

シマドジョウ類の交雑と分類

皆森壽美夫

(廣島大學理學部)

Hybridization and classification in spinous loaches

Sumio MINAMORI

(Faculty of Science, Hiroshima University)

I. 緒 言

淡水魚はその生態的特性から地方種族を形成し易い。本邦産シマドジョウ類はその例で、非常に變異に富んでおり、そのため分類上の混乱を來たして、この類を1種とする研究者と數種に分ける研究者とがある（この方面的文献は武田・藤江氏'45の論文参照）。この様な異論が生ずるのは結局ある特定の形質を種を分つ標徴として認めるか否かにかかっているのであつて、本邦内の全棲息群の變異について大規模な研究を行うか或いは徹底的な交雑実験を行うかの方法以外には解決の道は見出されないであらう。何等かの方法によつてこの類の分類學上の問題が解決出来るならば、それはひとりこの類にとどまらず淡水魚の分類一般にも通するものとなろう。筆者はこの類の種分化の問題を目標に交雑実験を行いつつあるが、現在までにこの類の地方種族間には遺傳的な違いがあること（川村・皆森'47a及びb、皆森'48）、之等の雜種には不妊現象がみられること（皆森'49、'50a及びb）等を明らかにした。本文に於いては現在までに得られた交雑実験の結果を報告し、本邦産シマドジョウ類は1種とすべきか或いは數種に分るべきかという問題について考察を進めた。勿論この類の進化と分類との完全な体系をたてるにはなお多大の努力が必要とするのであつて、本文は中間報告の域を出るものではない。

II. 材料及び方法

観察及び實験に使用した材料は第1表の場所から採集したものである。交雑實験はすべて川村氏('44)の人工排卵法並びに人工受精法によつた。飼育は主として1坪のセメント水槽を用い、蛙肉及び米糠を餌料として飼育した。固定は5~6月及び9~12月に行い、主としてNAVASHIN氏液を用い、プレパラートは普通の方法によつて製作した。なお本文に於ける材料の記載は一應池田氏('36, '37)の分類に従うこととした。

第1表 材料の採集地

| 河川名 | 採集地 |
|-----|-------------|
| 天龍川 | 長野縣上伊那郡東春近村 |
| 琵琶湖 | 滋賀縣滋賀郡雄琴村 |
| 日野川 | 鳥取縣西伯郡大幡村 |
| 高梁川 | 岡山縣淺口郡西阿知町 |
| 太田川 | 廣島縣安佐郡安村 |
| 江川 | 廣島縣高田郡小田村 |
| 物部川 | 高知縣香美郡山田町 |
| 筑後川 | 佐賀縣佐賀郡鍋島村 |
| 菊池川 | 熊本縣菊池郡四水村 |
| 大淀川 | 宮崎縣北諸縣郡志和池村 |

III. 地方種族の形態並びに生態的變異

1) 胸鰭の骨質盤： 池田氏は雄魚の胸鰭の骨質盤が圓型のものを *Cobitis taenia* とし、くびれのあるものを *C. biwae* とした。筆者の調査ではこの標徴にはかなりの地方的變異がみられるが、くびれの有無に判別のつかない様なことはなかつた。*taenia* では各地方種族は一様に圓型であるが、*biwae* に於いては骨質盤の遠端部の形にかなりの變異がみられる。即ち太田川のものは細長い平板状であるが(第2圖6)、天龍川及び大淀川のものは幾分幅が廣い。

2) 斑紋型： 池田氏は *taenia* を側線上の斑紋が1線條をなすスジシマドジョウ *C. t. striata* (以下スジと略す) と点列型であるヤマトシマドジョウ *C. t. japonica* (以下ヤマトと略す) の2亞種に分けたが、前者は氏の記載通り琵琶湖以西の本州から得られた。岡田・中村氏('48)によるとこの亞種は四國沿岸にも分布するが、筆者は未だ調査していない。なお兩氏は四國東岸にはシマドジョウ類は産しないと言つてゐるが、筆者はこの地方からも採集することが出來た。しかし之等はすべてシマドジョウ *C. biwae* (以下シマと略す) であつた。本州各地産のスジについて側線上の斑紋型を比較すると、その間に著しい變異がある。琵琶湖、太田川及び江川産の大部分の標本では、後端部を除いては完全に連續した1線條を形成している。武田・藤江氏('45)は大阪富田林産その他のものに線條型と点列型との中間型があることを觀察し、又片山氏('48)は山口縣小郡地方にも中間型のいることを報告した。筆者も同縣島田川産のものについて同様のことをみている。高梁川産の雌個体中には線條が數ヶ所で切れ、極端な場合には20~30の圓形の小さい黒点が1列に並ぶ個体もかなり得られている。線條の切れる傾向は雌に於いて著しく、日野川のものに至つては雌は完全な点列型で側線上を15内外の小点が並び、シマのそれと何等異なる所がない。この種族の雄では連續した線條をもつから雌雄2型である。同じ水系にはシマも棲息しているが、ここでは斑紋型によつて兩種の雌を區別することは困難である。しかし兩者は体及び卵の大小等で區別することが出来る。

