

アジアにおける資源循環型社会の構築に向けた 技術協力のあり方(プロジェクト研究) 最終報告書

平成18年5月
(2006年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社 エックス都市研究所

経済

JR

06-071

はじめに

現在、廃棄物処理及びリサイクル資源をめぐる課題は、国境を越えた資源流動が地球規模で進んでいる中で、国際的な連携・協力が必要とされる地球環境問題の一つとなっている。

これを踏まえ、わが国は、2005年4月に東京で開催された「3R イニシアティブ閣僚会合」以来、アジア諸国における持続可能な生産と消費の実現に向けた「循環型社会の構築」を目的とし、各国間の協力・連携を進めていくための各種施策の推進を図ろうとしているところである。

現在、アジア諸国では、経済成長の進展に伴う消費水準の向上、産業の発展・高度化、大量消費社会へのライフスタイルの転換等を要因に、廃棄物の発生量が急速に増大してきている一方、発生したごみを適切に収集・処理・処分するための基盤整備が様々な理由により進んでおらず、大都市の中には、新たな最終処分場の整備が、周辺住民の強い反対やNIMBYシンドローム等により困難なものとなってきているところも増えてきており、廃棄物の適正管理及び減量化が、急務かつ重要な課題となっている。

リサイクル資源をめぐるのは、巨大な産業市場を有する中国が最大のリサイクル資源需要を有する国となっており、大量のリサイクル資源がアジア諸国及び欧米や日本も含めて世界中から流入しており、リサイクル資源の大きな受け皿となっている一方、この需要に大きく依存している周辺のアジア諸国では、リサイクル産業育成・振興が停滞している状況にある。

本プロジェクト研究「アジアにおける資源循環型社会の構築に向けた技術協力のあり方」は、このような状況の中で、将来的なアジアにおける資源循環型社会構築に向けた基本的な方向性を検討するとともに、その実現に向けて、わが国がアジア諸国に対して、自国内で蓄積された技術・知識・経験をどのような形で有効かつ効率的に移転・活用していけるかを検討することを目的に実施されたものである。

当研究の成果である本報告書が、「アジアにおける資源循環型社会の構築」に向けて様々な分野で努力する方々への一助となることを切に願い、ここに本報告書を提出する。

「アジアにおける資源循環型社会の構築に向けた技術協力のあり方(プロジェクト研究)」

プロジェクト研究チーム総括

株式会社エックス都市研究所

環境開発本部国際環境グループ部長

杉本聡

目 次

1. 研究の概要	1
1.1 研究の背景と目的	1
1.2 研究の範囲	2
1.3 研究方法と内容	2
1.3.1 国内の既存文献・資料及びインターネットを通じた情報収集・分析	3
1.3.2 現地調査による情報収集・分析	14
1.3.3 アジア諸国における循環型社会の構築に向けた「省資源化基本構想」及び技術協力の方向	17
2. 対象国におけるリサイクル資源循環のマクロ動向(輸出 入データ・ベース)	18
2.1 古紙	18
2.2 鉄スクラップ	21
2.3 銅スクラップ	25
2.4 アルミ・スクラップ	29
2.5 廃ガラス	33
2.6 廃プラスチック	37
2.7 中古及び廃家電製品	41
2.7.1 中古及び廃家電製品の輸出入量の推定方法	41
2.7.2 中古・廃家電 (TV セット) の輸出入動向	43
2.7.3 空調機器 (エアコン)	46
2.7.4 冷蔵庫	48
2.7.5 洗濯機	50
2.7.6 パーソナル・コンピューター (PC)	56
3. 対象国における資源循環の現況及び資源循環型社会構 築に向けた取り組みと課題	65
3.1 中国	65
3.1.1 資源循環の現況	65

3.1.2	対象資源の循環動向（紙類、ガラス瓶、金属類、プラスチック類、家電製品）	69
3.1.3	資源循環に関する政策動向	103
3.1.4	リサイクル産業の振興及び資源利用の効率化に関する政策	109
3.1.5	資源循環及び資源利用の効率化に向けた課題	125
3.2	ベトナム	134
3.2.1	資源循環の現況	134
3.2.2	資源循環に係る政策動向	159
3.3	タイ	169
3.3.1	資源循環の現況	169
3.3.2	資源循環に係る政策動向	187
3.3.3	資源循環及び資源利用の効率化に向けた課題	192
3.4	インドネシア	195
3.4.1	資源循環の現況	195
3.4.2	資源循環に係る政策動向	208
3.5	マレーシア	211
3.5.1	一般廃棄物管理	211
3.5.2	廃棄物管理に係る組織・政策・法制度	221
3.5.3	固形廃棄物処理費用及び費用負担	222
3.6	フィリピン	223
3.6.1	資源循環の現況	223
3.6.2	資源循環に係る政策動向	236
3.6.3	資源循環及び資源利用の効率化に向けた課題	241
4.	アジアにおける資源循環型社会の構築に向けた「省資源化」構想	243
4.1	資源循環型社会の構築に向けたアジア諸国における省資源化基本方針	243
4.2	対象国における「省資源化基本方針」	245
4.2.1	中国における省資源化基本方針	245
4.2.2	その他のアジア諸国における省資源化基本方針	248
5.	アジアにおける「循環型社会構築」に向けた技術協力の方向性	252

5.1	各国共通の技術協力課題.....	252
5.2	中国に対する技術協力課題	254
5.2.1	国内における「リサイクル資源回収利用システムの再構築」 に向けた支援	255
5.2.2	リサイクル産業からの環境負荷の削減（中小リサイクル業者 における環境管理の徹底）	258
5.2.3	リサイクル原料のバージン原料代替機能の強化に向けた技術 開発/導入支援	259
5.2.4	産業の省資源化に向けた支援	261
5.3	他のアジア諸国に対する技術協力課題	263
5.3.1	分別排出に基づく発生源での適正な資源回収・リサイクル・ ネットワークの構築支援（分別排出に基づくリサイクリン グ・モデル事業の実施・普及）	263
5.3.2	リサイクル産業の育成あるいは起業家支援（リサイクル資源 の一次加工産業投資の推進等）	263
5.3.3	各国における省資源化・資源循環の推進に向けた戦略的資源 循環産業振興計画の策定と実施	263

図表目次

図 1.3.1	研究の実施フロー	2
図 1.3.2	リサイクル資源のマテリアル・フロー	4
図 1.3.3	リサイクル資源の流れとリサイクル産業振興に向けた課題抽出の視点	13
図 1.3.4	ベトナム現地調査におけるリサイクル業者ヒアリング対象地域	15
図 1.3.5	中国における調査対象地域及び主な訪問先	16
図 3.1.1	中国都市部における一般廃棄物排出量（推計）	65
図 3.1.2	中国都市部における一般廃棄物排出量（推計）	66
図 3.1.3	中国における工業固体廃棄物発生量及び処理量	68
図 3.1.4	中国における工業固体廃棄物の発生源	69
図 3.1.5	中国における循環資源の輸出入量	71
図 3.1.6	中国におけるリサイクル資源の流れ	72
図 3.1.7	個人業者による資源回収	73
図 3.1.8	資源取引市場での分別、加工	73
図 3.1.9	中国における古紙、廃プラスチック、金属スクラップの回収利用システムの特徴	74
図 3.1.10	中国における紙のマテリアルフロー（2003年）	75
図 3.1.11	中国における古紙回収システム	76
図 3.1.12	中国における鉄のマテリアルフロー（2004年）	80
図 3.1.13	中国における銅のマテリアルフロー（2005年）	83
図 3.1.14	中国におけるアルミのマテリアルフロー（2005年）	85
図 3.1.15	中国におけるガラス（瓶）のマテリアルフロー（2004年）	89
図 3.1.16	中国におけるプラスチックのマテリアルフロー（2004年）	93
図 3.1.17	中国における E-waste のフロー	98
図 3.1.18	循環型社会構築・廃棄物行政に係る主な組織	104
図 3.1.19	中国における循環型社会構築に向けた主な法制度	105
図 3.1.20	SEPA の承認した循環経済試行省・市及びエコ工業団地の位置	120
図 3.1.21	資源循環及び資源効率化のための視点	127
図 3.2.1	ベトナムの古紙・紙製品のマテリアル・フロー	141
図 3.2.2	ベトナムの鉄鋼材のマテリアルフロー（2004年）	143
図 3.2.3	ベトナムの廃プラスチックのマテリアルフロー	147
図 3.2.4	ベトナム鉄鋼業の生産構造（2000～2001年）	157
図 3.2.5	国家環境庁の組織図	159
図 3.2.6	Cau Dien コンポストプラントのフロー図	164
図 3.3.1	タイにおける紙のマテリアルフロー	173
図 3.3.2	タイにおけるアルミ・スクラップのマテリアル・フロー	176
図 3.3.3	タイにおけるガラスびんのマテリアルフロー	179
図 3.3.4	タイにおけるプラスチックのマテリアルフロー	181
図 3.3.5	工業省投資委員会の組織図	188
図 3.4.1	インドネシアの主要都市における固形廃棄物の発生源別比率	195
図 3.4.2	紙のマテリアル・フロー推計（2000年）	199
図 3.4.3	インドネシア国における鉄のマテリアル・フロー推定（2003年ベース）	201
図 3.4.4	インドネシアにおけるプラスチック資源のマテリアル・フロー推計（2000年）	207
図 3.4.5	インドネシア工業商業省の組織図	209
図 3.5.1	マレーシア国におけるリサイクル資源の回収ルート	212
図 3.5.2	マレーシア国におけるリサイクル資源の取引の流れ	213
図 3.5.3	回収リサイクル資源の再利用・再資源化方法	214
図 3.5.4	マレーシア国における紙のマテリアル・フロー（推計）	215
図 3.5.5	マレーシア国における鉄のマテリアル・フロー推定（2004年ベース）	217

図 3.5.6	マレーシア国におけるガラスの MATERIAL・フロー(推計).....	219
図 3.5.7	マレーシア国住宅・地方自治省地方自治局の組織図	222
図 3.6.1	フィリピンにおける紙の MATERIALフロー	227
図 3.6.2	フィリピン国における鉄の MATERIAL・フロー (2003 年)	228
図 3.6.3	フィリピンにおけるガラスびんの MATERIALフロー	230
図 3.6.4	フィリピンにおけるプラスチックの MATERIALフロー	231
図 3.6.5	フィリピンの古紙リサイクル企業の数と位置	235
図 3.6.6	NSWMC の組織図.....	237
表 1.2.1	研究の範囲	2
表 1.3.1	廃棄物の発生・処理・処分状況に関する情報収集項目	3
表 1.3.2	リサイクル産業に関わる各主体別の役割分析の視点	8
表 1.3.3	組織・政策・法制度に係る情報収集項目	9
表 1.3.4	国内におけるリサイクル資源のポテンシャル	11
表 1.3.5	リサイクル産業のポテンシャル	12
表 2.7.1	対象家電製品の輸出入品目コードと分類	41
表 2.7.2	対象品目毎に仮定した新品の最低輸出入額	42
表 2.7.3	中古カラーTV の輸入先と輸入台数推定(2005 年)	43
表 2.7.4	中古カラーTV の輸出先と輸出台数推定(2005 年)	43
表 2.7.5	白黒/モノクロ TV の主な輸出先と輸出量推計 (2005 年)	44
表 2.7.6	中古カラーTV の輸入先と輸入台数推定(2005 年)	44
表 2.7.7	中古カラーTV の輸出先と輸出台数推定(2005 年)	44
表 2.7.8	白黒/モノクロ TV の主な輸入先と輸入量推計 (2005 年)	45
表 2.7.9	中古カラーTV の輸出先と輸出台数推定(2005 年)	45
表 2.7.10	白黒/モノクロ TV の主な輸入先と輸入量推計 (2005 年)	45
表 2.7.11	中古カラーTV の輸入先と輸入台数推定(2005 年)	46
表 2.7.12	白黒/モノクロ TV の主な輸入先と輸入量推計 (2005 年)	46
表 2.7.13	中古エアコンの輸出先と輸出量推計(2005 年).....	47
表 2.7.14	中古エアコンの輸入先と輸入量推計(2004 年).....	47
表 2.7.15	中古エアコンの輸出先と輸出量推計(2004 年).....	47
表 2.7.16	中古エアコンの輸出先と輸出量推計(2005 年).....	48
表 2.7.17	中古エアコンの輸入先と輸入量推計(2005 年).....	48
表 2.7.18	中古エアコンの輸出先と輸出量推計(2005 年).....	48
表 2.7.19	中古冷蔵庫の輸入先と輸入量推計 (2005 年)	49
表 2.7.20	中古冷蔵庫の輸出先と輸出量推計(2005 年).....	49
表 2.7.21	中古冷蔵庫の輸入先と輸入量推計 (2005 年)	49
表 2.7.22	中古洗濯機の輸出先と輸出台数の推計 (2000 年)	50
表 2.7.23	洗濯機(HS8450.12)の輸出先と輸出台数(2005 年).....	50
表 2.7.24	洗濯機(HS8450.19)の輸出先と輸出台数(2005 年).....	51
表 2.7.25	全自動洗濯機の輸入相手国及び輸入量(2005 年).....	51
表 2.7.26	中古と推定される全自動洗濯機の輸出相手国と輸出量 (2005 年)	52
表 2.7.27	洗濯機(HS8450.12)の輸入先と輸入台数(2005 年).....	52
表 2.7.28	洗濯機(HS8450.19)の輸入先と輸入台数(2005 年).....	53
表 2.7.29	洗濯機(HS8450.19)の輸出先と輸出台数(2005 年).....	53
表 2.7.30	全自動洗濯機の輸入相手国と輸入量推計 (2005 年)	54
表 2.7.31	全自動洗濯機の輸出相手国と輸出量推計 (2005 年)	54
表 2.7.32	洗濯機(HS8450.12)の輸入先と輸入台数推計(2005 年).....	55
表 2.7.33	洗濯機(HS8450.12)の主な輸出先と輸出台数推計(2005 年).....	55

表 2.7.34	洗濯機(HS8450.19)の輸入先と輸入台数推計(2005年).....	56
表 2.7.35	ノート PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005年).....	56
表 2.7.36	ノート PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005年).....	57
表 2.7.37	デスクトップ PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005年).....	57
表 2.7.38	ノート PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005年).....	58
表 2.7.39	ノート PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005年).....	59
表 2.7.40	デスクトップ PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005年).....	59
表 2.7.41	デスクトップ PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005年).....	60
表 2.7.42	ノート PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005年).....	60
表 2.7.43	ノート PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005年).....	61
表 2.7.44	デスクトップ PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005年).....	61
表 2.7.45	デスクトップ PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005年).....	62
表 2.7.46	ノート PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005年).....	63
表 2.7.47	ノート PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005年).....	63
表 2.7.48	デスクトップ PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005年).....	64
表 2.7.49	デスクトップ PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005年).....	64
表 3.1.1	中国における一般廃棄物の組成	66
表 3.1.2	中国の主要都市における一般廃棄物の処分方法	67
表 3.1.3	中国における素材・品目別回収率	70
表 3.1.4	中国における紙生産量及び古紙回収量	75
表 3.1.5	中国における種類別古紙の回収状況	76
表 3.1.6	中国における古紙リサイクルの状況	77
表 3.1.7	中国における製紙原料の構成	78
表 3.1.8	中国における古紙価格(運賃込み価格)と古紙歩留まり(2004年)	78
表 3.1.9	中国における粗鋼生産量及び鉄スクラップ回収量	79
表 3.1.10	中国における銅地金生産量及び銅スクラップ回収量	82
表 3.1.11	中国におけるアルミ地金生産量及びアルミスクラップ回収量	84
表 3.1.12	中国におけるアルミ缶生産量及び国内消費量	86
表 3.1.13	中国における金属リサイクルの状況	87
表 3.1.14	中国における日用ガラス生産量のガラス瓶回収量	88
表 3.1.15	中国における合成樹脂及びプラスチックの生産及び輸出入量	91
表 3.1.16	中国の廃プラスチック輸入量の推移	92
表 3.1.17	中国におけるプラスチックリサイクルの状況	94
表 3.1.18	中国における家電製品の生産量及び普及状況	95
表 3.1.19	中国における家電製品の寿命と重量	97
表 3.1.20	中国における廃家電製品の推計(単位:100万台)	97
表 3.1.21	中国における廃電子・電気機器リサイクル施設	99
表 3.1.22	中国における製紙用繊維原料消費量	102
表 3.1.23	中国における循環経済の発展を図る上での主要目標(2010年度)	107
表 3.1.24	循環型経済の発展を図る上での重点事業	112
表 3.1.25	循環経済の発展を図る上での段階別重点的取組	112
表 3.1.26	循環型経済の発展に向けた施策	113
表 3.1.27	国家循環型経済モデル事業の概要	115
表 3.1.28	中国の循環型経済モデル事業の指定企業等	116
表 3.1.29	中国の循環経済試行省・市の取り組み概要	117
表 3.1.30	中国におけるエコ工業区域の取り組み概要	118
表 3.1.31	中国におけるリサイクル工業団地の概要	121
表 3.1.32	国内におけるリサイクル資源のポテンシャル	126
表 3.1.33	リサイクル産業のポテンシャル	126
表 3.1.34	資源循環及び資源効率化のための条件と中国の状況	128
表 3.1.35	中国における資源循環及び資源利用の効率化に	

	向けた組織・政策・制度上のニーズ	129
表 3.2.1	ベトナムの廃棄物発生量（2003年）	134
表 3.2.2	主要な都市/省の都市固形廃棄物の発生量（2003）	135
表 3.2.3	主要な北部都市の家庭系固形廃棄物のごみ質（重量%）	135
表 3.2.4	資源ごみ別のリサイクリング・ピレージの数	137
表 3.2.5	リサイクリング・ピレージにおける再生資源による製品の歩留まり	137
表 3.2.6	リサイクリング・ピレージの労働者の平均月給	138
表 3.2.7	リサイクリング・ピレージの規模の例	138
表 3.2.8	Phu Lam 紙リサイクリング・ピレージの概要	139
表 3.2.9	Phong Khe 紙リサイクリング・ピレージの概要	139
表 3.2.10	プラスチックのリサイクリング・ピレージで集められた廃プラスチックの例	140
表 3.2.11	鉄・非鉄のリサイクリング・ピレージの生産能力及び製品	140
表 3.2.12	非鉄金属の生産、消費量（2001年見込み）	145
表 3.2.13	ベトナムへの家電品の輸入台数（2005年）	149
表 3.2.14	ベトナムのパルプ、紙類の需要供給（2005年見込み）	150
表 3.2.15	ベトナムの主なパルプ製造業者	151
表 3.2.16	ベトナムの主な製紙業者	151
表 3.2.17	Tan Mai 社の生産概要	151
表 3.2.18	2005年の紙製品の種別生産見込み量	152
表 3.2.19	2005年の紙製品の種別輸入見込み量	152
表 3.2.20	2005年の紙製品の種別輸出見込み量	152
表 3.2.21	2005年の紙製品の国別輸入量	152
表 3.2.22	ベトナムにおける鉄鋼需給（1000トン）	154
表 3.2.23	2001年の粗鋼、鉄鋼製品の実績	154
表 3.2.24	東南アジア諸国及び日本の鋼材見掛け消費量	155
表 3.2.25	ベトナムの鉄鋼産業の特徴	156
表 3.2.26	ベトナムの主要鉄鋼企業（熱間圧延）	156
表 3.2.27	プラスチック原料・製品の生産量、輸入量	158
表 3.2.28	2003年のプラスチック原料の種別消費量	158
表 3.2.29	プラスチック製品の生産量計画	159
表 3.2.30	2001～2005年の輸出入政策に基づき輸入を禁じられている製品、中古品	160
表 3.2.31	原料の生産に用いるために輸入される廃棄資源に適用される環境保全規制	161
表 3.2.32	コンポストの組成	165
表 3.2.33	廃棄物管理・資源循環の促進・リサイクルの促進に関するドナープロジェクト	166
表 3.3.1	タイの地域別一般廃棄物発生量	169
表 3.3.2	タイにおける一般廃棄物の組成と発生量	169
表 3.3.3	タイにおける産業廃棄物の組成と発生量	170
表 3.3.4	タイにおける古紙の輸出入量	174
表 3.3.5	タイにおける鉄スクラップの輸出入	175
表 3.3.6	アルミスクラップの輸出入量	177
表 3.3.7	タイにおけるカレットの輸出入量	179
表 3.3.8	タイにおける廃プラスチックの輸出入量	182
表 3.3.9	タイにおける家電4品目の輸出入、生産、国内消費、国内販売	183
表 3.3.10	家電製品の寿命調査結果	184
表 3.3.11	廃家電の売却部品の重量比	184
表 3.3.12	タイの2000年～2004年における紙の生産量	185
表 3.3.13	タイの2000年～2004年におけるガラスびんの生産量	185
表 3.3.14	タイの2000年～2004年における鉄鋼製品の生産量	186
表 3.3.15	タイの2000年～2004年におけるプラスチックの生産量	186
表 3.4.1	インドネシアの主要都市における固形廃棄物発生量(1998年)	195
表 3.4.2	西ジャワ地域の都市部における廃棄物組成	196

表 3.4.3	ジャカルタ首都特別区域における廃棄物組成の推移	196
表 3.4.4	インドネシアにおける固形廃棄物の処理・処分方法（1997年）	197
表 3.4.5	リサイクル（ウエスト・ピッキング）による固形廃棄物管理コスト削減効果	198
表 3.4.6	インドネシアにおけるパルプ・紙産業と国内における古紙リサイクル量	198
表 3.4.7	インドネシアにおける古紙の輸出入量の推移（2001～2004年）	198
表 3.4.8	インドネシアにおけるリサイクルパルプの原料調達量（1997～2000年）	199
表 3.4.9	インドネシアにおける金属スクラップ類の輸出入動向（2000～2004年）	200
表 3.4.10	鉄スクラップの相手国先別輸出入動向（2003～2004年）	202
表 3.4.11	鉄鋼製品の相手国先別輸出入動向（2003～2004年）	202
表 3.4.12	インドネシアにおける廃ガラスの輸出入動向（2000～2005年）	203
表 3.4.13	インドネシアにおける廃ガラス輸入の動向と相手国（2000～2005年）	203
表 3.4.14	インドネシアにおける廃ガラス輸出の動向と相手国（2000～2005年）	204
表 3.4.15	リサイクルペレットの販売価格	205
表 3.4.16	インドネシアにおける廃プラスチック・リサイクル（2001年）	206
表 3.4.17	インドネシアにおける廃プラスチックの輸出入動向（2000～2004年）	206
表 3.4.18	インドネシアにおける廃プラスチック輸出の動向と相手国（2000～2004年）	206
表 3.5.1	マレーシアにおける一般廃棄物の組成	211
表 3.5.2	マレーシアにおける固形廃棄物の処理・処分方法（1997年）	212
表 3.5.3	リサイクル資源の取引段階別の平均取引価格（2004年）	214
表 3.5.4	マレーシアにおける古紙の輸出入動向（2000～2005年）	215
表 3.5.5	マレーシアにおける古紙回収率（1997～2001年）	215
表 3.5.6	マレーシアにおける金属スクラップ類の輸出入動向（2003～2004年）	216
表 3.5.7	マレーシアにおける廃ガラスの輸出入動向（2000～2005年）	217
表 3.5.8	マレーシア国における廃ガラスの輸入動向と相手国（2000～2005年）	218
表 3.5.9	廃プラスチックの輸出入動向（2000～2005年）	220
表 3.5.10	マレーシア国における廃プラスチックの輸出動向と相手国（2000～2005年）	220
表 3.5.11	マレーシアの廃棄物管理目標	221
表 3.6.1	フィリピンにおける一般廃棄物の組成	223
表 3.6.2	フィリピンにおける古紙の輸出入量	227
表 3.6.3	フィリピン国における金属スクラップ類の輸出入動向（2000～2005年）	228
表 3.6.4	フィリピンにおけるカレットの輸出入量	230
表 3.6.5	フィリピンにおける廃プラスチックの輸出入量	232
表 3.6.6	フィリピンにおける家電4品目の輸出入、生産、国内消費	233
表 4.2.1	リサイクル資源品目と関連産業	250
表 5.2.1	中国における循環型経済構築に向けた優先課題（主体別認識）	254
表 5.2.2	リサイクル資源回収利用システムの再構築に向けた支援の概要	255
表 5.2.3	リサイクル産業からの環境負荷の削減	258
表 5.2.4	リサイクル原料のバージン原料代替機能の強化	259
表 5.2.5	産業の省資源化に向けた支援	262

略 語 集

略語	日本語	英語
ADB	アジア開発銀行	Asian Development Bank
AFTA	A S E A N自由貿易地域	ASEAN Free Trade Area
AIDUPI	インドネシア・プラスチック・リサイクル リング協会	Indonesia Plastics Recycling Association
AITCV	アジア工科大学ベトナム校	Asian Institute of Technology Centre Vietnam
ASEAN	東南アジア諸国連合	Association of South East Asian Nations
BMA	バンコク首都圏庁	Bangkok Metropolitan Administration
BOI	フィリピン投資委員会	Philippines Board of Investments
BPPT	インドネシア技術評価応用庁	Agency for the Assessment and Application of Technology, Indonesia
CIDA	カナダ国際開発庁	Canadian International Development Agency
DA	フィリピン農業省	Philippine Department of Agriculture
DANIDA	デンマーク国際開発庁	Danish International Development Agency
DENR	環境天然資源省(フィリピン)	Department of Environment and Natural Resources, Philippine
DfiD	英国国際開発省	Department for International Development, Great Britain
DILG	内務地方自治省(フィリピン)	Department of Interior and Local Government, Philippine
DKI Jakarta	ジャカルタ首都特別地域	Daerah Kurus Ibukota Jakarta
DOH	フィリピン保健省	Philippine Department of Health
DOST	フィリピン科学技術省	Philippine Department of Science and Technology
DPWH	フィリピン公共事業・道路省	Philippine Department of Public Works and Highways
DTI	貿易産業省(フィリピン)	Department of Trade and Industry, Philippine
DTI/BPS	貿易工業省製品基準局(フィリ ピン)	Department of Trade and Industry/ Bureau of Product Standards, Philippine
EBRD	欧州復興開発銀行	European Bank for Reconstruction and Development
EMB	環境管理局(フィリピン)	Environmental Management Bureau, Philippine
EO	大統領令(フィリピン)	Executive Order (Philippines)
EPR	拡大生産者責任	Extended and Shared Producer Responsibility
EU	欧州連合	European Union
E-waste	電気電子機器廃棄物	Electronic waste
F/S	フィージビリティ調査	Feasibility Study
GPN	グリーン購入ネットワーク	Green Purchasing Network
GTZ	ドイツ技術協力公社	Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit
HDPE	高密度ポリエチレン	High-Density Polyethylene
HIPS	耐衝撃性ポリスチレン	High Impact Polystyrene
IGPN	国際グリーン購入ネットワーク	International Green Purchasing Network
IPP	投資優遇計画(フィリピン)	Investment Priorities Plan (Philippine)
IRR	実施細則	Implementing Rules and Regulations

ISO	国際標準化機構	International Organization for Standardization
JBIC	国際協力銀行	Japan Bank for International Cooperation
JETRO	日本貿易振興機構	Japan External Trade Organization
JICA	国際協力機構	Japan International Cooperation Agency
JIS	日本規格協会	Japanese Standards Association
JV	共同企業体	Joint Venture
KfW	ドイツ復興金融公庫	Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
KLH	環境省(インドネシア)	Kementrian Lingkungan Hidup (Indonesia)
LDPE	低密度ポリエチレン	Low Density Polyethylene
LLDPE	直鎖状低密度ポリエチレン	Linear Low Density Polyethylene
M/P	マスタープラン	Master Plan
MHLG	住宅地方自治省(マレーシア)	Ministry of Housing and Local Government of Malaysia
MMDA	マニラ首都圏開発庁	Metropolitan Manila Development Authority
MONRE	ベトナム天然資源環境省	Ministry of Natural Resources and Environment, Viet Nam
MOSTE	科学技術環境省(タイ)	Ministry of Science, Technology and Environment< Thailand
MRF	資源回収施設	Material Recovery Facility
NDRC	国家発展改革委員会(中国)	National Development and Reform Commission (China)
NEA	ベトナム国家環境庁	National Environment Agency, Viet Nam
NEDO	新エネルギー・産業技術総合開発機構	New Energy and Industrial Technology Development Organization
NISTPASS	国立科学技術政策・戦略研究所(ベトナム)	National Institute for Science and Technology Policy and Strategy Studies (Viet Nam)
NSWMC	国家固形廃棄物管理委員会(フィリピン)	National Solid Waste Management Commission (Philippine)
OECD	経済協力開発機構	Organisation for Economic Co-operation and Development
PBDE	ポリ臭化ジフェニルエーテル	Polybrominated diphenylethers
PCB	ポリ塩化ビフェニル	Polychlorinated Biphenyls
PCD	公害防止局(タイ)	Pollution Control Department
PE	ポリエチレン	polyethylene
PET	ポリエチレン・テレフタレート	Polyethyleneterephthalate
PIA	フィリピン情報局	Philippine Information Agency
PP	ポリプロピレン	Polypropylene
PS	ポリスチレン	polystyrene
PVC	ポリ塩化ビニル	Polyvinyl Chloride
RA	共和国法(フィリピン)	Republic Act
Rp.	ルピア	Rupiah
SEAISI	東南アジア鉄鋼協会	South East Asia Iron and Steel Institute
SEPA	環境保護総局(中国)	State Environmental Protection Administration (China)
SSC	サザン・スチール(ベトナム)	Southern Steel Corporation (Viet Nam)
SWM	固形廃棄物管理	Solid Waste Management
TESDA	技術教育訓練庁(フィリピン)	Technical Education and Skills Development Authority (Philippine)

UNDP	国連開発計画	United Nations Development Programme
UNEP	国連環境計画	United Nations Environment Programme
URENCO	ハノイ市都市環境公社	Hanoi Urban Environmental Company
USAID	米国国際開発庁	United States Agency for International Development
VND	ベトナム・ドン	Vietnam Dong
VPA	ベトナム製紙協会	Vietnam Paper Association
VSC	ベトナム鉄鋼公社	Vietnam Steel Corporation
VSPA	ベトナム・サイゴン・プラスチック協会	Vietnam Saigon Plastic Association
WB	世界銀行	World Bank
WTO	世界貿易機構	World Trade Organization

1. 研究の概要

1.1 研究の背景と目的

2005年4月に東京で開催された「3R イニシアティブ閣僚会合」には、G8に加え、わが国との経済関係の深いアジア諸国（中国、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム）を含む20カ国及び4つの国際機関（UNEP、OECD、バーゼル条約事務局、アラブ連盟）が参加し、「各国国内における3Rの推進」、「製品及び原料の国際流通に対する障壁の低減」、「先進国と開発途上国との協力」、「関係者間の協力の奨励」、及び「3Rに適した科学技術の推進」という5つのテーマ・課題について活発な議論が行われ、持続可能な生産と消費を実現する「循環型社会の構築」を進めていくために、上記の5つの課題への適切な対応を図っていくことが確認された。

現在、開発途上国においては、廃棄物の収集体制の未整備、不適切な処理・処分とそれに伴う健康被害や環境汚染と言った多くの問題が、経済成長の進展に伴う消費水準の向上、大量消費社会へのライフスタイルの転換を要因とする廃棄物発生量の増大とともに、深刻化してきており、3Rの推進を通じた資源の有効利用及び廃棄物の減量化が急務かつ重要な課題となってきた。

一方、これらの途上国では、民間セクター（その多くはインフォーマル・セクター）により担われているリユース及びリサイクル活動が、このような廃棄物の減量化に実質的に極めて重要な役割を有しており、ある程度このような活動の組織化が進んでいる都市・地域では先進国に匹敵するレベルのリサイクル率が達成されている（マレーシア国ペナン、ベトナム国ハノイ、ホーチミン等）一方、労働環境や周辺環境への適切な配慮を欠いた、人の手による選別・解体・有価物回収が、労働者の低コストに支えられて実施されている場合が多く、健康や環境保全全面での適正化が必要である。

また、これらのインフォーマル・セクターによる活動は、途上国特有の社会構造及び高い失業率に支えられているものの、社会の最下層の人々にとっての重要な収入源及び雇用の場ともなっている。このような途上国特有の資源循環に係る社会・経済的メカニズムを踏まえると、アジアにおける資源循環の問題は、単に廃棄物管理の問題ではなく、その国の貧困問題や人権問題とも深い関わりを有するものである。

わが国は、これまで「資源循環型社会の構築」に向けて、充実した内容の法制度を有するとともに、国内リサイクル産業においても、処理能力の向上や各種技術・ノウハウの蓄積が進んでおり、この点からは同分野における途上国に対する技術協力のポテンシャルは極めて高いと考えられるが、上述した途上国に特有の状況を適切に把握することなくして、効果的かつ持続可能な技術移転を行うことは不可能である。

このような点を踏まえ、本研究では以下の3点を目的として実施されたものである。

- アジア諸国における循環型社会の構築及び3Rに係る現状を把握し、課題を整理する。
- 3Rの実現に向けた課題の分析を行う。
- 分析結果を基に今後の協力の実施に向けた協力の方向性と効果的なアプローチについて提言を行う。

1.2 研究の範囲

当研究の範囲は、以下の表に示すとおりである。

表 1.2.1 研究の範囲

対象地域	<ul style="list-style-type: none"> ▪ アジア諸国としてインドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム、中国を対象とする。 ▪ 中国及びベトナムについては、現地調査を実施し、情報収集・分析を行う。 ▪ それ以外の国については、国内で入手可能な文献及びインターネットによる調査を通じて、情報収集・分析を実施する。
対象リサイクル資源	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 紙類、ガラス類、金属類（鉄、銅、アルミニウム）、プラスチック類及び家電製品を対象とし、資源循環の動向を把握する。

1.3 研究方法と内容

当研究は、以下に示す研究フローに基づいて実施された。

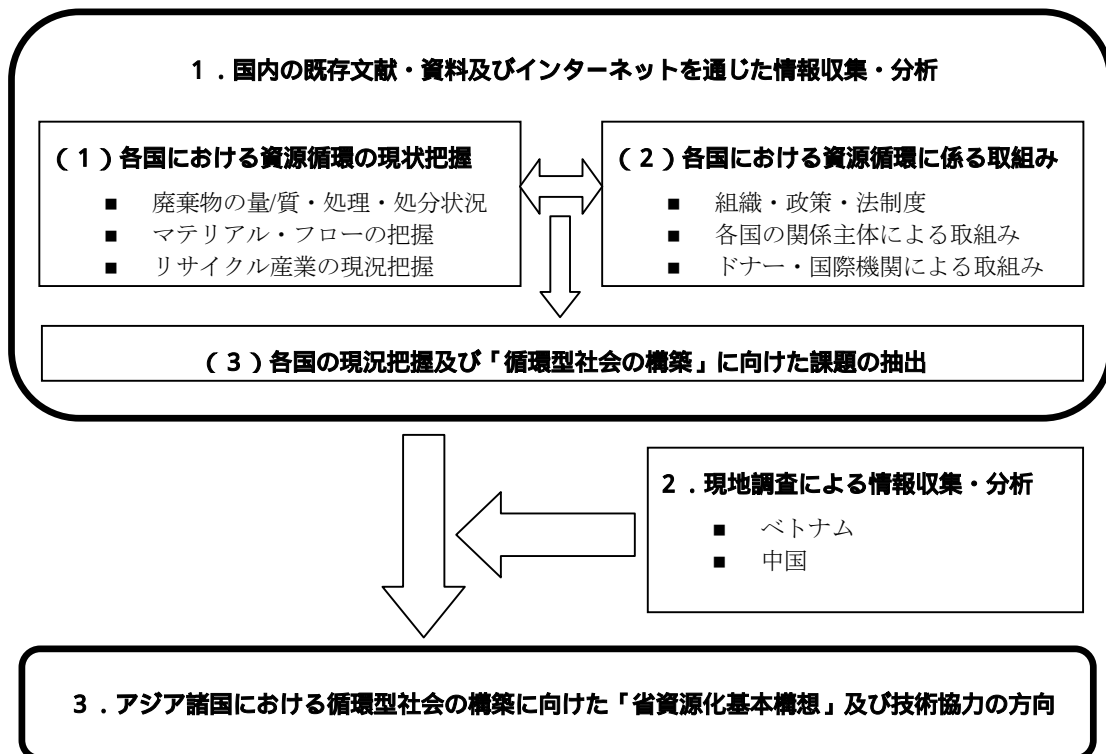


図 1.3.1 研究の実施フロー

1.3.1 国内の既存文献・資料及びインターネットを通じた情報収集・分析

(1) 各国における資源循環の現況把握

各国における資源循環の現況把握は、それぞれ以下の方法で実施された。

廃棄物の量/質・処理・処分状況の把握

対象各国における廃棄物の量/質・処理・処分状況の把握を、以下のような情報を中心に収集・整理を行った。

表 1.3.1 廃棄物の発生・処理・処分状況に関する情報収集項目

大項目	小項目
①廃棄物の発生量	◇ 全国、都市部、村落部等における廃棄物の年間発生量（一般廃棄物、産業廃棄物の発生量、発生原単位）
②廃棄物の組成	◇ 一般廃棄物の組成（厨芥、紙類、金属類、プラスチック、ガラス等） ◇ 産業廃棄物の組成（既往文献・資料からデータが入手可能な限り）
③処理・処分状況	◇ 一般廃棄物収集率 ◇ 一般廃棄物の収集・運搬方法 ◇ 一般廃棄物の処理・処分方法（中間処理：焼却等の有無、埋立処分方法等） ◇ 産業/有害廃棄物の収集・処理・処分方法

上表の①と②は、各発生源から排出されている廃棄物の量的・質的特性を把握し、リサイクル可能な資源がどの程度排出される廃棄物の中に存在するかをマクロに推定する上で重要である。ただし、いずれの場合においても注意しなければならないのは、通常の「ごみ量・ごみ質調査」に基づく発生/排出量及び組成分析のみでは、これらの発生源から排出されるリサイクル資源の量が含まれていない可能性があるということである。

その理由は、これらの「ごみ量・ごみ質調査」が、「発生源からゴミとして排出される廃棄物」の計量及び成分分析に基づくものであるため、発生源で「有価物」として認識され別途保管され、資源回収業者等に譲渡あるいは売買されるリサイクル資源を含んでいない場合が多いからである（特に、「一般廃棄物管理のマスタープラン策定」を目的として実施される調査においては、将来の収集量・処理/処分量を推計することに重点が置かれるため、このようなごみ量・ごみ質分析はしばしば、ごみ収集の中継基地や処分場で実施されるため、上記のリサイクル資源量が発生量の中には含まれないケースが多い。）。

当研究では、上記の点に十分留意した上で、各対象国における「廃棄物の量的・質的特性」を分析・把握している。

次に③は、現在の対象各国における「廃棄物収集・処理・処分」に係るサービスの質を評価し、課題を把握する上で重要な指標である。これらの指標については、既に既往文献・調査報告書において、詳細な分析・検討が行われているので、これらをレビューすることにより、各国の「廃棄物収集・処理・処分サービス」の質を指標に基づき、評価した。

マテリアル・フローの把握

ここでいうマテリアル・フローとは、「特定の資源について、その投入から生産・消費・廃棄に至る流れ及びその流れの中における資源の循環特性を示すもの」と定義する。したがって、当研究における「マテリアル・フローの把握」とは、当研究において調査対象となっている主要なリサイクル対象資源について、上記の流れ及び循環特性を同定することとして位置づけられる。

より具体的には、ある対象国における特定資源のマテリアル・フローを把握するということは、以下の図に示される特定資源の流れを量的に把握することを意味するものである。

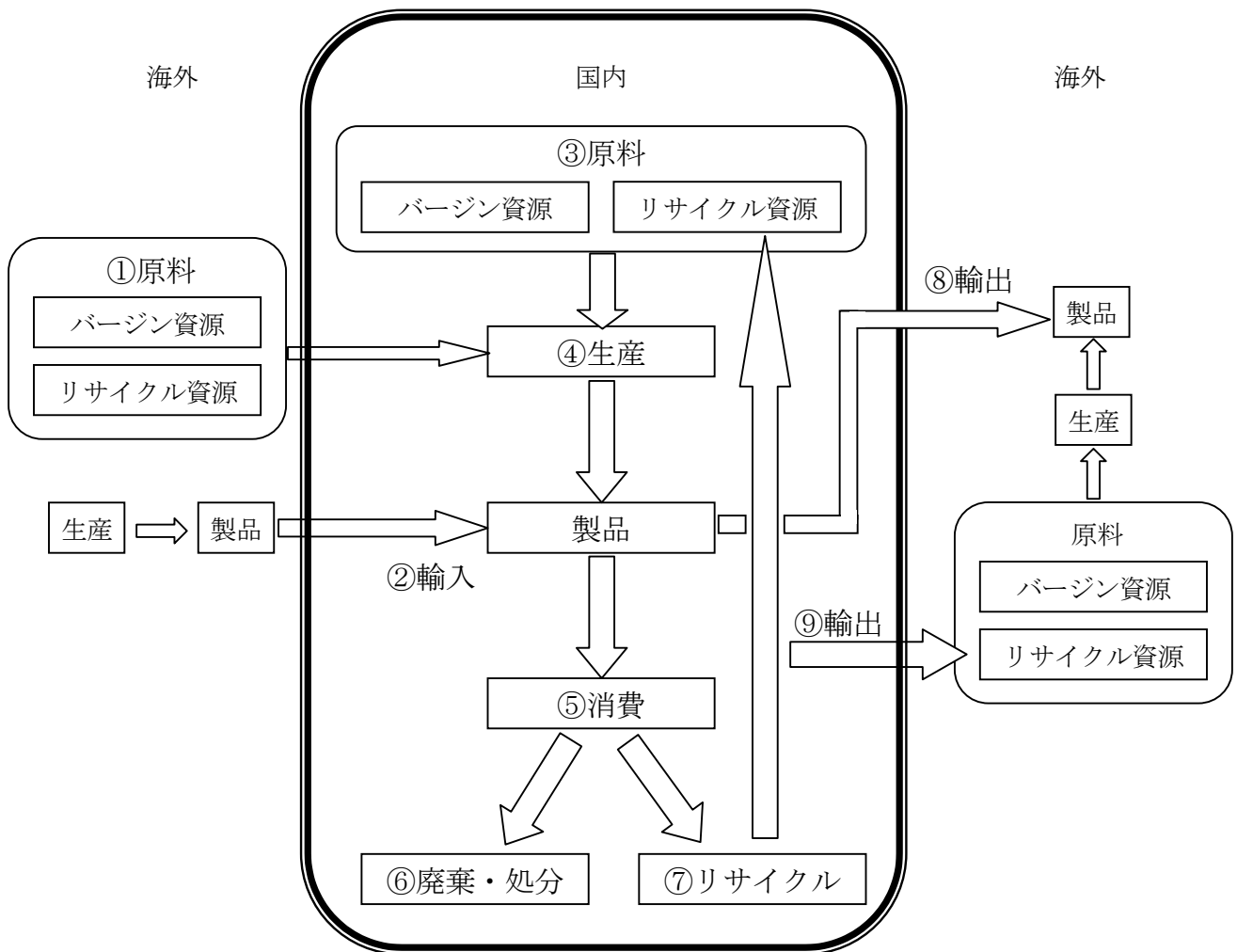


図 1.3.2 リサイクル資源のマテリアル・フロー

当研究では、上図に示したようなマテリアル・フローの把握を主要なリサイクル資源である「紙類」、「金属類」、「ガラス類」、「プラスチック類」及び「家電製品（各対象国の特性に応じて製品を特定）」について可能な限り実施した。また、これらのそれぞれについて、マテリアル・フローを把握するために、上図に①～⑨で示された項目に係る定量的なデータの収集・分析を実施している。以下に、①～⑨のそれぞれについて必要となる定量的なデータ及びその収集・分析方法を示す。

海外からの原料輸入量（バージン資源及びリサイクル資源）

各対象国における海外からの原料輸入量はバージン資源及びリサイクル資源ともに、各対象国が保有している貿易統計及び通関統計を詳細に検討することによって把握及び推計することが可能である。貿易/通関統計においては、輸出入品目が国際標準に基づいて定められているため、各国の貿易/通関統計を精査することにより、対象国の海外からの原料輸入量及びその「バージン」と「リサイクル」の配分についても把握・推定することができる。

海外からの製品輸入量

マテリアル・フローを把握するためには、資源リサイクルの対象としている物質の製品の流れを各対象国について把握することが必要となる。海外からの製品輸入量は、このような製品の流れを把握するために必要なデータである。これも①と同様に各対象国が保有する貿易・通関統計を通じて入手可能であるが、資源リサイクルの対象としている各物質を原料として活用している製品がどのようなものであるかについて、十分に認識しておくことが必要となる。特に、プラスチック製品のように、製品の種類が多様かつ他の原料と混合して活用されているものについては、輸出品目分類表を十分に読み込み、適切に製品を洗い出すことが必要である。

国内からの原料調達量（バージン資源及びリサイクル資源）

国内からの原料調達量については、国によって工業統計等において、業種別の原料インプットのデータが整備されており、これらのデータから入手あるいは推計することが可能である。ただし、このような統計データは一般的に使用されている全ての原料を網羅的に集計しているものではないため、何らかの推計手法が必要となる。

紙や金属、ガラス資源のように、元の製品を生産している業種においてリサイクル資源の再利用が一般的に行われるもの（紙・パルプ製品製造業におけるバージン・パルプとリサイクル・パルプの原料としての利用や金属・金属製品製造業における金属スクラップの利用、ガラス製造業におけるカレットの利用等）の場合は、以下のようなプロセスで国内からの原料調達量を推計することができる。

ステップ1:	国内における当該資源を原料とする製品消費量データの入手（例：紙・パルプ製品製造業における紙・パルプ製品生産量の把握） （国内における製品消費量）＝（国内生産量）＋（輸入量）－（輸出量） 注）上記の式では在庫管理に係るデータは省略化のための考慮していない。
ステップ2:	上記産業における原料の歩留まり（統計データ及び業界あるいは工場等へのヒアリングが場合によっては必要となる。）
ステップ3:	1と2で得たデータをベースに、（国内における製品消費量）に対応する原料投入量を算定する。
ステップ4:	3で得た（現量投入量）から（海外からの原料投入量）、（消費後廃棄・処分された量）及び（リサイクル資源として回収され輸出された量）の合計を差し引いたものを、国内調達原料の総量として推定。 ○廃棄・処分量については、ごみ量・ごみ質データから推計する。 ○リサイクル資源として回収された後、輸出された量は「貿易・通関統計」により把握可能である。

ただし、「プラスチック資源」のように、バージン原料として使用される場合の産業業種と、製品廃棄後回収された廃プラスチックのリサイクル資源の用途先が大きく異なる場合には、上記のような手法に基づく算定が困難であり、別のアプローチが必要とされる。産業業種の細分類別に、原料種類別のインプット・データが存在する場合は、これベースとして推計するが、このデータがない場合は、関連業界団体あるいは企業へのヒアリングに基づいて推計している。

国内における製品生産量

製品生産量については、各国の生産統計を精査することによって、当研究において対象とする資源を原料として使用している産業について詳細な生産データを得ることが可能である。

ただし、これについてもプラスチック資源を活用している産業に関する生産統計を精査する場合には、その用途が多様であるため、十分注意が必要である。

国内における製品消費量

当研究において対象とする資源を原料として生産される製品の消費量は、紙、アルミ缶、ガラス瓶やプラスチック容器のように、生産から消費までのタイムラグが短く、生産－消費－廃棄という物質のフローが、短い時間で生じるものについては、「製品の国内における流通量」にほぼ等しいと推定することが可能である。

国内における廃棄・処分量

当研究において対象としているリサイクル資源品目の廃棄・処分量については、各対象国でこれまで実施されている「ごみ量・ごみ質調査」の結果に基づき、年間の処分量を推計することが可能

である。

一方、家電製品に象徴されるように長期間の耐用年数を有する製品については、生産－消費－廃棄に至るまでのタイムラグが長いため、当概念の生産量をそのまま当該年度の消費あるいは廃棄量と推定することができない。このような一定の耐用年数を有する製品については、それを考慮しつつ、各年の資源としての廃棄量を推定することが必要である。

国内における資源のリサイクル量

国内における資源のリサイクル量は、先の「③国内からの原料調達量」と同様の手法で算定することが基本的には可能である。ただし、そのためには「①海外からの原料調達量」におけるバージン原料とリサイクル資源の配分に関するデータ及び「国内から海外へ輸出されるリサイクル資源量」に関するデータが、「貿易・通関統計」を通じて得られるとともに、当該資源を原料として使用している産業からの製品の生産・輸入・輸出量及び消費後に廃棄された当該資源の処分量に関するデータが把握されている必要がある。

一方、対象国内における資源のリサイクル量のもう一つの把握方法としては、当該資源を原料として活用している主要産業の業界団体あるいは協会（例：紙・パルプ業界、ガラス瓶製造業協会等）に対してインタビュー調査を実施することにより、原料投入量及びその投入におけるバージン資源とリサイクル資源の比率及びリサイクル資源については国内調達と海外調達に関する配分についてもデータを保有している場合がある。このような原料調達は、当該業界あるいは産業の生産性及び利益率向上にとって極めて重要な課題であるため、業界ベースあるいは個別企業・工場ベースでは確実にこのようなデータが存在することが推定される。

このような点を踏まえ、当研究では、現地調査を行う「中国」及び「ベトナム」においては、このような業界団体や主要企業に対するインタビュー調査を「マテリアル・フローに係る再委託調査」で実施するとともに、調査団が実施する現地調査においても訪問・インタビューを実施し、現況把握を実施した。

海外への製品輸出量

海外への製品輸出量は、海外からの製品輸入量と同様に、各対象国の貿易・通関統計を精査することにより、把握が可能である。

海外へのリサイクル資源の輸出量

海外へのリサイクル資源の輸出量も、製品輸出量と同様に、それぞれの対象国における貿易・通関統計を精査することにより、把握・推定が可能である。ただし、「①海外からの原料輸入量」でも述べたように、廃プラスチック資源や家電製品については、これらの統計からの把握が困難なもの

がある。

リサイクル産業の現況把握

当研究の対象国におけるリサイクル産業は、主に次のようなステークホルダーから構成されると言うことができる。

- リサイクル資源を含む廃棄物の発生源（家庭、各種事業所、工場等）
- リサイクル資源の一次収集業者（発生源からのリサイクル資源の収集を担う業者及び個人、いわゆるごみ収集業者が含まれる。）
- 二次収集業者（一次収集業者によって集められた資源リサイクルの取引業者及び資源の一次加工を行う業者）
- 再生事業者（エンド・ユーザー）及び資源の輸出業者（リサイクル資源の最終需要者及び輸出取引事業者）
- 最終処分場におけるウェイト・ピッカー（スカベンジャー）

当研究では、既往文献・調査のレビュー及び現地調査を通じて、これらのリサイクル産業の役割について、それぞれ以下の表に示すような観点からの分析・評価を行うことによって、各対象国におけるリサイクル産業における各主体の役割分担の比較分析及び課題の抽出を行う。特に、再生事業者（エンド・ユーザー）については、自らの事業展開の障害となっている要因の把握に努めることとする。

表 1.3.2 リサイクル産業に関わる各主体別の役割分析の視点

リサイクル従事者	役割分析の視点
発生源	○リサイクル資源の発生源における分別排出面での貢献度分析 ー家庭・事業所・工場等の発生源における分別排出の実施・参加動向 ー分別排出されているリサイクル資源の同定（発生源別） ー分別排出されたリサイクル資源の取り扱い方法（売買、譲渡、持ち込み）
一次収集業者	○発生源からのリサイクル資源の収集における役割分析 ーリサイクル資源の回収方法（戸別回収、収集場所からの有価物のピッキング、ごみ収集車からの有価物のピッキング等） ー収集対象としているリサイクル資源と買取の有無及び価格、二次収集業者との取引によるプロフィット・マージン
二次収集業者	○一次収集業者から収集されたリサイクル資源の取り扱いに関する役割分析 ー一次収集業者からのリサイクル資源の引き取り価格（品目別）及び最終需要者あるいは輸出業者との取引によるプロフィット・マージン ー一次収集業者から引き取ったリサイクル資源の取り扱い（選別、梱包あるいは一次加工等の実施状況）
再生事業者/輸出業者	○再生事業者（エンド・ユーザー）としての役割分析 ー引き取り方法（工場への持ち込み、自身による収集等）

リサイクル従事者	役割分析の視点
	<ul style="list-style-type: none"> - 引き取り価格及び引き取り条件 (質、量、安定供給等の条件付与の有無) ○ 輸出業者としての役割分析 <ul style="list-style-type: none"> - 引き取り方法 (持ち込み、自身による収集) - 引取り価格・条件 - 輸出方法
ウェイト・ピッカー	<ul style="list-style-type: none"> ○ リサイクル資源回収者としての役割分析 <ul style="list-style-type: none"> - 回収対象物、回収量、回収者の構成 (年齢、性別、文化・民族的背景) - 売買価格及び平均収入 - 健康・衛生面での問題の有無

この他、一次・二次収集を同時に担う主体として「バイ・バック・センター」等の存在が想定される (発生源及び一次収集業者からの持込を受ける役割を同時に担う。) ため、これについても一次・二次収集業者に対して行う場合と同様の視点からの役割分析を行うこととする。

このように、リサイクル資源の排出から最終的な再生・再商品化に至るまでの様々なリサイクル従事者の役割分析を、品目ごとにレビューすることにより、現在のリサイクル・システムを成り立たせている各ステークホルダー間の関係及び課題を重層的に把握することが可能になると考える。

(2) 各国における資源循環に係る取組み

各国における資源循環に係る取組みは、それぞれ以下に示す方法で実施された。

組織/政策/法制度の把握

当研究で対象とする国においては、「循環型社会の構築」及び「3R活動の推進」に向けた組織・政策・法制度は、わが国を含む先進諸国と比較して未整備な状況に留まっている。しかし、それが一方でインフォーマルな形でのリサイクル・システムを成り立たせる条件となっている側面があることも確かである。また、「循環型社会の構築」や「3R活動の推進」の方向性は、それぞれの対象国における廃棄物管理にかかる組織・政策・法制度整備及びその執行の状況に強く影響される。

このような点を踏まえ、当研究では「循環型社会の構築」や「3R活動の推進」といった観点のみならず、各種廃棄物管理 (一般廃棄物、産業廃棄物、有害廃棄物) の観点、さらには環境保全と言う観点からの組織・政策・法制度の整備状況をマクロに把握することが必要と考え、幅広い観点からの情報収集を行っている。

表 1.3.3 組織・政策・法制度に係る情報収集項目

大項目	小項目
組織・政策・法制度	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 廃棄物管理及び3Rに関する法規制 ◇ 廃棄物管理及び3Rに関する国家政策、戦略、計画の策定動向 ◇ 中央政府関係各機関の廃棄物管理及び3Rに係る役割分担 ◇ その他の関連事項

各国の関係主体による取組み

各国の国内における関係主体による取組みについては、以下の関係主体による取組みを中心に情報収集・把握を実施した。

- 中央政府
- 地方政府
- 民間セクター
- NGO
- 市民及びコミュニティ組織

ドナー・国際機関による取組み

各ドナー及び国際機関による「循環型社会の構築」及び「3Rの推進」に係る取組みについては、以下の分類にしたがってとりまとめ、協力事業ごとの一覧表を作成することとする。

- (a) 対象分野
- (b) 対象地域
- (c) 主たる支援対象と受益者
- (d) 支援内容の概略
- (e) 成果の評価及び成功あるいは問題が発生している要因の分析
- (f) 投入
- (g) コスト

なお、上記分類の「(d)支援内容の概略」についてまとめる際には、当該協力が「どのような主体のどのようなニーズへの対応あるいは課題解決のための手段として実施されたのか」、また「当該協力の実施前と実施後において、このようなニーズへの対応あるいは課題解決がどのような形で実現されたかあるいはされなかったか、またその理由はどこにあるのか」を協力実績について利用可能な情報をもとに整理し、今後の技術協力の方向性及び効果的なアプローチの提言に結びつけるための材料とすることとする。

なお、対象とするドナーは、以下の機関を中心に実施するものとする。

国内支援機関	JICA、経済産業省、NEDO、JETRO、JBIC
国際機関	WB、UNEP、UNDP、ADB
先進国ドナー	米国（USAID等）、カナダ（CIDA）、英国（DfID）、デンマーク（DANIDA）、ドイツ（GTZ）、EU（EBRD等）

(3) 各国の現況把握及び「循環型社会の構築」に向けた課題の抽出

当研究では、以下に示すような方法で各国における現況把握及び「循環型社会の構築」に向けた課題の抽出を実施した。

国内における資源循環ポテンシャルの把握

当研究の各対象国における「循環型社会の構築」及び「3Rの実現」のための具体的課題を把握する上でのベースとなるのは、それぞれの国における「資源循環ポテンシャル」の具体的な把握、すなわち定量的な把握である。

ここで述べる「資源循環ポテンシャル」は、主に次の2つの指標によって構成されるものである。

(a) マテリアル・フローに基づく「国内」におけるリサイクル資源のポテンシャル

各対象リサイクル資源について実施した「マテリアル・フローの把握」結果に基づき、リサイクル資源のポテンシャルを、以下の表に示すような形式で示す。

表 1.3.4 国内におけるリサイクル資源のポテンシャル

品目	国内 リサイクル量	資源リサイクル 輸出力	最終処分量	総資源 リサイクル ポテンシャル	国内 リサイクル率	追加的リサイクル 可能量
	①	②	③	①+②+③	①/(①+②+③)	②+③
紙類						
新聞紙						
雑誌						
厚紙等						
その他紙						
ガラス瓶						
アル缶						
プラスチック類						
PET ボトル						
その他のプ ラстик容器						
プラスチックハッ グ (film)						
食品トレ						
その他						
家電製品						
冷蔵庫						
洗濯機						
エアコン						
TV						

上記の表は、あくまで資源ポテンシャル整理の一例であるが、このような形でマテリアル・フロー調査の結果に基づいて、可能な限り細分化された品目ごとにそれぞれの対象国におけるリサイクル資源のポテンシャルを示すことにより、対象国間での品目毎のリサイクル進捗状況の比較が可能となる。また、各対象国において、どの品目でリサイクル資源が国内で流通しているにもかかわら

ず、国内でのリサイクルが進んでいないか等、品目ベースでのリサイクルの課題も明らかになる。

なお、当研究では現地調査及び現地再委託による「マテリアル・フロー調査」を実施する2カ国を除く4カ国については、マテリアル・フロー調査についても既往文献・調査資料に基づく把握のため、上表に示すような細目でのポテンシャル分析は困難と推定されるが、2カ国での調査分析の結果をこのような形で示すことによって、他の地域におけるポテンシャル分析の指針とすることができる。

(b) 対象国における産業構造から推定されるリサイクル資源の受け入れ先となる可能性のあるリサイクル産業としてのポテンシャル

対象国における産業構造から推定されるリサイクル産業としてのポテンシャルについても、マテリアル・フロー調査を通じて得たデータをベースに以下の表に示すような形で整理することが可能である。

表 1.3.5 リサイクル産業のポテンシャル

業種	原料インプット（現状）			理論的 リサイクル資源 投入可能量	追加的な リサイクル資源 投入可能量
	バージン原料	リサイクル原料			
		①	国内調達 ②	海外調達 ③	④
紙・パルプ製品					
用紙（コピー紙）					
新聞紙					
板紙					
その他紙製品					
ガラス製品					
ガラス瓶					
その他製品					
金属加工・製品					
プラスチック製品					
平板					
波板					
硬質プラスチック					
軟質プラスチック					
硬質プラスチック発泡品					
軟質プラスチック発泡品					
その他プラスチック製品					

上記の表に示した業種は当研究で対象としているリサイクル資源を受け入れる可能性のある業種の一例を示しているものに過ぎない。上記のデータのうち、①～③のデータは、当研究で実施する「マテリアル・フローの把握」を通じて、一定程度推計することが可能である。また、④は関係業界あるいは企業へのヒアリングを通じて入手可能であり、これらのデータが揃えば、当該業種において追加的に受け入れ可能なリサイクル資源可能量を推定することもできる。

ただし、前段でも述べたように、プラスチック資源については、原料についてもリサイクル資源についても種類が多様であり、かつその用途も多様であるため、上記のような形での総合的な

把握は一般的に難しいと推定される。そこで、当研究では、現地調査を行う2カ国を対象に特定のプラスチック製品（PETボトル、プラスチック袋、食品トレイ等）については試験的に資源ポテンシャル及び既存産業における受け入れポテンシャルに関する分析を実施することを提案する。

リサイクル事業を成立させる条件の同定

上記①での検討に基づき、リサイクル資源の品目ごとに原料としての投入可能性が存在する産業を明らかにすることにより、次に問題となるのが、国内におけるリサイクル事業を成立させるためには、どのような条件整備が必要になるのかを具体的に検討し、リサイクル事業を新たに成立させる条件を同定することが必要となる。この中には、調達上のコストの問題、原料としての一定の量及び質の確保の問題、あるいは安定的な供給の問題等の様々な問題が想定されるため、このような点は、リサイクル資源の受け手となる最終需要者へのヒアリングを通じてまず把握することが必要となる。さらに、それらの条件を実現するために、対象となる資源の排出から収集及び最終需要者までの運搬・輸送において、上記の条件をいかにして充たしていくのが具体的な検討課題として明らかになる。資源の流れに応じたリサイクル事業成立に係る前提条件及び課題抽出の基本的な考え方は、以下の図に示すとおりである。

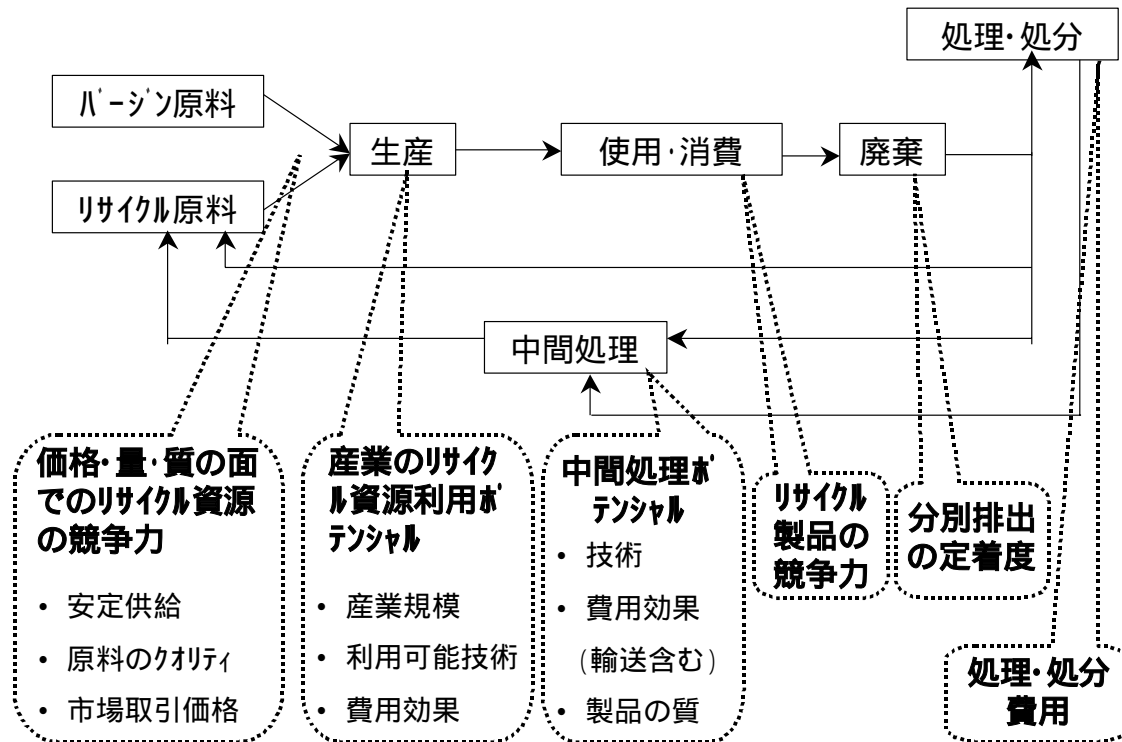


図 1.3.3 リサイクル資源の流れとリサイクル産業振興に向けた課題抽出の視点

1.3.2 現地調査による情報収集・分析

当研究では、中国とベトナムについては、現地調査による情報収集を実施している。現地調査の目的は、以下の通りである。

- 各国におけるリサイクル資源の回収・利用の現状を把握し、マテリアル・フロー分析のために必要な定量的なデータを収集する。(対象リサイクル資源:紙類、ガラス類、金属類、プラスチック、家電製品)
- 各国における資源利用の効率化及び資源の循環利用に係る政策措置及び取組みの動向を把握する。
- これらを踏まえ、各国において、資源循環型社会の構築に向けた課題及び技術協力に関するニーズを関係機関へのヒアリングを通じて把握する。

ベトナム及び中国における主な調査対象地域及び訪問機関・組織は、それぞれ以下に示すとおりである。

(1) ベトナムにおける現地調査

ベトナムにおける現地調査の概要は、以下に示すとおりである。

調査期間：2006年2月1日～2月19日

訪問機関及び調査地域：

分類	訪問機関及び調査地域
政府機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ URENCO Hanoi (ハノイ市における廃棄物管理公社) ■ 貿易省貿易情報センター(Vietnam Trade Information Centre, Ministry of Trade) ■ 天然資源環境省 (MONRE) ■ ホーチミン市政府 (People's Committee of Ho Chi Minh City)
リサイクル関連企業及び関連業界団体	<ul style="list-style-type: none"> ■ ベトナム製紙産業協会 (Vietnam Papermaking Association: VPA) ■ ベトナム・サイゴン・プラスチック協会 (Vietnam Saigon Plastic Association: VSPA) ■ 各リサイクル品目のハノイ、ハイフォン及びホーチミンにおけるリサイクル業者 (紙、ガラス、金属、プラスチック、家電製品) ■ リサイクル資源の回収・仲介業者 (ハノイ、ハイフォン、ホーチミン)
その他 (ドナー他)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Waste-Econ Project Office (CIDA、NISTPASS) ■ AITCV (Asian Institute of Technology Centre Vietnam)

リサイクル業者に対する情報収集及びヒアリングを行った地域は、次の図に示すとおりである。

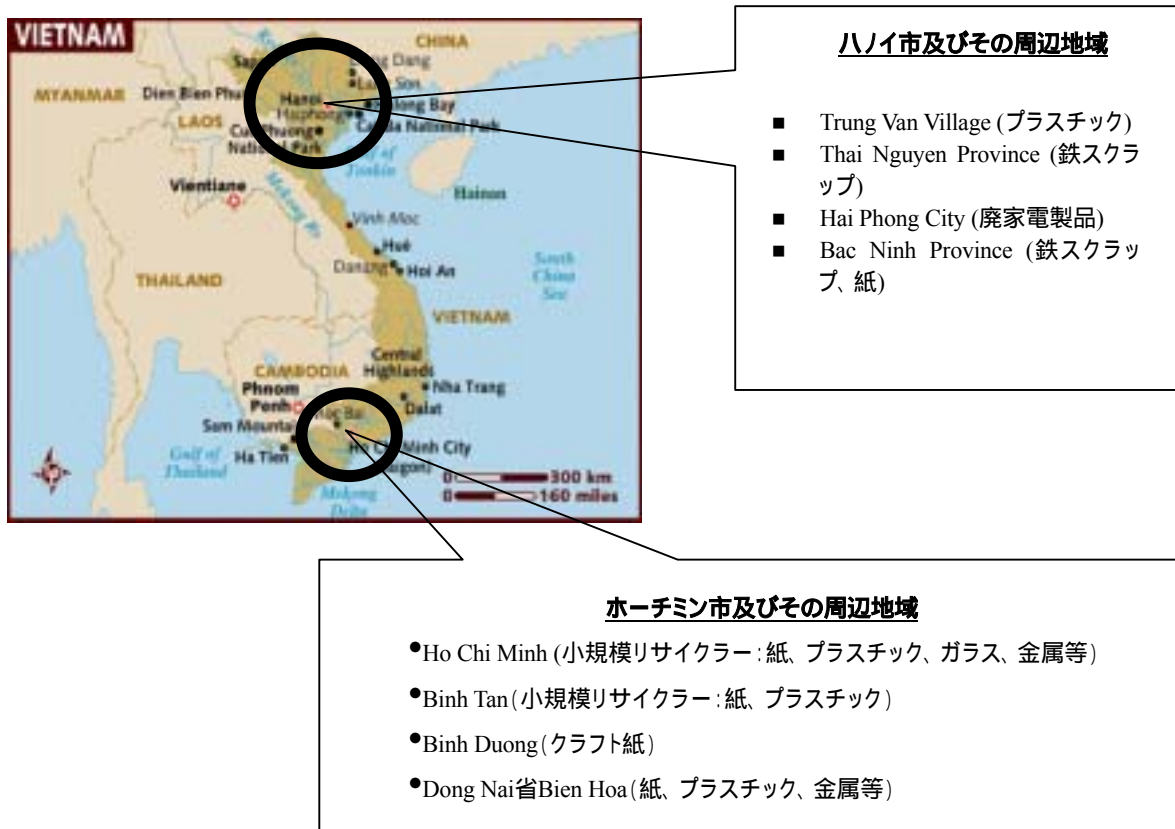


図 1.3.4 ベトナム現地調査におけるリサイクル業者ヒアリング対象地域

(2) 中国における現地調査

中国における現地調査の概要は、以下に示すとおりである。

調査期間：2006年2月19日～3月9日

訪問機関及び調査地域：

分類	訪問機関及び調査地域
政府機関	<ul style="list-style-type: none"> ■ 北京市発展改革委員会 ■ 国家環境保護局 (SEPA) ■ 日中友好環境保全センター ■ 上海市環境保護局 ■ 広東省環境保護局 ■ 富陽市経済貿易局
リサイクル関連企業及び関連業界団体	(業界団体) <ul style="list-style-type: none"> ■ 中国物資再生協会 (リサイクル業協会) ■ 北京中色再生金属研究所 ■ 中国家用電気研究院 ■ 中華全国供銷合作総社 (資源回収業の協会) ■ 中国日用ガラス協会 ■ 中国造紙協会 (リサイクル企業)

分類	訪問機関及び調査地域
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 北京東豫盛再生物資回収市場有限公司（資源回収市場） ■ 北京通州發展總公司北京第七製紙工場（古紙利用） ■ 北京啤酒朝日有限公司（ビール工場） ■ 汕頭市貴嶼家電製品解体工場（家電リサイクル） ■ 上海新格金属有限公司（アルミ再生） ■ 富陽口岸国際物流有限公司（リサイクル資源物流/貿易） ■ 永泰紙業集團股份有限公司（古紙利用） ■ 東莞九龍紙業有限公司（古紙利用） ■ 蘇州同和資源綜合利用有限公司（金属回収） ■ 增城隆成プラスチック有限公司（プラスチック） ■ 三得利ビール(上海)有限公司（ビール工場） ■ 広州広鋼南沙 MBA プラスチック新技術有限公司（プラスチック） ■ 匯美鴻発五金有限公司（金属回収） ■ 広州珠江啤酒股份有限公司（ビール工場） ■ 上海グラス有限公司（ガラス） ■ 北京華星集團公司（家電リサイクルモデル施設運営予定） ■ 北京市中古家電市場
その他（ドナー他）	<ul style="list-style-type: none"> ■ GTZ 中国事務所 ■ 世界銀行中国事務所 ■ 清華大学（環境科学工学系）

なお、情報収集及びヒアリングを行った地域は、次の図に示すとおりである。

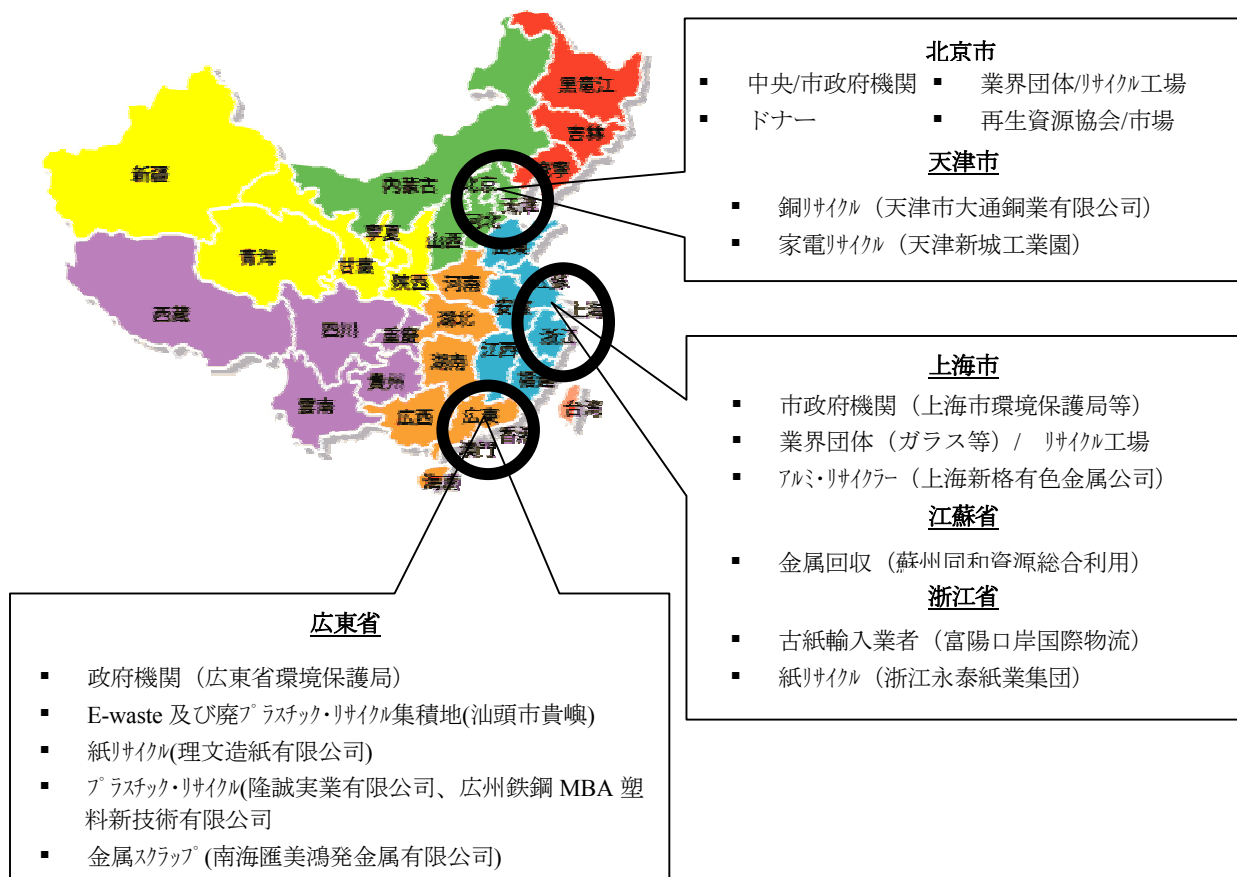


図 1.3.5 中国における調査対象地域及び主な訪問先

1.3.3 アジア諸国における循環型社会の構築に向けた「省資源化基本構想」及び技術協力の方向

国内における文献・資料収集及び現地調査を通じて得た情報に基づき、各国における資源循環の動向及び「循環型社会の構築」に向けた課題を踏まえ、アジア諸国における循環型社会構築に向けた「省資源化基本構想」及びその実現に向けた技術協力の方向について、本研究に基づく提言として、最終的にまとめている。

2. 対象国におけるリサイクル資源循環のマクロ動向（輸出入データ・ベース）

2.1 古紙

対象国における古紙の輸出入動向は、以下の表に示す通りとなっている。

		単位(量): トン 単位(額): 百万ドル					
		2000	2001	2002	2003	2004	2005
中国	輸出	4,553	873	680	1,085	740	138
	輸入	3,713,597	6,417,931	6,872,681	9,382,453	12,300,697	17,032,079
タイ	輸出	77	1,096	2,917	3,111	5,982	14,767
	輸入	953,029	1,700,117	879,321	1,098,718	940,534	946,206
フィリピン	輸出	652	423	1,230	7,043	7,542	1,059
	輸入	416,079	358,775	365,696	374,549	369,958	287,195
マレーシア	輸出	5,285	7	11	1,279	72	860
	輸入	303,218	240,102	251,175	229,891	229,842	166,352
インドネシア	輸出	22,215	17,337	19,504	17,729	15,356	N/A
	輸入	2,436,800	2,483,612	2,208,605	2,014,507	2,201,944	N/A

(1) 全般的な動向

全ての対象国が古紙の「純輸入国」となっており、取引量が最も多いのは中国で、2005年において年間約1700万トン（輸入額ベースで約25億ドル）、最も少ないマレーシアにおいては年間約17万トン（2700万ドル）となっており、中国が古紙の取引において圧倒的な量を占めている。

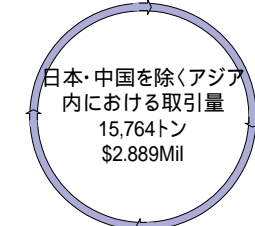
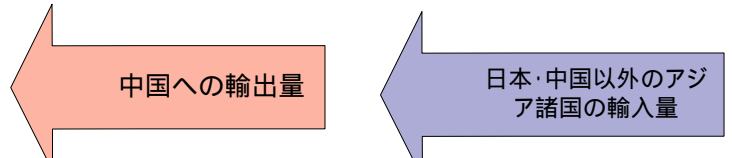
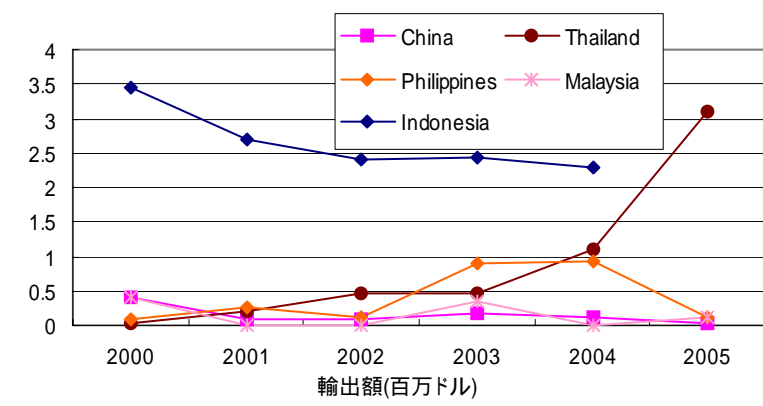
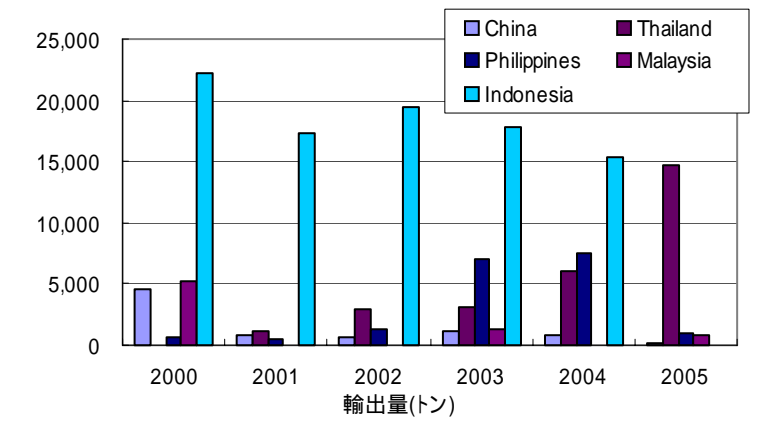
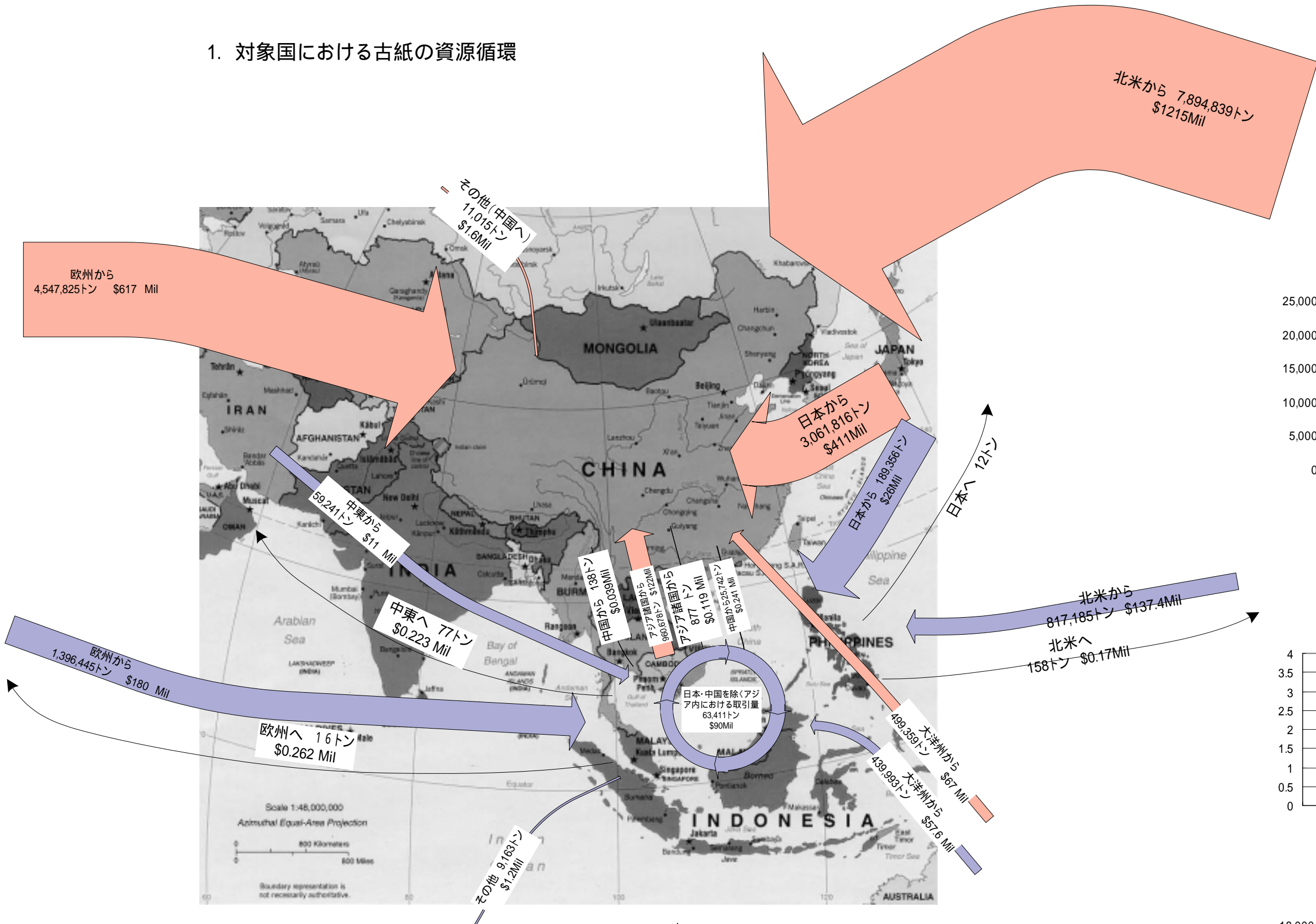
(2) 中国における動向

中国における古紙の主な輸入先は、北米（アメリカ・カナダ）、欧州、日本であり、アジアのみならず、より広範な地域から中国がより大量の古紙輸入を行っていることがうかがわれる。中国における古紙の輸入量は2000～2005年の間で約4～5倍に拡大している。

(3) その他の対象国における動向

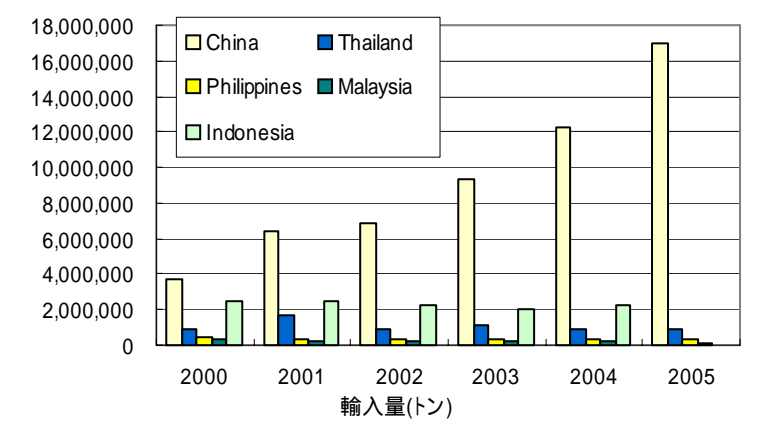
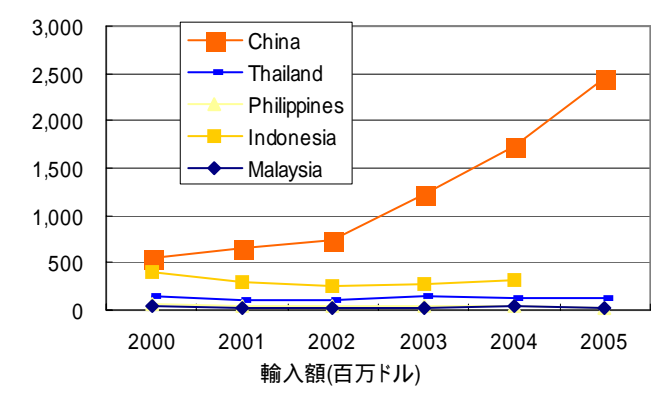
中国に次いで古紙の輸入量が多いのはインドネシアで、年間2百万トン強の古紙を2000～2004年において毎年平均して輸入している。中国以外の対象国における古紙輸入においても、北米、欧州、日本の占める割合は高い。

1. 対象国における古紙の資源循環



World Trade Almanac による中国、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイのデータから、2005年1月 - 12月(インドネシアのみ2004年1-12月)における上位20カ国の取引量、取引額を抽出し作成。

- 地図上にある円は、対象国によるアジア諸国からの輸入量の合計を示す。
- 地図の下にある円は、対象国からアジア諸国への輸出量の合計を示す。



2.2 鉄スクラップ

対象国における鉄スクラップの輸出入動向は、以下の表に示す通りとなっている。

		単位(額): 百万ドル					
		2000	2001	2002	2003	2004	2005
中国	輸出	47,280	9,673	6,264	3,836	5,813	1,940
	輸入	5,099,104	9,776,318	7,853,465	9,293,782	10,224,821	10,135,704
タイ	輸出	99,960	102,465	87,122	117,927	154,321	172,693
	輸入	741,332	696,512	977,555	1,279,889	1,849,787	1,683,042
フィリピン	輸出	76,801	181,084	306,152	494,231	882,066	971,652
	輸入	16,292	21,784	38,821	67,824	129,767	128.91
マレーシア	輸出	0	0	813,314	294,490	493,020	227,455
	輸入	183,887	256,974	277,015	368,729	-	566.033
インドネシア	輸出	40,082	36,916	35,094	37,723	38,586	N/A
	輸入	1,263,506	1,438,338	1,318,025	966,458	1,399,510	N/A

