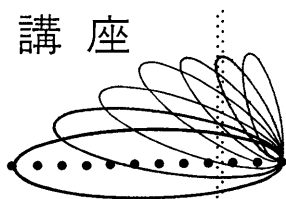


講座



海面処分場の現状と将来性

8. 講座を終えるにあたって

渡 部 要 一 (わたべ よういち)

(独)港湾空港技術研究所 地盤研究領域長 (兼 土質研究チームリーダー)

8.1 本講座を振り返って

本講座は、2013年4月から9月までの半年間にわたって、海面処分場の現状とその将来性についてとりまとめた。各章の構成は以下の通りである。

- 第1章 講座を始めるにあたって
- 第2章 海面処分場の原理
- 第3章 海面処分場の地盤工学上の課題
 - その1 遮水性と構造安定性
- 第4章 海面処分場の地盤工学上の課題
 - その2 汚濁物質の挙動と環境評価
- 第5章 海面処分場の事例
 - その1 東京都新海面処分場の例について
- 第6章 海面処分場の事例
 - その2 大阪湾フェニックスの例について
- 第7章 海面処分場の今後の発展性
- 第8章 講座を終えるにあたって

本講座を終えるにあたって、各章に記述された内容から、海面処分場の現状とその将来性について簡単に振り返るとともに、著者の考えるところを追記したいと思う。

本講座を読んで、海面処分場の設計・施工・管理には、実務者にとって非常に難しい判断が必要であることをご理解いただけたのではないだろうか。海面処分場に適用される法律や基準類は、海面処分場を主目的として制定されたものではない。処分場としての遮水に関する構造基準や排水の処理という点については陸上処分場が念頭に置かれて書かれており、それに、埋め立てに関する法律や海洋汚染防止に関する法律、更に港湾施設としての技術基準が重ねられているので複雑になっている。これらを海面処分場に適用するにあたっては解釈が難しい部分が多く、その難しい解釈を助ける解説書として、廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアルが発刊されている。もちろん、マニュアルの説明に基づいてやれば誰でも簡単に設計できるというものでもない。港湾内に建設される海面処分場は、施設の一つ一つにおいて、地盤条件、水深、波浪条件、地震力などの諸条件が異なるため、限られた予算の中で、各種法律や基準類を満足する処分場を建設するために、適切な地盤改良工法や遮水工を選択する技術者の判断力が不可欠となる。加えて、安全性を追求してフェイルセーフの概念を導入することが謳われているが、どのようなフェイルセーフ機能を付加するかは、技術者の判断に任されている。さらに言えば、

採用する工法や設計断面について、技術者の独りよがりでは、たとえ法律や基準類を満足し、マニュアルの主旨に合致していたとしても不十分なこともある。周辺住民や漁業組合などの関係者が納得し、合意できるような設計の概念と信頼性をしっかりと説明しなければならないのである。

海面処分場を位置づける法体系、設計の概念、法律に基づいた各種手続きについては第2章にとりまとめられている。また、処分場という施設を特徴づける遮水工については、第3章に代表例が紹介されている。陸上処分場とは違うと言う意味で海面処分場ならではの技術も多いが、これらを取捨選択して使えば、とりあえず、海面処分場という施設を建設することはできるであろう。しかし、処分場の中に埋め立てられる廃棄物は、遮水層や遮水工に囲まれた器の中に埋め立てれば良いというものではない。処分場からの排水処理を続けながら、埋め立てられた廃棄物が浄化・安定化する過程までを考えなければ、将来利用できる土地とはならない。これらを考える上で重要になる汚濁物質の挙動に関する研究は、第4章にとりまとめられている。

第5章と第6章には、我が国を代表する海面処分場として、東京湾新海面処分場と大阪湾フェニックスの事例がそれぞれ紹介されている。東京湾も大阪湾も、ともに軟弱粘土層が海底に厚く堆積しており、これらが処分場の底面遮水層として機能していること、湾内でも比較的沖合に位置して水深があることなど、共通点も多い。

一方で、廃棄物埋立護岸の断面が違うなど、採用された側面の遮水工法に違いが見られる。特に大きな違いは埋立の手順にある。全国の他の海面処分場と比較すると、東京湾新海面処分場のやり方は他にあまり例がなく、大阪湾フェニックスのものの方が一般的で類似例が多い。多くの処分場では、底面遮水は海底の粘土層がそのまま使われており、管理型廃棄物の埋立ては、仕切られた海水中に投入され、陸地化後は護岸の高さ以上に埋め立てることはない。しかし、東京湾新海面処分場では、処分場内に初めに浚渫土を埋め立てて陸地化してから、管理型廃棄物を受け入れる手順が特筆すべき特徴として挙げられる。計画高さまでの廃棄物の受け入れをする場合、原地盤の粘土層や浚渫粘土の圧密に時間を要するために廃棄物の受け入れ容量が減ってしまうのはもったいない。そこで、真空圧密によって原地盤と浚渫粘土の圧密を先行させ、廃棄物の受け入れ容量を増やす工夫が行われて

