

産業廃棄物処分場の現状から原発解体廃棄物による環境汚染問題を考える

1999.2.17

中地 重晴 (環境監視研究所)

1. ごみの処理はどうなっているのか

ごみの種類

一般廃棄物と産業廃棄物、特別管理廃棄物

少ない有害廃棄物の指定

ごみ処理の流れ

収集・運搬→中間処理（分別・破碎・焼却）⇒最終処分（埋立て）

改正された「廃棄物処理と清掃に関する法律」の問題点

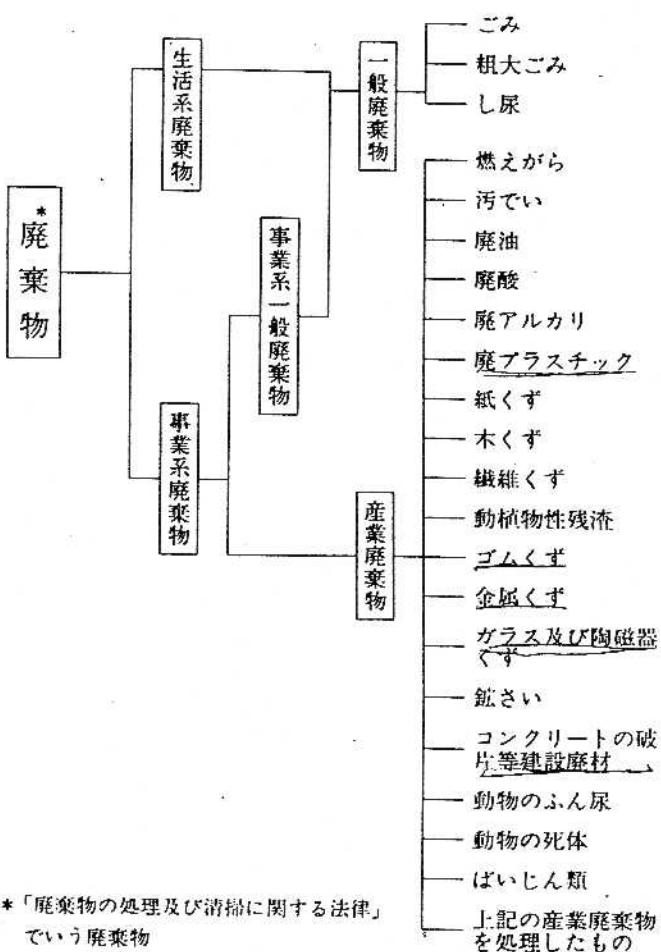
法律の目的はごみ処理からごみの減量、再利用へ

3Rの重要性

3Rとは (Reuse Reduce Recycle)

産業廃棄物処理をめぐる悪循環

① ごみの種類



特別管理廃棄物(⑫参照)

