

南黄海西部“阿尼努德振动”现象的初步研究

于洪军 严 理

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

提要 通过对南黄海的大量浅地层剖面仪资料的判读,发现在低于现代海面 60m 附近的地层中有 2 条古海岸线,从而证明了中国陆架上也曾发生过阿尼努德振动。这项发现对于进一步研究晚更新世末期的陆架环境具有重要的意义。

关键词 阿尼努德振动,南黄海西部,晚更新世末期

阿尼努德(ALLEROD)暖期又称为阿尼努德振动,发生于晚更新世末期,始于距今 12 150a,终于距今 11 350a,历时 800a。

早在 19 世纪末和 20 世纪初,北欧植物学家布列特(Blytt, 1879, 1909)和塞南德尔(Sernander, 1908, 1910)曾根据取自西北欧一些地区的泥炭、沼泽、以及湖相沉积物中的孢粉组成,来恢复全新世以来的气候变化,发现在代表寒冷气候条件的苔原环境中,夹有一层富含桦

树花粉的地层,把这种现象称为阿尼努德暖期。这项来自北欧地区,仅仅依靠孢粉分析资料而建立起来的“暖期”,一直有人怀疑它的普遍性。

随着调查资料的积累和研究成果的增多,使这项研究不断取得新的进展。¹⁴C 测年技术的问世,使孢粉分层的年龄更为准确、可靠;用古植物法对古气温的研究同样也证明了阿尼努德

收稿日期 1993 年 4 月 20 日

振动的存在;对来自洋底沉积岩芯和极地冰岩芯中所含氧同位素的分析,也找到了该暖期的位置;通过世界各陆架区海面变化史的研究,也发现在距今 12 000~11 000a 间,海面曾出现过短期升降变动;海底地貌研究,发现在若干陆架区,于水深—60m 处,保存有埋藏阶地或水下阶

地。由于这些事实的相继发现,使越来越多的研究者相信,在全新世到来之前,世界气候曾出现过短期变暖,并把这种短期变暖的现象称为“阿尼努德振动”。该振动期在距今 11 350a 结束,接着进入新仙女木冷期,该冷期的持续时间不会超过 1 100a。

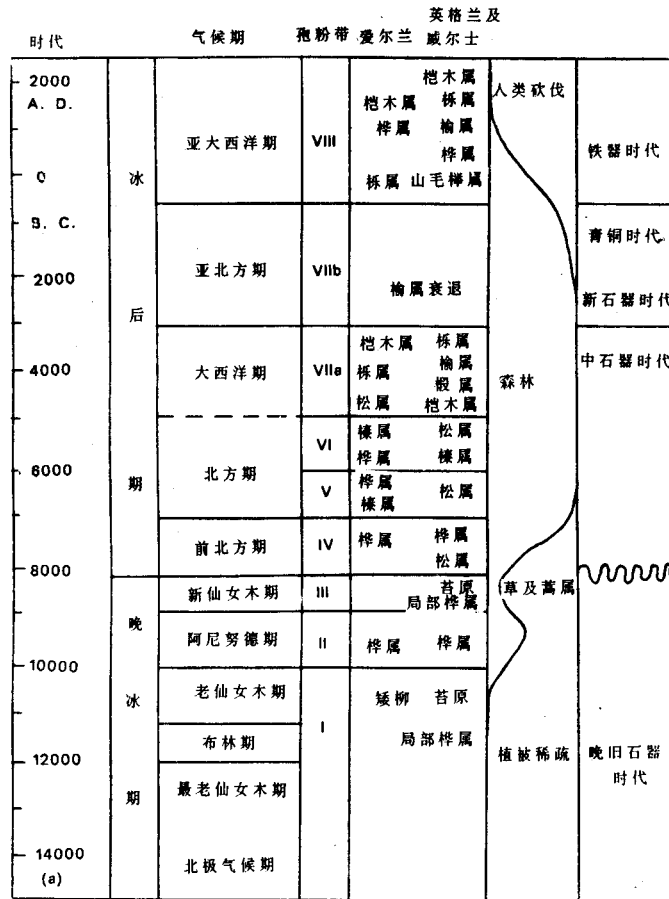


图 1 晚更新世末期以来气候分期 (据弗尔巴斯等)

