

现有研究显示,热带森林未来的碳吸收能力堪忧

阻止气候变暖失控,未来靠什么吸碳

地球上的热带森林吸收了人类排放的大部分二氧化碳,减缓着由人类所引起的全球变暖的步伐。

不过,你是否思考过这样一个问题:热带森林会一直为我们吸收二氧化碳吗?如果森林所能吸收的二氧化碳量是有限的,当达到某个饱和点之后,它们还能继续帮助人类延缓气候变暖吗?科学家们正在试图找寻问题的答案。



施肥”实验研究。20世纪90年代,橡树岭国家实验室的理查德·诺比在办公室附近的种植园边上,圈了一块比足球场中心圈稍大的地块,围建起了一溜塔楼,并通过悬挂在地块上方的管道,向地块输送富含二氧化碳的空气。如他所料,树木一开始生长得更快了,但当土壤中氮含量渐渐不足时,生长速度最终慢了下来,这些树木似乎需要更多的氮才能从额外的二氧化碳中获益。

此后,一些科学家在美国、欧洲和澳大利亚的其他地方也进行了类似的研究,这些实验被称为“开放式大气二氧化碳浓度增加”(简称FACE)。但这类实验没有在热带森林中进行过,这一点非常关键,因为每个生态系统都有自己的独特模式。

巴西坎皮纳斯大学的生物学家大卫·拉波拉是最先在热带丛林中进行FACE实验的科学家之一。他花了十年时间,在巴西北部大城市玛瑙斯以北90千米的一片丛林地带搭起了野外实验场地。在那里,工人们在浓密的热带雨林树冠下来回忙碌着,用硬透明塑料和铝框围成八个无屋顶小室,每个小室的大小相当于一个花园小屋。

然后,拉波拉开始向这些小室灌注含有更多二氧化碳的空气。实验结果表明,虽然有些植物生长得更好,但初步结果似乎并没有显示出与对照组植物的生长有明显差异。这表明,“碳施肥”可能起不到多大作用。诺比说,原因可能在土壤,就像在亚马逊森林里一样,那里缺乏另一种植物需要的重要养分——磷。

实验还远未能给出确定结论。拉波拉提出,较大的开放式地块对植物生长更有利。在他实验小室里的植物可以正常享受到阳光和雨水,但除此之外,里面的其他条件都受到高度人工限制的影响。例如,塑料墙挡住了风,也限制了鸟类、昆虫和啮齿动物的进入。更糟糕的是,实验小室只适合低矮植物生长。拉波拉认为,在更大、更开放、适合植物长得更高大的地块里,树木的行为表现可能会截然不同。

不过,巴西和欧洲政府机构对拉波拉的实验很感兴趣,资助他建造了一个很大的露天“碳施肥”试验场所。这个试验场包括六个大型圆形地块,其中三个地块将沐浴在从35米高的塔楼中注入的二氧化碳浓度偏高的空气中,以便模拟本世纪中叶可能达到的二氧化碳浓度环境。贝茨多年来一直在期待这样一个实验,“这是一个很好的机会”。

4 为减缓全球变暖争取更多时间

森林到底能不能继续为我们吸碳?找到答案的最好地点,可能就在哥斯达黎加的林孔德拉别哈火山地区,那里是一个很好的实验场所。研究人员正在那里绘制二氧化碳热点图,由于二氧化碳比空气重,当这种气体从火山内部渗出时,会贴着地面流入山谷,形成一块块高浓度和正常浓度相间的区域。虽然理论上是这样的,但之前很少有研究人员调查过火山山坡上的二氧化碳浓度,也没有人会在研究热带雨林“碳施肥”时将火山的影响考虑在内。

费娜·索珀是加拿大麦吉尔大学的生态学家,她带领研究团队对直径10米的树木进行了鉴别和测量。他们又与另一个研究小组合作,对60个地块里的1000棵树木进行了观察和记录。气体取样小组检测到,这些地块的二氧化碳含量从略高于400ppm的水平(目前地球大气中的平均值)到600ppm以上不等。如果碳排放继续不受控制的话,到本世纪末,整个地球上的二氧化碳浓度也将达到600ppm的最高数值。

费舍尔说,如果将林孔德拉别哈火山地区作为天然“碳施肥”场地,那么在二氧化碳浓度较高的森林地块中可储存更多的

碳。现已回到实验室的索珀说,可能还需要对更多的树木进行取样,以检测“碳施肥”的效果。为了获得所需数据,费舍尔希望美国宇航局能够资助一个更大规模的研究活动,包括对更多地块进行地面勘测,以及利用该机构最好的无人机进行低空飞行巡察。

美国宇航局的另一位生物学家大卫·希梅尔乐观地认为,该研究可能产生突破性进展。他说,林孔德拉别哈火山地区的森林是“一个令人意想不到的极好窗口,可以让我们看到几个世纪以来,在这个高二氧化碳含量的森林里究竟发生了些什么”。在理想情况下,对这个火山地区的研究是对拉波拉热带森林实验的一个极好补充,有助于科学家们了解热带森林吸碳能力的真实情况。

但可以确定的是:我们需要知道这一切都是如何发生的,因为人类需要依靠地球的自然碳汇争取时间,同时将碳排放减少到零,甚至有可能通过碳捕获技术,将二氧化碳从空气中吸出。人类需要大自然赐予的点滴帮助。

