

我国发现的几种古生代鱼类化石及其在鱼类演化中的位置

崔贵海 王俊卿 (中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘要 通过介绍我国发现的几种古生代鱼类化石,简单阐述鱼类的分类及演化。

关键词 古生代 无颌类 有颌类

世界上的鱼类大约有 25 000 多种,分布于占据地球总面积 70% 的江、河、湖泊和海洋水域里。追溯鱼类的历史,已有 5 亿多年,自古生代早期(约距今 5.2 亿年前)起到古生代末期(2.5 亿年前)止,鱼类已发展出许许多多类别。根据其特征,古生物学家把它们分为两个主要类群:即无颌类(Agnatha)和有颌类(Gnathostomata)。

1 无颌类

无颌类,被认为是最早、最原始的水生脊椎动物,它们没有上、下颌,鳃呈囊状,位于鳃弓内侧;缺少或完全没有偶鳍;内耳仅有两个半规管;脑颅与鳃的骨骼愈合在一起。无颌类分甲胄鱼类(Ostracodermi)和圆口类(Cyclostomata)两大类。

1.1 古生代的无颌类 甲胄鱼类仅有化石种类,因身体几乎被厚而硬的骨板所包裹,很像古代将士穿的甲胄,故称之为甲胄鱼。最早的甲胄鱼类出现于地质历史上的奥陶纪(距今约 4.45 亿年前)。在志留纪(距今 4.1 亿年前)和泥盆纪(距今 3.5 亿年前)时数量最多,但在泥盆纪末期就绝灭了。我国发现的无颌类化石最早是在寒武纪早期(距今约 5.2 亿年前),大小只有 3cm 的动物,不仅保存眼、性腺和心脏等构造,还保存了神经和三分的脑,但体外没有甲胄。在其后的奥陶纪、志留纪和泥盆纪均有发现,而以晚志留世和早泥盆世的最多。其中许多种类如多鳃鱼类、盔甲鱼类和三歧鱼类等均是我国所特有的种类。

廖角山多鳃鱼(*Polybranchiaspis liaojiaoshanensis* Liu, 1965)(图 1,本文照片见封四)产于云南曲靖西山水库附近的早泥盆世的地层内,属多鳃鱼类(polybranchiaspids)。头甲呈心脏形,前窄后宽;吻缘圆钝,侧缘呈弓形凸出。眼孔位于头甲前侧方洞穿头甲,呈椭圆形。鼻垂体孔椭圆形,背位,靠边背甲前缘。口孔位于腹甲的前面,为横椭圆形。廖角山多鳃鱼的鳃囊 11 对,各鳃囊通过各自独立的外鳃孔开向外界。外鳃孔位于头甲腹面的两侧,头甲背部的感觉沟系统由眶上枝、眶下枝、背侧枝和中横联络枝组成,在化石上全部保留。它生活在河口三角洲或海滨地带。

1.2 现生的无颌类 圆口类为现生的无颌类,以七鳃鳗(*Petromyzon*)和盲鳗(*Myxine*)为代表。七鳃鳗有海产的,也有淡水产的,幼年个体生活在河流与湖泊的底

层,成年个体用吸盘吸附在其他鱼类的身体上,吸食寄主的血液为生。

2 有颌类

有颌类的特征是具有上、下颌,鳃位于鳃弓的外侧,一般有偶鳍,内耳有 3 个半规管,脑颅和鳃骨骼分为两部分。由于上、下颌的出现,使有颌类更适应各种不同的生活方式,在生存竞争中占有优势。因而,有颌类的许多种类一直延续至今。根据不同的形态特征,有颌类又分为盾皮鱼类(Placodermi)、软骨鱼类(Chondrichthyes)、棘鱼类(Acanthodii)和硬骨鱼类(Steichthyes)四大类。

