

广西六景节甲鱼化石

刘时藩

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

1973年夏,笔者在横县六景镇北采获若干节甲鱼化石碎片,其中两件保存不全的刺体,曾以系统位置未定的窄鳞鱼类(又称北极鱼)报道过(刘时藩,1980)。1980年5月,笔者又在原来采集化石的地点和同一层位的另一地点,又采获了数十件鱼化石甲片。化石产于那高岭组的底部的黄绿色、灰色的泥岩和泥灰岩中。经初步观察,这些分离保存不全的甲片,几乎全属于节甲类,其中大多数还应隶属辐纹鱼科(Actinolepidae)。本文先将其可确认者作初步报道,同时对这些鱼化石的系统位置以及有关的地质问题也作初步讨论。

化石记述

节甲鱼目 Arthrodira

辐纹鱼亚目 Actinolepina

辐纹鱼科 Actinolepidae

亚洲棘鱼 *Asiacanthus* (Liu)

特征 刺体长大粗壮,向内略微弯曲,背腹方向扁平。刺体外侧缘圆钝,与背腹两面之间均无明显分界,其上具2至3列长条形瘤,顺刺体方向排列。刺体游离端内侧,是一弯曲并向后逐渐尖灭的光滑面,与背腹两面之间,各以一明显棱相间。刺体内侧前端,背面与前侧片相愈合,腹面与前腹侧片相连接,以截然不同的纹饰显露出它们之间的界线。从保存的部分前侧片与前腹侧片可以看出,鱼体较高,腹面凸起。

比较 *Asiacanthus* 的刺体及其相邻的前侧片和前腹侧片,在外形轮廓、大小等方面与一般的 Actinolepidae 和 Phlyctaeniidae 科中属种的有关甲片非常相似。通常都认为: Actinolepidae 的刺体短粗, Phlyctaeniidae 的刺体细长,但是这里面并没有一条明确的界线,如 Actinolepidae 中的 *Mediaspis* 和 *Anarthraspis* 的刺体确实是粗短,但是这个科里的另一些属的刺体是较长的,如 *Kujdanowiaspis* 和 *Ailuracantha*。而在 Phlyctaeniidae 中 *Hugnaspis* 的刺体就是比较短粗的。*Asiacanthus* 刺体的特征正好表现出一种中间类型,与典型的 Actinolepidae 相比显得长些,而与典型的 Phlyctaeniidae 相比又显得粗壮。因此仅仅以刺体是否长短、粗壮,是很难断定 *Asiacanthus* 应隶属 Actinolepidae 还是隶属 Phlyctaeniidae。因为这两个科的根本区别还在于: 头甲与胴甲之间是否有关节相连,即前背侧片上具一骨瘤(condyle),副颈片上具一关节窝(glenoid fossae); 中背片是短而宽还是窄而长;有无成对的前腹片等。

与 *Asiacanthus* 的4件刺体化石一起保存的,尚有三件中背片已被确认,它们都是短

而宽的 Actinolepidae 型,其中 V 6290 号标本尤为典型。也正就是这件标本(详细描述于后),甲片个体的大小、厚薄的程度以及纹饰的形状均能与所记述的 *Asiacanthus* 刺体相匹配。加之刺体本身的粗壮特征,因此, *Asiacanthus* 以归入 Actinolepidae 中为宜。

再者, *Asiacanthus* 和已记述过的 Actinolepidae、Phlyctaeniidae 中各属相比,与其形态特征最为接近的是 *Ailuracantha*, 该属隶属于 Actinolepidae。 *Asiacanthus* 和 *Ailuracantha* 的不同,是两者刺体游离端的特征, *Ailuracantha* 的刺体游离端内侧具锯齿状小刺, *Asiacanthus* 平直无刺; 胸窝的发育程度不同, *Ailuracantha* 的深, *Asiacanthus* 的浅; 纹饰的形状是, *Asiacanthus* 在平行排列瘤状纹饰的两侧,各具有几条平行瘤列的脊纹,而 *Ailuracantha* 没有。

Asiacanthus multituberculatus (Liu)

(图版 I: 图 2, 6; II: 2, 6 图 1)

