广州地化所等揭示液相二次有机气溶胶的来源和形成机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19981.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！

二次有机气溶胶（SOA），是大气细颗粒物（P
$M_{2.5}$
）的重要组分，对空气质量，全球气候变化和人体健康有着重要的影响。近年来，越来越多的研究证明有机前体物在云雾滴和含水气溶胶中的液相化学转化是二次有机气溶胶生成的重要途径。由于植物排放前体物（如植物挥发、生物质燃烧）比化石燃料源（如燃煤、机动车排放）前体物的极性更强、更亲水，过去的研究多聚焦于植物排放前体物转化生成液相二次有机气溶胶（aqSOA）的过程，缺乏对液相二次有机气溶胶中人为化石燃料源贡献的精准量化。 中国科学院广州地球化学研究所和瑞典斯德哥尔摩大学、日本中部大学合作，通过测定液相二次有机气溶胶单体分子的碳十四（^{14}
C）同位素，给出了化石源碳对中国大气中液相二次有机气溶胶生成巨大贡献的关键科学证据。相关研究成果于近日以*Large contribution of fossil-derived components to aqueous secondary organic aerosols in China*为题在线发表在*Nature communications*上。 ^{14}
C同位素
的半衰期约为5730
年，经过漫长地质演化，煤、石油、
天然气等化石燃料中的^{14}C已完全衰变，而生物质的^{14}
C丰度，却和当前大气基本保持一致。因此，^{14}
C可以准确量化液相二次有机气溶胶分子中生物碳源和化石碳源的相对占比。研究团队在位于珠三角西南部的鹤山大气环境监测超级站采集了一整年的大气细颗粒物（图1），以大气颗粒物中草酸为主的一系列小分子有
机酸作为液相二次有机气溶胶的示踪物。^{14}
C分析显示，当鹤山站的气团起源于内陆时，液相二次有机气溶胶标志性化合物的化石来源碳占比达到了55%到70%（图2）。相反，当气团起源于南海沿岸时，液相二次有机气溶胶分子中的生物来源碳占比可达近70%，这与内陆气团形成了鲜明对比（图2）。在我国几个重点城市群，研究人员同样观测到化石来源碳在冬季对液相二次有机气溶胶形成的巨大贡献。
过去基于整体气溶胶组分的^{14}
C分析结果，大多认为有机气溶胶主要由生物质来源碳贡献。该研究表明，在中国典型城市，液相二次有机气溶胶分子可大量来源于化石燃料。这一认识对更好地模拟二次有机气溶胶生成、评价其气候和环境效应，以及更精准地控制空气污染，具有重要意义。 相关研究工作获得国家自然科学基金重点项目、“ 一带一路 ”科学组织联合研究专项项目等的支持。 论文链接

