

## カラマツガイ科2種の染色体\*

西 川 昇 平

Notes on the Chromosomes of two Species of  
Basommatophoric Pulmonata

By

Shyohei NISHIKAWA

The chromosomes of *Siphonaria acmaeoides* Pilsbry and *S. sirius* Pilsbry were investigated in male germ-cells during the course of spermatogenesis. The results are summarized as follows :

- 1) The chromosome number was found to be 32 (2n) and 16 (n) in both species.
- 2) These cases without exception were similar to the cytological feature of the Basommatophoric pulmonata which INABA described (INABA 1953).
- 3) Through the course of two meiotic divisions, there was found no special chromosome either in shape or in behaviour.

軟体動物の染色体に関する研究は、まだ十分行なわれているとはいえないが、有肺亜綱 (Pulmonata) に属する動物群については、主として PERROT, J. L. (1930), PERROT, M. ('38), INABA ('53, '60), BURCH ('60) らの研究者によって比較的多数の種につき、染色体の数および形態が明らかにされている (牧野 1956 の List 其他による)。さらにその細胞学的研究結果から、形態学的分類学の再検討を行ない、この方面の分野に大いに貢献している。邦産種については、主として INABA (1953, '60) が綿密な研究を行なって、柄眼目 (Stylommatophora) と基眼目 (Basommatophora) の細胞学的差異を明らかにして、この2目の境界を明瞭にした。最近 BURCH (1960) は主として北米産の汽水性および淡水性の基眼目36種の染色体を研究し、染色体数および形態を明らかにするとともに、類縁を考察することによって、この分野の研究は1段と充実してきた。基眼目に属するカラマツガイ科 (Siphonariidae) では、カラマツガイ *Siphonaria japonica* (DONOVAN) について、INABA ('53) が1種報告しているにすぎない。著者は本科に属する、2種の染色体を観察し、併せてこれら3種の類縁を考察したので報告する。

本文に入るに先立ち、有益な御教示および貴重な文献を賜った北海道大学理学部牧野佐二郎教授、九州大学農学部三宅貞祥教授、広島大学附属向島臨海実験所稲葉明彦博士および本学網尾勝博士に対し感謝の意を表す。

---

\* 水産大学校研究業績 第514号, 1967年7月17日 受理  
Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 514  
Received Jul. 17, 1967

## 材料および方法

本研究に用いた、シロカラマツ *Siphonaria acmaeoides* PILSBRY およびキクノハナガイ *S. sirius* PILSBRY はカラマツガイ *S. japonica* とともに 1960 年 2 月～6 月および 1961 年 2 月～6 月の間、下関市吉見永田本町の海岸で採集した。観察方法は主として著者 ('60) がシロスジフジツボの染色体を観察して以来、用いている水処理固定、押しつぶし法によった。スケッチはすべてアツベ氏描画装置を使用した。

## 観 察 結 果

### 1. カラマツガイ *Siphonaria japonica* (DONOVAN) (Fig. 1~5).

本種については既に稲葉 ('53) が  $2n = 32$ ,  $n = 16$  を報告しているが、後記 2 種との比較の便宜上、著者の観察結果を記載する。

#### a. 精原細胞分裂

分裂中期の核板で  $2n$ , 32 の染色体を認めた。各染色体は大きさの段階的に異なる短棒状および点状の形態を示し、大体、放射状に配列して核板を構成している (Fig. 1).

#### b. 第 1 精母細胞分裂

分裂前期から中期を通じて  $n$ , 16 の二価染色体を認めた (Figs. 2~4). 分裂前期の核板には数個の Ring 状の tetrad が出現する (Fig. 2). 中期においては 5~6 個の、他より大形の二価染色体 (小形染色体の 3~4 倍程度) が、小形の二価染色体を取囲むように核板周辺に存在している。

#### c. 第 2 精母細胞分裂

分裂中期において、第 1 精母細胞の二価染色体より、より小形の、精原細胞の染色体に類似した形態を示す染色体が核板に配列する。染色体数 ( $n$ ) は 16 である (Fig. 5). この時期の染色体の配列状態も前記した第 1 精母細胞分裂中期の状態と同様である。

以上の観察結果は稲葉 ('53) が本種について報告した結果と大差は見られない。

### 2. シロカラマツ *Siphonaria acmaeoides* PILSBRY (Figs. 6~10)

本種の形態は前記種に類似する小笠貝で、殻質の脆弱な点も同様であるが、殻表面の色彩が幾分白色味を帯び、生息場所も多少異なる。

#### a. 精原細胞分裂

中期核板は 32 個の点状より短棒状に、大きさの段階的に異なる染色体によって構成されている。配列状態は幾分乱れているが、大形染色体が核板周辺に配列しており、放射状配列を示すと考えられる。染色体数 ( $2n$ ) は 32 である (Figs. 6, 7).

