

文/杨书卷

极端环境, 极端生命

在地球上,生命能承受的最极端环境的条件“下限”在何处?

这个科学家一直孜孜以求的问题,常常被给予最不可思议的答案。日前,来自6个国家的科学家组成的研究团队,搭乘美国“联合果敢号”海洋调查船,在华盛顿州西海岸钻透了265m的海底沉积层以及300m的海洋地壳,采集到大约350万年前形成的玄武岩样本——如此严苛深邃的环境中,居然也有活的微生物存在!

这些微生物的“生活方式”也完全适应自己所处的环境:玄武岩富含铁元素,当水流经时,会产生氢,这些微生物就利用这些氢,将二氧化碳转化为有机物存活下来,它们还能代谢硫化物,并释放出甲烷。这是截然不同于“光合作用”的一种“化合作用”,但同样为生命提供着必要的生存物质与能量,环境温度大约在65℃。

科学家在实验室里验证了这一过程:他们将采集到的岩石样本在取自海底的海水中加热至65℃,随着时间的渐渐流逝生成了甲烷,这意味着里面的微生物是活的,并且仍在生长。

由于微生物在地球表面无处不在,此次实验最关键的因素是要保证采集到的岩石没被外界微生物“污染”。为此,研究人员在钻透样本的流体中添加了标记化合物,这些化合物厚厚地“包”在岩石的表面,而实验中所用的样本来自岩石内部,一点也没有沾到这些标记化合物,这表明实验样本非常“纯粹”。项目研究负责人、丹麦奥胡斯大学的生态学家 Mark Lever 相信,这些微生物正是海洋地壳中真正的“居民”。

和以往在一些极端环境中发现生命的“个别”现象不同,海底地壳有几千米厚,并且覆盖了大约60%的地球表面,如果能在这些海洋地壳的任何地方都能够找到类似的细菌,正如加拿大阿尔伯特大学的地球微生物学家 Kurt Konhauser 所说的那样:“它将证实一种深层地下生物圈的存在,这里充满了厌氧的微生物,也许,我们发现了地球上最主要的、最大的

运行化学能而非光能的生态系统。”(4月1日美国 Science 杂志)

在海洋地壳深处,可能存在着和地球表面完全不同的生命世界!这项研究的未来引申结果具有非凡的意义,令人有哥伦布发现“新大陆”般的欢呼跳跃。惊异还不止于此,仿佛在和这项发现遥相呼应,近日,科学家在澳大利亚纳拉伯平原一个充满水的地下洞穴内,也发现了非同寻常的微生物。

这种微生物呈帘状,被称作纳拉伯洞穴黏菌,它们在毫无光线的封闭洞穴中生长繁殖。科学家非常好奇这种特殊生态系统运作的机理,适用了一系列新技术,包括新一代环境DNA测序和扫描电子显微镜,对它们做了进一步的研究。分析显示,

在地球黑暗的深处,隐藏着太多奇特的生命形式,其中绝大多数我们还处于未知状态。

洞穴中的微生物以一种极其特殊的方式进行代谢,依靠氧化洞穴咸水中的氨获得能量,完全不需要阳光,也与外界的生态系统隔绝。

“我们的研究显示了在地球黑暗的深处,隐藏着太多奇特的生命形式,其中绝大多数我们还处于未知状态。”澳大利亚麦考瑞大学的教授 Ian Paulsen 说,“纳拉伯平原的岩溶系统来自2千万年前的中中新世的海洋活动,洞穴黏菌也许从那时起就开始存在,这很可能是关于这类微生物起源与进化的一个极有价值的线索。”(3月19日科技网)

其实,在极端环境的生命探索中,人类还有一个最佳“去处”——南极洲的地下冰湖。南极洲有大大小小70多个冰下湖,由于压力与地热共存,这些冰层深处的湖泊保持着液态,且数百万年来一直覆盖着厚厚的冰层,与外界完全隔绝,是名副其实的天然“时间密封舱”,一旦贯穿后,可以上溯至上百万年前的“时光”,地球上最原始荒野中的秘密将会被揭开。

但是,由于钻头可能会把把现代微生物带入湖中,钻探工作的防冻剂、钻探泥

浆和煤油也会导致这片世界上最洁净湖水遭到污染,从20世纪60年代发现冰湖开始,这项被比喻为“人类再次登上月球”的钻探取样工作就一直饱受诟病,一些专家对此表示忧虑,环保人士更是竭力反对,俄罗斯对其中最大的 Vostok 冰湖的钻探活动也在20世纪末被迫停止。

争论归争论,探索工作却还在继续。俄罗斯科研团队改进了钻探技术,尽量减少污染,并用加热的方式来钻探最后部分以代替机械钻头,于2004年重归 Vostok 冰湖。经过数年努力,他们终于在2012年2月穿透南极洲冰盖,在冰层下3769m处取得 Vostok 湖水样本。

科研人员对湖水样本进行了详细分析后,认为发现了一种“全新细菌”,它们

同地球目前已知的菌种没有关联。Vostok 冰湖的条件非常严酷——由于强大的压力存在,湖中水温并不是在零上,而是低于零下3℃,湖内氧的浓度可能是正常湖的50多倍,这种高氧环境会产生大量有毒物质,生命要在这种环境生存下去,其能力的确令人惊异。

不过,由于取得的湖水样本不多,并已受到严重污染,结果难以完全确定,科研团队已在近日取得新样本,并预计在5月展开全面研究,希望到时候能“证实此次的发现,同时找到新的未知微生物生命。”(4月3日中国新闻网)

Science 杂志曾预测2013年值得关注的6大科学领域,探索南极冰下世界,了解生命如何在极端环境下生存就是其中之一,而无论是证实生命存在,还是证明生命不存在,都将是载入科学史册的重要事件。而且,探索 Vostok 冰湖还有着更重大的意义,那就是它与木星的著名卫星——木卫二“欧罗巴”的相似性。在冰冻星球“欧罗巴”下面,科学家已探明存在液态海洋,如果证实南极洲 Vostok 冰湖中存在微生物,无疑会为“地外生命的存在”开启一个好兆头。

那将是一次更伟大的探索。■