2.1 盾皮鱼类 盾皮鱼类是最原始的有颌脊椎动物,除具有原始的上、下颌外,其头和躯干前部被有膜质骨片,很像现在的乌龟,将软组织包在里面。通常都有偶鳍或相当偶鳍的构造和较典型的背鳍。盾皮鱼类出现在早志留世,泥盆纪时最繁盛,到了泥盆纪末期就全部绝灭了。我国的盾皮鱼类化石多产自泥盆系地层中,主要有节甲鱼类(Arthrodira)、胴甲鱼类(Antiarchi)和瓣甲鱼类(Petalichthyida)等。

节甲鱼类又分长胸节甲鱼类和短胸节甲鱼类。小眼盘溪鱼(*Panxiosteus oculus* Wang, 1979)(图 2),属短胸节甲鱼类,化石发现于云南盘溪中泥盆世的晚期,标本是较完整的头甲和躯甲。头甲为六边形,表面有瘤状纹饰。小眼盘溪鱼的头甲由许多骨片组成。吻片呈 T 形,位于头甲前部的中间,其两侧短而宽的骨片为后鼻片,两者构成头甲前缘。吻片后面长方形的骨片是松果片,其上设有松果孔。吻片和松果片两侧为六边形的眶前片,它构成了头甲的前侧角。从腹面看,眶前片的背缘有一加厚的嵴,构成眼窝内壁的一部分。在松果片和眶前片后位于头甲中部的不规则形状的甲片是中心片,左右两片在中线以不规则的曲线相接。眶后片为五边形,在中心片后面。眶后片的后侧缘有一不等边三角形的骨片为边缘片,它保存不全,后角缺失。它与眶后片一起构成头甲侧缘。头甲后面有一突出,形成一短粗的后突。中颈片呈梯形,两侧覆压在两块较大的副颈片上,副颈片为不规则的长方形。感觉沟系统纵贯头甲各成对骨片上。从照片上可以看到,眶上感觉沟、中心感觉沟、眶下感觉沟、前鳃盖沟(位于边缘片后侧)和后点线沟(位于副颈片靠近中颈片后侧缘部分)。该鱼在海

洋过着游泳式生活。

胴甲鱼类的种类很多,有沟鳞鱼(*Bothriolepis*)、星鳞鱼(*Asterolepis*)和云南鱼(*Yunnanolepis*)等。云南鱼类主要产在我国南方,越南北部地区也有发现,是这一地区所特有的化石鱼类。

计氏云南鱼(*Yunnanolepis chii* Liu, 1963)(图3),属于胴甲鱼类,发现于云南曲靖翠峰山的早泥盆世地层中。照片3是一块较完整的头甲化石。头甲为六边形,宽大于长;靠近头甲前缘的卵圆孔为眶孔。吻片和松果片均没保存,骨片表面具有疣状凸起,头甲的前中部是前中片,它的两侧是形状不规则的侧片。后松果片位于眶孔之后头甲的中部,呈倒置的三角形;后松果片后面一块较大的骨片称中颈片,其两侧为副颈片。边缘片菱形,位于副颈片和边缘片的后面。头甲上的感觉沟十分发育;由前中片中间发出两条感觉沟,向两侧伸的称眶上感觉沟,该沟进入侧片以后并向后弯曲称为眶下沟;另一条自后缘片起并与关节缘平行的为前鳃盖沟。眶下感觉沟和前鳃盖沟在副颈片上相交后向后延伸到躯甲上去。这是一种生活在淡水里的底栖鱼类。

2.2 软骨鱼类 软骨鱼类(或称鲨类)的化石最早出现在早泥盆世,骨骼是软骨,所以发现的材料多是些牙齿、鳞片和棘刺。在石炭纪时期,软骨鱼类曾一度兴旺发达过,之后它们就衰落了,但有些门类一直延续到今天,如鲨、鳐、魮和银鲛等。有些学者认为软骨鱼类比硬骨鱼类原始,但尚无确切根据,还有待研究。我国软骨鱼类化石发现较少,以单个牙齿、鳞片和鳍棘为多。

