

企画セッション「廃棄物海面埋立処分場の閉鎖・廃止と跡地利用」開催にあたって
～わが国の最終処分場の現状、課題と海面処分場の役割～

独立行政法人国立環境研究所
循環型社会形成推進・廃棄物研究センター
井上雄三

1. はじめに

陸上処分場の用地確保が困難な中、いくつかの自治体を統合した広域型最終処分のあり方が検討されている。沿岸海域を利用した廃棄物海面埋立処分場はわが国に 76 施設存在し（その多くが現在供用中である）、広域型最終処分場としての位置づけは極めて大きい。しかし、海面処分場はその構造的特徴から埋立物の安定化が陸上処分場に比較して非常に遅れる可能性が指摘され、廃止期間の長期化による経営や跡地利用に大きな不安を抱えている。海面処分場においても当然のこととして廃掃法上の維持管理を終了できる廃止基準が適用されることになるが、陸上処分場を主体として作成された廃止基準を海面埋立処分場に適用する際には、埋立構造の違い等を考慮して法律上の解釈を含めて運用から廃止・跡地利用に係るロジックを再考する必要性が指摘されている。本企画セッションでは、海面最終処分場の維持管理、閉鎖、廃止、そして跡地利用問題に係る現状と技術を紹介し、会員の方々に海面処分場という存在とその意義を理解して頂くことを目的としている。

2. わが国の最終処分の現状と課題

図 1 に一般廃棄物処理の推移を示す。平成 12 年度におけるごみの排出量は、5,236 万 t、1 人 1 日当たり 1,132g であり、前年度に比べて僅かに増加している。総ごみ処理量のうち、中間処理されるごみ量 4,678 万 t のうち焼却される量は 4,030 万 t（全体の 77.4%：直接焼却率）、最終処分量は直接埋立量 308 万 t（5.9%）と中間処理残渣量 743 万 t（14.3%）を合わせて 1,051 万 t、1 人当たり 227g となり、図 2 に示したように毎年 4%程度減少を続けている。一方、産業廃棄物の排出量は、図 3 に示したようにほぼ横ばい状態で平成 12 年度は 4 億 600 万 t であり、最終処分量が年間 7,8%の割合で減少しているが、その量は 4 千 500 万 t にも及んでいる。図 4 に示すように近年の新設処分場の建設状況をみると、平成 11 年から極端に少なくなり、残余容量も 2 年を下回る事態が起こっていることを考えると、一層の減量化やリサイクルの努力が必要になっている。

