州大學校 大學院

水產生物學科

左 容 宇

1988年 12月

AN ECOLOGICAL STUDY ON THE COMMUNITY
STRUCTURE OF MOLLUSCAN SHELLS IN THE
INTERTIDAL ZONE AROUND CHEJU ISLAND

Yong-Woo Jwa

(Supervised by Professor Jung-Jae Lee)

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

DEPARTMENT OF MARINE BIOLOGY

GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1988. 12.

濟州道 潮間帶 貝類의 群集構造에 關한
生態學的 研究

指導教授 李 定 宰

左 容 宇

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함.

1988年 12月 日

左容宇의 理學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____

委 員 _____

委 員 _____

濟州大學校 大學院

1988年 12月 日

目 次

Summary	1
I. 緒 論	2
II. 研究 方 法	3
1. 研究地域 및 日程	3
2. 研究方法	4
III. 結果 및 考察	6
1. 貝類의 分布相	6
2. 優占種	10
3. 帶狀分布	11
4. 群集分布	14
5. 群集構造의 地域間 類似性	16
IV. 要 約	20
參考文獻	21

Summary

The study had been carried out three times, from April 1987 to May 1988 for the purpose of analysis on the community structure and the distribution patterns of the Molluscan shells at the intertidal zone of Cheju Island.

1. The Molluscan shells collected and identified at all studied sites were composed of 3 classes, 10 orders, 23 families and 42 species.

2. In all studied sites, individual numbers according to species were *Nodilittorina exigua*, *Mondonta neritoides*, *Lunella coronata coreensis*, *Heminerita japonica* in order. On the other hand, the dominant species of the rocky sites were *N. exigua*, *M. neritoides* and the rocky and silty-sand sites was *Batillaria multiformis*.

3. In the vertical zonation, in the supralittoral zone, *N. exigua* was dominant species and the upper-tidal zone, *N. exigua*, *H. japonica* and *B. multiformis* were dominant species, but *B. multiformis* was dominant in the rocky and silty-sand sites. In the middle-tidal zone, *M. neritoides*, *H. japonica*, *L. coronata coreensis* were dominant and in the lower-tidal zone, *M. neritoides*, *L. coronata coreensis*, *Liolophura japonica* were dominant.

4. In the analysis on community of Molluscan shells, Chagwi, Pyoson and Aewol sites were more diverse and stable than other sites in the species diversity.

5. Community similarities among the studied sites based on the similarities value were divided into two groups according to the difference of the ground : Hagwi, Chongdal and Sehwa sites group and the others sites group.

I. 緒 論

地理的 空間面에서 自然群集構造의 相異性에 對하여 生態學者들은 큰 關心事로 생각하여 왔다. 비록 種多樣性의 差異가 主關心事이지만 最近에는 群集構造에 作用하는 物理化學的 要因, 種間競爭, 捕食者의 作用, 地盤形態, 海藻類分布, 環境에 對한 生理的 抵抗性 等に 따른 群集構造의 多樣性을 究明하기 위하여 野外調查, 實驗 및 定量的 研究方法을 통해 分析하는 한편 群集內의 個體群의 動態와 群集의 平衡, 非平衡 및 安定性과 永續性 등에 關하여 研究되고 있다.

특히 環境의 影響을 크게 받는 潮間帶域에 分布하는 貝類는 種數나 個體數面에서 豊富하고 多樣하기 때문에 個體群 및 群集水準의 研究가 특히 많다 (Broekhuysen, 1940; Brown, 1960; Dayton, 1971; Paine, 1974; Menge, 1976; Lubchenco and Menge, 1978; Underwood, 1976, 1981; Underwood and Mcfadyen, 1983).

우리나라에서도 最近에 와서 주로 底棲動物의 群集構造 및 機能 등에 關한 研究가 활발하게 이루어지고 있다. 卽 錦江河口域에서 尹等(1985)의 底棲性 大型無脊椎動物의 群集構造와 崔(1985)의 種造成과 季節的 變化에 關한 研究, 洛東江河口域에서 尹等(1986, 1987)의 底棲性無脊椎動物의 群集構造, 金等(1982, 1987)의 生態系의 構造와 機能 및 軟體動物과 甲殼類의 分布相, 榮山江河口域에서 尹等(1987)의 底棲性無脊椎動物群集에 關한 報告가 있고, 洪(1981, 1982)의 獨島와 德積群島의 潮間帶生物群集에 關한 것, 金等(1983), 李等(1983, 1984)의 東海岸의 中·南部 및 西海岸 中部地域에서 底棲生物群集에 關한 定性定量的 分析, 崔·申(1986)의 加露林灣地域의 Snail群集 등에 關한 報告들이 있다.

그러나 지금까지 濟州海域을 對象으로 研究된 것은 없기 때문에 本 研究에서는 潮間帶域에서 貝類群集構造가 濟州일원 研究地域別로 어떤 차이가 있는 지를 究明하는 것을 그 目的으로 하였다.

II. 研究方法

1. 研究地域 및 日程

濟州道는 經度 126°16' ~ 127°, 緯度 33°10' ~ 33°35' 에 位置하며 周邊海域에는 對馬暖流의 影響을 받아 溫帶 및 亞熱帶의 海洋特性을 띠고 있어서 水溫이 他海域에 比하여 높고 季節에 따라서는 黃海 및 東海寒流의 流入과 對馬暖流의 交叉와 海岸에서 솟아나오는 湧泉水의 影響으로 潮間帶域에 特有의 沿岸水를 形成하기도 한다. 한편 研究地域

