

更新统下界的半世纪之争

汪品先

(同济大学海洋地质教育部重点实验室, 上海 200092)

摘要 更新统下界的厘定从1948年提出任务, 1984年建立意大利 Vrica 国际层型剖面(界线年龄为1.8Ma), 到1998年界线下移(到2.5Ma)的建议未获通过, 国际争议前后延续了半个世纪, 迄今仍未平息。问题的实质在于新生代最晚期缺乏全球性的重大生物演化事件, 而且与其它地质时代不同, 第四纪的陆相地层具有特殊的重要性。

关键词 更新统 上新统 界线 层型

1 层型剖面的建立与异议

更新统下界, 是半个世纪以来国际地层学界长期争论的重大问题之一。1948年, 在伦敦举行的第18届国际地质大会决定, 将第四系与第三系界线置于意大利晚第三纪地层序列中最初出现气候恶化证据的层位, 并且以海相化石变化的记录为准。在此后的长期岁月中, 地层学家们努力寻找符合国际层型剖面要求的地点, 先后否定了意大利 Santa Maria 和 Le Castella 两个候选剖面, 最后经过 IGCP 第41工作组和 INQUA 第三、第四纪界线分委员会的努力, 选定了意大利南部 Vrica 以泥质为主的次深海相剖面, 将更新统下界定在腐泥层“e”的顶面, 位于奥杜威 (Olduvai) 极性亚带顶面以上10m, 当时定年为1.64Ma^[1]。这项决议经1984年莫斯科的第27届国际地质大会通过后, Vrica 层型剖面就成为国际地层委员会正式承认的第四系下限的标准。只是具体的年龄, 随着古地磁和氧同位素年代学的对比, 改为1.77Ma 相当氧同位素分期 (MIS) 第63期^[2], 或1.79Ma 相当 MIS 第64期^[3]; 后来发现该界面不在奥杜威极性亚带之上而在该带最上部, 于是年龄定为1.8Ma^[4]。

然而, Vrica 剖面的更新统下界, 是以北欧冷水区生物侵入地中海区的标志为准, 但这次变冷事件在地中海之外不一定明显。因此决议的墨迹未干, 不同意见纷至沓来。异议不仅来自陆相第四系或其它地区的海相第四系研究者^[5], 而且也来自地中海地区本身^[6]。最为强烈的声音是将更新统下界下移, 改到海、陆相地层中部有反映的松山-高斯极性世分界的古地磁年代学界面上, 这正是世界各地环境转折, 我国黄土堆积开始的时间^[7]。南海北部陆架也在此界线附近发现了生物绝灭事件(浮游有孔虫 *Globorotalia multilocamerata* s.l. 的末现面)^[8], 该事件还在最近南海的大洋钻探 ODP-184 航次中得到证实^[1]。松山-高

作者简介: 汪品先 男 63岁 教授、中国科学院院士 海洋地质学专业 E-mail: pxwang@online.sh.cn
2000-01-15收稿, 2000-01-16收修稿

1) P Wang, W Prell, P Blum *et al.* Proc. ODP, Init. Repts, 184: College Station, TX(Ocean Drilling Program).

1999

斯(M/G)界线的年龄当时定为 2.4Ma,被广大第四纪研究工作者认为是更为适宜的更新统下界。但按照国际地层委员会的规定,层型剖面一旦通过,至少 10 年以内不得更改。于是,一场更加剧烈的争论在 90 年代的后期爆发。

2 功亏一篑的界线下移方案

1994 年意大利学者提出以西西里岛的 Monte San Nicola 剖面取代 Vrica 剖面,将更新统下界移至 M/G 界线之上的建议^[9]。这种主张引起了新的争论,一部分学者坚决支持,认为这样才便于全球海、陆相地层的对比^[10],另部分学者则主张稳定,反对改变层型剖面的做法^[11]。更改层型剖面,对于地层学来说是老学科碰到新问题,一时不知如何应对。由于第四系下界又是上第三系的上界,国际地层委员会决定国际第四纪地层分委员会(SQS)和晚第三纪地层分委员会(SNS)各出 3 人,由美国 A. R. Palmer 任组长成立联合工作组进行协调。工作组在 1997 年开会讨论后,提议由 SQS 和 SNS 的全体正式委员联合通信投票,决定是否改变层型剖面,将更新统下界由奥杜威顶部的 1.8Ma,改到 M/G 界面上的 2.5Ma(由于古地磁年代代表的修改,M/G 年龄稍有改变);而且要求改变层型剖面的决定,需有 60% 以上的赞成票方能通过,通过以后还需经过国际地层委员会批准,层型剖面才能更改。