3) 斑紋の色調： 斑紋の色調は一般に黑色であるが、北方系に濃く、南方系に於いて薄い傾向がみられる。天龍川及び琵琶湖のものは最も濃く、特に前者は他種族に較べて綠色味を帶びている点も著しい。江川及び太田川のスジは赤褐色、日野川及び高梁川のスジは前者に較べて黒色である。筑後川及び菊池川のヤマトは生時は色あせた感を與える。大淀川のシマは北方種族に較べて一層黒色の度が弱い。

4) 体長 体長についてもやはり地方的變異がみられる。第2表にその測定結果をあげた。測定に用いた材料は何れも野外から採集したもので、成熟個体ばかりである。表にみる様に雄は同種族の雌に較べて著しく小型で、雌との差は測定數50個体以上の種族について比較すると統計的にも有意である。筑後川産ヤマト並びに太田川産シマは何れも大型であるが、高梁川のものは小型で太田川産スジはその中間にあり、各々の間の差はやはり有意である。測定個体數は少ないが琵琶湖産スジは大型に、日野川産スジは小型に、他は中型に屬する。從つて体長についても種々の種族があることになるが、之等と分類との間には平行的關係はない。

5) 卵徑： 各地方種族間には卵の大きさについても著しい變異がみられる。第3表は各種族についての卵徑の測定結果である。測定は排卵後約30分後から第1分割までの

第2表 各地方種族の体長

| 種名 | 採集地 | 性別 | 測定個体数 | 変異の範囲(mm) | 平均値(mm) |
|-----------|-----|----|-------|-----------|-------------|
| シマドジョウ | 天龍川 | ♂ | 11 | 48—62 | 54.5 ± 0.89 |
| | | ♀ | 9 | 67—81 | 77.2 ± 1.07 |
| | 日野川 | ♂ | 8 | 52—77 | 63.8 ± 1.82 |
| | | ♀ | 8 | 71—87 | 76.3 ± 1.21 |
| | 太田川 | ♂ | 117 | 55—94 | 73.7 ± 0.51 |
| | | ♀ | 86 | 69—118 | 96.0 ± 0.76 |
| | 物部川 | ♂ | 4 | 66—77 | 72.5 ± 0.84 |
| | 大淀川 | ♂ | 13 | 51—70 | 64.2 ± 1.07 |
| | | ♀ | 9 | 83—92 | 87.8 ± 1.30 |
| スジシマドジョウ | 琵琶湖 | ♂ | 15 | 56—78 | 70.7 ± 1.31 |
| | | ♀ | 14 | 68—93 | 83.9 ± 1.14 |
| | 日野川 | ♂ | 31 | 40—52 | 47.1 ± 0.40 |
| | | ♀ | 34 | 46—69 | 55.3 ± 0.75 |
| | 高梁川 | ♂ | 57 | 40—70 | 49.1 ± 0.52 |
| | | ♀ | 76 | 43—69 | 59.9 ± 0.47 |
| ヤマトシマドジョウ | 太田川 | ♂ | 99 | 49—88 | 65.6 ± 0.50 |
| | | ♀ | 140 | 60—96 | 82.9 ± 0.46 |
| | 江川 | ♂ | 16 | 49—68 | 62.2 ± 0.84 |
| | | ♀ | 15 | 66—85 | 80.0 ± 0.96 |
| | 筑後川 | ♂ | 60 | 55—94 | 73.0 ± 0.70 |
| | | ♀ | 77 | 66—115 | 91.6 ± 0.78 |
| | 菊池川 | ♂ | 15 | 49—65 | 57.3 ± 0.89 |
| | | ♀ | 12 | 58—80 | 77.8 ± 1.19 |

第3表 各地方種族の卵径

| 種名 | 採集地 | 雌親個体数 | 変異の範囲(mm) | 平均値(mm) |
|-----------|-----|-------|-----------|----------------|
| シマドジョウ | 天龍川 | 7 | 1.03—1.14 | 1.071 ± 0.0079 |
| | 日野川 | 7 | 0.99—1.09 | 1.023 ± 0.0049 |
| | 太田川 | 61 | 1.07—1.38 | 1.219 ± 0.0058 |
| | 大淀川 | 8 | 1.13—1.31 | 1.244 ± 0.0089 |
| スジシマドジョウ | 琵琶湖 | 13 | 1.10—1.28 | 1.213 ± 0.0106 |
| | 日野川 | 31 | 0.81—0.93 | 0.879 ± 0.0022 |
| | 高梁川 | 75 | 0.81—0.97 | 0.891 ± 0.0004 |
| | 太田川 | 78 | 0.84—1.06 | 0.972 ± 0.0032 |
| | 江川 | 13 | 0.92—1.01 | 0.977 ± 0.0052 |
| ヤマトシマドジョウ | 筑後川 | 32 | 1.05—1.26 | 1.148 ± 0.0050 |
| | 菊池川 | 8 | 1.07—1.26 | 1.206 ± 0.0134 |

