

东亚似𬶋类鱼类的起源和演化*

俞利荣

(水利部 水库渔业研究所, 武汉 430073)
中科院

乐佩琦

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

提 要

本文采用分支扩散法和分支离散法两种生物地理学方法分析了似𬶋类的起源和演化。结果说明似𬶋类于第三纪末起源于中国北方的原始𬶋类,逐步向南扩散。在其物种分化过程中可能存在南北两个分化中心。

关键词 似𬶋类, 起源, 演化

似𬶋类(*Pseudogobiini fishes*)是𬶋亚科内一群流水性底栖的小型淡水鱼类,包括似𬶋属(*Pseudogobio*),蛇𬶋属(*Saurogobio*),棒花鱼属(*Abbottina*),琵琶𬶋属(*Biwia*),突吻𬶋属(*Rostrogobio*),小镖𬶋属(*Microphysogobio*),片唇𬶋属(*Platysmacheilus*)和胡𬶋属(*Huigobio*),计8属34种,分布局限于东亚。以往对似𬶋类生物地理学的研究大多只是与𬶋亚科其它鱼类一起述及其地理分布,没有把它作为一个独立的类群加以论述,对其起源和演化研究尤少,也未作深入分析^[1]。似𬶋类在东亚淡水鱼类中占据重要的地位,因此,探讨其分布、起源和演化,为进一步研究整个东亚淡水鱼类的起源和演化等将具有十分重要的意义。本文以似𬶋类的系统发育关系为基础,结合地理分布信息,对似𬶋类的起源和演化作一探讨。

1 地理分布范围及特点

似𬶋类的分布范围局限于东亚。北始黑龙江,南抵元江及海南岛;西起金沙江,东至台湾及日本。似𬶋属分布于除黑龙江以外的中国大陆各主要水系、海南岛、韩国和日本。蛇𬶋属遍布大陆各主要水系、海南岛和韩国,台湾和日本则缺乏分布。棒花鱼属也遍布大陆各主要水系、韩国和日本,但未分布于海南岛和台湾。突吻𬶋属仅分布于我国东北,包括黑龙江、辽河和鸭绿江等水系。小镖𬶋属在大陆的分布范围与似𬶋属相当,属内物种主要分布在大陆南方(长江流域以南,包括长江),海南岛和台湾也有分布。片唇𬶋属主要分

* 陈宜瑜研究员、刘焕章博士曾对本文提出宝贵意见,蔡鸣俊同志绘制部分插图,特表感谢!

1995年4月25日收到。

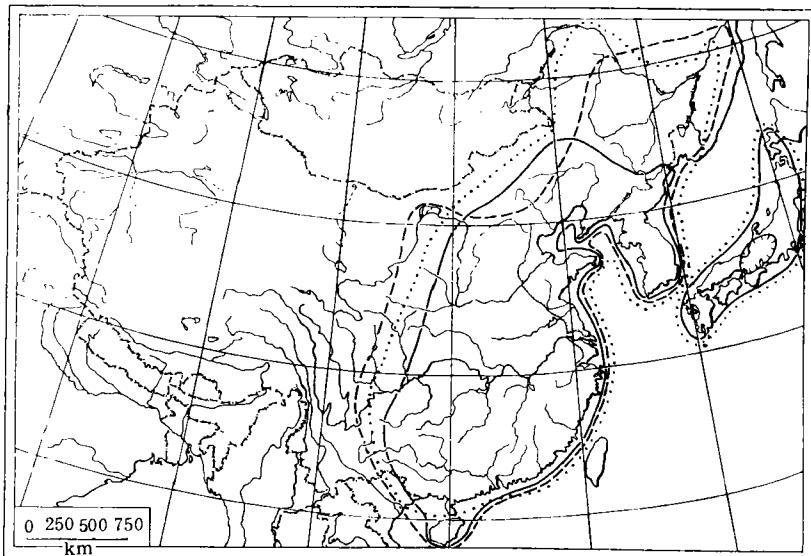


图 1 似𬶋类的地理分布(1)

Fig.1 Distribution of the pseudogobiini fishes (1)

(○) 似𬶋属 *Pseudogobio*; (---) 蛇𬶋属 *Saurogobio*; (···) 棒花鱼属 *Abbottina*; (··—) 琵琶𬶋属 *Biwia*

