

レーザーメタン計を用いた最終処分場内のメタンガス平面濃度分布調査

○ (賛) 大渡俊典¹⁾、(正) 山田正人²⁾、(正) 石垣智基³⁾國森雅彦⁴⁾、(正) 高田光康⁵⁾、(正) 宇佐見貞彦¹⁾

1) 八千代エンジニアリング株式会社、2) (独) 国立環境研究所

3) 龍谷大学、4) 大阪府港湾局、5) 大阪湾広域臨海環境整備センター

1. はじめに

廃棄物最終処分場は、埋立廃棄物の分解により、温室効果ガスであるメタンが長期に渡って発生する。そのため、処分場においては継続的なガスのモニタリングを実施するとともに、適切なガス対策を実施する必要がある。しかしながら、埋立廃棄物はその種類が多岐にわたり、また、処分場内においても埋立を行った場所や時期によってその内容が均一でないことがある。そのため、発生するガスについても、処分場全体で必ずしも平均的に発生するわけではなく、局所的にガス濃度が高く発生する場合がある。そこで本調査では、処分場内のガスの発生状況を詳細に把握するため、レーザーメタン計と GPS を用いて、最終処分場内を平面的に網羅して調査することにより、処分場全体におけるメタンガスの平面濃度分布の把握を試み、その有効性について検討を行った。

2. 調査内容

2. 1 調査箇所

大阪湾広域臨海環境整備センターが管理を行っている泉大津沖埋立処分場の管理型区画約 67ha のうち、アスファルト舗装による暫定土地利用区域約 10ha、及び調整池約 4ha を除く約 53ha の敷地について調査を行った。(図 1 参照。)

本処分場の管理型区画は、平成 4 年度に埋立を開始、平成 13 年度に埋立を終了、平成 19 年度に最終覆土の施工が完了しており、主として、一般廃棄物焼却灰、上下水汚泥、鉦さい等が埋め立てられている。

2. 2 調査方法

レーザーメタン計と GPS を車載し、調査範囲内を 10m 間隔程度で網羅的に走行した。レーザーメタン計によるメタンガス濃度と GPS による現在位置は 1 秒ごとに計測を行い、自動車の走行速度を概ね時速 10~20km を維持するように走行することで、縦横 10m 程度のメッシュ状にデータを採取した。

なお、本処分場は埋立当時の浮桟橋による区分や埋立開始時期から、調査範囲全体を 8 ブロックに区分し、ブロックごとに調査を行った。調査時のレーザーメタン計の機器仕様及び気象条件は、下記のとおりである。

使用機器：アンリツ社製 SA3C15A 検知対象：メタン及びメタンを含むガス
 検知原理：赤外吸収分光 検知距離：1~10m (Low), 1~30m (High)
 検知精度：1ppm 最大検知可能量：10,000ppm 以上

調査実施日：2008 年 7 月 30~31 日 天気：晴れ
 平均気温：29.5℃(7/30)、29.2℃(7/31)
 平均風速：1.5m/s(7/30)、1.4m/s(7/31)
 気圧：1010.6hPa(7/30)、1013.2hPa(7/31)
 ※気象庁観測データによる(堺観測所。気圧のみ大阪観測所。)

3. 結果と考察

3. 1 メタンガス平面濃度分布

本調査より得られた、調査範囲全体におけるメタンガスの平面濃度分布を図 3 に、ブロック別のメタンガス濃度を表 1 に示す。調査範囲内においては、全体的に 10ppm 前後のメタンガス濃度が計により確認されており、局所的に最大約 80ppm のメタンガスが確認された箇所もあった。図 3 の平面分布を見ると、3 及び 6 ブロックにおいて他の箇所より高めのメタン