2.ごみ焼却とダイオキシン問題

増大する一方のごみ排出量

余裕のない最終処分場

廃棄物は高速道路とともに地方へ

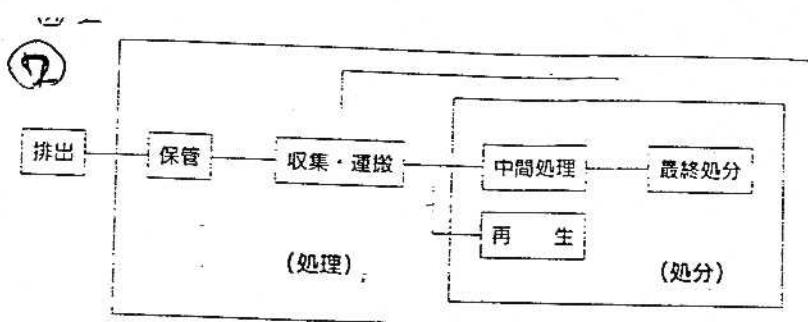
全量焼却から分別処理へ

ごみ焼却とダイオキシンの発生

ダイオキシンによる環境汚染

来年4月から容器包装リサイクル法の完全実施

プラスチックの処理をどうするのか



〈表1〉 特別管理廃棄物の種類

区分	種類	備考
特別管理一般廃棄物	P C Bを使用した部品	一般廃棄物である廃エアコン・テレビ・電子レンジから取り出されたもの 昭和51年3月17日付け環境整備課長通知「P C Bを含む廃棄物の処理対象について」に従い処理
	ばいじん	一日当たりの処理能力が5トン以上のごみ焼却施設のうち、焼却灰とばいじんが分離して排出されるものに設けられた集じん装置で捕集されたばいじん
	感染性一般廃棄物	医療機関等から排出される、血液の付着したガーゼなどの、感染性病原体を含む又はそのおそれのある一般廃棄物
特別管理産業廃棄物	廃油	産業廃棄物である揮発油類、灯油類、軽油類
	廃酸	水素イオン濃度指数(pH)が2.0以下の廃酸
	廃アルカリ	水素イオン濃度指数(pH)が12.5以上の廃アルカリ
	感染性産業廃棄物	医療機関等から排出される、血液の付着した注射針などの、感染性病原体を含む又はそのおそれのある産業廃棄物
	廃P C B等・P C B汚染物	改正前の廃棄物処理法で廃P C B等・P C B汚染物としていたものと内容は変わらない
特定有害産業廃棄物	廃石綿等	建築物から除去した、飛散性の吹き付け石綿・石綿含有保温材及びその除去工事から排出されるプラスチックシートなど 大気汚染防止法の特定ばいじん発生施設を有する事業場の集じん装置で集められた飛散性の石綿など
	改正前の廃棄物処理法の有害産業廃棄物等	改正前の廃棄物処理法施行令別表第三の有害産業廃棄物又はしゃ断型最終処分場に埋め立てなければならないとされていた産業廃棄物(重複あり) 令七条一三号の二の産業廃棄物の焼却施設から排出される燃え殻・ばいじんで判定基準を超えるもの

3. 最終処分場の種類と構造

ごみの種類によって、埋め立てのできる処分場の構造が決められている。

安定型－安定5品目のみ

不法投棄が多い、環境汚染が問題に

管理型－一般廃棄物と有害物を含まない産業廃棄物

遮水シートの健全性と排水処理施設が重要

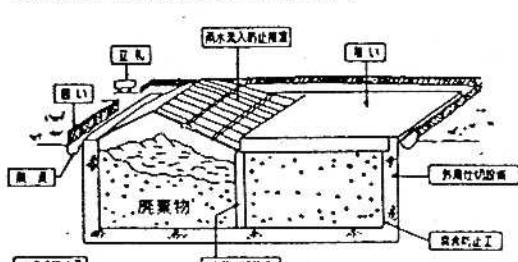
遮断型－有害物を含む産業廃棄物

溶出試験による有害性の判定

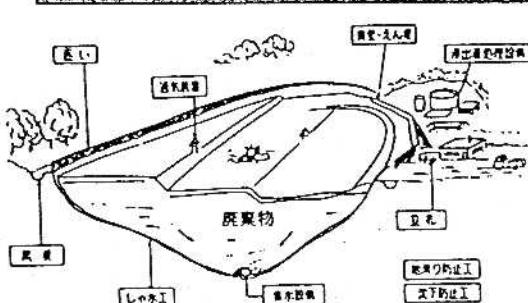
(4)

(図-2) 埋立て処分方法の種類

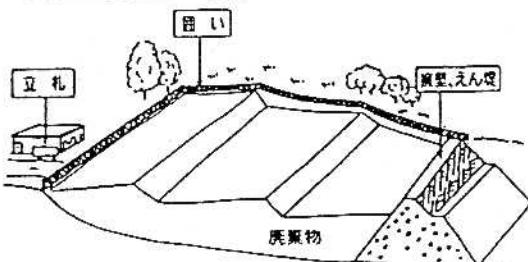
産業廃棄物の埋立地(遮断型)



