

産業廃棄物不法投棄地の調査例

東岡耕嗣・奥村興平

An investigation in the illegal dumping site of industrial waste

Kouji Higashioka, Kouhei Okumura

Abstract

A large quantity of hazardous wastes was illegally dumped on Teshima island. We surveyed the quantity and quality of the wastes and also the environmental contaminations caused by the dumped wastes. The volume of the wastes dumped in Teshima island was about 460,000 m³ (about 500,000ton), and 87% of the wastes was hazardous. In Japan, there are still many illegal dumping sites of industrial wastes such as Teshima island, and our investigation methods practised at Teshima site will be useful for surveying these contaminated places.

キーワード：不法投棄，廃棄物調査，土壤汚染調査，地下水汚染調査

1 はじめに

瀬戸内海にある香川県の豊島において、産業廃棄物の中間処理業の許可を受けた業者が、1983年頃から許可外のシュレッダーダスト、廃油、汚泥などを搬入し、一部を野焼きするとともに海域に面した採石場跡地に廃棄物の投棄を続けた。1993年に、住民が処理業者等を相手に廃棄物の撤去を求めて、公害等調整委員会に調停を申請した。公害等調整委員会は、調停作業の基礎資料とするために投棄地の実態調査を行うことを決定し、1994年12月より1995年3月までの3.5ヶ月の間、当社が実態調査を行った。

当時は大量生産・大量消費・大量廃棄の時代が続いていた頃であり、各地で産業廃棄物の不法投棄が問題化され始めていた。本調査は、産業廃棄物の不法投棄問題の調査として本格的に取り組まれた実態調査であった。

本調査結果を基礎資料とした公害調停の進展により、豊島に投棄された廃棄物問題は解決に向けて大きく前進している。しかし、各地で発生している産業廃棄物の不法投棄による問題は、解決も遅々としている。

今後、これらの問題解決に向けて調査・対策に関わることがある場合の参考となるように、豊島での調査例についてとりまとめる。

2 調査の方針

調査は、図-1に示す構成と内容で実施した。

本調査では、廃棄物の分布している範囲を50mメッシュに分割し、メッシュの交点でボーリング等の調査を実施した。調査は短期間で、かつ効率的な現地調査を行う必要性から、特殊なサンプラーを使用したボーリング調査に加え、ベント掘削やバックホウ掘削などの土木機械を多用して実施した。

