

# 中国北方雨水的稳定氯同位素组成特征初探

郎赞超<sup>1</sup>, 刘丛强<sup>1</sup>, 赵志琦<sup>1</sup>, 丁虎<sup>1</sup>, 李思亮<sup>1</sup>, 王宝利<sup>1</sup>,  
胡健<sup>1</sup>, 章倬君<sup>1,2</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 贵州 贵阳 550002

2. 中国科学院研究生院 北京 100049

相对于其它轻稳定同位素(H、O、C)而言,自然界中稳定氯同位素的分馏并不明显,地球上的大气圈、水圈和岩石圈的氯同位素组成(以 $\delta^{37}\text{Cl}$ 表示)的变化范围约为30‰(-14‰~+16‰),主要集中在-2‰~+2‰。近年来,随着稳定氯同位素分离和测试方法的不断提高,使其得以广泛应用于对蒸发盐、地下水体的演化,海水入侵,矿床形成过程中的成矿流体作用,氯代有机溶剂的分馏机理,人工合成与自然降解的有机物示踪,以及雨水中氯的来源示踪等方面的研究(Kaufmann, et al., 1984, 1993; Xiao, et al., 1997; Eastoe, et al., 2001; Jendrzewski, et al., 2001; Numata, et al., 2002; Sie and Frape, 2002; Edmunds, et al., 2003; Shouakar-Stash, et al., 2003; Koehler and Wassenaar, 2010)。

Volpe, et al. (1998) 和孙爱德等(2004)测定的海洋气溶胶和城市雨水 $\delta^{37}\text{Cl}$ 值均为正值,认为是海盐与大气中硫酸和硝酸反应导致气溶胶富集 $^{37}\text{Cl}$ 的结果,所测定的雨水中的氯离子主要来自气溶胶。而我们前期的研究表明,贵阳市大气降水的稳定氯同位素组成具有明显不同于地表水和地下水数值的地球化学特征(表现为明显富集轻同位素,最低值为-4‰),这与Koehler and Wassenaar(2010)所测定的加拿大内陆及海边地区的雨水 $\delta^{37}\text{Cl}$ 值(-3.5‰~0.0‰)相近。

为初步了解我国大陆大气降水的同位素组成特征,2011年7—8月间对东北和西北的几个城市的大气降水进行了随机采样,分析了水化学组成。由于采集到的部分样品样量不足,仅能选择少量样品进行稳定氯同位素组成分析。研究表明,所测得的雨水 $\delta^{37}\text{Cl}$ 值均偏正,在长春市区和甘肃东部靠近某森林保护区采集到的大气降水的 $\delta^{37}\text{Cl}$ 值相近,平均为(0.22±0.01)‰,接近大洋平均海水的氯同位素组成。而黑龙江北部某个小城市的大气降水(暴雨)明显富集重同位素,其 $\delta^{37}\text{Cl}$ 值为+1.58‰,与孙爱德等人测得的厦门、南海等海边地区的大气降水的数值非常近似,但此次暴雨中所携带的Cl究竟是来自远距离传输的海洋气溶胶还是陆地局部地区的水汽,还有待更深入的研究。

参考文献:(略)

基金项目:国家自然科学基金项目(41372376)

联系方式: E-mail:langyc822@163.com。