

# 産業廃棄物の不適正最終処分場における硫化水素発生挙動の評価

Behavior of hydrogen sulfide generation at an improperly managed industrial waste landfill

石垣 智基<sup>1\*</sup>・Nopparit SUTTHASIL<sup>1,2</sup>・北村 洋樹<sup>1</sup>・矢吹 芳教<sup>3</sup>・田中 宏和<sup>4</sup>・  
成岡 朋弘<sup>5</sup>・渡辺 洋一<sup>6</sup>・長森 正尚<sup>7</sup>・山田 正人<sup>1</sup>

Tomonori ISHIGAKI<sup>1\*</sup>, Nopparit SUTTHASIL<sup>1,2</sup>, Hiroki KITAMURA<sup>1</sup>, Yoshinori YABUKI<sup>3</sup>, Hirokazu TANAKA<sup>4</sup>,  
Tomohiro NARUOKA<sup>5</sup>, Yoichi WATANABE<sup>6</sup>, Masanao NAGAMORI<sup>7</sup> and Masato YAMADA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環領域

<sup>2</sup> Mae Fah Luang University, School of Health Science

<sup>3</sup> 大阪府環境農林水産研究所 環境研究部

<sup>4</sup> 福井県衛生環境センター 環境部

<sup>5</sup> 鳥取県衛生環境研究所 水環境対策チーム

<sup>6</sup> 埼玉県環境科学国際センター 化学物質・環境放射能担当

<sup>7</sup> 埼玉県環境科学国際センター 資源循環・廃棄物担当

<sup>1</sup> Material Cycles Division, National Institute for Environmental Studies

<sup>2</sup> School of Health Science, Mae Fah Luang University

<sup>3</sup> Osaka Prefecture, Department of Environmental Research, Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries

<sup>4</sup> Environment Section, Fukui Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

<sup>5</sup> Water Environment Management Team, Tottori Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

<sup>6</sup> Material Cycles and Waste Management Group, Center for Environmental Science in Saitama

<sup>7</sup> Chemical substances and Environmental Radioactivity Group, Center for Environmental Science in Saitama

## 摘 要

産業廃棄物の不適正な処分が行われた最終処分場において、有害性の高い特定悪臭物質である硫化水素を含むガス成分の発生挙動を調査した。硫化水素の発生源となる硫酸根を含む廃棄物の埋設状況に関わらず、地形に依存した内部水の移動と、溶存する有機物濃度の影響を受けて、硫化水素の発生場所は最終処分場の堰堤及び地山で挟まれたエリアに偏在していた。同エリアでは硫化水素の活発な発生に伴って、メタン生成が競合的に阻害されていることも示唆された。以上のことから、作業安全確保の点でも、モニタリングにおける地点の選定の上でも、保有水の水質や地下ガス濃度等の複合的な指標を考慮に入れた慎重な調査計画の検討が必要であることが示された。

キーワード：廃棄物最終処分場、不適正処分場、埋立地ガス、硫化水素

Key words : waste landfill, mismanaged landfill, landfill gas, hydrogen sulfide

## 1. はじめに

廃棄物最終処分場(以下、処分場と示す)の長期的なモニタリングは、維持管理の適正さを確認し、生活環境保全のために欠かすことのできない情報を提供するだけでなく、処分場の廃止に向けた基礎的な挙動を評価する上でも重要である。特に、埋立地において生じるガス(埋立地ガス)の発生量及び組成を把握することは、悪臭、有害ガス及び可燃性ガス等が作業環境並びに周辺環境に及ぼす影響を速やかに排除するとともに、埋立地内部における廃棄物の分解・安定化挙動の予測に寄与すると考えられる。一般的に、埋立地ガスの排出を目的とした設備は大気開放されており、浸出水集排水管と接続されている場合には集排水管出口から流入する大気が短絡する

などの理由で大気成分が混入するため、同設備で観測されるガスは実際に発生している埋立地ガスの組成を正しく反映していない。すなわち、埋立地ガスモニタリングの結果は、試料採取の方法、ガスの発生状況、及び埋立地構造・管理状況によって大きく左右される。産業廃棄物の安定型処分場では、分解や腐敗が生じない廃棄物の埋立が前提とされているため、集ガス設備の設置は義務付けられていない一方で、実際には腐敗物等の安定型廃棄物への付着・混入を完全に防ぐことは困難であり、結果として発生した埋立地ガスによる作業環境や生活環境への影響が大きくなってから問題が顕在化することもしばしばである。中でも有害な特定悪臭物質である硫化水素ガスが発生していた場合の影響は、深刻な問題となりうる。人間の臭覚による硫化水素ガスの検知

