

魚類の染色体研究— I.*

マダイほか2種の染色体について

西川昇平・唐沢恒夫

A comparative Study of the Chromosomes in Japanese Fishes — I.
A Study of the Somatic Chromosomes of three Species of Scups

By

Shyohei NISHIKAWA and Tsuneo KARASAWA

The present paper deals with the chromosome numbers and karyotypes of three species of fishes belonging to the suborder Percina. The chromosomes were observed in the cells drawn from the kidney and the gill epithelium in the application of air-drying method. The morphological feature of chromosomes may be clear in view of the accompanying microphotographs (Figs. 1–6). From the results of this study the chromosome numbers and the karyotypes in three species are shown in the following table.

Species name	Chromosome numbers (2n)	Karyotype
<i>Chrysophrys major</i>	48	2V' + 46R'
<i>Girella melanichthys</i>	48	48R'
<i>Oplegnathus fasciatus</i>	48	2V' + 46R'

V' : submetacentric or subtelocentric chromosome.

R' : acrocentric or telocentric chromosome.

魚類の染色体については現在まで多くの研究者によって研究されている(牧野, 1956)⁵⁾。とくにNOGUSA (1960)¹²⁾はパラフィン法により精巢を材料として頭索類1種, 円口類3種, 軟骨魚類2種および硬骨魚類58種, 合計64種について詳細な報告を行なった。その後主として人類の培養細胞による染色体研究のために空気乾燥法 (air dry method) が開発されたため, 多くの動物の体細胞の染色体研究は迅速・平易かつ正確

* 水産大学校研究業績 第652号, 1972年1月24日 受理。

Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 652.

Received Jan. 24, 1972.

に行なわれるようになった。日本産魚類の染色体研究においても HITOTSUMACHI *et al.* (1967)³⁾, SASAKI *et al.* (1967, '68)^{15,16)}, OJIMA *et al.* (1969, '71)^{13,14)}, MURAMOTO *et al.* (1969, a, b, c)^{8,9,10)}, 小林ほか (1971)⁴⁾, FUKUOKA *et al.* (1971)²⁾ および YAMAZAKI (1971)¹⁸⁾ など多くの研究者があげられる。またそのほかの方法が発表され、その結果も報告されている。魚類の雑種形成の研究は余り進んでいるとは考えられないが、既に報告された結果から多くの未解決の要因、基礎的な問題のあることが指摘される。著者らはそれらの要因の1つである正常魚の染色体の数および核型を決定する目的で、主として海産魚について研究を行なった。本報においてはマダイ、クロメジナおよびイシダイの3種の染色体について報告する。

本文に入るに先立ち採集に協力された学生各位に謝意を表す。

材料および方法

本研究に用いたマダイ *Chrysophrys major*, クロメジナ *Girella melanichthys* およびイシダイ *Oplegnathus fasciatus* はいずれも下関市吉見永田本町, 水産大学校周辺の海岸で採集した, 全長7~10cmの性不明の個体である。採集後数日間水槽内で飼育し, 実験に当っては $\frac{1}{3000} \sim \frac{1}{5000}$ に稀釈した MS 222 で麻酔し, 体重1g当り5~15%のホルヒチン溶液を腹腔内に注射した。約4時間後開腹し, 腎臓を摘出して細切後, 0.075MのKCl処理を約40分間行なった。遠心分離後約1時間, 氷醋酸アルコール(1:3)固定を行なった後標本作製した。染色は約20倍に稀釈したギムザ液で行ない, 水洗・乾燥後オイキット (eukitt) で封緘して検鏡した。なお腎臓を摘出した個体からさらに鰓を取り出し, MCPHAIL and JONES (1966)⁷⁾ の方法に従って標本作製, 観察した。写真はすべてオリンパス顕微鏡写真撮影装置 PM-7 によった。

観 察 結 果

1. マダイ *Chrysophrys major* TEMMINCK *et* SCHLEGEL, (Figs. 1 and 4), Order Percida, Suborder Percina, family Sparidae,

本種はわが国周辺に普通に見られる種である。

体細胞分裂の中期核板において48の染色体を認めた (Fig. 1)。核型分析の結果, Fig. 4 に示すように subtelocentric は1対, 2個の染色体のみで, ほかの23対, 46個の染色体はすべて telocentric または acrocentric の染色体で, それぞれの染色体の形態はきわめて類似し, 長さの差は僅少で漸次的排列を示す (Fig. 4)。

