

# 경상북도 재첩자원 분포 및 생태 조사

## I. 경상북도산 재첩속(*Corbicula*) 이매패류

조문규 · 변경숙 · 장명호\*

포항 1대학 수산개발과

\*포항 1대학 식품영양과

### Distribution and Ecology of Genus *Corbicula* in the North Kyungsang Province

#### I. Distribution and Classification of Genus *Corbicula* in the North Kyungsang Province

Moon-Kyu Jo, Kyung-Sook Byun and Myung-Ho Jang\*

\*Department of Fisheries Development, Pohang College, Pohang 791-940, Korea

\*Department of Food and Nutrition, Pohang College, Pohang 791-940, Korea

To know on the distribution and ecological characteristics of genus *Corbicula* field survey made from August 1997 to July 1998 in the North Kyungsang Province.

Three species, i.e. *Corbicula japonica*, *C. leana* and *C. papyracea*, were inhabited in the North Kyungsang Province. *C. japonica* was dioecious and oviparous species and *C. leana* and *C. papyracea* were monoecious and viviparous species.

Key words : *Corbicula*, Distribution, Classification

### 서 론

재첩속(*Corbicula*)은 담수 및 기수역에 서식 분포하는 소형 이매패류 연체동물문(Mollusca) 부족강(Pelecypoda) 백합목(Veneroida) 재첩과(Corbiculidae)에 속하는 중요한 수산자원이다(한국동물학회, 1971; 丁, 1977; 유, 1976; 丸, 1981; 宇藤, 1981; 이 등, 1985; 권 등, 1993). 이들은 사질, 사력질(沙礫質) 및 니사력질(泥沙礫質) 등 수심이 깊지 않은 저질에 얇게 잠입 서식하며, 예로부터 기호식품으로 중요시되었을 뿐만 아니라(정, 1977; 丸, 1981; 宇藤, 1981;

이 등, 1985) 일본 수출 대상종이었으나(정, 1977), 채취도구의 발달 및 어획노력의 강화, 주 서식지인 하구 변동으로 인한 서식면적 감소 및 수질오염 등으로 자원량의 감소가 심각한 실정이다. 즉 1970년대에는 년 평균 약 13,000 M/T 생산되던 것이 1988년에는 약 5,000 M/T로 감소되었고, 1990년 이후에는 700~800 M/T에 불과한 것으로 조사되었다. 뿐만 아니라 최근 중국산 재첩 수입량이 국내 생산량보다 월등히 많아 1997년 한 해만도 약 1,700 M/T이 수입된 실정이다(수산청 통계연보, 1970~1998).

우리 나라의 재첩 분류 및 분포는 종간 형태가

이 논문은 1997년도 한국학술진흥재단 학술연구조성비(지역개발연구과제)에 의하여 수행되었음

유사하고 종내 형태적 변이가 다양하여(유, 1976; 권 등, 1993; 이와 김, 1997) 현재까지도 분류학적 논란의 대상이 되고 있을 뿐만 아니라 서식지도 정확하게 조사되지 않은 실정이다. 또 발생학적으로 난생 또는 난태생을 하며(宮崎, 1936; 朝比, 1941; 古川 水本, 1953; 池末 山根, 1977; 이와 정, 1980; 丸, 1981; 波部 · 奥谷, 1996), 세포학적으로도 2배체 또는 3배체 현상(Okamoto and Arimoto, 1986; 박 등, 1989)을 보이는 등 다양한 생물학적 특징을 보이는 분류군이다. 현재까지 국내에 보고된 채집속 패류는 모두 9종(최와 윤, 1997)에 이르고 있으나 이들의 분류학적 위치가 재확인된 것은 현재 4종(이와 김, 1997) 뿐이므로, 국내 서식 현황에 대한 재조사 역시 시급한 실정이다.

외국의 경우 Morton (1979, 1987)은 아시아 및 홍콩산 채집 분류에서 형태변이가 매우 다양함을 보고하면서 아시아계의 모든 채집속 이매패류를 담수종(*C. fluminea*)과 기수종(*C. fluminalis*) 2종으로 분류하였다. 또 Britton and Morton (1986)은 북아메리카산 채집 *C. fluminea* 분류시 패각 특성뿐만 아니라 연체부 형태의 중요성을 강조하였으나 역시 수관부 형태의 종내변이(다형현상, polymorphism)를 문제점으로 지적하였다. Okamoto and Arimoto (1986)는 일본산 채집 3종-*C. leana*, *C. japonica*, *C. sandai*-의 핵형 분석을 통해 계통분류를 시도하였고, Takayasu et al.(1986)은 패각의 주치 및 전·후측치의 모양과 정렬(arrangement)로 3종을 분류하였으며, Harada and Nishino (1995)는 Morton (1979)의 분류에 의문을 제기하면서 일본에 서식하는 3종을 입수관 돌기 형태로 분류하였다.

본 연구는 우선 경상북도의 채집 서식지 조사 및 서식 종을 파악하여 이들 종의 자원 보존 및 증·양식의 기초자료를 구하고, 이를 토대로 새로운 서식지 개발을 통한 자원 증강으로 수입 대체 효과를 얻고자 실시하였다.

### 재료 및 방법

경상북도에 분포하는 채집의 서식지 확인을 위

하여 먼저 경상북도 전도(全圖)를 이용하여 내수면 구역을 확인하였다. 이를 바탕으로 각 행정기관에서 채집 서식 유무를 조사한 후 현장 채집하였다.

채집 기간은 1997년 8월부터 1998년 7월까지로 시료의 채집은 수동 형망(桁網)과 방형구를 사용하였다.

채집 장소는 포항시 장기면 읍내리 모포천, 포항시 연일읍 생지리 형산강, 포항시 흥해읍 곡강동 곡강천, 영덕군 영해면 성내리 송천강, 울진군 온정면 평해리 남대천, 영양군 입암면 신사리 반변천, 영주시 단상면 옥대리 죽계천, 안동시 일직면 망호리 하고천, 영천시 화남면 삼창리 선원천 등 9개소이다(Fig. 1, Table 1).

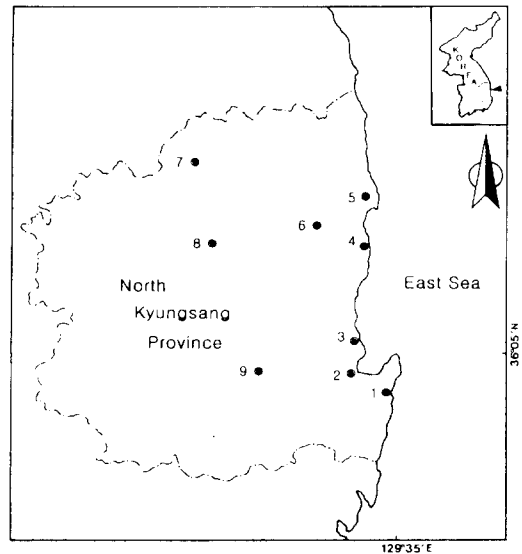


Fig. 1. Map showing the sampling stations of marsh clam, in the North Kyungsang Province.

