

## 형산강하구에 서식하는 참재첩 (*Corbicula leana* (Prime))의 생식주기

김진희 · 유명숙  
부경대학교 해양생물학과

### Reproductive Cycle of Marsh Clam, *Corbicula leana* (Prime) in Hyongsan Estuary

Jin-Hee KIM and Myong-Suk YOO

Department of Marine Biology, Pukyong National University, Pusan 608-737 Korea

Gametogenesis and the reproductive cycle of the marsh clam, *Corbicula leana* (Prime) were investigated monthly at Hyongsan estuary, Korea from January to December 1998 by histological observation. *C. leana* had separate sexes, and oviparous. The gonads were located between the sub-region of mid-intestinal gland in visceral cavity and reticular connective tissue. The ovary and testis were composed of a number of ovarian and testicular tubules, respectively. Mature oocytes were characterized by germinal vesicles with nucleoli, and their sizes ranged 70 to 80  $\mu\text{m}$  in diameter. A number of mesenchymal tissues and pigment granular cells were distributed in the growing oocytes and spermatocytes during early developmental stages. With the further development of gonad, these tissues and cells gradually disappeared. The monthly changes in the fatness index were closely related to reproductive cycle. Minimum size for sexual maturity was reached over 10.0 mm in shell length. The reproductive cycle could be classified into 6 stages : multiplicative (March to April), early growing and growing (May to June), mature (July to August), spent (September), degenerative (October) and recovery (November to February).

**Key words:** *Corbicula leana*, Gametogenesis, Reproductive cycle

## 서 론

재첩 (*Corbicula* sp.)은 우리나라 담수 및 기수역에 서식하는 작은 조개류로서 모두 1속 6종이 보고되고 있으며 (權 等, 1993), 연체동물문 (Mollusca), 부족강 (Pelecypoda), 이치아강 (Heterodonta), 백합목 (Veneroida), 재첩과 (Corbiculidae)에 속하는 중요한 수산자원이다. 최근 채취도구의 발달 및 어획노력의 강화, 남획, 서식지의 환경 변화에 의한 서식면적 감소, 수질오염 등으로 인한 자원량의 감소가 심각한 실정이다.

재첩에 관한 연구로서 발생 및 생식·생태 (Miyazaki, 1936; Hurukawa and Mizumoto, 1953; T, 1977), 북해도산 일본재첩, *C. japonica*의 산란, 생식, 인공수정 (Asahina, 1941), 생식소의 조직학적 연구 (林, 1956), 산란과 생식소내 자가수정 (Ikematsu and Yamane, 1977), 생식주기 (Lee and Chung, 1980; 丸, 1981), 자원학적 연구 (Park and Lee, 1968; 주와 김, 1982)에 관한 보고 등이 있으며, 입수공의 형태에 의한 일본산 재첩의 분류 (Harada and Nishino, 1995) 등 비교적 많이 찾아 볼 수 있으나 참재첩에 관한 기초 자료는 거의 없다.

따라서 본 연구는 자원 보전과 중 양식의 기초자료를 활용하기 위해 포항 형산강에 서식하는 참재첩, *C. leana*의 생식세포 형성 과정 및 생식주기를 조사하였다.

## 재료 및 방법

본 실험은 1998년 1월부터 12월까지 포항 형산강 하구에서 채집된 참재첩, *Corbicula leana*를 대상으로 실시하였다.

매월 채집된 재료 중 10~40 mm 크기의 개체 중 무작위로 30마리 전후로 무작위 추출하여 vernier calipers를 이용하여 각장 (SL), 각고 (SH), 각폭 (SW)을 0.1 mm까지 측정하였고, 전자저울을 이용하여 전중 (TW)과 육중 (MW), 각중 (SW)을 0.1 g까지 측정하였다.

재첩의 비만도를 알아보기 위하여 아래의 식으로 비만도를 구하였다.

$$\text{비만도} (\text{Fatness Index}) = \text{MW} (\text{g}) \times 1000 / \text{SL}^3 (\text{mm})$$

조직학적인 변화를 알아보기 위해 조개를 해부한 후, 생식소 부위를 5~7 mm 크기로 절취한 후 Bouin's 고정액에 24시간 고정하였다. 고정된 생식소는 paraffin 절편법에 의해 5  $\mu\text{m}$ 의 연속절편을 만들어 Harris haematoxylin과 0.5% eosin으로 비교염색 하였다.

월별 난경조성은 난소절편에서 동일 소관내에 존재하는 난모세포종 핵과 인이 정상적으로 관찰되는 난모세포를 대상으로 광학현미경으로 검경 계수하였다.

생물학적 최소형은 이들의 주변식기인 7월과 8월에 80마리를 대상으로 조사하였고, 서식지의 환경요인을 알아보기 위해 채집기간 동안 서식지 수온을 매월 측정하였다.

## 결 과

### 1. 수온과 비만도

본 종의 채집기간 동안 월별 평균 수온의 변화를 Fig. 1에 나타내었다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 2월에 6.3 °C로 연중 최저 값을 나타내었고, 그리고 8월에 27.9°C로 연중 최고값을 나타내었다.

