

**大洋州地域  
大型廃棄物処理に係る  
基礎調査報告書**

**平成16年6月  
(2004年)**

**独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部**

## 序 文

大洋州島嶼国（サモア独立国、フィジー諸島共和国、パラオ共和国、マーシャル諸島共和国）において、廃棄物問題は深刻の度合いが急激に高まっており、重要かつ緊急の課題であると認識されております。都市廃棄物については、既に様々な改善策が計画され、実施されており、問題解決に向けて前進が見られますが、一方で、まだ手がつけられていない廃棄物問題も多く存在しております。

なかでも、これら大洋州島嶼国においては、中古車や家電製品などの大型廃棄物が今後ますます増加すると予想されます。このような状況をかんがみ、本件調査では、大洋州島嶼国における大型廃棄物の社会環境的影響を現状を調査し、将来を予測したうえで、それらの適正な処理・処分方法を策定し、またそれを可能にするための法・規制について提案する調査を実施することとなりました。

本報告書が、今後大いに活用され、同諸国の廃棄物管理分野の進展に寄与することを願うものであります。

本調査にご協力いただいた内外関係各機関に、改めて深い謝意を表するとともに引き続き一層のご支援をお願いする次第です。

平成16年 6 月

独立行政法人国際協力機構

地球環境部長 山口 公章

# 目 次

序 文  
目 次  
略語表

第1章 基礎調査の概要	1
1-1 調査の内容	1
1-2 調査実施行程	2
第2章 サモア独立国の現況	5
2-1 自然社会背景	5
2-2 固形廃棄物処理の現況	6
2-2-1 非技術システム	6
2-2-2 技術システム	7
2-3 大型固形廃棄物処理の状況	11
2-3-1 収集システム	11
2-3-2 廃自動車	11
2-3-3 大型廃家電	14
2-4 対策に関連する状況	17
2-5 大型廃棄物問題の評価	18
2-5-1 固形廃棄物管理全体の評価	18
2-5-2 大型廃棄物問題の評価	18
第3章 フィジー諸島共和国の現況	20
3-1 自然社会背景	20
3-2 固形廃棄物処理の現況	20
3-2-1 非技術システム	20
3-2-2 技術システム	22
3-3 大型固形廃棄物処理の現況	29
3-3-1 収集システム	29
3-3-2 廃自動車	30
3-3-3 大型廃家電	35
3-4 対策に必要な関連状況	36
3-5 評 価	40
3-5-1 固形廃棄物事業全体の評価	40
3-5-2 大型廃棄物問題の評価	40
第4章 パラオ共和国の現況	41
4-1 自然社会背景	41

4-2	固形廃棄物処理の現況	41
4-2-1	非技術システム	41
4-2-2	技術システム	43
4-3	大型固形廃棄物	47
4-3-1	収集システム	47
4-3-2	廃自動車	47
4-3-3	大型廃家電	49
4-4	対策に関連する状況	50
4-5	評価	53
4-5-1	固形廃棄物事業の評価	53
4-5-2	大型廃棄物問題の評価	53
第5章	マーシャル諸島共和国の現況	54
5-1	自然社会背景	54
5-2	固形廃棄物処理の現況	55
5-2-1	非技術システム	55
5-2-2	技術システム	56
5-3	大型固形廃棄物処理の現況	61
5-3-1	収集システム	61
5-3-2	廃自動車	61
5-3-3	大型廃家電	65
5-3-4	その他の大型廃棄物	66
5-4	対策に必要な関連状況	66
5-5	評価	68
5-5-1	固形廃棄物事業の評価	68
5-5-2	大型廃棄物問題の評価	68
第6章	大型廃棄物問題の調査対象地域の特性	70
6-1	ワイガニ条約 (Waigani Convention)	70
6-2	調査対象各国の特性	70
6-2-1	サモア独立国	72
6-2-2	フィジー諸島共和国	73
6-2-3	パラオ共和国	74
6-2-4	マーシャル諸島共和国	74
6-3	知見	75
6-3-1	対処の必要性が認められた大型廃棄物の種類	75
6-3-2	大型廃棄物問題の概観	76
6-3-3	地域に共通する特性	77
6-4	大型廃棄物問題の大洋州地域での特性	79

第7章 提 案	81
7-1 基本方針案	81
7-1-1 理 念	81
7-1-2 目 標	81
7-1-3 戦 略	81
7-1-4 実施方針	81
7-2 大洋州地域のための制度システムの提案	82
7-2-1 大型ごみの処理・処分の方針決定	82
7-2-2 リサイクル基金	82
7-2-3 適正リサイクル業者認定制度	83
7-2-4 リサイクル残渣の適正最終処分	84
7-2-5 大型ごみの適正埋立ての選択肢とその実施の徹底	84
7-2-6 モニタリングシステムの確立	84
7-2-7 バスなどの公共交通機関の整備	84
7-2-8 中古製品の輸入制限	85
7-2-9 リサイクル業者へ、回収資源保管用の土地の貸与・提供	85
7-2-10 リサイクル集合施設建設の推進	85
7-2-11 修理学校のカリキュラムリサイクル授業追加	85
7-2-12 役割分担	85
7-2-13 ドナーの支援	85
7-2-14 SPREPの役割	85
7-3 地域としての技術システムの選択肢	86
7-3-1 大型廃棄物適正処理のため取り組むべき事項	86
7-3-2 大型廃棄物の適正処理のための具体案	86
7-3-3 大型廃棄物の広域処理案	90
7-4 国別の概略対策案	91
7-4-1 サモアの対策案	92
7-4-2 フィジーの対策案	93
7-4-3 パラオの対策案	94
7-4-4 マーシャル諸島の対策案	95
付属資料	
1. 面会者	99
2. 打合せメモ	102
3. 収集資料リスト	106

## 目 次

図 1 - 1	現地調査ルート	4
図 2 - 1	輸入・登録・廃棄台数の経年変化	13
図 2 - 2	輸入・廃棄台数の経年変化	13
図 3 - 1	ナンボロ処分場運営組織計画	28
図 3 - 2	廃自動車の流れ	30
図 3 - 3	免許台数の増加と新規登録台数の経年変化	31
図 3 - 4	車種ごとの登録台数	32
図 3 - 5	免許台数・新登録台数・廃棄台数の予測	33
図 3 - 6	新登録台数・廃棄台数の予測	33
図 3 - 7	家電の通関数と販売数の比較	35
図 4 - 1	登録・輸入・廃車台数の予測	48
図 4 - 2	輸入・廃車台数の予測	48
図 5 - 1	廃棄物処分場の概略断面図	58
図 5 - 2	固形廃棄物の成分	60
図 5 - 3	マーシャルの自動車の種類	62
図 5 - 4	自動車の登録・輸入・廃車台数の予測	63
図 7 - 1	大型廃棄物処理が行われるまでの流れの一例	90
図 7 - 2	各対象国の大型廃棄物問題の取り組み	93

## 表 目 次

表 2-1	ごみ排出量原単位推定	8
表 2-2	自動車の車検通過台数 (2002~2003年)	12
表 2-3	輸入台数	12
表 2-4	国内合計自動車台数	12
表 2-5	家電製品の保有台数	15
表 2-6	家電製品の輸入台数と所有数	15
表 2-7	大型家電の現在と将来の所有数と廃棄数の推定	16
表 3-1	フィジーの土地種類	20
表 3-2	スバ市の固形廃棄物排出量 (1999年)	22
表 3-3	西部の都市の固形廃棄物発生量と成分 (2002年)	23
表 3-4	フィジーの都市部の人口及び家屋数 (2002年)	24
表 3-5	自動車の登録台数・免許台数の推移	31
表 3-6	新規登録台数の新車と中古車の割合 (2000年)	32
表 3-7	家電の使用台数、廃棄台数の想定	36
表 4-1	登録台数、輸入台数及び廃車台数	47
表 4-2	家電製品の所有状況	49
表 4-3	将来の家電製品の所有と廃棄台数の推定	50
表 5-1	マジュロの自動車登録台数の経年変化	61
表 5-2	マーシャル諸島全体の自動車登録台数の経年変化	61
表 5-3	マーシャルの登録自動車の種類 (2002年)	62
表 5-4	対前年台数増加数	62
表 5-5	家電の所有状況	65
表 5-6	家電 6 品目の所有数と廃棄数、将来の所有数と廃棄数の推定	65
表 6-1	各国の廃棄物処理状況、大型廃棄物の現状及び処分状況	71
表 6-2	大洋州地域の共通点と大型廃棄物との関係	77
表 7-1	廃自動車・家電について考えられる危険と対処方法	87

## 写 真 目 次

写真2-1	一般家庭のごみ貯留スタンド	9
写真2-2	消防署に置かれていたごみ容器	9
写真2-3	大型ごみの排出状況	10
写真2-4	大型ごみの運搬状況	10
写真2-5	タファイガタ処分場の埋立て状況	10
写真2-6	タファイガタ処分場の浸出水池	10
写真2-7	大型廃棄物処分状況	11
写真2-8	ウインドロー方式による剪定ごみのコンポスト化状況	11
写真2-9	修理工場に置かれた廃自動車	14
写真2-10	修理工場に置かれた廃自動車	14
写真2-11	庭に置かれた廃自動車	14
写真2-12	空家の庭の廃自動車	14
写真2-13	民地に放置された廃重機	14
写真2-14	水中に放置された廃重機	14
写真2-15	家電の中規模修理店	17
写真2-16	中規模家電の小規模修理店	17
写真3-1	一般家庭のごみ排出状況	23
写真3-2	スバ市のコンパクトカー	24
写真3-3	スキッパー車	24
写真3-4	幹線道路から見えるラミ処分場	25
写真3-5	埋立て完了部	25
写真3-6	現在の埋立て部分	25
写真3-7	廃棄された自動車や冷蔵庫	25
写真3-8	ナンボロ処分場入口部と管理棟、車庫など。 手前はリサイクル施設予定地	26
写真3-9	埋立て地内のボックスカルバート	27
写真3-10	埋立て地	27
写真3-11	ラウトカ市処分場	28
写真3-12	廃棄された大型家電	28
写真3-13	バ町処分場	29
写真3-14	処分場隣接地の自動車廃棄場	29
写真3-15	車庫周辺に廃棄されている車	34
写真3-16	修理工場の隣に放置された車	34
写真3-17	Western Wrecke社廃車置場	34
写真3-18	部品を取り去られ放置された廃棄自動車	34
写真3-19	日本車の部品販売会社	37
写真3-20	部品の整理販売状況	37
写真3-21	部品の整理在庫状況	37



写真 3-22	部品の整理販売状況	37
写真 3-23	原材料の鉄筋くず	38
写真 3-24	電気炉 (300kg/回)	38
写真 3-25	鋳鉄製グレーチング製品	39
写真 3-26	鋳鉄製マンホール蓋	39
写真 3-27	フィジーのセメント工場	39
写真 4-1	集められたアルミ缶	44
写真 4-2	収集しプレスしたアルミ缶	44
写真 4-3	商店など事業者のごみ排出状況	44
写真 4-4	一般家庭のごみ排出状況	44
写真 4-5	コロール州のコンパクター車	45
写真 4-6	コロール州のM-Dock処分場	46
写真 4-7	ごみの中の有価物	46
写真 4-8	廃自動車	46
写真 4-9	廃自動車と廃大型家電	46
写真 4-10	部品を抜き取られた廃自動車	46
写真 4-11	アイライ州処分場	47
写真 4-12	廃棄された自動車	47
写真 4-13	修理工場に置かれている廃棄自動車	49
写真 4-14	中古部品店	51
写真 4-15	中古部品店	51
写真 4-16	冷蔵庫等の修理店	51
写真 4-17	解体した自動車の有用部	52
写真 4-18	解体した自動車の不要部	52
写真 4-19	貯蓄されている鉄スクラップ	52
写真 5-1	有価物の回収容器	57
写真 5-2	アルミと銅の回収	57
写真 5-3	12m <sup>3</sup> ごみコンテナ	57
写真 5-4	Roll-on Roll-off車	57
写真 5-5	海岸線にみられるごみの飛散	58
写真 5-6	マジュロの処分場	59
写真 5-7	処分場の護岸	59
写真 5-8	針金が切れて壊れた護岸	60
写真 5-9	庭に放置されている廃自動車	64
写真 5-10	修理店隣地に置かれている廃自動車	64
写真 5-11	海岸線に積まれている廃自動車。将来埋め立てるらしい	64
写真 5-12	無秩序に不法投棄されている廃自動車	64
写真 5-13	海岸線に捨てられている廃自動車と鋼材、将来は埋め立てられる	64
写真 5-14	廃自動車と瓦礫を含めた埋立てにより海中に伸びる埋立て地	64
写真 5-15	係留されている廃船	66

写真 5-16	座礁し朽ちた廃船	66
写真 5-17	廃トラックと廃海運用コンテナ	66
写真 5-18	放置されて朽ち始めた海運用コンテナ	66
写真 5-19	タイヤの有効利用の試みの一例	67

## 略 語 表

略語	正式名称	日本語
3 Rs	Reduce, Reuse, Recycle	減量化、再使用、再利用
CEO	Chief Executive Officer	事務次官（サモアで使用）
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EPA	Environmental Protection Agency	環境保護局
EPR	Extensive Producers Responsibility	拡大製造者責任
EQPB	Environmental Quality Protection Board	環境保護委員会
EU	European Union	欧州連合
FEA	Fiji Electricity Authority	フィジー電力公社
FJD	Fiji Dollar	フィジードル
GSVAT	Goods and Service Value Added Tax	商品サービス付加価値税
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers	青年海外協力隊
OERC	Office of Environmental Response and Coordination	環境対策調整室
PUMA	The New Planning and Urban Management Agency for Apia and Samoa	
RMI	Republic of the Marshall Islands	マーシャル諸島共和国
RoHS	Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment	
SPREP	South Pacific Regional Environment Programme	南太平洋地域環境計画
SV	Senior volunteer	シニアボランティア
USD	United States Dollar	米ドル
USP	University of South Pacific	南太平洋大学
VAT	Value Added Tax	付加価値税
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment	
WST	Western Samoa Tara	サモアタラ

### 使用換算レート

1 FJD（フィジードル）= 67 円

1 USD（米ドル）= 110 円

1 WST（サモアタラ）= 41 円

# 第1章 基礎調査の概要

## 1-1 調査の内容

### (1) 背景

大洋州の小島嶼国において、廃棄物問題は深刻の度合いが急激に高まっており、重要かつ緊急の課題であると認識されている。都市廃棄物については、既に様々な改善策が計画され、実施されており、問題解決に向けて前進が見られるが、一方で、まだ手がつけられていない廃棄物問題も多い。

本調査では、今後ますます増加すると予想される中古車や家電製品などの大型廃棄物の小島嶼国における社会環境的影響の現状を調査し、将来を予測したうえで、それらの適正な処理・処分方法を策定し、またそれを可能にするための法・規制はいかにあるべきかを調査する。

これは、周辺諸国から食料・日用品のほか様々な工業製品が持ち込まれ、ほとんど持ち出されることなく最終的に廃棄物として蓄積される結果、重要な観光産業のほか住民の公衆衛生に対しても無視できない影響を及ぼし始めているからである。

なかでも、(中古)車や大型電気製品は人々に大きな利便性を与えるために、急速に輸入が増えており、最終的に処理困難廃棄物として、放置されて大きな社会問題化している。我が国をはじめ先進国では製造者責任によるリサイクルを行い始めたが、規模の小さい社会であるこれらの島嶼国でリサイクルを行うことは現実的には困難である。

2003年5月の太平洋島嶼国サミットで日本は廃棄物分野での協力を表明しているが、このなかで南太平洋地区の国際機関である南太平洋地域環境計画 (South Pacific Regional Environment Programme : SPREP) を中心に廃棄物地域戦略の策定が提言され、日本政府はその地域戦略に沿った廃棄物対策への協力を行うとしている。

### (2) 目的

- 1) 対象諸国について、各国の地理的・社会的な特徴を配慮のうえで、大型廃棄物の廃棄とその対応策の現状を調査しその問題点を把握して、将来の動向を予測する。
- 2) さらにSPREPの方針に基づき、大型廃棄物の管理方法すなわち、排出削減、リサイクル、運搬、処分方法について提案し、各案の課題を抽出する。

### (3) 調査内容

- 1) サモアにおいて地域国際機関SPREPと調査及び方針について協議を行う。
- 2) 「調査対象」国の関係各省庁等と協議し、当該廃棄物に対する取り組みを確認する。
- 3) 「調査対象」国において当該廃棄物に関する処理・処分の現状及び課題について資料収集、調査・分析を行う。
- 4) 大洋州小島嶼国における当該廃棄物の処理・リサイクル・処分方法の提案を行い、それぞれの方法の課題を抽出・分析する。
- 5) 「調査対象」国の当該廃棄物に関する既存の統計資料等を収集・分析し、将来予測を行うとともに経済的、環境社会的影響を評価する。
- 6) 他の団員の調査結果を含めて全体の取りまとめ、大洋州小島嶼国における当該廃棄物の

対策を検討し、可能性について分析を行う。

(4) 調査の方針

以下3点について調査、提案し、調査結果を報告書として取りまとめる。

- 1) 地域内の代表的な国における大型処理困難廃棄物の状況調査
- 2) 太平洋島嶼国に適した処理・処分の選択肢の提案
- 3) 大型処理困難廃棄物対策のための政策及びメカニズムの提案

1-2 調査実施行程

(1) 調査団員

氏名	担当	所属
土井 章	環境社会配慮・政策・制度	国際航業(株)
松岡 慶二	廃棄物管理/処理・処分・リサイクル	(株) エヌジェーエス・コンサルタンツ

(2) 現地調査日程

調査期間：2004年4月11日～5月8日

月 日	活 動
4月11日 日	成田発(18:15 NZ090) →
4月12日 月	→オークランド着(07:45)、オークランド発(19:30 PH856) →アピア着(00:10) イースターマンデーで休み
4月13日 火	10:00 JICAサモア事務所表敬 14:00 SPREPとの打合せ
4月14日 水	タファイガタ処分場の調査、非鉄金属及び鉄類の回収業者の調査、車検場で自動車登録台数調査、税関で輸入数量調査、大型廃棄物廃棄現場3箇所視察
4月15日 木	ウポル島東半分を調査 16:00 天然資源環境省CEOに表敬
4月16日 金	午前中：家電製品修理店、サモア・ポリテクニクを調査 16:00 JICAサモア事務所報告
4月17日 土	アピア発(03:50 FJ252) →
4月18日 日	→ナンディ着(04:50) →スバへ移動
4月19日 月	10:30 JICAフィジー事務所表敬 11:30 在フィジー日本大使館表敬 14:30 環境局との協議
4月20日 火	9:00 Pacific Centre for Environment and Sustainable Development Dep. USP 14:00 EU Delegation of the European Commission for the Pacific 15:00 Maleli Naiova, Sinclair Knight Merz (Fiji) Ltd. と打合せ 16:00 Fiji Electrical Authority
4月21日 水	9:00 関連施設等の視察(Nanboro処分場建設工事、Lami処分場) 14:00 南太平洋大学で廃家電のセミナーに参加
4月22日 木	9:00 保健省で帰国研修員Mr. Timothy Youngと意見交換 11:00 サモアPUMAの帰国研修員 14:00 スバ市PHIと打合せ後、自動車廃棄場所を視察

4月23日	金	8:00 Steven Iddings, WHO 9:00 JICAフィジー事務所への報告 午後、バー市でスクラップ再利用鉄工所と処分場、ラウトカ市で処分場と廃自動車引取り業者を調査 ナンディ発 (22:30 FJ820) →ホノルル着 (08:30)、ホノルル発 (13:45 CO001)
4月24日	土	→グアム着 (17:25)、グアム発 (18:55 CO953) →コロール着 (21:00)
4月25日	日	収集資料の整理
4月26日	月	9:00 JICAパラオ調整員事務所で田中専門家 (経済政策アドバイザー) らと打合せ 10:00 帰国研修員との協議 午後、Koror stateのM-Dock処分場、スクラップ業者、自動車修理業者、家電修理業者、Airai stateの処分場、視察
4月27日	火	10:00 財務省EQPB (環境保護委員会) の責任者との協議、財務省財務次官との協議 13:30 JICAパラオ調整員事務所で打合せ 15:00 在パラオ日本代理大使に報告
4月28日	水	コロール発 (01:45 CO954) →グアム着 (04:45)、グアム発 (08:20 CO956) →マジュロ着 (19:05) 20:00 池田臨時代理大使と打合せ
4月29日	木	10:00 内閣官房長官室環境保護局との協議 13:30 公共事業省との協議 15:00 環境政策局との協議 16:00 マジュロ環礁地方政府との協議
4月30日	金	マジュロ環礁現地調査
5月1日	土	関連施設等の視察、収集資料整理
5月2日	日	現地報告書の作成
5月3日	月	10:00 Pacific International社訪問調査 11:00 外務省表敬 11:30 国税局でデータ収集 11:45 マジュロ警察で自動車台数調査 13:00 清水JOCV (土木施工) との意見交換 15:00 福田JOCV (環境教育) との意見交換 18:00 池田臨時代理大使と打合せ
5月4日	火	9:00 公共事業省との協議 10:00 マーシャル日本建設会社訪問調査
5月5日	水	15:30 JOCVマーシャル諸島調整員事務所へ報告 マジュロ発 (19:55 CO956) →ホノルル着 (02:35)、ホノルル発 (20:40 PH363)
5月6日	木	→アピア着 (01:05) 9:30-12:00 志田SVとスクラップ取扱い業者訪問調査、都市廃棄物管理の現状についての意見交換 15:00 SPREPへの調査報告 16:00 JICAサモア事務所報告
5月7日	金	アピア発 (01:45 NZ061) →
5月8日	土	→オークランド着 (05:00)、オークランド発 (08:30 NZ099) →成田 (16:30)

(3) 現地調査ルート

図1-1のとおり。

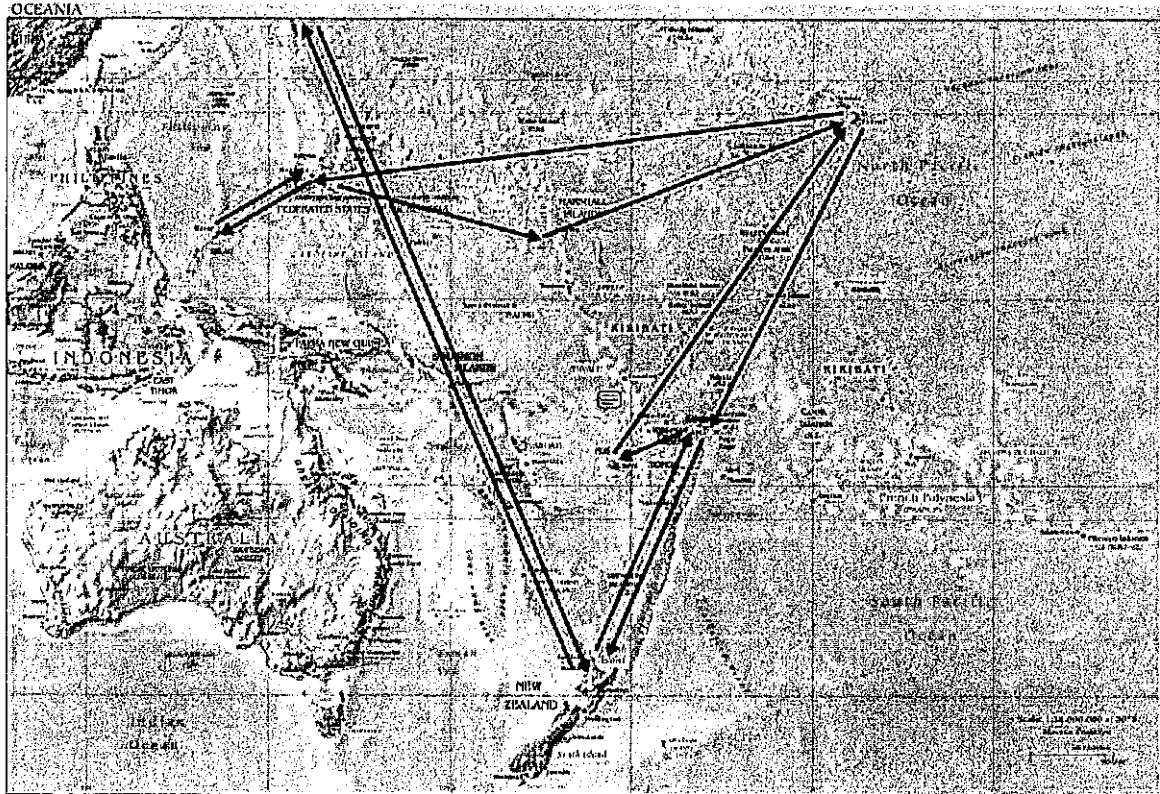


図1-1 現地調査ルート

## 第2章 サモア独立国の現況

### 2-1 自然社会背景

サモア独立国（以下、「サモア」と記す）は南太平洋に位置し、最高で標高1,800mを越す山々を有する島々で、年間気温は27.5℃、年間降雨量は約2,900mmであり、湿度が非常に高い。熱帯性気候であるため、冷蔵庫やエアコンなどの必要性は高いが、塩分を含む海風が年間を通して強いいため、自動車及び家電製品には過酷な状況である。

面積は2,935km<sup>2</sup>（島根県よりやや小さい）、人口は17万7,000人で、人口の多くは海岸沿いに居住している。人種構成はポリネシア民族のサモア人が90%以上を占めている。1991年から2001年の人口増加率は+1.0%/年と非常に低く、2003年の推定（CIA Fact Book）では-0.27%と減少に転じている。年齢別人口構成は0～14歳が41%、15～64歳が56%、64歳以上が4%と、14歳以下の人口の割合が非常に大きい。これは成年の多くが、ニュージーランド、オーストラリア、アメリカなどへ移住するためである。これはサモアでは雇用機会が限られていることほかに、授業の一部が英語で行われているため多くのサモア人が英語に堪能であることが原因である。この人材流出傾向は、サモアの公務員能力向上の障害となっている。

サモアには人が住む島が4つあり、ウポル島とサバイイ島という大きな2つの島と、人口が1,000人以下の小さな2つの島である。人口約17万7,000人のうちの70%がウポル島に居住しており、そのうち首都のアピアに約3万5,000人が居住している。アピア以外には、1万人以上が住む都市化しているところはサモアにはない。したがって廃棄物問題のほとんどは、首都アピアとその周辺地区、及びサバイイ島の中心であるサレロロガに限定されると思われる。

1人当たりGNPは1,271USD（1999年、サモア中央銀行）であり、労働人口の約60%がコプラ、タロ芋等の伝統的農業に従事しており、工業はビール工場と日系の自動車部品組立工場くらいしかない。したがって工業規模は小さいため、産業廃棄物量は少ないと思われる。自動車及び家電製品はもちろんすべて輸入しているが、それらの廃棄物を原材料として再利用できる技術や工業基盤はない。

観光業は数少ない収入源ではあるが、近隣にニューカレドニアやフィジーなどの観光国の存在や、サモアへのアクセスの悪さなどのため観光客数は少なく、あまり盛んではないため、観光産業からのごみは少ないと思われる。

市場規模の矮小性、海外市場へのアクセス難などの問題をかかえているため、国際収支は常に赤字となっており、外国からの借款と援助に頼っている状況である。

平均年収は1万WST（41万円）以下が70%を越えており、公務員の給与は年間3,000～5,000WST（12万～21万円）である。一方で物価は、島嶼国で運搬費が嵩むために高く、青年海外協力隊（Japan Overseas Cooperation Volunteers：JOCV）隊員の生活費も月額370USDと高めに設定されている。電気代は1.8WST/unitであり、アピアでは電気代に100～200WST（4,100円～8,200円）も支払っている家庭が多く、家計の大きな負担となっている。

注意すべき収入は、海外在住親類縁者からの送金や、自動車も含む物品の贈与であり、これはクリスマスや冠婚葬祭などの機会に非常に盛んに行われている。よって、1人当たりGNPが低く、物価が高い割には、実際の生活水準は高く、自動車や家電製品の所有率に影響していると感じられる。

電気普及状況は、1983年頃は首都のアピア付近しか普及していなかったものが、現在は推定で



95%以上に達しており、この大幅な電気普及率の上昇が家電製品普及の大きな要因となっている。また、テレビ放送が1993年に開始されたため、これを契機にテレビの普及率は急激に高まった。

1995年以降に2回行われた関税の大幅な引下げは、商品サービス付加価値税（Goods and Service Value Added Tax：GSVAT）12.5%の導入を差引いても、消費者にとって実質的大幅値下げとなっており、これも自動車や家電製品普及の要因となっている。関税は、今後も引下げの方向に向かうといわれており、さらに自動車や家電製品の増加を引起す大きな潜在要因である。

## 2-2 固形廃棄物処理の現況

### 2-2-1 非技術システム

#### (1) 自治システム

廃棄物の組織制度を理解するには、サモアの地方自治制度を理解する必要がある。サモアには伝統的な自治制度であるマタイ（酋長）制度があり、複数の世帯の自治を司っており、また国レベルでのマタイ会議も行われている。首都のアピア以外ではマタイ制度が今もしっかりと機能しているために、サモアには地方自治体は現在も存在していない。そのため、中央政府機関は政策決定や法律策定だけでなく、マタイ制度の弱まった首都アピアの行政と、全国への行政サービス提供も行っており、実施機関でもあるという点が、一般的な国のシステムとは大きく異なっている。

#### (2) 廃棄物処理に係わる組織制度システム

廃棄物事業の所管は天然資源環境省であり、政策及び法律の作成を行っている。そして、天然資源環境省内にあるThe New Planning and Urban Management Agency for Apia and Samoa (PUMA) という部署の一課が、廃棄物事業及び環境教育を実施している。

PUMAはウポル島とサバイイ島でゴミ収集サービスを提供している。ウポル島全域は6収集地区に分け、またサバイイ島の一部は2収集地区に分け、収集地区ごとに収集業務の入札を行って民間業者を選定し、業務委託している。現在、8収集地区の委託会社はすべて異なっており、8社が自社機材を用いて8収集区域で収集業務を行っている。

この収集業務委託制度は2002年に開始されている。1契約期間は2年間であり、2年間の総価契約方式で、それを月ごとに分割して支払っている。

ウポル島にある唯一のタファイガタ処分場の運営は、PUMAが直接行っている。処分場の管理事務所に配置した職員がゴミ搬入車両記録をとっており、PUMAはこの記録を財務局へ報告している。財務局はこの記録に基づいて、民間排出事業者から直接搬入ゴミの処分料金を徴収している。なお、最終処分場の運営は近々民間委託化する方向で準備が進められている。

廃棄物事業のほとんどが民間委託で実施されているが、これはサモア政府の全分野で民間委託化の最大化方針に倣っているためである。サモアは成人の海外移住が盛んであるため、人材育成は移住の促進に繋がるものの、組織に残って組織能力改善に結びつけることはなかなか難しい。したがって、必要行政職員数のより少ない民間委託化という基本方針は、サモアの廃棄物事業には適していると思われる。

### (3) 財務システム

家庭ごみ収集料金は徴収しておらず、廃棄物事業に関連する収入は民間排出事業者の直接搬入ごみ処分料金のみである。しかし、これは財務省の歳入となっており、廃棄物事業の予算に直接還元されてはいないため、廃棄物事業は全額税金で行われている。

ウポル島とサバイイ島のごみ収集費用は、概ね8民間委託会社とのごみ収集委託契約金額となるが、これは2年間で65万WST(2,665万円)となっている。PUMAは両島で1日60tの一般廃棄物を収集していると想定すると、t当たり約600円とかなり安く、機材損料を含めた収集費用原価を割っていると推定される。

最終処分費用は、処分場に配置している6人の職員の人件費だけである。埋立て用機材としてホイールローダーやブルドーザーを適時民間企業からレンタルしているが、タファイガタ処分場改善工事が完了した2003年1月から2004年4月まで、天然資源環境省はレンタル料を全く支払っていない。2004年度予算では2年分の処分場運營業務の民間委託費用として20万WST(820万円)を予算化している。これはタファイガタ処分場への産業廃棄物を含む全ごみ搬入量を既存データから90t/日と想定すると、t当たり127円となり、非常に安い金額である。

### (4) 廃棄物事業の実施能力

制度的には、天然資源環境省が政策立案、監督、実施とすべての権限を有しているために、実施に対するチェック機能が働き難いという欠点を持っているが、優れた指導者に恵まれれば、速やかな決定や実施が可能な組織制度であり、小国には適している。

PUMAは、廃棄物事業担当職員をウポル島に2名、サバイイ島に1名配置している。ほかにもう1名在籍者がいるが、フィジーの南太平洋大学(University of South Pacific: USP)大学院に留学中である。PUMAにはSPREPの廃棄物研修を受講した職員がおり、彼らは廃棄物の基礎知識を持っている。そのような人材を含めたPUMA職員が、廃棄物担当として派遣されているシニア海外ボランティアの指導を受けながら、廃棄物事業を実施している。しかしながら、島全域の廃棄物事業を担当しているにもかかわらず、担当職員は業務実施に必要な交通手段の不足のため、委託業者の監督や、環境教育活動実施に支障を来している。

現状は、基本組織制度システムの体制が整い、さらに収集システムと処分システムという廃棄物事業で最も重要な2つのハードシステムの体制が整備され、ようやくマネジメント改善に取り組める環境が整った段階である。

現在の非常にシンプルな組織制度は、人口規模が小さく、多くの公務員を配置できないという事情を持つサモアにとっては適しており、よく機能していると思われるが、人材の持つ知識・技術などは不十分であり、人材開発及び実施能力強化への支援は今後も必要である。

## 2-2-2 技術システム

### (1) 固形廃棄物の排出量

サモアにはトラックスケールはないが、ごみ搬入車両台数を記録し、それを重量へ換算して搬入ごみ量を把握している。換算係数の適正は検証できなかったため、このデータを

全面的に信用することはできないので、複数の既存データを用いてごみ量を推測する。

ウポル島全土のごみが搬入されているタファイガタ処分場の2003年12月のごみ処分量は、PUMAのデータによると2,746t/月であった。そのうち一般ごみの占める量は850t/月である。12月はクリスマスがあるためごみ量が最大の月という要因はあるが、PUMA職員によると搬入台数記録担当者が不在の時もあること、またこのデータに基づいて直搬ごみの処分料金が徴収されていることなどから考えて、記録データ及びデータに基づく推定値は少なめと思われる。