1. Mopo stream, Pohang city
2. Hyungsan river, Pohang city
3. Gokgang stream, Pohang city
4. Songchun river, Yungduk county
5. Namdae stream, Uljin county
6. Banbyun stream, Youngyang county
7. Jukgae stream, Youngju city
8. Hago stream, Andong city
9. Sunwon stream, Youngchun city

Table 1. Collection localities, character of habitats and number of specimens of genus *Corbicula* employed in this study

Species	Collection localities	Habitat	No. of specimen
<i>C. japonica</i>			
	1. Mopo stream, Pohang city	Brackish water	125
	2. Hyungsan river, Pohang city	Brackish water	1,147
	3. Gokgang stream, Pohang city	Brackish water	1,135
	4. Songchun river, Yungduk county	Brackish water	378
	6. Banbyun stream, Youngyang county	Freshwater	160
<i>C. leana</i>			
	1. Mopo stream, Pohang city	Brackish water	43
	5. Namdae stream, Uljin county	Freshwater	162
	7. Jukgae stream, Youngju city	Freshwater	147
	8. Hago stream, Andong city	Freshwater	350
	9. Sunwon stream, Youngchun city	Freshwater	97
<i>C. papyracea</i>			
	8. Hago stream, Andong city	Freshwater	10

채집한 시료는 생체로 ice-box에 넣어 실험실로 운반한 뒤 각 개체마다 각자(automatic vernier calliper)로 각장(SL, shell length), 각고(SH, shell height) 및 각폭(SB, shell breadth)을 0.01 mm 단위까지 측정하였고, 내부형태 관찰을 위하여 연체부를 조심스럽게 제거하면서 수관부의 형태와 생식소의 유무 및 생식소의 색, 아가미에 부착된 유패의 유무를 정확하게 기재하였다. 또 서식지에 따른 패각의 크기 차이 및 전체적인 외형을 파악하기 위하여 각장과 각고, 각장과 각폭의 상대성 장식을 구하여 비교하였다. 그리고 일반적으로 사용되는 패각의 분류형질에 따라 각 표면의 광택, 패각 표면과 내면의 색, 각정부의 팽출 정도, 성장맥의 명료성, 방사대 유무, 인대의 위치, 주치 및 측치, 치구면의 형태, 각 내면의 색, 투선 만입 등 가능한 모든 형태적 특징을 상세히 조사하였다.

## 결 과

### 1. 경상북도산 채첩의 분류

경상북도에서 채집된 채첩은 3종으로 동정되었다.

#### (1) 일본채첩 *Corbicula japonica* (PRIME)

채집된 최대 크기는 각장 42.6mm, 각고 35.4mm, 각폭 22.3mm로 각정부는 팽대되고 각정은 전방으로 약간 치우쳐져 있다. 후연이 전연에 비하여 약간 길고, 전연은 등글고 후연에는 능각(稜角)이 있다. 그러나 전체적인 모양은 이등변 삼각형에 가깝다. 복연은 등글게 만출되어 있고 패각 표면의 성장맥은 약하여 명료하지 않은 편이다(Fig. 2, A~E).

패각은 약간 두터운 편이고 노성패는 각정부가 박리되면서 회백색으로 노출된다. 각피는 광택이 강하고 유패의 경우 황색~황갈색으로 짙은 갈색의 방사대가 나타나는 경우가 많으며, 성장하면 흑색이나 흑갈색 혹은 황갈색을 띤다. 그러나 체색 변이가 워낙 심하여 동일 개체에서도 각정부는 황갈색 혹은 녹갈색이나 연변부는 흑색 혹은 흑갈색 등으로 나타나 패각 색으로 일본 채첩의 특징을 기술하기에는 무리가 있다고 생각된다. 내면의 색깔은 패각 표면의 색깔과 상관성을 가져 흑색 혹은 흑갈색 패각의 내면은 백색 바탕에 각정부는 보라색 연변부는 연한 갈색 혹은 전체적으로 보라색을 띠는 경우가 많고, 황갈색 패각의 내면은

