

大洋州地域
静脈物流情報収集・確認調査
報告書

平成 25 年 1 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

一般財団法人国際臨海開発研究センター
八千代エンジニアリング株式会社

基盤
JR
13-024

通貨為替

27-May-2012

	USA (US\$)	Japan (JPY)	Fiji (FJ\$)	Samoa (WST)	Tonga (TOP)	Tuvalu (AU\$)	Vanuatu (VUV)	NewZealand (NZ\$)	Australia (AU\$)
US\$	1.00	79.6385	1.8591	2.3781	1.7809	1.0248	97.7250	1.3263	1.0308
JPY	0.0125	1.00	0.0233	0.0298	0.0224	0.0129	1.2264	0.0166	0.0129

(Source: <http://www.bloomberg.co.jp/tools/calculators/currency.html#results>)

目次

要約

1. 調査概要	i
1.1 調査の目的	i
1.2 調査地域	i
1.3 「静脈物流」と「リサイクルポート」の概念	iii
2. 粗大ごみ等の処理処分及びリサイクルの現状	iv
2.1 発生する廃棄物の種類と資源ごみ	iv
2.2 調査対象国の廃棄物と資源ごみの発生及びリサイクルの現状	vi
2.3 資源ごみ（金属スクラップ）の市場需要	ix
3. 静脈物流における現在と将来の発生・収集・輸出量の推計	ix
4. 海上輸送及び港湾の状況把握	xi
4.1 大洋州地域の国際海上輸送ネットワークの現況	xi
4.2 内航海運輸送及び港湾の実態	xiii
5. 静脈物流システムの構築に関する課題	xvi
5.1 粗大ごみの処理・処分、リサイクルに関する課題	xvi
5.2 資源ごみ及びリサイクル資源の海上輸送と港湾に関する課題	xvii
6. 大洋州地域における静脈物流システムの構築に向けて	xviii
6.1 大洋州地域における静脈物流システムの構築の方針	xviii
6.3 静脈物流システムの構築にむけた工程	xxv
6.4 静脈物流システム構築のための優先プロジェクトの提案	xxvi
第1章 調査概要	1
1.1 調査の目的	1
1.2 調査地域	1
1.3 「静脈物流」と「リサイクルポート」の概念	2
1.4 関係政府機関等	3
1.5 調査団員	4
1.6 調査工程	4
1.7 調査対象5ヶ国の概要	5
第2章 粗大ごみ等の処理処分及びリサイクルの現状	9
2.1 資源ごみとリサイクル資源	9
2.1.1 廃棄物の種類と資源ごみ	9
2.1.2 資源ごみとリサイクル資源	10
2.1.3 調査データに関する留意点	11
2.2 資源ごみの処理・処分及びリサイクルの現状	12
2.2.1 フィジー	12

2.2.2	サモア	20
2.2.3	トンガ	28
2.2.4	ツバル	35
2.2.5	バヌアツ	41
2.3	金属スクラップの市場需要	52
2.4	大洋州地域から金属スクラップを調達している事業者の実態	53
2.5	大洋州地域で実施されている関連プロジェクト	54
2.5.1	大洋州地域廃棄物管理改善支援プロジェクト (J-PRISM)	54
2.5.2	大洋州地域廃棄物管理戦略 (RSWMS) 2010-2015	55
2.5.3	大洋州地域大型廃棄物に関する基礎調査	57
2.5.4	粗大ごみリサイクルのグッド・プラクティス	59
2.6	調査対象国におけるリサイクルの現状のまとめ	60
第3章	静脈物流における現在と将来の発生・収集・輸出量の推計	68
3.1	資源ごみとリサイクル資源の推計	68
3.1.1	推計方法	68
3.1.2	資源ごみ発生量とリサイクル資源量の推計	72
3.2	資源ごみとリサイクル資源のフロー (2011年、2020年)	78
3.2.1	リサイクル率の想定	78
3.2.2	資源ごみとリサイクル資源のフロー	78
3.2.3	推計結果のまとめ	85
第4章	海上輸送及び港湾の状況把握	89
4.1	国際海上輸送ネットワーク	89
4.1.1	大洋州地域の貿易量	89
4.1.2	大洋州地域における国際海上輸送ネットワーク	93
4.1.3	国際海上輸送ネットワークのまとめ	109
4.2	国内海運ネットワーク	110
4.2.1	フィジー	110
4.2.2	サモア	125
4.2.3	トンガ	131
4.2.4	ツバル	136
4.2.5	バヌアツ	139
4.2.6	海上輸送及び港湾の実態に関するまとめ	147
第5章	静脈物流システムの構築に関する課題	150
5.1	粗大ごみの処理・処分、リサイクルに関する課題	150
5.2	資源ごみ及びリサイクル資源の海上輸送と港湾に関する課題	152
第6章	大洋州地域における静脈物流システムの構築に向けて	155
6.1	大洋州地域における静脈物流システム構築の方針	155
6.1.1	静脈物流システム概念	155

6.1.2	静脈物流の活動と流れ	156
6.1.3	静脈物流の展開状況から見た調査対象 5ヶ国の類型化	157
6.1.4	対象とする資源ごみと目標リサイクル率	159
6.2	静脈物流システム構築に向けた対応方針及び具体的な対応策	161
6.2.1	カテゴリーIにおける対応方針と具体的な対応策	161
6.2.2	カテゴリーIIにおける対応方針と具体的な対応策	167
6.2.3	カテゴリーIIIにおける対応方針と具体的な対応策	173
6.3	静脈物流システム構築に向けた工程(案)	183
6.4	優先プロジェクトの提案	184
6.4.1	優先プロジェクト抽出の考え方	184
6.4.2	優先プロジェクトの概要とその進め方	185
付録：静脈物流を活かした大型ごみの資源循環の向上に関するワークショップ		付-1

表目次

表 1-1	調査対象国の関係政府機関.....	3
表 1-2	調査団.....	4
表 1-3	調査工程.....	4
表 1-4	調査対象国の社会経済指標.....	8
表 2-1	フィジーにおける一般廃棄物の総量（2007年）.....	12
表 2-2	廃棄物の組成（2007年）.....	12
表 2-3	環境局の許可を受けているリサイクル事業者.....	13
表 2-4	廃棄物管理にかかる費用と料金.....	14
表 2-5	フィジーにおける登録車両台数の総数と新規登録台数.....	16
表 2-6	フィジーの世帯が保有する家電製品の総台数.....	16
表 2-7	フィジーにおけるペットボトル・紙・缶の発生量（2007年）.....	17
表 2-8	アピアにおける廃棄物の組成（2010年）.....	20
表 2-9	サモアにおける登録車両台数の総数.....	23
表 2-10	サモアにおける新規登録車両の内訳（2011年）.....	24
表 2-11	サモアの世帯が保有する家電製品の総台数.....	24
表 2-12	サモアにおけるペットボトル・紙・缶の発生量（2011年）.....	25
表 2-13	リサイクル資源の輸出相手国.....	25
表 2-14	トンガにおける一般廃棄物の組成（2008年）.....	28
表 2-15	トンガの環境関連法.....	29
表 2-16	トンガにおける年間車両登録数.....	31
表 2-17	トンガにおける登録車両台数の総数（2006年～2011年）.....	31
表 2-18	トンガにおける家電製品の登録総数（2006年）.....	32
表 2-19	廃棄品の購入価格.....	32
表 2-20	トンガにおけるペットボトル・紙・缶類の廃棄物発生量（2008年）.....	33
表 2-21	トンガから輸出されたリサイクル資源（2011年）.....	34
表 2-22	ツバルにおける一般廃棄物の内訳（2000年）.....	35
表 2-23	ツバルにおける種類別登録車両台数（2004年～2011年）.....	38
表 2-24	家電製品の保有状況.....	38
表 2-25	ペットボトル・紙・缶類の廃棄物発生量（2000年）.....	39
表 2-26	リサイクル資源の輸出先.....	39
表 2-27	ポートヴィラ市における一般廃棄物の組成（2011年）.....	41
表 2-28	廃棄物管理を所管する官庁.....	43
表 2-29	新規登録車両.....	48
表 2-30	バヌアツにおける車両保有世帯数（2009年）.....	49
表 2-31	バヌアツにおける登録車両台数の総数（2009年）.....	49
表 2-32	バヌアツにおける登録車両台数の総数.....	49

表 2-33	家電製品の保有状況.....	49
表 2-34	パヌアツにおけるペットボトル・紙・缶類の廃棄物発生量（2008年）.....	50
表 2-35	輸出相手国と販売価格.....	50
表 2-36	実際に輸出されたりサイクル資源の量と輸出先.....	51
表 2-37	世界の主要粗鋼生産国.....	52
表 2-38	世界の粗鋼生産.....	52
表 2-39	調査対象国での J-PRISM の活動概要.....	55
表 2-40	大洋州地域廃棄物管理戦略 2010-2015 の重要戦略と活動.....	55
表 2-41	大洋州地域での粗大ごみリサイクルに係るグッド・プラクティス.....	59
表 2-42	資源ごみとリサイクル資源の現状：(1) フィジー.....	61
表 2-43	資源ごみとリサイクル資源の現状：(2) サモア.....	64
表 2-44	資源ごみとリサイクル資源の現状：(3) トンガ.....	65
表 2-45	資源ごみとリサイクル資源の現状：(4) ツバル.....	66
表 2-46	資源ごみとリサイクル資源の現状：(5) パヌアツ.....	67
表 3-1	調査対象の資源ごみとリサイクル資源.....	68
表 3-2	車両と家電製品から回収されるリサイクル資源の単位重量.....	71
表 3-3	人口と世帯数の予測.....	72
表 3-4	予測車両台数の想定.....	72
表 3-5	廃車から回収できるリサイクル資源予測量.....	72
表 3-6	家電製品の所有台数の想定.....	73
表 3-7	廃家電から回収できるリサイクル資源の推計量（2011年）.....	74
表 3-8	廃家電から回収できるリサイクル資源の予測量（2020年）.....	74
表 3-9	家庭ごみ、ペットボトル、紙類、缶類の原単位推計値（g/人/日）.....	75
表 3-10	ペットボトル、紙類、缶類の発生量予測（トン/年）.....	76
表 3-11	その他金属製品の年間予測輸入量.....	77
表 3-12	2011年と2020年の想定リサイクル率.....	78
表 3-13	2011年の資源ごみ量.....	86
表 3-14	リサイクル資源の輸出量(TEU).....	87
表 3-15	2020年の資源ごみ量.....	88
表 4-1	各国の主要輸出入品目（貿易額ベース、単位100万ドル）.....	91
表 4-2	2009年金属スクラップ輸出入額上位20か国.....	92
表 4-3	大洋州地域とオーストラリア・ニュージーランド間の航路及び運航会社.....	95
表 4-4	大洋州地域とオーストラリア・ニュージーランド間の配船船舶諸元.....	97
表 4-5	大洋州地域 東アジア間の就航ルート及び運航会社.....	98
表 4-6	大洋州地域と東アジア間に配船されている船舶諸元.....	100
表 4-7	大洋州地域とシンガポール間の就航ルート及び運航会社.....	100
表 4-8	大洋州地域とシンガポール間の配船船舶諸元.....	102
表 4-9	大洋州地域とアメリカ間の就航ルート及び運航会社.....	102

表 4-10	大洋州地域とアメリカ間の配船船舶諸元.....	104
表 4-11	大洋州地域と主要地域との間の海上輸送運賃(2012年3月).....	105
表 4-12	国際基幹航路の海上輸送運賃 (2012年3月).....	106
表 4-13	料金試算例(バヌアツから東アジアへの輸送の場合).....	106
表 4-14	卑金属売却価格.....	107
表 4-15	生物その他の汚染に対する規制レベル.....	108
表 4-16	ニュージーランド農業省の検疫基準値(概要).....	108
表 4-17	フィジーにおける船種別船舶数(2010年).....	111
表 4-18	フィジーの船会社及び就航ルート.....	111
表 4-19	フィジーのコンテナ貨物取扱量.....	112
表 4-20	スバ港コンテナターミナルの主要港湾施設.....	113
表 4-21	スバ港コンテナターミナルの主要荷役機械.....	114
表 4-22	スバ港コンテナターミナルでのコンテナ取扱実績(2011年).....	115
表 4-23	スバ港コンテナターミナルでの寄港実績(2011年).....	115
表 4-24	コンテナ取扱個数の調査結果及びコンテナ船の諸元(Scelde Trader).....	117
表 4-25	コンテナ取扱個数の調査結果及びコンテナ船の諸元(South Islander).....	117
表 4-26	コンテナ取扱個数の調査結果及びコンテナ船の諸元(ANL BinBura).....	118
表 4-27	コンテナ取扱個数の調査結果及びコンテナ船の諸元(Reef Samoa).....	118
表 4-28	ラウトカ港の港湾施設諸元.....	119
表 4-29	フィジーの内航主要ルートの輸送運賃.....	124
表 4-30	リサイクル資源の輸出量及び仕向地(フィジーのケース).....	125
表 4-31	サモア海運公社の船舶諸元.....	126
表 4-32	サモアの港湾取扱量.....	128
表 4-33	サモアの港湾施設諸元.....	128
表 4-34	ムリファヌア港-サレロロガ港間の輸送運賃(抜粋).....	129
表 4-35	アピア パゴパゴ間の輸送運賃.....	130
表 4-36	ムリファヌア港-サレロロガ港間の輸送量(2009年7月~10年6月).....	131
表 4-37	内航輸送量(2009年7月~2010年6月).....	131
表 4-38	トンガの船会社及び就航ルート.....	132
表 4-39	ヌクアロファ港の港湾施設諸元.....	134
表 4-40	ヌクアロファ港の貨物取扱量.....	134
表 4-41	MV Otuanga' ofa の輸送運賃(抜粋).....	135
表 4-42	内航貨物輸送量(2007年~2012年)(単位: m ³).....	136
表 4-43	フナフチ港の港湾諸元.....	137
表 4-44	フナフチ港の貨物取扱量.....	137
表 4-45	MV NIVAGA II 及び MANIFOLAU 運賃表(1995).....	138
表 4-46	バヌアツに就航する内航船とその航路.....	141
表 4-47	バヌアツにおける重量別の年代ごとの登録隻数.....	141

表 4-48	バヌアツにおける岸壁諸元.....	143
表 4-49	バヌアツにおけるコンテナ取扱量.....	143
表 4-50	大洋州地域の内航輸送費.....	148
表 4-51	大洋州地域における人口及び RORO 施設の整備状況.....	149
表 6-1	調査対象 5ヶ国の分類.....	159
表 6-2	各カテゴリーが対象とする資源ごみ.....	160
表 6-3	各カテゴリー（各国）の目標リサイクル率.....	160
表 6-4	目標リサイクル率を達成した場合の効果.....	160
表 6-5	回収段階での活動地域、活動内容毎の対応策.....	163
表 6-6	輸送準備段階での活動地域、活動内容毎の対応策.....	164
表 6-7	国内輸送段階での活動地域ごとの対応策.....	165
表 6-8	処理段階での対応策.....	166
表 6-9	国際輸送段階での活動地域での対応策.....	166
表 6-10	輸出・売却段階での対応策.....	167
表 6-11	回収段階での活動地域ごとの対応策.....	169
表 6-12	輸送準備段階での活動地域ごとの対応策.....	169
表 6-13	国内輸送段階での活動地域、活動内容毎の対応策.....	170
表 6-14	処理段階での対応策.....	171
表 6-15	リサイクル資源の輸出量の実績と見通し.....	172
表 6-16	国際輸送段階での活動地域での対応策.....	172
表 6-17	輸出・売却段階での対応策.....	173
表 6-18	回収段階での活動地域ごとの対応策.....	174
表 6-19	処理段階での対応策.....	174
表 6-20	国際輸送段階での対応策.....	175
表 6-21	輸出・売却段階での対応策.....	175
表 6-22	カテゴリーIにおける対応方針と具体的な対応策の一覧.....	177
表 6-23	カテゴリーIIにおける対応方針と具体的な対応策の一覧.....	180
表 6-24	カテゴリーIIIにおける対応方針と具体的な対応策の一覧.....	182
表 6-25	静脈物流システム構築に向けた工程(案).....	183
表 6-26	パイロットプロジェクトの骨子(想定).....	186

図目次

図 1-1	大洋州地域の各国及び調査対象国	1
図 1-2	リサイクル資源の流れ、域内静脈物流および広域静脈物流のイメージ	2
図 1-3	「リサイクルポート」のイメージ	3
図 2-1	発生する廃棄物の種類と資源ごみの内容	9
図 2-2	資源ごみ	10
図 2-3	フィジーのリサイクル事業者	14
図 2-4	古紙のリサイクル事業者	18
図 2-5	2010年にフィジーから輸出されたリサイクル資源の輸出先	19
図 2-6	サモアのリサイクル事業者	22
図 2-7	放置された重機と自動車	23
図 2-8	過去3年間の輸出先	26
図 2-9	トンガのリサイクル事業者（GIO リサイクリング有限公司）	30
図 2-10	ツバルのリサイクル作業所	36
図 2-11	フナフチにある処分場の改修計画	37
図 2-12	ポートヴィラ市の廃棄物管理フロー図	42
図 2-13	バヌアツのリサイクル事業者	44
図 2-14	放置自動車と廃棄物処分場	46
図 2-15	放置されている重機と保管されている車両部品	46
図 2-16	放置されているスクラップ	47
図 2-17	内航埠頭の敷地内に保管されている金属スクラップ	48
図 3-1	廃自動車から回収されるリサイクル資源量の推計方式	69
図 3-2	GDP とその他金属製品のストックの推計	77
図 3-3	資源ごみとリサイクル資源のフロー（説明用サンプル）	79
図 3-4	フィジーにおける2011年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	80
図 3-5	フィジーにおける2020年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	80
図 3-6	サモアにおける2011年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	81
図 3-7	サモアにおける2020年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	81
図 3-8	トンガにおける2011年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	82
図 3-9	トンガにおける2020年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	82
図 3-10	ツバルにおける2011年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	83
図 3-11	ツバルにおける2020年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	83
図 3-12	バヌアツにおける2011年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	84
図 3-13	バヌアツにおける2020年の資源ごみとリサイクル資源のフロー	84
図 3-14	資源ごみとリサイクル資源のフロー	85
図 4-1	調査対象5ヶ国の外国貿易額の比較(2009)	89
図 4-2	調査対象5ヶ国の仕出し国別輸入額(2009)	90

図 4-3	調査対象 5ヶ国仕向けの国別輸出額(2009)	90
図 4-4	各国の卑金属の種別輸入量(過去3年平均)	93
図 4-5	大洋州地域とオーストラリア・ニュージーランド間の就航ルート	96
図 4-6	大洋州地域と東アジア間の就航ルート	99
図 4-7	大洋州地域とシンガポール間の就航ルート	101
図 4-8	大洋州地域とアメリカ間の就航ルート	103
図 4-9	東京での金属スクラップ売却価格の推移	107
図 4-10	フィジーにおける主要国内就航ルート	110
図 4-11	フェリーへのコンテナ、乗客の積込状況(スバ港内航ターミナル)	112
図 4-12	RORO 船でのトラック輸送状況(スバ港内航ターミナル)	112
図 4-13	スバ港全体図	113
図 4-14	スバ港コンテナターミナルのレイアウト	113
図 4-15	スバ港コンテナターミナルのヤードレイアウト	114
図 4-16	船上クレーンによる 20ft コンテナの荷役	116
図 4-17	船上による 40ft コンテナの荷役	116
図 4-18	岸壁クレーンによる荷役	116
図 4-19	コンテナ取扱個数の時系列推移(Scelde Trader)	117
図 4-20	コンテナ取扱個数の時系列推移(South Islander)	117
図 4-21	コンテナ取扱個数の時系列推移(ANL BinBura)	118
図 4-22	コンテナ取扱個数の時系列推移(Reef Samoa)	118
図 4-23	ラウトカ港全体図	119
図 4-24	ナトビ埠頭のフェリー到着前	120
図 4-25	ナトビ埠頭フェリー到着・下船時	120
図 4-26	スバとサブサブを結ぶ高速バス	121
図 4-27	ナトビ埠頭へのフェリー係留状況	121
図 4-28	ナボワル埠頭の全景	121
図 4-29	ナボワル埠頭のフェリー到着下船時	121
図 4-30	サブサブ埠頭 RORO 船が係留(縦付け係留)される斜路	122
図 4-31	サブサブ埠頭に新設された係留埠頭	122
図 4-32	ランバサ埠頭全景	122
図 4-33	MSAF の事務所	122
図 4-34	浮標への係留作業(Kabukelevu-I-Ra 地区)	123
図 4-35	Vunisa 突堤	123
図 4-36	Kavala 突堤	123
図 4-37	Kavukelevu-I-Ra 地区の貨客の移動状況	123
図 4-38	Vunisa 埠頭の係留状況	123
図 4-39	Kavala 埠頭の係留状況	123
図 4-40	船内の貨物の収納状況	124

図 4-41	船内の貨物の収納状況	124
図 4-42	主要輸出作物のカバ.....	124
図 4-43	フェリー(乗客・自動車用)(MV Lady Samoa III)	126
図 4-44	パージランプ付貨物船(MV Fotu-O-Samoa II)	126
図 4-45	MV Lady Samoa に搭載される小型コンテナ(1).....	127
図 4-46	MV Lady Samoa に搭載される小型コンテナ(2).....	127
図 4-47	サモアの内航及び国際就航ルート	127
図 4-48	アピア港全体図.....	129
図 4-49	ムリファナウ港全景.....	129
図 4-50	サレロロガ港全景.....	129
図 4-51	トンガの内航就航ルート	132
図 4-52	ヌクアロファ港における小型コンテナの積卸状況.....	133
図 4-53	MV Pulupaki のヌクアロファ港着岸状況	133
図 4-54	ヌクアロファ港全体図.....	134
図 4-55	ツバル国内の主要内航ネットワーク	136
図 4-56	フナフチ港全体図.....	137
図 4-57	MV NIVANGA II と搭載されている舢(はしけ)	138
図 4-58	離島での舢による乗客・軽量貨物の荷役状況.....	138
図 4-59	バヌアツ国内の主要内航ネットワーク	140
図 4-60	ポートビラ港全体図.....	142
図 4-61	ポートビラ港内航埠頭(Star Wharf)	142
図 4-62	リツリツ埠頭の全景(T型の栈橋)	144
図 4-63	リツリツ埠頭のアプローチ道路と斜路.....	144
図 4-64	私有港湾施設(PRV)の全景.....	144
図 4-65	PRV での車両の積降状況	144
図 4-66	レナケル埠頭への定期船の着岸.....	145
図 4-67	レナケル埠頭の取り付け道路.....	145
図 4-68	ルーガンビル港中央ふ頭(新設部分)	146
図 4-69	ルーガンビル港の運送会社 NISCOL 社所有の荷役機械.....	146
図 4-70	ルーガンビル港サマンソン埠頭と内航船.....	146
図 4-71	ルーガンビル港メルコフ埠頭と内航船.....	146
図 4-72	エスプリサント島ルーガンビルでの金属スクラップの分別作業	147
図 6-1	大洋州地域静脈物流システムのイメージ.....	155
図 6-2	静脈物流システムにおける本島及び離島での連携イメージ	156
図 6-3	静脈物流システム全体の流れ及び活動内容、活動地域.....	157

要 約

1. 調査概要

1.1 調査の目的

本調査は、JICA が J-PRISM(大洋州地域廃棄物管理改善支援プロジェクト)等のプロジェクトを通じて進めている大洋州地域における循環型社会形成支援の一環として、資源ごみの再資源化を促進し、静脈物流システムを構築するための情報収集を行うことを目的とする。

具体的には、大洋州地域の島嶼国における輸入から最終的に処分または輸出されるまでの資源ごみの流通経路の現況を調査し、リサイクルビジネス促進の観点から港湾を拠点とした広域的な静脈物流ネットワーク構築の可能性を検討するための基礎的な情報収集を行う。併せて、SPREP（太平洋地域環境計画）による次期廃棄物地域戦略（2015-2025）へのインプットも見据えつつ、大洋州地域における今後の循環型社会形成に向けた広域的な取り組みを進めていく課題をとりまとめることである。

1.2 調査地域

本調査は、SPREP のメンバーである大洋州地域のフィジー、サモア、トンガ、ツバル、バヌアツの 5 ヶ国を対象とする。J-PRISM はこれらの国々の主に一般廃棄物管理部門の改善を行っている。大洋州地域の各国及び調査対象地域を次図に示す。



図 大洋州地域の各国及び調査対象国

これら調査対象である大洋州 5ヶ国の現状についての概要を次表 1-4 に示す。

表 調査対象国の社会経済指標

項目	フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
人口	860,623 ⁽¹⁾	180,000 ⁽⁶⁾	103,967 ⁽⁶⁾	12,000 ⁽⁴⁾	240,000 ⁽⁴⁾
首都 (人口)	スバ (85,691 人) ⁽²⁾	アピア (37,708 人) ⁽⁷⁾	ヌクアロファ (34,111 人) ⁽⁹⁾	フナフチ (4,492 人) ⁽⁸⁾	ポートヴィラ (35,901 人) ⁽¹¹⁾
陸地面積 (km ²)	18,333	2,840	720	26	12,190
島数 (有人島)	332 (110) ⁽³⁾	10(6) ⁽³⁾	176(52) ⁽³⁾	9(9) ⁽³⁾	82(65) ⁽³⁾
経済指標					
GNI (国民総所得)	30 億米ドル	5 億 1,000 万米ドル	3 億 4,000 万米ドル	2,700 万米ドル	6 億 6,000 万米ドル
国民一人当たり GNI	3,610 米ドル ⁽⁴⁾	2,840 米ドル ⁽⁶⁾	3,260 米ドル ⁽⁶⁾	2,749 米ドル ⁽¹⁰⁾	2,760 米ドル ⁽⁴⁾
主な産業 ⁽⁵⁾	サトウキビ、衣料、観光産業	農業、沿岸漁業	農業 (コブラ、パーム油、カボチャ)、漁業	農業、漁業	農業、観光産業

出典：(1)世界銀行、2010年 (2)国勢調査、2007年 (3)太平洋諸島センター (4)世界銀行、2010年 (5)日本外務省 (6)世界銀行、2009年 (7)国勢調査、2006年 (8)国勢調査、2002年 (9)国勢調査、2006年 (10)国連データ、2009年 (11)2009年のデータ

1.3 「静脈物流」と「リサイクルポート」の概念

(1) 静脈物流とは？

「静脈物流」とは、一度最終消費者まで行き渡った製品、物品を再利用、リサイクルする目的で集荷し、再資源化拠点まで輸送するシステムのことをいう。ある地域では無価値であっても他の地域で有価物となる廃棄物は循環資源として有効活用できることから、このリサイクルを進めるうえで広域輸送する静脈物流システムの導入が不可欠である。

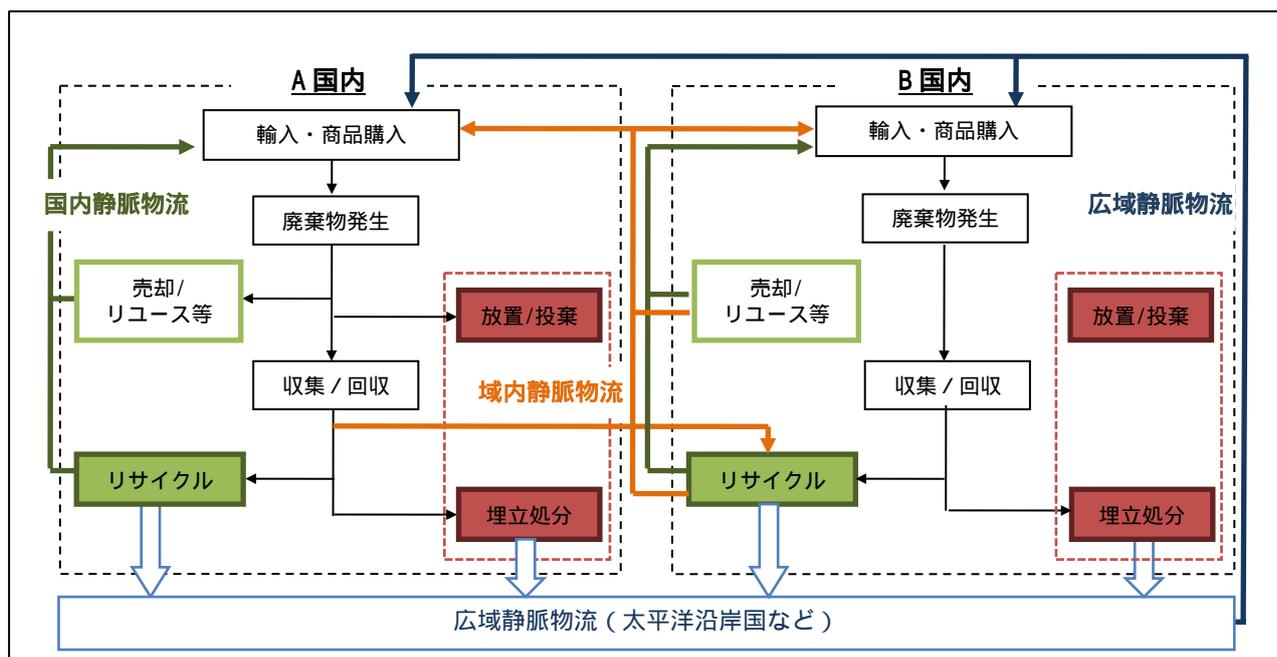


図 サイクル資源の流れ、域内静脈物流および広域静脈物流のイメージ

大洋州地域島嶼国では、様々な製品が国際的な動脈物流を通じて国内に輸入される。これらの製品は消費された後、その量の少ないことや、再資源化の技術がないこと、廃棄物の回収のシステムが整っていないことなどから、再資源化されずに国内に廃棄物として捨てられているものと考えられる。

我が国においては、低廉で大量輸送が可能な海上輸送と、物流の管理機能を有する港湾の特徴を活かして、循環資源の広域流動の拠点となる港湾を「リサイクルポート」として指定(2012年4月現在22港)し、静脈物流を促進しているところである。

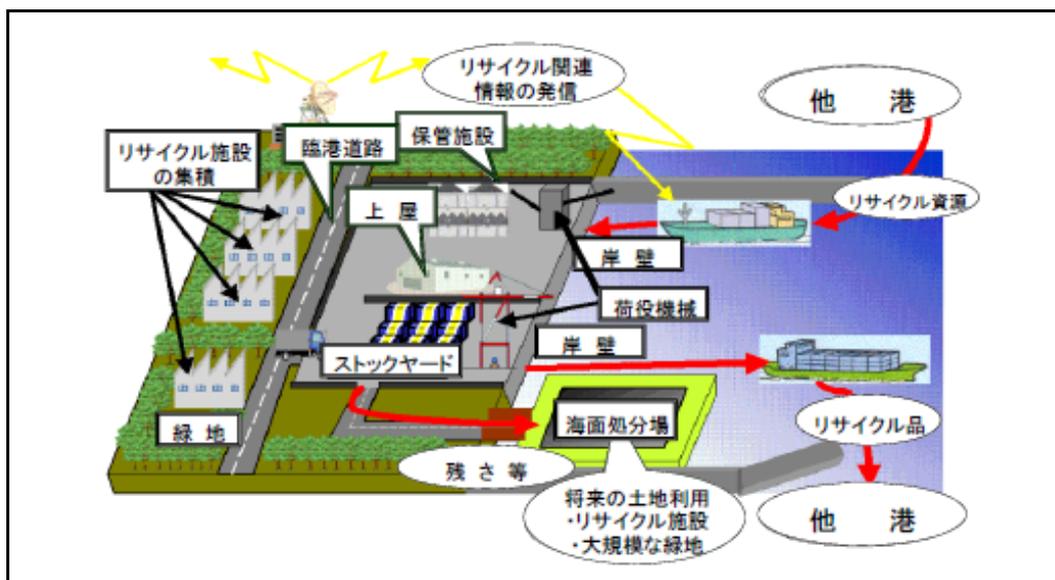


図 「リサイクルポート」のイメージ

本調査では、この静脈物流とリサイクルポートの概念に基づき、大洋州において、港湾と海上交通を活かした域内島嶼間あるいは国間さらには域外国との海上輸送のネットワーク構築することでの静脈物流システムの可能性を検討するものである。

2. 粗大ごみ等の処理処分及びリサイクルの現状

2.1 発生する廃棄物の種類と資源ごみ

調査対象地域で発生する廃棄物は、主に一般廃棄物と粗大ごみの2つからなる。次の図は、この2つの廃棄物の種類とリサイクル可能な資源ごみを表している。第2章では、一般廃棄物及び粗大ごみのうち、特にリサイクル可能な資源ごみの現状として、制度、法律、計画、ステークホルダーをはじめ、発生やリサイクルなどの現状を把握する。

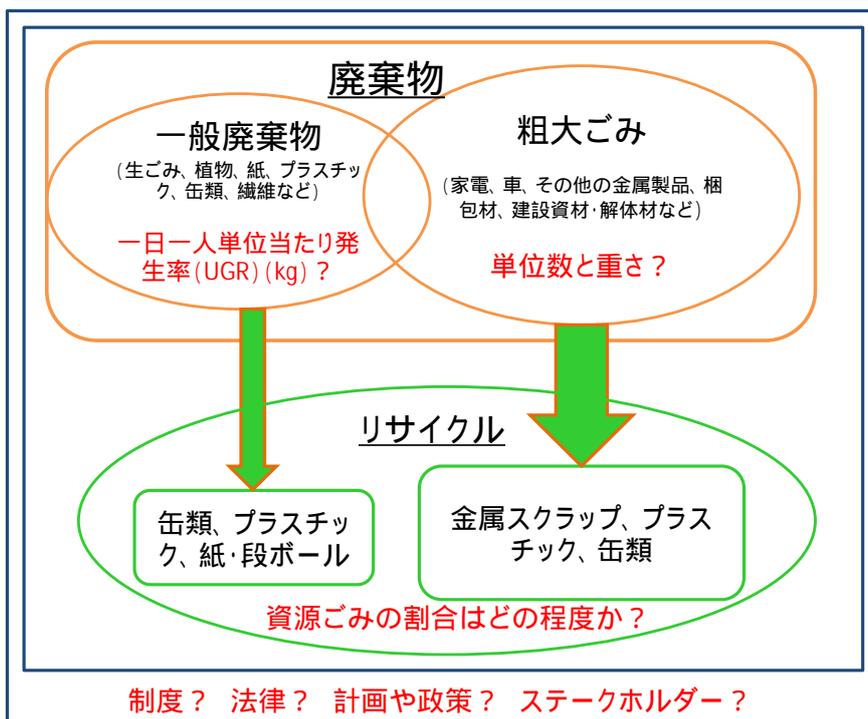


図 発生する廃棄物の種類と資源ごみの内容

本報告書では資源ごみとリサイクル資源の、2つの用語が使われている。まず、資源ごみ(Recyclable Waste Goods (RWG))とは、車や家電製品や家具のように、これらの製品が製造された当初の形態をある程度保ったまま廃棄される品目を言う。次に、リサイクル資源(Recycled Waste Materials (RWM))とは、リサイクルを目的として、実際に資源ごみから分解・選別された原材料を言う。

対象国で回収されている資源ごみは、以下に示すように廃車、廃家電、重機や船などの金属製品、プラスチックや古紙などである。これらの資源ごみはリサイクル業者で解体・破碎され、コンテナに積み込まれ海外に輸出されている。





図 リサイクル業者が回収している資源ごみ

2.2 調査対象国の廃棄物と資源ごみの発生及びリサイクルの現状

調査対象国の廃棄物と資源ごみの発生及びリサイクルの現状は、次表に示すとおりである。調査対象国では、一部の地域で地方自治体等が資源ごみの分別収集を導入しているが、リサイクル活動の大半はリサイクル業者によって行われている。

資源ごみのリサイクル事業に関しては、フィジーのみが所管省庁からリサイクル業者への許可制度があり、他の国では徴税等のための事業登録が行われていない。フィジーは他の国と比較して、リサイクル業者数、リサイクル実績が多いうえに、回収している資源ごみの品目も多い。さらに古紙などの一部の資源ごみに関しては、国内での再資源化が行われている。他の4か国は、リサイクル業者が事業を行っているものの、その規模や対象としている品目が限定的である。

表 調査対象国の廃棄物と資源ごみの発生及びリサイクルの現状

調査対象国	フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
人口(2011年)	854,120	184,864	103,036	9,531	251,500
廃棄物管理の国家計画	有	作成中	無	作成中	有
廃棄物原単位(都市部)	403g/人日 (2007年)	380g/人日 (2010年)	470g/人日 (2008年)	430g/人日 (2000年)	427g/人日 (2008年)
リサイクル業者の許可制度	有	無	無	無	作成中
リサイクル業者の数	約15社	約3社	1社	1社(個人)	約5社
2011年のリサイクル実績	38,218トン	4,133トン	584トン	113トン	4,601トン
資源ごみ回収の実態					
○ 車、家電、重機、缶	実施中	実施中	実施中	実施中	実施中
○ 古紙	実施中	未実施	未実施	未実施	未実施 (以前回収していた)
○ プラスチック(ペットボトル含む)	実施中	未実施 (以前回収していた)	未実施	未実施	未実施
国内で再資源化している品目	古紙、鉛電池、廃油	—	—	—	—

(1) フィジーの対象資源ごみの現状

自動車については、毎年 2,000 台ずつ新たに登録され、登録車両台数は 2011 年で 81,000 台を超えている。

家電製品については、半数以上の世帯がテレビと冷蔵庫を所有している反面、コンピュータやエアコンの所有率は低い。近年の傾向としては、テレビ・冷蔵庫・洗濯機の保有率が増加している。

ペットボトル、古紙、缶については、JICA をはじめとする援助機関の支援を受け、分別収集のパイロットプロジェクトが開始されている。ラウトカ市の一部地域では、2012 年初めに終了した JICA プロジェクトのもとで、ペットボトル・ガラスびん・缶の分別収集が既に導入されている。スバ市ではパイロットプロジェクトはまだ導入されていないが、市職員が分別収集を始める準備を進めている。環境局では、飲料容器のリサイクルとして、フィジー飲料容器デポジット法とデポジット払い戻し制度 (CDL) の普及に努めている。この制度では、飲料の製造者は、拡大生産者責任 (EPR) に基づいて、飲料容器のリサイクルから発生する費用の一部を負担することが義務付けられる。

リサイクル業者によって回収・処理された金属スクラップは、主に、韓国、ニュージーランド、オーストラリア、インドネシアなどに輸出されている。ペットボトルは香港に、古紙はオーストラリアに輸出されている。リサイクル資源の輸出先は、輸送費用、市場の需要、代理業者や仲介者との業務関係などの数多くの要因によって決定される。

(2) サモアの対象資源ごみの現状

自動車に関して、サモアでは 2009 年 9 月に、自動車の通行がこれまでの右側から左側へと変更された。これは、左側通行を採用することで、近隣のオーストラリアやニュージーランドから中古の日本車などを安く輸入することができ、国民の利益にかなうとの理由からである。このため 2008 年には、登録車両台数が一時的に減少した。2011 年の登録車両台数は、約 16,000 台である。リサイクル業者は廃車を収集し、これを金属スクラップに加工し、加工されたリサイクル資源を輸出している。この処理は主に本島でおこなわれており、サバイ島などのその他の島では、いまだに数多くの廃車が放置されている。

家電製品については、テレビと冷蔵庫は所有率が 60% を超えているが、所有率に変化は見られない。

ペットボトル、古紙、缶については、現在、分別回収は行われていない。リサイクル業者が缶を収集し、圧縮してコンテナに入れ輸出している。

リサイクル資源は主に、ニュージーランドとインドネシアへ輸出されており、両国は過去 3 年間と通じて主要な輸出相手国である。

(3) トンガの対象資源ごみの現状

自動車については、トンガでは 2009 年から新規に登録された車両台数が大幅に増加している。2011 年の登録車両台数は、20,081 台と見込んでいる。

家電製品については、近年、テレビ・冷蔵庫・コンピュータの保有率が増加している。またテ

テレビ・冷蔵庫・洗濯機の保有率が高い一方で、電子レンジやエアコン、コンピュータの家庭での保有率は50%を下回っている。

各町には缶とびん用の回収容器が設置されている。回収容器は、2009年まで AusAID プロジェクトの管理下に置かれてきたが、それ以降は GIO リサイクリング有限会社に譲渡された。回収容器がいっぱいになると同社が収集を行う。これに加えて、埋立処分場には、スチール缶やアルミ缶、ペットボトル、家電製品を廃棄・保管する場所がある。GIO リサイクリング有限会社は、この場所に廃棄された資源ごみを定期的に回収している。しかし保管場所のスペースが小さく、廃棄物が埋立処分場にまであふれ出てしまうことがある。

トンガでは、GIO リサイクリング有限会社が唯一のリサイクル業者であり、同社は回収したすべてのリサイクル資源をニュージーランドへ輸出している。2011年の輸出量は629トンであった。

(4) ツバルの対象資源ごみの現状

自動車について、2011年の登録車両台数は約1,600台である。ただし、その他の調査対象国と異なり、自動車が普及せず、主にオートバイが使用されている。一方、首都のフナフチ市では、約150台の廃自動車が放置されている。

家電製品については、他の調査対象国と異なり、テレビを保有している世帯が少ない。この理由として、ツバルにはテレビの放送局がなく、ラジオが主要メディアであることが挙げられる。テレビはDVDやビデオ観賞用に使用されるのみである。廃家電の一部は AusAID が建設した堆肥工場に一時的に保管されているが、大部分は直接埋立処分場に持ち込まれている。

ペットボトル、古紙、缶については、民間のリサイクル事業者がアルミ缶の収集を行っているが、ペットボトルや紙などその他廃棄物は、処分場で処分されている。また現在のところ公的部門が分別収集を導入する計画もない。

ツバルには、リサイクル業者は1社しか存在せず、しかも個人ベースの活動である。同社は、2010年に約100トンの金属スクラップをニュージーランドに輸出している。

(5) バヌアツの対象資源ごみの現状

自動車については、2011年の新規登録車両台数が約5,000台で、登録車両台数が約14,000台と見込まれる。

家電製品については、テレビや冷蔵庫の所有率も他の調査国と比べ低く、2011年で50%に至っていない。

ペットボトル、古紙、缶については、リサイクル業者であるリサイクル・コープ社が、継続的に缶などを収集し、金属スクラップとして輸出している。同社は最近、古紙と段ボールの収集に着手したが、出荷までには至っていない。

リサイクル資源の主な輸出相手国は韓国で、これにアジアや中東諸国が続いている。リサイクル・コープ社では、輸出相手国を、その都度、販売価格と輸送費等から判断して決定している。同社の社長はオーストラリア人であるが、オーストラリアの検疫が非常に厳格であるため、オーストラリアに輸出していない。

2.3 資源ごみ（金属スクラップ）の市場需要

調査対象国では、国内で再製品化することができないため、回収した資源ごみを海外に輸出してリサイクルしている。主な輸出先は、近隣のニュージーランドやオーストラリアをはじめ、韓国、シンガポール、時には中東諸国にまで及んである。調査対象国のリサイクル資源は、国際的な市場の中で流通することになる。2006年から2010年までの間における金属スクラップの世界的な主要輸入国・輸出国を次表に示す。

表 金属スクラップの主要輸入国・輸出国

輸出と輸入(単位:100万トン)						
年	2006	2007	2008	2009	2010	2010
主要輸入国						割合 (%)
トルコ	15.1	17.1	17.4	15.7	19.2	34%
韓国	5.6	6.9	7.3	7.8	8.1	14%
中国	5.4	3.4	3.6	13.7	5.8	10%
インド	3.4	3.0	4.6	5.3	3.2	6%
台湾	4.5	5.4	5.5	3.9	5.4	9%
EU	7.3	5.1	4.8	3.3	3.6	6%
米国	4.8	3.7	3.6	3.0	3.8	7%
カナダ	1.5	1.4	1.7	1.4	2.2	4%
マレーシア	2.9	3.7	2.3	1.7	2.3	4%
インドネシア	1.1	1.3	2.9	1.5	1.6	3%
タイ	1.4	1.8	3.1	1.3	1.3	2%
主要輸入国計	52.9	52.9	56.8	58.6	56.6	
主要輸出国						
米国	14.0	16.6	21.7	22.4	20.6	36%
EU	10.1	10.6	12.8	15.8	19.0	34%
日本	7.7	6.4	5.3	9.4	6.5	11%
カナダ	4.0	4.1	4.1	4.8	5.2	9%
ロシア	9.8	7.9	5.1	1.2	2.4	4%
オーストラリア	1.3	1.5	1.7	1.9	1.6	3%
南アフリカ	0.6	0.8	1.3	1.1	1.2	2%
主要輸出国計	47.4	47.9	52.0	56.7	56.4	

出典:豪州産業連盟、2011年

金属スクラップに対する世界需要は、鉄鋼が工業分野と建設分野で重要であるため、今後も継続すると予測される。しかし、2008年の中国による金属スクラップの輸入急増とこれ以降の減少に見られるような変動の影響を受けやすい。トルコと韓国は金属スクラップの輸入量を着実に増加させている。

3. 静脈物流における現在と将来の発生・収集・輸出量の推計

2011年の資源ごみとリサイクル資源の量は、各種統計資料やヒアリング情報を基に、次表に示すとおり推計した。フィジーでは、資源ごみの発生量のうち57%（以下、「リサイクル率」）が回収され、リサイクルされている。一方、他の調査対象国ではリサイクル率が40%以下で、大半の資源ごみが回収されずに、処分場での埋立処分や不法投棄に回っている。

表 2011年資源ごみとリサイクル資源の量

項目	フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
1 資源ごみ トン/年 (割合)	66,788 (100%)	13,308 (100%)	5,969 (100%)	685 (100%)	12,591 (100%)
- 自動車	11,614	2,752	2,400	58	2,751
- 家電製品	2,146	256	194	17	215
- その他金属製品	33,649	6,645	1,639	377	5,847
- スチール缶	1,875	582	373	49	412
- アルミニウム缶	1,405	366	327	8	412
- ペットボトル	2,345	1,313	336	17	916
- 紙・段ボール	13,754	1,394	700	159	2,038
2 リサイクル資源	38,081 (57%)	4,741 (36%)	598 (10%)	103 (15%)	4,642 (37%)
- 金属スクラップ	36,002	4,728	598	103	4,642
- ペットボトル	704	13	0	0	0
- 紙・段ボール	1,375	0	0	0	0
3 リサイクルマーケット	38,081	4,741	598	103	4,642
- 輸出	37,531	4,741	598	103	4,642
- 国内	550	0	0	0	0
4 埋立・投棄	28,707 (43%)	8,567 (64%)	5,371 (90%)	582 (85%)	7,949 (63%)

2020年の資源ごみ量とリサイクル資源量は、次表に示すとおり推計した。2020年にはリサイクル業者の事業拡大化という想定に基づき、そのリサイクル率は上昇すると仮定した。

表 2020年資源ごみとリサイクル資源の量

項目	フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
1 資源ごみ トン/年 (割合)	79,899 (100%)	16,238 (100%)	6,997 (100%)	748 (100%)	21,170 (100%)
- 自動車	12,435	3,234	2,599	69	5,973
- 家電製品	2,598	310	240	18	530
- その他金属製品	38,106	8,392	1,708	384	8,189
- スチール缶	2,724	621	522	59	720
- アルミニウム缶	1,603	381	482	12	858
- ペットボトル	3,846	1,537	482	21	1,605
- 紙・段ボール	18,587	1,763	964	185	3,295
2 リサイクル資源	51,407 (64%)	7,813 (48%)	1,470 (21%)	135 (18%)	10,526 (50%)
- 金属スクラップ	44,293	7,483	1,422	135	10,035
- ペットボトル	1,538	154	48	0	161
- 紙・段ボール	5,576	176	0	0	330
3 リサイクルマーケット	50,407	7,813	1,470	135	10,526
- 輸出	50,138	7,747	1,470	135	10,526
- 国内	1,269	66	0	0	0
4 埋立・投棄	28,492 (36%)	8,425 (52%)	5,527 (79%)	613 (82%)	10,644 (50%)

2011年と2020年のリサイクル資源の推計値を基に、20フィートコンテナベースで輸出量を示したのが、次表である。2020年の輸出量は、調査対象国全体で2011年に比べ、約1,100TEU増加(約47%増)することになる。

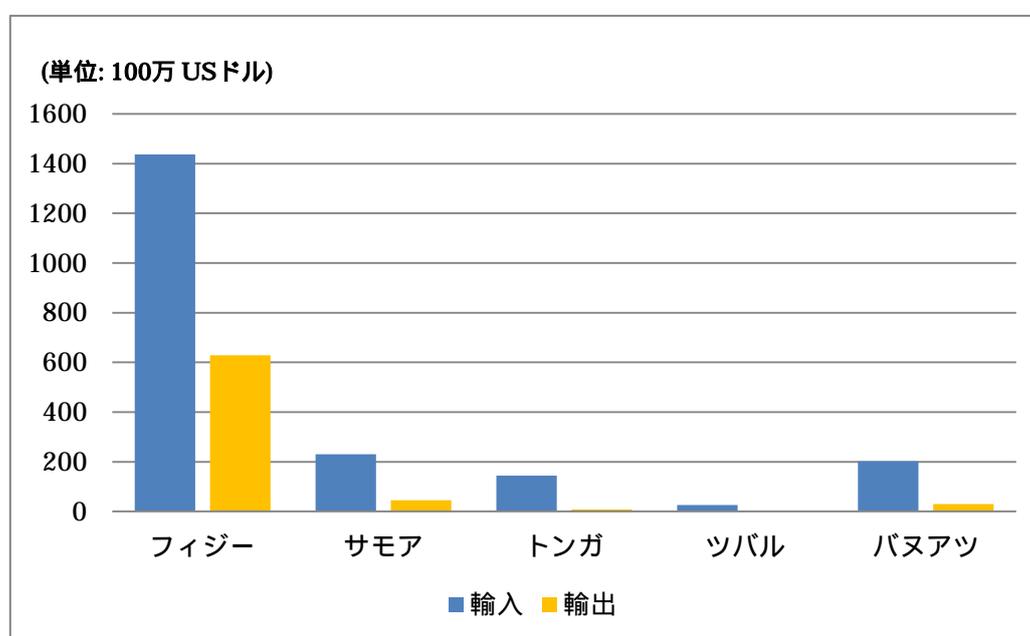
表 リサイクル資源の輸出量(TEU)

	2011年輸出量 (A)	2020年輸出見通し (B)	増加量 (C)=(B)-(A)
フィジー	1,880	2,510	630
サモア	240	390	150
トンガ	30	70	40
ツバル	5	7	2
バヌアツ	230	530	300
小計	2,385	3,507	1,122

4. 海上輸送及び港湾の状況把握

4.1 大洋州地域の国際海上輸送ネットワークの現況

大洋州地域において消費物資は輸入に大きく依存している。食料品、機械類、衣類、運搬用車両等様々な消費物資が輸入されている一方、第一次産品である砂糖、魚、コブラなどが輸出されている。フィジーは大洋州地域の中で輸出量が最も多いが、それでも輸入額の1/4程度である。他の国における輸出割合を見てもフィジー以下の状況である。このことからリサイクル資源が大洋州において新たな輸出品目になる可能性がある。大洋州地域のリサイクル資源の消費地は韓国、中国、ベトナムやインドネシアである。日本は金属スクラップの主要輸出国ながら輸入も行っている。



出典: 国際連合貿易統計年鑑 2010、単位 US100 万ドル

図 調査対象5ヶ国の外国貿易額の比較(2009)

大洋州地域は、リサイクル資源の最終消費地である先進諸国と4つの主要な航路で結びついている。その1つが大洋州地域からニュージーランド、オーストラリアへのルートであり、最も高

頻度で船舶が就航している。2つ目のルートとしては東アジア地域向けのものであり、協和海運とその共同運航者が、年に21便運航している。このルートに配船されている多目的船は、大洋州地域の特性である浅い水深、限られた貨物量と不十分な港湾施設、量は少ないが様々な形態の貨物等に対応するため建造されている。3つ目がシンガポールであり、SWIREがジュロンからの直行便を年に24便運航している。このルートに配船されている船舶船型は、コンテナ積載容量1,200~1,700TEUとなっている。4つ目はアメリカ西海岸へのルートであり、Hamburg Sud、Hapag-Lloydが直行便を運航している。このルートに配船されている船舶船型は、コンテナ積載容量1,200~2,700TEUとなっている。

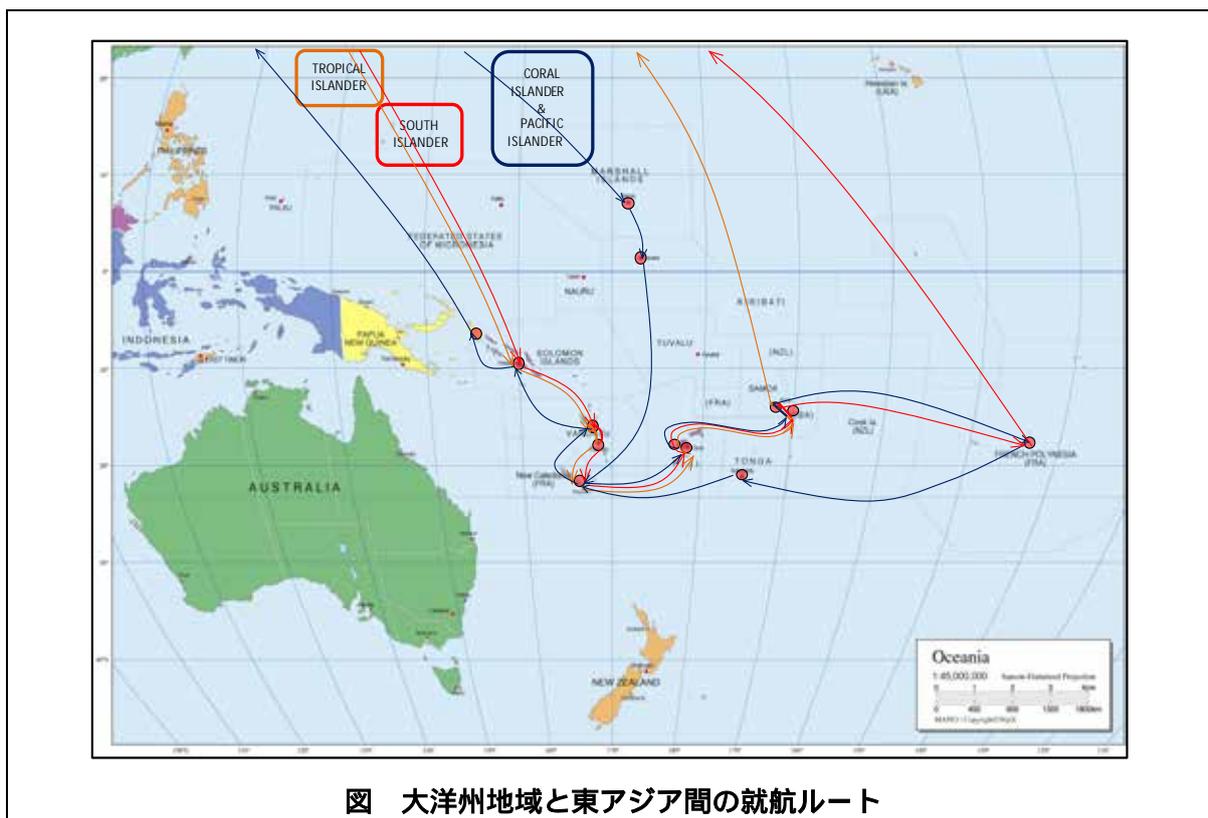


図 大洋州地域と東アジア間の就航ルート

大洋州地域では、物資の輸出に当たっては遠距離輸送が必要となるため、海上輸送運賃が主要な国際間輸送経路より割高なものとなる。本調査の試算では、大洋州から東アジアへの輸送に際し、海上輸送運賃がリサイクル資源価格の約31%を占めていることが分かった。これは、海運会社が輸出を促進するため、比較的低い運賃を提供しているにも関わらず高い割合となっている。さらに、離島から本島までの間の国内海上輸送運賃も計上されることになるため、金属スクラップの輸出は現状では成り立っているものの、事業継続性という観点では定かな見通しはない。リサイクル資源の輸出に係る輸送費を軽減するため、様々な努力が必要である。

表 料金試算例(バヌアツから東アジアへの輸送の場合)

	作業工程	作業費用	費用 (USドル/TEU)	割合
費用	収集	収集料金	不明	

	仕分け	仕分け料金	不明	
	コンテナ詰め	荷詰め料金	不明	
	輸送	国内輸送費	不明	
		国際輸送費	1,600	31%
	港湾荷役	荷役費(バナアツ)	506	
		荷役費(プサン)	74	
		合計	2,180 +	
売却価格	金属スクラップ(350US ドル/トン)		7,000	100%

リサイクル資源は輸入港において検疫検査を受けるため、荷主は仕向港での検疫の条件を満たさなければならない。多くのリサイクル資源が、回収・輸送の過程で風雨にさらされている傾向があり、その結果、処理段階において防疫対策を必要とする物質を取り除く必要が生じる。検疫規制に関する正確な情報が、大洋州地域のリサイクル資源輸出事業者に必要なものである。

4.2 内航海運輸送及び港湾の実態

大洋州地域の内航海運輸送にはいくつかの特徴がある。第一は海運の運航主体である。大洋州の各国の内航海運ネットワークは地元の船会社により構成されているが、その船会社の運営主体は各国の方針により異なる。フィジーでは9社の民間船会社と1つの政府系船会社により内航海運輸送が行われている。バナアツでは民間船会社が内航海運輸送に携わっている。一方、サモア系の海運公社が、またトンガでは政府の支援によるエージェンシーが内航海運を任されている。ツバルでは政府が貨物船を所有し、運航している。これら国による内航海運運営の政策の違いは、人口の多い国では民営化が導入され、人口の少ない国では政府の援助が必要であることを意味している。

第二に、大洋州の状況に合わせて輸送システムが開発・導入されている点である。ツバル以外では国ではRORO・フェリー船が配船されており、多くのRORO船は舳とクレーンを実装している。舳は本船が入港できない離島に貨物を運ぶために必要不可欠である。

他の特徴として、十分な港湾施設がなく大型コンテナを取り扱えないトンガにおいて、小口貨物輸送のため、容量6トンの小型コンテナが導入されている点が挙げられる。

(1) 海上輸送運賃

各国の内航輸送運賃を次表に示す。リサイクル会社が離島から集めたリサイクル資源を主要島経由で海外に輸出しようとした場合、国際輸送運賃に加え、これらの内航輸送運賃が課せられる。大洋州と東アジア間の国際輸送運賃はTEU当たりUS\$1,500からUS\$2,000であり、国際運賃と内航運賃を比較した場合、内航運賃は比較的低下している。

表 大洋州地域の内航輸送費

国	ルート	運賃 (20ft コンテナ当たり)	備考
フィジー	スバ - ランバサ	US\$947	陸上輸送費含む
サモア	マニファヌア - サレロロガ	US\$300	大型トラック (US\$15 / ton)
トンガ	ヌクアロファ - ババウ	US\$546	
ツバル	フナフチ - ナヌメア	US\$1,600	
バヌアツ	-	N/A	

(2) 港湾施設の状況

域内のリサイクル資源の回収を促進させるために、RORO 船による海陸一貫輸送の導入は不可欠である。コンテナを輸送できる ROLO 船は大洋州地域に導入されているが、すべての港に係留施設が整備されているわけではない。下表に各国の地方ごとの人口を示す。大洋州における人口分布は均等ではなく、フィジーでは全人口の 79% が首都の位置するビチレブ島に住んでおり、バヌアツでは全人口の 34% が首都の島を含むシェファ地方に住んでいるものの、他の地方ではトルバ地方を除き 13~20% 程度の人口を有している。このことはバヌアツではフィジーよりも人口が分散していることを示す。ツバルは調査国の中でもっとも人口の少ない国であるが、最も人口が分散している国でもある。ROLO 施設の整備等に関しては人口分散状況にも着目する必要がある。

表 大洋州地域における人口及びRORO施設の整備状況

国	地方	人口	国際港	国内港		備考
				RORO船 対応	RORO船 非対応	
フィジー	ビチアレブ	661,997	スバ、ラウトカ	スバ、ラウトカ、ナトビ	エリグトン、デナラウ、シャワイララ	出典: 2007年 フィジー人口センサス
	バヌアレブ	135,961	サブサブ、マラウ、ガロア、ワイリキ	ナンボウル、マラウ、サブサブ、タベウニ	ナツブ	
	ロマイビチ	16,461		レプカ、コロ、ムアニバヌア、プレサラ、ガウ、ナワイカマ、クアラニ	ラキラキ、ナビチ、トブラライ	
	ラウ	10,683		不明	モアラ、トヨタ、マツク、ラケバ、ナイタ、ウバ、ナヨウ、バヌアバレブ、シシア、バヌアバツ、ナサクアラウ	
	カンダブ	10,167		ブニセア	マノ	
	ロトマ	2,002		オйнаファ		
	合計	837,271				
バヌアツ	トルバ	9,359		不明	トルバ地方	出典: 2009年人口・住宅センサス
	サンマ	45,855	サント	サント		
	ベネラ	30,819		不明	アンバエ、マエウオ、ベンテコスト	
	マランバ	36,727		不明	アンプリム、マレクラ、バアマ	
	シェファ	78,723	ポートビラ	ポートビラ	エビ	
	タフェア	32,540			タンナ、テフェア地方	
合計	234,023					
サモア	ウボル	137,599	アビア	アビア、ムリファヌア		出典: 2006年人口・住宅センサス
	サバイイ	43,142		サレロガ		
合計	180,741					
トンガ	トンガタブ	72,045	ヌクアロファ	ヌクアロファ		出典: 2006年トンガ人口・住宅センサス
	ババウ	15,505	ババウ	ババウ	ネイアフ、Neiafu	
	ハバイ	7,570			バンガル、ハフェバ諸島、ノムカ、ツングア、バンガイ	
	エウア	5,206			エウア	
	ニウア	1,665			ニウアトプタブ、ニアフォウ	
合計	101,991					
ツバル	フナフチ	4,492	フナフチ	フナフチ		出典: 2002年 ツバル人口・住宅センサス
	ナヌメア	664			ナヌメア	
	ナヌマガ	589			ナヌマガ	
	ニウタオ	663			ニウタオ	
	ニウイ	548			ニウイ	
	バイツブ	1,591			バイツブ	
	ヌクフェタウ	586			ヌクフェタウ	
	ヌクラエラエ	393			ヌクラエラエ	
	ニウラキタ	35			ニウラキタ	
合計	9,561					

(3) リサイクル資源の輸送状況

各国では首都が位置する島においてリサイクルビジネスが行われている。年間輸出量は、フィジーの8,663トンからツバルの5コンテナ(約100トン)まで様々である。フィジー、バヌアツ、トンガではリサイクル事業が離島にも広がりつつある。どのケースでもコンテナ或いはトラックにより輸送が行われている。有害物質を含んでいない限り資源ごみの内航輸送に規制は課されていない。現段階では各国の資源ごみの内航輸送量の正確なデータは収集できていない。リサイクル事業に関する方針・計画策定のためには、包括的な情報収集システムの構築が求められる。

5. 静脈物流システムの構築に関する課題

5.1 粗大ごみの処理・処分、リサイクルに関する課題

調査対象国では民間リサイクル事業者が事業を行っているが、その人材、リサイクル資源量、使用設備などの業務能力は千差万別である。

(1) 資源ごみの収集範囲

フィジーでは、多くの収集業者がリサイクル事業者との契約を遵守せず、その都度、最も高い購入金額を提示した業者へ資源ごみを売却している。フィジー、サモア及びトンガでは、首都のある本島へ、極端に人口が集中している。それに比べ、バヌアツとツバルでは多くの島に人口が均等に分散しており、収集活動を拡大するには国内海運の改善を不可欠である。廃棄物発生源での分別を導入するには、一般住民の意識改革が必要である。さらに、収集業者とリサイクル事業者間の調整制度も必要と考える。

(2) リサイクル事業者における労働基準と労働条件の改善の必要性

この数年間にフィジーでは、多くの民間リサイクル事業者が事業を開始しているが、その事業に関しては改善すべき問題が多数指摘されている。金属スクラップ類の選別技術を改善し、より品質の高いリサイクル資源とすることで、海外からの需要が増大することが期待される。さらに、関係省庁による適正な監視体制と、リサイクル事業者が政府の政策の下で、設備と労働環境改善のための投資を促進することも期待される。

(3) リサイクル資源の国際需要の強化と国内需要の育成

フィジーでは資源ごみ発生量の約 60% が、回収されてリサイクル資源に加工されているが、他の 4 カ国ではその比率ははるかに低い。国内での再製品化（需要）の事例として、古紙と廃車バッテリーの国内需要が存在するのはフィジーだけである。缶類・ペットボトルを製造して国内需要を増大するため FS 調査や、国際市場では需要がない紙類のような廃棄物品目の地域市場と国内市場を発展させるための FS 調査の実施を検討する必要がある。

(4) 政府責任の特定

粗大ごみのリサイクルにおいて、民間部門の活動が活発化するに伴い、政府の監督範囲を慎重に検討する必要がある。政府の監督範囲を拡大すれば、リサイクル量は増大するのか、それとも事業の障害となるのか、慎重に見極める必要がある。その上で、各国政府は、民間部門の参加を促進するために、粗大ごみリサイクル事業に関する政策、戦略、行動計画を策定すべきである。また、リサイクル事業者に対する許認可制度では、合わせて労働環境の改善と処理技術向上のために、モニタリング制度を設ける必要がある。

5.2 資源ごみ及びリサイクル資源の海上輸送と港湾に関する課題

2020年にはフィジーで約2,510TEU、サモアで約390TEU、トンガで約70TEU、ツバルで約7TEU、それにバヌアツで約530TEUのリサイクル資源の輸出が見込まれると本調査で推計しており、これは2011年と比較してリサイクル資源の輸出量が50%弱増加することを意味している。この量のリサイクル資源の輸出を実現するには、各国の政府機関と民間分野が連携してリサイクル分野に積極的に関わり、資源ごみの安定的な発掘・回収に努力するとともに、輸送分野の改善を行っていく必要がある。

(1) 広域で資源ごみを回収するシステムが存在していないこと

調査対象地域では360km²という広域で140万人が生活を営んでいる。資源ごみも広域に分散しており、効果的な輸送システムなくしては資源ごみの集約や処理が困難な状況にある。大洋州の航路では一つのコンテナ船が多くの港湾に寄港するネットワークになっている。より多くの資源ごみを発掘・回収する方法や処理・加工場所の配置、リサイクル事業者の能力などに関する更なる検討が必要であるものの、資源ごみを効果的に回収するため、それぞれの国において国際海上輸送ネットワークと国内輸送ネットワークを連携させていくことが重要である。

(2) 資源ごみの国内輸送が困難であること

調査対象国において資源ごみの回収を促進するためには、国内輸送段階でROROシステムを導入することが不可欠と考えられる。すべての港にRORO船が入港できるわけではない。この状況を改善するため、どの地域に港湾改善の重点を置くべきかに関連して、人口分布とRoRoターミナルとの関係をさらに検討する必要がある。小量貨物を輸送するための20フィート以下の小型コンテナの導入を検討すべきである。

(3) 海上輸送運賃が付け加わること

本調査の試算では、大洋州から東アジアへの輸送に際し、海上輸送運賃がリサイクル資源価格の約31%を占めていることが分かった。さらに、離島から本島までの間の国内海上輸送運賃も計上されることになるため、金属スクラップの輸出は現状では成り立っているものの、事業継続性という観点では定かな見通しははない。リサイクル資源の輸出に係る輸送費を軽減するため、様々な努力が必要である。

(4) 受入れ国の検疫情報の欠如

多くのリサイクル資源は、部品が処理・輸送段階等において露出状態にあるため、処理の段階で防疫対策を必要とする物質を取り除いておく必要がある。このため、リサイクル事業者（輸出者）は、受入国の検疫に係る規制に関し正確な情報を入手しておく必要がある。

6. 大洋州地域における静脈物流システムの構築に向けて

6.1 大洋州地域における静脈物流システムの構築の方針

(1) 静脈物流システムのご概念

本島以外の離島も含め、スクラップ等の資源ごみを回収し、内航海運を活用して本島等の国際港へ輸送する。本島に輸送されたスクラップ等の資源ごみは選別、浄化等を行い商品としての価値を高めたうえで国際港或いはその近辺に蓄積・保管し、リサイクル資源として国際海上輸送ネットワークを通じて輸出される。

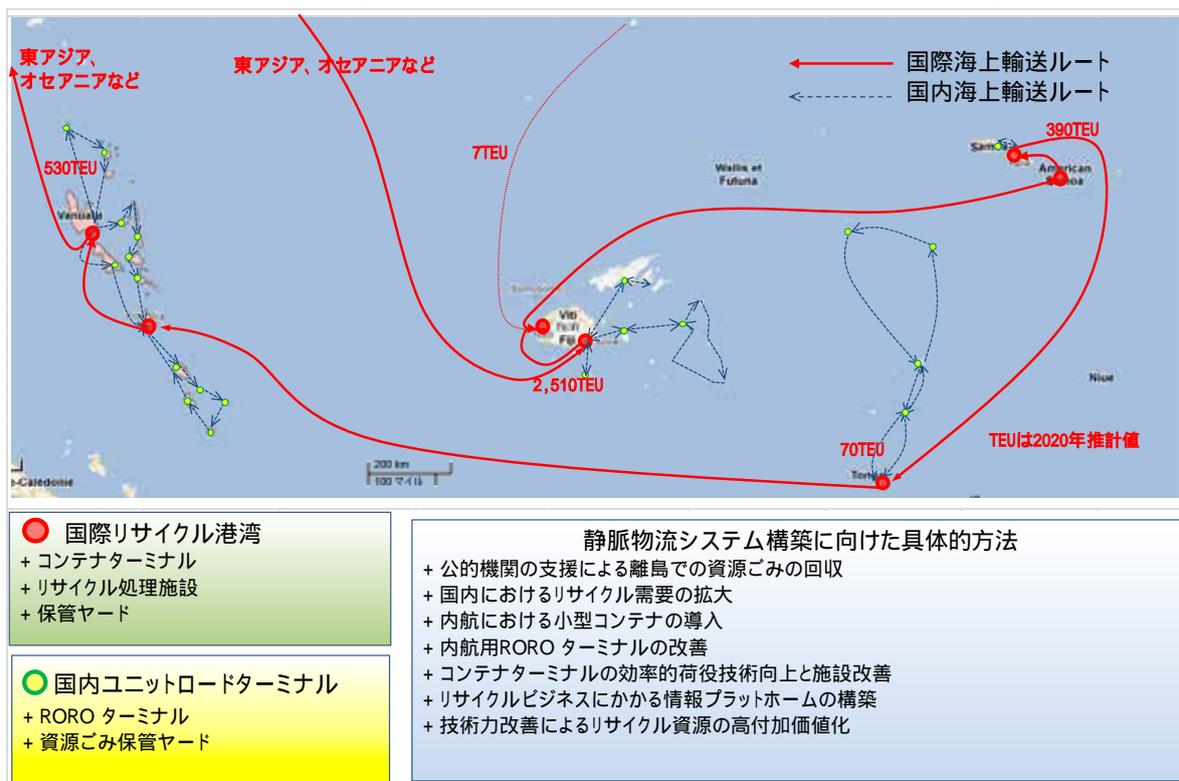


図 大洋州地域静脈物流システムのイメージ

現在本島の主要都市部に留まっている資源ごみの回収システムについてその効率性を高め、リサイクル資源の品目、量の安定的な供給を図っていくとともに、地域の衛生環境の改善のためにも、その他の地域にも回収システムを拡大していく必要がある。各家庭、事業所からの発生する資源ごみについて、地域の協力のもと再生産しやすい形態での分別収集がなされることが前提であるが、本島においては、リサイクル業者が主体的に島内で発生する資源ごみを回収し、各業者の工場で加工し、国際港から海外へ輸出する。離島においては、資源ごみの発生量が本島に比して少ないことから状況に応じて公的機関からの支援により資源ごみを回収し、リサイクル業者の施設や地方港などに設置した施設に保管する。

