



## 5倍体単為生殖型ハイイロヒョウタンゾウムシの卵に及ぼす低温の影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹内, 恭 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.32150/00003200">https://doi.org/10.32150/00003200</a>

## 5倍体単為生殖型ハイイロヒョウタンゾウムシの卵に 及ぼす低温の影響

竹 内 恭  
北海道教育大学札幌分校生物学教室

A Study of the Influence of Low Temperatures on the Eggs  
of the Pentaploid Parthenogenetic *Catapionus gracilicornis* Roelofs  
(Curculionidae : Coleoptera)

Yasushi TAKENOUCHI  
Biological Laboratory, Sapporo College, Hokkaido University of Education,  
Sapporo 064

### Abstract

Freshly deposited eggs of 20 pentaploid parthenogenetic *Catapionus gracilicornis* Roelofs females obtained in Temma, Aomori, were submitted to low temperature of 3° C for 12 hours. The results were as follows ; namely 52 tetraploid (75.4 %), 9 triploid (13.0 %), 2 diploid (2.9 %), 1 haploid (1.4 %) and 5 decaploid (7.2 %) were formed as well as 126 unchanged pentaploid embryos. The percentage of change is therefore  $69/195 \times 100 = 35.4$  %. A statistical investigation showed that in Aomori Prefecture both tetraploid and pentaploid females coexisted at the ratio of 1 : 1 which exactly corresponds with the figure reported earlier by Takenouchi (1976). This is the first report of the occurrence of both haploid and diploid embryos from pentaploid females.

### 緒 言

ハイイロヒョウタンゾウムシ *Catapionus gracilicornis* Roelofs は、これまでのところ、2倍体両性生殖種族と10倍体(10x=110)、6倍体(6x=66)、5倍体(5x=55)、4倍体(4x=44)、3倍体(3x=33)、2倍体(2x=22)の単為生殖種族の存在が確認されている(Takenouchi, 1983b)。

Takenouchi (1980) は、ハイイロヒョウタンゾウムシの5倍体(5x=55)、4倍体(4x=44)、3倍体(3x=33)、2倍体(2x=22)の単為生殖種族と2倍体両性生殖種族を採集し、これらを用いて一連の低温処理実験を行い、単為生殖種族は2倍体両性生殖種族から生ずることをはじめ、各倍

数体種族の進化の過程を解明した。

本研究は、青森県で得られた5倍体単為生殖種族の雌のハイイロヒョウタンゾウムシの卵を用いた低温処理実験の追試である。その結果、新しい倍数体の出現が確認されたのでここに報告する。

### 材料及び方法

本研究には、1983年5月、青森県にて採集した5倍体のハイイロヒョウタンゾウムシ *Catapionus gracilicornis* Roelofs の単為生殖種族の雌、22個体を用いた。

実験期間中、各個体はそれぞれ別々のシャーレに入れ、毎日新鮮なエゾアザミ *Cirsium pectinellum* (Takenouchi 1957) の葉を与えて飼育した。

はじめに、各個体が  $n=11$  を基本数とする5倍体 ( $5x=55$ )、であることを Aceto gentian violet による押し潰しプレパラートで卵の初期胚の体細胞分裂を観察することにより確認した上で実験を行った。

次に、産卵直後の卵(卵齢1時間以内)を収集し、それらを直ちに  $3^{\circ}\text{C}$  に保った低温恒温器(Sanyo MIR-150)に移し、12時間後室温に戻すという低温処理を行った。処理後は直ちに室温に戻し、卵はプレパラート作成までの間常にシャーレ内の湿らせた濾紙上に置いた。数日後、発生中の卵を先述の方法による押し潰し法でプレパラートを作成し初期胚の染色体を観察した。

