

论图瓦贝 *Tuvaella* 的时空分布和生态环境

苏养正

(沈阳地质矿产研究所)

无洞贝族的图瓦贝 *Tuvaella*, 地理分布范围有限, 地质历程不长, 形态构造颇为特殊, 与共生的腕足动物, 称为图瓦贝动物群。这一动物群最早发现于图瓦盆地(唐努乌梁海)及蒙古西部湖区(Чернышев, 1937)。在我国, 唐克东和苏养正(1966)最先报道它产于在小兴安岭西北部。实际上, 早在五十年代后期, 就已经在大兴安岭伊尔施苏呼河车站附近找到这个属的标本, 但被误定为 *Cyrtospirifer* 或 *Platystrophia* (王莹和宁奇生, 1957)。近年来, 在新疆东准噶尔一带、内蒙古东乌旗所辖边境地区的志留纪地层, 也发现了 *Tuvaella*。由于与 *Tuvaella* 共生的其它门类化石, 往往十分稀少, 加之, *Tuvaella* 的特征明显, 容易辨认, 种的变化有一定的规律, 各种的层位也较稳定。因此, 研究图瓦贝动物群, 对于我国“北方槽区”志留纪地层的对比, 恢复古地理均具有一定意义。本文拟就 *Tuvaella* 的地理分布、地质时代、生态环境及古地理性质等几个方面加以探讨, 以期对图瓦贝动物群有一比较全面的了解。并记述内蒙古东乌旗一带所发现的 *Tuvaella*。

研究过程中, 使用了黑龙江、内蒙古和新疆等省、自治区的区调队的资料; 成文过程中, 得到张凤鸣同志的大力帮助; 戎嘉余同志审改文稿; 张大维和任传贤同志摄制图影; 卢炜同志清绘插图。在此一并志谢。

Tuvaella 的地理分布

到目前为止, *Tuvaella* 的产地, 局限于一个有限的范围。根据产地的分布位置, 大致可分为东、西两区: 西区包括我国新疆东准噶尔;

苏联罗德诺阿尔泰, 阿尔泰-萨彦地区和图瓦盆地及蒙古西部湖区。东区包括我国内蒙古东乌旗, 额尔古纳河东岸, 大兴安岭中段和黑龙江省小兴安岭西北部以及蒙古东部, 苏联的东外贝加尔, 上阿穆尔和结雅河流域。两区大致都在北纬 45° — 55° 之间(插图 1)。

依据已有资料, 简要介绍各产地的岩性及所含 *Tuvaella* 的种如下:

一、西区

1. 戈尔诺阿尔泰的 Чинетинская Свита (Никифорова и Обут, 1965)

(1) 下 Ильдуг 河右支流 Вашкауc 河左岸: 暗绿灰色和黑色细砂岩和粉砂岩夹少量黑色细砾岩, 含 *Tuvaella rackovskii*。

(2) Сайлюг 山(苏、蒙边境): 陆源碎屑岩, 夹少量浅海灰岩, 常为介壳灰岩, 含 *T. gigantea*。

(3) Тархата 河: 岩性同上, 含 *T. rackovskii*。

2. 罗德诺阿尔泰(Кульков и Козлов, 1978)

(1) Сажевкая Свита: 上部粉砂岩夹灰岩和砂岩, 含 *T. gigantea buchatarmaensis*。

(2) Кременюшинская Свита 上部岩组: 火山质砂岩和流纹斑岩质凝灰岩与灰岩互层, 中部夹粉砂岩, 含 *T. gigantea buchatarmaensis*。

3. 西萨彦岭的 Тостугская Свита (Никифорова и Обут, 1965)

Оне 河: 灰岩为主, 夹有粉砂岩、砂岩、细砾岩、砾岩和泥质页岩, 含 *T. rackovskii*。

4. 图瓦的上 Чергакский подгоризонт (Никифорова и Обут, 1965)

(1) 唐努乌梁山南坡: 砂岩、粉砂岩及灰岩互层。灰岩中主要产珊瑚; 砂岩、粉砂岩中产 *Tuvaella*, 下部产 *T. rackovskii*, 中部产 *T. rackovskii* 和 *T. gigantea*, 上部产 *T. gigantea*。

(2) 洪捷尔河盆地: 灰岩为主夹砂页岩, 含 *T. rackovskii*。

5. 蒙古西部湖区 (Маринов, 1973)

砂页岩夹灰岩, 主要在砂岩中产 *T. rackovskii* 和 *T. gigantea*。

6. 新疆东准噶尔红柳峡组

细砂岩、粉砂岩夹灰岩、砾岩, 含 *T. gigantea*。

二、东区

1. 东外贝加尔 (Никифорова и Обут, 1965)

砂岩、粉砂岩、泥质页岩夹砾岩, 含 *T. rackovskii*。

2. 苏联远东的上 Омутнинская Свита (Красный и др., 1960)

(1) 上阿穆尔河盆地: 石英岩状和花岗质砂岩, 石英岩和片理化粉砂岩, 含 *T. gigantea*。

(2) Зей 河中游: 页岩和砂岩, 含 *T. gigantea*。

(3) Бол. Джелиулак 河, Гарь 河盆地: 花岗质砂岩和砂泥质页岩, 含 *T. rackovskii*。

(4) Мамын 河中游: 砂岩, 含 *T. rackovskii* 和 *T. gigantea*。

3. 蒙古东部 (Маринов, 1973)