受付：2022年10月5日、受理：2022年12月28日

\* 〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2, E-mail : ishigaki@nies.go.jp

濃度は 0.02 ppmv 程度であり、3–5 ppmv を超えるときわめて不快な臭いとして認知されることが知られているが、100 ppmv を超えると逆に臭覚の麻痺を引き起こし、それ以上の濃度では呼吸器や脳神経への直接的な作用により重大な健康影響や最悪の場合死に至ることが知られている(田中, 2002)。硫化水素ガスは密度が大きく水溶性も高いことから、安定型処分場の埋立層内で発生してもすぐには排出されず、内部の空隙に滞留ないし水分中に溶存して蓄積する。そのため、発生から排出までの挙動や経路が複雑となり、排出状況の把握や予測が困難であることも硫化水素に関する管理上の難点であるといえる。すなわち、硫化水素を含む埋立地ガスの偏在的な排出挙動を適切にモニタリングすることは、処分場の安全管理及び周辺生活環境の保全の上で重要な課題となっている。本研究では、過去に不適正な管理が行われていた安定型処分場において、硫化水素を含む埋立地ガスの排出実態を調査した結果を報告する。

## 2. 研究方法

### 2.1 調査対象サイト

調査対象とした処分場は、河川に沿って山間の片側に積み上げられた安定型処分場である(図 1)。廃棄物の埋め立てが実施された期間は 1991 年～2000 年で、調査時(2017 年 11 月)時点で埋立が終了して約 17 年が経過していた。本処分場はいわゆる安定 5 品目(廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず、ガラスくず・コンクリートくず・陶磁器くず、がれき類)が処分対象であるが、不適切な管理がなされた処分場として生活安全上の支障を防止する観点から観測の対象となってきた。なお、本処分場には廃石



図 1 対象処分場の全景、観測孔位置及び比抵抗測線。(Ts, Te, Tn: 観測孔位置・名称, s 及び e: 比抵抗探査測線始点(0 m)及び終点(70.5 m)).

膏ボードも埋設されているが、これは安定 5 品目から廃石膏ボードが法令上除外される(環境庁, 1998) 1998 年以前の埋立行為である。上部表面の面積は約 5,800 m<sup>2</sup> で、埋立深さは地山の地形によって異なるものの、最深部で 30 m 程度と類推される。処分場の北東辺及び南東辺は原地盤に接しており、南西辺及び北西辺は河川に向かって法面を形成している。北東辺から、南辺側に向かって上部表面はなだらかに下り坂となっており、ここでは便宜上、南東辺に沿った上部エリアをゾーン I、北西辺に沿った下部エリアをゾーン II と称する。

### 2.2 地表面からのガス排出挙動評価

閉鎖型チャンバー法(Ishigaki *et al.*, 2016)に基づき、埋立地ガスの地表面フラックスを測定した。調査は、処分場表面に 10 m 間隔でグリッドを設置し、その交点及び赤外吸収式メタン濃度計(レーザーメタン mini-G SA3C50A, 東京ガスエンジニアリング社製)を用いて地表面上をスキャンし、高濃度のメタン濃度を示した地点で実施した。土壌表面に設置したチャンバー内のガス成分の濃度増加を時間の関数として、各ガス成分のフラックスを算出した。また、覆土を 70 cm 程度穿孔した上で同様の調査を行い、覆土下での各ガス成分のフラックスも併せて算出した。採取したガス中のメタン及び二酸化炭素濃度は、メタナイザー並びに水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフ GC-390B(ジーエルサイエンス社製)により測定した、また硫化水素濃度は炎光光度検出器付きガスクロマトグラフ GC2014(島津製作所製)により測定した。

### 2.3 地下ガス濃度の評価

処分場表面に 10 m 間隔でグリッドを設置しその交点での調査を行った。覆土を 70 cm 程度ボーリングバーにより穿孔した上でステンレス管( $\phi = 6$  mm)を設置し、一定時間後に埋立地ガスモニター-GA5000(Geotech 社製)を用いて、孔内ガス組成(メタン、二酸化炭素、酸素、一酸化炭素)を現場で計測した。また、硫化水素ガス濃度は検知管(ガステック社製)にて、同じく現場で計測した。

