

香川県内の廃棄物に関する研究 (第3報) 産業廃棄物最終処分場に係る苦情処理の 一例について

小島 俊男・須崎千寿子・毛利 孝明・黒田 弘之
片山 宏*・井口 徹*・久保 文男*・納田 徹也*

I はじめに

産業廃棄物の最終処分において、埋立処分をした場合その周辺環境に対しては、十分な管理対策が必要である。そのためには廃棄物浸出水中に含まれる有害物質やその他の汚染物質について、人の健康の保護や生活環境の保全にとって問題がないか十分監視する必要がある。

今回われわれは、A埋立地下流域の住民より苦情の申し立てがあり、その原因がA産業廃棄物埋立地と断定し、埋立地の地質もしくは覆土として使われていた花崗土より溶出したマンガンに由来することを推定した。そして、埋立地内に設置されている浸出水処理施設の改善を行うことにより、その問題を解決したので、その概要につい

て報告する。

II 苦情の概要

昭和54年12月に、A埋立地下流域の住民より、池が褐変、何らかの汚染を受けているのではないかとして廃棄物の埋立中止の申し出があった。

III 埋立地の概要

表1にA埋立地の概要を示す。埋立地の形式は管理型(水処理型)で、埋立方法は花崗土とのかく拌混合またはサンドイッチ方式である。水処理施設の概要は、ばっ気沈殿、砂ろ過の方式である。

表一 埋立地の概要

埋立地形式	管理型(水処理型)
埋立地面積・容積	11,395 m ² ・44,000 m ³
埋立期間	昭和54年7月～昭和55年12月
搬入量・残容積	
埋立廃棄物種類	汚でい・燃えがら・銻さい・建設廃材・ガラスくず及び陶磁器くず。
地形等	山間部の畑地を利用した埋立地である。埋立地背部は高い崖となっている。
施設概要	1. 埋立地内部に浸出水の集水管を設け、埋立地に設置した水処理施設に導入する。 2. 逆Y型の3段積擁壁を設置している。 3. 浸出水を処理するための水処理施設を設置し処理を行っている。
埋立方法	廃棄物のうち、汚でい、燃えがら、銻さいについては花崗土との攪拌混合埋立・建設廃材については、サンドイッチ方式による埋立処分。
その他	1. 主として、汚でい(製紙カス、無機性汚でい)、燃えがらを埋立処分している。 2. 水処理施設 12m ³ /日 原水→貯溜槽→曝気槽→沈殿槽→緩速ろ過→放流(砂ろ過)

IV 調査方法

1 調査期間

昭和54年12月から59年3月まで、2, 6, 10月の定期的な検査の他、必要に応じて行った。

2 試料

A埋立地における浸出水の原水および水処理施設で処理された処理水(放流水)を採水し試料とした。また問題になった池5か所と河川1か所で採水し、さらにこれらと比較するための対照池1か所で採水し、試料とした。

* 香川県環境自然保護課

一方、A埋立地に廃棄されている汚泥等についても採取し、溶出試験の試料とした。

3 試験方法

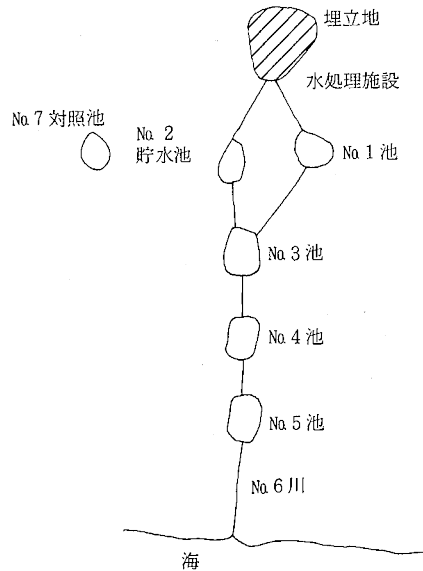
環境庁告示第64号「環境庁長官が定める排水基準に係る検定方法を定める等の件」および環境庁告示第13号「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法を定める件」によった。

