

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

克氏蛤和正海扇的分布及其地质意义

殷 鸿 福

(武汉地质学院)

克氏蛤 *Claraia* 和正海扇 *Eumorphotis* 是早三叠世最重要的双壳类。对于其地史及古地理分布,前人曾作过一些工作^{1)[81,25,4,76]}。本文根据中国和世界的资料,归纳为表1和附图1,2。表1是两属重要种地史和古地理分布全部实际资料的总结。由于篇幅限制,不能一一论述其层位和时限,读者可参阅表1的说明及表中每行底部所列参考资料。

一、克氏蛤及其重要种的地史地理分布

王氏克氏蛤 *C. wangi* (Patte): 王氏克氏蛤的繁盛期及下限均为 Otoceratan 阶底部,与蛇菊石(广义属)为同一层位。对蛇菊石的层位有二种意见,一种认为它代表 Otoceratan 阶上部,还不是下统最底部 (Tozer, 1973, [6]);一种认为蛇菊石可以从下统最底

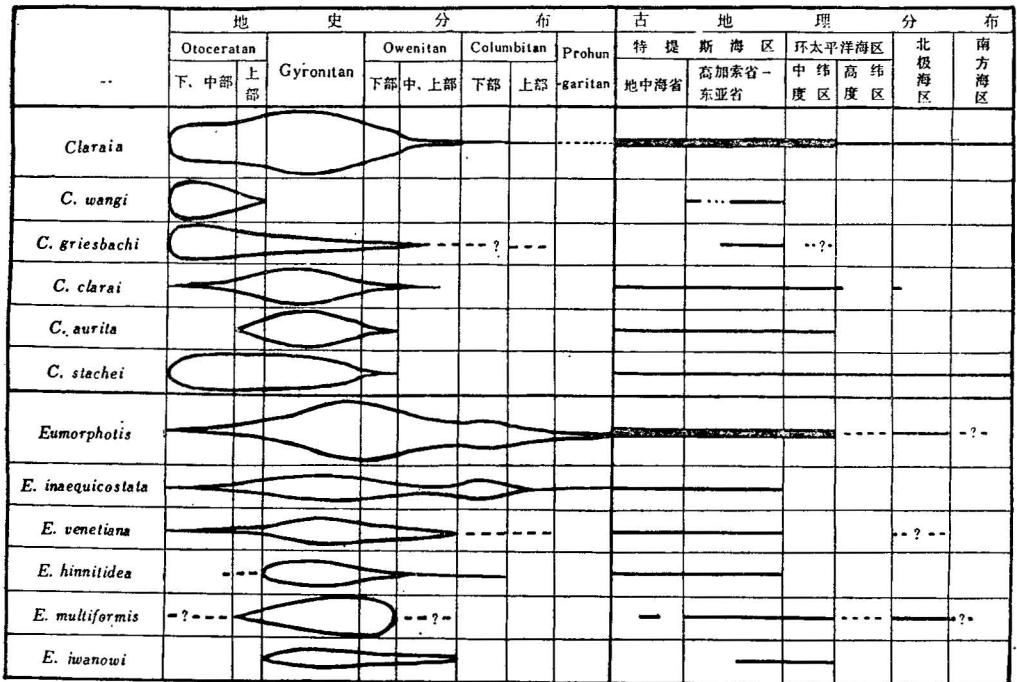


图1 克氏蛤及正海扇的地史地理分布图

注: Owenitan 阶下部相当于 *Flemingites flemingianus*-*Pseudosageceras multilobatum* 带。
Columbitan 阶下部相当于 *Tirolites* 带。

1) 范嘉松、孙亦因、陈楚震、黄义刚, 1964, 贵州北部遵义附近的三叠系一文。

部产出,与耳菊石是同一个带^[25]。在喜马拉雅斯匹提和潘克汗达两条剖面上,此二菊石确是一起出现于最底部的^[75]。在亚美尼亚朱尔发剖面上,多数人认为二叠、三叠系近于连续过渡,而王氏克氏蛤亦出现于其底部,与蛇菊石共生。在我国普遍于下统最底部即已出现。故下限置于 Otoceratan 阶底部较为可信。它的上限,在滇东桂西可上延到距二叠、三叠交界处 200 米厚度左右^[40],并与带耳克氏蛤共生。但至今尚未见到与 Gyronitan 阶菊石共生者,故其上限应为 Otoceratan 阶顶部。湘南粤北见于下统上部,此层位值得怀疑,因同层尚产印度阶的丁氏蛇菊石。目前此种可视为 Otoceratan 阶的标准化石。此种盛产于我国及印支半岛,是特提斯海区东亚省的特产。在外高加索亦有。是一个热带亚热带种,我国纬度 35° 以北尚无报道。