3 調査内容

本調査で実施した調査内容は、次のような観点から計画した。

各調査で実施した廃棄物等の分析方法とその判定基準は、表-1に示すとおりとした。

3・1 基礎調査

廃棄物が投棄されている調査地の概況を把握するため、既往の資料の収集・整理、地質踏査、測量調査を実施した。

3・2 廃棄物調査

(1) ガス調査

現地作業の着手時に、作業の安全性を確認するために

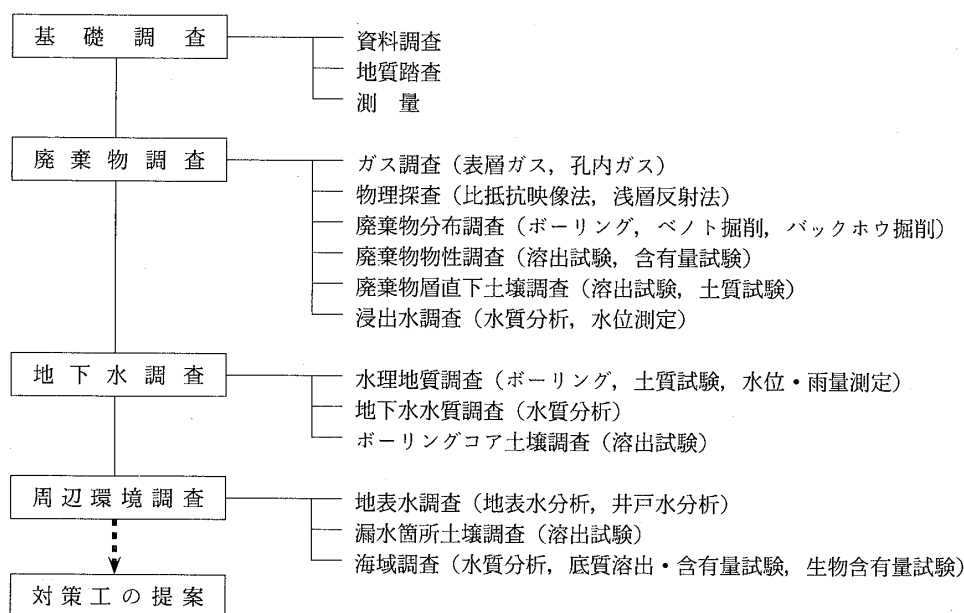


図-1 調査の構成及び内容

廃棄物の分布する範囲で硫化水素、メタン、アンモニア、酸素濃度を調べる表層ガス調査を実施した。また、ベント掘削などの掘削作業時にも有毒ガス突出の未然防止のために、前述の4物質の他にシアン、一酸化炭素ガスについて孔内ガス調査を実施した。

(2) 物理探査

廃棄物の分布する範囲に50mメッシュの交点で設定した掘削による調査地点の情報を補完するために、比抵抗映像法と浅層反射法を実施した。

(3) 廃棄物分布調査

廃棄物の分布する範囲に設定した調査地点で、ボーリング、ベント掘削、バックホウ掘削により、掘削作業を実施し、実際に廃棄物を地上に取り出して廃棄物を確認した。

この作業で採取した廃棄物を観察するとともに、溶出試験及び含有量試験の分析試料とした。

廃棄物を採取した後の掘削孔は、塩ビ管を設置して観測孔とした。

(4) 廃棄物物性調査

ボーリング、ベント掘削、バックホウ掘削のそれぞれの掘削方法ごとに廃棄物試料の観察・縮分・採取方法の手順を設定した。その手順に従って採取した廃棄物試料について、溶出試験と含有量試験を行った。

(5) 廃棄物層直下土壌調査

廃棄物が分布する層の下位の地層に廃棄物による汚染が及んでいるかを確認するために、土壌の溶出試験を行っ

た。さらに、土壌の基本的な物性を把握するために土質試験を行った。

(6) 浸出水調査

廃棄物層に設置した観測孔より、浸出水（廃棄物層中の地下水）を採水し、水質分析を行った。また、浸出水の水位も周辺の地下水の水位測定とあわせて測定した。

3・3 地下水調査

(1) 水理地質調査

廃棄物が分布する範囲外及び廃棄物が分布する範囲の廃棄物層より下位の地層でボーリングを実施し、観測孔を設置した。地層を代表するボーリングコアでは、基本的な物性を把握するために土質試験を実施した。

観測孔は、帯水層別に1地点で最大3孔を設置した。また、投棄地を代表する地点を選定し、帯水層別に地下水位の自動測定を実施するとともに、雨量の自動測定も実施して、水理地質状況を把握した。

(2) 地下水水質調査

廃棄物が分布する下位の地層の地下水が汚染されているか、廃棄物が分布する範囲外の地下水が汚染されているかを確認するために水理地質調査で設置した観測孔より地下水を採水し、水質分析を実施した。

調査を実施したときには、地下水に係る環境基準が定められていなかったため、地下水の分析は表流水に準じた。

また、廃棄物層の浸出水と地盤中の地下水の関係など

表-1 分析方法及び判定基準

区分	分析対象	分析方法	判定基準
水質分析	表流水	「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和48年12月環告59号) 「排水基準を定める総理府令の規定に基づく環境庁長官が定める排水基準に係る検定方法」(昭和49年9月環告64号) JIS K0102 工場排水試験方法 備考)大腸菌群数は、最確数法及び平板法の2通りとする。	「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和48年12月環告59号) 「排水基準を定める総理府令」(昭和46年6月 総理府令第35号)
	地下水	表流水に準じる。	表流水に準じる。 備考)判定は主として環境基準。
	浸出水	「排水基準を定める総理府令の規定に基づく環境庁長官が定める排水基準に係る検定方法」(昭和49年9月環告64号) JIS K0102 工場排水試験方法	「排水基準を定める総理府令」(昭和46年6月 総理府令第35号)
	海水	表流水に準じる。 備考)大腸菌群数は、最確数法。	表流水に準じる。 備考)判定は主として環境基準。
土壌等分析	底質	「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第5条第1項に規定する埋立場所等に排出しようとする廃棄物に含まれる金属等の検定法」(昭和48年2月環告14号) 「底質調査方法について」(昭和50年10月環水管第120号,昭和63年9月改定)	「海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律施行令第5条第1項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める総理府令」(昭和48年2月 総理府令第6号) 「底質の暫定除去基準について」(昭和50年10月環水管119号)
	廃棄物	「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」(昭和48年2月環告13号) 「土壌の汚染に係る環境基準について」(平成3年8月環告46号) JIS K0102 工場排水試験方法 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第6条第1項第4号及び第6条の4第1項第4号に規定する海洋投入処分を行うことができる産業廃棄物に含まれる油分の検定方法」(昭和51年2月環告3号) 備考)環告13号,環告46号,JIS K0102の順に優先する(油分を除く)。	「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令」(昭和48年2月 総理府令第5号) 「土壌の汚染に係る環境基準について」(平成3年8月環告46号) 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令第6条第1項第4号及び第6条の4第1項第4号に規定する油分を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令」(昭和51年2月 総理府令第5号) 備考)判定は主として昭和48年2月の総理府令第5号。
	土壌	廃棄物に準じる。 備考)環告46号,環告13号,JIS K0102の順に優先する(油分を除く)。	廃棄物に準じる。 備考)判定は主として環境基準。
	生物	「底質調査方法について」(昭和50年10月環水管第120号,昭和63年9月改定)に準拠。	科学的知見(分析事例等)

