

魚類の染色体研究—II.*

フサカサゴ上科魚類8種の染色体

西川昇平・本田正彦**若月彰***

Comparative Studies on the Chromosomes in Japanese Fishes—II.
Chromosomes of eight Species in Scorpionfishes

By

Shyohei NISHIKAWA, Masahiko HONDA and Akira WAKATSUKI

The present paper deals with the chromosome numbers and karyotypes of eight species belonging to the superfamily Scorpaenicae. The chromosomes were observed in the cells extracted from the kidney and the gill epithelium by air-drying method. The results are shown in Table 1. The chromosome number of seven species except *Sebastes hubbsi* ($2n = 46$) show $2n = 48$.

There exist various differences in the karyotypes among each species. It seems that five species are closely related to one another, judging from the facts that karyotypes of five species in genera *Sebastes* and *Sebastiscus* have a great deal in common with one another in view of chromosomal morphology. Those of three species—*Scorpaena neglecta*, *Pterois lunulata* and *Inimicus japonicus* are specialized in external characteristics—are complicated in comparison with the above-noted species.

The intraindividual variation of the chromosomes was observed in *Scorpaena neglecta neglecta*. Based on the arm number is 86 in 47- and 48 cells, so it may be said that the variation is interpreted by Robertsonian translocation.

* 水産大学校研究業績 第776号, 1977年1月18日受理.

Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 776.

Received Jan. 18, 1977.

** 江ノ島水族館

*** 河田飼料株式会社

日本産フサカサゴ上科魚類の形態学的研究についてはMATSUBARA(1943)⁶⁾の詳細な報告がある。これによると現在3科34属86種に分類され、この結果から本上科魚類の類縁・系統関係が推論されている(MATSUBARA, 1943, 1963)⁶⁾⁷⁾。一方本上科魚類の染色体に関する研究はオニオコゼ *Inimicus japonicus* についてNOGUSA(1960)¹⁰⁾ *Scorpaena procus* についてZDUGINA(1969)(NIKOL'SKII, G.V. & V.P.VASIL'EV, 1973, Listによる)⁷⁾ イソカサゴ *Scorpenodes litralis* およびハオコゼ *Hypodytes rubripinus* についてARAI and KATSUYAMA(1973)¹¹⁾ の報告があるにすぎない。著者らは今回本上科に属する沿岸性の2科5属8種について、主として腎臓細胞を用いて air-drying 法により体細胞染色体を観察したので、その大要を報告する。

材料および方法

本研究に用いた材料は、前記したようにフサカサゴ上科に属する2科5属8種であり、その種名、個体数、体長範囲はTable 1に示した。標本作製法そのほかは第1報と同様である。核型分析は各種とも良好な中期像数例の核板について行ない、染色体の分類は LEVAN *et al.* (1964)⁴⁾ に従った。図は中部(着糸)型、次中部(着糸)型・次端部(着糸)型および端部(着糸)型の3型に分類した。

Table 1. Material used in this study and frequency distribution of chromosome numbers.

Species	Number of diploid chromosomes										Total cell counts	Number of specimens	Range of total length (cm)
	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51			
<i>Sebastes inermis</i>			1	2	7	6	23	1			40	2	4.4 - 4.7
<i>S. schlegeli</i>				2	5	14	101	4			126	4	8.9 - 14.4
<i>S. hubbsi</i>	1	5	6	10	23	2	2				49	1	11.0
<i>S. longispinis</i>	1	1	1	3	9		54				69	3	14.0 - 17.5
<i>Sebastiscus marmoratus</i>				1	1	8	76	3	4	1	94	2	8.0 - 15.5
<i>Scorpaena neglecta neglecta</i>		3	6	16	28		116	3	1	1	174	3	8.9 - 11.5
<i>Pterois lunulata</i>		1	3	3	6		15				28	2	9.5 - 13.0
<i>Inimicus japonicus</i>		4	1	8	13		50	3			79	2	13.1 - 15.1

観 察 結 果

1. メバル *Sebastes inermis* C. et V., Plate I, Fig. 1

染色体数は Fig. 1 に示すように 48 である。1 対の小形の中部型染色体 (No. 1) のほかは、すべて漸次的配列を示す端部型染色体 (No. 2~24) である。染色体腕数は 50 である。

2. クロソイ *Sebastes schlegeli* H., Plate I Fig. 2,

染色体数は 48 で、1 対の中部型染色体 (No. 1) と、1 対の次端部型染色体 (No. 2) および 22 対の端部型染色体 (No. 3~24) よりなる。No. 14 の染色体対には Satellite が存在するのが認められる。染色体腕数は 52 である。

