

豊島産業廃棄物処分場の現地調査と得られる教訓

後藤 惠之輔*・生田 俊裕**
山中 稔*Site Investigation at the Industrial Waste Landfill on Teshima Island
and Some Lessons

by

Keinosuke GOTOH*, Toshihiro IKUTA**

and Minoru YAMANAKA*

The industrial waste which was illegally reclaimed on Teshima Island contains various heavy metals and organic chlorine compounds such as lead, PCB, dioxin and so on in quantity, and most of them are above the environmental standards. The influence of pollution has extended to the stratum and groundwater under the waste deposits, and it was confirmed that dioxin was existed with high concentration. Therefore it is needed to operate an effective countermeasure at once. This paper presents a case study and authors' site investigation of Teshima Island from geoenvironmental points of view, and discusses some lessons for a countermeasure of pollution problem.

1. はじめに

人間を取り巻く環境は、文明の発展と共に変化し、また悪化してきた。特に、産業革命以降、多種多様の産業活動と大量のエネルギー消費により、様々な環境問題を引き起こした。地盤・地下水の汚染は、化学産業を始めとする汚染集約型産業の発展と共に進行してきた。環境政策は歴史的に見れば、大気環境や水環境保全のための対策が先行し、しかも各々の対策は個別に実施されてきた。その後、水や大気の水質は一応の改善が見られたが、汚染物質それ自体は環境媒体を移転しただけに終わり、廃棄物問題が深刻化すると共に、地盤や地下水という目に見えにくい所で汚染が進んだのである¹⁾。こうした、これまでの環境政策や環境技術の持つ限界は、現在のところ克服されておらず、先進国で発生した地盤・地下水汚染は、工業化の進展と共に今後さらに広がる懸念されている。

著者ら^{2) 3)}はこれまで、生活廃棄物や産業廃棄物の

地盤工学的利用を検討すると共に、地盤汚染・地下水汚染に関する事例研究を行ってきた。本研究では、事例研究の一つとして、豊島の廃棄物不法投棄問題に着目し、香川県豊島の現地調査により得られた多くの知見から、長崎県三方山でも顕在化している廃棄物処理問題も考慮しつつ、今後のあるべき廃棄物処理に関する対策について、いくつかの考察を行うものである。

2. 豊島事件の経緯⁴⁾

2.1 豊島について

香川県土庄町豊島は、瀬戸内海に浮かぶ小さな島である。小豆島の西方約4kmに位置し、面積14.6km²、周囲19.8km、人口1535人、662世帯(1995年12月1日現在)を有する。1955年の町村合併により現在の土庄町となり、海岸部の小規模な平野部に、家浦、唐櫃、甲生の3地区が存在する。気候は温暖であり、平均気温約16℃、年間降水量1000~1300mmと、国内でも雨

平成10年10月27日受理

*社会開発工学科 (Department of Civil Engineering)

**大学院修士課程社会開発工学専攻 (Graduate Student, Department of Civil Engineering)

の少ない地域の一つとなっている。1938年に故賀川豊氏が療養所を開設して以来、乳児院施設、老人施設、精神薄弱者更正施設などの福祉施設が設けられたことから、福祉の島とも呼ばれている。すなわち、後述する有害廃棄物の搬入が行われるまでは、のどかで自然豊かな小島であった。

2.2 事件の発端

豊島事件は、1975年に事業者が、有害廃棄物の処理場建設計画を明らかにしたことに始まる。この計画に反対する豊島住民は、直ちに香川県に対し、要請、陳情を繰り返したが、県は、「法律の規準に従っていれば安全であり、廃棄物処理場の建設は、過疎の進む豊島にも活性化策として有効である。」として、処理場建設を許可する方針を明らかにした。

そこで、豊島住民は事業者を相手に、「廃棄物処分場建設差し止め請求訴訟」を高松地方裁判所に提訴した。香川県は裁判の結果が出る前に、事業者に対し、ミミズによる土壌改良剤化事業（ミミズに無害な製紙汚泥、食品汚泥、木屑、家畜の糞等を食べさせ、その糞土を土壌改良剤として販売し、ミミズも販売するという事業）の許可を出した。反対する住民に対して県は、「ミミズの養殖は畜産業の一種であり、環境汚染など起こすはずがない。」として、処分場の受け入れ容認を要求した。その後、住民は反対の立場を崩さなかったが、住民の事業者に対する不信の声に対応する形で、県は事業者に徹底した指導監督を約束したため、住民は1978年に事業者と和解するに至った。