2. クロメジナ *Girella melanichthys* (RICHARDSON), (Figs. 2 and 5),

Order Percida, Suborder Percina, family Girellidae,

本種はわが国周辺に見られ, メジナ *G. punctata* に類似する種である。

体細胞分裂中期の核板において48の染色体を認めた (Fig. 2)。核型分析の結果は Fig. 5 に示すように本種では核板を構成する染色体はすべて telocentric あるいは acrocentric である。このうち第1番目の1対は特に長く, 24対中もっとも大形の染色体である。ほかの23対, 46個の染色体は形態的にきわめて類似し, 長さの差は僅少で漸次的排列を示す (Fig. 5)。

3. イシダイ *Oplegnathus fasciatus* (TEMMINCK *et* SCHLEGEL), (Figs. 3 and 6),

Order Percida, Suborder Percina, family Oplegnathidae,

本種は体高が高く, 体側に明瞭な黒色の横縞があることが特徴である。

体細胞の分裂中期の核板において48の染色体を認めた (Fig. 3)。核型分析の結果は Fig. 6 に示すように1対, 2個の submetacentric あるいは acrocentric に属する染色体である。そのほかは前記2種と同じよ

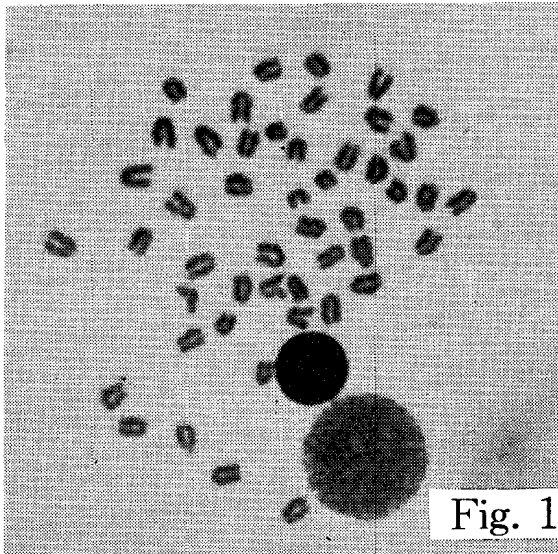


Fig. 1

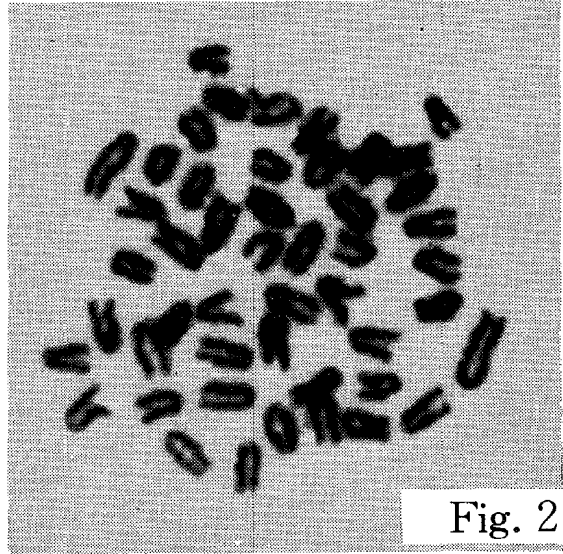


Fig. 2

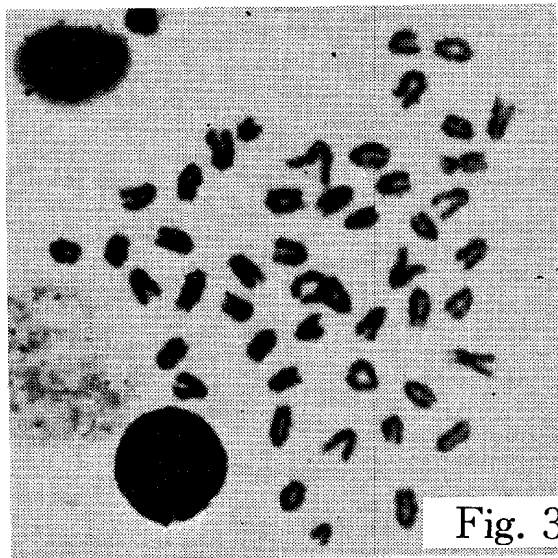


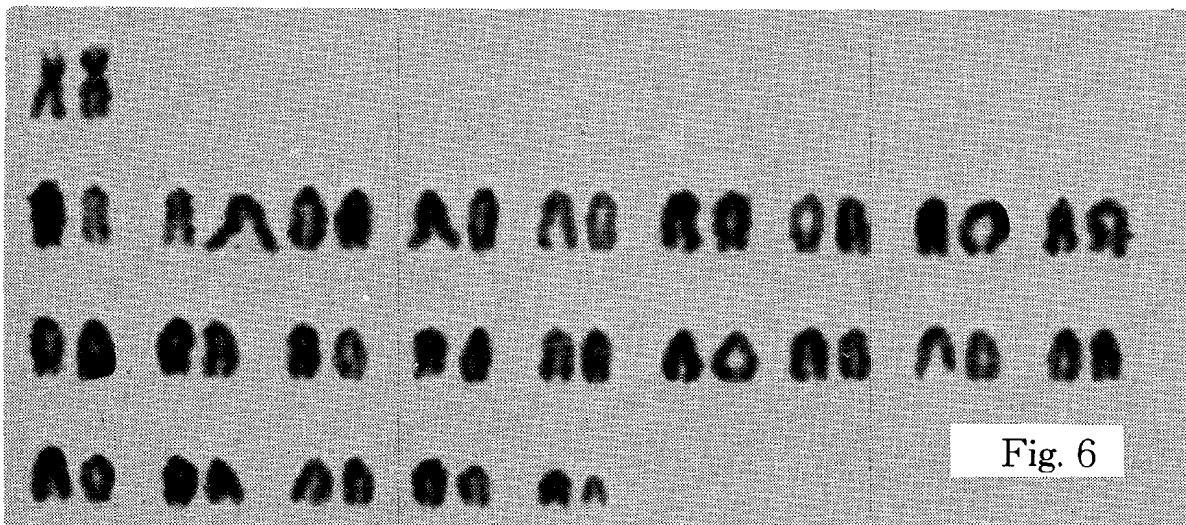
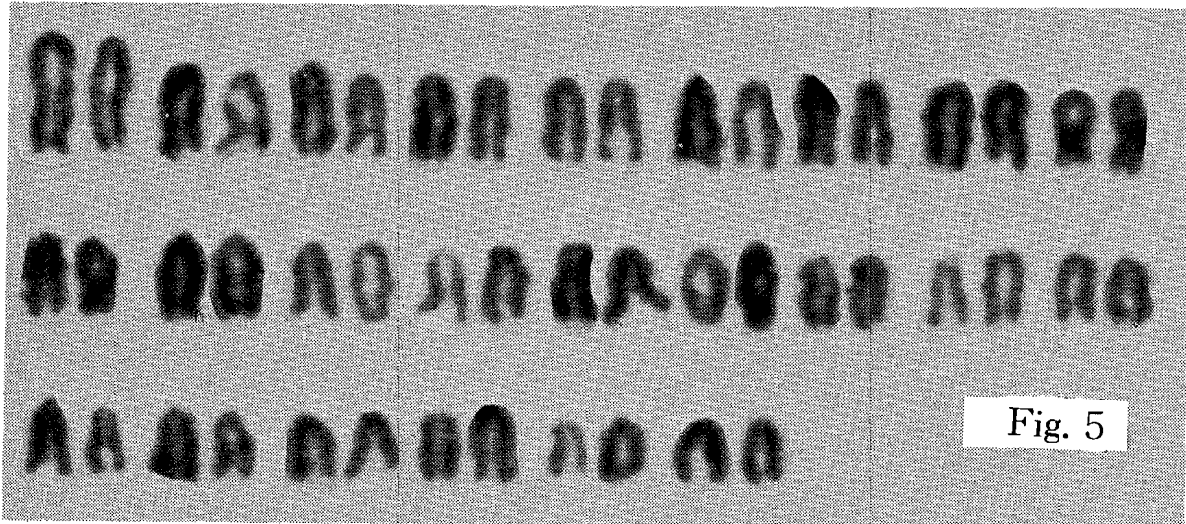
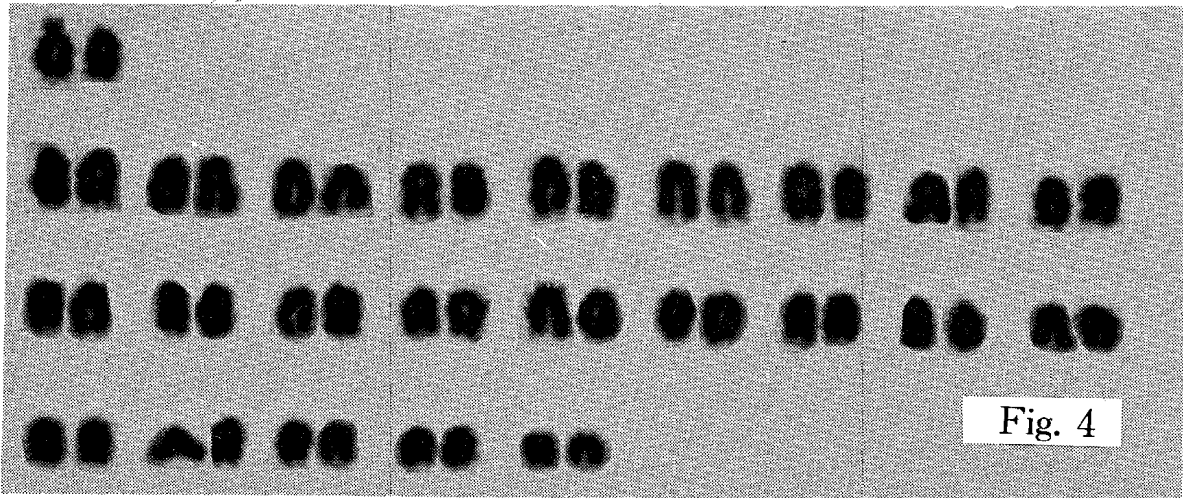
Fig. 3

