

西藏南部普普嘎剖面托尔阶和阿连阶的菊石^{*}

阴家润

(中国地质大学, 北京 100083)

张启华

(成都理工学院, 成都 610059)

内 容 提 要

西藏南部聂拉木县土隆村以北的普普嘎剖面产出丰富的下侏罗统菊石类化石。剖面上部的砂岩和灰岩中产出托尔阶和阿连阶的菊石, 它们是 *Polyplectus discoides* (Zieten), *Grammoceras striatulum* (Sowerby), *Phymatoceras robustum* Hyatt, *Bouleiceras*? sp., *Dumortieria*? sp., *Leioceras* sp., *Cylicoceras* sp.。这些属种是在藏南首次发现的托尔阶和阿连阶的化石证据。

关键词 西藏南部 普普嘎剖面 托尔阶 阿连阶 菊石类

一、前 言

西藏南部的侏罗系分布非常广泛, 但其菊石年代地层学的研究只是在近 20 年来才得到较为迅速的发展。相对而言, 侏罗系的上、中统要比下统的菊石类化石证据更为丰富(赵金科, 1976; 王义刚等 1976, 1981; 刘桂芳, 1983; 张启华等, 1983; Westermann and Wang, 1988)。然而, 由于化石材料的限制和一些人为的因素, 该区地方性菊石带的建立以及它们与国际标准菊石带的对比尚嫌不足。从藏南地区已知的侏罗系剖面来看, 当数聂拉木地区土隆村以北的普普嘎剖面最具有研究价值, 按目前从该剖面所获得的菊石资料分析, 分别具有下侏罗统赫唐阶(Hettangian)和托尔阶(Toarcian)一些菊石带的化石层位。该剖面层序清楚, 出露完整, 且位于中尼公路两侧, 交通极为方便, 正如赵金科(1976)所指出的那样“……聂聂雄拉下组的岩石性质多为砂岩、页岩夹灰岩, 含化石多, 特别是产菊石多, 如经进一步系统研究后, 建立起菊石带, 很有成为喜马拉雅山区的标准剖面的可能性。”该剖面前后历经中国科学院西藏科考队(1966—1968), 尹集祥等(1976), 地质矿产部青藏高原地质调查大队(1980—1983)的多次工作, 作者也于 1993 年和 1995 年的夏季对该剖面进行过实地考察。不同作者对该剖面也有不同的称谓, 或称土隆以北普普嘎剖面(张启华, 1985), 或称土隆以东普普嘎剖面(Westermann and Wang, 1988), 或称聂聂雄拉剖面(徐玉林等, 1990)。实际上, 含早侏罗世沉积的普普嘎剖面位于中尼公路的西侧, 而以中侏罗世沉积为主的聂聂雄拉剖面位于中尼公路的东侧, 所以本文仍称此剖面为普普嘎剖面。从普普嘎剖面所获得的化石以地质矿产部青藏高原地质调查大队 1980—1983 年采集到的材料最为丰富, 十分不幸的是由于按当时分工承担菊石类研究的王国荣、张启华先后牺牲和病故, 致使这批材料积压

* 国家自然科学基金资助项目(49742074)。

至今并流失了一部分。作者承成都理工学院古生物教研室大办协作, 将张启华的部分标本借于笔者研究, 此文即为这批菊石材料的研究成果之一, 为悼念张启华先生, 特署其名。

二、化石产地、层位和动物群时代

本文记述的化石材料曾由张启华全部标记上 N12 的号码。按当年地质矿产部青藏高原地质调查大队在 1980—1983 年野外作业的统一编号, 此系聂拉木地区聂聂雄拉剖面(亦即本文的普普嘎剖面)分层的统一编号(张启华, 1985, 图 1)。张启华曾描述了该剖面 N6—N10 层的菊石化石, 并把它们视为早白垩世的一些属种(张启华, 1985)。本文所研究的 N12 层的菊石化石计有 7 属 7 种, 它们是 *Polyplectus discoides* (Zieten), *Grammoceras striatulum* (Sowerby), *Phymatoceras robustum* Hyatt, *Bouleiceras*? sp., *Dumortieria*? sp., *Leioceras* sp., *Cylicoceras* sp.。综观聂拉木地区普普嘎剖面及附近侏罗系零星露头所见菊石层位, 经初步研究, 目前可建立以下菊石组合层序(详细的讨论将见另文):

