

# 循環資源物流に対応した 内航海運活性化方策に関する研究

Revitalization of Coastal Shipping  
for Recycling Logistics

(財)運輸政策研究機構 調査室 主任調査役

石井正樹

Masaki ISHII

# 本日の報告内容

1. 研究の背景と目的

2. 循環資源の発生・処理・輸送に係わる現状と課題

3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理

4. 内航海運を活用した循環資源物流の実証実験

5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム

6. 実現に向けて

# 報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 循環資源の発生・処理・輸送に係わる現状と課題
3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理
4. 内航海運を活用した循環資源物流の実証実験
5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム
6. 実現に向けて

# 1. 研究の背景と目的

## 研究の背景

### 循環資源

「廃棄物等のうち  
有用なもの」

廃家電・廃自動車  
古紙・空き缶類 等

広域流動

再生利用による  
資源の有効活用

## 内航海運の活用への期待

安価で大量の  
輸送が可能

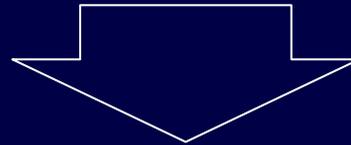
廃棄物処理法の規制

⇒必ずしも、効率的な海運利用は進展していないのが現状

# 1. 研究の背景と目的

## 研究の目的

離島における循環資源の輸送を担うことを主とした内航海運の今後の活用方策、及び効率的な輸送システムを検討・提案すること。



- \* 循環資源輸送における内航海運の役割・重要性の明確化
- \* モデル地域における実証実験の実施
- \* 内航海運等が備えるべき機能・要件や克服すべき課題と対応策の検討・提案

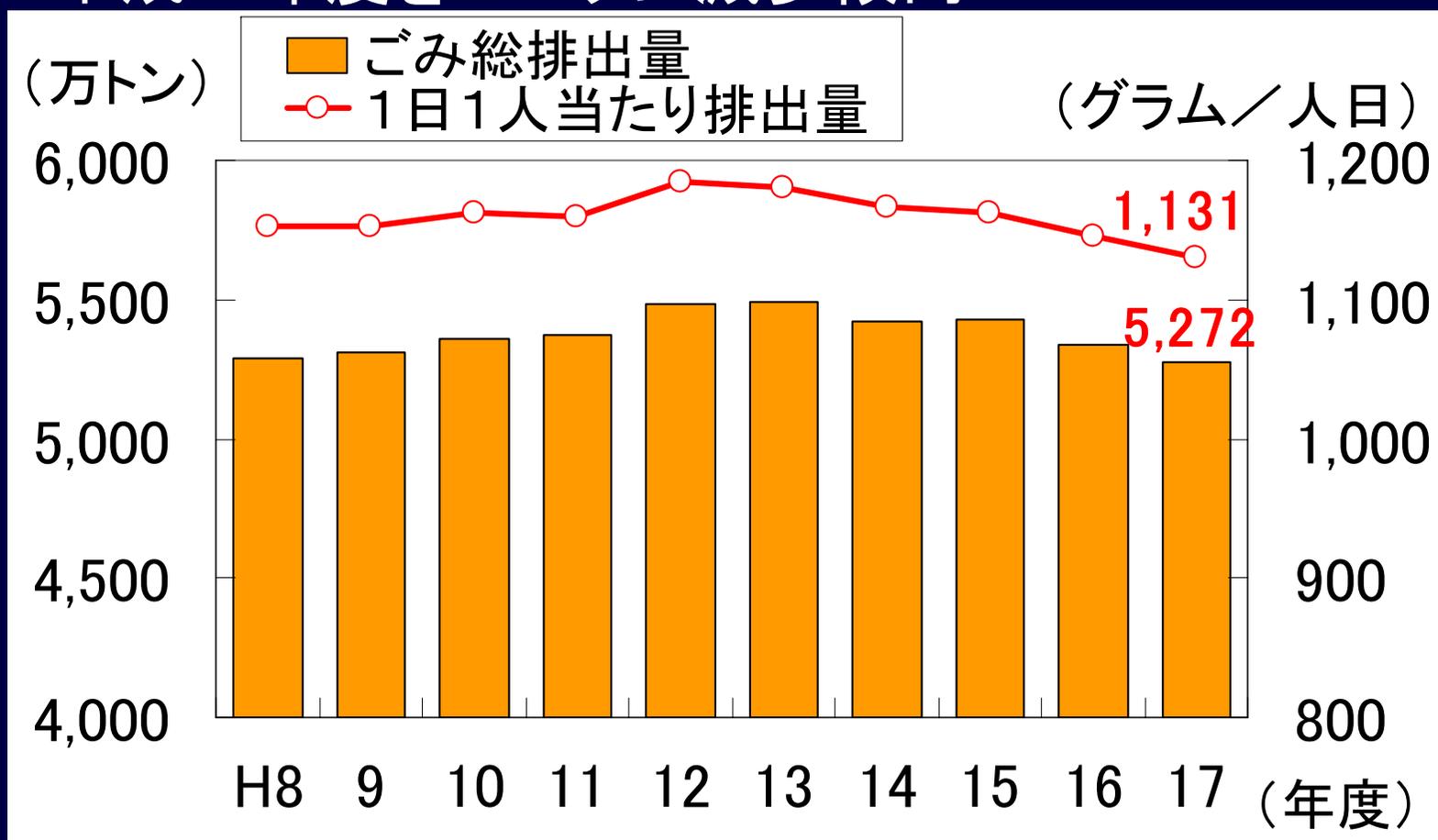
# 報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 循環資源の発生・処理・輸送に係わる現状と課題
3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理
4. 内航海運を活用した循環資源物流の実証実験
5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム
6. 実現に向けて