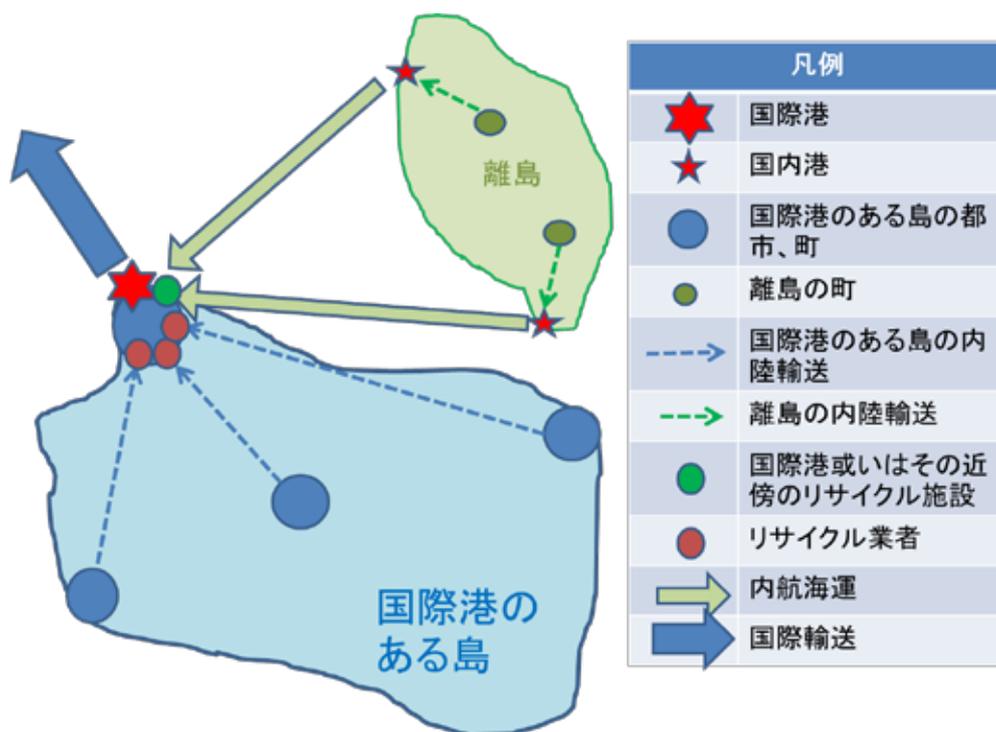


図 静脈物流システムにおける本島及び離島での連携イメージ

(2) 調査対象国の類型化と、資源ごみのリサイクル率の目標

i) 調査対象国の類型化

リサイクル業者の活動状況と海運ネットワーク及び輸送の状況を踏まえ、フィジーをカテゴリー-Iに、ツバルをカテゴリー-IIIに、そしてサモア、トンガ、バヌアツをカテゴリー-IIに分類する。

- a)カテゴリー-I: 民間事業者が主体的に資源ごみの取扱品目、取扱量の拡大、回収率を向上させ、安定したリサイクル事業をめざす。公的機関は必要に応じて民間事業者を支援する。
- b)カテゴリー-II: 公的機関が主導的役割を担いながら、スクラップなど採算性の取りやすいリサイクル資源を中心としたリサイクル事業の地域での定着を目指す。また民間事業者の育成、事業の安定化を図る。
- c) カテゴリー-III: リサイクル事業が未熟な地域において、公的機関が主導的役割のもとリサイクル事業に着手する。また民間事業者の起業を促す。

ii) 資源ごみのリサイクル率の目標

各カテゴリーの資源ごみごとの再資源化の対応は、次のとおりである。

表 各カテゴリーが対象とする資源ごみ

資源ごみ	カテゴリー-I フィジー	カテゴリー-II サモア、バヌアツ、トンガ	カテゴリー-III ツバル
車、家電、重機、缶	国際輸出の最大化	国際輸出の最大化	大洋州域内及び国際輸出の確立

資源ごみ	カテゴリーI フィジー	カテゴリーII サモア、バヌアツ、トンガ	カテゴリーIII ツバル
(金属スクラップ)			
ペットボトル	国際輸出の改善 国内再商品化の検討	回収・輸出システムの確立	リサイクルの検討
紙類・段ボール	国内再商品化の最大化 国際輸出の改善	回収システムの確立 大洋州域内及び国際輸出の確立	リサイクルの検討

次に、これまでの考え方にに基づき、カテゴリー（調査対象国）ごとに目標とするリサイクル率を、下表に示すとおり想定する。

カテゴリーI では、既にある程度リサイクルが進んでいることから、2020年には現在より少し（5%～10%）向上させる。カテゴリーII では、現状でフィジーのリサイクル率と比較してかなり低く、改善の余地があると考えられることから、現在より大幅（10%以上）にリサイクル率を向上させる。カテゴリーIII では、リサイクル率の向上自体をというより、まずは静脈物流の基盤を確立することに注力するため、数%の向上に留める。

表 各カテゴリー（各国）の目標リサイクル率

リサイクル率	カテゴリーI フィジー	カテゴリーII			カテゴリーIII ツバル
		サモア	バヌアツ	トンガ	
2011年現在	57%	36%	37%	10%	15%
2020年目標設定 (目標値)	+5%～10% (64%)	+10%以上			+数% (18%)
		(48%)	(50%)	(21%)	

上述の目標リサイクル率を達成した場合の効果を次表に示す。フィジーでは、リサイクル量が2011年に比べ、約1.3万トン増加し、これに伴いコンテナの出荷数が630個増加し、リサイクル業者において121人の雇用が発生し、ごみの収集運搬及び処分に係る費用が6,600万円削減することができる。同様にサモア、バヌアツ、トンガでは、リサイクル量が約3,000トン、6,000トン、1,000トン増加し、これに伴いコンテナの出荷数が150個、300個、40個増加し、リサイクル業者において28人、53人、8人の雇用が発生し、ごみの収集運搬及び処分に係る費用が1,500万円、2,900万円、400万円削減することができる。ツバルでは、リサイクル量が約30トン増加となる。

表 目標リサイクル率を達成した場合の効果

項目	カテゴリーI フィジー	カテゴリーII			カテゴリーIII ツバル
		サモア	バヌアツ	トンガ	
リサイクル量（2011年） t/年	38,081	4,741	4,642	598	103
リサイクル量（2012年） t/年	51,407	7,813	10,526	1,470	135
増加量 t/年	13,326	3,072	5,884	872	32
コンテナの増加数 個/年	630	150	300	40	2
リサイクル業者の雇用増加 ⁽¹⁾ 人	121	28	53	8	0
収集運搬・処分の経費削減 ⁽²⁾ FJ\$/年	1,532,000	353,000	677,000	100,000	4,000
収集運搬・処分の経費削減 ⁽²⁾ 円/年	66,000,000	15,000,000	29,000,000	4,000,000	200,000
<p>(1)：調査結果を基にリサイクル業者の従業員一人当たりの処理量を 110t/年とした。</p> <p>(2)：National Solid Waste Management Strategy 2011-2014, Fiji をもとに、収集運搬及び処分に係る費用を FJ\$115/年とした。</p> <p>出典) JICA 調査団</p>					

6.2 静脈物流システム構築に向けた対応方針と具体的な対応策

カテゴリー毎に対象となる地域で静脈物流システムを改善し、システムの確立や取扱品目や取扱量の拡充をめざすため、各活動段階における対応方針及び公的機関、民間事業者の具体的な対応策を提案する。ここでは、カテゴリーIにおける対応方針と具体的な対応策を示す。

表 カテゴリーIにおける対応方針と具体的な対応策

ステージ	活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
				公的機関	民間分野
回収 ステージ	国際港のある都市	資源ごみの回収	資源ごみ回収の拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの回収方針の策定（リサイクル率、回収品目の設定他） ・関連法令の整備（「輸入・販売者」と「消費者」責任の明確化、・経済的インセンティブの導入） ・所管官庁の監督・管理能力の強化 ・分別回収の実施（缶、古紙、ペットボトル） ・住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル業者が車、重機、家電の回収を実施 ・リサイクル業者は公的機関が回収した資源ごみを受け入れ ・自動車や家電の販売店が回収拠点を設置
	国際港のある島の中小都市		資源ごみ回収の確立	同上	同上
	離島		回収システムの導入（廃棄物の収集含む）	<ul style="list-style-type: none"> ・関連法令の整備 ・所管官庁の監督・管理能力の強化・徹底 ・ごみ収集の導入・徹底 ・資源ごみ回収のパイロットプロジェクト ・住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・住民意識向上への協力
輸送準備 ステージ	国際港のある島の中小都市	輸送用前処理・保管	前処理・保管施設の整備	優遇措置、減税などによる支援	施設の整備
			前処理・保管施設の運営	優遇措置、減税などによる支援	施設の運営
	離島	輸送用前処理・保管	前処理・保管施設の整備	施設の整備	-
			前処理・保管施設の運営	優遇措置、減税などによる支援	施設の運営
国内輸送 ステ	国際港のある島の中小都市	内陸輸送（陸上）	陸上輸送の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・道路の改善・整備の促進 ・トラック・シャーシの導入を促進する、例えば税減免措置の導入など 	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上運送事業者のトラック、シャーシの購入、事業の展開

一 ジ	離島	内陸輸送 (陸上)	陸上輸送の改善	<ul style="list-style-type: none"> 離島における RORO 輸送のための道路の改善・整備の促進 トラック・シャーシの導入を促進する、例えば購入時の税減免措置の導入など 	<ul style="list-style-type: none"> 陸上運送事業者のトラック、シャーシの購入、事業の展開
		内航輸送 (海上)	海上輸送の改善	<ul style="list-style-type: none"> 既存航路での資源ごみの輸送の試行支援 島内環境の改善の観点からの資源ごみの国内輸送のための、運賃助成制度の導入 遠隔離島での RORO 船舶の購入、運航への助成 	<ul style="list-style-type: none"> 既存航路での資源ごみの輸送の試行 RORO 輸送に適した船舶の購入、運航 島内環境の改善の観点からの資源ごみの輸送の運賃設定
			港湾施設の改善	<ul style="list-style-type: none"> 主要離島、遠隔離島での RORO 輸送のための島内道路、港湾施設、航路標識などの整備 	---
			小型コンテナの普及	<ul style="list-style-type: none"> 小型コンテナの取り扱う港湾施設の整備(コンテナ規格の統一、ヤードの舗装、荷役機械(フォークリフト)の配置) 	小型コンテナ及び小型コンテナ用の荷役機械の購入
処 理 ス テ ー ジ	国際港のある都市	高付加価値化・保管	処理・保管施設の改善	技術力習得・向上に対する支援	<ul style="list-style-type: none"> 顧客ニーズ及び検疫を把握したうえで、適正な処理設備を導入 新技術の習得・導入 再製品化技術の検討・導入
			環境保全対策の強化	モニタリングの徹底	環境保全対策の実施
国 際 輸 送 ス テ ー ジ	国際港のある都市	国際輸送	港湾運営の改善・効率化	<ul style="list-style-type: none"> 荷役効率改善のための人材育成の支援 港湾運営効率化のための情報システム導入支援 	<ul style="list-style-type: none"> 荷役効率向上の技能向上の努力 情報システム導入の推進
			港湾施設・荷役機械の改善・近代化	荷役効率改善のための基本施設(岸壁・ヤード・保管施設)改良整備	荷役効率改善のための荷役機械の導入
			輸出貨物の増加による輸送効率の改善	<ul style="list-style-type: none"> 産業振興による輸出貨物増加施策の推進 島内環境の改善の観点から、資源ごみ輸送のインセンティブ補助の導入の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 国内産業において、資源ごみをはじめとした輸出貨物の増加方策の検討 外航海運事業者において、輸出貨物促進に対する協力の検討

輸出・売却ステージ	国際港のある都市	検疫・売却	資源ごみの入国の検疫情報の周知	<ul style="list-style-type: none"> ・検疫情報提供システムの構築(情報プラットフォーム) ・事業者への検疫情報の徹底 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの輸出に関する検疫情報の積極的な収集
			リサイクル市場の情報の入手	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル市場の情報を入手し、リサイクル業者へ提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル市場の情報を積極的に収集する

6.3 静脈物流システムの構築にむけた工程

大洋州地域における静脈物流システムの構築するために提案したプロジェクトは、今後5年間に取り組むものであり、その工程(案)は次のように考える。

表 静脈物流システム構築に向けた工程(案)

活動段階	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	達成すべき目標
回収段階		資源ごみの回収の方針策定支援 パイロット事業の実施		パイロット事業の実施		<ul style="list-style-type: none"> 回収目標の設定の下、国際港のある島の中小都市や主要な離島でリサイクル資源の分別回収が行われる。例えばC-IIでペットボトル・紙・段ボールの回収制度が確立される。 目標回収率 C-I:現状+5-10%、C-II:+10%以上、C-III:数% リサイクル資源の分別回収にかかる関連法規が整う。
輸送準備段階		前処理・保管施設整備のガイドライン作成支援		保管施設整備支援		<ul style="list-style-type: none"> 円滑な国内輸送のため前処理・保管を確実にする。
国内輸送段階: ただし、点線部分は カテゴリIIIにおいて 時間的ずれを 持った実施を意味		陸上輸送ユニットロード化調査及び政策立案支援 RORO輸送促進調査及び政策立案支援		離島のRORO船舶導入及び施設整備支援 大洋州での小型コンテナ導入調査及び政策立案支援 小型コンテナ導入財政支援		<ul style="list-style-type: none"> RORO輸送促進政策立案により優先的にRORO施設が整備される離島が選定される。例えば、フィジーではカンダバ島に、またバヌアツではマレクラ島及びタンナ島にRORO対応施設が整備される。 国際港のある都市とRORO対応施設を有する島との間でRORO船航路が運航される。 小型コンテナが部分的に内航航路導入される。
処理段階		処理・保管施設の整備支援		高付加価値化及び効率向上にかかる技術指導 モニタリング体制強化支援(C-I) 事業許可・モニタリング体制導入支援(C-II)		<ul style="list-style-type: none"> C-I:スクラップ輸出の最大化、ペットボトルの輸出の改善・国内再商品化、紙類・段ボールの国内再商品化の最大化・輸出の改善 C-II:スクラップ輸出の最大化、ペットボトル輸出の確立、紙・段ボールの域内輸出の確立
国際輸送段階		港湾運営荷役効率向上のための人材育成技術協力		大洋州での取り組み枠組みの構築支援 施設改善整備支援 産業振興による輸出貨物増加施策立案支援		<ul style="list-style-type: none"> 国際港のコンテナ荷役効率を現状の1.5倍程度(現状8~10個/時間)に向上させる。 国際港でコンテナ増加に対応して埠頭・ヤード等の施設改善を図る。
輸出・売却段階:概ね カテゴリI、IIに 共通		検疫情報提供のための枠組み構築支援		防疫輸送の技術習得支援 リサイクル資源市場情報提供のための枠組み構築支援		<ul style="list-style-type: none"> 輸出相手国の検疫情報が確実に入手でき、確実な輸出が可能となる。 リサイクル資源の市場動向情報が確実に入手でき、リサイクル事業の継続性が可能になる。
優先プロジェクト の凡例	<ul style="list-style-type: none"> 優先プロジェクト: 新たな地域(離島資源ごみの回収の導入と政策支援) 優先プロジェクト: 内航ユニットロード化の推進 優先プロジェクト: 国際コンテナターミナルの荷役効率の改善 優先プロジェクト: 静脈物流にかかる情報プラットフォームの構築支援技術協力 					

静脈物流システムは、資源ごみの回収から始まり輸送準備、国内輸送、処理、国際輸送、そして輸出・売却という一連の流れが成立して初めて成り立つものである。しかしながら、現状ではどの段階においてもそれぞれ課題を有しているため、官民が連携してその課題に同時並行的に対応していく必要がある。

6.4 静脈物流システム構築のための優先プロジェクトの提案

静脈物流システム確立には、大別すると「量を確保すること」、「輸送費等のコストを低減すること」、「高く売却すること」がポイントになると考える。このシステムでは、これまで回収が行われていなかった離島などからの資源ごみを回収する。さらに複数の国が連携することにより、リサイクル資源の量を確保し、そのスケールメリットを生かすことを目指している。そこで、優先プロジェクトとしては、新たな地域(離島)での資源ごみの回収、輸送コストを低減させるための荷役効率や内航輸送の改善及び 検疫、マーケット等の情報提供システムの構築を提案する。

i) 廃棄物管理処理分野

本調査では、国内輸送ルートと国際輸送ルートを組み合わせた静脈物流システムを提案している。このうち国内輸送ルートについては、離島などからの資源ごみの回収を想定している。本調査でも、離島において放置された自動車や重機を確認している。しかし、その発生量は少ないうえ、輸送のためのインフラが未整備であるため、リサイクル業者は離島での事業に消極的である。そこで、離島で資源ごみを回収し、本島に輸送したうえでリサイクル業者へ売却するパイロットプロジェクトを実施する。パイロットプロジェクトを通じて、離島から静脈物流の可能性を検証し、課題を抽出する。さらにこれらに関する政策支援も行う。

ii) 海運港湾分野

海運港湾の静脈物流システム構築への支援としては、海上輸送コストの低減が大きな柱となる。これらへの対応はリサイクル資源の量的制約もあり、必ずしもリサイクル資源の輸送のみを対象として行われるものではない。しかしながら、リサイクル資源の輸送改善は貨物輸送の大部分を占める一般貨物輸送の改善にも貢献することから、リサイクル資源のみならず一般貨物も含めて改善の議論が必要である。

海上輸送コストの低減に関し、一つは公的機関の関与による港湾での荷役効率の改善による時間短縮、荷役料金の低減が考えられる。特に大洋州地域で取扱量の大きいフィジー・スバ港など国際コンテナターミナルでの荷役効率の改善を提案する。

もう一つは、内航の輸送システムの改善がある。対象国ではいまだトラックの輸送や、コンテナ輸送が普及していない現状にあり、バルキーな貨物である資源ごみの島嶼間輸送では、ユニットロードシステムの導入による輸送の効率化が必須である。廃棄物貨物は嵩が大きく、重量もあり、人力での荷役には限界がある。機械化荷役、輸送の効率化が求められる。

iii) 情報プラットフォーム構築にかかる分野横断

静脈物流ビジネスの現状をブレイクスルーする一方策として、静脈物流ビジネスにかかる情報を一元的に収集し、管理し、提供するシステムの構築が有効である。この静脈物流ビジネスにかかる情報プラットフォームの場を通じて、各国の関係政府機関、関係民間事業者等の連携が可能となり、静脈物流にかかる新たなビジネス展開を容易にする。

このため、ここでは廃棄物管理処理分野及び海運港湾分野を横断的にカバーし、対象国ひいては大洋州全体の連携を促進し、静脈物流ビジネスの可能性を一層高めるための情報プラットフォーム構築にかかる技術支援プロジェクトを優先プロジェクトとして提案する。

第1章 調査概要

1.1 調査の目的

本調査は、JICA が J-PRISM(大洋州地域廃棄物管理改善支援プロジェクト)等のプロジェクトを通じて進めている大洋州地域における循環型社会形成支援の一環として、資源ごみの再資源化を促進し、静脈物流システムを構築するための情報収集を行うことを目的とする。

具体的には、大洋州地域の島嶼国における輸入から最終的に処分または輸出されるまでの資源ごみの流通経路の現況を調査し、リサイクルビジネス促進の観点から港湾を拠点とした広域的な静脈物流ネットワーク構築の可能性を検討するための基礎的な情報収集を行う。併せて、SPREP（太平洋地域環境計画）による次期廃棄物地域戦略（2015-2025）へのインプットも見据えつつ、大洋州地域における今後の循環型社会形成に向けた広域的な取り組みを進めていく課題をとりまとめることである。

1.2 調査地域

本調査は、SPREP のメンバーである大洋州地域のフィジー、サモア、トンガ、ツバル、バヌアツの5ヶ国を対象とする。J-PRISM はこれらの国々の主に一般廃棄物管理部門の改善を行ってきている。大洋州地域の各国及び調査対象地域を図 1-1 に示す。



図 1-1 大洋州地域の各国及び調査対象国

1.3 「静脈物流」と「リサイクルポート」の概念静脈物流とは？

「静脈物流」とは、一度最終消費者まで行き渡った製品、物品を再利用、リサイクルする目的で集荷し、再資源化拠点まで輸送するシステムのことをいう。ある地域では無価値であっても他の地域で有価物となる廃棄物は循環資源として有効活用できることから、このリサイクルを進めるうえで広域輸送する静脈物流システムの導入が不可欠である。

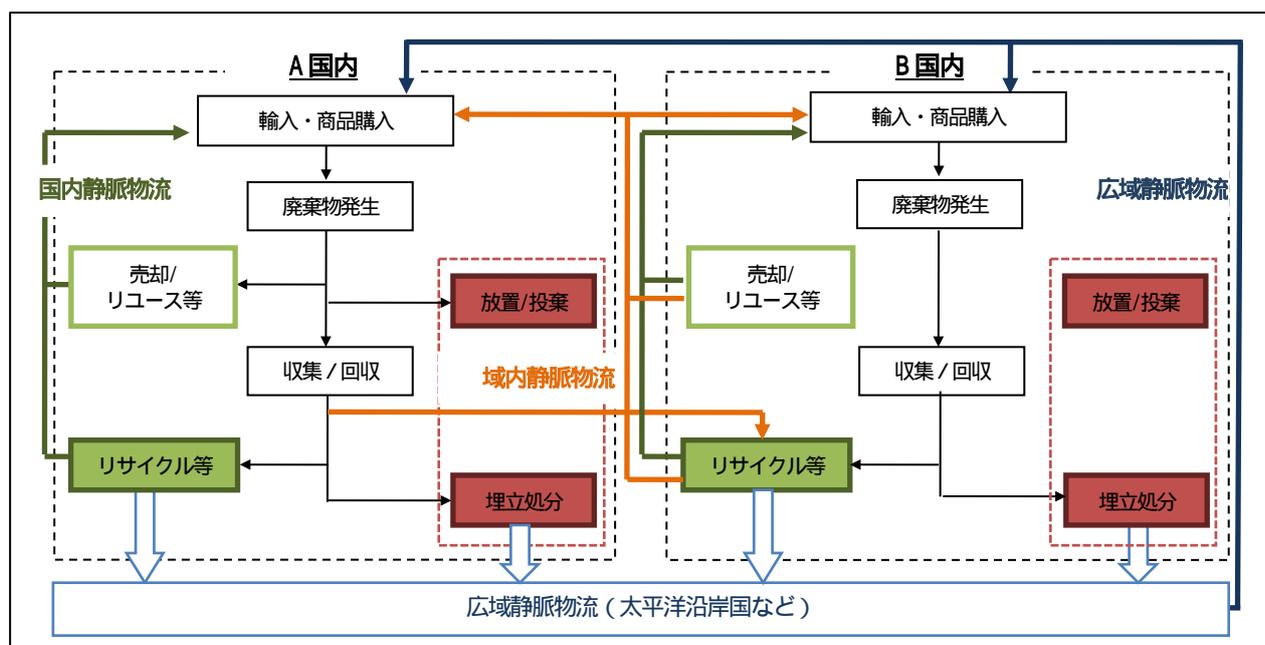


図 1-2 リサイクル資源の流れ、域内静脈物流および広域静脈物流のイメージ

大洋州地域島嶼国では、様々な製品が国際的な動脈物流を通じて国内に輸入される。これらの製品は消費された後、その量の少ないことや、再資源化の技術がないこと、廃棄物の回収のシステムが整っていないことなどから、再資源化されずに国内に廃棄物として捨てられているものと考えられる。

我が国においては、低廉で大量輸送が可能な海上輸送と、物流の管理機能を有する港湾の特徴を活かして、循環資源の広域流動の拠点となる港湾を「リサイクルポート」として指定(2012年4月現在22港)し、静脈物流を促進しているところである。

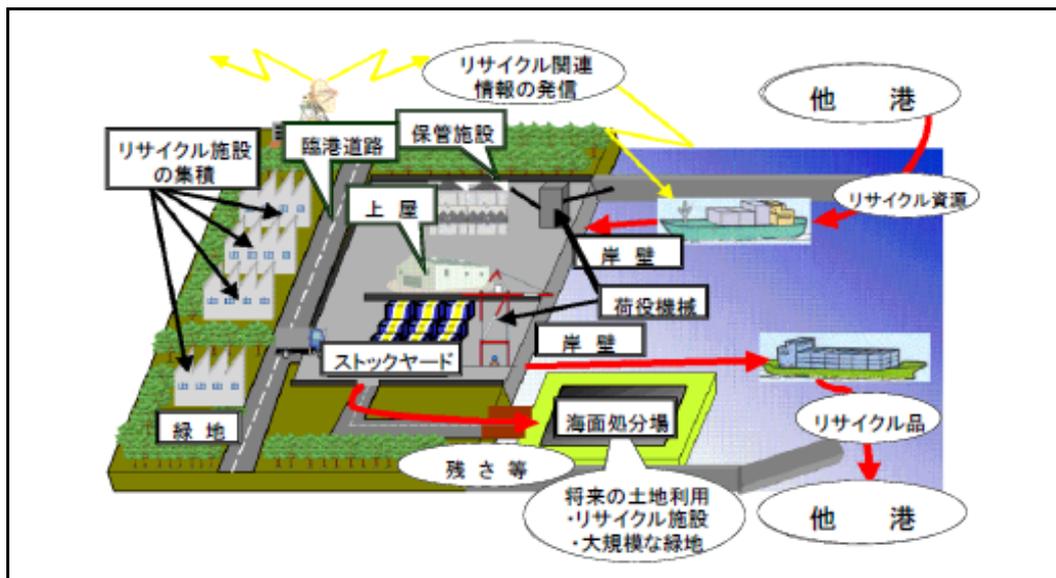


図 1-3 「リサイクルポート」のイメージ

本調査では、この静脈物流とリサイクルポートの概念に基づき、大洋州において、港湾と海上交通を活かした域内島嶼間あるいは国間さらには域外国との海上輸送のネットワーク構築することでの静脈物流システムの可能性を検討するものである。

1.4 関係政府機関等

調査対象5ヶ国の政府関係機関及び関連プロジェクト関係者に対し、インセプション・レポートを説明し、調査の協力を依頼すると共に、調査の目的、内容、方法、工程等について理解を得る。関連プロジェクト関係者として、SPREP や J-PRISM の関係者を含めるものとする。想定される関係政府機関は、以下の通りである。

表 1-1 調査対象国の関係政府機関

国	廃棄物関係所管機関	港湾・海運関係所管機関
フィジー	地方政府・都市開発・住宅及び環境省環境局 スバ市役所 ラウトカ市役所	公共事業・運輸省交通計画局 フィジー港湾公社
サモア	天然資源環境省	公共事業運輸建設省 (MWTI) サモア港湾管理者 サモア海運公社
トンガ	環境・気候変動省 トンガ廃棄物管理局	運輸省海運・港湾局 トンガ港湾管理者 (PAT)
ツバル	自治省廃棄物管理局 フナフチ・カウプレ (自治組織)	通信・運輸省海運・港湾局
バヌアツ	国土天然資源省環境保護局 ポートヴィラ市役所 ルーガンビル市役所	インフラ公共事業省港湾局

SPREP：太平洋地域環境計画

J-PRISM：大洋州地域廃棄物管理改善支援プロジェクト（日本の技術支援プロジェクト）

1.5 調査団員

調査団は6名の専門家より構成し、各専門家の担当分野は以下の通りである。

表 1-2 調査団

氏名	所属	担当分野
小山 彰	国際臨海開発研究センター	総括、静脈物流
荒井 隆俊	八千代エンジニアリング	静脈物流、廃棄物、リサイクル
元野 一生	国際臨海開発研究センター	海運ネットワーク、港湾
飯島 隆之	国際臨海開発研究センター	海運ネットワーク、港湾
舟木 賢徳	八千代エンジニアリング	廃棄物、リサイクル
リアド マハムード	八千代エンジニアリング	廃棄物、リサイクル

1.6 調査工程

調査期間は10か月であり、日本での作業及び調査対象5ヶ国での現地調査を行った。

表 1-3 調査工程

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
日本での作業	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
大洋州地域での作業											
報告書の提出		Inception Report			Interim Report				Draft Final Report		
											Final Report

1.7 調査対象5ヶ国の概要

(1) フィジー

スバを首都とするフィジーは、18,333 km²の陸地面積を有しており、これは本調査が対象とする他の4つの諸国の陸地面積を合計した面積にほぼ匹敵する。領海は129万 km²である。フィジーの国民は主に、最大の民族であるフィジー系住民と、イギリスの植民地時代にサトウキビ農園の労働者として導入されたインド系住民で構成されている。この二つの民族集団の関係が、フィジーの政治と土地所有の形態に大きな影響を及ぼしている。1970年にフィジーが独立を達成した後も何度かクーデターが発生していることから伺えるように、政治的に安定した状態にあるとは言い難い。次の選挙は2014年に実施される予定である。



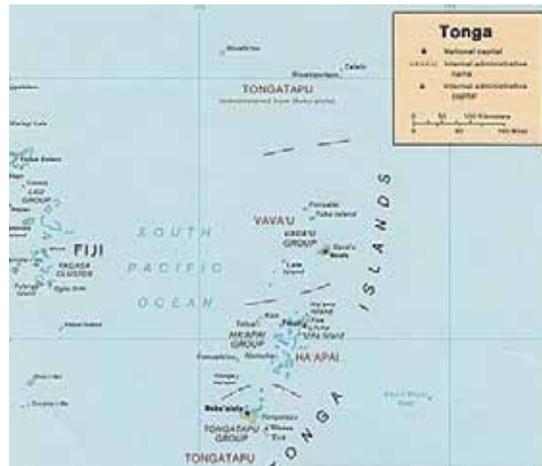
(2) サモア

サモアは、2,840 km²の陸地面積を有しており、首都はアピアに所在する。サモアの領海は12万 km²である。2009年9月に大きな地震と津波が発生し、この時に甚大な被害を被ったことで観光産業が急激に落ち込み、この島国にとって厳しい経済状況となった。小規模な島国に典型的に見られるように、サモアには核になる地場産業がなく、消費財を輸入に頼らざるを得ないことから、大きな貿易不均衡に陥っている。



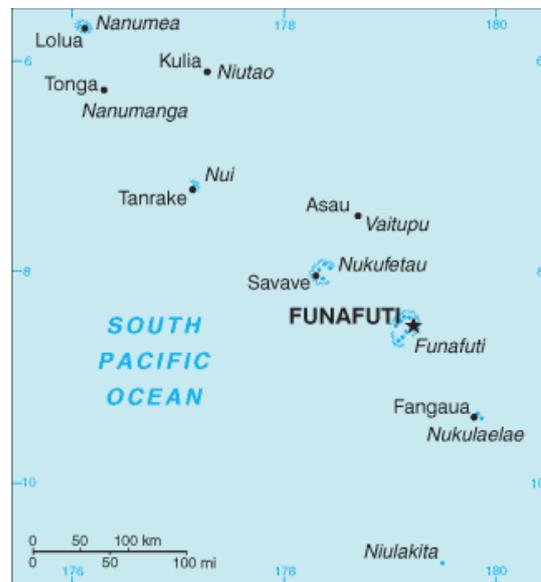
(3) トンガ

トンガは、720 km²の陸地面積を有しており、首都はヌクアロファに所在する。領海は70万 km²である。国の経済は、各国の経済援助と国外居住者からの送金によって支えられている。トンガ政府は、積極的に輸出品の開発を推奨しており、これまでにはカボチャの輸出に成功している。現在、関連製品の開発と輸出を推進中である。



(4) ツバル

ツバルは、調査対象5ヶ国の中で最も小さい国であり、陸地面積は25.9 km²である。領海は90万 km²であり、首都はフナフチに所在する。ツバルは資源に乏しく、国の経済は自国の領海での外国船からの入漁料と外国漁船への出稼ぎ船員からの送金によって支えられている。1987年に、財政赤字の埋め合わせを行うため、ツバル、イギリス、オーストラリア、ニュージーランドの拠出によりツバル信託基金が設立された。この運用益が財政赤字の補填に使用されている。



(5) バヌアツ

バヌアツは、12,190 km²の陸地面積を有しており、首都はポートヴィラに所在する。領海は68万 km²である。バヌアツはイギリス連邦の一員であり、共和制を採用している。歴史的に見ると、イギリス人とフランス人の双方によって植民地化されたために、このことが現在のバヌアツの政治構成に影響を落としている。政権政党が親仏政党と親英政党との間を絶えず行き来しており、これまで不安定な政治状況が続いている。

国の経済は、コブラの生産に依存しているが、都市部と農村部との間には生活水準に大きな格差が存在している。国の貿易赤字は外国からの援助で補填しており、近年、政府は農業の多角化と観光産業の育成に力を注いでいる。



(地図の出典：ウィキペディア)

これら調査対象である大洋州5ヶ国の現状についての概要を表 1-4 に示す。

表 1-4 調査対象国の社会経済指標

項目	フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
人口	860,623 ⁽¹⁾	180,000 ⁽⁶⁾	103,967 ⁽⁶⁾	12,000 ⁽⁴⁾	240,000 ⁽⁴⁾
首都(人口)	スバ(85,691人) ⁽²⁾	アピア(37,708人) ⁽⁷⁾	ヌクアロファ(34,111人) ⁽⁹⁾	フナフチ(4,492人) ⁽⁸⁾	ポートヴィラ(35,901人) ⁽¹¹⁾
陸地面積(km ²)	18,333	2,840	720	26	12,190
島数(有人島)	332(110) ⁽³⁾	10(6) ⁽³⁾	176(52) ⁽³⁾	9(9) ⁽³⁾	82(65) ⁽³⁾
経済指標					
GNI(国民総所得)	30億米ドル	5億1,000万米ドル	3億4,000万米ドル	2,700万米ドル	6億6,000万米ドル
国民一人当たりGNI	3,610米ドル ⁽⁴⁾	2,840米ドル ⁽⁶⁾	3,260米ドル ⁽⁶⁾	2,749米ドル ⁽¹⁰⁾	2,760米ドル ⁽⁴⁾
主な産業 ⁽⁵⁾	サトウキビ、衣料、観光産業	農業、沿岸漁業	農業(コブラ、パーム油、カボチャ)、漁業	農業、漁業	農業、観光産業
出典:(1)世界銀行、2010年 (2)国勢調査、2007年 (3)太平洋諸島センター (4)世界銀行、2010年 (5)日本外務省 (6)世界銀行、2009年 (7)国勢調査、2006年 (8)国勢調査、2002年 (9)国勢調査、2006年 (10)国連データ、2009年 (11)2009年のデータ					

第2章 粗大ごみ等の処理処分及びリサイクルの現状

2.1 資源ごみとリサイクル資源

2.1.1 廃棄物の種類と資源ごみ

第1章で述べたように、現地調査は5ヶ国の大洋州諸国（PIC）を対象としており、そこには242の住民の住んでいる島がある。廃棄物が発生するのは、これらの島の住民からである。当該地域での廃棄物は主に、一般廃棄物と粗大ごみの二つからなる。図2-1は、この2つの廃棄物の構成とリサイクル可能な資源ごみを表している。ここで述べる資源ごみは、再利用目的で他の国に輸出されるか、あるいは同国の他の島で再生利用されるものを指している。

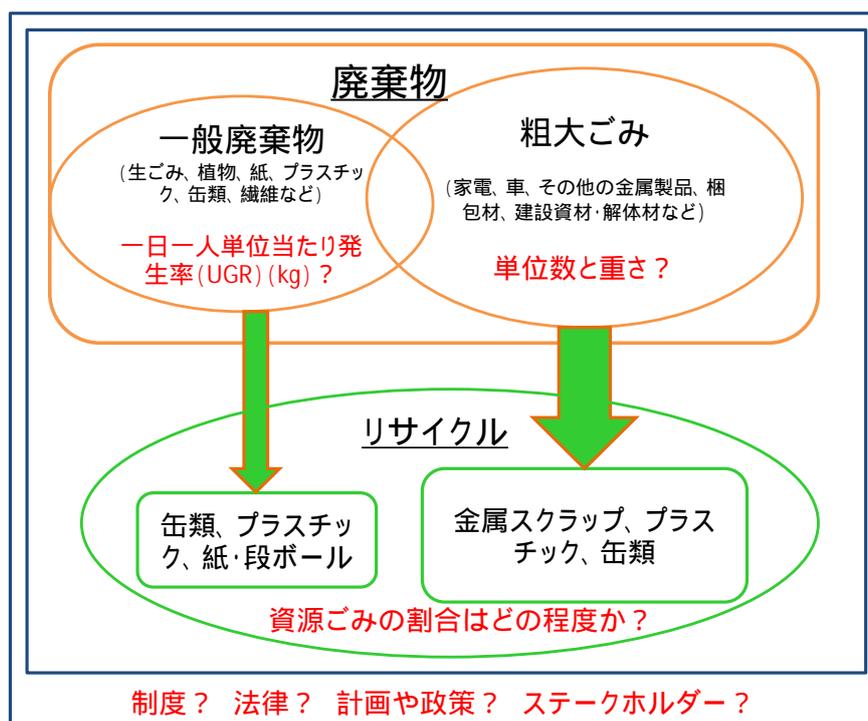


図 2-1 発生する廃棄物の種類と資源ごみの内容

本章では、廃棄物の発生量について述べている。一般廃棄物に関しては、既存調査で得られた原単位（一人当たりの発生量）から算出される。粗大ごみについては、貿易データやその他の統計データをもとに廃棄数を推計し、これに単位重量を乗じて、発生量を推計している。

双方の廃棄物の組成から、廃棄物の中に占める資源化可能なものの割合が決定される。第2章では、この他に、リサイクルに関わる各国の制度やリサイクル事業者の活動状況を説明する。

2.1.2 資源ごみとリサイクル資源

港湾は、すべての調査対象国にとって、重要なライフラインとなっている。また港湾は廃棄物を適正に管理する際においても、重要な役割を担っている。港湾を通じて輸入された製品は最終的には消費されるか捨てられてごみとなる。台所ごみや草木ごみ以外は、島内でリサイクルすることができない。このようなごみは島内で処分するか、あるいは違法な海洋投棄が行われる恐れがある。島内で処分するには、廃棄物の発生量に見合った十分な規模の埋立処分場が必要となる。しかし、調査対象国の処分場は、規模が小さく、埋立処分場を持続可能な形で運営するだけの財源も確保されていない。このため、埋立処分場に持ち込まれている粗大ごみを回収し、島外に輸送してリサイクルすることが優先課題となっている。

本報告書では資源ごみとリサイクル資源の、2つの用語が使われている。まず、資源ごみ(Recyclable Waste Goods (RWG))とは、車や家電製品や家具のように、これらの製品が製造された当初の形態をある程度保ったまま廃棄される品目を言う。資源ごみは、リサイクルされる可能性のある(言い換えると、リサイクル可能な)原材料から構成されている。次に、リサイクル資源(Recycled Waste Materials (RWM))とは、リサイクルを目的として、実際に資源ごみから分解・選別された原材料を言う。リサイクル資源の例としては、鉄/非鉄の金属スクラップ、アルミ缶やスチール缶、紙や段ボールを挙げることができる。

ここからは、粗大ごみのリサクルの現状等に関する調査結果を示す。各国の廃棄物管理の現状については、調査対象廃棄物(対象資源ごみ)に限って記載する。調査対象廃棄物は車、家電製品、缶類、ペットボトル、紙や段ボール、その他の金属類(建設や解体過程で使用されるその他の金属製品、重機、家具、ガスボンベなどがある)である。資源ごみの発生量の推計に際しては、統計データやヒアリング調査、貿易データ(HSコード)などを利用している。



図 2-2 資源ごみ

2.1.3 調査データに関する留意点

一般廃棄物の原単位とその組成に関しては、これまでに実施されてきた既存調査に基づくものである。したがって、これらの調査結果は調査年、調査範囲、調査された廃棄物の種類が必ずしも一致しない。

資源ごみ(RWG)とリサイクル資源(RWM)に関する情報は、リサイクル事業者へのヒアリング調査、統計データ、貿易データから入手した。ヒアリング調査項目は調査団があらかじめ定めていたため、得られた情報は調査対象5ヶ国のすべてのリサイクル事業者にわたって比較的統一されている。一方、統計データと貿易データの質・範囲に関しては、各国間で相違が見らる。同様のことが各国の政府職員が述べる廃棄物管理に関する計画と政策についても言える。すなわち、ある国では詳細であるのに対して、他の国ではまだ概念的段階にとどまっている。

2.2 資源ごみの処理・処分及びリサイクルの現状

2.2.1 フィジー

(1) 廃棄物管理の現状

1) 一般廃棄物の原単位と組成

2007年にラウトカとナンディで実施された一般廃棄物の組成調査では、原単位の平均が一人一日当たり0.403 kgであった。2007年時点でのフィジーの人口が837,271人であることから、この原単位を国全体に当てはめると、表2-1に示すとおり、2007年に発生した廃棄物の発生量は123,158トンとなる。

表 2-1 フィジーにおける一般廃棄物の総量（2007年）

人口（2007年） ⁽¹⁾	単位当たり発生量 ⁽²⁾ (g人/日)	発生量（トン/年）
837,271	403	123,158

出典：(1)国勢調査 (2)ラウトカ市役所・ナンディ市役所における廃棄物量と内訳の調査、UGR平均

廃棄物の組成の大部分は、台所ごみで占められており（59%）、紙や段ボールは11%であった。表2-2に廃棄物の組成を示す。

表 2-2 廃棄物の組成（2007年）

品目	組成	グラフ表示
台所ごみ	59.0%	
紙	11.2%	
プラスチック(フィルム)	10.1%	
金属 ⁽²⁾	4.4%	
スチール缶	1.4%	
アルミ缶	0.9%	
繊維	2.6%	
ピン・ガラス	2.3%	
ペットボトル	1.7%	
草木	1.5%	
ゴム・皮	0.4%	
その他	7.0%	
合計	100.0%	

出典：(1) ラウトカ市役所とナンディ市役所における廃棄物発生量と組成の調査 (2)スチール缶とアルミ缶の内訳は、ごみ排出原単位等実態調査（H17.3）、東京二十三区清掃一部事務組合を元に推計（「金属」の項目中、スチール缶が32%、アルミ缶が20%）

2) 関連法制

廃棄物管理を所管するのは、地方政府・都市開発・住宅・環境省の環境局である。公害防止を目的とする環境管理の行政は、2005年に制定された環境管理法に準じて行われている。これ以外の関連法規としては、以下を挙げることができる。

- フィジー人関係法（第120章）
- 公衆衛生法（第111章）
- 環境管理（2007年EIA（環境影響評価）規則）
- 環境管理（2007年廃棄物処分・リサイクル規則）
- ごみ法令（2010年公布）
- バイオセキュリティ法令（2008年公布）

3) 関連政策・計画

廃棄物管理の国家戦略としては、国家廃棄物管理戦略（2011年 - 2014年）がある。この戦略では、「本戦略のビジョンは、廃棄物管理に係る知識と責任を有するコミュニティが持続可能な廃棄物管理に取り組むことを目指すものである。本戦略の中では、費用効果があり、財政的に持続可能で、法律を遵守し、環境にやさしい方法で管理することができる廃棄物の割合を高めること」が目標として掲げられている

産業廃棄物の管理については、環境局がフィジー上下水道局及びフィジー産業廃棄物政策と連携して実施している。

環境局では、飲料容器のリサイクルとして、フィジー飲料容器デポジット法とデポジット払い戻し制度（CDL）の普及に努めている。現在提案されているこの制度では、飲料の製造者は、拡大生産者責任（EPR）に基づいて、飲料容器のリサイクルから発生する費用の一部を負担することが義務付けられることになる。

4) 関係リサイクル事業者

フィジーでリサイクル業を行うには、環境局から許可を受けなくてはならない。表2-3に示す16のリサイクル事業者は、すでに許可を受けている会社である。これらの会社の写真を図2-3に示す。

表 2-3 環境局の許可を受けているリサイクル事業者

会社名	取り扱うリサイクルの種類
J.P.T.エンタープライズ（スパ事業所）	金属スクラップ、家電製品、ペットボトル、アルミ缶、オフィス用紙など
エース・リサイクリング有限会社（ラウトカ事業所）	金属スクラップ
サウス・パシフィック・メタル有限会社（スパ事業所）	金属スクラップ

会社名	取り扱うリサイクルの種類
ウェイト・リサイクラーズ(ラウトカ事業所、スバ事業所)	金属スクラップ、ペットボトル、アルミ缶、オフィス廃紙など
パシフィック・金属スクラップ・バイヤーズ(スバ事業所)	金属スクラップ
フレッチャー・パシフィック・スチール(フィジー)有限会社(スバ事業所)	廃油
パシフィック・バッテリーズ有限会社(スバ事業所)	鉛蓄電池
コカ・コーラ・アマティル	自社製品のリサイクル(ペットボトルとアルミ缶)
リサイクリング&コンポストイング(バ事業所)	サトウキビ産業(FSC)と養鶏農家から出る廃棄物
サン&ブライト(スバ事業所)	金属スクラップ
サン&ムーン有限会社	金属スクラップ
シティ・ワールドワイド有限会社(ナンディ事業所)	金属スクラップ
サウス・パシフィック・メタル有限会社	金属スクラップ
パシフィック・バッテリーズ有限会社	鉛蓄電池
サウス・パシフィック・ウェイト・リサイクラーズ	オフィス廃紙
アジア・パシフィック・エンジニアリング	金属スクラップ
出典：フィジー環境局	



図 2-3 フィジーのリサイクル事業者

5) 廃棄物管理に係る費用

スバ市では1日約35トンの家庭ごみが発生しており、ごみ収集率は100%に近い。収集されたごみは、ナンボ口衛生埋立処分場で処分されている。

スバ市とナンディ市の廃棄物管理料金を表2-4に示す。

表 2-4 廃棄物管理にかかる費用と料金

市	廃棄物管理料を含めた世帯への一般的な課金	別途年間徴収されるごみ収集料金
スバ	高所得世帯一世帯当たり FJ\$50.30(一般レートから割り当てられる料金)	高所得世帯一世帯当たり FJ\$28.13
ナンディ	一世帯当たり FJ\$41.25	一世帯当たり FJ\$24

市	廃棄物管理料を含めた世帯への一般的な課金	別途年間徴収されるごみ収集料金
出典：2011年 - 2014年国家廃棄物管理戦略		

6) バヌアレブ島の廃棄物管理及びリサイクルの現状

バヌアレブ島は、フィジーで面積・人口ともに第2位の島である。バヌアレブ島最大の都市が、ランバサ市でフィジー第2位の砂糖精製の都市である。同島第2位の都市がサブサブで観光地となっている。

a) ランバサ市の廃棄物管理の状況

ランバサ市のごみの収集は、民間業者1社に委託している。一般廃棄物(生ごみなど)の収集が週に3回、草木ごみの収集が週に1回である。粗大ごみは特に決まりがなく、草木ごみに混じっている可能性が高い。ごみの収集率は、市街地については100%カバーしている。

ランバサ市の処分場は、1970年代から同じ場所で、面積が9エーカーで、現在、半分ほどが埋まっている。処分場の運営も、収集と同じ民間業者へ委託している。処分場には、ウエストピッカーがあり、ごみに火をつけ、缶などを回収している。

b) バヌアレブ島のスクラップ系資源ごみの発生状況

バヌアレブ島では、J.P.T.エンタープライズ社1社がリサイクル事業を実施している。以前は、他に2社いたが、既に閉鎖している。閉鎖した業者も含め、対象物は車や重機などのスクラップである。J.P.T.エンタープライズ社では、ランバサでスクラップを輸送のため簡易な破碎を行い、スバの本社へ輸送している。スバの本社では、スクラップを細かく破碎し、材質ごとに分類してコンテナに積んでいる。ランバサ港はスクラップの輸送には設備が不十分なので、サブサブ港に陸上輸送した上で、スバに海上輸送している。スバへの輸送には、コンテナは使用せず、大型トラックに積み込み、車のまま海上輸送している。1台あたりのスクラップの最大積載量は15トンである。スバで処理したスクラップは、すべてスバから韓国の釜山へ輸送している。

ランバサ市にある製糖工場から数千トン単位の大量のスクラップが発生する。ただし、これは施設を更新した際に発生するものであり、10年に1度程度の頻度である。また、製糖工場から発生するスクラップの売却先は、本社が行う入札で決定される。

(2) 対象資源ごみの発生量とリサイクルの現状

1) 廃車・廃家電の収集とリサイクル

2002年から現在までの登録済車両と新規登録車両の年間の台数を表2-5に示す。近年、毎年約2,000台ずつ新たに登録され、登録済車両台数の合計が81,000台を超えている。

表 2-5 フィジーにおける登録車両台数の総数と新規登録台数

年	登録車両 (台)	新規登録車両 (台)
2002	67,737	5,248
2003	69,059	2,097
2004	74,622	2,229
2005	77,546	2,530
2006	81,463	2,628
2007	81,534	2,090
2008	81,909	2,486
2009	79,882	1,800
2010	81,344	1,718
2011	81,787	2,284

出典：陸運局

家電製品については、国勢調査で種類別に所有台数が調査されている。調査結果によると、全世界の半数以上の世帯がテレビと冷蔵庫を保有している反面、コンピュータやエアコンの保有率は低い。表 2-6 は、国勢調査で報告されているフィジーの世帯が所有している家電製品の台数を表している。年ごとのデータを比較すると、テレビ・冷蔵庫・洗濯機の保有率が増加していることが分かる。同表中の 2011 年の数値は、ヒアリング調査と世帯保有率の傾向に基づいて本調査団が推計した値である。

表 2-6 フィジーの世帯が保有する家電製品の総台数

年	1996 ⁽¹⁾		2007 ⁽¹⁾		2011 ⁽²⁾		
	世帯数	保有数	世帯数	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数
世帯数	144,239		174,423				177,933
品目	世帯保有率	保有数	世帯保有率	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数
テレビ	46.1%	66,431	70.1%	122,353	80.0%	+5%	151,985
冷蔵庫・冷凍庫	46.6%	67,144	61.1%	106,619	70.0%	+5%	132,987
洗濯機	20.6%	29,688	47.0%	82,027	60.0%	+5%	113,989
電子レンジ	--	--	--	--	40.0%	+5%	75,993
エアコン	--	--	3.7%	6,536	40.0%	+5%	75,993
コンピュータ	--	--	17.0%	29,682	30.0%	+50,714 台 ⁽³⁾	105,025

出典：(1)国勢調査(1996年、2007年) (2)JICA 調査団による推計値 (3)専門家・政府職員・技術者・事務員の人数とした。

2) ペットボトル、古紙、金属缶の収集とリサイクル

JICA をはじめとする援助機関の支援を受け、フィジーでは現在、資源ごみの分別収集のパイロットプロジェクトに着手している。スバ市ではパイロットプロジェクトはまだ導入されていないが、市職員が分別収集を始める準備を進めている。既にリサイクル事業者数社が、分別収集への協力を表明し、準備を進めている。

ラウトカ市の一部地域では、2012年初めに終了した JICA プロジェクトのもとで、ペットボトル・ガラスびん・缶の分別収集が既に導入されている。ラウトカ市は、資源ごみの分別収集の範囲を徐々に拡大する意向である。

2007年のペットボトル・紙・スチール缶・アルミ缶の発生量を表 2-7 に示す。

表 2-7 フィジーにおけるペットボトル・紙・缶の発生量（2007年）

資源ごみ	単位	ペットボトル	紙	スチール缶	アルミ缶
発生量	トン/年	1,838	11,795	1,532	1,072
都市部での原単位	g/人/日	7 (5)	45 (32)	6 (4)	4 (3)
注：()：郊外部の原単位で都市部の 70% 出典：JICA 調査団					

3) 資源ごみの再製品化の状況

フィジー国内で実施されている資源ごみの再生製品化は、古紙からのトイレットペーパー製造、使用済み自動車バッテリーの再生利用、廃油の建設工事中用鉄筋の製造の際に燃料として再生利用に限られている。再利用としては、廃車の部品が車両の維持管理や修理に活用されることがある。

スバ市のリサイクル事業者が、古紙を回収して、トイレットペーパーを製造している。この会社は 1 日当たり 2.5 トンの古紙を収集し、2 トンのトイレットペーパーを製造している。収集される古紙の種類としては、新聞・雑誌・本・印刷物・オフィス用紙などで、段ボールは回収していない。同社は家庭や事業所等から 1 キロ当たり 0.05FJ\$ で直接古紙を買い取っている。同社は、回収用にトラック 4 台を所有している。また住民等が工場に直接古紙を持ち込む場合もある。製造するトイレットペーパーは、「ナムバワン」のブランド名で販売されており、6 ロール 1 セットで価格は 1.09FJ\$ である。同社の事業の様子を図 2-4 に示す。

また、別の会社は自動車用の再生バッテリーの製造を行っている。製造工程で使用される鉛は、すべて使用済みバッテリーからリサイクルされている。この会社は使用済みのバッテリーを約 100 トン購入し、このうちの 70% が新規バッテリー製造に使用されている。残りは残渣として、埋立処分場に運ばれる。使用済みバッテリーは、輸入されるものと島内で入手されるものがある。使用済みバッテリーは有害廃棄物に該当するため、輸送する際には会社はワイガニ条約を遵守しているということである。



図 2-4 古紙のリサイクル事業者

4) フィジーから輸出されるリサイクル資源の輸出先

2010年の統計データによればと、44,100 トンの金属スクラップ（輸出されるリサイクル資源総量の96%）、プラスチック（2%）、古紙と段ボール（3%）が、フィジーから輸出されている。なお古紙を回収しているリサイクル業者は数社あり、このうちの1社は再製品化を行っている。他のリサイクル業者は、再製品化施設に売却するより、海外の業者に輸出する方が利益になると判断している。

リサイクル事業者へのヒアリング調査によれば、金属スクラップは、主に、韓国、ニュージーランド、オーストラリア、インドネシアなどに輸出されている。ペットボトルは香港に、古紙はオーストラリアに輸出されている。リサイクル資源の輸出先は、輸送費用、市場の需要、代理業者や仲介者との業務関係などの数多くの要因によって決定される。2010年には、約57%のリサイクル資源が韓国へ、次いで10%がベトナムに輸出されていた。リサイクル事業者によれば、過去2~3年で韓国に輸出しているリサイクル事業者の数が増加しているとのことである。

2010年にフィジーから輸出されたリサイクル資源の輸出先を図2-5に示す。

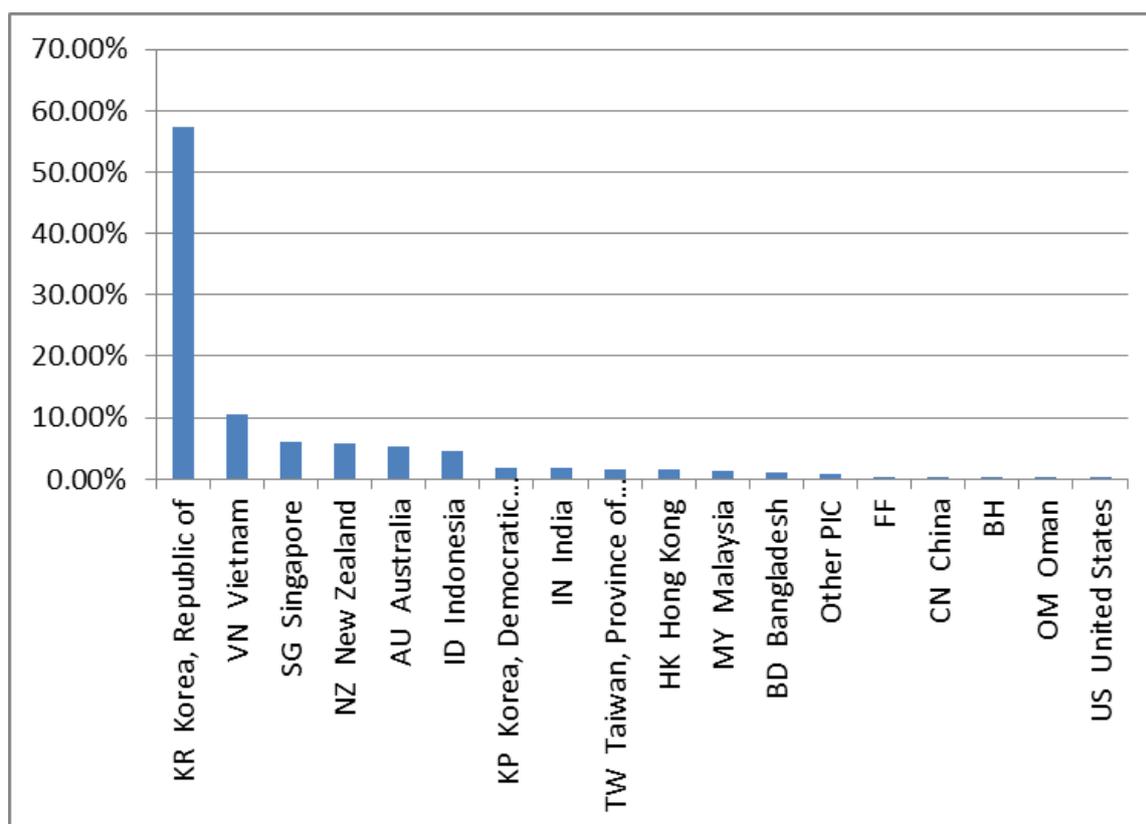


図 2-5 2010 年にフィジーから輸出されたリサイクル資源の輸出先

5) 有害廃棄物の輸送に対する規制

フィジーでは、有害物質と有害廃棄物は、2005 年の環境保護法によって、以下の通り規制されている。

「有害物質」は、その性質、状態、量が原因となって、有毒であり、ヒトの健康や環境に対して即時のあるいは長期間にわたるリスクをもたらす可能性のある物質を言う。

「有害廃棄物」は、毒性、可燃性、腐食性、反応性、または爆発性の廃棄物を言い、人の健康や環境に有害である危険性を持つ廃棄物を含む¹。

本調査との関連で言えば、使用済みバッテリーのみが規制の対象とされ、使用済みバッテリーの輸送は、バーゼル条約とワイガニ条約の両方が、あるいはそのいずれか一方の有害廃棄物の輸送に関する規則によって規制されている。

¹ ワイガニ条約は、毒性、有毒、爆発性、腐食性、可燃性、環境毒性、伝染性、放射性廃棄物を対象としている。バーゼル条約では、放射性廃棄物を除くワイガニ条約と同じ廃棄物が対象とされる。

2.2.2 サモア

(1) 廃棄物管理の現状

1) 一般廃棄物の原単位と組成

2010年10月に天然資源環境省は、アピア市で一般廃棄物の組成調査を実施した。それによると一般廃棄物発生量の原単位は、一人一日当たり0.38kgである。組成は、表2-8に示すとおりである。

表 2-8 アピアにおける廃棄物の組成 (2010年)

品目	組成 ⁽¹⁾	グラフ表示
植物	38.70%	
生ごみ	3.80%	
紙	6.93%	
段ボール	0.27%	
ビニール袋・合成紙	6.52%	
プラスチックボトル・容器	6.52%	
おむつ	15.08%	
ガラス	2.17%	
金属 ⁽²⁾	8.83%	
スチール缶	(2.83%)	
アルミ缶	(1.77%)	
繊維	6.79%	
その他	4.35%	
合計	100.00%	

出典：(1)2011年廃棄物の組成と発生量に関する調査
(2)スチール缶とアルミ缶の内訳は、ごみ排出原単位等実態調査(H17.3)、東京二十三区清掃一部事務組合を元に推計(「金属」の項目中、スチール缶が32%、アルミ缶が20%)

2) 関連法制

天然資源環境省環境保全局が、サモアにおける廃棄物に関する政策や規制を所管している。廃棄物に関連する法規としては、以下が挙げられる。

- 土地・環境法(1989年)
- 国家廃棄物管理政策(2001年)
- ビニール袋の禁止に関する規制(2006年)
- 2007年 - 2017年国家化学物質管理戦略

- 水管理法（2010年）

3) 関連政策・計画

サモアは、SPREP（太平洋地域環境計画）の支援を受けて、国家廃棄物管理戦略（案）の作成を行った。この戦略では次の三つの問題点を優先課題として掲げている。

- ごみ発生量の削減
- 廃棄物処理・処分施設の改修とごみに関する業務品質の向上
- 廃棄物を所管する政府職員の能力強化および事業者による新規事業の創出

この国家戦略に沿って、天然資源環境省は、資源ごみの分別収集と有機廃棄物の堆肥化を導入する計画である。天然資源環境省は、J-PRISM（太平洋地域廃棄物管理改善支援プロジェクト）の協力のもと、ごみの分別回収を導入し、堆肥化のパイロットプロジェクトを開始する予定である。現在、対象地域の調査が行われているところであり、2012年中頃には、パイロットプロジェクトが開始される。

4) 関係リサイクル事業者

サモアでは現在、以下の4社のリサイクル事業者が事業を展開している。同国では、リサイクル事業者に対する業の許可及びモニタリングに係る制度が整備されていない。現在は国税局が、徴税のため事業許可証を発行しているのみである。

- パシフィック・リサイクル
- ウエスト・エンド
- ウェイスト・マネジメント
- サモア・ブリューワリーズ有限会社

パシフィック・リサイクル、ウエスト・エンド、ウェイスト・マネジメントの3社は、廃車や廃家電などから金属スクラップを回収している。金属スクラップは、ニュージーランドなどへ輸出している。サモア・ブリューワリーズ有限会社は、自社製品のビンにデポジット制度を設け、販売業者を通じ750mlのボトルに対して20セント、450mlのボトルに対して10セントのキャッシュバックを行うことで、リターナブル瓶を収集している。サモアにおけるリサイクル事業者の業務の様子を図2-6に示す。



図 2-6 サモアのリサイクル事業者

5) ごみ収集、処理・処分及び廃棄物管理にかかる費用

サモアのごみ収集は民間業者によって行われている。2000 年当時、ごみの収集エリアは、首都アピアとその周辺地区に限られていたが、2006 年にサバイイ島、2008 年にサモア全土に拡大された。天然資源環境省は、国土を 15 の収集区域に分割し、ごみ収集業者 8 社と委託契約を結んでいる。契約金額は、一括支払い方式であり、従量制は採用されていない。ごみの収集エリアは、道路などがないためにアクセスが困難な地域を除き、全土をカバーしており、人口の 95% をカバーしている。

ごみ収集業者は、3 ヶ月に 1 回粗大ごみの収集を無料で行っている。収集される粗大ごみは、家電製品、家具、廃車など、ありとあらゆる粗大ごみである。粗大ごみ収集に関する情報は、テレビ・ラジオ・新聞を通して住民へ周知される。収集された廃棄物はすべて処分場に運ばれるが、粗大ごみに関しては、処分場の入口の前にある指定場所に置かれる。ここに置かれた粗大ごみは、中古品として誰もが無料で持っていくことができる。

ウポル島には、JICA の協力で既存処分地を改修した準好気性のタファイガタ処分場がある。2003 年末に準好気性埋立処分場に改修する工事が着工され、2005 年に完了した。タファイガタ処分場は、100 エーカーの面積を有し、現在このうち 10 エーカー（約 40ha）が使用されている。現在使用している埋立エリアの残余年数は 6 年と推計されており、今後、拡張工事が予定されている。この処分場には、管理棟、浸出水処理池が備えられている。処分場の運営は、3 年間の契約で民間企業に委託され、その委託総額は 25 万 WST である。また処分場の近傍には、医療廃棄物を処理するための焼却炉（処理能力 1 トン/日）が別途整備されている。

6) サバイイ島の廃棄物管理及びリサイクルの現状

サバイイ島は、サモア第 2 の島であり、面積約 1,700km²、人口約 4 万人である。サバイイ島でも、天然資源環境省環境保全局が委託した民間業者が、ごみの収集を行っている。収集されたごみは島東部の処分場で処分されている。島の数ヶ所で放置された自動車や重機が確認された。



図 2-7 放置された重機と自動車

(2) 対象資源ごみの発生量とリサイクルの現状

1) 廃車・廃家電の収集とリサイクル

1997年から2011年までの登録済車両の年間台数を表2-9に示す。サモアでは2009年9月に、自動車の通行がこれまでの右側から左側へと変更された。これは、左側通行を採用することで、近隣のオーストラリアやニュージーランドから中古の日本車などを安く輸入することができ、国民の利益にかなうとの理由からである。このため2008年には、登録車両台数が一時的に減少した。

表 2-9 サモアにおける登録車両台数の総数

年	登録車両 (台)
1997	7,037
1998	5,813
1999	10,529
2000	6,547
2001	7,731
2002	9,196
2003	11,288
2004	13,485
2005	14,400
2006	15,012
2007	16,215
2008	8,064
2009	11,505
2010	13,950

2011	16,394
注：2011年の登録車両台数は、2009年と2011年の平均である。	
出典：陸運局	

表 2-10 に 2011 年の種類別の新規登録車両の内訳を示す。

表 2-10 サモアにおける新規登録車両の内訳 (2011 年)

種類	台数
自家用車	577
ピックアップトラック	243
10 輪トラック	13
6 輪トラック	475
重機	59
バン	322
バス	26
タクシー仕様	247
オートバイ	13
その他の車両	32
合計	2,007
出典：陸運局	

サモアのリサイクル事業者は廃車を収集し、これを金属スクラップに加工し、輸出している。このような活動は主に本島のみで行われており、サバイイ島などのその他の島では、いまだに数多くの廃車が放置されている。

サモアにおける家電製品保有数を表 2-11 に示す。2001 年と 2006 年の数字は、国勢調査のデータである。テレビと冷蔵庫の保有率はほぼ変化がない。2011 年については、ヒアリング調査と世帯保有率の傾向に基づいて JICA 調査団が推計した。

表 2-11 サモアの世帯が保有する家電製品の総台数

年	保有状況							輸入台数 ⁽¹⁾		
	2001 ⁽¹⁾		2006 ⁽¹⁾		2011 ⁽²⁾			2009	2010	2011
世帯数	23,059		23,813		24,354					
品目	世帯保有率	保有数	世帯保有率	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数			
テレビ	67.6%	15,590	63.3%	15,080	70.0%	+5%	17,900	1,776	679	2,030
冷蔵庫・冷凍庫	55.9%	12,899	60.7%	14,445	65.0%	+5%	16,622	1,699	2,419	2,471
洗濯機	-	-	-	-	30.0%	+5%	7,671	231	571	348
電子レンジ	-	-	-	-	50.0%	+5%	12,786	1,101	1,969	2,583
エアコン	-	-	-	-	30.0%	+5%	7,671	1,735	2,325	1,729
コンピュータ	5.7%	1,319	10.4%	2,472	25.0%	+16,998 台 ³⁾	23,087	2,147	3,142	2,573

年	保有状況						輸入台数 ⁽¹⁾		
	2001 ⁽¹⁾		2006 ⁽¹⁾		2011 ⁽²⁾		2009	2010	2011
世帯数	23,059		23,813		24,354				
品目	世帯保有率	保有数	世帯保有率	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数		

出典：(1)保有率はサモアの国勢調査に、輸入は税関データ (2)JICA 調査団による推計値 (3)専門家・政府職員・技術者・事務員の人数とした。

2) ペットボトル、古紙、缶類の収集とリサイクル

現在、サモアではペットボトル・古紙・缶の分別回収は行われていない。リサイクル事業者が缶を収集し、これをアルミ缶とスチール缶に分別し、圧縮してコンテナに入れ輸出している。これらの品目の2011年の発生量を表2-12に示す。

表 2-12 サモアにおけるペットボトル・紙・缶の発生量(2011年)

資源ごみ	単位	ペットボトル	紙	段ボール	スチール缶	アルミ缶
発生量	トン/年	1,313	1,327	67	582	366
原単位	g/人日	25 (18)	26 (18)	1(1)	11 (8)	7 (5)

注：() 郊外部の原単位で都市部の70%
出典：JICA 調査団

3) 資源ごみの再製品化の状況

現在、サモアには再製品化施設は存在せず、リサイクル資源はすべてリサイクルを目的として国外に輸出されている。

4) サモアから輸出されるリサイクル資源の輸出相手国

ヒアリング調査に基づくリサイクル資源の輸出国と輸出量を表2-13に示す。リサイクル事業者は、仲介業者や売却価格、輸送費などに応じて、輸出相手先を決定している。

表 2-13 リサイクル資源の輸出相手国

リサイクル事業者	鉄材			非鉄材			バッテリー	
	輸出量(トン/年)	輸出相手国	単価	輸出量(トン/年)	輸出相手国	単価	輸出量(トン/年)	輸出相手国
A社	1,200	ニュージーランド、オーストラリア	536WST	216	ニュージーランド、オーストラリア	1,125WST	非鉄材として輸出	
B社	960	シンガポール、中国	250 NZ ドル	216	シンガポール、中国	-	60	インド、フィジー
C社	960	ニュージーランド、シンガポール	300 NZ ドル	216	ニュージーランド、シンガポール	1,000 - 10,000 NZ ド	20	ニュージーランドまた

リサイクル事業者	鉄材			非鉄材			バッテリー	
	輸出量 (トン/年)	輸出相手国	単価	輸出量 (トン/年)	輸出相手国	単価	輸出量 (トン/年)	輸出相手国
		ル				ル		はシンガポール

出典：JICA 調査団

あるリサイクル事業者は、ペットボトルをニュージーランドへ輸出したが、ペットボトルがニュージーランドの防疫基準を満たしていなかったために、港湾で受け取りを拒否された。リサイクル事業者は、処理費用（6,000 NZ ドル）を支払いニュージーランドで処分した。

税関の過去3年のリサイクル資源の輸出データを、図2-7に示す。

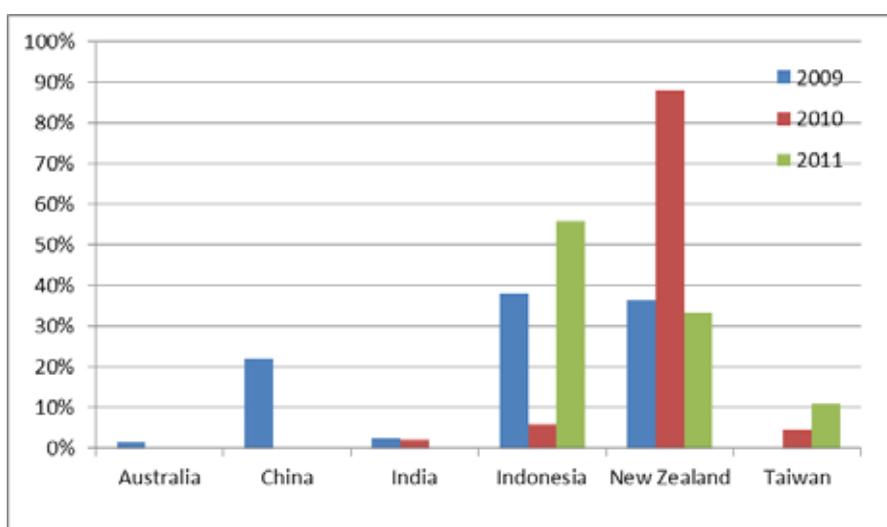


図 2-8 過去3年間の輸出先

なお、税関のデータから得られるリサイクル資源の輸出量は、リサイクル事業者からのヒアリング結果の約3分の1で、乖離が大きい。インドネシアとニュージーランドは、過去3年間を通して主要な輸出相手国である。

5) 有害廃棄物の輸送に対する規制

有害物質と有害廃棄物は、2010年の環境管理法によって以下のとおり規制されている。

「有害廃棄物」には以下のものが含まれる：

適用される国際条約に準じてサモアで禁止されているか、あるいは関係する条約に違反する方法でサモアに輸入されているか使用されている場合、別表2に示される廃棄物と物質

この他に以下が含まれる。

(a) 毒性があるもしくは有毒であるか、またはその可能性がある、あるいは、人の健康や環境に対して損傷・損害を及ぼすおそれのある廃棄物

(b) 第6節で有害廃棄物であると定められている所定の物質、または物体

(c) 国際条約の下で有害廃棄物であるか、あるいは、場合によっては有害廃棄物の特徴を持つと思われるそ

他の事柄

本調査との関連で言えば、使用済みバッテリーのみが規制の対象とされ、使用済みバッテリーの輸送は、バーゼル条約とワイガニ条約の両方、あるいはいずれかの有害廃棄物の輸送に関する規則によって規制されている。

2.2.3 トンガ

(1) 廃棄物管理の現状

1) 一般廃棄物の原単位と組成

家庭ごみの原単位は、2008年に実施された調査（2008年のトンガタブ廃棄物調査）によると、一人一日当たり0.47kgであるとされている。2008年の人口が102,409人であるから、この年に発生した家庭ごみは合計17,568トンとなる。

一般廃棄物の組成を表2-14に示す。

表 2-14 トンガにおける一般廃棄物の組成（2008年）

品目	組成 ⁽¹⁾	グラフ表示
紙・段ボール	4.6%	
おむつ	11.7%	
台所の有機ごみ	11.4%	
庭園ごみ	43.6%	
ガラス	3.7%	
PETプラスチック	2.3%	
ポリエチレン	0.5%	
その他のプラスチック	5.7%	
アルミニウム	2.0%	
その他の金属	8.2%	
スチール缶 ⁽²⁾	2.6%	
繊維	2.3%	
有害廃棄物	0.3%	
建設廃棄物	0.1%	
その他	3.8%	
合計	100%	