一方で、収集能力に基づく一般廃棄物の収集量推定を表2-1に示すが、収集車両台数と平均トリップ数からの推定収集量はアピア市内からのごみだけで約40t/日である。地方の収集区域からの収集ごみは厨芥分が少なく（厨芥ごみの多くが自家処理されている模様）、プラスチックなどの処理困難物が多いこと、運搬距離が長いこと1日1トリップ程度であることなどから、ごみ収集重量は少なく、約10t/日と推定される。よって、ウポル島全域での一般廃棄物の排出量は約50t/日と推定される。日曜日は収集されないため、月当たりの収集量は約1,285t/月と推定される。

したがって、ごみ排出量は850t/月から1,285t/月の間と推定される。ここでは多目の1,285t/月を基に排出量原単位を推定する。

表2-1 ごみ排出量原単位推定

地域	推定ごみ収集量 (日曜日除外)	推定ごみ収集量	人口	排出原単位
アピア地区	40t/日	34.3t/日	40,000	0.858kg/人/日
ウポル島内のアピアとその周辺以外の地域	10t/日	8.6t/日	85,000	0.101kg/人/日
ウポル島全域	50t/日	42.9t/日	125,000	0.343kg/人/日

ウポル島の平均排出量原単位は0.343kg/人/日と推定され、これはSPREPに派遣されていた天野専門家の推測値0.3kg/人/日とほとんど一致する。また、1999年にSinclair Knight Merzが測定したごみ排出量原単位0.98kg/人/日という値は、我々のアピア地区の推定値0.858kg/人/日と近い値であり、先進国の水準にかなり近づいてきている。

このデータが示唆することは、ごみ減量化活動はアピア地区では実質的効果を得ることが可能で非常に重要であること、またそれ以外の地方ではごみ量増加抑制策という予防対策として重要であることを示唆している。

PUMAのごみ搬入量データでは、一般ごみ（一般家庭や商店などから）が全体の31%、36%が島内最大の工場である日系の矢崎総業（自動車の電装品を主として製造）から排出された紙を主体とした廃棄物、18%が浄化槽からの排出汚泥、10%が農業省が排出した剪定ごみで、以上で合計95%を占めた。よって、一般ごみ排出量を約1,285t/月とすると、全体ごみ排出量は約4,150t/月と推定される。PUMAのごみ量データの精度は不明だが、全体傾向はある程度正しく表していると思われる。それによると、矢崎総業のごみ排出量はウポル島全土の一般ごみ排出量よりも多い。よって、産業廃棄物や事業系廃棄物の減量化は、一般廃棄物以上に優先度が高いことを示唆している。

## (2) 減量化、再使用、再利用 (Reduce, Reuse, Ricycle : 3 Rs)

ビンにはデポジット<sup>1</sup>制度が実施されており、大ビンは30セネ(12円)、小ビンは20セネのデポジットを取っている。そのため、ほとんどの家庭ではガラスビンを貯蔵し、ある程度まとまってから換金しており、リユース率が非常に高く、廃棄を防止している。

厨芥ごみについては、PUMA配属のシニア海外ボランティアが中心となってホームコンポストを推進している。

なお、多くの家庭では子豚が飼われており、厨芥ごみは子豚の餌にすることが現在も広く行われている。

## (3) 収集・運搬

一般ごみの排出貯留容器は写真2-1に示すように、犬などによるごみ飛散を防ぐための台を道路際に設置し、その上にごみを排出する方法が一般的である。首都アピア市内の事務所・商店などでは写真2-2のようなプラスチック製コンテナを用いているところもある。

ごみは混合収集で、首都アピア市内では1日2回収集しており、アピアから遠い地域では2回/週の収集となっている。



写真2-1 一般家庭のごみ貯留スタンド

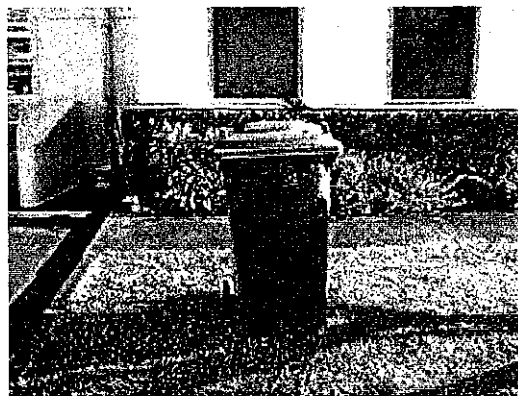


写真2-2 消防署に置かれていたごみ容器

PUMAから委託された民間企業が自社の収集車両を用いてごみ収集を行っている。収集車両はダンプトラックがほとんどで、コンパクトトラックは全部で3台あり、そのうち2台がアピア市内のごみ収集を行っている。なおアピア市内では、そのほかにダンプトラック8台が収集に従事している。また、アピア市内からタファイガタ処分場までの距離は約6kmあり、コンパクトトラックは1日4トリップ、ダンプの場合で2トリップとのことである。この台数とこのトリップ数に基づくと、アピアだけのごみ収集量は約40t/日と推定される。

ウポル島で最も処分場から遠い所では運搬距離が約40kmになり、中継輸送はしておらず、また良好とはいえない道路事情から1日1トリップが限度である場所も多い。なお、アピアから最も遠い地点であるウポル島の東南端であるアリパタでも写真2-1のようなごみ置き場が設置されており、ビニール袋などに入れられたごみが置かれており、ごみ収集

<sup>1</sup> 例えば、ビン入り飲料を購入するとき、ビンは製造者の所有のままで、購入者はビンに対してデポジットを支払う。購入者はビンを返却すると交換に、デポジットを返却してもらえらる。このようにして、ビンのリユースにインセンティブを与える仕組み。

が行われていることを示していた。

住宅や小規模な商店や事務所から排出されるごみは、一般廃棄物として公共ごみ収集サービスで収集されるが、大規模工場や商店などの事業系や産業系廃棄物は、排出事業者が自社トラックなどを用いて直接処分場へ運搬し、搬入量に応じた処分料金を支払っている。

大型廃家電は年2回の粗大ごみ収集時に同時に収集されることとなり、その第一回目の粗大ごみ収集が2004年4月5日～4月24日の期間中に実施された。アピア市内で回収に廃家電を出した状態と、トラックでタファイガタ処分場へ運び込んでいる状況をそれぞれ写真2-3と写真2-4に示す。



写真2-3 大型ごみの排出状況



写真2-4 大型ごみの運搬状況

#### (4) 最終処分

アピア近郊にタファイガタ処分場があり、ウポル島全土で収集されたごみがここに搬入され、埋立て処分されている。なお、中間処理施設はない。

タファイガタ処分場の用地は約40haあり、SPREPに派遣されているJICA専門家がJICAの支援を得て、用地内に約2.5haの写真2-5と写真2-6に示すような浸出水処理池が2003年1月に建設された。ここには一般廃棄物以外にも、産業廃棄物や浄化槽汚泥も埋立て処分されている。大型廃棄物は、処分場内の一面に掘られた穴に写真2-7に示すように埋立て処分されている。さらに公園等から大量に排出された剪定ごみは、処分場用地内の別の区画に写真2-8に示すように積み上げられて、ウインドロー方式でコンポスト化している。

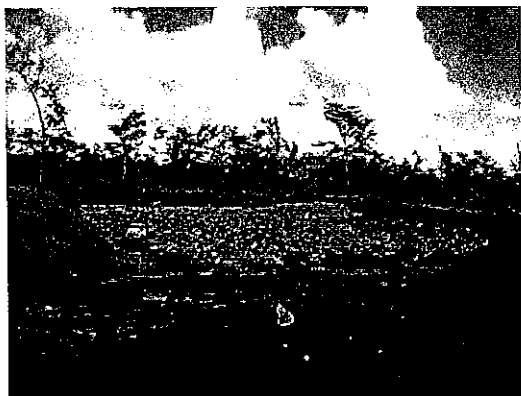


写真2-5 タファイガタ処分場の埋立て状況



写真2-6 タファイガタ処分場の浸出水池



写真 2-7 大型廃棄物処分状況

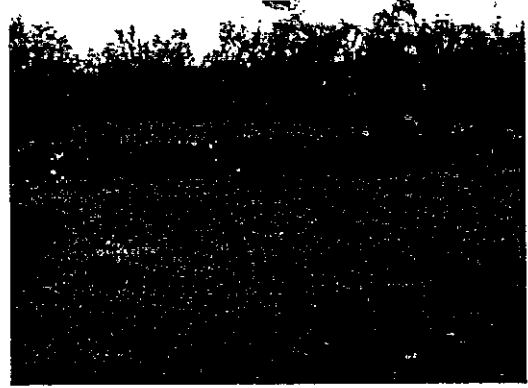


写真 2-8 ウィンドロー方式による剪定ごみのコンポスト化状況

衛生埋立て地は堰堤で6区画に分割されており、高い方の区画から順次埋め立てている。写真2-5は上から2番目の区画で、2004年の約3か月で埋められた分である。ダンプトラックやコンパクター車で搬入されたごみは、レンタルのホイールローダなどの重機を使って、ごみの敷均し・転圧と覆土（不十分であるが部分的に行われている）及び剪定ごみの積み上げと切り返し、大型ごみの埋立て処分などを行っている。

## 2-3 大型固形廃棄物処理の状況

### 2-3-1 収集システム

廃自動車の収集システムはない。

廃家電は年2回実施される粗大ごみ収集で、無料で収集される。

### 2-3-2 廃自動車

#### (1) 自動車の登録台数と輸入台数

サモアの車検制度では毎年受験が必要となっている。車検を通過した自動車の2002年から2003年までの1年間の内訳を表2-2に示すが、92%がウポル島で使用されており、そのうちの82%が日本メーカー製である。なお、車検管轄機関が警察から労働・運輸・施設／運輸管理省に2002年に移管されたため、それ以前のデータは入手できなかった。

自動車が右側通行のサモアでは、現在は右ハンドル車の輸入は禁止されている。現在、全体の15%が右ハンドルであり、トラックでは左右ほぼ同数である。したがって、特にトラックについて相当数は日本、オーストラリア、ニュージーランド等の右ハンドルの国から直接中古車が輸入されていたことを示している。なお、表2-2にはトラッククレーンやバックホウ等の重機を少数だが含んでいる。

表 2 - 2 自動車の車検通過台数 (2002~2003年)

内訳	ウポル島		サバイ島		全国		
	単位	台数 (台)	割合 (%)	台数 (台)	割合 (%)	台数 (台)	割合 (%)
合計		10,133	100	834	100	10,967	100
うち日本車台数・割合		8,339	82.3	—	—	—	—
バス		225	2.2	34	4.1	259	2.4
タクシー		1,047	10.3	67	8.0	1,114	10.2
トラック		443	4.4	71	8.5	514	4.7
軽トラック		310	3.1	31	3.7	341	3.1
バン		1,152	11.4	40	4.8	1,192	10.9
ピックアップ		2,720	26.8	180	21.6	2,900	26.4
乗用車		2,598	25.6	236	28.3	2,834	25.8
単車		22	0.2	17	2.0	39	0.4
その他		1,616	15.9	158	18.9	1,774	16.2

表 2 - 3 には輸入自動車の通関台数を示す。税関は新車・中古車別に分類記録していないが、税関職員によると、新車は20%程度であるとのことである。表のデータは、輸入台数が増加傾向にあることを明らかに示している。輸入される車は10年程度使用後の古いものが近年まで多かったが、今では5年以上使用した車両の輸入は禁止されている。

表 2 - 3 輸入台数

年	2001	2002	2003
自動車輸入台数	1,291	1,390	1,653
日本車の割合	65%	70%	73%

これらの表から、現在島内で運転されている自動車の台数は約1万1,000台で、日本メーカー製車両の占有率は80%以上、輸入台数は2003年で約1,600台以上であり、日本車は73%程度ということになる。

## (2) 推定廃棄自動車台数

表 2 - 4 によると、車検を通過した車のほかに、過去登録していたが車検切れになったもの、また不明のものが合計204台ある。これらは廃棄された自動車と考えられる。

表 2 - 4 国内合計自動車台数

項目	数
車検通過台数合計	10,967
車検切れ台数	130
不明	74
合計	11,171

自動車は関税 (CIF価格の20%) とGSVAT (12.5%) が加わると非常に高価であり、10年程度使用のきれいな車で100万円以上し、容易に入手できるものではない。サモア・ポ

リテクに自動車修理教師として派遣されている遠藤シニア海外ボランティアによると、自動車は人々にとって貴重な財産であるため、5年の制限ぎりぎりの車を輸入して（海外に住む親族等からプレゼントされる場合も多い）、修理を繰り返して更に10年程度使うというのが平均的な利用状況とのことである。

以上の情報に基づき、輸入した自動車を平均10年使い、現在登録されている自動車は順次廃棄されていくと仮定する。また現在のサモアの家族数は2万3,000戸（2001年人口等センサス）で、国外への移住者が多く人口があまり増えないという現状が続くと仮定する。輸入台数は年間2,000台で2003年から5年度にピークに達し年間2,000台になり、登録台数は約2万台で頭打ちになると仮定する。登録台数、輸入台数、廃棄台数の経年変化をグラフ化すると図2-1、図2-2になる。図のように将来サモアで自動車の輸入台数、登録台数が定常化すると、結局輸入台数が廃棄台数に等しくなる。廃棄台数は現在の200台足らずから一定になるまで急激に増加することになる。

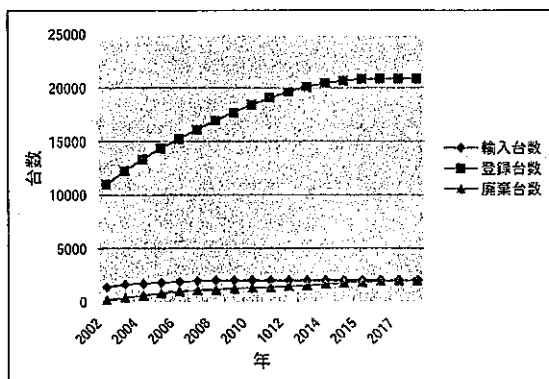


図2-1 輸入・登録・廃棄台数の経年変化

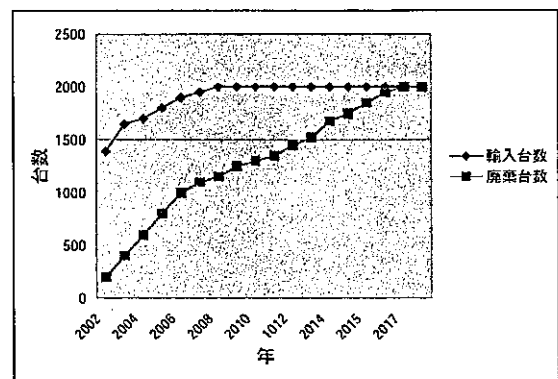


図2-2 輸入・廃棄台数の経年変化

### (3) 自動車の廃棄状況

多くの人にヒアリングするとともに、100km程度の道路を踏査したが、他人または公共の土地に不法に捨てられていた廃自動車は確認できなかった。廃自動車は修理工場やガレージにまとめて置かれている場合（放置されている場合もあるが多くは部品回収のため置いている）、または住宅の庭に放置されている場合があった。写真2-9と写真2-10は修理工場に置かれているケース、写真2-11と写真2-12は個人の庭に放置されているケースである。

また、ウポル島の東半分を走行して確認した廃自動車数は、合計で100台以下であったので、国内の廃棄自動車の数は200~300台程度と考えられる。

天然資源環境省からは、本調査対象の大型廃棄物に、廃棄されたブルドーザーなどの建設重機械を含めるように要請があった。これには写真2-13のように私有地に放置したため地主が苦情を申し出たもの、また写真2-14のように砂利採取用の重機が海中に放置されたものなどがある。しかし、これらは公共事業交通省が所有者であるため責任の所在は明白であること、また一般的な例ではないことから、調査対象には含めないこととした。





写真 2-9 修理工場に置かれた廃自動車



写真 2-10 修理工場に置かれた廃自動車



写真 2-11 庭に置かれた廃自動車

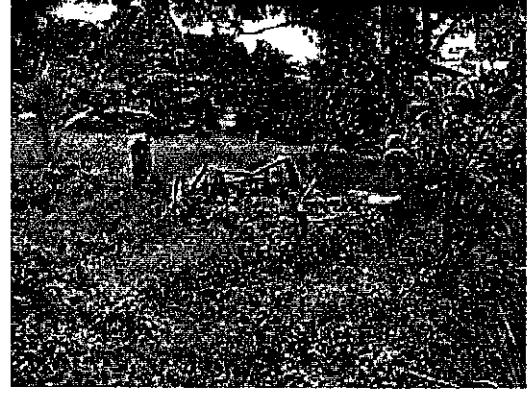


写真 2-12 空家の庭の廃自動車



写真 2-13 民地に放置された廃重機



写真 2-14 水中に放置された廃重機

### 2-3-3 大型廃家電

#### (1) 大型家電の保有状況と輸入台数

サモア家庭の家電製品保有状況は、表 2-5 に示すとおりである。

表 2-5 家電製品の保有台数

名 称	使用可	使用不可
テレビ	14,443	1,160
冷蔵・冷凍庫	12,118	795
ラジオ	20,434	340
ビデオ	9,804	1,026
コンピューター	1,217	105
電話	5,189	337
携帯電話	1,945	154

出典：2001年 Census of Population and Housing, AusAID

天然資源環境省の職員談によると、サモアの人々の家電所有の優先度は①ラジオ、②テレビ、③冷蔵庫とのことだが、表 2-5 は概ねそのとおりになっている。

なおテレビは、1993年にサモアにテレビ局が開設されて以来、急速に普及したとのことであるので、多くのテレビは買い替えで第2世代に入ってくる時期と思われる。

表 2-6 は大型家電の通関記録である。これによると、冷凍庫・冷蔵庫は1万2,000の保有数に対して、年間通関数はわずかに合計90~30台弱となり、非常に不合理である。2軒の販売店の聞き取り調査では、2軒だけで合計年間販売数は約400台になるため、通関データは信頼できないと思われる。

またコンピューターは、家庭への普及率はまだ低いと思われるが、官庁や民間事務所では多くが使われているので、別にカウントする必要がある。さらに、電子レンジの普及率はまだ低いようであるが、電気オーブンは従来から使われており、通関記録を見ても電子レンジとオーブンの合計台数は冷凍庫や冷蔵庫や洗濯機よりも多い。

表 2-6 家電製品の輸入台数と所有数

分 類 名 称	輸入統計*1			所有数*2	
	2001	2002	2003	使用可	使用不可
テレビ	124	76	89	14,443	1160
冷蔵庫	42	13	13	12,118	795
冷凍庫	49	13	19		
洗濯機	54	41	35		
電子レンジ	31	20	36		
電気オーブン	7	5	9		
エアコン	4	8	12		
計	311	176	213		

\*1 : Ministry of revenue

\*2 : 2001年 Cesus of Population and Housing, AusAID

## (2) 大型家電の廃棄台数の予測

大型家電としてテレビ、冷凍・冷蔵庫、洗濯機、コンピューター、エアコン、電気オーブン、電子レンジを対象に、2003年時点と将来（2013年）の所有率と台数を表 2-7 に推定する。

表 2-7 大型家電の現在と将来の所有数と廃棄数の推定

年	2003年			2013年		
世帯数	23,000			24,000		
名称	所有率 (%)	所有数	廃棄数	所有率 (%)	所有数	廃棄数
テレビ	65	14,950	748	80	19,200	1,920
冷蔵・冷凍庫	55	12,650	633	80	19,200	1,920
洗濯機	40	9,200	460	80	19,200	1,920
電気オーブン・電子レンジ	40	9,200	460	60	14,400	1,440
エアコン	10	2,300	115	20	4,800	480
コンピューター	10	2,300	115	20	4,800	480
合計		50,600	2,530		81,600	8,160

表 2-7 の 2003 年の推定のうち、テレビ、冷凍・冷蔵庫は表 2-5 の結果をほぼ用い、洗濯機については水道事情の改善に伴って急速に普及が進んでいるとのことであるため、現在既に 40% 程度の普及になっていると推定し、電気オーブン・電子レンジは記録された輸入数が多いことから洗濯機と同程度と推定した。また、エアコンはサモアでは電気代が非常に高いこと、サモア式家屋は壁がなくエアコンが効かないという要因から、所有率は低いと判断した。コンピューターは表 2-5 から、様々なオフィスに家庭と同程度所有されていると考え、対家庭数の 10% とした。将来のこれら家電の所有数は、現状とヒアリングの結果に基づいて推定した。サモアでは停電の頻発、電圧の急変動、極めて高い湿度などの条件から、電気製品にとっては厳しい環境である。テレビについては、表 2-5 に示すように 2001 年に既に 8% が故障している。また、冷凍・冷蔵庫は古いものが多く輸入されて徹底的に修理して使っているようであるが、新品が少ないだけに廃棄までの期間は短くなる。したがって家電については、サモアで使用開始してからの寿命を 10 年と考えて廃棄数を算定した。

廃棄数については、家電は普及が急速に進んでいる段階であるため、現状は所有数の 5% が 1 年間に廃棄され、将来は 10% が廃棄されるとして計算した。

なお、家電製品は自動車と同様にサモアの人々にとって貴重品であり、故障しても簡単に捨てず修理に出して何とか使おうとしている。修理店は写真 2-15 と写真 2-16 に示すように客の持ち込んだ製品を預かり、修理できるものは修理して、できないものはタフアイガタ処分場に廃棄している。写真 2-15 の店では修理不能な家電を年間 200 台、写真 2-16 の店では 40 台位廃棄しているとのことである。PUMA 職員によるとアピア周辺に写真 2-15 と同様な店が 4 軒程度あるということなので、これらの店から年間  $240 \times 2 =$  約 500 台の大型家電の廃棄があるとする。これは、表 2-7 の廃棄数と大差があるが、表 2-5 の調査結果から故障して使えないものも家に保管（放置）している傾向が現れており、多くが家庭に置かれたままであると推測する。PUMA が廃家電を含めた粗大ごみ無料収集を始めたため、今後家庭に置かれていた故障した家電の廃棄量が急激に増える可能性が高い。



写真 2-15 家電の中規模修理店



写真 2-16 中規模家電の小規模修理店

## 2-4 対策に関連する状況

### (1) 修理技術

#### 1) 自動車の修理

自動車の修理技術は20年以上前からJICAが協力を続けており、現在でもポリテクにシニアボランティアを派遣して修理技術を教えている。また年間の技術専門学校の卒業生は、ポリテクの10数人に加えて民間学校もあるため、計30人以上になっている。先進国への移住者数が多いことを考慮しても、かなりの数の技能者がサモアに残っていると考えられる。

規模の大きい修理工場はないが、数人の修理工を抱える工場をアピアに5軒、島の東部にも1軒を確認した。そのほかに個人が小さなガレージで修理をしている場合も多く見られた。これらから、ある程度の自動車修理技術はサモアにあると考えられ、大型廃棄物の減量化への貢献が認められる。これにはJICAの長期間にわたる自動車修理技術の技術協力が、大きく貢献していると思われる。

しかしながら、フィジーの自動車修理業界の状況と比較すると、自動車販売市場が形成されてから間もないこともあって、部品の供給システムは不十分であると考えられる。

#### 2) 家電製品の修理

家電の修理技術については、サモア・ポリテクニックでモータ・コンプレッサ類を主とするコースと、テレビを主とするコースがあり、それぞれ10人と20人程度が毎年卒業している。テレビについては、IC等電子部品のパッケージ化が進展してきているため、サモアでは入手が困難な部品やパッケージの交換が修理に必要な場合が増加し、修理が困難になりつつあるとのことである。したがって、後者のテレビ修理コースではコンピューターを中心とした修理技術コースへのシフトを計画している。

町の修理工場では、冷蔵庫や洗濯機、エアコンのような冷媒とモーター類を組み合わせた機器の修理は冷媒配管の修理まで行っており、相当徹底して修理を行っている様子が見え、家電製品の耐用年数の延命化と廃棄量の減量化に貢献している。これには、サモア・ポリテクニックへのJICAの長年にわたる技術支援も大きく貢献していると思われる。

しかし、近年家電の電子化が進み、多くの部分がブラックボックス化しているため家電については修理が難しくなりつつある。つまり、旧式の家電製品の修理技術はあるが、電子化の進んだ新型家電製品の修理は困難になってくると考えられ、製品の寿命を修理で一定以上延ばすのは難しくなっている。

## (2) リサイクル状況

West End Co., Ltdが、非鉄金属スクラップ（アルミ、ステンレス、銅など）を2003年に約190t回収してシンガポールに輸出している。同社によると、鉄スクラップの回収・輸出については、インドネシアに送ることは可能ではあるが、経済的に成り立たないとのことである。同社はアメリカ領サモアで、政府の補助金を得て廃自動車をプレスして輸出していたが、現在は補助金の打ち切りのために止めたとのことである。

また、Greenland Construction社は電力会社が排出したかさ比重の大きな鉄スクラップ部品のみを、小型コンテナに積み込んで輸出している。

自動車のタイヤは、道路縁どりやプランター等に用いているとのことだが、この種の利用に供されているのは廃タイヤ発生量のごく一部である。

## (3) 大型廃棄物の処理処分に伴い発生する危険物に対する対応策

バッテリーなどがあちこちに捨てられており、自動車や大型家電の廃棄に伴う危険物に関する認識はほとんどないようである。

## 2-5 大型廃棄物問題の評価

### 2-5-1 固形廃棄物管理全体の評価

町中でもごみの飛散はほとんど見られず、廃棄物に起因する保健衛生上の問題はほとんどない。これは、現在の排出・貯留システムが社会に適しており、住民の協力が得られていること、また収集システムが良好に機能していることを示している。人々は子供のころから家庭で清掃習慣を植え付けられているため、基本的に環境・衛生意識は高い。最終処分については、ウポル島にある唯一のタファイガタ処分場が改善され、環境影響が小さく抑えられたため、良好な状態である。サバイイ島の処分場の状況は視察しなかったが、これらはごみ埋立量が少ないため、深刻な状態ではないと思われる。

しかしながら、このような良好な状態になったのは、サモアに本部を置くSPREPに派遣されたJICA専門家及びPUMAに廃棄物担当で派遣されているシニア海外ボランティアの指導、そしてJICAの資金援助による貢献が大きく、廃棄物事業の主要コンポーネントである組織、収集、最終処分の各システムがようやく整ったのはつい最近である。したがって、システムチックな都市廃棄物事業運営は端緒についたばかりであり、事業運営に安定性や信頼性はまだなく、非常に脆弱さが随所に垣間見られ、事業運営を確実にするためのマネジメント能力強化に取り組める段階にようやく至ったところである。また、有害廃棄物などの問題はまだ残されており、マネジメント能力強化とともに、これらの改善には今後もドナーによる継続的な技術支援が必要である。

### 2-5-2 大型廃棄物問題の評価

#### (1) 不法投棄

大型廃棄物の典型的な社会問題である不法投棄については、廃自動車及び廃家電の不法投棄は現地調査期間中には1箇所も発見できず、すべてが私有地に土地所有者の了解のもとに置かれているようであり、それらの数量もまだ少ないため、問題とはなっていない。特に、廃家電については収集システムが整備されているため、今後も近い将来に限っては、

不法投棄の発生はほとんどないと推測される。家電修理工場から発生する廃家電も、修理業者がタフアイガタ処分場へ運搬して投棄しており、不法投棄の原因となる可能性は少ない。

廃自動車の収集システムはまだないが、家庭の敷地が広いために廃自動車を敷地内に放置するスペース的余裕が十分にある。このため今後数年の短期については、廃自動車の不法投棄が社会問題化することはほとんどないと推定される。

## (2) 環境汚染

タフアイガタ処分場に搬入された廃家電は、民間リサイクル業者が非鉄金属スクラップを回収した後に埋め立てられており、景観及び保健衛生上の問題は現時点ではない。しかしながら、廃自動車や廃家電などに含まれる有害物質への対策はほとんどされていないため、土壌汚染を引起す可能性がある。

また、自動車及び家電製品の保有数の増加とともに、廃自動車及び廃家電の数も大幅に増加し、さらに保有数量が飽和点に達すると、廃棄される数量は輸入量とほぼ同じ数量となる。したがって、現在の廃家電の収集方式の財政破綻、処分場用地問題、廃自動車の敷地内放置の困難化などが顕在化し、大型廃棄物処理は非常に深刻化することが予想される。したがって、現時点では問題化していないが、廃自動車及び廃家電数が増加し、将来の問題化の可能性は高い。よって、将来に備えて大型ごみ対策準備を進めておく必要性が高い。

## (3) 大型廃棄物問題の優先度

都市廃棄物は排出量原単位が首都周辺で急増しているため、処分場延命化のためのごみ減量化・減容化の必要性が高まっているところ、今後の急増が予想される大型廃棄物は処分容量面で大きな負荷となると推測される。また、大型ごみ収集の費用負担も増加すること、大型廃棄物に起因する有害物質処理の問題もあるため、体制が整いつつある都市廃棄物事業の次の問題として、大型廃棄物対策実施の優先度は高くなりつつあると考えられる。

## 第3章 フィジー諸島共和国の現況

### 3-1 自然社会背景

フィジー諸島共和国（以下、「フィジー」と記す）は南太平洋に位置し、標高1,300mを越す山々を有した山岳島で、気温は18～28℃、年間降雨量は約3,000mmである。熱帯性気候であるため、冷蔵庫やエアコンなどの必要性は高く、年間を通して潮風が強いため、自動車及び家電製品には過酷な状況である。

面積は1万8,270km<sup>2</sup>（四国とほぼ同じ）、人口は約87万人（2003年推定）で、人口密度は48人/km<sup>2</sup>と低い。内陸部は開発されていないため、人口の多くは海岸沿いに居住している。2003年推定の人口増加率は+1.41%/年とかなり安定しているが、都市部、特に首都スバの人口密度は急増している。

フィジーは332の島からなり、そのうち約110の島に居住している。最大の島であるビチレブ島には全人口の約70%以上が居住しており、首都のスバ市とその周辺には全人口の約50%が居住している。スバ市以外に人口が1万人以上の市はラウトカ市だけである。人種構成はフィジー人が51%、インド人が44%、その他が5%となっている。

1人当たりGNPは2,627USD（2002年）と、大洋州の島嶼国の中ではかなり高いため、購買力は高いほうである。観光、砂糖、衣料が三大産業であり、その他にも木材チップ、鉱物、漁類などがある。また、ビール工場、鉄筋製造工場、鉄工所などの工業も存在しており、廃自動車及び廃家電のリサイクルに必要な技術基盤はある程度存在している。

電気普及状況は、2003年時点で推定70%、現在、年約5%程度で上昇しているため、今後も家電製品の増加が予想される。しかしながら、貧富の差が他の島嶼国よりも大きく、貧困人口比率が大きいため、家電製品の保有率を限定する要因となると思われる。

フィジーの土地制度は外国人には想像が困難な難しさがあり、開発にも環境保全にも深く影響している。土地は3種類に分かれており（表3-1）、Freehold landが私有地、State landが国有地であるが、全国有地の旧地主への変換が現在進められている。Native landはフィジー親族によって所有されており、Native land commissionが土地台帳を管理している。Native landは売買ができないが、National land trust boardによって他の人へのリースは可能である。しかし、その手続きには決まった方法はなく、土地のリースは実際には非常に困難である。したがって、自然条件的にも土地利用状況的にも廃棄物処分場に適した土地は多いものの、実際に利用できる土地は、国有地の返還にともなってますます限定されて確保は困難化してきている。

表3-1 フィジーの土地種類

土地種類	面積 (km <sup>2</sup> )	占有率 (%)
Native land	15,036.6	82.4
Freehold land	1,490.8	8.2
State land (Crown land)	1,726.1	9.4
計	18,253.5	100.0

### 3-2 固形廃棄物処理の現況

#### 3-2-1 非技術システム

##### (1) 地方自治システム

人口規模と都市化の程度によって、地方は以下のように分類されている。

City Councils	2 (スバとラウトカ)
Town Councils	12
Local Authorities	16

City CouncilsとTown Councilsは独自の歳入財源を有し、独立採算で自治行政を行っているが、Local Authoritiesは歳入財源を持たず、中央政府の直轄管轄下にある。16Local Authoritiesの総人口は、全人口の約50%に及んでいる。

国の法律とは別に、フィジーの伝統的規則を堅持して自治を行っているFijian Villagesがいろいろな所に多数存在する。Fijian VillageはCity Councilの中にあっても、中央政府もCouncilも実質的になにもすることができず、治外法権的状态にある。Fijian Village住民は税金を支払っていないものの、彼らのごみ排出に対処するため、Councilはそこに大型ごみコンテナを置いてごみ収集サービスを提供するなどの処置を講じている。

## (2) 廃棄物処理に係わる組織制度システム

廃棄物事業の政策決定機関であるCentral Board of Healthは、保健省の事務次官（Chief Executive Officer：CEO）がその議長をしており、メンバーには全地方自治体のCEO及び関係する省が入っている。実質的にはこの議長を務めている保健省が廃棄物行政を管轄している。

さらに、保健省の中にあるEnvironmental Health Unitが、保健衛生の一環として廃棄物事業も担当しており、決定された政策に沿って廃棄物行政を行っている。Environmental Health Unitは103名の職員を有し、Chief Health Inspectorが責任者である。全国を中央地区、北部地区、東部地区、西部地区の4地区に分け、地区ごとに事務所を置き、そこに職員を配置し、Deputy Health Inspectorが地区事務所の責任者となっている。

City Council及びTown Councilは、独自の財源を用いて、独自に廃棄物事業を行っており、保健省はこれら各自自治体の相談に応じることが役割となっている。

また保健省は、保健衛生予算をLocal Authorityへ配分し、保健省の地区事務所がこの予算を用いて実施している。定期的なごみ収集を実施しているのは16 Local Authoritiesのうちの3つしかない。2004年度予算では16 Local Authoritiesの廃棄物事業予算として8,000FJD（53万6,000円）が計上され、定期ごみ収集を実施している3 Local Authoritiesに各1,000FJD、残りの5,000FJDを13 Local Authoritiesに配分している。Chief Health Inspectorは、この予算額は非常に不十分であるといっている。

環境省は環境保全に必要な規準の作成、調査、環境影響評価（Environmental Impact Assessment：EIA）などを行っている。EIAの対象事業は主に開発事業であるが、観光業が重要産業であるフィジーにとって自然環境は重要な財産であること、欧米の開発業者が多いことなどのため、かなり厳格に対応している。また、環境省は、EUの協力で進められているナンボロ処分場プロジェクトのフィジー側責任機関となっている。

Councilレベルの廃棄物事業の実施システムは、各自自治体によって異なっている。首都のスバ市では、市が家庭ごみを直接収集し、道路清掃は植栽の剪定も含めて10社に民間委託している。非家庭系ごみは排出事業者が直接または民間収集業者に委託して収集している。



### (3) 財務システム

スバ市の場合には、家庭ごみ収集料金は徴収しておらず、固定資産税に含まれると考えられている。廃棄物事業に関連する収入は、非家庭ごみの直接搬入ごみ処分料金のみである。これはスバ市の一般歳入に含まれる。

