

環境に配慮したリバースロジスティクスネットワークの 広域化に関する研究

－モーダルシフトの導入の効果を踏まえて－

文化ファッション大学院大学 ○鈴木 邦成 日大生産工 若林 敬造
日大生産工 渡邊 昭廣 日大生産工 大澤 紘一

1 まえがき

近年の動脈部門の物流効率化の進展状況に比べ、静脈物流の効率化は現状では大きく遅れているといわざるをえない。

収集運搬、中間処理、最終処分／再生利用にいたる廃棄物／有価物のライフサイクルに関わる一連の戦略的なモノの流れを環境共生の視点から効率化、高度化していくことが望まれている。ただし、動脈物流ネットワークの構築が物流事業者が中心となっていて行われているのに対して、静脈物流の場合、収集運搬事業者、中間処理事業者など、動脈とは異なるプレーヤーが中心となることから、動静脈を通してのネットワーク構築が大きな課題となっている。

本稿では静脈部門のロジスティクスネットワークを広域的に構築する可能性について、導入事例を紹介し、検証する。

2 リバースロジスティクスの特徴

動脈物流と静脈物流を比較した場合、両者の特徴、制約条件に違いがあることがわかる。

現代物流では、動脈物流を考える場合、短リードタイム、時間指定、緻密な在庫戦略、温度管理、物流拠点の集約化などは物流効率化にあたっての必須条件であり、同時に高度なロジスティクスを展開するにあたっての大きな制約条件ともなっている。他方、静脈物流においてはそうした動脈物流に見られる制約条件が必ずしも当てはまるわけではない。静脈物流の場合、商品を輸配送するわけではないということから、回収から解体・破碎、リサイクルの過程について、リードタイムは比較的緩やかになる。

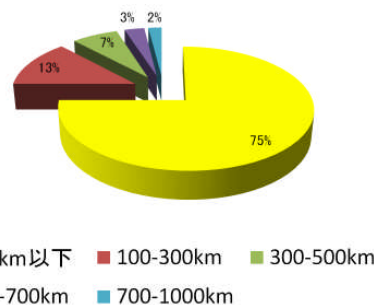


図1 リバースロジスティクスの輸送距離¹⁾

また、積替え保管施設などにある廃棄物の「在庫」は市況に大きく左右されるため、その緻密性は落ちる。

さらにいえば、荷役作業などの緻密性も動脈物流に比べれば緩くなる。温度管理などについても動脈よりも制約は少ない。

製品などの有価物を扱う動脈物流と異なり、廃品、廃材などを扱う静脈物流の場合、あえて熾烈な競争をする必要がないケースも多い。動脈物流にくらべ、ビジネス上の機密性は低くなる。廃棄物是有価物にくらべて、「ライバル企業などの競争相手に秘密にしなければならない」ということが少ないからである。

なお、図1の示す通り、リバースロジスティクスにおける輸送先はこれまでは近場に限られ、その75%は100km以下となっている。

言い換えれば、狭域的なネットワークの構築は進んでいるものの、広域的なロジスティクスネットワークの構築とその効率化が今後の重要、かつ喫緊の課題となっているのである。

A Study on an Environmentally Friendly Reverse Logistics Network for Wider Areas

－ On the Basis of the Introduction of Modal Shift Transport System －

Kuninori Suzuki, Keizou WAKABAYASHI, Akihiro WATANABE
and Koichi OSAWA

3 リバースロジスティクスの効率化

廃品の共同回収を考える場合、回収の共同拠点から中間処理工場までの長距離輸送の効率化において、モーダルシフト輸送の導入が効果的となる可能性が高い。

モーダルシフトは動脈物流における導入のみならず、静脈物流、すなわちリバースロジスティクスにおいても導入が可能である。

前述したように静脈物流では比較的、リードタイムが長くなり、多頻度小口や時間指定の必要性が小さくなる。したがってトラックから鉄道や船舶に切り替えるとコストメリットも大きくなる。

なお、本研究では式(1)のように、共同回収の輸送費用の最小化を図ることで効率化を実現する。

$$C^{total} = C_w^{loc} \delta_w(l) + \sum_{b=1}^m C_{qb}^{del} \quad (1)$$

ここで、

C^{total}	廃品等の輸送にかかる総費用
C_w^{loc}	回収拠点 w の施設運営費用
$\delta_w(l)$	回収拠点 w を車両 l が使用するか否かを示す0-1変数
l	車両
b	輸送先を表す添え字
m	輸送先の総数
C_{qb}^{del}	回収先 q から輸送先 b までの輸送費用

4 モーダルシフト導入事例

瀬戸内静脈物流事業化推進協議会²⁾は「瀬戸内静脈物流事業」を推進し、瀬戸内海域内でリサイクル資源のグリーン物流システムの構築を進めている。当該事業は関西から北九州にかけての瀬戸内海域内で船舶による廃棄物の共同輸送を進めるというものである。

モーダルシフト輸送を静脈物流に導入することで、従来の個別の陸上輸送に比べてCO₂排出量を75%削減することが可能になった。同事業は平成16年度から岡山・広島・山口・香川・愛媛県の環境部・港湾部局などの支援と協力のもとに経済産業省、国土交通省の補助事業の採択を受けながら計画を進めてきた。船舶による大ロットの共同輸送を行うことで輸送コスト、CO₂排出量の削減を目指してきた。

その結果、瀬戸内地域での平均陸上輸送コストは2900円/t（荷役コストを除く）と算定されているが、同事業によるフェリーでの輸送コストは、2100円/tとなり、コストメリットの享受が確認された。

輸送の対象となる廃棄物はリサイクルを目的として、コンテナ輸送が可能なものとなっている。なお、廃棄物の種類、品目に関する限定はない。ただし廃棄物の形状、輸送量などの条件で輸送できないものが出てくることもある。

主な想定廃棄物としては、セメント原料（燃え殻、焼却灰、下水汚泥）、燃料・炭化（廃プラスチック、廃タイヤ、木屑）、金属再生（金属屑など）、再生処理（廃油、廃酸、廃水、汚泥）などがある。環境に配慮して飛散、臭気が出ないようにダンピング可能、上蓋開閉式、密閉式などのコンテナを使用する。

なおコンテナの大きさはJ R貨物との連携を考慮し、当初は12フィート（5t 積み）を基軸にする考えであったが、平成17年度以降、20フィート（20t 積み）に容量が拡大された。

また、輸送船舶には荷役が簡易でトータルコストも抑えられるフェリーが当初は選択されたが、コンテナを大型化したことにより、フェリーへの積載量が減少したことによりバージ船に切り替えられた。公共クレーンが設置されている港湾の利用可能性が見込まれたためにバージ船がコスト的にももっとも見合うようになった。

5 まとめ

本稿ではこれまで狭域的に展開されてきたリバースロジスティクスネットワークの構築について、モーダルシフトを導入することによって、広域化を図ることが可能であることを瀬戸内海静脈物流事業推進協議会の瀬戸内海静脈物流事業を紹介し、明らかにした。

リバースロジスティクスはリードタイムがフォワードロジスティクスに比べ、比較的緩やかで輸送品目の機密性が厳格ではないという特徴を持つが、その特徴ゆえに大ロットで長距離輸送を行えばコストメリットを享受できるというモーダルシフトの特性を効果的に活用できる可能性が高いと考えられる。

「参考文献」

- 1) 尹鐘進, 循環型社会の形成のための静脈物流システムの構築に関する研究, 運輸政策研究, 第10巻1号 (2007年) p. 682
- 2) 鈴木邦成, 産業廃棄物処理と静脈物流、日刊工業新聞社 (2009) p. 116