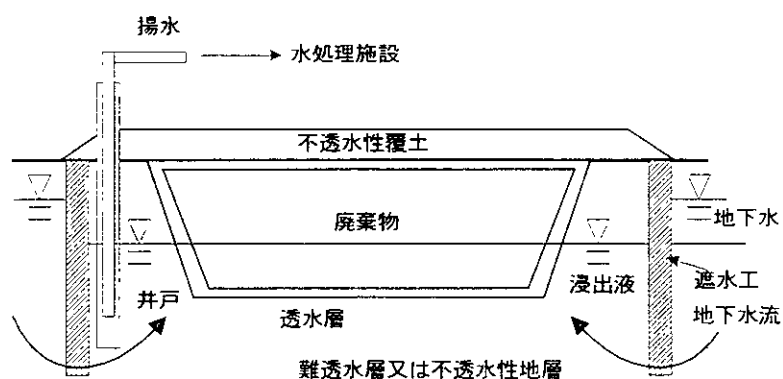
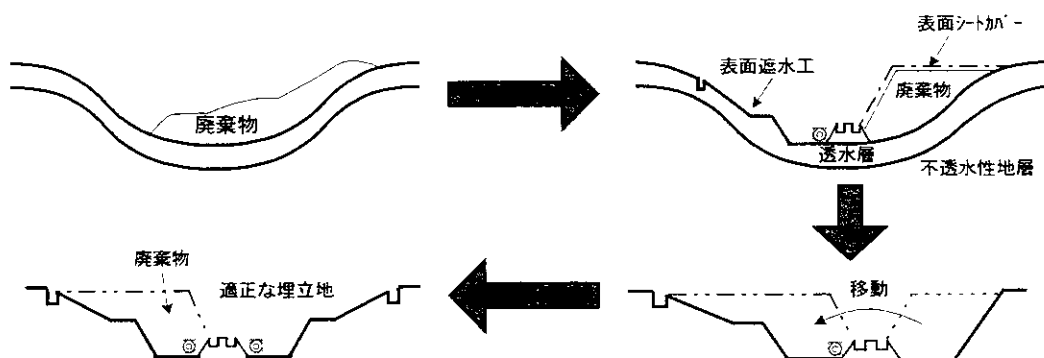


②ケース5(鉛直遮水+地下水制御工法)



\* 平地型埋立地で地下水位が高い場合の対策方法である。外周を鉛直遮水工によって仕切り、内部地下水を揚水することにより、内部地下水位を低下し、汚染の拡散を防止する。十分な不透水性地層が得られない場合も有効な手法である。

③ケース6(移動保管+表面遮水工法)



\* 敷地・埋立容量に十分余裕がある場合、廃棄物を場内移動させ、場内の一部分に表面遮水工による処分場を確保する。そこに、既埋立廃棄物を移動して、適正処分後、さらに適正な埋立地を確保する。尚、工事中は既埋立廃棄物にシートカバーを行い、浸出液の発生を防止する。

## 第5章 浸出液処理施設

### 1. 再整備延命化対策事業の場合

基本的な考え方は新設の場合と同様に扱うものとする。原則として放流先の条件により、計画処理水質を定め、構造指針に基づき処理施設計画を行うものとする。

### 2. 不適正処分場の適正化対策

不適正処分場の適正化においても、再整備延命化対策事業の場合と同様に構造指針に基づき処理施設計画を行うものとする。但し、設備規模決定においては、埋立地の最終覆土による水量削減、埋立地に浸透する雨水(表流水及び浸透水)の水量削減、埋立地周辺に雨水集排水工を設けることによる水量削減等の検討を十分行い、最終処分場指針解説における「水処理規模と浸出液処理設備の規模の決定方法」に基づき、計画処理水量及び調整設備容量の設定を行うものとする。

計画原水水質の設定においては、埋立初期段階の処分場では BOD、SS を主体とした成分であるが、埋立後期のある程度年月の経過した処分場では COD、T-N が主体となることを配慮して行うことが必要である。一般的に不適正処分場としてリストアップされている処分場は、ある程度年月が経っている処分場が多いことから、BOD、SS は低く、COD、T-N が高い傾向がある。このため、現況の浸出液状況を、降雨時を含め十分な調査を実施した上で設定することが重要である。また、焼却残渣を埋立処分した処分場においては、Ca、Cl 等の無機塩類のほか、重金属類やダイオキシン類が流出することが懸念されるため、十分な実態調査を実施した上で、適正化対策を浸出液処理施設で講じることが望ましい。計画処理水質は、共同命令(平成 10 年 6 月 16 日に改正)を満足させることを原則とするが、放流先の利水状況を考慮し、公共用水域に影響が生じないよう計画処理水質を設定することとする。

処理施設は、要求される計画原水水質及び処理水質に合ったシステムを考慮し、ユニット化された処理設備を導入することが考えられる。この方法は、上水道や農村集落排水、工場排水等の分野ですでに多くの実績があり、最終処分場にも十分対応可能と考えられる。処理方法としては、各プロセスに対して主に 5-3 節のような処理技術が採用されており、処理対象物質によって適切な組み合わせを選択することが重要である。

ユニット設備の耐久性については、適切にメンテナンスされれば、十分長期に耐えられると考えられる。また、必要な場合には建屋に収納することで、十分な耐久性が確保されるものと判断できる。

尚、既設の処分場の排水処理設備や、ごみ焼却施設等の水処理設備、し尿処理施設、下水道等を利用して浸出液処理を行う場合は、処理水量と処理水質が充分対応が可能だとしても注意を要する。利用にあたっては、焼却灰中心の埋立地で起こる塩濃度が高いことによる腐食対策、重金属対策、焼却灰中に含まれるダイオキシン類の分解除去対策等を考慮して判断することが重要である。