スケッチは、描画装置を用いて行い、その倍率は全て3000倍である。顕微鏡写真は Olympus PM-6 を用いて撮影した。

### 観 察

実験にとりかかる前に材料の染色体数の検査を行った。その結果、青森県の天間に於いて採集した140個体の雌のうち45個体が4倍体、50個体が5倍体(Fig. 1)、残る45個体が未確認であった。

本実験には、そのうち5倍体の雌22個体を使用した。

#### (1) 低温処理によって得られた分裂像

22個体の雌から得られた1158個の卵を低温処理し観察した結果、195個に於いて中期分裂像が得られた。そのうち、126個が5倍体(Figs. 2, 3)、52個が4倍体(Fig. 4)、9個が3倍体(Fig. 5)、2個が2倍体(Fig. 6)、5個が10倍体(Fig. 8)、残る1個が半数体(Fig. 7)であった。

#### (2) 倍数性の変化

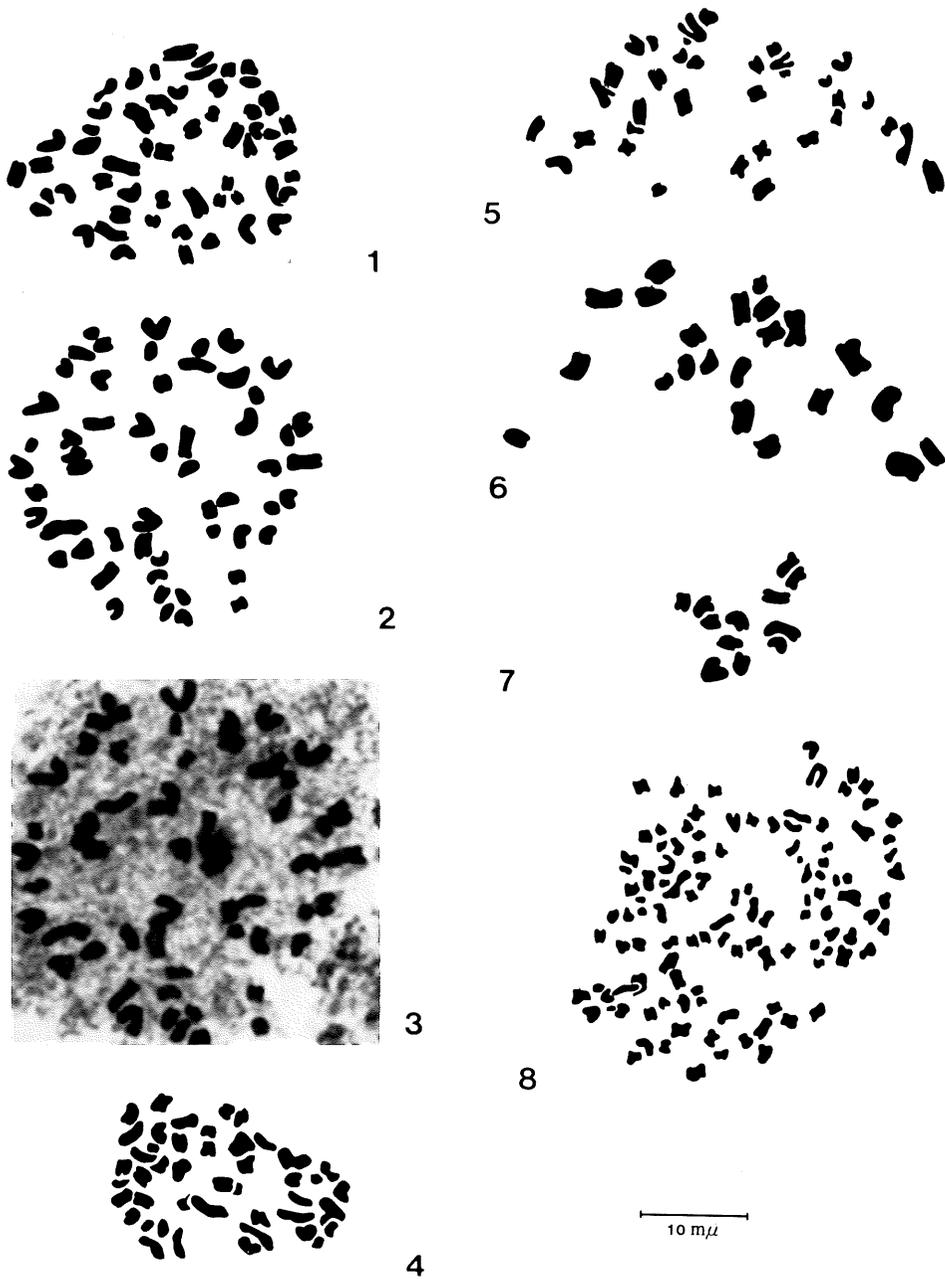
倍数性の変化を、次のように計算し、変化率(Change percentage)とした(竹内・岡本・菅原, 1981)。