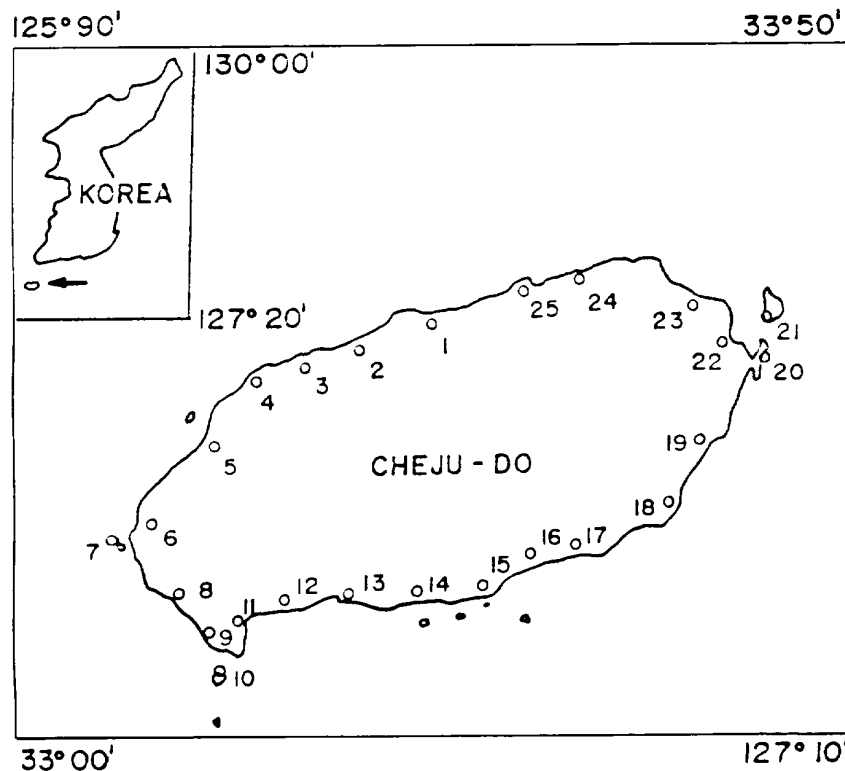


Fig. 1. Map showing the collecting site and number in Che-ju Island

- | | | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|
| 1. Hwabuk | 2. Todu | 3. Haggwi | 4. Aewol | 5. Hallim |
| 6. Shinchang | 7. Chagwi | 8. Murŭng | 9. Hamo | 10. Kapa |
| 11. Sagye | 12. Hwasun | 13. Taepo | 14. Pŏphwan | 15. Sŏgwi |
| 16. Wimi | 17. Namwon | 18. Pyosŏn | 19. Shinsan | 20. Sŏngsan |
| 21. Udo | 22. Chongdal | 23. Sehwa | 24. Kimmyŏng | 25. Chochon |

의 潮間帶域은 一部 地域의 砂地를 除外하면 大部分이 岩石과 岩盤으로 이루어져 있어서 各種 海藻類와 底棲性 및 附着性動物의 種과 個體數에 있어 豊富한 分布를 한다.

沿岸의 年平均水溫은 $14^{\circ}\sim 26^{\circ}\text{C}$, 年平均鹽分濃度는 27.3~34.5‰이며 海潮流는 地域에 따라 差異는 있으나 大體로 1Knot 미만이고 밀물은 南西~北西流, 畧물은 東流系統의 흐름을 나타내며 平均潮差는 120cm이다(盧, 1985).

本 研究는 濟州沿岸 潮間帶域을 對象으로 1. 禾北, 2. 道頭, 3. 下貴, 4. 涯月, 5. 翰林, 6. 新昌, 7. 遮歸, 8. 武陵, 9. 下攀, 10. 加波, 11. 沙溪, 12. 和順, 13. 大浦, 14. 法還, 15. 西歸, 16. 爲美, 17. 南元, 18. 表善, 19. 新山, 20. 城山, 21. 牛島, 22. 終達, 23. 細花, 24. 金寧, 25. 朝天의 25個 潮間帶를 選定하여(Fig. 1), 1987年 7月 21日부터 1988年 5月 25日까지 3次에 걸쳐 반복채집을 실시하였다(1次: 1987年 7月 21日~9月 8日, 2次: 1987年 12月 20日~1988年 2月 15日, 3次: 1988年 4月 5日~5月 25日).

2. 研究 方法

研究地域別로 大潮·最干潮時에 滿潮線에서 干潮線까지 transect line을 따라 50×50cm의 Quadrat를 潮上帶, 高潮帶, 中潮帶, 低潮帶에 各各 3個씩 設置하여 肉眼的인 貝類를 採集, 10% 中性 formalin에 固定한 後 實驗室로 옮겨 柳(1976), 波部 等(1967)을 참고하여 種을 同定分類하고 種別 個體數를 기록하였다.

群集分析은 各 地域別의 種豊富性(Margalef, 1968), 優占度(Simpson, 1949), 種多樣度(Simpson, 1949; Shannon-Weaver, 1963), 均等性(Shannon-Weaver, 1963), 生態的地位의 範圍(Levin, 1968), 種間競爭(Hurbert, 1971)等을 算定하여 比較하였다.

또한 各 地域別 貝類群集의 類似性을 알기 위해 Sørensen(1948)의 類似度指數를 使用하였고, Mountford(1962)法에 의하여 計算한 平均連結法으로 dendrogram을 作成하여 群集의 動態와 差異를 推定하였다.

이들에 對한 公式은 다음과 같다.

Margalef's species richness $D_a = S - 1 / \log N$

Simpson's dominance $\lambda = \frac{\sum ni^2 - N}{N(N-1)}$

Simpson's species diversity $D_s = 1 - \left\{ \frac{\sum ni^2 - N}{N(N-1)} \right\}$

Shannon-Weaver's species diversity $H' = - \sum pi \log pi, pi = \frac{ni}{N}$

Shannon-Weaver's equability $J' = \frac{H'}{H_{\max}}, H' = \log S$

Levin's ecological niche breadth $B = \frac{1}{1 - \left\{ 1 - \sum_{i=1}^s (ni)^2 \right\}}$

Probability of interspecific encounter $\Delta_1 = \frac{N-1}{N} \left\{ 1 - \sum_{i=1}^s \left(\frac{ni}{N} \right)^2 \right\}$

N = Total number of individuals

S = Total number of species

ni = The number of i th species

Sørensen's similarity coefficient (Q_s) = $\frac{2C}{S_1 + S_2}$

S_1, S_2 : 群集 1, 2에서 나타난 種數

C : 두 群集에서 공통으로 출현한 種數

III. 結果 및 考察

1. 貝類의 分布相

25個 研究地域의 潮間帶에서 採集同定한 貝類는 總 3綱 10目 23科 42種으로서 腹足綱 7目 15科 32種, 多板綱 2目 5科 6種, 斧足綱 1目 3科 4種으로 腹足類가 種類와 個體數에 서 가장 많았다 (Table 1).

