

沉睡冰巨人就要醒了

东南极冰盖研究引人担忧

2015年1月一个阳光灿烂的清晨,澳大利亚RSV“南极光”号破冰船在南极洲东部打了一场败仗。连续几天,这艘船一直设法破冰前行。那里的海冰有若干米厚,让船难以前行。塔斯马尼亚大学海洋学家 Stephen Rintoul 几乎放弃了目标——到达挫败了此前所有探险的南极洲的一个区域。“我真想就那样吧。”他说,“这又是一次失败的尝试。”

然后,天气救场了。风向变化将海冰从岸边吹开,打开了一条通道。这艘船冲破藩篱,在海冰间前行了100公里,在午夜后不久到达了这块冰大陆的边缘。Rintoul和团队是首批抵达托滕冰盖(面向东南极洲最大冰盖的一块巨大的浮动着的贴岸冰)的科学家。“那是一次非常令人愉快的经历。”探险队首席科学家 Rintoul 说。

该团队必须要在海冰再次闭合之前迅速完成工作。他们首个直接观察证实了研究人员一直怀有的恐惧:周围温暖的海水会潜入浮动冰舌之下,从下方蚕食那里的冰。“这可以解释为什么托滕冰川在过去数十年一直在衰退。”Rintoul 说。

类似的相关发现揭示了东南极洲——位于南极洲横贯山地的东部巨大遥远大陆——一个令人震惊的事实。这一区域相当于整个美国的面积,其主体位于海拔达到海平面上4093米的高原上。那里的温度可以降到-95℃。因为东南极冰盖似乎很冷,而且与世隔绝,研究人员认为过去它很稳定,而未来发生变化的可能性也很小——这与西南极洲规模更小的冰盖形成明显对比,那里很多冰川正在迅速退化。然而,过去几年,“我们对东南极洲的所有观点都是错误的。”澳大利亚南极洲金斯顿部门冰川学家 Tas van Ommen 说。

深处的危险

2013年,美国加州大学欧文分校冰川学家 Eric Rignot 团队结合卫星影像资料、飞机观察和气候模型资料,详细研究了南极洲边缘的冰的变化。他们发现了包括托滕冰川在内的6个东南极洲冰盖以前所未有的速度自底部迅速融化的证据,其中一些退化甚至可以匹敌那些西南极洲迅速退化的冰川。

在研究人员进一步了解东南极冰川之后出现了更多出乎意料的事情。1996年至2013年的卫星影像和飞机观测资料显示,托滕冰川的表面下降了12米,其基线向内陆令人震惊地退缩了3公里。

“这并非单独的事件。”英国杜伦大学冰川学家 Chris Stokes 说。他的团队分析了从1974年到2012年获得的卫星影像资料,它们涵盖了东南极洲所有沿海区域。大多数区域并未出现海冰增加或消失。唯一的例外是威尔克斯地区(包括托滕冰川在内的比格隆兰岛更大的一个区域附近。从2000年到2012年,那里有3/4的冰川退化。“威尔克斯地可能是东南极洲薄弱的腹地。”

van Ommen 和同事飞到托滕冰川之上,探测其底部情况。该团队在10年前发起了一个国际倡议 ICECAP (航空地球物理分析探索冰层国际合作协议),其目标是系统地调查东南极

“我们对东南极洲的所有观点都是错误的。”

一个研究团队探测了东南极洲最大的托滕冰川的裂缝。
图片来源:Hayden Henderson



洲这个隐藏的区域。从那时起的每个南极洲夏季,ICECAP的飞机都会飞往这个大洲的上空,利用雷达和重力及磁感应器观察那里的冰。

这些飞行揭示了相对平坦的冰盖下方令人惊奇的地貌。今年1月,上海中国极地研究中心冰川学家孙波带领的团队进行的飞机观测最初结果确定,那里存在一个1100公里长的大峡谷——是世界上最长的峡谷,其深度几乎相当于美国的大峡谷。此前在飞往威尔克斯地上空时, van Ommen 的团队发现21%的托滕冰川集水低于海平面以下1公里,这一区域比此前估计的大100倍。“我们真的没有料到它有那么大。”得克萨斯州奥斯汀分校地球物理学家 ICECAP 另一位项目负责人 Donald Blankenship 说。