2.3 事業者の操業内容

事業者は操業開始時から、許可外の廃棄物を搬入し、廃棄物の野焼きを行っていた。ミミズの養殖が経営として成り立たなかったため、1983年に金属くず商の許可を受け、シュレッダーダストに廃油をかけて野焼きするようになった。その後、搬入量も膨大になり、立ち上る野焼きの煙は悪臭を放ち、島内でゼンソクに似た症状が蔓延し始めた。この異常な事態に対し、住民は香川県や行政監察局への申し出を行うが、有効な改善には繋がらず、事業者の行為は止まることはなかった。さらに、事業者は廃油、廃酸、鉍滓など、多種多様の廃棄物を選び込み、野焼きや埋立を行うようになった。

2.4 事業者の摘発

1990年11月16日、兵庫県警が廃棄物処理法の疑いで事業者の摘発に入った。事業者は、香川県知事の許可

の範囲外である廃油や汚泥を持ち込み、焼却、埋立等を行った。香川県知事は、事態の究明と改善を要求した住民に対して、事業者がどのようなシステムでこれほど悪質な事業を行ったかを徹底的に究明することを約束した。そして、兵庫県警の科学捜査研究所の検査や、その後の香川県の調査によって、有害物質が検出されたことから、事業者に対して、ミミズ養殖業の許可取り消しと同時に、産業廃棄物の撤去命令が出された。

2.5 豊島住民による調停申請

操業が止まり、事業者の有罪は確定したものの、事業者には、当時16～17億円と言われた撤去費用を負担する意思も能力も無く、放置廃棄物は放置されたままであった。その後、香川県の指導により、周辺環境に影響が大きいと思われる約1000tの有害物質が撤去された。後の調査で判明したことであるが、処分場内の廃棄物の総量は約51万tであり、撤去された廃棄物はごく一部でしかなく、多くの廃棄物が処分場に残されたままであった。

そこで、1993年11月11日、豊島住民は、香川県と事業者、そして違法と知りながら廃棄物の処理を委託した排出業者らを相手に、「豊島に放置されている有害産業廃棄物の撤去」等を求める公害調停の申し立てを行った。

3. 調査結果からの考察と現地調査

3.1 公害等調整委員会の調査結果

表-1に、廃棄物の溶出試験結果⁴⁾を示す。表中の超過率とは、採取した試料数に対する、埋立にかかる判定基準を超過する割合を示している。廃棄物に含まれる鉛の最大検出量は、判定基準である0.3mg/lの22倍を示し、超過率は70%にも達している。その他の有害物質も、超過率こそ低いものの、最大検出量は判定基準を大幅に超える値を示しており、処分場に埋め立てられている廃棄物は、多種の有害物質を多量に含んでいると言える。

表-2には、廃棄物からの浸出水分析結果⁴⁾を示している。鉛の最大検出量は、排水基準0.1mg/lの260倍に当たる大きな値を示しており、超過率は100%に達している。発癌性物質であるベンゼンの最大検出量は、超過率は15%であるが、排水基準の1400倍もの値を記している。その他にも排水基準を上回る項目が多く、将来にわたり深刻な悪影響を及ぼすことが容易に想像できる。

表-3及び表-4に、廃棄物層下の沖積層（粘性土

表-1 廃棄物の溶出試験結果⁴⁾

	最大検出量 (mg/l)	環境基準 (mg/l)	超過率 (%)
鉛	6.6	0.3	70
PCB	0.006	0.003	9
トリクロロエチレン	39	0.3	4
テトラクロロエチレン	0.28	0.1	6
ベンゼン	13	0.1	8

表-3 沖積層の地下水分析結果⁴⁾

	最大検出量 (mg/l)	環境基準 (mg/l)	超過率 (%)
鉛	0.18	0.01	80
砒素	0.062	0.01	40
1,2-ジクロロエタン	0.0048	0.004	33
ベンゼン	2.2	0.01	80

層)と花こう岩層の地下水分析結果⁴⁾をそれぞれ示す。廃棄物層直下の沖積層の地下水では、鉛、ベンゼン等が、非常に高い割合で水質環境基準を越えていることが分かる。試験項目の水質環境基準を超過する割合を、廃棄物層直下の沖積層と、さらに沖積層下の花こう岩層とで比較すれば、花こう岩層の方が低い割合である。しかし、水質基準を超過した分析項目で比較すると、沖積層より花こう岩のほうが項目数は多くなっている。また、発癌性物質の疑いがある1,2-ジクロロエタンやベンゼンは、それぞれ水質環境基準の1500倍、240倍に当たる数値が検出されている。