一般廃棄物および産業廃棄物の埋立地(管理型)



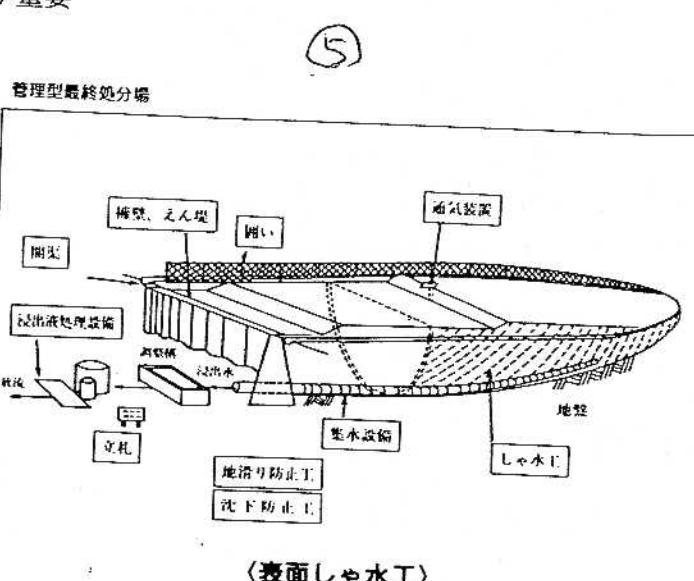
産業廃棄物の埋立地(安定型)



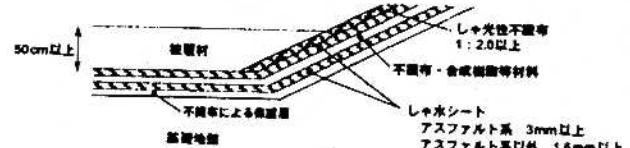
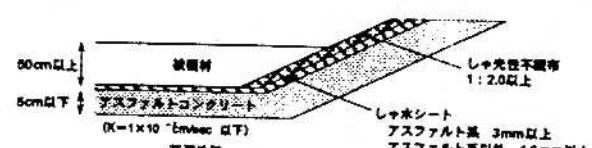
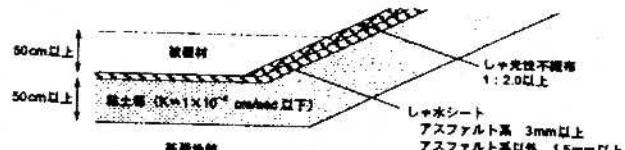
地盤防護工

沈下防止工

出典：「図説廃棄物処分基準」



(表面しゃ水工)

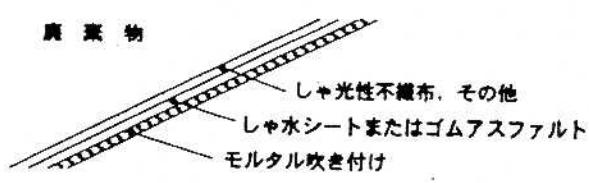


(法面しゃ水工)

(1) 法面勾配50%以上 (1:2以下)

(2) 内部水位が違しない (内部貯留水位以下)

廃棄物



基礎地盤の勾配50%以上
(1:2以下)