出典：(1)世帯経済調査、2005年6月
 (2)スチール缶とアルミ缶の内訳は、ごみ排出原単位等実態調査（H17.3）、東京二十三区清掃一部事務組合を元に推計（「金属」の項目中、スチール缶が32%、アルミ缶が20%）

2) 関連法制

廃棄物管理は環境・気候変動省の所管であるが、廃棄物管理に関わる財政的な事項は、財務省がこれを管轄している。離島の廃棄物を管理しているのは保健省である。環境・気候変動省は2009年に国土・調査・天然資源省から分離され、独立した省となった。

2006年から2009年までの間にAusAID（オーストラリア国際開発庁）が実施した廃棄物管理プロジェクトの一環として、廃棄物公社が設立された。現在、廃棄物公社は環境・気候変動省の管轄下にある。廃棄物公社は、トンガタブ島全域のごみ収集とタブヒア処分場の運営を行っている。

廃棄物管理に関連する環境関係の法規を表 2-15 に示す。

表 2-15 トンガの環境関連法

法律	公布年	公布官庁
2003年EIA（環境影響評価）法	2003	環境・気候変動省
2005年廃棄物管理法	2005	環境・気候変動省
2010年有害廃棄物・化学物質法	2010	環境・気候変動省
2005年環境管理法案	2005	環境・気候変動省
2004年海洋汚染防止法	2004	国土・調査・天然資源省
2002年公衆衛生法	2002	保健省
出典：JICA 調査団		

3) 関連政策・計画

全国レベルでの廃棄物管理政策や計画は確認されなかった。現在トンガは、廃棄物管理に関する全国戦略を策定するため SPREP（太平洋地域環境計画）からの支援を受けている。

4) 関係リサイクル事業者

民間企業が廃棄物の収集やリサイクルに従事するには、まず、環境・気候変動省から推薦状を受け、その推薦状に申請書を添えて、労働・通商・産業省に申請することになる。

2008年以降、労働・通商・産業省は、以下に示す5つの会社のリサイクル活動許可証を発行している。しかし、現在も活動を継続しているのはGIO リサイクリング有限会社の1社のみである。この会社はトンガタブの企業であるが、ババウ島でも活動をおこなっている。GIO リサイクリング有限会社の事業の一例を図 2-8 に示す。

- GIO リサイクリング有限会社
- サンシャイン・エンタープライズ
- アタ・Rd・リサイクリング
- シオネ・金属スクラップ
- パシフィック・エクスプレス・トレーディング有限会社



図 2-9 トンガのリサイクル事業者 (GIO リサイクリング有限公司)

5) 収集と回収の現状、処理（中間処理、処分場の状況、処理量など）と処理にかかる費用

廃棄物公社はトンガタブ島で 2,987 の顧客に対して、ごみ収集サービスを提供しており、このうち一般世帯は 2,541 である。トンガタブ島には 10,000 の世帯があり、そのうちの約 3,000 世帯が首都のヌクアロファにある。廃棄物公社が収集業務を提供しているのは、これら世帯のうちの 1,931 世帯である（ヌクアロファでのごみ回収率は 65%）。廃棄物公社は 1 日に約 20 トンのごみ収集を行っており、それ以外に民間の収集業者が 1 日当たり約 5 トンのごみを回収している。

廃棄物公社は、月額 10TOP のごみ収集料金を一般世帯に課している。この料金は、月に 4~5 回（おおよそ週に 1 回）徴収されている。2011 年 12 月から、廃棄物公社は新たに指定ごみ収集袋を導入した。廃棄物公社のロゴ入りの黒い袋 4~5 枚が月に一度、その月の分として各世帯に配布される。開始当初、ごみを指定以外の袋に入れ、その上に指定ごみ収集袋を被せているものが多数排出された。このような場合、被せてある指定ごみ収集袋が盗まれ、廃棄物公社は、必ずごみを指定ごみ収集袋の中に入れるよう指導した。しかし、いまだに指定ごみ収集袋で被せているごみが排出され、公社は仕方なく収集している。ごみ料金の徴収は、企業の一部にまで広がり、2011 年 12 月から事業規模に応じて、月額 17TOP、25TOP、64TOP の料金が設定されている。

廃棄物公社以外にもごみ収集を行っている会社が存在する。ウェイスト・マネジメント社は、そのひとつである。同社は、廃棄物以外にも下水や汚泥の収集も行っている。この会社は、民間企業や一般世帯にサービスを提供しており、顧客数は約 300 である。ごみ収集料金は、100TOP~300TOP である（ごみ箱を使った週 1 回の収集の場合は 200TOP）。

分別収集もこれまでに試みられたが、費用が割高になるために廃止され、現在はすべてのごみが混合収集されて処分場に運ばれている。以前はガラスびんも別途収集されていたが、やはり割高となるために、ごみと一緒に収集されている。

タブヒア処分場が唯一のごみ処分場で、廃棄物公社によって運営されている。タブヒア処分場は、元々、採石場であった場所を政府が購入し、AusAID の支援の下、ワークショップ用の施設、資源ごみ分別場、下水汚泥処理施設、感染性廃棄物焼却施設、排水処理設備、埋立処分場が建設された。埋立処分場と下水汚泥処理施設的设计能力は、年間それぞれ 6,500 トンと 350 万リットルである。

処分場の底面にはジオメンブレン、その上に粘土が敷設してある。浸出水はポンプで汲み上げ、埋立区域に再循環することで、水質改善と蒸発を促進している。しかしながら、浸出水が埋立区域から収集されているのかどうか、また再循環した浸出水が埋立区域全体をめぐるように再循環されているのかどうかは不明である。

(2) 対象資源ごみの発生量とリサイクルの現状

1) 廃車・廃家電の収集とリサイクル

2005年から2011年までの間に、トンガで新規に登録された車両台数を表2-16に示す。2009年から登録台数が大幅に増加しているのがわかる。

表 2-16 トンガにおける年間車両登録数

車種	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
オートバイ	0	0	0	0	2	55	63
電動三輪車	0	0	0	0	0	10	3
自家用車	86	95	117	102	753	1882	549
タクシー・レンタカー	7	5	8	2	53	101	45
バス・トラック	0	3	2	4	20	48	28
軽貨物自動車	139	132	121	131	939	2604	777
トラクター	0	0	0	0	3	23	11
重機	0	0	0	0	13	26	18
身体障害者用車両	0	0	0	0	0	0	0
重貨物自動車	64	70	71	77	570	1287	298
合計	296	305	319	316	2353	6036	1792
出典：トンガ運輸省総局							

表 2-17 に示すとおり、2006年の国勢調査によると、10,088世帯が車両を保有しているとされている。一方、2006年に新規登録された車両のうち、74%が一般世帯の保有する自家用車、残り26%は業務用車両である。世帯の登録車両台数が分かっていることから、2006年の新規登録車両の自家用車に対する業務用車両の比率をもとに、業務用の登録車両台数を推計すると3,466台となる。これに自家用を加え登録車両台数の総計が13,554台となる。ヒアリング結果に基づいて、車両の耐用年数を17年と想定すると、2006年から2011年までの登録車両台数、廃車台数は、表2-17に示すとおりである。

表 2-17 トンガにおける登録車両台数の総数(2006年～2011年)

年	車両保有世帯数 ⁽¹⁾	新規登録車両 ⁽²⁾			登録車両			廃車台数 ⁽⁵⁾
		自家用	業務用	合計	自家用	業務用	合計	
2006	10,088	227 (74%)	78 (26%)	305 (100%)	10,088	3,466 ⁽³⁾	13,554	797
2007				319			13,076 ⁽⁴⁾	769
2008				316			12,623 ⁽⁴⁾	743

年	車両保有世帯数 ⁽¹⁾	新規登録車両 ⁽²⁾			登録車両			廃車台数 ⁽⁵⁾
		自家用	業務用	合計	自家用	業務用	合計	
2009				2,353			14,233 ⁽⁴⁾	837
2010				6,036			19,432 ⁽⁴⁾	1,143
2011				1,792			20,081 ⁽⁴⁾	1,181

注：(1)2006年の国勢調査より。(2)一般世帯に登録されている車両の種類は、オートバイ、電動三輪車、自家用車、軽貨物自動車とし、その他の種類の車両が業務用と想定した。(3)新規登録車両の業務用車両に対する自家用車の比率に基づいて推計(4)前年の車両台数と廃車台数およびその年の新規登録車両台数に基づいて推計(5)車両の耐用年数を17年と想定して推計

家電製品の保有のデータは表 2-18 にあるように、1996 年と 2006 年の国勢調査から入手することができる。1996 年と比較すると、テレビ・冷蔵庫・コンピュータの保有率が 2006 年に増加している。テレビ・冷蔵庫・洗濯機の保有率が高い一方で、残りの品目の保有率は 50%を下回っている。2011 年については、ヒアリング調査と世帯保有率の傾向に基づいて JICA 調査団が推計した。

表 2-18 トンガにおける家電製品の登録総数(2006年)

年	1996 ⁽¹⁾		2006 ⁽¹⁾		2011 ⁽²⁾		
	世帯数	保有数	世帯数	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数
世帯数	15,670		17,462				18,053
品目	世帯保有率	保有数	世帯保有率	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数
テレビ	40.1%	6,284	71.7%	11,235	80.0%	+5%	15,165
冷蔵庫・冷凍庫	47.6%	7,459	65.0%	10,186	70.0%	+5%	13,269
洗濯機	-	-	57.9%	9,073	65.0%	+5%	12,321
電子レンジ	-	-	15.0%	2,351	20.0%	+5%	3,791
エアコン	-	-	15.0%	2,351	20.0%	+5%	3,791
コンピュータ	1.4%	219	15.7%	2,460	20.0%	+7,569 ⁽³⁾	11,180
合計		13,962		37,656			59,517

出典：(1)国勢調査(1996年、2007年)(2)JICA調査団による推計値(3)専門家・政府職員・技術者・事務員の人数とした。

リサイクル事業者での廃棄車両・家電製品・缶等の購入価格を表 2-19 に示す。

表 2-19 廃棄品の購入価格

廃棄品	(TOP)/kg
鋳造アルミニウム	0.60
家庭用アルミニウム	0.60
アルミ缶	0.50
真鍮	0.70
純銅	5.00
酸化銅	1.00
電気モーター	0.10
ラジエーター	0.60

ステンレス鋼	0.50
鉛	0.20
バッテリー	0.15
鋳鉄	0.05
ライト・ゲージ(車体)(1)	0.03
廃電気・電子製品	0.05
注:(1)ライト・ゲージ:車体、鉄製の屋根材、はしごのフレーム、板金、有刺鉄線、食品缶	

2) ペットボトル、古紙、缶の収集とリサイクル

家庭ごみは、資源ごみ(缶とびん) 其他のごみに分類されている。各世帯は、資源ごみを各町に設置されている缶・びん用の回収容器に排出する。この回収容器は AusAID が、ほぼすべての町に供与したものである。回収容器は、2009 年まで AusAID のプロジェクトの管理下に置かれてきたが、それ以降は民間企業である GIO リサイクリング有限会社に譲渡された。回収容器がいっぱいになると同社が収集を行う。資源ごみの量に応じて、同社は町に料金を支払う場合もあり、この場合、町は社会貢献のために利用している。これに加えて、処分場には、スチール缶やアルミ缶、ペットボトル、家電製品を廃棄・保管する場所がある。GIO リサイクリング有限会社は、この場所に廃棄された資源ごみも定期的に回収している。しかし保管場所のスペースが小さく、廃棄物が処分場にまであふれ出てしまうことがある。

2008 年のペットボトル、古紙及び缶類の発生量推計値を、表 2-20 に示す。

表 2-20 トンガにおけるペットボトル・紙・缶類の廃棄物発生量(2008 年)

資源ごみ	単位	ペットボトル	紙・段ボール	スチール缶	アルミ缶
発生量	トン/年	325	622	334	250
原単位	g/人/日	11 (8)	22 (15)	12 (8)	9 (6)
注:() 郊外部の原単位で都市部の 70% 出典: JICA 調査団					

3) 資源ごみの再製品化の状況

現在、トンガにおける再製品化施設が存在せず、リサイクル資源はすべてリサイクルを目的として国外に輸出されている。

4) トンガから輸出されるリサイクル資源の輸出先

現在、トンガにおける唯一のリサイクル事業者である GIO リサイクリング有限会社は、同社が取り扱っているすべてのリサイクル資源をニュージーランドに輸出している。表 2-21 に示すとおり、同社は 2011 年に、629 トンのリサイクル資源を輸出した。

表 2-21 トンガから輸出されたリサイクル資源 (2011 年)

リサイクル資源	輸出量 (トン)
鉄類	544
非鉄金属	23
紙	12
バッテリー	50
出典：JICA 調査団	

5) 有害廃棄物の輸送に対する規制

有害廃棄物は、2010 年の有害廃棄物・化学物質法によって以下のとおり規制されている。

「有害廃棄物」とは、

- (a)バーゼル条約またはワイガニ条約に基づいて有害であると見なされている廃棄物
- (b)トンガ王国の法律に基づいて、または本法律の下で定められた規制によって、有害であると指定されている廃棄物
- (c)大臣が布告する有害廃棄物のリストに記載されている物質をいう。

本調査との関連で言えば、使用済みバッテリーのみが考慮の対象とされ、使用済みバッテリーの輸送は、バーゼル条約とワイガニ条約の両方、あるいはいずれかの有害廃棄物の輸送に関する規則によって規制されている。

2.2.4 ツバル

(1) 廃棄物管理の現状

1) 一般廃棄物の原単位と組成

2000年の調査よれば一般廃棄物の原単位は、一人一日当たり0.43kgであった。組成は表2-22に示す。

表 2-22 ツバルにおける一般廃棄物の内訳（2000年）

品目	組成(%) ⁽¹⁾	グラフ表示
台所、庭園ごみ	52.4%	
紙	10.4%	
プラスチック（ペットボトルを含む）	9.3%	
ガラス・陶磁器	9.5%	
金属（錫、アルミ）	9.8%	
スチール缶 ⁽²⁾	3.1%	
アルミ缶 ⁽²⁾	2.0%	
繊維	2.2%	
建設・解体廃棄物	3.2%	
有害である可能性のある廃棄物	0.6%	
その他	2.5%	
合計	100%	

注：(1)出典：太平洋諸国における廃棄物教育と意識の向上、SPREP（太平洋地域環境計画）、2000年
 (2) スチール缶とアルミ缶の内訳は、ごみ排出原単位等実態調査（H17.3）、東京二十三区清掃一部事務組合を元に推計（「金属」の項目中、スチール缶が32%、アルミ缶が20%）

2) 関連法制

廃棄物管理は自治省が所管しており、この中のツバル廃棄物管理局（SWAT）が担当部署になっている。SWATは、運営スタッフ4名、運転手2名、作業員5名で構成されている。

廃棄物に関連する法規は下記のとおり。

- 公衆衛生法、ファレカウプレ法
- 環境保護法（2007年）
- 廃棄物運用・公法（2009年、EUの支援を受けて作成中）
- ごみ対策法（案）

ごみの収集・運搬及び処分場の運営は、カウプレ（自治組織）によって行われている。これに加えて

SWAT が火・水・木曜の週に 3 日、植物ごみの収集を行っている。

3) 廃棄物管理とリサイクルの計画・政策

「全国廃棄物管理計画」が、SPREP と EU の支援を受けて策定されることになっている。一方、首都フナフチでは、アジア開発銀行（ADB）の支援を受け「フナフチ廃棄物総合管理計画」が策定されている。SWAT は SPREP と協力して、フナフチを対象とした同計画の見直し、周辺諸島・離島を含めた「廃棄物管理総合計画」の策定を検討している。

ツバルでは、その他の公益事業とは異なり、廃棄物管理事業のみを対象とする独立した予算や会計が存在しない。その一方、ツバル政府では、飲料容器への課金制度を導入する動きが見られる。

4) 関係リサイクル事業者

ツバルのリサイクル事業者は 1 社のみであり、オーナー自らが作業し従業員はいない。この会社が対象としているのは、使用済みの缶や粗大ごみ（車両、家電製品等）である。ホテル、レストランや事業所を定期的に回り、これらを収集している。このリサイクル事業者には、破砕機や圧縮機を持っていないため、のこぎりやハンマーなど旧式の道具で手作業で処理している。また敷地内にコンテナを設置するスペースがないために、コンテナへの積み込みは港の空地で行っている。同社の作業所の写真を図 2-9 に示す。



図 2-10 ツバルのリサイクル作業所

後述するフォンガファレ島の北端にある処分場は、EU の支援で改修される予定である。現在、同処分場は不法投棄に近い状態にあるが、この計画ではこのような現状を改善し、粗大ごみの破砕・保管施設も設置する。処分場の改修計画を図 2-10 に示す。ただし、EU の計画では分別収集の導入は検討されていないため、混合ごみをごみ処分場に設置する破砕・選別機で分別することとなっている。

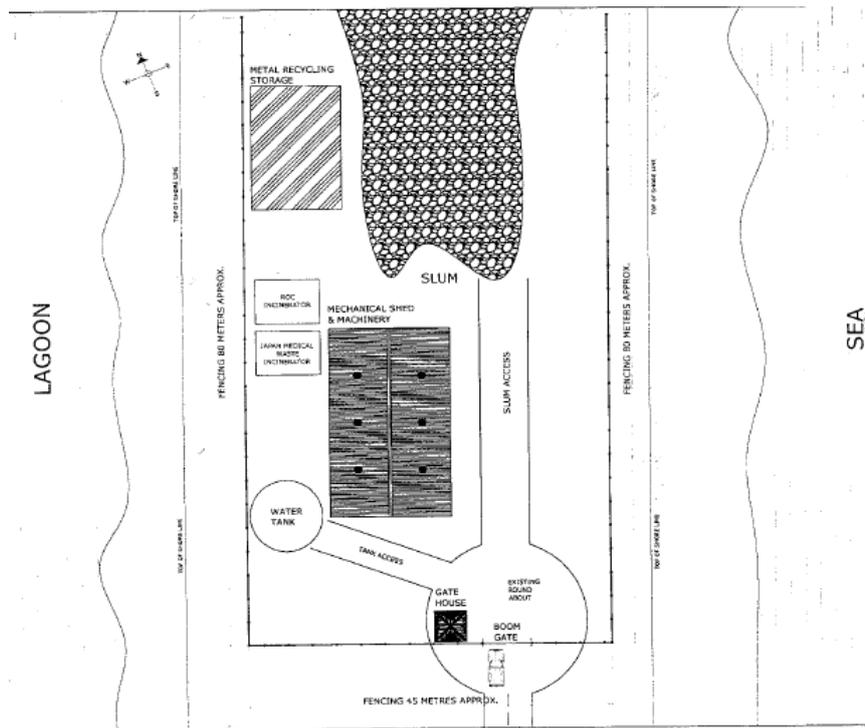


図 2-11 フナフチにある処分場の改修計画

5) 収集と回収の現状、処理（中間処理、処分場の状況、処理量など）と処理にかかる費用

カウプレは各世帯にごみ用の排出容器を配布しており、これを収集している。この業務に対して、住民は自治体に年間1世帯につき40オーストラリアドルを支払っている。ツバルに存在する2ヶ所のごみ処分場は、ともにフォンガファレ島にあり、ひとつは島の北部に、もうひとつは島の北端に所在している。北部のごみ処分場は、AusAIDが建設したものである。この処分場は既にいっぱいになっており、間もなく閉鎖される。今後は、北端の処分場が唯一の処分場となる。同処分場は、上述のとおりEUが実施している「ツバル廃棄物・水・衛生プロジェクト」の一環として、改修される計画である

SWATが収集する植物ごみは、堆肥製造のためにAusAIDが建設した堆肥工場に運ばれる。堆肥はバケツ1杯当たり2オーストラリアドルで販売され、菜園で利用されている。最大の顧客は台湾の実験農場であり、製造された堆肥の約70%を購入している。しかし大部分の植物ごみは家庭ごみとともに排出され、これをカウプレが収集し、処分場で処分されている。

台湾がごみの焼却炉を供与したが、ツバルがストックホルム条約²に署名した後、この焼却炉が使用できなくなった。また別のドナー国から医療廃棄物の焼却施設が供与されたが、これも現在使用されていない。プラスチックごみ用の破砕機が台湾から供与されているが、やはりこれも使われていない。

(2) 対象資源ごみの発生量とリサイクルの現状

² スtockホルム条約（2001年）は、残留性有機汚染物質（POPs）の製造・使用・排出の撤廃を目指すものである。

1) 廃車・廃家電の収集とリサイクル

2004年/2005年、2010年、2011年における登録車両台数を表2-23に示す。2011年の数字は、JICA調査団が2020年の世帯保有率を20%として推計したものである。その他の調査対象国と異なり、ツバルの道路網はいまだによく整備されていない上に、狭いため、自動車が普及せず、主にオートバイが使用されている。

表 2-23 ツバルにおける種類別登録車両台数（2004年～2011年）

年	オートバイ	車・バン	トラック	合計
2004/05 ⁽¹⁾	543	8	10	561
2010	1,392	138	51	1,581
2011 ⁽²⁾	-	-	-	1,617

出典：(1)家計調査(HIES) 2004年/2005年、2010年 (2)JICA調査団による推計

ツバルには車両登録制度があり、新しい車両は登録後、ナンバープレートが交付される。この制度では、所定の手数料を支払って、毎年車両登録を更新することが求められているが、ほとんどの車両は登録を更新していないようである。フナフチ市の場合、カウプレだけが毎年登録の更新をしているような状況である。フナフチ市には約150台の廃自動車が存在すると言われているが、廃車の収集やリサイクルはほとんど見られない。

家電製品の保有に関するデータを表2-24に示す。2004年/2005年と2010年とでは、コンピュータ以外の家電製品の保有率に、目立った変化は見られない。2011年については、ヒアリング調査と世帯保有率の傾向に基づいてJICA調査団が推計した。

ツバルは他の調査対象国と異なり、テレビを保有している世帯が少ない。この理由として、ツバルにはテレビの放送局がなく、ラジオが主要メディアであることが挙げられる。テレビはDVDやビデオ観賞用に使用されるのみである。廃家電の一部はAusAIDが建設した堆肥工場に一時的に保管されているが、大部分は処分場に直接持ち込まれている。

表 2-24 家電製品の保有状況

年	2004/05 ⁽¹⁾		2010 ⁽¹⁾		2011 ⁽²⁾		
	世帯保有率	保有数	世帯保有率	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数
世帯数	1,576		1,594		1,597		
テレビ	54%	851	54%	855	55%	+5%	922
冷蔵庫・冷凍庫	90%	1,425	90%	1,434	90%	+5%	1,509
洗濯機	70%	1,109	67%	1,065	70%	+5%	1,174
電子レンジ	5%	78	4%	63	5%	+5%	84
エアコン	3%	45	4%	63	5%	+5%	84
コンピュータ	12%	184	31%	495	30%	+721 ⁽³⁾	1,187

年	2004/05 ⁽¹⁾		2010 ⁽¹⁾		2011 ⁽²⁾		
世帯数	1,576		1,594		1,597		
品目	世帯保有率	保有数	世帯保有率	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数
合計		3,692		3,975			4,960

出典：(1)家計調査(HIES) 2004年/2005年、2010年 (2)JICA調査団による推計値 (3)専門家・政府職員・技術者・事務員の人数とした。

2) ペットボトル、古紙、缶類の収集とリサイクル

ツバルでは、民間のリサイクル事業者がアルミ缶の収集をおこなっているが、ペットボトルや紙などその他廃棄物は、処分場で埋立られている。

2000年のペットボトル、紙、スチール缶・アルミ缶の発生量推計値を表2-25に示す。

表 2-25 ペットボトル・紙・缶類の廃棄物発生量(2000年)

2000年	単位	ペットボトル	紙	スチール缶	アルミ缶
発生量	トン/年	15	126	36	8
原単位	g/人/日	5 (4)	45 (32)	13 (9)	3 (2)

注：() 郊外部の原単位で都市部の70%
出典：JICA調査団

3) 資源ごみの再製品化の状況

現在、ツバルには再製品化施設が存在せず、リサイクル資源はすべてリサイクルを目的として国外に輸出されている。

4) ツバルから輸出されるリサイクル資源の輸出先

リサイクル事業者は金属スクラップをオーストラリアとニュージーランドに輸出している。その輸出量を表2-26に示す。

表 2-26 リサイクル資源の輸出先

年	輸出コンテナ数	数量(トン)	輸出先
2008	非鉄：コンテナ2個	32トン	オーストラリア
2009	鉄：コンテナ2個 非鉄：コンテナ1個	52トン	ニュージーランド
2010	鉄：コンテナ5個 非鉄：コンテナ1個	106トン	ニュージーランド

注：鉄と非鉄のコンテナ1個当たりの重量は、それぞれ18トン、16トンと想定した。
出典：JICA調査団によるリサイクル事業者へのヒアリング

5) 有害廃棄物の輸送に対する規制

有害廃棄物は、2009年の廃棄物運営・業務法によって次のとおり規制されている。

- (a) 毒性がある / 有毒であるかまたはその可能性がある、あるいは、人の健康や環境に対して損傷か損害を及ぼすおそれのある廃棄物。これにはエンジンオイルや機械に関連して使用される潤滑油、油性ペンキや塗装に関連して使用される化学物質も含まれる。
- (b) 本法律またはその他のいずれかの法律の中で有害廃棄物であると定められている所定の物質、対象物、または物体。
- (c) ツバルに適用される国際条約の下で有害廃棄物であるか、あるいは場合によっては有害廃棄物の特徴を持つと思われるその他の事物。

本調査との関連で言えば、使用済みバッテリーのみが考慮の対象とされ、使用済みバッテリーの輸送は、バーゼル条約とワイガニ条約の両方、あるいはいずれかの有害廃棄物の輸送に関する規定によって規制されている。

2.2.5 バヌアツ

(1) 廃棄物管理の現状

1) 一般廃棄物の原単位と組成

ポートヴィラ市が2011年に実施した一般廃棄物の組成調査結果を表2-27に示す。

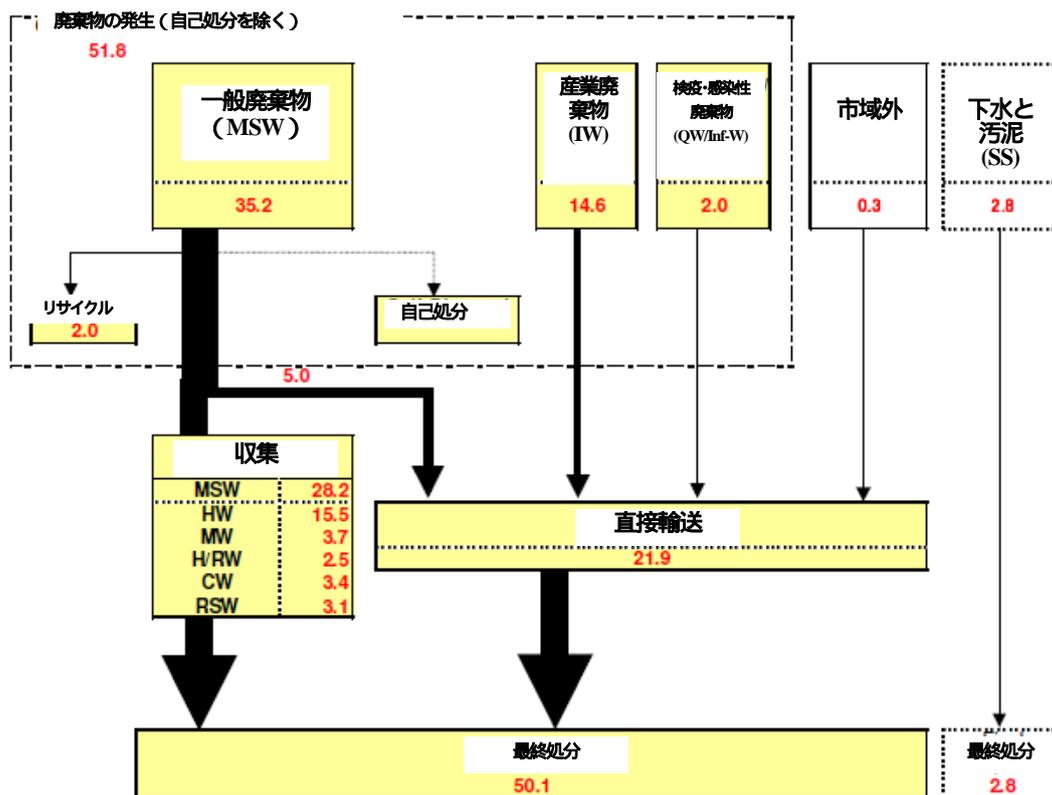
表 2-27 ポートヴィラ市における一般廃棄物の組成（2011年）

品目	組成 ⁽¹⁾	グラフ表示
野菜・腐敗しやすいもの	61.50%	
ガラス・陶磁器	7.82%	
紙	6.14%	
プラスチック	5.26%	
金属	3.75%	
スチール缶	1.20%	
ペットボトル	2.61%	
繊維	1.44%	
骨	1.28%	
アルミ缶	0.85%	
雑廃棄物	9.35%	
合計	100%	

注：(1)出典：2011年にポートヴィラ市の環境衛生課によって実施された廃棄物の組成調査
 (2) スチール缶とアルミ缶の内訳は、ごみ排出原単位等実態調査（H17.3）、東京二十三区清掃一部事務組合を元に推計（「金属」の項目中、スチール缶が32%、アルミ缶が20%）

ポートヴィラ市役所の廃棄物管理計画案（2008年）によれば、家庭ごみの原単位は、1人1日当たり0.427 kgであると推計されている。

ポートヴィラ市の廃棄物フロー図を図2-11に示す。ポートヴィラ市から、1日当たり一般廃棄物が35トン、産業廃棄物が15トン発生している。発生した廃棄物はほぼ全てが収集され、処分場に運ばれている。



(単位：トン/年)

HW：家庭ごみ	MW：市場ごみ
H/RW：ホテルやレストランのごみ	CW：商業廃棄物
RSW：道路清掃廃棄物	

出典：ポートヴィラ市役所の廃棄物管理計画案、2008年

図 2-12 ポートヴィラ市の廃棄物管理フロー図

2) 関連法制

バヌアツの廃棄物管理は、国土・天然資源省 (MLNR) に所属する環境保護局 (DEPC) が所管している。環境保護局は、2009年に当時の環境課が昇格してできた部局である。

表 2-28 にあるように、取り扱う廃棄物の種類に応じてその他の複数の官庁が廃棄物管理に関わっている。

表 2-28 廃棄物管理を所管する官庁

分野	廃棄物の種類				
	固形	下水排水	検疫	有害廃棄物	医療
政策の策定	DEPC	DEPC	DLQS	DEPC	PHD
規制	DEPC	DEPC	DLQS	DEPC	PHD
監視、施行	DEPC	DEPC	DLQS	DEPC	PHD
運営（例：ごみの収集や処分等）	市役所* 州政府*	農村部：DGMWR 都市部：UNELCO 郊外：PWD	DLQS	DEPC	PHD

注：*指定地域
DEPC: 環境保護局
DGMWR: 地質・鉱山・水資源局
DLQS: 畜産・検疫局
PHD: 公衆衛生局
PWD: 公共事業局
出典：「2011年 - 2016年バヌアツ廃棄物管理国家戦略・行動計画」

廃棄物管理と環境保全是、環境管理・保全法（EMC、2002年）によって規制されている。この法律は、特に気候変動問題を反映させるため改正作業が進められている。これに加えて、汚染防止法と廃棄物運営・業務法の法案の提出が検討されているところである。廃棄物運営・業務法（案）では、持続可能な廃棄物管理制度の運営をめざし、民間の廃棄物処理業者に対する登録と許可証の付与や、ごみ収集料金の導入が検討されている。

3) 廃棄物・リサイクルに関連する計画・政策

「2011年 - 2016年の優先課題・行動指針（PAA）」には、これから対応策が必要な問題として廃棄物の安定処分を挙げている。さらに、2011年4月には「2011年 - 2016年バヌアツ廃棄物管理国家戦略・行動計画」が策定されている。この戦略では以下に挙げる7つの目標が掲げられている。

- a) 実践的、効果的かつ施行可能な法律によって廃棄物管理業務を支援する。
- b) 廃棄物管理の制度やプログラムを財政的に自立させる。
- c) 廃棄物管理を効果的に運営するために、技能と訓練を積んだ人材を育成する。
- d) ごみの発生量・埋立量を削減する。
- e) 発生を回避できない、再利用・リサイクルできない、堆肥にできない廃棄物を環境にやさしい方法で処分する。
- f) 運営が円滑かつ効率的で、自立したごみ収集制度となるよう努力する。

全国の廃棄物管理業務の調整を図り、「全国廃棄物管理戦略」が実施され、前述の目的・目標を達成できるように定期的に見直しの上、修正が加えられるようにする。

4) 関係リサイクル事業者

本調査では、以下のリサイクル事業者の存在を確認した。(これら会社が行う事業の写真を図 2-13 に示す)

- リサイクル・コープ(オーストラリア系)
- 社名不明(韓国系)
- クリーン・バヌアツ(韓国系)
- ラニハル・リサイクル(韓国系)
- ハレー・トレーディング(韓国系)

ポートヴィラ市とその周辺では、リサイクル・コープ社がポートヴィラ市と協力して、廃車・廃家電と段ボールの収集を行っている。この会社は4年前、金属スクラップのリサイクル業務を開始し、今年、段ボールごみを取り扱い始めたところである。しかし2012年4月、同社に対してVAT(付加価値税)が課せられると通告があり、同社は廃業の危機に瀕したが、その後、この問題は解決した。仮に同社が業務停止になると、ポートヴィラの住民にとっての車両や家電製品の廃棄物収集業者が無くなる場所であった。

リサイクル・コープ社は、2011年に約3,000トンの金属スクラップを輸出し、売上高は120万USドルであった。同社は売上高の約13%、すなわち15万USドルの利益を計上しているが、設立時に重機や用地等購入のため借り入れたローンの返済をまだ完了していない。



図 2-13 バヌアツのリサイクル事業者

ブファ処分場では、韓国系のリサイクル事業者(社名不明)が、金属スクラップの回収をおこなっている。ポートヴィラ市の担当者によると、この処分場には毎日約15トンの産業廃棄物が運び込まれており、このリサイクル事業者はその廃棄物の中から1日当たり2トンの資源ごみを回収しているとのことである。

クリーン・バヌアツ社は、住民からの資源ごみの収集は行っておらず、25年前に閉山されたフォラリ市にあるマグネシウム採石場に残置されている建設物や重機の回収を行う計画である。同社はまた、エスピリトゥサント島に遺棄されている第二次世界大戦の残置物の回収も検討している。

ラニハル・リサイクル社は、エスピリトゥサント島で業務を行っている会社である。ハレー・トレー

ディング社は、船会社からの情報で、実態は不明である。

5) 収集、処理・処分と廃棄物管理に係る費用

ポートヴィラ市の廃棄物管理は、市の環境衛生課の管轄である。環境衛生課には 1)ごみの埋立処分、2)衛生、3)緑地、4)共同墓地、5)診療所の 5 つの部門が設けられている。ごみの埋立処分部門は、処分場の運営を担当し、衛生部門は、ごみの収集と道路の清掃業務を行っている。ポートヴィラ市のごみ収集車両は、オープントラック 5 台（うち 2 台が故障）とコンパクター 2 台（うち 1 機が故障）である。これに加えて、ごみ収集の民間業者が 5 社存在する。これら民間の会社は、住民や事業者と直接ごみ収集契約を結んでいる。

ポートヴィラ市のプファ処分場は 48 ヘクタールの敷地があり、1994 年に建設された。この設計埋立年数は 50 年である。土地は私有地であり、市が借りている。一般廃棄物が処分されている区域は、JICA の援助を得て、準好気性の処分場へと改修された。一般廃棄物に使用されるのとは別の区域に、産業廃棄物やスクラップを仮置きするスペースが設けられている。韓国系のリサイクル事業者が、ここでスクラップの回収をおこなっている。浸出水の貯留池には曝気設備はなく、浸出水の再循環で水質の改善が図られている。浸出水の貯留池は規模が小さく、時々越流している。現在、J-PRISM と協同で、処分場の今後の改善に関する調査を行っている。

現在、ごみ収集料金制度は存在しておらず、ポートヴィラ市は課金制度としてイエロー・バッグ（有料ごみ袋）制度の導入を環境保護局とともに推進していた。しかし、国勢選挙を間近に控えていたため、この制度の実施は見送られた。計画では 50 kg 袋を 80 VUV で、10 kg 袋を 50 VUV でそれぞれ販売する予定であった。ポートヴィラ市は、選挙終了後できるだけ早い時期に制度の導入を図る方向である。

6) マレクラ島の廃棄物管理とリサイクルの現状

マレクラ島はバヌアツ中央部のマレクラ州に位置するバヌアツ第 2 の島である。マレクラ州は主要な島 3 つからなっており、人口 36,100 人、面積 2,770 km² である。その中心のマレクラ島は人口約 3 万人で、州都ララトロ市が位置している。

マレクラ州では、ララトロの行政機関が、廃棄物の収集を行っている。2 台のトラックで、週 2 回のごみ収集を行い、処分場に持ち込んでいる。処分場は、民間会社が所有する土地に位置している。処分場に持ち込まれた廃棄物は放置されたままであるが、時々、同民間業者が重機で整地している。医療廃棄物も持ち込まれるが、これは他のごみとは区別されて焼却されている。同州では現在、他の場所に処分場を移転する計画である。

廃車は個人の敷地内、或いは島内のいくつかの場所に放置されている。一方、家電製品については、TV はごくわずかが所有されているが洗濯機はない。パソコンは DVD を見るために使われており、冷蔵庫は使用済になれば集雨容器として再利用されている。従って、家電製品の廃棄物はほとんど見受けられないと言ってよい。



図 2-14 放置自動車と廃棄物処分場

7) タンナ島の廃棄物管理とリサイクルの現状

タンナ島は、バヌアツの最南部タフェア州に位置する島で、面積は約 550km² の火山島である。タフェア州全体の人口は 27,000 人で、タンナ島には州都があり、島の人口は約 8,000 人である。

公共機関によるごみ収集は実施されておらず、住民は、自宅の庭先などにごみを捨てている。マーケットやホテルなどの一部の事業者が、自ら処分場にごみを捨てている。処分場はタンナ島で 1ヶ所しかなく、州政府が管理している。同処分場は、1960年代から使用されているが、地権者から苦情が発生しており、代替地を探しているところである。処分場のごみは減量化のため、燃やされている。

タンナ島では、電気が供給されているのは、州都など一部のエリアで、大半は電気がない。そのため家電製品は、ほとんど普及していない。自動車は、事務所やホテルなどは所有しているが、個人取得は少ない。州公共事業省の修理場の敷地内には、多くの車両や重機がスクラップ状態で放置されている。また民間の自動車修理工場にも、多数の放置自動車が存在している。また車両部品の一部はきれいに清掃され、買い手のあてがない状態で倉庫に保管されている。



図 2-15 放置されている重機と保管されている車両部品

8) エスピリトゥサント島の廃棄物管理とリサイクルの現状

a) 廃棄物管理の状況

エスピリトゥサント島はバヌアツ北部のサンマ州に属し、ニューヘブリディーズ諸島最大の島で、面積は約 4,000km² である。中心都市はルーガンビル市であり、人口は約 1 万人、バヌアツ第二の都市である。またルーガンビル港は国際港でもあり、外航定期船が寄港する港湾もある。

ルーガンビル市では、2 台のごみ収集車で、家庭、事務所、レストランなどからごみを収集し、処分場へ運搬している。道路が舗装されている地域(市街地)は、ほとんど収集できている。収集量は 6,000 トン/年である。一方、産業廃棄物は、事業者自ら処分場へ運搬しており、市ではその量さえ、把握していない。

エスピリトゥサント島には、処分場が 1 ヶ所しかなく、既に 40-50 年ほど使用されている。処分場の管理は行われておらず、いわゆるダンプサイトで、不規則に積み上げられたごみを、年 2 回ほどブルドーザーで整地している。処分場には缶などの有価物も廃棄されており、ウエストピッカーが集め、リサイクル事業者へ売却している。ただし、同処分場は空港の近くに位置し、処分場に集まる鳥が問題となっているため、近く閉鎖することになっている。

b) リサイクルの現状

ルーガンビル市の産業エリアには、放置された重機や車両が、多数確認された。また海上にはアメリカ軍が放置した重機が多数存在する。この他にも日本の食品加工業者が整備した埠頭及び加工工場の跡地が、そのまま放置されており、ここにも大量のスクラップが残っている。



図 2-16 放置されているスクラップ

同市にはリサイクル事業者が 2 社存在し、両社とも住民や事業者からスクラップを買い取って輸出している。スクラップは、2011 年前半までは毎月 10~15TEU 程度輸出していたが、4 月に突然、政府がリサイクル事業者へ税金を課すようになってから極端に減っている。最近では月に 1~2TEU 程度である。国内港の敷地には、廃棄された重機や自動車が置かれ、韓国のスクラップ業者が、ここで保管・解体している。



図 2-17 内航埠頭の敷地内に保管されている金属スクラップ

9) 対象資源ごみの発生量とリサイクルの現状

リサイクル事業者は、首都のポートヴィラ市とバヌアツ第二の都市ルーガンビルに存在している。これらのリサイクル事業者は、廃車や廃家電および、建設や解体作業で生じる廃棄物を金属スクラップに処理して、ニュージーランドや韓国に輸出している。対象は金属スクラップで、原則、金属スクラップ以外のリサイクル資源は取り扱っていない。上記の2都市を除くと、金属スクラップの供給源となるのは、遺棄された鉱山設備や軍事基地があるだけである。しかし、このような供給源は一時的なものであり、遺棄された設備が解体・回収されると、供給源は枯渇する。この種の業務は一過性であり、住民や事業から発生する資源ごみを取り扱うリサイクル事業者とは異なっている。

10) 廃車、廃家電と電気・電子機器の収集・リサイクル

過去3年間の車種別新規登録車両台数を表2-29に示す。ポートヴィラ市とルーガンビル市のデータは、実際の統計データであるが、郊外部のデータは人口に基づいて推計している。同表が示すとおり、毎年4,500台を超える車両が新規登録されていることが分かる。

表 2-29 新規登録車両

年	ポートヴィラとルーガンビル ⁽¹⁾						郊外部 ⁽²⁾	合計
	自動車	ピックアップトラック	トラック	バス	オートバイ	小計		
2009	391	385	105	151	86	1,118	3,540	4,658
2010	380	360	98	209	110	1,157	3,664	4,821
2011	426	355	68	229	94	1,172	3,711	4,883

出典：(1)税関・内国歳入省税務局、(2)人口に基づく推計

表 2-30 が示すとおり、2009年の車両保有世帯数は4,139戸である。

表 2-30 バヌアツにおける車両保有世帯数（2009 年）

年	世帯数	世帯保有車両台数		
		自動車	オートバイ	合計
2009	47,373	3356	783	4,139

出典：2009 年全国人口・住宅調査

新規登録された台数のうち、トラックとバスは事業者、これ以外のすべての車両を一般世帯と想定する。この事業者と一般世帯の比率と、2009 年の車用保有世帯数 4,139 世帯から、2009 年の登録車両台数合計は、約 5,400 台であると推計できる（表 2-31 参照）。

表 2-31 バヌアツにおける登録車両台数の総数（2009 年）

/	ポートヴィラとルーガンビルでの新規登録			登録車両		
	一般世帯 ⁽¹⁾	事業者 ⁽¹⁾	合計	一般世帯 ⁽²⁾	事業者 ⁽³⁾	合計
車両台数	862 (77%)	256 (23%)	1,118	4,139 ⁽²⁾	1,229	5,368

注：(1) トラックとバスは事業者が保有とし、これ以外の車両は一般世帯が保有とした。(2)表 2-31 にある全国人口・住宅調査 (3) 新規登録における割合に基づく推計

ヒアリング結果とともに車両の耐用年数を 14 年と想定して、2010 年と 2011 年の登録車両台数を、それぞれ 9,806 台、13,948 台と推計した（表 2-32 参照）。

表 2-32 バヌアツにおける登録車両台数の総数

年	新規登録車両	登録車両総数 ⁽¹⁾	廃車台数 ⁽²⁾
2009	4,658	5,368	383
2010	4,821	9,806	700
2011	4,883	13,989	999

注：(1)該当年の「新規登録車両」に前年の「登録車両台数の総数」を加え、さらに前年の「廃車台数」を引く計算に基づいて推計 (2)「新規登録車両」の耐用年数 14 年して推計

過去 3 年間の家電製品の保有世帯数と輸入台数を、表 2-33 に示す。2011 年の保有状況については、ヒアリング調査と世帯の保有率の傾向に基づいて推計したものである

表 2-33 家電製品の保有状況

年	保有状況					輸入台数 ⁽²⁾		
	2009 ⁽¹⁾		2011 ⁽³⁾			2009	2010	2011
世帯数	47,373		50,911					
品目	世帯保有率	保有数	世帯保有率	会社・オフィス保有数	保有数			
テレビ	37.0%	17,528	40%	+5%	21,383	-	-	-
冷蔵庫・冷凍庫	13.0%	6,158	20%	+5%	10,691	2,437	1,553	2,815
洗濯機	-	-	20%	+5%	10,691	5,711	328	438

年	保有状況					輸入台数 ⁽²⁾		
	2009 ⁽¹⁾		2011 ⁽³⁾			2009	2010	2011
世帯数	47,373		50,911					
電子レンジ	-	-	10%	+5%	5,346	-	-	-
エアコン	-	-	10%	+5%	5,346	1,667	8,773	7,181
コンピュータ	8.0%	3,790	10%	+19,187 ⁽⁴⁾	24,278	9,979	4,218	3,502

出典：(1)2009年全国人口・住宅調査 (2)税関 (3)JICA調査団による推計値 (4)専門家・政府職員・技術者・事務員の人数とした。

11) ペットボトル、古紙、缶類の収集とリサイクル

リサイクル・コープ社は、継続的に缶などを収集し、金属スクラップとして輸出している。同社は最近、古紙と段ボールの収集に着手したが、出荷までには至っていない。

2008年のペットボトル、紙、缶の発生量推計値を、表2-34に示す。

表 2-34 バヌアツにおけるペットボトル・紙・缶類の廃棄物発生量（2008年）

資源ごみ	単位	ペットボトル	紙	スチール缶	アルミ缶
発生量	トン/年	731	1,670	355	272
原単位	g/人/日	11 (8)	26 (18)	5 (4)	4 (3)

注：() 郊外部の原単位で都市部の70%
出典：JICA調査団

12) 資源ごみの再製品化の状況

現在、バヌアツには再製品化施設が存在せず、リサイクル資源はすべてリサイクルを目的として国外に輸出されている。

13) バヌアツから輸出されるリサイクル資源の輸出先

リサイクル資源の輸出相手国と販売価格を表2-35に示す。主な輸出相手国は韓国で、これにアジアや中東諸国が続いている。リサイクル・コープ社は、輸出相手国を、その都度、販売価格と輸送費等から判断して決定している。同社の社長はオーストラリア人であるが、オーストラリアの検疫が非常に厳格であるため、オーストラリアに輸出していない。金属スクラップの販売価格は、サモアやトンガで得られた価格と同程度である。

表 2-35 輸出相手国と販売価格

資源	販売価格（米ドル/トン）	輸出先
1. スクラップ	500 米ドル/トン	韓国
2. アルミ	12,000 米ドル/トン	韓国
3. スクラップ	300～400 米ドル	ニュージーランド、アブダビ、インド、韓国、ベトナム、フィジーなど

資源	販売価格（米ドル/トン）	輸出先
4. 段ボール	200 米ドル	同上
5. 事務用品	400 米ドル	同上

出典：JICA 調査団によるリサイクル事業者へのヒアリング

リサイクル事業者の輸出量を表 2-36 に示す。

表 2-36 実際に輸出されたリサイクル資源の量と輸出先

リサイクル事業者	リサイクル資源	輸出量	主な輸出先
リサイクル・コープ	スクラップ	年間 3,000 トン(年間 150TEU)	ニュージーランド、アジア
社名不明	スクラップ	年間 500 トン (25TEU)	
クリーン・バナアツ	スクラップ	年間 2,000 トン (予測)(年間 100TEU)	
ラニハル・リサイクル	スクラップ	年間 4,800 トン ⁽¹⁾ (年間 240TEU)	韓国、ニュージーランド
ハレー・トレーディング	スクラップ	年間 1,440 トン ⁽¹⁾ (年間 72TEU)	韓国、ニュージーランド
	合計	11,740 トン (年間 584TEU)	

出典：JICA 調査団

なお、税関からの情報には、輸出相手国が明記されていなかったため、正確な数量を求めることができなかった。

14) 有害廃棄物の輸送に対する規制

廃棄物運営・業務法（案）では、以下のとおり有害廃棄物が定義されている。

- (a) 毒性がある / 有毒であるかまたはその可能性がある、あるいは、ヒトの健康や環境に対して損傷か損害を及ぼすおそれのある廃棄物または物質であり、あらゆる残留性有機汚染物質を含む。
- (b) いずれかの法律において有害廃棄物であるか有害物質であると定められている所定の物質、対象物、または物体。
- (c) バナアツに適用される国際条約の下で有害廃棄物または有害物質であるか、あるいは、有害な廃棄物か物質の特徴を持つと思われるその他の事物。

本調査との関連で言えば、使用済みバッテリーのみが考慮の対象とされ、使用済みバッテリーの輸送は、バーゼル条約とワイガニ条約の両方、あるいはいずれかの有害廃棄物の輸送に関する規定によって規制されている。

2.3 金属スクラップの市場需要

現在、金属スクラップは、太平洋地域のリサイクル事業者にとって、主要なリサイクル資源となっており、金属スクラップの市場需要に関する考察を欠かすことはできない。

豪州産業連盟 (AI)³ と国際リサイクリング協会 (BIR)⁴ の公表資料より入手したデータから、金属スクラップの現在の市場需要について以下のことがわかる。

金属スクラップは、鉄鋼生産に活用される。2010年には世界で約14億トンの粗鋼が生産されている。このうち、以下に示す主要な粗鋼生産国で、世界の生産の80%を占める。

表 2-37 世界の主要粗鋼生産国

(1) 中国	6億2,670万トン
(2) 欧州	1億7,260万トン
(3) 日本	1億960万トン
(4) 米国	8,050万トン
(5) インド	6,830万トン
(6) ロシア	6,690万トン
(7) トルコ	2,910万トン
(その他の国を含む) 世界の総生産	14億トン

表 2-37 は、2006年～2010年の粗鋼生産量を表している。2010年の世界の粗鋼生産に金属スクラップが占める割合は37.5%である。

表 2-38 世界の粗鋼生産

全世界の数字	単位	2006	2007	2008	2009	2010
粗鋼生産	100万トン	1,247	1,347	1,327	1,230	1,412
金属スクラップ	100万トン	500	540	530	460	530
(金属スクラップが粗鋼に対して占める割合)(%)	%	40.1	40.1	39.9	37.6	37.5

出典：国際リサイクリング協会 (BIR) 「2006年 - 2010年数字で見る世界の鋼鉄リサイクル」

2006年から2010年までの間における金属スクラップの主要輸入国・輸出国を表 2-39 に示す。世界的にはトルコと韓国の輸入量が多く、実際に韓国のリサイクル業者が調査対象国に多数進出している。日本は既にスクラップの主要な輸出国であり、調査対象国に近いオーストラリアも、輸出国となっている。

³ 経済調査覚書、2010年、www.aigroup.com.au

⁴ 回収・リサイクルされる日用品の世界市場、国際リサイクリング協会、2011年、www.bir.org

表 2-39 金属スクラップの主要輸入国・輸出国

輸出と輸入(単位:100万トン)						
年	2006	2007	2008	2009	2010	2010
主要輸入国						割合 (%)
トルコ	15.1	17.1	17.4	15.7	19.2	34%
韓国	5.6	6.9	7.3	7.8	8.1	14%
中国	5.4	3.4	3.6	13.7	5.8	10%
インド	3.4	3.0	4.6	5.3	3.2	6%
台湾	4.5	5.4	5.5	3.9	5.4	9%
EU	7.3	5.1	4.8	3.3	3.6	6%
米国	4.8	3.7	3.6	3.0	3.8	7%
カナダ	1.5	1.4	1.7	1.4	2.2	4%
マレーシア	2.9	3.7	2.3	1.7	2.3	4%
インドネシア	1.1	1.3	2.9	1.5	1.6	3%
タイ	1.4	1.8	3.1	1.3	1.3	2%
主要輸入国計	52.9	52.9	56.8	58.6	56.6	
主要輸出国						
米国	14.0	16.6	21.7	22.4	20.6	36%
EU	10.1	10.6	12.8	15.8	19.0	34%
日本	7.7	6.4	5.3	9.4	6.5	11%
カナダ	4.0	4.1	4.1	4.8	5.2	9%
ロシア	9.8	7.9	5.1	1.2	2.4	4%
オーストラリア	1.3	1.5	1.7	1.9	1.6	3%
南アフリカ	0.6	0.8	1.3	1.1	1.2	2%
主要輸出国計	47.4	47.9	52.0	56.7	56.4	
出典:豪州産業連盟、2011年						

2010年の金属スクラップの輸出と輸入に対する世界貿易数字は、それぞれ7,670万トンと8,300万トンであった⁵。したがって2010年には、金属スクラップに対する世界需要の約15%が国際貿易によって賄われている(平均の8,000万トンを需要の合計である5億3,000万トンで割った数字)。

金属スクラップに対する世界需要は、鉄鋼が工業分野と建設分野で不可欠であるため、今後も継続すると予測される。しかし、2008年の中国による金属スクラップの輸入急増とこれ以降の減少に見られるような変動の影響を受けやすい。トルコと韓国は金属スクラップの輸入量を着実に増加させている。

2.4 大洋州地域から金属スクラップを調達している事業者の実態

(1) ニュージーランド CMA Recycling

同社では、年間18万トンの金属スクラップを取り扱っており、このうち、大洋州地域からの輸入量は、

⁵ 出典:回収・リサイクルされる日用品の世界市場、国際リサイクリング協会、2011年 輸出と輸入数字間の不均衡についてはこの報告書中で説明されていない。

200 - 250 トン/年程度である。18 万トンのうち、輸出しているのは 4 万トン程度であり、大半は国内の製鉄工場などで再製品化されている。輸出先として、輸送費の比較的安いインドやバングラデシュが多い。

大洋州地域とのかかわり合いについては、主なところとして、サモア（パシフィック・リサイクル）、トンガ（GIO リサイクリング有限会社）、フィジー（パシフィック・金属スクラップ・バイヤーズ）の他、ニューカレドニアのヌメアの業者とも取引がある。以前は、もっと取引していた業者がいたが、これらの業者は、コンテナをオイルなどで汚したり、コンテナを破損させることが多々あった。何度も指導したが、なかなか改善しないため、取引する業者を 1 か国 1 社に絞ることにした。

(2) 韓国 S&B KOREA CO., LTD

同社は、フィジーに金属スクラップのリサイクル業者（サン&ブライト社）を設立し、事業を行っている。しかし本業は貿易会社であり、金属スクラップが主力ではあるものの、それだけを扱っているわけではない。船も 3 隻所有している。

金属スクラップについては、主に日本や韓国国内の業者と取引としている。昨年は 24 万トンの金属スクラップを取引しており、このうちフィジーの取扱量（サン&ブライト社の回収・輸出货量）は約 4,000 トンで、全体の 2% でしかない。フィジーへ進出した理由は、新規参入に対する反対や軋轢が少ないことと、人件費が安いことが魅力であったためである。しかし実際、フィジーでの事業は、ほとんど利益が出ておらず、手間ばかりかかっているため、サン&ブライト社を売却したい意向である。

2.5 大洋州地域で実施されている関連プロジェクト

2.5.1 大洋州地域廃棄物管理改善支援プロジェクト（J-PRISM）

我が国は、1997 年以来、太平洋・島サミットを開催してきた。また 2000 年から大洋州地域の廃棄物管理の技術協力を進めている。同協力は、無償資金協力や草の根資金協力などを活用して、技術支援、専門家派遣から機材供与まで幅広い支援となっている。

2009 年の北海道での第 5 回大洋州・島サミットにて、J-PRISM の活動を開始することが採択された。J-PRISM の活動は、大洋州地域 11 カ国に及び、2011 年から 2016 年まで実施される。J-PRISM の目的は、大洋州地域廃棄物管理戦略(RSWMS)2010-2015 の実施を通じて、大洋州島嶼国の廃棄物管理に係る総合的基盤（人材と制度）が強化されることにある。このため J-PRISM では、大洋州地域の持続可能な廃棄物管理を推進するため、人づくり（Human/Organizational Capacity Development）、制度づくり（Institutional Development）、日本の技術・経験の共有（Sharing Japan's Technology and Experience）を協力の 3 つの柱とし、SPREP とパートナーシップを持って、大洋州地域廃棄物管理戦略 2010-2015 の枠組みを活用して、太平洋国 11 カ国の廃棄物管理改善への支援を行っている。J-PRISM では 11 カ国が個別の国内の廃棄物分野の課題に対処すると同時に、大洋州地域全体での自立発展性を高める協同体制に関する取り組みも行っている。本調査の対象 5 カ国における活動概要は、以下の示すとおりである。粗大ごみのリサイクルについて

は、課題の1つとして位置づけられているものの、これまであまり具体的な活動には至っていなかった。

表 2-40 調査対象国での J-PRISM の活動概要

国名	活動概要
フィジー	国家ごみ減量化戦略を策定し、ごみ減量化を全国に普及させる。また 3R に関する研修プログラムを確立する。
サモア	首都アピアにおいて、住民への啓発活動、3R の推進によってごみ減量化を促進する。またタファイガタ及びバイアタ処分場の運営管理能力を向上させ、さらに、処分場改善に関して他国向けの研修プログラムを確立させる。
トンガ	ババウの処分場の改善とごみの収集システムの改善を通して、処分場の維持管理、ごみ収集運営のキャパシティを強化する。
ツバル	ごみ減量化のための指導員の育成とごみ分別、減量化の啓発活動を重点的に行う。
バヌアツ	首都ポートビラとルーガンビルにおいてごみ減量化、リサイクル推進、および処分場の運営維持管理能力の強化によって処分場に搬入される廃棄物処分量の減少を目指す。同時に処分場運営管理にかかる研修プログラムを確立する。
出典：大洋州地域廃棄物管理改善支援プロジェクト 事業事前評価表	

2.5.2 大洋州地域廃棄物管理戦略 (RSWMS) 2010-2015

太平洋の独立国の政府の代表によって開かれる南太平洋フォーラム (SPF) と、南太平洋のすべての国と地域の代表によって開かれる南太平洋会議 (SPC) の協同イニシアティブで、1980 年に SPREP が設立された。SPREP は、21 の南太平洋島嶼国及び地域と、先進 4 か国によって構成されている。SPREP は、大洋州島嶼国及び地域の人々が、持続的な発展のために環境を保護し、有効に活用していけることをビジョンとして活動している。具体的な事業としては、島嶼系生態系プログラムと太平洋の将来プログラムがあり、太平洋の将来プログラムの中に、「汚染防止と廃棄物管理」が盛り込まれている。⁶

SPREP は、2009 年に RSWMS 2010-2015 を策定した。同戦略の将来像は、「次世代のための健康的、社会的かつ環境に優しい持続的な大洋州地域」である。上位目標は、「国民の健康と経済成長を促進することを目指し、環境保護を目的としたコスト効率が高く、持続可能な廃棄物管理システム」である。同戦略では、以下に示すように 9 個の重要戦略と、それに関連した 41 個の活動が規定されている。

表 2-41 大洋州地域廃棄物管理戦略 2010-2015 の重要戦略と活動

活動	時期	実施主体
持続可能な財務		
1. 経済的手法の適用に関する広域情報の普及と更新	2012	SPREP
2. 大洋州地域での適正な経済的手法の実施計画策定	2011	CA ⁽¹⁾
3. 自立可能な財務制度を発展させるための広域アプローチの活用	2010	SPREP
廃棄物総合管理		
4. 4R 広域戦略の開発	2011	SPREP

⁶ 大洋州地域廃棄物管理改善支援プロジェクト詳細計画策定調査

活動	時期	実施主体
5. 4R 国家戦略の発展	2011	CA
6. 新しいリサイクル手法の評価と試行	2013	SPREP
7. ごみの処分と処分場の環境モニタリングに係る広域ガイドラインの開発	2010	SPREP
8. 既存処分場の改善	2010-2015	CA
9. 新処分場の整備	2010-2015	CA
10. 状況に応じて適正な処分技術の R&D	2010	SPREP
11. 処理困難廃棄物の管理に関する広域手法の開発	2011	SPREP
12. ごみ収集サービスの改善の実施と実施計画	2011	CA
法令		
13. 準広域プロジェクトの改定と廃棄物管理法令案の開発	2010-2011	SPREP
14. 広域イニシアティブ・リソースを通じた法令強化のための能力開発	2012	SPREP
15. 各国での執行計画の開発と実施	2012	CA or MA ⁽²⁾
16. 各国の検察庁の関与	2010	CA or MA
住民意識、コミュニケーション、教育		
17. 国家コミュニケーション戦略モデルの開発と普及	2011	SPREP
18. ソーシャルマーケットを取り込んだ国家総合コミュニケーション戦略の開発	2011	CA
19. 廃棄物キャンペーンに対する大洋州活動年の開発	2012	SPREP
20. 定期的な広域廃棄物フォーラム・会議の開発	2012-2013	SPREP
21. 既存教育・啓発計画の活性化・実施	2010	CA
能力開発		
22. 廃棄物管理に係る広域ベンチマークの開発	2010	SPREP
23. 大洋州地域間の廃棄物管理に関する能力差の評価	2011	CA
24. 広域トレーニングの開発	2011-2012	SPREP
25. 能力差を埋めるための能力強化プログラムの実施	2012	CA
26. 一般廃棄物に関する年次トレーニングコースの実施 ^t	2010-2015	SPREP
27. 環境に関する特別トレーニングプログラムの開発と実施	2012	SPREP
28. 自国愛スキームの開発	2013	SPREP
29. 広域組織とともに行う廃棄物管理トレーニングプログラムの開発	2010	SPREP
30. リソースパーソンに関する広域インベントリーの開発と維持管理	2010	SPREP
環境モニタリング		
31. 国家環境モニタリング計画の開発	2013	CA
32. 環境モニタリングに係る国家レベル、準広域レベル、広域レベル研究所の開発	2014	SPREP
政策、計画、実施		
33. 国家廃棄物管理政策、戦略、実施計画の開発	2013	政府、CA
34. 廃棄物管理に係る広域連携の強化	2010-2015	SPREP
35. 廃棄物管理に係る国際連携の構築と見直し	2010-2015	政府
36. ごみ収集、保管、データ管理に係る基準システムの開発	2011-2012	SPREP
廃棄物産業		
37. 制度的・経済的インセンティブと市場状況に応じた補助金の導入	2010	CA
38. 発展機会の意欲を増進するような廃棄物管理に係るデータの提供	2010-2015	CA
39. 主要関係者間のパートナーシップの涵養と強化	2010-2015	CA, SPREP
医療廃棄物		

活動	時期	実施主体
40. 医療廃棄物管理戦略モデルの開発	2013	SPREP
41. 国際医療廃棄物管理戦略の開発	2013	CA
注: (1) CA; Coordinating Agency for solid waste management, (2) MA; Monitoring agency for solid waste management		
出典: Pacific Regional Solid Waste Management Strategy 2010 – 2015, SPREP, 2010		

上記の表のうち、特に着色した活動は、本調査と関連が深い活動となっている。

2.5.3 大洋州地域大型廃棄物に関する基礎調査

2004年にJICAは、サモア国、フィジー国、パラオ国、マーシャル諸島共和国を対象として、大洋州地域大型廃棄物に関する基礎調査を実施した。同調査では、特に廃車や廃家電に着目している。同調査では2003年と将来の廃車と廃家電の発生量の推計を行っており、本調査ではこの推計を現状調査の結果を基に見直している。

この調査結果の概要は、以下のとおりである。

「技術も資源も乏しい島嶼国からの輸出はほとんど伸びない一方で、多くの物品の輸入は著しく増加し、そのマテリアルフローは先進工業国から島嶼国へと著しく偏っている。島嶼国で海上運搬費が高いため、リサイクルのために回収され工業国へ回収資源を輸出することは経済に難しく、また国内にリサイクルに利用できるだけの技術基盤はなく、あったとしてもリサイクル製品の十分な市場はないため、国内リサイクルも困難である。したがって、輸入されたほとんどの物品は消費後に現地で廃棄されることになり、収集及び処分の問題が顕在化した。⁷⁾」

同調査では、国別及び大洋州地域全体におけるさまざまな提言を行っている。このうち、現在でも関連の深い部分については、以下に要約する。

1) 廃棄物からの資源回収量の最大化

使える部品は、最大限回収してリユースする。部品として使用できないものは、できる限り原材料としてリサイクルする。

2) 適正な資源回収作業の実施による環境汚染の防止

解体分別作業時に作業員を有害物質による健康リスクから守り、さらに有害物質を適正に処理処分して環境汚染の発生を防止する。

3) 民間セクターの最大活用

売却価格の変動幅が大きいリサイクル事業では、民間セクターの最大活用が、現在でも重要な課題で

⁷⁾ 大洋州地域大型廃棄物に関する基礎調査 6-3-2 大型廃棄物問題の概観

ある。

4) 経済的手法導入によるリサイクルへの経済的インセンティブ創出

民間セクターのリサイクルへの参加を促進するには、大洋州地域の各国がデポジット制度や補助金、税制措置（減税、増税、優遇税制）無償での回収などの経済的手法を導入することが求められる。

5) リサイクル基金

この基金は、通関時に関税と一緒に徴収しリサイクルのために使用するためのものである。基金は、海上輸送を含めた資源ごみの収集コストの一部に充当される。

6) 適正リサイクル事業者認定制度

リサイクル事業に起因する環境汚染や作業員の健康被害を防止するため、適正リサイクル事業者の認定制度を設ける。

7) モニタリングシステムの確立

現状を把握するため、輸入された自動車や家電の数と輸出された金属スクラップ（非鉄含む）の量をモニタリングする。

8) リサイクル事業者へ、回収資源保管用の土地の貸与・提供

リサイクル事業者用の事業用地の貸与・提供を行う。

9) リサイクル集合施設建設の推進

リサイクル事業者を1箇所に集めることによって、資源ごみの収集効率、リサイクルの処理効率を向上するのみならず、公的機関によるモニタリングも実施しやすくする。

10) ドナーの支援

ドナー機関は、技術支援の提供のほかに、シードマネーを提供することも検討する。

11) SPREPの役割

同調査において、SPREPは同調査の提案を説明し、技術支援を行う必要があると指摘している。この状況は、今日においても同様であり、SPREPは本調査の提案を活用すべきである。

2.5.4 粗大ごみリサイクルのグッド・プラクティス

SPREP 及び J-PRISM が近年実施した粗大ごみリサイクルに係る活動で得られたグッド・プラクティスは、以下に示すとおりである。

表 2-42 大洋州地域での粗大ごみリサイクルに係るグッド・プラクティス

No.	国名	年	概要
1	キリバス	2008	中古自動車回収 ⁽¹⁾ : プロジェクトは、地元の Lagoon Motors 社とインドネシアの Icons Metal PTE 社が環境土地農業発展省の管理の下で実施した。JICA と SPREP もプロジェクトに協力している。 2006 年 6 月から金属スクラップの回収を開始し、2008 年 10 月まで行った。期間中、合計で 1,803.4 トンの金属スクラップと、200 トンのガスシリンダーを回収し、11 月にはプロジェクトで Icons Metal PTE 社へ輸送し、リサイクルした。 プロジェクトの実施に対する障壁は、以下のとおりである。 廃車の所有者がプロジェクトへ自動車を渡したがらなかった 処理、積み込み、輸送のための適正な機材を有していなかった 保管施設が不足していた Lagoon Motors 社の作業員が経験不足であったこと 自動車所有者の参加・売却を促すため、Lagoon Motors 社の費用で啓発活動を行った。プロジェクトの総費用は AUD15,050.8 であり、SPREP、JICA 及び Lagoon Motors 社が負担している。
2	クック諸島	2010	E waste 回収 ⁽²⁾ 2010 年 12 月、首相府、国家環境サービス、インフラ・計画省、E-Day New Zealand Trust 他がニュージーランド政府の支援を受けて、廃家電の回収を実施した。合計で 5,154 台の廃家電（コンピューター 1,147 台、モニター 1,101 台、プリンター 543 台、キーボード 476 台など）が回収され、輸出された。
3	トンガ	2010	E waste 管理 ⁽²⁾ : NGO の E-Waste Tonga が 2010 年に設立し、その後、離島でコミュニティーワークショップを開催し、廃家電リサイクルプログラムの実施組織を組織した。リサイクル事業者 GIO リサイクリング社は廃家電 1 キロ当たり 10 Senti で買い取っていた。
4	パラオ	2011	飲料容器課金システム（デポジット） ⁽²⁾ 2011 年 4 月に飲料容器への課金プログラムが開始された。このプログラムでは、国内で製造された飲料容器、もしくはパラオに輸入された飲料容器に対して、10 セントが課金され、リサイクル基金にデポジットされる。このうち 5 セントは指定買取場所で返金され、残り 5 セントはプログラムの管理上、使用されている。
5	トケラウ	2011	資源ごみ ⁽²⁾ : 2011 年 4 月、トケラウは資源ごみ除去プログラムを実施した。2011 年 6 月までに、7 トン以上の資源ごみをサモアに輸送し、2 次加工を行ったうえで輸出した。得られた利益は更なる活動の原資として利用されている。本プログラムは環境所管省庁の合意に基づき実施されており、サモアのリサイクル事業者が参画し、SPREP から財政・技術支援を受けている。
6	キリバス	2012	中古車 ⁽³⁾ 南タラワにて事故車の回収プロジェクトを行うため、プロジェクト管理者が傭上された。事故車を見つけ、所有者の合意後、地元の重機会社に連絡し、重機会社は事故車を定額で Betio Materials Recovery Facility へ輸送する。 処分場のホイールローダーは、地元のスクラップ業者が中古車から金属スクラップを回収する作業に活用されている。また住民へ回収を周知するため数週間にわたる PR を行った。プロジェクトはニュージーランド/キリバス廃棄物管理イニシアティブプロジェクトの下で実施された。

No.	国名	年	概要
出典: (1) End of Phase One Report – Bulky Waste Pilot Project undertaken by Lagoon Motors, 26 th March 2008 (2) Pacific Waste Line, Issue 2, June 2011, SPREP (3) The Real Rubbish News, New Zealand/ Kiribati Solid Waste Management Initiative: Project Newsletter, September 2012			

上記のグッド・プラクティスを整理した結果を、以下に示す。

- l 大部分のプロジェクトは外国からの支援により、地元政府によって実施されている。
- l プロジェクトは恒常的なものでなく、一時的なものである。
- l 資源ごみの所有者がその権利を放棄し、回収に協力するためには、啓発キャンペーンが必要である。
- l 地元のリサイクル事業者が、これらのプロジェクトを支援している。
- l 外国のドナー機関は、資源ごみを輸出している国を見つけ、支援している。
- l 船会社が輸送費の低減や増便などの形でプロジェクトを支援したかは、今回の資料だけではわからない。

2.6 調査対象国におけるリサイクルの現状のまとめ

品目別、国別に見た資源ごみとリサイクル資源の調査結果を、以下の表 2-43 ~ 表 2-47 に整理する。これらの表は、資源ごみとリサイクル資源の各品目に関連する問題を議論するために作成されたものである。「その他の金属製品」はフィジーにおいて非常に大量に発生していると推計されるため、詳細に記載した。表中の数字は、本章の調査結果あるいは第 3 章にて記載する推計結果である。