以上のように、表-1から表-4に示す調査結果のみからでも、廃棄物による汚染の影響は、地中深くまで拡散していると考えられる。また、処分場の地下水位の変動が潮の干満と連動しているという調査報告⁵⁾から判断すると、廃棄物層内及び下層に広がった汚染物質が、外海へ浸出している可能性は高いと思われる。

3.2 現地調査

第二著者(生田)は、1998年8月7日に豊島産業廃棄物処分場を訪れ、投棄された廃棄物及び処分場の現状を調査した。

写真-1に、廃棄物処分場の全景を示す。1990年の兵庫県警による摘発後、廃棄物の搬入及び埋立処分は行われておらず、その後平坦化され、土地の約半分は覆土されている。さらに覆土上には雑草が生い茂っているため、一見すれば、廃棄物処分場であることが分かり難いものとなっている。しかし、処分場の至る所に不法投棄された廃棄物が露出しており、この上を歩くと、固いスポンジの上を歩くような感触が足から伝

表-2 廃棄物からの浸出水分析結果⁴⁾

	最大検出量 (mg/l)	排水基準 (mg/l)	超過率 (%)
鉛	26	0.1	100
砒素	0.19	0.1	8
総水銀	0.0055	0.005	8
PCB	0.078	0.003	54
ベンゼン	14	0.01	15

表-4 花こう岩層の地下水分析結果⁴⁾

	最大検出量 (mg/l)	環境基準 (mg/l)	超過率 (%)
鉛	0.1	0.01	100
砒素	0.47	0.01	7
1,2-ジクロロエタン	6.0	0.004	33
1,1-ジクロロエチレン	2.4	0.02	14
トリクロロエチレン	6.8	0.03	7
ベンゼン	2.4	0.01	36



写真-1 廃棄物処分場の全景



写真-2 地表面下約2mにおける地盤断面

わってくる。この直下には、深さ8~12mまで廃棄物が存在している。

写真-2は、深さ4~5mまで掘られた縦穴の内、地表面下約2mにおける地盤断面である。この断面か

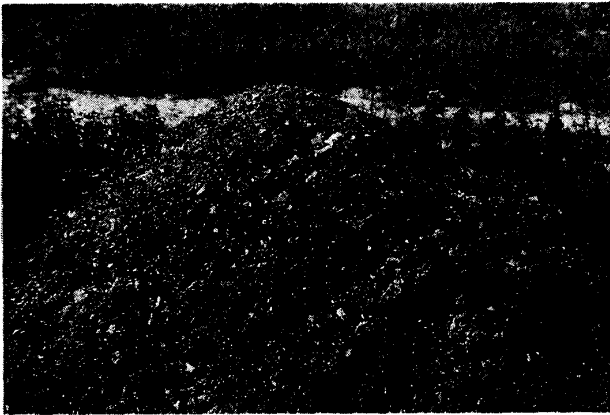


写真-3 山積みされた廃棄物

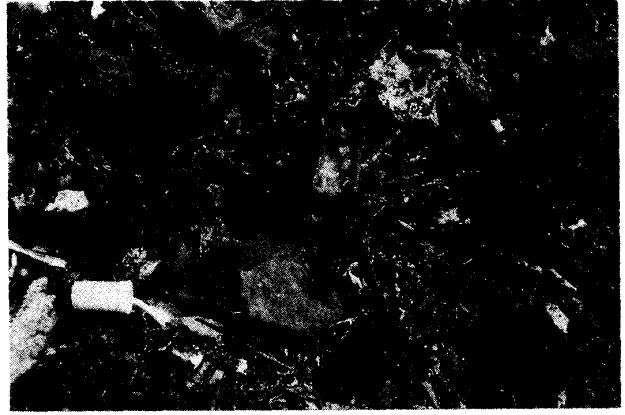


写真-4 廃棄物の内容物



写真-5 処分場内の水溜まり

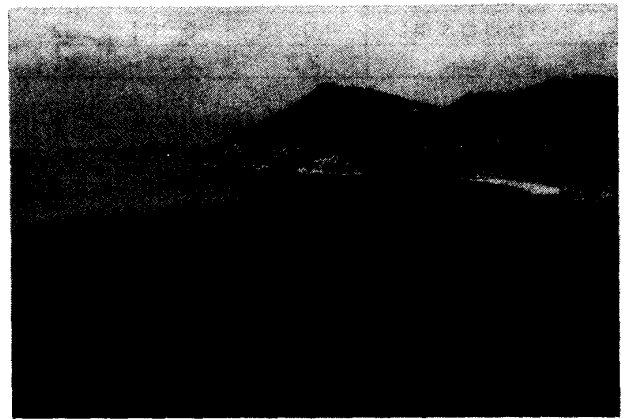


写真-6 海岸沿いの水路

らは、金属片類、プラスチック類、ビニール類が混在している状態が分かる。このような廃棄物層が、さらに10m程も堆積していることになる。また、断面に層(縞)がいくつか見られることから、幾度となく廃棄物の埋立が行われたことが推測される。

