

# 第二次青藏高原综合科学考察研究

## 快 报

2019 年第 7 期（总第 7 期）

第二次青藏高原综合科学考察研究队

2019 年 11 月 14 日

### 揭示土壤碳激发效应的关键调控因素

2019 年 11 月 8 日，第二次青藏高原综合科学考察研究（简称“第二次青藏科考”）“生态系统与生态安全”任务“草地生态系统与生态畜牧业”专题中国科学院植物研究所杨元合研究团队，关于土壤碳激发效应的最新研究成果在国际著名学术期刊《科学—通讯》（Nature Communications）上发表。

土壤是陆地生态系统最大的碳库，其大小取决于植物碳输入和微生物碳输出之间的动态平衡。作为植物—微生物相互作用的关键环节，土壤碳激发效应是指植物碳输入导致土壤有机碳分解加速或减慢的现象，在一定程度上决定着土壤碳库的周转速率。因此，阐明土壤碳激发效应的大尺度格局及其调控因素，有助于认识土壤碳库对气候变化的响应，进而对准确评估陆地生态系统碳循环与气候变暖之间的反馈关系具有重要意义。然而，以往的土壤碳激发效应研究主要关注植被、土壤与微生物属性等传统因素的影响，尚不清楚土壤碳稳定性机制（化学难降解性和物理化学保护）的作用。

研究团队以青藏高原高寒草地为研究对象,基于 2200km 的野外样带调查,结合室内  $^{13}\text{C}$  同位素标记实验、地球化学分析、模型反演等多种手段,揭示了土壤碳激发效应的空间变异及其驱动因素。结果发现,土壤有机质的化学难降解性和物理化学保护是导致高寒草地土壤碳激发效应空间变异的关键因素,其作用超过了传统的植被、土壤和微生物属性。进一步的研究发现,土壤碳激发效应随土壤难分解碳组分的增加而增强,但随土壤团聚体和矿物保护作用的增加而减弱。该研究强调了土壤碳稳定性机制对土壤碳激发效应的调控作用,相关结果为模型预测全球变化背景下土壤碳库的动态变化提供了启示。

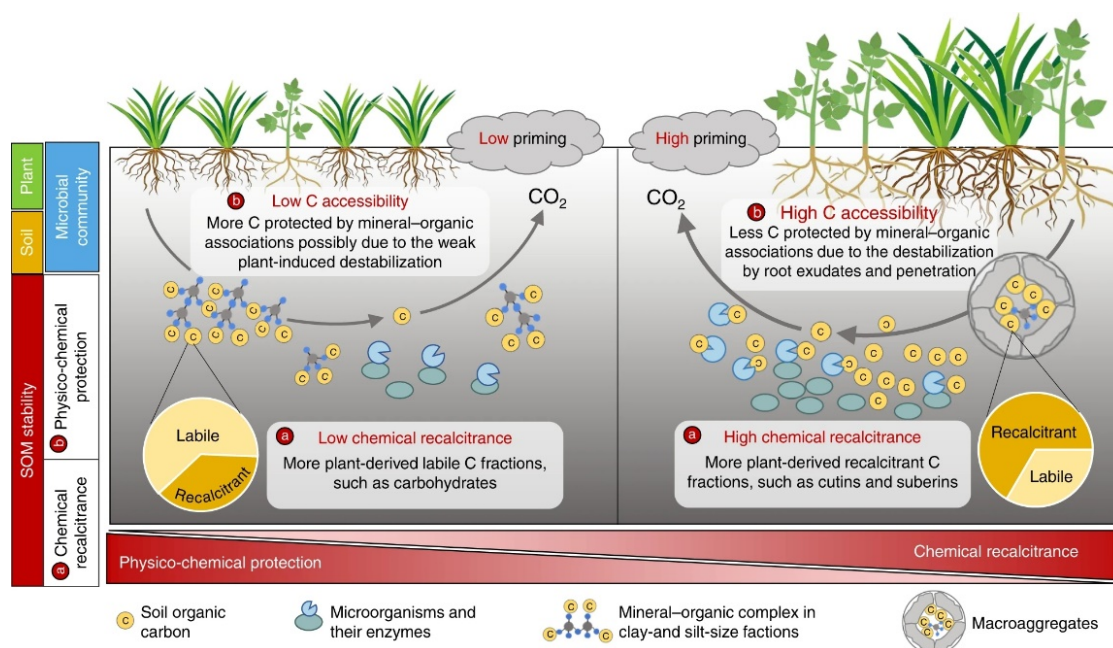


图 1 植物碳输入和群落组成以改变土壤有机质稳定性调控土壤碳激发效应

# 东特提斯发现白垩纪有花植物的 昆虫传粉证据

2019年11月11日,第二次青藏科考“高原生长与演化”任务“深时特提斯生物与环境演变”专题中国科学院南京地质古生物研究所王博研究团队关于白垩纪有花植物的昆虫传粉证据研究成果在国际著名学术期刊《美国科学院院刊》(PNAS)上发表。

