

아산시 일대 담수역의 연체동물상

심윤보, 신현철, 정계현

순천향대학교 자연과학대학 생명과학부

A Study on the Molluscan Fauna in the Freshwater of Asan Area

Yoon-Bo Shim, Hyun-Chul Shin and Kye-Heon Jeong

Division of Life Sciences, College of Natural Sciences, Soonchunhyang University
P.O. Box 97 Asan, Chungnam 336-600, Republic of Korea

ABSTRACT

In order to understand freshwater molluscan fauna in Asan area, a survey was conducted on the watersheds of this area during the period of October 1999 to August 2000.

For the purpose of easy overlook of the molluscan fauna in Asan area, present survey was undertaken on a total of 101 sampling sites of 4 major watersheds connected along Onyang River, Gokgyo River, Sapgyo Lake, and Asan Lake. The collected freshwater mollusks were analysed based on the environment of their habitats.

The freshwater mollusks collected through out the present survey were 27 species, 12 families, 5 orders, and 2 classes. Of these, gastropods were 18 species, 10 families, 3 orders; and bivalves were 9 species, 2 families, and 2 orders.

The dominant gastropods in this area were *Radix auricularia coreana*, *Cipangopaludina chinensis malleata*, *Hippeutis cantori*, *Physa acuta*, *Gyraulus convexiusculus* and *Austropeplea ollula* and the dominant bivalves were *Anodonta arcaiformis*, *Anodonta arcaiformis flavotincta*, and *Anodonta woodiana*.

Dominant species in rice fields were *Fossaria truncatula*, *Segmentina hemisphaerula* and *Physa acuta*, dominant species in rivers were *Radix auricularia coreana*, *Physa acuta*, and *Hippeutis cantori*. Dominant species in reservoirs were

Cipangopaludina chinensis malleata, *Radix auricularia coreana*, *Austropeplea ollula*, and *Fossaria truncatula*. Dominant species collected in lakes were *Cipangopaludina chinensis malleata*, *Hippeutis cantori*, *Cipangopaludina japonica*, and *Radix auricularia coreana*.

Radix auricularia coreana, *Cipangopaludina chinensis malleata*, and *Austropeplea ollula* were dominantly inhabiting on the muddy bottoms. *Anodonta woodiana*, *Cipangopaludina japonica*, and *Corbicula fluminea* occurred mainly in the gravel areas. *Radix auricularia coreana*, *Cipangopaludina chinensis malleata*, and *Hippeutis cantori* were dominant in the muddy rock areas. Rock-dominant species were *Radix auricularia coreana*, *Semisulcospira forticosta* and *Koreanomelania paucicincta*. Sand-dominant species were *Physa acuta*, *Radix auricularia coreana*, and *Hippeutis cantori*. Sand gravel-dominant species were *Physa acuta*, *Radix auricularia coreana*, and *Koreanomelania paucicincta*. *Hippeutis cantori*, *Cipangopaludina chinensis malleata*, and *Gyraulus convexiusculus* occurred in the sand-muddy areas.

Cristaria plicata, appointed as an endangered species from the "Natural Environmental Conservation Law", was collected from 5 sampling sites (site Nos. 45, 47, 48, and 52). For the endangered species found in this survey should be make appropriate protection.

Keywords: Molluscan fauna, Freshwater mollusks, Asan, Korea.

Received January 8, 2003; Accepted May 10, 2003
Corresponding author: Jeong, Kye-Heon
Tel: (82) 41-530-1249 e-mail: jngkh@asan.sch.ac.kr
1225-3480/19106

© The Malacological Society of Korea

서론

국내 담수산 연체동물의 분포에 관한 연구는 Yoo (1970) 의

‘한강산 담수패류의 분포 및 현존량’, Kim (1998)의 ‘한강 하류의 패류 분포상’, Kim (1971)의 ‘담수산 패류에 관한 생태학적 연구’ 등 대부분 한강유역에 서식하는 연체동물상에 관하여 조사연구되어 왔고, 또한 Kil (1976)의 ‘담수산 이매패류에 관한 생태학적 연구’, Kil (1977)의 ‘담수산 복족류에 관한 생태학적 연구’, Kwon and Habe (1979)의 ‘한국 비해산 연체동물 목록’, Jo et al. (1998)의 ‘경상북도에서의 재첩의 분포에 대한 조사’ 등의 연구가 이루어졌다. 그러나 아산 지역 수계에 분포하는 담수산 연체동물상에 대한 상세한 조사 연구는 아직 이루어져있지 않다. 따라서 본 연구는 아산만권의 개발로 인하여 향후 수질의 급속한 악화가 예상됨에 따라 아산시 수계

에 분포하는 연체동물상의 파악하고 이에 따른 종 보존을 위한 기초 자료로 이용하고자 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구를 위하여 1999년 10월부터 2000년 8월까지 아산시의 온양천, 곡교천, 삼교호, 아산호 수계의 하천, 저수지, 호수, 논, 수로를 대상으로 모두 101개의 지점을 조사하였다 (Fig. 1). 채집은 수심이 깊은 곳과 하천의 펄은 dredge (망목: 6 × 6 mm, Hydro-Bio, Kiet Co., Ltd.)를 사용하거나 수심이 얇은 지역은 직접 손으로 채집하였으며 또한 지름 20 cm의 등근채 (망목: 2 × 2 mm)를 이용하여 바닥을 수 회 긁어