格氏克氏蛤 *C. griesbachi* (Bittner): 繁盛期及下限为 Otoceratan 阶底部,在斯匹提及潘克汗达两条剖面出现于下统最底部,与耳菊石共生。但上限可延至嘉陵江组第三段,相当于 Columbitan 阶。地理上集中于东亚省及喜马拉雅、喀什米尔区,是一个热带亚热带种。加拿大阿尔伯特省报道过此种^[63],层位为 Owenitan 阶([60] 及 McLearn, 1953 Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 64, No. 10)。由于层位及古地理分布相去太远,且无描述,故暂存疑。

克氏克氏蛤 *C. clarai* (Emmrich) 及其变种: 繁盛期国内外均为 Gyronitan 阶。下限由下统底部即已出现(贵州永宁镇、盘县松河、云南西畴董友、朱尔发区),是印度阶重要分子。但少数情况下,上限可延至 Owenitan 阶(北泗组下部、阿尔卑斯 Campil 组下部)。地理上广泛分布于特提斯海区及环太平洋海的中、低纬度区,是一个温带—热带种,在高纬度仅见于西伯利亚小阿纽依河区。此外,曾报道鄂霍茨克海沿岸有此种,但据后来检查应为晚三叠世的 *Entomonotis* (Кипарисова, 1947, 第 9 页)。

带耳克氏蛤 *C. aurita* (Hauer): 繁盛期国内外均为 Gyronitan 阶。下限在 Otoceratan 阶上部(卡以头组、喀什米尔“蛇菊石层”[30]),国内有时下延至飞仙关组第一段及其相当层位,并与王氏克氏蛤共生(云南文山杨柳井,贵州燕子口,湖南冷水塘)。上限达 Owenitan 阶下带(即过去的 Flemingitan 阶上带,参看多饰正海扇一节),如乌苏里湾,安徽(殷坑组弗莱明菊石带。需要澄清的是,在匈牙利巴空尼林区,有人把上限划到 Campil 组中部 *Tirolites cassianus* 带([12]; [11]4 页; [7], 486 页)。这样高的层位很难置信,因该区真正的提罗菊石泥灰岩中并未找到此种,它是在被认为相当的层位中找到的,并不与提罗菊石共生,其中[12]文中的标本图形显非本种,[11]文的有些标本(该文图版 6,图 2、3)亦不似此种。因此,至今确切的上限只达到 Owenitan 阶下带,等于过去的 Flemingitan 阶。地理上广布于整个特提斯海区(南缘除外),亦见于环太平洋海中,低纬度区。在北极区,南方区及环太平洋高纬度区尚未发现。这是一个温带—热带种。Wittenburg (1911) 曾报道西西伯利亚一个比较种,按该产地没有海相下三叠统,显然是鉴定错了。

斯氏克氏蛤(射饰克氏蛤) *C. stachei* (Bittner): 繁盛期 Otoceratan 阶至 Gyronitan 阶。下限为 Otoceratan 阶底部(东格陵兰),在喀什米尔甚至在耳菊石层位之下二米即已出现四次。上限少数可延至 Owenitan 阶下带,更上在 Columbitan 阶中亦有报道(如四川广安谢家槽提罗菊石层)。此种是克氏蛤中分布最广的一种,各个海区,各种纬度均有发现,可谓全球性物种。

表1 克氏蛤及正海扇重要产地和层位(有限)

[illegible]