长兴中华旋齿鲨(*Sinohelicoprion changhsingensis* Liu et Chang, 1963)(图4),化石发现于浙江长兴广煤矿后山,时代为晚二叠世。标本仅是齿列的一段,上面保存有4枚牙齿。齿列呈弧形,牙齿侧扁,两侧对称,齿缘属切割型,前后缘上均有锯齿。旋齿鲨化石在北美、欧洲和澳大利亚均有发现。

2.3 棘鱼类 棘鱼类出现于早志留世,于泥盆纪早期达到顶峰,早二叠世绝灭。棘鱼类有发达的上、下颌骨,腭方骨与舌颌骨间有一发育而完整的鳃裂;内骨骼为真骨,软骨颅被膜质骨覆盖;两颌的腭方软骨和梅氏软骨均已骨化,但仍无膜质骨参加;具有1个或2个背鳍和1个臀鳍。除尾鳍外,其他各鳍均具有1个含齿质的鳍棘。所有的棘鱼都是海生游泳的。

2.4 硬骨鱼类 硬骨鱼类是脊椎动物中最繁盛的一支,在不同的水域中均有其踪影。硬骨鱼类的内骨骼和外骨骼的骨化程度一般都很高,既有软骨化骨,也有膜骨,具有硬鳞或骨鳞,有骨质鳃盖,但鳃隔退化,鳃丝直接附在鳃弓上。喷水孔退化。硬骨鱼类最早出现在中泥盆世。它们的祖先,迄今尚不清楚。据推测,硬骨鱼类的祖先可能是由一些尚未发现而与棘鱼类相似的盾皮

鱼类演化而来的。硬骨鱼类通常分为刺鳍类(*Actinopterygii*)和肉鳍类(*Sarcopterygii*)。

刺鳍鱼类包括绝大多数现生的硬骨鱼类,它们主要特征是:只有1个背鳍,鳍内的肉质部分仅占很小部分,偶鳍的大部是由长的膜质骨鳍条所支持,所以这个类群称为刺鳍鱼类。它们无内鼻孔。颌弓与脑颅的关系是舌弓连接式。刺鳍鱼类中的古鳍类(*Palaeonisciformes*)是最早的硬骨鱼。

桃树园吐鲁番鳍(*Turfania taoshuyuanensis* Liu et Ma, 1973)(图5)化石产于新疆吐鲁番桃树园子沟,时代晚二叠世。这种鳍体大,呈梭形,背鳍及臀鳍的位置较靠后,臀鳍大于背鳍,体被菱形硬鳞,歪型尾,背鳍及尾鳍上的棱鳞呈V字形,内骨骼仅局部骨化,椎体未骨化。古鳍鱼是肉食性鱼类,以无脊椎动物为食。

肉鳍鱼类包括肺鱼类(*Dipnoi*)和总鳍鱼类(*Crossopterygii*),最早出现于泥盆纪,延续到今。拉蒂迈鱼(*Latimeria*)就是其现生代表。这类鱼具有两个背鳍,鳍基有肉质的柄,且覆以鳞片,故称肉鳍鱼类,其偶鳍有一分节的中轴骨,其两侧是羽状支鳍骨,鳞为整列型硬鳞,一般具有内鼻孔。较早的种类一般有松果孔。