表 2-43 資源ごみとリサイクル資源の現状：(1) フィジー

番号	資源ごみ					リサイクル資源			
	廃棄物	発生量(トン/年)	収集方式	リサイクル事業者の現状	検討点	リサイクル資源	リサイクル市場		検討点
							国内	国外	
1	車両	9,060 トン	<ul style="list-style-type: none"> 所有者が廃棄車両をリサイクル事業者へ搬送するか、所有者の要請に応じてリサイクル事業者が廃車を収集する。 リサイクル事業者が放置された廃車を拾得する。 入札業者が政府から廃車の販売を依頼される。 車両から資源を取り外した後、作業場へ搬送する。 	<ul style="list-style-type: none"> 作業場は作業スペースが限られている。 エンジンと非金属部品を取り外した後、車枠を破碎し、コンテナに入るように破碎する。 一部の部品は予備部品として販売用に保管される。 車両は解体されるまで積み上げておく。 	<ul style="list-style-type: none"> タイヤ、プラスチック材、ガラス、その他材料は、ほとんどリサイクルされていない。 使用されているリサイクル設備は旧式のもの。 危険な作業環境にある バッテリーのリサイクルには、環境・健康問題がある。 	金属スクラップ：5,889 トン。 (リサイクル率は65%) 予備部品のシェアは重要比で無視しうる程度ごくわずかである。	<ul style="list-style-type: none"> 予備部品 	<ul style="list-style-type: none"> 金属スクラップとして韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	<ul style="list-style-type: none"> 国内市場でのタイヤ・プラスチック製品の需要は少ない。 コンテナ内では鉄・非鉄金属、合金のスクラップ材の混在が一般的である。
2	家電製品		<ul style="list-style-type: none"> 所有者が家電製品をリサイクル事業者へ搬送するか、所有者の要請に応じてリサイクル事業者が家電製品を収集する。 一部地域では、「請負業者」が廃棄物発生者から直接収集し、リサイクル事業者へ搬送する。 	<ul style="list-style-type: none"> 作業場は作業スペースが限られている。 電動機、コンプレッサー、全非鉄金属部品を取り外した後、フレームを破碎し、コンテナに入るように破碎する。 モーターとコンプレッサーは、ほとんど破碎せずに重金属として輸出する。 あるリサイクル事業者がコンピュータからレアアース材を回収・利用しているという報告もある。 	<ul style="list-style-type: none"> プラスチック材と金属以外の材料はほとんどリサイクルされていない。 リサイクル事業者は、車両に比べ金属類が少ないため家電製品に対する関心が低い。 レアアース材はほとんど回収・利用されていない。 使用されているリサイクル設備は旧式のもの。 危険な作業状況にある。 リサイクル活動にはディーラーの参加がない。 	金属スクラップ：230 トン(リサイクル率は20%) 予備部品のシェアは重量比でごくわずかである。	<ul style="list-style-type: none"> 予備部品 	<ul style="list-style-type: none"> 金属スクラップとして韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	<ul style="list-style-type: none"> 国内市場でのプラスチック材の需要は少ない。 コンテナ内では鉄・非鉄金属、合金のスクラップ材の混在が一般的である。
2.1	テレビ	61 トン							
2.2	冷蔵庫	359 トン							
2.3	洗濯機	194 トン							
2.4	電子レンジ	106 トン							
2.5	エアコン	213 トン							
2.6	コンピュータ	63 トン							
3	缶類		<ul style="list-style-type: none"> スチール缶とアルミニウム缶はリサイクル業者に販売され、直接作業場へ搬送されるか、リサイクル事業者が収集する。 一部のアルミニウム缶は飲料製造業者に販売され、工場へ直接搬送されるか、製造業者により収集される。 一部地域では、「請負 	<ul style="list-style-type: none"> 作業場に到着した缶類は圧縮してコンテナに積み込むが、しばしば他の金属スクラップ類と混在している。 飲料製造業者によるアルミニウム缶のリサイクルは、分別、圧縮、梱包が効率的に実施されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 容器デポジット法問題に関して環境局と製造業者間の迅速な合意が望まれる。 発生源での廃棄物分別はきわめて少ない。 使用されているスチール缶用リサイクル設備は旧式のもの。 	スクラップ・スチール缶：750 トン(リサイクル率は40%) アルミニウム缶：562 トン(リサイクル率は40%)	なし	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウム缶はニュージーランドへ輸出。 金属スクラップとして韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウム缶とスチール缶の国内需要はない。 缶製造業者向け材料は海外から輸入されている。
3.1	スチール缶	1,875 トン							
3.2	アルミニウム缶	1,405 トン							

番号	資源ごみ					リサイクル資源			
	廃棄物	発生量(トン/年)	収集方式	リサイクル事業者の現状	検討点	リサイクル資源	リサイクル市場		検討点
							国内	国外	
			業者」が廃棄物発生者から直接収集し、リサイクル事業者へ搬送する。						
4	ペットボトル	2,345 トン	<ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルは飲料製造業者やリサイクル事業者へ販売され、工場へ直接搬送されるか、それら業者により収集される。 ・一部地域では、廃棄物発生者から直接収集し、リサイクル事業者へ搬送される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・飲料製造業者とリサイクル事業者によるペットボトルのリサイクルは、分別、圧縮、梱包が効率的に実施されている。 ・硬質プラスチックのキャップと、薄いプラスチック・シールは、工場へ搬送される前か、工場ですりつぶされる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・容器デポジット法問題に関して環境局と製造業者間の迅速な合意が望まれる。 ・発生源での廃棄物分別は実施されていない。 ・処分場でのウエストピッキング。 	ペットボトル:704 トン (リサイクル率は30%)	なし	<ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルはニュージーランドへ輸出 	<ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルの国内需要はない。 ・ペットボトル製造業者向け材料は海外から輸入。
5	紙・段ボール	13,754 トン	<ul style="list-style-type: none"> ・企業や家庭へリサイクル事業者が要請に応じてリサイクル事業者が古紙を収集している。 ・1月当たり2.5トンの古紙がトイレtpーパー製造業者へ販売され、工場へ直接搬送されるか、製造業者のトラックで収集されている。 ・一部地域では、「請負業者」が廃棄物発生者から収集し、リサイクル事業者へ搬送する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル事業者が収集した段ボールなどの古紙は圧縮して輸出する。 ・汚染紙は分別される。 ・古紙リサイクルのPRはトイレtpーパー製造業者の費用により実施されている。段ボールを受け入れない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭ごみの発生源では、資源ごみの分別を行っていない。 ・オフィスなどの発生源での分別は散発的に実施されている。 	紙・段ボール:1,375 トン (リサイクル率は10%)	<ul style="list-style-type: none"> ・トイレtpーパー生産量(3%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・紙:韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 ・段ボール:韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	<ul style="list-style-type: none"> ・段ボールの国内需要はない。 ・古紙の国内需要は古紙発生量の3%。
6	その他金属製品	33,649 トン				金属スクラップ:28,602 トン (リサイクル率は85%)			
6.1	船舶		<ul style="list-style-type: none"> ・廃船は、一般入札により政府が販売する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備と積載物は利用可能と報告されている(作業場を見学できなかった)。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップに集中。 ・プラスチック材、レアアース材などのその他材料は回収・利用されていない。 		なし	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップとして韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップの国内需要はない。
6.2	建設廃棄物		<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物はリサイクル事業者へ販売されるが、ほとんどがコンクリートなどの廃材と混在している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業場の作業スペースは限られている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建設・解体現場での廃棄物分別は実施されていないか、不十分である。 ・使用されているリサイクル設備は旧式のものの。 		市場は小さいと報告されている。	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップとして韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップの国内需要はない。 ・その他の種類の建設廃棄物の国内需要はない。

番号	資源ごみ					リサイクル資源			
	廃棄物	発生量(トン/年)	収集方式	リサイクル事業者の現状	検討点	リサイクル資源	リサイクル市場		検討点
							国内	国外	
6.3	重機設備(工場も含む)		<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄工場は一般入札(たとえばFSC)により政府が売却する。 ・廃棄設備はリサイクル業者に販売され、工場へ直接搬送されるか、製造業者のトラックで収集される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備と装備品は専門作業場で利用されると報告されている(作業場を見学できなかった)。 ・一般作業場の作業スペースは限られている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップに集中中。 ・レアアース材は回収・再利用されていない。 		なし	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップとして韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップの国内需要はない。
6.4	ガス容器(家庭用)		<ul style="list-style-type: none"> ・容器はガス会社から入札により直接購入される。 ・一部の容器は「請負業者」によりリサイクル事業者へ搬送される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ガス容器は危険な場合もあるので、リサイクル事業者のなかにはその輸出を拒否する者もいる。 ・ガス容器は通常破碎される。危険なので元の状態のまま輸出されることはないと報告されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一部の作業場では、ガス容器を元の形のまま輸出用コンテナに収納している状況が認められる。 			<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップとして韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップの国内需要はない。 ・フィジーではガス容器を製造していない。
6.5	その他							<ul style="list-style-type: none"> ・金属スクラップとして韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。 	

表 2-44 資源ごみとリサイクル資源の現状：(2) サモア

番号	資源ごみ					リサイクル資源			
	廃棄物	発生量(トン/年)	収集方式	リサイクル事業者の現状	検討点	リサイクル資源	リサイクル市場		検討点
							国内		
1	車両	2,172 トン	・廃棄物収集会社が3ヵ月ごとに無料収集する。 ・所有者が廃車をリサイクル事業者へ搬送するか、所有者の要請に応じてリサイクル事業者が廃車を受け取りに行く。 ・リサイクル事業者が放置された廃車を拾得する。 ・廃車から多くの資源は、取り外した後、作業場へ搬送する。	・作業場の作業スペースが限られている。 ・エンジンと非金属部品を取り外した後、車枠を破砕し、コンテナに入るように破砕する。	・タイヤ、プラスチック材、ガラス、その他材料は、ほとんどリサイクルされていない。 ・使用されているリサイクル設備は旧式のもの。 ・危険な作業状況である。 ・特にバッテリーのリサイクルには環境・健康問題がある。	金属スクラップ：1,086トン (50%) 予備部品	・予備部品	・金属スクラップ：韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。	・国内市場でも国際市場でもタイヤとプラスチック材の需要は少ない。 ・コンテナ内では、鉄・非鉄金属、合金のスクラップ材の混在が一般的である。
2	家電製品		・廃棄物収集会社が3ヵ月ごとに無料収集する。 ・所有者が廃家電をリサイクル事業者へ搬送するか、所有者の要請に応じてリサイクル事業者が廃家電を受け取る。	・作業場の作業スペースが限られている。 ・電動機、コンプレッサー、全非金属部品を取り外した後、フレームを破砕し、コンテナに入るように破砕する。 ・基板を回収・再利用する。	・プラスチック製品とその他材料はほとんどリサイクルされない。 ・リサイクル事業者は車両に比べ金属類が少ないため家電製品に対する関心が低い。 ・使用されているリサイクル設備は旧式のもの。 ・危険な作業状況。 ・リサイクル活動にはディーラーが参加しない。	金属スクラップ：41トン (50%) 予備部品	・予備部品	-金属スクラップは韓国、オーストラリア、ニュージーランドへ輸出。	・国内市場でも国際市場でもプラスチック材の需要が少ない。 ・コンテナ内では、鉄・非鉄金属、合金のスクラップ材の混在が一般的である。
2.1	テレビ	7 トン							
2.2	冷蔵庫	45 トン							
2.3	洗濯機	13 トン							
2.4	電子レンジ	18 トン							
2.5	エアコン	21 トン							
2.6	コンピュータ	14 トン							
3	缶類		・缶類はリサイクル事業者に売却され、作業場へ直接搬送されるか、リサイクル事業者により収集される。 ・ウエストピッカーが処分場から缶類を拾得し、リサイクル事業者や工場へ販売する。	・リサイクル事業者へ搬送された缶類は圧縮されてコンテナに収納されるが、しばしば他の金属スクラップと混在している。	・発生源では廃棄物の分別を行わない。 ・処分場でウエストピッキングしている。 ・使用されているリサイクル設備は旧式のもの。	スクラップ・スチール缶：175トン(30%) アルミニウム缶：110トン(30%)	なし	・アルミニウム缶はニュージーランドへ輸出。 ・金属スクラップは韓国、オーストラリア、ニュージーランドなどへ輸出。	・アルミニウム缶とスチール缶の国内需要はない。
3.1	スチール缶	582 トン							
3.2	アルミニウム缶	366 トン							
4	ペットボトル	1,313 トン	・ペットボトルは収集されない。	・あるリサイクル事業者がペットボトルをニュージーランドへ輸出しようとしたが、ニュージーランドの検疫所が法定品質を理由にその入港を拒否した。	・ペットボトルのリサイクル事業者はいない。	ペットボトル：13トン (1%)	なし	・ペットボトルはニュージーランドへ輸出。	輸出ペットボトルの品質は低い。
5	紙・段ボール	1,394 トン	・収集制度がない。	・リサイクル制度がない。	・紙・段ボールのリサイクル事業者がない。	紙・段ボール：0トン (0%)			

表 2-45 資源ごみとリサイクル資源の現状:(3)トンガ

番号	資源ごみ					リサイクル資源				
	廃棄物	発生量(トン/年)	収集方式	リサイクル事業者の現状	検討点	リサイクル資源	リサイクル市場		検討点	
							国内	国外		
1	車両	1,872 トン	・所有者が廃車をリサイクル事業者へ搬送するか、所有者の要請に応じてリサイクル事業者が廃車を収集する。	・作業場の作業スペースが限られている。 ・エンジンと全非金属部品を取り外した後、車枠を破碎してコンテナに入るように破碎する。 ・リサイクル事業者はバッテリー輸出許可をニュージーランド政府から取得しようと試みている。	・タイヤ、プラスチック材、ガラス、その他材料はほとんどリサイクルされていない。 ・使用されているリサイクル設備は旧式のもの。 ・危険な作業状況。 ・リサイクル事業者数が少ない。	金属スクラップ: 468 トン (25%) 予備部品	・予備部品	・ニュージーランド(100%)など	・国内市場と国際市場におけるタイヤ・プラスチック製品の需要は少ない。 ・コンテナ内では鉄・非鉄金属、合金のスクラップ材の混在が一般的である。	
2	家電製品		・所有者が廃家電をリサイクル事業者へ搬送するか、所有者の要請に応じてリサイクル事業者が廃棄製品を収集する。 ・所有者が廃家電をデポジット・ボックスに投入する。	・作業場の作業スペースが限られている。 ・電動機、コンプレッサー、全非金属部品を取り外した後、フレームを破碎し、コンテナに入るように破碎する。 ・基板を回収・再利用する。	・プラスチック材とその他材料はほとんどリサイクルされていない。 ・使用されているリサイクル設備は旧式のもの。 ・危険な作業状況。 ・リサイクル活動にはディーラーは参加しない。 ・リサイクル事業者数が少ない。	金属スクラップ: 9 トン (10%) 予備部品	・予備部品	・ニュージーランド(100%)など	・国内市場でも国際市場でもプラスチック材の需要は少ない。 ・コンテナ内では鉄・非鉄金属、含鉄軽・重金属のスクラップ材の混在が一般的である。	
2.1	テレビ	6 トン								
2.2	冷蔵庫	36 トン								
2.3	洗濯機	21 トン								
2.4	電子レンジ	5 トン								
2.5	エアコン	11 トン								
2.6	コンピュータ	7 トン								
3	缶類		・缶類はリサイクル事業者へ売却され、作業場へ直接搬送されるか、リサイクル事業者により収集される。 ・住民は缶類をデポジット・ボックスへ投入する。	・リサイクル事業者へ搬送された缶類は圧縮され、コンテナに収納されるが、しばしば他の金属スクラップ類と混在している。	・使用されているリサイクル設備は旧式のもの。	スクラップ・スチール缶: 56 トン (15%) アルミニウム缶: 49 トン (15%)	なし	・アルミニウム缶はニュージーランドへ輸出(100%) ・金属スクラップはニュージーランドへ輸出(100%)		
3.1	スチール缶	373 トン								
3.2	アルミニウム缶	327 トン								
4	ペットボトル	336 トン	・住民は缶類をデポジット・ボックスへ投入する。	・リサイクル事業者は輸出用ペットボトルを貯蔵している。		リサイクル事業者は輸出用ペットボトルを貯蔵しているが、そうしたペットボトルはまだ輸出されたことがない。	なし		ペットボトル収集量は少ない。	
5	紙・段ボール	700 トン	・収集制度がない。	・リサイクル制度がない。	・紙・段ボールのリサイクル事業者がいない。	紙・段ボール: 0 トン (0%)				

表 2-46 資源ごみとリサイクル資源の現状：(4) ツバル

番号	資源ごみ					リサイクル資源			
	廃棄物	発生量(トン/年)	収集方式	リサイクル事業者の現状	検討点	リサイクル資源	リサイクル市場		検討点
							国内	国外	
1	車両	46 トン	・所有者が廃車をリサイクル事業者へ搬送する。	・作業場の作業スペースが限られている。 ・リサイクル事業者に人材がない。 ・リサイクル事業者は破砕機・圧縮機など基本設備を装備しておらず、ノコギリとハンマーを使用している。	・使用されているリサイクル設備が適切なものではない。 ・特にバッテリーのリサイクルには環境・健康問題がある。 ・リサイクル事業者が1社のみ。	金属スクラップ：9トン(20%) 予備部品	・予備部品	・金属スクラップはニュージーランドへ輸出(100%)	・コンテナ内では、鉄・非鉄金属、含鉄軽・重金属のスクラップ材の混在が一般的である。
2	家電製品		・所有者が廃家電をリサイクル事業者へ搬送するか、リサイクル事業者が廃家電を収集する。	・作業場の作業スペースが限られている。 ・リサイクル事業者には人材がない。 ・リサイクル事業者は破砕機・圧縮機など基本設備を装備しておらず、ノコギリとハンマーを使用している。	・プラスチック材とその他材料はほとんどリサイクルされない。 ・使用されているリサイクル設備は適切なものではない。 ・環境・健康問題がある。 ・リサイクル事業者が1社のみ。	金属スクラップ：1トン(20%) 予備部品	・予備部品	・金属スクラップはニュージーランドへ輸出(100%)	・コンテナ内では、鉄・非鉄金属、含鉄軽・重金属のスクラップ材の混在が一般的である。
2.1	テレビ	0 トン							
2.2	冷蔵庫	4 トン							
2.3	洗濯機	2 トン							
2.4	電子レンジ	0 トン							
2.5	エアコン	0 トン							
2.6	コンピュータ	1 トン							
3	缶類		・リサイクル事業者がレストラン、ホテルなどから缶類を収集する。	・リサイクル事業者に搬送された缶類は圧縮してコンテナに積み込まれる	・使用されているリサイクル設備は適切なものではない。	スクラップ・スチール缶：15トン(30%) アルミニウム缶：2トン(30%)	なし	・アルミニウム缶はニュージーランドへ輸出(100%) ・金属スクラップはニュージーランドへ輸出(100%)	
3.1	スチール缶	49 トン							
3.2	アルミニウム缶	8 トン							
4	ペットボトル	17 トン	・収集制度がない。	・リサイクル制度がない。	・リサイクル事業者がない。	ペットボトル：0トン(0%)	なし		
5	紙・段ボール	159 トン	・収集制度がない。	・リサイクル制度がない。	・リサイクル事業者がない。	紙・段ボール：0トン(0%)			

表 2-47 資源ごみとリサイクル資源の現状：(5) バヌアツ

番号	資源ごみ					リサイクル資源			
	廃棄物	発生量(トン/年)	収集方式	リサイクル事業者の現状	検討点	リサイクル資源	リサイクル市場		検討点
							国内	国外	
1	車両	2,146 トン	・所有者が廃車をリサイクル事業者へ搬送するか、所有者の要請に応じてリサイクル事業者が廃車を収集する。 ・リサイクル事業者が埋立地などから廃車を回収する。	・エンジンと全非金属部品を取り外した後、車枠を破碎し、コンテナに入るように破碎する。	タイヤ、プラスチック材、ガラス、その他材料はほとんどリサイクルされていない。 ・危険な作業状況。 ・特にバッテリーのリサイクルには、環境・健康問題がある。	金属スクラップ：858 トン (40%)		・金属スクラップは韓国(%)、ニュージーランド(%)、インド(%)などへ輸出される。	・国内市場でも国際市場でもタイヤとプラスチック材の需要は少ない。 ・コンテナ内では、鉄・非鉄金属、含鉄軽・重金属のスクラップ材の混在が一般的である。
2	家電製品		・所有者が廃家電をリサイクル事業者へ搬送するか、所有者の要請に応じてリサイクル事業者が廃家電を収集する。	・電動機、コンプレッサー、全非金属部品を取り外した後、フレームを破碎し、コンテナに入るように破碎する。 ・基板は回収・再利用する。	・プラスチック材とその他材料はほとんどリサイクルされない。 ・リサイクル事業者は、車両に比べ金属類が少ないため家電製品に対する関心が低い。 ・リサイクル活動にはディーラーが参加していない。	金属スクラップ：31 トン (30%)		・金属スクラップは韓国(%)、ニュージーランド(%)、インド(%)などへ輸出される。	・国内市場でも国際市場でもプラスチック材の需要は少ない。 ・コンテナ内では、鉄・非鉄金属、含鉄軽・重金属のスクラップ材の混在が一般的である。
2.1	テレビ	9 トン							
2.2	冷蔵庫	29 トン							
2.3	洗濯機	18 トン							
2.4	電子レンジ	7 トン							
2.5	エアコン	15 トン							
2.6	コンピュータ	15 トン							
3	缶類		・缶類はリサイクル業者に売却され、作業場へ直接搬送されるか、リサイクル事業者により収集される。	・リサイクル業者に搬送された缶類は圧縮され、コンテナ積み込まれるが、しばしば他の金属スクラップ類と混在している。	・発生源では廃棄物の分別を行わない。	スクラップ・スチール缶：124 トン(30%) アルミニウム缶：124 トン(30%)	なし	・金属スクラップは韓国(%)、ニュージーランド(%)、インド(%)などへ輸出される。	
3.1	スチール缶	412 トン							
3.2	アルミニウム缶	412 トン							
4	ペットボトル	916 トン	・収集制度がない。	・リサイクル制度がない。	・リサイクル事業者がいない。	ペットボトル：0 トン (0%)	なし		
5	紙・段ボール	2,038 トン	・収集制度がない。	・リサイクル制度がない。	・リサイクル事業者がいない。	紙・段ボール：0 トン (0%)			

第3章 静脈物流における現在と将来の発生・収集・輸出量の推計

3.1 資源ごみとリサイクル資源の推計

3.1.1 推計方法

(1) 調査対象の資源ごみ

静脈物流においてリサイクルと輸出の対象となる資源ごみと、各資源ごみから選別され輸出されるリサイクル資源を表 3-1 に示す。理論的には、ガラス、繊維、廃油など、さらに多くのリサイクル資源も輸出できるが、こうしたリサイクル資源は輸出に適さない場合もある。

表 3-1 調査対象の資源ごみとリサイクル資源

No.	資源ごみ	静脈物流に適したリサイクル資源
1	車両	金属（鉄・非鉄金属） プラスチック材
2	家電製品（家庭・オフィス用電化製品）	金属（鉄・非鉄金属） プラスチック材
3	「その他金属製品」：上記製品を除き、金属部品からなるその他すべての金属製品。製品例としては、建設機器、船舶、家具類、ガスボンベ、重機などがある。	金属（鉄・非鉄金属）
4	缶類	アルミニウム缶とブリキ缶
5	ペットボトル	プラスチック材
6	紙・段ボール	紙・段ボール

出典：JICA 調査団

(2) 廃車から回収されるリサイクル資源

将来の廃車台数と廃車から回収されるリサイクル資源の推計は、図 3-1 に示す方法を採用した。

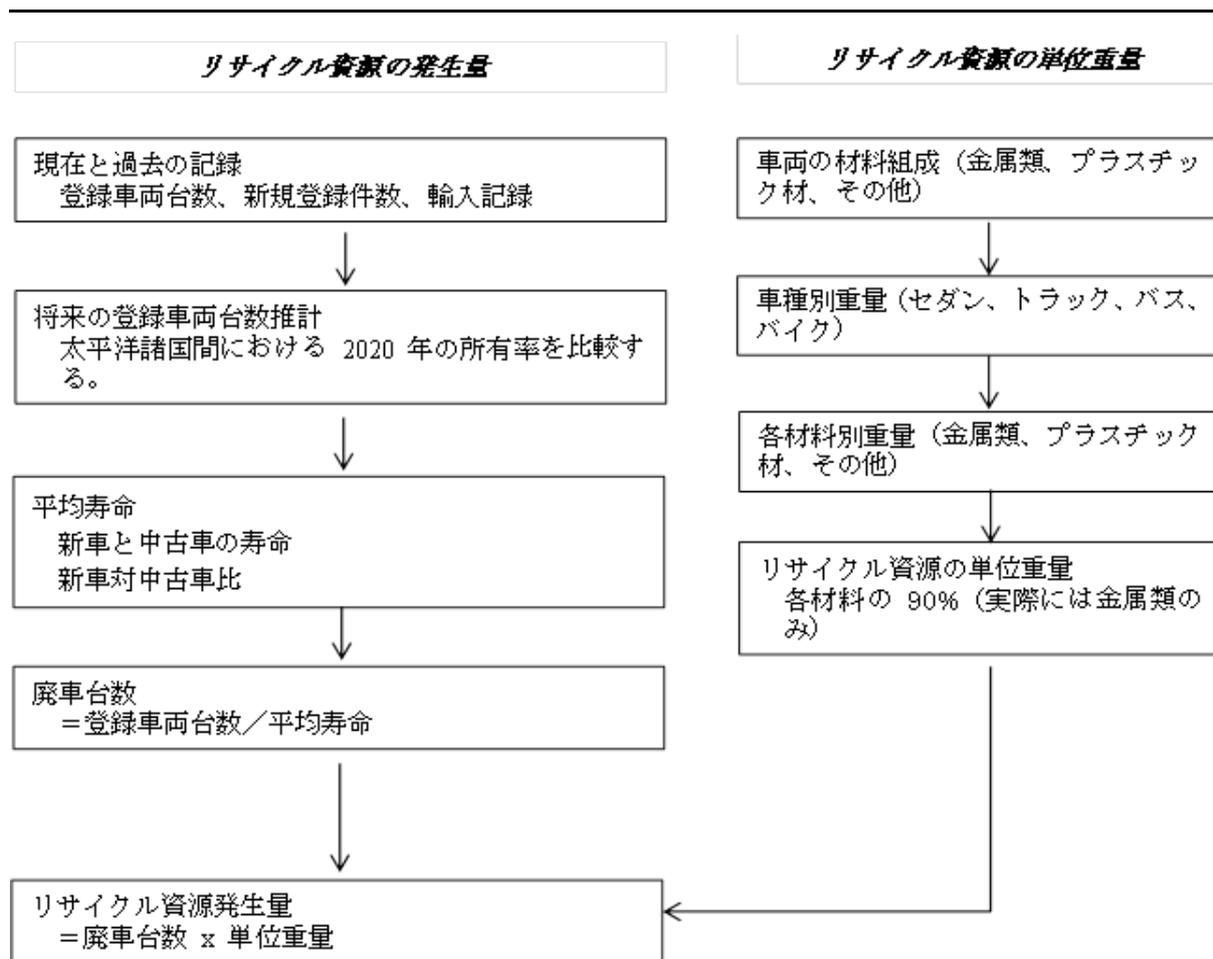


図 3-1 廃自動車から回収されるリサイクル資源量の推計方式

廃車から回収されるリサイクル資源量を推計するには、二つの推計を行うことになる。一つは、廃車台数の推計である。2020 年の登録車両総数は、車両所有動向と社会経済動向を考慮に入れて予測した。登録車両とは、過去数年間に登録され、まだ使用中の車両と 2020 年に登録予定の車両がある。車両の耐用年数は、調査結果に基づいて決定している。これにより、2020 年の廃車総数が得られる。

一方、もう一つの推計では、廃車から回収される各素材の単位重量を推計した。車種別平均総重量は、製造メーカーのデータと調査対象国で使用されている車種を考慮して想定した。各素材の重量は、製造メーカーのデータに基づき、車種別の平均車両総重量に素材構成比を乗じた。そうした素材としては、金属類、プラスチック材などがある。しかし、一部は回収できない素材も含まれるため、回収率を 90%と想定した。この推計方式により、リサイクル可能な素材（リサイクル資源）の発生量を算定した。

(3) 廃家電から回収されるリサイクル資源

廃家電から回収されるリサイクル資源量を予測するための推計方法を図 3-2 に示す。

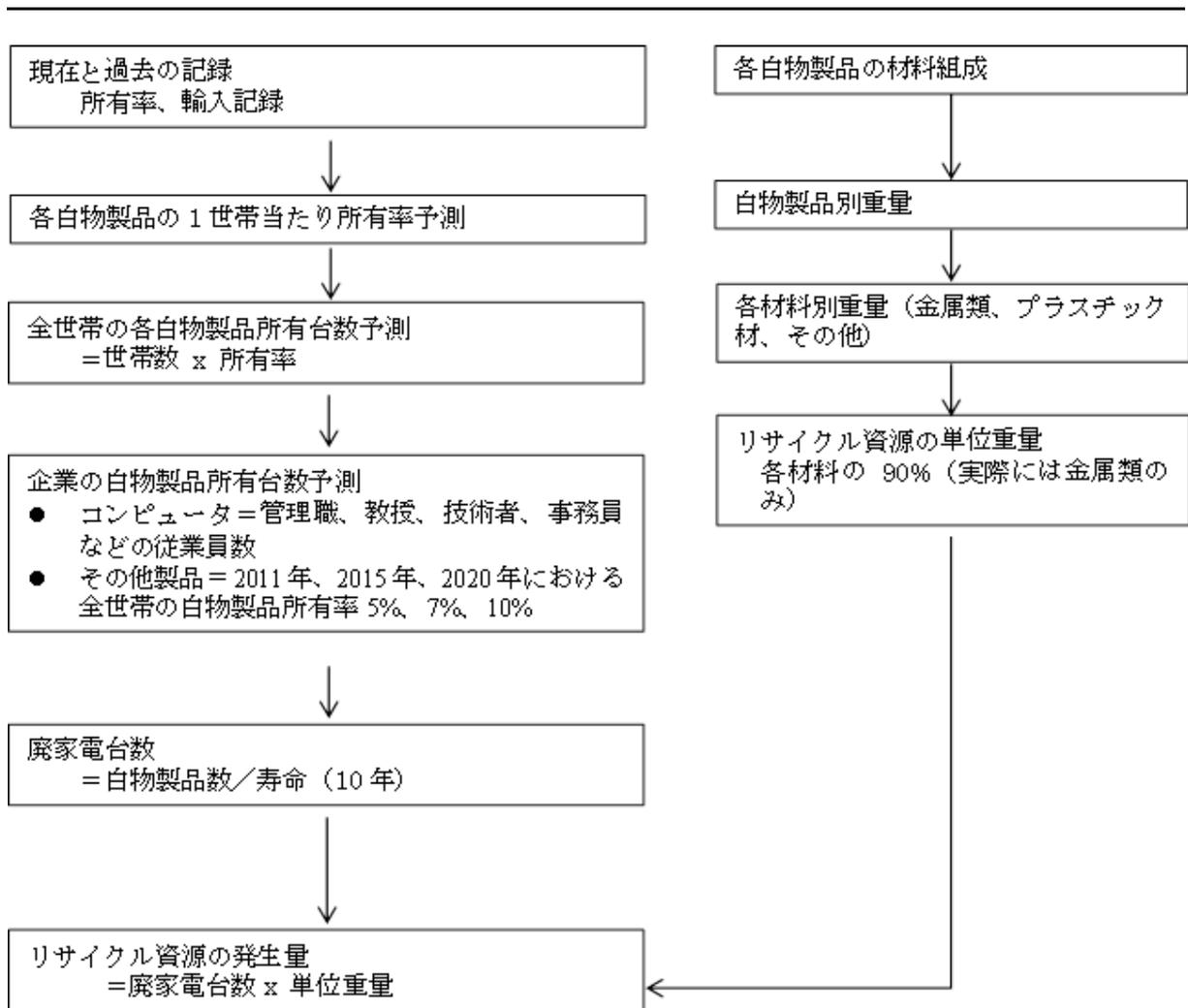


図 3-1 廃家電から回収されるリサイクル資源量の推計方式

基本的に廃車に採用した推計方式と同じ方法で、廃家電から回収されるリサイクル資源量を推計する。

過去の家電製品所有率と輸入量の動向を基に、将来、一般世帯が所有する家電製品の台数を推計する。その後、事業者が所有する台数を推計するが、これは一般世帯が所有する台数に対して、2011年には5%、2015年には7%、2020年には9%と想定した。ただし、コンピュータについては、管理職や技術者などの上級職種は、1人当たり1台のコンピュータを所有するとの前提で台数を設定した。家電製品の平均耐用年数は10年と想定し、廃家電の発生台数を推計した。

(4) 車両と家電製品の単位重量

日本と調査対象国における情報に基づき、車両と家電製品から回収できるリサイクル資源の単位重量を表 3-2 に示すとおり設定した。

製品	材料組成 (%) ⁽¹⁾		回収率 (%) ⁽²⁾			単位重量 (kg) ⁽³⁾		
	金属部品/本体 (スラップ)	プラスチック	金属部品/本体 (スラップ)	プラスチック	その他	金属部品/本体 (スラップ)	プラスチック	その他
A. 車両								
セダン	87	-	78	-	22	1,151	-	324
トラック	87	-	78	-	22	3,260	-	920
バス	87	-	78	-	22	5,920	-	1,670
オートバイ	87	-	78	-	22	89	-	25
B. 家電製品								
CRT テレビ	17.8	16.1	16	13	71	28	4	20
冷蔵庫	52.4	43.3	47	35	18	58	27	11
洗濯機	61.5	34.7	55	28	17	31	17	5
電子レンジ	76.9	7.5	69	6	25	20	14	5
ACセット	73	18.5	66	15	19	43	28	9
デスクトップPC	63.7	4.9	57	4	39	11	6	5

出典：(1)と(3) 家電製品；家電製品協会データベース（日本）；経済産業省、車両；業界公表文書（日本）
 (2) 想定回収率 90%

3.1.2 資源ごみ発生量とリサイクル資源量の推計

(1) 人口・世帯数の予測

調査対象国における 2011 年と 2020 年の人口と世帯数の実値、予測値を表 3-3 に示す。

表 3-3 人口と世帯数の予測

人口と世帯数		フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
2011 年	人口(人)	854,120	184,864	103,036	9,531	251,500
	世帯数(世帯)	177,933	24,354	18,053	1,597	50,911
2020 年	人口(人)	875,758	192,508	108,673	9,708	304,025
	世帯数(世帯)	182,441	25,360	19,041	1,626	61,543

注：人口予測は調査対象国から収集した各国の公式予測値から補間法により推計した。予測世帯数は人口予測と同じ伸び率に基づいて推計した。

(2) 車両の予測

車両登録台数の推計では、表 3-4 に示す調査対象国における 1,000 人当たり車両所有率を想定した。登録車両数は、1,000 人当たり車両所有率に基づいて推計した。

表 3-4 予測車両台数の想定

登録車両		フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
2011 年	1,000 人当たり車両所有率	96	89	195	170	56
	登録車両台数	81,787	16,394	20,081	1,617	13,989
2020 年	1,000 人当たり車両所有率	100	100	200	200	100
	登録車両台数	87,576	19,251	21,735	1,942	30,403

出典：JICA 調査団

廃車から回収されるリサイクル資源の量は、表 3-5 に示すように、登録車両台数、車両の耐用年数、各種リサイクル資源の重量に基づいて推計した。車両の耐用年数は、ヒアリングによる新車と中古車の平均耐用年数をもとに想定した。

表 3-5 廃車から回収できるリサイクル資源予測量

項目		フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
耐用年数(年)		17.3	10.3	17.0	10.0	14.0
2011 年	廃棄台数(車両)	4,728	1,592	1,181	162	999
	リサイクル資源(トン/年)	11,614	2,752	2,400	58	2,751
	・金属スクラップ	9,060	2,172	1,872	46	2,146
	・その他	2,554	580	528	12	605
2020 年	廃棄台数(車両)	5,062	1,869	1,279	194	2,172
	リサイクル資源(トン/年)	12,435	3,234	2,599	69	5,973
	・金属スクラップ	9,701	2,553	2,028	55	4,659
	・その他	2,734	681	571	14	1,314

出典：JICA 調査団

(3) 家電製品の予測

廃家電から回収されるリサイクル資源の量を推計するために、2011年と2020年における世帯所有率および企業と事業者の所有台数を表3-6に示すとおり想定した。

表 3-6 家電製品の所有台数の想定

項目		フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
2011年	世帯所有率					
	テレビ	80%	70%	80%	55%	40%
	冷蔵庫、冷凍庫	70%	65%	70%	90%	20%
	洗濯機	60%	30%	65%	70%	20%
	電子レンジ	40%	50%	20%	5%	10%
	エアコン	40%	30%	20%	5%	10%
	コンピュータ	30%	25%	20%	30%	10%
	事業者の所有台数					
	テレビ	7,237	852	723	44	1,019
	冷蔵庫、冷凍庫	6,333	792	632	72	509
	洗濯機	5,428	365	587	56	509
	電子レンジ	3,619	609	180	4	255
	エアコン	3,619	365	180	4	255
	コンピュータ	50,744	16,998	7,569	708	19,187
	総台数	655,972	85,737	59,517	4,960	77,735
	テレビ	151,985	17,900	15,165	922	21,383
	冷蔵庫、冷凍庫	132,987	16,622	13,269	1,509	10,691
	洗濯機	113,989	7,671	12,321	1,174	10,691
	電子レンジ	75,993	12,786	3,791	84	5,346
	エアコン	75,993	7,671	3,791	84	5,346
コンピュータ	105,025	23,087	11,180	1,187	24,278	
2020年	世帯所有率					
	テレビ	90%	70%	90%	60%	70%
	冷蔵庫、冷凍庫	80%	75%	75%	90%	40%
	洗濯機	70%	30%	75%	70%	40%
	電子レンジ	50%	60%	25%	5%	20%
	エアコン	50%	40%	25%	5%	30%
	コンピュータ	40%	35%	40%	50%	30%
	事業者の所有台数					
	テレビ	14,656	1,598	1,542	87	3,877
	冷蔵庫、冷凍庫	13,027	1,712	1,285	132	2,216
	洗濯機	11,399	685	1,285	103	2,216
	電子レンジ	8,143	1,369	429	8	1,107
	エアコン	8,143	913	429	8	1,662
	コンピュータ	52,029	17,699	7,983	734	23,195
	総台数	794,948	102,592	75,788	5,624	175,822
	テレビ	177,497	19,350	18,679	1,063	46,957
	冷蔵庫、冷凍庫	157,775	20,732	15,566	1,595	26,833
	洗濯機	138,053	8,293	15,566	1,241	26,833
	電子レンジ	98,610	16,585	5,189	89	13,416
	エアコン	98,610	11,057	5,189	89	20,125
コンピュータ	124,403	26,575	15,599	1,547	41,658	

出典：JICA 調査団

家電製品から回収されるリサイクル資源の量は、表 3-7 と表 3-8 に示す家電製品の廃棄数、家電製品の耐用年数、リサイクル資源の単位重量に基づいて推計した。家電製品の耐用年数は 10 年と想定した。

表 3-7 廃家電から回収できるリサイクル資源の推計量（2011 年）

項目		フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
テレビ	廃棄数	15,199	1,790	1,517	92	2,138
	リサイクル資源 (トン/年)	426	50	42	2	60
	・金属スクラップ類	61	7	6	0	9
	・その他	365	43	36	2	51
冷蔵庫、冷凍庫	廃棄数	13,299	1,662	1,327	151	1,069
	リサイクル資源 (トン/年)	771	97	77	9	62
	・金属スクラップ類	359	45	36	4	29
	・その他	412	52	41	5	33
洗濯機	廃棄数	11,399	767	1,232	117	1,069
	リサイクル資源 (トン/年)	354	24	38	4	33
	・金属スクラップ類	194	13	21	2	18
	・その他	160	11	17	2	15
電子レンジ	廃棄数	7,599	1,279	379	8	535
	リサイクル資源 (トン/年)	152	26	7	0	10
	・金属スクラップ類	106	18	5	0	7
	・その他	46	8	2	0	3
エアコン	廃棄数	7,599	767	379	8	535
	リサイクル資源 (トン/年)	327	33	17	0	23
	・金属スクラップ類	213	21	11	0	15
	・その他	114	12	6	0	8
コンピュータ	廃棄数	10,502	2,309	1,118	119	2,428
	リサイクル資源 (トン/年)	116	26	13	2	27
	・金属スクラップ類	63	14	7	1	15
	・その他	53	12	6	1	12

出典：JICA 調査団

表 3-8 廃家電から回収できるリサイクル資源の予測量（2020 年）

項目		フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
テレビ	廃棄数	17,750	1,935	1,868	106	4,696
	リサイクル資源 (トン/年)	497	54	52	3	132
	・金属スクラップ類	71	8	7	0	19
	・その他	426	46	45	3	113
冷蔵庫、冷凍庫	廃棄数	15,778	2,073	1,557	160	2,683
	リサイクル資源 (トン/年)	915	120	90	9	155
	・金属スクラップ類	426	56	42	4	72
	・その他	489	64	48	5	83
洗濯機	廃棄数	13,805	829	1,557	124	2,683
	リサイクル資源	428	26	48	4	84

項目	フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
(トン/年)					
・金属スクラップ類	235	14	26	2	46
・その他	193	12	22	2	38
電子レンジ	9,861	1,659	519	9	1,342
リサイクル資源 (トン/年)	197	33	10	0	27
・金属スクラップ類	138	23	7	0	19
・その他	59	10	3	0	8
エアコン	9,861	1,106	519	9	2,013
リサイクル資源 (トン/年)	424	48	23	0	86
・金属スクラップ類	276	31	15	0	56
・その他	148	17	8	0	30
コンピュータ	12,440	2,658	1,560	155	4,166
リサイクル資源 (トン/年)	137	29	17	2	46
・金属スクラップ類	75	16	9	1	25
・その他	62	13	8	1	21

出典：JICA 調査団

(4) ペットボトル・紙類・缶類廃棄物の予測

ペットボトル、紙類、缶類の予測量は、原単位、廃棄物の組成、人口に基づいて推計した。原単位は、諸外国の動向と同様、2020年まで年間1%ずつ増加するものとして予測した。同様に、廃棄物の組成は多少変動し、ペットボトルと紙・段ボールのシェアは上昇し、有機廃棄物のシェアは低下させた。ただし、都市部と郊外部では排出の発生量が異なるため、郊外部の原単位は都市部の70%に設定した。ペットボトル、紙・段ボール、缶類の原単位推計値を表3-9に示す。

表 3-9 家庭ごみ、ペットボトル、紙類、缶類の原単位推計値 (g/人/日)

項目	家庭ごみ	ペットボトル	紙類	段ボール	スチール缶	アルミニウム缶
最新データ	フィジー (2007)	403	7	45		4
	サモア (2011)	380	25	26	1	7
	トンガ (2008)	470	11	22		9
	ツバル (2000)	430	5	45		3
	バヌアツ (2008)	427	11	26		4
2011年	フィジー	419 (293)	9 (6)	52 (36)		5 (4)
	サモア	380 (266)	25 (18)	26 (18)	1 (1)	7 (5)
	トンガ	485 (340)	12 (8)	24 (17)		11 (8)
	ツバル	480 (336)	6 (4)	6 (39)		3 (2)
	バヌアツ	439 (307)	13 (9)	29 (20)		6 (4)
2020年	フィジー	456 (319)	14 (10)	68 (48)		6 (4)
	サモア	416 (291)	29 (20)	29 (20)	4 (3)	7 (5)
	トンガ	530 (371)	16 (11)	32 (22)		16 (11)
	ツバル	525 (368)	7 (5)	63 (44)		4 (3)
	バヌアツ	481 (337)	19 (13)	38 (27)		10 (7)

出典：最新データは太平洋諸島各国が実施した調査（第2章）で、2011年と2012年はJICA調査団による推計値である。

注：（ ）は郊外部の原単位で都心部の70%とした。

この結果、ペットボトル、紙類、缶類の発生量は、推計人口（表3-3）に原単位（表3-9）をかけて推計した。その結果を表3-10に示す。

表 3-10 ペットボトル、紙類、缶類の発生量予測（トン/年）

廃棄物品目		フィジー	サモア	トンガ	ツバル	バヌアツ
2011年	スチール缶	1,875	582	373	49	412
	アルミニウム缶	1,405	366	327	8	412
	ペットボトル	2,345	1,313	336	17	916
	紙・段ボール	13,754	1,394	700	159	2,038
2020年	スチール缶	2,724	621	522	59	720
	アルミニウム缶	1,603	381	482	12	858
	ペットボトル	3,846	1,537	482	21	1,605
	紙・段ボール	18,587	1,763	964	185	3,295

出典：JICA 調査団

(5) その他金属製品廃棄物量の予測

本章の表3-1で説明したように、「その他金属製品」という種目は車両、家電製品、缶類に含まれないあらゆる金属製品を指す。

「その他金属製品」から回収された金属スクラップ発生量の推計式を以下に示す。

$$\text{「その他金属製品」から回収された金属スクラップ量} = \text{「その他金属製品」排出量} \times \text{回収率}$$

「その他金属製品」から回収される金属スクラップの量を推計するには、(1)種類別の製品数、(2)製品ごとの流通総数、(3)耐用年数を迎えたため廃棄される年間製品数、(4)収集されリサイクル事業者へ搬送される廃棄製品数（つまりリサイクル率）、(5)廃棄製品から実際に回収される量（回収率）が必要となる。当然のことながら、耐用年数や回収率が異なる様々な種類の製品が存在する。その上、リサイクル率の設定は難しく、収集業者とリサイクル事業者の活動に応じて異なってくる。また、リサイクル事業者の活動期間も重要な要素となる。特に、「その他金属製品」は製品が耐用年数を迎えた直後に収集されたか、もしくは実際の耐用年数後、いずれかに放置もしくは保管され、最近になってやっと回収されたものであるかによって、状況が全く異なる。現時点では、その他金属製品に係るいくつもの不確定要素を把握することは難しい。調査団では、10年前の「その他金属製品」の年間輸入量を「その他金属製品」の年間排出量とした。

「その他金属製品」輸入量は、GDPと「その他金属製品」輸入量（HSコード72xx-83xx）の実績データをもとに推計した。フィジー、サモア、トンガ、バヌアツに関するGDPと「その他

金属製品」輸入量を下記グラフに示す。

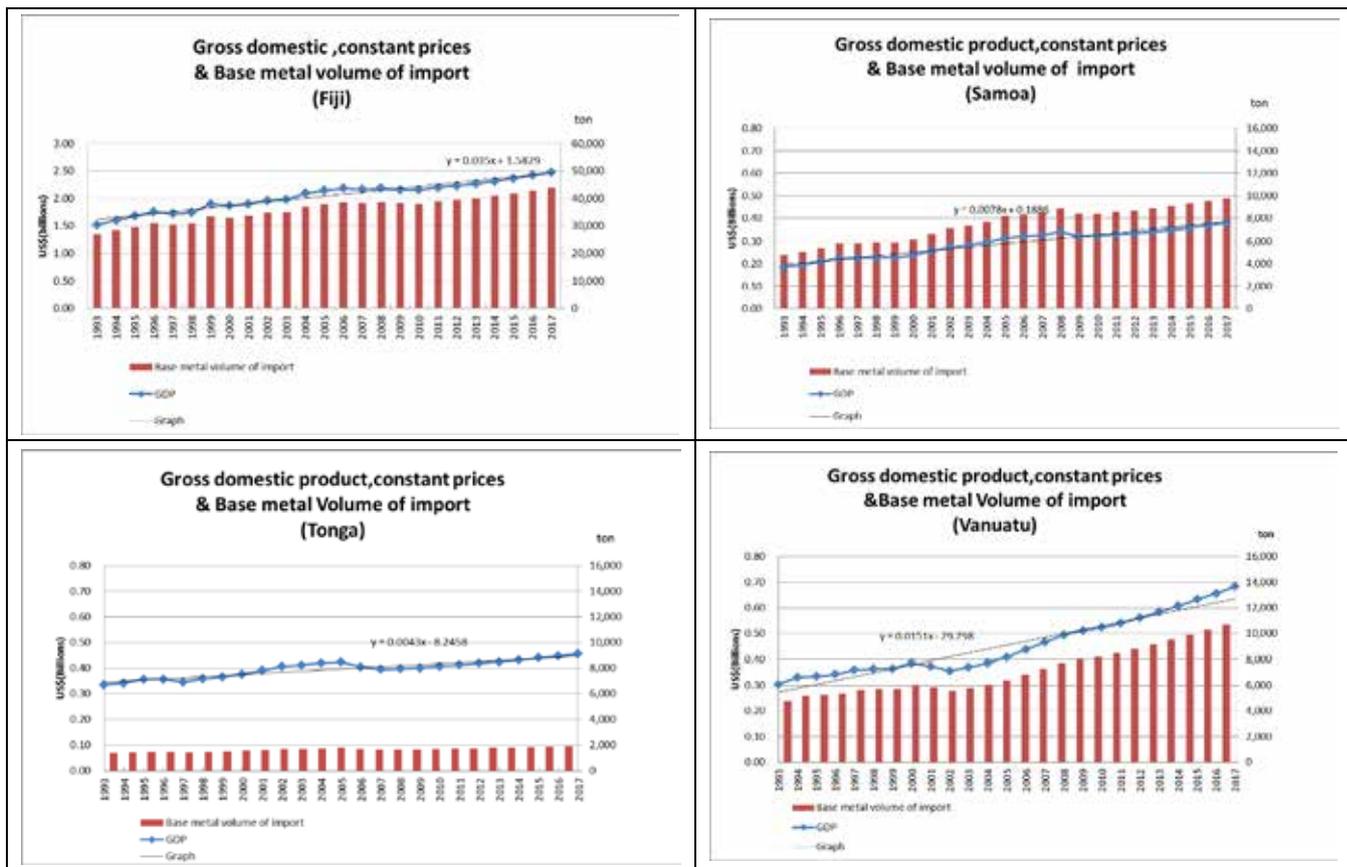


図 3-2 GDP とその他金属製品のストックの推計

調査対象国の GDP 予測値は、IMF（国際通貨基金）ホームページ上にある「世界経済予測データベース、世界経済財政調査（World Economic and Financial Surveys, World Economic Outlook Database）」から取得した。またフィジーの国家運輸マスタープランも参照した。「その他金属製品」輸入量の予測値は 2010 年までのものである。上記結果を表 3-11 に示す。ツバルについては、「その他金属製品」輸入実績のデータがないため、他 4 か国の「人口」と「その他金属製品」の輸入推計値のデータをもとに推計した。

表 3-11 その他金属製品の年間予測輸入量

太平洋諸島国	項目	単位	年度									
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
フィジー	GDP	10 億米ドル	1.90	1.96	1.98	2.09	2.14	2.18	2.16	2.19	2.16	2.15
	輸入量	トン	33,649	34,709	35,050	36,968	37,887	38,596	38,264	38,658	38,167	38,106
サモア	GDP	10 億米ドル	0.26	0.27	0.28	0.29	0.32	0.32	0.33	0.34	0.32	0.32
	輸入量	トン	6,645	7,062	7,334	7,639	8,168	8,336	8,488	8,849	8,376	8,392
トンガ	GDP	10 億米ドル	0.39	0.41	0.41	0.42	0.42	0.40	0.40	0.40	0.40	0.41
	輸入量	トン	1,639	1,705	1,726	1,765	1,779	1,699	1,658	1,667	1,680	1,708

太平洋諸 島国	項目	単位	年度									
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
バヌアツ	GDP	10 億米 ドル	0.37	0.36	0.37	0.39	0.41	0.44	0.47	0.49	0.51	0.52
	輸入量	トン	5,847	5,590	5,799	6,059	6,376	6,846	7,291	7,741	8,009	8,189

出典：JICA 調査団

3.2 資源ごみとリサイクル資源のフロー（2011年、2020年）

3.2.1 リサイクル率の想定

本調査では、調査対象 5 ヶ国のリサイクル率が上昇すると予測している。その前提は、各国政府がリサイクルを促進するための政策を推進し、リサイクル事業者もますます活動的になるという想定に基づいたものである。想定リサイクル率を表 3-12 に示す。

表 3-12 2011年と2020年の想定リサイクル率

項目	フィジー		サモア		トンガ		ツバル		バヌアツ	
	2011	2020	2011	2020	2011	2020	2011	2020	2011	2020
廃車	65%	70%	50%	70%	25%	50%	20%	30%	40%	70%
廃家電	20%	50%	30%	40%	10%	20%	20%	20%	30%	40%
その他金属製品	85%	90%	50%	60%	1%	5%	20%	25%	60%	70%
缶類	40%	60%	30%	60%	15%	30%	30%	30%	30%	60%
ペットボトル	30%	40%	1%	10%	0%	10%	0%	0%	0%	10%
紙・段ボール	10%	30%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	10%

3.2.2 資源ごみとリサイクル資源のフロー

2011年と2020年の資源ごみとリサイクル資源のフローを図 3-4～図 3-13 に示す。なお、図 3-3 に資源ごみとリサイクル資源のフローの説明用サンプルを示す。

Fiji, Year 2011

単位: トン

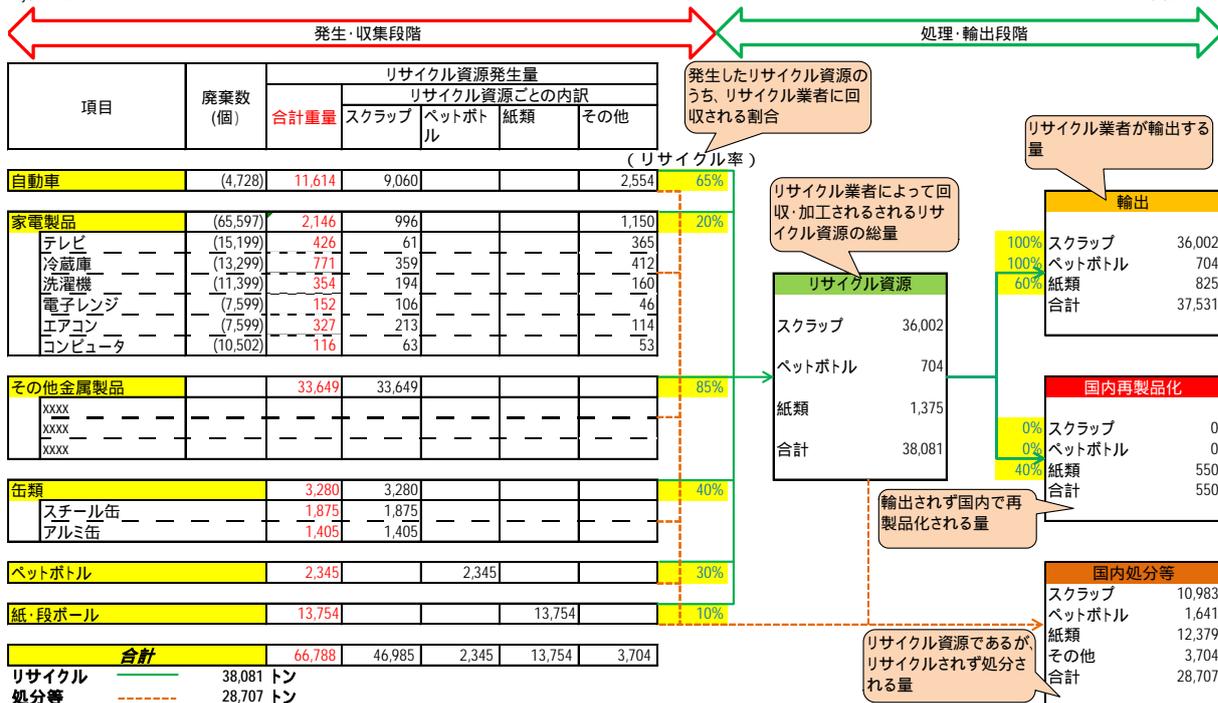


図 3-3 資源ごみとリサイクル資源のフロー (説明用サンプル)