阿连阶(Aalenian): *Leioceras* sp., *Cylicoceras* sp.。

中、上托尔阶(Upper and Middle Toarcian): *Polyplectus discoides* (Zieten), *Grammoceras striatulum* (Sowerby), *Phymatoceras robustum* Hyatt, *Dumortieria*? sp.。

下托尔阶(Lower Toracian): *Bouleiceras*? sp.。

辛涅缪尔阶(Sinemurian): *Coroniceras* cf. *retiforme* (Sowerby)。

赫塘阶(Hettangian): *Psiloceratitid* gen. et sp. indet., *Schlotheimia* sp.。

继 Arkell 等(1957)编撰菊石类专论以后, Donovan 等(1980)对侏罗纪菊石类的大部分属作了系统的分类学修订和各个属的菊石带时限的厘定工作。目前通行的国际西北欧标准菊石带则基本上仍然以 Dean 等(1961)当年对西北欧里阿斯菊石带和亚带所作的研究为准。按他们的观点, 已知的这些属的分布依次为: *Grammoceras* Hyatt, 1867 为上托尔阶 Thouarsense 菊石带分子; *Phymatoceras* Hyatt, 1867 是托尔阶 Bifrons 带至 Variabilis 带的分子; *Polyplectus* Buckman, 1890 也是上托尔阶的典型属。 *Dumortieria* Haug, 1885 分布于上托尔阶 Levesquei 亚带到 Moorei 亚带, *Bouleiceras* Thevenin, 1906 分布于下托尔阶 Tenuicostatum—Falciferum 带。由此, 本文描述的产于普普嘎剖面的托尔阶属种, 均为特提斯类型欧洲地中海区的托尔阶的一些典型分子, 特别是晚托尔期的属尤为丰富。这也是迄今为止在整个喜马拉雅地区所发现的证据最确凿的托尔阶菊石化石。因为在此之前, 喜马拉雅地区托尔阶菊石一直鲜为人知, 虽然王义刚最初曾利用见于聂拉木县土隆以东 1km 的下侏罗统聂聂雄拉组下部的标本鉴定为新属新种 *Nyalamoceras nyalamense* Wang(赵金科, 1976), 并把它作为西藏南部托尔阶菊石的唯一代表(王义刚等, 1976, 1981)。后来, 王义刚认为此新属新种应是下白垩统的代表(Wang, 1988)。

在普普嘎剖面 N12 层产出的菊石化石中, 除了上述托尔阶分子外, 还有 *Leioceratinae* 亚科中的 2 块菊石标本, 它们虽然也曾由张启华标记有 N12 的字样, 但是这 2 个标本是 *Cylicoceras* 和 *Leioceras*, 这两个属的分布时代限于阿连期。 *Leioceras* Hyatt, 1867 和 *Cylicoceras* Buckman, 1899 分别是阿连阶 Opalinum 带至 Murchisoni 带以及 Costosum 带的分子。托尔阶化石和阿连阶化石混生的现象也存在于日本的 Gongen 海岸 Shizukawa 群的 Hosoura 组,

该组托尔阶的 *Polyplectus* 和阿连阶的 *Leioceras* 共生,代表托尔阶的顶和阿连阶的底(Sato and Westermann, 1991)。普普嘎剖面 N12 层的化石也非常具有这种可能性,按目前在所谓的 N12 层的化石以及其上覆的层序来看,N12 层至少有一部分阿连期的沉积。另外值得注意的一点是,从菊石生物地层学研究的角度来看,当年普普嘎剖面的野外分层显然过厚,虽然是同一层号的化石却跨越较大的时间间隔,从而出现不同菊石带,甚至是不同阶的代表,这显然无法满足精细的菊石年代学的分层要求,在以后进一步的野外工作中应予以注意。

