

日本查清天然砷在土壤中积累的机制

东京农工大学的副教授桥本洋平和名誉教授细见正明、国立环境研究所的室长肴仓宏史和特别研究员上岛雅人，以及产业技术综合研究所的主任研究员保高彻生和井本由香利组成的联合研究团队发现，土壤中天然含有的有害元素砷局部存在于莓状黄铁矿中。

中央新干线建设等大规模基础设施工程产生的大量多余土壤中所含的天然砷有时会超出土壤溶出量标准。了解天然砷在土壤中积累的机制后，还明确了以前不知道的砷从土壤中溶出的机制。这些成果有望用来开发对每年预计约产生 300 万吨的建筑余土采取适当措施和处理的技术，以及对污染进行风险管理。

相关研究成果已于 12 月 3 日发布在《Environmental Science and Technology》上。

制作含莓状黄铁矿的土壤薄片，用 SPing-8 分析

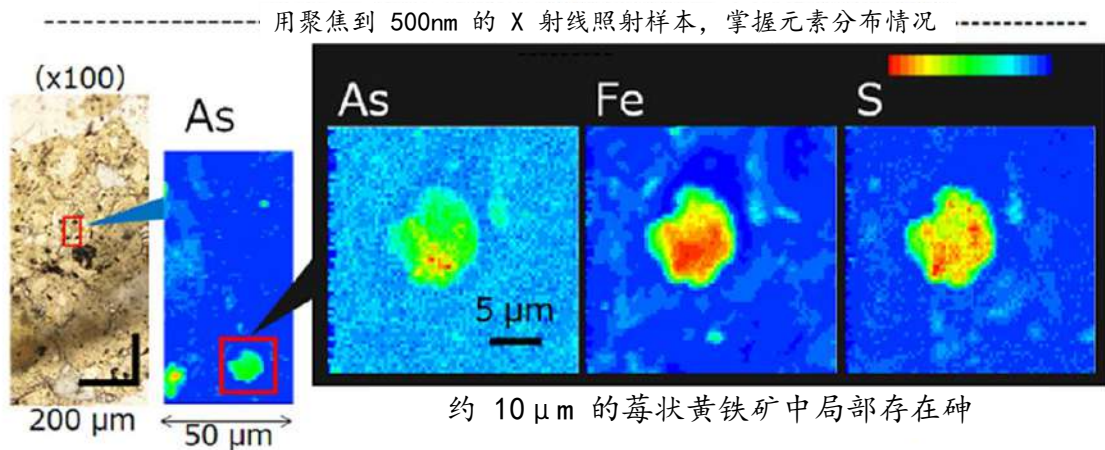
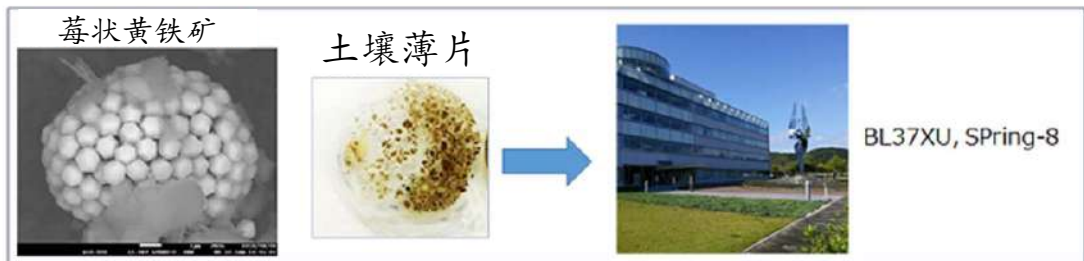


图 1：含天然砷的土壤中存在的莓状黄铁矿分析

图上文字：

フランボイダルパイライトを含む土壤の薄片を作製し、SPing-8 で分析——制作含莓状黄铁矿的土壤薄片，用 SPing-8 分析

フランボイダルパイライト——莓状黄铁矿

土壤の薄片——土壤薄片

500nm に絞った X 線を試料に照射して、元素の分布を把握——用聚焦到 500nm 的 X 射线照射样本，掌握元素分布情况

およそ 10 μm のフランボイダルパイライトにヒ素が局在していた——约 10 μm 的莓状黄铁

矿中局部存在砷

现状

由于地质原因，日本的地表到处都有含砷等重金属的地方。中央新干线等大规模公共事业产生的大量建筑余土中经常含有天然砷。砷对人体的毒性比较高，是法律限制和设定标准的对象。《土壤污染对策法》将这些地质源重金属超过标准值的土壤定义为“天然污染土壤”，与人为污染区别对待。迄今为止已报告过多起含天然砷的土壤中溶出超过土壤溶出量标准的砷的事例，但一直不太清楚其具体机制。

研究成果

研究团队利用以 SPring-8 的同步辐射光为光源的 X 射线吸收光谱法分析天然污染土壤中含有的砷发现，砷积累在树莓状黄铁矿的表面。另外还利用该方法确认，这种砷具备砷酸和砷黄铁矿等多种化学形态。研究发现，莓状黄铁矿几乎不会溶解于水，但添加氧化剂过氧化氢后，会部分溶解。这个结果表明，从地下挖掘出来的天然污染土壤在地上暴露于大气中发生氧化时，就可能发生砷溶出。

未来展望

该研究明确了砷从天然污染土壤中溶出的机制，有助于对挖掘的土壤进行更适当的管理及采取相应的措施。另外，本次研究还发现，土壤中的天然来源和人为来源的砷的化学形态不同。如果能利用该特性判断砷的来源是天然来源还是人为来源，还有望将其作为《土壤污染对策法》判断污染来源的指南。

论文信息

论文题目: Speciation and Fractionation of Soil Arsenic from Natural and Anthropogenic Sources: Chemical Extraction, Scanning Electron Microscopy, and Micro-XRF/XAFS Investigation

发表期刊: 《Environmental Science and Technology》

URL: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.9b03864>

日文新闻发布全文: <https://www.nies.go.jp/whatsnew/20191216/20191216.html>

文: JST 客观日本编辑部翻译