## 2.1 循環資源の発生・処理・輸送に係わる全国的な動向

### ○ごみ総排出量の推移

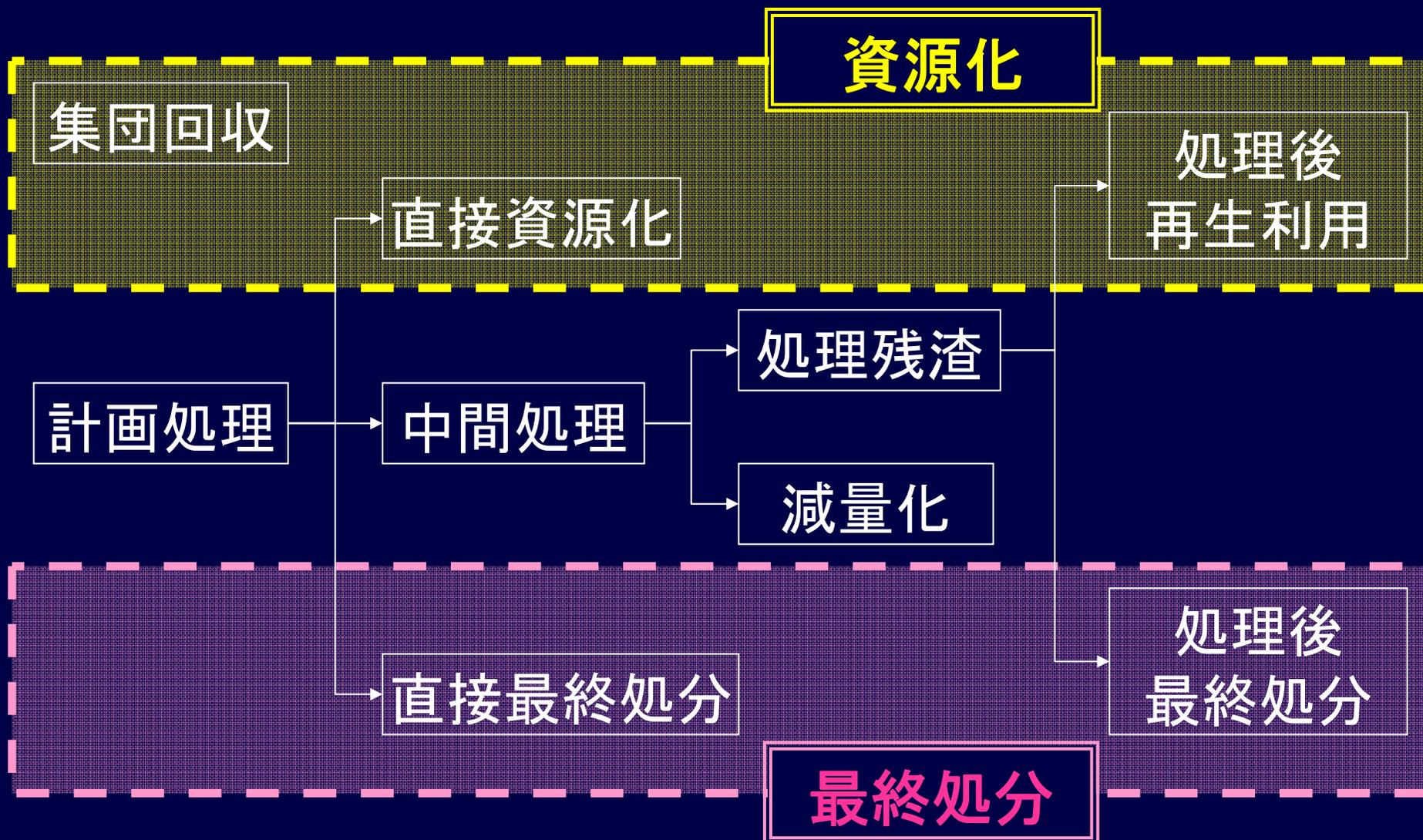
平成13年度をピークに減少傾向



資料：環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」

## 2. 1 循環資源の発生・処理・輸送に係わる全国的な動向

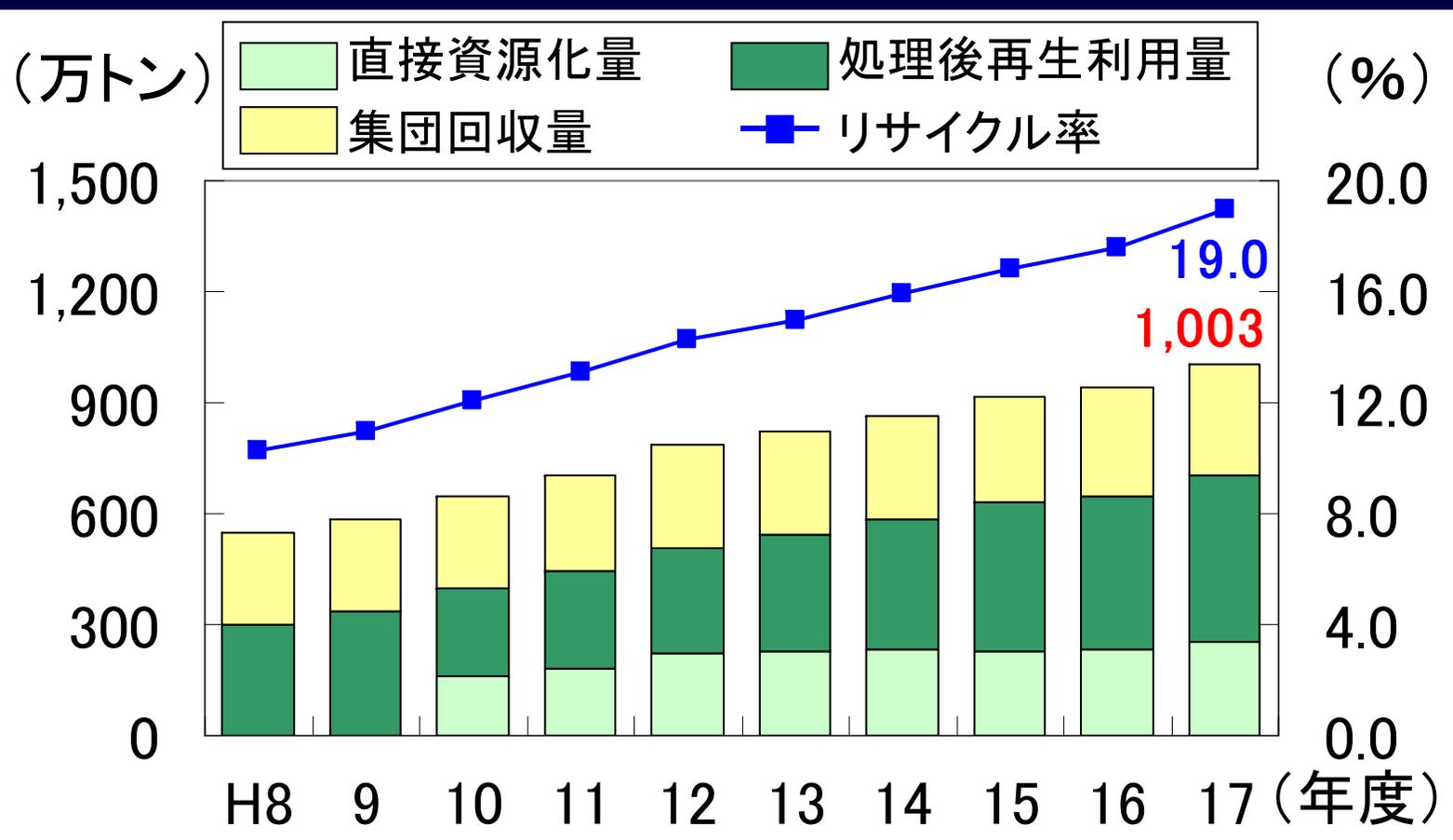
### ○一般廃棄物の処理のフロー



## 2.1 循環資源の発生・処理・輸送に係わる全国的な動向

### ○一般廃棄物の資源化量、リサイクル率の推移

資源化量は9年間で倍増、リサイクル率も9%上昇

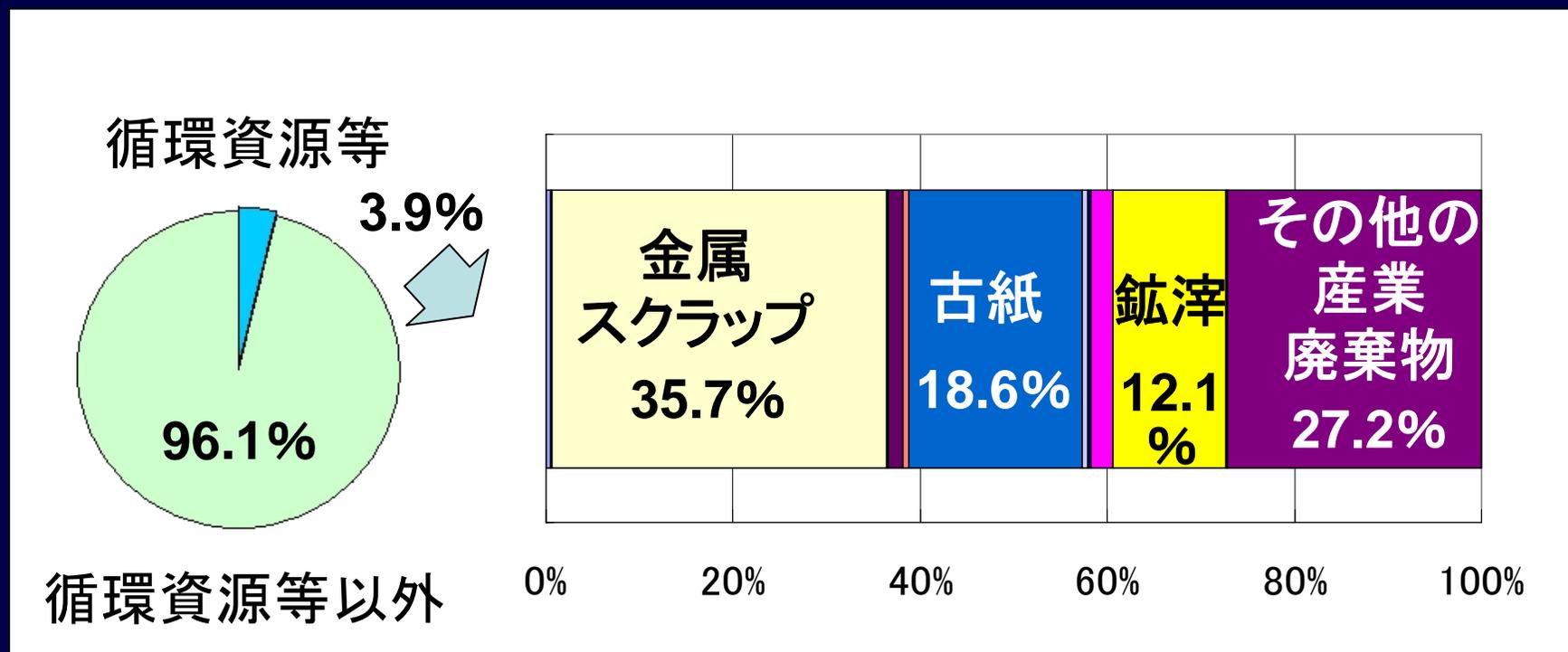


資料：環境省「一般廃棄物処理事業実態調査」

## 2.1 循環資源の発生・処理・輸送に係わる全国的な動向

### ○循環資源等の流動状況

循環資源等流動は、全流動量の4%弱を占める。  
品目別にみると、上位4品目が約94%を占める。

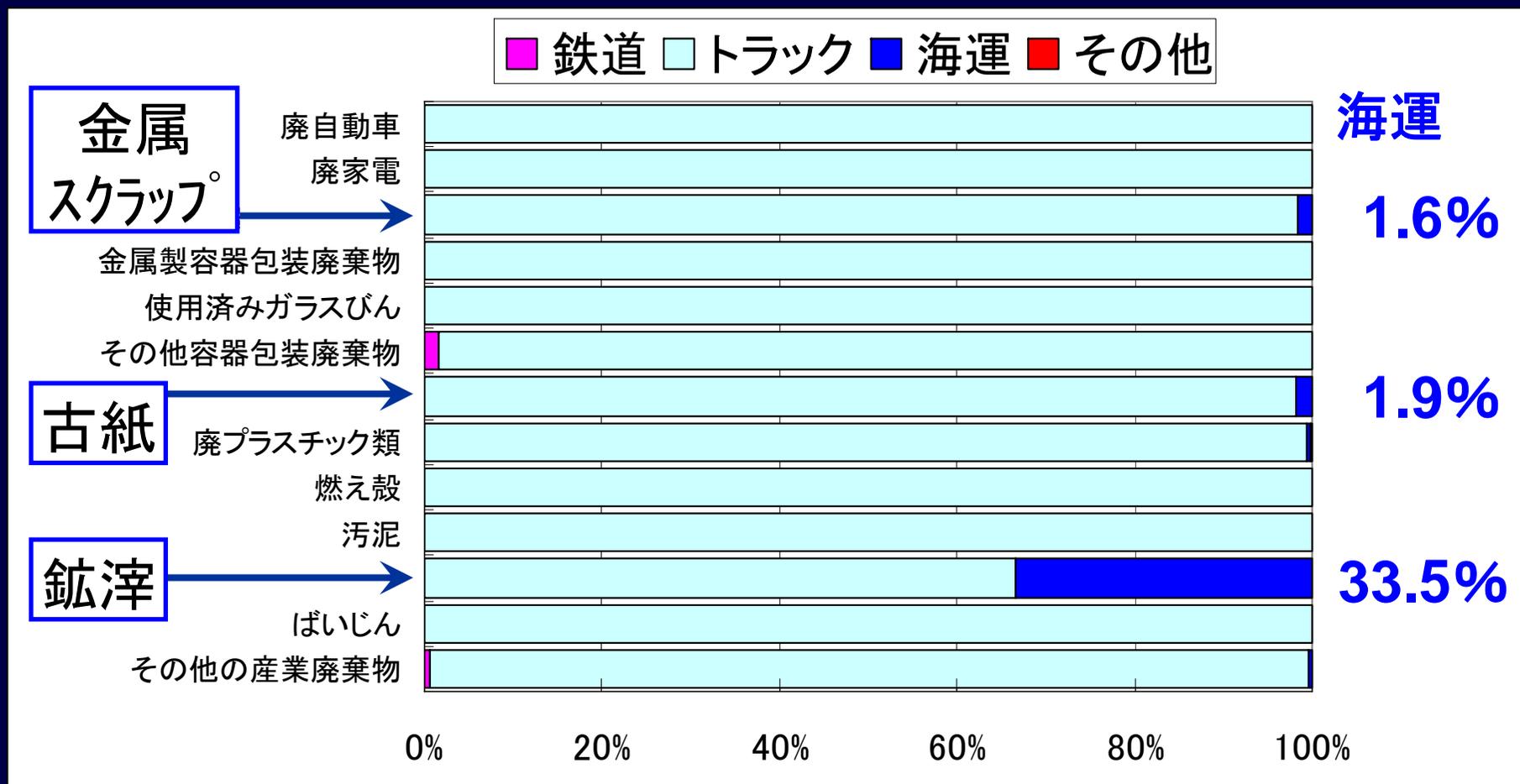


資料:「第8回全国貨物純流動調査」の3日間調査より

## 2.1 循環資源の発生・処理・輸送に係わる全国的な動向

### ○循環資源等の輸送機関別分担比率

鋳滓、古紙、金属スクラップは、海運が一定の分担率



資料:「第8回全国貨物純流動調査」の3日間調査より

## 2. 2 離島における循環資源の現状と課題

### ○本研究の対象離島

「離島振興法」、「小笠原諸島振興開発特別措置法」、「奄美群島振興開発特別措置法」、「沖縄振興特別措置法」(いわゆる離島四法)において指定される314の有人離島に小豆島を加えた315離島。

	市町村数	島数	人口
離島	141	315	725,258
(全国比)			0.57%
全国	—	—	127,767,994

## 2. 2 離島における循環資源の現状と課題

### ○離島における現状と全体的な問題点

①ダイオキシン規制が問題となった平成14年以降、  
離島自治体においても焼却場、中間処理施設、  
埋立処分場の整備が進捗

《ただし、量的には不足》

②本土に比べて相対的に海岸線が長いことから、  