### 2.4 埋立層観測孔内の滞留ガス組成及び保有水質分析

処分場観測の目的でゾーン II に設置された 3 本の観測孔 Ts, Te 及び Tn(図 1)内の滞留ガス及び滞留水の性状について調査した。ガス組成については、2.2 と同様に測定した。また、水質分析については、JIS K0102(日本規格協会, 2016)に基づいて実施した。

### 2.5 処分場内の二次元比抵抗探査

探査測線はゾーン I からゾーン II を横断するように設置し(図 1)、電極間隔 0.75 m、電極数 95 本とし、測線長は 70.5 m とした。探査には SYSCAL PRO(IRIS 社製)を使用し、測定方法はダイポール・ダイポール法とした。

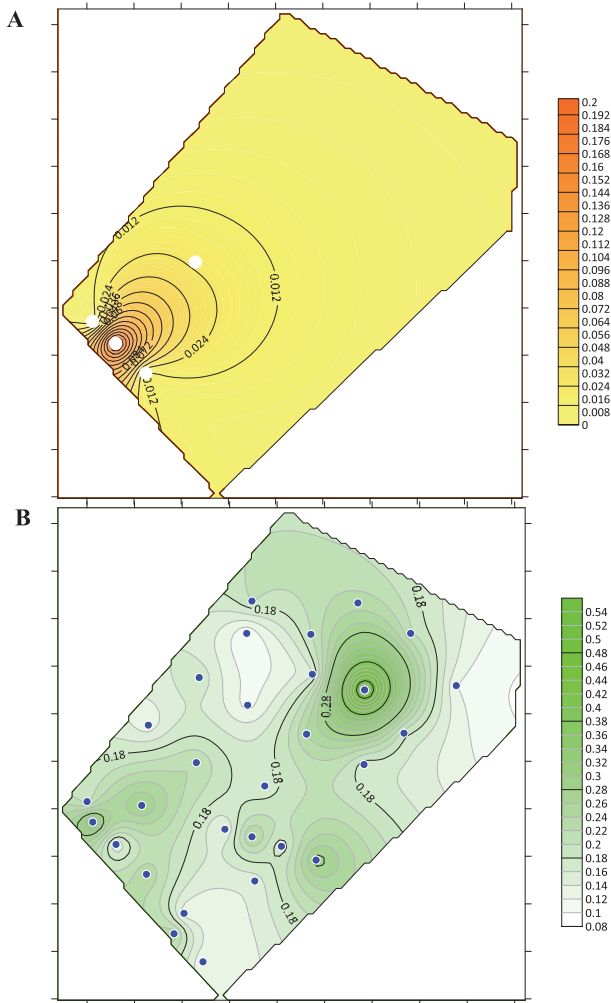


図2 処分場地表面におけるガスフラックス分布 (mmol/m<sup>2</sup>/min), A:メタンフラックス, B:二酸化炭素フラックス.

### 3. 結果及び考察

#### 3.1 ガスフラックスの分布

処分場地表面でのガスフラックス分布を図2に示す。メタンフラックスが検出されたのは29地点中4地点のみで、いずれもゾーンIIに位置していた。二酸化炭素フラックスは全体的に分布していたが、高いフラックスを示したのはゾーンIの地点であった。覆土下でのメタン及び二酸化炭素フラックス(図3A及びB)については、10~100倍程度高い値を示したが、地表面と同様にメタンフラックスが検出されたのはゾーンIIで、二酸化炭素フラックスが高かったのはゾーンIであった。3.2節で後述するように、ゾーンIに比べてゾーンIIの方がより嫌気的な環境下であり、そのことがガス排出挙動の差異として顕れたと考えられる。硫化水素フラックスは地表面では検出されなかったが、覆土下での調査では3地点のみゾーンIIにおいて検出された(図3C)。硫化水素ガスは土壌への吸着性及び土壌水分への溶解性が高く、埋立地ガスが覆土を通過する際に除去されやすい特性がある。水質検査や構造確認等の維

