

廃棄物学

2年後期(選択)科目

宮脇健太郎

第7回 埋立処分 (1)

埋立処分の役割とあり方

- 埋立処分とは
 - 循環利用に伴って発生する **固形残渣物**
 - 適正処分される **固形廃棄物**
 - 大気・水質や人の生活環境に悪影響を与えない
 - 土圏中で**安定化**させること
 - **持続可能性** → **20～30年**で安定化（1世代）

埋立処分の歴史

- オープンダンピング 窪地や湿地に投棄
- 衛生埋立 悪臭，蠅など対策で覆土（20世紀中ごろ）
 - 当初 浸出水は地下浸透し自然減衰
 - 廃棄物量の増大，公害規制 → 環境汚染
- 工学的な埋立地 遮水工，浸出水集排水・処理
 - 欧米と日本では異なった進歩

欧米の埋立処分

酸素が無い状態

- 嫌気性埋立 → メタンガス回収
- 地下水汚染防止 → 不透水性トップカバー
- 底部 遮水工
- 封じ込め型 (containment type)埋立地
- 安定化に数百年, 現在前処理などを実施

日本の埋立処分

酸素がある状態

- 埋立地内部を広く好気状態 → 早期安定化

一部の領域に酸素がある状態

- 準好気性埋立 国内標準
- 焼却率が高い → 埋立物の無機化
- さらに準好気性埋立構造の効果
 - 浸出水の安定化は、早い
 - 重金属や溶出成分による生態影響への効果

埋立地の現状

- 環境汚染問題，疑惑
- 建設に対して周辺の住民が反対するが多い
- 埋立地建設・管理技術 → 高度化
- 短期間安定化，環境リスクをゼロに？
→ 最終安定化物埋立地の提案
- コスト，エネルギーが必要

埋立地内で起きる現象

- 水分
 - 降雨→埋立層→有機物分解, 汚濁, →浸出水
- ガス
 - 土壌微生物 → 有機物のガス化反応
→ 埋立ガス
- 浸出水の発生
 - 表面水：覆土や廃棄物表面
 - 浸入水：地表面から内部へ
 - 浸透水：埋立層内を流下（複雑な流れ）
 - 汚濁汚染物質が洗い出される → 浸出水
 - 年間平均浸出係数（＝浸出水量/降雨水量） 約0.5

微生物反応

- 有機物の好気性分解反応
 - $C_aH_bO_c + n \cdot O_2 = a \cdot CO_2 + b/2 \cdot H_2O$ (n:省略)
- 有機物の加水分解反応 (酸発酵)
- 揮発性有機酸からのメタン生成反応 (メタン発酵)
- 硫酸還元反応 $SO_4^{2-} \rightarrow S^{2-}$
- 硝化・脱窒反応 $NH_4^+ \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$

重金属固定，埋立ガス

- 重金属イオンの固定
 - 硫化物イオン，炭酸イオンとの沈殿反応
 - 土壌，鉄化合物などの吸着力
- 埋立ガスの拡散移動
 - 炭酸ガス，メタンガス（有機物の分解から）
 - アンモニア，硫化水素ガス，揮発性有機物質など微量成分
 - ガス化　ガス圧が上昇　圧力勾配でガス抜きから流出
 - 埋立層内，土壌中を濃度差により拡散移動
 - 埋立ガス量　ごみ中有機物量に依存　 $10 \sim 0.1 \text{m}^3 / (\text{年} \cdot \text{m}^3 \text{ごみ層})$

埋立処分場と環境問題

- 浸出水による河川や地下水の水質汚染
- 埋立ガスによる大気汚染，地球温暖化，火災，植生の枯れ，悪臭
- 廃棄物飛散による土壌汚染
- 運搬車両，埋立重機による騒音・振動
- 埋立地を含めた景観の悪化

