

産業廃棄物の広域処理ネットワークの構築に関する研究

北海道大学大学院工学院

学生会員 ○矢萩 康太

北海道大学大学院工学研究院

正会員 岸 邦宏

1. 本研究の背景と目的

我が国における産業廃棄物処理は処理場が各地に分散して存在し、それぞれの地域で民間ベースによって行われている。しかし、地方部においては、人口減少により、将来的に産業廃棄物量が減少した場合、広域的に集約が必要となる可能性がある。本研究では、廃棄物の広域処理化を検討し、北海道全域で排出される産業廃棄物を1か所に集約し、処理を行うことの実現可能性を明らかにすることを目的とする。すなわち、産業廃棄物の広域処理体制の優位性をまとめ、一般物流と産業廃棄物輸送の連携によって、現在の処理状況と広域処理拠点を整備した場合での総費用を比較することで、将来的な広域処理拠点の実現可能性を提言するものである。

2. 産業廃棄物処理の概要

産業廃棄物は事業活動に伴って発生した廃棄物のことである。図-1に産業廃棄物処理フローを示す。これは、排出から最終処分までの一連の流れを示している。中間処理では、廃棄物の性状に応じて再生利用するなど、様々な処理が行われている。最終処分では、主に中間処理を行った後の残さが処理されている。

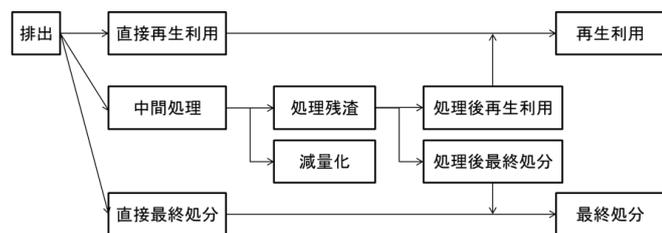


図-1 産業廃棄物処理フロー

3. 研究の流れ

北海道179市町村で発生する産業廃棄物排出量が不明のため、本研究で推計する。既存の産業廃棄物処理場の位置をまとめ、そこで処理する方法を既存処理とし、大規模処理場を作り、1か所で処理を行う広域処理とし、それぞれの処理体制における排

出量OD表を作成する。

次に、輸送距離や輸送費を算出し、既存処理体制と広域処理体制を比較する。さらに廃棄物の輸送は一方方向であり、片荷輸送となることから、反対方向の輸送に一般物流と連携することでの片荷輸送解消の可能性について考察する。

4. 産業廃棄物の道路ネットワーク

本研究では、中間処理に着目し、破碎を行う廃プラスチック類、木くず、金属くず、ガラスくずなど、がれき類を対象品目とする。

輸送経路については、既存処理体制では排出元から最も近い処理場で処理されると想定し、広域処理体制では、苫小牧港で中間処理、仙台で最終処分が行われると想定した。そして排出量OD表からダイクストラ法を用いて道路ネットワーク上へ配分を行い、経路を明らかにした。

5. 産業廃棄物費用の算出

(1) 産業廃棄物輸送費の算出

輸送単価は、北海道運輸局の一般貨物自動車運賃より10tトラックの距離別輸送単価を用いた。各処理体制での輸送距離と産業廃棄物排出量から必要なトラック台数を求めた輸送費を表-1に示す。このとき広域処理体制は、一般道のみ使用の場合と高速道路を使用した場合の2種類で検討した。

表-1 各体制における輸送費

	1日当たり輸送費 (100万円)
既存処理体制	22.6
広域処理体制 (一般道路利用)	61.6
広域処理体制 (高速道路利用)	62.6

(2) 中間処理場と最終処分場の維持管理費の算出

維持管理費の算出は、中間処理場は佐伯¹⁾、最終処分場は松藤²⁾の研究を参考にした。既存の中間処理体制は道内における179施設の中間処理場の平均能力から算出した。広域処理体制では1日当たりの

キーワード 物流, 産業廃棄物, 交通ネットワーク, 広域処理

連絡先 〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院工学院 TEL 011-706-6217

排出量を処理可能な中間処理場と想定した。2つの体制の処理能力と参考値からの比で維持管理費を算出したものを表-2に示す。最終処分場の既存処理体制では道内の最終処分場の残余量を参考とし、広域処理体制では仙台の最終処分場の容量を参考とした。表-3に算出した費用を示す。