海岸漂着物、廃船が多く発生

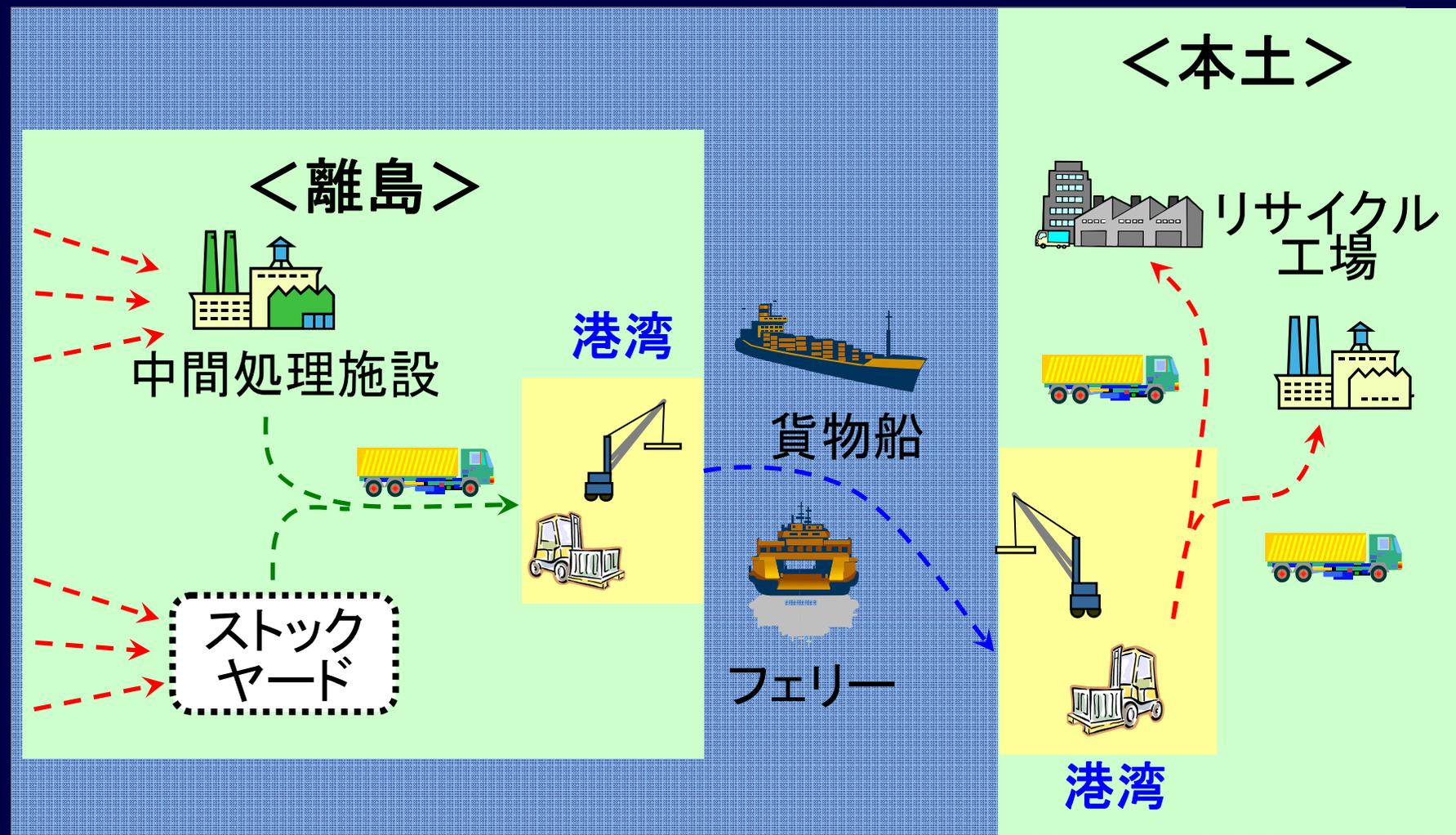
《回収・処理の仕組みが制度化されていない》

# 報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 循環資源の発生・処理・輸送に係わる現状と課題
3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理
4. 内航海運を活用した循環資源物流の実証実験
5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム
6. 実現に向けて

### 3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理

#### ○離島からの循環資源輸送の現状・問題点



### 3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理

#### ○離島からの循環資源輸送の問題点

##### ①各島・市町村ごとの取組

§ 循環資源の「収集」、「分別」、「中間処理」、「輸送」は、各島・市町村ごとに実施されている。  
(取組単位が小さい)

一つの離島でも、市町村が異なるために、複数の実施主体が存在する非効率も発生している。

### 3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理

#### ○離島からの循環資源輸送の問題点

##### ②内陸部における循環資源のストック

- § 循環資源の保管は、内陸部の焼却場、最終処分場の周辺で行われることが多い。
- § 港湾周辺に適切なストックヤードがあることは少ない。

内陸部のストックヤードから搬出港湾への  
非効率な島内陸上輸送が必要となっている。

### 3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理

#### ○離島からの循環資源輸送の問題点

##### ③個別品目ごとの「その都度輸送」

- § 循環資源の「収集」、「処理」等は、品目毎に取り扱う事業者が異なり、「輸送」もそれぞれの事業者毎に「その都度」行われる。
- § 種類の異なる複数の循環資源を取りまとめて処理・輸送する事業主体がない。