* マレーシアの2004年における輸入量は SEAGSI "2005 Steel Statistical Yearbook"による。

(1) 全般的な動向

鉄スクラップでは、対象国の中でフィリピンのみが「純輸出国」となっており、他は全て「純輸入国」である。

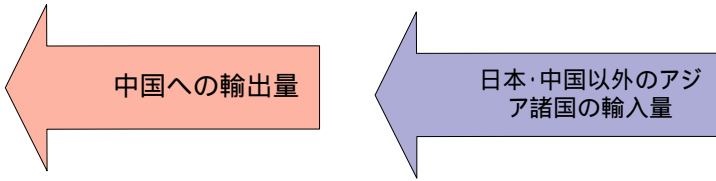
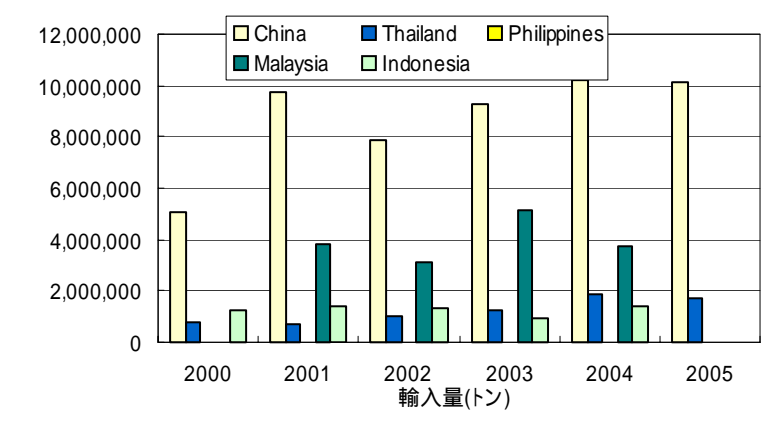
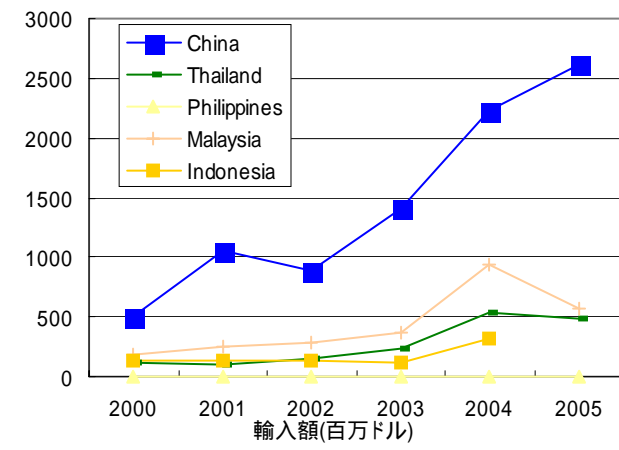
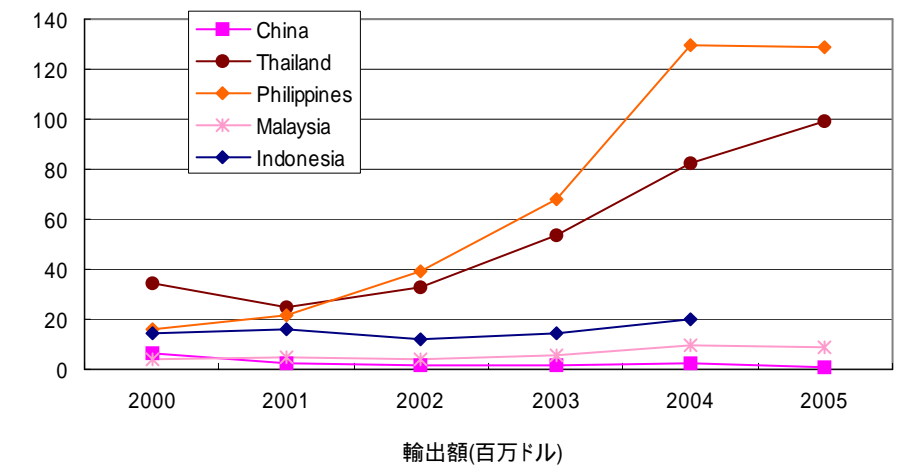
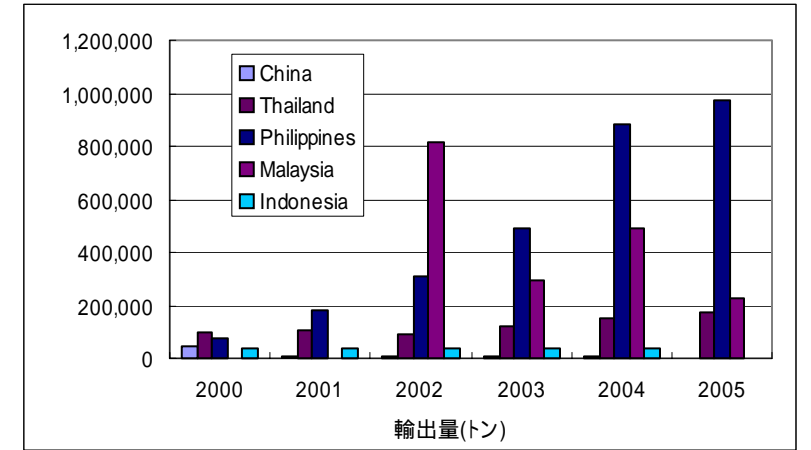
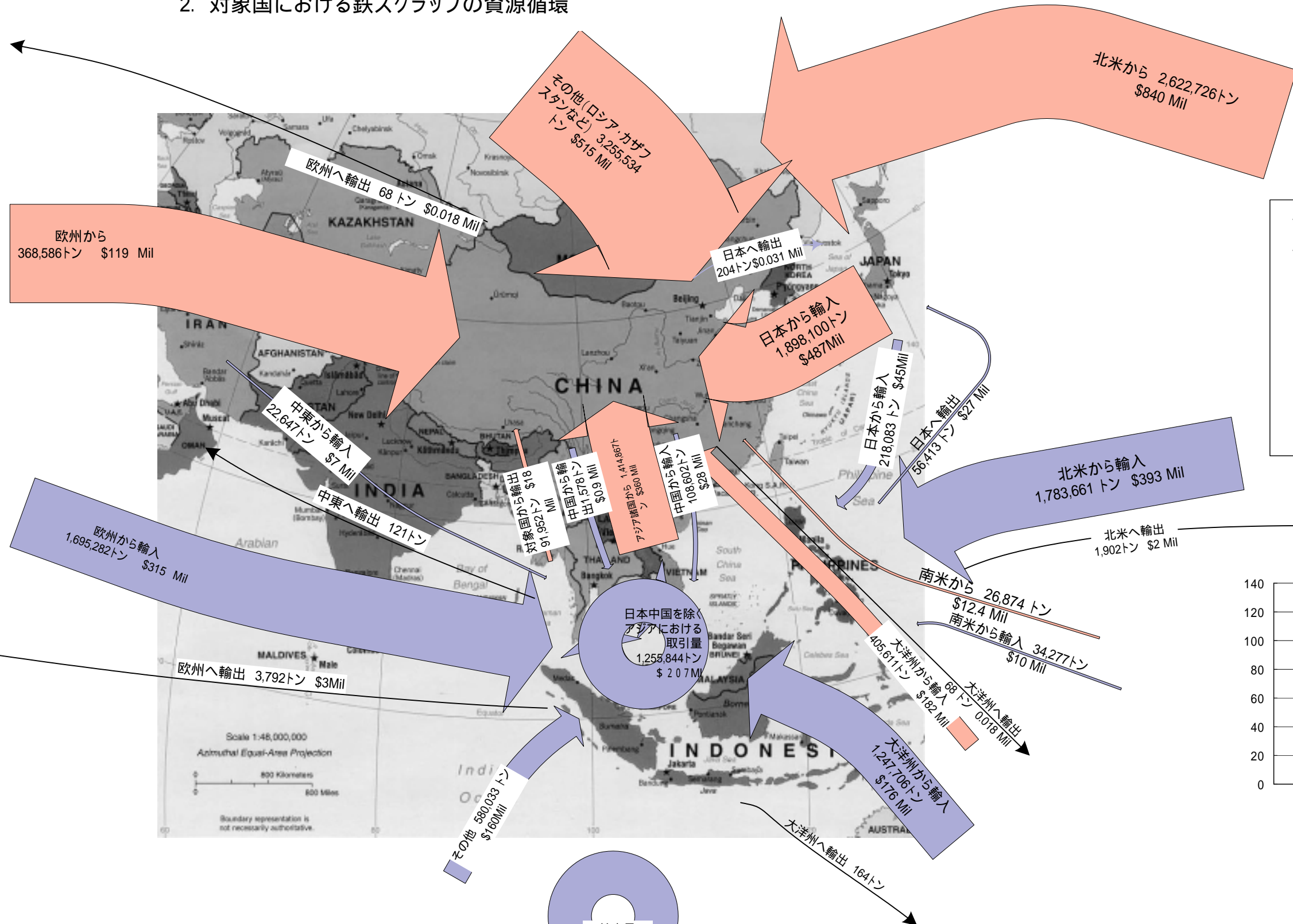
(2) 中国における動向

輸入量では、中国が対象国中で最も多く、2005年ベースで年間約1000万トン(輸入額ベース: 約26億ドル)で、次に多いタイやマレーシアと比較しても3~5倍の輸入量を有している。また、鉄スクラップ輸入量が2000~2005年で倍増している。主な鉄スクラップの輸入先は、ロシア及びカザフスタンを含む旧CIS諸国、欧州、北米、日本の順となっており、地球レベルでの輸入取引が行われている。

(3) その他の対象国における動向

中国以外の対象国の中で、輸入量が最も多いのはマレーシア、次いでタイ、インドネシアであり、いずれも大幅な輸入超過となっている。対象国の中では、フィリピンが鉄スクラップの純輸出国となっており、国内における鉄鋼業を始めとする金属系素材産業の規模が相対的に小さいことを示している。上記の3カ国の場合も、中国と同様に、北米や欧州からの鉄スクラップ輸入量が高く、鉄スクラップ資源が地球規模で大きく流動していることを示している。

2. 対象国における鉄スクラップの資源循環



- 地図上にある円は、対象国によるアジア諸国からの輸入量の合計を示す。
- 地図の下にある円は、対象国からアジア諸国への輸出量の合計を示す。

World Trade Almanac による中国、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイのデータから、2005年1月 - 12月(インドネシアのみ2004年1-12月)における上位20か国の取引量、取引額を抽出し作成。

2.3 銅スクラップ

対象国における銅スクラップの輸出入動向は、以下の表に示す通りとなっている。

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
中国	輸出	10,154	9,934	7,775	7,644	8,735	6,403
	輸入	11	11	9	10	16	12
タイ	輸出	2,501,167	3,332,534	3,080,126	3,162,432	3,952,568	4,820,940
	輸入	1,008	1,242	1,068	1,328	2,453	3,181
フィリピン	輸出	18,446	26,942	22,449	54,920	51,322	283,427
	輸入	26	25	29	53	112	176
マレーシア	輸出	4,358	4,210	4,245	4,757	6,560	5,015
	輸入	6	6	5	9	15	15
インドネシア	輸出	29,053	22,668	24,020	20,188	20,776	15,197
	輸入	40	33	31	27	29	28
中国以外	輸出	1,042	286	12,705	31,197	19,490	4,166
	輸入	1	0	3	16	18	10
中国以外	輸出	31	20	36	472	211	75
	輸入	31	22	27	28,577	46	39
中国以外	輸出	15,982	32,274	10,510	218,394	404,292	236,565
	輸入	22	16	14	17	22	23
中国以外	輸出	7,791	10,128	18,934	22,025	17,565	N/A
	輸入	10	13	18	26	33	N/A
中国以外	輸出	3,966	3,939	2,372	3,318	2,848	N/A
	輸入	5	3	2	2	2	N/A

単位(量): トン
単位(額): 百万ドル

(1) 全般的な動向

銅スクラップにおいては、対象国の中では中国とマレーシアが「純輸入国」となっているが、その他の国は2005年現在で「純輸出国」となっている。これは、銅スクラップから原料とする「銅精錬業」の発展動向が反映されていると推定される。

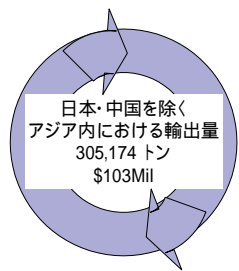
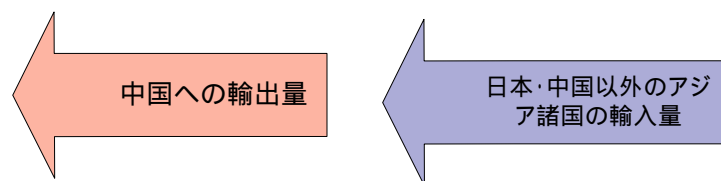
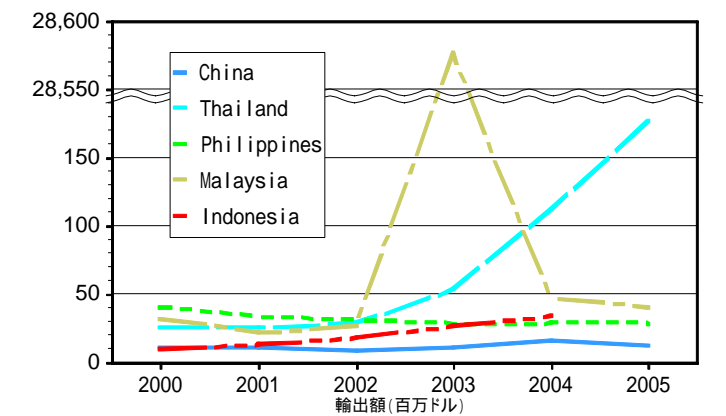
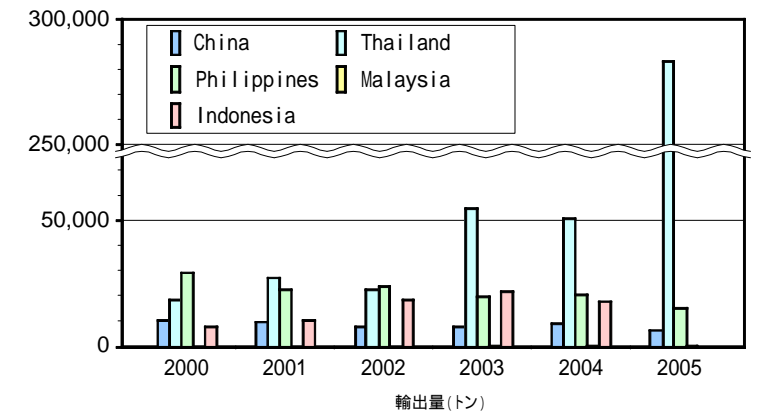
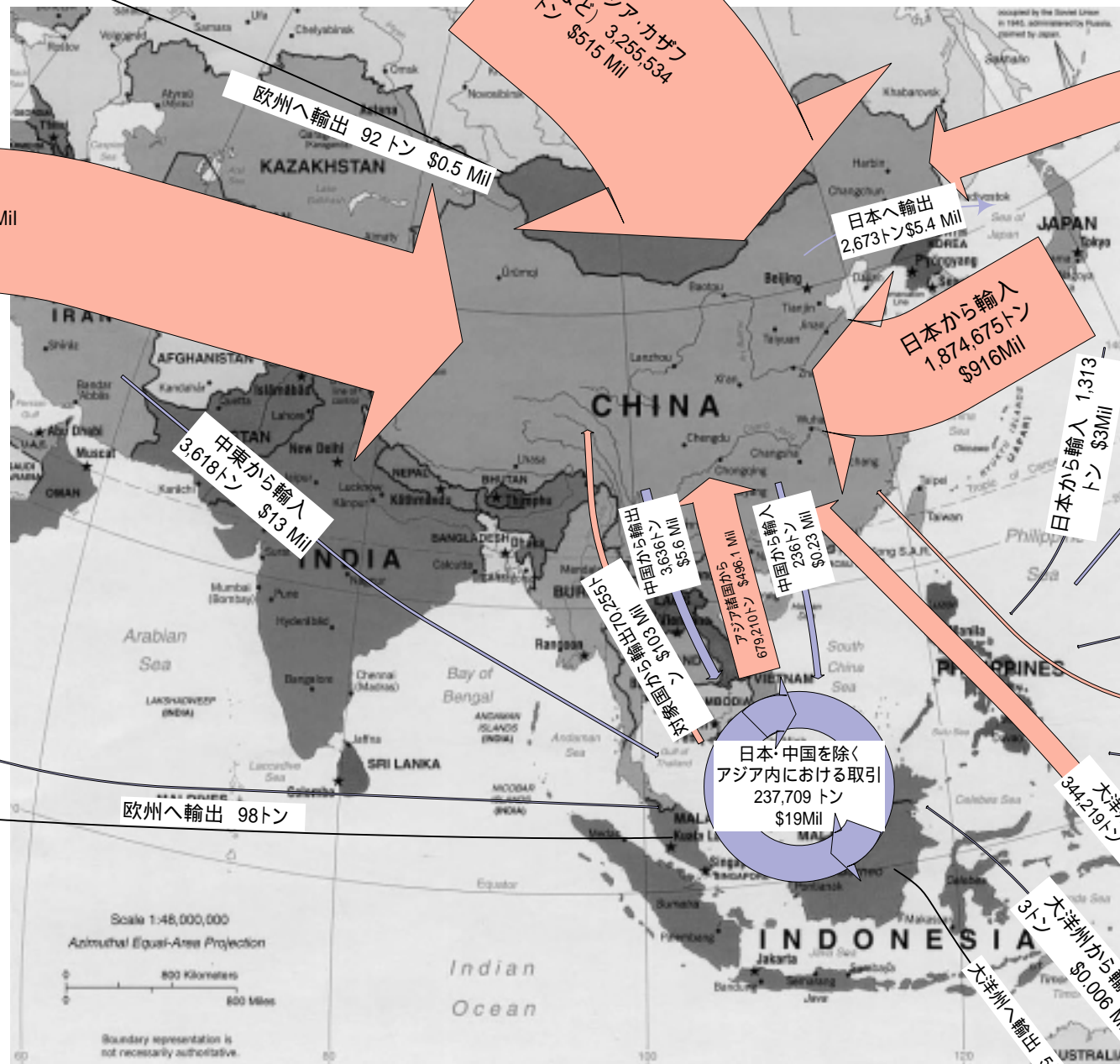
(2) 中国における動向

中国は、2005年ベースで約480万トン（輸入額ベース：約32億ドル）と対象国の中でも圧倒的な量の銅スクラップを輸入している。その輸入量も、鉄スクラップの場合と同様に2000～2005年でほぼ倍増している。中国における銅スクラップの主要な輸入先は、鉄スクラップの場合と同様に、CIS諸国（ロシア、カザフスタン等）、日本、欧米、北米である。

(3) その他の対象国における動向

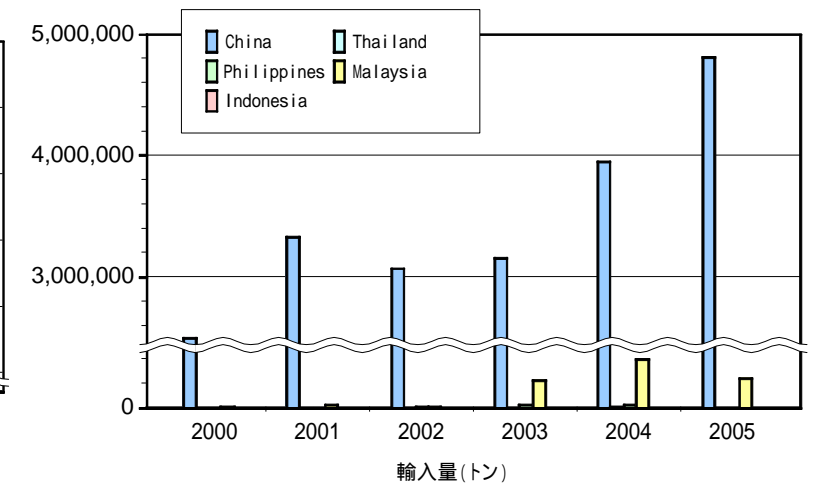
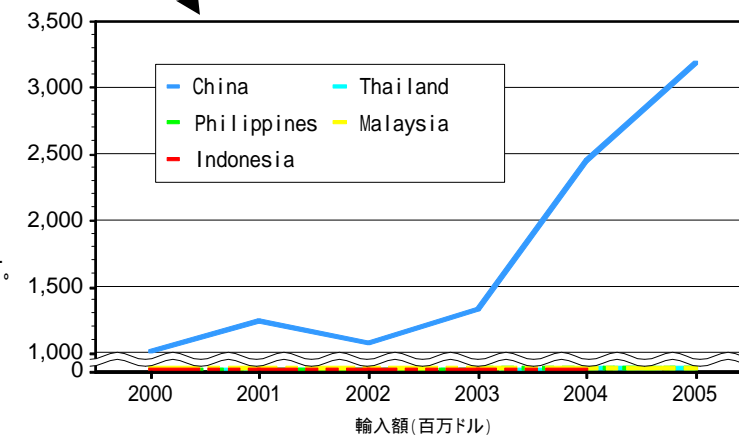
中国以外では2005年現在でマレーシアが銅スクラップの純輸入国となっているが、その取扱量は中国の20分の1以下の年間24万トンである。インドネシア、タイ、フィリピンといった他の対象国は、「銅スクラップ」の純輸出国となっている。これらの国々の国内で回収された銅スクラップの多くは中国を含む近隣のアジア諸国に輸出されているが、全体としての取引量は中国やマレーシアと比較しても少ない。

3. 対象国における銅スクラップの資源循環



- 地図上にある円は、対象国によるアジア諸国からの輸入量の合計を示す。
- 地図の下にある円は、対象国からアジア諸国への輸出量の合計を示す。

World Trade Almanac による中国、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイのデータから、2005年1月 - 12月(インドネシアのみ2004年1-12月)における上位20カ国の取引量、取引額を抽出し作成。



2.4 アルミ・スクラップ

対象国におけるアルミ・スクラップの輸出入動向は、以下の表に示す通りとなっている。

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
		単位(量): トン 単位(額): 百万ドル					
中国	輸出	7,557	9,189	9,605	11,411	3,793	1,042
	輸入	804,629	367,802	447,280	653,601	1,200,009	1,687,139
タイ	輸出	11,354	13,389	15,321	17,489	20,623	21,298
	輸入	11,485	13,126	17,602	22,364	31,177	31,784
フィリピン	輸出	21,634	26,418	28,440	20,252	19,061	13,290
	輸入	436	709	1,419	2,249	1,256	224
マレーシア	輸出	0	30,570	26,980	31,674	4,065	13,805
	輸入	643,754	346,047	299,147	N/A	288,327	N/A
インドネシア	輸出	3,634	7,241	8,690	13,149	11,502	15,164
	輸入	2,838	3,690	5,662	5,903	15,972	23,437

(1) 全般的な動向

アルミ・スクラップでは、中国とマレーシアが大幅な「純輸入国」となっており、タイ及びインドネシアがわずかながら「純輸入国」、フィリピンは「純輸出国」となっている。このような動向も、各国のアルミ産業の動向を反映するものである。

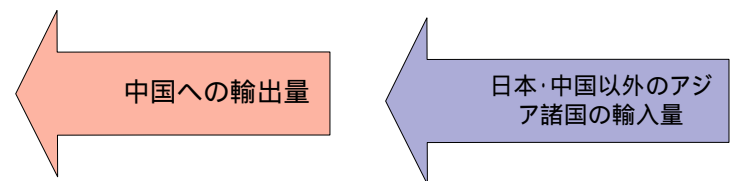
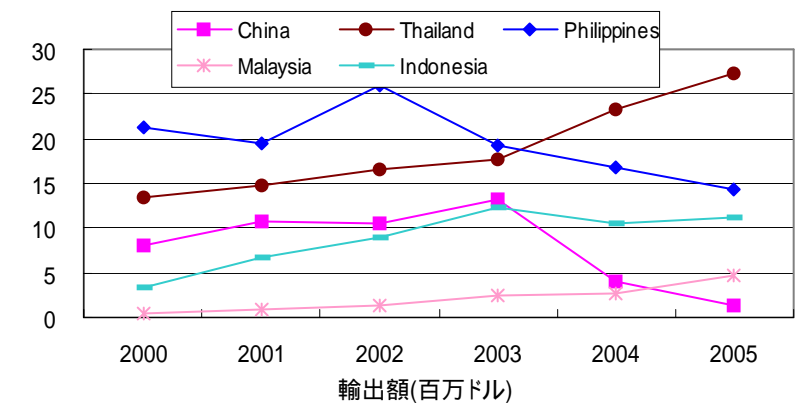
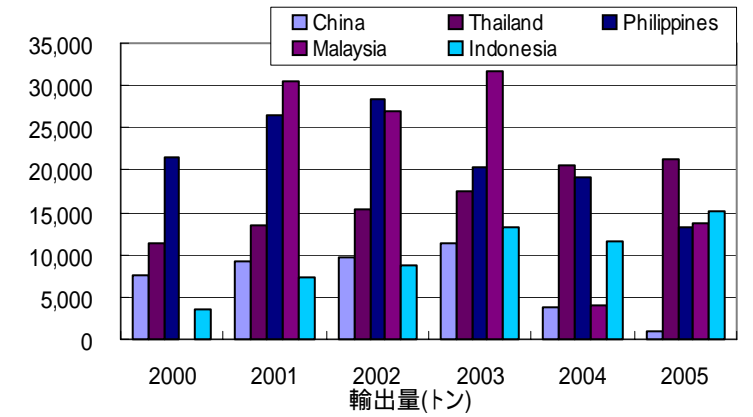
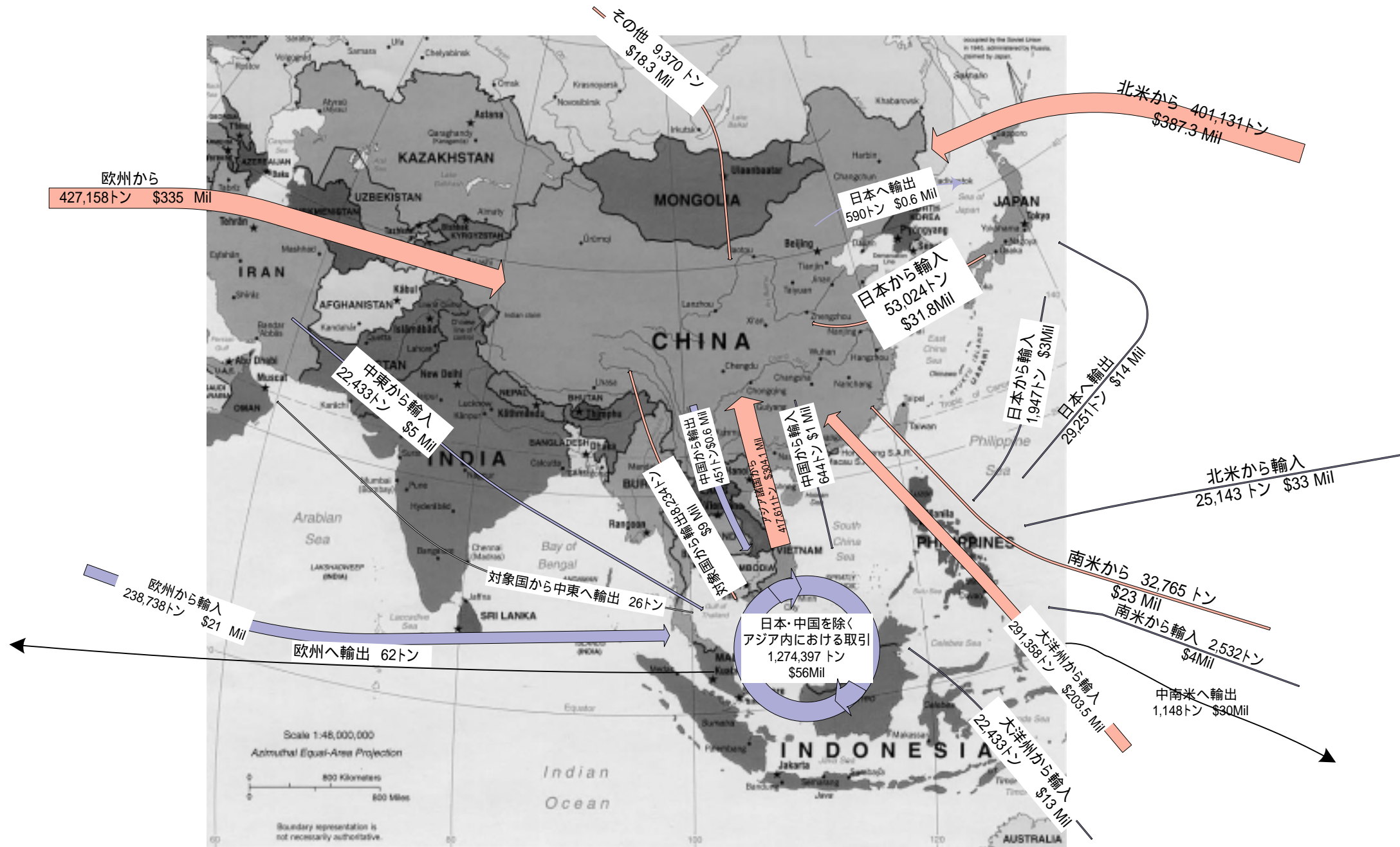
(2) 中国における動向

中国は他の金属スクラップ類と同様に、アルミ・スクラップについても対象国内で最も輸入量が多く、2005年ベースで年間約170万トン（輸入額ベース：13.7億ドル）を輸入している。輸入量も2000～2005年でほぼ倍増している。主なアルミ・スクラップの輸入先は、北米、欧州、アジアで、それぞれの地域から年間40万トン前後を輸入している。

(3) その他の対象国における動向

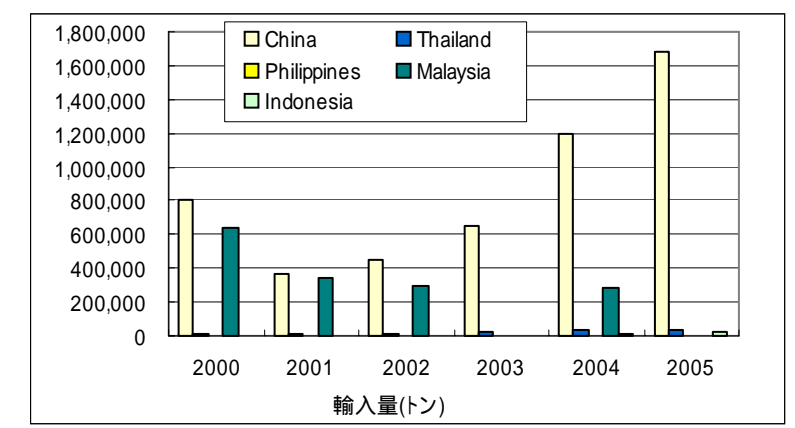
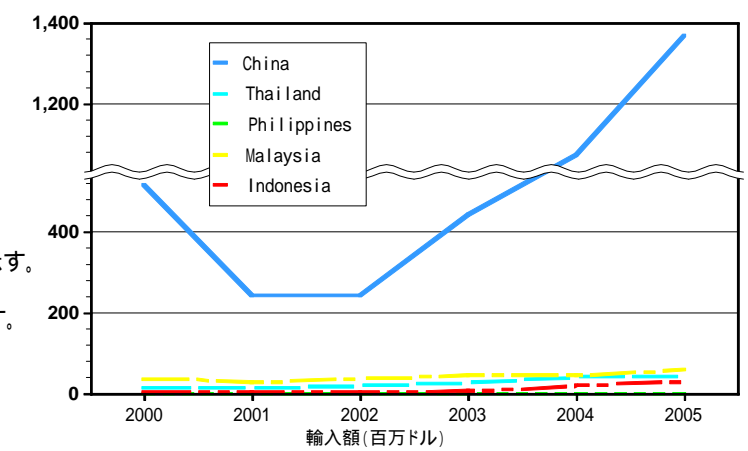
中国に次いで対象国の中で最もアルミ・スクラップ輸入量の多いマレーシアは、2004年現在で約288千トンを入力しており、主な輸入先はフィリピンやシンガポール等の近隣アジア諸国である。輸出入量が比較的均衡しているタイとインドネシアにおける輸出入先を見ると、ともに、輸入先が欧米諸国を中心とする遠方からを中心とするものになっている一方、国内で回収されたアルミ・スクラップの輸出先は、韓国や日本、中国といった近隣のアジア諸国が中心となっているというユニークな特徴が現れている。アルミ・スクラップの純輸出国となっているフィリピンにおける主な輸出先も、近隣のアジア諸国が中心である。

4. 対象国におけるアルミスクラップの資源循環



日本・中国を除く
アジア内における
輸出量
24,833トン
\$30Mil

- 地図上にある円は、対象国によるアジア諸国からの輸入量の合計を示す。
- 地図の下にある円は、対象国からアジア諸国への輸出量の合計を示す。



World Trade Almanac による中国、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイのデータから、2005年1月 - 12月(インドネシアのみ2004年1-12月)における上位20カ国の取引額、取引額を抽出し作成。
なお、2003年及び2005年のマレーシアの輸入量については、データに異常が認められたため省いている。

2.5 廃ガラス

対象国における廃ガラスの輸出入動向は、以下の表に示す通りとなっている。

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
中国	輸出	42,871	31,856	54,102	99,090	140,594	127,050
	輸入	13	10	15	26	38	34
タイ	輸出	4,688	1,991	4,601	2,679	4,368	8,579
	輸入	2	2	4	5	11	13
フィリピン	輸出	21,439	8,674	32,140	14,210	2,359	1,722
	輸入	1	0	1	1	0	0
マレーシア	輸出	2,240	1,736	2,973	1,955	3,426	16,125
	輸入	0	0	0	0	0	2
インドネシア	輸出	67	14	68	112	73	117
	輸入	0	0	0	0	0	0
マレーシア	輸出	21,528	8,054	35,784	9,857	2,919	2,201
	輸入	1	1	2	1	1	0
インドネシア	輸出	10	687	28	42	385	873
	輸入	0	0	0	0	1	0
中国	輸出	9,044	9,947	15,524	12,880	24,966	28,400
	輸入	8	5	8	5	9	10
タイ	輸出	281	212	1,292	963	1,238	501
	輸入	0	0	1	1	0	0
フィリピン	輸出	619	235	3,754	622	131	2,358
	輸入	0	0	0	1	0	0

単位(量): トン
単位(額): 百万ドル

(1) 全般的な動向

廃ガラスについては、中国が「純輸出国」となっている一方、その他の対象国がマレーシア及びタイを筆頭に2005年現在では「純輸入国」となっている。

(2) 中国における動向

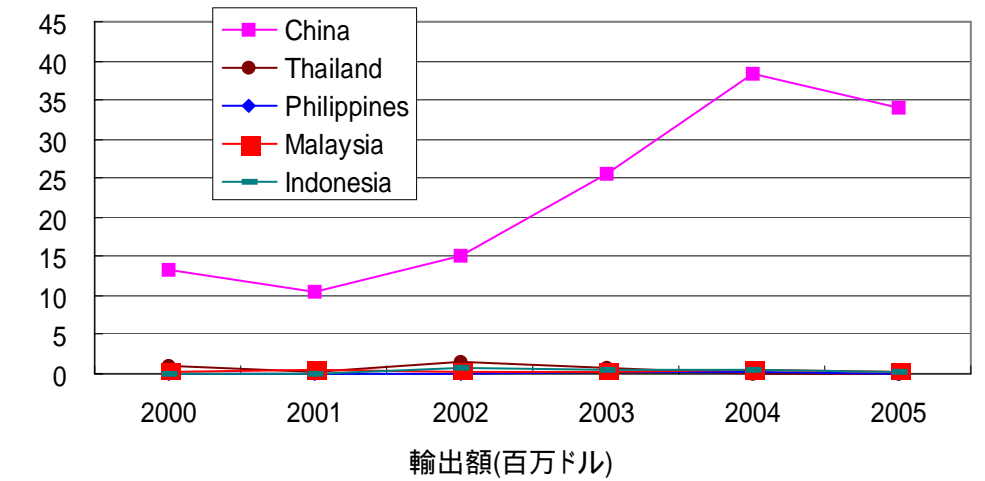
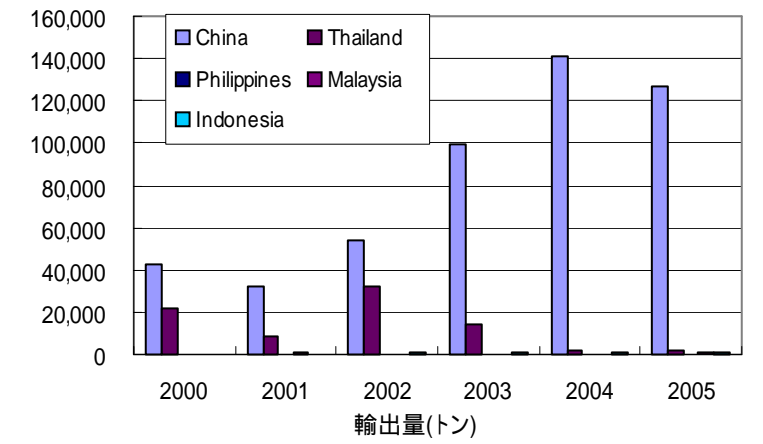
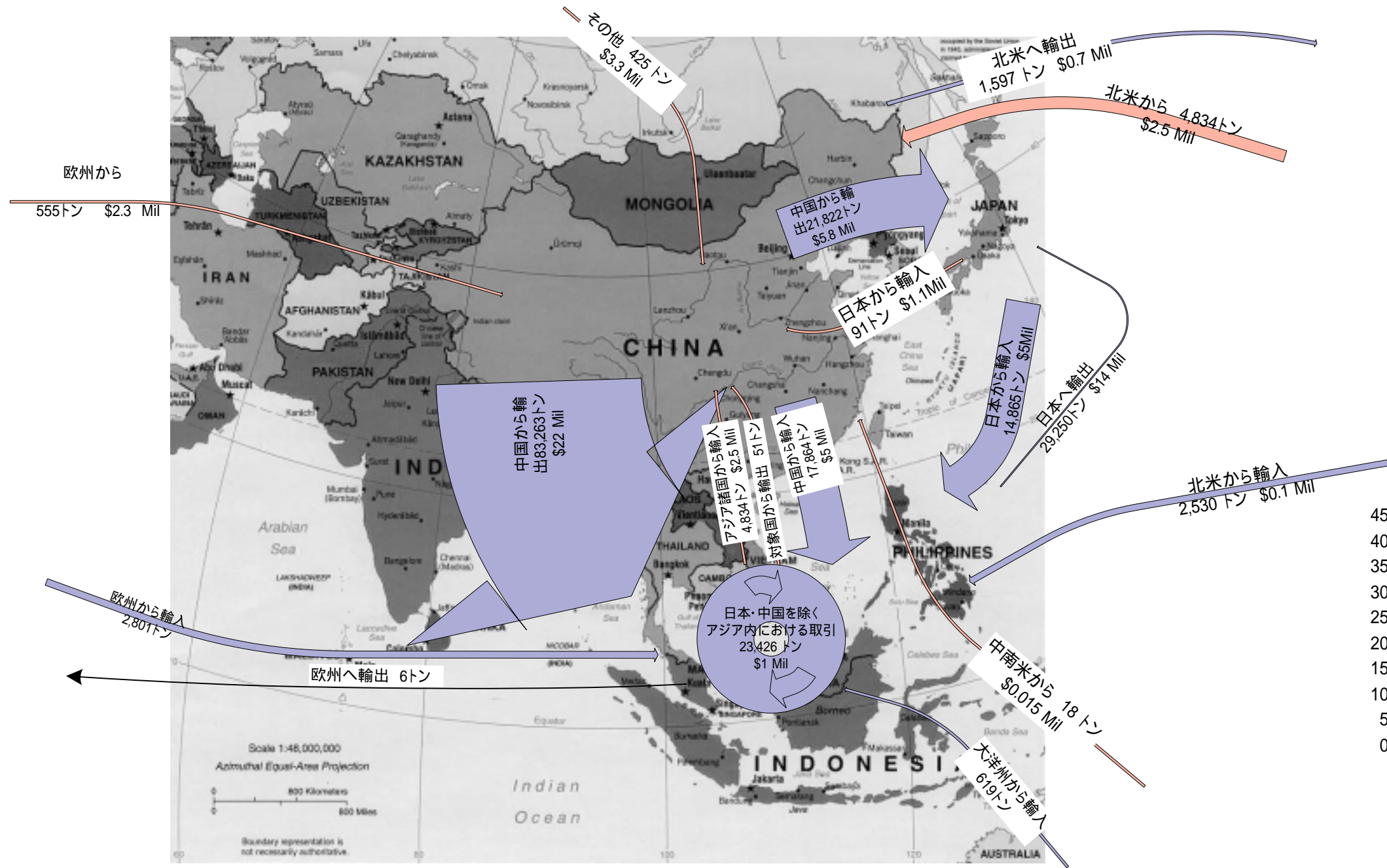
中国から輸出される廃ガラスは、2005年現在で年間約12万7000トン（輸出額ベース：3400万ドル）と他のリサイクル資源と比較して、取引の規模は極めて小規模である。主な輸出先は、韓国、日本、マレーシア、シンガポールといった近隣のアジア諸国である。

(3) その他の対象国における動向

対象国の中で廃ガラス輸入量の最も多いマレーシアで、2005年における輸入量が約3万トン（輸出額ベース：1000万ドル）、次いで多いタイが1万6千トンと、他のリサイクル資源と比較して、取引量は小規模である。マレーシアにおける廃ガラスの最大の輸入相手国は中国であり、次いでシンガポール、ドイツ、アメリカ、日本と相手国はアジアのみならず欧米諸国にも広がっている。

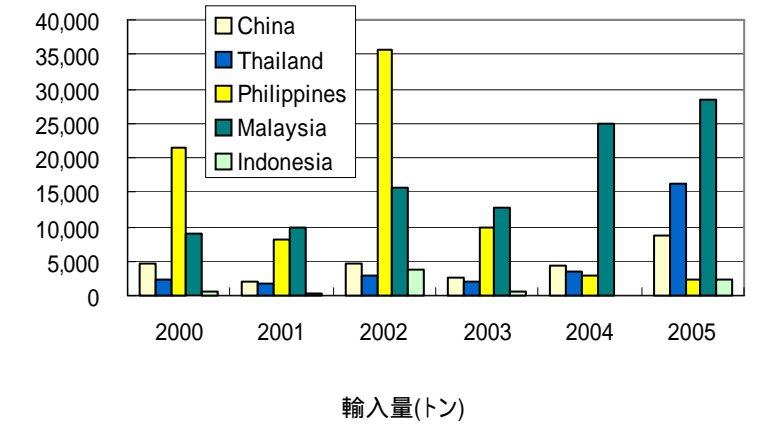
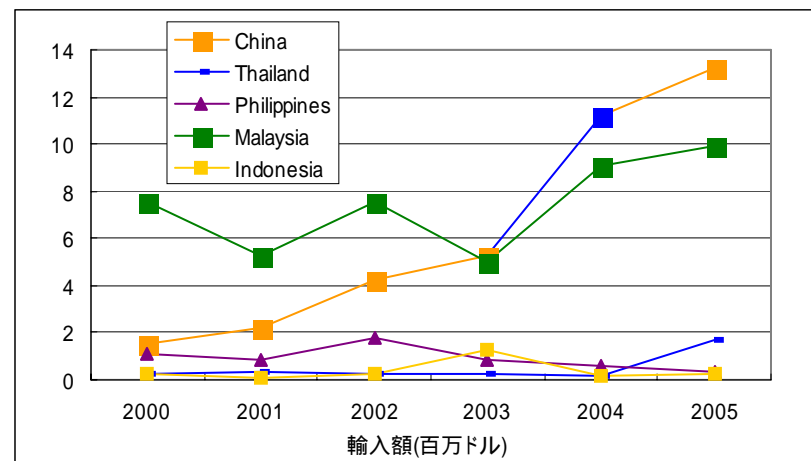
一方、タイの場合は、廃ガラス輸入の大部分が日本からのものであり、残りの輸入相手国もアジア諸国が中心となっている。

5. 対象国におけるガラススクラップの資源循環



日本・中国を除く
アジア内における
輸出量
2,291トン

- 地図上にある円は、対象国によるアジア諸国からの輸入量の合計を示す。
- 地図の下にある円は、対象国からアジア諸国への輸出量の合計を示す。



中国への輸出量

日本・中国以外のアジア諸国の輸入量

World Trade Almanac による中国、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイのデータから、2005年1月 - 12月 (インドネシアのみ2004年1-12月) における上位20カ国の取引量、取引額を抽出し作成。

2.6 廃プラスチック

対象国における廃ガラスの輸出入動向は、以下の表に示す通りとなっている。

単位(量): トン
単位(額): 百万ドル

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
中国	輸出 量額	10,200 2	23,191 4	28,653 5	30,397 7	39,998 7	44,590 10
	輸入 量額	2,007,165 491	2,225,104 526	2,457,502 541	3,024,087 774	4,095,725 1,378	4,956,529 1,928
タイ	輸出 量額	29,101 0	29,153 0	39,787 0	59,861 0	102,676 0	130,429 0
	輸入 量額	735 1	519 0	1,164 1	757 1	2,794 2	1,104 1
フィリピン	輸出 量額	16,894 4,196	19,811 5	19,384 5	25,083 7	47,771 12	80,037 24
	輸入 量額	5,241 2	6,707 2	15,296 4	8,472 2	14,841 4	7,556 2
マレーシア	輸出 量額	79,522 17	74,748 14	153,507 18	60,536 21	86,014 35	112,402 57
	輸入 量額	10,637 7	9,579 5	13,632 6	27,809 10	61,215 20	75,706 29
インドネシア	輸出 量額	13,734 4	12,119 3	12,577 6	19,278 11	30,108 18	N/A N/A
	輸入 量額	2,881 3	2,607 2	3,132 2	4,058 2	2,048 1	N/A N/A

(1) 全般的な動向

廃プラスチックについては、中国を除く全ての対象国が「純輸出国」となっており、中国のみが「純輸入国」となっている。対象国からの廃プラスチックの輸出の多くが中国を相手国としていることから、アジア地域において、中国が廃プラスチック原料利用の大きな市場となっていることがうかがわれる。

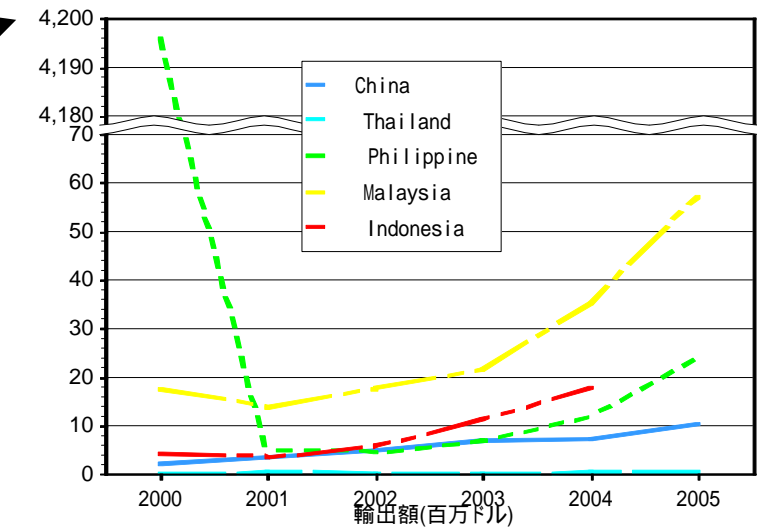
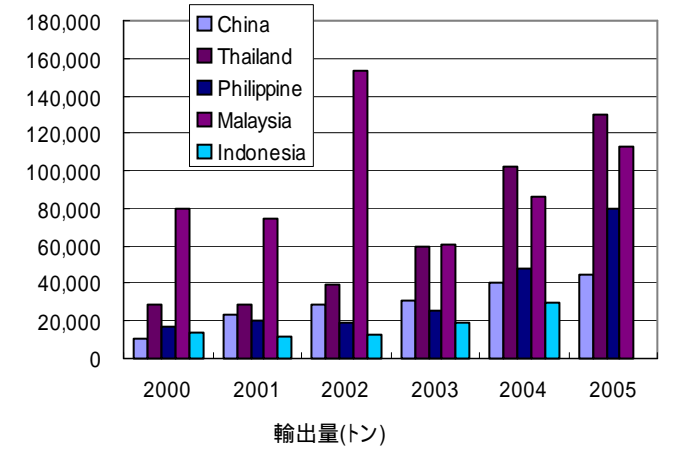
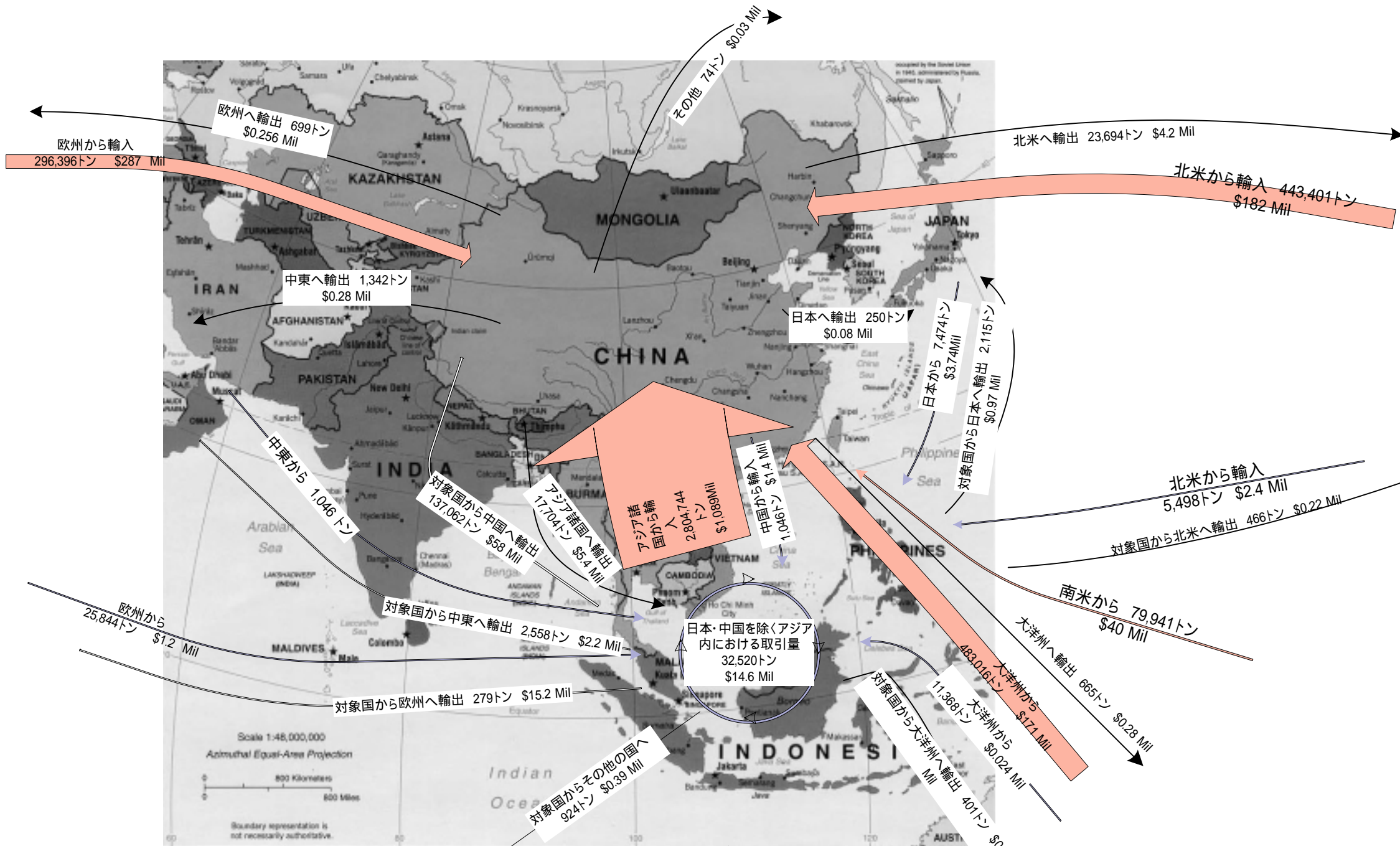
(2) 中国における動向

中国における 2005 年の廃プラスチック輸入量は約 500 万トン（輸出額ベース：約 19 億ドル）であり、輸入量も 2000～2005 年の間で約 2.5 倍に増大している。主な輸入相手国となっているのは、香港（約 180 万トン）、ドイツ（約 50 万トン）、台湾（約 45 万トン）、オーストラリア（約 40 万トン）、米国（約 33 万トン）で、幅広い国から廃プラスチックを輸入していることがわかる。

(3) その他の対象国における動向

中国と比較してその他の東南アジア諸国における国内での廃プラスチック利用は進んでおらず、多くが輸出されている。対象国で最も輸出量の多いタイでは、約 13 万トンの廃プラスチックが輸出されているが、その大部分は中国及び香港が輸出先となっている。同様の傾向は、マレーシアやインドネシア、フィリピン等の他の対象国にも見られる。

6. 対象国における廃プラスチックの資源循環

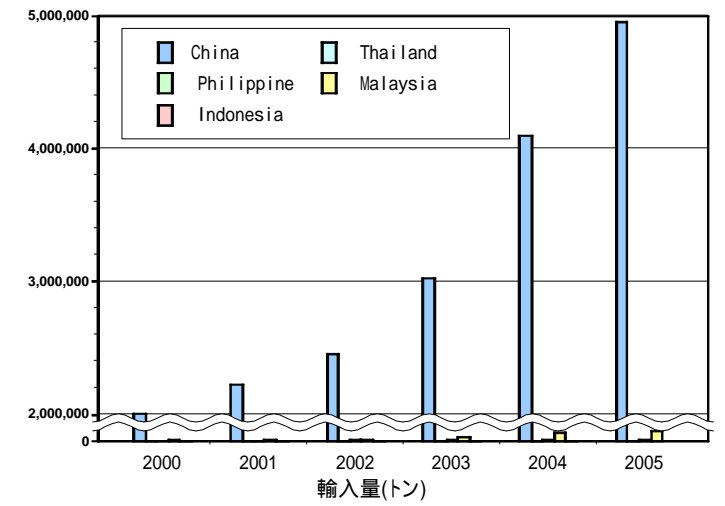
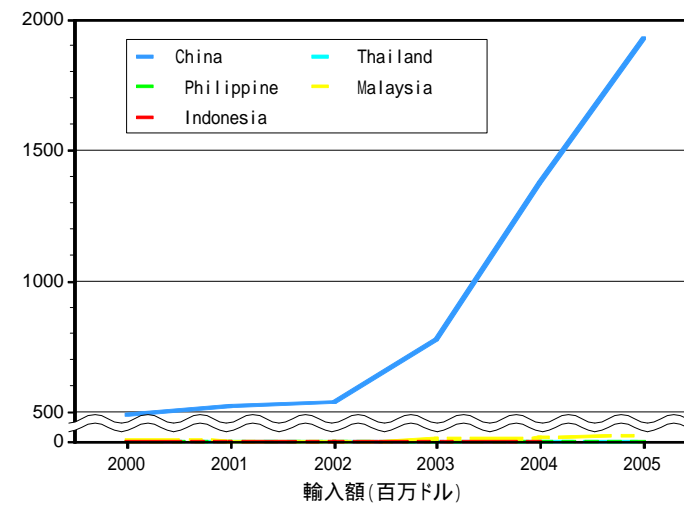


中国への輸出品

日本・中国以外のアジア諸国の輸入量

- 地図上にある円は、対象国によるアジア諸国からの輸入量の合計を示す。
- 地図の下にある円は、対象国からアジア諸国への輸出品の合計を示す。

World Trade Almanac による中国、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイのデータから、2005年1月 - 12月 (インドネシアのみ2004年1-12月) における上位20カ国の取引量、取引額を抽出し作成。



2.7 中古及び廃家電製品

2.7.1 中古及び廃家電製品の輸出入量の推定方法

中古及び廃家電製品の輸出入量の推定に当たっては、World Trade Atlas 2006 における家電製品に該当する以下の輸出品目に関する輸出入量及び額に関する 2000～2005 年のデータをベースに推定を行った。

(1) 対象とした家電製品に係る輸出入品目コード (HS Code)

対象とした家電製品に関する輸出入品目コードは、次のものである。

表 2.7.1 対象家電製品の輸出入品目コードと分類

大分類	HS Code	分類
TV セット	8528.12	テレビジョン受像機器 (カラーのもの)
	8528.13	テレビジョン受像機器 (白黒その他のモノクロームのもの)
空調機器	8415.10	エアコンディショナー (窓又は壁に取り付けるもの)
冷蔵庫	8418.10	冷凍冷蔵庫 (それぞれ独立した外部扉を有するものに限る)
洗濯機	8450.11	家庭用又は営業用の洗濯機 (全自動のもの)
	8450.12	家庭用又は営業用の洗濯機 (その他のもので遠心式脱水機を自蔵するものに限る)
	8450.19	家庭用又は営業用の洗濯機 (その他のもの)
パソコン	8471.30	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械のうち、携帯用のデジタル式自動データ処理機械 重量が 10kg 以下で、少なくとも中央処理装置、キーボード及びディスプレイから成るもの) いわゆるノート PC
	8471.41	自動データ処理機械及びこれを構成するユニット並びに磁気式又は光学式の読取機、データをデータ媒体に符号化して転記する機械及び符号化したデータを処理する機械のうち、少なくとも中央処理装置、入力装置及び出力装置を同一のハウジングに収納しているもの (入力装置と出力装置とが一体となっているかいないかを問わない) いわゆるデスクトップ PC

(2) 中古及び廃家電製品輸出入量の推計方法

中古及び廃家電製品の輸出入量の推計は、以下の方法によって行った。

品目別の輸出入量及び輸出入額の輸出入先相手国別データの収集

それぞれの対象品目について、輸出入先となる相手国別の輸出入量及び輸出入額を収集・整理する。

で得たデータに基づき、輸出入先相手国別にそれぞれの品目の単位輸出入額（1 ユニット当りの輸出入額）の算定

相手国先毎の品目毎に、（総輸出入額）÷（総輸出入量）を算定することにより、品目毎の単位輸出入額を算定する。

で求められた単位輸出入額から、中古・廃家電製品の量を推定する。

で求められた「単位輸出入額」から、それぞれの品目毎に以下のように新品の最低輸出入額を設定し、それを下回るものにつ入定の額を下回るものについては、中古製品あるいは廃製品とみなし、その量を推定した。

表 2.7.2 対象品目毎に仮定した新品の最低輸出入額

大分類	HS コード	新品の最低輸出額
TV セット	8528.12	US\$50/unit
	8528.13	US\$30/unit
空調機器	8415.10	US\$100/unit
冷蔵庫	8418.10	US\$50/unit
洗濯機	8450.11	US\$50/unit
	8450.12	US\$50/unit
	8450.19	US\$50/unit
パソコン	8471.30	US\$70/unit
	8471.41	US\$50/unit

上表に基づき、対象各国について、品目毎の中古・廃家電製品の輸出入動向を推計した。ただし、この推計方法は、限られたデータの中から輸出入量を推計・概算したものであり、不確実性が高い。したがって、本報告書では、この推計とは別に第3章において、他の情報源から得られた中古・廃家電製品の輸出入量及び国内での取り扱い量についても論じており、ここで掲げる推計輸出入量と第3章で述べられている量が必ずしも一致していないケースがある。この点については、上記の貿易データを精査するとともに、各国のより確実な情報源からの情報収集に基づき、可能な限り正確な輸出入量を推計する必要がある。

なお、ベトナム国については、World Trade Atlas に国別の輸出入データがないため、ここでは対象から除外されている（詳細は第3章にて現地調査を踏まえて記述されている。）また、タイについても、World Trade Atlas から得られるデータが輸出入の総額のためのため、ここでは中古品輸出入推計の対象としていない。

2.7.2 中古・廃家電 (TVセット) の輸出入動向

(1) 中国

中国における中古・廃家電 (TV セット) の輸入動向を 2005 年の World Atlas Data に基づき、前節に示した方法で推計すると以下の表に示す通りとなる。

表 2.7.3 中古カラーTV の輸入先と輸入台数推定(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
日本	47	114,589
香港	28	28,074
インドネシア	7	20,655
インド	14	2,037

一台当りの平均輸入価格が 50 ドルを下回る国は、上表の 4 カ国で、日本からの輸入量が最も多くなっている。一方、同じ平均価格の基準で、輸出動向を見たものが次の表である。

表 2.7.4 中古カラーTV の輸出先と輸出台数推定(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
ドイツ	32	4,431,835
英国	49	3,575,255
オランダ	38	2,623,807
イタリア	42	1,442,423
スペイン	36	1,099,877
インドネシア	32	987,852
エジプト	43	521,438
インド	48	463,090
ポーランド	47	134,354
イラク	49	130,556
ケニア	32	89,736
シリア	47	59,429
ルクセンブルグ	45	53,638
アンゴラ	41	27,186
アルバニア	43	26,200
マルタ	18	16,105
アフガニスタン	44	7,339
トーゴ	40	3,499

上表を見る限り、相当量の中古 TV が輸出されていることが推定されるが、上記の平均価格が中国における新品カラーTV の価格を下回る者であるかどうかは不確実なものであり、この点ではあくまで参考値である。

一方、白黒あるいはモノクロ TV の輸出入動向を見ると、中古と推定されるのは、台湾から輸入されている約 60,000 台のみである一方、輸出は以下の表に示すように世界全土に及んでいる。

表 2.7.5 白黒/モノクロ TV の主な輸出先と輸出量推計 (2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
アメリカ合衆国	8	3,146,465
香港	7	2,631,331
インド	8	604,447
スペイン	10	501,536
メキシコ	11	466,502
アラブ首長国連邦	8	383,112
英国	9	265,408
イタリア	15	260,524
南アフリカ	28	238,527
キルギスタン	9	187,960
バングラデシュ	22	185,506
北朝鮮	10	161,444
チリ	9	155,495
ブラジル	7	154,696
インドネシア	9	146,234

(2) インドネシア

インドネシアにおける中古・廃家電(TV セット)の輸出入に関する推計結果を、以下の表に示す。

表 2.7.6 中古カラーTV の輸入先と輸入台数推定(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
日本	5	1,346,172
シンガポール	5	878,829
中国	44	95,087
台湾	37	7,707
香港	14	5,934
デンマーク	22	172

上表からは、日本及びシンガポールからの輸入量が圧倒的に多いことがわかる。一方、輸出量を見たものが次の表である。

表 2.7.7 中古カラーTV の輸出先と輸出台数推定(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
英国	0.2	770,845
香港	19.6	349,903
ベトナム	6.5	274,110
インド	11.7	166,843
スペイン	3.0	25,972
中国	1.0	25,899
韓国	40.9	2,344
サモア	0.6	450

平均価格がユニット辺り 10 ドルに満たないものは、中古品と推定されるが、それを前提とした場合、イギリス、ベトナム、スペイン、中国といったところが主な輸出先となっている。一方、白黒/モノクロ TV の輸入は、次の表の通りとなっている。

表 2.7.8 白黒/モノクロ TV の主な輸入先と輸入量推計 (2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	4	115,737
香港	28	684

一方、輸出はシンガポールが大部分を占めており、2005 年に約 16,000 台を輸出している 1 台当りの平均単価は、0.4 ドルである。

(3) マレーシア

マレーシアにおいては、カラー TV の輸入データを見る限り、1 ユニット当りの額が 100 ドルを大きく上回っており、中古・廃家電品と推定されるカラー TV の輸入は、最初に掲げた基準に従う限り存在しない。一方、輸出データを見ると、以下の表に示すように中古あるいは廃家電となったカラー TV については、国外への輸出が行われていると推定される。

表 2.7.9 中古カラー TV の輸出先と輸出台数推定(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
中国	2.1	176,571
ポルトガル	0.48	14,635
スペイン	1.92	7,965
パラグアイ	41.58	345

一方、白黒/モノクロ TV を見ると、マレーシアからの中古品の輸出は見られない一方、輸入については、以下のような相手国を対象に中古品の輸入が行われていることが推定される。

表 2.7.10 白黒/モノクロ TV の主な輸入先と輸入量推計 (2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	9	19,518
オーストラリア	1	5,839
英国	2	4,007
香港	4	500

(4) フィリピン

フィリピンにおける家電製品の輸出入量データは、ユニット数ではなく重量（kg）で示されているので、カラーTVの平均重量を25kg/unitと想定し、ユニット当りの平均輸出入額及び台数を算定した結果、中古品と推定される輸出入量は、それぞれ以下の表に示すようなものとなった。

表 2.7.11 中古カラーTVの輸入先と輸入台数推定(2005年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
韓国	14.0	253,450
日本	2.5	230,350
イタリア	4.3	448
アラブ首長国連邦	12.5	298
スペイン	1.3	136

一方、上記の想定で算定した場合、中古品と推定されるカラーTVの輸出は、存在しないと推定される。

白黒/モノクロTVについては、中古品の輸出は存在せず、輸入については以下に示すように台数はわずかであるが、存在することが推定される。

表 2.7.12 白黒/モノクロTVの主な輸入先と輸入量推計(2005年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	16.8	3,470
韓国	4.5	1,370
台湾	22.0	1,061
香港	47.8	964
日本	4.0	855
シンガポール	4.8	270
オーストラリア	30.5	15

2.7.3 空調機器 (エアコン)

(1) 中国

World Trade Atlasの2005年のデータによれば、中国に輸入されるエアコン1ユニット当りの平均単価は382ドル、一方輸出されるエアコン1ユニット当りの平均単価は143ドルとなっている。中古品と推定できる100ドル以下の平均単価を示している輸入相手国は存在しない。一方輸出についても平均単価50ドル以下を示している輸出相手国はブルキナファソのみであり、100ドル以下で見ると、次の表に示すような国が含まれるが、全体としての取引量はわずかである。

表 2.7.13 中古エアコンの輸出先と輸出量推計(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
韓国	99	17,523
タイ	98	435
コロンビア	99	310
インド	98	4,584
ネパール	87	46
ブルキナファソ	38	67

(2) インドネシア

World Trade Atlas の 2005 年のデータによれば、インドネシアに輸入されるエアコン 1 ユニット当りの平均単価は 73.5 ドル、一方輸出されるエアコン 1 ユニット当りの平均単価は 0.8 ドルとなっている。中古品と推定できる 100 ドル以下の平均単価を示している輸入相手国及び輸出台数は以下の表に示すとおりである。

表 2.7.14 中古エアコンの輸入先と輸入量推計(2004 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
中国	51.9	293,457
マレーシア	65.2	91,501
日本	53.3	78,409
シンガポール	12.5	71,467
香港	64.8	6,373
アメリカ合衆国	62.0	178

一方、中古品と推定できる 100 ドル以下の平均単価を示している輸出相手国及び輸出台数は、以下の表に示すとおりである。

表 2.7.15 中古エアコンの輸出先と輸出量推計(2004 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
シンガポール	0.7	915,413
モルジブ	12.2	88
オーストラリア	78.9	9

上表からもわかるようにほとんどがシンガポールへの輸出となっている。

(3) マレーシア

World Trade Atlas の 2005 年のデータによれば、マレーシアに輸入されているエアコン 1 ユニット当りの平均単価は 122 ドル、一方輸出されるエアコン 1 ユニット当りの平均単価は 188 ドルとなっている。中古品と推定できる 100 ドル以下の平均単価を示している輸入相手国は、イタリアのみ(85

ドル/unit)で、2005年の輸入量は1,540台となっている。その他は平均単価が高いため、新品輸入と推定される。一方、輸出を見ると、以下の表に示した輸出相手国における平均単価が100ドルを下回っており、中古品として輸出されている可能性がある。

表 2.7.16 中古エアコンの輸出先と輸出量推計(2005年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
イラン	47.8	96,843
中国	50.9	2,710
ニューカレドニア	76.3	142
デンマーク	76.3	120
ハンガリー	77.4	115
パラグアイ	82.9	95
マルタ	86.0	75
ケニア	66.6	26
ガーナ	81.1	20
フィリピン	72.4	20

(4) フィリピン

フィリピンにおける家電製品の輸出入量データは、ユニット数ではなく重量(kg)で示されているので、エアコンの平均重量を51kg/unit(平成9年通商産業省委託事業「廃棄物処理再資源化推進事業」における推定を参照)と想定し、ユニット当りの平均輸出入額及び台数を算定した結果、中古品と推定される輸出入量は、それぞれ以下の表に示すようなものとなった。

表 2.7.17 中古エアコンの輸入先と輸入量推計(2005年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
香港	80.1	10,864
アメリカ合衆国	90.8	3,170
シンガポール	24.0	896
オーストラリア	14.3	427
アラブ首長国連邦	15.3	98

表 2.7.18 中古エアコンの輸出先と輸出量推計(2005年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
サモア諸島	56.6	1,471
ミクロネシア	46.4	403
パラオ	16.3	23

2.7.4 冷蔵庫

(1) 中国

World Trade Atlasの2005年のデータによれば、中国に輸入される冷蔵庫1ユニット当りの平均単価は650ドル、一方輸出される冷蔵庫1ユニット当りの平均単価は144ドルとなっている。中古品

と推定できる 50 ドル以下の平均単価を示している輸入及び輸出相手国は、このデータを見る限りでは存在しない。

(2) インドネシア

World Trade Atlas の 2005 年のデータによれば、インドネシアに輸入される冷蔵庫 1 ユニット当りの平均単価は 154 ドル、一方輸出される冷蔵庫 1 ユニット当りの平均単価は 50 ドルとなっている。中古品と推定できる 50 ドル以下の平均単価を示している輸入及び輸出相手国と輸出入量は、それぞれ以下の表に示すとおりである。

表 2.7.19 中古冷蔵庫の輸入先と輸入量推計 (2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
シンガポール	9	12,691
マレーシア	7	338

表 2.7.20 中古冷蔵庫の輸出先と輸出量推計(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
パキスタン	3	5,081
日本	18	651
シンガポール	1	20

上記の表からは、中古冷蔵庫の輸出入取引は、全体の量としては極めて少数に限られていることが推定される。

(3) マレーシア

World Trade Atlas においては、冷蔵庫(新品・中古品を含む)に関するデータは存在しない。

(4) フィリピン

フィリピンにおける家電製品の輸出入量データは、ユニット数ではなく重量 (kg) で示されているので、冷蔵庫の平均重量を 59kg/unit (平成 9 年通商産業省委託事業「廃棄物処理再資源化推進事業」における推定を参照) と想定し、ユニット当りの平均輸出入額及び台数を算定した結果、中古品と推定される輸入量は、以下の表に示すようなものとなった(中古品の輸出については該当なし。)

表 2.7.21 中古冷蔵庫の輸入先と輸入量推計 (2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
日本	15.3	1,507
中国	31.3	728
台湾	35.4	509
アラブ首長国連邦	11.8	69

2.7.5 洗濯機

(1) 中国

全自動洗濯機(家庭用及び営業用) : HS8450.11

World Trade Atlas に示されている最新の 2000 年のデータによると、1 台当りの平均単価が 50 ドル以下で、中古品と推定される輸入相手国は同定されなかった。一方、輸出については、わずかながら以下の表に示す相手国を対象とする輸出において、1 台当りの平均単価が 50 ドル未満であり、中古品が含まれていると推定できる。

表 2.7.22 中古洗濯機の輸出先と輸出台数の推計 (2000 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
スイス	15	710
エチオピア	49	540

その他の洗濯機 (家庭用及び営業用で遠心式脱水機を自蔵するもの) : HS8450.12

World Trade Atlas に示されている 2005 年のデータによると、1 台当りの平均輸入単価は 450 ドルであり、50 ドル以下の平均輸入単価を示す輸入相手国は存在しなかった。一方、輸出を見ると 1 台当りの平均輸出単価が 48 ドルであり、ほとんどの輸出対象国において平均単価が 50 ドルを下回っている。ただし、この価格が中古品を意味するものであるかは極めて不確実であり、低い生産コストで新品として輸出されている可能性も考えられる。参考までに、以下の表に主な輸出先相手国における平均輸出単価と輸出量を示す。

表 2.7.23 洗濯機(HS8450.12)の輸出先と輸出台数(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
アラブ首長国連邦	49	292,221
タイ	47	275,402
インドネシア	42	212,167
サウジアラビア	51	199,578
ヨルダン	51	171,932
マレーシア	45	169,064
ロシア	42	136,258
パキスタン	38	135,135
インド	49	124,615
モロッコ	46	123,055

その他の洗濯機 (を除く) : HS8450.19

World Trade Atlas に示されている 2005 年のデータによると、1 台当りの平均輸入単価は 1,550 ドル

ルであり、50ドル以下の平均輸入単価を示す輸入相手国は存在しなかった。一方、輸出を見ると1台当りの平均輸出単価が24ドルであり、ほとんどの輸出対象国において平均単価が50ドルを下回っている。ただし、この価格が中古品を意味するものであるかは、先の場合と同様に極めて不確実であり、低い生産コストで新品として輸出されている可能性も考えられる。参考までに、以下の表に主な輸出先相手国における平均輸出単価と輸出量を示す。

表 2.7.24 洗濯機(HS8450.19)の輸出先と輸出台数(2005年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
フィリピン	27	56,137
ロシア	17	51,849
オランダ	14	37,705
アメリカ合衆国	14	35,352
ポーランド	21	21,693
アラブ首長国連邦	34	21,032
アンゴラ	38	20,841
日本	32	16,582
モロッコ	35	15,982
スイス	18	15,348

(2) インドネシア

インドネシアにおける洗濯機の輸出入については、輸出入額ベースのデータしか存在しないため、中古品の輸出入量を推計には不十分であり、ここでは論じていない。

(3) マレーシア

全自動洗濯機(家庭用及び営業用) : HS8450.11

World Trade Atlas に示されている 2005 年のデータによると、1台当りの平均輸入単価は110ドルであり、50ドル以下の平均輸入単価を示す輸入相手国は存在しなかった。一方、輸出を見ると1台当りの平均輸出単価が31ドルであり、いくつかの輸出対象国において平均単価が50ドルを下回っている。輸入については、平均単価が100ドルを下回っている輸入対象国を見ると、以下の表のような構成となっている。

表 2.7.25 全自動洗濯機の輸入相手国及び輸入量(2005年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	74.1	46,158
日本	55.6	2,551
香港	52.9	1,759

上表に掲げられているものは、それぞれの国における全自動洗濯機(特に日本及び香港)の平均的な価格から考えると、中古品である可能性があるが、より詳細な調査が必要である。

一方、輸出について平均単価が 50 ドルを下回っている輸出対象国をみたのが次の表である。

表 2.7.26 中古と推定される全自動洗濯機の輸出相手国と輸出量（2005 年）

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
ベトナム	1.3	196,016
英国	14.8	41,480
モルジブ	48.5	642

上表のうち、ベトナムについては、中古品がかなり含まれている可能性があるが、その他の 2 カ国（英国及びモルジブ）については、元データのより詳細な分析が必要である。

その他の洗濯機（家庭用及び営業用で遠心式脱水機を自蔵するもの）：HS8450.12

World Trade Atlas に示されている 2005 年のデータによると、マレーシア国における「その他の洗濯機（HS8450.12）の輸入相手先国別の 1 台当りの平均輸入単価及び輸入量は、以下の表に示す通りとなっている。

表 2.7.27 洗濯機(HS8450.12)の輸入先と輸入台数(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
タイ	128.4	54,241
中国	22.0	21,869
フィリピン	89.6	17,712
インドネシア	93.3	720
ベトナム	118.3	480
インド	115.7	100
スイス	159.0	20
アメリカ合衆国	743.8	19
オランダ	2,856.0	1

上表に示されている相手国のうち、中国からは中古品の輸入が含まれている可能性があるが、その他の国については平気単価からも新品の可能性が高い者と推定される。

一方、輸出については 2005 年現在でタイ及びシンガポールが相手国であるが、いずれも平均単価が 100 ドルを超えており、新品と推定される。

その他の洗濯機（ を除く ）：HS8450.19

World Trade Atlas に示されている 2005 年のデータによると、マレーシア国における「その他の洗濯機（HS8450.19）の輸入相手先国別の 1 台当りの平均輸入単価及び輸入量は、以下の表に示す通りとなっている。

表 2.7.28 洗濯機(HS8450.19)の輸入先と輸入台数(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
タイ	108.3	69,831
中国	23.2	987
ドイツ	216.6	22
インド	144.6	20
アメリカ合衆国	2,557.8	20
日本	175,425	1

上表からは、中国から輸入されている洗濯機の中古品が含まれている可能性が推定されるが、中国での低い生産コストを考慮すると、確実ではなく、より元データの詳細な分析が必要である。

一方輸出を見たものが、次の表である。

表 2.7.29 洗濯機(HS8450.19)の輸出先と輸出台数(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
タイ	0.7	15,002
インドネシア	1,660.3	24
モルジブ	69.2	20
タンザニア	1,802.7	8
ブルネイ	3,148.1	4
フィリピン	59.2	2
中国	39,013.8	1

上表からは、タイに輸出されている洗濯機に中古品が含まれている可能性が推定される。その他の国については、元データの詳細な分析が必要である。

なお、一部の国で高い平均単価が設定されているのは、業務用のもの等が含まれている可能性があるものと推定される。

(4) フィリピン

フィリピンにおける家電製品の輸出入量データは、ユニット数ではなく重量 (kg) で示されているので、洗濯機の平均重量を 25kg/unit (平成 9 年通商産業省委託事業「廃棄物処理再資源化推進事業」における推定を参照) と想定し、ユニット当りの平均輸出入額及び台数を算定し、その結果に基づいて、現状を推定している。

全自動洗濯機

World Trade Atlas における 2005 年のデータをもとに、フィリピン国における全自動洗濯機の輸入相手国先別の 1 台当たり平均単価及び輸入台数を推計したものが、次の表である。

表 2.7.30 全自動洗濯機の輸入相手国と輸入量推計（2005年）

輸入相手国	平均価格（US\$/unit）	輸入台数（unit）
中国	24.5	55,139
タイ	68.8	10,413
日本	10.0	1,626
インド	44.3	1,376
シンガポール	27.5	1,266
香港	26.3	1,081
マレーシア	108.5	611
台湾	10.0	449
ブラジル	65.8	182
アメリカ合衆国	5.0	100
韓国	100.3	7
インドネシア	161.0	1

上表を見ると、1台当りの平均単価が10ドル以下の日本、台湾及びアメリカ合衆国からゆにゅうされている全自動洗濯機には相当数の中古品が含まれているものと推定される。他の国については、元データのより詳細な分析が必要である。

一方、輸出相手国別の平均輸出単価及び輸出量を示した者が次の表である。

表 2.7.31 全自動洗濯機の輸出相手国と輸出量推計（2005年）

輸出相手国	平均価格（US\$/unit）	輸出台数（unit）
インドネシア	61.5	93,922
マレーシア	88.8	39,199
日本	90.0	35,099
タイ	67.3	34,858
シンガポール	86.8	14,774
ヨルダン	82.5	6,383
アラブ首長国連邦	66.0	4,847
バーレーン	93.3	3,082
オマーン	63.0	1,799
カタール	60.5	1,432
カンボジア	67.8	671
アメリカ合衆国	188.0	549
イエメン共和国	54.5	413
スーダン	351.5	396
バングラデシュ	108.0	242
パプアニューギニア	136.8	96
中国	216.8	42
香港	2,347.5	5
イスラエル	82.8	4

上表を見る限り、フィリピンから輸出されている全自動洗濯機には中古品はほとんど含まれていないものと推定されるが、元データのより詳細な検討が必要である。

その他の洗濯機（家庭用及び営業用で遠心式脱水機を自蔵するもの）：HS8450.12

World Trade Atlas における 2005 年のデータによれば、輸入相手国先別の 1 台あたり平均単価及び輸入台数は以下の表のように推計される。

表 2.7.32 洗濯機(HS8450.12)の輸入先と輸入台数推計(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	21.8	32,277
タイ	64.0	16,783
インド	45.8	8,719
ブラジル	67.3	1,635
イタリア	96.3	1,194
韓国	61.0	1,095
日本	9.3	143
台湾	59.0	5
アメリカ合衆国	188.8	4

上表をみたところでは、日本及び中国からの輸入の中に中古品が相当程度含まれている可能性があるものと推定されるが、その他については大部分が新品と推定される。

一方、輸出相手国別の平均輸出単価及び輸出量を推計したものが次の表である。

表 2.7.33 洗濯機(HS8450.12)の主な輸出先と輸出台数推計(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
インドネシア	61.5	94,009
マレーシア	89.0	39,858
日本	95.8	37,809
タイ	68.8	35,442
シンガポール	86.8	14,774
ヨルダン	82.5	6,383
アラブ首長国連邦	66.0	4,847
バーレーン	93.3	3,082
オマーン	63.0	1,799
中国	244.5	1,504
カタール	60.5	1,432
カンボジア	67.8	671
アメリカ合衆国	188.0	549
イエメン	54.5	413
スーダン	351.5	396

上表に示されている 1 台当りの平均単価をみる限り、その大部分は新品と推定される。

その他の洗濯機（ を除く ）: HS8450.19

World Trade Atlas における 2005 年のデータによれば、輸入相手国先別の 1 台当たり平均単価及び輸入台数は以下の表のように推計される。

表 2.7.34 洗濯機(HS8450.19)の輸入先と輸入台数推計(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	20.0	65,319
タイ	49.3	20,431
日本	26.8	3,604
香港	19.3	2,349
アメリカ合衆国	9.8	1,151
韓国	89.3	857
シンガポール	105.3	612
イタリア	6.0	210
インド	56.0	196
台湾	168.3	62

上表からは、1 台当たりの平均価格が 30 ドル以下の輸入相手国について、中古品が含まれている可能性があるかと推定されるが、元データの詳細な検討が、より正確な台数を把握するためには必要である。輸出については 2005 年現在のデータが存在しないため、把握はできなかった。

2.7.6 パーソナル・コンピューター (PC)

(1) 中国

ノート型 PC

World Trade Atlas の 2005 年データに基づき、中国が年間 1000 台以上のノート PC を輸入している相手国を対象に、1 台当たりの平均単価及び輸入量を見たものが、以下の表である。

表 2.7.35 ノート PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
台湾	681	323,511
日本	1,169	301,055
韓国	947	15,603
シンガポール	1,064	3,719
タイ	177	3,200
アメリカ合衆国	825	2,094

上表のデータから見ると、中古ノート PC が相当含まれていると想定されるのはタイ国からの輸入分である。その他の国については、新品の占める割合が高いと推定される。

一方、輸出については総輸出量及び輸出額からノート PC 1 台当たりの平均価格は 723 ドルとなっており、これは新品の額により近いものと推定される。次の表は、中国からの輸出量の多い 10 カ国について、平均価格と輸出量を見たものである。

表 2.7.36 ノート PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
アメリカ合衆国	657	12,618,916
香港	909	5,471,964
ドイツ	706	5,108,658
日本	893	3,089,853
オランダ	762	2,696,386
ルクセンブルグ	687	2,476,774
フランス	765	1,623,375
カナダ	786	906,978
オーストラリア	775	813,511
アイルランド	243	787,977

上表を見る限り、ほとんどの国へのノート PC の輸出は中国国内で製造された新品と推定される。アイルランドへの輸出については、1 台当たりの平均価格が 243 ドルと低いため、中古品が含まれている可能性も推定されるが、この点については元データの詳細な分析が必要である。この他にも 1 台価格の平均単価が 300 ドル未満の輸出相手国にはロシア、コロンビアがあるが輸出量は限られている。

デスクトップ PC

World Trade Atlas によれば、デスクトップ PC 1 台当たりの平均輸出価格は 1000 ドルを超えており、このデータ上で見る限りは、ほとんどが新品の輸入であると推定される。一方、輸出については、輸出台数の多い順に 20 カ国の相手国について 1 台あたり平均単価及び輸出台数をみたものが次の表である。

表 2.7.37 デスクトップ PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
日本	657	2,525,639
オランダ	206	1,293,288
アメリカ合衆国	574	925,336
香港	352	670,129
イギリス	175	245,905
オーストラリア	680	30,134
韓国	603	19,826
フランス	655	17,197
スーダン	510	12,635
シンガポール	917	9,249

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
北朝鮮	365	8,963
ドイツ	574	4,389
ベルギー	1,026	4,127
台湾	3,377	3,707
モンゴル	428	3,011
イタリア	1,271	2,809
ウズベキスタン	926	1,656
フィリピン	195	1,553
アラブ首長国連邦	444	1,516
ミャンマー	451	1,326

上表を見ると、オランダ、イギリス、フィリピンを相手国として輸出されているものの中に中古品が相当数含まれている可能性がある。その他、平均単価が 500 ドル以下の相手国についてもその可能性があるとして推定されるため、元データをさらに精査することで、より確実な数字をつかむことができると思われる。

(2) インドネシア

ノート PC

World Trade Atlas における 2005 年のデータに基づき、年間 1000 台以上のノート PC を輸入している相手国について、1 台当りの平均輸入価格及び輸入量を見たものが次の表である。

表 2.7.38 ノート PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
中国	303.1	63,578
日本	30.4	44,965
アメリカ合衆国	446.7	28,184
シンガポール	187.9	22,459
マレーシア	768.4	7,629
香港	117.0	2,971
台湾	449.0	2,665
フィリピン	832.5	735

上表を見ると、日本から輸入されているノート PC については、その大部分が中古品であることが推定される。その他シンガポール及び香港、中国、アメリカ、台湾からの輸入品についても中古品が相当程度含まれている可能性があるとして推定される。

一方、輸出について見たものが次の表である。

表 2.7.39 ノート PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
シンガポール	1.5	3,469,306
タイ	3.2	52,640
香港	2.6	20,185
モロッコ	5.0	9,681
マレーシア	53.8	6,944
中国	34.6	308
アメリカ合衆国	400.7	244
台湾	36.6	221
インド	183.1	206
オーストラリア	194.6	125

上表を見ると、シンガポール、タイ、香港といったところを中心に中古 PC あるいは廃家電となった PC のかなりの数がインドネシアから輸出されている可能性がうかがわれる。ただし、これらがインドネシアで消費あるいは使用され、これらの国々に流れているかどうかは詳細な調査が必要である。これらの中古 PC については、第三国で廃棄されたものがインドネシアを経由して、上記の国々に最終的に輸出されている可能性もある。

デスクトップ PC

デスクトップ PC の輸入は 2005 年の World Trade Atlas によれば、次の通りとなっている。

表 2.7.40 デスクトップ PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	23.0	181,890
マレーシア	466.8	19,537
シンガポール	966.2	8,719
アメリカ合衆国	1,435.6	4,967
香港	181.8	1,626
台湾	181.4	445
スペイン	3,323.0	443
日本	2,093.5	359
オーストラリア	94.8	204
インドネシア	557.4	189

上表を見ると、中国、香港、台湾、オーストラリアから輸入されているデスクトップ PC の中に相当数の中古品が含まれていることが推定される。一方、輸出については、以下の表に示すような状況となっている。

表 2.7.41 デスクトップ PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
シンガポール	1.3	2,161,497
日本	2.2	202,882
香港	0.6	106,207
マレーシア	2.3	91,134
フィリピン	0.1	63,881
インド	8.0	1,026
韓国	11.9	567
ベトナム	10.7	547
ドイツ	6.3	80
アラブ首長国連邦	366.5	50

上表を見ると、インドネシアから輸出されているデスクトップ PC の多くが中古品あるいは廃棄されたものである可能性が非常に高いことが推定される。しかし、この場合もこれらのデスクトップ PC がインドネシア国内で消費・使用されたものであるかどうかは、十分にデータを精査し、検討する必要がある。

(3) マレーシア

ノート PC

World Trade Atlas から把握されるノート PC の輸入動向は、年間 1000 台以上を輸入している相手国を対象にすると、以下の表に示すとおりである。

表 2.7.42 ノート PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	118.7	6,368,346
台湾	104.3	2,179,591
アメリカ合衆国	81.8	230,631
韓国	58.5	84,624
日本	314.4	47,533
香港	115.8	40,938
ドイツ	26.3	15,092
アイルランド	91.0	3,586
モロッコ	10.8	1,950
オーストラリア	291.8	1,938
ノルウエー	19.3	1,228
イギリス	1,117.7	1,114

上表からは、1 台当りの平均価格が 100 ドルを大きく下回っている輸入相手国が相当数存在することから、中古あるいは廃棄された使用済みノート PC がこれらの国々からの輸入品の中になんか含まれていることが推定される。

一方、輸出量の現状(年間 1000 台以上を輸出している相手国を対象)をみたものが次の表である。

表 2.7.43 ノート PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
アメリカ合衆国	861.4	6,657,925
中国	13.2	455,939
インド	818.1	242,611
台湾	671.8	91,343
カナダ	23.0	55,444
オーストラリア	1,115.9	53,030
オランダ	11.2	32,634
イギリス	3,866.2	15,138
香港	107.6	13,881
パキスタン	679.9	4,195
アイルランド	1,665.8	3,152
アラブ首長国連邦	95.3	2,363
韓国	348.9	1,382
アフガニスタン	639.5	1,380
イタリア	90.4	1,308

上表において、1 台当たりの平均輸入単価が 100 ドルを大きく下回っている中国、カナダ、オランダ等への輸出の中には、かなりの中古あるいは使用済み PC が含まれている可能性が推定される。この他、平均単価が 100 ドル前後となっている相手国への輸出にもこの種の PC が相当程度含まれている可能性が推定される。

デスクトップ PC

デスクトップ PC の 2005 年における輸入状況をみたものが次の表である。

表 2.7.44 デスクトップ PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
フィリピン	4.56	58,089
アメリカ合衆国	75.12	35,398
インドネシア	3.54	8,656
シンガポール	239.15	5,428
香港	74.88	1,977
日本	331.76	1,611
中国	250.05	657
韓国	1,336.48	442
台湾	444.93	267

上表からは、フィリピン及びインドネシアから輸入されているデスクトップ PC が中古あるいは廃棄された使用済み PC である可能性が高いものと推定される。その他の国についても、平均輸入単価が 100 ドルを下回っているアメリカ、香港については相当数の中古・使用済み PC が含まれて

いる可能性が推定される。

一方、次の表は輸出の現状をみたものである。

表 2.7.45 デスクトップ PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
オーストラリア	757.9	378,205
中国	46.3	249,825
韓国	656.4	192,985
日本	2.6	94,141
ニュージーランド	656.0	75,831
インド	1,404.2	29,102
オランダ	56.9	28,647
アメリカ合衆国	77.0	16,078
スリランカ	403.6	13,777
ブラジル	0.2	12,000
パキスタン	892.5	8,495
カナダ	30.4	5,001
南アフリカ	82.1	4,383
アラブ首長国連邦	265.2	3,023
オーストリア	29.3	1,600
ネパール	777.6	1,563
台湾	106.8	1,151
モルジブ	657.0	1,088
ジンバブエ	680.0	1,040
香港	402.9	986

上表から、平均輸出単価が 100 ドルを大きく下回っている国への輸出 PC の中には、中古・使用済みのものが含まれている可能性が高いと推定される。量的には中国及び日本が主な輸出先となっていることが推定される。

(4) フィリピン

フィリピンにおける家電製品の輸出入量データは、ユニット数ではなく重量 (kg) で示されているので、1 台当りの平均重量をノート PC については 3kg/unit、デスクトップ PC については 20kg/unit と想定し(平成 14 年 5 月産業構造審議会廃棄物・リサイクル部会企画小委員会パソコン 3R ワーキンググループ及び環境省パソコンリサイクル検討会合同会合「資源の有効な利用の促進に関する法律に基づく家庭系使用済み PC の回収・再資源化推進のための方策について：報告書」を参照。)ユニット当りの平均輸出入額及び台数を算定し、その結果に基づいて、現状を推定している。

ノート PC

World Trade Atlas のデータに基づくノート PC の輸入状況は、次の表の通りである。

表 2.7.46 ノート PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
中国	423.0	49,021
香港	184.1	19,682
シンガポール	266.5	12,873
マレーシア	187.9	10,120
台湾	146.8	5,213
日本	168.6	4,855
韓国	38.9	3,280
オーストラリア	70.7	3,214
アメリカ合衆国	452.2	1,786
アイルランド	486.2	214

上表では、韓国及びオーストラリアから輸入されているノート PC には中古・使用済みのもの
かなり含まれていると推定される。その他、平均輸入単価が 100 ドル台の相手国からの PC にも相
当数の中古・使用済み PC が含まれている可能性があるが、この点はデータのより詳細な精査が必
要である。

一方、輸出の動向(年間 1000 台以上の輸出が行われている相手国を対象)をみたものが次の表で
ある。

表 2.7.47 ノート PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
ドイツ	204.3	703,626
アメリカ合衆国	1,212.6	372,937
オランダ	256.8	131,358
日本	386.6	46,285
オーストラリア	126.4	9,870
香港	277.2	7,616
イギリス	256.3	4,022
スペイン	248.3	3,490
台湾	634.4	2,937
ノルウエー	272.5	2,519
インド	172.7	2,054
チェコ	238.3	2,017
南アフリカ	253.1	1,956
トルコ	233.6	1,820
エジプト	226.8	1,779
アラブ首長国連邦	182.0	1,377
サウジアラビア	214.7	1,072

上表からは、どの相手国への輸出の中に中古・使用済み PC が含まれているかを判断することは
困難であり、より詳細な元データの精査が必要である。

デスクトップ PC

デスクトップ PC の輸入状況は、World Trade Atlas によれば、以下の表の通りとなっている。

表 2.7.48 デスクトップ PC の主な輸入相手国及び輸入量(2005 年)

輸入相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸入台数 (unit)
韓国	24.8	15,262
シンガポール	175.8	13,999
マレーシア	661.8	3,515
日本	93.2	2,960
香港	427.2	2,354
アメリカ合衆国	781.0	2,004
オーストラリア	11.6	852
カナダ	22.8	350
中国	560.6	309
アイルランド	3,850.0	250

上表からは、韓国、日本、オーストラリア、カナダから輸入されているデスクトップ PC の中で中古・使用済み製品の占める割合の高いことが推定される。一方、アメリカや中国、マレーシアから輸入されているものについては、新品の占める割合が高いと推測される。

次の表は輸出の状況をみたものである。

表 2.7.49 デスクトップ PC の主な輸出相手国及び輸出量(2005 年)

輸出相手国	平均価格 (US\$/unit)	輸出台数 (unit)
メキシコ	63.5	596
アメリカ合衆国	12.9	252
日本	66.3	88
カナダ	29.5	36
中国	385.1	21
シンガポール	291.1	11
マレーシア	39.8	6
台湾	46.1	5
韓国	109.5	2
香港	210.0	1

上表から、アメリカやカナダ、マレーシア等に輸出されている PC に中古・使用済み製品の占める割合が高いことが推定されるが、いずれにしての全体としての輸出取引量は他の国と比較して極めて少数である。

3. 対象国における資源循環の現況及び資源循環型社会構築に向けた取り組みと課題

3.1 中国

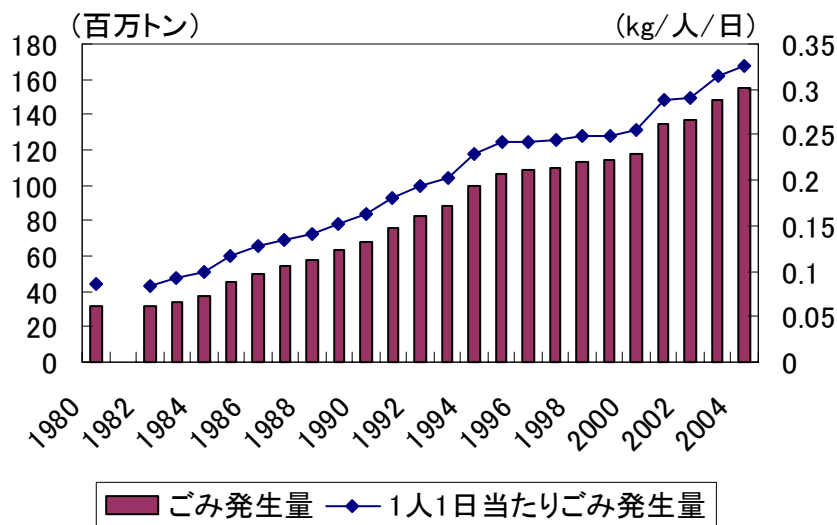
3.1.1 資源循環の現況

(1) 廃棄物管理の現状

一般廃棄物

(a) 一般廃棄物の発生量

「中国統計年鑑」によると、生活ごみの発生量（し尿を除く）は2000年において約1.2億トン、2004年において約1.55億トンである（図3.1.1参照）¹。一方、世界銀行によると、中国の都市部における一般廃棄物の年間発生量は、2004年において約1.9億トン、2030年には、約4.8億トンになると推計されている（図3.1.2参照）²。

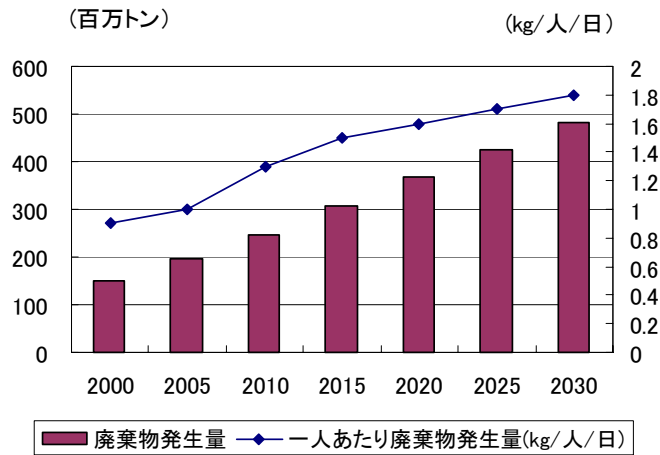


出典：染野憲治（2005）「中国の循環経済政策の動向」『環境研究』136: 120-129 に基づき作成

図 3.1.1 中国都市部における一般廃棄物排出量（推計）

¹ 染野憲治（2005）「中国の循環経済政策の動向」『環境研究』136: 120-129

² World Bank. (2005) “Waste Management in China: Issues and Recommendations.”