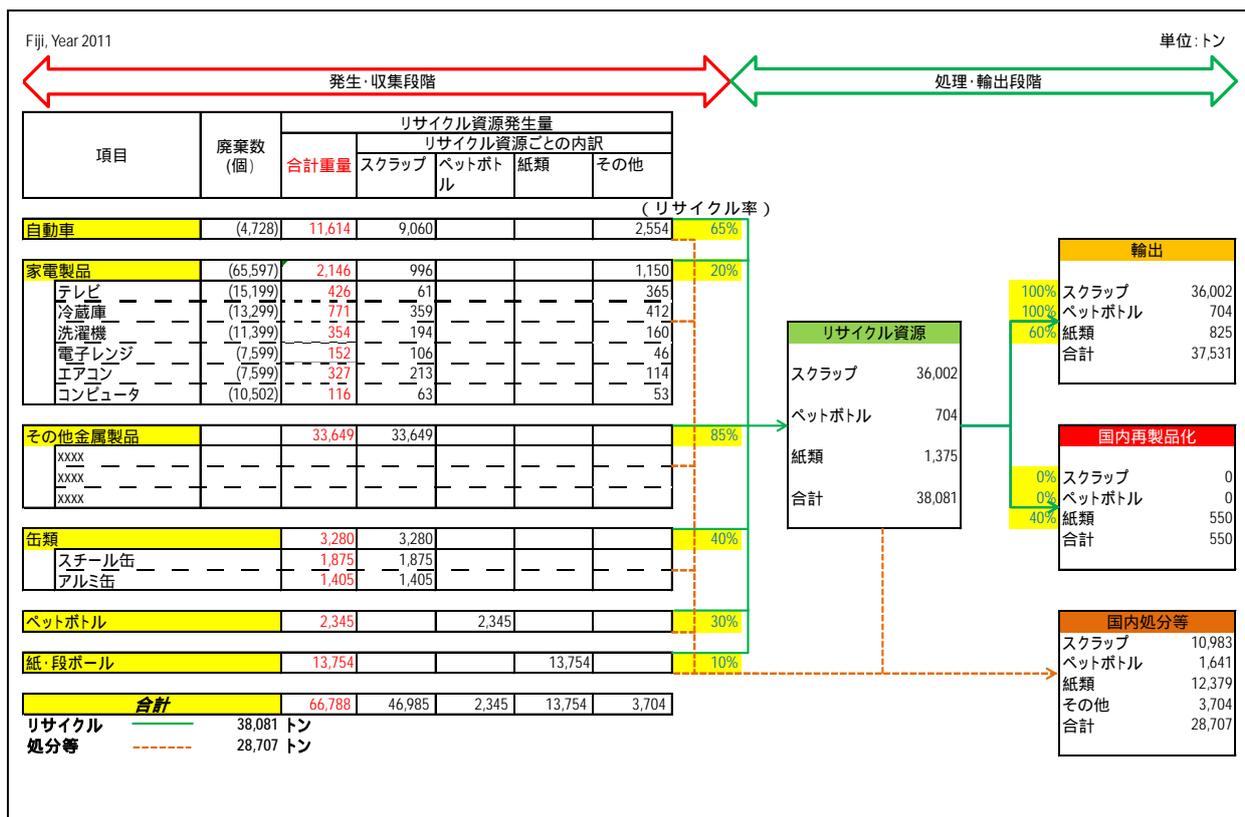


図 3-4 フィジーにおける 2011 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

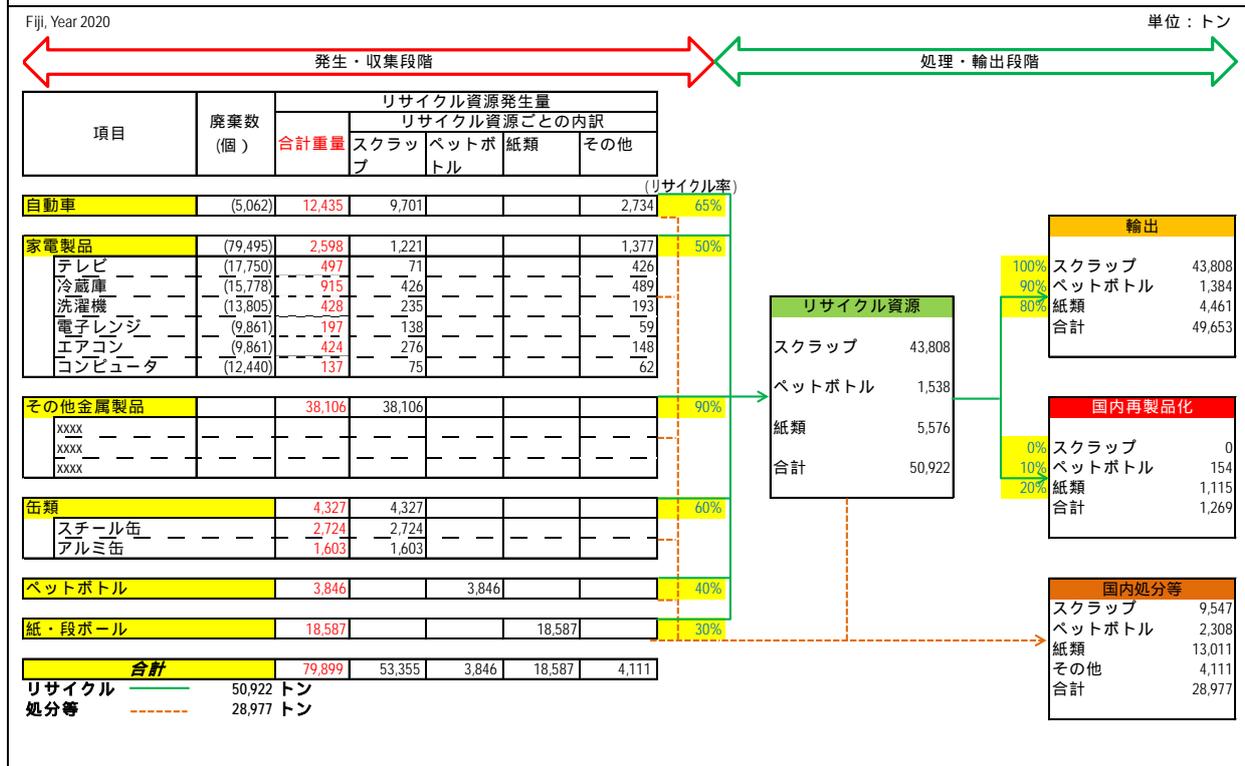


図 3-5 フィジーにおける 2020 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

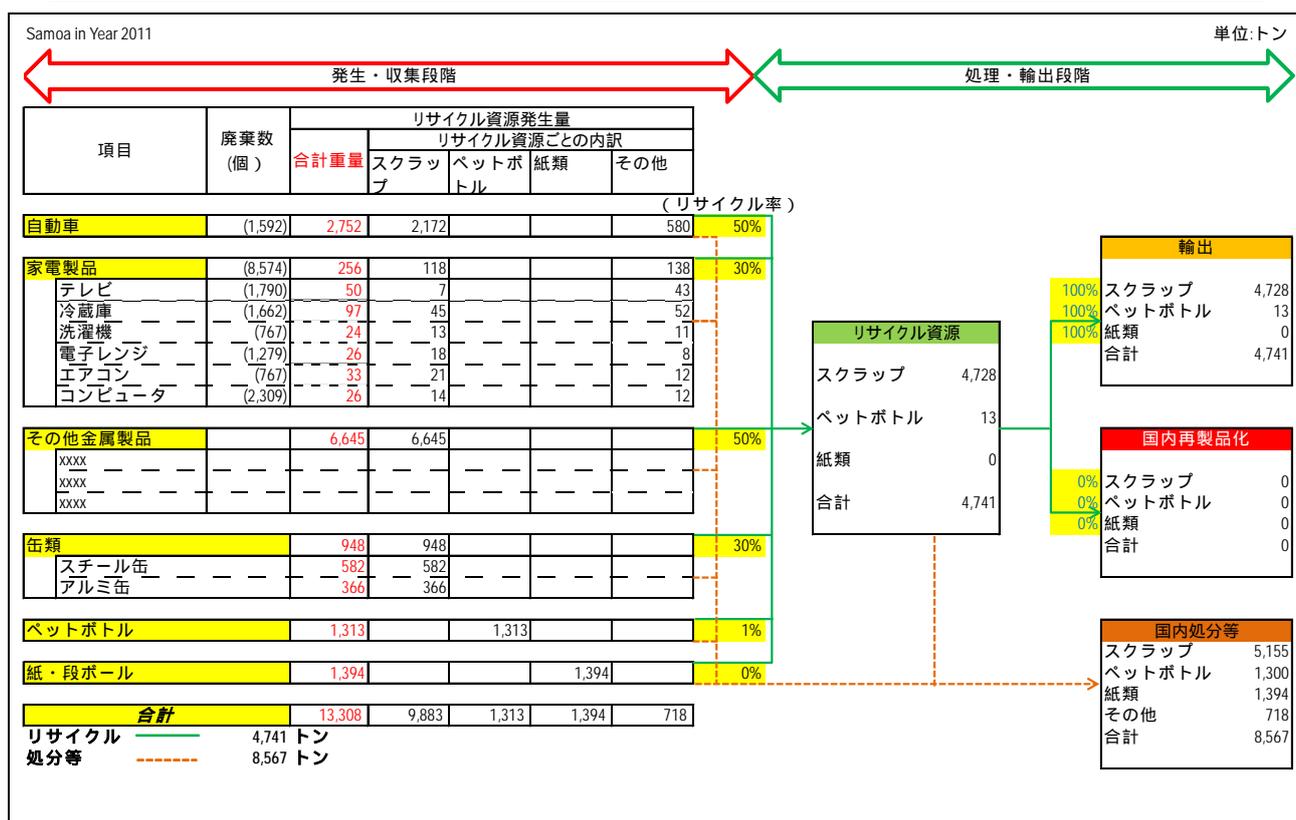


図 3-6 サモアにおける 2011 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

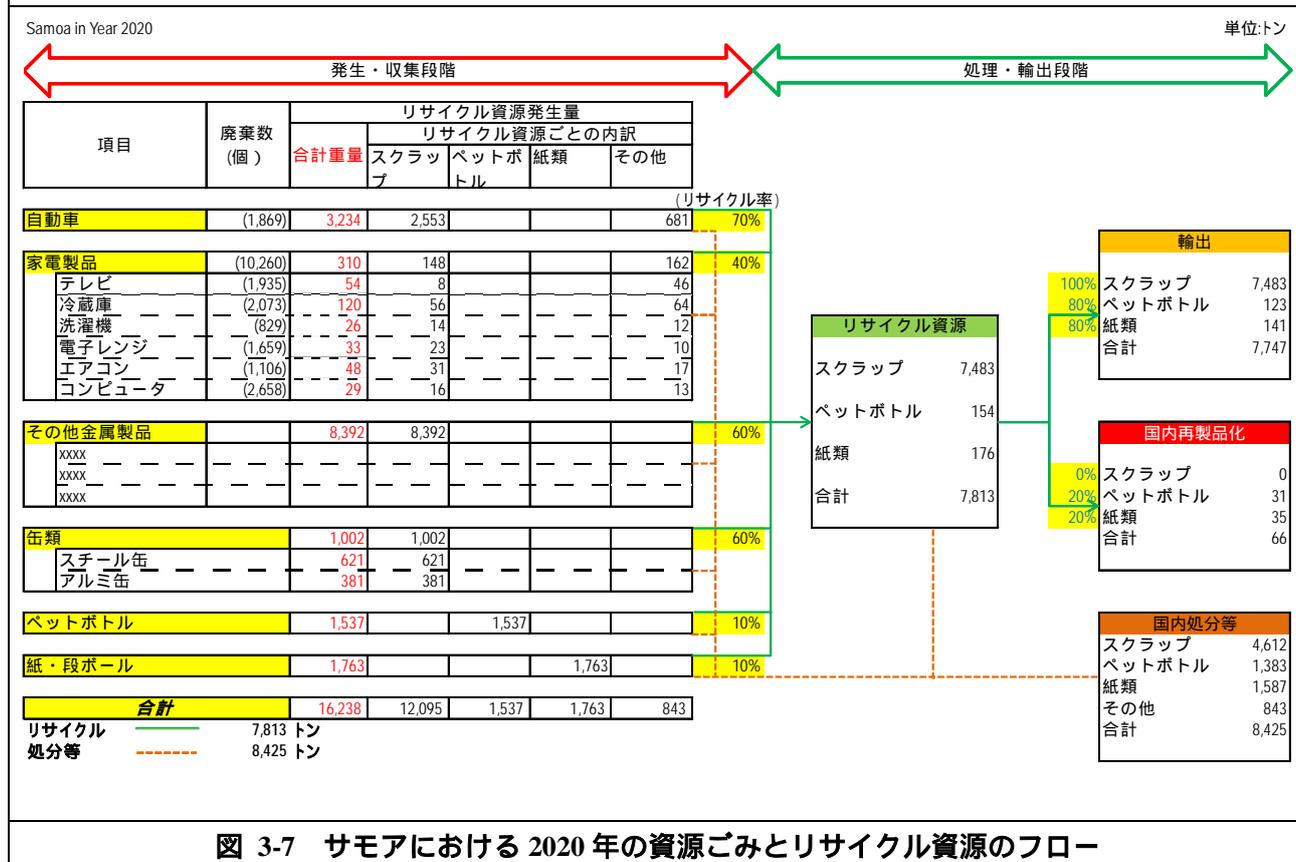


図 3-7 サモアにおける 2020 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

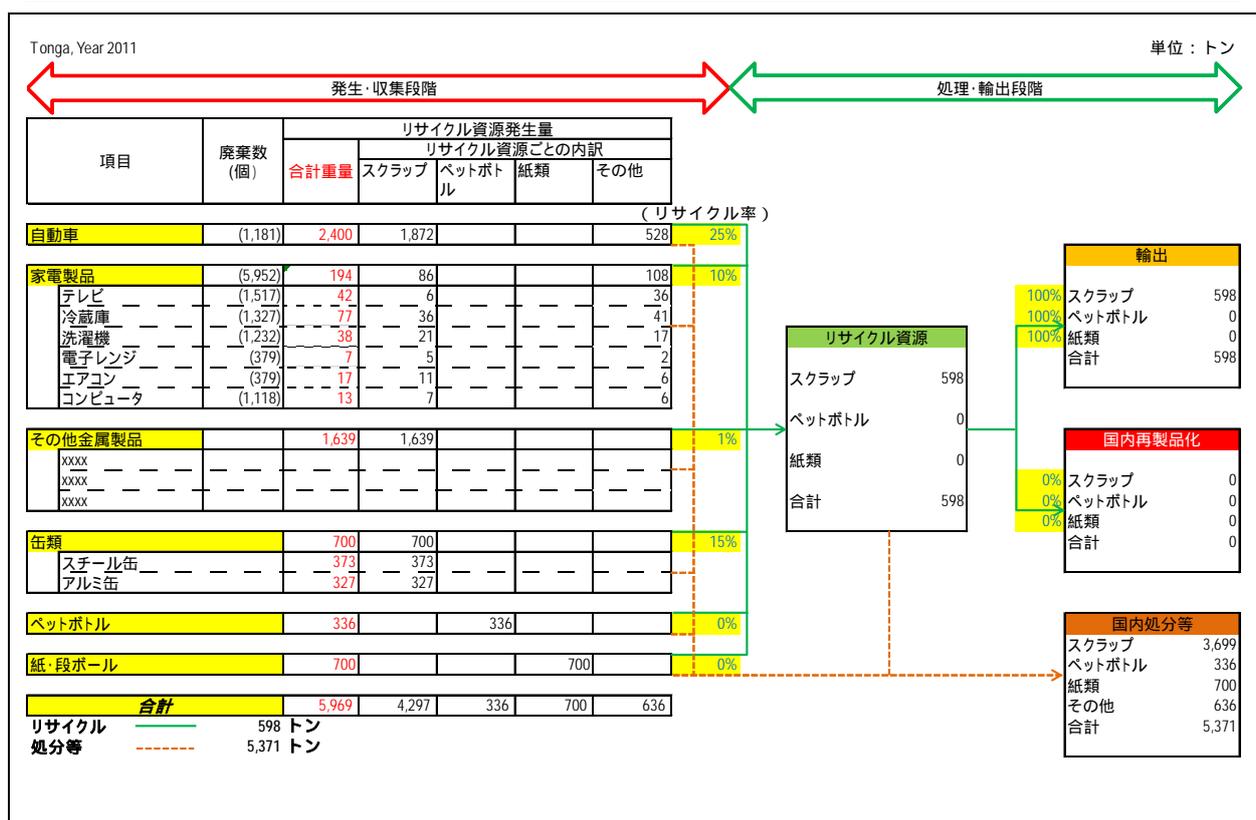


図 3-8 トンガにおける 2011 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

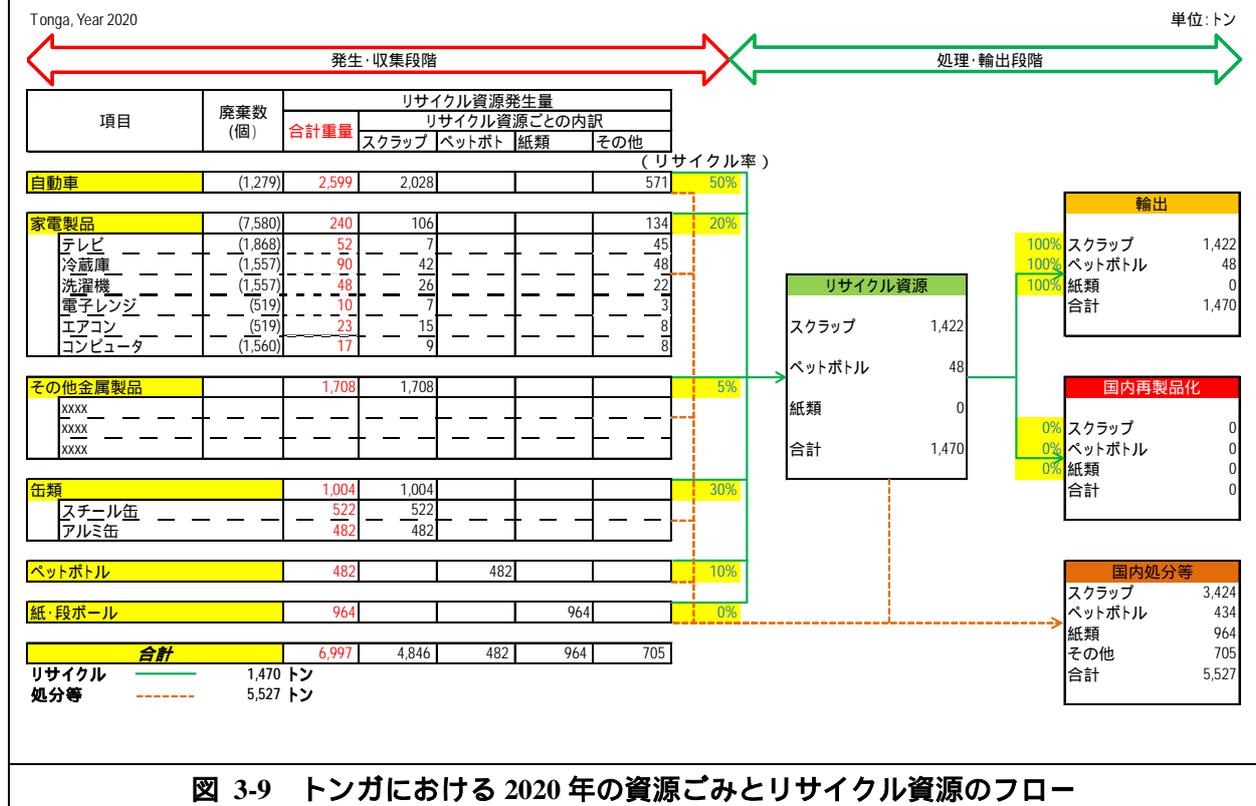


図 3-9 トンガにおける 2020 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

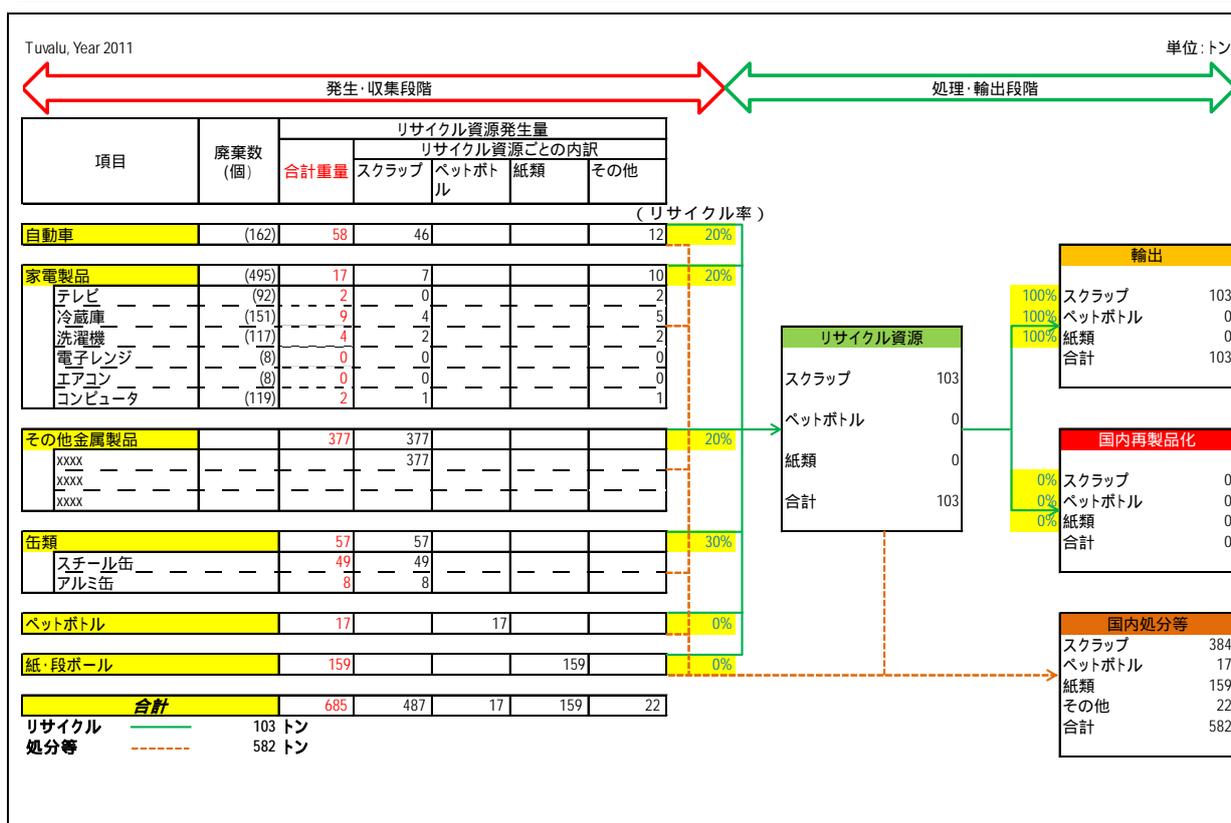


図 3-10 ツバルにおける 2011 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

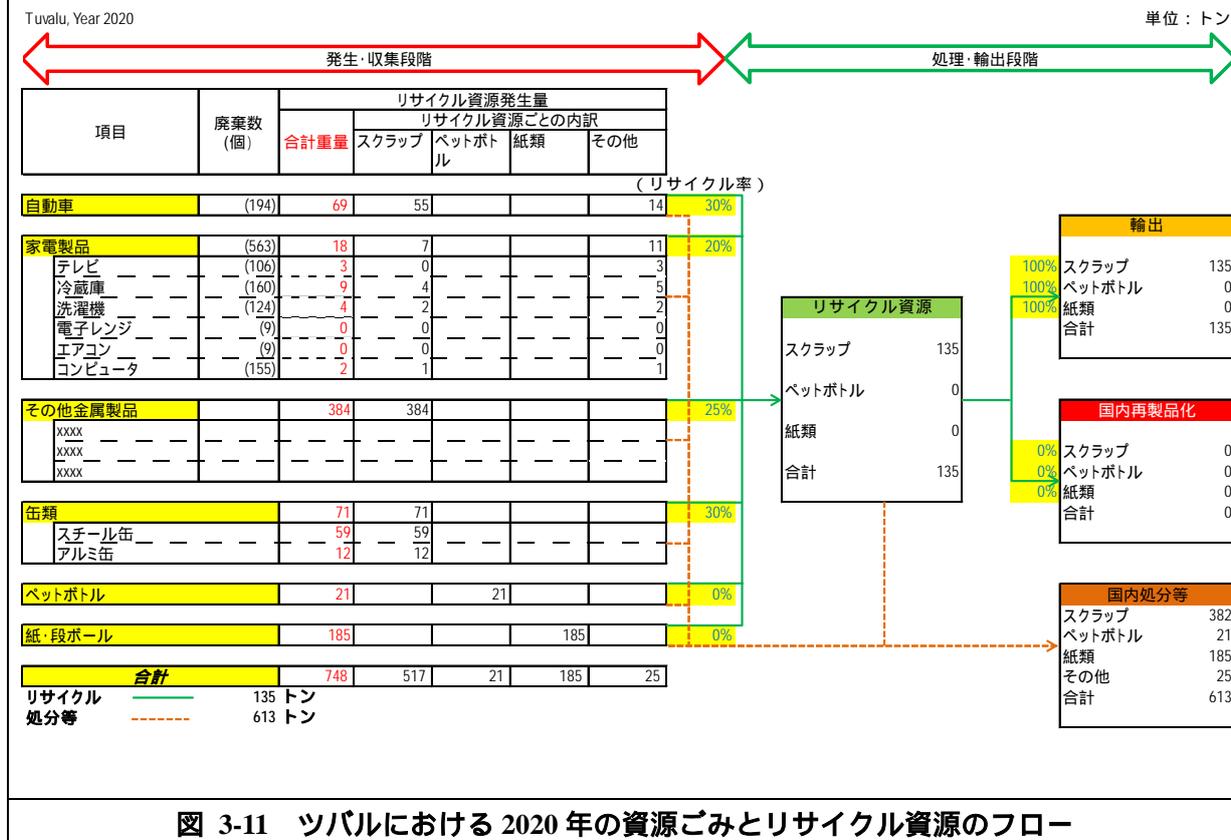


図 3-11 ツバルにおける 2020 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

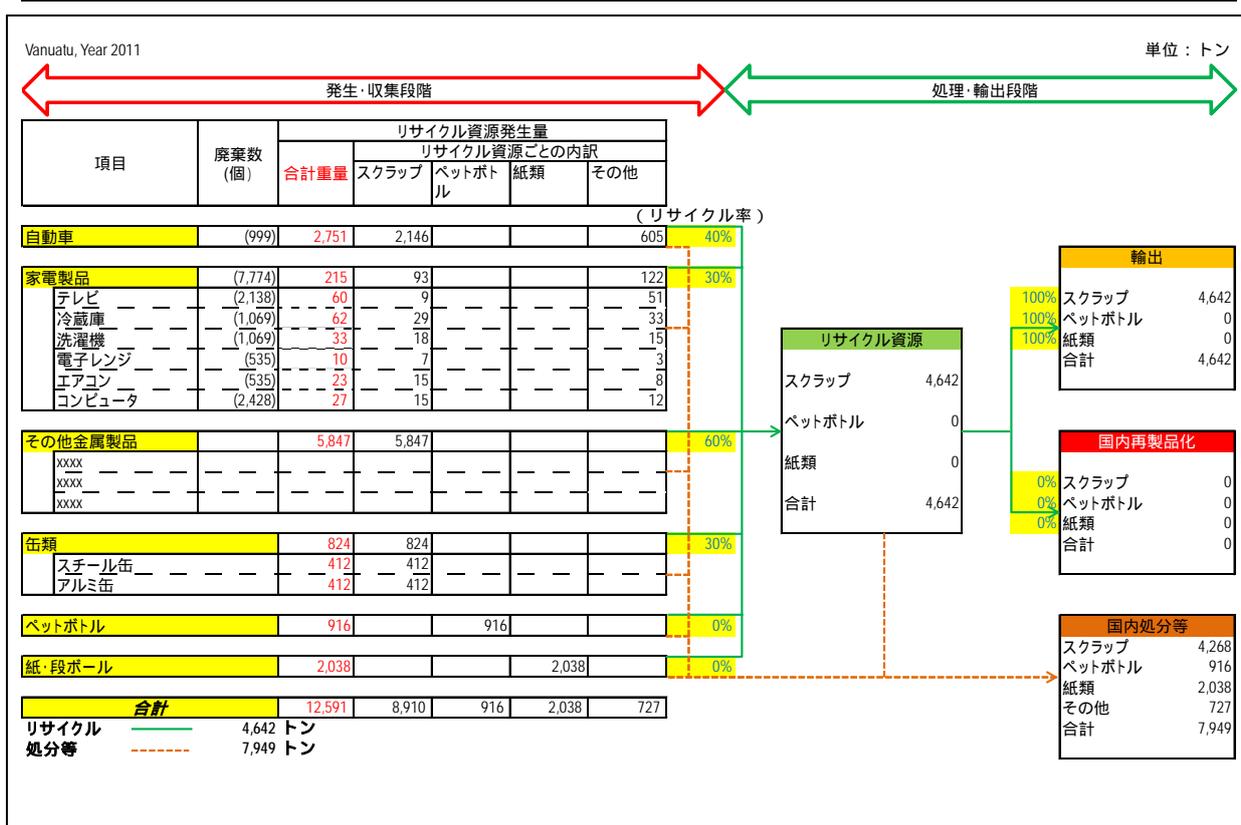


図 3-12 バヌアツにおける 2011 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

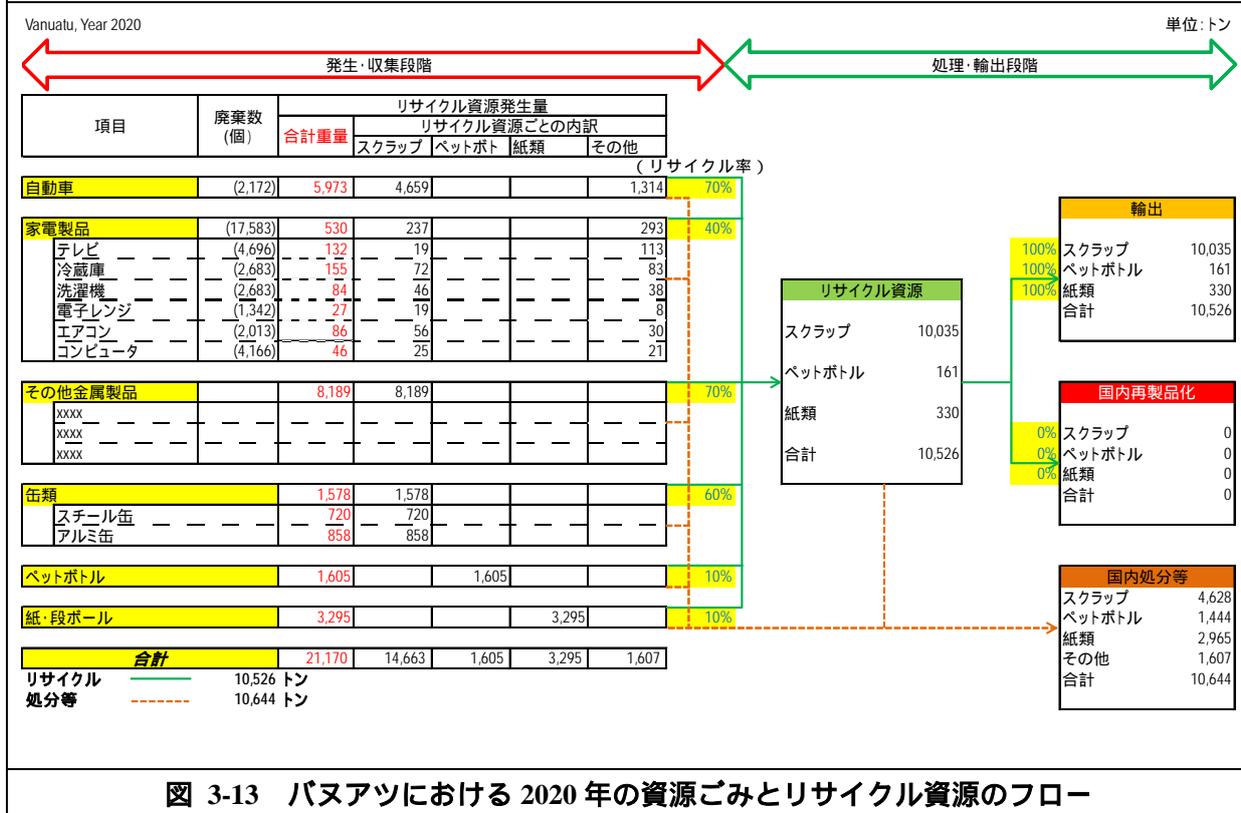


図 3-13 バヌアツにおける 2020 年の資源ごみとリサイクル資源のフロー

3.2.3 推計結果のまとめ

調査対象国における 2011 年の資源ごみ発生量とリサイクル資源量を表 3-13 に示す。この表に示す 4 つのリサイクル段階を図 3-14 の概略図に示す。

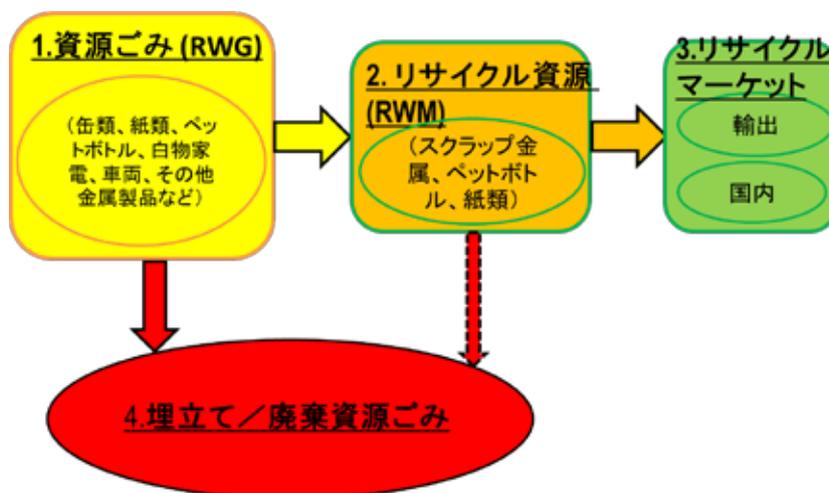


図 3-14 資源ごみとリサイクル資源のフロー

表中の第 1 項目は、資源ごみの発生量を示す。資源ごみの主要品目は、自動車、家電製品、その他金属製品、スチール缶、アルミニウム缶、ペットボトル、紙・段ボールの廃棄物である。同表には総発生量における品目別シェアも示す。第 2 項目は、上記の資源ごみのうち、リサイクル事業者で破砕、選別、圧縮、梱包などの処理をしたリサイクル資源である。リサイクル資源の主要品目は金属スクラップ、ペットボトル、紙・段ボールである。第 3 項目は、リサイクル資源の国内での利用、もしくは国外へ輸出である。最後の第 4 項目は、リサイクル資源に処理されず、廃棄物のまま処分場で処分されるか、国内のどこかに投棄されているごみである。

2011 年に資源ごみを最も多く発生させているのは、フィジーで 66,788 トンである。リサイクル資源に関しては、フィジーでは資源ごみ発生量の 57%が回収され、ほとんどは輸出されている。もっとも回収率が低かったのがトンガで、資源ごみの 90%が埋立地等処分されるか、国内の島々のどこかに投棄されている。これはリサイクル事業者の活動が低調で、資源ごみがリサイクル資源に処理できていないためである。資源ごみ発生量に対する紙・段ボールの割合は高く、減量化・リサイクルが求められる。第 2 章で述べたように、調査対象国のリサイクルマーケットにおける国内シェアは至って小さい。

表 3-13 2011 年の資源ごみ量

項目	フィジー		サモア		トンガ		ツバル		バヌアツ	
	量(トン)	割合	量(トン)	割合	量(トン)	割合	量(トン)	割合	量(トン)	割合
1 資源ごみ	66,788	100%	13,308	100%	5,969	100%	685	100%	12,591	100%
- 自動車	11,614	17%	2,752	21%	2,400	40%	58	8%	2,751	22%
- 家電製品	2,146	3%	256	2%	194	3%	17	2%	215	2%
- その他金属製品	33,649	50%	6,645	50%	1,639	28%	377	57%	5,847	47%
- スチール缶	1,875	3%	582	4%	373	6%	49	7%	412	3%
- アルミニウム缶	1,405	2%	366	3%	327	5%	8	1%	412	3%
- ペットボトル	2,345	4%	1,313	10%	336	6%	17	2%	916	7%
- 紙・段ボール	13,754	21%	1,394	10%	700	12%	159	23%	2,038	16%
2 リサイクル資源	38,081	57%	4,741	36%	598	10%	103	15%	4,642	37%
- 金属スクラップ	36,002	54%	4,728	36%	598	10%	103	15%	4,642	37%
- ペットボトル	704	1%	13	0%	0	0%	0	0%	0	0%
- 紙・段ボール	1,375	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3 リサイクルマーケット	38,081	57%	4,741	36%	598	10%	103	15%	4,642	37%
- 輸出	37,531	56%	4,741	36%	598	10%	103	15%	4,642	37%
- 国内	550	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
4 埋立・投棄	28,707	43%	8,567	64%	5,371	90%	582	85%	7,949	63%

出典: JICA調査団

2020年の資源ごみ量とリサイクル資源量は、表3-15に示すとおり推計された。2020年にはリサイクル事業者の事業拡大化という想定に基づき、そのリサイクル率は上昇すると仮定した。

2011年と2020年のリサイクル資源の輸出量推計値を基に、20フィートコンテナベースで輸出量を示したのが、表3-14である。2020年の輸出量は、調査対象国全体で2011年に比べ、約1,100TEU増加(約47%増)することになる。

表 3-14 リサイクル資源の輸出量(TEU)

	2011年輸出量 (A)	2020年輸出見通し (B)	増加量 (C)=(B)-(A)
フィジー	1,880	2,510	630
サモア	240	390	150
トンガ	30	70	40
ツバル	5	7	2
バヌアツ	230	530	300
小計	2,385	3,507	1,122

表 3-15 2020 年の資源ごみ量

項目	フイジー		サモア		トンガ		ツバル		バヌアツ	
	量(トン)	割合	量(トン)	割合	量(トン)	割合	量(トン)	割合	量(トン)	割合
1 資源ごみ	79,899	100%	16,238	100%	6,997	100%	748	100%	21,170	100%
- 自動車	12,435	16%	3,234	20%	2,599	37%	69	9%	5,973	28%
- 家電製品	2,598	3%	310	2%	240	3%	18	2%	530	3%
- その他金属製品	38,106	48%	8,392	52%	1,708	25%	384	51%	8,189	38%
- スチール缶	2,724	3%	621	4%	522	7%	59	8%	720	3%
- アルミニウム缶	1,603	2%	381	2%	482	7%	12	2%	858	4%
- ペットボトル	3,846	5%	1,537	9%	482	7%	21	3%	1,605	8%
- 紙・段ボール	18,587	23%	1,763	11%	964	14%	185	25%	3,295	16%
2 リサイクル資源	51,407	64%	7,813	48%	1,470	21%	135	18%	10,526	50%
- 金属スクラップ	44,293	55%	7,483	46%	1,422	20%	135	18%	10,035	47%
- ペットボトル	1,538	2%	154	1%	48	1%	0	0%	161	1%
- 紙・段ボール	5,576	7%	176	1%	0	0%	0	0%	330	2%
3 リサイクルマーケット	51,407	64%	7,813	48%	1,470	21%	135	18%	10,526	50%
- 輸出	50,138	62%	7,747	48%	1,470	21%	135	18%	10,526	50%
- 国内	1,269	2%	66	0%	0	0%	0	0%	0	0%
4 埋立・投棄	28,492	36%	8,425	52%	5,527	79%	613	82%	10,644	50%

出典：JICA調査団

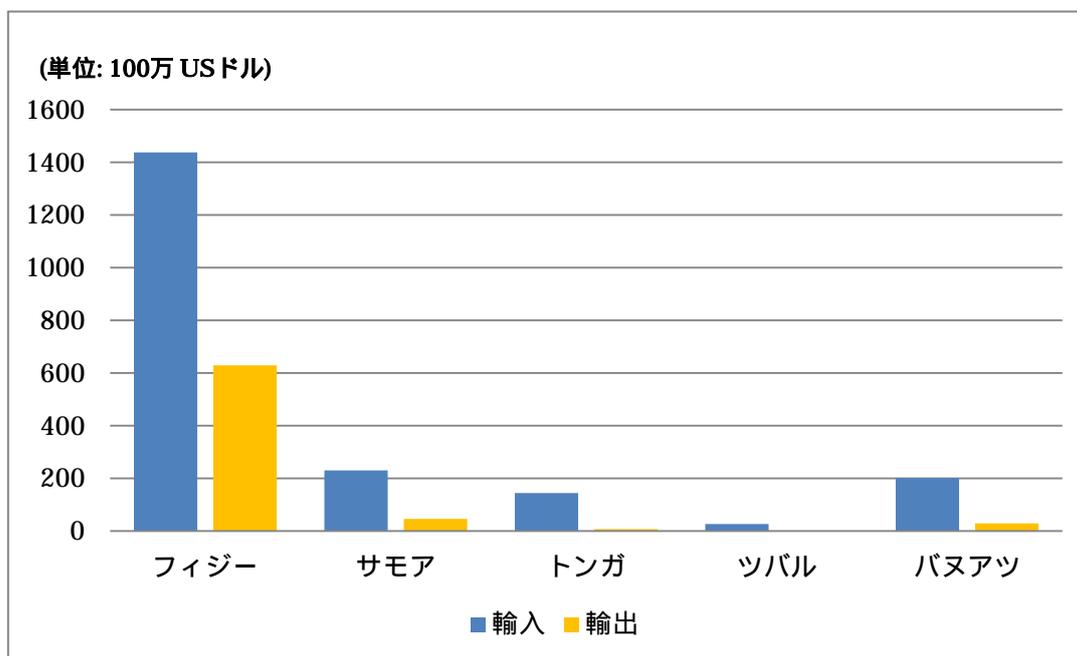
第4章 海上輸送及び港湾の状況把握

4.1 国際海上輸送ネットワーク

海上輸送は、リサイクル資源を国際市場に供給する重要な交通手段である。この章では、調査対象地域の国際及び国内の海上輸送ネットワークについて把握・整理する。

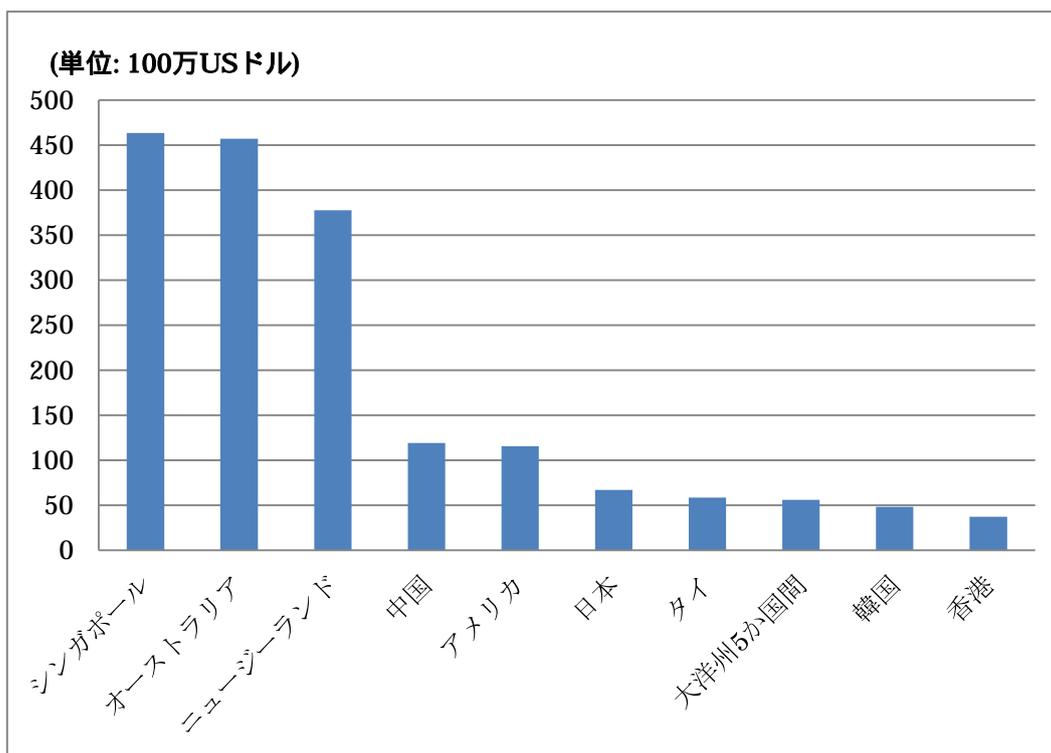
4.1.1 大洋州地域の貿易量

調査対象国の国際海上輸送ネットワークを把握するに当たり、まずは貿易の現状を概観する。図 4-1 は、国際連合貿易統計年鑑 2010 により調査対象 5 ヶ国の貿易額と主な貿易相手国である。これによると、五か国の合計貿易額の 75% を占めるフィジーの 2009 年の貿易額は、輸入 14 億 3,700 万ドル、輸出 6 億 2,900 万ドルであり、大きな不均衡が生じていることが分かる。この状況はいずれの調査対象国でも同様であり、サモアの輸入額は 2 億 3,050 万ドル、次いでバヌアツ（2 億 170 万ドル）、トンガ（1 億 4,460 万ドル）そしてツバル（2,650 万ドル）となっているのに対し、輸出額は僅かである。主な貿易相手国は図 4-2、図 4-3 に示すようにシンガポール、オーストラリア、ニュージーランド及び東アジアの国々であり、域内の貿易額は少ない。



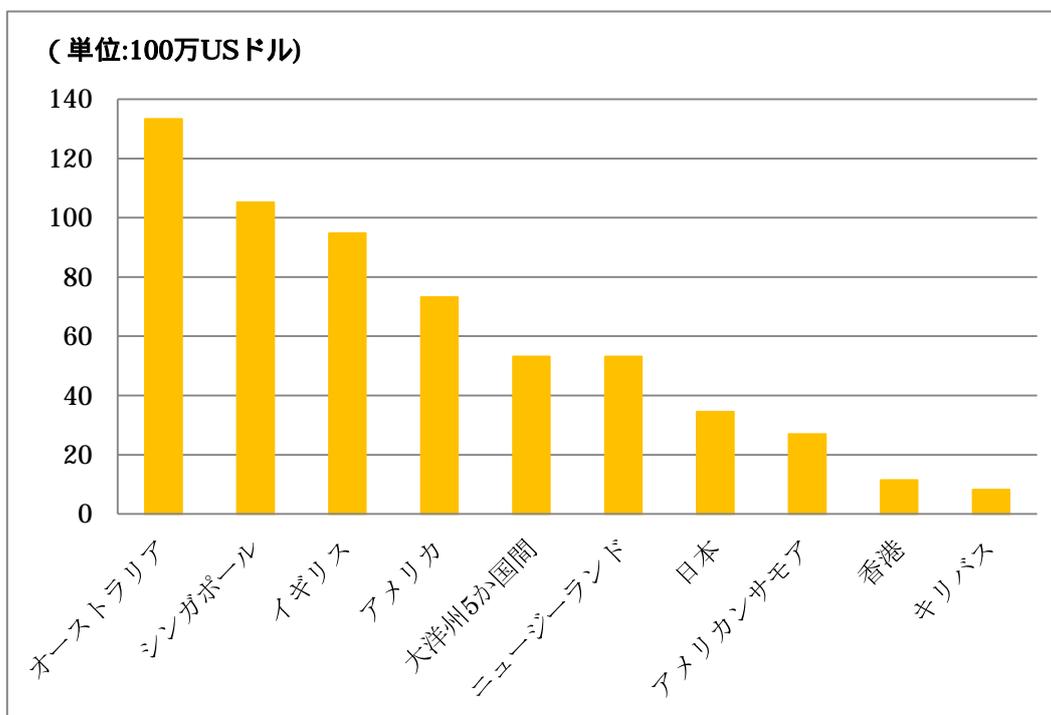
出典: 国際連合貿易統計年鑑 2010、単位 US100 万ドル

図 4-1 調査対象 5 ヶ国の外国貿易額の比較(2009)



出典: 国際連合貿易統計年鑑 2010

図 4-2 調査対象 5 ケ国の仕出し国別輸入額(2009)



出典: 国際連合貿易統計年鑑 2010

図 4-3 調査対象 5 ケ国仕向けの国別輸出額(2009)

表 4-1 は主要な輸出入貨物とその額を示したものである。輸出額と輸入額の不均衡は既述の通

りであり、輸出額の輸入額に占める割合は、最も割合の高いフィジーが43%であり、サモアが20%、バヌアツが14.8%、トンガが5.3%、ツバルが0%とフィジーよりも一層低い割合となっている。フィジーの主な輸入品は、鉱物性燃料及び潤滑油等（3億6,940万ドル）、機械類及び輸送用機器（3億1,020万ドル）、食料品及び動物（2億6,890万ドル）となっている。一方、主要な輸出品は、食料品及び動物（2億7,220万ドル）、鉱物性燃料及び潤滑剤等（1億2,700万ドル）である。フィジー以外の国の輸入品は、フィジーと同様に食料品、燃料、工業製品、機械設備、輸送設備等の様々な種類となっている。一方、大洋州地域では砂糖や魚、コブラ等の一次産業製品が主な輸出品である。

表 4-1 各国の主要輸出入品目（貿易額ベース、単位100万ドル）

品目	国	フィジー (2009)		サモア (2009)		トンガ (2009)		ツバル (2008)		バヌアツ (2007)	
		輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出
合計		1,437.0	628.7	230.5	46	144.6	7.8	26.5	0	201.7	29.9
0	食料品及び動物	268.9	272.2	64.9	7.7	40.0	6.6	4.8	0	34.3	8.7
1	飲料及びたばこ	11.5	45.3	3.2	1.0	8.2	0.1	0.8	0	6.6	0.0
2	食料に適さない原材料	11.3	25.7	5.7	0.2	2.7	0.3	1.0	0	3.3	5.4
3	鉱物性燃料及び潤滑油等	369.4	127.0	42.8	0.0	29.4	0.0	4.4	0	36.5	0.0
4	動植物性油脂	14.9	3.8	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0	1.1	4.9
5	化学製品	118.2	19.8	13.1	0.0	6.8	0.3	0.4	0	13.7	0.3
6	原料別製品	205.9	33.6	27.9	0.2	15.0	0.1	1.0	0	32.1	0.5
7	機械類及び輸送用機器	310.2	21.5	20.5	31.5	27.2	0.1	2.2	0	49.4	0.9
8	雑製品	120.6	55.0	12.9	0.2	8.7	0.3	0.7	0	19.2	0.8
9	分類不能のもの	6.1	24.8	38.3	4.0	6.6	0.0	11.2	0	5.5	8.3

出典: 国際連合貿易統計年鑑 2010 より作成

(1) 大洋州地域における卑金属の流動状況

金属スクラップはリサイクル産業の主要な商品であり、世界貿易統計によると、世界市場における金属スクラップの貿易総額は2009年で88億9,000万ドルとなっている。過去5か年間の貿易総額でも62億~109億ドルの間を推移している。国別にみるとトルコ（71億2000万ドル）が

世界最大の金属スクラップ輸入国であり、次いで韓国（38億1400万ドル）、中国（30億600万ドル）の順となっている。韓国は金属スクラップの輸出国でもある（輸出額は4億3000万ドル）が、輸入額が圧倒的に多く、依然主要な消費国となっていることがわかる。ベルギー（輸入：28億5300万ドル、輸出：14億2700万ドル）やドイツ（輸入：25億2700万ドル、輸出：47億9400万ドル）、オランダ（輸入：20億8800万ドル、輸出：38億5500万ドル）等のヨーロッパの国々は金属スクラップの輸入国でもあり輸出国でもある。アメリカ合衆国（輸入：14億7000万ドル、輸出：83億8500万ドル）や日本（輸入：6億1100万ドル、輸出：32億9500万ドル）は金属スクラップの輸出国に位置付けられる。

表 4-2 2009年金属スクラップ輸出入額上位20か国

	輸入		輸出	
	国名	金額(100万ドル)	国名	金額(100万ドル)
1	トルコ	7,120.5	アメリカ	8,385.5
2	韓国	3,814.0	ドイツ	4,794.2
3	中国	3,006.1	オランダ	3,855.4
4	ベルギー	2,853.5	日本	3,295.7
5	ドイツ	2,524.7	イギリス	3,009.8
6	スペイン	2,381.4	モナコ	2,742.8
7	オランダ	2,088.1	カナダ	1,512.5
8	イタリア	1,857.5	ベルギー	1,427.8
9	インド	1,745.5	ロシア	1,118.5
10	アメリカ	1,470.0	ルーマニア	958.7
11	フィンランド	1,463.1	デンマーク	701.2
12	ベトナム	1,138.2	チェコ	678.0
13	マレーシア	964.8	シンガポール	663.0
14	モナコ	930.9	オーストラリア	650.6
15	ルクセンブルク	918.9	スウェーデン	645.0
16	エジプト	669.4	ポーランド	526.0
17	インドネシア	635.7	オーストリア	458.6
18	日本	611.3	南アフリカ	452.6
19	パキスタン	557.6	韓国	430.7
20	タイ	518.8	メキシコ	428.9
	世界合計	44,939.1	世界合計	43,962.5

注：鉄鋼屑及び鉄鋼の再溶解用のインゴット

（出典：国際連合貿易統計年鑑 2010）

次に、大洋州地域における卑金属の流動状況を見る。図 4-2 は調査対象4ヵ国（ツバルのデータは不明）における卑金属の過去3年間平均輸入量である。各国の税関データによると、調査対

貿易データによると、大洋州地域の貿易相手国は、シンガポール、オーストラリア、ニュージーランド及び東アジア地域の国々であり、輸出入量に大きな不均衡があることを示していた。その上、140万人が369万km²の広域に生活しているため、貨物が分散され、効率的に輸送することが困難になっている。貿易不均衡と貨物の分散分布が、大洋州地域の海上輸送の運賃及びネットワークに影響を与えている。このような背景から、大洋州地域の航路ネットワーク及び配船の状況を調査するとともに、海運会社やリサイクル会社に対し輸出貨物の価格等についてインタビューを行い、リサイクル資源の売却価格に占める海上輸送コストの割合を探ることとする。

まず初めに、現在の国際海上輸送ネットワークの状況を見る。大洋州地域は国際コンテナ基幹航路からは遠く離れているものの、11社の船会社が航路サービスを展開している。大洋州地域にはニュージーランド、オーストラリア及び東アジア地域への直行便があり、加えてシンガポール、アメリカ合衆国への直行便もある。これら的大洋州地域における船社と航路及び配船状況並びにそれぞれの航路の詳細について説明する。

1) 大洋州地域 オーストラリア・ニュージーランド間の就航ルート

表 4-3 に、大洋州地域とオーストラリア、ニュージーランド間の船社および就航ルートを示す。現在、この地域には8航路があり、Pacific Direct Line、Pacific Forum Line、Reef、Polynesian Shipping Line、Cooltainer等の船社が共同運航を行い、輸送コストの削減、運営リスクの軽減を図っている。1回の航海日数は15~30日であり、便数は1年に156便となっている。それぞれのコンテナ船は、ツバルのフナフチ港以外の各国首都の港に寄港している。フィジーのスバ港には8航路のうち7航路が寄港しており、事実上、スバ港が航路ネットワークの中心となっている。

Pacific Forum Line(PFL)は、1978年に大洋州12カ国が共同出資して設立した船会社である。ニュージーランドのオークランドを本拠地として、5隻の船舶により主にオーストラリアとフィジー、トンガ、クック諸島等に航路を有している。大洋州12カ国(注)のうち、ニュージーランドが最大の株式23%を保有している。なお、2012年10月にPFLは売却され、サモア政府が事業継承をすることが決定している。

(注)：大洋州12カ国：クック諸島、フィジー、キリバス、マーシャル諸島、ナウル、ニュージーランド、ニウエ、パプアニューギニア、サモア、ソロモン諸島、トンガ、ツバル。

図 4-5 に大洋州地域とオーストラリア、ニュージーランド間のコンテナ船の航路を示す。コンテナ船は大洋州地域の各港に寄港しているが、特にスバ港とオークランド港間の航路が多く、大洋州地域の中でも最も密な航路となっている。

表 4-4 に、大洋州地域とオーストラリア、ニュージーランド間に配船されている船舶の諸元を整理した。この航路に配船されている8隻の船型は1,200GT~13,497GTであり、コンテナの積載容量は79TEUs~1,280TEUs、喫水は4.27mから9.22mと様々である。特徴的な船舶として、MV Forum Fijiは船長145m、喫水8.12m、コンテナ積載容量951TEU、40トンクレーン2基を搭載している。

大洋州地域の国際港は、貨物量も少なく、水深も浅く、またスバ港以外の港はコンテナ専用の

クレーンを有していない。従って、コンテナ船は小さく、荷役はデッキクレーンにより行われている。

表 4-3 大洋州地域とオーストラリア・ニュージーランド間の航路及び運航会社

就航ルート及び船社	船名	航海日数 (年間寄港数)	寄港地
オーストラリア/フィジー/ニュージーランド (Pacific Direct Line, Pacific Forum Line, Reef, Swire, Cooltainer)	Capitain Tasuman Forum Fiji	30日 (24)	メルボルン - ポートケンプラ - ブリスベン - ノ ウメア - スバ - ラウトカ - オークランド - タウ ランガ - ナビア - メルボルン
ニュージーランド/フィジー/サモア/トンガ (Pacific Direct Line, Pacific ForumLine, Reef, Cooltainer, Polynesian Shipping Line)	Southern Lily2	20日 (18)	オークランド - ラウトカ - スバ - アピア - バゴ バゴ - ヌクアロファ - オークランド
ニュージーランド/フィジー/サモア/トンガ (Pacific Direct Line, Pacific ForumLine, Reef, Cooltainer, Polynesian Shipping Line)	Southern Cross	20日 (18)	オークランド - スバ - アピア - ヌクアロファ - オークランド
ニュージーランド/フィジー/バヌアツ (Pacific Direct Line, Pacific ForumLine, Reef, Cooltainer, Polynesian Shipping Line)	Southern Fleur	15日 (24)	オークランド - ノウメア - ラウトカ - スバ - ポートピラ - エスプリサント - タウランガ - オークランド
ニュージーランド/トンガ (Pacific Direct Line, Pacific ForumLine, Reef, Cooltainer, Polynesian Shipping Line)	Southern Tiare	15日 (24)	オークランド - ヌクアロファ - ババウ - ニウエ - オークランド
フィジー/ツバル (Pacific Direct Line, Pacific Forum Line, Reef)	Southern Pearl	20日 (18)	スバ - ウォリス - フナフチ - タラワ - マー シャル諸島
フィジー/ナウル/バプアニューギニア (Reef)	Reef Naul	20日 (18)	スバ - ラウトカ - ナウル - ホニアラ - ラエ - ポートモレスビー - スバ
オーストラリア/バヌアツ/フィジー (Swire)	Micronesian Pride	30days (12)	メルボルン - ポートケンプラ - グラッドストーン - ブリスベ ン - プロニー - エスプリサント - スバ - タラワ - メルボ ルン
	合計	(156)	

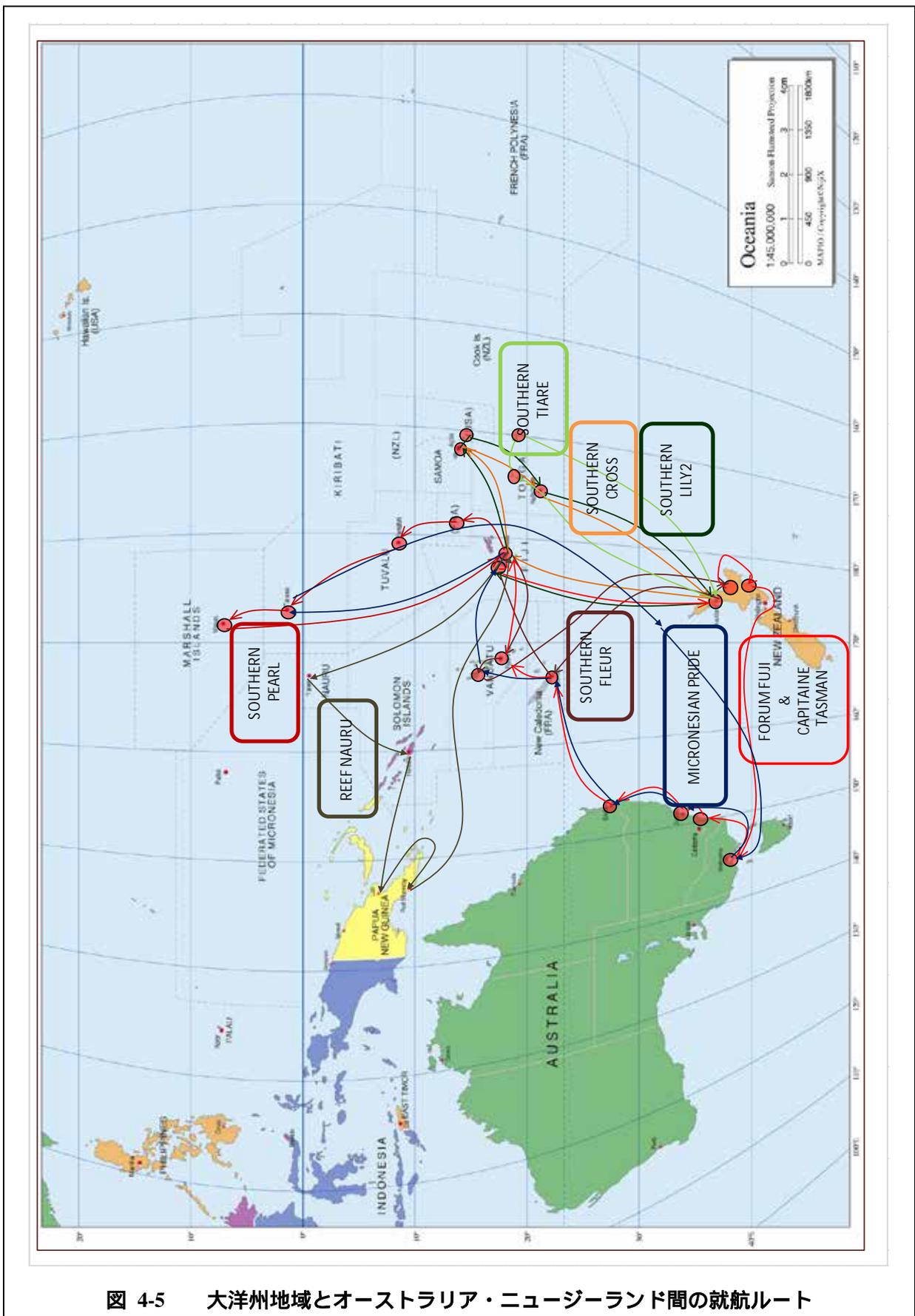


図 4-5 大洋州地域とオーストラリア・ニュージーランド間の就航ルート

表 4-4 大洋州地域とオーストラリア・ニュージーランド間の配船船舶諸元

Forum Fiji			Capitaine Tasman		
	グロストン (GT)	9,725t		グロストン (GT)	9,725t
	船長	145.93m		船長	145.93m
	船幅	22.6m		船幅	22.6m
	喫水	8.12m		喫水	8.12m
	TEU	951TEU		TEU	951TEU
	船上クレーン	2基×40t		船上クレーン	2基×40t
	ランブウェイ	無し		ランブウェイ	無し
Southern Lily 2			Southern Pearl		
	グロストン (GT)	13,497t		グロストン (GT)	5,234t
	船長	159.53m		船長	109.4m
	船幅	25.0m		船幅	18.2m
	喫水	9.22m		喫水	6.68m
	TEU	1,280TEU		TEU	570TEU
	船上クレーン	2基×40t		船上クレーン	2基×45t
	ランブウェイ	無し		ランブウェイ	無し
Southern Cross			Southern Tiare		
	グロストン (GT)	6,245t		グロストン (GT)	1,185t
	船長	115.43m		船長	62.55m
	船幅	20.8m		船幅	11.4m
	喫水	7.0m		喫水	4.27m
	TEU	688TEU		TEU	79TEU
	船上クレーン	2基×45t		船上クレーン	2基×20t
	ランブウェイ	無し		ランブウェイ	無し
Southern Fleur			Reef Nauru		
	グロストン (GT)	9,999t		グロストン (GT)	2,800t
	船長	142.7m		船長	86.0m
	船幅	22.6m		船幅	15.2m
	喫水	6.68m		喫水	6.68m
	TEU	1,217TEU		TEU	267TEU
	船上クレーン	3基×40t		船上クレーン	2基×25t
	ランブウェイ	無し		ランブウェイ	無し

2) 大洋州地域 東アジア間の就航ルート

表 4-5 に、大洋州地域と東アジア地域間の船社および就航ルートを示す。現在、3つの航路がある。コンテナ船は大洋州地域のラウトカ、スバ、アピア、ヌクアロファ、サントに寄港し、年間寄港数は21回、航海日数は1航海60～70日間となっている。協和海運、日之出郵船、Swire（China Navigationの子会社）等の船社が共同運航を行っている。協和海運は1974年に東京で設立され、8隻の船舶により大洋州全域の貨物輸送を行っている海運会社である。

表 4-5 大洋州地域 東アジア間の就航ルート及び運航会社

就航ルート及び船社	船名	航海日数 (年間寄港数)	寄港地
韓国/日本/フィジー/サモア/トンガ (Greater bali hai, Swire, kyouwa shipping, NYK-hinode line)	Coral Islander Pacific Islander	70日 (10)	高雄-釜山-神戸-名古屋-横浜-マジュロ-タラウ-ノウメア-ラウトカ-スバ-アピア-バゴバゴ-パベッテ-ヌクアロファ-ノウメア-エスプリサント-ホニアラ-ノロ-高雄
韓国/日本/バヌアツ/フィジー/サモア (Greater bali hai, Swire, kyouwa shipping, NYK-hinode line)	Tropical Islander	70日 (5)	高雄-釜山-神戸-名古屋-横浜-ホニアラ-エスプリサント-ポートビラ-ノウメア-ラウトカ-スバ-アピア-バゴバゴ-パベッテ-高雄
韓国/日本/バヌアツ/フィジー/サモア (Greater bali hai, Swire, kyouwa shipping, NYK-hinode line)	South Islander	60日 (6)	高雄-釜山-神戸-名古屋-横浜-ホニアラ-エスプリサント-ポートビラ-ノウメア-ラウトカ-スバ-アピア-バゴバゴ-高雄
	合計	(21)	

図 4-6 および表 4-6 に大洋州地域と東アジア地域間のコンテナ船の就航ルートを示す。世界のコンテナ船の基幹航路がハブ・アンド・スポーク型のネットワークであるのに対し、大洋州地域はすべての港に寄港するマルチポートコール型のネットワークとなっている。大洋州各国の限られた貨物量と不十分な港湾施設が、マルチポートコール型のネットワークを形成している理由の一つとなっている。

一方で協和海運は、東アジア向けサービスにおいて、釜山港をハブ港とした周回ルートを持っており、東アジア向け及び東アジア出しの貨物を韓国の釜山港でトランシップしている。特徴的な船舶の例をあげると、Pacific Islander II は船長 161m、喫水 7.6m、コンテナ積載容量 912TEU、40 トンクレーン 2 基を搭載し、RORO 貨物用ランプウェイを備えている。この船舶はコンテナ、ブレイクバルク、車両やトラックなどの RORO 貨物を運ぶことが出来る。

これらの船舶は、大洋州地域の港における特性である浅い水深、コンテナ専用クレーンの不配備、コンテナ取扱量の少なさ、様々な形態の貨物等に対応するため、開発されたものである。また、東アジアルートの配船船舶はニュージーランド・オーストラリアルートとの間の船舶よりも大きくなっている。

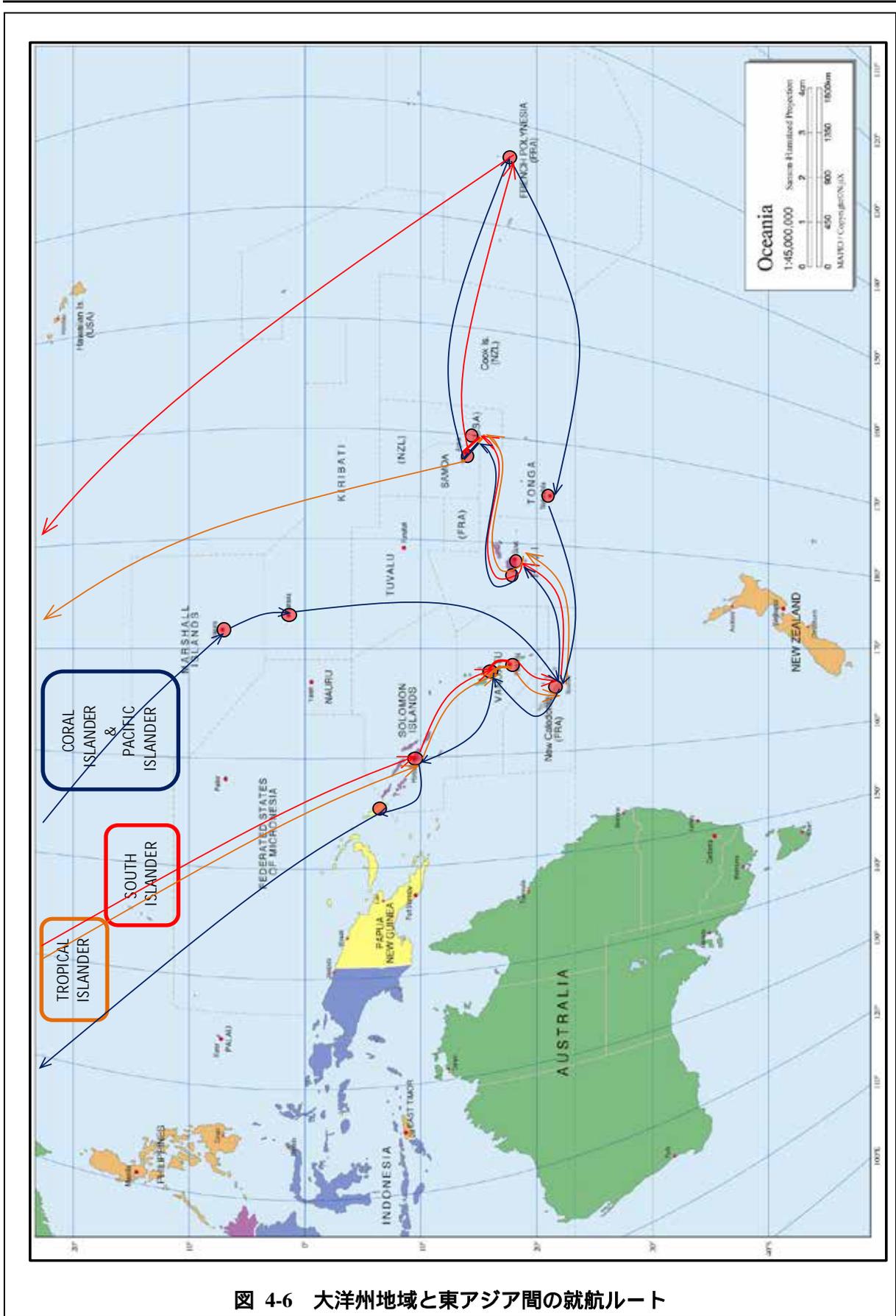


図 4-6 大洋州地域と東アジア間の就航ルート

表 4-6 大洋州地域と東アジア間に配船されている船舶諸元

Pacific Islander			Tropical Islander		
	グロストン (GT)	17,134t		グロストン (GT)	18,174t
	船長	161.0m		船長	151.0m
	船幅	25.0m		船幅	25.0m
	喫水	7.6m		喫水	8.0m
	TEU	912TEU		TEU	966TEU
	船上クレーン	2基×40t		船上クレーン	2基×40t
	ランプウェイ	有り		ランプウェイ	有り
South Islander			Coral Islander		
	グロストン (GT)	18,174 t		グロストン (GT)	17,111 t
	船長	161.0m		船長	161.0m
	船幅	25.0m		船幅	25.0m
	喫水	8.0m		喫水	7.7m
	TEU	966TEU		TEU	914TEU
	船上クレーン	2基×40t		船上クレーン	2基×40t
	ランプウェイ	有り		ランプウェイ	有り

3) 大洋州地域 シンガポール間の就航ルート

表 4-7 及び図 4-7 に大洋州地域とシンガポール間の就航ルートを示す。現在、Swire が4隻の船舶を就航させており、1航海に60日間を要している。大洋州地域の港ではフィジーのスバ港、ラウトカ港に寄港し、年間寄港数は24回である。大洋州地域では事実上、スバ港がシンガポール向けのハブ港となっている。

表 4-7 大洋州地域とシンガポール間の就航ルート及び運航会社

就航ルート及び船社	船名	航海日数 (年間寄港数)	寄港地
シンガポール/フィジー/ニュージーランド (Swire)	Pacific Navigator	60日	ジュロン - ジャカルタ - ポートモレスビー - ノウメア - ラウトカ - スバ - タウランガ - オークランド - ラエ - ダバオ - ジュロン
	Tasman Endeavour		
	Ningpo	(24)	
	Ninghai		
	合計	(24)	

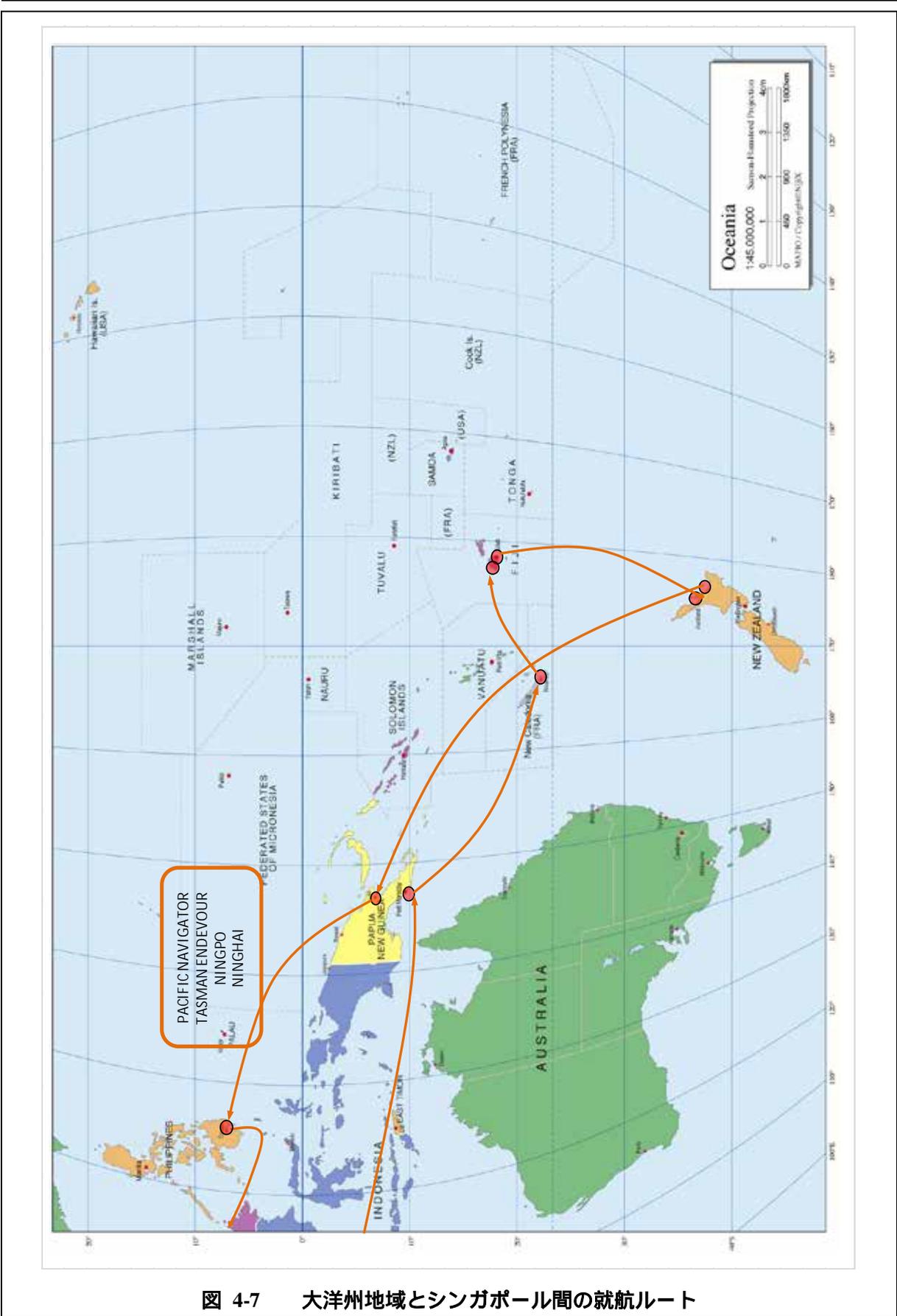


図 4-7 大洋州地域とシンガポール間の就航ルート

この航路に就航している4隻の船舶の船型は様々であり、総トン数で16,175 GT ~ 18,451 GT、コンテナ積載容量では1,258 TEU ~ 1,728 TEUとなっている。特徴的な船舶として、MV Tasman Endeavour は船長184.9m、喫水10.588m、コンテナ積載容量1,257TEU、26トンと35トンのクレーン2基を搭載している。船舶の喫水はいずれも10m程度である。

表 4-8 大洋州地域とシンガポール間の配船船舶諸元

Pacific Navigator			Tasman Endeavour		
	グロストン (GT)	16,175t		グロストン (GT)	18,451t
	船長	184.7m		船長	184.9m
	船幅	25.3m		船幅	27.6m
	喫水	10m		喫水	10.588m
	TEU	1728TEU		TEU	1257TEU
	船上クレーン	3基×45t		船上クレーン	3基×35t 2基×26t
	ランプウェイ	無し		ランプウェイ	無し
Ningpo			Ninghai		
	グロストン (GT)	16,801t		グロストン (GT)	16,802t
	船長	183.9m		船長	184.7m
	船幅	25.3m		船幅	25.3m
	喫水	10.0m		喫水	10.0m
	TEU	1,728TEU		TEU	1,728TEU
	船上クレーン	3基×45t		船上クレーン	3基×45t
	ランプウェイ	無し		ランプウェイ	無し

4) 大洋州地域 アメリカ間の就航ルート

表 4-9 および図 4-8 に、大洋州地域とアメリカ間の就航ルートを示す。現在、Hamburg Sud と Hapag Lloyd がこの航路に6隻を配船しており、Hamburg Sud はハワイ、アメリカ西海岸、サモア、トンガを1航海30日間で、Hapag Lloyd はオーストラリア、ニュージーランド、フィジー、アメリカ西海岸を1航海60日間で、それぞれ運航している。年間寄港数は36回であり、アメリカ西海岸のロングビーチ港、オークランド港が定期寄港地となっている。

表 4-9 大洋州地域とアメリカ間の就航ルート及び運航会社

就航ルート及び船社	船名	航海日数 (年間寄港数)	寄港地
ハワイ/アメリカ/サモア/トンガ/アメリカ (Hamburg Sud)	Cap Tapaga Polynesia	30日 (12)	ホノルル-シアトル-ロングビーチ-オークランド(米)-パペーテ-アピア-パゴパゴ-ヌクアロファ-ロングビーチ-オークランド(米)-ホノルル
オーストラリア/ニュージーランド/フィジー/アメリカ (Hapag-loyd)	JPO Scorpius Cap Pasada ANL Binburra Pescara	60日 (24)	メルボルン-シドニー-タウランガ-スバ-オークランド(米)-ロングビーチ-オークランド-メルボルン
	合計	(36)	

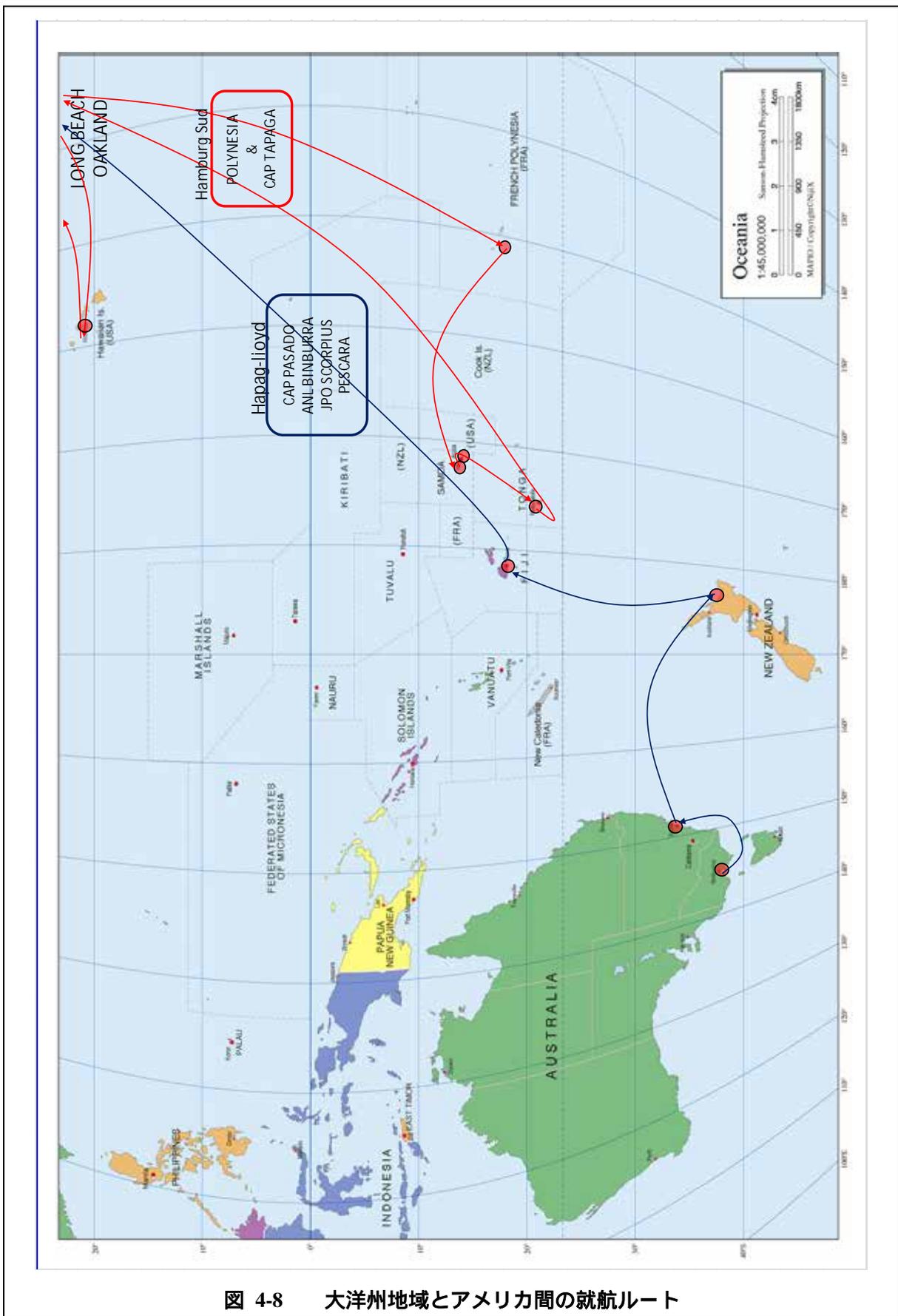


図 4-8 大洋州地域とアメリカ間の就航ルート

表 4-10 に、大洋州地域とアメリカ間の配船船舶諸元を示す。この航路に就航している 6 隻の船型は様々で、総トン数は 12,029 GT ~ 28,372 GT、コンテナ積載容量は 1,122 TEU ~ 2,742 TEU となっている。船舶の喫水は 9 ~ 12m 程度である。特徴的な船舶の例をあげると、MV Cap Pasado は船長 221.6m、喫水 11.1m、コンテナ積載容量 2,742TEU、45 トンのクレーン 3 基を搭載している。また、アメリカ航路に配船されている船舶の特徴は、ニュージーランド・オーストラリアルートよりも長期間の航海ルートであることから船舶も大きくなっている点である。

表 4-10 大洋州地域とアメリカ間の配船船舶諸元

Polynesia			Cap Tapaga		
	グロストン (GT)	15,636t		グロストン (GT)	12,029 t
	船長	161.4m		船長	157.1m
	船幅	25.0m		船幅	23.5m
	喫水	9.9m		喫水	9.3m
	TEU	1,304TEU		TEU	1,122TEU
	船上クレーン	2基×45t		船上クレーン	2基×45t
	ランプウェイ	無し		ランプウェイ	無し
Cap Pasado			ANL Binburra		
	グロストン (GT)	28,372t		グロストン (GT)	25,535t
	船長	221.6m		船長	207.4m
	船幅	29.8m		船幅	29.8m
	喫水	11.1m		喫水	11.6m
	TEU	2,742TEU		TEU	2,466TEU
	船上クレーン	3基×45t		船上クレーン	3基×45t
	ランプウェイ	無し		ランプウェイ	無し
JPO Scorpis			Pescara		
	グロストン (GT)	26,350t		グロストン (GT)	35,697t
	船長	210.0m		船長	231.0m
	船幅	30.1m		船幅	32.2m
	喫水	11.5m		喫水	12.0m
	TEU	2,602TEU		TEU	3,554TEU
	船上クレーン	4基×45t		船上クレーン	無し
	ランプウェイ	無し		ランプウェイ	無し

(2) 海上輸送運賃

海上輸送運賃は、船社と荷主による個別の交渉により主に貨物の量と回数によって決まるのが通常である。また、使用船舶の大きさや貨物輸送需要も輸送運賃決定に影響を与える要素である。

今回、大洋州地域の船舶代理店と船会社に海上輸送運賃の調査を行ったところ、船会社は輸入と輸出の貨物不均衡に苦慮していることが分かった。輸入貨物の総貨物量に対する割合は 75%

以上を占め、90%を超える場合もある。船会社はこの貨物不均衡に対処するため、輸出貨物には低い運賃を提供している。オーストラリア・ニュージーランドから大洋州地域への20フィートコンテナの海上輸送運賃は1,000USドル～3,000USドルである。もし貨物がスバ港で積み替えられると、積み替え運賃が上乘せられ、4,000USドルを超えることになる。一方、大洋州地域からオーストラリア・ニュージーランドへの運賃は650USドル～2,500USドルである。同じく大洋州地域から東アジア地域の場合、運賃が1,500USドル～2,000USドルであるのに対し、東アジア地域から大洋州地域への運賃は2,400USドルとなっている。これらのことから、輸出貨物の海上輸送運賃は輸入貨物の半分から3分の2程度であることが分かる。

表 4-11 大洋州地域と主要地域との間の海上輸送運賃(2012年3月)

ルート	海上輸送運賃 (単位: USドル/TEU)
オーストラリア・NZ 大洋州地域	1,000 - 3,000
オーストラリア・NZ 大洋州地域 (フィジートランシップ)	4,000 超
大洋州地域 オーストラリア・NZ	650 - 2,500
東アジア 大洋州地域	2,400
大洋州地域 東アジア	1,500 - 2,000
シンガポール 大洋州地域	不明
大洋州地域 シンガポール	1,500 3,000

(注): (a)実際の運賃は通常、輸送貨物量、頻度等を勘案のうえ船会社と荷主の交渉により決定される。

(b) 上記数字にはBAF(燃料費調整係数)は含まれているが、港でのターミナルハンドリング料金は含まれていない。

(c)このデータは調査対象5ヶ国の船会社や荷主からの聞き取り調査結果を調査団がとりまとめたものである。

次に大洋州地域の海上輸送運賃と世界の主要航路の運賃の比較を行った。表 4-12 に世界の主要航路の海上輸送運賃を示す。中国南部からアメリカ西海岸までの海上輸送運賃は2,100USドルである一方、アメリカ西海岸から中国南部への海上輸送運賃は670USドルである。この違いはより多くの貨物が中国から米国まで運ばれることを意味している。同様の傾向が他の航路(中国南部 - アメリカ東海岸、中国南部 - イギリス、イギリス - アメリカ東海岸)でも見受けられる。世界の主要航路における40フィートコンテナの海上輸送運賃は670USドル～2,760USドルである。20フィートコンテナの海上輸送運賃は、40フィートコンテナのおよそ60%と言われており、これを当てはめると、世界の主要航路における20フィートコンテナの海上輸送運賃は402USドル～1,656USドルである。この値は、ターミナルでの荷役料金を含んだものである。

一方で、大洋州地域と各輸出入国との間の海上輸送運賃は650USドル～3,000USドルである。この値は、ターミナルでの荷捌き料金を含んでいない。この比較により、大洋州地域の海上輸送運賃は世界の主要航路のものよりも高いことがわかる。貨物量の大幅な不均衡、取扱貨物量の少なさ、不十分な港湾施設、ハブ・アンド・スポーク型のネットワーク構築の困難さなどにより、

海上輸送運賃は高止まりの値となっている。

表 4-12 国際基幹航路の海上輸送運賃 (2012年3月)

就航ルート	海上輸送運賃 (単位：USドル/40フィートコンテナ)
中国南部 アメリカ西海岸	US\$2,100
アメリカ西海岸 中国南部	US\$ 670
中国南部 アメリカ東海岸	US\$3,290
アメリカ東海岸 中国南部	US\$1,670
中国南部 イギリス	US\$2,760
イギリス 中国南部	US\$1,280
イギリス アメリカ東海岸	US\$2,360
アメリカ東海岸 イギリス	US\$1,320

(注)：基本料金、BAFその他の割増料金、ターミナルハンドリング料金を含む。

出典：Drewry container freight rate insight

ここではバヌアツから韓国に向け海上輸送されている金属スクラップを例に、金属スクラップの売却価格に占める海上輸送費用の割合を試算した(表 4-13 参照)。世界市場における金属スクラップの売却価格はトン当たり 350US ドルと言われている。金属スクラップが回収され、標準サイズに仕分け、コンテナ詰めし、目的地まで海上輸送される間に様々なコストが生じるが、金属スクラップの売却価格が 20 フィートコンテナ当たり 7,000US ドルである一方、海上輸送費用及びターミナルでの荷役料金の合計は 2,180US ドルになる。

これに収集費用、仕分け費用、陸上輸送費を加えると、海上輸送費用の割合は金属スクラップを大洋州地域から東アジア地域まで出荷する費用のおよそ 31%と推定できる。一方、卑金属や貴重金属の売却価格は、金属スクラップよりも高い(表 4-14 参照)ので、収集料金と仕分料金がスクラップと同じと仮定すると、これらの金属のリサイクルは、スクラップのリサイクルよりビジネスの可能性が高いと言える。

表 4-13 料金試算例(バヌアツから東アジアへの輸送の場合)

	作業工程	作業費用	費用 (USドル/TEU)	割合
費用	収集	収集料金	不明	
	仕分け	仕分け料金	不明	
	コンテナ詰め	荷詰め料金	不明	
	輸送	国内輸送費	不明	
		国際輸送費	1,600	
港湾荷役	荷役費(バヌアツ)	506	31%	

		荷役費(プサン)	74	
		合計	2,180 +	
売却価格	金属スクラップ(350US ドル/トン)		7,000	100%

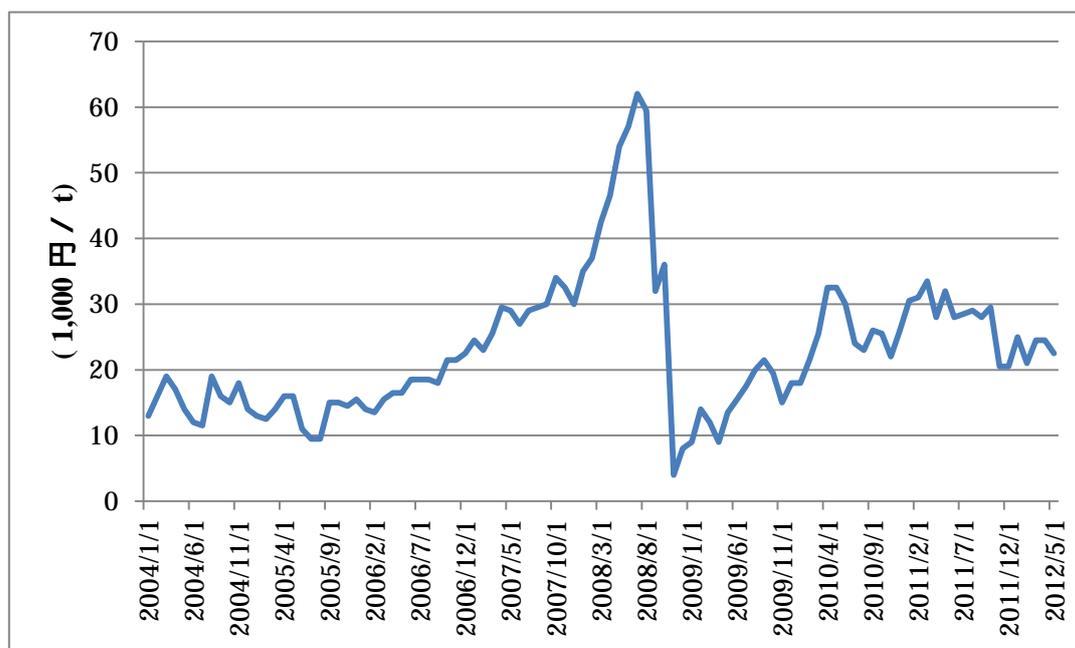
表 4-14 卑金属売却価格

	売却価格	
	US ドル/トン	US ドル/TEU
鉄	350	7,000
銅	8,043	160,860
鉛	2,094	41,880
亜鉛	1,981	39,620
ニッケル	19,815	396,300

出典：鉄はニュージーランドのリサイクル事業者からのヒアリング

銅・鉛・亜鉛・ニッケルは（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構の資料

図 4-9 に過去 8 年間の東京の金属スクラップ売却価格の推移を示す。まず、2004 年においては金属スクラップの価格はトン当たり 10,000 円～20,000 円の間で比較的安定している。しかしながら、2006 年後半から値が上昇し始め、2008 年 7 月にはトン当たり 60,000 円にまで達している。この値の大きな変動は、北京オリンピックが 2008 年 8 月に開催されたことによる鉄不足が原因である。オリンピック直後はトン当たり 40,000 円まで落ち、近年ではトン当たり 20,000 円～30,000 円の値段で推移している。このことは、スクラップ価格は世界市場に左右されていることを示している。



(出典: 産業プレス)

図 4-9 東京での金属スクラップ売却価格の推移

(3) 輸出先での検疫

リサイクル資源の輸出先では、検疫を受けることになる。荷主の輸出貨物は輸出先の港での検疫条件を満たす必要がある。多くのリサイクル資源が、風雨に直接さらされて状態であるため、処理段階において防疫対策を必要とする物質を取り除く必要が生じる。正確な検疫規制に関する情報が、大洋州地域のリサイクル資源輸出事業者に必要なものである。

大洋州地域から大量のリサイクル資源を輸入しているニュージーランドの検疫規制は以下のとおりである。輸入された金属スクラップはニュージーランドの防疫対策（Biosecurity）では無機汚染リスク物質（IRM）と認定される。健康に関する輸入基準では、IRM をニュージーランドに輸入する際の港や保管施設において満たすべき法定基準の下限が示されている。IRM の積載コンテナはすべて、清浄であること、規制対象の防疫対策を必要とする物質や害虫に汚染されていないことが求められる(表 4 15 に制限値を示す)。リサイクル資源としての金属スクラップは IRMs として分類される。表 4 16 は農業省(MAF)によるスクラップの検査における遵守すべき取扱い方法・検査要件を示す。その上、IRM 輸送に関する情報は、港に着く前に農林省(MAF)に通知しておく必要がある。この情報には、商品タイプ、仕出港、出荷詳細情報(例：船名、荷受人、コンテナ番号、処理証明(海外で処理し事前に農林省から許可を得ている場合))が含まれている。

さらに、混載コンテナ、フラット・ラック・コンテナ、上面開放型コンテナ、側面開放型コンテナ、パレット等での NZ への IRMs 持込みは禁止されている。これらの貨物が NZ に到着しても、農林省からの輸入許可を得られなければ、港で留置されるか仕出港に戻されることになる。

表 4-15 生物その他の汚染に対する規制レベル

防疫対象となる物質及びその他の汚染物質	無機汚染リスク物質（IRM）の許容値
動物または動物由来製品（防疫対象物質）	禁止
節足動物と軟体動物 死骸（防疫対象物質）	制限なし
植物 枯木（防疫対象物質） ^(注1)	20 cm未満の 5 片のみ許可
植物(種含む)（防疫対象物質）	禁止
埃・砂利・岩石・砂（防疫対象物質を含まない物）	制限なし
土（生物汚染リスク物質）	20g まで許可
水	到着時に取扱われない物は禁止
木	ISPM 15 対応でなければ、禁止

(注 1)：.果実・葉・小枝・樹皮等含む

表 4-16 ニュージーランド農業省の検疫基準値(概要)

分類	取扱い	検疫基準
金属スクラップ	港到着から 12 時間以内の燻蒸又は熱処理	港到着時の 6 方向からの検疫検査、保管施設で積卸 4 時間以内の検疫検査.