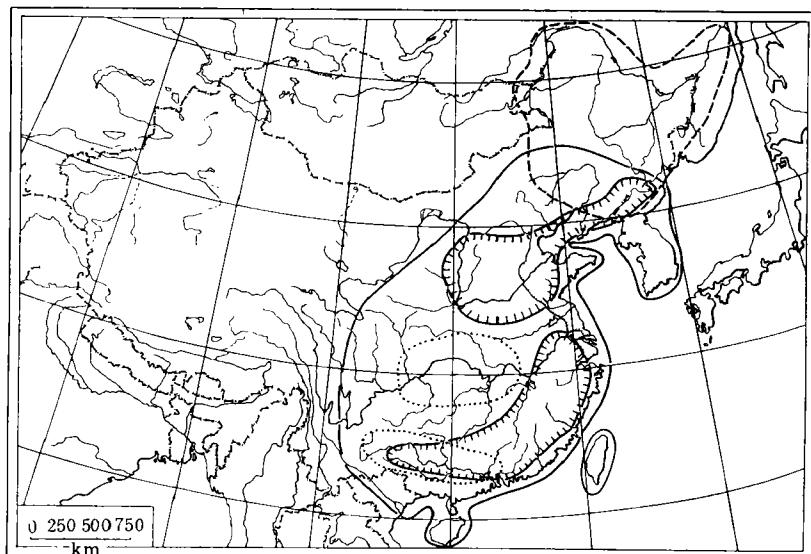


图 2 似𬶋类的地理分布(2)

Fig.2 Distribution of the pseudogobiini fishes (2)

(○) 小鳔𬶋属 *Microphysogobio*; (---) 突吻𬶋属 *Rostrogobio*; (···) 片唇𬶋属 *Platysmacheilus*; (··—) 胡𬶋属 *Huigobio*
布于长江和珠江水系。胡𬶋属分布于鸭绿江以南大陆各主要水系, 呈间断性分布。琵琶𬶋属仅分布于日本(图 1, 2)。

似𬶋类的地理分布有以下特点:(1)除东北的突吻𬶋属、南方的片唇𬶋属和日本的琵琶𬶋属3属外, 其余5属在东亚为广布属, 分布范围大多重叠, 说明物种形成后发生较多

的扩散事件(Dispersal events)。(2)北方(长江流域以北,不包括长江)分布有较多的属,而南方分布有较多的物种。似鮈类8个属,在北方(包括日本)分布有7个属,包括2个特有属。在整个似鮈类34个种中,分布在南方的有24种,占70.6%,其中特有种达18种,说明中国南方有较多的离散事件(Vicariance events)发生。(3)似鮈类的分布未受秦岭和南岭的阻隔,但向西分布至金沙江水系受青藏高原阻断,向南分布至元江水系。

2 分析方法

对生物现今分布状态的解释主要有两种: 扩散解释(Dispersal explanation)和离散解释(Vicariance explanation)。对生物的间断分布,扩散模型认为是由于物种越过先前存在的障碍(preexisting barrier)而造成的; 离散模型认为是由于障碍的出现,分裂了祖先种的分布区,从而造成物种的间断分布。由这两种观点发展而来的分支扩散法(Cladistic dispersal method)^[2]和分支离散法(Cladistic vicariance method)^[3,4]是当今历史生物地理学的两大主要分析方法。它们都必须以某个单系群内各单元(Taxon)的系统发育关系为基础,由系统发育分支图(Cladogram)转变为相应的地区分支图(Area cladogram)而进行分析。

分支扩散法的主要任务是寻求类群的起源中心和扩散方向。分析前先重建一个类群的系统发育分支图,然后在类群内各分支上标出相应单元的分布区,得到地区分支图或单元-地区分支图(Taxon-area cladogram),用简约性原理(通过最少的扩散次数来说明类群的现今分布状态)估算祖先种的分布区,最后推测类群的起源中心和扩散方向。分支离散法与分支扩散法一样,必须先建立类群的分支图,然后通过累加后代的分布区得到祖先种的分布区,即类群现今的分布区为其祖先种的分布区,最后推测离散事件发生的地点和分布区内各亚区的远近关系。如前所述,从似鮈类的地理分布特点表明该类群在起源和物种分化过程中既有扩散事件又有离散事件,在此,作者结合这两种方法,根据似鮈类的系统发育分支图^[5],研究其起源和演化。