出典：World Bank. (2005) “Waste Management in China: Issues and Recommendations.”

図 3.1.2 中国都市部における一般廃棄物排出量（推計）

中国では暖房や家事に石炭を使用している家庭がまだ少なくなく、このことは発生するごみの組成にも影響を与えている。都市部において、石炭を用いる人口グループと、用いない人口グループの都市ごみ組成は表 3.1.1のようになっている（2000年）。

表 3.1.1 中国における一般廃棄物の組成

組成	全国	
	石炭を使用する場合	石炭を使用しない場合
有機系ごみ	41%	65%
紙	5%	9%
プラスチック	4%	13%
ガラス	2%	2%
金属	1%	1%
その他	47%	10%

出典：World Bank. (2005) “Waste Management in China: Issues and Recommendations.”

(b) 一般廃棄物の収集・処理・処分

1997年までは排出量のほとんどがそのまま郊外に野積みされ、都市環境汚染の要因となっていたが、国はごみ処理施設整備に53億元を投入し、全国各地に147箇所のごみ処理施設を建設し、ごみ排出量の約60%を無害化処理（衛生的に収集し、圧縮処理した後に埋立処理することによって二次汚染を起こさせないこと）するようになった³。全国で696箇所の処理施設があるが、その88%が

³ 萩原一平、王長君（2003）「中国における廃棄物処理事情」『産業と環境』2003.9 pp.57-60

最終処分場、6%が焼却場、残る6%がコンポスト工場である⁴。

廃棄物管理事業は、県級以上の行政機関が実施することとなっている。収集の方法は地域によって異なるが、一般的にはあらかじめ定められた拠点に住民自ら、あるいはコミュニティによって雇われた者がごみを集め(一次収集)、その後は自治体によって車両により最終処分場に運搬される(二次収集)。都市ではコンポスティングも広く行われていたが、分別されていないごみを用いたため品質が劣り、またコンポスト製造コストが販売価格を上回っていたなどの理由から、現在では閉鎖に至るものも少なくない⁵。

代表的な都市の処理・処分施設の状況は、以下のようになっている。

表 3.1.2 中国の主要都市における一般廃棄物の処分方法

(各都市における処理量に対する割合 (%))

都市の規模	都市名	単純埋立	衛生埋立	焼却	コンポスト	その他
大都市	北京	73	24	3		
	天津	73	27			
	上海		95	5		
	重慶	74	13	13		
	武漢	13	84	3		
	広州		95	5		
中規模都市	南京	10	90			
	合肥	100				
	深圳	83		17		
	常州	16	79			5
中規模新興都市	肇慶	95			5	
	Qingyuan	80			20	

出典：Li Xiaodong et al. (2002) “Development of Municipal Solid Waste Incineration Technologies” presented at Better Air Quality in Asian and Pacific Rim Cities, 16 Dec 2002 – 18 Dec 2002, Hong Kong SARに基づき作成

2004年における生活ごみの無害化処理率は約52%で、その内訳は衛生埋立85%、堆肥化9%、焼却6%となっている(約48%は適切な処理がなされていない)。

しかし、長年にわたり野積みされたごみは60億tに達し、2万haの土地が占有されているともいわれる。また、都市レベルの状況については、次のような報告がある¹。

- 北京市郊外の農村地区の生活ごみ排出量は3,000t/日余りであるが、無害化処理率は10%に満たず、市全体で50m²以上のごみの山が490箇所あり、堆積量は1,000万m³に上る。

⁴ Dr. Nie Yongfeng et al. (2005) アジア太平洋専門家会議資料

⁵ Juho Rissanen & Teemu Naarajarvi, China Waste Management: Working Paper for Streams Technology Programme, May 2004.

- 広東省深圳市における 2003 年末の 1 日あたりごみ発生量は 8,900t で、このうち埋立処分量 4,100t、焼却処分 2,00t、残りの 2,790t は特定用地で野ざらし状態となっている（発生した一般廃棄物の約 3 割が適切に処理されず環境汚染を起こしている）。

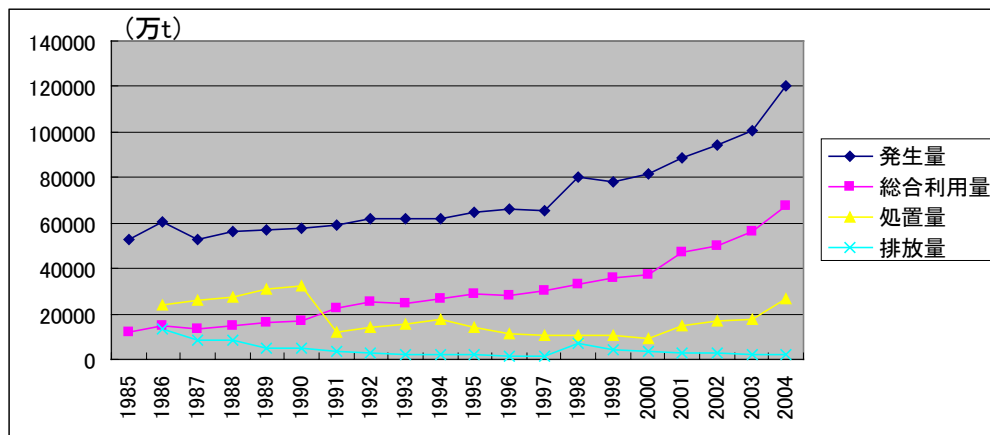
産業廃棄物

(a) 産業廃棄物の発生量と処理状況

中国における産業廃棄物⁶の発生量は、2004 年において約 12 億トンとなっており、年々増加傾向にある。回収、加工、循環等により資源、エネルギー等に循環利用された固体廃棄物量（総合利用量）は約 6 億 8 千万トン、環境保護規定に適合した場所に埋立等された廃棄物量（処理量）は約 2 億 6 千万トン、固体廃棄物汚染防止施設・場所以外に置かれた廃棄物量（排出量）約 2 千万トンとなっている（図 3.1.3 参照）。

これら工業固体廃棄物の主な発生源は、電力・熱エネルギー、金属、石炭産業の割合が高くなっている（図 3.1.4 参照）。

建設廃棄物発生量は 2,410 万トン（2002 年）と推計されており、その多くは無処理で埋立処分されている⁷。



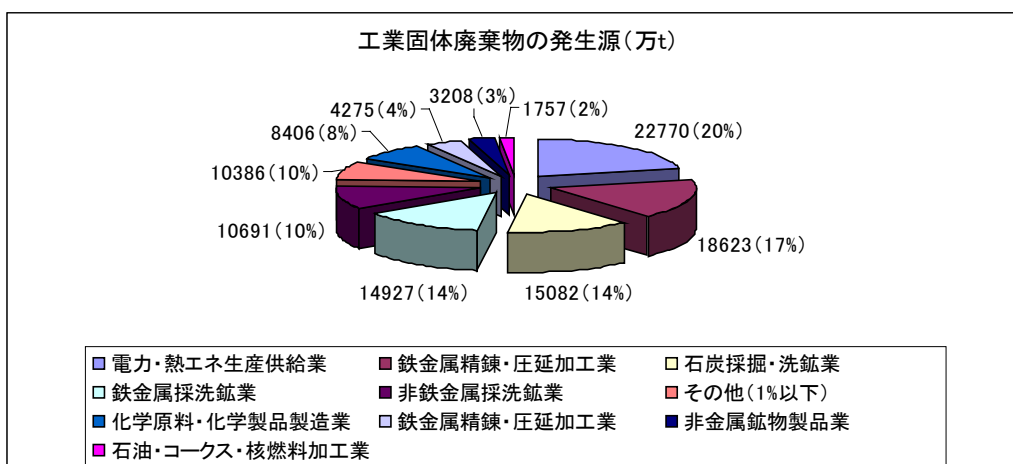
注：総合利用量と処置量には過年度分が含まれる。

出典：染野憲治（2005）「中国の循環経済政策の動向」『環境研究』136: 120-129 に基づき作成（原典は中国統計年鑑）

図 3.1.3 中国における工業固体廃棄物発生量及び処理量

⁶ 危険廃棄物、精錬残渣、石炭灰、石炭ぼた、採鉱くず、放射性廃棄物等をいう。建設廃棄物は含まれない。

⁷ Jianxin Yang, Xiaoli Liu Cheng Xu (2003) “Materials and Waste Flow in China” The Second Workshop on Material Cycles and Waste Management in Asia, Dec. 2-3, 2003



出典：染野憲治（2005）「中国の循環経済政策の動向」『環境研究』136: 120-129 に基づき作成（原典は中国統計年鑑）

図 3.1.4 中国における工業固体廃棄物の発生源

3.1.2 対象資源の循環動向（紙類、ガラス瓶、金属類、プラスチック類、家電製品）

(1) リサイクル資源の利用・消費及び資源回収利用システム

概要

(a) 国内でのリサイクル資源の回収状況

ガラス、紙、プラスチック、鉄・非鉄金属等の多くは、リサイクル可能な廃棄物として、家庭から中間処分場に運ばれる前に、廃品回収会社や個人により回収されている。また、中間処理場や埋立処分場においても、多くのウェイスト・ピッカーが手で廃品を回収している。中国において毎年回収されるリサイクル可能物は、鉄 1,500 万トン、アルミ 60 万トンのほか、古紙、プラスチックなどを含めおよそ 5,000 万トンに達する⁸。年度は不明であるが、品目別の回収率は表 3.1.3のように報告されている。一般廃棄物の発生量を約 1.55 億トンとし、ここには回収されたリサイクル可能物 5,000 万トンが含まれていないと仮定すると、一般廃棄物のリサイクル率は約 24%となる。

一方、未回収で廃棄されているリサイクル可能物は、鉄鋼約 500 万トン、非鉄金属約 20 万トン、紙・プラスチック・ガラスあわせて約 1,400 万トンとされている⁹。

⁸ 中国物資再生協会へのヒアリング（2006年2月20日）に基づく

⁹ 国家経済貿易委員会（2002）「再生資源回収利用第10次五ヵ年計画」
http://www.zhb.gov.cn/japan/env_info/3_5_2002_03.htm

表 3.1.3 中国における素材・品目別回収率

素材	回収率	製品	回収率・台数
鋼鉄	70～80%	タイヤ	約 80%
有色金属	85%	容器包装	30%
プラスチック	25%	自動車	80 万台以上
ゴム	47%		
古紙	20%		
ガラス	13%		

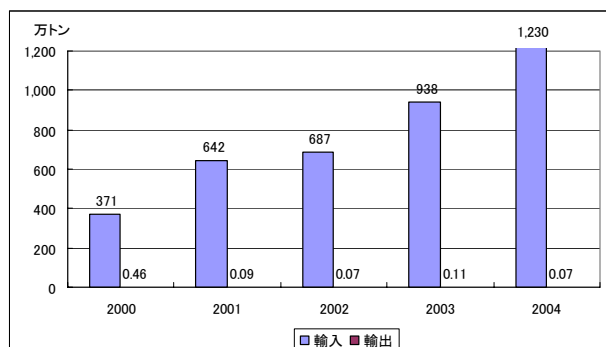
出典：経済産業省（2005）「循環型社会システム動向調査「中国・韓国・台湾リサイクル動向調査」」に基づき作成

また、中国では家電製品の普及がすすみ、多くが 1980 年代中期以降に購入されていることから、寿命を 10～15 年とすると、買い替え時期を迎える家電製品は、テレビが毎年 500 万台以上、洗濯機が同 500 万台、冷蔵庫が同 400 万台、家電全体で約 1,500 万台と推計されている¹。

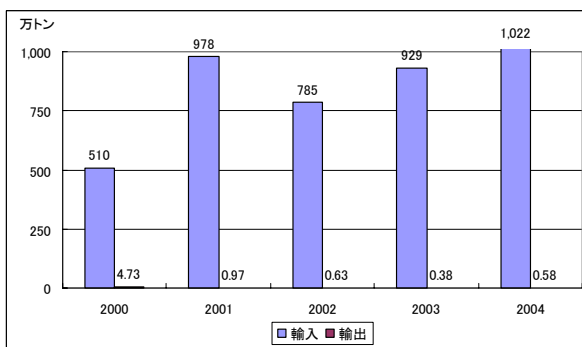
(b) リサイクル資源の輸出入状況

中国では、経済成長に伴い、循環資源の海外からの輸入が急激に増大している。プラスチックくず、古紙、鉄鋼くず、銅くず、アルミくずについては、輸出量より輸入量よりが圧倒的に多いが、ガラスくずは輸出量が圧倒的に多いという特徴を持つ。近年、特に古紙の輸入量が増大しており、過去 5 年間で 3.3 倍に増えている。また、鉄鋼くず、プラスチックの輸入量も過去 5 年間で約 2 倍に増えている。ガラスくずの輸出量が増大しており、過去 5 年間で 3.3 倍になっている。

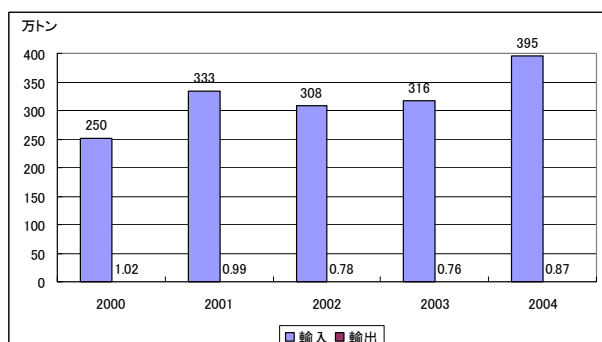
古紙



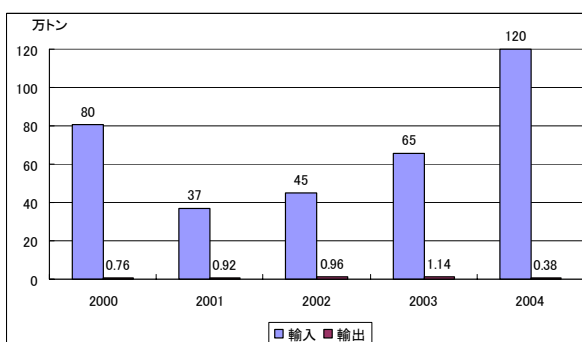
鉄鋼くず



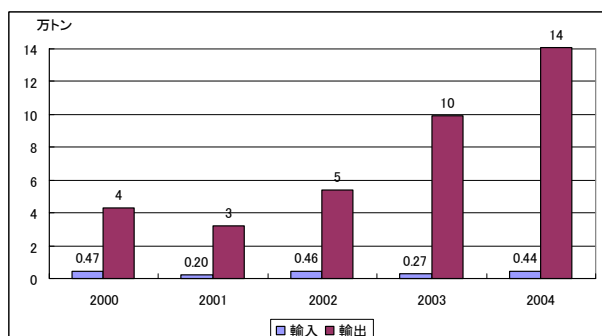
銅くず



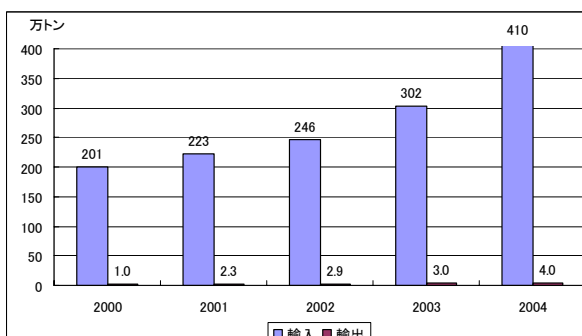
アルミニウムくず



ガラスくず



プラスチックくず



出典：JETRO ビジネスライブラリー World Trade Atlas データベースより作成

図 3.1.5 中国における循環資源の輸出入量

中国では、固形廃棄物環境汚染防止法に基づき、原材料となる一部の固形廃棄物の輸入制限を行っている（原材料とならない、無害化方法で利用できない廃棄物の輸入は禁止している。また、自動輸入許可を与える品目もある）。スラグ、金属スクラップ、プラスチック、廃船等は輸入制限が行われており、輸入業者に年間輸入量の枠が定められている。

(c) 回収利用システム

中国では、従来、政府によって行われてきた資源回収に、民間が参入し、既存回収システムが変化してきている。中華人民共和国建国以来、計画経済の期間（1950-1980年代）、全ての都市、町において、紙、金属、ガラス、プラスチック、その他のものを含む再生利用可能な資源の回収システムが政府によって構築されていた。国務院物資部（中国物資再生協会の前身）は金属系資源の回収と回収された資源を再利用や生産企業への配分を行う役割を果たし、中華全国供銷合作総社は国務院商業部の下で、リサイクル資源の回収（主に金属以外）を担当してきた。前者は主に工場の集積する都市部で工業原料となる金属系資源を回収し、後者は主に農村部や中小都市で回収ステーションを整備し、家庭から出る資源を回収していた。1980年代以降、政府は民間企業に対してリサイクル資源の回収利用を認めるようになり、上記の2つの組織も民営化され、資源回収と利用の両方ができるようになった¹⁰。

現在、国内で発生及び輸入した循環資源は、次のような流れでリサイクルされている。

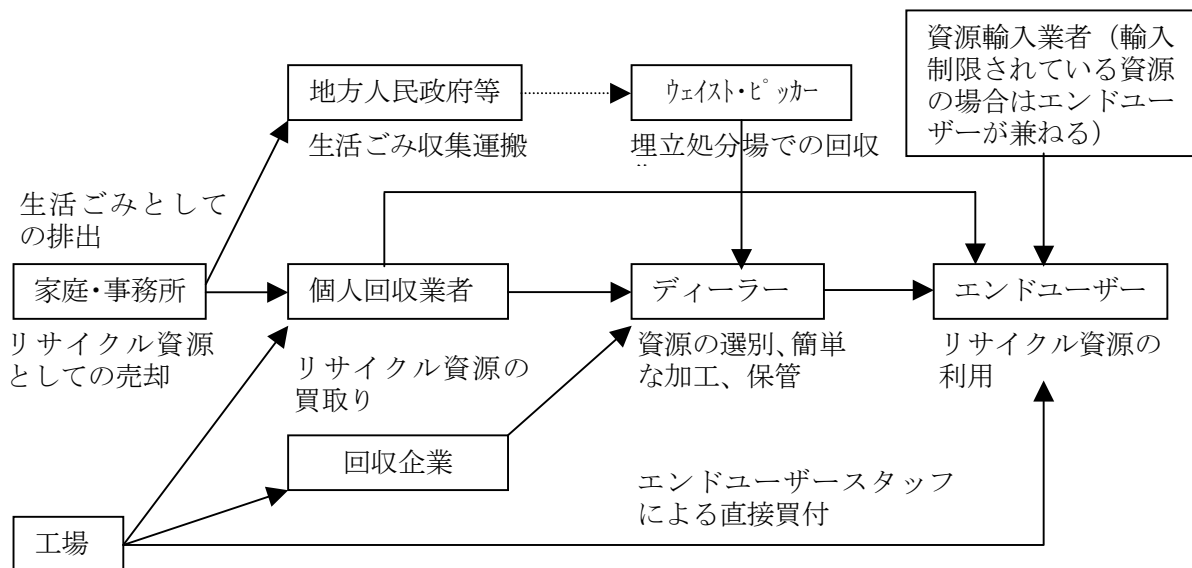


図 3.1.6 中国におけるリサイクル資源の流れ

国内のリサイクル資源は、個人回収業者、回収企業によって回収され、資源取引市場に店を構えるディーラー等に引き取られ、資源の選別、簡単な加工、保管が行われる。その後、直接、あるいは別のディーラーを通して、エンドユーザーに届けられる。また、生活ごみとして排出された資源は、搬入された埋立処分場においてウェスト・ピッカーにより有価資源として回収され、ディーラー等に買い取られる。

¹⁰ 中国物資再生協会、中華全国供銷合作総社、華星集团公司でのヒアリングに基づく



路上での回収



小屋を設けての回収

図 3.1.7 個人業者による資源回収



金属スクラップ(分別、圧縮)



古紙(分別)



PET ボトル(ラベル除去、色別分類、フレーク化、洗浄、袋詰)



図 3.1.8 資源取引市場での分別、加工

紙、プラスチック、金属スクラップなどの国内回収された循環資源は、計画経済期間の間に構築されたネットワークを踏襲する形で主に中小の国営企業等によって利用されている一方、海外から輸入された循環資源は、資源を大量に必要とする大規模工場、特に既存の回収利用システムと接点のない新規参入企業によって利用されている（図 3.1.9参照）。これは、国内における資源回収は主

に個人業者によって行われており、まとまった量の回収資源を提供できないこと、品質が揃わないことが要因となっている。

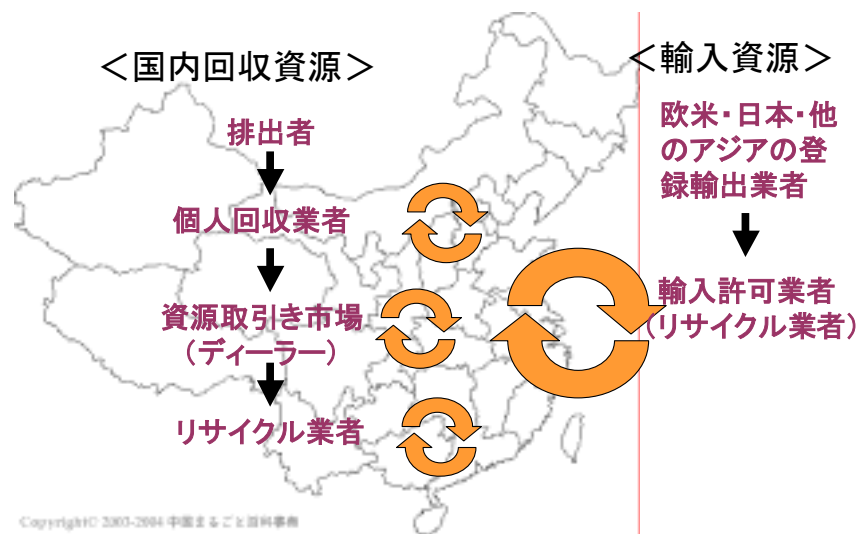


図 3.1.9 中国における古紙、廃プラスチック、金属スクラップの回収利用システムの特徴

紙の循環動向

(a) 紙の生産量と古紙の利用量

中国における紙の生産量、消費量は、2003年にはそれぞれ4,300万トン、4,800万トンとなっており、2000年と比較すると、生産量は44.2%、消費量は38.3%の増加となっている。中国の年間紙生産量と消費量はアメリカに続き、世界第2位であり、2010年の年間消費量は7,000万トンに達すると予測されている。一方、中国の1人当たり年間紙消費量はわずか33kgであり、日本や韓国などの200kg以上に比べまだ少ない。

国内古紙回収量は1995年の825万トンから2003年には1470万トンと増大しているが、古紙回収率は1995年から30%程度で推移しており、大きな変化はない。一方、輸入古紙は1995年から2003年の間で10倍以上と大幅に増加している。2003年の古紙利用量は2,400万トンに達し、そのうち938万トン(39%)は海外からの輸入である。主な輸入先はアメリカ(580万トン)、EU(175万トン)と日本(100万トン)である。日本の古紙回収率66%、古紙利用率61%(2003年)¹¹と比較すると、中国国内の古紙回収率は半分以下、古紙利用率は約8割程度のレベルにあるといえる。

¹¹ 日本製紙連合会ホームページ 古紙利用の現状 (<http://www.jpa.gr.jp/ja/chikyu/koshi/genjo.html>) 日本の古紙利用率は、古紙利用量/古紙生産量で算出されている。

表 3.1.4 中国における紙生産量及び古紙回収量

年	紙生産量 (万トン)	紙消費量 (万トン)	国内古紙回収 量(万トン)	国内古紙回 収率(%)	古紙輸入量 (万トン)	古紙パルプ使 用量(万トン)	古紙パルプ利 用率(%)
1980	—	—	—	16.40	—	—	15.00
1985	—	—	—	21.70	—	—	20.30
1990	—	—	—	33.40	—	—	29.70
1995	2400	2650	825	35.90	90	810	37.30
2000	3050	3575	1054	29.50	371	1140	40.30
2001	3200	3683	955	27.20	642	1310	44.00
2002	3780	4415	1330	30.90	687	1620	46.90
2003	4300	4806	1470	30.40	938	1920	49.10

出典：中国人民大学（2006）「中国における主要資源のマテリアルフローとリサイクル状況に関する調査（現地再委託調査）」（原典は、1980-1990年のデータ：余貽驥（2005）「国内古紙回収率と古紙利用率を注目すべき」『紙と造紙』2005.3、1995-2003年のデータ：顧达民（2005）「中国造紙工業の古紙回収と利用について」『上海造紙』第36巻第1期2005.2）

上記のデータ等に基づく中国における紙のマテリアルフロー（2003年）を図3.1.10に示す。
(万トン)

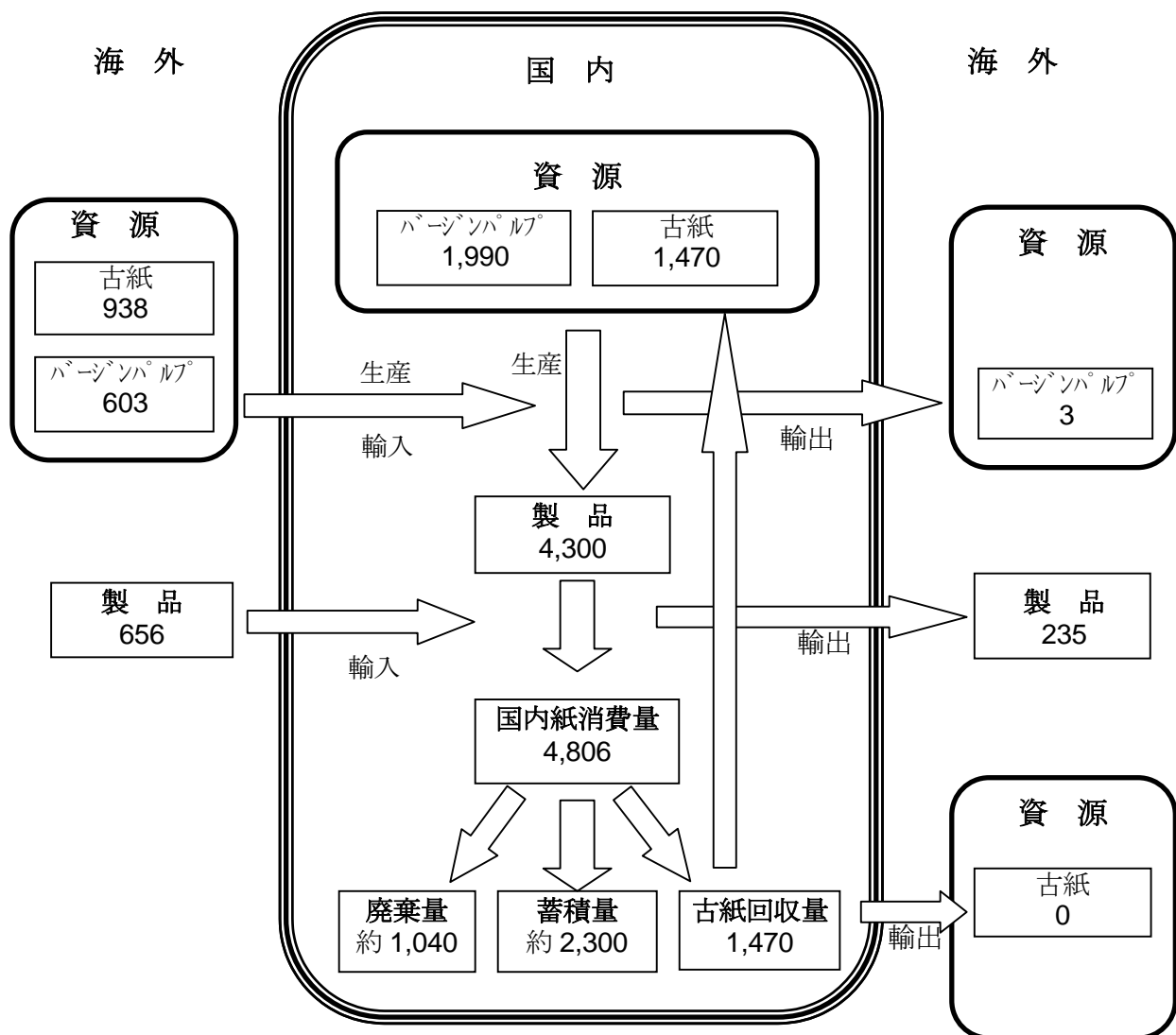


図 3.1.10 中国における紙のマテリアルフロー（2003年）

図 3.1.10に示す紙の廃棄量は、2000 年における都市ごみ中の紙の構成比（石炭を使用する場合としない場合の平均値 7%、表 3.1.1参照）が 2003 年においても変化しないと仮定し、2003 年における都市ごみ発生量（14,857 万トン）を乗じて推定した量である。また、2003 年に排出された古紙は過去に生産された紙製品も含んでいると考えられるが、紙製品消費量から廃棄量、古紙回収量を引いた数値を書籍等として社会に蓄積される量としている。したがって、実際の紙の蓄積量はここに示した数値より大きくなるものと想定される。

中国では、廃棄される紙が 1,000 万トン以上ある一方、海外から約 940 万トンの古紙を輸入している。年間古紙利用量は、約 2,400 万トンで、国内古紙が約 6 割、輸入古紙が約 4 割という比率になっている。

種類別の古紙の回収状況を見ると（表 3.1.5参照）、新聞用紙、段ボールの回収率は高いが、その他の古紙の回収率は低い。

表 3.1.5 中国における種類別古紙の回収状況

紙・板紙品種別消費量 (百万 t)		古紙回収量 (百万 t)		古紙回収率 (%)
新聞用紙	2.4	新聞古紙	1.4	58
印刷・筆記	13	ハイグレード	2.2	17
ティッシュ	3.3	—	—	—
段ボール	16	段ボール古紙	8.3	52
紙器用板紙その他紙・板紙	13.3	ミックス古紙	2.7	20
計	48	計	14.6	30

注：回収された古紙の 95%は製紙原料、残りはパルプモルト、ペンキ塗料カバー、包装等に用いられる。

出典：古紙再生促進センター（2005）「国際リサイクルシステム構築基礎調査報告書」

(b) 古紙の回収・利用システム

中国国内における古紙回収システムは、図 3.1.11のように示される。

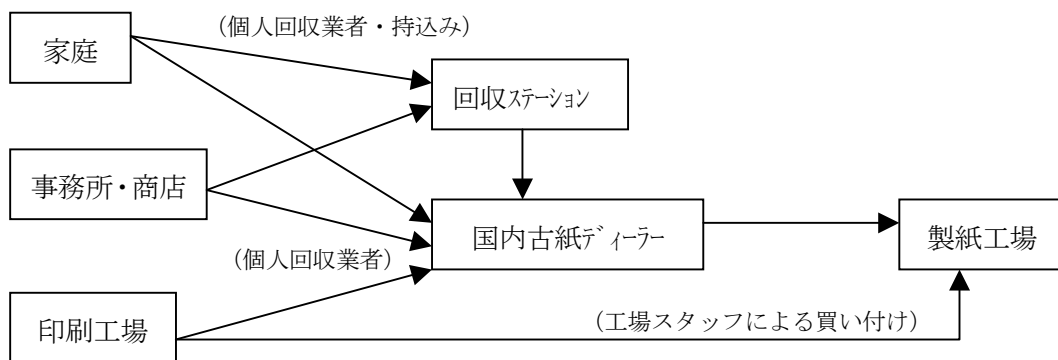


図 3.1.11 中国における古紙回収システム

家庭や事務所・商店から回収する個人回収業者は、古紙を買い取っており、排出者には少ないながらも現金が渡される（家庭には平均0.8元/kg²⁶）。国内古紙ディーラーから古紙を買い取っているのは、政府による資源回収及び分配が行われていた時代に存在した国営企業が多く、新規参入した企業（特に外資系）は国内の古紙回収利用システムへの接点がないことから、主に輸入古紙を利用して製造を行っている。

今回訪問した製紙工場の特徴をまとめると以下のとおりである。

表 3.1.6 中国における古紙リサイクルの状況

	A工場（北京市）	B工場（広東省東莞市）	C工場（浙江省富陽市）
生産品目及び年間生産量	印刷用紙 1.5 万 t、クラフト紙 3.5 万 t（計 5 万 t）	クラフト紙 65 万 t	クラフト紙 21 万 t
製品納入先	北京市中心	65%輸出、35%広東省	—
設立年	1955 年国営工場として設立。2004 年から民営化。	1994 年	1973 年
従業員数	500 人（工場内での古紙分別用スタッフを含む）	2,500 人	1,300 人
パルプ原料及び年間使用量	北京市から排出される古紙 8～10 万 t（混合古紙 1,000 元/t、オフィス用紙 1,350～1,400 元/t）	輸入古紙 70 万 t（1,200～1,700 元/t） バージンパルプ 10 万 t	輸入古紙 18 万 t（アメリカ 130 ドル/t、欧州 120 ドル/t、日本 110 ドル/t） バージンパルプ 5 万 t
パルプ原料調達方法	<ul style="list-style-type: none"> 物資再生取引所からの買付け 専門スタッフによるオフィス等からの買付け 個人回収業者の持込 	<ul style="list-style-type: none"> 欧米からは同社の現地事務所が買付け 日本からは商社を通じて調達 	輸入代行会社
資源使用量（製品 1t あたり）	古紙 1.25t（包装紙）～1.43t（印刷用紙） 水 30m ³ 使用	古紙 1.1t バージンパルプ 0.15t 水 8～10m ³ 使用	水 50m ³ 使用
コスト構造	売上 187 百万元 古紙 89 百万元（48%） 人件費* 6.5 百万元（3%） 用水費 5.25 百万元（3%）	コスト内訳 古紙 35～40% パルプ 5～10% 人件費 5%以下 輸送費 15～20%	売上 1,000 百万元 古紙 270 百万元（27%） パルプ 180 百万元（18%） 人件費* 203 百万元（20%）
環境対策	汚水処理装置設置予定	ISO14001 認証取得 汚水処理装置設置	ISO14001 認証取得 汚水処理装置設置
備考	古紙 100%の印刷用紙を製造する中国唯一の工場	オフィス用紙の生産も計画中	—

*人件費は 1,000 元/月/人×13 ヶ月と仮定して算定

(c) 古紙リサイクルの問題点

中国における古紙リサイクルの問題点としては、国内古紙が十分に活用されていないこと、生産設備が老朽化しており、歩留まりやエネルギー効率が低いことが挙げられる。

中国では、国内で 1,000 万トン以上の古紙が廃棄される一方、海外から古紙を 900 万トン以上輸

入しており、国内古紙が十分に活用されていない。中国現地調査で訪れた製紙工場、中国造紙協会によると、国内回収古紙を使わない理由として以下を挙げている。

1. 国内産の古紙は非木材パルプ（竹、その他の植物）が含まれており、繊維が短いため、バージンパルプや薬品を添加する必要がある。北米からの輸入古紙は、パルプ繊維が長く、質が良いため、そのような必要がない。
2. 国内回収古紙はよく分別されておらず（現在、新聞古紙、白物古紙、ミックス古紙、段ボール古紙の4つに分類されており、それ以上の詳細な基準はないが、中国造紙協会が11分類を設定する基準を作成中）、また水をかけるなどして重さを水増しするケースがある。
3. 輸入古紙と国内回収古紙との価格差が小さいため、選別の手間が省け、質の良い輸入古紙を使う。
4. 古紙を利用するには技術が必要であり、その技術の開発・導入とそのための費用が必要となる。

上記理由の1については、表 3.1.7に示すように、中国における製紙原料の約3割は非木材パルプ（竹、その他の植物）となっている。だが、将来的には、非木材パルプを木材パルプと古紙パルプに置き換えたいとの業界の意向がある²⁶。

表 3.1.7 中国における製紙原料の構成

原料種別	2001年		2002年		2003年	
	消費量(千t)	構成(%)	消費量(千t)	構成(%)	消費量(千t)	構成(%)
木材パルプ	6,900	23.2	7,400	21.3	8,200	21.0
古紙パルプ	13,100	44.0	16,200	46.7	19,200	49.1
非木材パルプ	9,800	32.9	11,100	32.0	11,700	29.9
計	29,800	100.0	34,700	100.0	39,100	100.0

出典：古紙再生促進センター（2005）「国際リサイクルシステム構築基礎調査報告書」

上記理由の2と3については、表 3.1.8に示すように、輸入古紙の価格は国内古紙よりも高いが、古紙の歩留まりは輸入古紙の方が高くなっている。

表 3.1.8 中国における古紙価格（運賃込み価格）と古紙歩留まり（2004年）

古紙種類	古紙価格（運賃込み価格）（元/t）		古紙歩留まり（%）	
	国内古紙	輸入古紙	国内古紙	輸入古紙
段ボール（OCC）	1,100	1,454	74	83
新聞（ONP）	1,300	1,435	80	84
上級古紙（White）	1,300	1,425	77	90
ミックス（Mixed）	900	1,241	74	85

出典：古紙再生促進センター（2005）「国際リサイクルシステム構築基礎調査報告書」

金属の循環動向

(a) 金属の生産量と金属スクラップの利用量

<鉄>

中国における粗鋼生産量は、1990年には6,500万トン余りであったが、2003年には一つの国で史上初めて2億トンを超え、2005年には3.5億トンと10年連続世界一の生産量を誇っている(表3.1.9参照)。見かけ鋼材消費量(2004年)は3.12億トンで、一人当たりの消費量は約240kgと日本(約600kg)と比べるとまだ少ない。国内鉄スクラップ発生量(2004年)は5,000万トン(鉄鋼産業から排出する自工程スクラップが1,700万トン、市中スクラップが3,300万トン)で、需要に満たないため、約1,000万トンを輸入している。製鋼1トン当りのスクラップ消費は199kg/トンで、世界でも鉄スクラップ使用比率の低い国となっている(世界平均は450kg/トン)。これは、国内で安価な鉄鉄が入手可能なためであると考えられる。

表 3.1.9 中国における粗鋼生産量及び鉄スクラップ回収量

単位：万トン

年	粗鋼生産量	製鉄用鉄スクラップ消費量	鉄鋼生産企業からの鉄スクラップ発生量	社会からの鉄スクラップ購入量	鉄スクラップ輸入量	鉄スクラップ単位消費量(kg/トン)
1990	6535	2378	1010	990	15.2	363
1991	7100	2475	1059	1062	13.4	348
1992	8093	2826	1771	1195	150	350
1993	8954	3176	1830	1535	318	354
1994	9261	3120	1800	1650	212	336
1995	9536	2900	1730	1597	135	304
1996	10124	2800	1680	1270	128	280
1997	10891	2800	1720	1370	120	260
1998	11459	2750	1500	1500	202	240
1999	12395	2670	1312	1413	334	215
2000	12850	2920	1299	1770	510	229
2001	15103	3440	1334	1900	979	226
2002	18225	3920	1344	2284	785	216
2003	22234	4820	1530	3216	929	216
2004	27297	5430	1700	3300	1023	199
2005	34936	5970	1800	3400	1014	171

注：「製鉄用鉄スクラップ消費量」、「鉄鋼生産企業からの鉄スクラップ発生量」と「社会からの鉄スクラップ購入量」はある規模以上の大型鉄鋼メーカーの統計データのみであり、小規模の鉄鋼メーカーや機械製造業などのデータは含まれていない。文献「2003年中国国内廃鉄資源総量の調査分析」によると、2003年では大型鉄鋼メーカー以外に、金属加工業や中小規模の鉄鋼メーカーなどの鉄スクラップ使用量は3,000万トンと推測されている。

出典：中国人民大学(2006)「中国における主要資源のマテリアルフローとリサイクル状況に関する調査(現地再委託調査)」(原典は中国廃鉄鋼応用協会網 <http://www.chinascrap.org.cn/>)

上記のデータ等に基づき作成した鉄のマテリアルフロー（2004年）を図 3.1.13に示す。

(万トン)

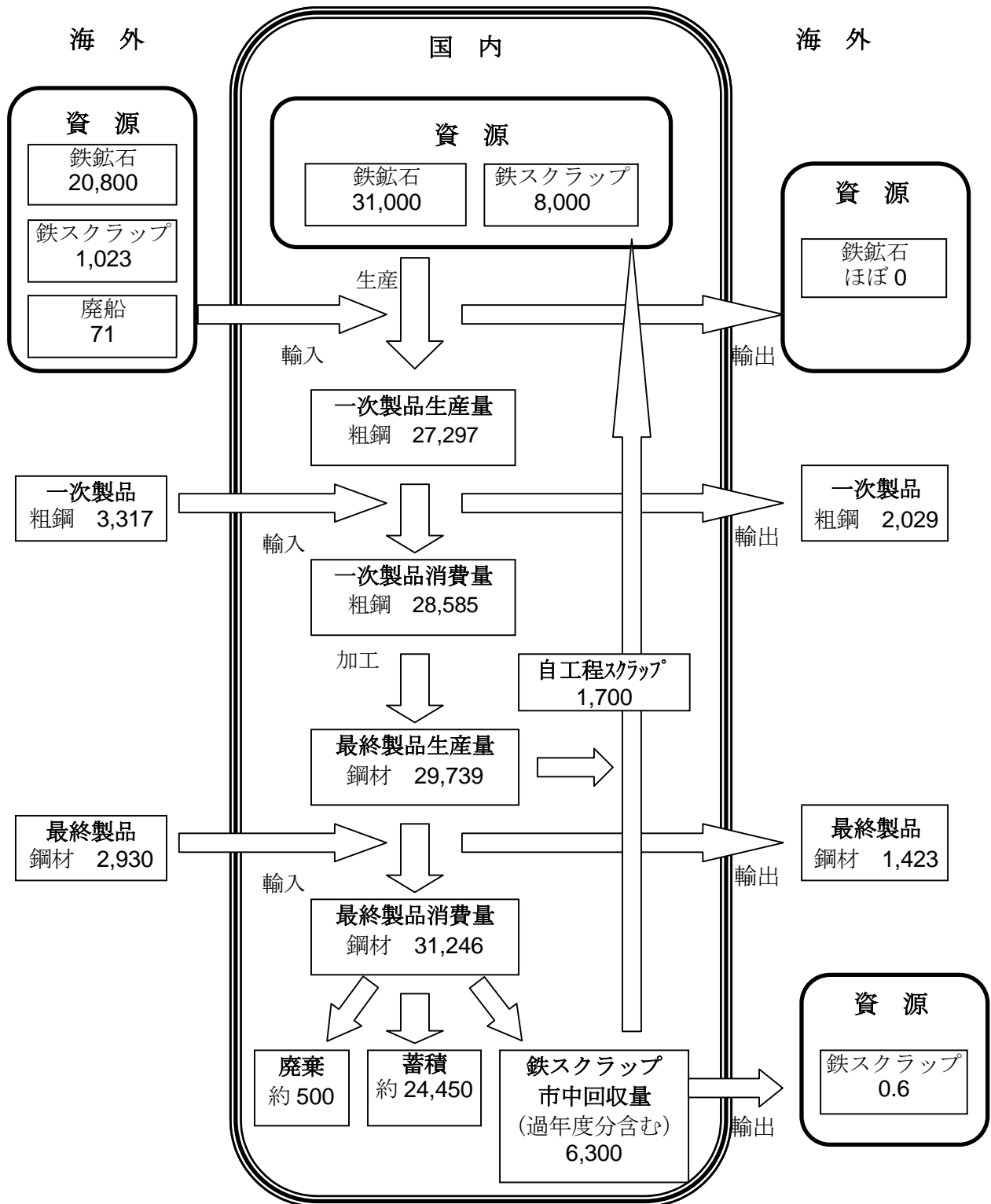


図 3.1.12 中国における鉄のマテリアルフロー（2004年）

①(a)に示したように、未回収の鉄スクラップは約 500 万トンあるとされるため、鉄の廃棄量を「約 500 万」としてある。また、スクラップとして排出される鉄は過去の蓄積分がほとんどであると考えられるが、年数別内訳が不明のため、2004 年の製品最終消費量から廃棄量（500 万トン）、鉄スクラップ回収量（大手鉄鋼メーカーの社会からの購入量 3,300 万トンに中小鉄鋼メーカーの鉄スクラップ使用推計量 3,000 万トンを加えた 6,300 万トン）を引いた約 24,450 万トンを蓄積量としてある。したがって、2004 年における実際の蓄積量はこれより多いと考えられる。また、ここでは、製品の輸出入量には、自動車、産業機械、鋳物製品等が含まれておらず、生産量にも鋳物製品が含まれていないため、実際の鉄のフローはここに示した数字よりも大きいものとなっている。

なお、中国では、とりあえず粗鋼を生産してストックしておき、需要に応じて鋼材を生産するため、鋼材生産量の方が粗鋼生産量より多くなっている（過年度分の粗鋼を使って鋼材を生産する）。

中国では、約 500 万トンの鉄が廃棄される一方、海外から 1,000 万トン以上のスクラップや廃船を輸入している。国内で回収され、鉄鋼生産に用いられる鉄スクラップは、市中及び自工程での回収あわせて約 5,000 万トンであり、鉄鋼業で消費する鉄スクラップの全体量は 2004 年で 5,430 万トンであることから、輸入スクラップの一部は、製鉄以外の鋳物製造等に用いられると考えられる。鉄鋼業における年間鉄スクラップ利用量は 5,430 万トンで、国内発生スクラップが 9 割以上、輸入スクラップが 1 割未満という比率になっている。

<銅>

中国における銅の地金生産量は毎年増大しているが、国内消費量も増大しており、2005 年における国内生産量は約 260 万トン、国内消費量は約 400 万トンに達している（表 3.1.10 参照）。国内生産量と消費量の差は製品の輸入によってまかなわれている。一人あたりの銅消費量でみると、中国は 1.4kg であり、世界平均 2.5kg、先進国 10~12kg、日本 10kg と比べると、低い水準にある。2002 年における銅の主な消費先は、送・配電設備（46.5%）、日用品（26.5%）であり、次いで機械製造（10.0%）、電子情報機器（8.6%）となっている¹²。

銅の再生工業はここ 10 年間急速な発展を遂げている。2002 年には、銅スクラップからの再生銅（電解銅、銅材、銅合金）の生産は 100~120 万トンとなり、純銅生産量の約 63%、消費量の 36% を占めるようになった。このうち、国内発生スクラップ（発生量不明）からの再生分が約 56 万トン、輸入スクラップ（約 300 万トン）からの再生分は 60~70 万トンである¹³。1974 年から 2004 年の中国における銅の累積消費量は 3,149 万トンであり、30 年のサイクルと 85%の回収率で計算すれば、

¹² 金属資源情報センター（2005）「中国の投資環境調査－中国の銅鋳業事情調査」

¹³ 張希忠（北京中色再生金属研究所所長）「中国再生銅工業の現状及び発展傾向」中国金属リサイクル産業発展のための国際会議 2003 年 11 月 8 日

現在国内の廃銅ストック総量は2,676万トンに達する。そのため、国内回収利用可能な廃銅量は2010年では76万トン、2020年では107万トンに達する見込みである¹⁴。

表 3.1.10 中国における銅地金生産量及び銅スクラップ回収量

単位：万トン

年	国内生産量	国内消費量	国内回収量	回収率(回収量/消費量)	スクラップ輸入量
2001	142.65	231.25	—	—	333.46
2002	158.00	288.26	—	—	308.01
2003	177.22	319.40	—	—	312.24
2004	206.14	340.20	—	—	385.25
2005	258.34	394.53	約 60	—	482.11

出典：中国人民大学（2006）「中国における主要資源のマテリアルフローとリサイクル状況に関する調査（現地再委託調査）」（原典は、国内生産量、国内回収量、スクラップ輸入量は、中国再生金属網 <http://www.resource.com.cn> のデータに基づく。国内消費量は、国内生産量+輸入量-輸出量から計算したもの。）

上記のデータ等に基づき作成した銅のマテリアルフロー（2005年）を図 3.1.13に示す。①(a)に示したように、未回収の非鉄金属は約20万トンあるとされるが、アルミと同様の方法で推定すると、銅の廃棄量は1万トン程度となる。また、スクラップとして排出される銅は過去の蓄積分がほとんどであると考えられるが、年数別内訳が不明のため、2005年の製品最終消費量から廃棄量（1万トンとして計算）、銅スクラップ回収量を引いた約400万トンを蓄積量としてある。したがって、2005年における実際の蓄積量はこれより多いと考えられる。また、ここでは、製品の輸出入量には、電気製品など銅を含む消費財が含まれていないため、実際の銅のフローはここに示した数字よりも大きいものとなっている。

中国では、銅が廃棄される量は数万トンのオーダーであり、約60万トンが国内でスクラップとして回収される。一方、海外から約480万トンの銅スクラップを輸入している。年間スクラップ利用量は、約540万トンで、国内発生スクラップが約1割、輸入スクラップが約9割という比率になっている。

¹⁴ 中国人民大学（2006）「中国における主要資源のマテリアルフローとリサイクル状況に関する調査（現地再委託調査）」

(万トン)

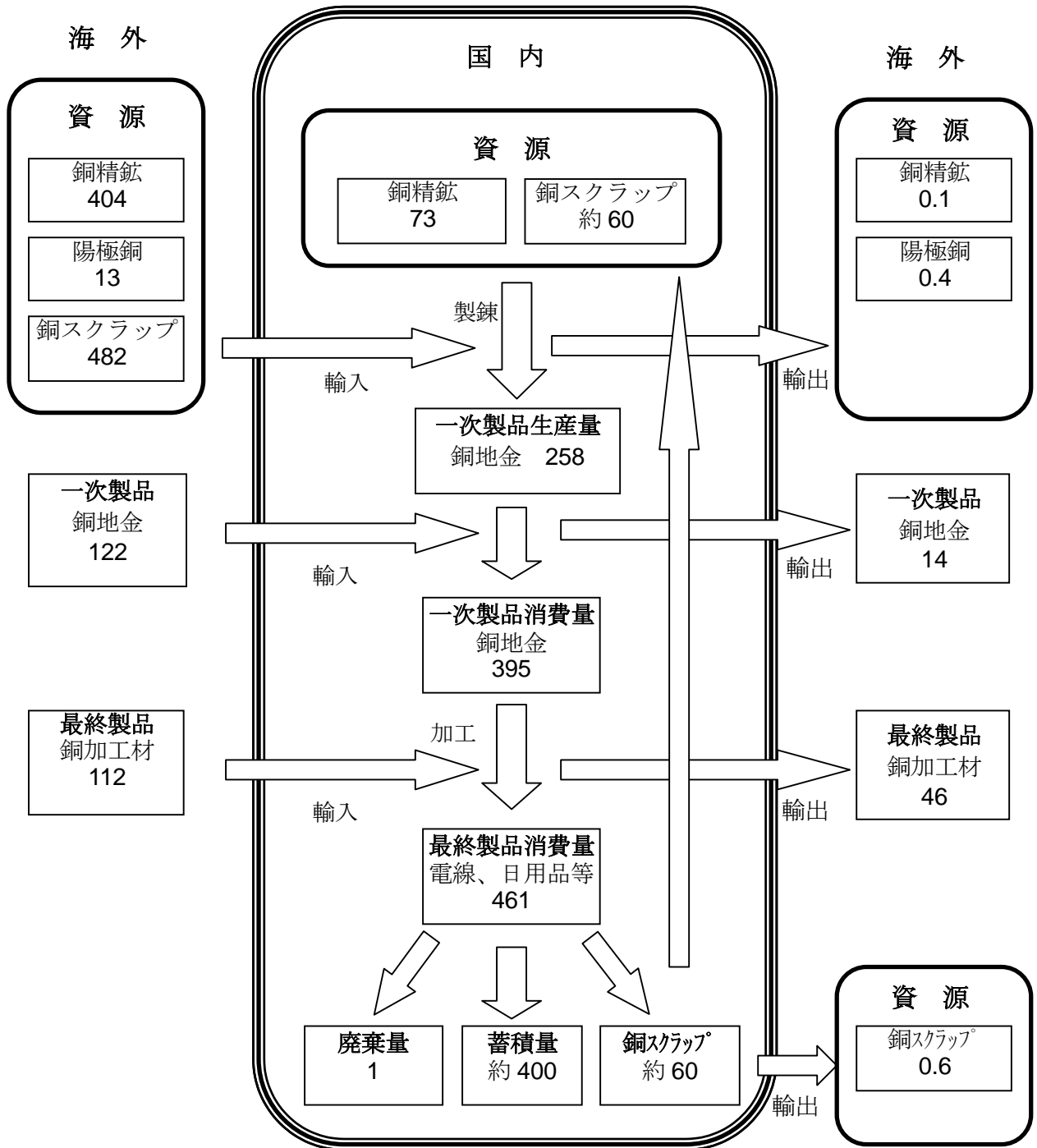


図 3.1.13 中国における銅のマテリアルフロー (2005年)

<アルミ>

中国におけるアルミ生産量は過去5年間、年間100万トン単位で増加しており、新アルミ地金の生産量、見かけ消費量¹⁵は、2005年にはそれぞれ約780万トン、約710万トンとなっている。スクラップの国内回収量は2000年には同年の国内消費量の8割に達していたが、2005年には3割以下に下がっている。一方、輸入スクラップは2001年から毎年増大し、2005年には169万トンに達している。これは、国内回収量（188万トン）にほぼ匹敵する量である（表3.1.11参照）。

北京中色再生金属研究所¹⁶によると、再生アルミの生産量は年間70～90万トンとのことであり、そのために用いられるスクラップは、国内回収量と輸入量の合計で約360万トン（2005年）となっている。再生アルミは主にアルミ鋳物と、機械加工用といった普通品の製造に用いられる。再生アルミからの高級品（鉄道・飛行機車体、アルミホイール、アルミ箔等）の製造は、鉱石からの高級品生産より高い技術を要求されるため、中国では行われていない。

表 3.1.11 中国におけるアルミ地金生産量及びアルミスクラップ回収量

単位：万トン

年	国内生産量	国内消費量	国内回収量	回収率(回収量/消費量)	スクラップ輸入量
2000	178.00	171.13	140.00	81.8%	—
2001	342.46	354.53	146.00	41.2%	36.92
2002	435.83	400.78	157.00	39.2%	44.73
2003	556.34	507.02	163.00	32.1%	65.36
2004	683.70	613.42	179.00	29.2%	120.00
2005	780.60	709.70	188.00	26.5%	168.72

出典：中国人民大学（2006）「中国における主要資源のマテリアルフローとリサイクル状況に関する調査（現地再委託調査）」（原典は、国内生産量、国内回収量、スクラップ輸入量は、中国再生金属網 <http://www.resource.com.cn> のデータに基づく。国内消費量は、国内生産量+輸入量-輸出量から計算したもの。）

上記のデータ等に基づき作成した、アルミのマテリアルフロー（2005年）を図3.1.14に示す。①(a)に示したように、未回収の非鉄金属は約20万トンあるとされるが、内訳が不明のため、廃棄量は非鉄金属の生産量に比例し、地金価格に反比例すると仮定して算定すると、10万トン程度となる¹⁷。また、スクラップとして排出されるアルミは過去の蓄積量がほとんどであると考えられるが、年数別内訳が不明のため、2005年の製品最終消費量から廃棄量（10万トンとして計算）、アルミスクラップ回収量を引いた約440万トンを蓄積量としてある。したがって、2005年における実際の蓄積量はこれより多いと考えられる。また、ここでは、製品の輸出入量には、自動車などアルミを含ま

¹⁵ 見かけ消費量=国内生産量+輸入量-輸出量

¹⁶ 2006年2月20日ヒアリング

¹⁷ アルミ、銅、鉛、ニッケル、錫、亜鉛について、価格比は、アルミ1、銅2.86、鉛0.42、ニッケル7.45、錫3.12、亜鉛1.23であり、2004年の生産量（2004年）の比は、アルミ50.0%、銅15.4%、鉛13.5%、ニッケル0.6%、錫0.9%、亜鉛18.8%となっている。

む消費財が含まれていないため、実際のアルのフローはここに示した数字よりも大きいものとなっている。

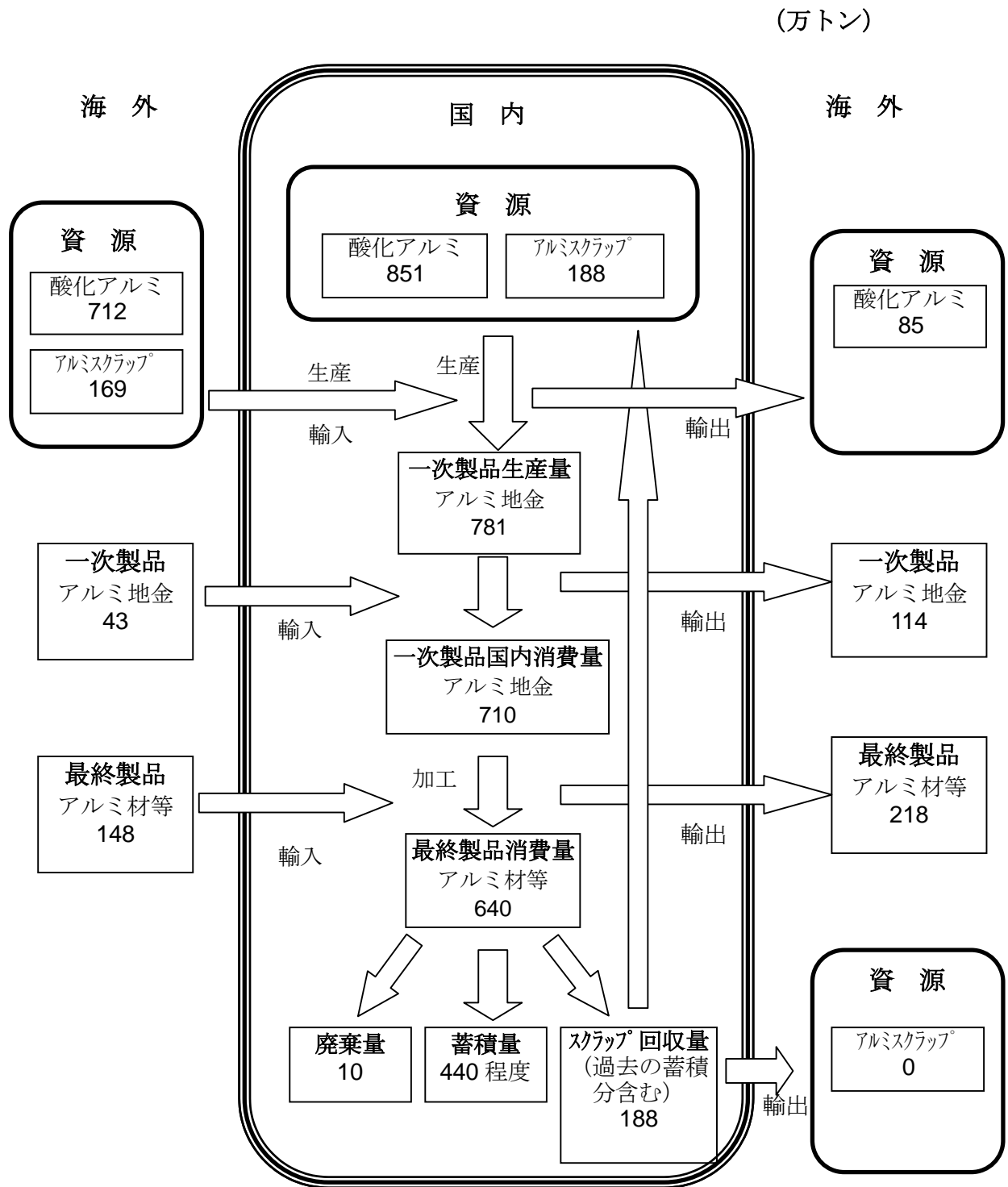


図 3.1.14 中国におけるアルミのマテリアルフロー (2005 年)

中国では、アルミが廃棄される量は10万トン程度であり、約190万トンが国内でスクラップとして回収される。一方、海外から約170万トンのアルミスクラップを輸入している。年間スクラップ

利用量は、約 360 万トンで、国内発生スクラップが約 5.3 割、輸入スクラップが約 4.7 割という比率になっている。一般的には廃アルミの回収期間は 15 年であるため、2005 年以降中国国内における廃アルミ回収量は急速に増えると予測されている。統計によると、1953～2003 年の国内アルミ地金消費総量は 4365 万トン、純輸入廃アルミを含め、合計 5,200 万トンのストック量がある。また、2004～2010 年の間、中国の廃アルミストックはさらに 4,300 万トン増加するとする試算もある¹⁴。

なお、アルミ缶の国内消費量は表 3.1.12 のとおりであり、アルミ全体の国内消費量の約 2 割を占めている。中国有色金属工業協会によると、国内アルミ缶の回収量は、国内消費量の 98% に達すると推計されている。

表 3.1.12 中国におけるアルミ缶生産量及び国内消費量

年	生産量	国内消費量	輸入量	輸出量
2000	17.50	12.25	16.50	16.55
2001	18.00	12.60	16.92	17.00
2002	18.20	12.74	17.11	17.21
2003	18.70	13.09	17.58	17.76
2004	19.20	13.44	18.05	18.32
2005	21.50	15.05	20.21	20.58

出典：中国人民大学（2006）「中国における主要資源のマテリアルフローとリサイクル状況に関する調査（現地再委託調査）」（データ出所は、中国有色金属工業協会再生金属分会情報部）

(b) 金属スクラップの回収・利用システム

計画経済期間中は、國務院物質部物質局のみが工場の集積する都市部で工業原料となる金属系資源を回収していたが、1990 年代の改革によって民間企業も参入できるようになり、従来金属以外の資源を回収していた中華全国供銷合作總社も金属系資源を回収するようになった。国内での金属スクラップの回収システムは、図 3.1.6 に示したとおりである。

金属スクラップは、1996 年から輸入制限されており、SEPA の認定を受けた者のみが輸入を認められ、輸入量も毎年の許可制となっている。輸入量は、省の環境保護局が、当該工場の生産量や環境パフォーマンスを考慮して決定する。

本調査で訪問した金属リサイクル工場の概要を表 3.1.13 に示す。A 工場では、人手によるスクラップの選別は行われていなかったが、B 工場、C 工場では、大勢の従業員を投入して、人手での金属スクラップの選別を行っていた。人件費が安い（1,000 元/月程度）ことから、人手をかけてもそのコストに見合うだけの金属が回収できるとのことである。

表 3.1.13 中国における金属リサイクルの状況

	A 工場 (天津市)	B 工場 (上海市)	C 工場 (広東省佛山市)
分野	銅二次製錬	アルミ二次製錬	金属スクラップ選別
生産品目及び年間生産量	陽極銅 7 万 t、陰極銅 3 万 t	アルミインゴット及び合金 30 万 t	6.5 万 t のスクラップから銅、アルミ、鉄、ステンレス、亜鉛、プラスチックを選別 (銅とアルミが主)
製品納入先	主に国内	60%輸出、40%国内	広東省内
設立年	二次製錬開始は約 10 年前	1994 年 (現在の工場は 2005 年)	国営企業として 1992 年に設立 (1996 年に民営化)
従業員数	294 人	1,500 人 (うち 700 人はアルミスクラップの選別に従事)	550 人
原料及び年間使用量	銅一次製錬から購入した粗銅、銅スクラップ (ほぼ全て輸入)	アルミスクラップ (99%は輸入、1%は国内)	輸入スクラップ 6.5 万 t
環境対策	—	ISO14001 認証取得	煤塵の除去、リサイクルできない有毒・有害物質の処理は技術が整っておらず問題となっている
備考	中国最大の銅二次製錬工場 電線の被覆除去などは関連会社が実施	中国最大のアルミ二次製錬工場 アルミスクラップの手選別はコスト的に有利であるため、自動化せず	処理能力は 8 万トンだがスクラップの輸入枠が 6.5 万 t 分しかない 金属回収率を上げるため人手と機械を併用

(c) 金属リサイクルに関する問題

中国における金属リサイクルについては、中国現地調査で訪れた金属リサイクル工場、北京中色再生金属研究所、日本鉄鋼連盟北京事務所のヒアリングを踏まえて、次のような問題点があると考えられる (カッコ内にその理由を示す)。

- 国内スクラップが利用されない
- 歩留まりが低い (原料の不純物含有率が高い、精錬技術が低い)
- 再生品の質が低い (スクラップの分別や夾雑物除去を行わずに原料とする、設備や技術が古い)
- 高級品を製造できない (規模の小さい再生業者が多く、技術レベルが低い)
- 環境汚染が重大である (環境保全設備が整備されていない、業界の環境保全の認識が低い)
- 導入した技術が中国の実状に合わない (海外から輸入した設備が、中国国内で回収された不純物の多いスクラップに対応できない)

中国では、国内スクラップが利用されない理由としては、以下が挙げられた。

1. 個人業者による回収が行われており、取引市場でのある程度のとりまとめはあるが、一度に大量のスクラップを確保することが困難である（特に大規模リサイクル工場では致命的である）
2. 輸入スクラップを精錬し、インゴット及び合金として輸出する場合は非課税となるため、輸入スクラップを利用する方が有利である
3. 国内でスクラップが不足し、安い人件費で分別可能なため、収集時にスクラップの品質に配慮しないため、国内のスクラップは不純物の割合が高い
4. 金属の社会蓄積量が少なく、建築物の立替等も少ないため、スクラップの発生量が少ない

ガラスの循環動向

(a) 日用ガラスの生産量と廃ガラスの利用量

中国では、ガラス製品は建設用ガラスと日用ガラスに大別される。日用ガラスは、包装容器（飲料、食品、医薬品、化粧品用の瓶など）、日用品（茶碗、花瓶、皿、魔法瓶など）、技術ガラス（ガラス製測定分析器具など）、ガラス芸術品などを含む。

中国における日用ガラスの生産量は、2000年には617万トンであったが、2004年には785万トンと5年間で1.3倍となっている。日用ガラス協会によると、日用ガラス生産量のうち約70%がガラス瓶であり、2004年のガラス瓶の生産量は約550万トンと推計されている。ガラス瓶生産量のうち、ビール瓶、白酒瓶、医薬・化粧品用瓶がそれぞれ30%、その他の飲料瓶が5%である。ガラス瓶は29万トンの実輸出（輸出から輸入分を引いたもの）があることから、ガラス瓶の国内消費量はおよそ520万トンと推計される。使用済みガラス瓶の回収量に関する統計はないが、日用ガラス協会の推計では、生産量の約20%が回収されているとされ、2004年の回収量はおよそ110万トン程度となっている。

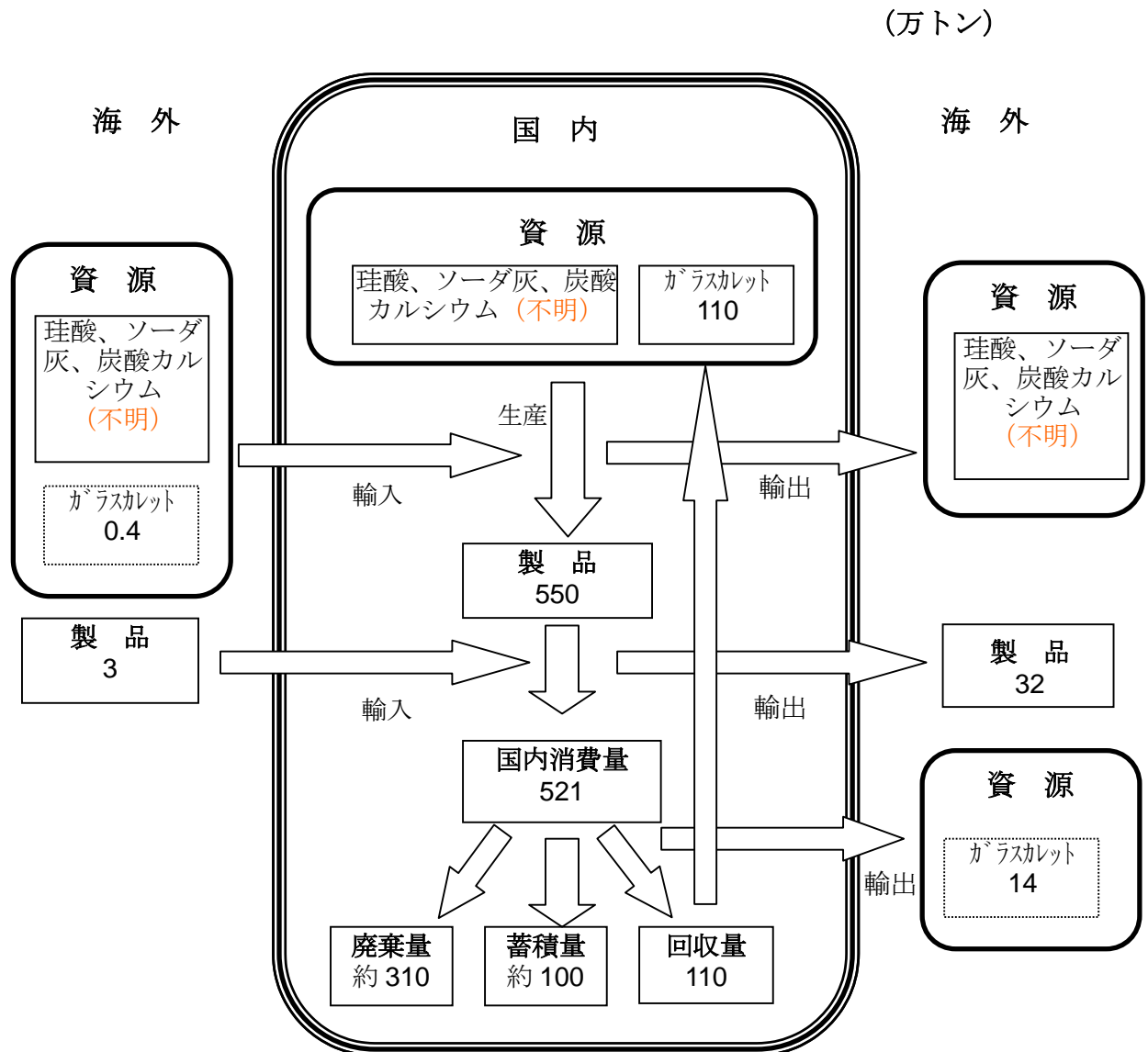
表 3.1.14 中国にける日用ガラス生産量のガラス瓶回収量

年	全般（万トン）	ガラス瓶（万トン）				
	日用ガラス生産量	生産量	国内消費量	輸出量	輸入量	回収量
2000	617.1	432.0	417.6	17.7	3.3	86.4
2001	638.0	446.6	436.3	16.5	6.2	89.3
2002	644.3	451.0	436.6	20.3	5.9	90.2
2003	685.6	479.9	459.2	25.3	4.6	96.0
2004	785.2	549.7	520.7	31.8	2.8	109.9

注：日用ガラス生産量、ガラス瓶の輸出入量は日用ガラス協会の把握している統計値であるが、ガラス瓶の生産量

(日用ガラスの70%)及び回収量(生産量の20%)は日用ガラス協会の推計値である。また、消費量は、生産量+輸入量-輸出量で算出したものである。

上記のデータ等に基づき作成したガラス瓶のマテリアルフロー(2004年)を図3.1.15に示す。



注：ガラスカレットの輸入量は、ガラス瓶の製造向けに限ったものではない。また、ガラスカレットの輸出量も、ガラス瓶のみに起因するものではない。

図 3.1.15 中国におけるガラス(瓶)のマテリアルフロー(2004年)

2004年のガラス瓶国内消費量(520万トン)から回収量(110万トン)を引いた約410万トンは、廃棄或いは社会に蓄積される量と考えられる。2000年における都市ごみの廃棄物組成(表3.1.1参照)によると、ガラスの構成比は2%となっており、2004年においてもこの構成比が変化しないと仮定すると、2004年の都市ごみ発生量(15,509万トン)から、廃棄ガラス量は約310万トンと推計

される。この廃棄ガラス量には、ガラス瓶のみならず、他のガラス製品の廃棄分も含まれていることから、ガラス瓶の約 100 万トン以上はリユース用瓶等として社会に蓄積されているものと想定される。

ガラス瓶生産量に対するカレット使用量の割合は 2 割となっており、日本のガラス瓶生産におけるカレット使用率 90.7%¹⁸と比較すると、かなり低いといえる。

近年、古紙、廃プラスチック、金属スクラップなどの循環資源を大量に輸入している中国であるが、ガラスくずの輸入は禁止されており、輸入より輸出分が多くなっている。2004 年は 14 万トンが輸出されおり、主にマレーシアで利用されている。

ビール瓶については、大瓶（640ml）の 85%はリユースされているが（新瓶の補給量は年間消費量の 15%を占める）、その他のビール瓶はほとんどリユースされていない。ビール瓶（大瓶）以外のガラス瓶のリユースシステムはなく、個人回収業者によって家庭から回収された使用済みガラス瓶は、輸送コストをかけても利益が出る場合（近くにエンドユーザーがいる場合）は、ガラスカレットとして利用されているが、それ以外は廃棄物となっている。

(b) ガラス瓶のリユース・リサイクルの問題点

日用ガラスの生産量の 7 割を占めるガラス瓶のリユースについては次のような問題点がある。

- ビール瓶の大瓶については、メーカー横断的に共通瓶が用いられ、リユースシステムが構築されているが、中小の瓶はリユースが行われていない。
- リユースが行われているビール瓶の大瓶についても、近年は商品の差別化戦略として、共通瓶をつかわずメーカー独自の瓶を使うようになっており、リユース率が低下しつつある。
- ビール瓶以外のガラス瓶はリユースシステムが構築されておらず、それを奨励するインセンティブもない。

また、使用済みガラス瓶のリサイクルについては、リユースできない使用済みガラス瓶のリサイクル（カレットとしての利用）が進まないといった問題がある。その理由としては、以下が挙げられる。

- 使用済みガラス瓶が大量に排出される大都市周辺に、ガラスカレットを活用できる製造業者がない（北京市など）←回収業者とエンドユーザーの距離によって回収に

¹⁸ 財団法人クリーンジャパンセンターホームページ

<http://www.cjc.or.jp/modules/incontent/index.php?op=aff&option=0&url=CJC/haikibutsu/main10.html>

よる収益が左右されるため、回収が進まない

- 使用済みガラス瓶の洗浄、破碎はガラス瓶メーカーの負担となっており（カレット化する業者がない）、小規模のメーカーは使用済みガラス瓶を受入れたがらない
- ガラス瓶の成分がメーカーによって異なっており、カレットとして使いにくい

プラスチックの循環動向

(a) プラスチックの生産量と廃プラスチックの利用量

中国におけるプラスチック製品の生産量は、2000年には1,000万トン程度であったが、5年後の2004年には約1,850万トンに増大している。2004年においては、国内生産量のうち1,100万トン近くが輸出され、また200万トン弱の輸入量があるため、国内で消費されるのは950万トン程度となる（表3.1.15参照）。国内回収プラスチック量は把握できていないが、廃プラスチック輸入量は1998年には65万トンであったが、2004年には410万トンと6倍以上になっている。また、輸入されている廃プラスチックの種類としては、PE（ポリエチレン）が2003年に急激に増大し、全体の半数以上を占めている（表3.1.16参照）。

表 3.1.15 中国における合成樹脂及びプラスチックの生産及び輸出入量

単位：万トン

年	合成樹脂 ^{注1}				プラスチック製品			
	国内生産量	輸入量	輸出量	国内消費量 ^{注6}	国内生産量 ^{注7}	輸入量	輸出量	国内消費量 ^{注6}
2000 ^{注2}	894	798	6	1686	1036	164	511	689
2001	1117	1167	13	2271	1185	141	604	722
2002 ^{注3}	775	864	2	1637	1400	150	721	829
2003	1468	1298	13	2753	1650	164	879	935
2004 ^{注4}	1711	1324	8	3028	1847	178	1078	946
2005 ^{注5}	2030	1335	36	3329	2199	174	1228	1144

注1：ここでいう合成樹脂は、PE、PP、PS、PVC、ABSの5種でPETは含まれていない。PETは、2001年には625万トン、2002年には780万トンの生産量がある。

注2：合成樹脂のPSの全てのデータ、ABSの輸出量のデータが欠けている。

注3：合成樹脂のPVCとPSの全てのデータ、ABSの輸出量のデータが欠けている。

注4：合成樹脂のABSの輸出量のデータが欠けている。

注5：合成樹脂のPSとABSの全てのデータが欠けている。注6：国内消費量は、国内生産量+輸入量-輸出量で算定したものである。

注7：プラスチック製品の国内生産量は、国営企業と年鑑生産額500万元以上の企業による生産量の統計である。

出典：中国人民大学（2006）「中国における主要資源のマテリアルフローとリサイクル状況に関する調査（現地再委託調査）」（原典は、中国石油化学工業会の統計データ及び中国プラスチック工業年鑑。2005年のプラスチック製品に係るデータは及び第22回国際ゴム・プラスチック工業展覧会（2006年3月14日）での中国プラスチック加工工業協会理事長 廖正品氏の記者会見）

表 3.1.16 中国の廃プラスチック輸入量の推移

単位：万トン

	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
PE (ポリエチレン)	3.01	3.32	19.74	28.04	53	162.88	—
PS (ポリスチレン)	10.45	9.26	11.43	14.25	24.15	23.17	—
PVC (塩化ビニル)	1.91	2.09	11.05	21.11	14.44	21.73	—
その他	50.11	124.18	158.49	159.1	154.17	94.64	—
総輸入量	65.48	138.84	200.72	222.51	245.75	302.41	409.00

出典：中国人民大学（2006）「中国における主要資源のマテリアルフローとリサイクル状況に関する調査（現地再委託調査）」

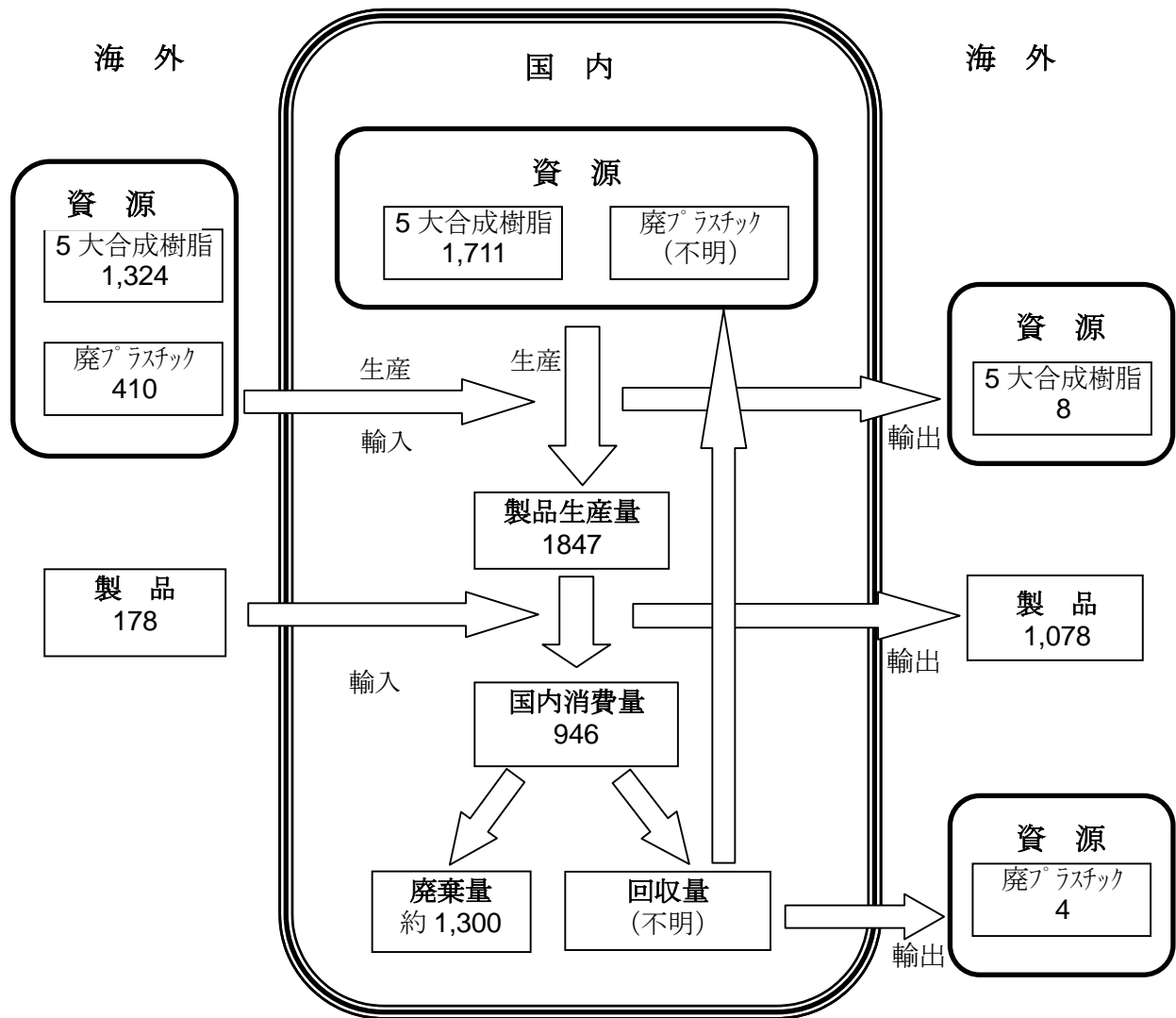
廃プラスチックは、一次加工業者（二次回収業者が兼ねる場合もある）によってフレークやペレットに加工され、その後製品となる。一次加工業者は、フレークやペレットを原料として製品を製造するエンドユーザーの仕様に応じて、プラスチックの種類別にあるいはそれらの特定の混合割合でフレークやペレットを製造する必要があり、プラスチックの種類による分別の適否がリサイクル原料の品質に影響を与えることとなる。

上記のデータ等に基づき作成したプラスチックのマテリアルフロー（2004年）を図 3.1.16に示す。

使用済みプラスチックの廃棄量は、2001年における都市ごみ中のプラスチックの構成比 8.6%¹⁹が2004年においても変わらないと仮定し、2004年における都市ごみ排出量 15,509 万トンに乗じると、1,333 万トンとなる。これはプラスチック製品の国内消費量より多くなっているが、合成樹脂の国内消費量 3,028 万トンよりは少ない。プラスチック製品生産量は、国営企業と年間生産額 500 万元以上の企業を対象とした統計となっていることから、1,000 万トン程度の廃棄プラスチック量は妥当と考えられる。

¹⁹ 寺園淳他（2003）「アジア地域における資源循環・廃棄の構造解析」

(万トン)



注：ここでいう 5 大合成樹脂とは、PE、PP、PS、PVC、ABS である。また、製品生産量は、国営企業と年間生産額 500 万元以上の企業を対象としたデータである。

図 3.1.16 中国におけるプラスチックのマテリアルフロー（2004 年）

(b) プラスチックの回収・利用システム

上海市では、使い捨てのプラスチック弁当箱の生産・販売業者に回収処理費の納付を義務付け、自ら回収を行う場合には回収処理費を返還するシステムを導入しているが、一般的な廃プラスチックの回収システムは、図 3.1.6 に示したとおり、個人業者が家庭を訪問して、あるいは路上で回収している。また、北京市発展改革委員会によると、埋立処分場周辺でのウェイスト・ピッカーによる回収も行われていると想定される。

廃プラスチックは、1996 年から輸入制限されており、SEPA の認定を受けた者のみが輸入を認め

られ、輸入量も毎年の許可制となっている。輸入量は、省の環境保護局が、当該工場の生産量や環境パフォーマンスを考慮して決定する。破碎した状態になっていないプラスチックは輸入できないことから、廃プラスチック輸出国や香港等で加工を行った上で、輸入されている。

本調査で訪問したプラスチックリサイクル工場の概要を表 3.1.17に示す。A 工場では、人手による、廃プラスチックの選別、原料や製品からの夾雑物除去が行われていたが、B 工場は高度に機械化されていた。両工場とも原料を輸入しているが、輸入枠は生産能力よりもかなり低く設定されているようである。また、広東省環境保護局によると、訪問先の工場は比較的規模が大きいが、省内には中小のリサイクル工場もあり、そこでは国内で回収した廃プラスチックから容器、靴底、セメント袋等を生産しているとのことである。

表 3.1.17 中国におけるプラスチックリサイクルの状況

	A 工場 (広東省広州市)	B 工場 (広東省広州市)
生産品目及び年間生産量	PET フレーク 4 万 t、PVC ペレット 1 万 t、PE ペレット 1 万 t 程度 (計 6~7 万 t)	ABS、HIPS、PP のフレーク及びペレット (試運転中)
製品納入先	国内	広東省内
設立年	1998 年 (工場は 2000 年)	2004 年 (工場は 2005 年)
従業員数	400 人	80 人
原料及び年間使用量	輸入廃プラスチック	輸入廃プラスチック (広州鉄鋼が回収した金属に混入していた廃プラスチックも加えている)
原料調達方法	<ul style="list-style-type: none"> 2 万 t の輸入枠を確保、残りは他の輸入業者から仕入れ 日本からは破碎してチップにして輸入、欧米からはベール化したものを香港で輸入し、洗浄・チップ化して輸入 	<ul style="list-style-type: none"> 今年前半は 1.6 万 t の輸入枠を確保 欧米から輸入しているが、日本からの輸入も交渉中
コスト構造	原材料 80% 加工費 (人件費・運転費等) 十数%	情報提供なし (12 百万元の設備投資は 3 年で回収予定)
環境対策	—	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー源は電気のみ ISO14001 認証取得に向けて準備中
備考	加工能力は 10 万 t	加工能力は 10 万 t

(c) プラスチックリサイクルの問題点

中国におけるプラスチックリサイクルの問題点としては、国内で消費されたプラスチックのリサイクルがすすまないことがある。その理由としては以下が挙げられる。

1. 個人業者が回収しているため、大量に必要とする一次加工業者には必要な量が供給できない。また、個人業者による回収が効率的ではなく、価格が高い (輸入品と比べて)。
2. 輸入廃プラスチックのようにきちんと分別されておらず、金属の含有率が高く、一次

加工業者において分別コストがかかる。

また、プラスチックのリサイクルの過程においてプラスチックに含有される化学物質を含んだ排ガスが問題となっており、大規模工場では排ガス処理を行っているが、中小規模の工場では換気扇のみで、労働者の健康被害が危惧されている。

家電製品の循環動向

(a) 家電製品の生産量と普及状況

中国は、過去 20 年余りの急速な経済発展と国民の生活水準の向上に伴い、テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン及びパソコンなどの電気・電子機器の生産量及び保有量が大幅に増えてきた。過去 5 年間の生産量の変化を見ると、テレビ、冷蔵庫、洗濯機は約 2 倍、ルームエアコンは約 4 倍、パソコンは 12 倍となっている。1980 年代半ばから、テレビ、冷蔵庫、洗濯機が家庭に普及し始め、2003 年における都市部での 100 家庭あたり保有台数はテレビ 130.5、冷蔵庫 88.73、洗濯機 94.41、エアコン 61.79、パソコン 27.81 に達している（表 3.1.18 参照）。都市部と西部農村部の普及率の差は大きい、社会全体の保有量で見ると、家電 4 品目（テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン）及びパソコンの計 5 品目で約 10 億台と推定されている²⁰。

表 3.1.18 中国における家電製品の生産量及び普及状況

<カラーテレビ>

年	国内生産量 (万台)	国内販売量 (万台)	輸入量 (万台)	輸出量 (万台)	100 家庭あたり保有量 (台)	
					都市部	西部 12 省農村部
2000	3936.0	2912.9	8.9	1032.0	116.60	36.60
2001	4093.7	2921.0	6.3	1179.0	120.50	42.02
2002	5155.0	3251.8	14.8	1918.0	126.38	47.98
2003	6541.4	3369.9	96.5	3268.0	130.50	55.76
2004	7673.0	2798.5	52.5	4927.0		
2005	8778.5	1550.1	57.6	7286.0		

出典：生産量及び 100 家庭あたり保有量は中国国家统计局による。輸出入量は中国対外経済貿易部機電産品進出口司（2000-2001 年）、中国海関総署（2002-2005 年）による。国内販売量は生産量+輸入量-輸出量で求めた推計値。

<冷蔵庫>

年	国内生産量 (万台)	国内販売量 (万台)	輸入量 (万台)	輸出量 (万台)	100 家庭あたり保有量 (台)	
					都市部	西部 12 省農村部
2000	1279.0	903.3	1.9	377.6	80.10	4.63
2001	1351.3	829.3	1.7	523.7	81.90	5.08
2002	1598.9	853.5	2.7	748.0	87.38	6.08
2003	2242.6	1208.9	5.3	1039.0	88.73	6.68

²⁰ 北京華星集団公司ヒアリング（2006 年 3 月 7 日）に基づく

年	国内生産量 (万台)	国内販売量 (万台)	輸入量 (万台)	輸出量 (万台)	100 家庭あたり保有量 (台)	
					都市部	西部 12 省農村部
2004	3033.4	1494.5	7.1	1546.0		
2005	3105.6	1351.0	9.5	1764.0		

出典：生産量及び 100 家庭あたり保有量は中国国家统计局による。輸出入量は中国対外経済貿易部機電産品進出口司（2000-2001 年）、中国海関総署（2002-2005 年）による。国内販売量は生産量＋輸入量－輸出量で求めた推計値。

<エアコン>

年	国内生産量 (万台)	国内販売量 (万台)	輸入量 (万台)	輸出量 (万台)	100 家庭あたり保有量 (台)	
					都市部	西部 12 省農村部
2000	1826.7	1443.9	5.4	388.1	30.80	0.09
2001	2333.6	1686.4	2.0	649.2	35.80	0.09
2002	3135.1	2166.9	9.8	978.0	51.10	0.15
2003	4820.9	2831.5	13.6	2003.0	61.79	0.22
2004	7046.6	4171.6	13.0	2888.0		
2005	7469.1	4455.5	18.4	3032.0		

出典：生産量及び 100 家庭あたり保有量は中国国家统计局による。輸出入量は中国対外経済貿易部機電産品進出口司（2000-2001 年）、中国海関総署（2002-2005 年）による。国内販売量は生産量＋輸入量－輸出量で求めた推計値。

<洗濯機>

年	国内生産量 (万台)	国内販売量 (万台)	輸入量 (万台)	輸出量 (万台)	100 家庭あたり保有量 (台)	
					都市部	西部 12 省農村部
2000	1443.0	1345.7	3.5	100.8	90.50	18.49
2001	1341.6	1184.6	4.5	161.5	92.20	19.49
2002	1595.8	1374.8	3.0	224.0	92.90	21.07
2003	1964.5	1604.1	3.7	364.0	94.41	23.11
2004	2348.9	1722.2	2.3	629.0		
2005	2952.6	2005.2	2.6	950.0		

出典：生産量及び 100 家庭あたり保有量は中国国家统计局による。輸出量は中国対外経済貿易部機電産品進出口司（2000-2001 年）、中国海関総署（2002-2005 年）による。輸入量は、2000-2001 年は家用電気工業（2001）、2003-2005 年は中国家電網による。国内販売量は生産量＋輸入量－輸出量で求めた推計値。

<パーソナルコンピュータ>

年	国内生産量 (万台)	国内販売量 (万台)	輸入量 (万台)	輸出量 (万台)	都市部 100 家庭あ たり保有量 (台)
2000	672.0	458.9	5.9	219.0	9.70
2001	877.7	746.7	4.5	135.5	13.30
2002	1463.5	1266.0	3.4	200.9	20.63
2003	3083.9	1756.3	1.9	1329.6	27.81
2004	4512.4				
2005	8083.8				

出典：生産量及び 100 家庭あたり保有量は中国国家统计局による。輸出入量は中国対外経済貿易部機電産品進出口司（2000-2001 年）、中国海関総署（2002-2005 年）による。国内販売量は生産量＋輸入量－輸出量で求めた推計値。

(b) 家電製品の廃棄量

家電製品の廃棄量については、中国版家電リサイクル法の対象となる予定のテレビ、冷蔵庫、エアコン、洗濯機、PCについて、家電製品の寿命（表 3.1.19参照）に基づき、Jianxin Yang ら（2005）が表 3.1.20のように推計している。この試算に基づく、2003年にはおよそ5,600万台の家電製品が廃棄されたことになる。また、表 3.1.19に示す家電製品の重量を用いて、2003年における廃棄量を176万トンと推計している。

表 3.1.19 中国における家電製品の寿命と重量

製品名	製品寿命（年）	重量（kg）
テレビ	8	25
冷蔵庫	9	59
洗濯機	9	25
エアコン	10	51
PC	5.20（1993年）～3.50（2003年）	27

注：PCは、IT技術の進展により、年々寿命（買い替えまでの時間）が短くなっている。

出典：Jianxin Yang and Bing Lu. (2005) “E-waste Flow and Recycling Situation in China” The 2nd Workshop on E-waste, November 23, 2005, Tokyo, Japan に基づき作成

表 3.1.20 中国における廃家電製品の推計（単位：100万台）

年	テレビ	冷蔵庫	洗濯機	エアコン	コンピュータ
2003	33.51	9.76	7.56	0.65	4.48
2004	28.81	9.75	9.50	1.43	7.31
2005	32.32	13.57	15.22	1.62	9.81
2006	40.88	11.12	8.00	3.81	10.73
2007	44.49	11.38	10.83	3.23	12.68
2008	44.60	10.79	10.98	4.01	15.13
2009	48.43	12.32	13.40	4.76	15.57
2010	55.73	11.87	12.61	5.50	19.57

出典：Jianxin Yang and Bing Lu. (2005) “E-waste Flow and Recycling Situation in China” The 2nd Workshop on E-waste, November 23, 2005, Tokyo, Japan に基づき作成

一方、家用電器研究所によると、家電4品目及びPCの廃棄量は、理論的には年間3,000万台と推定されている。

このほか、SEPAでは、1991～1995年の5年間におけるテレビ、洗濯機、冷蔵庫の生産量がそれぞれ1億1,000万台、4,400万台、2,500万台（計1億7,500万台、年平均3,500万台）であり、それらの製品寿命が10～15年で、輸出入がなかったとすると、2005～2010年の5年間に、これらの製品が廃棄されると想定している²¹。そして、テレビ、洗濯機、冷蔵庫の重量がそれぞれ25kg、25kg、

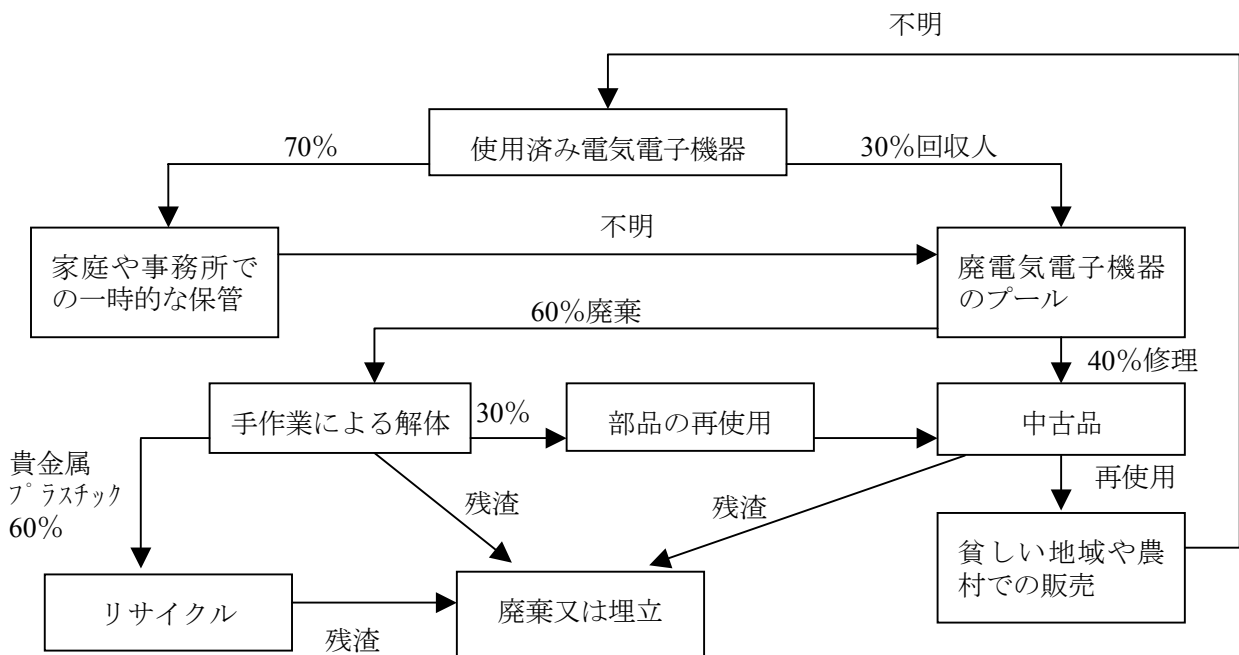
²¹ Department of Solid Waste and Toxic Chemical Management, SEPA. (2005) “Progress on Environmental Management of Electronic Wastes in China” presented at the National Workshop on Survey of the Import and the Environmentally Sound Management of Electrica Waste in China, June 2, 2005.

