

# 陆源碎屑沉积物中沉积成因锶钡的选择性提取新技术

王爱华, 刘建坤, 许乃岑, 张飞, 李华玲

(中国地质调查局南京地质调查中心, 江苏南京 210016)

**A new technology for selective extraction of sedimentogenic strontium and barium from terrigenous clastic sediments**

WANG Aihua, LIU Jiankun, XU Naicen, ZHANG Fei, LI Hualing

(Nanjing Center, China Geological Survey, Nanjing 210016, Jiangsu, China)

## 1 研究目的(Objective)

目前大家进行陆源碎屑沉积物海陆相沉积环境判别时通常采用的是全样总量分析获得的锶钡比来判别沉积环境。全样总量分析主要有两类方法,一类是X荧光光谱法(分熔片法和压片法),另一类为消解液的等离子光谱或质谱法(分熔融法和酸解法)。由于全样总量分析的锶钡既包含有赋存于碎屑矿物中搬运而来的反映物源区的各种地质作用的信息的部分锶钡,也包含有在沉积作用过程中形成的反映沉积环境变化的沉积成因的部分锶钡,因而判别的效果不尽如意。究其原因主要是目前多数研究者在分析测试时使用的样品前处理方法不合适的缘故。

## 2 研究方法(Methods)

陆源碎屑沉积物中锶钡赋存形态的连续提取结果表明 50%左右的锶赋存于造岩硅酸盐矿物(钾长石、斜长石、角闪石等)中,钡则有 80%以上赋存于造岩硅酸盐矿物中,也就是说陆源碎屑沉积物中只有不足 20%的钡和约 50%的锶属于沉积成因,我们只有提取这些沉积成因的锶钡才能正确地进行海陆相沉积环境判别。为了实现这一目标,我们发明了《陆源碎屑沉积物中沉积成因锶钡的选择性提取方法》专利技术。

专利方法编号:

ZL 201611260917.0 (中国)

US10151018B2 (美国)

专利方法:采集适量具有代表性的陆源碎屑沉积物样品,剔除肉眼可见的生物屑(贝壳等)并烘干

后粉碎至不大于 100 目备用;准确称取适量样品,以固液比 1:50~1:500 加入质量浓度为 5%~50%醋酸或者醋酸-醋酸盐的缓冲溶液作为提取剂,在常温(20~30℃)常压条件下搅拌或振荡(超声振荡亦可)60 min 以上,然而进行固液分离留取清液备用;清液稀释到合适浓度用于仪器分析(ICP-OES 或 ICP-MS 等)测定锶钡,所获得的锶钡比就能较好地反映陆源碎屑沉积物沉积时的海陆相沉积环境变化。

## 3 研究结果(Results)

以黄河三角洲 ZK5 钻孔为例,笔者进行了多种不同提取方法的试验(图 1)。全量锶钡比(深红线)最大值 0.50,最小值 0.40,极差 0.10,平均值 0.45,变异系数仅 4.82%;;盐酸提取的锶钡比(深蓝线)最大值 1.32,最小值 0.61,极差 0.71,平均值 0.89,变异系数 18.51%;柠檬酸提取的锶钡比(玫瑰红线)最大值 1.77,最小值 0.41,极差 1.03,平均值 1.13,变异系数 21.21%;醋酸提取的锶钡比(深绿线)最大值 5.00,最小值 1.40,极差 3.60,平均值 2.61,变异系数 22.91%。可见,全量锶钡比变化较小,基本无法区分海陆相沉积环境,盐酸与柠檬酸提取的锶钡比均在 1.0 附近波动,且柠檬酸提取的锶钡比的变化幅度略大于盐酸,已经具有海相明显大于陆相的分辨能力,但醋酸提取的锶钡比(深蓝线)的极差和变异系数最大从而能获得更高的分辨率,更有利于三角洲不同亚沉积环境的区分。