Table 1. The taxonomic list of Molluscan shells collected from the intertidal zone in Che-ju Island, Apr. 1987-May 1988

Phylum Mollusca 軟體動物門	16. <i>Omphalius nigerrimus</i> 애기밤고둥
Class Gastropoda 腹足綱	Order Archaeogastropoda(2)原始腹足目(2)
Subclass Prosobranchia 前鰓亞綱	Family Neritidae 갈고둥과
Order Archaeogastropoda(1)原始腹足目(1)	17. <i>Heminerita japonica</i> 갈고둥
Family Turbinidae(1)소라과(1)	18. <i>Theiostyla albicilla</i> 큰입술갈고둥
1. <i>Batillus cornutus</i> 소라	Order Mesogastropoda(2)中腹足目(2)
2. <i>Lunella coronata coreensis</i> 눈알고둥	Family Littorinidae 총알고둥과
Family Patellidae(1)삿갓조개과(1)	19. <i>Littorina brevicula</i> 총알고둥
1. <i>Cellana toreuma</i> 애기 삿갓조개	20. <i>Nodilittorina exigua</i> 좁쌀무늬총알고둥
2. <i>Cellana nigrolineata</i> 큰 배말	Family Vermetidae 뱀고둥과
Family Acmaeidae(1)흰삿갓조개과(1)	21. <i>Serpulorbis(Gladopoma)imbricatus</i> 큰뱀고둥
5. <i>Collisella(Conoidacmea) heroldi</i> 애기두드럭 배말	Family Potamididae 갯고둥과
6. <i>Notoacmea schrenckii</i> 배무래기	22. <i>Batillaria multiformis</i> 갯고둥
7. <i>Patelloida(Collisellina) saccharina</i> 테두리 고둥	Family Cerithiidae 짜부락고둥과
Family Acmaeida(2)흰삿갓조개과(2)	23. <i>Clypeonorus humilis</i> 오디짜부락고둥
8. <i>Notoacmea concinna</i> 둥근배무래기	Order Neogastropoda 新腹足目
9. <i>Collisella dorsuosa</i> 두드럭 배말	Family Muricidae 뿔소라과
Family Trochida(1)뿔고둥과(1)	24. <i>Ceratostoma roriftuum</i> 맵사리
10. <i>Chlorostoma argyrostoma lischkei</i> 뿔고둥	25. <i>Thais bronni</i> 두드럭고둥
11. <i>Omphalius pfeifferi capenteri</i> 바다방석 고둥	26. <i>Thais clavigera</i> 대수리
12. <i>Astrarium haematragum</i> 바퀴고둥	Family Buccinidae(1)물래고둥(굴뱅이)과
13. <i>Monodonta(Neomonodonta)neritoide</i> 각시고둥	27. <i>Japeuthria ferrea</i> 타래고둥
14. <i>Chlorostoma argyrostoma turbinatum</i> 구멍뿔고둥	Order Basommatophora(1)恭眼目(1)
15. <i>Chlorostoma xanthostigma</i> 명주고둥	

Family Siphonariidae 고랑딱개비과	Family Ostreidae 굴과
28. <i>Siphonaria</i> (<i>Sacculosiphonaria</i>) <i>japonica</i> 고랑딱개비	35. <i>Saxostrea echinata</i> 가시굴
Order Anaspidae 無楯目	36. <i>Crassostrea gigas</i> 굴
Family Aplysiidae 군소과	Class Polyplaoophora 多板綱
29. <i>Aplysia</i> (<i>varria</i>) <i>kurodai</i> 군소	Order Ischnochitonida 연두군부목
Order Nudibranchia 裸鰓目	Family Chitonidae 군부과
Family Dorididae 갯민 달팽이과	37. <i>Liolophura japonica</i> 군부
30. <i>Chromodoris pallescens</i> 흰갯민 달팽이	Family Tonicidae 비단군부과
31. <i>Chromodoris festiva</i> 파랑갯민 달팽이	38. <i>Onithochiton hirasei</i> 비단군부
32. <i>Platydoris speciosa</i>	Family Loricidae 줄군부과
Class Pelecypoda 斧足綱	39. <i>Lepidozona coreanica</i> 줄군부
Subclass Filibranchia 絲鰓亞綱	40. <i>Lepidozona fuliginatus</i> 등꼬부리
Order Eutaxodonta 眞多齒目	Order Acanthochitonida 털군부목
Family Arcidae 꼬막조개과	Family Cryptoplacidae 털군부과
33. <i>Arca bronchardi</i> 돌조개	41. <i>Acanthochiton defilippii</i> 털군부
Family Mytilidae 홍합과	Family Cryptoplacidae 벌레군부과
34. <i>Septifer</i> (<i>Mytilisepta</i>) <i>keena</i> 격판담치	42. <i>Cryptoplax japonicus</i> 벌레군부

地域別 出現種數에서는 和順地域 25種, 禾北 및 城山地域 24種順으로 和順地域이 가장 많았고 表善地域이 17種으로 가장 적게 出現하였다.

한편 個體數에서는 西歸地域이 168個體, 金寧地域이 158個體, 和順地域이 149個體로 가장 많았으나 表善地域에서는 101個體로 가장 적었다. 이처럼 表善地域이 種數나 個體數에서 他 地域에 比하여 적은 것은 大部分의 地域이 岩石 또는 넓은 岩盤으로 地盤이 되어 있으나 表善地域은 주변 모래사장 때문에 岩石 또는 岩盤이 모래로 部分的으로 덮혀 있어서 岩石地盤에 棲息하는 貝類가 적었기 때문이며, 그러나 群集內 貝類相에서 현저한 차이는 없었다.

한편 25個 研究地域에 採集된 種別 總個體數에서는 좁쌀무늬총알고둥(*Nodilittorina exigua*)이 748個體로 가장 많았으며, 각시고둥(*Monodonata neritoides*)이 660個體, 다음이 눈알고둥(*Lunella coronata coreensis*), 갈고둥(*Heminerita japonica*)順이었고 애기두드럭배말(*Collisella heroldi*), *Platydoris speciosa*, 줄군부(*Lepidozona coreanica*), 벌레군부(*Cryptoplax japonicus*)는 각 1個體만 採集되었다 (Table 2).

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Ceratosoma roriftuum</i>	2	2	2	1	3	3	2	3	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	3	2	2	2	2
<i>Thais bronni</i>	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1						1	1	1		1	2
<i>Thais clavigera</i>	5	6	6	8	4	5	8	4	3	8	2	5	7	4	3	3	7	8	8	8	5	6	5	5	6
<i>Japeulthria ferrea</i>	2	4	4	5	4	4	7	7	4	5	1	2	7	2	7	3	1	6	3	4	3	5	5	4	4
<i>Siphonaria (Sacculostiphonaria) japonica</i>	2								1	1	1	1	1	1	2	1									
<i>Aplysia (varia) kurodai</i>							1					1								1					
<i>Chromodaris pallescens</i>			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							1				
<i>Chromodaris festiva</i>							1					1													
<i>Platydoris spectiosa</i>															1										
<i>Arca bonchardii</i>	1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1
<i>Septifer (Mytilisepta) keenae</i>	8		2	1	3	1	3	1	1	1	4	1	2	6	2	8	1	3	4						3
<i>Saxostrea echinata</i>									3	1	4	1	4		3										
<i>Crassostrea gigas</i>									1					1	4										
<i>Liolophura japonica</i>	10	11	8	10	10	6	10	10	6	6	14	8	10	7	13	11	15	8	6	5	10	9	8	10	6
<i>Onithochiton hirasei</i>	1				1	1	1	1	1			2			2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lepidozona coreanica</i>																									1
<i>Lepidozona fuliginatus</i>	1				1	1	1		1						1		1		2		2	3	2		
<i>Acanthochiton defilippii</i>	2	4	3	1	4	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	6	2	1	3	2	5	1	4	1	3
<i>Cryptoplax japonicus</i>	1																								
Number of species	24	22	21	20	19	21	21	22	23	19	22	25	21	21	22	20	20	17	20	24	19	20	20	20	22
Total number of individuals	141	131	144	122	143	130	123	132	147	115	133	149	143	135	168	141	143	101	145	143	120	132	143	158	127