59kg とすると、約 532 万トンの廃棄量になるとしている。

以上のように、中国では全国的な廃家電製品に関する統計が確立されておらず、正確な数字は把握できないが、家電 4 品目と PC については、年間数千万台、百数十万トンのオーダーで排出されているものと想定される。

(c) 家電製品のリサイクル量

家電製品のリサイクル状況に関する統計はないが、Jianxin Yang ら (2005) によると、図 3.1.17 のようなフローが作成されている。それによると、使用済み電気電子機器として廃棄されるものの 40%程度は、修理をして中古品として農村等で使われ、残りの 60%は手作業による解体が行われる。解体された電気電子機器の 30%程度は部品として中古品の修理等に用いられ、60%程度は貴金属やプラスチックとして回収されるという。



出典：Jianxin Yang and Bing Lu. (2005) “E-waste Flow and Recycling Situation in China” The 2nd Workshop on E-waste, November 23, 2005, Tokyo, Japan に基づき作成

図 3.1.17 中国における E-waste のフロー

一方、中国家用電器研究所によると、廃棄された電気電子機器のうち 8 割程度は修理等を施して中古品として或いは部品として売られ、1.5 割程度がマテリアルリサイクルにまわり、0.5 割程度が埋立処分されると推計されている。

(d) 廃家電の回収・利用システム

現在検討中の中国版家電リサイクル法（廃旧家庭用電気器具回収利用管理弁法）では、メーカーが新品販売時に処理費用分を政府に支払い、それを基金として処理業者に補助金を支払うシステムの導入が想定されているが、現在のところ、一般的な廃家電の回収システムは、図 3.1.17に示したとおりである。使用済み家電製品は、他の資源と同じように個人回収業者や回収企業に買い取られる他、家電販売店において新品販売時に下取りされる²²。また、直接中古品店に持ち込まれ、買い取られることもある。その後は、次のような経路をたどる。

- 修理業者あるいは中古品販売業者が修理して中古品として販売する
- 解体業者が手作業で解体し、部品を修理業者に販売する
- 解体業者が手作業で解体し、金属、プラスチック等を回収して、資源ディーラーに販売する

現在、表 3.1.21に示す廃電子電気機器のリサイクル施設が稼動・建設中であるが、多くが建設中であること、また、稼動している施設にも処理対象物が集まっていない（青島市、江蘇省溧水県の事例参照）ことなどから、上記の解体作業や貴金属・プラスチックの回収は、主に中小のリサイクル業者によって実施されていると考えられる。

これらの中小リサイクル業者は、個人の解体業者が中心であり、彼らは簡単な手解体によるプラスチック、鉄、銅、アルミなどの回収しやすい資源のみを回収し、回収コストや技術要求の高い資源や有毒有害物質は直接廃棄している。

表 3.1.21 中国における廃電子・電気機器リサイクル施設

施設所在地	事業主体	処理能力・建設費等	備考
北京市	華星集团公司	<ul style="list-style-type: none"> • テレビ、PC、冷蔵庫、エアコン、洗濯機その他のリサイクル施設の建設 • 年間処理能力 120 万台（中古品の検品を含む） • 敷地面積 33ha • 投資額 8,800 万元 	<ul style="list-style-type: none"> • 国のモデル事業 • 2006 年 2 月現在施設建設中、2007 年始め正式稼動予定 • 処理だけを行うか、回収も行うかは未定 • 中古品の認定を行うことを検討中

²² 販売店が引き取るのは、テレビ、洗濯機、冷蔵庫、エアコンの 4 品目のみである（経済産業省（2004）「日本及び中国の含銅廃棄物にかかるリサイクルのための最適化の調査・研究」）。

施設所在地	事業主体	処理能力・建設費等	備考
山東省青島市	海爾（ハイアール）集団公司	<ul style="list-style-type: none"> 無利子融資によるリサイクル技術の研究開発 年間処理能力 60 万台以上の施設の建設（フェーズ I は 20 万台の処理能力） 	<ul style="list-style-type: none"> 国のモデル事業 2003 年 12 月に NDRC が国務院批准を得て青島市をリサイクルモデル市に指定 青島市の年間廃棄量はテレビ 20 万台、冷蔵庫と洗濯機各 10 万台、PC 及びその他 15 万台と推定されるが、2005 年に処理施設が回収できたのは 1,000 台
浙江省杭州市	杭州大地	年間処理能力 80 万台	<ul style="list-style-type: none"> 国のモデル事業 2003 年 12 月に NDRC が国務院批准を得て浙江省をリサイクルモデル省に指定
天津市	台湾金益鼎企業	<ul style="list-style-type: none"> 電子基盤及び電子系廃棄物の回収加工 建設費 1 億元 	電子基盤及び電子系廃棄物からの貴金属の回収に先進的な技術を有する
	中国有色金属再生資源公司グループ	<ul style="list-style-type: none"> 年間処理能力 33 万台程度のリサイクル施設の建設 敷地面積 20ha 	<ul style="list-style-type: none"> 国のモデル事業 2006 年 2 月現在施設建設中 中古品の認定も行う予定
上海市	仁新集団	<ul style="list-style-type: none"> テレビ、パソコン、携帯電話から金属、ガラス、プラスチックを回収 年間処理能力 50 万台 初期投資 200 万ドル 	2005 年末稼働予定
江蘇省無錫市	偉城集団	<ul style="list-style-type: none"> 年間処理能力 3 万 t (第二期工事 6 万 t) 建設費 6500 万ドル 	2005 年 3 月稼働予定であったが、シンガポールにある本社が株のインサイダー取引で摘発され、今後の動向は不明
江蘇省蘇州市	蘇州同和資源総合利用公司	プリント基板及び鍍金廃液からの貴金属回収（銅中心）	<ul style="list-style-type: none"> 2004 年 12 月完成 日本企業の同和鉱業のグループ会社
江蘇省溧水県	南京金沢金属材料有限公司	家電製品などの電子系廃棄物から貴金属、プラスチックを回収	<ul style="list-style-type: none"> アメリカのフォーチュングループ会社 2005 年 10 月に電子電気廃棄物加工センターは竣工したが、処理対象物が集まらず、稼働していない

注：NDRC（国家発展改革委員会）

出典：染野憲治（2005）「中国の循環経済政策の動向」『環境研究』136: 120-129

堅田晃英、古米幸郎（2004）「中国の環境リサイクル問題の動向調査」『電気』2004.9:2-6

同和鉱業（2005）“Annual Report 2005”

日本メタル経済研究所（2004）「日本及び中国の含銅廃棄物にかかるリサイクルのための最適化の調査・研究」

経済産業省（2005）「循環型製品・システム評価研究「日中国際資源循環実態調査」

島田和明（2006）「国際資源循環の現状と問題点—中国を中心として」『廃棄物学会誌』17-2:78-85

北京中色再生金属研究所ヒアリング（2006 年 2 月 20 日）、華星集团公司ヒアリング（2006 年 3 月 7 日）

Jianxin Yang and Bing Lu. (2005) “E-waste Flow and Recycling Situation in China” The 2nd Workshop on E-waste, November 23, 2005, Tokyo, Japan

に基づき作成

廃電気電子機器は、1996 年から輸入制限の対象となっていたが、2002 年から輸入禁止となった。しかし、違法な輸入が行われている可能性は否定できない。実際、本調査で訪れたベトナムの PC

解体業者も、電子基盤を中国に輸出しているとのことであった。

一方、廃電気電子機器の輸入禁止の法的根拠となっている輸入禁止貨物目録（第五次）（対外貿易経済合作部、海関総署、国家質量監督検験検疫総局 2002 年第 25 号公告）の中に、「国家より別規定があれば除外」との記載があり、将来、条件を整えた工業団地または企業等に特別許可が出される可能性があるという見方もある²³。本調査の中でヒアリングを行った家電リサイクル施設の運営主体も、中国版家電リサイクル法が施行されても処理対象物が集まらなかった場合は、廃家電の輸入を解禁するよう政府に働きかけると発言していた。

(e) 家電製品のリサイクルの問題点

中国における家電製品のリサイクルは、次のような問題点がある。

- 中国版家電リサイクル法案はパブリックコメント²⁴にかけられてから 1 年半以上経っているが、未だに制定されておらず、法的枠組みが整わないことから、必要となる回収システムの構築や施設整備が進展しない（利益追求型のリサイクルシステムとなっている）
- 廃家電の回収処理の監督管理は各地方人民政府の責任となる予定であるが、関連規則の制定及び執行に関する経験やノウハウが不足している
- 回収業者或いは中古販売店が有償で回収しているため、家電リサイクル施設はそれと同等か高い値段で買い取らないと廃家電が集められない
- 農村に流れている中古品は寿命が短く、近い将来、農村で廃棄されると考えられるが、処理施設の整備は、沿岸部や大都市に集中している
- 利益追求型のリサイクルシステムとなっているため、屋外での解体、酸洗いや路地焼却による貴金属の回収等が行われ環境を汚染するとともに、冷蔵庫の断熱材、テレビの PCB など回収コストや技術要求の高い資源や有毒物質が直接廃棄されている²⁵

²³ 経済産業省（2005）「循環型製品・システム評価研究「日中国際資源循環実態調査」

²⁴ 2004 年 9 月 17 日～10 月 31 日

²⁵ 広東省環境保護局のヒアリング（2006 年 3 月 4 日）、神鋼リサーチ株式会社「中国・韓国における家庭用電気電子機器再商品化活動に関する調査（平成 16 年度経済産業省委託業務）」、Basel Action Network and Silicon Valley Toxics Coalition (2002) “Exporting Ham The High-tech Trashing of Asia” (<http://www.ban.org/E-waste/technotrashfinalcomp.pdf>)、Greenpeace International (2005) “Recycling of electronic waste in India and China” (<http://www.greenpeace.org/international/press/reports/recyclingelectronicwasteindiachinafull>)など

(2) リサイクル資源利用ポテンシャル産業の動向

古紙利用

中国における紙・板紙生産量は、2003年に4,300万トンであるが、現在明らかにされている設備投資に基づくと2010年には6,000万トンとなると予測されている。また、これに要する製紙用繊維原料消費量は、2003年に3,910万トンであるが、2010年には5,500万トンになると予測されている。2010年の製紙用繊維原料消費量のうち、国内古紙でまかなう量は、33%の2,310万トン（パルプ換算）と予測されており、国内古紙に対する需要は2003年の倍以上になると考えられる（表 3.1.22 参照）²⁶。

表 3.1.22 中国における製紙用繊維原料消費量

	1990年（実績）	2003年（実績）	2010年（予測）
非木材パルプ	797万t (57%)	1,170万t (30%)	1,100万t (20%)
輸入木材パルプ	54万t (4%)	600万t (16%)	330万t (15%)
国産木材パルプ	150万t (11%)	220万t (5%)	770万t (14%)
輸入古紙（パルプ換算）	21万t (1%)	750万t (18%)	990万t (18%)
国内古紙（パルプ換算）	371万t (27%)	1,170万t (31%)	2,310万t (33%)
計	1,390万t	3,910万t	5,500万t

出典：古紙再生促進センター（2005）「国際リサイクルシステム構築基礎調査報告書」

金属スクラップ利用

<鉄>

「第十一次五ヵ年発展計画」期間（2006～2010年）の粗鋼年間生産量は3.5億トン前後と予測され、2004年の生産量の1.75倍程度となる。3.5億トンの粗鋼の生産には、年間7億トン強の鉄鉱石が必要となり、また、鉄スクラップの需要は年間7,000万トンに達する。そのうち、鉄鋼製造企業から発生した鉄スクラップは2,000万トン、市中から4,000万トン、輸入は1,200～1,400万トンと想定されている²⁷。

<銅>

1978～2002年の中国のGDP成長率と銅消費率の相関は0.968であることから、GDPの成長率に基づき銅需要の増加を予測すると、2010年までの銅の需要は450～500万トンと推計される。一方、2004年の銅地金の生産量は217万トンと需要の半分に満たず、生産量或いは製品輸入量の拡大で対

²⁶ 古紙再生促進センター（2005）「国際リサイクルシステム構築基礎調査報告書」

²⁷ 中国廃鋼鉄応用協会秘書長 閻启平「中国の鉄スクラップ産業「第十一次五ヵ年発展計画」に関する意見」（2005年11月24日）

応せざるを得ない。生産量拡大を考えた場合、中国の保有する銅の埋蔵量は、現在の消費量で計算すると6年、精錬能力で計算すると11年分にしかない。さらに、輸入銅精鉱の製錬による利益が極めて薄いことから、輸入銅精鉱の数量は減っていくと考えられている¹²。したがって、今後の銅の需要に対応するためには、銅スクラップからのリサイクルが不可欠となってくる。

今後の輸入銅精鉱の減少により、銅一次製錬工場の生産能力が過剰になってくるが、一部の大規模一次製錬企業は、二次製錬（銅スクラップのリサイクル）に参入することが予想されている。銅一次製錬工場は既に少量の銅スクラップを利用するようになっていること、豊富な製錬経験を有していることから、これらの工場が二次製錬に参入すれば、再生銅の水準が高まると考えられている¹³。

<アルミ>

中国における2005年のアルミ生産量は800万トンであるが、政府は2005年以降の電解アルミ工場の新設を認めないこととしたため、地方の民間企業の動きを中央政府がコントロールすることは困難であるが、長期的には中国の電解アルミ生産能力は年間1,000万トン程度になると予想されている。中国では電力が不足している一方、中国のボーキサイトは質が悪く、電気の単位消費量が高い（アルミ電解1トンあたり平均15,000kWh）ため、政府は鉱石からのアルミ生産を奨励せず、スクラップからの再生アルミ生産を奨励している²⁸。電解アルミの新設工場の設置が抑制されることから、再生アルミの需要は拡大していくことが想定される。

3.1.3 資源循環に関する政策動向

(1) 循環資源に関する法制度・政策措置

関連組織体制

中国における循環型経済の構築及び廃棄物管理に係る主な国の組織とその所掌事項を図3.1.18に示す。

国の組織の主な業務は法的枠組みの設定や基本的政策の立案であり、具体的な規則の制定やその執行は省や市といった地方の各級人民政府の関連部局が担当する²⁹。この他、地方の各級人民政府には、地域の実状に基づく循環型経済推進計画の制定実施や、国の循環型経済モデル事業（3.1.4(2)①(b)参照）の計画実施が求められている。

²⁸ 北京中色再生金属研究所ヒアリング（2006年2月20日）に基づく

²⁹ 省レベルでは、国の組織に対応する組織が設けられており、省の発展改革委員会、環境保護局などがある。

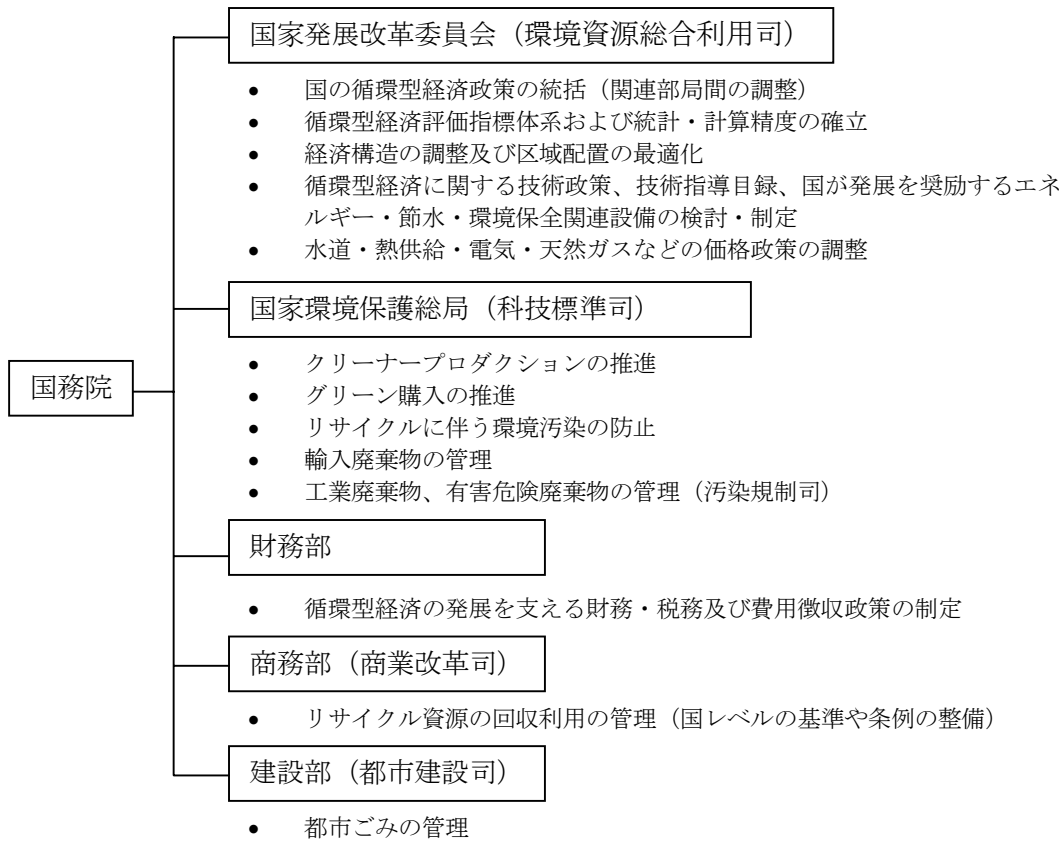


図 3.1.18 循環型社会構築・廃棄物行政に係る主な組織

法制度・政策の概要

中国の循環経済は、エネルギー、水資源なども対象としているため、廃棄物のみならず省エネに関する法制度（「エネルギー効率標識管理方法」等）も関連してくる¹が、ここでは、廃棄物管理に関する「固形廃棄物環境汚染防止法」、クリーナープロダクション推進に関する「クリーン生産法」等、主に廃棄物・リサイクルに関するものに限定して整理する。

なお、現在、循環経済促進法の草案づくりが、国家发展改革委員会、環境保護総局（SEPA）、清華大学によって個別に進められており、これら3案を全国人民代表大会環境資源保全委員会で検討の後、2007年春の全国人民代表大会で採択することが予定されている³⁰。この他、今後循環経済の推進のために整備が予定されている法制度としては、資源综合利用条例、廃タイヤ回収利用管理条例、包装物回収利用管理弁法などがある³¹。中国における循環型社会構築に向けた主な法制度を図3.1.19に整理する。

³⁰ 清華大学ヒアリング（2006年2月24日）に基づく。

³¹ 経済産業省（2005）「循環型社会システム動向調査「中国・韓国・台湾リサイクル動向調査」」

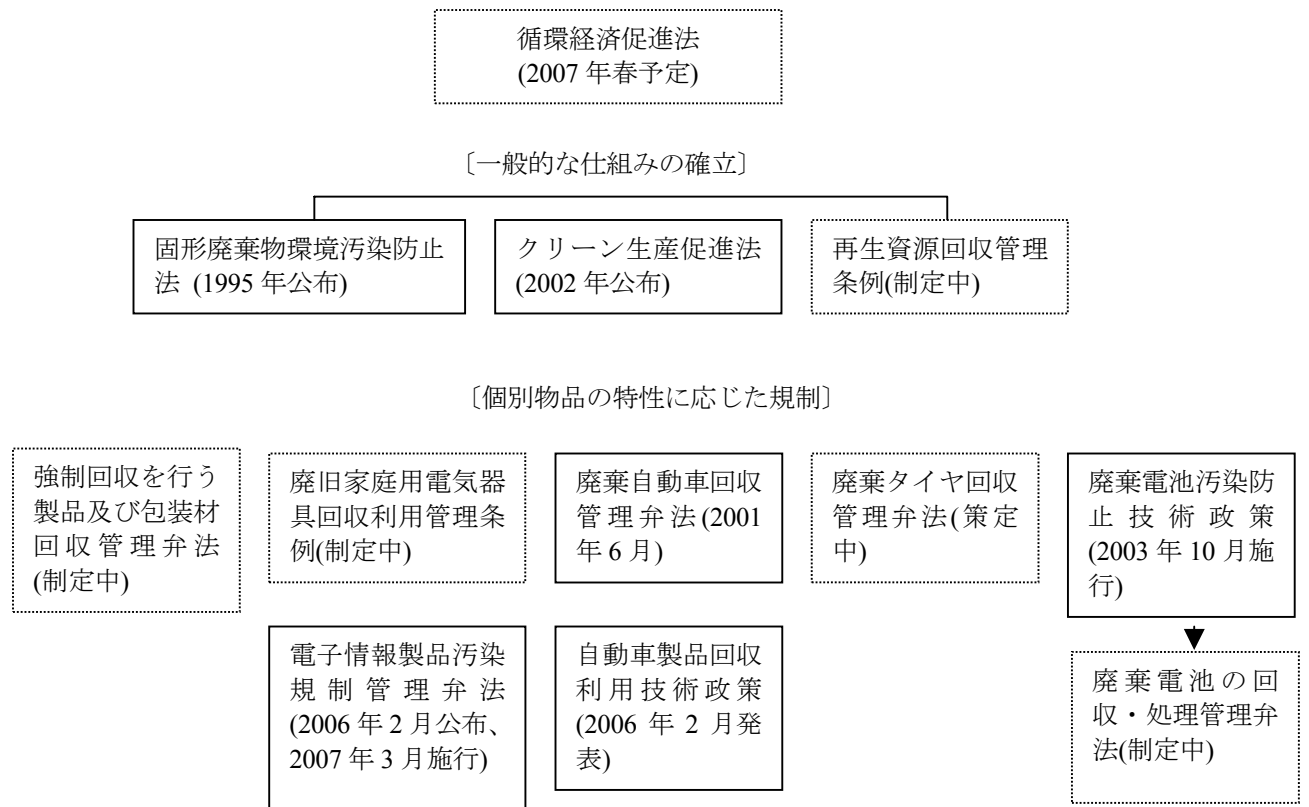


図 3.1.19 中国における循環型社会構築に向けた主な法制度

(a) 固形廃棄物環境汚染防止法

中国では、1995年10月に採択された固形廃棄物環境汚染防止法により固形廃棄物の管理が行われている。この中で、国がクリーンな生産を推進し、固形廃棄物の発生量を削減することを奨励するとともに、固形廃棄物の十分な回収と適正な利用の実行がうたわれている。

2004年12月に、固形廃棄物の循環利用を奨励し、汚染者責任制度を全面的に確立することを盛り込んだ法に改正され、2005年4月から施行された。改正法では、汚染者責任の原則（第5条）が追加され、法により強制回収リストに列挙された製品や包装物を生産、販売、輸入する企業は、国家の関連規定に基づいて同製品と包装物を回収しなければならない（第18条）。同法は、グリーン購入の推進（第7条）や環境設計の推進（第18条）の方針も示している。

また、廃棄物の輸入に関しては、原材料とならない又は無害化方法で利用できない固形廃棄物の輸入を禁止し、輸入禁止・制限、または自動許可輸入を行う固形廃棄物リストを制定することとなっている。制限輸入リストに掲げられている固形廃棄物を輸入する際は許認可が、自動許可輸入リストに掲げられている固形廃棄物を輸入する際は自動手続きが必要である（第25条）。

(b) クリーン生産促進法

資源利用効率の向上、汚染物質排出量の削減などを旨とした生産を推進するため、クリーン生産法が2002年6月に公布され、2003年1月から施行された。県以上の政府への資源の効率利用、リサイクル促進のための計画立案を義務付け（第9条）、国は省エネ、節水、廃棄物リサイクル等の製品基準を策定することとしている（第13条）。また、クリーン生産に関する意識の啓発（第15条）、グリーン購入の推進（第16条）についても方針を示している。製品や包装材のリサイクルの義務についても規定しているが、対象となる製品（強制回収目録）は示されておらず、国務院経済貿易行政主管部門が規定することになっている（第27条）。さらに、廃棄物を再利用した生産品や廃棄物から回収した原材料に対する付加価値税の減免も規定されている（第35条）。

一般廃棄物の減量化に関する政策

2002年7月に「都市固形廃棄物有料サービスの導入と実施をとおした廃棄物処理の産業化の推進に関する通達」が出され、地方自治体が廃棄物回収費及び処理費を徴収する枠組みが導入された。通達の中では具体的な規定はないが、住宅系、工業・商業系による異なる料金体系の設定を可能としている²。

ごみ処理有料化を導入した例としては深圳市があり、2005年4月1日から、市民からは毎月1人あたり13.5元、事業や事業所からは1トンあたり125元を徴収している。徴収した処理費により、野ざらし状態で環境汚染を引き起こしている廃棄物を処理するため、ごみ焼却施設などを建設する予定にしている¹。

2005年7月に出された「国務院、循環型経済の発展加速に関する若干の意見」でも、都市ごみの処理費の徴収を全面的に開始することとしている。

資源利用・リサイクルに関する政策

(a) 廃棄物回収目標

2002年1月に公表された「再生資源回収利用第10次五ヵ年計画」では、2005年の目標として、以下の廃棄物を回収することを掲げている³²。統計データのある資源については、括弧内に実績を示してある。

- 鉄：3,600から3,700万トン（2004年：3,300万トン）
- 非鉄金属：200万トン（銅2003年：約60万トン、アルミ2005年：188万トン）
- プラスチック：500～600万トン

³² 経済産業省（2003）「中国のリサイクル関連の法制度及び産業の実態調査」

- 紙：1,700 万トン（2003 年：1,470 万トン）
- 自動車：80 万台
- 船舶：100 万軽トン
- 家電・パソコン：80%以上

また、2005 年 7 月に国务院の出した「循環経済の発展加速に関する若干の意見」では、循環経済の発展に向けた表 3.1.23 のような目標を示している。これらの目標は、第 11 次五ヵ年計画（2006～2010 年）に基づき、相応の調整が行われ、正式に位置づけられることになる。

表 3.1.23 中国における循環経済の発展を図る上での主要目標（2010 年度）

項目	目標値
エネルギー、鉄鉱石、非鉄金属、非金属鉱など重要資源 15 種について、消費量 1t 当たりの GDP	対 2003 年比で 25%前後引き上げる
GDP1 万元当たりのエネルギー消費量	18%以上削減する
農業灌漑の有効利用係数	0.5 まで引き上げる
工業付加価値額 1 万元当たりの取水量	120m ³ まで引き下げる
鉱物資源の総回収率	5 ポイントアップさせる
共生鉱物・随伴鉱物の総合利用率	5 ポイントアップさせる
工業固体廃棄物の総合利用率	60%以上まで高める
再生銅、再生アルミ、再生鉛が生産量に占める割合	それぞれ 35%、25%、30%を達成
主要再生資源の回収利用量	65%以上引き上げる
工業固形廃棄物（産業廃棄物）の放置・処分量	4 億 5,000t 前後に抑える
都市の生活ゴミの増加率	5%前後に抑制する

(b) 容器包装廃棄物のリサイクルに関する政策

全国的な容器包装リサイクルシステムは構築されていないが、上海市では、「上海市使い捨てプラスチック弁当箱に関する暫定管理規則」を制定し、使い捨てのプラスチック弁当箱の生産、販売業者に、回収処理費の納付を義務付け、自ら回収を行う場合は回収処理費を返還するシステムを構築し、プラスチックの容器包装の回収利用を図っている。

また、国レベルでは、容器包装について調査を行っており、関連規制を予定している³³。

なお、「環境保護産業発展第十次五ヵ年計画」に掲げる資源総合利用をすすめるため、モデルプロジェクトを実施することになっており、「資源節約と環境保護重大モデル工程を組織・実施することに関する通知」の中で、雲南華成廃棄物資源化有限公司（雲南省）における廃プラ・工業廃棄物利用複合材料生産が掲げられている³²。

³³ SEPA ヒアリング（2006 年 2 月 23 日）に基づく

(c) 廃電気・電子機器のリサイクルに関する政策

現在、法制化が進められている「廃旧家庭用電気器具回収利用管理条例」では、テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン、パソコンを対象とした使用済み製品の回収とリサイクルシステムが導入される予定である。回収・リサイクルの方法としては、始めは消費者が使用済み家電製品を回収企業に売り渡す（金額は回収企業が廃家電製品の状況に応じて、一定額を支払う）方式で実施し、その後、無償での回収に変更し、最終的には消費者に一定の処理費を負担させる方法が考えられている⁸。2004年9月に条例案が公表され、パブリックコメントも行われたが、政府と業界の間での処理費の負担額について合意に達しておらず、2006年5月現在まだ制定されていない。中国現地調査におけるヒアリングを総合すると、2007年の早い時期に制定されるとみている。

電子情報製品については、中国版 RoHS³⁴といわれる「電子情報製品汚染防止管理弁法」が2006年2月28日に公布された。電子レーダー製品、電子通信製品、放送とテレビの製品、コンピュータ製品、家庭用電子製品、電子測量器具製品、電子専用製品、電子部品、電子応用製品、電子材料製品を対象として、次のような規制が設けられており、2007年3月1日から施行される。

- 製品設計において、国家基準又は業界基準に基づき、低毒、低害、容易にあるいは無害化の回収利用できる方案の考慮
- 製品には安全使用期限、含まれている有害物質の名称・量・再利用の可否を標示
- 有毒物質（鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB、PBDE）含有量が国家基準又は業界基準を満足しない電子情報製品の販売禁止

また、使用済み電気・電子機器については、中古品基準と中古品検査員の資格基準が設定され、2006年3月1日から、資格者による検査を経た中古品には、シリアルナンバーの入ったラベルが貼付されて販売されることとなった。このラベルを貼った中古品は、販売者が性能を保証することになる。

³⁴ RoHS 指令は、電気・電子機器に対する鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニール（PBB）、ポリ臭化ジフェニルエーテル（PBDE）の使用を制限する EU の規制である。2006年7月1日から施行される。

3.1.4 リサイクル産業の振興及び資源利用の効率化に関する政策

(1) リサイクル産業の振興及び資源利用の効率化に関する計画等

環境産業発展第 10 次 5 ヶ年計画³²

リサイクル産業は、中国においては環境保護産業の範疇に入る。環境保護産業には、環境保護製品製造業やエンジニアリング業、資源総合利用産業、三大領域（大気、水質、廃棄物）に対する環境サービス業が含まれている。このうち、リサイクル産業は、資源総合利用産業（主に鉱物資源の総合開発と利用に関わる事業、三廃（都市ごみ、産業廃棄物、危険廃棄物）の総合利用業、使用済製品のリサイクル業）に含まれる。

国民の経済・社会の発展に関する第 10 次五ヵ年計画に基づき、環境産業発展第 10 次五ヵ年計画が SEPA によって作成・実施されており、今後も同様に、2006 年 3 月に採択された第 11 次五ヵ年計画に基づき、環境産業発展第 11 次五ヵ年計画が作成・実施されるものと想定される。ここでは、参考のため環境産業発展第 10 次五ヵ年計画の概要を整理する。

(a) 環境保護産業育成の目標

第 10 次五ヵ年計画の間に、環境保護産業は急速に発展するものとみられ、2005 年までには環境保護産業の総生産額は、2,000 億元（1 元＝14 円として、約 2 兆 8,000 億円）に達するとの見方がある。その内訳は以下のとおりである。

設備(製品)製造分野：550 億元（約 7,700 億元）

資源総合利用分野：950 億元（約 1 兆 3,300 億元）

環境サービス分野：500 億元（約 7,000 億元）

第 10 次五ヵ年計画期間中、環境保護産業の年平均成長率は 15%前後と推定されている。政府関係者によると、この間の主な目標は、以下の通りとなっている。

- ① 国際的にみて先進的レベルにある独自の環境保護製品を研究開発する。
- ② 国内市場の需要量に見合う十二分な環境保護製品を供給する。
- ③ 先進的かつ成熟した環境保護製品の普及と応用を図る。
- ④ 従来、保護産業が構造的に不合理で、製品の性能が悪く、効率も低い。既に市場に多く出廻っている環境保護製品を法律に基づいて淘汰する。
- ⑤ 結果として 2005 年までには国際競争力を備えた 3～5 社程度に、環境保護産業の大企業とグループ企業を形成させる。
- ⑥ 大企業やグループ企業に貢献する、優れた技術を持つ“専門的、精選された、特殊な、新しい”中小の環境保護企業を育成する。

- ⑦ 環境サービス企業を支援し、環境保護産業による社会へのサービス水準を引き上げる。

【より具体的な開発目標】

資源総合利用分野における具体的な開発目標としては、次の項目を挙げている。

- ① 工業“三廃”を含む天然鉱物資源の総合利用総合利用
- ② 使用済製品のリサイクル
- ③ 天然鉱産資源の総合開発と利用水準の引上げ
- ④ 非鉄貴金属：天然鉱物資源中の金、銀、鉄、希土類、ニオブウム、バナジウム、チタニウム等回収技術開発
- ⑤ 石灰系天然鉱産資源中のカオリンの特徴（白さ、変性など）を重視し、アルミナ、耐火粘土、硫化鉄鉱、珪 藻土等の総合利用技術の開発
- ⑥ 選鉱くずからの建材製品の生産加工等の技術開発と応用
- ⑦ ばた利用の発電技術、主に燃焼時の循環流動床関連の発電技術・設備の開発
- ⑧ ばた利用の建材生産技術、主に硬質、半硬質煉瓦、空芯煉瓦の生産技術・設備、粘土の代替にばたを利用したセメント生産技術の開発
- ⑨ 炭鉱の鉱区内にばた総合利用工程を建設
- ⑩ 石炭粉選別技術と設備を開発し、道路舗装やダム建設用コンクリートの石炭粉使用量を増やす
- ⑪ 石炭粉を利用した鉄道の建設技術の研究開発
- ⑫ 化工、冶金、非鉄等の工業分野で発生する残さを建材生産に利用する技術や設備、特に付加価値が高い大量の残さを建材生産に利用する技術・設備の開発
- ⑬ 製紙に用いる炭酸ソーダ水の回収工程、アルコール廃液総合利用工程の建設
- ⑭ 余熱、余圧の先進的転用技術・設備の開発
- ⑮ 使用済家電製品やコンピューターの回収処理、自動車解体の集中機械化技術・設備の開発
- ⑯ 古紙、廃ガラス、廃プラスチック、廃タイヤ、廃電池等の回収と再生加工技術・設備の開発
- ⑰ 廃棄物収集、選別、洗浄、破碎、梱包、輸送、回収等の単体設備あるいはシステムの開発
- ⑱ 自動車の集中解体機、使用済家電製品やコンピューターの回収処理生産ライン、使用済フィルムやタイヤの粉碎処理工程、鉛、銅、アルミ、亜鉛等の非鉄金属と廃電池回収加工生産ラインの開発

(b) 対策と措置

(a)に掲げた目標を達成するには、次の観点に立った政策を遂行するとしている。

1) 環境保護産業の健全な発展を促進する。

環境保護産業政策の制定と産業の編成を進め、先進的、経済的、高効率であり、市場が緊急に要する環境保護技術、設備(製品)を奨励し発展させる。一方、時代遅れの環境保護技術や設備(製品)には制限を加え、法により生産能力が低い技術や設備を淘汰し、環境保護産業の発展を導く。

2) 環境保護産業の市場を管理監督、育成し、規範を設ける。

産業の発展を促す税収政策を制定し、発展に役立つ励行目録の頒布を行う。相応する政策的措置として資源総合利用に対する減免優遇税制を進める。企業が出す排ガスや排液に対しては費用を徴収することにより、排ガスや排液を合理的に抑え、企業が積極的に汚染管理を行うように仕向ける。都市での汚水、ゴミ処理費用徴収制度を設け、汚水処理施設やゴミ処理施設の処理能力に汚水やゴミの量が見合うよう制度を適切に運用する。

特区では、環境保護産業の育成基金を設け、区内の産業の発展を重点的にサポートする。環境保護産業に関連する各種企業投資制度を設けて投資を奨励する。環境保護製品や重点プロセス技術に対する中国の標準設定を急ぎ、主要製品の標準を制定、頒布する。さらに、環境保護製品の品質に対する監督や検査を強化する。

3) 社会主義市場経済体制に合致した環境保護産業のメカニズムを追及しその構築を行う。

4) 指導を強め、計画的な産業編成を行う。

国務院の循環型経済の発展加速に関する若干の意見

2002年7月に出された国務院の循環型経済の発展加速に関する若干の意見の中で、循環型経済の発展を図る上での重点と主な施策を示している。

(a) 循環型経済の発展を図る上での重点事業及び重点部分

重点事業としては、節約の推進、クリーナープロダクションの推進、資源リサイクルの展開、環境産業の発展、の4つの項目を挙げている(表 3.1.24参照)。また、資源利用の段階ごとに、重点的取組を示しており(表 3.1.25参照)、再生資源の産出段階においては、再生資源の回収体系の整備が目指されており、特に、中古家電製品の再生産(修理等を施しての再利用)が言及されている。

表 3.1.24 循環型経済の発展を図る上での重点事業

	事業	目的
1	節約、消費削減の強力な推進	生産・建設・流通・消費の各分野における資源の節約、天然資源の消費削減
2	クリーナープロダクションの全面的な推進	源からの廃棄物の発生削減、末端処理から汚染防止と生産プロセス全体に対するコントロールへの転換の実現
3	資源の総合利用の展開	廃棄物の資源化および再生資源の回収・利用を最大限実現
4	環境産業の発展（減量化、再利用、資源化をめぐる技術と設備の開発を重視）	資源の高効率利用、リサイクル、廃棄物の排出削減に向けた技術面での保障の提供

表 3.1.25 循環経済の発展を図る上での段階別重点的取組

段階	循環経済の発展を図る上での重点的取組	目的
資源採掘	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉱物資源の開発について統一的な計画・手配 ・ 先進的かつ使用に適した採掘技術、手法、設備の普及 ・ 選鉱くず、廃石の総合利用の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 採掘率、選鉱・製錬率の向上 ・ 資源の総合的な回収利用率の向上
資源消耗	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重点業種のエネルギー、原材料、水などの資源消費管理強化、消費削減 	資源利用率の向上
廃棄物発生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 汚染予防と全プロセスに対するコントロールの強化 ・ 各業種における産業チェーンの合理的な拡張の推進 ・ 各種廃棄物のリサイクルの強化 ・ 企業の廃棄物「ゼロエミッション」の推進 ・ 再生水利用施設の建設 ・ 都市のゴミ・汚泥の減量化および資源化利用 	廃棄物の最終処分量の削減
再生資源産出	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種不用・中古資源の回収とリサイクル中古家電製品の再生産の支持 ・ ゴミの分別収集と分別システムの確立 	再生資源の回収・利用体系の整備
消費	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資源の節約と環境保護に役立つ消費方式の提唱 ・ エネルギー効率ラベル製品、省エネ・節水認証製品、エコラベル製品、グリーンラベル食品、有機食品ラベルなどの使用奨励 ・ 過剰包装や使い捨て製品の使用の削減 ・ 政府機関によるグリーン調達の実行 	

(b) 循環型経済の発展に向けた施策

「循環型経済の発展加速に関する若干の意見」において、循環型経済の発展に向け、①マクロ指導の強化（関係計画への統合、評価指標の確立、地方レベル、国レベルの計画策定）、②技術開発の促進とスタンダードの確立、③経済的手法による取組の推進、④法体系の強化と執行、⑤実行体制の強化について様々な施策を展開していくこととしている（表 3.1.26参照）。

法体系の強化については、資源の有効利用の促進および中古家電、電子製品、古タイヤ、建築廃棄物、包装廃棄物、農業廃棄物などの資源化利用に関する法規・規則の制定に力を入れるとしてお

り、この分野の法整備が進むものと考えられる。また、拡大生産者責任制度（EPR）の構築を検討し、メーカー、販売業者、回収・使用業者、消費者の廃棄物の回収、処理、再利用をめぐる法的義務を明確にすることとしており、上記の品目について、EPRに基づく資源回収利用システムが整備されていくと考えられる。

表 3.1.26 循環型経済の発展に向けた施策

大施策	中施策
循環型経済の発展に対するマクロ指導の強化	<ul style="list-style-type: none"> ● 循環型経済を関連計画編成の際の重要指導原則とする ● 循環型経済評価指標体系および統計・計算制度を確立する ● 循環型経済の推進計画を制定、実施する（地方人民政府は地方の、国務院は鉱物資源の集約利用、エネルギーおよび水資源の節約利用、クリーナープロダクション、および重点業種、重点分野の） ● 経済構造の調整および区域配置の最適化を急ぐ
循環型経済をめぐる技術開発および標準体系の構築加速	<ul style="list-style-type: none"> ● 循環型経済をめぐる技術開発を加速する ● 循環型経済をめぐる技術政策の制定を急ぐ ● 循環型経済をめぐる技術コンサルティングサービス体系を確立する ● 循環型経済の促進に向けた標準体系を制定、整備する
循環型経済の発展促進に向けた政策メカニズムの確立と整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 循環型経済に対する投資サポートを強化・拡大する ● 価格をめぐるレバレッジ効果を利用して、循環型経済の発展を促進する ● 循環型経済の発展を支える財務・税務および費用徴収政策を制定する
法による循環型経済の発展推進の堅持	<ul style="list-style-type: none"> ● 法体系整備を強化する ● 法に従い、監督・管理の度合いを強化・拡大する ● 法に従って、クリーナープロダクションの普及を図る
循環型経済の発展事業に関する組織、指導強化	<ul style="list-style-type: none"> ● 組織・指導を強化する（国家発展改革委員会による陣頭指揮、地方人民政府における責任者の配置及び関係部門の職責の明確化など） ● 循環型経済に関するモデル事業を展開する ● 広報・啓発・研修活動を強化する

リサイクル産業に対する経済的インセンティブ

クリーン生産法には、廃棄物生産商品と廃棄物中から原料を回収する企業に対して、付加価値税の減免が規定されている（第35条）。

「再生資源回収利用第10次五ヵ年計画」では、不用・中古物資回収企業に対する増値税免除政策、再生タイヤに対する消費税免除政策、廃船の輸入過程における増値税還付政策など、再生資源のリサイクルを奨励する国の関連政策を真摯に実施することが掲げられている。

グリーン購入

中国では、固形廃棄物環境汚染防止法およびクリーン生産法において、グリーン購入の推進が規定されているが、政府によるグリーン購入の取組は始まったばかりである。まだ具体的な制度はな

く、法整備、基準づくり、必要な組織の設立、グリーン商品リストの作成、国民の意識向上が課題となっている³⁵。

エコラベルについては、1994年から中国環境表示計画が導入された。2006年3月現在、56の製品基準が作成され、認定商品数は21,000を超している³⁶。

(2) 循環資源の促進に関する具体的な取組の動向

中央政府の取組

(a) 中央政府の取組の概要

中国では、循環経済の推進において、特定の地域での「試行（モデル）」の経験を踏まえて他の地域に展開していく、というアプローチをとっている。国家発展改革委員会、環境保護総局（SEPA）、科学技術部、財政部、商務部、統計局は、2005年10月に「循環型経済のモデル（第一回）事業の発展促進に関する通知」を出し、重点業種、重点領域、工業団地、省・市を具体的に指定し、そこでモデル事業を推進していくことを奨励している。

また、このモデル事業に先立ち、SEPAが次のようなモデル地域等を承認している。

- **循環経済省・市**：新しい経済発展モデルを形成し、健全な循環経済発展メカニズムと枠組みを構築するため、取り組みを試行する。循環経済の発展目標の設定、循環経済型企業の育成やエコ工業区域の建設等が行われる。
- **エコ工業区域（区域）**：資源の共有と段階的利用、廃棄物交換などを通じて、企業経営のスケールメリットと生態効果を確保し、資源とエネルギー利用率の向上によってエリア全体の社会、経済、環境を改善する³⁷。
- **環境保全モデル都市**：2004年末時点で、44の国家環境保全モデル都市と3つの国家環境保全モデル区があり、そのほかにも23の省・自治区及び直轄市にわたる100余りの都市や区がモデル都市の創設中である³⁸。
- **エコ省**：2004年末迄に、海南、吉林、黒龍江、浙江、山東、安徽、江蘇、福建の8省でエコ省建設のための業務が展開されている。寧波、青島、深圳、アモイ、杭州、長沙、南京、蘇州、揚州、紹興、盤錦、塩城、衢州、中山、舟山、懷化、

³⁵ SEPA ヒアリング（2006年2月23日）に基づく

³⁶ Chen Yanping (2006) “China Environment Label and Public Green Procurement” presented at the International Green Purchasing Network Conference, Suzhou City, Jiangsu Province, China, March 23-24, 2006

³⁷ 海外環境協力センター（2004）「21世紀における環境・開発統合支援戦略策定（国別調査） 中国における循環経済の発展研究調査報告書」

³⁸ 日中友好環境保全センター 環境状況公報 2004年版 http://www.zhb.gov.cn/japan/env_info/3_7_2004_21.htm

黄山、馬鞍山、無錫、海寧、安吉、常熟、張家港、昆山、江陰、上海閩行区、北京朝陽区、深圳龍崗区、都江堰市などの市（区）、県でエコシティ（区）・県創設活動が展開された³⁸。

(b) 国家循環型経済モデル事業

2005年10月に出された「循環型経済のモデル（第一回）事業の発展促進に関する通知」では、重点業種、重点領域、産業団地、省・市について、次のようなモデル事業の推進を奨励している。

表 3.1.27 国家循環型経済モデル事業の概要

分野	モデル事業の概要
重点業種	鉄鋼、非鉄金属、石炭、電力、化学工業、建材、軽工業を重要業種とし、関連企業による資源生産効率の向上、廃棄物の再利用率の向上、廃棄物最終処分量の削減を試験的に実施
重点分野	再生資源回収利用体系の構築、廃金属の再生利用、廃家電の回収利用、再製造を重点分野とし、関係地方政府と関連企業による試験的实施をとおして回収体系の構築、回収・処理技術の明確化等を行う
産業団地	工業団地、農業地域を特定し、資源循環型利用の産業連携の形成、資源利用効率の向上、廃棄物最終処分量の削減をめざした、モデル事業を行う（計画の作成や産業団地の改造構想）
省市	異なるパターンの省・市を選び、関係省・市政府によるモデル事業を実施し、都市の循環型経済発展の基本モデルを提起する

これらのモデル事業については、具体的な企業や産業団地、地方政府が指定されており（表 3.1.28 参照）、それぞれの主体と関係する地方政府がモデル事業の計画や実施を担当することになっている。モデル事業に対しては、中央政府からの低利融資や地方政府からの資金提供といったメリットがある³⁹。

³⁹ 廃金属の再生利用モデル企業である天津大通銅業でのヒアリング（2006年2月20日）に基づく。

表 3.1.28 中国の循環型経済モデル事業の指定企業等

分野		モデル企業等
重点業種	鉄鉱石	鞍本鋼鉄集団、攀枝花鋼鉄集団有限公司、包頭鋼鉄集団有限公司、済南鋼鉄集団有限公司、莱芜鋼鉄集団有限公司
	非鉄金属	金川集団有限公司、中国鋁業公司中州分公司、江西銅業集团公司、株洲冶煉集団有限責任公司、包頭鋁業有限責任公司、河南省商電鋁業集团公司、雲南馳宏鋅錯股份有限公司、安徽銅陵有色金属（集団）公司
	石炭	淮南鋁業集団有限責任公司、河南平頂山煤業集団有限公司、新汶鋁業集团公司、抚順鋁業集団、山西焦煤集団西山煤矿総公司
	電力	天津北疆発電所、河北西柏坡発電有限責任公司、重慶発電所
	化学工業	山西焦化集団有限公司、山東魯魯北企業集団有限公司、四川宜宾天原化工股份有限公司、河北冀衡集团公司、湖南智成化工有限公司、貴州宏福実業有限公司、貴陽開陽磷化工集团公司、山東海化集団有限公司、新疆天業（集団）有限公司、寧夏金昱元化工集団有限公司、福建三明市環科化工橡膠有限公司、烟台万華合成革集団有限公司
	建材（建築）	北京水泥（セメント）廠有限責任公司、内蒙古乌兰水泥廠有限公司、吉林亞泰集団股份有限公司
	軽工業	河南天冠企業集团公司、贵州赤天化紙業股份有限公司、山東泉林紙業有限公司、宜宾五粮液集団有限公司、広西貴糖（集団）股份有限公司、広東省江門甘蔗化工（集団）股份有限公司
重点領域	再生資源回収利用体系を構築	北京市朝陽区中興再生資源回收利用公司、石家庄市物質回收総公司、吉林省吉林市再生資源集散市場、湖南汨羅再生資源集散市場、広東清遠再生資源集散市場、深圳報業集団
	廃金属の再生利用	天津大通銅業有限公司、上海新格有色金属有限公司、河南豫光金鉛集団有限責任公司、江蘇春興合金集団有限公司、深圳東江環保公司、広東新会双水拆船鋼鉄有限公司
	廃家電の回収利用	浙江省、青島市、広東貴嶼鎮
	再製造	済南復強動力有限公司、北京金運通大型輪胎（タイヤ）翻修廠
産業団地	天津經濟技術開区、蘇州高新技術（ハイテク）産業開発区、大連經濟技術開発区、烟台經濟技術開発区、河北省曹妃店循環經濟示範区、内蒙古蒙西高新技術工業園区、黑龍江省牡丹江經濟技術開発区、上海化学工業区、江蘇省張家港揚子江冶金工業園、湖北省武漢市東西湖工業園区、四川西部化工城、青海省柴达木循環經濟試験区、陝西省楊凌農業高新技术産業示範区	
省市	北京市、遼寧省、上海市、江蘇省、山東省、重慶市（三峡庫（ダム）区）、寧波市、銅陵市、貴陽市、鶴壁市	

(c) SEPA 承認循環経済試行省・市

SEPA では、循環経済試行省・市を定めて、循環経済の構築を模索しており、これまでに 8 つの省・市が SEPA の認定を受けている。それぞれの省・市における取り組みの概要を表 3.1.29 に整理する⁴⁰。条例制定に向けた調査研究費の補助等が行われる場合もあるが、支援制度は特にない。

表 3.1.29 中国の循環経済試行省・市の取り組み概要

省・都市名	取り組みの概要
遼寧省	<ul style="list-style-type: none"> 多様な循環経済型企業の設定 エネルギー及び物質フロー、リサイクル及びリユースの大企業への集中 主要産業・製品の消費原単位の国内先進水準の達成 エコ工業団地の建設 既存の開発区の統合と高度化 都市の再生可能資源のリサイクル及びリユース・システムの構築 <p>(備考) 最初の循環経済試行省</p>
江蘇省	<ul style="list-style-type: none"> 江蘇省循環経済発展計画の作成 循環型農業・工業・サービス・社会に関する 4 つの発展計画の作成 省が管轄する 13 都市、旧県であった 9 都市、5 開発区、いくつかの町で循環経済発展計画の作成
盤錦市 (遼寧省)	<ul style="list-style-type: none"> 計画に基づく循環経済型企業、エコ農業・工業実証サイト、都市資源循環社会システムの整備 主要な汚染企業 70 ヶ所のクリーナープロダクションの実践 石油及びガス採掘産業における循環経済優先プロジェクトの実施 (10 企業におけるゼロ排水の達成) 新たなエコ工業団地の建設
日照市 (山東省)	<ul style="list-style-type: none"> Rizhao 経済開発区への循環経済関連企業の立地と実証サイトの建設 観光、教育、スポーツ、住宅、展示会等、環境友好型産業の育成 エコ産業システムの構築
鶴壁市 (河南省)	情報なし
義馬市 (河南省)	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー、石炭化学、クロム塩、建設資材、高度先進技術素材、エコ農業を含む産業チェーンの構築
武威市 (甘粛省)	<ul style="list-style-type: none"> 農産物加工、繊維、精製化学製品、バイオケミカル、建設資材、エネルギー、エコ農業
貴陽市	<p>次の 8 つのプロジェクトを実施予定</p> <ul style="list-style-type: none"> 無汚染有機廃棄物バイオエネルギー有機化学肥料工場 烏当区バイオエネルギー有機肥料工場 固体廃棄物機械 生物法処理工場 汚泥・工業余熱総合利用プロジェクト等、循環経済ホテル省エネ潜在力開発 パルス式高温殺菌法処理医療ごみ 脱硫石膏を利用した石膏製品 年間生産 60 万 m² の焼結法製微細結晶ガラス

⁴⁰ 中国環境保護総局 平成 17 年度循環経済シンポジウム用事前送付資料 “Practice and Experience of Circular Economy in China”

省・都市名	取り組みの概要
	(備考) <ul style="list-style-type: none"> ● 清華大学に委託して循環経済に関するマスタープランを作成 ● 全国で初めて循環経済に関する条例を制定

出典：中国環境保護総局 平成 17 年度循環経済シンポジウム用事前送付資料 “Practice and Experience of Circular Economy in China” 及び同名発表資料 (PowerPoint) に基づき作成

(d) SEPA 認証エコ工業区域

SEPA は、2005 年 9 月現在、16 のエコ工業区域の建設を承認しているが、多くは建設中であると考えられる (表 3.1.30 参照)。

また、中国の循環経済とエコ工業を発展させるためには、次のような問題の解決が指摘されている³⁷。

- エコ工業区域の行政的位置づけが明確でない (そのため、行政からの奨励策が不十分である)
- 関係法制度が整備されていない (現行の法制度では、末端排出口に対する強制的な規制が中心である)
- 循環経済とエコ工業をいかに発展させるかの理論的研究が不十分である
- 減量化原則を十分重視していない (ほとんどのモデル地区で、廃棄物の削減効果が不明確)

表 3.1.30 中国におけるエコ工業区域の取り組み概要

名称	主な取り組み	投資額・経済効果	環境効果
貴港 (広西省)	工業区域の中で、サウキヒ ^① を栽培し、次のような連携生産を実施 <ul style="list-style-type: none"> ● サウキヒ^①→製糖→サウキヒ^① 残渣を活用した製紙 ● 製糖→糖蜜によるアルコール製造→アルコール廃液で複合肥料を製造 ● 製糖→サッカリン生産 ● サウキヒ^① 残渣による発電と発電用冷却水の製紙用水への活用 ● 製紙工場、製糖工場での水の再利用汚泥等のセメント製造への活用 (備考) 国内最初のエコ工業区域	総投資額 36.5 億元 【年間生産量】 砂糖 30 万 t 紙 20 万 t 燃料アルコール 20 万 t	サウキヒ ^① くず利用率 100% 廃糖蜜利用率 100% アルコール廃液利用率 100% 水循環利用率 90% 以上
石河子 (新疆ウイグル自治区)	工業区域の中で、ハネガヤ ^② を栽培し、次のような連携生産を実施 <ul style="list-style-type: none"> ● ハネガヤ^② (葉) →畜産用飼料→ウール、家畜、ミルク生産 ● 畜産加工排水→污水处理システム→ハネガヤ栽培 	製品販売収入 31.15 億元	防風、砂固定 (ハネガヤ栽培、植林) 牧草地の回復 土壌のアルカリ性低下

名称	主な取り組み	投資額・経済効果	環境効果
	<ul style="list-style-type: none"> ハネガヤの栽培システムの観光資源としての活用 観光客の生活排水のハネガヤ栽培への活用 ハネガヤ（藁部分）→製紙 製紙工場における水の使用量と排出量の削減、排水のハネガヤ栽培への活用 		木材消費量削減
南海 （広東省）	ハイテク産業及び環境産業を中心とした、企業間での副産物、廃棄物、二次エネルギーをとおした連携生産	投資額約 3 億元	-
長沙黄興 （湖南省）	次の産業チェーンを主としてネットワークを構成 <ul style="list-style-type: none"> エアコンとその関係産業 抗菌陶磁器とその関係産業 農産物の加工 環境機器と環境保全型建築材 	-	-
包頭 （内モンゴル自治区）	アルミ産業と電力産業の連合経営により、次のような連携生産を実施 <ul style="list-style-type: none"> 発電所からの飛灰→建設材の生産 発電所→地域への熱供給 	-	-
魯北 （山東省）	次のような連携生産を実施 <ul style="list-style-type: none"> リン石膏（リン酸アンモニウム生産の副産物）→セメント、硫酸の生産 製塩場での海水利用→カリウム塩、マグネシウム塩の抽出→硫酸、セメント生産 石炭発電→スチーム 	【年間生産量】 リン酸アンモニウム 30 万 t 硫酸 40 万 t セメント 60 万 t	リン石膏による汚染問題の解決
天津開発区	次のような活動が予定されている <ul style="list-style-type: none"> 中水の再利用 海水の脱塩 雨水の収集と利用 廃棄物の分別・リサイクル 	-	-
蘇州高新技术開発区	プロダクト・チェーンと廃棄物リサイクルチェーンの改善、高度・新技術の適用による工業経済システムの確立を目指して、次の活動を予定 <ul style="list-style-type: none"> クリーン生産による企業のゼロエミッションの達成 グリーンな方法による地域の投資促進 資源のリユースによる廃棄物の循環活用 	-	-
蘇州工業団地	次の取組を実施 <ul style="list-style-type: none"> クリーン生産 環境設計 グリーンサプライチェーン管理 廃棄物のリユース・リサイクル 	-	-
大連工業団地	次のような開発の柱を持つ <ul style="list-style-type: none"> 水資源の統合的管理（中水利用） 資源の包括的管理の確立（廃棄物リサイクル） 多様化したエネルギー戦略の実行 標準エコ工業区域の確立（リサイクル、資源再利用産業の誘致） 	-	-

名称	主な取り組み	投資額・経済効果	環境効果
撫順 (遼寧省)	鉱さいを活用した産業開発が予定されている。	-	-
煙台経済開発区 (山東省)	次の取組を実施 <ul style="list-style-type: none"> 再生可能資源の加工区の設置 エコインダストリアルチェーンの確立 	-	-

出典： 海外環境協力センター（2004）「21世紀における環境・開発統合支援戦略策定（国別調査） 中国における循環経済の発展研究調査報告書」及び中国環境保護総局 平成17年度循環経済シンポジウム用事前送付資料 “Practice and Experience of Circular Economy in China”に基づき作成

SEPA の承認した循環経済試行省・市及びエコ工業団地の位置を図 3.1.20に示す。

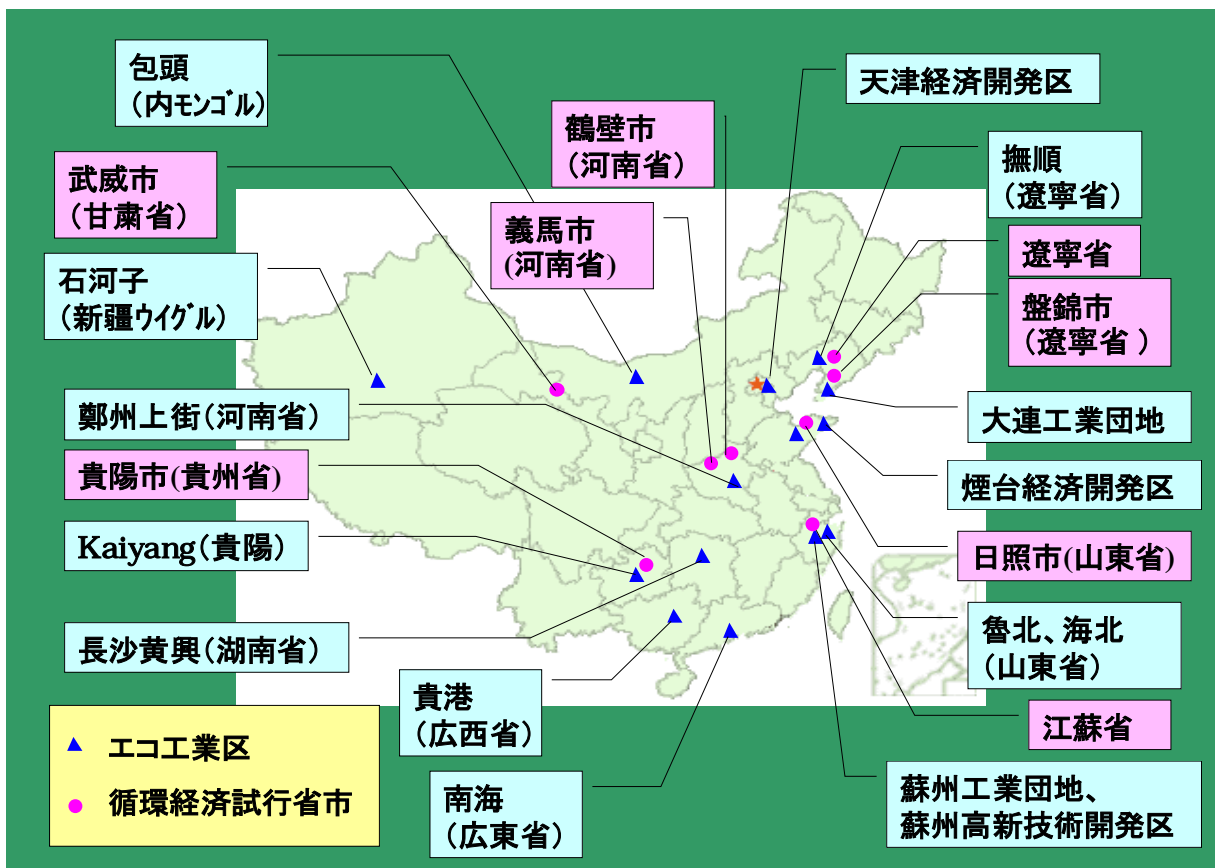


図 3.1.20 SEPA の承認した循環経済試行省・市及びエコ工業団地の位置

(e) リサイクル工業団地

SEPA がモデルとして認定したリサイクル工業団地が沿岸部の 4 箇所に建設されている。これらはモデルとして認定したのみで、中央政府からの助成金、補助金は交付されていない³²。リサイクル工業団地の概要を表 3.1.31 に整理する。

表 3.1.31 中国におけるリサイクル工業団地の概要

名称	天津市静海子牙環保産業園区	江蘇省太倉港再生資源輸入加工区	寧波市鎮海再生資源加工区	福建全通資源再生工業園
位置	天津市静海県子牙鎮	江蘇省太倉市浮橋鎮	浙江省寧波市鎮海区	福建省漳州市
操業時期	(2001年7月設立) 操業中	2001年6月から企業誘致	2002年末業務開始	建設中
総計画面積	196ha	第1期 440ha 長期 1,000ha	200ha	360ha
目標	-	年間生産量 再生プラ 50万t以上 非鉄 100万t以上 年間売上 100億元以上 税収 1億元	-	2008年処理量 金属スクラップ 300万t 廃モーター等 150万t 廃プラ 200万t
操業概要	第7類スクラップの分解、回収利用	輸入再生資源の加工 (鉄スクラップ、非鉄スクラップ、廃プラ、その他貴金属)	輸入モーター、廃電線、ケーブル、雑品の選別	金属スクラップ、雑品、廃プラスチックの分解加工
進出企業	天津市の輸入非鉄金属の分解加工企業 46社の進出決定。	30社余の進出決定 (日本、東南アジア、米国等海外から 26社が登録)。	入居企業 47社 (総業、建設、計画の別は不明)。	福建全通資源再生工業園有限公司は、台湾資本の全通集団有限公司の子会社で、周辺の小規模再生業者を誘致。

出典：経済産業省（2003）「中国のリサイクル関連の法制度及び産業の実態調査」、経済産業省（2005）「日中国際資源循環実態調査」に基づき作成

地方政府の取組

(a) 北京市の取組⁴¹

北京市政府としては、循環経済は次の3つの角度から取組むことを考えている。

- 点の取組：選ばれた企業においてクリーンプロダクションを推進するための管理方法案を作成
- 線の展開：工業団地で循環モデル（ゼロエミッション）を推進
- 面の展開：北京市全体での資源循環の推進（これまでほぼ埋立してきた生活ごみのコンポスト化と焼却による発電が中心）

リサイクル産業の育成については、廃家電、廃タイヤ、古紙、プラスチックの4つのモデル企業1社ずつを指定し、2007年にモデル事業をスタートさせる予定である。古紙のモデル企業は、今回

⁴¹ 北京市発展改革委員会ヒアリング（2006年2月20日）に基づく

現地調査で訪問した北京第七製紙工場であり、プラスチックは民間主導で独自の技術を導入し、PET TO PET のモデル事業が計画されている。モデル企業の技術開発は、政府の研究所も協力するが、主体はあくまでも企業である。モデル企業には、10～20年のうちに投資資金が回収できるような補助金が出される。

(b) 広東省の取組⁴²

広東省の循環経済の取組は大きく次の2つに分けられる。

- 広州経済技術開発区におけるゼロエミッションやクリーン生産の推進、ISO14001の申請準備
- 貴嶼（廃家電）、清遠（廃金属）、深圳（新聞社の古紙利用）等国家循環経済モデルにおける行動計画の作成

リサイクル産業の育成については、次のような取組を行っている。

- 貴嶼国家廃家電回収利用モデル地区：貴嶼では、廃家電からの金属等の回収を行う中小企業が集積しており、リサイクル工程及び残渣の処理において環境汚染が発生していると報告されている。このような状況を鑑み、廃家電のリサイクルは貴嶼のモデル地区に集約化し、問題のある企業は整理していく予定である。SEPA、広東省環境保護局、北京化工学院（大学）、汕頭市政府が共同でM/Pを作成し、SEPAが審査している段階である。広東省が中心となってインフラや企業への優遇策などを整え、進出企業を呼び込む構想である。
- 技術開発支援：資源利用の最大化、汚染防止、リサイクル技術を対象として、100の新たな技術開発を推進する（科技厅が主に担当）。現在模索段階だが、大学や企業から技術開発に関する提案を募集し、専門家の審査を経て採用されたものについて資金支援を行う。既に数十の技術について採用し、開発をすすめている。具体例でいうと、化学工場におけるナノテクを使った廃棄物・汚染物質の削減（数百万円の投資）がある。この制度は第11次五ヵ年計画に基づく広東省独自の制度であり、支援額は投資の半分以上を超えない程度となっている。技術開発力、資金力のある企業を支援する。
- 廃家電回収センターの設置：省内に7-8箇所の回収センターの設置を計画している。センターの設置は、廃家電のリサイクルが認定工場だけできちんと行われ、闇のルートに流れることのないようにするという意図がある。将来的に、解体、さらには適正処理

⁴² 広東省環境保護局ヒアリング（2006年3月1日及び4日）に基づく

が出来るようにして、廃家電の処理施設としての認定を与えることも考えられる。

ドナーの支援による取組

(a) GTZ の支援

< 貴陽市における循環経済の推進 >

対象分野	政策立案支援（循環経済推進計画の作成）
対象地域	貴陽市（貴州省）
主たる支援対象と受益者	貴陽市政府
支援内容の概略	<ul style="list-style-type: none"> 貴陽市の廃棄物資源管理（マテリアルフロー管理）に関する戦略的計画の作成を 2004 年 5 月から開始。これまでのエンドオブパイプ的な廃棄物処理からリサイクルによる資源活用を目指す。牛糞のバイオガスプラント処理、リサイクルステーションの設置による分別回収、病院廃棄物管理、汚泥の燃料化など、いくつかのケースを想定し、廃棄物問題を解決すると同時に収益も見込めることを F/S で示した。 戦略的計画（案）に基づくプロジェクトの目録を作成し、世界銀行、KfW、ドイツ・中国企業等を招いたワークショップ（Match Making Workshop）を 2005 年 3 月に開催。
投入	Institute of Applied Material Flow Management of the University of Applied Science in Trier の専門家
解決しようとした課題	貴陽市は、2002 年 5 月に循環経済試行都市として国家環境保護総局（SEPA）の承認を受け、循環経済に関する包括的計画の作成が求められていた。2003 年に入り、貴陽市の政策立案者は開発政策の中に循環経済の理念を取り入れるようになり、2004 年初めに、GTZ に対して助言を求めてきた。
成果	<ul style="list-style-type: none"> SEPA は、貴陽市の循環経済構築に向けた経験が、他の都市のモデルとなることを期待している。 循環経済の推進に熱心であった市長が代わり、現市長は余り関心を持っていないようである。F/S は半年前に終了しているが、調査結果を実施に移そうという気運が出てこない。

出典：Sino-German Program Policy Advisory Service & Environmental Management for Enterprises, “SEPA-GTZ Program News” Vol.1, 2004 & Vol.1, 2005、GTZ-SEPA プログラム担当者へのヒアリングに基づき作成

< 循環経済に係る法制度 >

対象分野	法制度整備
対象地域	中国全土
主たる支援対象と受益者	チャイナ・カウンシル（中国の環境と開発に関する国際協力委員会）（CCICED: China Council for International Cooperation on Environment and Development）循環経済タスクフォース
支援内容の概略	<ul style="list-style-type: none"> 中国の循環経済構築のための法及び政策システムに関するワークショップの開催（2005 年 4 月 10、11 日） 資金支援

参考資料：Sino-German Program Policy Advisory Service & Environmental Management for Enterprises, “SEPA-GTZ Program News” Vol.4-5, 2005

<循環経済指標の作成>

対象分野	政策立案支援（循環経済指標）
対象地域	中国全土
支援内容の概略	<ul style="list-style-type: none"> 2005年7月から、対象産業分野（鉄鋼、石油精製）における企業レベルの循環経済指標の作成を開始。 2006年末までに、産業別循環経済の実施と推進に係る指標と政策提言をとりまとめる予定。

参考資料：Sino-German Program Policy Advisory Service & Environmental Management for Enterprises, “SEPA-GTZ Program News” Vol.6-7, 2005

<E-waste の管理に関する規則の作成>

対象分野	法制度整備
対象地域	中国全土
主たる支援対象と受益者	SEPA、E-waste の環境管理に関する規則の作成に係る中国人専門家
支援内容の概略	<ul style="list-style-type: none"> E-waste の環境管理に関する規則の作成(3パイロット省での現状、関連法規制の進捗状況の把握、ドイツにおける E-waste 環境管理の経験とりまとめを含む) 2006年1月末に終了予定。

参考資料：Sino-German Program Policy Advisory Service & Environmental Management for Enterprises, “SEPA-GTZ Program News” Vol.8-10, 2005

(b) ドイツ開発銀行等による資金支援（対貴陽市）

ドイツに本拠地を置くドイツ開発銀行は、化学工業及びインフラ開発を含む15のプロジェクトの資金調達のため、貴陽市に対し、26億元（約3.13億USドル）を提供した。UNEPは循環経済を展開するために10万USドルを、政策研究と共同プロジェクトのためにEUは50万ユーロ、ドイツは20万ユーロを提供した⁴³。

(c) 世界銀行による支援

<イタリア環境保全のための信託基金>

対象分野	法制度整備、政策立案
対象地域	中国全土
主たる支援対象と受益者	全人代環境保護資源保全委員会 SEPA
支援内容の概略	<ul style="list-style-type: none"> 世界銀行に設置された「イタリア環境保全のための信託基金」による次の調査の実施 循環型経済のための法的枠組：既存の循環経済関連の法規制の評価、先進国における循環経済関連法の比較分析、中国国内のパイロット活動の現地調査を行い、循環経済促進のための法的

⁴³ People’s Daily Online. http://english.people.com.cn/200501/26/eng20050126_171977.html

	<p>枠組みの設計に関する提言をとりまとめる(2006年初頭に終了予定)(全人代)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>循環経済構築促進のための政策と規制</u>: 主要セクター及び都市におけるマテリアルフロー効率の分析、廃棄物のリユース及びリサイクルの現状の評価、都市および農村地域の開発パターンの持続可能性に関するケーススタディを行い、資源生産性・消費効率性、廃棄物管理、地方の持続可能な生産と消費パターンの開発に関する政策提言をとりまとめる(2006年末に終了予定)(SEPA)
--	---

参考資料: Sino-Italian Cooperation Program for Environmental Protection ホームページ、China Internet Information Center, “China Through A Lens – World bank Joins Italy in Supporting China’s Circular Economy”

<上海市都市環境プロジェクト>

対象分野	パイロットプロジェクト
対象地域	上海市
主たる支援対象と受益者	上海市政府
支援内容の概略	<ul style="list-style-type: none"> ● パイロットベースでの廃棄物リサイクルを支援する政策・経済的手法の導入 ● 環境面からみて費用効果的な都市固形廃棄物管理サービスの確立(都市サービスの費用回収を保証できる利用者料金の採用、都市固形廃棄物管理サービス供給のための組織体制)
投入	融資 30 百万 US ドル (都市環境プロジェクト全体)
コスト	78.6 百万 US ドル (都市環境プロジェクト全体)
成果	(2005年までに家庭ごみの70%が発生源で分別されることを目標として設定)

参考資料: China: Shanghai Urban Environment Project <http://www.rrojasdatabank.org/shanghai.htm>
World Bank (2003) “Project Appraisal Document” <http://www.rrojasdatabank.org/chinawb1/shangha0.pdf>

3.1.5 資源循環及び資源利用の効率化に向けた課題

(1) 国内における資源循環ポテンシャルの把握

リサイクル資源のポテンシャル

古紙、ガラス瓶、金属スクラップについては、ある程度のデータが入手できたことから、リサイクル資源のポテンシャルを表 3.1.32のように推定した。

中国からの循環資源の輸出量は、古紙、金属スクラップは年間1万トン以下、ガラスくずは年間14万トン(ガラス瓶由来はこれよりも少ないと考えられる)であり、国内で回収したリサイクル資源はほぼ全て国内で利用されている。資源輸出量がほぼゼロであることから、追加的リサイクル可能量は最終処分量に等しくなる。資源の最終処分量は、古紙は年間1,000万トン、ガラス310万トン、鉄500万トン、銅1万トン、アルミ10万トン程度であり、これらの資源を追加的に利用できる可能性がある。なお、中国における紙、ガラス、金属(アルミ、銅、鉄)の国内での消費量は年々増大していることから、将来の追加的リサイクル可能量も増大するものと想定される。

表 3.1.32 国内におけるリサイクル資源のポテンシャル

単位：万トン

品目	対象年	国内回収・リサイクル量	資源輸出量	最終処分推計量	総資源リサイクルポテンシャル	リサイクル資源国内活用率	追加的リサイクル可能量
		①	②	③	①+②+③	①/(①+②+③)	②+③
紙類	2003	1,470	0	1,040	2,510	59%	1,040
ガラス(瓶) ^{注1}	2004	110	14	310	434	25%	324
金属スクラップ [°]							
アルミ	2005	188	0	10	198	95%	10
銅	2005	60	0	1	61	98%	1
鉄	2004	5,000	0	500	5,500	91%	500

注1：ガラス(瓶)については、国内回収リサイクル量として把握されているのはガラス瓶に用いられるガラスくずの量である。資源輸出量は14万トン、最終処分量310万トンとなっているが、ガラスくず全体の輸出量、処分量であり、全てがガラス瓶に起因するものではない。

プラスチックについては、リサイクル量は不明であるが、2004年において資源輸出量は約4万トン、最終処分量(生活ごみとしての廃棄量推計)は約1,333万トンである。したがって、1,340万トン程度が追加的にリサイクル(サーマル含む)可能な資源量であると想定される。

家電製品については、年間廃棄推計量は3,000万~5,600万台であるが、廃棄量の大半は中古品としてあるいは中古部品として利用されていること、それが不可能な廃家電製品は解体され金属、プラスチック、ガラスが回収されていることから、最終処分されるのは解体後の残渣等が主であり、それらを追加的にリサイクルして回収できる資源は限られたものであると考えられる。

リサイクル産業のポテンシャル

中国におけるリサイクル産業のポテンシャルを把握するにあたって、紙、ガラス、金属といった素材についてバージン原料とリサイクル原料の消費量を表3.1.33に整理した。

表 3.1.33 リサイクル産業のポテンシャル

品目	対象年	原料インプット(現状)			理論的リサイクル資源投入可能量	追加的なリサイクル資源投入可能量
		バージン原料	リサイクル原料			
			国内調達	海外調達		
①	②	③	④	④-②(または③)		
紙類	2003	2,593	1,470	938	2,408	938
ガラス瓶	2004	—	110	0.4 ^{注1}	495	385
金属スクラップ [°]						
アルミ	2005	—	188	169	357	169
銅	2005	—	60	482	542	482
鉄	2004	—	5,000	1,094	6,094	1,094
プラスチック	2004	—	—	410	—	410

注1：ガラス瓶についてリサイクル原料海外調達量は0.4万トンとなっているが、ガラスくず全体の輸入量であり、全てがガラス瓶生産に用いられるものではない。

紙、金属スクラップ、プラスチックについては、海外から大量にリサイクル資源を輸入しており、現時点での追加的投入可能量は海外調達量にほぼ等しいと考えられる。また、ガラスくずについては、他の資源と比べるとリサイクル原料の海外調達分が極端に少ないが、これはガラスくずの輸入禁止措置によるものである。日用ガラス協会によると、ガラスくずは不足しており、輸入解禁に向けて SEPA に働きかけているとのことから、ガラスくずの潜在的な需要は存在すると考えられる。ガラス瓶の生産において、日本と同程度のガラスカレット利用（約 91%）が進むと仮定すると、2004 年のガラス瓶生産量に対しては約 495 万トンのカレット利用が可能と考えられ、385 万トン程度の追加的投入が可能であると想定される。

(2) 資源循環及び資源効率化のための条件の整理

上記①で把握したように、中国には活用されずに廃棄（埋立処分）されている資源が大量に存在する。その一方で、リサイクル資源を大量に輸入しているが、輸送費の高騰や輸入先国から供給が途絶えれば、これらの資源を活用している産業に重大な影響を及ぼすことになる。「国内のリサイクル資源が十分に活用されていない」ことが、中国における資源循環及び資源効率化の最大の問題である。国内のリサイクル資源を活用するための条件整理にあたり、製品のライフサイクルの段階ごとに、いくつかの視点を設定した（図 3.1.21 参照）。

これらの視点から、資源循環及び資源効率化のための条件を表 3.1.34 に整理した。また、それらの条件について中国の状況を、特に国内リサイクル資源に焦点をあてて、整理した。

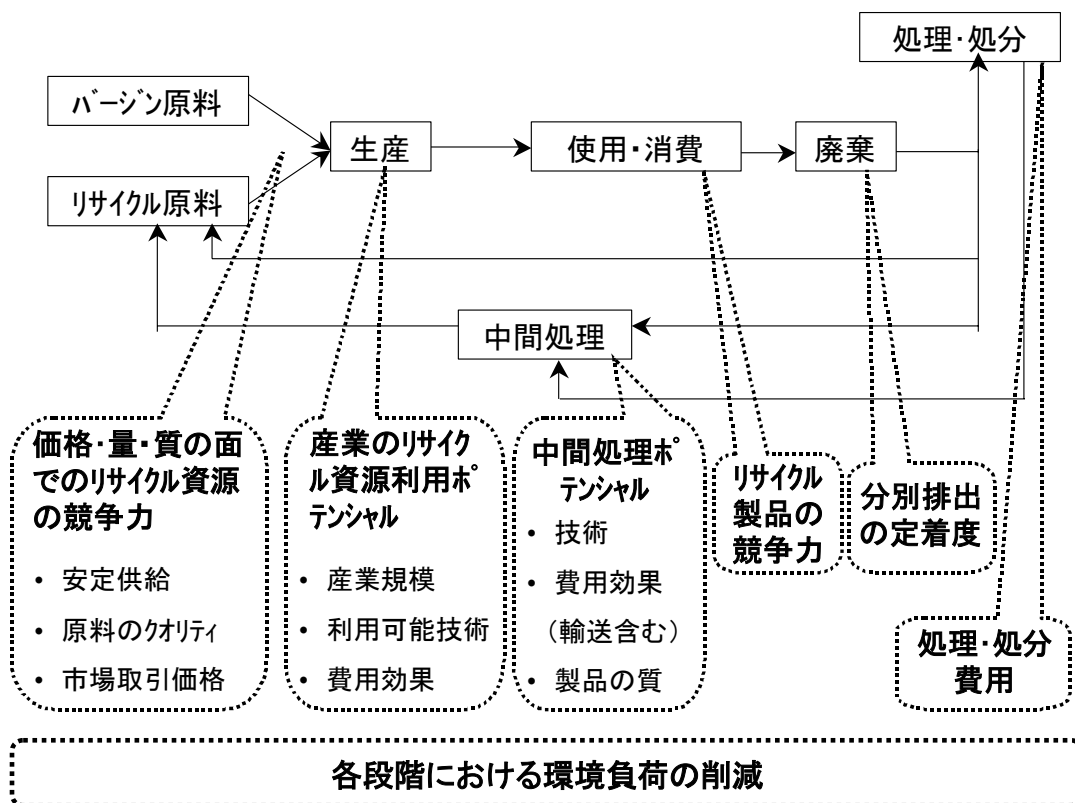


図 3.1.21 資源循環及び資源効率化のための視点

表 3.1.34 資源循環及び資源効率化のための条件と中国の状況

視点	条件		中国の状況
リサイクル資源競争力	量の確保と安定供給	エンドユーザー又は一次加工業者が必要とする量のリサイクル資源を安定的に供給できる	国内リサイクル資源を大量に供給できない（そのため大規模工場は輸入リサイクル資源に頼っている）
	資源の質	エンドユーザー又は一次加工業者が必要とする質のリサイクル資源を継続的に提供できる	国内リサイクル資源はよく分別されておらず、夾雑物が多い（そのためエンドユーザーや一次加工業者が分別を行っている、あるいは輸入リサイクル資源を選択している）
	価格競争力	国内リサイクル資源が、バージン資源や輸入リサイクル資源に対する価格競争力を持っている	<ul style="list-style-type: none"> 国内リサイクル資源は、バージン資源より安い 輸入リサイクル資源に対してそれほど価格競争力がない リサイクル製品製造業者には増徴税が減免される
産業ポテンシャル	産業規模	国内で排出されるリサイクル資源を原料として使えるような業種が存在し、資源を受入れるのに十分な生産能力がある	古紙、金属スクラップ、廃プラスチックなど海外からリサイクル資源を大量に輸入しており、国内リサイクル資源を受入れるのに十分な生産能力がある
	産業立地	製品の大消費地の近くに当該製品の廃棄物を原料として利用できる産業が立地している	北京市近郊にはリサイクル原料を利用できる産業が少なく、他省に流れていっている。上海市周辺、広東省内には、リサイクル原料を利用できる産業が比較的多く立地している。
	利用可能技術	リサイクル原料から消費者のニーズを満たす製品を製造する技術が普及している	次のような技術は業界に普及していない。 <ul style="list-style-type: none"> 古紙：非木材パルプを含む古紙からの印刷用紙へのリサイクル技術 アルミ：二次製錬アルミからの高級品製造技術
		リサイクル原料を無駄なく利用して製品を製造している	製品の歩留まりが悪い（原料が効率的に利用されない）
中間処理ポテンシャル	産業規模、利用可能技術	エンドユーザーが原料として利用できるレベルまでリサイクル資源を加工する工場・工程が存在し、リサイクル原料の需要にみあう加工能力がある	<ul style="list-style-type: none"> ガラス：カット化及び洗浄工程を持たない中小企業が多い 家電製品：適正な環境対策の下に解体・資源回収を行う施設は非常に限られている 金属スクラップ：選別のみを行う施設や二次製錬施設内で選別を行っている プラスチック：加工を行いプラスチック製品製造工場に納品している
	利用可能技術	廃製品からリサイクル資源が無駄なく回収されている	<ul style="list-style-type: none"> 金属スクラップ：人手による選別が行われ、機械で行うよりも高い率の金属回収が可能となっている 家電製品：中小リサイクル業者では、高度な冶金的選別技術を用いることができず、残渣中に回収されない資源が含まれている
製品競争力	リサイクル原料を使った製品に対する市場ニーズがある	グリーン購入の取組は始まったばかりであり、リサイクル原料を使った製品に対する市場ニーズは十分ではない	
分別排出の定着度	リサイクル資源の発生源において、資源の種類・質別に排出されている	家庭・事業所においては、業者が有償で回収に来るため、リサイクル資源とそれ以外の廃棄物との分別は一定程度行われているが、生活ごみ中にも相当程度含まれている	