### 3. 浸出液処理の基本処理プロセス及び技術

#### 1) 浸出液処理の基本処理プロセス

浸出液の処理は、「共同命令に定める排水基準」等に適合する放流水質を確保するために必要となる処理方法、除去対象物質及び除去程度によって決まるが、基本的には図 5-3-1 に示す処理フローがとられることが多い。

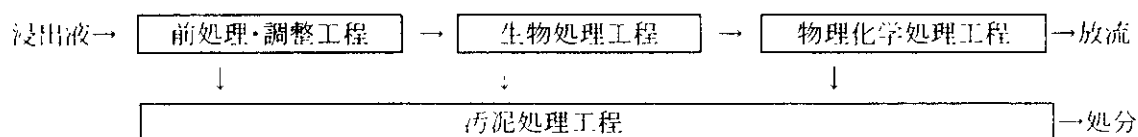


図5-3-1 浸出液の基本処理フロー

埋立物が可燃ごみ主体である場合は、処理フローの主体は生物処理となり、不燃ごみまたは焼却残渣主体である場合は処理フローの主体は物理化学処理となる。また、埋め立ての進捗状況によっても処理方法の主体が異なり、埋立初期は生物処理であるが、埋立後期になると物理化学的処理が主体になってくる。一般に浸出液の水量及び水質は大きく変動するので、浸出液調整設備等の容量が十分にとれない時は、各処理工程を複数の系列とする等の配慮も必要である。以下に各処理工程ごとの特性を示す。

#### (1)前処理・調整工程

前処理・調整工程は、生物処理の前処理として浸出液調整設備のほか、必要に応じてスクリーン、沈砂池等が設置され、夾雑物の除去、沈砂、浸出液の質及び量の調整が図られる。また、浸出液のpHは通常6～8程度の中性域であるが、埋立物及び覆土の性状によっては、pH調整が必要となったり、浸出液中のカルシウム濃度が高い場合は、カルシウム塩等によるスケール発生の防止対策が必要となる場合もある。

#### (2)生物処理工程

生物処理工程は、除去対象物質が BOD、COD、T-N であり、その主な処理方式は接触ばっ気法、回転円板法、膜分離型活性汚泥法、担体法等である。どの方式を採用するかは経済性を含めて、処理機能、維持管理等、様々な角度から検討する必要がある。

#### (3)物理化学処理工程

物理化学処理工程は、除去主体が COD、色度、SS、重金属類、ダイオキシン類であり、その主な処理方式は、凝集沈殿処理、凝集膜処理、砂ろ過処理、活性炭吸着処理、キレート吸着処理、光化学的分解処理等である。除去対象物質及び除去程度によって、どの方式を組み合わせるか検討する必要がある。

## 2) 基本処理プロセス技術

処理プロセスの基本技術を表 5-3-1 に示す。<sup>1)</sup>

表5-3-1 浸出液処理プロセスの基本技術

	目 的	処 理 技 術
前処理・ 調整工程	SS除去	沈砂処理
	調整・調質	水量調整・ばっ気処理
	カルシウム除去	炭酸ソーダ法、イオン分散法
	重金属除去	凝集沈殿法（アルカリ性）
生物処理 工程	BOD除去	接触ばっ気法、回転円板法、担体法
	T-N除去	生物学的脱窒素法
物理化学 処理工程	SS除去	凝集沈殿法（中性）、砂ろ過法
	COD除去	凝集沈殿法（酸性）、フェントン法、活性炭吸着法
	重金属・水銀除去	キレート吸着法

## 3) 高度処理技術

高度処理プロセスの技術を表 5-3-2 に示す。<sup>1)</sup>

ダイオキシン対策については、最終処分場の場合、SS分に由来するものがほとんどであり、生物処理できるろ過吸着処理等により、効率的除去が可能である。

また、下記の表 5-3-2 に示すような新しい技術も開発されている。

表5-3-2 浸出液高度処理プロセスの処理技術<sup>1)</sup>

	目 的	処 理 技 術
生物処理 工程	低濃度BOD除去	膜分離型生物処理法、生物ろ過処理法
	低濃度T-N除去	膜分離型生物処理法
物理化学 処理工程	ダイオキシン分解 除去	光化学的分解法（紫外線・オゾン併用） 促進酸化法（オゾン、過酸化水素、紫外線）
	塩類除去	電気透析法、逆浸透法
	SS除去	凝集膜分離法（有機膜、無機膜）
汚泥処理 工程	ダイオキシン分解 除去	超臨界流体法、超音波法、溶媒抽出法
		電子波法、熔融処理法