Asiacanthus multituberculatus Liu 1948

特征 与属的特征同。

标本 4 件保存不全的刺体。化石编号分别为 V6287₁₋₄, 其中以 V6287-1 保存最佳,只缺失末端一小部分,并且还保存了与之相毗邻的部分前侧片与前腹侧片。

产地与层位 广西横县六景下泥盆系。

描述 刺体长而粗壮,内具空腔。壁厚(刺甲的厚度),外侧缘处厚约 3 毫米,其余部分 2 毫米左右。刺体沿背腹方向扁平,高与宽的比约 1:3。刺体先向两侧,然后向后弯曲,形成一较宽的胸窝。所属的 4 件标本,大小相近,表明了它们的形状大小,基本上能代表该属的一般特征。

刺体表面形状及纹饰特征,基本上可分成背、腹、外侧、内侧四个面: 外侧面外凸,实际上为一弓状的钝棱,与背腹两面之间,并无明显的界线,表面布满 3 至 4 列瘤,平行刺体排列。瘤长条状,明显地表现出它们是由脊分裂演变而成的。

背面近外侧缘处略隆起,向内稍倾斜,与前侧片之间无明显界线,只存在一浅谷,其位置与腹面和前腹侧片之间的界线相对应。纹饰只存在于近外侧处,是 2 至 3 条脊,顺着刺体的延伸方向排列,靠内一侧的大部分表面光滑。

腹面略平,与前腹侧片的相邻部分几乎位于一个平面上,但截然不同的纹饰显露了刺体和前腹侧片之间的界线: 前腹侧片上满布不规则排列的细瘤,刺体腹面光滑无纹,只靠近外侧缘处有两条平行瘤列的细脊,其前端与刺体腹面内侧缘斜交。

刺体的中空可能与体腔相近,因此刺体的内侧面仅存在于游离的部分,如上所述系一狭长的曲面,边缘无锯齿。

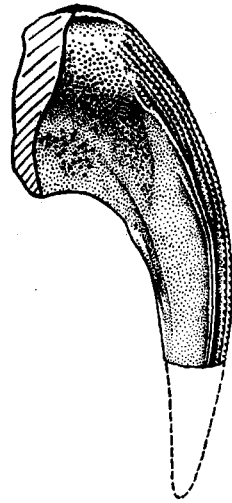


图 1 *Asiacanthus multituberculatus*
胸刺及部分前腹侧片。原大

标本测量结果(单位:毫米)

标本编号	刺 长	刺 宽	刺 高
V 6278-1	70	14	6
-2		15	8
-3	74	17	8
-4	66	17	

讨论 上面所记述的刺体标本,在外形轮廓、个体大小、各个部位的相对比例、具有空腔以及外侧缘上几列典型的瘤状纹饰等方面,都与记述过的亚洲棘鱼的刺体雷同。亚洲棘鱼(*Asiacanthus*)这属自1948年建立以来,已记述过3个种:即多瘤亚洲棘鱼(*Asiacanthus multituberculatus*),化石产于云南弥勒西龙镇大哑口的下泥盆系(刘东生,1948);高氏亚洲棘鱼(*A. kaoi*)和孙氏亚洲棘鱼(*A. suni*),化石均产自广西桂平县石龙的莲花山砂岩中部(潘江,1964)。这些种属的建立,所依据的标本都是一段游离端刺体。

新捕获的标本数量较多,个别保存尚完整,其中以V6287-1号标本为好,不但保存了完整的刺体,而且还保存了与之相毗邻的部分前侧片与前腹侧片,这是确认这些刺体应隶属于节甲鱼,而不应该是棘鱼的主要根据。

原亚洲棘鱼,多倾向于把它置入栅棘鱼科(Climatiidae),这一科棘鱼的胸刺,刺短而宽,表面也常具有瘤和脊等纹饰。但丹尼森(Denison, H. R., 1978)曾根据纹饰认为亚洲棘鱼应属盾皮类,因此,确定一枚刺是节甲鱼类的还是棘鱼类的,只从表面的纹饰去鉴别是不够的,最根本的还是取决于刺体基部的性质,即刺体附着于鱼体的状况。棘鱼胸刺的基部有一短的刺基,推测它是插入肌肉内与属于内骨骼的肩甲乌喙骨相关连。节甲鱼类的刺体则是和膜质骨性质的前侧片、前腹侧片等相连接,并常愈合成一整块,肩甲乌喙骨是附着于前侧片、前腹侧片的内侧。在棘鱼类中就根本不存在前侧片、前腹侧片等甲片。从以上这些事实看来,原来所记述的亚洲棘鱼(*Asiacanthus*)和这里描述的刺体,实际上是一个种的不同个体而已,并且毫无疑问应隶属于节甲鱼类。*Asiacanthus multituberculatus*在系统位置上虽有个较大距离的挪动,然而根据优先法则,仍保留原来的名称。

系统位置未定的甲片记述

? Phlyctaeniidae indet.