視点	条件	中国の状況
廃棄物処理・処分費用	排出者にとって、リサイクル資源を廃棄するよりリサイクルする方がコストがかからない（あるいは得である）	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル資源として売ることができるものについては、結果としてリサイクルする方が得になっているが、制度としては担保されていない 廃棄物の適正処理が徹底されていないため、廃棄物の処理・処分コストが適正レベルより安くなっている可能性がある
環境負荷の削減	大気や水の汚染物質、有害物質、リサイクル原料の回収後の残渣が適切に処理されている	<ul style="list-style-type: none"> 中小のリサイクル業者からの環境汚染が問題となっている リサイクル過程からの残渣、有害物質が適切に処理されていない

(3) 組織・政策・法制度整備上のニーズ把握

上記②を踏まえ、中国における循環資源及び資源利用の効率化に向けた組織・政策・制度上のニーズを表 3.1.35に整理する。

表 3.1.35 中国における資源循環及び資源利用の効率化に向けた組織・政策・制度上のニーズ

視点		組織・政策・法制度整備上のニーズ
リサイクル資源競争力	量の確保と安定供給	<ul style="list-style-type: none"> 大量供給できる主体の育成（個人回収業者の組織化、大量のリサイクル資源を扱う法人組織の設置等） 市場原理にまかしたリサイクル資源の回収システムから社会制度としての回収システムへの移行
	質の確保	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル資源の分類・品質基準の設定 排出者、回収業者に対するリサイクル資源の分類・品質基準の徹底
	価格競争力	<ul style="list-style-type: none"> ヴァージン原料に対する課税の導入 リサイクル資源の活用に対する優遇税制の強化 回収システムの効率化による国内リサイクル資源利用のためのコスト削減
産業ポテンシャル	産業立地	<ul style="list-style-type: none"> 製品の大消費地の近くでのリサイクル原料利用産業の立地促進
	製品製造技術	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル原料をヴァージン原料の代替として活用できる製造技術の開発普及（非木材パルプを含む古紙のリサイクル技術、二次製錬アルミからの高級品製造技術）
	生産性	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル資源からの原料や製品製造における歩留まり向上のための技術や設備の導入、原材料管理体制の構築
中間処理ポテンシャル	産業規模	<ul style="list-style-type: none"> ガラス、廃家電など中間処理施設の不足している分野での施設整備の促進
	加工技術	<ul style="list-style-type: none"> 人件費上昇時への対応 廃製品からの資源回収効率を高める技術の開発普及
製品競争力		<ul style="list-style-type: none"> リサイクル原料を利用した製品の規格化等品質向上 リサイクル原料を利用した製品の購入促進（グリーン購入の推進） 利用されずに蓄積・貯蔵されている工業固形廃棄物及びその他の廃棄物を利用した製品の開発（市場動向調査含む）
分別排出の定着度		<ul style="list-style-type: none"> 分別排出の制度化 家庭・事業所における分別排出に関する意識啓発と継続的な情報提供
廃棄物処理・処分費用		<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の適正処理の徹底 リサイクル資源の活用に対する経済的インセンティブの制度化（従量制廃棄物処理費の導入、デポジットシステムの導入）

視点	組織・政策・法制度整備上のニーズ
環境負荷の削減	<ul style="list-style-type: none"> 中間処理施設及びエンドユーザーでの排ガス・排水基準の遵守、残渣の適正処理の徹底 フロン、PCB、鉛等環境破壊・有害物質の適正処理技術の普及（特に廃家電の中間処理段階）

リサイクル資源競争力

中国では、国内リサイクル資源は回収されているものの、それらを取りまとめて大量に供給するシステムがないこと、よく分別されておらず夾雑物が多いこと、輸入リサイクル資源と価格がそれほどかわらないこと、が主な要因となって、リサイクル資源を大量に必要とする大規模エンドユーザーは、輸入リサイクル資源を用いている。したがって、現在廃棄されている国内リサイクル資源を有効に活用するためには、国内リサイクル資源が、輸入リサイクル資源に対して、量、質、価格の面で競争力を持つようにする必要がある。

国内リサイクル資源を大量にかつ安定的に供給するためには、既存の個人を主体とした回収システムから組織的な回収システムに移行させる必要がある。末端では、個人レベルでの回収が必要であるが、回収されたリサイクル資源を大量にとりまとめて大規模エンドユーザーに提供できるような主体を育成することが不可欠である。また、現在のところ、リサイクル資源は回収者が排出者から買取る形をとっているが、人件費の上昇とともに市場ベースのリサイクルシステムが衰退した日本の経験に基づけば、バージン原料や輸入リサイクル資源の価格と廃棄物処理・処分コストがリサイクル資源やリサイクルコストよりも高く設定されない限り、このようなシステムは崩壊していくと考えられる。将来的にもリサイクル資源を大量にかつ安定的に供給するためには、市場メカニズムが機能するようなバージン原料の価格や廃棄物処理コストの設定、リサイクル資源回収の制度化といった政策介入が必要となる。

また、質の確保については、リサイクル資源の分別・品質基準を設定し、その基準に基づく回収が継続するようにすることが必要である。さらに、価格競争力の確保については、バージン原料に対する課税やリサイクル資源の活用に関する優遇税制の強化、回収システムの効率化等による国内リサイクル資源利用のためのコスト削減が必要である。

産業ポテンシャル

中国では、古紙、廃プラスチック、金属スクラップについては、輸入資源を利用していることから、国内のリサイクル資源を活用できる産業規模を有していると判断できる。一方、本調査の現地ヒアリングでは、それらの産業の立地が北京市という大消費地から離れて

いることも把握された⁴⁴。全国的な状況については不明であるが、リサイクル資源の発生地とその資源を活用する産業間の距離が離れるほど、リサイクル資源のコストが上昇することから、効率的な活用のためには、消費地とリサイクル資源利用産業の物理的な距離を最小化する必要がある。中国では、国有企業の再編を進めており、黒字経営ができない、環境保全上問題のある工場の閉鎖を行っているが、産業再編とリサイクル産業育成及び立地政策の中に、以上の視点を統合していく必要がある。

また、中国では、リサイクル資源を原料として製品製造を行う際の製造技術の普及が不足している分野がある。本調査の中では、非木材パルプを含む古紙からの印刷用紙の製造や、二次製錬アルミから的高级品の製造が把握された。今回の調査対象とならなかったリサイクル資源についても、そのような技術の不足が考えられることから、不足しているリサイクル原料からの製品製造技術の把握とそれらの開発普及が必要である。

さらに、中間処理にも言えることであるが、リサイクル資源を用いて原料や製品を製造するにあたり、歩留まりが低い点が問題となっている。中国ではクリーン生産促進法を制定し、業種別のクリーナープロダクション標準を定めるほか、エコ工業団地等でのクリーナープロダクションの実施等が進められているが、リサイクル資源の利用に留まらず、バージン原料も含めて歩留まりの向上を促進するような施策が必要である。

中間処理ポテンシャル

リサイクル資源の原料としての利用には、中間処理が必要となる（古紙：分別や夾雑物の除去、金属スクラップ：選別、ガラス瓶：カレット化と洗浄、廃プラスチック：フレーク化やペレット化、廃家電製品：解体、破碎、選別、洗浄、金属回収等）。産業の規模という点からは、金属スクラップや廃プラスチックについては、輸入リサイクル資源の加工を行う産業が立地していることから、ある程度の産業規模はあると考えられる。ガラス瓶、家電製品については、本調査の現地ヒアリングでは、ガラス瓶のカレット化・洗浄工程を持たない中小企業が多いこと、環境対策に十分配慮して廃家電製品の解体・金属回収を行っている施設は非常に限られていることが把握された。廃家電製品については、中国版家電リサイクル法の制定に向けて複数の施設の計画・建設が行われているが、これらの施設の処理能力は、中古品の検査分も含めて全国で年間 500 万台程度であり、近い将来の廃棄量の増大に対応できない（環境対策の不十分な中間処理施設に流れる）と想定される。したがって、これらの施設整備を促進する政策が必要となる。

また、中間処理における技術面では、中国では金属スクラップの選別を人手で行うことにより、

⁴⁴ 北京東豫盛再生物資回収市場（北京市内にこのような市場が 100 程度ある）に集められた資源は、紙、プラスチック、ガラスは河北省へ、鉄は河南省、天津市、山東省へ、銅は天津市の工場で利用されるとのことであった。

高い金属回収率を達成している。しかし、このような選別が行われるのは目視で判断できるものに限られており、携帯電話に使われている複層基板や微小な電子部品は分別できない。また、鉛フリーはんだのように難分解性の複合合金等も、高度な冶金的選別技術と設備でないと対応できない⁴⁵。したがって、人手では選別できない素材の選別、分離に関する技術の開発普及が求められる。また、人件費の上昇に伴い、このような形態での選別は継続しがたい状況になることが予想されるため、長期的には代替方策の検討が求められる。

リサイクル製品競争力

中国では、中国環境表示計画という環境ラベルが導入されており、固体廃棄物環境汚染防止法及びグリーン生産促進法にグリーン購入を推進していくという国の方針は示されているが、グリーン購入に向けた取組は始まったばかりであり、具体的な法制度、グリーン購入対象品リスト、顕彰制度等は整備されていない。一方、地方人民政府レベルでは、循環型経済モデル企業に指定した製紙工場、一定以上の品質のリサイクル印刷用紙であれば、優先的に購入するというような計画をもっている⁴⁶ところもあり、グリーン購入のアクションが開始されている。リサイクル原料を利用した製品の市場を拡大していくためには、製品の質に関する規格の設定とそれに合わせた技術の導入、グリーン購入の制度化などが考えられる。

また、中国では、過年度分も含めて、当該年度に発生した工業固形廃棄物の半数以上がマテリアルやエネルギーとして利用されているが、当面利用できないものは、蓄積・貯蔵されている⁴⁷。統計によると固体廃棄物汚染防止施設・場所以外に置かれた廃棄物量（排出量）が約2千万トンとなっており（図 3.1.3参照）、これらの廃棄物を有効利用するための市場動向調査や技術開発も必要である。

分別排出の定着度

中国では、買取対象となるリサイクル資源は、排出源の家庭において生活ごみとは分けられているとのことであるが、2000年における石炭を使用しない都市の生活ごみの組成は、有機系ごみ65%、紙9%、プラスチック13%、ガラス2%、金属1%（表 3.1.1参照）であり、北京市の埋立処分場ではウェイスト・ピッカーが資源の回収を行っている⁴¹ことを考えると、生活ごみの中に混入されているリサイクル資源があると想定される。既存の買取システムが何時まで継続できるかは不透明であり、国内リサイクル資源の回収を効率化し、量・質・価格の競争力を高めるためにも、分別排出

⁴⁵ 島田和明（2006）「国際資源循環の現状と問題点—中国を中心として」『廃棄物学会誌』17-2:78-85

⁴⁶ 北京第七製紙工場ヒアリング（2006年2月24日）に基づく

⁴⁷ 北海道・東北21世紀構想推進会議（2005）「中国の環境問題と環境保護産業に関する報告」
http://www.hokutou.jp/report/images/china_report200509.pdf

の制度化と、関係者の意識啓発及び継続的な情報提供が必要である。また、分別排出の制度化にあわせて、フォーマルな回収システムの中に既存のウェイト・ピッカーを位置づけていくことも必要である。

廃棄物処理・処分費用

中国では、2002年7月に地方人民政府が廃棄物回収費及び処理費を徴収する枠組みが導入され、複数の地方人民政府で当該費の徴収が行われるようになってきている。現時点では、リサイクル資源が有価で回収されていることから、買取対象となっているものは生活ごみとして廃棄するよりリサイクルの方が得である。しかし、廃棄物回収処理費が従量制となっていないことから、買取価格が低下すればリサイクルに対するインセンティブも低下することになる。したがって、排出者がリサイクル資源を廃棄するのではなくリサイクルにまわす経済的なインセンティブを制度として確立することが必要である。具体的には、デポジット制度や従量制廃棄物回収処理費の導入が考えられる。

一方、廃棄物回収処理費の従量制を導入した場合、経済的負担を逃れようとして不法投棄が生じることがある。また、財源の不足から中国における生活ごみは発生量の半分程度しか適切に処理されていないことが、廃棄物回収処理費の導入の契機となったわけであるが、廃棄物が適正に処理・処分され、その費用が廃棄物回収処理費に反映されなければ、本来の目的を達成できず、リサイクルへのインセンティブにもならない。以上の点から、廃棄物の適正処理を徹底することが必要である。

環境負荷の削減

本調査の現地ヒアリングにおいて、地方人民政府（北京市、広東省）から、リサイクルされないもの、リサイクル工程の残渣・有害物質、工程から発生する排ガス・排水が適正に処理されておらず、特に中小リサイクル業者においてこのような問題が生じているという点が指摘された。リサイクルすることによって環境負荷が増大しては、リサイクルをする意味がなくなってしまう。したがって、リサイクル資源の中間処理施設及びエンドユーザーでの排ガス・排水基準の遵守及び残渣の適正処理の徹底が必要である。特に、廃製品に含まれているフロン、PCB、鉛等の環境破壊・有害物質の適正処理技術を普及させていくことが重要である。

環境対策が不十分な中小リサイクル工場は、従業員の健康や周辺環境に悪影響を与えるとともに、環境対策コストをかけない分、リサイクル資源の買取価格を高く設定できる。これが、適正な環境対策をとっているリサイクル業者にリサイクル資源が流れていかない主要因となっており、特に廃家電製品において顕著である。一方、このような中小リサイクル工場は、地方出身者あるいは低所得者の雇用の場となっており、その統廃合についてはこれらの点を考慮する必要がある。

3.2 ベトナム

3.2.1 資源循環の現況

(1) 廃棄物管理の現況

発生量（一般廃棄物/産業廃棄物）

世銀などが纏めた“Vietnam Environmental Monitor 2004, Solid Waste”によると、ベトナム全土の廃棄物発生量は年間 15 百万トンを超え、家庭、商店、レストランなどから発生する固形廃棄物は 2003 年には、廃棄物全体の約 80%、12.8 百万トン発生している。このうち、都市部の人口は全国の 24%しか占めないが、固形廃棄物発生量は約 6 百万トン/年で、全体の固形廃棄物の約 50%になる。都市部の発生量原単位は 0.7kg/人・日である。

表 3.2.1 ベトナムの廃棄物発生量（2003 年）

廃棄物	発生量（千トン/年）		
	都市部	地方	計
一般廃棄物	6,400	6,400	12,800
非有害産業廃棄物	1,740	770	2,510
有害産業廃棄物	126	2.4	128.4
有害医療廃棄物	—	—	21.5
計	8,266	7,172.4	15,459.9
農業廃棄物	NA	64,560	64,560

出典：Vietnam Environmental Monitor 2004, Solid Waste

国立科学技術政策・戦略研究所（NISTPASS）が WASTE-ECON⁴⁸プログラムで纏めた都市別の固形廃棄物発生量を見ると、ホーチミン市とハノイ市がそれぞれ 2.4 百万トン、0.7 百万トンと大きな発生量を占める。その他北部ハイフォン市、中部のダナン市、中南部のカンホア省、南部のドンナイ省なども、年間 20 万から 30 万トンの都市固形廃棄物を発生し、地方の中小都市は年間 1.5 万から 3.6 万トンの廃棄物を発生している。

収集・処理・処分の動向

(a) 収集

2005 年 7 月の“都市中心部及び工業団地における固形廃棄物管理の促進に関する首相府令”（Directive No.23/2005/CT-TTG）では、1999 年に制定された“都市中心部及び工業団地における 2010 年までの固形廃棄物管理戦略”が実施され、都市中心部及び工業団地の廃棄物管理には改善が見ら

⁴⁸ WASTE-ECON；カナダ CIDA の支援で実施された廃棄物管理プロジェクト（後述）

れるもの、廃棄物の収集率は70%に過ぎず、収集能力が不足しているとなっている。工場から排出される産業廃棄物も都市廃棄物と一緒に処分（非衛生理め立て）されている。また、先述の世銀資料では、ごみ収集率は、ホーチミン市75%、ハノイ市81%、ダナン市80%、その他地方都市/省では60-70%で、2003年の都市部の全国平均は71%であるが、都市部以外は低いと報告されている。

表 3.2.2 主要な都市/省の都市固形廃棄物の発生量（2003）

省/都市	発生量 (トン/年)	収集量 (トン/年)	収集率 (%)
ハノイ市	722,491	584,632	81
ハイフォン市	290,000	200,000	69
ダナン市	226,000	180,000	80
クアンナン省	127,750	94,900	74
カンホア省	175,200	146,000	83
ホーチミン市	2,336,000	1,752,000	75
ドンナイ省	293,530	176,118	60
バリアーブントウ市	97,350	58,400	60
カントー市	107,100	80,300	75

出典：Municipal Solid Waste Management in Vietnam: Challenges and Prospects, NISTPASS 2005

また、NISTPASS がベトナム北部の諸都市で行ったごみ質調査によると、49-53%が厨芥などの有機物、次いで15-20%が石、レンガなど無機物で、資源ごみの比率は25-30%と比較的高い値となっている。資源ごみの比率が都市により異なるのは、発生源での資源回収状況の差異により生じているものと推測される。

表 3.2.3 主要な北部都市の家庭系固形廃棄物のごみ質（重量%）

ごみの成分	ハノイ	ハイフォン	ハイズオン	ハロン
1 有機質	49.1	53.22	49.2	53.7
2 プラスチック	15.6	8.3	5.7	8.1
3 紙	1.89	6.64	7.0	12.5
4 金属	6.03	0.30	3.6	0.4
5 ガラス	7.24	3.75	2.8	4.7
6 石、レンガ等	18.35	21.15	20.4	15.5
7 ゴム、革	0.55	3.65	3.2	0.8
8 木切れ、布等	0.34	1.24	6.7	3.2
9 有害廃棄物 塗料缶、電球、電池等	0.90	1.75	1.4	1.1

出典：Municipal Solid Waste Management in Vietnam: Challenges and Prospects, NISTPASS 2005（オリジナルデータは CEETIA と DONRE）

(b) 処理・処分

ベトナムでは、都市ごみの焼却は行われていないが、処理能力 30-250 トン/日のいくつかのコンポストプラントが稼動している。その一つの Cau Dien コンポストプラントの概要は、後ほど“資源循環に係る政策動向”の章に記載する。Vietnam Environmental Monitor 2004 によれば、ベトナムの都市固形廃棄物の処分は他の途上国と同様にオープンダンプや埋め立てである。現在ベトナムには 91 の廃棄物処分場があるが、12 の市や省都にある 17 箇所の処分場は覆土を行われ、衛生面

での基準を満足するが、その他の処分場は満足しない形式の廃棄物処分場となっている。また、都市固形廃棄物の収集・処分サービスに受けない地域の住民は近くの川、池や空き地に不法投棄され、特に農村部で不法投棄率が高いと指摘されている。既存の処分場は、住民の理解が得られず、小規模でゴミが散らかり、行政区の境界に近い、収集地区から遠い場所に立地している。

これらの処分場には、処分される固形廃棄物に残る資源ごみの回収を行う Waste Picker が活動し、その数は、1999 年に 6,000 人（うち 66% が女性）との予測がある。新聞⁴⁹によれば約 9% が子供であり、彼らが資源ごみの回収で得られる収入は 1 日 1 US\$ 以下であるとされている。また、不衛生な環境、廃棄物の中に含まれる有害物質、医療廃棄物（廃棄された医療用針）により健康被害（呼吸器疾患、寄生虫、破傷風、HIV など）に疾患しやすいことが問題視されている。

(2) 対象資源の循環動向（紙類、ガラス瓶、金属類、プラスチック類、家電製品）

リサイクル資源の利用・消費及び国内でのリサイクル資源回収・利用システム

(a) リサイクリング・ビレッジ

家庭、商店、工場などから排出される都市ごみ中の資源ごみは、自ら中古品市場や町中の収集所へ売りにいくケース、巡回してくるバイヤーに売るケースがある。全国的なデータが不足しているが、ハノイの調査によれば、都市ごみ中の約 20% が資源ごみとして、リサイクルされている。Vietnam Environmental Monitor 2004, Solid Waste によると、都市部の大半の資源ごみ収集・運搬はいわゆる Informal sector により行われている。1995 年ホーチミン市では、1,350 億 VND（現在価値約 9 百万 US\$）の資源ごみが Informal sector により取引されたと推定されている。また、ハイフォンでは、2000 年に 330 億 VND の資源ごみが取引され、もっとも量が多かったのが、プラスチックで約 110 億 VND、次いで古紙の約 100 億 VND であった。ハノイでは、処分場に行くべき都市ごみの約 20% が Informal リサイクラーにより減量化された。ハノイでは、毎年 1.4 百万トンの資源ごみが再資源化されるとすると、約 400 億 VND 以上のごみ処分費が節約されていることになる。

都市部などで、収集された資源ごみのリサイクルの担い手は Craft Village⁵⁰と呼ばれる特殊な手工業製品（籐・竹製品、刺繍、陶器、繊維、衣服、食品）の製造を行う人たちである。資源ごみは直接又は中間的な運送業者などの手により、これらのこれら Craft Village に集められ再資源化されるのが一つの流れである。これらの Craft Village は、紙、プラスチック、金属など資源ごみを原料及びその一部にしている場合があるが、彼らが収集された資源ごみを分別、リサイクルなどを行う場

⁴⁹ Vietnam Investment Review No.693/Jan 24-30,2005

⁵⁰ 他の文献によれば Trade Village とも呼ばれている。

合、特にリサイクリング・ビレッジと呼ばれている。これらの Village はベトナムの伝統的な手工業活動にルーツを發しており、ベトナム戦争の折に資源の不足を補うために、政府がこれら Village での資源ごみなどのリサイクルを推進し今に至っているとのことである。

Vietnam Environmental Monitor 2004, Solid Waste によると、以下の様に現在 56 の省に 1,450 の Craft Village があるがあり、年間約 770 千トンの資源ごみをリサイクルしている。重量ベースのリサイクル資源量は鉄、非鉄の金属類が全体の 90%以上を占めている。一方、NISTPASS (Waste-Econ)の資料によると、全国で 90 のリサイクリング・ビレッジが在るとなっている。Craft village とリサイクリング・ビレッジの差異はよく分からないが、大半のリサイクリング・ビレッジはハノイ近郊の Hon 川周辺、Ha Tay、Bac Ninh、Thai Nguyen and Nam Dinh 省などに位置している。ベトナム中部及び南部の省のリサイクリング・ビレッジは新しくできたもので、その生産量は北部のリサイクリング・ビレッジほどまだ大きくない。いずれにしても彼らいわゆる informal sector が家庭、商店、工場などからの資源ごみの再資源化に重要な位置を占めている。

リサイクリング・ビレッジといっても規模の大きな物は数千人以上の規模のものもある。例えば Hung Yen 省の Minh Khai 村（プラスチックリサイクリング・ビレッジ）は 4 千人の労働者を抱え、Bac Ninh 省 Duong O 村（古紙のリサイクリング・ビレッジ）は年間 12,000 トンの古紙を取り扱い、労働者数は 5,000 人である。また、北部調査の数箇所のリサイクリング・ビレッジでの調査によると、リサイクリング・ビレッジの労働者の平均月収は約 7 割の労働者が 500～1,500 千 VND（4 千円弱～11 千円/月）である。ただ、大きなリサイクリング・ビレッジや特に非鉄のリサイクル業者のオーナーには、相当収入を得て外車に乗り、豪邸に住んでいる企業家の様な人もいる。

表 3.2.4 資源ごみ別のリサイクリング・ビレッジの数

	北部	中部	南部	合計
紙	4	0	0	4
金属	53	23	5	81
プラスチック	4	1	0	5
合計	61	24	5	90

出典：“Integrated Solid Waste Management in Cambodia, Lao and Vietnam”, Waste-Econ, 2005

表 3.2.5 リサイクリング・ビレッジにおける再生資源による製品の歩留まり

	投入 (A) (トン/年)	製品 (B) (トン/年)	再資源化率 (B/A) (%)
紙	51,700	45,500	80.0
金属	735,000	700,000	95.2
プラスチック	25,200	22,900	90.9
合計	811,900	768,400	94.6

出典: Vietnam Environmental Monitor 2004 Solid Waste, WB,CIDA

表 3.2.6 リサイクリング・ビレッジの労働者の平均月給

Average monthly salary (VND)	Recyclable waste						
	Total	Steel	Paper	Textile	Wood	Ceramic	Plastics
<290,000	4	0	0	0	1	1	2
>=290-<500,000	56	0	8	2	18	17	11
>=500-<800,000	92	1	30	15	15	26	5
>=800-<=1,500,000	51	13	14	6	2	9	7
>1,500,000	19	15	3	0	0	1	0
Total	222	29	55	23	36	54	25

出典: Project raising awareness on corporate social responsibility for small and medium size enterprises in cottage industry, Research center for environment and working conditions, March 2004

表 3.2.7 リサイクリング・ビレッジの規模の例

No.	Village	Type of recycling	No. of households	No. of workers	Income (billion VND/year)
1	Duong O – Bac Ninh	Paper	350	2,200	248
2	Phu Lam – Bac Ninh	Paper	13	600	20
3	Minh Khai- Hung Yen	Plastics	716	3,250	44
4	Trung Van – Hanoi	Plastics	43	151	3.1
5	Dong Mai – Hung Yen	Lead (Pb)	20	112	6
6	Da Hoi – Bac Ninh	Metals and Scrap Iron	1,500	3,090	70
7	Van Chang – Nam Dinh	Metals and Scrap Iron	615	2,992	45
8	Xuan Tien – Nam Dinh	Metals and Copper	2,015	4,954	44
9	Phuoc Kieu – Quang Nam	Copper	39	104	3
10	Da Sy – Ha Tay	Metals	1,512	2,886	15.6
11	Bao Vinh – Hue	Metals	15	45	0.648
12	Cau Vuc – Hue	Metals	58	135	11
13	Ly Nhan – Vinh Phuc	Metals	670	1,610	6.142
14	Tong Xa – Nam Dinh	Metals and Copper	33	659	15
15	Trieu Khuc – Hanoi	Plastics	77	300	4.62

出典: INEST - HUT, 2004.

(i) 紙のリサイクリング・ビレッジ

資料によると、紙のリサイクリング・ビレッジは4つで、すべて皆ベトナム北部に位置している。これらリサイクリング・ビレッジの製品は筆記用紙、ダンボール用紙、祭礼用の紙、トイレットペーパーなどであり、大半が国内で消費される。ここでは、Phu Lam リサイクリング・ビレッジと Phong Khe リサイクリング・ビレッジを概要を示す。なお、Phu Lam リサイクリング・ビレッジは新しいリサイクリング・ビレッジだが、Phong Khe リサイクリング・ビレッジは400年の歴史を持つ。

表 3.2.8 Phu Lam 紙リサイクリング・ビレッジの概要

No.	項目	数量
1	Total population	12,967
2	Total households	2,924
3	Total number of households involve in paper making	14
4	Total number of workers in paper making	1,000
5	Percentage of female workers	30
6	Average income per capita per year	6 M – 7 M VND
7	Main products: Cardboard paper	4,000 – 5,500 tons/year
8	Input raw materials	6,000 – 7,000 tons/year
9	Total number of heating furnaces	30
10	Coal consumption	3,000 ton/year

出典：Field survey report: Status of the environment and environmental management in paper recycling villages of Phong Khe and Phu Lam, Institute of Environmental Science and Technology (INEST) – Hanoi University of Technology, 2004.

表 3.2.9 Phong Khe 紙リサイクリング・ビレッジの概要

No.	項目	数量
1	Total population	8,226
2	Total households	1,700
3	Total number of households involve in paper making	110
4	Total number of workers in paper making	3,000
5	Percentage of female workers	20
6	Average income per capita per year	9 M – 10 M VND
7	Main products: Cardboard paper	200,000 tons/year
8	Input raw materials	250,000 tons/year
9	Total number of heating furnaces	200
10	Coal consumption	12,000 - 15,000 ton/year

出典：Field survey report: Status of the environment and environmental management in paper recycling villages of Phong Khe and Phu Lam, Institute of Environmental Science and Technology (INEST) – Hanoi University of Technology, 2004.

上記表における Input raw materials は古紙と考えると、これら調査結果によると、2つのリサイクリング・ビレッジを合せて古紙の使用量は20万トン/年となり、Vietnam Environmental Monitor 2004でデータ（紙のリサイクリング・ビレッジの古紙使用値 51,700 トン/年）を大幅に超えることになる。

(ii) プラスチックのリサイクリング・ビレッジ

プラスチックのリサイクリング・ビレッジの数は5でベトナム北部に箇所、南部に1箇所である。典型的な大規模プラスチックのリサイクリング・ビレッジは、Hung Yen 省、Minh Khai (Nhu Quynh ward, My Van district, Hung Yen Province), Ha Tay 省 Phu Xuyen、Hai Phong 市 Kien An の Trang Minh、及びハノイ市 Tu Liem の Trung Van などである。

これらプラスチックのリサイクリング・ビレッジの主要な原料は Hanoi 市、Hai Phong 市、Da Nang 市、Hue 市及び Ho Chi Minh 市などで集められた廃プラスチックである。また、原料の一部は廃プラスチックのディーラーのネットワークで異なる省から集められたものもある。

原料は、以下の様な異なるソースから集められている。

- 工業ソースの：TV ケース、工業包装材、プラスチック製容器など
- 農業活動ソース：化学薬品の容器、殺虫剤の容器など
- 商業、医療業界ソース：薬の容器、シリンダー、プラスチック・バッグ、食品トレイなど
- 都市ごみソース：化粧品の容器、乳製品の容器、プラスチックカップ、カセットテープなど

一般的に集められた廃プラスチックは LDPE、HDPE、PP、PE、PVC、PET、PS などに分類される。以下の表は典型的なプラスチックのリサイクリング・ビレッジで集められ、分類された廃プラスチックである。これらの廃プラスチックから作られる最終製品は国内で消費される。

表 3.2.10 プラスチックのリサイクリング・ビレッジで集められた廃プラスチックの例

No.	Types of plastics	Amount of collected and recycled plastics (ton/year)				Total
		Minh Khai village	Trieu Khuc village	Trung Van village	Dai Thang village	
1	LDPE	1,800	650	365	12	2,827
2	HDPE	2,250	1,200	427	100	3,977
3	PP	864	700	1,246	30	2,840
4	PS, PVC, PET	1,296	600	304	320	2,520
Total		6,210	3,150	2,342	462	12,164

出典：Final report of KC 08-09, INEST/HUT, 2001 – 2005.

(iii) 鉄・非鉄金属のリサイクリング・ビレッジ

次表は鉄・非鉄金属のリサイクリング・ビレッジの生産能力及び製品である。

表 3.2.11 鉄・非鉄のリサイクリング・ビレッジの生産能力及び製品

No.	Villages	Main products	Production capacity (ton/year)
1	Da Hoi – Bac Ninh	Scrap iron recycling	Reinforcing steel : 12,000 ~15,000 Steel sheet: 450,000 ~500,000 Nails: 500 Steel rolls: 500
2	Van Chang – Nam Dinh	Scrap iron and Aluminum recycling	Total production capacity: 17,000
3	Tong Xa – Yen – Nam Dinh	Scrap iron, Copper and Aluminum Casting	Total production capacity: 13,000
4	Dong Coi – Nam Giang – Nam Truc	Small-scale mechanical manufacturing	Total production capacity: 1,400
5	Xuan Tien – Xuan Truong – Nam Dinh	Small-scale mechanical manufacturing Manufacturing of mechanical units	Rice separator: 2,500 units/year Concrete mixer: 100 units/year Casting products: 350 ton/year Rim of bicycle wheels: 18,000 pairs/year

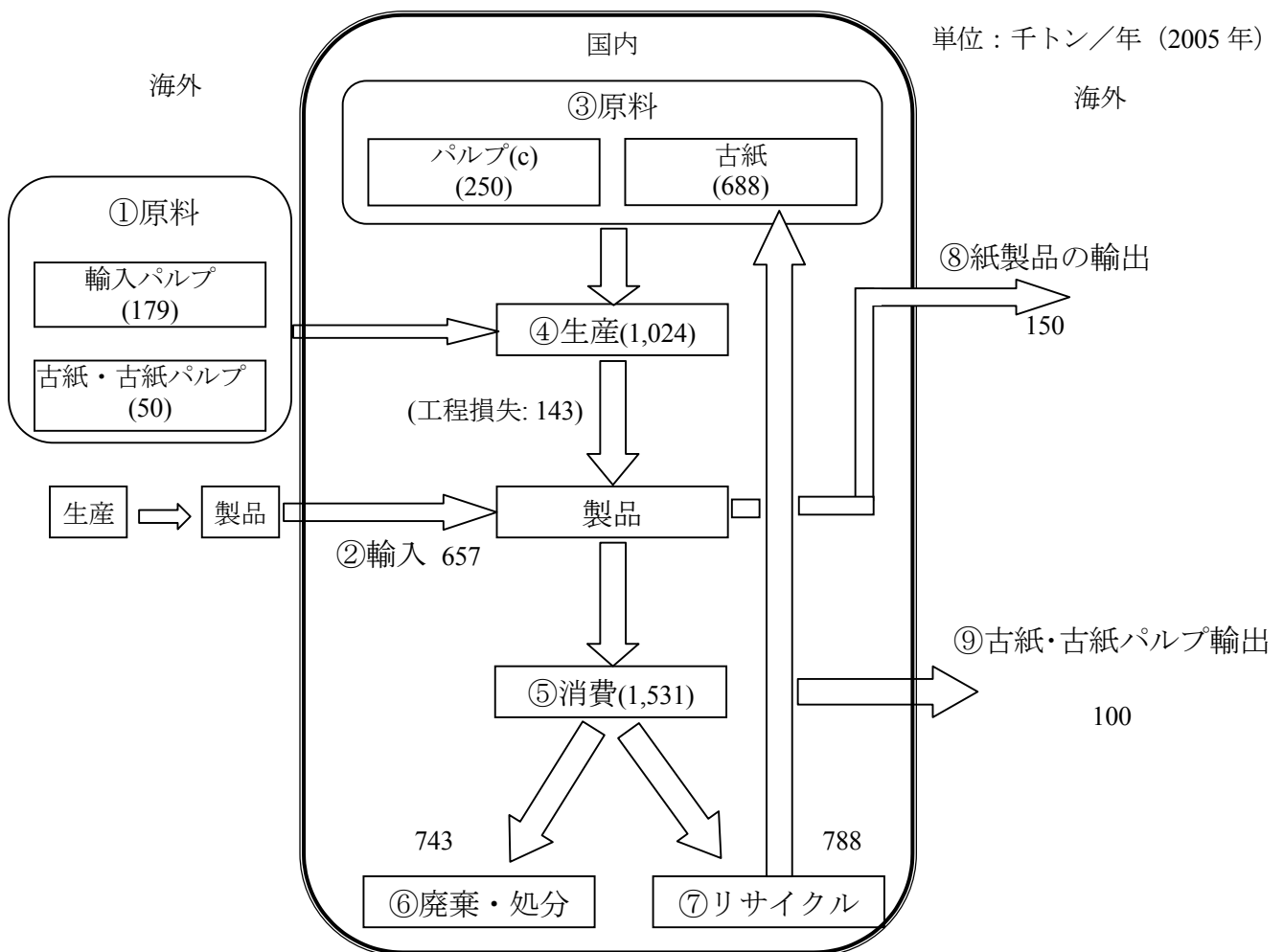
出典：Final report of KC 08-09 Project, INEST/HUT, 2001-2005.

(b) 資源ごみリサイクルの現況

(i) 紙類

ベトナム製紙協会（VPA）によると、製紙産業での古紙の利用は、2005 年見込みで、国内収集量が 538 千トン、国内消費が 488 千トン、輸入が 100 千トン、輸出が 100 千トンとなっている。2005 年の国内の紙類生産量が 824 千トンなので、トータルの古紙利用率は $488/824 \times 100$ で約 59%となる。既存工場では、設備、技術の制約からこれ以上の古紙利用は難しいとのことである。また、VPA の統計値は加盟企業のデータであることから、これにはリサイクリング・ビレッジで再資源化される紙製品の量は含まれていないと想像される。

VPA の 2005 年見込みデータをベースにベトナムの古紙・紙製品のマテリアルフローを下図に記す。国内での紙消費量に対する国内原料調達率は約 6 割である。古紙を原料とした工場・リサイクリング・ビレッジでは、クラフト紙、ティッシュ・トイレットペーパー、ベトナムの伝統的な祭礼用の紙など低品質の紙製品を製造している。塗工印刷用紙（コート紙など）は輸入が多い。



出典：ベトナム製紙協会、リサイクル・ビレッジの生産量などは現地調査結果から推定

図 3.2.1ベトナムの古紙・紙製品のマテリアル・フロー

また、今回の現地調査において訪問及びインタビュー調査を実施した紙類のリサイクル業者より、それぞれ以下に示すような情報を得た。

(紙製品製造業者 1)

業者	バックニン省 Phong Khe なお、同地域はベトナムの紙製品製造の一大拠点で約 250 の工場があり、生産量は 300～350 千トン/年、ベトナムの紙製品製造の約 1/3 を生産している。
生産量	20 トン/日 (6～7 千トン/年)
製品	ダンボール用紙、トイレットペーパー、事務用紙、祭礼用紙など
原料	輸入古紙が 60%、国内収集の古紙が 20～25%、ヴァージン・パルプ約 15%。古紙の歩留まり 87%
従業員数	75 人 (5 つの工場で 240 人)
機器	パルパー10 台、抄紙ライン 1 ライン (中国から輸入)
古紙の価格	工場から排出される事務用の white paper が約 480US\$/トン、廃新聞紙が 130US\$/トン

紙製品製造業者 2

業者	バックニン省 Dong Cao 村
生産量	50～60 トン/月
製品	トイレットペーパー (トイレットペーパーの芯の部分は近くの業者から購入する。)
原料	国内の使用済みコピー用紙及び事務用紙 (古紙)
従業員数	20 人
操業	3 交代で 7 日/週のフル操業
製品価格	使用済み事務用紙 (Writing paper) を原料に製造したトイレットペーパーは 7,000VND/10 ロールで使用済みコピー用紙の場合は 6,000VND/10 ロール

紙製品製造業者 3

業者	ホーチミン市 Bihn Tan 区
生産量	300 トン/年
製品	靴箱に入れて靴を包む薄い包装紙
原料	使用済み事務用紙 (Writing paper)、宝くじのはずれ券など これらは苛性ソーダと次亜塩素酸ソーダで Breaching して使用する。
従業員数	25 人
操業	3 交代で 7 日/週操業
原料価格	品質の低いもので 2,000VND/kg、高いもの (白い writing paper) で 6,000VND/kg 程度である。
製品価格	5,000VND/kg～7,000VND/kg
コスト構成	原料代 30%、従業員給与 40%、電気・薬品・輸送費等 30%

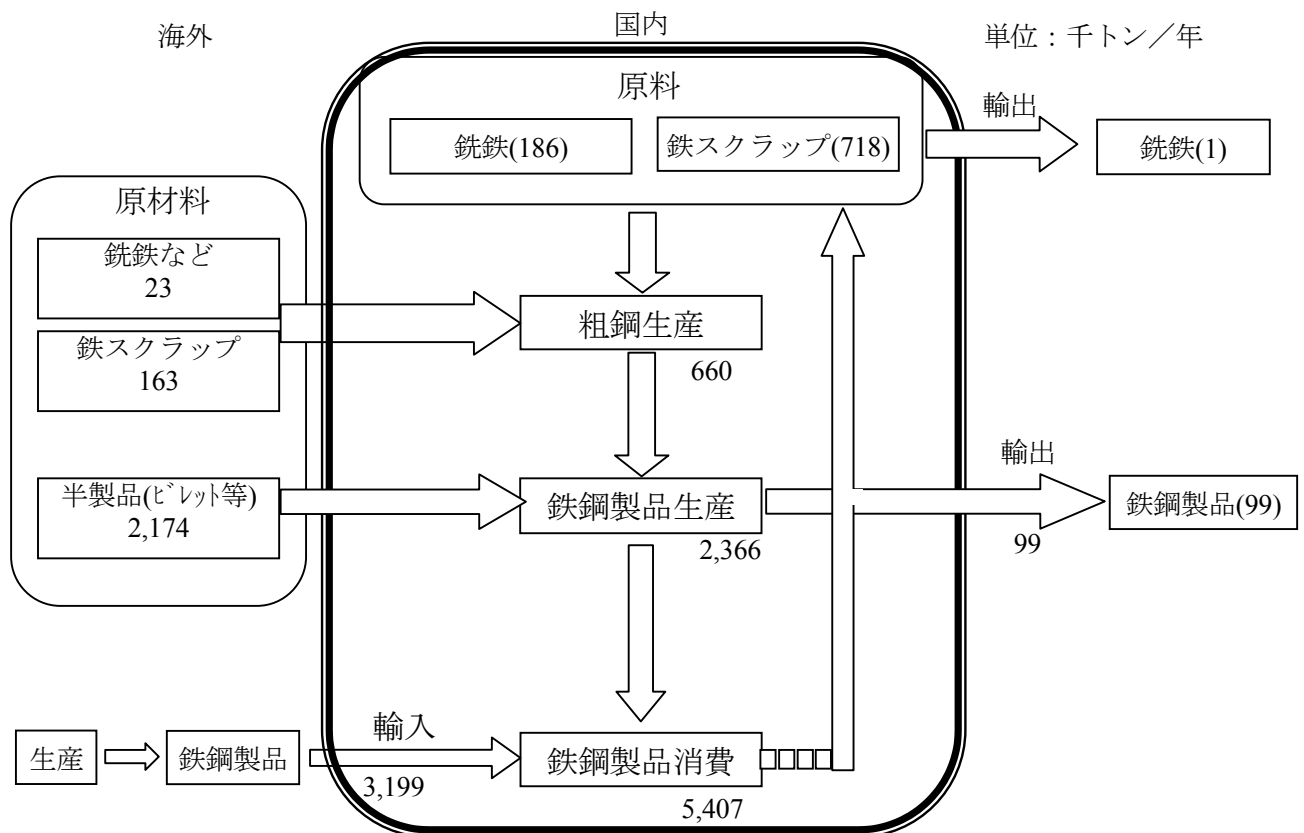
ダンボール用のクラフト紙製造業者

業者	ホーチミン市北方ビンズオン省
生産量	450 トン/月
製品	ダンボール用のクラフト紙
原料	廃ダンボール 500 トン/月 原料はホーチミン市、ビンズオン省、ドンナイ省から集める 原料ソースは以下の 4 つ

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 段ボール箱などの製造工場からの Off Spec、廃棄品 ▪ その他製造工場からの廃棄段ボール箱 ▪ 商店や家庭から排出された段ボール箱→Waste Picker→Dealer 経由で購入 ▪ 輸入原料 (シンガポールやマレーシアから)
従業員数	30 人
原料価格	廃ダンボールの平均価格は 2,200VND/kg
輸入原料価格	2,500-2,600VND/kg(輸入原料を使う理由は国内原料不足と輸入原料の方が品質が良かったため)
排水処理施設	省政府からのインスペクターの指示事項である排水処理施設を建設中

(ii) 鉄スクラップ

図 1.1.2 に South East Asia Iron and Steel Institute のデータに基づいたベトナムの鉄鋼材のマテリアルフローを示す。ベトナム国内で回収される鉄スクラップは、いわゆる工場から発生する加工スクラップが多く、建設廃棄物や廃機械に含まれる老廃スクラップは現在ストックになっており、今後、排出が多くなると想像される。中小規模の鉄リサイクル業者の製造する製品は、建設用の小型形鋼が大半である。これら業者は格段に安い人件費をベースに労働集約的な操業を行っており、今後の生き残っていくかどうかは不透明である。



出典； South East Asia Iron and Steel Institute(SEAISI)

図 3.2.2 ベトナムの鉄鋼材のマテリアルフロー (2004 年)

ベトナム北部の鉄スクラップリサイクル活動は Thai Nguyen 省と Bac Ninh 省が中心である。Thai Nguyen 省の場合は、2つの大規模な製鋼メーカー(Thai Nguyen Iron and Steel Company⁵¹と Song Cong Diesel and Steel Corporation、)が立地しているほか、約 25 社中小規模の製鋼メーカーがあり、顧客が近いためである。Thai Nguyen 省には中小規模の鉄スクラップリサイクラーが 25 社程度ある。ベトナム中部、南部にもそれぞれ製鋼メーカーがあり、リサイクルの中心的な場所があるとの事である。

今回の現地調査では、ベトナム鉄鋼公社 (VSC) と関係を持たない小規模鉄スクラップ業者 (電炉業者及び小型型鋼圧延業者) の訪問調査を行った。

電炉業者

業者	ハノイ北方 2 時間、タイ・グエン省
製品	ペンシルインゴット (10kg)、ビレット (30kg)
生産量	5,000 トン/年
鉄スクラップ量	5,500 トン/年 (工場から排出される鋼ダライ粉、旋盤の削り屑、新断など加工スクラップが中心の様)
機器	破砕機、プレス機、高周波誘導式電気炉 (2 基、能力 1.5 トン/時*2 基=3 トン/時)
操業	安価な夜間電力を使うため、電気炉の運転は深夜 10PM-4 AM (6 時間) に行っている。昼間は、スクラップの準備、炉のメンテナンス、製品の取り出し、出荷などを行う。バッチ 1 回は 1 時間で、最大 1 晩に 6 バッチ の出鋼をする。
製品納入先	近隣の中小規模の製鋼メーカー、製鋼メーカーでの最終製品は、鉄筋、チャンネル、H 鋼などの軽量小型の形鋼など建設鋼材
コスト構成	スクラップの購入費が 70-75%、人件費 3-4%、電気代 10%、残りがその他物品費、修繕費などで、利益は 2%程度
鉄スクラップ価格	約 3,800VND/kg (約 240US\$/トン) 輸入の鉄スクラップ価格も概略同等で 3,900 VND/kg 程度

小型型鋼の圧延業者

業者	ハノイ近郊、バックニン省 Chau Khe 村 Chau Khe 村一帯は鉄、非鉄など資源ごみリサイクル業者の集積地 (リサイクリング・ビレッジ)
製品	建設用の小型型鋼
原料	ペンシルインゴット
原料価格	高級品 : 5,500VND/kg 中級品 : 5,200VND/kg 低級品 : 4,800VND/kg なお、隣接する電炉業者での原料の鉄スクラップは老廃スクラップの比率が高く、価格は 2,000VND/kg と安い。

⁵¹ Thai Nguyen Iron and Steel Company (TISCO) はベトナム最大の鉄鋼メーカーで国営企業の The Vietnam

(iii) 非鉄金属スクラップ

ベトナムの非鉄金属産業は、資源的には、銅、鉛、亜鉛などベースメタルは少なく、小規模である。90年代後半には金の資源開発が欧米鉱山会社により注目され探鉱が行われた。また、レアアース金属について、中国による資源の偏在化へ対抗するため、日本の鉱山会社などによるベトナムの資源ポテンシャル調査が実施されている。

国内にはアルミ、銅、鉛、亜鉛などの1次製錬所は無く、2次製錬としては、鉛バッテリーのリサイクル、非鉄金属のリサイクル・ビレッジなどで小規模かつ劣悪な作業環境でスクラップアルミのリサイクル、銅のリサイクルが行われている程度と想像される。

従って、工場などから収集された非鉄金属スクラップは一部上記の様なりサイクル業者で再資源化され、インゴットなどとして国内生産の原料に回るほか、プレスなど減容化を行い中国などへ輸出されていると想像される。

表 3.2.12 非鉄金属の生産、消費量 (2001年見込み)

(単位：千トン)

	アルミニウム (精製アルミ)		銅 (電気銅)	
	生産量	消費量	生産量	消費量
日本	6.6	2,014.0	1,425.7	1,162.8
中国	3,424.6	3,545.4	1,426.5	2,210.5
ベトナム		21.1		23.4
マレーシア		95.3		155.0
フィリピン		24.0	164.5	34.3
タイ		227.1		166.5
インドネシア	206.9	150.6	212.4	94.5
世界合計	24,483.2	23,612.8	15,569.3	14,615.6

Note : 2次含む

(出典 : Metal Statistics 2002)

アルミスクラップ業者 (再生アルミ製造)

業者	ハノイから北方へ約1時間、バックニン省 Van Mon 村
製品	再生アルミインゴット (6kg)
生産量	3,000 トン/年
アルミスクラップ	原料のアルミスクラップは7割が国内、3割がカンボジア、ラオスなど周辺国から集める。オートバイ製造工場などからのアルミ切断屑、削り屑、ダライ粉などアルミの含有量の高いスクラップが中心の様である。これらのアルミスクラップは日系オートバイ製造工場やこれらの工場に納入するローカルの部品製造工場から購入

Steel Corporation (VSC)傘下の国営企業で高炉-製鋼一貫メーカー

機器	小型炉（1 トン/バッチ）、溶解炉滓からのアルミの2 次回収は無い。
操業	炉の排煙ダクトなどはなく、作業環境は劣悪。ただ、露天（炉の上は屋根あり。）なので、室内に煙が立ち込める事は無いが、周辺には住居があり、環境問題が酷い
製品納入先	国内の二輪車メーカーなど
アルミスクラップ価格	約 24,000VND/kg
アルミインゴット価格	約 31,500VND/kg

(iv) ガラス類

ベトナムの場合、飲料品メーカー、ディーラーなどが、都市部を中心に独自のデポジット制度を持っている。ハノイ市内の瓶ビール取り扱い業者での聞き取りによると、ビールやソフトドリンクの販売業者は空き瓶を消費者から受け取る際に、消費者にデポジット金を支払う。Habeco のハノイビールの販売価格は 9,500VND の内、デポジット金額は 2,000VND である。ソフトドリンクの場合、価格 5,000 ドンの内デポジット金額は同じく 2,000VND である。あらゆる瓶入り飲料で同様なデポジット制度が機能しているとのことである。

一方、都市ごみからの空きガラス瓶などの収集については、全体の量が不明であるが、In Nghe An 省の国道 1 号線にある資源ごみのディーラーには スカベンジャーから壊れたガラス瓶や空のガラス瓶を購入し、中国へ販売しているケースがある。ディーラーへのインタビューではその量は 3 万から 4 万個になるとのことである。プラスチックとは異なりガラス瓶のリサイクルは組織化されていない様である。

今回訪問調査したホーチミン市の飲料用瓶のカレットからガラス瓶を製造する Thien Ky 社の概要は以下である。

小型ガラス瓶製造業者

業者	ホーチミン市第 11 区
生産能力	3 tons/day
製品	化粧品やベトナムの伝統的な油薬品の小さなガラス瓶
原料カレット、破損ガラス瓶の価格	1,200 VND/kg
製品価格	5,000 VND/kg
従業員数	35
コスト構成	人件費 約 30%、原料代 50%、エネルギー費 10-20%

(v) プラスチック類

ベトナムサイゴンプラスチック協会(VSPA)の聞き取りによると、現在の廃プラスチックリサイクル量は100,000トン/年にとどまる。さらに300,000~400,000トンの廃プラスチックをリサイクルしたいが、異物混入の恐れ・不衛生な廃プラによるリサイクル過程からの公害の恐れなどの理由から天然資源環境省の規制により廃プラスチックの輸入は禁止されている。しかし国内の廃プラスチックは、そもそも発生量がまだ多くなく、また収集システムが整っていないので、廃プラスチックの輸入が必要である。

廃プラスチックリサイクルはプラスチック製品製造工場でのオフスペック品の自社内リサイクルが大半である。

下図に VSPA のデータ及び聞き取りによる廃プラスチックのマテリアルフローを示す。

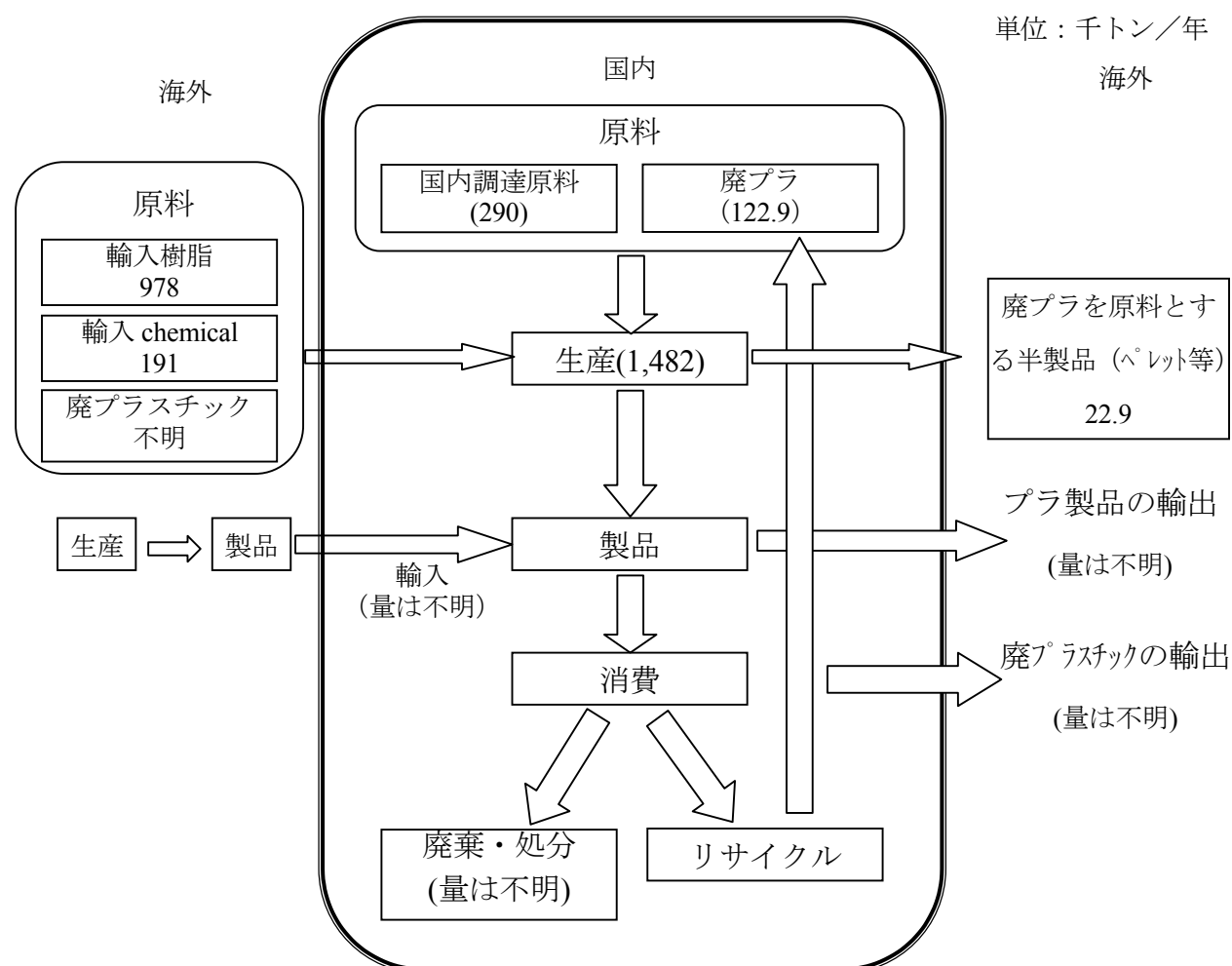


図 3.2.3 ベトナムの廃プラスチックのマテリアルフロー

廃プラスチックのペレット製造業者 1

業者	ハノイ近郊
製品	各種の廃プラスチックのペレット ほとんどが中国へ輸出される。中国市場への依存率が高い。国内向けは少量
生産量	10～20 トン/月
原料	ハノイ市内などで回収された廃プラスチック（PE、PP、PS、PVC 等）を分別された形のものを買取り、ペレット化
原料価格	廃プラの価格は高品質のもので（透明な PP）で US\$1.1/kg、それ以外はグレードによって US\$0.25/kg まで幅がある

廃ポリウレタンのペレット製造業者

業者	ホーチミン市第 11 区
製品	靴底及びビーチサンダル用ポリウレタン原料 原料の供給先へ納入する。
生産量	800kg/日
原料	靴底及びビーチサンダルなどの製造工場から排出された廃ウレタン（加工・切断屑）
プロセス	裁断・破砕、篩い分け
製品価格	不安定

廃プラスチックから飲料用ストローの製造業者

業者	ホーチミン市第 11 区
製品	飲料用ストロー、一部はカンボジア、台湾などへ輸出
生産量	180kg/日
原料	廃プラスチック（PP）
従業員	8 名
原料価格	透明ペレット 15,000VND/kg 白ペレット 14,000VND/kg
製品価格	340 千 VND/2.5kg
コスト構成	原料と製造機械が 70%、電気代が 20%、人件費が 10%

廃プラスチック（PVC,PE）からパイプ製造業者

業者	ホーチミン市 Bihn Tan 区 ホーチミン市 11 区から政府の命令により Bihn Tan 区に移転した
製品	硬質 PVC パイプ、PE パイプなど（水供給、給水用）
原料	廃プラスチック（PVC,PE パイプなど）
従業員	20 名
原料価格	PVC 廃パイプは 4,500VND/kg、PE 廃パイプは 6,100VND/kg
製品の販売価格	PE パイプ 8,500VND/kg、PVC パイプ 9,500VND/kg 製品の価格が下がっている。

(vi) 家電製品

中古品については、現在は輸出入が行われている。ホーチミン市の「トン・タット・ダウン通り」には中古コンピューターを輸入・販売している業者が多数並ぶほか、ハノイでは日本の中古ラジカセやオーディオ製品が販売されている。また日本や韓国からの中古建設機械も、ハノイやホーチミン郊外の国道沿いで多数販売されている。ベトナム関税局で入手できるデータが極めて限られているので、不明な点も多い。PC 類について 2005 年の輸入量を以下に示す。2005 年では、PC 及び周辺機器の輸入台数は、新製品より、中古品が圧倒的に多いことが分かる。廃家電の量に関するトータルのデータは得られていないが、ハノイ市都市環境公社（URENCO）では、2004 年の約 10 トン（使用済み TV）、2005 年には 15.5 トン（使用済み TV、使用済み PC、その他使用済み家電品）の E-waste の処理契約を結んでいる。

廃家電の収集、解体などは、ほとんどすべてインフォーマルセクターにより行われており、作業環境に配慮した事業所はほとんどない⁵²。これを規制する法律も現在はない。

表 3.2.13 ベトナムへの家電品の輸入台数（2005 年）

	製品	輸入台数	日本からの 輸入台数
新製品	コンピューター	59,647	368
	ラップトップ	29,085	700
	TV	35,085	
	計	123,817	
中古品	コンピューター	189,139	43,775
	ラップトップ		
	周辺機器	1,655,991	91,162
	モニター	1,270,852	—
	計	3,115,982	134,937

(出典：ベトナム関税局)

廃家電解体・輸出業者

業者	ハイフォン市
事業活動	廃家電、コンピューターを解体し、有価物（基板、ICチップなど）を取り外す。プラスチックの筐体は破砕し、中国へ輸出し、有価物はタイ、カンボジアなどへ輸出 販売量：プラスチック 100 トン/月、基板類：200 トン/月など。 なお、この業者は 6 年の研究の末、廃プラスチック（PS,PP,PE）に石炭及び添加物を加え、ディーゼル油と Crude black oil を製造、1 kg の原料からディーゼル油 0.7kg を得る。能力：3 トン/日（ディーゼル油）、新聞でも紹介される。
製品の販売価格	価格；基板類：5,000VND(35 円)/kg、CPU チップ 39,000VND(273 円)/kg

⁵² Draft Final Report “The survey on imported used home electric/electronic appliances in Vietnam and Thailand”

中古 PC 販売業者 1

業者	ハノイ市内
事業活動	アメリカかオーストラリアから中古 PC を輸入し販売。設立して約 1 年。販売台数はおよそ 200 台/月 輸出される前に作動確認をする。また仕様 (Configuration) もある程度のレベル以上のものに限っている (例えば CPU は Pentium III 以上)。パーツを入れ替えるようなことはしない。ソフトウェアも輸入前に全て消去し、輸入後、顧客の希望に応じてインストールする。顧客に直接販売する。
製品の販売価格	販売価格は本体とモニターで 150 ドル程度

中古 PC 販売業者 2

業者	ハノイ市内
事業活動	アメリカから中古 PC を輸入し販売 (アメリカの中古 PC は品質が高く、中国製の新品より良いとの事)。輸入後、WINDOWS などをインストールする。販売先は中古 PC ディーラーでユーザーに直接は販売しない。
製品の販売価格	販売価格; 中古 PC は 1 ユニット約 60~100 US\$。A3 可のプリンターの場合、新品が 1000US\$、中古品が 300US\$

リサイクル資源利用ポテンシャル産業の動向

(a) 製紙産業

ベトナム製紙協会 (VPA) の資料による 2005 年見込みのパルプ及び紙類の国内生産量、消費量、輸入量を次表に示す。日本の紙・板紙の生産量が約 30 百万トン強/年なので、ベトナム紙類の生産量はまだ日本の約 2.5%である。

表 3.2.14 ベトナムのパルプ、紙類の需要供給 (2005 年見込み)

(千トン/年)

	パルプ	紙類
国内消費	369	1,331
国内生産	250	824
輸入	129	657
輸出	—	150

出典：ベトナム製紙協会 (VPA)

パルプ製造が主要 4 社の合計生産能力が 128 千トン/年で、製紙が主要 19 社の合計生産能力が、516 千トン/年である。次表に主要なパルプ製造会社、製紙会社を示す。製紙会社の一番大きいのが Bai Bang Paper Co.,Ltd の 10 万トン/年で、日本の王子製紙の 2%以下の生産能力である。

表 3.2.15 ベトナムの主なパルプ製造業者

Producer	Capacity (Ton/ Year)	Pulp Grade
1. Bai Bang Paper Co.	61,000	Bleached Acacia, Bamboo
2. Viet Tri Paper Co.	12,000	Bleached Acacia, Bamboo
3. Tan Mai Paper Co.	40,000	CTMP
4. Song Lam Paper Join-stock Co.	15,000	Unbleached Acacia, Bamboo

出典：ベトナム製紙協会（VPA）

表 3.2.16 ベトナムの主な製紙業者

Paper Grade	Producer	Capacity (Ton/Year)
Newsprint Paper	TanMai Paper Co.	40,000
Printing & Writong Paper	Bai Bang Paper Co.	100,000
	Van diem Joint-Stock Paper Co.	12,000
	Dong Nai Joint-Stock Paper Co.	20,000
	Tan Mai Paper Co.	30,000
Coated Paper	Viet Tri Paper Co.	45,000
	Binh An Paper Co.	45,000
	Hai Phong Join-Stock Paper Co.	22,000
Packaging Paper	An Binh Paper Co., Ltd.	30,000
	Hoang Van Thu Paper Co.	15,000
	Van Phat Paper Co., Ltd.	35,000
	Xuan Duc Joint-Stock Paper Co.	15,000
	Lam Son Joint-Stock Paper Co.	17,000
	My Huong Paper Co., Ltd	15,000
	Muc Son Joint-Stock Paper Co.	15,000
Tissue Paper	New Toyo	20,000
	Song Duong Tissue Paper	10,000
	Sai Gon Paper Co., Ltd.	10,000
Joss Paper	Hai Phong Join-Stock Paper Co.	20,000

出典：ベトナム製紙協会（VPA）

製紙大手の Tan Mai 社の生産概要を以下に示す。

表 3.2.17 Tan Mai 社の生産概要

原料の種類	輸入量(トン/年)	国内供給量(トン/年)
Virgin pulp (CTMP)	50,000	30,000
Recycled pulp (DIP)	10,000	10,000
Waste paper used for the production of DIP	50 %	50%
製品	生産能力(トン/年)	
Newsprint paper	40,000 – 45,000	
Printing and photocopy papers	50,000	

出典：Tan Mai Paper Company

2005年の紙製品の種類別生産見込み量、輸入見込み量、輸出見込み量を以下に示す。紙類の国内消費量（国内生産量 80 万トン/年）は、1.3 百万トン/年で、日本の約 2.5%である。生産量の多い種類は、非塗工印刷用紙（書籍、雑誌等）、クラフト用紙、包装紙などであり、コピー用紙（上質紙）の生産量は極めて少ない。

表 3.2.18 2005 年の紙製品の種類別生産見込み量

Grande and Total	Quantity		Growth Rate* (%)
	(ton)	(%)	
Total	824,000	100	9.32
Newsprint Paper:	41,000	4.98	7.59
Printing & Writing Paper (coated)	5,000	0.61	0
Printing & Writing Paper (uncoated)	205,000	24.88	0-3.48
Packaging Paper (Liner)	230,000	30.34	25.63
Packaging Paper (Medium)	168,000	20.39	26.79
Coated Paper	10,000	1.21	-50.00
Tissue Paper:	51,000	6.19	8.90
Joss Paper:	94,000	11.41	-5.90

出典：ベトナム製紙協会（VPA）

表 3.2.19 2005 年の紙製品の種類別輸入見込み量

Paper Import	Quantity		Growth Rate * (%)
	(ton)	(%)	
Total	657,150	100.00	35.77
Newsprint Paper:	28,850	4.39	15.40
Printing & Writing Paper (coated)	55,000	8.37	62.24
Printing & Writing Paper (uncoated)	17,000	2.59	0.00
Packaging Paper (Liner)	210,000	31.96	40.00
Packaging Paper (Medium)	188,300	28.65	88.30
Coated Paper	155,300	23.59	-0.70
Tissue Paper:	3,000	0.46	50

出典：ベトナム製紙協会（VPA）

表 3.2.20 2005 年の紙製品の種類別輸出見込み量

Paper Export	Quantity		Growth Rate* (%)
	(ton)	(%)	
Total	150,500	100.00	28.52
Newsprint Paper:	500	0.33	25.00
Printing & Writing Paper (coated)	0	0.00	
Printing & Writing Paper (uncoated)	23,000	15.28	751.85
Packaging Paper (Liner)	10,500	6.98	11.11
Packaging Paper (Medium)	31,500	20.93	11.11
Coated Paper	0	0.00	
Tissue Paper:	15,000	9.97	15.38
Joss Paper	70,000	46.51	10.76

出典：ベトナム製紙協会（VPA）

表 3.2.21 2005 年の紙製品の国別輸入量

No.	Exporting countries	2004		2005		In comparison with 2004	
		Amount (ton)	Value (USD)	Amount (ton)	Value (USD)	Amount (%)	Value (%)
1	Indonesia	48,672	22,167,617	32,373	15,647,929	-33.49	-29.29
2	Germany	634	242,317	20,550	9,252,428	3,141.32	3,781.32
3	USA	11,114	6,800,803	15,538	9,372,051	39.81	37.81
4	Canada	3,353	1,859,179	14,498	7,307,801	323.39	293.07

No.	Exporting countries	2004		2005		In comparison with 2004	
		Amount (ton)	Value (USD)	Amount (ton)	Value (USD)	Amount (%)	Value (%)
5	Japan	10,125	4,692,492	11,562	5,867,396	14.19	25.04
6	Singapore	45,971	20,896,973	11,417	5,636,969	-75.16	-73.02
7	New Zealand	2,739	1,070,171	8,773	3,576,443	220.30	234.19
8	Sweden	8,339	4,359,412	8,103	3,599,402	-2.83	-17.44
9	Brazil	4,022	1,684,346	5,962	3,165,423	48.23	87.93
10	Hong Kong	4,529	2,499,435	4,137	2,095,233	-8.66	-16.17
11	Thailand	5,100	2,244,444	3,524	1,761,113	-30.90	-21.53
12	Finland			3,443	1,798,037		
13	The Netherlands	1,266	588,352	1,134	598,877	-10.43	1.79
14	China	191	62,324	632	276,829	230.89	344.18
Total		146,055	69,167,865	141,646	69,955,931		

出典：Center of Trade Information – Ministry of Trade

VPAによると、ベトナム製紙業界は、徐々に拡大してきた。現在国内消費の60%程度しか生産していないので、今後も生産拡大のニーズはある。現在残り40%を輸入に依存しているため、生産能力をさらに拡大し、自給率を高めることが、国内の紙製品製造業の課題となっている。

実際、年間数万トン規模の包装用紙、ティッシュ、印刷用紙などの規模拡張、工場新設の計画があるし、タイ（サイアムセメントグループ）、韓国の企業が進出に興味を持っている。現在、韓国と400,000t/年の生産能力を持つプラントについて話を進めている。ただ、現在は投資コストが増大しており、新工場を建設する場合は、最低250千トン/年の生産規模が必要とのことである。

今回聞き取った製紙業界の2010-2020までのマスタープランによると、

- パルプ製造工場に11億US\$の投資が必要である。これにより5年以内には、パルプの生産能力は、75千トン/年に達する。
- 現在の製紙工場の生産能力を向上する。
- Thanh Hoa 省などで、新しい製紙工場が建設される予定であり、これにより、国内消費の70%まで生産能力が上昇する。

一方、ベトナム製紙産業は歴史的に公害発生源であった。特に小規模工場は排水設備を設置する資金もなく、原材料が有効利用されずに廃棄物になるという問題もある。環境汚染 Hotspot として対応が求められている。2004年には、年間生産量10,000tという小規模パルプ製造工場が化学物質を回収できず、排水処理施設もなく、排水基準を満たせないということで閉鎖に追い込まれた。製紙協会幹部は、環境問題から、Bac Ninh 省などの小規模製紙工場（リサイクリング・ビレッジ？）は近いうちになくなるのではないかとコメントした。以上のように今後の製紙業界の生産増加は不透明な点もある。

(b) 鉄鋼製品製造産業

ベトナムでは、1990年代初期までは、大半の銑鉄、鉄鋼製品を旧ソビエトから輸入し、生産量は年間100千トンを超えなかったが、1990年代中期以降、政府は投資を促進し、生産量は拡大、2001年には、約2百万トンとなった、一方、鉄の消費量は1992年の56万トンから2001年には約3.8百万トンと増加している。しかし、一人当たり消費量は48kgと日本(600kg)、中国(110kg)、タイ(215kg)に比べてまだ少ない。現在GDP7%台の成長を続けており、鋼材消費量は今後も増えてゆくこと予想される。鋼材消費の伸びに生産が追いつかず、輸入が増加している。輸入は年々増加し、2001年は1.8百万トンに達した。輸入は鋼板類が大半を占める。鋼材輸入以外に、国内のビレットの生産能力が小さいため、半製品のビレットも輸入しており、その輸入量は2001年には約1.7百万トンとなった。

表 3.2.22 ベトナムにおける鉄鋼需給 (1000 トン)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
鋼材消費	560	863	1,066	1,180	1,683	1,822	2,128	2,379	2,850	3,800
国内生産 (条鋼類)	220	280	360	490	865	977	1,150	1,300	1,588	1,930
輸入	343	686	600	866	947	807	917	1,146	1,429	1,800
在庫										
年初	0	3	106	0	176	350	312	251	318	N.A.
年末	3	106	0	176	350	312	251	318	485	N.A.

出典:ベトナムの工業化戦略、日本評論社 2003年3月

表 3.2.23 2001年の粗鋼、鉄鋼製品の実績

	能力	生産量	輸入	輸出	計 (消費)
粗鋼 (ビレット等)	470	368	1,669		2,037
圧延製品	3,680	2,032	1,907	90	3,849
棒、条	3,110	1,882	133	90	1,925
板、広幅			1,621		1,621
その他	570	150	153		303

出典: The Vietnamese Steel Industry in the context of regional and global integration 2002年12月)

表 3.2.24に今回調査対象のベトナム、フィリピン、インドネシア、マレーシア、タイ及び比較として日本の見掛け鋼材消費量を示す。見掛け鋼材消費量=当該年度の(生産量+輸入量-輸出量)で算出される。鋼材などの場合は、生産、流通での貯留が相当存在し、生産=消費量とはならないので、見掛け消費量で当該年度の鋼材消費量を算出し、比較などを行う。熱間圧延の製品を冷間圧延し、冷間圧延鋼板などを製造する。冷間圧延鋼材を加えた鋼材総量をベースに算出すると、冷間圧延鋼材の量をダブルカウントとなるので、熱間圧延鋼材だけの生産量で見掛け鋼材消費量を計算している。

表からベトナム、フィリピン、インドネシア、マレーシア、タイの場合、国内の鉄鋼産業の生産量が国内消費量を満たしておらず、見掛け消費量の50~60%を輸入に頼っていることが分かる。日本との比較では、タイの見掛け消費量は日本の17%、一番見掛け消費量が小さいフィ

リピンが日本の約4%である。世界で鋼材生産量の一番大きい中国の2004年の見掛け消費量は3億1千2百万トンであり、中国に比べるとタイでも見掛け消費量は、4%に過ぎない。

表 3.2.24 東南アジア諸国及び日本の鋼材見掛け消費量

(単位：トン)

		年度				
		2000	2001	2002	2003	2004
日本	生産量 ⁵³	98,791,661	94,761,880	98,288,309	100,503,686	103,197,205
	輸入量	4,811,110	3,768,742	2,946,750	2,968,468	3,751,570
	輸出量	26,628,030	26,116,762	30,842,801	30,363,849	31,270,672
	見掛け鋼材消費量	76,974,741	72,431,860	70,392,258	73,108,305	75,678,103
ベトナム	生産量	1,589,022	1,899,993	2,122,600	2,389,113	2,365,820
	輸入量	1,401,876	1,867,660	2,418,266	2,655,471	3,141,091
	輸出量	10,573	—	52,150	14,400	99,511
	見掛け鋼材消費量	2,980,325	3,767,653	4,488,716	5,030,184	5,407,400
マレーシア	生産量	3,706,517	4,103,000	4,414,000	4,603,417	5,519,000
	輸入量	4,042,539	4,807,921	3,940,039	3,354,551	3,964,365
	輸出量	1,535,796	1,516,707	1,239,044	1,763,776	2,345,452
	見掛け鋼材消費量	6,213,250	7,394,214	7,060,995	6,194,192	7,137,913
フィリピン	生産量	1,405,000	N.A.	1,632,000	1,770,000	1,265,000
	輸入量	1,636,000	N.A.	2,103,000	1,822,000	1,867,945
	輸出量	—	N.A.	—	—	92,339
	見掛け鋼材消費量	3,041,000	N.A.	3,735,000	3,592,000	3,040,000
タイ	生産量	4,451,353	4,562,120	6,746,227	7,497,905	9,008,541
	輸入量	3,997,137	4,358,718	4,669,940	5,142,708	5,960,086
	輸出量	1,853,228	1,475,080	1,455,441	1,631,589	1,871,380
	見掛け鋼材消費量	6,569,262	7,535,758	9,987,726	11,009,024	13,097,247
インドネシア	生産量	3,737,045	4,075,979	3,798,514	3,718,674	4,237,906
	輸入量	2,274,037	1,752,383	2,005,497	1,917,865	2,648,656
	輸出量	1,152,900	799,738	944,756	947,909	1,168,707
	見掛け鋼材消費量	4,858,182	5,028,624	4,859,255	4,688,630	5,717,855

(出典：2005 Steel Statistical Yearbook, South East Asia Iron and Steel Institute)

一方、ベトナムの鉄鋼産業ストラクチャーを見ると、ベトナムの鉄鋼産業は以下の3つのグループで構成されている。

⁵³熱間圧延鋼材の生産量

表 3.2.25 ベトナムの鉄鋼産業の特徴

	企業形態	特徴
1	国営企業 The Vietnam Steel Corporation (VSC)及びその傘下の国営企業	生産規模が小さく、最小効率規模に達していない。 生産性が低く、技術、設備も老朽化、陳腐化している。また、設備利用率が低い、過剰人員を抱えるなど問題が多い。現状は資本集中的な産業構造で、国際的に競争力は不足しており、AFTA、WTO に加盟するためには、産業のリストラ、近代化が必要である
2	VSC と日本、韓国、オーストラリア、台湾、シンガポールなど海外メーカーなどの J/V 企業	主に製鋼メーカーであり、圧延工程を持ち、川下の製品（線材原料用の棒鋼、条鋼、溶接鋼管、メッキ鉄板など）を製造している。技術、設備、1の企業群より近代的で、生産性も良い。
3	100%海外企業、VSC 以外の国営企業、民間企業及び数多くの小規模な地方企業	この企業群の内、100%海外企業の鉄鋼生産量は近年増加してきており、大型投資案件も見られる。

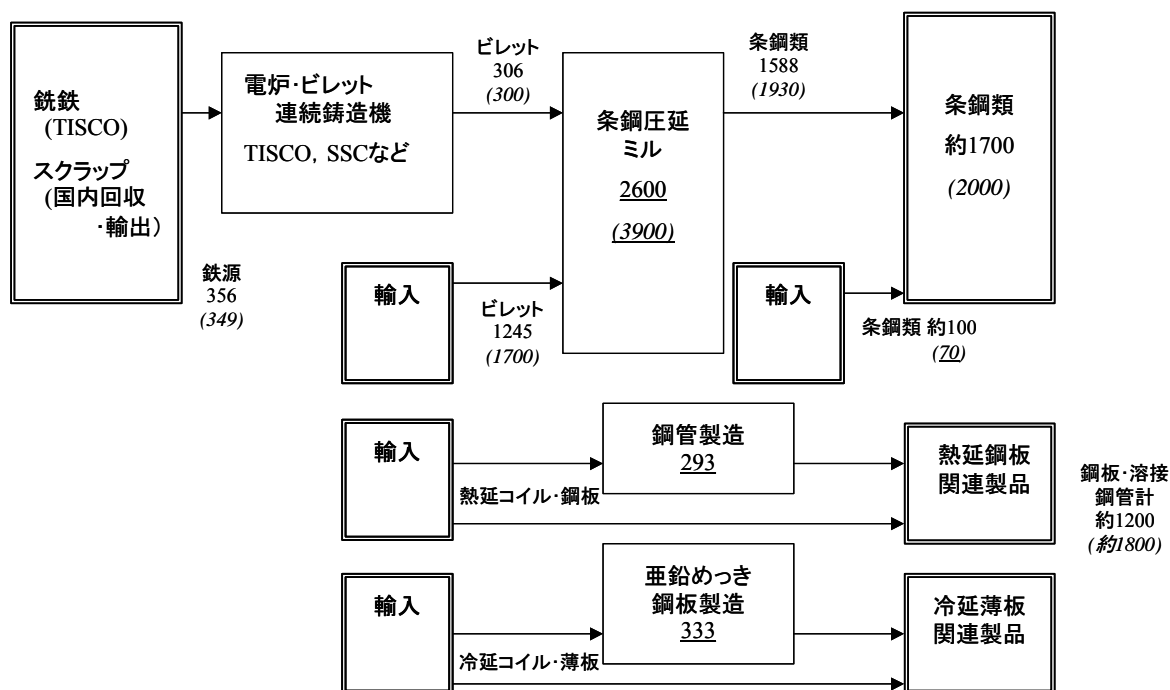
ベトナム鉄鋼産業の製鉄設備は TISCO の小型高炉 2 基のみで、製鋼はすべて小型電気炉で行われている。ベトナム国内で生産している鋼材は、棒・条鋼、線材、小型形鋼だけで、中厚板、熱延鋼板、冷延鋼板、表面処理鋼板、ステンレス鋼板などは輸入に頼っている。

表 3.2.26 ベトナムの主要鉄鋼企業（熱間圧延）

企業名	保有工程	圧延能力 (千トン/年)		生産高 (千トン)
		2000	2001	2001
タイグエン・アイアン・アンド・スチール(TISCO)	高炉・電炉・連铸・圧延	240	250	231
サザン・スチール(SSC)	電炉、連铸、圧延	460	500	350
ダナン・スチール	電炉、増塊、圧延	40	40	30
セビメタル	圧延	20	20	15
VSC メンバー 計		760	810	626
ビナ・キョウエイ	圧延	300	300	260
VSC-POSCO	圧延	200	200	237
ナットスチール・ビナ	圧延	110	110	107
ビナウスチール	圧延	180	180	195
タイ・ド・スチール	圧延	120	120	80
VSC と外資系合弁企業計		910	910	879
熱間圧延を行う私有・外資 100%企業計	圧延	500	1880	200
他業種国有企業・中小零細企業計	電炉・誘導炉・造塊・圧延	430	300	300
計		2,600	3,900	2,005

出典:ベトナムの工業化戦略、日本評論社 2003 年 3 月

下図に 2000～2001 年のベトナム鉄鋼業の生産構造を示す



注：単位は 1000 トン。設備をあらわすボックス内の数値は生産能力をあらわし、下線がついているものは過剰である。熱延鋼板には鋼板を含む。数値は上が 2000 年、カッコつきの斜字体は 2001 年。不明な部分を推定で補った。

図 3.2.4 ベトナム鉄鋼業の生産構造 (2000～2001 年)

(出典：ベトナムの工業化戦略、日本評論社)

国内で収集された鉄スクラップ及び輸入された鉄スクラップは電炉を持つ TISCO、SSC など VSC メンバー企業 (第 1 グループ) 又は VSC と関係を持たない地方の小規模鉄スクラップ業者の電炉などでビレットが製造される。この VSC と関係を持たない地方の小規模鉄スクラップ業者の生産能力は 2001 年時点では、約 300 千トンとなっているが、今回調査した感触では、さらに生産量が増加していると想像される。

小規模・零細鉄スクラップ業者は、スクラップを高周波誘導炉で溶解し、鑄造したペンシルインゴットを小型圧延機で圧延し、小型形鋼に圧延する。これらの業者は、低価格の商品を小口で求める顧客に製品を供給してきたが、品質管理がほとんど行われていないため、製品の品質が悪いことが VSC などにより指摘されている。現在、鉄鋼需要が供給を上回っており、聞き取りによると、直接コストに占める人件費が 5%以下と人件費が安いことなどの理由で、これら小規模・零細鉄スクラップ業者も存続していると思われるが、今後環境への配慮、品質への要求が高まることにより、中期的には徐々に競争力は不透明である。

(c) プラスチック産業

ベトナムのプラスチック産業界には、ベトナム・プラスチック企業協会 (Vietnam Plastic Association、

VPA) とサイゴン・プラスチック企業協会 (Vietnam Saigon Plastic Association、VSPA) という似通った組織がある。前者はプラスチック産業における国有企業の組織化を通じて政府による効果的な産業の管理を目的として、1990年に設立された。一方、今回面談を行ったVSPAは1993年に設立され、民間企業が90%以上を占めている。メンバーはメーカーだけでなく、商社、小売業などを含む約800社にのぼり、地域的にはプラスチック産業の盛んなホーチミン市及び近郊のメンバーが80%を占める。メンバー会社の従業員数は20万人、2003年の売り上げは1,579百万US\$である。

ベトナムのプラスチック産業は諸外国に比べ規模は非常に小さいが、ベトナムの中で成長の著しい産業であり、2004年には210百万US\$の輸出利益(主に靴製品)を上げるなどベトナムの輸出で利益を上げる産業の一つとなっている。

VSPAの資料では、プラスチック原料としては2001年から塩化ビニル樹脂(PVC)及び塩化ビニル樹脂用可塑剤(DOP)が生産されているのみで(2003年の合計生産量は290千トン)、プラスチック成型メーカーの原料となる樹脂はほとんど生産されておらず、大半を輸入に頼っている。最も量の多いプラスチック原料(ペレット)はPE及びPPであるが、2005年の輸入量は廃プラスチック輸入量のそれぞれ、34.9%と28.4%を占めている。トータルプラスチックペレットの輸入量は1,180千トンで、2004年比5%の増加となっている。ベトナム政府はプラスチック原料樹脂の生産を現在の290千トン/年から2010年に1,000千トン/年に増加させる計画しているとの事である。

表 3.2.27 プラスチック原料・製品の生産量、輸入量

(単位;千トン)

	2001	2002	2002	2003	2004	2005
生産量	645.8	814.6	1,283.5	1,459.2	1,524	1605.6
樹脂輸入量	530.6	551	907	978	1,119	1,147

出典;サイゴン・プラスチック企業協会、VSPA

一方、2003年のプラスチック原料の種類別消費量は以下である。

表 3.2.28 2003年のプラスチック原料の種類別消費量

種類	消費量(千トン)
塩化ビニル(PVC)	300
ポリスチレン	50
低密度ポリエチレン	250
高密度ポリエチレン	400
その他	268
計	1,268

出典:サイゴン・プラスチック企業協会、VSPA

一方、工業省の2005-2010年のマスタープランによれば、プラスチック製品の生産量は、以下である。

表 3.2.29 プラスチック製品の生産量計画

プラスチック製品	生産量 (千トン)	
	2005	2010
包装用製品	800	1,600
建築材料	400	900
家庭用品など	550	900
工業用プラスチック製品	350	800
計	2,100	4,200

3.2.2 資源循環に係る政策動向⁵⁴

(1) 資源循環に係る法制度/政策措置

ベトナムの廃棄物・リサイクルに関連する省庁としては、天然資源環境省、建設省、工業省などの中央政府省庁の他、省などの人民委員会がある。天然資源環境省の補助機関ベトナム環境保護庁（VEPA）が水質汚濁防止、大気汚染防止、有害廃棄物管理を含む政策・法規の策定を担当している。

関連組織体制

ベトナムにおける循環型社会の構築及び廃棄物管理については、中央政府レベルでは「天然資源環境省（MONRE）内の国家環境庁（NEA）が、中心的な役割を担っている。NEA の組織図を以下に示す。

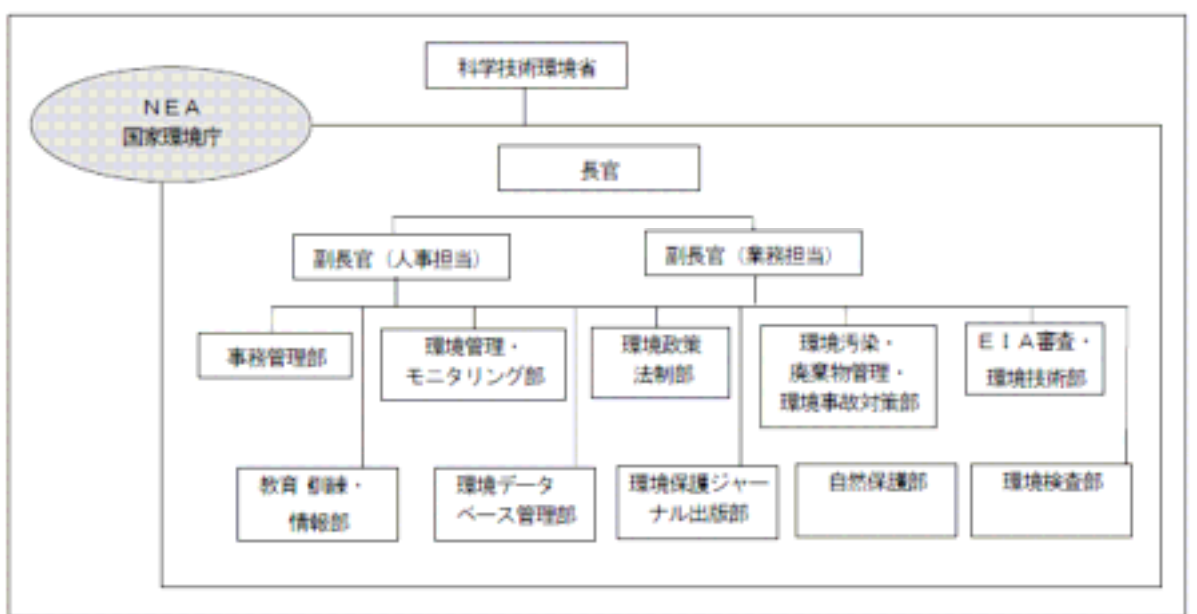


図 3.2.5 国家環境庁の組織図

⁵⁴ JETRO アジア経済研究所資料も参考に記載

ただし、MONRE-NEA 以外にも「交通運輸省」や「工業省」、「計画投資省」が一部の権限の留保を行っていることから、MONRE-NEA の政策執行面での権限は実質的には限られたものとなっている。

一方、実際の廃棄物管理に係る実務は、各省あるいは都市の人民委員会の管轄となっており、多くの都市においては、都市環境公社（URENCO）が実際のごみ収集・運搬・処理・処分を実施している。

循環型社会構築

次表に「2001-2005 年の製品の輸出入管理に関する首相決定 No. 46/2001、2001 年 4 月 4 日」に基づき輸入が禁止されている製品、中古品の種類を示す。適用期間は 2006 年 6 月までとのことで、その後の対応に関する規則が検討中と思われるが、今回の聞き取りでは分からなかった。なお、新しい規則ができるまでは、この規則を適用するとの発言があった。この決定では、中古家電、中古自動車、中古二輪車などの輸入が禁止されている。

表 3.2.30 2001～2005 年の輸出入政策 に基づき輸入を禁じられている製品、中古品

	製品の種類	適用期間
1	武器、弾薬、爆発物（工業用爆発物と、政府首相が公式文書 1535-CP-KTTH、1998 年 12 月 28 日で特定した軍事技術設備機器）、軍事技術設備機器	2001 年～2005 年の全期間
2	麻薬類	2001 年～2005 年の全期間
3	有毒化学物質	2001 年～2005 年の全期間
4	反動的な文化的道具：個人の発育や社会的秩序・安全に悪影響を与えるような子供のおもちゃ	2001 年～2005 年の全期間
5	花火（海上保安及び政府首相が公式文書 1535-CP-KTTH、1998 年 11 月 23 日の文書で別途提示した目的を除く）	2001 年～2005 年の全期間
6	タバコ、葉巻の最終製品	2001 年～2005 年の全期間
7	以下のものに関する中古製品 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 繊維、衣類、靴、サンダル、布地 ▪ 電子機器 ▪ 冷蔵庫 ▪ 家庭用電気機器 ▪ 家具及び内装用品 ▪ 磁器、テラコッタ、陶磁器、ガラス製品、金属製品、樹脂、ゴム、プラスチック製品、その他のものを含む家庭用品 上記製品についての特定リストについては、輸出入品目リストに従い、貿易省が提供することになっている。	2001 年～2005 年の全期間
8	右ハンドルの自動車（組立式自動車及びベトナムに輸入する前に右ハンドルを左ハンドルに変更した車を含む）。クレーン車、運河・排水掘削車、道路掃除車、路面放水車、ごみ収集自動車、路面舗装車、空港の乗客輸送車、倉庫や港で利用するフォークリフトトラック等、狭い場所で利用する特殊な輸送機器を除く。	2001 年～2005 年の全期間
9	以下の中古資源及び輸送機器 <ul style="list-style-type: none"> - 自動車・トラクター・二輪車・三輪車の中古フレーム、タイヤ、チューブ、エンジン - 30CV以下の容量の中古内燃機関及びその付属機械 - 中古エンジンにつけられたシャシ 	2001 年～2005 年の全期間