#### 4 典型的処理フロー

典型的な浸出液の処理フローを処理対象物質別にまとめると、以下のようになる。

また、フロー中の「生物処理」とは、接触ばつ気法、回転円板法、担体法、膜分離型生物処理法、生物ろ過処理法等をいうものとする

##### 1) BOD、SS 対策

①→凝集沈殿→生物ろ過

##### 2) COD、SS、重金属対策

①→凝集膜分離→活性炭→キレート処理

②→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭吸着→キレート処理

##### 3) BOD、COD、SS 対策

①→生物処理→凝集膜分離

②→生物処理→凝集膜分離→活性炭吸着

③→生物処理→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭吸着

##### 4) BOD、COD、SS、T-N 対策

①→生物処理(脱窒)→凝集膜分離→活性炭吸着

②→生物処理(脱窒)→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭吸着

##### 5) BOD、COD、SS、重金属対策

①→凝集沈殿→生物ろ過→活性炭吸着→キレート処理

##### 6) BOD、COD、SS、重金属、T-N 対策

①→生物処理(脱窒)→凝集膜分離→活性炭→キレート処理

②→生物処理(脱窒)→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭→キレート処理

##### 7) カルシウム、BOD、COD、SS 対策

①→カルシウム除去→生物処理→凝集沈殿

②→カルシウム除去→生物処理→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭吸着

##### 8) カルシウム、BOD、COD、SS、T-N 対策

①→カルシウム除去→生物処理(脱窒)→凝集膜分離→活性炭吸着

②→カルシウム除去→生物処理(脱窒)→凝集沈殿→砂ろ過→活性炭吸着

## 第6章 周辺地下水対策手法

### 1. 代表的な地下水浄化法

代表的な地下水浄化法を表 6-1-1 に示す。この内一般廃棄物最終処分場に主に適用できるのは、①地下水揚水法、②バイオレメディエーション法、③土壌掘削法である。④⑤は揮発性の高い有機塩素化合物や芳香族炭化水素の処理に多く用いられる方法である。

③の土壌掘削法は、撤去手法であり汚染源規模が小さく高濃度の場合には適合性が高い。

②バイオレメディエーションについては、積極的に分解菌を注入する方法は安全性の確認等が必要であり、国内実績もほとんどないことから、早急な実施は難しい。このため、空気(酸素)を土中に送気して好気状態にして、分解を促進させる方法が主体となる。この場合、①地下水揚水法と併用することにより、より効果を高められる可能性がある。

最も適用性が広く、汚染の拡散防止と浄化を同時に行なえる方法が①の地下水揚水法であり、この方法を主体に他方法との組み合わせを考えることが一般的である。

表 6-1-1 にそのイメージを示す。

一般廃棄物最終処分場周辺における地下水汚染は、基本的に浸出液の性状や汚染物質と変わるところはない。しかし、地下水への溶解性や地下水中での移動性の違いから、陰イオン系の硝酸・亜硝酸性窒素や、塩素イオン、低分子の有機成分(COD 等)、重金属類では溶解性の高い六価クロム、水銀、ヒ素、カドミウム、鉛等、また、その他溶解性鉄や溶解性マンガンが検出される可能性が高い。これらの対策方法としては、まず、発生源を遮断した後、地下水を揚水し、有機汚染(COD,T-N 等)については生物処理を行い、重金属系についてはpH調整による凝集沈殿により処理することが一般的である。

表6-1-1 代表的な地下水浄化法

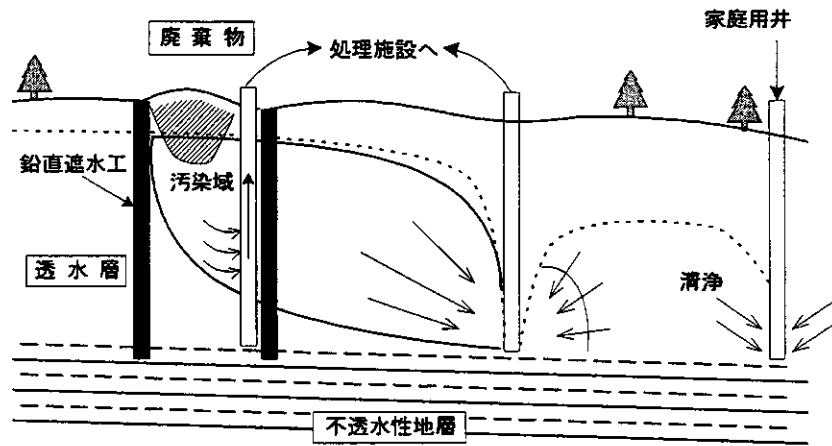
浄化手法名	浄化方法	浄化概念図
①地下水揚水法	汚染地下水を揚水し対象物質を除去・回収することにより地下水の処理を行う技術である。対象物質を確実に除去・回収できる技術であり、揚水によって汚染地下水が広域に拡散することを防止するバリア井戸としての効果をもたせることもできる。尚、揚水した汚染地下水は、ばっ気処理・活性炭吸着等の方法で処理する。	
②バイオレメディエーション法	微生物が持つ有機物や化学物質の分解能力を利用して、有機性汚濁物質や有害化学物質を分解・無害化する汚染修復技術である。最終処分場の好気型埋立地はこのバイオレメディエーション技術の一例である。その他では、トリクロロエチレンやPCB、ダイオキシン類についても、分解実験等がすすめられている。	
③土壌掘削法	汚染土壌を掘削し、掘削した汚染土壌を現地内または現地外において風力乾燥、加熱処理、不溶化処理等の適切な処理を行うことにより対象物質の除去・回収等を行うものである。本法は比較的短期に実施でき、また高濃度汚染土壌の除去を予め行った後に上記①・②の手法によって対策を実施することにより、より効果的な汚染浄化が期待できる。	
④土壌ガス吸引法	不飽和帯に存在する対象物質を強制的に吸引除去し汚染処理を行う技術である。具体的には、ボーリングにより吸引用パイプ(吸引井戸)を設置し、真空ポンプにより減圧して気化した対象物質を吸引井戸内部に集め、地上に導いて土壌ガス中の対象物質を活性炭に吸着除去させる等適正に処理するものである。本法は、現地で土壌を掘削することなく対象物質を除去するものであり、対策後の現地回復が容易である等の特長を有する。	
⑤I7・スパージング法	汚染地下水中に、注入井戸を通して空気を注入することにより揮発性の物質を揮発させ、揮発した汚染物質を注入した空気とともに回収井戸から回収し、活性炭等を用いて除去するものである。本法は、土壌ガス吸引法と同様現地で土壌を掘削することなく対象物質を除去するものであり、対策後の現地回復が容易である等の特長がある。	