从菊石生物地理分区的角度而言,晚普林斯巴赫期是侏罗纪菊石地理全球分区最显著的时期。菊石类首次表现出北方区(Boreal Realm)、特提斯区(Tethys Realm)和东太平洋区(East Pacific Realm)的分区生物地理面貌(Hillebrandt, 1993),这和普林斯巴赫期是全球低海平面期的特点相符。托尔阶均一的动物群面貌可归结于托尔期早期曾发生过的一次重大海平面上升,它导致特提斯海水加深,在南德和西北欧的许多地方都出现了深水相的黑色页岩沉积,阿拉伯、印度和东非则开始出现侏罗纪海相动物群(Haworth, 1973)。中、晚托尔期 Grammocerotinae 亚科和 Phymatoceratidae 科的许多属得以在全球分布。因此,正好和全球晚普林斯巴赫期菊石动物群所表现出明显的分区性相反,托尔阶大部分菊石属具有全球性分布,以至托尔阶菊石的国际性对比相对要容易些。特提斯海东端的日本以及东南端的新圭亚那、印度尼西亚等所谓的环太平洋地区的下侏罗统产出颇为完整的菊石组合(Sato and Westermann, 1991),然而那里所产出的托尔阶菊石的组合面貌和藏南的有较大差异。据最近资料,东南亚半岛的泰国和越南的下侏罗统也有比较完整的菊石组合带(Sato and Westermann, 1991),但它们和藏南的菊石在属一级的组合面貌上存在着差异。应该说,聂拉木地区普普嘎剖面所见的托尔阶菊石组合,呈现典型的南欧特提斯菊石动物群面貌,因它们不仅在属一级,甚至在种一级的组合上均能对比。

对普普嘎剖面所产化石的初步研究表明,中尼公路普普嘎桥附近的下侏罗统剖面很可能有喜马拉雅地区最完整的菊石层序,对该地进行详细的菊石年代地层学的研究将有可能建立喜马拉雅区下侏罗统标准剖面 and 菊石带,特别是它们之中不乏西北欧标准菊石带的分子,可以大大提高本区和西北欧标准菊石带的对比精度,由于藏南在侏罗纪时位于冈瓦纳大陆北缘,考虑到同一属种的迁移路线和在不同生物区系出现的“时间差”,将进一步推动整个侏罗纪特提斯海南、北缘地区和北方海的菊石生物地层对比和生物地理研究。

三、属种描述

马蹄菊石科 Family Hildoceratidae Hyatt, 1867

镰菊石亚科 Subfamily Harpoceratinae Neumayr, 1875

多线菊石属 Genus *Polyplectus* Buckman, 1890

盘状多线菊石 *Polyplectus discoides* (Zieten, 1830)

(图版 I, 图 1)

1957 *Polyplectus discoides* (Zieten, 1830), Arkell, p. L259, figs. 289-8a-b.

1976 *Polyplectus discoides*, Schlegelmilch, p. 90, pl. 47, fig. 8.

1978 *Polyplectus discoides*, Urlichs, p. 24.

材料 1块可能为住室的内模标本,壳饰保存良好。

描述 壳小到中等,壳体呈典型的铁饼状(oxycone),颇为内卷;脐孔小而深,壳体的最大厚度位于脐缘部位,腹缘削薄而呈刀刃状。旋环高耸而扁薄(compressed),壳表饰有密集的波曲状的肋(falcoid ribbing),肋间距约为肋宽的一半,未见插入或衍生的二级肋,所有的肋均从脐缘几乎一直延伸到腹缘,但在接近腹缘处消失。口围及缝合线形态不详。

讨论 *Polyplectus* 属系由 Buckman (1890, p. 214)所建立,该属被建立时为单型种(monotype),即仅有模式种 *Polyplectus discoides* (Zieten, 1831)一种, Buckman 旨在用以包括壳体特别内卷,腹缘异常锐尖,缝合线复杂,横肋纤细而较少 S 形波曲的“*Harpoceras*”类型。Haas (1913)赞成 Buckman 的观点,但仍将该属限于对 *Polyplectus discoides* 的讨论。Donovan (1958, p. 48—49)把一些具有腹棱和狭腹沟的铁饼状壳形的种,如 *Ammonite elegans* Sowerby, 以及壳形呈过渡类型的种,如 *Ammonite subplanatus* Oppel, 1856 均归于此属。*Polyplectus discoides* (Zieten, 1830)以其刀刃状腹缘和该属的 *Polyplectus capellinus* (Questedt, 1849), *P. bicarinatus* (Zieten, 1831, p. 22, pl. 15, figs. 9a—c), *P. subplanatus* (Oppel)很易区分。当前标本除壳形略小于德国南部所见 *Polyplectus discoides* (Zieten, 1830)之外,其他特征均酷似(Schlegelmilch, 1976, p. 90, pl. 47, fig. 8)。此种在法国和南德均产于上托尔阶,在南德更多见于 Variabilis 带和 Striatulum 亚带(Urlichs, 1978, p. 24),在西北欧为 Struckmanni 亚带的分子(Dean *et al.*, 1961, p. 488)。在日本,也有若干 *Polyplectus* 的种,分布时代从晚普林斯巴赫期至托尔期(Sato and Weatermann, 1991)。