李等(1983)이 東海南部 機張地域의 潮間帶에서 27種의 貝類, 李等(1984)은 西海 안면도地域에서 28種, 崔·申(1986)이 西海 加露林灣에서 9科 18種의 貝類分布에 關於 報告한 바와 比較하면 濟州沿岸 潮間帶에 分布하는 貝類의 種數는 훨씬 豊富하며 潮上帶에 多數 分布하는 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*)이 東海岸이나 西海 加露林灣 地域에서는 出現하지 않은 것이 特異하나, 李等(1984)이 西海 안면도 潮間帶에서는 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*)이 총알고둥(*Littorina brevicula*)다음으로 많았다고 하였는데 西海 泰安半島附近에서 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*)의 分布에 差異가 나타나는 것은 어떤 原因에 의한 것인지 究明되어야 할 것이다. 우리나라의 東·西·南海 岸 및 濟州沿岸 潮間帶에서 貝類의 種分布 差異는 Menge(1976), Menge and Lubchen-co(1981)가 言及한 바와 같이 環境의 多樣性, 地盤形態, 種間競爭, 局部的인 空間構 造와 利用, 捕食關係 等に 의하여 나타나는 現象으로 생각된다.

2. 優 占 種

本 研究地域에서 出現한 種數와 個體數를 근거로 比較豊富度를 算定해 보면 禾北, 道頭, 遮歸, 武陵, 加波, 和順, 城山, 終達, 朝天地域은 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*), 각시고둥(*M. neritoides*), 눈알고둥(*L. coronata coreensis*)이 43.9~62.5% 범위이고 下貴, 涯月, 新昌, 大浦, 法還, 新山, 牛島地域은 좁쌀무늬총알 고둥(*N. exigua*), 각시고둥(*M. neritoides*), 갈고둥(*H. japonica*)이 48.3~62.2%, 翰林, 金寧, 細花地域은 갯고둥(*Batillaria multiformis*), 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*), 눈알고둥(*L. coronata coreensis*)이 52.0~70.7%, 西歸, 沙溪地域은 좁쌀무 늬총알고둥(*N. exigua*), 각시고둥(*M. neritoides*), 눈알고둥(*L. coronata coreensis*), 군부(*Liolophura japonica*)가 66.8~70.9%, 表善과 爲美地域은 좁쌀무늬 총알고둥(*N. exigua*), 각시고둥(*M. neritoides*), 눈알고둥(*L. coronata coreensis*), 갈고둥(*H. japonica*)이 57.4~70.0%, 南元地域은 각시고둥(*M. neritoides*), 좁쌀무 늬총알고둥(*N. exigua*), 갈고둥(*H. japonica*), 군부(*L. japonica*)가 70% 범위였 다.

以上の各地域別種の比較豊富度を綜合하여 보면全體研究地域에서優占種은 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*), 각시고둥(*M. neritoides*), 눈알고둥(*L. coronata coreensis*), 갈고둥(*H. japonica*), 갯고둥(*B. multiformis*)군부(*L. japonica*) 등 6種이優占種임을 알 수 있었다(Table 3).

優占種의地域別差異는 주로地盤形態가原因인 것으로 생각되나全體研究地域을 고려해 보면地域間貝類相에는 큰差異가 없었다.

그러나東海岸中部 및 南部地域潮間帶의優占種은西海岸안면도와加露林灣에서와 같이총알고둥(*L. brevicula*)이岩盤地域에서優占種이라고報告(李等, 1983, 1984; 崔·申, 1986)한바와比較하면本研究地域의大部分에서 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*)이優占種인 것과는差異가 있었다. 이以外에도多數出現하는 각시고둥(*M. neritoides*)이他地域에서出現치 않는 것은特異하다고 생각된다.

3. 帶狀分布

潮上帶地域은大潮時에도 물보라만이 미치는岩盤地域이大部分으로서 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*)이濕氣있는岩盤表面이나岩盤이 갈라진 틈속에多數棲息하면서優占하고 있으며, 高潮帶에는 좁쌀무늬총알고둥(*N. exigua*)과 갈고둥(*H. japonica*)이優占하고砂泥質이 있는地域에서는 갯고둥(*B. multiformis*)이優占하였다. 中潮帶에는 각시고둥(*M. neritoides*), 갈고둥(*H. japonica*), 눈알고둥(*L. coronata coreensis*)이優占하며 低潮帶에는 각시고둥(*M. neritoides*), 눈알고둥(*L. coronata coreensis*), 군부(*L. japonica*), 에기삿갓조개(*Cellana toreuma*), 대수리(*Thais clavigera*) 등이優占하고 있었다.

本研究地域의貝類帶狀分布는李等(1984)이西海岸안면도地域에서의結果와 低潮帶分布種에 다소 차이는 있으나大體로 유사하였고, 崔·申(1986)의加露林灣地域과李等(1983)의東海岸地域인 경우 中潮帶以上에서는大體로 유사하나 低潮帶에는種分布에 뚜렷한差異가 있었다. 이것은地域環境과地盤形態 등의差異에서 나타나

Table 3. Dominant species of the Molluscan shells collected in upper, middle and lower intertidal zone of the sampling sites

Intertidal zone Site number	Upper	Middle	Lower
1	<i>Mondonta (Neomonodonta) neritoides</i> <i>Heminerita japonica</i>	<i>Mondonta (Neomonodonta) neritoides</i> <i>Lunella coronata coreensis</i>	<i>Mondonta (Neomonodonta) neritoides</i> <i>Lunella coronata coreensis</i>
2	<i>M. neritoides</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>
3	<i>Nodilittorina exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>
4	<i>H. japonica</i> <i>M. neritoides</i>	<i>M. neritoides</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i> <i>Thais clavigera</i>
5	<i>Batillaria multiformis</i> <i>H. japonica</i>	<i>B. multiformis</i> <i>M. neritoides</i>	<i>L. coronata coreensis</i> <i>M. neritoides</i>
6	<i>N. exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>
7	<i>N. exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i> <i>Liolophuura japonica</i>	<i>T. claviger</i> <i>Cellana toreuma</i> <i>L. japonica</i>
8	<i>N. exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>
9	<i>N. exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>B. multiformis</i> <i>M. neritoides</i>
10	<i>M. neritoides</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i> <i>C. toreuma</i>
11	<i>N. exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. japonica</i>	<i>L. japonica</i> <i>C. toreuma</i>
12	<i>N. exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>N. exigua</i> <i>M. neritoides</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>