(出典)環境庁水質保全局、水質汚濁防止法改正に伴う技術講演会資料 1996 9

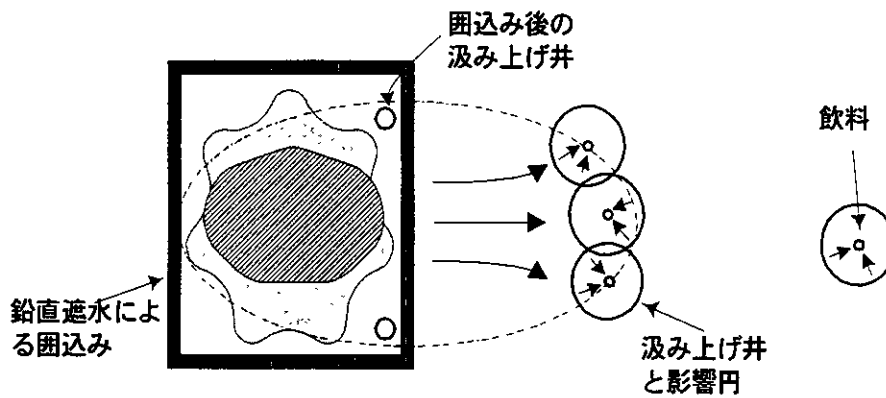
## 2. 地下水対策工法のイメージ

### 1) 汚染が周辺に拡散を続けている場合

汚染源からの流出を防止するとともに、拡散域の先端付近及び高濃度汚染域に汲み上げ井戸を設置して、汚水を汲み上げ、地下水流制御によって拡散を防止する。汲み上げた汚水は水処理施設へ導水する。この揚水処理工程を地下水が浄化されるまで継続する。



【 断面図 】



【 平面図 】

図6-2-1 地下水揚水工法概念図①

(source:USEPA,1985 に一部加筆修正)



2) 汚染が汚染源周辺に留まっている場合

鉛直遮水工によって囲い込み、内部地下水を揚水処理するとともに、内部をエアレーションすることで分解浄化を促進することが考えられる。

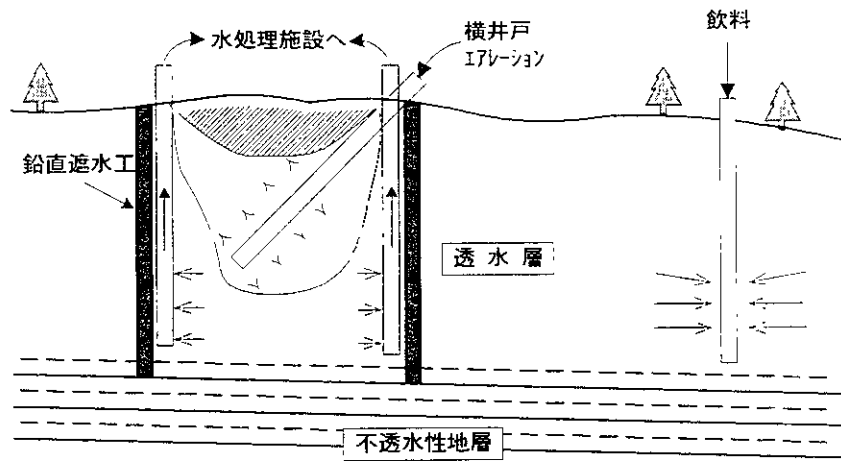


図6-2-2 地下水揚水工法概念図②

## 第7章 モニタリング

### 1. 工事中のモニタリング

既設処分場の改造工事では、浸出液も排出ガスも安定していると思われるような処分場でも、工事による変化を加えた場合、急に浸出液や排出ガスが悪化して、高濃度の浸出液や排出ガスが一時的に生じる場合があり、注意して工事を進める必要がある。

対策としては、全体工事に先行して、仮貯水池、仮設排水処理設備(曝気槽、沈殿槽等)、排出ガス観測井、地下水観測井等を設け、監視と緊急対策体制を整えることが必要である。

また、現場に携帯型水質検査計(pH計、電気伝導度計、塩素イオン計、検知管等)及び携帯型ガス検査計(可燃性ガス計、有害ガス計、検知管等)を常備して、毎日、排水・地下水・排出ガスの巡回監視を行い、異常が認められた場合には、工事を一時的に中断する等、速やかに適切な対応をとることが必要である。

### 2. 完成後のモニタリング

適正化事業対象処分場のモニタリング計画は、平成10年改正共同命令及び同命令の運用に伴う留意事項(平成10年7月16日衛環第63号)に基づき設定することが必要である。

#### 1) 地下水モニタリング

観測井の位置及び本数設定については、改正共同命令では2ヶ所以上の観測井または地下水集排水設備により採取することとしており、観測井は汚染物質の拡散によって影響の出る可能性のある既設井戸がある場合には活用して差し支えないこととしている。また、地下水の流向が把握できる場合は、最終処分場の上流側にも観測井を設置して、地下水の汚染を把握できるようにすることとされている。