#### b. 第 1 精母細胞分裂

$n$ , 16 の二価染色体を中期核板において明らかに認めた。大きさの異なる点状の二価染色体は幾分角張った形態を示し、5~6 個の大形二価染色体が核板周辺に配列する (Figs. 8, 7).

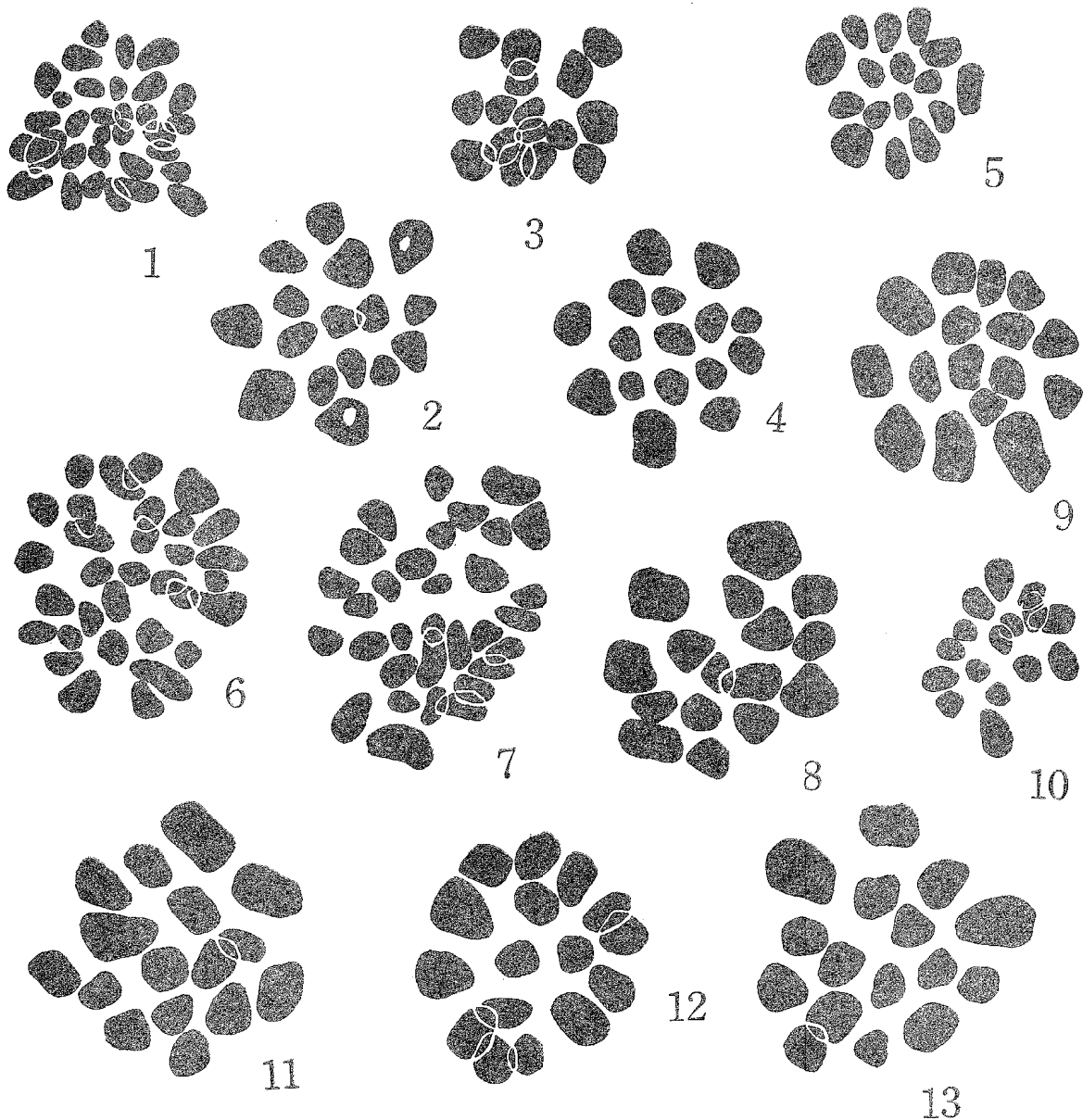
#### c. 第 2 精母細胞分裂

分裂中期の核板は  $n$ , 16 の 1 段と小形になった、点状の染色体によって構成されている。この時期の染色体の形態は精原細胞の分裂中期の染色体に類似している (Fig. 10).

