

地球磁极是不是倒转过?地震海啸真的是板块运动造成的?地球小冰河期是怎么形成的……这些“秘密”都一点点沉积下来,保留在大西洋的海底。

不久前,IODP339次科学考察船“JOIDES·决心号”抵达了大西洋,来自全球15个国家的35名科学家在海上整整工作了60天,钻取了共5000余米长的岩心样品,借助显微镜等仪器,科学家们把岩心上的信息一一解码,从而发现了板块运动引发地震的证据,获得了气候变化的详细记录。

作为此次科考成员之一,中科院南京地质古生物研究所研究员李保华昨天向记者介绍了这次科考的前前后后。

□快报记者 胡玉梅/文 李保华/供图

南京古生物专家海上漂流60天 研究海底小虫 破解地球冰期秘密



科学家们在取岩心样品



李保华在实验室里工作

■抵达大西洋

科学家布8个点采集“岩心样本”

这次科考由综合大洋钻探(IODP)组织,这是一个多国团队,来自不同国家的顶尖科学家们通过申请审核才能加盟。李保华说,虽然以前曾作为岸上科学家参与IODP研究,但这是第一次参与IODP船上科考工作。“船上共两位中国科学家,我是研究微体古生物的,还有一位是研究古地磁的专家叫宣闯。”李保华说,科学家们要飞到葡萄牙的亚速尔岛才能到船上汇合。上船之后,经过两个多昼夜的航行,科考船抵达工作目的地——葡萄牙岸外的大西洋海域。

“海洋表面看上去很平静,但实际上暗流涌动。尤其是海洋深处一个巨大的地中海水流(‘地中海溢流’)像瀑布一样径直泻入大西洋。这股水流盐度高、相对比较重,它沿陆坡一直流淌到1000米水深,冲刷着海底,雕刻出深海峡谷,形成了大量的泥质地形。”这些泥质地形默默记录着自然的变迁,它们像一座自然档案馆,所有有重量的东西都会沉积,一层又一层,新的泥质覆盖旧的泥质,敏感地许多自然环境变动的细节都记录下来:地球磁场的转变,生物

环境变化,地壳、板块剧烈运动……只要研读了这些沉积物,就能情景再现地球的过往。因为它们记录了过去500万年以来的气候变化和构造活动的证据。

“这些洋底沉积物就是我们获取的。”李保华介绍,根据地中海溢流的远近,科学家们精心布置了8个取样点,近5000米岩心样品,每个取样点的研究方向都不太一样。岩心钻取每一次获得9米长的岩心,每次岩心上来船上就会通知科学家们去取样品,“如果水浅、钻进深度小,有的时候20分钟样品就来了。”

■海上60天

大部分时间泡在船上的实验室里

每天工作12小时,忘记晕船

“JOIDES·决心号”科考船是一艘1万多吨的大船,船上分成好多层,200多人各有分工,每天都过得很充实。“我是一个晕船的人,2008年去西太平洋科考遇上大风浪,一个礼拜都躺在床上。这次还算幸运,没太大感觉。”李保华说,他之前有过海上科考经历,在上船之前考虑了各种晕船情况,不过,上船之后发现很平稳,每天的工作让他忘记了晕船。

这次他们科考的时间是去年11月至今年1月17日,上船之前本来听说有两次大风暴,但老天很作美,在科考的两个月里一次大风暴都没光顾。去年11月的大西洋白天温度接近20℃,到晚上又变成了10℃,科考船上有中央空调一直保持着17℃左右。而这个时间段内,也跨越了西方的感恩节和圣诞节。“为了庆祝节日,我们在船上组织了联欢会,还是挺愉快的。”

李保华说,到了船上科学家

们就忙碌开了。35位科学家按照所属专业不同,分成好几个组,李保华所属的是微体化石组,和他同一组的是来自奥地利的专家。

“船上实行的是‘双班倒’,一个人必须持续工作12小时。每天中午要汇报前一天工作的内容,隔一断时间每个科研组还要出具十几页的研究报告。”李保华在船上的日子大多泡在实验室里,他们组的实验室分为样品处理间和研究分析间,科学家轮流处理样品或研究分析,主要研究区域长方形的一共40平方米左右,摆满各种各样的显微镜和电脑。“我上白班,连续12个小时之后才能下班。不然中途回房间也没得休息。科学家们都是两个人一间房,一个人工作的时候,另外一个人休息;假如中途折回就会影响同房间科学家休息。”

“娱乐”就是上甲板呼吸新鲜空气

60天海上漂流,都吃些什么?船上饮食是否习惯?李保华一笑,还不错。每一位科学家上

船之前都要把饮食习惯汇报给船上的大厨,他们会根据每个科学家的特点制作菜肴。“大厨是葡萄牙人,厨师们则来自菲律宾,一般是中西结合。这次船上有一个印度科学家,他是一位素食者,所以,大厨每天会根据他的要求另作印度甩饼之类的。”不过,科学家们一般都比较忙对于吃不计较,“一般是6个小时一顿,但我一般只吃两餐。”工作之余,李保华把上甲板呼吸新鲜空气当成了生活娱乐,有的时候,看其他科学家是如何工作的也成了一种乐趣。“船上有电视,但我很少去看。”

