

• 地表关键带过程和物质循环与气候-生态-环境变化 •

## 西北太平洋海洋气溶胶长尺度的糖类观测： 1990-1993年和2006-2009年的比较

陈静<sup>1,2,4</sup>, 河村公隆<sup>2</sup>, 刘从强<sup>1</sup>, 傅平青<sup>3</sup>

1. 中国科学院 地球化学研究所 环境地球化学国家重点实验室, 贵阳 550002; 2. 北海道大学 低温科学研究所, 札幌 060-0819, 日本; 3. 中国科学院 大气物理研究所 大气边界层物理和大气化学国家重点实验室, 北京 100029; 4. 中国科学院大学, 北京 100049

在西北太平洋的父岛(东经142°13'E, 北纬27°04')上采集了从1990-1993年( $n=69$ )和2006-2009年( $n=203$ )的海洋大气气溶胶样品。利用气相色谱-质谱联用技术检测到12种糖类化合物: 脱水糖类(半乳糖, 甘露聚糖和左旋葡聚糖), 糖类(木糖, 果糖, 葡萄糖, 蔗糖和海藻糖)和糖醇(赤藻糖醇, 阿拉伯醇, 甘露醇和纤维醇)。生物质燃烧的标志物左旋葡聚糖等脱水糖类的总浓度范围: 1990-1993年为 $0.01-5.57 \text{ ng m}^{-3}$ (平均 $0.76 \text{ ng m}^{-3}$ ), 比2006-2009年 $0.01-7.19 \text{ ng m}^{-3}$ (平均 $0.64 \text{ ng m}^{-3}$ )略高。其季节性变化趋势为冬春季高, 而夏秋季低。这样一种季节性变化趋势的主要原因是冬春季东亚地区西北风盛行, 该地区生物质燃烧产物可通过长距离输送而影响父岛大气。与左旋葡聚糖

等不同, 赤藻糖醇, 阿拉伯醇, 甘露醇, 纤维醇, 果糖, 和葡萄糖等的月平均浓度都是夏秋季较高而冬春季较低。这一结果表明在温暖的季节, 植物生长和微生物活动(如真菌和孢子)等对海洋大气气溶胶中糖类的贡献更强。一个有趣的发现, 在1990-1993年间, 糖类在1991年后显示出逐渐减少的趋势, 而2006-2009年间则呈增加趋势。此外, 糖类和糖醇类的月平均值在1990-1993年间最大值出现在早春季节, 比2006-2009年间提早了1-2个月。这种季节性变化规律可能记录了该区域的季风和洋流系统变化。另外, 1991年6月, 菲律宾著名的Pinatubo火山爆发曾使北半球年平均气温降低 $0.5-0.6^\circ\text{C}$ , 这可能也是解释1991-1993年西北太平洋地区大气中糖类呈下降趋势的一个潜在原因。

• 地表关键带过程和物质循环与气候-生态-环境变化 •

## 黄土中原生与次生碳酸盐的微量元素识别及其 对风尘物源和古气候记录的指示意义

陈盼<sup>1</sup>, 李高军<sup>1</sup>

1. 南京大学 地球科学与工程学院 表生地球化学教育部重点实验室, 南京 210093

黄土高原黄土具有很高的碳酸盐含量。这些碳酸盐矿物携带着重要的古环境信息。但是, 由于原生碳酸盐与次生碳酸盐同时存在, 加大了基于黄土碳酸盐矿物古气候研究的难度。本研究提出一种利用全碳酸盐Mn/Ca比值与Mg/Ca比值快速定量原生碳酸盐和次生碳酸盐相对含量的方法。弱酸选择性淋溶可以提取出与碳酸盐矿物结合的元素。由于重结晶作用, 次生碳酸盐基本不含有Mg和Mn。碳酸盐结合态的Mg和Mn主要来自原生碳酸盐。全碳酸盐Mn/Ca比值与Mg/Ca比值表现出强烈正相关, 指示原生与次生碳酸盐的混合。

新的方法对黄土风尘物源和碳酸盐古气候记录具有

一定的指示意义。(1)原生碳酸盐端元的Mn/Ca比值与Mg/Ca比值证实阿拉善干旱区是黄土高原黄土的主要源区。(2)碳酸盐结合态的Mg和Mn的含量可作为原生碳酸盐溶解强度的指标, 并反映出冰期-间冰期季风强度的变化。(3)Mn/Ca比值与Mg/Ca比值表明钙结核、根状结核以及细粒碳酸盐等原来认为较为纯净的次生碳酸盐仍然含有可观的原生碳酸盐矿物, 在古环境研究中需要特别注意。(4)Mn/Ca比值与Mg/Ca比值还表明黄土全岩碳氧同位素受原生、次生碳酸盐比例的控制。(5)红粘土具有较高的Mg/Ca比值和较低的Mn/Ca比值, 证实了红粘土中存在大量的次生白云石。