线菊石亚科 Subfamily Grammocerotinae Buckman, 1905

线菊石属 Genus. *Grammoceras* Hyatt, 1867

沟线菊石 *Grammoceras striatulum* (Sowerby)

(图版 I, 图 4)

- 1823 *Ammonite striatulum* Sowerby, p. 23, pl. 421, fig. 1.
1957 *Grammoceras striatulum* (Sowerby), Arkell, p. L261, fig. 294—6a, b.
1961 *Grammoceras striatulum* (Sowerby), Dean *et al.*, p. 486, pl. 74, fig. 3.
1976 *Grammoceras striatulum* (Sowerby), Schlegelmilch, p. 83, pl. 42, fig. 6.
1978 *Grammoceras striatulum* (Sowerby), Urlichs, p. 24, pl. 5, fig. 5.

材料 2块外模标本,分别系外环的侧面和腹部的一部分。

描述 外卷,薄饼状壳,旋环扁平(可能与一定程度上被压平有关),腹棱明显而光滑,横肋(rib)简单整齐,肋峰突锐,均为一级肋,且强度相等;肋自脐壁发生,呈轻度 S 状波曲延伸到腹部两侧(ventral shoulders)后强度减弱,在快接近腹棱时消失,形成腹棱两侧的光滑的狭带;肋间距圆凹,其宽度明显大于肋脊宽度。脐壁缓,腹部具明显突出、狭窄而光滑的腹棱。

讨论 *Grammoceras striatulum* Sowerby, 1823 是该属的模式种,原见于英格兰托尔阶。*Grammoceras* 属的典型特征是横肋尖凸,肋间沟圆凹(concave),现有标本虽仅为外环的外模,但显示出 *Grammoceras* 属的主要鉴定特征,其肋脊和肋间距和腹棱发育的特点几乎和模式种同出一辙。*Grammoceras striatulum* (Sowerby)的内环、外环在个体发育期间的壳饰和旋环的形态变化甚微,故尽管目前标本的内环未能保存,但将其定为该种应无疑问。和该种最易于混淆的种是 *Grammoceras thouarsense* (d'Orbigny, 1843),差异仅是后者旋环

断面略为宽凸 (depressed), 横肋强度在脐缘和腹缘均弱于旋环侧面 (flank)。在 Dean 等 (1961) 建立的西北欧标准菊石带中, *Grammoceras striatulum* 是作为托尔阶 Thouarsense 带 (典型种 *Grammoceras thouarsense*) 中的 Striatulum 亚带的标准种 (index species); 此亚带底部是以 *Grammoceras* 的出现为标志, 其顶部以出现 *Programmoceras* 而结束。

杜茅梯氏菊石属 Genus *Dumortieria* Haug, 1885

杜茅梯氏菊石? (未定种) *Dumortieria*? sp.

(图版 I, 图 3)

材料 1 块包括部分内环和中环的内模标本。

描述 饼状壳形, 腹缘及脐壁均缓曲, 旋环断面呈现匀称的椭圆形, 横肋直长, 从脐缘一直延伸到腹缘并略弯向壳口方向, 然后在接近腹棱处消失, 肋的强度以腹部为最大, 均为一级肋, 强度彼此相等, 肋脊的宽度略小于肋间距的宽度。腹棱细弱, 但很清晰, 缝合线不详。

讨论 当前标本虽然残缺不全, 但壳型、旋环断面形态、壳饰和腹棱的发育特点均和 *Dumortieria* 属征非常相近 (Arkell, 1957)。当前标本和藏北班戈县唐香尔南山的 (*Dumortieria multicostata* Buckman (王义刚等, 1979, p. 58, pl. 16, figs. 9, 10) 相比较, 后者以壳体大, 脐壁陡呈亚棱状而有别。此外, Sato (1970) 曾鉴定描述一批越南西贡以北地区 *Dumortieria* 的 2 种: *D. lantenoisi* (Mansuy) 和 *D. cf. metica* Buckman, 前者的外环中部有一宽浅的凹槽, 后者外环横肋发育不均一, 我们的标本由于缺少外环, 无法作更确切的比较, 还不能肯定地归入此属, 且作未定种处理。

布雷氏菊石亚科 Subfamily *Bouleiceratinae* Arkell, 1950

布雷氏菊石属 Genus *Bouleiceras* Thevenin, 1906

布雷氏菊石? (未定种) *Bouleiceras*? sp.