在科考船上,李保华和宣闯照面的时间很少,“他上晚班,我上白班。都是在交班时间才能短暂交流,我俩都说普通话,感觉很亲切。”李保华说,船上的服务堪称贴心,为了解决科学家们的后顾之忧,每天都有专门人员打扫房间,专门来收脏衣服去清洗。

60天里,有激情的科学家可以在船上召开讲座,内容可以和工作无关,人文地理,风土人情想到哪里就讲到哪里。

■科学发现

1 有孔虫还原气候变化

都猜测小冰期要来了,通过岩心,能解读地球什么时候经历了冰期吗?李保华说,当然可以,通过研究岩心中的微生物,就可以知道当时的海洋环境,从而还原出当时的气候。目前,科学家们大致解码了气候的大尺度变化。科学家们尤其关注的是,暖/冷交替的主要周期由120万年前的4万年转到60万年后的10万年,这个过程是如何发生的,这里的记录又含有怎样的信息。

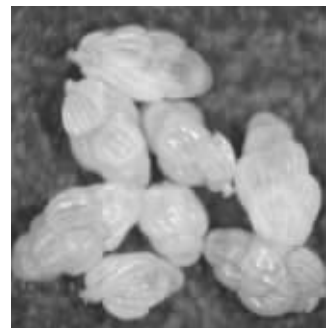
在船上,每9米长的岩心底部沉积物微体古生物学家们都要进行分析,以获得关键的年代控制点。岩心沉积物颜色大多呈灰色,但也有墨绿色的,这里的沉积物常有一股特殊的气味。这些岩心里能找到各种动植物化石,包括植物的孢粉……“你看这是显微镜下的有孔虫,长得像葡萄一样,名字就叫葡萄虫。”李保华打开电脑,这些都是岩心中找出来的海底小虫,它们是有孔虫的不同类型。李保华研究的主要目标是岩心中的底栖有孔虫,还有的科学家分析浮游有孔虫、钙质超微化石、微型贝壳、介形虫等,而有孔虫是重点目标。

“这里的底栖有孔虫有好几百种。有孔这一类群虫在5亿多年前就诞生了。由于有孔虫能够分泌钙质或硅质,形成外壳,而且不同壳间壁有多个细孔,因此被称为有孔虫。”李保华说,“有孔虫直径通常只有几百微米,不用显微镜你是看不清它的。这种深海有孔虫和生活在浅海里的有孔虫虽然形态上大不一样,但都能反映其特殊的生活环境。”有孔虫身体里蕴含着钙质,记录了当时周围环境信息变化,“它有两种作用,既可以作为

判断地层年代的一个坐标,还可以解读古气候信息,因为有孔虫组合或者其壳体化学成分组成还蕴含着古海洋环境变化的丰富信息,成了古海洋气候研究‘谈古论今’的最佳通道。”

“我每天12小时的工作,都是在显微镜下寻找、分辨有孔虫,按照不同的门类、数量进行排列。”李保华说,每个地质年代,生活的有孔虫种类不一样,通过对比就可以把这530万年的气候变化还原出来。

该航次中,李保华和另外一名奥地利有孔虫学家合作分析鉴定的底栖有孔虫有两百多个类型。在这数百种的底栖有孔虫的化石中,科学家们已经大致获得了丰富的晚新生代气候变化深海记录,以及海洋对气候变化影响的重要信息,还在这其中寻找到了化石的冰期和间冰期的周期性特征。今年6月份,他还将飞往德国去采集岩心样品,共计两千多个岩心样品。这些高分辨率样品的分析结果,在部分时期里将解读出平均200年左右的气候变化特征。



显微镜下的“有孔虫”

2 找到地震海啸记录

每次大地震,都会有专家说是板块运动造成的。地震海啸真的是板块运动造成的结果吗?李保华说,船上有专家就是研究这个方面的,除了破解500多万年来地磁两极变化,就是找到古代地震记录。

通过岩心的研究,科学家们发现了非洲板块、欧洲板块连接处构造运动“脉搏”的证据。这些脉动是洋流通道附近重要构造抬升、下

沉重复发生的原因,同时还会导致地震、海啸及相应的大量碎屑被搬运到深海。

“每次大地震后,浊流会把很多不是这个区域的东西带过来。这些沉积物由粗到细排列,都是从浅海搬运过来的。”这次7个钻位中的3个站位中就有较大的沉积记录断层,证明了这些强劲海流对海底的冲刷。

3 可能发现新的油储

从大西洋海底1000多米钻出来的岩心样品,有一股浓浓的“包装纸”味道,这是什么原因导致的呢?

科学家们发现钻取岩心的时候有被油气往上顶的迹象,从钻取的岩心中,科学家们还发现了大量的砂体。这些砂体充填在等深流通道中,以厚层形式存在于泥质沉积中,而且巨大的砂席一直散布在距

离直布罗陀海峡100公里以外。这些发现将对未来油气勘探产生重要影响,如果它们埋藏于合适深度可以储藏油气的话,这些砂体的厚度、范围和性质使它们成为了一个理想的油气勘探目标。由于这些砂体以其独特的形式存在,非常干净、分选好,从而具有高孔隙度和可渗透性,因而此发现将促进未来油气勘探目标的转变。