

↓研究简报↓

中国鲤科鱼类染色体组型的研究

IX. 鲬亚科9种鱼和鮈亚科

1 种鱼的染色体组型*

李康 李渝成 桂建芳** 谢晓真 周暾

(武汉大学生物系)

STUDIES ON THE KARYOTYPES OF CHINESE CYPRINID FISHES

IX. KARYOTYPES OF NINE SPECIES OF ABRAMIDINAE AND ONE SPECIES OF XENOCYPRININAE

Li Kang Li Yuchen Gui Jianfang Xie Xiaozhen
and Zhou Tun

(Department of Biology, Wuhan University)

Key words Cyprinidae Abramidinae Xenocyprininae, Karyotypes Phylogenetic relationship

我们曾报道过分布于湖北省的鳊、鮈亚科鱼类的核型^[2,3]。本文继续报道采自四川和广东省的鳊、鮈亚科另10种鱼的核型考察结果。

材料和方法

四川半鲿由于采集困难，仅分析了一尾雄鱼。其余9种鱼均分析了3—5尾，包括雌雄两种性别（表1）。染色体标本的制备采用体外短期培养肾细胞制片法（采自四川的鱼）^[4]，或肾细胞直接制片法（采自广东的鱼）^[4]。根据我们实验室以前的工作，两种方法的核型分析结果基本上一致。

每种鱼计数60—170个细胞确定其2n数。染色体分组按Levan氏的标准^[5]，核型分析方法和臂数计算均同以前的报道^[2,4]。核型图中染色体的排列按中部着丝点染色体（m组）、亚中部着丝点染色体（sm组）和亚端部着丝点染色体（st组）的顺序，每一组染色体由大到小依次排列，在双臂染

色体（m、sm）与单臂染色体（st）之间隔一空格。

结果和讨论

这10种鱼的核型差异不大。不仅2n数相同，而且从染色体分组来看，不同种、属甚至亚科之间都很相似，有些甚至完全一样。如四川半鲿、南方拟鲿和寡鱗瓢鱼的染色体分组相同；黑尾鲿条、汪氏近红鮈和圆吻鮈的染色体分组相同；黑尾近红鮈和海南华鳊的染色体分组相同（表1）。在

* 本工作是中国科学院科学基金资助的课题内容，是在余先觉教授的指导下完成的。四川省乐山地区药检所、泸州医学院生物教研室及广东省韶关地区水产所、韶关地区兽医药厂热情提供实验条件，中国科学院水生生物研究所罗云林同志协助鉴定鱼类标本，特此致谢。