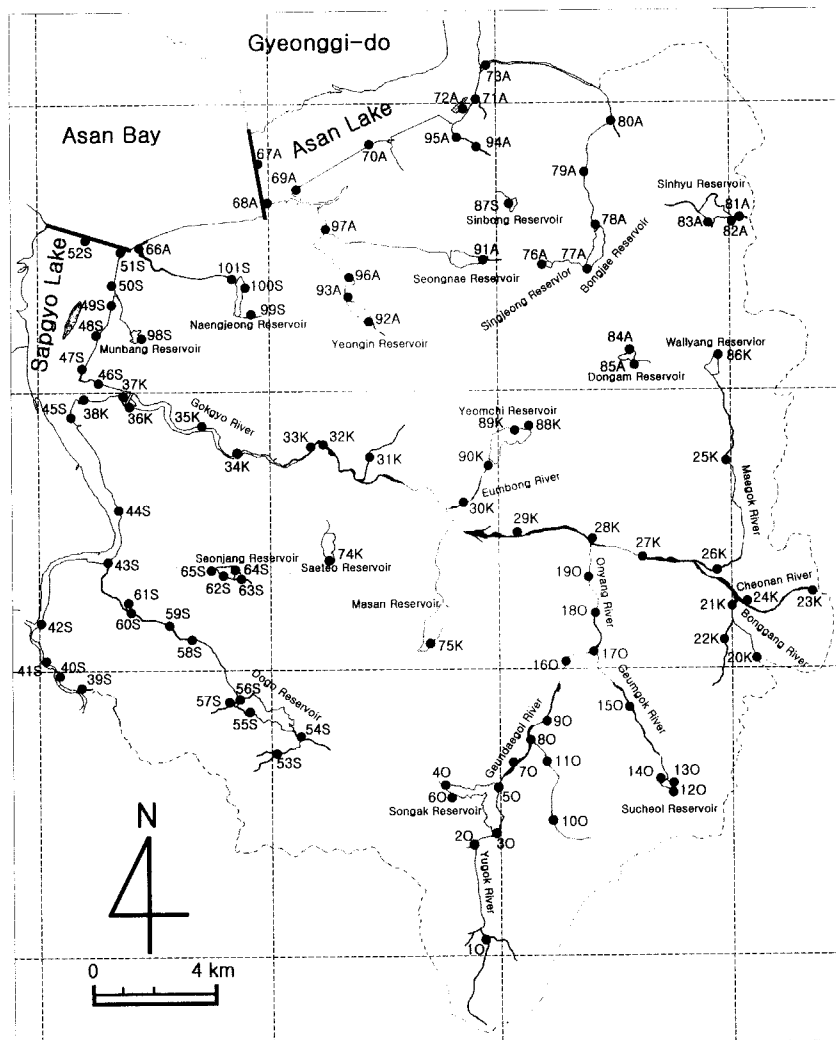


Fig. 1. Map of Asan area showing the sampling sites in this study (Acronyms indicate watershed.)

O: Onyang River Watershed, K: Gokgyo River Watershed, S: Saggyo Lake Watershed, A: Asan Lake Watershed).

채집하였다.

채집된 표본 중 종동정이 가능한 종은 현장에서 직접 동정하였고 나머지는 표본병에 담아 본 대학 실험실로 옮겨 10% formalin이나 85% alcohol에 고정, 보관 후 동정하였다. 동정은 Yoo (1976), Kwon (1990), Kwon *et al.* (1993), Burch *et al.* (1987) 의 도감과 문헌을 참조하였다.

결과 및 고찰

아산시 일대 주요 4개 수계 101개 지점에서 채집된 담수산 패류는 모두 2 강 5 목 12 과 27 종이였다. 이중 복족류는 3 목 10 과 18 종이였으며 이매패류는 2 목 2 과 9 종이였다 (Table 1).

아산시에 분포하는 대부분의 담수산 연체동물은 모든 수계에서 고르게 분포하고 있었지만 복족류 중에서 민물삿갓조개 (*Pettancylus nipponicus*) 는 아산호 수계 68개 지점에서만 채집되었고 이매패류 중에서 참재첩 (*Corbicula leana*) 과 얇은재첩 (*Corbicula papyracea*) 은 아산호 수계에서만, 작은말조개 (*Unio douglasiae sinuolatus*) 와 귀이빨대칭이 (*Cristaria plicata*) 는 삼교호 수계에서만 채집이 되었다. 특히 환경부에서 지정한 “멸종위기 및 보호야생동식물 목록”에 포함된 (Kwon *et al.*, 1998) 귀이빨대칭이 (*Cristaria plicata* Leach) 가 삼교호 수계에서 발견되어 본 종의 분포범위가 국내 남부지역에 국한되어 있지 않음을 보여주고 있다.

모두 101개 지점에서 물달팽이가 가장 많은 지점에서 출현하였고 다음으로 논우렁이와 수정또아리물달팽이가 다음으로 많

은 지점에서 출현하였다 (Fig. 2).

1. 수계별 담수패류 상

1) 온양천 수계

온양천 수계 19개 지점에서 채집된 패류는 2 강 5 목 11 과 21 종이 채집되었는데 이중에서 복족류는 3 목 9 과 17 종이이며 이매패류는 2 목 2 과 4 종이 채집되었다 (Appendix 1). 가장 많은 종이 채집된 지점은 17로 17종, 지점 18에서 15종, 지점 19에서 10종 그리고 지점 2에서는 9종이 채집되었다. 온양천수계 19개 정점 중에서 물달팽이가 15개 지점에서 채집되어 79%를 차지하고 있어 가장 높은 분포를 보였으며 원돌이물달팽이가 14개 지점에서 채집되어 74%, 주머니알다슬기와 논우렁이가 11개 정점에서 채집되어 58%, 그리고 수정또아리물달팽이가 10개 정점에서 채집되어 53%를 각각 차지하고 있었다. 또한 복족류는 4종이 채집되었는데 재첩이 8개 정점에서 채집되어 (42%) 비교적 높은 비율을 나타내고 있었다.

2) 곡교천 수계

곡교천 수계 25개 지점에서 채집된 패류는 2 강 5 목 11 과 20 종이였으며 이중 복족류는 3 목 9 과 15 종이였고 이매패류는 2 목 2 과 5 종이 채집되었다 (Appendix 2). 지점별로 가장 많은 종이 채집된 지점은 지점 20과 지점 34로 각각 13 종이 채집되었으며, 지점 37에서 12종, 지점 38에서 11종 그리고 지점 22에서는 10종이 각각 채집되었다. 물달팽이는 25개 지점 중에서 20개 지점에서 채집되어 80%를 차지하고 있으며 수정또아리물달팽이는 19개 지점에서 채집되어 76%, 애

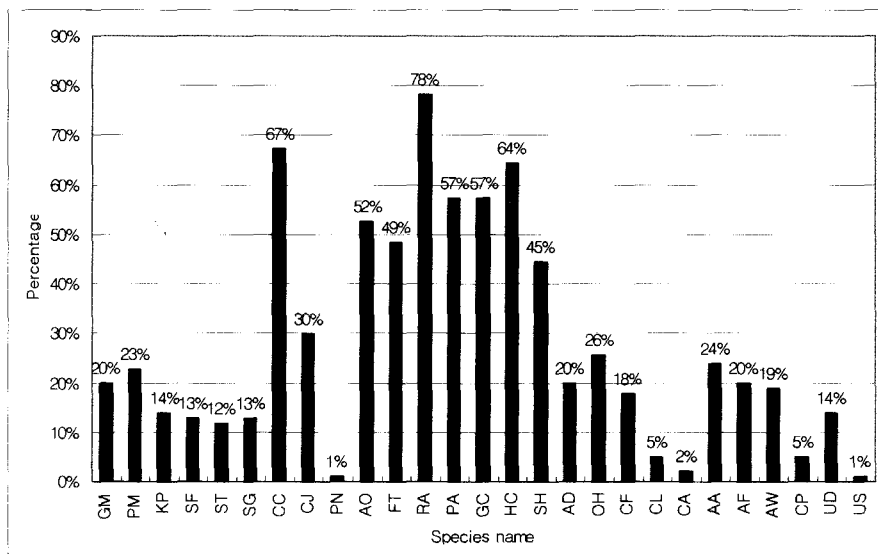


Fig. 2. Species distribution (%) in the Asan area. Species names are listed in Appendix 5.