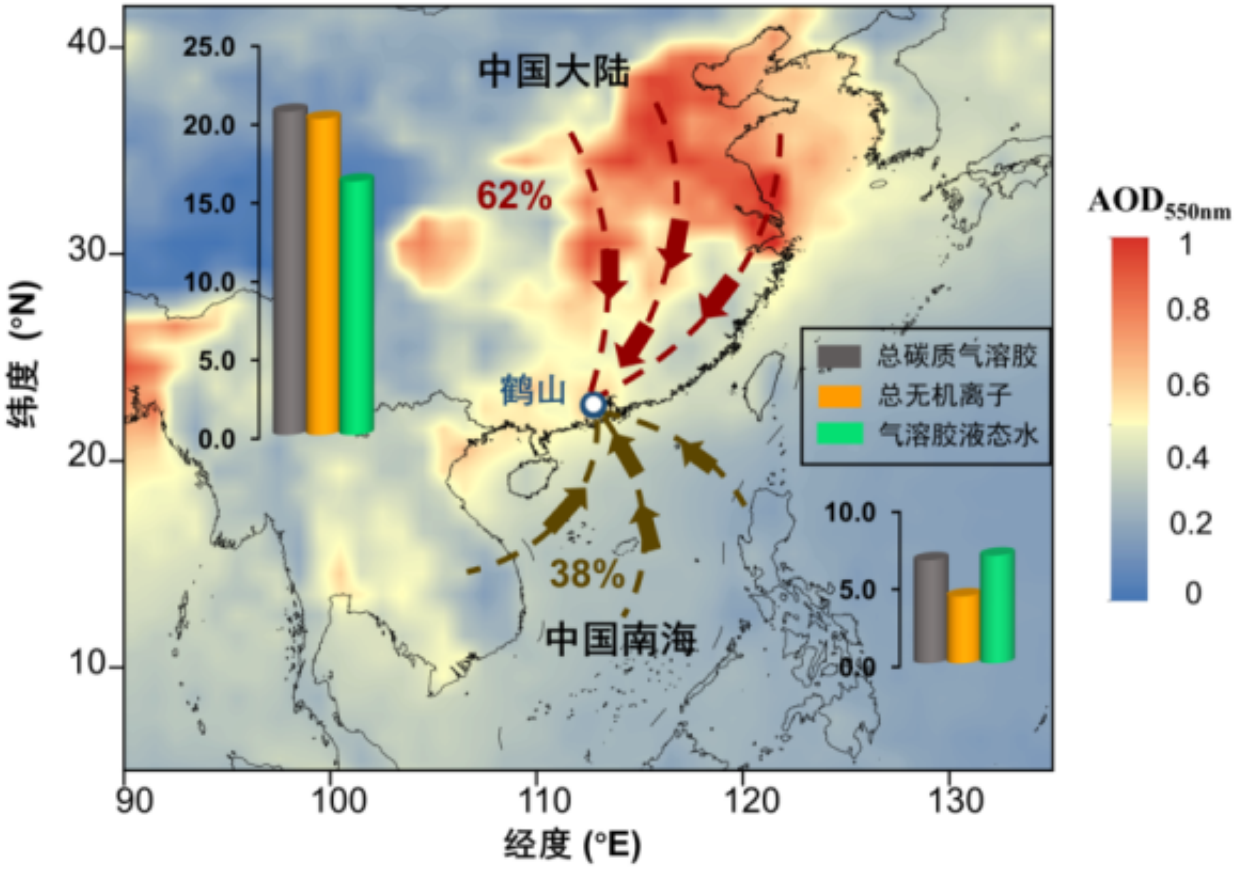


图1
研究区位置及采样活动中的
后向气流轨迹、气溶胶光学厚度（AOD_{550}）和气溶胶基础表征参数。

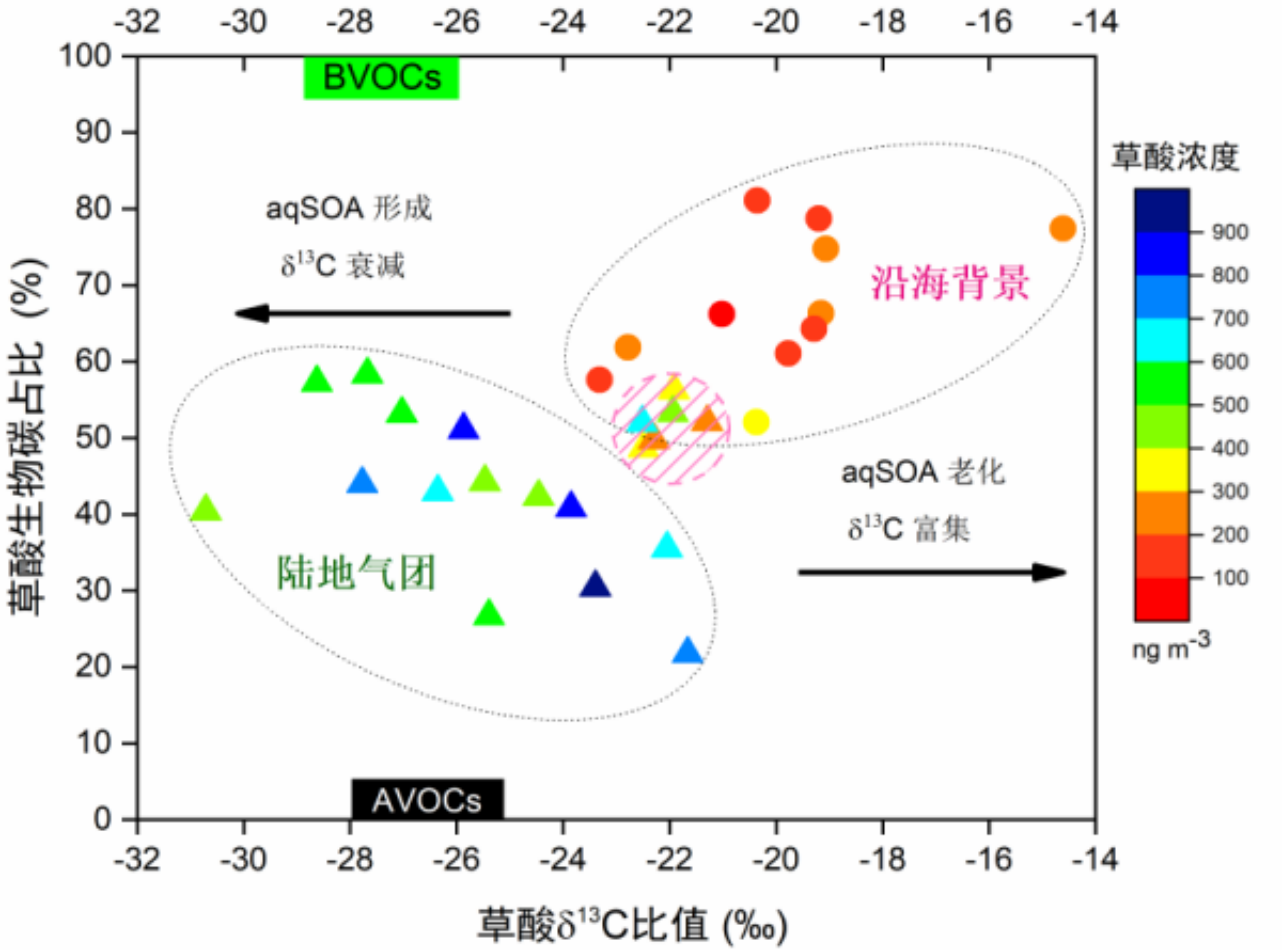


图2 沿海背景和大陆气团中草酸的二维双碳同位素（$\delta^{13}C$、$\Delta^{14}C/Fm$）特征。
研究团队单位：广州地球化学研究所

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转发