斑尾复鰕虎鱼的染色体研究*

王金星　　赵小凡

(山东大学生物系 济南 250100)

提要　利用腹腔注射秋水仙素制备肾细胞染色体的方法，对斑尾复鰕虎鱼的染色体组型和C-带核型进行了研究。结果表明，其二倍体数目为 $2n=44$，核型为 2M+2SM+4ST+34T+XY。X 为端着丝粒染色体，Y 为中着丝粒染色体。C-带核型显示，每对染色体的着丝粒均具异染色质带，Y 染色体的短臂全部为异染色质。

关键词：斑尾复　虎鱼，核型，C-带

斑尾复鰕虎鱼(*Synechogobius ommaturus* (Richardson))属鲈形目鰕虎鱼科。鰕虎鱼科是海洋鱼类中最大的一个科，估计有 2 000 多种[4]，已报道染色体的种类约 50 种[1]。斑尾复鰕虎鱼分布于我国黄、渤海、东海等沿海，个体较大，生长快，有一定的经济价值。我们对其染色体组型和 C-带核型进行了分析，发现它具有异形性染色体的分化。

1　材料与方法

实验用鱼(5 尾，3 雄 2 雌)采自烟台养马岛，体长 184～240mm。将腹腔注射秋水仙素[2～3μg/g(体重)]的鱼类放入自制小网箱内，并就近放入沿岸海水中养 4～5h，断鳃放血，取肾脏经低渗、固定和空气干燥法制备染色体标本。把野外获得的染色体玻片标本带回实验室内观察拍照，并进行组型分析。

C-显带：染色体玻片标本在 0.2mol/L HCl 中孵育 30min，浸入 5% $Ba(OH)_2$溶液中(37℃)处理 30～60s，然后放入 2×SSC 溶液中(60℃)温育 75min。玻片在 10% Giemsa 中染色 10min，镜检。