4. 環境を汚染する廃棄物最終処分場

最終処分場の機能は廃棄物の貯留と浄化

安定型、管理型では微生物の働きで有機物が分解される

嫌気的生物分解では炭酸ガスとメタンガス、硫化水素が発生

好気的生物分解では炭酸ガスが発生

有機物の分解過程で、有機酸の働きや酸化還元反応で重金属が溶出しやすくなる。

安定型処分場の環境汚染

無処理の浸出水が環境中に流出

有機物の投棄を制限

管理型処分場の環境汚染

遮水シートの破損による地下水汚染

浸出水は有機物、重金属、有機溶剤などが含まれる。

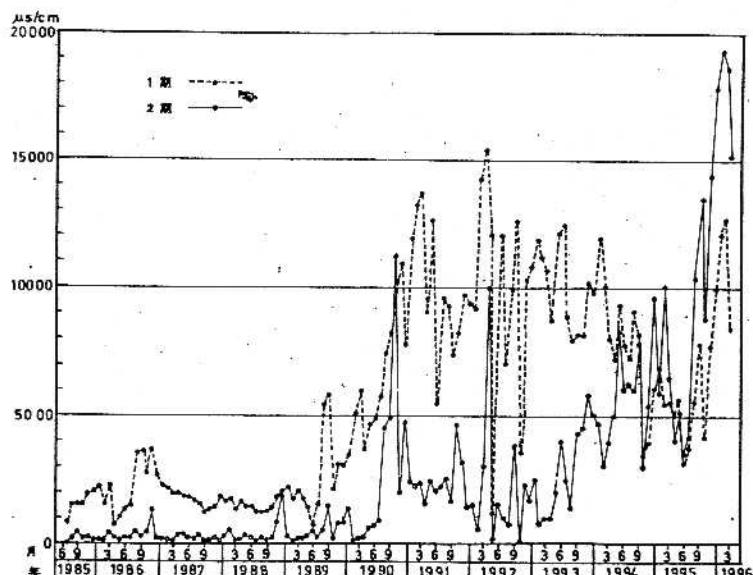


図3 日の出町谷戸沢処分場 地下集水管の電気伝導度の変化（1985～1996）

(6)

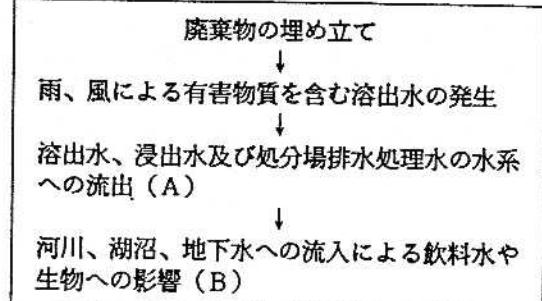


表1 東京都日の出町廃棄物最終処分場環境汚染調査

項目	井戸A	井戸B	井戸C	調整池	井戸D	井戸E	谷古入川	対照井戸	基準 ^{a)}
採水時刻	9:15	9:30	10:00	10:30	10:50	12:40	11:30	11:30	
水温	16.2	13.5	13.3	14.3	13.6	14.5	12.5	13.1	
pH	5.8	6.2	6.8	7.7	7.4	7.3	7.7	7.0	
導電率	0.183	0.097	0.333	0.286	0.189	0.394	0.141	0.076	
DO	9.1	5.8	6.0	10.2	7.7	3.3	12.1	10.0	
TCEP	+ ^{b)}	43	+	46	+	68	+	+	
TBXp	- ^{c)}	-	-	1100	-	420	-	-	
鉄	+ ^{d)}	0.33	0.08	0.90	0.28	1.0	- ^{e)}	-	0.3
マンガン	0.02	0.02	-	0.20	0.02	1.9	-	-	0.3
亜鉛	0.33	+	+	0.01	0.02	0.03	-	-	1.0
銅	0.13	-	-	-	-	0.01	-	-	1.0
カドミウム	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
鉛	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
ニッケル	-	-	-	-	-	-	-	-	
クロム	-	-	-	-	-	-	-	-	