1998 年 12 月,两个分委员会的有记名通信投票正式完成,票数如表 1 所示。具有投票权的正式委员 SNS 有 31 人,SQS 有 20 人,其中 4 人同时担任两个委员会的成员。统计结果,27 名只任 SNS 委员的人中有 22 人投了票,其中,18.2% 赞成,77.3% 反对,4.5% 弃权;16 名只任 SQS 职的委员中有 9 人投票,其中 8 人赞成、1 人反对,即 88.9% 赞成,11.1% 反对;4 位同时担任 SNS、SQS 委员的人有 3 人参加投票,1 人赞成、2 人反对。简单地相加,可以看到总共 47 名委员中有 34 人参加投票,赞成票 13 张占 38.2%,反对票 20 张占 58.8%,1 票弃权占 2.9%。但由于 SNS 委员多于 SQS,为公平计规定要加权统计,而兼任两个委员会的成员分别按半票计数。这样统计的结果,赞成票占 50.1%,反对票占 47.8%,弃权票占 2.2%。再注意到 SQS 专任委员 16 人中有多达 7 人未参加投票,可能与通信投票过程中的纠纷、SQS 主席曾经要求停止此次投票有关,如果将这 7 票作赞成票计数则加权统计的赞成票可增至 53.9%,虽过半数而仍未达到超过 60% 的要求。据此,国际地层委员会宣布此次更改层型的建议未获通过。

表1 1998年改变更新统下界的通信投票结果

Table 1 The results of voting on lowering the lower boundary of Pleistocene in 1998

委员*	总数	赞成	弃权	反对	未投票
只属SNS的委员	27	4	1	17	5
兼任SNS、SQS的委员	4	1	0	2	1
只属SQS的委员	16	8	0	1	7

* SNS——晚第三纪地层分委员会; SQS——第四纪地层分委员会

3 方兴未艾的跨世纪争论

一场改变更新统下界的争论,最后以不足 60% 的票数,暂时平息下去。然而可以断

言,这次投票的结果只是使争论延续到新世纪,决不是问题的解决。

从表 1 可以明显看出:第四纪方面主张更新统下界下移到 2.5Ma,第三纪方面则少数委员(包括中国代表)赞成下移,多数主张维持 1.8Ma 的现状。问题的实质在于第四纪地层的特殊性。新生代最晚期或者说上新世以来,缺乏具全球性的重大生物演化事件,地中海地层中出现冷水分子的气候事件又缺乏全球性影响^[1,2],难怪 Vrica 剖面通过后,许多第四纪地层工作者仍在用 M/G 界线作为更新统下界。再者,第四纪与其它地质时代不同,陆相地层的分布范围、研究程度和重要性都不在海相地层之下,不大可能无视陆相地层工作者的意见。

随着测年、分析和采样技术的改进,随着研究范围的扩大,地层学从概念到方法都在不断地革新,其中影响最大的是测年最准、保存最好的晚近地质时期的地层^[1,3],第四系下限之争,正是这种趋势的反映。近来,越来越多的研究工作揭示出 M/G 界线在地质环境、地球轨道周期变化和生物演化中的重要性,相信在积累更多证据的基础上,更新统下界总会找到其应有的位置。