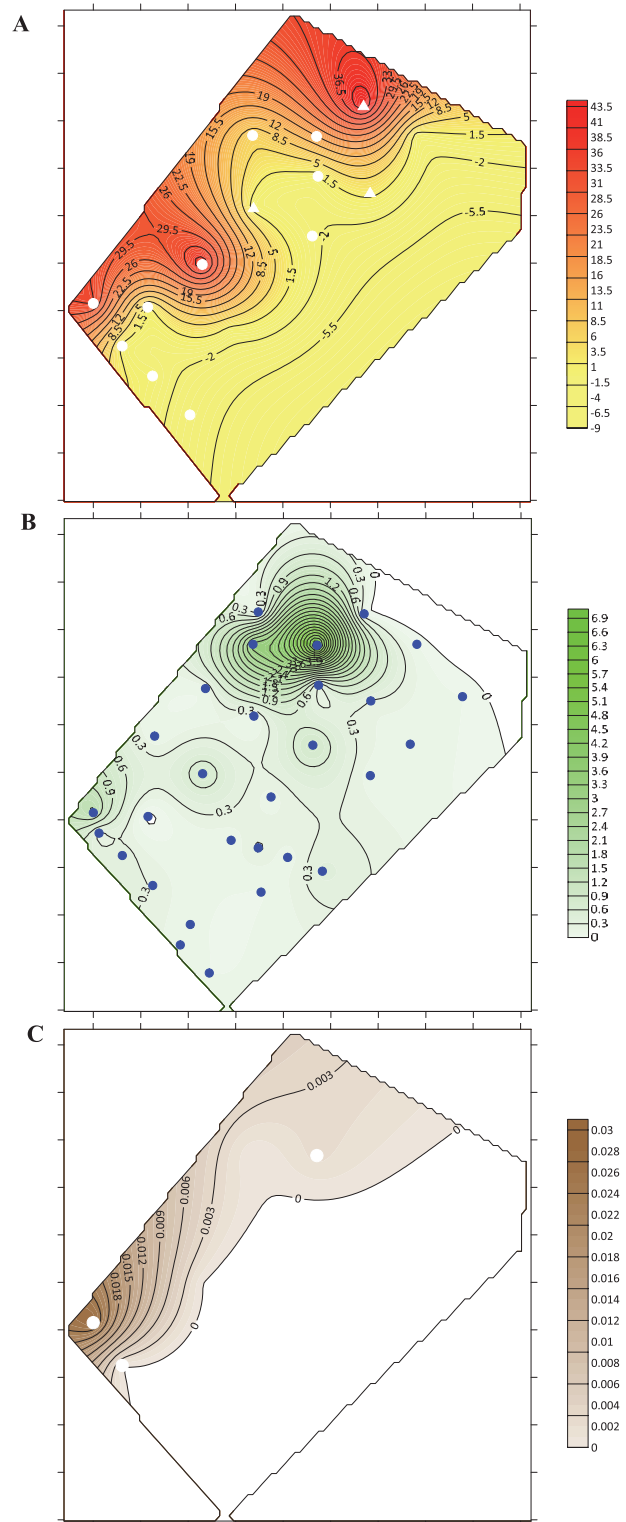


図3 覆土下におけるガスフラックス分布 (mmol/m<sup>2</sup>/min), A:メタンフラックス, B:二酸化炭素フラックス, C:硫化水素フラックス.

