

海上輸送による静脈物流のネットワーク化に関する基礎的考察

国土技術政策総合研究所 正会員 安部 智久
 国土技術政策総合研究所 正会員 北澤 壮介
 三井共同建設コンサルタント 松尾 智征

1. はじめに

我が国経済社会の持続的な発展のため、海運を活用した低コスト、低環境負荷の静脈物流の実現が求められている。廃棄物の海上輸送については、拠点港を設けるなどの輸送ネットワークの構築による輸送コスト削減が期待されている¹⁾。本研究では海上輸送を活用した静脈物流ネットワーク構築のための基礎的な知見を得ることを目的として、1) 廃棄物の種類毎の処理や再利用の実態の把握と、それを踏まえた広域的な海上輸送の適性についての考察、ならびに2) 廃棄物輸送のネットワーク化による効果の検証を行った。

2. 品目毎の廃棄物の処分と広域・海上輸送適性の把握

廃棄物種類毎に、その発生から中間処理、最終処理を経ての再利用・最終処分までの一連の過程を整理し、その過程における広域輸送並びに海運利用の適性とその要因について考察を行った。対象とした品目は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」における小分類19品目である。廃棄物の発生源である事業者関連団体へのヒアリングや公表資料、並びに既存の文献²⁾等により廃棄物処分ならびに輸送の実態把握を行った。

広域輸送の適性に関する要因は、廃棄物の処理、処分能力による。すなわち現状では廃棄物の適切な処理を行える業者の存在や、管理型最終処分場の存在、また処理された廃棄物の再利用を行う業者の存在がその主な要因となっている。一方近年ではアジア地域を中心に海外への輸出需要も高まりつつある。

海上輸送の適性については臨海部産業との関連(臨海部関連産業による廃棄物の発生ないしは再利用の受け入れ)、貨物形態(大口、大量輸送)が挙げられる。この考察を踏まえ19品目を表1の4つに分類した。

表1：海上輸送ネットワークの適性からみた廃棄物分類

	海上輸送適性あり	海上輸送適性なし
広域輸送適性あり	分類A	分類C
広域輸送適性なし	分類B	分類D

Aは、臨海部の産業から排出される廃棄物を他地域の臨海部産業が受け入れる場合、または廃棄物の輸出を行うものが主である。Bは近距離(例えば東京湾内)において輸送が行われるものである。Cは広域輸送の実績はあるが海運利用率が低いものであり、例えば内陸で分散的に発生する廃棄物は、陸送により受け入れ先へ輸送される。Dは主に地域内において処理・処分されるものである。Aと判定された品目は海上輸送による廃棄物輸送のネットワーク化による輸送コスト削減の可能性があると考えられる。表2に具体的品目と適性に関する要因を示す。

表2：表1において分類Aとされた廃棄物の品目とその要因

廃棄物品目		広域輸送の適性があると考えられる要因	海運利用の適性があると考えられる理由
汚泥	最終	中間処理後に再利用されるものは、地域内での処理の可能性。ただし最終処分については、管理型処分場への広域移動の可能性。	肥料やレンガ等に再利用される場合が多く、利用者も農業や建設業等であるため海運利用の可能性小。ただし臨海部の管理型最終処分場へ搬入する場合には海運利用の可能性。
鉄さい(スラグ)	中間 最終	発生源である鉄鋼業から受入先のセメント工場への広域移動の可能性。	関連企業(鉄鋼業、セメント工場)が臨海部に立地し、一定量の輸送量が発生する。また再生利用としての輸出もあることから海運利用の可能性。
燃え殻(石炭灰等)	中間 最終	発生源である鉄鋼業から受入先のセメント工場への広域移動の可能性。 最終処分にまわるものは、管理型処分場への広域移動の可能性。	関連企業が臨海部に立地し、また一定の輸送量が発生することから海運利用可能性。
古紙(紙くず)	最終	直納業者から地域内への紙・パルプメーカーへのトラック輸送が中心であるが、輸出実績があり、アジア向けの需要増加が見込まれている。	臨海部の製紙メーカー間での再利用、または輸出について海運利用の可能性。
金属くず(鉄スクラップ)	最終	処理業者から地域内への鉄鋼・非鉄金属業へのトラック輸送が想定され広域輸送の可能性小。ただし輸出実績が有り、アジア向けの需要増加が見込まれている。	輸出として海運利用の可能性。
ばいじん	中間 最終	発生源である鉄鋼業や石炭火力発電所から受入先のセメント工場への広域移動の可能性。 最終処分について処分場への広域移動の可能性。	関連企業が臨海部に立地し、また一定の輸送量が発生することから海運利用可能性大。
がれき類(建設廃材)	最終	処理業者から地域内への鉄鋼・非鉄金属業へのトラック輸送が広域輸送の可能性小。輸出需要が見込まれている。	輸出として海運利用の可能性。

