

都市廃棄物処理処分(移し替え工法)の検討

福岡大学 正会員・長野修治・花嶋正孝・山崎惟義・松藤康司

1. はじめに

廃棄物処理処分が全国的に問題化して十数年が経過した。その経過と共に、廃棄物処理処分技術もある程度体系化されて来た。その代表的なものとして可燃性廃棄物は焼却し、再利用できるものは資源回収を行ない、廃棄物の最終処分場への負荷軽減を計るシステムが完成に近付いている。このうちの最終処分技術も、埋立構造(準好気性埋立)、埋立法、浸出液処理等の各方面で向上してきた。しかし、従来の埋立地に対する安易な処分行為から地域住民のアレルギー等により、廃棄物の最終処分地の確保が困難な状況になってきている。このため、周辺環境への対策にもかなりの費用がかさみ、処理処分経費を増大させている。この時に当たり、今までとは考えを新たにし、古い埋立地の再利用(掘り起こして再整理する)につなげる技術の一端として、中間処分地を利用した移し替え工法を提案する。また、この新しい工法に関する環境影響評価の考え方を検討した。

2. 移し替え工法の研究経緯

上述のように、埋立地の新しい取得は年々難しくなっている。これを打開するひとつの方法としては、今までの『埋立地は動かしてはいけないもの』という観念を打ち破ることであろう。昭和30年代半ばから、昭和48年のオイルショックまでの十数年は、かなり無秩序な埋立処分が行なわれ、埋立跡地の安定に最も悪いプラスチック類、廃材等が多量に投棄された。これらの埋立地を再整理することにより、今まで無駄に利用されていた空間が有効に生きてくるであろう。

このための技術開発としては、

- (1) 既存の埋立地を掘り起こす技術
- (2) 掘り起こした分解廃棄物の選別、破碎技術
- (3) 分別物の再利用方法
- (4) 分別物の一時貯留方法
- (5) 分別物の最終処分方法
- (6) 分別物の移送方法 等が考えられる。

掘り起こしによる周辺環境への問題点としては、

- (1) 臭気の周辺への拡散
- (2) 臭気による作業環境
- (3) 掘り起こしによる微細粉塵の巻き上げ問題
- (4) 掘り起こしによる浸出液問題 等が考えられる。

この整理された跡地に、我々が従来から主張してきた好気性埋立を用いて分解した廃棄物を分別再利用しようという、「資源回収型好気性埋立システム」を用いることを提案したい。(図1,2参照)

今回の「移し替え工法」は、既埋立地再利用法の一環であり、中間的に埋立処理(好気性埋立処理ではない)を行なった廃棄物を再度最終処分場へ始末することにより、より周辺環境に影響の少ない、安定した最終処分場が建設される工法である。幸いにして、我々が考えている工法のモデルが〇市にあり、これを利用して、工法の実証と周辺環境への影響を調査した。〇市において、昭和49年から新しいごみとS埋立場(中間処分地)に一時埋め立て、52年にS埋立場を掘削し、〇埋立場(最終処分場)に約86,000 m^3 を移送し、S埋立場には新しいごみと埋め立てる方式がとられていた。この埋立場の調査結果より、移し替えが最初予測したよりも容易であり、水

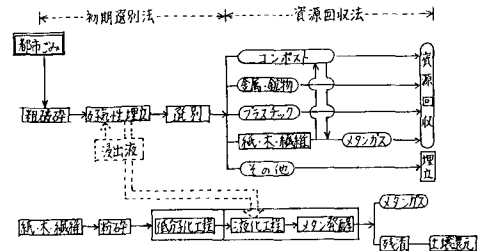


図1. 資源回収型好気性埋立システムのフロー

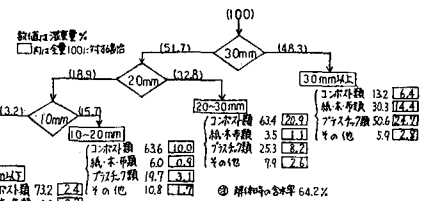


図2. 資源回収型好気性埋立システムの解体時の選別効率

質管理、埋立廃棄物の減容などに多くの利点を有することが判明した。

3. 移し替え工法の実施例

3-1. 概要

O市において、昭和55年に再びS埋立場（中間処分地）からO埋立場へ廃棄物を移送することになり、移し替え工法実証の手始めとして、①中間埋立処理による廃棄物の安定化、減容化（廃棄物の質）、②移し替えの可能性（浸出液、臭気等埋立後の安定度合）について調査を行ない、移し替え工法の長所と短所を明確にし、この工法が如何に周辺環境に影響を与えず、より安全に、より容易に管理できる廃棄物の最終処分法であるかを実証し、同時に、この方法に対して環境影響評価方法の検討を行なった。

