
平成 29 年度海外調査報告書

～米国の古紙利用と資源回収システム～



シャーロット市 (NC)

平成 29 年 11 月

公益財団法人 古紙再生促進センター

はじめに

古紙は国際商品として流通しており、国内のみならず諸外国の需給動向がわが国の紙リサイクルに影響を及ぼす重要な要因になっています。諸外国の資源回収システムや紙リサイクルの現状を把握することは、わが国の紙リサイクルのあり方や将来展望を検討する上で必要になっています。

これまでわが国の最大の輸出先である中国を対象に情報収集等を行ってきましたが、昨今の国際的な古紙の需給構造の変化に対応し、わが国の循環型社会の形成をこれまで以上に推進するために、古紙供給元である米国及び EU 諸国の資源回収システム及び古紙の需給動向等の実態調査を実施することとしました。

今年度は、米国を対象とし、紙・板紙の需要動向、古紙の国内利用及び輸出動向に加えて、資源回収システムの現状等を調査テーマとしました。本報告書は、今年 9 月に実施した訪問調査を一つの区切りとして、これまでの成果を取りまとめたものです。

本報告書が古紙の国際需給動向を理解するための資料として広く活用されれば幸いです。

平成 29 年 11 月

公益財団法人古紙再生促進センター

目 次

はじめに	
序章	1
第 I 編 総論～米国の古紙利用と資源回収の現状～	
第 1 章 古紙の利用と国際流通	4
1 紙・板紙の生産量と回収量	4
2 古紙輸出量の推移	5
3 e コマースと宅配流通の動向	7
第 2 章 資源回収システムの変遷と現状	9
1 資源回収システムの変遷	9
2 資源回収保全法（RCRA）と米国環境保護庁（EPA）	10
3 一般廃棄物の処理方法の推移	11
4 資源回収と MRF	13
5 シングルストリームの評価	16
6 転換率とカリフォルニア州法	18
第 II 編 資源回収システム（事例）	
第 3 章 ワシントン DC	20
1 資源リサイクル施策～Sustainable DC Plan～	20
2 資源回収システム	23
3 転換率の現状	25
4 Prince George’s County Recycling Facility（MRF）	26
第 4 章 シャーロット市（NC）	29
1 メクレンバーグ郡廃棄物処理計画	29
2 オフィスペーパーと板紙の分別排出	31
3 廃棄物の組成	33
4 シャーロット市の資源回収	34
5 メトロライナ資源回収施設（Metrolina Recycling MRF）	36
終章	38
資料 1 資源回収量と搬入先～ワシントン DC～	40
資料 2 MRF ファクトシート	41
資料 3 事業所の資源回収	42
資料 4 中国の輸入禁止をめぐる動向	44
用語	47
主要参考文献	48
Box 1 International Paper Company と Domtar Corporation	6
Box 2 American Forest & Paper Association（AF&PA）	8
Box 3 Institute of Scrap Recycling Industries, Inc.（ISRI）	17
Box 4 許認可対象となる廃棄物処理施設（カリフォルニア）	19
Box 5 公共事業部廃棄物転換推進課（Office of Waste Diversion）	24
Box 6 Maryland Environmental Service（MES）と PGC Facility の受入品目	28
Box 7 Envision Charlotte	29
Box 8 メクレンバーグ郡の廃棄物処理計画の経緯	31
Box 9 Neighborhood & Business Services, City of Charlotte	32
Box 10 Compost Central and West Mecklenburg Recycling Center	37

序章

資源回収システムと古紙の国際流通

古紙は、国際商品として流通し利用されています。古紙の国際流通が顕著になった背景として、中国の板紙の生産量の急速な増加と EU 諸国、米国、日本などの先進国の古紙の回収量の増加をあげることができます。今日ではよく知られていることですが、中国は、EU 諸国、米国、日本の古紙の国内余剰分の受皿として機能しており、こうした需給バランスの構図が円滑な紙リサイクルにとって不可欠な要因となっています。

先進諸国の中で、古紙の回収量と輸出量が最も多いのは米国です。2015 年の米国の古紙回収量は 47,200 千トンでそのうち 27,994 千トンが国内で利用されており、19,206 千トンが余剰量となっています。この余剰量にほぼ相当する量の 19,481 千トンが輸出されています。輸出先を見ると、13,506 千トンが中国向けで、総輸出量（19,481 トン）の 69.3%を占めています¹。この輸出量は、中国の古紙輸入量の約 50%に相当します。つまり、米国の古紙の最大の輸出国は中国であると同時に、中国の古紙の最大の輸入国は米国となっています。

こうした米国の紙・板紙の生産動向を見ると、2006年から2015年にかけて紙の生産量が約30%減少する一方、板紙は約2%の減少で、むしろ2009年以降は増加傾向を示しています。紙板紙全体では紙の生産量の減少を反映して15%減少となっています²。日本でも、同様な生産動向を示しており、先進諸国での紙・板紙の需要構造の変化が顕在化した結果と推測されます。紙・板紙の生産動向の背景の一つとして電子化の進展があげられます。たとえば、データ保存は紙媒体に代わって電子媒体が多用されるようになってきました。また e コマース（ネットショッピング）の拡充が、梱包材としての段ボール需要を後押ししていると考えられます。紙・板紙の生産量は、その需要に反映していることから、古紙の発生量に影響します。将来的に米国の紙の生産量が減少し、板紙が増加傾向を辿るとすれば、段ボールの発生量と回収量が増加すると予測されます。

資源回収システムは、古紙の回収量と品質に影響を及ぼす大きな要因の一つです。EU 諸国や米国など先進諸国では、資源回収システムが整備されていますが、回収方法や分別区分は地域によって異なります。ショッピングモールやオフィスなどから回収される事業系古紙は回収業者との個別契約で回収される一方、家庭系古紙は自治体（Community）が整備するカーブサイド回収（カーブサイドコレクション「末尾『用語』参照」）と拠点回収（Drop off「末尾『用語』参照」）を通じて回収されています。最近の傾向を見ると、EU 諸国は拠点回収の拡大する方向にあるのに対し、米国はカーブサイド回収を基本に拠点回収はそれを補完する回収方法を整備する自治体が増加しています。またカーブサイド回収は、日本のように古紙、びん、缶、プラスチックなどを種類ごとに発生源分別する区分ではなく、すべての回収品目を一つの容器（bin）に投入して回収するシングルストリーム（混合回収「末尾『用語』参照」）が主流です。

資源回収システムで回収される資源は、資源回収施設（Material Recovery Facility/MRF「末尾『用語』参照」）で品目ごとに選別されて、原料として売却されます。この MRF は、資源の再生工場として位置づけられており、資源回収システムは、自治体の施策、カーブサイド回収や拠点回収と MRF で構成されていると言ってよいでしょう。MRF の選別能力は、二次原料として流通する回収資源の量と品質を確保する上で必要な役割を担っています。シングルストリームで回収される古紙は、大半の MRF で段ボールとミックス古紙（雑がみ）という2つの品目に商品化されて、米国内の製紙工場及び輸出向けに出荷されます。

前述のとおり、e コマースの普及などにより、2009 年以降、米国の段ボールの国内消費量は増加しています³。段ボールの国内消費量の増加は、資源回収システムを通じて回収される段ボールの増加につながり、輸出量に影響を及ぼす可能性が出てきます。さらに 2017 年 7 月 18 日付で中国が 2017 年末までに未選別のミックス古紙（HS470790⁴）の輸入を禁止する措置を世界貿易機関（World Trade Organization/WTO）に通知しており、国内余剰となるミックス古紙のリサイクルへの影響が議論されています。中国の輸入禁止の動きの背景には、ミックス古紙の品質が関係していることは言うまでもありません。こうした動向を踏まえると、米国の資源回収システムは古紙の回収量と品質にとって重要な要因となり、そのあり方が日本を含む国際流通に影響を及ぼすことに

¹ American Forest & Paper Association, *Annual Statistics Summary of Recovered Paper Utilization*, June 2016.

² *Ibid.*

³ Brian Hawkinson, American Forest & Paper Association, *Presentation slides*, September 6, 2017, Washington, D.C.

⁴ HS:470790 古紙のその他のもの（未選別古紙を含む）

なります。

調査方法

調査方法は、文献調査を基本とし、必要に応じて現場確認等を行うため訪問調査及び視察を行うこととしました。

訪問調査

2017年9月3日～11日の日程で資源回収システムの現状等を確認する目的で米国のワシントンDC及びシャーロット市 (Mecklenburg County/NC) を訪問し、行政機関、業界団体等との意見交換及びMRFの視察を行いました。この訪問調査は、米国を対象とした海外調査「米国の資源回収システムが古紙需給に及ぼす影響」の一環として実施したものです。訪問日程及び訪問先、及び訪問調査メンバーは以下のとおりです。

【訪問日程及び訪問先】

月 日	訪 問 先	所 在 地	概 要
9月5日(火)	Prince George's County Recycling	Prince George's County (MD)	MRF
	Washington, D.C. Department of Public Work	Washington, D.C.	行政
9月6日(水)	American Forest & Paper Association	Washington, D.C.	業界団体
9月7日(木)	Metrolina Recycling Center	Charlotte	MRF
	Domtar	Charlotte	製紙メーカー
	ENVISION	Charlotte	環境・経済NGO
	Compost Central and West Mecklenburg Recycling Center	Charlotte	コンポスト製造・拠点回収(有人)
	City of Charlotte, Solid Waste Services	Charlotte	行政
9月8日(金)	International Paper Company Recovered Paper Recycling Facility	Charlotte	製紙メーカー
9月11日(月)	Institute of Scrap Recycling Industries, Inc./ISRI	Washington, D.C.	業界団体

【訪問調査メンバー】

No.	会社(団体)・所属・役職	氏 名	備 考
1	王子エコマテリアル株式会社 代表取締役社長	田口 満	チームリーダー
2	経済産業省 製造産業局 素材産業課 係長(古紙)	平賀 貴也	
3	日本製紙連合会 原材料部 部長代理	前田 直史	
4	栗原紙材株式会社 常務取締役	栗原 護	
5	王子エコマテリアル株式会社 古紙調達部 主任	高尾 牧子	
6	有限会社グローバルプランニング 取締役	小笠原 秀信	
7	公益財団法人古紙再生促進センター 業務課 主査	吉田 和正	事務局

報告書の構成

報告書は2編構成とし、「第I編 総論～米国の古紙利用と資源回収の現状～」は統計データ及び文献を通じて入手した情報を整理し取りまとめました。「第II編 資源回収システム(事例)」は、訪問調査先であるワシントンDC及びシャーロット市の資源回収システムの事例として紹介しました。

序章は、古紙が国内のみならず国際商品として流通する今日、米国の資源回収システムと日本の古紙需給との関連性という視点で、米国調査を実施するに至った背景を整理しました。

第1章「古紙の利用と国際流通」は、統計データを使用して米国の古紙回収量と消費量、紙・板紙の生産量、輸出入量の推移及び近年成長が著しいeコマースの拡大推移を掲載しました。

第2章「資源回収システムの変遷と現状」は、1970年代から今日にかけての資源回収システムの変遷及び米国の廃棄物処理方法の推移を概観し、現在主流の回収方法であるシングルストリーム及びMRFをめぐる情報をまとめました。

第3章「ワシントンDC」は、2011年以降にビジョン、計画、法整備、組織体制を整備し、本格的に資源回収に取り組み始めたワシントンDCの資源回収システムと実績を記述しました。

第4章「シャーロット市(NC)」は、郡の広域システムの事例として、米国南部の主要であるシャーロット市

の資源回収システムの背景と現状を整理しました。

終章は、まとめとして第1章から第4章の要約し、最終的な調査目的を達成するために残された作業内容を整理し、確認しました。

訪問調査での入手情報の一部は第3章及び第4章で使用しましたが、訪問先で入手した資料及び面談による入手情報などはBoxに記述しました。

参考は、本編での記述や掲載に馴染まないものの、古紙の国際需給や米国の資源回収システムに関する情報として参考になるものを掲載しました。

用語（末尾）は、米国の資源リサイクル施策やシステムを理解するために必要な組織や用語を解説したものです。

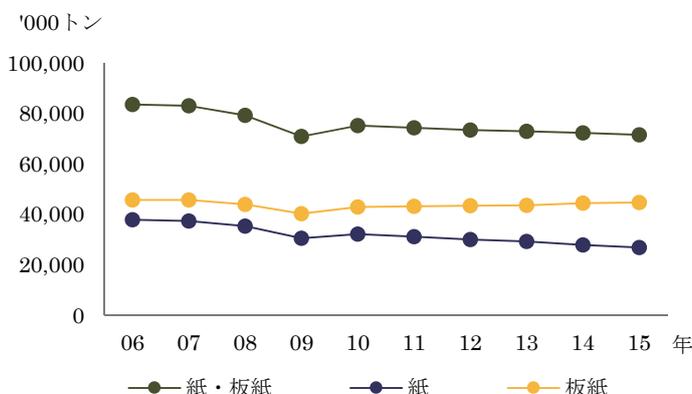
第 I 編 総論

～米国の古紙利用と資源回収の現状～

第1章 古紙の利用と国際流通

1 紙・板紙の生産量と回収量

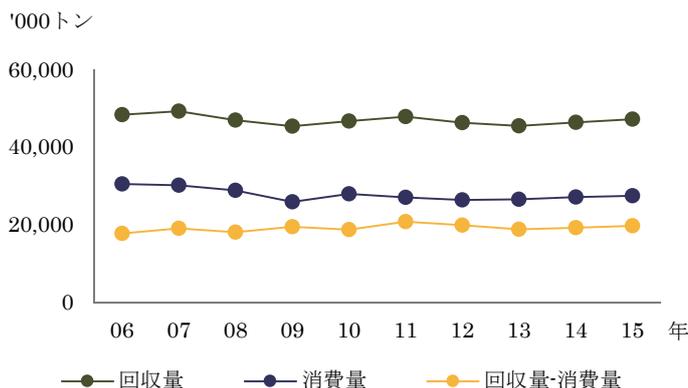
紙・板紙全体の生産量の推移をみると、2006年が83,648千トンであったのに対し、2015年には71,658千トンに減少しています。減少率は、14.3%です。紙の減少率は、さらに大きく29.2%で、数量では2006年の37,922千トンから2015年には26,849千トンに減少しています。板紙を見ると、2006年の45,726千トンから2015年には44,809千トンに減少しており、その減少率は2.0%となっています。



Source: AF&PA

図1-1 紙・板紙の生産量の推移

紙・板紙全体について言えることですが、2009年はリーマンショックの影響で前年度から大幅に生産量が落ち込んでいます。この2009年を基準年とすると、板紙はその後増加傾向に転じ40,353千トン(2009年)から2015年には44,809千トンまで増加しています。その増加率は、9.9%となっています。一方リーマンショック後の紙の生産量は翌年には上昇しますが、減少傾向で現在に至っています(図1-1)。



Source: AF&PA

図1-2 古紙の回収量と消費量の推移

2006年の紙・板紙の回収量は48,356千トンで、翌年には増加しますが、その後減少し45,000千トンから47,000千トンで推移しています。消費量は、2006年の30,562千トンから減少傾向を辿り、10%前後減少し横ばい状態で現在に至っています。回収量から消費量を差し引いた国内余剰分は、2006年17,794千トンでしたが、その後増加し2011年には20,832千トン、2015年には19,744千トンとなっています(図1-2)。

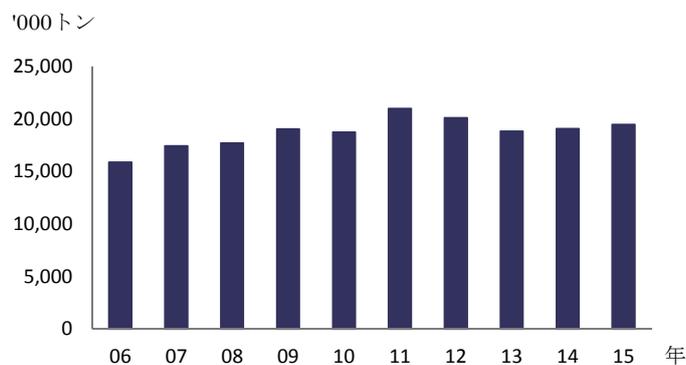
こうした古紙回収量と消費量の推移は、紙・板紙の生産動向を反映した内容となっています。また2006年の古紙利用率(消費率)は36.8%でしたが、2015年には38.7%まで増加しています。

利用率は、増加していくものと推測されますが、回収量が現状のレベルで推移すると仮定するとその受皿の継続的な確保は紙の国際リサイクルにとって大きな課題の一つと言えるでしょう。

2 古紙輸出量の推移

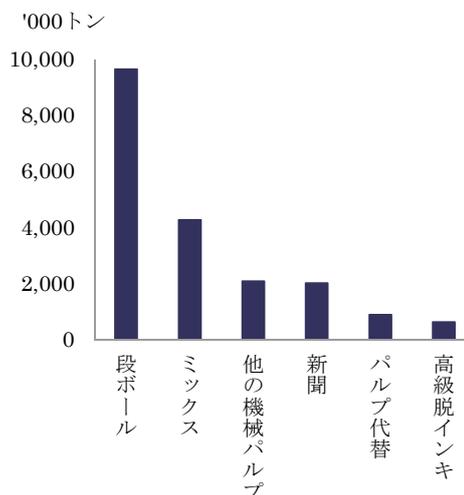
国際的に古紙の輸出量は、2000年に入ってから急増してきた経緯があります。米国の2006年の輸出量は15,908千トンで、その後も増加し、2011年には21,023千トンに増加しています。2011年を境に減少傾向にありますが、それでも2015年は19,481千トンとなっています。こうした輸出量は、国内余剰分に相当する量になっており、米国においても国内利用と輸出で紙リサイクルが成立しているという構図を示しています（図1-3）。

品目別では、段ボールが9,651千トンで最も多く、これにミックスが続いており、4,265千トンとなっています。この2つの品目を合わせると、13,916千トンとなり、輸出総量の71%を占めています（図1-4）。