写真-3に処分場に山積みされた廃棄物を、写真-4にその内容物を示す。廃棄場敷地内には、野焼きした後の廃棄物が無造作に山積みされており、写真に示されるようなゴミの山が随所に見られる。この廃棄物の種類を見れば、金属類、木片類、プラスチック類、ゴム類等、多種の廃棄物が混在しており、いかにさまざまな処理方法が行われていたかが伺える。

写真-5に、処分場内の水溜まりを示す。現地調査を行った日の天気は快晴で、処分場周辺では雨の降った形跡は見当たらなかったが、処分場内には写真-5のような1m四方の水溜まりが発見された。水溜まりは、非常に黒く淀んでおり、見た目にも有害物質を多量に含んでいることが予想できた。さらに、水溜まり周辺の土にはコケが付着しており、常時湿気が高いことが伺われ、廃棄物層内の地下水位は地表面付近に分布していることが分かる。

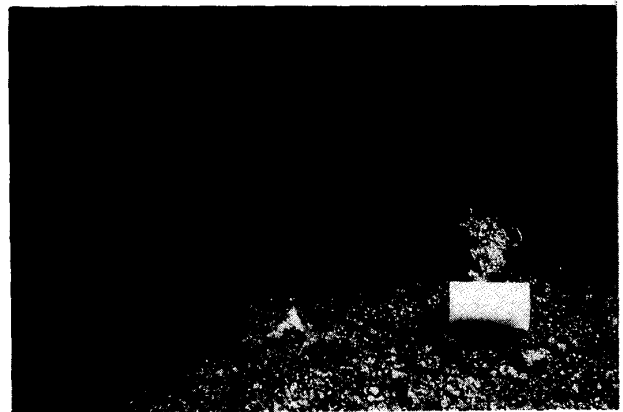


写真-7 水路内の水

写真-6に海岸沿いの水路を、写真-7には水路内の水を示している。水路は海岸と数mの盛土を挟み、幅4~5m、長さ数百mにわたり、海岸と平行に設置されている。水路を形成する盛土には、汚染水の海岸への漏出を防ぐためのゴムシートの設置など、遮水対策は取られていない。一方、水路内の水は、写真-7のように、浅いところでも水底が見えないほど黒色を呈し濁っている。

4. 廃棄物処理に関する豊島の今後の対応

豊島に放置されている有害廃棄物は、様々な廃棄物が混入していると共に、また減量化のための焼却処分でもダイオキシンの発生が懸念される等、極めて処理が困難な状態にある。今後放置できない状況は公害等調整委員会により確認されたが、封じ込めによっても十分な環境保全ができない状況にある。また、汚染の事実が次々と明らかになると共に、ゴミの島というイメージが広がった結果、豊島の名が付く農水産物の売り上げ高の大幅減少や、豊島出身者への中傷等、いわれのない風評被害も引き起こしている。

今後、有害廃棄物を熔融固化により無害化することが検討されているが、全ての廃棄物を無害化するには十数年を要し、約200億円とも言われる莫大な費用となることが予想されている。少なくとも、今の日本には豊島の大量な廃棄物を、短時間かつ安価に処理する技術は、未だ開発されていないのが現状である。安易な判断により不確定な技術を導入することは、新たな公害や事故を誘発しかねなく、慎重な対応が迫られている。

5. 長崎市三方山における重金属汚染

5.1 三方山汚染問題の経緯

長崎市においても、廃棄物処分に関する深刻な問題が生じている。1997年7月、長崎市松崎町三方山にある産業廃棄物処理施設下流域における水質検査を長崎市保健環境試験所が実施したところ、環境基準を越える総水銀が検出された。三方山下流域には市民の水がめである神浦ダムがあるため、水道水の安全を求める市民運動も高まると共に、汚染状況の実態が明らかになってきている。

三方山の施設は、焼却炉2基を備えた総敷地面積20万m²の最終処分場である。事業者は、1975年に汚泥収集運搬と最終処分の産廃処理業者として許可を受け、営業を開始した。その後、廃プラスチック、建設廃材、陶磁器、金属くず等の産廃処理許可を取得し、1993年には感染症産業廃棄物処理も可能な特別管理産廃処理業者の許可を受ける。しかし、この年から、無許可の一般廃棄物である西彼杵郡5町の焼却灰を埋立処分している。

