硫同位素非质量依赖分馏效应的来源研究获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22929.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！

硫同位素非质量依赖分馏效应的来源研究获进展。

近日，中国科学院广州地球化学研究所(以下简称广州地化所)研究员林莽团队在五硫同位素非质量依赖分馏效应的来源研究中取得进展，为地外样品的行星化学分析和数据解读带来启示。相关研究以主封面文章的形式发表于《美国化学会地球和空间化学》(ACS Earth and Space Chemistry)。

近20余年，同位素地球化学家陆续在陨石、沉积物、冰芯等多种记录了太阳系和地球演化历史的天然载体中观测到多硫同位素(32S、33S、34S、36S)非质量依赖分馏效应(Sulfur Isotope Mass-independent Fractionation，S-MIF)。

学界普遍认为，S-MIF导致的硫同位素33S和36S异常主要通过含硫分子(如二氧化硫)的短波紫外线光化学反应产生，是示踪大氧化事件、板块运动、平流层火山喷发、火星硫循环、太阳系原行星盘演化等过程的重要工具。

然而，该同位素效应理论和地学应用领域的头上存在一朵乌云：在现代地球大气臭氧层阻隔了短波紫外线到达地面的情况下，为何我们在现代近地面大气中仍能广泛观测到S-MIF现象?

为回答该问题，林莽早年引入了第五个硫同位素(宇生放射性同位素35S;半衰期约87.4天)作为高层大气的示踪物，率先开展了五硫同位素综合研究。初步的五硫同位素分析结果显示，近地面大气的33S异常与35S相关，表明其产生机制可能与臭氧层上的光化学过程相关;而36S异常则与燃烧示踪物相关，说明其产生机制可能涉及燃烧这一非光化学过程。

近年，广州地化所博士后于晓晓和研究助理林晓敏在林莽的指导下，筛查了影响35S和36S分析精度的潜在因素，提出了较为简易的解决方案，自主建立了五硫同位素高精度分析测试平台。近日，该所硕士生殷彬晏在林莽指导下，在该测试平台开展了大气硫酸盐S-MIF后续研究。

该研究结果进一步支持36S异常与燃烧过程相关，其化学机制可能与高温气态硫重组反应中由分子对称性差异引起的同位素效应有关;但33S异常与高层大气并无关联，表明其来源和化学机制比想象中更为复杂，需要在未来的研究进一步深入探讨。

鉴于类似幅度的S-MIF在火星陨石样品中广泛存在，林莽团队从比较行星学角度思考，进一步提出，在解读地外样品多硫同位素数据时，必须慎重考虑S-MIF来源和同位素行星化学的复杂性。若简单地以S-MIF只与光化学反应有关作为数据解读的基本假设，在通过火星样品多硫同位素反

演火星古大气过程的研究中可能会得到错误结论。(来源：中国科学报 朱汉斌 孔令竹)

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.2c00360

作者：林莽等 来源：《美国化学会地球和空间化学》

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