離島から発生する多品種の循環資源が、  
小ロットで非効率に輸送されている。

### 3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理

#### ○離島からの循環資源輸送の問題点

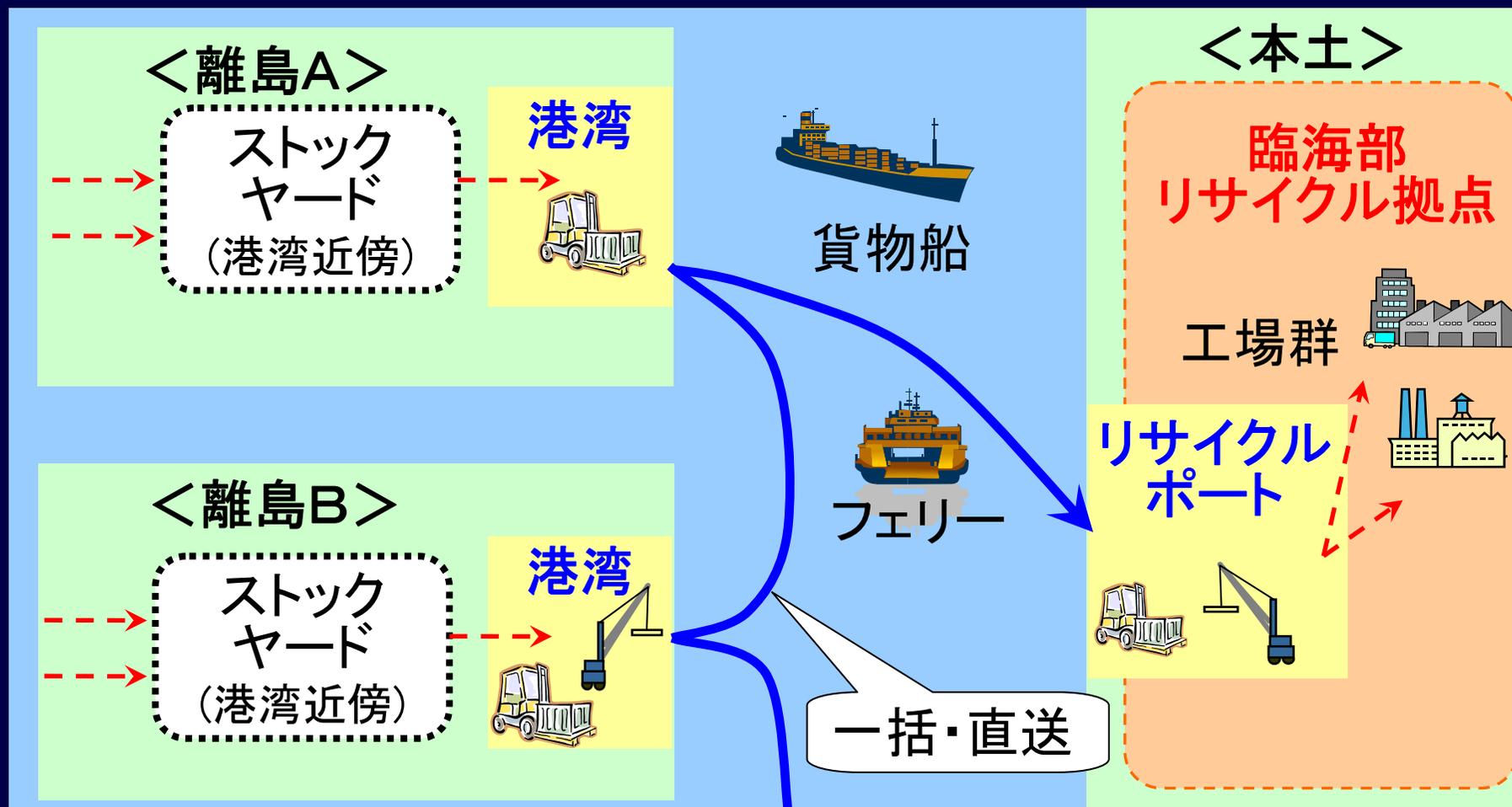
##### ④既存の定期航路を利用した輸送

- § 循環資源の輸送には、既存の貨物定期航路が利用されることが多い。
- § 既存航路を利用したルートでは、リサイクル工場が必ずしも最寄港湾の近くに存在していない。

海上輸送以外に、長距離のトラック輸送が必要であり、輸送コストが高くなりがちである。

### 3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理

#### ○「離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム」 の概念



# 報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 循環資源の発生・処理・輸送に係わる現状と課題
3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理
- 4. 内航海運を活用した循環資源物流の実証実験**
5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム
6. 実現に向けて

## 4. 1 モデル地域における循環資源の輸送計画の検討

### ○モデル地域の概要

#### 長崎県対馬市

「韓国に最も近い島」

釜山まで約 50km  
福岡まで約120km

「日本で3番目に  
大きい離島」

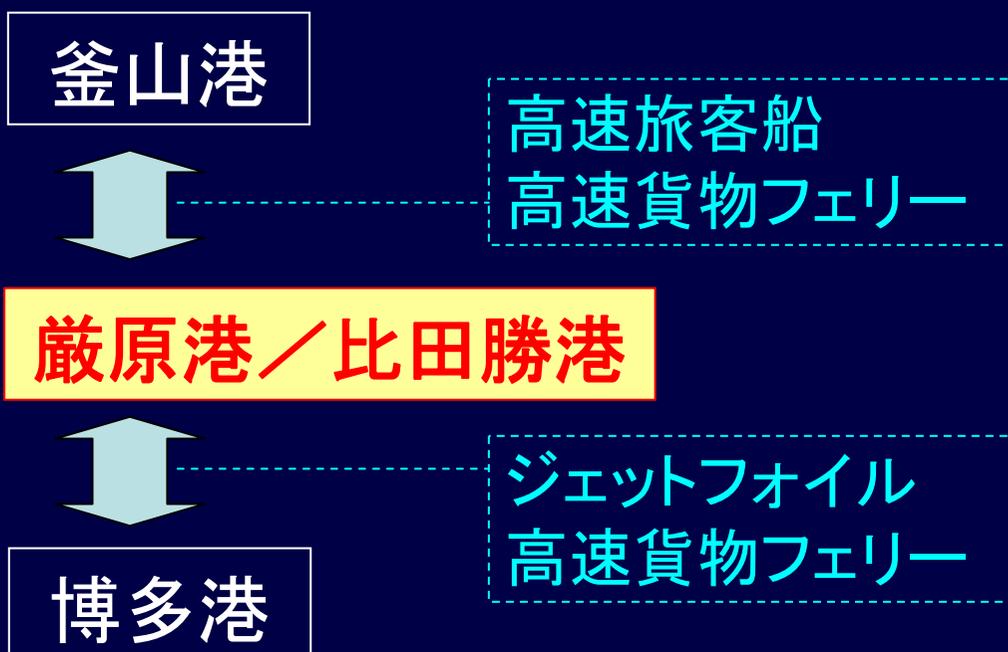


## 4.1 モデル地域における循環資源の輸送計画の検討

### ○モデル地域の概要

- ・ 港湾法上の港湾：10港
- ・ 主要港湾：厳原港・比田勝港

### 《海上航路》



## 4. 1 モデル地域における循環資源の輸送計画の検討

### ○対馬～本土間の海上貨物定期航路

	経路	便数	所要時間
カーフェリー	博多～壱岐～ 巖原	1日2往復	4h30m
	博多～比田勝	1日1往復	5h50m
RORO船	博多～壱岐～ 巖原	1日1往復	4h50m
貨物船	博多～巖原	1日1往復 (月～土)	5h

## 4.1 モデル地域における循環資源の輸送計画の検討

### ○対馬における廃棄物処理の現状

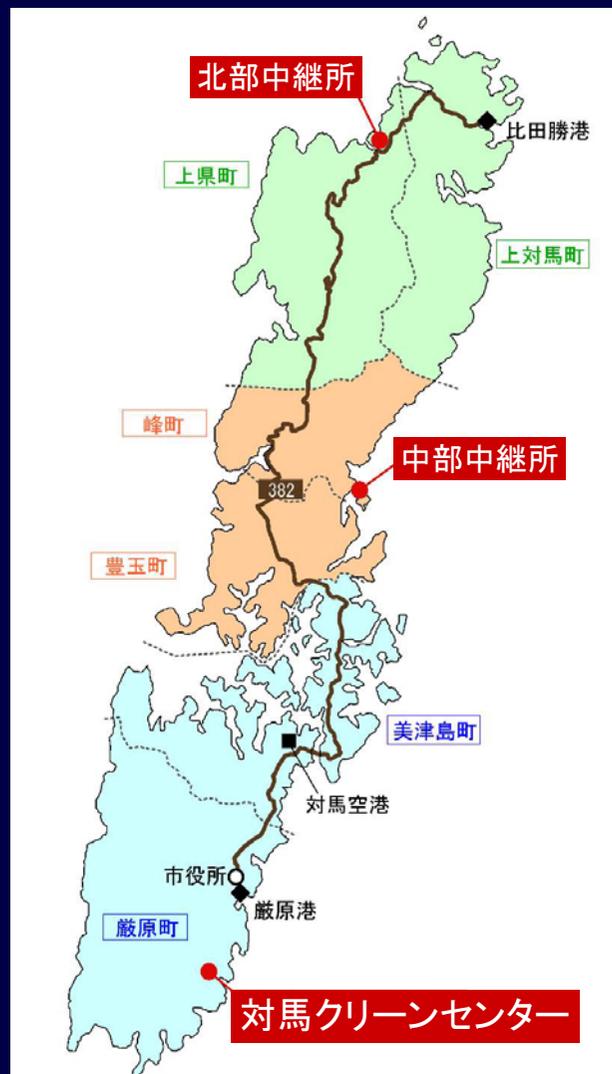
- ・「海岸漂着ごみ」の問題が深刻であり、ボランティアによる清掃活動が活発  
⇒ 韓国の大学生も参加・協力