### (4) 廃棄物事業の実施能力

保健省が廃棄物管理行政の所管官庁であり、政策決定、法制度整備、地方自治体への技術支援などを行うことになっているが、実態としては保健省に自治体への廃棄物処理技術の支援をできる人材は、量的にも、質的にもおらず、予算も著しく不足している。

監督の役目を担う環境省は、職員数がプロジェクトベースの雇用者を除くと約10名と少なく、30近くある省庁の中で低い序列に置かれており、活発な活動が困難な状況にある。

実施機関である地方自治体は、首都のスバ市については、かなり緻密な収集予定を組み、住民がその収集予定日のみにごみを排出していることからみて、市が収集予定をしっかりと遵守して収集していること、収集予定日をしっかりと住民に教育していることなどが推察され、マネジメント能力はかなり高いと推測される。しかし、他の地方自治体はかなり脆弱であるように思われる。

廃棄物行政については、保健省、環境省、実施機関である地方自治体と役割分担が理論通りにされているが、そのため各機関の調整や協力が困難であること、小国であるために各機関が弱いことなどの原因で、総合的に実施能力は高くはない。

一方で廃棄物問題には、Fijian Villageの問題や人種問題という社会問題が背景として加わっており、実施を一層困難なものにしている。

## 3-2-2 技術システム

### (1) 固形廃棄物の発生量

スバ市の固形廃棄物排出量は1999年の記録で、表3-2に示すように合計約4万8,000t/年で、そのうち一般ごみが41%を占めている。同市の人口は現在約10万人であるので、一般ごみの排出量原単位は約0.54kg/人/日、全体で1.31kg/人/日である。

表3-2 スバ市の固形廃棄物排出量 (1999年)

項目	一般	グリーン	市場	工業	混合	合計
排出量 (千t/年)	19.76	9.36	1.82	12.85	4.00	47.79
割合 (%)	41.3	19.6	3.8	26.9	8.4	100.0

出典：2003年沖縄研修参加者発表資料

なお、1994年にSPREPが同市で実施した一般ごみ排出量調査では、排出量原単位が0.7kg/人/日となっており、現在より多くなっていた。この原因として、同調査が対象としたごみ種類が一般ごみ以外を含んでいた可能性が疑われる。

西部の6都市の2002年の排出量データ及び一般ごみの成分は表3-3に示すとおりである。

表 3-3 西部の都市の固形廃棄物発生量と成分 (2002年)

名 称	収集人口	年間収集量	一般ごみ割合	発生量	成分 (%)	
	人	t/年	%	kg/人/日	有機物	紙
Ba Town	16,000	1,053	90	0.18	71	8
Lautoka City	45,000	11,202	67	0.68	68	15
Nadib Town	20,000	2730~2290	80	0.37-0.61		
Ra Town	3,255	1,188	80	1.00		
Sigatoka Town	3,500	1,872	52	1.46	57	12
Tavua Town	5,000	934	80	0.51		

出典：Solid Waste Management and Recycling in The Fiji Islands, JICA

(2) 3 Rs

ビールビンにはデポジット制度が適用されており、再利用されている。また、コカコーラ社は自社製品のペットボトルを有償回収し、オーストラリアへ運搬しているとのことだが、実施状況はあまり活発ではないようである。ボール紙・新聞紙等の紙、非鉄系の金属、ガラス、布も回収されている。さらに、養豚家が市場の食物廃棄物を餌として回収している。また、各家庭へのコンポストの奨励や、家庭等からの無料回収剪定ごみ量を各戸年間2m<sup>3</sup>に制限するなどの減量化対策が行われている。これらの努力によって、廃棄物排出量は1998年の2万3,600t/年から2002年に1万5,400t/年まで減少させている。

(3) 収集・運搬

スバ市と周辺都市部では、地区ごとに決められた週2回または3回の収集日に、排出者がごみを袋に入れて路肩に排出し、収集されている。写真3-1のような排出が、収集日早朝に整然と行われていることからみて、ごみ収集が日程通り正確に実施されていること、また排出者が排出ルールによく協力していることが分かる。スバ市ではごみの路肩収集に写真3-2のようなコンパクター車を用いており、また事業所などの大口排出事業者には、スキッパー車(写真3-3)で収集し、ラミ処分場へ運んでいる。



写真3-1 一般家庭のごみ排出状況



写真 3-2 スバ市のコンパクター車



写真 3-3 スキッパー車

スバ市は容量 9 m<sup>3</sup>の大型コンパクター車 5 台（うち 3 台は日本から贈られた）を所有している。またスバ市は、道路清掃業務をごみ運搬も含めて 10 社に民間委託しており、住宅から排出される剪定ごみの収集も、道路清掃委託業者の契約範囲に含まれている。さらに廃家電・家具等の大型ごみについては年間 3 回程度回収して処分場に運んでいる。

ごみ収集は、2 つの City Councils、12 の Town Councils、及び 3 つの Local Authorities で行われている。City Council と Town Council では、Council が廃棄物事業の実施機関となって、役所の直接運営や民間委託など自治体それぞれの方法を用いて、独自の形態で実施している。事業系ごみの排出事業者は、ごみ運搬業者を直接雇用して、ごみを処分場へ直接運搬している。

既存の埋立て処分場は、すべてがオープンダンプまたはコントロールド・ティッピング方式を用いており、衛生埋立ては行われていない。スバ市等の利用しているラミ処分場及びラウトカ市の処分場は、フェンスやゲートの保安施設があり、また常時ブルドーザーでごみの敷き均しと転圧を行っており、コントロールド・ティッピング<sup>2</sup>方式に分類される。その他の処分場ではほとんど何も行っておらず、オープンダンプの状況である。

家電を含む大型ごみは、一般に City や Town Council によって収集されて処分場に廃棄されている。

フィジーの都市部人口は表 3-4 に示すように 40 万人弱であるので、全国的なごみ収集人口はこれと同程度と推定される。また、表 3-4 では都市部の家屋当たりの人数から全国の家屋数を推計して約 17 万 5,000 戸と計算した。

表 3-4 フィジーの都市部の人口及び家屋数（2002年）

分類		家屋数	人口	人/家屋
都市部	中央東部	47,105	227,941	4.84
	北部	8,768	38,885	4.43
	西部	27,770	127,039	4.57
	合計	83,643	393,865	4.71
全国		175,427	826,261	4.71

出典：Statistic Authority Home-Page

<sup>2</sup> ごみの敷き均しによって、埋立て面を管理している処分場埋立て方式。

#### (4) 最終処分

いずれの市や町にも、中継基地や中間処理施設はない。以下、いくつかの視察した処分場の状況を述べる。

##### 1) ラミ処分場

スバ市及び周辺の3町は、ラミ町にあるラミ処分場に一般ごみを含むほとんどの固形廃棄物を処分している。ラミ処分場はスバ市から西側のラミ町に入った河口に位置し、1945年より1950年にわたって使用されている。用地面積は約5haであり、そのうち2～3haにはごみが高さ約15mまで盛り立てられており、道路からもその劣悪な状況がよく見える。ラミ処分場がごみを受け入れているスバ市と周辺の町の総人口は20万人を超えるため、年間の総処分量は10万tを上回ると思われる。

写真3-4と写真3-5はごみの埋立て部分を道路から見た写真であり、大部分の法面は既に草に覆われている。写真3-6は現在の埋立て作業中の様子であり、写真3-7は廃棄されていた自動車と冷蔵庫のボディである。

なお、EUはEuropean Union Development Fundからのラミ処分場閉鎖工事への資金提供を承認済みであり、ナンボロ新処分場の供用開始後に、ラミ処分場の閉鎖工事が開始される予定である。



写真3-4 幹線道路から見えるラミ処分場



写真3-5 埋立て完了部



写真3-6 現在の埋立て部分



写真3-7 廃棄された自動車や冷蔵庫

## 2) ナンボロ衛生処分場

スバ市内から西へ16km離れたナンボロの100haの広大な森林に、EUの援助で新埋立て処分場が建設されている。これはラミの処分場に代わるもので、スバ市と周辺3町が共同して利用する予定となっている。第1期工事として、埋立て面積20haで埋立て容量180万m<sup>3</sup>の衛生埋立て地処分場が建設中であり、今年7月に完成し運用開始を予定している。この埋立て地で約20年間のごみの受入れを予定している。資金は、第8次European Development Fund (financing agreement number 6473/FIJ)のうちの850万ユーロの約50%が、本プロジェクトに割り当てされている。EUはこれと引き換えに、参加自治体に収集システムの効率改善と料金徴収の導入を迫っている。

ナンボロ処分場はスバからナンディに向かう幹線道路(写真3-8)沿いにあり、埋立てヤードは北側の山の裏側となっている。幹線道路からは約300mの進入道路で山を迂回して埋立て地に行くことができ、しかも道路からも住宅地からも全く見えず、見えるのは隣接するナンボロ刑務所だけからである。さらに、浸出水が放流される川が近くにあり、そこからは海まで約500mしかなく、途中で地下水を利用しているところもない。景観や水質汚染の深刻な問題が発生する可能性は非常に少なく、環境面では理想的な場所である。一つだけ懸念されることは、埋立て地内をかなり大きな流域を背負った溪流が流れているため、大規模なボックスカルバート(写真3-9)を埋立て地の地下に埋め込むように建設していることである。大雨の出水時に大木等が流れてきてボックスカルバートの呑み口を閉塞させると、埋立て処分場がダムのように水溜りするため危険であるとともに、ボックスカルバートの維持管理が困難という問題発生の可能性があるので、埋立て処分場内に暗渠を設けることは日本では避ける傾向にある。



写真3-8 ナンボロ処分場入口部と管理棟、車庫など。手前はリサイクル施設予定地

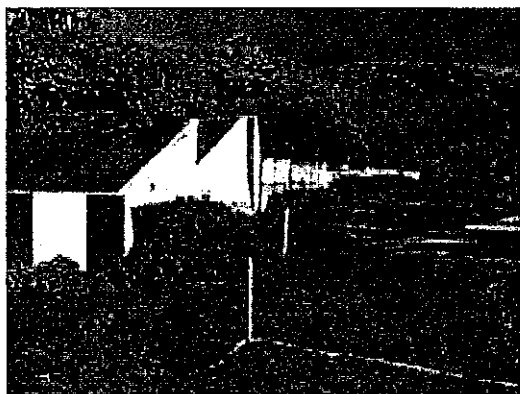


写真3-9 埋立て地内のボックスカルバート



写真3-10 埋立て地

ナンボロ処分場の設計・施工管理はHydroplanというドイツの会社が担当しており、施工はDownerというオーストラリアの会社である。工事は数量単価契約方式だが、上限が約400万ユーロと決められているため、不測の事態に遭遇して契約外の費用が発生した場合には、どこかの工事数量をその金額分減じることで調整がされている。本工事では、契約に含まれていなかった金額の高む工事である岩掘削が8,000m<sup>3</sup>も発生したために、不透水膜敷設工事などが大幅に削除されたい。浸出水処理池もただの小さな池であり、何の処理設備も建設工事に含まれておらず、またリサイクル施設も敷地整備だけで、施設建設は含まれていない。進入路も計画図面と全く異なる位置に異なる形状で建設されており、結局、頻繁にある設計変更のために、完成するまではどういう施設になるのかは分からない。

不透水シート敷設はしてないが、掘削原地盤が不透水の粘土層であり、その上にさらに60cmの粘土層を盛り土して対処している。しかし、盛土の施工管理が十分にされているような形跡はみられなかった。

ナンボロ処分場は民間会社が運営する計画となっており、運営業者は先進国の経験ある会社と現地会社のJVを条件としている。4月中旬に処分場運営の入札が実施され、3JVが応札したとのことであった。これはプロポーザル方式で行われ、浸出水処理計画やリサイクル計画も含むとのことである。

処分場で重要なのは施設建設よりも運営維持管理作業であるため、EUも実施方法を非常に良く検討し努力している。図3-1に示すように、処分場運営管理にはごみを搬入する自治体も参加する必要があるなど、かなり複雑な仕組みが計画されており、それに必要な法整備が進められている。しかし調査中に、本プロジェクトの施設構造や運営システムなどを十分に理解している関係者が限定されているように感じられた。

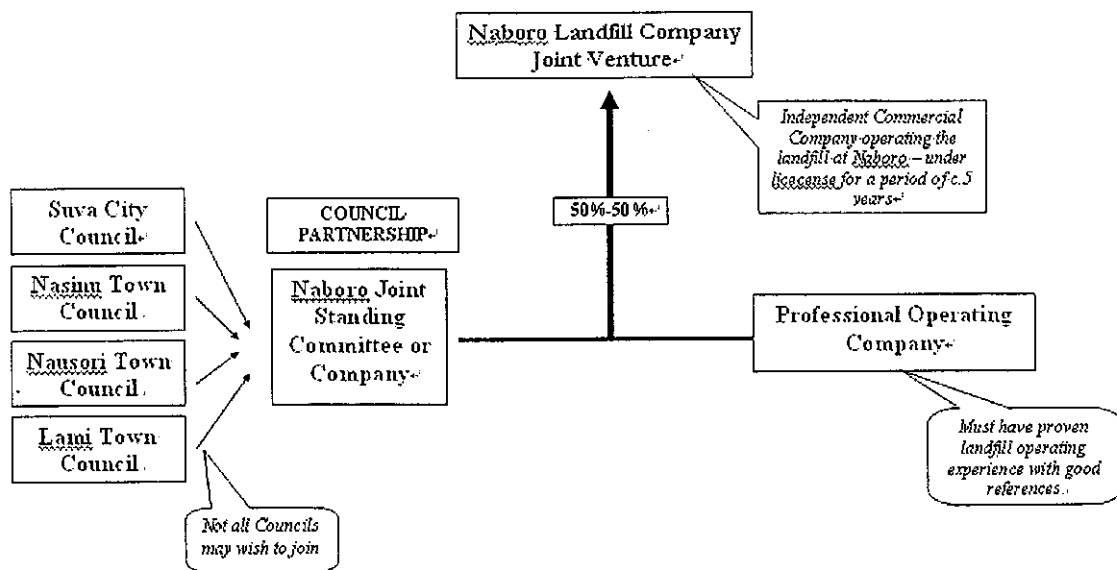


図 3 - 1 ナンボロ処分場運営組織計画

### 3) ラウトカ市処分場

ラウトカ市の東側の海沿いの林のあるラウトカ処分場は、面積が50haはある広大なものである（写真3-11）。市内から2km程度の至便な位置にあり、周辺に人家はないものの、進入道路沿いには10軒ほどの家屋がある。場内ではブルドーザがごみ敷き均しを行っているが覆土はされていない。ゲートがあり侵入者を管理しており、また各埋立て区画に番号の看板が立っていることから、何らかの埋立て管理がされているようであった。また、10人ほどのスカベンジャーが換金できる廃棄物の収集を行っていた。大型家電についても、スバ市と同様収集され写真3-12のように廃棄されている。

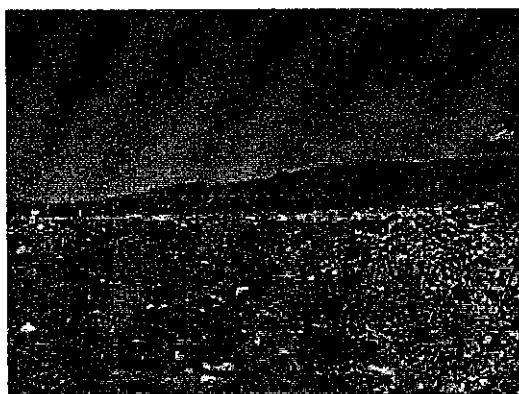


写真 3 - 11 ラウトカ市処分場



写真 3 - 12 廃棄された大型家電

### 4) バ町処分場

バ町の処分場は市内中心部から5km程度の位置にあって比較的近いが、細く曲がりくねった未舗装の農道を2km程度入る必要があるため、進入にはかなりの時間を要する。この処分場は1994年に開設されたとのことで、写真3-13のように谷にごみが投入されており、

時々重機を用いるようだが、ほとんどオープンダンプ方式に近い。ただし、ごみの飛散により景観は著しく悪いが、ごみ処分量は恐らく10t/日程度と少ないこと、薄く巻き出しして好気性状態にあることなどから、浸出水の発生はほとんどないと推測される。

収集と廃棄はTown Councilが民間業者に委託して実施しており、委託業社は中古コンパクター車を用いて収集している。

また、処分場に隣接した奥まった位置には、写真3-14のように自動車のボディを10台分程度廃棄してあった。Council職員の話では、処分場のできる前からあったとのことであるが、確かに錆びており古そうであった。

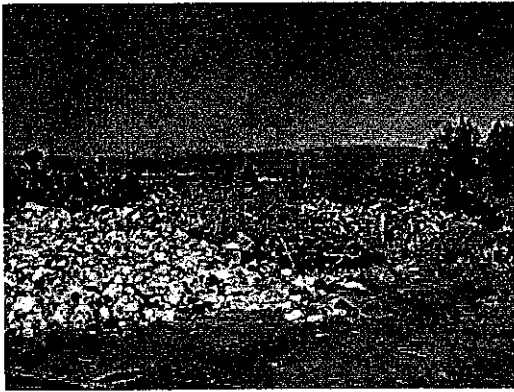


写真3-13 バ町処分場



写真3-14 処分場隣接地の自動車廃棄場

### 3-3 大型固形廃棄物処理の現況

#### 3-3-1 収集システム

廃家電は、多くの自治体が収集している。

廃自動車は、Western Wrecker社が有償購入している。図3-2に、廃自動車の処理処分の流れを示す。



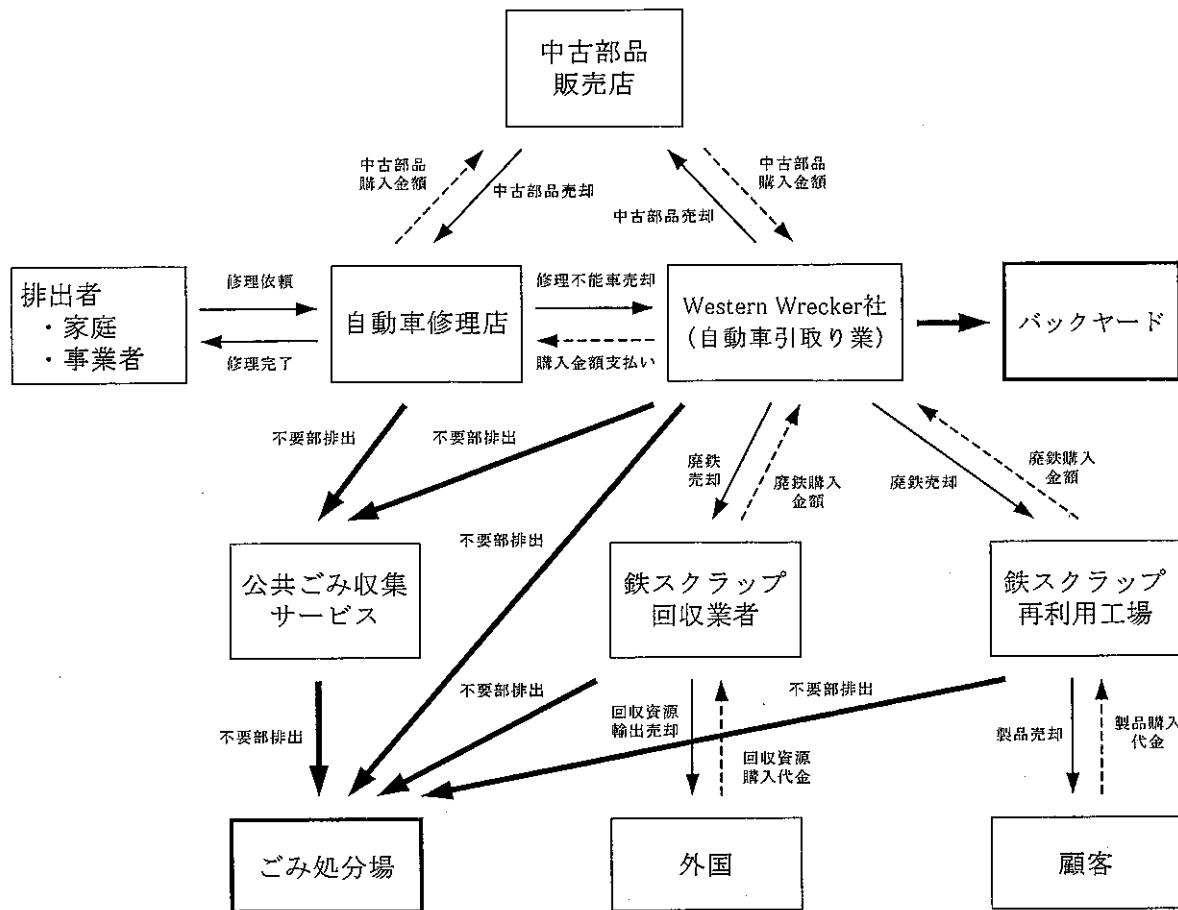


図 3 - 2 廃自動車の流れ

### 3 - 3 - 2 廃自動車

#### (1) 自動車の登録台数と使用されている台数

一旦登録した車両はずっと記録に残り、使用している車については毎年車検を受け免許を取得する必要がある。また、使用しなくなった車は放置すると継続して登録料を払う必要があるため、直ちに免許抹消手続きをする必要がある。よって、実際に公道を走っている自動車は、免許を取得した自動車である。

フィジーにおける車の累計登録台数と免許台数、累計登録抹消台数、新規登録台数を表 3 - 5 に示す。このうち免許台数は1999年以降分は入手できなかったため、この後の年は1989年から1998年までの登録抹消の年増加台数を平均して割り振って免許台数を計算している。図 3 - 3 には免許台数の増加と新規登録台数の経年変化を示す。

表 3-5 自動車の登録台数・免許台数の推移

年	累計登録台数	免許台数	累計登録抹消台数	新登録数	登録抹消増加数
1989	75,340	40,484	34,856	3,932	
1990	80,139	44,156	35,983	4,799	1,127
1991	83,881	45,654	38,227	3,742	2,244
1992	87,810	46,804	41,006	3,929	2,779
1993	90,126	50,650	39,476	2,316	-1,530
1994	94,136	53,775	40,361	2,316	885
1995	97,202	55,388	41,814	4,010	1,453
1996	100,254	57,206	43,048	3,052	1,234
1997	102,837	58,922	43,915	2,583	867
1998	104,760	54,695	50,065	2,265	6,150
1999	109,276	57,511	51,765	4,516	1,700
2000	112,873	59,408	53,465	3,597	1,700
2001	119,354	64,189	55,165	6,481	1,700
2002	124,602	67,737	56,865	5,248	1,700

出典：Statistic Authority Home-Page, LTA data base

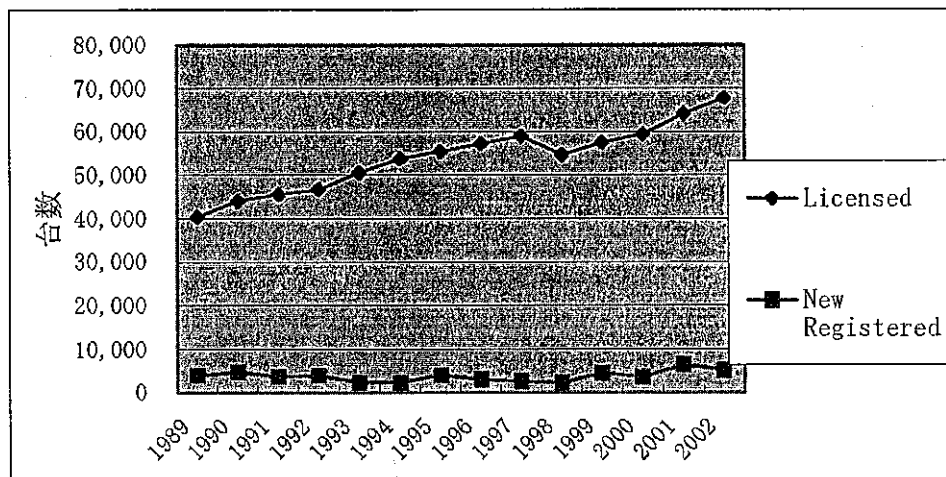


図 3-3 免許台数の増加と新規登録台数の経年変化

また、表 3-6 には新規登録台数のうち、新車と中古車の割合を示すが、全体として 6 割が中古車になっている。中古車の割合はタクシー・貨物車など営業車に多い。

図 3-4 は登録された台数の車種ごとの割合を示す。乗用車と貨物車で全体の 79% を占める。

データでも自動車の新規登録は 2001 年と 2002 年に急激に増えていて、住んでいる人の最近車が急激に増加したという実感と一致している。また、表 3-5 に無免許車増加数が廃棄される自動車の数を示しているが、このうちにはトンガ等周辺諸国へ輸出されるものもあるといわれている。

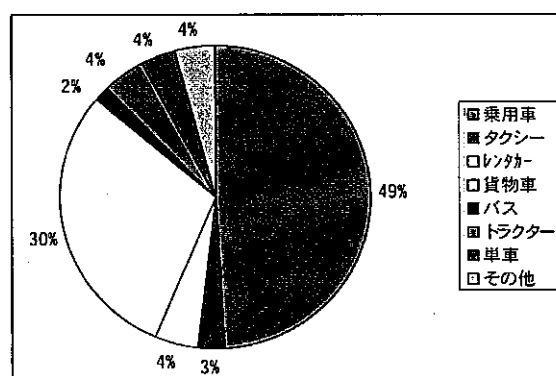
フィジーは日本と同じ右ハンドルということもあり、日本メーカー製車の数は圧倒的に多く、80~90%といわれている。またスバ市、ラオトカ市などの人口の多い町には自動車中古部品店があり、それらを中心として数多くの修理工場が活動している。

表 3 - 6 新規登録台数の新車と中古車の割合 (2000年)

分類		乗用車	タクシー	レンタカー	貨物車	バス	単車	合計
新車	台数	959	27	1	312	24	37	1,360
	割合 (%)	41.0	23.3	16.7	46.7	42.9	69.8	42.0
中古車	台数	1,381	89	5	356	32	16	1,879
	割合 (%)	59.0	76.7	83.3	53.3	57.1	30.2	58.0
合計		2,340	116	6	668	56	53	3,239

出典：LTA (Load Transport Authority) data base

現在使用されている自動車数は6万7,000台、輸入により新規に登録される数は5,000～6,000台/年であり急増加傾向にあるというのが最近の状況である。また、廃棄される数は現在2,000台/年弱と考えられ、数の増加が止まればいずれ新登録台数と、廃車台数は均衡するので今後廃棄される自動車の数も増加することは明らかである。



出典：LTA data base

図 3 - 4 車種ごとの登録台数

## (2) 自動車の今後の廃棄台数の推定

関税やVATが高いため、10年経過のライトバンで60万円位と、自動車は人々にとって高価な財産である。表 3 - 5 で自動車の増加傾向が比較的安定していた1989年から2000年の間の免許台数と新規登録台数を比べると、平均5万2,000台に対して3,400台であり、後者で前者を割ると自動車は15年の寿命ということになる。ヒアリングによると、10年経過の中古車を修理を繰り返し、さらに15年くらい使用するというのが通常のようなものである。しかし実際にはフィジーには悪路が多く、場合によっては非常に短い時間で寿命を終える場合もあるため、表 3 - 5 に見られるように輸入車に占める新車割合が4割以上ということを経験すると、新規に輸入された自動車の寿命は平均で15年と思われる。

また、2001年、2002年と新規登録台数が急激に増えているため、今後の推移予想が難しいが、以下の仮定のもとで、将来フィジーの自動車の台数が安定する台数を想定する。

現在フィジーの世帯数は17万5,000世帯であるが、そのうち約2分の1を地方の住民が占めている。地方には低所得のFijian Village世帯が多いため、自動車所有率を世帯数の10%、また都市部には低所得のSquatterやFijian Village人口がいるため、自動車所有率を世帯数の80%と仮定する。

また、図3-4から自動車のうちタクシーとレンタカーが合計7%、貨物車が30%で、そのうち2分の1から3分の1が事業用、さらに役所や企業の乗用車の所有率を考慮して、個人以外の所有率を20%とする。以上の仮定から台数を計算する。

$$a / (a + 175(1/2 \times 0.1 + 1/2 \times 0.8)) = 0.2 \quad [a : \text{個人以外の所有台数 (使用台数)}]$$

$$a = 0.2a + (8.8 + 70) \times 0.2, \quad 0.8a = 15.8, \quad a = 19.7$$

$$\text{合計使用台数} = 78.8 + 19.7 = 98.5 \text{ (千台)} \rightarrow 100 \text{ (千台)}$$

将来全免許台数を10万台程度として、自動車の平均寿命を15年、10数年後に飽和台数に達すると考えてシュミレートすると、廃棄台数は図3-5、図3-6のように予測される。すなわち現状で2,000台程度、将来6,000台/年程度が廃棄されることになると想定される。

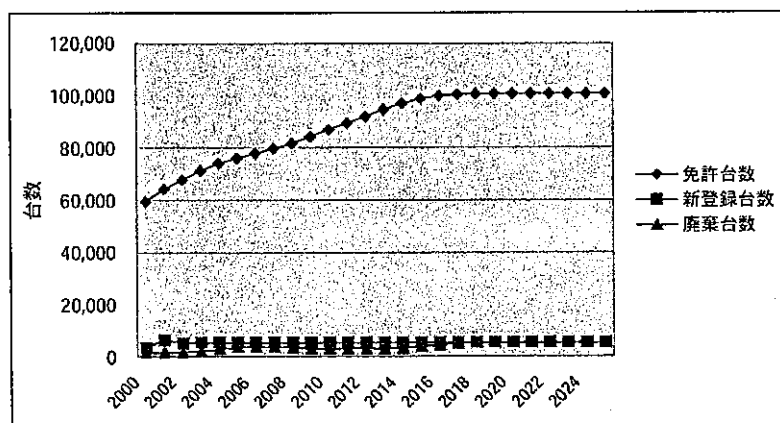


図3-5 免許台数・新登録台数・廃棄台数の予測

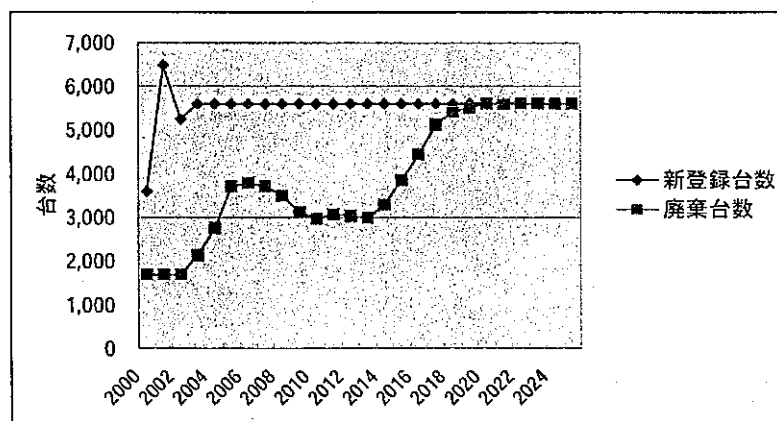


図3-6 新登録台数・廃棄台数の予測

### (3) 自動車の廃棄状況

ヒアリング調査と250km程度の道路踏査では、他人の土地または公共の土地に不法に捨てられていた廃自動車はなかった。自動車のボディが廃棄されていたのは、①個人の庭、②修理工場の構内または隣接の私有地、③事故車や廃棄自動車の引取り業者の構内、④固形廃棄物の処分場である。

①については写真3-15、②については写真3-16、③については写真3-17に示す。④では数は少なく、既に廃棄物処分場の写真に示したとおりである。



写真3-15 車庫周辺に廃棄されている車



写真3-16 修理工場の隣に放置された車

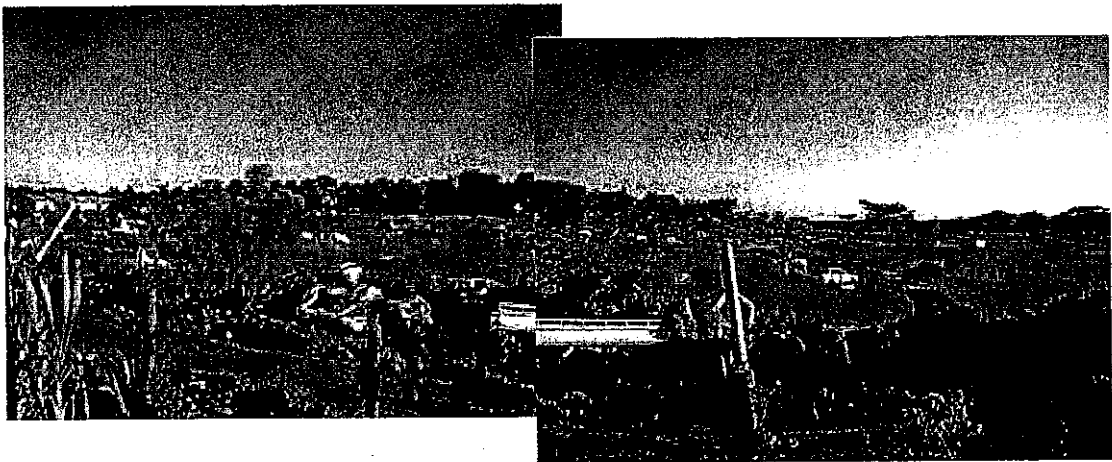


写真3-17 Western Wrecker社廃車置場

フィジーでの廃棄された自動車の特徴は、写真3-18に見られるようにボディを残して徹底的に部品を車から剥ぎ取っている点である。これは比較的健全な部品を持つ車の部品には中古の市場価値があることを示している。逆に言えばボディにはフィジーでは全く市場価値がないことを示している。



写真3-18 部品を取り去られ放置された廃棄自動車

### 3-3-3 大型廃家電

大型家電の所有数のデータはないため、各家屋での所有状況または新規に輸入または販売される数から推定するしかない。現在、給電契約数は総世帯数17万5,000に対して12万7,000口であるので、給電契約数の95%が個人であるとする、給電世帯の割合は以下となる。

$$127,000 \times 0.95 / 175,000 \times 100 = 69\%$$

家電は通関数と小売数の2003年における調査結果がある（Solid Waste Management and Recycling in the Fiji Island : JICA 2003）ので、図3-7に両者の比較を示す。

