

피조개의 染色體

劉明淑 · 李定美 · 金日奉

釜山水產大學校 海洋生物學科

Chromosomes of Arkshell, *Scapharca broughtonii* Schrenck

Myong-Suk YOO · Jeong-Mee LEE · Il-Bong KIM

Department of Marine Biology, National Fisheries University of Pusan,

Pusan 608-737, Korea

In 1991, specimens of the arkshell, *Scapharca broughtonii* of Arcidae(Pttriomorphia, Mollusca) were collected from bottom culture bed at Namhae Island in Korea. The chromosomes were examined in the colchicinetreated cells of trochophore larva based on the air-drying method. Diploid number of the chromosome was 38 which were classified as metacentrics(pairs 5, 8, 13), meta or submetacentrics(pairs 6, 7), submetacentrics(2, 3, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 19) and subtelocentrics(pairs 1, 4, 11, 14). No telocentric chromosome was observed.

緒 論

체세포 분열시 유사분열 중기에 나타나는 염색체의 형태는 생물의 종류에 따라 특성을 나타내고, 근연 종간에는 염색체의 형태적인 유사성 또는 관련성이 인정되므로 세포 생물학적으로 분류의 형질로서 중요시되어 왔다. 최근에는 염색체에 관한 연구의 결과나 방법이 염색체의 인위적인 조작, 배수체(Polyploid)유도나 자성발생(Gynogenesis)과 같은 유전 공학적 기법을 이용한 새로운 양식품종의 개발에 중요한 기초 자료로서 이용되고 있다.

二枚貝類에 있어 세포 생물학적인 연구는 1970년대 이후 본격적으로 행해지게 되었으나 염색체의 수를 밝히는 연구가 대부분으로, 핵형 분석에 관한 연구는 哺乳類나 魚類에 비해 활발하지 못하였다. 이는 다른 動物과는 달리 패류 염색체의 크기가 매우 작고, 세포 분열이 왕성하지 못한 관계로 다수의 유사분열 중기의 염색체 표본을 얻기가 어렵기 때문이다.

피조개는 양식산업상 중요한 貝類인데도, 그 생물學的研究 結果는 의외로 희소하며, 染色體의 數

나 그 形態의 특징에 관해서도 아직 보고된 바 없다. 꼬막조개科(Arcidae)무리에 대한 細胞生物學的 연구는 *Barbatia virescens*(Ieyama, 1975)에서 처음으로 행해진 후, 현재까지 8種에서 수행된 바 있다(Rassoto et al., 1981; Ieyama, 1975; 1983; 1984 a, b; Wada and Komaru, 1985).

본 연구에서는 피조개, *Scapharca broughtonii* Schrenck의 염색체를 추출하고 그 핵형을 분석하여 이미 보고된 꼬막조개科(Family Arcidae)에 속하는 무리 8종의 염색체와 비교하여, 그 숫자와 형태적인 특성에 관해 고찰하였다.

材料 및 方法

채란용 피조개의 모패는 경남 남해군 강진만에 서식하는 養殖産으로, 1991년 7월 평균 殼長 81.1 mm인 2년貝였으며, 産卵誘發은 溫度刺戟法을 사용하였다. 有絲分裂 中期 核像을 얻기 위해 固定을 행하기에 앞서, Trochophore幼生을 0.01% colchicine 용액으로 처리하였다. 피조개 염색체의 표본

이 연구는 1991년도 한국학술진흥재단의 지원에 의해 이루어졌음.

제작 과정은 Fig. 1과 같다.

염색체 標本 제작은 통상의 空氣 乾燥法(Numachi et al., 1986)을 사용하였다. 有絲分裂 中期의 염색체가 얻어지면, 현미경 확대 촬영후, 각 염색체의 형태와 크기를 측정하여 이를 Levan et al. (1964)에 따라 통계 처리하였다.