(图版 I, 图 2)

材料 1 块幼壳的内模标本, 始壳和外环均未保存。

描述 壳小, 半内卷, 旋环扁平, 壳表光滑, 脐壁陡直, 腹部平, 腹棱发育, 内环未保存。

讨论 *Bouleiceras* 属的重要特征之一是具有强烈瘤饰的内环, 此后才是扁平光滑的中环或外环 (也可具有粗的横肋), 另一特征是具有相对简单的齿菊石式缝合线。当前标本保存不完整, 且可能是幼年体, 仅具该属旋环及腹棱特征, 故存疑地归入该属, 并作未定种。

光菊石亚科 Subfamily *Leiocertinae* Spath 1936

光菊石属 Genus *Leioceras* Hyatt, 1867

光菊石 (未定种) *Leioceras* sp.

(图版 I, 图 7)

材料 可能为一外环 (住室?) 的壳体和中环局部。

描述 壳中等至大, 饼状壳形, 极度内卷, 腹部凸圆, 和外环相邻的内环的腹棱虽细小, 但在旋环断面的磨光面上尚清楚可辨。腹棱在外环 (住室) 趋于消失, 故外环腹棱钝平, 壳表近乎光滑, 仅饰有微细的生长纹和弱的褶脊 (plicates)。

讨论 *Leioceras* 以其细弱的腹棱、光滑的壳面等特点易与该亚科的其它属区分。在已

知的早侏罗世菊石中,具有光滑壳面、细弱腹棱以及饼状内卷的壳形是 *Leioceras* 属重要的鉴定特征。现有标本归入此属应无问题,但因材料较少,暂作未定种。

轮菊石属 Genus *Cylicoceras* Buckman, 1899

轮菊石(未定种) *Cylicoceras* sp.

(图版 I, 图 6)

? 1979 *Cylicoceras* sp., 王义刚等, 58 页, 图版 17, 图 9。

材料 1 块挤压变薄的壳体。

描述 壳体中等大小, 半内卷, 具明显的腹棱。横肋粗而略弯, 通常在旋环的中部两分。

讨论 在 *Leioceratinae* 亚科的所有属之中, 除了 *Cylicoceras* 属具有粗的横肋之外, *Bouleioceras* 的一些种也可能具有粗而稀的横肋, 但它们分叉始于脐缘处, 而不是在旋环侧面中部分叉。现有标本肋脊的形态和该属模式种 *Cylicoceras undatum* 颇接近 (Arkell, 1957, p. L262, figs. 298-2a, b), 惜由于挤压变形, 以作未定种为宜。藏北巴青也有该属的报道(见同义名表), 其标本也是受压变形甚剧, 不易比较。

钩菊石科 Family *Hammatoceratidae* Buckman, 1887

瘤菊石亚科 Subfamily *Phymatoceratinae* Hyatt, 1900

瘤菊石属 Genus *Phymatoceras* Hyatt, 1867

强瘤菊石 *Phymatoceras robustum* Hyatt

(图版 I, 图 5)

1956 *Phymatoceras robustum* Hyatt, Arkell, p. L265, figs. 302-1a-c.

? 1972 *Pseudogrammoceras? loducensis*, Sato, pl. 39, figs. 9-14; pl. 40, figs. 1, 3, 4.

材料 1 个较为完整的外环(住室)标本。

描述 壳体中等大小, 明显外卷, 盘状壳形, 肋脊强烈圆凸, 从脐缘处的脐瘤呈两分支 (twinned) 向腹部延伸, 并呈轻度的 S 形波曲, 肋间距深而呈 V 形沟槽, 其宽度和横肋的宽度近等; 脐壁陡直, 脐缘和腹缘均呈圆角转折, 致使旋环断面略呈矩形, 腹部平坦, 腹棱强大, 并具有明显的双沟 (carinate-bisulcate)。