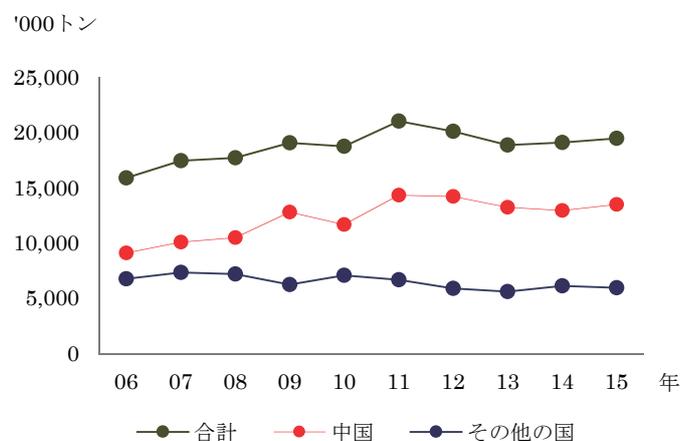
Source: AF&PA

図1-3 古紙輸出量の推移



Source: AF&PA

図1-4 古紙輸出量の品目別内訳 (2015)



Source: AF&PA

図1-5 総輸出量と中国向け輸出量

2006年の中国への輸出は、総量の57.4%でしたが、その後増加しピーク年の2012年には70.6%に達しています。2012年以降は若干減少してはいるものの、2015年は69.3%となっており、これは13,506千トンに相当します。中国に続くのは、北アメリカ(カナダ)ですが、2015年は総量の9%(1,759千トン)にとどまっています。こうしてみると、いかに中国への輸出依存度が大きいのかを確認することができます(図1-5)。

2015年の中国の古紙輸入量が約29,000千トンですから、米国の古紙が47%を占めることとなります。こうしたデータは、米国と中国が強い相互依存関係にあることを示しています。

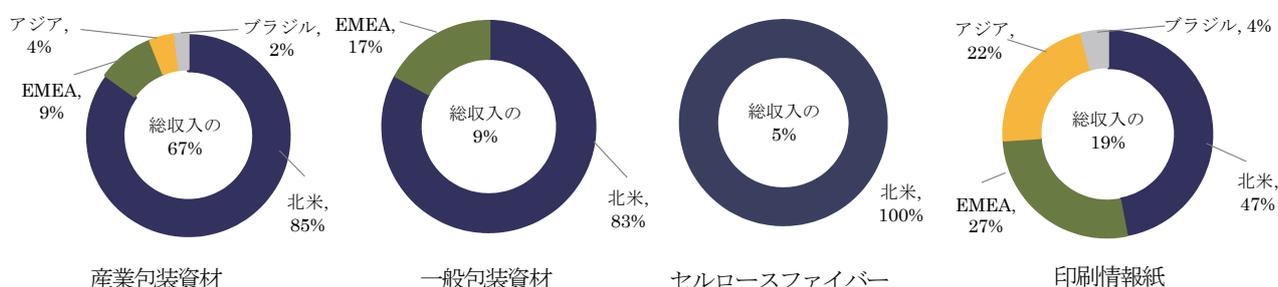
Box 1 International Paper Company と Domtar Corporation

International Paper Company (IP) と Domtar Corporation (Domtar) は、紙パルプ業界の代表的なメーカーです。IP は世界最大規模の製紙メーカーで、従業員数は約 55,000 人です。テネシー州のメンフィスに本部を置いています。Domtar は、北米最大の非コート紙の製造メーカーで、世界的にも第 2 位の生産能力を保有しています。従業員数は約 10,000 人です。カナダのモントリオールに本部がありますが、生産部門はサウスカロライナ州フォートミル (Fort Mill) に立地しています。

International Paper Company

IP グループは、自治体がシングルストリームやデュアルストリームで回収する古紙は利用しておらず、事業系古紙のみを利用しています。品質的には安定しており、異物の混入量も少ないです。古紙利用の効率的な利用を推進するため、2014 年から 2015 年の 2 年間に古紙処理設備へ投資し、紙繊維の回収率が 5%改善されています。これは重量で約 25,000 トン/年の紙繊維に相当します。また OCC の回収率は、2010 年から 17%改善されています。

ノースカロライナ州シャーロットに古紙処理施設を保有しています。この施設で同社が自社回収する事業系古紙と移動式裁断車両が持ち込むシュレッター紙をペール梱包しています。取扱量 (回収量) は、2,000~3,000 トン/月です。古紙は OCC と White Ledger に分けられ、IP グループの工場に出荷されるほか、輸出及び他メーカーにも売却されています。



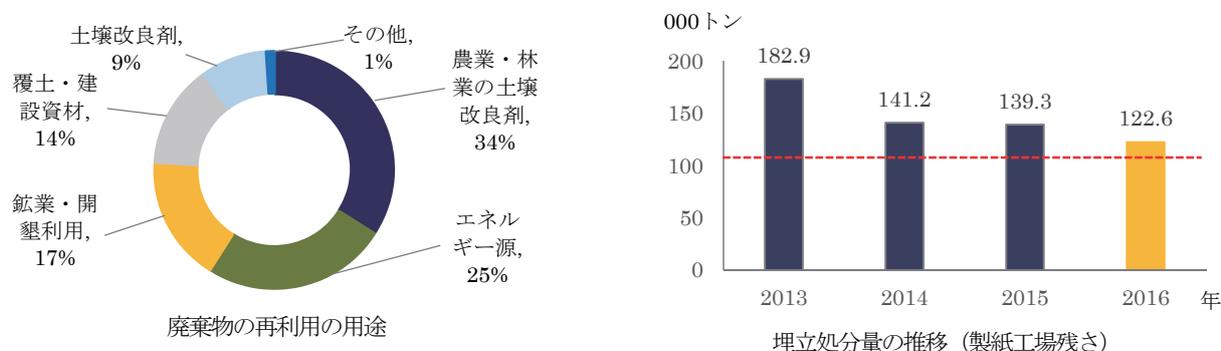
Source: 2016 Annual Performance Summary and Creating Value for Generations to Come 2016 Company Overview

【訪問日: 2017 年 9 月 8 日】

Domtar Corporation

Domtar 製品は、紙・板紙製品と介護用品 (Personal care) に大別されます。古紙利用率は、製品によって異なりますが、10~30%です。近年、紙・板紙製品市場は、2~3%の減少傾向にあり、紙おむつなど介護用品などの分野の製品を拡充しています。Domtar は、紙・板紙製品のライフサイクルという視点でそのサステナビリティという考えを重視しています。現在、AF&PA 及び MIT (マサチューセッツ工科大学) が紙・板紙製品のライフサイクルフローのモデル開発に取り組んでおり、Domtar はそのプロジェクトに参加しています。このモデルは MIT が開発したシステムダイナミクス (System Dynamics) を使用して紙・板紙のライフサイクルを明らかにしようとする試みです。

Domtar は全社的に埋立処分される廃棄物の削減に取り組んでおり、2013 年から工場で発生する残さの 33%削減 (2016) を達成しています。2020 年の削減目標は、40%です。



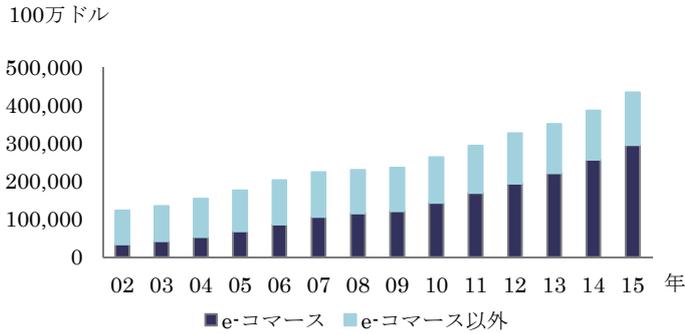
Source: Sustainability Report 2017

【面談日: 2017 年 9 月 7 日】

3 e コマースと宅配流通の動向

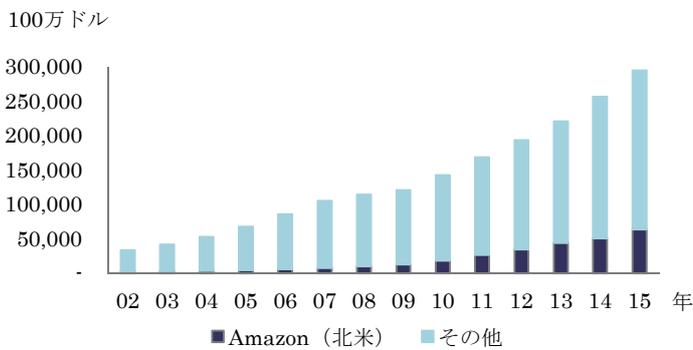
紙・板紙の用途という視点では、紙は情報の記録媒体で、

板紙は包装資材としての機能に大別されます。記録媒体では、紙の代替としての電子化が今後も進展すると予測されます。一方包装資材向けの板紙需要は、電子取引（e コマース）の拡大に伴って増加すると考えられます。通信販売が増加すると物流の量も増加します。物流には、輸送、保管、荷役、包装（梱包）、流通加工、情報管理の6つの機能がありますが、包装（梱包）資材には板紙や段ボール箱が使用されます。



Source: U.S. Census Bureau

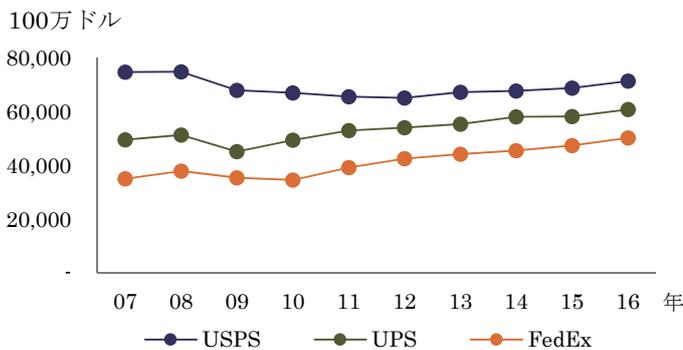
図 1-6 通信販売と e コマースの出荷額(売上)の推移



注: アマゾン会計年度 12 月末

Source: U.S. Census Bureau 及び Amazon Annual Report

図 1-7 e コマースの出荷額(売上)と Amazon (北米) の売上の推移



注: 会計年度末は、USPS:9 月末、USP:12 月末、FedEx:5 月末

Source: 各社アニュアルレポートより作成

図 1-8 米国の宅配業者 (3 社) の売上推移

2002 年の通信販売全体の売上は 1,222 億ドルでしたが、2015 年には 4,337 億ドルに増加しています。こうした増加のうち、e コマース（ネットショッピング）が占める割合の増加率が著しいのが顕著な特徴となっています。2002 年の e コマースの売上は、通信販売全体の 27.6%でしたが、2016 年には 68.0%を占めるに至っています（図 1-6）。e コマースは、利便性という意味で拡大の一途を辿っており、その市場は今後も拡大するものと思われます。

図 1-7 は、図 1-6 で示した e コマースの出荷額に占めるアマゾンの北米市場での売上の推移を示したものです。2002 年のアマゾンの売上の占める割合は 8.2%（276 億ドル）でしたが、e コマースの出荷額が増加するにつれて、アマゾンの売上も増加し、2015 年には 21.6%（637 億ドル）まで増加しています。

米国の大手宅配業者 3 社の売上の推移を見ると、2009 年はリーマンショックの影響で一時的に減少していますが、その後 USPS は横ばい、UPS 及び FedEx は大幅な増加を記録しています。売上ベースでは、UPS は 2007 年の 497 億ドルから 2016 年には 609 億ドルに、FedEx は 352 億ドルから 504 億ドルに増加しています（図 1-8）。この増加の要因の一つは、通信販売による物流に拡大に起因していると考えられます。

こうしたデータは、e コマース市場の拡大は、宅配市場の拡大と密接に関連していることを示しており、梱包資材の使用量も増加するものと推測されます。

Box 2 American Forest & Paper Association (AF&PA)

American Forest and Paper Association (AF&PA) は、米国の製紙業界を代表する業界団体で、主に製紙関連の連邦政府や州政府の政策への対応を業務内容としています。現在、業界団体として消費行動の変化に対応した消費者教育を目的とした取組みの (Private-Public Partnership) 準備をしています。これはリサイクルを促進するため、ロゴなどを作成しインターネットなどを通じて発信するものです。パイロットプログラムという位置づけで来年開始する予定です。なお、AF&PA は、501(c)団体として登録されています。

※501(c) 団体 アメリカ合衆国の内国歳入法 (USC 26) 第 501 条 C 項の規定により課税を免除される非営利団体。

シングルストリーム

近年の紙・板紙の消費量は、e コマースの拡充や電子化の進展で、大きな変容を遂げており、古紙回収の流れに変化がみられます。AF&PA は、消費構造に変化が経済活動にどのような影響を及ぼしているのかを把握する目的で 2 年前にマサチューセッツ工科大学 (MIT) に調査を依頼しました。具体的には、事業系及び家庭系古紙のフローチャートを作成することで全体像を把握するという趣旨です。調査は、今年度末に終了予定です。

家庭系のシングルストリームでの古紙回収率は、全国平均で 55~60% で、残りは埋立処分 (直接埋立) されています。1997 年から資源回収システム (戸別回収と拠点回収) の導入状況について追跡調査を実施しています。調査方法は、全国の自治体を対象としたアンケート調査を基本として、未回答の自治体については統計調査で設置数を推計しています。全体として都市部では戸別回収 (カーブサイド回収) への依存度が大きく、過疎地では拠点回収が大きいという傾向が見られます。また回収システムについては、全米で統一したシステムはなく、州や自治体の考え方 (政策) や状況によって異なります。

シングルストリームとデュアルストリームの採用状況の推移を見ると、2007 年を契機にシングルストリームがデュアルシステム (「末尾『用語』参照」) を上回り、現在までその増減傾向で推移しています。つまり、多くの自治体はシングルストリームを採用する傾向が強いということです。これにはシングルストリームが低コストで、運用がしやすい (わかりやすい) という背景があります。2010 年にカナダでシングルストリームのコストと品質に関する調査が行われています。この調査結果によると、シングルストリームは回収コストを低く抑えることができますが、品質の低下がコスト高を招くため、全体としてはシングルストリームに有利とは言えないことを示しています。

紙・板紙の回収という視点で 2005 年からの回収システムを見ると、前述のとおり 2 つ以上の回収区分 (デュアルストリーム) は減少傾向にあり、ガラスを含めたシングルストリームは増加傾向にあります。シングルストリームの約 1/4 がガラスを除いた回収区分となっています。ちなみにシングルストリームで回収されるガラスは輸送中に破損するためガラスびんとして再利用されることはなく、通常は骨材の代替として利用されています。

混合処理施設 (MWPF)

MWPF は、廃棄物と資源を一つのビン (「末尾『用語』参照」) に投入して回収する方法です。総じて、資源回収量はシングルストリームの方がはるかに多いことから、「一つの容器ですべてを回収する方式」は現実的でないという結論です。資源回収量を増やすため、シングルストリームの MRF で残さとして排出されたものを MWPF に再度選別回収するというシステムはオプションの一つとして考えられます。総じて MWPF は少数派で、将来的に増加することはないと見えています。

板紙の需給動向

板紙には白板紙 (Boxboard) と段ボール (Corrugated) があります。紙製容器 (箱) の国内需要は減少傾向にありますが、液体用の板紙の生産量は増加しています。消費動向を複雑で、プラスチックが一部の紙製容器に代わったり、豆乳には紙製容器が使用されたりしています。板紙は古紙繊維よりバージン繊維の使用比率が高いのが現状です。一方段ボールの消費量は右肩上がり (年 1~2%) で推移しています。2000 年からの e コマースの販売の推移を見ると、右肩上がり増加しています。これに対応して、UPS (United Parcel Service) の小包の個数も増加傾向にあります。国内の段ボールの生産量が増加しているのに対し、新聞用紙の生産量が 2000 年から 66% 減少していることを反映して、国内の ONP の発生量は減少しています。また新聞用紙工場を板紙工場に転抄する動きがありますが、これについてはヨーロッパでも同じような動きがみられます。総じてこうした需要動向に対応した設備対応については、現状では大きな問題にはなっていません。将来的な課題と考えられます。

【訪問日: 2017 年 9 月 6 日】

第2章 資源回収システムの変遷と現状

1 資源回収システムの変遷

米国で現代的な資源回収が始まったのは1960年代後半に遡ります(図2-1)。1967年にブラッククラウソン社(the Black Clawson Company)が、オハイオ州フランクリンに一般廃棄物の資源化施設を建設しています。この施設は、処理能力が150トン/日(24時間稼働)で、鉄、ガラス、アルミ、古紙を選別回収するものです。また1970年代初めに、資源回収システムの技術開発や既存の技術の評価や支援を事業内容とする国家資源回収センター(the National Center for Resource Recovery/NCRR)が設立されています。その目的の一つは家庭ごみの中から資源を回収する戦略を検討することで、ニューオリンズ(ルイジアナ州)に実証プラントが設置されました。このプラントは、3年間の操業後に閉鎖されています。ニクソン大統領が行政命令を発令し、米国環境保護庁(US Environmental Protection Agency/EPA「末尾『用語』参照」)を設置したのも1970年のことです。

1980年代に入ると、環境問題への関心の高まりを背景に、全国の自治体(Community)が資源回収システムを導入し始めます。資源回収の方法は、分別排出された古紙や容器類を住居から戸別回収するカーブサイド回収と拠点回収です。回収された資源はMRFに搬入され、品目ごとに選別されます。こうしたカーブサイド回収とMRFは、米国の資源回収システムとして普及し、リサイクル率もこの頃から徐々に増加していきます⁶。

2000年に入ると、転換率(Diversion Rate)という考え方が採用されるようになります。転換率はリサイクル率ではありません。もともと米国の廃棄物処理は、直接埋立が主流の方法でしたが、埋立処分される廃棄物の量をリサイクル、エネルギー回収、コンポストなどにより削減するという考え方です。現在では、多くの自治体が転換率の目標値を設定しています。こうした目標値を達成するためには、資源の回収量を増やす必要があるため、分別回収(デュアルシステム)から混合回収(シングルストリーム)に変更する自治体が増え始め、現在ではシングルストリームが主流になっています。シングルストリームでは、回収対象となるすべての資源を一つのビンに投入するため、容器のサイズも大型のものが採用されるようになっています。また米国においても、資源リサイクルは廃棄物処理の枠組みで考えられてきましたが、廃棄物処理の一環としての資源回収という概念から、最近では資源管理という概念に変わりつつあります。