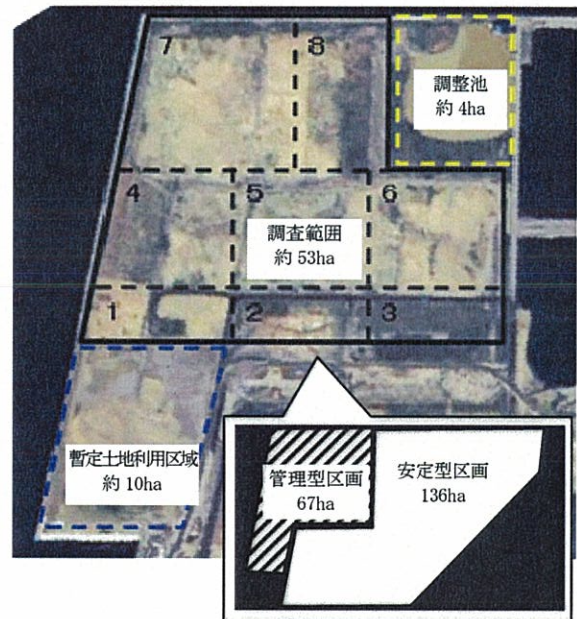


図 1 メタンガス平面濃度分布調査範囲

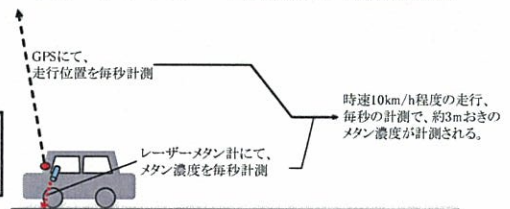


図 2 メタンガス平面濃度分布調査概略図

表 1 レーザーメタン計によるブロック別メタンガス濃度

ブロック	メタンガス濃度 (単位: ppm)		
	平均値	最大値	最小値
1	11	71	3
2	7	35	2
3	10.3	63	3
4	10.4	47	2
5	10.1	36	2
6	10.4	81	2
7	8.3	54	1
8	5.9	32	1

【連絡先】〒161-8575 東京都新宿区西落合 2-18-12 八千代エンジニアリング株式会社 総合事業本部環境施設部

大渡俊典 Tel: 03-5906-0898 FAX: 03-5906-0817 E-mail: owatari@yachiyo-eng.co.jp

【キーワード】最終処分場、メタンガス、平面濃度分布、ガスフラックス

ガス濃度が比較的広い範囲で確認された。

なお、レーザーメタン計により計測されたメタンガス濃度は、10～20km/h 程度で走行しながらの計測値であり、同じ箇所にて一定時間留まって測定した場合は概ね 3～4 倍の濃度が確認された。

3. 2 ガスフラックスとの相関

メタンガス平面濃度分布は、既に最終覆土が施工された表面上の調査を行った結果であるため、埋立地内部のガス発生状況が実際に結果に反映されているかを確認しガスの発生状況をより詳しく把握するため、現地にて併せて実施したチャンバー法による地表面ガスフラックス調査¹⁾の結果との比較を行った。

地表面ガスフラックス調査は、各ブロック内 4 箇所程度、計 32 ヶ所程度の調査箇所において、カバーによる覆いをし、一定時間おきに計測したカバー内のガス濃度の変動状況から、ガスが安定するまでの時間を推測し、ガス流量を求めるものである。

これより得られたガスフラックス調査結果は図 4 に示すとおりであり、図 3 のメタンガス平面濃度分布の結果と同様、3 及び 6 ブロックにて比較的高いガスフラックスの発生が確認された。

また、ガスフラックス調査結果と、同一箇所でのメタンガス濃度から、両者の相関関係を求めたところ、図 5 に示す結果が得られた。相関係数はあまり高くはないものの、図中に示す指数関数の相関式をもとに、図 3 の平面濃度分布をフラックスの分布として変換したものを図 6 に示す。相関が高くないことから、実際のフラックスの分布とは数値については乖離が大きいことが予想されるが、処分場全体としてのフラックスの分布の大小の傾向は、概ね合致するものと考えられる。