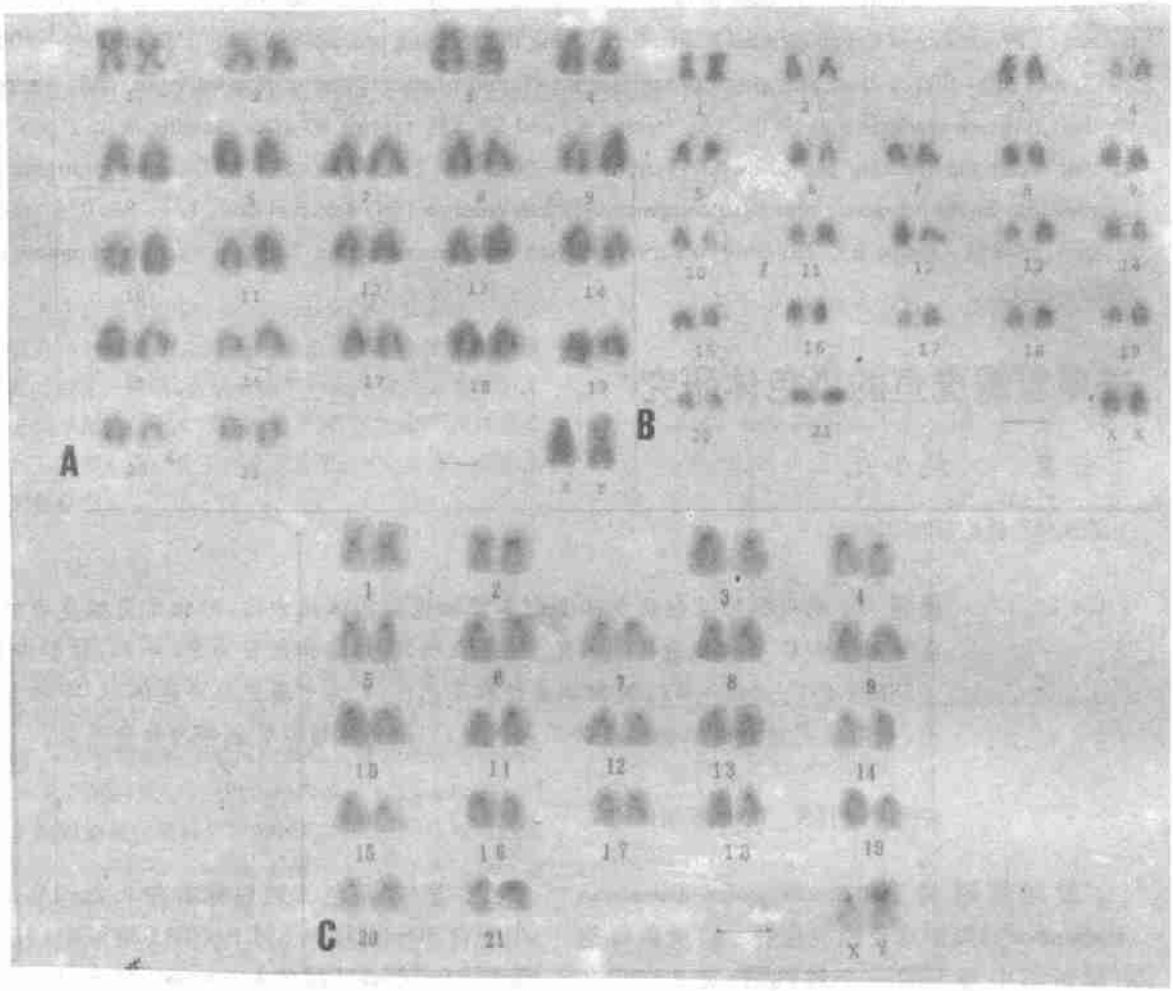
2　结果

通过对 68 个分裂相的统计，斑尾复鰕虎鱼的二倍体数为 $2n=44$，染色体可以分为 2 组(表 1，图版 A，B)：

* 山东大学青年科学基金资助项目。

工作中得到了烟台教育学院周文芳、林均民和张建梁同志以及牟平县养马岛张家庄渔业队的大力支持和帮助，一并致谢。

收稿日期　1993 年 11 月 25 日



图版 A. 斑尾复鰕虎鱼的核型(雄)；B. 斑尾复鰕虎鱼的核型(雌)；C. 斑尾复鰕虎鱼的 C-带核型

A. Karyotype of *S. ommaturus* (male); B. Karyotype of *S. Ommaturus* (female); C. C-banded karyotype of *S. Ommaturus*

A 组(1～2 号染色体) No. 1 染色体为中着丝粒染色体(M)，也是整个核型中相对长度最大的一对染色体。No. 2 为亚中着丝粒染色体(SM)。B 组(3～21 号染色体) No. 3 和 No. 4 染色体为亚端着丝粒染色体(ST)，其余各对均为端着丝粒染色体(T)，其相对长度依次减小。

异形性染色体中，X 为端着丝粒染色体(T)，相对长度介于 No. 5 和 No. 6 染色体之间；Y 为中着丝粒染色体(M)，其相对长度仅次于 No. 1 染色体。

C-带核型(图版 C) 斑尾复鰕虎鱼的 C-带显示，几乎每对染色体的着丝粒区都具有 C-带异染色质，未见中间插入带或末端带。No. 2 染色体具有较大的着丝粒带。Y 染色体短臂大部为深染，具丰富的异染色质。

3 讨论

具异形性染色体分化的鰕虎鱼类已报道的有 3 种：叶鰕虎鱼 *Gobiodon citrinus*，为 XX-XO 型[2]；鰕虎鱼属的两种鱼 *Gobius niger* 和 *Gobius*