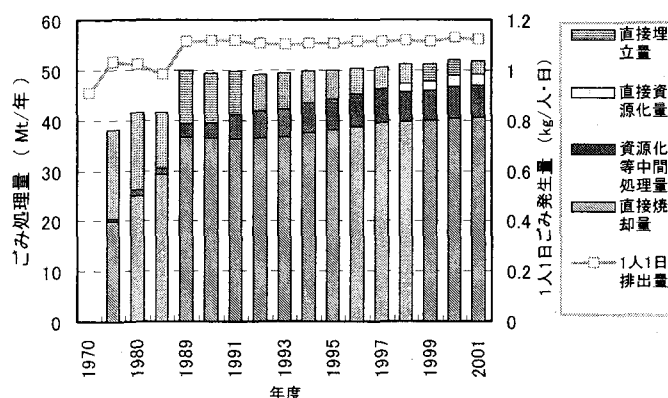


図 1 一般廃棄物の排出量と処理方法の推移

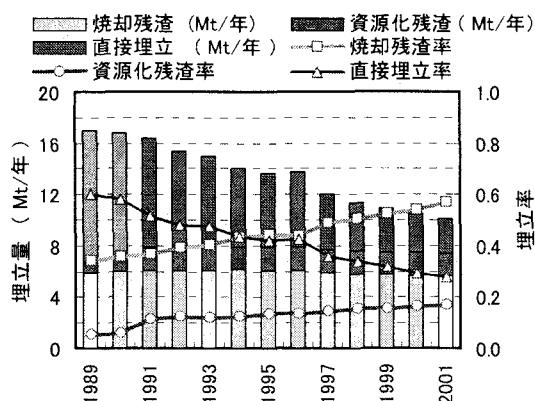


図2 最終処分量の推移

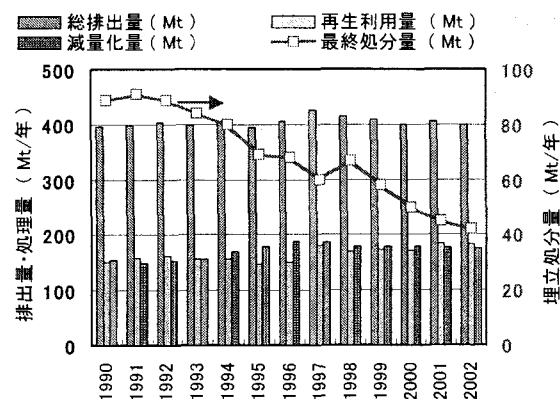


図3 産業廃棄物の排出量と処理量の推移

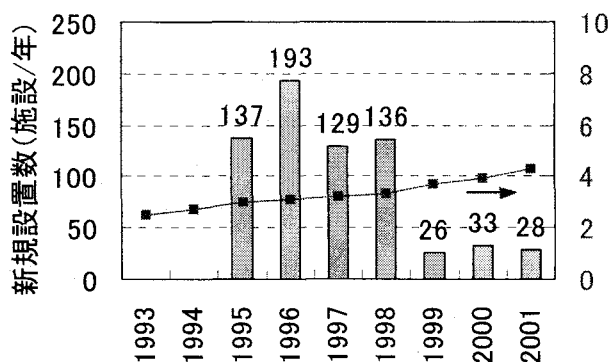


図4 わが国の産業廃棄物最終処分場の現状

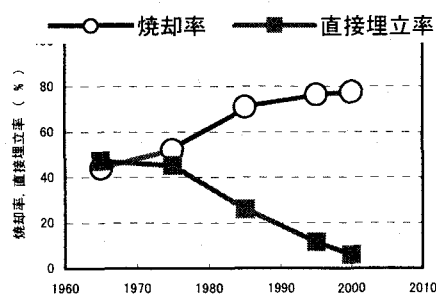


図5 わが国の埋立廃棄物の経年変化

一般廃棄物処分場を規模別に見ると、平成8年度全国 2,482 ヶ所において埋立平均面積：22,400 m^2 、30,000 m^2 未満の模処分場が全体の 85%、10,000 m^2 未満が 60%を占めている。埋立容量では平均が 190,000 m^3 、300,000 m^3 未満が 90%、50,000 m^3 未満が 60%を占めている。以上のようにわが国の処分場は、地区内処理が原則であることから小規模のものが体勢を占めている。

一般廃棄物に関しては埋立廃棄物組成の著しい変化（図5参照）が起こっており、その結果浸出水の水質の性状が激変している。特に無機塩類の濃度が高く、塩化物イオンやナトリウムイオンが高いばかりでなく、溶解した焼却灰中のカルシウムが、浸出水集排水管や処理施設のパイプを閉塞させることも少なくない。しかし、焼却残渣は全く有機物を含まない訳ではなく、TOC や全窒素を依然として溶出し、その低下にはかなりの時間を要する。また、自治体によっては東京都のように廃プラスチックを不燃物として埋立しているところもあるし、安定型処分場には廃プラスチックが埋め立てられている。

最終処分場の建設コストを図6に示す。なお、建設費用はスケール効果をもっており、規模が大きくなるにしたがって安くなっている。100 万 m^3 を越える海面処分場等では建設コストが 8,000 円/ m^3 ¹⁾ に対して、1 万 m^3 では 5 万円/ m^3 、5 千 m^3 になると 8 万円/ m^3 にも達する。

3. 循環型社会に埋立処分場は必要だろうか？

都市ごみ処理は、ダイオキシン類対策や廃棄物処理処分施設の確保が困難なことから、焼却灰溶融やガス化溶融技術、あるいは焼却灰のセメント化技術の開発により長足の進歩を遂げており、今や「最終処分場は必要ない！」との強硬論もみられる。その背景には、①最終処分場自体が環境負荷源、②処分場の建設は空間資源の消費、③ごみゼロは技術的に可能、そして④最終処分量の削減が循環型社会の指標、との論拠があるからである。しかし、次の循環型社会形成推進に関する次の行動計画を考えて冷静に対応してほしいものである。

循環基本法では循環指標の1つとして最終処分量が選定され数値目標が設定された。2010年までに一般廃棄物および産業廃棄物埋立処分量を半分（約37百万t）に削減し、循環型社会への道標と位置づけている。さらに経済財政諮問会議「循環型経済社会に関する専門調査会」²⁾において、2050年までに最終処分量を1/10量（約7.3百万t）に削減するという目標が掲げられた。2010年までの政府数値目標に2050年までの目標値に合致するように埋め立てられる廃棄物量を計算すると、図7のようになる。すなわち、一般廃棄物では11百万t(2000年)、6百万t(2010年)、1百万t(2050年)に、産業廃棄物では、45百万t、22百万t、450万tとなる。一方、残余埋立容量は2001年4月1日現在で一般廃棄物処分場が157百万 m^3 、産業廃棄物処分場が176百万 m^3 となっている。2010年までに一般廃棄物処分場で95百万 m^3 、産業廃棄物処分場で370百万 m^3 、2050年までにそれぞれ230百万 m^3 、890百万 m^3 の埋立容量が必要となり、一廃・産廃合わせて不足容量が790百万 m^3 が必要となる。これは今後50年間でわが国の平均的な規模の処分場(20万 m^3)を新たに3,950ヶ所、100ha $\times$ 10m(1千万 m^3)程度の海面処分場を約80ヶ所建設しなければならないことを意味している。容量不足を声高に述べて居直るつもりは毛頭ないが、循環型社会への移行期（後半における処分量になるとすでに循環型社会と呼んでも十分かもしれない）においてもやはり埋立処分場は必要であるのは確かである。