持管理作業及び覆土開削を伴う土地利用時においては、覆土下及び覆土中に硫化水素が滞留している可能性を念頭においた作業が肝要である。

#### 3.2 覆土下ガス濃度の分布

覆土下におけるメタン、二酸化炭素及び酸素濃度分布を図4に示す。ゾーンI全体、及び法面近くの部分的な地点では酸素濃度が高めに検出され、傾斜

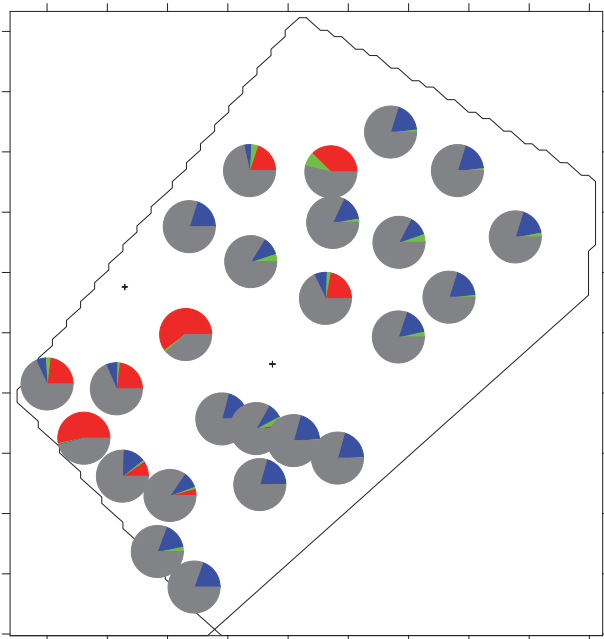


図4 覆土下のガス濃度分布(赤：メタン，緑：二酸化炭素，青：酸素，灰：その他ガス成分)。

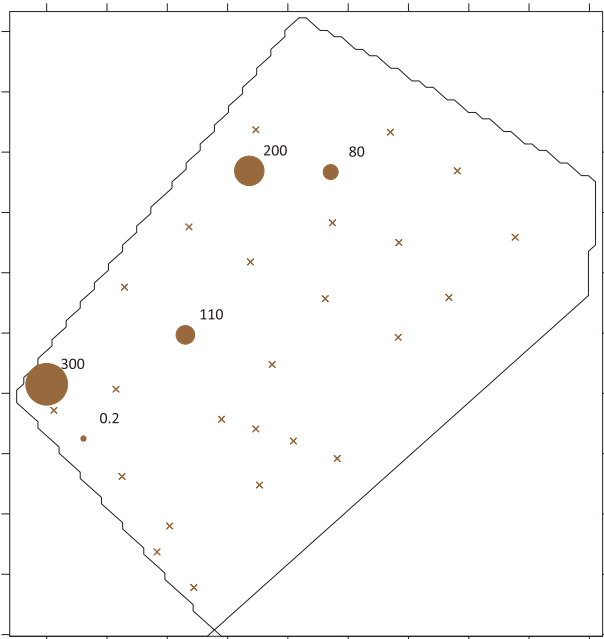


図5 覆土下の硫化水素ガス濃度分布(単位：ppmv)。

のある地表面や法面を經由して大気が浸透しやすいエリアが存在することが示唆された。一方、メタン濃度が高い地点はゾーンIIに集中しており、本処分場において相対的に嫌氣的な雰囲気を形成していることが推測された。

覆土下における硫化水素ガス濃度については、調査した29地点のうち5地点において0.2-300 ppmvの範囲で検出された(図5)。硫化水素が検出された地点はいずれもゾーンIIに位置しており、このエリアが嫌氣的な雰囲気を形成していることが改めて確認された。硫化水素ガスの濃度は、当該地点での硫化水素フラックスとも正の関係性が見られ(データ不掲載：相関係数  $r=0.78$ ,  $p=0.047$ )、移動・蓄積だけでなく、活発な硫化水素の発生が起こっていることが窺われた。

### 3.3 場内保有水及び観測孔内ガスの評価

ゾーンIIに位置する観測孔で採取された保有水の水質及び孔内ガスの分析結果を表1に示す。保有水の溶存酸素濃度はいずれも低く、同エリアが嫌氣的・還元的雰囲気にあることが示された。また、硫酸イオン濃度が110-710 mg/Lの範囲で検出され、このエリアで確認された硫化水素の発生源となっていることが示された。生物学的な硫酸還元反応に必要な溶存態有機物の存在も確認されており、孔内ガス中の硫化水素濃度も極めて高いことから、ゾーンIIにおいて活発な硫化水素の生成が起こっていることが確認された。

処分場内の比抵抗分布を図6に示す。表層50-100 cmは覆土の影響を受けているが、それ以深の

表1 観測孔における保有水及び孔内ガス成分濃度。

観測孔	Ts	Te	Tn
観測孔深度(m)	26.8	28.3	22.8
保有水質			
pH(-)	7.2	7.0	6.8
溶存酸素(mg/L)	0.68	0.63	0.76
溶存態有機炭素(mg/L)	70.4	8.5	22.1
硫酸イオン(mg/L)	110	710	590
孔内ガス			
メタン(%)	13.7	0.5	0.95
二酸化炭素(%)	8.1	5.5	10.1
硫化水素(%)	17.8	3.0	0.41