(1) Шусыйнгол 河中游: 粉砂岩、粉砂—泥质砂岩。含 *T. rackovskii* 和 *T. gigantea*。

(2) Карулен 河的大弯曲部: 底部灰岩, 向上砂岩、页岩和钙质砂岩, 灰岩中含 *T. gigantea*。

(3) Дэлгир 东北: 灰岩夹砂岩, 泥质页岩, 灰岩中含 *T. rackovskii*。

4. 我国兴安岭地区:

(1) 小兴安岭西北部 (关鸟河、裸河、卧都河, 古兰河和大河里河沿岸)。

黄花沟组: 粉砂岩, 上部含 *T. rackovskii*

八十里小河组: 粉砂岩、细砂岩, 含 *T. rackovskii*。

卧都河组: 下部钙质砂岩 (砂质灰岩或介壳灰岩), 中、细粒硬砂岩和粉砂岩, 含 *T. rackovskii* 和 *T. gigantea*。上部砂岩、粉砂岩和硬砂质石英砂岩或石英砂岩, 含 *T. gigantea*。

(2) 大兴安岭伊尔施苏呼河车站的卧都河组: 下部砂砾岩、砂岩和粉砂岩, 上部石英砂岩, 含 *T. gigantea*。

5. 额尔古纳河东岸五卡的五卡组: 砂岩、粉砂岩, 含 *T. gigantea*。

6. 内蒙古东乌珠穆沁旗上志留统: 砂岩、粉砂岩夹砂质灰岩 (介壳灰岩), 含 *T. gigantea* 和 *T. rackovskii*。

从上述东西两区的 12 个地区来看, 绝大多数产地中, *Tuvaella* 产于碎屑岩; 仅在 5 个产地, 产于介壳灰岩或灰岩。

Tuvaella 的地质时代

Чернышев (1937, p.88) 认为 *Tuvaella* 产于“上志留统” (即志留系) 最下部, 同时指出他的所有化石点都含 *Tuvaella rackovskii*。以后, 苏联学者多将 *Tuvaella* 限于早志留世 (文洛克阶) (Алихова, 1960)。Williams 和 Wright (1965) 亦认为时代为早志留世。唐克东和苏养正 (1966) 则定为早、中志留世, 并指出以 *T. rackovskii* 为主的组合的时代为早志留世, 以 *T. gigantea* 为中志留世。Владимирская 和 Чехович (1969) 据图瓦《Элегест》剖面的研究, 将时代定为早志留世晚期到晚志留世早期。以后, Boucot (1975, p. 261) 首先提出 *T. gigantea* 贝体大, 可能系泥盆纪的种, 将 *Tuvaella* 的时代上限, 提到早泥盆世埃姆斯期。随后, Кульков (1978), Кульков 和 Козлов (1978) 亦将阿尔泰—萨彦地区含 *Tuvaella* 地层的时代上限, 提到晚志留世 Pridoli 阶—早泥盆世。

综合西区 (以图瓦地区为代表) 和东区 (以小兴安岭西北部为代表) 的资料。图瓦贝动物群可以明显地分为三个组合, 自下而上为: *Tuvaella rackovskii* 组合 (简称 Tr 组合), *T. rackovskii-gigantea* 组合 (简称 Trg 组合) 和 *T. gigantea* 组合 (简称 Tg 组合)。各组合内容如下:

1. Tr 组合有 *Tuvaella rackovskii* Tchern., *Dalmanella disjuncta* Vlad., *D. initaleformis* Vlad., *Leptostrophia elegestica* (Tchern.), *Eospirifer tuvaensis* Tchern., *Leptaena "rhomboidalis"* Wilck., *Stegorhynchella angaciensis* (Tchern.), "*Camarotoechia*" *tuvaensis* Tchern., "*C.*" *naliukini* Tchern., *Howellella tapsaensis* Tchern., *Naliukinia grunewaldtiaformis* (Pectz), *Isorthis tannuolis* Vlad., *Elegesta nikiforovae* Vlad., *Meristina hinganensis* Su, *Protocortezorthis* sp., *Schizoramna*

rigida Dav., *Leangella auritus* Su, *Chonetoidea luoheensis* Su, *Meifordia subrotunda* Su.

2. Trg 组合有 *Tuvaella rackovskii*, *T. gigantea* Tchern., *Leptostrophia elegestica* (Tchern.), *Leptaena "rhomboidalis"* Wilck., *L. hinganensis* Su, *Stegorhynchella angaciensis* Tchern., *Protocortezorthis markovskii* (Tchern.), *Dalmanella initalensis* Tchern., "*Camarotoechia*" *nalivkini* Tchern., *Elegesta nikiforovae* Vlad., *Pseudocamarotoechia ubsuensis* (Tchern.), *Tannuspirifer pedaschenkoi* (Tchern.), *Eospirifer tuvaensis* Tchern., *Leptaenopomma wuduheensis* Su, "*Schellwienella*" *praecumbraculum* Kozl., *Tastaria aurifera* Su, *Meristina ovalis* Su, *Cyrtia latisulcus* Su, *Howellella tapsaensis* Tchern., *Schizoramma rigida* Dav.