刺体

这里记述的刺体(图2;图版I:1,3-5),与前面已述及的刺体,在外形特征上截然不同。标本也是4件保存不全的标本,个体大小相若,其中V6289-1号标本基本上保存了整个刺体以及与之相连接的前腹侧片。另三件标本(V6289-2,-3,-4)也不同程度的保存了与之相连接的前腹侧片。化石的产地层位与亚洲棘鱼(*Asiacanthus*)同。

刺体中等大小,较细长,游离的末端比与胴甲相连接的部分长。刺直,向后方延伸。测量结果如下:

(单位: 毫米)

标本编号	刺 长	刺 宽	游离部分长
V 6289-1	55	8	33
-2	57	9	33
-3		9	
-4	60	9	35

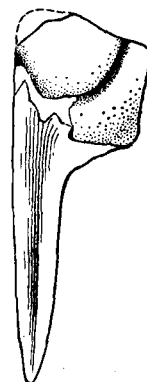


图2 ? Phlyctaeniidae indet.
前腹侧片及胸刺。原大

刺体扁,背腹方向的厚度约 3 毫米,腹面平,内外两侧均不呈现面,而是一个圆钝的弓形棱。整个刺体全布满非常细的纹,平行刺体的方向排列。刺体的甲片薄,厚度小于 1 毫米,常被破碎后脱落,露出内模,刺体与前腹侧片愈合紧密,两者间不见界线。

与刺体相邻的前腹侧片近长方形,只是前缘外侧略向前斜,后缘大致和刺体相垂直,胸窝略约 90° ,内模上显露一浅谷,其位置大致相当于前、内侧两边缘的交角和后、外侧缘交角的对角线,表明了前腹侧片的内面,具有一低矮的冠状脊。沿着前腹侧片的外侧缘也有一浅谷,向后延至近后缘处与上述的谷合二而一,并继续顺刺体延伸,形成一个“Y”字形的浅谷。

这一类刺体的长、直、扁平等特点,和产于斯匹兹卑尔根的 *Elegantaspis* 非常近似。所不同者只是 *Elegantaspis* 的刺体更细长一些;刺体向后侧方向伸。不过建立 *Elegantaspis* 属所依据的标本是整个胴甲,所表现出的刺体向后侧方向延伸的特点是无可怀疑的。而我们这里所记述的刺体,观察到的只是它与前腹侧片的相对位置,上面所叙及的“刺体向后延伸”特点,就是依据刺体与前腹侧片的相对位置。刺体与前腹侧片之间的相对位置,不一定能和刺体与胴甲的相对位置等同起来,事实上在文献中所描绘 *Elegantaspis* 的插图多少暗示了这种想法,因此前面所列举的向后直伸和向后侧方向延伸的差别,很大可能是一种假象,并非它们之间的真正差别。这样一来,所剩下的不同点仅仅就是 *Elegantaspis* 的刺体细长一些而已。很大可能,这里所记述的刺体就是属于 *Elegantaspis* 的刺体。

Actinolepidae indet.

