

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 —

李 定 宰 · 玄 宰 旻*

濟州大學校 海洋科學大學 및 濟州大學校 大學院*

= Abstract =

Bioecological Studies of the Southern Coastal Area in Cheju Island

— 2. Distribution and Community Structure of the Benthic Molluscan Shells in Around Coast of Sogwipo —

Jung Jae Lee and Jae Min Hyun*

College of Ocean Science, Cheju National University

*Graduate school, Cheju National University

A study on the distribution and community structure of the benthic molluscan shells of the southern coastal area in Cheju Island was carried out from August 1990 to July 1991.

The benthic molluscan shells collected and identified from 8 stations were composed of 3 classes, 7 orders, 22 families and 59 species. The number of appearance species from station 1 to station 8 were 22, 35, 32, 26, 28, 24, 32 and 31 species respectively. The first dominant species of the upper intertidal zone of the 8 stations were *Nodilittorina exigua*, those of the middle intertidal zones were different species at each station. However, at the lower intertidal zones were *Monodonta neritoides* from St.1 to St.5, but the second dominant species were not uniform at each station.

緒 論

濟州道の 南部沿岸域은 溫帶性 및 亞熱帶性的 海洋 환경이면서 黑潮의 影響으로 他 沿岸域에 比하여 年中 溫暖하고, 冬季에도 水溫은 14°C~15°C 이하로 떨어져 不하며 北西季節風의 影響도 他 沿岸域에 比하면

크게 받지 않는다. 그러나 夏季에는 때때로 태풍의 影響으로 심한 파도때문에 地盤을 형성하는 모래, 자갈 심지어 암석까지도 轉石되거나 移動되어 부착생물에 對하여 크게 피해를 주기도 한다. 또한 固定된 암반이나 암초 로 되어 있는 지역일지라도 생물 의 부착능력 또는 隱蔽상태에 따라 강한 파도에 의해 많은 影響을 받기 때문에 저서생물 의 분포와 군집구조에 시간적, 공간적 차이가 지역에 따라 생기게 된다. 따라서 강한 파도에 은폐 또는 보호받을 수 있는 종들이 주로 분포되는데, 특히 강한 파도와 노출 등의 물리, 화학적 환경의 影響이 큰 潮間帶域에서는 더욱 그러하다. 그런데 조사

Received December, 28, 1991

* 본 논문은 교육부 기초과학 육성 연구비의 지원에 의한 것임.

지역의 대부분은 암석이나 암반 또는 넓게 확장된 암초지역으로서 바위의 갈라진 틈이나 구멍등에 은폐되거나 보호를 받을 수 있기때문에 부착동물들, 특히 저서패류의 서식조건으로 적합한 地盤을 형성하고 있으므로 種分布나 群集構造에 큰 영향을 주지 않아 종의 多樣性이나 豊富性이 높다. 그러나 과거 30년간 관광시설, 산업시설, 유동인구의 급격한 증가 및 생활권의 확대로 육상으로부터 각종의 오염물질, 하수의 연안 유입이 증가 되어 왔고, 연안역에서의 漁獲活動이 급격히 증가함에 따른 지나친 남획으로 자연자원의 감소와 沿岸生態系의 파괴가 심화되었다. 특히, 1991년 12월 31일 濟州道開發特別法이 2001년까지 10년간의 有效期間으로 발효됨에 따라 앞으로 제주의 자연생태계에 미칠 영향은 매우 크리라 생각된다. 따라서 이 지역의 자연환경 및 생물자원의 보전을 위하여 각별한 노력이 필요하며, 이들을 보호, 보전하기위한 차원에서 現存 生物資源의 分布, 資源量을 시급히 조사하여 생물자원보전을 위한 학문적 자료가 충분히 마련되어서 이를 기초로 有用資源의 보전은 물론 자원변동을 면밀

히 파악하고 보전에 전력하여 해양생물의 天惠的 寶庫를 지켜야 할 때이다.

제주연안에 분포하는 패류에 관한 報文은 Kim 및 Rho(1971), 崔(1984), 李·左(1988), 李 等(1989), 李(1990), 李·玄(1991) 등의 것이 있을 뿐인데, 교육부의 기초과학육성 연구비 지원에 의거 5개년 계획의 일환으로서 1次로 1990년 제주북부연안역의 저서패류의 분포와 군집구조(이, 1990)의 연구에 이어서 2次로 제주도 남부연안역의 저서패류의 분포와 군집구조에 관하여 조사한 바를 加波島와 馬羅島 조간대의 저서무척추동물의 분포 및 군집구조의 연구결과와 함께 발표하고자 한다.

