

第7章 まとめ

以下に、本検討調査の結果及び課題をまとめ記した。

1. 保有水水位管理

〔結果〕

- ・ 測定期間中（1月～3月）の水位の変動幅はDL+0.91～1.11mであった。
- ・ 2本の排水暗渠に挟まれた中央部に位置する06B-2が、排水暗渠に近い他の2地点より平均水位で0.01～0.02m程度高い値を示した。
- ・ 調査期間中、浸出液処理施設がほぼ定常運転されており、ほぼ一定量の処理水が外洋に放流されていた。この間、保有水水位は緩やかに変動しており、日量10mm以上の降雨が数回記録された3月後期にやや高い水位を維持する傾向にあった。
- ・ 観測孔の保有水水位と内水ポンドの水位は、約60cmの水位差が認められ、この期間、緩やかな連動性が認められた。

〔課題〕

- ・ 本調査では、保有水水位と潮位との連動を確認するまでには至っておらず、その判別には別途現地調査や詳細な解析を要すると考えられた。
- ・ 本調査期間においては、最大で日量22mmの降雨があったが、降雨に対応した保有水水位管理を行うことを前提とする場合、より多くの降雨時を含めた保有水水位と降雨の長期的なデータの蓄積が必要であると考えられた。

2. 深度別水質調査

〔結果〕

- ・ 1～2回目のデータから、BOD、T-N、アンモニア性窒素及びTOCについては管理水面-4m以浅において深度方向に若干の濃度勾配がみられた。
- ・ 管理水面-10mにおいては1回目と2回目ともにpH、BOD、COD及びTOCが低くなり、T-P、溶解性鉄、溶解性マンガン、フッ素及びホウ素が高くなる傾向を示した。
- ・ 平成18年度調査結果と比較すると、本年度の管理水面-10mにおいては全リン、溶解性鉄及びフッ素が高くなる傾向にあった。
- ・ ダイオキシン類については、7.9pg-TEQ/Lであり、平成18年度調査結果（23～310pg-TEQ/L）よりも低いものであった。

〔課題〕

- ・ 管理水面-10mの地点は、廃棄物層の最下部に位置すると考えられる。しかし、ボーリング結果（平成18年度実施調査）からみて、当該深度のコア試料が粘土混じりであることに対し、上～中層部では礫混じりであり、廃棄物の組成が上層部とはやや異なること、また、管理水面-4m以浅とは水質傾向を異にすると考えられることから、在来地盤の影響を強く受けている可能性がある。従って、今後、更なる追跡調査を実施する場合、管理水面-4m～-10mの深度を補完する観測孔を設置する必要があると考えられる。

3. 埋立ガス調査

〔結果〕

- ・新規に設置した5つの観測孔において埋立ガスの測定を行った。
- ・本調査結果においては、埋立ガス濃度と陸化時期に大きな関連性は認められなかった。
- ・観測孔の設置後、概ね2,3週間程度以降にガス濃度がほぼ横ばいで推移していることから、観測孔の設置作業による内部ガスの攪乱が解消されるためには、同程度の時間を要するものと考えられた。
- ・酸素濃度は内部ガスの安定化後は1~3%で推移した。
- ・二酸化炭素濃度は安定化後は概ね0.1%以下で推移した。メタン濃度が数十%程度存在することに対して、二酸化炭素濃度は総じて低い値であった。
- ・一酸化炭素濃度はほとんど検出下限未満(1ppm)であった。

〔課題〕

- ・08G-1が他点に比べ、二酸化炭素、メタン濃度が特異的に推移しており、排水暗渠に近く、かつ処分場の周縁部に近いことなど立地条件の影響が推察されるが、原因を明確にできていない。
- ・当該処分場では、観測孔において発生ガスの流速がほとんど検出できず、ガス発生量を把握するまでには至らなかった。

4. 地中温度調査

〔結果〕

- ・地表面の温度は昼夜で変動が認められ、日中の気温の変化を受けていると考えられた。
- ・地表より-6m以深(滞水域)の温度の変動はほとんど見られず、特異な温度の上昇点は確認されなかったが、中層(GL-12m)付近がわずかであるが全層中で最も温度が高かった。