- *1. 李廷栋, 1973, 地质科技, 1 期。
- *2. 范嘉松, 孙亦因, 陈楚震, 黄义刚, 1964, 贵州北部遵义附近的三叠系

*3. 饶荣标, 1978, 西南地层古生物通讯, 第9号。

*4. 吴绍君, 1974, 地质科技, 4 期。

说明

X: 下统,具体时限不明

I: 印度阶, 具体时限不明

O: 奥仑尼克阶, 具体时限不明。

克氏蛤属的概况: 最早在喀什米尔二叠系顶部已有描述 (*C. biont*^[26]), 在广西扶绥、武宣亦有报道¹⁾。作者等在广西扶绥东罗那全二叠系顶部采获较多保存良好的标本, 与长兴阶菊石 *Tapashanites* 等共生, 近于射饰克氏蛤类或系其直接祖先, 在二叠系、三叠系岩性过渡的地层中, 有“二叠”孑遗性质的腕足类与克氏蛤共同产出, 如浙江湖州与 *Crurithyris* 共同产出²⁾。在喀什米尔, 斯氏克氏蛤与 *Spinomarginifera*, *Linoproductus* 等共同产出。从 Otoceratan 阶一开始, 克氏蛤即大量出现, 在 Gyronitan 阶中下部臻于极盛, 往上渐减, 在 Owenitan 阶下带有许多克氏蛤种消失 (*C. aurita*, *C. stachei*, *C. decidens*, *C. painkhandana*, *C. pulchella* 等), 这种种群绝灭界线要比根据菊石决定的印度阶上限稍高。出现于 *Flemingites* 带以上的仅有少数种, 并且多非印度阶常见种 (*C. australasiatica*, *C. punjabiensis*, *C. hsuei* 等)。最近在安徽奥伦尼克阶发现了与之有亲缘关系的两个新属, 说明此时克氏蛤已在绝灭和演变过程中。中统克氏蛤没有正式描述记录, 见于地层资料的有 *C. concentrica*, *C. wangi minor*, *C. sp.* 等含于桂西安尼阶; *C. griesbachi* 等八种见于乌苏里区安尼阶^[33]。*C. intermediaeformis* 见于帝汶安尼阶^[77], 但后来此种又被否定其归属克氏蛤 ([81] 138 页); *C. decidens*, *C. australasiatica* 见于苏联安尼阶^[22]。这些报道的地层位置或鉴定精度尚有争议, 在获得正式描述及图形之前, 暂作存疑处理。此外, 上统的 *C. zabaikalia* 已改属髻蛤; 北方区的 *C. aranea* 已改属海浪蛤。总之, 目前中、上三叠统还没有正式描述发表的克氏蛤, 除了少量上二叠统先驱外它仍是下统的标准化石, 但在安尼阶发现的报道不少, 不能完全排除延入安尼阶的可能性。

二、正海扇及其重要种的地史地理分

多饰正海扇 *E. multiformis* 及其变种: 繁盛期 Gyronitan 阶至 Owenitan 阶下部 (*Flemingites flemingianus*-*Pseudosageceras multilobatus* 带)。近年来苏联欧美许多学者主张取消 Spath (1934) 的 Flemingitan 阶, 将其下带 *Korinckites volutus* 并入 Gyronitan 阶, 上带 *Flemingites flemingianus* 并入 Owenitan 阶下带 *Pseudosageceras multilobatus* 带。这是有道理的, 因为后二带在许多地方不能分开, 并且两者合并后是三叠纪第一个真正全球性广布的菊石带, 有许多菊石新属种出现, 适合于作为奥伦尼克阶的开始。故本文亦采用这一观点。多饰正海扇繁盛期有二, 其一在印度阶中上部, 即 Gyronitan (加上原 *Flemingites* 阶下带), 如中国, 美国西部和北极区; 另一期同时也是此种上限, 便是上述 *Flemingites*-*Pseudosageceras* 组合带, 主要在苏联、日本, 我国有些地方亦有 (贵州永宁镇、云南富源糯木、四川江油及南江五权等地嘉陵江组、永宁镇组底部)。上述两个繁盛期是连续的而非独立的, 我国主要在印度阶, 见于奥伦尼克阶的很少。日本和苏联某些地区因海相印度阶缺失或发育不好, 故仅见于第二个繁盛期, 但这造成一种假象, 使有的日本学者^[48]总结日本的多饰正海扇全产于 Owenitan 阶, 苏联人则更认为该种以至整个正海扇属均盛产于奥伦尼克阶^[22]。本文检查其各具体地点的产出层位, 至多到上述 *Flemingites*-*Pseudosageceras*-*Meekoceras gracilitatis*-*Hedenstroemia mojcisovicsi* 组合带, 已如前述。在里海东岸曼格舒拉克的卡拉帅克山亦产在这一层位, 但却同时报道有 *Tirolites cassianus*^[22], 引起疑问。经查

1) 广西地质科技, 1975 年 2 期。

2) 吴绍君, 1973, 地质科学研究所编, 地质科技, 地质出版社。

证,许多文献(Кипарисова 1947, Шевирев и Шлехингер 1960, Астахова 1960, 1964)都强调该地该层位无提罗菊石。因此多饰正海扇的上限应定在 Owenitan 阶下部 *Flemingites-Meekoceras* 组合带层位,目前没有产在更高层位的证据。多饰正海扇下限在我国、喀什米尔、东格陵兰与带耳克氏蛤下限一致,为 Otoceratan 阶上部。但在福建甲顶,它产在三叠系最底部,这里二叠、三叠连续,故可能层位更低(笔者未刊资料)。它是正海扇属中地理分布最广的种,见于特提斯、环太平洋、北极三大海区。但在赤道以南的南方海区尚未有报道,其分布较斯氏克氏蛤略窄。