3 结果与讨论

3.1 分支扩散法

在似鮈类系统发育分支图(图3)各分支末端标上相应属的分布区,以寻找祖先分布区(图4)。

胡鮈属与片唇鮈属在中国南方有重叠分布,推测它们的祖先分布区在中国南方。小鳔鮈属的分布区与类群VII的祖先分布区有重叠,推测类群VI的祖先分布区也为中国南方。突吻鮈属的起源中心为中国北方,那么类群V的起源中心似乎较难确定,无论怎样,都会有一幕扩散事件。然而琵琶鮈属的起源中心为日本,从系统发育结果看,琵琶鮈属的祖先应是从中国大陆扩散过去的,必然在中国东北及韩国一带有其祖先分布,由此可以推测类群IV和V的祖先分布区为中国北方,这样,类群IV的祖先在以后的分化过程中有两幕扩散事件。如果类群V的祖先分布区是中国南方,则类群IV的祖先在以后的分化过程中将会有三幕扩散事件(中国北方→中国南方,中国北方→日本,中国南方→辽河、鸭绿江、黑龙江)。棒花鱼属与类群IV的祖先分布区有重叠,得类群III的祖先分布区为中国北方,这样无须考虑扩散事件,依此类推,整个似鮈类的起源中心为中国北方。

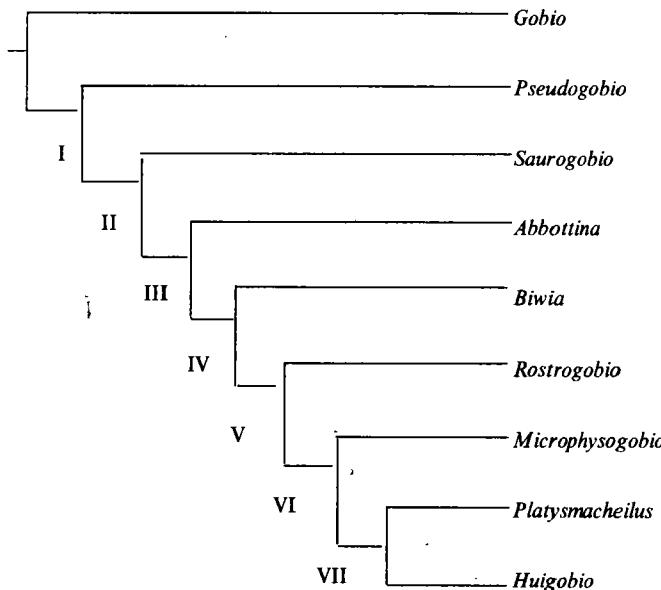


图 3 似𬶋类的系统发育分支图

Fig.3 Cladogram of the pseudogobiini fishes

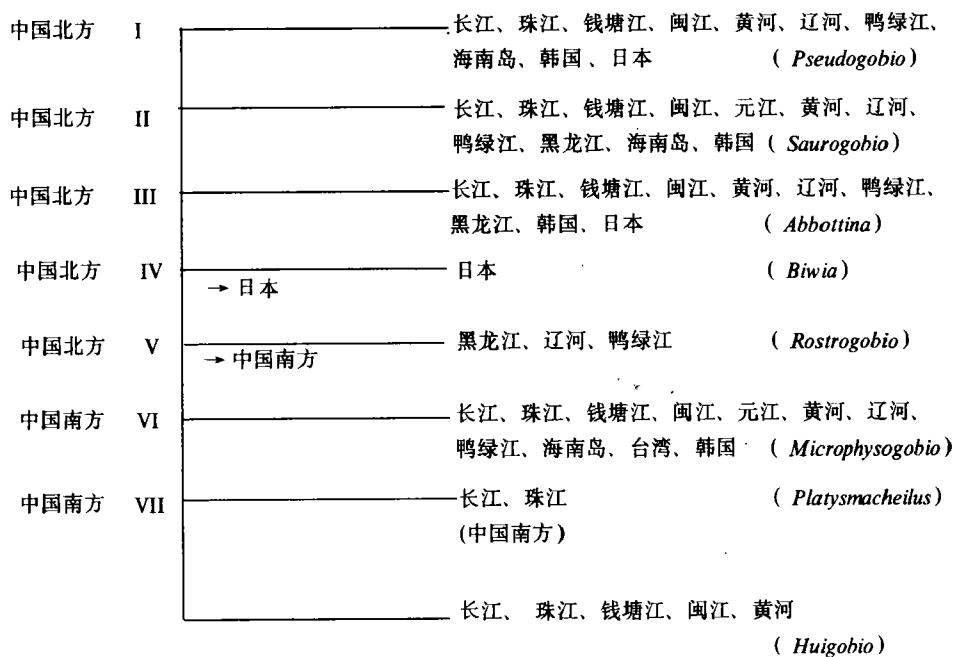
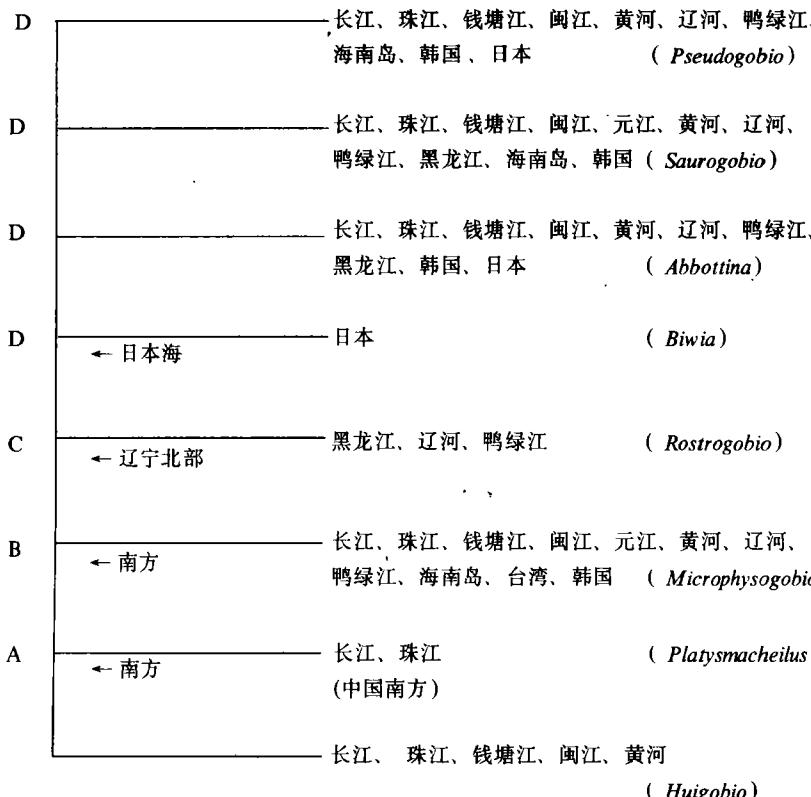