4.1.3 国際海上輸送ネットワークのまとめ

大洋州地域において消費物資は輸入に大きく依存している。食料品、機械類、衣類、運搬用車両等様々な消費物資が輸入されている一方、第一次産品である砂糖、魚、コブラなどが輸出されている。フィジーは大洋州地域の中で輸出量が最も多いが、それでも輸入額の 1/4 程度である。他の国における輸出割合を見てもフィジー以下の状況である。高級消費財が入っているにもかかわらずリサイクル資源の輸出が少ない事、またそもそも輸入超過で船腹自体の空きがあることから、リサイクル資源が大洋州において新たな輸出品目になる可能性がある。大洋州地域のリサイクル資源の消費地は韓国、中国、ベトナムやインドネシアである。日本は金属スクラップの主要輸出国ながら輸入も行っている。

大洋州地域は、リサイクル資源の最終消費地である先進諸国と 4 つの主要な航路で結びついている。その 1 つが大洋州地域からニュージーランド、オーストラリアへのルートであり、最も高頻度で船舶が就航している。2 つ目のルートとしては東アジア地域向けのものであり、協和海運とその共同運航者が、年に 21 便運航している。このルートに配船されている多目的船は、大洋州地域の特性である浅い水深、限られた貨物量と不十分な港湾施設、量は少ないが様々な形態の貨物等に対応するため建造されている。3 つ目がシンガポールであり、SWIRE がジュロンからの直行便を年に 24 便運航している。このルートに配船されている船舶船型は、コンテナ積載容量 1,200 ~ 1,700TEU となっている。4 つ目はアメリカ西海岸へのルートであり、Hamburg Sud、Hapag-Lloyd が直行便を運航している。このルートに配船されている船舶船型は、コンテナ積載容量 1,200 ~ 2,700TEU となっている。

大洋州地域における海上輸送運賃は世界の主要ルートのものよりも高いものの、船会社は輸出を促すため、輸出の運賃については輸入のものより低い価格を設定している。双方向で海上輸送運賃が異なるのは、世界の主要ルートにおいても同様である。また、リサイクルコストの試算結果から、海上輸送コストの割合は、金属スクラップを大洋州地域から東アジア地域まで出荷する費用のおよそ 31% と推定でき、加えて、卑金属や貴金属の売却価格は、金属スクラップよりも高いことから、これらの金属によるリサイクルビジネス成立の可能性は高いと言える。しかしながら、金属スクラップをはじめとする世界のスクラップ市場の価格に大きく左右されることから、また後述する内航の輸送コストも加わることから、金属スクラップの輸出は現状では成り立っているものの、事業継続性という観点では定かな見通しはない。

リサイクル資源は輸入港において検疫検査を受けるため、荷主は仕向港での検疫の条件を満たさなければならない。多くのリサイクル資源が、回収・輸送の過程で風雨にさらされている傾向があり、その結果、処理段階において防疫対策を必要とする物質を取り除く必要が生じる。検疫規制に関する正確な情報が、大洋州地域のリサイクル資源輸出事業者に必要なのである。

4.2 国内海運ネットワーク

大洋州地域の各国は多数の島で構成されており、その多くは国際港が位置する島から遠く離れている。遠隔離島の存在が、リサイクル資源の回収・輸送を困難にしている。ここでは、大洋州地域の各国毎に内航ネットワーク、輸送運賃、港湾の状況、リサイクル資源の輸送状況を取りまとめる。

4.2.1 フィジー

フィジーは322の島からなり、その内106の島で人が生活している。総人口は約86万人で、主要な島はビチレブ島とバヌアレブ島であり、この2つに全人口の約3/4が住んでいる。他の島および諸島としては、タベウニ、カンダブ(それぞれ3番目、4番目に大きい島)ロマイビチ諸島、そしてラウ諸島がある。ビチレブ島には首都スバ市があり、人口の約3/4がここに住んでいる。

(1) 国内海上輸送の状況

ビチレブ島はフィジーの主要島であり、スバ港とラウトカ港の2つの国際港とナトビ港という国内港がある。2番目に大きいバヌアレブ島にはサブサブ港、ナンボワル港とランバサ港の3つの国内港がある。フィジーの内航ルートはビチレブ島と、バヌアレブ島から付近の離島や遠隔離島に展開している。主要な運航ルートを図4-10に示す。

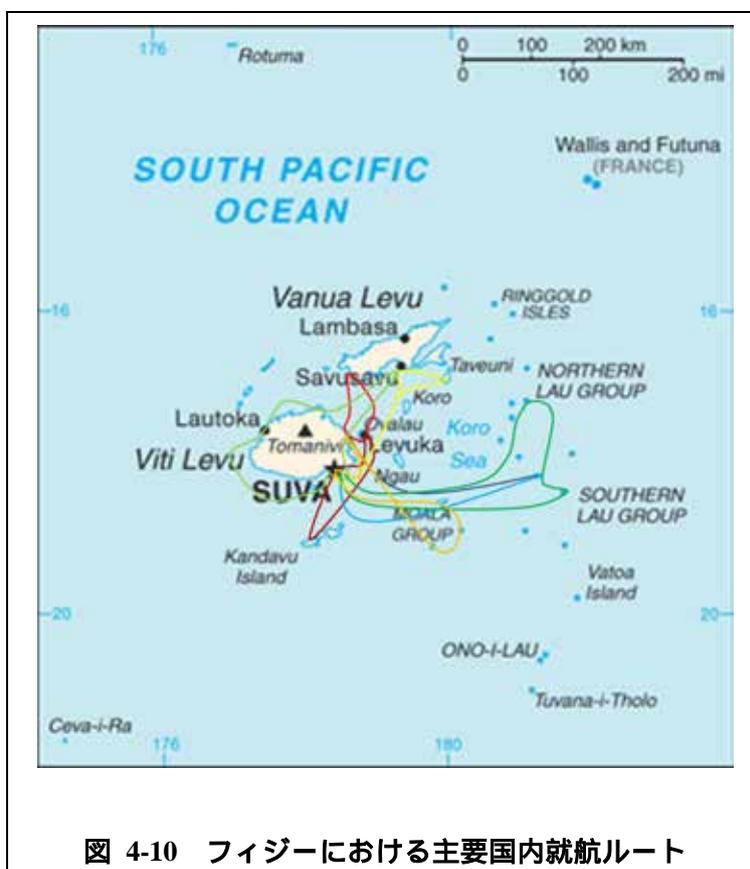


図 4-10 フィジーにおける主要国内就航ルート

フィジーの2010年の入港船舶は5,567隻。そのうち647隻のRORO船がフィジーの港に寄港しており、内航船の総トン数の約155万GTの内、RORO船が約116万GTを占めていることから、RORO船が国内海上輸送の重要な役割を担っていることがわかる。

表 4-17 フィジーにおける船種別船舶数(2010年)

船種	隻数	総トン数(GT)
外国船	1,516	12,456,706
RORO船(乗客)	647	1,162,880
在来船(乗客)	556	126,770
漁船(その他)	2,848	266,277
内航船 小計	4,051	1,555,927
合計	5,567	14,012,633

(出典: Fiji Ports Corporation)

また、内航海運は、表 4-18 に示すように、公共事業・運輸省に属する Government Shipping Service (GSS)が遠隔離島を中心とする不採算路線を、9つの民間船会社が採算路線の貨物輸送ルートの一環を行っている。

表 4-18 フィジーの船会社及び就航ルート

船会社	就航ルート	船種
Patterson Brothers Shipping	ナトビ - ナンボウル - レブカ	フェリー
Venu Shipping Ltd	スバ - カンダブ - レブカ	RORO
Gounder Shipping	スバ - サブサブ - タベウニ	不明
Bligh Water Shipping	ラウトカ - スバ - ナトビ - サブサブ	不明
Kelton Group	ナトビ - ナヤウ	不明
Mollie Dean Cruises	旅客用船舶	不明
Lau Shipping	スバ - ロウ諸島 (ラケバ - ナヤウ - バヌアバレブ - シシカ - バヌアバツ)	不明
Seaview Shipping	スバ - ロマイビチ諸島 (ガウ - バキラキ - ナビチ - モアラ - トトヤ - マック - レブカ - ナトビ)	不明
Cruz Holding	スバ - タベウニ - サブサブ	不明
Consort Shipping	スバ - サブサブ - タベウニ スバ - ガウ スバ - ナイタバ - マゴ諸島	フェリー フェリー バージ
Government Shipping Services	スバ - 小離島・諸島	フェリー/バージ

(船会社等よりヒアリング)

フィジーでの内航輸送において、RORO船は一般的な輸送形態となっている。スバ港、ナトビ港、レブカ港、カンダブ港、サブサブ港が主要な国内港であり、RORO船が着岸できる(図 4-9、図 4-10 参照)。また、喫水の深い船が入港出来ないような小島や諸島ではバージ船が使われており、今回調査において RORO 船が着岸できる港の情報は得られていない。

GSS は RORO 船と 4 隻の一般貨物船を所有している。収益性の乏しい遠隔離島への航路運航を、政府の財政援助を受けて行っている。GSS は 2009 年に 2,882 トンの貨物を移出、144 トンを移入している。GSS の代表によると、リサイクル資源の貨物は取り扱ったことがないとのことである



図 4-11 フェリーへのコンテナ、乗客の積込状況（スバ港内航ターミナル）



図 4-12 RORO 船でのトラック輸送状況（スバ港内航ターミナル）

なお、スバから第2の島バヌアレブ（Vanua Levu）の中心都市ランバサ（Labasa）の間で高速バスによる海陸一貫輸送が実現している。スバからバスで2時間のナトビ埠頭（Natovi Jetty）とバヌアレブ西南のナボウワル埠頭（Nabouwalu Jetty）でフェリー（現地ではRORO船）週6便が運航されている。

(2) 港湾

公共事業・運輸省は港と海上輸送を所管し、フィジー港湾公社が6つの港（Suva, Lautoka, Malau, Levuka, Wairiki, Rotuma）の運営を行っている。2010年の総取扱量は輸入2,005,072トン、輸出1,439,115トンの合計3,444,187トンである。そのうちコンテナは2010年に重量で959,557トンの輸入貨物と788,769トンの輸出貨物、合計1,748,326トンの貨物重量で、個数で86,863TEUを取り扱っている。

表 4-19 フィジーのコンテナ貨物取扱量

	(ton)			
	2007年	2008年	2009年	2010年
輸入	962,157 t	1,004,013 t	898,347 t	959,557 t
輸出	788,687 t	745,382 t	642,109 t	788,769 t
合計	1,750,844 t	1,749,395 t	1,540,456 t	1,748,326 t

（出典：フィジー港湾公社）

注）税関統計では2011年にリサイクル品の8,663トン（433TEUに相当）を輸出。リサイクル事業者へのヒアリングでは、月20TEU（年間で240TEU、4,800トンに相当）のリサイクル品を輸出しているとのこと。

次にビチレブ島の国際港であるスバ港とラウトカ港、および主要な離島であるバヌアレブ島（Vanua Levu）、カダブ諸島（Kadavu）の港湾の現状を紹介する。

- 1) スバ港
 - a) スバ港の概要

スバ港は首都スバにありフィジー最大の国際コンテナターミナルを有する。諸元は延長 495m、水深 11m、ヤード面積 100,000 m²である。



図 4-13 スバ港全体図

- b) スバ港コンテナターミナル

スバ港ターミナルの岸壁配置は図 4-14 に示すとおり。岸壁の総延長は Kings wharf(495m)、princes wharf(165m)、Walu Bay wharf(185m)の合計 845m である。水深はいずれも 11m。総面積は 8.0ha。コンテナ船の荷役は主に Kings Central, Kings North の 330m で行われている。

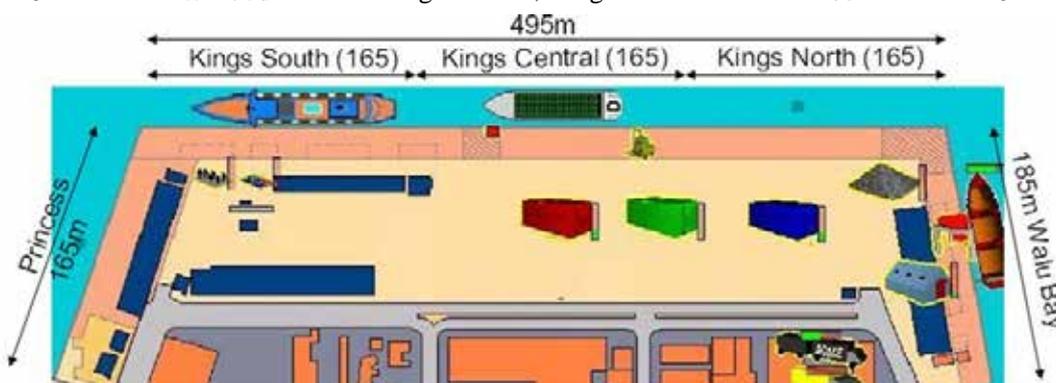


図 4-14 スバ港コンテナターミナルのレイアウト

表 4-20 スバ港コンテナターミナルの主要港湾施設

港湾施設	延長	水深
キングスワーフ	495m	11m

プリンセスワーフ	165m	11m
ワルベイワーフ	185m	11m
ターミナル面積	8.0ha	
コンテナヤード面積	2.5ha	
コンテナ蔵置量	2,500TEU	

コンテナヤードは面積 2.5ha。2,500TEU の蔵置能力がある。荷役機械は 100 トンのタイヤ式岸壁クレーン 2 基、32 トン型トップリフター 2 基、25 トン型トップリフター 4 基などがある。ストラドルキャリアがないため、ヤード内はトレーラーによる移動を行っている。

表 4-21 スバ港コンテナターミナルの主要荷役機械

主要荷役機械	台数
100t 吊 タイヤクレーン	2 台
32t 吊 トップリフター	2 台
25t 吊 トップリフター	6 台
20t 吊 フォークリフト	2 台
40foot 用トレーラー	3 台
20foot 用トレーラー	3 台

スバ港コンテナターミナルのヤードレイアウトは図 4-15 に示すとおり、AMIGO と MIKA の 2 台のモバイルクレーンを岸壁前面に配置し、ヤードトラクターレンは時計回りの一方通行となっている。スロットのレイアウトは 6 個×2 列~3 列、10 個×2 列~4 列。



図 4-15 スバ港コンテナターミナルのヤードレイアウト

2011 年の年間のコンテナ取扱個数は 52,254TEU。20 フィートコンテナ 35,340 個、40 フィート

コンテナ 7,957 個と、個数では 20 フィートコンテナが全体の 8 割を占める。輸入が 28,409TEU に
対し輸出は 17,823TEU と輸入超過の状態。トランシップ貨物も、5,022TEU 取り扱っている。

表 4-22 スバ港コンテナターミナルでのコンテナ取扱実績(2011 年)

2011 年	20 feet (個)	40 feet (個)	20feet 換算
輸入	18,461	4,974	28,409
輸出	12,839	2,492	17,823
トランシップ(輸入)	1,639	214	2,067
トランシップ(輸出)	2,401	277	2,955
合計	35,340	7,957	52,254

同埠頭での寄港船舶数は、コンテナ船 261 隻、自動車航走船 2 隻、バルク貨物船 14 隻の計 277
隻。ターミナル運営会社によると、実際に供されるコンテナバースが 2 バースのため、滞船が発
生しているとのこと。

表 4-23 スバ港コンテナターミナルでの寄港実績(2011 年)

2011 年 寄港船数 (累計)	
コンテナ船	261 隻
カーキャリアー	2 隻
バルク貨物船	14 隻

c) スバ港コンテナターミナルの荷役能力の実態調査結果

スバ港コンテナターミナルの荷役状況調査として、4 隻のコンテナ船について、目視による観
測と、コンテナの時間当たりのコンテナの処理個数を計測した。調査期間は 2012 年 9 月 22 日、23
日及び 28 日の 3 日間。

i) 目視観測結果

コンテナの荷役は、3 チームの荷役チーム(gang)からなり、0 時から 8 時、8 時から 16 時、16
時から 24 時の 3 交代制で 24 時間行われている。雨天では作業中止となる。目視観測の結果をそ
れぞれに図 4-16、図 4-17 図 4-18 および示す。

		
<p>図 4-16 船上クレーンによる 20ft コンテナの荷役</p>	<p>図 4-17 船上による 40ft コンテナの荷役</p>	<p>図 4-18 岸壁クレーンによる 荷役</p>
<p>20FT の荷役。Ship Gear (船上クレーン) とスプレッダーによりコンテナ荷役を行う。荷役時のコンテナの安定性に乏しく、時間を要する。</p>	<p>スプレッダーなし、SHIP GEAR での荷役。安定感がなく、時間を要する。40FT の実入りのコンテナの荷役ではコンテナのモーメントにより本船自体が大きく傾くことがある。</p>	<p>Shore Crane(岸壁クレーン) 2 基による荷役。Ship Gear より効率上がるが、時間 20 個程度限界とも聞く。また 1 基は故障中。</p>

ii) 貨物取扱能力の調査結果

4 隻のコンテナ船について、コンテナの時間当たりのコンテナの処理個数を計測した。調査したコンテナ船の時間ごとのコンテナ取扱個数の推移、およびコンテナの荷役個数やコンテナ船の諸元をそれぞれに以下に示す。いずれの船の荷役においても、クレーンは 2 基投入されていた。

いずれの調査結果でも、取扱個数の時間ごとのバラつきが大きく、安定した取扱となっていない。1 時間当たりの平均取扱個数は、Scelde Trader 6.8 個、South Islander 14.8 個、ANL BinBura 8.4 個、Reef Samoa 11.3 個と平均 10.3 個であった。1 時間当たりの最大取扱個数は Scelde Trader 11 個、South Islander 24 個、ANL BinBura 17 個、Reef Samoa 19 個と、平均 17.8 個であった。デッキクレーンの荷役時には、デッキクレーンも岸壁クレーンも 4 点吊りではなく、一本のワイヤーによる荷役のため、コンテナ自体の動揺が大きく荷卸し、荷積み時に時間を要していることがわかる。寄港しているコンテナ船も大型のコンテナ船ではないことから、岸壁に置かれているコンテナを、船上クレーンを使って積み上げる時に船体が大きく揺れている。動揺が大きいことにより、荷役労働者の安全性確保の問題や、あるいはコンテナ同士の衝突によるコンテナ容器や中の荷物の破損なども懸念される。また、ターミナルオペレーターからは、クレーンや、一点吊りのクレーンの安定性を確保するスプレッダーの故障も多いことといった、荷役機械のメンテナンスが十分にされていないとの指摘もあった。

一般的に、タイヤ式クレーンの荷役効率は、1 基あたり 20 個/時程度といわれており、今回は 2 基が投入されており、荷役実績からみると荷役効率の改善の余地があるものと考えられる。荷役機械のメンテナンス技術の向上が求められている。また、背後地は管理事務所や上屋で占められている。仮に、今後、リサイクル加工施設やリサイクル資源の専用ヤードが港湾区域に導入されることになった場合、ターミナルレイアウトの再検討、貨物の蔵置能力の改善等が求められる。

船名：Scelde Trader 調査日：2012年9月22日

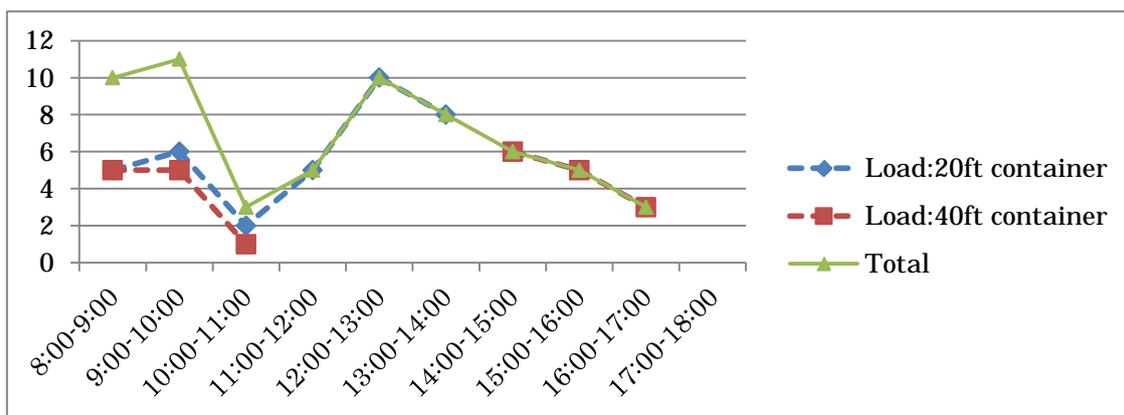


図 4-19 コンテナ取扱個数の時系列推移 (Scelde Trader)

表 4-24 コンテナ取扱個数の調査結果及びコンテナ船の諸元(Scelde Trader)

総取扱個数	61 個	船名	Scelde Trader
平均取扱個数	6.8 個/時	船長	132.60m
最大取扱個数	11 個/時	喫水	7.20m
最小取扱個数	3 個/時	積載能力	660TEU
使用クレーン数	2 ship crane	船上クレーン	50t 吊 2 基

船名：South Islander 調査日：2012年9月23日

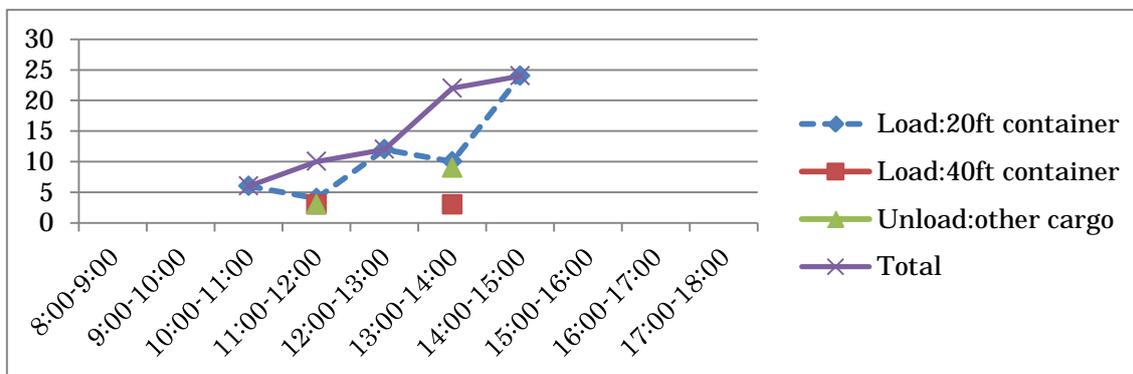


図 4-20 コンテナ取扱個数の時系列推移 (South Islander)

表 4-25 コンテナ取扱個数の調査結果及びコンテナ船の諸元(South Islander)

総取扱個数	74 個	船名	South Islander
平均取扱個数	14.8 個/時	船長	161.0m
最大取扱個数	24 個/時	喫水	8.0 m
最小取扱個数	6 個/時	積載能力	966EU
使用クレーン数	2 ship crane	船上クレーン	40t 吊 2 基

船名：ANL BinBura 調査日：2012年9月28日

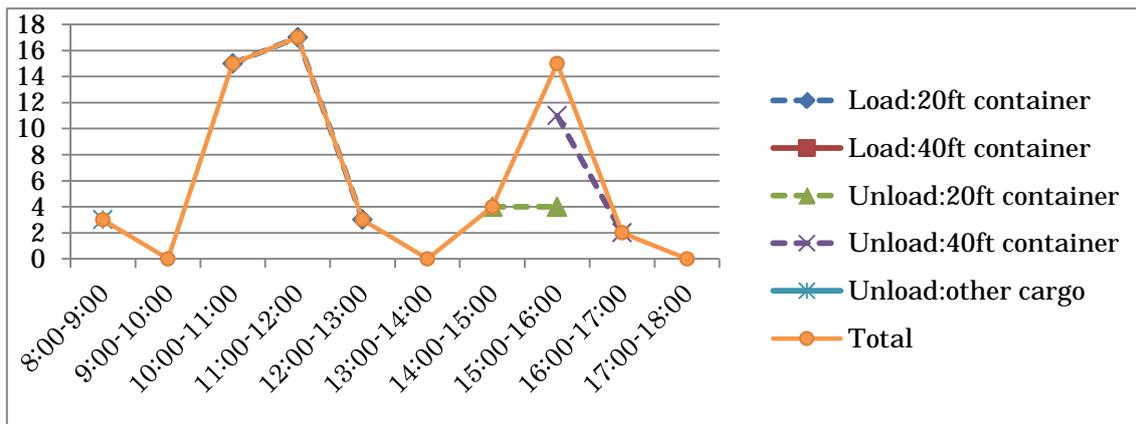


図 4-21 コンテナ取扱個数の時系列推移 (ANL BinBura)

表 4-26 コンテナ取扱個数の調査結果及びコンテナ船の諸元(ANL BinBura)

総取扱個数	59 個	船名	ANL BinBura
平均取扱個数	8.4 個/時	船長	207.4m
最大取扱個数	17 個/時	喫水	11.6 m
最小取扱個数	2 個/時	積載能力	2,466TEU
使用クレーン数	1 ship crane + 1 mobile crane	船上クレーン	45t 吊 3 基

船名：Reef Samoa 調査日：2012年9月28日

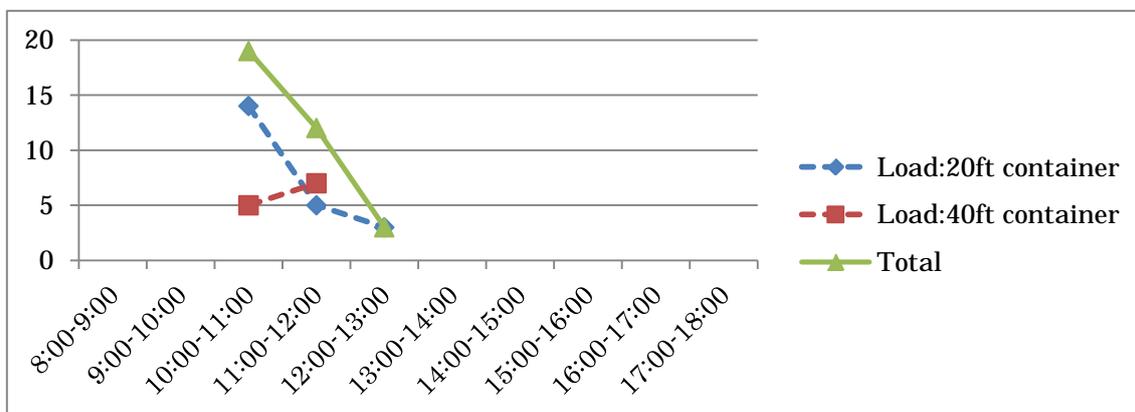


図 4-22 コンテナ取扱個数の時系列推移 (Reef Samoa)

表 4-27 コンテナ取扱個数の調査結果及びコンテナ船の諸元(Reef Samoa)

総取扱個数	34 個	船名	Reef Samoa
平均取扱個数	11.3 個/時	船長	109.4 m
最大取扱個数	19 個/時	喫水	5.8 m
最小取扱個数	3 個/時	積載能力	519TEU
使用クレーン数	2 ship cranes	船上クレーン	40t 吊 2 基

2) ラウトカ港

ラウトカ港はスバ港と同様にビチレヴ島にあるが、フィジーで2番目に大きいコンテナ港であり、主な岸壁の諸元は、延長299m、水深11m、国内港の岸壁の諸元は延長78m、水深7mとなっている。背後には製糖工場やチップ工場の集積がある。

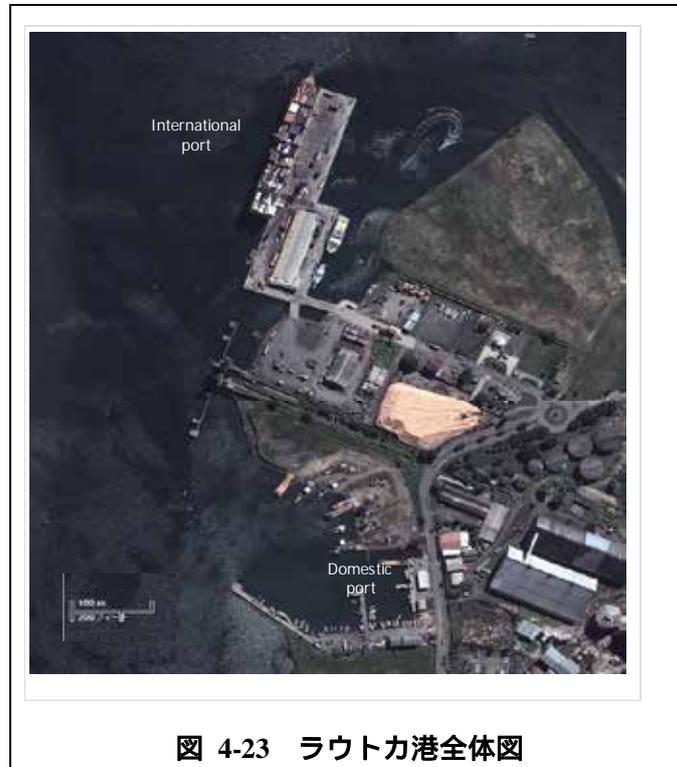


図 4-23 ラウトカ港全体図

表 4-28 ラウトカ港の港湾施設諸元

港湾	岸壁	岸壁延長 (m)	水深 (m)
ラウトカ港	国際岸壁	299	11
	内航岸壁	78	7

(出典：フィジー港湾公社)

3) 離島港湾: バヌアレブ島(Vanua Levu)

バヌアレブ島は面積約5,587km²、人口約13万人であり、ともにフィジー諸島で首都のあるヴィティレブ島に次ぐ第2位の島である。バヌアレブ島最大の都市が、ランバサ市(人口約2.7万人)でフィジー第2位の砂糖精製の町である。同島第2位の都市がサブサブで観光地となっている。

首都スバよりフィジー国第二の島バヌアレブ島の中心都市ランバサ(Labasa)の間において海陸一貫輸送が実現している。すなわちスバからランバサまで高速バスで行き来できることを意味する。工程は以下の通りである。

4:30am：スババスターミナル発、

6:30～7:00am：ナトビ突堤(Natovi Jetty) (ヴィティレブ島(Viti Levi)北東部)よりフェリー発、

11:00～11:30am：ナボウル突堤(Vanua Levu 島南西部)より再度陸路をバス発、
3:30～4:00 ランバサ着。

バヌアレブ島陸路の途中で第二の町サブサブ(Savu Savu) 行バスにも接続している。ランバサからスバへもこの逆で高速バスが運行されている(ランバサ発 6:30)。この高速バスは日曜日を除く月～土に毎日 1 便が運航されている。運航主体はともに民間企業である(フェリー：Patterson Brothers Shipping 社、高速バス：Seaboard 社)。

バヌアレブにはナボウワル(Nabouwalu)とサブサブ(Savu Savu)、それにランバサ(Labasa)の 3 港が存在する。これらは公共事業・運輸省傘下の海事安全庁(Maritime Safety Agency of Fiji)が管轄している。本島に位置するナトビ埠頭と、バヌアレブ島のナボウワル埠頭、サブサブ埠頭およびランバサ埠頭の状況は以下の通りである。

ナトビ埠頭(Natovi Jetty)

突堤とその両側に RORO 用斜路及び小型 LC(Landing Craft)用斜路が整備されている。防波堤はなく波浪を受けやすい位置にある。スバからバトビ突堤までは一部未舗装部分があるものの、幹線道路で直結している(所要時間は高速バスで約 2 時間)。



図 4-24 ナトビ埠頭のフェリー到着前

40m長、4m幅の突堤。正面の斜路及び防舷材代わりにタイヤの部分にフェリーが係留される。



図 4-25 ナトビ埠頭フェリー到着・下船時

フェリー「SPRIT OF HARMONY」は、日本の中古船(フェリーさざん)であった。



図 4-26 スバとサブサブを結ぶ高速バス

実際にはバヌアレブの中心都市ランバサ行であったが、途中でサブサブ行と接続している。



図 4-27 ナトビ埠頭へのフェリー係留状況

フェリーは係留施設よりも大きく、突堤先端のコンクリート製係船柱が重要な役割をしていた。

ナボワル埠頭(Nabouwalu Jetty)

全延長 100m、幅 10~20m 程度の突堤が整備されている。防波堤はなく、流れも穏やかとのことである。施設管理はバヌアレブ島のフィジー海事安全庁 (Maritime Safety Authority of Fiji:MSAF) 事務所が行っている。ナボワル突堤から乗船してきた高速バスによりバヌアレブ島中心都市ランバサ直結しているものの、工程の約半分は未舗装道路であり、所要時間は 4 時間程度となっている。



図 4-28 ナボワル埠頭の全景

スバに直行する多くの高速バスと車及び旅客が見られる。このフェリー航路は旅客が主体のようである。



図 4-29 ナボワル埠頭のフェリー到着下船時

フェリー後部を突堤に接続し、前部はアンカーのみの縦付け係留方式である。

サブサブ埠頭

バヌアレブ島(Vanua Levu)中央南海岸にある埠頭である。サブサブには RORO 船用の斜路と最近改良された係留埠頭がある。民間船会社 2 社により週 4 便の RORO 船 (車両と人の混載) がスバ港と連絡している。金属スクラップがオープンボックスのトラックにより週 4~5 台積出されて

いる。



図 4-30 サブサブ埠頭 RORO 船が係留
(縦付け係留)される斜路



図 4-31 サブサブ埠頭に新設された係留埠頭

ランバサ埠頭

バヌアレヴ島の中心町ランバサ(Labasa)の川沿いに小さな突堤が整備されている。管轄しているフィジー海事安全庁(MSAF)の敷地の一部に位置している。RORO 船等の大型船の寄港は行われておらず、専ら小型船やサービス船の利用している突堤である。この近郊には、砂糖工場や肥料工場があり、それらの製品搬出のため専用的に利用されている突堤が位置している。ランバサに国際埠頭を整備する計画が検討中とのことである。



図 4-32 ランバサ埠頭全景



図 4-33 MSAF の事務所

4) 離島港湾：カンダブ諸島(Kadavu)

人口 10,167 人、面積 411 平方キロ(参考：淡路島人口 14 万人、面積 592 平方キロ)、ヴィティレブ島、バヌアレヴ島に次ぐフィジー第 3 の島である。島内には約 250 の集落が点在するが、町や村のような人口が集積している場所は見受けられない。ブニセア(Vunisea)と呼ばれる場所に行政機関や病院が置かれている。Suva より約 90 キロメートル南方に位置している。

航路は Venu Shipping が運航しており、スバを出港し、カンダブ島の Kabukelevu- I-Ra, Vunisea, Kavala を経由してスバに帰港する航路である。スバ港の Narains Wharf からカンダブへ毎週火曜日に出港し、航海時間は 24 時間である。

		
<p>図 4-34 浮標への係留作業 (Kabukelevu-I-Ra 地区)</p>	<p>図 4-35 Vunisa 突堤</p>	<p>図 4-36 Kavala 突堤</p>
<p>岸壁がなく、沖合での浮標に船舶を係留し、瀬取りとなっている。本船からボートを下し、本船を浮標に係留するために本船からボートにより係留索をつなぐ。</p>	<p>政府が新設した埠頭であるが、外洋による波浪の影響を受けやすいため、波浪時に荷役が難しいことや、突堤が洗掘を受けている。</p>	<p>入り江に位置する良港である。アクセス道路や倉庫などはない。</p>
		
<p>図 4-37 Kavukelevu-I-Ra 地区の貨客の移動状況</p>	<p>図 4-38 Vunisa 埠頭の係留状況</p>	<p>図 4-39 Kavala 埠頭の係留状況</p>
<p>岸壁がなく、沖合に停泊し、瀬取りを行う。潮流は波浪で荷役は難航している。月 1 回の寄港である。</p>	<p>トラックによる船から集落までの輸送が可能である。湾口部に移設された突堤で、周辺海域はリーフが発達しており、航路標識が整備されていないため、危険な航行を余儀なくされている。</p>	<p>背後の道路は整備されていないため、人力で荷卸しをしている。</p>

Venu shipping が運航する Sinu-I-Wasa は、フェリーで 1,481GT (1,053DWT)。輸送する貨物は貨物は島で消費する建設資材、食料品(缶詰、穀物、食用油)、燃料などのバラ貨物が多いが、コンテナやパレットなどのユニットロード輸送はまだなされていない。また同船の船長によると、スバの内航ターミナルである Narains Wharf 前面には沈船があり、船の着岸など回頭水域が狭いこと、夜間航路標識が十分でないが指摘された。

<p>図 4-40 船内の貨物の収納状況</p>	<p>図 4-41 船内の貨物の収納状況</p>	<p>図 4-42 主要輸出作物のカバ</p>
<p>船内は、段ボール箱、ビニール袋への貨物であり、ユニットロード化がされていない。</p>	<p>トラックや重機も輸送されているが、島内での陸上輸送事業に供されるようなトラックはなかった。</p>	<p>貴重な輸出農産品である、カバ。</p>

(3) 海上輸送運賃

フィジーにおいては、内航貨物輸送運賃の限度額が the Prices and Incomes Board (PIB)により設定されており、その限度内で各民間船会社は貨物の取扱量や頻度により独自の運賃を設定している。今回調査した PIB 運賃を表 4-29 に示す。PIB 運賃は、例えばスバからサブサブまでの場合、トン当たり F\$80 であり、また実勢値も F\$80 以下となっている。内航海運会社へのヒアリングによれば、燃料費が劇的に増加したにもかかわらず、PIB 運賃は 20 年間変化していないとのことである。

また、大手船会社は政府からの援助を受けていないが、人口の少ない諸島への運航を行っているいくつかの船会社は、収益が見込めないため、援助を受けているだろうと言われている。

表 4-29 フィジーの内航主要ルートの輸送運賃

就航ルート	輸送運賃		
	PIB 価格 (フィジードル)	20 フィート コンテナ料金 (フィジードル)	20 フィート コンテナ料金 (US ドル)
スバ - コロ	78/t	1,560	839
スバ - サブサブ	80/t	1,600	861
スバ - ランパサ (陸上輸送費含む)	88/t	1,760	947
スバ - カサブ	54.06/t	1,081	581
ナトビ - ナンボワ ル	1,000/t (7-9t トラック)	2,500	1,345
ナトビ - オダラウ	900/t (7-9t トラック)	2,250	1,210

(出典: Prices and Incomes Board)

(4) リサイクル資源の輸送状況

フィジーの税関統計によると、2011年の金属スクラップの輸出量は8,663トンとなっている。リサイクル会社は鉄、非鉄、プラスチック、紙を回収し、そのほとんどを輸出している。表 4-30 に、地元のリサイクル会社が回収したリサイクル資源の輸出量を示す。地元のリサイクル会社に加え、韓国のリサイクル会社も金属スクラップを回収し、韓国に輸出している。一方で、フィジー港湾公社にはリサイクル資源の輸出量は報告されていない。また、現時点ではリサイクル資源の輸出について、港湾の規制・制限はない。フィジーバイオセキュリティー公社は税関送状の管理を行っているが、リサイクル資源の輸出について何の検査も行っていない。

表 4-30 リサイクル資源の輸出量及び仕向地（フィジーのケース）

リサイクル資源	輸出量	仕向港
プラスチック(ペットボトル含む)	2 TEU / 3 か月	香港
古紙	5 - 8 TEU / 月	オーストラリア
段ボール	2 TEU / 月	オーストラリア
鉄	10 TEU / 月	インドネシア
非鉄	2 TEU / 月	オーストラリア、NZ

(出典：フィジーのリサイクル事業者にヒアリング)

リサイクル資源は新たな輸出品目となることが期待されている。リサイクル可能な資源はビチレブ本島だけではなく他の島々でも回収されており、金属スクラップについては離島からビチレブ本島に輸送されている。オープントラックでバヌアレブ島のランバサからスバへ輸送され、コンテナ詰めされて外国に船積みされている。現段階では Lambasa からの金属スクラップ以外のリサイクル資源が海送されていることを確認できていない。貨物量の不均衡状況は内航においても存在している。多数の内航船社が、スバ港、ナトビ港から他の島々に消費物資の輸送を行っている。一方、離島の島々からは少量の材木、コブラ、魚、タロ芋等を移出している。離島からの新たな移出品が求められている。

4.2.2 サモア

サモアはウポル島、サバイイ島と7つの小離島からなる国であり、人口は180,000人である。

(1) 国内海上輸送の状況

サモア海運公社 (Samoa Shipping Corporation ; SSC) はサモア唯一の内航運航会社である。SCC は政府により設立され、6隻の内航船を所有し運航しているが、政府からの運営支援は受けていない。船舶諸元を下表に示す。これらの船舶は水深の浅い港に入港するため、喫水が限られており、1.4~2.4mとなっている。6隻の内、MV Lady Samoa III は船長42m、喫水2.35mで、主要ルートであるウポル島とサバイイ島間に就航している。

表 4-31 サモア海運公社の船舶諸元

船名	船種	船長 (m)	水深	GT (tons)	備考
MV Lady Samoa III	Passenger/Vehicle Ferry	42.0	2.35	1,045	日本の援助
MV Lady Naomi	Passenger/Vehicle Ferry	46.5	2.40	993	
MV Lady Samoa II	Passenger/Vehicle Ferry	43.3	2.35	867	日本の援助
MV Fotu-O-Samoa II	Cargo Barge-Ramp Type	39	2.5	299	日本の援助
MV Samoa Express	Cargo Barge-Bow Ramp	42.0	2.18	340	
MV Lady Filifilia	Passenger	23.76	1.4	60	

出典: Samoa Shipping Corporation ホームページ



図 4-43 フェリー(乗客・自動車用)(MV Lady Samoa III)



図 4-44 バージランプ付貨物船(MV Fotu-O-Samoa II)

主要ルートはウポル島とサバイイ島間であり、MV Lady Samoa III と MV Fotu-O-Samoa II がウポル島のムリファヌア港と、サバイイ島のサレロロガ港を結んでいる。運航頻度は月曜日から金曜日までが1日4~6回、土曜日と日曜日が1日2回となっており、片道70~90分を要する。投入船舶は、MV Lady Samoa III、MV Fotu O Samoa II、それにMV Lady Samoa IIの3隻である。ただし、MV Lady Samoa IIは待機船となっている。



図 4-45 MV Lady Samoa に搭載される小型コンテナ(1)



図 4-46 MV Lady Samoa に搭載される小型コンテナ(2)

Lady Samoa に搭載されるコンテナは、20 フィートコンテナより小型のコンテナが利用されている。正確な諸元は入手できていないが、高さは 1.8 メートル、幅 1.8 メートル、奥行き 1.8 メートル程度と、推定される。



図 4-47 サモアの内航及び国際就航ルート

(2) 港湾

サモア港湾管理者 (SPA) はサモアの港湾の管理運営を行っている。アピア港がウポル島の主要港であり、水深 11m の国際岸壁が 2 バースある。取扱貨物量は、8 年間の平均で約 40 万トンと

なっている。また他には、サバイイ島の玄関港となっているサレロログ港、ウポル島の国内港となっているマリファヌア港がある。アピア港の2つの岸壁の内、主要岸壁は延長187m、水深11～12mであり、新岸壁は延長165m、水深11～12m、加えてアピア港には国内港が2バースある。サレロログ港には水深5mの国際岸壁と水深4～5mの内航岸壁があり、ウポル島のマリファヌア港は水深3mの岸壁が2つある。

表 4-32 サモアの港湾取扱量

	取扱貨物量 (千トン)	コンテナ取扱 貨物量(千トン)	コンテナ取扱個数(TEU) ()は空コンテナで内数
輸入	382	377	12,205(748)
輸出	100	103	12,284(9,070)
合計	482	480	24,489(9,818)

(出典：サモア港湾公社)

注：税関統計によると、2011年に外国に輸出された卑金属の量は720トン(36TEUに相当)。リサイクル事業者のヒアリングでは、鉄885トン、自動車部品110トン、アルミニウム92トン、バッテリー82トン、電気モーター37トンの計1206トン(60TEUに相当)を輸出したことになる。

アピア港の国際コンテナターミナルは面積12,700m²、背後地は管理事務所、上屋で占められており、手狭であることからSPAはコンテナターミナルの拡張と既存岸壁の補修を計画している。今後、リサイクル加工施設やリサイクル資源の専用ヤードが港湾地区に導入されることになった場合、ターミナルレイアウトの再検討、貨物の蔵置能力の改善等が求められる。

また、アピア港は外洋に面していることから、うねりの影響を受けやすく、船舶の着岸や荷役に支障がでていると、船会社からの改善要望がある。

表 4-33 サモアの港湾施設諸元

港湾	岸壁	岸壁延 長(m)	水深 (m)	備考
アピア港	国際岸壁			コンテナヤード 12,700m ²
	第一岸壁	187	11	
	新岸壁	165	11 - 12	
	内航岸壁	-	-	
サレロログ港	国際岸壁	-	5	1バース
	内航岸壁	-	4 - 5	1バース
マリファヌア 港	内航岸壁	-	3	2バース

(出典：サモア港湾公社)



図 4-48 アピア港全体図



図 4-49 ムリファヌア港全景

中央白い建物が旅客ターミナル。その右の黄色部分と奥の斜路にフェリーが係留される。



図 4-50 サレロロガ港全景

中央白い建物が旅客ターミナル。その左側がフェリー係留岸壁。写真の右外に Lady Samoa II (予備船。日本の供与) が係留中。

(3) 海上輸送運賃

ムリファヌア港とサレロロガ港間の貨物運賃を表 4-34 に示す。貨物運賃は車両の長さに対応しており、また 20 フィートコンテナは SAT\$700 (US\$300) となっている。

表 4-34 ムリファヌア港-サレロロガ港間の輸送運賃(抜粋)

車両全長	輸送運賃	
	SAT\$ (サモアドル)	US\$
9ft-12ft	80	34
12ft-15ft	95	40
15ft-18ft	100	42

18ft-21ft	110	46
大型トラック、バス、その他機械	SAT\$ 35/t	US\$ 15/t

(出典: Samoa Shipping Corporation)

SSC はアピアとアメリカンサモアのパゴパゴ間に航路サービスを提供しているが、その貨物運賃を表 4-35 に示す。20 フィートコンテナで SAT\$ 3,600 (US\$ 1,520) となっている。

表 4-35 アピア パゴパゴ間の輸送運賃

貨物の種類	片道		往復	
	SAT\$	US ドル	SAT\$	US ドル
袋 (タロ、コブラ、ココナツ、バナナ、タム) / 再梱包、束	25	11	50	21
ファインマット - 最大 50 ポンド (最低料金 SAT10.0)				
パレット (1 m ³ 600 ポンドまで)	120	50	160	67
バラもの貨物 1t 又は 2,000 ポンドまで	180	76	235	99

(出典: Samoa Shipping Corporation)

(4) リサイクル資源の輸送状況

税関統計のデータによると、2011 年に外国に輸出された卑金属の金属スクラップの量は 720 トンとなっているが、地元のリサイクル会社の資料では鉄 885 トン、自動車部品 110 トン、アルミニウム 92 トン、バッテリー 82 トン、電気モーター 37 トンを輸出したことになっている。現在のところ、プラスチックは輸出されていない。これらの 2 つの数字は等しくなっていないが、鉄が主要輸出品であることがわかる。また、現時点ではリサイクル資源の輸出について、港湾での規制・制限はない。Samoa Shipping Corporation (SSC) によると、本島以外の島からリサイクル物質は輸出されていないようであるとの事であった。また本島以外にリサイクル会社は存在していない。

仮に資源ごみ、リサイクル資源が輸送される場合、国内の海運状況を考慮する必要がある。2 つの港間の主要な貨物は食物、燃料、建設資材であり、コンテナまたはオープントラックで運ばれている。2009 年 7 月～2010 年 6 月までの輸送量を下記表(表 4-27)に示す。ムリファヌア港からサレロロガ港に 23,850 台(76,523 トン)の自動車が行き、サレロロガ港からムリファヌア港に 24,967 台(63,216 トン)の自動車が行っている。これらのデータはトラック台数に基づいたものであり、貨物の品目に基づいたものではない。いずれにせよ、リサイクル会社はウポル島で運営しているが、リサイクル資源が内航ルートで運ばれているとは考えにくい。

表 4-36 ムリファヌア港-サレロロガ港間の輸送量 (2009年7月~10年6月)

仕出港 \ 仕向港	ムリファヌア港	サレロロガ港
ムリファヌア港		76,523 (23,850)
サレロロガ港	63,216 (24,967)	

注:()内は車両数

出典: Samoa Ports Authority

さらにサモアとアメリカンサモア(USA)、トケラウ(ニュージーランド領)間に国際ネットワークが存在している。アピアとパゴパゴ間、アピアとトケラウ間の貨物輸送量を下記に示す。貨物量としてはアピアからパゴパゴに 679 トン、パゴパゴからアピアに 218 トン運ばれている。アピアからの輸出量はパゴパゴ、トケラウに比べ 2~3 倍となっている。MV Fatu-O-Samoa により、多少の資源ごみが運ばれているが、アメリカンサモアの中である。アピアからトケラウには 5,306 トンの貨物が輸送されているが、トケラウからの貨物荷は 1,339 トンとなっている。アメリカンサモアからの要請があると、アメリカンサモアの西のマナウ島から発生する材木や金属スクラップを MV Fatu-O-Samoa により、2~3 か月に 1 度、アメリカンサモアのパゴパゴに運ばれる。

表 4-37 内航輸送量 (2009年7月~2010年6月)

仕出港 \ 仕向港	アピア港	パゴパゴ港	仕出港 \ 仕向港	アピア港	トケラウ港
アピア港 (サモア)		679t	アピア港 (サモア)		5,306t
パゴパゴ港 (アメリカンサモア)	218t		トケラウ港(NZ)	1,339t	

(出典: Samoa Ports Authority)

4.2.3 トンガ

トンガは 170 の諸島からなる人口 103,000 人の国である。トンガタブ島は首都ヌクアロファ市が位置するトンガ最大の島である。主な諸島としては、トンガタブから北東に 150km のところに位置するハアパアイ諸島、さらに北 400km のところにババウ諸島、600km のところにニウアス諸島がある。

(1) 国内海上輸送の状況

トンガでは 4 つの内航海運会社が国内サービスを提供している。Friendly Islands Shipping Agency (FISA) は 4 つの内航海運会社の中で最も大きいネットワークを有している。また FISA は MV Otuanga'ofa(1,534GT) という日本の援助による RORO 船を運航しており、ヌクアロファ - ノ

ムカ - タウランガ - ハフェバ - リフカ - ババウのルートのウィークリーサービスを提供している。また、4~6 か月に 1 度、ババウ - ニウアフォウ - ニウア - トンガタブのルートを開航している。MV Otuanga'ofa が入港できるのはヌクアロファ港とババウ港のみであり、他の港では解が必須となっている。元々トンガ政府は内航海運会社を所有していたが、2008 年の海難事故を契機として内航海運会社が FISA に引き継がれて現在に至っている。

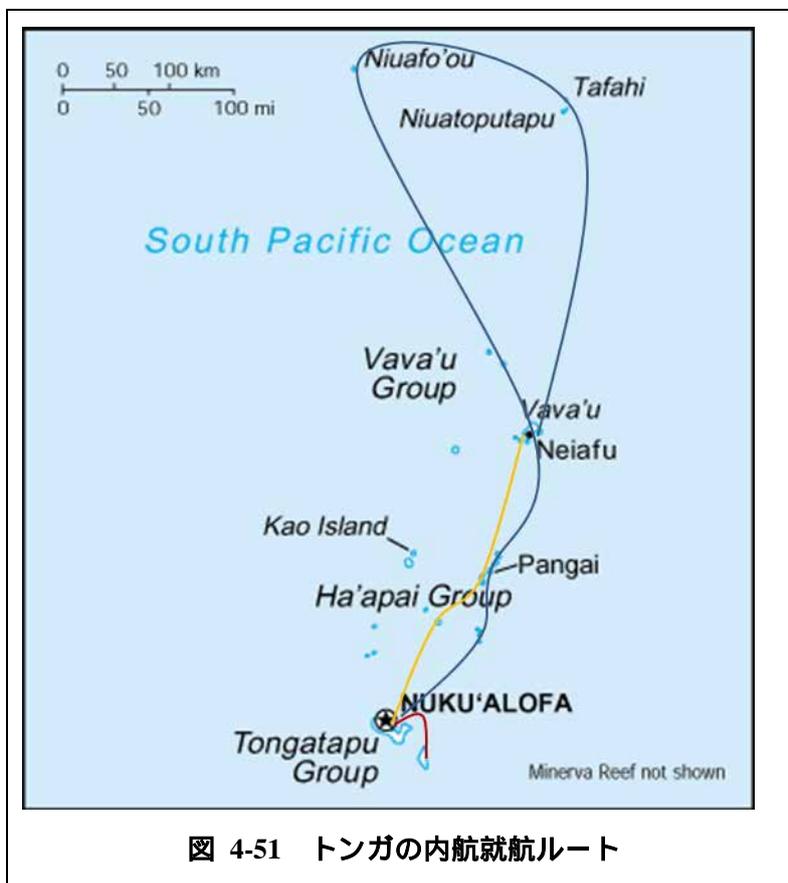


図 4-51 トンガの内航就航ルート

FISA 以外の 3 つの民間船会社の一つである Uata Shipping Lines は MV. Pulupaki という RORO 船で週 1 便、ヌクアロファ - ハアパアイ諸島 - ババウ諸島のルートを開航している。ヌクアロファからババウ諸島までは 18 時間を要する。また、1~2 か月毎にババウからニウアス諸島へのルートも開航している。このルートの開航に当たっては、遠方離島への小規模輸送となることから、政府の援助を受け実施している。

Tofa Landsea Shipping はヌクアロファからエウア島まで、フェリー船 MV ALAIMOANA (160GT) を開航している。South Sea Shipping Ltd.は貨物船 MV SITKA (289GT)で、ヌカス - ハパイ - ババウ - ニウア間を開航している。

表 4-38 トンガの船会社及び就航ルート

船会社	就航ルート	船種
Friendly Islands Shipping Agency	ヌクアロファ - ノムカ - タウランガ - ハフェバ - リフカ - ババウ (週 1 便)	多目的船 (RORO、コン)

	ババウ - ニウアフォウ - ニウアトプタブ (4 - 6 か月毎) 船が入港できるのはニウアフォウ、ババウのみ	テナ対応) 1 隻
Uta Shipping lines	ヌクアロファ - ハフェバ - ハパイ - ババウ ヌクアロファ - エウア	RORO 船 1 隻 貨物船 1 隻
Tofa Landsea Shipping	ヌクアロファ - エウア	フェリー 1 隻
South Sea Shipping Ltd.	ヌクアロファ - ハパイ - パパウ - ニウア	RORO 船 1 隻

図 4-52 にヌクアロファ港において MV Otuanga'ofa より荷卸されている小型コンテナを示す。MV Otuanga'ofa は船長 53m、喫水 3.0m、2 つの 5 トン吊デッキクレーンとランプウェイを装備している。トンガでは、独自の小型コンテナを内航輸送に使用している。開放型コンテナでは雨にぬれたり、窃盗などが考えられることから、新しい小型コンテナが導入されている。この小型コンテナは幅 2.438m (8feet)、奥行き 1.829m(6feet)、高さ 2m、コンテナ重量は 1 トンであり、満載時の総重量は 6 トンであることから、地方港のフォークリフトで取り扱うことができる。現在はドライコンテナ 54 個、リーファーコンテナ 8 個が使用されている。このような小型のコンテナは貨物の少ない地方港での使用に適している。

図 4-53 に Uata Shipping Lines の MV Pulupaki の写真を示す。総トン数は 675GT、喫水は 3.7m であり、元々は日本で運航されていた船である。



図 4-52 ニクアロファ港における小型コンテナの積卸状況



図 4-53 MV Pulupaki のヌクアロファ港着岸状況

(2) 港湾

トンガ港湾管理者はヌクアロファ港を管理しており、運輸省港湾海事部がトンガの他の港を管轄している。ヌクアロファ港はトンガの主要港であり、2 つの国際岸壁と内航用 RoRo 岸壁がある。岸壁エリアは幅が約 300m、延長が約 200m となっている。2 台の移動式クレーンがあるが、ヤードは舗装されていない。検疫事務所のある上屋は EU からの援助で建造された。



図 4-54 ニクアロファ港全体図

ヌクアロファ港の国際岸壁の諸元は、1号岸壁が延長105m、水深13m、2号岸壁が延長114m、水深10～11mとなっている。内航岸壁は延長100m、水深5～7mである。

表 4-39 ニクアロファ港の港湾施設諸元 t

港湾	岸壁	岸壁延長 (m)	水深 (m)	備考
ヌクアロファ 港	国際岸壁			
	1号岸壁	105	13	
	2号岸壁	114	10-11	
	内航岸壁	100	5-7	

出典: Port Authority of Tonga

ヌクアロファ港の2011年のコンテナ取扱量は、8,530TEUであり、そのうち輸入2,635TEU、輸出5,895TEUとなっている。過去4年において、コンテナ取扱量はほぼ変わっていない。

表 4-40 ニクアロファ港の貨物取扱量

(TEU)

	2008年	2009年	2010年	2011年
輸入	6,073	5,615	5,341	2,635
輸出	5,865	5,599	4,962	5,895
合計	11,938	11,214	10,303	8,530

出典: Port Authority of Tonga

注) 税関統計によると、2010年に426トン(21TEUに相当)のリサイクル品を輸出している。またリサイクル事業者からのヒアリングによると、2011年に629トン

(31TEU 相当)のリサイクル品を輸出している。

港湾管理者は 2 つの国際岸壁の補修と新しい岸壁の増設を計画している。今後、リサイクル加工施設やリサイクル資源の専用ヤードが港湾地区区域に導入されることになった場合、ターミナルレイアウトの再検討、貨物の蔵置能力の改善等が求められる。

(3) 海上輸送運賃

FISA の運送運賃は、一般貨物、家畜、建設資材、危険物、コンテナ等に設定されている。コンテナの運賃表を下記に示す。MV Otuanga'ofa は少量貨物輸送に小型コンテナを使用しており、54 個のドライコンテナ、8 個の液体用コンテナを一度に運ぶ事ができる。この小型コンテナは、20 フィートコンテナの約 20%程度の容量の貨物を収容することができる。

表 4-41 MV Otuanga'ofa の輸送運賃（抜粋）

上段：トンガドル 下段：US ドル

コンテナ及び荷役の種類	ヌクアロファ - パプアニューギニア	ヌクア ロファ - ババウ	ヌクア ロファ - ニウアトプタブ	パプアニュー ギニア - ババウ	パプアニュー ギニア - ニウアトプタブ	ババウ - ニウアト プタブ
FISA 満載荷役	134	165	345	109	281	265
	56	69	145	46	118	111
FISA 半分荷役	86	102	194	74	162	152
	36	43	82	31	68	64
20 フィート実入り	618	751	2403	482	2100	1792
	260	316	1010	203	883	754
20 フィート空コン	1098	1299	2403	780	2100	1792
	462	546	1010	328	883	754

(出典: FISA Website)

(4) リサイクル資源の輸送状況

トンガの統計部局の 2010 年外国貿易報告書によると、鉄 381 トンと非鉄 45 トンが輸出されていることが分かる。その主な輸出先は鉄の場合がニュージーランドに、非鉄の場合は台湾である。税関、検疫所はこれらの有害物質でないため、リサイクル資源の輸出に関する規制に該当しないとしている。

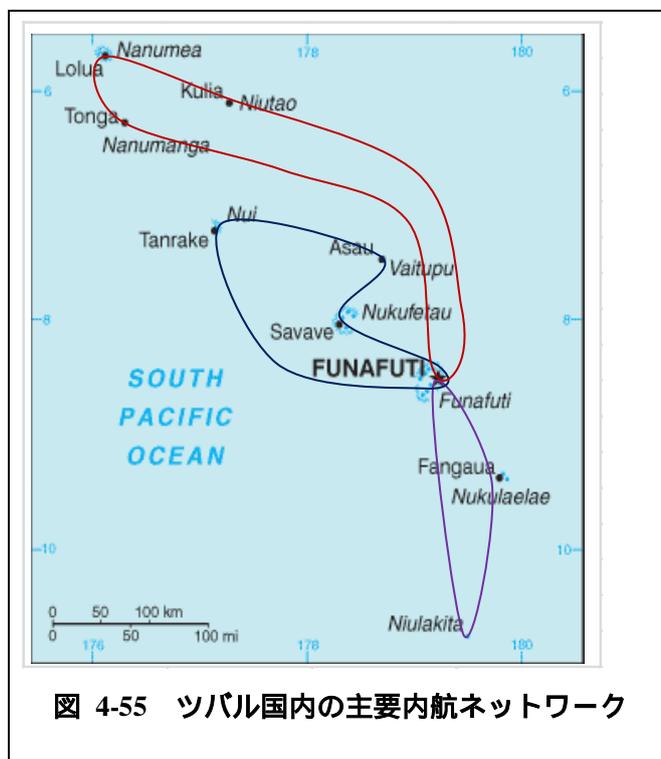
トンガでは現在 1 社のリサイクル会社が運営しており、主要島であるトンガタブだけでなく、ハアパアイ島やババウ島からもリサイクル資源を搬出している。ハアパアイ島からのコンテナはヌクアロファに輸送され、積み替えられてニュージーランドに輸出、ババウ島からのリサイクル資源は直接ニュージーランドに輸出されている。

4.2.4 ツバル

ツバルの人口は8,000人であり、小さい島々が南北700km、水域面積28万km²に亘り点在している。

(1) 国内海運輸送の状況

ツバルの内航輸送は MV NINAGA II (1,042GT) と MV MANUFOLAU (580GT) の2隻の船により運航され、これらの船はツバル運輸通信省海運港湾部が所有し、運営しているものである。2010年の運航回数はそれぞれ36回と48回であり、フナフチと8つの諸島(ナヌメア、ナヌマンガ、ニウタオ、ニウイ、バイトゥプ、ヌクフェタウ、ヌケラエラエ、ニウラキタ)を連絡している。フナフチ港を除く他の港はすべて、斛のための斜路のみとなっている。このため、コンテナも使えず、少量のバラ貨物みの取り扱いとなっている。金属スクラップやペットボトル、電子電気機器などの廃棄物は、通常コンテナにより輸送される。小離島からのリサイクル資源の積み出しに当たっては、海上輸送のユニットロード化が必要となる。



2011年の内航貨物輸送総量は7,689トンであり(MV NIVAGA IIが6,753トン、MV MANI FOLAUが936トン)、過去4年で貨物量は増えてきている。

表 4-42 内航貨物輸送量(2007年~2012年)(単位: t)

船名	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
Nivaga	2,550	3,441	5,148	5,342	6,753	430
Mani Forau	830	900	946	986	936	83
合計	3,380	4,341	6,094	6,328	7,689	513

出典: Tuvalu marine office

(2) 港湾

ツバルでは運輸通信省海運港湾部が港の運営管理を管轄している。ツバルの主要港はフナフチ港であり、水深8mの国際岸壁と内航岸壁を有している。国際岸壁は2009年に日本の援助により建設されたものである。

港には上屋及び移動式クレーンがあるが、ヤードは舗装されていない。ターミナルを拡張するための土地もほとんどない。今後、リサイクル加工施設やリサイクル資源の専用ヤードが港湾区域に導入されることになった場合、ターミナルレイアウトの再検討、貨物の蔵置能力の改善等が求められる。



図 4-56 フナフチ港全体図

表 4-43 フナフチ港の港湾諸元

港湾	岸壁	岸壁延長 (m)	水深(m)	備考
フナフチ港	国際岸壁	50	8	日本の援助
	内航岸壁	46	8	

出典: Tuvalu marine office

フナフチ港は 2011 年において 1,107TEU のコンテナを取り扱っている（輸入 564TEU、輸出 534TEU、内空コンテナ含む）。ツバル海事事務所によると、ツバルからの輸出貨物はほとんどないとのことである。

表 4-44 フナフチ港の貨物取扱量

(TEU)

	2010 年	2011 年	2012 年
輸入	429	564	218
輸出	464	543	191
合計	893	1,107	409

出典: Tuvalu marine office

注) リサイクル事業者からのヒアリングによると、2010年に6TEUの輸出を行っている。

図 4-57 に MV NIVANGA のフナフチ港停泊状況を示す。図 4-58 は本船が沖合に停泊している間、離島へ舢艀により乗客と貨物を運んでいる状況である。ツバルの離島では20フィートコンテナは使用できない状況である。



(3) 海上輸送運賃

内航輸送運賃を下表に示す。フナフチから最も遠いナウメアまでの運賃は、トンまたはm³あたり85オーストラリアドルとなる。

(*: AUS\$85.00/ton = 運賃 \$66.50/ton + 岸壁使用料\$8.50/ton + 荷役料\$10.00/ton.)