差稜正海扇 *E. inaequicostata* (Benecke): 繁盛期由 Gyronitan 阶至 Columbitan 阶下带(提罗菊石带),尤其在印度阶中、上部和提罗菊石带。下限 Gyronitan 阶,但比较种见于 Otoceratan 阶沙堡湾页岩段(贵州遵义)。上限达下统顶部,国外最高见于曼格舒拉克 *Stacheites* 带之上,被怀疑有延入安尼阶之可能^[22]。地理分布局限于特提斯海区,在环太平洋及北极海区未有报道,是一个热带或近热带(如南祁连)的种。

威尼正海扇 *E. venetiana* (Hauer): 繁盛期 Gyronitan 阶至 Owenitan 阶(?),下 Otoceratan 阶(浙江长兴青龙群底部),上限奥伦尼克阶,一般不达到提罗菊石带。地理分布主要在特提斯区,是一个热带种。东格陵兰与斯匹次卑根的比较种^[16,70],距特提斯太远,且此种常易与多饰正海扇相混淆,恐系后者之变种。

巢正海扇 *E. hinnitidea* (Bittner): 时限由 Otoceratan 阶至 Columbitan 阶,主要在印度阶中、上部。局限于特提斯海区

伊氏正海扇 *E. iwanowi* (Bittner): 时限由 Gyronitan 阶至 Owenitan 阶。地理分布主要在环太平洋中低纬度带,西至我国境内有所发现,再西即无确切报道(东巴尔干^[4]的报道无图形描述,南阿尔卑斯的“变种”^[4]不是该种,应予否定)。

正海扇属的概况: 正海扇在二叠顶部的报道已被否定([81]153页)。由“二叠、三叠系过渡层”^[1]及三叠系最底部([30]44页)正海扇即已出现,繁盛于 Gyronitan 阶后期至 Columbitan 阶早期,上延至下统顶部。中统的“正海扇”应分别归入弱海扇 (“*E. illyrica*”, “*E. subillyrica*”等)和新正海扇属 *Neomorphotis* (gen. nov.) (“*E. benecke*”等),上统的 “*E. spitzbergensis* (Boehm, 1904; Kobayashi & Ichikawa, 1949), “*E. nationalis* (Smith, 1927) 都不能归入此属。故目前正海扇仅限于下统。但据报道北高加索安尼阶有正海扇新种,并怀疑前述曼格舒拉克的差稜正海扇比较种亦在安尼阶^[22]。南祁连杨康区安尼阶中亦有类似多饰正海扇的标本大量出现,故正海扇仍有可能延至安尼阶。

三、克氏蛤与正海扇的地层意义

克氏蛤与正海扇作为早三叠世的标准化石,早已为人们所熟知。近年来更发现,克氏蛤在三叠纪出现甚早,甚至早于著名的标志耳菊石,而且分布远为广泛。故在我国及世界其它地区实际上通用以克氏蛤出现作为三叠系开始的标志。近年来二叠、三叠系界线已成国际研究课题之一,有人认为全世界均无二叠、三叠系连续过渡的例证,有人主张将耳菊石层划归二叠系。但克氏蛤先驱却从二叠系顶部连续到三叠系,且在耳菊石层多样大

1) 吴绍君,地质科技,1974年4期。

量地出现。故克氏蛤资料与上二意见相矛盾,而说明二叠、三叠系是连续过渡。

关于地层分布,国内有人分出四个带,但从全国和世界看,只能分出两个带:

甲、王氏克氏蛤带,时限 Otoceratan 阶,重要分子还有格氏克氏蛤、斯氏克氏蛤、斯西替“尖咀蛤”等。此带仅分布于高加索—东亚省,而集中于东亚省。

乙、带耳克氏蛤—多饰正海扇带,时限为 Otoceratan 阶上部至 Owenitan 阶下部 (*Flemingites-Pseudosageceras* 带)。重要分子还有克氏克氏蛤、斯氏克氏蛤、差稜正海扇、威尼正海扇、巢正海扇等。此带分布于各大海区,但成分有差异,高纬度区缺热带分子(带耳克氏蛤、差稜正海扇等),地中海区则缺多饰正海扇。本带在 Otoceratan 阶上部与王氏克氏蛤带重叠,上限略高于根据菊石划分的印度阶顶界。在本带内部,各种克氏蛤的繁盛期在 Gyronitan 阶,而各种正海扇的繁盛期在 Gyronitan 阶上部至 Owenitan 阶下部。两属虽互为消长,但不能截然分开。

四、克氏蛤与正海扇的古地理分布

根据表一资料可将两属地理分布分为三大区,即北方大区——包括北极海区及环太平洋区高纬度省;中、低纬度大区——包括环太平洋区中纬度省及特提斯区,后者又分为三个次级单位省 (province), 即地中海省, 高加索省、东亚省, 后两省主要指特提斯北缘;

