

盾皮鱼类下颌板在中国的首次报道¹⁾

王念忠 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 记述了产自云南省华宁县盘溪地区一打得组一新的节甲鱼类化石,似扁平华宁鱼(*Huaningichthys omalodes* gen. et sp. nov.).化石为一完整的下颌板,这是我国首次记述的盾皮鱼类下颌骨化石。根据与下颌板一起产出的竹节石化石和地层对比,产出化石的地层时代为晚泥盆世早期(Frasnian)。该类鱼的生境为浅海深水的盆地相或开放海环境。

关键词 云南盘溪,弗拉斯阶,浅海深水,节甲鱼下颌板

中图法分类号 Q815.862

自从计荣森(1940)在我国首次记述盾皮鱼类化石(中华沟鳞鱼)以来,我国至今已记述了近70种盾皮鱼类化石,包括节甲鱼类、瓣甲鱼类和胴甲鱼类。我国学者对它们的形态学研究非常细致。但十分遗憾的是,在此之前,在我国还没有盾皮鱼类颌器的报道。

1991年,第一作者与“滇东非海相泥盆纪地层综合研究”自然科学基金项目(主持人为李星学先生)其他人员在云南华宁县盘溪一带进行地质考察时,在一打得组发现了一件节甲鱼类下颌板。经过室内精心修理获得一件保存相当完好的下颌板立体标本。这是我国首次发现的盾皮鱼类下颌骨化石。动物颌器对动物的生存无疑是十分重要的,因为颌器结构与捕食机制关系密切,而捕食机制水平高低又与动物对环境的适应程度和生存能力密切相关(Denison, 1978),因此盘溪下颌板的发现具有重要意义。

一打得组的时代,历来就存在不同的看法,我们的化石究竟生存于什么时代和生活在什么环境是我们十分关注的问题。这个问题仅仅依靠下颌板本身提供的信息是很难解决的。因此,我们借助与下颌板在一起发现的竹节石化石提供的信息和含鱼化石地层对比去试图解决上述两个问题。

1 标本记述

盾皮鱼纲 Placodermi McCoy, 1848

节甲鱼类 Arthrodira Woodward, 1891

科未定 Family indet.

1) 国家自然科学基金项目(编号:48970081,49572081)资助,属国际地质对比计划328和406项目(IGCP 328 and 406)。

收稿日期:1999-01-28

华宁鱼(新属) (*Huaningichthys* gen. nov.)

词源 Huaning, 华宁县; ichthys (Gr.), 鱼。

属型种 似扁平华宁鱼 (*H. omalodes* sp. nov.)。

特征 下颌板分为前后两部分。前部为咬合部, 略长, 具牙齿; 后部为非咬合部, 高而短, 不具牙齿。咬合部与非咬合部生长线在唇面界线分明, 在舌面不明显。咬合部具前齿区和后齿区。前齿区具4枚咬合齿, 几乎与下颌板垂直, 位于咬合部前缘舌侧面; 后齿区具8枚牙齿, 排成一纵列, 位于咬合部背部后方。

比较 根据下颌板扩大, 分化为前咬合部和非咬合的后片状部以及咬合部后齿区具一单列齿等特征判断, 这里记述的标本应该归入短胸节甲类。与以往记述的盘溪节甲类化石相比, 这里记述的化石明显较小 (Wang, 1979)。与短胸节甲类的下颌板化石比较, 这里记述的标本比较接近托罗鱼类 (*Torosteus* Gardiner & Miles, 1990) 的下颌板 (Miles & Westoll, 1968; Miles & Dennis, 1979; Dennis & Miles, 1980; Vézina, 1986; Carr, 1991, 1995)。比如, 咬合部略长于非咬合部, 具前齿区和后齿区而不具中齿区 (medial