1 中背片

3 件保存不全的中背片,但都显示出典型的 Actinolepidae 中背片的特征,甲片宽而短。其中 V6290 号标本(图 3; 图版 II:3)的典型性尤为显著,该甲片虽然前右侧缺失,但仍可以复原出整个甲片的轮廓。部分甲片脱落,暴露出了甲片的厚度和甲片内面的特征。另两件标本外形圆钝,不见侧角,后中突也不显著。中央略隆起,后半部无冠状中脊,骨化中心近中部,纹饰是由稠密的疣突愈合而成的波纹,大致平行边缘排列。

V6290 号标本近五边形,两侧有侧角,前侧角明显,并有显著的后中突。有无前突不

清楚。甲片长 42 毫米,宽 50 毫米。前缘、前侧缘直,长度分别为 36 毫米和 17 毫米,后侧缘略外凸,长 37 毫米。甲片沿中轴线高拱,最高点大约位于与两侧角的连线相交处。甲片的后半部有明显的冠状脊。甲片厚,约 1 毫米许,内模上沿中轴线具一凹槽,位于内模最高处,长约 15 毫米,这表明中背片存在一不完全的龙骨突。甲片表面满布稀疏而不规则排列的小疣突。

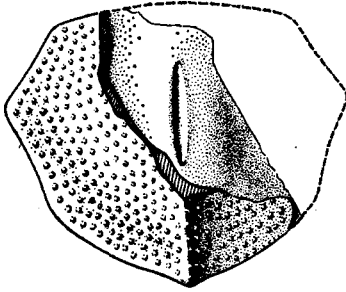


图 3 Actinolepidae indet.
中背片。原大

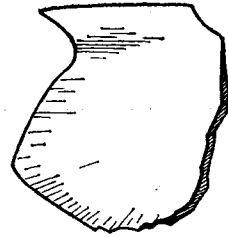


图 4 Actinolepidae indet. 前腹侧片的
内面及刺片。原大

2 前腹侧片

一件保存尚全的左前腹侧片的腹面及与之相连接的刺片(图 4; 图版 II:4)。包括刺片在内,外形像个顿号“、”,最大宽度位于后缘处。甲片长 32 毫米,宽 25 毫米。腹面平,只在近前边缘处,有一极不明显的“V”字形浅谷,平行前边缘方向,伸至外侧缘处正对胸窝顶端,这样,甲片后面的平坦部分与前边缘部之间成一角度,前部分显得往上翘起。刺片短,游离端近三角形,指向两侧。胸窝不明显。从前缘中部至内侧缘前部有一不明显的隆起,这可能是前腹片和前腹侧片之间界线的反映。甲片腹面光滑,只在甲片的后缘与侧缘处见到很细的辐射细纹。上述这些特点,显示出该甲片应属于 Actinolepidae 型的前腹侧片。

几个有关问题的讨论

一、关于云南棘鱼

产于云南曲靖翠峰山群的云南棘鱼 (*Yunanacanthus*; 刘时藩, 1973), 该属建立时所依据的标本也是一段游离端的刺体, 当时把它置于棘鱼类是基于和亚洲棘鱼的比较。现在亚洲棘鱼已被证实应属于节甲鱼类, 云南棘鱼当然也应归至节甲鱼类。

二、那高岭组与西欧模式剖面的比较

横县六景的早泥盆世陆相地层命名为莲花山组, 其上是海相沉积的那高岭组。这两个组的地质时代, 一直都认为是早泥盆世, 莲花山组是早泥盆世早期的沉积, 那高岭组是早泥盆世晚期的沉积。近年来新的研究成果使更多的人改变了这种看法, 总的趋势是: 那高岭组应代表更早时期的沉积, 但在细节上各家之间尚存在一定的差异, 较有代表性的

是下面的两种看法(见表 1)。

表 1 广西横县六景下泥盆系分层

西欧下泥盆系分层		廖卫华等 1978		侯鸿飞 1978	本 文	
兹利霍夫阶	埃姆斯阶 Emaian	?		四排阶	郁江组	
		郁江组		郁江阶		
布拉格阶	济根阶 Siegenian	那高岭组			那高岭阶	那高岭组
		莲花山组	六坎口段			
			横县段			
洛赫考夫阶	惹丁阶 Gedinnian	伶俐段	莲花山阶	莲花山组		

莲花山组的鱼化石,主要是产大量的云南鱼类等化石及零星的其他鱼类化石,这个化石群的内容与云南翠峰山群第 II 组的化石群很相似,这和莲花山组本身与下伏地层的不整合接触关系相互吻合,都表明广西早泥盆世早期没有接受沉积。莲花山组与世界性模式剖面的对比,由于本身所含的云南鱼群区域性色采太浓,其对比往往多借助于盖层的化石性质和它们之间的接触关系。