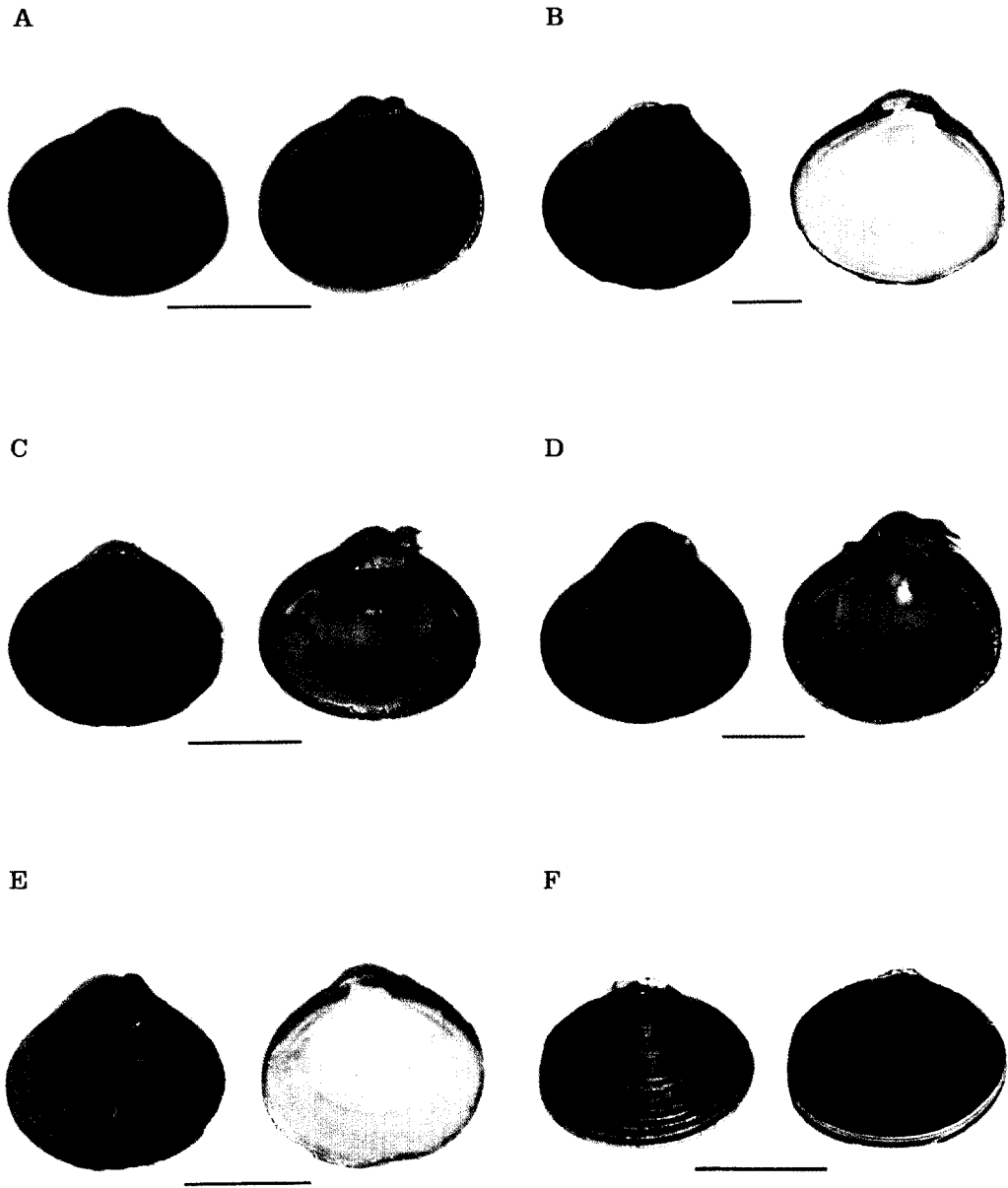


Fig. 2. Shell features of the genus *Corbicula*.

A~E, *C. japonica* :

B, Hyungsan river, Pohang

E, Banbyun stream, Youngyang

F, *C. papyracea*

C, Gokgang stream, Pohang

F, Hago stream, Andong

A, Mopo stream, Pohang

D, Songchun river, Yungduk

(Scale bar indicates 1cm.)

노란색에 가까운 연한 갈색을 띤다.

주치는 3개로 강하며 치구면이 잘 발달되어 있다. 전후 측치 역시 강하고 길게 발달되어 있으며 치구면은 정교하고 후측치가 전측치에 비하여 길다. 전·후폐각근 사이에 투선 만입은 없고 인대는 뒤쪽에 외재(外在)하며 큰 편이다.

출수관에 비하여 입수관에 돌기(papillae)가 매우 많으며 전체적으로 입수관의 형태는 단순한 편이다. 돌기 바깥부분인 수관부 기부에는 검은 색소가 띠 모양으로 넓게 분포하고 있어 타 종(種)과 쉽게 구분된다.

자웅이체로 성숙하면 난소는 회흑색, 정소는 유백색으로 육안으로 쉽게 암수 구별이 가능하다.

난생종으로 주 산란기는 7~8월이며 식용이다.

포항시 장기면 읍내리 모포천, 포항시 연일읍 생지리 형산강, 포항시 흥해읍 곡강동 곡강천, 영덕군 영해면 성내리 송천강, 영양군 입암면 신사리 반변천 등 5개 장소에서 채집되었다.

## (2) 참재첩 *C. leana* (PRIME)

채집된 최대 크기는 각장 35.2mm, 각고 30.4mm, 각폭 18.5mm로 각정 팽출은 일본재첩 *C. japonica* 보다는 약한 편이고 각정은 중앙에서 약간 전방으로 치우쳐져 있다. 일본재첩 *C. japonica* 보다 각고가 높은 편이어서 전체 모양은 정삼각형에 가깝다(Fig. 3, A~F).

패각은 그다지 얇지 않으며 패각 표면의 성장 맥이 명료하고 노성패는 각정부가 박리되면서 회백색으로 노출된다. 각피의 광택은 강하지 않고 둔한 편이며, 유패의 색은 주로 황색~황록색이나 노성하면 황갈색 혹은 흑갈색을 띤다. 유패의 경우 흑색 반점이나 희미한 갈색의 방사대가 있다. 내면의 색깔은 패각 표면의 색깔과 상관성을 가져 짙은 황갈색 패각의 내면은 백색 바탕에 각정부는 보라색 연변부는 연한 갈색 혹은 전체적으로 진하거나 연한 보라색을 띠는 경우가 많고, 연한 황갈색 패각의 내면은 전반적으로 매우 연한 갈색이다.

주치는 3개로 강하며 전·후 측치는 일본재첩 *C. japonica* 보다 작으나 치구면은 발달되어 있다.

전·후폐각근 사이에 투선 만입은 없고 인대는 뒤쪽에 외재(外在)하나 역시 일본재첩 *C. japonica* 보다는 작다.

출수관에 비하여 입수관에 돌기(papillae)가 많은 편이며 전체적으로 입수관의 형태는 단순한 편이다. 일반적으로 수관부 기부는 창백한 편이고 돌기 끝에 검은 점을 가지므로 일본재첩 *C. japonica*과 구별된다.

자웅동체로 난소와 정소의 색 모두 유백색이어서 육안적으로 쉽게 구별되지 않는다. 주 산란기는 7~8월로 일반적으로 응성선숙 경향을 보이며 유패는 모체 아가미에서 D상 자패(D-shaped larva)까지 보육되다가 모체에서 떨어져나와 바로 저서생활로 들어가는 난태생종이다.

담수에 서식하며 식용이다.

포항시 장기면 읍내리 모포천, 울진군 온정면 평해리 남대천, 영주시 단상면 옥대리 죽계천, 안동시 일직면 망호리 하고천, 영천시 화남면 삼창리 선원천 등 5개소에서 채집되었다.

## (3) 옅은 재첩 *C. papyracea* (HEUDE)

채집된 최대 크기는 각장 15.2mm 각고 12.0mm 각폭 7.4mm의 소형종으로 옅은 황갈색에 녹색이 강한 편이다. 타 종에 비하여 각폭이 작다. 성장 맥은 가늘고 폭이 좁으며 매우 치밀하다. 윗면은 흑색을 띠고 패각의 내면은 보라색 또는 진한 보라색을 띤다(Fig. 2, F).

안동에서만 10개체 채집되었을 정도로 분포가 제한되어 있는 종이다. 껍이 투과될 정도로 패각이 얇은 편이며, 유패는 모체 아가미에서 D상 자패(D-shaped larva)까지 보육되다가 모체에서 떨어져나와 바로 저서생활로 들어가는 난태생종이다.