V 調査結果および考察

埋立地周辺部の位置図は、図1のとおりである。埋立地よりの浸出水は、埋立地内部の集水管によって集水され、埋立地下方の水処理施設で処理し放流される。その後、No.1からNo.5の池、次いでNo.6の川をとおり海に流れ込んでいる。

そこで、まず問題になったNo.1から6までの池と川、さらにこれらと無関係の対照となる池（No.7）について、環境調査を実施し（昭和54年12月19日）、有害項目およびその他の汚染項目を検査した。その結果を表2に示す。検査項目中、溶解性マンガンについてのみ特異性が認められ、他の項目については異常がなかった。溶解性マンガンはNo.1からNo.4までの池が、対照池（No.7）よりも著しく高くなっており、しかもその濃度はNo.1, 2, 3,

4の順に高く、埋立地に近いほど高濃度であるという結果がえられた。



図—1 埋立地及び採水地点位置図

表—2 A埋立地周辺の環境水質調査

昭和54年12月19日調査

調査項目 採水地点	pH	SS	COD	BOD	Cd	O-P	Pb	Cr ⁶⁺	As	T-Hg	R-Hg	PCB	CN	phenol 類	Cu	Zn	溶解性 Fe	溶解性 Mn	Cr	F	n-hexane 抽出物質
No. 6	7.8	2	1.3	4.2	<0.005	nd	<0.05	<0.01	<0.02	<0.0005	nd	nd	nd	<0.02	<0.1	<0.1	<0.05	<0.05	<0.01	0.2	<0.5
No. 5	7.6	4	1.4	1.2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.2	"
No. 4	7.6	2	1.8	1.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.11	"	0.1	"
No. 3	7.6	5	1.8	1.6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.50	"	0.1	"
No. 2	7.4	5	1.4	2.3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.86	"	0.1	"
No. 1	7.2	1	1.6	1.3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1.72	"	0.1	"
No. 7 対照	7.4	3	2.3	1.2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.18	<0.05	"	0.1	"

単位：mg/l

一方、われわれは昭和54年10月に行った県下埋立地の浸出水（原水、処理水）の一斉調査で、A埋立地の原水、処理水の溶解性マンガンが高濃度であるという結果をえていた。¹⁾（表4参照）

そこで昭和55年1月22日にA埋立地の原水、処理水および池、川の水（No.1～No.7）について溶解性マンガン等を一斉に調査した。その結果を図2に示す。（表4、表5参照）このことにより、溶解性マンガンは処理施設で十分処理されておらず、環境中に放出されていることがわかった。また池の水の溶解性マンガンは埋立地からの放流水が流れ込む順に濃度が高くなっていった。

次に、マンガンが埋め立てた廃棄物に原因があるので

はないかとして、埋立地内の産業廃棄物である汚泥、燃えがら、建築廃材、鉾さいについて溶出試験を行った。その結果を表3に示す。これらすべてから特に問題となる有害物質は検出されず、さらに鉄、マンガンも異常な数値は検出されなかった。

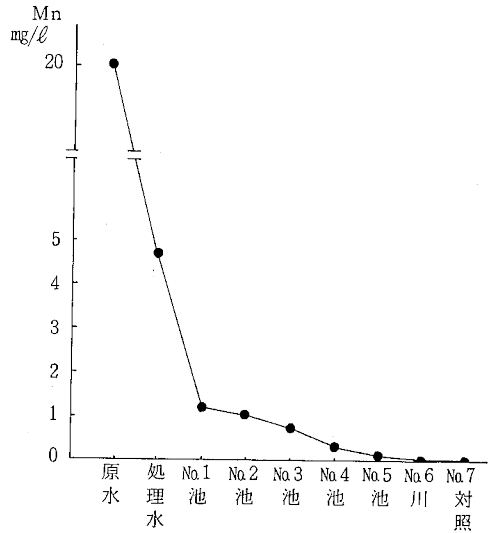
これらの結果から、山間部を切り開いた埋立地の地質（花崗岩）あるいは覆土として使用された花崗土から溶出したマンガンの由来することが推定された。文献²⁾によると花崗土のマンガン含有量は、700～1000ppmである。