据新华社

1 热带森林持续吸碳能力存疑

一批研究人员沿着哥斯达黎加西北部的活火山林孔德拉别哈火山下的森林侧翼前行,然后在一棵无花果树的巨大支撑根旁停了下来。美国密歇根理工大学的研究员纳尔逊轻轻敲击着平板电脑,而研究生塞普尔维达则举起一个小小的钢制腔室。此时,他背上绑着的一台机器开始嗡嗡作响,一根软管则将空气从钢制小腔里吸入机器。几分钟后,纳尔逊瞥了一眼屏幕,“数值升高了!”她大声叫道。

科学家们所检测的气体,正是二氧化碳。这种气体正从火山基岩的裂缝中源源不断地悄然渗出。他们此行的任务是绘制空气中二氧化碳浓度分布图,找出那些二氧化碳浓度高出正常水平的地方。他们是在为一项实验做准备,而这项实验将最终解开一个对地球命运影响深远的谜团——热带森林是否会继续吸收大量二氧化碳,以延缓气候变暖的发展

2 陆地碳汇变弱将加剧气候变暖

陆地是地球上两大碳汇中较大的一个,其碳吸收能力对延缓气候变暖尤其重要,但它的吸碳能力可能是未来几十年最有可能变弱的那一个。

地球上的陆地植物每年吸收的二氧化碳相当于全球化石燃料排放量的近三分之一。这一切归功于光合作用,光合作用将水和二氧化碳转化为氧气和有机化合物。草原、泥炭沼泽,以及各种类型的森林,都有助于二氧化碳的封存。各种证据表明,热带森林可能是最大的陆地碳汇。一项颇具影响力的研究表明,热带森林吸收的碳相当于北方森林和中纬度温带森林吸碳量的总和。

但问题是,赤道附近的热带丛林也可能非常脆弱。据预测,未来几年,气温急剧上升和干旱将使更多地方的环境变得不适宜居住。很多预测模型,包括政府间气候变化专门委员会的最新报告,都认为陆地碳汇还将继续大量储存二氧化碳,但如果热带森林减少,这些益处还能否继续下去?

研究人员发现,弄明白这一点,对于人类社会应对气候变暖的决策至关重要,因为如果森林吸碳能力大幅变弱,那我们将大大低估全球变暖的速度。英国气象局气候影响研究负责人理查德·贝茨表示,他对陆地碳汇未来的预测“高度

趋势。

未来,全球变暖是否会出乎意料地突然加速?这个问题让科学家们忧心忡忡。因此,研究气温上升对热带森林封存二氧化碳能力的影响,就成了一个关乎决策的紧迫问题。领导这次探险的美国宇航局喷气推进实验室的生态学家乔希·费舍尔说,这也是为什么孔德拉别哈火山所提供的自然实验室变得如此重要,因为森林是否将保持持续的吸碳能力“可能会是一个重要的影响因素”。

随着海平面上升、风暴加剧、热浪更加频繁,气候变化的形势可能越来越严峻。自工业革命开始以来,烟囱和排气管所释放的二氧化碳只有约一半飘浮在大气中,其余的都被海洋和陆地上的植物吸收了——包括活着的和死去的植物。它们为减缓大气中的二氧化碳积累、延缓全球变暖,发挥了不可或缺的作用。

不确定”。在去年4月份发表的一份分析报告中,贝茨写道:“如果陆地碳汇吸碳能力下降,那么本世纪末的气温可能比大多数数预测的要高2℃。”

最近一项研究给出了热带森林吸碳量减少的证据,这是一个令人不安的消息。这份报告是以对亚马逊和刚果这两个世界上最大的热带森林吸碳量的调查数据为基础发布的。

英国利兹大学的西蒙·刘易斯协调领导的一个国际研究小组,对11个非洲国家里近14万棵树木的周长进行了测量。研究人员计算了每棵树的吸碳量,并将这些数据与过去几十年的测量数据,以及亚马逊森林20万棵树的数据库进行了比较,发现这两个地区热带森林所吸收的碳似乎比以前少了。

亚马逊河流域吸碳量的下降速度似乎更快。该地区的原始森林在2000年吸收的二氧化碳比10年前减少了30%。这意味着,到2035年地球可能无法依赖热带雨林继续大量吸收二氧化碳。

但目前这还没有最后的科学定论。美国科罗拉多州立大学的气候学家斯科特·丹尼认为,这项结论“在很大程度上只是一种推断”,在这些地块上发现的碳吸收量下降,在其他地方可能不会完全相同。所以,他认为对这个结论应“持适当的怀疑态度”。

物也就长得越快。长期以来,商业温室经营者一直在用管道为某些作物输送二氧化碳,以促进其生长。但问题是,“碳施肥”在丛林中的作用能发挥到什么程度?毕竟还有许多其他因素也会对森林健康产生影响,一切都很难确定。

其实,研究人员也尝试过实地的“碳

3 “碳施肥”实验窥探未来世界

有一种理论也许能给我们带来一线新的希望。这种理论认为,即使在其他条件恶化的情况下,更高的二氧化碳水平也会促使热带森林继续吸收更多的碳。这一被称为“碳施肥”的概念,从其原理上来讲也颇有道理:二氧化碳是光合作用所需的一种关键成分,其浓度越高,植