同縁の地下水等の汚染が生じていないことを確認するためには、観測井は地形や地下水の流向等によって、適切に設けることが必要である。

例えば、谷や沢地形の場合には、少なくとも谷の両側と中央の3ヶ所に設けるようにすることが望ましい。

また、観測井の深さについては、不透水性地層までの深さ方向の全滞水層の汚染状況が把握できることが望ましいが、少なくとも埋立地の廃棄物層と接する滞水層及び直下の滞水層の汚染が観測できる深さを考慮して設定する必要がある。この場合、滞水層が複数に分かれている場合には、各滞水層毎に観測井を設けることが望ましい。

さらに、モニタリング結果に異常が生じた場合には、第二鉛直遮水工を設け、観測井を利用して、水処理することも考慮して、敷地内配置を計画しておく必要がある。

## 2) 発生ガスモニタリング

発生ガスのモニタリングは埋立地内のガス抜施設を利用することを原則とする。モニタリング地点は埋立ごみ層の性状及び経過年数等を考慮して数地点選定する必要がある。

モニタリング項目はガス温度、ガス流量、メタン、二酸化炭素、一酸化炭素、アンモニア、硫化水素、酸素、水蒸気等が対象となるが、状況に応じて、適宜指標となる項目を選定して差し支えないこととする。

尚、ガスの発生状況は気圧や風速等の影響を受けるため、測定時の条件については留意すること。また、埋立直後のごみ層からは発生ガスが認められない場合もあることにも注意する必要がある。

このほか、測定頻度、測定方法等については、改正共同命令の運用に伴う留意事項を踏まえて実施するものとする。

## 3) その他のモニタリング

放流水や内部貯留水、地温などの埋立物の安定化状況を把握するための適正化対策完了後、廃止手続きまでのモニタリング計画は平成 10 年改正共同命令及び同命令の運用に伴う留意事項に基づき、調査項目、測定頻度、測定方法、サンプリング地点を適切に設定して、実施されることが必要である。

## 参考文献

- 1)「一般廃棄物最終処分場の適正化について」(平成10年3月5日、生衛発第355号)
- 2)「廃棄物処理基準等専門委員会報告」(平成9年10月、生活環境審議会廃棄物処理部会  
廃棄物処理基準等専門委員会)
- 3)「廃棄物に係る環境負荷低減対策のあり方」(平成9年11月中央環境審議会第1次答申)
- 4)「総合経済対策に係る要望について(追加依頼)」(平成10年5月6日、厚生省生活衛  
生局水道環境部環境整備課施設第1・第2係長)
- 5)平成10年度補正予算における廃棄物処理関係のダイオキシン対策等について  
(平成10年5月12日、厚生省生活衛生局水道環境部計画課)
- 6)一般廃棄物最終処分場の適正化調査の報告について(平成10年6月12日、衛環第51号)
- 7)「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命  
令の一部改正について」(平成10年6月15日 記者発表資料、厚生省生活衛生局水道環境  
部、環境庁水質保全局企画課)
- 8)「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命  
令の一部改正について」(平成10年7月16日、環水企第300号・生衛発第1148号)
- 9)「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命  
令の運用に伴う留意事項について」(平成10年7月16日、環水企第301号・衛環第63号)
- 10) 社団法人 全国都市清掃会議(1989): 廃棄物最終処分場指針解説
- 11) 厚生省生活衛生局水道環境部; 廃棄物最終処分場遮水シート規格の策定と試験方  
法・装置の標準化調査、平成9年度
- 12) 産業廃棄物管理型最終処分場技術調査(技術資料集)(平成9年3月、財団法人産業  
廃棄物処理事業振興財団)
- 13) メーカーパンフレット: 水処理技術資料及び鉛直遮水工法・トップキャッピング工法  
資料(委員会参画企業提供資料他)
- 14) 最終処分場技術システム研究会: 最終処分場設計・施工技術編 平成8年度報告書  
(平成9年3月)
- 15) 田中; 最終処分場の基本的設計理念(平成10年8月、都市清掃 vol.51 No.225)
- 16) 古市; コミュニティベースの地域融和型最終処分場のコンセプト(平成10年8月、都市清  
掃 vol.51 No.225)
- 17) 嘉門雅史、講座 最近の締固め 7. 廃棄物の締固め、土と基礎、1991.4.P64

## 第5部 研究のまとめ

### 1. 汚染診断修復システム確立のための実証フィールド調査

汚染現場における既存の環境関連資料は少なく、本調査の調査対象地におけるデータも少ない状況であった。ただし、本調査対象地域においては、県の措置命令により、事業者に不法投棄に関する有害物の種類、量の把握が行われており、調査の計画・立案に対し目安となるものであった。

本調査の中で地図の重要性が考えられた。廃棄物が不法投棄、不適正保管されている区域は、対外的に遮蔽された空間、時間で行われており、人が利用しない場所は地図データが古い、または、尺度が小さい場合が多い。この場合、具体的な調査計画が立案しにくい。

また、事業者をつうじて得られる知見には、虚実が含まれる場合があり、本調査においても、聞き取りでは不法投棄層厚が約4mであったのに対し、実際は最大で14.5mと深く、深層に対して有害物による汚染が見られた。よって、汚染現場の特定化を検討するには、周辺環境からのフィールドサインを良く確認することが重要と考えられる。

廃棄物由来の環境汚染には、周辺環境に及ぼす有害物が輻輳して存在し、単一有害物で構成される場合は少ないと考えられる。このため、有害物の特性を把握し、採取する方法、部位、分析方法を検討する必要がある。

また、調査にあたっては、不慮の事故を十分想定し、有機塩素化合物汚染現場については、調査中の換気を行い、有害物の吸引を避ける必要がある。この場合、調査の効率性は安全性の次に置くべきと考えられる。