キーワード 静脈物流，海上輸送，輸送ネットワーク，リサイクルポート

連絡先 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-2 国土技術政策総合研究所 TEL 046-844-5028

3. 海運による廃棄物輸送のネットワーク化とその効果の検証

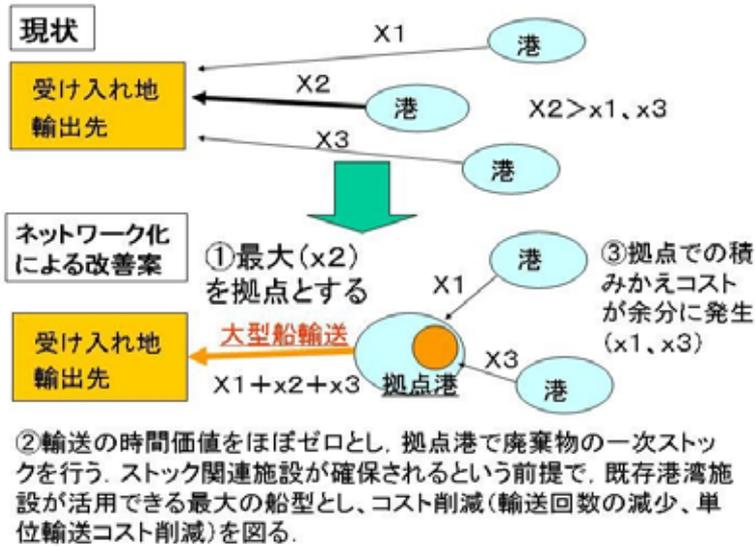


図1：ネットワーク化の概念

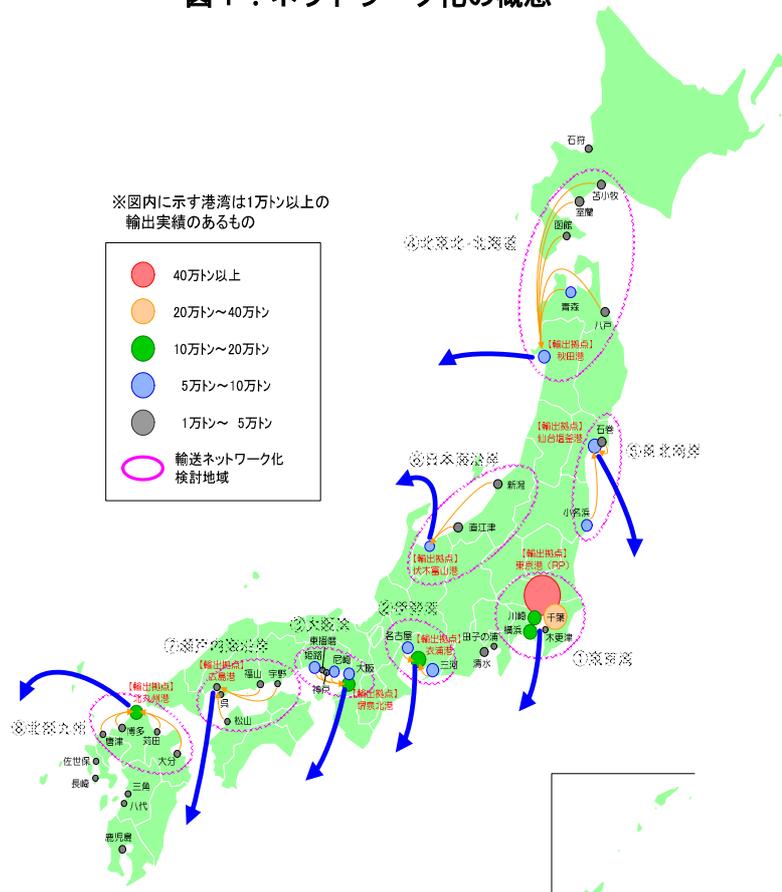


図2：ネットワーク化の具体例（金属くずの中国輸出）

表3：ネットワーク化によるコスト変化の試算

単位：万円

	東京湾	伊勢湾	大阪湾	北東北・北海道	東南北岸	日本海沿岸	瀬戸内海沿岸	北部九州
A. 海上輸送の削減コスト(-)	53,720	13,442	14,902	18,083	22,769	9,394	8,604	18,187
B. 拠点港での積み替え発生コスト(+)	108,269	20,438	32,019	20,357	14,083	8,394	11,305	13,930
C. 利用船型の変化に伴う積出し荷役削減コスト(-)	31,342	6,874	10,885	4,981	3,734	1,589	4,415	2,346
D. 拠点港でのストックヤード使用料(+)	829	55	86	25	41	21	109	87
拠点導入によるネットワーク化の効果(発生輸送削減コスト)	-24,036	-176	-6,318	2,682	12,379	2,569	1,604	6,516

