



粉红色的红拟抱球虫的消失 是一个重要的古生态学指标

红拟抱球虫 *Globigerinoides ruber* 是一种浮游有孔虫，有粉红色和白色两种类型。据美国哥伦比亚大学拉蒙特—多赫蒂地质观测站的汤普森和马维骅等人的研究，粉红色的红拟抱球虫在上新世和更新世的一段时期内，曾经出现在全球的暖水带里。在现代大西洋和地中海的浮游有孔虫动物群中，它仍然占有很大的比例；但在太平洋和印度洋，距今12万年前就已经同时消失了。

太平洋和印度洋的水体中和现代沉积物中都没有粉红色的红拟抱球虫，只是在更新世和较老的沉积物中有所发现。布勒尼曼和雷习格报道，在赤道太平洋西部深海钻探项目62区的更新世岩芯中，有粉红色的红拟抱球虫。詹金斯和奥尔也在赤道太平洋东部深海钻探项目区域的上新统和更新统中找到它。汤普森曾报道，热带太平洋西部溶解旋迴Ⅲ和Ⅳ之间（25万—12.4万年前），有一个粉红色的红拟抱球虫的数量高峰，其上限靠近氧同位素6期和5_e期分界处。汤普森、马维骅等人从印度洋的6个钻孔和太平洋的5个钻孔岩芯中，按10厘米间距取样，进行氧同位素及有孔虫分析，进而划出粉红色的红拟抱球虫消失的基准线。

把印度洋和太平洋11个岩芯的粉红色的红拟抱球虫的氧同位素曲线和它在地层中分布的范围表示在图上，可以看到粉红色的红拟抱球虫在地层中分布的顶面，稳定地位于氧同位素5_e期内。至于这个顶面在不同孔中所处的深度不尽相同，那是因为各个地区堆积速率不同造成的。在岩芯下部，粉红色的红拟抱球虫与红拟抱球虫总数（包括粉红色和白色）的比值变化趋势，在各孔是一致的。在氧同位素6期的晚期部分，平均比值为10%，在6期的早期部分降到0，在7期迅速达到10%或者更高，而在8期升到20—25%，10期以下比值迅速降低。在太平洋的V₂₈—V₂₃₈和V₂₈—V₂₃₉孔的早布伦赫斯正极性世和晚松山反极性世，粉红色的红拟抱球虫只是在碳酸盐溶解度低的阶段有所出现，但其颜色很浅，往岩芯下部，逐渐变为白色。因此，他们推断粉红色的红拟抱球虫在更新世中期的首次出现，不一定是标志着在这个时期出现过进化的突变，而很可能是由于色素保存得越来越好的结果。

在大西洋的水体中以及在中更新世到现代的沉积物中均有粉红色的红拟抱球虫，它的分布与表层水最高温度的分布，总的来说是相符的。看来似乎避开上升流区域。在中纬度海区可以观察到红拟抱球虫有着明显的季节性变化。一年中较冷的时候，白色类型占优势，而较暖的时候，粉红色的类型占优势，并且随着温度的增高，壳色由粉红变为深红。马维骅和托尔德兰德观察到，在加勒比海和百慕大北部之间的北大西洋区域，粉红色的红拟抱球虫有季节性“迁移”现象。从春天到晚秋，粉红色的红拟抱球虫的锋面向北移动，而在晚秋到早春则向南移动。粉红色的红拟抱球虫在大西洋的表层沉积物中的分布与在水体中的分布相符合。北界大约是从新斯科夏到西班牙稍向北凸出的弧形，而南界是从圣马提阿斯湾（阿根廷）斜向沃尔维斯湾（纳米比亚）。在沃尔维斯湾以南的水体中和表面沉积里都没有发现粉红色的红拟抱球虫，汤普森、马维骅等人认为，这表明可能存在着一个海底障碍物，它阻止了南大西洋的粉红色的红拟抱球虫进入印度洋。他们认为南美大陆延伸到南纬55度，也阻止了大西洋的粉红色的红拟抱球虫进入太平洋。

红拟抱球虫的有色壳和温暖的大洋区域相关这一现象，也为岩芯的研究所证实。亚热带、热带区，地中海和意大利晚上新世—早更新世剖面，仅仅在温暖的间冰期才出现有色的类型。

有色的红拟抱球虫的色素起源和功能，目前还不清楚。色素可能是由隐匿在红拟抱球虫原生质中的大量共生的双鞭甲藻产生的；色素也可能是由红拟抱球虫本身产生的。不管哪一种情况，粉红色的红拟抱球虫的消失，确是一个重要的古生态学的指标，它指示某些自然条件发生了变化，超出了正常条件的临界忍耐度。

从氧同位素6期到5_e期的变化表明，仅仅几千年的时间内，就有一个剧烈的、世界范围的冰体积的变动，也就是说有一个剧烈的世界性的气候变动。在气候迅速转变之后，可能对整个种群产生某种压力，使粉红色的红拟抱球虫迅速地消失了。从氧同位素值来看，6期是第四纪最长的冰期之一。不论粉红色的红

拟抱球虫12万年前消失的确切原因是什么,地层学家们现在可以用这个广为适用的、十分有效的基准线,识别整个印度-太平洋区域氧同位素6期向5_e期转变的界线。

汤普森、马维骅等人还认为,粉红色的红拟抱球虫在距今12万年以前就在太平洋和印度洋消失一事,可能进一步证明动物区系的分省性,即粉红色红拟抱

球虫是在上新世晚期由于巴拿马地峡的出现、大西洋和太平洋分离之后而在大西洋和印度-太平洋之间发育起来的。

郑守仪、王绍鸿根据Reter, R. Thompson and Allan, W. H. Bé, Jean-Claude Duplessy, Nicholas J. Shackleton, (1979) *Nature* 280 (5723): 554—558编译。

简 讯

关于海洋生物样品的干法灰化

在分析测定海洋生物样品时,常常需要灰化样品,因为灰化后样品体积大大减少,便于均匀取样。灰化样品很适用于能同时测定数十种常量和微量元素的中子活化分析。但是在灰化过程中,尤其是高温灰化,很容易损失掉挥发性元素,因而使样品测定结果偏低,甚至检测不到某些元素。

最近海洋化学工作者,测定了五种有代表性的海洋生物样品(两种海藻,一种显花植物,一种鱼类和一种被子植物叶)中的34个元素的灰化损失率。发现在500℃高温灰化6小时,Cl, As, Se, Br, I, Au, Hg等大部分被挥发,严重的甚至损失90%以上。而在100℃低温灰化50—60小时,则损失比较小。但在某些样品中,即使是低温灰化, Au, Hg, I, Br等元素仍会大部分挥发掉。在灰化过程中,元素

的损失率除了与元素本身的挥发性有关,也与有机类的种类、元素存在的化学形式以及共存物质有关。

实验指出,在低温和高温灰化过程中,基本上无损失或损失率在10%以下的元素有:U, Th, Lu, Eu, Sm, Ce, La, Ba, Cs, Ag, Sb, Sr, Rb, Zn, Mn, Se, Ca和Fe等;Mo, Se和Co在低温灰化时损失率在10%以下,而高温灰化时损失率就超过20%;Cl, As, Se, Br, I, Au, Hg在高温灰化时损失率大于50%,有的可高达97%,如Hg;有些元素如, Na, Mg, Al, V, Cd等在不同的样品中,损失率波动范围很宽,而且温度对灰化损失率的影响不明显。

(李兆龙)