被子植物(有花植物)是当今最繁盛的植物类群。化石记录显示被子植物在白垩纪中期突然大量出现。达尔文将这一“反常现象”称为“讨厌之谜”。许多被子植物通过昆虫进行传粉(虫媒传粉),从而促进基因流动,形成高度的多样性。因此,昆虫传粉被认为是白垩纪中期被子植物大爆发的一个关键因素。尽管白垩纪中期昆虫和被子植物的种类已较丰富,但此时期被子植物虫媒传粉的直接证据却一直缺失。

近日,科考队员在白垩纪中期(约1亿年前)缅甸琥珀中发现了一个身体携带大量花粉的花蚤科甲虫,定名为缅甸访花花蚤。综合花蚤身体构型、口器形态、体毛特征、花粉形态等系列证据,确定此琥珀标本展现了白垩纪中期花蚤类甲虫对被子植物的传粉行为,并揭示了早期真双子叶植物的虫媒传粉机制。在此之前最早的被子植物昆虫传粉直接证据来自德国梅塞尔化石坑出土的蜜蜂及花粉化石(约4800万年前)。缅甸琥珀传粉花蚤的研究将此记录提前了至少5000万年,并提供了白垩纪唯一也是最早的被子植物虫媒传粉的

直接证据。该研究提供的证据表明真双子叶植物的虫媒传粉机制已经于 1 亿年前出现。研究也进一步表明白垩纪中期东特提斯的热带地区很可能是被子植物起源和分化的中心。研究结果证实了许久以来学者们关于白垩纪甲虫是早期被子植物传粉者的猜想，填补了早期被子植物虫媒授粉证据的空白，为解答达尔文的“讨厌之谜”提供了一个关键证据。

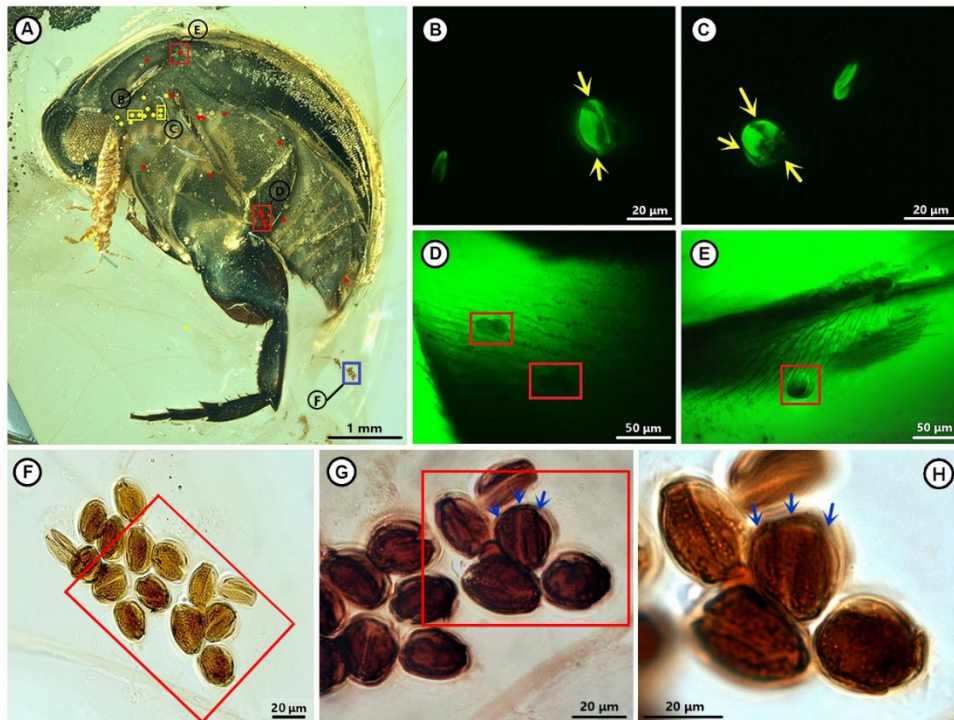


图 2 花蚤和花粉标本照片

---

**主送：**第二次青藏科考领导小组办公室、项目管理办公室、专家咨询委员会、总体专家组、中科院第二次青藏科考领导小组办公室、科考队依托单位、西藏、青海、甘肃等第二次青藏科考领导小组办公室及服务保障机构

**分送：**第二次青藏科考 10 大任务及各专题，成果第一及通讯作者

---

第二次青藏高原综合科学考察研究队办公室

总编：安宝晟

编辑：王伟财 李久乐 赵华标 张强弓

电子邮箱：[step@itpcas.ac.cn](mailto:step@itpcas.ac.cn)

网址：<http://www.step.ac.cn>

联系电话：010-84249468；传真：010-84249468

通信地址：北京市朝阳区林萃路 16 号院 3 号楼，中国科学院青藏高原研究所，100101

---