$$\frac{\text{5倍体以外の胚の数}}{\text{分裂像を確認した胚の数}} \times 100 = \text{変化率 (\%)}$$

本実験において得られた変化率は35.4%であった。

#### (3) 青森県産ハイイロヒョウタンゾウムシの4倍体と5倍体の出現率

青森県産ハイイロヒョウタンゾウムシに就いて、共棲している4倍体( $4x=44$ )と5倍体( $5x=55$ )の個体数を、1981年より染色体数の検査を行うことによって調査してきた。その結果をまとめてみ



Figs. 1-8. Chromosomes of early cleavage of embryo laid by the pentaploid parthenogenetic *Catapionus gracilicornis* females. 1. Metaphase plate of a control embryo, showing  $5x=55$  chromosomes. 2 and 3. Metaphase plate of an embryo (after low temperature treatment), showing unchanged  $5x=55$  chromosomes. 4. The same, showing  $4x=44$  chromosomes. 5. The same, showing  $3x=33$  chromosomes. 6. The same,  $2x=22$  chromosomes. 7. The same, showing  $n=12$  chromosomes. 8. The same, showing  $10x=110$  chromosomes.

ると次の通りである。

4倍体は、1981年に31個体、1982年に32個体、1983年に45個体で、計108個体であった。一方、5倍体は、1981年に26個、1982年に40個体、1983年に50個体で、計116個体であった。

以上から、青森県産ハイイロヒョウタンゾウムシの4倍体のものと5倍体のものとの出現率は、1:1であるという仮説をたて、カイニ乗分布による検定を次のように行った。

統計量  $\chi^2 = \sum_{i=1}^2 \frac{(\text{実測数 } i - \text{期待数 } i)^2}{\text{期待数 } i}$  は、自由度  $2 - 1 = 1$  のカイニ乗分布に近似的に従う。

有意水準は、0.05 とすると  $\chi^2_{2-1}(0.05) = 3.841$  である。

実測数を、108, 116, 期待数を  $\frac{(108+116)}{2} = 112$  とし、実測数に対する  $\chi^2$  の実現値  $\chi_0^2$  を計算した。

$$\chi_0^2 = \frac{(108-112)^2}{112} + \frac{(116-112)^2}{112} = 0.286$$

その結果、 $\chi_0^2 = 0.286$  であり、これは棄却域  $\chi^2 > 3.841$  に含まれない。ゆえに、青森県産ハイイロヒョウタンゾウムシの2種の単為生殖種族間の出現率は1:1であるといえる。

このことは、先の Takenouchi (1976) の報告と完全に一致する。

## 考 察

低温処理のもたらす効果は次のようである。

単為生殖の卵の第一成熟分裂において、複合紡錘体が形成される (Suomalainen, 1940 ; Seiler, 1947 ; Takenouchi, 1969, 1970, 1977)。産卵直後の卵を低温処理した結果、そのうちの分離した1セット ( $n=11$ ) または2セット ( $n=22$ ) の染色体が放出され、放出されただけの染色体数の減数がおこる。また、低温が紡錘体の形成を妨げるために、染色体数の倍加がおこるとされている (Sanada, 1949 ; Takenouchi, 1980)。

