



全球变暖的海底记录

Seabed records on global warming

范时清¹, 廖健雄²

(1. 中国科学院南海海洋研究所, 广东 广州 510301; 2. 香港辉固土力工程顾问有限公司, 香港 九龙)

中图分类号: P534.53

文献标识码: A

文章编号: 1009-3096(2006)02-0078-03

在 20 世纪岁月, 全球变暖和气候巨变问题愈益受到国际普遍关注, 这是因为它同世界人口问题、粮食问题和能源问题联系在一起了。探讨全球变暖现象及其起因, 对阐明陆架发育演变进程, 预言亿万人所关切的地球未来气候变异和海、陆地变迁规律具有积极意义。

1 现代全球变暖期的起始与终结

目前, 全球变暖趋向, 已是千万人切身感受到的现象。例如, 据 1999 年 12 月 6 日路透社伦敦报道, 英国气象学家宣称, 1999 年全球温度比 1961 年~1990 年间的平均温度高出大约 0.33℃, 比 19 世纪末的温度高出大约 0.7℃。又据 2000 年美联社华盛顿报道, 美国科学家已经发现, 过去 40 a 来世界海洋发生了显著和惊人的变暖现象, 海洋温度上升幅度最大的是在海洋表面至 273 m 深处, 这一深度平均温度上升了 0.56 K。深达 2 943 m 的海洋温度上升了 0.11 K。这一结果证明, 计算机模型对全球变暖的预测可能是准确的。

此外, 据 2004 年 3 月 24 日德新社报道, 据美国国家海洋和大气管理局以最近的卫星数据为基础所作的一项研究表明, 由于陆地上积雪和冰川融化, 新的水源不断流入海洋, 20 世纪全球海面每年以 1.5~2 mm 的速度上升。此外, 又据 2005 年美国雅虎网站 6 月 29 日报道(迈克尔·席贝尔), 科学家们说, 自 20 世纪 60 年代以来, 北大西洋的大部分海水正在变得越来越淡, 造成这一现象的部分原因是由于全球变暖导致淡水增加。科学家们分析说, 北半球的气候变化促使冰川融化, 带来了更多的雨水, 使更多的淡水注入海洋。据 2005 年英国《新科学家》网站 6 月 29 日报道(帕特里夏·雷尼), 研究者今天说, 如果新的气候变化计算机模型得出的数据准确的话, 未来的全球气温可能比科学家预想的高得多。根据德国马克思·普朗克化学研究所的迈因拉特·安德烈埃

教授及其研究小组计算, 到 20 世纪末, 全球气温升幅最高可达 6℃之多。

地球现正处于冰后期。研究材料表明, 距今 2.2 万 a 开始, 晚更新世玉木冰期造成全球性大规模海退, 特别是在距今 18 000 a, 是最近一次冰期中气候最为严寒和海面降低最甚的时代, 海面下降量达 100 m。此时中国南海北部陆架广泛海退并暴露为陆地, 遭受陆面风化剥蚀。琼州海峡此时为陆面强烈风化剥蚀环境, 在一些站位, 发现网纹状、斑状杂色粘土层。自距今 15 000 a 年开始, 全球气候进入冰消期, 距今 12 000 a 时, 海面已升至今日海面以下 60 m 处。以后, 海面继续上涨, 海水淹没了南海北部陆架, 形成现今海、陆分布局面。

例如, 据廖健雄^[1], 香港全新世海积层分布在现今海盆的海底以及填海区中, 为极松软的粉砂、粘土及砂等。此层含贝壳及其他海相生物化石, 深灰色至灰黑色, 是在缺氧条件下有机质腐解所致。其下伏地层, 或为上更新世河、湖相或沼泽相沉积层; 或为残积坡积层及风化母岩。在香港万宜水库和地下铁道建设过程以及在若干考古点上, 香港考古学会曾采集了一些木块、贝壳及泥土样品送往法国国家实验室作¹⁴C 同位素年龄测定。其中, 全新世海积层样品来自海拔-1~ -17.5 m(香港海拔以低潮面为起点, 在平均海面之下 1.2 m), ¹⁴C 年龄测定结果为距今 5 455 a ± 105 a~ 8 785 a ± 125 a^[1]。

现代全球变暖期又将在何时终结呢? 据 2004 年法新社巴黎 6 月 9 日报道, 从南极洲东部最深最古老的冰核中取得的证据显示, 下一个冰川期的到来将在 1.5 万 a 之后。欧洲科学家(EPICA 成员)冒着零下 40℃的寒冷, 在一个极其偏远的地方取样。这处冰核