3. Tg 组合有 *Tuvaella gigantea*, *Leptostrophia elegestica* Tchern., *Leptaena "rhomboidalis"* Wilck., *Stegorhynchella angaciensis* Tchern., *Protocortezorthis markovskii* (Tchern.), *Dalmanella initalensis* Tchern., *Coelospira saffordi* (Foerste), *Meristina ovalis* Su, *Cyrtia latisulcus* Su, *Tannuspirifer sinicus* Su.

上列组合中的腕足类各种, 绝大多数是地方性的种, 不能用以进行区域对比, 而 *Tuvaella* 的各个种, 在各组合中虽有变化, 但就属而论, 还是比较稳定的, 种的变化也有一定规律, 因此, 可作为确定时代和进行地层对比的重要依据。

该动物群各属在图瓦和小兴安岭的分布如表 I。

表 I 图瓦贝动物群在小兴安岭和图瓦的分布表

Table 1 The stratigraphic range of the taxa in the *Tuvaella* Fauna of the Xiao Hingan Ling and Tuva

中国 小兴安岭地区	西古兰河组(D ₁)		Самагалтайская Свита D ₁	苏联图瓦 «Элеест» 剖面 (Владимирская и Чеслов 1969) Верхняя Черлакский Подгоризонт
	古兰河组(S ₂)		Хондергейская Свита	
	T ₁ 组合		10 <i>Camarotoechia cumurtukensis</i>	
	T ₂ 组合		9 <i>Roemeria asiatica</i> , <i>Heterotrypa enormis</i> , <i>H. pretiosa</i>	
	八十里小河组(S ₂)		8 <i>Levenea markovskii</i> : <i>Tuvaella gigantea</i> , <i>Hamotrypa formosa</i>	
黄花沟组(S ₁)		7 <i>Favosites similis</i> , <i>Coenites rackovskii</i>		
			6 <i>Lioclema elegestensis</i> , <i>Isorthis tannuolis</i>	
			5 <i>Multisolenia</i> , <i>Subalveolites</i> , <i>Altaja</i>	
			4 <i>Semaiophyllum trochiformis</i> , <i>Ozarkodina adiutris</i>	
			3 <i>Eospirifer tuvaensis</i> , <i>Eridotrypa aediformis</i>	
			2 <i>Kosovopeltis tuvaensis</i>	
			1 无化石	
地区及层位	属名		地区及化石层	
	<i>Tuvaella rackovskii</i>		—— 在小兴安岭分布	
	<i>Tuvaella gigantea</i>		--- 在图瓦分布	
	<i>Leangella</i>			
	<i>Meifordia</i>			
	<i>Chonetoidea</i>			
	<i>Schizoramma</i>			
	<i>Meristina</i>			
	<i>Dalmanella</i>			
	<i>Leptostrophia</i>			
	<i>Leptaena</i>			
	<i>Stegorhynchella</i>			
	" <i>Camarotoechia</i> "			
	<i>Howellella</i>			
	<i>Nalivkini</i>			
	<i>Isorthis</i>			
	<i>Elegesta</i>			
	<i>Tonnuspirifer</i>			
	<i>Lingula</i>			
	" <i>Schellwienella</i> "			
	<i>Tastaria</i>			
	<i>Protocortezorthis</i>			
	<i>Coelospira</i>			
	<i>Cyrtia</i>			
	<i>Eospirifer</i>			

* 在图瓦唐努乌梁山剖面的相当位置见 *T. gigantea* 与 *T. rackovskii* 共生 (Никифорова и Обут 1965, рис. 95)

从上表可以看出, 有一些属只出现于一个地区, 多数属虽是两区所共有, 但出现的层位并不

完全一致, 显示了图瓦贝动物群的地区性的差别。 *Tuvaella* 的两个种, 尤其是 *T. gigantea* 广

泛分布于东、西两区,具有重要的地层意义。在 Trg 组合的底界上,在图瓦地区增加了 4 个属,占该组合属的总数的近 30%,在小兴安岭则增加 7 个属,占该组合属的总数的近 60%。与下伏 Tr 组合相比,内容大为丰富,变化显著,可以认为是晚志留世的开始。这与图瓦盆地根据其它门类所得的结论 (Владимирская и Чехович, 1969) 是一致的。另一明显界线在 Tr 组合内。八十里小河组与黄花沟组除 *T. rackovskii* 外,几乎没有共同分子。*T. rackovskii* 在八十里小河组较丰富。显然也是一个时代更替的界线。而黄花沟组上部所产的 *Chonetoides*, 在欧洲不新于早志留世, *Meifodia* 则广见于欧洲、西伯利亚、南美和澳大利亚的早志留世。据此,可以将 Tr 组合的下部 (黄花沟组) 归入早志留世。

无论在小兴安岭或在图瓦,在含 *T. gigantea* 的最高层位之上,都整合有以含 *Lingula* 为特征的地层 (表 I), 时代都没有确切的证据,仅

在图瓦的第 10 化石层中有 *Howellella* ex gr. *angustiplicata* Kozl.。这个种是波多里地区 Скала 层 (Pridoli 阶) 的产物,整合在早泥盆世早期地层之下,为 *Tuvaella* 的时代的上限提供了重要依据。在小兴安岭的古兰河组之上,是整合覆盖的早泥盆世早期的西古兰河组 (薛春汀等, 1980)。在图瓦的 Хондерегейский Горизонт 之上,也是下泥盆统的 Самагалтайская Свита。这样,可以认为 *Tuvaella* 不会延到泥盆纪,其上限最大可能是罗德洛期末。