本研究において、先きの研究 (Takenouchi, 1980) で得られた4倍体、3倍体のほか2倍体、半数体ならびに10倍体が、倍数の変わらなかった5倍体とともに出現した。各倍数体の出現率は1倍数減じた4倍体が75.4%と最も高く、倍加によって生じた10倍体が7.2%、2倍数減じた3倍体が13.0%、3倍数減じた2倍体が2.9%、4倍数減じた半数体が1.4%であった。これは、放出される染色体の倍数が増えるほど、その出現の可能性が低くなることを示している。また、低温の影響を受けない5倍体も126個得られた。

5倍体から出現した2倍体と半数体の報告は、本論文がはじめてであり、特に半数体の出現は、4倍数の減数をはじめて確認したのものとして、重要である。

## 謝 辞

本研究を行うにあたっては、本学札幌分校生物学第一研究室所属学生 中田和博、渡辺真樹、大根美佐子、ならびに坂田育子の諸氏にあらゆる面でお世話になった。また、同研究室 佐々木隆、三料圭介、川守田玲子、木全和裕、ならびに森河敦子の諸氏には、実験期間中採集および飼育に協力していただいた。ここに心から感謝申し上げる。

## 文 献

- Seiler, J. 1947. Die Zytologie eines parthenogenetischen Rüsselkäfers *Otiorrhynchus sulcatus*. Chromosoma 3 : 88–109.
- Suomalainen, E. 1940. Beiträge zur Zytologie der parthenogenetischen Insecten. I, Coleoptera. Ann. Acad. Sci. Fenn. 54 : 1–144.
- Suomalainen, E. 1947. Parthenogenese und Polyploidie bei Rüsselkäfern (Curculionidae). Hereditas 33 : 425–456.
- Takenouchi, Y. 1959. Some oecological observations of three species of curculionid weevils with special reference to parthenogenetic reproduction. J. Hokkaido Gakugei Univ. II B, 10 : 297–340.
- Takenouchi, Y. 1969. A further study on the chromosomes of the parthenogenetic weevil, *Listroderes costirostris* Schönherr, from Japan. Cytologia 34 : 360–368.
- Takenouchi, Y. 1970. A further chromosome study in bisexual and parthenogenetic races of the weevil, *Catapionus gracilicornis* Roelofs (Curculionidae : Coleoptera). Jpn. J. Genet. 45 : 457–466.
- Takenouchi, Y. 1976. On the chromosomes of parthenogenetic curculionid weevils in Japan. Proc. Japan. Acad. 52 : 126–129.
- Takenouchi, Y. 1980. Experimental study on the evolution of parthenogenetic weevils, (Coleoptera : Curculionidae). J. Hokkaido Univ. Educ. Section II – B. 31 : 1–12.
- Takenouchi, Y. 1982. A triploid race of the reportedly parthenogenetic Japanese weevil *Catapionus gracilicornis* Roelofs (Coleoptera : Curculionidae). Jpn. J. Genet. 57 : 185–187.
- 竹内 恭. 1983 a. 4倍体単為生殖型ハイイロヒョウタンゾウムシの卵に及ぼす低温の影響. 第二報 低温処理の時間について. 北海道教育大学紀要II B, 34 : 1
- Takenouchi, Y. 1983b. Hexaploid and decaploid races of the parthenogenetic Japanese weevil *Catapionus gracilicornis* Roelofs (Coleoptera : Curculionidae). Jpn. J. Genet. 58 : 613–616.
- 竹内 恭・岡本 仁・菅原裕視. 1981. 4倍体単為生殖型ハイイロヒョウタンゾウムシの卵に及ぼす低温の影響. 北海道教育大学紀要II B, 32 : 1–15