매월 참재첩의 비만도 변화는 Fig. 2에서와 같다. 월별 비만도

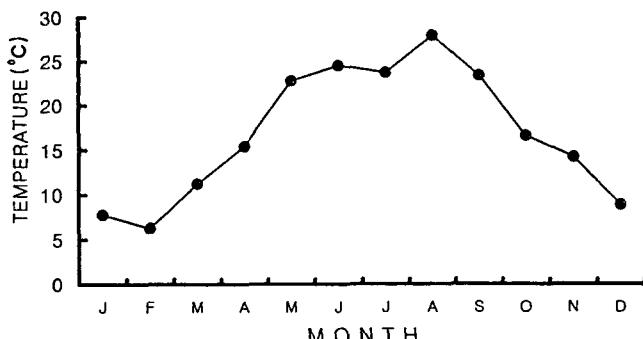
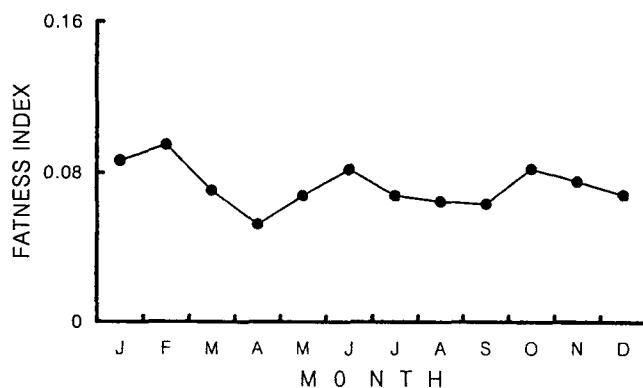


Fig. 1. Monthly changes in water temperature.

Fig. 2. Monthly changes of fatness index of *C. leana*.

변화를 살펴보면 겨울철이 여름철보다 상대적으로 높게 나타났으며, 2월에 0.094로 가장 높았고 4월에 가장 낮은 0.052로 조사되었으며 이후 서서히 증가하여, 7월 이후 다시 낮아졌다. 그리고 10월에 다시 0.081로 상승하였다.

## 2. 생식소의 구조

생식소는 소화맹낭의 주변부에서 족부로 연결되는 망상결체조직에 분포하고 미성숙 난소나 정소는 소화맹낭 주위에 극히 좁게 분포하고 있어 외관상 구별이 어렵다. 생식소가 점차 성숙하게 되면 소화맹낭을 둘러싸고 발달하기 시작하여 소화맹낭까지 비후되어 근총내 결체조직층까지 확장 발달되며, 암컷은 흑갈색, 수컷은 유백색으로 된다.

난소는 수많은 난소소관으로 구성되어 있고, 이들 난소소관의 내강 상피가 생식상피 기능을 한다. 정소 역시 난소와 마찬가지로 많은 정소소관으로 구성되어 있으며 내강상피가 생식상피 기능을 한다.

## 3. 생식세포 형성과정

생식소의 발달과정을 조직학적 방법으로 조사하여 난자 및 정자형성과정을 다음과 같은 일련의 과정으로 구분하였다.

### 1) 난자형성

#### 가. 분열증식기

발달초기 난소는 소화맹낭을 둘러싸고 있는 섬유성 망상결체조직

에서 소관들이 분지되어 난소소관을 이루고 발달하기 시작하는데, 이들은 점차 망상결체조직내에 그 수를 증가시켜간다 (Fig. 3, A).

난소소관을 이루고 있는 소관은 이중결체성 섬유막으로, 내강 상피가 생식상피의 기능을 하며 전 상피상에서 활발하게 난원세포들이 분열증식되고 있다. 이를 내강에는 생식상피와 연결된 간충직과 색소과립이 풍부하게 분포하고 있다. 분열증식중인 난원세포의 크기는 10  $\mu\text{m}$  전후로 생식상피상에 간충직들과 섞여서 중충 배열되어 있다.

#### 나. 성장기

난원세포가 초기 난모세포로 성장하기 시작하면서 세포질은 극히 빈약하며, 핵질은 비교적 구형으로 발달하고 인(仁)이 나타난다 (Fig. 3, B). 이후 핵과 세포질의 체적이 증가하며 난병이 형성되고 이들 난병을 상피상에 부착한 채 중앙 내장을 향해 긴 타원형으로 발달해 간다. 난모세포가 40~50  $\mu\text{m}$ 으로 성장하면 핵은 배포형태로 되고 초기의 핵보다 수배로 팽창하며, 생식상피 및 난소소관의 공강(空腔)에 풍부하게 분포하던 간충직과 색소과립들이 차츰 흡수 소실되며 그 양이 줄어들고 있다 (Fig. 3, C).

#### 다. 성숙기

완숙전기의 난모세포가 60  $\mu\text{m}$  전후로 성장되면, 난소소관이 팽창되어 족부 좌우 외벽층내의 망상결체조직층 대부분을 차지하게 되고, 난병을 상피상에 부착한 채 성장하던 긴 타원형의 난모세포들은 난병을 소실하고 원형으로 되며, 배포가 한쪽으로 이동된다 (Fig. 3, D).

난소가 완숙되면 세포질의 호염기성 물질은 서서히 사라지고, 발달된 난소소관에 밀려 근총의 망상결체조직들은 거의 찾아볼 수 없고 난소소관들의 경계부에서만 일부 혼적적으로 남아 있다. 이와 함께 난소소관들은 최대로 비후되며 생식상피가 얇아지고 소화맹낭 주위와 그리고 근총의 망상결체조직층에 가득 자리잡게 된다. 80  $\mu\text{m}$  전후인 완숙난모세포는 난소소관의 내강에 축적된다. 이 때 생식상피상에는 어린 난모세포가 소수 나타날 뿐 성장중인 난모세포는 거의 찾아 볼 수 없다. 완숙난모세포에는 커다란 배포상(胞狀)의 핵이 있고, 강한 호염기성 단일 인이 뚜렷하다 (Fig. 3, E).