〔課題〕

- ・埋立地内部の温度測定においては、気相域と滞水域でその挙動に違いがある可能性があり、保有水水位との関係を含め、処分場の構造を併せて考察していく必要がある。

5. 水質挙動解析

〔結果〕

揚水井戸による浄化効果検討

- ・本検討では、揚水方式の浄化効果検討のために、廃棄物層の透水係数、揚水ピッチ、揚水能(孔内水位)井戸方式を変更要因とした感度解析を網羅的に実施し、解析領域端部における計画水位上昇高さを満たす条件を解析的に得ることを試みた。計画水位上昇高さを満たしたケースから、移流分散解析へ移行させるケースを選定し、比較検討を実施した。
- ・孔内水位をK.P.0.0mとした場合、計画水位上昇高さを満たす条件は、廃棄物層の透水係数が高い場合は揚水ピッチに関わらず満足する結果となったが、 $1.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 程度となると、揚水ピッチを40m程度と高密度にしなければならないことがわかった。川崎市の揚水方式を参考

に、孔内水位を最大低下量である K.P. -5.0m に保った場合、廃棄物層の透水係数が $1.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$ の場合でも、80m 程度の揚水ピッチを考慮することができる結果が得られた。

- ・ 保有水の水質挙動に対し、透水係数の感度を比較すると、濃度残存量比の時間変化は透水係数に関わらず、ほぼ同挙動であることが示された。廃棄物層の透水性が高い場合、領域端部の水位（計画水位上昇高）が低く分布し、反対に、廃棄物層の透水性が低い場合は、領域端部の水位（計画水位上昇高）が高位置となる。この結果、領域内部の流速がほぼ同じ分布となることから、濃度の流出挙動が同程度となったと考えられる。したがって、透水性が低い場合、揚水ピッチを密にしなければならない制約があるものの、計画水位上昇高さの条件が満たされた場合の流出挙動は、廃棄物層の透水性に大きく依存しない可能性が示された。
- ・ 保有水の水質挙動に対し、揚水ピッチの感度を比較した結果、揚水ピッチが密である場合、揚水ピッチを長く確保した場合と比較して、揚水井設置箇所から近傍における降雨浸透の影響が下方へ伝わることを示された。
- ・ 保有水の水質挙動に対し、井戸方式（深井戸・浅井戸）に関する感度を比較した結果、同じ揚水ピッチを採用した場合は、両者の物質残存量の経年変化は差がないことがわかった。ただし、浅井戸は流出面積が小さいことが原因で、高濃度の流出が懸念される結果が示されたことから、井戸方式の採用にあたっては、保有水の水質処理に係る負荷などを念頭においた設置を行うことが望ましいと考えられる。

尼崎沖処分場を対象とした 3 次元保有水水質挙動解析

- ・ 尼崎沖処分場を対象として、地質構造および排水暗渠、内水ポンドの配置を解析モデルに考慮した 3 次元保有水水質挙動解析を実施した。解析条件は、均質地盤ケース、不均質地盤ケース、内水ポンドのみが保有水の流出に寄与する特殊ケースとした。
- ・ 均質地盤ケースは、浄化が平面的に深度方向へ進行する様子を示した。これは、領域全体に排水暗渠が機能しているためである。また、流速分布は深度に様に分布しているため、領域下方の浄化も時間の経過とともに進行している。廃棄物層の透水係数が本ケースの設定値よりも小さくなった場合でも、廃棄物層が均質地盤と見なされる場合、浄化速度に影響が出るものの、領域下方への降雨浸透が影響するため、保有水濃度の浄化は、進行する傾向を示すと考えられる。
- ・ 不均質地盤ケースは、均質地盤ケースと同様に、浄化が面的に深度方向に進行する傾向を示しているが、領域下方の難透水部の浄化がほとんど進行しない。これは、領域下方に降雨浸透の影響が及ばず、流速が小さくなっていることが原因と考えられる。しかし、排水暗渠および内水ポンドへの流出濃度は他の 2 ケースと比較して、最も低いことから、全量浄化に対して長期化が予想されるものの、水処理施設への負荷は最も小さい結果が示された。
- ・ 特殊ケースは、内水ポンドからの距離に比例し濃度分布が変化する傾向となっている。保有水の流出先が内水ポンドのみであるため、内水ポンドへの流出濃度が、排水暗渠設置ケースよりも高く、内水ポンドの水質が長期に渡って高濃度となり、水処理施設への負荷が大きくなることを懸念される。また、内水ポンドから遠方に位置する箇所の水位が高くなることが想定され、尼崎沖処分場のような広大な面積を持つ処分場においては、計画水位上昇高さを維持・管理するために必要な対策工（降雨浸透の抑制）の検討が別途発生する可能性がある。

と考えられる。

- ・ 3 ケースの比較により、排水暗渠の機能が集排水設備出口における保有水等の水質に影響を与えることが示され、埋立物の透水性や保有水の初期水質等の条件により、保有水等水質に対する廃止基準への早期適合に排水暗渠が有効であることが示された。