調 査 方 法

1990년 8월부터 1991년 7월까지 西歸浦 周邊 5개 地域인 공천포(St. 1), 보목(St. 2), 외동괴(St. 3), 남성(St. 4), 법환(St. 5)지역과 서귀포 앞 3개 無人島인 삼도(St. 6), 문도(St. 7), 호도(St. 8)의 潮間帶에서

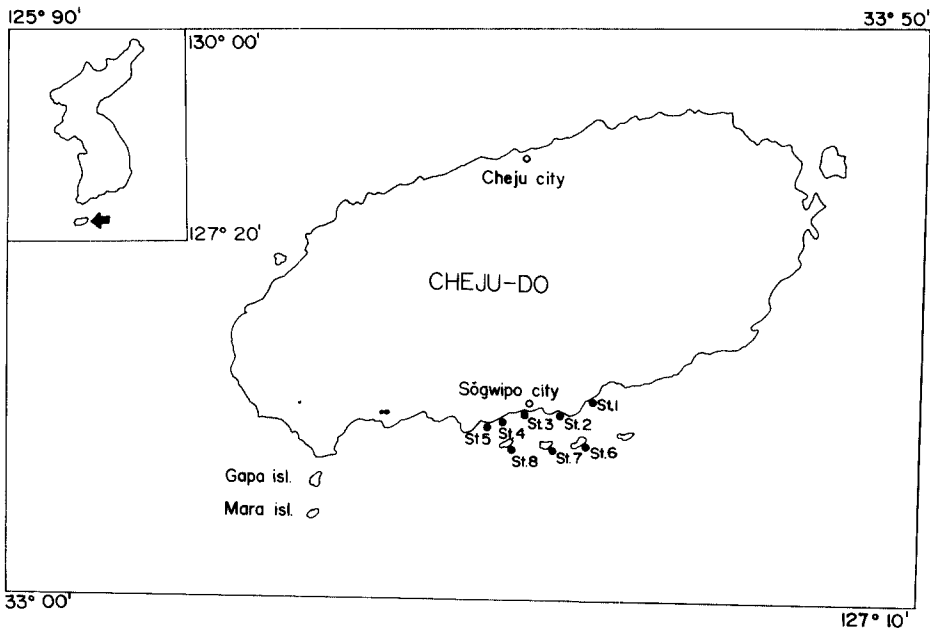


Fig. 1. Map showing the sampling stations.

St.1: Gongchonpo, St.2: Bomok, St.3: Oedolge, St.4: Namsung, St.5: Bupwhan St.6: Sam-do, St.7: Moon-do, St.8: Ho-do

大潮시에 조간대를 垂直으로 3區域으로 구분하여 上, 中, 下潮帶로 하여 각 區域을 50 cm × 50 cm의 方形區 9개를 설치, 肉眼的인 貝類를 種別 個體數를 조사하고 그 평균치로서 地域別, 潮帶別 代表值로 하였다 (Fig. 1). 種의 測定이 불확실한 것은 대학 연구실에서 동정하였는데 8월에서 10월까지 1회, 2월에서 4월까지 2회 반복하였다.

地域別 潮帶別 優占種은 개체수에 있어서 가장 큰 종을 제 1 우점종, 次順의 종을 제 2 우점종으로 하였으며, 군집내 豐富도를 알기 위하여 McNaughton (1968)의 군집우점지수 (Community Dominance Index; CDI)를 구하였다.

$$CDI = 100 \times \frac{Y_1 + Y_2}{Y}$$

Y : 群集內 全種의 個體數

Y₁ : 群集內 第 1 優占種의 個體數

Y₂ : 群集內 第 2 優占種의 個體數

結 果

1. 貝類相

8개 地點에서 採集·測定된 패류는 總 3綱, 7目, 22科, 59種이었다 (Table 1). 59種의 패류中 복족류는 46종으로서 전체의 78%를 차지하였고, 부족류 8종, 다관류가 5종이었으며, 복족류중 원시복족목 27종, 중복족목 7종, 신복족목 12종으로 원시복족류가 복족강의 全 種數의 약 59%로써 다수를 차지하고 있었다. 이는 주로 조간대의 암반 또는 암초지반에서 조사가 이루어졌기 때문에 이들 地盤에 서식하는 저서부착종들이 대부분이었다.