資料：対馬市「対馬市における漂着ゴミの現状と対策」

## 4.1 モデル地域における循環資源の輸送計画の検討

### ○対馬における廃棄物処理の問題点



#### 《最終処分場》

対馬クリーンセンターのほかに、  
一般廃棄物最終処分場が1ヶ所

⇒平成21年頃埋立完了の見込

#### 《海岸漂着ごみ》

⇒処理費用が十分に確保でき  
ないため、中継所等に長期  
にわたり保管

資料：対馬市パンフレット

## 4.1 モデル地域における循環資源の輸送計画の検討

### ○対馬からの望ましい循環資源輸送のパターン

**現状** フェリーや貨物船により、博多港経由で北九州や長崎・佐賀の処理業者へ輸送

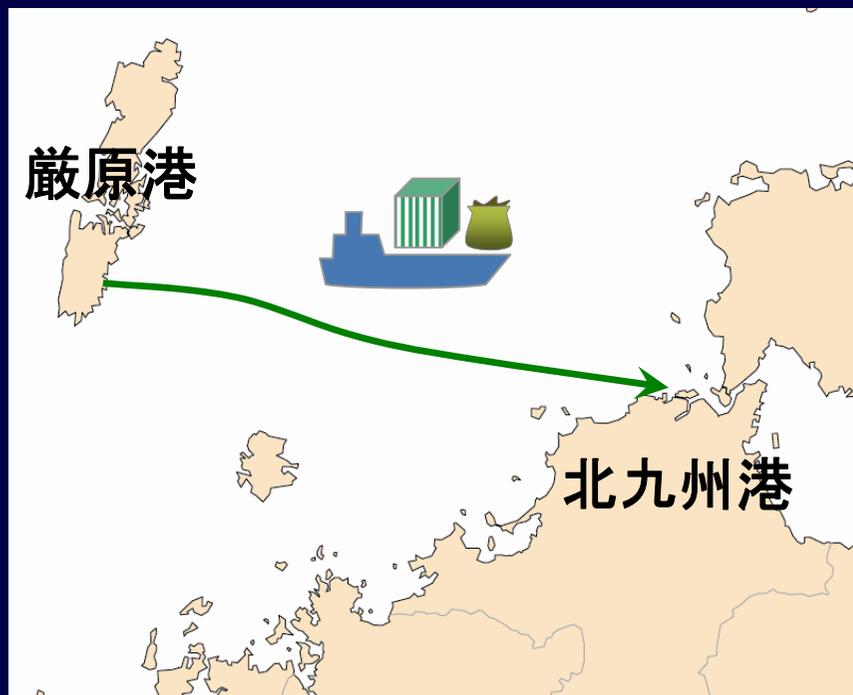


**計画** 貨物船により、北九州リサイクルポートに直送し、北九州エコタウンで処理

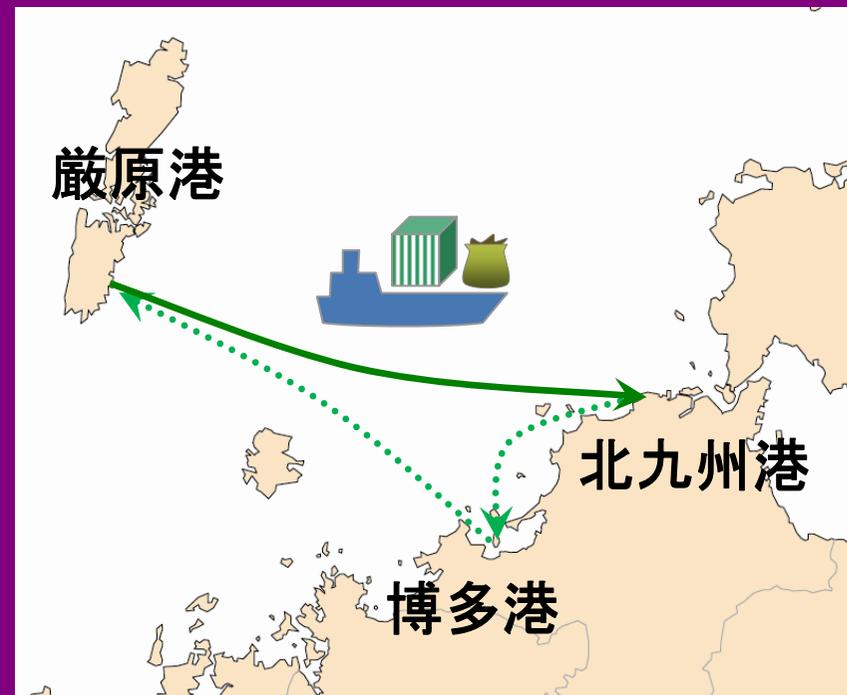
## 4.1 モデル地域における循環資源の輸送計画の検討

### ○対馬からの望ましい循環資源輸送のパターン

案 A



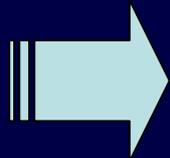
案 B



## 4.2 実証実験の実施

### ○実証実験の目的

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の試行



「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、実現に向けた課題の抽出

### ○実証実験の輸送品目

**一般廃棄物** : 廃蛍光管、古紙、空き缶

**産業廃棄物** : 漁網類、木くず

**海岸漂着物** : 各種海岸漂着ゴミ

## 4. 2 実証実験の実施

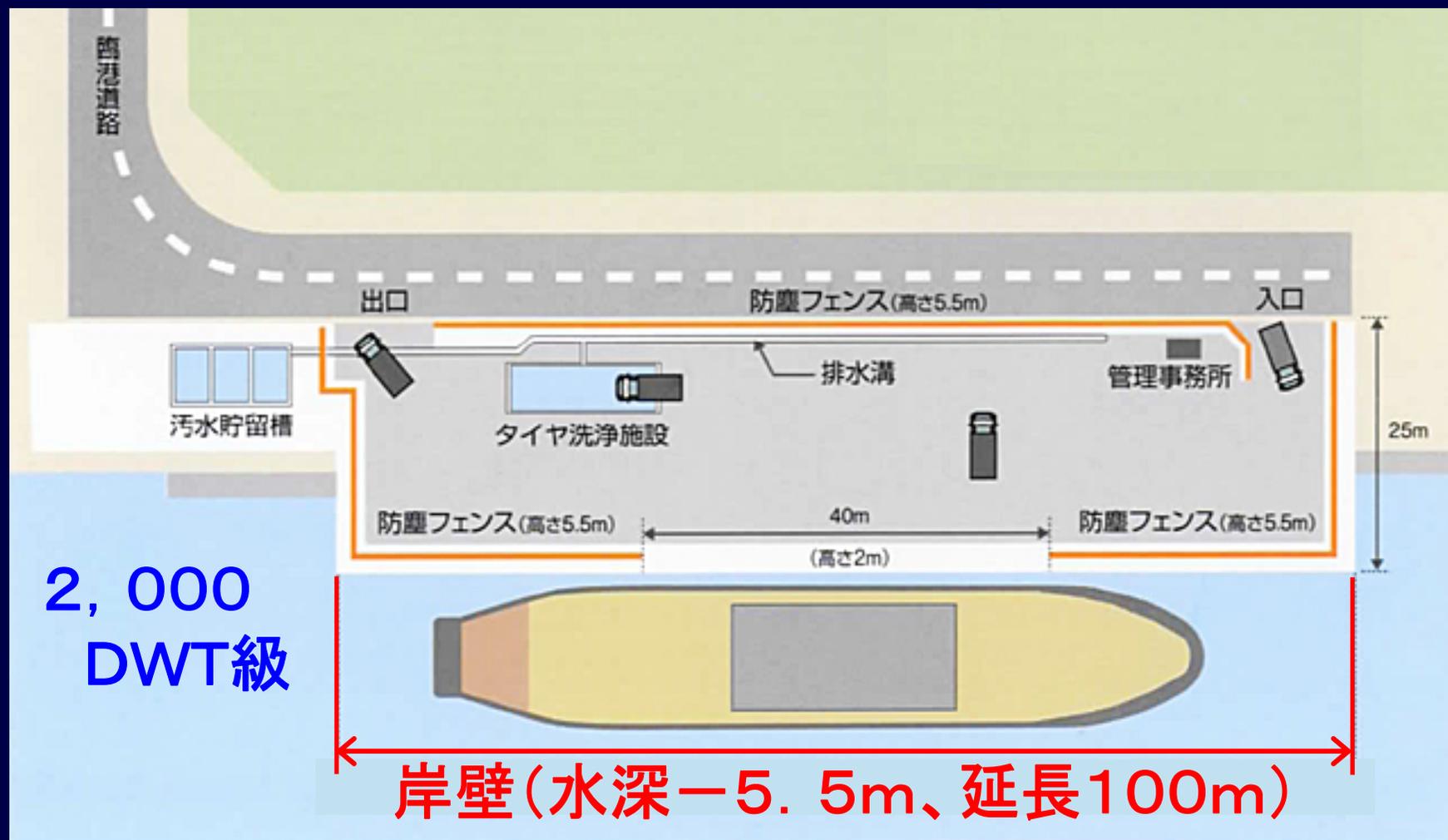
### ○北九州リサイクルポート／北九州エコタウン



資料: 北九州埠頭(株)