该团队还发现水下峡谷从托滕冰架边缘延伸到距离基线125米的内陆,且深度低于海平面以下2.7公里。这种深层波浪形地貌可以允许来自沿海的温水迅速抵达并侵蚀冰川。

不安的过往

研究人员表示,这些场景并不是假想的。过去数年的研究已经表明,东南极洲在过去已经丢失了大量的冰,在不远的未来仍会这样。

其中一些证据来自于2010年综合大洋钻探计划的一次探险,当时找到了东南极洲海岸附近的海底沉积物。获得那些沉积物非常危险,船只需要反复停下来钻探并躲避巨大的冰

山。“南极洲的水域对大洋钻探形成了最具挑战性的环境。”伦敦帝国理工学院地球化学家远征队项目负责人 Tina van de Fliert 说。

然而,这些工作产生了收获,它们揭示了冰盖历史的惊人变化。“我们一直认为东南极洲冰盖在约1400万年前达到现在的规模之后就再也没有变化。”van de Fliert 说,“这种非常稳定的大冰山不会受到气候变化的任何影响。”

与此相反,海底沉积物表明,冰盖在距今530万年前到330万年前的上新世期间曾多次退化和恢复,当时大气温度比今天高出2℃。“每次当气候变暖时,我们都会得到明确的信号,这表明冰盖对于气候变化非常敏感。”van de Fliert 说。

研究人员说,他们还获得了距离现在最近的间冰期(12.9万年前至11.6万年前)的有趣的初步结果,当时地球也像今天一样热。然而,当时的冰盖退化比更加温暖的上新世少得多。“这是个很大的意外。”van de Fliert 说。

迅速地前进

随着东南极洲脆弱性受到关注,研究人员对未来更加担忧。预测未来10年或1个世纪的唯一方法是使用计算机模型模拟冰盖如何对气候变化作出回应。但是这些模型相对简单,直到最近它们才能精确地重现过往的事件,比如科学家在东南极洲历史上发现的重

要冰川退化。

马萨诸塞州立大学气候研究学者 Robert DeConto 和宾夕法尼亚大学气候专家 David Pollard 通过加入此前其他研究中并未考虑的一些过程,设法让模拟更加现实。他们的模型表明,东南极洲的冰川在末次盛冰期和上新世期间退化非常显著。“这的确是匹配冰盖模拟的首个成功的尝试,能够让我们最好地了解过去的冰川退化和海平面上升。”van Ommen 说。

在回顾历史之后,研究人员把目标放在了未来。在那里,他们看到了好消息和坏消息。在模拟中,如果气候变暖被控制在低于1.6℃以内,那么整个南极洲冰盖在接下来的500年中都没有多大变化,这与巴黎气候协定希望实现的目标相一致。

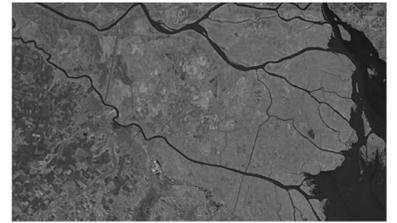
但如果温度到2100年比工业革命之前升高2.5℃左右并继续攀升,那么南极冰融化到2500年将使海平面升高5米,其中有近一半的水来自东南极洲。由于格陵兰岛的冰川也在融化,全球海平面至少会升高7米,足以淹没诸如孟买、上海、温哥华和纽约等大型沿海城市。“那样会显著重塑世界的海岸线并影响上亿人。”DeConto 说。

其中一个最令人害怕的发现是南极洲内陆中的大峡谷会随着向海洋倾斜而变得更深。这将会让东南极洲的巨大冰盖变得不稳定,在未来几十年或一百年开始崩离析。“那样整个冰盖就非常容易滑落。”Blankenship 说,“那时将没什么能够挽回。” (晋楠编译)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