このため行政指導によってA社に水処理法を検討させたところ、pH値が10前後になる様にアルカリ剤を添加し、

空気酸化(曝気)を行い、高分子凝集剤を添加し沈殿分離すれば処理水中のマンガンは問題にならない濃度まで低下した。この上澄液を中和して放流すれば排水基準は満足される。

この結果に基づいて、排水処理施設の改善を行ったところ、昭和56年10月以降処理水は全く問題がなくなった。採水地点別の溶解性マンガンおよび鉄の濃度の推移を表4および表5に示した。

また昭和55年から59年までのA埋立地における浸出水の原水および処理水の溶解性マンガン、鉄等の有害およびその他の汚染項目について検査した結果を表6、表7に示す。図3に、昭和54年から59年までの浸出水(原水、処理水)の溶解性マンガン濃度の経年変化を示す。



図一 2 採水地点別溶解性マンガン濃度

表一 3 A埋立地内の産業廃棄物溶出試験結果

No.	検体	Cd	CN	O-P	Pb	Cr ⁶⁺	As	T-Hg	R-Hg	PCB	Fe	Mn
1	汚泥 1	<0.005	<0.1	<0.1	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.0005	<0.05	<0.05
2	汚泥 2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
3	汚泥 3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4	燃えがら	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
5	建築廃材	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
6	鉍さい 1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
7	鉍さい 2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

単位: mg/l

表一 4 採水地点別溶解性マンガン濃度

測定年月日	54. 10. 08	54. 12. 19	55. 1. 21	55. 2. 21	56. 2. 17	57. 2. 25	58. 2. 22	59. 3. 12
原水	41.5	—	20.2	16.2	1.69	0.23	3.23	7.50
処理水	39.0	—	4.75	3.13	8.50	0.02	—	—
No.1池	—	1.72	1.20	0.38	0.11	0.25	0.38	<0.05
No.2貯水池	—	0.86	1.01	0.95	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
No.3池	—	0.50	0.76	1.03	0.36	0.15	0.11	0.13
No.4池	—	0.11	0.29	0.14	0.06	<0.05	<0.05	<0.05
No.5池	—	<0.05	0.11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
No.6川	—	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
No.7池	—	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

単位: mg/l

表-5 採水地点別溶解性鉄濃度

測定年月日	54. 10. 08	54. 12. 19	55. 1. 21	55. 2. 21	56. 2. 17	57. 2. 25	58. 2. 22	59. 3. 12
原 水	25.8	—	9.25	1.93	6.00	0.29	0.21	<0.05
処 理 水	0.09	—	0.07	0.35	0.61	0.22	—	—
No. 1 池	—	<0.05	0.11	0.12	0.28	0.19	0.18	0.05
No. 2 貯水池	—	<0.05	0.25	0.33	0.52	0.14	0.19	0.07
No. 3 池	—	<0.05	0.23	0.33	0.37	0.14	0.08	0.06
No. 4 池	—	<0.05	0.11	0.20	0.34	0.14	0.05	<0.05
No. 5 池	—	<0.05	0.13	0.19	0.34	0.09	0.29	<0.05
No. 6 川	—	<0.05	0.11	0.15	0.32	0.09	0.18	<0.05
No. 7 池	—	0.18	0.74	0.17	0.36	0.28	0.22	—