** 现在中国科学院水生生物研究所工作。

1985年3月18日收到。

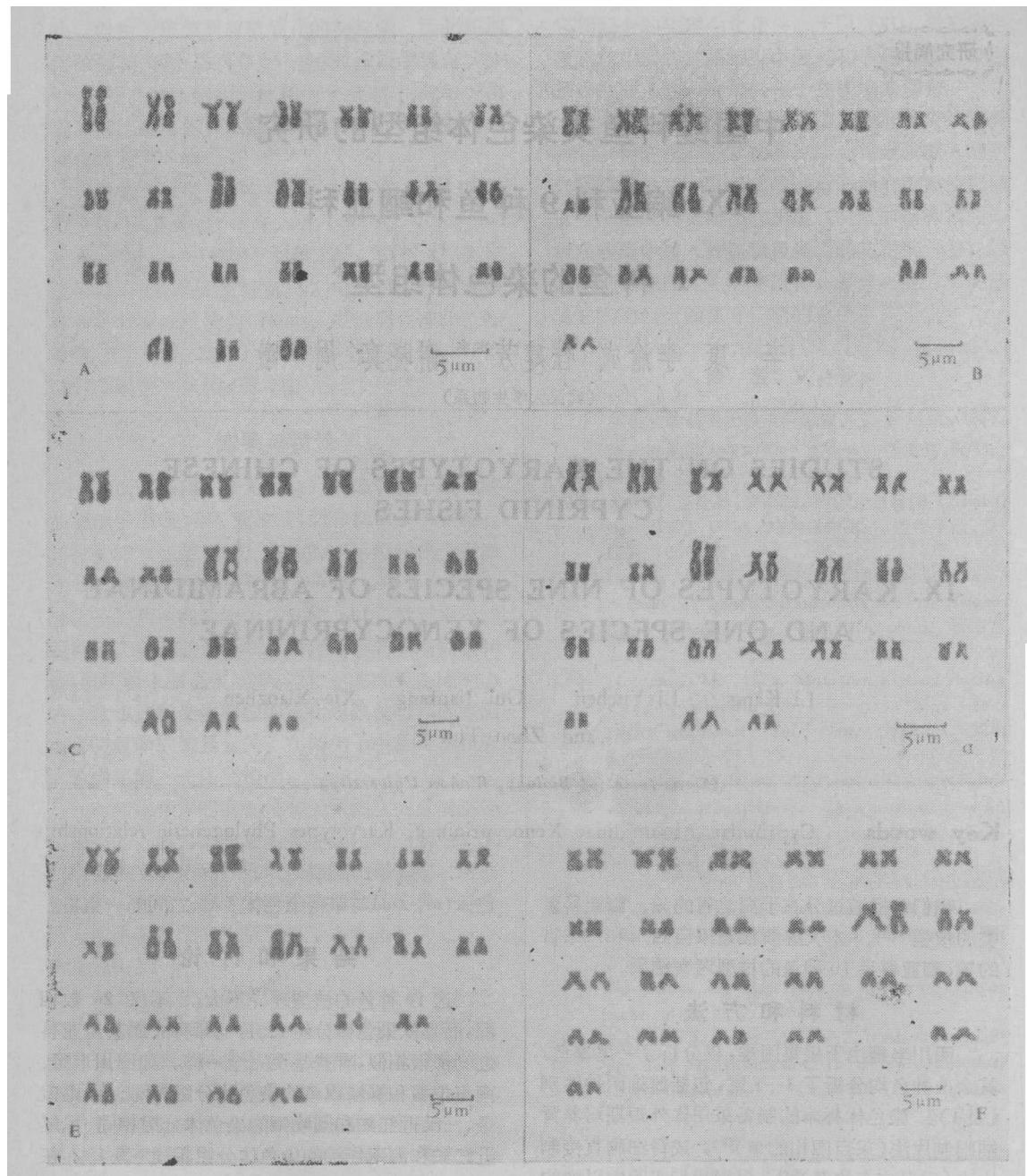


图 1 A. 四川半鲿的染色体组型; B. 南方拟鲿的染色体组型; C. 寡鳞飘鱼的染色体组型;
D. 黑尾鮈条的染色体组型; E. 大眼红鮈的染色体组型; F. 黑尾近红鮈的染色体组型

Fig. 1 A. The karyotype of *Hemiculterella sauvagei* B. The karyotype of *Pseudohemiculter dispar* C. The karyotype of *Parapelecus engraulis* D. The karyotype of *Hemiculter nigromarginis* E. The karyotype of *Erythroculter hypselonotus* F. The karyotype of *Ancherythroculter nigrocauda*

这 10 种鱼的核型图中,都可观察到一对可资区别的明显的最大染色体。这对染色体除在四川半鲿和圆吻鲴为 m 组染色体外,在其余 8 种鱼均为 sm

组染色体(图 1—2)。这些特征和我们以前曾报
道过的鮈、鲴亚科鱼类的核型特征极其相似^[2,3]。
在油镜下观察,南方拟鲿、寡鳞飘鱼、黑尾鮈

表1 鳊亚科和鲴亚科10种鱼的染色体组型分析结果

Tab. 1 The results of karyotype analyses of ten species of Abramidinae and Xenocyprininae

鱼名 Species	采集地 Collected places	2n 数 No. of 2n	核型公式 Karyotype formula	臂数 (NF) Fundamental number
四川半鲿 <i>Hemiculterella sauvagei</i>	四川乐山	48	$18m + 24sm + 6st$	90
南方拟鲿 <i>Pseudohemiculter dispar</i>	广东韶关	48	$18m + 24sm + 6st$	90
寡鳞瓢鱼 <i>Parapelecus engraulis</i>	四川乐山， 广东韶关	48	$18m + 24sm + 6st$	90
黑尾鲿条 <i>Hemiculter nigromarginis</i>	四川泸州、乐山	48	$18m + 26sm + 4st$	92
大眼红鮈 <i>Erythroculter hypselonotus</i>	广东韶关	48	$16m + 24sm + 8st$	88
黑尾近红鮈 <i>Ancherythroculter nigrocauda</i>	四川泸州	48	$20m + 24sm + 4st$	92
汪氏近红鮈 <i>A. wangii</i>	四川乐山	48	$18m + 26sm + 4st$	92
张氏华鳊 <i>Sinibrama changi</i>	四川乐山	48	$14m + 26sm + 8st$	88
海南华鳊 <i>S. melrosei</i>	广东韶关	48	$20m + 24sm + 4st$	92
圆吻鲴 <i>Distoechodon tumirostris</i>	四川乐山	48	$18m + 26sm + 4st$	92

条、黑尾近红鮈、张氏华鳊和海南华鳊等6种鱼中还可发现具次缢痕的染色体。次缢痕的位置都在短臂末端，染色较浅，呈触须状。但这些次缢痕的显现率大多不高，仅见于部分分裂相(图1，B 南方拟鲿 m₃ 染色体)。