Table 1. List of freshwater snails collected in Asan area by watershed.

Scientific names	Korean names	Watersheds				Total
		1	2	3	4*	
Class Gastropoda						
Order Mesogastropoda						
Family Bithyniidae						
<i>Gabbia misella</i> (Gredler)	염주최우렁이	+	+	+	+	4
<i>Parafossarulus manchouricus</i> (Bourguignat)	최우렁이	+	+	+	+	4
Family Pleuroceridae						
<i>Koreanomelania paucicincta</i> (v. Martens)	주머니알다슬기	+		+		2
<i>Semisulcospira forticosta</i> (v. Martens)	주름다슬기	+		+	+	3
<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)	좁주름다슬기	+	+	+	+	4
Family Stenothyridae						
<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)	둥근입기수우렁이	+	+	+	+	4
Family Viviparidae						
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve	논우렁이	+	+	+	+	4
<i>Cipangopaludina japonica</i> (v. Martens)	큰논우렁이	+	+	+	+	4
Order Basommatophora						
Family Ancyliidae						
<i>Pettancyclus nipponicus</i> (Kuroda)	민물삿갓조개				+	1
Family Lymnaeidae						
<i>Austropeplea ollula</i> (Gould)	애기물달팽이	+	+	+	+	4
<i>Fossaria truncatula</i> (Müller)	긴애기물달팽이	+	+	+	+	4
<i>Radix auricularia coreana</i> (v. Martens)	물달팽이	+	+	+	+	4
Family Physidae						
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)	원돌이물달팽이	+	+	+	+	4
Family Planorbidae						
<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)	또아리물달팽이	+	+	+	+	4
<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)	수정또아리물달팽이	+	+	+	+	4
<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)	배꼽또아리물달팽이	+	+	+	+	4
Order Stylommatophora						
Family Bradybaenidae						
<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)	달팽이	+	+	+	+	4
Family Succineidae						
<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)	뽕족뽕물우렁이	+	+	+	+	4
Class Pelecypoda						
Order Veneroida						
Family Corbiculidae						
<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)	재첩	+	+	+		3
<i>Corbicula leana</i> (Prime)	참재첩			+		1
<i>Corbicula papyracea</i> (v. Martens)	얇은재첩			+		1
Order Unionoida						
Family Unionidae						
<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)	대칭이	+	+	+	+	4
<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)	작은대칭이	+	+	+	+	4
<i>Anodonta woodiana</i> (Lea)	펼조개		+	+	+	3
<i>Cristaria plicata</i> (Leach)	귀이빨대칭이			+		1
<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)	말조개	+	+	+	+	4
<i>Unio douglasiae sinuolatus</i> (v. Martens)	작은말조개			+		1
Total	27(species)	21	20	26	21	

1: Onyang River, 2: Gokgyo River, 3: Sapgyo Lake, 4: Asan Lake.

기물달팽이는 17개 지점에서 채집되어 68%, 논우렁이는 16개 지점에서 채집되어 64%, 그리고 긴애기물달팽이와 배꼽또아리물달팽이는 각각 15개 지점에서 채집이 되어 60%를 점유하고 있었다. 이곳 수계에서 주요하게 분포하고 있는 종은 물달팽이과에 속하는 3종이며 또아리물달팽이과에 속하는 3종과 논우렁이과에 속하는 논우렁이가 주요하게 분포하고 있음을 알 수 있었다.

3) 삼교호 수계

삼교호 수계 32개 지점에서 채집된 패류는 2강 5목 11과 26종이 채집되었으며 이중 복족류는 3목 9과 17종이었고 이매패류는 2목 2과 9종이 채집되었다. 지점 51에서 17종으로 가장 많은 종류가 채집되었으며, 지점 50과 지점 41에서 각각 13종, 지점 47에서는 12종이 채집되었다 (Appendix 3). 물달팽이는 32개 지점 중에서 28개 지점에서 채집되어 88%의 높은 비율을 점유하고 있었으며, 논우렁이는 23개 지점에서 채집되어 72%, 또아리물달팽이는 22개 지점에서 채집되어 69%, 수정또아리물달팽이는 21개 지점에서 채집되어 66%를 점유하고 있었다.

이매패류는 다른 수계에서 보다 많은 다양성을 나타내어 재첩과 3종, 석패과 6종이 각각 채집되었다. 석패과 중에서 대칭이는 13개 지점에서 채집되어 41%의 높은 점유율을 나타내고 있었다. 또한 귀이빨대칭이가 삼교호 수계에서 채집이 되어 관심과 보호대책이 이루어져야 할 것으로 본다.

4) 아산호 수계

아산호 수계 25개 지점에서 채집된 패류는 2강 5목 12과 21종이며 이중 복족류는 3목 10과 17종이었으며 이매패류는 2목 2과 4종이 채집되었다. 지점별로 가장 많은 종이 채집된 지점은 지점 66으로 13종이 채집되었으며 지점 91과 지점 97이 각각 11종씩, 지점 94와 지점 96이 각각 10종씩이 채집되었다 (Appendix 4). 종별로는 논우렁이가 25개 지점 중에서 18개 지점에서 채집되어 72%를 차지하고 있었으며, 애기물달팽이, 물달팽이 그리고 또아리물달팽이는 각각 16개 지점에서 채집되어 64%, 긴애기물달팽이와 수정또아리물달팽이는 15개 지점에서 채집되어 60%를 점유하고 있었다. 이매패류는 4종이 채집되었는데 다른 수계에서 채집되었던 재첩류는 채집이 되지 않았다. 아산호 수계에서는 논우렁이와 물달팽이과 3종 그리고 또아리물달팽이과 2종이 비교적 풍부하게 분포하고 있음을 알 수 있다.

2. 담수 패류별 서식환경

본 조사기간 중에 각 수계에서 채집된 담수산 연체동물상을 복족류와 이매패류로 구분하여 이들 종의 서식처 특성을 알아본 결과는 다음과 같다 (Table 2).

1) 복족류

채집된 복족류는 모두 3목 10과 18종이었다. 이 중에는 육산패류인 달팽이 (*Acusta despecta sieboldiana*) 와 뽕족 꾀물우렁이 (*Oxyloma hirasei*) 도 포함되어 있다. 물달팽이와 논우렁이는 저질이 니질인 곳에서 가장 많이 채집되었고, 다슬기류는 산간 계곡의 유속이 빠른 바위와 모래와 자갈의 저질에 주로 분포하고 있었다. 또한 원돌이물달팽이류, 수정또아리물달팽이류는 주로 니질성 성분이 있는 저질의 하류나 물웅덩이에서 채집이 이루어졌다.