ここで、S、O埋立場の特徴を表1

表1 S、O埋立場の特徴

に示す。

	地形	大 き さ	面 積	埋立高	埋立構造
O埋立場	平地	東西 70m 南北 200m	14000㎡	4 m	緑地的衛生埋立
S埋立場	山間	東西200m 南北 85m	17000㎡	25 m	準好気性埋立

移し替えの方法は、ブルドーザーと

ユンボの連携によって中間処分地を掘削し、それをトラックに積載し（約7㎡）、1日約100台、約40000㎡を最終処分場へ移送した。移し替えの時期は降雨日数が少なく、気温の低い冬期を選んだ。雨の少ない数ヶ月に一齐に行ない、冬期でハエも少なく、よく分解された廃棄物は臭気も少なく、そのために一般に行なわれている即日覆土、中間覆土は行なわずにすんだ。この最終処分場の構造については、一般的最終処分場の基準に準じた。

3-2. 廃棄物の質

廃棄物の質について、廃棄物の組成、性状について調査を行なった。まず、中間処分地に搬入される廃棄物の組成とみると、図3のようになる。図3からわかるように、厨芥15.4%、紙・布7.7%、木・草35.7%、プラスチック6.1%、土・石27.7%、ガラス2.3%、金属4.0%、雑物1.6%であり、可燃物約7割、不燃物約3割と可燃物主体のごみである。

これを図4の全国の都市と比べると、全国では厨芥16%、紙・布39.4%、木・草43%、金属6.0%となっており、可燃物約7割で、若干の差はあるもののよく似ており、一般的な都市廃棄物といえる。

次に、掘削後の廃棄物の組成を、埋立後の経過年数別に調査しその結果を図5~7に示した。また、すでに最終処分場へ移し替えられた廃棄物の質をみるために、O埋立場にボーリングを行ない廃棄物の試料を採取してその分析を行なった（図8）。図8より、埋立後の経過と共に組成も変化していることがわかる。とくに分解を受けやすい厨芥は、埋立前の15.4%から1年で0.7%、3年で0.4%と急激な減少を示しており、O埋立場の廃棄物中には厨芥をみることはできなかった。

廃棄物のみかけ上の質はかなり変化し、取り扱いやすい廃棄物となっているように見受けられた。その反面、見た目では何であるか判別できない雑物の割合が増加しており、分解された厨芥や紙等が形を変えて雑物中へ移行したものと考えられる。従って、実際に廃棄物が安定したかどうかは、雑物が安定なものであるかどうかにかかってくる。そこで、雑物中の有機質や炭素の含有率を調べてみた。その結果を表2に示す。表2からわかるように、有機質量、炭素量はそれぞれ埋立後の経過年数によって変化しており、埋立後1年では有機質26.9%、炭素量13.8%、3年後では有機質17.8%、炭素量7.6%と減少している。また、O埋立場のボーリングコアの雑物

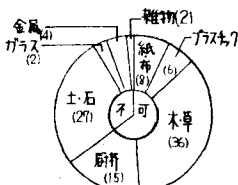


図3. 廃棄物組成(4年間平均)

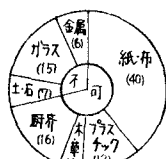


図4. 全国都市廃棄物組成

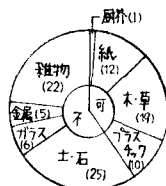


図5. 埋立後1年

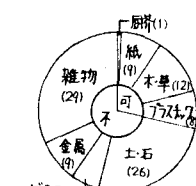


図6. 埋立後2年

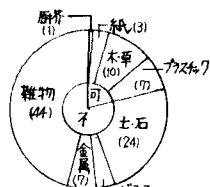


図7. 埋立後3年

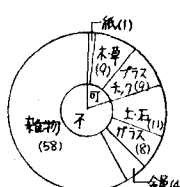


図8. 埋立後約10年(コア)