参 考 文 献

- 1 Aguirre E, Pasini G. The Plio-Pleistocene boundary. *Episodes*, 1985, **8**(2):116~120
- 2 Shackleton N J, Berger A, Peltier W R. An alternative astronomical calibration of the Lower Pleistocene timescale based on ODP Site 677. *Transactions Royal Society Edinburgh: Earth Science*, 1990, **81**:251~261
- 3 Hilgen F J. Astronomical calibration of Gauss to Matuyama sapropels in the Mediterranean and implication for the geomagnetic polarity time scale. *Earth and Planetary Science Letters*, 1991, **104**:226~244
- 4 Pasini G, Colalongo M L. The Plio-Pleistocene boundary-stratotype at Vrica, Italy. In:van Couvering J A ed. *The Pleistocene Boundaries and the Beginning of the Quaternary*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 15~45
- 5 张守信. 中国第三系-第四系界线研究的现状. *中国第四纪研究*, 1986, **7**(2):95~103
- 6 Jenkins D G. Was the Pliocene-Pleistocene boundary placed at the wrong stratigraphic level? *Quaternary Science Review*, 1987, **6**:41~42
- 7 Liu Tungsheng, Ding Menglin. Pleistocene stratigraphy and Plio-Pleistocene boundary in China. In: *Quaternary Geology and Environment in China*. Beijing: China Ocean Press, 1982. 1~6
- 8 汪品先,夏伦煜,王律江等. 南海西北陆架的海相更新统下界. *地质学报*, 1991, (2):176~186
- 9 Rio D, Sprovieri R, Di Stefano E. The Gelasian stage: A proposal of a new chronostratigraphic unit of the Pliocene series. *Revista Italiana Paleontologia e stratigrafia*, 1994, **100**:103~124
- 10 Partridge T C. Reassessment of the position of the Plio-Pleistocene boundary: Is there a case for lowering it to the Gauss-Matuyama paleomagnetic reversal? *Quaternary International*, 1997, **40**:5~10
- 11 Vai G A. Twisting or stable Quaternary boundary? A perspective on the glacial late Pliocene concept. *Quaternary International*, 1997, **40**:11~22
- 12 Wauz B. The onset of the Quaternary: A review of new findings in the Pliocene-Pleistocene chronostratigraphy. *Quaternary Science Review*, 1998, **17**:357~364
- 13 Aubry M P, Berggren W A, van Couvering J A *et al.* Problems in chronostratigraphy: Stages, unit and boundary stratotypes, global stratotype section and point and tarnished golden spikes. *Earth-Science Reviews*, 1999, **46**:99~148

LOWER BOUNDARY OF PLEISTOCENE: DEBATE OVER A HALF CENTURY

Wang Pinxian

(Laboratory of Marine Geology, Tongji University, Shanghai 200092)

Abstract

The lower boundary of the Pleistocene has been a subject of international debate over a half century, and it remains an unsolved question. The task to define the boundary was raised in 1948, and the international stratotype was established at Vrica, Italy, in 1984, with the boundary age of 1.8Ma. In 1998, an attempt to lower the boundary to 2.5Ma failed. The core of the lower boundary problem is the fact that there are no world-wide major biological evolution events in the latest part of the Cenozoic, and non-marine deposits are of particular importance for the Quaternary, in contrast to other geological periods.

Key words Pleistocene, Pliocene, boundary, stratotype

《第四纪研究》征订启事

《第四纪研究》1989年创刊。本刊得以顺利出版发行是与第四纪工作者和国内外广大订户、读者的大力支持和热情关怀分不开的,编辑部特致谢意。

《第四纪研究》经获准1992年起通过北京报刊发行局向全国发行。邮发代号82-428。凡需本刊的读者可通过当地邮电局订购。如需1999年以前的期刊仍请汇款至编辑部购买(邮汇地址:北京9825信箱《第四纪研究》编辑部,邮政编码:100029)。1989~1990年各期刊物每期定价5.65元;1991~1996年每期定价6.00元;1997~2000年每期定价12.00元。

本刊力求为从事教学、科研、工程设计、区域规划、生态环境、农田水利和国土整治的科技人员提供资料。具体刊登内容为:第四纪沉积与地层,第四纪沉积环境与古气候,第四纪资源(金属、非金属及自然资源)开发利用与管理,第四纪研究新理论与技术,环境工程与应用第四纪,第四纪动植物演化与新发现,全球变化与人类环境相关性,天文周期与气候演化,第四纪地质事件(包括灾害性事件)与国土整治,国内外有关第四纪研究新趋势等。希望广大读者关心本刊并随时将意见写给编辑部,让我们共同办好《第四纪研究》。