因此, *Tuvaella* 的时代是从早志留世晚期到晚志留世早期。*T. gigantea* 的出现,标志着晚志留世的开始,而它的灭绝则可能是罗德洛期的末期。

对 *Tuvaella* 生存环境的分析

首先,从有关地区的志留纪海陆分布图来看 (插图 1), 所有 *Tuvaella* 产出的古地理位置,几乎都在陆地边缘的海槽,或在一些小的海湾

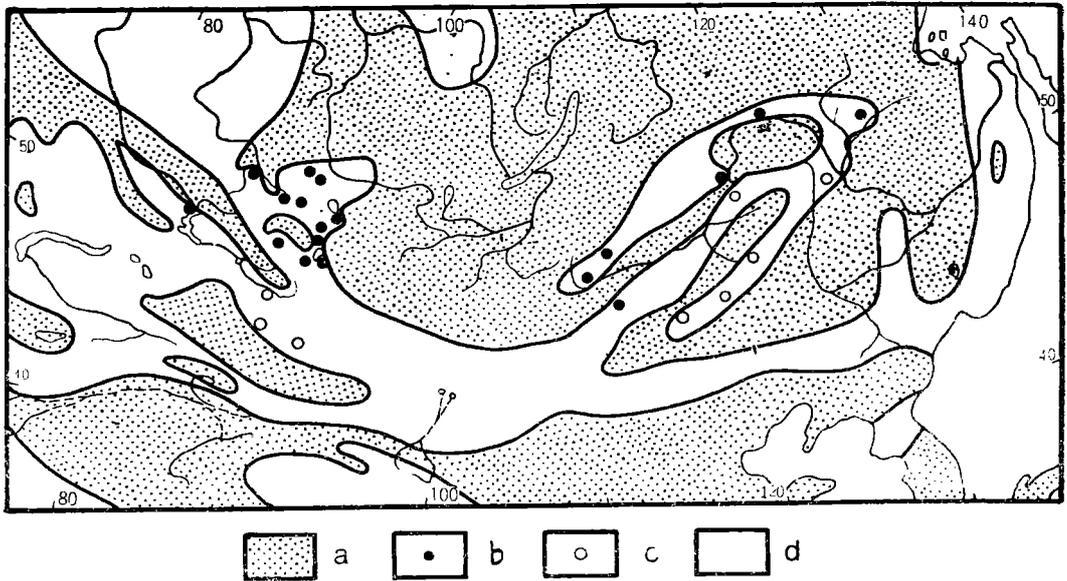


插图 1 *Tuvaella* 产地和志留纪海陆分布略图

Fig. 1 Localities of *Tuvaella* on the Silurian regional paleogeographic map with sketchy boundary lines

- a. 陆地 land
- b. *Tuvaella* 在国外的产地 localities of *Tuvaella* abroad
- c. *Tuvaella* 在中国的产地 localities of *Tuvaella* in China
- d. 海域 sea

中。再从产 *Tuvaella* 地层的岩性看,西区发育有大量灰岩,特别在苏联阿尔泰-萨彦地区,常

见床板珊瑚礁体;而东区则主要发育碎屑岩,很少灰岩,亦无珊瑚礁。反映了当时东区海槽较

狭窄, 西区则地壳震荡频繁, 水域比东区稍深, 海面亦较宽阔。但 *Tuvaella* 主要产于碎屑岩类中, 在粘土岩未见报道。一般来说, *T. rackovskii* 多发现于粉砂岩和细砂岩中, *T. gigantea* 则常见于细砂岩或粗砂岩中, 而且砂岩颗粒越粗, 它们的个体越大。由此, 可以认为 *Tuvaella* 生存于一个近岸的砂质海底的浅海环境。Boucot (1975) 认为水深不超过 20—30 米。许多地方 *Tuvaella* 以单瓣形式保存, 更有的地方好

像海滩的贝壳堆积层, 再结合保存化石的岩石一般分选程度较好, 甚至有石英砂岩来看, 说明 *Tuvaella* 栖居的场所, 是海浪能波及的海底, 水动力条件较强。西区的珊瑚礁则反映 *Tuvaella* 是一种喜温的腕足动物。

其次, 上述各产地都集中于蒙古弧的两翼 (插图 2)。可能, 在这个弧形构造形成过程中, 造成了特殊的生活环境, 从而控制了 *Tuvaella* 的发生和发展。这说明某些特定的构造环境,

