



土壌及び汚泥中に濃縮した As と Cr の化学構造解析

小山 恵史¹，所 千晴^{1,2}
1 早稲田大学，2 東京大学

キーワード：重金属汚染土壌、重金属汚染汚泥

1. 背景と研究目的

As や Cr 等の有害重金属は、人類の社会活動と密接な関係があり、結果として環境中で濃縮される場合がある。特に地下水由来の土壌汚染や汚泥中へ濃縮などが例として挙げられ、As や Cr の低減化もしくは長期固定化する技術が必要であると考えられる [1]。As や Cr の低減化もしくは長期固定化を検討する上ではそれぞれの存在形態（化学構造）情報が必要であるが、そもそも土壌や汚泥の中に濃縮される As や Cr は極めて微量であるため、XRF や XRD、SEM-EDS 等の種々の化学分析を用いても存在形態の把握が難しいという難点がある。そこで本実験では非晶質かつ低濃度でも元素特異的に分析可能な XAFS 分析を利用することで、土壌および汚泥中での As や Cr の化学構造の把握を目指した。なお、今回は汚染土壌の Cr K-edge に関する結果のみを報告する。

2. 実験内容

環境中から得られた Cr 汚染土壌試料 (Cr-soil) を乾燥させた後に、XAFS 分析 (BL5S1, As K-edge) に供した。また、汚染土壌に対して FeSO_4 を Cr 吸着材として添加した試料 (Fe-Cr-soil)、さらにそれを 40°C (T40)、120°C (T120)、500°C (T500) で加熱した試料を用意し、同様に分析に供した。

3. 結果および考察

Cr K-edge における XANES 領域の測定の結果、汚染土壌中の Cr の価数としては 6 価で、より毒性の高い状態で存在していることが示唆された。一方で Cr 固定化材として FeSO_4 を添加した系では Cr が 3 価で存在しており、Fe 添加によって Cr が還元される機構が働いていることを示した。

また、各温度において熱処理を施した場合においても、Cr の大部分が 3 価のまま存在していることが示され、熱処理による Cr 酸化が生じないことも示された。 FeSO_4 添加試料に熱処理を施すことで、地下水との反応性が低下することが試験的にわかっており、今回の結果から熱処理による影響を受けても化学的に安定的に存在することが示された。結論として、汚染土壌に FeSO_4 を添加および熱処理することにより、Cr を環境中に排出せずに長期安定化できる可能性が示唆された。

4. 参考文献

1. Kumpiene et al, *Waste management* 28, 215-225 (2008).

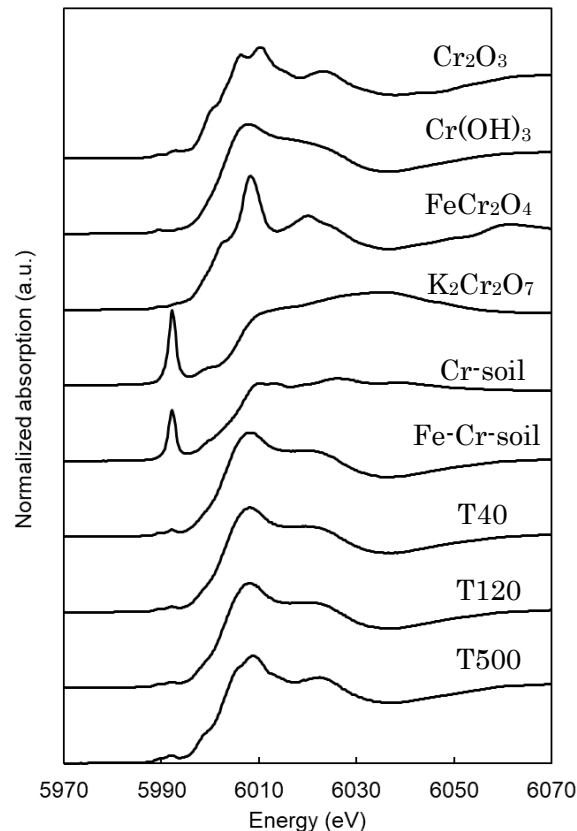


Fig. 1 Cr K-edge の XANES スペクトル