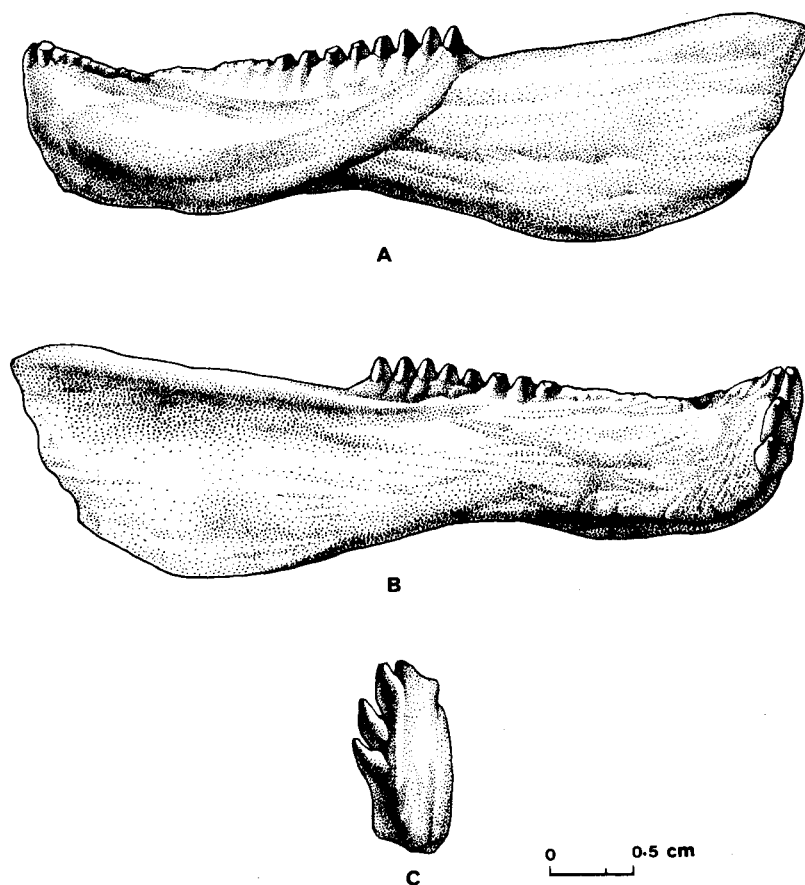


图1 似扁平华宁鱼(新属新种)V 11810左侧下颌板, A, 唇面视; B, 舌面视; C, 前视
Fig.1 *Huaningichthys omalodes* gen. et sp. nov., left inferognathal in A, labial; B, lingual and C, anterior views

dental field of the inferognathal),前缘不具喙状齿尖和扩大的前切嵴。但盘溪的下颌板咬合部前齿区下部拱圆,不形成腹突,后齿区牙齿数目多,非咬合区后部高等特征区别于托罗鱼属。所以在此命名一新属,华宁鱼(新属)(*Huaningichthys* gen. nov.)。由于该鱼除下颌板以外的其他特征不清,所以暂不归入到具体的科中(图 1)。

似扁平华宁鱼(新种)*Huaningichthys omalodes* sp. nov.

(图版 I; 图 1)

词源 omal(Gr.),扁平,odes,词尾意近似。

正模标本 一件完整的下颌板,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所标本登记号 V 11810。