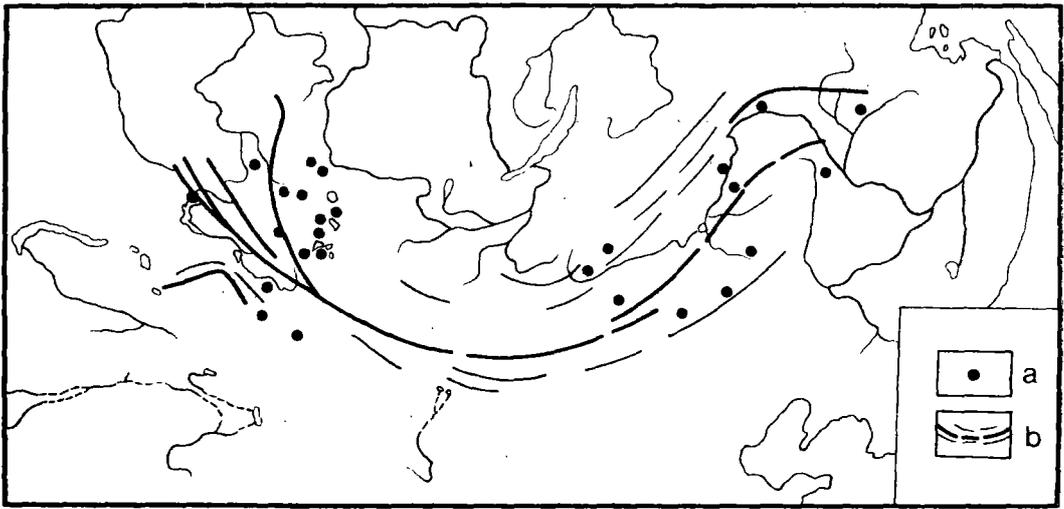


插图 2 *Tuvaella* 的分布与蒙古弧的展布。
 Fig. 2 The relationship between the localities of *Tuvaella* and the Mongolia Arc
 a. *Tuvaella* 产地 Localities of *Tuvaella* b. 蒙古弧 Mongolia arc

有可能控制某些特殊的生物种类的分布。但其控制机理有待更多的资料来研究和探讨。

Tuvaella 的古动物地理性质

在图瓦贝动物群中, 除 *Tuvaella* 是特有类型以外, *Leangella*, *Chonetoides*, *Meifordia*, *Leptostrophia*, *Howellella*, *Eospirifer*, *Cyrtia*, *Protocortezorthis* 等多数分布于欧洲, 甚至世界各地的志留纪地层中。若按地方性属的百分比(不超过 5%) 或分区指数, 就不应该是独立的分区单位。但由于 *Tuvaella* 本身的特殊形态和它分布的局限性, 加之这个动物群所拥有的种, 几乎都是地方性的, 所以, 建立一个独立的分区单位还是必要的。

Ziegler (1965) 在研究英国威尔士志留系时, 提出一个平行海岸线的底栖动物 (腕足动物) 的分带模式。这个模式经 Boucot (1975) 等的研究予以肯定, 并称为底栖组合 (Benthic Assemblage), 按离岸远近分为六级 (B.A. 1—6)。它们是 *Lingula*, *Eocoelia*, *Pentamerus*, *Stricklandia*, *Clorinda*, *Pelagic* 群落。并且进而分析了世界各地志留纪及泥盆纪的生物群, 并将 *Tuvaella* 群落归入 B.A.2。

在上面讨论的地区内, 也可看到几个底栖组合。西部, Кульков 在西西伯利亚的南部建立了一个组合序列: *Tuvaella*, *Pentamerus*, *Pentameroides*, *Aegiria* (Ивановский и Кульков, 1976)。东部, 在小兴安岭, 笔者观察并研究了

关鸟河中游的志留—泥盆纪剖面(编号 IX₂P₂₉), 上志留统部分自上而下是:

上覆地层: 下泥盆统西古兰河组

古兰河组 (S₂)

5. 灰绿色含砾硬砂岩。含 *Lingula* sp.
4. 灰绿色中粒硬砂质石英砂岩, 含 *T. gigantea*, *Meristina* sp. 34 米
3. 灰白色石英砂岩, 含 *Tuvaella gigantea*, *Meristina* sp. 15.5 米
2. 紫色钙质板岩夹紫色钙质粉砂岩, 含 *Craniops latus* Su, *Dolerorthis flabellites* (Foeste), *D. multicostrata* Su, *Dicoelosia biloba* (Linn.), *Pentlandia antiquata* (Sow.), *Leptaena* sp., *Atrypa tennesseensis* Amsden, *Coelospira saffordi* (Foeste), *Meristina* sp., *Cyrtia exporrecta* (Wahl.), *Eospirifer contortus* (Barr.), *Janius exsul* (Barr.), *Dalmanophyllum* sp., *Tryplasma* sp., *Microsporgia sinensis* Guo 23 米
1. 灰绿色粉砂岩 > 32.8 米

未 见 底

这是一个海退层序。明显存在着三个底栖组合, 由岸向海的序列是 *Lingula*, *Tuvaella*, *Dicoelosia—Janius* 分别为 B.A.1—B.A.3。

据 Boucot (1975) 所提供的底栖组合表, 图瓦贝动物群分布区的底栖群落, 组成与他所提出的北方大区相似, 动物群所包括的属也多是北方大区的分子。我们可以认为, *Tuvaella* 分布区是北方大区的一部分, 虽然北方大区的代表群落是 B.A.2 的 *Eocoelia* 群落。Boucot (1975) 将北方大区分为两个晚期志留纪区, 北大西洋区和乌拉尔—科迪勒拉区。它们的典型代表分别是 *Coelospira*, *Dayia* 和 *Cymbidium*, *Brooksina*, *Harpidium*, *Atrypodea* (Boucot and Johnson, 1973), 图瓦贝分布区缺失这些属。这样, 以 *Tuvaella* 群落为代表, 建立一个古动物地理单位颇有必要。

Владимирская 和 Чехович (1969) 提出“蒙古—图瓦亚区”, Boucot (1975) 使用泥盆纪的“蒙古—鄂霍茨克区”这一名称, Ивановский 和 Кульков (1976) 则命名为“中亚区”。很明显, 这