본 조사에서 다슬기과의 패류는 2속 3종이 채집되었다. 주머니알다슬기는 14개 지점, 주름다슬기는 13개 지점, 좁주름다슬기는 12개 지점에서 채집되어 전체 채집지점에서 14%, 13%, 12%를 각각 점유하고 있었다. 특히 주머니알다슬기는 산간 계곡의 유속이 빠른 곳이나 폭포와 같은 암반 벽이나 물을 막아둔 제방의 경사진 면에서 밀생하고 있었는데 이러한 곳에서는 다른 종류의 패류는 거의 찾아 볼 수 없었다. 둥근입기수우렁이 (*Stenothyra glabra*) 는 아산시 수계 13개 지점에서 채집이 되어 13%를 점유하고 있었고, 특히 삼교호 수계와 아산호 수계에서 많이 채집이 되었다. 이 종은 웅덩이나 호수와 같이 물이 고여 있는 곳으로 저질이 사니질이나 니질로 구성된 곳에 주로 서식하는 것으로 나타났다. 논우렁이 (*Cipangopaludina chinensis malleata*) 는 68개 지점, 큰논우렁이 (*C. japonica*) 는 30개 지점에서 채집되었는데, 특히 큰논우렁이는 대부분이 삼교호 수계에서 채집이 많이 되었다. 이들 서식처의 저질은 주로 니질로 이루어진 저수지, 하천, 호수 등 이었다. 원돌이물달팽이 (*Physa acuta*) 는 우리나라 담수에 서식하는 유일한 좌권패류로 원산은 유럽으로 알려져 있으나 언제 어떻게 우리나라에 서식하게 되었는지 알려져 있지 않으며 대부분 심하게 오염된 지역에도 잘 서식하고 있기 때문에 오염의 지표종으로 알려져 있다. 58개 지점에서 채집되어 아산시의 모든 수계에서 폭넓게 분포함을 알 수 있었다. 주로 니질, 사질, 사니질의 저질에서 채집되었다. 또아리물달팽이류는 아산시 내의 모든 수계에서 채집이 가능했으며 특히 산간 계곡과 같은 유속이 빠른 물살을 제외하고 물이 정체되어있는 물웅덩이와 수생식물이 있는 곳에서 많이 채집되었다. 저질은 니질이나 사니질에서 많이 채집되었고 특히 수생식물이 있는 곳에 많이 서식하고 있었다. 또아리물달팽이 (*Gyraulus convexiusculus*) 는 58개 지점에서, 수정또아리물달팽이 (*Hippeutis cantori*) 는 65개 지점, 배꼽또아리물달팽이 (*Segmentina hemisphaerula*) 는 45개 지점에서 각각 채집되었다.

2) 이매패류

채집된 이매패류는 모두 2목 2과 9종이 채집되었으며 환경부에서 실시한 '87 자연생태계 전국조사'에서 채집된 곳체두

Table 2. Species distribution by type of the substrate components.

Species	Substrate component	No.	Species	Substrate component	No.	
<i>Gabbia misella</i>	mud	10	<i>Radix auricularia coreana</i>	mud	31	
	sandy mud	7		sand	18	
	muddy rock	2		sandy mud	18	
	sandy gravel	1		muddy rock	4	
<i>Parafossarulus manchouricus</i>	mud	8	sandy gravel	4		
	sandy mud	8	rock	2		
	muddy rock	3	muddy gravel	1		
	sand	2	muddy rock	1		
	sandy gravel	2	<i>Physa acuta</i>	mud	18	
<i>Koreanomelania paucicincta</i>	sand	8		sand	18	
	sandy gravel	3		sandy mud	16	
	sandy mud	3		sandy gravel	5	
	rock	2		muddy rock	4	
<i>Semiculospira forticosta</i>	mud	1	<i>Gyraulus convexusculus</i>	mud	23	
	sand	7		sandy mud	19	
	sandy mud	3		sand	9	
	rock	2		muddy rock	4	
	sandy gravel	2		sandy gravel	3	
<i>Semiculospira tegulata</i>	muddy rock, leaves	1	<i>Hippeutis cantori</i>	mud	25	
	sand	6		sandy mud	22	
	sandy gravel	2		sand	13	
	sandy mud	2		muddy rock	3	
	muddy rock, leaves	1		sandy gravel	3	
<i>Stenothyla glabra</i>	rocks	1	<i>Segmentinahemisphaerula</i>	mud	18	
	sandy mud, leaves	1		sandy mud	17	
	sandy mud	7		sand	7	
	mud	4		sandy gravel	3	
	muddy rock	1		muddy rock	2	
<i>Cipangopaludina chinensis</i>	sandy gravel	1	<i>Acusta despecta sieboldiana</i>	mud	9	
	mud	29		sandy mud	8	
	sandy mud	21		sand	3	
	sand	11		<i>Oxyloma hirasei</i>	mud	12
<i>Cipangopaludina chinensis</i>	muddy rock	5	sandy mud		7	
	sandy gravel	2	sand		5	
	muddy gravel	1	muddy rock		1	
	mud	13	sandy gravel		1	
	sandy mud	11	<i>Corbicula fluminea</i>	sand	8	
sand	4	sandy mud		8		
muddy rock	2	muddy gravel		1		
muddy gravel	1	sandy gravel		1		
<i>Pettancyclus nipponicus</i>	mud	1		<i>Corbicula leana</i>	sand	2
	<i>Austropeplea ollula</i>	mud	27		sandy mud	2
		sandy mud	11		muddy rock	1
		sand	9		sandy mud	2
<i>Fossaria truncatula</i>	muddy rock	3	<i>Corbicula papyracea</i>	sandy mud	2	
	sandy gravel	3		<i>Anodonta archaeiformis</i>	mud	10
	mud	21			sandy mud	9
	sandy mud	15			sand	4
	sand	11			muddy gravel	1
muddy rock	3	muddy rock	1			
sandy gravel	1	<i>Anodonta archaeiformis flavotincta</i>	mud	9		
			sandy mud	7		

Table 2. Continued.

Species	Substrate component	No.	Species	Substrate component	No.
<i>Anodonta archaeiformis flavotincta</i>	sand	4	<i>Cristaria picata</i>	sandy mud	3
	muddy gravel	1		mud	1
	muddy rock	1		muddy gravel	1
<i>Anodonta (Sinanodonta) woodiana</i>	mud	9	<i>Unio douglasiae</i>	sandy mud	7
	sandy mud	7		sand	6
	sand	3		mud	1
	muddy gravel	1		muddy gravel	1
			<i>Unio douglasiae sinuolatus</i>	sand	1

No.: Individual number of molluscan species collected

드럭조개와 콩조개는 출현하지 않았다. 재첩 과 (*Corbiculidae*)에 속하는 패류인 재첩 (*Corbicula fluminea*) 과 참재첩 (*C. leana*) 그리고 얇은재첩 (*C. papyracea*) 은 사 질과 사니질에 주로 서식하였으며, 석패 과 (*Unionidae*) 의 대칭이 (*Anodonta archaeiformis*), 작은대칭이 (*A. archaeiformis flavotincta*), 펄조개 (*A. woodiana*) 는 니질과 사니 질에, 그리고 귀이빨대칭이 (*Cristaria plicata*) 와 말조개 (*Unio douglasiae*) 는 사니질에 주로 서식하였다.