那高岭组本身含大量腕足类化石,大多数也是新属种,唯一的旧种 *Protathyris precursor* 在欧洲见于惹丁阶。从珊瑚化石或从几丁虫、孢子等微体化石来考虑那高岭组的时代,得到的结果往往是模棱两可,因此只好得出大致可和西欧上惹丁阶对比的结论(侯鸿飞, 1978)。底部节甲鱼化石的发现,增添了那高岭组与世界性模式剖面对比的依据。

六景那高岭组底部鱼化石,层位稳定,在六景沿铁路一带的不同剖面上,都能找到一些节甲鱼化石的碎片,富集的地方数以十计出露,鱼化石层的上下层位中,也找到过零星的节甲鱼类碎片。节甲鱼化石在那高岭组底部富集的原因,里面纵然包含了埋藏学上的因素,使死亡在不同地方的鱼群,经过水的搬运把它们堆积在一起保存。但是,鱼化石层位的稳定性与丰富性,多多少少还是表示了当时生活的节甲鱼就是多。

再来分析一下鱼化石的内容,上面叙及的鱼化石,计 *Asiacanthus* 的刺体和系统关系未定的三类甲片,其中肯定隶属于 *Actinolepidae* 类型的占 50%,趋向于 *Actinolepidae* 类型的占 25%,趋向于属 *Phlyctaeniidae* 类型的占 25%。总的看来 *Actinolepidae* 类型占优势。而 *Actinolepidae* 在地质史上的分布,虽然可以从早泥盆世初期至中泥盆世晚期,但最盛的时期是济根(表 2)。

对照表 2,我们再回顾一下六景的鱼化石内容,以及其在地质上的分布情况,可以推导出下面的结论:至少那高岭组的下部应该是济根期的沉积,而莲花山组的层位应相当

表 2 辐纹鱼科化石(种)的地质分布

地 质 时 代		化石种的数目	百 分 比
中泥盆世	吉 维 特 Givetian	—(1)	4%
	艾 菲 尔 Eifelian	—(2)	9%
早泥盆世	埃 姆 斯 Emsian	—(3.5)	14.5%
	济 根 Siegenian	————(14.5)	60%
	惹 丁 Gedinnian	—(3)	12.5%

于世界性模式剖面中的惹丁阶上部。

三、关于鱼群的生活环境

我国已记述的早泥盆世鱼化石,其中也包括与本文记述很相近的节甲鱼化石,均采自陆相地层。那高岭组是海相沉积,这是无可争议的事实,那末该组底部的鱼化石层是否属海相?这些鱼是营咸水生活还是营淡水生活?

那高岭组底部的鱼化石层,实际上包含了上下相隔很近的不同层面的好几层化石。化石均为保存不全的单个甲片,其中多数分辨不出甲片的类型,保存的方式是堆集在一起,分选性差。化石的这种保存状况,显然是反映了由生物体死亡到埋藏保存成化石之间,经历了水的搬运。上面提过,这个含鱼化石层很稳定,又局部富集。这除了表明在当时节甲鱼确实丰富之外,也反映了当时的外界环境有过显著的变化。如果按照辛普森的估计:通常化石的个体数约为生活过的生物个体数的百分之 0.013 (Simpson, G. G., 1952),去估算一下那高岭组底部的鱼化石所反映生活时的个体数目,这个数字是大得不可能使人接受。正常的生老病死是提供不了那么多的节甲鱼尸体埋藏成化石,而只有环境的改变,给鱼类带来灾难性的死亡时,才能较为合理的解释这种埋藏现象。

鱼化石层沉积在属陆相沉积的莲花山组之上,又紧伏于那高岭组的灰黑色薄层状泥灰岩之下,泥灰岩中含丰富的腕足类动物化石。其间泥岩、灰质泥岩互层,含鱼层多次出现,这说明在总的海侵趋势的情况下尚存在次一级海侵、海退的多次反复。

辐纹鱼类的生活环境,丹尼森 (Denison, R. H. 1978) 作过总结:最早的生活在淡水环境中,但在济根期和爱姆斯期的滨海或海相地层中也找到过辐纹鱼类的一些化石。那高岭组底部的鱼化石,偶尔也有和瓣鳃、舌形贝一起保存;我国已记述的与这层鱼化石相近的种属,也都产于陆相地层,很显然那高岭组底部的鱼化石应该是营淡水生活的。淡水鱼类化石出露于海侵剖面,这个看来是矛盾的现象,恰好是该类化石埋藏条件最好说明。海侵改变了原来的条件,淡水鱼类适应不了这新的条件而大量死亡,随之埋藏成为化石。