### 3. キクノハガイ *Siphonaria sirius* PILSBRY (Figs. 11~13).

本種は原始腹足目のウノアシ *Patelloida (Collisllina) saccharina lanx* (REEVE) に類似した小笠貝

であるが、放射肋数および細部の形態によって容易に識別される。本種では採集時期が適当でなかったためか、第 1 精母細胞の染色体を観察したのみで、精原細胞および第 2 精母細胞分裂中期の染色体を観察することができなかった。



All the figures were drawn with Abbe's drawing apparatus, under a magnification of 4,000 diameters.  
 Figs. 1—5. Chromosomes of *Siphonaria japonica*. 1. spermatogonial metaphase. 2. prophase of 1st maturation division. 3—4. metaphases of 1st maturation division. 5. metaphase of 2nd maturation division.  
 Figs. 6—10. Chromosomes of *Siphonaria acmaeoides*. 6—7. spermatogonial metaphases. 8—9. metaphases of 1st maturation division. 10. metaphase of 2nd maturation division.  
 Figs. 11—13. Chromosomes of *Siphonaria sirius*. metaphases of 1st maturation division.

## a. 第1精母細胞分裂

分裂中期の核板は、5～6個の大形の二価染色体を含む ( $n$ )、16の点状染色体を認めた。二価染色体の形態はいずれも角張った点状で、大形のは核板周辺に配列する傾向がある (Figs. 11～13)。

以上3種に共通する点は、各時期の染色体、特に第1精母細胞の染色体の形態および配列状態の類似性が非常に高いことおよび性染色体のような行動および形態を示す、特別な染色体が見られなかったことである。

## 考 察

本研究で著者が報告した *S. acmaeoides* は、既に稲葉 ('53) によって報告された *S. japonica* の染色体数と同じく、 $2n=32$ 、 $n=16$ である。*S. sirius* は第1精母細胞の染色体を観察したのみであるが、性染色体の見られないことから、おそらく精原細胞の染色体数は $2n$ 、32、第2精母細胞では $n$ 、16を有することは間違いないと考えられる。従って3種の染色体数は同数である。

以上3種の染色体を種々の点で比較すると、1). 配列状態はいずれも放射状であり、2). 染色体個々の形態についても類似性の高いこと、および3). 性染色体が存在せず、染色体数が同数であることなどの共通する点が多く見出されることから、この3種は同一の祖先形から出発した、きわめて近縁な関係にあり、おのおのは平行的な進化の過程をたどったものではないかと考えられる。特に *S. japonica* と *S. acmaeoides* は外部形態、ことに貝殻の形態が非常に酷似しており、ただ生息場所および殻表面の色彩が多少異なっているのみであることから、この関係は肯定できるのではないかと考えられる。これら2種と *S. sirius* との類縁関係について網尾 (1955, '59, '63) は、これらの産卵期、幼生の形態などから、いくらかの距離のあることを暗示しているが、著者の観察結果からは密接な関係にあることが推定される。

稲葉 (1953) は *S. japonica* の第1精母細胞の分裂中期において、比較的大形の二価染色体が核板周辺に数個存在し、他の基眼目に属する種ではその存在を指摘していない。今回著者が観察した2種についても、*S. japonica* と同様に、大形の二価染色体が存在しており、それらはいずれも核板周辺に位置する傾向が見られる。このことは3種の類縁関係を推定する手がかりとなり、またこのような大形の染色体は基眼目の他の種類には見られないことから、*Siphonaria* および *Siphonariidae* の特長であると考えられないであろうか。さらに稲葉 (1953) は基眼目と柄眼目の各種の精母細胞の染色体数について検討し、柄眼目の種類は $n$ 、17以上であるのに反し、基眼目の種類では大部分が $n$ 、18以下であることを明らかにしている。著者の観察結果でも、基眼目に属する本報告の2種の染色体数は $n$ 、16でこの例外ではない。なお同氏は上記2目に属する種類の精原細胞の染色体の形態を比較検討した結果、柄眼目の染色体は大部分が湾曲した短棒状であり、その中の数対はVまたはJ字形の染色体が存在するが、基眼目では少数の短棒状の染色体を含むが、大部分は点状の染色体であり、VまたはJ字形の染色体を含んでおらず、これは2目を区別する上に大きな意義があると指摘した。これに関し BURCH (1960) は基眼目の染色体研究の結果、これらの動物群にも柄眼目の動物群と同じく、VまたはJ字形染色体の存在することを明らかにし、染色体の形態から2目を区別することは困難であると述べている。

