

○肴倉宏史¹・川端淳一²・ISO/TC190部会²

¹国立環境研究所・²一般社団法人土壌環境センター

1. はじめに

ISO/TC 190委員会(Soil quality:地盤環境)では、SC 7/WG 6(溶出ワーキンググループ)で、4種類の溶出試験方法が規格化されており、これらを ISO/TS 21268としてとりまとめ、制定している。本発表では、これら試験方法の制定に関する背景や経緯、各試験方法の内容等を概説する。

表一 ISO/TS 21268 Soil quality — Leaching procedures for subsequent chemical and ecotoxicological testing of soil and soil materials の構成

規格番号	名称	類型注)
ISO/TS 21268-1	Part 1: Batch test using a liquid to solid ratio of 2 l/kg dry matter	判定試験
ISO/TS 21268-2	Part 2: Batch test using a liquid to solid ratio of 10 l/kg dry matter	判定試験
ISO/TS 21268-3	Part 3: Up-flow percolation test	特性化試験
ISO/TS 21268-4	Part 4: Influence of pH on leaching with initial acid/base addition	特性化試験

注) ISO 18772 Guidance on leaching procedures for subsequent chemical and ecotoxicological testing of soils and soil materials における試験類型:

1. 特性化試験 (Basic characterization test) – 短期/長期溶出挙動や各種特性に関する基本的な情報を得るための試験で、溶出特性に影響する要因のうち幾つかの項目に絞って影響を明らかにしようとするための試験。
2. 判定試験 (Compliance test) – 評価対象物が特定の参照値に適合するかどうかを判定するための試験。
3. 現場確認試験 (On-site verification test) – 受け入れ先で、受け入れ物が判定試験に合格したものと同等程度の性質を有しているかについて確認するための迅速な検証作業

2. 判定試験TS 21268-1およびTS 21268-2における攪拌時間の取り扱い

規格化は1999年に本格的検討が開始された。原案は蘭、独、仏によって作成され、固液比(試料と水の重量比)2および10の二つの方法に分かれていたが、いずれも攪拌時間として24時間が提案された。一方、わが国の環告46号は6時間に規定されており、欧州原案がISO化された場合には日本に大きな影響が及ぶことが懸念された。

そこで日本は、6時間を溶出試験の攪拌時間として採用しても規格試験としては問題がないことを主旨とするコメントを送付し、その後、WG6にて大きな論点となり、日本と欧州各国で共通の土壌(日本の火山灰質土と欧州の標準土)を用いた国際比較試験が実施された。これにより、6時間での溶出濃度は24時間での値の80~100%となっていること等の客観的なデータが得られた。討議の結果、攪拌という物理的影響は限定的であり、溶出濃度は他の様々な条件(生化学的的条件等)に支配されると見なされることから、標準の攪拌時間は24時間とし、必要な場合には6時間も可能とすることが規格本文中に明記された。

この取組は、ISOでは参加各国は等しく権利を与えられており、根拠となる客観的な情報を発信し共有することにより自分の主張する方向へ議論を導く一つのモデルケースとなった。

3. 特性化試験の国際的な動向

他の規格化団体を含めると、表一2に示すように、様々な種類の特性化試験が規格化されている。これらはいずれも、H. van der Sloot、O. HjelmarやD. Kossonらが中心的に規格化に取り組んだもので、評価対象物は異なるものの、試験条件の主要部分は共通であり、データ比較という点で極めて有効と考えられる。日本でも、今後、汚染土壌や廃棄物の分野での横断的な取組が必要と思われる。

表一2 様々な分野における試験方法の基本的なアプローチの共通化

	土壌、底質、コンポスト および汚泥	廃棄物	鉱業廃棄物	建設製品
カラム通水試験	ISO/TS 21268-3 EPA 1314	CEN/TS 14405 EPA 1314	CEN/TS 14405 EPA 1314	CEN/TC 351/TS-3 EPA 1314
拡散溶出試験	EPA 1315	CEN/TS 15683 EPA 1315	EPA 1315	CEN/TC 351/TS-2 EPA 1315
圧縮粒状物溶出試験	EPA 1315	NEN 7347 EPA 1315	EPA 1315	CEN/TC 351/TS-2 EPA 1315
pH依存性試験	ISO/TS 21268-4 EPA 1313	CEN/TS 14429 CEN/TS 14497 EPA 1313	CEN/TS 14429 CEN/TS 14497 EPA 1313	CEN/TS 14429
酸化還元容量試験		NEN 7348		NEN 7348
酸性岩排水試験			PrEN 15875	
地球科学モデルパラメータ用 構成成分の測定方法	ISO/CD 12782-1, -2, -3, -4, -5	Vienna Agreement		

EPA – 米国、CEN – 欧州標準化機構、NEN – オランダ標準化団体。その他略称等は次のとおり: TS – 技術仕様、TC – 技術委員会、PrEN – プレ規格、CD – 委員会ドラフト。EPA 1313, 1314, 1315は、SW846へのドラフトとして準備中。

引用文献: Hans van der Sloot, David Kosson, Ole Hjelmar, Rob Comans (2011) Recent Developments in Testing, Modeling and Environmental Impact Assessment Applicable to Landfilled Waste, Treated Waste and Waste Considered for Beneficial Use, Proceedings 13th International Landfill and Waste Management Symposium.

4. カラム通水試験TS 21268-3, pH依存性試験TS 21268-4について

要旨では、標記2つの特性化試験の概要を紹介しているので参照されたい。

TS 21268-3は水飽和で行うカラム通水試験であり、水飽和の条件を保つために、カラムの下端から水を流入させて上端から流出させる方法を探る。カラム通水試験のバッチ試験に対する長所は、実環境により近い条件で行われること、液固比の小さい段階から経時的に評価できることである。短所は、カラムごとにポンプ等の装置が必要であり、また、試料量が多く、試験時間も長いので、多数の試料を迅速に評価するのが困難なことである。

TS-21268-4は溶出液のpH変化が溶出量の変化に与える影響を一般的に評価する手法として位置づけられている。重金属等が土から溶出する特性に対するpHの影響は大きく、溶出液のpHの値が溶出量の変化に及ぼす特性を把握することは、現象を科学的に判断する上では基本的な事項である。基本的には、目標とする溶出液のpHを4~12の間で8段階に設定し、pHを一定範囲に保ちながら、液固比10 L/kgで48時間の振とうを行うことが基本とされている。