表 4-45 MV NIVAGA II 及び MANIFOLAU 運賃表 (1995)

(単位: オーストラリアドル) (民間利用の場合)

ナウメア	25.00	32.50	45.50	54.00	56.00	66.50	79.50	89.00
33.75	ウマガ	29.50	32.50	48.50	49.50	60.50	72.50	81.50
43.88	39.83	ニウタオ	31.50	40.00	43.50	54.00	66.00	77.50
61.43	43.88	42.53	ニウイ	35.50	35.00	47.00	58.00	67.00
72.90	65.48	54.00	47.93	パイツプ	24.50	32.00	41.50	57.00
75.60	66.83	58.73	47.25	33.08	ヌクフェタウ	30.00	41.00	52.50
89.78	81.68	72.90	63.45	43.20	40.50	フナフ	31.00	44.50

						チ		
107.33	97.88	89.10	78.30	56.03	55.35	41.85	ヌクラ エ	34.00
120.15	110.03	104.63	90.45	76.95	70.88	60.08	45.90	ニウラ エタ
(政府・民間共同体 Government and Private organization)								
民間	岸壁使用料 = \$8.50 /t/m ³		荷役料 = \$10.00 /t/m ³					
政府	岸壁使用料 = \$11.48/t		荷役料 = \$13.50 /t					
	輸送運賃 スバ-フナフチ == \$62.00 /t							

出典: Tuvalu marine office

(4) リサイクル資源の輸送状況

フナフチのリサイクル事業者は、個人経営の1社のみであり、この事業者が2010年に金属スクラップを6コンテナ輸出している。これらのリサイクル資源がツバルからの唯一の輸出品である。明らかにリサイクル事業は未だ萌芽段階である。経営者の資本は限られており、金属切断機も輸送用トラックもないが、金属スクラップを島内から集め、自らの手で裁断している状況である。

また、離島からリサイクル資源は輸送されていない。ナウメア島からニュージーランドまで貨物を輸送する場合、まずバラ貨物としてフナフチ港まで輸送され、コンテナ詰めの後スバ港に輸送され、スバ港で積替えられてニュージーランドへ輸出されることとなる。このため内航輸送運賃と国際輸送運賃が課せられることとなる。ツバルではリサイクル資源の輸出に関する規制はない。

4.2.5 バヌアツ

バヌアツは南太平洋の南北1,200kmに散在する83の島から成る国である。そのうち有人島は12である。

(1) 国内海上輸送の状況

国内主要航路は図 4-59 および表 4-46 に示すとおり 3 つあり、北のルートがルーガンビルとトレス島、バンク島を結んでいる。中央のルートが、ペンテコスト、アンブリム、マラクラを經由して、ルーガンビルとポートビラを結んでいる。

1999 年にバヌアツ政府は、内航船の便数を増やすために規制緩和を行い、内航運航における外国船籍の受け入れを行った。現在、バヌアツでは表 4-47 に示す 42 の民間船が内航輸送を担っている。これらの船はほとんどのものが 150 トン未満の小型船であり、また建造年数も 20 年以上を経過した老朽船が多い。船のタイプはほとんどが貨客両用船であり、ランドクラフトタイプの小型 RORO 船も何隻かは就航している。

内航会社はそのほとんどが 1~3 隻程度の小型船を主有する小規模な会社である。また多くは貨客両用船であり、コンテナを積載できる船舶は非常に少ないとのことである(たまたま確認できたのは袋物やカートン状の荷物しか運べない小型の船舶であった)。資源ごみはは輸送していない。船会社からは、現在の船舶修理場が民間運営で割高で設備がよくないことから政府による新規整備運営や、離島における係留施設の整備の要望がある。



図 4-59 バヌアツ国内の主要内航ネットワーク

表 4-46 バヌアツに就航する内航船とその航路

Name of ship	GT	Vessel type	Route
Marata	30	cargo/passenger	Malekula-Santo
LC Tina 1	192	cargo/passenger	Santo-Amoae-Pentecost-Ambym-Epi-PortVila
Lady Sabrina	43	cargo/passenger, Land craft	Santo-Ambae-Maewo-Santo
Makila	92	cargo/passenger	Santo-Amoae-Pntecost-Ambym-Epi-PortVila
Kawale	115	cargo/passenger	Santo-Torba Province
Keidi	114	cargo/passenger	Santo-Torba Province
Sowides	63	cargo/passenger	Santo-Torba Province
Aurora	103	cargo/passenger	Santo-Malukla
Havutu	99	cargo/passenger	Santo-Ambae-Maewo-Pntecost-Malekula-Santo
LC Brisk	104	cargo/passenger	Santo-Ambae-Pentecost-Ambym-Epiport-Malekula-Santo
Jadams	45	cargo/passenger	Santo-Malekula
H.Tino	38	cargo	Santo-Malekula
Big Sista	33	passenger	PortVila-epi-Paama-malekula-Santo
Epi Dream	17	land craft	PortVila-Epi
Touaraken	264	cargo/passenger	PortVila-Tafea Province
Efate Queen	118	passenger	Santo-Ambae-Pentecost-Ambrym-PortVila
LC Kalyara	120	cargo/passenger	Portvila-Tanna
Santo Queen	94	passenger	Portvila-Malekula-Santo
Elkemar II	291	cargo	Santo-Ambae-Ambrym-Epi-Malekula-Santo
Modika		cargo/passenger	Portvila-Tanna-Portvila

表 4-47 バヌアツにおける重量別の年代ごとの登録隻数

Gross Ton.	～ 1969	1970～1989	1990～2010	合計
0 以上 50 未満	3	7	1	11
50 以上 100 未満	4	5	1	10
100 以上 150 未満	1	8	1	10
150 以上 200 未満	-	4	1	5
250 以上 300 未満	-	2	1	3
350 以上 400 未満	-	1	-	1
450 以上 500 未満	-	-	2	2
合計	5	27	7	42
出典：Port & Marine Department, Vanuatu				

(2) 港湾

バヌアツの港湾は、海事港湾部が港の管理運営を管轄している。国際港は2つあり、エフタ島のポートビラ港とエスプリサント島のルーガンビル港である。ここでは、ポートビラ、ルーガンビルおよび、主要な離島港湾の現状を紹介する。

1) ポートビラ港

ポートビラ港はバヌアツの玄関港であり、水深 10.7m の国際岸壁と内航岸壁がある。ポートビ

ラ港のコンテナターミナルの運営は、民間企業である Ifra 港湾開発サービスが契約に基づき行っている。コンテナ船と客船が、250m の国際岸壁を使用している。海事港湾部は岸壁能力向上のため、現在の内航岸壁の箇所に、新しい国際ターミナルを建設する計画を持っている。港の開発可能区域は背後に山が迫っているため限られている。港には上屋及び移動式クレーンがあるが、ヤードは舗装されていない。ターミナルを拡張するための土地もほとんどない。今後、リサイクル加工施設やリサイクル資源の専用ヤードが港湾区域に導入されることになった場合、ターミナルレイアウトの再検討、貨物の蔵置能力の改善等が求められる。



図 4-60 ポートビラ港全体図

図 4-61 にポートビラ港の内航ターミナルを示す。岸壁延長 100m、水深 8.0m、5～6 隻が同時に着岸できる。岸壁能力は限界に達しており、杭や梁は著しく損傷している。



図 4-61 ポートビラ港内航埠頭 (Star Wharf)

表 4-48 バヌアツにおける岸壁諸元

港湾	岸壁	岸壁延長 (m)	水深(m)
ポートビラ港	国際岸壁	250	10.7
	内航岸壁 スター岸壁	50	8
ルーガンビル港 (エスプリサント)	国際岸壁	200	13

(出典: Department of port and marine)

バヌアツでは 2010 年に、合計で 16,274TEU の外貿貨物を取り扱っている。そのうち、ポートビラ港では 12,426TEU (輸入 6,084TEU、輸出 6,342TEU、空コンテナ数含む)、ルーガンビル港では 3,484TEU (輸入 1,752TEU、輸出 2,096TEU、空コンテナ数含む) 取り扱っている。バヌアツからの輸出貨物はほとんどない。

表 4-49 バヌアツにおけるコンテナ取扱量

(TEU)

バヌアツ		2010	備考
ポートビラ港	輸入	6,084	
	輸出	6,342	
ルーガンビル港	輸入	1,752	推計値
	輸出	2,096	
合計		16,274	

(出典: Department of port and marine)

注) バヌアツの税関統計によると、2011 年に 4,158 トン(208TEU 相当)、2010 年に 133 トン(7TEU 相当)の金属スクラップが輸出されている。その 95%が金属スクラップである。また、リサイクル事業者へのヒアリングからは、2011 年で 587TEU(11,740 トン相当)を輸出したとの情報も得ている。

2) 離島港湾：マレクラ島 (Malekula)

マレクラ島はバヌアツ中央部のマランパ (Malampa) 州に位置するバヌアツ第 2 の島である。マランパ州は主要な島 3 つからなっており、人口 36,100 人、面積 2,770 km² であり、その中心のマレクラ島は人口約 3 万人、州都ララトロ (Lalatoro) が位置している。マレクラ島には小型船舶用に幾つかの小規模な係留施設が存在している。これらの施設は Malampa 州が管理している。

リツリツ埠頭(Lits Lits Wharf)

州都ララトロ (Lalatoro) 近くにリツリツ埠頭が位置している。延長 40m 程度、幅 8m 程度、取り付け道路 100m 程度の T 型栈橋である。アプローチ道路が約 100m 程度伸びており、その南側の一部に臨時の斜路が設けられていた。これは月 1 回程度ニューカレドニア・ヌメア (Noumea) から来るバナナボート船用に設けた工作物とのこと。

アジア開発銀行（ADB）及びニュージーランドの援助による地方港整備の一つに、この地区が含まれており、現在のアプローチ道路の南側を拡張して、係留施設及びヤードを設ける計画である。



図 4-62 リツリツ埠頭の全景（T型の棧橋）



図 4-63 リツリツ埠頭のアプローチ道路と斜路

PRV 施設

PRV (Plantation Rusel Vanuatu)は、Norsup の北側でコブラやカカオの輸出を行っている民間企業である。この企業が自社用に小規模な棧橋を有している。構造物の延長は約 50m、幅 3m、水深は 1.4m 程度である。構造物の半分程度は陸地に位置している。この構造物の横に蛇かごを設けバージランプ型の船が係留できるようにしている。自動車の積載 4~5 台が満杯になる PRV 所有船であり、この船によりコブラ、カカオ、牛を Espiritu-Santo 島の Luganville まで輸送している。



図 4-64 私有港湾施設(PRV)の全景



図 4-65 PRV での車両の積降状況

3) 離島港湾：タンナ島（Tanna Island）

タンナ島は、バヌアツの最南部タフェア（Tafea）州に位置する島である。タフェア州全体の人口は 27,000 人、面積は 1,627km² である。タンナ島にはタフェア州の州都 Isangel がある。タンナ島は南北約 40km、東西約 19km、面積は約 550km² の火山島である。タンナ島の人口は約 8,000 人とされている。

レナケル埠頭 (Lenakel wharf)

レナケル埠頭はタンナ (Tanna) 島で唯一の係留施設であり、1980 年代に整備され、99 年に改修されている。取り付け道路を経て突堤形式となっているが、係留が海外に面しているため、海象に影響を受けやすく、静穏性に欠ける埠頭である。地元の会社が荷役作業を請け負っているが、荷役機械はなく、すべて人力作業である。

レナケル埠頭にはポートピラから 3 社がそれぞれ週 1 便、計 3 便程度の定期運航を行っている。しかし、天候に影響されやすいため、明確な運航時間、予定表は有していない。島の西側の条件が悪い場合には、東側の静穏海域(Waisisi Bay や Port Resolution)で避難している。タフエア州のほかの遠隔離島へは月 1 便の割合で生活物資等の輸送が行われている。タンナ島から資源ごみ等は輸送されていない。



図 4-66 レナケル埠頭への定期船の着岸



図 4-67 レナケル埠頭の取り付け道路

4) 離島港湾：エスピリトサント島 (Espiritu- Santo)

エスピリトサント島はバヌアツ北部のサンマ州に属し、ニューヘブリディーズ諸島最大の島である。面積は約 4,000km² である。中心都市はルーガンビル(Luganville)であり、人口は約 1 万人あまりのバヌアツ第二の都市である。またルーガンビル港は国際港でもあり、外航定期船が寄港する港湾である。ルーガンビル港には国際ターミナルである中央埠頭 (Main Wharf) と内航用の 2 つの埠頭 (サマンソン(Samanson) 埠頭及びメルコフ(Melcoffe)埠頭) がある。

中央埠頭

旧埠頭(延長 100m)と新埠頭 (延長 115m) から成る。水深は 15-18m と深い。月に 10 便程度の定期航路が就航しているターミナルである。ターミナルの運営は地元の港運会社である NISCOL(Northern Island Stevedoring Co. Ltd)が行っている。荷役機械も NISCOL 社の所有である。リサイクル物資については、今年の初めまではコンテナで月に 10~15TEU 程度が輸出されていたが、5 月に政府がリサイクル関係品に税金を課するようになってから、金属スクラップの輸出は激減し、最近では月 1~2TEU 程度である。



図 4-68 ルーガンビル港中央ふ頭（新設部分）



図 4-69 ルーガンビル港の運絵会社 NISCOL 社所有の荷役機械

サマンソン（Samanson）埠頭とメルコフ（Nelcoffe）埠頭

サマンソン埠頭は中央埠頭の東側に位置する埠頭であり、メルコフ埠頭は中央埠頭の西側少し離れたところに位置する埠頭である。ともに小型の内航用船舶が多く係留している姿が見受けられた。サマンソン埠頭の特徴は、埠頭の一角にスクラップの置き場があることである。もともとそのために用意された用地ではないが、スクラップ業者が集めてきたスクラップをここに蔵置し、コンテナに積めて中央埠頭に輸送する一時仮置き場の役割を果たしている。管理上の問題は特にないとのことである。



図 4-70 ルーガンビル港サマンソン埠頭と内航船



図 4-71 ルーガンビル港メルコフ埠頭と内航船

(3) 海上輸送運賃

内航輸送運賃は、船舶所有者により決められ、 m^3 当たり約 8,000～9,000vatu である。政府は運賃について関与していない。

(4) リサイクル資源の輸送状況

バヌアツでは、現地のリサイクル会社と韓国のリサイクル会社が操業している。バヌアツの税

関統計によると、2011年に4,158トン、2010年に133トンの金属スクラップが輸出されている。一方で、リサイクル事業者は、2011年で587TEU(11,740トン相当)を輸出したとの情報も得ている。

現在、資源ごみはエフタ島とエスプリサント島で回収されている。回収された資源ごみは、リサイクル資源としてコンテナによりポートビラ港及びルーガンビル港から輸出されている。現在、資源ごみは内航輸送されていない。地元及び韓国のリサイクル会社が操業しており、地元企業はニュージーランドに、韓国企業は韓国にそれぞれリサイクル資源を輸出している。

図 4-72 にエスプリサント島のルーガンビルでの地元会社の回収仕分け作業の状況を示す。回収された資源ごみは、標準サイズに切断・仕分けされ、コンテナ詰めされる。コンテナ内部の床、壁は木製パネルで保護されている。



図 4-72 エスプリサント島ルーガンビルでの金属スクラップの分別作業

4.2.6 海上輸送及び港湾の実態に関するまとめ

現在、各国の首都が位置する島においてリサイクル活動は行われており、首都の島以外の島にも広がりつつある。資源ごみの回収にかかる活動が拡大していけば、首都以外の島(離島)から首都が位置する島まで資源ごみを輸送するために内航海運が重要な役割を果たすこととなる。

(1) 国内海上輸送の状況

大洋州地域の内航海運輸送にはいくつかの特徴がある。第一は海運の運航主体である。大洋州の各国の内航海運ネットワークは地元の船会社により構成されているが、その船会社の運営主体は各国の方針により異なる。フィジーでは9社の民間船会社と1つの政府系船会社により内航海運輸送が行われている。バヌアツでは民間船会社が内航海運輸送に携わっている。一方、サモア系の海運公社が、またトンガでは政府の支援によるエージェンシーが内航海運を任されている。ツバルでは政府が貨物船を所有し、運航している。これら国による内航海運運営の政策の違いは、人口の多い国では民営化が導入され、人口の少ない国では政府の援助が必要なことを意味している。

第二に、大洋州の状況に合わせて輸送システムが開発・導入されている点である。ツバル以外では国ではRORO・フェリー船が配船されており、多くのRORO船は舳とクレーンを実装して

いる。艀は本船が入港できない離島に貨物を運ぶために必要不可欠である。

他の特徴として、十分な港湾施設がなく大型コンテナを取り扱えないトンガにおいて、小口貨物輸送のため、容量 6 トンの小型コンテナが導入されている点が挙げられる。

(2) 海上輸送運賃

各国の内航輸送運賃を表 4-50 に示す。リサイクル会社が離島から集めたりサイクル資源を主要島経由で海外に輸出しようとした場合、国際輸送運賃に加え、これらの内航輸送運賃が課せられる。大洋州と東アジア間の国際輸送運賃は TEU 当たり US\$1,500 から US\$2,000 であり、国際運賃と内航運賃を比較した場合、内航運賃は比較的低くなっている。

表 4-50 大洋州地域の内航輸送費

国	ルート	運賃 (20ft コンテナ当たり)	備考
フィジー	スバ - ランバサ	US\$947	陸上輸送費含む
サモア	マニファヌア - サレロロガ	US\$300	大型トラック (US\$15 / ton)
トンガ	ヌクアロファ - ババウ	US\$546	
ツバル	フナフチ - ナヌメア	US\$1,600	
バヌアツ	-	N/A	

(3) 港湾施設の状況

域内のリサイクル資源の回収を促進させるために、RORO 船による海陸一貫輸送の導入は不可欠である。コンテナを輸送できる RORO 船は大洋州地域に導入されているが、すべての港に係留施設が整備されているわけではない。表 4-51 に各国の地方ごとの人口を示す。大洋州における人口分布は均等ではなく、フィジーでは全人口の 79% が首都の位置するビチレブ島に住んでおり、バヌアツでは全人口の 34% が首都の島を含むシェファ地方に住んでいるものの、他の地方ではトルバ地方を除き 13~20% 程度の人口を有している。このことはバヌアツではフィジーよりも人口が分散していることを示す。ツバルは調査国の中でもっとも人口の少ない国であるが、最も人口が分散している国でもある。RORO 施設の整備等に関しては人口分散状況にも着目する必要がある。

表 4-51 大洋州地域における人口及び RORO 施設の整備状況

国	地方	人口	国際港	国内港		備考
				RORO船 対応	RORO船 非対応	
フィジー	ビチアレブ	661,997	スバ、ラウトカ	スバ ラウトカ ナトビ	エリングトン デナラウ シャワイララ	出典: 2007年 フィジー 人口センサス
	バヌアレブ	135,961	サブサブ マラウ ガロア ワイリキ	ナンボウル マラウ サブサブ タベウニ	ナツブ	
	ロマイビチ	16,461		レブカ コロ ムアニバヌア プレサラ ガウ ナワイカマ クアラニ	ラキラキ ナビチ トブラライ	
	ラウ	10,683		不明	モアラ トヨタ マツク ラケバ ナイタ ウバ ナヨウ バヌアバレブ シシア バヌアバツ ナサケラウ	
	カンダブ	10,167		ブニセア	マノ	
	ロトマ	2,002		オйнаファ		
	合 計	837,271				
バヌアツ	トルバ	9,359		不明	トルバ地方	出典: 2009年 人口・住宅 センサス
	サンマ	45,855	サント	サント		
	ベネラ	30,819		不明	アンバエ マエウオ ベンテコスト	
	マランバ	36,727		不明	アンプリム マレクラ バアマ	
	シェファ	78,723	ポートビラ	ポートビラ	エビ	
	タフェア	32,540			タンナ テフェア地方	
	合 計	234,023				
サモア	ウボル	137,599	アビア	アビア ムリファヌア		出典: 2006年 人口・住宅 センサス
	サバイイ	43,142		サレロガ		
	合 計	180,741				
トンガ	トンガタブ	72,045	ヌクアロファ	ヌクアロファ		出典: 2006年 トンガ 人口・ 住宅センサス
	ババウ	15,505	ババウ	ババウ	ネイアフ Neiafu	
	ハバイ	7,570			パンガル ハフェバ諸島 ノムカ ツン グア パンガイ	
	エウア	5,206			エウア	
	ニウア	1,665			ニウアトプタブ ニアフォウ	
	合 計	101,991				
ツバル	フナフチ	4,492	フナフチ	フナフチ		出典: 2002年 ツバル 人口・ 住宅センサス
	ナヌメア	664			ナヌメア	
	ナヌマガ	589			ナヌマガ	
	ニウタオ	663			ニウタオ	
	ニウイ	548			ニウイ	
	バイツブ	1,591			バイツブ	
	ヌクフェタウ	586			ヌクフェタウ	
	ヌクラエラエ	393			ヌクラエラエ	
	ニウラキタ	35			ニウラキタ	
	合 計	9,561				

(4) リサイクル資源の輸送状況

各国では首都が位置する島においてリサイクルビジネスが行われている。年間輸出量は、フィジーの 8,663 トンからツバルの 5 コンテナ（約 100 トン）まで様々である。フィジー、バヌアツ、トンガではリサイクル事業が離島にも広がりつつある。どのケースでもコンテナ或いはトラックにより輸送が行われている。有害物質を含んでいない限り資源ごみの内航輸送に規制は課されていない。現段階では各国の資源ごみの内航輸送量の正確なデータは収集できていない。リサイクル事業に関する方針・計画策定のためには、包括的な情報収集システムの構築が求められる。

第5章 静脈物流システムの構築に関する課題

5.1 粗大ごみの処理・処分、リサイクルに関する課題

上述のとおり、調査対象国では民間リサイクル事業者が事業を行っているが、その人材、リサイクル資源量、使用設備などの業務能力は千差万別である。こうしたリサイクル事業者の実態と関係者との協議によって、以下の課題が明らかになった。

(1) 資源ごみの収集範囲

資源ごみの収集に関する課題は、以下のとおりである。

- 資源ごみの発生源では、ほとんど分別が行われていない
- 資源ごみの収集方式が確立されておらず、ごみの収集業者が収集するか、場合によってはリサイクル事業者が直接収集している。
- 周辺諸島・離島での資源ごみの収集はきわめて限られている。

フィジーでは、多くの収集業者がリサイクル事業者との契約を遵守せず、その都度、最も高い購入金額を提示した業者へ資源ごみを売却している。フィジー、サモア及びトンガでは、首都のある本島へ、極端に人口が集中している。それに比べ、バヌアツとツバルでは多くの島に人口が均等に分散しており、収集活動を拡大するには国内海運の改善を不可欠である。

廃棄物発生源での分別を導入するには、一般住民の意識改革が必要である。さらに、収集業者とリサイクル事業者間の調整制度も必要と考える。

(2) リサイクル事業者における労働基準と労働条件の改善の必要性

リサイクル事業者の作業所に関する課題は、以下のとおりである。

- 作業場の広さは限られており、保管スペースと作業スペースを拡大する余地はほとんどない。
- リサイクル事業者では主として金属類の回収に集中しているので、資源ごみからリサイクル資源の回収率は、車両と家電製品で50～60%前後である。他方、タイヤ、ガラス、プラスチック材、レアアースなどの部品類はほとんどが埋立地へ搬送されている。
- 多くの作業場では、作業員たちが、困難な作業条件の下で保護具や防護装備も不十分のまま、資源ごみの処理を行っている。
- 全般的印象として、リサイクル事業者が作業の質的改善のため必要な投資を行っていない

い。またこうした単純作業は、短期契約になっている。特に、外国資本のリサイクル事業者の場合は、この傾向が強い。

この数年間にフィジーでは、多くの民間リサイクル事業者が事業を開始しているが、その事業に関しては改善すべき問題が多数指摘されている。金属スクラップの選別技術を改善し、より品質の高いリサイクル資源とすることで、海外からの需要を増大することが期待される。さらに、関係省庁による適正な監視体制と、リサイクル事業者が政府の政策の下で、設備と労働環境改善のための投資を促進することも期待される。

(3) リサイクル資源の国際需要の強化と国内需要の育成

フィジーでは資源ごみ発生量の約 60%が、回収されてリサイクル資源に加工されているが、他の 4 カ国では 40%にも至っていない。こうした状況は、次のような問題に起因するものと思われる。

- 資源ごみの国内需要がほとんどない。
- 古紙・段ボール、ペットボトルの国際需要は皆無、またはほとんどない。
- リサイクル事業者は、国際バイヤーが要求する品質（分別・選別など）を満たしていない。
- 大洋州地域で処理されたリサイクル資源の国際市場へ輸出を促進するための政策支援が乏しい。

特に、国内需要に関して、古紙と廃車バッテリーの国内再製品化ができるのは、フィジーのみである。フィジーとサモアの飲料メーカーの工場では、飲料用ボトルや缶の製造材料として、鋼板や樹脂を輸入している。その一方で、同工場では使用済みのペットボトルと缶を回収し、圧縮・梱包の上、鋼板や樹脂に再生するため海外に輸出している。缶類やペットボトルを国内で再製品化することの FS 調査が必要である。また、国際市場で需要がない紙類のようなリサイクル資源の域内市場と国内市場を育成することも必要がある。

(4) 政府責任の特定

粗大ごみのリサイクルにおいて、民間部門の活動が活発化するに伴い、政府の監督範囲を慎重に検討する必要がある。政府の監督範囲を拡大すれば、リサイクル量は増大するのか、それとも事業の障害となるのか、慎重に見極める必要がある。政府が監督・支援すべき課題を以下に示す。

- 事業実施と労働環境に対するモニタリング体制と、リサイクル事業を評価するためのデータ収集制度が不十分である。
- リサイクル産業に参加する民間会社数が少ない。

- 自動車と家電製品の販売業者側には、廃棄された製品の収集に対する責任がない。
- 関係者と十分協議せずに、リサイクル企業への増税、新規デポジット制度、リサイクル資源の輸入といった措置が突然導入される。

フィジーのリサイクル事業者の中には、「環境局が規定しているリサイクル事業者の基準に関して、一貫した指導が行われておらず、基準を満たすために努力する（投資する）業者がいる一方で、そうした費用を削減する不適当な業者もいる」との苦情があった。フィジーでは、環境局が飲料容器デポジット法の導入を進めているが、一部のリサイクル事業者がそれに反対している。バヌアツでは、政府が政治的な理由からポートヴィラ市の有料ごみ袋制度導入を積極的に支援していない。さらにバヌアツでは、政府が突如、リサイクル事業者へ付加価値税を課税したため、当該リサイクル事業者が営業中止の危機に瀕したことがある。

各国政府は、民間部門の参加を促進するために、粗大ごみリサイクル事業に関する政策、戦略、行動計画を策定するべきである。また、リサイクル事業者に対する許認可制度では、合わせて労働環境の改善と処理技術向上のために、モニタリング制度を設ける必要がある。

5.2 資源ごみ及びリサイクル資源の海上輸送と港湾に関する課題

資源ごみ或いはリサイクル資源の海上輸送は大洋州地域でも既に始まっている。資源ごみの流通に際しては、輸送そのものよりむしろ回収や処理、荷としての形態が問題である。しかしながら、調査対象国における現地調査等により輸送及び保管に係る問題点を確認した。さらに、2020年にはフィジーで約 2,510TEU、サモアで約 390TEU、トンガで約 70TEU、ツバルで約 7TEU、それにバヌアツで約 530TEU のリサイクル資源の輸出が見込まれると本調査で推計しており、これは 2011 年と比較してリサイクル資源の輸出量が 50%弱増加することを意味している。従って、この量のリサイクル資源の輸出を実現するには、各国の政府機関と民間分野が連携してリサイクル分野に積極的に関わり、資源ごみの安定的な発掘・回収に努力するとともに、輸送分野の改善を行っていく必要がある。

海上輸送及び港湾の観点からの課題は以下のとおりである。

(1) 広域で資源ごみを回収するシステムが存在していないこと

現在のところ離島や人口の少ない島では資源ごみの回収が行われていない。調査対象地域では 360km² という広域で 140 万人が生活を営んでいる。そのため、資源ごみも広域に分散しており、効果的な輸送システムなくしては資源ごみの集約や処理が困難な状況にある。国際コンテナ輸送航路は、基幹航路ではハブとスポークのネットワークになっているが、大洋州の航路では一つのコンテナ船が多くの港湾に寄港するネットワークになっている。この多数の港湾に寄港する形態は、資源ごみが分散している大洋州のような地域ではその回収に有利と考えられる。より多くの資源ごみを発掘・回収する方法や処理・加工場所の配置、リサイクル事業者の能力などに関する更なる検討が必要であるものの、資源ごみを効果的に回収するため、それぞれの国において国際海上輸送ネットワークと国内輸送ネットワークを連携させていくことが重要である。

(2) 資源ごみの国内輸送が困難であること

調査対象国において資源ごみの回収を促進するためには、国内輸送段階で RORO システムを導入することが不可欠と考えられる。コンテナを輸送することができる RORO 船は既に導入されているが、すべての港に RORO 船が入港できるわけではない。一方、すべての島に RORO 対応施設を整備することも現実的ではない。大洋州における海上輸送システムは従来当地域に適合するように発展してきている。RORO 船やフェリーがすでに就航しているが、これらの船の多くは磯船のような小舟やクレーンを装備している。母船が入港できないような離島では、母船に装備された小舟が島との間の貨物の受け渡しを行うのに有効である。20 フィート以下の小型コンテナが小量貨物を輸送するために導入されている。この状況を改善するため、輸送及び荷役技術の改善を継続的に行っていく必要がある。加えて、どの地域に港湾改善の重点を置くべきかに関連して、人口分布と RORO ターミナルとの関係をさらに検討する必要がある。

(3) 海上輸送運賃が付け加わること

資源ごみ或いはリサイクル資源の輸送に関し、海上輸送費がどの程度重荷になっているかについても考慮しなければならない。

まず、離島から本島への国内輸送においても海上輸送費の低減要請がある。これは、船舶の運航費用に対し需要が必ずしも大きくないことから生じる問題である。政府系海運会社を有している国では、実質的に運航補助等の政府支援を行っているが、輸送コストを下げるには必ずしも十分とは言えない。

国際貿易では、主要な金属スクラップの輸出国は、アメリカや日本、ヨーロッパなどの人口の多い先進国であり、大量のリサイクル資源が発生し、経済的なスケールメリットが生じるという優位さがあるが、大洋州地域では、このスケールメリットは期待できない。金属スクラップの市場価格は、これら大量生産・消費国に左右されているためである。

一方、大洋州地域では、物資の輸出に当たっては遠距離輸送が必要となるため、海上輸送運賃が主要な国際間輸送経路より割高なものとなる。本調査の試算では、大洋州から東アジアへの輸送に際し、海上輸送運賃がリサイクル資源価格の約 31% を占めていることが分かった。これは、海運会社が輸出を促進するため、比較的低い運賃を提供しているにも関わらず高い割合となっている。さらに、離島から本島までの間の国内海上輸送運賃も計上されることになるため、金属スクラップの輸出は現状では成り立っているものの、事業継続性という観点では定かな見通しははない。リサイクル資源の輸出に係る輸送費を軽減するため、様々な努力が必要である。例えば、港湾での荷役効率の改善やリサイクル資源を含めて荷役の貨物量を増加させること、さらには政府の輸出支援などである。

(4) 受入れ国の検疫情報の欠如

リサイクル資源が、受入国の検疫規制等を満たさないため、船卸できない事態が生じている。たとえば、ニュージーランドの防疫対策局 (Biosecurity Authority) は金属スクラップに対し、義

務的な処理と検査の要件を整えている。植物や土、水、木々など生物汚染の影響を受ける物品は規制されている。多くのリサイクル資源は、部品が処理・輸送段階等において露出状態にあるため、処理の段階で防疫対策を必要とする物質を取り除いておく必要がある。このため、リサイクル事業者（輸出者）は、受入国の検疫に係る規制に関し正確な情報を入手しておく必要がある。

第6章 大洋州地域における静脈物流システムの構築に向けて

6.1 大洋州地域における静脈物流システム構築の方針

6.1.1 静脈物流システム概念

大洋州地域で想定される静脈物流システム概念を図 6-1 に示す。各国内では、本島以外の離島も含め、スクラップ等の資源ごみを回収し、内航海運を活用して本島等の国際港へ輸送する。本島に輸送されたスクラップ等の資源ごみは選別、浄化等を行い商品としての価値を高めたうえで国際港或いはその近辺に蓄積・保管し、リサイクル資源として国際海上輸送ネットワークを通じて輸出される。

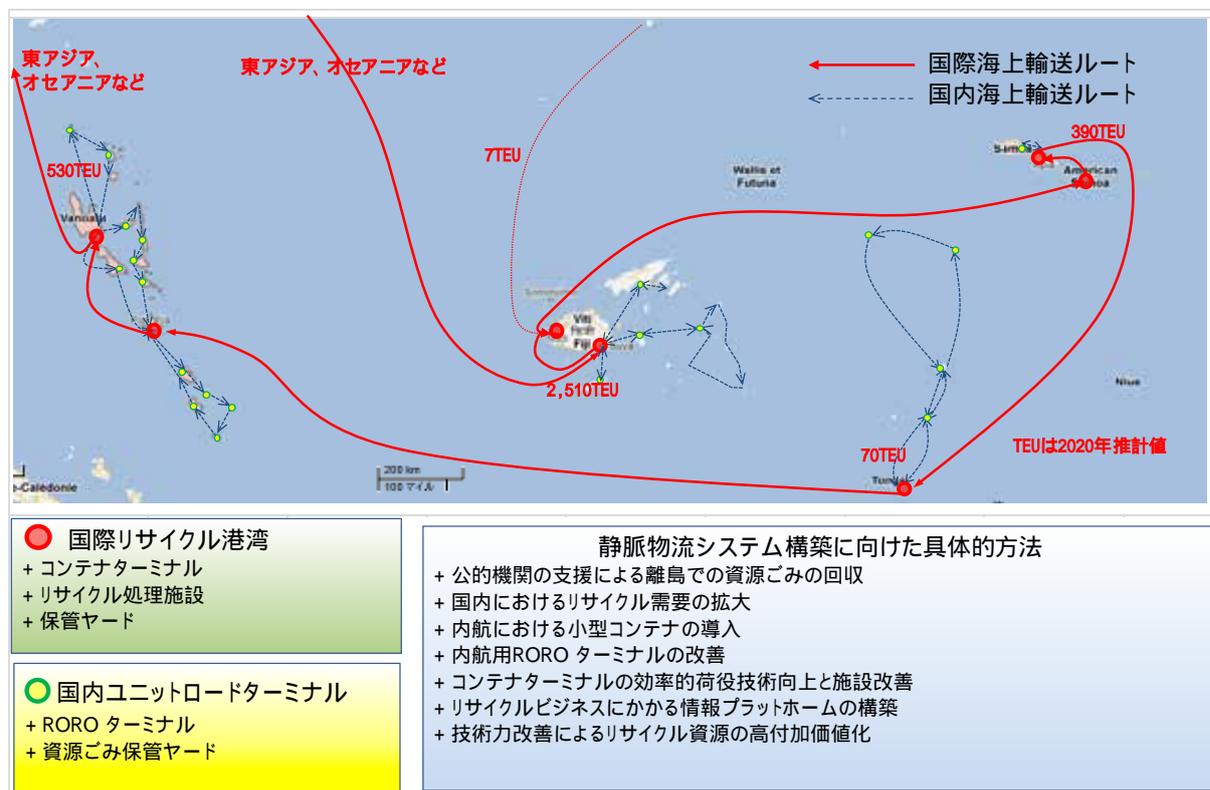


図 6-1 大洋州地域静脈物流システムのイメージ

図 6-2 は、各国内における静脈物流システム概念を示したものである。現在本島の主要都市部に留まっている資源ごみの回収システムについてその効率性を高め、リサイクル資源の品目、量の安定的な供給を図っていくとともに、地域の衛生環境の改善のためにも、その他の地域にも回収システムを拡大していく必要がある。各家庭、事業所からの発生する資源ごみについて、地域の協力のもと再生産しやすい形態での分別収集がなされることが前提であるが、本島においては、リサイクル業者が主体的に島内で発生する資源ごみを回収し、各業者の工場で加工し、国際

港から海外へ輸出する。離島においては、資源ごみの発生量が本島に比して少ないことから状況に応じて公的機関からの支援により資源ごみを回収し、リサイクル業者の施設や地方港などに設置した施設に保管する。たとえば、一定量の資源ごみが集まった段階で、コンテナに収納するなどして地方港から既存の内航海運を活用して、国際港へ輸送し、商品としての価値を高めたいうで輸出する。また、国際港またはその近辺には、離島等からのリサイクル資源の貯蔵するため、必要に応じ、資源ごみの保管及び商品化するための処理施設を設ける。

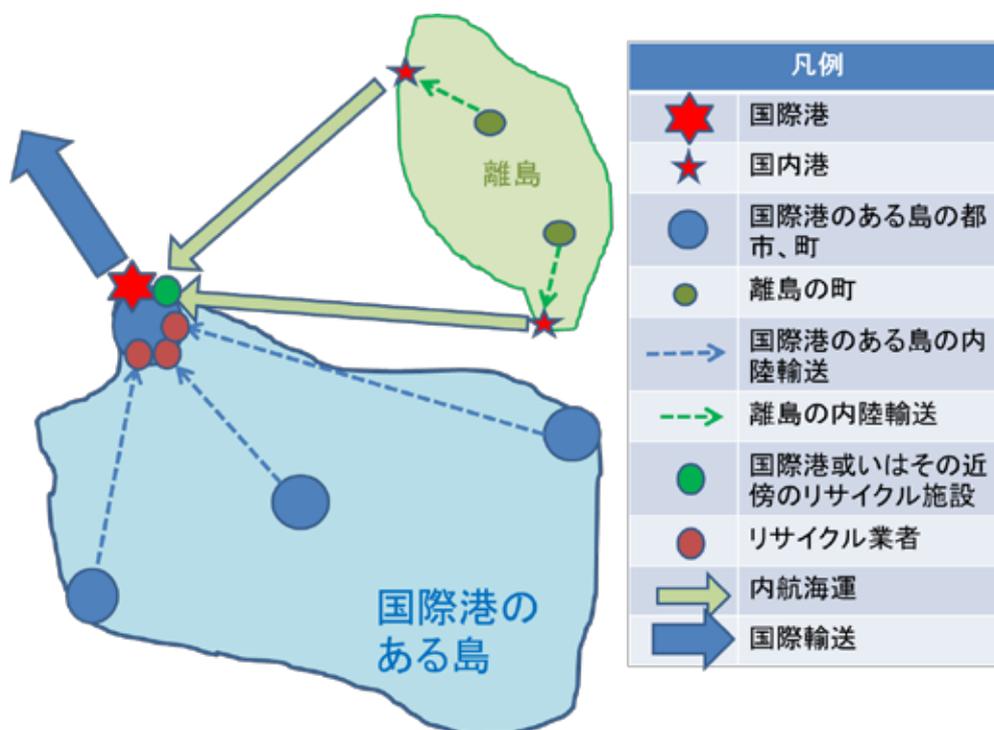


図 6-2 静脈物流システムにおける本島及び離島での連携イメージ

6.1.2 静脈物流の活動と流れ

静脈物流システムの全体的な流れ及び活動内容と活動地域を整理したものが図 6-3 である。本図の縦軸は、資源ごみの回収段階から最終的な輸出・売却段階までの活動を一連の流れとして捉え、その過程においてどのようなビジネス活動が行われるかを示したものである。一方、横軸はリサイクル資源に関わる国際市場へのアクセスの容易さから、ビジネスの活動地域(場)を分けてみた。

リサイクル資源のビジネスは、従来主に各国の主要都市、すなわち国際港のある都市に限定して行われていたが、大洋州地域の環境改善のために今後は国全体或いは一定の地域全体を対象として取り組んでいく必要がある。しかし、島の遠隔性、離散性による資源ごみの輸送が困難であることや、島内の資源ごみ発生量が少ないためビジネスの規模の拡大を期待できないことなど、リサイクルビジネスの展開には大洋州諸国の共通の課題が存在する。本調査では 国際港のある都市に加え、 国際港のある島の中小都市、 離島の地域も静脈物流システムに組み入れ、それぞれの地域において具体的対応策の検討を行う。また、回収、輸送準備、国内輸送(陸上、海上)、

処理、国際輸送、輸出・売却のそれぞれの段階で有している課題に対応して必要な対応策・改善策を整理してみる。

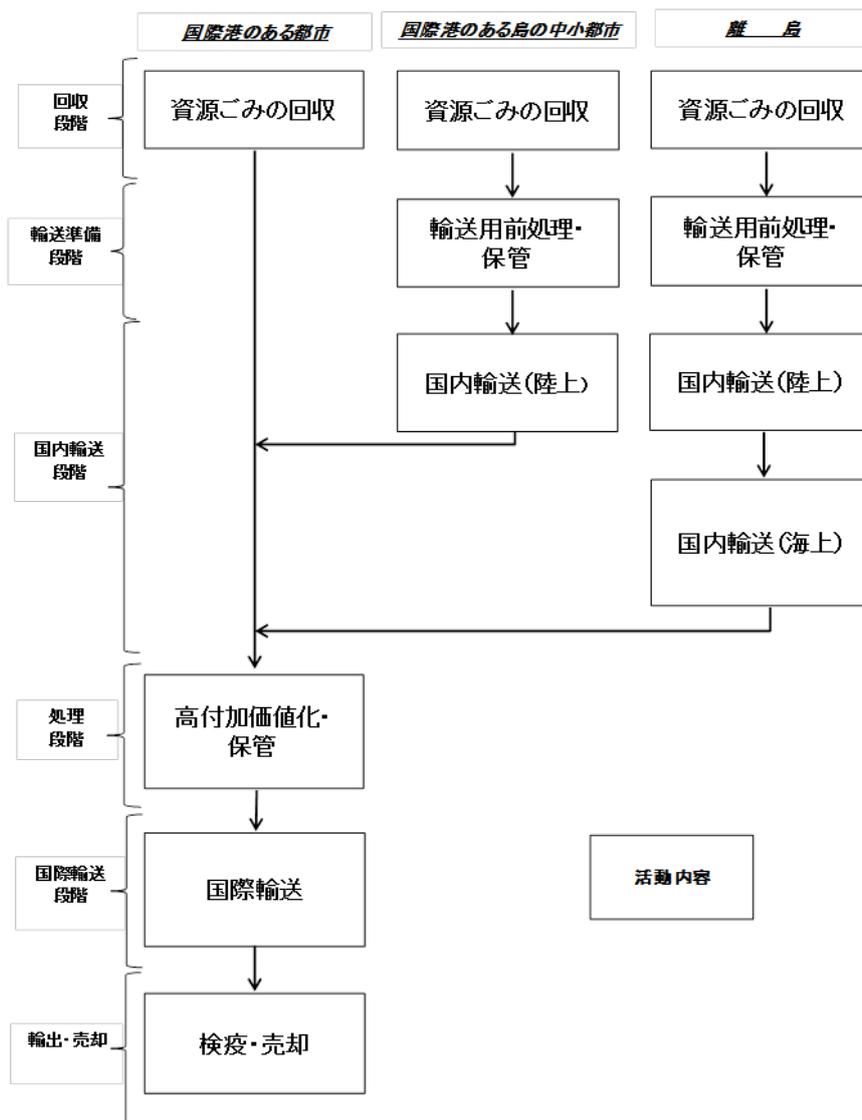


図 6-3 静脈物流システム全体の流れ及び活動内容、活動地域

6.1.3 静脈物流の展開状況から見た調査対象 5ヶ国の類型化

調査対象 5ヶ国を静脈物流の展開状況等から今後の発展を効果的に促すため 3つのカテゴリーに分類することとする。

分類に当たっては、まずリサイクル業者の業態に注目した。ツバルは、現在、リサイクル業者が 1社しかおらず、しかも個人レベルの活動になっている。仮にこの業者が事業を止めると、静脈物流が崩壊する恐れがある。残りの 4カ国については、いずれもリサイクル業者が活動を行っており、産業としての安定性が伺える。またフィジーでは、リサイクル業者の許可制度が存在し、不適正業者を排除しているとともにスクラップ以外のリサイクルも行われており、一部は国内で再生製品化ができています。

海上輸送の観点から、まず太平洋諸国のリサイクル資源の主な消費地に直結する国際海上ネットワークを有する国が否かでみると、ツバルのみが外航海運のマルチ・コーリング・ネットワークから外れており、スバからのトランシップのみとなっている。また国内の海上輸送ネットワークでリサイクル資源の定常的な輸送が行われているかでみると、フィジー及びトンガで RORO 船によるリサイクル資源の輸送が行われている。それ以外の国ではまだ定常的なリサイクル資源の輸送は行われていない。

以上のリサイクル業者の活動状況と海運ネットワーク及び輸送の状況を踏まえ、フィジーをカテゴリー-I に、ツバルをカテゴリー-III に、そしてサモア、トンガ、バヌアツをカテゴリー-II に分類する。

また、カテゴリー分類の定義を以下とし、カテゴリー毎に対応方針や公的機関及び民間事業者による具体的対応策を示すこととする。

- ① カテゴリー-I：民間事業者が主体的に資源ごみの取扱品目、取扱量の拡大、回収率を向上させ、安定したリサイクル事業をめざす。公的機関は必要に応じて民間事業者を支援する。
- ② カテゴリー-II：公的機関が主導的役割を担いながら、スクラップなど採算性の取りやすいリサイクル資源を中心としたリサイクル事業の地域での定着を目指す。また民間事業者の育成、事業の安定化を図る。
- ③ カテゴリー-III：リサイクル事業が未熟な地域において、公的機関が主導的役割のもとリサイクル事業に着手する。また民間事業者の起業を促す。

表 6-1 調査対象5ヶ国の分類

		カテゴリーI	カテゴリーII			カテゴリーIII
調査対象国		フィジー	サモア	バヌアツ	トンガ	ツバル
各国の現状 (カテゴリー分けの根拠)	人口(2011年)	854,120	184,864	251,500	103,036	9,531
	リサイクル業者の許可制度の有無		○	○	○	—
	リサイクル業者の数	約 15	約 3	約 5	1	1(個人)
	2011年のリサイクル実績(ton)	38,218	4,133	4,601	584	113
	スクラップのリサイクル実績 (ton)	35,895	4,116	4,601	584	113
	プラスチックのリサイクル実績(ペットボトル含む) (ton)	702	17	0	0	0
	紙のリサイクル実績	1,621	0	0	0	0
	国内で再資源化している品目	紙、鉛電池、廃油	—	—	—	—
	リサイクル資源の国際市場へのアクセス(直行航路の有無)	○	○	○	○	— (スバ・トランシップ)
	資源ごみの国内輸送の実績(定常的な輸送ルートが確立しているか)	○	—	—	○	—

6.1.4 対象とする資源ごみと目標リサイクル率

各カテゴリーの資源ごみごとの再資源化の対応は、次のとおりである。

カテゴリーIでは、既にあらゆる資源ごみのリサイクルが行われており、今後は更なる回収量の拡大を目指す。また紙類については、国内での再商品化を強化する。

カテゴリーIIでは、現状の車や家電などの金属スクラップのリサイクルを拡大するとともに、紙類やペットボトルなど他の資源ごみにも取り組んでいく。さらに紙類については、フィジーでの再製品化も検討する

カテゴリーIIIでは、まずは缶や家電などの金属スクラップを中心としたリサイクル体制の確立を行う。その他の資源ごみについては、可能性を検討する。

表 6-2 各カテゴリーが対象とする資源ごみ

資源ごみ	カテゴリーⅠ フィジー	カテゴリーⅡ サモア、バヌアツ、トンガ	カテゴリーⅢ ツバル
車、家電、重機、缶 (金属スクラップ)	国際輸出の最大化	国際輸出の最大化	大洋州域内及び国際輸出の確立
ペットボトル	国際輸出の改善 国内再商品化の検討	回収・輸出システムの確立	リサイクルの検討
紙類・段ボール	国内再商品化の最大化 国際輸出の改善	回収システムの確立 大洋州域内及び国際輸出の確立	リサイクルの検討

次に、これまでの考え方に基づき、カテゴリー（調査対象国）ごとに目標とするリサイクル率を、に示すとおり想定する。

カテゴリーⅠでは、既にある程度リサイクルが進んでいることから、2020年には現在より少し（5%～10%）向上させる。カテゴリーⅡでは、現状でフィジーのリサイクル率と比較してかなり低く、改善の余地があると考えられることから、現在より大幅（10%以上）にリサイクル率を向上させる。カテゴリーⅢでは、リサイクル率の向上自体をというより、まずは静脈物流の基盤を確立することに注力するため、数%の向上に留める。

表 6-3 各カテゴリー（各国）の目標リサイクル率

リサイクル率	カテゴリーⅠ フィジー	カテゴリーⅡ			カテゴリーⅢ ツバル
		サモア	バヌアツ	トンガ	
2011年現在	57%	36%	37%	10%	15%
2020年目標設定 (目標値)	+5%～10% (64%)	+10%以上			+数% (18%)
		(48%)	(50%)	(21%)	

表 6-4 に示した目標リサイクル率を達成した場合の効果を表 6-4 に示す。フィジーでは、リサイクル量が 2011 年に比べ、約 1.3 万トン増加し、これに伴いコンテナの出荷数が 630 個増加し、リサイクル業者において 121 人の雇用が発生し、ごみの収集運搬及び処分に係る費用が 6,600 万円削減することができる。同様にサモア、バヌアツ、トンガでは、リサイクル量が約 3,000 トン、6,000 トン、1,000 トン増加し、これに伴いコンテナの出荷数が 150 個、300 個、40 個増加し、リサイクル業者において 28 人、53 人、8 人の雇用が発生し、ごみの収集運搬及び処分に係る費用が 1,500 万円、2,900 万円、400 万円削減することができる。ツバルでは、リサイクル量が約 30 トン増加となる。

表 6-4 目標リサイクル率を達成した場合の効果

項目	カテゴリーⅠ フィジー	カテゴリーⅡ			カテゴリーⅢ ツバル
		サモア	バヌアツ	トンガ	

項目	カテゴリーI フィジー	カテゴリーII			カテゴリーIII ツバル
		サモア	バヌアツ	トンガ	
リサイクル量（2011年） t/年	38,081	4,741	4,642	598	103
リサイクル量（2012年） t/年	51,407	7,813	10,526	1,470	135
増加量 t/年	13,326	3,072	5,884	872	32
コンテナの増加数 個/年	630	150	300	40	2
リサイクル業者の雇用増加 ⁽¹⁾ 人	121	28	53	8	0
収集運搬・処分の経費削減 ⁽²⁾ FJ\$/年	1,532,000	353,000	677,000	100,000	4,000
収集運搬・処分の経費削減 ⁽²⁾ 円/年	66,000,000	15,000,000	29,000,000	4,000,000	200,000
<p>(1)：調査結果を基にリサイクル業者の従業員一人当たりの処理量を 110t/年とした。</p> <p>(2)：National Solid Waste Management Strategy 2011-2014, Fiji をもとに、収集運搬及び処分に係る費用を FJ\$115/年とした。</p> <p>出典) JICA 調査団</p>					

6.2 静脈物流システム構築に向けた対応方針及び具体的な対応策

ここでは、カテゴリー毎に対象となる地域で静脈物流システムを改善し、システムの確立や取扱品目や取扱量の拡充をめざすため、各活動段階における対応方針及び公的機関、民間事業者の具体的な対応策を提案する。

6.2.1 カテゴリーIにおける対応方針と具体的な対応策

カテゴリーI（フィジー）では、「民間が政府の支援を受けながらも、主体的にリサイクル資源の取扱品目、取扱量の拡大をめざす」という方針のもと、国際港湾のある都市のみならず、その他の中小都市及び離島でも、民間が主体的に静脈物流システムの改善をめざし、活動地域、活動内容毎に必要な対応策を講じることとする。車や家電などの金属スクラップについては、既存のシステムを拡大して輸出量を最大化させる。ペットボトルについては、既存システムを改善するとともに、国内における再商品化を検討する。紙類・段ボールについては、既存システムを改

善するとともに、一部再商品化が行われていることからその最大化を目指す。

(1) 回収段階

廃棄物管理に係る国家戦略が策定されているが、粗大系資源ごみまで含めた方針・政策は明確になっていない。まずは現状を分析し、資源ごみの回収・リサイクルに関する方針を策定する必要がある。この際、資源ごみの回収率及び回収品目の目標設定を行い、それを実現するための施策として、リサイクル業者の連携強化・組合設立、経済的インセンティブの導入、近隣国との広域連携の強化、関連情報の収集・提供システムの開発、PPP(官民連携)の可能性検討、離島などからの資源ごみ回収に対する支援策などを想定する。この方針に基づいて、民間と公的機関が、それぞれ資源ごみの回収を行う。

さらに方針を実現するための関連法令の整備も不可欠である。特に、国内に再生製品化施設の少ないフィジーでは、リサイクル資源の大半を輸出し再製品化することになる。このため再製品化までのトータルの費用が増大し、市場原理に基づいたリサイクル業者の活動だけでは回収できる量と品目に限界が出てくる。このような国では、公的機関から経済的インセンティブを与えないと、市場価値の低い資源ごみの回収・リサイクルの成立は難しいと言わざるを得ない。

同国では、自動車や家電などがほとんど輸入されているため、拡大生産者責任を前提として政策が困難と考えられることから、むしろ商品の「輸入・販売者」や「消費者」の責任を明確化する。既にフィジーでは、飲料用容器への課金システムの導入に取り組んでいるが、廃家電や廃自動車などの資源ごみについては、そのような課金制度は検討されていない。今後は、ごみの減量化と併せ資源ごみの回収率向上を図るため、家電や自動車の輸入者や販売店さらには購入者に対し、応分の費用負担といった検討も必要である。具体的な経済的インセンティブ施策としては、

家電や自動車への課金システムの導入、飲料用容器への課金システムの導入・徹底、回収・リサイクル事業に対する補助金、回収・リサイクル事業に対する優遇税制などが考えられる。家電や自動車を輸入に頼る同国では、通関時に関税とともに、課金することも一案である。徴収金はリサイクル基金として管理し、資源ごみの回収・リサイクル事業に対する補助金などの目的に活用する。またこれらの方針策定や法令整備を行うには、所管官庁職員的能力開発も不可欠となる。

国際港のある都市と国際港のある島の中小都市においては、既存回収システムの拡大を図る。民間事業者のうち特にリサイクル業者は、車、重機、家電など金属スクラップの回収率を高めるとともに、公的機関が実施する分別収集等に協力する。さらに車や家電の販売店においては、資源ごみの回収拠点を設けるなどの取組みが必要である。一方、古紙、ペットボトルについては、スクラップに比べ事業性が低いため、一部のリサイクル業者が回収しているもののその量は少なく、回収量を増大するには公的機関の支援が不可欠と考える。このため、公的機関が分別回収を実施し、古紙、ペットボトルの静脈物流を改善する。

離島においても、資源ごみの回収システムの導入が急がれるところである。しかし、離島ではごみの収集さえ満足に行われていない地域があるため、まずは公的機関により廃棄物管理の導

入・徹底を行い、その上で資源ごみの回収システムを導入する必要がある。このような地域では、民間事業者が進出し、リサイクル事業を行うことは難しいと考える。このため公的機関が中心となって、資源ごみ回収のパイロットプロジェクトを実施する。

表 6-5 回収段階での活動地域、活動内容毎の対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	資源ごみの回収	資源ごみ回収の拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの回収方針の策定（リサイクル率、回収品目の設定他） ・関連法令の整備（「輸入・販売者」と「消費者」責任の明確化、・経済的インセンティブの導入） ・所管官庁の監督・管理能力の強化 ・分別回収の実施（缶、古紙、ペットボトル） ・住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル業者が車、重機、家電の回収を実施 ・リサイクル業者は公的機関が回収した資源ごみを受け入れ ・自動車や家電の販売店が回収拠点を設置
国際港のある島の中小都市	資源ごみの回収	資源ごみ回収の確立	同上	同上
離島	資源ごみの回収	回収システムの導入(廃棄物の収集含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・関連法令の整備 ・所管官庁の監督・管理能力の強化・徹底 ・ごみ収集の導入・徹底 ・資源ごみ回収のパイロットプロジェクト ・住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・住民意識向上への協力

(2) 輸送準備段階

輸送準備段階は、国際港のある島の中小都市や離島で回収した資源ごみを、国際港のある都市のリサイクル業者等へ運搬するために行う簡易な切断・解体や一次保管などを想定している。

これを円滑に行うには、国際港のある島の中小都市において前処理・保管施設の整備が必要である。施設整備とその運営は、民間事業者が行うこととし、公的機関は民間事業者が行う整備・運営に対して、優遇措置や免税などの支援を行う。

離島においても、前処理・保管施設の整備を行うことになる。ただし、民間事業者が整備を行うだけのインセンティブがないと考えられることから、施設や設備は公的機関が整備し、民間事業者はこれら施設へ作業員を派遣し運営を行う。

前処理・保管施設を、民間事業者・公的機関のいずれかが整備するにしても、国内輸送の汎用性を持たせ、輸送効率を高めるには、施設の基本的な機能がある程度統一する必要がある。その際、主要施設の内容・規模・計画基準、機械設備の選定や環境保護対策などに関するガイドラインが必要であり、有効である。

表 6-6 輸送準備段階での活動地域、活動内容毎の対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある島の 中小都市	輸送用前処理・保管	前処理・保管施設の整備	優遇措置、減税などによる支援	施設の整備
		前処理・保管施設の運営	優遇措置、減税などによる支援	施設の運営
離島	輸送用前処理・保管	前処理・保管施設の整備	施設の整備	-
		前処理・保管施設の運営	優遇措置、減税などによる支援	施設の運営

(3) 国内輸送段階

資源ごみは人力での荷役は困難であり、輸送コストが海外マーケットへの展開の大きな障害となっている。資源ごみの国内輸送には二つの局面がある。一つは国際港のある島の中小都市から中心都市への陸上輸送或いは離島内での陸上輸送であり、もう一つは離島から国際港のある中心都市までの海上輸送である。

このため国内輸送段階においては、積み替えがない効率性の高い輸送方式が求められる。前述のとおり海陸にわたる輸送となることからコンテナの輸送やトラックによる輸送が行える RORO 船による輸送が提案される。陸上輸送については、道路の改善整備によるトラックの通行経路の改善やトラックシャーシの普及などが必要となる。このため、公的機関の役割として道路の改善・整備を進めるとともに例えばトラックシャーシ輸送促進のため車両(税金)の減免措置の導入検討などが考えられる。

また、民間事業者においては、荷役の機械化や効率向上のため、陸上運送事業者と連携してトラックシャーシの積極的な導入などの対応が考えられる。

一方海上輸送については資源ごみの回収・輸送には RORO 輸送を可能とする係留施設や船舶の整備・導入並びに輸送コストの低廉化が必要となる。このため、公的機関の役割として、離島航路での RORO 船舶への代替促進や RORO 船対応の係留施設整備また、遠隔離島航路への RORO 船購入や運行費用の補助などの施策を講じる必要がある。また、資源ごみの回収は島内の生活環境の改善にも寄与することから、運賃の補助制度の導入も検討されるべきである。

また、民間事業者にとっては、RORO 輸送に対応した船舶の導入や、輸出、輸入の大幅なアンバランスを改善するための運賃の改定などを公的機関と連携して行う必要がある。資源ごみの輸送の可能性と課題の確認のため、既存内航船舶による資源ごみの輸送の試行を官民連携して行うことも一つの方策である。

さらに、離島での貨物の発生や集中は少なく、世界で普及する 20 フィートコンテナに対応した荷役設備の投資は過大の投資となる。内航の効率的輸送のためには輸送量に見合った容器の導入が有効であり、既にトンガやサモアで利用されている小型コンテナの導入・普及も一方策である。このため、まず公的機関にとっては、小型コンテナの導入の可能性の検討、コンテナ規格の

統一、小型コンテナ対応の埠頭整備を計画する必要がある。また、民間事業者にとっては、公的機関の検討状況を踏まえながら、小型コンテナや小型コンテナ用の荷役機械の導入や船舶の施設整備の可能性を検討する必要がある。

表 6-7 国内輸送段階での活動地域ごとの対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市		-		
国際港のある島の中小都市	内陸輸送(陸上)	陸上輸送の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・道路の改良・整備の促進 ・トラックシャーシの導入を促進する、例えば購入時の税減免措置の導入など 	陸上運送事業者のトラック、シャーシの購入、事業の展開
離島	内陸輸送(陸上)	陸上輸送の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・離島における RORO 輸送のための道路の改善・整備の促進 ・トラック・シャーシの導入を促進する、例えば購入時の税減免措置の導入など 	<ul style="list-style-type: none"> ・陸上運送事業者のトラック、シャーシの購入、事業の展開
		海上輸送の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・既存航路での資源ごみの輸送の試行支援 ・島内環境の改善の観点からの資源ごみの国内輸送のための、運賃助成制度の導入 ・遠隔離島での RORO 船舶の購入、運航への助成 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存航路での資源ごみの輸送の試行 ・RORO 輸送に適した船舶の購入、就航 ・島内環境の改善の観点からの資源ごみの輸送の運賃設定
	港湾施設の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・主要離島、遠隔離島での RORO 輸送のための島内道路、港湾施設、航路標識などの整備 		
	小型コンテナの普及	<ul style="list-style-type: none"> ・小型コンテナの取り扱い港湾施設の整備(コンテナ規格の統一、ヤードの舗装、荷役機械(フォークリフト)の配置) 	<ul style="list-style-type: none"> ・小型コンテナ及び小型コンテナ用の荷役機械の購入 	

(4) 処理段階

国際港のある島の中小都市や離島も含め回収されたすべての資源ごみは、国際港のある都市のリサイクル業者の工場などで、高付加価値化のための処理を行うことになる。

処理段階では、処理・保管施設の改善と環境保存対策の強化が対応方針となる。処理・保管施設の改善において、民間事業者は顧客ニーズや輸出国の検疫情報を把握したうえで、処理したリサイクル資源がより高く売却できるよう適正な処理設備を導入する。さらに新技術を導入し、より付加価値の高いリサイクル資源に加工することや、可能な場合は再商品化まで行えるよう技術の習得に努力する必要がある。これに対して公的機関は、民間事業者の技術力向上・新技術導入を支援する必要がある。この際、リサイクル資源の付加価値を高めるため、トンガ国で実施されている「もったいないプロジェクト」のように、我が国などのリサイクル業者が現地のリサイクル業者へ技術指導を行うことも有効である。

環境保全対策の強化において、既にリサイクル業者の許可・モニタリング制度が制定されてい

るが、その実施においては改善の余地があると考ええる。公的機関は既存のモニタリング制度を徹底し、不適正な処理が行われないよう監視し、民間事業者は、国の基準に準拠した環境保全対策を実施する必要がある。

表 6-8 処理段階での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	高付加価値化・保管	処理・保管施設の改善	技術力習得・向上に対する支援	<ul style="list-style-type: none"> 顧客ニーズ及び検疫を把握したうえで、適正な処理設備を導入 新技術の習得・導入 再製品化技術の検討・導入
		環境保全対策の強化	モニタリングの徹底	環境保全対策の実施

(5) 国際輸送段階

静脈物流システム構築のため国際輸送段階においては、トータル輸送費用を低減させるため様々な工夫が必要である。このため、港湾運営全般の効率化や港湾施設や荷役機械の近代化などソフト・ハードの両面を通じて港湾コストを低減させる対応が必要である。また、輸出貨物と輸入貨物の不均衡が高い海上運賃の一因となっていることから、輸出貨物を増加させることにより輸送効率の改善を図っていく方法を検討する必要がある。

このため、公的機関にあっては、港湾運営や荷役効率改善のための人材育成や情報化システム導入といったソフト支援や港湾の基本施設や荷役機械の改善整備などのハード支援、さらには関係官庁と連携して産業振興による島内からの輸出貨物を増加させるための施策の推進や資源ごみの回収が島内の生活環境の改善にも資することからリサイクル事業者だけでなく、関係官署は輸出貨物増加促進のためのインセンティブ補助の導入などを検討していく必要がある。

一方、民間事業者にあっては、公的機関とも連携しつつ港湾コストの低減化への企業努力が必要である。港湾運営事業者は、荷役効率改善の技能向上や情報システムの導入などのソフト技術の改善、荷役機械の近代化の推進などハードの改善などを行うべきである。また外航海運事業者はリサイクル資源の輸出競争力の障害となっている海上運賃の低廉化にむけて荷主や公的機関と連携して取り組むべきである。調査団は 2020 年のフィジーからのリサイクル資源の輸出量は 2,510TEU と、2011 年の 1,900TEU から 610TEU 増を見込んでいる。輸出品の乏しいフィジーにあって貴重な輸出品目となり得るものであり、リサイクル資源の安定的な供給の目途が立つと、海上運賃は民間の自由契約のもとで決まる性格のものではあるが、その低廉化への誘導も期待されると考えられる。

表 6-9 国際輸送段階での活動地域での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	国際輸送	港湾運営の改善・効率化	<ul style="list-style-type: none"> 荷役効率改善のための人材育成の支援 港湾運営効率化のための 	<ul style="list-style-type: none"> 荷役効率向上の技能向上の努力 情報システム導入の推進

			情報システム導入の支援	
		港湾施設・荷役機械の改善、近代化	・荷役効率改善のための基本施設(岸壁、ヤード、保管施設)改良整備	・荷役効率改善のための荷役機械の導入
		輸出貨物の増加による輸送効率の改善	・産業振興による輸出貨物増加施策の推進 ・島内環境の改善の観点から、資源ごみ輸送のインセンティブ補助の導入の検討	・国内産業において、資源ごみをはじめとした輸出貨物の増加方策の検討 ・外航海運事業者において、輸出貨物促進に対する協力の検討

(6) 輸出・売却段階

静脈物流システムの出口にあたる輸出・売却段階においては、リサクル資源ビジネスにかかる必須の情報を円滑に入手することがポイントとなる。このため、リサイクル資源の受入国の検疫情報の周知やリサイクル業者が個別に輸出先を探している現状を改善して時宜を得たマーケット情報の入手などが可能となる仕組みの構築が必要である。

これを実現するため、公的機関にあっては、受入国の検疫情報提供システムの構築やリサイクル業者への検疫情報を徹底させるなどの対応が必要である。また、民間事業者にあっては、公的機関の支援を受けながら、リサイクル資源の輸出に関する検疫情報等の積極的な収集や防疫梱包・輸送の技術習得、さらにはリサイクル市場の情報を積極的に収集するなどの企業努力が必要である。

表 6-10 輸出・売却段階での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	検疫・売却	リサイクル資源の受入国の検疫情報の周知	・検疫情報提供システムの構築(情報プラットフォーム) ・事業者への検疫情報の徹底	・リサクル資源の輸出に関する検疫情報の積極的な収集 ・リサイクル資源の輸出時の、検疫輸送の技術習得
		リサクル市場の情報の入手	・リサイクル市場の情報を入手し、リサクル業者へ提供する。	・リサクル市場の情報を積極的に収集する。

6.2.2 カテゴリーIIにおける対応方針と具体的な対応策

カテゴリーII（サモア、トンガ、バヌアツ）では、「公的機関が主導的役割を担いながら、民間事業者と協力して静脈物流を改善する」という方針のもと、国際港湾のある都市での静脈物流システムの改善と、その他の中小都市及び離島における静脈物流システムの確立をめざし、活動地域、活動内容毎に必要な対応策を講じることとする。

車や家電などの金属スクラップについては、既存のシステムを拡大して輸出量を最大化させる。ペットボトルと紙類・段ボールについては、静脈物流が未整備のため、まずはシステムを確立させる。この際、紙類・段ボールについては一部再製品化が行われているフィジーへの輸出も視野

に検討する。

(1) 回収段階

カテゴリーII では、SPREP の支援で廃棄物管理に係る国家戦略が策定されつつある段階である。まずは現状を分析し、資源ごみの回収・リサイクルに関する方針を策定する必要がある。この際、資源ごみの回収率及び回収品目の目標設定を行い、それを実現するための施策として、リサイクル業者の連携強化・組合設立、経済的インセンティブの導入、近隣国との広域連携の強化、関連情報の収集・提供システムの開発、PPP(官民連携)の可能性検討、離島などからの資源ごみ回収に対する支援策などを想定する。この方針に基づいて、民間と公的機関が、それぞれ資源ごみの回収を行う。

さらに方針を実現するための関連法令の整備も不可欠である。特に、国内に再生製品化施設のないこれらの国では、リサイクル資源を輸出し再製品化することになる。このため再製品化までのトータルの費用が増大し、市場原理に基づいたリサイクル業者の活動だけでは回収できる量と品目に限界が出てくる。このような国では、公的機関から経済的インセンティブを与えないと、市場価値の低い資源ごみの回収・リサイクルの成立は難しいと言わざるを得ない。

同国では、自動車や家電などがほとんど輸入されているため、拡大生産者責任を前提として政策が困難と考えられ、むしろ商品の「輸入・販売者」や「消費者」の責任を明確化する。これまでも、飲料用容器等への課金や指定有料ごみ収集袋などの導入が検討されたことがあるが、実現には至っていない。さらに、廃家電や廃自動車などの資源ごみについては、そのような課金制度は検討されていない。今後は、ごみの減量化と併せ資源ごみの回収率向上を図るため、家電や自動車、飲料製品の輸入者や販売店さらには購入者に対し、応分の費用負担といった検討も必要である。具体的な経済的インセンティブ施策としては、家電、車、飲料用容器への課金システムの導入、回収・リサイクル事業に対する補助金、回収・リサイクル事業に対する優遇税制などが考えられる。課金の方法としては、通関時と商品の販売時が想定され、商品の流通形態を考慮して設定する。徴収金はリサイクル基金として管理し、資源ごみの回収・リサイクル事業に対する補助金などの目的に活用する。またこれらの方針策定や法令整備を行うには、所管官庁職員的能力開発も不可欠となる。

国際港のある都市と国際港のある島の中小都市においては、カテゴリーIと同様に、既存回収システムの拡大を図る。公的機関が主体的に、缶、古紙、ペットボトル、車、重機、家電の分別回収を実施する。特に、古紙、ペットボトルについては、金属スクラップに比べ事業性が低いため、ほとんど回収されていない。これらの資源ごみを回収・リサイクルするには公的機関の支援が不可欠である。一方、民間事業者のうち、リサイクル業者は公的機関に協力し、公的機関が回収した資源ごみを受け入れる。さらに車や家電などの販売店は、それぞれ回収拠点を設け、公的機関による回収が向上するよう協力する。

離島においても、資源ごみの回収システムの導入が急がれるところである。しかし、離島ではごみの収集さえ満足に行われていないことがあるため、まずは公的機関により廃棄物管理の導

入・徹底を行い、その上でリサイクル資源の回収システムを導入する必要がある。このような地域では、民間事業者が進出し、リサイクル事業を行うことは難しいと考える。このため公的機関が中心となって、資源ごみ回収のパイロットプロジェクトを実施する。

表 6-11 回収段階での活動地域ごとの対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	資源ごみの回収	回収システムの拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみ回収方針の策定（リサイクル率、回収品目の設定他） ・関連法令の整備（「輸入・販売者」と「消費者」責任の明確化、・経済的インセンティブの導入） ・所管官庁の監督・管理能力の強化 ・分別回収の実施（缶、古紙、ペットボトル、車、重機、家電） ・住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル業者は公的機関が回収した資源ごみを受け入れ、活動に協力 ・自動車や家電の販売店が回収拠点を設置
国際港のある島の中小都市	資源ごみの回収	回収システムの導入	同上	同上
離島	資源ごみの回収	回収システムの導入（廃棄物の収集含む）	<ul style="list-style-type: none"> ・関連法令の整備 ・所管官庁の監督・管理能力の強化 ・ごみ収集の導入・徹底 ・住民意識の向上 	住民意識向上への協力

(2) 輸送準備段階

輸送準備段階は、国際港のある島の中小都市や離島で回収したリサイクル資源を、本島のリサイクル業者の工場等へ輸送するために行う簡易な切断・解体や一次保管などを想定している。

この輸送を円滑に行うためには前処理・保管施設の整備が必要である。このため、国際港のある島の中小都市では、公的機関が施設整備し、民間事業者が運営を支援していく。また離島では、公的機関が施設の整備と運営を行い、民間事業者は公的機関の運営を技術指導するといった連携が望まれる。

前処理・保管施設は公的機関が整備することになるが、その際、主要施設の内容・規模・計画基準、機械設備の選定や環境保護対策などに関するガイドラインが必要であり、有効である。

表 6-12 輸送準備段階での活動地域ごとの対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある島の中小都市	輸送用前処理・保管	前処理・保管施設の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理・保管施設の土地確保・機材の購入 	-
		前処理・保管施設の運営	<ul style="list-style-type: none"> ・民間事業者の支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・前処理・保管施設の運営

離島	輸送用前処理・保管	前処理・保管施設の整備・運営	・前処理・保管施設の整備、運営	・公的機関が整備した施設へ技術指導
----	-----------	----------------	-----------------	-------------------

(3) 国内輸送段階

静脈物流システム構築をカテゴリーIと同様に本島内の中小都市や離島に拡大していくためには、本島内及び離島と本島間の円滑な輸送を確保することが重要な要素となる。

このため陸上輸送については、カテゴリーIと同様な対応方針に基づき、公的機関の役割としては道路の改善・整備を進めるとともに例えばトラックシャーシ輸送促進のため車両の減免措置の導入などを検討することである。また、民間事業者においては、陸上運送事業者と連携してトラックシャーシの積極的な導入などの対応の検討が必要である。