間にミクロメーターを用いて行い、各雌親について 20 箇ずつの卵を測定し、その平均値をもつて卵 1 箇の徑とした。

雌親 50 個体以上について測定した太田川産スジ及びシマ、高梁川産スジの 3 者間の差異は統計的に有意である。一般に卵徑についても体長と同様に、大卵系、中卵系及び小卵系の 3 型に分けることが出来る。しかし卵徑と分類との間には平行関係ではなく、むしろ体長との間に密接な関係があり、大きい種族は大卵を、小さい種族は小卵を産む傾向がみられる。

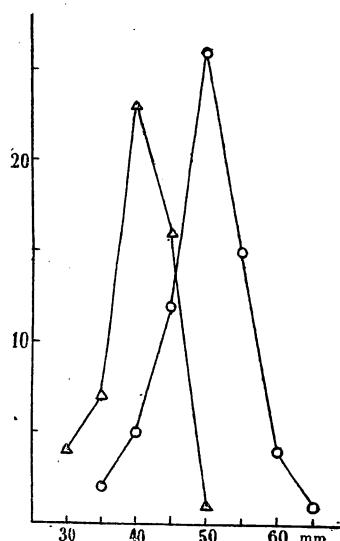
6) 生 態：琵琶湖以西の本州に於いてはシマとスジの分布が重なつてゐるが、兩者の関係を生態的な立場から、主として太田川水域のものについて述べると次の如くである。太田川水域に於いては兩者は全域にわたつてみられ、同じ河川或いは小溝に混棲していて採集時に兩者が同時に網に入ることも珍しくない。しかし一般的にいふと、同一河川に於いてもスジは泥質の場所に、シマは砂質の場所に棲分けする傾向がある。第 4 表は 2 つの小川に於ける兩者の構成を示す。數字は 1 回の採集に於ける兩者の個体數を示す。長束村の場合は水流 1~2m 位の純然たる砂川であり、安村の場合は水田間を流れる幅 2~3m の用水路で、川の部分によつて泥、砂、泥及び砂

第 4 表 同一地点に於けるシマドジョウ
とスジシマドジョウの採集個体數

| 採集年月日 | 採集地 | 個体數 | |
|----------|-----------|-------|---------|
| | | biwae | striata |
| '47-5-12 | 廣島縣安佐郡長束村 | 56 | 0 |
| '48-5-10 | 〃 | 78 | 3 |
| '48-6-15 | 〃 | 104 | 3 |
| '49-4-25 | 〃 | 37 | 0 |
| '49-9-10 | 〃 | 68 | 2 |
| '50-4-25 | 〃 | 42 | 0 |
| '46-6-5 | 廣島縣安佐郡安村 | 7 | 36 |
| '47-6-3 | 〃 | 2 | 43 |
| '48-5-10 | 〃 | 8 | 10 |
| '48-6-15 | 〃 | 2 | 15 |
| '49-5-4 | 〃 | 2 | 0 |
| '49-5-12 | 〃 | 5 | 0 |
| '49-5-19 | 〃 | 3 | 23 |
| '49-6-5 | 〃 | 1 | 35 |
| '50-5-3 | 〃 | 2 | 0 |
| '50-5-15 | 〃 | 7 | 0 |
| '50-5-23 | 〃 | 1 | 18 |
| '50-6-10 | 〃 | 2 | 27 |

質の場所が混在する。前者ではシマが壓倒的に多く、後者ではスジが多い。この類は産卵に先立つて比較的大きな河川から小川或いは小溝等に遡上するが、その時期は安村の 1949 年及び 1950 年に於ける場合にみる様にシマが早い。

棲分けは稚魚に於いてもみられる。第 1 圖は 1947 年 7 月 24 日 安佐郡落合村の水田間を流れる小溝に於ける採集例で、この場合も砂質の場所と泥質の場所とに兩者が棲分けしていた。体長の点から當才の稚魚であることは疑いない。第 1 圖に於いても明らかな如く兩者の体長間にには統計的に有意な差異がみられるが、之はシマの生長速度がスジに優るものであらうが、シマの產卵期がスジより早いことが主要な要因をなすものと思われる。兩者の產卵場所が如何に違うかは現在の所不明である。



第 1 圖 同一地点より採集したシマドジョウ (○—○) とスジシマドジョウ (△—△) の稚魚の体長。縦軸は個体数、横軸は体長を示す。

魚の自然雜種はしばしば發見され、最近ではBAILEY and LAGLER ('38), RANEY ('40), HERALD ('41), HUBBS and HUBBS ('45), TRAUTMANN ('48) 等の報告がある。シマとスジに於いても棲息場所が同じであることから自然交雫の可能性は十分にある筈である。後述の様に両者の F_1 は骨質盤の形態と側線上の斑紋型とから判別出来るので、筆者は十分の注意を拂つてきたりともあるが、太田川水域からは勿論他の水系からも自然雜種と思われるものは1匹も得ていない。従つて両者間には恐らく完全に近い生態的或いは性的隔離が起つているものとみてよい。