	- 中古自転車 - 中古二輪車・三輪車 - 中古の救急車 - 16 座席以下の中古の乗客輸送用自動車 (乗客と荷物を一つの居室で輸送するトラックを含む) - 5 年以上使用された 16 座席以上の中古の乗客輸送用自動車 - 5 年以上使用された車両総重量 5 トン以下の輸送用トラック (乗客と荷物を一つの居室の別の部分に載せて輸送するトラックも含む)	
10	角閃石の種類のアスベストを含む製品	2001 年～2005 年の全期間
11	国家機密を守るために利用される特別の暗号機械や、暗号ソフトウェアプログラム	2001 年～2005 年の全期間

※ Decision No. 46/2001/QD-TTG of April 4, 2001 on the Management of Goods Export and Import in the 2001-2005

(2001-2005 年の製品の輸出入管理に関する首相決定 No. 46/2001、2001 年 4 月 4 日)

出典；日本の経済産業省 HP

一方、環境保護法第 29 条第 6 項 (1993 年 12 月 27 日公布) で廃棄物の輸入が禁止されていたが、天然資源環境省は、生産者からの要望により、2004 年 4 月 2 日決定 No 03/2004/QD-BTNMT により環境原料の生産に用いるために輸入される廃棄資源^{※3} (discarded material) に適用される環境保全規制を公布し、本決定に従う再生資源の輸入を認めた。このリストの中に鉄くず、古紙、廃プラスチックなどが含まれている。この主な内容を以下に示す。

表 3.2.31 原料の生産に用いるために輸入される廃棄資源に適用される環境保全規制
(2004 年 4 月 2 日付け天然資源環境省決定 No 03/2004/QD-BTNMT)

第 4 条	<p>輸入及び輸入される廃棄資源の利用に係る原則 廃棄資源の輸入と、原料の生産に用いるために輸入される廃棄資源の利用に際しては、以下の原則を遵守すること。 原料の生産に用いるための輸入であること。 廃棄物 (waste) の輸入のために廃棄資源の輸入を利用すること (あらゆる輸入形態に関して)。 生産に用いる廃棄資源を輸入及び利用する組織もしくは個人は、輸入された廃棄資源が引き起こす環境汚染の発生に関して自己責任を負う。 ベトナムが署名もしくは同意した国際条約がこの規制と異なる規定を含む場合には、国際条約の規定を適用する。</p>
第 5 条	<p>原料の生産に用いるために輸入されることが認められている廃棄資源は</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 金属及び合金類 <ol style="list-style-type: none"> a) 二級原料^{※4} b) ゆったりとしたもしくは角状や棒状にプレスされていない生産工程からのスクラップ原料^{※5} c) 以下のような最大限活用可能な資源^{※6} <ul style="list-style-type: none"> －鋼鉄製の軌道、枕木、鋼板、棒鋼、形鋼、鋼管、丸みを帯びたもの・切片・パイプの形での鉄鋼、鋼線等様々な形態。 －建設物、交通手段、機械、装置等の製品を解体・分解する際に発生する銑鉄、鋼鉄、銅、銅の合金、アルミニウム、アルミニウムの合金、亜鉛、亜鉛の合金、ニッケル、ニッケルの合金 －プラスチック、ゴムないしは他の絶縁体による絶縁層を剥ぎ取ってある、電線・ケーブルの銅やアルミニウム芯 －電磁線 (絶縁のエナメル塗装、綿糸、紙でコーティングされた銅線) 2. 紙もしくはダンボール類 <ol style="list-style-type: none"> a) 二級原料 b) 生産工程からのスクラップ原料

	<p>c) 使用済みの製品からリカバリーできる紙・ダンボール、紙・ダンボール等様々な形態の失敗作、廃棄資源等の最大限活用可能な資源</p> <p>3. ガラス類</p> <p>a) 二級原料</p> <p>b) 生産工程からのスクラップ原料</p> <p>c) 最大限活用可能な資源：使用済み製品からリカバリーされたガラス資源等</p> <p>4. プラスチック類</p> <p>a) 二級原料</p> <p>b) 生産工程からのスクラップ原料</p> <p>c) 最大限活用可能な資源：使用済みのミネラルウォーターもしくは純水の容器等</p>
第6条	<p>廃棄資源の輸入にかかる条件</p> <p>廃棄資源を輸入する際は、事前に以下の条件を満たさなければならない。</p> <p>1. ベトナムの国内法及びベトナムが署名または加盟している国際法において輸入が禁止されている資源、製品(products)及び/または商品(goods)が混合されていないこと。</p> <p>2. 有害な不純物を含まないこと。</p> <p>3. 廃棄物が混入されていないこと。ただし、積荷及び荷下ろし、輸送の段階において当該廃棄資源に固く密着している、もしくは、それから分離された有害でない不純物は除く。</p>
第7条	<p>廃棄資源の輸入を行う団体及び個人にかかる条件</p> <p>以下の条件を全て満足する団体及び個人のみが原料の生産に用いるという目的による廃棄資源の輸入許可または委任を受ける。</p> <p>1. 輸入された廃棄資源の保管専用の保管場所及び/またはヤードを持つこと。ただし、廃棄資源の保管段階において、当該の保管場所及び/またはヤードは環境基準を満足していること。</p> <p>2. 輸入された廃棄資源に付随している不純物を処理する能力を十分に有すること。</p>

注；※3 廃棄資源：No 03/2004/QD-BTNMT では、生産過程・消費過程から排出された製品・資源であり、生産資源としての一定の水準を満たすものと定義（No03/2004/QD-BTNMT において、細かく定義している）

※4 二級原料：製品の製造に必要な仕様及び/または品質を満たせなかったもので、当該製品の再製造もしくは他の製品の製造に用いるために加工処理可

※5 スクラップ原料：生産工程から発生する資源（半端物、シートの余白、削りくず、もつれた繊維、破片）

※6 最大限活用可能な資源：使用済み製品・二級品・失敗作から分解され、分別され、リカバリーされた、同一の物質からなる資源

出典：日本の経済産業省 HP

廃棄物管理

ベトナムにおける廃棄物管理に関する法制度は1994年1月に施行された環境保護法を基本としている。同法は2005年11月に改正が行われ、15章の内1章が廃棄物管理に充てられており、廃棄物処理方法についての条項もある。廃棄物は非有害廃棄物と有害廃棄物に分けて管理することになっている。また、3Rを通じて、排出者が廃棄物を最小化の責任が課せられている（第66条）。拡大生産者責任（使用済み乾電池、梱包材の回収など）の考えも盛り込まれた（第67条）。発生源での適切な分別を行わなければならないことが規定された（第68条）。

環境保護法の政令、細則類も制定されているが、有害廃棄物管理に関する法規としては、□有害廃棄物管理諸規則が1999年に公布され、有害廃棄物の定義、排出者の責務、収集・運搬・処理・処分に関する規定が定められている。2005年“固形廃棄物管理令”では、省などの人民委員会の役割も規定しており、固形廃棄物のリサイクル工場のあるところは、家庭からの固形廃棄物の分別を行わせること、当該地域の工場の固形廃棄物の組成、量を定期的に報告させること、固形廃棄物を工場が適正に処理することを求めている。

資源利用/リサイクル

天然環境資源省（MONRE）は、2010年まで国家環境保護戦略（2020年までのビジョンを含む）の中で、2020年までの方向として、循環型社会の構築促のために廃棄物の再利用・再資源化を促進し、全収集廃棄物に対する再資源率を30%とする。また、以下の様な具体的な目標が挙げられている。

- 50%の家庭、70%の企業に排出源分別設備の建設を進め、80%の住居地区で中央廃棄物分別容器を設置し、80%の公的な場所では分別ごみ箱を設置
- 都市部、工業圏、輸出加工区等における廃棄物の集中処理システムの構築、環境基準の達成
- 新規に建設された生産ユニットは、クリーナー・プロダクション技術又は環境基準を満たす汚染緩和装置、廃棄物処理施設を設置
- 40%の都市部、70%の工業圏と輸出加工区で集中廃棄物処理システムを導入し、都市ごみ、産業廃棄物の90%を回収し、回収された有害廃棄物と医療廃棄物の100%を処理

今回の面談では、天然資源環境省では、廃棄物の3R戦略の策定を行いたい。廃棄物の3R戦略は、天然資源環境大臣も最優先事項として認識していると表明が行われた。

本戦略には、これらの具体的なアクションプランとして36のプログラムが挙げられている。その中で廃棄物、資源利用/リサイクルと関連するものは、都市部、工業ゾーンにおける固形廃棄物管理能力・効率改善プログラム、国家有害廃棄物処理プログラムと医療廃棄物処理プログラムの3つのプログラムである。

一方、“都市中心部及び工業団地における固形廃棄物管理の促進に関する首相府令”（Directive No.23/2005/CT-TTG）では、2010年までの目標として以下の項目が挙げられている。

- 省内、省と省及び特定の地域での都市中心部及び工業団地における固形廃棄物管理計画のファイナライズを行う
- 固形廃棄物に関する基準類、メカニズム、政策の策定を行う
- 適切な発注、公募により、環境及び安全に配慮し100%の都市中心部の廃棄物管理システムを社会に適合させる。
- 100%の都市中心部で、家庭ごみの分別を行い、廃棄物リサイクル施設の建設を推進する。
- 埋め立てられているごみ（生ごみ？）の3Rを注力し、都市中心部及び工業団地で収集される廃棄物の90%を処理する。特に処分場の建設が難しい場所で。

- 100%の医療廃棄物、60%以上の有害廃棄物の適正処理を行う

(2) 資源循環の促進に係る具体的な取組みの動向（事例）

政府による取組み

(a) ハノイ市 Cau Dien コンポストプラント

政府による取組みの例として、ハノイ市都市環境公社（URENCO）の Cau Dien コンポストプラントを記載する。

本プラントはハノイ市南部の Cau Dien 地区にあり、コミュニティ、市場、食品工場などからの厨芥ごみ、市場、食品製造からの有機性廃棄物・残渣などを分別し、養生（発酵）を行いコンポストを製造している。プラントの概略フローを下図に示す。

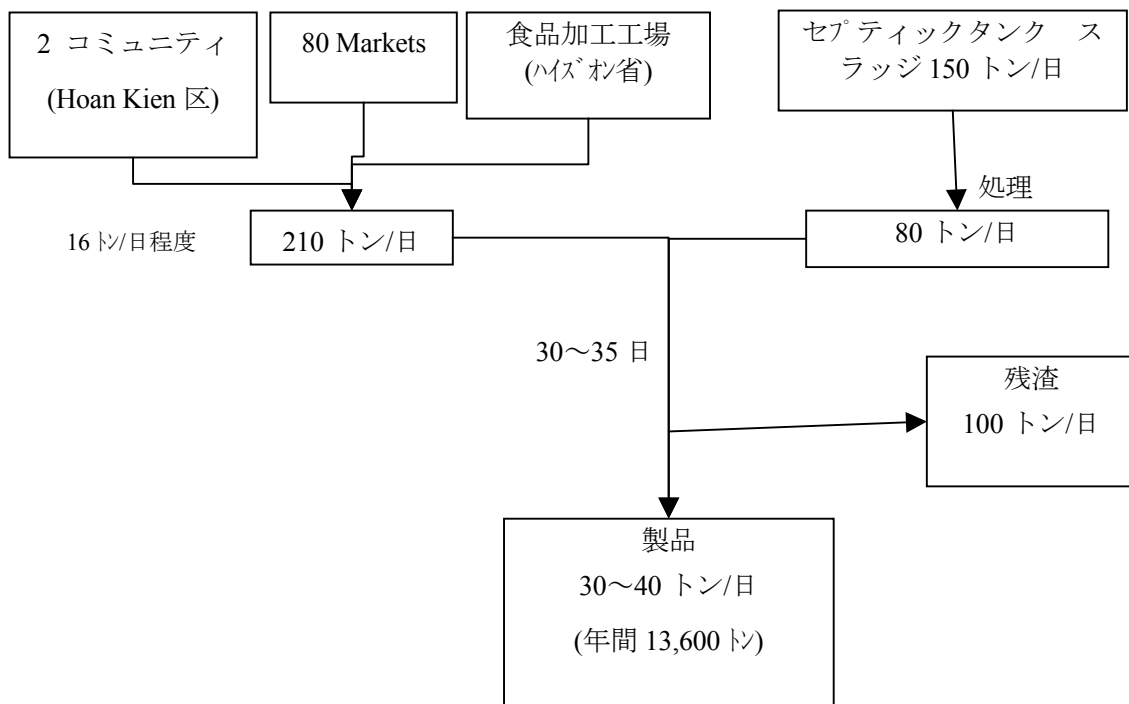


図 3.2.6 Cau Dien コンポストプラントのフロー図

ハノイ市内の2つのコミュニティに有機性ごみとその他ごみをパイロットプロジェクトとして、分別を行い、プラントへ供給している。ハノイ市内の80箇所の市場の有機性ごみ、食品工場の製造工程からの残渣を合計し、日糧210トンをプラント受け入れする。これらの原料ごみはトロンメルで篩い分けを行い、篩い上成分はプラスチックなど夾雑物が多いので、残渣として処分場で処分を

行う。有機性ごみが主体の篩い下成分は30～35日間発酵させるコンポストを製造する。なお、発酵の終盤には、水分調整を兼ねて浄化槽汚泥を混ぜている。最終的にコンポストの製品を30～40トン/日(年間13,600トン)製造している。

本プラントは1999年から操業を開始したが、当時は量も少なく品質も低かった。2001年にベトナムとスペインの投資(67 billion dong)により設備改善・拡張を行い、2003年に完成した。ハイズオン省の食品加工工場からは、処理費を徴収している。コンポストの売値は600～1,400ドン/kgで、需要に合わせて窒素、カリウム、燐を加える。2003年以降、完売できている。残渣はナイロンやプラスチック8%、紙5～7%、金属0.5～1%、ガラス5～7%含み、それらはリサイクラーがきて買って行く(ただしコンポストの売り上げよりはずっと少ない)。その他は最終処分する。雇用者49人で、操業は7時半～17時。平均売値1,000VND/kgである。

なお、製品として生産されているコンポストの成分は、次表の通りである。

表 3.2.32 コンポストの組成

成分	比率
水分	21～23%
有機分	14%
窒素	0.5～0.7%
燐	0.6～0.7%
Humus	61.6～63.8%

ドナーの支援による取組み

(a) Waste - Econ プロジェクト

表 3.2.18に廃棄物管理・資源循環の促進・リサイクルの促進に関するドナープロジェクトを示す。この中で、特に廃棄物管理に関するキャパシティ・ビルディングを目的としたWaste-Econプロジェクトの内容を表す。本プロジェクトはCIDAの資金でトロント大学が実施した。ベトナム側のC/P機関は、国立科学技術政策・戦略研究所(NISTPASS)である。主たるプロジェクトの活動は以下の3つ。

- 廃棄物管理に関わっている主導的立場の人々(研究者、教員、組織の責任者など)に対するトレーニング。6週間に渡るコースでトロント大学から講師を招き、参加者は15のProvinceから集まった。また総合的廃棄物管理について、清掃業務に携わるワーカーにセミナーやワークショップを全国各地で実施。
- 5つのパイロット調査と6つの小プロジェクト。

パイロット調査は、以下の5件である。

- 女性の Waste Picker に対する小規模金融（ハイフォン）
（回収業の健康・環境面での改善や、彼ら同士の連携促進について 1,000 人をトレーニング）
 - ナムソン処分場の子供の Waste Picker 支援
（職業訓練や、補習による学校への復帰を 400 人に支援）
- ハノイ最大の都市廃棄物処分場であるナムソン処分場があるソックソンでは、2000 年の調査で 500 人以上の子供（16 歳以下）の Waste Picker が生活していたが⁵⁵、2003 年 12 月及び 2004 年 1 月の調査では、32 人に激減しているという。
- 有機ごみ管理（ハロン湾）
 - 処分場立地選定・計画（ダナン）
 - 魚介類加工業でのクリナープロダクション（ホーチミン）

一方、6 つの小プロジェクトには以下のようなものが含まれる。

- 有価物回収（Waste Picking Condition）改善（ハノイ）
- ごみの発生源分別
- 廃棄物管理への民間参加
- 大学レベルのテキストの作成 ”Integrated Solid Waste Management in Cambodia, Lao and Vietnam”と “Waste Economy”で、すでに教育省の承認を得ている。

NISTPASS) の担当者によれば、Waste-Econ はすでに昨年終了したので、今後はベトナム自身で実施していくことが望ましいが、ダナンやハロンではそのような動きがあるとの事である。

表 3.2.33 廃棄物管理・資源循環の促進・リサイクルの促進に関するドナープロジェクト

ドナー	プロジェクト	期間	予算 (千 US\$)	実施機関
AusAID	都市廃棄物の排出源分別・コンポスト	1997-1998	163	NA
CIDA	Waste-Econ	2000-2005	約 2,100	NISTPASS
HUMC	Can Dien コンポスト工場	1998-2000	4,000	URENCO
DANIDA	Thai Nguyen 市に於ける固形廃棄物管理の向上	2004 年 5 月から 24 ヶ月	12,229	DONRE, URENCO

⁵⁵ Vietnam Investment Review No.693/Jan 24-30,2005

ドナー	プロジェクト	期間	予算 (千 US\$)	実施機関
	Nghe 省に於ける固形廃棄物管理の向上(フェーズ 1, 2)	フェーズ 1 2001 年 10 月から 42 ヶ月 フェーズ 2 2005 年末から 36 ヶ月	34,342	Nghe 省人民会議、URENCO 等
SDC	Nam Dinh での有害廃棄物プロジェクト	2003-2006	1,972	NA
	フエ市の都市開発	1996-1999	5,072	フエ市人民会議
SIDA	都市部及び工業地区での産業公害及び廃棄物管理強化	1996-1997	313	
USAID	ホーチミン市の固形廃棄物管理の民間参加促進	2002-2003	142	
WB	ハロン・カンパ・ハイフオンの固形廃棄物戦略及びアクションプラン	1999	650	ハイフオン市及び Quang Ninh 省人民会議

出典: Vietnam Environmental Monitor 2004, Solid Waste

(3) 資源循環及び資源利用の効率化に向けた課題

① 法規・施策

- 環境保護保護、廃棄物管理に関する基本的な法規は整備されている。資源循環及び資源利用の効率化・適正化に係る方針、基本的な法律は整備中である。
- 法律に基づく規則類、施策(支援策も含む)も具体的にこれから検討する段階である。
- 主要な都市、省でも資源利用の効率化に向けた施策を検討し出しているが、政府の基本的な方針がないために、具体的に進まない状況がある。例えば、ホーチミンなどではリサイクル基金の設立の検討をしているが、基金、企業への課徴金の仕組み、リサイクル産業支援の方法など方針が決められない。また、諸外国の資源利用の効率化に向けた施策スキーム・プログラムの研究も必要である。
- 資源ごみ以外の家庭系有機性ごみなどの減量化、利用はこれからであり、廃棄物の分別教育や廃棄物の管理の向上を図る必要がある。
- 資源利用データの整備、法規制・制度の整備、リサイクル資源の品質の規格化・標準化というのはソフト面での課題として重要である。

② 資源回収ビジネス

- 非有害の資源回収の大部分は、いわゆるインフォーマル・セクターによって実施されているものの、民間ベースで一定の安定性をもって動いている。
- インフォーマル・セクターでの再資源化は規模・設備が小さく、低い技術で再資源化できるものだけをリサイクルしている。低所得者を中心とする貧困層によって一次回収が実施され、生活の糧となっている。全般的にリサイクル産業の規模が小さく、オペレーションは格段に安い人件費をベースに労働集約的に行われており、競争力は低いと思われる。環境問題などのため、中期的な発展は不透明である。工場や商店、コミュニティで発生する有害系廃棄物の適正なリサイクル・保管・処理施設はほとんど無い。国内産業
- 鉄鋼、プラスチック、紙など国内産業は小規模、工程のアンバランスなどがあり、十分に国内でリサイクルされた資源を利用できていない。
- 国内で消費される最終的なリサイクル製品は低品質なものが多い。輸出できる製品の生産には、品質の管理・向上が必要である。リサイクル設備が無く回収されないものがある。例えば、非鉄金属（ベースメタル、貴金属など）は国内に1次製錬所がない。2次製錬所は小規模・零細工場であり、適正回収から程遠い。環境問題
- 資源ごみのリサイクルの過程で発生する残渣が適正に処理されていない。
- リサイクル・ビレッジなど小規模・零細工場での再資源化のオペレーションは、劣悪な作業環境、公害の発生源でもあり、問題である。

3.3 タイ

3.3.1 資源循環の現況

(1) 廃棄物管理の現況

発生量⁵⁶

(a) 一般廃棄物

2002年における一般廃棄物の発生量は14,400千トン/年、一般有害廃棄物は327千トンであった。廃棄物原単位は全国平均が0.65 kg/day/capita、都市部では0.4~1.9 kg/day/capita、農村部0.4~0.6 kg/day/capitaとなっている。

また他の資料によれば、一般廃棄物のおよそ55%が都市部、残る45%が農村部で発生しており、バンコクだけで全国の約25%が発生している⁵⁷。

表 3.3.1 タイの地域別一般廃棄物発生量

地域	都市廃棄物発生量		
	2001	2002	2003
バンコク (日量トン)	9,317	9,617	9,340
1,134市とパタヤ特別市 (日量トン)	11,903	11,976	12,100
農村部 (日量トン)	17,423	17,632	17,800
合計 (日量トン)	38,643	39,225	39,240
合計 (年間千トン)	14,105	14,317	14,323

2000年のセンサスによれば、全国の人口6,062万人、うち都市部1,883万人、農村部4,178万人であり、上表(2002年値)とこの人口データを用いると、発生原単位の平均値は都市部で1.17、市域外で0.42となる。

廃棄物の組成は以下の通りである。

表 3.3.2 タイにおける一般廃棄物の組成と発生量

	組成	割合 (%)	量 (千トン/年)
一般廃棄物	厨芥	51	7,344
	プラスチック	22	3,168
	紙	13	1,872
	ガラス	3	432
	その他	11	1,584
	合計		
一般有害廃棄物	再生可能廃油	27	100
	鉛蓄電池	21	78
	その他化学物質	8	30
	その他廃油	6	22
	その他	38	141
	合計		

⁵⁶ この節では断りのない限り World Bank, Environment Monitor 2003 を参照した。

⁵⁷ www.sea-uema.ait.ac.th/snp/forum1/SW_Thailand_pornsri.ppt

(b) 産業廃棄物

産業廃棄物とはタイでは「工場からの廃棄物」をさす。その全国の発生量及び組成は以下のものであると推計される。ここにあるように、産業廃棄物発生量は一般廃棄物の約半分、また有害産業廃棄物は産業廃棄物全体の14%となっている。

表 3.3.3 タイにおける産業廃棄物の組成と発生量

	組成	割合 (%)	量 (千トン/年)
非有害産業廃棄物	金属	30	1,767.0
	木くず	16	942.4
	動物の死骸など	13	765.7
	石、砂など	12	706.8
	プラスチック	7	412.3
	繊維くず	5	294.5
	紙くず	4	235.6
	ガラス	3	176.7
	その他	11	647.9
	合計	100	5,890
有害産業廃棄物	スラッジ、ろ過残渣	32	308.2
	廃油	29	279.3
	無機系排水	9	86.7
	その他	30	288.9
	合計	100	963

出典：組成は JICA 「バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査」 2002 年、非有害産業廃棄物と有害産業廃棄物の合計値は世界銀行の Environment Monitor 2003、その他はそれらより得た算出値。

収集・処理・処分の動向⁵⁸

(a) 一般廃棄物

一般廃棄物の収集率は、小規模都市では平均 75%、大規模都市では平均 86%、バンコクではほぼ 100%となっている。市域以外の農村部では、20 から 30%程度といわれている。

最終処分場は、全国で 1,000 箇所以上あるが、そのうち国の財政支援を受けて適切な基準を満たすように建設されたものは 104 である。これらはほとんど県庁所在地 (Provincial capitals) に位置し、結果、県庁所在地の 6%は衛生埋立、51%は Engineered landfills、13%は Controlled dumps、残る 30%

⁵⁸ World Bank, Environment Monitor 2003

が Open dumps となっている。一方、小都市 (Tambon municipalities) では 96% が Open dumps か Controlled dumps となっている。不衛生な処分場による健康や水環境への影響に対する関心が高まっており、新規処分場開発に対する市民の反発が強くなっている。ただし、県庁所在地の処分場の 70% は、今後 10 年以上供用する容量があるという。

後述する公衆衛生法に従い、市が廃棄物の収集や最終処分に責任を有するが、民間企業に委託するケースも増えている。バンコクでは各区が中継基地までの一次収集をコンパクトヤやトラックで行い、その後の二次収集並びに最終処分を市が民間に委託している。最終処分場はバンコクの外にあり、民間が所有するものである。

(b) 産業廃棄物

産業活動が集中するバンコク首都圏及びその周辺 4 県での調査によれば、非有害産業廃棄物の場合、その発生総量に対して工場の内外においてリサイクル⁵⁹されるもの 78%、最終処分されるもの 19% (処理を受けるもの 2.5%を含む)、その他は減量や保管となっている。最終処分されるものはほとんどが自社内処分であり、工場外で最終処分される場合には市や民間収集業者によって市の最終処分場へ運搬される。

一方、有害産業廃棄物の場合は、リサイクルされるものは 18%にとどまり、59%が最終処分、減量分が 22%である。最終処分されるものの内訳は、未処理で自社内処理が 22%、自社で処理して市の最終処分場に処分するもの 8%、民間の処理会社に処理・最終処分を委託するもの 29%となっている。

(2) 対象資源の循環動向 (紙類、ガラス瓶、金属類、プラスチック類、家電製品)

リサイクル資源の利用・消費及び国内でのリサイクル資源回収・利用システム

(a) 資源回収・利用システム

一般廃棄物のリサイクルは、三輪車を押して街を往来する「サレン」と呼ばれるインフォーマルな回収業者、市の廃棄物収集作業員による収集作業途中での回収、最終処分場でのウェイトピッカーによる回収が主たる形態で、PCD の調査によればそれぞれ回収量の 67%、13%、6%を占める⁶⁰。バンコクでは 1999 年の調査によれば、サレンの回収、収集作業員の回収、市によるリサイクル資源の分別回収、ウェイトピッカーによる中継基地での回収が、総回収量に対してそれぞれ 43.3%、53.9%、0.3%、2.5%となっている⁶¹。

⁵⁹ 外部に有価で売却されている廃棄物もリサイクルされるものと推定している。

⁶⁰ World Bank, Environment Monitor 2003

⁶¹ JBIC, Special Assistance for Project Formation for Solid Waste Management at On-Nuch, 2001

産業廃棄物はバンコクとその周辺においては、前述のように非有害である場合にリサイクル率は高い。また非有害・有害ともに、フォーマルあるいはインフォーマルな回収業者が工場から購入していく場合が多い。非有害なものでリサイクルが困難なのは陶磁器くず、石・砂類である。有害なものではスラッジ・ろ過残渣や廃油が、量が多いうえにリサイクル率が低く、3Rの観点から対応が求められている。

(b) 資源の循環動向

紙類

タイ国紙・パルプ産業協会によれば、2000年の繊維消費量は273万トンであり、そのうち古紙は186万トンであった⁶²。このデータを用いると、古紙利用率は68%である。同協会によればさらに、2000年の紙の国内消費量は197万トンだがこのうち段ボール紙は19万トンであり、一方、輸入している古紙段ボールは輸入古紙の72%（134万トン）を占めるため、古紙の回収を推進しても古紙は相当量を輸入する必要がある。

マテリアルフローは、以下のような仮定で算出を試みた。

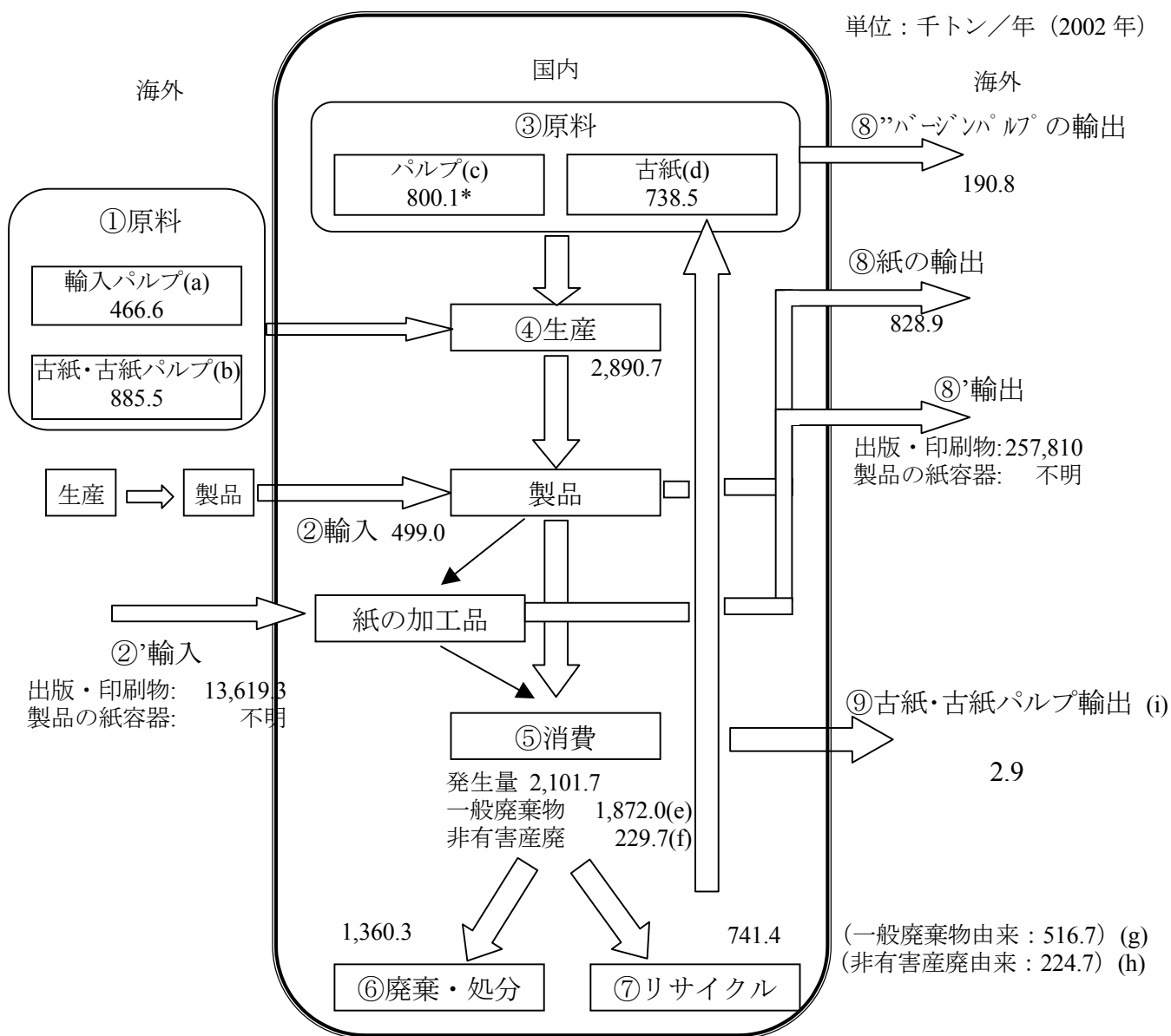
1. 紙ごみの発生量は、世界銀行のEnvironment Monitor 2003の2002年のデータ（一般廃棄物発生総量（再利用・リサイクル前）年間14,400千トン、紙の組成比13%（e）、非有害産業廃棄物発生量（再利用・リサイクル前）年間5,890千トン）を用いた。さらにJICA調査⁶³における、非有害産業廃棄物の紙組成比3.9%（f）を用いた。
2. 一般廃棄物の紙ごみのリサイクル率は、上記世銀の報告書による27.6%（g、ただし都市における値である）、非有害産業廃棄物の紙ごみのリサイクル率は、JICA調査⁶⁴で得られた97.8%（h）を用いた。

なお、輸出入量はタイ税関まとめによる2002年値、生産量（2002年）はタイ工業省Office of Industrial Economicsによるまとめ（表3.3.12）を用いた。また紙生産時の歩留まりは便宜上100%、すなわち生産量=a+b+c+dとした。

⁶² FAO, “An overview of forest products statistics in South and Southeast Asia” (http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/AC778E/AC778E21.htm)

⁶³ JICA、バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査、2002

⁶⁴ 同前



a, b, i: 輸出入統計

図 3.3.1 タイにおける紙のマテリアルフロー

この結果からは、紙生産における古紙利用率は56.2%となり、タイ国紙・パルプ産業協会の値よりも低いですが、日本における古紙利用率の1999年ごろのレベル⁶⁵であり、上記マテリアルフローはおおむね妥当と考えられる。

下表には古紙パルプ及び古紙の輸出入量を示す。過去3年間に増減はあるが古紙の輸入量が際立っており、輸出は数千トンのオーダーであるのに対し、輸入は百万トンのレベルにある。

前述のリサイクル率データを踏まえると、一般廃棄物における紙の回収率の向上が望まれる。

表 3.3.4 タイにおける古紙の輸出入量

(トン)

		2002	2003	2004
古紙パルプ	輸入	6,156	11,640	8,201
	輸出	44	234	323
古紙	輸入	879,321	1,098,718	940,537
	輸出	2,917	3,111	5,982

出所：HS4706 及び 4707 のタイ税関資料

金属類

鉄の資源循環

資料⁶⁶によれば、2004年の鉄鋼消費量は12,720千トン、国内生産量は9,010千トン、輸入量は5,360千トン、輸出量は1,650千トンであったという。

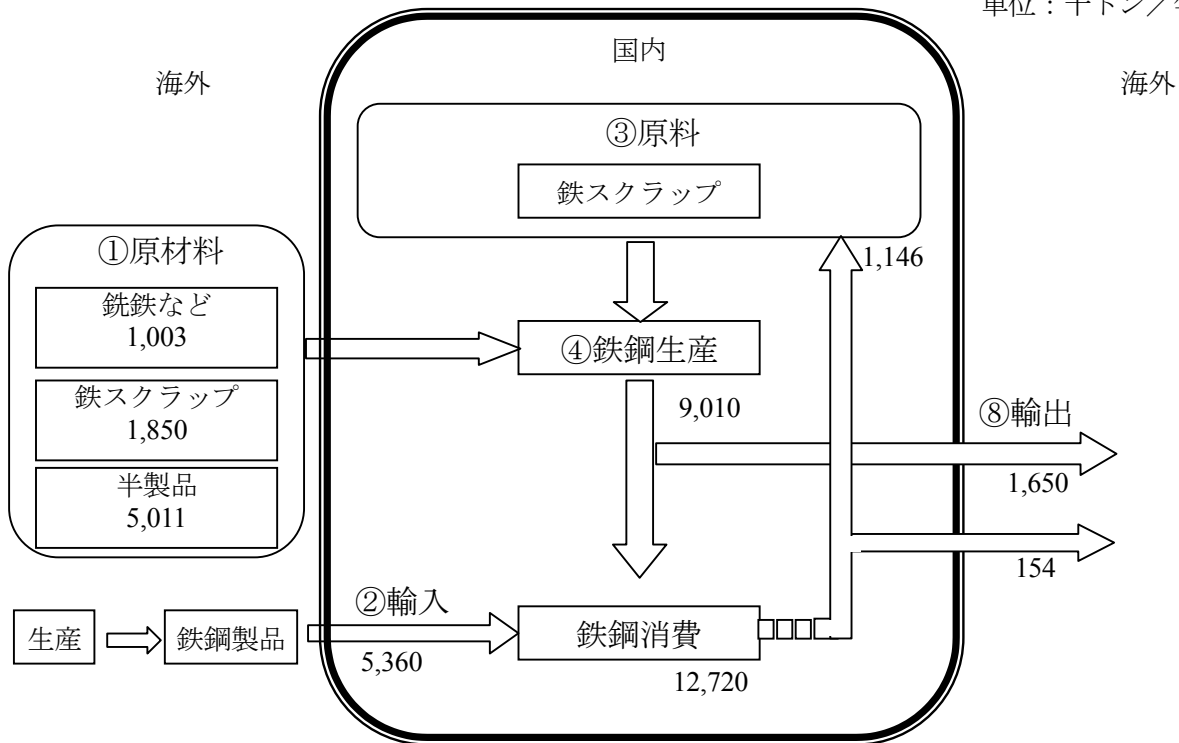
一方、鉄鋼生産の原料（銑鉄などの一次製品）のうちスクラップ以外のもの（HS7201、7202、7203、7205）の2004年の輸入量は1,003千トン、スクラップ輸入量は1,850千トンである（タイ国税関統計）。タイには銑鋼一貫生産は存在しないため、生産量＝スクラップ以外の一次製品輸入量＋半製品（ビレット、スラブなど）＋スクラップ輸入量＋スクラップ国内回収量、とすれば、スクラップの国内回収量は1,146千トンとなる。

さて、鉄鋼は各種機械や建材などに消費され、輸入されてくる各種鉄鋼製品とともに社会に蓄積する。古鉄として発生するまでには長いタイムラグがあり、現在発生する古鉄は、長年蓄積された鉄のごく一部にすぎない。廃棄物に関する資料を参照しても、建設廃棄物のデータが得られず、また工場などからの廃棄物データでも、きわめてまれにしか発生しない大型機械などの廃棄量が反映されていないことが考えられるため、古鉄発生量を推定することは困難であり、これとスクラップ回収量との比率として求められるリサイクル率も算定できない。なお前述の世銀やJICA調査報告書によれば、一般廃棄物の金属（鉄に限らない）のリサイクル率は38.8%、バンコク首都圏の非有害産業廃棄物の金属（同）のリサイクル率は81.5%となっている。

⁶⁵ 古紙再生促進センター<http://www.prpc.or.jp/>

⁶⁶ 株式会社アジア産業研究所、「タイ経済・産業データハンドブック」2004年版

単位：千トン／年



下表に鉄スクラップの輸出入を示す。輸入量はこの2年間で倍増しており、200万トンに達しようとしている。輸出は輸入よりも一桁少ないが、同じような伸び率となっている。

表 3.3.5 タイにおける鉄スクラップの輸出入

(トン)

	2002	2003	2004
輸入	977,555	1,279,889	1,849,787
輸出	87,122	117,927	154,321

出所：HS7204 のタイ税関資料

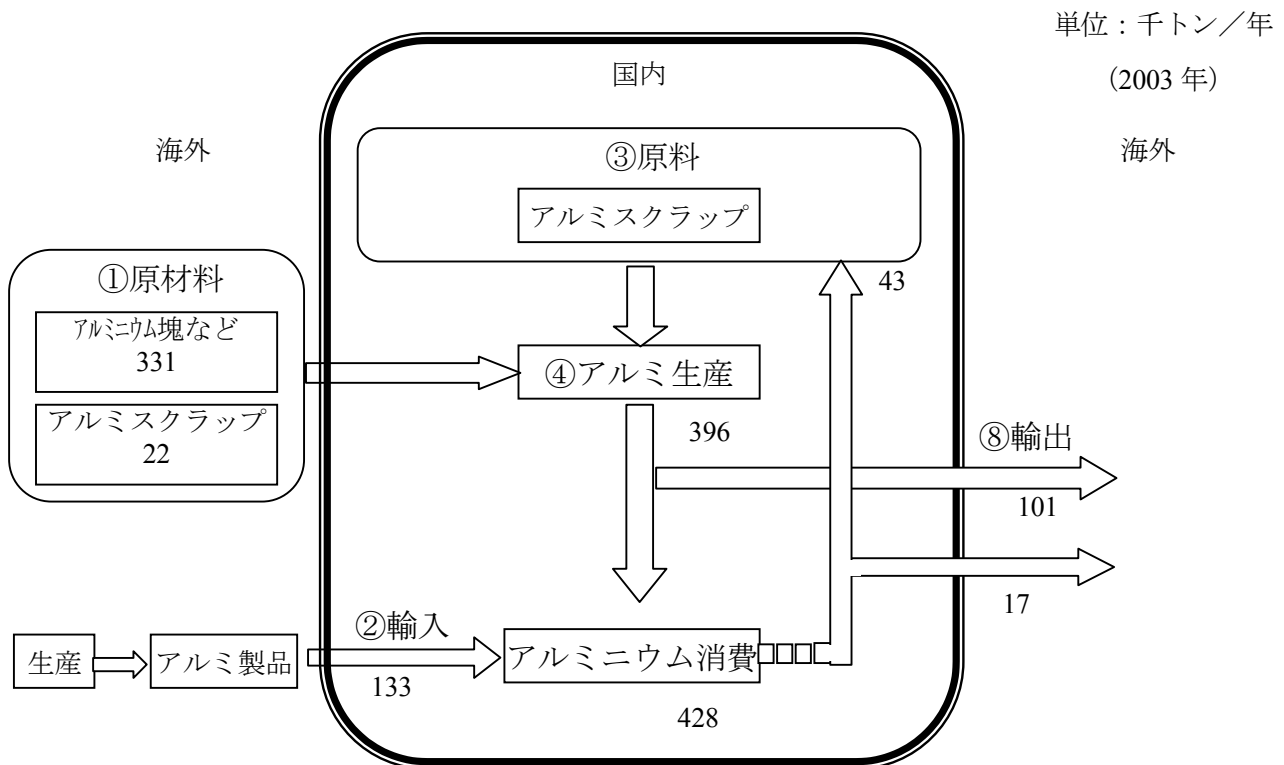
スチール缶の資源循環

容器包装としての廃スチール缶の資源循環は、以下の問題により把握できなかった。

- スチール缶を容器として製造・販売されるもの（食料・飲料・塗料など）の輸入量や生産量から、スチール缶の量を把握するのが困難で、スチール缶の国内消費量が不明である。
- 一般廃棄物や産業廃棄物に占めるスチール缶の組成比が不明である。

アルミの資源循環

鉄と同様に、タイでのアルミニウム製品製造は、スクラップの溶解やアルミニウムの塊や棒を加工するといった工程に限られる。従って、生産量=アルミニウム塊などの輸入量+アルミスクラップ輸入量+アルミスクラップ国内回収量と考えられる。アルミスクラップ国内回収量は、JICA 調査⁶⁷による推定値 60,000 トン/年を用い、輸出入量は 2003 年のタイ税関による統計値を用いると⁶⁸、次のようなフローとなる。



ただしアルミ製品の輸出入は HS7604~7616 であって、機械にすでに組み込まれたアルミ製部品や飲料などのアルミ製容器は含まない。

図 3.3.2 タイにおけるアルミ・スクラップのマテリアル・フロー

アルミニウム製品製造に用いられる原料のうち、スクラップは輸入・国内回収をあわせて 65 千トンであり、生産量の 16.4%と日本の半分程度である。

また鉄と同様、多くのアルミニウム製品で消費と廃棄物発生とに相当なタイムラグがあり、既存

⁶⁷ JICA、バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査、2002

⁶⁸ 2004 年のアルミニウム塊の輸入量が 2003 年や 2002 年の値の 4 倍以上になっており例外的に高くなっていると考えられたため、2003 年値を用いた。

のデータでは廃アルミニウム発生量やリサイクル率の算定は困難であった。

下表にはアルミスクラップの輸出入量を示す。過去3年ではいずれの年も差は大きくないものの輸入が常に輸出を若干上回り、輸入も輸出も増えている。

表 3.3.6 アルミスクラップの輸出入量

(トン)

	2002	2003	2004
輸入	17,602	22,364	31,177
輸出	15,303	17,489	20,623

アルミ缶の資源循環

溶融技術の制約からタイではアルミ缶を製造していないので、アルミ缶を容器として輸入される飲料などがアルミ缶廃棄物の主たる発生源と考えられるが、そのような製品を網羅することも、さらにそれらに用いられているアルミ缶の量を算定するのも困難であり、二次データとしても入手することはできなかった。また廃棄物のアルミ缶組成率も得られないため、アルミ缶廃棄物量も不明であった。

ガラス瓶

タイのガラス容器（びん）製造におけるカレットの利用率は、50%以上であるという⁶⁹。以下を仮定し、フローを想定した。

1. ガラスびん製造時のカレット利用率を50%とする。一方、工業省のデータによれば2002年のガラスびんの生産量は898.3千トンである。従ってカレットの利用量は449.2千トンと考えられ、カレットの輸入量3.0千トンを差し引くと、カレットの国内回収量は446.2千トンと試算される。
2. 廃ガラスの発生量は、世界銀行の Environment Monitor 2003 の2002年のデータ（一般廃棄物発生総量（再利用・リサイクル前）年間14,400千トン、ガラスの組成比3%、非有害産業廃棄物発生量（再利用・リサイクル前）年間5,890千トン）を用いた。さらに JICA 調査⁷⁰における、非有害産業廃棄物のガラス組成比3%を用いた。
3. 一般廃棄物としての廃ガラスのリサイクル率は、同世銀資料から18.37%（ただし都市部）、

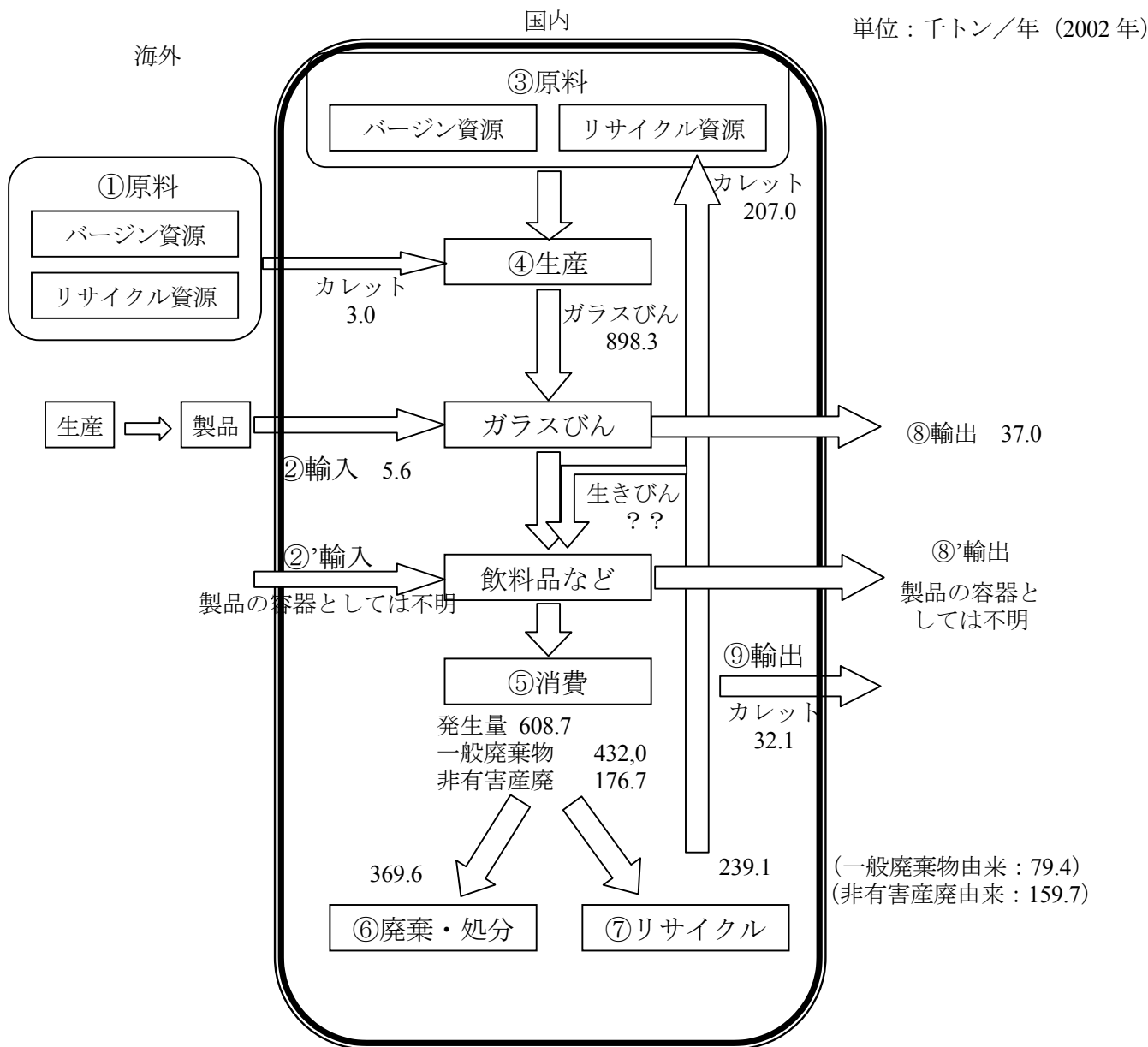
⁶⁹ The Thai Packaging Association, “Thai Packaging Newsletter No.54”, 2004

⁷⁰ JICA、バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査、2002

非有害産業廃棄物としての廃ガラスのリサイクル率は、同 JICA 調査で得られた 90.4%を用いた。

4. これらの数値からさらにカレットの輸出量 32.1 千トン差し引くと、廃ガラスの回収量は 207.0 千トンとなる。このうち一部は生きびんとして再利用されることから、廃ガラスがガラスカレットとしてびんの原材料に使用される量はこれより少なくなり、上記 1.で試算したカレット国内回収量を大きく下回る。
5. 乖離の要因としては、仮定したカレット利用率が過大であること、廃ガラス量の推計が過少であることが考えられる。後者についてはさらに、廃棄物総量・ガラスの組成比・回収率が過少であると考えられるが、一般廃棄物について言えばその発生量（発生原単位）とガラス組成比はおおむね妥当なものであり、一般廃棄物のガラスの回収率の過少推計に原因が特定される。非有害産業廃棄物については、そのガラスの回収率はかなり高いため、その総量とガラスの組成比の過少推計が、乖離の要因として挙げられる。

なお、輸出入量はタイ税関まとめによる 2002 年値を参照した。



②'と⑧：HS7010.90.0900

図 3.3.3 タイにおけるガラスびんのマテリアルフロー

下表にはカレットの輸出入量を示す。輸入は2～3千トン程度、輸出は過去3年間で大幅に減少している。カレットの利用率が高まっている可能性があるが、その事実は特定できなかった。

表 3.3.7 タイにおけるカレットの輸出入量

(トン)

	2002	2003	2004
輸入	2,973	1,955	3,426
輸出	32,140	14,210	2,359

出所：HS7001のタイ税関資料

プラスチック類

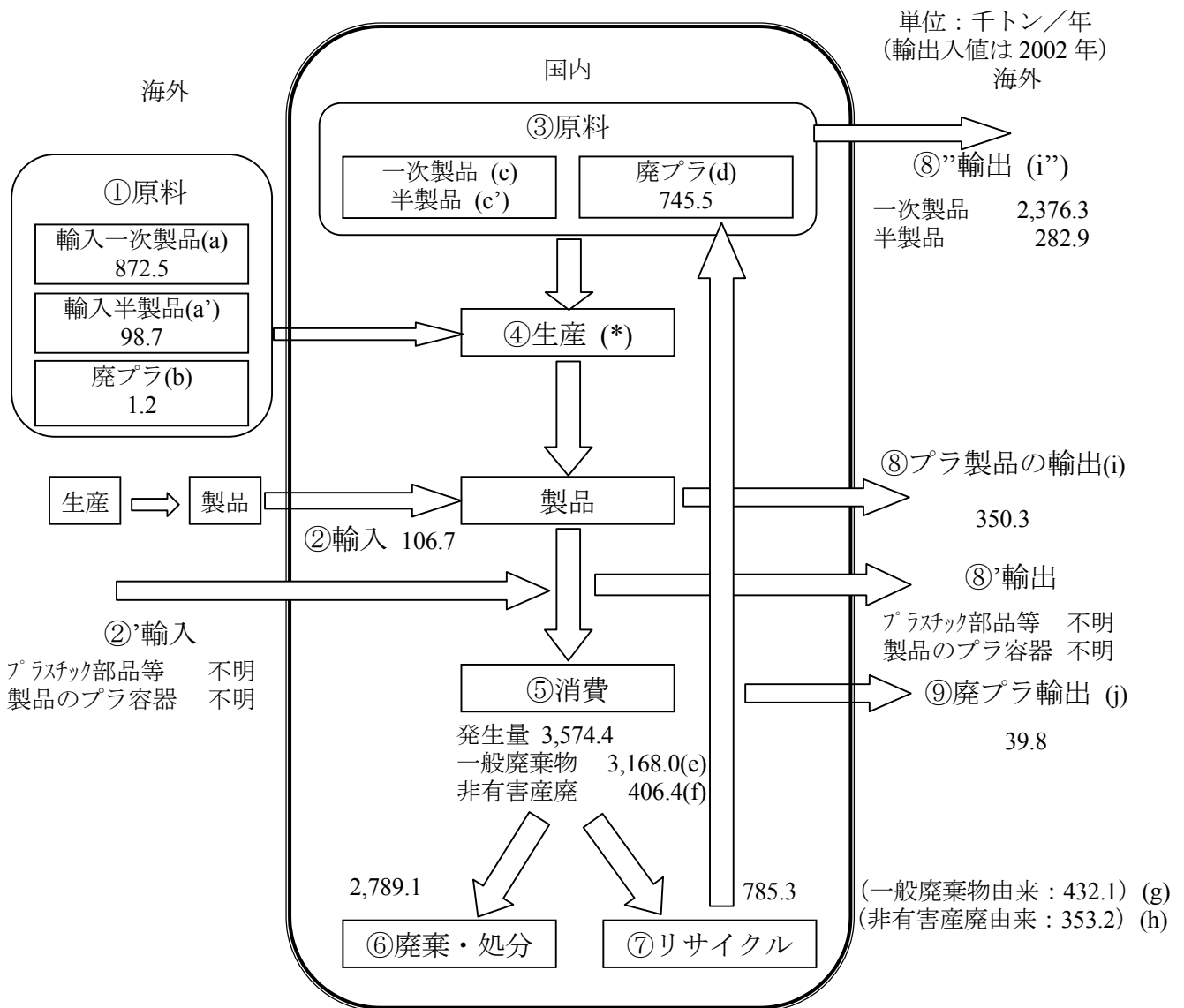
プラスチックの資源循環

廃プラスチックの発生量は、以下のように推測される（アルファベットは図 3.3.4を参照）。

1. 紙ごみの発生量は、世界銀行の Environment Monitor 2003 の 2002 年のデータ（一般廃棄物発生総量（再利用・リサイクル前）年間 14,400 千トン、プラスチックの組成比 22%（e）、非有害産業廃棄物発生量（再利用・リサイクル前）年間 5,890 千トン）を用いた。さらに JICA 調査⁷¹における、非有害産業廃棄物の廃プラスチック組成比 6.9%（合成ゴム含む）（f）を用いた。これらから、廃プラスチックの年発生量は、3,574 千トンである。
2. 一般廃棄物の廃プラスチックのリサイクル率は、上記世銀の報告書による 13.64%（g、ただし都市における値である）、非有害産業廃棄物の廃プラスチックのリサイクル率は、上記 JICA 調査で得られた 86.9%（h）を用いた。これらから、廃プラスチックのリサイクル量は 785 千トンである。
3. タイ税関による廃プラスチックの輸出量（2004 年）は 103 千トンであり、廃プラスチックの国内利用量は 682 千トンとなる。

この他、タイ税関による輸出入データを用いて、以下のフローを作成した。

⁷¹ JICA、バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査、2002



a, a', b, i, i'', j: 輸出入統計

c, c', *については別途、Office of Industrial Economics による生産量データ (表 3.3.15) があるが、輸出货量や輸入量との整合が取れなかったため、ここには記載しなかった。

一次製品は重合体類 (HS コード 3901~3914)、半製品は単繊維、管やシート状のものなど (HS コード 3916~3921) を指す。プラスチック製品は HS コード 3922~3926 とした。

図 3.3.4 タイにおけるプラスチックのマテリアルフロー

下表には廃プラスチックの輸出入量を示す。いずれの年も輸出が輸入を大きく上回り、また輸出货量が過去3年では大きく伸びている。

表 3.3.8 タイにおける廃プラスチックの輸出入量

(トン)

	2002	2003	2004
輸出	39,787	59,861	102,676
輸入	1,163	757	2,794

出所：HS3915 のタイ税関資料

プラスチック製容器包装の資源循環

先に示したプラスチックのデータから、プラスチック製容器包装を特定することは困難であり、プラスチック製容器包装のマテリアルフローは検討できなかった。

家電製品

タイの輸入代替政策と 1985 年のプラザ合意を景気とする円高基調を背景に、家電産業をはじめとする日系製造業が多く進出した。いわゆる白物家電に始まり情報機器・電子デバイスなどを含む電気電子産業は、今ではタイの代表的産業として経済を牽引している。世界市場に対する価格競争力の向上や国内雇用の確保のため、裾野産業の育成が長らくの過大となっていたが、メーカーに追随した日系部品メーカーの進出や現地 JV の成長により部品の現地調達率は向上している。タイに進出している日系製造業（家電に限らず）200 社余りを対象とする調査では、現地調達率が 50%以上の企業が 2002 年に 42.9%、2003 年に 46.3%あり、アセアンの中でも特にタイで、そして業種の中でも特に電気電子産業において、日系企業は現地調達に意欲的であるとの調査結果がある⁷²。

家電 4 品目の輸入、輸出、生産、国内消費、国内販売について得られたデータは、下表の通りである。輸入・輸出はタイ税関の統計データ、生産台数と国内販売台数は既存出版資料⁷³によるものであり、国内消費量は輸入+生産-輸出から算出した。しかしこの計算値は、軒並み大幅なマイナス値となり、その理由として対象とする品目の定義（例として、テレビとして白黒テレビを含むかどうか、など）の違いが考えられるが、これほどの数値の乖離はそれだけでは説明できないと考えられ、他の理由は不明である。

なおタイでは、工業省工場局が2003年9月26日に通知を出し、中古の電子電気機器の輸入を規制するようになった。リユース（再販）を目的とする場合は、製造日から3年以上の中古機器の輸入を禁止し、リサイクルを目的とする場合は、有価であること、DIWに登録してある既存工場が処理可能であること、バーゼル条約の加盟国からの輸入こと、を輸入の条件としている。このような規制の

⁷² JETRO 「在アジア日系製造業の経営実態」 2002 年度調査及び 2003 年度調査

⁷³ 株式会社アジア産業研究所「タイ経済・産業データハンドブック」2004 年版

導入に伴い、表にあるとおり、タイのHSコードには2003年より「中古品」のコードが新たに設けられた。値がまだ小さいので新コードの運用が完全とはいえないかもしれないが、データで見ると、家電の中では中古テレビの貿易が特に大きくなっている。

表 3.3.9 タイにおける家電 4 品目の輸出入、生産、国内消費、国内販売

(台)

			HS コード	2002	2003	2004
エアコン(窓型)	輸入	新品	8415100001	67,255	75,433	321,486
		中古	8415100081	0	6	8
	輸出	新品	8415100001	3,753,016	4,455,167	5,282,464
		中古	8415100081	0	0	0
	生産			481,991	356,150	421,365
	国内消費(算出)			-3,203,770	-4,023,578	-4,539,605
国内販売			3,332	3,047	2,280	
冷蔵庫	輸入(冷凍庫含む)	新品	841810~50	171,586	541,526	1,023,087
		中古	841810~50	0	67	49
	輸出(冷凍庫含む)	新品	841810~50	12,217,945	15,356,630	7,342,827
		中古	841810~50	0	0	15
	生産			2,127,588	2,500,351	2,927,317
	国内消費(算出)			-9,918,771	-12,314,686	-3,392,389
国内販売			839,604	922,457	982,152	
洗濯機	輸入	新品	845011~20	338,730	1,035,755	665,737
		中古	845011~20	0	0	18
	輸出	新品	845011~20	10,405,406	13,127,476	5,586,406
		中古	845011~20	0	5	49
	生産			n.a.	n.a.	n.a.
	国内消費(算出)			n.a.	n.a.	n.a.
国内販売				256,540	309,896	
テレビ	輸入	新品	852810~13	526,781	480,569	744,577
		中古	852810~13	0	2	460
	輸出	新品	852810~13	14,045,976	25,545,660	32,263,344
		中古	852810~13	0	0	567
	生産			6,096,000	6,538,000	6,972,000
	国内消費(算出)			-7,423,195	-18,527,089	-24,546,874
国内販売		(カラーで19インチと21インチのものに限る)	1,665,100	1,849,200	1,945,000	

タイでは家庭が家電を廃棄するそのほとんどの場合において、直接あるいはインフォーマルな回収業者を介して間接的に、廃家電の修理や解体を行う業者に有価で引き渡される。業者は修理できるものは修理して再販し、修理できないものは解体して部品を再利用あるいは再販したり、資源として売却したりしている。そのような業者を対象として、JETRO が行った調査⁷⁴の結果は以下の通りである。

⁷⁴ JETRO、タイ・リサイクル制度導入協力プログラム報告書、2004

- 家電が最終的に廃棄される（解体される）ときの使用年数
排気される各家電製品の製造番号をメーカーに問い合わせることにより、家電製品の使用年数を調査したところ、以下の結果となった。なおこの調査ではあわせて、修理され再販される製品の使用年数も出されている。製造年の回答数が少ないため、調査の精度は乏しいことに留意する必要がある。

表 3.3.10 家電製品の寿命調査結果

品目	廃家電（解体された製品）				再利用家電（修理された製品）			
	製造番号が分かった台数	製造番号によりメーカーが製造年を回答した台数	使用年数	平均使用年数	製造番号が分かった台数	製造番号によりメーカーが製造年を回答した台数	使用年数	平均使用年数
テレビ	210	48	6-31	18.58	158	56	1-28	11.38
冷蔵庫	153	42	6-44	15.05	74	34	2-20	11.24
洗濯機	168	31	3-19	11.90	50	12	5-21	10.00
エアコン（室内機）	41	17	5-14	9.24	20	8	7-12	9.75
エアコン（室外機）	110	68	4-16	8.85	54	25	3-27	11.40

出所：JETRO、タイ・リサイクル制度導入協力プログラム報告書、2004

- 廃家電の発生量
調査年における廃家電の発生量は、廃家電の平均使用年数だけさかのぼった年における同品目の国内販売量に等しいと仮定し、テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン室内機、エアコン室外機の廃棄台数はそれぞれ、47万、44万、25万、23万、23万台と推定された。
- 廃家電の売却部品の重量比
調査した業者が解体後に売却するものの重量比や廃棄される部品としては、次のような結果が得られた。この比率はリサイクル率に近似値と考えられるが、部品の売却先においてさらに残渣が生じることも考えられるため、リサイクル率の上限値と考えるのが適当である。金属やプラスチック製の部品はすべて売却されている。

表 3.3.11 廃家電の売却部品の重量比

品目	1台の平均重量 (kg)	売却される部品の重量比 (%)	売却できない部品の重量比 (%)	売却できず廃棄される部品
テレビ	17.45	31	69	ブラウン管、木枠
冷蔵庫	40.37	92	8	断熱フォーム
洗濯機	45.48	71	29	コンクリート
エアコン室内機	35.10	100	0	
エアコン室外機	40.59	100	0	

出所：JETRO、タイ・リサイクル制度導入協力プログラム報告書、2004

リサイクル資源利用ポテンシャル産業の動向

(a) 紙・パルプ製造業

タイ国の製紙産業は工業省工場局に 86 工場登録しており、紙の生産量は下表の TSIC コード（国際標準産業分類に準じたタイの産業分類）のデータによれば 2004 年は 2000 年より 4 割増え、340 万トンに達している。生産量を順調に伸ばしていること、古紙の輸入も表 3.3.4 に見たように 100 万トンに達していること、非有害産業廃棄物の紙の回収率はすでに高いことから、一般廃棄物の紙の回収率を高めることが望まれる。

表 3.3.12 タイの 2000 年～2004 年における紙の生産量

単位：千トン

	TSIC コード	2000	2001	2002	2003	2004
Printed/art paper	210110-020	371	416	497	754	761
Card paper	210110-030	180	223	221	201	204
Craft paper	210110-040	1,306	1,392	1,484	1,552	1,613
Corrugated paper	210210-010	197	214	233	307	332
Paper board	210210-020	338	446	457	475	510
合計		2,392	2,692	2,891	3,290	3,419
対前年比成長率(%)			12.6	7.4	13.8	3.9

出所：Office of Industrial Economics ホームページ (www.oie.go.th)

(b) ガラス製品製造業

タイ国工業省工場局に登録するガラスびん製造工場は 111 あり、またガラスびんの生産量は TSIC コード 261020-020 によれば、下表の通り多少波があるものの 2000 年から 2004 年に掛けては平均年率 11% で上昇している。

表 3.3.13 タイの 2000 年～2004 年におけるガラスびんの生産量

年	2000	2001	2002	2003	2004
生産量（千トン）	784	900	898	1,061	1,184
対前年比成長率（%）		14.7	-0.2	18.1	11.7

出所：Office of Industrial Economics ホームページ (www.oie.go.th)

ガラスカレットの利用率は Thai Package Association の資料の通り 50%程度あるとしても、向上の余地は大きく、今後ガラスの回収量を 6～700 万トン程度まで高めるとすれば、一般廃棄物のガラスの回収率向上が必要である。

(c) 金属加工業

鉄鋼業では、タイの工場分類のコード 59 (Iron and steel basic industries) に登録されている工場は 443 ある。そのうち、高炉メーカーが存在しないタイでは、電炉メーカーが鉄鋼産業の基幹をなし、主に 13 社、その粗鋼生産能力の合計は 4,660 千トンである。

また非鉄金属については、コード 60 (Non-ferrous metal basic industries) の登録工場は 578 (うち、アルミニウム関連工場は 199) である。Office of Industrial Economics の生産統計ではアルミニウムに関するデータはないが、鉄鋼製品は下表の通りとなっている。

表 3.3.14 タイの 2000 年～2004 年における鉄鋼製品の生産量

単位：千トン

種類	TSIC コード	2000	2001	2002	2003	2004
Steel Bar*	271010-020	0.0	0.0	0.0	602.8	1,014.4
Round Bar	271010-030	311.3	322.2	386.9	363.1	324.4
Deformed Bar	271010-040	677.0	744.7	905.0	1,021.0	1,235.1
Drawn Wire	271010-050	250.3	383.2	469.9	426.6	585.4
Steel Wire	271010-060	34.0	35.3	47.8	42.6	37.3
High Tensile Wire	271010-070	77.0	85.6	105.6	104.8	149.7
Steel Structure**	271020-030	28.4	52.6	41.9	11.2	0.0
Steel Pipe	271020-050	161.6	221.2	236.6	226.4	233.4
Steel Sheet (Zinc Cover)	271030-060	270.1	428.5	486.8	521.9	541.8
合計		1,809.7	2,273.3	2,680.5	3,320.4	4,121.6
対前年比成長率(%)			25.6	17.9	23.9	24.1

出所：Office of Industrial Economics ホームページ (www.oie.go.th)

注： * データは 2003 年 5 月より。

**データは 2000 年 6 月から 2003 年 5 月まで

(d) プラスチック製造業

タイの工場分類のコード 53 (Plastic products) に登録されている工場は 4,557 ある。また TSIC コード 252010 では以下の 5 種類のプラスチックについて生産量データがある。によれば、下表の通り多少波があるものの 2000 年から 2004 年に掛けては平均年率 11% で上昇している。

表 3.3.15 タイの 2000 年～2004 年におけるプラスチックの生産量

単位：トン

製品種類	TSIC	2000	2001	2002	2003	2004
プラスチックシート	252010-010	6,004	9,086	9,770	12,448	12,493
プラスチックフィルム	252010-020	10,016	16,998	19,937	25,344	32,587
プラスチックサック	252010-080	31,695	34,650	33,046	36,709	40,367
プラスチック袋	252010-090	66,319	78,192	85,326	90,815	85,989
プラスチック製品	252010-110	31,121	59,083	63,015	60,064	64,923
合計		145,154	198,009	211,093	225,380	236,359
対前年比成長率 (%)			36.4	6.6	6.8	4.9

出所：Office of Industrial Economics ホームページ (www.oie.go.th)

(e) 家電製品のリビルト・中古品ディーラー、家電製品からの有価物回収・加工業

家電製品は多くの場合、個人リサイクル業者「サレン」が家庭より安く買い取り、直接あるいは業者の手に渡って、必要に応じて修理されて再販されるか、解体されて部品が再利用されたり、素材ごとにリサイクル業者に売却されたりする。したがって、リビルト・中古品ディーラーや回収・加工業に従事するものが相当に多数存在すると考えられるが、その数や業務の規模については情報が得られなかった。

3.3.2 資源循環に係る政策動向

(1) 資源循環に係る法制度/政策措置

関連組織体制

タイにおける循環型社会の構築及び廃棄物管理に係る組織体制は、次の3つに大きく分類される。

- 「環境管理」の側面からの政策立案・執行を行う「科学技術環境省（MOSTE）」
- 産業環境管理の側面から産業廃棄物管理を行う「工業省」
- 「公衆衛生法」に基づき一般廃棄物管理を担う関連省庁及び地方自治体

リサイクル産業の振興といった観点から見た場合に、中心的な役割を担うのは、工業省内の工場局及び投資委員会が中心になるものと推定される。

以下に中でも中心になることが推定される投資委員会の組織図を示す。

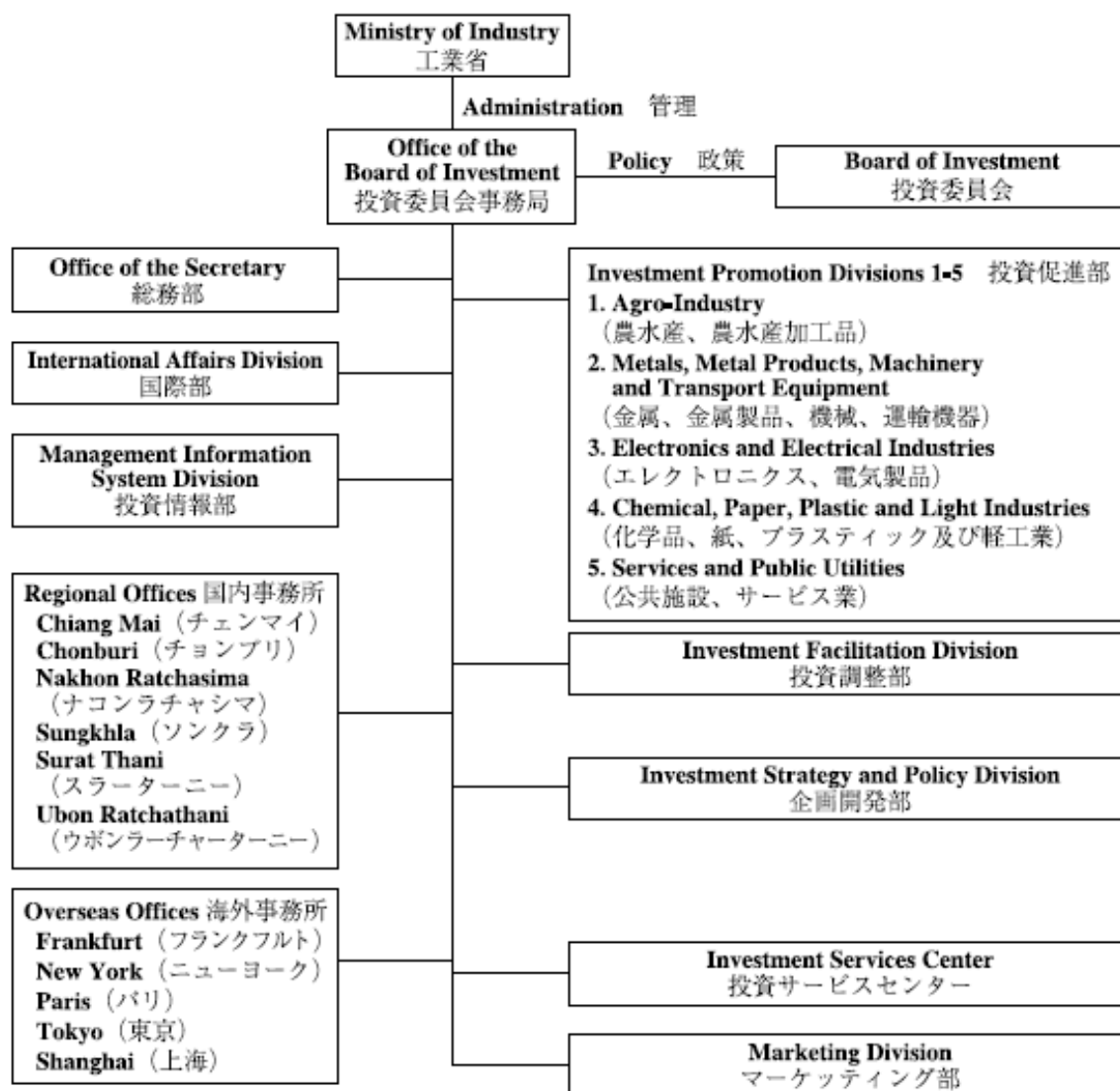


図 3.3.5 工業省投資委員会の組織図

循環型社会構築の基本的枠組み

タイでは、廃棄物の再利用やリサイクルは経済原則の下、主としてインフォーマル・セクターが長らく担ってきており、廃棄物に対する行政の対応は再利用やリサイクルされない、最終的な廃棄物、特に有害廃棄物に対する適正処理の促進に重きが置かれていた。近年になって、日本や欧州でリサイクル関連規制が強化されるようになってきたことに影響を受け、循環型社会構築という概念を施策として導入しようという動きが顕著となってきている。

従って現在、施策として明確に成文化されている循環型社会構築に関連する枠組みとしては、『一般廃棄物管理』で示した「国家環境質管理計画 1999-2006」が目標値を示しているにとどまる。数

年前より検討され閣議の承認待ちとなっている「国家廃棄物管理計画」では、製品の製造・販売、消費・発生源での再利用とリサイクル、収集・資源回収、処理と最終処分という各段階における廃棄物管理のための取り組みを謳っており、減量化については 2009 年までに廃棄物を 30%減量するという目標が設定されている⁷⁵。

そのほか、電気電子機器廃棄物戦略計画が作成されたほか、容器包装廃棄物管理法も起案されているが、いずれもまだ承認プロセスにある。電気電子機器廃棄物戦略計画は、今後急増が予想される廃家電や廃乾電池などを、汚染者負担原則の考え方に従い、生産者・輸入業者・消費者が応分の責任を負って適正に処理（リサイクルを含む）するというものである。具体的には、以下のような内容を含んでいる⁷⁶。

- 生産者と輸入業者は課徴金、消費者は製品価格に上乗せされた料金を支払い、基金を設立する。
- 消費者は回収拠点に電気電子機器廃棄物を持ち込むか、正規の回収業者に渡す。
- 生産者はリサイクルしやすい設計とし、また有害物質の使用を削減する。

基金をどのように使っていくか、誰がリサイクルを担うのか、既存の多くのインフォーマルなリサイクル業者をどうするのか、など入手可能な既存資料では不明な点が多い。

容器包装廃棄物管理法（案）についても詳しい資料は得られなかったが、我が国の容器包装リサイクル法ではすでに廃棄物となった容器包装のリサイクルに特化しているのに対し、タイの容器包装廃棄物管理法（案）は容器包装のライフサイクルに着目し、容器包装をそのデザインの段階から管理しようというものになっている。またタイ工業連盟は、2005 年 12 月に「環境のための容器包装研究会」を立ち上げ、容器包装の 3R に向けた産業界の取り組みを促進していくこととしている。

循環型社会形成のための経済的な手法

市は廃棄物管理のための料金を市民から徴収することができ、実際に徴収している市は少なくない。しかし、廃棄物の減量化や再利用、リサイクルを促進するにはその額は低い。一方、タイでは三輪車を引いて街を歩く回収業者「サレン」などへの廃品の売却が古くより市民によって行われており、リサイクルに対するそのような経済インセンティブはなおも人々に働いている。デポジット制度はほとんど見られない。

⁷⁵ “3R Portfolio –Good Practices to Promote the 3Rs- Thailand”, 2005 年 4 月の 3R イニシアティブ閣僚会合で各国が作成した文書 (http://www.env.go.jp/earth/3r/en/info/05_15.pdf)。

⁷⁶ Teeraporn Wiriwutikorn, PCD, “Mitigation Measures Mitigation Measures - Example from Thailand”, (www.ictap.org/events/e-waste/wiriwutikorn.pdf)

廃棄物管理⁷⁷

廃棄物を含む環境行政は、国家環境質向上保全法によって既定されており、環境省が主務官庁となっている。市の一般廃棄物管理責任を定め、廃棄物処理施設の重要な資金源となっている環境基金の設置と活用も謳われている。さらに廃棄物管理を具体的に規定するのは、公衆衛生法である。

一方、工業省は工場に適正な操業を求める観点から定めた工場法において、工場が排出する廃棄物を管理しており、付随する工業省告知 No.6 (1997) や同 No.1 (1998) でそれぞれ、有害産業廃棄物と非有害産業廃棄物の管理ルールを定めている。前者は、工場が告示の中で特定している有害廃棄物を工場外に排出する際に、DIW (工業省工場局) からの事前許可を工場に求めるもので、後者は同様の許可取得義務を、バンコクやその周辺など工業活動の盛んな全国 14 県に位置する工場に非有害産業廃棄物に対して求めるものである。ただしいずれの告示もその施行は実態を伴っていない。非有害産業廃棄物はほとんどがオンサイトで処理されるかあるいは民間収集業者や回収業者に買い取られ、市によって一般廃棄物と同様に収集されるのは年間 66,000 トン程度にすぎない。

タイの環境政策は、国家環境質工場保全法が定めることとしている「国家環境質向上保全政策と計画」にまとめられており、現在は「国家環境質向上保全政策と計画 1997 年～2016 年」が進行中である。この下にさらに 1999-2006 年を対象とした「国家環境質管理計画」が策定されており、廃棄物に関しては、①2001 年までに発生原単位を 1kg/day/capita 以下に抑えること、②バンコクや全国の都市においては、廃棄物の再利用やリサイクルを 2001 年、2006 年までにそれぞれ最低 10%、15%とすること、③収集率を 2001 年、2006 年までにそれぞれ、都市部では 90%、95%以上、衛生区では 80%、90%以上とする⁷⁸、④2001 年までに各県が固形廃棄物管理マスタープランをもち、2006 年までに半数が衛生的な処理システムを持つ、という目標が掲げられている。

発生源の分別排出の動向

公衆衛生法 (1992 年) により、発生源で分別排出させるかどうかは市の裁量による。バンコク首都圏庁 (BMA) では 1999 年より厨芥ごみ・資源ごみ・有害ごみの分別回収を実施している。キャンペーンを展開し周知度は高いものの、上記のように人々は一般的に有価資源は売却していることから、この BMA の分別回収で集まるリサイクル資源は 1 日 2 トンほどである (一方、サレンの回収量は 1 日 332 トン、BMA のごみ収集作業員による回収量が 1 日 413 トンである)⁷⁹。全国でリサイクル資源の分別を制度化している市は、12%程度と報告されている⁸⁰。

⁷⁷ JICA、バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査、2002

⁷⁸ ただし「衛生区」という行政レベルは 1999 年にすべて「市 (Municipality)」に格上げされており、それによりこの目標に修正が加えられたかは不明である。

⁷⁹ JBIC, Special Assistance for Project Formation for Solid Waste Management at On-Nuch, 2001

⁸⁰ Chula Uniresearch, “Drafting the Law to Support the Implementation of the National Waste Management”,

再生品需要の促進

再生品を含む環境にやさしい製品を優先的に調達しようというグリーン調達とは、政策としては明確に位置付けられてはいないものの、民間セクターが主導する動きが見られる。タイ研究財団、タイ環境研究所、「持続的開発のためのタイビジネス協議会」などがタイグリーン調達ネットワークという活動を実施しており、グリーン調達の促進やグリーン調達ガイドラインの提供などを目指している。

また、グリーンラベルと呼ばれるエコラベル制度も、持続的開発のためのタイビジネス協議会によって1993年から導入されている。タイ環境研究所とタイ工業標準局が務める技術審査会によって現在、32品目について、製品のライフサイクルからみた資源効率性やごみの減量化など多岐にわたる要件が取り決められており、審査の結果、要件を満たせば製品にグリーンラベルを付すことができる。

リサイクル事業へのインセンティブ

タイ投資委員会による告示2号(2543)(西暦2000年)に投資を奨励する産業分野が列記されており、廃棄物の処理サービス業も記載されており、その2年後には「不用品のリユースあるいはリサイクル業」が追加されている。投資奨励の特典として、機械や原材料の輸入関税の減税または免税および法人所得税の免税措置、そして外国人労働者を招聘・土地の所有・外貨の海外送金の手続きに係る優遇処置があり、またそれらは概して、開発の進んでいない地域に立地するほど有利になるよう設定されている。

(2) 資源循環の促進に係る具体的な取組みの動向(事例)

政府が主導的に行ったリサイクル関連のモデル事業として情報が得られたのは、以下のような事業である。

ノンタブリ市におけるコミュニティ・リサイクル・プロジェクト⁸¹

ノンタブリ市の2つのコミュニティ(人口合計1,280人)において、ノンタブリ市が2001年から2002年に掛けて1年間実施したプロジェクト。住民への啓蒙活動によってリサイクル資源の分別収集を行い、回収業者へ売却し、収益は市とコミュニティで分割した。市による積極的な啓蒙活動や収益という動機付けが働き、リサイクル率(リサイクルされた資源の廃棄物総量に対する割合)がいずれのコミュニティでも当初の5%から20%超まで増加した。

2005 (?) (http://infofile.pcd.go.th/waste/en_Waste_runplanRpt.pdf)

⁸¹ www.iges.or.jp/APEIS/RISPO/inventory/db/pdf/0046.pdf

ピン川流域における廃棄物回収システムのための地方行政強化プロジェクト⁸²

公害防止局（PCD）が 2004 年に実施したプロジェクト。ピン川流域はナコンサワン県からチェンマイ県にかけて 5 県にまたがる地域で、この地域から面積や人口密度などの条件によりノンパクラン TAO とヤンネウン市（いずれもチェンマイ県）をまず選定した。さらにそれぞれの中から村落や市場など 7 つのパイロット地区が選ばれ、有機ごみコンポスト、発酵 EM 生産、リサイクル資源回収、有機ごみの家畜の餌としての利用というパイロットプロジェクトがおよそ 2 ヶ月間実施された。目標のリサイクル率 20% は達成できたが、リサイクル事業の運営費の捻出や関係者間の連携の強化、活動地域の拡大などの課題も指摘されている。

ピサヌローク市のための固形廃棄物管理プログラム⁸³

ピサヌローク市は GTZ の協力を得て、ごみの発生抑制・再利用・リサイクル・適正処理の原則に従った廃棄物管理改善事業を実施した。実施期間は、2003 年から 2006 年で、GTZ による支援金額は 2,454,000 ユーロ。有機ごみはコンポスト化により半減し、有機ごみ以外は街の回収業者や大きなリサイクル業者に売られ、分別率は 95% に達したと報告されている。

PCD による廃蛍光灯リサイクルキャンペーン

工場や大型店舗など廃蛍光灯の大規模発生源から、日時を限定して廃蛍光灯を回収し、民間の施設にてリサイクル処理を委託するというキャンペーンを PCD が計画している。現在、発生源の参加を募っているという。

3.3.3 資源循環及び資源利用の効率化に向けた課題

(1) リサイクルに関する社会の理解の向上

JBIC の調査⁸⁴では、バンコクで 1 万人を対象として住民の廃棄物問題に対する意識に関する聞き取り調査が行われている。それによれば、リサイクル可能な廃棄物を分別して回収業者に売るといったリサイクル活動を行っているものは過半数を占め、バンコク首都圏庁によるリサイクルの推進に協力的であるとするものも 7 割を超えるなど、リサイクルに対する肯定的な姿勢が見られる。一方、JETRO の報告書⁸⁵によれば、バンコクの 1,000 人に対する聞き取り調査で、携帯電話やその充

⁸² http://infofile.pcd.go.th/waste/En_Waste_PingRiverExe.pdf

⁸³ <http://www.gtz.de/de/dokumente/en-factsheet-solid-waste-management-thailand.pdf>

⁸⁴ JBIC, Special Ssistance for Project Formation for Solid Waste Management at On-Nuch, 2001

⁸⁵ JETRO、タイ・リサイクル制度導入協力プログラム報告書、2004

電池のリサイクルについて尋ねたところ、リサイクル料金が製品に加算されることに対しては約半数が支払いたくないと回答し、回収に協力した際に金銭的見返り（デポジット）が得られるならば協力すると回答したものは約7割であった。

これらの聞き取り調査はいずれも首都バンコクでの結果であるので、タイにおけるリサイクル意識として一般化するのには困難であるが、廃棄物のリサイクル自体には賛同していてもそのために金銭的な負担を伴うことに広く理解を得られる状況には至っていないものと察せられる。

一方で、経済の発展に伴いリサイクル資源の売却によって得られる利益は相対的に小さくなり、また人件費が向上するにつれてその絶対額も低下していく。リサイクルに対する経済的動機が薄れていくなかで、現在のリサイクル率を維持し、そして向上するには、以下のような対策を講じていく必要がある。

- ・ リサイクル資源に対する需要の喚起：リサイクル資源を利用した製品の購買促進（グリーン購入）の制度化、リサイクル資源の多目的利用（カレットをガラス原料以外の用途に使用することなど）のための技術開発支援など
- ・ リサイクル資源の回収システムの改善：リサイクルのしやすさや分別のしやすさを考慮した商品設計の促進、発生源での分別排出ルールの特化など
- ・ 3R に対する一般市民への理解促進：現在の資源効率や廃棄物処理の現状に関する情報の普及、発生源における 3R のための活動事例の紹介、再生品の購入や分別排出への協力促進など
- ・ 廃棄物の適正管理：廃棄物の適正な収集・最終処分を推進することによる、廃棄物処理に対する 3R の相対的便益の向上

(2) リサイクルに付随する環境影響の防止

リサイクルによる利益を求めると、環境への汚染を省みないリサイクル活動が見られる。端的な事例としては、電子基盤からの貴金属の回収に用いた廃酸の不法排出や家電解体時のフロン等の未回収がある。こうした事業を行う業者は零細で数が多く実態を把握し難いが、環境に悪影響が及ぶばかりでなく、適切なリサイクル業者の活動を阻害することになる。社会の貧困層の雇用問題と絡んでいるため性急な規制強化は現実的ではないが、適切なリサイクル業者への優遇策、リサイクル業者の移転・集約化、製造業者に対する有害な物質の製品への使用制限などの対策が考えられる。現在検討されている電気電子機器廃棄物戦略計画では、回収業者は事前に認定される必要があり、これも優良な業者の育成に資するものである。

(3) 法体系の整備

タイにおける廃棄物あるいは資源循環に関する法体系には、我が国の廃棄物処理法あるいは循環

基本法に相当するようなバックボーンとなる法律がない。「国家廃棄物管理計画」が草稿されたが、閣議の承認待ちとなって久しく、また承認されても「計画」であるため実効性は乏しい。廃棄物や資源の問題をどう捉え、どのような方向へ行くべきかを明示する立法の整備が必要である。

3.4 インドネシア

3.4.1 資源循環の現況

(1) 廃棄物管理の現況

廃棄物の発生量と組成

インドネシアにおける一般廃棄物 (domestic waste) の発生量は、日量にして約 20,000 トンと推定されている。現在人口が約 900 万人と言われる首都ジャカルタにおけるごみ (garbage) 発生量は日量で 6,000 トンと言われており、2008 年には日量 6,200 トンまで増大すると推定されている (Jakarta Post 3 月 6 日記事 : New Bill may rescue city from growing trash heaps)。一方、現段階では最新である 1998 年現在の主要都市のデータによれば、廃棄物の発生量は一人当たり日量 0.66~0.90kg と推定されている (表 3.4.1)。一般廃棄物の主要発生源となっているのは家庭であり、インドネシアの主要都市において総発生量の 5~8 割が家庭からのものとなっている。



図 3.4.1 インドネシアの主要都市における固形廃棄物の発生源別比率

出典 : “What a Waste: Solid Waste Management in Asia.” Urban Development Sector Unit, East Asia and Pacific Region, World Bank, May 1999.

表 3.4.1 インドネシアの主要都市における固形廃棄物発生量(1998 年)

都市	発生量 (m ³ /日)	一人当たり発生量 (kg/人/日)
ジャカルタ	24,025	0.66
バンドン	6,862	0.70
スマラン	3,215	0.69
ジョグジャカルタ	1,240	0.78
パダン	1,922	0.90
ウジュン・パندان	2,424	0.86

出典 : DKI(Special Capital District), Bandung, Semarang, Surabaya, Yogyakarta, Padang and Ujung Pandang, 1998.

一方、廃棄物の組成の面では、ジャカルタを含む西ジャワ地域の都市部においては、約7割が厨芥等を含む「有機ごみ」であり、次いで紙及びプラスチックが9%となっている。

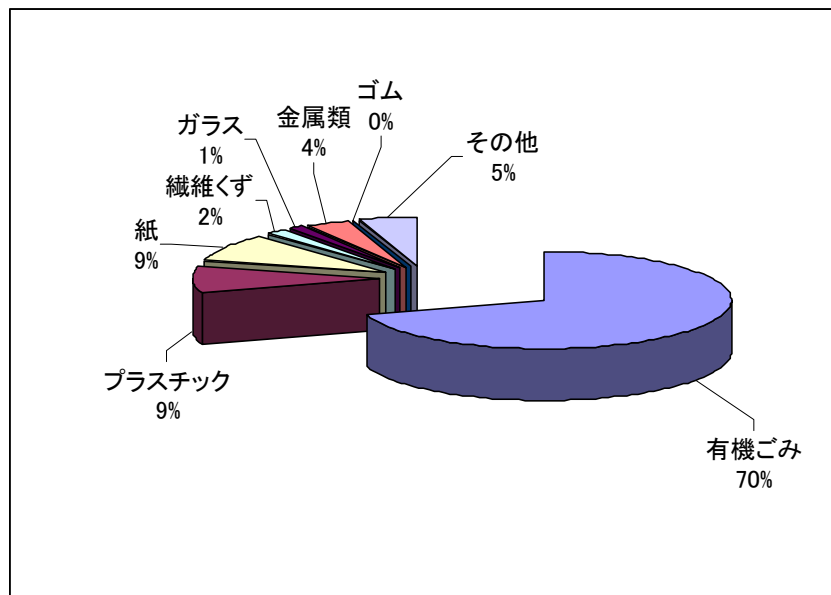


表 3.4.2 西ジャワ地域の都市部における廃棄物組成

また、ジャカルタ首都特別地域（DKI Jakarta）における廃棄物組成の推移を見ると、表 3.4.3 に示されているように、厨芥の全体比が下がっていく一方で、プラスチックの占める割合が急速に高まってきている。

表 3.4.3 ジャカルタ首都特別区域における廃棄物組成の推移

単位：%

廃棄物組成(湿重量)	1985/86	1989/90	1998/99	2001
厨芥	79.49	73.99	65.05	66.08
紙	7.87	8.28	10.11	8.21
木・竹	3.65	3.77	3.12	4.08
繊維	2.40	3.16	2.45	1.77
ゴム・皮革	0.47	3.16	0.55	1.42
プラスチック	3.67	5.44	11.08	15.51
金属	1.37	2.08	1.90	2.21
ガラス	0.50	1.77	1.63	0.71
その他	0.48	0.95	4.11	0.01

出典：JICA: The investigation of Jakarta solid waste recycling situation

廃棄物の収集・処理・処分

インドネシア全土における固形廃棄物の収集率は50%程度と推計されているが、都市部においては75%程度の収集率が達成されているところもある。ジャカルタにおいては2000年に貸付が完了

した JBIC による支援で収集機材が増強されたこともあり、2002 年には 96%の収集率を達成している⁸⁶。

一般に家庭発生源からの一次収集は RT(Rukun Tettanga)あるいは RW(Rukun Warga)と呼ばれるコミュニティ組織によって行われ、定められた収集地点まで運ばれる。それ以降の収集は、自治体あるいは自治体が委託する収集業者による、いわゆる「拠点収集」が実施されている場合がほとんどである。収集されたごみは、ジャカルタの場合のように最終処分場が遠距離（25km 以上）に立地されている場合には、中継施設等が設置され、そこで積み替えが行われる。最終処分は、小規模都市の 85%で、また中規模都市でも 53%でオープン・ダンピングとなっており、全体では廃棄物の 60%程度がこのようなオープン・ダンピングによる埋立処分と推定されている（表 3.4.4）。

表 3.4.4 インドネシアにおける固形廃棄物の処理・処分方法（1997 年）

	衛生理立	オープン・ダンピング ⁸⁷	コンポステイング ⁸⁷	焼却	その他
インドネシア	10%	60%	10%	2%	13%

出典：Ministry of Environment, Singapore, Annual Report, 1997.