4. 海面最終処分の役割

最終（埋立）処分の役割は、廃棄物を地盤材料が持つ化学物質保持機能や浄化能力に依存して自然還元を行うと同時に国土創造（土地造成）を行うことで、廃棄物管理の重要な要素であるが、同時に自然災害等で麻痺した都市機能を回復するための災害廃棄物の処分施設として欠かせない施設でもある。

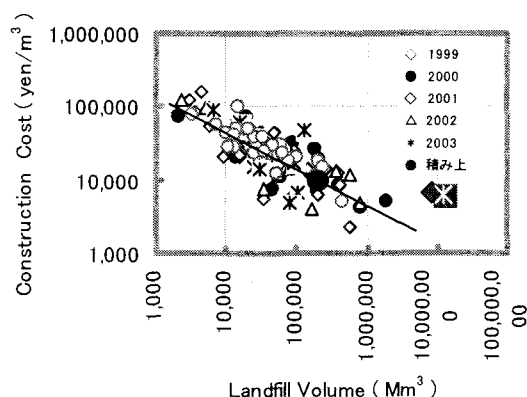


図6 最終処分場の建設コスト
(工事受注額) 1999～2003

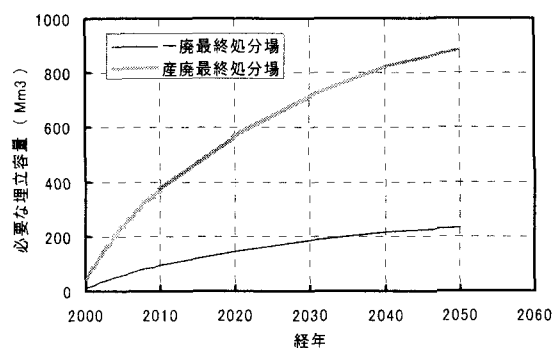


図7 今後必要な廃棄物埋立容量の推計

3章で述べたように、最終処分量を計画通り削減したとしてもこの先50年にわたり、約8億 m^3 の埋立容積が必要である。この容積を確保することは正直いって極めて厳しい。海面と陸上処分場の戦略的な配分を考えるべき時期にきている。特に、埋立ごみ質が焼却灰や飛灰、資源化残渣等に変化する中、塩分除去が浸出水処理の主対象となることも視野に入れなければならなくなってきた。塩分除去は放流水域が河川等の淡水であるが由縁の導入であり、放流水域が海水域であれば全く除去の必要がない。内陸埋立処分すること、海面埋立処分することのどちらが賢い選択となるのであろうか？ 位置エネルギーを考慮すると内陸処分場に比べて移流ポテンシャルが著しく小さい海面埋立最終処分場、戦略的に位置づけることは極めて重要である。

井上³⁾は土木学会環境工学委員会研究小委員会「海面最終処分研究小委員会」の報告書の中で、海面処分場と陸上処分場とを比較し、(1) 立地、(2) 計画・調整、(3) 規模、(4) 経済性、(5) 輸送（交通）、(6) 廃棄物フロー、(7) 処分場の確保、(8) 受入れ、(9) 作業環境、(10) 水道水源汚染、(11) 浸出水の処理、(12) 放流先、(13) 埋立期間、(14) 安定化、(15) 跡地利用、(16) リスクポテンシャル、(17) 災害対策、(18) 国土創造、(19) 環境創造、(20) 住民合意の20項目についてまとめ、海面処分場の意義を明らかにしている。また、2002～2004年の同研究委員会報告書^{4,5,6)}で、海面最終処分場のLCI, LCC, LCRに関する研究を行い、海面処分場と陸上処分場の環境影響、コスト、リスクについて比較研究を行い、海面処分場の優位性を明らかにした。

