

(0062) ISO/TC190 における土壌中化学物質の分析法の制定現状について

○平田 桂¹・王 寧¹・松村光夫¹・石川洋二¹・浅田素之¹・ISO/TC190 部会¹

¹ 土壌環境センター

1. はじめに

国際標準化機構第 190 技術委員会 (ISO/TC 190) は、いくつかの小委員会 (SC) で構成され、土壌に関わる各種の国際規格を制定している。SC3 (Chemical Method) では、主に土壌中の無機物質及び有機物質等の化学物質の分析方法に関する多数の規格を作成・制定し改訂してきた。現在もシアン化物の化学形態の定義や分析方法及び硫酸酸性土壌の酸性の評価方法等について規格の制定に取り組んでいる。本稿では、SC3 における国際規格の制定の現状や課題、今後日本の関わり方等について報告する。

2. ISO/TC190 SC3 の概況

ISO/TC190 SC3 には、2014 年現在、下記の 13 のワーキンググループが設置されている。

WG1 : 微量元素 (Trace Elements) を中心に分析方法を制定する。コンビナーはドイツ。

WG2 : 全窒素及び窒素化合物 (Total nitrogen and nitrogen compounds) 関係、休眠中。

WG3 : 硫酸、亜硫酸、硫化物と元素イオン (Sulfate, sulfite, sulfide and elemental sulfur) 関係、休眠中。

WG4 : シアン (Cyanides) 関係、コンビナーはイギリス。

WG5 : 全リン及びリン化合物 (Total phosphor and phosphor compounds) 関係、休眠中。

WG6 : 有機化合物 (Organic Contaminants) 関係、コンビナーはドイツ

WG8 : 電気伝導度、pH、陽イオン交換能と炭素化合物 (Electrical conductivity, pH, cation, exchange capacity and carbon compounds) 関係、休眠中。

WG9 : 土壌試料の前処理 (Pretreatment of Soil samples) 関係、コンビナーはドイツ。

WG10 : スクリーニング法 (Screening Methods) 関係、コンビナーは日本。

WG11 : 爆発物 (Explosive Compounds) 関係、コンビナーは韓国。

WG12 : 団粒安定性 (Aggregate stability) 関係、休眠中。

WG13 : 硫酸酸性土壌 (Acid Sulfate Soil) 関係、コンビナーはオーストラリア。

3. 公表あるいは制定中の規格について

SC3 では、これまでに 55 の規格を制定・公表しており、現在も 20 程度の規格やガイダンスを制定中または見直し中である。現在議論中または制定中である形態別シアン化物の分類・定義・測定方法、並びに硫化物起因の土壌酸性化の評価方法等について、概要を以下に紹介する。

3.1 形態別シアン化物の分類・定義及び測定方法について

シアン化物には多くの形態があり、毒性に大きく寄与するシアンイオン(CN⁻)の解離特性が異なるため、人の健康に与える影響の程度も違ってくる。しかしながら、各国において、シアン化物の形態の定義が統一されておらず、分析方法もまちまちであるのが現状である。現在 WG4 で議論中の ISO ガイダンス規格案には、シアンの特性、シアン化物形態の分類及び分析方法 (主に既存の EU 法、ISO 法や US 法) が整理されている。規格案では、その形態として、全シアン、遊離シアン、易解離シアン、弱酸解離シアン、塩素処理性シアン、ハロゲン化シアン等を取り上げ分類している。遊離シアン (Free cyanide) には HCN と CN⁻が含まれる。易解離シアン (Easily liberated cyanide, ELC) は、現状で生物利用可能、また有機生体に急性毒性を有する形態と定義されている。弱酸解離シアン (Weak acid dissociable cyanide, WAD cyanide) という定義もあるが、実際には ELC と同じ意味をもっており、pH 条件が 4.0, 4.5, 4.5-6.0 あるいは 3.0-6.0 の範囲 (分析法により異なる) で解離するグループを指し、また、強酸やガス透過膜通過式の配位子変換で解離するものもこのグループに含まれている。これらの分類は分析法の分析条件にも密接に関係している。

Current Status of the Development of ISO/TC190 Standards on Soil Analysis

Kei Hirata¹, Ning Wang¹, Mitsuo Matsumura¹, Yoji Ishikawa¹, Motoyuki Asada¹

and ISO/TC190 Study Group¹

連絡先: 〒102-0083 東京都千代田区麹町 4-5 (一社) 土壌環境センター

TEL 03-5215-5955 FAX 03-5215-5954 E-mail info@gepc.or.jp

3.2 硫酸酸性土壌の酸性度の評価方法

土壌や鉱物中にパイライト (FeS₂) 等の硫化物が存在する場合、還元状態では硫黄は酸化されないが、何らかの原因で空気に曝されると硫黄が酸化され硫酸酸性を呈するため、パイライト等の硫化物を含む土壌は潜在的な硫酸酸性土壌であると言われる。硫黄起因の硫酸酸性土壌が多く存在するため、硫酸酸性土壌の酸性度を評価する ISO 規格が制定されるようになった。この規格シリーズには三つの規格が含まれており、その内容は「① 序言、術語、土壌準備と酸-塩基計算」、「② クロム還元性硫酸性土壌の分析」、「③ 過酸化剤 (過酸化水素) 酸化による土壌酸性度評価方法」となっている。