收稿日期: 2004-08-09; 修回日期: 2005-07-12

作者简介: 范时清(1933), 男, 广东番禺人, 研究员, 主要从事海洋地质学研究, 电话: 020-61260178



长 3 190 m, 用同位素法测量, 其最深处有 74 万 a 的历史。它展示了一幅极好的地球冷、暖周期图。研究表明, 过去 74 万 a 出现的 8 个冰川期之间隔了 8 个较温暖的时期, 称为间冰期^[2]。从 74 万 a 前到 43 万 a 前, 气温要比现在低, 间冰期也比现在冷, 持续的时间较长。但是 43 万 a 前出现一个被称为界限 V 的分水岭, 之后情况开始发生变化。间冰期变短, 而且越来越热, 达到了人和其它热血物种能够繁衍的温度。在对界限 V 之后的气候变化方式与现在的全球环境状况进行比较之后, 科学家得出结论为, 目前的间冰期大约会持续 2.8 万 a。上一个冰川期于 1.2 万 a 前结束, 当时越来越热的天气使已经延伸到英格兰南部和美国北部的厚厚的北极冰层开始后退。参加了这次冰核考察活动的英国南极考察处说, 眼下的温暖期还能再延续至少 1.5 万 a。笔者认为, 此问题还待进一步验证。

2 地球古温暖期

过去 10 亿 a, 地球至少曾出现过 4 次大冰期。地球气候存在着周期的或不规则的脉动变异韵律。在距今 8 亿~5 亿 a 的“前寒武纪大冰期”以后, 在距今 5.4 亿~3.2 亿 a, 地球上出现一个较长的(大约长达 2.5 亿 a)温暖时期。到了晚古生代石炭、二叠纪, 地球上又出现冰期。最早的一期发生在下石炭纪阿根廷西北部, 这大约在距今 3.2 亿 a。自上石炭纪开始, 巨大的冰川作用出现于贡瓦纳古陆各个地区, 南美、南非、印度、澳大利亚东部等南北纬 10°~25°地带均发现冰渍岩。在距今 2.45 亿~3 500 万 a, 也就是说, 在晚古生代大冰期以后, 地球又出现一个温暖或炎热时期。这个中生代温暖时期长达 2 亿 a 多。在新生代, 地球亦出现冰期与间冰期气候的脉动变异状况, 亦出现若干次地球气候变暖期。例如, 范时清等^[3]曾对中国南海珠江口盆地珠四井长达 3 200 m 的新生代沉积土柱进行了沉积物成分及孢粉的系统分析, 在其中土柱的 1 500~2 231 m 层段, 为新第三纪早中新世的“珠江组”地层(由砂砾岩和粉砂质泥岩组成, 中夹有较多可燃有机岩, 并含琥珀。下段出现白云质砂岩)。由于珠江组地层中有不少种类的红树植物花粉出现, 热带、亚热带植物孢粉从种类和数量上占优势以及海相沟鞭藻化石的发现, 反映出当时为滨海浅水至海湾潮间带的沉积环境。古气候已从原来珠海组时代(老第三纪渐新世晚期)的温凉湿润环境(暖温带北亚热带型)转变为潮湿的热带亚热带气候环境。而在上述珠四井土柱的 194~1 334 m 井段, 为“韩江组”地层, 岩性相对较细, 下段为灰色细砾

岩夹细砂岩, 上段为深灰色粉砂质泥岩夹薄层沥青质真岩及细砂岩, “韩江组”地层属新第三纪中中新世, 本层含较多的有孔虫, 普遍见有海绿石, 是一套明显的海进序列地层。由于韩江组地层中红树植物花粉大量存在与发育, 以及大量热带、亚热带植物孢粉组合的存在, 反映出当时珠江口盆地是一种海湾潮间带滨海、浅海浅水的沉积环境, 属热带亚热带气候。气温比以前有所提高。

此外, 范时清等^[4]曾对南海南沙海槽热带海域 NS87-8(7°47.03' N, 116°23.03' E) 和 NS87-11(7°01.07' N, 114°09.39' E) 两个站点(水深分别为 835 m 和 2 452 m) 土柱的沉积物物质组成和微体古生物群组合特征、粘土矿物结晶度、粒度大小以及氧同位素 δ 值特征的综合分析, 得出南沙海槽海域中更新世至晚更新世古气候状况为: (1) 中更新世: 距今 20.9 万~23.5 万 a, 为“温暖偏冷期”。距今 18.5 万~20.9 万 a, 为“炎热期”。距今 12.8 万~18.5 万 a, 为“偏冷期”。(2) 晚更新世: 距今 7.2 万~12.8 万 a, 为“炎热期”。距今 5 万~7.2 万 a, 为“偏冷期”。距今 2.2 万~5 万 a, 为“温暖期”。距今 1.05 万~2.2 万 a, 为“偏冷期”。