Intertidal zone	Upper	Middle	Lower
13	<i>N. exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. japonica</i> <i>L. coronata coreensis</i>
14	<i>H. japonica</i> <i>M. neritoides</i>	<i>M. neritoides</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. japonica</i> <i>Notoacmea concinna</i>
15	<i>N. exigua</i> <i>M. neritoides</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>
16	<i>H. japonica</i> <i>N. exigua</i>	<i>L. coronata coreensis</i> <i>M. neritoides</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. japonica</i>
17	<i>H. japonica</i> <i>N. exigua</i>	<i>M. neritoides</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. japonica</i>
18	<i>H. japonica</i> <i>N. exigua</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. japonica</i>
19	<i>N. exigua</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>N. exigua</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>
20	<i>N. exigua</i> <i>M. neritoides</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>
21	<i>H. japonica</i> <i>N. exigua</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>Chlorostoma argyrostoma lischkei</i>
22	<i>M. neritoides</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>
23	<i>B. multiformis</i> <i>H. japonica</i>	<i>M. neritoides</i> <i>N. exigua</i> <i>B. multiformis</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i> <i>L. japonica</i>
24	<i>B. multiformis</i> <i>N. exigua</i>	<i>B. multiformis</i> <i>M. neritoides</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. japonica</i>
25	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>	<i>L. coronata coreensis</i> <i>M. neritoides</i>	<i>M. neritoides</i> <i>L. coronata coreensis</i>

는 現像으로 생각된다.

한편 李等(1983)은 충알고둥(*L. brevicula*)과 대수리(*T. clavigera*) 등이 春季에 低潮線附近으로 移動하기 때문에 季節的 分布에 差異가 있다고 하였으나 本 研究에서는 崔·甲(1986)의 報告와 같이 季節的 分布에 差異를 發見할 수 없었다.

4. 群集分析

研究地域別 貝類群集의 特性을 比較하기 위하여 種豐富性, 優占度, 種多樣度, 均等性, 種間競爭 등을 分析한 結果는 Table 4와 같다.

種豐富性에서는 和順, 禾北, 城山地域이 各各 4.7962, 4.6476, 4.6344로 가장 높았고 表善이 3.4669, 翰林이 3.6720으로 가장 낮았다.

또한 優占度指數에서는 全地域이 大體적으로 낮았으나 和順과 西歸地域이 各各 0.1800, 0.1752로 比較的 높았고 遮歸, 表善地域은 各各 0.0948, 0.0986으로 가장 낮았다.

種數와 個體數에 關한 Simpson(1949)의 種多樣度는 和順, 西歸地域이 各各 0.8200, 0.8248로 가장 낮았고 遮歸와 表善地域이 0.9052, 0.9014로 가장 높았으며 Shannon-Weaver(1963)의 種多樣度에서도 新昌, 西歸, 和順地域이 各各 2.2017, 2.2131, 2.2789로 낮았고 遮歸, 表善地域은 2.5923, 2.4654로 가장 높았다. 均等性에서도 和順, 西歸地域이 0.7080, 0.7160으로 가장 낮았고 遮歸, 表善地域이 0.8515, 0.8702로 가장 높았는데 이와같은 結果는 和順, 西歸地域에 棲息하는 貝類中에서 좁쌀무늬충알고둥(*N. exigua*), 각시고둥(*M. neritoides*)에 多數 棲息하여 優占하고 있기 때문에 他 地域보다 種構成面에서 多樣하지 못함을 말해준다.

한편 Sander(1968)의 Stability-time hypothesis에 의하면 環境이 좋을수록 種間競爭이 크고 種內競爭은 낮으며 反對로 棲息環境이 나쁠때는 種內競爭이 커진다는 가설과 比較해 보면 本 研究地域에서 安定도와 種間競爭에 關한 값이 遮歸가 0.8906, 表善이 0.8836, 涯月이 0.8867로 가장 높았고 生態的地位의 범위도 역시 遮歸, 表善, 涯月地域이 各各 9.7922, 9.2990, 9.4322로 가장 높았으나 西歸, 和順, 新昌地域은 各各

Table 4. The value of Margalef's species richness, Simpson's dominance, Simpson's species diversity, Shannon-Weaver's species diversity, Shannon-Weaver's equability, Levin's ecological niche breadth, probability of interspecific encounter of the Molluscan Shells collected from the intertidal zone in Che-ju Island

Value Site number	Margalef's species richness (Da)	Simpson's Dominane (λ)	Simpon's species diversity (DS)	Shannon-Weaver's species diversity(H')	Shannon-Weaver's equability (J')	Levin's ecological niche breath (B)	Probability of interspecific encounter (Δ_1)
1	4.6476	0.1051	0.8949	2.4862	0.7823	8.9716	0.8822
2	4.3975	0.1030	0.8970	2.5576	0.8274	9.1040	0.8834
3	4.0243	0.1450	0.8550	2.2970	0.7545	6.6249	0.8432
4	3.9550	0.0986	0.9014	2.2606	0.7546	9.4322	0.8867
5	3.6270	0.1188	0.8812	2.3980	0.8144	8.0035	0.8689
6	4.1089	0.1603	0.8397	2.2107	0.7261	5.9972	0.8268
7	4.1561	0.0948	0.9052	2.5923	0.8515	9.7922	0.8906
8	4.3008	0.1213	0.8787	2.4295	0.7860	7.8135	0.8654
9	4.4084	0.1297	0.8703	2.4231	0.7728	7.3726	0.8585
10	3.7935	0.1112	0.8888	2.4281	0.8246	8.4075	0.8734
11	4.2942	0.1467	0.8533	2.3537	0.7615	6.5297	0.8405
12	4.7962	0.1800	0.8200	2.2789	0.7080	5.3899	0.8090
13	4.0299	0.1244	0.8756	2.4206	0.7951	7.6588	0.8634
14	4.0772	0.1543	0.8457	2.3108	0.7590	6.2265	0.8332
15	4.0984	0.1752	0.8248	2.2131	0.7160	5.5526	0.8150
16	3.8393	0.1414	0.8586	2.4628	0.8221	6.7784	0.8464
17	3.8284	0.1344	0.8656	2.2816	0.7616	7.1176	0.8535
18	3.4669	0.0986	0.9014	2.4654	0.8702	9.2990	0.8836
19	3.8178	0.1398	0.8602	2.3548	0.7861	6.8642	0.8484
20	4.6344	0.1257	0.8743	2.4889	0.7832	7.5878	0.8621
21	3.7598	0.1006	0.8994	2.4785	0.8418	9.2545	0.8845
22	3.8912	0.1187	0.8813	2.4309	0.8115	7.9780	0.8680
23	3.8284	0.1301	0.8699	2.2940	0.7657	7.3405	0.8538
24	3.7530	0.1310	0.8690	2.3588	0.7874	7.3273	0.8581
25	4.3351	0.1230	0.8770	2.4265	0.7850	7.6988	0.8633

5. 5526, 5. 3899, 5. 9972로 他 地域에 비해 낮았다.