产地与层位 云南省华宁县盘溪 一打得组 (Frasnian)。

特征 同属。

描述 节甲类下颌骨一般由下颌板(inferognathal)和梅克尔氏软骨(meckelian cartilage)构成。通常梅克尔氏软骨不易保存,在化石中常常发现的是下颌板,所以人们有时也将节甲类的下颌板泛泛称为下颌骨(Stensiö, 1963; Denison, 1978)。这里记述的是左侧下颌板,它由前向后变高、变薄,明显分为前后两部分:较长的、具牙齿的咬合部(biting division)和略短但较高、呈刀片状的非咬合部(non-biting division)。在唇面咬合部具走向为向下、向前的生长纹;而非咬合部则具大致呈水平向的生长纹,界线分明,表明唇面具具有两个骨化中心。相反,在舌面除去在咬合部最前部具向下的生长纹外,其余部分一般为水平生长纹,咬合部与非咬合部界线不分明。咬合部具前后两个齿区。前齿区可以在舌侧观察到,咬合区前缘向舌侧弯曲,在弯曲处存在一列 4 枚咬合齿(symphyseal teeth),几乎与下颌板垂直分布,齿尖指向内侧上方,齿尖磨损较小,磨损程度从上到下减弱,最下面的一个牙齿几乎没有磨损。从前齿列向后,下颌板呈 30 度向下倾斜,进入低谷后形成一凹槽,从此凹槽向后上方缓缓抬升,与后齿区相接。后齿区具一纵列 8 枚牙齿,位于咬合部的后部背方,牙齿的大小相近,磨损程度由前向后逐渐减弱。在前齿区与后齿区之间不具前切嵴(shearing edge)。节甲类颌骨上的牙齿不同于软骨鱼类和真口鱼类的牙齿,一般为颌骨上的突起。由于我们仅有一块标本,为保持标本的完整性,未作切片。但根据 Ørvig (1980) 对 *Plourdosteus canadensis* 下颌板切片的报道,牙齿应为半齿质(semidentine)。不具牙齿的非咬合部呈刀片状,由前向后逐渐变高、变薄,后边缘呈刀刃状。在咬合部与非咬合部之间的腹侧具一浅的凹沟,为嵌合梅克尔氏软骨处。标本测量见表 1。

表1 似扁平华宁鱼下颌板测量

Table 1 The measurements of the inferognathal (V 11810) of *Huaningichthys omalodes* gen.et sp.nov. (mm)

下颌板全长 Total length of inferognathal	咬合部 Biting division		非咬合部 Non-biting blade	
	长 Length	高 Highness	长 Length	高 Highness
52	29	9	23	14

2 讨论

2.1 盘溪下颌板的性质和该鱼的生活方式

节甲类的颌器处于相当原始的状态,这首先体现在颌器的结构上。颌器悬挂方式为自接型,但是它不具有像在进步的板鳃鱼类和辐鳍鱼类中那样的悬挂功能,颌器只具有下颌杠杆作用(Heintz, 1932; Goujet, 1984)。颌器由上下颌组成。上颌每侧具二块上颌板:前上颌板和后上颌板。下颌每侧包括一块大的下颌板并紧紧地同梅克尔氏软骨嵌合在一起,不过梅克尔氏软骨很少保存,通常下颌仅保存下颌板,盘溪的情况正是如此。

节甲类的颌器处于相当原始的状态,还体现在牙齿的结构上。颌器通常具有牙齿,但这种牙齿与真口类和板鳃鱼类的牙齿不同,仅仅是稍微变异的膜质骨,比如 *Plourdosteus canadensis* 的牙齿为半齿质(Φrvig, 1980) (图 2)。其次,与真口类和板鳃鱼类的牙齿的不同点还体现在牙齿的替换方式。节甲类牙齿既不同于可以连续替换的“鲨”型齿,也不同于没有一定替换规律的硬骨鱼类型的牙齿,它的牙齿在生活中磨损后不再替换。所以根据节甲类牙齿的磨损程度可以判断个体的成熟度和咬切方式。盘溪下颌板牙齿磨损程度低,在前齿区由上而下,在后齿区由前向后逐渐减弱。从整个下颌板观察磨损程度较小,似应代表一个年轻的个体。

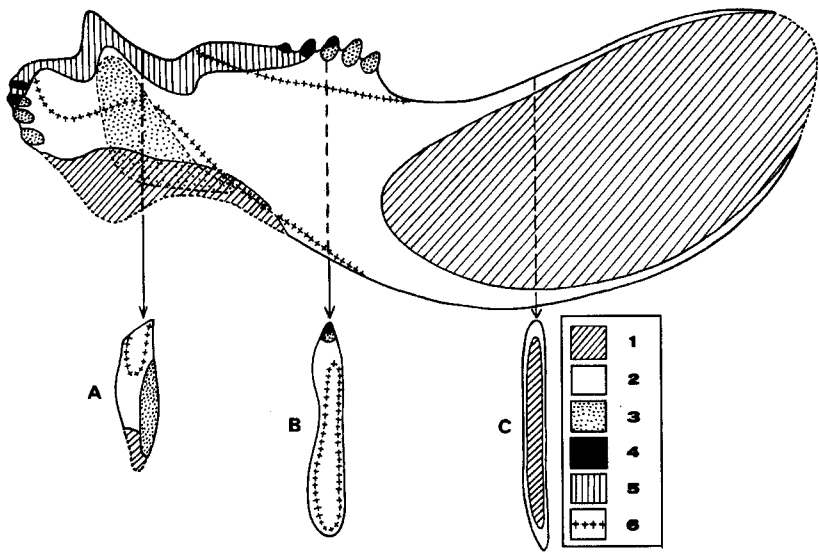


图 2 *Plourdosteus canadensis* (Woodward) 下颌板硬组织分布和 3 个切面示意图
(根据 Φrvig, 1980 略作删改)