結果 및 考察

Fig. 2는 추출된 피조개의 染色體像과 각각의 짝을 찾아서 서로 비교한 사진이다. 그리고 Table 1은 각 염색체별로 長腕과 短腕의 길이를 비교하여 그 특징을 Levan et al.(1964)에 따라 통계 처리한 것이다. Fig. 2에서 보는 바와 같이 피조개의 Trochophore 幼生의 體細胞 염색체는 2n=38이었다. 그리고, 염색체의 형태는 中部 動原體型(metacentric

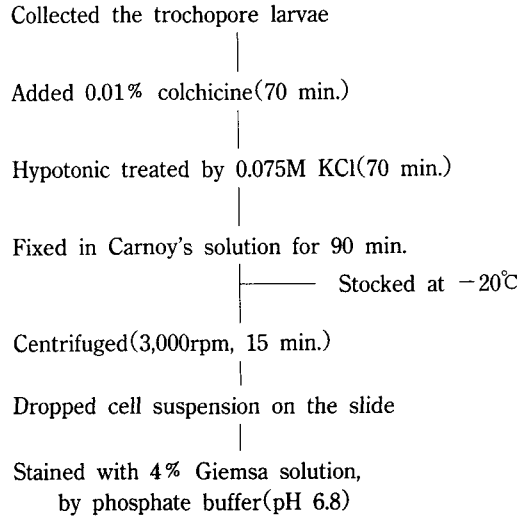


Fig. 1. Procedure of chromosome preparation for the Arkshell, *Scapharca broughtonii*.

Table 1. Relative values for identification of chromosomes of the ark-shell, *Scapharca broughtonii*.

Chromosome Pair No.	Total length(μm) (X±S. D)	Relative length	Arm ratio (X±S. D)	Centromeric index (X±S. D)	Classification
1	2.50±0.95	6.80	0.310±0.05	23.08±2.86	ST
2	2.44±0.99	6.63	0.585±0.01	36.89±0.34	SM
3	2.26±0.71	6.14	0.449±0.03	30.95±1.23	SM
4	2.25±0.35	6.12	0.254±0.01	19.32±0.71	ST
5	2.25±0.35	6.12	0.960±0.06	48.96±1.47	M
6	2.12±0.17	5.76	0.590±0.04	37.08±1.50	M-SM
7	2.11±0.64	5.74	0.590±0.01	37.05±0.23	M-SM
8	1.97±0.32	5.36	0.953±0.01	48.80±0.11	M
9	1.97±0.65	5.36	0.442±0.09	30.24±4.58	SM
10	1.97±0.07	5.36	0.500±0.01	33.33±0.24	SM
11	1.91±4.10	5.19	0.238±0.01	19.23±0.13	ST
12	1.88±1.13	5.11	0.528±0.06	34.50±2.43	SM
13	1.84±0.21	5.00	0.943±0.07	48.49±1.75	M
14	1.84±0.35	5.00	0.236±0.01	19.08±0.37	ST
15	1.76±0.21	4.79	0.503±0.07	33.40±2.99	SM
16	1.67±0.11	4.54	0.404±0.06	28.80±2.72	SM
17	1.45±0.14	3.94	0.526±0.01	34.49±0.33	SM
18	1.31±1.48	3.56	0.404±0.01	28.77±0.57	SM
19	1.28±0.57	3.48	0.456±0.03	31.28±1.39	SM
Total	36.78				

P=length of the short arm

Q=length of the long arm

$$\text{Relative length(RL)} = \frac{\text{Total length}}{\text{Sum of total length}} \times 100 \quad \text{Centromeric Index(CI)} = \frac{P}{\text{Total length}} \times 100$$