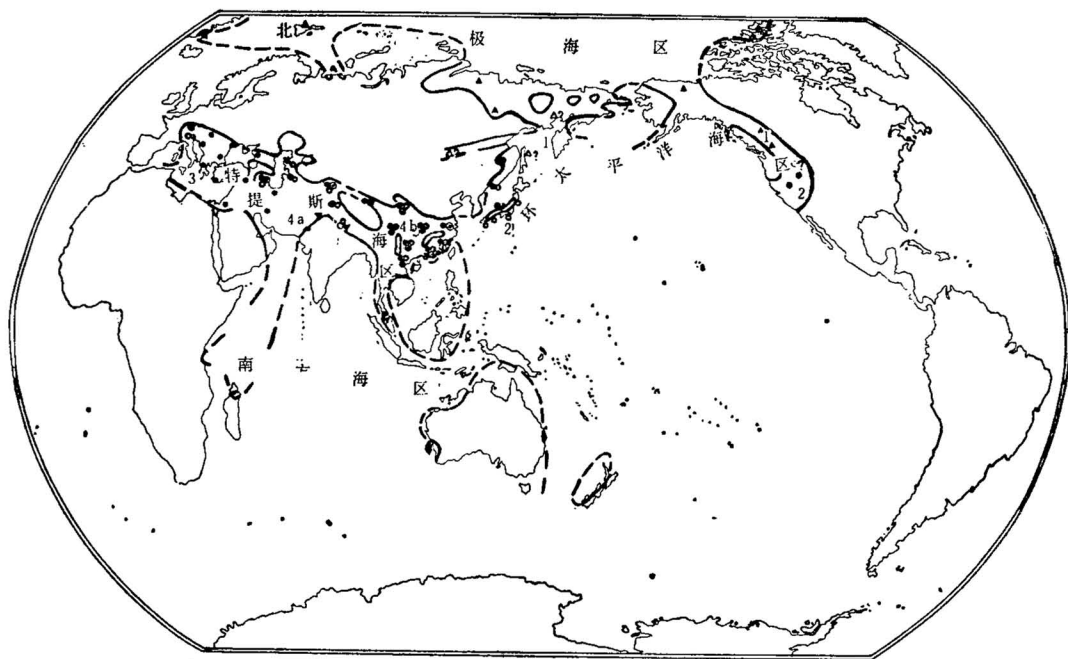


图 2 克氏蛤和正海扇分布示意图

- | | |
|---------------|-------------|
| ▲ 北方大区型的组合 | 1 环太平洋高纬度省 |
| ○ 环太平洋中纬度型的组合 | 2 环太平洋中纬度省 |
| ● 特提斯型的组合 | 3 特提斯海地中海省 |
| ◎ 特提斯区东亚省型的组合 | 4a 特提斯海高加索省 |
| ▼ 南方大区型的组合 | 4b 特提斯海东亚省 |
| ? 组合类型不明 | |

南方大区。

1. 北极海区及环太平洋区高纬度省的组合主要是两个全球性种——斯氏克氏蛤及多饰正海扇。特点是种属单调,射饰强烈。

2. 环太平洋中纬度省(包括美国西部、日本和苏联滨海区)的组合,一部分是上述两个全球性种,一部分是与特提斯共有的种(克氏克氏蛤,带耳克氏蛤等),还有一部分是本区特有种(伊氏正海扇、穆氏克氏蛤 *C. mulleri* 等),伊氏正海扇在本区常见,可东延至特提斯区东亚省,而不见于其它地区。此区属种比特提斯贫乏;日本主要是多饰正海扇与伊氏正海扇等,克氏蛤少;美国主要是克氏蛤。

3. 特提斯区,实际指特提斯海北缘区(但地中海省包括南缘),从阿尔卑斯到越南北部,几乎凡有海相下统红色(或杂色)碎屑岩发育的地方,都有克氏蛤与正海扇,总数各达数十种,有许多特有种。总的特点是属种、体形、壳饰丰富多样,反映热带特点。

特提斯海地中海省以缺乏王氏、格氏克氏蛤和伊氏多饰正海扇为特点;高加索省(包括高加索、伊朗和苏联中亚)有多饰正海扇,但另三种很少或缺乏;唯独帕米尔以东的东亚省,包含有所有各海区的属种、又有自己的特有组合:以王氏克氏蛤(此外仅见于外高加索),格氏克氏蛤(此外仅见于喜马拉雅)为代表,常伴有亚洲神螺、斯西替“尖咀蛤”等。最为丰富多样。