以上は主として太田川水域の両種の關係について述べたのであるが、日野川産スジとシマの間にも太田川産同様明瞭な棲分けがみられた。又同じスジ又はシマでも各地方種族は生態的にも多少違つてゐる場合があり、例え天龍川及び大淀川産シマは泥砂質の川から得られる。尙ほ下調査中ではあるが、太田川系のスジは廣島縣芦田川以東に於いて高梁川系のスジと重なつて分布し、その混棲地方では両者間に棲分けの傾向がみられている。

III. 雜種の外部形態と不妊現象

1) 交 雜：種間雜種、亞種間雜種及び地方種族間雜種を第5表に示す様な組合せで多數つくることが出來た(第5表)。各々の雜種については正逆両交雫を行つた場合が多い

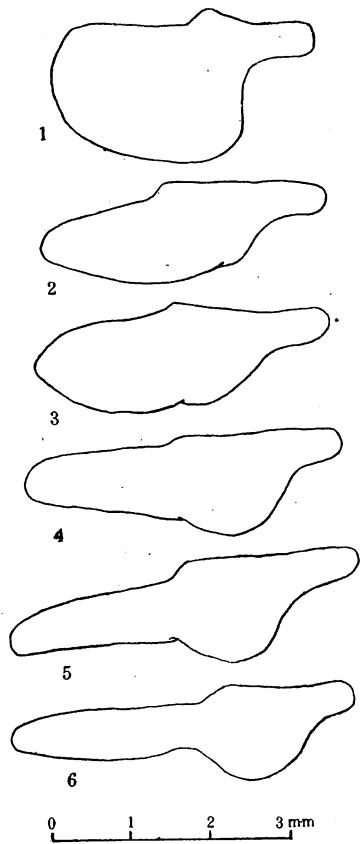
が、両者間には著しい違いが認められないで以下一括して述べる。

F_1 は人工受精法によつて容易に得られ、然も既報(川村・皆森'47a, 皆森'48)のドジョウ \times シマドジョウの F_1 にみられた様な發生上の著しい障害がなく、一般に對照の純粹種との間に著しい差異を見出すことは困難であつた。

2) 外部形態：雄の性徵である胸鰭の骨質盤は F_1 にあつても純粹種同様孵化の年の秋に現われてくる。ヤマト系とスジ系の骨質盤は共に圓型であるが、両者の雜種も同様に圓型となる。シマ系 \times ヤマト系或いはシマ系 \times スジ系の F_1 に於いては同じ両親から得られた F_1 間に於いてさえ骨質盤に種々の變異がみられる。併し何れの場合に於いても明らかにくびれが存在する(第2圖)。従つてくびれ型は圓型に對して優性とみられる。又シマ型に比べて幅の廣くなる

第5表 雜種の組合せ

| 番 號 | 組 合 せ | 交雫組數 |
|-----------------------------|----------------------|------|
| 種 間 雜 種 | | |
| シマドジョウ \times スジシマドジョウ | | |
| 1 | 天 龍 川 \times 琵 舞 湖 | 2 |
| 2 | 天 龍 川 \times 太 田 川 | 2 |
| 3 | 太 田 川 \times 琵 舞 湖 | 1 |
| 4 | 太 田 川 \times 日 野 川 | 2 |
| 5 | 太 田 川 \times 高 梁 川 | 1 |
| 6 | 太 田 川 \times 江 川 | 1 |
| 7 | 太 田 川 \times 太 田 川 | 14 |
| 8 | 大 淀 川 \times 太 田 川 | 1 |
| シマドジョウ \times ヤマトシマドジョウ | | |
| 9 | 天 龍 川 \times 菊 池 川 | 1 |
| 10 | 日 野 川 \times 築 後 川 | 1 |
| 11 | 太 田 川 \times 築 後 川 | 4 |
| 亞種間雜種 | | |
| スジシマドジョウ \times ヤマトシマドジョウ | | |
| 12 | 琵 舞 湖 \times 築 後 川 | 2 |
| 13 | 日 野 川 \times 築 後 川 | 5 |
| 14 | 太 田 川 \times 築 後 川 | 11 |
| 種内の異地方種族間雜種 | | |
| シマドジョウ | | |
| 15 | 天 龍 川 \times 太 田 川 | 3 |
| スジシマドジョウ | | |
| 16 | 琵 舞 湖 \times 太 田 川 | 4 |
| 17 | 日 野 川 \times 太 田 川 | 8 |



第2圖 太田川產シマドジョウ、スジシマドジョウ並びにそのF₁（組合番號Ⅶ-57）の胸鰭の骨質盤。

1 スジシマドジョウ（体長66mm）(2-5 F₁: 2 (64mm), 3 (65mm), 4 (70mm) 5 (70mm), 6 シマドジョウ(68mm), 何れの圖に於いても右側が近端部になる。

に通する諸点をあげると、1) 減數分裂前期に遅滞がみられる。2) 第1分裂の後期の異常が非常に多い。3) 第2精母細胞及び精細胞が極めて少ない。4) 正常精子は全然みられないか、或いは極めて少い。以上の諸点はドジョウ×シマドジョウ類に於ける場合(50C)とよく似ているが、本文の雜種は生殖細胞の増殖の度合がよく、精子形成過程は比較的後期まで進む。減數分裂前期の遅滞は産卵期に於いて最も明瞭で純粹種では精巢は精子によって埋められるが、雜種の精巢は大部分が前期の細胞によつて占められる。不妊の有無は單に生体の精巢をつがして検鏡しただけでもよく分る。