講 座

いる。圧密促進のために鉛直ドレーンが打設されるが、底部の遮水性能を損なわないように、原地盤の粘土層下部にドレーンの末貫通部分を残さなければならない。

海面処分場では、遮水工を構築し、管理型廃棄物を埋め立てた後、廃棄物の浄化・安定化を期待して排出される余水の処理が続けられている。これを促進してより早く処分場としての廃止を迎えることを目指して、大阪湾フェニックスを始めとする一部の処分場では、廃棄物層の中に水平暗渠を設けて積極的に排水を促し、暗渠よりも上部の廃棄物層の浄化を促進する試みがなされている。その有効性については議論が残るところではあるが、一つの試みとして注目したい。

そして第7章では、海面処分場を土地として積極的に使うことを目指して、跡地利用のことがまとめられている。海面処分場は、処分場として機能することが最終目的とはされていない。港湾計画での位置づけは処分場としてではなく、物流用地や緑地としての跡地利用を埋立て目的として埋立て許可を取得している。廃棄物処分場は、排出される余水が排水基準を満足するようになれば廃止できるが、この状態は、処分場の保有水まで全部を浄化・安定化したことにはなっていない。大阪湾フェニックスでの試みのように、廃棄物上部に暗渠を設ける場合には、特にその傾向が強く現れる可能性もある。一方で、跡地を利用する人が接する表層部分の浄化・安定化が実現できれば、土地を安心して使えるようになるという考えもある。極端な例になってしまうが、温泉街において、地中は硫化物や火山性ガスなどの有害物質をたくさん含んだ土地かも知れないが、地表面は安全な土地として活用されていることは想像に難くない。しかし、現時点では、地盤表面からどの深さまでの廃棄物層を浄化・安定化すれば土地利用する上で安全なのかなどの指標は提示されていない。なお、海面処分場は、管理型廃棄物に分類される程度にしか有害物質を含まない廃棄物のみを受け入れており、保有水の流れや土粒子への吸着によって浄化・安定化を期待できる材料で埋め立てられた土地として理解されることが前提となっている。

廃棄物層の浄化・安定化には時間がかかり、かつ、余水として排出する水が排水基準を満足するようになって処分場を廃止しても、内部の保有水の一部はまだまだ排出基準を満足していない状態である。このことから、処分場としての廃止後、すなわち、排水を処理せずにそのまま排水できる程度にまで浄化・安定化が進んだ状態に達した後も、将来にわたって遮水工の維持管理と地下水位の管理を続ける必要があると言われている。この点については、本稿を執筆している時点では、まだ議論が続けられていて結論を得るに至っていない。海面処分場の土地を将来的に有効利用する上では重要なポイントである。

処分場の跡地を利用する際には、杭の打設や掘削などの形質変更を伴うことになるが、これらの行為は知事へ

の届出が必要になる。このように、処分場廃止後の土地は一般の土地ではなく、廃棄物でできた土地としてその後も管理され続けることになる。掘削などの工事は、廃棄物層内に部分的に溜まっている濃度の高い汚濁物質の流出に繋がる可能性があることを常に念頭に置くべきである。形質変更ではないとしても、地下水位の上昇も排水の水質を悪化させる可能性が懸念される。

処分場の廃止の前提の一つに、遮水構造が機能していることが挙げられている。廃棄物埋立護岸に組み込まれた遮水矢板などの遮水工が機能し続けることを意味するが、圧密や側方流動、台風や地震・津波による大規模災害などによって地盤に変状が生じれば、遮水機能が損なわれる可能性がある。また、遮水工そのものの経年劣化の可能性も考えられる。そこで、長期的な安全性を実現するために、廃棄物埋立護岸を取り巻くように安定型処分場を設置するなどして、処分場周りの埋立地を拡張し、廃棄物埋立護岸の遮水工を内護岸化した方が良いというのが著者の長年の主張でもある。海岸の最前線に遮水工が位置するのではなく、緩衝地帯を設けた内側に位置するようにするといった考え方をフェイルセーフの概念の一部としてもっと積極的に取り入れるべきだと考えている。

8.2 おわりに

遮水工の構築については、様々な工法が開発されており、更に、第3章でも触れたように、施工管理データを使って品質管理を行う技術も実用化されており、十分な機能を期待できるであろう。今後は、遮水機能の長期的な安定性や劣化について、もっと研究を進めるべきである。

跡地利用という点については、海面処分場が廃棄物を排出する大都市の港湾内に設置されている場合が多く、物流用地、工業用地、レジャー施設等として利用価値の高い場所にあるので、もっと有効に活用すべきである。しかしながら、実際には、土地利用に伴う遮水工への影響が懸念されるなどにより、土地利用がほとんど行われていない実情がある。処分場跡地の有効利用（廃止前の暫定利用も含む）を進めるために、遮水層や遮水工の機能を損なわない杭基礎の施工法などを技術開発していくことが重要である。

海面処分場が真の意味で機能するには、安全な廃棄物処分から、安全・安心な土地利用に至るまで、短期的な視点と長期的な視点を合わせた総合的な技術が必要である。本講座のタイトルにある「将来性」や第7章のタイトルにある「発展性」を考えるためにも、海面処分場に関する技術開発が更に発展的に進むことを期待し、本講座の結びとしたい。

最後に、本講座を担当いただいた執筆委員並びに講座編集委員の各位に深く感謝申し上げます。