表-2 中間処理場維持管理費

	処理能力(t/日)	施設数	年間維持管理費(100万円)	1日当たり(100万円)
参考値	700	1	74.2	0.2
既存処理体制	649	179	12310	33.7
広域処理体制	11593	1	1229	3.4

表-3 最終処分場維持管理費

	最終処分場体積	1日当たり維持管理費(100万)
北海道(既存)	8,830,000m ³	0.22
仙台(広域)	2,200,000m ³	0.05

6. 産業廃棄物処理体制における総費用比較

上記で求めた各費用とフェリーによる輸送費を加えた総費用を表-4に示す。総費用を比べると広域処理体制の方が高くなることが分かった。しかし、将来的な廃棄物量の減少を見込んだとき、現況と同じ費用設定で廃棄物の減少を考慮して図-2を作成した。現在より約34%廃棄物量が減少したとき、広域処理体制の総費用が下回ることが分かった。

表-4 廃棄物処理費用まとめ

単位:100万円	廃棄物輸送費(トラック)	中間処理費用	最終処分費用	中間処理場維持管理費
既存処理体制	22.6	77.5	5.3	33.7
広域処理体制(一般)	61.1	77.5	5.3	3.4
広域処理体制(高速)	62.6	77.5	5.3	3.4
	廃棄物輸送費(フェリー)	最終処分場維持管理費	総費用	
既存処理体制	0.0	0.2	139.3	
広域処理体制(一般)	4.8	0.1	152.2	
広域処理体制(高速)	4.8	0.1	153.6	

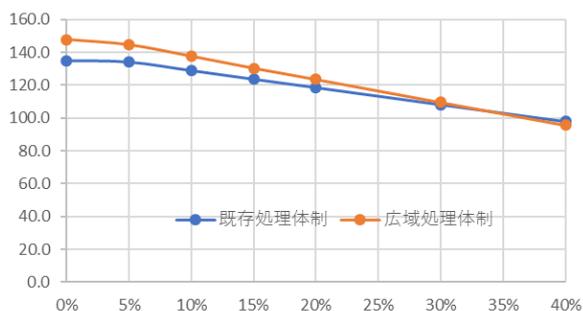


図-2 廃棄物量減少時の費用比較

(単位:100万円)

7. 一般物流との連携効果

表-5に苫小牧を中心とした一般物流と産業廃棄物のOD表を示す。この表は広域処理を考えるため胆振地方の値を含めていない。表から特に道央圏を中心に片荷輸送が発生していることが予想される。ここで苫小牧へ向かう貨物量に産業廃棄物の輸送量を加えることで輸送の効率化ができると考えられる。また、一般物流と産業廃棄物の輸送を連携させることで往復貨物の確保により輸送費の低減が可能であり、処理場の大規模化により処理費用の低減も可能である。

表-5 一般貨物と産業廃棄物の輸送連携表 (単位:t)

発	一般貨物		産業廃棄物		計
	苫小牧着①	苫小牧発②	苫小牧着③	②-①	
石狩	4100	21475	4848	17375	12527
空知	516	2705	663	2189	1525
後志	368	1926	479	1559	1079
上川	1137	1308	1086	170	-916
宗谷	148	170	155	22	-133
留萌	106	122	112	16	-96
檜山	10	30	82	20	-62
渡島	106	322	856	217	-639
日高	5251	5251	147	0	-147
釧路	184	13	508	-171	-678
根室	60	4	174	-56	-229
十勝	1841	633	754	-1208	-1962
オホーツク	430	516	654	86	-568

8. おわりに

産業廃棄物輸送を対象として北海道179市町村の排出量OD表を作成し、将来的な広域処理拠点の実現可能性を示した。広域処理体制では通常の物流との連携により、往復貨物確保による輸送費の低減が可能である。ゆえに、北海道の物流拠点である苫小牧港が産業廃棄物の広域処理拠点化による、一般物流と廃棄物輸送が連携した総合的な物流拠点としての機能を持つことが可能となるであろう。産業廃棄物処理は、経済活動のために重要であり、道路ネットワークや港湾の整備等、インフラからも支える必要があると考える。

参考文献

- 1) 佐伯考：産業廃棄物中間処理施設から排出される環境負荷の評価，第9回日本LCA学会研究発表会講演要旨集，2014
- 2) 松藤敏彦・大原佳祐：一般廃棄物最終処分コストの分析および標準費用モデルの作成，廃棄物資源循環学会論文誌，Vol.21, No.1, pp.30-43, 2010