を把握するために、浸出水、地下水及び周辺の地表水について陸水項目の分析も実施し、水質を分類した。

(3) ボーリングコア土壌調査

水理地質調査で実施したボーリングで採取したボーリングコアを用いて溶出試験を実施した。

廃棄物が分布する範囲外及び廃棄物が分布する範囲の廃棄物層より下位の地層が廃棄物の影響で汚染されているかを把握するために実施した。

3・4 周辺環境調査

(1) 地表水調査

廃棄物が投棄されている影響は、地表水及び地下水により周辺環境に及ぼされると考え、投棄地周辺の地表水及び既存の井戸の地下水を分析した。

(2) 漏水箇所土壌調査

廃棄物が分布している周辺では、浸出水が海域に浸み

だして漏水した可能性のある箇所が数ヶ所発見された。漏水の有無を確認するために漏水箇所の土壌を採取し、溶出試験を実施した。

(3) 海域調査

投棄地は海域に面していたことから、廃棄物が大量に分布することによる周辺への影響を把握するために、海域の水質、底質、生物の試料を採取し、分析した。

3・5 ダイオキシン分析

本調査では、廃棄物、底質、生物、浸出水、地下水、地表水についてダイオキシン分析を行った。

調査を実施した時点では、ダイオキシンは現在ほど大きな問題となっておらず、環境基準も設定されてなく、マニュアル類も整備されていなかった。そのため、分析は「廃棄物処理におけるダイオキシン類測定分析マニュアル」に準拠して行った。

4 調査結果の概要

4・1 廃棄物の実態

調査の結果、調査地に分布する廃棄物の平面範囲は図-2に示すとおりであり、廃棄物及びその下位の地質構成は図-3の南北(F測線)断面に示すとおりである。

廃棄物の分布する面積は約69千 m^2 、廃棄物量は約46

万 m^3 で総重量は約50万トンと推計された。そのうち、図-2に示すように約55千 m^2 の面積に分布する廃棄物が「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令」の基準値を超過していた。その量は、約40万 m^3 で約44万トンと推計された。このように、投棄地に分布する廃棄物の分布面積で80%、分布体積で87%が有害物質を含有する廃棄物と分類された。

また、廃棄物層中の地下水である浸出水は、多くの項目で「排水基準を定める総理府令」の基準を超過して有害物質を含んでいた。

4・2 周辺環境への影響

廃棄物層下位地層の地下水及び廃棄物の分布する周辺の地下水からも廃棄物に起因すると考えられる有害物質が検出された。

一方、海域では水質、底質及び生物に廃棄物に起因する影響は明確には認められなかった。

しかしながら、有害物質を含有する廃棄物が大量に海域に面して存在すること、水理地質及び浸透流解析の結果からも投棄地に降った雨は廃棄物層下位地層の地下水を經由して海域に漏出しているものと考えられることから、廃棄物に起因して海域が汚染されていることの可能性も否定できないと判断された。