Figs. 1, 2 and 3. Photomicrographs of metaphase chromosomes, from kidney cells and gill epithelial cells. Fig. 1, *Chrysophrys major*. Fig. 2, *Girella melanichthys*. Fig. 3, *Oplegnathus fasciatus*.

うに形態的に類似した、長さの差も僅少な漸次的な排列を示す染色体である。本種では submetacentric の染色体の短腕に satellite が認められた (Fig. 6)。

考 察

本研究において観察された3種はすべてスズキ亜目 Percina に属する種類であるが、科が異なるので本研究の結果を直接比較することは問題があるかも知れない。NOGUSA (1960)¹²⁾ はスズキ亜目に属するオヤニラミ *Coreoperca kawamebari* およびキス *Siliago sihama* の染免体数をいずれも $2n=48$ 。核板を構成する各染色体の形態はすべて棒状であることを報告している。これらの結果と本研究の結果を染色体数のみで比較すると、いずれも $2n=48$ で同数である。しかし染色体個々の形態を検討した結果から、腕の数を比較すると、オヤニラミ、キスおよびクロメジナでは染色体の腕の数は体細胞染色体数と同数の48であるが、マダイおよびイシダイでは50となり、幾分複雑となる。しかし OJIMA *et al.* (1971)¹⁴⁾ のコイ科魚類の核型分析の結果と比較すると、本報告の3種は単純な核型であるといえる。



Figs. 4, 5 and 6. Karyotypes of three species. Elements of Fig. 4 are alined from those of Fig. 1, Fig. 5 from Fig. 2, Fig. 6 from Fig. 3.