第1分裂後期の異常は染色体の分離の不完全に基づくものであるが、その程度は一様ではなく、同一精巢内に於いても細胞によつて異なり大体次の様な變異がみられる。1) 全染色体に両極への分離が起らない場合、2) 大部分の染色体に分離が起らず、少數のものは

傾向がみられるが、之はスジの影響と思われる。

側線上の斑紋が点列型又は線條型同志の F₁ は勿論両親に等しい。ヤマト系又はシマ系×スジ系 F₁ の斑紋は中間型で、骨質盤と同様に變異が多い。点列型に似たものから所々で切斷された線條をなすものまであるが、一般には短棒又は橢圓形の斑点の列になつてゐる。従つて線條のきれる点は点列型に、斑点が体の長軸の方向にのびて短棒状になる点はスジに似ている。雄はスジ型でありながら雌は点列型である日野川產と点列型との F₂ は他の点列型×線條型の場合と異なる。又日野川スジ×太田川又は高梁川スジの F₂ に於いては線條が殆んど例外なく切れる。背中線上の斑紋 L₁ (武田・藤江氏 '45) と側線上の斑紋 L₅ との中間に於ける L₃, L₄ と前二者との中間に於ける L₂ 及び L₄ 等については同じ棲息群内に於いても變異がみられるが、F₁ に於いては一般に中間型である。

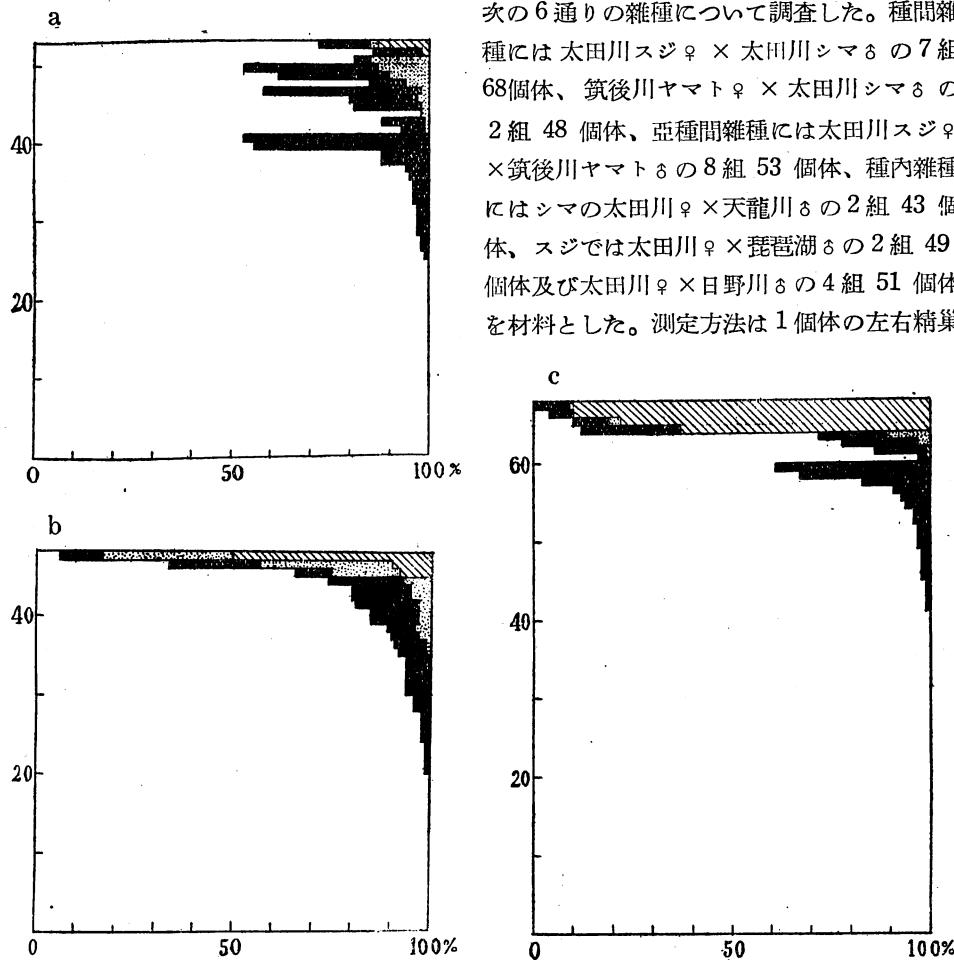
斑点の黒色の濃さについては一般に濃い形質が優性の様にみえる。体長については飼育その他の條件を完全に等しく揃え難いので比較困難であるが大型×小型の F₁ は中間又は大型となる傾向があり、小型になることはない。