些名称都没有确切地反映图瓦贝的地理分布特征。因此笔者建议使用“图瓦—兴安区”(Tuva-Hinggan Region) 一名, 属北方大区, 与前述两区并列。

据内蒙古区调一队资料, 最近发现的 *Tuvaella* 产于: 1. 东乌旗旗府以西额仁戈壁公社巴润德勒 (东经 118°24', 北纬 46°08'); 2. 上一产地以西的吉尔嘎朗图公社乌布尔贝特敖包 (东经 115°05', 北纬 45°20')。两地的志留纪地层出露零星, 顶底不全。前者岩性主要为灰黄绿色变质硬砂岩、灰白色变质石英砂岩夹板岩及结晶灰岩透镜体。硬砂岩和石英砂岩含腕足动物化石: *Tuvaella rackovskii* Tchern., *T. gigantea* Tchern., “*Schellwienella*” cf. *praeumbraculum* Kozl., *Protocortezorthis* sp. 和 *Cryptonella*? sp., 厚达 1,200 米以上。

乌布尔贝特敖包的岩性可分为三部分: 上部为灰、灰黄色细粒长石石英砂岩及变质粉砂岩夹薄层生物碎屑砂质灰岩。含腕足动物: *Coelospira pusilla* (Hisinger), *Brachyprion* sp., “*Camarotoechia*” cf. *tuvaensis* Tchern. 细粒等; 中部灰黄、灰绿色泥质粉砂岩; 下部灰白、黄绿色中泥质长石砂岩夹砂质细晶灰岩。砂岩中含 *Tryplasma* aff. *loveni* (Edwards et Haine), *Batostoma* cf. *densitabulata* Astrova, *Heterotrypa* sp. 砂质灰岩含 *Tuvaella gigantea* Tchern., *Meristina* sp., “*Schellwienella*” sp. indet., *Leptostrophia*? sp. indet., *Leptaena* cf. *nana* Tchern.。总厚大于 1,700 米。

化 石 描 述

无洞贝超科 *Atrypacea* Gill, 1871

图瓦贝科 *Tuvaellidae* Alichova, 1960

图瓦贝属 *Tuvaella* Tchernychev, 1937

模式种 *Tuvaella rackovskii* Tchernychev

属征 贝体小到大; 轮廓横的半椭圆形; 侧视平凸到腹双凸型。铰合线直, 主端方圆或向

两侧尖伸如小耳。腹铰合面发育,背壳缺失铰合面;腹背假三角板发育。具腹中隆、背中槽。全壳覆以简单的壳肋以及同心细纹。

腹内缺失齿板;筋痕面大,亚扇形。背内主突起大;筋痕面小;腕螺指向背壳中央,9—10圈;腕锁简单。

比较和讨论 *Tuvaella* 的特殊形态很容易与其他腕足动物属区别。但主端尖伸的种,在外貌轮廓上则与 *Cyrtospirifer* 的某些类型相似。主要区别是前者外部槽隆位置正好与之相反而且缺失背铰合面;内部的差别则更为明显。

Чернышев (1937) 认为 *Tuvaella* 属很可能代表一正形贝类新科。六十年代初,Алихова (1960) 建立新科 *Tuvaellidae*, 置于正形贝目中。并得到承认 (Williams and Wright, 1965)。七十年代初,Владимирская (1972) 据该属中腕螺性质,将其改归无洞贝超科的陀螺贝科 (*Zygospiridae*) 之中。Copper (1977) 更进一步提出它在这个科中的演化位置。但是该科内已知诸属的腹铰合面都不发育;主突起亦很小,甚至没有。*Tuvaella* 明显发育腹铰合面和厚大的主突起与之很不相符。因此,把 *Tuvaellidae* 作为一个独立的科是合适的。

分布与时代 苏联阿尔泰,图瓦,西萨彦岭,东外贝加尔,阿穆尔河上游及结雅河流域;蒙古东部及西部湖区;我国小兴安岭西北部,内蒙古大兴安岭中部,额尔古纳河东岸,东乌旗和新疆东准噶尔。早志留世晚期到晚志留世早期。

拉可夫斯基图瓦贝 *Tuvaella rackovskii* Tchernychev

(图版 I, 图 1)

1937 *Tuvaella rackovskii*, Чернышев, pp. 12, 64, pl. I, figs. 8, 10, 11.

1967 *Tuvaella rackovskii*, Кульков, стр. 35—36, Табл. II, фиг. 4.

1972 *Tuvaella rackovskii*, Владимирская, стр. 39—43, Табл. I, фиг. 1—14.

1977 *Tuvaella rackovskii*, Copper, p. 323, pl. 39. figs. 16—19.

1980 *Tuvaella rackovskii*, 苏养正,图版 116, 图 19—21.

东乌旗的标本体小;轮廓近似半圆形,宽约

10 毫米,长约 8.5 毫米;主端圆方。腹铰合面轻微正倾型;腹喙弯向背方并伸过两壳接合面。腹壳凸起较强;中隆较高,与两侧界线不很清楚。背壳低凸;中槽浅宽,始于壳顶,向前放宽迅速。壳体侧貌近于平凸型或腹双凸型。全壳壳肋细而简单,槽隆内个别壳肋似有分叉现象;全壳总数约 30 条。腹内铰齿强壮,无齿板。

比较 东乌旗标本与图瓦标本相比,仅壳体较小且壳肋较少。

产地和层位 内蒙古自治区东乌珠穆沁旗额仁戈壁公社巴润德勒。上志留统。

大型图瓦贝 *Tuvaella gigantea* Tchernychev

(图版 I, 图 7—10)

1937 *Tuvaella gigantea*, Чернышев, pp. 13, 64, pl. II, figs. 1—3.