Fig.2 Figure and 3 sections illustrating the distribution of hard tissue in the inferognathal of *Plourdosteus canadensis* (Woodward), after Φrvig(1980) with a little modification
1 网架骨组织(trabecular bone tissue); 2 致密骨组织(compact bone tissue); 3 半齿质(semidentine); 4 出露在咬合区的半齿质(semidentine exposed on biting area); 5 咬合区(biting area); 6 下颌板两个组成部分间的界线(boundary between the two components of inferognathal)

节甲类几乎全部是身体扁平,营底栖生活的鱼类,仅有极少数的属种体形侧扁为生活于水表层的鱼类。前者的下颌骨一般较长,而后者下颌骨一般较短,盘溪下颌板应属前者。因此华宁鱼应属身体扁平、营底栖生活的节甲类。

从华宁鱼下颌板的悬挂方式、牙齿性质、牙齿不具替换性,反映出节甲类颌器处于相当原始的状态,生存能力不强。这使人自然会想到在泥盆纪时期相当繁盛的节甲鱼类和类似的其他盾皮鱼类在泥盆纪末期绝灭的一些自身原因。

2.2 含鱼化石地层时代和生境

盘溪下颌板产自云南华宁县盘溪地区一打得组。该组由孙云铸创立的“一打得群”演变而来,标准地点在盘溪地区鱼他得村附近。顾知微先生曾系统测有剖面(Hou *et al.*, 1988)。岩性可分为二部分,上部为泥灰岩夹白云质灰岩、白云岩等,厚约 325m;下部为黑色含钙质页岩、泥灰岩,厚约 230m。盘溪节甲类下颌板产自一打得组下部泥灰岩中。

关于一打得组的时代,孙云铸最初认为属于弗拉斯期(Frasnian);王钰,俞昌民则认为底部存在属于中泥盆世晚期的可能性(Hou *et al.*, 1988)。王俊卿(1979)将小眼盘溪鱼(*Panxiosteus oculius* Wang, 1979)归入到节甲类的 *coccosteomorph* 阶段。这一阶段是 Miles(1969)根据捕食机制和运动方式与生活环境广泛适应的特点,将节甲类按照由低级到高级的进化趋向划分为四个连续结构阶段中的 *coccosteomorph* 阶段,属于比较进步的短胸节甲类中的原始类型。王俊卿认为小眼盘溪鱼“代表出现较早的一些种类”,并由此认为“含有小眼盘溪鱼化石的一打得组的时代有属于中泥盆世晚期的可能性”。

本文的问题是盘溪下颌板化石的确切时代。这个问题仅根据化石本身的演化程度还难以断定。于是我们将注意力放在与下颌板一起产出的其他门类化石上,结果在下颌板围岩上观察到一些竹节石化石,请国土资源部地质研究所的王金星先生鉴定认为化石为付和准低环节石(相似种)(*Viriatellina* cf. *V. fuheensis*),时代为晚泥盆世早期(Frasnian)。其生境为浅海深水、光线不足、缺氧的盆地相或开放海环境。另据腕足类专家侯鸿飞先生面告,盘溪一打得剖面的 85 层到 54 层为过渡层(本文记述的化石产自 54 层),含有腕足类化石“*Leiorhynchus*” *deprati* Mansuy, “*L.*” *squamosa* (Wang), “*L.*” *obesus* Mansuy。这套腕足类以小嘴贝类为主,特征与四川龙门山地区土桥子组下部以“*Leiorhynchus obesus*”为主的腕足类组合很相似。根据土桥子组所含牙形类(*Ancyrodella rotundiloba*)判定,其时代属晚泥盆世早期。这是根据国际泥盆纪地层委员会的决定,中、上泥盆统界线确定在牙形类 *Ancyrodella rotundiloba* 首次出现。