#### 라. 방란기

산란기가 되면 난소소관의 중앙 내강에 자리잡고 있던 완숙난들은 대부분 방출되지만, 일부 성장을 계속하고 있는 난모세포들도 관찰된다 (Fig. 3, F).

#### 마. 퇴화 및 휴지기

잔존 난모세포들은 소관내에서 세포질 봉괴를 일으켜 퇴화 흡수되며 이와 함께 난소소낭 자체도 위축 퇴화된다 (Fig. 3, G).

#### 바. 회복기

소실되었던 결체조직들이 다시 분화발달하며 신생 생식소관이 근총의 망상결체조직에 자리잡게 된다 (Fig. 3, H).

#### 2) 정자형성

##### 가. 분열증식기

정소도 난소와 마찬가지로 소화맹낭을 비롯하여 망상결체조직층에 위치하며 분지된 정소소관들로 이루어져 있다. 새로 생긴 초기 정소소관들은 내장낭과 근총 사이의 망상결체조직층에서 세관

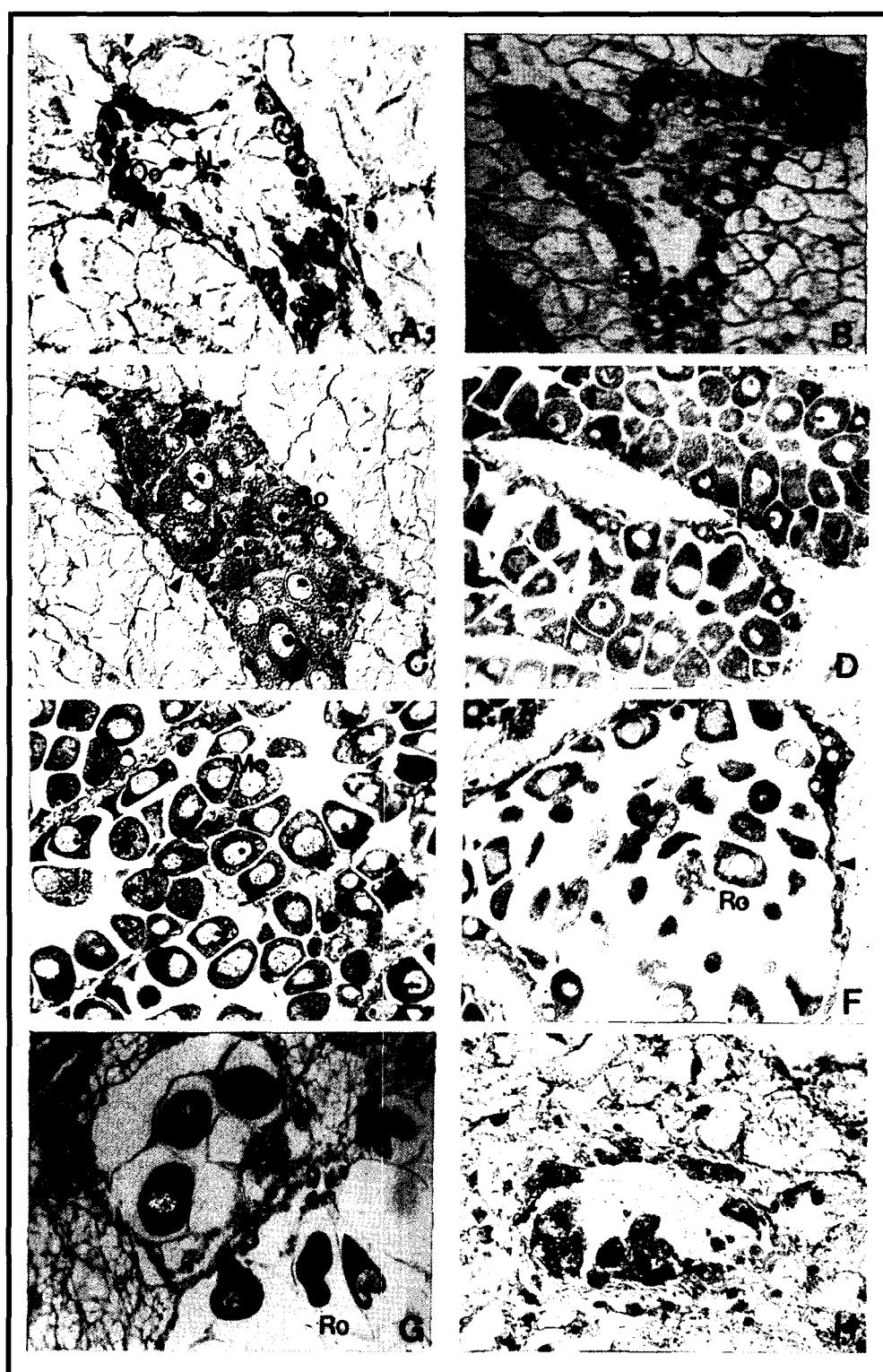


Fig. 3. Photomicrographs of ovarian phases of female *C. leana*.

A, multiplicative stage ( $\times 400$ ); B, C, early and growing stages ( $\times 200$ ); D, Premature stage ( $\times 100$ ); E, mature stage ( $\times 100$ ); F, spent stage ( $\times 100$ ); G, degenerative stage ( $\times 100$ ); H, recovery stage ( $\times 400$ ).  
 Eoc, early growing oocyte; Go, growing oocyte; Oc, oocyte; Oo, oogonia; Mo, mature oocyte; N, nutrient cells; Po, premature oocyte; Ro, remained oocyte; ▶, geminal epithelium.