## 4. 2 実証実験の実施

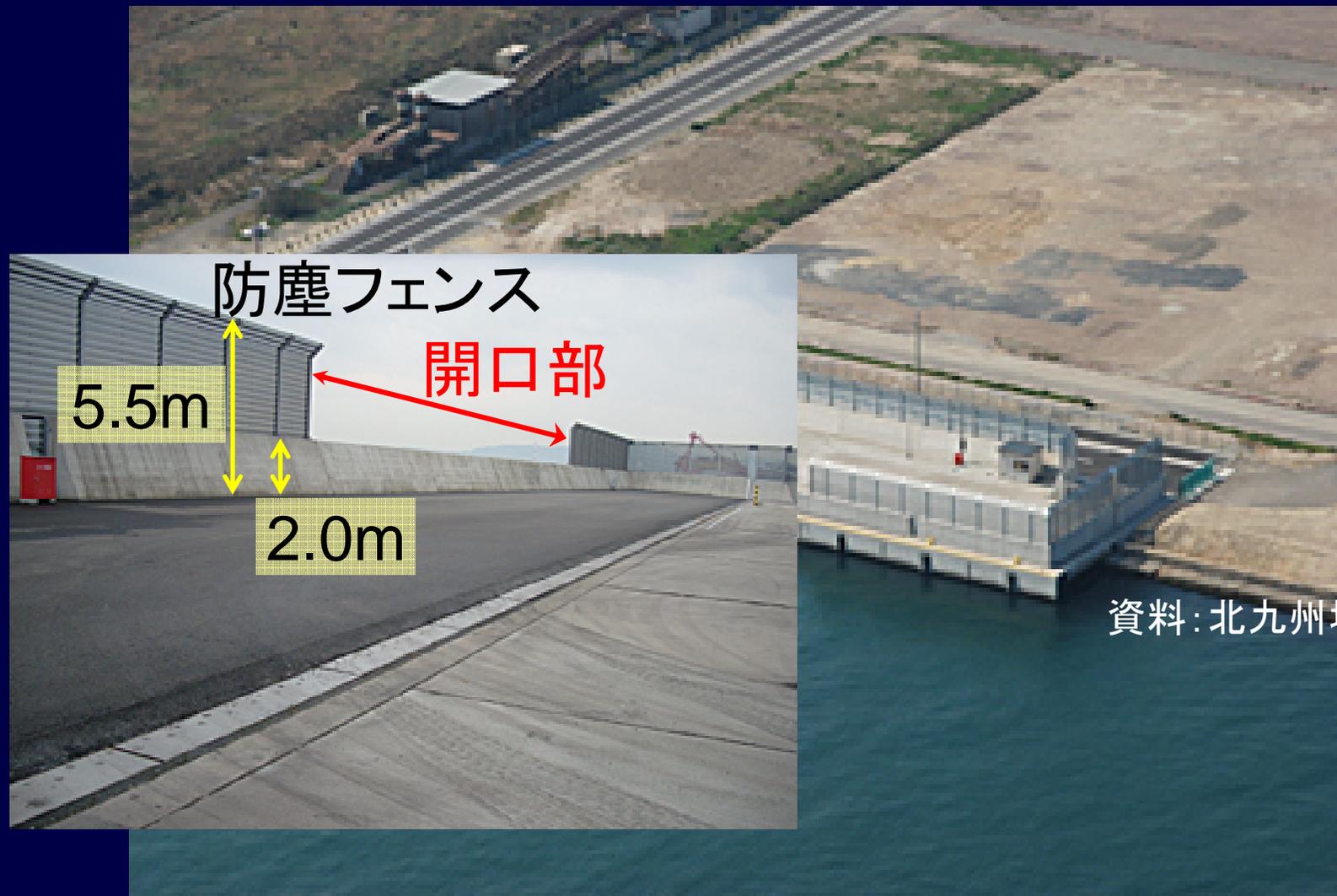
### ○北九州リサイクルポート



資料: 北九州埠頭株

## 4. 2 実証実験の実施

### ○北九州リサイクルポート



## 4. 2 実証実験の実施

### ○実証実験の実施工程



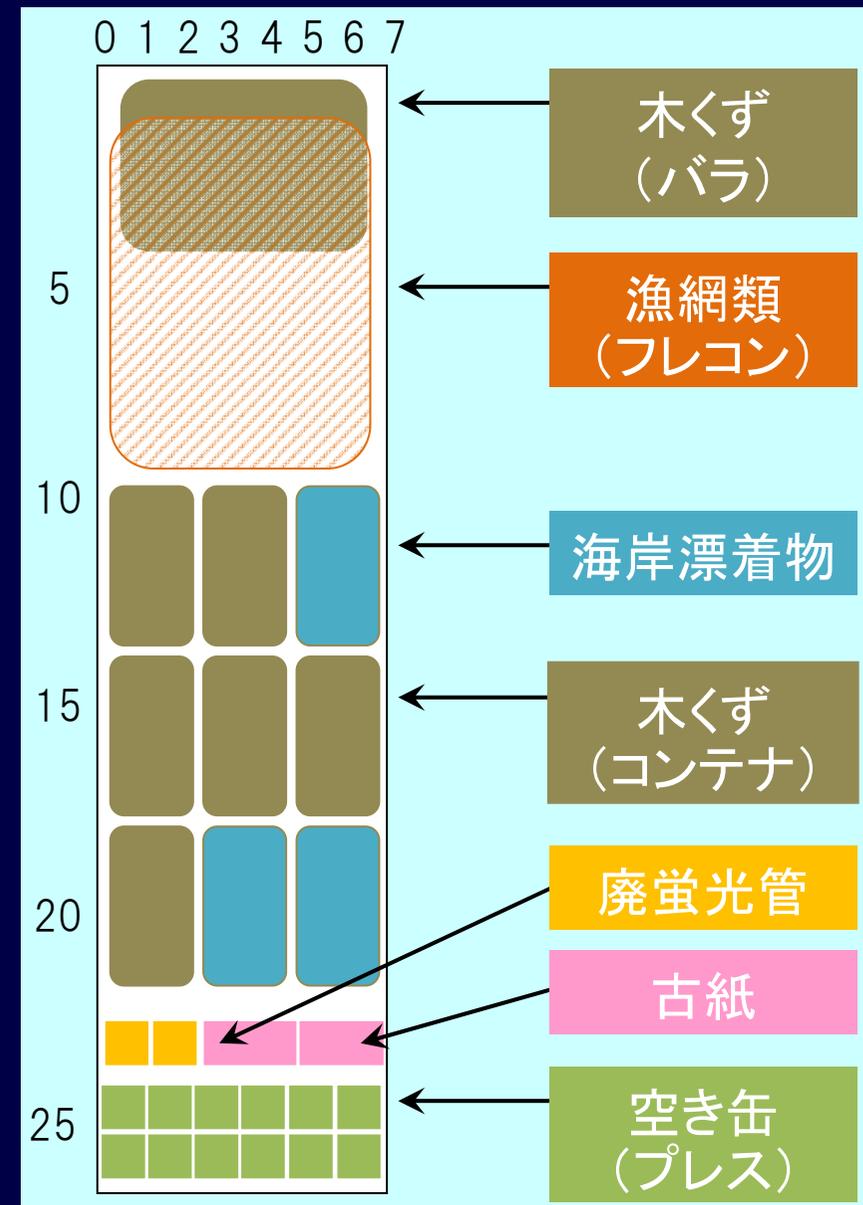
## 4.2 実証実験の実施

### ○対馬島内の陸上輸送

品目	排出元	排出元～厳原港		輸送量
海岸漂着物	NPO法人	4.7km	10分	4.66 t
廃蛍光管	対馬市クリーンセンター	9.6km	19分	0.73 t
空き缶				12.64 t
古紙	古紙回収業者	4.8km	10分	3.45 t
木くず	環境事業センター (船会社)	5.3km	11分	50.73 t
漁網類	上対馬漁協	78.5km	156分	7.28 t
合計				79.49 t
重み付け平均		12.7km		[容器込]