さらに、調査によって二次的な汚染拡散を防止する事が重要であり、ボーリングによるサンプリングを行う場合、透水層、難透水層の状況を事前に確認し、清浄な透水層に汚染が流入しないように適切な調査が求められる。

### 2. 土壌・地下水汚染診断システムにおけるシミュレーションの役割と効果に関する研究

本研究では、汚染修復対策に数値シミュレーションを適用するという観点から、以下のよう  
な手順で研究を行ってきた。各章において得られた知見をまとめる。

1章において、土壌・地下水汚染修復対策における数値シミュレーションの位置づけ、役割を明確にした。数値シミュレーションは、調査と修復対策に関する意思決定の間に位置づけられ、再調査しなくてはならない部分が明確になる、修復の必要性の判断ができる、修復技術の選択ができるなど数値シミュレーションを行うことのメリットがあることを示した。また数値シミュレーションを汚染現場に適用する手順、シミュレーションを行うための調査項目に関して考察を行った。

2章では、I市を対象とした場合の汚染修復対策の考え方を示した。各段階での修復方針や各段階での修復手順についてまとめた。その中で、本研究で行ったシミュレーションは、応急対策の地下水汚染拡散防止対策の評価に相当する。

3章では、実汚染現場を対象にモデル化及び地下水流れ場、汚染濃度場の推定を行った。I市の不適正保管現場に対しては、ボーリング調査結果より、地質構造の推定、地下水流れ場の推定を行うことによって、現在の汚染状況の推定を行った。またK市の不法投棄現場に関しては、まだ調査途中段階であるが、概念モデルを作成し、シミュレーションを行うために必要な調査、汚染状況を把握するために必要な調査という観点から、今後必要な調査をまとめた。

4章では、これまで汚染修復技術の選択にはあまり数値シミュレーションを用いられることがなかったという現状を踏まえ、汚染修復技術選択フローを提案し、そのフロー中のフェイズIの部分において数値シミュレーションを用いた修復技術選択を行うことを試みた。I市を対象に、技術のスクリーニングを行った結果、バリア井戸と遮水壁+地下水揚水が検討対象となった。数値シミュレーションにより、揚水井戸数、配置、遮水壁の大きさ、施工のタイミングを検討した結果、I市の汚染現場の地下水汚染拡散防止対策としては、4ヶ所のバリア井戸か、遮水壁(大)+3ヶ所の地下水揚水を現時点で想定する必要があることが分かった。また敷地外への汚染が見られた場合には、地下水揚水を先行して行うことにより、汚染拡散を最小にできることを示した。また、今後の調査という観点から、山側にボーリングを行う必要性を示した。

5章では、難水溶性有機化合物原液(NAPL)の土壌層内での挙動を表すモデルを構築した。既存のモデルと異なる点は、揮発項を考慮したことと、残余 NAPL 飽和度の設定法に工夫を加えたことである。本モデルの検証を既存の実験結果を用いて行ったが、不飽和帯での本モデルの適用性を示すことができた。また本モデルにより土壌掘削深さや、ガス吸引時のガス回収量を求めることができることを示した。

最後に6章では、数値シミュレーションを土壌・地下水汚染修復対策に用いることの効果として、効用・限界点をまとめた。その結果、目に見えない地下の現象を可視化し汚染の状況、修復効果等を比較できること、そしてそのような情報が修復対策プロジェクト内で共有でき、議会や住民への説明時に有効であることを示した。しかし、シミュレーションを行うための適用条件(本研究では調査データに関して考察を行ったが)を常に念頭に入れておく必要性も述べた。

### 3. 不適正最終処分場の適正化に関する技術的検討

一般廃棄物最終処分場の適正化については、基本的に以下の手順で考えておく必要がある。

- 1)「共同命令」あるいは「処分基準」に適合しない最終処分場については、可及的速やかに改善対策を講じる必要がある。
- 2)厚生省通知「一般廃棄物最終処分場の適正化について」生衛発 355 号(平成 10 年3月 5日)、「一般廃棄物最終処分場の適正化に関する留意事項について」衛環第8号(同日付)及び「一般廃棄物最終処分場の適正化調査の報告について」衛環第 51 号(平成 10 年6月 12 日)により、周辺地下水及び排水等の調査の実施と報告を指導したところであ

る。

同調査により、汚染が見られた処分場及び汚染の恐れのある処分場については、可及的速やかに共同命令等に整合するよう改善するか、適正に閉鎖する等の措置を講じなければならない。

汚染が見られない処分場にあっても、地下水の汚染の恐れのあるもの(衛環第8号)が処分されている場合は、改善措置を講じて、埋立終了とすることが必要である。また、埋立終了に当っては、浸出液や発生ガス等の状態により埋立物の安定化状況を十分に確認の上、廃止までの維持管理計画を立案する等、将来にわたり周辺環境へ悪影響の恐れがないよう措置を講じる等の手続きが必要である。

廃止の基準については、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の運用に伴う留意事項について」(平成10年7月16日環水企第301号・衛環第63号)を踏まえて判定することが必要である。<sup>9)</sup>

3) 前述の厚生省通知に基づく周辺地下水及び排水等の調査の結果において、汚染もしくは汚染の恐れが見られた処分場については、速やかに保全対策措置を行なう必要があるが、その手順は以下のように考えられる。

