

· 专题 9: 同位素新技术、新理论及新应用 ·

东江河水 B 同位素地球化学特征的季节性变化(两年)

陈怡伟, 韦刚健, 刘颖

中国科学院 广州地球化学研究所, 同位素地球化学国家重点实验室, 广州 510640

B 化学性质活泼, 易溶于水, 主要赋存于地表, 其 2 个稳定同位素 (^{11}B 和 ^{10}B) 之间具有较大的相对质量差。上述特征使 B 成为灵敏的地质示踪剂, 被成功应用于壳幔演化与板块俯冲过程、沉积物来源、古海洋与古气候、环境污染等的研究。B 是生命必需元素之一, 广泛分布于地表各类岩体与水圈, 参与了诸多地表地质过程, 但目前对 B 的分馏机制以及 B 如何参与地表过程等仍研究较少。大陆水及陆相沉积物中 B 含量及 B 同位素组成变化很大, 较多呈现为负值, 但海水中 B 同位素组成很重 ($\delta^{11}\text{B}$ 值约为 39.5‰), 如此大的差异蕴含着 B 的元素迁移与全球循环、分馏机制等关键信息, 大型水系的 B 同位素研究为认识该科学问题提供了契机。尤其是对大型水系的持续监测, 通过连续的 B 同位素变化特征, 为认识不同气候条件下化学风化过程中 B 的分馏机制、分馏程度、输入来源等信息提供了证据, 有望加深对 B 同位素地球化学行为的系统认识。目前针对大型水系 B 同位素的研究仍然较少, 且多关注于水系中 B 含量与同位素组成的空间分布特征, 连续时间序列的研究值得进一步开展。

珠江是中国第三大水系, 东江是其重要支流。东江流域位于热带亚热带地区, 气候湿热, 区域化学风化作用强, 基岩类型较为单一, 有利于开展工作。我们选择了东江博罗水文站, 开展了连续两年的水样采集工作, 测定了样品的主、微量元素含量, B 同位素组成等信息, 结合东江径流量、区域降水量、流域基岩分布等特征, 初步结果表明: (1) B 同位素组成与 B 含量具有显著的季节性变化, 夏季 B 同位素组成明显偏正 (7 月份 $\delta^{11}\text{B}$ 可接近 9‰), 冬季则明显偏负 (接近 0), 在观测的两年中均出现了上述季节性差异, 表明该季节性变化可能稳定的存在。与之对应的是, B 同位素含量夏季最低, 冬季则最高, $\delta^{11}\text{B}$ -1/B 呈现一定的正相关关系。(2) B 同位素组成不仅具有季节变化特征, 也存在一定的年际变化。2014~2015 年间, B 同位素变化幅度较大 ($\delta^{11}\text{B}$ 值约为 -1‰~9‰), B 含量也普遍较高; 而 2015~2016 年间, B 同位素变化幅度较小 ($\delta^{11}\text{B}$ 值约为 -0.3‰~4‰), 与之相应的, 观测到该年度 B 的含量也普遍较低。

第一作者简介: 陈怡伟 (1984-), 男, 副研究员, 研究方向: 光释光定年、第四纪地质。E-mail: chenyw@gig.ac.cn.