## 2. 각 지역의 재첩 서식 상황

### (1) 포항시 장기면 읍내리 모포천

전형적인 일본재첩 *C. japonica* 이 서식한다(Fig. 2, A). 일부 참재첩 *C. leana* 이 혼서하고 있으나(Fig. 3, A) 전체적으로 채집되는 것은 일본재첩 *C. japonica* 이다. 각장과 각고의 상대성

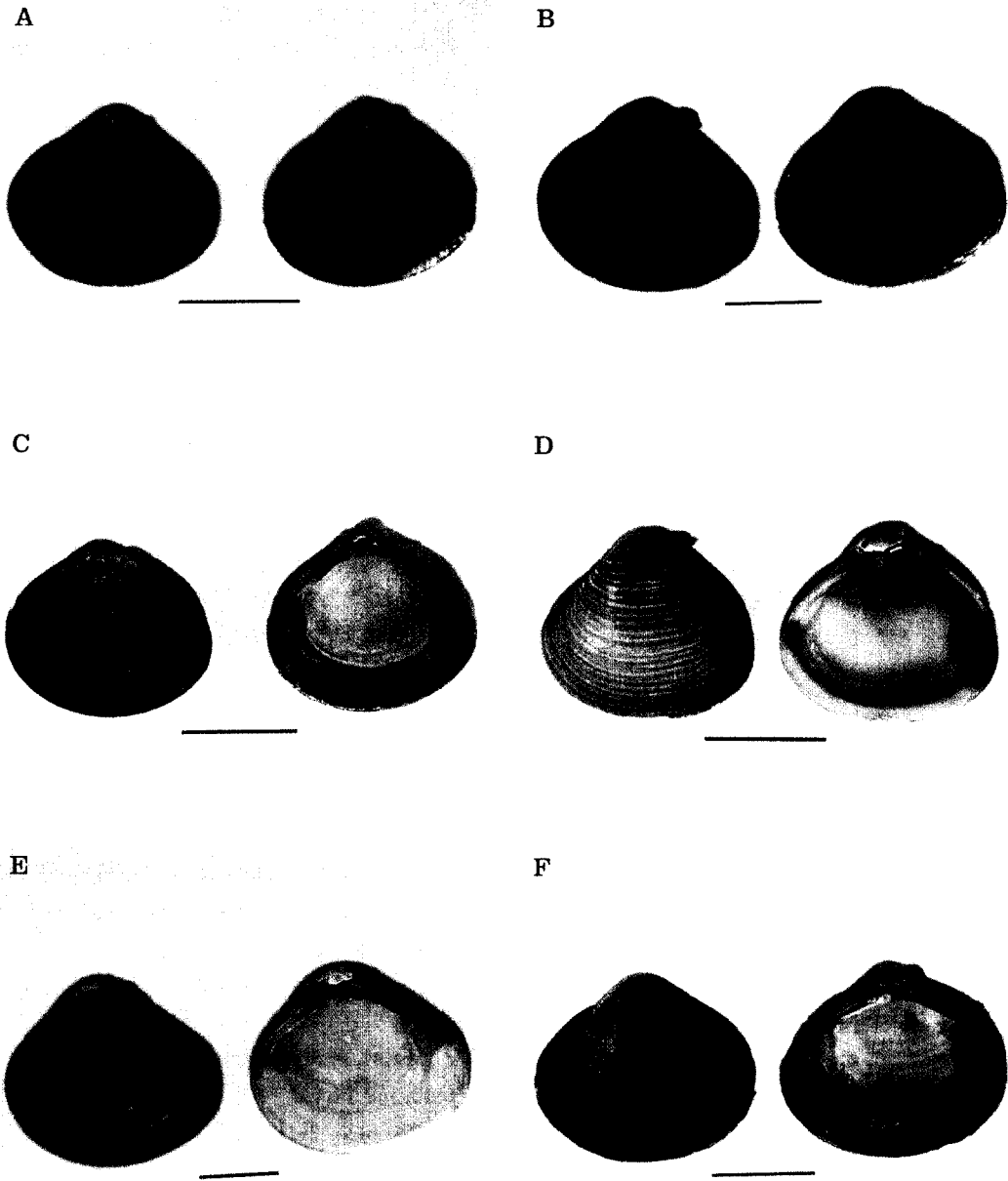


Fig. 3. Shell features of *Corbicula leana*.

A~F, *C. leana* (Scale bar is 1cm.)

A, Mopo stream, Pohang

B, Namdae stream, Ulsan

C~D, Jukgae stream, Youngju

E, Hago stream, Andong

F, Sunwon stream, Youngchun

(Scale bar indicates 1cm.)

장식은  $y=0.8823x-0.6795$  ( $r^2=0.9866$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.5136x+0.6395$  ( $r^2=0.9232$ ) 로 구해졌다(Fig. 4, 5).

자원량은 적은 편이나 서식지 개발의 가능성이 있는 곳이다.

(2) 포항시 연일읍 생지리 형산강

전형적인 일본재첩 *C. japonica* 이 서식하며 패각은 주로 황갈색이 우세하다(Fig. 2, B). 각장과 각고의 상대성장식은  $y=0.8982x-0.6298$  ( $r^2=0.9876$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.5440x+0.5383$  ( $r^2=0.9682$ ) 로 구해졌다(Fig. 4, 5).

자원량은 많은 편이나 수심이 얇은 관계로 남획의 우려가 있으므로, 자원량 유지를 위해서는

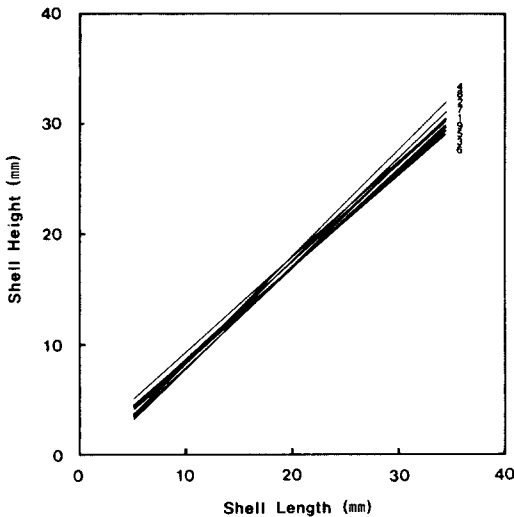


Fig. 4. Relationship between shell length and height  
 1.  $y=0.8823x-0.6795$  ( $r^2=0.9866$ ), Mopo stream  
 2.  $y=0.8982x-0.6298$  ( $r^2=0.9876$ ), Hyungsan river  
 3.  $y=0.9309x-1.5465$  ( $r^2=0.9876$ ), Gokgang stream  
 4.  $y=0.9689x-1.4243$  ( $r^2=0.9824$ ), Songchun river  
 5.  $y=0.8635x-0.1984$  ( $r^2=0.9881$ ), Namdae stream  
 6.  $y=0.8695x-0.4503$  ( $r^2=0.9572$ ), Banbyun stream  
 7.  $y=0.8346x+0.9682$  ( $r^2=0.9318$ ), Jukgae stream  
 8.  $y=0.9516x-0.3801$  ( $r^2=0.9826$ ), Hago stream  
 9.  $y=0.9051x-1.1403$  ( $r^2=0.9951$ ), Sunwon stream

