

陸上廃棄物処分場における準好気性性能に関する調査

Survey of an operating semi-aerobic landfill in terms of aerobization performance

室蘭工業大学 ○学生員 浅野雄咲 (Yusaku Asano)

室蘭工業大学 正 員 吉田英樹 (Hideki Yoshida)

1. はじめに

現在、埋立処分場の標準構造として採用されている準好気性埋立構造は、浸出水集排水管とガス抜き管の最下部で連結させ、空気の侵入を促進させ、より好気性反応を活発にさせるという機能を持つ。そこで、本研究ではガス抜き管において埋立ガスのガス成分の測定を行い、準好気性埋立構造により処分場内部への十分な空気侵入により好気性反応がどの程度起こっているかを把握し、準好気性構造の性能評価を行った。

2. 調査対象処分場の概要と調査概要

調査対象としている処分場は、北海道内の陸上廃棄物処分場であり、2003年から埋立が開始され、現在も埋立が行われている。調査においては、処分場に設置されているガス抜き管内部の埋立ガス中の O_2 ・ CH_4 ・ CO_2 ・ N_2 の4項目及び内部温度について測定した。

3. 調査結果及び考察

3.1 好気性反応と嫌気性反応

図-1に処分場におけるガス抜き管の配置図及び2018年9月に観測したガス抜き管出口の埋立ガス成分の測定結果を円グラフで示した。図中の“幹”は浸出水集排水管幹線、図中の“支”は浸出水集排水管支線に取り付けられたガス抜き管を示している。これらのガス抜き管には底部から空気が流入する。支線より幹線の方が排水管の管径が大きく、より多くの空気が流入する。また、“測”は測定管で、浸出水集排水管に接続されていないため、底部からの空気流入がない

廃棄物の分解反応において、好気性反応と嫌気性反応がある。嫌気性反応は酸素(以下、濃度を O_2 と表す)を必要とせずメタン(CH_4)と二酸化炭素(CO_2)をほぼ3:2の割合で発生する。好気性反応は O_2 を必要とし、 CO_2 と大量の熱を発生する。好気性反応は反応速度が大きく、内部の分解が嫌気性反応より早く進み、爆発性のある CH_4 のようなガス発生がない。

図-1の埋立ガス成分の調査結果から、幹線の中では幹2と幹9が比較的メタン濃度が高く、幹2の CH_4 は6%、幹9の CH_4 は13%に達していた。また O_2 は幹2で5%、幹9で10%と低い状況であった。一方、 CO_2 は幹2は5%、幹9は10%であり、典型的な嫌気性反応が支配的で、処分場内部への空気侵入が十分でないことがうかがえた。

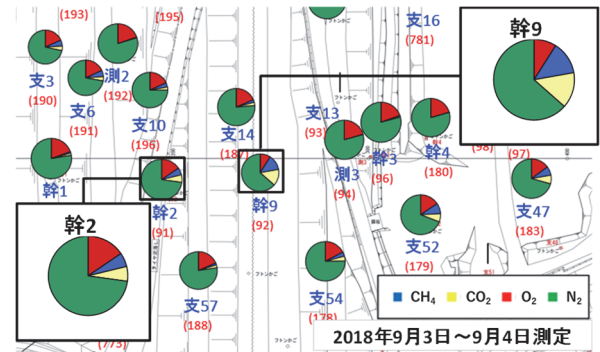


図-1 2018年9月の出口ガス成分

3.2 ガス抜き管内状況

ガス抜き管幹2と幹9の CH_4 が高いことについて、管内部の目詰まりという観点から原因を探ることにした。ガス抜き管上部から検査用のロープを下ろし、目詰まりが生じている箇所を特定した。2014年に処分場管理者が実施し、さらに本研究でも調査している。図-2に2018年時点でのガス抜き管近傍の目詰まりの状態を示した。幹2の目詰まりの状況としては2017年の時点で底部からの目詰まりが底部から19mとなっておりガス抜き管の全長は27mなので底部から70%位置で目詰まりしている。また、幹9は底部からの目詰まりが底部から19mでガス抜き管の全長が30.8mなので底部から全長の約60%の位置で目詰まりしていることが分かった。このことから幹2と幹9は目詰まりの観点から底部からの空気送入が困難な状況にあり、準好気性が妨げられている原因となっていると推定された。

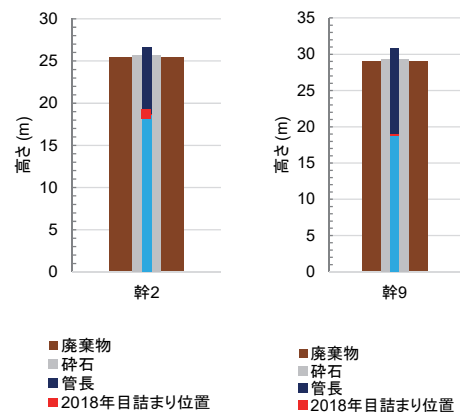


図-2 幹2と幹9の目詰まり状況(2018年9月)

3.3 埋立廃棄物によるガス成分への影響

処分場では 2006 年以前まで、飲食店からの食物残渣を含めた有機物を多く含む事業系一般廃棄物を埋め立てており、このような埋め立て廃棄物がガス抜き管のガス成分にどれだけ影響を及ぼしているのか幹 2 と幹 9 を例として考察を行った。