3) 雄不妊： 雜種雄の性的成熟は純粹種のそれに較べて遅れる様なことはなく、性徵も略同じ時期に現われる。しかし精巢の發育は稍劣る。第5表にあげた組合せによつてできるすべての雜種雄は一般に完全に近い不妊である。之は精子形成過程の異常に基づくのであるが、精巢を組織學的に検して全般的に

染色体橋をつくる。3)一部の染色体が分離せず、多數のものは染色体橋をつくり、少數の完全に分離した染色体がまじる。4)多數の染色体橋と少數の完全に分離した染色体がみられる。5)多數の分離した染色体と少數の染色体橋がみられる。不分離染色体は一般に核板中にとどまり、之等が極へ任意に移動する様な像はみられなかつた。又第2精母細胞以上に進んだ細胞が少い点から、精子形成過程は主として第1分裂後期に於いて停止するものと考えてよい。

分裂後期にある異常細胞、第2精母細胞、精細胞及び精子の數的割合は精子形成過程の進行状態、ひいては不妊性の程度を示すものとみてよいから、之等の3種の細胞の割合を

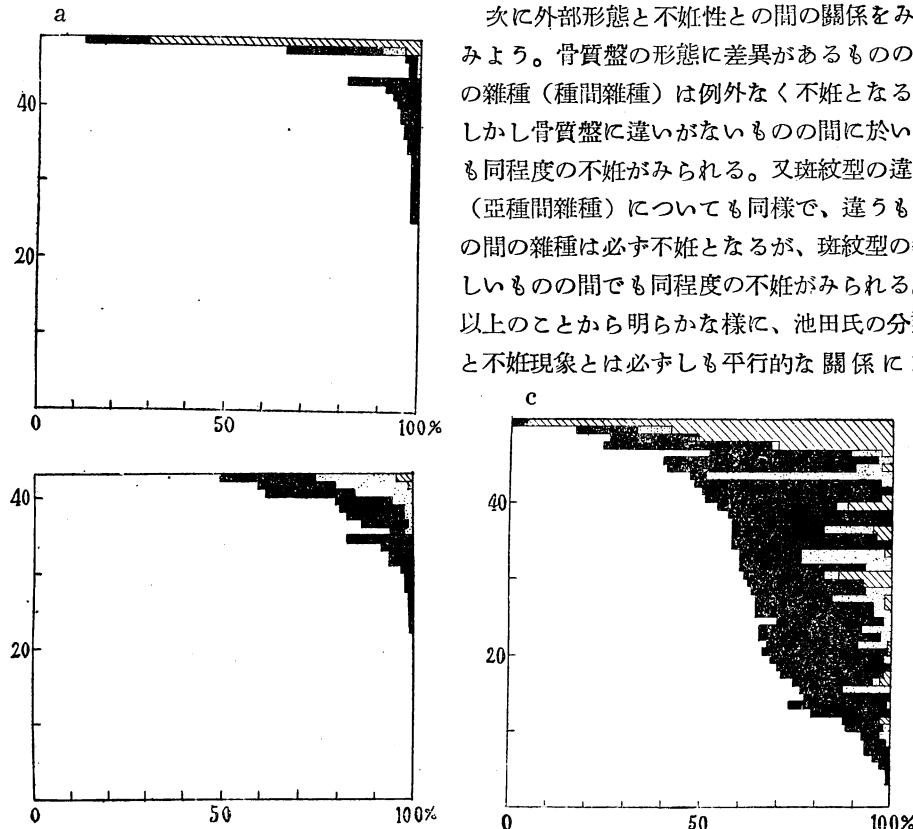
次の6通りの雑種について調査した。種間雑種には太田川スジ♀ × 太田川シマ♂の7組68個体、筑後川ヤマト♀ × 太田川シマ♂の2組48個体、亞種間雑種には太田川スジ♀ × 筑後川ヤマト♂の8組53個体、種内雑種にはシマの太田川♀ × 天龍川♂の2組43個体、スジでは太田川♀ × 琵琶湖♂の2組49個体及び太田川♀ × 日野川♂の4組51個体を材料とした。測定方法は1個体の左右精巢



第3圖 亜種間雑種並びに種間雑種の精巢内に於ける異常第1分裂後期像（無地）、第2精母細胞（黒）、精細胞（散点）及び精子（斜線）の割合。

縦軸は個体数、横軸は百分率を示す。a スジシマドジョウ（太田川）♀ × ヤマトシマドジョウ（筑後川）♂、b ヤマトシマドジョウ（筑後川）♀ × シマドジョウ（太田川）♂、c スジシマドジョウ（太田川）♀ × シマドジョウ（太田川）♂