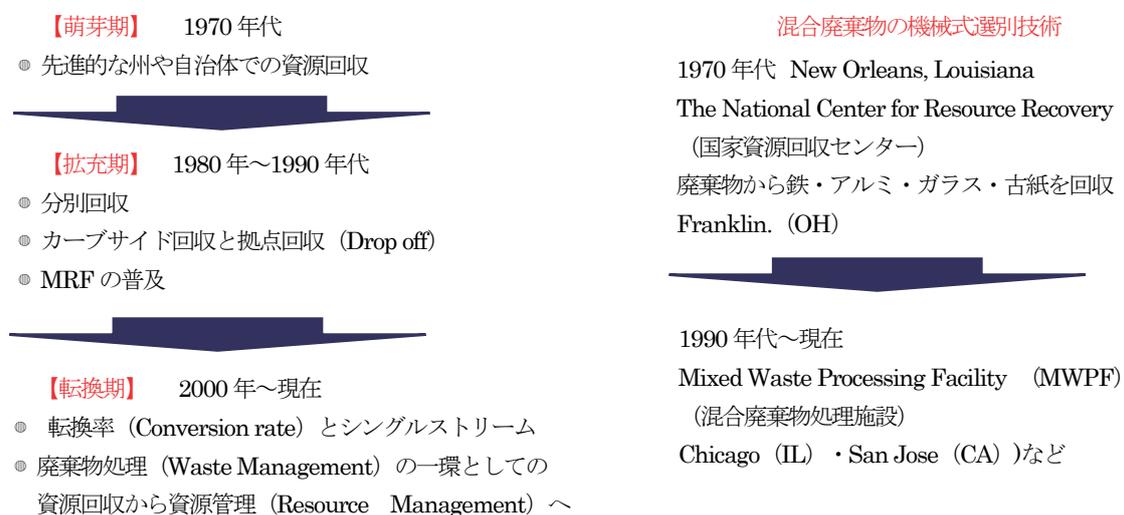


図2.1 資源回収システムの変遷

⁵ ブラッククラウソン社の施設は、紙・パルプの技術を廃棄物処理に応用したもので、現在のMRFのプロトタイプになりました。、Gershman, Brickner & Bratton, Inc., “The Evolution of Mixed Waste Processing Facilities 1970 – Today,” Prepared for The American Chemistry Council, June 2015, p.19. 1972年には、ペンシルバニア州コショホッケン (Conshohocken) の工場が家庭が排出するプラスチック容器の受入を始めています。、Matt Bradbury, A Brief Timetable of the History of Recycling, BUSHSYSTEMS, May 20th, 2014, p.4

⁶ Congress of the United States, Office of Technology Assessment, Facing America’s Trash: what Next for Municipal Waste?, Washington, DC: .Government Printing Office 1989, pp.135-212.

シングルストリームが主流の回収区分にあって、少数派ですが、1990年代から混合廃棄物処理施設（Mixed Waste Processing Facility/MWPF「末尾『用語』参照」）を採用する自治体も見られるようになってきました。これは、廃棄物と資源を一つの容器で回収し、選別施設で資源を選別回収する方法です⁷。将来的にMWPFがどの程度普及するかは分かりませんが、MWPFと比較して資源回収という視点では小規模な自治体ほどシングルストリームの方が経済的に効率的であるという指摘がされています⁸。こうしたMWPFは、1970年代初期のアップローチの再現とも言えます。

2 資源回収保全法（RCRA）と米国環境保護庁（EPA）

連邦レベルで廃棄物処理規制は、環境保護庁（US Environmental Protection Agency/EPA）の廃棄物及び緊急対策局（Office of Solid Waste and Emergency Response）が所管しています。米国の廃棄物を規制する連邦レベルの基本法は、資源回収保全法（Resource Conservation and Recovery Act/RCRA「末尾『用語』参照」）です。RCRAは、実際の廃棄物処理規制を州に委任しており、EPAの業務は州政府の廃棄物処理計画の審査承認、基準に作成、州政府や自治体のプログラムへの助成や情報提供などに限定されています。

廃棄物処理を規制する最初の法律は、廃棄物の処分方法（埋立）を改善することを主目的とした1965年の廃棄物処理法（the Waste Disposal Act）です。RCRAは、廃棄物処理法を改正して1976年に制定された法律で、人の健康と環境の保護、省資源及び天然資源の保全、廃棄物の発生量の削減、廃棄物の適正処理を目的としています。RCRA Orientation Manualによると、RCRAという用語は、法律（Act）、規制（Regulations）、ガイダンス（Guidance）及び政策（Policy）を明確に区分せずに使用されています。法律は議会が要求する廃棄物処理方法を規定したものです。規制は規制当局が制定する廃棄物処理規制のことです。ガイダンスは、規制を履行するための方法を記述したもので、たとえば、廃棄物処理施設の許認可の申請や審査方法を示しています。また政策はプログラムを実施するための考え方や手順などを記述したものです。これまでRCRAは何度か改正されて今日に至っていますが、1984年の有害廃棄物に関する改正が最も重要です。この改正は、有害固形廃棄物改正法（Hazardous Solid Waste Amendments/HSWA）と呼ばれています⁹。

RCRAは10のサブタイトルで構成していますが、その中でサブタイトルCが有害廃棄物、サブタイトルDが（無害の）固形廃棄物について規定しています。米国の廃棄物処理は、廃棄物の発生源ではなく「有害」又は「無害」に分けて規制することを基本としています。有害性の基準に該当しない廃棄物はすべて無害廃棄物ということになり、すべての産業廃棄物及び一般廃棄物がサブタイトルDの規制対象になります¹⁰。

サブタイトルCは、有害廃棄物の判定基準を示し、有害廃棄物の排出、収集運搬、処理、保管及び処分（埋立）（TSDFs）の履行義務を規定しています。またサブタイトルCは、TSDFsの設計と安全操業に関する技術基準を示し、許認可の基準を明らかにしています。こうした発行基準に基づいて、EPA又は州は許認可を発行します。さらにEPAは、州の有害廃棄物プログラムが連邦の基準を満たしているかどうかを審査し、満たしていると判断した場合は承認します。EPAの承認を得た州は、“Authorized States”と呼ばれています¹¹。サブタイトルDは、主に州及び自治体の一般廃棄物及び産業廃棄物の処理計画の策定、規制の実施について規定しています。ここでEPAの役割は、ワークショップの開催や出版物などを通じて州や自治体にガイダンスや情報を提供することです。またEPAは一般廃棄物を適正な処分（埋立）を促進するため連邦の設計基準や操業基準を作成しています。大半の州は、こうした基準を州の廃棄物処理に採用しています。埋立処分場については、有害廃棄物と同じように、州が作成する許認可基準が連邦の最低基準（Minimum Federal Criteria）を満たしているかどうかを審査し、承認することになっています。サブタイトルDの廃棄物処理は、州の規制下にあり、州が発行する許認可で操業されています¹²。

⁷ “The Evolution of Mixed Waste Processing Facilities 1970 – Today,” pp.3-14.

⁸ Burns & McDonnell, Mixed Waste Processing Economic and Policy Study, Submitted to American Forest & Paper Association, September 2015, p. 17.

⁹ The US Environmental Protection Agency, RCRA Orientation Manual, 2014, pp. I-1~I-8.

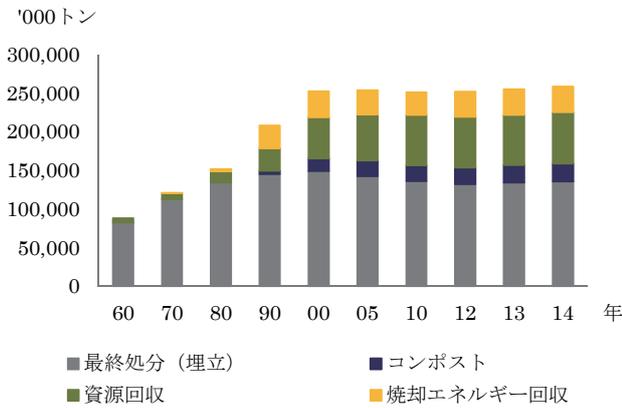
¹⁰ *Ibid.*

¹¹ *Ibid.*

¹² *Ibid.*

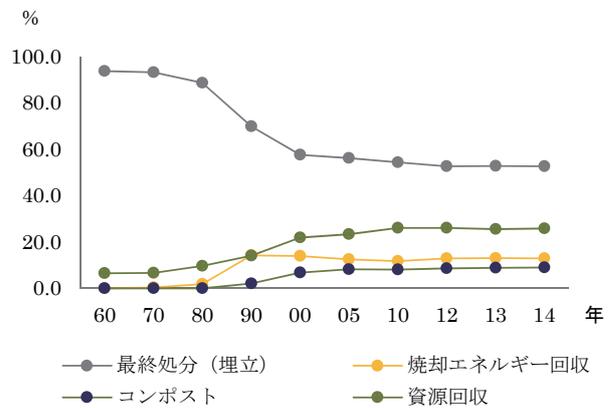
3 一般廃棄物の処理方法の推移

図 2-2 及び図 2-3 は、一般廃棄物の処理方法の推移を処理量と割合で示したものです。資源回収率は、1980 年の 9.6%から 2000 年には 21.8%と大幅に増加していますが、その後は 25%前後で推移しています。焼却エネルギー回収率は、1990 年の 14.2%から 2000 年以降は 12%~13%前後で大きな増減は見られません。同じようにコンポスト率も、8%台で推移しています。埋立率を見ると、回収率が増加するに従って減少していますが、それでも 50%を上回っています。



Source: EPA

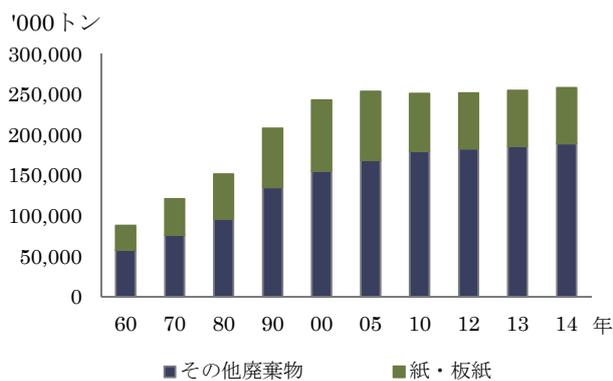
図 2-2 一般廃棄物の処理方法の推移 (量) 1960~2014



Source: EPA

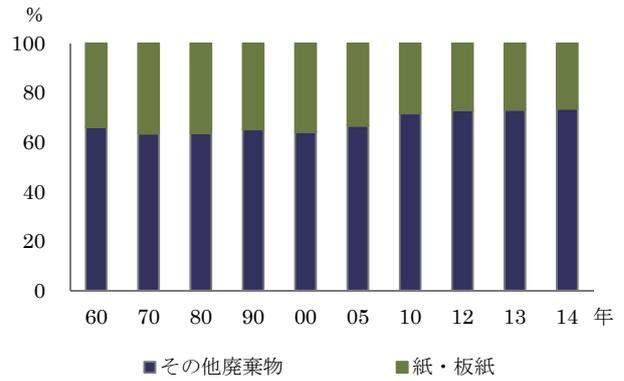
図 2-3 一般廃棄物の処理方法の推移 (%) 1960~2014

図 2-4 及び図 2-5 は、一般廃棄物中の紙・板紙とその他廃棄物 (資源化物を含む) の排出量及び割合の推移を示したものです。紙・板紙は、排出量が 87,740 千トン、割合が 36.0%の 2000 年をピークに減少しており、2014 年の排出量は 68,610 千トン、割合は 26.5%に減少しています。これに対し、その他の廃棄物は、増加傾向で推移しており、2014 年には 189,850 千トン (73.5%) となっています。



Source: EPA

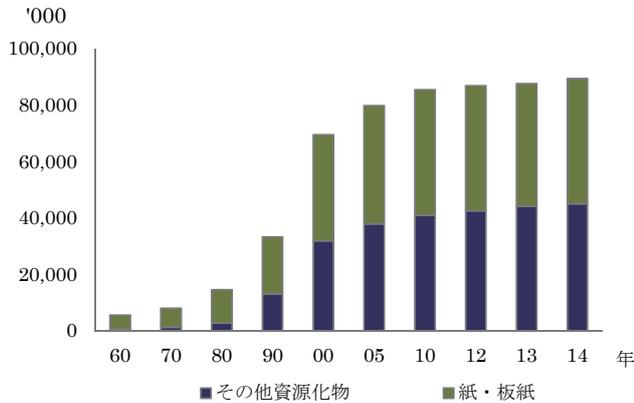
図 2-4 一般廃棄物中の紙・板紙及びその他廃棄物 (資源物も含む) の量 1960~2014



Source: EPA

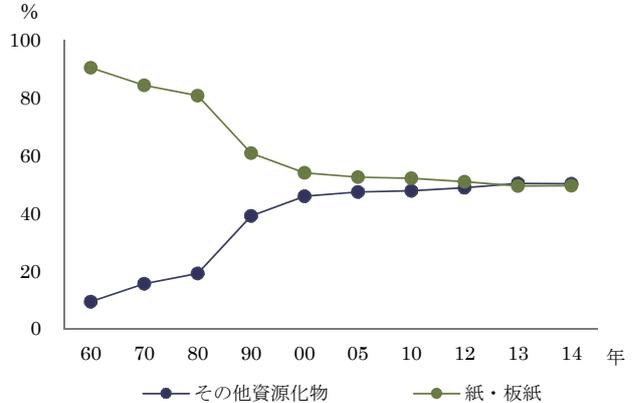
図 2-5 一般廃棄物中の紙・板紙及びその他廃棄物 (資源物も含む) の割合 1960~2014

図 2-6 は、紙・板紙及びその他資源物の回収量の推移、図 2-7 は紙・板紙及びその他資源物の資源物全体に占める割合の推移を示したものです。1990 年までは紙・板紙の量を多く、資源物全体に占める割合も 1990 年で紙・板紙が 60.9%を占めていましたが、2000 年以降はその他資源物の回収量が増加し、50%前後を占めるまでになっています。



Source: EPA

図 2-6 紙・板紙及びその他資源物の回収量の推移
1960~2014



Source: EPA

図 2-7 紙・板紙及びその他資源物の資源回収量に占める割合の推移
1960~2014

資源回収の推移のまとめ

全米レベルの資源回収率は、1990 年頃から増加し始め、2010 年以降は 25%前後の横ばい状態で推移しています。この資源回収率の停滞が米国のリサイクル施策の大きな課題の一つにあげられています。一般廃棄物中の紙・板紙の混入率は、徐々に減少し始め、25%前後まで減少しています。これはガラス、金属、プラスチックなどの容器類の回収量が増加してきたためです。回収資源の総量のうち、紙・板紙が占める割合は、1960 年は 90%を上回っていましたが、2014 年には 50%まで減少しています。米国の資源回収における紙・板紙の回収量は、相対的に減少傾向にありますが、依然として最も多い品目となっています。

シングルストリームの増加と MRF の選別技術レベルの向上により、将来的な選別回収品目が増加し、回収総量も増加すると予測されます。こうした変化が、紙・板紙の回収量にどのような影響を及ぼすのかが今後の注目点と言えるでしょう。

4 資源回収と MRF

図 2-8 は、米国の資源回収システムの基本型を示したものです。自治体の規模や考え方により詳細は異なりますが、米国の資源回収は、カーブサイド回収（Curbside Collection）を中心にそれを拠点回収が補填するという形態が一般的です。カーブサイド回収とは、戸別回収のことで戸建住宅一軒一軒から資源物を回収する方式のことです。多くの自治体は、カーブサイド回収は単一世帯（Single Family Residence）を対象としており、事業所や複数世帯（Multifamily residence）は収集運搬業者と直接契約を結んで資源物を回収してもらっています。自治体によって何世帯以上を複数世帯とするのかは異なります。たとえば、ワシントン DC は 3 世帯未満の住宅がカーブサイド回収の対象としています。大半の自治体は、廃棄物についてもカーブサイド収集を行っており、廃棄物のカーブサイド収集を利用している世帯は自動的に資源のカーブサイド回収の対象とする自治体と資源のカーブサイド回収の利用は任意とする自治体もあります。またカーブサイド回収を利用する世帯に料金を課す（ユーザーチャージ「末尾『用語』参照」）自治体もあります。

