
海洋所在中亚植被长期演变历史及驱动机制研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2095.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！

9月12日，国际地学刊物Earth and Planetary Science Letters(EPSL)在线发表了中国科学院海洋研究所研究员万世明(通讯作者)、博士研究生沈兴艳(第一作者)及法国巴黎第十一大学、日本东京大学等合作的中亚植被长期演变历史及驱动机制最新研究成果。团队通过深海沉积记录发现，中亚C4植被在距今530万年前发生显著扩张主要受到西风减弱和东亚夏季风增强导致的中亚干旱和季节性加剧的共同驱动，对提升新生代以来气候和植被演化相互关系的理解与认识具有重要意义。

绝大多数陆生高等植物主要通过两种光合作用途径(即C3和C4)固定大气CO₂并合成自身有机质，其中所有的乔木、绝大多数灌木和草本植物采用C3光合作用途径，而部分灌木和草本植物采用C4光合作用途径。现代C4植被在低纬度地区占统治地位，随着纬度增加，C3植物含量逐渐增加。C4植被早在一亿年前就已出现，而大规模的C3植被向C4植被转变即C4植被扩张则主要发生在晚中新世，被认为是地球生物圈对大气圈变化的一种响应，但解释其扩张机制问题的各种假说(季风说、CO₂浓度下降说、干旱化说等)迄今尚无定论。

由于生理过程不同，C3和C4植物的碳同位素组成具有明显差异。因此，利用碳同位素示踪可追踪地质历史时期C3/C4植物的演替历史。日本海位于亚洲风尘通过西风带向北太平洋传输路径上，是来自亚洲内陆风尘的主要沉降区。由于其周边没有大型河流入海，日本海是研究亚洲风尘沉积的理想海区。科研人员以国际综合大洋钻探计划(IODP)346航次在日本海郁陵海盆(Ulleung Basin)钻取的U1430站位长达258米的岩芯为研究材料，前期通过粘土矿物和Sr-Nd-Pb同位素研究了陆源物质源区并重建了中新世以来亚洲风尘输入到日本海南部的历史(Shen et al., 2017, EPSL)。在此基础上进一步提取了沉积物中黑炭并分析黑炭含量、通量和碳同位素(¹³C_{BCC})组成，首次获得了一千三百万年以来连续、高分辨率的亚洲黑炭输入日本海的历史及其反映的黑炭源区--中亚干旱地区植被演化历史的综合信息。

研究结果显示，在530万年左右广阔中亚区域C4植物发生显著扩张，C3植被相对减少，滞后南亚地区C4植被扩张约二百万年。在讨论构造时间尺度中亚植物演化历史时，研究人员首次将西风降雨变化作为中亚区域主要的降水来源之一纳入考虑，并且提出冬季西风水汽和夏季东亚夏季风降雨之间的竞争关系是决定亚洲生态系统中C3-C4植物转化的重要观点。由于全球变冷和青藏高原西北部(天山和帕米尔高原)的隆起导致冬季西风降水减弱，而东亚夏季风降水在上新世初开始增强，共同引起了中亚和黄土高原地区的干旱度和季节性差异增强，进而导致了中亚C4植被在晚中新世-上新世之交的扩张。与先前普遍认为的大气CO₂浓度下降是驱动C4植物扩张的首要因素的观点不同，该研究认为CO₂浓度下降更可能是C4植物扩张的前提条件而不是驱动因素，而构造驱动下的区域水文气候变化(尤其是季节性增强)才是影响C4植被扩张的最重要因素，这也是

全球尺度C4植被扩张时间不完全同步的主要原因。该研究提升了人们对新生代以来气候和植被演化相互关系的理解与认识。

该项研究得到国家自然科学基金(万世明)、青岛海洋科学与技术国家实验室“鳌山人才”计划项目、全球变化与海气相互作用专项的经费支持。

论文信息：

1. Shen, X., Wan, S.M. *, Colin, C., Tada, R., Shi, X., Pei, W., Tan, Y., Jiang, X., Li, A., Increased seasonality and aridity drove the C4 plant expansion in Central Asia since the Miocene-Pliocene boundary. *Earth and Planetary Science Letters*, 2018, 502, 74 – 83.

2. Shen, X., Wan, S.M. *, France-Lanord, C., Clift, P.D., Tada, R., Révillon, S., Shi, X., Zhao, D., Liu, Y., Yin, X., Song, Z., Li, A. History of Asian eolian input to the Sea of Japan since 15Ma: Links to Tibetan uplift or global cooling? *Earth and Planetary Science Letters*, 2017, 474, 296 – 308.

论文链接：12

沉积物黑炭的形貌和组成(A.日本河流;B.日本海U1430站;C.黄土)