健康リスクと最終処分場の形態

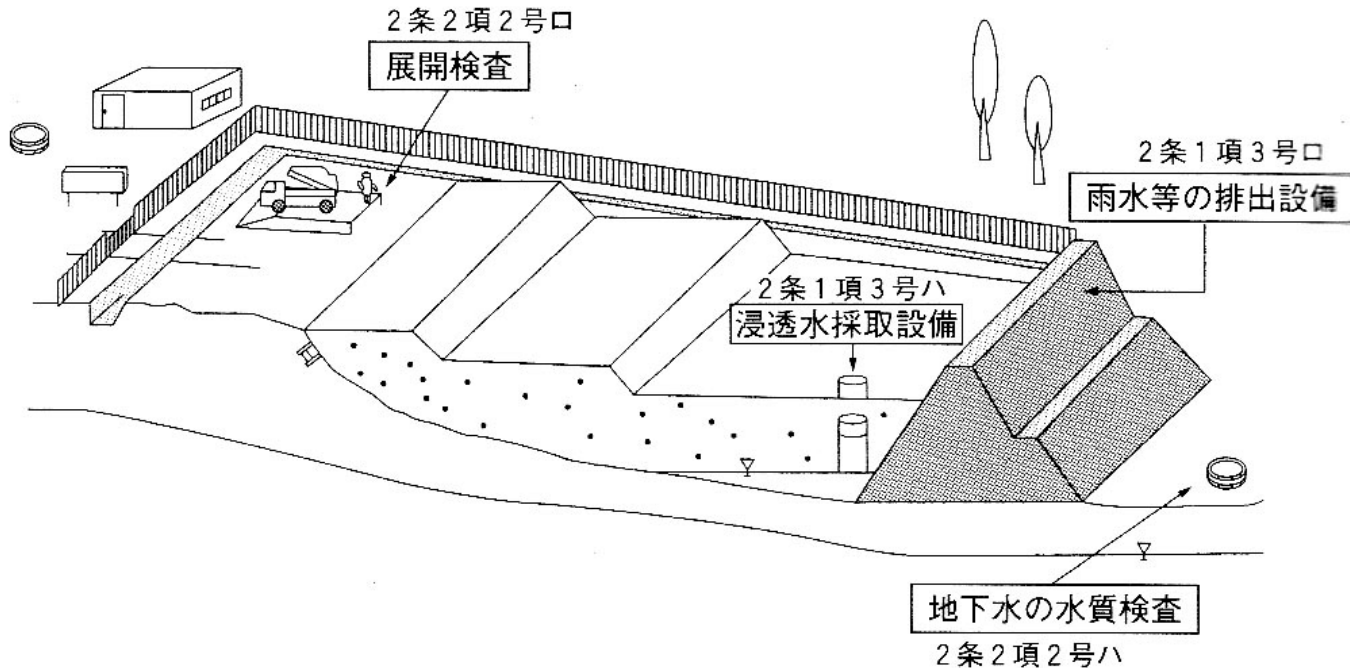
- 有害性・環境汚染性には大きな幅
- 産業廃棄物最終処分場は3種類の処分場
 - 遮断型，管理型，安定型
- 基準
 - 構造基準，維持管理基準，廃止基準
- 一般廃棄物最終処分場は管理型と同じ構造
- 廃油（タールピッチ類を除く），廃酸，廃アルカリは埋立禁止

埋立処分場の特徴

- 安定型最終処分場
 - 貯留構造物・覆土のみ，浸出水処理不要
 - 安定5品目
- 管理型最終処分場（都市ごみ埋立処分場）
 - 有害性が無いが，環境汚濁有り
- 遮断型最終処分場
 - 有害な産業廃棄物 大きな健康リスク
 - 永久管理（これが問題）