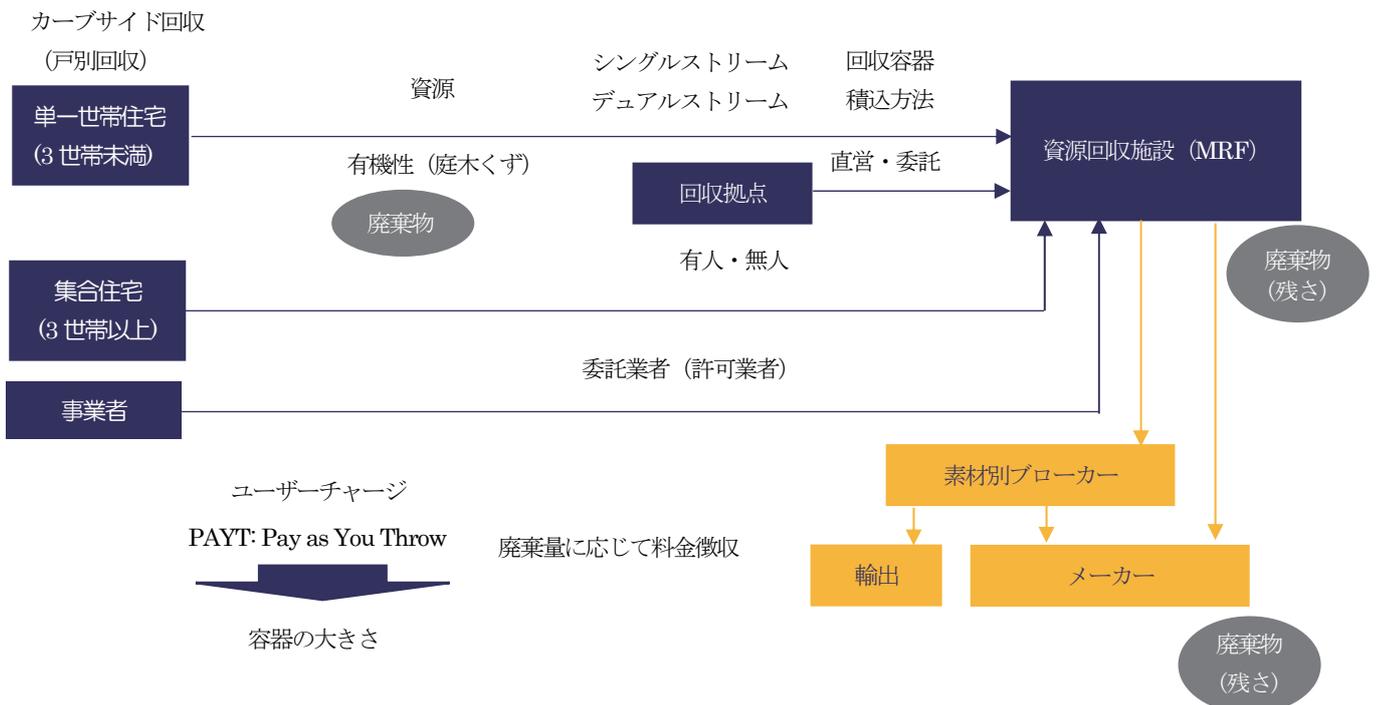


図 2-8 米国の資源回収の流れ

資源回収の区分は、後述のとおりですが、回収容器のタイプは「通常のビン」や「蓋つきのキャスター付きビン」に大別されます。こうした回収容器のタイプは、回収方法と関係しています。回収方法は、マニュアル、半自動方式、自動方式の 3 つに分類されます。マニュアルや半自動方式は 2 人以上の作業員が必要になりますが、自動方式はドライバーのみで回収作業を行います。住民が世帯数などを考慮してビンのサイズを選択できる自治体もあり、大型のものでは 96 ガロン¹³のビンが普及しています（図 2-9 及び図 2-10）。

拠点回収は、カーブサイド回収の対象品目に加えて、有害廃棄物や電子・電気製品など受入対象品目を広く設定した有人の拠点と容器類や紙・板紙に限定した無人の拠点があります。有人の拠点は、リサイクルセンターなどの名称がつけられています。

カーブサイド回収や拠点で回収される資源は、MRF に搬入されます。MRF の所有と運転については、つぎのようなパターンが見られます。

- 自治体（行政）が所有し、自治体が運転する MRF
- 自治体（行政）が所有し、委託業者（廃棄物処理業者）が運転する MRF
- 自治体（行政）と廃棄物処理業者が所有（共同出資）し、委託業者が運転する MRF
- 廃棄物処理業者が所有し、廃棄物処理業者が運転する MRF

¹³ 1 ガロン≒3.8 リットルで、96 ガロン≒365 リットルになります。



Source: City of Portland

図 2-9 蓋つきのキャスター付きのビン (96 ガロン)



Source: City of Portland

図 2-10 ビンの自動回収

MRF での選別工程は、回収方法に対応した設計を基本としています。回収方式がデュアルシステムからシングルストリームに変更されるような場合、それに対応して選別工程の一部を変更する必要がありますが、資金的な問題で従来の工程で選別している MRF もあります。MRF で選別加工される二次原料は品目ごとに素材ブローカーに販売されてメーカーに搬入される場合と輸出される場合に分かれます。地域によっては、直接メーカーに販売されるケースもあります。

自治体がカーブサイド回収する主な組合せは、表 2-1 に示すとおりです。廃棄物と資源回収の区分としては、発生源分別、混合+古紙（紙・板紙）、混合+ガラス、資源の混合、廃棄物+資源の混合、庭木くず、廃棄物が一般的です。発生源分別は、日本のように排出時に品目ごとに分別する方法です。資源回収が導入され始めた 1980 年代にはこうした発生源分別を採用する自治体も見られましたが、今日では稀な回収区分になっています。デュアルシステムは、資源を 2 分別する方法で、「容器類と紙・板紙」に分ける方法と「缶、PET ボトル、紙・板紙とガラス」に分ける方法の 2 種類があります。資源の混合回収（シングルストリーム）は、回収対象とする資源を一つの容器に投入して回収する方法ですが、自治体によって回収対象品目、回収容器のサイズやタイプ、回収頻度なども異なり、厳密な定義はありません。回収対象品目の基本は、ガラスびん、アルミ缶、スチール缶、PET ボトル、紙・板紙の 5 品目で、PET 以外のプラスチックを追加する自治体も多く見られます。総じてシングルストリームは、資源回収の対象となる品目を一つの容器に投入して回収するという大まかな定義で普及している方法です。

容器類と紙・板紙以外の区分として、庭木くずと廃棄物があります。米国の単一世帯は、定期的に庭の芝かりを行うことから、大量の庭木くずが発生します。こうした庭木くずを一括りにして回収し、コンポストの原料としてリサイクルする自治体も見られます。日本とは異なり、コンポストの市場がある米国ではごみの減量化の対策の一つとなっています。また現在のところ、少数派ですが、資源と廃棄物を一つの容器で回収し、資源回収施設で紙・板紙、缶、プラスチックなどを選別回収するシステムで MWPF（又は Dirty MRF）と呼ばれています。最後は廃棄物のみを対象とした区分ですが、廃棄物の一部は焼却されていますが、大半は直接埋立されています。

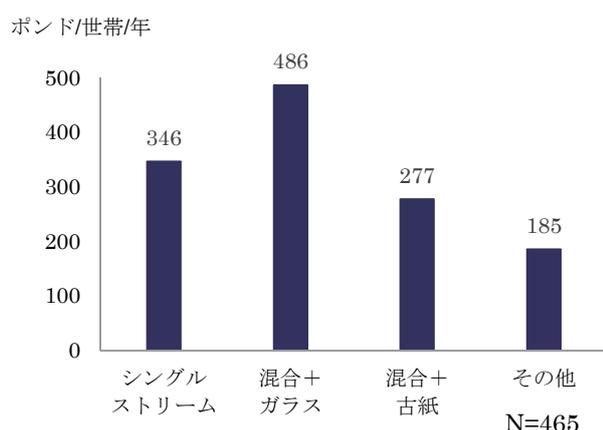
表 2-1 カーブサイド回収の区分

回収区分		説明
資源	発生源分別 (Source Separation)	新聞、雑誌、段ボール、雑がみ、飲料用バックなど古紙の利用用途を前提にした回収区分ですが、排出者（住民）分別に手間がかかるため、資源回収（古紙回収）への参加率が低下するという評価です。
	混合+紙・板紙の分別 (Dual System)	びん、缶、ガラス、PETなどの資源（容器類）と古紙を2区分して回収するシステムで、デュアルシステムと呼ばれています。
	混合+ガラスの分別 (Dual System)	びん、缶、古紙、PETなどの資源とガラスを2区分して回収するシステムで、混合+ガラスと呼ばれています。
	資源の混合回収 (Single Stream)	びん、缶、ガラス、古紙、PET、古紙などを一つの容器（Bin）に投入して「資源」という括りで回収するシステムです。米国では最も多い回収方法とされています。
	庭木くず (Yard Waste Stream)	コンポストの原料として庭木くずを一つの容器で回収します。この区分を設けていない自治体は、廃棄物用の容器に投入して収集します。
混合回収	廃棄物+資源の混合 (Mixed Waste Stream)	びん、缶、ガラス、古紙、PETとごみ（厨芥など）など一つの容器に投入して回収するシステムです。
廃棄物	廃棄物 (Waste Collection)	厨芥類など資源回収の対象品目になっていない廃棄物は専用の容器で収集します。

資源回収システムの評価に関連して、Government Advisory Associates は、全米の 748 の MRF を対象とした調査結果として、10 年前は 27% であったシングルストリームが、今日では 65% に増加したと報告しています。カーブサイド回収した資源を素材選別する MRF の処理能力については、10 年間の 180 トン/日から 220 トン/日に増加し、選別後の残さは 12% から 17% に増加したとしています¹⁴。また全米の 465 自治体の資源回収の状況を取りまとめた「2016 年のカーブサイド現状報告書¹⁵」では、資源回収の区分として、「シングルストリーム」、「混合+ガラス」、「混合+古紙」、「その他」の 4 つの回収区分の世帯あたりの回収量を比較すると、「混合+ガラス」が最も多く、これに「シングルストリーム」、「混合+古紙」が続いているとしています（図 2-11）。その他には MWPF が含まれます。また回収量が多いカーブサイド回収の要件として、①シングルストリーム、②資源回収への住民の自動参加、③カート式ビンの使用、④行政の積極的関与の 4 つをあげています。

①シングルストリーム

シングルストリームを採用している自治体の 96% が平均値 (357lb/世帯/年¹⁶) を上回る回収量を記録しており、最大で 500lb/世帯/年の回収量の自治体があったとしています。



Source: Curbside Report

図 2-11 回収区分と世帯あたりの年間平均回収量

②資源回収への住民の自動参加

米国では、すべての住民（世帯）を自動的に資源回収の対象とする自治体（自動方式）と資源回収の利用を申請した住民（世帯）のみを対象とする自治体（申請方式）があります。報告書は、自動方式を採用している自治体の回収量が申請方式の自治体より回収量が多いと評価しています。ここでの自動方式は、強制ではなく、廃棄物のカーブサイド収集の対象になっているすべての世帯に回収容器を配布することによって資源回収に参加できるようにするという意味です。

③カート式ビンの使用

カーブサイド回収で使用される回収容器としては、カート式ビン、ビン、袋及びこれらの組合せなど自治体によって異なります。蓋つきのカート式ビン（96 ガロン）を使用している自治体の回収量が最も多いとしています。

¹⁴ Cole Rosengren, Brief, November 7, 2016.

¹⁵ The Recycling Partnership, "THE 2016 STATE OF CURBSIDE REPORT," Revised January 31, 2017.

¹⁶ lb はポンドで、1lb=0.45kg です。

④行政の積極的関与

行政の関与とは、たとえば自治体が資源回収に関する条例を制定し、ごみ収集と同じように自動的に資源回収に参加できるよう回収容器を提供することを制度化している自治体を言います。

5 シングルストリームの評価

すでに触れたように、シングルストリームは米国の主流の回収方法ですが、表 2-2 はその長所と短所を整理したものです。廃棄物の埋立処分量の削減を重要施策とする自治体にとって、シングルストリーム最大の利点は、資源回収量の増加であると言われています。これに対し、短所は MRF での選別後の資源の品質の低下があげられています。特に紙・板紙の品質では、ガラス破片の混入が頻繁に課題として指摘されています。このガラス破片の混入に関しては、飲料容器のデポジット制度を導入している 10 州¹⁷では、混入率が少ないという報告がされています¹⁸。また回収車両への積み込み方法との関連では、シングルストリームのビンの資源を自動積み込み方式で積み込む場合、運転手が中身を確認できないことも短所の一つです。

表 2-2 シングルストリームの長所と短所

長所	短所 (課題)
<ul style="list-style-type: none"> ● 資源回収に参加する住民の増加が見込めます。排出時に品目ごとに分別をする必要がないので、リサイクルが容易だと考えられています。 ● 小規模事業所や集合住宅の参加の増加が見込めます。特に古い商業地域や住宅密集地域では、保管スペースの問題で複数の分別容器の設置が難しいという阻害要因対策になります。 ● 通常 20~30%の回収量の増加が見込めます。 ● 埋立処分からの高い転換率が見込めます。 ● 回収コストの削減が見込めます。 ● 庭木くずや厨芥類などを別の容器での回収を追加できます。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 二次原料として使用 (リサイクル) するための品質の確保が難しくなります。 ● 品質が悪いことで、生産工程で操業効率やエネルギー効率が低下します。 ● 原料の追加調達や洗浄システムの追加、維持管理の手間やコスト、機器の修理や取り換えの回数が増えます。 ● 生産工場に誤った種類の原料を搬出することがあります。 ● 異物の混入が多い原料の代替原料の調達量が増加します。 ● 異物の混入量や他銘柄品の混入量が多く、廃棄物として処理する残さが増えます。

Source: Single Stream Recycling Best Practices Implementation Guide

シングルストリームと二次原料の品質に関する文献も公表されています。その一つは、シングルストリームの製紙工場への影響に関する報告で、ワシントン州ロングビュー (Longview) に立地する NORPAC での残さ量を計量したものです (表 2-3)¹⁹。2001 年以前、この製紙工場は分別回収プログラムで回収される ONP#8 を使用していました。古紙に混入する他銘柄品の比率は 0.5%以下で、禁忌品とガラス破片の混入率は 0%でした。パルパーのリジェクト率は 1%で、このリジェクト率を補填するため 2,500 トンの古紙を追加調達しました。

表 2-3 製紙工場の事例 North Pacific Paper Company (NORPAC)

期間	資源回収	割合/総量 (%)	他銘柄品の混入 (%)	禁忌品の混入 (%)	ガラスの混入 (%)	購入銘柄	リジェクト (%)
2001 年以前	分別回収	100%	0.25~0.5%	0.0%	0.0%	ONP#8	1%
2003 年~2005 年	シングル又はデュアル	42%	5.7%	1.3%	0.1%	NP#8 及び U#7	9%
2006 年 9 月~12 月	シングル又はデュアル	68%	15%	3.4%	0.3%	ONP#8 及び U#7	n/a

Source: Understanding economics and environmental impacts of single-stream collection systems

¹⁷ カリフォルニア、コネチカット、ハワイ、アイオワ、メイン、マサチューセッツ、ミシガン、ニューヨーク、オレゴン、バーモントの 10 州 (+グアム)

¹⁸ William Sacia and Jay Simmons, Understanding economics and environmental impacts of single-stream collection systems, Container Recycling Institute, December 2009, p.8.

¹⁹ *Ibid.*, pp.24,26~27.

Box3 Institute of Scrap Recycling Industries, Inc. (ISRI)

米国再生資源協会 (Institute of Scrap Recycling Industries, Inc./ISRI) は、鉄、非鉄、古紙、電子製品、ゴム、プラスチック、ガラス、繊維など再生資源に関連する事業者約 1,300 社を会員とする 501(c)団体です。古紙の品質基準である「米国古紙品質規格～古紙の品目分類～」(Guidelines for Paper Stock: PS-2017) を策定・公表しています。この品質規格は、米国、カナダ、メキシコの取引で適用されています。

※501(c) 団体 アメリカ合衆国の内国歳入法 (USC 26) 第 501 条 C 項の規定により課税を免除される非営利団体。

品質規格

ISRI の再生資源の品質規格は、会員企業で構成する委員会で作成されます。この委員会は年 4 回開催されることになっており、その時に市場の現状を踏まえて改定が必要な場合は改訂するし、必要がないと判断すれば改訂はしません。たとえば、前回の改定では 2 区分であったミックスペーパーを廃止し、一つに統合しました。新聞も同様です。

シングルストリーム

シングルストリームを採用する自治体は増加傾向にあります。基本的に自治体の関心事は、回収コストの削減と住民の参加率の増加です。分別区分が複雑だと、住民の参加率が低くなるので、結果的に転換率に影響を及ぼすというロジックです。収集運搬業者は、ガソリン代を含む輸送コストという観点で、シングルストリームを好む傾向にあります。

ポートランドの例ですが、同市は廃棄物の収集は隔週、資源は毎週の頻度で収集しています。回収区分は、ガラス+資源 (古紙を含む) の 2 区分です。こうした回収頻度は可能な限り廃棄物の量を削減し、資源の量を増やすという住民へのメッセージも含まれています。ところが、紙おむつを隔週で収集される廃棄物に排出せずに毎週収集の資源に排出する住民が出できました。これは、紙おむつをできるだけ早く排出したいという住民の意識が反映されたものです。

廃棄物+資源の混合回収 (MWPF) と品質

今後、MWPF を採用する自治体は増加すると考えられます。当然、ISRI は品質の観点から MWPF に反対の立場です。シングルストリームも好ましいとは言えませんが、MWPF よりもマシな方法であるという見解です。MRF での選別古紙については、契約に先立ち再生資源業者や製紙メーカーにサンプルを提供するのが一般的です。同じミックス古紙でも、品質にバラツキがあるので、サンプルとしてはよいものを提供します。ISRI の大半会員は、シングルストリームで回収された家庭系の古紙を取り扱っています。製紙メーカーの視点で品質の問題を見ると、コストの問題に集約されます。コストを考慮して製紙メーカーは最低限の品質ラインをどこに設定するかということになります。

品質に関する住民教育は難しい問題です。(個別の自治体を対象にした教育はないようですが、) 州政府や自治体関係者が参加する会議などで、品質問題をテーマにプレゼンテーションをすることはあります。最近の例としては、全国州議会議員連合 (National Coalition of State Legislators) の会議でプレゼンテーションを行いました。

e コマース

e コマースの拡大で宅配に使用する段ボールが増加しているのは間違いありません。米国は国土が広いので、ネット通販で商品を注文して 2 日で配達が一般的です。宅配業者は、ロジスティックスの観点で中継基地に商品を集めて、そこで積み替えて消費者に配達します。中継基地が多ければ多いほど使用する段ボールの数は増加します。

中国問題 (輸入禁止)

今回の中国の規制に対応して米国内のリサイクル産業などと連携する一方、BIR (Bureau of International Recycling) ※とも情報交換を密に行っています。ISRI は BIR の会員でもあります。米国政府は、問題点を明確にするため先日ジュネーブの中国大使と面談しました。日本も古紙を含む大量の再生資源を中国に輸出しているわけですから、米国や EU と情報交換を継続しながら、連携した対応が必要と言う認識です。

※BIR (国際再生資源事業者連盟) :ベルギーのブリッセルに本部を置く再生資源事業者の業界団体で、各国の業界団体や再生事業者が会員となっています。

【訪問日: 2017 年 9 月 11 日】

2003年から2005年の期間に調達古紙の品質は大きく変わりました。この期間に購入した古紙の約42%は、シングルストリーム又はデュアルストリームで回収された古紙でしたが、他銘柄品の混入率は5.7%、禁忌品は1.3%、ガラスは0.1%に増加しました。購入銘柄は、#8又は#7です。パルパーのリジェクト率は、9%で、補填調達量は5倍の20,000トンになりました。この補填調達金額と残さ処理費は、年間200万ドルにのびりました。

