

V 廃棄物処理のあり方 について

国立環境研究所 井上雄三

1. 焼却部会の考え方の理解

1-1 中間処理（EOP 技術として）のあるべき姿

PPT25 に中間処理のあるべき姿を評価項目として、コスト・エネルギー・CO₂・埋立量・有害物質を選定し、LCA による評価 PPT37 を行い、結論として、

- ① コスト・エネルギー・CO₂ の各項目で、焼却（溶融）とバイオガスの組合せが有利
- ② 埋立量は Case1,2,3 で差がない
- ③ 鉛は各ケースで差無し、塩素はバイオガス化により埋立負荷量が減少

より、焼却（溶融）＋バイオガスが循環型社会のあるべき姿との結論。

1-2 埋立の位置づけ

PPT28 にあるように、全量溶融→溶融飛灰＋脱塩残渣のみを薬剤処理後に埋立。将来的には山本還元。→ 都市ごみ焼却では“埋立ごみゼロ”との考え方。

1-3 埋立物の「質」の考え方

焼却残渣（底灰）の熱灼減量→少ない方が高品質
飛灰の薬剤処理による、溶出ベースの質評価
社会的要因（上流対策）による排出量の減少
ダイオキシン類の低減
Ca, Cl の低減

1-4 上流側への提言

(PPT16)に示されたように、ごみ排出量の削減→埋立量の減少、埋立物の質の向上によって埋立負荷量の削減を進めるために上流側への提言が意図されているが、具体的な提言はされていない。例えば、スラグの有効利用を図るための鉛含有量（土壤環境基準 150mg/kg 以下にするためにどうするのか、搬入規制を具体的にどうするのか？）

2. 埋立（部会）の考え方（上記1に対して）

私は、埋立部会の会員ではないので、埋立部会の考え方を述べることはできないが、別のグループ（持続可能な最終処分戦略研究会）で埋立部会の会員と将来の埋立処分のあり方について議論をしてまとめに入っている。ここで述べる考え方は、埋立部会での考え方と全てに一致する訳ではないが、近いと考えていただいてもよいであろう。

2-1 持続可能な埋立処分の考え方

「後世代に負の遺産を残さず且つ現世代に対しても過度のコスト負担をせず、(処分場確保の)持続性があること」。これが埋立処分システムのコンセプト。そしてその評価軸は、環境（リ

スク)、社会、コスト。埋立処分は最終的には自然に還元することでライフサイクルを終える事業(行為)であるので、FSQ(Final Storage Quality)が必要となる。

埋立地は、廃棄物の安定化(衛生処理、無機化、無害化)の場である。安定化には、浸出水と埋立ガスの安定化と、廃棄物そのものの安定化がある。両者を一世代、20~30年の間に実現する。浸出水の安定化は、無処理のままで放流しても生活環境に影響を与えないレベルになることである。このような埋立地では入れ物(容器構造)はむしろ有限の期間において自然に帰るほうが望ましい。

2-2 中間処理と埋立のあり方(廃棄物処理システムのあり方)

「循環型社会においては、廃棄物フローから有用物質が取り出されるために、適正処理処分すべき廃棄物量が減少する。しかし一方で、有害物質含有残渣(劣悪化した廃棄物)が取り残され、これらを適正・処分するためのEOP(End-Of-Pipe)技術が、今後も経済活動や国民生活の基盤となるサービス/インフラとして必須であり、廃棄物の最終の行き先が埋立処分場として」と私は考えている。その意味では、焼却部会が一廃可燃ごみについては全量スラグ化と将来の溶融飛灰の山元還元への移行による埋立ゼロを方針としていることと異なるようだ。

例えば、ガス化溶融処理等で自立熱溶融というパラメータがある。今日、埋立ゼロキャンペーンによって不燃ごみや資源化残渣など熱量的に低品質のごみもガス化溶融されている(例えば青森県中部上北広域事業組合)が、適正性の評価が明解に示されていないように思われる。今後の廃棄物処理(循環型社会における)単に埋立量をゼロにすることではなく、総合的に判断して最も適正なシステムの選定が必要となっている。勿論、埋立処分も一つのシステム要素である。

2-3 埋立処分に対し、中間処理は適正か?

埋立処分場は、中間処理システムのような微分型(施設規模が日処理量 ton/日のように速度で表される)施設と異なり蓄積型(施設規模が大きさ(容量)で表される)施設であり、稼働期間を過ぎても(埋立が終了しても)維持管理を行わなければならないという特徴を有している。貯留物自体また貯留量が大きな環境インパクトを与える可能性を持っている施設である。全量スラグ化によって埋立極小化やゼロを果たせるが、残渣としての溶融飛灰はさらに重金属が濃縮される。現状の不溶化処理は、埋立基準を満足はするが、FSQを満足できるであろうか?