Fig. 1 Climatic period since the last stage of Late Pleistocene

1 不同领域对阿尼努德振动的讨论

1.1 修订后的孢粉地层年表

自本世纪 50 年代以来,¹⁴C 测年资料广泛 1994 年第 5 期

短期的新仙女木期结束后,世界气候发生持续性转暖,导致冰川后退,森林线下降,大冰原逐渐消失,若干喜冷动物群迅速迁移或绝灭,世界洋面快速升起,陆架区普遍发生海侵,标志着冰期气候的结束和全新世气候的到来。于是可以认为:阿尼努德振动似乎是全新世气候到来的先兆变动。所以长期以来吸引不少研究者对这种现象的普遍性和广泛性进行了跟踪。本文主要根据南黄海浅地层剖面仪的测量资料,发现水深 60m 处有两条埋藏古海岸剖面,它们可能是阿尼努德振动在这一地区的记录。

用于晚更新世末期以来的地层划分,弗尔巴斯 (Firbas, 1949) 和哥德温 (Godwin, 1956) 等重新修订了由布列特-塞南德尔提出的孢粉分期,而提出了图 1 所示的方案。在阿尼努德暖期上部和下部均为苔原环境。

后来恩布尔顿和金氏又根据当时获得的年代资料,编制了如表 1 的方案认为阿尼努德振动发生于距今 12 150~11 350a 之间。

1.2 对古气温的估算

曼利于 1964 年发表了英格兰中部近 2 000a 来冬、夏季平均温度变化曲线 (图 2)。作者通过对古植物群落组成变化而估算出来的古气候变化,同样发现了阿尼努德振动现象。

1.3 格陵兰世纪管冰岩芯研究

丹斯加德等于 1964 年系统地分析了格陵兰世纪管冰岩芯中的 O¹⁸/O¹⁶ 比率 (该孔位于

77°N, 56°W), 这个比主要取决于冰形成时冷凝的温度。因此, 整个岩芯的 O^{18}/O^{16} 比率曲线将提供一个不同变幅的温度变化序列, 如图 3 所示。从图中可以区分出阿尼努德振动所占有的部位。

1.4 北美劳伦泰德冰原范围的变化

晚更新世末期, 即北美威斯康辛冰期的晚冰期时期, 冰原的前缘部分曾发生过进退变动, 以美国北部的大湖区最为典型, 见图 4。图 4a 代表距今 12 500a 时大陆冰原的位置, 这时可能相当于老仙女木期; 图 4b 代表距今 12 000 时大陆冰原的位置, 冰原显然发生了后退, 可能与阿尼努德振动期相当, 显示为较暖的气候环境; 图 4c 为距今 11 400a 时大陆冰川又发生了前进, 代表一个较冷的气候时期, 可能与新仙女木期相当。

表 1 全新世气候分期年表(据恩布尔顿等, 1967)

Tab. 1 Climatic period in Holocene (Embleton, 1967)

时代	分代数字	布来特-塞南德尔	放射性碳年代 (距今)
分代名称			
冰后期	IX	亚大西洋期	2 450a 以后
	VIII	亚北方期	2 450~4 450
	VII	大西洋期	4 450~7 450
	VI	晚北方期	7 450~8 450
	V	早北方期	8 450~9 450
	IV	前北方期	9 450~10 250
	III	新仙女木期 (Younger Dryas)	10 250~11 350
晚冰期	I	阿尔路德期 (Allerod)	11 350~12 150
	I c	较老仙女木期 (older Dryas)	12 150~12 350
	I b	博林期 (Bollinng)	12 350~12 750
	I a	最早仙女木期 (Oldest Dryas)	

1.5 晚更新世末期以来的海面变化

库里 (Curry, J. R, 1960) 和弗布里奇 (Fairbridge, 1961) 分别绘制成晚更新世末期以来的海面变动曲线(图略)。值得注意的是, 两条曲线中都确认阿尼努德振动期, 世界洋面也相应地发生过升降变动。

2 南黄海西部的阿尼努德振动

2.1 实测记录

浅地层剖面仪记录 7 号测站附近 (33°27' N, 123°E, 水深 48m); 8 号测站位于 7 号测站以北, 水深 54m, 相当于 33°34' N, 123°2' E 附近, 两站之间为连续记录, 测得两个不同阶段发育而成的海岸剖面(埋藏阶地、古海岸线), 有关上述海岸剖面的形态特征见图 5。

2.2 古岸线的确定

8 号测站附近, 为典型的埋藏古岸线剖面记录, 海岸斜坡形态十分清晰, 坡角处还保存有类似古沙堤的形态。古岸线埋藏深约 11m (当地水深 54m), 低于现代海面约 65m。