(2) 資源循環の動向

資源回収の全般的動向

インドネシアにおけるリサイクリングは、その多くがインフォーマルな民間リサイクル業者によって営まれており、「家庭等の発生源からの各戸収集」、「拠点収集」、「処分場でのウエスト・ピッキング」に大きく分類される。

1996 年の「Indonesian Scavengers Association」の報告によれば、ジャカルタ市内においてリサイクル資源を様々な工場に提供している事業者が 150 以上存在することが確認されている。取引されているリサイクル資源は、紙類、ガラス、金属及びプラスチックで、洗浄、選別、梱包及びその他の一次加工を経て、資源として取引されている。

また、1997 年に実施された調査によれば、このようリサイクリングによって固形廃棄物処理に要する費用の相当分が削減されているとされている。（表 3.4.5参照。）

ただし、全体として排出されている廃棄物のうちリサイクルされている量あるいは比率がどの程度あるのかと言う点に関するデータあるいは調査に基づく推定値は、現在のところ存在しない。

⁸⁶ “Development of Recycling Network and Establishment of Recycling-based Society: Cases of Hanoi and Jakarta Study”, ECFA and Nippon Koei Co., Ltd., December 2003

表 3.4.5 リサイクル（ウエスト・ピッキング）による固形廃棄物管理コスト削減効果

都市	固形廃棄物 管理費用 (10 億ルピア/年)	無機系廃棄物 月間発生量 (m ³)	ウエスト・ピッカーによる 固形廃棄物削減量 (m ³)	月間のコスト削減 (百万ルピア)
バンドン	3,630	55,060	10,610 (19%)	29.17
スマラン	2,940	30,729	500 (2%)	1.37
スラバヤ	11,200	41,458	12,665 (31%)	34.83

個別資源の循環動向

(a) 紙類

2004年4月に「インドネシア・パルプ・紙協会（Indonesian Pulp and Paper Association）」がジャカルタ・ポスト紙に発表した記事によれば、インドネシアのパルプ・紙製造業における古紙利用率は約50%に達していると述べられている。一方インドネシア有数の環境NGOであるWALHI（Indonesian Forum for the Environment）によれば、インドネシアのパルプ・紙製造業における古紙利用率は10%に過ぎないという見解もあり、現状における古紙利用率は、国内においても必ずしも確かなものとはなっていない。

上記協会の2001年のデータによれば、1997～2000年におけるパルプ・紙生産と古紙リサイクル量の推移は、以下の表に示す通りとなっている。

表 3.4.6 インドネシアにおけるパルプ・紙産業と国内における古紙リサイクル量
(1997～2000年)

	単位	1997	1998	1999	2000
パルプ	千トン/年	3,058	3,430	3,694	4,089
紙	千トン/年	4,821	5,487	6,720	6,849
古紙リサイクル量	千トン/年	1,224	1,355	1,917	1,679

出典：Indonesian Pulp and Paper Industry Association (2001)

一方、2000～2004年におけるインドネシア国における古紙の輸出入量は、以下の表に示す通りとなっている。

表 3.4.7 インドネシアにおける古紙の輸出入量の推移（2001～2004年）

単位：千トン/年

HS Code	種類	2000	2001	2002	2003	2004	
4707	古紙/板紙	輸入	2,437	2,484	2,209	2,015	2,202
		輸出	22	17	20	18	15
470710	無漂白古紙/板紙	輸入	1,267	1,309	1,151	1,129	1,172
		輸出	16	16	17	14	14
470720	化学パルプを原料とする漂白紙（無色）	輸入	16	17	49	39	31
		輸出	0.3	0.1	0.5	1	0.3

HS Code	種類	2000	2001	2002	2003	2004	
470730	機械パルプを原料とする古紙/板紙	輸入	928	965	844	714	863
		輸出	6	0.9	1	2	0.9
470790	その他(選別されていない紙屑等)	輸入	226	192	164	132	136
		輸出	0.1	0.2	0.1	0	0

出典：Statistics Indonesia (JETRO ビジネス・ライブラリーにて入手)

また、1997～2000 年におけるリサイクルパルプの原材料調達は、国内調達及び海外からの輸入については、以下の表に示す通りとなっている。

表 3.4.8 インドネシアにおけるリサイクルパルプの原料調達量 (1997～2000 年)

単位：百万トン/年

年度	国内原料消費量	国内調達	海外輸入
1997	4.0	1.0	3.0
1998	4.3	1.2	3.1
1999	5.0	1.4	3.6
2000	5.6	1.6	4.0

これらの情報を踏まえて、2000 年現在における紙類のマテリアル・フローを示したものが次の図である。

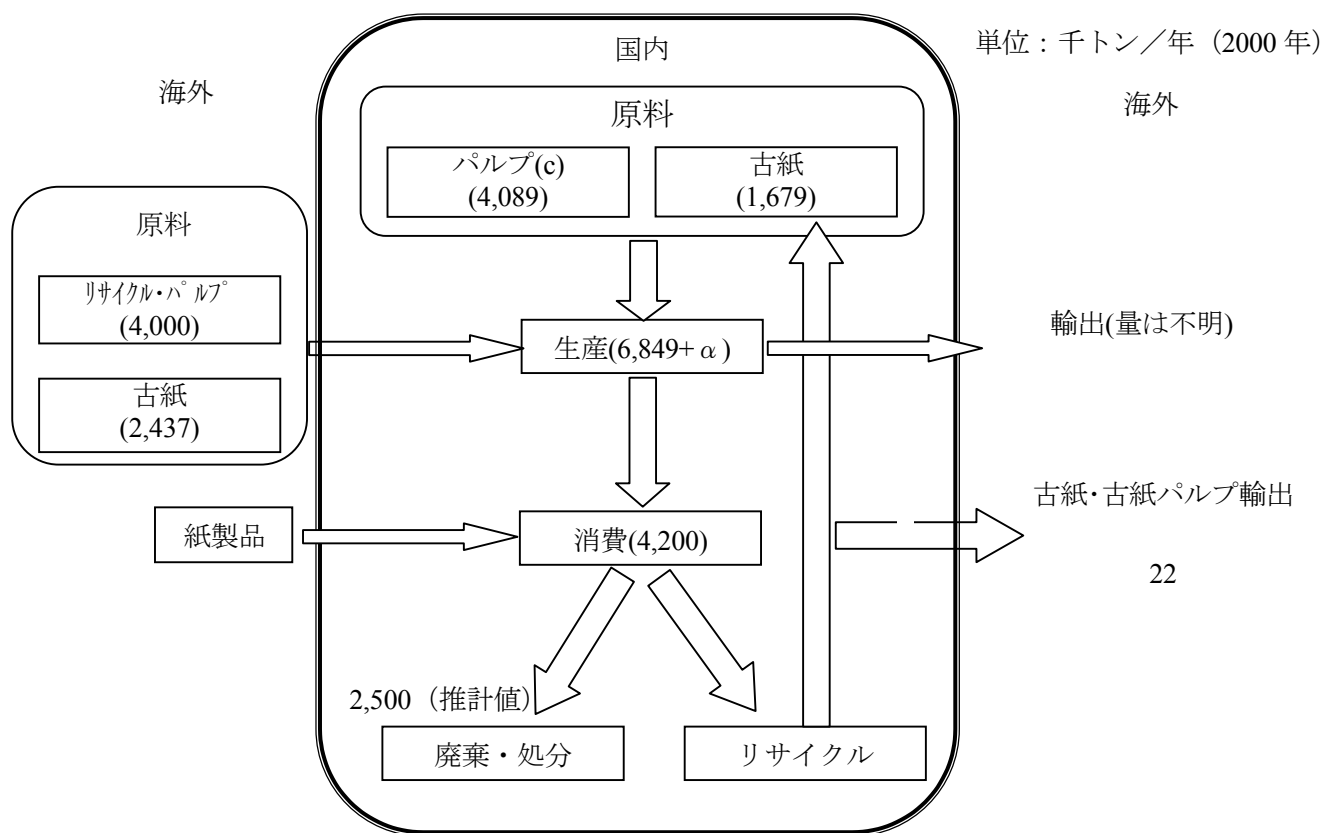


図 3.4.2 紙のマテリアル・フロー推計 (2000 年)

上記のように、リサイクル・パルプの利用において、インドネシアが海外からの輸入に大きく依存している(70~75%)ということがうかがわれる。一方、古紙利用においても、同様に約7割を海外からの輸入に依存していると言われており(H.M. Mansur: Indonesian Pulp and Paper Association)、その多くが米国から輸入されている。

2000年現在における紙・紙製品生産量約6.8百万トンに対し、国内消費量が約4.2百万トンと上記協会によって推計されている一方、年間4百万トンのリサイクル・パルプを海外輸入に依存していることを考えると、国内における古紙回収量を高めることによって、国内リサイクル資源の効率的利用を図ることが必要な現状にあると推定することができる。インドネシアでは、森林伐採による自然環境の壊滅が長期に渡り、極めて深刻な課題となっており、この点からも国内パルプ・紙産業における古紙回収・利用率を高めていくことは、このような森林伐採に一定の歯止めをかける上でも、重要な政策課題となり得る。

なお、マテリアル・フローについては、国内での古紙調達量や古紙利用率について、関係主体により異なる数字が用いられていることから、ある程度の確度を有するフローを同定することが困難なため、ここでは作成していない。

(b) 金属スクラップ類

インドネシアにおける主な金属スクラップ類(鉄、銅、アルミニウム)の輸出入動向は次のようになっている。

表 3.4.9 インドネシアにおける金属スクラップ類の輸出入動向(2000~2004年)

単位：トン/年

金属スクラップ類		2000	2001	2002	2003	2004
鉄スクラップ	輸出	40,082	36,916	35,094	37,723	38,586
	輸入	1,263,506	1,438,338	1,318,025	966,458	1,399,510
	バランス	-1,233,424	-1,401,422	-1,282,931	-928,735	-1,360,924
銅スクラップ	輸出	7,791	10,128	18,934	22,025	17,565
	輸入	3,966	3,939	2,372	3,318	2,848
	バランス	3,825	6,189	16,562	18,707	14,717
アルミ・スクラップ	輸出	3,634	7,241	8,690	13,149	11,502
	輸入	2,838	3,690	5,662	5,903	15,192
	バランス	796	3,551	3,028	7,246	-4,470

出典：World Trade Atlas (2005)

上記の表より、輸出入に関わる取引規模において鉄スクラップの量が、他と比較して極めて大きいことがわかる。また、鉄スクラップの貿易において、大きな輸入超過となっていることから、鉄鋼業における原材料としての鉄スクラップの調達の多くを海外からの輸入に依存していることがうかがわれる。一方、銅及びアルミ・スクラップにおいては、2004年のアルミ・スクラップを除いて輸出超過となっていることから、これらのスクラップを原材料として利用する産業が国内から発

生・回収される量を十分受け入れるキャパシティが存在しないことを示しているものと推定される。

鉄スクラップについては、「South East Asia Iron and Steel Institute」が発行している 2005 年の「Steel Statistical Yearbook」に基づき、2003 年のインドネシア国におけるマテリアル・フローを以下の図に示すように推定することが可能である。

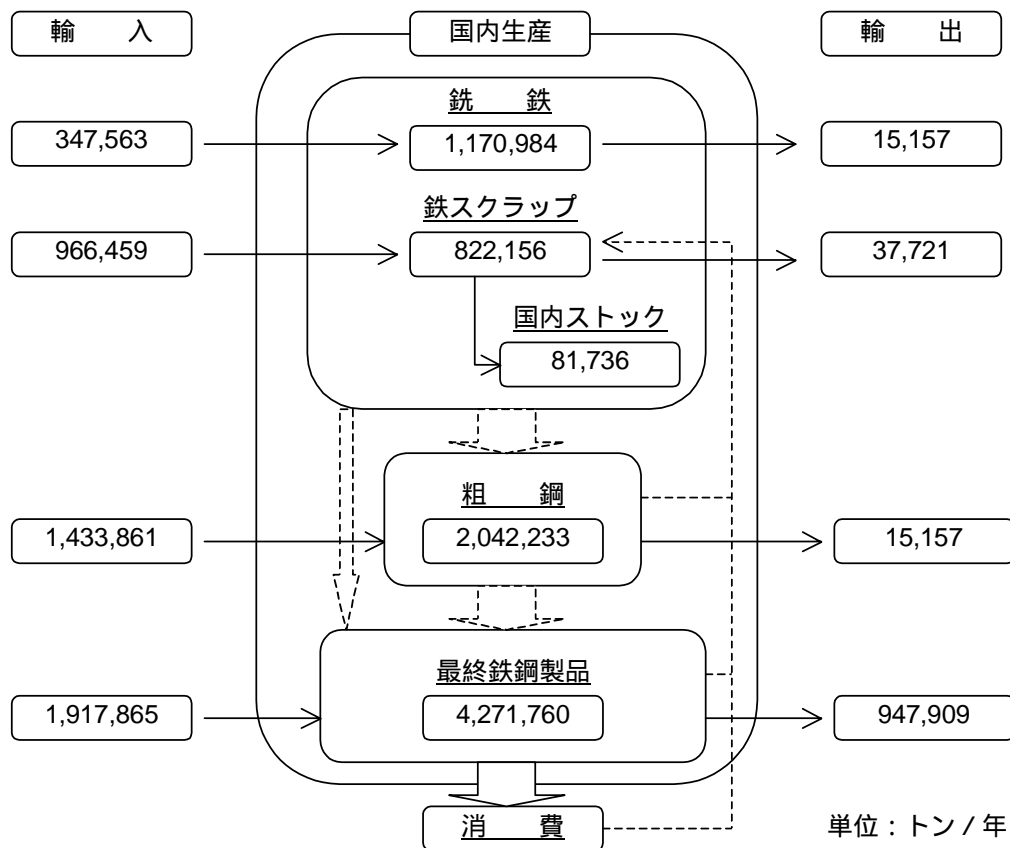


図 3.4.3 インドネシア国における鉄のマテリアル・フロー推定 (2003 年ベース)

前頁に示したインドネシア国における鉄のマテリアル・フローから、以下のような特徴を見出すことができる。

- インドネシア国内の鉄鋼業におけるバージン資源 (銑鉄) とリサイクル資源 (鉄スクラップ) の比率は、銑鉄が 47%、リサイクル資源が 53%とほぼ 1 : 1 の割合となっている。
- 国内における鉄スクラップ消費量に占める輸入スクラップの割合は 54%となっており、国内消費量の 5 割以上を海外からの輸入に依存している。
- この他、粗鋼を始めとする半製品及び最終鉄鋼製品についても、国内需要に占める一定の割合を海外からの輸入に依存している (粗鋼は 41%、最終鉄鋼製品については 36%の輸入依存率となっている)。

インドネシアは、ASEAN 諸国としては最大の粗鋼生産量を誇り、鉄鋼業においても「直接還元炉－電炉－連続鋳造機－圧延機」という技術体系から構成される一貫製鉄所を、マレーシアとともに有する ASEAN 諸国では最大規模の鉄鋼国である。しかし、その一方で原料となる銑鉄・鉄スクラップから、粗鋼及びその他の鉄鋼製品に至るまで国内消費の少なくない割合を輸入に依存している。以下の表は、鉄スクラップ及の相手国別の輸出入動向を示したものである。

表 3.4.10 鉄スクラップの相手国先別輸出入動向(2003～2004年)

単位：トン/年

相手国	輸入量		輸出量	
	2003年	2004年	2003年	2004年
オーストラリア	114,504	198,109	2	-
日本	126,978	82,572	4,810	3,681
韓国	11,997	2,370	6,416	8,110
マレーシア	5,083	842	36	112
フィリピン	37,864	80,244	-	-
シンガポール	131,750	148,595	20,972	20,003
台湾	8,509	10,892	1,081	1,389
タイ	5	-	147	2,417
ベトナム	-	-	14	-
中国	-	-	-	-
インド	-	-	-	-
米国	1,337	90,601	8	1,291
EU 諸国 (EU15)	378,239	725,376	150	246
その他	150,193	59,909	4,085	1,437
合計	966,459	1,339,510	37,721	38,686

出典：SEAIISI: 2005 Steel Statistical Yearbook

2003～2004年のデータを見ると、EU 諸国がインドネシアへの鉄スクラップ輸入の大きな割合を占め、この1年間で輸入量も倍増している。一方、アジア・オセアニアを中心とする近隣地域ではオーストラリアが最大の輸入相手国であり、次いでシンガポール、日本の順となっている。また、2004年にはアメリカからの鉄スクラップ輸入が急激に増大している。このような点からもインドネシアにおける鉄スクラップの原料としての調達に、近隣地域のみならず、世界全土に広がっていることがわかる。一方、鉄鋼製品（銑鉄、粗鋼を含む）の相手国先別の輸出入量の推移を見たものが、以下の表である。

表 3.4.11 鉄鋼製品の相手国先別輸出入動向（2003～2004年）

単位：トン/年

相手国	輸入量		輸出量	
	2003年	2004年	2003年	2004年
オーストラリア	189,149	180,860	73,183	62,465
日本	685,917	948,897	86,218	85,579
韓国	376,785	410,099	24,015	58,434
マレーシア	39,390	81,197	108,402	141,904
フィリピン	736	1,928	10,686	33,814
シンガポール	115,886	110,854	122,366	147,513
台湾	224,148	213,287	74,924	116,726

相手国	輸入量		輸出量	
	2003年	2004年	2003年	2004年
タイ	67,125	76,017	45,106	54,042
ベトナム	18,392	2,382	30,072	66,530
中国	326,270	350,000	54,361	65,396
インド	-	-	-	-
米国	20,474	20,757	57,814	55,000
EU諸国 (EU15)	964,207	1,212,570	129,332	200,841
その他	851,085	1,370,918	223,984	222,276
合計	3,879,565	4,979,766	1,040,463	1,310,520

出典：SEAIISI: 2005 Steel Statistical Yearbook

鉄鋼製品の輸出入においても EU 諸国全体とのつながりは大きいもののアジア諸国とのつながりでは、輸入においては日本、韓国、台湾、シンガポール、中国への依存度が高い一方、輸出面では近隣国であるマレーシア、シンガポール、台湾への輸出量が高くなっている。

(c) ガラス類

インドネシアにおける廃ガラス (Glass Scrap) の輸出入動向を見ると、以下の表の通りとなっている。

表 3.4.12 インドネシアにおける廃ガラスの輸出入動向 (2000～2005年)

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
①輸入	619	235	3,754	621	131	2,358
②輸出	281	212	1,292	963	1,238	500
③バランス(①-②)	338 (輸入超過)	23 (輸入超過)	2,462 (輸入超過)	-342 (輸出超過)	-1,107 (輸出超過)	1,858 (輸入超過)

出典：World Trade Atlas 2006年版 (Jetro ビジネス・ライブラリー)

上表を見る限り、インドネシア国における廃ガラスの輸出入量は、量的に大きくないものの、年毎の変動が大きいものとなっている。

輸出及び輸入量の変動をそれぞれの相手国との関係で見たものが以下の表である。

表 3.4.13 インドネシアにおける廃ガラス輸入の動向と相手国 (2000～2005年)

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
総輸入量	619	235	3,754	621	131	2,358
マレーシア	0	0	0	0	0	1,100
シンガポール	0	0	0	1	0	274
韓国	518	195	58	0	0	178
フランス	0	0	0	0	26	104
タイ	0	0	0	84	0	76
ベルギー	0	0	12	0	12	24
日本	0	0	31	0	0	14
香港	85	0	0	0	0	12
台湾	0	0	465	0	0	2

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
アメリカ合衆国	0	0	0	0	5	0
中国	0	2	0	42	5	0
インド	0	0	26	0	0	0
アラブ首長国連邦	0	0	0	275	0	0
オランダ	0	0	2,944	0	0	0
デンマーク	0	0	0	0	2	0
その他	16	38	218	219	81	574

出典：World Trade Atlas 2006 年版（Jetro ビジネス・ライブラリー）

上表からは、2005 年に入って近隣国のマレーシア、シンガポール等のアジア諸国からの廃ガラス輸入量の占める割合が高くなっていることがうかがわれる。

表 3.4.14 インドネシアにおける廃ガラス輸出の動向と相手国（2000～2005 年）

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
総輸出量	281	212	1,292	963	1,238	501
タイ	157	180	175	221	321	320
シンガポール	28	0	11	10	172	135
中国	39	0	94	17	57	25
アメリカ合衆国	0	0	0	0	12	19
日本	0	0	95	228	1	1
ドイツ	0	0	0	110	0	0
ノルウェー	10	0	0	0	0	0
ロシア	0	0	0	0	3	0
オーストラリア	6	0	1	0	0	0
ミクロネシア等	0	0	0	0	20	0
カナダ	0	0	2	0	0	0
イギリス	0	0	8	0	1	0
香港	0	0	482	0	398	0
韓国	9	19	221	355	0	0
台湾	0	0	47	0	4	0
フィリピン	18	0	0	0	249	0
マレーシア	4	1	21	5	0	0
ベトナム	0	12	11	13	0	0
パキスタン	8	0	0	0	0	0
スリランカ	0	0	121	0	0	0
レバノン	0	0	1	0	0	0
エジプト	0	0	1	2	0	0
その他	2	0	1	2	0	1

出典：World Trade Atlas 2006 年版（Jetro ビジネス・ライブラリー）

輸出においては、各年毎に対象国に変動はあるものの、近隣のアジア諸国を中心とする輸出が中心となっていることが上表からはうかがわれる。

なお、国内における廃ガラスの回収・利用状況については、マクロかつ正確性のある情報が得られなかったため、マテリアル・フローをここでは作成せず、輸出入を通じた貿易の現状のみをあくしている。

(d) プラスチック類

インドネシアでは2000年現在で、年間のプラスチック消費量は約150万トンに達していると推定されている（Tusy A. Adibroto, BPPT: Development of Sustainable Plastics in Indonesia）。一方、1994年にBPPT（インドネシア技術評価応用庁）が行った調査によれば、首都ジャカルタにおいて収集されるごみ約20,000トンのうち廃プラスチックの占める割合は約7.5%であり、これに基づいた場合、インドネシア全体で廃棄されるプラスチックの量は年間約160万トン、日量約4,400トンに達すると言われている。

これに対し、実際にリサイクル資源として回収されている量は約11%に過ぎないと推定されており、多くが最終処分場で埋立処理されるか、あるいは河川や空き地等へ不法投棄されていると言われている。

一方、インドネシア・プラスチック・リサイクリング協会（AIDUPI）によれば、協会に加入している小規模なリサイクラー（処理能力3～4トン/日）から大規模なリサイクラー（処理能力5～10トン/日）までの協会加盟企業全体で日量495トンの廃プラスチックのリサイクルが可能と言われている。また、リサイクル・ペレットの販売価格は2001年現在価格で、以下の表に示すものとなっている。

表 3.4.15 リサイクル・ペレットの販売価格

種類	販売価格	
	RP/kg	円/kg
Black PE pellets	4,600	60
White pellets	6,000	78
PP	6,500	85

出典：AIDUPI

一方、質の面では処分場等から回収される廃プラスチックと工場から排出される工業系プラスチックでは、質や純度が全く異なり、製品化の際のバージン・マテリアルの投入量が前者では6～8割必要であるのに対し、後者では5割で済むという点で、純度の低い廃プラスチックをリサイクルするためには、より多くのバージン・マテリアルが必要となる。

なお、数字の根拠はあきらかではないが、BPPTが2002年に実施した調査によれば、2001年におけるインドネシアでの廃プラスチックの処理状況は以下のようなものと推定されている。

表 3.4.16 インドネシアにおける廃プラスチック・リサイクル (2001年)

種類	生産量 (千トン/年)	消費量 (千トン/年)	廃棄量 (千トン/年)	リサイクル量 (千トン/年)
LDPE	0	90	72	29
LLDPE	210	200	140	56
HDPE	250	260	169	68
PP	380	650	455	182
PVC	500	250	125	38
PET	180	50	45	36
計	1,480	1,500	1,006	403(40%)

出典：INApas 2002.

一方、廃プラスチックの輸出入データの推移を見たものが、以下の表である。

表 3.4.17 インドネシアにおける廃プラスチックの輸出入動向 (2000～2004年)

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004
①輸入	2,881	2,607	3,132	4,058	2,048
②輸出	13,734	12,119	12,577	19,278	30,108
③バランス(①-②)	-10,853 (輸出超過)	-9,512 (輸出超過)	-9,445 (輸出超過)	-15,220 (輸出超過)	-28,060 (輸出超過)

出典：World Trade Atlas 2006年版 (Jetro ビジネス・ライブラリー)

上表に見られるように、インドネシアにおいては、一貫して廃プラスチックについては、輸出超過となっていることがわかる。これは、国内における廃プラスチックの資源回収量に対して、国内でそれを原材料として利用するリサイクル産業あるいは関連産業が十分に育成されていないことを示していると推定される。以下の表は、特に輸出量について、相手国先別の取引量の推移を示したものである。

表 3.4.18 インドネシアにおける廃プラスチック輸出の動向と相手国 (2000～2004年)

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004
総輸出量	13,734	12,119	12,577	19,278	30,108
中国	3,665	3,908	7,166	13,039	15,109
香港	6,318	4,547	2,498	2,535	7,630
マレーシア	389	699	923	628	2,920
シンガポール	1,182	943	1,045	1,599	1,681
台湾	811	852	359	505	1,541
韓国	20	92	96	395	531
アラブ首長国連邦	0	0	0	0	170
アメリカ合衆国	734	78	121	75	162
ベトナム	0	0	0	0	127
インド	92	52	64	80	99
イギリス	0	0	0	0	31
ブルネイ	0	0	0	0	26
モロッコ	0	0	0	0	26
タイ	0	0	5	16	16
スイス	0	0	86	309	18

	2000	2001	2002	2003	2004
ナイジェリア	0	0	4	34	7
スリランカ	0	0	17	4	6
ジンバブエ	0	6	3	0	3
バングラデシュ	0	24	0	0	3
その他	523	918	190	59	2

出典：World Trade Atlas 2006 年版（Jetro ビジネス・ライブラリー）

上表には、インドネシアで回収された廃プラスチックの多くが中国・香港・シンガポールを中心とする近隣諸国を市場として多く輸出されていることが端的に現れている。

これまで掲げてきた各種データを踏まえて、インドネシア国におけるプラスチック資源のマテリアル・フローを推計したものが次の図である。

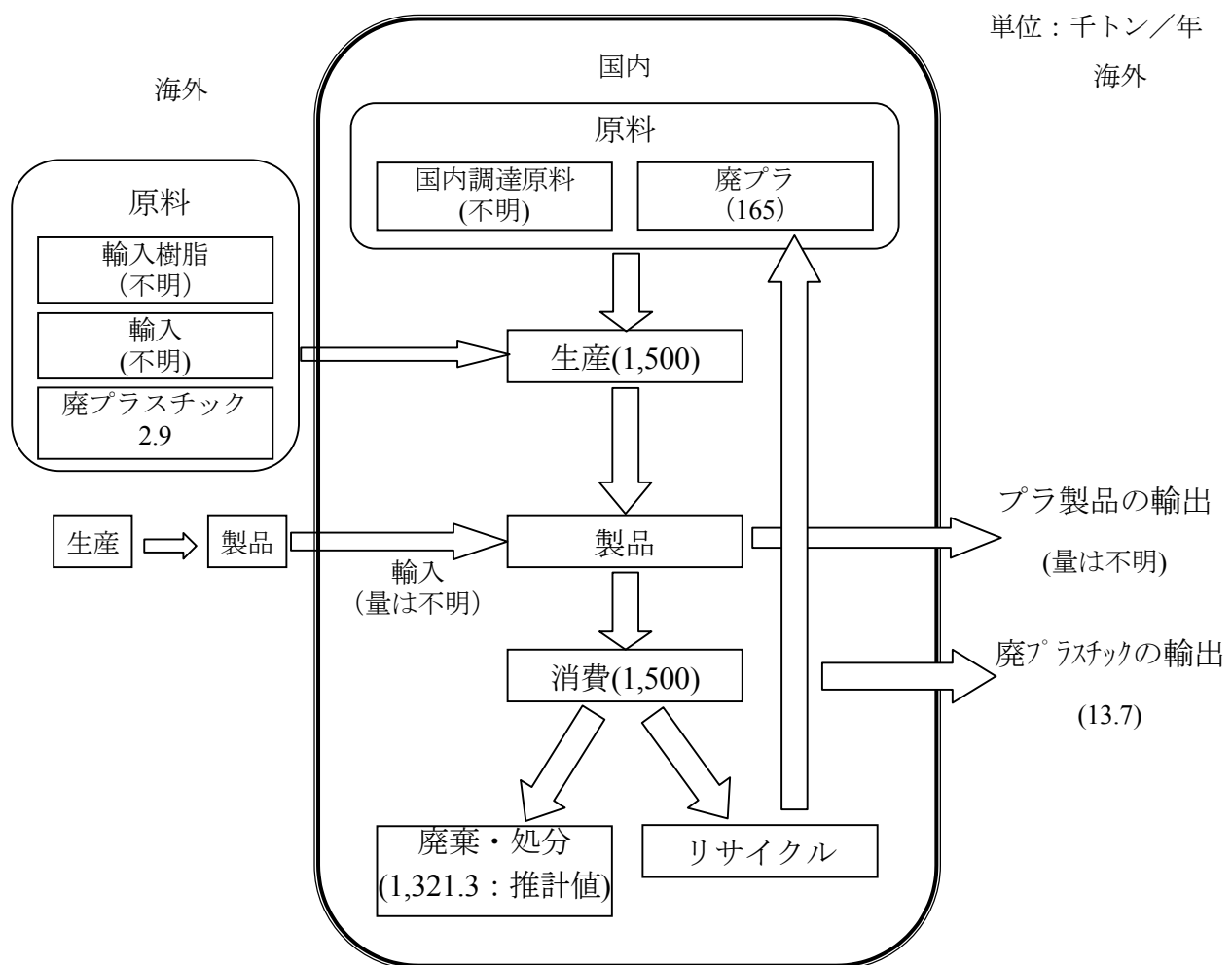


図 3.4.4 インドネシアにおけるプラスチック資源のマテリアル・フロー推計(2000年)

3.4.2 資源循環に係る政策動向

(1) 廃棄物管理

地方分権化の推進に伴い、廃棄物管理に係るサービスにおける地方自治体の権限が強化され、廃棄物管理に係る計画の策定及びその実施は、地方自治体（municipality 及び rural authority）が行うこととなっている。

一方、国レベルの廃棄物政策・立案は環境省（KLH）の役割とされており、地方自治体による廃棄物管理サービスに対する監督は、「居住・インフラ省(Ministry of Settlement and Regional Infrastructure)」都市地域総局が行っている。しかし、リサイクル産業の育成・振興といった点で中心的な役割を担うのは工業商業省である。次頁に工業商業省の組織図を示す。

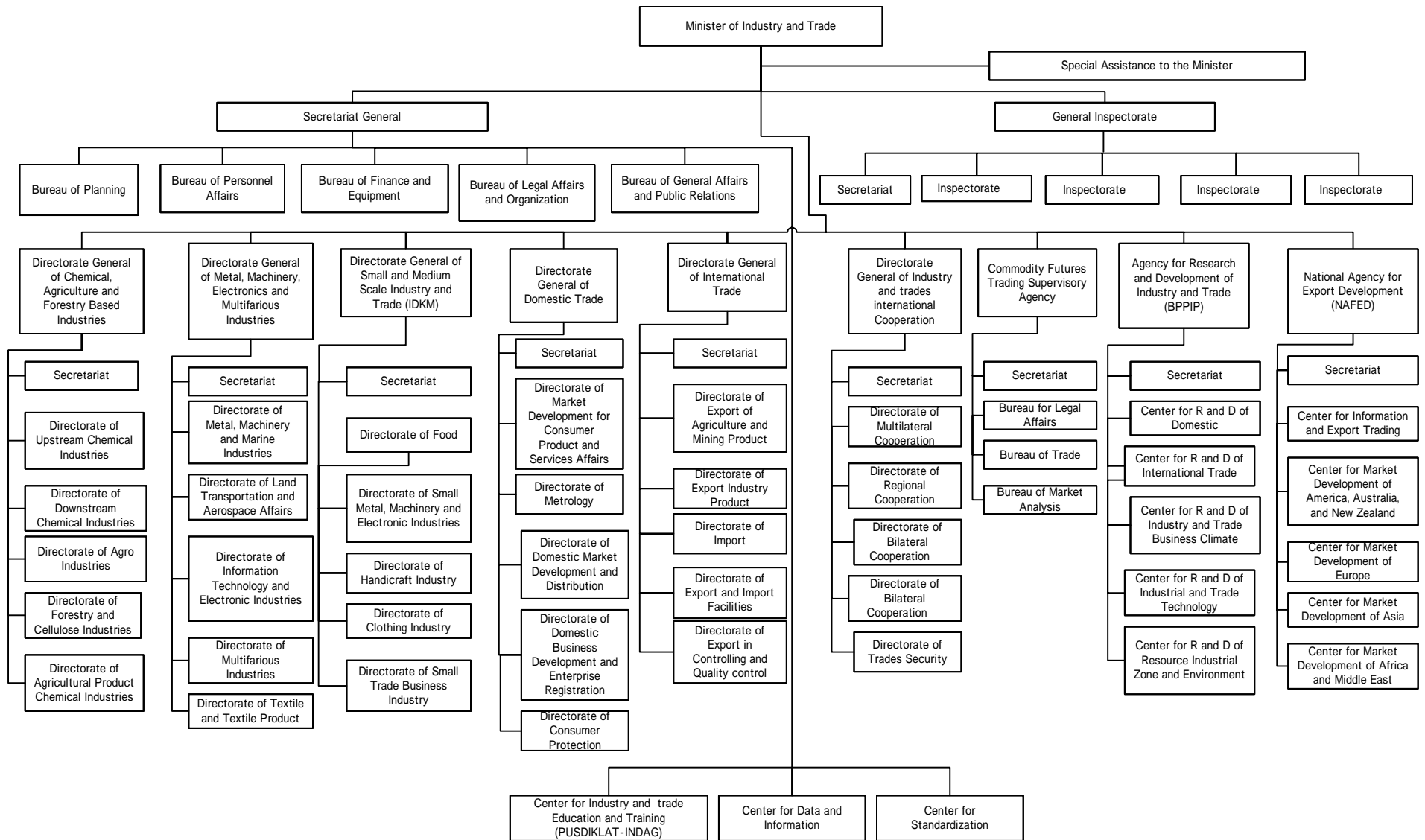


図3.4.5 インドネシア工業商業省の組織図

2006年3月現在、SWMに関する基本法案がKLHにより提出され、環境省HPでインドネシア語版については公開されているが、正式な法制化にはまだ至っていない。ここでは、廃棄物管理に係る原則として3R(Reduce, Reuse, Recycle)+1R(Rethink)の4Rが掲げられている。廃棄物に関する既存の法律には、Act concerning Environmental Management (No.23/1997)と、1987年に出されたgovernmental regulationがある。有害廃棄物に対しては、Government Regulation concerning Hazardous and Toxic Waste Managementが1994年に出されている⁸⁷。日本では廃棄物はその発生源に応じて一般廃棄物と産業廃棄物に分けられているが、インドネシアでは廃棄物は、「有害廃棄物」(危険、有害、有毒を表す三つのインドネシア語の頭文字をとって、通常B3廃棄物と呼ばれている)とそれ以外の廃棄物に区分されている(現在法案段階にある「廃棄物管理法」では、対象とする廃棄物について一定の定義がなされている)。

(2) 固形廃棄物処理費用及び費用負担

自治体による固形廃棄物の処理費用の平均は、一人当たり1.76ドル(2003/2004)で、収集されているごみの1立方メートルあたりでは1.87ドルと報告されている⁸⁸。これは、比重を0.3とすると、トン当たり6.2ドルに相当する。1990年代、インドネシア政府は「都市公共インフラ整備」に対してGDPの0.4%を平均して拠出してきたが、そのうち固形廃棄物処理に拠出された予算は8%、すなわちGDPの約0.03%に留まっている⁸⁹。廃棄物処理に十分な費用が充てられていない一例として、ジャカルタで発生する固形廃棄物の受け皿となっている最終処分場における処分料金(tipping fee)は、トン当たりRp.8,000(約100円)に過ぎず、衛生埋立として満足な状況にはない。

また、ジャカルタでは発生源である家庭の所得レベルあるいは享受している廃棄物の一次収集サービスに対応して、月あたり数ルピア～3ドルの間での料金の支払いが義務付けられている。この料金の約半分はごみ収集費用として充当され、残りは地域のセキュリティ及びその他のコミュニティ活動費用として活用されている。他方、一次収集された固形廃棄物の運搬・処分に要する費用についても発生源が負担することが定められているが、実際に料金徴収率は極めて低いレベルに留まっており、ジャカルタではわずか1%である。地方分権化に伴い、現在は各地方自治体が固形廃棄物管理サービスに係る資金負担をすることとされているが、料金徴収はまだ不十分な段階に留まっており、徴収率を高めるために、各都市では様々な試みを実施している(スラバヤにおける水道料金との同時徴収、バンドンにおける電気料金との同時徴収等)。

⁸⁷ Development of Recycling Network and Establishment of Recycling-based Society: Cases of Hanoi and Jakarta, Study Report, December 2003, ECFA and Nippon Koei Co., Ltd.

⁸⁸ Dr. Enri Damanhuri, アジア太平洋廃棄物専門家会議資料、2005年10月

⁸⁹ 我が国においては1995年に廃棄物処理の支出額はGDPの0.86%であった(<http://www5.cao.go.jp/2000/g/0620g-kankyou/0620g-kankyou.html>)。

3.5 マレーシア

3.5.1 一般廃棄物管理

(1) 一般廃棄物の発生量と組成

国際協力機構が2004年より実施した「マレーシア国廃棄物減量化マスタープラン調査」フェーズIの調査結果によれば、2004年における一般廃棄物の発生量は、日量約23,000トン、年間約837万トンと推計されている。これを日量一人当りの発生量にした場合、約0.9kg(0.897kg)となる。

また発生源における一般廃棄物の組成は、下表のようになっており、厨芥及び紙ごみの占める割合が高くなっている。

表 3.5.1 マレーシアにおける一般廃棄物の組成

種類	発生量 (トン/年)	比率
厨芥	2,782,481	33%
紙	2,643,238	32%
プラスチック	695,982	8%
ガラス類	398,626	5%
金属類	224,444	3%
その他	1,630,544	19%
合計	8,375,315	-

上表を見る限り、厨芥の占める比率が近隣の他のアジア諸国と比較して低く、紙類の割合が高くなっているが、これは従来のごみ組成調査が、ごみとして発生源から排出された廃棄物を対象としているのに対し、当調査では家庭や事業所がリサイクル資源あるいは有価物として分別・保管しているものも考慮に入れ、ごみ組成を推定していることによるものである。

(2) 収集・処理・処分

廃棄物の収集率は90%に達していると推定されており、村落部に一部未収集地域が存在するのみである。

また収集した廃棄物は、95%が処分場で最終処分され、残る5%がリサイクルされると報告されているが、リサイクルされている5%以外にもインフォーマル・セクターにより回収されているリサイクル資源の量が相当程度あると推定されており、実際のリサイクル率は10~20%に達しているとする推計もある。

最終処分場は全国に171箇所あり、オープンダンプ83、レベル1が51箇所、レベル2が21箇所、

レベル3が8箇所、レベル4が9箇所となっている。

都市廃棄物の収集や処分は地方自治体の責務となっているが、全国を4つの地域ブロックに分割し、それぞれのブロックを一つの民間コンソーシアムがマレーシア政府との契約で BOT スキームによる廃棄物関連サービスを提供する予定となっていた。2004年の時点では廃棄物管理事業民営化の法案は可決されておらず暫定期間となっており、民間コンソーシアムがそれぞれの自治体との委託契約により収集や最終処分場運営事業をしている場合と、従前どおり自治体が事業をしている場合がある。

表 3.5.2 マレーシアにおける固形廃棄物の処理・処分方法（1997年）

	衛生埋立	オープン・タンク ^a	コンポストイング ^b	焼却	その他
マレーシア	30%	50%	10%	5%	5%

出典：Ministry of Environment, Singapore, Annual Report, 1997.

(3) 資源循環の動向

資源循環の全般的動向

マレーシア国において家庭や事業所から発生するリサイクル資源が回収されるルートには、大きく分けて次の4つがある。

- ごみ収集人による回収
- リサイクル資源の各戸収集を行う資源回収業者による回収
- 資源回収センターへ（有償/無償での引き取り）の持込による回収
- 最終処分場におけるウエスト・ピッカー（スカベンジャー）による回収

以下の図は、リサイクル資源回収の大きな流れを示したものである。

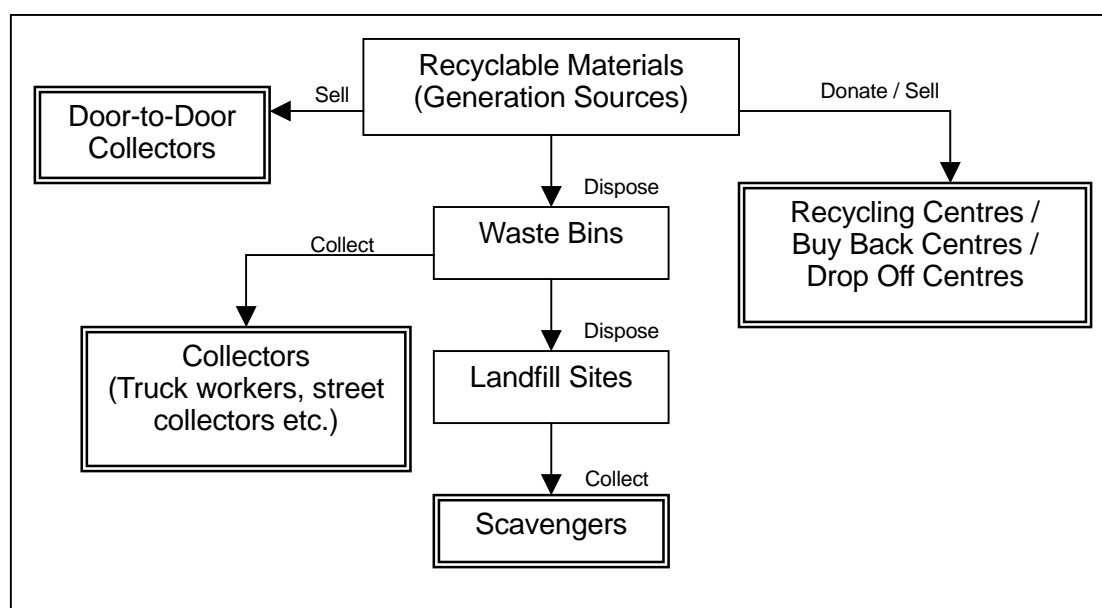


図 3.5.1 マレーシア国におけるリサイクル資源の回収ルート

一方、回収されたリサイクル資源の取引市場も、長い歴史を有しており、取引業者の中には20～30年に渡って、この種の事業を実施してきているものも少なくない。取引の対象となってきたのは古紙、廃ガラス、くず鉄を始めとする金属スクラップが主なものであったが、近年は廃・中古家電製品、廃プラスチック、廃・中古コンピューターが新たなリサイクル資源として増大してきている。

リサイクル資源の取引は、仲介業者を通じて取引が行われ、最終需要者となる国内産業に買い取られるか、あるいは貿易業者を通じて輸出されることとなる。中には仲介業者を通さずに直接工場に資源を持ち込む一次回収業者も存在する。次の図は、全体のリサイクル資源取引の大きな流れを示したものである。

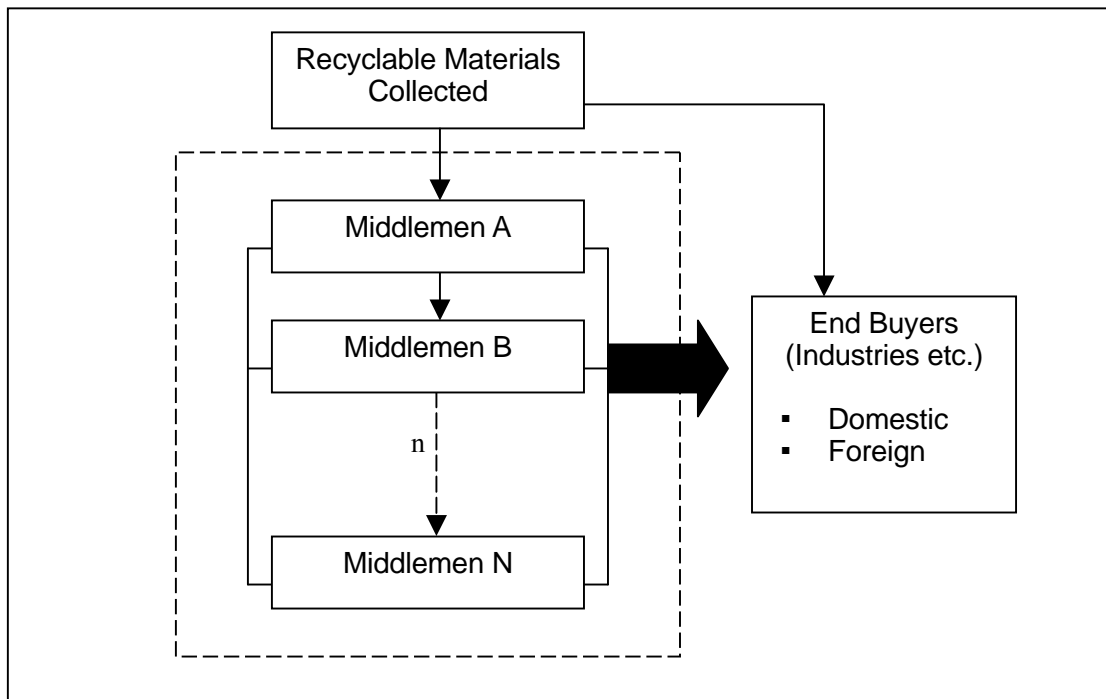


図 3.5.2 マレーシア国におけるリサイクル資源の取引の流れ

回収された資源の再利用・再資源化プロセスは、回収された資源品目によって異なるが、前処理（洗浄・粉砕・選別）等が行われた後に最終需要者に売却される場合と、このようなプロセスを最終需要者の方が有しているため、マニュアルによる選別のみを行って、ほぼ回収した時点と同じ状態で売却される場合がある。また、回収されたリサイクル資源が輸出に回る場合には、前処理を行い、梱包した上で輸出業者に売却される場合がほとんどである。次頁に一般的な回収リサイクル資源の処理フローを示す。

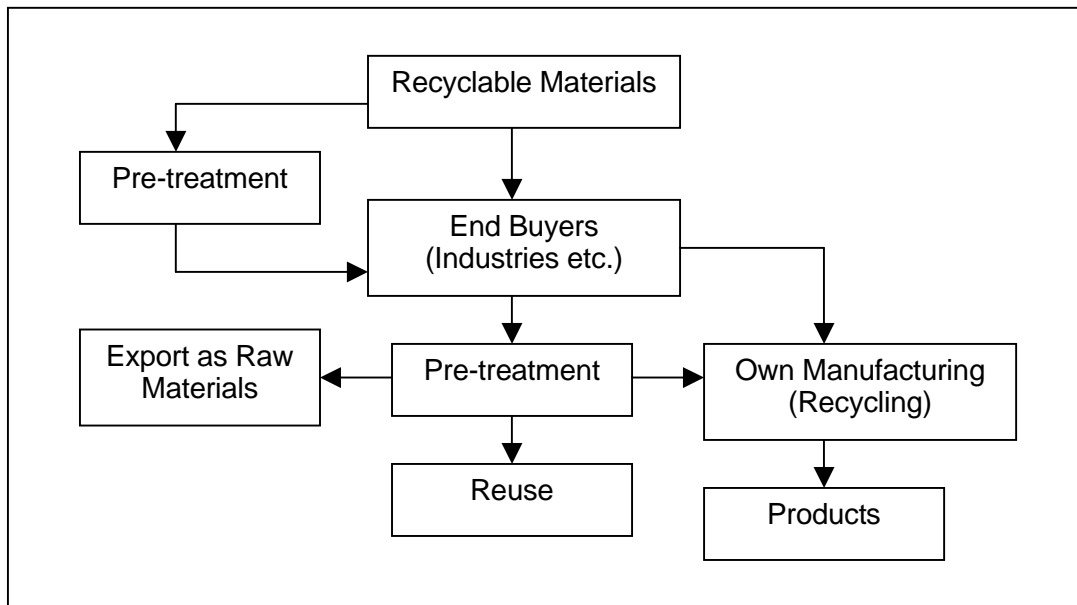


図 3.5.3 回収リサイクル資源の再利用・再資源化方法

リサイクル資源の取引価格は、市場における値動きに影響されるとともに、「発生源における一次回収」、「一次回収業者と仲介業者間の取引」、「仲介業者と最終需要者間の取引」という取引段階によっても異なってくる。前述の「マレーシア国廃棄物減量化マスタープラン調査（フェーズ I）」で実施した調査結果によれば、取引価格は以下の表のように推定されている。

表 3.5.3 リサイクル資源の取引段階別の平均取引価格（2004 年）

No	Recyclable Materials	Selling Prices		
		Primary Collectors	Recycling Centres	Middlemen / Trader
1	Aluminium cans	RM2.50/kg	RM2.50/kg	RM3.50/kg
2	Glass Bottles	RM0.10/kg	RM0.075/kg	RM0.175/kg
3	Waste Papers	RM0.25/kg	RM0.15/kg	RM0.45/kg
4	Waste Plastics	RM0.20/kg	RM0.15/kg	RM0.25/kg
5	Scrap Metals	RM0.35/kg	RM0.10/kg	RM0.75/kg

個別資源の循環動向

(a) 紙

「マレーシア・パルプ/紙製造業協会（Malaysia Pulp and Paper Manufacturers Association）」の最新のデータによれば、2003 年における紙・パルプ製品の総生産量は、約 126 万トンである。一方、バージン・パルプとともに、その原料となる古紙の輸出入状況の推移は、次の表の通りとなっている。

表 3.5.4 マレーシアにおける古紙の輸出入動向 (2000~2005年)

単位: トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
①輸入	303,218	240,102	251,175	229,891	229,842	166,352
②輸出	5,285	7	11	1,279	72	859
③バランス(①-②)	297,933 (輸入超過)	240,095 (輸入超過)	251,164 (輸入超過)	228,612 (輸入超過)	229,770 (輸入超過)	165,493 (輸入超過)

出典: World Trade Atlas 2006年版 (Jetro ビジネス・ライブラリー)

上表からも明らかなように、マレーシアは古紙の純輸入国となっており、国内回収古紙のみでは、国内における需要を充たすに至っていないことがうかがわれる。マレーシアにおける古紙回収率は、以下の表のように推計されている。

表 3.5.5 マレーシアにおける古紙回収率 (1997~2001年)

Year	Recovery rate (%)
1997	41
1998	34
1999	33
2000	44
2001	40

出典: Muda Paper / Central Malaya Paper Sdn Bhd (2005)

注) 回収率は、[(年間古紙回収量/年間紙生産量) × 100]によって求められている。

データが限られているため、定量的な推定は困難であるが、2003年の関連データをベースにマレーシアにおける紙類のマテリアル・フローを推計したものが、以下の図である。

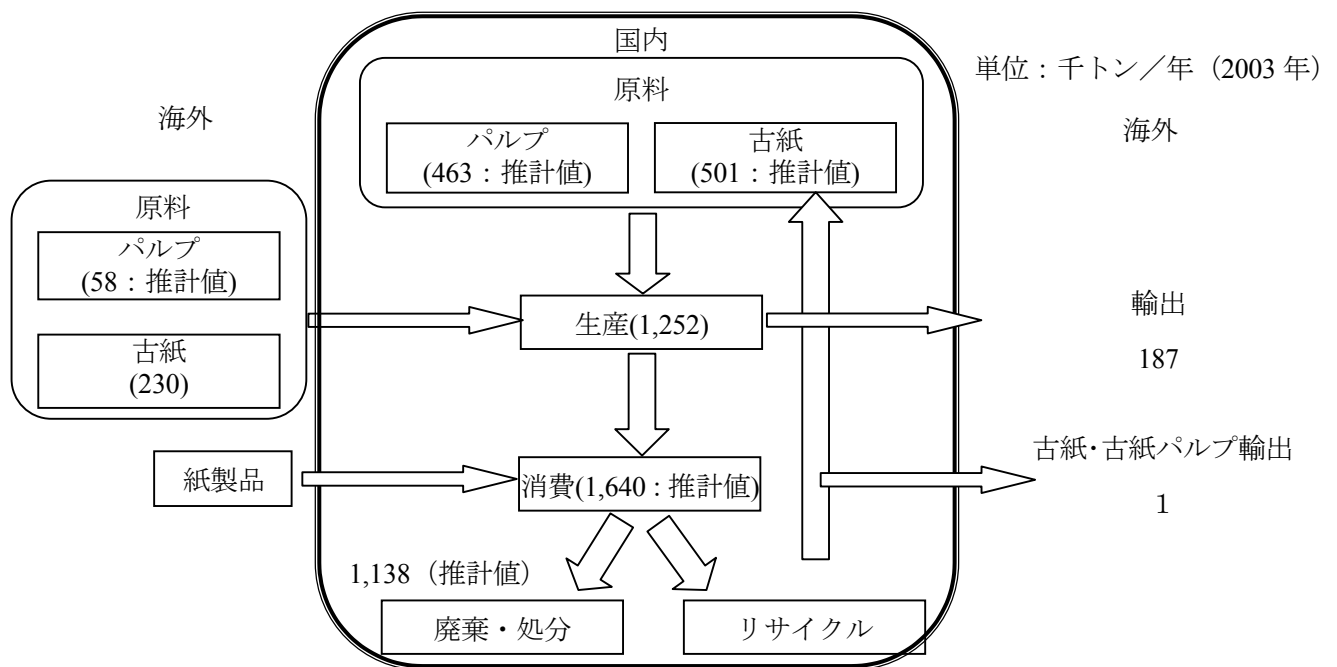


図 3.5.4 マレーシア国における紙のマテリアル・フロー(推計)

マレーシアにおける紙のマテリアル・フローの特徴及び課題は、次のように概観できる。

- 現在回収されている古紙のほとんどは、発生源での分別に基づく回収であり、家庭からの古新聞や雑誌、オフィスからのコピー用紙、商業施設からの段ボール等が主なものである。
- ごみとして排出された古紙が最終処分場でウエスト・ピッカーによって回収される例は、一部の段ボール紙を除いて極めて限られている。
- 回収された古紙のほとんどは板紙を中心とする低品質の紙製品としてリサイクルされる。
- 古新聞、雑誌、コピー用紙、段ボール等については発生源での分別が広く普及している。
- コピー用紙、印刷用紙は全て 100%バージン・パルプが利用されており、古紙は原料として利用されていない。

(b) 金属類

マレーシアにおける主な金属スクラップ類（鉄、銅）の輸出入動向は次のようになっている。

表 3.5.6 マレーシアにおける金属スクラップ類の輸出入動向(2003～2004年)

単位：トン/年

金属スクラップ類		2003	2004
鉄スクラップ	輸出	38,385	294,445
	輸入	5,136,336	3,723,754
	バランス		
銅スクラップ	輸出	471,749	210,814
	輸入	218,394	404,292
	バランス		

注) World Trade Atlas には 2000～2005 年の「鉄・銅及びアルミ・スクラップ」の輸出入量に関するデータが存在しているが、データに示されている量に明らかに正確性に欠けると推定されるものが見られたため、鉄スクラップについては、よりデータの信頼性が高いと推定される「South East Asia Iron and Steel Institute」作成の「2005 Steel Statistical Yearbook」のデータを掲げている。銅スクラップについては、World Trade Atlas のものを活用、アルミ・スクラップについては、データの信頼性に疑問があるため、掲げていない。

鉄スクラップについては、「South East Asia Iron and Steel Institute」が発行している 2005 年の「Steel Statistical Yearbook」に基づき、2004 年のマレーシア国におけるマテリアル・フローを次の図に示すように推定することが可能である。

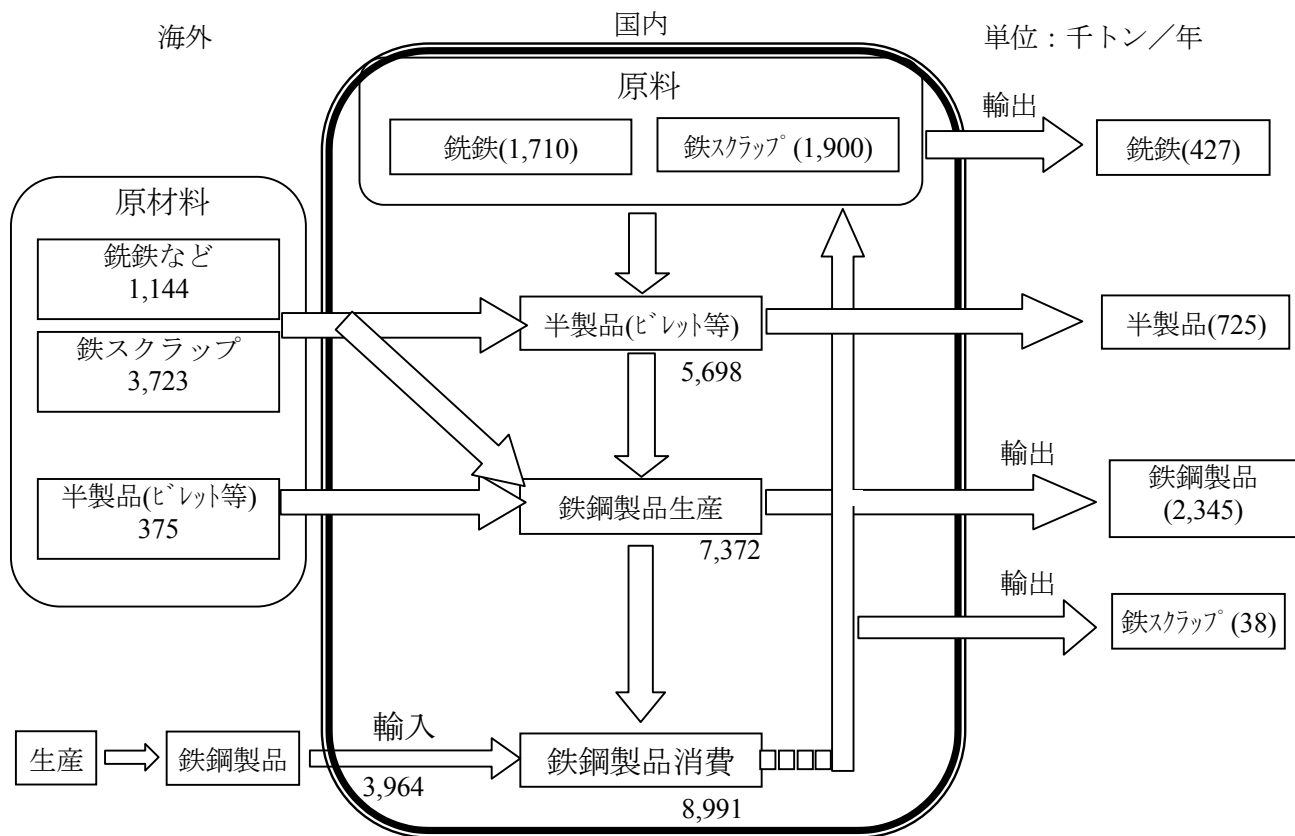


図 3.5.5 マレーシア国における鉄のマテリアル・フロー推定（2004年ベース）

(c) ガラス

2004年のガラス協会のデータによれば、2004年に廃棄されたガラス瓶は年間約17万トンと推計され、一方、回収されたものは10%の17,000トンに過ぎないと推定されている。

2001年から2004年のマレーシア国における廃ガラスの輸出入動向は、以下の表に示すとおりである。

表 3.5.7 マレーシアにおける廃ガラスの輸出入動向（2000～2005年）

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
①輸入	9,044	9,947	15,524	12,880	24,966	28,400
②輸出	10	687	28	42	385	873
③バランス(①-②)	9,034 (輸入超過)	9,260 (輸入超過)	15,496 (輸入超過)	12,838 (輸入超過)	24,581 (輸入超過)	27,527 (輸入超過)

出典：World Trade Atlas 2006年版（Jetro ビジネス・ライブラリー）

上表からは、マレーシア国がここ数年にわたり、廃ガラスの純輸入国になっており、国内における廃ガラスの回収量が限られているため、国内ガラス製造業が、廃ガラスをベースとするカレットの供給を海外からの輸入に依存していることがうかがわれる。マレーシアのガラス産業におけるカ

レット利用率は約 30% (KL Glass)、そのうち 6 割から 7 割が海外からの輸入によるものと言われている。

次の表は、廃ガラスの輸入量を主要相手国毎に見たものである。

表 3.5.8 マレーシア国における廃ガラスの輸入動向と相手国 (2000 ~ 2005 年)

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
総輸入量	9,044	9,947	15,524	12,880	24,966	28,400
中国	3,885	1,833	6,102	7,024	13,272	16,263
シンガポール	301	547	2,081	1,777	2,308	3,791
ドイツ	0	0	0	0	0	2,669
アメリカ合衆国	65	140	0	26	83	1,263
メキシコ	75	192	30	0	0	1,261
日本	1,870	1,955	4,975	2,378	1,953	1,205
韓国	1,703	933	1,620	1,265	5,761	603
ニュージーランド	0	0	0	0	0	598
ベトナム	420	2,105	700	0	624	366
香港	0	0	0	59	822	265
タイ	0	1,600	15	38	0	57
インドネシア	328	379	1	0	68	36
オーストラリア	0	0	0	63	0	21
台湾	0	0	0	0	1	1
スイス	240	0	0	0	0	1
チリ	0	0	0	250	0	0
イギリス	0	2	0	0	0	0
スリランカ	146	180	0	0	0	0
その他	11	81	0	0	74	0

出典：World Trade Atlas 2006 年版 (Jetro ビジネス・ライブラリー)

上表を見ると、中国、シンガポール、日本、韓国といったアジア諸国からの輸入が多い一方、近年ではドイツ、アメリカ、メキシコといったより離れた地域からの廃ガラスの輸入も実施されていることがわかる。

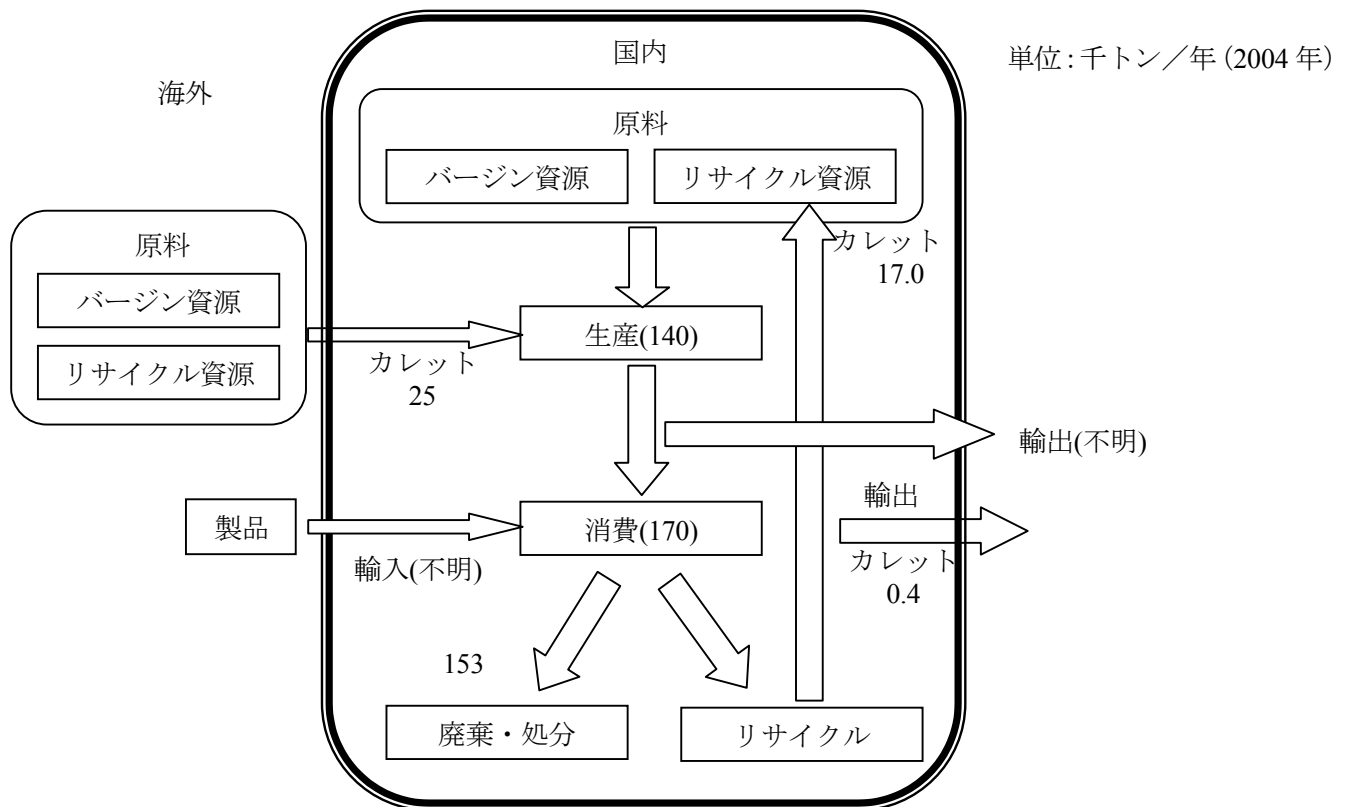


図 3.5.6 マレーシア国におけるガラスの MATERIAL・フロー(推計)

廃ガラスの再利用・再資源化という観点から見た、マレーシアにおけるガラス産業の課題には、以下のようなものがある。

- 発生源（特に家庭）におけるガラス瓶（空き瓶）の分別はほとんど実施されていないため、家庭から排出される空き瓶については、ごみ収集人及びウエスト・ピッカーによる回収が主である。
- 事業所や商業施設の一部では、いわゆる生き瓶の回収（Returnable Bottle）が実施されているケースが少なからず存在する。
- ガラス産業の立地が限られており、輸送コストが廃ガラスの引き取り原価と比較して高額になるため、地域によっては廃ガラス回収が採算性のあるビジネスとならず、回収された廃ガラスが仲介業者等の施設で山積しているケースが少なからず存在する。

(d) プラスチック

マレーシアにおける廃プラスチックの回収率は低く、2004年現在で4～7%に留まっていると推定されている。廃プラスチックのマレーシアにおける輸出入状況は以下の表の通りとなっている。

表 3.5.9 廃プラスチックの輸出入動向 (2000～2005年)

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
①輸入	10,637	9,579	13,632	27,809	61,215	75,706
②輸出	79,522	74,748	153,507	60,536	86,014	112,402
③バランス(①－②)	-68,885 (輸出超過)	-65,169 (輸出超過)	-139,875 (輸出超過)	-32,727 (輸出超過)	-24,799 (輸出超過)	-36,696 (輸出超過)

出典：World Trade Atlas 2006年版 (Jetro ビジネス・ライブラリー)

上表に見るように、マレーシアにおける廃プラスチック貿易は、一貫して輸出超過となっており、国内における廃プラスチック需要が供給を下回っていることを示すものとなっている。

一方、廃プラスチックの主な輸出先の推移をみたものが、次の表である。

表 3.5.10 マレーシア国における廃プラスチックの輸出動向と相手国 (2000～2005年)

単位：トン/年

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
総輸出量	79,522	74,748	153,507	60,536	86,014	112,402
香港	24,991	18,868	23,084	29,646	39,098	58,391
中国	27,549	14,941	34,817	8,812	29,198	33,077
インドネシア	6,231	3,474	7,340	4,422	5,545	9,249
台湾	1,072	744	589	202	3,310	3,309
日本	410	234	55	161	122	1,881
ミャンマー	0	2	58	452	2,995	1,576
ベトナム	74	152	154	361	501	1,247
タイ	14,809	33,425	81,520	11,919	2,763	821
インド	906	744	483	244	348	701
ヨルダン	0	0	0	0	0	600
シンガポール	1,331	1,067	936	2,127	613	456
韓国	125	18	93	184	200	252
パキスタン	36	3	0	0	0	238
フィリピン	1,189	824	3,171	1,248	382	119
イラン	0	0	0	18	106	118
スリランカ	39	0	0	312	28	101
ドイツ	12	8	2	11	20	74
オーストラリア	299	132	85	167	190	72
ガーナ	0	0	0	0	16	32
その他	449	112	1,120	250	579	88

出典：World Trade Atlas 2006年版 (Jetro ビジネス・ライブラリー)

上表に見られるように、廃プラスチックの主な輸出先となっているのは、中国・香港・インドネシア及びタイを中心とした周辺のアジア諸国であり、これらの国々がマレーシアで回収される廃プラスチックの重要な受け入れ先となっていることがうかがわれる。

国内でのプラスチック産業及び廃プラスチックの回収実績に関するデータが極めてかぎられているため、ここでは廃プラスチックに関するマテリアル・フローを作成していないが、廃プラスチックの再利用・再資源化という観点から見た場合の、マレーシア国の特徴及び課題は、以下のように

概観することができる。

- 大部分の廃プラスチックは、家庭を中心とする発生源で分別されていないため、回収効率が悪い状況にあるが、事業所の一部ではPETボトルの分別排出が定着している。
- ごみとして排出される廃プラスチックの多くは最終処分場でウエスト・ピッカーにより回収される。
- 回収された廃プラスチックの中には、最終需要者に渡る前に、マニュアルによる選別・破碎・フレーク化が行われているものも少なからず存在する。

3.5.2 廃棄物管理に係る組織・政策・法制度

マレーシア国では、廃棄物政策の基本法として、Environmental Quality Actがあり、科学技術環境省が担う。この法律の下でEnvironment Quality (Scheduled Wastes) Regulations 1989が有害廃棄物を列挙しており、その管理はMOSTEが行っている。

一方、一般廃棄物の管理についてはこれを特に定める法律はなく、地方自治体が提供すべきサービスのひとつの観点から、住宅地方自治省（MHLG）がLocal Government Actによってその管理のあり方を規定している。廃棄物の処理処分や清掃サービスを、自治体の責任とするとともに、これを実行せしめるための税金の徴収など必要な条例の制定を認めている。また自治体が廃棄物処理施設の計画、建設、運営する際には、MOSTE 発行の廃棄物処理に関する実施規則ガイドラインに依っている。

廃棄物管理に関する政策は、2002年にMHLGがドラフトしたという固形廃棄物管理国家戦略計画に包括的に描かれている。この詳細はここでは不明だが、この中では廃棄物の減量化に関する基本計画もまとめられており、循環型社会への移行を意図した戦略となっていると考えられる。

廃棄物管理に関わる目標は、以下のようになっていると報告されており⁹⁰、リサイクルを推進する政策となっている。

表 3.5.11 マレーシアの廃棄物管理目標

項目	現在 (%)	目標値 (%)	
	2002	2005	2020
リサイクル	5.0	7.0	22.0
コンポストイング	0.0	4.0	8.0
焼却	0.0	11.9	16.8
不活性処分場	0.0	9.2	9.1
法事地衛生埋立	95.0	67.9	44.1
合計	100.00	100.00	100.00

⁹⁰ Dr.Agamuthu Pariatamby, アジア太平洋廃棄物専門家会議資料、2005年10月

現在のマレーシア国における組織制度の枠組みにおいては、有害廃棄物を除く廃棄物管理（リサイクル資源となるものも含む）に係る所掌政府機関は、「住宅・地方自治省」の「地方自治管理局」内の「Environmental Health Engineering Division」である。以下に「住宅・地方自治省地方自治管理局」の組織図を示す。

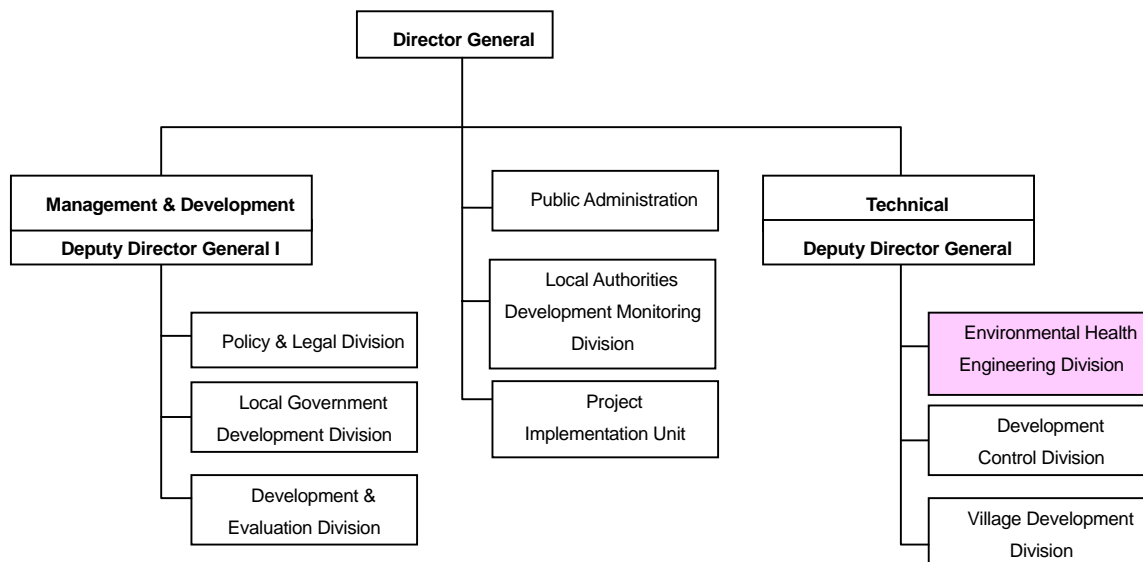


図 3.5.7 マレーシア国住宅・地方自治省地方自治局の組織図

3.5.3 固形廃棄物処理費用及び費用負担

年間の都市廃棄物管理に要するコストは、年間 10 億リングット、あるいは 25 万ドル程度と報告されている⁹¹。この数値と全国の年間発生量から、トン当たりの費用は 4.0 ドルと算出される。

⁹¹ Dr.Agamuthu Pariatamby, アジア太平洋廃棄物専門家会議資料、2005 年 10 月

3.6 フィリピン

3.6.1 資源循環の現況

(1) 廃棄物管理の現況

発生量

(a) 一般廃棄物

2000年の日量発生量は19,700トン/日⁹²とのことであるが、2000年の人口を7,650万人⁹³とすると、0.258 kg/day/capitaとなり、かなり小さい。発生原単位は世界銀行の資料によれば、0.3（農村部）～0.5（都市部）kg/day/capita⁹⁴となっており、これを使って総量を推計するとおよそ30,000トン/日となる⁹⁵。世界銀行では上記の農村部・都市部の発生原単位に加えてメトロマニラに対しては発生原単位を0.71 kg/day/capitaとして、2000年の年間発生量を1,067万トンと見積もっており、やはり日量30,000トン程度が妥当な推定値と考えられる。

廃棄物の組成は以下のように有機系のごみが大半を占め、プラスチックや紙がそれに続いている⁹⁶。

表 3.6.1 フィリピンにおける一般廃棄物の組成

組成	マニラ首都圏* (%)	国全体平均 (%)
厨芥	32.7	45.4
その他の有機性ごみ（庭ごみ含む）	17.4	11.3
紙	12.5	16.8
プラスチック	24.7	15.6
金属	5.0	5.2
ガラス	3.1	2.3
その他	4.6	3.4（ガラス）

* Average of results from a waste characterization done in five LGUs in Metro Manila conducted through the Metro Manila Solid Waste Management Project, by the Asian Development Bank

⁹² National Solid Waste Management Framework, National Solid Waste Management Commission, 2004 (Downloaded at <http://www.emb.gov.ph/nswmc/index.htm>, in November 2005.)