이매패류 중 가장 많은 지점에서 채집된 종은 대칭이로 모두 24개 지점에서 출현하였으며 다음이 작은대칭이, 펄조개, 재첩 순으로 이들은 각각 20, 19, 18개 지점에서 채집되었다. 대칭 이와 작은대칭이의 서식지와 종 분포는 거의 비슷한 경향을 나 타내었다. 펄조개는 19개 지점에서 채집되었고 말조개는 14개 지점에서 출현하였다. 대부분 사니질과 니질에서 채집이 되었 다. 귀이빨대칭이는 삼교호 수계 지점 45, 47, 48, 51, 52등 5개 지점에서 80개체가 조사되었다. 각 지점별로 채집된 개체 수는 지점 45에서 4개체, 지점 47에서 6개체, 지점 48에서 54 개체, 지점 51에서 4개체, 지점 52에서 12개체로 비교적 많은 개체가 서식하고 있음을 알 수 있었다. 이곳 지점들의 하상을 보면 지점 47은 모래로 되어있었으며 나머지 4개 지점은 사력 과 부유성물질이 퇴적된 사질과 사니질로 구성되어 있었다. 담 수산 패류는 해산패류에 비하여 활동 폭이 좁고 이동성이 크지 않으며 환경의 적응력 또한 약하여 물리화학적 변화가 심한 하천수계의 수온, 유입수의 변화, 수질의 변화, 탁도의 변화, 하상조직 구성물의 변화, 유생기에 기생하는 숙주어류의 분포 등에 따라 분포에 커다란 영향을 받기 때문에 각별한 보호대책 이 마련되어야 할 것으로 본다.

요 약

아산시에 분포하는 담수산 연체동물상을 파악하기 위하여 1999년 10월부터 2000년 8월까지 101지점에 대하여 조사하

였다. 본 조사에서 채집된 담수산 패류는 2 강 5 목 12 과 27 종이었으며 이중 복족류는 3 목 10 과 18 종이었고 이매패류 는 2 목 2 과 9 종이였다.

온양천 수계는 19개 지점에서 2 강 5 목 11 과 21 종이 채 집되었고 복족류는 3 목 9 과 17 종, 이매패류는 2 목 2 과 4 종이 채집되었다. 이곳 수계에 우점적으로 분포하고 있는 종은 물달팽이, 원돌이물달팽이, 논우렁이와 주머니알다슬기였다.

곡교천 수계 25개 지점에서 채집된 패류는 2 강 5 목 11 과 20 종이며 복족류는 3 목 9 과 15 종이었고 이매패류는 2 목 2 과 5 종이 채집되었다. 이곳 수계에서 흔히 분포하고 있는 종은 물달팽이, 수정또아리물달팽이, 애기물달팽이, 그리고 논 우렁이 순이었다.

삼교호 수계 32개 지점에서 채집된 패류는 2 강 5 목 11 과 26 종이었으며, 복족류는 3 목 9 과 17 종이었고 이매패류는 2 목 2 과 9 종이였다. 이곳 수계의 우점종은 물달팽이, 논우 령이, 또아리물달팽이 순이었다.

아산호 수계 25개 지점에서 채집된 패류는 2 강 5 목 12 과 21 종이었으며, 복족류는 3 목 10 과 17 종이었고 이매패류는 2 목 2 과 4 종이였다. 이곳 수계의 우점종은 논우렁이, 애기 물달팽이, 물달팽이, 또아리물달팽이 순이었다.

서식환경별로 살펴보면 논에 주로 서식하고 있었던 종은 긴애 기물달팽이, 배꼽또아리물달팽이, 원돌이물달팽이였으며 하천 에서는 물달팽이와 원돌이물달팽이가 그리고 수정또아리물달 팽이가 주로 나타났고, 저수지에서는 논우렁이와 물달팽이, 애 기물달팽이, 긴애기물달팽이가 나타났다. 또한 호수에서는 논 우렁이, 또아리물달팽이, 큰논우렁이, 물달팽이 순으로 나타났 다.

대칭이, 작은대칭이, 펄조개는 저질이 니질인 곳에서 주로 서식하고 있었고 귀이빨대칭이는 사니질과 사질에 주로 서식하 고 있었다. 특히 삼교호 수계 채집된 귀이빨대칭이는 사니질과 사질의 저질에서 출현하였다.

REFERENCE

- Burch, J.B., Chung, P.R. and Jung, Y. (1987) A guide to the freshwater snails of Korea. *Walkerana*, 2(8): 15-232.
- Jo, M.K., Byun, K.S. and Jang, M.H. (1998) Distribution and ecology of genus *Corbicula* in the North Kyungsang Province. 1. Distribution and classification of genus *Corbicula* in the North Kyungsang Province. *Journal of Aquaculture*, 11(4): 581-592. [in Korean]
- Kil, B.S. (1976) Ecological studies on the bivalves of fresh-water in Korea. *Korean Journal of Limnology*, 9(3-4): 29-38. [in Korean]
- Kil, B.S. (1977) Ecological studies on the fresh-water gastropods in Korea. *Korean Journal of Limnology*, 10(3-4): 29-35. [in Korean]
- Kim, D.M. (1971) Ecological studies on freshwater shellfishes. 2. On distribution and population density of bivalve and univalves in the Han River. *Journal of Science & Mathematics Education*, 4: 313-320. [in Korean]
- Kim, J.J. (1998) Molluscan fauna in lower part of Han River, Korea. *Korean Journal of Malacology*, 14: 161-166. [in Korean]
- Kwon, O.K. (1990) Illustrated Encyclopedia of Fauna & Flora of Korea. 32, Mollusca (I). pp. 446, National Textbook Co., Ministry of Education, Seoul. [in Korean]
- Kwon, O.K. and Habe, T. (1979) A list of non marine molluscan fauna of Korea. *Korean Journal of Limnology*, 12(1-2): 25-33. [in Korean]
- Kwon, O.K., Park, G.M. and Lee, J.S. (1993) Coloured Shells of Korea. First Edition. pp. 445, Academy Publishing Co., Seoul. [in Korean]
- Kwon, Y.J., Kim, S.S., Kim, I.S., Kim, J.H., Kim, J.I., Nam, S.H., Rho, B.J., Moon, T.Y., Paik, N.K., Oh, Y.J., Woo, H.J., Won, B.H., Yoon, M.B., Yoon, S.M., Choe, B.L. and Hyun, J.O. (1998) Endangered and reserved wild species in Korea. pp. 151-152, Kyo-Hak Publishing Co., Ltd., Seoul. [in Korean]
- Yoo, J.S. (1970) Distribution and standing crops of the fresh-water mollusca in the Han River, Korea. Annual Research Bulletin of The Attached High School of College of Education, Seoul National University, 12: 79-97. [in Korean]
- Yoo, J.S. (1976) Korean Shells in Color. pp. 196, Il Ji Sa Publishing Co., Seoul. [in Korean]

Appendix 1. List of freshwater snails collected in the Onyang River watershed.