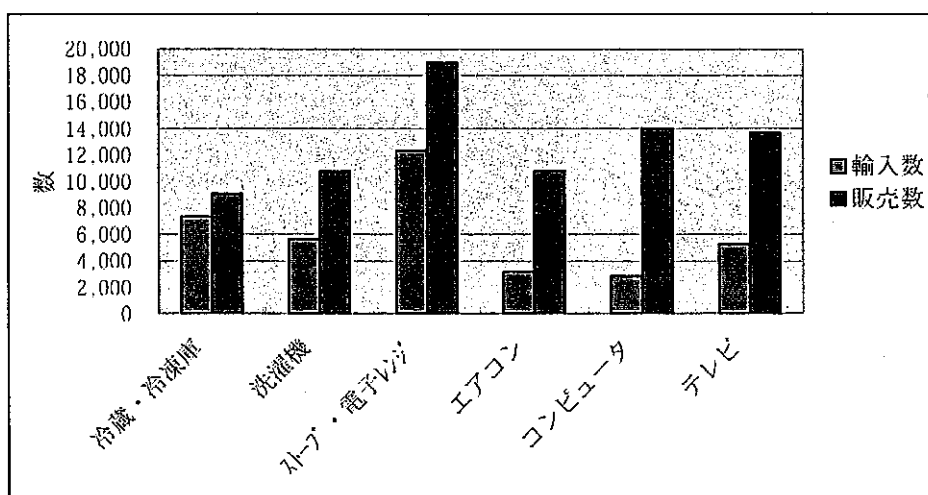


図3-7 家電の通関数と販売数の比較

図3-7は両者のデータに大幅な差があることを示しており、サモアと同様であった。通関記録は申告書に基づく場合が多く、申告書数量は関税をごまかすために少なめに記載する傾向が強いので、信頼性は低いものと考えられる。よって、販売数量が実際に近いものと考えられる。家電の家庭における数が飽和に達していれば、販売数に寿命（中古品の輸入も多いということから10年程度と考えられる）を掛ければ国内の使用数になるが、使用数が増加している時はより小さい数を乗じる必要がある。

また、冷蔵庫、洗濯機、ストーブ、テレビ等については関税が高いため各家庭にとっては高価であるので、1家庭に1つ以上あることは考えにくい。しかし、エアコン、コンピュータは事務所には複数あることが普通で、特にエアコンは豊かな家庭では複数設置されている場合が多い。

したがって、現在の家電の所有数は表3-7のように販売数を参考にして、給電契約数に対する存在割合を想定して数を決めた。表3-7ではまた2003年の廃棄数の想定、10年後の2013年の所有数、廃棄数、販売数の想定をしている。なお、政府は給電契約数の伸び率を年率5.3%としているため、6年で現在の全世帯数17万5,000になる。しかし、実際には給電にあたって非常に効率が悪い地区が給電されずにある程度残ると考え、10年後の給電契約数を現在の全世帯数17万5,000として、世帯以外の給電数、世帯の増加数に当たる数が未給電状態で残ると考えた。

表 3-7 家電の使用台数、廃棄台数の想定

条件	給電戸数	輸入記録	小売記録	所有数	所有率	廃棄数	状況
2003年 給電戸数 127,000	冷蔵・冷凍庫	7,340	9,110	63,500	50%	3,200	急増
	洗濯機	5,660	10,750	63,500	50%	3,200	急増
	ストーブ・電子レンジ	12,340	18,980	76,200	60%	3,810	急増
	エアコン	3,170	10,795	38,100	30%	1,900	急増
	コンピューター	2,850	14,000	31,750	25%	1,600	急増
	テレビ	5,280	13,690	101,600	80%	8,100	漸増
	合計	36,640	77,325	374,650		21,810	
条件	給電戸数		小売想定	所有数	所有率	廃棄数	
2013年 給電戸数 175,000	冷蔵・冷凍庫		12,150	122,500	70%	9,300	
	洗濯機		12,150	122,500	70%	9,300	
	ストーブ・電子レンジ		11,485	122,500	70%	9,900	
	エアコン		6,840	70,000	40%	5,400	
	コンピューター		3,900	43,750	25%	3,800	
	テレビ		13,890	140,000	80%	12,000	
	合計		60,415	621,250		49,700	

表 3-7 ではそれぞれの家電について以下のように想定した。

- ・テレビはVillageを含めて多くの家が所有しているので、現在既に飽和状態で給電契約数の80%に普及しており、給電数が増加するにつれ同じ割合で増加するとした。
- ・冷蔵庫・洗濯機については、VillageやSquatterの少数の世帯と、それ以外のほとんどの家庭に普及していると想定し、給電契約数の50%として、10年後には給電数の70%になると想定した。
- ・ストーブ・電子レンジは現在販売数が非常に多いことから、普及率は冷蔵庫等に比べやや高く60%とし、将来は70%になるとした。
- ・エアコンは、電気代が高いことからそれほど普及は進まないが、事業所の数が多いことと、富裕層が複数設置していることから、現在の普及率は30%、将来は40%とした。
- ・コンピューターは現在の販売数が多いが、家庭への普及は進むことは考えにくいことから現在の普及率25%、将来も25%とした。

表 3-7 のように冷蔵・冷凍庫、洗濯機、ストーブ・電子レンジ、エアコン、コンピューター、テレビは、現在 2 万 2,000 台の廃棄数が 10 年後には倍以上の約 5 万台に増加すると想定される。

現在は廃棄された家電は家具などの大型家具とともに、処分場に廃棄されているが、将来数が現在の 2 倍以上になると、使われている電子部品等に使われている重金属などによる土壌、排水の汚染の問題を考慮すると何らかの対策を考える必要がある。

### 3-4 対策に必要な関連状況

#### (1) 修理技術

##### 1) 自動車の修理

自動車の修理技術については、サモアと同様に古くから JICA が協力を続けてきている。また、自動車の修理には修理技術のみならず部品の調達が重要であるが、この面でフィジ

一は非常に供給体制が整っている。写真3-19～写真3-22に示すようにスバ市内の中古部品会社では、日本製車両のエンジンから窓ガラスにいたるまでのあらゆる部品を、ほとんどの車種について分類整理された在庫を持っている。ある自動車中古部品店では数人の社員を日本の解体会社に派遣して、部品を回収してコンテナ詰めにして、フィジーに輸送しているとのことである。また同社によれば、フィジーで得られる部品は基本的には道路が悪いこともあって、老朽化が進みすぎて品質的に使えないらしい。

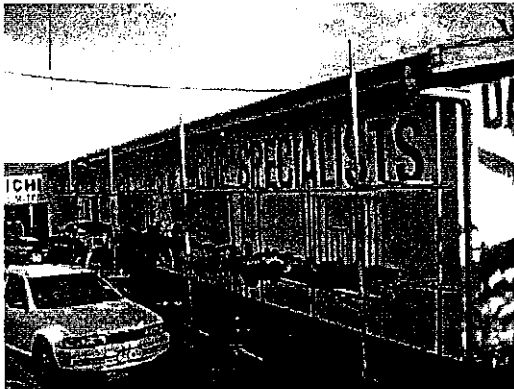


写真3-19 日本車の部品販売会社



写真3-20 部品の整理販売状況

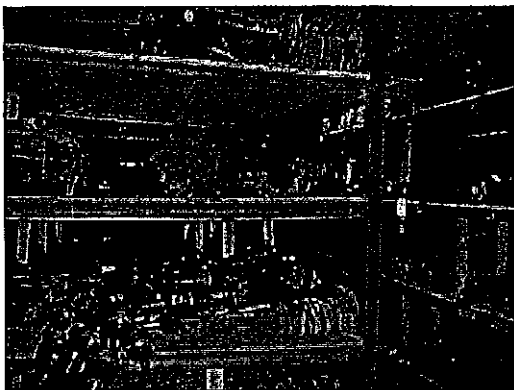


写真3-21 部品の整理在庫状況



写真3-22 部品の整理販売状況

しかし、多くの廃棄された車からあらゆる部品が除去されていることから、これらの部品にも市場価値があると考えられる。このような会社はスバのみならずラウトカでもバでも見られた。

このように日本車に関しては、10年経過で輸入して（日本では10年程度でほぼ価格が0になる）、さらに修理を繰り返して15年程度は使用することなので、修理技術・部品の調達のネットワークに関してはこれ以上の改善は望み難い状況にあると考えられる。

ただし、バスなどの悪路を走行する車両は、新車でも3から5年で車軸が折れて修理不能になるものもあるということなので、条件によっては寿命が極端に短いものがあるようである。この点の改善のためには道路事情の改善が必要となる。



## 2) 家電の修理

今回の調査では時間の関係で家電の修理に関しては直接的な調査はできなかったが、廃棄物処分場に廃棄されたものを見る限りでは、すべて老朽化したものばかりであったことから、自動車と同様に徹底的に修理を行ってのち、修理できないもののみが廃棄されている模様である。フィジーはサモアに比べると電力の供給も安定しており、湿度も比較的低いので、比較的良い状態にあると考えられる。

家電の修理技術についてもJICAが長く協力を行っているが、家電全体に電子化が進み多くの部分がブラックボックス化しているため、家電の修理は難しくなっている。

## (2) リサイクル状況

小島嶼国では、リサイクルといってもほとんどのケースでは、回収した原材料を圧縮して輸出しており、国内でリサイクルを実施している例は少ない。しかし、フィジーにはリサイクルの工業基盤も多少あること、比較的人口規模が大きいため市場もあることなどの理由から材料のリサイクルが活発に行われている。

非常にユニークな例が、国内で生産している鉄筋の切り屑や型鋼屑、エンジンの鋳鉄ヘッドなどの鉄と青銅を電気炉で溶解して、鋳鉄製品や砲金の鋳物などを作成して国内市場に販売している会社である。これはバ町にあるNagan Steel Rolling Mill Co.,Ltdであり、写真3-23～写真3-26のようにして、鉄スクラップから年間400tの製品を製造している。鋳鉄製品は鉄蓋、グレーチング、様々な鉄箱やジョイント、軸受けなどである。また砲金はスリーブ、軸受などに用い、鋳鉄に軸受けのなかにスリーブをはめ込んだ製品もある。

工場内には様々な工作機械が設置されている。同社はフィジーから発生する金属廃棄物を再利用して国内で用いる製品を作っており、南太平洋地区では極めて貴重な工場である。小規模な注文生産に応じる鋳物工場は労働集中型であるため、日本等先進国では既に滅びかけた業種であるが、フィジー等開発途上国では有望な業種と考えられる。



写真3-23 原材料の鉄筋くず



写真3-24 電気炉 (300kg/回)

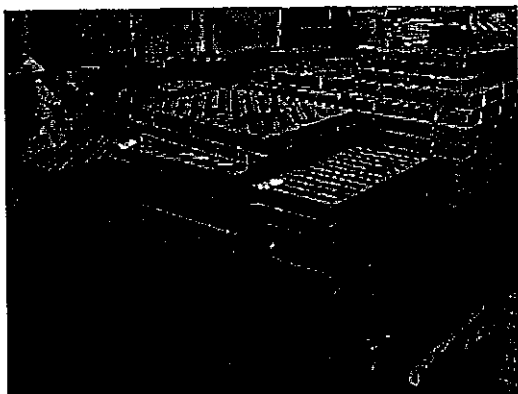


写真3-25 鋳鉄製グレーチング製品

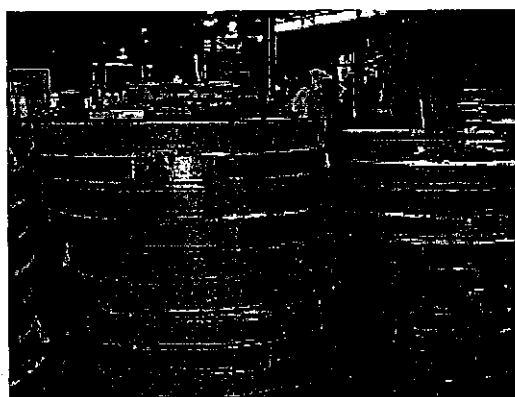


写真3-26 鋳鉄製マンホール蓋

また、写真3-27に示す国内唯一のセメント工場では、年間5万本のタイヤを燃料として用いているとのことである。日本でも古タイヤのリサイクル方法の60%はセメント工場での燃料化であり、効率の良い方法である。



写真3-27 フィジーのセメント工場

大部分の鉄スクラップは、ニュージーランド、オーストラリア、アジアなどに輸出される。鉄スクラップについては、リサイクルするためには現状では密度の高い状態であることが必要であり、自動車ボディは無理であるとのことである。なお、フィジーにおける主要なリサイクル会社として4社が活動している。

### (3) 大型廃棄物の処理処分に伴い発生する危険物に対する対応策

フィジーでは南太平洋大学の働きかけもあって、有害廃棄物への関心は比較的高く、他の国では見られないフロン回収にも着手している、この一つとしてJICAの援助でフロン回収装置が、シニア海外ボランティアの派遣されている職業訓練校に設置された。

また、フィジーでは従来からバッテリーや廃油のリサイクルルが実施されている。しかし、現在、家電製品に含まれる重金属やフロンなどへの対処の見通しは立っていない。

### 3-5 評価

#### 3-5-1 固形廃棄物事業全体の評価

町中でごみの飛散はほとんど見られず、廃棄物に起因する保健衛生上の問題はほとんどない。特に、セブ市で良好に行われている路肩収集は、住民の排出協力と、信頼性の高いごみ収集サービスによって初めて機能する高度なものであり、収集運搬システムの状態は良い。

問題は劣悪な最終処分の状況にあるが、ナンボロ新規処分場の完成によって最大のラミ処分場の劣悪な状況は近いうちに解決されると予想される。残る緊急に改善が必要な主要な処分場はラウトカ処分場である。地方のごみ収集及び処分の問題はあるが、まだ深刻度は高くはない。

したがって、都市廃棄物処理問題は全般的には深刻ではないが、地方の廃棄物問題が深刻化しつつあること、また有害廃棄物の問題はほとんど対応がされていないことなどの問題がある。さらに、島嶼国の中では比較的広い島国であるため、都市が分散していることが、少数の職員に広い範囲の担当を強いており、廃棄物行政をより難しくしている。したがって、現在の状況は比較的良好であっても今後の深刻化が予想されるため、これらの予防策及び改善策へのドナーの継続的な技術支援の必要性は高いと考えられる。

#### 3-5-2 大型廃棄物問題の評価

##### (1) 不法投棄

大型廃棄物の典型的な社会問題である不法投棄については、廃自動車及び廃家電の不法投棄は現地調査期間中にはほとんど見られず、私有地に土地所有者の了解の下に置かれているようであり、問題とはなっていない。現在、廃自動車は業者に有償で回収されているが、将来廃棄台数の増加に伴って、残渣処分の問題が顕在化すると思われる。

##### (2) 環境汚染

景観及び保健衛生上の問題は現時点ではない。しかしながら、廃自動車や廃家電などに含まれる有害物質への対策はほとんどされていないため、土壌汚染を引起す可能性がある。また、廃自動車及び廃家電の数が大幅に増加してくると、大型廃棄物処理は非常に深刻化することが予想される。したがって、現時点では問題化していないが、廃自動車及び廃家電数が増加し、将来の問題化は確実である。よって、将来に備えて大型ごみ対策準備を進めておく必要性が高い。

##### (3) 大型廃棄物問題の優先度

フィジー政府関係者の廃自動車及び廃家電についての問題意識は、現在は問題ではないが、将来は問題化するだろうというものである。実際に大型廃棄物問題の現在の深刻度は低い。既にかかなり多くの自動車及び家電が毎年廃棄物となっているが、問題化していない一つの大きな原因は、かなり活発な民間のリサイクル活動である。したがって、それを支援する対策を進めれば、とりあえずは十分な対応であると思われる。また、都市廃棄物管理は比較的良好とはいえ、深刻化が進んでいることを考えると、大型廃棄物よりも都市廃棄物管理の優先度の方がはるかに高い。

## 第4章 パラオ共和国の現況

### 4-1 自然社会背景

パラオ共和国（以下、「パラオ」と記す）は太平洋の東経131～135度の赤道付近に位置し、約340の小さな島からなっている。気温は25～31℃で、年間降雨量は約3,800mmもあり、湿度は80%と非常に高いため、冷蔵庫やエアコンの必要性は高い。潮風が年間を通して強いいため、自動車及び家電製品には過酷な状況である。

面積は489.5km<sup>2</sup>（屋久島と同じ）、人口は1万9,129人（2000年）である。人種構成は、パラオ人が67%、フィリピン人が15%を占めており、ほかはいろいろな人種である。特に近年、フィリピンから職を求めてくる流入人口が増加している。また、パラオ人はアメリカの労働ビザを取れるため、グアムなどのアメリカに移住する者が多く、アメリカに居住するパラオ人は8,000人いるといわれている。よって、海外からの送金収入も多いといわれている。

首都のあるコロール島に全人口の70%が居住しているため、その人口密度は739人/km<sup>2</sup>と高く、隣の最も大きいバベルダオブ島にも25%が居住しているが、その人口密度は12人/km<sup>2</sup>と非常に低い。したがって、都市廃棄物問題が存在するのはコロール島と、バベルダオブ島の南部の開発された一部の地域のみである。

1人当たりGDPは6,056USD（2002年）と非常に高いが、GDPの主な産業別構成のうち最大を占めるものは公共サービスである。2000年現在、公務員数は2,415人で人口の13%、労働力人口9,383人の26%を占めており、その比率は異常に高い。輸出入は常に大幅な入超であり、輸出は輸入の10～20%しかない。これらの主な原因は、アメリカ政府から受け取る巨額のコンパクトマネー収入であり、パラオ政府予算収入の26%に当たる約1,400万USDとなっており、これがパラオ経済を非常に歪んだものにしてしている。コンパクトマネーは2009年までの継続が約束されている。

製造業は0.7%しかなく、もちろん自動車及び家電製品はすべて輸入である。また、それらの廃棄物を再利用する工業基盤はない。

賃金水準は、全労働者平均で年8,520USD、公務員平均が年1万1,414USDと高い。失業率は2.3%と非常に低く、労働者不足の状態が続いており、そのために主にフィリピンなどからの労働者流入の原因となっている。

物価水準は、フィリピンや台湾などからそう遠くないこともあり、輸入品は概して安く、電化製品などは定価の半額程度で売られている。しかしながら、賃金が高く、労働者不足であるため、サービスを伴うものはかなり高い。よって、JOCV隊員の生活費は月額475USDとかなり高く設定されている。

公共交通機関はバスやタクシーを含めてほとんどない。家庭では交通手段として主に自家用車を用いているため、コロールでは1家庭に2～3台の自家用車を持っている家が多い。雨が多いためかオートバイはほとんど見られず、途上国とは思えない状況である。自動車にとって潮風が吹く環境は厳しいが、島が小さいため車両は時速40km程度以下で走行しており、道路もほとんど舗装されているため、走行面では恵まれた条件である。

### 4-2 固形廃棄物処理の現況

#### 4-2-1 非技術システム

##### (1) 自治制度

パラオの自治制度の理解は非常に重要である。この国の政治制度はアメリカの制度を採

用しているため、この小さな国に16の州があり、各州が独自の憲法、議会、知事を有している。しかし、最大のコロール州でも人口は約1万3,300人、二番目のアイライ州は約2,100人、他の州は1,000人以下であり、最小の州の人口はわずか23人しかない。よって、ほとんどの州で法律などが文書として整っておらず、伝統的な規則に沿っており、中央政府が制定した法律との整合性はとられていない。したがって、中央政府の地方統治は間接的なものとなり、小さい国であるにもかかわらずたいへん非効率な制度となっている。

## (2) 廃棄物処理に係わる組織制度システム

中央政府が廃棄物事業の政策決定及び法律制定を管轄しているが、それを管轄する単独組織は存在せず、大統領府、資源開発省、環境保護委員会 (EQPB)、環境対策調整室 (Office of Environmental Response and Coordination : OERC)、国家環境保護委員会が共同して管轄している。したがって、意思決定等が非効率で時間が掛かること、責任の所在が不明確であることなどの問題点を政府は認識しており、今年中に廃棄物専門担当部署を設置する予定である。

各州政府に廃棄物事業の実施責任がある。コロール州だけは、中央政府の資源開発省公共事業局が最終処分場の運営を行っているが、他の州では、州政府が最終処分を含めたすべての廃棄物事業を行っており、ほとんどの州が処分場を持ち運営している。

コロール州のみが、公共事業局内に2003年に設立した廃棄物事業課を持っているが、職員は1名しかいない。他の州では廃棄物担当専門部署を持っていないが、ごみ収集量が非常に少ないこと(ほとんどの州が日収集量1t以下)を考えると、適当であると考えられる。

廃棄物事業関係の中心となる法律としては下記がある。その内容は簡単ではあるが、必要な事項はほぼ網羅しており、国の規模を考えると適当であると思われる。

・ Chapter 2401-31 Solid Waste Management Regulations, May 26, 1996

廃棄物事業の国家計画として、Integrated Solid Waste Management Planが1999年10月に作成されているが、関係機関の承認を得られていない。しかし、EQPBはそのなかで提案されているリサイクル、家庭コンポスト、廃オイル処理、集合式コンポストなどの計画については、既に2004年よりわずかだが実施を開始している。廃自動車及び廃家電に対する対策は実施されていない。

パラオ政府はワイガニ条約を批准する意思はあるものの、国内手続きが遅れているため、いまだに批准していない。したがって、EQPBの主導で数種の有害廃棄物を収集し保管しているが、オーストラリア政府による収集を受けられず、保管されたままとなっている。

EQPBは、Best Management Practices for Scrap Metal Processing Facilitiesを策定し、廃オイルや廃バッテリーなどの有害物質取扱い業者の届出を義務付けている。実際に、廃オイル処理施設がデンギブに設置されており、廃バッテリーの収集・保管も行われており、EQPBはこれらによる周辺水域の汚染防止に強い関心を持ち、実施している様子がうかがえる。

EQPB主導で2004年のEarthdayが4月22日に行われたが、そのなかのプログラムの一つとして廃バッテリーの収集が行われた。廃バッテリーを持ってきた人にはTシャツが引き換えに贈られたが、これに用いられたTシャツの費用は、全額NGOやドナーの援助で賄われている。なお、収集された廃バッテリーは中国や韓国へ輸出されているとのことである。

コロール州政府は家庭ごみの収集を州政府雇用の作業員と保有機材で行っており、民間

業者を用いていない。事業系ごみは、民間業者が有料で収集している。コロール州政府は、2004年1月より廃自動車の無料収集を開始した。ユニック車両を用いて要望のある家庭から収集してM-Dock処分場へ廃棄しており、開始より3か月間で75台を収集した。

### (3) 財務システム

すべての州は家庭ごみ収集料金を徴収しておらず、また事業系ごみを収集する民間業者から処分料金も徴収していない。よって、廃棄物事業からの収入は全くなく、全額税金で行われている。

コロール州のM-Dock最終処分場の運営費用は年間で15万USDとなっており、搬入量を1日15tと仮定すると処分費単価は約27USD/tである。環境対策がほとんど何も実施されていないにもかかわらず、かなりの高額となっている。これは最終処分量が少量であること、使用機械が大きすぎるのが原因である。これだけの費用を処分場の運営に費やしていることは評価できるが、この費用をより効果的に用いればより環境に良好な運営が十分に可能である。

### (4) 廃棄物事業の実施能力

現在、環境全般を扱うEQPBが国レベルの廃棄物事業のキーとなる組織である。EQPBは弱体の組織ではあるが、環境意識は高く、廃オイルや廃バッテリーの回収、有害廃棄物の収集・保管、資源ごみ回収などにも取り組んでおり、その積極的姿勢は高く評価できるが、成果が十分に上がっていない状況からは、実施能力は不十分と評価せざるを得ない。

EQPBは責任者であるTiger氏が非常に優秀な人物で、特に廃棄物事業に関心が強く、またかなり詳しい知識を持っているため、彼の能力に負うところが非常に強い。彼以外にも、廃棄物事業関連機関には理解力の優れた人物がいる。しかしながら、小国であるためにその層が薄いことは事実であり、またそれを厚くしようとするのは、既に公務員数が労働者人口の26%に達していること、また優秀な人材ほど他国へ流出する傾向が高いことを考えると、困難な状況下にある。

コロール州廃棄物事業課も廃自動車の収集まで開始していることなどから、その環境意識の高さや積極姿勢は高く評価できるものの、M-Dock処分場の劣悪な状況は、実施能力の低さを表わしている。

よって、人材の強化・育成は必要ではあるが、これのみによる事業改善はかなり難しいと思われる。開発された人的能力が十分に発揮できる制度整備が同時に行われる必要性が高いが、現在の政治・行政システムの問題点は非常に大きい。

行政機関の能力不足を補う手段として民間セクターの利用があるが、人口2万人の国に廃棄物コンサルタントはいない。よって、実際の法律や基準作成など実務作業への直接的支援は非常に有効であると思われる。

## 4-2-2 技術システム

### (1) 固形廃棄物の排出量

既存データでは、コロールの都市部ではごみ排出量原単位は1kg/人/日、その他の地方部では0.6kg/人/日、ごみ排出量は合計17.9t/日、6,500t/年と推定されている。またこ

のほかに廃家電・廃自動車また建物の解体廃棄物などの大型廃棄物が処分場に廃棄されているのが目立っており、これらを含めれば処分場に持ち込まれる廃棄物量は先の数字の1.5倍程度になると推定される。

(2) 3Rs

飲料工場はないため、清涼飲料やビールなどはすべてペットボトルか缶入りの使い捨て容器であり、デポジット制度はない。リサイクルプロジェクトを開始したが、その範囲は非常に限定された小規模な活動である。

リサイクルについては、民間企業1社がアルミ缶、アルミ材料、銅などの非鉄スクラップを回収して圧縮し、コンテナに積んで年間100t以上をアメリカ本土に輸出している。アメリカへ輸出している理由は、アメリカ政府がミクロネシア諸国に安価な海運サービスを提供しているからとのことであった。収集方法は、従業員がアルミ缶の収集場所や処分場で拾い集めている。



写真4-1 集められたアルミ缶



写真4-2 収集しプレスしたアルミ缶

(3) 収集・運搬

各家庭や商店は写真4-3、写真4-4のようなドラム缶を貯留容器として道路際に置き、ごみをその中に排出・貯留し、コンパクター車またはトラックで、そこからごみを収集している。



写真4-3 商店など事業者のごみ排出状況

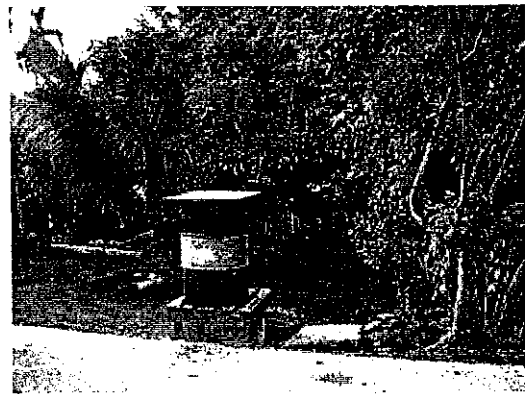


写真4-4 一般家庭のごみ排出状況

収集頻度はコロール州では週1回であり、他の2州でも州政府がごみを収集しているが、その他の州では排出者が自分でごみを処分場に運搬している。各州はカヤンゲル州（人口約140人）がコロール州の処分場に投棄しているほかは、自州の処分場を所有している。

収集運搬作業は、コロール州では作業員を直接雇用して行っている。コロール州では5台のコンパクトトラックで収集しているが（写真4-5）、他の収集している州では、対象人口が少ないためピックアップトラックで収集している。

コロール州では個人からの申し出に応じて、廃自動車の収集をユニッククレーン付トラックを用いて行っており、処分場に運搬して廃棄している。その数はまだ始まったばかりのこともあり、実績は累計で70台程度である。また廃家電の収集は行っていないため、ドラム缶に入らない廃家電は、個人または修理店が処分場に直接搬入しているようである。



写真4-5 コロール州のコンパクト車

#### (4) 最終処分

##### 1) コロール州のM-Dock処分場

コロール州のM-Dock処分場は用地面積約15エーカー（6 ha）である。この処分場は市内中心部から1 km足らずの至近距離にあり、既に50年程度利用されており、埋立て部分約2 haに27万 $m^3$ 程度の廃棄物が廃棄されているとのことである。写真4-6の示すように、元々マングローブ林であった場所に廃棄物が現在約5~7 mまで堆積しており、この中には大量の廃自動車も埋まっているという。

また、廃棄物のなかには比較的価値の高いアルミニウムも混在しており（写真4-7）、これらをリサイクル業者の社員が集めにくるということである。さらに、廃自動車は毎日のように運び込まれており、写真4-8、写真4-9のようにごみの埋立てヤード横に積み上げられている。また、大量の廃家電や建設廃棄物なども同様に廃棄されている。これらの自動車は写真4-10のようにほとんどの部品が回収されている。

覆土は、ある程度埋め立てられたあとに、トラックが進入できるようにするために実施しているようであるが、ごみ露出面積が広いと悪臭が強く、またハエが多い。

処分場への侵入路の位置は非常に悪く、標高の低い所から高い場内へ入って行くようになっているため、降雨時には進入路が排水路となり、乾くまでは通行が困難となっている。





写真4-6 コロール州のM-Dock処分場  
(左手には廃棄された大型廃棄物が見える。)



写真4-7 ごみの中の有価物



写真4-8 廃自動車



写真4-9 廃自動車と廃大型家電



写真4-10 部品を抜き取られた廃自動車

## 2) アイライ州処分場

2 番目に人口の多いアイライ州（人口約2,100人）の処分場は写真4-11のように谷間を埋め立てている。対象人口が少ないためごみの量は少ないが、入り口近くに廃棄されている廃自動車（写真4-12）が相対的に目立っている。また、この処分場でもアルミニウム缶はリサイクル用に回収されていた。



写真4-11 アイライ州処分場



写真4-12 廃棄された自動車

しかしアイライ処分場は、以下2つの理由で処分場として適さなくなっている。

- ① 処分場近くの宅地化が進み、近くに家が建ち始めている。
- ② アイライ処分場のすぐわきに、一部は今でも建設重機の修理工場として使用されている旧日本軍司令部建物が残っており、その近くには旧日本軍の戦車や機関砲も置かれており、慰問団や観光客が訪れている。

## 4-3 大型固形廃棄物

### 4-3-1 収集システム

廃自動車の収集システムは、コロール州は無料収集をしているが、他の州にはない。廃家電は通常のごみ収集で無料収集されている。

### 4-3-2 廃自動車

#### (1) 自動車の登録台数と輸入台数

登録台数と輸入台数及び各年度の輸入台数から登録台数の増加数を引いた数が、年間の廃車になるとして計算した値を表4-1に示す。

表4-1 登録台数、輸入台数及び廃車台数

項目	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
登録台数	8,486	9,736	11,588	10,920	8,904	(8,000)*	7,109
輸入台数			1,398	1,014	1,149	1,022	
廃車台数			2,066	3,030	2,053	1,913	

\*：2001年と2003年の平均値を仮に入れた

出典：質問書の回答から

表4-1に示すように、パラオでは登録台数は1999年をピークとしてその後毎年1,000台程度減少しているが、これは1999年に自動車税制が変わった影響が大きい。しかし、それでも2003年で7,100台ある。2000年に0～14歳人口が総人口1万9,200人うち約4,600人であるため、年齢16歳以上の免許取得可能人口は1万4,000人程度と考えられるので、実に運転をできる年齢人口の半数が車を所有していることになる。また、パラオの世帯数は3,350世帯であるので、1家に2台以上の自動車を持っていることになるが、これは①路線バスなどの公共交通機関がほとんどない、②国民の所得(1人当たりGDP6,000USD以上)が高い一方で、関税等が比較的低いため10年使用された日本車の場合で3,000USD程度と安く、買いやすい、③暑く、雨が多いため人々が外を歩きたがらないなどが原因としてあげられる。

またパラオでは、表4-1に示すように自動車の所有台数は成熟期に入っており、増税によってむしろ年々登録台数が減少傾向にあるため、輸入台数より廃車台数の方が多いという現象が生じている。

また、輸入される車のうち75%は中古車(質問書の回答)であるが、ヒアリングの結果によると、日本車で10年程度使用されたものが多く輸入されているとのことである。コロール市内を走行している車を観察すると70～80%は日本メーカー車であるが、新車は比較的韓国車が多いようである。なお、パラオでは原則左ハンドルであるが、右ハンドル車の輸入を認めていた時期もあって右ハンドルの日本メーカー車も多い。

## (2) 自動車の廃棄台数の推定

自動車修理工場の数は多く、修理はよくされているが、あまり古い車はほとんど見られない。また表4-1のとおり、登録台数が1999年をピークに減少している事実は、現在の台数でも十分であると理解することができる。さらに、近年全登録台数が7,000台から8,000台に対して輸入が1,000台以上あることから、自動車は輸入後平均7年から8年程度の寿命であると考えられる。すなわちパラオでは、自動車の登録台数は現在既に飽和状態であり、平均寿命は輸入後8年程度以下であると考えられる。

ここでは登録台数は人口増加率と同率2.1%で増加し、輸入した車の寿命を8年として将来の廃棄台数を予測する。予測結果は図4-1、図4-2に示す。

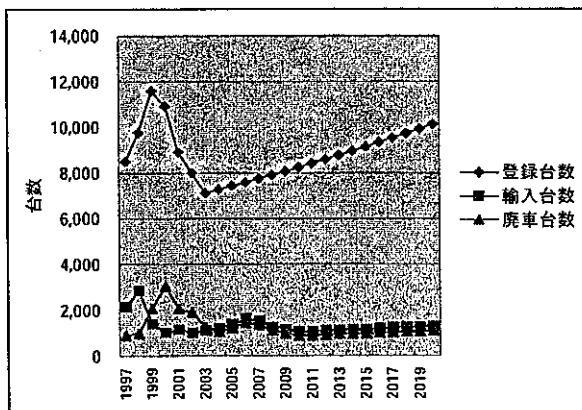


図4-1 登録・輸入・廃車台数の予測

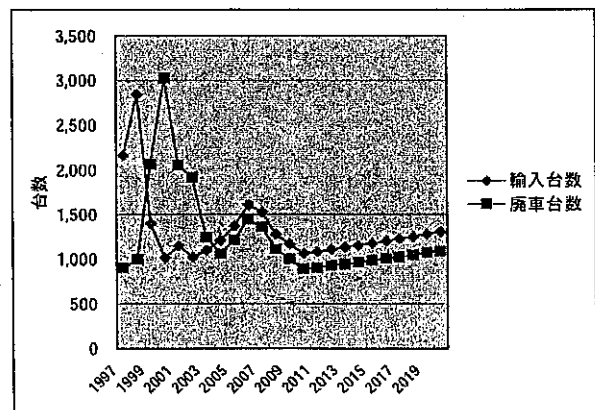


図4-2 輸入・廃車台数の予測

### (3) 車の廃棄状況

自動車は主に各州の処分場に廃棄されているほか、個人の庭に放置されるか、自動車修理工場の駐車場に部品取りのため置かれている。

処分場に捨てられた自動車の多くは内部から部品を抜き取られて、ボディのみの形で捨てられている。また、修理工場に置かれている自動車も部品を取り去られたあとに、処分場に捨てられる。個人の庭に置かれた廃自動車は、コロラド州については申し込み制で、引き取って処分場に廃棄してくれるため、処分場の容量に問題がない限り大きな問題はない。



