

“明年,联合国打算完成其首个世界海洋评估。该评估不仅及时,而且非常重要。”

加州海洋渔业合作调查重点关注美国西海岸的海洋状况。图片来源:James Wilkinson

世界大洋评估:海洋健康大体检

联合国将建立首个全球性海洋长期生态监测项目

明年,联合国打算完成其首个世界海洋评估(类似于政府间气候变化专门委员会的定期工作汇报)。该评估不仅及时,而且非常重要:全世界的海洋正在受到很多人活动的威胁,包括污染物、径流污水、过度捕捞、气温升高、土地酸化。当前的海洋观测项目仍达不到预定的目标。

数据缺失

诸如气温、盐度和叶绿素含量的变化一直由卫星、水柱漂浮装置和传感器阵列进行全球监控。相比之下,海洋生态监测系统则严重不足,并由于难度大、耗资高,而一直被忽视。结果,对包含海洋生态系统很大部分的浮游植物、浮游动物和弱泳生物(磷虾和小鱼)的监测,只是一种权宜之计,不具有系统性和组织性。

大部分自然的海洋过程都具有时间尺度差异。为了弄清由气候变化所导致的转换时间,观察的时间跨度通常有50年或更久。忽视生态监测使得海洋科学界缺失这样的长期性数据。国际海洋生物普查计划旨在在全球范围内研究海洋多样性,但仅持续十年的时间。目前,只有两个海洋生态数据库能符合长期性的要求,但每一个都有局限。

一个全球海洋观测网络需要在未来五年内建立,提供未来一个世纪海洋健康评估的基准线。与物理海洋学数据一起,这个网络必须跟踪全世界海洋生态系统的物种状态。

数十年的监测

生态时间序列研究在海洋研究领域中就像一个灰姑娘——长期被忽视,躲在角落里看着其他人站在舞台中央,享受万千宠爱。但现在,她忽然发现自己在气候变化的舞台上成为了耀眼的新星。

2012年的一份报告显示,栖息在加利福尼亚海岸中层海水(200米至1000米深),原本数量丰富的24种鱼类的数量减少了63%,极有可能因为海水中的含氧量减低的缘故。该研究以生态学和加利福尼亚海洋渔业合作调查(CalCOFI)的海洋时间序列数据为基础,其中CalCOFI的数据从1951年起便开始记录。这份报告出台后在学界产生了极大反响,生态时间序列研究的地位也焕然一新。

海水中层的含氧量减少是全球变暖意料之中的结果,因为水温会影响海水的分层、混合以及通风换气的效果。加州南部海域栖息着种类繁多的鱼类,其范围自寒冷的北太平洋一直延伸到温暖的亚热带海域。北太平洋海洋科学组织于2012年的年会上决定成立一个特别会议,专门对北太平洋水域的含氧量降低这一趋势进行评估。

对海洋中层进行监测对于判断海洋是否健康至关重要,因此中层海水是整个海洋新陈代谢的引擎:从表层海水向下沉淀的有机物,有90%在中层海水中被处理;同时,栖息在中层海水的鱼类也远比表层海水的鱼类多。据推算,

全球栖息在海洋中层的生物量可达10亿至100亿吨,这一数量大大超过可用于商业捕捞的鱼类数量(少于1000万吨)。

许多栖息于中层海水的鱼类白天在海水中层活动躲避捕食者,到了晚上则游到表层海水去觅食,这是地球上最大规模的动物大迁徙。生活在中层海水的鱼类是浮游生物最主要的捕食者,同时也是更高级食肉动物的猎物,并且还肩负着将碳元素带往深海的使命。

然而,为何海洋生态系统的时间序列统计这么少呢?因为绝大多数的海洋观察是以海岸或者渔业项目为目标的。海岸观测站所记录的数据很容易测到,比如水温、盐度以及叶绿素,这些数据对于分析海水的质量(藻类、营养、含氧量)和当地的航行条件(风向、水纹、洋流)至关重要。渔业调查则只专注于具有商业价值的鱼类,但通过轮船、拖船、滑翔机以及浮标这类工具所取得的海洋样本的变量相对于整个海洋系统来说实在太少,因为它们只能按照特定的方式来工作。

20世纪90年代,全球海洋观测系统(GOOS,由联合国政府间海洋学委员会成立)提出要在世界范围内建立监测网络,但是其有限的资金使得它不得不选择更加经济的测量手段。作为公海GOOS监测项目的一部分,Argo计划成功地在茫茫大海中布下了3000个左右的浮标用于监测水温和盐度。但是基于海岸观测的GOOS项目的关注重点是那些容易被观测到的数据,以及对当地海洋环境的风险评估。

GOOS项目的运行缺乏系统性。以美国为例,共有多达11家地方科学协会参与,每一家协会都使用自己独立的设备,而且缺乏生态观察是该项目的一大弊端。

GOOS将于11月在澳大利亚悉尼市举行首届专家研讨会,商讨组建一个涵盖生物地球化学、生物学和生态系统领域的专家小组,以应对迫在眉睫的挑战。

经济可行性

目前,海洋科学界正处在非常尴尬的位置——被要求评估全世界的海洋状况,但缺乏必要的手段。然而,按照CalCOFI的思路(同时满足海洋管理、海洋保护、海洋科学和基础设施需要),在经济上和技术上,海洋科学界有可能发展跨学科项目。