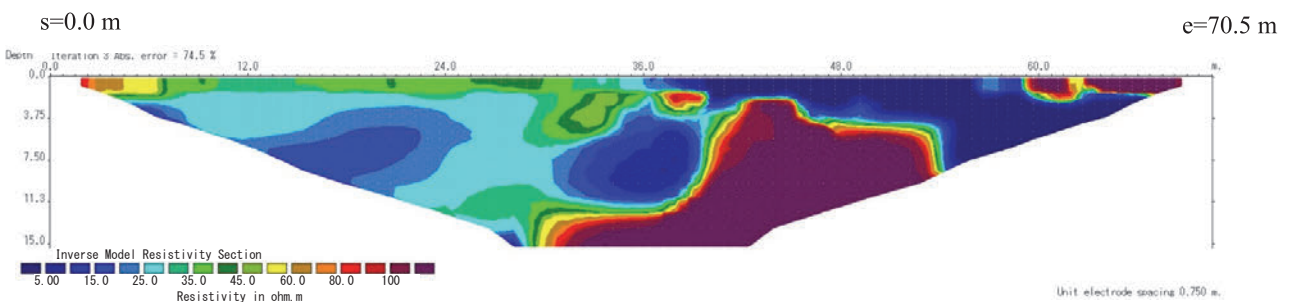


図6 処分場内二次元比抵抗分布(縦軸：深度(m)，横軸：測線長(m)，色調単位： $\Omega \cdot m$ )。

廃棄物層においては、比抵抗は始点側(s:ゾーンII)で低く、終点側(e:ゾーンI)で高い傾向を示した。ここで表示されている抵抗値は廃棄物の性状、空隙、水分の存在及び水質の影響を複合的に受けると考えられるが、廃棄物がエリアごとに区分されず埋設されている場合には、水分の影響を強く受けると考えられる。すなわち、比抵抗探査の結果は堰堤の存在するゾーンII側に水分が多く存在していることを表していると考えられる。また、ゾーンIは深度の低い(浅い)エリアは比抵抗が低いが、高深度エリアまでは到達していないことから、雨水等が浸透したうえで、傾斜に沿ってゾーンII方向に移動していることが示唆された。

#### 4. 考察

比抵抗探査の結果、処分場内部に浸透した水分がゾーンIIに滞留していることが示された。本処分場は安定型処分場のため浸透した水分を人為的に集排水する設備は設置されておらず、処分場内の水分は覆土及び廃棄物層内を自然流下により移動することになる。処分場の現在の地形が地山の地形に沿ってゾーンIからゾーンIIに向かって下降しているため、浸透した水分もそれに沿って移動し、ゾーンII側の堰堤や法面覆土付近で滞留したと考えられる。いずれにしても、ゾーンIに比べてゾーンIIの方がより嫌気的環境になりやすい状況にあり、そのことが廃棄物の分解及びガス生成・排出挙動に影響したことが考えられる。ゾーンIIが嫌気的な雰囲気下にあることは、保有水の水質分析からも示されており、同ゾーンからはメタン及び硫化水素の発生ならびに大気への排出が確認された。一方で、ゾーンIは法面あるいは傾斜のある地表面からの大気の浸透により、ゾーンIIに比べると嫌気的な雰囲気は形成されていなかったことが示された。一般的に、好気的な微生物反応の活性は嫌気的なそれより高く、自ずとガスの生成量も高くなる傾向にあるが、ゾーンIのメタン及び二酸化炭素放出量はゾーンIIのそれぞれ10分の1及び3分の1程度にとどまっていた。ゾーンI付近の廃棄物の分解あるいは処分場の安定化はすでに部分的に進行していた可能性があり、そのことが放出ガスの性状にも反映されていると考えられる。すなわち処分場全体の安定化の進行度を評価するうえでは、調査位置の廃棄物の状態に起因する測定結果の変動や差異を十分考慮に入れる必要があるといえる。

ゾーンIIにおけるガス放出挙動について、メタンフラックスと覆土下の硫化水素ガス濃度は負の相関を示した(相関係数 $r=0.68$ ,  $p=0.054$ : 図7)。また、メタンフラックスと硫化水素フラックスの関係は統計的に検証するのに十分なサンプル数は得られていないものの、やはり負の関係を示していた。