致谢 感谢国家自然科学基金(编号:48970081,49572081)资助。蔡重阳等先生在盘溪考察时给予第一作者的帮助,谢树华、张杰和李荣山诸位先生分别精心修理标本、照相和绘制复原图,侯鸿飞和王金星先生提供时代和生境信息,英国自然历史博物馆古生物部 S. Young 女士在第一作者 1998 年访英期间展示馆藏的部分节甲类对比标本,于小波先生修改英文摘要,笔者在此特向他们致以深深的谢意。

DISCOVERY OF PLACODERM INFEROGNATHAL FROM CHINA

WANG Nian-Zhong WANG Jun-Qing

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100044)

Key words Panxi, Yunnan, Frasnian, deep water of shallow marine, arthrodire inferognathal

Summary

The material dealt with in this paper includes a complete arthrodire inferognathal which probably belonged to a young individual. It was collected from the Yidade Formation of Panxi area, Huaning County of Yunnan Province, China. A new genus and species, *Huaningichthys omalodes* is erected for the new material. This new form may be closely related to brachythoracid-arthrodira. This is the first report on the occurrence of placoderm inferognathal in China.

Judging mainly by associated tentaculita (*Viriatellina* cf. *V. fubeensis*), we consider the inferognathal-bearing stratum late Devonian (Frasnian) in age and reflecting a shallow marine deepwater environment. The Yidade Formation of Huaning County can be correlated with the Tuqiaozi Formation of Longmenshan area, Sichuan Province, judging from the date on the similar brachiopode fossils such as "*Leiorhynchus*" *obesus*. It is very interesting that the Tuqiaozi Formation have conodont *Ancyrodella rotundiloba* and the strata with the first occurrence of *A. rotundiloba* can be considered Upper Devonian judging from the definition of the Subcommittee on Devonian Stratigraphy.

The material described is housed in the Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology (IVPP), Chinese Academy of Sciences.

Class Placodermi McCoy, 1848

Order Arthrodira Woodward, 1891

Family indet.

***Huaningichthys* gen. nov.**

Etymology *Huaning*, after the fossil-producing Huaning County; *ichthys* (Gr.), fish.

Type species *Huaningichthys omalodes* sp. nov.

Diagnosis Anterior biting division of inferognathal toothed, longer and lower than posterior non-biting division of the inferognathal; growth lines separating two

divisions of the inferognathal more obvious on labial side than lingual side; the biting division with anterior and posterior dental fields, anterior dental field carrying a row of four symphysial teeth vertically aligned along the anterior margin of the lingual side of the biting division; posterior dental field with a posterior row of eight teeth on posterodorsal part of the biting division of the inferognathal.

Remarks The inferognathal described here must belong to brachythoracid arthrodires based on the enlargement of the inferognathal and its differentiation into an anterior biting division and a blade-like posterior non-biting division as well as the presence of a single tooth row on the posterior dental field of the biting division. In brachythoracid arthrodires, the inferognathal resembles that of *Torosteus* (Gardiner & Miles, 1990) from the Upper Devonian (Frasnian) Gogo Formation, Western Australia in the anterior biting division being slightly longer than the posterior non-biting division, in the presence of anterior and posterior dental fields without a medial dental field, and in the absence of pick or elongated shearing edge along the anterior margin of the inferognathal. But it differs from the latter in the biting division not protruding downwards into a ventral process, the presence of a larger number of teeth on the posterior dental field and a high posterior non-biting blade of the inferognathal. Therefore, a new genus has been erected under the name of *Huaningichthys* gen. nov.

***Huaningichthys omalodes* gen. et sp. nov.**

(pl. I; fig. 1)

Etymology omal (Gr.), flat and odes, similar.

Holotype A complete inferognathal, IVPP V 11810.

Locality and horizon Upper Devonian (Frasnian) Yidade Formation; Panxi area, Huaning County of Yunnan Province, China.