以上 2, 3 两区同属中、低纬度,虽各有特色,但也有不少共同的种。

4. 南方大区包括地中海省以东特提斯南缘或岗瓦那北岸各地,其中有喜马拉雅和盐岭。喀什米尔按地理说应在此区,但克氏蛤与正海扇特点却与北缘相同,故未置入。本区除盐岭外,没有发现正海扇(西澳有 *Pseudomonotis*, 不知是否是正海扇^[79])。克氏蛤除全球种斯氏克氏蛤外,另四个常见种均未发现,而主要是下两类: a. 中间克氏蛤类(包括 *C. intermedia* 及其变种, *C. perthensis* 等),其特点是有射饰,但未布满全壳。马尔加什岛的“格氏”克氏蛤应改为中间克氏蛤。 b. 暂时克氏蛤类(包括 *C. punjabiensis*, *C. australasica*, *C. himaica*, *C. painkhandana* 等),其特点是高/宽 ≥ 1 ,左瓣高凸,有的很斜,有的有射饰。总的说,本区属种很贫乏。

据以上分区描述,提出关于两属地理分布的看法:

1. 控制分布的因素有二。首先是温度,表现为高纬区和中低纬区的显著差异,前者单调,后者多样。南方大区的一些点,如从板块漂移考虑(见下节),亦不在低纬区,故亦单调。有趣的是那些能分布到高纬区的全球性种蛤是射饰强烈的种,而仅具同心饰的种则常局限于中、低纬度区。其次一个控制因素是在中、低纬度区内的地理阻隔,造成环太平洋与特提斯间,特提斯各省间的差异。

2. 东亚省是两属的演化中心。理由有三:(1)此区两属出现最早,在 Otoceras 阶底部,估计是发源地。(2)此区种类最丰富多样,是物种演化主要舞台。(3)绝大部分分布局限的特有种都在特提斯海,主要是本区,别的海区的组合都可视为由本区迁移过去的,其特有种很少。过去认为多饰正海扇和斯氏克氏蛤源自北极或环太平洋海^{[1],[41]},看来不正确。

1) 见第 161 页脚注。

3. 两属若以足丝固着底栖, 显然不足以使其跨越大洋, 广布全球。因此很可能至少在其幼年某一阶段营漂游或假漂游生活。我国许多地区发现所谓克氏蛤的胚壳聚集, 值得注意。

五、两属地理分布与大陆漂移的关系

两属的地理分布用板块学说来解释较为有利。

1. 特提斯南缘(南方大区)的组合显著贫乏, 与特提斯北缘的组合有明显差异, 这有利于下述大陆漂移的观点, 即特提斯在三叠纪时为一宽阔海洋, 因而阻隔南北岸底栖生物的交流, 且特提斯南缘(即岗瓦那北缘)当时不在低纬区, 故物种较热带贫乏, 只是在以后地史时期才北移至热带。现代喜马拉雅、盐岭与北缘中国、帕米尔相距不远, 而特点却近于南方型, 这也有利于印度板块原属岗瓦那, 后来才分离北移的说法。

2. 马尔加什岛与西澳大利亚这两个孤立的点离当时海洋过远, 若依大陆固定说, 势必要从特提斯海伸出两条纵贯印度洋, 长达数千公里的长形海槽去联结它们, 这很难解释。若用板块漂移说, 则三叠纪马尔加什岛、印度、澳洲联在一起, 该两点均在岗瓦那北缘上, 不过是二个小海湾, 易于解释。

3. 格陵兰岛以南的大西洋两岸及大西洋中岛屿没有发现含克氏蛤、正海扇或其它三叠纪海相化石层(北非的古地中海边缘海侵区除外), 这符合板块理论, 即三叠纪大西洋尚未出现, 欧非与美洲拼合在一起。