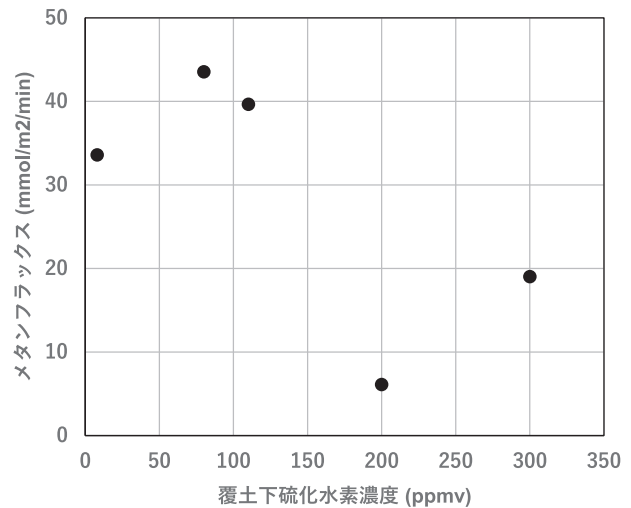


図7 覆土下の硫化水素濃度と同地点でのメタンフラックスの関係。

一般的に、硫酸還元反応を担う細菌群とメタン生成を担う細菌群は炭素源の競合関係にあり、両細菌群の基質が十分存在していれば、当該環境の還元度に応じてどちらが支配的に炭素源を利用するかが決定される。ゾーンIIでは水分、有機物及び硫酸イオンが十分存在しており、硫酸還元反応が特に活発な地点においては、メタン生成反応が競合的に阻害されメタン排出量が抑制されていた状況が推測された。メタンは有機物の嫌気的な微生物分解で生じる主要なガス成分であることは疑いようがないが、ガス生成に係る複合的な反応や相互作用を考慮すると、安定化の進行度及び廃止の判定にあたっては、メタンのみを指標とするのではなく、硫化水素を含む微量ガス成分やガス放出量などを総合的に勘案して検討する必要があると考えられる。硫化水素の発生が顕著な管理型処分場においては、二酸化炭素のフラックス及び孔内濃度が特異的に高くなるという既報(Ogata *et al.*, 2020)もあるが、今回対象とした処分場ではそのようなガス排出挙動は確認されなかった。管理型処分場と安定型処分場では埋め立てられた廃棄物、処分場内の集排水のための設備、発生ガスの排除の設備が異なるため、こうした様々な要因が観測されるガスの性状には影響していると考えられた。さらに、同じゾーンIIに設置された3本の観測孔内のガス組成が大きく異なっていた(表1)が、メタンガス及び硫化水素ガス濃度と孔内保有水中の溶解態有機炭素濃度及び硫酸イオン濃度との明確な関連性は確認されなかった。孔内で観測される保有水及びガスは、廃棄物層で形成された水分及びガスの状態を部分的には反映しているが、観測孔内に滞留している間の反応の影響も受けるため、廃棄物層を対象とした直接的な観測に比べると解釈において検討すべき要因が多い。最終処分場の安定化進行度の評価や廃止判断における観測結果の解釈にあつ

ては、その点も考慮する必要がある。

## 5. 結論

産業廃棄物の不適正な処分が行われた最終処分場において、廃棄物の分解によって生じる各種ガスの排出挙動を調査した。処分場の堰堤及び地山で挟まれたエリアは、処分場内に浸透した水分が堆積しやすく、表層からの大気の浸透も少ないことから嫌気的な雰囲気となっており、メタン及び硫化水素の生成・排出が確認された。メタン及び硫化水素の微生物学的な発生においては有機性炭素をともに利用するため、硫化水素の活発に発生している地点では、メタン生成が競合的に阻害されていることが示された。以上のことから、作業安全確保の点でも、モニタリングにおける地点の選定の上でも、複合的な指標を考慮に入れた慎重な調査計画の検討が必要であることが示された。

## 謝 辞

本研究は、全国環境研究所協議会の提言に基づく、地方環境研究所と国立環境研究所の第II型共同研究課題「最終処分場ならびに不法投棄地における迅速対応調査手法の構築に関する研究」及び「廃棄

物の不適正管理に起因する環境影響の未然防止に係る迅速対応調査手法の構築」の一部として実施された。

## 引用文献

- Ishigaki, T., Nakagawa, M., Nagamori, M. and Yamada M. (2016) Anaerobic generation and emission of nitrous oxide in waste landfills. *Environmental Earth Sciences*, 75, 750. <https://doi.org/10.1007/s12665-016-5543-3>
- 環境省(1998)廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部改正等について. 平成10年7月16日付け環水企第299号, 環境庁水質保全局長通知.
- 日本規格協会(2016)工場排水試験方法. JIS K 0102: 2016.
- Ogata, Y., Tanaka, H., Sato, M., Ishimori, H., Endo, K., Ishigaki, T. and Yamada, M. (2020) Low fraction of methane in landfill gas emissions in an industrial waste landfill containing incineration ash and gypsum board waste under anaerobic conditions. *Waste Management & Research*, 38(10), 1101-1109. <https://doi.org/10.1177/0734242X20931939>
- 田中通洋(2002)硫化水素中毒災害防止のために. 労働安全衛生広報, 34, 18-23.