2006年9月から12月の期間には、シングルストリームで回収された古紙の調達量は、総量の68%に増加しました。他銘柄品の購入率は、3倍の15%、禁忌品は3.4%、ガラスは0.3%に増加しました。シングルストリームで回収される古紙を調達する前は、異物の混入に伴う維持管理費は通常の予算内で賄われており、古紙の品質管理に要する経費は不要でした。シングルストリームで回収される古紙の調達を始めた2004年以降は、品質を改善するための設備投資が10万ドルを上回る一方、異物の混入に伴う維持管理費は4倍に増加しました。

6 転換率とカリフォルニア州法

米国の資源回収政策では、転換率が重要な指標になっています。転換率とは、埋立処分される廃棄物の量の削減率のことです。転換率は、リサイクル率ではなく、言い換えれば埋立回避率とも言えます。その達成手段としては、廃棄物の発生抑制、マテリアルリサイクル、コンポスト製造、焼却エネルギー回収などがあげられます。

一般廃棄物の処理方法の推移で整理したように、2000年以降の米国の廃棄物処理は資源回収率が25%前後、埋立処分率が50%前後で推移しており、こうした処理比率が改善される見通しが立っていないのが現状です²⁰。転換率を増加させるための主要な方策は、資源の回収量を増やし、リサイクルに回すことです。資源回収量の増加という目標を達成する手段として、全国の自治体が着目したのがシングルストリームです。資源回収からリサイクルまでの工程では、大きく3つの工程で廃棄物(残さ)が発生します。家庭や事業所で不要になったものは、資源又は廃棄物として排出されます。これが一番目の廃棄物の発生工程です。カーブサイド回収や拠点回収あるいは事業所から回収される資源は、MRFで選別されます。ここでも廃棄物(残さ)が発生します。最後は、MRFで選別された二次原料を使用する製造メーカーで廃棄物が発生します。これら3つの工程で発生する廃棄物は、いずれも埋立処分されることから、転換率の算出に反映されます。つまり転換率は、家庭や事業所が排出する廃棄物(廃棄物と資源)の総量に対する埋立処分が回避された廃棄物の割合ということになります。

$$\text{転換率} = \frac{\text{埋立回避量}}{\text{家庭や事業所が排出する廃棄物の合計(廃棄物+資源)}}$$

カリフォルニア州の事例

今日では、全米の主要都市は転換率の達成目標値を設定していますが、州法を制定して先進的な目標値を設定してきたのが、カリフォルニア州です。1989年、カリフォルニア州議会は、「統合的廃棄物処理法(California Integrated Waste Management Act/IWMA)」(AB939)を制定しました(表2-4)。AB939は、全州に立地する廃棄物処理施設を対象とした許認可、立入検査、履行義務などを規定するとともに、州内の市及び郡に実施計画

表2-4 転換率とリサイクル率の関連法

年	法律	内容
1989	AB939	転換率25%(1995) 転換率50%(2000)
1992	AB2494	埋立処分量をベースとした算出方法
2008	SB1016	原単位(12.6ポンド/人・日)をベースとした算出方法
2011	AB341	リサイクル率75%(2020) 原単位(10.7ポンド/人・日)をベースとした算出方法

Source: State of Recycling in California Updated 2016.

を策定し1995年1月1日までに廃棄物の25%、2000年1月1日までに50%の転換率を達成することを義務づけました。さらに2011年に制定されたAB341は、カリフォルニア資源回収・リサイクル省(California Department of Resources Recycling and Recovery/CalRecycle)²¹に2020年1月1日までに州内で発生する廃棄物のリサイクル率75%を達成するための実施計画を議会に提出することを義務づけた²²。AB939は転換率の目標値ですが、AB341では

²⁰ AF&PA, Mixed Waste Processing Economic and Policy Study., Understanding economic and environmental impacts of single-stream collection system, p.9.

²¹ カリフォルニア州の廃棄物を所管する部署は、1989年のAB939により設置されたカリフォルニア統合廃棄物処理庁(California Integrated Waste Management Board/CIWMB)でしたが、2010年1月より、CIWMBの業務はCalRecycleに引き継がれました。

²² CalRecycle, History of California Solid Waste Law, <http://www.calrecycle.ca.gov/laws/Legislation/CalHist/>.

リサイクル率の目標値に変更されていることが大きな相違です。なおAB341は、個別の市や郡に75%のリサイクル目標値の達成を義務づけてはおらず、全州レベルの目標値となっています。

州議会は、転換率とリサイクル率の算出方法に関する州法も制定しています。1992年のAB2494に制定により、埋立処分量をベースとした算出方法が採用され、CalRecycleは処分量の報告システム(Disposal Reporting System)を使用して、1995年から行政区ごとに年間処分量を追跡することになりました。2008年にはSB1016が議会を通過し、算出方法が変更されることになりました。これは従来の処分量をベースとした方法ではなく、人口一人あたりの排出量(原単位)をベースにしたもので、2003年から2006年の原単位(12.6ポンド/人・日)をベースとしています。50%の転換率を達成するためには、一人あたりの処分量を6.3ポンド以下に抑えなければならないということになります。さらにAB341の制定により、リサイクル率の算出ベースとなる原単位も10.7ポンド/人・日に変更されることになりました。

前述のとおり、AB939は市や郡に50%の転換率の達成を義務づけています。この法律での処分は埋立処分、処分を目的とした(州外への)輸出、エネルギー回収を指しますが、転換の算出対象は発生抑制、リサイクル、コンポスト製造、即日覆土材の代替、中間覆土材の代替、埋立処分場でのその他の利用、一部の中間処理(transformation diversion credit)などです。また土地利用や充填材利用なども埋立処分に含まないとされています。AB341のリサイクル率ではこうしたAB939の基準とは異なる定義を採用しています。リサイクルは、発生抑制、マテリアルリサイクル、コンポスト製造の3種類に限定し、即日覆土材の代替や中間覆土材の代替などは処分に関連する処理としてリサイクルの対象外とされました。こうした基準を採用することにより、75%のリサイクル率を達成するためには、カリフォルニア州市民は埋立処分量を2.7ポンド/人・日以下に抑える必要があります。表2-5は、AB939とAB341の転換率とリサイクル率の規定を比較整理したものです。

表 2-5 AB939 と AB341

項目	AB939 (1989)	AB341 (2011)
目標	50%の転換率 (行政区ごとに達成義務づけ)	75%のリサイクル率 (全州レベルの目標)
目標値に含まれる処理方法	【転換】 発生抑制、コンポスト製造、マテリアルリサイクル、即日覆土材の代替、中間覆土材の代替、その他の有効率用、一部の中間処理	【リサイクル】 発生抑制、コンポスト製造、マテリアルリサイクル
目標値に含まれない処理方法	【処分】 埋立(輸出を含む)、中間処理、焼却エネルギー回収、庭木くずの即日覆土材の代替(2020年より適用)	【処分】 埋立(輸出を含む)、焼却エネルギー回収、 【処分に関連する処理】 即日覆土材の代替、中間覆土材の代替、その他の有効率用、すべての中間処理、RDF
ベースラインとなる廃棄物の排出量と基準年(ポンド/人・日)	12.6ポンド/人・日(2003~2006の平均)	10.7ポンド/人・日(1990~2010の平均)
埋立処分目標値(ポンド/人・日)	6.3ポンド/人・日	2.7ポンド/人・年

※1ポンド=0.45kg

Source: State of Recycling in California Updated 2016, p.7.

Box 4 許認可対象となる廃棄物処理施設(カリフォルニア)

MRF、コンポスト製造施設、焼却エネルギー回収施設を含む廃棄物処理施設は、CalRecycleの許認可の対象になります。廃棄物として収集されたものであっても、処分を目的としておらず分別されているものを処理する施設は許認可の対象外となっています。発生源分別された資源物を受け入れるいわゆるクリーンMRF(Clean MRF)や、金属、ガラス、古紙など単品を受け入れている施設で、つぎの3つの要件を満たす場合は許認可不要です。MWPFは許認可が必要になります。

- 1 搬入される前に分別されているものを受け入れているリサイクル施設
- 2 選別加工後の月間の残さの量が、搬入総量の10%未満(重量)の処理施設
- 3 腐敗の可能性のある廃棄物の量が搬入総量の1%未満で、悪臭など公害の恐れがない処理施設

Source: State of Recycling in California Updated 2016, p.31.

第Ⅱ編 資源回収システム（事例）

第3章 ワシントン DC

ワシントン DC は、メリーランド州とヴァージニア州に挟まれたポトマック川河畔に位置しており、首都としての機能を果たすべく設計された計画都市で、どの州にも属していません。その人口は約 68 万人で、全米 24 位ですが労働時間帯には人口 100 万人を超えと言われています。

1 資源リサイクル施策～Sustainable DC Plan～

ワシントン DC が、米国で最も健康的で、環境にやさしく、住みやすい都市を目指して、将来ビジョンである”A Vision for a Sustainable DC”を公表したのは 2011 年 7 月のことです²³。Sustainable DC Plan²⁴は、そのビジョンの達成を目指した都市計画書で、目標年を 2032 年としています。計画は、それぞれの施策領域ごとに目的と目標を設定し、具体的な行動内容とその実施期間（短期・中期・長期）を明記しています。今日の資源リサイクル施策は、この Sustainable DC Plan に基づいています（図 3-1）。ワシントン DC の家庭が排出する廃棄物のリサイクル率は 21% ですが、将来ビジョンを”Zero Waste”とし、発生抑制、再利用、リサイクルを通じてクローズドループ（Closed Loop）の社会を目指しています。

廃棄物の”Zero Vision”に向けての行動内容の実施は、環境と経済の両立という観点から廃棄物処理コストの削減、収集サービスの改善、新たな雇用機会の創出をもたらすとしています。廃棄物のビジョンは 3 つの目的を設定しています（表 3-1）²⁵。



Source: Sustainable DC Plan

図 3-1 Sustainable DC Plan の対象領域

料容器のデポジット制度の導入があげられています。また短期的な行動としては、近隣の小規模事業者が廃棄物・資源・コンポスト原料の容器を共同利用することにより回収量の増加を図る計画です²⁶。

目的 2（再利用）は、経済的な価値を引き出す再利用という視点で、2032 年までに建設廃材と解体廃棄物の 20%の再利用を目標としています。その行動内容の一つとして、生産者や流通業者などサプライチェーンにおける製品管理プログラムや生産者責任を通して環境負荷を低減する対策（長期）があげられています。たとえば、事業者による製品の自主回収などです。また、大型開発計画を実施する前に事業者への 75%の建設廃材を再利用する管理計画の作成の義務づけ（中期）、開発プロジェクトの際に少なくとも 50%の建設廃材の再利用を義務づける規制（長期）、廃棄物のライフサイクル調査の完結（短期）のほか、50%のバイオソイル（Bio soil）²⁷の再利用があります²⁸。

目的 3（リサイクル）は、市内全域でリサイクルを増加させることで、2032 年までに 80%の転換率（マテリアルリサイクル、コンポスト製造、焼却エネルギー回収）を達成することです。この目標を達成するための対策として、全世界に 3 区分の廃棄物を回収する Tree-Track System を整備（長期）するとともに、回収容器を設置する公共施設の数を増やす対策があげられています（長期）。Tree-Track System は、廃棄物、資源（シングルス

²³ Washington, D.C., A Vision for a Sustainable DC.

²⁴ Department of Public Works, Sustainable DC Plan.

²⁵ *Ibid.*, pp.82-89.

²⁶ *Ibid.*

²⁷ 有益微生物を内包する次世代有機土壌のことで、土壌改良材などに使用されています。

²⁸ Department of Public Works, Sustainable DC Plan, pp.82-89.

トリーム)、庭木くず(コンポスト)の3区分の回収システムです。中期的な対策は、資源回収容器の大型化と家庭のコンポスト製造やリサイクルに対する経済的インセンティブを制度化するとしています。短期的には、新規に住民が庭木くずなどを持ち込むことができる有機性廃棄物の中継基地の設置が含まれています²⁹。

計画は2つのコミュニティの対策を示しています。一つは、コミュニティの団体を対象としたもので、イベント等を開催時に資源回収容器の設置を推進するものです。もう一つは、不用品を活用するための寄付です³⁰。

表3-1 廃棄物のビジョンを達成するための目的・目標・行動内容 (DC Sustainable Plan)

目的・目標・行動	内容	期間
目的 1	廃棄物の発生量及び処分量の削減(発生抑制)	
目標	2032年までに年間埋立量ゼロ及び総発生量15%削減を達成する。	
行動 1.1	ワシントンDC全域の廃棄物の発生量の削減を目的とした緻密な廃棄物行動計画を策定する。	中期
行動 1.2	廃棄物の排出量に応じて収集サービスを行う料金体系を導入する。	長期
行動 1.3	食品や小売製品にスタyroフォーム及びリサイクルできないプラスチック容器の使用を禁止する。	中期
行動 1.4	飲料容器デポジット法を制定する。	長期
行動 1.5	公園の持続可能なガイドラインを策定し実施する。	中期
行動 1.6	近隣の事業所が廃棄物、資源及びコンポスト用の容器を共有できるようにする。	短期

目的 2	経済的価値を引き出す再利用(再利用)	
目標:	2032年までにすべての建設廃材及び解体廃棄物の20%の再利用を達成する。	
行動 2.1	DCの製品管理プログラムを確立する。	長期
行動 2.2	建設廃材管理義務を導入する。	中期
行動 2.3	建設廃材の再生品の使用を義務づける。	長期
行動 2.4	廃棄物のライフサイクル調査を完結する。	短期
行動 2.5	DCで処理されたバイオソイルの50%を再利用する。	短期

目的 3	DC全域でのリサイクル率の増加(リサイクル)	
目標:	2032年までに転換率(マテリアルリサイクル、コンポスト製造、焼却エネルギー回収)80%を達成する。	
行動 3.1	全世帯に3区分の回収システムを提供する。	長期
行動 3.2	DC内に新規の有機性廃棄物の中継基地を設置する。	短期
行動 3.3	資源回収用の容器(bin)サイズを大きくする。	中期
行動 3.4	公共施設に設置するリサイクル容器の設置数を増加する。	長期
行動 3.5	住民のコンポスト及びリサイクルヘインセンティブを提供する。	中期

コミュニティ		
行動 1	コミュニティ団体(イベント開催時の資源回収)	
行動 2	不用品の寄付と再利用	

Source: Sustainability DC Plan

ワシントンDCは、こうしたビジョンを達成するための法的根拠を整備した「持続可能なDC一括改正法(the Sustainable DC Omnibus Amendment Act of 2014)」(一括改正法)³¹及び「持続可能な廃棄物処理改正法(the Sustainable Solid Waste Management Amendment Act of 2014)」(改正法)³²を制定しています。一括改正法のタイトルIVは、2016年1月1日から飲食業に発泡スチロール包装を使用して食品を販売する禁止するとし、2017年1月1日からコンポスト又はリサイクル可能な容器の使用を義務づけています。また改正法は、廃棄物処理優先順位を示し、発生源分別を義務づけるとともに、公共事業部内に廃棄物転換推進課(Office of Waste Diversion)と部署間廃棄物削減ワーキンググループ(Interagency Waste Reduction Working Group)の設置を規定しています。またこの改正法により、公共事業部内に廃棄物転換基金(Waste Diversion fund)が設立されることになりました。

²⁹ Ibid

³⁰ Ibid

³¹ The Sustainable DC Omnibus Amendment Act of 2014 (DC Act 20-385)

³² The Sustainable Solid Waste Management Amendment Act of 2014 (DC Act 20-423)

改正法は、ワシントン DC 域内で発生する廃棄物を発生源でリサイクル可能な物質、コンポスト可能な物質及び廃棄物の 3 区分に分別することを義務づけています。排出者がこうした発生源分別を行うために適切な容器を支給する規定も設けられています。また収集運搬業者に廃棄物転換推進課に登録し、2016 年 10 月 1 日より前年度の収集運搬量を記録した年次報告書を提出することを義務づけています。この年次報告書の提出は、転換率の算出に使用されます。登録料の徴収規定も設けられており、この登録料で事務処理に要するコストを賄うことになっています³³。

公共事業部内に設置される廃棄物転換推進課及び部署間廃棄物削減ワーキンググループの業務はつぎのとおりです³⁴。

廃棄物転換推進課 (Section 107)

- サブタイトル (廃棄物処理、削減及び回収) の実施の調整及び監視
- 発生源分別の教育及び普及活動の実施
- 発生分別に関する市民の問合せへの対応及び対応方法の作成
- 地域の廃棄物削減及び廃棄物転換運動の展開に関するワシントン DC 及び近隣コミュニティとの連携業務
- 部署間廃棄物削減ワーキンググループが作成するワシントン DC の廃棄物の発生を削減施策の実施及び転換率の増加
- ウェブサイト用の年次報告書の作成・公表
- 廃棄物の収集運搬に使用される車両の登録

部署間廃棄物削減ワーキンググループ (Section 108)

ワーキンググループの構成は、公共事業部及び環境保護部を含む廃棄物処理、環境施策、市民の廃棄物転換プログラムに経験を有する部署から市長が選定する 7 名とする。ワシントン DC の廃棄物処理及び施策、持続可能な廃棄物処理及び転換活動、施策及び技術を定期的に評価し、持続可能な廃棄物処理及び転換施策に関し市長、議会、廃棄物転換推進課への助言及び指導を行うことを目的とする。

- 廃棄物の削減及び転換率の増加に寄与する施策、普及活動及び執行に関して廃棄物転換推進課への助言
- 転換率 80% を達成するためのステップを示した廃棄物ゼロ計画の策定
- 廃棄物の削減及び転換率増加を目的とした教育及び普及方法の検討と計画の策定
- 分別回収に関する教材の作成
- 少なくとも 5 年ごとの教育及び普及方法に関する教材の改定及び新たな分別回収義務に関する記述の追加
- Section 113 (報告義務) で義務づけられている報告について、可能な限り正確な内容の報告書の作成
- 業務を遂行するため少なくとも年 4 回の会議の開催
- 公共事業部及び環境部のウェブサイト及び通常公表される場所への発生源分別の教材の掲示

