

日本財団助成事業「循環資源物流に対応した内航海運活性化方策に関する調査研究」

1—調査の背景と目的

廃家電、廃自動車、廃プラなどの循環資源の有効活用のためには、その広域流動を担うための輸送機関として、安価で大量輸送が可能な海運の役割が期待されている。特に、離島における廃棄物の処理にあたっては海運による本土への輸送が不可欠となる場合が多いが、効率的に対応できていないケースも多いのが実態である。

当機構では、平成19年度より日本財団の助成事業として、主として離島における循環資源の輸送を担うことによる内航海運の今後の活性化方策、及び廃棄物等の適正処理方策を検討・提案する調査を実施してきた。

本稿では、最終年度となる平成20年度にとりまとめた離島における循環資源の広域流動を担うネットワークの構築方法、循環資源を取り扱うために内航海運等が備えるべき機能・要件等についての検討成果等を紹介する。

なお、本調査の実施にあたっては、永田勝也 早稲田大学教授を委員長とする委員会を設置し、ご指導・ご協力をいただいたほか、実証実験の実施においては、関係自治体、各事業者の方々にご協力をいただいた。

2—モデル地域における循環資源の輸送計画の検討

離島からの循環資源の輸送は、既存航路とトラック輸送の組み合わせにより、品目ごとに個別に輸送されているため、高コストの負担に直面している。

これに対し、対象離島の全ての循環資源の効率的な輸送計画を策定し、背後にリサイクル企業群を擁するリサイクルポートに船舶により直航し、リサイクル工場群(エコタウン)に輸送する「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」が19年度調査において提案されたところである。

20年度調査では、長崎県対馬市をモデル地域とし、島内で収集された循環資源を北九州港リサイクルポートに直航、処理する実証実験を行うことにより、「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」の効果検証や実現に向けた課題の抽出を行うこととした。

2.1 対馬市における廃棄物処理の現状

対馬市が所在する対馬島は、釜山まで約50km、博多まで約140kmと、朝鮮半島と九州本土の間に位置する「韓国に最

も近い島」である。

対馬島内には、廃棄物の焼却・処理・最終処分施設を有する「対馬クリーンセンター」があるが、稼働率の低さ、運転経費の負担が課題となっている。また、島内に2ヶ所ある最終処分場のうち、一つは、平成21年ごろを目途に埋立完了の見込みとなっている。

一方、ボランティアによる海岸漂着ごみの清掃が実施されても、回収された海岸漂着ごみの処理費用が十分に確保できないため、大部分は、回収後、対馬クリーンセンター・北部中継所や、清掃活動を行うNPO法人のストックヤードに保管されている。

これらの循環資源等の多くは島外搬出されており、厳原港から博多港まで海上輸送され、さらに再資源化工場や引取先までトラックで輸送されている。



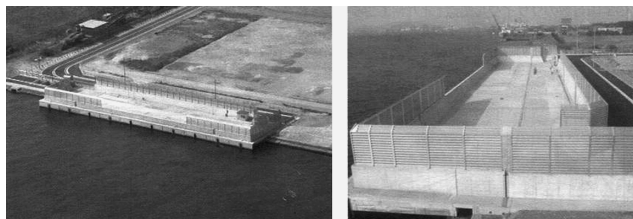
資料：対馬市「対馬市における漂着ゴミの現状と対策」

■図-1 海岸漂着物とボランティアによる清掃活動

2.2 北九州リサイクルポートの概要

リサイクルポートは、循環型社会の実現を図るため、静脈物流の拠点となる港湾における既存ストックを最大限に活用し、エコタウン事業と連携しつつ、物流コストの低減及び環境負荷の軽減を主眼に置いた総合的な静脈物流拠点の形成を図るものとして、港湾管理者からの申請に基づき国が指定を行うものである。

北九州港は、平成14年5月に東京港などと共にリサイクルポートの第1次指定を受け、平成19年6月1日に「北九州リサイクルポート」の供用を開始した。



■図-2 北九州リサイクルポート

同施設は、水深-5.5m、延長100mの岸壁(2,000DWT級)1バースを有し、直背後に立地する「北九州エコタウン」の企業がリサイクルする循環資源など(建設混合廃棄物、使用済自動車、廃家電、シュレッダーダスト等)を取り扱っている。

2.3 対馬における循環資源の望ましい処理・輸送のあり方

対馬においては、2.1で整理したような焼却施設、埋立処分場などの課題があり、循環資源の島外輸送、処理が今後増えると考えられるが、島外への輸送費の低減が大きな課題である。一方、信頼性の高い処理・リサイクルを推進することが課題である。