ネットワーク化の概念を図1に示す。現在は個別に海上輸送が行われているが、拠点港を設けることで大型船導入による海上輸送コスト削減が期待できる。この一方で拠点港での積み替えコストが発生し、ネットワーク化の効果はこれらのトレードオフによって決定される。このため拠点港は、積み替えコストが最小となるよう、輸送先までの貨物量が最も多い港湾とすることが必要である。

ネットワーク化の効果についてケーススタディ（金属くず、対中国輸出）による試算を行った。使用した貨物量データは税関統計（平成16年）である。現在は図2における各港湾から各々輸出されているが、全国の8ブロックにそれぞれ拠点港を設ける場合を想定した。輸送船舶は、拠点港までの輸送は国内輸送で現在多く用いられている499GTクラスとした。また、拠点港から先の輸送における船舶は、拠点港で既存港湾施設が活用できる最大の船型とし、新規投資を行わないことを前提とした。海上輸送コストは文献³⁾による値を用いた。積み替えコストについては一般荷役料金の50%の数値を設定した。表3にネットワーク化によるコストの変化（年間値）を示す。3大湾地域以外では輸送ネットワーク導入効果（輸送コスト削減）があることが確認された。3大湾地域でコスト増となっているのは各港湾の貨物量が多く現状で既に比較的大型の船舶が用いられており、拠点化による海上輸送コスト削減の効果よりも、積み替えコストが上回るためである。

4. 終わりに

本研究においては、海上輸送による廃棄物輸送のネットワーク化の可能性を評価した。今回は海上輸送部分のみに着目したが、廃棄物の発生地から港湾までの陸上輸送部分や、より廃棄物輸送の実態を踏まえたネットワーク化のシナリオの設定とその評価が必要である。

参考文献

- 1) 例えばリサイクルポート構想（国土交通省）など
- 2) 例えば山縣ら、マルチモーダルな静脈物流システムの構築に関する研究、国土交通政策研究、2004
- 3) 港湾空間高度化環境研究センター、港湾投資の評価に関するガイドライン、1999