表一5 三方山周辺で検出された主な有害物質⁶⁾

	最大検出量	環境基準	排水基準
鉛	0.047mg/l	0.01mg/l	0.1mg/l
砒素	0.012mg/l	0.01mg/l	0.1mg/l
総水銀	0.0058mg/l	0.0005mg/l	0.005mg/l
大腸菌	92000個/100ml	1000個/100ml	日間平均3000個

表一5に、1998年5月現在に三方山周辺で検出された主な有害物質⁶⁾を一覧する。鉛、砒素及び総水銀の最大検出量は、それぞれ環境基準の4.7倍、1.2倍、11.6倍の値を示していることが分かる。大腸菌においては、環境基準の92倍と非常に大きな値となっている。さらに、処分場下流には水道用水のための水源地があることを考慮すれば、これらの検出量は大きなものであると言える。

5.2 三方山における浄化対策について

処理場敷地内における浄化対策としては、廃棄物層を中心とした有害物質が集積している全ての土壌を、完全に掘削除去し、無害化処理を行うことが理想である。しかし、掘削できる範囲は限られ、汚染地下水も移動、拡散している可能性があるため、掘削だけでは有害物質を完全に除去することは困難である。したがって、汚染地下水を揚水排出し、浄化処理を行うことが必要である。処分場施設の移転や地盤の掘削を伴わず、通気帯に地下空気を抜く空井戸を設置し、気化してくる汚染物質を吸い上げるという、有害物質の浄化を行った原位置処理技術⁷⁾も、実際に用いられた工法として報告されており、有効な対策工法の一つとして考えられる。

さらに、処理場敷地外では、汚染された地下水を揚水排出し、浄化処理する必要があると思われる。工場から排出された汚染地下水が浄化処理された後、公園で再利用されている事例⁷⁾もあり、汚染地下水の再利用化を図れば、資源の有効利用にも繋がる。しかし、揚水井群の設置場所や揚水量の設定は、汚染を拡大する可能性も含んでいるため、慎重かつ正確に行う必要があると思われる。

6. まとめ

豊島の事例は、日本における廃棄物事件の象徴である。法の網を潜るようにならざるに処理を行う業者、その行為を法律の基準に則して黙認する行政、そして、安価を理由に悪質業者に廃棄物の処理を委託する業者、この三者によって豊島事件は起こったと言っても過言ではない。現段階では、処理方法も検討中であり、処理費用をどこが負担するかも決まっておらず、解決策は一向に見つからないのが実状である。

豊島事件は、決して対岸の火事ではない。長崎市三方山においても、規模の違いはあるものの、廃棄物処理に関わる事件が起きている。三方山の汚染問題は、下流域の水源地への影響が懸念されているが、データ改

ざんの事実⁸⁾と相まって、行政の姿勢も問われることとなった。これらの事件が、どのような解決が図られるかによって、今後の廃棄物処理のあり方が変わる可能性を含んでいると考えられる。

今後、豊島における中間処理や他の地域において、同じ過ち、すなわち不法投棄や不法処理による地盤・地下水汚染や水質汚染を引き起こしてはならない。一度汚染された環境は、容易には元に戻らない。環境を復元するためには、新しい技術の開発を進めると共に、まずは何よりも指導監督者である行政の、十分な実情把握と情報公開が必要不可欠であると言える。また、住民側には、情報を正確に判断する知識と広い視野を持って、問題に対処することが、今後さらに重要になってくると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 日本地質学会環境地質研究委員会：地質汚染の責任，東海大学出版会，pp.147-149，1995.10.
- 2) 後藤恵之輔・生田俊裕・山中稔：長崎大学を対象としたゴミの排出量及び処理方法に関する調査研究，第9回廃棄物学会研究発表会講演論文集，pp.16-18，1998.10.
- 3) K. Gotoh, M. Yamanaka, et. al. : Variation of Earth and Groundwater Pollutions in Japan and Some Countermeasures, Proc. 5th Joint Symposium of Nagasaki University and Cheju National University on Science and Technology, pp. 37-40, 1998.4.
- 4) 廃棄物対策豊島住民会議内部資料.
- 5) 花嶋正孝・高月紘・中杉修身：廃棄物の不法投棄による環境汚染，廃棄物学会誌，Vol. 7, No. 3, pp. 208-219, 1996.5.
- 6) 田原晃哲：エコロジー・ケーススタディ検証！長崎市三方山汚染，如水社，p. 8, 1998.8.
- 7) ㈱クボタ：URBAN KUBOTA, No. 34, p. 33, 1995.9.
- 8) 「長崎市データ改ざん」，毎日新聞，1998.2.9.