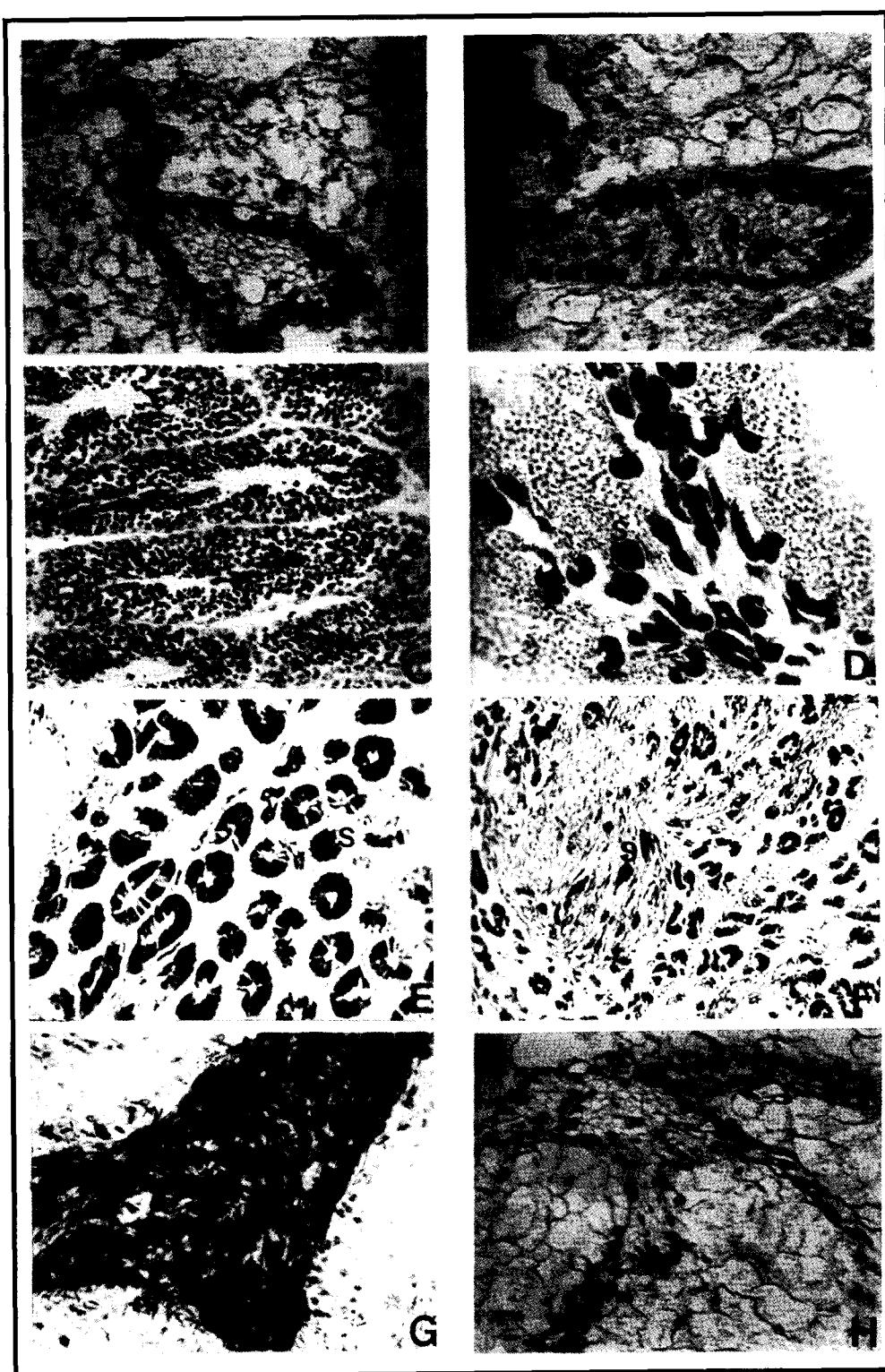


Fig. 4. Photomicrographs of testicular phases of male *C. leana*.  
 A, multiplicative stage ( $\times 400$ ); B ( $\times 400$ ), C, early and growing stages ( $\times 200$ ); C, Premature stage ( $\times 200$ ); E, mature stage ( $\times 200$ ); F, spent stage ( $\times 200$ ); G, degenerative stage ( $\times 200$ ); H, recovery stage ( $\times 400$ ).  
 N, nutrient cells; Rs, remained sperm; S, sperm; Sc, spermatocyte; Sg, spermatogonia; St, spermatid; ▶, geminal epithelium.

상(細管狀)으로 나타나기 시작하며, 이들 소관상피에서 정원세포들의 분열 증식이 활발히 일어나고 있다 (Fig. 4, A).

#### 나. 성장기

정소소관의 생식상피가 보다 활발히 기능을 발휘하면서 상피상에는 정원세포 뿐만 아니라 정모세포들이 나타나기 시작하며 증식으로 배열된다. 이 때 정소소관의 내강에는 많은 간충직이 색소과립과 함께 풍부하게 나타난다 (Fig. 4, B). 정소가 더욱 발달하면 정소소관에는 많은 정원세포, 정모세포 그리고 소수의 정세포들이 생식상피로부터 중앙 내강을 향해 충상 배열된다 (Fig. 4, C).

#### 다. 성숙기

변태된 정자들이 정소소관 중앙에서 출현하기 시작한다. 변태된 정자들이 차츰 증가하면 정자들끼리 밀집되어 두부를 외측 생식상피 쪽을 향한 채 반지모양과 같은 둥근 정자속(精子束)을 형성한다 (Fig. 4, D). 완숙된 정소는 내장낭 바깥에서 근충의 결체조직총 전체에 이르기까지 정소소관으로 채워진다.