地球观测公司力推先进科学卫星



商业遥感公司 Satellogic 拍摄到这张布宜诺斯艾利斯周围乡村的超光谱图像。
图片来源:Satellogic

从未有过如此多的私人公司将眼睛瞄向地球。过去10年中,已经成立的十来家公司发射了地球观测卫星。它们中鲜少有打算与政府建造的精密设备进行竞争的,但这正在改变。

美国政府正在威胁削减对卫星的稳定支持,但私人企业已经开始研发卫星雷达系统和其他先进技术,从而获得科学家和其他用户的青睐。例如,今年晚些时候,芬兰企业 Iceye 计划启动一个原型雷达设备,该公司说这是建成类似20个原型集群的第一步。在此之前,商业公司曾避免追逐卫星,因为它们需要较重的设备并会消耗很多能量。

对于一些科学家来说,商业数据种类的日益增加正在让此前不可能的研究项目变得可能。但是其他人担心,随着时间流逝,对私人卫星观测的日益依赖会因为数据更加昂贵或是存在其他获取障碍而不利于科学。“如果选择了商业方式,那么将会缩小用户基数,也将缩小你从中获得的知识量。”马里兰州帕克分校地质学家、曾使用过一些私人数据的 Matthew Hansen 说。

遥感公司通常会把它们的数据销售给政府以及诸如私人天气预报和农业企业等商业公司。他们倾向于在少数几个波段收集数据,提供比政府空间探测器更清晰、更频繁的图像。但诸如原件成本的下降、立方体卫星等小卫星的发展以及工程和加工过程的改善等各种趋势,企业已经能够追逐更加复杂的技术。

若干家公司已经在研发装有雷达的卫星,能够在夜间和有云层覆盖时收集数据。还有一些公司正在探索高光谱成像,可以覆盖更宽的波段,从而能够观测到特定的化学物质。这已经对科学家形成吸引力。

(晋楠)

刚果埃博拉疫情引各方关注



一名医院员工于2015年在几内亚首都科纳克里选择接种实验性VSV埃博拉疫苗。
图片来源:Idrissa SOUMARE/Afreecom

随着卫生官员和救援人员奔向刚果民主共和国的一个遥远角落,应对埃博拉疫情的暴发,一个关键问题仍待解决:政府会授权使用具有潜力的实验疫苗吗?这种疫苗2015年在几内亚临床试验中表现出惊人的效果,但它尚未被授权广泛使用。

在刚果民主共和国官员决定是否使用这种疫苗时,这场疫情正在出现新情况,到目前为止出现了20个疑似案例和3例死亡案例,其中包括首个病例或指示病例。大多数病例位于该国北部与中非共和国相邻的下韦莱省卫生区。现在有三个团队在分辨疑似病例,教育社区居民以及调查发生“不安全”埋葬的村庄。

在当地最大的城镇 Likati,另一个团队在监督病例数据库。两个移动实验室正在路上,同样的还有一线医护人员的个人防护设备、可以进行100个测验的试剂以及野外人员使用的GPS导航设备等。来自该国政府、世卫组织、无国界医生组织和国际医疗行动联盟的更多专家也在路上,还有一架直升飞机被用来连接 Likati 和其他地方。

世卫组织5月16日的一份形势报告进一步说明了情况的严峻性:医疗工作者正在跟踪约400例亲密接触病例,比前一天报告的125人大幅增加。最新一例不明原因疑似病例出现在与南苏丹相邻的下韦莱省,距离已确认的疫情暴发地约数百公里。

一些专家质疑为什么该国政府对部署疫苗的建议反应如此缓慢。世卫组织免疫战略咨询专家组(SAGE)4月25日至27日在磋面会中提出,那些疫苗现在可以获得,他们说明了对部署这种尚未受到许可的埃博拉疫苗的建议,这种疫苗的技术名称是:rVSV ΔG-ZEBOV-GP,由默克公司生产,目前美国有约70万剂该疫苗。根据SAGE建议,如果出现一例与制作该疫苗的扎伊尔毒株相匹配的埃博拉疫情,那么应该“立即部署”这种疫苗。然而,考虑到这种疫苗并未被许可,它必须在临床研究中使用,SAGE特别建议一些国家使用几内亚试验中所用的“大范围接种”,为那些在一线接触病人的医生、护士和殡葬员工接种。

(冯维维)

病毒+剪刀抗击致命桔病

绝望农民期待科学家战胜横扫美国病原体

一直以来,美国果农都担心桔树根枯病会“袭击”自己的果园。但现在,这种毁灭性病原体或许成了他们战胜另一种更严重柑桔疾病的最大希望。后者横扫了该国南部桔园,让大量果园荒芜。