写真 4-13 修理工場に置かれている廃棄自動車

#### 4-3-3 大型廃家電

パラオの家庭の家電製品の保有状況は、質問書に対する回答から表 4-2 のとおりである。このうちエアコンについてはデータがなかったので、様々な居住者へのヒアリングにより決定した。また、パラオの各家庭への給電率はほぼ100%である。

表 4-2 家電製品の所有状況

名 称	普及率 (%)	台 数
冷蔵庫	100	3,350
テレビ	67	2,245
洗濯機	25	838
電子レンジ	50	1,675
コンピューター	10	335
エアコン	100*	3,350
合 計		11,792

\*: エアコン所有率は100%ではないが官庁等のオフィス、また複数持っている家庭を考慮して100%とした

修理店への聞き取り調査によると、冷蔵庫、エアコン、洗濯機については日本製の中古品が多く、現地が湿度が高く、電圧変動が大きいこともあって、平均寿命が短く3年程度しか持たないという。しかし、修理に持ち込まれるものは故障しがちな製品であり、これが必ずしも平

均値かどうかは疑問である。また、電気店の新品の値段は中国製品が多いこともあり、日本よりむしろ安く、新品で買う場合も多いようである。なお、テレビは新品で買うのがほとんどであるが、やはり耐久性が悪く平均10年は使えないという。

したがって、これら大型家電の平均寿命を8年として、表4-3に廃棄台数を推定する。2003年の10年後の2013年の所有率を表のように仮定して保有台数を推定し、2003年にはまだ比較的急速に普及が進んでいると考え、廃棄数は所有数の10分の1、2013年には増加率の高い洗濯機のみ廃棄数は所有数の10分の1、他は8分の1とした。

表4-3 将来の家電製品の所有と廃棄台数の推定

年 名 称	2003年			2013年		
	世帯数	3,350		4,124		
名称	所有率 (%)	台数	廃棄台数*1	所有率 (%)	台数	廃棄台数*2
冷蔵庫	100	3,350	335	100	4,124	515
テレビ	67	2,245	224	80	3,299	412
洗濯機	25	838	84	50	2,062	206
電子レンジ	50	1,675	168	67	2,763	345
コンピューター	10	335	34	15	619	77
エアコン	100	3,350	335	110	4,536	567
合 計		11,792	1,179		17,403	2,124

\*1: 所有率が急速に伸びたと考え廃棄台数は所有台数の10分の1とする

\*2: 廃棄台数は所有率の伸びが大きい洗濯機は所有数の10分の1、他は8分の1とする

なお、パラオにおいて廃家電は、廃棄用のドラム缶に入るサイズでは収集に問題はないが、入らない冷蔵庫や洗濯機については、個人が処分場に持ち込んで廃棄している。これも自動車の所有率が高く、かつピックアップ車が多いことから大きな問題はないようである。

#### 4-4 対策に関連する状況

##### (1) 修理技術

##### 1) 自動車の修理

自動車の修理工場は国内に37あり、修理工も約150人働いており、その多くは出稼ぎのフィリピン人である。自動車修理技術は低くはないが、部品の入手が困難であるために修理に長期間かかることが多い。そのため、自動車購入は経済的には比較的容易なため、別の車を購入したり、前もって余分の車を所有する場合も多いようである。

これらのため、輸入した自動車を長く使おうという行動に結びつかず、結果的に寿命は短くなる。一方で廃棄自動車が大量に発生していることから、これらから回収した部品が輸入中古部品とともに写真4-14、写真4-15のように部品店で売られている。しかし、この品揃えはフィジーで見られたほど良いものではない。

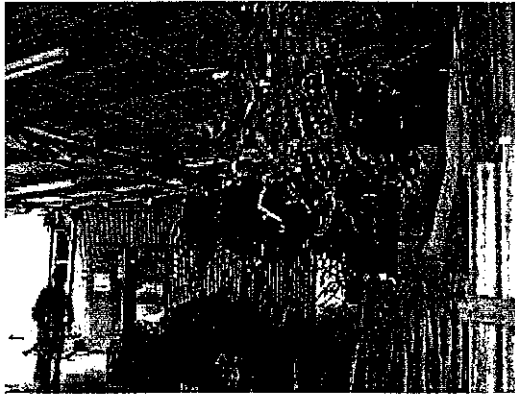


写真4-14 中古部品店

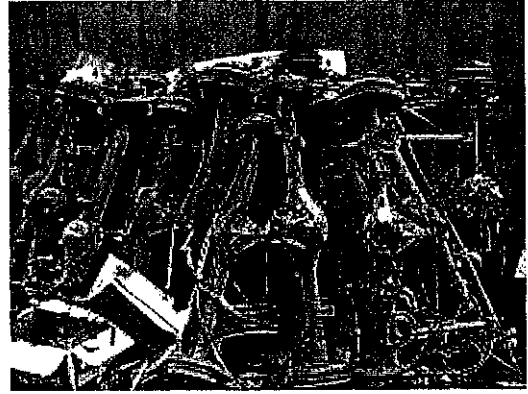


写真4-15 中古部品店

輸入中古車をさらに使うには、故障が多くなるため修理も頻繁になる。所有者が修理行動をとるためには、中古の部品が容易に入手できて直ぐに修理ができること、人件費が安く修理費が安いことが必要である。そうでない場合は、故障時の車を所有したり、購入価格がそれほど高価でなければ買い換え行動が生じるが、パラオではこの状態のようである。

したがって、自動車の寿命を延ばすことは、市場が小さく人件費が高いという限界がある以上、技術的な対応では大きな効果は望めず、古い車の輸入の禁止など制度的な解決策を探る必要があると考えられる。

## 2) 家電の修理

家電については修理店のデータはないが、国内には冷蔵庫やエアコン、洗濯機などのモーターやコンプレッサーを中心とした修理店とテレビや音響機器を中心にした修理店に分かれて活動している。写真4-16は前者の例であるが、この場合も他の国と同様部品回収のため店の周辺に故障した機器を保管している。これらの修理はサモアで行っているように冷媒配管の更新までを含んだものではないようで、やはり手間賃が大きくなると修理するより新しく買うという傾向がある。テレビの修理店でのヒアリングでは修理費が50USDの場合では客は修理するが、100USDだと新しく買うというのが普通であるということである。こうした顧客の行動は日本など先進国に近い。

したがって、家電の修理技術よりむしろパラオの高温多湿にマッチした機器の開発のメーカーへの働きかけ、古い機器の輸入規制等が寿命の増進のためには望まれる。



写真4-16 冷蔵庫等の修理店

## (2) リサイクル状況

パラオでは人口規模の割にはリサイクルが活発に行われている。先述したアルミ缶や銅のリサイクルのほか、廃自動車からの回収部品のリサイクルに加え、自動車のボディのリサイクルも細々ながら行われている。写真4-17は自動車のボディを溶断して小さくして、鉄の純度の高い部分などで有用である部分を選び出し、さらに部品を取り外しているところである。写真4-18は不要部分であるが相当な容量の不要部が生じることがわかる。

鉄スクラップは、様々な廃型鋼や重機類などの重量が重い廃鋼材を数年間かけて船に満杯にできる量まで貯留し、その後チャーター船に積みしてマレーシアなどに輸出されている。

廃自動車については、様々な使用可能な部品を回収して販売するほか、ボディを溶断して鉄の純度の高い部分のみを鉄スクラップとして輸出している。パラオはアジアの市場に近いため輸送費が安く、このような輸出には有利である。



写真4-17 解体した自動車の有用部



写真4-18 解体した自動車の不要部

さらに、パラオからマレーシアなどにチャーター船で廃鉄材を輸出している例がある。2004年にパラオのある会社が鋼材2,000tを1回輸出し、別の会社も1,000tの鋼材を輸出したとのことで、これらは数年かけて貯蓄したものであるという。写真4-19は先に2,000t輸出した会社に貯蓄されている鉄スクラップである。

また、EQPBはバッテリーや廃油について市民に呼びかけて積極的に収集して貯留しており、バッテリーについては2003年に5年分貯蓄したものをコンテナに積めて無料で輸出できた。また、廃油についてもリサイクル方法を検討中である。



写真4-19 貯蓄されている鉄スクラップ

### (3) 大型廃棄物の処理処分に伴い発生する危険物に対する対応策

EQPBは自動車や廃船からのバッテリーや廃オイルによる海域汚染の進行を強く懸念しており、これらの回収貯留を進めており、回収バッテリーはリサイクルのため輸出し、廃オイルは国内で処分体制整備を進めている。

## 4-5 評価

### 4-5-1 固形廃棄物事業の評価

町中にごみの飛散はほとんど見られず、廃棄物に起因する保健衛生上の問題はほとんどなく、収集システムが機能していることを示している。しかし、現在のドラム缶を用いた排出・貯留システムは収集効率が決して良くはないため、労働者人口の不足も重なって、近い将来問題化する可能性がある。

最終処分については、M-Dock処分場とアイライ州処分場では、環境保護対策がほとんど実施されておらず、影響悪影響を及ぼしており、緊急改善の必要がある。

小さい国であるためにごみ量は少なく、量的なごみ問題の深刻度は小さいが、この国の廃棄物事業の難しさは、小国であることによる限定された人的資源と、非効率な政治制度である。限定された人材で廃棄物行政を行うには、あらゆる廃棄物を扱う必要に迫られており、廃棄物を固形と液体に分けて行政が扱うことも非現実的な状況である。広い範囲のごみを対象とした、ドナーの実質的支援が必要である。

### 4-5-2 大型廃棄物問題の評価

#### (1) 不法投棄

廃自動車及び廃家電の不法投棄は現地調査期間中には1箇所も発見できず、すべてが私有地、または処分場に置かれており、社会問題とはなっていない。この理由には、廃自動車及び廃家電の無料収集が実施されていること、民間セクターによる廃自動車及び廃家電からの有価物回収がかなり活発であることなどが原因にあげられる。

#### (2) 環境汚染

廃自動車や廃家電などに含まれる有害物質への対策は、廃オイルや廃バッテリーに対しては実施されているがまだまだ不十分であり、他の有害物質への対策はほとんど行われておらず、土壌汚染を引起す可能性がある。

#### (3) 大型廃棄物問題の優先度

自動車及び家電の所有率が既に十分に高く、毎年の廃棄数量が既に多いこと、人口の集中しているコロール島は狭く家庭の敷地に放置する余裕は少ないことなどのため、行政による廃自動車の無料収集まで始まっている。よって、大型廃棄物は処分場容量の大きな消費要因と既になっており、処分場延命化策としては、大型廃棄物対策は都市ごみの減量化活動と同程度に重要となっている。大型廃棄物対策の優先度はかなり高い。



## 第5章 マーシャル諸島共和国の現況

### 5-1 自然社会背景

マーシャル諸島共和国（以下、「マーシャル諸島」と記す）は北緯5～19度、東経160～175度に位置し、全部で29の環礁、1,225の島々からなっている。国土のほとんどは海拔3m以下の低い陸地で、全土が珊瑚からできた幅の狭い環礁である。平均日中気温は27℃で、年間降水量は3,444mmもあり、熱帯性気候であるが、年中を通して北東からの貿易風がある。また、両側海による潮風によって、自動車には非常に過酷な条件となっている。

陸地面積は181km<sup>2</sup>（霞ヶ浦とほぼ同じ大きさ）しかないが、国有海域は182万km<sup>2</sup>と極めて広い。人口は5万6,429人（2003年7月推定、CIA Fact Book）、人口密度はマジユロで6,314人/km<sup>2</sup>（1999年）と高くなっている。人種構成はマーシャル人が約98%と大多数を占めている。年齢構成は18歳未満が約50%に達しており、1家族当たりの構成員数は7.8人と多い。

農業はココナツとブレッドフルーツくらいであり、現在主食となっている米などすべての穀物の全量が輸入である。工業はコプラとマグロ解体工場くらいしかない。マグロは解体後にアメリカンサモアの工場へ輸送し、缶詰化されている。つまり、回収材料のリサイクルをするだけの工業基盤も、市場もない。

1人当たりGNPは統計上1,540USDとのことだが、それをはるかに超える消費活動がされており、社会の実態を全く反映していない。物価水準は、輸入品は日本やアメリカなどの生産国における価格と同程度か、むしろそれよりも安いくらいであるが、食料も製品も現地生産の物がほとんどないため、生活必需品のほとんどは先進国生産の物を購入しなければならない。したがって、先進国で生活するのとほとんど同じ状況であり、必要な生活費は非常に高い。JOCV隊員の生活費は最高額の700USD/月が支給されているが、現地の同等職の人の給与よりもはるかに安いという、非常に特殊な社会状況である。

この歪んだ経済社会の最大の原因は、アメリカとの自由連合国家関係にあり、多額のコンパクトマネーをアメリカから毎年受け取っているためである。コンパクト協定は2003年4月に更新され、20年間延長された。現在、コンパクトマネーは国家予算の約60%を占めている。

マーシャル諸島では土地の価値は非常に高く、非常に厳格な土地制度がある。環礁島の土地は内洋側から外洋側に分割されており、これはWETOSと呼ばれている。WETOSはさらに2～5つに分割されている。WETOSはBwijsと呼ばれるメンバーで管理されており、Bwijsは下記のような4段階で構成されている。

Paramaount Chiefs	土地に関しての絶対的権利者
Lesser Chiefs	Paramaunt ChiefとLand Managerの仲介役
Land Managers	土地の実際の管理と開発の責任者
Land Tenants	居住者

土地の所有権の移転はほとんど現実には不可能となっており、無償援助で建設された道路ですら地主がおり、政府が借地代を支払っている。また、外国資本によるスーパーマーケットや商店なども借地代を払っているため、土地から収入を得ている地主はかなり多い。国有地は満潮水位以下の土地だけである。

自動車は右側通行であり、自動車の輸入は現在は左ハンドル車だけが許可されている。バスやタクシーの公共交通機関は非常に少ないため、交通手段としての自家用車の必要性が高い。オートバイは非常に少なく、ほとんどが自動車である。しかしながら、島の最も広い所でも300m程度しかないため、ほとんどの場所で道は一本しかなく、公共交通機関が整備されれば、自家用車の必要性を低くすることが可能である。

税金は、VATが4%であり、これは地方自治体の歳入となっている。関税は3年ほど前に下げられ、現在は以下のようにになっている。

食料	5%
食料と自動車以外	8%
自動車	新車は2,500USD 中古車は1,500USDまたはCIF価格の15%の高い方

## 5-2 固形廃棄物処理の現況

### 5-2-1 非技術システム

#### (1) 自治制度

中央政府と市に相当する地方自治体とから構成されており、州や県はない。

#### (2) 廃棄物処理に係わる組織制度システム

中央政府は廃棄物事業の政策決定、法律制定、一部の実施業務を管轄しており、関連中央政府機関には、環境政策調整室、内閣官房環境保護局（RMI-EPA）、公共事業省がある。

環境政策調整室は、政策決定や法律制定を行っている。

内閣官房環境保護局は、環境面からの監督や環境教育実施を担当しているほか、船舶からの油漏れなどの地方自治体の担当域外での環境保護対策の実施や、環境プロジェクトなどを実施している。

公共事業省は、マジュロ市については、処分場を担当しており、処分場の建設及び運営を行っている。

各地方自治体は廃棄物事業の実施責任があり、ごみ収集運搬業務を行っている。

なお、マーシャル政府はワイガニ条約を批准していない。

#### (3) 財務システム

すべての地方自治体は家庭ごみ収集料金を徴収しておらず、また事業系ごみを収集する民間業者から処分料金も徴収していない。よって、廃棄物事業からの収入は全くなく、全額税金で行われている。

#### (4) 廃棄物事業の実施能力

廃棄物行政には国レベルの4つの省庁と各地方自治体関係しているが、小さい国の割には大国以上に関係機関が多い。よって、責任の所在が不明確となっており、各機関の責任感があまり高くない。人材も機材も限られているが、その貴重な資源が各組織に分散されているためいずれの組織も脆弱で、各機関の調整・協力も不十分である。この問題は過

去の報告書でも指摘されており、政府機関も問題解決の必要性の認識を持っているため、実際に処分場実施責任を公共事業省からマジロ市へ移管するなどの試みはあったが、マジロ市の実施能力不足のために失敗に終わっている。

ごみ収集への労力提供による住民協力も、料金徴収という形での住民協力も、歴史がほとんどなく、この面の実施能力もほとんど実績がない。

民間企業は、ほとんど独占のような建設会社が1社あり、現在この会社は廃棄物事業に一切参加していないが、十分に参加・貢献する能力はある。

総合して、行政の実施能力はかなり低いと評価する。

#### (5) 他国の援助

台湾とマーシャル諸島は国交があり友好関係にあること、さらに台北とマジロ市は姉妹都市であることなどのため、廃棄物分野では台湾が最も大きな協力をしており、数年前に収集機材の大規模な無償供与を行っている。また最近、台湾政府はマジロ市職員を台湾へ招待し焼却施設の見学をさせている。

1996年にUSEPAがマジロの廃棄物処理調査を行い、計画を提案している。これは、廃オイルを助燃材に用いた焼却施設を中心の計画になっており、廃オイルと廃棄物の処理を同時に解決する狙いとなっている。しかしながら、これは全く実施されていない。

### 5-2-2 技術システム

#### (1) 固形廃棄物の排出量と排出減量

マーシャル諸島最大の人口を持つ首都マジロの2003年のごみ処分量は年間4,800t、収集量は年間5,148tと推定されている<sup>3</sup>。調査団の視察結果では、容量約3万6,000m<sup>3</sup>の既存処分場が約5年の埋立て期間で満杯となっているため、埋立て廃棄物の比重を0.7t/m<sup>3</sup>とすると、ごみ処分量は年間5,040tとなって、上記と大差はない。したがって、固形廃棄物排出量を5,000t/年とし、対象人口は1999年のセンサスで2万3,676人でその前11年間の平均増加率は1.7%であったので、埋立て1999年から2004年の中間の年2001年の人口を2万4,700 (23,676×(1.017)<sup>2.5</sup>) 人で収集対象人口を90%として、1人当たり廃棄量は0.61kg (5,000×10<sup>3</sup>/(365×24,700)×0.9) /人/日となる。

#### (2) 3Rs

写真5-1のように、環境保護局の主導で、ごく小さい規模であるがパイロット的にアルミ缶、プラスチック容器の回収、バッテリーの回収などが今年から行われ始めた。ただ現状では回収物についてアルミ缶は後述するようにリサイクルが始まったが、プラスチック容器については、リサイクル方法が決まっていない点が問題である。

また、アルミと銅については、写真5-2に示すように数か月前から台湾人の経営する会社が生産を始めている。

<sup>3</sup> Majuro-Solid Waste Management : Infrastructure Development and Maintenance Plan 2003

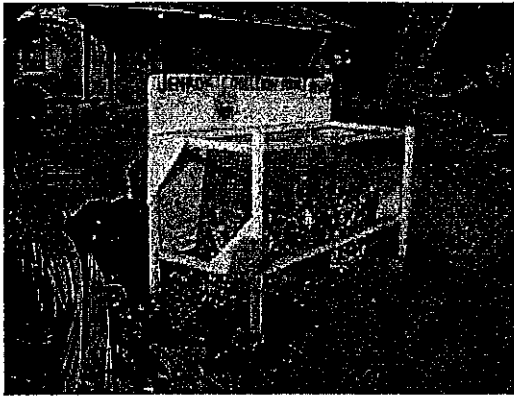


写真5-1 有価物の回収容器



写真5-2 アルミと銅の回収

### (3) 収集・運搬

マジュロでは、ごみ収集に写真5-3のような大型公共コンテナ容器（幅2.4m×長さ6m×高さ1.2~1.5m、容量約19m<sup>3</sup>）50個、容量約12m<sup>3</sup>の中型コンテナ約20個を58箇所の常設ステーションに設置し、付近の住民がその中にごみを排出し、それをコンテナごとRoll-on Roll-off車で運搬する収集運搬システムを用いている。Roll-on Roll-off車には写真5-4のようなレールとウインチがついており、運転手一人で運用できる大変省力的なシステムである。Roll-on Roll-off車は2台所有しており、月間約170回の運搬を行っているため、58の常設ステーションについては月に3回は収集している。また同じシステムの容器10個、トラック1台を用いて、イバイでも廃棄物の収集が行われている。これらの機材はすべて、台湾政府が2000年に贈与したものであるが、コンテナの腐食が目立ち始めて、側版の下部に腐食により孔が開いたものも多い。

ごみの飛散はかなり見られるが、原因はコンテナが大きすぎて住民の運搬可能協力範囲を越えていること、郊外でのごみ収集の必要性が高まっていることのためである。



写真5-3 12m<sup>3</sup>ごみコンテナ



写真5-4 Roll-on Roll-off車

また、特に海岸線にアルミ缶やプラスチックボトルや容器が数多く散らかっているのがみられ、折角の美しい景観を損ねている（写真5-5）。



写真 5 - 5 海岸線にみられるごみの飛散

#### (4) 最終処分

マジュロのBatkan処分場は、街の中心部から空港に向かう途中の外洋側にある。海岸線に沿い長さ約400mに渡って、幅約50mで外洋側に海面埋立て処分している。道路沿いには住宅が立っているため、住宅が目隠しとなり道路からは処分場を見ることはできない。

処分場の形状を模式的に示すと図 5 - 1 のとおりで、サンゴの岩盤が急激に落ち込む手前にサンゴ堰を詰め込んだ金網でできた布団籠を積んだ堤防を作り、陸地との間の空間をゴミ埋立て地としている。サンゴ石の底岩盤は干潮の時は現れるが、満潮時は水位 1 m 以上となる。ゴミ埋立て処分は、すぐ横に住んでいる地主の了解のもと（使用料は無料で、地主はその代わり埋め立てられた土地を得る）で行い、ラグーンから採取したサンゴ砂で最終覆土して地主に引き渡すことになっている。跡地は地主が宅地などのため利用するので、陸側の地盤よりあまり高く盛ることは許されない。したがって、平均的な埋立て深さは 1.8m 程度である。つまり、地主がしっかりした跡地利用計画を持ち、地主自信が施工監理しているのと同じであり、その計画に沿って行われているため、フィジーのラミ処分場のように 10m 以上も盛り立てられる可能性は少ない。

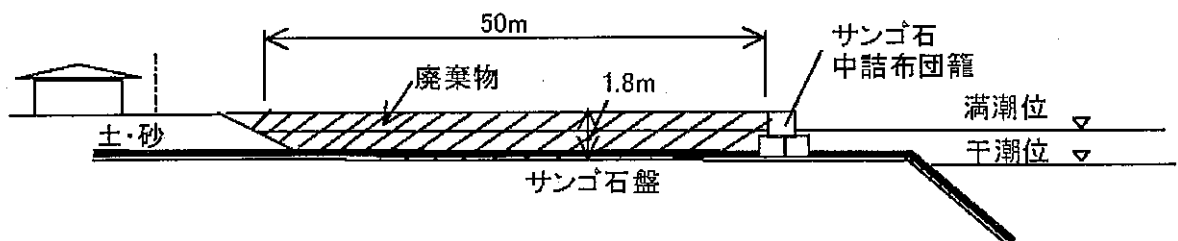


図 5 - 1 廃棄物処分場の概略断面図

処分場の状況を写真 5 - 6 に示す。

この処分場は幅約 50m、長さ 400、埋立て深さ 1.8m 程度で、容量は約 3 万 6, 000m<sup>3</sup> である。



写真5-6 マジュロの処分場

写真に見られるように、中間的に覆土はされてなく、圧密は進んでいないと考えられるので比重は $0.7\text{t}/\text{m}^3$ とする。さらに、埋立ては5年かけて行われたということなので、先に示した年間埋立て量は次のように計算される。

$$36,000\text{m}^3 / 5\text{年} \times 0.7\text{t}/\text{m}^3 = 5,040\text{t}/\text{年}$$

写真5-7は、布団籠の堤防によって仕切られた海岸線と処分場を示す。このときは干潮時であったためサンゴ石の岩盤が見えている。海岸に水の汚染は見られなかった。

護岸の布団籠は水の流通を妨げないため、潮の干満に従って海水がゴミ埋立て地に流通し、廃棄物の腐敗による汚染物質を常時洗い流している。さらに廃棄物の厚みが薄く、写真のように比較的空隙が大きい廃棄物であり、かつ海水の出入りによって廃棄物はいわば呼吸しているような状態になっているので、内部は好気状態に保たれ汚染物質の分解は速やかに進んでいると考えられる。事実、処分場の臭気はこの種の場所としては非常に弱いものであると感じられた。



写真5-7 処分場の護岸

また、廃棄物の物理組成データ図5-2によると、浸出水発生の原因となる食品屑が少ないことが大きな特徴である。このことも、臭気の少なさや水の汚染が見られない原因の一つである。実際の処分場では、ダンボールを含めた紙、剪定した枝や椰子の葉、プラスチックのほか、捨てられた鉄製品、アルミ缶等が目立った。

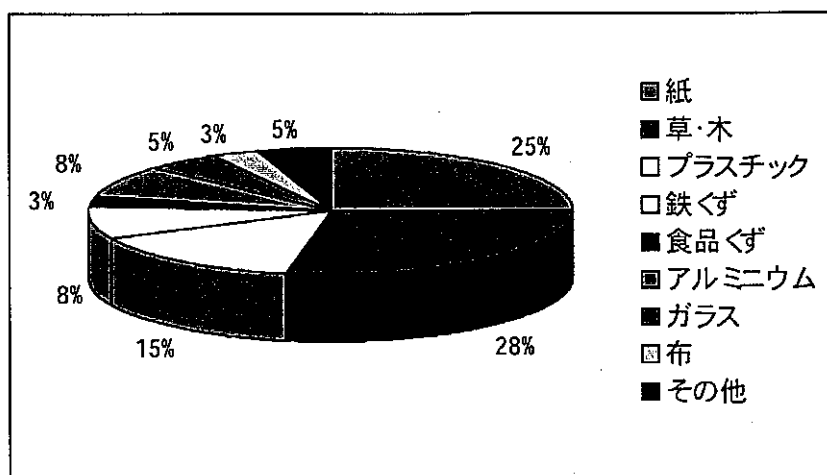


図 5 - 2 固形廃棄物の成分

現在の埋立て方法の主な問題は、①定期覆土を怠っている、②護岸構造が弱いこの2点と考えられる。護岸に使われている布団籠の石を包む被覆鉄線は、被覆の破れた個所から錆びが進んで断線し、護岸が壊れるという問題が発生している。写真5-8に示すように、鉄線が錆で断線して布団籠が壊れ、石が散らばった後にごみのはみ出してきた個所がある。



写真 5 - 8 針金が切れて壊れた護岸

現在の処分場の状態は、定期覆土をしていないために景観は著しく悪いが、悪臭はほとんどなく、ハエも少なく、水質汚染もほとんどなさそうで、周辺住民の苦情もないため、深刻な環境悪影響を及ぼしてはいないと観察される。この原因を以下のように推測する。

- ・ 厨芥系ごみが少ない。(野菜・果物が輸入のみで高価。食べ物を残さない食習慣)
- ・ 処分場の構造が結果として、良好な好気性方式となっている。(通気性の護岸を通した酸素の埋立てごみへの良好な供給。狭い埋立て幅と薄い埋立て層)
- ・ ごみ収集量が少なく、発生浸出水量が少ない。

しかし、最終処分場の改善のために、以下の手段を段階的に進めるべきである。

- ・ 定期覆土の実施 (直ちに実施すべき。覆土材はコーラルでよい)
- ・ 堰堤にコーラルなどのポーラスな現地材料も用いて、浸出水処理機能の向上
- ・ 大きな岩を表面に用いて、護岸機能の向上

- ・有害物質の埋立て禁止措置
- ・葉っぱ・剪定ごみの埋立てを抑制するため、発生場所などでチップ化して散布する
- ・埋立てされる大型ごみを、コンパクションなどで減容化

処分場予定は、以下のように考えているようである。

- ・Batkan処分場：現在使用中の処分場で、2004年6～8月頃には満杯となり閉鎖
- ・Utinban処分場：長期のJenrok処分場の建設が実施されないため、急遽確保した小規模処分場。地主は公共事業省の職員。容量は約2年分程度。JOCVの清水隊員がこの処分場計画を作成済み
- ・Jenrok処分場：20年分の容量を持つ長期処分場。マーシャル側は、この建設を日本に期待しているもよう

### 5-3 大型固形廃棄物処理の現況

#### 5-3-1 収集システム

廃自動車の収集システムはない。

廃家電は、大型共同コンテナに入れられたものはすべて収集され処分される。

#### 5-3-2 廃自動車

##### (1) 自動車の登録台数

登録済み自動車の大部分はマジュロ環礁で使用されており、ほかにはイバイで全体の5%足らずが使用されている。また人口はマジュロに全体の45%が住み、イバイに23%、他の多くの環礁の島々に残り32%が住んでいる。他の島では道路が整備されていないため、自動車はほとんど使われていない。イバイはクァゼリン環礁にあるが、主島がアメリカ軍の基地となっており一般住民は住めないため、基地で働く人々が隣のイバイに住みついたもので、狭い島に極めて密集して住んでいる。

表5-1は1986年以來のマジュロの自動車登録台数の経年変化を示したものであるが、1991年～1996年の5年間にかけては減少しているが、次の5年間は極めて急速に増加していることが分かる。一方表5-2では、自動車登録台数は2000年以降頭打ちになっている。

表5-1 マジュロの自動車登録台数の経年変化

年	台数	年増加率 (%)
1986	932	—
1991	1,488	9.8
1996	1,307	-2.6
2001	2,749	16.0
2002	2,919	6.2

出典：Statistic Year Reort in Republic of the Marshall Islands

表5-2 マーシャル諸島全体の自動車登録台数の経年変化

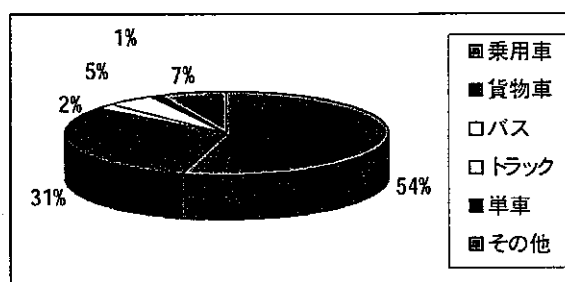
年	台数		
	私用	公共	合計
1999	2,416	168	2,584
2000	2,507	241	2,748
2001	2,899	170	3,069
2002	2,946	155	3,101
2003	2,700	287	2,987

出典：質問書に対する環境保護局の回答

2002年の登録自動車種類を図5-3、表5-3に示すが、乗用車が半分以上を占めている。



また、マーシャルの1家族の年間収入の中間値は約2万5,000USD、平均値は3,200USDで、1世帯の平均人数は7.8人であるから、1人あたりはそれぞれ3,200USD、4,100USDである。さらに、同国の18歳以下の子供の占める割合は50%を上回るなので、勤労者の所得は非常に高い。関税は中古車1,500USD、新車は2,500USDとそれほど高くなく、購入価格は中古車で6,000USD以上、新車で2万USD以上という。家計収入に比較すると、それほど購入するのに困難はないと考えられる。



出典：Statistic Year Reort in Republic of the Marshall Islands

図5-3 マーシャルの自動車の種類

表5-3 マーシャルの登録自動車の種類 (2002年)

種類	マジュロ	イバイ	合計
乗用車	1,647	27	1,674
貨物車	857	95	952
バス	58	6	64
トラック	138	6	144
自転車	32	3	35
その他	187	18	205
合計	2,919	155	3,074

出典：Statistic Year Reort in Republic of the Marshall Islands

## (2) 自動車の廃棄台数の推定

2001年10月から1年間の通関した自動車数は403台であり、そのうち288台(71.4%)は中古車である。この数が2001年以降の販売される自動車となって、新たに登録された自動車に加わることになる。

ここで上記の1年間に輸入された自動車は、2002年に登録されたものと考え、表5-4から2002年に廃車になった自動車数(前年登録されていて、この年には登録されなかったもの)は以下となる。

表5-4 対前年台数増加数

年	登録台数	増加台数
1999	2,584	
2000	2,748	164
2001	3,069	321
2002	3,101	32
2003	2,987	-114

403-32=371台

また、全体の台数は3,101台であるから、 $371/3,101=12.0\%$ の自動車は廃車されたことになる。すなわちこの数値から推測する限りは、マーシャル諸島における自動車の寿命は $1/0.12=8.3$ 年であるということになる。これは大変短いが以下のような要因から妥当なものであると考える。

- ・中古車の輸入が多い
- ・地形が細長い島であり標高は2m以下で両側を海に囲まれて潮風にさらされるうえ、高温多湿で、機械にとって非常に過酷な条件である
- ・修理工場はあるが、修理技術を教える学校はなく、外国人技術者の流入は制限され、パラオに比べてもさらに市場が小さく部品に入手が困難であるなどから、徹底した修理は困難である

また、表5-4から2000年以降自動車の台数に大きな変化はないが、一方タクシーは2000年298台から2002年444台に増えていることから、台数は横ばいでも住民の利便性には大きな問題はないと考えられる。したがって、2004年以降の台数は3,000台で頭打ちとし、寿命を8年とすると、自動車の輸入台数・廃棄台数は図5-4のように予測される。

すなわち、廃車台数は375台/年程度で推移すると予測される。

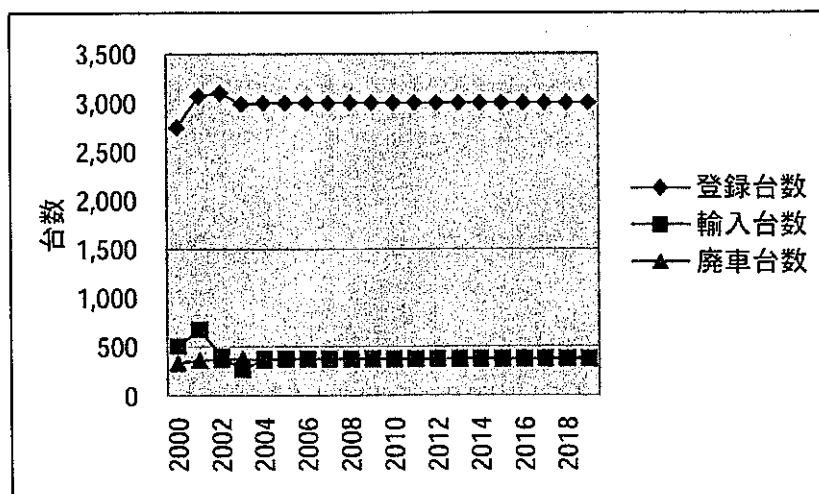


図5-4 自動車の登録・輸入・廃車台数の予測

### (3) 自動車の廃棄状況

マーシャル諸島における自動車の廃棄状況は、他の3国に比べ景観上著しく目だっている。廃棄の方法は他の国にも多く見られたように、①個人の庭に放置する(写真5-9)、②修理工場の構内に部品取りのため置いておく(写真5-10)、そのほかに地主の許可があるかどうかは定かでないが、③一定の場所に大量に積み上げている(写真5-11)の数が多く見られる。さらに④廃自動車を海岸の埋立てに用いている(写真5-14)、というのも特徴である。