その後稲葉 (1961) は、このようなことはテクニックに起因する artifact によるものであろうと推論している。このことに関して著者の観察結果から結論することは困難であるが、大形の二価染色体の由来については、一般に精原細胞分裂中期に見られるVまたはJ字形染色体から由来したものであり、さらにこれらの染色体は2個の小形染色体の融合によって形成されたものであることなど、他の動物群について過去の研究結果 (McCLUNG, 1905, 其他) で明らかにされている。著者の観察でもVまたはJ字形の染色体は稲葉同様認められなかったが、第1精母細胞分裂中期に出現する二価染色体のうち、核板周辺に位置する大形の染色体は、精原細胞の染色体にVまたはJ字形染色体が存在することを暗示しているのではないかと考える。

## 摘 要

邦産カラムツガイ科 2 種, シロカラムツとキクノハナガイの染色体数を明らかにし, 既報告種カラムツガイとの比較および類縁を考察した。

1. 2 種の染色体数はともに  $2n, 32, n, 16$  で, 稲葉 ('53) の報告したカラムツガイと同数である。
2. 第 1 精母細胞分裂中期の核板周辺に存在する数個の大形二価染色体は 3 種ともに見られ, 基眼目の他の科には注目するほどの染色体が存在しないことから, 3 種の属および科の特徴であろうと推定した。
3. 染色体の数, 形態および配列状態の類似性の高いことから, 非常に近縁の関係にあると推論した。
4. 本報告の 2 種の染色体数についても, 基眼目の細胞学的特徴 (稲葉 '59) の例外でないことが明らかになった。

## 文 献

1. 網尾 勝, 1955: 二三の海産腹足類 (pulmonata, Opisthobranchiata) の卵ならびに仔貝の浮遊性について, 水講研報, **4**(2), 239—244.
2. ———, 1959: 海産腹足類の卵子に関する研究—Ⅱ, ヒメムシロ他 6 種, 水講研報, **8**(1), 73—83.
3. ———, 1963: 海産腹足類の比較発生学ならびに生態学的研究, 水大研報, **12**(2, 3)18—144.
4. BURCH, J. B., 1960: Chromosomes Studies of aquatic Pulmonata snails, The Nucleus, **3**(2), 177—208.
5. 平井 久男, 1956: 脈翅目昆虫の染色体研究 第 1 報 ヒロバカゲロウ上科に属する 9 種の染色体, 遺伝雑, **31**(2), 54—64.
6. 稲葉 明彦, 1950 a: 軟体動物の染色体研究 (綜説) 広大生物学会誌, **2**(2), 35—40.
7. ———, 1954 b: 染色体による有肺類の分類検討 (綜説) 染色体 **7**, 295—299.
8. INABA, A., 1953: Cytological Studies in Molluscs I. Chromosomes in Basommatophoric Pulmonata. *Jour. of the Hiroshima Univ., Seri. B, Div., 1*, **14**, 221—228.
9. ———, 1960: Cytological Studies in Molluscs II. A Chromosome Survey in the Stylomatophoric Pulmonata. *Ditto* **18**, 71—93.
10. 稲葉 明彦, 1961: 直神経類の細胞分類学 貝類, **21**(4), 402—413.
11. 前不 孝道, 1958: 日本産シコチョウの染色体研究, 遺伝雑, **33**(10—11), 349—355.
12. ———, 1961: 日本産タテハチョウの染色体研究, 遺伝雑, **36**(3—4), 137—146.
13. 牧野佐二郎, 1948: 種の分化と染色体, 動物における基礎的調査, 科学, **18**(8), 345—347.
14. ———, 1956: 動物染色体数総覧, 北隆館, 東京.
15. McCLUNG, C. E., 1905: The chromosome complex of Orthopteran Spermatocytes. *Biol. Bull.*, **9**, 304—340.
16. 西川 昇平, 1960: フジツボの染色体, 動雑, **69**(12), 355—356.
17. NISHIKAWA, S., 1962: A Comparative Study of the Chromosomes in Marine Gastropods, with Some Remarks on Cytotaxonomy and Phylogeny. *The Jour. of the Shimonezaki Coll. of Fish.*, **11**(3), 149—186.