以上の 分析結果에서 遮歸, 表善, 涯月地域은 他 地域에 비해 潮間帶 貝類群集에서 出現種들이 多様하고 安定된 群集이라고 思料된다.

群集分析에서 崔·申(1986)이 加露林灣에서 調査 報告한 여러 分析値는 地域에 따라 差가 크나 濟州地域에서는 全體地域의 값이 고르게 나타났다. Dominance를 比較하면 加露林灣地域이 濟州地域보다 훨씬 높은 값을 나타내는데 이것은 加露林灣地域에서는 몇몇種이 多量으로 棲息함으로써 種分布가 多様하지 못하기 때문이다. 卽 大鳥, 小鳥 鳥의 경우 총알고둥(*L. brevicula*)이 全體의 90. 53%를 차지하여 가장 높은 優占度指數(0. 8221)를 나타낸다. 그러나 이와는 反對로 Diversity, Equitability, Interspecific competition値에서는 濟州地域이 훨씬 높다. 이와같은 結果는 濟州地域이 加露林灣地域보다 分布種數가 많고 多様な 安定群集이며 群集內環境이 有利한데서 기인되는 結果로 생각된다.

5. 群集構造의 地域間 類似性

研究地域間 貝類群集의 類似性을 알기 위하여 地域別 種의 出現狀況에 의거하여 類似度指數(Sørensen, 1948)로 分析한 結果(Table 5)에서는 道頭와 朝天地域이 0. 95로 가장 높은 類似性을 나타냈고, 表善과 南元地域, 表善과 新山地域이 0. 92로 다음으로 높았으나 下貴와 加波地域, 爲美와 終達地域은 0. 55로 가장 낮았다. 또한 各 地域 貝類群集의 類似度指數의 平均値는 朝天地域이 0. 84로 가장 높았고 爲美, 細花, 下貴, 加波, 終達地域은 0. 68~0. 72 범위로 낮았으며 나머지 地域은 0. 77~0. 82 범위로 비교적 높은 편이었다.

한편 類似度指數를 근거로 Mountford의 平均連結法을 使用하여 類似度 dendrogram을 作成한 結果(Fig. 2)에서 類似度指數中 比較的 높은 값인 0. 83을 基準으로 했을 때에는 沙溪, 禾北, 法還地域이 0. 855, 金寧, 朝天, 道頭, 翰林, 遮歸, 南元, 表善, 新山地域은 0. 849, 城山, 新昌, 牛島, 涯月, 武陵, 下幕地域은 0. 840, 和順, 大浦地域은 0. 870으로 連結되는 4個의 群으로 形成되었고 全體 研究地域에서는 모두 類似度

Table 5. Similarities of Molluscan Shells in 25 collecting sites in Che-ju Island

1																										
2	0.83																									
3	0.67	0.79																								
4	0.86	0.81	0.68																							
5	0.79	0.83	0.75	0.82																						
6	0.80	0.84	0.67	0.83	0.75																					
7	0.84	0.84	0.67	0.83	0.90	0.81																				
8	0.83	0.77	0.70	0.90	0.78	0.79	0.79																			
9	0.77	0.80	0.68	0.88	0.86	0.77	0.86	0.80																		
10	0.79	0.68	0.55	0.82	0.68	0.70	0.75	0.73	0.71																	
11	0.87	0.77	0.74	0.81	0.78	0.79	0.79	0.82	0.76	0.73																
12	0.82	0.81	0.65	0.80	0.73	0.84	0.78	0.85	0.79	0.77	0.77															
13	0.80	0.74	0.67	0.83	0.80	0.76	0.76	0.84	0.77	0.80	0.74	0.87														
14	0.89	0.84	0.71	0.83	0.80	0.81	0.81	0.84	0.82	0.80	0.84	0.87	0.86													
15	0.78	0.82	0.65	0.76	0.78	0.74	0.79	0.68	0.76	0.73	0.73	0.81	0.74	0.79												
16	0.64	0.67	0.63	0.60	0.72	0.59	0.68	0.57	0.74	0.62	0.62	0.80	0.73	0.73	0.76											
17	0.86	0.86	0.73	0.80	0.87	0.73	0.83	0.71	0.74	0.72	0.81	0.80	0.78	0.83	0.81	0.65										
18	0.83	0.82	0.80	0.81	0.83	0.79	0.79	0.82	0.75	0.72	0.87	0.81	0.84	0.84	0.80	0.70	0.92									
19	0.77	0.86	0.83	0.75	0.87	0.78	0.83	0.76	0.79	0.67	0.81	0.80	0.78	0.83	0.81	0.80	0.90	0.92								
20	0.83	0.87	0.71	0.73	0.84	0.84	0.78	0.77	0.70	0.78	0.78	0.80	0.84	0.78	0.68	0.82	0.78	0.82								
21	0.79	0.88	0.70	0.87	0.84	0.90	0.85	0.87	0.81	0.79	0.78	0.86	0.85	0.85	0.82	0.67	0.82	0.83	0.82	0.84						
22	0.73	0.76	0.73	0.70	0.80	0.78	0.73	0.71	0.70	0.56	0.81	0.71	0.63	0.73	0.67	0.55	0.75	0.70	0.70	0.77	0.77					
23	0.68	0.76	0.73	0.65	0.80	0.63	0.73	0.57	0.65	0.56	0.71	0.67	0.63	0.63	0.71	0.65	0.80	0.70	0.80	0.73	0.72	0.75				
24	0.82	0.86	0.73	0.85	0.87	0.78	0.88	0.81	0.84	0.80	0.81	0.80	0.83	0.88	0.81	0.70	0.80	0.86	0.85	0.82	0.87	0.70	0.70			
25	0.87	0.95	0.74	0.86	0.88	0.79	0.88	0.82	0.84	0.78	0.82	0.85	0.79	0.88	0.86	0.71	0.90	0.87	0.90	0.87	0.88	0.76	0.76	0.90		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

