

発光バクテリアによる 土壌汚染評価手法の開発

SATテクノロジー・ショーケース2013

■ はじめに

近年、重金属類や有機化合物等による土壌汚染が顕在化し、社会的にも土壌汚染の調査・対策等が求められています。当グループでは、急性毒性・環境リスク評価あるいは汚染物質の簡易検出技術として注目されている発光バクテリアを利用したバイオアッセイによる土壌汚染評価手法の開発を実施しており、安心安全な社会基盤構築への貢献を目指しています。

■ 研究内容

1. 重金属類に関する土壌汚染評価手法の開発

本研究では、汚染土壌の抽出液を検液とすることを想定しており、溶液pHやバックグラウンド物質(土壌構成物質)の影響評価を含む試験方法の検討、第二種特定有害物質及びメッキ金属として使用されている重金属類に関する急性毒性評価を行ってきました。

● 溶液pH及び塩濃度に関する影響評価

● 土壌構成成分に関する影響評価

非汚染土壌からも溶出すると考えられる土壌構成成分の中で、主要な成分であるNa、K、Ca、Sr、Ba、Al、Si、Fe、Cl、NO₂、NO₃、CO₃、SO₄、PO₄が本手法に及ぼす影響について実験的に検討しました。

● 重金属類に関する急性毒性評価

土壌汚染対策法によって第二種特定有害物質に指定されている重金属類9物質(Cd、Pb、Hg、Se、Cr⁶⁺、As、F、B、CN)に加えて、メッキ金属として広く一般に使用されているSn、Zn、Ni、Cu、Agについても本手法による急性毒性評価を実施しました。

2. 有機化合物に関する土壌汚染評価手法の開発

● 抽出溶媒の選定

有機化合物の抽出溶媒として親水性と疎水性を併せ持つアルコール類の中から、メタノールを選定しました。

● 石油系炭化水素に関する急性毒性評価

ガソリン、灯油、軽油、ベンゼン、トルエン、二硫化炭素等について本手法による急性毒性評価を実施しました。

● アルカン類に関する急性毒性評価

3. ナノ粒子に関する急性毒性評価へ応用

土壌汚染に関する有害物質の急性毒性評価を行う本手法をナノ粒子の急性毒性評価へ応用しました。

● 酸金属ナノ粒子(SiO₂、Al₂O₃、TiO₂、ZnO、CuO)

● Ag及びAuナノ粒子

● カーボンナノチューブ

■ 関連情報等(学会発表・誌上发表等)

- 1) 資源・素材学会春季大会、2008.3
- 2) 地下水土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、2008.6
- 3) 環境化学討論会、2008.6
- 4) 資源・素材学会秋季大会、2008.10
- 5) Japan Geoscience Union Meeting、2009.5
- 6) 日本環境毒性学会・バイオアッセイ研究会合同研究発表会、2009.10
- 7) Journal of MMIJ、Vol.126、p684-690、2010
- 8) 地盤工学研究発表会、2011.7
- 9) 環境化学討論会、2011.7
- 10) 日本環境毒性学会・バイオアッセイ研究会合同研究発表会、2011.9
- 11) 資源・素材学会秋季大会、2011.10
- 12) Japan Geoscience Union Meeting、2012.5
- 13) 地下水土壌汚染とその防止対策に関する研究集会、2012.6
- 14) 環境化学討論会、2012.7
- 15) 資源・素材学会秋季大会、2012.9
- 16) 日本環境毒性学会・バイオアッセイ研究会合同研究発表会、2012.9
- 17) 地下水学会秋季講演会、2012.9
- 18) 廃棄物循環資源学会研究発表会、2012.10
- 19) 日本化学会西日本大会、2012.11

■ 謝辞

本研究にあたり、試料のご提供および適切なお助言をいただきました日立化成工業株式会社の皆様には、たいへんお世話になりました。ここに感謝の意を表します。

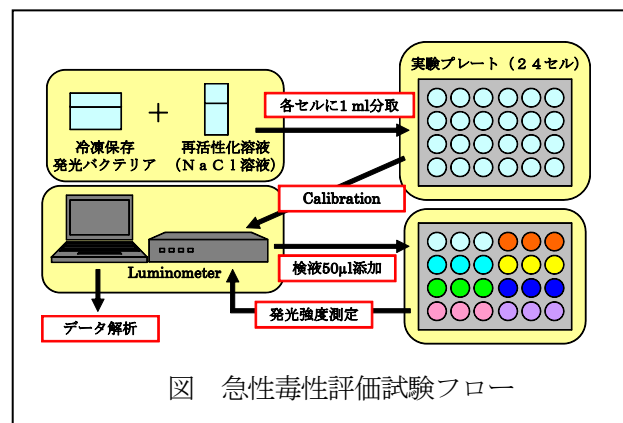


図 急性毒性評価試験フロー

代表発表者 杉田 創 (すぎた はじめ)

所属 (独)産業技術総合研究所
地圏資源環境研究部門

問合せ先 〒305-8567 つくば市東 1-1-1
TEL: 029-861-8860 FAX: 029-861-8109
hajime.sugita@aist.go.jp

■キーワード: (1) 土壌汚染評価
(2) バイオアッセイ
(3) 発光バクテリア
(4) 重金属類
(5) 石油系炭化水素
(6) ナノ粒子