2. 種組成과 分布

조사 8개지점에서 출현종의 종조성과 출현개체수는 Table 1과 같다. 각 地點別 潮帶別 出現種數에서 上潮帶가 가장 낮고 下潮帶가 가장 높았으며, 地點別 總 出現種數는 St. 1에서 22종, St. 2: 35종, St. 3: 32종, St. 4: 26종, St. 5: 28종, St. 6: 24종, St. 7: 32종 그리고 St. 8에서 31종으로 種의 多樣性으로 보아 St. 1에서 가장 낮고 St. 2에서 가장 높았다. 그러나 출현종의 총 개체수에서는 St. 1이 374개체, St.

2: 211개체, St. 3: 359개체, St. 4: 218개체, St. 5: 293개체, St. 6: 330개체, St. 7: 819개체 그리고 St. 8에서 544개체로서 St. 2와 St. 4에서 가장 낮았고 St. 7과 St. 8에서 가장 높았다. 한편 종별 개체수에 있어서는 全 地點에서 上潮帶는 좁쌀부늬총알고둥 (*N. exigua*)과 갈고둥 (*H. japonica*), 中潮帶는 각시고둥 (*M. neritoides*), 둥근배무래기 (*N. concina*), 배무래기 (*N. schrenckii*), 갈고둥 (*H. japonica*), 군부 (*L. japonica*) 등이 下潮帶에서는 각시고둥 (*M. neritoides*)이 St. 1에서 St. 5까지 그리고 St. 6, St. 7, St. 8에서는 대수리 (*P. clavigera*)가 높았는데, 각 지점에서 潮帶別 種別 출현개체수는 St. 1에서 St. 5까지인 제주 본도 연안역 지점에서와 St. 6에서 St. 8까지 島嶼인 조사지점에서 종의 분포와 풍부성에서 많은 차이가 있었다.

각 지점에서 채집·동정한 패류중에서 St. 3인 외돌괴 연안 잔 자갈이 많이 산재해 있는 조간대역에서 얼룩고둥류의 일종인 *Pictodiloma* sp.가 처음으로 1개체가 채집되었다. 빨강올타리고둥 (*C. gemmulifer*)이 St. 2인 보복리 潮間帶에 소수 분포하고 있었으며, 이 종은 본도 연안지점에서 채집된 것은 처음이고, 마라도에는 多數 분포하고 있음을 확인한 바 있다. St. 7인 삼도의 조간대에서 방석고둥 (*T. unicus*)이 채집·동정되었는데, 이 종은 타 본도 연안의 潮下帶에서 소수 채집된 바 있으나, 조간대에서는 처음 채집되었다. St. 6와 St. 7인 삼도와 문도에서 매끈이개고둥 (*K. lischkei*)과 물레고둥 (*B. striatissimum*)도 조간대역에서 채집된 바 있으나, 조간대역에서는 이 두섬에서 처음 채집되었다. 가파도, 마라도, 우도에 분포하는 큰입술갈고둥 (*N. albicilla*)이 호도에 稀少하게 분포하며, 바퀴고둥 (*T. maculatus verrimus*), 점박이개오지 (*P. gracilis*)가 문도에, 별개오지 (*R. caputserpentis*)가 삼도에, 무늬무럭 (*E. scripta*)이 보복리 조간대에서 稀少하게 분포하고 있었다.

3. 優占種과 群集優占指數

8개 조사지점 조간대의 上, 中, 下潮帶別 제 1, 제 2 우점종과 군집우점지수를 나타낸 것이 Table 2이다. 각 지점에서 上潮帶역의 제 1 우점종은 좁쌀부늬총알고둥 (*N. exigua*)이었고, 제 2 우점종은 St. 5의 눈알고둥 (*L. coronata coreensis*) St. 6의 총알고둥 (*L.*

Table 1. Species composition and individual number of the benthic mollusca collected in each stations (50 cm × 50 cm)