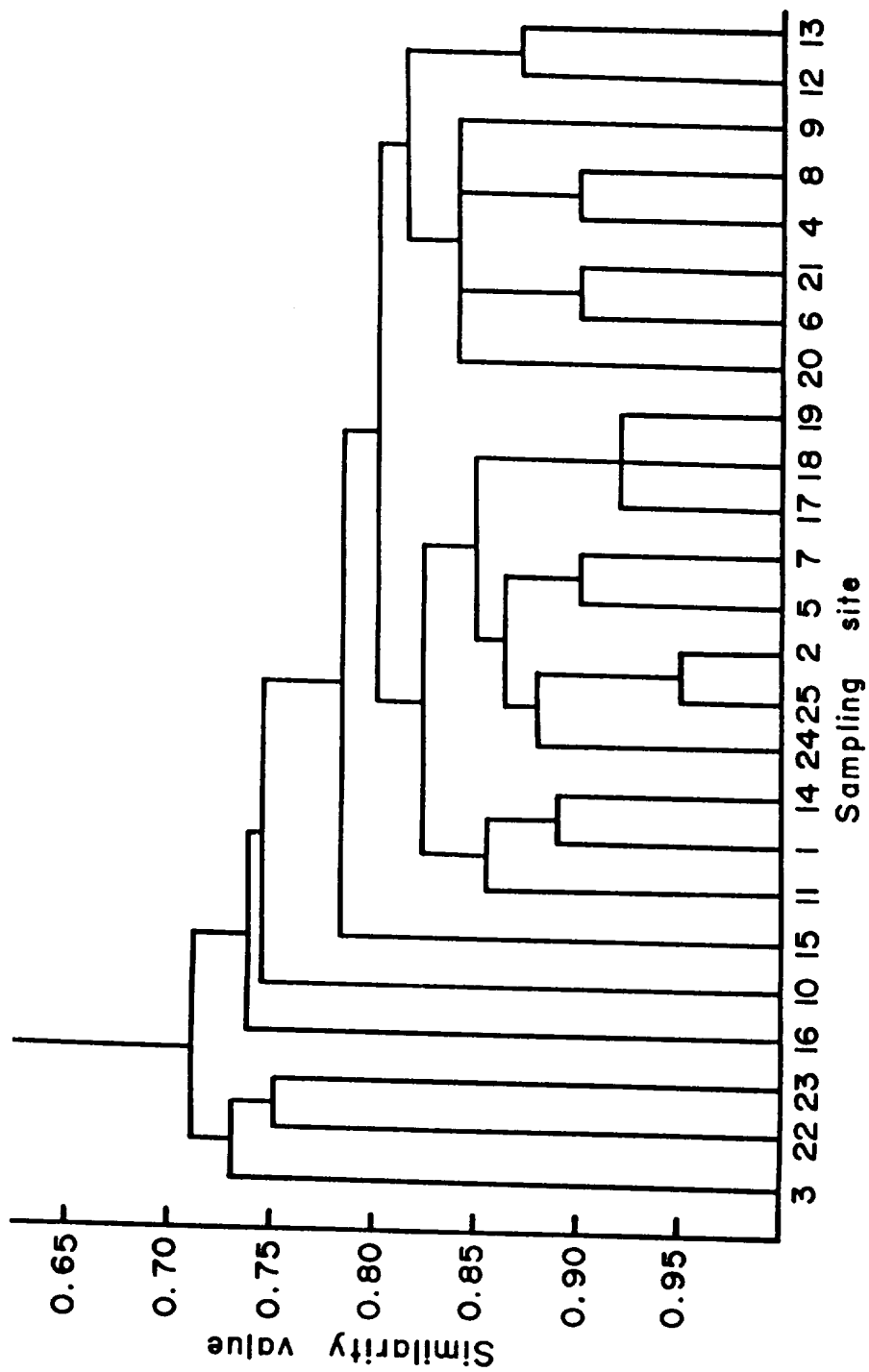


Fig. 2. Dendrogram of sampling sites (Apr. 1987~May 1988), based similarity values.

0.710에서 下貴, 終達, 細花地域과 其他 地域의 2個의 群으로 區分되었다. 이와 같은 結果는 地盤의 條件에 따라 岩盤地域에서는 좁쌀무늬총알고둥 (*N. exigua*), 각시고둥 (*M. neritoides*)이, 岩石과 沙泥質에는 갯고둥 (*B. multiformis*)이 優占하고 있어서 群集構造에 크게 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.

本 研究地域에서 地域間 類似性이 크게 2群으로 區分되는 것은 여러 要因中에서도 Leving and Garrity(1984)와 Underwood and Chapman(1985)이 言及한 棲息地盤의 相異性에 特히 기인되는 것으로 생각된다.

IV. 要 約

本 研究는 1987年 7月부터 1988年 5月까지 3次에 걸쳐 濟州道 潮間帶에 棲息하는 貝類의 分布樣相과 群集構造를 分析하였다. 그 結果를 要約하면 아래와 같았다.

1. 本 研究地域에서 採集 同定된 貝類는 總 3綱 10目 23科 42種으로 分類되었다.
2. 全體 研究地域에서 種別 個體數는 좁쌀무늬총알고둥 (*Nodilittorina exigua*), 각시고둥 (*Monodonta neritoides*), 눈알고둥 (*Lunella coronata coreensis*), 갈고둥 (*Heminerita japonica*) 順이었으나 岩盤地域에는 좁쌀무늬총알고둥 (*N. exigua*)과 각시고둥 (*M. neritoides*)이 岩盤과 砂泥質이 섞인 地域은 갯고둥 (*Batillaria multiformis*)이 優占種이었다.
3. 帶狀分布에서 潮上帶에는 좁쌀무늬총알고둥 (*N. exigua*)이, 高潮帶에는 좁쌀무늬총알고둥 (*N. exigua*)과 갈고둥 (*H. japonica*)이, 砂泥質이 있는 岩盤地域에는 갯고둥 (*B. multiformis*)이 優占하며 中潮帶에는 각시고둥 (*M. neritoides*), 갈고둥 (*H. japonica*), 눈알고둥 (*L. coronata coreensis*)이, 低潮帶에는 각시고둥 (*M. neritoides*), 눈알고둥 (*L. coronata coreensis*), 군부 (*Liolophura japonica*)가 優占種이었다.
4. 貝類의 群集分析에서 遮歸, 表善, 涯月地域이 他 地域보다 種構成面에서 多樣하였고 安定된 群集이었다.
5. 類似度指數를 근거로 한 地域間 群集의 類似性은 地盤의 相異性에 따라 下貴, 終達, 細花地域과 그 이외의 地域으로 크게 2群으로 區分되었다.