## 4.2 実証実験の実施

### ○厳原港での積み荷役



## 4. 2 実証実験の実施

### ○北九州リサイクルポートでの揚げ荷役



ラフテレーンクレーンによる  
コンテナの揚げ荷役



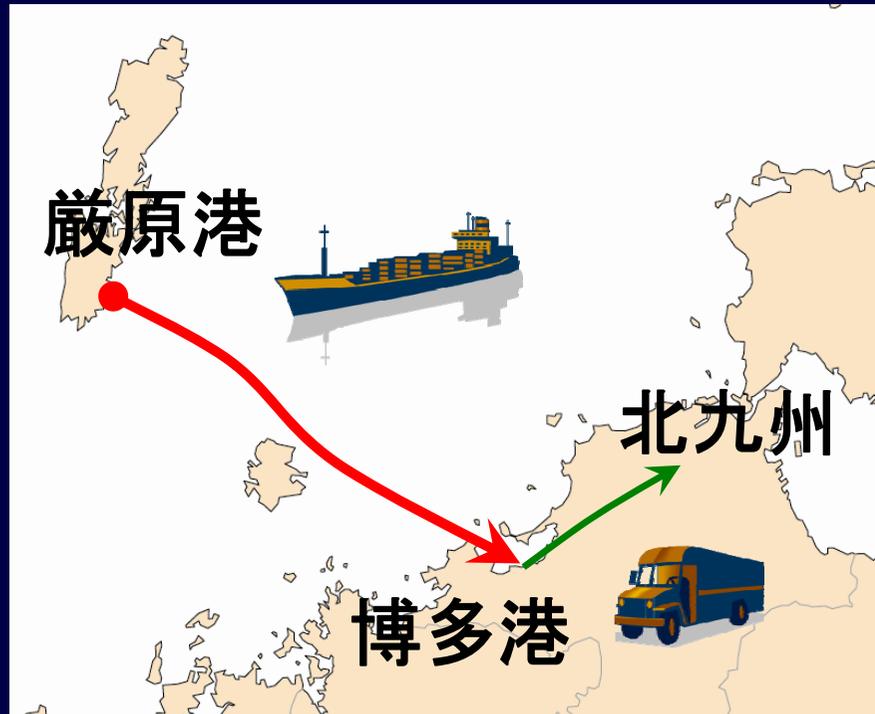
トラック(平ボディ)への  
パレット(空き缶)積み

## 4. 3 実証実験の結果の整理

### ○従前ルートと実験ルート

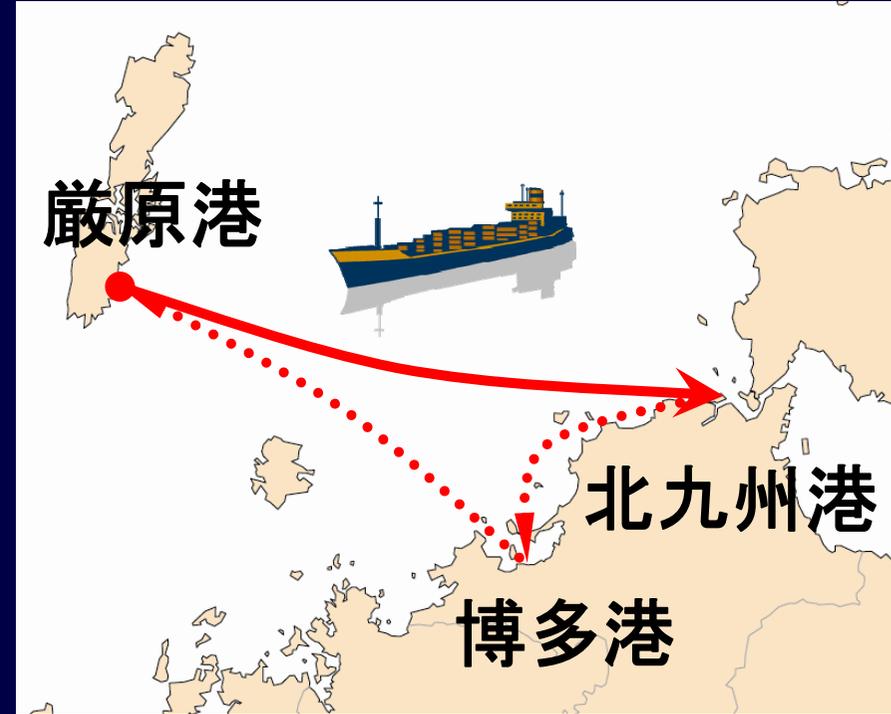
#### 《従前ルート》

博多港経由で北九州へ陸送



#### 《実験ルート》

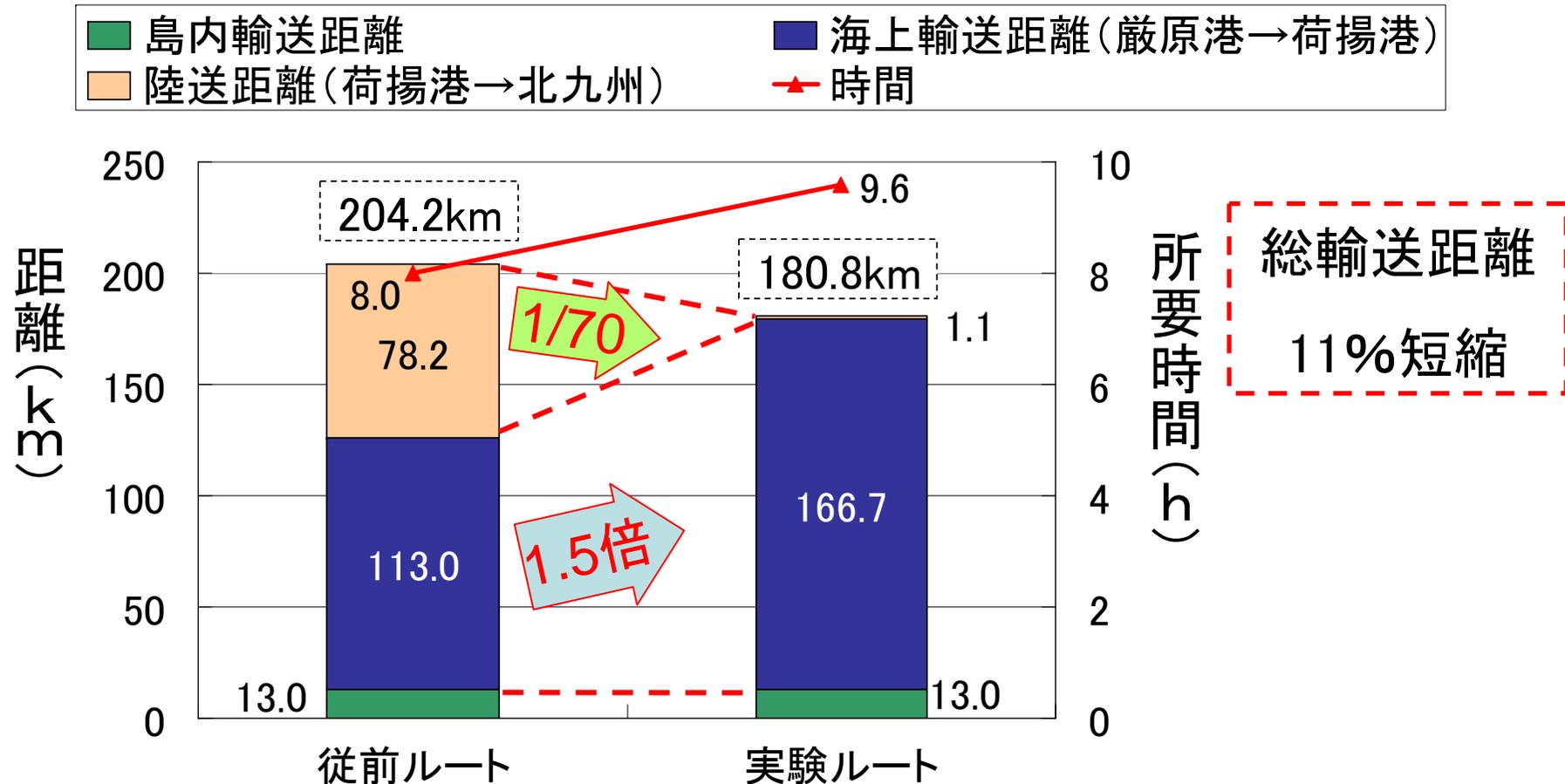
貨物船が北九州港へ直航



## 4.3 実証実験の結果の整理

### ○従前ルートとの輸送距離、所要時間の比較

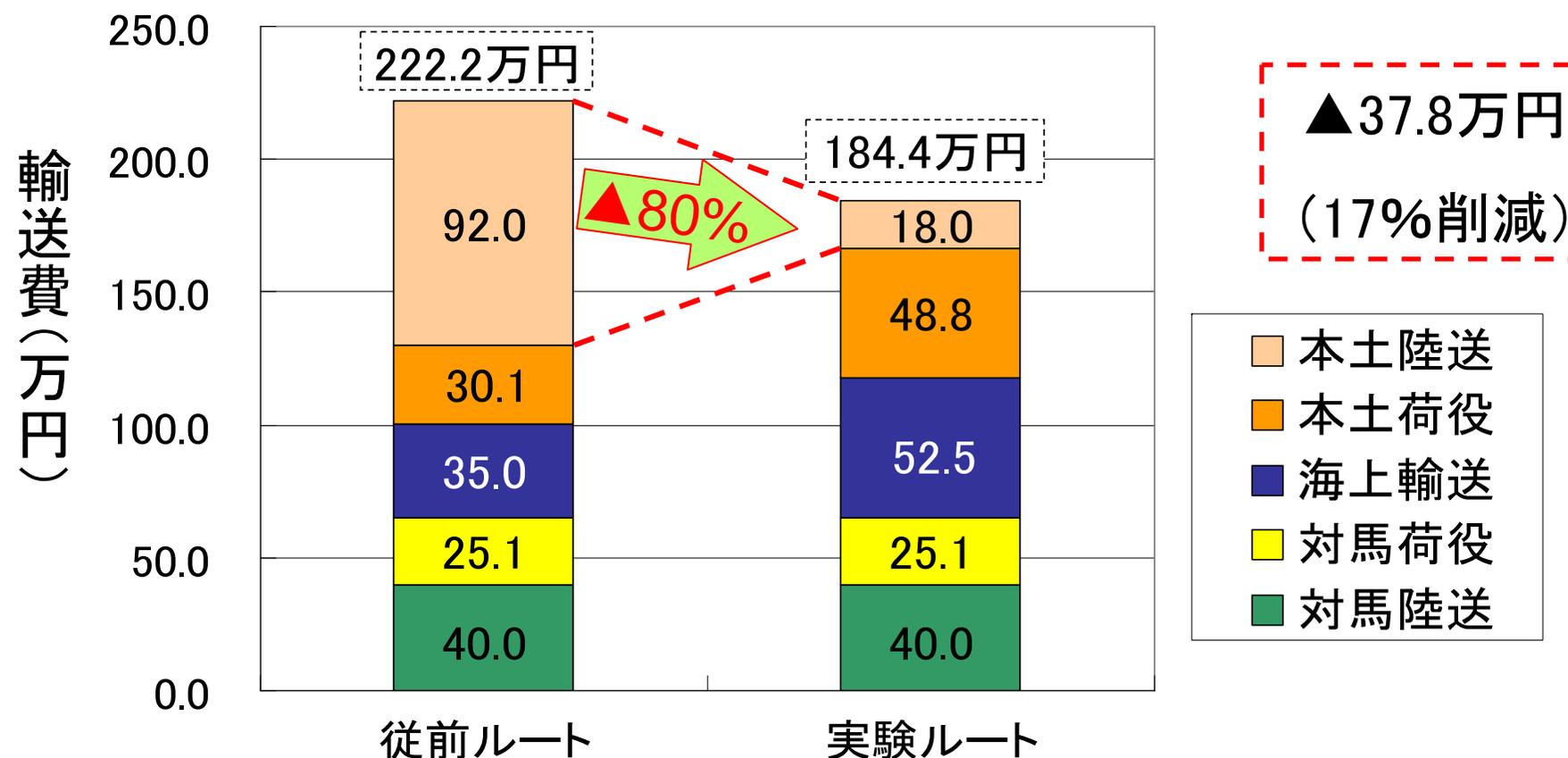
所要時間は長くなるものの、総輸送距離は短縮



## 4.3 実証実験の結果の整理

### ○従前ルートとの所要コストの比較

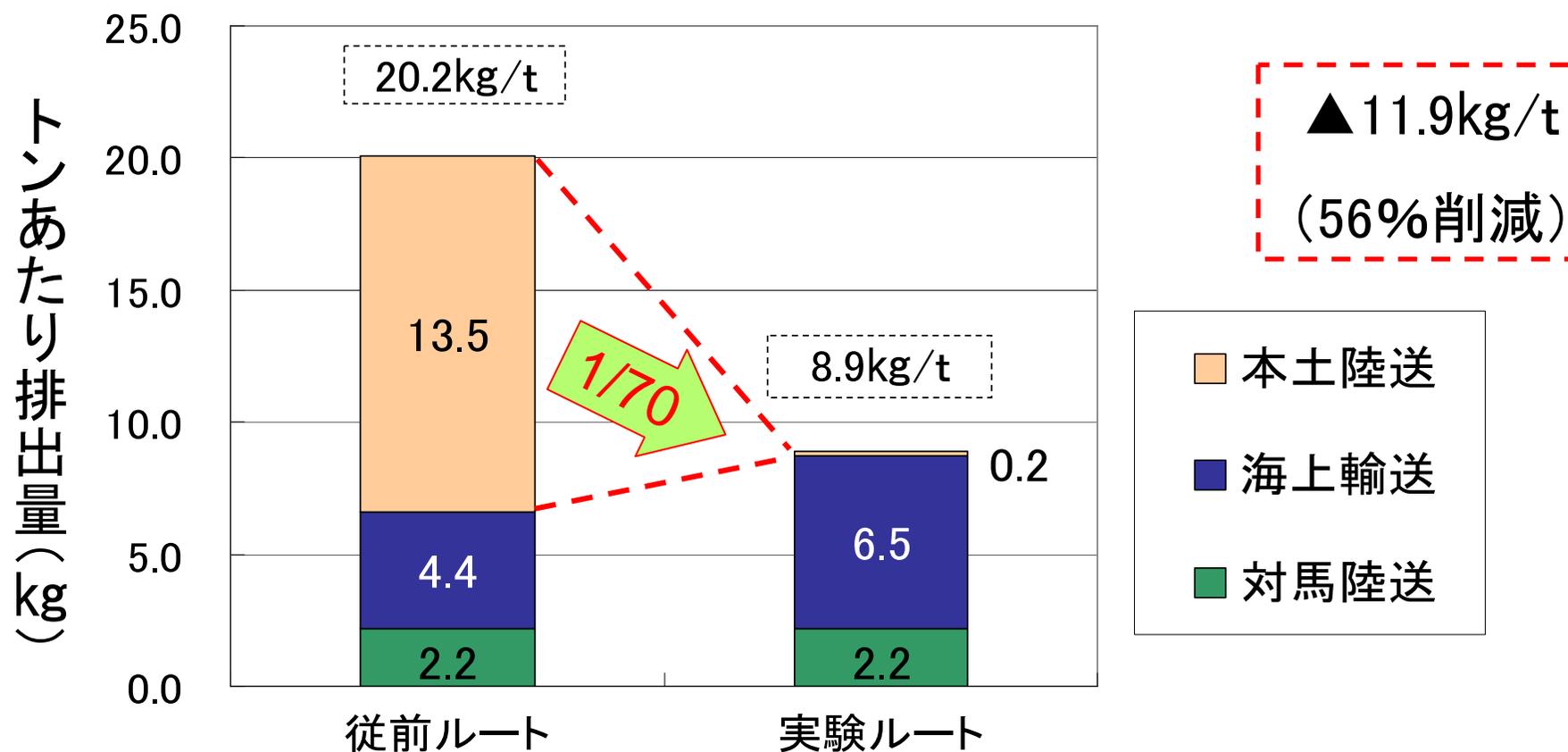
陸上輸送費用が約80%削減されるため、海上輸送費用の増加を考慮しても、全体で**約17%のコスト削減**



## 4.3 実証実験の結果の整理

### ○従前ルートとのCO2排出量の比較

陸上輸送距離が約1/70となるため、全体で約56%  
のCO2排出量削減



## 4.3 実証実験の結果の整理

### ○実験の成果に関して関係者から寄せられた主な意見

#### 1) 対馬側における廃棄物保管場所の確保

- ・港湾からの効率的な搬出やコスト削減のため、港湾の近傍における適切な場所に十分な広さの保管場所の確保が必要

#### 2) 輸送容器(コンテナ)の確保

- ・他の廃棄物や一般貨物との混合等を防ぐため、離島側において相当量のコンテナを確保しておくことが必要

## 4.3 実証実験の結果の整理

### ○実験の成果に関して関係者から寄せられた主な意見

#### 3) 事前の情報共有の重要性

- ・船社－荷役・輸送会社－リサイクル企業間で、搬入する循環資源の量、荷姿、容器等の情報を事前に共有することにより、受入れ側の待機時間や準備体制のロスを削減することが可能

#### 4) 手続きの簡素化

- ・実績が豊富な優良な船社、荷役業者については、リサイクルポート使用に係る手続きを簡素化する等の措置も必要

# 報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 循環資源の発生・処理・輸送に係わる現状と課題
3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理
4. 内航海運を活用した循環資源物流の実証実験
5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム
6. 実現に向けて

# 5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム

## ○システムのモデルタイプ



## 5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム

### ○各タイプごとの現状ルートとの比較

輸送距離、費用、CO<sub>2</sub>排出量は、現状ルートに比べ削減

⇒「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

