

农田扩张？小心加剧全球气候变暖

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34661.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

农田扩张？小心加剧全球气候变暖。提到全球气候变暖，人们往往首先会想到二氧化碳、甲烷乃至氟利昂等能够加剧大气温室效应的温室气体。但很多人不知道的是，大气中还存在一类对气候变暖可以起到抑制作用的物质。

人们更不知道的是，我们为了增加农业生产、提高粮食产量所进行的开垦农田等行为，可能在客观上导致大气中降温物质减少，进而加剧全球气候变暖。

近日，天津大学地球系统科学学院教授傅平青领导团队联合清华大学、美国密西根大学等单位，首次在全球尺度上系统量化了工业革命以来，人类通过扩张耕地对大气中自然源二次有机气溶胶（SOA）含量及其辐射效应的影响，并系统揭示了耕地扩张通过破坏自然冷却屏障加剧全球变暖的新机制。

相关成果已经在学术期刊《自然-地球科学》发表，并以图片形式在期刊官网主页展示。

能冷却大气的天然小球

傅平青团队研究成果中的二次有机气溶胶，就是一种能够抑制全球变暖的降温物质。

一提到‘气溶胶’，大家很容易联想到造成雾霾天气的细颗粒物（PM2.5），即直径小于或等于2.5微米的固体或液体颗粒状物质，此类物质往往是由汽车尾气、工业排放等行为产生。接受《中国科学报》采访时，该研究成果的第一作者、天津大学地球系统科学学院教授朱佳雷说，除了人类行为外，自然界中也能够产生气溶胶，二次有机气溶胶就是其中最重要的一种。两者的重要不同点在于——前者往往含有很多危害人体健康的物质，后者不但属于纯天然，还能起到降温作用。

我们可以将这些气溶胶想象成一个个漂浮在大气中的天然小球，它们会对阳光产生反射作用，减少到达地面的阳光辐射量。此外，二次有机气溶胶还能够促进云滴的形成，后者显然可以遮蔽阳光，降低地表气温。朱佳雷说，由此，二次有机气溶胶对地球气候系统起到重要的自然冷却作用。

如此重要的物质是如何产生的？

朱佳雷告诉《中国科学报》，二次有机气溶胶的产生有赖于一种被称为挥发性有机物（VOCs）的原料，正是这种原料经过吸附、凝结、大气化学反应等一系列过程，最终转化为悬浮于大气中

的细粒子，即二次有机气溶胶。

这种挥发性有机物正是自然植被在生命过程中释放出来的。

自工业革命以来，为满足人口激增的粮食需求，人类开始大规模开垦农田，导致全球森林、草地锐减。当森林、草原变农田后，其释放出的挥发性有机物是否会产生变化，是否会影响大气中二次有机气溶胶的含量，进而对地球这层‘降温屏障’造成损害？这个问题长期被让人们所忽视。朱佳雷说。

而他所关注的正是这个问题。

抑制升温，种庄稼不如长大树

为获得该问题的答案，研究团队利用纳入自主研发的复杂二次有机气溶胶形成机制的地球系统模型，在全球尺度系统上，系统量化了工业革命以来耕地扩张对自然源二次有机气溶含量及其辐射效应的影响。

我们发现，目前人类的耕地扩张已经显著改变了全球植被类型分布。朱佳雷介绍，工业革命以来，全球的耕地面积增长了约2.7倍，其增长的面积主要来自森林和草地的转化。这导致二次有机气溶胶的关键性前体物排放减少约10%，全球的二次有机气溶胶总量同步下降约10%。

为什么同样是长满植物的土地，种庄稼和长大树对挥发性有机物的产生有如此大的差别？

朱佳雷解释说，不同植物释放挥发性有机物的强度相差巨大，这是由于挥发性有机物其实是植物在生理过程中的副产品，植物新陈代谢越旺盛，释放的挥发性有机物就会越多。一棵大树的新陈代谢量是相同面积的小麦所难以比拟的。

也正因此，不同植被类型的耕地化对二次有机气溶胶减少的影响也有着很大差别——常绿阔叶林面积的减少占二次有机气溶胶下降量的50%，相比之下，草地面积虽然减少得最多，但其影响却十分微弱。

然而，这些变化汇集在一起，对大气降温作用的影响却是巨大的。

研究团队发现，工业革命以来的耕地扩张，已经使二次有机气溶胶对大气的净降温作用减少了11%，其净增温效应相当于同期二氧化碳增温效应的8%。

更严峻的是，在气候变暖与空气污染减轻的未来情景下，相同耕地扩张的增温效应将比当前增强约50%，这主要是因为气候变暖后，森林的新陈代谢加剧将释放更多挥发性有机物。同时，在人为气溶胶减少的背景下，来自自然的气溶胶将在云的形成过程中扮演更重要的角色。

碳账本和气溶胶降温账都应考虑

在朱佳雷看来，当前我们对于全球气候变暖的研究，既要关注二氧化碳这类增温气体，同时也要关注二次有机气溶这类能够起到降温作用的物质，将这两者相结合，才能对气候变化进行更精准的预测和评估。

现阶段，我们对二氧化碳的关注和研究已经比较成熟，其在气候变化预测中的不确定性已经很小了。但对于气溶胶类物质的降温效应，我们的关注度和认识还很不足，这也是我们在进行科学研究以及相关政策制定时，需要十分注意的。他说。

从这个角度看，傅平青团队的这项研究具有很强的现实意义。

傅平青表示，这项研究警示我们，在制定粮食安全与气候政策时，必须同时考虑土地利用变化对‘碳账本’和‘气溶胶降温账’的双重影响。

在这方面，研究团队建议，保护和恢复森林生态系统不仅能固碳，还能维持重要的自然降温功能，使得植树造林等双碳战略举措产生超过预期的减缓气候变暖效益，这一非碳效益在未来气候变暖背景下将愈发珍贵。

我们希望这些研究成果能够为国家制定碳中和战略和土地管理政策提供一定的科学依据，也能为全球气候变化的预测和应对提供一条新思路。傅平青说。（来源：中国科学报 陈彬）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41561-025-01718-z>

作者：傅平青等 来源：《自然—地球科学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发