Species	Intertidal zone																									
	Upper zone								Middle zone									Lower zone								
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8		
(station No.)	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8		
<i>Tugali gigas</i>				1																						
<i>Acmaea pallida</i>																										
<i>Collisella dorsuosa</i>					2	3								3	4											
<i>C. heroldi</i>	2				2	3							2	3	5						1	2	1	4		
<i>Notoacmea concinna</i>	2	1	1		4	3			10	2	9	4	11	3	7	32	11	2	13	12	6	4	6			
<i>N. schrenckii</i>									6	1	12	4	5	6	3	16	2	1	11	11	4	6	2			
<i>Patelloida pygmaea</i>															1						1	1	3			
<i>P. saccharina</i>	13								1	1	5	1	1	6	6		1	1	3	1	1		2			
<i>Callana nigrolineata</i>		2	2	2	4				5	4	1	4	3	5	1	6	10	7	1	4	1	1	3			
<i>C. toreuma</i>					2				1	1	1	2	2	5			1	4	2	1			1			
<i>Cantharidus callichroa</i>																										
<i>Chlorostoma argyrostoma lischkei</i>									1	1	3	1	1				2	1	14	1	4		32			
<i>C. argyrostoma turbinatum</i>																							1			
<i>Clanulus gemmulifer</i>																										
<i>Monodonta neritoides</i>	1	1	1						2	21	23	15	21	22	1	38	21	19	18	23	15		1			
<i>Omphalius nigerrimus</i>																										
<i>O. Pfeifferi</i>																										
<i>O. rusticus</i>																										
<i>Pictodiloma</i> sp.																										
<i>Tristichotrochus unicus</i>																										
<i>Trochus maculatus verrimus</i>																										
<i>T. sacellus rola</i>																										
<i>Homalopoma nocturnum</i>																										
<i>Lunella coronata coreensis</i>					9																					
<i>Chithon retropictus</i>	2								5	5	3						3	1	1							
<i>Heminerita japonica</i>	20	10	16	3	2			78	32	19	4	15	23	11	2	3	1	4	1	3	9	4				
<i>Nerita albicilla</i>																										
<i>Littoraria strigata</i>	1	1	1						1	1		1														
<i>Littorina brevicula</i>	1	1	1	1	3	8	1		1	4	1			9												
<i>Nodilittorina exigua</i>	106	51	75	31	57	76	440	175	1					24												
<i>Serpulorbis imbricatus</i>																										

Table 1. Continued

Species	Intertidal zone																							
	Upper zone								Middle zone								Lower zone							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Siliquaria cumingii</i>																								
<i>Purpuradusta gracilis</i>																								
<i>Ravitrona caputserpentis</i>																								
<i>Purpurostoma noronense</i>																								
<i>Purpura bronni</i>																								
<i>P. clavigera</i>																								
<i>Euplaca scripta</i>																								
<i>Mitrella barchardi</i>																								
<i>Pyrene flava</i>																								
<i>P. testudinaria</i>																								
<i>Buccinum striatissimum</i>																								
<i>Cantharus cecillei</i>																								
<i>Japenthria ferrea</i>																								
<i>Kelletia tschkei</i>																								
<i>Siphonalia cassidariaeformis</i>																								
<i>Arca boucardi</i>																								
<i>Mytilus edulis</i>																								
<i>Septifer keenae</i>																								
<i>S. virgatus</i>																								
<i>Cyrtostrea gigas</i>																								
<i>Ostrea densamellosa</i>																								
<i>Saxostrea echinata</i>																								
<i>Cardita leana</i>																								
<i>Acanthochiton defilippii</i>																								
<i>Liolophura japonica</i>																								
<i>Onitchochiton hirasei</i>																								
<i>Ischnochiton comptus</i>																								
<i>Lehidzonia coreanica</i>																								
No. of species	7	8	10	7	9	2	10	11	17	25	23	23	19	16	19	23	18	32	30	24	25	19	24	11
No. of individual	145	68	101	41	77	79	556	237	115	59	103	78	117	148	151	245	114	84	155	99	97	103	112	62

(St.1: Gongchon, St.2: Bomok, St.3: Oedolge, St.4: Namsung, St.5: Bupwhan, St.6: Sam-do, St.7: Moon-do, St.8: Ho-do)

Table 2. Dominant species and community dominance indices(CDI) of sampling stations