マダイに見られる1対の subtelocentric の染色体の短腕は、イシダイの submetacentric 染色体の短腕に附属する satellite の染色状態に類似している。このことから satellite ではないかと考えられる。もしこの染色体が satellite を有する telocentric あるいは acrocentric の染色体であるならば、マダイの核型はオヤニラミ、キスおよびクロメジナの核型に近似の核型となる。しかしこの問題は今後さらに検討する必要がある。

魚類の satellite については小林ほか (1971)⁴⁾ がキンギョの染色体で acrocentric 染色体のグループの5番目の染色体に存在することを報告しているほかには見られないようである。仁は最近の研究によって細胞の機能に重要な役割を果すことが知られている。一方魚類の細胞核においても仁は古くから存在することが認められている。このような事実から satellite は当然存在すると考えられるが、多くの報告で観察されていない。これは魚類の染色体自体が小形である上に satellite がさらに小形であることと、現在の標本作製のテクニックに起因するものであらうと考えられる。

摘 要

マダイ、クロメジナおよびイシダイの3種の体細胞の染色体を空気乾燥法によって標本作製し観察した。3種の染色体数はいずれも $2n=48$ であるが、各々の核型はわずかに差が見られる。しかしコイ科魚類の核型よりは単純である。イシダイの submetacentric 染色体の短腕に satellite が存在することを認めた。

文 献

- 1) CHEN, T. R. and A. W. EBELING, 1966: Probable Male heterogamety in the Deep-sea fish *Bathylagus wesethi* (Teleostei: Bathylagidae). *Chromosoma*, 18, 88-96.
- 2) FUKUOKA, H. and H. NIYAMA, 1971: Notes on the somatic chromosomes of ten species of pleuronectid fishes. *C. I. S.*, 11, 18-19.
- 3) HITOTSUMACHI, S. and M. SASAKI, 1967: A note on the chromosomes of the loach (*Misgurnus anguillicaudatus*). *C. I. S.*, 8, 19-20.
- 4) 小林弘, 川島康代, 竹内直政, 1971: フナ属魚類の染色体の比較研究, 特にギンブナに現われた倍数性について。魚雑, 17(4), 153-160.
- 5) 牧野佐二郎, 1956: 動物染色体数総覧。北隆館, 東京。
- 6) 松原喜代松, 1955: 魚類の形態と検索。石崎書店, 東京。
- 7) MCPHAIL, J. D. and R. L. JONES, 1966: A Simple Technique for Obtaining Chromosomes from Teleost Fishes. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 23(5), 767-768.
- 8) MURAMOTO, J., 1969: On the chromosomes of *Parasilurus asotus* (LINNÉ). *C. I. S.*, 10, 18-19.
- 9) ——— and K. IGARASHI, 1969: A Preliminary Note on the Chromosomes and Enzymatic Patterns of three Forms of Sticklebacks. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Series VI, Zoology*, 17(1), 266-270.
- 10) ——— and S. MAKINO, 1969: A Study of the Chromosomes and Enzymatic Patterns of Sticklebacks of Japan. *Proc. Japan Acad.*, 45, 803-807.
- 11) NISHIKAWA, S., K. AMAOKA and T. KARASAWA, 1971: On the chromosomes of two species of eels (*Anguilla*). *C. I. S.*, 12, 27-28.
- 12) NOGUSA, S., 1960: A Comparative Study of the Chromosomes in Fishes with Particular Considerations on Taxonomy and Evolution. *Mem. Hyogo Univ. Agri.*, 3(1), 1-62.

- 13) OJIMA, Y. and S. HITOTSUMACHI, 1969: The Karyotype of the Medaka, *Oryzias latipes*. *C. I. S.*, 10, 15-16.
- 14) ———, M. HAYASHI and K. UENO, 1971: Cytogenetic studies in lower vertebrates, IX. A study of the chromosomes of five species of cyprinid fishes of Japan. *C. I. S.*, 11, 27-29.
- 15) SASAKI, M. and S. HITOTSUMACHI, 1967: Notes on the chromosomes of a fresh water lamprey, *Entosphenus reissneri* (Cyclostomata). *C. I. S.*, 8, 22-24.
- 16) ———, ———, S. MAKINO and T. TERAOKA, 1968: A Comparative study of the chromosomes in Chum salmon, the Kokanee salmon and Their Hybrids. *Caryologia*, 21, 389-394.
- 17) YAMADA, J., 1967: An observation of the Chromosomes in the Embryonic Cells of a Goby, *Chaenogobius urotaenia* (Hilgendorf). *Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.*, 18(3), 183-187.
- 18) YAMAZAKI, F., 1971: A Chromosome Study of the Ayu, a Salmonoid Fish. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 37(8), 707-710.