廃棄物転換基金 (Section 111・Section 112)

市長は廃棄物処理施設の運転、維持管理に必要な費用を賄うため廃棄物処理施設から廃棄物処理料金を徴収し、Solid Waste Diversion Fund (基金) を創設する。収益は、基金に積み立てる。廃棄物処理施設に課す料金は、最低 1 ドル/トンとする。基金は、公共事業部が管理し、新規又は追加の廃棄物の転換方法に要するコストを賄うために使用する。

報告義務 (セクション 113)

2016 年 2 月 28 日以降、市長は毎年廃棄物転換の進捗状況を議会に報告する。2018 年 1 月 31 日以降、毎 4 年ごとに、市長は廃棄物の発生、収集、リサイクル、コンポスト、転換量、処理量を分析・評価した廃棄物組成調査 (waste characterization study) を実施する。

³³ *Ibid.*

³⁴ *Ibid.*

2 資源回収システム

ワシントン DC の廃棄物処理及びリサイクルの担当部署は、公共事業部です。公共事業部は、行政区域に居住する 10,500 世帯から廃棄物と資源をカーブサイド回収³⁵しています。回収頻度は、地域によって週 1 回又は週 2 回となっています。資源回収の区分は、シングルストリームです。カーブサイド回収の対象品目は、紙・板紙、びん、缶、プラスチックが基本ですが、2018 年 1 月より対象品目が変更される予定です（表 3-2）。回収には、プラスチック製のビンが使用されています（図 3-2）³⁶。

カーブサイド回収の回収対象は、戸別住宅（単一世帯）と 3 世帯未満の住宅で、3 世帯以上の集合住宅、マンション、事業所は許可業者と直接契約を結んでごみと資源を回収してもらいます。ワシントン DC は、事業所にびん、缶、古紙、プラスチックなどの資源回収を義務づけており、罰則（罰金）規定³⁷も設けられています。事業所には、オフィスビル、教会、小売店舗、倉庫（卸売業）、行政機関、非営利団体、生協、飲食店、学校、大学などが含まれます。公共事業部は、ごみと資源以外に申請制で粗大ごみや庭木くずの回収も行っています。庭木くずの回収は、容量制限があり 5 袋/週となっています。粗大ごみは、申請制で 1 回に 7 品目まで回収してもらえます。また 1 月の最初の 2 週間はクリスマスツリーの回収も行います。公共事業部と許可業者による戸別回収に加えて、ビジネス推進地域（Business Improvement Districts/BIDs）の公共スペース 10 ヶ所に回収拠点が設置されています。これらの拠点は、廃棄物と資源の両方を受け入れています。

表 3-2 2018 年 1 月 1 日から変更予定の対象品目

事業系及び DPW 資源回収の追加品目	事業系に追加 (DPW 資源回収対象品目に追加済み)	事業系及び DPW 資源回収対象品目 から除外
<ul style="list-style-type: none"> ● ピザの箱 ● 紙及びプラスチックの皿 ● 紙及びプラスチックのカップ、カップの蓋、テイクアウト用の容器 ● プラスチック製のデリ及びベイカー容器とトレイ 	<ul style="list-style-type: none"> ● プラスチックのタブ、容器及び蓋 ● 牛乳及びジュースの容器 ● 牛乳/ソーダ箱、金属製の取手付のバケツ及び洗濯箱 ● エアゾール缶 ● アルミホイル及びアルミ製のパイの皿 ● ペーパーバック及び電話帳 ● 包装紙 ● プラスチックの玩具(金属又は電子機器部品を除く) ● ハードカバー書籍 	<ul style="list-style-type: none"> ● レジ袋、フィルム及び直角の巻き包装又は 2 方向の巻き包装

Source: Annie White, DPW

ワシントン DC の行政区域内に 2 ヶ所の中継基地（transfer station）が設置されており、カーブサイド回収された廃棄物と資源はいずれかの中継基地を経て焼却工場、埋立処分場又は MRF に輸送されます（図 3-2）。2 ヶ所の中継基地は、Ft. Totten と Benning Road です。中継基地は、公共事業部がカーブサイド回収する廃棄物と資源のほか、許可業者が回収する品目（廃棄物・資源）を有料で受け入れています。また、Fr. Totten 中継基地は、個人が持ち込む家庭系有害廃棄物、電子機器、塗料の受入や個人情報など機密文書の破砕サービスも行っています。ワシントン DC には処理施設がないため、これらの中継基地に持ち込まれる大半の廃棄物、庭木くず、資源は、フェアファックス郡（VA）にある焼却エネルギー回収施設³⁸、ヴァージニア州埋立処分場、メリーランド州の複数の MRF などに搬入されます（図 3-2）。

³⁵ ワシントン DC では、マリオン・バリー市政時代(1979-1991)にカーブサイドの資源回収が導入されました。、Neil Seldman, Brief History of Solid Waste Management and Recycling in Washington, DC.

³⁶ Title 21 DCMR, Chapter 20.

³⁷ 罰金は初犯が 200 ドルで、60 日以内に同様の違反をした場合、3 回目から 1,200 ドルが科せられます。

³⁸ フェアファックスの焼却エネルギー回収施設（I-95 Energy Resource Recovery Facility in Fairfax County/VA）は、Covanta Energy 社の子会社 Covanta Fairfax が所有・運転しています。、<https://www.fairfaxcounty.gov/dpwes/trash/dispomsf.htm>



図 3-2 廃棄物と資源の流れと流通量 (FY2015)

Box 5 公共事業部廃棄物転換推進課 (Office of Waste Diversion)

ワシントン DC は、発生抑制、リサイクル、コンポスト製造、嫌気性発酵により廃棄物の 80%の転換率を達成するという目標を設定しました。この目標を達成するため、2015 年に廃棄物転換推進課を設置し、2014 年の持続可能な廃棄物処理改正法が義務づけている廃棄物転換施策及びプログラムの実施を所管することになりました。

ワシントン DC の転換率は、全国平均を下回っており、これをどう増やすのかが大きな課題です。シングルストリームの長所は、回収 (収集) コストの低減と回収量の増加があげられますが、短所としては資源化の品質の低下があります。特に、ガラスが破損し古紙に混入することが指摘されています。そのためガラス (容器) は、拠点回収するように整備していますが、シングルストリームの対象品目でもあるため、混入は避けられません。ボトル法を施行している州ではガラス破片の混入は少ないというデータがあります。また庭木くずなどを資源化するコンポスト施設を設置する予定です。

現状の MRF との引取り契約金額は、70 ドルトンですが、埋立処分はこの約半額の 36 ドルトンとなっています。資源の売却益で相殺し、埋立処分以下に抑えることが課題の一つです。輸送費は、10 ドルトン程度です。入札の競争で引き取り価格を下げることを検討していますが、ワシントン DC は近隣のメリーランド州やヴァージニア州と比べて最低賃金が高いので、その分不利になります。

【訪問日: 2017 年 9 月 5 日】

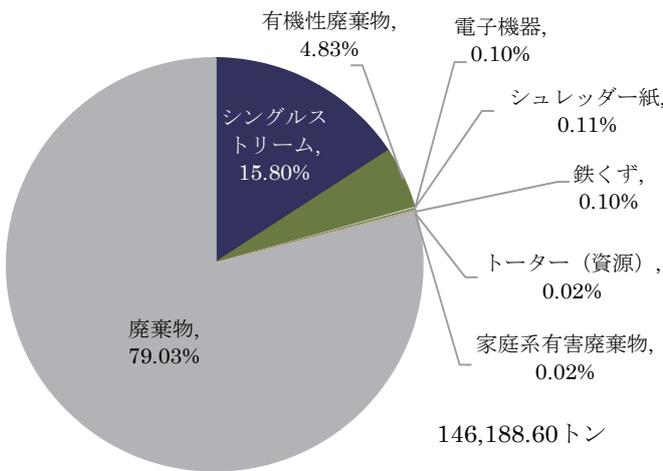


Source: Solid Waste Diversion Progress Report

図 3-2 廃棄物と資源の回収容器 (Bin)

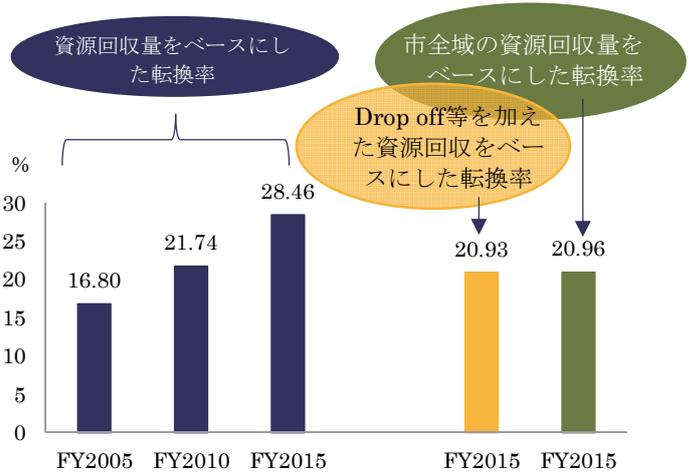
3 転換率の現状

2015年度にワシントンDCで発生した廃棄物は、約146,000トンで、その内訳を見ると、廃棄物が約116,000トン、資源回収量が約30,000トンとなっています。資源回収量のうち、シングルストリームの回収量は、約23,000トンで、これは総発生量の15.8%に相当します(図3-3)。公共事業部は、3種類の転換率を算出しています。一つは、資源回収転換率(Residential Recycling Diversion Rate)です。これは、公共事業部がシングルストリームで回収した資源回収量のみを反映した転換率です。もう一つは、シングルストリームに加えて中継基地の拠点回収量を加えて算出した転換率(Residential Diversion Rate)です。最後は、行政区内全域で発生した廃棄物と資源回収量をベースに算出した転換率(Citywide Residential Diversion Rate)です。従って、2015年度のワシントンDCの転換率は、20.96ということになります(図3-4)。



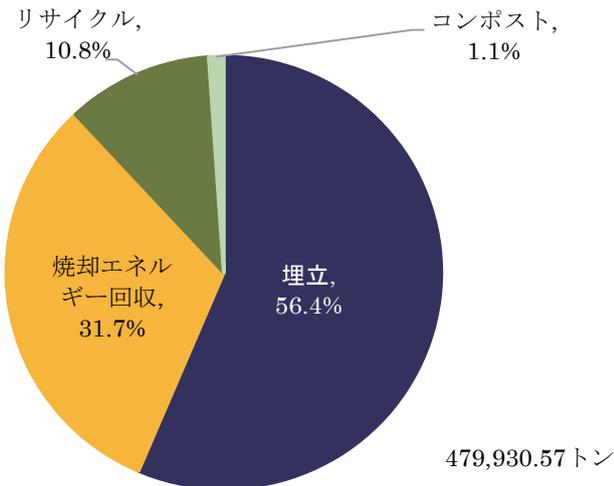
Source: Solid Waste Diversion Progress Report

図 3-3 市全域の家庭系廃棄物の排出内訳(2015)



Source: Solid Waste Diversion Progress Report

図 3-4 転換率の推移



Source: Annie White, DPW

図 3-5 中継基地の廃棄物の処理内訳 (FY2016)

2016年度に2つの中継基地に搬入された廃棄物の総量は、約500,000トンで、公共事業部の回収量は約33%、民間業者は約67%となっています(表3-3)。これらの廃棄物の約57%は埋立処分場に搬入されています。焼却エネルギー回収施設への搬入量は32%で、MRFは11%でした。また公共事業部はコンポスト製造に積極的ですが、総量の1.1%となっています(図3-5)。

表 3-3 中継基地の廃棄物量 (FY2016)

発生源	量(中継基地)(トン)	内訳 (%)
公共(公共事業部)	157,494.58	32.82
民間(許可業者)	322,436.19	67.18

注: 住民が2つの中継基地に持ち込む廃棄物と資源は、公共に加算されています。民間業者が中継基地に以外の施設に持ち込む廃棄物や資源は反映されていません。

Source: Annie White, DPW

4 Prince George's County Recycling Facility (MRF)

メリーランド州は、23つの郡と1つの独立市(Baltimore)で構成するワシントンDC北部に隣接する州です。Prince George's County (PG郡)は、23郡の一つです。Prince George's County Recycling Facility (PGCR Facility)は、PG郡が保有するMRFで、1993年に運転を開始しました。その選別工程は、65,000フィート(約2km)の施設です。2007年にシングルストリームの資源回収工程に対応するための改修工事を完了し、現在はシングルストリームで資源回収された資源のみを受け入れています。PGCR Facilityの運転は、2015年11月からMaryland Environmental Service (MES)が行っています。

PG郡は、1993年11月に3世帯未満が居住する住宅を対象とするカーブサイドプログラムを導入しました。当時は、古紙と容器類の2区分のデュアルシステムでしたが、2007年11月にシングルストリームに変更されました。この回収区分の変更にあたっては、住民から前向きな支持があったとのこと。現在、PG郡の人口は、約90万人ですが、そのうち145,000人(3世帯未満の住宅)が資源のカーブサイドプログラムの対象となっています。資源回収の容器は、96ガロンのカートビンで(図3-6)、回収頻度は週1回です。(デュアルシステムを採用していたときは、容器の容量は、20ガロンでした。)残りは、755,000人は、事業所と同じように民間の廃棄物処理会社(10社)と個別契約を結んで回収してもらうことになります。PG郡全体の現在の転換率は、64%、リサイクル率は、59%で全国平均(約35%)を大きく上回っています。郡内に処分場は1ヶ所しかなく、それも10年で満杯になると予測されています。

受入品目は、プラスチック、ガラス、アルミ缶、スチール缶、古紙(紙・板紙)ですが、それぞれについて受入対象外の品目があります。プラスチックは、#1~#7のうち#4と#6は対象外となっています。#4(レジ袋)は、混ざると品質に問題が生じるので、2015年から対象外としています。#6は含有する化学成分に問題があるため、対象外としています。ガラスは、回収時に破損するためガラス容器に再利用することが難しいため、道路などの充填材などに要されています。紙・板紙は、紙袋、ホルダー、カード、雑誌、段ボール、その他板紙などを受け入れています。段ボールなどのサイズが大きい板紙は、折り畳んだり、ちぎってカートに投入するか、カートの脇に排出します。シュレッターした紙は、プラスチック袋に入れてカートに投入します。事業所は、専用の紙製(板紙)の回収容器を室内に設置して、そこに資源を投入します。一杯になったら、屋外に設置されたダンプスターに移し替えて、それを廃棄物処理会社が収集する方式です。



図3-6 回収容器 (cart)

PGCR Facilityは、年間約63,000トンの資源選別を行っています。MESが運転を開始した数ヶ月は、施設の修繕等で約170トン/日の選別実施でしたが、徐々に処理量が増加し、現在では平均240トン/日の資源を選別しています³⁹。このMRFに勤務する人員は42名で、17名が管理者、25名が選別要員となっています。選別要員は、MESの下請業者(CMT Service Inc.)が派遣しています。操業は月曜日から金曜日の6:00~15:30です。8時間/日の稼働で手選別されています(図3-7)。ワシントンDCからは、家庭系の資源は受け入れておらず、事業系のみを受け入れています。MRFで選別された資源は、品目ごとに毎月入札にかけて業者を選定します。入札の参加者は、素材ブローカーです。古紙のべール品目は、ミックス古紙と段ボールの2種類のみです(図3-8、図3-9)。ミックス古紙の大半は、中国向けの輸出で、段ボールも60~70%は輸出されています。

³⁹ Government Associate, Inc., 訪問調査では、搬入量は約350トン/日で、処理量は約300トン/日とのことでした。



Source: Maryland Environmental Service Annual Report 2016

図 3-7 Prince George's County Recycling Facility



図 3-8 段ボール



図 3-9 ミックス古紙

Box 6 Maryland Environmental Service (MES) と PGC Facility の受入品目

MES は、1970 年にメリーランド州が設立した処理会社 (Independent State Agency) で、日本で言う公社のような位置づけです。MES は、規制当局ではなく、州の予算が支給されているわけではありません。その事業内容は、浚渫土砂の処理、廃棄物処理、排水処理、コンポスト製造、汚染土壌の浄化、雨水管理、再生エネルギーなど環境全般にわたり、行政及び民間企業を顧客としています。MRF の運転管理業務は、MES の受託業務の一つです。

Source: <http://www.menv.com/pages/whoweare/introduction.html>

PGC Facility の受入品目と受入対象外品目はつぎのとおりです。

受入品目	受入対象外品目
<p>【ガラス】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 食品及び飲料容器 <p>金属</p> <ul style="list-style-type: none"> ● アルミホイル ● アルミ、バイメタル、鉄及びスチールの飲料容器 ● エアゾール缶 <p>【紙・板紙】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 紙 ● 防腐処理/箱型の牛乳及びジュース容器 ● カタログ ● 折り畳んだ段ボール ● 冷凍食品の容器包装 ● ハード及びソフトカバーの書籍 ● クラフト紙の袋及び包装紙 ● 雑誌 ● 新聞 (折込含む) ● 板紙 (セリアル及びクラッカーの箱) ● 汚れていないピザの箱 (油、チーズなど食品残渣が付着していないこと) <p>【プラスチック】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 飲料カップ/グラス ● 花瓶 ● #1~7 の細い首の容器 ● 投薬瓶 ● ピーナッツバター、ヨーグルト、コテージチーズ、サワークリーム、マヨネーズ、泡立てクリーム、マーガリン・バターなど#1~7 の広口の容器、 <p>注: 食品と飲料の容器は洗浄し、蓋をして容器に投入すること。</p>	<p>【受入対象外品目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動車部品 ● 割れたガラス ● 皿 ● 電子製品 ● 有害物質 ● 電球 ● 医薬品 ● モーターオイルの容器 ● 緩衝材 (peanuts) ● 2015年7月1日よりプラスチックフィルムは受入対象外とする。 ● プラスチックの調理器具 ● 発泡スチロール ● 窓ガラス <p>注: レジ袋は、小売店の回収容器の利用を奨励。買い物には、再利用可能な袋の使用を推奨。</p> <p>【ビンに入れてはいけない品目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● レジ袋 ● パンの袋 ● シリアル、スナック、パスタなどのクリンクルバック ● ドライクリーニングの袋 ● フルーツ/野菜の袋 (乾燥/冷凍) ● 庭製品の袋 (土/敷藁) ● 新聞の袋 ● ソーダ、ジュース、スナックの外側の包装 ● ペーパータオル、ナプキン、オムツの外側の包装