7 号测站附近为另一条埋藏古岸线剖面记录, 该测站右侧水深约 50m, 沉积物厚 7m, 即古海面可能低于现代海面 57m; 其左侧水深 40m, 沉积物厚约 17m, 也相当于今日海面以下 57m 处。从 7 号剖面的形态特征来看, 也为一条典型的海岸剖面, 其时间要比 8 号测站为新。所以上述两测站为不同阶段的埋藏阶地, 也是两条不同年龄的埋藏岸线的记录。

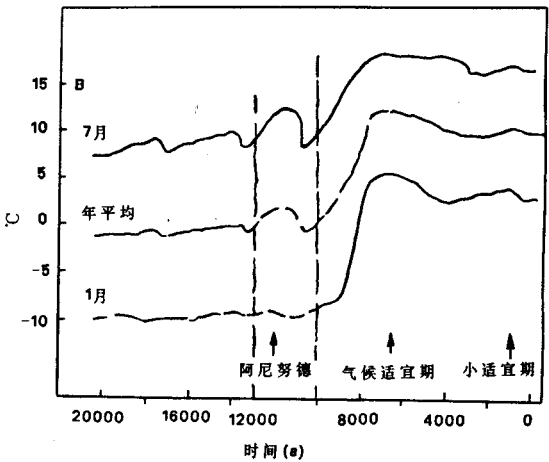


图 2 英格兰中部地区最近 20 000a 冬、夏平均气温变化趋势(据曼利, 1964)

Fig. 2 Changes of atmospheric temperature since 20000a in the middle region of England

2.3 对记录的解释

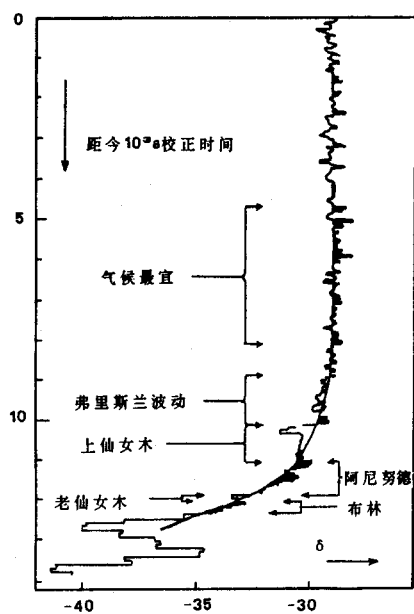


图3 格陵兰世纪管冰岩芯中的氧同位素比率变化曲线(据丹斯加德)

Fig. 3 The curve of oxygen-isotopic rate on the Greenland Ice Sheet(Dansgaard, 1969)

当老仙女木期结束以后,世界气候急剧变暖,冰川融化、海面升起,而到达南黄海8号测站附近,标志着世界气候进入阿尼努德振动时期,当时的海面高度可能略低于60m(目前水深54m,再加上6m厚的沉积物,即为60m)。来自长江水下三角洲Ch1孔的研究资料证实,那里的水深为24m,水下三角洲的底积层厚36m,两者之和为低于现代海面60m。该孔岩芯36.1~36.28m(相当于现代海面下60.1~60.28m)的淡水泥炭,经 ^{14}C 测年,其年龄分别为距今 $10700 \pm 125\text{a}$ 、 $10735 \pm 120\text{a}$ 、 $10790 \pm 120\text{a}$ 。由此可见,当阿尼努德振动发生时,海岸只能到达8号测站附近,而不能影响到Ch1孔附近,所以那里仍为淡水泥炭的沉积环境。

当阿尼努德振动结束后,气候再度变冷,温度下降、冰川前进(图4)、海面下降,原先的8号测站及其附近又转化为大陆的一部分,沉积了厚层沙体,将阿尼努德古海岸覆盖起来,这一时期可能相当于距今11350~10250a的新仙女木期。

1994年第5期

新仙女木期的结束,标志着全新世的来临,迅速升起的海面不可能重新回到8号测站,而是在7号测站及其附近,形成新的海岸。随着时间的推移,沉积物的厚度逐渐增厚,终于形成图5左侧所具有的结构特征。