中の有機質，炭素量は埋立後3年の値とよく似ているので、埋立3年以降は緩慢な分解が行なわれていると考えられる。

また、これらの量がどの程度のものであるかを検討するために、畑の土壌と各廃棄物の有機質、炭素量を比較した(表3)。各廃棄物では、有機質約80~90%、炭素約40~45%であり、移し替え廃棄物が、かなり分解の進んだ取り扱いやすい物質に変化していることがうかがわれる。しかし、畑の土壌と比較すると有機質、炭素共にまだ若干高い値を示している。

次に、埋立量の減容化について検討してみた。今回は、分別については検討しておらず、分別の容易性についての調査が必要であるが、ここでは分別が容易であるという前提で、移し替え廃棄物の組成をみると、資源として回収できる金属が7%、プラスチックが7%であり、焼却場で処理できる紙・布が3%、木・草が10%である(埋立後3年のデータより)。よって、振刷した廃棄物のうち約1/3(27%)は、資源回収と焼却処理によって除去でき、最終処分場へ移し替えされる廃棄物は、この分だけ減容化できるものと考えられる。以上のように、移し替え工法により、廃棄物の質も良くなり、最終処分場への埋立量の減容化にも充分に期待できるものと考えられる。

3-3. 移し替え後の浸出液の質

表4. 0埋立場の浸出液の水質の経時変化

移し替えた廃棄物の組成については前述の通りであるが、次の問題として、移し替えた廃棄物からの浸出液がある。

本来は今回移し替えた廃棄物からの浸出液を調査すべきであるが、今回は前回(昭和52年)に移し替えた廃棄物の上に移し替えを行なったため、今回だけの浸出液を調査することが不可能となった。そこで、参考として0市が52年以前に移し替えた0埋立場の浸出液について調査しており、その結果を表4に示す。この浸出液の質がどの程度のものであるかを検討するための対象として、埋立構造の相違による浸出液の質を表5に示す。とくに、移し替えた廃棄物が埋立後2~3年であるため、2年後の水質と比較した。

(i) pH

pHについては、移し替え初期から現在(昭和55年)まで7~8と、多少の変動はあるにしても安定している。各埋立構造からの浸出液の質と比べると、嫌気性埋立では埋立終了後2年でもpH 6前後、嫌気的衛生埋立、準好気性埋立、好気性埋立では、

表2. 移し替え廃棄物の有機質・炭素量

埋立後年数	有機分率	炭素含有率
0.5年	19.5	10.1
1年	26.9	13.8
1.5年	24.3	13.1
2年	21.2	12.9
3年	17.8	7.6
約10年	17.7	8.1

(%)

表3. 畑土壌、各廃棄物の有機分率・炭素含有率

		有機分率 炭素含有率	
		有機分率	炭素含有率
畑土壌	A	6.7	1.5
	B	7.5	2.2
	C	12.3	2.9
	D	10.4	3.2
	E	11.7	1.9
	平均	9.7	2.3
廃棄物	動物性厨芥	83.1	45.1
	植物性厨芥	73.6	37.2
	紙類	89.2	45.0
	木・草類	86.1	43.3

(%)

		s.52				s.53				s.54				s.55	
項目	年	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6
健康項目	シアン	ND	0.06	0.03	0.04	ND	ND	0.04	ND	ND	0.03	0.03	0.04	ND	ND
	有機リン	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Pb	ND	ND	ND	ND	ND	0.10	ND	0.02	0.01	0.04	ND	ND	0.01	ND
	6価クロム	ND	ND	—	—	ND	—	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
生活環境項目	As	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.01	—	ND	ND	ND	ND
	Hg	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	pH	7.3	7.2	7.3	7.3	7.6	7.4	7.6	7.8	7.9	7.8	7.6	7.7	7.7	7.9
	BOD	8	11	6	6	4	6	3	26	14	7	7	7	7	8
	COD	81	87	43	58	51	92	59	150	173	94	70	84	91	92
生活環境項目	SS	78	6	32	2	8	25	9	44	23	7	14	4	5	14
	ナニオン	52	15	1.0	2.3	1.0	1.0	1.0	1.9	1.7	1.1	1.0	1.0	1.0	ND
	フーニル	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Cu	0.04	0.02	0.01	—	0.02	0.25	0.06	0.07	0.06	0.15	0.02	0.01	0.01	ND
	Zn	0.09	0.09	0.07	0.03	0.04	0.02	0.03	0.36	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	ND
生活環境項目	Fe	0.10	0.04	0.03	—	0.09	2.88	0.08	0.20	0.23	1.59	0.08	0.41	0.24	0.05
	Mn	3.37	2.89	1.7	1.76	2.3	3.59	4.56	37.9	1.91	5.52	7.05	1.93	5.37	2.00