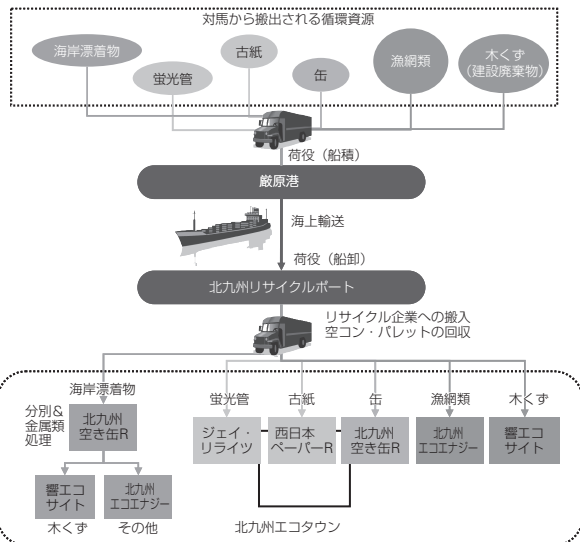
以上のことから、対馬における循環資源の望ましい処理・輸送の考え方を、以下のとおり設定した。

- ・ 島内での埋立ゼロ(処分場の整備を必要としない)を目指す、循環資源の分別・収集を徹底し、質の高いリサイクルを目指す。
- ・ 複数種類の循環資源を組み合わせ、年間を通じ計画的に北九州リサイクルポートへ海上輸送する。
- ・ 信頼性の高い輸送を目指す。

3——内航海運を活用した循環資源物流の実証実験の実施

3.1 実証実験の目的

実証実験は、対馬における循環資源の輸送計画を策定し、その一部を複数の循環資源を積み合わせた貨物船のリサイクルポートへの直航をトライアルすることにより、「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」の効果を検証し、実現に向けた課題の抽出を行うことを目的に実施した。輸送する品目は、一般廃棄物、産業廃棄物、海岸漂着物からそれぞれ選定した。



■図-3 実証実験の実施フロー



■図-4 実証実験の工程

3.2 実証実験の実施状況

実証実験は、対馬での島内輸送、厳原港での荷役(船積)、厳原港～北九州港間の海上輸送、北九州リサイクルポートでの荷役(船卸)、リサイクル企業までの輸送、空コンテナ回収の各輸送段階を経て実施した。

厳原港では、11月22日午後から本船への積み荷役を行ったが、荷姿をユニット化したことにより荷役効率は向上し、船積作業は3時間弱で終了した。

24日深夜に厳原港を出港した本船は25日朝に北九州リサイクルポートに着岸し、揚げ荷役を行った。作業は8時から始まり、すべて終了したのは18時半となった。若干の残業の発生はあったが、全体としては順調に実施することができた。

リサイクル企業への搬入は、すべて実験日当日に終了した。2段階の処理が必要となった海岸漂着物についても、分別後の2次処理先へすべて当日内に搬入できた。



■図-5 複数の循環資源を積み付けた船倉内

3.3 実証実験の結果

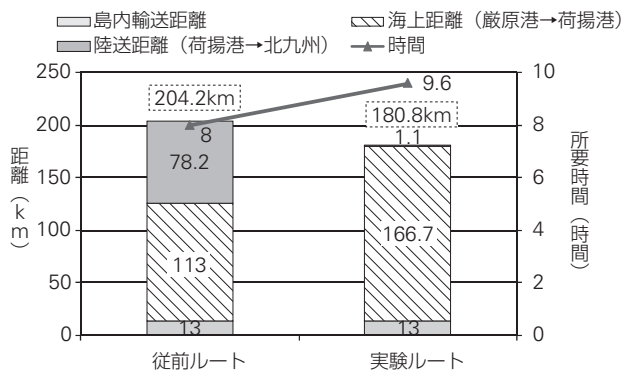
今回の実証実験では、6種類の循環資源(海岸漂着物、廃蛍光管、空き缶、古紙、木くず、漁網類、計62トン(コンテナ等の容器の重量は含まず))をリサイクル企業5社に搬入した。

海上輸送距離は166.7kmで、従前ルート(博多港経由で北九州エコタウン迄)の約1.5倍となったが、リサイクルポートからリサイクル企業までの陸送距離は1.1kmで、従前ルートの約150分の1に短縮された。その結果、所要時間は8.0時間から9.6時間に増加したものの、総輸送距離は204.2kmから180.8kmに短縮された。