⁹³ 2000 Census of Population and Housing, National statistics office

⁹⁴ World Bank, Environment Monitor 2004

⁹⁵ <http://www.census.gov.ph/data/pressrelease/2003/pr0382tx.html> により都市部人口 36,757,000 人、農村部人口 39,747,000 人を用いると、全国の発生量は 30,300 トン/日となる。

⁹⁶ National Solid Waste Management Framework, National Solid Waste Management Commission, 2004 (Downloaded at <http://www.emb.gov.ph/nswmc/index.htm>)

(b) 有害廃棄物

JICA 調査⁹⁷によれば、有害廃棄物の発生源は環境天然資源省環境管理局（Department of Environment and Natural Resources, Environment Management Bureau, DENR/EMB）に発生源登録を行い、四半期毎に有害廃棄物の発生に関して報告することになっている。しかし、調査の時点で登録発生源数は 1,000 余りに過ぎず、四半期報告の内容も不適切なものが多く、有害廃棄物の発生量を把握することは困難な状況であった。既存情報を精査した結果、JICA 調査は 2010 年時点で主要な有害廃棄物発生源はすべて登録されていると仮定し、登録発生源における有害廃棄物発生総量は 241 万トン/年に達すると推計している。

収集・処理・処分の動向⁹⁸

(a) 一般廃棄物

収集率は、都市部 70%、農村部 40%といわれている。それ以外の収集されない廃棄物は、不法投棄や自家焼却が行われている。都市部においては最終処分場の確保が年々困難になっている。⁹⁹

廃棄物管理の責任は、共和国法 (RA) 7160 号によって地方自治体¹⁰⁰が負っている。そして RA9003 号によれば、リサイクルできない廃棄物は地方自治体の中でも市・町が収集し、リサイクルできる廃棄物はバランガイが分別収集をすることとなっている。後者については次節(2)で述べるが、前者については、収集や最終処分を市・町が民間委託するケースが増えており、メトロマニラでは 17 の市のうち 11 が収集を民間に委託している¹⁰¹。収集方法は、各戸収集や街路収集が多い¹⁰²。

処理施設については、NSWMC (後述) のホームページによれば、2005 年 1 月時点で MRF (Material Recovery Facility、次項参照) が全国に 884 箇所、オープンダンプが 793 箇所、Controlled Dumps が 262 箇所リストされている (なお、フィリピンにはバランガイは 4 万余り、市・町は合わせて 1,610 ある)。また、衛生埋立処分場は、1~4 箇所である¹⁰³。

(b) 有害廃棄物

先述の JICA 調査において、当時 EMB が有していた登録発生源からの四半期報告のデータを精査

⁹⁷ JICA 「フィリピン国有害産業廃棄物対策計画調査」 2001 年

⁹⁸ World Bank, Environment Monitor 2001

⁹⁹ World Bank, Environment Monitor 2004

¹⁰⁰ 州 (Province)、市・町 (City and Municipality)、バランガイ (Barangay) から構成される。

¹⁰¹ World Bank, Environment Monitor 2004

¹⁰² Mr. Albert Magalang, アジア太平洋廃棄物専門家会議資料、2005 年 10 月

¹⁰³ NSWMC “National Solid Waste Management Framework 2004”では 1 箇所、World Bank “Environment Monitor 2004”では 2 ヶ所、http://www.usaid.gov/stories/philippines/fp_philippines_waste.html では全国で 4 番目の衛生埋立処分場が建設される記事が掲載されている。

し集計した結果、719 の登録発生源に対し有害廃棄物発生量は約 28 万トンと推定されている。そのうち、オンサイトあるいはオフサイトでリサイクルされるのは 7 万トンで、内訳としては無機化学廃棄物が 3.3 万トン、廃油が 1.2 万トン、有機化学廃棄物が 0.9 万トンとなっている。また、これら 3 種類の廃棄物は、それぞれ個別のリサイクル率も 50%前後と高い。

リサイクルされず処理を要する有害廃棄物は 21 万トンであるが、そのうち 7 万トンはオンサイト処理されており、その約 5 割は廃酸・廃アルカリである。残る 14 万トンはオンサイトでの保管や処分、オフサイトでの処理・処分などである。大気浄化法 (RA8749) によって廃棄物の焼却処分は事実上きわめて困難であることなどにより、有害廃棄物の適切な処理・処分施設の不足が問題となっている。

(2) 対象資源の循環動向 (紙類、ガラス瓶、金属類、プラスチック類、家電製品)

リサイクル資源の利用・消費及び国内でのリサイクル資源回収・利用システム

(a) 資源回収・利用システム

RA9003、すなわち Ecological Solid Waste Management Act は、2000 年に制定された一般廃棄物に関する基本法である。それによれば、リサイクルやコンポスト化の推進によって最終処分量を 25% 減量することが目標に掲げられ、そのために各バラングアイに MRF (Material Recovery Facility) を設置してバラングアイレベルで資源回収、再利用、リサイクルを推進することになっている。リサイクル資源は MRF で種類ごとに整理され、民間のディーラーに売却される。

メトロマニラにおいて積極的に活動を展開しているディーラーとして、リニスガンダと呼ばれる協団体組織がある。1983 年に家庭での分別を推進して分別されたリサイクル資源を買い上げる運動を始め、今ではメトロマニラ各地のリサイクルショップを会員としている。また資源の売却先として、製紙工場、プラスチック業者、ガラス工場、製鉄工場とそれぞれ複数の提携を結んでいる。リニスガンダによってリサイクルされるものは、メトロマニラで発生する廃棄物の 4.5% に相当するとい¹⁰⁴。

バラングアイは全国に 4 万あまりあるので、複数のバラングアイが MRF を共有しているケースもあるが、まだ MRF を設置していないバラングアイが多数ある。その場合は、各家庭が資源回収人やリサイクルショップへリサイクル資源を売却しているものと考えられる。また MRF で回収しているものは紙、ガラスびん、缶、PET ボトルなどのプラスチック及びコンポスト施設があれば厨芥で、廃家電は MRF ではなく回収人やリサイクルショップへ各家庭が直接売却している模様である。

¹⁰⁴ World Bank, Environment Monitor 2001

リサイクルについて定量的な情報は乏しい。メトロマニラにおいては1997年、2000年、2003年においてそれぞれリサイクル率が6%、13%、25%であったとの報告がある¹⁰⁵が、リサイクル率の定義や算出方法は確認が必要と考えられる。

(b) 資源の循環動向

紙類

フィリピンでは紙やパルプの生産量などのデータが整備されておらず、推定値として報告されているデータによれば、2003年の紙・板紙の生産量は930千トン、パルプの生産量は172千トンである¹⁰⁶。一方、フィリピン国家統計局の貿易統計によれば2003年において、パルプの輸入量は57千トン、輸出量は0.4千トン、古紙パルプあるいは古紙（HS4706及びHS4707）の輸入量は379千トン、輸出量は27千トンである。これらのデータから、便宜上、生産時の歩留まりを100%とすると、国内古紙の回収量は350千トン、国内古紙の国内利用量は323千トンとなる。

一方、廃棄物総量を先述のように1,067万トン/年とし、表3.6.1の全国における廃棄物組成データを用いると、紙ごみ発生量は1,792.6千トン/年である。紙そのものの輸入量は625千トン、輸出量は140千トンであるので、上記の生産量と併せると国内市場への紙の供給量は1,415千トンとなり、このほか、印刷物や容器包装として国内に入ってくる紙が相当量あるが、この紙ごみの排出量は概ね妥当なものと考えられる。

これらをフローとして図3.6.1に示す。紙ごみの回収率は20%、紙生産における古紙利用率は75%と算定される。

¹⁰⁵ Zoilo L. Andin Jr. “Implementation of 3Rs in the Philippines”, 2006年3月3Rイニシアティブ高級事務レベル会合での資料。

¹⁰⁶ 紙業タイムス・テックタイムス「紙パルプー日本とアジア」2004年

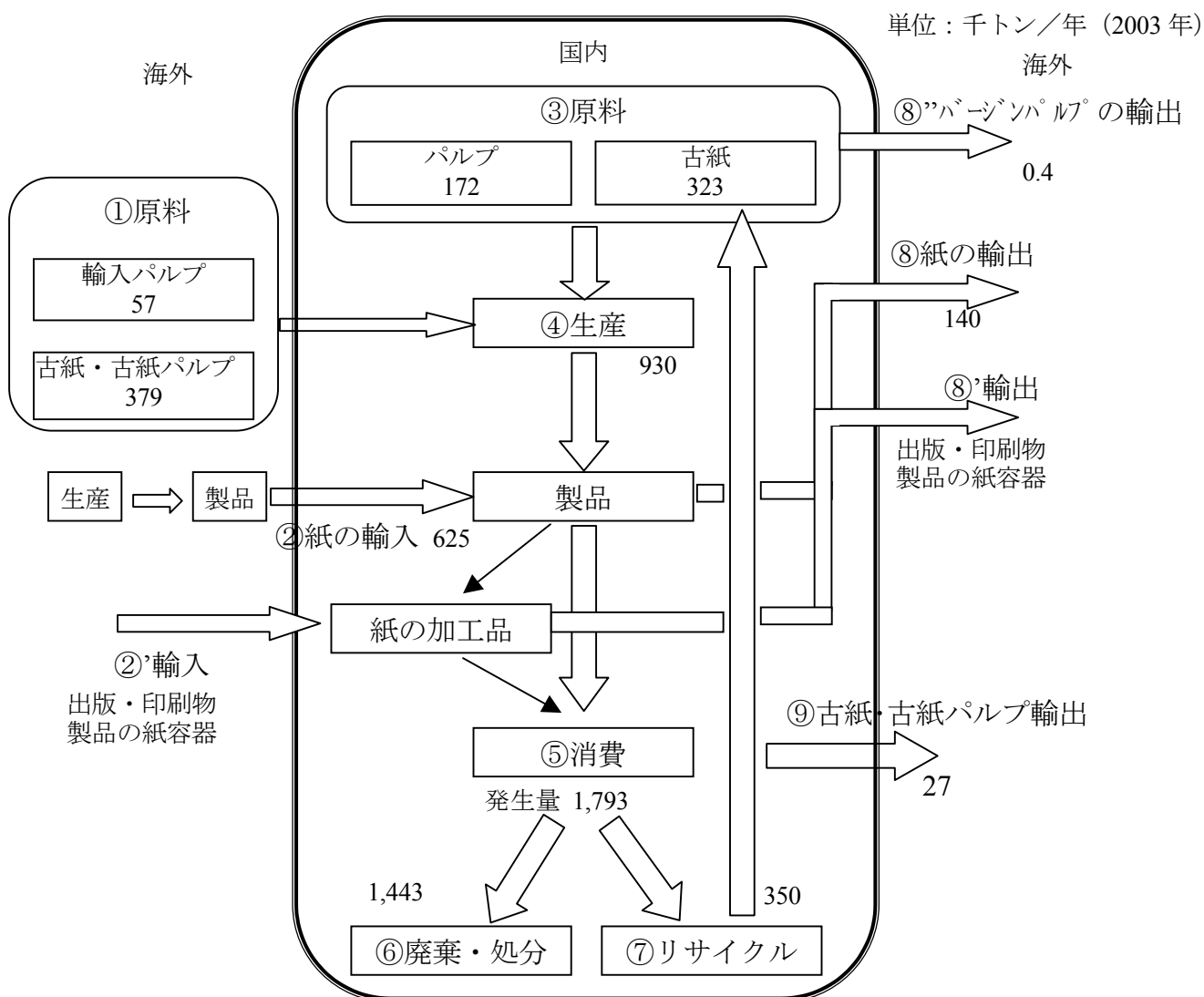


図 3.6.1 フィリピンにおける紙のマテリアルフロー

下表には古紙パルプ及び古紙の輸出入量を示す。古紙及び古紙パルプの輸入は輸出の15倍ほどで、300千トン程度とほぼ安定している。

表 3.6.2 フィリピンにおける古紙の輸出入量

(トン)

		2002	2003	2004	2005
古紙パルプ	輸入	1,277	4,500	18,579	29,199
	輸出	17,350	20,179	21,942	24,547
古紙	輸入	365,696	374,549	369,958	287,195
	輸出	1,230	7,043	7,542	1,059

出所：HS4706 及び 4707 のフィリピン国家統計局資料

金属類

以下は、金属類として、鉄・銅・アルミ・スクラップのそれぞれに係るフィリピン国での輸出入動向を見たものである。

表 3.6.3 フィリピン国における金属スクラップ類の輸出入動向（2000～2005年）

単位：トン/年

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
鉄スクラップ	①輸入	3,557	2,987	2,796	19,260	22,905	13,294
	②輸出	76,801	181,084	306,152	494,231	882,066	971,652
	バランス(①-②)	-73,244	-178,097	-303,356	-474,971	-859,161	-958,358
銅スクラップ	①輸入	1,042	286	12,705	31,197	19,490	4,166
	②輸出	29,053	22,668	24,020	20,188	20,776	15,197
	バランス(①-②)	-28,011	-22,382	-11,315	11,009	-1,286	-11,031
アルミ・スクラップ	①輸入	436	709	1,419	2,249	1,256	224
	②輸出	21,634	26,418	28,440	20,252	19,061	13,290
	バランス(①-②)	-21,198	-25,709	-27,021	-18,003	-17,805	-13,066

出典：World Trade Atlas 2006(JETRO ビジネス・ライブラリーより入手)

なお、鉄については、South East Asia Iron and Steel Institute (SEAISI)による「2005 Steel Statistical Yearbook」に掲載されているデータに基づき、マテリアル・フローを次のように推計することができる。

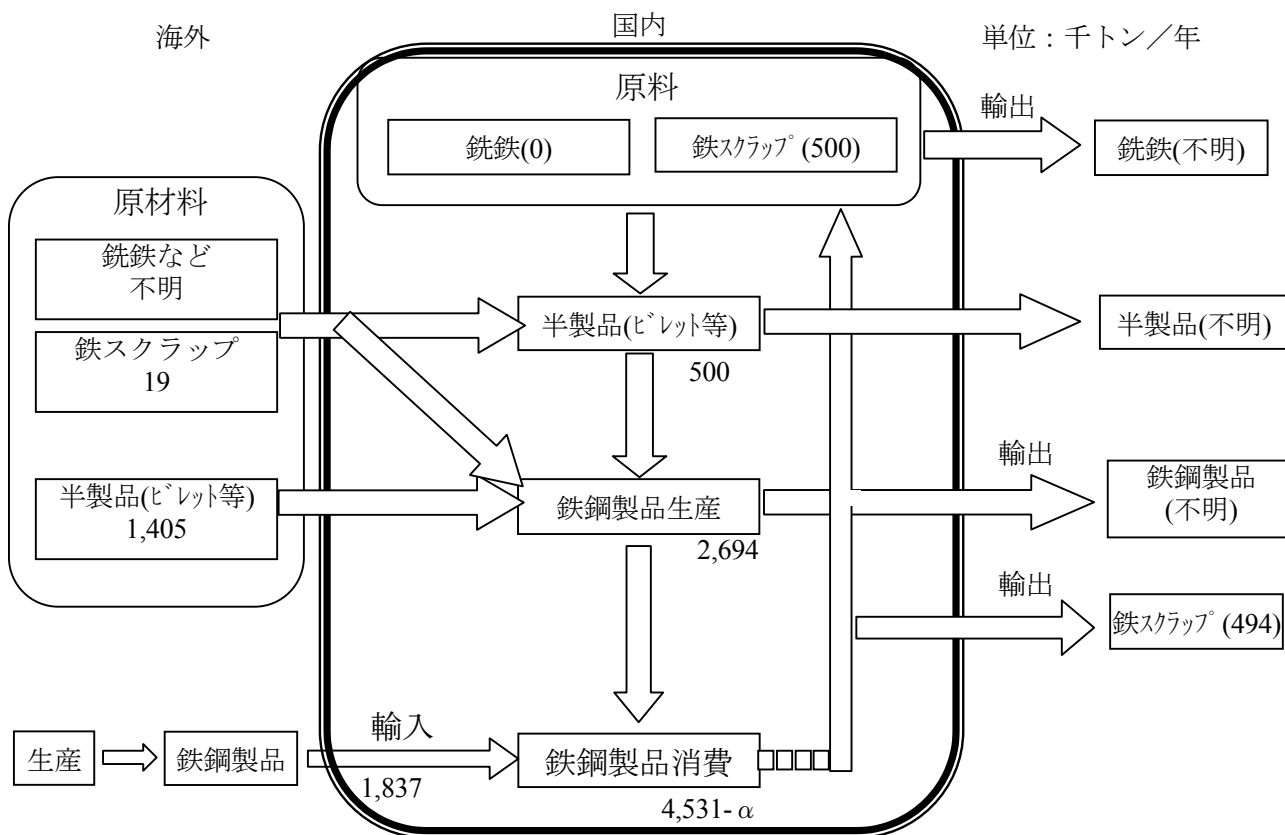


図 3.6.2 フィリピン国における鉄のマテリアル・フロー（2003年）

ガラス瓶

先と同様に、廃棄物の総発生量に対しガラスの組成率は3.4%であるので、ガラスごみは363千トン/年と推定される。

フィリピンで飲料を中心に食品製造業の最大手のサン・ミゲル社¹⁰⁷は製びん事業も手がけているが、カレットは日量300トン¹⁰⁸、すなわち年間約90千トンを使うという。同社のびんの国内シェアが80%¹⁰⁹とことから、国内の総カレット利用量は113千トンと推測される。カレットの輸入量はフィリピン国家統計局の貿易データより10千トン（2003年）であるので、国内のカレット回収量は103千トンとなる。

また、生きびんと割れびんとの価格差¹¹⁰を踏まえると、相当量の生きびんも回収されているものと推測され、ガラスごみ発生量と照らせばガラスごみの回収率は比較的高いものと考えられる。

¹⁰⁷ 同社のシェアはビールで94%、ソフトドリンクで85%
(http://www.ide.go.jp/Japanese/Library/New/pdf/nimura_ppt.pdf 2006年4月アクセス)

¹⁰⁸ www.newint.org/issue157/bottle.htm、2006年4月アクセス

¹⁰⁹ 脚注107。

¹¹⁰ www.newint.org/issue157/bottle.htm によれば、生きびんを回収業者が排出源から買い上げる際には、びん4本（約1kgと考えられる）で7セント、回収業者が割れびんを仲介業者に売る際にはトン当たり12ドルであるという。

単位：千トン／年（2003年）

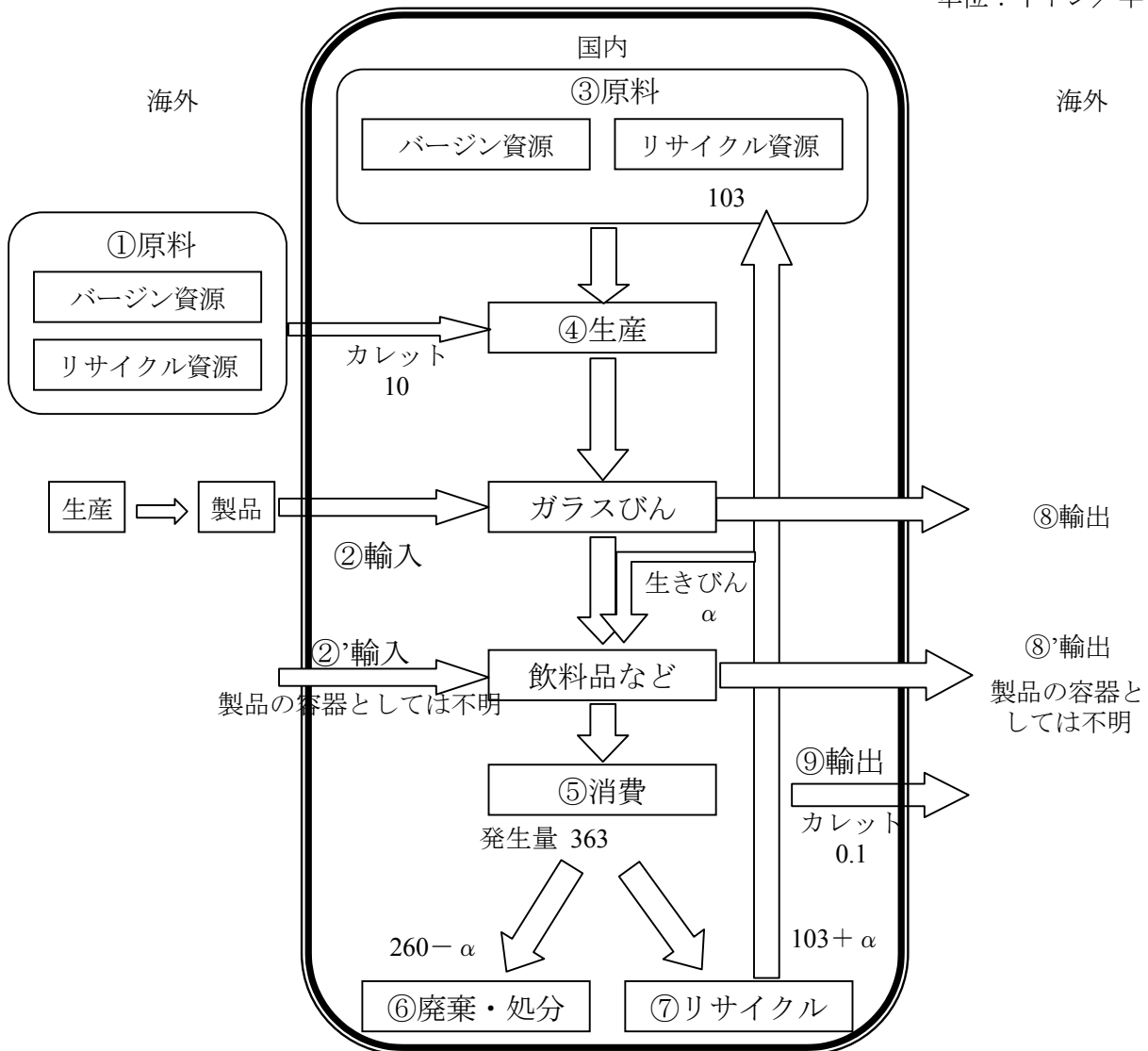


図 3.6.3 フィリピンにおけるガラスびんのマテリアルフロー

表 3.6.4にはカレットの輸出入量を示す。輸入量は輸出量に比べて圧倒的に多いが、絶対量としては小さい。

表 3.6.4 フィリピンにおけるカレットの輸出入量
(トン)

	2002	2003	2004
輸入	35,784	9,857	2,919
輸出	68	112	73

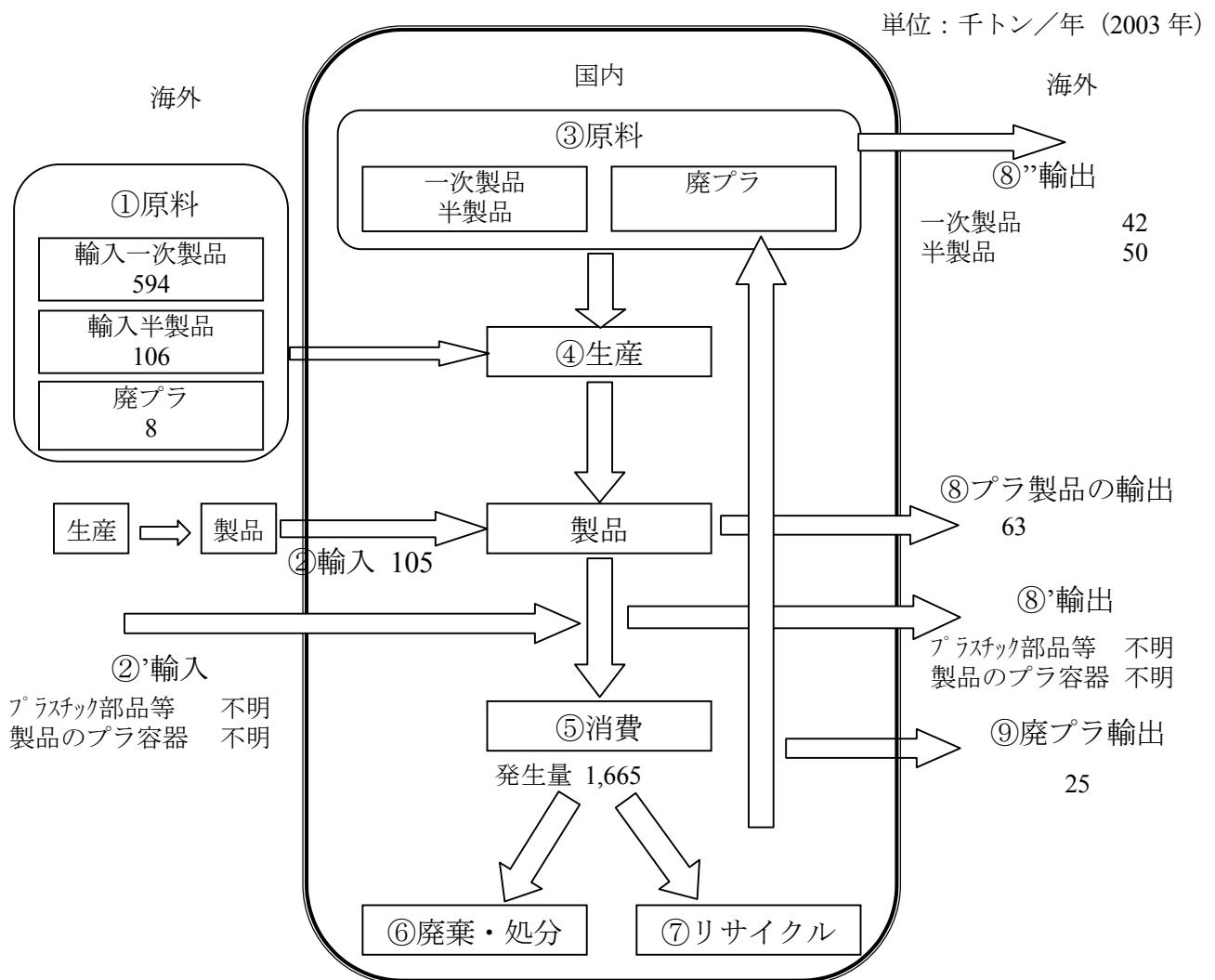
出所：HS7001 のフィリピン国家統計局資料

プラスチック類

プラスチックの資源循環

廃棄物総量とプラスチックの組成比率 15.6% (表 3.6.1) により、廃プラスチックの発生量は 1,665 千トン/年となる。

プラスチック関連品目の輸入データとしては、一次製品 594 千トン、半製品 106 千トン、廃プラスチック 8 千トン、輸出量はこれらの順に 42 千トン、50 千トン、25 千トン (2003 年) である。これらを用いて、以下のフローを作成した。



一次製品は重合体類 (HS コード 3901~3914)、半製品は単繊維、管やシート状のものなど (HS コード 3916~3921) を指す。プラスチック製品は HS コード 3922~3926 とした。

図 3.6.4 フィリピンにおけるプラスチックのマテリアルフロー

下表には廃プラスチックの輸出入量を示す。過去4年間で輸出量が大きく伸び続けており、一方輸入量は減少傾向にある。

表 3.6.5 フィリピンにおける廃プラスチックの輸出入量
(トン)

	2002	2003	2004	2005
輸出	19,383	25,083	47,771	80,037
輸入	15,296	8,472	14,841	7,556

出所：HS3915 のフィリピン国家統計局

プラスチック製容器包装の資源循環

使用済みボトルの排出量5千トン/年(2001年)で、回収率は21%(1千トン/年)、そのほとんどはフレークとして輸出されるという^{111,112}。他方、PETボトルの消費量は2千トン/月という情報¹¹³もあり、精査が必要である。その他のプラスチック製容器包装については情報が不足しており、プラスチック製容器包装のマテリアルフローは検討できなかった。

家電製品

1980年代初頭以来、円高対策として進めてきた家電日系メーカーのアセアンへの生産シフトにより、昨今の中国の台頭という情勢の変化はあるものの、今なおアセアンは家電生産において世界の主要シェアを占めている。しかしながらフィリピンでは、政治的な安定感の不足、電力インフラの発達の遅れなどにより、タイやマレーシアで見られるような国内市場のみならず家電輸出の拠点としての成長には至っていない。現在、フィリピンの主要輸出産業である電子部品産業は、90年代に投資環境が整備されて半導体やコンピュータ部品への投資が急増した結果である¹¹⁴が、これも80年代の家電メーカーの誘致の出遅れが背景の一つにあると見られる。また、家電産業とは限らないが、フィリピンへ進出している日系製造業171社に対するアンケートによると部品の国内調達が51%以上と回答したのは16%と、他のアセアン諸国に比べて著しく低い¹¹⁵。AFTA実現に向けて原

¹¹¹ http://www.aprscp.org/roundtables/4th/Papers/Basila&Valencia_W14.htm 2006年4月アクセス。

¹¹² M.Y.Llorin, *et al.*, Mission PET—Recycling Plastic Bottles in Metro Manila (http://www.apo-tokyo.org/gp/manila_conf02/resource_papers/narrative/valencia.pdf)

¹¹³ http://mis.dost.gov.ph/itdi/services/rtid/publication/technews/Vol22_2/pet%20away.htm 2006年4月アクセス

¹¹⁴ 柏木吾朗「フィリピンの電器・電子産業」(アジア・エコノミック・レビュー1997年新年号)

¹¹⁵ JETRO「在アジア日系製造業の経営実態」2002年度調査及び2003年度調査

材料の輸入関税が下がりつつある中、部品作業の育成は今後も困難が予想される。

家電4品目の輸入、輸出、生産について得られたデータは、表 3.6.6の通りである。冷蔵庫の国内生産はなく輸入に頼っており、他の3品目も生産は国内市場向けが中心となっている。

表 3.6.6 フィリピンにおける家電4品目の輸出入、生産、国内消費

(千台)

	輸出入データを参照したHSコード		2001年
エアコン(窓型) *1	841510	輸入	34
		輸出	48
		生産	66
		国内消費(算出)	52
冷蔵庫 *2	84181010	輸入	102
	84181090	輸出	2
	84182100	生産	0
	84182200	国内消費(算出)	100
	84182900		
洗濯機 *3	84501100	輸入	80
	84501200	輸出	70
	84501900	生産	156
	84502000	国内消費(算出)	155
カラーテレビ *4	85281200	輸入	292
		輸出	268
		生産	480
		国内消費(算出)	504

*1 輸出入統計には総重量(kg)のデータしかなく、メーカーの商品情報を元に1台50kgと仮定した。

*2 2001年の日本からフィリピンへの冷蔵庫(HSコード841810000)の輸出データ(台数及び総重量)から、1台平均69.4台とした。

*3 輸出入統計には総重量(kg)のデータしかなく、メーカーの商品情報を元に1台40kgと仮定した。

*4 輸出入統計には総重量(kg)のデータしかなく、メーカーの商品情報を元に1台30kgと仮定した。

*5 輸出入量はフィリピン国家統計局データ、生産量は(社)電子情報技術産業協会「2002年中国・東南アジア電子工業の動向調査報告書」参照、国内消費台数は輸入+生産-輸出の算出値。

上記の輸出入データは、中古と新品のHSコードの区分がないために双方の合計値となっている。後に述べる「有害物質を含んだリサイクル物質の輸入に関する暫定的ガイドライン」に従って輸入の際に事前通知・承認の手続きを経たもののリストが入手できれば、中古家電製品の輸出入量が把握できるはずであるが、2003年のリスト¹¹⁶を見る限りは日本からフィリピンへの中古テレビ100トンやテレビ・エアコンなど廃家電465台などが掲載されており、単位が統一されておらず品目別にもなっていないなど、統計データとして用いるには不備がある。

中古家電は輸入されると、中古家電として再販されるか、あるいは修理も不可能な場合は解体して部品として、あるいは金属やプラスチックは資源として販売される。テレビのブラウン管ガラス

¹¹⁶ 小島道一、アジアにおける循環資源貿易、アジア経済研究所、2005年

は、不適切に処分されることもあるようである¹¹⁷。フィリピンでは日系家電メーカーがテレビ生産からの撤退あるいはブラウン管テレビから薄型テレビへの転換を図っており、ブラウン管ガラスの需要が減っている。

また、国内での廃家電の発生量については、何も有益な情報は得られなかったが、処理処分の流れは上記中古家電と同様と思われる。

リサイクル資源利用ポテンシャル産業の動向

(a) 紙・パルプ製造業

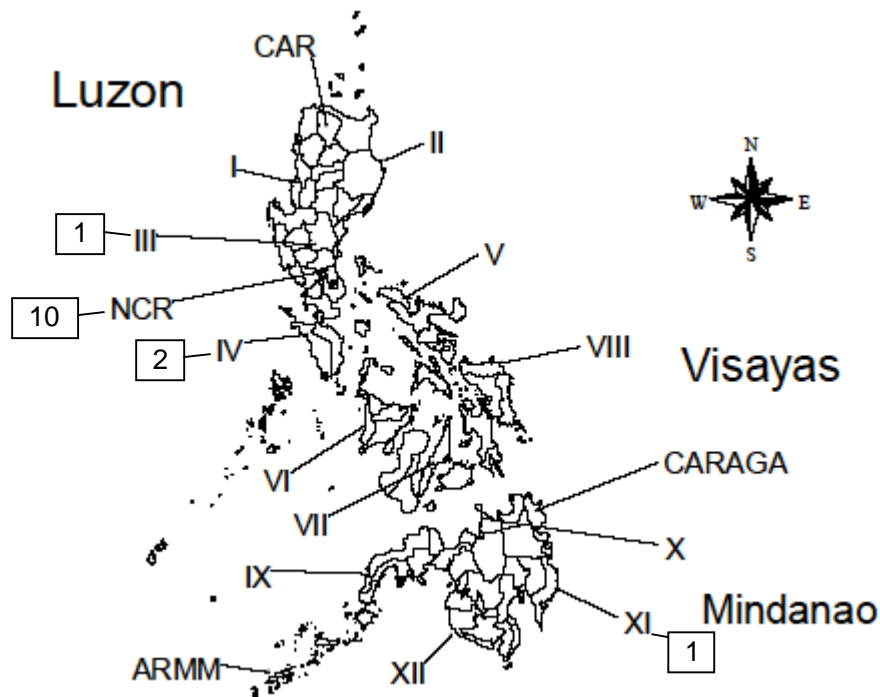
フィリピンの紙・パルプ製造業は、フィリピン国家統計局の資料によれば従業員数 20 人以上の企業が 178 あり、総従業員数は 18,015 人である (2001 年)¹¹⁸。しかし、別資料¹¹⁹では現在現在操業している工場は 29 となっている。同資料によれば、年間の紙生産 930 千トン (2003 年) に対し生産能力は 1,100 千トンであるが、上位 4 社がこのうちの 6 割を占める。第 1 位の製紙工場の生産能力は、367 千トン程度と見られている。また、工場の多くがルソン島、特にマニラ近郊に立地している。同じ傾向は、EMB の紙リサイクル企業リストに掲載されていた工場の位置と数 (図 3.6.5) にも顕著である。

すでに古紙利用率は 75% に達している状況において、生産規模の小ささと工場立地の偏在のため、古紙の利用量のさらなる向上はあまり考えられない。一方、紙ごみの国内回収量を上回る古紙が輸入されているため、これを国内古紙にて代替していくことが望まれるが、輸入古紙に勝る経済性を実現するため、適切な分別による回収古紙の品質向上や、回収ネットワークの改善による輸送コストの削減などが必要となる。

¹¹⁷ M.L. Crdenas, *et al.*, Recycling Survey of Used Electrical and Electronic Home Appliances from Japan -Philippine Country Study-, 2006

¹¹⁸ National Statistics Office, Philippines Yearbook 2005

¹¹⁹ 紙業タイムス・テックタイムス「紙パルプー日本とアジア」2004 年



出所：EMB、Directory of Recycling Companies、<http://www.emb.gov.ph/nswmc/> より 2006 年 4 月ダウンロード。
 枠内の数字が企業数を示す。

図 3.6.5 フィリピンの古紙リサイクル企業の数と位置

(b) ガラス製品製造業

ガラスまたはガラス製品製造業は、従業員 20 人以上の企業が 48 社あり、総従業員数は 5,296 人である¹²⁰。前記のようにガラスびんに限れば、サン・ミゲル社が突出した生産量を上げている。

EMB が公開しているリサイクル企業一覧では、ガラス容器を扱う企業として 6 企業が掲載されているが、うち 5 社はマニラ首都圏か隣接する Region IV、1 社がセブに立地している。

これらの生産能力に関しては情報が得られなかったため、今後のカレット利用量の向上の見通しについては考察できなかった。

(c) プラスチック製造業

プラスチック産業は従業員 20 人以上の企業が 331 社あり、それらの全従業員数は 28,023 人であ

¹²⁰ 脚注118。

る¹²¹。

プラスチックのリサイクル企業としては、EMB が 23 社のリストを公表している。これらのうち、実に 22 社がマニラ首都圏に集中しており、残る 1 社がセブに立地している。

このリストには掲載されていないが、他の情報源より得られた情報として、ヨーロッパから輸入したペール上の PET ボトルを破砕・洗浄後にフレーク状にして中国へ輸出している工場¹²²、及び官民の協力にて運営して国内で回収されたプラスチックの溶解後の塊を輸出している工場¹²³がある。

フィリピンの石油化学工業は他のアセアン諸国に比べて歴史が浅く、また中国という大きな市場を控えていることから、再生プラスチックのエンドユーザーは国内では育ちにくい状況にあるものと考えられる。

(d) 家電製品のリビルト・中古品ディーラー、家電製品からの有価物回収・加工業

家電は国内で廃棄されたものや中古として輸入されたものが、中古品や部品として、またはリサイクル資源として販売される過程で、多数のディーラーや解体・リビルト業者の手を経ているものと考えられるが、その数や業務の実態について具体的な情報は無い。

その中で、唯一大規模に事業を展開している業者に、HMR Envirocycle Philippines, Inc.がある。同社はオーストラリア資本の会社で、家電や PC、カメラ、家具など多彩な中古製品を取り扱っている。プラスチックは溶解して再生工場へ売却し、CRT ガラスは自社で保有する破砕機でガラスカレットにして韓国に輸出する¹²⁴という。

3.6.2 資源循環に係る政策動向

(1) 資源循環に係る法制度/政策措置

資源循環に係る組織体制

フィリピン国における資源循環に係る管理は、廃棄物管理に係る側面を担う体制と、産業政策としての資源循環に係る側面を担う体制の二つに大きく分類される。前者を実務的に担うのは、「環境

¹²¹ 脚注118。

¹²² 脚注116。

¹²³ <http://www.ppcp.org/ph/recycling.htm> 2006年3月アクセス

¹²⁴ 小島道一「アジアにおけるリユース・リサイクル」2004年（平成16年度産業構造審議会国際資源循環ワーキンググループ第2回資料4）

天然資源省（DENR）」であり、後者を担うのは「貿易産業省（DTI）」である。ただし、2000年に制定された「Ecological Solid Waste Management Act (RA9003)」に基づき、現在では、すでに設立された「National Solid Waste Management Commission」がリサイクル資源も含めた非有害の全ての廃棄物管理に関する政策決定機関となっている。NSWMCの組織図を以下に示す。

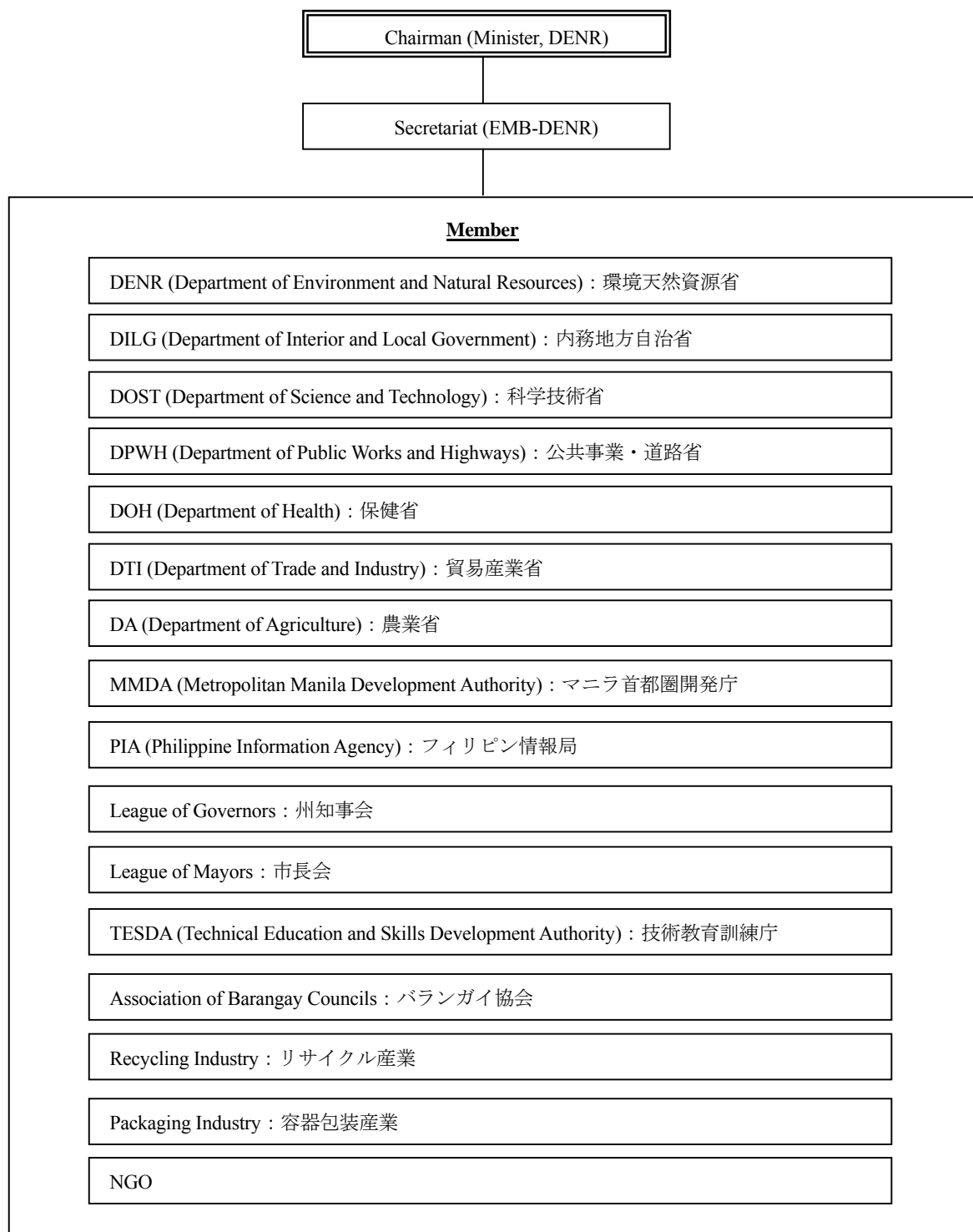


図 3.6.6 NSWMC の組織図

循環型社会構築の基本的枠組み

2000年のRA9003の制定後、これを推進するNational Solid Waste Management Commission (NSWMC)が設立された。NSWMCは関係省庁等の代表から構成されるが、議長はDENRの大臣が兼ね、EMBが事務局として機能している。家庭ごみ、商業ごみ、非有害の産業ごみ、道路清掃ごみ、建設廃棄物、農業廃棄物、その他非有害廃棄物が該当する。RA9003はこれらの廃棄物の3Rを含む処理処分体系を総合的に規定するもので、施行細則としてのIRR (Implementing Rules and Regulations)がDENR Administrative Order No. 2001-34として出されている。

RA9003は主として以下のようなことを定めている。

- NSWMCはRA9003を推進し、その進捗をモニターする。各地方行政組織の活動を支援するための方策やガイドラインを示す。
- 州はProvincial Solid Waste Management Boardを設置する。
- 市・町は廃棄物管理に関し実務的に責任を有し、リサイクルできない廃棄物の収集・処分を行う。City or Municipality Solid Waste Management Boardを設置し、10年計画を策定する必要がある。この計画では、RA9003制定後5年以内(2004年まで)に廃棄物を3Rにより削減する内容となっている必要がある。さらに市・町はオープンダンプを施行5年以内でControlled dumpに、さらに2年以内でSanitary Landfillに転換する。
- バランガイは前記のように、発生源でのごみの分別を推進し、コンポスト用廃棄物とリサイクル可能なごみを収集する。一つあるいは複数のバランガイが共同で、リサイクル可能なごみを貯留したりコンポストを製造したりするためのMRFを設立する。これらのために必要な料金の徴収権限が、バランガイに与えられている。

RA9003はこのように意欲的な内容となっているが、前項に記したように今もオープンダンプが主たる最終処分方法となっている。市・町のSWM Boardはほとんど設置されているが、機能は十分ではない。10年計画は55の市・町がNSWMCに提出したに留まる¹²⁵。

このように、RA9003の進捗は計画どおりとは言いがたく、その構想はまだ全国に浸透していない。アクティブなバランガイや市・町がある一方で、理解を示さないあるいは他の事項を優先せざるを得ない行政体も多い。またアクティブな場合でも特定の人物の指導力に依っていて任期後に活動が失速することもある¹²⁶。NSWMCではRA9003の実行を促進するために、処分場の安全閉鎖のためのガイドブック、廃棄物処分場の設計と運用に関する技術的ガイドブックなどをJICA短期専

¹²⁵ World Bank, Environment Monitor 2004

¹²⁶ Mr. Albert Magalang, アジア太平洋廃棄物専門家会議資料、2005年10月

門家の支援を受けながら作成するなど、地方自治体への支援を講じている。

資源の輸出入に関する法制度

有害廃棄物を規定する共和国法 RA6969 の下に、「有害物質を含んだりサイクル物質の輸入に関する暫定的ガイドライン」が 1994 年に DENR の省令 28 号として出されている。そこに付されている「有害物質を含んだりサイクル物質」のリストには、今般調査に関連した品目としては、

- 再溶解のための古鉄、非鉄金属スクラップ・合金
- 廃プラスチック
- プリント基板を含むすべての電子機器、およびテレビやビデオデッキ、ステレオ等の有害物質を含む電子機器

が挙げられており、これらの輸入の際に輸入業者は事前登録を行い、輸入のたびに事前通知・承認が必要である。また、分別されていないミックス状態の廃プラスチックは輸入が禁止されている。

しかし、例えば 2003 年にこの省令に基づいて事前通知・承認の手続きがなされた物品¹²⁷を見ると、国家統計局の貿易統計では 129 トン輸入されているはずの銅スクラップが記されていないなど、省令の運用は必ずしも徹底されていない模様である。

再生品需要の促進

RA9003 においては、エコラベル制度のためのコード化システムを貿易工業省製品基準局 (DTI/BPS) が構築し運営することとしており、2001 年、BPS と EMB はエコラベルプログラム理事会を設置してその事務局はクリーン&グリーン基金 (Clean and Green Foundation, Inc.) が務めることになった。また、RA9003 の IRR は、すべての政府関係者が環境に優しい製品に対し配慮することによって購買を通じた環境への影響を削減することを求めている。

こうした背景から、2002 年～2003 年に DTI の投資委員会 (BOI) をカウンターパートとして実施された JICA 開発調査「産業環境マネジメント調査」では、エコラベル制度及びグリーン購入がパイロットプロジェクトとして実施された。エコラベルについては、約 10 の関係団体から構成される運営委員会の設置・運営支援、具体的な製品のエコラベル基準の設定、エコラベル製品の申請促進、エコラベルの広報活動などが行われた。またグリーン購入に関しては、BOI がその先鞭をつけるために、BOI のグリーン購入基本方針が策定（後に Office Order No. 04, Series of 2003 として施行）され、基本方針に基づくアクションプランが作成された。

上記パイロットプロジェクト期間中、エコラベルプログラム事務局は、グリーン購入はエコラベ

¹²⁷ 小島道一「アジアにおける循環資源貿易」アジア経済研究所、2005 年

ル制度の普及を推進することから、政府関係機関によるグリーン購入を促進させる大統領令（EO, Executive Order）の素案を作成して大統領府に働きかけていたが、2004年3月、EO No.301 “Establishing a Green Procurement Program for All Departments, Bureaus, Offices and Agencies of the Executive Branch of Government” が出されている。また、エコラベル製品基準は、パイロットプロジェクト期間には合成洗剤、ティッシュペーパー、乾電池、プラスチック容器の4品目であったが、現在ではさらにエンジンオイルと印刷用紙が追加されている。

リサイクル事業へのインセンティブ

RA9003は、RA9003が目指す適切な廃棄物管理を促進する活動に対して、投資促進政策を謳った1987年のEO 226（包括投資法）に則ったインセンティブを与えている。具体的には、EO 226の下で作成される投資優遇計画（IPP, Investment Priorities Plan）の中で、リサイクル／処理施設、衛生埋立処分場、関連サービスへの投資でNSWMCの承認がある場合に投資が優遇される。インセンティブとしては、輸入資機材に対する減税措置、国内機材の税額控除、寄付金等の免税措置、資機材の輸入や加工品の輸出の手続きの簡素化、政府系融資へのアクセスの優遇などがある。

さらにRA9003は、同法に基づいて徴収した罰則金や手続き料などにより固形廃棄物管理基金を設けて、適切な廃棄物管理のための研究開発や際立った活動への褒章のために用いるとしている。

(2) 資源循環の促進に係る具体的な取組みの動向（事例）

産業廃棄物交換制度¹²⁸

カナダのIDRC（International Development Research Center）の支援を受けてDENR/EMBが1988年に開始した産業廃棄物交換制度（IWEP: Industrial Waste Exchange Program）は、廃棄物の発生情報と廃棄物の利用希望情報のデータベースによって企業間の廃棄物リサイクルを促進しようというものである。その後、実施機関をPBE（Philippine Business for the Environment、企業経営者有志によるNGO）に移し、現在は400社の1,153件の廃棄物需給情報が登録されている。

交換が成立したケースもあるが、廃棄物のリサイクル技術の開発や島国であることによる輸送費用の負担が制度拡大の課題となっている。

PETボトルおよびアルミ缶リサイクル

科学技術省の産業技術開発研究所（Department of Science and Technology, Industrial Technology Development Institute, DOST/ITDI）とPETメーカー及びそのユーザーが2000年、PETボトルリサイクル作業部会を結成した。PETボトルのリサイクルに関する情報の普及・啓蒙や情報の整備を図っ

¹²⁸ IGES, Good Practices Inventory, www.iges.or.jp/APEIS/RISPO/inventory/db/pdf/0059.pdf

ている。

また、この作業部会のメンバーである Coca-Cola Bottlers Philippines, Inc.は、アルミ缶のリサイクルの促進にも 1997 年より取り組んでいる。"Mission PET (Pinoy Environment Team)"という運動により、リサイクルに関する広報に力を入れると共に、アルミ缶と PET ボトルを有価で回収し、収益を社会貢献活動に利用している¹²⁹。

UNDP Community-based Ecological Solid Waste Management Project

UNDP の日本信託基金により 2002 年から 2004 年にかけてマニラ首都圏を対象に実施された技術協力プロジェクト。マニラ首都圏の 10 のバラングアイをパイロットサイトに定め、RA9003 がバラングアイレベルに求めている廃棄物管理、すなわち家庭での適切な保管と分別回収、MRF の設置などを実現するために、必要な能力の向上やマニュアルの整備、初期投資支援、組織システムの構築を図った¹³⁰。

3.6.3 資源循環及び資源利用の効率化に向けた課題

(1) リサイクル資源の静脈物流の整備

廃棄物管理のヒエラルキー（減量、再利用、リサイクル、熱回収、適正処分）に基づく RA9003 により、コミュニティ参加型の資源分別・回収が施策として展開されようとしているが、資源はそのユーザーに到達して初めて資源として活かされる。しかし現在の静脈物流には、再生業者がマニラ首都圏に集中していること、島嶼国のため資源や再生品の輸送コストがかさむこと、などの問題がある。また、国内回収資源が十分集まらないため、資源を輸入している企業もある。

2006 年 3 月に開催された、3R イニシアティブ高級事務レベル会合で NSWMC の事務局長 Zoilo L. Andin Jr.は、RA9003 に従いバラングアイで資源回収やコンポスト化を行っても、それらのマーケットアクセスがないことを問題として指摘しており、資源の静脈物流を全体として見通した政策運営が求められている。

(2) 適切な廃棄物処理・処分の推進

マニラ首都圏は 2000 年、最終処分場の不適切な運営によって主要処分場が閉鎖に追い込まれ、ごみ危機を経験した。1,000 万人都市でありながら、その後も本格的な最終処分場開発は行われておらず、その場しのぎの対応に終始している感が否めない。フィリピン全国において、衛生埋立処分場

¹²⁹ 脚注111、112。

¹³⁰ JICA/Test Consults, Inc., Follow-up survey on assistance for waste management : final report, 2004

はまだ数箇所にはすぎない¹³¹。

したがって、処分される廃棄物に対して環境に配慮するために十分な資金が費やされていない。LGUs は廃棄物の適正管理のために必要な料金を住民から徴収できているが、徴収している LGUs は実際には少ない。

必要なだけのコストを伴う適切な廃棄物処理・処分は、3R 活動を相対的な経済性を与えることとなるため、今後とも徹底して推進する必要がある。

¹³¹ 脚注103。

4. アジアにおける資源循環型社会の構築に向けた「省資源化」構想

4.1 資源循環型社会の構築に向けたアジア諸国における省資源化基本方針

当研究の対象となっているアジア諸国における「資源循環型社会の構築」に向けた省資源化の基本方針として、以下の7項目を掲げることとする。

(1) 3R (Reduce, Reuse, Recycle)の国内における振興に基づく「持続可能な循環型社会の構築」

アジア諸国における「持続可能な循環型社会の構築」は、それぞれの国々における3Rのヒエラルキーに基づく資源利用の効率化及び廃棄物の最小化を通じて実現されることを目指すものとする。

(2) 国内におけるリサイクル資源の国内での再利用・再資源化の最大化

それぞれの国々で廃棄されるリサイクル可能な資源については、国内における再利用及び再資源化を最大限図ることとし、それぞれの国内での資源循環をまず可能な限り高めることを目標とする。

(3) 資源循環推進のための国内関連産業を中心とする国内リソースの最大限の活用

それぞれの国内における資源利用の効率化及び資源の国内における循環利用を推進するために、国内の関連産業を中心とするリソースの活用を最大限図り、それぞれの国が有する経済・社会・文化的な特徴及び産業特性を考慮し、最も効果的な資源循環システムの構築をこれらの国内リソースを活用して図ることを基本原則とする。

(4) 関係主体の公平な責任分担に基づく資源循環システムの構築及び、インフォーマル・セクターの「循環型社会構築」の担い手としての適切な位置づけ

各国において持続可能な資源循環システムを構築していくためには、「政府・行政」、「産業/民間企業」、「市民」がそれぞれに公平な責任分担に基づき、「持続可能な循環型社会の構築」という共通の目標に向けて足並みを揃え、それぞれの役割を果たすことが必要である。また、当研究の対象国となっている国々においては、リサイクル資源の発生源からの一次回収業、仲介業（ジャンクショップ等）、コミュニティ組織やNGOによる資源回収業、リサイクル資源の一次加工業等、インフォーマル・セクターが国内における資源回収・循環に重要な役割を果たしてきている国が多い。また、このようなインフォーマル・セクターの経済活動に関わる主体の多くが低所得者あるいは社会的弱者である。したがって、これらの国々において「持続可能な資源循環システム」を構築していくことは、このようなインフォーマル・セクターが担ってきた役割を適切に評価するとともに、このセクターが蓄積している経験・知識・ノウハウを最大限活用し、それぞれの国の特徴に応じた資源循環システムを構築することが重要である。

(5) 「政府・行政」、「産業/民間企業」、「市民」間の自主的なパートナーシップの推進

「資源利用の効率化」や「3R活動の推進」を図るため、様々な国において、法規制や経済的インセンティブを始めとする様々な政策手段や施策がこれまで導入されてきている。しかし、このような活動を本当に持続可能な形で維持・発展していくベースとなるのは、「政府・行政」、「産業/民間企業」、「市民」といった主体による高い環境意識及び資源の効率的な利用に対する認識に基づく自主的かつ積極的な努力かつ、共通の目標意識に基づく関係主体間のパートナーシップである。資源はその採取から原料としての利用、生産、消費、廃棄といった一連のライフサイクルを有しており、このライフサイクルには上記のそれぞれの主体が様々な形で関わっている。また、消費・廃棄された資源を適切に循環するためには、廃棄から回収、加工、再利用・再資源化といった一連の流れが適切に連携され、再利用・再資源化のプロセスが安定的かつ資源の質を可能な限り維持した形で進むことが不可欠である。そのためには、それぞれの流れに関わっている各主体がお互いの役割を相互に理解し、自主的な連携・協力に基づいて、安定したシステムを構築・維持していくことが必要となる。この点において、「政府・行政」、「産業/民間企業」、「市民」間の自主的なパートナーシップは、各国における「持続可能な循環型社会の構築」のための基本的な前提条件である。

(6) 「公平かつ透明で自由な市場」に基づく適切な資源循環システムのアジア地域での構築に向けた、国際的なルールに基づく非有害廃棄物の輸出入体制の構築

アジア諸国における経済・社会・文化的な多様性や発展段階の相違を考慮した場合、資源利用の効率化や循環的利用の推進・普及による「循環型社会の構築」は、各国個別の努力のみでは実現することは困難であるばかりでなく、資源利用という点からも非効率的なものとなる可能性がある。また、アジア諸国は経済活動及び産業活動を通じて、密接な結びつきを有しており、このような関係を無視して、自国内でのみ資源循環を進めていくことは、このような現在の経済関係や産業間連携と齟齬を起こす可能性もある。これらの点で、資源循環システムの構築は、個別各国における資源循環に向けた最大限の国内努力に加え、国家間の連携も重要な一要素である。

ただし、このような国家間の連携に際しては、リサイクルに名を借りた不適切な有害廃棄物の越境移動や処理・処分が生じないように、国際的なルールに基づく国家間の資源移動の適正な管理が必要となる。このような点も含め、資源移動が「公平かつ透明で自由な市場原理」に基づいて実施されるようなルールづくりがアジア地域全体での適切な資源循環システムの形成に向けては不可欠である。

(7) 有害廃棄物の適正処理を担保した処理・処分

現在、アジア諸国で行われている資源リサイクル活動には、周辺環境保全のみならず労働環境の点からも問題のあるものが少なからず存在している。特にいわゆるインフォーマル・セクターが実施しているリサイクルには、廃棄物からの有価物回収に際しての不適切な方法（単純な焼却や有害

な化学物質を活用した化学処理等)の採用や、有価物回収後の残渣の不適正な処理・処分等が行われているケースが存在する。

資源リサイクルをアジア諸国において推進していく上で、最も注意すべき点が、このような不適切な方法による周辺環境保全や労働環境、さらには安全性に関わる課題への適切な対応である。この点は、アジアにおいて適切な「循環型社会の構築」を図っていく上で特段の注意を払うべき事項である。

4.2 対象国における「省資源化基本方針」

4.2.1 中国における省資源化基本方針

中国は今回対象としている素材系リサイクル資源のうちガラスを除く全てにおいて、国内資源需要が国内資源供給を大きく上回る「リサイクル資源の純輸入国」であり、かつそれらを原料として生産される製品のアジア諸国への輸出国ともなっているという点で、他の調査対象国と比較して、アジアにおける「資源循環」の特別な役割を担っている。この点を踏まえ、中国については他国と比較して特徴的な資源循環上の地位・役割を十分に踏まえ、省資源化に向けた基本方針を検討することが必要である。

(1) 中国における循環型経済の実現に向けた政府の取り組み

中国における「循環経済」というコンセプトは、3月5日に開催された「全人代」においても取り上げられたように、これまでの経済発展を重視した方向から、「資源節約」や「環境保全」に配慮した「安定的な経済発展」を目指す方向への転換を進めていく上での重要な旗印となっている。このような流れの中で中国政府は、循環経済実現のための基本法となる「循環型経済促進法」の制定を進めており、廃家電等を始めとする個別法に係る検討にも入っている。

一方、中国国内でこれらの検討を進めている関係政府機関（国家発展改革委員会、国家環境保護局等）は、循環型経済の実現に向けた全体的な法制度の枠組み構築に向け、ドイツや日本の法的枠組みに係る調査・研究を各ドナーの支援に基づいて実施している。しかし、全体としてどのような法的枠組みを形成するかについては、明確なビジョンを築くには至っておらず、現地調査での関係機関への意向調査からも、日本の経験に基づく適切な社会システム構築への支援・協力が強く要望されているところである。

また、中国では環境保全の観点から、汚染負荷が高い一方で、適切な環境対策をとることが困難な中小規模の工場の対策が大きな課題の一つとなっており、中小のリサイクル産業も含めて、低所得者や社会経済的な弱者を支えているこれらの産業の適正化をどのように進めていくかがこれからの重要な課題となっている。

(2) 中国におけるリサイクル産業のマクロ動向

中国におけるリサイクル産業は、「国内における資源回収/リサイクルを支える中小企業（インフォーマル・セクター及びリサイクル業者）」と、「輸入リサイクル資源をベースとする大規模リサイクル産業」に大きく二分される。

国内における資源回収の多くは、個別資源の回収人やディーラーによって支えられており、いわゆる公的な機関による資源回収は地域的に限定的なものとなっている。排出源での分別に基づく回収は、いわゆる「スポット・サクセス」はあるものの、面的な広がりをもつものとしては普及していない。

したがって、量・質の両面で安定的なリサイクル資源の確保が困難なため、大規模なリサイクル産業の多くは、資源の供給を海外からの輸入に依存している。一方、中小規模のリサイクル業者には、国内で回収された資源だけでなく、輸入業者から転売された再生資源も供給されている。

これらの中小規模のリサイクル業者は、人手による選別や解体等、労働環境及び環境への負荷の面で問題のあるものが多い一方、低所得者や社会的弱者の家計収入を支えるものとなっている。

これら中小のリサイクル業は、環境コストという面で「フリー・ライダー」であることが、事業成立の条件となっているところがあり、環境規制が本格的に施行・導入されれば、事業が困難になることが予測される。これは他の途上国における中小規模のリサイクル事業の場合と同様である。

一方、海外からのリサイクル資源をベースとするリサイクル産業は、大規模な成長産業となっており、これらの産業は、最新のリサイクル技術を導入する一方で、先進国では人件費等の面から成立しない人海戦術による選別・解体等を導入し、全体としてはコスト効率的かつ競争力のあるリサイクル事業を展開している。中小のリサイクル事業者と比較しても、これらの大企業は、労働環境面及び環境保全面でも比較的適切な対策が採られている。

全体として中国のリサイクル産業はアジア最大の規模を誇るものである一方、国内リサイクル資源の効率的かつ適正な利用という点では改善の余地が大きく、それを行うためには「適切な回収・利用のシステム」を構築することが「循環型経済」という点からは重要な課題となっている。

また、国内におけるリサイクル資源の回収/リサイクルを担っているインフォーマル・セクター及び中小のリサイクル業を、資源の効率的かつ適正な利用に向けて、どのように転換あるいは改善を行うのかは、社会的な福祉という点からも重要な課題の一つとなる。

(3) 中国における省資源化の基本構想

中国における省資源化は、大きく以下の4つの方向性に沿って進められるべきものと推定される。「国内におけるリサイクル資源の国内での再利用・再資源化の最大化」という基本方針に基づけば、

国内で廃棄されているリサイクル資源がある一方、大量にリサイクル資源を輸入している中国にとっては、リサイクル資源の国内調達の上上に重点を置くべきと考えられる。

- 「国内における循環資源分別排出／回収システムの再構築」を通したリサイクル資源の国内調達の向上
- 中小リサイクル業者における環境管理の徹底によるリサイクル産業からの環境負荷の削減
- 国内におけるリサイクル産業の効率化・高度化／多様化を通じたリサイクル原料・製品のバージン原料代替機能の強化
- 産業の省資源化（リサイクル資源の効率的利用、生産性の向上、クリーナープロダクション）

「国内における循環資源分別排出／回収システムの再構築」を通したリサイクル資源の国内調達の向上

中国には既存の国内リサイクル資源回収システムが存在するものの、市場原理に基づいて成立しており、制度として担保されているものではない。国内リサイクル資源を最大限活用するためには、排出源におけるリサイクル資源の分別、効率的なリサイクル資源の回収、高品質のリサイクル資源の安定的供給を可能にするための制度的に担保されたシステムを構築することが必要である。また、このシステムの構築にあたって、個人回収業者やウェイスト・ピッカーなどのインフォーマル・セクターを適切に位置づけていくことが重要である。

中小リサイクル業者における環境管理の徹底によるリサイクル産業からの環境負荷の削減

輸入リサイクル資源を利用するリサイクル業者（主に大規模工場）は、自らの環境パフォーマンスが資源の輸入枠の決定に影響することから、ISO14001 認証を取得するなど排ガス・排水基準や廃棄物の適正管理に向けて努力しているが、国内リサイクル資源を活用する中小リサイクル業者にはそのようなインセンティブがない。したがって、国内リサイクル資源の分別排出／回収システムの構築にあわせて、国内リサイクル資源の供給に関連させて、中小リサイクル業者における環境管理を徹底するしくみを構築していくことが必要である。

国内におけるリサイクル産業の効率化・高度/多様化を通じたリサイクル原料のバージン原料代替機能の強化

リサイクル資源から製造できる原料や製品の種類や質を高め、バージン資源を代替することも省資源化の一つであるが、施設や技術の不足している中国では、この代替機能を高める余地が残されている。具体的には、ガラスや廃家電など中間処理施設の整備、廃製品からの資源回収効率を高める技術の開発普及、リサイクル原料をバージン原料の代替として活用できる製造技術の開発普及などがある。さらに、リサイクル原料を利用した製品の購入促進も含まれる。

産業の省資源化（リサイクル資源の効率的利用、生産性の向上、クリーンプロダクション）

リサイクル資源の活用はバージン原料の省資源化に貢献するが、社会全体の省資源化という観点からは、バージン原料も含めた資源利用の効率化（生産性、歩留まりの向上）が重要である。本調査の現地ヒアリングにおいても、業界団体や工場側から歩留まりの悪さが指摘されていることから、製造業における歩留まりの向上を促進していく必要がある。

4.2.2 その他のアジア諸国における省資源化基本方針

中国を除く対象国については、一部のリサイクル資源を除いて「国内リサイクル資源供給」が「資源需要」を上回っているという点で、「国内リサイクル産業の形成」が中国と比較して相対的に遅れている状況にある。これらの国々については、「国内におけるリサイクル産業振興」をどのように進めていくのが計画策定の上での第一の課題となる。また、これらのアジア諸国においては、国内において市場が成熟していないリサイクル資源について、中国が最終的な需要先となっている場合が多く、中国におけるリサイクル資源マーケットによる供給ニーズが存在する限り、国内において最終需要先となるリサイクル産業を形成する動機付けは、限定的なものに留まる可能性がある。

一方、これらのアジア諸国の多くは、経済成長に伴う廃棄物の発生量増大が急速に進んでおり、環境問題に対する関心の高まりとともに、最終処分場や焼却施設等の「迷惑施設」の近隣への設置に対する NIMBY シンドロームが特にごみ問題の深刻な都市部を中心に広がってきており、限られた資金の中で、どのようにごみ問題を解決するかが大きな課題となってきている。

このような点からも、中国を除く対象国については、リサイクル資源の受け入れ先となるポテンシャルのある産業をどのように育成していくかが大きな課題となる。

したがって、これらのアジア諸国における「省資源化の基本構想」は、以下の3つの方向性を持って進められるべきものと推定される。

(1) 「国内における資源循環システムの構築」に基づく、リサイクル資源供給体制の整備（分別排出/回収システムの整備）

中国も含め、当研究の対象としたアジア諸国に見られる共通の特徴は、それぞれの国内における「資源循環システムの構築」にとって不可欠となる、「安定的なリサイクル資源の回収・供給システム」の未整備である。アジア諸国におけるリサイクル資源回収の多くが、インフォーマル・セクターにより担われているため、回収される品目、回収方法及びその売買等を介した流通ルートも、従事する各主体の恣意やリサイクル資源をめぐる市場メカニズムの変動に大きく左右されるものとなっており、全体としてのリサイクル資源の安定的な供給システムは未整備である。また、発生源におけるリサイクル資源の分別排出に基づく資源回収が十分に普及・定着していないため、国内から回収されるリサイクル資源は、量・質両面において不安定であり、多くのリサイクル資源が廃棄物と混合排出され、資源として利用されることなく処理・処分されている。また、量・質の面において国内回収資源が不安定なため、これを代替原料として再利用・再資源化する産業の育成が進まず、国内における資源循環を妨げている。

これらの課題を解決するためには、まず適正な発生源における分別排出に基づき、均一かつ高い質を持ったリサイクル資源が安定的に回収されるシステムを構築することがまず最初のステップになるものと推定される。これに基づき、国内からの一定の質あるいは量のリサイクル資源の回収・調達が予測可能になることにより、それらを資源として利用する産業を中心とするエンドユーザーとのパートナーシップが可能となる。アジアの多くの国においては、このような安定的な国内からの資源回収が進まないため、リサイクル資源自体を海外からの輸入に大きく依存しているケースが多く見られるため、国内での資源回収システムをこのように構築することにより、リサイクル資源の輸入依存は、相当程度軽減されると推定されるのみならず、従来、資源供給の不安定性から国内での成立が困難であったリサイクル産業が育成される可能性もある。

(2) 国内産業による「リサイクル資源利用」の推進（関連産業によるリサイクル資源受入能力向上のための支援、資源の一次加工産業の振興・推進）

中国を除いて、全体としてリサイクル資源の需給において供給過剰となっているアジア諸国においては、国内産業によるリサイクル資源利用の推進を図り、国内における資源循環を高めるような方策の検討が必要である。このためには、国内におけるリサイクル資源の潜在量（ポテンシャル）及びリサイクル資源の受け入れ先となり得る国内産業の受け入れポテンシャルを踏まえ、ターゲットとなる資源品目や産業を絞り込み、より効率的かつ効果的な施策展開を図っていくことが各国毎に必要なものである。

(3) 国内における資源循環を進めるための戦略的産業の位置づけと振興方策の検討

前述の(2)で述べたように、各国内での資源循環を進めるためには、リサイクル資源の国内における循環利用を高める上で鍵となる産業業種を同定し、当該産業をリサイクル振興のための戦略的産業と位置づけ、資源の循環利用を図るための重点的な振興策の展開を図っていくことが重要である。

主な対象リサイクル資源とその利用に関連の深い産業は、以下の表のように概観することができる。

表 4.2.1 リサイクル資源品目と関連産業

リサイクル資源品目	関連産業（資源利用産業）															
古紙類	<ul style="list-style-type: none"> 製紙業（再生紙の製造） パルプモールド製造業（梱包材、緩衝材） 板紙製造業（段ボール） セルロースファイバー製造業（建築断熱材等） 															
金属スクラップ類	<ul style="list-style-type: none"> 製鋼・製鉄業（電炉メーカー）→鉄スクラップ 金属製錬業→銅・アルミスクラップ 															
ガラスびん及びガラス類	<ul style="list-style-type: none"> ボトリング工場（リターナブルびん：ビール瓶等） ガラスびん製造業（ワンウェイびん） カレット製造業（ワンウェイびん） 道路舗装材、タイル・ブロック等製造業（着色びん等のカレットや混合カレット利用） 															
廃プラスチック類																
PET ボトル	<ul style="list-style-type: none"> PET 樹脂製造業（ペット・フレック製造業） 繊維・衣料産業（ワーキングウエア、帽子、軍手、毛布、テント、カーペット等） 射出成形品製造業（荷役用パレットその他各種プラスチック製品） 															
食品用トレー及び発泡スチロール	<ul style="list-style-type: none"> 再生ペレット/ポリスチレン・ビーズ製造業（再生原料製造業） プラスチック製品製造業（容器、包装、緩衝材等） 															
その他の廃プラスチック類	<ul style="list-style-type: none"> 製鉄業（高炉還元）→日本の製鉄・鉄鋼業が中心 															
家電製品																
TV	(素材構成と関連産業)															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>素材</th> <th>比率 (重量ベース)</th> <th>関連産業</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ガラス</td> <td>53%</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> カレット製造業 ガラス製品製造業 </td> </tr> <tr> <td>プラスチック</td> <td>26%</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> プラスチック産業 </td> </tr> <tr> <td>鉄</td> <td>12%</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 製鉄/鉄鋼業（電炉） </td> </tr> <tr> <td>非鉄金属(銅・アルミ)</td> <td>4%</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 非鉄金属製錬業 </td> </tr> </tbody> </table>	素材	比率 (重量ベース)	関連産業	ガラス	53%	<ul style="list-style-type: none"> カレット製造業 ガラス製品製造業 	プラスチック	26%	<ul style="list-style-type: none"> プラスチック産業 	鉄	12%	<ul style="list-style-type: none"> 製鉄/鉄鋼業（電炉） 	非鉄金属(銅・アルミ)	4%	<ul style="list-style-type: none"> 非鉄金属製錬業
	素材	比率 (重量ベース)	関連産業													
	ガラス	53%	<ul style="list-style-type: none"> カレット製造業 ガラス製品製造業 													
	プラスチック	26%	<ul style="list-style-type: none"> プラスチック産業 													
	鉄	12%	<ul style="list-style-type: none"> 製鉄/鉄鋼業（電炉） 													
非鉄金属(銅・アルミ)	4%	<ul style="list-style-type: none"> 非鉄金属製錬業 														
*プラスチックは、オレフィン系、スチレン系、塩化ビニールに大きく分類される。																

リサイクル資源品目	関連産業（資源利用産業）		
家電製品			
エアコン	(素材構成と関連産業)		
	素材	比率 (重量ベース)	関連産業
	鉄	55%	▪ 製鉄/鉄鋼業(電炉)
	非鉄金属(銅・アルミ)	24%	▪ 非鉄金属製錬業
	プラスチック	11%	▪ プラスチック産業
	*冷媒フロン及びオイルの回収・処理が必要 *プラスチックは、オレフィン系、スチレン系、塩化ビニールに大きく分類される。		
冷蔵庫	(素材構成と関連産業)		
	素材	比率 (重量ベース)	関連産業
	鉄	50%	▪ 製鉄/鉄鋼業(電炉)
	プラスチック	40%	▪ プラスチック産業
	非鉄金属(銅・アルミ)	7%	▪ 非鉄金属製錬業
	*冷媒フロン及び断熱材フロンの回収・処理が必要 *プラスチックは、オレフィン系、スチレン系、塩化ビニールに大きく分類される。		
洗濯機	(素材資源と関連産業：比率は不明)		
	素材	関連産業	
	鉄	▪ 製鉄/鉄鋼業(電炉)	
	非鉄金属(銅・アルミ)	▪ 非鉄金属製錬業	
	プラスチック	▪ プラスチック産業	
	*プラスチックは、オレフィン系、スチレン系、塩化ビニールに大きく分類される。		
PC (パーソナル・コンピュータ)	(素材資源と関連産業：比率は不明)		
	素材	関連産業	
	鉄	▪ 製鉄/鉄鋼業(電炉)	
	非鉄金属(銅・アルミ・貴金属)	▪ 非鉄金属製錬業	
	プラスチック	▪ プラスチック産業	
	ガラス	▪ カレット製造業	

このように見てくると、当面のリサイクル振興において関わりのある産業を概観することができる。各国のリサイクル産業振興に当たっては、上記の産業の規模、技術レベル、生産プロセス、原材料の構成等を可能な限り詳細に把握し、リサイクル資源利用のポテンシャルを把握するとともに、どのような課題がリサイクル産業振興に向けて必要かを同定することが必要である。

5. アジアにおける「循環型社会構築」に向けた技術協力の方向性

5.1 各国共通の技術協力課題

当研究の対象国に共通する技術協力課題としては、以下のようなものが想定される。

(1) リサイクル資源の循環に係るデータ・情報システムの整備（関連政府機関等へのキャパシティ・ビルディングの一環としての技術協力）

当研究の対象国はともに、国内における資源循環を包括的かつ体系的に進めていく上でのベースとなる「リサイクル資源」の国内における動向を把握するための定量的データが十分に整備されていない。これは、国としての資源利用の効率化及び資源循環を図る上で不可欠であり、これらの情報・データを適切に収集・管理するためのデータ・情報システムの整備がそれぞれの国に共通する最優先の課題である。

また、それぞれの国のリサイクル資源を原材料として利用する産業のポテンシャルを把握する上で必要となる、個別産業業種における原材料インプット及びアウトプットに係るデータの整備も多くの国で進んでいないため、これらのデータ・情報システムの整備も同様に最優先の課題である。

このようなデータ・情報システムの整備及び維持管理に関する知見及びノウハウは、わが国が提供することができる技術協力分野として極めて重要な位置を占める。

(2) 法制度整備/政策の策定支援（関連政府機関へのキャパシティ・ビルディングあるいは研修に基づくトレーニング）

資源利用の効率化及び資源の循環利用を通じた「循環型社会の構築」に向けた法制度整備あるいは政策は、中国においては徐々に体系的な整備が進んできているが、その他の国ではまだ極めて初期の段階にある。既に体系的な法制度整備及び政策体系を確立するとともに、その執行を通じて様々な課題にもぶつかりながら、法制度や政策の修正・補完を行ってきているわが国の知見及び経験は、「循環型社会の構築」のための制度整備の端緒にあるこれらの国々にとって極めて貴重なものであり、成功や失敗を含めて、適切に伝えられることが重要である。その点では、日本での法制度的枠組みや関連政策の立案・実施に当たった当事者が中心となって、当研究の対象国を含むアジア諸国の関係政府機関へのキャパシティ・ディベロップメントを実施することの意義は大きいと推定される。

(3) リサイクル資源の品質規格/標準化あるいは輸出入基準等に係るシステム整備と共通化支援（関連政府機関等へのキャパシティ・ビルディングの一環としての技術協力等）

国内におけるリサイクル資源の利用を推進し、資源循環を高めていくためには、バージン原料と比較して品質の面で十分競争力のあるリサイクル資源を安定的に回収・確保するシステムが国内に

において形成されることが必要です。当研究の対象国となっている多くの国々においては、国内回収資源の品質面での問題から、国内に多くのリサイクル資源が存在するにも関わらず、リサイクル資源を他国からの輸入に強く依存している側面が多く見られる。一方、国内において回収されたリサイクル資源は、品質上の問題から付加価値の低い資源として小規模のリサイクラーに引き取られるか、低価格で中国を始めとする海外市場に輸出されるというのが現状である。

これを打開するためには、当該資源を原材料として使用する産業の品質面での要求を充たすリサイクル資源の回収を推進するための品質規格の設定及びその標準化が必要である。発生源における分別の方法やエンド・ユーザーに至る段階までの一次加工の必要性等を的確に把握し、これに見合う形で質の高いリサイクル資源を供給するためにも、エンド・ユーザーとのパートナーシップによる品質規格の設定と標準化は、それぞれのアジア諸国において対応すべき重要な課題である。

(4) リサイクル製品利用推進のための制度整備（グリーン調達、エコ・ラベリング等）

各国におけるリサイクル産業の振興を図るためには、これらのリサイクル産業によって生産される製品の市場を国内において形成することが重要となる。そのためには、政府や行政による率先的なリサイクル製品の利用や、消費者のリサイクル製品に対する関心を高めるためのエコ・ラベリングや各種キャンペーンを通じたリサイクル製品利用の奨励策等が図られる必要がある。この点は、わが国においても、様々な主体のパートナーシップにより、この推進を図ってきたところでもあり、知見・ノウハウの移転は有意義な貢献をもたらすものと推定される。

(5) 関係主体の意識啓発・行動変化の推進支援（分別排出/回収の推進、3R活動の推進支援）

「循環型社会の構築」や3R活動の実施は、各関係主体の高い環境意識あるいは資源の希少性に関する認識とそれに基づく行動変化がベースとなって成り立っているものである。この点では、「政府・行政」、「産業/民間企業」、「市民」のそれぞれの主体に対する意識啓発や教育は、極めて重要な要素である。わが国においては、これまでの「循環型社会の構築」に向けた努力の中で、このような意識啓発及び教育のための様々なツールが開発・利用されてきていることから、これらをそれぞれの国の特徴に応じて修正・活用することは、それぞれの国における「循環型社会の構築」に向けた意識形成を行う上でも役立つものとなることが期待される。

5.2 中国に対する技術協力課題

本調査の現地ヒアリングに基づき、中国政府、業界団体、リサイクル業者の認識する循環型経済構築に向けた優先課題を4.2.1で示した4つの方針に沿って整理すると、以下のとおりである。

表 5.2.1 中国における循環型経済構築に向けた優先課題（主体別認識）

主体		方針	回収システムの再構築によるリサイクル資源の国内調達の上	リサイクル産業からの環境負荷削減	リサイクル原料によるバージン原料の代替機能強化	産業の省資源化
中央政府	国家環境保護総局	<ul style="list-style-type: none"> 循環経済関連法の整備 地方の政策決定者、自治体職員、企業、国民の意識啓発 		<ul style="list-style-type: none"> 廃家電やタイヤの処理技術に関する研究 	<ul style="list-style-type: none"> 静脈産業の構築 廃棄物利用技術に関する研究 持続可能な消費の推進 	業種ごとの資源効率利用の推進パターンづくり
	北京市	<ul style="list-style-type: none"> 国レベルの法体系の整備 回収システムの構築 	—	—	—	—
地方政府	広東省	<ul style="list-style-type: none"> 資源回収に関する法律制度（資源回収利用条例）の整備 回収資源の品質基準、リサイクル時の環境・技術基準設定 	<ul style="list-style-type: none"> 廃家電中の有害物質の無害化処理に関する技術開発・導入 有害廃棄物処理に関する技術 	<ul style="list-style-type: none"> 廃家電リサイクルに関する適正技術の開発、技術者の育成 	—	—
	資源回収利用（中国物資再生協会、中華全国供銷合作総社）	<ul style="list-style-type: none"> 小規模回収業者の集約化に関する政策の検討（国務院商務部が回収利用システムのモデル事業を計画中） 回収後の資源加工技術の向上（圧縮梱包、破碎等） 	<ul style="list-style-type: none"> 回収・解体作業からの汚染防止 環境保護意識の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 技術レベルの向上 労働集約的作業の機械化 技術開発力、資金力の充実 回収した資源の利用基準の研究 	—	—
業界団体・工場	紙（中国造紙協会、北京第七製紙、理文造紙）	<ul style="list-style-type: none"> 古紙分別基準の設定と回収ステーション等での適用 既存回収システムの整理（中小関係者の保護と調達コストの抑制が前提） 	排水処理の徹底	<ul style="list-style-type: none"> 古紙利用技術の普及 再生紙の品質向上 再生紙生産能力の拡大 グリーン購入を通じた再生紙利用の促進 	エネルギー効率の改善	—
	ガラス（中国日用ガラス協会、広州珠江啤酒股份）	—	—	リユースできないびんのカレットとしての利用	びんのリユースによる省資源（独自びんの使用によりリユース率が低下中）	—
	非鉄金属（北京中色再生金属研究所）	アルミスクラップの不純物の除去、品質管理	環境対策	製錬技術の向上、特に普通品から高級品に利用できる技術	製錬工場の歩留まり向上	—

方針		回収システムの再構築 によるリサイクル資源 の国内調達の上	リサイクル産業から の環境負荷削減	リサイクル原料によるバ ージン原料の代替機能強 化	産業の省資源化
主体	家電（北京 中色再生金 属研究所、 中国華星集 団、家用電 気研究所）	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃家電の回収（量 の確保） ● リサイクルコスト の回収（補助金な しではまわらな い） 	人の健康や環境に有 害でない中国の実状 にあった処理技術の 開発（特にフロン、 PCB 等有害物質の処 理）	<ul style="list-style-type: none"> ● 家電リサイクルの 技術研究開発、キャ パシティ・ディベロ プメント ● グリーン設計に関 する教育 	—

このような認識や中国の特性を踏まえた技術協力課題としては、以下のようなものが想定される。

5.2.1 国内における「リサイクル資源回収利用システムの再構築」に向けた支援

国内における資源循環回収システムの構築については、枠組み（法制度）の設定、品目別分類基準の設定、回収供給体制の再構築、分別排出の定着といった分野が考えられるが、それぞれの支援内容と想定される協力主体を以下に整理する。

表 5.2.2 リサイクル資源回収利用システムの再構築に向けた支援の概要

支援分野	支援内容	想定される協力主体
枠組みの設定	リサイクル資源の回収利用に関する法制度整備(国レベル)	紙・プラスチック・ガラス・金属：国務院商務部 家電製品：国家発展改革委員会
	リサイクル資源の回収利用に関する法制度整備(省・直轄市レベル)	各省・直轄市の発展改革委員会、経済貿易委員会、環境保護局等
分類・品質基準の設定	リサイクル資源の分類・品質基準の設定	紙・プラスチック・ガラス・金属：国務院商務部 中間処理業者・エンドユーザーの業界団体、資源回収の業界団体
	リサイクル資源の分類・品質基準の適用試行（パイロット）とその結果に基づく本格的な適用	地方人民政府、回収業者団体
回収供給体制の再構築	リサイクル資源を大量供給できる主体の育成	地方人民政府、回収業者団体
	リサイクル資源回収方法の効率化	回収業者団体、回収業者
分別排出の定着	排出者の意識啓発	地方人民政府

(1) 枠組みの設定

リサイクル資源の回収利用に関する法制度の整備は、既存の市場依存型回収利用システムを、EPRを原則として、環境上適正な回収利用を促進する社会システムへと移行させるための枠組みづくりである。今後、国内人件費が上昇した場合でもリサイクル資源の分別回収が担保され、適切な環境対策をとっている中間処理業者やエンドユーザーにリサイクル資源が流れるようなしくみを構築することが必要である。

排出源での分別回収や、製造・輸入業者の回収資源利用の義務付けなど、関係者間での役割と費用の負担を明確化するとともに、デポジット制度の導入等リサイクル資源の回収利用に関するコストをできる限り顕在化させ、長期的にはこのようなコストを最小化するサービスが生まれるような制度設計をすることが重要である。

我が国では、容器包装、家電製品、自動車の回収利用に関する法体系を構築し、資源の回収利用を進めており、その経験が中国におけるこのような枠組みづくりに活用できると考えられる。リサイクル資源の分別排出・回収の原則を示す国レベルの制度の整備とあわせて、具体的な詳細を示す省或いは直轄市レベルの制度の整備についても協力していくことが重要である。

(2) 分類・品質基準の設定

リサイクル資源の分類・品質基準の設定は、リサイクル資源の質の向上とその結果としての国内リサイクル資源の利用促進、リサイクル工程における生産性の向上を目的としている。分別の悪さ（夾雑物の混入）が国内リサイクル資源の利用を敬遠する理由となっていることから、分類・品質基準を設定し、それを徹底させていくことが必要である。

国レベルの基準整備は商務部の担当となるが、具体的には、商務部が関係業界団体に依頼して分野別の基準等を作成することになる。分類・品質基準案（全国レベルで適用することを想定）を検討し、その後、特定の省あるいは直轄市において、基準の適用に関するパイロットプロジェクトを実施し、その結果を踏まえて基準案の最終化及び普及を図っていくことが望ましい。

中国では既に古紙や非鉄金属（アルミ、銅、鉛）スクラップの分類基準作成に取り組んでいるが¹、我が国では、国際的にも使われている古紙の分類基準や JIS 規格となっている非鉄金属スクラップの分類基準等を運用しており、その経験を生かすことが可能と考えられる。上記(1)の枠組みの設定と関連付けて、協力していくことが有効である。

¹ 古紙の分類基準は業界団体（中国造紙協会）として作成中。非鉄金属スクラップの分類基準は国の基準として近く公布予定。

(3) 回収供給体制の再構築

リサイクル資源の回収供給体制の再構築は、上記(1)の枠組みに基づき、上記(2)の分類基準に沿った形で排出されたリサイクル資源を、効率よく回収し、大量にとりまとめて中間処理業者やエンドユーザーに供給できる流通経路を整備することである。既存のリサイクル資源の回収体制を、品質の揃ったリサイクル資源を低コストで大量かつ安定的に供給できるような体制に移行させていくことにより、輸入リサイクル資源に対する国内リサイクル資源の量・質・価格面での競争力を向上させることを目的としている。

我が国の経験²では、製造業における資源需要の増大に合わせて、大量発生源からの回収を中心として低コストで大量供給を行う体制の基礎を整え、その後、地域コミュニティや地方自治体による資源回収と連携して家庭からのリサイクル資源を効率的に回収する体制が構築されていった。中国では、現在、日本の高度経済成長期に匹敵するような高い経済成長を遂げているが、農村や都市の失業者を全て吸収するだけの雇用需要はないことから、リサイクル資源の回収には個人業者の参入が続く状態となっている。したがって、既存のリサイクル資源回収従事者の雇用を確保する点からは、回収効率を高めつつも、雇用数を激減させないように、分別排出の徹底を通して未利用の国内リサイクル資源の回収量を増大させることが重要である。

リサイクル資源回収利用の業界団体のヒアリング³によると、商務部では4つの直轄市、20の省の省都で回収利用システム構築に関するモデル事業を実施する予定であるという。業界団体のレベルでは、個人回収業者が集めたリサイクル資源を回収ステーションに持ち込む形を想定している。個人業者を回収会社の従業員とするか、資源を買取形式とするかは未定であるが、回収ステーションから中間ステーションに集約し、そこで分別を行う予定である。新たな制度設計の主体は中国側であるが、我が国の資源回収システムの変遷に関する情報は参考になると考えられる。

また、リサイクル資源の回収効率化に資する圧縮梱包や破碎等の技術について、概要を紹介するとともに、5.2.3で述べる技術開発・普及に関する支援とあわせて、日本の民間企業の持つ技術を中国のリサイクル資源回収利用業者に紹介するような、展示会の開催等も有効であると考えられる。

(4) 分別排出の意識啓発

家庭から排出されるリサイクル資源の効率的な回収のためには、日時、場所（回収ステーション

² 高度経済成長期前は、リサイクル資源の一次回収は個人が、二次回収は家族経営を主体とする零細業者が多数を占めていたが、高度経済成長期の人件費の上昇や他産業における雇用需要の増加により、一次回収従事者は減少し、二次回収業者の経営は困難を極めるようになった。二次回収業者は、動脈産業の資源需要にあわせて、大量発生源を回る事業系資源回収に特化するか、不動産業等に転廃業していった。その後、回収業者は町会や自治会に働きかけて、地域単位の資源回収（集団回収）を行うようになり、労働力不足を解消するとともに回収コストを削減していった（早稲田大学浦野研究室 2003 「再生資源業の変貌とリサイクルシステムの再構築」）。

³ 中華全国供銷合作總社（2006年3月6日）

等)を指定して資源提供を呼びかけ、業者が回収する方式が考えられる。日本では、地方自治体による分別排出に関する意識啓発が継続的に行われており、また、自治体のごみ分別に関する広報をサポートするツール⁴も作成されている。これらの経験を中国側と共有し、中国の実状に合わせた効果的な分別排出の意識啓発を行っていくことは有効であると考えられる。

5.2.2 リサイクル産業からの環境負荷の削減（中小リサイクル業者における環境管理の徹底）

リサイクル産業（特に中小業者）からの環境負荷の削減については、解体・加工基準の設定、施設整備に関する低利融資といった分野が考えられるが、それぞれの支援内容と想定される協力主体を以下に整理する。

表 5.2.3 リサイクル産業からの環境負荷の削減

支援分野	支援内容	想定される協力主体
解体・加工基準の設定	リサイクル資源の解体・加工基準（リサイクル資源利用ガイドライン）の設定	商務部、関係業界団体
	解体・加工基準の徹底のしくみ（営業許可、資源供給、増値税減免措置との関連付け等）の検討と導入	地方人民政府国家発展改革委員会、経済貿易委員会、環境保護局
融資制度整備	解体・加工基準及び環境基準達成のための設備投資に対する低利融資制度の導入	地方人民政府国家発展改革委員会、経済貿易委員会、環境保護局

(1) 解体・加工基準設定

リサイクル資源の解体・加工の基準設定は、環境上適正な解体・加工工程とその方法を示すことによって、リサイクル過程からの環境汚染の最小化を目指すものである。北京中色再生金属研究所によると、非鉄金属の再生（廃家電からの金属回収を含む）工程における国の環境基準（排ガス、残渣、前処理）の制定が進められているが、廃プラスチック加工（排ガス）やフロン・PCB等の環境破壊物質・有害物質を使用した製品の解体・加工についても基準づくりが望まれる。日本には、これらのリサイクル資源の解体・加工の経験を有していることから、基準設定に有用な知見を提供できると考えられる。

また、解体・加工基準を徹底させるため、基準を満足していることを証明する第三者認証制度を設け、その認証を、営業許可の発行・更新、増値税の減免措置、国内リサイクル資源の供給条件とすることが考えられる。解体・加工基準が政府の基準として公布された場合は ISO14001 の認証審

⁴ EIC ネット 「わたしのまちのごみ・リサイクル分別ガイド」 <http://www.eic.or.jp/library/g-guide/>

査の対象となるため、この認証取得を第三者機関認証とできる。一方、環境負荷の削減が求められる中小リサイクル業者にとっては、ISO14001 認証取得は費用負担が大きく、なかなか認証取得が進まないのが現状である。そのような背景から日本で導入されたエコアクション 21 のような、比較的 low 費用で環境マネジメントシステム構築を第三者認証する制度の導入を支援することが考えられる。

(2) 融資制度整備

解体・加工基準を満足するために必要となる設備投資については、低利融資によって意欲のある企業をサポートすることが有効である。中国に対する我が国の有償資金協力は 2008 年を目処に停止する方針であることから、環境分野の低利融資や資金補助に関するノウハウの提供等が考えられる。

5.2.3 リサイクル原料のバージン原料代替機能の強化に向けた技術開発/導入支援

リサイクル原料のバージン原料代替機能の強化については、技術開発・普及、施設整備、リサイクル原料・製品の規格化、グリーン購入の推進といった分野が考えられるが、それぞれの支援内容と想定される協力主体を以下に整理する。

表 5.2.4 リサイクル原料のバージン原料代替機能の強化

支援分野	支援内容	想定される協力主体
技術開発・普及	リサイクル資源から原料を（環境上適正な方法で）効率的に回収する技術の開発・普及プログラムの作成	国家発展改革委員会、SEPA
	リサイクル資源を原料として製品を製造する技術の開発・普及プログラムの作成	国家発展改革委員会、関係業界団体
施設整備	リサイクル施設（中間処理施設含む）の整備に関するプログラムの作成	国家発展改革委員会
リサイクル原料・製品の規格化	リサイクル原料・製品の規格の作成	国家発展改革委員会、各業界団体
グリーン購入の推進	グリーン購入推進のための枠組みづくり（法整備、対象品目リストの作成）	SEPA
	持続可能な消費に関する意識の啓発	SEPA

(1) 技術開発・普及

リサイクル原料のバージン原料代替機能の強化とは、製品製造に用いるバージン原料を極力リサイクル資源から回収した原料で代替し、バージン資源の枯渇を防ぐとともに、資源採取時における環境負荷を低減することを目的としている。そのためには、リサイクル資源（金属スクラップ、廃

PET ボトル、廃家電等)からのリサイクル原料(二次製錬インゴット、プラスチック・ペレット等)の回収、リサイクル原料からの製品製造といった一連の技術の開発と普及が不可欠である。ここでいう技術の開発とは、中国以外の国で実用化されている技術を中国の実状にあったものに改良することも含んでいる。

中国国内では、紙、金属、ガラス、プラスチックのリサイクルが行われており、一定の技術は普及しているが、リサイクル資源から原料を回収する効率が低い、あるいは、リサイクル原料でバージン原料と同等の製品を製造できないといった問題がある。また、現在は利用されずに廃棄されている、あるいは蓄積・貯蔵されている潜在的なリサイクル資源の利用も課題となっている。

リサイクル資源からの原料回収や製品製造の技術は基本的に民間企業が保有しているものであり、民間企業間での適切な契約に基づく技術移転が基本であることから、政府はそれを適切な方向に誘導する役割を果たすべきである。中国政府も、「循環型経済の発展加速に関する国務院の意見(2005年)」の中で、循環型経済をめぐる技術政策の制定を急ぐこと、技術コンサルティングサービス体系を確立することを課題として認識している。一方、日本には省エネや循環型社会構築に向けた技術開発プログラムを推進してきた経験がある。

したがって、JICAの技術協力としては、中国国内の企業あるいは業界団体による技術開発や普及を促進するようなプログラムづくりの支援が考えられる。このプログラムには、開発普及すべき技術の把握と優先順位付け、民間企業や業界団体の技術開発を促進するためのインセンティブ(補助金、免税措置等)、中国と日本を始めとする他国の企業や業界団体間の技術交流を促進するための環境づくり、必要な組織の整備や人材の育成などが含まれる。なお、民間企業による技術開発への投資は、国の政策の方向性が明確になっているほど促進されることから、5.2.1(1)で示した法整備とあわせて進めていく必要がある。

(2) 施設整備

上記(1)で開発した技術の普及には、その技術を活用したリサイクル資源からの原料回収及び製品製造の施設整備が必要となる。また、ガラスカレットの破碎洗浄施設のように、技術開発は必要としないが施設不足が省資源化の障害となっているものについては、戦略的な施設整備が必要になる。

リサイクル施設の整備は、原則として技術開発と同様に民間企業が行うことであるが、国としては、法制度の実効性の担保、省資源化の障害の除去、民間による施設の集約化等による効率改善等の見地から、施設整備に対する政策を展開していく必要がある。中国は、産業構造の調整(資源消費型、環境汚染型産業の発展を制限し、ハイテク産業の発展を促進)とあわせて、循環型経済を構築しようとしていることから、この政策に沿ったかたちでの施設整備を誘導することが重要である。

日本には、エコタウン事業や地方自治体レベルの施設整備の経験が蓄積されていることから、中

国国内の循環型経済の形成を目指した地域レベルでの施設整備プログラムづくりの支援が考えられる。このプログラムには、地域におけるマテリアルフローやリサイクル資源の利活用状況の把握（未活用資源の把握）、技術開発の状況、民間企業の施設整備を促進するためのインセンティブ（補助金、免税措置等）、日本を始めとする他国の企業による設備投資を促進するための環境づくり、などが含まれる。なお、民間企業による施設整備への投資は、国の政策の方向性が明確でない限りすすまないことから、5.2.1(1)で示した法整備とあわせて進めていく必要がある。

(3) リサイクル原料・製品の規格化

リサイクル原料・製品の規格化が進めば、原料としての材質や製品としての性能が統一化・明確化され、それらの利用が促進されるとともに、その規格を満たすような技術の改良も促進される。

日本では、エコセメントの JIS 規格、再生 PET 樹脂を使用した工業用製品のエコマーク認定基準などを制定しており、このような経験を活かした技術協力の可能性がある。

(4) グリーン購入の推進

グリーン購入は、同じカテゴリーの製品の中で環境負荷の少ないものの購入を促進することを目的としている。リサイクル原料を利用することによってバージン原料の消費が削減されることから、グリーン購入の方針には、リサイクル原料を利用した製品の優先的な購入が掲げられる。

中国政府も、固形廃棄物環境汚染防止法やクリーン生産促進法にグリーン購入推進の方針を明記し、「循環型経済の発展加速に関する国务院の意見（2005年）」の中でも、資源の節約と環境保護に役立つ消費方式の提唱や政府機関のグリーン調達実行を示している。本調査の現地ヒアリングでも、SEPA からグリーン購入に関する法制度整備、グリーン購入対象品リストの作成などについて、協力要請があった。

日本は、中央政府を始め、地方自治体や民間企業でもグリーン購入を進めている。また、日本が中心となって、グリーン購入を推進する民間組織や国際機関から構成される国際グリーン購入ネットワーク（IGPN）が 2005 年に設立され、その支援を受けて中国 GPN が設立された。2006 年 3 月 23-24 日には、グリーン購入に関する取り組み事例や普及啓発のためのワークショップが中国蘇州で開催されている。JICA の技術協力としては、政府におけるグリーン調達の制度化への支援や、IGPN や中国 GPN と連携した持続可能な消費に関する普及啓発活動の推進が考えられる。

5.2.4 産業の省資源化に向けた支援

産業の省資源化に向けた支援としては、業種別省資源化ガイドラインの整備とその普及が考えられるが、それぞれの支援内容と想定される協力主体を以下に整理する。

表 5.2.5 産業の省資源化に向けた支援

支援分野	支援内容	想定される協力主体
業種別省資源化ガイドラインの作成	業種ごとの具体的な省資源化事例を含むガイドラインの作成（優良事例の収集、モデル事業の実施とその成果の共有を含む）	国家発展改革委員会、関係業界団体、関係地方政府
ガイドラインの普及	省資源化の取組を促進するための政策パッケージ（経済的インセンティブ、社会的インセンティブ）の検討	国家発展改革委員会、関係業界団体、関係地方政府

省資源化ガイドラインは、業種別に、省資源化につながるような具体的な行動をとりまとめ、それを共有することによって、工場レベルでの省資源化を促進することを目的としている。中国では、クリーン生産促進法に基づき、業種別クリーナープロダクションの基準が作成され、その基準への適合が企業別に評価されているが、SEPA からは、業種別資源有効利用のパターンづくりが課題として指摘されている。また、本調査でヒアリングを行った業界団体や企業からも、歩留まりの向上についての技術協力ニーズが示された。

我が国では、石油危機による原燃料の価格高騰、環境規制実施による環境コスト負担、プラザ合意後の円高等に対処するため、生産コストの削減に積極的に取り組み、世界でもトップクラスの資源生産性を達成している。また、政策面では、資金調達力や省エネ・公害防止の方法についての知識が乏しい中小企業のために、「公害防止（エネルギー利用）改善事例集」を作成し、成果を挙げている企業等の事例を紹介したほか、経済的インセンティブを導入して取組を促した。さらに、省エネ大賞やグリーン購入大賞などの顕彰制度を導入し、関係者の意識の啓発と優れた事例の普及を図っている。このような経験を活かし、業種別の省資源化ガイドラインの作成とその普及のための政策パッケージの立案を支援することが考えられる。

省資源化ガイドラインの作成にあたっては、海外で適用されている技術・システムが中国国内で有効に機能しない可能性もあるため、モデル事業を実施して、当該技術・システムの有効性を検証し、その成果をガイドラインに反映させていくことが効果的と考えられる。

5.3 他のアジア諸国に対する技術協力課題

中国を除く他のアジア諸国に対する技術協力課題としては、以下のようなものが想定される。

5.3.1 分別排出に基づく発生源での適正な資源回収・リサイクル・ネットワークの構築支援（分別排出に基づくリサイクリング・モデル事業の実施・普及）

安定した国内におけるリサイクル資源の回収・利用システムが多くの品目について未構築な段階にあるこれらの国々においては、発生源における分別排出から回収、一次加工、再資源化に至るまでの一連のプロセスを持続可能な形で成立させるための事業モデルを具体的に見出すことが重要である。この点において、特定のリサイクル資源及び特定地域を対象に、「リサイクル資源回収・利用」のモデル事業（パイロット・プロジェクト）を実施し、その中から持続可能な最適のリサイクル事業モデルを構築していくことは極めて有意義なものとなることが期待される。すでに関係主体のパートナーシップによって、様々なリサイクル事業モデルを形成しているわが国にとって、このようなパイロット事業の対象国における実施は、重要な技術協力の課題である。

5.3.2 リサイクル産業の育成あるいは起業家支援（リサイクル資源の一次加工産業投資の推進等）

国内におけるリサイクル産業の育成を図っていくためには、技術面あるいは資金面での産業に対する支援が必要となることが予測される。この点では、わが国がこれまで実施してきたリサイクル産業振興に係る様々な施策について、対象国における適用可能性を探り、状況に応じて新たな政策措置を導入していくことも、検討すべき事項の一つである。

5.3.3 各国における省資源化・資源循環の推進に向けた戦略的資源循環産業振興計画の策定と実施

前章においても述べたように、国内におけるリサイクル資源の循環的利用を推進していくためには、それぞれの国における「資源利用特性」及び「産業特性」を適切に把握し、どのような産業の振興が国内におけるリサイクル資源循環にとって重要であるのかを同定し、重点的な産業振興策を取っていくことが要求される。この点では、各国毎に現在の「資源利用特性」及び「産業の特性」を具体的な定量的データに基づき把握し、これをベースとして重点的な振興を進めるべき戦略的産業を同定し、振興方策を検討するための国別の「資源循環産業振興計画」の策定が有用と推定される。

この計画策定のプロセスを経ることにより、それぞれの国がどのような資源をどの程度、どのような形で利用・消費し、また廃棄しているかが把握されるとともに、国内産業がリサイクル資源循環という点で、どのようなポテンシャルを有しているのかが理解されることにより、リサイクル資源の循環的利用に向けたそれぞれの国の方向性がより明確になってくることが期待される。