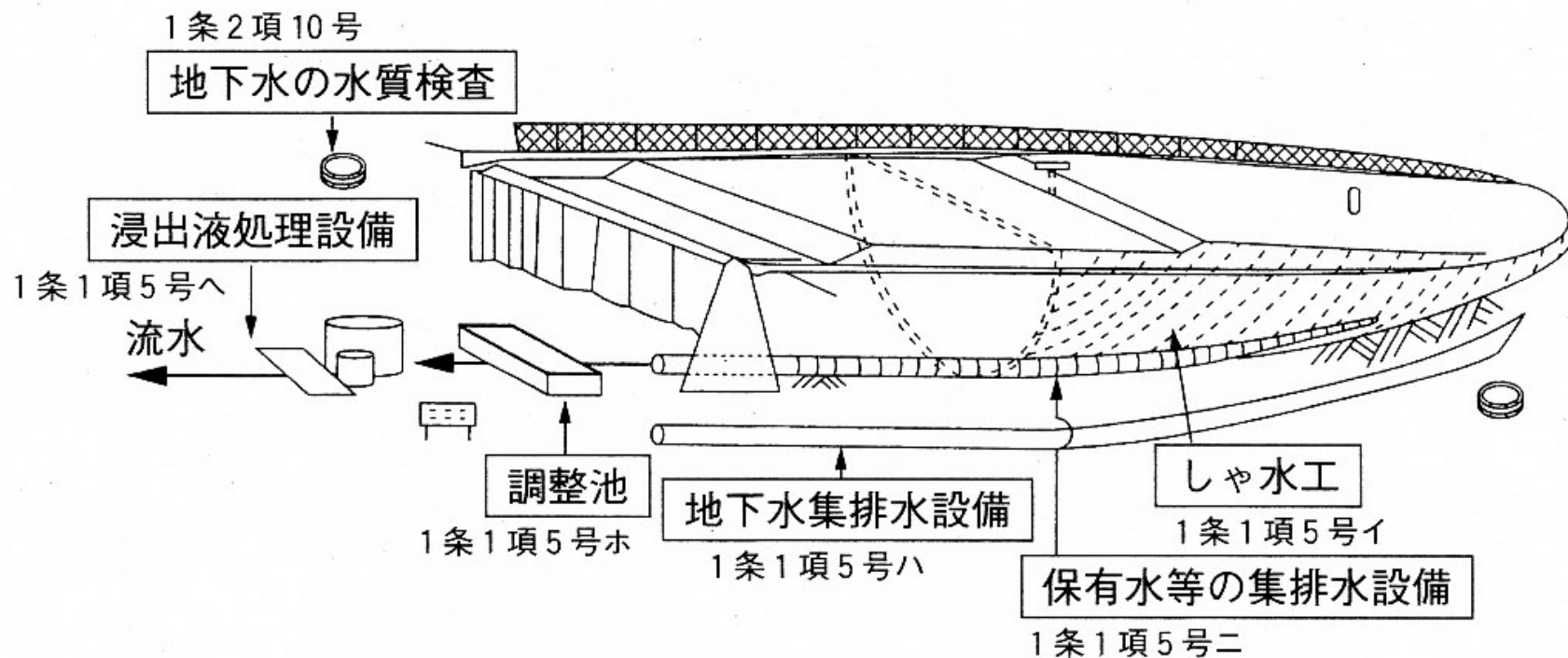
安定型最終処分場

- 浸出水（汚水）処理を必要としない
- 不活性で無害な産業廃棄物
 - 廃プラスチック，ゴムくず，金属くず，ガラスくずおよび陶磁器くず，コンクリートの破片など（安定5品目）