CalCOFI每年耗资约500万美元。在全球范围内开展类似的方案(约覆盖50个大型海洋生态系统)将需要每年总计2.5亿美元。如果现有的渔业和环境监测方案能相互协调,那么成本将会更低。

美国每年只需要3000万美元来监测其六大海洋生态系统,这一花销接近美国海洋观测计划(OOI)预计的一年5500万美元的运转费用。从2015年起,在25年的时间内,以几片海域为对象,OOI将提供一系列物理、化学、地质和生物的观察,但是只有少数物种观察被要求评估生态系统状态。(段歆澍)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

政事

小学校的大雄心



翻番后的预算将允许 OIST 校长 Jonathan Dorfan 和首相安倍晋三商讨学校更进一步的发展。图片来源:OIST

日本正在将更多的赌注押在一个位于偏远岛上的并无悠久历史的研究生院上,该校有志成为一个研究重地。如果国会批准,日本冲绳科学技术研究所(OIST)的年度预算将由2013年的1.1亿美元增长到2014年的2.04亿美元。

近日,OIST的负责人和日本首相安倍晋三会晤,共同商讨扩大计划。“我们钦佩并祝贺政府愿意了解我们的发展理念。”神经系统科学家、OIST董事兼主席、1981年诺贝尔奖得主Torsten Wiesel说。

OIST于2005年开始进行研究,并于去年开始招收学生。目前,OIST打算在7年内使全体教员人数翻番至100人,并最终达到300人——约和美国加州理工学院规模相当。入学人数从现在的100人攀升到1000人。

“我们希望OIST成为世界上最顶尖的研究型大学。”政治家Koji Omi说道。Omi在十年前产生了创建该校的想法。“我们现在动力十足,我们应该利用好这股势头迅速发展。”OIST校长Jonathan Dorfan说。

为从头开始设计一门服务于建设一个强大研究机构的课程,Omi组建了一支由诺贝尔奖得主组成的专家团队充当顾问。他们建议,OIST只接收研究生,从国外招募一半的教师,着重跨学科研究和教育。

相较于其他大学,政府规划者给了OIST更大的自治权——将OIST直接置于首相办公室的管辖下,而非文部省。这种享受特权的待遇激怒了一些学者和政治家,他们批评将OIST建于冲绳县的决定——该县作为一个度假胜地广为人知,但其并不适合作为研究的“温床”。

Dorfan说,他理解其他大学的管理者嫉妒OIST获得如此多支持的原因。但是他认为,通过提高研究标准和开创招募外国优秀人才的先例,OIST必将造福日本的其他学校。(段歆澍)

人事

叙科学家呼吁保护该国科学资产



Amal Alachkar 图片来源:IEE GLOBAL

近日,美国纽约国际教育研究所(IEE)指出,由于战争原因,大批科学家离开叙利亚。在过去的两年中,98位叙利亚学者申请了IEE的学者营救基金(SRF),该基金旨在为那些在自己国家受到威胁的学者提供奖学金。而这—数目与2002-2011年相比大约超出了10倍。

加州大学欧文分校SRF获得者、叙利亚神经药理学Amal Alachkar对《自然》杂志讲述了她的经历。作为研究精神分裂症和抑郁症神经学病因的专家,2010年Alachkar在叙利亚建立了首个神经科学实验室。但在2011年,由于担心政府报复,她逃离了该国。

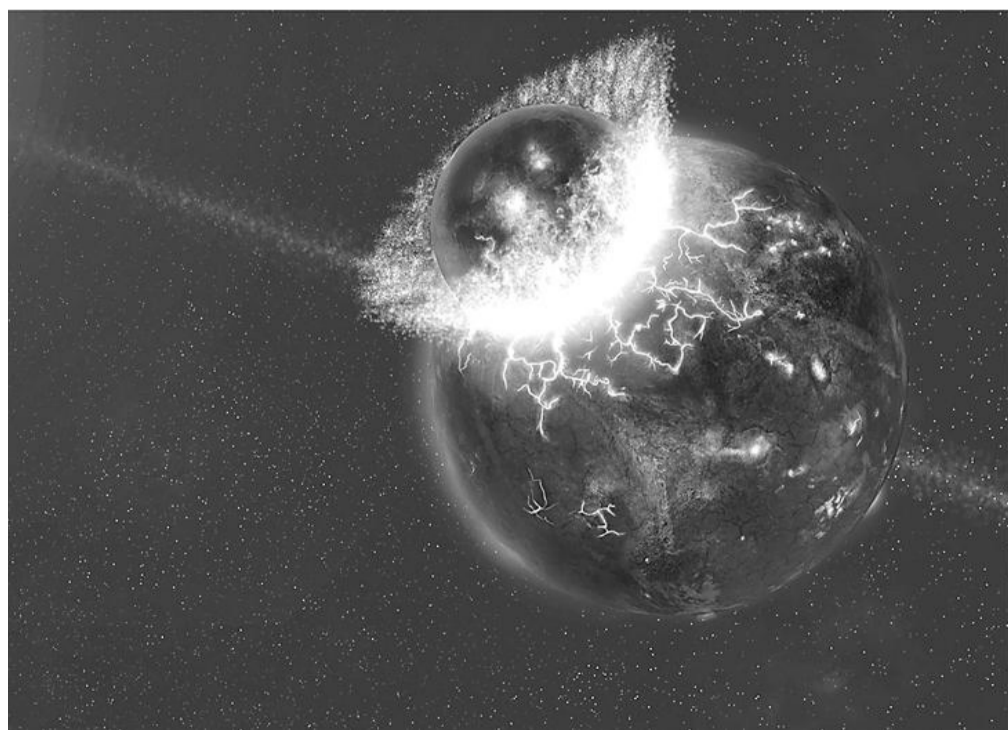
对于叙利亚在战争之前的学术环境,Alachkar记忆犹新:“在经历了40年的独裁统治后,这里没有言论自由的土壤。在过去数年中,由于年轻学者在国外接受教育,我们还是见证了缓慢的改善。”