石垣 智基 / Tomonori ISHIGAKI

国立環境研究所 資源循環領域 主幹研究員。2000年大阪大学工学部環境工学専攻博士後期課程修了。龍谷大学理学部環境ソリューション工学科准教授を経て2010年より現職。専門は廃棄物工学、環境微生物工学。IPCC 国家温室効果ガスインベントリ算定ガイドライン2019年改訂版の執筆者、ISO 技術委員会(回収固形物材料)の日本国内審議委員会委員長。三重県出身。



Noppharit SUTTHASIL

2006年タマサート大学卒業後、カセサート大学にて修士及び博士の学位を取得(環境工学)。国立環境研究所特別研究員を経て2022年より現職。アジア諸国における廃棄物管理に関する調査研究に従事している。特に近年は、埋立地及び機械選別・生物処理プロセスからの温室効果ガス排出削減に関する技術開発など。



北村 洋樹 / Hiroki KITAMURA

国立環境研究所 資源循環領域 特別研究員。2018年東京工業大学大学院総合理工学研究科環境理工学創造専攻博士後期課程修了(日本学術振興会特別研究員DC2)。博士(工学)。廃棄物焼却残渣に含有する有害金属類の不溶化、廃棄物埋立地における有害金属類の消長に関する研究に従事。青森県八戸市出身。



矢吹 芳教 / Yoshinori YABUKI

地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所環境研究部 主任研究員。東京農工大学大学院農学研究科を経て2002年に大阪府立食とみどりの総合技術センター(現大阪府立環境農林水産総合研究所)入所。2018年大阪府立大学大学院生命環境科学専攻博士後期課程修了。博士(応用生命科学)。環境計量士(濃度)。専門は、環境化学・分析化学を軸とした環境保全。大阪府出身。



田中 宏和 / Hirokazu TANAKA

福井県衛生環境研究センター環境部主任研究員。早稲田大学大学院創造理工学研究科地球・環境資源理工学専攻博士後期課程修了、博士(工学)。1993年に福井県に奉職し、特定公共下水道終末処理場及び水道用水供給事業浄水場での水質管理責任者を経て、2003年に現研究所に着任。現在は、食品衛生の試験検査も手掛ける。技術士(上下水道・衛生工学・総合技術監理部門)。福井県出身。



成岡 朋弘 / Tomohiro NARUOKA

鳥取県衛生環境研究所水環境対策チーム長。2003年広島大学大学院生物圏科学研究科博士課程修了。国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センターを経て2011年より現所属。専門は環境科学、環境工学。廃棄物、地下水、気候変動等に関するテーマについてフィールドワーク主体の調査研究に取り組んでいる。



渡辺 洋一 / Yoichi WATANABE

新潟県出身。埼玉大学工学部を経て、1982年に埼玉県入庁。2005年に東京農工大学大学院理工学研究科応用化学専攻博士後期課程修了。現職は、埼玉県環境科学国際センター 化学物質・環境放射能担当 主任専門員。専門は廃棄物工学、混合廃棄物の選別技術など。これまでの研究テーマは「アスベスト含有建材の選別手法確立と再生砕石の安全性評価に関する研究」「建設廃棄物同伴汚染物質の分離・除去の高度化」等で、主に建設混合廃棄物の選別技術の検討などを行ってきた。



長森 正尚 / Masanao NAGAMORI

埼玉県出身。千葉大学理学部を経て、1988年に埼玉県入庁。2008年に埼玉大学大学院理工学研究科環境制御工学専攻博士後期課程修了。現職は、埼玉県環境科学国際センター 資源循環・廃棄物担当 担当部長。専門は廃棄物工学、最終処分工学。これまでの研究テーマは「スリランカ廃棄物処分場における汚染防止と修復技術」「最終処分場や不法投棄地における迅速対応調査手法」等で、埋立地ガスの分析・解析、現場調査法の検討を主に行ってきた。



山田 正人 / Masato YAMADA

国立環境研究所 資源循環領域廃棄物処理処分技術研究室長。1995年京都大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。厚生省国立公衆衛生院廃棄物工学部主任研究員を経て2001年より現職。専門は廃棄物学、最終処分工学。ISOの技術委員会(廃棄物収集輸送管理)の委員ならびに日本国内審議委員会委員長。千葉県出身。