タイプ	輸送距離	所要時間	コスト	CO <sub>2</sub>
単独島嶼タイプ	-23.4km (-11.5%)	+1.6時間 (+20.0%)	-37.8万円 (-17.0%)	-11.2kg (-55.7%)
連島タイプ	-25.3km (-11.3%)	+2.0時間 (+21.3%)	-25.2万円 (-11.3%)	-11.4kg (-50.7%)
拠点離島タイプ	+1.0km (+0.2%)	+0.9時間 (+3.9%)	-46.0万円 (-33.2%)	-6.7kg (-26.2%)

## 5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム

### ○内航海運の活用について

#### (1) 離島からの循環資源輸送の基本方針

- ・離島で発生する循環資源は、島内でリサイクルできるものを除いて島外搬出し、有効活用を図るのが望ましい

#### (2) リサイクルポートへの直航輸送

- ・循環資源の島外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が望ましい
- ・リサイクルポートがある港湾との間に貨物定期航路が存在しない場合は、チャーター船を活用してリサイクルポートに直航輸送することが望ましい

# 報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 循環資源の発生・処理・輸送に係わる現状と課題
3. 内航海運による循環資源輸送における課題の整理
4. 内航海運を活用した循環資源物流の実証実験
5. 離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム
6. 実現に向けて

## 6. 実現に向けて

### ○離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム の実現に向けた取組事項

#### (1) 関係自治体間における協議の場の設置

⇒ 輸送・処理する循環資源の品目、輸送ルール、  
連絡調整体制の検討

#### (2) 関係自治体間における協力協定の締結

⇒ 搬出自治体・受入自治体が相互に長期的に  
メリットを享受するための協力協定

## 6. 実現に向けて

### ○離島循環資源・広域リサイクルネットワークシステム の実現に向けた取組事項

#### (3)パイロット事業の継続的な実施

⇒対象離島からの循環資源の輸送・受入における  
課題抽出と対応策の検討

⇒循環資源の種類、輸送パターンを変え、ある  
程度継続的な実施が効果的

#### (4)海岸漂着物対策の推進

#### (5)関係団体との連携の強化

# 調査研究委員会

(敬称略・順不同)

委員長	永田 勝也	早稲田大学環境・エネルギー研究科教授
委員	外川 健一	熊本大学法学部教授
〃	小野田弘士	早稲田大学環境総合研究センター准教授
〃	村上 直美	日本内航海運組合総連合会 基本政策推進小委員会 静脈物流分科会座長
〃	福原 吉和	リサイクルポータル推進協議会 技術開発部会長
〃	堤 恵美子	NPO法人循環型経済社会推進機構 静脈物流管理研究委員会幹事
〃	仲田 成徳	財団法人日本離島センター 調査研究部長
〃	【行政機関】	北九州市、 環境省、経済産業省、国土交通省



**日本財団**  
The Nippon Foundation

助成事業



ご清聴ありがとうございました

本研究は、平成19・20年度に『日本財団』からの助成金を受けて実施したものです。