参 考 文 献

- [1] Bittner, A., 1900, *Jahrb. G. R. A.*, 50.
- [2] Boese, E., 1898, *Zeitschr. der deutschen geolog. Ges.*
- [3] Eichwald, E., *Nouv. Mem. Soc. Imp. Natur. Moscou*, 9.
- [4] Leonardi, Pl., 1935, *Memorie dell'Istituto Geologico. della R. Univ. Padova*, Vol. 11.
- [5] Noth, L., 1929, *Jahrb. Geol. Bundes.*, 79.
- [6] Assereto, R., 1973, *Canad. Soc. Petroleum Geol.*, mem. 2.
- [7] Frech, F., 1908, *Lethaea Geognostica*, Teil 2, Heft 1, Trias.
- [8] Ogilvie-Gordon, M., 1927, *Abh. Geol. Bundesanst.*, Vol. 24.
- [9] Wittenburg, P., 1908, *Geol. Pal. Abh.*, N. F. 8, Heft 5.
- [10] Bittner, A., 1901, *Resultate d. Wiss. Erfors. d. Balatonsees*, Bd. 1, Teil 1, Anhang Pal., Bd. 2.
- [11] Frech, F., 1907, *Resultate d. Wiss. Erfors. d. Balatonsees*, Bd. 1, Teil 1, Anhang Pal., Bd. 2.
- [12] Detre, C., 1972, *Foldraizi Kozlemenyei*, 102.
- [13] Arthaber, G., 1915, *Beitrage Pal. Ost.-Ungarns etc.*, 27.
- [14] Veselinovic, M., 1955, *Rec. Trav. Inst. Geol. "Jovan Zujovic"*, 8.
- [15] Berndt, H., 1934, *Ber. math.-phys. Kl., Sachsisch. Akad. Wiss.*, 86.
- [16] Simionescu, J., 1911, *Acad. Romana, Publ. Adamachi*, No. 29.
- [17] Renz, C., 1909, *Jahrb. G. R. A.*, 60.
- [18] Bittner, A., 1899, *Pal. Indica*, ser. 15, vol. 3, pt. 2.
- [19] Stechepinsky, V., 1946, *Fossiles caracteristiques de la Turquie*.
- [20] Cox, L. R., 1932, *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 10, Vol. 10.
- [21] Кипарисова, Л. Д., 1958, *Бюлл. Всес. Науч.—Иссл. Геол. Инст. (ВСЕГЕИ)*, Том. 1, 1958.
- [22] ———— 编, 1973, *Стратиграфия СССР*, Том. 8, Триасовая Система.
- [23] Bittner, A., 1893, *Jahrb. G. R. A.*, 48.
- [24] Ростовцев, К. О., Азарян, Н. Р., 1974, *Совет. Геол.*, Вып. 4.
- [25] Kummel, B., 1973, *Canad. Soc. Petroleum Geol.*, mem. 2.
- [26] Nakazawa, K., 1977, *Jour. Pal. Soc. India*, Vol. 20.