Species	Collecting sites																			Total		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
Class Gastropoda																						
Order Mesogastropoda																						
Family Bithyniidae																						
<i>Gabbia misella</i> (Gredler)																	+	+		2		
<i>Parafossarulus manchouricus</i> (Bourguignat)								+									+	+		3		
Family Pleuroceridae																						
<i>Koreanomelania paucicincta</i> (v. Martens)	+			+			+	+		+	+	+		+	+			+	+	11		
<i>Semisulcospira forticosta</i> (v. Martens)	+	+							+	+	+		+						+	+	8	
<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)			+					+	+	+		+	+			+			+	+	8	
Family Stenothyridae																						
<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)																			+		1	
Family Viviparidae																						
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve		+			+		+		+					+	+	+	+	+	+	+	11	
Order Basommatophora																						
Family Lymnaeidae																						
<i>Austropeplea ollula</i> (Gould)		+										+		+	+	+			+	+	7	
<i>Fossaria truncatula</i> (Müller)		+		+		+							+	+					+	+	7	
<i>Radix auricularia coreana</i> (v. Martens)	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	15	
Family Physidae																						
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)		+		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	+	14	
Family Planorbidae																						
<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)						+							+	+		+	+	+			6	
<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)		+						+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	10	
<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)					+				+				+	+			+	+	+	+	7	
Order Stylommatophora																						
Family Bradybaenidae																						
<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)					+								+	+							3	
Family Succineidae																						
<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)			+	+									+						+		4	
Class Pelecypoda																						
Order Veneroida																						
Family Corbiculidae																						
<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)		+						+	+							+	+	+	+	+	8	
Order Unionoida																						
Family Unionidae																						
<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)				+															+		2	
<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)																			+	+	2	
<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)																			+	+	+	3
Total (21 species)	3	9	2	4	5	3	7	8	7	3	5	7	7	8	7	8	17	14	10			

Appendix 2. List of freshwater snails collected in the Gokgyo River watershed.

Species	Collecting sites																
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Class Gastropoda																	
Order Mesogastropoda																	
Family Bithyniidae																	
<i>Gabbia misella</i> (Gredler)				+													
<i>Parafossarulus manchouricus</i> (Bourguignat)				+													
Family Pleuroceridae																	
<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)	+	+															
Family Stenothyridae																	
<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)																	
Family Viviparidae																	
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve	+		+					+			+		+	+	+	+	+
<i>Cipangopaludina japonica</i> (v. Martens)														+		+	+
Order Basommatophora																	
Family Lymnaeidae																	
<i>Austropeplea ollula</i> (Gould)	+		+	+	+	+	+	+	+				+		+	+	
<i>Fossaria truncatula</i> (Müller)	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	
<i>Radix auricularia coreana</i> (v. Martens)	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Family Physidae																	
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		
Family Planorbidae																	
<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)	+		+	+	+			+	+				+		+	+	
<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)	+		+	+	+			+	+		+	+	+		+	+	+
<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)	+		+		+			+	+			+	+		+	+	
Order Stylommatophora																	
Family Bradybaenidae																	
<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)	+			+							+	+	+		+	+	
Family Succineidae																	
<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)	+			+									+		+	+	
Class Pelecypoda																	
Order Veneroida																	
Family Corbiculidae																	
<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)	+																+
Order Unionoida																	
Family Unionidae																	
<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)																	+
<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)													+			+	
<i>Anodonta woodiana</i> (Lea)																+	+
<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)	+	+										+					+
Total (20 species)	13	3	10	8	6	7	4	8	7	3	4	8	8	6	13	9	4

Appendix 2. Continued.

Species	Collecting sites								Total
	37	38	74	75	86	88	89	90	
Class Gastropoda									
Order Mesogastropoda									
Family Bithyniidae									
<i>Gabbia misella</i> (Gredler)	+	+				+			4
<i>Parafoasarulus manchouricus</i> (Bourguignat)	+	+							3
Family Pleuroceridae									
<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)									2
Family Stenothyridae									
<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)	+								1
Family Viviparidae									
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve	+	+	+	+	+	+	+	+	16
<i>Cipangopaludina japonica</i> (v. Martens)	+	+	+						6
Order Basommatophora									
Family Lymnaeidae									
<i>Austropeplea ollula</i> (Gould)			+	+	+	+	+	+	17
<i>Fossaria truncatula</i> (Müller)				+		+		+	15
<i>Radix auricularia coreana</i> (v. Martens)	+	+	+	+		+		+	20
Family Physidae									
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)				+				+	15
Family Planorbidae									
<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)	+	+	+					+	14
<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)	+	+	+		+	+		+	19
<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)	+	+	+		+			+	15
Order Stylommatophora									
Family Bradybaenidae									
<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)			+						8
Family Succineidae									
<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)	+								6
Class Pelecypoda									
Order Veneroida									
Family Corbiculidae									
<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)									2
Order Unionoida									
Family Unionidae									
<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)	+	+					+		4
<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)		+					+		4
<i>Anodonta woodiana</i> (Lea)	+	+					+		5
<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)									4
Total (20 species)	12	11	8	5	4	6	5	8	

Appendix 3. List of freshwater snails collected in the Sapgyo Lake watershed.

Species	Collecting sites																
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Class Gastropoda																	
Order Mesogastropoda																	
Family Bithyniidae																	
<i>Gabbia misella</i> (Gredler)							+	+			+						+
<i>Parafossarulus manchouricus</i> (Bourguignat)			+	+			+	+			+		+				
Family Pleuroceridae																	
<i>Koreanomelania paucicincta</i> (v. Martens)	+																+
<i>Semisulcospira forticosta</i> (v. Martens)																+	
<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)																	
Family Stenothyridae																	
<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)						+			+			+	+				
Family Viviparidae																	
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Cipangopaludina japonica</i> (v. Martens)		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			
Order Basommatophora																	
Family Lymnaeidae																	
<i>Austropeplea ollula</i> (Gould)			+		+	+						+					+
<i>Fossaria truncatula</i> (Müller)	+		+									+					+
Radix auricularia coreana (v. Martens)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Family Physidae																	
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)	+	+	+	+	+							+	+		+	+	+
Family Planorbidae																	
<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)	+		+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)				+				+	+		+	+	+	+	+		
Order Stylommatophora																	
Family Bradybaenidae																	
<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)							+									+	
Family Succineidae																	
<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)	+											+					+
Class Pelecypoda																	
Order Veneroida																	
Family Corbiculidae																	
<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)			+						+	+	+		+	+			
<i>Corbicula leana</i> (Prime)		+	+	+							+		+				
<i>Corbicula papyracea</i> (v. Martens)													+	+			
Order Unionoida																	
Family Unionidae																	
<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)		+		+			+	+	+	+			+	+			
<i>Anodonta woodiana</i> (Lea)		+	+		+		+	+	+	+		+	+	+			
<i>Cristaria plicata</i> (Leach)							+		+	+			+	+			
<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)		+		+						+			+	+			
<i>Unio douglasiae sinuolatus</i> (v. Martens)		+															
Total (26 species)	7	11	13	9	11	6	11	11	12	9	10	13	17	13	6	5	8

Appendix 3. Continued.

