

短報

最終処分場浸出水による地下水汚染を推定するための指標物質の研究

福井 博
(環境工学部)

経常研究 [平成 12 - 13 年度]

1. 目的

「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令」(昭和 52 年 3 月 14 日総理府・厚生省令第 1 号)では、最終処分場の浸出水による地下水汚染を防止するため、遮水工の施工や地下水汚染監視等を規定している。また、同省令では、地下水汚染監視のため、電気伝導率又は塩化物イオン等の測定を規定しており、「測定については、電気伝導率及び塩化物イオンが指標として適当でない処分場では、この限りでない。」という但し書きがある。その場合、これら 2 項目に代わる汚染指標が必要となるが、省令には記載されていない。そこで、的確なモニタリングを可能とし、処分場の安全性、信頼性の向上を図るため、現在用いられている塩化物イオンの適用条件を明確にするとともに、塩化物イオンを指標として利用できない処分場において、代わりに指標として利用できる物質を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 調査対象処分場

浸出水の性状は、埋め立てられた廃棄物の種類により大きく異なると考えられる。現在、県内の一般廃棄物最終処分場の埋立物は、そのほとんどが焼却残さ単独あるいは不燃物との混合物である。一方、産業廃棄物最終処分場では、過去に廃プラスチック類を主体に埋め立てた処分場が少なくない。そこで本研究では、焼却残さを主に埋め立てている 2 処分場(処分場 : 焼却残さ単独, 処分場 : 焼却残さと不燃物)と廃プラスチックを主に埋め立てている処分場(処分場)の 3 処分場を調査対象とした。

2.2 塩化物イオンの適用性についての検討

当センターで実施している行政検査のデータの中から、上記 3 処分場の浸出水中の塩化物イオン濃度の経年変化をまとめ、地下水汚染指標としての適用性について検討した。

2.3 塩化物イオンに代わる指標の検討

塩化物イオンを地下水汚染指標に適用できない処分場における、新たな汚染指標として、プラスチック類に含まれる有機化合物に着目した。浸出水中に含まれる有機化合物の中には、廃棄物から溶出したものが多種類存在し、埋め立てられた廃棄物との関連性を示すことができる物質があると思われる。また、環境水中にほとんど存在しない物質については、浸出水中の含有量が微量であっても、ガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS)により高感度に検出することが可能である。地下水汚染の指標としての目安は、浸出水中に含まれる有機化合物の中で、ピークが確認しやすく、検出頻度が高いものとした。

2.4 有機化合物の分析方法

指標の候補となる物質を、試料の中からできるだけ多く抽出するため、抽出溶媒にジクロロメタンを用い、試料(1L)を中性に調整して抽出後、水層を酸性に調整して抽出し、さらに水層をアルカリ性に調整して抽出した。得られたそれぞれの有機層を脱水後、ロータリーエバポレータで 1 ml に濃縮し、GC/MS の試料溶液とした。また、不揮発性物質の存在も考えられるため、試料溶液の一部をトリメチルシリル(TMS)誘導体化し、GC/MS の試料溶液とした。有機化合物の同定は、試料ピークのマススペクトルと保持時間が標準品と一致することを確認して行った。

3. 結果と考察

3.1 塩化物イオンの適用性についての検討

塩化物イオンを地下水汚染指標とする場合、漏出した浸出水が地下水で希釈されること、処分場の上流側地下水には、塩化物イオンが高い場合で数十 mg/l 程度含まれることもあるため、浸出水中の濃度はできるだけ高い必要がある。浸出水中の塩化物イオン濃度の推移を図に示す。処分場の浸出水中に含まれる塩化物イオン濃度は、埋立終了後 15 年経過した時点で 500mg/l、処分場のそれは、埋立終了後 7 年経過した時点で 2,500mg/l であった。焼却残さに由来する塩化物イオンが短期間で流出することなく、埋立終了後も長期間に渡り高濃度を維持していることから、焼却残さが主体の処分場において、塩化物イオンが地下水汚染指標として適当であることが確認された。一方、処分場の浸出水中に含まれる塩化物イオン濃度は、埋立当初から低濃度であり、埋立終了後の濃度が 100mg/l 以下となった。塩化物イオン濃度が浸出水中でこのように低い場合は、汚染が生じて汚染

を明確に捉えることは困難と思われる。従って、廃プラスチック類が主体の処分場は、省令の但し書き事項に相当し、塩化物イオンを指標として用いることは適当ではないと考えられた。