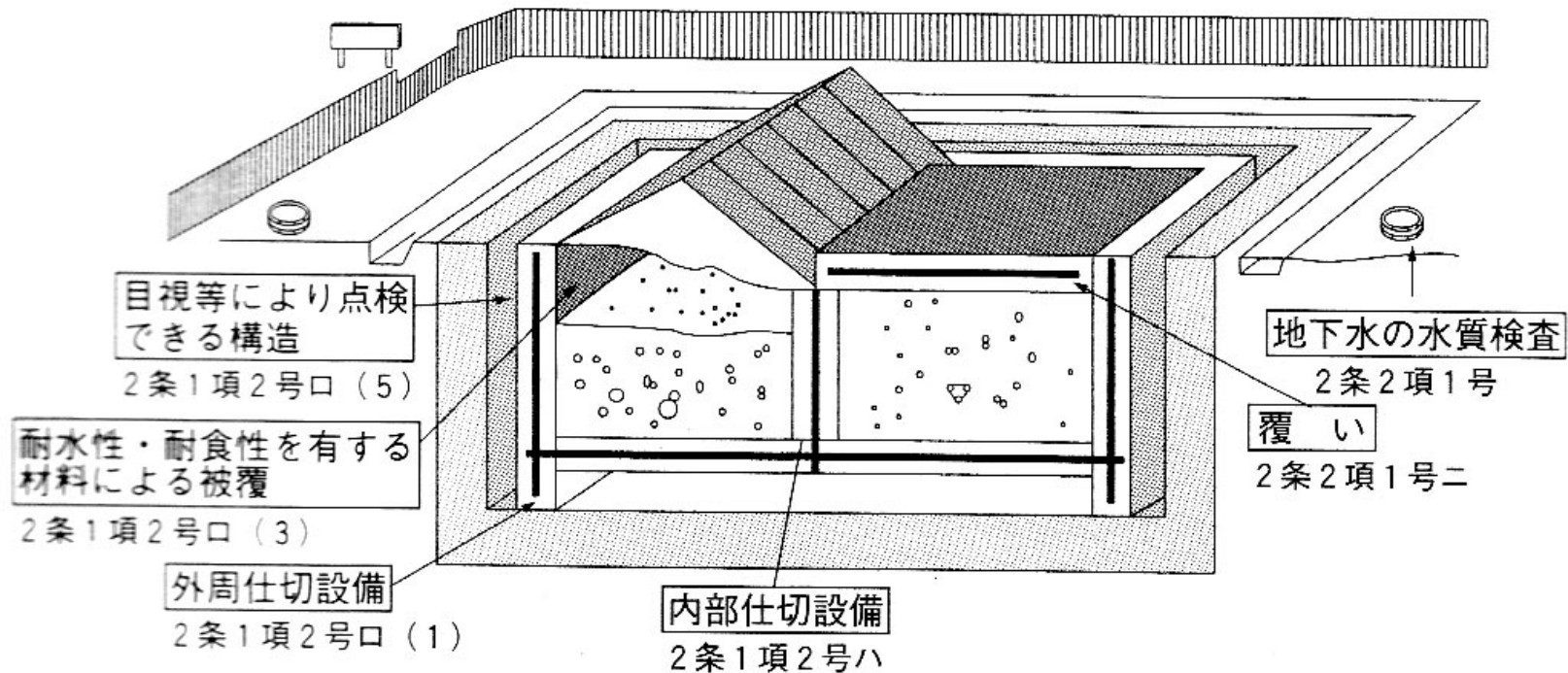
管理型最終処分場（都市ごみ埋立地）

- 有害性が無いが，環境を汚染する可能性がある廃棄物を埋立処分

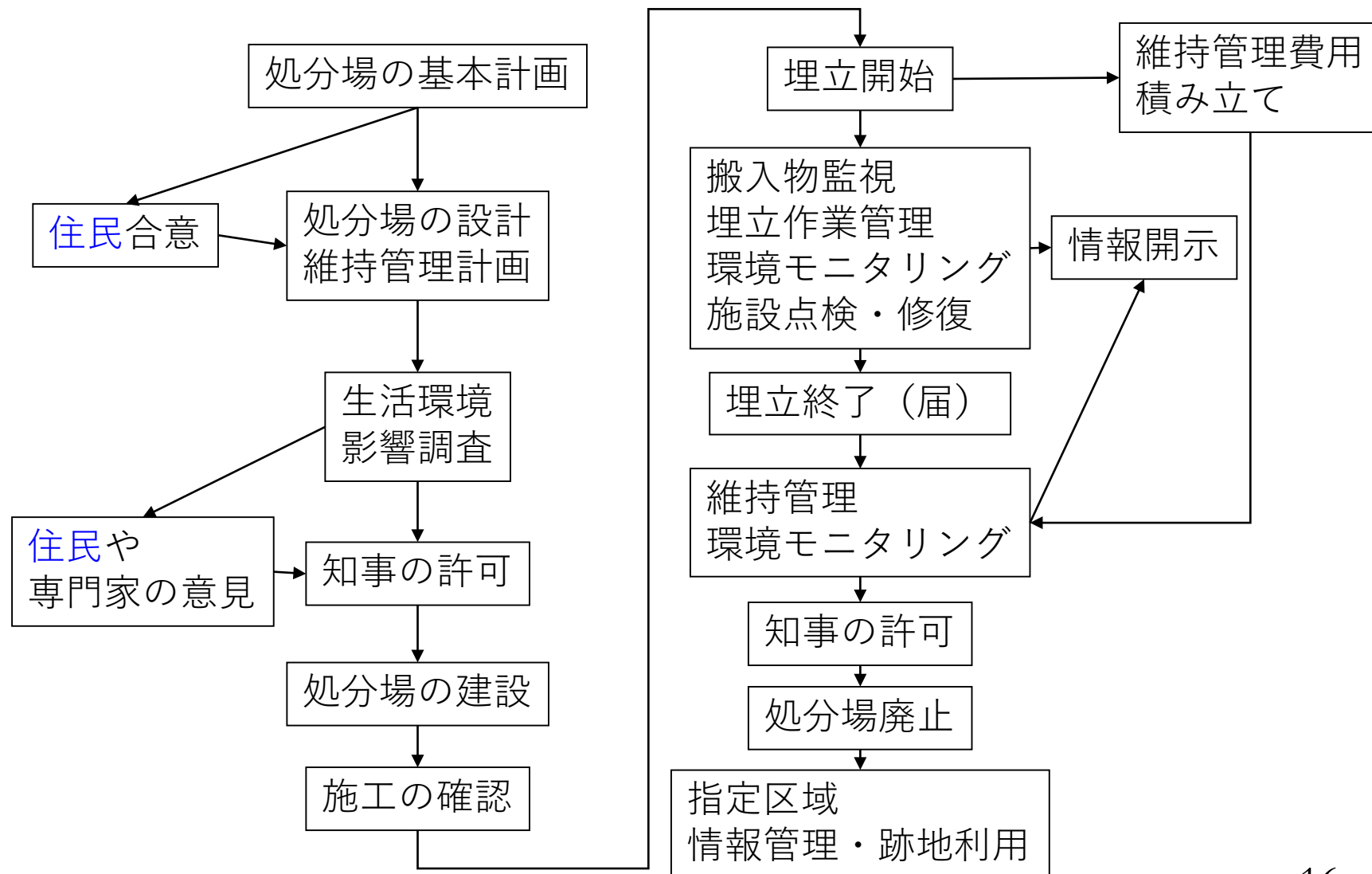


遮断型最終処分場

- 有害廃棄物のための処分場
- 全国20箇所程度
- コンクリートに囲われた厳重な構造



埋立処分場のライフサイクル



埋立処分場のライフサイクル（１）

- 廃棄物処理計画における埋立処分計画の決定
 - 埋立物の量と質（物理組成，有害成分量）
 - 処分計画 → 概略設計，必要面積，コスト，エネルギー消費量，炭酸ガス排出量など評価指標
- 用地選定と生活環境影響評価（特に重要）
 - 用地として候補地を複数選択，環境調査・水文地質調査
 - 種々の比較評価法で選定
 - 法的な許可手続き
 - 出来るだけ早い時期からの住民参加が重要

埋立処分場のライフサイクル（２）

- 埋立処分場設計・建設
 - 詳細水文・土質調査, 設計, 建設
 - 施工管理・記録保管が重要
- 埋立処分場運営・維持管理
 - 搬入管理, 埋立作業, 施設維持管理, 環境モニタリング
 - 計画策定, 実行, 記録, 情報公開
- 閉鎖（埋立終了）
 - 最終覆土, 届出台帳制度で埋立跡地

埋立処分場のライフサイクル（3）

- 埋立跡地管理
 - 浸出水，埋立ガスの発生，安定化が進行
 - 水処理，環境モニタリングも継続
- 埋立処分場廃止（維持管理終了）
 - 浸出水，ガスなどが安定化 → 廃止基準合致
 - 埋立処分場の廃止が許可（知事）
 - 埋立処分場の各種記録を保持し，指定区域として指定される。（廃棄物処理法上で管理が続く）