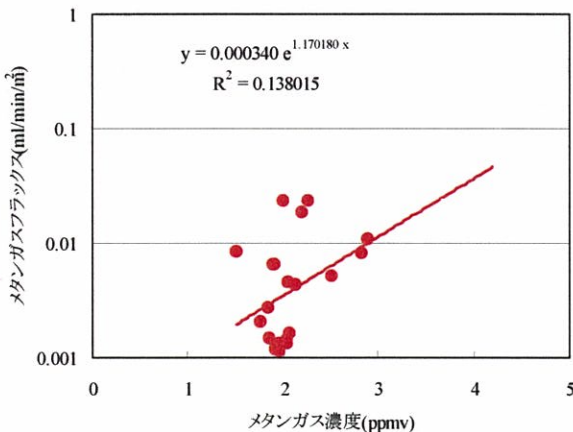


図 5 メタンガス濃度とフラックスの相関

4. まとめ

レーザーメタン計を用いた平面分布調査と、ガスフラックス調査の双方の結果から、全体的なガスの発生傾向としてほぼ整合が取れていたことがわかった。このことから、レーザーメタン計と GPS を用いることで、ある程度高い精度で処分場内のガスの発生傾向を平面的に捉えることが可能であると言える。この手法は、最終処分場における発生ガスの対策検討を行う上で、ガス発生状況を把握するための有効な方法として、今後の活用が期待できる。

今後、他の処分場についても同様の調査を実施し、データの蓄積を図るとともに、その精度や有効性についてさらに検証を行う予定である。

【参考文献】

- 1) 古田祐介：廃棄物分野における温室効果ガス排出量算定手法の高度化に関する研究，龍谷大学大学院理工学研究科修士論文，(2009)

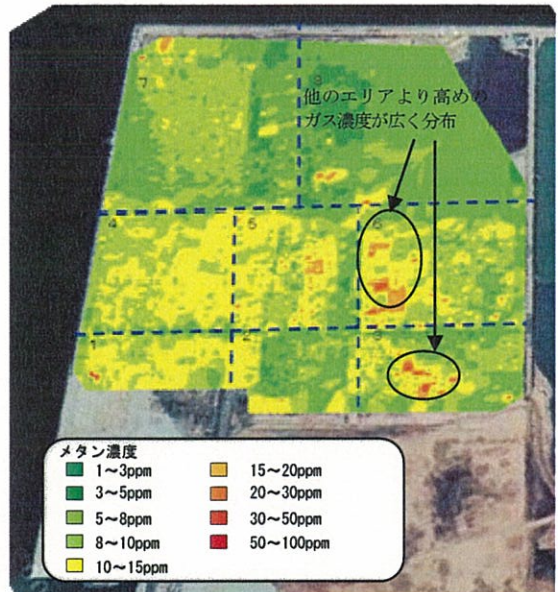


図 3 レーザーメタン計によるメタンガス平面濃度分布

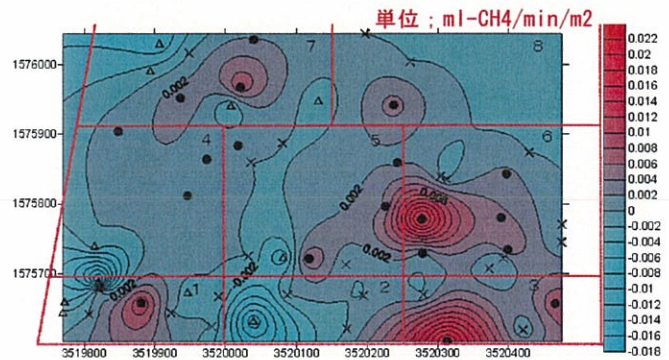


図 4 チャンバー法によるガスフラックス調査結果

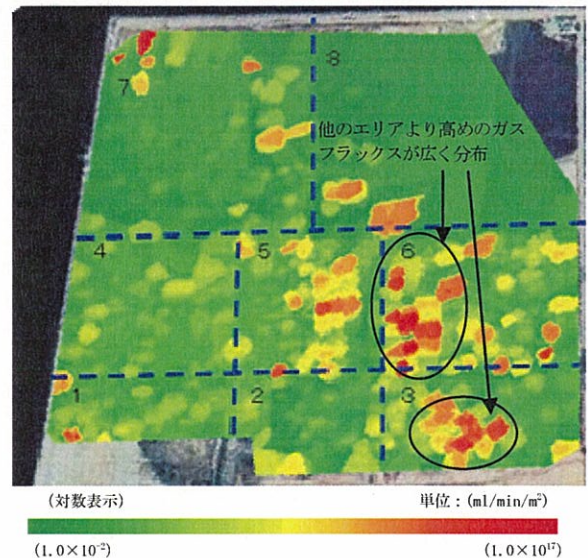


図 6 両相関をもとにしたメタンガス平面フラックス分布