位于佛罗里达州的农业公司——南方花园柑桔,已向美国农业部(USDA)申请使用一种经基因改良的桔树根枯病病毒(CTV),攻击引发柑桔黄龙病的细菌。在过去10年间,柑桔黄龙病已经导致美国柑桔产量减半,并对该国33亿美元市值的整个柑桔产业造成严重威胁。

近日,相关申请已经进入采集公众意见阶段,并且USDA将评估这种转基因病毒的环境影响。

转基因CTV病毒的田间实验已在进行中。如果相关申请获得通过,将是该方法首次商业化应用。这也将为回避针对转基因作物的法规和公共污名提供了机会。

“现在,我们正在进行一场拯救柑桔的比赛。”加州大学戴维斯分校食品学家 Carolyn Slusky 说,“柑桔黄龙病无处不在,十分可怕。”实际上,转基因病毒只是科学家正在研发的抗击柑桔黄龙病的工具之一。还有研究者计划使用CRISPR-Cas9编辑柑桔树的基因,以便让其对虫害更有抵抗力,或者转基因树能表达防御基因或有更短的RNA分子,以便防止感染柑桔黄龙病。

当地种植者也帮助投资了一个跨国项目。该项目旨在测序柑桔树基因,以便寻找更多抗击柑桔黄龙病的基因。“该领域有很多科学机会。”加州大学戴维斯分校植物病理学家 Bryce Falk 说,“我们需要借助新技术。”



柑桔黄龙病袭击美国南部桔园。
图片来源:Joe Raedle/Getty

柑桔黄龙病是柑桔生产上最具毁灭性的病害,主要分布于巴西、美国、非洲南部以及东南亚各国、印度洋地区。染病果树的果实常表现为青果,病果的果汁味酸、淡。该病的病原是韧皮部杆菌属,主要通过以树液为食的柑桔木虱传播。

2005年,迈阿密报道了该国首例感染这种疾病的柑桔树。“瞬间我们觉得‘糟了’。”佛罗里

达大学专门培育柑桔新品种的 Fred Gmitter 说。实际上,一些研究者已经在对抗柑桔黄龙病中取得了偶然胜利。就在疫情暴发时,Gmitter 团队发布了一个名为 Sugarbell 的柑桔品种。尽管那些树也开始感染韧皮部杆菌,但如果种植者进行适当剪枝和施肥,那么也能收获合理数量的甜桔子。

但这个成功难以复制:为何这种柑桔能抵

抗该疾病依然成谜。

数年后,南方花园柑桔公司培育了转基因柑桔,它能表达取自菠菜的基因,从而抵抗柑桔黄龙病。该公司表示,田间实验结果显示,该柑桔能在一定程度上抵御柑桔黄龙病。

但该方法需要数年时间才能迎合相关部门转基因作物上市规定。而且,消费者也可能不接受来自转基因柑桔的果实或果汁。

因此,南方花园柑桔公司又提出一个不同的方法,并且在今年2月将转基因CTV申请提交USDA。与转基因柑桔不同,该公司希望改变有害菌株CTV的基因,以便其产生菠菜的防御基因。该公司计划将感染转基因CTV的树枝嫁接到果树上。

4月,USDA宣布将开始针对该申请的环境评估工作,该过程将需时2年,而且是该部门允许转基因病毒上市前的必须步骤。

由于该转基因病毒不会改变果实,因此该方法将允许农民证明其柑桔不是转基因产品,以避免相关条例限制,并减少舆论质疑。此外,这些项目还有一个目标,就是找到关闭后能帮助柑桔产生抗病性的基因。如果研究人员能找到这些基因,就能用CRISPR使其失活。佛罗里达大学植物病理学家 Nian Wang 正使用该方法编辑柑桔树,并希望弄清到2019年这些树能否产生抗性。也有人在对柑桔木虱使用RNA干扰,以关闭昆虫传播韧皮部杆菌的基因。

现在,一个主要问题是:柑桔产业能否等到相关解决方法付诸实践?“这是一种令人难以置信的毁灭性疾病,10年前种植者就已经在等待答案了。”Gmitter 说。

(张章编译)