$$\text{Arm ratio(AR)} = \frac{P}{Q}$$

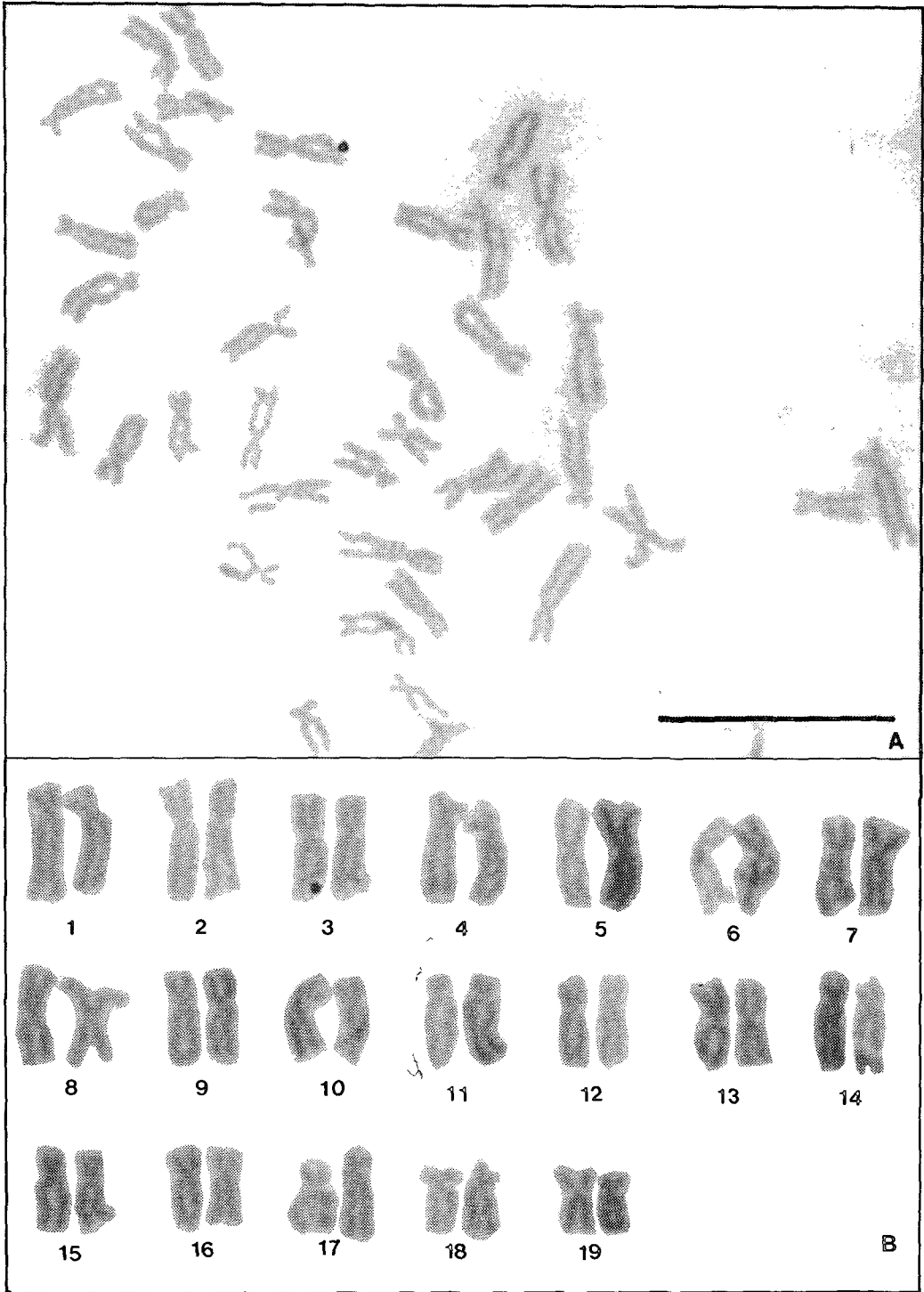


Fig. 2. A. Mitotic metaphase chromosome of *Scapharaca broughtonii* from trochophore larva. Scale indicates 5µm.
B. Karyotype of *Scapharaca broughtonii*.

Table 2. Chromosome numbers in nine species of Arcidae

Species	Chromosome Number	Karyological data	Locality	Reference
<i>Arca barbata</i>	19(n)		Italy	Rasotto et al.(1981)
<i>Arca boucardi</i>	36(2n)	3M,4SM,33MST,7ST,1STT	Japan	Ieyama(1983)
<i>Barbatia velata</i>	38(2n)		Japan	Ieyama(1984a)
<i>Barbatia virescens</i>	28(2n)	5MSM,9STT	Japan	Ieyama(1975)
<i>Arcopsis symmetrica</i>	38(2n)		Japan	Ieyama(1984a)
<i>Didimacar tenebricum</i>	38(2n)		Japan	Ieyama(1984b)
<i>Porterius dalli</i>	38(2n)	3ST/T	Japan	Ieyama(1984a)
<i>Scapharca subcrenata</i>	38(2n)	3M,10MSM,3SM,3SMST	Japan	Wada and Komaru(1985)
<i>Scapharca broughtonii</i>	38(2n)	3M,2MSM,10SM,4ST	Korea	Present study

form)이 3쌍, 中部一次中部動原體型(meta-submetacentric form)이 2쌍, 次中部動原體型(submetacentric form)이 10쌍, 次端部動原體型(subtelocentric) 4쌍으로, 모두 19쌍이 확인되었다. 그러므로 이種의 염색체는 次中部動原體型이 10쌍으로서 주를 이루고 있으며, 端部動原體型은 관찰되지 않았다.