Species	Collecting sites														Total		
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	87	98	99	100		101	
Class Gastropoda																	
Order Mesogastropoda																	
Family Bithyniidae																	
<i>Gabbia misella</i> (Gredler)			+					+	+			+	+	+		10	
<i>Parafossarulus manchouricus</i> (Bourguignat)		+	+							+			+	+		11	
Family Pleuroceridae																	
<i>Koreanomelania paucicincta</i> (v. Martens)		+												+		4	
<i>Semisulcospira forticosta</i> (v. Martens)		+	+													3	
<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)		+														1	
Family Stenothyridae																	
<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)														+		5	
Family Viviparidae																	
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve				+	+	+		+	+	+					+	+	23
<i>Cipangopaludina japonica</i> (v. Martens)													+	+		+	15
Order Basommatophora																	
Family Lymnaeidae																	
<i>Austropeplea ollula</i> (Gould)				+	+		+	+				+		+	+	+	13
<i>Fossaria truncatula</i> (Müller)			+		+		+	+		+	+	+			+		12
<i>Radix auricularia coreana</i> (v. Martens)	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	28
Family Physidae																	
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)	+	+	+	+	+	+			+	+			+	+			19
Family Planorbidae																	
<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)			+	+					+		+	+	+	+	+	+	22
<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)				+	+		+	+	+		+	+	+				21
<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)			+	+		+	+	+	+		+		+				15
Order Stylommatophora																	
Family Bradybaenidae																	
<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)				+		+			+		+						6
Family Succineidae																	
<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)				+	+	+		+	+		+						9
Class Pelecypoda																	
Order Veneroida																	
Family Corbiculidae																	
<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)				+		+											8
<i>Corbicula leana</i> (Prime)																	5
<i>Corbicula papyracea</i> (v. Martens)																	2
Order Unionoida																	
Family Unionidae																	
<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)						+											13
<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)																+	9
<i>Anodonta woodiana</i> (Lea)																+	11
<i>Cristaria plicata</i> (Leach)																	5
<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)																	5
<i>Unio douglasiae sinuolatus</i> (v. Martens)																	1
Total (26 species)	2	8	9	10	7	7	6	5	10	3	10	7	10	9	4		

Appendix 4. List of freshwater snails collected in the Asan Lake watershed.

Species	Collecting sites																
	66	67	68	69	70	71	72	73	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Class Gastropoda																	
Order Mesogastropoda																	
Family Bithyniidae																	
<i>Gabbia misella</i> (Gredler)		+		+	+												
<i>Parafossarulus manchouricus</i> (Bourguignat)		+	+	+	+												
Family Pleuroceridae																	
<i>Semisulcospira forticosta</i> (v. Martens)																	
<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)																	
Family Stenothyridae																	
<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)		+	+		+												
Family Viviparidae																	
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve		+	+		+	+	+	+	+	+		+	+			+	+
<i>Cipangopaludina japonica</i> (v. Martens)		+	+			+	+									+	
Order Basommatophora																	
Family Ancyliidae																	
<i>Pettancyclus nipponicus</i> (Kuroda)				+													
Family Lymnaeidae																	
<i>Austropeplea ollula</i> (Gould)		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				
<i>Fossaria truncatula</i> (Müller)		+				+	+	+	+			+	+	+	+	+	
<i>Radix auricularia coreana</i> (v. Martens)		+		+	+		+		+	+		+	+		+	+	+
Family Physidae																	
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)		+				+	+		+		+	+					
Family Planorbidae																	
<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)		+	+	+	+	+	+	+						+	+		
<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)		+		+	+	+	+	+	+			+	+				
<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)		+										+	+		+		
Order Stylommatophora																	
Family Bradybaenidae																	
<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)																	+
Family Succineidae																	
<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)		+		+	+		+	+	+								
Class Pelecypoda																	
Order Unionoida																	
Family Unionidae																	
<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)		+															
<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)			+						+								
<i>Anodonta woodiana</i> (Lea)		+															
<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)														+			
Total (21 species)	13	7	4	9	8	7	9	6	8	2	1	7	8	2	3	5	2

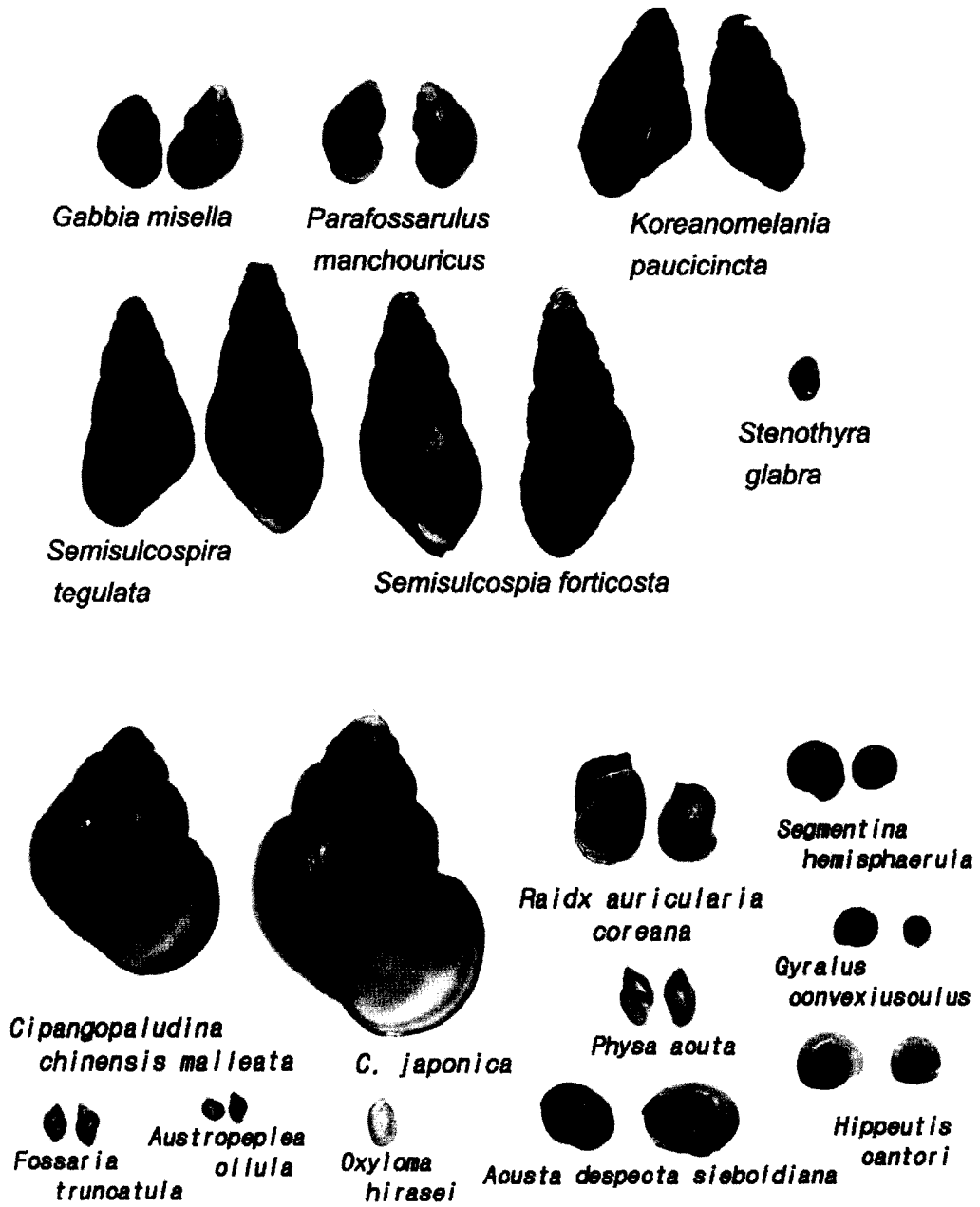
Appendix 4. Continued.