写真5-9 庭に放置されている廃自動車



写真5-10 修理店隣地に置かれている廃自動車



写真5-11 海岸線に積まれている廃自動車。  
将来埋め立てるらしい



写真5-12 無秩序に不法投棄されている廃自動車



写真5-13 海岸線に捨てられている廃自動車  
と鋼材、将来は埋め立てられる

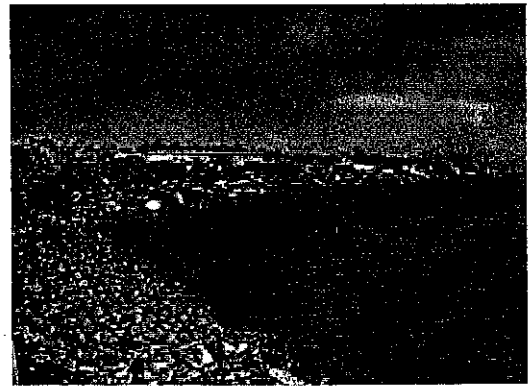


写真5-14 廃自動車と瓦礫を含めた埋立て  
により海中に伸びる埋立て地

さらに、視察時には観察できなかったが、公共事業省がごみの処分場に廃棄を許可して埋め立てたり、様々な埋立て用地に民間が持ち込むことを許可して、埋め立てたりという方法も多くとられたとのことである。

### 5-3-3 大型廃家電

マーシャル諸島における家電製品の所有状況は、毎年5%所有率が上昇するとして、2003年の所有率を表5-5に示すとおり推定する。

表5-5 家電の所有状況

項目	1999年*1						2002年*2	2003年推定	
	都市部		地方部		全国			所有数	所有率 (%)
世帯数	4,238		2,282		6,520		6,820		
名称	所有率 (%)	所有数	所有率 (%)	所有数	所有率 (%)	所有数	所有数	所有率 (%)	所有数
テレビ	40.7	1,725	4.9	112	28.2	1,837		34	2,369
冷蔵・冷凍庫	42.8	1,814	3.3	75	29.0	1,889		35	2,437
コンピューター	16.6	704	1.7	39	11.4	742	1,143	17	1,176

出典：1. 質問書への回答

2. Statistic Year Report in Republic of The Marshall Islands

また、「Household Income & Expenditure Survey in 2002」によると、2001年の家計支出調査に回答のあった355軒の家電保有数は冷蔵庫が52軒、洗濯機・乾燥機が104軒、エアコンが26軒であった。また、電気製品ではないが調理用石油ストーブが52軒であったので、ここでは他の太平洋諸国と違って、電気オーブンはあまり用いられていないと考えられる。

この調査結果を参考に、洗濯機、電子レンジ、電気オーブン、エアコンの所有状況を表5-6の左欄のように推定する。なおエアコンは、販売数は比較的少ないが、実際にマジュロでは家庭に広く普及しているため、ここでは30%の所有率とした。

家電修理店はマーシャル諸島には少ない。ヒアリング調査によると修理技術が低いこと、人件費が高いため修理費が高いこと、収入に対しての価格が安いことなどの理由で、修理に出すよりも新品購入にメリットを感じる場合が多いため、修理は盛んではないようである。また、気候的な問題、電力供給上の電圧変化など家電製品には悪い条件が揃っている。したがって、家電の平均寿命8年とし、近年の家電所有率は急増したと考えて年間10%が廃棄、2013年では増加は鈍化して8年ごとに更新すると考えて廃棄数を計算した。また、年間の所有率の増加は5%、世帯の増加率は人口増加率1.7%と同一とした。

表5-6のように10年間で大型家電の所有数で2倍、廃棄数は2.4倍にあると推定された。

また、現在家電製品等大型廃棄物は、廃棄物処分場に廃棄している。ごみコンテナに入る程度のものは地方自治体が収集し、入れられない大型廃棄物は、個人が直接搬入し廃棄しているとのことである。

表5-6 家電6品目の所有数と廃棄数、将来の所有数と廃棄数の推定

分類	2003年推定			2013年推定		
	所有率 (%)	所有数	廃棄数	所有率 (%)	所有数	廃棄数
世帯数	6,920			8,031		
名称	所有率 (%)	所有数	廃棄数	所有率 (%)	所有数	廃棄数
テレビ	34	2,353	235	55	4,448	556
冷蔵・冷凍庫	35	2,422	242	57	4,579	572
洗濯機	40	2,768	277	65	5,233	654
ストーブ・電子レンジ	10	692	69	16	1,308	164
エアコン	30	2,076	208	49	3,924	491
コンピューター	17	1,176	118	28	2,224	278
合計		11,487	1,149		21,715	2,714

#### 5-3-4 その他の大型廃棄物

建設重機のほか、海運用コンテナや廃船も大きな問題になってきている。島内のあちこちに写真5-15と写真5-16に見られるように、係留した廃船や座礁した廃船が見られ、景観を悪くしている。多くの海運用コンテナも同様に放置されて朽ちてきている（写真5-17、写真5-18）。これらについては統計データがないが、やはり何らかの対応策を立てる必要がある。



写真5-15 係留されている廃船



写真5-16 座礁し朽ちた廃船



写真5-17 廃トラックと廃海運用コンテナ



写真5-18 放置されて朽ち始めた海運用コンテナ

#### 5-4 対策に必要な関連状況

##### (1) 修理技術

##### 1) 自動車の修理

自動車の修理技術を教える学校はマーシャル諸島にはない。したがって、修理店の職人は外国人が多いようで、質問書の回答によると、マジュロの自動車の修理店は5店と少ない。また、自動車販売市場は年間400台程度と調査対象他国に比べて小さく、道路延長も短いため、それほど増える見込みもないことから、修理の市場も相対的に小さい。特に、自動車の修理には技術のほかに必要なパーツを入手することが重要であるので、自動車の全体数が少ないことは不利である。部品については、韓国系の会社がタクシーなどを対象に同一種類の自動車をそろえて、その機種の子部品を豊富に取り揃えて故障に対処している例がある。

一方で、環礁の国では、島の幅が狭く低いため潮風の影響を常時受けるという条件から、塩害防止策が非常に重要である。特別な防護策を講じない場合、5年程度でボディが朽ちる場合が多く、日系輸入店主によると商用車などは6年程度が使用の限度とのことである。このためマジュロでは自動車ボディの下部を中心に塗膜塗装を施す場合があり、修理店の経営者によるとこれで10年程度もたせることも可能であるとのことである。

以上のように、マーシャルでは一部で塩害対策を施す動きも見られるが一般的ではなく、部品の入手対策を行っている例もあるが、基本的に部品の入手は容易ではなく、修理技術者も少なく修理能力が高いとはいえない。

## 2) 家電の修理

家電の修理技術についても国内に教える学校はないため、修理工は主に外国人であり、またマジュロには修理専門店は少ない。エアコンの修理を頼んだ人の話によると、修理技術は稚拙で高度な修理は無理のようである。さらに、人件費が高いため修理費が高く、関税が比較的安いいため、消費者は故障すると新品に買い換える傾向が強い。

## (2) リサイクル状況

教育の一環として、行政主導で補助金を付けてアルミ缶回収を行ったことがあるが継続しなかった。しかし2004年に入り、民間業者がアルミ、銅、青銅の非鉄金属スクラップの回収を開始したため、これらの材料の回収は、今後は拡大・継続していく可能性がある。

タイヤについては、他国でも見られるような庭の縁石代わりなどのほか、写真5-19のような低い擁壁代わりに中にコンクリートを詰めての使用が試みられている。環礁の内側など波力の弱い部分には利用可能性があるが、わずかな数量である。

また、自動車を海岸の埋立て材に使用しているが、これは有効利用ではなく、処分法の一つと考えるべきである。

この方法で懸念されるのは、埋める自動車のオイル、バッテリー除去による除害、さらに天井を外すか、完全に潰して埋めない後に、オイルや鉛を含んだ汚水による障害や、鋼板の腐食による地面の陥没など予期せぬ事故が起こる可能性がある。こうした危険性は認識されているが、危険性を防ぐための管理はなされていない。



写真5-19 タイヤの有効利用の試みの一例

### (3) 大型廃棄物の処理処分に伴い発生する危険物に対する対応策

廃自動車によるバッテリーやオイルによる汚染の危険性は関係者に認識されているが、フロンの排出、家電による重金属の問題などは十分に認識されていない。またバッテリーは何回かの試行の末によろやく回収が始まったところで、今後が期待される。オイルについては、回収したものは多くは地面に浸透させている模様である。

## 5-5 評価

### 5-5-1 固形廃棄物事業の評価

現在のマジュロのごみ収集は、台湾から供与されたごみ収集機材に完全に依存している。また、住民協力の必要性がほとんど不要なコンテナ収集システムであるため、住民協力も試されていない。潤沢なコンパクトマネーのため自助努力はあまり見られず、既存の機材が老朽化してくる廃棄物事業の将来にはたいへん不安がある。

ごみ収集地域で見られるごみの飛散の原因は、ごみコンテナが大型すぎるため受け持ち範囲が広すぎて、住民のごみの運搬排出協力限度を超えているためである。また、郊外のごみ未収集地域で見られるごみの飛散は、少なくともプラスチックなどの処理困難物のごみ収集の必要性が生じてきていることを示している。

ごみの処分は、美しい海にごみを埋め立てており、覆土をしていないために非常に景観が悪く、これが批判の原因となっている。しかし、埋立て開始前に埋立て境界に蛇籠で堰堤を造っていることは、オープンダンプよりもかなり改善された埋立て方法である。また、既存処分場は結果的に良好な好気性機能を備えて、少ない環境影響で抑えている。これらの良い点も正当に評価されるべきである。

都市廃棄物事業の現状は、現時点では比較的良好的な状態と評価できる。しかし、今後は特に収集システムの問題が深刻化すること、処分場も実施機関の自助努力によってさらに改善の余地があることは十分に留意するべきである。

### 5-5-2 大型廃棄物問題の評価

#### (1) 不法投棄

廃自動車及び廃家電の不法投棄は発生していない。狭い国土で、厳しい伝統的土地制度が機能しているため、今後も発生の可能性は低いと推測される。しかし、廃船は不法投棄と同じ状態であり、非常に大きな問題である。

#### (2) 環境汚染

廃自動車や廃家電などに含まれる有害物質への対策は、廃オイルや廃バッテリーに対しては実施されているが不十分であり、他の有害物質への対策はほとんど行われておらず、土壌汚染や海水汚染を引起す可能性がある。

#### (3) 大型廃棄物問題の優先度

都市廃棄物と比較すると、大型廃棄物の発生量は容量的にも重量的にも少ない。しかし、都市廃棄物は不十分ではあるが一応速やかな収集及び処分システムがあり、機能しているため問題は抑制されているが、大型廃棄物の処理処分システムは全く整備されていないた

め、大量な堆積がさらに増加し続けて、環境影響を大きくしつつあることが問題である。よって、これ以上の深刻化を防ぐために、早急に対応方法を整備する必要性は高い。

大型廃棄物問題はそれが含む有害物質による環境汚染の問題を除けば、不活性であるため保健衛生問題の原因となる可能性は低く、主な問題は景観悪化である。景観の価値は当事者によって大きく異なるため、責任当事者であるマーシャル人の判断を尊重する必要がある一方で、環境は人類共通の財産であるという考えもあるため、第三者の意見も尊重する必要がある。いろいろな情報やレポートから推測すると、国際環境NGOやドナー機関関係者のマーシャルの大型廃棄物問題に関する認識は「非常に深刻」というものだと思われる。それに影響される形で、近年は国内からも大型廃棄物による海岸埋立てに対しての批判意見が強くなりつつある。よって、景観問題でも、かなり優先度は高まりつつあるといえる。

総合して、環礁という特殊な自然及び社会条件を大きな原因として、マーシャルの大型廃棄物問題の優先度は大洋州の島嶼国の中で最も高い分類に属すると思われる。



## 第6章 大型廃棄物問題の調査対象地域の特性

### 6-1 ワイガニ条約 (Waigani Convention)<sup>4</sup>

ワイガニ条約は、有害廃棄物の国際間越境移動及びその処分の規制をするバーゼル条約の南太平洋地域版である。条約の対象地域は以下のとおりである。

American Samoa	Niue
The Commonwealth of Australia	Northern Mariana Islands
Cook Islands	Republic of Palau
Federated States of Micronesia	Papua New Guinea
Fiji	Pitcairn
French Polynesia	Solomon Islands
Guam	Tokelau
Kiribati	Tonga
Republic of Marshall Islands	Tuvalu
Nauru	Vanuatu
New Caledonia and Dependencies	Wallis and Futuna
New Zealand	Western Samoa

条約の主な内容は以下のとおりである。

- ① 有害廃棄物及び放射性廃棄物の輸出入の制限
  - ・オーストラリアとニュージーランド以外の国の上記廃棄物の輸入禁止
  - ・オーストラリアとニュージーランドから他メンバー国への上記廃棄物の輸出禁止
- ② 有害廃棄物及び放射性廃棄物の輸出入の禁止措置に係る情報交換の協力
- ③ 有害廃棄物及び放射性廃棄物の海洋投棄の禁止
- ④ 各国の義務について
- ⑤ 放射性廃棄物について
- ⑥ 国内で禁止されている品目について

オーストラリア政府はワイガニ条約を批准した国に、船で有害廃棄物の収集サービスを実施している。しかし、条約は1995年9月に承認されたが、批准した国はまだ多くはない。

### 6-2 調査対象各国の特性

表6-1は調査対象各国の大型廃棄物の現況及び将来予測を示す。

<sup>4</sup> 正式名称は、CONVENTION TO BAN THE IMPORTATION INTO FORUM ISLAND COUNTRIES OF HAZARDOUS AND RADIOACTIVE WASTES AND TO CONTROL THE TRANSBOUNDARY MOVEMENT AND MANAGEMENT OF HAZARDOUS WASTES WITHIN THE SOUTH PACIFIC REGION

表6-1 各国の廃棄物処理状況、大型廃棄物の現状及び処分状況

国名	サモア	フィジー	パラオ	マーシャル諸島
陸地面積 (km <sup>2</sup> )*1	2,935	18,272	460	180
人口 (推定千人)	180*2	843*2	20.4*2	54.3*2
人口増加率 (%)	0.92*2	2*1	2.1*1	1.7*2
世帯数 (千世帯)*2	23/2001年	175/2002年	3.35/2000年	6.9
一人当たりGDP (US\$)	1,020*1	2,110*1	6,056*2	1,540*1
給電率 (%) *2	約100	69	約100	68.5
対人口ごみ収集率 (%) *2	90以上	約50	72	58
ごみ収集廃棄量 (kg/人/日)*2	産業廃棄物を含み、ウポル島 (人口125千人) で0.71	産業廃棄物を含み、都市部で0.2~1.5	大型廃棄物を含み、都市部で1.0、地方部0.6と推定	産業廃棄物を含み、マジエロ (人口23千人) で0.61
自動車*2				
登録数 (千台)	11	67	7.2	3.0
新規登録数 (千台/年)	1.65	5.2/2002年	1.0/2002年	4
新規登録中古車率 (%)	80	60	75	71
自動車平均寿命 (年)	10	15	8	8
推定現在廃棄数 (台/年)	0.2	2	2	0.37
推定10年後廃棄数 (千台/年)	2	6	1	0.38
現在廃棄方法	自宅庭に放置、修理店のヤードに放置	自宅庭、修理・中古販売店のヤードに放置、処分場に廃棄	自宅庭に放置、処分場に廃棄し埋立て	自宅庭や空き地に放置、不法投棄、海岸埋立てに使用、処分場に廃棄・埋立て
大型家電*2				
テレビ	65{15.0}	80{101.6}	67{2.2}	34{2.4}
冷凍/冷蔵庫	55{12.7}	50{63.5}	100{3.4}	35{2.4}
洗濯機	40{9.2}	50{63.5}	25{0.8}	30{2.1}
電子レンジ・オーブン	40{9.2}	60{76.2}	50{1.7}	20{1.4}
エアコン	10{2.3}	30{38.1}	100{3.4}	30{2.1}
コンピュータ	10{2.3}	25{31.8}	10{0.3}	17{1.2}
合計台数 (千台)	50.6	621.3	11.8	11.5
推定現在廃棄数 (千台/年)	2.5	21.8	1.2	0.9
推定10年後廃棄数 (台/年)	8.2	49.7	2.1	2.2
現在廃棄方法	公共収集・処分場廃棄	公共収集・処分場廃棄	自己処分場廃棄	公共収集・処分場廃棄
大型廃棄物リサイクルの実施	車部品再利用	車部品再利用、タイヤ燃料化、バッテリー	車部品再利用、一部ボディ、バッテリー	車部品再利用
有害物対策		フロン収集 (パイロット)	バッテリー・廃油回収	

\*1 : Guidelines for Solid Waste Management in Pacific Island Countries (Background Report) : JICA

\*2 : 本調査により数値決定

## 6-2-1 サモア独立国

### (1) 収集サービス

廃家電を含めた粗大ごみの収集サービスが国民に無料で提供されており、収集された廃家電は処分場に埋立てられている。廃自動車の収集システムはない。

### (2) 3Rs

自動車及び家電の修理はよく行われ、十分長期間使用されているが、これにはJICAの長年にわたる職業訓練校への協力の貢献も大きいと思われる。

民間会社が廃家電から使用可能な部品や非鉄金属スクラップの回収を行い、再使用または輸出している。しかし、大型廃棄物構成要素の大部分を占める鉄スクラップの回収・輸出は、赤字となるためにほとんど行われていない。

### (3) 処理・処分

廃自動車のほとんどは、所有者自宅敷地内に放置されている。廃油、バッテリーなどの危険物の分別収集・処理も行われていない。

廃家電は粗大ごみ収集の開始とともに（2004年4月）、多くが最終処分場に搬入投棄されるようになってきている。埋立てに際して、有害物質の処理は全く行われていない。

### (4) 廃自動車台数

現在の登録台数は約1万1,000台であるが、需要が供給を上回り、登録台数は急増中であるため、現在の廃棄自動車台数は200台/年程度と推定される。しかし、10年後には登録台数が2万台と現在の2倍、廃棄自動車台数が2,000台/年で現在の10倍に増加すると予想される。

### (5) 廃家電数量

大型家電6種類（テレビ、冷蔵・冷凍庫、洗濯機、電子レンジ・電気オーブン、コンピューター、エアコン）の廃棄数は、10年後には現在の年間約2,500台から約8,000台と3倍以上に増加すると予想され、この数量でほぼ安定すると推測される。

### (6) 大型廃棄物問題の状況と評価

廃家電・廃自動車の発生数量はまだ少なく、不法投棄も発生しておらず、問題が顕在化してはいないため、行政当局は現時点でこれらを問題視していない。行政当局にとっての優先事項は都市廃棄物事業の確立である。

粗大ごみ収集の開始によって廃家電の埋立て所分量が急増しているが、廃家電は容量が大きいいため、最終処分場の残存容量を今後圧迫することが予想される。さらに、家電及び自動車保有台数は急増中であるため、近い将来の発生量の急増は確実であり、行政の負担は急増し、対応が困難となることが予想されるため、事前対策の必要性が高まっている。

## 6-2-2 フィジー諸島共和国

### (1) 収集サービス

地方自治体は、廃家電を含めた粗大ごみを一般廃棄物と一緒に無料で収集しており、収集された廃家電を処分場に埋立て処分している。また廃自動車は、民間企業が質に応じて有償で購入しており、実質的に収集システムが存在する。

### (2) 3Rs

自動車の修理技術は専門学校などの貢献により高く、中古部品の供給体制もよく整っているうえ、関税やVATを含めた自動車価格は所得に対して高価であるため、大事に修理され十分長期間使用されている。

使用可能な部品や非鉄金属スクラップは回収され、再使用または輸出されている。自動車の廃バッテリーのリサイクルは民間によって行われており、タイヤはセメント工場で燃料として使われている。また、廃自動車のエンジンブロックやドアなどのかさ比重の大きい部分は、鉄スクラップとして輸出されている。また、鉄スクラップを電気炉で溶解し、グレーチングやマンホール蓋などの casting 品を製造している民間企業がある。調査対象4か国で、廃材を原料として製品の製造を行っているのはフィジーだけである。全体的に、フィジーでの大型廃棄物のリサイクル活動はかなり活発である。

しかし、大型廃棄物構成要素の大部分を占める鉄スクラップの回収・輸出は、赤字となるためにほとんど行われていない。

### (3) 処理・処分

廃自動車のほとんどは、所有者、廃自動車取扱い業者、処分場用地の敷地内に放置されている。廃油、バッテリーなどの危険物の分別収集・処理はほとんど行われていない。

### (4) 廃自動車台数

最近数年間の自動車の輸入台数（新規登録台数）の増加は特に著しい。現在の登録台数は6万7,000台で、廃棄車両の発生数は既に約2,000台/程度まで達しているが、10年後にはさらに登録数10万台、廃棄数は6,000台/程度まで増加すると予想される。

### (5) 廃家電数量

家電製品は品目により増加傾向が異なっており、現在の6品目の保有数は約60万台、廃棄数は2万台/年程度と思われる。また、将来の年間廃棄数は5万台に達すると予想される。

### (6) 大型廃棄物問題の状況と評価

不法投棄は発生しておらず、問題が顕在化してはいないため、行政当局は現時点でこれらを問題とは認識していない。行政当局の現在の関心は、都市廃棄物事業の確立である。しかし、行政当局は大型廃棄物問題が将来顕在化するという問題認識を持っている。

不適正な処理・処分の問題は顕在化してはいないものの、将来顕在化する可能性がある。また、廃家電は容量が大きいため、最終処分場の大きな負荷となっている。

### 6-2-3 パラオ共和国

#### (1) 収集サービス

主要な自治体であるコロール州では人口密度が高いため、大型廃棄物を自宅敷地内に置く余裕はなくなっており、コロール州は廃家電及び廃自動車を無料で収集している。

#### (2) 3Rs

修理工の技術レベルは低くはないが、部品の供給に難があり、さらに所得が高く、関税及びVATが安いことが、時間と費用をかけて修理するより別の自動車を買う傾向を助長している。そのため、自動車の平均寿命は比較短く、輸入後8年程度と推定される。

リサイクルは回収材料の輸出先が近いため盛んであり、アルミ・銅などの非鉄金属スクラップが活発に回収・輸出されているのに加え、鉄スクラップも数千tまとめてチャータ船で輸出されている。また、廃バッテリーも政府機関が主導して市民から回収し、コンテナ船で輸出されており、有価物回収活動は活発である。

#### (3) 処理・処分

廃油はパイロット的に回収し処分法を検討している。民間業者が大型廃棄物を処分場に搬入することも、無料で許可されている。鉄スクラップの適正処理処分のマニュアルを作成して、それに沿った実施を指導しようとしているが、不十分な実施状況である。

#### (4) 廃自動車台数

自動車保有台数は1家庭に2台を超え、既に飽和状態に達していると思われる。最近数年間は年2,000台程度が廃車にされており、将来は年約1,000台が廃車にされると推測される。

#### (5) 廃家電数量

家電所有率は品目ごとにばらつきが大きく、冷蔵庫が100%に対して、テレビは67%程度である。家電所有率は将来高まっていくと考えられ、それとともに廃棄数量の増加も予想され、現在の6品目の廃棄数の推定値1,200台/年が、将来は2,100台程度になると考えられる。

#### (6) 大型廃棄物問題の状況と評価

不法投棄は発生していないが、自動車及び家電の所有率が既に十分に高く、毎年の廃棄数量が既に多いこと、人口の集中しているコロール島は狭く家庭の敷地に放置する余裕は少ないことなどのため、行政による廃自動車の無料収集まで始まっている。よって、既に大型廃棄物は処分場容量の大きな消費要因となっており、処分場延命化策としては、大型廃棄物対策は都市ごみの減量化活動と同程度に重要となっている。大型廃棄物対策の優先度はかなり高い。

### 6-2-4 マーシャル諸島共和国

#### (1) 収集サービス

廃家電は一般廃棄物と一緒に無料で収集されているが、廃自動車の収集サービスはない。

## (2) 3Rs

自動車及び家電製品ともに、修理はあまり活発に行われていない。その原因は、技能工不足と高い人件費のため修理費用が高く、一方で関税は低めのために購入価格は安く、収入が多いことも重なって、修理よりも新規購入する傾向が高いためである。さらに、潮風など気候が自動車や家電製品に厳しいため、それらの耐用年数は非常に短い。

材料のリサイクルは、アルミや銅などの非鉄金属スクラップの回収と輸出が数か月前に始まったばかりであり、鉄スクラップは全く回収・輸出されておらず、調査対象の4か国の中では最も不活発である。

## (3) 処理・処分

廃家電・廃自動車ともに有害物の処理や除去は全く行われておらず、自治体の海面埋立て処分場などに処分されている。

## (4) 廃自動車台数

大部分の自動車はマジュロ市で使用されており、2001年以降は3,000台程度で安定傾向に入っている。一方、輸入は400台/程度であり、平均耐用年数は8年程度と推定される。

## (5) 廃家電数量

マジュロ以外では給電率が低いこともあって、所有率はまだ比較的低く、現在6品目で約1万2,000台所有されており、廃棄数量は年間900台程度と見積もられる。将来は2,200台/年程度の廃棄数量になると考えられる。

## (6) 大型廃棄物問題の状況と評価

廃家電・廃自動車の不法投棄はほとんど発生していないが、首都のマジュロ環礁は人口密度が高いうえ、狭い環礁の島であるため、廃自動車、廃重機、廃海運用コンテナ、廃船などが海岸沿いの多くの場所で目立ってきている。従来から大型廃棄物は海面埋立て材として重用されてきたが、将来の陥没の可能性や、国民の環境意識の向上などから、大型廃棄物の海面埋立てへの反対意見も強まっている。環礁という特殊な自然及び社会条件を大きな原因として、マーシャルの大型廃棄物問題の優先度は大洋州の島嶼国の中で最も高い分類に属すると思われる。

## 6-3 知見

### 6-3-1 対処の必要性が認められた大型廃棄物の種類

調査対象国の調査結果から、島嶼国では大型廃棄物問題として以下の品目への対応の必要性があると考えられる。

- (1) 自動車、船、海運用コンテナ、冷蔵庫、冷凍庫、テレビ、洗濯機、電子レンジ、電気レンジ、パソコン、建設用重機械
- (2) 上記の大型廃棄物を含む有害物質（廃バッテリー、廃オイル、フロン、重金属など）

電気電子製品の処理リサイクルを規定するEU（European Union）の法律であるWEEE（Waste Electrical and Electronic Equipment）やRoHS（Restriction of the use of certain hazardous substances

in electrical and electronic equipment) が対象とする品目と、上記品目は非常に類似しているが、携帯電話などの小品目が含まれない点が異なっている。これは、本調査が問題の原因としての容量に着目しているためである。

### 6-3-2 大型廃棄物問題の概観

大洋州島嶼国は、外国との経済交流がまだ少ない1970年代までは、自給自足のほぼ閉鎖された社会で、経済活動も不活発で、ほぼ完全な循環型社会が維持されており、ごみはほとんど発生していなかった。そのためこの地域では、「ごみ」という語がないために外来語を用いている場合が多い。

しかし、1980年代以降は経済発展、電気の普及、経済のグローバル化などが進展したため、いずれの国でも生活必需品の輸入量が増加した。また、電気の急激な普及に伴って電化製品の輸入が急増し、道路の整備に伴って自動車台数が増加した。そして公共バスなどの公共交通整備を伴わずに道路整備だけが進められた国が多く、これらの地域では自動車がたいへん非効率に利用されているため、それが自動車台数の増加に拍車をかけている。

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た。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的に難しく、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。

本調査対象である大型廃棄物となる自動車や家庭電化製品については、すべての島嶼国で使われている製品は輸入されている。特に自動車は先進国からの中古車が多く、これらは耐用年数のかなりを既に先進国で消化しており、島嶼国での残存余命は短くなっている。島嶼国では潮風が強く、湿度が高く、気候的にもこれらの製品に非常に過酷な条件であり、特にエアコンは年中気温が高いため使用時間が長くなり、島嶼国での寿命はよい修理が行われても一般的にかなり短い。

新品・中古品を問わずそれらの購入にはいずれも海上運搬費、関税、VATがかかって高価となること、雇用機会が少ないため修理は貴重な職業であることなどのため、修理は広く活発に行われている。職業訓練校などへのドナーの支援も貢献しているため修理技術には問題は少なく、問題は部品の調達であることが多い。したがって、廃製品は製品としての価値を失った以降も、中古部品としての価値を維持しており、ごみの定義である無価値またはマイナスの価値を持つものにはなっていない。

使用可能な中古部品が取り尽されて、いよいよ価値が低くなった後は、回収して輸出しても採算が取れる材料は、人件費が安いためにかなり活発に回収されている。現在、ほとんどの地域で採算の取れるものとして、銅、アルミニウム、鉛、真鍮などの非鉄金属スクラップがあり、これらの回収はかなり活発に行われている。鉄スクラップはほとんどの地域で、一部のエンジンブロックなどのかさ比重の大きな物以外は採算が取れないため、ほとんどが回収されていない。

国内でのリサイクルが可能ならば必要運搬費が節約され、回収可能な材料が増加するが、この地域では国内でのリサイクルが成立する材料及び国はほとんどない。例外的にフィジーでは、リサイクルに利用できるある程度の工業基盤があり、またリサイクル品の市場もあるため、電気炉を用いて鉄スクラップからグレーチングやマンホール蓋を製造しているが、他の島嶼国へ

広めることは困難である。

現状は処分費用が安く、有害物質の規制も弱いため、解体業者の成立する経済的背景はなく、ほとんどの廃製品は減容化も、環境保護対策もなしに廃棄されている。これらは水質及び土壌汚染の原因となる可能性を秘めているほか、多くの大型廃棄物が最終処分に向かわざるを得ない状態である。

自動車及び家電製品の所有率は一部の国を除くとまだ低くて増加段階であり、年間の廃棄数量は多くはないが、今後の急増は確実である。また、大洋州地域には伝統的自治制度や土地制度が強く残っていることが特徴であるが、これらが大型廃棄物問題の不法投棄を防止している。よって、行政による大型廃棄物の収集の必要性が高く、多くの国で廃家電の無料収集を実施しており、またパラオでは廃自動車の無料収集まで開始している。現在は数量が少ないから行政が対応可能だが、将来数量が急増した際には、行政の能力を超える作業になると予想される。たとえ収集が行えても、都市廃棄物の増加とともに処分場確保は困難化するため、大型廃棄物の最終処分はそれに拍車をかけ、いっそう難しいものとなる。

島嶼国という廃棄物事業に不向きな独特の自然及び社会条件下にあるにもかかわらず、大型廃棄物という難題に立ち向う行政の体制は非常に弱体である。行政機能を強く制限する伝統的な自治及び土地制度が今も強く残っているという悪条件のほかに、人口規模が小さいため人材が非常に限定されているうえ、雇用機会が乏しいために先進国への人口流出が激しいことが、行政機関の人的開発による能力強化の大きな障害となっている。

### 6-3-3 地域に共通する特性

表6-2に大型廃棄物問題に関連する大洋州地域での共通点をまとめ、それらの大型廃棄物問題への影響を述べる。

表6-2 大洋州地域の共通点と大型廃棄物との関係

共通点	大型廃棄物への影響
① 小島嶼国で、人口規模がたいへん小さい。フィジーとソロモン諸島以外の国は20万人以下	<ul style="list-style-type: none"> <li>・輸入も輸出も高い輸送費用が必要である。</li> <li>・廃棄物の総量は、大きな国に比べたらはるかに少ないが、廃棄物の種類は大きな国のそれと遜色ない。</li> <li>・処分場規模は小さい。環境影響は小さいが不経済。</li> <li>・行政機関が十分な人材配置ができない。</li> <li>・面積も人口規模も小さいため、制度の執行や監督はしやすい。</li> <li>・リサイクル品のマーケット規模が小さいく、リサイクル実施は経済的に困難である。</li> </ul>
② 自動車、家電製品、修理用部品、使用燃料などのほとんどが輸入されている	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造者が廃棄まで責任を持つ拡大製造者責任（Extensive Producers Responsibility : EPR）制度の適用は困難である。</li> <li>・ほとんどの製品が通関するため、税関で対策がとりやすい。</li> <li>・関税が課されるため、高価となる。</li> <li>・高価なため、リペアー、リユース、リサイクルに経済的インセンティブがある。実際にほとんどの島嶼国で、使える部品は徹底的に回収され、リユースされている。</li> </ul>
③ 工業基盤が脆弱またはほとんどない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物に新たにエネルギーを添加して、新たな製品を製造するというリサイクルを行うのに必要な工業基盤がない。国内でのリサイクルはほとんど無理であり、材料は収集しても、リサイクルのためには輸出するしかない。</li> </ul>