Diagnosis As for genus (the only species).

Acknowledgements It is a pleasure to express our thanks to the National Science Foundation of China for the financial support. Special thanks are due to Prof. C Y Cai *et al.* for helpful discussion with the first author during field work of 1991 in Yunnan Province, Mrs. S Young for providing arthrodire comparative specimens during the first author's visit to the British Museum (N. H.) in 1998, Prof. H F Hou for giving brachiopode and conodont information and Prof. J X Wang for identifying tentaculitan fossils. We also thank Mr. S H Xie for preparing the fossil, Mr. J Zhang for photography and Mr. R S Li for text figures.

References

Carr R K, 1991. Reanalysis of *Heintzichthys gouldii* (Newberry), an aspinothoracid arthrodire (Placodermi) from

- the Famennian of northern Ohio, with a review of brachythoracid systematics. Zool J Linn Soc, 103:349~390
- Carr R K, 1995. Placoderm diversity and evolution. Bull Mus Natl Hist Nat, 4^e Sér, 17 Sec C, (1~4): 85~125
- Chi Y S (计荣森), 1940. On the discovery of *Bothriolepis* in the Devonian of Central Hunan. Bull Geol Soc China, 20:57~71
- Denison R H, 1978. Placodermi. In: Schultze H P ed. Handbook of Paleichthyology. Stuttgart, New York: Gustav Fischer. 2:1~128
- Dennis K, Miles R S, 1980. New durophagous arthrodires from Gogo, Western Australia. Zool J Linn Soc, 69:43~85
- Gardiner B G, Miles R S, 1990. A new genus of eubrachythoracid arthrodire from Gogo, Western Australia. Zool J Linn Soc, 99:159~204
- Goujet D, 1984. Les poissons Placodermes du Spitsberg, Arthrodires Dolichothoraci de la Formation de Wood Bay (Dévonien inférieur). Cah Paleont (section vertébrés), CNRS. 1~284
- Heintz A, 1932. The structure of *Dinichthys*. A contribution to our knowledge of the Arthrodira. Bashford Dean memory vol, Am Mus Nat Hist, 4:111~224
- Hou H F (侯鸿飞), Wang S T (王世涛) et al., 1988. The Devonian system of China. Stratigraphy of China No. 7. Beijing: Geological Publishing House. 1~348(in Chinese)
- Miles R S, 1969. Features of placoderm diversification and the evolution of the Arthrodire feeding mechanism. Trans R Soc Edinb, 68:123~170
- Miles R S, Dennis K, 1979. A primitive Eubrachythoracid Arthrodire from Gogo, Western Australia. Zool J Linn Soc, 66:31~62
- Miles R S, Westoll T S, 1968. The Placoderm fish *Coccosteus cuspidatus* Miller et Agassiz from the Middle Old Red Sandstone of Scotland. I. Descriptive morphology. Trans R Soc Edinb, 67:373~476
- Ørvig T, 1980. Histologic studies of Ostracoderms, Placoderms and fossil elasmobranchs. 3. Structure and growth of gnathalia of certain Arthrodires. Zool Ser, 9:141~159
- Stensiö E A, 1963. Anatomical studies on the Arthrodiran head, Part, 1. K Svenska Vetensk-Akad, Handl, Ser 4, (2):1~419
- Vézina D, 1986. Les plaques gnathales de *Plourdosteus canadensis* (Placodermi, Arthrodira) du Dévonien supérieur du Québec (Canada), remarques sur la croissance dentaire et la mécanique masticatrice. Bull Mus Natl Hist Nat, 4^e Sér, 8 Sec C, 3:367~391
- Wang J Q (王俊卿), 1979. A new family of Arthrodira from Yunnan, China. Vert PalAsia(古脊椎动物与古人类), 17(3):179~188(in Chinese with English abstract)

图版 I 说明 (Explanations of Plate I)

似扁平华宁鱼(新属新种) (*Huaningichthys omalodes* gen. et sp. nov.) 左侧下颌板 (left inferognathal), V 11810, A, 唇面视 (labial view); B, 舌面视 (lingual view), $\times 4$