Species	Collecting sites							Total	
	85	91	92	93	94	95	96		97
Class Gastropoda									
Order Mesogastropoda									
Family Bithyniidae									
<i>Gabbia misella</i> (Gredler)					+				4
<i>Parafossarulus manchouricus</i> (Bourguignat)					+	+			6
Family Pleuroceridae									
<i>Semisulcospira forticosta</i> (v. Martens)	+						+		2
<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)	+								1
Family Stenothyridae									
<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)					+	+	+		6
Family Viviparidae									
<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve	+	+		+	+			+	18
<i>Cipangopaludina japonica</i> (v. Martens)		+						+	7
Order Basommatophora									
Family Ancyliidae									
<i>Pettancyclus nipponicus</i> (Kuroda)									1
Family Lymnaeidae									
<i>Austropelea ollula</i> (Gould)	+	+		+	+	+	+		16
<i>Fossaria truncatula</i> (Müller)	+	+			+	+	+		15
<i>Radix auricularia coreana</i> (v. Martens)	+	+	+				+	+	16
Family Physidae									
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)				+	+		+	+	10
Family Planorbidae									
<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)	+			+	+	+	+	+	16
<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)		+		+	+	+	+	+	15
<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)				+	+	+	+	+	8
Order Stylommatophora									
Family Bradybaenidae									
<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)		+	+						3
Family Succineidae									
<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)		+							7
Class Pelecypoda									
Order Unionoida									
Family Unionidae									
<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)		+	+				+	+	5
<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)		+	+					+	5
<i>Anodonta woodiana</i> (Lea)		+						+	3
<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)								+	2
Total (21 species)	7	11	4	6	10	7	10	11	

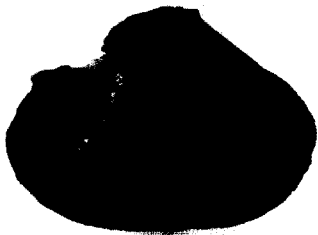
Appendix 5. List of abbreviations.

Abbreviation	Korean name	Scientific name
GM	염주쇠우렁이	<i>Gabbia misella</i> (Gredler)
PM	쇠우렁이	<i>Parafossarulus manchouricus</i> (Bourguignat)
KP	주머니알다슬기	<i>Koreanomelania paucicincta</i> (v. Martens)
SF	주름다슬기	<i>Semisulcospira forticosta</i> (v. Martens)
ST	좁주름다슬기	<i>Semisulcospira tegulata</i> (v. Martens)
SG	둥근입기수우렁이	<i>Stenothyra glabra</i> (A. Adams)
CC	논우렁이	<i>Cipangopaludina chinensis malleata</i> Reeve
CJ	큰논우렁이	<i>Cipangopaludina japonica</i> (v. Martens)
PN	민물삿갓조개	<i>Pettancylus nipponicus</i> (Kuroda)
AO	애기물달팽이	<i>Austropelea ollula</i> (Gould)
FT	긴애기물달팽이	<i>Fossaria truncatula</i> (Muller)
RA	물달팽이	<i>Radix auricularia coreana</i> (v. Martens)
PA	원돌이물달팽이	<i>Physa acuta</i> (Draparnaud)
GC	또아리물달팽이	<i>Gyraulus convexiusculus</i> (Hutton)
SH	배꼽또아리물달팽이	<i>Segmentina hemisphaerula</i> (Benson)
SH	수정또아리물달팽이	<i>Hippeutis cantori</i> (Benson)
AD	달팽이	<i>Acusta despecta sieboldiana</i> (Pfeiffer)
OH	뽕족뽕물우렁이	<i>Oxyloma hirasei</i> (Pilsbry)
CF	재첩	<i>Corbicula fluminea</i> (Müller)
CL	참재첩	<i>Corbicula leana</i> (Prime)
CA	얇은재첩	<i>Corbicula papyracea</i> (v. Martens)
AA	대칭이	<i>Anodonta arcaiformis</i> (Heude)
AF	작은대칭이	<i>Anodonta arcaiformis flavotincta</i> (v. Martens)
AW	펼조개	<i>Anodonta woodiana</i> (Lea)
CP	귀이빨대칭이	<i>Cristaria plicata</i> (Leach)
UD	말조개	<i>Unio douglasiae</i> (Gray in Griffith et Pidgoen)
US	작은말조개	<i>Unio douglasiae sinuolatus</i> (v. Martens)

Appendix 6. Photographs of shells collected in this study.



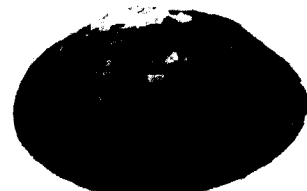
Appendix 6. Continued.



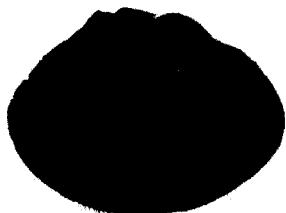
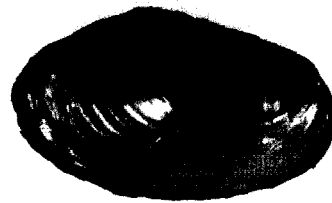
Cristaria plicata



Anodonta arcaeiformis



*Anodonta arcaeiformis
flavotincta*



Anodonta woodiana



Unio douglasiae



Corbicula fluminea