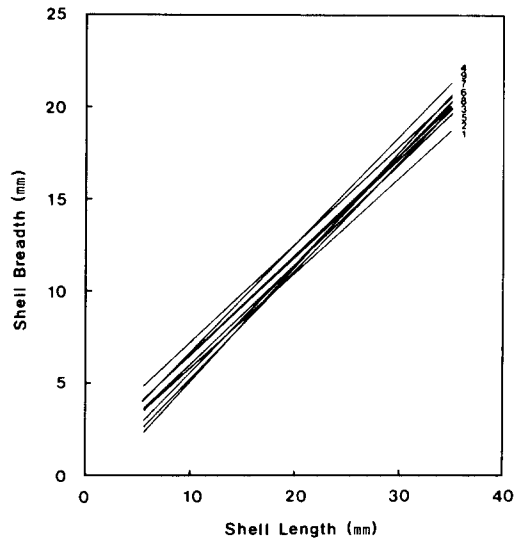


Fig. 5. Relationship between shell length and breadth  
 1.  $y=0.5136x+0.6395$  ( $r^2=0.9232$ ), Mopo stream  
 2.  $y=0.5440x+0.5383$  ( $r^2=0.9682$ ), Hyungsan river  
 3.  $y=0.5813x+0.6064$  ( $r^2=0.9687$ ), Gokgang stream  
 4.  $y=0.5856x+0.6869$  ( $r^2=0.9609$ ), Songchun river  
 5.  $y=0.5383x+1.1268$  ( $r^2=0.9689$ ), Namdae stream  
 6.  $y=0.5800x-0.1933$  ( $r^2=0.8739$ ), Banbyun stream  
 7.  $y=0.5366x+1.1397$  ( $r^2=0.8148$ ), Jukgae stream  
 8.  $y=0.5406x+0.9722$  ( $r^2=0.8728$ ), Hago stream  
 9.  $y=0.6117x-0.7281$  ( $r^2=0.9738$ ), Sunwon stream

금어구나 금어기의 설정이 요구된다.

(3) 포항시 흥해읍 곡강동

곡강천 전형적인 일본재첩 *C. japonica* 이 서식하며 패각은 주로 흑색, 흑갈색이 우세하다(Fig. 2, C). 각장과 각고의 상대성장식은  $y=0.9309x-1.5465$  ( $r^2=0.9876$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.5813x+0.6064$  ( $r^2=0.9687$ ) 로 구해졌다(Fig. 4, 5).

1998년부터 지역주민이 자치적으로 금어구와 금어기를 설정하여 자원 증강을 꾀하고 있다.

(4) 영덕군 영해면 성내리 송천강

일부 참재첩 *C. leana* 이 혼서하고 있으나 일본재첩 *C. japonica* 이 우점적으로 서식한다(Fig. 2, D). 각장과 각고의 상대성장식은  $y=0.9689x$

-1.4243 ( $r^2=0.9824$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.5856x+0.6869$  ( $r^2=0.9609$ ) 로 구해졌으며(Fig. 4, 5), 타 지역산 보다 각정이 팽출되어 있으나 전체적인 형태는 유사하다.

자원량이 비교적 많아 난획에 의한 어업분쟁이 종종 발생하고 있으므로, 자원관리 측면에서 금어기와 금어구 설정이 필요하다.

(5) 울진군 온정면 평해리 남대천

전형적인 참재첩 *C. leana* 이 서식하고 있으며 안동과 모든 면에서 매우 유사하다(Fig. 3, B). 각장과 각고의 상대성장식은  $y=0.8635x-0.1984$  ( $r^2=0.9881$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.5383x+1.1268$  ( $r^2=0.9689$ ) 로 구해졌다(Fig. 4, 5).

자원량은 많지 않으나 서식지 개발의 가능성이 있는 곳이다.

(6) 영양군 입암면 신사리 반변천

전형적인 일본재첩 *C. japonica* 이 서식하며 타 지역산보다 패각이 약간 얇은 편이다(Fig. 2, E). 각장과 각고의 상대성장식은  $y=0.8695x-0.4503$  ( $r^2=0.9572$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.5800x-0.1933$  ( $r^2=0.8739$ ) 로 구해졌다(Fig. 4, 5).

생식소가 확인된 최소 개체는 각장 12.02mm이다.

지역주민들과 타지 패류 채취업자 사이에 어업분쟁이 발생하고 있으므로, 자원관리 측면에서 금어기와 금어구 설정이 필요하다.

(7) 영주시 단상면 옥대리 죽계천

수관부의 돌기 형태가 참재첩 *C. leana* 과 유사하나 성장맥이 굉장히 조밀하고 일정하게 분포하는 특징과 수관부 최외측과 외투막이 연결되는 부분에 검은 색소의 띠가 있는 것이 차이점이다. 유·성패 모두 패각은 녹갈색이 강한 편이고 특히 각정부는 거의가 녹갈색을 띤다(Fig. 3, C~D). 6월 채집 개체에서 난소와 정소 모두 유백색으로 많은 개체에서 웅성선숙의 경향을 보인다. 각장과 각고의 상대성장식은  $y=0.8346x+0.9682$  ( $r^2=$

$0.9318$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.5366x+1.1397$  ( $r^2=0.8148$ ) 로 구해졌다(Fig. 4, 5).

(8) 안동시 일직면 망호리 하고천

전형적인 참재첩 *C. leana* 이 서식하며(Fig. 3, E), 2월 채집에서도 모든 개체가 생식소를 가지고 있을 뿐만 아니라 아가미에 유패 ( $245\pm 15\mu\text{m}\times 195\pm 15\mu\text{m}$ ) 를 가지는 개체 출현율이 약 20%로 나타나, 池末·山根(1977)이 보고한 것과 마찬가지로 주년성 산란의 가능성이 있다. 동일한 장소에서 얇은 재첩 *C. papyracea* (Fig. 2, F) 이 10개체 채집되었는데 역시 모든 개체가 생식소를 가지고 있을 뿐만 아니라 아가미에 유패 ( $260\pm 20\mu\text{m}\times 220\pm 20\mu\text{m}$ ) 를 가지는 개체 출현율이 약 20%로 나타나, 주년성 산란종일 수도 있음을 암시한다.