讨论 该属初建时为共型种 (syntype species), 即 Hyatt 确立 2 个种为模式种, 它们是 *Phymatoceras enervatum* Hyatt 和 *P. robustum* Hyatt, 他虽描述了此种, 却未给出图片 (Hyatt, 1867)。随后 Hyatt 又指明 *P. robustum* Hyatt 是 *P. tirolensis* Dumortier, 1874 的幼年期标本, 故而造成此属日后各个种鉴定出现一定程度的混乱。Donovan (1958) 限定狭义的 *Phymatoceras* 的内环具周期性收缩沟 (constriction) 和简单的不分叉的横肋, 外环的横肋才在脐壁处两两汇聚而形成分叉的横肋。Donovan (1958) 把不具分叉横肋的类型归入广义的 *Phymatoceras* 的亚属 *Chartronia* Buckman, 1898。现有标本很可能是住室旋环部分, 无论是从壳体大小, 横肋的发育特征, 旋环断面形态以及带有双沟槽的腹棱均和原种型 *Phymatoceras robustum* Hyatt 十分类似, 其唯一的差异在于横肋较少呈 S 状波曲。Sato (1972) 曾描述了一批越南西贡以北托尔阶的菊石, 其中有一类标本被他归入 *Pseudogrammoceras? loducensis* (Sato, pl. 39, figs. 9-14; pl. 40, figs. 1, 3, 4)。Arkell (1957, p. L261) 已将 *Pseudogrammoceras* Buck, 1901 作为 *Grammoceras* 同义名属。最近, Donovan 等 (1980) 也

未恢复 *Pseudogrammoceras* 属的有效使用。实际上,这些越南标本的壳形特征和横肋形态与现有标本也很相仿,但是它们似乎显示 *Phymatoceras* 属的壳形和简单横肋的特征。这些越南标本和西藏标本之间的差异是否有可能属于该属的性双形特征的判别准则(Callomon, 1980),即前者是否可能为 *Phymatoceras* 的伟壳(macroconch),后者为该属的微壳(microconch),也就是说,*Phymatoceras* (s. s.)为雌性亚属,*Chartronia* 为雄性亚属。这有待在同一地点和层位发现更多这两种壳形标本方能定论。

参 考 文 献

- 王义刚, 1976: 珠穆朗玛峰地区早侏罗世巴柔期菊石。见: 珠穆朗玛峰地区科学考察报告, 1966—1968, 古生物(第三分册), 503—545 页。科学出版社。
- 王义刚、何国雄, 1981: 喜马拉雅东段一些早侏罗世菊石。西藏古生物(第三分册), 310—331 页。科学出版社。
- 王义刚、王玉净、吴浩若, 1976: 西藏南部加不拉组问题的讨论及隆子地区下侏罗统的发现。地质科学, 2: 149—156。
- 尹集祥、郭师曾, 1976: 珠穆朗玛峰北坡冈瓦纳相地层的发现。地质科学, 4: 291—322。
- 刘桂芳, 1983: 西藏江孜地区侏罗、白垩纪菊石群。青藏高原地质文集, 3: 131—147。地质出版社。
- 张启华、黄亚平, 1983: 西藏聂拉木地区侏罗系及下白垩统的菊石。青藏高原地质文集, 11: 179—198。地质出版社。
- 张启华, 1985: 西藏聂拉木地区普普嘎组早白垩世菊石的发现及其地层意义。青藏高原地质文集, 16: 165—184。地质出版社。
- 徐玉林、万晓樵、苟宗海、张启华, 1990: 西藏侏罗、白垩、第三纪生物地层。中国地质大学出版社(武汉)。
- Arkell, W. L., 1957: Ammonitina. In R. C. Moore (ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L. Mollusca 4. Cephalopoda, Ammonoidea. Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press. pp. L232—L265.
- Callomon, J. H., 1980: Dimorphism in Ammonoids. In M. R. House and J. R. Senior (eds.): The Ammonoidea, pp. 257—273. Sys. Assoc. Special Vol. 18. London and New York (Academic Press).
- Dean, W. T., Donovan, D. T. and Howarth, M. K., 1961: The Liassic ammonites zones and subzones of the North - West European province. Bull. British Mus. (Natur. Hist.), Geol., 1/10: 438—505.
- Donovan, D. T., 1958: The ammonite zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso facies) of southern Switzerland and Italy. Ecolog. Geol. Helv., 51(1): 33—60.
- Donovan, D. T., 1967: The geographical distribution of Lower Jurassic ammonites in Europe and Adjacent areas. Syst. Assoc. Lond., Publ., 7: 111—134.
- Donovan, D. T., Callomon, J. H. and Howarth, M. K., 1980: Classification of the Jurassic Ammonitina. In House, M. R. and Senior, J. R. (eds.): The Ammonoidea, pp. 101—155. Syst. Assoc. Spec. Vol. 18. Lond. (Academic Press).
- Hillebrandt, A. von, 1993: Ammonites of the Circum - Pacific region, Lower Jurassic. In G. E. G. Westermann (ed.): The Jurassic of the Circum - Pacific, pp. 342—347. Cambridge (Cambridge University Press).
- Hirano, H., 1973: Biostratigraphic study of the Jurassic Toyora Group. Part III. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N. S., 90: 45—71.
- Howarth, M. K., 1973a: The Stratigraphy and ammonite fauna of the Upper Liassic Grey shales of the Yorkshire Coast. Bull. British Mus. (Natur. Hist.), Geol., 24/4: 237—277.
- Howarth, M. K., 1973b: Lower Jurassic (Pliensbachian and Toarcian) ammonites. In Hallam, A. (ed.): Atlas of Palaeobiogeography, pp. 275—282. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam.
- Sato, T., 1972: Ammonites du Toarcien au Nord de Saïgon (Sud Vietnam). Geol. Paleont. SE. Asia, 10: 231—242.
- Sato, T. and Westermann, G. E. G., 1991: The Jurassic fossil record of the Circum - Pacific area, 4. Japan and South - East Asia. Newsl. Stratigr., 24(1/2): 81—108.
- Schlegelmilch, R., 1976: Die ammoniten des süddeutschen Lias. 211pp. 51pls. Stuttgart (Fisher).