另外，在这10种鱼中均未观察到与性别相关的异形染色体对。

鳊亚科是鲤科的主要类群之一，在我国共分布有18属、54个种(亚种)^[1]。我们共对其中10属(除去相同的属)19种鱼进行了核型分析，曾瑞光等亦报道了白鱼属 *Anabarilius* 4种鱼的核型^[2]，总计起来，占我国鳊亚科鱼类半数以上的属和将近一半的种。我们对密鲴亚科10种鱼中的5个种进行了核型分析，涉及了鲴亚科所有的4个属。我们认为，上述研究结果，对于两个亚科鱼类核型的普遍特征具有较大的代表性。现将这两个亚科鱼类核型的共同和相似的特征归纳如下：

(1) 染色体二倍数一致， $2n = 48$ 是这两个亚科鱼类的基本的染色体二倍数。显然，这些鱼类在染色体数目的演化上是十分保守的。

(2) 染色体分组组成差异不大。在整个染色体组中，大多数是双臂(m 和 sm)染色体，单臂(st)染色体仅占少数，没有t组染色体，臂数较高。因此，在两个亚科鱼类中，染色体臂数的演化也是比较保守的，与这些鱼类的物种进化分歧有关的染

色体进化方式可能主要是一些较小的染色体重排和异染色质增长等。从染色体分组结果来看，该两亚科鱼类的核型特征与其在形态分类上的亲缘关系似无特定的相关性，即同属不同种的鱼染色体分组组成有时稍有差异，而不同属的鱼染色体分组组成有时却完全相同。

(3) 都有一对明显最大、可资区别的染色体。这对染色体在已分析核型的大多数鱼中为 sm 组染色体。这反映了这些鱼类核型的同源性。

将两亚科的核型特征与形态解剖特征相对比，可以看出，核型的进化和差异落后于形态解剖特征的进化和差异。这两个亚科鱼类在不同种、属之间，都有比较分明的形态分类特征，如密鲴亚科的主要分类特征——腹棱、下咽齿形式和侧线鳞数目等^[3]；然而密鲴亚科已报道核型的5种鱼核型上却很相似^[3]。

尽管鳊、鲴亚科鱼类的核型有许多共同和相似之处，但对我们所做核型分析的19种鳊亚科鱼和5种密鲴亚科鱼的染色体臂数分别进行统计分析的结果表明，作为两个同级的分类群整体来看，他们的核型确实存在某些差异(表2)。

从表2可以看出，密鲴亚科的平均臂数略高于鳊亚科的平均臂数。用二者的平均数来度量它们之间平均数的差异， $P < 0.001$ ，高度显著，说明这一差异是确实存在的。根据我们对鲤科其他