이 곳은 안동호와 연결된 지류이므로 수심이 상대적으로 깊을 뿐만 아니라 동계에는 결빙되는 관계로 채포량은 많지 않은 편이다.

각장과 각고의 상대성장식은  $y=0.9516x-0.3801$  ( $r^2=0.9826$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.5406x+0.9722$  ( $r^2=0.8728$ ) 로 구해졌다(Fig. 4, 5).

(9) 영천시 화남면 삼창리 선원천

다소 패각 두께가 얇은 편이고 안동산 참재첩 *C. leana* 보다 각고가 약간 작아 전체적으로 이등변삼각형에 가까운 형태이다. 유패는 패각이 매우 얇고 패각 색깔과 상관없이 내면의 색은 거의가 진한 보라색이다. 패각 표면은 각정부는 녹갈색이고 전체적으로는 황갈색이 우세하다. 성장맥은 뚜렷하고 광택이 있는 편으로 입수관의 색이 연하다(Fig. 3, F). 각장과 각고의 상대성장식은  $y=0.9051x-1.1403$  ( $r^2=0.9951$ ), 각장과 각폭의 상대성장식은  $y=0.6117x-0.7281$  ( $r^2=0.9738$ ) 로 구해졌다(Fig. 4, 5).

고찰

재첩속 패류는 형태적으로 다양한 지리적 변이



를 보이므로 이들을 분류하기 위해서는 형태 분석 외에도 행동학, 생태학, 생리학, 생화학, 유전학적 연구가 병행되어야만 한다(Morton, 1979). 한국산 채첩속 패류도 종간의 형태가 매우 유사하고 종내 변이가 다양하여 외부형태만을 이용한 분류는 많은 어려움이 있다(유, 1976; 박 등, 1989; 권 등, 1993; 이와 김, 1997). 실제로 유(1976)는 채첩 *C. fluminea* 과 *C. elatior*, *C. japonica* 를 동일종으로 추정하면서 난생종으로 기재하고 있고, 권(1990)과 권 등(1993)도 채첩 *C. fluminea* 과 일본채첩 *C. japonica* 을 동일종으로 묶으면서 봄에는 난생이나 여름~가을에는 난태생으로 생식한다고 기재하고 있다. 그러나 이와 정(1980)은 조직학적 연구를 통해 채첩 *C. fluminea* 을 자웅이체 난생종으로 기재하였고, 조 등(1997)은 일본채첩 *C. japonica* 을 자웅이체 난생종으로 보고하였다.

참채첩 *C. leana* 역시 형태변이가 매우 심하여 국내에서도 많은 동종이명 (*C. fluminea producta* Martens, *C. leana awajiens* Pilsbry, *C. vicina* Heude, *C. producta* Martens) 을 가지고 있다(이와 김, 1997).

이러한 분류의 문제점은 외국에서도 마찬가지로 일본은 경우 宮崎(1936)는 일본산 채첩류를 생식방법에 따라 참채첩 *C. leana*, *C. sandai*, 일본채첩 *C. japonica* 의 세 군으로 분류하면서 참채첩 *C. leana* 의 난은 아가미의 보육낭내에서 발생이 진행되고 자유유영기를 가지지 않음을 밝혔다. 朝比奈(1941)는 일본채첩 *C. japonica* 의 경우 체외수정종으로 자유유영기를 경과하여 저서생활에 들어감을 밝혔고, 古川·水本(1953)은 자웅이체, 체외수정종인 *C. sandai* 의 발생이 참채첩 *C. leana* 과 일본채첩 *C. japonica* 의 중간 형태임을 밝히면서 발생과정이 채첩속의 종 분류에 매우 유효한 분류형질임을 밝혔다. 池末·山根(1977)은 참채첩 *C. leana* 이 자가수정 및 주년성 산란 특성을 갖는 것을 밝혀 이를 뒷받침하였다. Okamoto and Arimoto (1986)는 핵형 분석을 통해 일본채첩 *C. japonica* 의 조상으로부터 *C.*

*sandai* 의 조상이 유래되고, *C. sandai* 조상으로부터 3배체인 참채첩 *C. leana* 의 조상이 유래된다는 계통을 밝히면서 참채첩 *C. leana* 의 염색체는  $3n=54$ , 일본채첩 *C. japonica*  $2n=38$ , *C. sandai*  $2n=36$ , 채첩 *C. fluminea*  $2n=36$  이며, 참채첩 *C. leana* 과 채첩 *C. fluminea* 을 자웅동체종으로 분류하였다. 우리 나라의 권(1990)과 권 등(1993)도 채첩 *C. fluminea* 을 자웅동체종으로, 이와 김(1997) 역시 채첩 *C. fluminea* 과 참채첩 *C. leana* 의 낮은 이형 접합자빈도 값을 근거로 이들을 자가수정종(자웅동체종)으로 추정하고 있다. 그러나 이와 정(1980)은 조직학적 연구를 통해 채첩 *C. fluminea* 을 자웅이체 난생종으로, 조 등(1997)은 일본채첩 *C. japonica* 을 자웅이체 난생종으로 보고하였다. 이러한 차이는 본 조사 결과 일본채첩 *C. japonica* 의 경우 년중 아가미에서 유배가 출현한 적이 없었으므로 이와 정(1980)의 채첩 *C. fluminea* 은 종 분류의 오류에서 온 것으로 보인다. 그리고 본 조사 결과 아가미에 유배의 출현을 보이는 참채첩 *C. leana* 과 엷은 채첩 *C. papyracea* 은 자웅동체 난태생종이었고, 일본채첩 *C. japonica* 은 자웅이체 난생종이므로, 古川·水本(1953)이 주장한 바와 같이 발생과정은 채첩속의 종 분류에 매우 유효한 분류형질임을 알 수 있다. 뿐만 아니라 채첩 *C. fluminea* 과 일본채첩 *C. japonica* 은 난태생과 난생, 자웅동체와 자웅이체, 암·수 생식소의 색깔 차이 등 모든 면에서 매우 상반되는 특징을 가짐에도 불구하고, 유(1976)나 권(1990)이 두 종을 동일 종으로 분류한 것은 재고할 필요가 있다고 생각된다.