共通点	大型廃棄物への影響
④ 人件費が安い(コンパクトマネーが入っている国は例外)	・リサイクルで最も手間の掛かる分別の費用が安くできる。
⑤ 雇用機会が少ない	・分別作業に必要な労働力が十分にある。 ・リサイクル推進による分別作業の拡大は、貴重な雇用機会創出をもたらす。
⑥ 人材流出が激しい	・リサイクル事業を政府機関が主体で実施することは、この面からも持続性が低くなる。民間業者の最大活用が必要である。
⑦ 伝統的自治制度や土地所有制度が社会システムに強く残っている	・政府の権限が実質的に及ばない広い地域が存在する。 ・伝統的な規則が優先し、法律による罰則が軽視されているところもある。 ・処分場用地確保の障害要因となりうる。
⑧ 家電製品・自動車に過酷な条件 ・強い潮風。特に環礁国は海上と同条件 ・エアコンは年間を通して使用 ・頻繁な停電や不安定な電圧	・廃家電・廃自動車発生量の増加要因である。 ・関税が安い国や人件費の高い国では、修理よりも買い換えへと向かいやすく、それが耐用年数をさらに短くする。 ・熱帯仕様、耐錆仕様の必要性が高い。
⑨ 大型廃棄物の民間リサイクル活動はある	・リサイクルは回収材料の売却が必要であり、その価格変動は非常に大きいため、フレキシブルでタイムリーなマネジメントが必要である。よって、政府機関には非常に不向きな事業であるため、民間企業が活発に活動できるように、政府が支援することが望ましい。その素地が、いずれの国にも大なり小なり存在する。 ・また、この事実は、民間企業が技術面のある程度のノウハウは持っており、技術支援の必要性は高くないことを示唆している。
⑩ 非鉄金属スクラップの輸出は利益がでるが、鉄スクラップの輸出は赤字となる	・鉄スクラップは国内で処分という選択肢はありうる。 ・非鉄金属スクラップの回収・輸出は、民間セクターにより積極的に行われている。 ・鉄スクラップの回収・輸出は、ほとんど行われていない。 ・鉄スクラップの回収・輸出には公的補助が必要である。 ・鉄スクラップは国内処分の妥当性もあるため、適正処分システム確立の必要性がある。
⑪ 公共交通機関が貧弱なため、自家用車の必要性が高い	・公共交通機関を整備すれば、必要自動車台数を減少させられる可能性がある。
⑫ 廃家電の無料収集サービスがある	・廃家電の不法投棄が発生する主な原因はない。 ・将来は廃家電の無料収集サービスは、行政にとって実施困難となる。
⑬ 最終処分場に投棄される場合がほとんどで、不法投棄は少ない	・不法投棄という環境社会問題はほとんどない。
⑭ 廃家電の処分の際に、有害物質の適正処理はほとんどされていない	・土壌汚染、水質汚染、作業員の健康被害の発生の可能性がある。
⑮ 解体専門業者がない	・廃家電及び廃自動車の解体・分別・処理・処分のシステムは確立されていない。

## 6-4 大型廃棄物問題の大洋州地域での特性

### (1) 狭い国ほど深刻な大型廃棄物問題

大洋州の島嶼国は生活に必要な多くの資源や製品を輸入しており、国内でそのまま消費されるのみで、工業基盤もほとんどないため加工や組み立てられて、新たな製品となって輸出されることはほとんどない。したがって、物質フローは外国からの流入に著しく偏重しており、廃棄物の減容化の技術もほとんどないため、それらは埋立て処分量の著しい増加に直結しており、貴重な処分場の残存容量を大きく減少させている。

人口密度が低い島嶼国では、まだ処分場確保はそう困難ではなく、環境社会面で深刻な問題とはなっていないが、人口密度の高い島嶼国では大型廃棄物問題は既に深刻な問題と人々に認識されている。土地が狭いという物理的制約に加えて、伝統的な自治制度や土地制度が強く残っているため土地利用に実質的に厳しい制限があること、インフラのある範囲は狭い地域に限定されていること、他島の処分場としての利用は離れているため経済的に困難なこと、などの社会的制約が強くあるため、統計上の国全体の人口密度は低くても、局地的には人口密度が高く、最終処分問題が深刻化している国が多い。

特に、複数の環礁からなる国では、多くの環礁があっても、ある程度のインフラが存在して人が住む環礁は非常に限定されており、人口密度はかなり高い地域がある。そのようなところでは面積に対しての廃棄物量が多く、それらの処分に用いられる土地はほとんどなく、覆土に用いる土もない。土地の標高は最高でも2mくらいしかないため、積み上げられた大型廃棄物の見苦しい山が国土で最も標高が高い地点となっていたり、広い範囲から見えたりと、著しく景観を悪化させている。しかし、それらを無人の他の環礁へ運搬することは経済的にも困難で、多くの環礁国では現実的な手段ではありえない。

大型廃棄物問題は大量の不法投棄があるわけでも、害虫の発生原因となっているわけでも、水質汚染が顕在化しているわけでもないが、景観悪化は観光産業に大きな悪要因となっていることは事実である。大型廃棄物が山積みされた景観は、そこに住む人々には見慣れた風景であるかもしれないが、外国人には悪質な不法投棄現場のような驚きと怒りを感じさせる光景である。また現地の人に対しても、景観悪化は知らず知らずのうちに人々の道徳心を損ない、環境保全意識を弱め、ごみの投げ捨てを助長し、結果的に愛国心を弱めて人材流出の遠因になっている可能性もある。今後の水質や土壌汚染問題発生の可能性も考えると、大型廃棄物問題の重要性は高く、特に環礁国のような面積が狭く、山がなく、土もほとんどないところでは、緊急な対策実施が必要である。

### (2) 大型廃棄物に付随する有害物質問題の重要性

大型廃棄物は容量が大きいため、埋め立てられた場合、貴重な処分場の残存容量を大きく圧迫し、余命年数を短くすることが主に問題視されているが、その他にも大型廃棄物に含まれる有害廃棄物に起因する問題があり、これも重要である。

主なものでは廃自動車のオイルやバッテリー、冷蔵庫やエアコンの冷媒に使われるフロン、電子部品のハンダやテレビのブラウン管に用いられる鉛、クロムめっきに使われる六価クロム、電線の線材被覆の樹脂やプリント基板の難燃剤などに用いられるハロゲンなどがある。現在は、ほとんど何の防護対策もなしに埋立て処分されている場合がほとんどである。

有害物質の総量はそう多くはなく、深刻な問題にはならない可能性が高いにしろ、対応の

必要性の検証も行われていないため、対応不要という方針は出せない。また、総量が少なく、国土も狭いため、収集・保管などの簡易な方法は容易に実施できる可能性もある。

また、今後急速に製品の無害化が進展するとしても、現在使用されている有害物質を含んだ自動車や家電製品が廃棄されるのは、あと20年近くは続くと予想される。その間の有害物質への対応はある程度必要であろう。

問題は顕在化していなくても、これは土壌汚染や水質汚染の原因となるとともに、作業員の健康に影響を及ぼす可能性も高い。したがって、大型廃棄物の含む有害物質の問題も検討する必要がある。

### (3) 都市廃棄物問題と大型廃棄物問題

大洋州の島嶼国ではつい数十年前までは輸入量も少なく、自給自足の循環型社会であったためにごみが発生していなかった。そのような国で文明化が急激に進み、輸入量が急増して消費が拡大したために、廃棄物量が急増し、循環型社会が急に崩壊した。そのために、ごみ収集・運搬や最終処分という一連の廃棄物事業を行う必要が生じ、本格的に開始した段階である。したがって、実施機関は収集運搬も最終処分についても、知識も経験もほとんどないため、SPREPやドナーの協力のもとに、実施能力向上に取り組み始めたところであり、ほとんどの島嶼国での都市廃棄物事業はいまだに脆弱で不安定である。

しかしながら、ほとんどの国は人口が20万人以下と人口規模が非常に小さいこと、さらに本格的なごみ収集が必要な都市部の人口はその20%~50%とさらに少ないことなどから、廃棄物事業が対象とする必要のあるごみ量は非常に少ない。さらに、廃棄物事業の歴史が短いため、廃棄物事業には常に付きまとう労働問題、癒着問題、既得権益問題などの難しい問題がほとんどない。したがって、アジアやアフリカの大都市の都市廃棄物問題と比較すると、大洋州島嶼国の都市廃棄物問題の難しさは小さい。

一方で、大型廃棄物は収集が困難であり、有害物の除去や処理が必要であり、効率的な処分を行うには圧縮などの中間処理が必要であるため、技術が必要であるうえ、費用もかかる。また、できる限り有価物は回収しリサイクルに回すべきであるため、民間企業や住民の協力が必要である。発生量的には、都市廃棄物のように毎日出ることにはないために少ないが、適正処理処分に掛かる手間と費用は大きなものである。また、適正に行わない場合の環境影響リスクも高いため、ないがしろにはできない。よって、都市廃棄物事業と大型廃棄物処理事業の重要性を比較すると、大型廃棄物処理事業の重要性は一般的な国のそれよりもかなり高く、都市廃棄物事業と同程度と考えられる。

### (4) 多種類の廃棄物への対応の必要性

島嶼国では全体ごみ発生量は少ないため、ごみの量に起因する問題は小さい。しかし、発生するごみの種類数は大きな国とそう変わらず、非常に多くある。行政は適正処理処分が必要なごみ種類についてはすべて対応を取る必要がある。しかしながら、人口規模が小さいため、既に公務員の対人口比率は10%を越えている国もあり、これ以上の増員はほぼ無理な状態である。少数の職員で、多くの種類の廃棄物へ対応することが求められている。

## 第7章 提 案

### 7-1 基本方針案

#### 7-1-1 理 念

自然環境は島嶼国にとって非常に貴重な財産であり、かつ非常に脆弱なものであるため、環境保護を最優先に位置付ける。

一方で自動車及び家庭電化製品などは、使用後の廃棄問題はあるものの、保健衛生の向上、人材開発、経済の拡大、民主化推進などに大きく寄与するため、その利用拡大についての制限は、環境保護対策であっても最小限にする。

#### 7-1-2 目 標

大型廃棄物の適正処理・処分による環境影響の最小化

#### 7-1-3 戦 略

##### (1) 使用量（輸入量）の適正化

例えば自動車などは、公共交通機関を整備することによって、交通の利便性の提供と、私有自動車台数の最少化の両立が可能である。また、中古車の輸入年齢制限をすると、耐用年数が延びて、輸入台数は減少できる。

##### (2) 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。

##### (3) 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処理処分して環境汚染の発生を防止する。

##### (4) 再使用または再利用ができないものの適正処分

リユースもリサイクルも技術的には可能でも、経済的に成立させるにはあまりにも多額の補助金が必要となる場合には、適正に処分を行う。

#### 7-1-4 実施方針

##### (1) リサイクルか国内処分かの慎重な選択

補助金なしでの回収・リサイクルが成立しない材料について、補助金を払ってそれをすべきか、国内で適正処分をすべきか、この判断は必要な補助金額、処分場の確保の難易度、処分場跡地の利用価値など様々な要因を考慮する必要がある。これらの状況は各国で異なり、また人々の価値感にも関係してくる。よってまず第一に、当該国が慎重に検討し、責任を持って決定すべき事項である。

##### (2) 民間セクターの最大活用

リサイクルでは、中古部品や廃材料を高く売却することが重要であるが、特に廃材料の

売却価格は変動幅が大きく、また最も高価な売却先は世界的規模で常に変動するため、マネジメントを成功させるには、国際市場変動の把握、タイムリーな決断と速やかな実行が必要である。このように大きなリスクを負って、フレキシブルな対応が必要なビジネスは、政府機関は不得手であり、民間機関でなくてはできない。

また、大洋州地域では先進国への激しい人材流出の問題があるため、政府系機関でも人員の流動が激しく、自前の職員を訓練してリサイクル事業を行うことは、継続性の面から非常に困難である。民間セクターのダイナミズムを活用することが得策である。

### (3) 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

リサイクル推進のためには、民間セクターに積極的にリサイクルビジネスに参加してもらうことが最も有効な策である。それを促すには、デポジット制度、補助金、課税、減税、免税、料金徴収などの経済的手法を用いて、リサイクルを行うと利益を得られるようにすることが最も効果が大である。

### (4) 労力という付加価値の回収物質への添加

リサイクル推進のためには、原材料の価値を高める手段も有効である。そのためには、様々な材料から構成されている製品を解体し、できるだけ単一の材料ごとに分別することが重要である。それには機械化ではなく、この地域の安い労働力を有効に用いることが重要な手段である。そして、これはリサイクルの推進だけでなく、雇用機会を創出することにも大きく貢献する。

## 7-2 大洋州地域のための制度システムの提案

持続性のある適正処分を確立するには、運営資金の確保が必須である。また、資源回収量を増加させるためには、分別を奨励して資源回収量の供給量を増やすのではなく、まず資源の需要を増加させる必要がある。両者ともに、技術面よりも制度対策の効果の方がはるかに高いため、これを優先する。

### 7-2-1 大型ごみの処理・処分の方針決定

経済原理でリサイクルされている材料以外については、国内処分するにせよ、回収・リサイクルするにせよ、追加費用が掛かる。また便益も、リサイクルの場合には回収資源からの売却益、処分の場合には跡地の価値が生まれる。したがって、いずれの対策が最適化は総合的かつ長期的に判断する必要があり、その答は各国のおかれた状況によって異なり、また時とともに変わる。各国はまずこれを慎重に検討し、責任を持って決定するべきである。

### 7-2-2 リサイクル基金

この基金は、大型廃棄物の最終処分量を最小化するため、リサイクル推進を目的とする。

全自動車及び家電製品は輸入品であることを利用し、それらが通関する際に、関税と一緒にリサイクル料金を徴収し、リサイクル基金に積み立てる。リサイクル基金は、大型ごみのリサイクルを推進するために、以下のように用いる。

(1) 廃自動車・廃家電の収集費用

(2) 財務的にリサイクル実施が困難な材料（鉄スクラップ）のリサイクル実施への補助金または低利融資

注1) 一般的に鉄スクラップの輸出にはコンテナ船は使用できないため、チャーター船を使う必要があるが、船をチャーターするには数千tの鉄スクラップを用意する必要がある。しかし、人口規模の小さい国で数千tの鉄スクラップを溜めるには数年間かかる。つまり、数年間は鉄スクラップの購入資金が必要なのに、売却収益は数年に一度しかなく、非常に大きな財務負担が必要である。溜めた状態の鉄スクラップを担保に低利融資をすれば、事業者は非常に事業がしやすくなる。

注2) 補助金は船チャーター費用などに対して想定される。

(3) 廃自動車・廃家電の適正解体分別作業の指導・訓練費

(4) 廃自動車・廃家電のリサイクル事業の投資（リサイクル用機材・施設、環境防止対策機材・施設など）への低利融資

(5) 廃自動車・廃家電のリサイクル残渣の適正処分費用

なお、リサイクル基金の導入は消費者の負担増を招くため、政治家や国民の反対が予想される。反対を最小限に抑え、円滑に成立・実施を行うためには、以下を配慮すべきである。

- ・シードマネーを投入することによって、サービスの提供を先行させることが有効な策である。これにはドナーの援助が期待される。
- ・大洋州島嶼国では、関税の引下げ実施が近い将来に予想される。リサイクル料金徴収は通関時に行うのが効率的であるため、関税の引下げと同時にリサイクル料金を導入することによって、消費者の負担増を抑える。

また、本調査は大型廃棄物を対称にしているため上記用途に限定したが、リサイクル基金の適用範囲を拡大し、アルミ缶飲料やペットボトル飲料の輸入時にリサイクル税を徴収し、アルミ缶及びペットボトル回収及び輸出への補助金として用いることも可能である。さらに、自動車オイル輸入に適用すれば、廃オイルの有償回収も可能にできる。

### 7-2-3 適正リサイクル業者認定制度

この制度は、廃自動車・廃家電の不適正解体分別作業によって、それらに含まれる有害物質による作業員の健康被害及び土壌汚染などの発生を防ぎ、適正解体分別を広めることを目的とする。

純粋な経済下で民間リサイクル企業が利益を最大化するためには、一般的には最大利益を第一優先で追求し、そのためには余分の費用の掛かる環境対策を無視することである。つまり純粋な経済下では、悪質な業者が良質な業者に勝ち、良質業者を駆逐する。それを防ぐためには、良質業者にハンディキャップを与える制度の整備が必要である。

以下のような制度の整備が適切と考えられる。

- (1) リサイクル業者への適正解体分別作業の指導・訓練
- (2) 訓練を受講し、試験を通過した者へのリサイクル技能者証明証の発行
- (3) 適正な機材及び施設を備え、リサイクル技能者証明証を有する技術者を備えたリサイクル事業者への、適正リサイクル業者認定証の発行
- (4) 適正リサイクル認定業者の公表
- (5) 適正リサイクル認定業者への減税または補助金措置

#### 7-2-4 リサイクル残渣の適正最終処分

この制度は、リサイクル実施が技術的または経済的に困難な材料が、環境に悪影響を及ぼさないように適正に最終処分されることを目的とする。

廃棄物事業実施責任機関は、リサイクル残渣の適正最終処分の実施責任を負う。これにかかる費用は、リサイクル基金から支出される。

#### 7-2-5 大型ごみの適正埋立ての選択肢とその実施の徹底

資源回収及びそのリサイクルのために大型ごみを長距離輸送せざるを得ず、それには財務的に大きな補助金が必要となる場合、現地での埋立て処分も現実的な選択肢である。特に環礁国にとって、大型ごみは狭い土地の拡大に利用できる貴重な埋立て材料である。したがって、この選択は当該国が慎重にすべきである。

当該国が大型ごみの埋立てを選択した場合、跡地利用に問題を生じないようにするために、大型ごみの安全な埋立て手法のマニュアルを作成し、それに沿って実施することとする。

#### 7-2-6 モニタリングシステムの確立

現状を正しく把握し、タイムリーに適切な措置を講じるために、以下を把握する。

##### (1) 自動車及び家電製品の輸入数量

(税関は、車両については輸入時に梱包されていないため、正確な数字を把握している。しかし、家電製品の場合には、税関の把握している数字は現実に輸入されている数の数分の1程度と思われる。これは数台が一緒に梱包され、それがコンテナに積み込まれて輸入されるため、通関時にすべての梱包を解いて輸入台数を確認することがされていないらしい。通関データのほとんどは、通関申請書類に準拠しているらしいが、輸入業者は関税を安くするために虚偽の申告をしているものと思われる。)

##### (2) 鉄スクラップ及び非鉄金属スクラップの輸出数量

#### 7-2-7 バスなどの公共交通機関の整備

バスやタクシーなどの公共交通機関を整備・提供すれば、人々に利便性を提供しながら、必

要な車両台数を減少させることが可能である。さらにこれは、家計支出を減少させ、より豊かな生活を享受させることができる。

#### 7-2-8 中古製品の輸入制限

自動車は、何年も経過した車両や、何万キロも走行した車両の輸入を禁止することによって、輸入後の耐用年数を延ばすことができ、大型廃棄物量を減少することができるため、老朽度を輸入の条件に設定すべきである。

家電製品は、現状を見ると中古家電製品の輸入を禁止しても社会的な問題はなく、廃家電量の削減にも貢献するため、前向きに検討すべきである。

#### 7-2-9 リサイクル業者へ、回収資源保管用の土地の貸与・提供

島嶼国でリサイクルをするには輸出が必要だが、それには回収材料を保管しておく広い土地が必要であるため、土地の貸与はリサイクル業者にとってたいへん有効な協力である。

#### 7-2-10 リサイクル集合施設建設の推進

リサイクル業者を一箇所に集めることによって、リサイクルの処理効率を高められ、また環境保護対策をしやすく、さらに監督しやすくなる。

#### 7-2-11 修理学校のカリキュラムリサイクル授業追加

技術専門学校の自動車や家電製品の修理コースのカリキュラムに、リサイクルコースのための解体・分別、それに伴う安全対策、を追加実施する。

(マーケットが小さいため、解体業は成立しにくい。したがって、修理業者が解体業を兼務することが現実的な方法と考えられる。よって、修理コースで解体・分別の知識を教える。また解体作業で収入が得られる仕組みを創設する必要がある。)

#### 7-2-12 役割分担

(1) 政府は、上記の提案を基に固有事情を加味したうえで、適正な制度を策定し、実施する責任を負う。

(2) リサイクル事業者は、この制度の実施に従う義務を負う。

(3) 排出者は、この制度の実施に協力する義務を負う。

#### 7-2-13 ドナーの支援

大洋州島嶼国が上記制度整備を実施することを強力に支援するには、技術支援の提供のほかに制度整備実施を条件に、ドナーがシードマネーを提供することが、最も効果が高い。

#### 7-2-14 SPREPの役割

SPREPは大洋州の島嶼国に本調査の提案内容をよく説明し、各国が用意に実施できるように技術支援をし、また各国がドナーからの協力を得られるように調整を図る。



### 7-3 地域としての技術システムの選択肢

#### 7-3-1 大型廃棄物適正処理のため取り組むべき事項

大型廃棄物の処理・処分は排出者が自由に行った場合、あるいは一切の規制がなく民間業者に任せた場合、社会・自然環境に与える影響を考慮することなく最も経済的負担が小さい方法を取ることになる。したがって、廃棄物管理を行う行政側は固形廃棄物管理と同様、一定の排出、処理・処分のルールと方法を定め、排出者に遵守することを求める必要がある。

技術的側面から見た配慮・遵守すべき事項は以下のとおりである。

- (1) 廃棄される廃棄物の種類・数等を把握すること
- (2) 廃棄される大型廃棄物のうち、製品の寿命を高めて廃棄量を少なくする方法はないかどうか検討し、必要な対策を講じること
- (3) 大型廃棄物の種類ごとに、作業上または運搬、保管、処理・処分場発生しうる労働衛生、周辺環境への悪影響が生じる可能性のある部品等について、その適正な取り扱いの十分な知見を持つこと
- (4) 廃棄物の種類ごとに(3)への配慮のため、必要な処理方法を定め、実施する仕組みを形成すること
- (5) 廃棄物の種類ごとに各所管地域内で処理の方法、最終処分の方法を定めて、実施する仕組みを形成すること

#### 7-3-2 大型廃棄物の適正処理のための具体案

##### (1) 大型廃棄物の種類、数の把握

廃棄物の処理を適切に行うためにはその種類・量を極力正確に把握する必要があるが、大型廃棄物は特に個別性が強いので重要である。これは大型廃棄物は後に述べるように環境に悪影響を与えるような物質を用いた部品や、消耗品を用いている場合が多く、その種類、メーカー、型式によってそれぞれに異なるからである。

すなわち適正な処理を行うためには、大型廃棄物の種類、メーカー、型式等を処理する工場の受入れ時に把握して、それぞれに定められた方法に沿って適切に処理・処分する必要がある。

##### (2) 廃棄されて大型廃棄物になる製品の高寿命化（廃棄量の減少）への施策

自動車や家電製品を高寿命化する方法として考えられるのは以下の4つの方法である。順次述べる。

- 1) 対象国の気象・地形・電力事情にあった製品をできるだけ新品で輸入する。特に塩害、湿気、電圧変動対策はメーカー側で研究が行われてしかるべきである。輸入にあっては何らかの高寿命化するための輸入政策が必要である。
- 2) こうした製品の修理技術者は極力国内で養成し、無理な場合は外国人の技術者を導入するべきである。

3) 安価な部品の入手が修理に必要なので、事情の似た各国でデータベースを構築して、必要に応じて直ちに送り出せるような仕組みも考慮に値すると考える。この場合機種が少ない方が有利であるのは明らかである。

4) ユーザーの側にも製品を長持ちさせるための使用方法、手入れの方法、あるいは防護措置（塩害対策塗装など）について広報や働きかけを行う。

(3) 自動車・大型家電について問題になりうる使用物質と処理方法を調査

SPREP等が中心になって、太平洋地域で輸入され使われている自動車・大型家電について使われている物質で、問題になりうるものを抽出して適切な処理・処分方法を調査する。表7-1に現状で考えられる対象物質と危険性、適切な処理方法について述べる。

表7-1 廃自動車・家電について考えられる危険と対処方法

分類	対象物質	危険性	適切な処理
廃自動車	バッテリー	低pH、高濃度鉛	充填液処理
	廃潤滑油	水域汚染	抜き取り燃焼
	冷媒	フロンによるオゾン層破壊	抜き取りフロン分解
廃家電	廃潤滑油	水域汚染	抜き取り燃焼
	冷媒	フロンによるオゾン層破壊	抜き取りフロン分解
	電気部品	重金属・薬品封印	毒性・水域汚染

表7-1に示すように、自動車については概ね問題は絞られるが、家電については冷蔵装置の冷媒として使われてるフロンのほか、テレビのブラウン管に封入されている重金属や、カドニカ電池のカドニウムなど様々な電子部品に重金属や油、危険な薬品が封入されている可能性がある。これらについては、学術研究者やメーカーへの聞き取り調査を踏まえて、必要に応じて抜き取り、取り外して保管するなど対処方法を検討する必要がある。

(4) 危険物等に対する処理・処分方法の策定

(3)で抽出された危険物等について、大型廃棄物の種類、メーカー、型式等ごとにリストアップして、それぞれ物質ごとに対処方法を定める。特に人体に危険性が及ぶ可能性のあるガソリンの抜き取り、ブラウン管の破壊（重金属を含んだ封入物が飛散する）、バッテリー封入液などについては留意する必要がある。また、各対処方法には一定の機材が必要であるので、大型廃棄物を処理する工場等には定められた機材を供えるように定める必要がある。

(4)に示すリサイクル・再利用を極力進める必要があるが、この場合一定の資格を満たした工場等で前処理として問題のある機器の無害化を行う必要がある。

(5) 大型廃棄物のリサイクル・再利用の処分方法の策定

島嶼諸国では、人口が少ないため国内市場の限界からリサイクル手段は限られている。したがって極力国内での再利用、リサイクルを進めるとして、さらにできるだけ国外でリサイクルの市場が開かれている物質は輸出することが望ましい。

以下、自動車・家電に分けて考えられるリサイクル・再利用方法を検討する。

### 1) 自動車の国内における再利用・リサイクル方法

- ・廃棄自動車のパーツは、調査対象国のすべてで取り外されて故障車の修理に備えて保管されている。これは最も望ましい形の再利用であり、できれば部品のデータベースを作り、国内のみならず近隣諸国とも情報交換により有効利用を図る。
- ・フィジーは比較的人口規模が大きいこともあって、バッテリーの国内リサイクル、タイヤの燃料化で実施しているほか、鉄スクラップ（車のエンジンを含む）、砲金を溶解して様々な鋳物製品を作っている。これらは原料のより効率的な収集、市場の拡充への協力によってより大規模化することが望まれる。
- ・タイヤについては輸出は困難と考えられることから、燃料に用いているフィジー以外の国はより用途開発の拡充が望まれる。
- ・マーシャルにおいては自動車のボディは埋立てに用いられている。これは有効利用というより処分のためであるが、跡地利用に支障が生じないなら特に環礁の国々の有力な利用方法である。
- ・廃潤滑油は自動車の運転によって大量かつ継続的に発生する。現状では地面に染み込ませている場合が多いというが、燃焼等有効利用の方法を確立する必要がある。

### 2) 廃自動車のリサイクル

- ・自動車に使われているアルミや銅管などのほか鉛を使ったバッテリーなどは現在でも概ねリサイクルは実施されている。今後はさらに多くの部品のリサイクル・有効利用を広げる必要がある。
- ・自動車のエンジンの鋳鉄部やドアなど単位重量の容量が大きいものは、フィジー、パラオで民間ベースで輸出できている。また、現状で自動車を構成する部品の中で最も価値が低いのはシート等を含めたボディであるが、パラオでボディを溶断して鉄の部分を抽出して輸出している例がある。したがって自動車の鉄部の大部分は、より容積を小さくすることで鉄スクラップで輸出可能であるので、より大規模にシステム的に行う必要がある。
- ・タイヤについてはフィジーでセメント工場で燃料として使用されているが、タイヤは消耗品であって廃タイヤは大量に発生しほとんど価値がないので、何らかの有効利用・処分方法を考える必要がある。
- ・自動車を分解して輸出できる部分を取り去った後に、大きな容量のクッション材やプラスチックや薄鋼板との組み合わせた部材等の不要部が発生するので、結局埋立て処分を行う必要がある。この場合都市ごみから大量に発生するプラスチック容器などともに、かさ比重の小さいプラスチックの簡易な減容方法を策定できないか検討を要する。例えば、廃タイヤ・廃油を燃料として煤塵を出すことなく燃やして、プラスチックの熱変性ができるような方法など研究に値する。

### 3) 廃家電のリサイクル

- ・現在行われているように、廃家電の部品を修理に用いる方法が望ましい再利用のあり方であるが、今後家電は部品のパッケージ化が進んできて高寿命にはなるが修理は難しくなってくるものと考えられる。一方、先進国のリサイクル法の施行に伴い家電製品はリサイクルがやりやすくなるように作られるはずであるので、このような流れを見極めて太平洋地域のリサイクル方法を探っていく必要がある。

- ・自動車と違って廃家電は、ステンレス・銅、アルミなど価格の高い非鉄金属をリサイクルに用いるのが、最も可能性の高いリサイクル方法であると考えられる。この場合は容量の大部分を占めるボディの部分は、国内で埋立て処分すべき廃棄物として残存する。これに対しては埋立て地の延命のため、また跡地利用のため減容の必要がある。
- ・テレビのブラウン管などは多量に発生するが、危険な重金属が内部にコーティングされているためリサイクルは困難で、適切な処分法を策定する必要がある。この処分法は今後の課題となる。
- ・環礁の島などの海岸埋立てに大型廃棄物を用いることも現実的な手法であるが、まず将来環境上の問題が生じるような物質を取り除いておくこと、将来の鉄の腐食により地面の陥没等が起きないようにできるだけ空間をなくして埋めることなどが求められる。しかし、それでも将来のある程度の地面の陥没は避けられないと考えられ、造成された埋立て地の価値は低いものにならざるを得ない。

#### (6) 大型廃棄物の最終処分

バーゼル条約によって再利用できない廃棄物は輸出できない。したがって、自動車、家電についてできる限りリサイクルできるものは国内で利用、輸出しても残余のプラスチック、クッション材、鉄と樹脂の複合材などは大量に発生する。

これらは(3)でも述べた環境等に危険な物質は除かれているので、埋立て処分をしても問題はないので、埋立て処分することになる。

しかし、先述のようにシートのスポンジなどかさが大きく圧縮しにくいものは埋立ての障害になるため、何らかの熱硬化などの減容の工夫が必要になる。この点も今後の課題である。

#### (7) 大型廃棄物対策の流れ

(1)～(6)を取りまとめて、大型廃棄物処理が実際に行われるまでの流れの一例を図7-1に示す。図7-1で実線で囲んだアクションは技術面での項目であり、点線で囲んだアクションはソフト面での項目である。

どちらかという大型廃棄物処理はソフト面での制度等の策定が重要であって、実施は経済原理に任せて（経済原理にかなうように）行うことが必要である。しかし、環境上の大きな問題が生じないような仕組みと技術的な問題を整理して実施することが重要である。

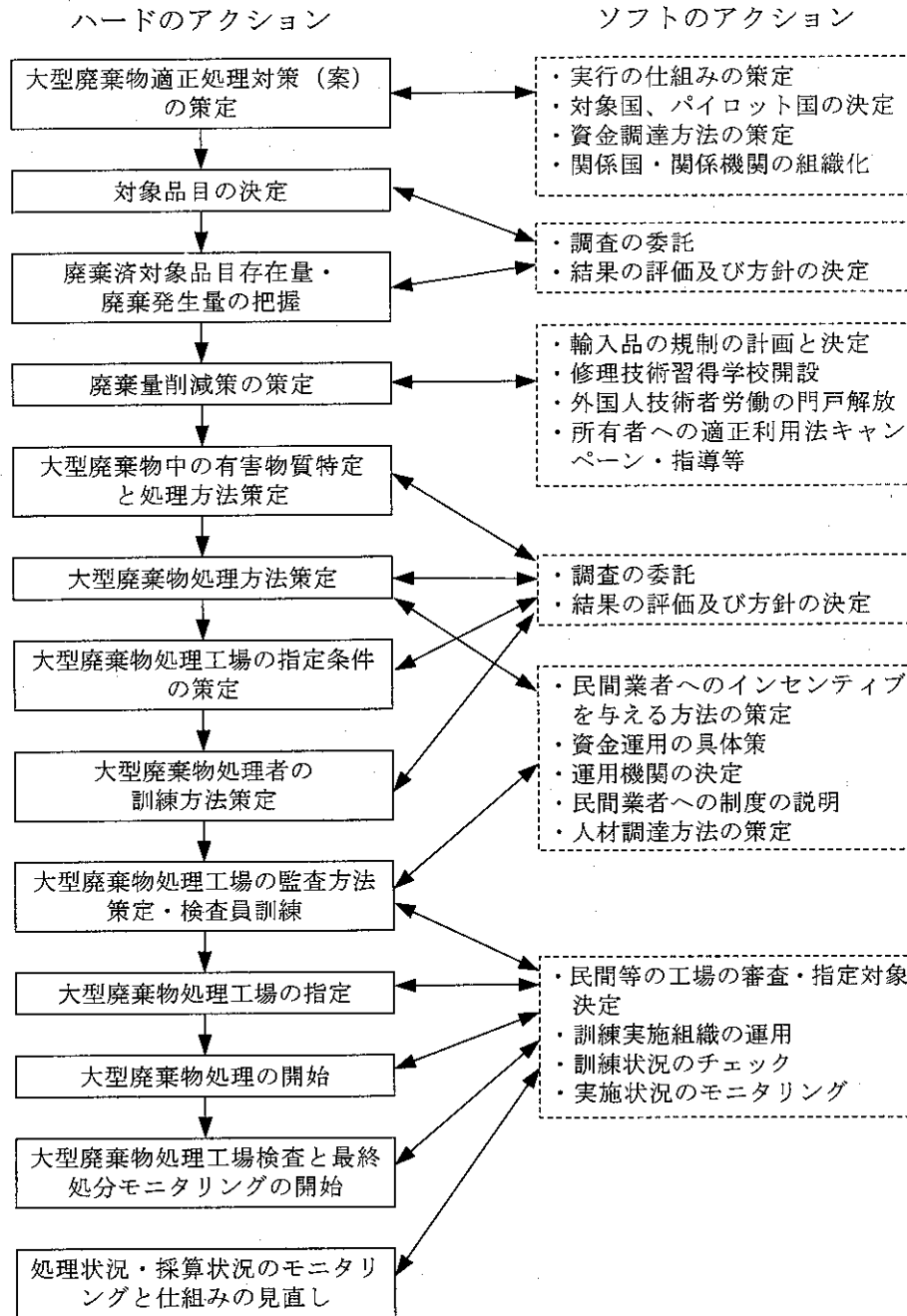


図 7-1 大型廃棄物処理が行われるまでの流れの一例

### 7-3-3 大型廃棄物の広域処理案

本案は、島嶼国の大型廃棄物を大洋州の比較的工業基盤のある特定の国に運搬し、そこで再利用を図ろうというものである。ここでは、よく出される本案の妥当性について若干の検討を行う。

#### (1) 排出国側の検討

大型廃棄物のうちの非鉄金属スクラップは、人件費が安いために大洋州のほとんどの地域で民間セクターによって回収され、再利用工場のある国へ有価物として輸出されている

ため、対策は不要である。

有害物質については、ワイガニ条約がオーストラリアとニュージーランド以外のメンバー国への輸出を禁止しているため、広域処理はできない。そのかわり、オーストラリア政府がワイガニ条約批准国に対して、有害廃棄物の収集サービスを提供しているため、適正処理策は用意されている。各国はそれらの収集・保管と条約の批准をすればよく、これは若干の支援があれば、各国が自助努力で実施可能なものである。