単位: TCEP、TBXpは ppt、重金属は mg/L (ppm)

a) +はこん跡 30ppt以下

b) -は検出限界以下 50ppt以下

c) +はこん跡 (0.01mg/L 以下)

d) -は検出限界以下 (0.005mg/L 以下 鉄、銅、クロムのみ 0.05mg/L 以下)

e) 飲料水水質基準

5. 放射性廃棄物が産廃として処分される際の問題点

天然ウランが水道水質監視項目に指定された理由

測定機 (ICP-MS) の普及と有害性の見直し

恒常的に淀川からヨウ素 131 が検出される—原因は不明

可能性の高い産業廃棄物最終処分場からの放射性廃棄物の一般環境への流出

重金属類の溶出により排水規制や測定が必要になる

管理型処分場の排水処理の汚泥への濃縮

クリアランスレベルを定めた時の原発解体廃棄物の放射能測定・管理はうまくいくのか

産業廃棄物処分場での放射能測定・管理ができるのか

人工放射性同位体を一般環境中に放出することの危険性

(10)

表4 上水中の¹³¹I 濃度 (mBq/ℓ)

試 料	採 取 場 所	件 数 (検出数)	検 出 濃 度
原 水	平成元年度 守口市：庭窪浄水場	4 (3)	0.5, 0.9, 1.1
	平成 2 年度 守口市：庭窪浄水場	6 (2)	0.4, 1.2
	平成 3 年度 守口市：庭窪浄水場	6 (2)	0.8, 4.9
	平成 4 年度 守口市：庭窪浄水場	6 (6)	0.5, 0.6, 0.6, 0.9, 1.0, 1.1
	平成 5 年度 守口市：庭窪浄水場	6 (2)	0.4, 0.6
	平成 6 年度 守口市：庭窪浄水場	6 (3)	0.6, 0.8, 0.9
	平成 7 年度 守口市：庭窪浄水場	6 (4)	0.6, 0.8, 1.3, 1.3
	平成 8 年度 守口市：庭窪浄水場	6 (3)	0.5, 0.5, 0.8
蛇口水	平成元年度 大阪市：府公衛研	2 (0)	
	平成 2 年度 大阪市：府公衛研	3 (1)	1.4
	平成 3 年度 守口市：庭窪浄水場	4 (1)	0.5
	大阪市：府公衛研	2 (0)	
	平成 4 年度 守口市：庭窪浄水場	4 (1)	1.1
	大阪市：府公衛研	2 (2)	0.5, 0.6
	平成 5 年度 守口市：庭窪浄水場	4 (1)	0.4
	大阪市：府公衛研	2 (1)	0.4
	平成 6 年度 大阪市：府公衛研	6 (2)	0.4, 0.8
	平成 7 年度 大阪市：府公衛研	6 (1)	0.5
	平成 8 年度 大阪市：府公衛研	6 (1)	0.6

(9)

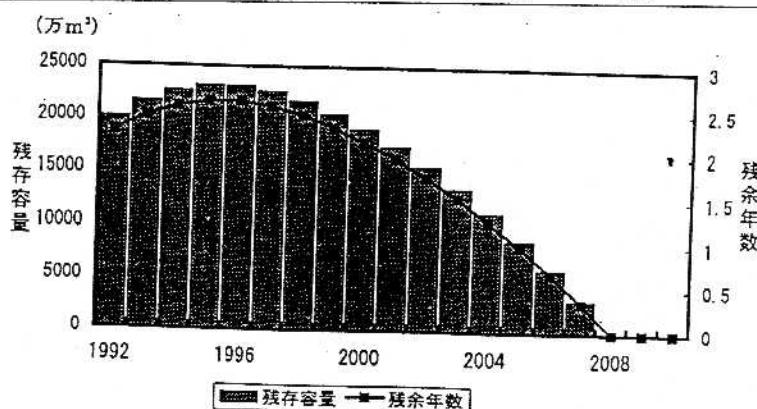


図2 最終処分場の残存容量と残余年数

表1 安定型処分場浸出水の水質分析結果

安定型処分場浸出水の水質分析結果

単位 mg/ℓ

	①新潟県三和村	②奈良県室生村	③静岡県南伊豆町
採水日	7 / 15	8 / 26	8 / 6
COD	81	120	150
全窒素	4.2	60	—
全りん	0.32	0.74	—
全水銀	0.0002	0.0002 未満	0.0002 未満
砒素	0.012 *	0.0033	0.003 未満
鉛	0.016 *	0.077 *	0.099 *
カドミウム	0.0006	0.0018	0.019 *
亜鉛	0.088	0.087	0.041
銅	0.028	0.0099	0.020
鉄	19	1.9	1.1
マンガン	0.43	1.6	2.4
硝酸性窒素	—	0.01 未満	—
アンモニア性窒素	—	37	—