在本文写作中,得到了刘东生教授的热情支持,并在百忙中抽空审阅原稿;刘宪亭先

生对本文的修改提出过很多宝贵意见，谨此表示谢意。杜治同志照像，胡惠清同志绘图，作者也一并表示谢意。

(1981年1月27日收稿)

参 考 文 献

- 刘玉海, 1979: 滇东早泥盆世的北极鱼 *Arctolepida* 化石。古脊椎动物与古人类, 17(1)。
- 刘时藩, 1973: 华南泥盆纪棘鱼化石新材料及其意义。古脊椎动物与古人类, 11(2)。
- 刘时藩, 1980: 广西泥盆纪的窄鳞鱼化石。古脊椎动物与古人类, 18(2)。
- 侯鸿飞, 1978: 中国南部的泥盆系。华南泥盆系会议论文集。
- 廖卫华等, 1978: 西南地区泥盆纪地层的划分与对比。华南泥盆系会议论文集。
- 潘江, 1964: 华南几种泥盆纪及石炭纪鱼化石。古生物学报, 12(1)。
- 潘江等, 1978: 华南陆相泥盆系。华南泥盆系会议论文集。
- Denison, R. H., 1958: Early Devonian fishes from Utah. Part III. Arthridira. Fieldiana: Geol., II, 9: 461—551.
- Denison, R. H., 1978: Handbook of paleoichthyology. Vol. 2. Placodermi.
- Denison, R. H., 1979: Handbook of Paleoichthyology. Vol. 5 Acanthodii.
- Goujet, D. 1973: *Sigaspis*, un nouvel arthrodire du Dévonien inférieur du Spitsberg. Palaeontogr. Abt. A, 143, p. 73—88.
- Goujet, D. 1975: *Dicksonosteus*, un nouvel arthrodire du Dévonien du Spitsberg. Coll. Internat. C. N. R. S., 218, p. 1—99.
- Liu, T. S., 1948: Note on the first occurrence of Acanthodians from China. Palae. Nov. China No. 4.
- Miles, R. S. 1973: An Actinolepid Arthrodire from the Lower Devonian Peel Sound formation, Prince of Wales Island. Palaeontogr. 143, 109—118.
- Simpson, G. G. 1952: How many species? Evolution 6: 342.
- Stensiö, E. A., 1959: On the pectoral fin and shoulder girdle of the Arthrodires.
- White, E. I. 1969: The deepest vertebrate fossil and other Arctolepid fishes. Biol. J. Linn. Soc., 1: 293—310.

PRELIMINARY NOTE ON THE ARTHRODIRA FROM GUANGXI, CHINA

Liu Shifan

(*Institute of Vertebrate Palaeontology and Palaeoanthropology, Academia Sinica*)

Summary

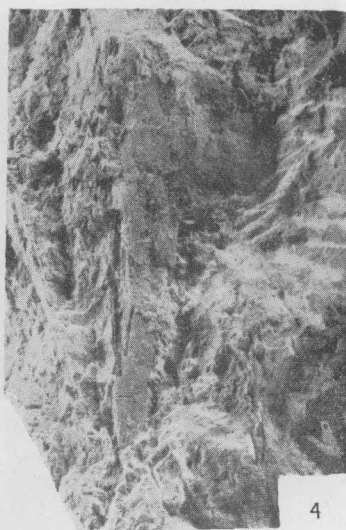
Some isolated plates of Arthrodira described here were found from Lower Devonian system of Lujing, Guangxi Province, China. They include four spinal bodies belonging to *Asiacanthus multituberculatus*; three median dorsal plates and an anterior ventro-lateral plate referred to *Actinolepidae* indet, as well as other four indeterminate spinal bodies.