埋立処分場のライフサイクル（４）

- 跡地利用
 - 指定区域となり，**表面利用**は可能である。内部に触れる（掘削など）場合は土壤汚染対策法同様に，届出が必要
- **最終的な安定化，土壤還元**
 - **環境に影響を与えない状態**，土圏内の成分
→ 真に最終処分場でなくなる。

生活環境影響調査

- すべての廃棄物関連施設で義務付けられる
- 計画段階で、施設の運転が周辺地域の生活環境に及ぼす影響をあらかじめ調査
- 地域ごとの生活環境に配慮したきめ細かな対策を検討
- 生活環境影響調査書
 - 調査事項の整理
 - 調査対象地域の設定
 - 現況把握
 - 予測
 - 影響の分析

調査から申請の流れ

民間

- 知事へ申請書提出
- 生活環境影響調査書の縦覧
- 住民・市町村長・専門家の意見聴取
→ 許可

市町村

- 生活環境影響調査書の公示，縦覧
- 関係住民からの意見書（条例で規定）
- 知事へ届出

演習（授業内LMS提出）

以下の空欄に記入せよ。

- 埋立処分とは、循環利用に伴って発生する（ ）や、適正処分される（ ）を、大気・水質や人の生活環境に悪影響を与えないように土圏中で（ ）させることで、持続可能性の観点から20～30年で安定化（1世代）することを目指している。
- 欧米の埋立地は（ ）埋立で、封じ込め型と呼ばれる。
日本の埋立地は（ ）埋立で早期安定化を目的としている。
- 最終処分場で問題となるのは、（ ）による河川や地下水の水質汚染や、（ ）による大気汚染・地球温暖化、火災、植生の枯れ、悪臭、（ ）による土壌汚染、運搬車両、埋立重機による騒音・振動、（ ）の悪化などが挙げられる。
- 有害性・環境汚染性には大きな幅があり、3種類の処分場、（ ）型、（ ）型、（ ）型がある。