



水田土壌への鉄資材施用がヒ素の化学形態におよぼす影響

牧野知之¹ 須田碧海² 山口紀子²

1 国立大学法人 東北大学大学院農学研究科 資源生物学専攻 植物生産科学講座

2 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境研究部門

キーワード：水田土壌，ヒ素，鉄資材，XANES

1. 背景と研究目的

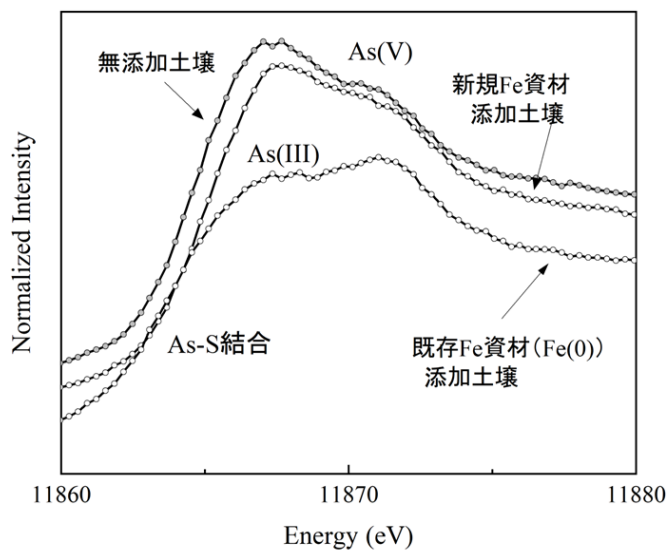
ヒ素 (As) は環境中に普遍的に分布する元素であるが、その慢性的な摂取はガンなどの健康障害の原因になる。そして、日本人の食生活では As の摂取に対するコメの寄与が比較的大きいとされる。私たちの研究グループでは、水田圃場への Fe 資材施用により土壌 As を不溶化してイネの As 吸収を抑え、コメの As 濃度を低減することを目指してきた。しかし、金属鉄粉 (Fe(0)) を主成分とする既存 Fe 資材には優れた効果があるものの、農業資材としては高コストであることが大きな課題の一つである。そこで本課題では、より安価な供給が期待できる新規 Fe 資材に着目し、土壌 As 不溶化効果とそのメカニズムについて検討した。

2. 実験内容

水田作土から採取した低地土を用いて、長期間の湛水土壌培養試験を行った。ガラスバイアルに新規 Fe 資材または既存 Fe 資材 (Fe(0)) を 0.05g 採取し、10g の風乾細土および 30mL の超純水と混合した。N₂ バブリングで脱気した後、速やかに密栓してよく混和し、約 60 日間にわたり 25°C で培養した。比較として資材無添加土壌も同様に用意した。培養終了後、溶存 As 測定用に土壌溶液を採取し、その残土の一部を凍結し、BL5S1 において As K 吸収端の X 線吸収スペクトル近傍構造 (As K-edge XANES) 法により土壌固相 As の化学形態を明らかにした。

3. 結果および考察

無添加土壌、新規 Fe 資材および既存 Fe 資材 (Fe(0)) 添加土壌の As K-edge XANES スペクトルを右図に示す。無添加土壌と新規 Fe 資材添加土壌のスペクトル形状は類似しており、As(III) が優占し、次いで As(V) が多いことがわかる。一方で、既存 Fe 資材 (Fe(0)) 添加土壌では As(III) よりも As(V) が優占した。また、As-S 結合由来のショルダーピークも明確に認められ、難溶性 As 硫化物の生成が強く示唆された。土壌溶液の分析から新規 Fe 資材にも As 不溶化効果が示されたが、既存 Fe 資材 (Fe(0)) と異なり、As 化学形態の変化が伴わない収着反応が主要な不溶化メカニズムと考えられた。



本研究は、神戸製鋼所、東北大学、農研機構の共同研究契約に基づき実施した