Denison E. (1978) suggested that the *Asiacanthus* had been originally referred to acanthodians, but the ornament shows more similarity to that of the spinal plates of some Placodermi. The feature displayed by the new specimens also suggests that the *Asiacanthus* should be referred undoubtedly to Arthrodira because the lateral borders of spinal body attach to the anterior lateral plate and anterior ventro-lateral plate respectively in a simple harmonic suture, while anterior lateral plate and the anterior ventro-lateral plate do not occur in acanthodians.

There are a lot of Arthrodira fossils in the base of Nakaoling Formation, most of which belong to *Actinolepidae*. These fossils mainly appear in Siegenian in Europe and North America. The circumstance seems to show that the Nakaoling Formation is of Siegenian.



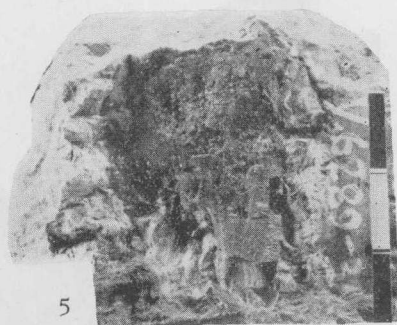
1



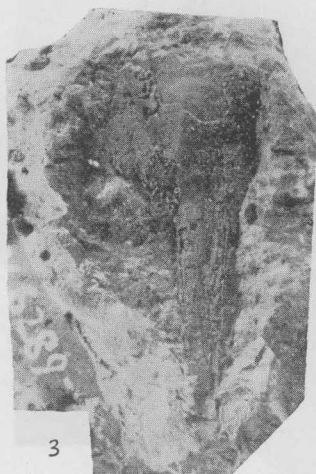
4



2



5



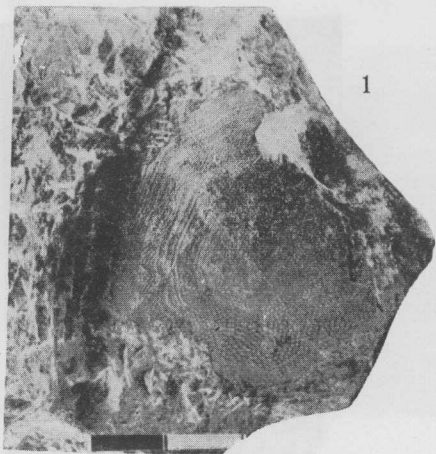
3



6

1, 3, 4, 5 ?Phlyctaeniidae indet. 前腹侧片及胸刺。V 6289₁₋₄。腹视。×1

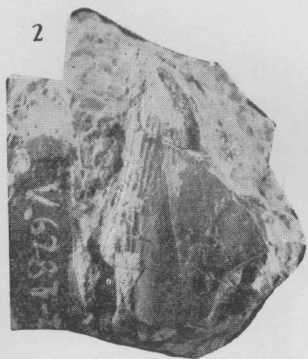
2, 6 *Asiacanthus multituberculatus* 胸刺及部分前腹侧片。V 6287₁; V 6287₄。腹视。×1



1



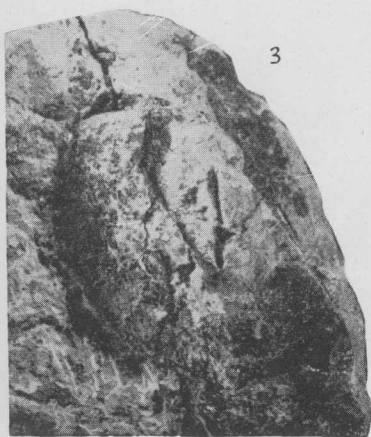
4



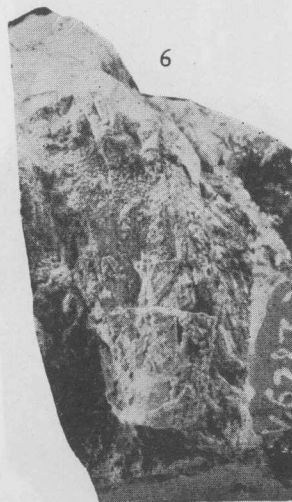
2



5



3



6

2、6 *Asiacanthus multituberculatus* 近端胸刺。V 6289₂₋₃₀ ×1
1、3、5 *Actinolepidae* indet. 中背片。V 6290 ×1
4 *Actinolepidae* indet. 前腹侧片及胸刺。内视。V. ×1