表4.7 地下水の主要な水質変化

酸化還元反応	I	大気と接触する表流水は、常に酸素の供給を受け、岩石、鉱物を酸化させる。 FeSiO ₄ 鉱物が水中の炭酸と作用する。 $\text{Fe}_2\text{SiO}_4 + 4\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2 \cdots \cdots (1)$ 湖沼や水田、河川の底泥、湛水土壌中や、地下浸透中の水は好気性バクテリア等により、溶存酸素が消費され、有機物分解がすすみ、炭酸を生じる。 そして嫌気性バクテリアにより硝酸イオンが(2)のように還元される。 $5\text{CaAlSi}_3\text{O}_8\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_3^- \rightarrow 2\text{N}_2 + 4\text{HCO}_3^- + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \cdots \cdots (2)$ さらに地下深部に浸透し、還元がすすむと(3)のように硫酸イオンも還元され、硫化水素が生じる。 $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{CH}_2\text{O} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \cdots \cdots (3)$ $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{CH}_2\text{O} \rightarrow \text{HS}^- + \text{HCO}_3^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \cdots \cdots (3)$ また嫌気性バクテリアにはメタン発酵させるものもある。 $2(\text{CHO})_n \rightarrow n\text{CH}_4 + n\text{CO}_2 \cdots \cdots (4)$
	II	I の酸化還元反応のとおり、地中では微生物による有機物の酸化分解や栄養塩類への分解過程に於いて、酸素が焼失し、炭酸ガス (CO ₂) が増加する。 地下水は、この炭酸ガスの多い土壤空気と平衡して、岩石・鉱物から陽イオン (金属など) を溶出させ、同時に陰イオンとしては重炭酸イオン (HCO ₃ ⁻) を増加させる。 これらを一般に化学的風化作用という。 $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \cdots \cdots (4)$ (石灰石) $2\text{KAlSi}_3\text{O}_8 + 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + 2\text{K}^+$ (正長石) $\quad + 4\text{SiO}_2 + 2\text{HCO}_3^-$ 水中に溶出 $2\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 + 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AlSi}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + \text{Na}^+ + 2\text{HCO}_3^- + 4\text{SiO}_2$ (曹長石) \quad 水中に溶出
	III	細粒の固体や木炭のような多孔質の物質は、単体あたりの大きな表面積をもち、溶液と接したときに、その界面での溶液中の物質濃度が、溶液内部と異なっていながら、平衡を保たせる働きをする。 この界面、相の表面が分子または、イオンからなり薄層として吸いつけられる力を吸着力という。こうして吸着されている物質イオンと溶液中のイオンとの交換を生ずる作用をイオン交換反応と呼び、粘土鉱物、有機物に富む泥炭、微細石英粒子などがイオン交換を行う。 $2\text{PermNa} + \text{Ca}^{2+}\text{aq} \rightleftharpoons \text{PermCa} + 2\text{Na}^+\text{aq}$ $2\text{PermNa} + \text{Mg}^{2+}\text{aq} \rightleftharpoons \text{PermMg} + 2\text{Na}^+\text{aq}$ $\text{PermMg} + \text{Ca}^{2+}\text{aq} \rightleftharpoons \text{PermCa} + \text{Mg}^{2+}\text{aq}$ (Permutrit イオン交換体 粘土鉱物など) イオン置換侵入力 $M^+ < M^{2+} < M^{3+}$ = 電荷が大きいほど、交換体と結合力が大