总鳍鱼类对研究陆生脊椎动物的起源有重要意义。根据一系列材料说明,陆生四足动物起源于总鳍鱼类。以总鳍鱼类的骨鳞鱼(*Osterolepis*)为代表,它的骨骼未退化,脑颅骨片排列近似古两栖类。古总鳍鱼类的牙齿为迷齿,釉质褶成复杂的迷路式样,这与古代两栖类的迷齿构造相同。总鳍鱼类的各偶鳍与肩带骨同一块长方形骨相关节,这相当于陆生四足类前肢的肱骨及后肢的股骨;其下有两块骨头,相当于陆生四足类前肢的桡骨、尺骨或后肢的胫骨、腓骨,其后的骨骼又相当于腕骨或跗骨。总鳍鱼类内鼻孔的存在所说明,它们可能用“肺”呼吸,从而提供了由水生过渡到陆生的条件。这些特征可以认为,古总鳍鱼类是最早两栖类的直接祖先,当然也有不同意见。有的学者认为总鳍鱼类没有内鼻孔,不能用“肺”呼吸,所以认为总鳍鱼类不可能是陆生四足动物的直接祖先。但持前一观点的学者较多。目前两派学者仍在争论。

3 参考文献

- 1 王俊卿. 云南节甲鱼目的一新属. 古脊椎动物与古人类, 1979, 17(3): 178-188.
- 2 张国瑞. 云南早泥盆世的胴甲鱼化石. 古脊椎动物与古人类, 1978, 16(3): 147-183.
- 3 刘宪亭, 王念忠. 准噶尔盆地晚二叠世一鱼群. 新疆古生物考察报告, 甲种专刊十三号, 1978, 1-17.
- 4 刘宪亭, 刘玉海, 王俊卿. 古生代鱼类. 北京: 科学出版社, 1981.

(BF)



①



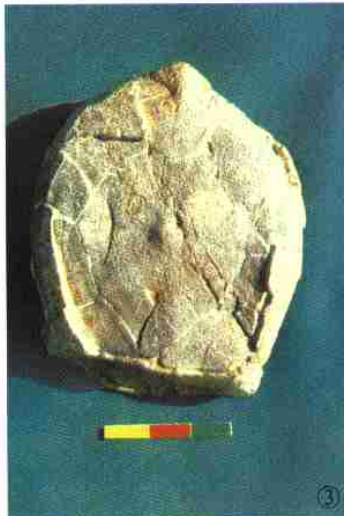
②



③



④



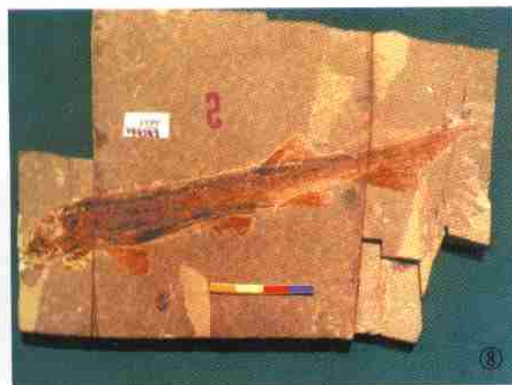
⑤



⑥



⑦



⑧

- ① 廖角山多鳃鱼(*Polybranchiaspis liaojiaoshanensis*)
- ② 小眼盘溪鱼(*Panxiosteus oculus*)
- ③ 计氏云南鱼(*Yunnanolepis chii*)
- ④ 长兴中华旋齿鲨(*Sinchelonicoprion changhsingensis*)
- ⑤ 桃树园吐鲁番鲟(*Turfania taoshuyuanensis*)
- 以上照片详细说明见本期“我国发现的几种古生代鱼类化石及其在鱼类演化中的位置”一文
- ⑥ 兴义亚洲鳞齿鱼(*Asialepidodus shingyiensis*) 硬骨鱼类, 半椎鱼目, 贵州兴义, 中三叠世
- ⑦ 秀丽华夏鱼(*Huashia gracilis*) 硬骨鱼类, 浙江省永康县, 晚侏罗世—早白垩世
- ⑧ 潘氏北票鲟(*Peipiaosteus pani*) 硬骨鱼类, 鲟鱼目, 辽宁北票, 晚侏罗世

我国发现的几种古生代及部分中生代古鱼类化石照片

摄影 崔贵涵(中国科学院古脊椎动物与古人参研究所 北京 100044)