## 4 结论(Conclusion)

与传统的总量分析方法相比,本发明选择了更有效的提取试剂与提取方法只提取了沉积成因的

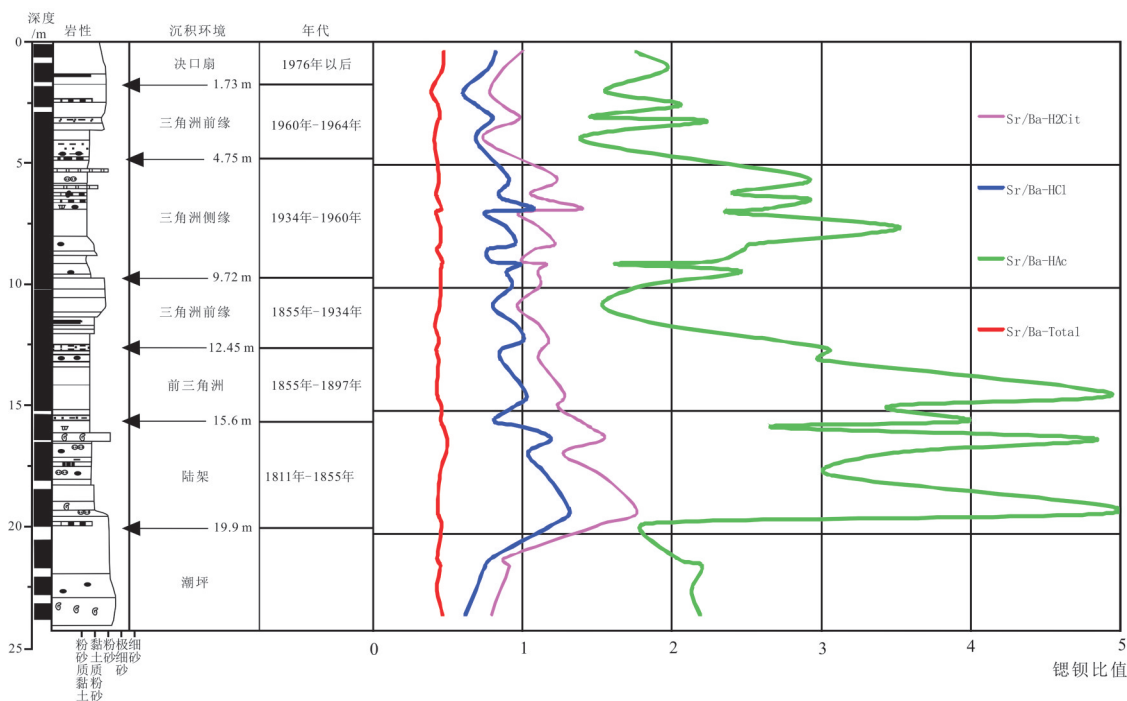


图1 黄河三角洲ZK5不同提取方法锶钡比的分布特征

Fig.1 Characteristics of Sr/Ba ratios with different extraction methods in ZK5 drilling of the modern Yellow River Delta

锶钡用来判别碎屑沉积物的海陆相沉积环境,避免了碎屑沉积物中非沉积成因的锶(占总量50%以上)和钡(占总量80%以上)对沉积环境判别的干扰,提高了海陆相沉积环境判别的分辨率、有效性和准确性,解决了一直困扰国内外沉积学界和沉积地球化学界的一个基本理论问题并提供了简捷、快速的分析测试方法。

## 5 致谢(Acknowledgements)

本专利方法是国家自然科学基金项目“陆源碎屑沉积物中沉积成因锶钡的提取方法及其比值的沉积环境判别”(41572096)和华东师范大学河口海

岸学国家重点实验室开放课题基金项目“长江口沉积物中环境敏感元素的沉积环境信息提取方法研究”(SKLEC-KF201701)研究成果的一部分,该项目的顺利开展还获得了同济大学海洋地质国家重点实验室、南京大学地理与海洋科学学院、中国科学院南海海洋研究所、中国地质调查局广州海洋地质调查局、青岛海洋地质研究所、天津地质调查中心的大力支持。

作者简介:王爱华,男,1962年生,硕士,教授级高级工程师,从事沉积地球化学和化学分析测试工作;E-mail:njywa@qq.com。