Tidal zone	Sampling station	1st Dominant species	2nd Dominant species	CDI
Upper zone	St.1	<i>Nodolittorina exigua</i>	<i>Heminerita japonica</i>	86.89
	St.2			89.71
	St.3			90.09
	St.4			82.93
	St.5		<i>Lunella coronata coreensis</i>	85.71
	St.6		<i>Littorina brevicula</i>	100
	St.7		<i>Heminerita japonica</i>	93.17
	St.8			87.34
Middle zone	St.1	<i>Monodonta neritoides</i>	<i>Heminerita japonica</i>	34.78
	St.2			45.76
	St.3			29.13
	St.4	<i>Heminerita japonica</i>	<i>Monodonta neritoides</i>	56.41
	St.5	<i>Monodonta neritoides</i>	<i>Liolophura japonica</i>	29.91
	St.6	<i>Septifer keenae</i>	<i>Nodolittorina exigua</i>	73.65
	St.7	<i>Collisella dorsuosa</i>	<i>Notoacmea schrenckii</i>	41.06
	St.8	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Monodonta neritoides</i>	56.33
Lower zone	St.1	<i>Monodonta neritoides</i>	<i>Septifer keenae</i>	35.96
	St.2			36.90
	St.3		<i>Chlorostoma argyrostoma lischkei</i>	20.65
	St.4		<i>Notoacmea concinna</i>	35.35
	St.5		<i>Liolophura japonica</i>	27.84
	St.6	<i>Septifer keenae</i>	<i>Purpura bronni</i>	58.25
	St.7	<i>Cantharidus callichroa</i>	<i>Liolophura japonica</i>	43.75
	St.8	<i>Purpura clavigera</i>	<i>Collisella dorsuosa</i>	59.65

brevicula)을 제외하고, 전 지점에서 갈고둥(*H. japonica*)이었으며, 군집우점지수는 82.93~100의 범위로 매우 높았는데 이는 종의 다양성이 낮기 때문이며, 특히 St. 6에는 좁쌀무늬총알고둥과 총알고둥만이 분포하고 있었기 때문에 매우 높았다. 中潮帶에서는 제 1 우점종이 본도 연안역에서는 각시고둥(*N. neritoides*)이 대체적으로 우점종으로 나타났으나 St. 4에서는 갈고둥이 우점하였고, 島嶼地域인 St. 6, St. 7, St. 8에서는 各各 격판담치(*S. keenae*), 두드럭배말(*C. dorsuosa*), 진주담치(*M. edulis*) 이었다. 한편 제 2 우점종은 St. 1, St. 2, St. 3에서 갈고둥, St. 5에서 군부(*L. japonica*), St. 4와 St. 8에서 각시고둥, St. 6에서 좁쌀무늬총알고둥, St. 7에서는 배무래기(*N. schrenckii*)였는데, 島嶼지역 지점에서는 담치류가 中潮帶에 다수 분포하고 있었다. 下潮帶域에서는

St. 1에서 St. 5까지 각시고둥, St. 6에는 격판담치, St. 7은 얼룩고둥(*C. callichroa*), 그리고 St. 8에서 대수리(*P. clavigera*)가 제 1 우점종이었으며, 제 2 우점종은 각 지점에 따라 相異하였다. 한편 中潮帶域과 下潮帶域의 군집우점지수는 종의 다양성으로 인하여 上潮帶에 비하면 매우 낮았다.

考 察

제주도 일원 연안 조간대역은 물리, 화학적 환경조건과 많은 지역이 암석, 암반 또는 넓게 확장되어 있는 암초 등으로 지반이 형성되어 있어서 底棲表面生物들이 다양하며 풍부한 편이다. 특히 암반에 부착하여 생활하는 종들의 서식조건으로 적합하고, 비교적 풍부한 먹이생물들의 분포로 他 韓國沿岸域에 비하여 다양