3. ヨロイメバル *Sebastes hubbsi* (M.), Plate I, Fig. 3,

染色体数は 46 である。大小各 1 対の中部型染色体 (No. 1 および 2) のほかは漸次的配列を示す端部型染色体 (No. 3~23) の 21 対からなる。染色体腕数は 50 である。No. 1 の大形の中部型染色体はその大きさから

Robertsonian translocation によって形成された染色体であろうと考えられる。

4. コオライヨロイ *Sebastes longispinis* (M.), Plate I, Fig. 4,

染色体数は 48 である。1 対の小形の中中部型染色体 (No. 1) と 23 対の端部型染色体 (No. 2~24) よりなる。染色体腕数は 50 である。

5. カサゴ *Sebastes marmoratus* (C. et V.), Plate I, Fig. 5,

染色体数は 48 である。1 対の小形の中中部型染色体 (No. 1) と 23 対の端部型染色体 (No. 2~24) よりなる。染色体腕数は 50 である。

以上 5 種に共通する点は No. 24 (ヨロイメバルでは No. 23) の染色体が 1 段と小形である。また 5 種の核型は類似性が高い。

6. フサカサゴ *Scorpaena neglecta neglecta* T. et S., Plate II, Figs. 6 and 7.

染色体数は 48 である。3 対の中中部型染色体 (No. 1~3) と 16 対の次中部型 (No. 6, 10~13, 16, 19)・次端部型染色体 (No. 4, 5, 7~9, 14, 15, 17, 18) および 5 対の端部型染色体 (No. 20~24) よりなる。染色体腕数は 86 である。

なお本種においては極く少数であるが、47 の染色体数を示す核板が観察された (Fig. 7)。この細胞の染色体は核型分析の結果、多数の $2n = 48$ の細胞では 5 対の端部型染色体 (Fig. 6, No. 20~24) を有しているのに反して、4 対 (Fig. 7, No. 21~24) であり、また 3 対の中中部型染色体 (Fig. 7, 2~4) 以外に大形の中中部型染色体 (Fig. 7, No. 1) が 1 個存在する。この No. 1 の 1 個の染色体はヨロイメバルに見られた大形の中中部型染色体 (Fig. 3., No. 1) と同様、Robertsonian type の染色体であろうと考えられる。この細胞の染色体腕数も 48 の染色体数を有する細胞と同じく、86 である。Fig. 7 では No. 1 の染色体に対応する 2 個の端部型染色体を指摘することが困難であるため、4 対に整理した。

7. ミノカサゴ *Pterois lunulata* T. et S., Plate II, Fig. 8,

染色体数は 48 である。1 対の中中部型染色体 (No. 1), 14 対の次中部型 (No. 2, 7, 8, 10, 13)・次端部型染色体 (No. 3~6, 9, 11, 12, 14, 15) および 9 対の端部型染色体 (No. 16~24) よりなる。染色体腕数は 78 である。

8. オニオコゼ *Inimicus japonicus* (C. et V.), Plate II, Fig. 9,

染色体数は 48 である。5 対の中中部型染色体 (No. 1~5), 3 対の次中部型 (No. 7, 8), 次端部型染色体 (No. 6) と 16 対の端部型染色体 (No. 9~24) よりなる。染色体腕数は 64 である。

本種については既に NOGUSA (1960)⁹⁾ がバラフィン法により精巣内の生殖細胞染色体を観察し、 $2n = 50$, $n = 25$ で、精原細胞の染色体の形態はすべて短棒状であること、また第 1 精母細胞の分裂中期において 2 個から 6 個の univalent が出現 (約 40%) するという興味ある報告を行なっている。しかし本研究では染色体数 50 を示す分裂像は認められなかったが、今後、体細胞および生殖細胞の染色体を精査する必要がある。

考 察

フサカサゴ上科魚類の染色体研究は前記したように、その報告例は少ない。本研究に用いた種類は、松原 (1963)⁶⁾ によるとメバル、クロイソ、ヨロイメバルおよびコオライヨロイはフサカサゴ科メバル属に、またカサゴはフサカサゴ科カサゴ属に属している。これら 2 属は骨格の特徴、外部形質そのほかによって分類され、より近縁な種間関係にあり、フサカサゴ上科の中では祖先形に最も近い 2 属であることが指摘されている。細胞学的にもこれら 4 種 (ヨロイメバルを除いて) の染色体数はすべて 48 で、染色体の形態も類似性の高いことがうかがえる。しかしクロイソには次端部型染色体 (No. 2) が存在するが、このような染色体については、CHEN and EBELLING (1971)²⁾ が *Glichthys* 属の近縁種 2 種、*C. mirabilis*, *G. seta* の染色体を研究し、染色体数はともに 48 であるが、染色体腕数 (FN = 56, 64) が異なる原因として狭動原体逆位によ

