

海面廃棄物処分場における埋立ガスのモニタリング現場調査事例

Site survey of landfill gas monitoring in an offshore sanitary landfill

室蘭工業大学大学院 ○ 学生員 小林雅輝 (Masaki Kobayashi)
正 員 吉田英樹 (Hideki YOSHIDA)

1. はじめに

大都市圏では、廃棄物処分場跡地を有効かつ安全に利用するため早期安定化が求められている。本研究では跡地利用が計画されている大阪湾内の海面処分場において、安定化促進効果を持つ構造の集水暗渠が設置された処分場において、埋立ガスの成分及び温度を調査し、安定化状況について検討した。

2. 調査対象処分場の概要

調査対象は、大阪湾内に位置する海面廃棄物最終処分場（以下処分場）である。埋立を1987年に開始し、埋立期間約20年を経て2007年に埋立が終了している。この処分場では海面処分場のため、内水位が海面水位とほぼ同じに管理され、埋立表層から約7m以下は全て海水で水没している。したがって、表層からの空気の侵入が限られ、嫌気性微生物反応により埋立ガス（メタン、炭酸ガス等）発生や汚濁水の発生が長期間継続すると考えられている。そこで、海水面位置に相当する深さに集水暗渠を埋立後に設置し、内部水の排除、水面低下に伴う空気導入により安定化促進を図っている。場内には水位測定やガス測定のための観測孔が2007年から設置されているが、2012年3月に新たに安定化促進のためのガス抜き管が設置された。

3. 処分場調査結果

3.1 埋立ガス測定結果

観測孔の出口ガス成分の測定結果を図1に示す。開口部に蓋がある観測孔（08G1, 08G2, 08G3, H18-1 図中で□で囲った）ではメタン濃度が最大60%であった。このように閉鎖された空間では、廃棄物層内部で活発な嫌気性反応により、高濃度のメタンが滞留することがわかった。図2, 3, 4は2013年3月及び11月に測定された観測孔内部の仕様と深さ方向のガス濃度分布である。Ⅲ3とH18-1の観測孔には底にキャップが付いており、ストレーナ部分以外からはガス流入しないようになっているため、ガスの発生領域が推定できる。また、Ⅲ3では蓋がなく、大気に開放されている。開口部に蓋がある観測孔（08G1, 08G2, 08G3, H18-1）では、いずれの時期でもメタン濃度が高いのに対し、大気に開放され

ているⅢ3ではメタン濃度は低い。ただし、図3で示したようにⅢ3では2013年3月ではメタン濃度は最大20%となっていたのが、11月には急激に減少している。これは11月に内部水位が上昇しており、ガスが観測孔に流入できない条件になっていたと思われる。さらに継続して調査の必要がある。図4で示したNo.3では2013年3月及び11月ともにメタン濃度はきわめて低い。また、内部に空気が十分浸透していることがわかる。廃棄物層内部の状況の調査のため、ボーリングを実施した際、掘削直後に深さ方向ガス濃度を測定した結果について図5に示す。メタン濃度は最大80%ときわめて高く、この地点での廃棄物層が活発な嫌気性反応が起こっていることがわかった。

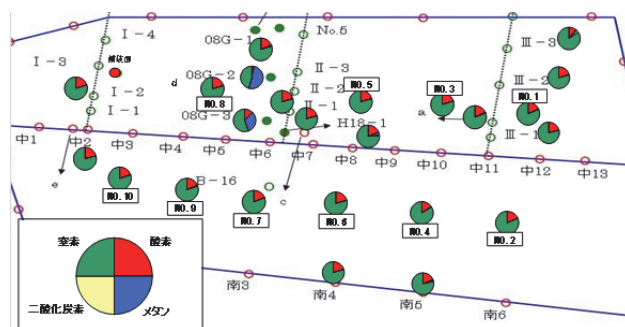


図1 マンホールと観測孔出口ガス成分(2013年11月)