これが、2-1で述べた循環型社会、すなわち「廃棄物フローから有用物質が取り出され、適正処理すべき量が減少する一方で、有害物質含有残渣が取り残される」という法則である。焼却部会では将来的には山元還元という考え方が打ち出されているが、現状では不溶化処理(キレート化)後に埋立。山元還元は2倍程度のコスト高。FSQからの評価が必要。

2-4 廃棄物処理の問題は改善されているのか

(ポイントI:埋立に対する中間処理の対応は十分か)

(1) 論点1 数値目標の達成

熱的処理を中心とした都市ごみ処理システムがわが国のごみ減量化・リサイクル・最終処分量削減の数値目標を達成できるかどうか。最終処分量について述べると、H13年時点で埋立廃棄物量は995万トン/年、その内訳は、直接埋立275万トン/年、焼却灰等720万トン/

年。直接埋立のみが約 10%で減少している。しかし、同時に資源化残渣と焼却残渣が増加している。すなわち、焼却残渣の有効利用が増加しない限り、約 600 万トン／年の焼却残渣埋立量は減少しないし、約 150 万トン／年の資源化残渣も減らすことは困難。平成 22 年に埋立量を H9 年の半分（約 600 万トン／年）にするのは大変困難。

(2) 論点 2：廃棄物の質的課題

焼却灰の有機物残留量の高低のみで質を議論することは避けたい。質を表すパラメータとしては、有機物残留量以外に結晶化、組成、強度、有害重金属がある。また、近年の研究では焼却灰の単独埋立はコンクリート化（固結化）が起これ、埋立地の不均一性あるいは跡地利用性を低下せしめる恐れ有り。

重金属含有量に関しては、ダブルスタンダードによる矛盾が生じており、早急に溶出ベースとコンテンツベースの整合を取るべきではあるが、現状の埋立基準での議論は避けたい。後世に負の遺産を残さないという観点からの真摯な議論が必要。欧州でも同様な議論が起こっている。わが国は焼却灰、飛灰中心の埋立を行っており、その点から世界をリードするビジョンを作成すべき。また、現在は暫定基準が取られるホウ素やフッ素に関してもやがては環境基準に対応した基準設定が取られることになる。埋立物の品質を上流側に求めるツールを開発すべきであろう。

(3) 論点 3：塩類

溶解度の高いイオン物質。ここでは Ca と Cl しか示していないが、SO₄, Na, あるいは、総溶出塩量（TS, or EC）規制は必要である。特に安定型処分基準が必要。→通常塩による地下水汚染。管理型処分場においても、放流河川の水量ベースで基準策定が必要。

(4) 論点 4：産業廃棄物

産業廃棄物の処理・処分を含めて議論を行う必要有り。

(5) 補足（③の考え方に関する意見）

PPT18 について、もう少し系統的な問題点の抽出ができるのではないか。→図の提案。また、特に広域化が用地取得困難とあるが、海面埋立地の適地選定を戦略的に考慮すべきであり、さらに埋立地の逼迫についても、埋立地再生、容量増加、延命化対策等、溶融処理に直結するのではなく、地域ベースで多様な選択が必要ではないか。

2-5 埋立側の課題

(1) ごみフローの将来予測と上流側への提案

循環型社会への移行に伴い、埋立ごみの量の減少と質の変化（最終処分される処理残渣の量と質に関する予測研：谷川 2004 年度埋立部会シンポ）しているが、質の変化に対する情報不足。焼却残渣以外の中間処理からのリサイクル残渣。

(2) 長期挙動

FSQ との関係で埋設廃棄物の長期挙動を把握。特に、無機化、水和化、炭酸化、硫酸塩化、粘性土形成といった挙動スケールと溶出。

(3) 埋立地の特性を知る

埋立地は、有機物の無機化と無機物の鉱物化が起こる、反応型埋立地と見なすことにより、持続可能な技術システムとしての評価がされる。

(4) 多様な埋立処分

現状の管理型処分場、安定型処分場の他に、保管型（スラグなど）、特定場所利用（道路、建物基礎、盛土など、デンマークではスパゲッティ処分場と言われている）など、多様な考え方。将来的には永久管理が必要な遮断型は止める必要有り。

(5) 海面処分場の役割

海面処分場の場合、基本的には塩分の問題はなくなる。塩類は陸上処分場特有の問題であり、輸送エネルギー、輸送コストとの関係になるが、広域海面処分場への集中的な処分も一つの選択肢となる。将来的に熱的处理が中心となることを考えると、いくつかのケースでの評価が重要。

一方、人口の少ない地域で、ゴミゼロ的な処理方法が必要であろうか？ 排出量、処理量、最終処分量の少ない、地域の埋立処分は、むしろ人口集中地域に併設される、広域最終処分場での管理（都市から田舎への廃棄物輸送をむしろ逆に田舎から都市への廃棄物輸送による管理システムはどうであろうか？