总的说来, 在地球历史发生的漫长进程中, 存在着冰期和间冰期的交替, 温暖期和寒冷期的变异。而地球现代所处的第四纪全新世间冰期或冰后期中, 在这个短暂阶段, 地球气候亦有振荡变化与冷、暖阶段的次一级的波动。

作者认为, 地球气候期或冷、暖阶段的脉动变迁, 是多方面因素综合作用的结果。在这些因素中, 作者认为, 地球表面温度的高低, 在其他条件不变的情况下, 与太阳本身辐射强度的强弱有关。作者认为, 控制地球气候重大变化的大气热机或称气候热机, 主要是由太阳这个巨大天体的辐射能推动的, 并受演化着的太阳恒星脉动状态的影响。

近年, 国际上若干学者就太阳辐射对全球变暖的重要作用日益表示重视与关注。例如, 2003 年德新社汉堡 10 月 29 日报道, 已经建立了 1 000 a 太阳黑子记录的德国科学家说, 他们发现太阳自 1940 年以来一直处于极度活跃状态, 而这可能是全球变暖的一个原因。他们还说, 太阳的活动跟地球上的平均温度是相一致的。科学家用来作为研究标志的具有放射性的 ¹⁰Be 来自轰击大气中的氮和氧的宇宙射线。这种元素随雨和雪落到地面, 它们被一层层地保留在冰帽中。太阳黑子阻止宇宙射线到达地球, 这意味着 ¹⁰Be 的减少和紫外线的增加。

2004 年英国《星期日电讯报》7 月 18 日报道, 据

新的科学研究显示,目前地球正变得越来越热的原因是,太阳辐射处于近 1 000 a 来最强烈的时期。由瑞士和德国科学家联合进行的此项研究发现,太阳辐射越来越强烈是导致近期全球气候变化的根本原因。著名的马克思·普朗克太阳能系统研究所的负责人萨米·索兰基博士领导了这个研究项目,他说:“太阳辐射在过去 60 a 中处于最强烈的时期,这一点现在可能影响到了全球温度”。索兰基博士说,“强烈的太阳辐射,以及高水平的温室气体,这两个因素共同导致了地球温度的变化”。为了确定太阳对全球变暖的影响,索兰基博士的研究组对太阳耀斑进行了测量。他们还分析了过去几百年的太阳耀斑数据。他们发现,太阳耀斑较少的年份,往往对应于地球的一个低温期,这一时期可能长达 50 a,但在过去近一个世纪时间中,太阳耀斑的数量明显增多,地球的温度也稳定上升。科学家还对格陵兰岛大陆冰盖中¹⁰Be 含量进行研究,发现¹⁰Be 在过去 100 a 内明显下降,科学家认为这主要是因为太阳磁场强度在此期间增强。

2004 年 7 月 23 日俄罗斯《独立报》报道,俄罗斯太阳活动研究专家指出,近来太阳活动空前活跃,太阳耀斑每秒波及数千平方公里范围,每隔几秒钟就出现一次。耀斑出现时如同巨大的爆炸,产生温度高达几万度的等离子流。炽热的物质将在太阳系内横冲直

撞。此外,一些欧洲专家通过对太阳的观测得到了令人震惊的结论:“太阳正越来越快地使地球大气层逐年变热”。专家称,近 1 500 a,太阳还从来没有这么活跃过。德国一位专家在研究太阳黑子时发现,最近一年太阳活动几乎增加了一倍,太阳变得越来越亮,辐射增强,使地球上被辐射面积增加,气温升高。

综上所述,可以认为,太阳辐射强度的脉动变化对全球变暖和气候巨变的影响,是值得引起我们关注和深入探讨的。

参考文献:

- [1] 廖健雄. 香港地区第四纪沉积[J]. 热带海洋, 1987, 6 (1): 19-27.
- [2] EPICA Community Members. Eight glacial cycles from an antarctic ice core[J]. *Nature*, 2004, 429: 623-628.
- [3] 范时清, 吴作基, 余金凤, 等. 南海珠江口盆地新生代沉积古环境、古气候变迁历史及其与南沙海槽热带海域的对比[A]. 谢玉坎. 热带海洋研究(四) [C]. 北京: 海洋出版社, 1991.
- [4] 范时清, 余家桢, 涂霞, 等. 南沙海槽晚期第四纪沉积相与古环境[A]. 陈清潮. 南沙群岛及其临近海区综合调查报告(一) 下卷[C]. 北京: 科学出版社, 1989. 621-629.

(本文编辑: 刘珊珊)