參 考 文 獻

- Broekhuysen, G. J. . 1940. A preliminary investigation on the importance of desiccation temperature, and salinity as factors controlling the vertical zonation of certain intertidal gastropoda in False Bay, South Africa. *Trans. Roy. Soc. S. Afr.*, 128 : 255~291.
- Brown, A. C. , 1960. Desiccation as a factor influencing the distribution of some South African Gastropoda from intertidal rocky shores. *Port. Acta Biol.*, (B) 8 : 11~23.
- 崔炳來, 1985. 錦江 感潮水域에 있어서 底棲動物群集의 種造成과 季節變化. 自然保存 研究報告書. 7 : 27~38.
- 崔信錫, 申鳳燮, 1986. 加露林灣地域 Snail의 分布에 대한 研究. 忠南大學校 環境研究 報告書. 4(1) : 19~29.
- 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.
- 波部忠重, 小菅貞男, 1967. 標準原色圖鑑全集 “貝”. 保育社. pp. 223
- 洪在上, 1981. 獨島淺海의 底棲生物 分布에 따른 水中調查. 文教部 學術研究報告. 19 : 229~236.
- 洪在上, 1982. 德積群島 潮間帶 生物의 垂直分布. 自然實態 綜合報告書. 1 : 307~324.
- Hurbert, S. H. . 1971. The nonconcept of species diversity : a critique and alternative parameters. *Ecol.*, 52(4) : 577~586.
- 金俊鎬, 金熏洙, 李仁圭, 金鍾元, 文炯泰, 徐柱弘, 金元, 權道憲, 劉順愛, 徐榮倍, 金永相, 1982. 洛東江 河口 生態系의 構造와 機能에 관한 研究. 서울대학교 자연과학대학논문집. 7(2) : 121~163.

- 金熏洙, 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. 서울대학교 자연과학
대학 논문집. 8 : 71~108.
- 金熏洙, 張千永, 1987. 洛東江 河口一帶의 軟體動物과 甲殼類의 種造成 및 分布相.
自然保存研究報告書. 9 : 31~58.
- 李仁圭, 金熏洙, 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. 東南海岸의 群集構造에 관한 定性定量的 分析. 文敎部 學術研究
報告書. pp. 70.
- 李仁圭, 金熏洙, 崔炳來, 李海福 1984. 韓國沿岸海域의 底棲生物群集에 관한 研究 : III.
西海岸의 群集構造에 관한 定性定量的 分析. 文敎部 學術研究 報告書. 13.
pp. 42.
- Levin, R. , 1968. Evolution in changing environment. Princeton Univ. Press
Princeton.
- Leving, S. C. & S. D. Garrity, 1984. Grazing patterns in *Siphonaria*
gigas (Mollusca, Pulmonata) on the rocky Pacific Coast of Panama.
Oecologia(Berlin), 64 : 152~159.
- Lubchenco, J. & B. A. Menge, 1978. Community development and persistence
in a low rocky intertidal zone. Ecol. monogr. , 48 : 67~94.
- Margalef, D. R. , 1968. Perspective in ecological theory. Univ. Chicago.
- Menge, B. A. , 1976. Organization of the New England rocky intertidal community
role of predation, competition and environmental heterogeneity. Ecol.
Monogr. , 46 : 355~393.
- Menge, B. A. & J. Lubchenco, 1981. Community organization in temperate and
tropical rocky intertidal habitats : Prey refuges in relation to consumer
pressure gradients. Ecol. monogr. , 5(4) : 429~450.
- Mountford, M. D. , 1962. An index of similarity and its application to

- classificatory problem. In P. W. Murphy. Ed. , Progress in Soil Zoology, Butterworths, London, 43~50.
- Prine, R. T. , 1966. Intertidal community structure : experimental studies on the relationship between a dominant cometitor and its principle predator. *Oecologia*, 15 : 93~120.
- 盧洪吉, 1985. 濟州道 周邊海域の漁場海洋環境に關する研究. 博士學位論文. 東京大學. 1~125.
- Sander, H. L. , 1968. Marine benthic diversity : A comparative study. *The American Naturalist*, 102 : 243~282.
- Shannon, C. E. & W. Weaver, 1963. *The mathematical theory communication*. Univ. Illinois Press Urbana, pp.117.
- Sørensen, T. , 1948. A method of establishing group of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish Commons. *Biol. Skar.* , 5 : 1~34.
- Underwood, A. J. , 1976. Analysis of patterns of dispersion of intertidal prosobranch gastropods in relation to macroalgae and rock-pools. *Oecologia*, (Berlin), 25 : 145~154.
- Underwood, A. J. , 1981. Structure of rocky intertidal community in New South Wales : Pattern of vertical distribution and seasonal change. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* , 51 : 57~85.
- Underwood, A. J. & M. G. Chapman, 1985. Multifactorial analysis of directions of movement of animals. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* , 91 : 17~43.
- Underwood, A. J. & K. Mcfadyen, 1983. Ecology of the intertidal snail *Littorina acutispira Smith*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* , 66 : 169~197.
- 柳鍾生, 1976. 原色韓國貝類圖鑑. 一志社. pp.196.
- 尹一炳, 裴淵宰, 魚成準, 金起弘, 1985. 錦江河口の底棲性大型無脊椎動物の群集構

-
- 造에 관한 研究. 自然保存研究報告書. 7 : 39~50.
- 尹一炳, 裒淵宰, 裒京錫, 魚成準, 金起弘, 1986. 洛東江 河口의 底棲性 大型 無脊椎動物의 季節的 群集構造에 관한 研究. 陸水誌, 19(3-4) : 19~38.
- 尹一炳, 裒淵宰, 魚成準, 金起弘, 1987. 榮山江 河口의 底棲性 大型 無脊椎動物의 群集構造에 관한 研究. 自然保存研究報告書. 8 : 43~51.
- 尹一炳, 裒京錫, 孔東壽, 宋美英, 1987. 洛東江 河口의 底棲性 大型 無脊椎動物相에 관한 研究. 自然保存研究報告書. 9 : 59~76.

謝 辭

本 研究를 遂行함에 있어 始終 指導하여 주신 李定宰 教授님께 眞心으로 感謝드리며, 本文을 校覽하여 주신 鄭相喆 教授님, 趙載潤 教授님과 그外 여러 教授님께 感謝드립니다. 또한 資料整理 및 採集 等に 手고하여 주신 梁相訓, 趙雲三 先輩님과 金京敏, 金濟下, 玄昌憲, 黃圭相, 金大鉉을 비롯한 여러 學生들에게 感謝드립니다.

끝으로 지난 期間동안 勞心焦思 걱정하시고 뒤를 돌봐주신 父母님과 아내의 깊은 사랑에 感謝를 드립니다.