따라서 원래의 근충의 망상결체조직들은 정소소관들의 경계부에서만 소량 찾아볼 수 있다. 완숙한 정소소낭에는 소수의 정원세포들과 정모세포층이 있을 뿐 생식상피 가까이 까지 정자속으로 가득 차게 된다 (Fig. 4, E).

#### 라. 방정기

방정이 일어나면 정자속을 형성하던 정자는 그 구조가 붕괴되어 내강으로 밀려나며 (Fig. 4, F) 대규모 방출이 일어나 정자속이 사라지게 된다.

#### 마. 퇴화 및 휴지기

미 방출된 일부 정자들은 퇴화 흡수되면서 정소소관도 위축 퇴화된다 (Fig. 4, G).

#### 바. 회복기

정소소관이 퇴화, 소실됨과 동시에 이들 소낭의 발달에 밀려 없어졌던 결체조직들이 관찰되고 신생 생식소관이 근충의 망상결체조직총에 자리잡게 된다 (Fig. 4, H).

### 3. 난경(卵經) 조성

난소절편으로부터 매월 난경을 측정하고 난경의 상대적 출현비율을 나타낸 결과는 Fig. 5와 같다. 난모세포는 회복기인 11~2월까지는 10 μm 이하이며, 분열증식기인 3, 4월에는 평균 10 μm 전후이고, 산란기인 7, 8월에는 70~80 μm 정도이며 90 μm 이상의 난도 있었다. 방란 직전의 난 크기 역시 70~80 μm 정도였으며, 방란 이후에는 50 μm 전후의 잔존 난모세포가 많았으나 90 μm 이상 되는 난도 존재하였다.

### 4. 생물학적 최소형

각장 10 mm 이하부터 40 mm 이상까지 80미를 대상으로 각장크기에 따른 최소 성숙개체를 조사한 결과는 Table 1에 나타내었다. 10.0 mm 이하 개체에서도 생식소가 미약하게 발달하지만, 생식소가 완숙할 때 나타나는 소화맹낭 주위와 근충 전체로 비후되는 성숙개체는 나타나지 않았다. 10.0~14.9 mm에서는 86.7%로서 각장이 10.0 mm 이상이면 성숙에 이르는 것으로 나타났다. 그리고 20.0 mm 이상의 개체에서는 100% 완숙한 개체가 나타났다.

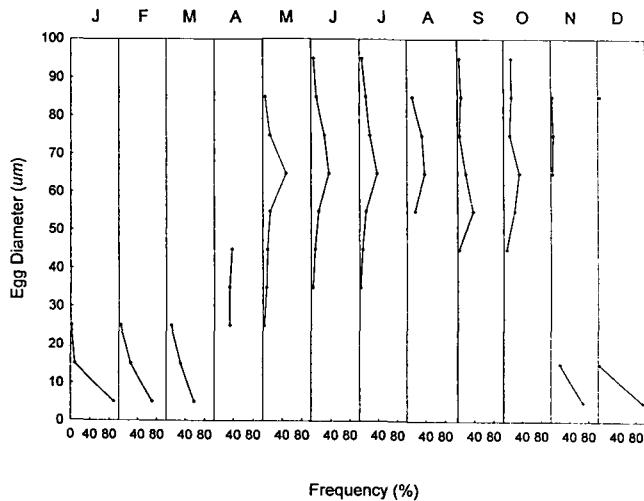


Fig. 5. Relative frequency distribution of the ovarian egg-diameter of *C. leana* through reproductive cycle.

Table 1. Shell length of *C. leana* at first sexual maturity.

Shell length (mm)	No. of individuals examined	No. of individuals matured	maturity (%)
10.0 below	3	0	0
10.0~14.9	15	13	86.7
15.0~19.9	20	19	95.0
20.0~24.9	16	16	100
25.0~29.9	11	11	100
30.0~34.9	10	10	100
35.9~39.9	4	4	100
40.0 over	1	1	100
Total	80	74	

따라서 성숙 및 방란·방정에 참여하는 생물학적 최소형은 다소의 개체 차이가 있으나 각장 10.0 mm 이상으로 추정된다.

### 5. 생식주기

조직학적으로 조사된 생식세포 형성과정 및 월별 난경조성의 변화와 비만도의 변화를 종합하여 이들의 생식주기를 분열증식기, 성장기, 성숙기, 방출기, 퇴화 및 휴지기 그리고 회복기 등의 연속적인 단계로 구분할 수 있다 (Fig. 6).

성장기는 3월에서 7월까지 비교적 긴 기간 동안 지속되었으며, 3월에 60% 이상, 4, 5월에는 80% 이상이었다. 본 조사 결과 형산강 산 참제첩은 6월부터 완숙기의 개체가 나타났는데, 7월과 8월에는 완숙기 개체가 80% 이상 출현하였다. 방출기 개체는 6월부터 나타나기 시작하지만 미미하였고 8월 이후 25% 이상, 9월에는 50% 이상의 개체가 방란·방정에 참여하였으며 9월과 10월에 걸쳐 퇴화 및 휴지기에 이르렀다. 10월 이후 퇴화 및 휴지기 개체와 중복되어 나타나던 회복기 개체가 11월에 이르면서 현저하게 증가하여 이듬해 2월까지 계속되었다. 난원세포가 나타나는 분열증식기는 12월부터 5월까지 나타났으나 2월에 50% 이상, 3월에 약