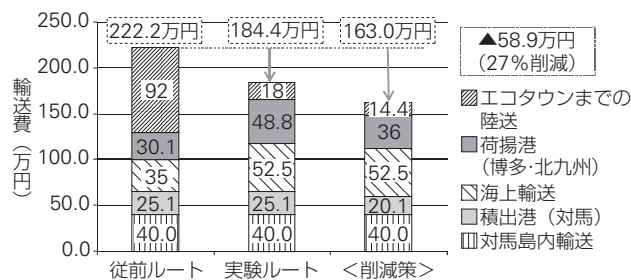
1船分の輸送費(荷役費を含む)は、従前ルートと比べて37.8万円少なく、17.0%削減された。

なお、今後の関係者間の取組や支援措置を考慮するとさらなる削減が可能であり、従前ルートと比べ削減効果は3割以上になると試算された。

また、循環資源1トンあたりのCO₂の排出量は11.2kg少なく、55.9%削減された。



■図-6 従前ルートとの輸送距離、所要時間の比較



■図-7 厳原港～エコタウン企業間の輸送費・荷役費の比較、及びさらなる削減策の効果

3.4 対馬から北九州エコタウンへの一括輸送に関する問題点の整理

①対馬側における保管場所の確保

- ・ 厳原港では、産業廃棄物の保管は認められていないため、現状では利用岸壁までトラックによるピストン輸送を余儀なくされており、適切な場所に十分な広さの保管施設の確保が必要となる。
- ・ 海岸漂着物の保管施設は厳原港から遠く、海岸～保管場所、保管場所～港湾と非効率な2度輸送であり、適切な場所に保管場所の確保が必要である。

②北九州リサイクルポートの改善

- ・ 現状の利用量では使用料は割高であり、今後は、利用量の

拡大の下での使用料の低減が期待される。

- ・ 専用バースによる使いやすさがあるが、岸壁の飛散防止用の囲いの高さ、早朝・夕方における照明施設の性能に起因する使いづらさもある。
- ③事前の情報共有の重要性
 - ・ 船社・荷役・輸送会社・リサイクル企業間において、搬入する循環資源の情報(搬入量、荷姿、容器等)を適切に共有することにより、受入側の待機時間、準備態勢などにロスが減り、効率化が進む。
- ④手続き等の簡素化
 - ・ 今回は実証実験ということで簡略な手続きであったが、通常時においても、例えば実績もあり優良な船社や荷役業者については、手続きの簡素化を図るなどの措置も必要と考えられる。
- ⑤帰り荷の確保の必要性
 - ・ 今回の実験では、帰路、博多港で一般貨物を荷積みして厳原港へ戻るというルートとしたが、全体的な輸送コスト低減・効率化のためには、北九州港から対馬への輸送貨物の確保が課題である。

4 「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」の提案

4.1 「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」の検討

今回実験した【対馬～北九州港】(A: 単独島嶼タイプ)とともに、【対馬・壱岐～北九州港】(B: 連島タイプ)、【八重山諸島・石垣港～那覇港・中城湾港】(C: 拠点離島タイプ)をケーススタディとして、「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」についてその効率化等の試算、課題の整理を行った。

試算の結果、各ケースともコストが低減し、「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」の有効性が確認された。その一方、2島以上の輸送では荷役費等が嵩むこと、海岸漂着物の収集・輸送・処理費の高さ、より広範な品目の取扱の必要性などが、採算性確保のための課題として挙げられた。

また、離島からリサイクルポートへの複数循環資源の海上輸送を安全、効率的に実施するためには、関係行政機関、民間企業間を調整して実施を推進する「コーディネーター組織」が必要であることも提言された。



■図-8 「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」のモデルケース

■表一 「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」のケーススタディの結果

	経路	従前ルート	実験ルート
		A: 単独島嶼タイプ 【対馬～北九州港】	
	輸送距離	204.2km	180.8km
	所要時間	8.0時間	9.6時間
	輸送費・荷役費	222.2万円 (100.0)	184.4万円 (83.0)
	CO ₂ 排出量	20.2kg (100.0)	8.9kg (44.1)
B: 連島タイプ 【対馬～杵岐～北九州港】		厳原港～芦辺港～博多港 ⇒(陸上)北九州エコタウン	厳原港～芦辺港～北九州港 ⇒(陸上)北九州エコタウン
	輸送距離	224.5km	199.2km
	所要時間	9.4時間	11.4時間
	輸送費・荷役費	223.3万円 (100.0)	198.1万円 (88.7)
	CO ₂ 排出量	22.5kg (100.0)	11.1kg (49.3)
C: 連島タイプ 【八重山諸島・石垣港～那覇港・中城湾港】		八重山諸島～石垣港～那覇港 ⇒(陸上)中城湾港新港地区	八重山諸島～石垣港～中城湾港 ⇒(陸上)中城湾港新港地区
	輸送距離	481.0km	482.0km
	所要時間	23.2時間	24.1時間
	輸送費・荷役費	138.4万円 (100.0)	92.4万円 (66.8)
	CO ₂ 排出量	25.6kg (100.0)	18.9kg (73.8)