한 종의 패류들이 서식한다. 그러나 본 조사의 제주도 남부연안에서 채집, 동정된 패류는 22과 59종이었으나, 가파도와 마라도에서는 각각 84종과 55종(李, 1991), 제주북부연안역인 함덕,외도,귀덕지역 조간대와 조하대에서는 29과 81종(李, 1990), 제주 주변 7개 무인도에서는 85종(李, 1990), 제주 연안 25개지역 조간대에서 42종(李·左, 1988) 및 76종(李等, 1990)에 비하여 李·左(1988)의 42종 보다는 많으나, 대체적으로 種數가 적은 편이다. 이것은 본 조사지점들이 주변에서 용출되는 淡水의 영향을 받는 곳이 많으며, 특히 3 島嶼地域의 조사지점들은 전체가 암반으로 되어있고 조간대는 협소하면서 상조대역은 干潮시 증발이 심하고, 지반의 온도가 매우 높아서 부착생물들의 서식조건으로 부적합한 환경이다. 한편 중조대역과 하조대역은 급경사를 이루어 파도와 조류의 영향이 매우 커서 부착, 은폐능력이 없는 생물들의 서식지로서 매우 불리하며 浮游幼生들의 着生조건도 부적합한 환경 때문에 종조성의 다양성이 타 지역에 비하여 다소 낮은 편이고, 부착력이 강한 담치류의 분포가 큰 것이 특징적이다. 그러나 제주이외의 지역인 동해남부 기장 지역 조간대에서의 27종(李等, 1983), 서해 안면도 지역 연안 조간대에서 28종(李等, 1984), 서해 가로림 만역에서 18종(崔·中, 1986), 만리포와 茅項에서 33종(金·閔, 1988), 충청남도 해안에서 지금까지 기재된 93종(金·張, 1990), 德積島에서 22종(金·孔, 1991) 등과 비교하면 북쪽류에 있어서 種數가 특히 다양하였다.

이것은 암반의 갈라진 틈이나 표면의 패인 구멍 등에서 파도나 포식동물 및 심한 건조 등에 보호를 받기에 적합한 지반형태와 기후 조건 등이 패류, 특히 암반에 부착 서식하는 북쪽류는 종의 다양성이나 풍부성에 있어서 높은 것으로 생각된다. 이와같은 현상은 環境의 多樣性, 地盤形態, 種間競爭, 局部的 空間構造와 利用 및 捕食關係등에 의하여 지역적인 분포상에 차이가 나타난다는 것과 일치하는 것이다 (Poole, 1974; Emson and Faller-Fritsch, 1976; Menge, 1976; Simpson, 1976; Menge and Lubchenco, 1981; Sutherland and Ortega, 1986; Mori and Tanaka, 1989; 李·左, 1988; 李等, 1989; 李, 1990).

우점종에 있어서 제주연안 조간대의 上潮帶域은 좁

쌀무늬총알고둥이 제 1 우점종이고, 제 2 우점종은 대부분의 지역에서 갈고둥이었으나, 눈알고둥, 총알고둥, 각시고둥이 지역에 따라 제 2 우점종인 경우도 있었다. 본 조사에서도 상조대역에서는 유사하였으나 中潮帶域과 下潮帶域에서는 지역에 따라 우점종이 다르게 나타나는데, 이것은 어느 한 두요인에 의한 것이 아니라 물리,화학적 요인, 地盤形態, 生物相互作用 등 복잡한 요인들에 의하여 나타나는 현상으로 생각된다. 특히 St. 6, St. 7, St. 8인 島嶼地域 조간대에서 격판담치, 대수리, 얼룩고둥이 제 1 우점종, 두드럭고둥, 두드럭배말, 군부가 제 2 우점종으로 나타나는 것은 이들 島嶼가 조간대가 협소하며 급경사이고 또한 심한 파도와 노출등에 의한 환경영향이 他 地點들과의 差異에서 오는 것으로 생각된다.

要 約

1990년 8월부터 1991년 7월까지 제주도 남부연안인 서귀포 주변 연안역에서 실시한 저서패류의 분포와 군집구조에 관한 생물생태학적 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 제주도 남부연안역의 8개 지점에서 채집, 동정된 패류는 總 3綱, 7日, 22科, 59種이었다.

2. 地點別 출현종수는 St. 1에서 St. 8까지 地點順에 따라 각각 22, 35, 32, 26, 28, 24, 32, 31種 順이었다.