1937 *Tuvaella rackovskii*, Чернышев (part), pp. 12, 64, pl. I, fig. 9.

1972 *Tuvaella gigantea*, Владимирская, стр. 43, Табл. I, фиг. 15—17.

1978 *Tuvaella gigantea buchatarmaensis*, Кульков и Козлов, стр. 78—79, Табл. IX, фиг. 6—10.

1980 *Tuvaella gigantea*, 苏养正,图版 117, 图 1—6.

东乌旗标本中等大小,一般宽约 25 毫米,长约 12 毫米;横的半椭圆形;主端尖伸成小耳。腹铰合面平直,近于直倾型;腹喙几乎直耸;腹壳中隆后部窄高,向前逐渐变得低宽。两壳凸起较强,凸度几乎相等,致使侧貌成近等双凸型。全壳有简单不分叉的壳肋 60 条,并有同心细纹遍布全壳。

比较 一般认为该种与 *T. rackovskii* 的区别主要在于壳体较大;壳肋数目较多,达 48—62 条,而后者仅 30—46 条 (Чернышев, 1937; Владимирская, 1972)。但实际上,*T. rackovskii* 的壳肋数,少可不足 30 条,多可达 48—52 条 (Кульков, 1967)。而 *T. gigantea* 的壳肋数可以仅有 36—46 条 (Кульков и Козлов, 1978),亦可多达 80 条 (图版 I, 图 16)。足见依靠壳肋数来定种并不可靠。特别在两个种共存于一层中的时候,仅仅依据壳体大小及壳肋数目往

往更难区分两种。据我们观察,该两种的最主要区别在于:*T. rackovskii*的个体较小;主端方或圆方,不伸展;背壳凸度低,侧貌近平凸型或强不等双凸型;腹喙弯向背方超过接合面。*T. gigantea*则个体较大,主端向两侧尖伸成小耳;背壳凸度较大,两壳呈近等双凸型;腹喙几乎直耸,铰合面近于直倾型。这些区别明显而稳定。这样,Чернышев(1937)定为*T. rackovskii*的一枚背壳(pl. I, fig. 39)显示了*T. gigantea*的特点,应当是一个*T. gigantea*的较小标本。

产地和层位 内蒙古自治区,东乌珠穆沁旗额仁戈壁公社巴润德勒;吉尔嘎朗图公社乌布尔贝特敖包。上志留统。

参 考 文 献

- 王莹、宁奇生, 1957: 大兴安岭中南部哈拉哈河上游泥盆纪地层及其岩相特征。地质知识, 1957年第九期。
- 唐克东、苏养正, 1966: 小兴安岭西北部古生代地层的新资料及其意义。地质学报, 46卷, 第一期。
- 薛春汀等, 1980: 小兴安岭西北部晚志留世及早泥盆世地层。地层学杂志, 第4卷, 第1期。
- 苏养正, 1980: 寒武纪—泥盆纪的腕足动物。东北地区古生物图册(一), 古生代分册, 254—327页。地质出版社。
- Boucot, A. J., 1975: Evolution and extinction rate controls. *Developments in palaeontology and Stratigraphy*. vol. 1.
- and Johnson, J. G., 1973: Silurian brachiopods. in Hallam, A., *Atlas of palaeobiogeography*.
- Cooper, P., 1977: *Zygospira* and some related Ordovician and Silurian atrypoid brachiopods. *Palaeontology*, vol. 20, part 2.
- Johnson, J. G., 1971: A quantitative approach to faunal province analysis. *Jour. Sci. Amer.* vol. 270, p. 257—280.
- Williams, A. and Wright, A. D., 1965: Orthida. in "Treatise on Invertebrate Paleontology, part H Brachiopoda".
- Алихова, Т. Н., 1960: Отряд Orthida. в: "Основы Палеонтологии Мшанки, Брахиоподы", Изд-во АН СССР.
- Владимирская, Е. В. 1972: О систематическом положении и геологическом распространении рода *Tuvaelia* (Brachiopoda). *Пал. Журн.* 1972 №1.
- , и Чехович, В. Д. 1969: Биостратиграфия Силура Тува по материалам опорного разреза «Элегест». *Геол. Геоф.* №4 112 АН СССР.
- Ивановский, А. Б., Кульков, Н. П., 1976: О биогеографическом районировании в Силура. *Гео. Геоф.* вып. 8.
- Красный, Л. И. и др. 1960: Хабаровский край и Амурская область, часть I Геологическое описание. Геология СССР том XIX.
- Кульков, Н. П. 1967: Брахиопода и страдиграфия Силура Горного Алтая. М., «Наука».
- , 1978: Некоторые гладкие Spiriferida из Силура Тува. в: "Фауна и биостратиграфия верхнего Ордовика и Силура Алтае-Саянской области". стр. 85—94.
- и Козлов, М. С., 1978: О стратиграфии и брахиоподах Силура Рудного Алтая. в: "Фауна и биостратиграфия верхнего Ордовика и Силура Алтае-Саянской области", стр. 57—84.
- Маринов, Н. А., (глав. редиктов) 1973: Геология Монгольской Народной Республики. т. I Стратиграфия. Министерство СССР.
- Никифорова, О. И. и Обуг, А. М., 1965: Силурийская Система. Стратиграфия СССР т 4.
- Чернышев, Б. Б., 1937: Силурийские брахиоподы Монголии и Тувы. Тр. Монгольской комиссии №29 Изд-во АН СССР.