[課 題]

揚水井戸による浄化効果検討

- ・ 揚水井戸方式を採用している処分場における保有水水質の計測データとの比較検討を実施し、現況再現性を確認していく必要がある。

尼崎沖処分場を対象とした 3 次元保有水水質挙動解析

- ・ 尼崎処分場における処分場内の濃度空間分布の解析結果に対して、解析結果の再現性を確認するための新たな観測井の追加を検討する。
- ・ 地表面被覆状況をモデルに反映し、現況再現の精度、及び、予測解析精度の向上を図っていく必要がある。

6 . 海面最終処分場ヒアリング調査

[結 果]

(響灘西部地区廃棄物処分場・自社 2 号地 , ひびき灘開発株式会社)

- ・ 現在、廃棄物の受入は終了し、最終覆土を残す状態。
- ・ 近年、埋立物の内容が、安定型廃棄物よりも管理型廃棄物の方が多くなっており、すでに廃止した 1 号地に比べ廃止までに要する期間が長くなると考えている。
- ・ 埋立工法に片押し工法を採用したため、埋立て途中は内水ポンドが存在したが、現在は最終覆土を残して消滅した。雨水等は、埋立地表装付近に設けた排水溝により集排水している。

(名古屋港南 5 区廃棄物最終処分場・ Ⅰ 区 , (財) 愛知臨海環境整備センター)

- ・ 現在、 Ⅰ 区は最終覆土完了。 Ⅰ 区が埋立中で、両Ⅰ区が処分場として一体であるため、Ⅰ区が廃止するまでは先行して Ⅱ 区を廃止することはない。
- ・ 埋立工法は片押し工法のため、埋立途中には内水ポンドが存在したが、竣功時にはあってはならないため現在は消滅している。
- ・ 覆土終了後、管理水位以浅の保有水等を効率的に集排水することにより、廃止のための水質基準の早期達成を図ることを目的に、管理水位高に排水暗渠を設置している。(Ⅰ 区は現在埋立中で、集排水設備として内水ポンドと排水暗渠を併用している。)

(箕島地区廃棄物埋立処分場 , (財) 広島県環境保全公社)

- ・ 浚渫土の埋立跡地に造成された処分場であり、在来地盤と流用シルト (浚渫土) が底面遮水層となっている。
- ・ 内水ポンドを余水池として残しつつ、埋立地を当初計画から嵩上げし埋立容量を増やして、現在埋立を行っている。
- ・ 管理水位高に排水暗渠を設置している。有機性の廃棄物が少ないため、浸出液は現状で排水基準をほぼ満足している。

[処分場管理者からの意見等]

- ・ 跡地は主に港湾施設用地として民間企業に分譲する予定である。廃止後の保有水等の水位管理を各土地所有者が個別に行うことは困難だと考えている。また、基準値を超えた保有水等が排出された場合の原因、責任の所在（処分場管理者または跡地利用者）が不明瞭になりかねない。
- ・ 既設処分場に新たな基準を適用することは大変困難であり、また、このための工事によって汚水や悪臭の発生が懸念されるため、既設処分場に対する適用除外等の措置を含めて欲しい。

[課 題]

- ・ 海面最終処分場は、造成の経緯や構造が処分場ごとに異なっているため、何らかの類型化をし、処分場ごとの特性を踏まえたうえで、廃止に向けた取組やモニタリング方法を適用する必要があるのではないか。
- ・ 処分場ごとに埋立物の内訳や管理水位高さ、必要な周辺環境への保全対策などが異なり、それらの情報がヒアリングによってつまびらかとなるため、更なる処分場管理者へのヒアリングが重用だと考えられた。

7. 検討調査全般

[課 題]

- ・ 底部集排水設備とするか、上部集排水施設とするかについては、幹事会でもかなり議論を重ねてきたが、その反面、排水暗渠を設けるか、揚水井戸を設けるかの二者択一的な議論になりがちであった。実際は、処分場の隅に排水ポンドを設けて、その水質をモニタリングしているだけという処分場が多いと思われる。この場合、条件にもよるが、排水暗渠や揚水井戸を設けるよりも、もっと早く廃止基準を満足できる可能性もある。埋立物の透水性がばらつくことを想定すると、廃棄物層の浄化が進んでいないにもかかわらず廃止できてしまうという矛盾が生じかねない。排水暗渠や揚水井戸を使わない場合の浄化について、更なる議論が必要だと考えられる。
- ・ 廃棄物処理法上での最終処分場の「閉鎖」の考え方について、再考する必要がある。