#### ① 緊急対策の実施

地下水・地表水の使用実態と汚染状況について、必要に応じてさらに詳細な調査を行ない、その結果によっては、取水停止や飲用禁止等の処置を行う。

さらに必要に応じて、緊急対策として、シートカバー等による雨水浸透の防止、湧水の流路変更等の対策を講じることも有効である。

#### ② 地下水汚染範囲調査

地下水の汚染範囲確認調査は、まず、地下水の流向を考えた上で、流下方向の敷地境界の複数点で行うとともに、汚染の広がりが見られる場合は、敷地外についても、汚染の有無と広がりを把握するために指標となる項目(pH、電気伝導度、塩素イオン、過マンガン酸カリウム消費量等)を用いて地下水の調査を行うことが必要である。

また、処分場の影響がないと考えられる地点の地下水質も比較対照地点として調査するとともに、他の汚染源の可能性についても調査しておく必要がある。汚染の広がりが認められる時は地下水汚染対策が必要となる。

#### ③ 汚染対策方針の立案

汚染のレベル、埋立規模等に応じて大きく2通りの選択肢があり、さらに、状況に応じては廃棄物の撤去も考えられる。まず、厚生省通知に基づく調査等の結果及びそれぞれの処分場の状況に応じて、遮水工・浸出液処理施設・ガス抜施設・雨水集排水施設等共同命令に整合した施設として、延命もしくは閉鎖の方針を検討する。閉鎖を行うに当っては、汚染の実態・規模の大小・地質条件等によっては、全量撤去もありうる。この場合、他の管理型処分場に移設する方法と灰溶解等により、無害化、資源化する方法等が考えられる。いずれにしても、撤去作業を進めるに当っては、撤去中の環境保全

対策が必要である。

#### ④対策計画のための調査

対策計画を立案するためには以下のような詳細調査が必要となる。

##### A)遮水工設計計画のための調査

- ・遮水層としての地層確認ボーリング調査
- ・遮水工配置計画のための地下水流向調査

##### B)浸出液処理計画のための調査

- ・埋立ごみ組成の資料収集及び解析
- ・埋立物現場掘削調査(この場合、汚水や悪臭の発生及び引火爆発等に注意  
する必要がある。)
- ・雨水・水文調査及び解析
- ・浸出液水質・水量調査及び解析

##### C)地下水汚染対策のための調査

- ・汚染拡散範囲の詳細確認調査(水理地質構造に基づく立体的分布の把握)
- ・地下水の拡散の予測及び修復のための地下水流諸元調査

#### ⑤対策計画の策定

対策計画では以下のような事項について検討を行ない、設計根拠や必要性を明らかにしておく必要がある。

##### A)遮水工の選定及び対策工法の検討

##### B)水量制御計画及び浸出液処理施設設計・発注仕様書の作成

##### C)地下水汚染対策工事設計

##### D)工事中及び工事後のモニタリング計画の立案

##### E)安定化するまで(廃止まで)のモニタリング調査と新たな汚染が生じた場合の対応方法の 検討

これらの条件が整理された中で、適切な遮水工法、浸出液処理施設、周辺地下水対策、モニタリングを選択し、実施すべきと考えられた。



## 第6部 今後の課題

### 1. 汚染診断修復システム確立のための実証フィールド調査

- 環境汚染のオンサイト修復技術に関する調査手法にあたり、今後の課題を列举すると、
- ・現地の状況を把握する調査事項(手法、項目、方法)と、実証試験のための必要となる条件、シミュレーションの構築に必要な条件が異なることに起因する数度にわたる調査の実施を防止し、各目的に対する効率的、総合的調査フローを立案する。
  - ・廃棄物由来の複合汚染に対するサンプリング手法の開発
  - ・作業者の安全性の確保
  - ・適切な調査地点が得られるような協力体制、制度の確立
  - ・的確な環境リスクが検討できる分析方法、表示方法の開発が挙げられる。