- Smith, P. L., 1982: The Pliensbachian ammonite *Dayiceras* and Early Jurassic Paleogeography. *Can. J. Earth Sci.*, **20**: 86—91.
- Urlichs, M., 1977: The Lower Jurassic in Southwestern Germany. *Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B. Nr.*, **24**: 1—41.
- Wang Yi-gang, 1988: The Jurassic fossil record of the Circum-Pacific area, 2. *China. Newsl. Stratigr.*, **19**(1/2): 95—130.
- Westermann, G. E. G. and Wang Yigang, 1988: Middle Jurassic ammonites of Tibet and the age of the Lower Spiti Shales. *Paleontology*, **31**: 295—339.

[1995年7月28日收到]

TOARCIAN AND AALENIAN AMMONITES FROM PUPUGA SECTION, NYALAM, SOUTH TIBET

Yin Jia-run

(China University of Geosciences, Beijing 100083)

Zhang Qi-hua

(Chengdu College of Science and Technology, Chengdu 610059)

Key words Toarcian, Aalenian, ammonites, South Tibet

Abstract

Lower Jurassic ammonoid fossils were collected from the Pupuga section, 3km north of Tulong village, Nyalam county of South Tibet. The upper part of the section consists of sandstone and limestone, containing Toarcian ammonites, such as *Polyplectus discoides* (Zieten), *Grammoceras striatulum* Sowerby, *Phymatoceras robustum* Hyatt, *Bouleiceras?* sp., *Dumortieria?* sp. as well as Aalenian *Leioceras* sp., *Cylioceras* sp. These fossils are the first evidence of both Toarcian and Aalenian ammonoids in Tethyan Himalayas. In the present paper 7 species are described and illustrated.

图版说明

所有标本均保存在中国地质大学(北京)古生物教研室,除特别说明者外,其余均为原大。

图版 I

1. *Polyplectus discoides* (Zieten, 1830) 1a. 侧视;1b. 腹视。标本号:N1203。
2. *Bouleiceras?* sp. 2a. 侧视, ×5;2b. 腹视, ×5。标本号:N1208。
3. *Dumortieria?* sp. 3a. 侧视;3b. 腹视;3c. 腹视;×5。标本号:N1211。
4. *Grammoceras striatulum* (Sowerby) 原外模标本的硅胶模制标本的侧视。标本号:N1210。
5. *Phymatoceras robustum* Hyatt 5a. 腹视;5b. 侧视。标本号:N1212。
6. *Cylioceras* sp. 侧视。标本号:N1213。
7. *Leioceras* sp. 7a. 旋环断面的磨光面,注意内环腹棱下的体管;7b. 腹视;7c. 侧视。标本号:N1204。