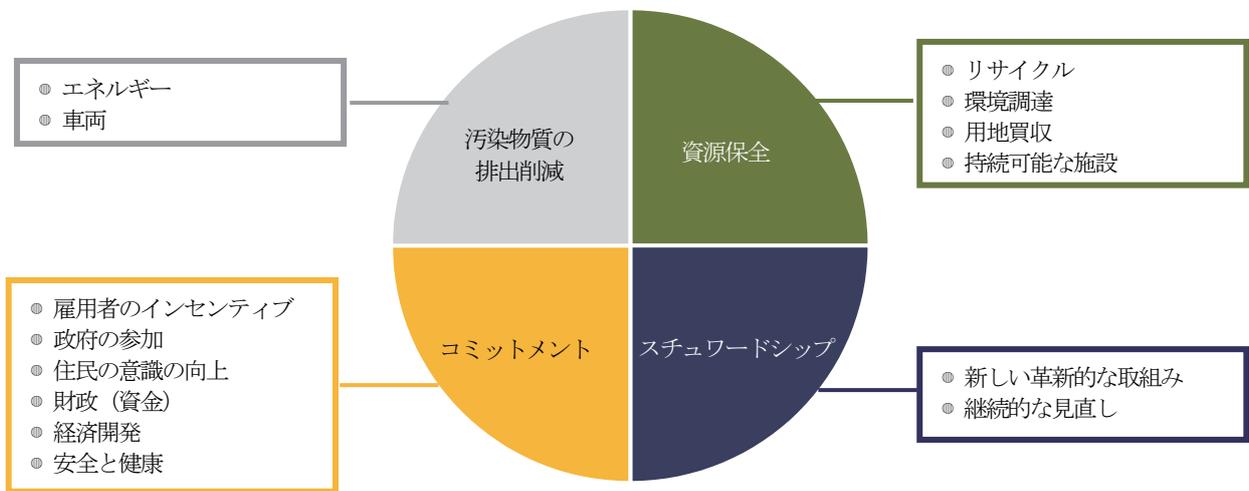
Source: <https://www.princegeorgescountymd.gov/575/>

第4章 シャーロット市 (NC)

シャーロット市の人口規模はノースカロライナ州最大で、全米でも 17 位の都市です。同市の名称は、ジョージ 3 世の王妃シャーロットにちなんでおり、クイーン・シティの愛称で知られています。バンク・オブ・アメリカ (Bank of America) やデューク・エナジー (Duke Energy) の本社が立地しており、近年金融とエネルギー分野で急成長していると都市でもあります。

1 メクレンバーグ郡廃棄物処理計画

シャーロット市の資源リサイクルに関連する行政計画としては、メクレンバーグ郡持続可能な環境計画 (Mecklenburg County Environmental Sustainability Plan) とメクレンバーグ郡廃棄物処理計画 (Mecklenburg County Solid Waste Management Plan) があります。持続可能な環境計画は、汚染物質の排出削減、資源保全、コミットメント及びビスチュワードシップ (Stewardship 「末尾『用語』参照」) という計画領域を設定し、1 年ごとの短期目標と 2020 年の長期目標を達成するための施策を記述しています (図 4-1) ⁴⁰。一方廃棄物処理計画は、持続可能な環境計画の資源保全施策の一つである資源リサイクルを詳細に記述したものです。



Source: Environmental Sustainability Plan - 2012 Annual Report

図 4-1 持続可能な環境計画の計画領域と戦略

Box 7 Envision Charlotte

Envision Charlotte は、2011 年に 501(c)として設立された持続可能な経済発展を推進する目的とする非営利団体です。設立のきっかけはデューク・エナジー、シスコ (Cisco)、シャーロット市内の企業の協力によるシャーロット市内の商業施設の省エネルギーを達成するためのパートナーシップでした。その活動は、エネルギー、大気、水、廃棄物という 4 つの領域の省資源・リサイクルの推進は、ビジネスの効率化をもたらし、経済発展と環境保護に両立につながるという哲学に基づいています。

Envision Charlotte は、シャーロット市での省エネ・リサイクルの取組みを全米レベルへの普及を目的に 2016 年にワークショップを開催しています。このワークショップ (Envision America) には、全米各地から企業、自治体、連邦政府 (エネルギー省)、NGO、研究機関 (大学) などが参加しており、情報交換が行われています。Envision America は、毎年春開催の予定です。Envision America は、2018 年 6 月 5~6 日に "By Cities, For Cities" に改名されことになっています。

※501(c)団体：アメリカ合衆国の内国歳入法 (USC 26) 第 501 条 C 項の規定により課税を免除される非営利団体。

【訪問日: 2017 年 9 月 7 日】

⁴⁰ Mecklenburg County Environmental Sustainability Plan, Annual Report 2012.

シャーロット市の資源リサイクル施策は、メクレンバーグ郡の廃棄物処理計画に組み込まれており、郡全体の広域処理の一環として実施されています⁴¹。1997年、ノースカロライナ州は、州内の自治体に計画期間を10年間とする廃棄物処理計画の策定し、州政府に提出し、3年ごとに見直すことを義務づけました。この計画は廃棄物の処理の流れを明らかにし、廃棄物削減目標を設定し、将来的な意思決定を方向づけることを目的としています⁴²。

メクレンバーグ郡は、州法が制定される以前から独自の廃棄物処理計画を策定していましたが (Box8 参照)、現在計画期間中の処理計画は、「メクレンバーグ郡廃棄物処理計画 2012～2022」(廃棄物処理計画)です。この廃棄物処理計画は、有害廃棄物、汚泥、自社処理されている産業廃棄物、鉱業・農業廃棄物を除く廃棄物を対象としています⁴³。計画期間はFY2012年からFY2022年で、廃棄物の削減目標指標は、基準年を1998年とし、住民一人あたりの埋立量で算出されています。家庭系廃棄物、事業系廃棄物、建設・解体廃棄物ごとに短期目標と長期目標を設定されており、短期目標年はFY2017年、長期目標年はFY2022年です。廃棄物全体の削減目標値は、それぞれ49% (短期)、58% (長期)となっています (表4-1)⁴⁴。

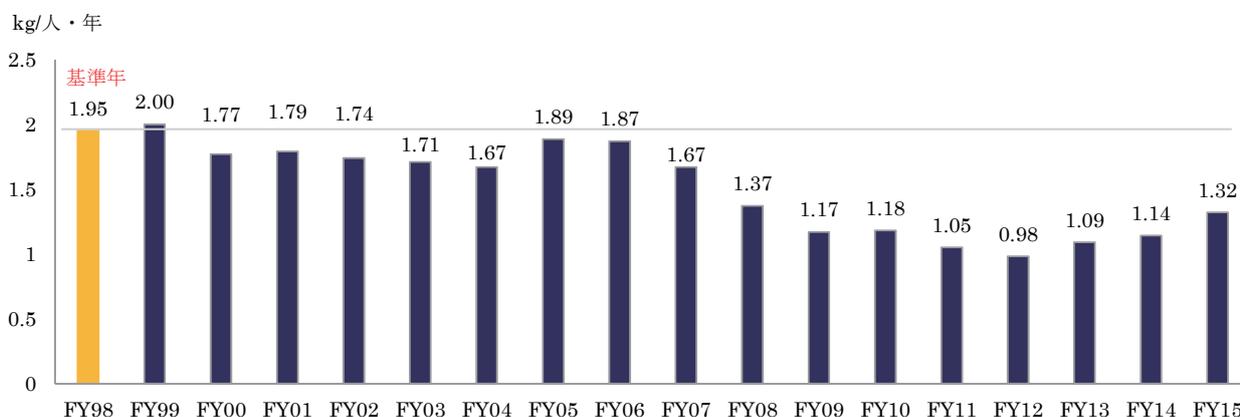
表 4-1 短期目標年と長期目標年の目標値

区分	ベースライン FY1998	短期目標年 FY 2016	長期目標年 FY2022
家庭系廃棄物			
埋立量 (トン/人・年)	0.42	0.35	0.27
削減率 (%)	—	16	35
事業系廃棄物			
埋立量 (トン/人・年)	1.04	0.56	0.46
削減率 (%)	—	46	56
建設・解体廃棄物			
埋立量 (トン/人・年)	0.51	0.09	0.08
削減率 (%)	—	82	83
合計			
埋立量 (トン/人・年)	1.96	1.01	0.82
削減率 (%)	—	49	58

注: 会計年度 (FY) は、7月～6月

Source: Solid Waste Management Plan, pp.2-8

図4-2は基準年FY1998からFY2015までのメクレンバーグ郡の一人あたりの廃棄物埋立量の推移を示したものです。FY2015年の年間一人あたりの廃棄物埋立量は、1.32トン/人・年でした。この埋立量は、廃棄物削減目標のベース年と比較して32.3%の削減率に相当します (図4-3)。FY2016年と比較して、さらに0.31トン/人・年削減する必要があることとなります。



Source: NC Solid Waste and Materials Management Annual Report

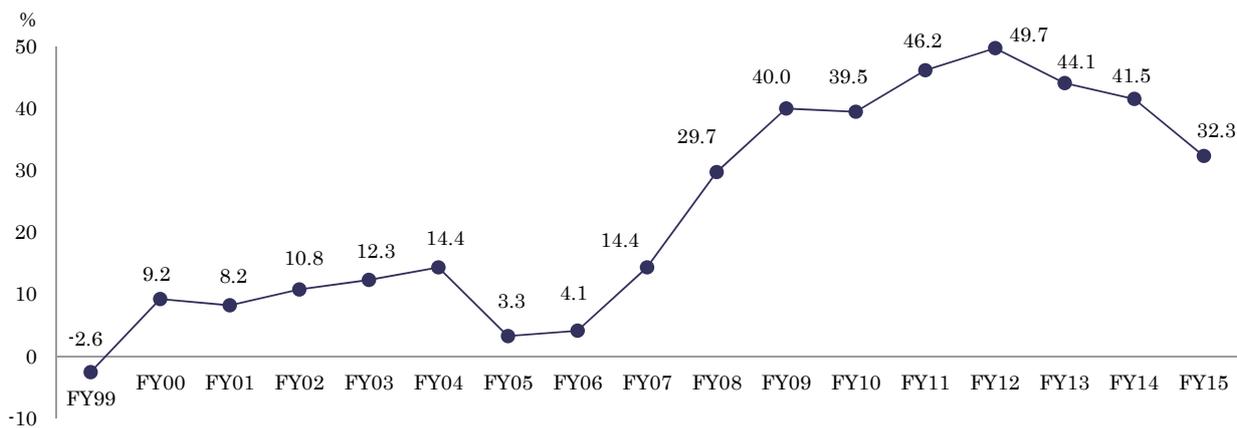
図4-2 一人あたり年間埋立量の推移

⁴¹ メクレンバーグ郡は、Charlotte, Cornelius, Davisson, Huntersville, Mint Hill, Matthews, Pineville の8自治体で構成されています。2016年7月1日現在のメクレンバーグ郡の人口は、1,054,835人、シャーロットの人口は、842,051人です。、United States Census Bureau.

⁴² Mecklenburg County Solid Waste Management Plan 2012～2022, Effective July 1, 2012, p. ES-1.

⁴³ ノースカロライナ州は、家庭、商業施設、産業施設、公官庁又は公共施設が排出する廃棄物を固形廃棄物 (Solid Waste) と定義していますが、メクレンバーグ郡は建設・解体廃棄物も廃棄物処理計画の対象に含めています。Ibid, p. 2-1.

⁴⁴ Ibid, p. ES-1.



Source: NC Solid Waste and Materials Management Annual Report

図 4-3 削減率の推移

Box 8 メクレンバーグ郡の廃棄物処理計画の経緯

1984年、メクレンバーグ郡は、行政区域内全域を対象とした効率的な廃棄物処理という観点からシャーロット市の一般廃棄物処理も含めた計画を策定するため、同市と合意書を締結しました。その後、メクレンバーグ郡政委員理事会（BOCC）は、郡担当部署に包括的廃棄物処理計画（A Comprehensive Solid Waste Management Plan）を策定するよう通告しました。1986年、BOCCは、2006年までの目標値として30%のリサイクル率を設定しました。

ノースカロライナ州は、1989年に廃棄物処理法（the Solid Waste Management Act of 1989）を制定し、州内の自治体に廃棄物処理計画の策定を義務づけることになりました。これを受けて、メクレンバーグ郡及び構成自治体は、2000年、2003年、2006年及び2009年の6月に処理計画を提出しています。

2009年の処理計画は、シングルストリームの資源回収システムを提言したことから、翌年の2010年に郡は730万ドルを投じて既存のMRFの改修工事を実施しました。また2000年の処理計画は、事業所に資源回収を義務づける施策の採用を提案し、これが2002年の事業所に板紙とオフィスペーパーの分別回収を義務づける条例[※]の制定につながりました。

※ この条例の正式名称は、リサイクルプログラムに参画するため一般廃棄物から指定した資源を発生源分別することを義務づけるメクレンバーグ郡条例（Mecklenburg County Ordinance to Require Source Separation of Designated Materials from the Municipal solid Waste Stream for the Purpose of Participation in a Recycling Program）で、通称発生源分別条例（the Source Separation Ordinance/SOO）です。

Source: Mecklenburg County Solid Waste Management Plan 2012~2022, pp.1-2-1.3.

2 オフィスペーパーと板紙の分別排出

2000年8月15日、メクレンバーグ郡理事会 (Mecklenburg County Board of County Commissioners/BOCC) は、基準年を1999年とし、2006年の一人あたりの廃棄物削減目標を19%、2010年の目標を23%とする廃棄物処理計画を採択しました。メクレンバーグ郡は、こうした目標値を達成するための対策の一つとして、廃棄物総量の78%を占める事業系廃棄物に着目し、2002年、事業者にはオフィスペーパーと板紙の分別排出を義務づける条例を制定しました。この条例の対象は、収集運搬業者と1週間に16立方ヤード (cubic yard) 以上の廃棄物収集契約を結んでいる事業者です。具体的には、事業者はオフィスペーパーと段ボールを分別して収集運搬業者に引き取ってもらうか、郡内に設置された拠点回収地点に自社搬入することになります。分別排出を行わない事業者は、3回の警告後に50ドル/日の罰金が科せられます。段ボールとオフィスペーパーを廃棄物と混合排出している事業者で、その委託業者 (収集運搬業者) が資源化業者 (許可業者) と契約している場合は、分別排出は免除されます。これ以外に段ボールとオフィスペーパーの分別義務を免除される事業者はつぎのとおりです⁴⁵。

- 混合廃棄物の選別業者 (許可業者) と契約を結んでいる事業者
- オフィスペーパー及び段ボールの排出量が月量500ポンド以下の事業者
- 一時的な場所で事業を行う事業者 (e.g. 露天商、建設現場、イベント会場など)
- 物理的な事情で分別が困難な事業者はその旨申請し、当局がその旨を了解した事業者
- この条例の義務を履行することにより区画条例 (Zoning Ordinance) など規制や規則に違反することになる事業者

2011年にメクレンバーグ郡土地使用及び環境サービス庁 (the Mecklenburg County Land Use and Environmental Service Agency/LUESA) は、分別義務の免除対象事業者の資源回収量の増加を検討・評価するため DSM Environmental 社に実態調査を委託しています。調査の検討項目は、以下のとおりです⁴⁶。

- 条例の対象とする事業者を1週間に8立方ヤードの以上の廃棄物の排出量に下げる。
- 既存の1週間に16立方ヤード以上又は8立方ヤード以上の排出量で対象品目にプラスチックとアルミ容器を加える。
- 古紙の対象品目を「オフィスペーパー」から「ミックスペーパー」に変更する。
- 一時的な場所で事業を行う事業者を条例の対象とする。
- オフィスペーパー及び段ボールの排出量が月量500ポンド以下の免除条件を撤廃する。

DSMの調査報告書は、「廃棄物の排出量を8立方ヤードへの変更」、「オフィスペーパー及び段ボールの排出量の月量500ポンド以下の免状条件の撤廃」、「対象品目としてプラスチック及びアルミ缶の追加」については、資源回収量の増加に寄与するものの、「一時的な場所で事業」については否定的な結論を示しています。現在のところ、こうした調査結果を反映した条例の改正は行われていません。

Box 9 Neighborhood & Business Services, City of Charlotte

シャーロット市の Neighborhood & Business Services は、市庁舎及び事業所の省エネ及びリサイクルの推進を担当する部署です。

庁舎内で発生するオフィスペーパーとシュレッター紙は、同じ収集運搬業者が回収し、MRF に搬入されますが、収集運搬業者との契約は別契約になっています。これは、オフィスペーパーとシュレッター紙は、排出形態が異なるためです。小規模事業所のリサイクルシステムのコーディネートも行っています。たとえば、レストランには、コンポストの原料となる厨芥とその他の廃棄物を分別するよう指導したり、市内13分署 (警察) が排出する廃棄物の分別方法などもアドバイスしています。基本的な指導は、排出状況の確認、回収容器の種類とサイズの選定・設置場所、廃棄物処理業者との契約の見直しの3点です。リサイクルシステムは、コストと環境の両面で評価します。なお、シャーロット市は2050年の目標値として“Zero Waste”を掲げています。

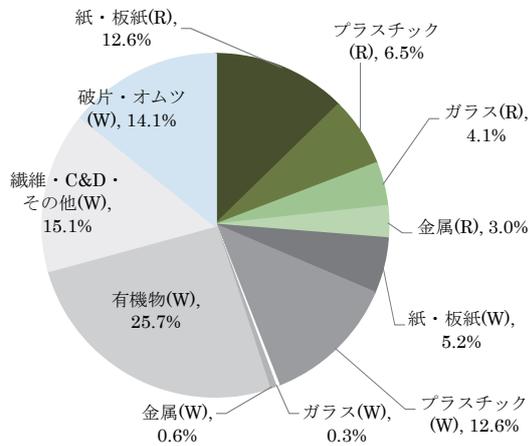
【訪問日】2017年9月7日

⁴⁵ *Ibid.*, p.4-36., Mecklenburg County, Background & Summary of Ordinance. , <https://www.mecknc.gov/LUESA/SolidWaste/BusinessRecycling/Pages/Recycling%20Ordinance.aspx>

⁴⁶ Mecklenburg County, Mecklenburg County Economic and Environmental Impacts of Select Changes to the Source Separation (Recycling) Ordinance, Prepared by DSM Environmental, May 19, 2011, pp.2-3.