4.2 「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」における内航海運の活用について

本調査で得られた知見を基に、「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」における内航海運の活用についての考え方を、以下のとおり整理した。

1) 離島からの循環資源輸送と内航海運

① 基本的に循環資源は島外へ搬出, リサイクル

・ 財政負担の観点から島内に最終処分場は設けず, 焼却灰を含む循環資源は, 島内でリサイクルできるものを除き島外へ搬出し, 有効活用を図ること。

② 内航海運の活用

・ 島外への循環資源の搬出には内航海運を活用し, リサイクル工場の集積するエリアに直航すること。
・ 活用する船舶/航路(フェリー・貨物船/定期・不定期航路)は, 各島の状況に応じて決めること。

2) 離島からの循環資源の海上輸送における配慮事項

① 循環資源輸送のみによる定期運航は困難

・ 一般に循環資源は運賃負担力が小さいため, これのみによる定期航路の開設・運航は非現実的。

② 既存の内航海運事業者との競合の回避

・ 生活, 産業物資等を輸送している既存の内航海運事業者と競合することは, 回避すべき。

③ 搬出する量・品目に見合った輸送方法

・ 島から搬出する循環資源の量・品目が少量の場合はフェリー, より大量の場合は貨物船が適当。

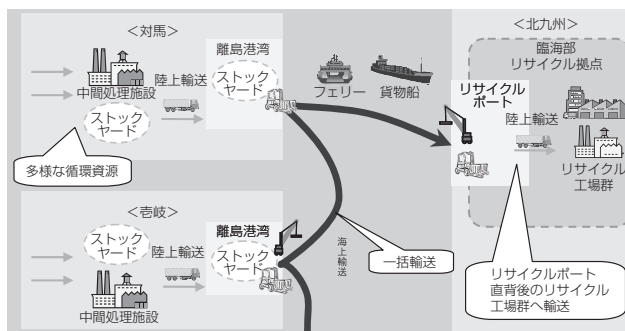
3) 今回の実験等による内航海運活用への示唆

① 既存の離島航路の活用

・ 離島では人口減少等により航路維持が課題となるところも

あり, 新航路開設ではなく, 既存離島航路の活用が現実的(既存航路の振興にも寄与)。

- ・ 備船の場合も, 当該離島の船舶の使用が望ましい。
- ② リサイクルポートにおける新たな航路開設による循環資源輸送
- ・ リサイクルポートにおける航路開設では, 一般貨物(生活, 産業物資)とともに, 循環資源輸送も含めて事業採算性を検討することが必要(循環資源輸送ニーズがあることにより, 一般貨物を中心とする航路開設が可能となることも考えられる)。



■図一 「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」のイメージ(骨子)

■表二 「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」の考え方

		取り組み事項	構成メンバー
共通版		<ul style="list-style-type: none"> ・ 複数の循環資源の輸送計画 ・ 島内での循環資源の収集・保管・輸送 ・ 循環資源の保管, 荷役・海上輸送の手配 ・ リサイクル工場との調整 ・ 自治体の関係部門(環境, 港湾)との調整 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 関係自治体 ○ 民間企業 ・ 船社 ・ 荷役会社 ・ リサイクル企業 ○ 民間団体 ・ NPO, ボランティア団体 ○ 国 ・ 海上保安庁, 環境省等
	対馬	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対馬市, 北九州市における相互協力関係の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長崎県
独自版	八重山	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航路開設に向けた取り組み ・ 2次離島(竹富町)から石垣港間の輸送, 保管システムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 那覇港寄港の船社(当面)

5—おわりに

離島からのリサイクルポートへの循環資源の直航・海上輸送は, 実証実験においてその有効性が確認され, 多くの関係者から支持を得ることができたと言える。

離島～リサイクルポート間の内航海運による直航・海上輸送を柱とする「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」は, これにより初期の検討・実験の段階を終え, 今後は様々な離島地域での検討, 実験等の実施, さらに実現に向けた諸取組を実施する段階であると考えられる。

民間, 行政の関係者による継続的な取組により, 離島における循環資源の処理・輸送に関する諸課題の改善が図られることを期待するところである。

(要約: 調査室次長 石井正樹)