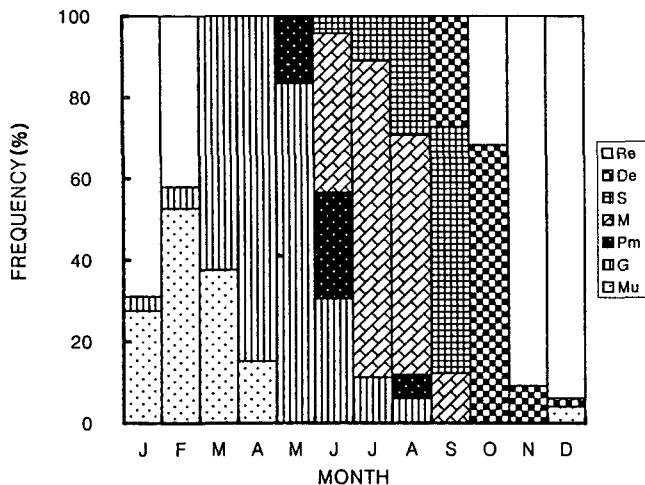


Fig. 6. Frequency of gonadal phases of *C. leana*.  
Mu, multiplicative phase; G, growing phase; Pm, premature phase; M, mature phase; S, spent phase; De, degenerative phase; Re, recovery phase.

40% 이상으로 조사되었다. 완숙기와 방출기 개체의 출현비율이 가장 높은 시기는 6월부터 9월까지가 산란기로 조사되었고 주 산란기는 7월부터 8월까지로 판단된다.

## 고 찰

해산무척추동물은 대부분 체외수정을 하며, 이들의 생식은 계절적이고 (Loosanoff, 1962) 생식주기를 지배하는 요인으로 먹이, 수온, 광주기 및 염분 등이라고 알려져 있다 (Giese, 1959). 또한 Brousseau (1995)는 배우자 방출의 제1자극 요인은 수온이라고 보고하고 있다.

본 연구를 수행한 포항 형산강 하구에서도 수온분포가 계절적으로 큰 차이가 났으며, 이 주기성은 배우자형성과 관련이 있는 것으로 추정되었다. 비만도의 경우에도, 배우자형성과 밀접한 관계가 있는 것으로 조사되었다. 비만도는 초봄 생식소가 성장할 때, 일시적으로 감소하였다가 이후 증가하여 완숙개체가 나타나는 시점부터 방출기까지 서서히 감소한 후 회복기에 다시 상승하는 주기성을 보였다. 비만도가 완숙기부터 서서히 감소하는 결과는 산란 후 급격히 육중의 비가 감소하는 북방대합, *Spisula sachalinensis* (Lee et al., 1997)과 민들조개, *Gomphina melanaegis* (Lee et al., 1999)와는 차이를 보인다. 이는 Lee et al. (1997)와 Lee et al. (1999)가 사용한 식파 본 연구에서 적용한 관계식의 차이 때문이며 종 특이성은 아닌 것으로 판단된다. 그러나 백합, *Meretrix lusoria* (Lee, 1997)의 gonad index 값이 완숙시기를 기점으로 방출기까지 서서히 감소하는 경향과는 일치한다. 이는 생식소가 완숙 시기에 이르게 되면 개체 차에 의해, 완숙한 개체와 방출기 개체가 혼재하게 되며 따라서 비만도가 감소하기 시작하는 것은 방출개체가 나타나는 것을 의미하고 이는 본 연구 Fig. 6의 결과와 잘 부합된다. 또한 회복기에 다시 상승하는 것은 생식세포를 방출한 후 다른 물질에 의해 대체되는 현상으로 추정된다.

일반적으로 조개류의 성숙과 수온에 대한 조사를 보면 새조개, *Fulvia mutica*는 수온이 상승하는 3~4월 이후 성숙난모세포가 나타나고 (Chang and Lee, 1982), 백합, *M. lusoria*도 수온이 상승하는 2~5월에 성장한다 (Lee, 1997). 일본 藻琴湖에 서식하는 *C. japonica* 역시 7~8월이 산란기였고 (丸, 1981), 동계에는 결빙되는 일본 북해도 網走湖에 서식하는 일본재첩, *C. japonica*도 7월 중순부터 9월 상순까지가 산란기로서 수온과 밀접한 연관성이 있다. 본 조사에서는 참재첩의 방란이 끝나고 온도가 하강할 때, 회복기로 된 후 이듬해 최저 수온기까지 동일상태를 유지하다 온도가 상승하는 초봄부터 분열증식기를 거친 후 완숙함을 알 수 있다.

조개류의 생식소는 소화맹낭과 족부근육사이에 관 또는 주머니 모양으로 발달하는데 (Lee and Chung, 1980; Chung et al., 1991; Lee et al., 1997; Lee, 1997) 본 종도 일반적인 조개류의 생식소 구조를 하고 있었다.

해산 무척추동물의 생식소 발달에 관여하는 영양세포로는 성계의 nutritive phagocyte (Holand and Giese, 1965; Chatlymne, 1969)를 비롯하여 패류인 북방대합, *Spisula sachalinensis* (Takahashi and Takano, 1970a, b), 진주조개, *Pinctada martensii* (李, 1972), 전복류 (李, 1974), 남방재첩, *Corbicula fluminea* (Lee and Chung, 1980), 일본산 재첩, *Corbicula japonica* (丸, 1981) 및 개량조개, *Mactra chinensis* (Chung et al., 1987) 등에서 보고되고 있다.