[1979年12月11日收到, 1980年11月修改]

ON THE GEOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF *TUVAELLA* WITH REFERENCE TO ITS HABITAT

Su Yang-zheng

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Tuvaella described here was collected from the Upper Silurian in Dong Ujimqin Qi (East Uchumucin Banner), Nei Monggol (Inner Mongolia), by the Geological Survey Team of Nei Monggol in 1977. So far as the present knowledge goes, *Tuvaella* was recorded from the Altai-Sayan area and the Tuva Basin of the Soviet Union, the easter border of the Junggal (Dzungaria) Basin and Western Mongolia in the west, and Eastern Mongolia, Eastern Transbaikalia, Hinggan Ling (Mts. Hsingan), the northeastern part of Nei Monggol, the upper reaches of the Amur River and the Zeja River Basin in the east. Through the study of the collections from China, the following conclusions may be drawn:

1. The Tuvaellidae, as an independent family, belongs to the superfamily Atrypacea.

2. The differences between *T. rackovskii* and *T. gigantea* lie in the cardinal extremities, the ratio of width to length of shell, the inclination of ventral interarea, the curvature of beak, the convexity of dorsal valve, etc., but the size of the shell and the number of costae are not so prominent to distinguish as suggested by

previous writers.

3. Although *Tuvaella* has a range from Late Llandoveryan to Ludlovian, *T. rackovskii* is generally known to occur from Late Llandoveryan to Early Ludlovian, and *T. gigantea* is restricted only to the Ludlovian (Table 1.).

4. *Tuvaella* was living on the sandy bottom of shallow sea close the coast, where the climate was warm. Its existence is more or less controlled by the Mongolian Arc (Fig. 2). *T. rackovskii*, a small-sized species, mainly occurs in fine-grained sediments, whereas *T. gigantea* with large-sized shell appears in coarse-grained sediments.

5. Palaeogeographically, taking into consideration the peculiar nature and the distribution of the *Tuvaella* Community, the writer is inclined to propose for this community a separate provincial entity named as the "Tuva-Hinggan Region", assigned to the North Silurian Realm because of the presence of the *Pentamerus-Pentameroides* Community in the west (west Siberia) and the *Dicoelusia-Janius* Community in the east (Xiao Hinggan Ling).

图 版 说 明

除注明外,标本存放于沈阳地质矿产研究所。

图 版 I

1. *Tuvaella rackovskii* Tchernychev

腹壳内模和背壳外模, $\times 1$ 。内蒙古东乌旗额仁戈壁公社巴润德勒, 上志留统。编号: NS791001。

2, 4, 5 *Tuvaella rackovskii* Tchernychev

2a. 内模的背视, 2b. 侧视示近平凸型的侧貌。均 $\times 2$ 。黑龙江省爱辉县大河里河右岸。4, 5. 腹壳的内模和外模, 均 $\times 2$ 。黑龙江省爱辉县西古兰河右岸。

中志留统八十里小河组。标本同东北区古生物图册(一)古生代分册, 图版 116, 图 19—21。

3. *Tuvaella rackovskii* Tchernychev

照片复制于 Владимирская (1972) 的图版 I, 图 2—4。新型。示近平凸型侧貌及正倾型腹喙。

6—9. *Tuvaella gigantea* Tchernychev

6. 腹壳内模, 7. 背壳内模, 8. 背壳外模, 9. 腹壳内模及腹、背壳外模。均 $\times 1$ 。内蒙古东乌旗额仁戈壁公社巴润德勒, 上志留统。编号: NS791002—791005。

10. *Tuvaella gigantea* Tchernychev

10a—10d. 内核的腹、背、侧及后视, $\times 1$ 。示近等双凸型

侧貌。黑龙江省西古兰河右岸。标本同东北区古生物图册(一)古生代分册图版 117, 图 6。

11—12. *Tuvaella gigantea* Tchernychev

11a. 背视, 11b. 侧视示近等双凸型侧貌及近直倾型的腹铰合面。均 $\times 1$ 。新疆巴里坤哈萨克自治县红柳峡。上志留统红柳峡组。12a. 背视, 12b. 前视。均 $\times 1$ 。新疆富蕴县扎河坝—加波萨尔地区乌伦古河左岸。上志留统。(新疆区调队标本, 张凤鸣同志提供照片)。

13—16; 18. *Tuvaella gigantea* Tchernychev

13. 腹壳外模, 14. 腹壳内模, 15. 一个腹壳内模和两个背壳内模, 16. 腹壳外模, 示大的个体具有 80 条以上的壳肋, 18. 一个腹壳内模和一个背壳内模。示小兴安岭西北部地区个体较大的标本和化石保存特点——单瓣和成群。黑龙江省爱辉县大河里河右岸, 上志留统卧都河组上部。编号: DS801001—801005。

17. *Tuvaella gigantea* Tchernychev

一群较小个体的标本。内蒙古科尔沁右翼中旗阿尔山林场苏呼河车站北约 2 公里, 上志留统卧都河组下部。编号: NS791006。