一方海上輸送については、対応方針としてまずは、カテゴリーIと同様に、内航海運及び港湾施設の改善があげられる。資源ごみの回収・輸送には RORO 輸送を可能とする係留施設や船舶の整備・導入並びに輸送コストの低廉化が必要となる。このため、公的機関の役割として、島内の環境改善の観点からの資源ごみの国内輸送を促進するため運賃補助制度の導入や主要離島航路への RORO 船購入或いはその支援、RORO 船対応の係留施設整備などの施策を講じる必要がある。特にトンガでは遠隔離島航路、バヌアツでは主要離島航路への支援が必要である。また、民間事業者にとっては、RORO 輸送に対応した船舶の導入や運賃の改定などを公的機関と連携して行う必要がある。資源ごみの輸送の可能性と課題の確認のため、既存内航船舶による資源ごみの輸送の試行を官民連携して行うことも一つの方策である。

さらに、小型コンテナの普及を図るため公的機関及び民間事業者がそれぞれカテゴリーIと同様な対応策を実施していく必要がある。

表 6-13 国内輸送段階での活動地域、活動内容毎の対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市		-		
国際港のある島の中小都市	内陸輸送(陸上)	陸上輸送の改善	・道路の改良・整備の促進 ・トラック・シャーシの導入を促進する、例えば購入時の税減免措置の導入など	・陸上運送事業者のトラック、シャーシの購入、事業の展開
離島	内陸輸送(陸上)	陸上輸送の改善	・離島における RORO 輸送のための道路の改善・整備の促進 ・トラック・シャーシの導入を促進する、例えば購入時の税減免措置の導入など	・陸上運送事業者のトラック、シャーシの購入、事業の展開
	内航輸送(海上)	海上輸送の改善	・既存航路での資源ごみの輸送の試行支援 ・島内環境の改善の観点からの資源ごみの国内輸送のための、運賃助成制度の導入 ・トンガでは遠隔離島航路での RORO 船舶の購入、運航への助成 ・バヌアツでは主要離島航路での RORO 船舶への代替促進	・既存航路での資源ごみの輸送の試行 ・RORO 輸送に適した船舶の購入、運航 ・島内環境の改善の観点からの資源ごみの輸送の運賃設定

		港湾施設の改善	・主要離島における RORO 輸送のための港湾施設、航路標識などの拠点整備	
		小型コンテナの普及	・小型コンテナの取り扱う港湾施設の整備(コンテナ規格の統一、ヤードの舗装、荷役機械(フォークリフト)の配置)	・小型コンテナ及び小型コンテナ用の荷役機械の購入

(4) 処理段階

国際港のある島の中小都市や離島から回収された資源ごみは、国際港のある都市のリサイクル業者の工場などで、高付加価値化のための処理を行うことになる。

処理段階の方針として、処理・保管施設の改善整備と環境保存対策の強化が挙げられる。処理・保管施設の改善整備に係る公的機関の役割は、民間事業者の技術力向上・新技術導入に対する支援と、離島などから輸送されてきた資源ごみの処理・保管施設を整備することである。

民間事業者は自らの工場や公的機関が整備する処理・保管施設を有効に活用し、離島などからの静脈物流が確立するよう協力する。その一方、リサイクル業者は顧客ニーズや輸出国の検疫情報を把握したうえで、リサイクル資源がより高く売却できるよう適正な処理設備を導入する。さらには、新技術を導入し、より付加価値の高いリサイクル資源に加工する努力が必要である。この際、リサイクル資源の付加価値を高めるため、トンガ国で実施されている「もったいないプロジェクト」のように、我が国などのリサイクル業者が現地のリサイクル業者へ技術指導を行うことも有効である。

環境保全対策の強化では、公的機関はフィジーや我が国の事例を参考に、事業許可・モニタリング制度を導入するとともに、環境保全教育や技術習得支援を実施し、優良なリサイクル業者を育成する。民間事業者は、国の基準に準拠した環境保全対策を実施する。

表 6-14 処理段階での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	高付加価値化・保管	処理・保管施設の改善整備	<ul style="list-style-type: none"> ・技術力習得・向上に対する支援 ・離島などから輸送されてきた資源ごみの処理・保管施設の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・顧客ニーズ及び検疫を把握したうえで、適正な処理設備を導入 ・新技術の習得・導入 ・公的機関が整備する処理・保管施設を積極的に活用
	高付加価値化・保管	環境保全対策の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・事業許可・モニタリング制度導入 ・環境保全教育・技術習得支援 	環境保全対策の実施

(1) 国際輸送段階

静脈物流システム構築のため国際輸送段階における対応方針及び公的機関、民間事業者の具体的な対応策については、カテゴリーIと同様な内容の施策を講じていく必要がある。

すなわち、トータル輸送費用を低減させるための港湾運営の改善・効率化、港湾施設や設備の改善・近代化、さらには輸出貨物振興による輸送効率の改善などにあわせた対応策を官民が連携して行っていく必要がある。調査団の予測によると、2020年のサモア、トンガ、バヌアツの3か国のリサイクル資源の輸出量は990TEUと、2011年の490TEUから500TEU増を見込んでいる。輸出品の乏しい3か国にあって貴重な輸出品目であり、リサイクル資源の安定的な供給の目途が立つと、海上運賃は民間の契約であるが、その低廉化への誘導も期待されると考えられる。

表 6-15 リサイクル資源の輸出量の実績と見通し

	2011年輸出量 (TEU) (A)	2020年輸出見通し (TEU) (B)	増加量 (TEU) (C)=(B)-(A)
サモア	240	390	150
トンガ	30	70	40
バヌアツ	230	530	300
小計	490	990	500

表 6-16 国際輸送段階での活動地域での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	国際輸送	港湾運営の改善・効率化	・荷役効率改善のための人材育成の支援 ・港湾運営効率化のための情報システム導入の支援	・荷役効率向上の技能向上の努力 ・情報システム導入の推進
		港湾施設・荷役機械の改善、近代化	・荷役効率改善のための基本施設(岸壁、ヤード、保管施設)改良整備	・荷役効率改善のための荷役機械の導入
		輸出貨物の増加による輸送効率の改善	・産業振興による輸出貨物増加施策の推進 ・島内環境の改善の観点から、資源ごみ輸送のインセンティブ補助の導入の検討	・国内産業において、資源ごみをはじめとした輸出貨物の増加方策の検討 ・外航海運事業者において、輸出貨物促進に対する協力の検討

(5) 輸出・売却段階

静脈物流システムの出口にあたる輸出・売却段階においては、静脈物流ビジネスにかかる必須の情報が円滑に入手する必要がある。このため、リサイクル資源の受入国の検疫情報の周知やリサイクル業者が個別に輸出先を探している現状を改善して時宜を得たマーケット情報の入手などが可能となる仕組みの構築が必要である。

これを実現するため、カテゴリーIIにおいてもカテゴリーIと同様な対応を公的機関及び民間

事業者が実施していく必要がある。すなわち、公的機関にあっては、検疫情報提供システムの構築やリサイクル業者への検疫情報周知であり、また、民間事業者にあっては、公的機関の支援を受けながら、検疫情報等の積極的な収集や防疫輸送の技術習得、リサイクル市場情報の積極的収集などの企業努力である。

表 6-17 輸出・売却段階での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	検疫・売却	リサイクル資源の受入国の検疫情報の周知	<ul style="list-style-type: none"> ・検疫情報提供システムの構築(情報プラットフォーム) ・事業者への検疫情報の徹底 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル資源の輸出に関する検疫情報の積極的な収集 ・リサイクル資源の輸出時の、検疫輸送の技術習得
		リサイクル市場の情報の入手	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル市場の情報を入手し、リサイクル業者へ提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル市場の情報を積極的に収集する。

6.2.3 カテゴリーIIIにおける対応方針と具体的な対応策

カテゴリー（ツバル）では、静脈物流が非常に脆弱なため、「まずは缶や家電などの金属スクラップを中心としたリサイクル体制の確立を行う。その他の資源ごみについては、可能性を検討する」という方針のもと、活動内容毎に対応策を講じる必要がある。ただし、現在の静脈物流の状況から、活動地域は国際港のある都市（島）に限るものとする。

(1) 回収段階

カテゴリー では、SPREP と EU の支援で廃棄物管理に係る国家戦略が策定される。まずは現状を分析し、資源ごみの回収・リサイクルに関する方針を策定する必要がある。この際、資源ごみの回収率及び回収品目の目標設定を行い、それを実現するための施策として、主要関係者間のパートナーシップの強化、近隣国との広域連携の強化、関連情報の収集・提供システムの開発などを想定する。この方針に基づいて、民間と公的機関が、それぞれ資源ごみの回収を行う。

さらに方針を実現するための関連法令の整備も不可欠であり、EU が廃棄物管理の基本法となる「廃棄物運用・公法」の整備を進めているところである。この他にも、リサイクルを促進するため飲料用容器等への課金制度を導入する動きが見られる。資源ごみの回収を促進するためには、これらの法令化を着実に進めるとともに、方針策定や法令整備を行う所管官庁職員の能力開発も不可欠となる。

カテゴリー では、静脈物流を確立することが求められており、まずは国際港のある都市で缶や車などの資源ごみ回収を確立させる。EU のプロジェクトでは、資源ごみの処理施設が整備される計画であるが、資源ごみの回収に対する支援は含まれていない。そのために公的機関は、缶、車、重機、家電の分別回収を実施する。リサイクル業者は公的機関が進める資源ごみの回収・リサイクルに協力する。

表 6-18 回収段階での活動地域ごとの対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	資源ごみの回収	回収システムの確立	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみ回収方針の策定（リサイクル率、回収品目の設定他） ・関連法令の整備 ・所管官庁の監督・管理能力の強化 ・資源ごみ回収（缶、家電、自動車、重機）を実施 ・住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル業者は公的機関の資源ごみ回収・リサイクル協力

(2) 輸送準備段階

カテゴリー Ⅰ では、当面、国際港のある都市における静脈物流の確立に注力するため、離島や中小都市を対象としない。このため資源ごみの輸送準備は検討の対象外となる。

(3) 国内輸送段階

カテゴリー Ⅱ では、当面、国際港のある都市における静脈物流の確立に注力するため、離島や中小都市を対象としていない。このため資源ごみの国内輸送は検討の対象外となる。

(4) 処理段階

処理段階では、処理・保管施設の改善整備と環境保存対策の強化が改善方針として挙げられる。しかし、EU が資源ごみ処理施設の整備を計画しており、これが計画通り整備されれば、「処理・保管施設の改善整備」は達成される。この場合、資源ごみの発生量が限られていることから、既存リサイクル業者の事業が成り立たなくなる恐れがある。公的機関は、既存リサイクル業者へ資源ごみ処理施設の運営を委託するなどの措置が求められる。

環境保全対策の強化において、公的機関は資源ごみの処理施設運営者に対して、環境保全教育や技術取得支援を実施する。運営者は指導に基づいた環境保全対策を行う。

表 6-19 処理段階での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	高付加価値化・保管	処理・保管施設の改善整備	<ul style="list-style-type: none"> ・EU の支援で処理施設を整備 ・処理施設の運営を既存リサイクル業者へ委託 	処理施設の運営に協力
		環境保全対策の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保全教育・技術習得支援 	環境保全対策の実施

(5) 国際輸送段階

カテゴリーⅢにおける国際輸送段階は、海上コンテナがすべてフィジーのスバ港トランシップ

になっていること、ツバルからの輸出貨物はほとんどなく非効率な輸送形態となっていること、また遠隔離島で貨物需要も乏しいことなどから大洋州関係国でも海上運賃が割高となっている。港湾での荷役機械も塩害の厳しい気候特性や維持管理技術の熟練者が少ないことから、荷役機械の稼働率の高くない。狭隘な国土で、港湾付近の道路までコンテナが留置されるなど、コンテナのヤードの確保も急務となっている。また民間事業者も、リサクル資源の輸送、取り扱いや製品化について経験や知識が乏しい。

このため、海上運送事業者においては、海上運賃、特に輸出貨物の低廉化を検討すべきであるが、条件の不利地域であることから、企業の努力で不十分な場合には、政府や海外ドナー国など公的機関による、海上輸送費用の低廉化への支援策を検討するべきである。

またリサクル資源の発生貨物量も少ない(年間 6TEU)と見込まれることから、回収したりサイクル資源をコンテナへの満載となるまで一時保管する施設や小型コンテナの導入も検討すべきである。民間事業者においては、リサクル資源の製品化技術に関わる技術の修得が大前提であるが、荷役機械の操作技術の修得、関連施設の維持管理技術の修得にも努めるべきである。

表 6-20 国際輸送段階での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある島	国際輸送	海上運賃の低廉化	・トランシップ輸送での海上輸送費低減への支援策の検討	・海上運送事業者においては、トランシップ輸出貨物に対する支援の検討
		リサイクル資源の一時保管場所の確保	・リサイクル資源の保管ヤードの確保	
		荷役機械の操作・維持管理技術の取得	・荷役機械の供与 ・荷役機械の操作、維持管理技術の技術移転 ・小型コンテナの導入検討	・荷役機械の操作、維持管理技術の修得

(6) 輸出・売却段階

カテゴリーIIIの輸出・売却段階においても、カテゴリーI及びIIと同様にリサイクル資源の受入国の検疫情報の周知やマーケット情報の入手に努める必要がある。すなわち、公的機関にあっては、検疫情報提供システムの構築やリサクル業者への検疫情報周知であり、また、民間事業者にあっては、公的機関の支援を受けながら、検疫情報等の積極的な収集や防疫輸送の技術習得、リサイクル市場情報の積極的収集などの企業努力である。

表 6-21 輸出・売却段階での対応策

活動地域	活動内容	対応方針	具体的対応策	
			公的機関	民間分野
国際港のある都市	検疫・売却	リサイクル資源の受入国の検疫情報の周知	・検疫情報提供システムの構築(情報プラットフォーム) ・事業者への検疫情報の徹底	・リサクル資源の輸出に関する検疫情報の積極的な収集 ・リサイクル資源の輸出時の、検疫輸送の技術習得

		リサイクル市場の情報の入手	・リサイクル市場の情報を入手し、リサイクル業者へ提供する。	・リサイクル市場の情報を積極的に収集する。
--	--	---------------	-------------------------------	-----------------------

「6.2 静脈物流システム構築に向けた対応方針及び具体的な対応策」をカテゴリー別に整理する。

表 6-22 カテゴリーIにおける対応方針と具体的な対応策の一覧

静脈物流ステージ	活動地域	活動内容	静脈物流ビジネス促進にかかる		対応方針	具体的対応策		支援メニュー
			現状	課題		公的機関	民間分野	
回収ステージ	国際港のある都市	資源ごみの回収	<ul style="list-style-type: none"> 行政によって廃棄物管理が行われている。 リサイクル業者が様々な資源ごみ(車、重機、家電、缶、PETボトル、紙類など)を回収している。 自治体による分別回収は行われていない。 	回収されていない資源ごみが残っている。	資源ごみ回収の拡大	<ul style="list-style-type: none"> 資源ごみの回収方針の策定(リサイクル率、回収品目の設定他) 関連法令の整備(「輸入・販売者」と「消費者」責任の明確化、経済的インセンティブの導入) 所管官庁の監督・管理能力の強化 分別回収の実施(缶、古紙、ペットボトル) 住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル業者が車、重機、家電の回収を実施 リサイクル業者は公的機関が回収した資源ごみを受け入れ 自動車や家電の販売店が回収拠点を設置 	JICA(国際機関との連携を含む) <ul style="list-style-type: none"> 資源ごみ(缶、古紙、PET、車、重機、家電)回収の方針作成支援 資源ごみ(缶、古紙、PET)回収のパイロットプロジェクト 関連法令の整備支援 所管官庁職員の本邦研修
	国際港のある島の中小都市		<ul style="list-style-type: none"> 大体の地域において、行政による廃棄物管理が行われている。 リサイクル業者がスクラップメタルを回収している。 自治体による分別回収は行われていない。 	リサイクル業者による資源ごみの回収が強化もしくは導入される必要がある。	資源ごみ回収の確立	同上	同上	同上
	離島		<ul style="list-style-type: none"> 市街地では行政による廃棄物管理が行われている。 一部の地域でリサイクル業者がスクラップメタルを回収している。 	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル業者による資源ごみの回収が強化もしくは導入される必要がある。 リサイクル業者が少ない(いない) 	回収システムの導入(廃棄物の収集含む)	<ul style="list-style-type: none"> 関連法令の整備 所管官庁の監督・管理能力の強化・徹底 ごみ収集の導入・徹底 資源ごみ回収のパイロットプロジェクト 住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 住民意識向上への協力 	<ul style="list-style-type: none"> 関連法令の整備支援 所管官庁職員の本邦研修
輸送準備ステージ	国際港のある島の中小都市	輸送用前処理・保管	トラックに乗せるため、粗い切断しを行っている。	輸送を円滑にするための前処理・保管が必要である。	前処理・保管施設の整備	優遇措置、減税などによる支援	施設の整備	前処理・保管施設整備のガイドライン作成
					前処理・保管施設の運営	優遇措置、減税などによる支援	施設の運営	
	離島	輸送用前処理・保管	原則、回収は行われていないため、前処理・保管も行われていない	輸送を円滑にするための前処理・保管が必要である。	前処理・保管施設の整備	施設の整備	-	
					前処理・保管施設の運営	優遇措置、減税などによる支援	施設の運営	
国内輸送ス	国際港のある	内陸輸送(陸)	舗装道路区間は限られている。	資源ごみの回収が前提	陸上輸送の改善	道路の改善・整備の	陸上輸送事業者の	陸上輸送のユニットロード化の調査によ

テージ	る島の 中小都市	上)	トラックなどの大型車の通行可能区間が限られている。 ・コンテナを輸送できるシャーシ・トラックの課税が大きく、導入が進んでいない。	ではあるが、トラックの通行経路の改善と、トラック、シャーシの普及を促進する必要がある。		促進 ・トラック・シャーシの導入を促進する、例えば税減免措置の導入など	トラック、シャーシの購入、事業の展開	る政策立案支援
	離島	内陸輸送（陸上）	・資源ごみの収集がないこと、舗装道路区間は限られているなど RORO 輸送に必要な島内の連絡道路整備が十分でないことから、資源ごみの輸送実績はない離島が多い。 ・コンテナを輸送できるシャーシ・トラックの課税負担が大きく、導入が進んでいない。	資源ごみの回収が前提ではあるが、RORO 輸送を可能とする島内道路の改善と、トラック、シャーシの普及を促進する必要がある。	陸上輸送の改善	・離島における RORO 輸送のための道路の改善・整備の促進 ・トラック・シャーシの導入を促進する、例えば購入時の税減免措置の導入など	・陸上運送事業者のトラック、シャーシの購入、事業の展開	・内航海運と一体となった RORO 輸送促進のため調査による政策立案支援
		内航輸送（海上）	・主要航路は民間事業者による輸送が展開されているが、遠隔離島は国営会社による輸送に頼っている。 ・Viti-Levu-Vanua Levu 間は、RORO 船による海陸一貫輸送が実現しており、資源ごみの輸送が行われている。その他の離島では、まだ資源ごみの回収がないこと、RORO 輸送に必要な港湾施設が十分でないことから、資源ごみの輸送実績はない。 ・小型コンテナは導入されていない。	・資源ごみの回収が前提ではあるが、RORO 輸送を可能とする港湾施設、船舶の運航、および資源ごみの商品化の負担とならない範囲での運賃設定の検討などが求められる。 ・また一度の輸送される資源ごみの量も限定されることから、20FT コンテナより小さい輸送容器の導入が求められる。	海上輸送の改善	・既存航路での資源ごみの輸送の試行支援 ・島内環境の改善の観点からの資源ごみの国内輸送のための、運賃助成制度の導入 ・遠隔離島での RORO 船舶の購入、運航への助成	・既存航路での資源ごみの輸送の試行 ・RORO 輸送に適した船舶の購入、運航 ・島内環境の改善の観点からの資源ごみの輸送の運賃設定	・内航海運の RORO 輸送促進のための調査による政策立案支援 ・離島航路での RORO 船舶の導入への財政支援
					港湾施設の改善	・主要離島、遠隔離島での RORO 輸送のための島内道路、港湾施設、航路標識などの整備	---	・各国の国内航路の RORO 輸送化のための調査の実施 ・RORO 輸送に適した港湾整備への財政支援
					小型コンテナの普及	・小型コンテナの取り扱う港湾施設の整備（コンテナ規格の統一、ヤードの舗装、荷役機械（フォークリフト）の配置）	小型コンテナ及び小型コンテナ用の荷役機械の購入	・大洋州全体での小型コンテナの規格化、導入普及のための調査による政策立案支援 ・小型コンテナ導入のための財政支援
処理ステージ	国際港のある都市	高付加価値化・保管	一部の民間企業・品目を除いて高付加価値化対応は不十分である。	・国際市場での商品化を目指す必要がある。 ・労働環境の改善・環境負荷軽減を図る必要がある。	処理・保管施設の改善	技術力習得・向上に対する支援	・顧客ニーズ及び検疫を把握したうえで、適正な処理設備を導入 ・新技術の習得・導入 ・再製品化技術の検討・導入	・高付加価値化及び効率向上にかかわるリサイクル業者への技術指導

					環境保全対策の強化	モニタリングの徹底	環境保全対策の実施	モニタリング体制の強化
国際輸送ステージ	国際港のある都市	国際輸送	<p>スバ港では、資源ごみも含めたコンテナ荷役は行われているものの、機械化の導入が十分でなく、荷役効率が悪い。それが、滞船、荷役時間の長期化、滞船と港湾コストの増加の要因となっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外航コンテナ船は、マルチ・コーリングの寄港形態をとっていることから、個別の港の荷役遅延が航路全体の遅延に直結し、運航経費の増大につながっている。 ・貨物の大幅な輸入超過状態で、輸送効率がきわめて低い運航を余儀なくされている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・港湾運営コストを低減させる必要がある。 ・港湾施設・荷役機械の近代化を図り、荷役時間、運航時間の遅延を解消する必要がある。 ・輸出貨物の増加による、輸送効率の改善する必要がある。 	港湾運営の改善・効率化	<ul style="list-style-type: none"> ・荷役効率改善のための人材育成の支援 ・港湾運営効率化のための情報システム導入支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・荷役効率向上の技術向上の努力 ・情報システム導入の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・荷役効率向上のための人材育成の技術協力 ・港湾運営の情報化にかかる調査による導入支援
					港湾施設・荷役機械の改善・近代化	荷役効率改善のための基本施設（岸壁・ヤード・保管施設）改良整備	<ul style="list-style-type: none"> ・荷役効率改善のための荷役機械の導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・港湾施設改良のための財政支援
					輸出貨物の増加による輸送効率の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・産業振興による輸出貨物増加施策の推進 ・島内環境の改善の観点から、資源ごみ輸送のインセンティブ補助の導入の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内産業において、資源ごみをはじめとした輸出貨物の増加方策の検討 ・外航海運事業者において、輸出貨物促進に対する協力の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・一次製品の付加価値化など、産業振興による輸出貨物増加施策の調査、及び事業者の支援 ・島内環境の改善のため、資源ごみ輸送の支援制度の調査
輸出・売却ステージ	国際港のある都市	検疫・売却	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの受入国の検疫情報の周知が十分でない場合がある。 ・リサイクル業者が個別にバイヤーを捜し、輸出しているため、リサイクル市場の情報に乏しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの受入国の検疫情報を周知する必要がある。 ・リサイクルの国際市場へのアクセスを容易にする必要がある。 	資源ごみの入国の検疫情報の周知	<ul style="list-style-type: none"> ・検疫情報提供システムの構築(情報プラットフォーム) ・事業者への検疫情報の徹底 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの輸出に関する検疫情報の積極的な収集 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの輸出に関する検疫情報の提供のための枠組み作りの支援
							<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの輸出時の、防疫輸送の技術習得 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの輸出時の、防疫輸送の技術習得の支援
					リサイクル市場の情報の入手	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル市場の情報を入手し、リサイクル業者へ提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リサイクル市場の情報を積極的に収集する 	

表 6-23 カテゴリーIIにおける対応方針と具体的な対応策の一覧

静脈物流ステージ	活動地域	活動内容	静脈物流ビジネス促進にかかる		対応方針	具体的対応策		支援メニュー JICA(国際機関とのr年刑を含む)
			現状	課題		公的機関	民間分野	
回収ステージ	国際港のある都市	資源ごみの回収	・行政によって廃棄物管理が行われている。 ・リサイクル業者が様々なスクラップメタルを回収している。 ・自治体による分別回収は行われていない。	回収されていない資源ごみ(紙類、PET)が残っている。	回収システムの拡大	・資源ごみ回収方針の策定(リサイクル率、回収品目の設定他) ・関連法令の整備(「輸入・販売者」と「消費者」責任の明確化、経済的インセンティブの導入) ・所管官庁の監督・管理能力の強化 ・分別回収の実施(缶、古紙、ペットボトル、車、重機、家電) ・住民意識の向上	・リサイクル業者は公的機関が回収した資源ごみを受け入れ、活動に協力 ・自動車や家電の販売店が回収拠点を設置	・資源ごみ(缶、古紙、PET、車、重機、家電)回収の方針作成支援 ・資源ごみ回収のパイロットプロジェクト ・関連法令の整備支援 ・所管官庁職員の本邦研修
	国際港のある島の中小都市		・大体の地域において、行政による廃棄物管理が行われている。 ・リサイクル業者がスクラップメタルを回収している。 ・自治体による分別回収は行われていない。	リサイクル業者による資源ごみの回収が強化もしくは導入される必要がある。	回収システムの導入	同上	同上	同上
	離島		・市街地では行政による廃棄物管理が行われている。 ・スクラップメタルの回収も行われていない。	・リサイクル業者による資源ごみの回収が強化もしくは導入される必要がある。 ・リサイクル業者がいない	回収システムの導入(廃棄物の収集含む)	・関連法令の整備 ・所管官庁の監督・管理能力の強化 ・ごみ収集の導入・徹底 ・住民意識の向上	・住民意識向上への協力	・関連法令の整備支援 ・所管官庁職員の本邦研修
輸送準備ステージ	国際港のある島の中小都市	輸送用前処理・保管	トラックに乗せるため、粗い切断しを行っている。	輸送を円滑にするための前処理・保管が必要である。	前処理・保管施設の整備	・前処理・保管施設の土地確保・機材の購入	-	・前処理・保管施設整備のガイドライン作成 ・施設整備
					前処理・保管施設の運営	・民間事業者の支援		
	離島	輸送用前処理・保管	原則、回収は行われていないため、前処理・保管も行われていない	輸送を円滑にするための前処理・保管が必要である。	前処理・保管施設の整備・運営	・前処理・保管施設の整備、運営	・公的機関が整備した施設へ技術指導	
国内輸送	国際港のある	内陸輸送(陸	舗装道路区間は限られている。ト	資源ごみの回収が前提	陸上輸送の改善	・道路の改善・整備の	陸上輸送事業者の	陸上輸送のユニットロード化の調査による

ページ	る島の 中小都市	上)	ラックなどの大型車の通行可能 区間が限られている。	ではあるが、トラックの 通行経路の改善と、トラ ック、シャーシの普及を 促進する必要がある。		促進 ・トラック・シャーシ の導入を促進する、例 えば購入時の税減免措 置の導入など	トラック、シャーシ の購入、事業の展開	政策立案支援
	離島	内陸輸送（陸 上）	資源ごみの回収がないこと、舗装 道路区間は限られているなど RORO 輸送に必要な島内の連絡 道路整備が十分でないことから、 資源ごみの輸送実績はない離島 が多い。	資源ごみの回収が前提 ではあるが、RORO 輸送 を可能とする島内道路 の改善と、トラック、シャ ーシの普及を促進す る必要がある。	陸上輸送の改善	・主要離島における RORO 輸送のための 道路の改善・整備の促 進 ・トラック・シャーシ の導入を促進する、例 えば購入時の税減免措 置の導入など	陸上運送事業者の トラック、シャーシ の購入、事業の展開	内航海運と一体となった RORO 輸送促進 のため調査による政策立案支援
		内航輸送（海 上）	<ul style="list-style-type: none"> ・サモアでは民営化した国営会社 による主要二島間での高頻度の 運航がなされているが、資源ごみ の輸送実績はない。 ・バヌアツでは中小の民間事業者 による運航であるが、船舶の規模 が小さい状況にあり、資源ごみの 輸送には対応できていない。 ・トンガでは民営化した国営会 社、民間事業者による運航がなさ れている。多くの離島では sg 資 源ごみの発生がないこと、RORO 輸送に必要な港湾施設の整備が 十分でないことから、資源ごみの 輸送実績はない。 ・小型コンテナはサモア、トンガ では導入されているが、普及の途 上にあることと、また二国間での 規格は異なる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源ごみの回収が前提 ではあるが、RORO 輸送 を可能とする港湾施設、 船舶の運航、および資源 ごみの商品化の負担と ならない範囲での運賃 設定が必要。 ・また一度の輸送される 資源ごみの量も限定さ れることから、20FT コ ンテナより小さい輸送 容器の規格化、導入が求 められる。 	海上輸送の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・既存航路での資源ご みの輸送の試行支援 ・島内環境の改善の観 点からの資源ごみの国 内輸送のための、運賃 助成制度の導入 ・トンガでは遠隔離島 航路での RORO 船舶 の購入、運航への助成 ・バヌアツでは主要離 島航路での RORO 船 舶への代替促進 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存航路での資源 ごみの輸送の試行 ・RORO 輸送に適し た船舶の購入、運航 ・島内環境の改善の 観点からの資源ご みの輸送の運賃設 定 	<ul style="list-style-type: none"> ・内航海運の RORO 輸送促進のための調査 の実施による政策立案支援 ・主要離島航路での RORO 船舶の導入への 財政支援
					港湾施設の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・主要離島における RORO 輸送のための 港湾施設、航路標識な どの拠点整備 	---	<ul style="list-style-type: none"> ・国内航路の RORO 輸送化のための調査に よる政策立案支援 ・RORO 輸送に適した港湾整備への財政支 援
	小型コンテナの普及	<ul style="list-style-type: none"> ・小型コンテナの取り 扱う港湾施設の整備 (コンテナ規格の統一、 ヤードの舗装、荷役機 械(フォークリフト) の配置) 	小型コンテナ及び 小型コンテナ用の 荷役機械の購入	<ul style="list-style-type: none"> ・大洋州全体での小型コンテナの規格化、 導入普及のための調査及び施策立案 ・小型コンテナ導入のための財政支援 				

表 6-24 カテゴリーIIIにおける対応方針と具体的な対応策の一覧

静脈物流ステージ	活動地域	活動内容	静脈物流ビジネス促進にかかる		対応方針	具体的対応策		支援メニュー
			現状	課題		公的機関	民間分野	
回収ステージ	国際港のある島	資源ごみの回収	<ul style="list-style-type: none"> 行政によって廃棄物管理が行われている。 リサイクル業者がスクラップメタルを回収している。 リサイクル業者は、個人レベルで行っている。 	回収されていない資源ごみが残っている。	回収システムの確立	<ul style="list-style-type: none"> 資源ごみ回収方針の策定（リサイクル率、回収品目の設定他） 関連法令の整備 所管官庁の監督・管理能力の強化 資源ごみ回収（缶、家電、自動車、重機）を実施 住民意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル業者は公的機関の資源ごみ回収・リサイクル協力 	<ul style="list-style-type: none"> JICA(国際機関との連携を含む) 資源ごみ（缶、車、重機）回収のパイロットプロジェクト 関連法令の整備支援 所管官庁職員の本邦研修
処理ステージ	国際港のある島	高付加価値化・保管	民間企業の高付加価値化対応は不十分である。	<ul style="list-style-type: none"> 国際市場での商品化を目指す必要がある。 労働環境の改善・環境負荷軽減を図る必要がある。 	処理・保管施設の改善整備	<ul style="list-style-type: none"> EUの支援で処理施設を整備 処理施設の運営を既存リサイクル業者へ委託 	処理施設の運営に協力	<ul style="list-style-type: none"> 高付加価値化及び効率向上にかかわるリサイクル業者への技術指導
					環境保全対策の強化	環境保全教育・技術習得支援	環境保全対策の実施	---
国際輸送ステージ	国際港のある島	国際輸送	<ul style="list-style-type: none"> ツバル唯一の国際港フナフチ港には、コンテナ船が寄港しているが船上クレーンによる荷役となっている。フィジー・スバ港からのトランシップ輸送であること、また大幅な輸入超過にあるため、海上運賃が割高となっており、資源ごみの輸出の大きな障害となっている。 港湾用地が狭くコンテナの蔵置場所が島内に複数個所に分散しており、また荷役機械の稼働率も故障のため低い状況にある。 	海上運賃の低廉化や、港湾用地の確保、荷役機械の維持管理が課題である。	海上運賃の低廉化	トランシップ輸送への支援策の検討	<ul style="list-style-type: none"> 海上運送事業者においては、トランシップ輸出貨物促進に対する支援の検討 	<ul style="list-style-type: none"> トランシップ輸送の効率化調査による政策立案支援
					リサイクル資源の一時保管場所の確保	リサイクル資源の保管ヤードの確保		
					荷役機械の操作・維持管理技術の取得	<ul style="list-style-type: none"> 荷役機械の供与 荷役機械の操作、維持管理技術の技術移転 小型コンテナの導入検討 	<ul style="list-style-type: none"> 荷役機械の操作、維持管理技術の修得 	<ul style="list-style-type: none"> 荷役機械の操作、維持管理技術の修得

6.3 静脈物流システム構築に向けた工程(案)

大洋州地域における静脈物流システムの構築するために提案したプロジェクトは、今後5年間に取り組むものであり、その工程(案)は表6-25のように考える。

表 6-25 静脈物流システム構築に向けた工程(案)

活動段階	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	達成すべき目標
回収段階	資源ごみの回収の方針策定支援	パイロット事業の実施	関連法令の整備支援	パイロット事業の実施		<ul style="list-style-type: none"> 回収目標の設定の下、国際港のある島の中小都市や主要な離島でリサイクル資源の分別回収が行われる。例えばC-IIでペットボトル・紙・段ボールの回収制度が確立される。 目標回収率 C-I:現状+5-10%、C-II: +10%以上、C-III:数% リサイクル資源の分別回収にかかる関連法規が整う。
輸送準備段階	前処理・保管施設整備のガイドライン作成支援	保管施設整備支援				<ul style="list-style-type: none"> 円滑な国内輸送のため前処理・保管を確実にする。
国内輸送段階 ただし、点線部分は カテゴリIIIにおいて 時間的ずれを 持った実施を意味	陸上輸送ユニットロード化調査及び政策立案支援	RORO輸送促進調査及び政策立案支援	離島のRORO船舶導入及び施設整備支援	大洋州での小型コンテナ導入調査及び政策立案支援	小型コンテナ導入財政支援	<ul style="list-style-type: none"> RORO輸送促進政策立案により優先的にRORO施設が整備される離島が選定される。例えば、フィジーではカンダブ島に、またバヌアツではマレクラ島及びタンナ島にRORO対応施設が整備される。 国際港のある都市とRORO対応施設を有する島との間でRORO船航路が運航される。 小型コンテナが部分的に内航航路導入される。
処理段階	処理・保管施設の整備支援	高付加価値化及び効率向上にかかる技術指導	モニタリング体制強化支援(C-I)	事業許可・モニタリング体制導入支援(C-II)		<ul style="list-style-type: none"> C-I:スクラップ輸出の最大化、ペットボトルの輸出の改善・国内再商品化、紙類・段ボールの国内再商品化の最大化・輸出の改善 C-II:スクラップ輸出の最大化、ペットボトル輸出の確立、紙・段ボールの域内輸出の確立
国際輸送段階	港湾運営荷役効率向上のための人材育成技術協力	大洋州での取り組み枠組みの構築支援	施設改善整備支援	産業振興による輸出貨物増加施策立案支援		<ul style="list-style-type: none"> 国際港のコンテナ荷役効率を現状の1.5倍程度(現状8~10個/時間)に向上させる。 国際港でコンテナ増加に対応して埠頭・ヤード等の施設改善を図る。
輸出・売却段階:概 ねカテゴリI、IIに 共通	検査情報提供のための枠組み構築支援	防疫輸送の技術習得支援	リサイクル資源市場情報提供のための枠組み構築支援			<ul style="list-style-type: none"> 輸出相手国の検査情報が「確実に」入手でき、確実な輸出が可能となる。 リサイクル資源の市場動向情報が「確実に」入手でき、リサイクル事業の継続性が可能になる。
優先プロジェクト の凡例	<ul style="list-style-type: none"> 優先プロジェクト: 新たな地域(離島資源ごみの回収の導入と政策支援) 優先プロジェクト: 内航ユニットロード化の推進 優先プロジェクト: 国際コンテナターミナルの荷役効率の改善 優先プロジェクト: 静脈物流にかかる情報プラットフォームの構築支援技術協力 					

静脈物流システムは、資源ごみの回収から始まり輸送準備、国内輸送、処理、国際輸送、そして輸出・売却という一連の流れが成立して初めて成り立つものである。しかしながら、現状ではどの段階においてもそれぞれ課題を有しているため、官民が連携してその課題に同時並行的に対応していく必要がある。

次に、既述したプロジェクトの中で、一連の流れを改善するために効果が高いと判断されるプロジェクトを優先プロジェクトとして以下にその具体的内容を提案する。

6.4 優先プロジェクトの提案

6.4.1 優先プロジェクト抽出の考え方

静脈物流システム確立には、上述のとおり様々な課題があるが、大別すると「量を確保すること」、「輸送費等のコストを低減すること」、「高く売却すること」がポイントになると考える。これらを解決する手段として、6.1.1 に示した静脈物流システムを提案している。このシステムでは、これまで回収が行われていなかった離島などからの資源ごみを回収する。さらに複数の国が連携することにより、リサイクル資源の量を確保し、そのスケールメリットを生かすことを目指している。そこで、優先プロジェクトとしては、新たな地域（離島）での資源ごみの回収、輸送コストを低減させるための荷役効率や内航輸送の改善及び 検疫、マーケット等の情報提供システムの構築を提案する。情報提供システムの構築に関しては、SPREP や SPC と協力して、複数の国が連携するための情報プラットフォームとする。リサイクル資源の主要な輸出国の市場価格情報などを提供する。

(1) 廃棄物管理処理分野

本調査では、国内輸送ルートと国際輸送ルートを組み合わせた静脈物流システムを提案している。このうち国内輸送ルートについては、離島などからの資源ごみの回収を想定している。本調査でも、離島において放置された自動車や重機を確認している。しかし、その発生量は少ないうえ、輸送のためのインフラが未整備であるため、リサイクル業者は離島での事業に消極的である。そこで離島でのリサイクル資源の静脈物流を確立するため、輸送用前処理施設の整備も含めた資源ごみの回収のパイロットプロジェクトを提案する。

(2) 海運港湾分野

海運港湾の静脈物流システム構築への支援としては、既に記述してきたように港湾運営の改善や内航輸送の近代化などにより海上輸送コストの低減が大きな柱となる。これらへの対応はリサイクル資源の量的制約もあり、必ずしもリサイクル資源の輸送のみを対象として行われるものではない。しかしながら、リサイクル資源の輸送改善は貨物輸送の大部分を占める一般貨物輸送の改善にも貢献することから、リサイクル資源のみならず一般貨物も含めて改善の議論が必要である。

海上輸送コストの低減に関し、一つは公的機関の関与による港湾での荷役効率の改善による時間短縮、荷役料金の低減が考えられる。特に大洋州地域で取扱量の大きいフィジー・スバ港など国際コンテナターミナルでの荷役効率の改善を提案する。

もう一つは、内航の輸送システムの改善がある。対象国ではいまだトラックの輸送や、コンテナ輸送が普及していない現状にあり、バルキーな貨物である資源ごみの島嶼間輸送では、ユニットロードシステムの導入による輸送の効率化が必須である。廃棄物貨物は嵩が大きく、重量もあり、人力での荷役には限界がある。機械化荷役、輸送の効率化が求められる。

(3) 情報プラットフォーム構築にかかる分野横断

静脈物流ビジネスの現状をブレークスルーする一方策として、静脈物流ビジネスにかかる情報を一元的に収集し、管理し、提供するシステムの構築が有効である。この静脈物流ビジネスにかかる情報プラットフォームの場を通じて、各国の関係政府機関、関係民間事業者等の連携が可能となり、静脈物流にかかる新たなビジネス展開を容易にする。

このため、ここでは廃棄物管理処理分野及び海運港湾分野を横断的にカバーし、対象国ひいては大洋州全体の連携を促進し、静脈物流ビジネスの可能性を一層高めるための情報プラットフォーム構築にかかる技術支援プロジェクトを優先プロジェクトとして提案する。

6.4.2 優先プロジェクトの概要とその進め方

(1) 廃棄物管理処理分野:新たな地域(離島)での資源ごみ回収の導入と政策支援

1) プロジェクトの背景

離島の基礎インフラや廃棄物管理の状況は、首都のある本島と比べると人口の差以上の開きがある。多くの離島では、道路や港湾をはじめとした基礎インフラが十分に整っておらず、廃棄物管理について言えば、ごみ収集でさえ満足に実施されていない島がある。これらの島では、民間のリサイクル業者が事業を展開する可能性は低く、公共の強い関与が無ければリサイクル資源の静脈物流を推進することは難しい。特に、回収した資源ごみを本島等へ輸送するに当たっては、輸送のための前処理や保管するためのストックヤードの整備が不可欠となる。

2) プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、離島で資源ごみを回収し、本島に輸送したうえりサイクル業者へ売却するパイロットプロジェクトを実施する。パイロットプロジェクトを通じて、離島から静脈物流の可能性を検証し、課題を抽出する。さらにこれらに関する政策支援も行う。

パイロットプロジェクトの対象地域(離島)は、サモア国のサバイイ島とする。サモア国はカテゴリー に属し、公的機関が主導的役割を担いながら、民間事業者と協力して静脈物流を改善する地域としている。またサバイイ島には、本島のウポル島から1日に5本往復程度の定期船が運航しており、パイロットプロジェクトでは、この内航海運を活用することができる。同島の人

口は、2006年時点で約45,000人おり、一定量の資源ごみの発生が期待できる。本調査の推計では、その他金属製品も含めれば、年間数千トンの金属系の資源ごみが発生している。

プロジェクトの実施機関は、天然資源環境省と公共事業運輸省とする。離島からの静脈物流を成立させるには、廃棄物管理部門と海上輸送部門の連携・協力が不可欠であるため、両省をカウンターパート機関とする。

本プロジェクトは、技術協力プロジェクトとして実施することを想定する。なお機材調達についても、技術協力プロジェクトの中で行うものとする。

3) プロジェクトの構成と展開方法

本技術協力プロジェクトは、パイロットプロジェクトを柱に据えつつ、その実施を通じて課題を抽出し、必要となる政策立案支援及び処理技術向上技術指導を含めたパッケージ型技術プロジェクトとして提案する。

パイロットプロジェクトの実施

パイロットプロジェクトでは、サモア国のサバイイ島で資源ごみを回収・保管し、船でサレロロガ港からウポル島のムリファヌア港に輸送し、ウポル島のリサイクル業者に売却する。本プロジェクトでは、パイロットプロジェクトの実実施計画を策定し、住民、リサイクル業者及びフェリー運航会社等と連携しながら実施する。パイロットプロジェクトの骨子は、下表のとおり想定する。

表 6-26 パイロットプロジェクトの骨子（想定）

対象資源ごみ	自動車、家電、缶、その他金属製品
発生量と回収量	サバイイ島では年間数千トンの金属系の資源ごみ（自動車、家電、缶、その他金属製品）の発生が期待される。パイロットプロジェクトでは、発生量の10%（年間数百トン）の回収を目指す。
資源ごみの回収方法	住民が対象資源ごみをストックヤードへ持ち込む。 自動車等の粗大系資源ごみについては、天然資源環境省がごみ収集を委託している収集運搬業者の協力を得て行う。
輸送用前処理施設	サレロロガ港周辺にストックヤードを確保し、ストックヤードでトラックに積み込むための簡単な解体を行う。
輸送方法	ストックヤードでトラックに積み込み、そのままフェリーでウポル島のリサイクル業者へ輸送する。
機材等の投入	粗大系資源ごみを解体するための機材（日本側負担） ストックヤード（サモア側負担）

パイロットプロジェクト実施後、結果を評価・分析し、離島からの静脈物流を確立するための課題を抽出する。その後、課題への対応を検討し、具体的な政策・制度とそのロードマップを策定する。

パイロットプロジェクトを通じた政策支援

離島のみならず、静脈物流システム構築のための政策支援を行う。具体的には、以下の政策支援などが想定される。

- ① リサイクル業者の許可及びモニタリング制度の導入支援
- ② 商品の販売業者責任、消費者責任として、デポジット制度等の検討
- ③ 我が国のリサイクル関連法の紹介とサモア国への適用性の検討
- ④ 資源ごみの回収に関する国家戦略

リサイクル業者の処理技術向上・高付加価値化支援

離島も含め回収されたりリサイクル資源はリサイクル業者の工場で、解体・破碎・選別などの加工・処理が行われる。静脈物流ビジネスを強化する方策の1つとして、リサイクル業者の処理技術を向上させ、付加価値の高いリサイクル資源物として輸出することが挙げられる。既にトンガ国では、沖縄市民の会の「もったいないプロジェクト」において、我が国のリサイクル業者が現地のリサイクル業者へ技術指導を行っている。本プロジェクトでも、サモア国のリサイクル業者へ本邦研修を行うとともに、我が国のリサイクル業者をサモア国に招聘し、処理技術の向上を図る。

SPREP との連携と大洋州地域廃棄物管理戦略 2010-2015 の実現

第2章で述べた大洋州地域廃棄物管理戦略で規定されている活動の中には、本優先プロジェクトの関連が深いものがある。このため優先プロジェクトでは、SPREP と連携し、大洋州地域廃棄物管理戦略 2010-2015 の実現にも寄与することとする。

(2) 海運港湾分野：国際コンテナターミナルの荷役効率の改善

1) プロジェクトの背景

大洋州の国際航路は貨物の大幅な輸入超過状態で輸送効率がきわめて低い運航を余儀なくされている現状にある。国際港湾ではリサイクル資源も含めたコンテナ荷役は行われているものの、機械化の導入が十分でないことなどにより荷役効率が悪い状況である。それが、荷役時間の長期化、滞船、港湾コストの増加の要因となっている。また、外航コンテナ船は、マルチ・コーリングの寄港形態をとっていることから、個別の港の荷役遅延が航路全体の遅延に直結し、運航経費の増大につながっている。ここでは、国際港湾のうちフィジー・スバ港、サモア・アピア港及びトンガ・ヌクアロファ港でのコンテナ荷役等の改善を抽出した。なお、これらはいずれも荷役効率の改善を目指したものであるものの、コンテナ輸送が必須のリサイクル資源の輸送コストの縮減にも裨益するものである。

2) プロジェクトの概要

a) フィジー、スバ港

フィジー・スバ港は調査対象5ヶ国で最大の国際港湾である。年間5万TEUの国際コンテナ貨物(うち5,000TEUのトランシップ貨物)を取り扱う。荷役方式は船上クレーンによるか、あるいはスバ港のモバイルクレーン2基による荷役となっている。船上クレーンでは荷役が不安定あり、

調査団の現地調査では一時間当たりのコンテナ荷役個数は、10個前後と低い荷役効率である。また雨天での荷役の中止、モバイルクレーンの稼働率が低いことなど、恒常的な滞船がみられる。このため、荷役効率の改善のための技術支援が必要である。

b) サモア・アピア港

サモアの玄関であるが、季節風によるうねりが入る時期は荷役の安全確保が難しく、また岸壁の老朽化しておりリハビリが求められている。またコンテナの荷役は船上クレーンに頼っており、荷役効率は8個程度/時間と低い荷役効率である。このため、荷役効率の改善や施設のリハビリが求められている。

c) トンガ・ヌクアロファ港

ヌクアロファ港では、外貿内貿の主要施設は、国際埠頭の岸壁(棧橋式)は、1号岸壁(水深13m、延長105m)2号岸壁(水深10-11m、延長114m)との2つあり、風向きによって使い分けられている。国内埠頭の岸壁は斜路付きで水深5-7m程度、延長約100m。コンテナヤードも舗装されておらずトラフィカビリティは劣悪な状況にある。コンテナのハンドリングでの効率性や安全性に対する懸念があることや、内港バースが外港バースに比較して手狭であることなど、コンテナ船の荷役効率を上げるには、ターミナルレイアウトの再編による効率改善が必要である。

3) プロジェクトの構成と展開方法

a) フィジー・スバ港

コンテナターミナル荷役効率実態調査：コンテナターミナルの効率改善が必要であり、先方政府との協議の上、コンテナ荷役の専門家による荷役効率の実態調査を行い、改善点や技術支援項目の整理を行う。

コンテナターミナル荷役効率改善技術協力：上記調査をもとに無償資金による荷役機械の供与を含む荷役改善の技術協力プロジェクトを展開する。

b) サモア・アピア港

コンテナターミナル荷役効率実態調査：コンテナターミナルの効率改善が必要であり、先方政府との協議の上、コンテナ荷役の専門家による荷役効率の実態調査および港湾施設の老朽度の調査を行い、荷役の改善点や技術支援項目の整理を行う。

コンテナターミナル荷役効率改善技術協力：上記調査をもとに無償資金による港湾施設のリハビリおよび荷役機械の供与を含む荷役改善の技術協力プロジェクトを展開する。

c) トンガ・ヌクアロファ港

ヌクアロファ港内・外航ターミナル整備調査：ヤードの未舗装や、内航・外航が一緒に利用するターミナルとなっているが、ヤードが未舗装でコンテナのハンドリングでの効率性や安全性に対する懸念があることや、内港バースが、外港バースに比較して手狭であることなど、ターミナルレイアウトの再編による効率改善が必要であり、先方政府との協議の上、コンテナ荷役の専門家による荷役効率の実態調査を行い、改善点や技術支援項目の整理を行う。

(3) 港湾海運分野：内航海運ユニットロード化の推進

1) プロジェクトの背景

資源ごみの島嶼間輸送ではユニットロード化は必須である。国内海上輸送のユニットロード化により、一般バラ貨物がコンテナやパレットでの輸送、あるいはトラックやコンテナトレーラーなどの自動車による輸送が可能となる。資源ごみについても一般バラ貨物と同じ取扱いができることから、離島からの輸送が可能となる。しかし、各国においても離島の港湾の整備を進めているが、依然として沖合での本船からバージへの「瀬取り」を余儀なくされており、あるいはフォークリフトなどの荷役機械やヤードの不足などユニットロード化に大きな遅れが見られるところである。また、リーフ海域に位置する航路では航行援助施設が不足しており、夜間の航行など支障をきたしているところである。さらに、離島に就航している船舶は多くの場合、ユニットロード化に対応した船舶になっていない。

一方、今後本島以外の離島においても資源ごみの回収、輸送を実現していくためには、資源ごみの輸送の一般的形態であるトラック輸送或いはコンテナ輸送に対応した内航ユニットロード化をすすめる必要がある。

2) プロジェクトの概要

フィジーでは本島ビチレブと第2の島バヌアレブ間で既にユニットロード対応の港湾施設や船舶が配船されており、資源ごみの輸送が実現している。今後は、資源ごみの回収システムの拡大と歩調を合わせて他の離島や遠隔離島での内航ユニットロード化を検討する。

また、バヌアツでは内航ユニットロード化の状況として、調査した中部マレクラ島には簡易なランプが存在するものの荷捌きや保管が可能な背後ヤードは全くない状態である。また、南部タンナ島にはユニットロード対応施設が全くない。国際港のあるエフェテ島やエスピリツ・サント島と併せマレクラ島及びタンナ島は国の発展軸となっていることから、これら主要離島の内航ユニットロード化を検討する（ただし、ADBとNZが複数の小規模港湾の改良整備に関する支援を進めていることから、そのプロジェクトとの整合性を確認する必要がある）。

このため、今回の調査で確認できなかったトンガを含め、まずは国際港のある本島と主要離島間の港湾貨物の輸送需要を調査し、離島の道路整備状況も踏まえて内航ユニットロード化の緊急性の高い港湾及び航路の抽出を行う調査を実施する。

また、内航船についても、近代化（RORO船の導入など）の必要性の有無を確認し、必要な場合には公共支援の可能性を確認する。離島航路のユニットロード化と併せて、リサイクル資源輸送等離島の貨物輸送の効率化を図る観点から、すでにトンガやサモアで始まっている小型コンテナ輸送容器の導入可能性を検討する。

3) プロジェクトの構成と展開方法

プロジェクトの背景、概要に基づき、「(仮称)リサイクル資源等輸送の効率化を目指した内航海運ユニットロード化推進調査」を協力準備調査(旧開発調査)として実施する。

対象地域としては、フィジー、トンガ、バヌアツとする。検討項目として、

- ① 国内海上輸送の現状把握（関係機関と権限、就航船舶と運航主体、港湾施設と管理主体、離島内道路網、航路状況、輸送量と輸送形態など）
- ② 国内海上輸送の本島との間の将来輸送需要（リサイクル資源、一般貨物など）
- ③ 内航ユニットロード化の緊急性の高いルートの抽出
- ④ プロジェクト提案と F/S（港湾施設の改良・整備、航路・航行援助施設の改良・整備、船舶の近代化、小型コンテナの導入など）
- ⑤ 提案プロジェクトの実施方法（ODA の活用法）などとなる。

これらの検討項目の実施に要する期間として 1 年～1.5 年を見込む。なお、小型コンテナの導入については、一国だけの対応では利用が限られ実現性が低いことから大洋州全体での活用が望まれる。そのため、大洋州全域に導入することを狙って小型コンテナの基準化を検討するための調査を引き続き行うことが望まれる。実施機関として、運輸部門、海運・港湾部門が主体となるが、リサイクル資源の輸送を念頭に廃棄物管理部門や民間部門との連携・協力が不可欠である。

(4) 分野横断プロジェクト：静脈物流にかかる情報プラットフォームの構築支援技術協力プロジェクト

1) プロジェクトの背景と目的

大洋州の島嶼国は、小さな人口規模、脆弱な経済基盤、さらには主要市場からの遠隔性などによりリサイクルビジネスの発展を難しくしていると言える。また、一般廃棄物等に関しては、SPREP、J-PRISM 等による多様な活動が展開されているが、静脈物流の対象となるスクラップ、家電、或いはその他リサイクル資源について各国政府とも未だ十分な対応がなされていないとともに、一部管理処理制度が導入されている場合でも各国統一的な制度になっていない。一方、リサイクル資源を扱う民間事業者はそのほとんどが零細企業であり、リサイクルビジネスにかかる必要な情報を適宜適切に入手できているとは言い難く、また静脈物流にかかる公的機関からの情報提供や民間事業者間の連携も取れていない。

このような背景のもと、本プロジェクト目的は、静脈物流ビジネスの一層の促進をはかるため、公的關係機関間、民間事業者間及びその双方の連携を密にし、静脈物流ビジネス活動に必要な情報を収集し、管理し、提供する静脈物流情報プラットフォームの構築を支援する技術協力プロジェクトを実施するものである。

2) プロジェクトの概要

静脈物流ビジネスの活動に関係する情報を収集し、管理し、提供できるシステム構築を支援することである。

すなわち、必要となる情報の種類や既存の情報システムの有無、情報の収集・管理・提供の方法、プラットフォームの管理・運営主体、活用とモニタリングの方法、構築の手順・期間・費用、構築主体などについて調査検討を行う必要があり、この調査検討を行うため、JICA 専門家等による

技術協力を実施する。

想定される情報の種類としては、

- ① リサイクル法規関連情報
- ② リサイクル資源の回収・保管情報
- ③ 港湾管理運営情報
- ④ 外航・内航海運情報
- ⑤ 仕向地国検疫情報
- ⑥ リサイクル資源市場価格情報

などであり、多くの情報が必要になると考えられる。

また、この情報の収集・蓄積には多くの関係機関が係ることになる。すなわち、各国の廃棄物管理監督部門、リサイクル事業管理部門、海事・港湾部門、税関・検疫部門などの公的機関、リサイクル業者と各事業分野別協会・団体等、市場情報入手のための機関などの協力が必要であり、このため調査検討の体制構築も大きな要素となる。

3) プロジェクトの構成と展開方法

この静脈物流情報プラットフォームの構築検討は、JICA の支援により検討を主導しつつも、SPREP や SPC など地域に根差した機関と最大限連携し、プラットフォームの管理・運営の中心的役割を担っていくことが望まれる。

このため、SPREP（国際機関）、SPC（地域連携協力機関）などを核として、各国関係者から成る情報プラットフォーム構築のための WG を設け、JICA 技術協力専門家（チーム）が技術的な指導・支援を行いながら、必要項目の整理と構築を進める。また、本調査で実施したワークショップの継続的な実施も情報プラットフォーム構築の有効な手段と考えられる。

付録：静脈物流を活かした大型ごみの資源循環の向上に関するワークショップ

JICA 調査団は J-PRISM と共同で、大洋州地域における、静脈物流を活かした大型ごみの資源循環の向上に関するワークショップ“Workshop on Improvement of Bulky Waste Recycling in the PICs through Reverse Logistics”を、2012年9月26日、27日の2日間、フィジー・スバ市内で開催した。

(1) ワークショップの背景と目的

本ワークショップ(WS)は、大洋州地域静脈物流基礎情報収集調査の一環として実施したものである。インテリム・レポートにおいても、例えばフィジーでは2011年で、75,000トン循環資源が発生しているが、そのうち38,200トン(全体の51%)が実際に再資源化されているにすぎない。残余は埋立地に処分されるか、私有地や公有地で放置されている状況にある。このため、調査団は循環資源の発生時の分別収集や、循環資源の経済的かつ環境に配慮した処理方法への改善、港湾の荷役改善など輸送コストの縮減などを提案しているところである。このWSの主な目的は、大洋州地域への静脈物流の導入を通じて大型廃棄物資源のリサイクルの改善を目的として、関係者間での情報交換や意見発表など機会を設けたものである。

(2) 参加者

調査対象5ヶ国(フィジー、サモア、トンガ、ツバル、バヌアツ)の政府関係者、リサイクル事業者、港湾管理者、海運事業者を含め50名以上の参加があった。またSPREP、JICAからも専門家、職員も参加いただいた。本WSは、大洋州地域での大型廃棄物のリサイクルに関係者が一堂に会し同課題について意見交換する、初めて会合であった。

(3) 調査の内容と成果

26日午前は、SPREP、J-PRISMからの施策紹介、およびJICA調査団から調査成果の中間報告を行い、午後はa)廃棄物リサイクル、b)港湾海運 c) 公的支援の3つのグループに分かれて、グループ・ディスカッションを行った。WSでは改善案の提案を取りまとめている。

主な改善内容(別紙参照)

- a) 廃棄物リサイクル：市場の拡大支援、リサイクル活動への公的支援、輸入者の責任、回収活動の改善、紙などの金属以外の回収、輸送の改善
- b) 港湾海運：外航海運との接続、内航海運・港湾の改善、港湾運営の改善、リサイクル事業者への情報提供、ROROネットワークの拡充
- c) 公的支援：部分別収集に関する公共関心の向上、リサイクル事業者の活動支援、工場での環境影響の監視、港湾の管理運営の改善

27日は埋立処分場、民間事業者の工場、スバ港のコンテナターミナルを視察、意見交換を実施している。地元でも関心が高く、地元ローカルテレビが2日間とも同行取材し、連日の報道がなされた。

ワークショップ・プログラム



Workshop on Improvement of Bulky Waste Recycling in the PICs through Reverse Logistics

Suva, Fiji 26th 27th September 2012

Organized by:

JICA Study Team for Data Collection Survey on Reverse Logistics in the Pacific Islands

Japanese Technical Cooperation Project for Promotion of Regional Initiative on Solid Waste Management in Pacific Island Countries

(J-PRISM)

No.	Topic	Time	Comment
A	Registration	8:30 – 9:00	
B	Morning Session – Seminar / Presentations	9:00 – 12:00	
(1)	Welcome speeches	9:00 – 9:20	
	JICA Fiji Office	(10 minutes)	Mr. Yutaka Fukase Deputy Representative
	Fiji Official from Ministry of Local Government, Urban Development, Housing & Environment	(10 minutes)	Ms. Taina Tagicakibau Permanent Secretary
(2)	Importance of Solid Waste Recycling in the PICs	9:20 – 9:35	Ms. Esther Richards SPREP
(3)	Progress on SWM in the PICs	9:35 – 10:15	Mr. Shiro Amano J-PRISM
	Coffee break	10:15 – 10:30	
(4)	JICA Study Findings and Reverse Logistics Concept (incl. Q&A)	10:30 – 11:10	Mr. A. Koyama JICA Study Team
(5)	Introduction of recycling practices in Japan	11:10– 11:30	Mr. Yamada Yamanaka
(6)	Introduction of Resources Recycling experience in Okinawa– The Tropical Islands in Japan and Practices in Vava'u Islands Tonga	11:30-11:50	Mr. Hiroshi Kogachi Okinawa
(7)	Introduction of Workshop themes, and explanation of afternoon session proceeding	11:50– 12:00	Mr. M . Riad JICA Study Team
C	Lunch	12:00 – 13:00	
D	Afternoon Session – Workshop	13:00 – 17:00	
(8)	Panel Discussions– Group A	13:00 – 14:00	Ms. Esther facilitating (Mr. T. Arai support)
(9)	Panel Discussions– Group B	14:10 – 15:10	Mr. Motono facilitating (Ms. Esther support)
	Coffee break	15:10 – 15:30	
(10)	Panel Discussions– Group C	15:30– 16:30	Ms. Esther facilitating (Mr. Koyama support)
(11)	Drafting Workshop Recommendations and adoption	16:30 – 16:50	J-PRISM, SPREP, JICA Study team
(12)	Workshop closing	16:50 –17:00	Mr. Toyama, Director South Asia 6th and Pacific Division JICA

Day 2 Schedule : Field Visit**Please Note :**

- 27th September, 2012. At 8:50am, pickup from Capricorn Hotel , 7 Saint Fort Street, Suva.
- All participants are humbly requested to wear closed shoes for compliance with the Ports Authority & Naboro Landfill Health and Safety requirement.

No.	Topic	Time	Comment
(1)	Naboro Sanitary Landfill	9:30-10:00	Mr. Mark Hirst, Manager, HG Leach (Fiji) Ltd
(2)	Pacific Scrap Metal (Recycling Yard)	10:15 – 10:40	Mr. Sunil Singh, Director
(3)	Lami Rehabilitation Site	10:50 -11:15	Mr. Rahul Dutt, Landfill Operations Officer
(4)	Port Visit	11:25-12:00	Mr. Kurusiga, General Manager, Ports Operation, Fiji Ports Corporation Ltd
	Tanoa Hotel (Lunch)	12:30- 13:30	
(5)	Capricorn Hotel	13:40	

ワークショップ参加者名簿

1	Mr Setoa Apo	Ministry of Natural Recourses and Environment	Samoa
2	Mr Lotomau Tomane	Samoa Ports Authority	Samoa
3	Mr Ioane Sio	Pacific Recycle	Samoa
4	Ms Mafile'o Masi	Ministry of Environment & Climate Change	Tonga
5	Mr William Udarbe Tuikolovatu	Gio Recycling	Tonga
6	Mr Filimone Tuikolovatu	Gio Recycling	Tonga
7	Mr Viliani Vi	Friendly Islands Shipping Agent,Tonga	Tonga
8	Ms Tepola Taulaga	Ministry of Home Affairs	Tuvalu
9	Ms Carol Rovo	Ministry of Land and Natural Resources	Vanuatu
10	Mr Andrew Hibgame	Recycle Corp	Vanuatu
11	Ms Christina Hibgame	Recycle Corp	Vanuatu
12	Mr Russell Mitchell	Ifira Port Development Services	Vanuatu
13	Ms Taina Tagicakibau	Ministry of Local Government, Urban development housing &	Fiji
14	Mr Raul Datt	Department of Environmet, Ministry of Local Government, Urban development housing & Environment	Fiji
15	Ms.Laisani Lewanavanua	Department of Environmet, Ministry of Local Government, Urban development housing & Environment	Fiji
16	Mr Lote Rasuqoli	Department of Environmet, Ministry of Local Government, Urban development housing & Environment	Fiji
17	Mr Lui Naisara	Transport Management Unit, Ministry of Works, Transport and Public	Fiji
18	Mr Naresh Narayan	Suva City	Fiji
19	Mr Shalend Prem Singh	Lautoka City	Fiji
20	Mr Sunil Singh	Pacific Scrap Buyers	Fiji
21	Mr Jokini Taoi	Port Terminal Limited. Fiji Ports Corporation	Fiji
22	Mr Ben Naidu	Venu Shipping	Fiji
23	Mr Lesi Lopteti	Venu Shipping	Fiji
24	Mr Ilaisa Labaibure	Carpenters Shipping	Fiji
25	Mr Hector Smith	Consort Shipping	Fiji
26	Mr Panapasa Vakatale	Government Shipping Service	Fiji
27	Mr Samisoni Dabea	Government Shipping Service	Fiji
28	Mr Bruce Tweed	Secretariat of the South Pacific	Fiji
29	Mr Alobi Bomo Rigam	Secretariat of the South Pacific	Fiji
30	Ms Esther Richard	Secretariat of the Pacific Regional Environmental Programme (SPREP)	Fiji
31	Mr Hideaki Kuroki	Embassy of Japan in Fiji	Japan
32	Mr Hiroshi Kogachi	JICA Partnership Program(JPP) for"Great Vava'u and Okinawa	Japan
33	Mr Takeshi Kushima	JICA Partnership Program(JPP) for"Great Vava'u and Okinawa	Japan
34	Mr Satoru Shirome	JICA Partnership Program(JPP) for"Great Vava'u and Okinawa	Japan
35	Mr Naoki Yamada	YAMANAKA Co. Ltd.	Japan
36	Mr Shiro Amano	J-PRISM	Japan
37	Mr Hiromichi Kanou	J-PRISM	Japan
38	Mr Ogawa Masayoshi	J-PRISM	Japan
39	Mr Takashi Toyama	JICA Tokyo	Japan
40	Mr Yutaka Fukase	JICA Fiji	Japan
41	Mr Kentaro Yoshida	JICA Fiji	Japan
42	Ms Frances Tavaiqia	JICA Fiji	Japan
43	Mr Akira Koyama	JICA team	Japan
44	Mr Takatoshi Arai	JICA team	Japan
45	Mr Ichio Motono	JICA Team	Japan
46	Mr Mahamoud Riad	JICA Team	Japan
47	Mr Takayuki Iijima	JICA Team	Japan
48	Ms Anshoo Ashika	JICA Team	Fiji
49	Mr Sentiki Bati	JICA Team	Fiji
50	Ms Vani Qoroya	JICA Team	Fiji

グループディスカッション

・グループディスカッション(a)廃棄物リサイクル

Group A
Bulky waste Recycling in PICs
Mr. Ioane Sio (Pacific Recycle, Samoa)
Mr. William Udarbe Tuikolovatu (Gio Recycling, Tonga)
Mr. Filimone Tuikolovatu (Gio Recycling, Tonga)
Mr. Andrew Hibgame (Recycle Corp, Vanuatu)
Mr. Lee, Managing Director (Sun & Bright Ltd. Fiji)
Mr. Shalend Pren Singh (Lautoka City, Fiji)
Ms Carol Rovo (Ministry of Land and Natural Resources, Vanuatu)
Ms. Laisani Lewanvanua (Department of Environment, Fiji)
Chairperson
Facilitater: Ms. Esther (SPREP)
Support: Mr. T. Arai (JICA study team)

・大型廃棄物のリサイクル化の改善案の提案

A-1	Market expansion <ul style="list-style-type: none"> • Governments and companies should partner together with support from international organizations directly to companies • Regulations should be strengthened to obtain communities support to recycling as well as dealers and importers • Governments need to provide incentives but only for non-profitable RWGs
A-2	Support from governments to improve recycling <ul style="list-style-type: none"> • Public awareness raising and bringing in communities on 3Rs • Recycling campaigns
A-3	Dealers, importers responsibilities <ul style="list-style-type: none"> • Consider introducing disposal fees on new purchases of white goods • Require dealers to shoulder some of the recycling costs
A-4	Improve collection system <ul style="list-style-type: none"> • Environmental education should be introduced in schools • Public awareness for adults needs to be continuous
A-5	Collection of other RWGs such as paper <ul style="list-style-type: none"> • Consumers of packaging paper and plastics should bare some of the costs of the recycling
A-6	Transportation sector <ul style="list-style-type: none"> • Shipping companies need to consider providing better rates • Facilities at many wharves are not sufficient for storage and loading • Time allocated at ports for filling containers is sometimes not enough

・グループディスカッション(b)：港湾海運

Group B
Potential for maritime transport reverse logistics support to recycling
Mr. Viliani Vi (Friendly Islands Shipping Agent, Tonga)
Mr. Russell Mitchell (Ifra Port Development Services, Vanuatu)
Mr. Panapasa Vakatale (Government Shipping Service, Fiji)
Mr. Ben Naidu (Venu Shipping, Fiji)
Mr. Lesi Lopteti (Venu Shipping, Fiji)
Mr Ilaisa Labaibure (Carpenter Shipping)
Mr. Hector Smith (Consort Shipping, Fiji)
Mr. Lui Naisara (Ministry of Works, Transport and Public Utilities, Fiji)
Mr. Jokini Taoi (Ports terminal Limited, Fiji Ports Corporation, Fiji)
Mr. Alobi Bomo, SPC
Chairperson Mr Lui Naisara
Facilitater: Mr. Motono(JICA study team)
Support: Ms. Esther (SPREP)

・大型廃棄物のリサイクル化の改善案の提案

B-1	International route connections <ul style="list-style-type: none"> Utilizing international container shipping route for exporting scrap to foreign countries should be considered In addition to waste bulky waste, waste oil is a common problem in PICs and should to considered.
B-2 B-3	Improvement of domestic routes <ul style="list-style-type: none"> Problem of jetties conditions, at least mooring buoys in outer islands should be provided. Not enough emphasis on taking scrap metal business forward – freight rates can be decided based on subject loads (reduce during low cargo runs) Concentration of RORO terminal, introduction of handy container and environmental awareness should be considered.
B-4	Terminal operations improvement Improving port operation efforts continues such as 24 hour operation, reduction of freight rate, 72 working hours free storage on cargo and etc. a dry port and high container truck rate should be considered.
B-5	Information on recycling operations <ul style="list-style-type: none"> A opinion that transport sector's role is limited and these are shipper and buyer's role.
B-6	Institutional support <ul style="list-style-type: none"> Improving port operation introduction of RORO infrastructure facilities in outer islands, support for uneconomical route should be considered.

・グループ・デスクッション(C)： 公的支援

Group C
Government roles and support
Mr. Setoa Apo (Ministry of Natural Recourses and Environment, Samoa)
Ms. Mafile'o Masi (Ministry of Environment & Climate Change, Tonga)
Ms. Tepola Taulaga (Ministry of Home Affairs, Tuvalu)
Ms. Carol Rovo (Ministry of Land and Natural Resources, Vanuatu)
Mr. Jope R. Davetanivalu (Department of Environment, Fiji)
Ms. Laisani Lewanvanua (Department of Environment, Fiji)
Mr. Naresh Narayan (Suva City, Fiji)
Mr. Shalend Pren Singh (Lautoka City, Fiji)
Mr. Lotomau Tomane (Samoa Ports Authority, Samoa)
Mr. Lui Naisara (Ministry of Works, Transport and Public Utilities, Fiji)
Mr. Jokini Taoi (Ports terminal Limited, Fiji Ports Corporation, Fiji)
Mr. Alobi Bomo, SPC
Mr. Bruce Tweed, SPC
Chairperson Ms. Laisani Lewanvanua
Facilitater: Ms. Esther (SPREP)
Support: Mr. Koyama (JICA study team)

・大型廃棄物のリサイクル化の改善案の提案

C-1	<p>Raise public awareness on source separation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Need to ensure that campaigns are based on established systems that will actually deliver • Source separation projects should be developed under national standards • Pilot projects are a good way to start
C-2	<p>Facilitate recycling companies activities</p> <ul style="list-style-type: none"> • National policy and plans should be developed engaging all levels of society • Budget allocations should be made to support campaigns and awareness • Pacific Islands unique nature of engaging informally should be promoted in resolving issues
C-3	<p>Monitoring environmental and health impacts at the yards</p> <ul style="list-style-type: none"> • Develop regulations • Strengthen monitoring capabilities • Ensure F/S for businesses are well prepared
C-4	<p>Improve port facilities and operations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Issue of multi-purpose berth needs to be addressed • Improve efficiency of port operation • International obligations will continue to be recognized

ワークショップおよび現地調査の実施状況



写真：WS プレゼンテーション状況（26日 AM）



写真：WS パネルディスカッション状況（26日 PM）



写真：現場視察（左：Naboro Sanitary Landfill、右：Pacific Scrap Metal 社の工場視察）