본 조사에서도 난소내 간충직과 색소파립세포들이 초기 난원세포의 분열증식기부터 풍부하게 나타나기 시작하여 난모세포의 성장과 함께 점점 흡수 소실되었고, 완숙 난소에서는 이를 거의 찾아볼 수 없는 점등으로 미루어 난모세포 발달에 관여하는 것으로 간주된다. 그리고 완숙기에 난원세포들이 관찰되지 않는 점에서 추정할 때 성숙기에 도달하면 난소의 생식상피는 기능을 거의 중지하고 성장중인 난모세포만이 완숙에 도달하는 것으로 추정된다.

정소발달에서도 초기 신생정소에 간충직과 색소파립들이 풍부하게 나타나기 시작하여 정소의 발달과 함께 소실되고 완숙정소에서는 거의 출현하지 않았는데 이것이 일종의 영양세포로 추정된다.

일반적으로 해산 체외수정 종들은 방란방정기를 지나면 생식소는 휴지기에 들어가게 되고 이 때 생식소 내에서 생식세포를 찾아볼 수 없으나 (Loosanoff, 1962), 전복류는 휴지기 없이 방란 후 곧 생식세포형성을 시작하는, 즉 생식소가 년중 활동상태에 있다 (Webber and Giese, 1969; 李, 1974).

남방재첩, *C. fluminea* (Lee and Chung, 1980)은 방란·방정 후 생식소가 완전 소실되는 휴지기를 갖지 않고, 활동이 정지된 초기 분열증식상의 생식소를 가진 채 휴지기를 지나 이듬해 수온상승기부터 다시 생식소 기능을 발휘하는 것으로 보고하고 있는데, 본 종의 경우에도 방란·방정이 끝나고 아주 짧은 휴지기를 거친 후 바로 신생 생식소가 형성되는 회복기 상태로 이듬해 봄에 생식소 기능을 발휘하는 것으로 추정되었는데 이러한 생식소 조직상은 재첩류의 특징으로 판단된다.

Kennedy and Knantz (1982)는 종의 지리적 분포가 번식기에 영향을 미치고 Sakurai et al. (1992)는 개량조개, *M. chinensis*

에서 위도에 따라 생물학적 최소형의 차이가 있는 것으로 보고하였다.

Lee and Chung (1980)의 낙동강 하구에 서식하는 남방재첩의 주 산란기는 8~9월이었고 본 종의 경우에는 산란성기는 7~8월로, 계절적 주기성은 큰 차이가 없었으나 주 산란기는 1개월 정도의 차이가 났다. 이는 지리 및 온도의 차에 의한 것으로 판단된다. 그리고 생물학적 최소형은 10.0 mm 이상으로 양 지역군이 비슷한 것으로 추정되었다.

온대지역에서 연체동물의 번식형태는 크게 3가지로 구분할 수 있는데 (Boolootian et al., 1962), 1년에 걸쳐 연중 번식이 가능한 종과 늦가을부터 이듬해 이른봄에 걸쳐 번식하는 겨울종, 늦봄부터 초가을에 걸쳐 번식하는 여름종이 있다. 이는 서식하는 조개류의 생리적 특성과 서식수온이 결부되어 나타나는 종특이성이다. 참재첩, *C. leana*의 산란기는 봄부터 분열증식기와 성장기를 거쳐, 7~8월에 완숙하며, 9월까지 방란·방정을 완료하고, 11월부터 이듬해 2월까지 회복기 상태에서 월동하는 전형적인 여름 산란종이었다.

## 요 약

포항 형산강 하구에 서식하는 참재첩, *Corbicula leana*을 대상으로 생식세포 형성과정 및 생식주기를 조직학적으로 조사하였다.

참재첩은 자웅이체로서 난생이며, 생식소는 완숙하면 암컷은 흑갈색, 수컷은 유백색을 띤다. 생식소관은 내장낭의 간중장선 하방으로부터 근총의 외벽근총내에 있는 섬유성 망상결체조직까지 분포되어 있다. 난소는 수지상으로 연결된 난소소관으로 구성되어 있고, 정소 역시 많은 소관상의 정소소관으로 구성되어 있는데 이를 소관의 내강상피가 생식상피 기능을 하고 있다.

성숙난모세포는 배포의 변화로 알 수 있으며, 그 크기는 70~80  $\mu\text{m}$  정도이다. 난소 및 정소의 초기 발달에는 간충조직과 색소파립세포들이 영양세포로 관여하고 있으며 난소와 정소가 발달하면서 점차적으로 사라진다.

생식소 발달은 수온과 밀접한 연관성이 있고, 비만도의 변화도 주기성이 일치하였다.

생식주기는 분열증식기, 성장기, 성숙기, 방출기, 퇴화기 그리고 회복기 등의 연속적인 주기로 구분할 수가 있다.

산란기는 6월 하순부터 9월 중순까지이고, 산란성기는 7월과 8월이었으며 생물학적 최소형은 10.0 mm 이상으로 조사되었다.