(単位: ppm)

表5. 埋立構造と浸出汚水の水質

項目	埋立構造	埋立終了後2年	埋立終了後6ヶ月後	埋立終了後1年後	埋立終了後2年後
嫌気性埋立	BOD (ppm)	40,000~50,000	40,000~50,000	30,000~40,000	10,000~20,000
	COD* (ppm)	40,000~50,000	40,000~50,000	30,000~40,000	20,000~30,000
	NH ₄ -N (ppm)	800~1,000	1,000	800	600
	pH	6.0前後	6.0前後	6.0前後	6.0前後
	透明度	0.9~1.0	1~2	2~3	2~3
嫌気的衛生埋立	BOD (ppm)	40,000~50,000	7,000~8,000	300	200~300
	COD* (ppm)	40,000~50,000	10,000~20,000	1,000~2,000	1,000~2,000
	NH ₄ -N (ppm)	800~1,000	800	500~600	500~600
	pH	6.0前後	7.0前後	7.0~7.5	7.0~7.5
	透明度	0.9~1.0	1~2	1.5~2	1~2
準好気性埋立	BOD (ppm)	40,000~50,000	5,000~6,000	100~200	50
	COD* (ppm)	40,000~50,000	10,000	1,000~2,000	1,000
	NH ₄ -N (ppm)	800~1,000	500	200~300	100
	pH	6.0前後	8.0前後	7.5前後	7.0~8.0
	透明度	0.9~1.0	1~2	3~4	5~6
好気性埋立	BOD (ppm)	40,000~50,000	200~300	50	10
	COD* (ppm)	40,000~50,000	2,000	1,000	500
	NH ₄ -N (ppm)	800~1,000	50	10	1~2
	pH	6.0前後	8.5前後	7~8	8.5前後
	透明度	0.9~1.0	6~7	2~3	2~5

* K₂Cr₂O₇法で分析。

埋立終了後1年半頃から7~8となっている。

(iii) BOD

BODは、移し替え初期から現在まで3~26ppmと低い値を示しており、好気性埋立構造の埋立終了後2年目と同じような値を示しており、かなり分解の進んだ安定した浸出液である。

(iii) COD

CODは、移し替え初期から現在(昭和55年)まで50~100ppmであり、一時高い値(170ppm)を示しているがほとんど変動はなく、安定した水質であるといえる。但し、埋立構造との水質とは、分析法が異なるために比較できなかった。

表6. O埋立地 ボーリング孔内水の水質 (ppm)

	pH	BOD	COD	T-C	T-N	NH ₃ -N	NO _x -N	NO ₃ -N	色度	溶解性固形物	沈降性固形物
N0.1	8.0	29.0	82.4	82	252	207	0.02	0.65	172	2459	341
N0.2	7.9	52.2	90.8	190	684	613	0.01	0.21	604	1723	1060

次に、昭和52年からの一連の調査では(表4)埋立地浸出液で一般に問題になる窒素系についてのデータがなかったため、今回O埋立場でのボーリングを利用して浸出液を採水し、水質調査を行なった(表6)。

その結果、pH、BOD、COD等については、表4の一連の調査結果とよく似ており、かなり分解の進んだ浸出液であるにもかかわらず、窒素に関しては、NH₃-Nで200~600ppmと高く、嫌氣的腐生埋立の埋立終了後1年半位の水質程度で、窒素系の分解はあまり進んでいると言えない。しかし、全体的には浸出液は分解が進んで安定しており、埋立後3年程度の廃棄物を移し替えれば、埋立深さ25mの深い埋立層からの浸出液も悪化されずに、水処理の負荷変動も少なく、水処理対象物質が窒素系のみに限定されることになり、水処理を容易にするものと考えられる。