から各1切片を任意に選び、細精管内の4種の細胞を別々に数え、第2精母細胞は全数の $\frac{1}{4}$ 倍、精細胞及び精子は各々 $\frac{1}{4}$ 倍して4者の割合を百分率で求めた。第3図並びに第4図はその測定結果である。圖に於いては各個体毎にその割合を1列に横に並べ、全個体分を縦に累積してある。圖から一般的に言えることは第1分裂後期でとどまるものが壓倒的に多いことで、少數の個体に於いて、精子形成が進行するにすぎない。2種類の種間雑種(第3図bとc)について比較すると、スジ×シマ(同図c)に正常精子を多數もつ4個体があつて一見この組合せの方が不妊性の度合が軽い様に見えるが、之は後述の様にむしろ例外的な場合と思われる。種間雑種と亞種間雑種(同図b及びcとa)との間に著しい違いはみられない。以上の傾向は他の9組の種間雑種並びに2組の亞種間雑種についても同様である。又2種類の種内雑種シマ系(第4図b)及びスジ系の太田川×琵琶湖(同図a)を前の種並びに亞種間雑種と比較しても、その間に著しい差異を見出すことは困難である。しかし他の1組のスジ系の太田川×日野川(同図c)では、前5者に較べて分裂は比較的後期まで進行することが分る。この様な度合は高梁川スジと太田川との雑種に於いても見られた('50 b)。



第4図 同種内の地方種族間雑種の精巢に於ける各細胞の割合。

説明は第3図に同じ。a, c スジシマドジョウ: a 太田川♀ × 琵琶湖♂, c 太田川♀ × 日野川♂,
b シマドジョウ 太田川♀ × 天龍川♂

次に外部形態と不妊性との間の関係をみてみよう。骨質盤の形態に差異があるものの間の雑種(種間雑種)は例外なく不妊となる。しかし骨質盤に違ひがないものの間に於いても同程度の不妊がみられる。又斑紋型の違い(亞種間雑種)についても同様で、違うものの間の雑種は必ず不妊となるが、斑紋型の等しいもの間でも同程度の不妊がみられる。以上のことから明らかな様に、池田氏の分類と不妊現象とは必ずしも平行的な關係にな

い。体長の大型と小型或いは中間型の雑種もやはり不妊となるが、同じ大型同志の間（第5表3, 11, 12）でも同様である。又卵径についても同じ関係がみられる。即ち何れの場合にも形態的差異と不妊性との間に一定の関係を見出すことは出来ない。しかし筆者の経験からすれば外形上の差異が認められる2種族間の雑種は必ず不妊になるものとみてよい。

太田川産のスジ♀×シマ♂の組合せ番號VII-57からの雄16個体の中、正常精子を多數持つ雄が6個体得られたが、之等の中2個体はシマ並びにスジの雌に戻交雑を行つた。之等2種類のRF₁は受精、発生並びに成長等について何等の異常を認め得なかつた。しかし上のRF₁は飼育して雄の妊娠性を検した所すべて完全な不妊であつた。この組合せ番號から得られた25個体の雌の中から満2年目に1個体だけが排卵した。そのRF₁の発生は他の場合と同じく異常であつた。

4) 雌不妊： 雜種雌もやはり完全に近い不妊となる。一般に雑種雌の成熟は遅れ、全然排卵しないか或いは少數の卵を産むかの何れかである。設備その他の都合で兩者の割合が出せる程の個体數は飼育出来なかつたが、一般に熟卵を持たないものの方が多く、齡がふえるにつれて上記個体の割合がふえる傾向がみられた。排卵しない雌の卵巢については前報（'50b）に於いても簡単にふれたが、本文の雑種についても全く同様で、多くの卵母細胞は減数分裂の收縮期を経て染色紐が核内に擴がる時期に於いて成長がとまり、染色紐の染色性が消失しない（之等については'50c参照）。第5表の3, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 17, の雑種雌の1部は排卵させることが出来たので兩親の種族の雄と戻し交雑を行つた。詳しくは別に報告の豫定であるから、ここに要点のみを述べると、1) 受精率は殆んど純粹種に於ける場合と變らない。2) 初期発生が遅れる。3) 大部分の胚は卵割期に死滅する。4) 少數の畸形並びに正常胚が孵化するにすぎない。正常胚の受精卵に對する割合は0-25%で、一般には10%を越えない。以上の諸点はスジ系の太田川×日野川の雑種を除いた他のすべての雑種に共通で、組合せによる差異は殆んど認められなかつた。

V. 考 察

ある特定の形質が種を分つ目じるしとなるためにはこの形質が1) 多くの異なる形質の中の代表的なものであること、2) 遺傳的なものであること、3) 不連續なものであること等の條件が満たされなくてはならない。池田氏の採用された2形質、即ち雄の胸鱗骨質盤の形態と側線上の斑紋型が遺傳的な形質であることは本文の実験から疑いない所である。骨質盤については現在までの所くびれの有無に關する限り中間型は見出されていないが、斑紋型については既に述べた様に中間型が存在し、第3の條件に對して不十分である。又之等の2標徴は既報（'47a, '48）各地方種族の發生に於いてみられた差異や本文に記載した形態的變異との間に密接な關係がみられず、任意の2形質といつた感を免がれない。

不連續な形質として、安定なものが選ばれるのは當然であるが、形態的な形質の代りに雑種不妊を以つて種を分つ目じるしにしようという考えは古くからあり、DOBZHANSKY（'41）は種は常に變遷しつつあるという動的立場から生理的隔離の起つた時に別種とするし、又MAYR（'47, '48）はお互いの間に子孫が出來ず、形態的差異がある場合を別種とすべきであると提唱している。所で池田氏の分類をもとにして行つた7地方種族間のスジ×シマ、5地方種族間のシマ×ヤマトの種間雑種、4地方種族間のスジ×ヤマトの亞種間雑種は雌雄を問わず完全に近い不妊となる。しかも種間並びに亞種間雑種の両者間