り次中部・次端部型染色体が形成されたことによるものであろうと推論している。クロソイでも同様の原因が考えられる。またヨロイメバルについては No. 1 の大形の中部型染色体は、その大きさから、また染色体腕数がメバルなどと同数であることなどから、これらの祖先形から 2 対の非相同端部型染色体が Robertsonian translocation によって形成されたものであろうと考えられる。以上の点を考慮してメバル属 4 種、カサゴ属 1 種の核型を比較すると、全般的に染色体の形態は類似しており、特に 1 対の小形の中部型染色体 (No. 1, ヨロイメバルでは No. 2) と最小形の 1 対の端部型染色体 (No. 24, ヨロイメバルでは No. 23) の存在、染色体腕数などの共通性がうかがえることから、近縁関係にあるものと推察される。しかしクロソイは染色体腕数から、ヨロイメバルでは染色体数からみて、メバルより分化した種であらうと考えられる。

フサカサゴはフサカサゴ科フサカサゴ亜科に、ミノカサゴはフサカサゴ科ミノカサゴ亜科に、オニオコゼはオニオコゼ科に属して前記 5 種とは亜科、または科を異にしている。しかし染色体数は 3 種とも 48 であり、染色体腕数は 86, 80 および 64 であるが、3 種とも Robertsonian type の染色体は存在しないことから、メバルなどと共通の祖先形から逆位などの染色体の構造変化による遺伝子の再配列によって分化したものであろうと推定される。

フサカサゴおよびミノカサゴにはメバルなど前記 5 種に見られた最小形の染色体は認められないが、オニオコゼには明らかに存在する。また ARAI and KATSUYAMA (1973)¹⁾ の報告したイソカサゴの核板にも明らかに認められることから、この最小形の染色体はフサカサゴ上科魚類の多くの種に存在するのではないかと考えられる。

フサカサゴに見られた 47 の染色体数を示す細胞は染色体腕数が 48 の染色体数を示す細胞と同数であることから、ヨロイメバルに見られたと同様、Robertsonian type の染色体であらうと考えられる。FUKUOKA (1972)²⁾ は *Oncorhynchus nerka* で種内個体間の染色体多型現象を観察し、染色体の形態、核板数および精巢内における第 1 成熟分裂時の染色体の構造などから、 $2n = 58$ の細胞は $2n = 57$ の細胞から派生したものであろうと示唆した。しかしフサカサゴの場合は 48 の細胞が大多数であることから、*O. nerka* の場合とは逆に 2 個の非相同端部型染色体が融合して、1 個の中部型染色体が形成されたものであろうと推定される。

摘 要

本研究においてフサカサゴ上科魚類 2 科 5 属 8 種の体細胞染色体をコルヒチン処理・air-drying 法により観察した。その結果ヨロイメバルが $2n = 46$ であるほかは、すべて $2n = 48$ である。メバル、クロソイ、ヨロイメバル、コオライヨロイおよびカサゴの核型は多くの共通点が認められることから類縁性の高いことを推測した。

フサカサゴにおいて個体内染色体数変異を示す 1 個体を観察した。その成因については Robertsonian translocation によるものであろうと推論した。

文 献

1. ARAI, R. and I. KATSUYAMA, 1973: Notes on the Chromosomes of three species of shore-fishes. *Bull. Nat. Sei. Mus.* 16 (3), 405-408
2. CHEN, T. R. and A. W. EBELING, 1971: Chromosomes of the Goby in the Genus *Cillichthys*. *Copeia*, (1), 171-174

3. FUKUOKA, H., 1972 : Chromosomes of the Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*). *Jap. J. Genet.*, 47(6), 459-464
4. LEVAN, A., K. FREDGA and A. SANDBERG, 1964 : Nomenclature for Centromeric Position on Chromosome. *Hereditas*, 52, 201-220
5. 牧野佐二郎, 1956 : 動物染色体数総覧, 北隆館, 東京
6. MATSUBARA, K., 1943 : Studies on the scorpaenoid fishes of Japan. Anatomy, Phylogeny and taxonomy. *Trans. Sigenkagaku Kenkyusho*, 1-486
7. 松原喜代松, 1963 : 魚類の形態と検索II, 石崎書店, 東京
8. NIKOL'SKII, G. V. and V. P. VASIL'EV, 1973 : On some tendencies of fish Chromosomes, *Prob. Ichthyol.*, 13, 3-22
9. 西川昇平, 唐沢恒夫, 1972 : 魚類の染色体研究—I, マダイほか2種の染色体について, 本誌, 20(3), 235-240
10. NOGUSA, S., 1960 : A Comparative Study of the Chromosomes in Fishes with Particular Considerations on Taxonomy and Evolution, *Mem. Hyogo Univ. of Agric.*, 3(1), 1-62
11. 小島吉雄, 上野紘一, 林真, 1973 : 日本産タナゴ亜科魚類の核型と系統的類縁との関連, 動雑, 82(3), 171-177

PLATE

PLATE I

Figs. 1, 2, 3, 4 and 5. Karyotypes of five species of the Scorpionfishes.