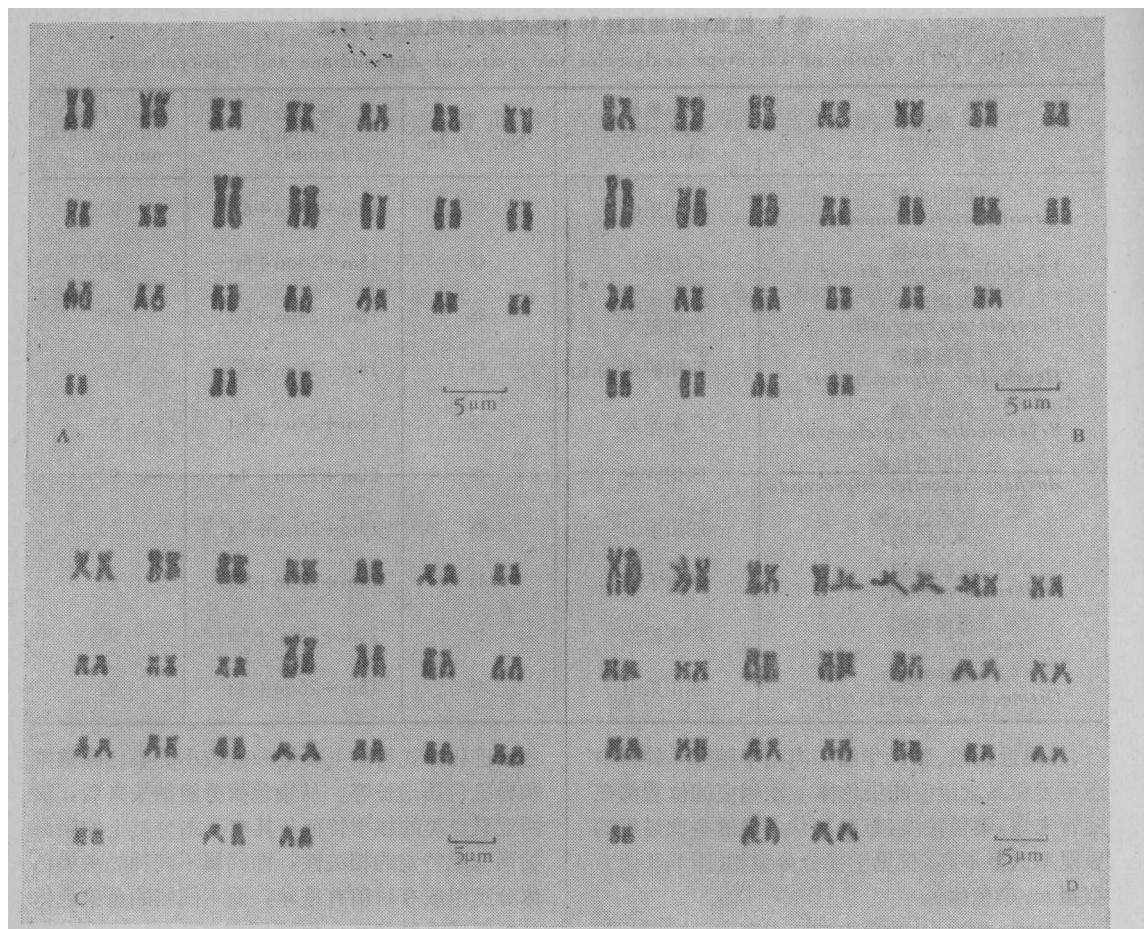


图 2 A. 汪氏近红鮈的染色体组型; B. 张氏华鳊的染色体组型; C. 海南华鳊的染色体组型;
D. 圆吻鲴的染色体组型

Fig. 2 A. The karyotype of *Ancherythroculter wangii* B. The karyotype of *Sinibrama changi* C. The karyotype of *S. melrosei* D. The karyotype of *Distoechodon tumirostris*

表 2 鲻、鲴亚科鱼类染色体臂数 (NF) 的统计分析结果*

Tab. 2 The statistically analysed results of NF of the species of Abramidinae
and Xenocyprininae

亚科名 Subfamily	种数 n No. of species	臂数分布范围 Range of NF	平均臂数 \bar{X} Mean of NF	平均臂数机误 S. E. Standard error of \bar{X}
鳊亚科 Abramidinae	19	88—92	90.3	0.34
鲴亚科 Xenocyprininae	5	92—94	92.4	0.36

* 染色体臂数资料来自参考文献[2]、[3]及本文

Data of NF are derived from the references [2], [3] and this paper

亚科,如鲃亚科和𬶋亚科鱼类核型的研究,其染色体数目的进化是十分保守的,而染色体臂数逐渐增加是这些鱼类核型进化的一个主要趋势^[4,6,7]。因此,在基本的染色体二倍数相同的特定的分类群之间,较原始的类群平均臂数较低(多倍体类型除外);反过来,较特化的类群平均臂数较高。一般认为,鲤、鲴亚科是同一进化分支的两个近缘类群,其核型上的相似性也证实了这一看法^[3]。但根据臂数的分析,这两个亚科鱼类核型进化的基点是不同的。相对而言,密鲴亚科的原始类型可能具有较高的臂数。因此,从核型上来看,密鲴亚科鱼类的进化基点似乎高于鲤亚科鱼类。

参 考 文 献

- [1] 伍献文等,1964。中国鲤科鱼类志(上卷) 63—136。上海科学技术出版社。
- [2] 李渝成等,1983。中国鲤科鱼类染色体组型的研究,I. 鲤亚科 10 种鱼的染色体组型。遗传学报,10(3): 216—222。
- [3] 李康等,1983。中国鲤科鱼类染色体组型的研究,II. 鲤亚科四种鱼的染色体组型。动物学报,29(3): 207—213。
- [4] 李康等,1984。中国鲤科鱼类染色体组型的研究 V. 鲤亚科 10 种鱼的染色体组型。武汉大学学报(自然科学版),(3): 113—122。
- [5] 詹瑞光等,1980。八种鱼类(鲤属和白鱼属)的染色体组型研究。动物学研究,1(2): 141—150。
- [6] 桂建芳等,1986。中国鲤科鱼类染色体组型的研究 VII. 鲤亚科 15 种鱼的核型及其系统演化。鱼类学论文集,(第五辑): 115—123。科学出版社。
- [7] 洪云汉等,1984。中国鲤科鱼类染色体组型的研究 IV. 鲤亚科 11 种鱼的核型比较分析及其系统关系的探讨。动物学报,30(4): 343—351。
- [8] Levan, A. K., et al., 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes, *Hereditas*, 52(2): 201—220.
- [9] Yamamoto, K. and Y. ejima, 1973. A PHA-culture method for cells from the renal tissue of teleosts, *Japan J. Genet.*, 48(3): 235—238.