3.2 塩化物イオンに代わる指標についての検討

処分場の浸出水には、多種類の有機化合物が含まれており、46物質を同定することができた。これらは、抽出時の液性が中性で抽出される物質が多く、酸性で誘導体化して2-メチル酪酸 TMS 等4物質が検出されたが、アルカリ性では新たな物質が検出されなかった。これらの物質の中で、地下水汚染指標として着目される物質を表に示す。これらの物質の用途は安定剤、酸化防止剤、可塑剤、防虫剤、防腐剤等であり、不燃物中に含まれる廃プラスチック類等に由来すると考えられた。処分場の浸出水には、処分場と同様に4-t-ブチルフェノール、N,N-ジエチル-m-トルアミド、N-ブチルベンゼンスルホンアミド及びビスフェノール A が検出された。これらの物質は、焼却残さと不燃物あるいは廃プラスチック類の処分場に共通に検出され、検出頻度とピークの確認し易

さから、指標物質の候補となり得る。また、処分場では2-ベンゾチアゾロールが同定された。2-ベンゾチアゾロールは加硫促進剤2-メルカプトベンゾチアゾールの分解物として知られている物質であり、廃プラスチック類やゴム類を主体に埋め立てている処分場において、検出される可能性が高いと考えられた。

4.まとめ

今回の調査結果により、指標となり得る物質の候補をいくつか明らかにすることができた。なお、指標物質は埋め立てた廃棄物の種類や埋立経過年数等の条件によって左右されることが考えられるため、今後機会あるごとに調査データを蓄積していくことが重要と思われる。

(発表等)

口頭発表

平成14年6月 第26回環境・公害研究合同発表会(県2市)

平成14年11月 第13回廃棄物学会研究発表会(発表予定)

図 浸出水の塩化物イオン濃度の推移

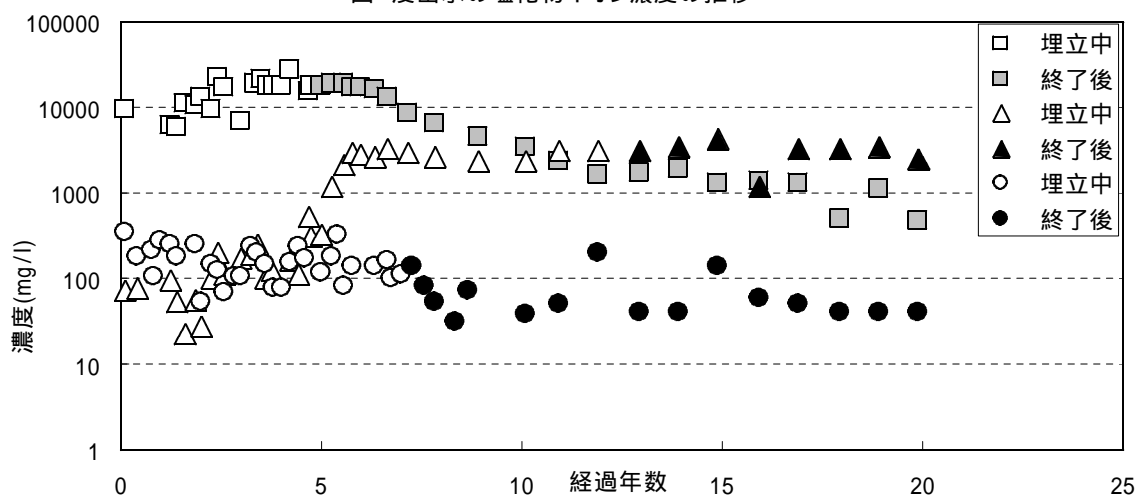


表 地下水汚染指標物質として着目された浸出水中の有機化合物

処分場	物質名	CAS番号	用途
,	しょうのう	76-22-2	可塑剤, 防虫剤, 塗料
	4-t-ブチルフェノール	98-54-4	インキ, 防腐剤, 安定剤, 接着剤
	N,N-ジエチル-m-トルアミド	134-62-3	蚊忌避剤
	N-ブチルベンゼンスルホンアミド	622-84-2	ポリアミドの可塑剤
	ビスフェノール A	80-05-7	合成樹脂, 安定剤, 酸化防止剤
	2-ベンゾチアゾロール	934-34-9	-