Takayasu et al. (1986)은 패각의 주치 및 측치 모양과 배열(arrangement)로 위의 3종을 구분하였으나 일본채첩 *C. japonica* 과 참채첩 *C. leana* 사이에는 큰 차이가 없었으며, Harada and Nishino (1995)는 입수관 돌기(inhalant siphonal papillae)의 형태 차이로 분류를 시도하였으나 역시 성패의 경우 *C. japonica* 와 *C. leana* 사이에는 큰 차이가 없었다. 만일 Yonge

(1957)가 'straining tentacles'로 부르기를 제시한 것처럼, 입수관 돌기의 주된 기능이 부적당한 큰 입자의 유입을 막기 위한 여과기(strainer)로 작용하는 것이라면, 이는 일본재첩 *C. japonica* 과 참재첩 *C. leana* 의 여과 기작이 매우 유사하다는 것을 의미하며 이들이 선호하는 저질 역시 유사함을 의미한다. Britton and Morton (1979)도 수관부의 형태 및 감각돌기의 배열, 색소 band 유무에 따라 아시아산 재첩속을 *C. fluminea* 와 *C. fluminalis* 두 종을 분류하였지만 수관부에 있어서는 종내 변이의 문제점을 지적하였다.

따라서 재첩속은 패각의 형태이든지 아니면 연체부의 구조이든지 간에 외형에 의한 분류형질은 다형현상으로 인하여 문제점이 많음을 알 수 있다. 또 만일 수관부의 돌기 구조가 여과기로서 작용한다면, 서식지의 수질이나 저질 상태에 따라 돌기 구조에 변이가 올 수도 있음을 암시한다.

그럼에도 불구하고 우리나라 및 일본산 재첩속에서 비교 가능한 2종을 놓고 볼 때 외형과 생식 방법 등에서 큰 차이를 발견할 수 없었다. 즉 우리나라산 일본재첩 *C. japonica* 과 일본 북해도 網走湖産 일본재첩 *C. japonica* 은 외형적인 다형현상과 생식방법이 완전히 일치하였으며(Fuji, 1957; 宇藤, 1981; 丸, 1981) 다만 정소의 색이 유백색이 아닌 담황백색이었다(丸, 1981). 또 우리나라산 참재첩 *C. leana* 과 일본산 참재첩 *C. leana* 역시 외형적인 형태와 생식방법은 일치하였으나 우리나라의 경우 웅성선숙의 경향이 있었으므로 자가수정은 유무에 대해서는 앞으로 연구가 수행되어야 할 과제이다. 그렇지만 안동 2월 채집에서 아가미에 유패를 가지는 개체의 출현율이 약 20%로 조사되었으므로 주년성 산란의 가능성이 크다고 하겠다. 이와 함께 채집된 엷은 재첩 *C. papyracea* 도 아가미에 유패를 가지는 개체의 출현율이 약 20%로 조사되었으므로 주년성 산란종으로 추정되나, 지속적인 조사가 필요하다고 판단된다.

古川·水本(1953)은 재첩속의 경우 담수산이나

기수산이나에 따라 생식방법도 다르다고 하였는데, 본 조사에서는 기수역에서도 담수산 참재첩 *C. leana* 이 일부 혼서하고 있었고, 담수역에서도 기수산 일본재첩 *C. japonica* 이 서식하는 것으로 밝혀져 서식 수역에 따른 분류는 의미가 없는 것으로 생각된다. 이처럼 서식 수역과 상관없이 재첩이 서식할 수 있었던 것은 일부 패류 채취업자들이 장소를 불문하고 마구잡이로 종패를 살포한 것에서 원인을 찾을 수 있겠다.

이상을 정리하면 재첩의 분류는 일반적으로 외형 분류인데, 본 조사에서 패각의 표면이나 내면 색깔에 너무 많은 변이가 있어 실제로 이러한 분류형질을 이용하여 재첩속을 분류한다는 것은 거의 불가능함을 알 수 있었다. 그러나 패각 표면의 성장맥은 다형현상이 일부 있다 하더라도 일본재첩 *C. japonica* 과 참재첩 *C. leana* 을 육안적으로 쉽게 분류할 수 있는 형질임을 알 수 있었으며, Harada and Nishino (1995)가 제시한 입수관 돌기의 색과 수, 색소 band의 유무로써도 어느 정도 참재첩 *C. leana* 과 일본재첩 *C. japonica* 을 구별할 수 있었다. 생식소의 색과 생식방법 역시 분류형질로 유효하였으나 동일한 생식방법을 갖는 근연종의 경우는 분류형질로 적당하지 못할 것이다. 따라서 수정란에서 저서생활로 들어가는 치패기까지의 발생과정 비교와 같은 더 나아가 연구가 필요하다고 생각된다.

담치류는 서식 환경에 따라 체형 차이가 있는 것으로 알려져 있으므로(유와 강, 1974), 종(種) 및 서식지에 따른 전반적인 형태 차이를 알아보기 위하여 각장과 각고의 상대성장식, 각장과 각폭의 상대성장식을 구해본 결과(Fig. 4, 5), 약간의 차이는 인정할 수 있었으나 거의가 편차 범위에 들어갈 수 있을 정도로 유사하였으므로 전체적인 형태 역시 분류형질로 크게 적합하지 않다고 결론지을 수 있었다.

이상을 종합하면 재첩속을 분류하기 위해서는 외형적인 형태뿐만 아니라 생식방법 및 발생과정의 추적, 생식세포형성 및 생식년주기와 같은 생태·생리학적 연구와 동위효소 분석과 같은 생화

학적 연구가 반드시 병행되어야만 하는 것을 알 수 있다. 또한 일반적으로 패각의 색은 서식 저질에 따라 달라지는 것으로 알려져 있는데, 본 조사에서도 동일한 개체의 패각 색이 성장함에 따라 완전히 변화한 경우가 많았다(Fig. 2, D). 만일 패각의 표면 색이 저질과 연관성을 갖는 것이라면 이는 경우로 인한 저질상의 변화 혹은 개체 성장시 어떤 원인으로 서식장소의 변경이 있었음을 암시하고, 새로운 저질상에 맞추어 패각의 색이 변한 것이라면 재첩속(屬)에서 이러한 주위 환경의 색을 감지하는 감각기관이 어디에 있는지도 밝혀져야 할 것이다. 또 패각의 색깔 변이가 유전적인 요소인지 아니면 먹이에 의한 요인인지도 밝혀져야 할 과제로 생각된다.

## 요 약

경상북도에서 채집된 재첩은 일본재첩 *C. japonica*, 참재첩 *C. leana*, 엷은 재첩 *C. papyracea* 등 3종으로 동정되었다.