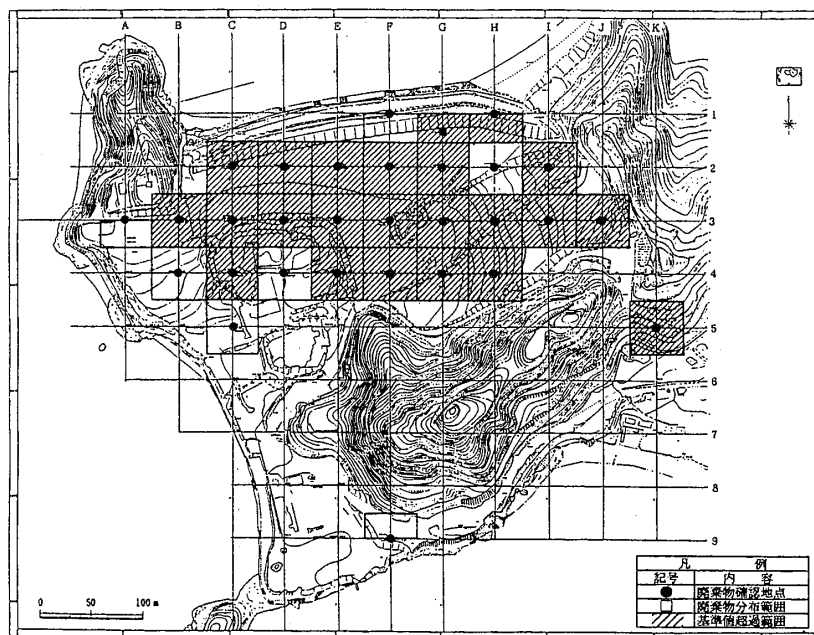
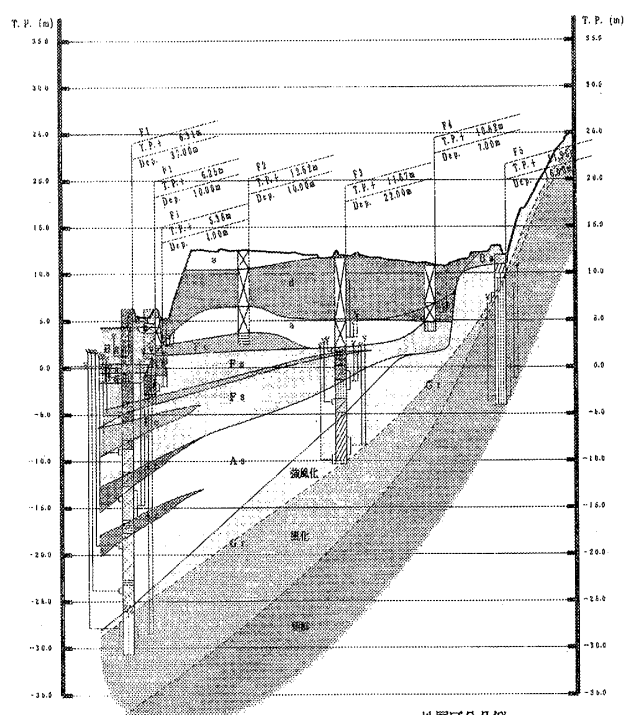


図-2 調査地及び基準を超過した廃棄物の平面分布



地層区分凡例

	記号	主たる構成物
産業廃棄物層	W	シュレッダーダスト
	W	紙さい
	W	燃え殻
埋立層	F1	粘性土
	F2	砂質土
	F3	砂礫
沖積層	A	粘性土
	A s	砂質土
	C	強風化花崗岩～ 新鮮花崗岩

図-3 調査地の南北(F測線)断面図

5 対策工の提案

実態調査の結果が明らかになった時点で、早急に適切な対策が講じられるべきであると判断され、対策工を提案した。

提案した対策工は、処理・処分のあり方についていくつかのあり方を想定し、ここでは7ケースについてまとめた。

6 おわりに

本調査結果をとりまとめた実態調査報告書が1995年9月に公害等調整委員会から公表され、この結果をもとに公害調停が続けられた。また、廃棄物の処理に関しては、

香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会により検討が続けられた。その結果、2000年6月に住民との最終合意がなされた。

具体的な対策として、廃棄物の処理に関しては、豊島と同じ瀬戸内海の直島にすべての廃棄物を搬出して中間処理後無害化し、リサイクルして再資源化する方向で検討されている。

当社では実態調査後も、調停最終合意後の具体的な対策工事の設計業務やモニタリング計画などの中心的な業務を継続的に実施している。

豊島問題は一応解決になったが、国内でもまだ多数の同様な問題が未解決で残されている。これらの問題に対応する場合に、本事例が参考になれば幸いである。

