

白雪为啥会变成西瓜红？

冬至已过，天渐寒，雪渐盛，冬日的专属浪漫拉开序幕。一提起雪，很多人的第一印象就是“白雪皑皑”，但你知道吗？地球上其实还有“红雪”“绿雪”，如此奇景是怎么形成的？它们如今频频现身，意味着什么？

多地出现“红雪” 好像冰雪在流血

粉色、红色，一直都是浪漫、热情的象征，几乎所有人不会把它们与冰雪联系在一起。不过，大千世界无奇不有。色彩缤纷的雪，近年来多次出现在全球的高海拔环境以及南极、北极。

2023年6月，美国犹他州山区的大片积雪变成浪漫的粉红色；2020年7月，意大利北部的阿尔卑斯山冰川也出现粉红色积雪，引来不少游客围观，但科学家表示，出现粉红雪的地方一定要小心，它预示着被雪覆盖的冰川可能会加速融化。

2021年2月，一组来自南极科考站——沃纳德斯基站附近的照片引发关注：原来白雪皑皑的南极地区，竟然像流淌过果子露和干红葡萄酒，满地都是红色。其实，这不是南极第一次出现红色积雪。2020年2月，南极乌克兰科考站也曾出现“红雪”奇观。

好像土地和冰雪在流血的“红雪”，更广为人知的名字叫“西瓜雪”，有好奇的科学家曾提取样本研究，这些红彤彤的雪，不光看起来像西瓜红，闻起来也“散发着西瓜的气味”。

其实，早在公元前4世纪，古希腊哲学家亚里士多德就在《自然诸短篇》中记录过这一景象。数千年来，“西瓜雪”一直困扰着登山者、探险家，一些人推测它是由矿物沉积或从岩石中浸出的氧化物造成的。

1818年5月，4艘科考船从英国出发，寻找西北航道，并绘制北美北极海岸线。恶劣的天气使他们决定返航，当绕过格陵兰岛西北海岸的约克角时，约翰·罗斯船长注意到深红色的积雪像血一样在悬崖上“流”过。探险队员将样品带回英国，红雪的秘密才被慢慢解开。

冰雪世界为啥变色？原来是它在捣鬼

中国科学院微生物研究所研究员刘志恒介绍，白雪之所以变成西瓜红，其实是被一种名为“雪衣藻”的藻类“染红”的。这种藻类耐寒性极强，在极地沿海及全球各地的雪原或山顶上屡次出现。

初生的雪衣藻呈绿色，为了抵御白雪反射的强烈紫外线，雪衣藻会产生类



2021年2月南极沃纳德斯基站出现“红雪”。

胡萝卜素等物质，使得生长过程中呈现出从绿色到红色的变化，这也就是我们看到的“绿雪”和“红雪”的原因。

“雪衣藻”是一种单细胞植物，也有人把它叫做“极地雪藻”，它的细胞呈球形，直径约为30微米。这种单细胞生物虽然看起来是红色的，但其实属于绿藻科的成员，除叶绿素外，体内还有类胡萝卜素的成分，从而整体呈现出红色。

像水果和蔬菜一样，这些藻类体内的类胡萝卜素，可以吸收紫外线，从而保护藻类免受积雪环境中强烈的紫外线辐射。就像人体吸收β-胡萝卜素，会帮助我们吸收紫外线，从而保护视网膜。

发表在《植物科学前沿》上的研究指出，藻类是“所有生态系统的基础”。不断蔓延的红色、绿色、灰色或黄色色调，来自雪藻用来保护自己免受紫外线伤害的色素和其他分子。

雪衣藻在冬季积雪下处于休眠状态，当夏天到来温度合适时，开始萌发，迅速生长开花，温度越高生长越快，释放出大量红色细胞，这些细胞带

有两个鞭状鞭毛，具有一定的游动能力，在积雪里大量存在。

雪衣藻非常小，一茶匙融化的雪，可能包含超过一百万个雪藻细胞。由此可以解释南极科考站的红雪奇观，当时恰好处于南极的夏季，科考站内曾记录下18.3℃的历史高温。这些已不知沉睡多久的雪衣藻被暖意唤醒，迅速蔓延，形成了“西瓜雪”。

同样，阿尔卑斯山脉等雪山、冰川之所以呈现出红色，也是雪衣藻的“功劳”。工业化革命以来，全球温度显著上升，原本沉睡的大面积雪藻有生长势头越来越旺的趋势。

藻类大暴发，是加速冰川融化幕后推手

研究环境和气候的科学家非常关注极地雪藻的踪影，因为它很像“多米诺骨牌”：雪藻的出现，并非仅仅是温度升高、冰雪消融的标志，它们的存在，还会使冰雪消融进一步加剧。因为红色会吸收更多热量，导致雪融化



美国犹他州尤因塔山滑雪道上的“西瓜雪”。

更快，从而进一步加速藻类的繁殖。

2020年5月，英国剑桥大学的一个研究小组利用遥感图像，制作了南极半岛雪藻群落分布图，并标注了不同特性。

研究结果表明，南极新雪对阳光的反照率可达90%，而红色雪藻可以使积雪表面的反照率下降到约60%，绿色雪藻甚至可以使积雪表面的反照率下降到45%。

因此，雪衣藻的大量暴发，可以降低积雪对阳光的反照率，从而导致冰雪加速融化。更严重的是，冰雪融化后，裸露岩石表面的反照率会进一步降低，从而吸收更多能量，导致冰雪融化进一步加剧，藻类继续暴发式繁殖，导致恶性循环。

也就是说，虽然雪衣藻本身并没有什么危害，但是，大面积“红雪”“绿雪”的出现，将会加剧气候变化，威胁到生态系统。

“西瓜雪”越来越频繁，为我们敲响警钟

事实上，雪衣藻的大量繁殖、冰川融化，都与全球变暖有着密切关系。有数据显示，南极气温每十年就会以0.6℃的速度上升，南极气候变暖的速度是全球的三倍以上。

今年1月，科技部发布的《全球生态环境遥感监测2023年度报告》显示，南北极海冰与青藏高原积雪的整体规模出现明显萎缩，2001年至2020年间，南极冰盖、格陵兰冰盖和青藏高原冰川物质损失量分别为26390亿吨、47390亿吨和3060亿吨，冰川物质亏损均与全球变暖有关。

南极洲生物多样性主要依赖极寒气候的动态平衡，但是，不断升高的气温，让外来物种容易入侵并“落地生根”，严重威胁着南极本地生物的生存。

“西瓜雪”显然为人类敲响了警钟。一项发表在《冰冻圈》上的研究估计，由于全球碳排放的破坏性影响，到2050年，阿尔卑斯山上4000座冰川中一半冰将消失。到2100年，阿尔卑斯山三分之二的冰川都将融化。

《自然·地球科学》对阿拉斯加的一项分析表明，包括藻类在内的微生物群落，在其所在地融雪中的贡献比例超过了六分之一。

上海海洋大学海洋科学学院教授朱国平表示：“西瓜雪如果频繁出现，就需要警惕，判断是否因为旅游等人类活动、气候变化等对当地生态造成了破坏。”

可以说，“西瓜雪”其实是一个气候状况的指标，其出现越来越频繁，范围越来越广，是地球整体生态系统深刻调整的标志。

据齐鲁晚报



南极出现的“绿雪”。