### 2. 土壌・地下水汚染診断システムにおけるシミュレーションの役割と効果に関する研究

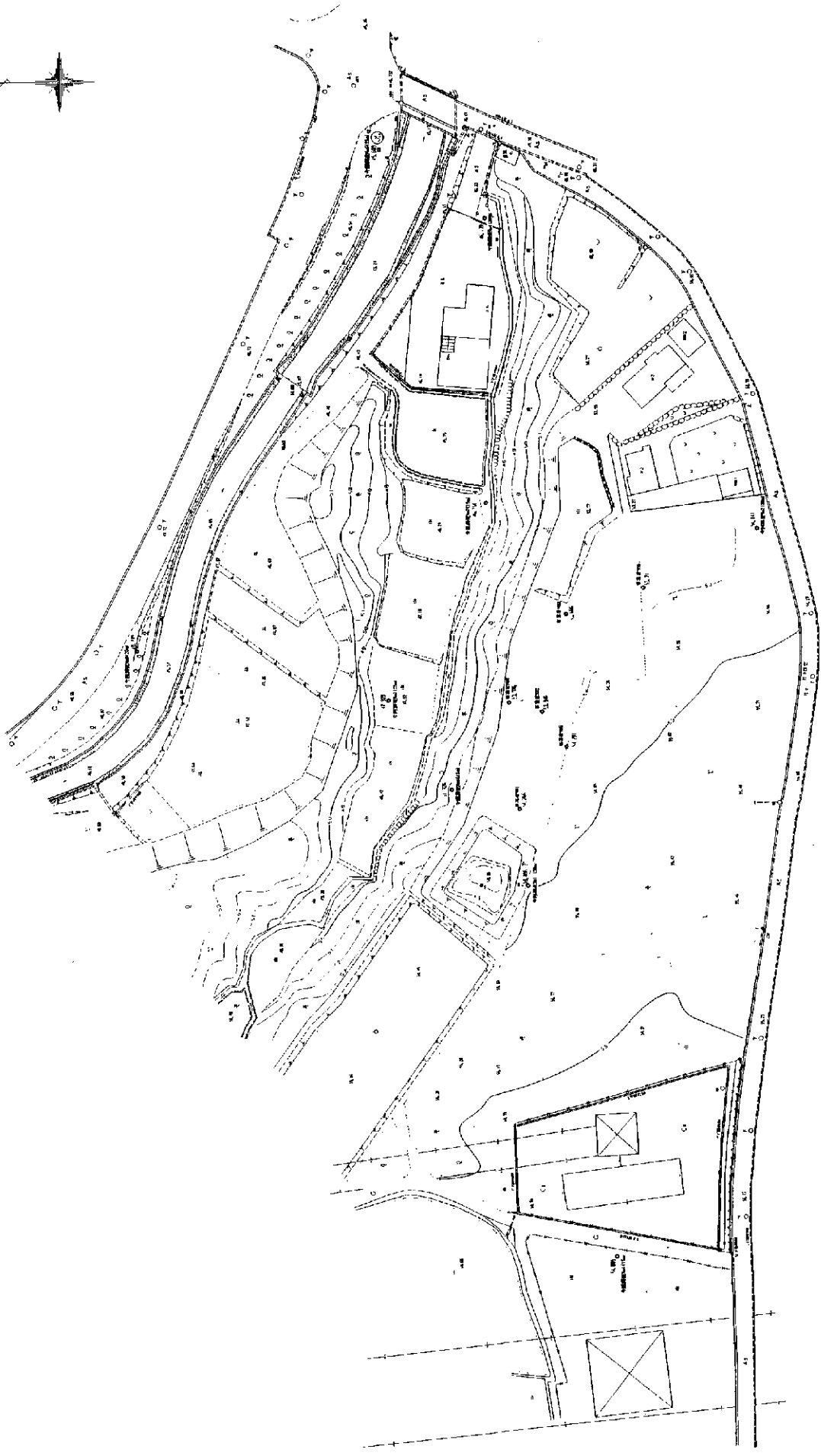
- 今後の課題を列举すると、
- ・引き続きI市、K市の解析を行うこと。特に、ボーリング調査結果により地質構造を推定し、地下水流れ場を正確に把握し、精度の向上を図る。
  - ・K市に対して、I市同様のシミュレーションを行うことにより、今後想定すべき修復代替案を提案する。
  - ・汚染修復技術選択フローに関して検討を加え、修復技術選択の考え方を構築する。
  - ・NAPL浸透挙動モデルに地下水溶解プロセスを組み込み、移流分散解析と合わせて解析のできるように検討する。また、計算時間の短縮化を検討する。
  - ・I市を対象に、原液浸透挙動モデルを適用し、本モデルの現場への適用性を確認する。が挙げられる。

### 3. 不適正最終処分場の適正化に関する技術的検討

- 今後の課題を列举すると、
- ・各サイトにおける調査デザインの違いによる環境リスク検討の的確性の検討
  - ・嫌気性埋立における廃棄物の分解効率の研究、浄化手法の検討
  - ・最終処分場適正化事業による埋立物の浄化、無害化技術の確立と、処分場の延命化、再利用による処分場数の確保のフォロー
  - ・廃棄物による複合汚染現場における汚染物の取り出しに関する浄化係数の検討が挙げられる。

# 資 料 編

① 地 形 图



①	敷地境界線	敷地境界線
②	道路境界線	道路境界線
③	建築境界線	建築境界線
④	植栽境界線	植栽境界線
⑤	植栽境界線	植栽境界線
⑥	植栽境界線	植栽境界線
⑦	植栽境界線	植栽境界線
⑧	植栽境界線	植栽境界線
⑨	植栽境界線	植栽境界線
⑩	植栽境界線	植栽境界線
⑪	植栽境界線	植栽境界線
⑫	植栽境界線	植栽境界線
⑬	植栽境界線	植栽境界線
⑭	植栽境界線	植栽境界線
⑮	植栽境界線	植栽境界線
⑯	植栽境界線	植栽境界線
⑰	植栽境界線	植栽境界線
⑱	植栽境界線	植栽境界線
⑲	植栽境界線	植栽境界線
⑳	植栽境界線	植栽境界線
㉑	植栽境界線	植栽境界線
㉒	植栽境界線	植栽境界線
㉓	植栽境界線	植栽境界線
㉔	植栽境界線	植栽境界線
㉕	植栽境界線	植栽境界線
㉖	植栽境界線	植栽境界線
㉗	植栽境界線	植栽境界線
㉘	植栽境界線	植栽境界線
㉙	植栽境界線	植栽境界線
㉚	植栽境界線	植栽境界線
㉛	植栽境界線	植栽境界線
㉜	植栽境界線	植栽境界線
㉝	植栽境界線	植栽境界線
㉞	植栽境界線	植栽境界線
㉟	植栽境界線	植栽境界線
㊱	植栽境界線	植栽境界線
㊲	植栽境界線	植栽境界線
㊳	植栽境界線	植栽境界線
㊴	植栽境界線	植栽境界線
㊵	植栽境界線	植栽境界線
㊶	植栽境界線	植栽境界線
㊷	植栽境界線	植栽境界線
㊸	植栽境界線	植栽境界線
㊹	植栽境界線	植栽境界線
㊺	植栽境界線	植栽境界線
㊻	植栽境界線	植栽境界線
㊼	植栽境界線	植栽境界線
㊽	植栽境界線	植栽境界線
㊾	植栽境界線	植栽境界線
㊿	植栽境界線	植栽境界線

東和洋行株式会社  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1

東和洋行株式会社  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1

東和洋行株式会社  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1  
 〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1