

## 1 本研究の目的

開発途上国において廃棄物問題は深刻な社会・環境問題となっており、廃棄物処分場及びその周辺域では健康被害発生や環境劣化が急速に進行している。本研究対象のフィリピンでも、不衛生な廃棄物処分場（開放投棄式）を改善するため、現在積極的な修復事業が実施されている。しかし、修復事業の大半は、単に廃棄物層に覆土（層厚 0.5-1m）を処置しただけであり、ゴミの飛散防止や害虫駆除等には効果があるものの、有害ガスや温室効果ガスの放出制御や、浸出水漏水を目的とした降雨浸透制御などの機能は期待できない。

本研究では、フィリピン廃棄物処分場（簡易衛生埋立て式）を対象として、地域材料を活用した最終カバー機能向上技術の開発を目的とした。本研究で今回注目する最終カバーの機能は、降雨浸透制御、ガス拡散促進、有害物質吸着促進であり、これらの機能を地域で入手可能な地盤材料や天然化学物質等を活用することにより目標達成を目指した。

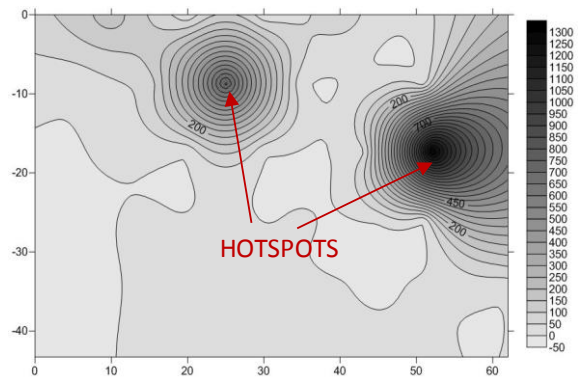


図1 地表におけるメタン濃度分布 (Soe et al., 2010 より抜粋)

## 2 研究成果

### 2.1 埋立ガスのフィールドモニタリング (国際学会プロシーディングス①, ②)

フィリピンのパヤタス廃棄物処分場においてメタン濃度や放出量変化を計測するとともに、覆土から試料を採取し、ガス移動パラメータを計測した (図1)。その結果、地表メタン濃度が局所的に高くなるホットスポットに季節変動が見られる、土壌水分量・地温とメタン濃度との相関性がないなどの結果が得られた。

### 2.2 最終覆土内のガス移動パラメータの評価

(論文①, ②)

最終覆土内のガス移動パラメータである土壌ガス拡散係数及び通気係数を室内実験で計測し、締固め度合い・土性・粒径が及ぼす影響を評した。そして、実測データに基づき、乾燥密度をパラメータとする新たな土壌ガス拡散係数及び通気係数の予測モデルを構築した。これらの予測モデルを活用し、覆土内のガス交換機能を促進するための意思決定フローを新たに提案した (図2)。

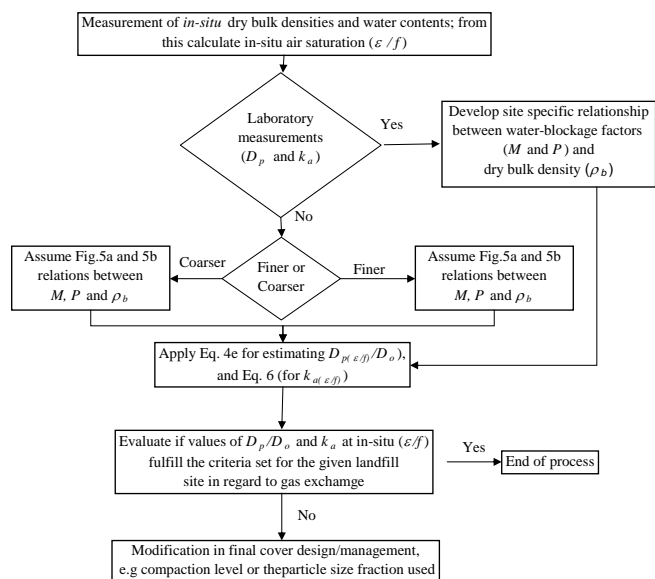


図2 覆土内のガス交換機能を促進するための意思決定フロー (Wickramarachchi et al., 2011 より抜粋)

## 2. 3 地域天然材料を用いた浸透制御地盤材料の開発 (国際学会プロシーディングス③)

地域天然材料 (ココヤシ抽出オレイン酸など) を用いて疎水性機能を添加した砂材料を用いて, 室内実験により撥水性度合いを定量的に把握した。

## 3 業績リスト

### 3. 1 論文

- ① Wickramarachchi, P., K. Ranasinghe, S. Hamamoto, K. Kawamoto, U.P. Nawagamuwa, P. Moldrup, and T. Komatsu. 2011. Gas transport parameters for compacted reddish brown soil in Sri Lankan landfill final cover. J. Hazardous, Toxic and Radioactive Waste, ASCE (印刷中)
- ② Wickramarachchi, P., K. Kawamoto, S. Hamamoto, M. Nagamori, P. Moldrup, and T. Komatsu. 2011. Effects of soil compaction and size fractions on gas transport parameters in variably saturated landfill cover soil. Waste Management (投稿中)

### 3. 2 国際学会プロシーディングス

- ① Xaypanya, P., A. C. Resurreccion, M. A. N. Tanchuling, K. Kawamoto, T. Komatsu, J. Takemura, and P. Moldrup. 2010. Linking methane emission rate to gas transport parameters of final soil cover at Payatas controlled dump site in the Philippines. Proceedings of the International Conference on Sustainable Infrastructure and Built Environment in Developing Countries, 119-125.
- ② Soe, T., M. A. N. Tanchuling, A. C. Resurreccion, K. Kawamoto, T. Komatsu, J. Takemura, and P. Moldrup. 2009. Methane concentration and methane emission rate measurements on the final landfill cover at the Payatas controlled dumpsite: Correlation of methane concentration to field water content and ground temperature. Proceedings of the International Conference on Sustainable Infrastructure and Built Environment in Developing Countries, 186-192.
- ③ Subedi, S., K. Kawamoto, L. Jayarathna, M. Vithanage, P. Moldrup, L.W. de Jonge, and T. Komatsu. 2010. Assessment of water repellency for hydrophobized sands. Proceedings of the 1st International Conference and Exploratory Workshop on Soil Architecture and Physico-Chemical Functions (CESAR), 379-382.

### 外部資金の応募・採択状況

- ① 平成 22 年度 JST・JICA 地球規模課題対応国際科学技術協力事業 (SATREPS), 研究題目「スリランカ廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築」, 主研究取組者 (研究代表: 田中規夫教授), 研究期間: H22-27 年度, JST 本学研究費総額: H22-27 年度 7,355 万円 (H22 年度 JST 経費 495 万円), JICA 本学執行分: H23-27 年度 22,951 万円 (採択)
- ② 平成 23 年度 JSPS アジアアフリカ学術基盤形成事業, 研究題目「アジア湿潤気候帯における一般廃棄物処分場の汚染緩和・修復技術の構築」, 研究代表, 研究期間: H23-25 年度, 申請額: 15,000 千円 (不採択)
- ③ 平成 23 年度 基盤研究 (A) 一般, 研究題目「人工ナノ粒子による汚染物質担体輸送モデルの構築と検証」, 研究代表, 研究期間: H23-25 年度, 申請額: 25,183 千円 (不採択)