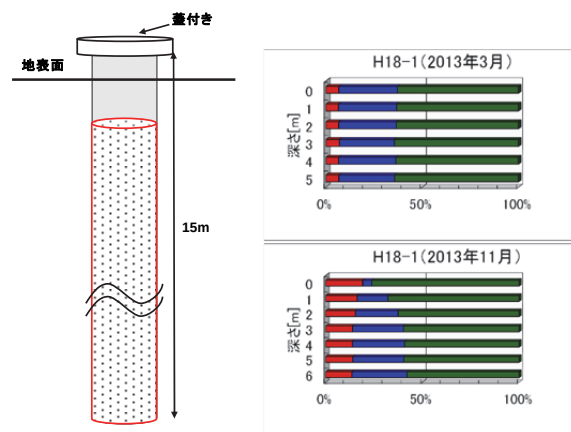


図2 H18-1 観測孔構造図 深さ方向ガス濃度

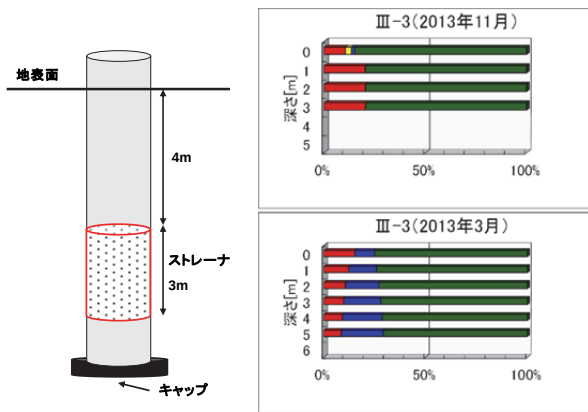


図3 III3 観測孔構造図 深さ方向ガス濃度

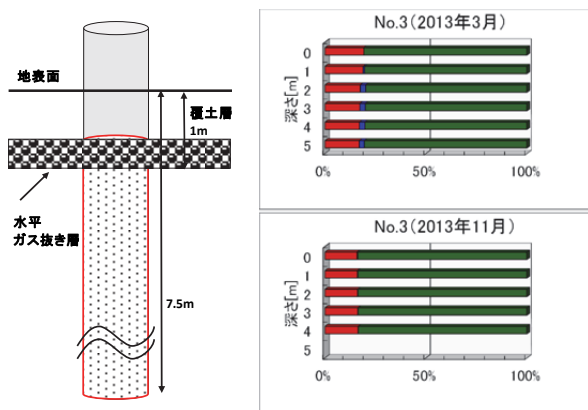


図4 No. 3 観測孔構造図 深さ方向ガス濃度

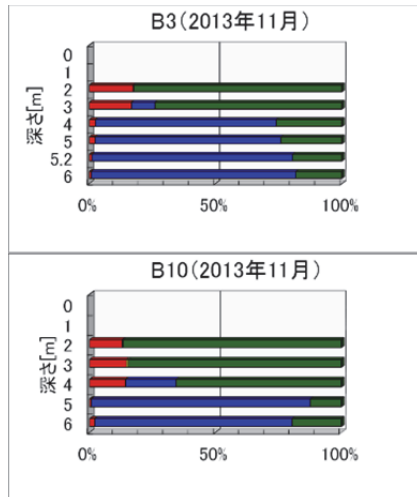


図5 ボーリング地点 深さ方向ガス濃度

3.2 水質

III3 で観測したメタン濃度深さ方向の最大値を図6、水質変化を図7に示した。メタンが比較的高濃度で推移しているIII3 管ではメタン濃度が最大30%を超えて検出され、CODが0~90mg/Lで推移しており、排水基準（COD 90mg/L以下）をほぼ満たしている状況であるが、内部からのメタン発生は依然として継続している可能性があり、水質とメタンガス濃度との相関は明らかではない。

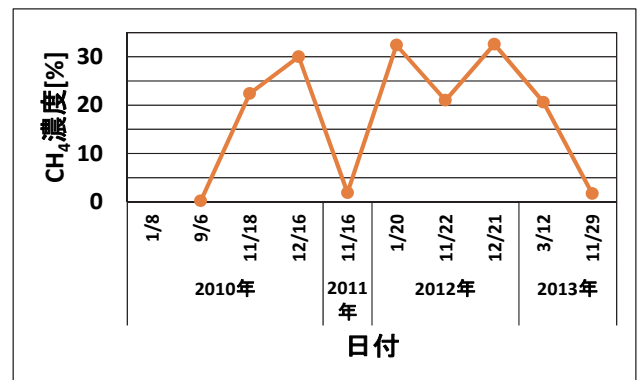


図6 III3 観測孔 メタン濃度最大値

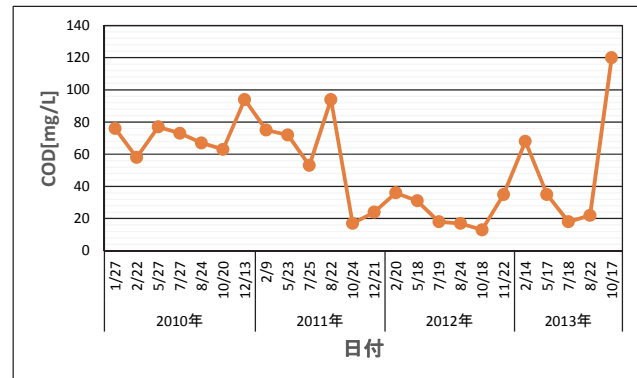


図7 III3 観測孔 水質変化

3.4 メタン濃度5%未満の達成状況

大気中のメタン濃度が5%以上になると爆発の危険があると言われている。開口部に蓋がついている観測孔（08G1, 08G2, 08G3, H18-1）では、閉鎖空間となっているためメタン濃度が高く推移しているが、開口部に蓋がない管（No. 3, III3 など19箇所）について、発生しているメタン濃度の最大値を用いて爆発限界5%未満の達成率を検討した。2012年1月は25箇所中20箇所の80%であったのに対し、2013年11月では21箇所中20箇所95%と大きく上がったが、今後の水位低下に伴い高濃度のメタンが検出される可能性があるため測定継続が必要である。跡地利用に関して、閉鎖された空間ではメタンが高濃度となるので、建築物を建てる場合には室内にガス検知器の設置や覆土中にガス抜き層やガス抜き管の設置が必要となる。

4. まとめと今後の対策

開口部に蓋がある管やボーリング地点から高濃度のメタンが検出されたことにより、廃棄物層内部では嫌気性反応が活発で、メタンが発生していることがわかった。また、観測孔III3のように内部水位上昇に伴いガス排出が妨げられていた。現在、水処理能力が強化されており、水位が低下すれば集水暗渠内に空気が侵入し、好気性反応が促進されメタン濃度の低下や水質改善が期待できる。