채집된 일본재첩 *C. japonica* 의 최대크기는 각장 42.6mm, 각고 35.4mm, 각폭 22.3mm로, 자웅이체 난생종이었다. 성숙하면 난소는 회흑색, 정소는 유백색으로 육안으로 쉽게 암수 구별이 가능하며, 주산란기는 7~8월로, 포항시 장기면 읍내리 모포천, 포항시 연일읍 생지리 형산강, 포항시 흥해읍 곡강동 곡강천, 영덕군 영해면 성내리 송천강, 영양군 입암면 신사리 반변천 등 5개 장소에서 채집되었다.

채집된 참재첩 *C. leana* 의 최대 크기는 각장 35.2mm, 각고 30.4mm, 각폭 18.5mm로 전체 모양은 정삼각형에 가깝다. 자웅동체로 난소와 정소의 색 모두 유백색이어서 육안적으로 쉽게 구별되지 않는다. 주 산란기는 7~8월로 일반적으로 웅성선숙 경향을 보이며 유패는 모체 아가미에서 D상 자패(D-shaped larva) 까지 보호되다가 모체에서 떨어져나와 바로 저서생활로 들어가는 난태생종이다. 포항시 장기면 읍내리 모포천, 울진군 온정면 평해리 남대천, 영주시 단상면 옥대리 죽계천, 안

동시 일직면 망호리 하고천, 영천시 화남면 삼창리 선원천 등 5개소에서 채집되었다.

채집된 엷은 재첩 *C. papyracea* 의 최대 크기는 각장 15.2mm 각고 12.0mm 각폭 7.4mm의 소형종으로 엷은 황갈색에 녹색이 강한 편이다. 타 종에 비하여 각폭이 작고 성장맥은 가늘고 폭이 좁으며 매우 치밀하다. 안동에서만 10개체 채집되었을 정도로 분포가 제한되어 있는 종으로, 유패는 모체 아가미에서 D상 자패기(D-shaped larva) 까지 보호되다가 모체에서 떨어져 나와 바로 저서생활로 들어가는 난태생종이다.

## 참 고 문 헌

- Britton, J. C. and B. Morton, 1986. Polymorphism in *Corbicula fluminea* (Bivalvia : Corbiculacea) from North America. *Malacological Rev.*, 19 : 1-43.
- Choi, B. R. and S. H. Yoon, 1997. Mollusca. List of animals in Korea. The Korean Society of Systematic Zoology, Seoul, Korea.
- FUJI, A. 1957. Growth and breeding season of the brackish-water bivalve, *Corbicula japonica*, in Zyusan-gata inlet. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 8 : 178-184.
- Harada, E. and M. Nishino, 1995. Differences in inhalant siphonal papillae among the Japanese species of *Corbicula* (Mollusca : Bivalvia). *Seto Mar. Biol. Lab., Kyoto Univ.*, 36 : 389-408.
- Morton, B., 1979. *Corbicula* in Asia. Proc. of the 1st International *Corbicula* Symposium, Texas Christian University, Fort Worth, Texas 1977 : 15-38.
- Morton, B., 1987. Polymorphism in *Corbicula fluminea* (Bivalvia : Corbiculacea) from Hong Kong. *Malacological Rev.*, 20 : 105-127.
- Park, G. M., J. S. Lee, H. B. Song, J. C. Park and O. K. Kwon, 1989. Cytological studies of *Corbicula papyracea* (Bivalvia : Corbiculidae) in the lake Uiam. *J. Science and Technology, Kangweon Nat. Univ.*, 28 : 77-82.
- Okamoto, A and B. Arimoto, 1986. Chromo-

- some of *Corbicula japonica*, *C. sandai* and *C. (Corbiculina) leana* (Bivalvia : Corbiculidae). *Venus*, 45 : 194-202.
- Takayasu, K., Urushido, T. and Okude, F., 1986, Comparative shell morphology of three species of Japanese Corbiculinae. *Geol. Rept. Shimane Univ.*, 5 : 35-42. (in Japanese)
- Yonge, C. M., 1957, Mantle fusion in the Lamellibranchia. *Pubbl. Sta. Zool. Napoli*, 29 : 151-171.
- 권오길, 1990. 한국동식물도감, Vo. 32. 연체동물 (I). 문교부, 서울, 167-174.
- 권오길 · 박갑만 · 이준상, 1993. 원색한국패류도감. 아카데미서적, 서울, 221-223.
- 수산청통계연보, 1978~1998.
- 유생중, 1976. 원색한국패류도감. 일지사, 서울, 196 pp.
- 유성규 · 강용주, 1974. 담치의 형태변이에 관한 연구. *한국수산학회지* 7 : 87-90.
- 이준상 · 김종범, 1997. 한국산 재첩속(*Corbicula*) 이매패류의 계통분류학적 연구. *한국동물분류학회지* 13 : 233-246.
- 이택렬 · 정의영, 1980. 남방재첩, *Corbicula fluminea*의 생식주기. *釜山水大海研報* 12 : 47-54.
- 이택렬 · 박주석 · 진평 · 강용주 · 손철현 · 이필용, 1985. 낙동강 하류역의 주요 수산생물의 환경 및 자원생물학적 연구. *水振研報* 34 : 5-60.
- 정중윤, 1977. 재첩(*Corbicula japonica* PRIME)의 생태에 대해서. *청평양어장연구보고* 2 : 130-139.
- 조문규 · 김일남 · 명형욱 · 변경숙, 1997. 포항시 곡강천 재첩자원 조사보고서. 포항시 북구청 : 102 pp.
- 주태근 김해룡, 1982. 낙동강의 재첩 자원량 조사. *水振研報* 32.
- 한국동물학회, 1971. 한국동물명집(三). 무척추동물 편, 향문사, 180pp.
- 丸邦義, 1981. 網走湖産 ヤマトシジミ *Corbicula japonica* PRIME 生殖週期. *北水試報* 23 : 83-95.
- 池末彌 · 山根伸一, 1977. マシジミの生態の關する研究 - III. 周年性産卵と生殖巢内自家受精ういて. *日本誌* 43 : 1139-1146.
- 朝比奈英三, 1941. 北海島に於ける筮見の生態學的研究. *日本誌* 10 : 143-152.
- 古川優, 1953. セタシジミの生態學的研究 - I. 成長に就いて. *日本誌* 19 : 88-90.
- 古川優 水本三郎, 1953. セタシジミの生態學的研究 - II. 發生に就て. *日本誌* 19 : 91-94.
- 宮崎一老, 1936. シジミ發生に就て. *日本誌* 5 : 249-253.
- 波部忠重 · 奥谷喬司, 1996. 學研生物圖鑑, 貝II. 學習研究社(株), 東京. 292pp.
- 宇藤均, 1981. 網走湖産 ヤマトシジミ *Corbicula japonica* PRIME 生長. *北水試報* 23 : 65-81.