酸性度を評価する基本の式は、「純酸性度 = 潜在的硫化物酸性度 + 既存酸性度 - ANC (Acid-Neutralizing capacity)」である。このうち、既存酸性度や ANC (酸中和容量) は容易に求められる。潜在的硫化物酸性度の求め方として、硫化物の含有量を求める方法 (クロム還元硫黄法、Chromium reducible sulfur, SCR) が提案され、また、土壌中の硫化物を酸化加速させた後、潜在的な硫化物酸性度を求める方法 (過酸化剤硫黄法、Peroxide oxidisable sulfur, SPOS) も規格に盛り込まれている。

3.3 石油炭化水素の分析方法

有機化合物について PCB や PAH 等のほかに、石油系炭化水素で汚染された土壌によるリスクを評価するための分析法の規格も制定されている¹⁾。

3.4 スクリーニング方法

SC3/WG10 では、日本がコンビナーを担当しており、蛍光 X 線分析法による土壌スクリーニング分析法を 2013 年に ISO 規格として制定・公表した。現在、油分や六価クロム等のスクリーニング分析方法について議論しているところである。

4. 課題

4.1 ISO 分析規格の水平プロジェクト

2002 年に EU による分析規格に関する水平 (Horizontal) プロジェクトを立ち上げ、CEN (欧州標準化委員会) のみならず、ISO/TC190 にも積極的に関与している。水平プロジェクトとは、土壌、スラッジ及びバイオ廃棄物の各分野における同様の目的の規格について、その共通化と標準化を目指しているものである。これまでに、試料媒体ごと (例えば、土壌やスラッジ等) に化学物質の分析方法の規格が制定されてきたため、共通の操作内容 (例えば、前処理、抽出やクリーンアップ等) について重複して各々の WG で規格化されてきた。このような問題を踏まえ、水平プロジェクトでは、共通の部分を集めて規格化し、規格の簡素化と再体系化を目指している。水平プロジェクトには多大の労力と時間を要するため、優先的に検討する物質 (PCBs、PAHs、LAS、Phthalates 等) を決めて着手している。しかしながら、試料が違えば、化学的・物理的性質が大きく異なるため、共通の前処理法や抽出方法を作ることは容易ではなく、今後の検討には、かなりの時間と労力を要するものと見られている。ISO/TC190 SC3 では、EU の水平プロジェクトの進捗を考慮しながら、規格を制定している。

4.2 分析方法の精度管理データの取得

ISO の分析方法の規格化では、精度管理の方法及びデータの提出がない場合、正式な規格とはならず技術仕様書 (Technical Specification : TS) になってしまう。精度管理データの取得には資金や時間を要するため、精度管理データの取得が遅れることにより、規格制定の予定が遅れ、場合によっては技術仕様書に降格されてしまうことがある。精度管理データの位置づけを見直すべきとの意見が出始めているが、原則を守るべきとの反対意見も多いため、この問題が先送りされているのが現状である。

5. まとめ

これまでに、ISO/TC190 では多くの土壌中化学物質の分析方法が制定され、ほぼ網羅的に体系化されている。しかしながら、資金面や技術面の問題を抱えているため、水平プロジェクトによる ISO 規格の再体系化や、分析方法の制定に必要な精度管理のデータの取得について等、依然として課題が多い。

一方、日本国内の規格や試験方法は ISO 規格と深くかかわる場合があるため、ISO 規格の 5 年ごとの見直しや新規規格の制定の動向を注視していく必要がある。例えば、現在 ISO / TC190 で議論されているシアン化物関連の規格について、日本の JIS 規格や環境省告示 19 号のシアン化物分析法との違いがあるため、これらの日本の分析方法を ISO 規格に反映されるように主張していく必要がある。また、硫酸酸性土壌の酸性度の評価についても、日本にはトンネル掘削により生じる硫化物の酸化による環境影響の課題もあり、硫化物の酸化に起因する土壌酸性度を評価する ISO 規格に留意し、活用していく必要がある。

[参考文献]

- 1) 中島 誠・王 寧・保高 徹生・ISO/TC190 部会 (2013) : 石油系炭化水素汚染土壌によるリスクの影響の評価に関する ISO 規格化の動き, 19 回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会, pp.440~445.