图 4 反映似𬶋类亲缘关系和分布的分支图, 图中叉点处的地区为用分支扩散法估算的祖先分布区, 箭头表示扩散方向

Fig.4 Cladogram showing the relationships and distribution of the pseudogobiini fishes. The areas named at the junctions in the diagram are ancestral distributions estimated by the cladistic dispersal method, and arrows mark dispersals postulated by this method

3.2 分支离散法

与分支扩散法一样,在各分支末端标上分布区,祖先种的分布区是从其后代分布区累加所得,标在分支点处,推断的离散事件发生地点标在分支叉口处(图 5)。



A= 长江 + 珠江 + 钱塘江 + 闽江 + 黄河

B=A+ 元江 + 辽河 + 海南岛 + 台湾 + 韩国

C=B+ 黑龙江

D=C+ 日本

图 5 反映似鰕类亲缘关系和分布的分支图,祖先分布区用分支离散法估算,箭头表示推测的离散事件发生地

Fig.5 Cladogram showing the relationships and distribution of the pseudogobiini fishes, with ancestral distributions estimated by the cladistic vicariance method, and arrows marking areas where postulated vicariance events took place

结果表明,似鰕类的祖先广布中国大陆、海南岛、台湾、韩国和日本;较早分化的类群由于扩散事件造成分布区的大多重叠给离散事件的分析带来很大困难,离散事件的发生地较难推断;较迟分化的类群分隔较明显,表现出明显的离散事件。日本海的形成,分离了琵琶鰕属的祖先分布区,在日本的一支逐渐演化为琵琶鰕属;辽宁北部离散事件的发生,在黑龙江、辽河和鸭绿江一带分化形成突吻鰕属;中国南方的一系列离散事件,造成了小鳔鰕属、片唇鰕属和胡鰕属的分化。

尽管似鰕类的化石迄今尚未被发现,但我们可以根据鰕亚科有关类群的化石资料来

推测似𬶋类的起源时间。目前已发现的主要𬶋亚科化石有: 山东中新世的 *Gnathopogon macrocephala*^[6,7] 和 *Gnathopogon shanwangensis*^[7], 德国新第三纪磨拉石建造中中新世 *Gobio* sp 的咽齿^[8], 日本大分县玖珠盆地中新世后期的 *Hemibarbus barbus* 和朝鲜的 *Hemibarbus labeo*^[9]。𬶋属与似𬶋类关系较近, 似𬶋类可能起源于第三纪中新世或稍后。