には不妊性について著しい差異がみられない点、又種内雜種に於いてさえ完全に近い不妊現象がみられる点からすれば池田氏の分け方には尙考慮の餘地がある様に思われる。雜種不妊の立場からすれば、上にあげた材料に關する限り本邦產シマドジョウ類は少くとも5種に分けるべきである。即ち天龍川のシマ、琵琶湖のスジ、太田川產のスジ及びシマ、筑後川のヤマトの各種族は別の種になる。日野川及び高梁川のスジは不妊の程度から考えて太田川スジの亞種に位すべきものであろう。別種の位置にあかれる5種族は未交雜の天龍川×筑後川を除いてお互いに雜種不妊によつて隔離され、又同一水系内にあるものはこの外生態的にも隔離され、既述の様な形態及び發生上の特徴を保つてゐると考えられる。

以上は生理的隔離の有無によつて種を分つといふ立場からする自然の歸結であるが、しかし一見非常に合理的にみえる上の立場も、實際に當つては尙疑義を生ずる。即ちこの様な立場が分類學本來の立場から認められるかどうかは再考を必要とする。又生理的隔離の程度には種々のうつりかわりがあつて、子孫の全然出來ない場合から少數出來る場合まである。尙例外的に姪性のある F_1 雄がいることによつて暗示される様に、同じ棲息群内に於いても生理的隔離の程度の違ひが存在する。この様に生理的隔離の有無の境は場合によつては必ずしも劃然としたものではない。從つて生理的隔離を以つて分類の基準としようとする立場は上の様な、又その他にも幾多の解決さるべき問題をもつてゐる。しかし本文にあげた材料に關する限り、一應この立場に立つて本邦產シマドジョウを 池田氏の分類とは違つた數種に分けることが出来るることは確實である。

終りに臨み日頃御懇篤な指導を賜わり本文に校閱の勞をとられた 廣島大學川村教授に對して謹んで謝意を表する次第である。

VII. 摘要

- 1) 西日本產シマドジョウ類の 12 地方種族の形態的生態的差異について述べた。
- 2) 9 水系の 11 地方種族間に 17 組以上の雜種をつくり、その不妊現象について記載した。
- 3) 池田氏の分類に基く種間雜種及び亞種間雜種は完全に近い 不妊となる。又同種内雜種にも同様な不妊現象を呈するものがある。
- 4) 生理的隔離の有無を基準にして、本邦產シマドジョウ類は 池田氏の分類とは違つた數種に分けることが出来る。

文獻

- * BAILEY, R. M. and LAGLER, K. F. 1938: Pap. Michigan Acad. Sci., Arts and Lett. xxiii, 577-606.
- DOBZHANSKY, TH. 1941: Genetics and the origin of species. New York.
- * Herald, E. S. 1941: California Fish and Game xxvii, 76-83.
- * HUBBS, C. L. and HUBBS, L. C. 1945: Pap. Michigan Acad. Sci., Arts and Lett. xxxi, 147-167.
- 池田兵司 1936: 動雜 xlviii, 983-994.
- 1937: 同上 xlix, 4-8.
- 片山正夫 1948: 動物學會中四國支部第1回例會講演。

- 川村智治郎 1944: 鮎類放養の基礎的研究。廣島。
- 皆森壽美夫 1947a: 生物 ii, 149-152.
- — 1947b: 動雜 lvii, 63-64.
- MAYR, E. 1947: Systematics and the origin of species. New York.
- 1948: Advance in genetics ii, 205-305.
- 皆森壽美夫 1948: 動雜 lviii, 62.
- 1949: 遺傳 xxiv, 29-30.
- 1950a: 動雜 lix, 32.
- MINAMORI, S. 1950b: Journ. Sci. Hiroshima Uni. Ser. B, Div. 1, xi (7), 55-59.
- 皆森壽美夫 1950c: 遺傳の綜合研究 i, 7-13.
- 岡田彌一郎・中村守純 1948: 日本の淡水魚類。東京。
- 武田良逸・藤江君夫 1945: 動雜 lvi, 1-5.
- * RANEY, E. C. 1940: Copeia 1940 (4), 270-271.
- * TRAUTMANN, M. B. 1948: Ibid. 1948 (3), 166-174.
- * 印は Biological Abstract より引用。

Résumé

- 1) Morphological and ecological differences among twelve local races of spinous loaches from western Japan were described.
- 2) More than seventeen kinds of hybrids were produced among eleven local races collected from eight rivers and one lake.
- 3) When the local races were classified according to IKEDA's opinion, the males and females of all interspecific and intersubspecific hybrids were almost completely sterile. A similar sterility was also found among some intrasubspecific hybrids.
- 4) From the standpoint of the physiological isolation, the Japanese spinous loaches may be divided into several species, differing from the classification by IKEDA.