- [27] Teichert, C. & Kummel, B., 1973, *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ.*, Vol. 144, No. 6.
- [28] Clapp, F. G., 1940, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 51.
- [29] Taraz, H., 1971, 1973, *Bull. Amer. Assoc. Petroleum Geol.*, vol. 55, no. 8; Vol. 57, No. 6.
- [30] Diener, C., 1913, *Pal. Indica*, n. s., Vol. 5, No. 1.
- [31] Kapoor, H. M., & Bando, Y., 1974, *Trans. Proc. Pal. Soc. Japan*, new ser., No. 93.
- [32] Nakazawa, K., & al., 1975, *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto*, ser. B, Vol. 20, No. 4.
- [33] 文世宣, 1979, 地层学杂志, 3 卷 2 期。
- [34] 中南地区区域地层表编写小组, 1974, 中南地区区域地层表。地质出版社。
- [35] 西南地区区域地层表, 四川省分册 (1978); 云南省分册 (1978); 贵州省分册 (1977)。地质出版社。
- [36] 华东地区区域地层表, 山东省分册 (1978); 安徽省分册 (1978); 江苏省及上海市分册 (1978)。地质出版社。
- [37] 中南地区古生物图册, 一、二、三、四。1977, 地质出版社。
- [38] 西南地区古生物图册, 四川分册, 一、二 (1978); 云南分册, 上册、下册 (1974); 贵州分册, 一、二 (1978)。
- [39] 刘路, 1964, 古生物学报, 12 卷 2 期。
- [40] 陈楚震, 梁希洛, 李蔚秋, 1961, 地质学报, 41 卷 3—4 期。
- [41] 殷鸿福, 1962, 地质学报, 42 卷 2 期。
- [42] ———, 1962, 地质学报, 42 卷 3 期。
- [43] 许德佑, 1936—1937, 中国地质学会志, 16 卷。
- [44] Khue Vu al., 1965, Les fossiles caracteristiques du Trias du Nord Viet-Nam. V. N. D.C.C.N., Hanoi.
- [45] Mansuy, H., 1908, Contribution a la Carte Geologique de l'Indochine. Paleontologie. Service des Mines.
- [46] ———, 1920, *Mem. Serv. Geol. Indochine*, Vol. 7, fas. 1.
- [47] Попов, Ю. Н., 1960, Труды Науч.—Иссл. Ин-та Геол. Арктики, Том. 114.
- [48] Nakazawa, K., 1971, *ibidem*, Vol. 38, No. 1.
- [49] Nobukazu, K., 1957, *Rep. Geol. Surv. Japan*, no. 172—173.
- [50] Ichikawa, K. Yabe, Y., 1955, *Trans. Proc. Pal. Soc. Japan*, new ser. 17.
- [51] Nakazawa, K., 1953, *Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto*, ser. B, Vol. 20, No. 4.
- [52] Kanmera, K. Nakazawa, K., 1973, *Canad. Soc. Petroleum Geol.*, mem. 2.
- [53] Bissell, Biserr H. J., 1973, *Canad. Soc. Petroleum Geol.*, mem. 2.
- [54] Kummel, B., 1954, *U. S. G. S. Prof. Paper*, 254-H.
- [55] Muller, S. W. Ferguson, H. G., 1939, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, Vol. 50.
- [56] Newell, N., Kummel, B., 1942, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, Vol. 53, pt 1.
- [57] Княрнисова, Л. Д., 1932, Труды Всес. Геол.—Разв. Обед. СССР, вып. 111.
- [58] Воиновский, К., 1928, Вестник Геол. Комитета, Том. 3, вып. 7.
- [59] Yossi, M. al, 1933, *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, Vol. 16, No. 3—4.
- [60] Kindle, E. D., 1944, *Canada Geol. Surv.*, Paper 44—16.
- [61] Mclearn, F. H., 1945, *Canada Geol. Surv.*, Paper 45—28.
- [62] Tozer, E. T., 1963, *Bull. Geol. Surv. Canada*, Vol. 96, pt 1.
- [63] Warren, P. S., 1945, *Amer. Jour. Sci.*, 243.
- [64] Возил, В. Ф., Тихомирова, В. В., 1964, Полевой Атлас двустворчатых и головоногих моллюсков триасовых отложений С.—В. СССР.
- [65] Reeside, J. B., 1957, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, Vol. 68.
- [66] Spath, L. F., 1930, 1935, *Medd. on Gronland*, 83, 98.
- [67] Trumpy, R., 1969, *Medd. on Gronland*, Vol. 168, No. 2.
- [68] Frebold, H., 1951, *Abh. Deut. Akad. Wiss. Kl. Math.*, 1950, No. 5.
- [69] Korchinskaya, M. V., 1973, *Canad. Soc. Petroleum Geol.*, mem. 2.
- [70] Wittenburg, P., 1912, *Bull. Acad. Sci. St. Petersburg*, ser. 6, 1912.
- [71] Tozer, E. T., 1961, *Mem. Geol. Surv. Canada*, 316.
- [72] Schindewolf, O., 1954, *Zeit. Deut. Geol. Ges.*, 105.
- [73] Wittenburg, P., 1909, *Neues Jahrb. f. Miner.* 1909, I.
- [74] Diener, C., 1909, *Mem. Geol. Surv. India*, ser. 15, Vol. 6, No. 1.
- [75] Diener, C., 1912, *Zentralblatt f. Min.*, 1912.
- [76] Tamura, M., 1968, *Geol. Pal. Southeastern Asia*, Vol. 5.
- [77] Krumbeck, L., 1924, *Pal. von Timor*, Lief. 13.
- [78] Dickins, J. M. & McTavish, R. A., 1963, *Jour. Geol. Soc. Aust.*, Vol. 10, pt. 1.
- [79] Veevers, J. & Wells, A., 1961, *Bur. Min. Resource Aust.*, Bull 60.

- [80] Vaillant-Couturier, T. I., 1933, *Ann. Pal.*, 22.
[81] Ichikawa, K., 1958, *Palaeontographica*, Bd. 111, Abt. 4.
[82] Ciriacks, K. W., 1963, *Am. Museum of Nat. History, Bull.*, No. 125, art. 1.
[83] Fleming, P. J. G., 1966, *Publ. Geol. Surv. Queensland*, 333.
[84] Kummel, B., 1957, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 68.
[85] Tozer, E. T., 1967, *Bull. Geol. Surv. Canada*, No. 156.

PALAEOGEOGRAPHICAL AND STRATIGRAPHICAL DISTRIBUTION OF THE LOWER TRIASSIC CLARAIA AND EUMORPHOTIS (BIVALVIA)

Yin Hongfu

(Wuhan College of Geology)

Abstract

On the basis of a worldwide review of *Claraia* and *Eumorphotis*, especially their important species, two rangezones are recognized, namely: the *Cl. wangi* zone—Otoceratan and the *Cl. aurita-Eu. multiformis* zone—Upper Otoceratan to Lower Owenitan, thus revising both the traditional Chinese concept regarding them as Lower Scythian and the viewpoints of some Eurasian researchers holding *Eu. multiformis* as Upper Scythian.

The paleogeographical distribution of the two genera is controlled primarily by temperature (latitude) and secondarily by physiographic separations. Three realms and five provinces are subdivided, among which the Eastern Asia province of the Tethys realm is suggested to be the source area of their developments. The striking contrast between the composition of the species along the southern and northern margins of the Tethys, together with other distributional characters, supports the continental drift theory.