単位：mg/ℓ

表-6 A埋立地に係る浸出水の水質検査成績

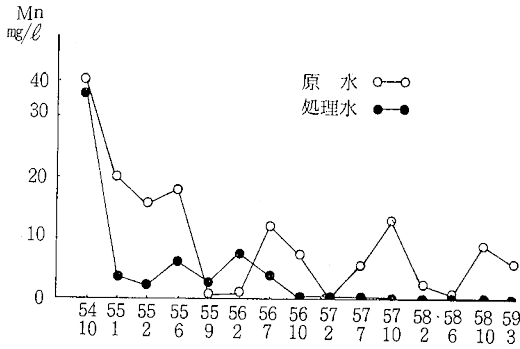
検査項目 採水年月日		pH	SS	COD	BOD	Cd	O-P	Pb	Cr ⁶⁺	As	T-Hg	R-Hg	PCB	CN	溶解性 Fe	溶解性 Mn	T-Cr
A 埋 立 地 浸 出 水 (原 水)	55. 6. 30	7.5	29	7.8	42.2	<0.005	nd	<0.05	<0.01	<0.02	<0.0005	nd	nd	nd	0.19	18.8	<0.01
	55. 9. 08	7.6	244	10.7	17.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6	1.69	"
	56. 2. 17	7.3	4	5.3	1.9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.29	12.5	<0.02
	56. 7. 13	7.2	26	6.0	1.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<0.05	7.5	"
	56. 10. 16	7.8	3	3.8	1.9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.29	0.23	"
	57. 2. 25	7.6	<1	9.1	1.2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<0.05	6.5	"
	57. 7. 13	7.7	<1	6.1	9.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<0.05	6.5	"
	57. 10. 07	7.8	21	11.3	2.1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1.56	13.1	"
	58. 2. 22	7.9	7	6.1	2.1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.21	3.23	"
	58. 6. 24	8.0	4	6.2	1.6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.36	1.24	"
	58. 10. 31	7.7	4	11.1	1.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.18	9.64	"
59. 3. 12	7.7	1.2	3.1	1.6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<0.05	7.50	"	

単位：mg/ℓ

表-7 A埋立地に係る放流水検査成績

検査項目 採水年月日		pH	SS	COD	BOD	Cd	O-P	Pb	Cr ⁶⁺	As	T-Hg	R-Hg	PCB	CN	溶解性 Fe	溶解性 Mn	T-Cr
A 埋 立 地 放 流 水 (放 流 水)	55. 6. 30	7.8	12	17.2	23.1	<0.005	nd	<0.05	<0.01	<0.02	<0.0005	nd	nd	nd	0.89	7.5	<0.01
	55. 9. 08	7.9	48	8.3	13.7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.05	3.8	"
	56. 2. 17	7.1	4	5.8	0.7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.61	8.5	"
	56. 7. 13	7.7	4	4.1	10.4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.20	4.5	<0.02
	56. 10. 16	8.0	3	2.5	1.4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<0.05	<0.05	"
57. 2. 25	7.9	<1	3.9	<0.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0.22	0.02	"	
埋立地の排水 基準(放流水)	5.8 ~8.6	200	160	160	0.1	1	1	0.5	0.5	0.005	ND	0.003	1	10	10	2	

単位：mg/ℓ



図一 3 浸出液の溶解性マンガンの経年変化

VI ま と め

- 1) 埋立地下流域の住民より苦情があった池の褐変現象は、調査の結果A埋立地の浸出水を処理した放流水中

のマンガンに由来していることがわかった。このためA埋立地の水処理法を改善し、問題を解決した。

- 2) 埋立地からのマンガンの浸出は、産業廃棄物に由来するのではなく、覆土に使われている花崗土もしくは山間部を切り開いた埋立地の地質（花崗岩）に由来していると推定された。今後、埋立地の浸出液の監視にはこれらのことに注意を払う必要がある。
(なお本報の要旨は第28回全国環境衛生大会（昭和59年10月16日、青森市）において発表した。)

文 献

- 1) 黒田弘之，小島俊男，牛野照子，毛利孝明：香川県内の廃棄物に関する研究（第1報），香川衛研所報，8，80～82（1979）。
- 2) 駒井豊：最新の分析化学 第23集，148～153，化学同人（1972）。