지금까지 보고된 꼬막조개科 무리의 염색체分析에 관한 研究는 Table 2에서 보는 바와 같다.

현재까지 보고된 꼬막조개科(Arcidae)에 속하는 무리에 대한 염색체 수를 살펴보면 2n=38이 6종(n=19 포함), 2n=36이 1종, 2n=26이 1종으로, 8종중 6종이 2n=38의 염색체를 가지고 있다(Ieyama, 1984a, b; Rasotto et al., 1981; Wada and Komaru, 1985). 본 연구에서 피조개, *Scapharca broughtonii*에서도 2n=38로 확인됨에 따라 Arcidae에 속하는 무리의 염색체수는 2n=38이 일반적인 것으로 보인다.

피조개와 유연 관계가 매우 가까운 종으로 알려진 새꼬막, *Scapharca subcrenata*의 染色體像과를 서로 비교해 보면, 2n=38인 새꼬막은 19쌍의 염색체중 中部一次中部動原體型이 10쌍, 次中部動原體型이 3쌍, 中部動原體型 3쌍, 中部一次端部動原體型이 3쌍인데 대하여(Wada and Komaru, 1985), 피조개는 2쌍만이 中部一次中部動原體型이며, 4쌍의 次端部動原體型, 10쌍의 次中部動原體型과 中部動原體型 3쌍으로, 두 種間에 상당한 變異가 있음을 확인할 수 있다.

피조개의 核型을 구명할 목적으로, 1991년 여름 경상남도 남해산을 溫度刺戟法에 의해 인위적으로 放卵放精을 유발하였다.

1. 발생중인 Trochophore 幼生을 사용하여 空氣乾燥法에 의해 다수의 명료한 中期分裂像을 관찰할 수 있었다.
2. 피조개의 染色體는 2n=38로서, 核型은 3쌍의 中部動原體型, 2쌍의 中部一次中部動原體型, 10쌍의 次中部動原體型과 4쌍의 次端部動原體型으로 구성되었음이 확인되었다.

參考文獻

Ieyama, H. 1975. Chromosome numbers of three species in three families of Pteriomorpha (Bivalvia). *Venus(Jap. J. Malac.)*, 34: 26~32.

Ieyama, H. 1983. Somatic chromosomes of the arcid, *Arca boucardi*(Bivalvia: Pteriomorpha). *Chromosome Inf. Serv.*, 35: 3~4.

Ieyama, H. 1984a. Chromosome of six species in three families of Pteriomorpha(Bivalvia). *Venus(Jap. J. Malac.)*, 43: 106~110.

Ieyama, H. 1984b. Chromosome numbers in three species of bivalves(Pteriomorpha: Mollusca). *Chromosome Inf. Serv.*, 36: 15~16.

Levan, A. K. Fredga and A. A. Sandberg. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosome. *Hereditas(Lund)*, 52: 201~220.

Numachi K., T. Kobayashi and M. S. Yoo. 1986.

要 約

- Application of air-drying method to oyster embryos for clear chromosome preparation. Otsuchi Mar. Res. Cent. Rep. 12, 1~7.
- Rasotto, M., D. Altieri and D. Colombero, 1981. I cromosomi spermatocitari di 16 species appartenenti alla classe Pelecypoda. *Atti Congr. Soc. Malac. Ital., Salice Terme 9/11-5-1981*, pp. 113~127.
- Wada K. and A. Komaru. 1985. The Karyotype of the ark shell, *Scapharca subcrenata* (Lischke, 1869). *Bull. Natl. Res. Inst. Aquaculture*, 8: 1~4.
-
- 1992년 3월 10일 접수
1992년 5월 6일 수리