paganellus，均为 XX-XY 型[6]。关于鱼类性别决定的机制尚不十分清楚。一般认为鱼类的性别是由多基因决定的，即雄性基因和雌性基因位于许多染色体上，向雄性或向雌性发育决定于这些基因的平衡。而具异形性染色体的鱼类，性别决定的主导因子存在于性染色体上[1]。上述推断都没有足够的证据。而在哺乳类，对性别决定的机制的研究比较深入。Y 染色体在性别决定中起着十分重要的作用，因此推想在 Y 染色体上存在着睾丸决定因子（Testis determining factor，TDF）基因。Sinclair 等[5]在人的 Y 染色体上一个 35Kb 的区域发现了性别决定基因，认为它是 TDF 基因的最佳候选基因，称为 SRY（Sex-determining region Y）。SRY 基因在哺乳类雄性性别分化中起着决定性作用。它只在睾丸细胞中表达，编码睾丸中特异性转录产物，对发育中的睾丸起调节作用。许多研究证明 SRY 在哺乳动物中是高度保守的。如果我们以哺乳类的 SRY 为探针，与鱼类基因组 DNA 杂交，研究鱼类性别决定的机制，这将对阐明鱼类性别决定机制提供直接的实验证据。

表 1　斑尾复鰕虎鱼染色体组型分析数据

Tab. 1　The data of the karyotype analysis in *S. ommaturus*

组别	序号	相对长度	臂比	染色体形态
A	1	6.13±0.12	1.09±0.04	M
	2	5.42±0.06	2.72±0.26	SM
B	3	5.48±0.19	4.01±0.16	ST
	4	4.90±0.15	4.50±0.13	ST
	5	4.97±0.06	/	T
	6	4.69±0.08	/	T
	7	4.58±0.11	/	T
	8	4.53±0.05	/	T
	9	4.50±0.13	/	T
	10	4.44±0.03	/	T
	11	4.38±0.08	/	T
	12	4.32±0.04	/	T
	13	4.27±0.11	/	T
	14	4.25±0.23	/	T
	15	4.22±0.09	/	T
	16	4.19±0.25	/	T
	17	4.10±0.07	/	T
	18	3.92±0.12	/	T
	19	3.84±0.16	/	T
	20	3.64±0.18	/	T
	21	3.21±0.07	/	T
	X	4.95±0.23	/	T
	Y	5.61±0.19	1.17±0.05	M

Arai 和 Sawada[3]报道了矛尾复鰕虎鱼 *S. hasta* 的染色体组型：$2n=44=2M+42ST$，A。与本文报道的斑尾复鰕虎鱼的核型相比，二倍体数目相同，但缺少一对亚中着丝粒染色体，两者最大的区别是斑尾复鰕虎鱼具异形性染色体的分化。

许多研究表明，多数鱼类的 C-带带型都分布在着丝粒区。通常认为这种着丝粒 C-带较为原始，而端型和插入型 C-带是经过各种染色体重排后出现的。斑尾复鰕虎鱼只有着丝粒 C-带，没有发现端形和插入型 C-带。但雄性的 Y 染色体短臂全部都是异染色质。

参考文献

[1] 小岛吉雄，1983。鱼类细胞遗传学。日本水产社。

[2] Arai, R. and Y. Sawada, 1974. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, 17:97-102.

[3] Arai, R. and Y. Sawada, 1975. *Bull. Natl. Sci. Mus. Ser* A, 1(4):225-239.

[4] Birdsong, R. S. 1975. *Bull. Florida State Mus.*, *Biol. Sci.* 19(3): 135-187.

[5] Sinclair, A. H. *et. al.*, 1990. *Nature* 346: 240-244.

[6] Thode, G., J. Cano and M. C. Alvarez, 1983. *Cytologia* 48: 131-138.

CHROMOSOME STUDIES OF *Synechogobius ommaturus* (OSTEICHTHYES: GOBIIDAE)

Wang Jinxing and Zhao Xiaofan

(*Department of Biology, Shandong University, Jinan*, 250100)

Received: Nov. 25, 1993

Key Words: *Synechogobius ommaturus*, Karyotype, C-banding

Abstract

The karyotype of *Synechogobius ommaturus* has been studied from the chromosome preparation of kidney cells. The diploid number is 44. The karyotype consists of 1 pair of metacentric, 1 pair of submetacentric, 2 pairs of subtelocentric and 17 pairs of telocentric and a pair of sex chromosome. X is a telocentric chromosome and Y is a metacentric.

The C-banding pattern has been observed. The results shows that C-bands are located at the centromeres of each pair of chromosomes, and the short arm of Y chromosome is rich in heterochromatin.