## 참 고 문 헌

- Asahina, E. 1941. An Ecological Study of *Corbicula japonica* Group, the Brackish Water Bivalve, with Special Reference to the Environmental Factors of its Habitat in Hokkaido. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 10, 143~152.
- Boolootian, R.A., A. Farmanfarmaian and A.C. Giese. 1962. On the reproductive cycle and breeding habits of two western species of *Haliotis*. Biol. Bull., 122(2), 183~192.
- Brousseau, D.J. 1995. Gametogenesis and spawning in intertidal oysters (*Croostostrea virginica*) from western Long Island Sound. J. Shellfish. Res., 14(2), 483~487.
- Chang, Y.J. and T.Y. Lee. 1982. Gametogenesis and reproductive cycle of the cockle, *Fulvia mutica* (Reeve). Bull. Korea Fish. Soc., 15, 241~253.
- Chatlymne, L.G. 1969. A histochemical study of oogenesis in the sea urchin, *Strongylocentrotus purpuratus*. Biol. Bull., 136, 167~184.
- Chung, E.Y., Y.G. Kim and T.Y. Lee. 1987. A study on sexual maturation of hen clam, *Mactra chinensis* Philippi. J. Korean Fish. Soc., 20(6), 501~508.
- Chung, E.Y., T.Y. Lee and C.M. An. 1991. Sexual maturation of the venus clam, *Cyclina sinensis*, on the west coast of Korea. J. Med. & Appl. Malacol., 3, 125~136.
- Giese, A.C. 1959. Comparative physiology. Annual reproductive cycles of marine invertebrates. Ann. Rev. Physiol., 21, 547~576.
- Harada, E. and M. Nishino. 1995. Differences in inhalant siphonal papillae among the Japanese species of *Corbicula* (Mollusca: Bivalvia). Publ. Seto. Mar. Biol. Lab., 36(6), 389~408.
- Holland, N.D. and A.C. Giese. 1965. An autoradiographic investigation of the gonads of purple sea urchin, *Strongylocentrotus purpuratus*. Biol. Bull., 128, 231~258.
- Hurukawa, M. and S. Mizumoto. 1953. An Ecological Studies on the Bivalve "Seta-shijimi" *Corbicula sandai* Reinhardt of the Lake Biwa-II. on the Development. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 19, 91~94.
- Ikematsu, W. and S.I. Yamane. 1977. Ecological Studies of *Corbicula leana* PRIME-III. On Spawning throughout the Year and Self-fertilization in the Gonad. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 43, 1139~1146.
- Kennedy, V.S. and L.B. Krantz. 1982. Comparative gametogenic and spawning patterns of the oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin) in central Chesapeake Bay. J. Shellfish Res., 2, 133~140.
- Lee, J.H. 1997. Histological studies on the Gametogenesis and Reproductive cycle of the Hard clam, *Meretrix lusoria*. Korean J. Malacol., 13(2), 131~141.
- Lee, J.Y., Y.H. Park and Y.J. Chang. 1999. Gonadal development and reproductive cycle of *Gomphina melanaegeis* (Bivalvia: Veneridae). J. Korean Fish. Soc., 32(2), 198~203.
- Lee, J.Y., Y.J. Chang and C.S. Lee. 1997. Reproductive cycle of surf clam, *Spisula sachalinensis*. Bull. Korean Fish. Soc., 30(1), 132~138.
- Lee, T.Y. and E.Y. Chung. 1980. Reproductive cycle of marsh clam, *Corbicula fluminea* (v. MULLER). Publ. Inst. Mar. Sci. Nat. Fish. Univ. Busan, 12, 47~54.
- Loosanoff, V.L. 1962. Gametogenesis and spawning of the european oyster *Ostrea edulis* in waters of Maine. Biol. Bull., 122, 86~95.
- Miyazaki, I. 1936. On the Development of Bivalves belonging to the Genus *Corbicula*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 5, 249~244.
- Park, S.W. and S.H. Lee. 1968. Analysis of the Shell Height Frequencies on the Fresh-Water Cockle, *Corbicula elatior*, by Means of Probability Graph. Bull. Korea Fish. Soc., 1(1), 31~43.
- Sakurai, I., M. Kurata and T. Miyamoto. 1992. Breeding season of the sunray surf clam, *Mactra chinensis* in Tomakomai, Southwest Hokkaido. Mippou Suisan Gakkaishi, 58, 1279~1283.
- Takahashi, N. and K. Takano. 1970a. Histological Studies on the

- Reproductive Cycle of the Surf Clam, *Spisula sachalinensis*-I . Seasonal Changes in the Testis. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 36, 337~344.
- Takahashi, N. and K. Takano. 1970b. Histological Studies on the Reproductive Cycle of the Surf Clam, *Spisula sachalinensis*-II. Seasonal Changes in the Ovary. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 36, 345~352.
- Webber, H.H. and A.C. Giese. 1969. Reproductive cycle and gametogenesis in the black abalone, *Haliotis cracheroidii* (Gastropoda: Prosobranchiata). Mar. Biol., 4, 152~159.
- 權伍吉, 朴甲萬, 李俊相. 1993. 原色韓國貝類圖鑑. 아카데미서적, pp. 221~222.
- 李澤烈. 1972. 진주조개 *Pinctada martensi*의 生殖細胞 形成 및 發達에 關하여. 釜山水大 臨研報, 5, 21~30.
- 李澤烈. 1974. 전복류의 生殖細胞形成過程 및 生殖週期. 釜山水大 臨研報, 7, 21~50.
- 林一正. 1956. ヤタシジミ 生殖巣の 組織學的研究. 滋賀大學 學藝部紀要, 5, 41~45.
- 丁鍾倫. 1977. 재첩 (*Corbicula japonica* PRIME)의 生態에 대해서. 清平養魚場研究 報告, 2, 130~139.
- 주태근, 김해룡. 1982. 낙동강의 재첩 자원량 조사. 수진연구보고, 32.
- 丸邦義. 1981. 網走湖產 ヤマシジミ (*Corbicula japonica*)PRIME 生殖週期. 北水 試報, 23, 83~95.

---

2000년 2월 7일 접수

2000년 4월 28일 수리