3. 全 地點에서 上潮帶의 제 1 우점종은 좁쌀무늬총알고둥(*Nodilittorina exigua*), 제 2 우점종은 St. 5에서 눈알고둥(*Lunella coronata coreensis*), St. 6에서 총알고둥(*Littorina brevicula*)이었고 이외의 지점에서는 갈고둥(*Heminerita japonica*)이었다. 中潮帶 제 1 우점종은 지점에 따라 각시고둥(*Monodonta neritoides*), 갈고둥, 격판담치(*Septifer keenae*), 진주담치(*Mytilus edulis*), 두드럭배말(*Collisella dorsuosa*)이었고, 제 2 우점종은 지점에 따라 갈고둥, 각시고둥, 군부(*Liolophura japonica*), 좁쌀무늬총알고둥, 배무래기(*Notoacmea schrenckii*)였고, 下潮帶는 각시고둥이 St. 1에서 St. 5까지에서 제 1 우점종이었고, 격판담치, 얼룩고둥(*Cantharidus callichroa*) 및 대수리(*Purpura clavigera*)가 St. 6, St. 7, St. 8에서 각각 우점하였으나, 제 2 우점종은 지점에 따라

서로 相異하였다.

參 考 文 獻

- 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.
- Kim, H.S. and Rho, B.J. (1971) On the distribution of the benthic animals of Korean costal seas. 1. Cheju island region. *Report for the IBF*. No. 5, pp. 7-27
- Lubchenco, J. and Gaines, S.D. (1981) A unified approach to marine plant-hervivore interactions. 1. Population and community effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, **12**: 405-437.
- McNaughton, S.J. (1968) Structure and fuction in California grassland. *Ecol.*, **49**: 962-972.
- Menge, B.A. (1976) Organization of the New England rocky intertidal community: role of predation, competition and environmental heterogeneity. *Ecol. Monogr.*, **46**: 355-393.
- 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.
- Poole, R.W. (1974) An introduction to quantitative ecology. *Mcgraw-Hill Publishing Co., Ltd.* 532 p.
- Sousa, W.P. (1984) The role of disturbance in natural communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, **15**: 353-391.
- Sutherland, J.P. and Orgeta, S. (1986) Competiton conditional on recruitment and temporary es-cape from predators on a tropical rocky shore. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **95**: 155-166.
- Underwood, A.J., Denley, E.J. and Moran, M.J. (1983) Experimental analysis of the structure and dynamics of mid-shore intertidal communities in New South Wales. *Oecologia(Berlin)*, **56**: 202-219.
- 金元, 孔學培 (1991) 덕적도의 해산연체동물 및 절지동물. 자연보존협회지, **74**: 26-34
- 金熙洙, 閔琪植 (1988) 서해안 천리포 및 모항의 해산연체동물 및 절지동물. 자연보존협회지, **64**: 25-35
- 金熙洙, 張千永 (1990) 충청남도 해안의 저서무척추동물상. 자연보존협회지 **72**: 29-48
- 愼淑 (1986) 홍도의 해양무척추동물상. *Bull. Inst. Littoral Biota, Mokpo National College*, **3**: 37-59
- 李仁圭, 金熙洙, 姜梯源, 高哲煥, 洪性潤 (1983) 한국 연안해역의 저서생물군집에 관한 연구 II. 동남해안의 군집구조에 관한 정성정량적 분석. 문교부학술연구보고서, **12**: 1-70.
- 李仁圭, 金熙洙, 崔炳來, 李海福 (1984) 한국연안해역의 저서생물군집에 관한 연구III. 서해안의 군집구조에 관한 정성정량적 분석. 문교부학술연구보고서, **13**: 1-42
- 李定宰, 左容宇 (1988) 제주도 조간대의 생태학적 기초연구 1. 패류의 군집구조. 한국패류학회지, **4**(1): 17-29.
- 李定宰, 張昌翼, 趙雲三 (1989) 제주도조간대 및 초지대 생태계의 군집구조에 관한 연구-저서대형무척추동물의 분포와 군집구조. 한국패류학회지, **5**(1): 10-28.
- 李定宰 (1990) 제주도 주변 무인도의 무척추동물상. 제주문화방송주식회사, pp. 155-170.
- 李定宰, 玄宰燾 (1991) 제주도 주변 유인도의 무척추동물상. 제주문화방송주식회사, pp. 179-233
- 自然保護中央協議會 (1986).자연실태종합조사보고서 제 5집(추자군도).(株) 문화방송
- 崔炳來 (1984) 제주도의 해산복족류의 분류학적 연구. 군산대논문집, **7**: 411-425
- 崔信錫, 申鳳燮 (1986) 가로림만지역 snail의 분포에 관한 연구. 충남대 환경연구보고지, **4**(1): 54-61