因此, 似𬶋类的起源和演化必然与第三纪末的喜马拉雅造山运动, 以及由此而发生的东亚古地理和古气候条件变化密切相关。由于青藏高原急剧抬升, 北极地区温度下降, 温暖地带的范围逐步向南退缩, 我国东部发育了较大范围的冲积平原, 在东亚季风的影响下, 江河水位季节变化显著, 从而产生了大江大湖交错的特殊生境^[10], 这使似𬶋类的发生成为可能。于是在我国北方的原始𬶋类中分化出一支适应流水性底栖生活的类群, 成为似𬶋类的祖先。祖先种在北方经历一系列离散事件, 逐渐分化形成似𬶋属、蛇𬶋属、棒花鱼属、琵琶𬶋属和突吻𬶋属, 类群分化过程中逐步向南扩散, 并进一步分化形成小鳔𬶋属、片唇𬶋属和胡𬶋属。长江水系以南地区丰富的自然生境, 成为似𬶋类在南方的物种分化中心。

从空间上分析, 似𬶋类的起源和演化可能存在南北两个物种分化中心。在属级水平上, 似𬶋属、蛇𬶋属、棒花𬶋属、琵琶𬶋属和突吻𬶋属在北方分化中心产生, 而小鳔𬶋属、片唇𬶋属和胡𬶋属在南方形成; 在属内物种水平上, 在北方属级分化后, 似乎表现出较少的成种事件, 而在南方, 属内物种则大量分化形成, 特别是小鳔𬶋属和片唇属等。从时间上看, 北方分化中心稍早于南方分化中心。

参 考 文 献

- [1] Băncrăescu, P. and T. Nalbant. Pisces, Teleostei, Cyprinidae (Gobioninae). Das Tierreich, Lieferung 93 Walter de Gruyter, Berlin, 1973, VII+304pp.
- [2] Brundin, L. Transantarctic relationships and their significance, as evidenced by chironomid midges. *K. Sven. Vetenskapsakad. Handl.* 1966, **11**: 1—472.
- [3] Platnick, N. I. and G. Nelson. A method of analysis for historical biogeography. *Syst. Zool.* 1978, **27**: 1—16.
- [4] Rosen, D. E. Vicariant patterns and historical explanation in biogeography. *Syst. Zool.* 1978, **27**: 159—188.
- [5] 俞利荣、乐佩琦。似𬶋类鱼类的系统发育研究。动物分类学报, 1996, **21**(2): (待出版)
- [6] Young, C. C. and T. L. Tchang. Fossil fishes from the Shanwang series of Shantung. *Bull. Geol. Soc. China*, 1936, **15**: 193—206.
- [7] 周家健。山东山旺中新世鲤科化石。古脊椎动物学报, 1990, **28**(2): 95—127。
- [8] Rutte, E. Schlundzähne von süsswasserfischen. *Palaeontographica, Abt. A*. 1962, **120** (46): 165—212.
- [9] 上野辉弥, 木村清郎, 长谷川善和。大分县玖珠盆地新生代后期淡水鱼类化石。国立科学博物馆专报, 1975, 东京第8号, 57—65。
- [10] 陈宜瑜, 曹文宣, 郑慈英。珠江的鱼类区系及其动物地理区划的讨论。水生生物学报, 1986, **10**(3): 228—236.

ORIGIN AND EVOLUTION OF THE PSEUDOGOBIINI FISHES IN EASTERN ASIA

Yu Lirong

(Institute of Reservoir Fisheries, Ministry of Water Resources, The Chinese Academy of Sciences,
Wuhan 430073)

Yue Peiqi

(Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072)

Abstract

The pseudogobiini fishes are a group of rheophilical benthic freshwater fishes. They comprise 8 genera, namely, *Pseudogobio*, *Saurogobio*, *Abbottina*, *Biwia*, *Rostrogobio*, *Microphysogobio*, *Platysmacheilus* and *Huigobio*, and form a monophyletic group whose distribution is restricted within Eastern Asia. The taxon cladogram of the pseudogobiini fishes was used for the analysis of biogeography. Two major biogeographic methods—cladistic dispersal method and cladistic vicariance method were applied to elucidate the age, origin and evolution of the pseudogobiini fishes. As a result, they might have originated in the Northern China from the primitive gobiini fishes at the end of Tertiary, and then have dispersed gradually to south with further speciation and differentiation. The lately deriving genera *Microphysogobio*, *Platysmacheilus* and *Huigobio* might have originated in the Southern China. In the course of the origin and evolution of the pseudogobiini fishes, there might have been two speciation centers: the northern speciation center and the southern speciation center.

Key words Pseudogobiini fishes, Origin, Evolution