1. *Sebastes inermis*
2. *Sebastes schlegeli*
3. *Sebastes habbsi*
4. *Sebastes longispinis*
5. *Sebastiscus marmoratus*

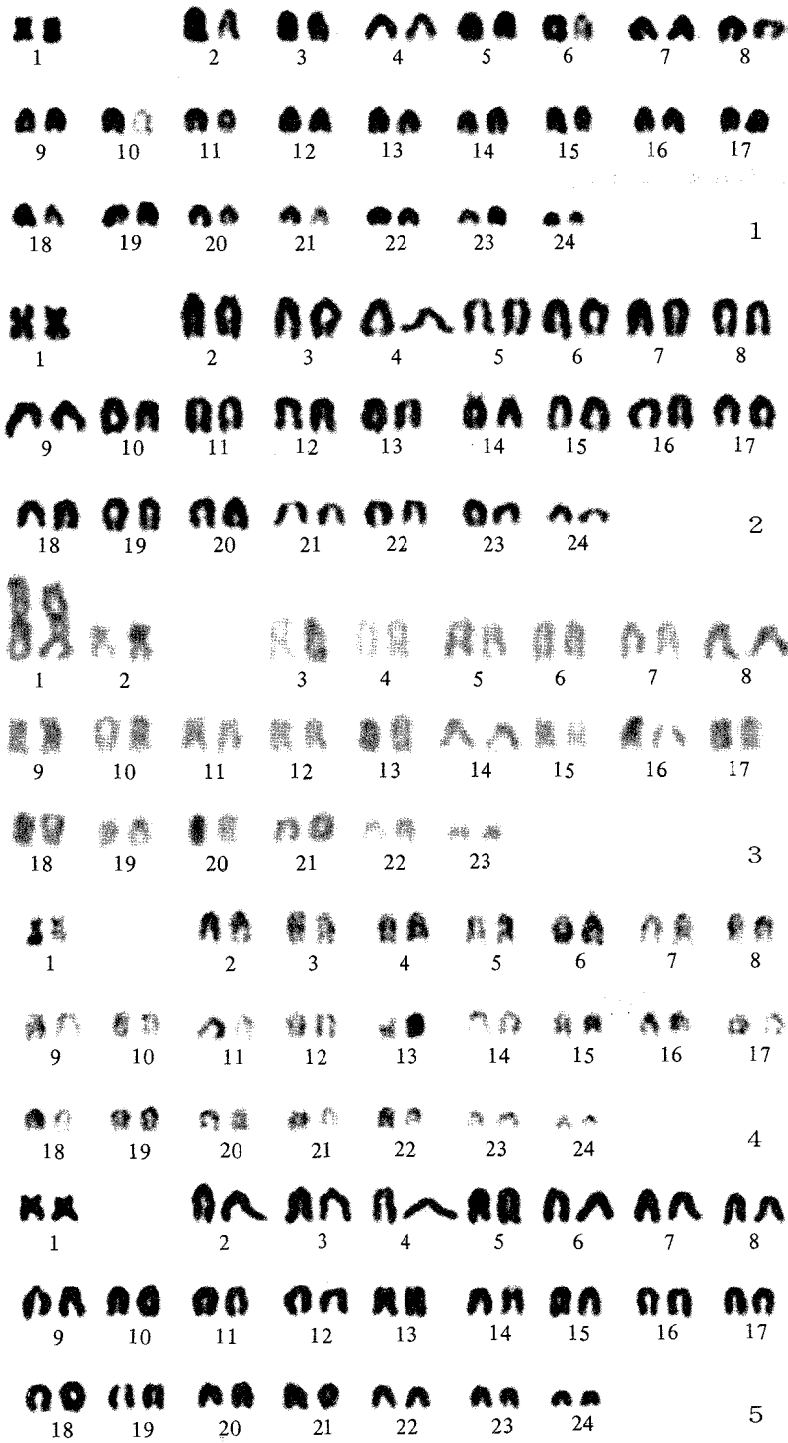


PLATE II

Figs. 6, 7, 8 and 9. Karyotypes of three species of the Scorpionfishes.

6. *Scorpaena neglecta neglecta* ($2n = 48$)

7. *Scorpaena neglecta neglecta* ($2n = 47$)

8. *Pterois lunulata*

9. *Inimicus japonicus*