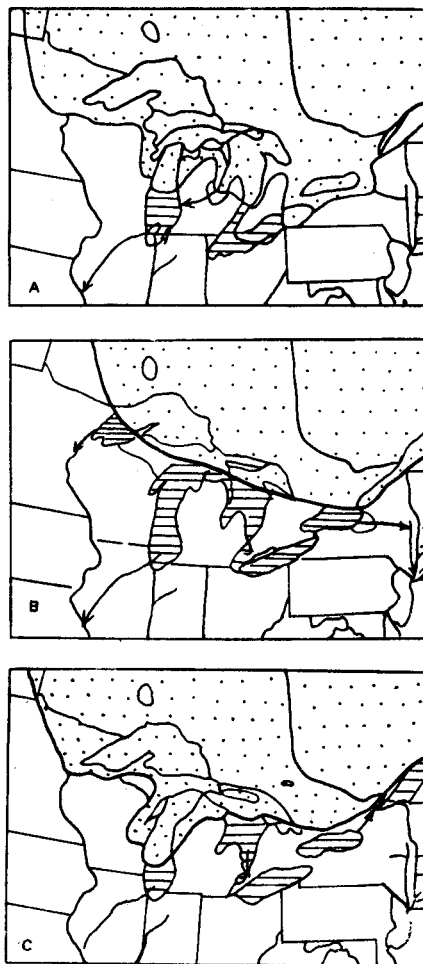


图4 北美大陆冰川前缘冰原范围的变化

Fig. 4 Changes of glacial boundary on North America

3 结语

来自世界若干陆架区的调查资料,已经证实在今日的海面下水深60m附近,较普遍地保存着水下阶地,如波斯湾、巴斯海峡,以及美国的一些海岸地区。南黄海水下两条埋藏古岸线(古埋藏海岸剖面,也称埋藏阶地)进一步证明:欧洲以外的地区也曾发生过阿尼努德振动,表

明该短期气候变动似乎具有全球意义。

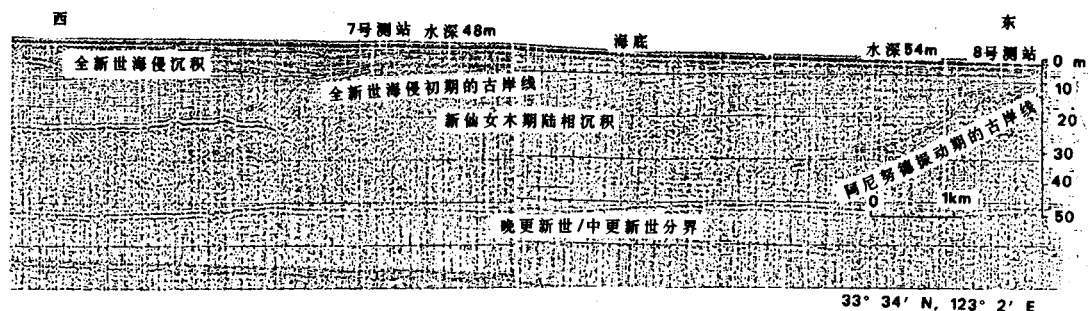


图5 南黄海西部的埋藏海岸剖面

(左侧为7号测站,右侧为8号测站)

Fig. 5 Section of buried coastline in the Southern Yellow Sea

参考文献

- [1] 高迪, A., 1981. 环境变迁(中译本)海洋出版社, 1~295.
- [2] 杨怀仁, 1987. 第四纪地质 高等教育出版社, 1~428.
- [3] Curry, J. R., 1960. Sediments and history of Holocene transgression, continental shelf, northwest Gulf of Mexico, in, Shepard, F. P., Phleger, F. B., and Van Andel, T. H., eds., Recent sediments, northwest Gulf of Mexico; Am. Assoc. Petroleum Geologists, Tulsa, 221~226.
- [4] Dansgaard, W., 1969. *Science* 166: 377-380.
- [5] Embleton, and King, C. A. M., 1967. Glacial and Periglacial Geomorphology. Arnold's, London.
- [6] Fairbridge, R. W., 1961. *Physics and Chemistry of the Earth* 4: 99-185.

THE INITIAL STUDY OF ALLEROD INTERSTADIAL IN THE SOUTH-WESTERN YELLOW SEA

Yu Hongjun and Yan Li

(Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071)

Received: Apr. 20, 1994

Key Words: Allerod Interstadial, the South-western Yellow Sea the last stage of Late Pleistocene

Abstract

Based on the available data of Northern Europe, there were short interstadial phases of warming (800yr) occurred once in the last stage of Late Pleistocene. This appearance is called "Allerod Interstadial". The author studied a lot of shallow layer profiler records in the Southern Yellow Sea and found two Paleocoastlines in the marine stratum of lower 60m than today's sealevel. It proves the Allerod

Interstadial once occurred in China continental shelf. This discover is very important to advanced study about the shelf environment in the last stage of Late Pleistocene.