3-4. 臭気

廃棄物と臭気の関係は切っても切れないほど密接な関係を有しており、あらゆる廃棄物が悪臭公害の原因となる要素を含んでいる。このような悪臭の原因となる廃棄物を掘り起こし、他の埋立地へ移し替える場合には、当然、悪臭問題が発生する可能性がある。そこで、今回は最も悪臭が強いと考えられる廃棄物掘削時の悪臭について調査を行なった。調査は、晴天時に掘削後、掘削地点(G.L.-1~-2m、A地点)と掘削地点から風下(風速2m/sec)に20mの地点(B地点)の2ヶ所で行なった(図9参照)。

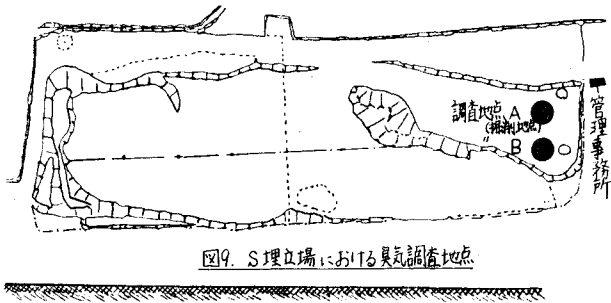
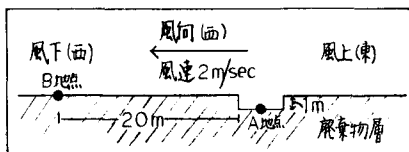


図9. S埋立場における臭気調査地点

調査方法は、悪臭物質のうちアンモニア、トリメチルアミン、硫化水素についてはガスクロ法、二酸化イオウ、窒素化合物は検知管によった(表7)。

表7. S埋立場における悪臭物質の濃度

	NH ₃	H ₂ S	トリメチルアミン	SO ₂	NO, NO ₂	C ₂ H ₅ SH
掘削地点	2.14	0.0067	ND	ND	ND	ND
掘削地点より20m地点	1.53	0.0034	ND	ND	ND	ND
分析方法	ガスクロマトグラフ				検知管	

(ppm)

また、悪臭物質と臭気強度の関係を表8に示す。

表8. 指定悪臭物質と臭気強度の関係

(ppm)

物質名	臭気強度	1	2	2.5	3	3.5	4	5
アンモニア	0.1	0.6	1	2	5	1×10	4×10	
メチルメルカプタン	0.0001	0.0007	0.002	0.004	0.01	0.03	0.2	
硫化水素	0.0005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	8	
硫化メチル	0.0001	0.002	0.01	0.04	0.2	0.8	2	
二硫化メチル	0.0003	0.003	0.009	0.03	0.1	0.3	3	
トリメチルアミン	0.0001	0.001	0.005	0.02	0.07	0.2	3	
アセトアルデヒド	0.002	0.01	0.05	0.1	0.5	1	1×10	
スチレン	0.03	0.2	0.4	0.8	2	4	2×10	

<6段階臭気強度表示法>

臭気強度	内 容
0	無 臭
1	やっと感知できるにおい(検知閾値濃度)
2	何かにあてあかるのかわからぬにおい(認知閾値濃度)
3	らくに感知できるにおい
4	強いにおい
5	強烈なにおい

この結果より、アンモニアはA地点で2.14ppmで、B地点1.53ppmであった。トリメチルアミンはA、B地点共にN.D.、硫化水素はA地点0.0067ppm、B地点0.0034ppmであり、臭気強度としてはアンモニア、硫化水素はA、B地点共に2~3で、察に感知できる濃度であった。しかし、トリメチルアミンは検知されなかった。

次に、他の埋立地の臭気と比較するために、環境庁大気保全局特殊公害課のデータを表9に示す。この表より、アンモニアは0.02~0.5ppmで、表7の結果の方が若干高く、硫化水素は0.003~0.02ppmで調査結果の約3倍であった。また、ある埋立地では硫化水素が100ppmも検知されたという報告もある。

以上のように、埋立地の構造の違いにより臭気濃度にもかなり大きな差がある。既存の埋立深さの大きい嫌気性埋立地を新しく整理するに当たっては、臭気問題が今後の研究の主題となるであろう。

