牙釉质铅同位素分析揭示鲁北地区先民铅暴露史

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39045.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！

牙釉质铅同位素分析揭示鲁北地区先民铅暴露史
。铅分布广泛，是人类最早开采冶炼的金属之一，也是损害认知、学习及社交行为的神经毒素。其暴露早已融入人类演化环境，而我国先民的铅暴露历程至今缺乏系统考证。

鲁北是海岱文化的发祥地之一，从新石器时代至两汉是重要的文明中心。该区域背靠矿产富集的泰沂山脉，战国至两汉逐渐发展为冶铸中心。近日，中国科学技术大学等针对鲁北地区人类铅暴露历史，开展了人类遗骸铅含量与铅同位素分析。研究选取六处考古遗址出土的人类牙釉质与骨骼样品，年代覆盖后李文化、北辛文化、龙山文化、商代、战国和两汉，构建了鲁北地区先民铅暴露演变历程，为探究古代人类健康史与重金属环境污染史提供了科学依据。

研究团队优化实验方法，采用锶特效树脂提高铅元素回收效率，同时在MC-ICP-MS分析中连接膜去溶装置，结合Jet采样锥和X截取锥，实现10纳克级的高精度铅同位素比值分析。

研究表明，新石器时代鲁北人群牙釉质铅含量处于较低水平，提示该区域自然铅摄入背景。商代至汉代，随着冶金活动开展，人群体内铅含量显著上升，商代、战国、西汉因金属生产活跃，铅含量水平相近。汉代铅含量水平呈现明显波动，西汉受盐铁官营、齐国青铜铸造衰落与冶铁业扩张的影响，环境铅污染降低；东汉时期，铅釉陶器等含铅制品的广泛使用或让先民铅含量明显升高。

低铅水平多源自自然饮食，数值差异能够印证彼时鲁北地区存在两种自然铅同位素背景，为探索铅同位素方法追溯人类迁徙提供了参考。当铅浓度超过1μg/g时，人为铅输入特征显著，铅同位素特征比值也随之发生变化：战国、汉代该比值升至约18.5μg/g，商代比值更高；战国至汉代部分遗址个体，随铅浓度增加，同位素比值均收敛至约18.5μg/g，形成具有“文化聚焦”效应的单峰特征，表明随着采矿、冶炼、铅基产品使用等人类活动加剧后，先民体内生物铅的同位素组成与矿石源铅的同位素组成逐渐趋同。

这项研究在鲁北先民遗骸中检测到此类铅信号，仅见于商代和西汉，表明当地HRL矿石大规模开发利用集中在商代和汉朝。这印证了当地铅矿资源的开发脉络，也可据此反映古代社会技术、经济与文化发展水平；从生物考古视角，证实古代人类与矿区环境的直接暴露和交互关系。人骨记录如同地球化学过程的活档案，为研究古代资源开发、手工业活动及其对人群健康的影响，提供了新的科学依据。

相关研究成果发表在《考古科学杂志》（*Journal of Archaeological Science*）上。研究工作得到国家社会科学基金和全国考古人才振兴计划项目等的支持。

论文链接

鲁北地区相关考古遗址、泰沂山脉的矿床，以及棕榈城墓地出土的部分器物

研究团队单位：中国科学技术大学

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