しかしながら、処分場の構造かみて海面処分場は安定化に大きな弱点を有している。海水面以下が常時海水で満たされている上に動水勾配が小さく、埋立層内の水移動が極めて遅いため、微生物反応が遅く、しかも洗い出し効果もほとんど期待できない構造となっている。特に、焼却灰が多く埋め立てられているところではpHが高く、メタン生成菌を初めとした嫌気性微生物活性がほとんど阻害される状態となる。ところが、最近の研究で海水面近くに水平に排水暗渠を敷設することで海水面より上部の廃棄物層からの排水が容易になるので、水護岸内廃棄物層の水位管理が可能になるとともに暗渠排水面まで水位を低下し、維持できる可能性が示された。これは同時に暗渠内への通気を可能とし、さらに不飽和層の下部への拡大にもつながり、埋立層内への大気其自然導入が格段に増加することを示すもので、安定化促進の可能性を著しく広げることを示唆したものである。

一方、大規模な自然災害で大量に発生した災害廃棄物の緊急的処分し、麻痺した都市機能を速やかに回復させるとともに公衆衛生を保持するためにも極めて重要な都市施設である。

6. 海面処分場の跡地利用のあり方

わが国のような国土の狭い国においては、最終処分場は単なる廃棄物を最終的に処分をすればそれで完結するというわけにはいかない。埋立跡地の管理を含めて効果的な跡地利用が推進される必要がある。埋め立てる廃棄物が適正に管理され、埋立が終了すれば跡地が利用可能となる。廃止基準をクリアすることにより、維持管理を終了できるので、その土地の価値はさらに高くなる。

5節で述べたように海面処分場は、わが国の廃棄物政策に大きな影響を与える。特に、都市の基本的なインフラ、なにかんづく近未来の循環型社会における焼却灰を中心とした高塩含リサイクル残渣の最終処分場として、また災害復興スペースやエコタウン予定地等として極めて価値が高い。

しかし、廃止基準に適合したからといって、内部に埋立られた廃棄物そのものが完全に安定化した訳ではなく、掘り起こしたり、あるいは外部に運び出したりすると、悪臭を初め生活環境への影響が発現される恐れが生じる。環境省は廃止された最終処分場の跡地利用に伴う周辺環境汚染を防止するために2004年「廃棄物が地下にある土地」として、新たに指定区域と定義し、他の土地と区別した。また、跡地の利用に当たっては、周辺環境や保持構造物に対して汚染や破損がないように「最終処分場跡地地形質変更に係る施行ガイドライン」⁷⁾が作成された。指定区域は具体的には昭和46年以降に設置され、廃止あるいは廃止確認された最終処分場跡地と定義された。本ガイドラインでは、跡地利用に伴う土地地形質変更における届け出を必要とする施工の内容、施行基準と施工方法、モニタリングの種類と期間、および環境保全対策が定められている。

さらに、環境省では従来陸上処分場をベースに検証・法整備が進められた閉鎖・廃止基準を、海面処分場に対しても、そのロジックが矛盾することなく適用できることを確認し、必要な場合には構造要件の追加等の検討を開始した。さらに海面処分場の構造上から生じる安定化の遅れへの対処措置も検討されている。これらの検討は、海面処分場の跡地の適正な利用を促進するためにも極めて重要である。

最後に土木学会環境工学委員会企画セッションで廃棄物海面埋立処分研究小委員会の「廃棄物海面埋立処分場の閉鎖・廃止と跡地利用」取り上げていただきましたことに謝意を表します。

参考文献

- 1) 井上雄三：平成15年度 広域最終処分場計画調査 廃棄物海面埋立環境保全調査報告書（厚生省委託調査），社団法人 土木学会，平成16年3月
- 2) 経済財政諮問会議・循環型経済社会に関する専門調査会（平成13年度11月の中間とりまとめ <http://www5.cao.go.jp/shimon/2001/1122junkan-chuukan-s.pdf>
- 3) 井上雄三：平環境保全型海面埋立処分について，成7年度 広域最終処分場計画調査 廃棄物海面埋立環境保全調査報告書（厚生省委託調査），社団法人 土木学会，平成7年3月
- 4) 井上雄三：LCA的視点による海面最終処分場と陸上最終処分場の科学的比較評価，平成14年度広域最終処分場計画調査（環境省委託調査）（土木学会環境工学委員会研究小委員会），平成14年3月
- 5) 井上雄三：LCA的視点による海面最終処分場と陸上最終処分場の科学的比較評価，平成15年度広域最終処分場計画調査（環境省委託調査）（土木学会環境工学委員会研究小委員会），平成15年3月
- 6) 井上雄三：LCA的視点による海面最終処分場と陸上最終処分場の科学的比較評価，平成16年度広域最終処分場計画調査（環境省委託調査）（土木学会環境工学委員会研究小委員会），平成16年3月
- 7) 最終処分場跡地地形質変更に係る施工ガイドライン：http://www.env.go.jp/recycle/misc/guide_wds/full.pdf