3-5. 環境影響評価

本方法は、まだ実施例が数少ない新しい埋立による中間処理法であるので、この方法が環境にどのような影響を及ぼすのか判断としないが、今回その実施に当たって、評価項目にどれを選び、どれが重要度が大きいかを調査した。この新しい工法による廃棄物埋立地(中間処理施設、最終処分施設)が周辺住民の生活環境、社会環境、周辺の自然環境に及ぼす要因は、埋立処分地建設時、移し替え工法実施時、埋立処分終了後に発生するものに区別される。中でも、移し替え工法実施時の①掘削、掘り起こしに起因するもの、②輸送に起因するもの、③再度最終処分することに起因するもの、に分けられる。各々の項目において何を調査すべきかを表10に示す。

表10. 環境影響項目

	埋立処分場 建設時	移し替え工法実施時			埋立終了時
	掘削に起因 掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削に起因 掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削に起因 掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削に起因 掘削物 SOx, NOx (掘削)	
大気汚染	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
水質汚濁	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
土壌汚染	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
騒音	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
振動	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
地盤沈下	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
悪臭	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
電波障害	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
風害	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
廃棄物	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
交通	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
気象	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
地形	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
水質	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
河川	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
地下水	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
陸生	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
水生	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
地域社会	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
景観	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
文化財	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
自然環境	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
火災	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)
公害	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)	掘削物 SOx, NOx (掘削)

表9. ぐみ埋立地上と周辺の臭気成分

臭気成分	濃度 (ppm)	検出回数	臭気強度
アンモニア	2.14	14	2
トリメチルアミン	N.D.	4	N.D.
硫化水素	0.0067	8	2
メチルメルカプタン	N.D.	5	N.D.
硫化メチル	N.D.	7	N.D.

最小値 検出平均値 最大値

移し替え工法が、とくに環境に影響を及ぼすと考えられる項目は、悪臭と浸出液による水質汚濁である。しかし、今回の調査結果をみると掘削による悪臭、浸出液の悪化はあまりなく、考えたほど周辺環境へ悪い影響を及ぼしてはいない。今後も、各項目について調査を行ない、周辺環境への影響について検討していきたい。

3-6. まとめ

今回は、前述のように移し替え工法を検討するため、廃棄物の質、浸出液の質、臭気について調査を行ない、次のような結果を得た。

- (1) 移し替えられる廃棄物は、新しい廃棄物と異なり、中間処分地で処理されるため、かなり分解された良質の廃棄物である。
- (2) 良質の廃棄物で最終処分地への移し替えが一度にできる等により、中間、即日覆土の必要がなく、埋立容量が増加する。
- (3) 掘削により切り返しが行なわれたことになり、土中により多くの酸素を持ちこむことになる。また、切り返しの際にある程度の破碎が行なわれるため、土の締め固めがよく行なわれている。もし、これを破碎、選別して埋め立てを行なったとすれば、よりよい結果が得られたであろう。
- (4) 浸出液は、BOD等の有機質の分解により水質は全般的に良く、汚水処理が容易になる。また、中間処分地の汚水処理は、一般の埋立地にみられるような変動が少ないため、高負荷処理をコンパクトな施設で行なえる利点があり、最終処分場での汚水処理は窒素系主体の処理へ限定される可能性をもち、それぞれの目的に応じて処理できる利点をもつ。
- (5) 臭気は少なく、そ族昆虫の発生も少なく、住民の反対も軽減できる。
- (6) 環境影響評価の項目の選定およびその重要度については、ある程度の目安は得られた。

4. おわりに

今回の調査は、埋立地の再利用のための研究の一環であり、一応移し替え工法の可能性を実証したと思うが、まだ、ほんの緒についたばかりであるので、今後問題点を整理して、より安全で、より周辺環境への影響が少ない工法の開発を進めなければならないと思っている。

この実験的研究の結果より、今後の問題点としては

- (1) 移し替えできる廃棄物の条件(埋立経過年数、埋立時の廃棄物の質、埋立地の深さ)
- (2) 移し替え後の浸出液の処理
- (3) 掘削時、移し替え時の臭気問題とその対策(掘削前に硫化物を安定化するために薬品を注入する等)
- (4) 移し替え物の輸送問題
- (5) 掘削後の選別方法と有効利用方法
- (6) 中間処分地の埋立構造(好気性埋立等)、
等が挙げられる。

このような問題を解決し、移し替え工法も含めた埋立地再整理のための工法を確立するために、今後も研究を続けていくつもりである。

最後に、この研究に御協力いただいた関係者の皆様に深謝致します。

尚、本研究は文部省科学研究の一部である。