2011年3月,Alachkar被带走,两天后,她被军方例行询问,然后获释,但是Alachkar被警告:“下一次不会这样。”她还提到,3个月后,哲学教授Jamal Tahhan因和平抗议而被捕,并遭受了虐待。Alachkar感到如果继续发表意见,她的生命可能面临威胁,因此2011年8月,她选择离开叙利亚。

叙利亚战争对研究基础设施影响巨大。“实验室被武装组织定为目标,他们闯进来,捣毁了实验室并试图抓捕学生。”Alachkar说,叙利亚5所在政府控制之下的主要公立大学仍在运作,但是该国教育体系已经崩溃。

Alachkar提到,如果每所海外大学都能够提供一个奖学金职位,便可以拯救大量的学者。“也有机构为身处难民营的学生提供远程教育,位于土耳其边境的自由叙利亚大学也开始招生。”她说。无论如何,一个新的高等教育体系是叙利亚自由、民主、宽容与和解的必要条件。“没有智慧的力量,我们国家不会有进步。”她说。(张章)

碰撞学说遭重创 月球成因扑朔迷离



小行星体撞击地球简洁地说明了地月系的形成,但却不能解释月球的化学构成。图片来源:FAHAD SULEHRIA

月岩的同时,研究人员开始研究陨石中不同化学同位素的比率。特别是陨石和太阳系其他部分中的氧-16、-17、-18的丰度大相径庭,于是科学家开始将同位素比率作为岩石起源的标志。

然而,月球岩石的同位素比率与地球岩石的颇为相似。“在氧同位素比率上,月球和地球

几乎无法区分。”Melosh说。其他元素的同位素也是如此。

1986年,新墨西哥州洛斯阿拉莫斯国家实验室的一个研究团队发表了对大撞击的首次计算机模拟,人们开始对大撞击理论产生质疑。该模型很粗糙——只用3000个粒子来模拟地球-月球系统,但是结果却很明确。他们清楚地

显示出,在经历足以产生月球的大撞击后,月球所含有的物质几乎全部来自于碰撞天体。

最近更多的模拟结果也是如此。2004年,科罗拉多州博尔德市西南研究所的Robin Canup运行的12万粒子模型显示,标准的大撞击会使月球80%的材料都来自于碰撞天体。只有在原始地球和碰撞天体的成分非常相似时,这种不均匀的物质混合才能解释同位素的研究结果,这样的话,原始地球和碰撞天体必须是在相似条件下形成的。

2007年,这种想法受到了加州理工学院David Stevenson及其当时同事Kaveh Pahlevan发表的一篇论文的打击。在研究中,他们对碰撞天体和地球如何在年轻的太阳周围形成进行了建模,发现即使地球与碰撞天体在相似的轨道上形成,其构成也会非常不同,从而形成不同的同位素比率。

“大撞击理论有严重的问题。它的原理并不会产生我们所看到的月球。”Stevenson在会上说。

一些科学家想重新考虑整个大撞击理论。去年,哈佛大学的Matija Cuk和Sarah Stewart提出,碰撞天体要比想象中小得多——只有地球质量的1/200——移动速度却快得多,原始地球旋转速度很快。该模型可以产生一个几乎全部材料都来自地球地幔的月球。

不幸的是,在该模型下,地月系统产生的角动量是今天的两倍。不过,Cuk和Stewart也提出了一个解决该问题的机制。

会议上,许多研究人员都抱怨事情变得如此复杂。在旧的大撞击模型中,一个简单的事件就可以创建月球。而在新的模型中,撞击需要有很多后续过程才能实现模拟。

Melosh称:“这些解决方案并不顺畅,我们想要这样的解决方案:同位素比率的相似是模型的自然结果。”(张冬冬)