図-3 に廃棄物埋立履歴断面図を示した。幹 2 はほぼ 2006 年以前に埋立が完了している。このため、有機物の多い事業系一般廃棄物を含んだ層（図中の赤でハイライトの部分）の厚さは幹線の中で一番厚いおおよそ 26m であった。幹 9 も有機物の多い事業系一般廃棄物を含んだ層が多い。

図-4 に深さ方向のガス成分分布を示した。2018 年 9 月時点で幹 2 は出口では O_2 が 16% であるが、それよりも深い部分では酸素がほとんど消費されている。また、 CH_4 も出口から最深部（5m）で 20% 増加していた。幹 9 は最深部（8m）では 21% であった。

さらに図-5 に管出口のガス成分の経年変化を示した。幹 9 は 2006～2018 年にかけての出口 CH_4 の平均は 8% と爆発限界（5%）を超えていた。幹 2 も同様、出口 CH_4 の経年変化では比較的 CH_4 が高い状態であった。このことから、有機物を多く含む事業系一般廃棄物の埋立が CH_4 上昇に影響しており、さらにガス抜き管の目詰まりの発生が空気侵入により好気性反応を妨げていることが推察された。

4. まとめ

本研究で調査した処分場では、準好気性構造の性能が最も発揮されるはずの幹 2 と幹 9 で CH_4 が高く、処分場内部への空気侵入が十分でないことが推察された。その原因として、有機物の多い事業系一般廃棄物の埋立とともに、ガス抜き管の目詰まりの発生があると思われる。今後はこのような目詰まりについての回復措置を講じることが必要である。

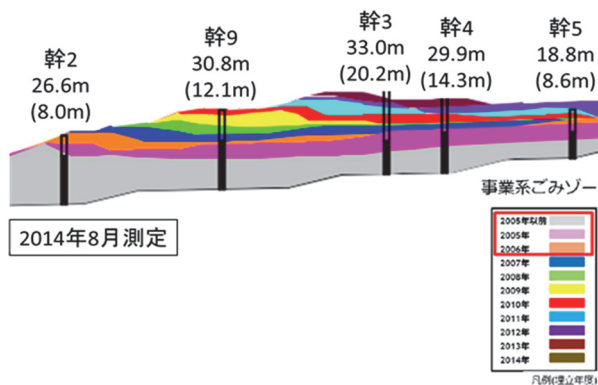


図-3 廃棄物埋立履歴断面図

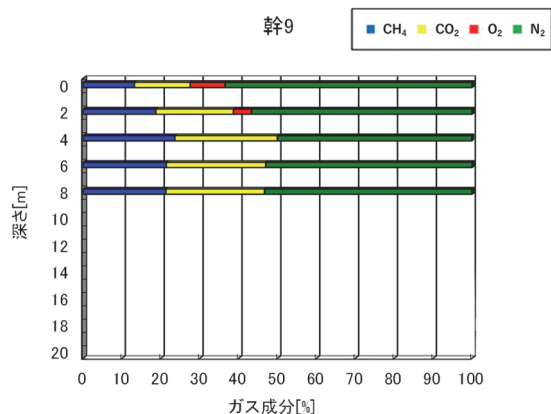
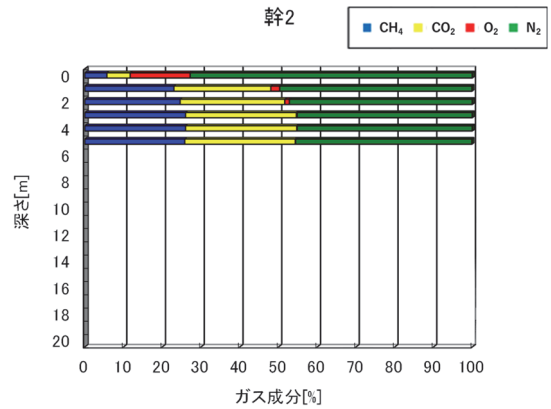


図-4 幹 2 と幹 9 の深さ方向のガス成分(2018 年 9 月)

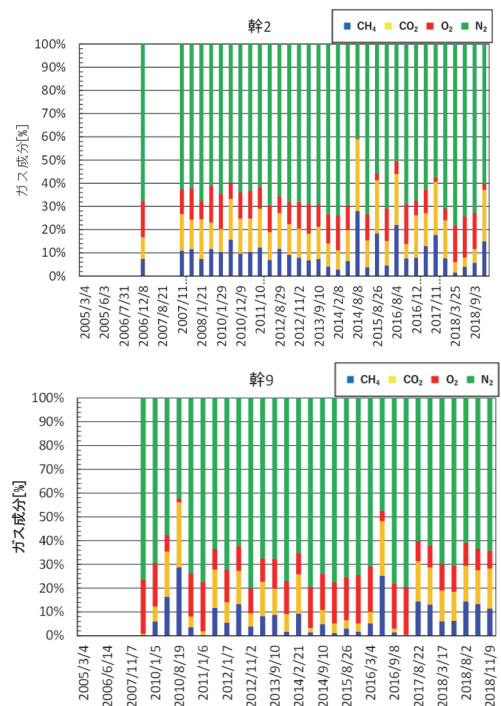


図-5 幹 2 と幹 9 の出口ガス成分経年変化