鉄スクラップについては、そのかさ比重の小ささがリサイクルを経済的に成立させない大きな原因となっているため、船積み前にかさ比重を大きくする処理が必要である。また、チャーター船でなく定期運航のコンテナ船を利用したほうが回収費用の短期回収ができるので、そのためにもかさ比重を小さくする処理が必要である。その方法としては、機械を用いた破碎圧縮と、酸素切断器を用いた解体がある。どちらが適した方法かの判断には詳細な検討が必要だが、人件費が安く、小国で発生量の小さい場合には、必要投資費用、維持管理費用ともに安い後者が一般に適している。

## (2) 受入国側の検討

材料を受け入れて再利用するためには技術が必要であり、それにはある程度の工業基盤が必要である。具体的には、鉄スクラップのリサイクルには電気炉技術が必要である。電気炉は小規模なものからあるため、少量多品種生産に適しているという特性を持っている。生産技術はそう簡単ではないが、フィジーでは既に行われており、技術支援を行えばサモアのようなもう少し小さな国への適用も、技術面からは可能と思われる。しかしながら、大型廃棄物対策として考えると、大量の鉄スクラップを扱うにはかなり大規模な電気炉が必要となり、その維持管理にも高度な技術が必要である。

リサイクル製品の需要について考えると、グレーチング、マンホール蓋、フェンスなどの鑄鉄製品が主なものとなるが、いずれもあまり大きな需要はない。よって、詳細な検討が必要ではあるが、材料供給国だけをマーケットとして考えると、事業の成立は困難と思われる。大洋州以外の先進国も含めた国への輸出も視野に入れる必要がある。先進国では労働条件の厳しい鑄鉄工業は衰退化しつつあるため、補完関係を作れる可能性はある。

最後の問題として、リサイクルできないもの（残渣）の処分の問題がある。これは最終処分が現実的であるが、処分場確保が困難な国ではここが大きな問題となる可能性が高い。

この計画の妥当性判断には詳細な検討が必要であるが、高度技術の必要性、多額の投資費用、需要の確保、残渣処理などの難しい要素が多いため、ドナー及び関係各国の支援が十分にあっても、かなりリスクの高い事業となると思われる。特に需要の開拓の面では、民間セクターの積極的参加が必須である。

それならば、排出国内で大型廃棄物を減容化した後に埋立て処分するほうが、現実的な方法である可能性が高い。大型廃棄物の減容化と適正処分、またはリサイクルのための輸出、という現実的な対策の強化に努力することが当面の課題であり、本案の検討は長期的視野で行う必要がある。

## 7-4 国別の概略対策案

ここでは地域としての対策案を、今回調査を実施した4か国に当てはめて具体化する場合につ

いて述べる。

#### 7-4-1 サモアの対策案

サモアでは大型廃棄物に関する基本条件を整理すると以下のようなになる。

- (1) 大型廃棄物に関する問題は、放置された建設用重機以外には顕在化していない。
- (2) 地方自治体がなく、廃棄物行政は一本化している。
- (3) 鉄を含めた金属のスクラップを回収し、海外に輸出している民間業者がいる。
- (4) 廃自動車はまだ発生量はわずかで、様々なところに保管されている。
- (5) 自動車・家電は修理レベルは高い。
- (6) 大型家電は収集を行い、処分場へ廃棄し始めた。
- (7) 大型廃棄物に含まれる危険物の問題はまだ認識されていない。
- (8) SPREPが立地しているので、対策等の情報収集、トレーニング等に関して有利な点が多い。

以上の条件からサモアの対策案を示すと図7-2のようになる。サモアでは大型廃棄物による問題はまだ顕在化していないが、問題が顕在化しない早めの時期に積極的に制度等の策定に取り組んでいくべきと考える。図7-2のなかで太線で囲まれたアクションはサモアにおいて主体的に取り組むべき手法であるが、その他の基本技術調査や地域の対策方針の決定はSPREP等を中心とする組織やドナー機関が行うのに参加するという形をとるべきであると考え。サモアは地方自治体がなく、国の機関が行政機能を一手に持っているので種々の対策は行いやすい環境にある。

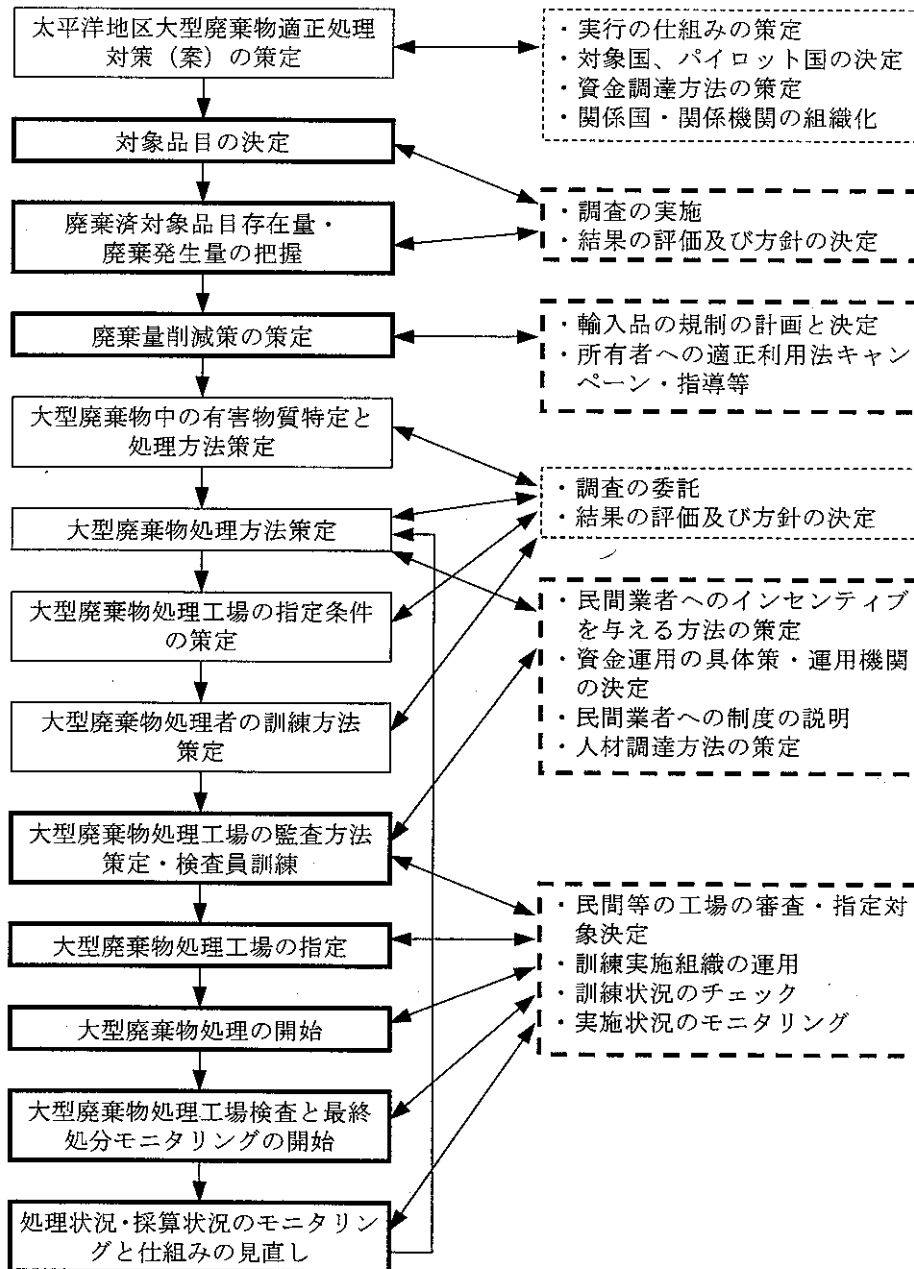


図 7-2 各対象国の大型廃棄物問題の取り組み

#### 7-4-2 フィジーの対策案

フィジーでは大型廃棄物に関する基本条件を整理すると以下のようなになる。

- (1) 自動車など大型廃棄物に関する問題は、あちこちに放置されているもののそれほど目立つこともなく、顕在化はしていない。
- (2) 廃棄物行政は国の指導で自治体が実施する。
- (3) 鉄を含めた金属スクラップを海外に輸出している民間業者がいるが、自動車のボディは未利用である。また、屑鉄の熔融鑄造品の製造を行っている業者がいる。タイヤの燃料へ



の利用、バッテリーのリサイクルは実施されている。

- (4) 廃自動車は既に発生量が多いが、空き地等へ放置・保管されている。
- (5) 自動車の修理部品の取り揃えは徹底し、修理技術も高い。
- (6) 大型家電は収集を行い、廃棄物処分場へ廃棄している。
- (7) 大型廃棄物に含まれる危険物として、バッテリーのリサイクルは行われ、フロンの回収も始まっている。

以上の条件からフィジーの対策案もサモアと同様になる。人口も多く、国内にリサイクル産業が育っており、南太平洋大学もあって学術経験者の指導も受けられるので地区の中心となって活動すべきである。また、既に廃棄自動車、廃家電の数も大きな数になっているので、パイロット国として対策を実施すべき立場にある。さらに、国の規模が大きいので既にリサイクル産業が育ってきている点がリサイクルに有利な点である。図7-2のなかで太線で囲まれたアクションはフィジーにおいても主体的に取り組むべき手法である。

実施にあたっては国の指導で地方自治体を実施するということになるが、主管の国の機関を役割を明らかにしておく必要がある。

#### 7-4-3 パラオの対策案

パラオでは大型廃棄物に関する基本条件を整理すると以下のようなになる。

- (1) 自動車など大型廃棄物は処分場に捨てられて、その中では目立つ量になっている。また、自動車の所有台数は既に飽和に達していると考えられる。
- (2) 廃棄物行政は国の指導で州があたることになるが、首都のあるコロール州を除けば人口もわずかで問題は発生しにくい。
- (3) 鉄を含めた金属のスクラップのリサイクルとして、海外に輸出している民間業者がおり、自動車のボディも分解して輸出している。ここでは鉄スクラップはコンテナではなくチャーター便で輸出している。
- (4) 自動車の修理技術は高いが、人件費の高さ、部品の調達に難があり自動車の寿命は短い。家電も中古が多く寿命は短い。
- (5) 大型家電は持ち主が、処分場へ廃棄している。
- (6) 行政主導でバッテリーと廃油の回収が行われている。

パラオは国の規模が小さいが、大型廃棄物の発生源となる自動車、家電については既に普及が進んでおり人口密度の大きいコロール州においては問題が顕在化し始めているため、早めに対策実施が望まれる。

また、国の制度として人口規模が小さいにもかかわらず、16もの州があつてそれぞれ制度が違うという問題がある。しかし、当面の間は大型廃棄物が問題になりうるのはコロール州のみであるので、同州を対象を絞って対策を行うことで実際上の問題はないと考えられる。

やはり対策のフローは図7-2のとおりであり、太線で囲まれた部分がパラオにおいて主体的に取り組むべき対象である。

#### 7-4-4 マーシャル諸島の対策案

マーシャルでは大型廃棄物に関する基本条件を整理すると以下のようになる。

- (1) 自動車など大型廃棄物は海岸沿いに廃棄あるいは放置されており、過去多くの廃自動車が海岸埋立てに伴って埋められてきた。
- (2) 廃棄または放置された自動車や建設重機、コンテナ、廃船が非常に目立つ状態であつて、状況は調査した4か国の中で最も深刻である。
- (3) 自動車は大部分が首都のあるマジュロ環礁にあり、少数がイバイ島にある。
- (4) 廃棄物行政は関係機関の役割が不明確で、実施上問題がある。
- (5) リサイクル活動は不活発で、わずかな非鉄金属が回収され輸出されている。
- (6) 自動車・家電とも国内に技術専門学校がないのに外国人技術者の流入を制限し、かつ部品調達上も問題もあつて修理能力は低い。
- (7) 自動車は環礁の島の厳しい塩害のため寿命が短い。電気製品も所得の面から買い換えやすいこともあつて寿命が短い。
- (8) 大型家電は自治体が収集し廃棄物処分場へ廃棄している。
- (9) バッテリーと廃油による危険性、自動車を埋立てに使うことの危険性は承知されているが、特に対策は採られていない。

マーシャルは環礁という特殊な自然及び社会条件下にあり、それが大型廃棄物問題を非常に深刻化している。よつて、アクションを早いうちに起こす必要があるが、対策実施上の最大の問題は、廃棄物行政の役割分担が不明確なことである。この改善なくしては、大型廃棄物問題も都市廃棄物問題も、有効な対策をとることは困難である。組織制度の改革が最優先課題である。

## 付 属 資 料

1. 面会者
2. 打合せメモ
3. 収集資料リスト

## 1. 面会者

### (1) サモア独立国

- 1) JICAサモア事務所  
石塚準次、所長  
三村一郎、副所長
- 2) SPREP (Pacific Regional Environmental Programme) 太平洋地域環境計画  
Dr. Frank K. Griffin、汚濁防止調整官  
天野史郎、廃棄物担当プロジェクトオフィサー、JICA専門家 (4月任期終了)  
田代武夫、廃棄物担当プロジェクトオフィサー、JICA専門家 (5月着任)
- 3) Ministry of Natural Resources & Environment (天然資源環境省)  
Ietitaia Setu Taule'alo, CEO  
Laavasa Malua, 副CEO  
Paulind Pania, 上級都市管理官  
Mikaele Teofilo, 契約官
- 4) Ministry of Works, Transport & Infrastructure  
Misi Tupuola, Transport Control Board 副CEO
- 5) Ministry for Revenue, Custom Office  
Tanuvasa Iosefa Kalolo, Principal Officer  
Fuimaono Poufa Te'o, CEO
- 6) Samoa Polytechnic  
遠藤拓也, JOCVシニアボランティア
- 7) West End社  
Tui Sua, CEO
- 8) Aleipata中学校  
Mis.Mili Matila校長

### (2) フィジー諸島共和国

- 1) JICAフィジー事務所  
友部所長  
大野義政, プロジェクト形成アドバイザー
- 2) 日本大使館  
飯野建郎大使  
高屋繁樹一等書記官
- 3) Ministry of Environment  
Eveli Nasome, Director Environment  
磯田専門家, EIA担当
- 4) The University of South Pacific  
Dr.Kanayathu C.Koshy, 環境と持続的開発学部長, Pacific Center for Environment and sustainable development Department,  
Fabric Mathieux, 環境管理リサイクル

- 5) EU Delegation of the European Commission for the Pacific  
Horst M. Pilger, Adviser, Infrastructure and Energy  
Patricia Ciszewska, Development-Attache
- 6) SKM (Sinclair Knight Merz (Fiji) Ltd.)  
Maleli Naiova
- 7) FEA (Fiji Electricity Authority)  
Babu D. Signh  
Eferens Tovak

(3) パラオ共和国

- 1) 在パラオ日本国大使館  
諏訪潔、臨時代理大使
- 2) 大統領府  
田中幸雄、経済政策アドバイザー、JICA専門家
- 3) JICAパラオ事務所  
愛園健二、企画調整員
- 4) Office of Environmental Response and Coordination (OERC)  
Joe Aitaro, International Water Program Coordinator
- 5) Environmental Quality Protection Board  
Terangue Tiger Gillham,
- 6) コロール State  
John O Ngirakeel Jr., Solid Waste Management Office
- 7) Palau Equipment Co., Inc. (PECI)  
Sam Masang, President

(4) マーシャル諸島共和国

- 1) 在マーシャル日本国大使館  
池田章、臨時代理大使  
黒崎岳大、専門調査員
- 2) JOCV調整員事務所  
石井範子、調整員  
Thomas R. Jack、アシスタント調整員
- 3) Ministry of Foreign Affairs  
Raynard Gudeon, Acting Secretary
- 4) Environmental Protection Agency  
Ted Tarkwon, Acting General Manager  
Roney Arelong, Solid Waste Management Officer  
福田幸司、JOCV環境教育隊員
- 5) Ministry of Public Works  
Mattian Zackhras, Minister

Wilbur Allen, Assistant Secretary

清水功、JOCV土木施工隊員

6) Office of Environmental Planning Policy Coordination

Deborah Barker, Acting Director

7) Majuro Atoll Local Government

Riley Albertter, Mayor

8) 日系企業関係者

菊池英男、マーシャル日本建設会社支配人

2. 打合せメモ

滞在国	月日	場 所	面会者	時間	内 容
サモア	4/12 (月)	サモア国際空港		1:30	サモア着
	4/13 (火)	JICAサモア事務所	石塚所長、三村副所長	9:00~ 9:40	調査内容の説明、JICAの把握している状況
		SPREP	Dr.Frank.K.Griffin(汚濁防止コーディネータ)、天野史郎(プロジェクトオフィサー、廃棄物担当)	10:00~ 11:30	太平洋地区での処理困難廃棄物の処理状況、質問書に沿った質問
		Ministry of Natural Resource & Environment	Laavasa.Malua(副CEO)、Mikaele.Teofilo(契約官)、Paulind.Pania(上級都市管理官)	14:00~ 16:00	省としての固形廃棄物の処理の取り組み状況と大型固形廃棄物への考え方、質問書に沿った質問
	4/14 (水)	Ministry of Natural Resource & Environment	Mikaele. Teofilo(契約官)	9:00	待合わせ出発
		タファイガタ処分場	Mikaele. Teofilo(案内)	9:30~ 10:20	バイオガス発生設備、衛生埋立て地、大型廃棄物処分場の視察
		West End社	Tui Sua(CEO) Mikaele. Teofilo(案内)	10:30~ 11:00	廃棄物リサイクル事業、その他の中古品の事業内容のヒアリング
		Ministry of Works, Transport & Infrastructure	Misi Tupuola(Transport Control Boad 副CEO)	11:00~ 11:30	車検登録台数のデータ入手
		Ministry for Revenue (Custom Office)	Tanuvasa Iosefa Kalolo (Principal Officer), Fuimano Poufa Te'o (CEO)	13:40~ 14:30	自動車及び家電製品の通関データ準備のお願い
		Samoa Polytechnic	遠藤シニアボランティア	15:30~ 16:30	サモアでの自動車の使用状況、修理技術のレベルのヒアリング
		4/15 (木)	Ministry of Natural Resource & Environment	Mikaele. Teofilo(契約官)	9:40
	ウボル島東2/3を周回		Mikaele. Teofilo(案内)	9:40~ 15:00	ウボル島東2/3を周回し途中で大型廃棄物の問題がないかどうかヒアリング
	Alelpatata中学校校長		Mis.Mili Matila	11:00~ 11:30	家電製品の使用状況と大型廃棄物の問題の状況のヒアリング
	修理工場		経営者	13:30~ 13:40	中古車の修理状況、部品の調達先などヒアリング
	Ministry for Revenue (Custom Office)		Revenue Officer	15:10	自動車及び家電製品の通関データ受け取り
	4/16 (金)	Ministry of Natural Resource & Environment	Paulind.Pania(上級都市管理官)	9:00	待合わせ出発
		McDonald's Motor Distribution Co.,Ltd	経営者、Paulind.Pania(案内)	9:10~ 9:30	冷蔵庫を中心とする家電の販売状況
		家電の修理店2箇所	経営者、Paulind.Pania(案内)	10:00~ 10:40	家電の修理状況と廃棄量
		パイライト社	店員、Paulind.Pania(案内)	10:40~ 11:00	中古家電の販売状況
		Samoa Polytechnic	教官2名、Paulind.Pania(案内)	11:10~ 11:30	家電の修理技術者の養成状況、修理の状況のヒアリング
		Ministry for Revenue (Custom Office)	Revenue Officer	13:00~ 13:10	通関資料について再ヒアリング
		JICAサモア事務所	石塚所長、三村副所長	16:00~ 16:40	サモアにおける調査結果の報告
	4/17 (土)	サモア国際空港		3:50	フィジーに向けて出発
フィジー	4/18 (日)	ナンディ国際空港		4:30	フィジー着
		スバのホテル		7:50	スバ着
	4/19 (月)	JICAフィジー事務所	友部所長、大野プロジェクト形成アドバイザー	10:30~ 11:30	調査の趣旨説明、スケジュール面会者の確認、フィジーの状況のヒアリング、(坂本氏へ)フィジーの自動車修理技術及び車の寿命等質問
日本大使館		飯野大使、高屋一等書記官	11:30~ 12:00	表敬訪問、調査の趣旨説明	

滞在国	月日	場 所	面会者	時間	内 容
フィジー		Ministry of Environment	Epeli Nasome (Director Environment) 磯田専門家 (EIA 担当)	14:30~ 15:30	調査の趣旨説明、フィジーの固形廃棄物管理の状況・大型廃棄物の一般的な状況のヒアリング
			磯田専門家	15:30~ 16:30	より詳細な固形物管理の状況・EIAの実施状況などのヒアリング
	4/20 (火)	Pacific Center for Environment and sustainable development Department The University of South Pacific	Dr. Kanayathu C. Koshy (環境と持続的開発学部長)、Fabric Mathieux (環境管理リサイクル)	9:15~ 9:30	調査の趣旨説明、南太平洋地区の大型・処理困難廃棄物管理の状況ヒアリング
			Fabric Mathieux (環境管理リサイクル)	9:30~ 11:20	Report「Solid Waste Management and Recycling in the Fiji Islands」の内容についてヒアリング
		EU Delegation of the European Commission for the Pacific	Mr. Horst M. Pilger (Adviser) Miss Patricia Ciszewska (Development-Attache)	14:30~ 15:00	調査の趣旨説明、FijiにおけるEUの活動・大型廃棄物処理に関する取り組み・Naboro処分場の廃棄物受入れ等についてヒアリング
		BSc, MenvSc Co., Ltd	Maleli Naiova (Environmental Scientist)	15:00~ 15:50	調査の趣旨説明、Naboro処分場の計画・大型廃棄物のFijiにおける現状等についてヒアリング
		Fiji Electrical Authority	Babu D. Singh, Eferens Tovak	16:00~ 16:30	調査の趣旨説明、電力の供給状況についてヒアリング
		JICAフィジー事務所	鈴木所員、大野プロジェクト形成アドバイザー	16:45~ 17:00	スケジュールとアポイントの確認
	4/21 (水)	Department of Local Government	Mr. Subban ALI (Director of Housing)	9:00~ 9:20	Naboro処分場の建設経緯・現状・今後の運転についてヒアリング
		Naboro処分場の建設現場視察	建設会社現場代理人、Mr ALI	9:50~ 10:40	Naboro処分場の建設現場視察
		ラミオープンダンブサイト	Mr. ALI	10:50~ 11:10	ラミ処分場の現場視察
		The University of South Pacific	-	14:00~ 15:00	Mr. Fabric Mathieuxの固形廃棄物管理に関するセミナー参加
	4/22 (木)	Ministry of Health	Mr. Timothy Young (Senior Environmental Health Officer)	9:00~ 10:15	調査の趣旨説明、廃棄物処理行政の仕組みと組織、地方自治とMinistry of Healthの係り等についてヒアリング
		JICAフィジー事務所	Mr. Faafetai Sagapolutete (Samoa Puma Chief Urban management Officer)	11:00~ 11:50	The University of South Pacificでの研究テーマ、サモアとフィジーの比較、サモアのPumaでの固形物管理の活動などについてヒアリング
		Suva City Council	Mr. Charter Pal Mr. Semesa Dradera	14:00~ 15:30	Suva Cityの廃棄物収集状況、今後の計画についてヒアリング、その後自動車の廃棄場所へ移動
		Land Transport Authority	Director of Suva Region Office	16:00~ 16:20	自動車の登録制度について確認、車検車の年度資料請求
		Daijich Co. Ltd (中古自動車部品店)	Manager	16:30~ 16:50	日本製自動車の部品の販売状況の視察と、仕入先のヒアリング
	4/23 (金)	WHOフィジー事務所	Mr. Steven Iddings	8:00~ 8:40	調査の趣旨説明、WHOのフィジーでの活動、南太平洋地区での活動状況のヒアリング
		JICAフィジー事務所	友部所長、鈴木・大野・浅井・所員、磯田専門家	9:00~ 10:15	調査結果の報告と内容について討議
		Nagan Steel Rolling Mill Co. Ltd	CEO	14:30~ 14:50	鉄廃棄物の収集と鋳物製品についてヒアリング、電気炉はじめ工場内視察
		Ba Town Council -ダンブサイト	Council職員	15:10~ 15:40	Ba Town処分場と自動車廃棄状況視察
ラウトカオープンダンブサイト		オープン処分場管理人	16:30~ 16:50	ラウトカ処分場視察	
Western Wrecker Co., Ltd			17:15~ 17:30	中古車売り場と廃車の捨て場視察	
ナンディ国際空港			22:00	フィジー発	



滞在国	月日	場 所	面会者	時間	内 容
パラオ	4/24 (土)	パラオコロール空港	相菌プロジェクト形成アドバイザー、田中アドバイザー	9:00	パラオ着
	4/26 (月)	JICAパラオオフィス	相園アドバイザー、田中アドバイザー	9:00～ 10:00	スケジュール・調査方法について話し合い、パラオの状況についてヒアリング
			相園アドバイザー、田中アドバイザー Joe Ailaro (IWP Coordinator), John O. Ngirakeel Jr (コロール State Covant)	10:00～ 11:10	パラオの廃棄物行政・固形廃棄物処理の状況・大型廃棄物処理の状況・Questionnaireの内容についてヒアリング
	B-Dockコロール州 ダンプサイト	相園・田中アドバイザー Joe Ailaro (案内)	13:15～ 13:30	視察、埋立状況ヒアリング	
	GF Car Parts Co.,Ltd 部品店	店員、Joe Ailaro (案内)	13:30～ 13:40	視察	
	コロール鉄屑輸出国	Joe Ailaro (案内)	13:40～ 13:50	視察	
	コロール車輛解体所	Joe Ailaro (案内)	13:50～ 14:00	視察	
	GF Car Parts Co.,Ltd 修理店	CEO、Joe Ailaro (案内)	14:05～ 14:20	視察、自動車修理、廃棄自動車の取り扱いなどヒアリング	
	Airai州ダンプサイト	Joe Ailaro (案内)	14:30～ 14:50	視察	
	コロール電気製品 (冷蔵庫) 修理店	店主、Joe Ailaro (案内)	15:10～ 15:20	視察、修理状況・持込家電、最終処分法などヒアリング	
	コロール電気製品 (テレビ) 修理店	店主、Joe Ailaro (案内)	15:25～ 15:35	視察、修理状況・持込家電、最終処分法などヒアリング	
	4/27 (火)	PECICO.,Ltd Office	Sum Masang (CEO)	9:00～ 9:40	視察、リサイクル品目、状況、収集方法、輸出相手国等のヒアリング
		Environmantal Quality Protection Board	Terangue Tiger Gillham (Executive Officer)	10:00～ 11:00	質問書の回答について追加質問、大型廃棄物の処理処分解決策案について意見のヒアリング
		JICAパラオオフィス		13:30	
日本大使館			15:00		
4/28 (水)	パラオコロール空港		1:45	パラオ発	
マーシャル諸島	4/28 (水)	マジュロ空港		18:45	マーシャル諸島到着
		Marchall Islands resorts Hotel	石井調整員	19:40～ 20:00	スケジュールの確認、現地事情のヒアリング
		池田在マーシャル臨時大使、大使館黒崎専門調査員、石井調整員	20:00～ 20:45	臨時大使からマーシャルでの最近の廃棄物関係の要請に関する事情のレクチャー	
	4/29 (木)	マーシャル国EPA Office	Mr. Ted Tarkwon (Acting Grneral Manager), Mr. Roney Arelong	10:00～ 10:40	調査の趣旨説明、固形廃棄物管理・大型廃棄物管理について・Quat ionnaireの内容についてヒアリング
		Ministry of Public Works	JOCV 清水功隊員	13:30～ 14:30	Public Worksの業務内容・計画中の最終処分場の計画のヒアリング、現在の処分場の視察
		Office of Environmental Policy Coordination	Ms. Deborah Barker (Acting Director)	15:00～ 15:30	調査の趣旨説明、固形廃棄物管理・大型廃棄物管理について・Quat ionnaireの内容についてヒアリングと飼料請求
		Majuro Atoll Local Government/City Hall	Hon. Riley Albertter (Mayor)	15:45～ 16:05	調査の趣旨説明、大型廃棄物の問題、市政についてヒアリング
SEAFOO Cooperation		Mr. Joseph Hu (CEO)	16:15～ 16:40	アルミ・銅・青銅のリサイクル状況のヒアリング	
Toyota Repair Shop	CEO	17:00～ 17:15	自動車の修理状況のヒアリング		
4/30 (木)	マジュロ環礁縦断道路		10:00～ 12:00	マジュロ環礁縦断視察	

滞在国	月日	場 所	面会者	時間	内 容
	5 / 3 (月)	Pacific International, Inc.	Mr. Kenneth Kramer (Operation Manager)	10 : 05～ 10 : 45	マーシャルの護岸(処分場)の施工方法、 廃車の埋立ての方法などヒアリング、現地 視察
		Ministry of Foreign Affaires	Mr. Raynard Gudeon (Acting Secretary)	11 : 00～ 11 : 20	調査の趣旨説明、廃棄物行政における問題 点、大型廃棄物の問題についてディスカッ ション
		Revenue of tax	Revenue Officer	11 : 25～ 11 : 35	自動車の税関通過数・税率などヒアリング
		マジュロ警察	交通担当官	11 : 40～ 11 : 55	自動車の新規登録数ヒアリング(結局ノー データ)
		JOCV Office	JOCV清水功隊員(土木施工)	13 : 05～ 15 : 00	鈴木隊員の業務内容ヒアリング、新処分場 (廃棄物処分場についてディスカッショ ン、土井団員より他国廃棄物管理事例紹介
			JOCV福田幸司隊員(環境教育)	15 : 00～ 17 : 00	福田隊員の業務内容ヒアリング、土井団員 より他国環境教育事例紹介
		マジュロのレストラン	池田在マーシャル臨時大使他4 名と会食	19 : 00～ 20 : 45	調査結果についての報告、援助要請があが っている最終処分場に関するディスカッ ション
5 / 4 (火)	Ministry of Public Works	Mr. Wilbur Allen (Assistant Secretary)	8 : 55～ 9 : 10	調査の趣旨説明、廃棄物処分状況・廃自動 車の処分場への処分方法などヒアリング	
		Mr. Mattian Zackhras (minister) 他3名	9 : 10～ 9 : 25	調査の趣旨説明、概略大型廃棄物対策案の 説明	
	マーシャル日本建設会 社	菊池支配人	10 : 00～ 10 : 30	長期滞在者としての現地事情、貿易状況の ヒアリング	
5 / 5 (水)	JOCV Office	石井調整員	15 : 30～ 16 : 30	マーシャル諸島国調査結果報告	
	マジュロ空港		19 : 50	マジュロ発	
サモア	5 / 6 (木)	サモア国際空港		1 : 05	アピア着
		PUMA	志田シニアボランティア (廃棄物)	9 : 30～ 11 : 00	PUMAの職員の活動、志田氏の活動の内容の ヒアリング、廃棄物管理に関する意見交換
		Macdonard Construction Inc.	志田氏(案内役)	11 : 05～ 11 : 20	屑鉄輸出のコンテナ詰めヤードの視察
		SPREP	Dr. Frank. K. Griffin (汚濁防止コ ーディネータ)、田代専門家(プ ロジェクトオフィサー、廃棄物 担当)	15 : 00～ 16 : 15	大型廃棄物に関する4カ国の調査結果と対 策案の説明
	JICAサモア事務所	石塚所長、三村副所長、田代専 門家	16 : 30～ 17 : 40	大型廃棄物に関する調査結果と対策案の説 明、マーシャル諸島マジュロの廃棄物処分 場に関する現地事情説明	
5 / 7 (金)	サモア国際空港		1 : 45	アピア発	

### 3. 収集資料リスト

月日	機関	資料名称
4/13	SPREP	1. 1 : 2003 Annual Report : SPREP 1. 2 : Scrap Vehicles, Batteries and Tires : Eco. Health Pacific 1. 3 : Scrap Metals in Micronesia : Ro Botler Consulting Metal Legist
4/14	Samoa Ministry of Works, Transport & Infrastructure	2. 1 : 2003-2003 Motor Vehicle Statistic Report
4/15	Samoa Ministry for Revenue (Custom Office)	3. 1 : Import Record of Motor Vehicles and Electric Appliance (2001-2003) /Floppy-Disk
4/19	JICAフィジー	4. 1 : Solid Waste Management and Recycling in The Fiji Island : JICA 4. 2 : Statistical News : Fiji Islands ANDS Bureau of Statistic
4/19	Fiji Department of Environment	5. 1 : Organization Chart and Pamphlet of Department 5. 2 : Pamphlet of Ministry of Local Government, Housing & Environment
4/20	Fiji The University of South Pacific	6. 1 : Pamphlet of Pacific Center for environment and sustainable Development
4/22	Ministry of Health	7. 1 : Shaping Fiji's Healthy Islands : Natinal Environmental Health Action Planning
4/23	WHOフィジー	8. 1 : Mission Report of Environmental Health Impact for Suva Fiji 8. 2 : Health-care Waste management : Kry Element and Technological Option 8. 3 : Tonga Commitment to Promote Healthy Lifestyle and Supportive Environment
4/24	JICAパラオ	9. 1 : 質問書の回答 9. 2 : Solid Waste Management Status Report in Palau 9. 3 : パラオの概況
4/27	パラオ、Environmental Quality Protection Board	10. 1 : Best Management practices for Scrap Metal Processing Facilities, 10. 2 : Solid Management Regulations
4/28	JOCVマーシャルオフィス	11. 1 : 質問書の回答 11. 2 : Strategic Plan 2004-2007 : Republic of Marshall Islands Environment Protection Authority, 11. 3 : Majuro-Solid Waste Managemnt : Beca Consultants 11. 4 : Outer Islands : Beca Cosntsultants 11. 5 : Majuro Atoll Local Council/Local government Ordinance No. 1986-16 11. 6 : Majuro Atoll Local Government "Survey Plant" for Large Difficult Waste 11. 7 : Solid Waste Management in Majuro : Beca Consultant 11. 8 : Proposal for Improving Solid waste Reduction and Recycling for Majuro Atoll : Economic Pilicy, Planning and Statictic Office
4/28	日本大使館-Marchall	12. 1 : 廃棄物処分場の要請関係書類
4/29	Economic Policy, Planning and Statistic Office	13. 1 : Statistic Year Report in Republic of The Marchall Islands (CD共)
5/3	JOCV事務所	14. 1 : MSWM Workshop, Samoa Country Report : Pepublic of Marshall Islands 14. 2 : サモア第3国研修「島嶼国廃棄物管理」報告書 : 2004年、福田・ 清水隊員