3 廃棄物の組成

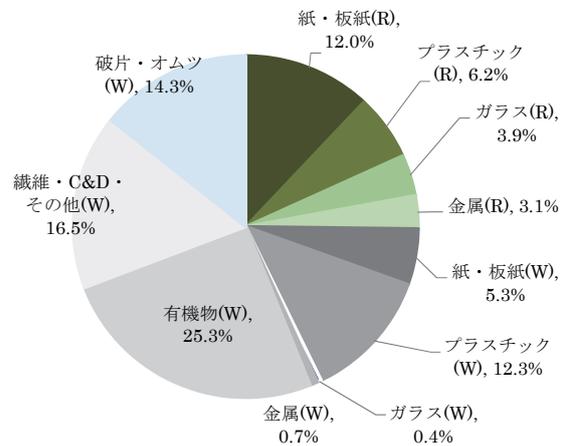
メクレンバーク郡は、資源回収可能性を把握するため、郡全体及び構成自治体の廃棄物組成調査を実施しています⁴⁷。図 4-4 及び図 4-5 は、郡及びシャーロット市の平均組成率を示したものです。緑 4 色がリサイクル可能な紙、板紙、プラスチック、ガラス及び金属で、それ以外は埋立処分される廃棄物の比率です。また図 4-6 及び図 4-7 は、紙・板紙の品目ごとの比率を示したものです。ミックス古紙、板紙及び段ボールの比率が高く、MRF でもこれらの品目が選別・梱包されています。



注: 凡例の R は資源としてリサイクルできる廃棄物、W は埋立処分される廃棄物

Source: Waste Characterization Study

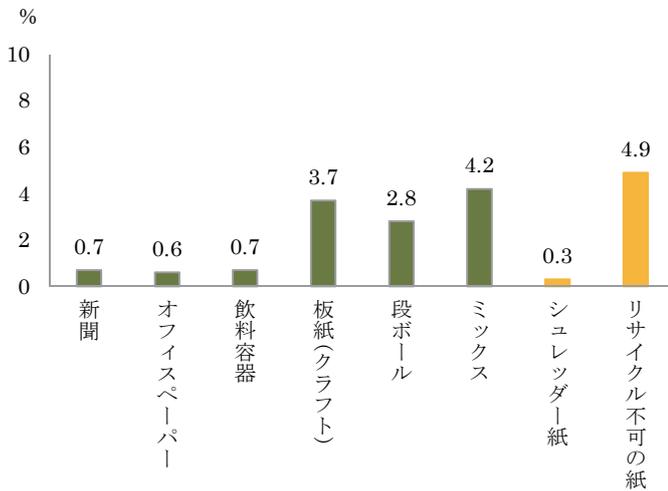
図 4-4 メクレンバーク郡の平均組成比率



注: 凡例の R は資源としてリサイクルできる廃棄物、W は埋立処分される廃棄物

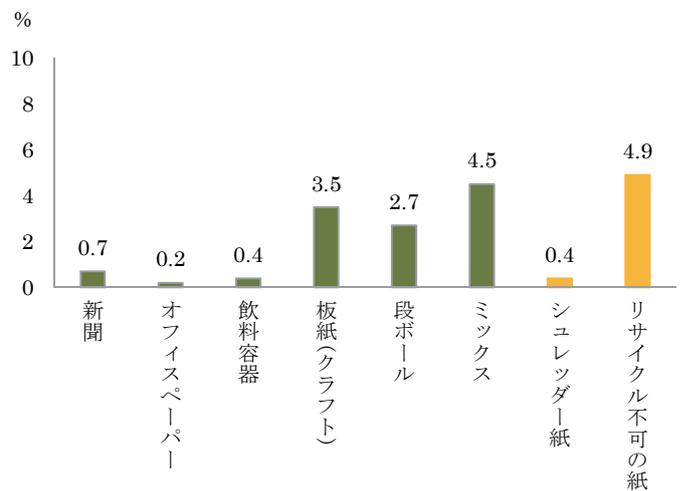
Source: Waste Characterization Study

図 4-5 シャーロット市の平均組成比率



Source: Waste Characterization Study

図 4-6 メクレンバーク郡の紙・板紙の平均組成比率



Source: Waste Characterization Study

図 4-7 シャーロット市の紙・板紙の平均組成比率

⁴⁷ Mecklenburg County, Mecklenburg County, North Carolina Solid Waste Characterization Study Fall 2015, Prepared by Gershman, Brickner & Bratton, Inc., March 9, 2016.

4 シャーロット市の資源回収

シャーロット市の廃棄物処理（収集）及び資源回収プログラムを所管する部署は、Solid Waste Services (SWS) です。シャーロット市が資源回収システムを導入したのは1989年に遡りますが、当初は古紙と容器類のデュアルシステムでした。16ガロンの回収容器を使用しており、今日から見れば小型容器での資源回収でした。

現在のカーブサイド回収は、廃棄物（庭木くず）、資源及び粗大ごみ3区分で、資源回収はシングルストリームです。資源回収と廃棄物収集の容器のサイズは96ガロンで、委託業者のウエストマネジメント社が自動回収車両で回収作業を行っています（図4-8）。容器はロールカート式で、廃棄物が灰色、資源が緑の容器が使用されています。資源回収の対象品目は、紙・板紙、紙製容器包装、ガラスびん（水差しを含む）、スチール缶、アルミ缶、プラスチックボトルとなっており、プラスチック製の袋（レジ袋）と発泡スチロールは対象外で、廃棄物用のカートに投入することになっています。また板紙（段ボール）は、折り畳まずに、細かくちぎってカートに投入します。回収頻度は、廃棄物が毎週、資源が隔週、粗大ごみは予約制です（図4-9）。



図4-8 カーブサイドの自動回収



図4-9 カーブサイドに排出された資源と廃棄物の回収容器



Source: Solid Waste Characterization Study

図4-10 立方ヤードの廃棄物と資源の回収容器

集合住宅は、カーブサイド回収プログラムの対象外とな

っており、事業所と同じように収集運搬業者と独自に契約を結んで資源を回収してもらいます。ただし、ダンプスター（大型の容器）又は圧縮容器（compactor）を使用している集合住宅は、市の資源回収と廃棄物収集の対象となっています。回収頻度は、週1回です。

郡と自治体との合意により、自治体はメトロライナ資源リサイクルセンター（Metrolina Recycling Center）と4つの庭木くずのコンポスト製造施設のうち1ヶ所の使用を義務づけられており⁴⁸、資源回収プログラムで住宅、学校、公共施設、拠点回収地点などから回収される資源は、メトロライナ資源リサイクルセンターに搬入されます。郡は、4ヶ所に有人の資源回収拠点を設置しており、住民は一般廃棄物、資源、家庭系有害廃棄物を持ち込むことができます。また資源のみを対象とした無人の回収拠点を6ヶ所に設置されています。事業所も、有人の資源回収拠点を利用できるほか、郡内120ヶ所に事業所専用の資源回収拠点（8立方ヤードの容器）が設置されています（図4-10）⁴⁹。また、廃棄物はシャーロット・モーター・スピーディー処分場（Charlotte Motor Speedy Landfill）で埋立処分されています⁵⁰。図4-11は、シャーロット市の資源回収の流れを整理したものです。

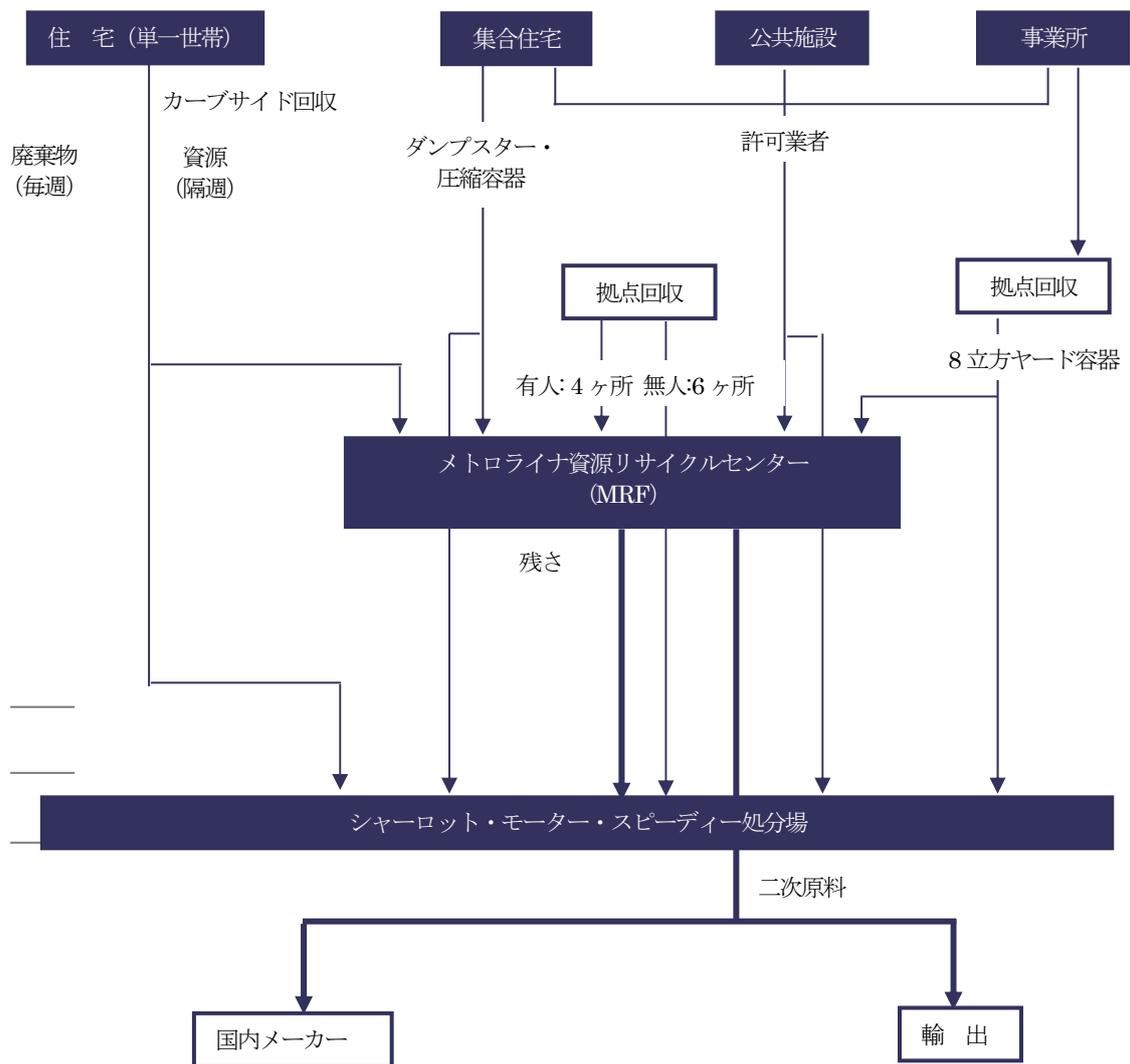


図4-11 シャーロット市の資源回収の流れ

⁴⁸ Mecklenburg County Solid Waste Management Plan, p.1-18.

⁴⁹ *Ibid.*, p.1-13.

⁵⁰ *Ibid.*, p.1-15.

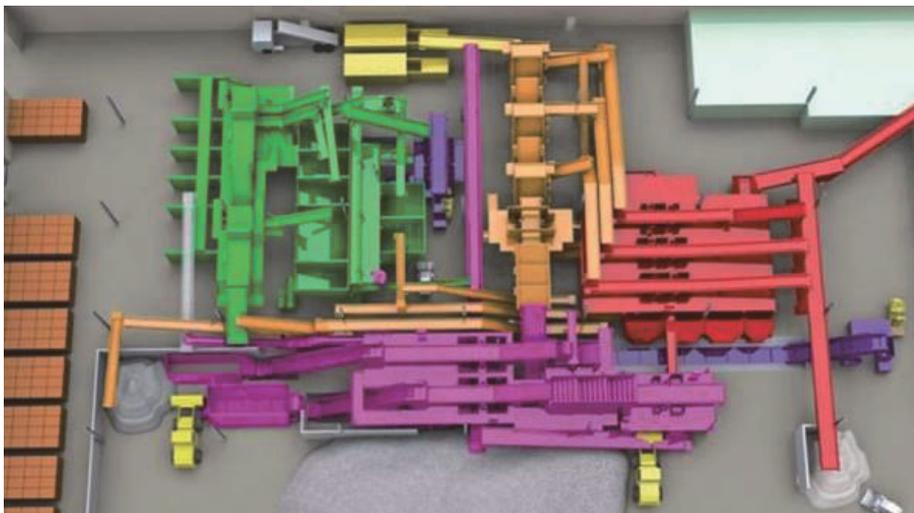
5 メトロライナ資源回収施設 (Metrolina Recycling MRF)

郡内の自治体が資源回収する資源の選別施設であるメトロライナ資源リサイクルセンターは、1995年にメクレンバーグ郡が建設したMRFです。MRFの運営費は、構成自治体の分担金で賄われています。郡はMRFを操業するためCasella Waste Systems, Inc.の子会社であるFCR, Inc.と委託契約を結びました。委託契約の締結後、Casella Waste Systems, Inc.はFCR, Inc.を売却したため、FCR Inc.はRe-Community Recyclingに社名変更されました。これまで委託契約の内容は2回改定されています。1999年に施設内で古紙を原料とするセルロースファイバーを製造するための規定を追加して改定されました。さらに、2009年にはMRFをシングルストリームに対応した工程と設備に改修するため再度改定されています。その後2010年7月1日に回収方法がシングルストリームへ変更されました⁵¹。

2012年にRe-Communityは、選別回収量を増加させるため、ジュースなど飲料用の無菌容器(aseptic container)及び材質が異なる混合プラスチックの回収量を増やすため光学的選別装置を導入しています。この結果、無菌容器と混合プラスチックの回収量が大きく増加しました。また、リサイクル施設は、リサイクル教育担当者が常駐しており、小学生や住民の学習施設となっており、年間約10,000人の見学者を受け入れています⁵²。このMRFは、郡内の自治体が回収する資源に加えて近隣の郡からも受け入れています。さらに事業所が自社搬入する資源と郡内の有人・無人の拠点で回収される資源も選別処理しています。

MRFの操業当初の搬入量は年平均で約2%程度の増加し、FY2006年は約53,000トン、FY2010年には約62,000トンまで増加しています。FY2010年にデュアルシステムからシングルストリームに変更されると、搬入量が約20%増加し、FY2011年には74,000トンを上回り、現在は約100,000トンとなっています⁵³。処理能力は、約25トン/時で、工程で発生する残さ率は13~15%です。従業員数は55名で、運転は2直(6・7時~5・6時の約10時間)で行っています(図4-12)。

家庭系(70%)と事業系(30%)の資源が搬入されていますが、内訳は、大まかに言って重量で60%が古紙でその他(缶・ガラスなど)が40%です。搬入資源の品目は季節性があります。たとえば、新聞は11月頃からクリスマスシーズンに入るので、折込が増えます。MRFで選別処理される古紙は、ミックスペーパーと段ボールです。デュアルシステムからシングルストリームへ移行して新聞の回収量が減少し、現在はミックスペーパーに混ぜてベール梱包されています。ミックスペーパーと段ボールの大半は、輸出されていますが、一部の段ボールは、Sonoco、Georgia Pacific LLC、Hammond Paper Company Ltdなど国内メーカーに搬入されています。



紫の区域

前選別と鉄・ガラス選別ライン

緑の区域

プラスチック、アルミニウム、無菌処理容器の選別とベール梱包の区域

オレンジの区域

紙・板紙の選別と容器類を転送する区域

黄色区域

残さの収集区域

赤の区域

紙の選別区域

Source: www.mecknc.gov/LUESA/SOER/Documents/MRF

図4-12 Metrolina Recycling Center MRF

⁵¹ *Ibid.*, pp.4-59-61.

⁵² *Ibid.*

⁵³ *Ibid.*

Box 10 Compost Central and West Mecklenburg Recycling Center

メクレンバーグ郡は、16年間シャーロットダグラス空港の敷地内でコンポスト製造施設を運営していましたが、2014年に空港施設の拡張工事のため2年以内に立ち退くよう郡の固形廃棄物部 (Solid Waste Division) に通知がありました。このため郡は、新たな土地を購入し、廃棄物と資源の回収拠点とコンポスト製造を兼ねた施設を建設することになりました。それが今年4月にオープンした West Mecklenburg Recycling Center です。敷地面積は50エーカーに及びます。ここでは、資源回収システムの対象になっていない家庭系有害廃棄物や電子・電気機器などを受け入れる一方、庭木くずを原料にコンポストを製造しています。持ち込み料金は、資源は無料で、庭木くずや建設廃材などは有料となっています。コンポスト製造用の庭木くずの破砕機が3台設置されており、4種類のサイズに破砕されます。

コンポスト製造の大きな課題の一つは、住民が庭木くずを持ち込む際に使用するプラスチック袋です。コンポストの製造工程で、このプラスチック袋を完全に除去することができないため、コンポストの品質が低下します。実際、購入者からプラスチックの混入に関する苦情が寄せられています。郡は、この施設の利用者にプラスチック袋を使用しないように周知を継続していますが、解決には至っていません。

庭木くずの破砕機 (Foxhole facility)



Source: <https://www.mecknc.gov/LUESA/SOER2016/Pages/Waste.aspx>

Foxhole Drop-off Center



Source: Waste Characterization Study

【訪問日】2017年9月7日

終章

この10年間に米国の紙・板紙の消費動向は大きく変化しています。デジタル化の進展により、新聞や雑誌など消費量は減少する一方、商品の流通に使用される板紙や段ボールは増加傾向にあると言われています。こうした使用動向を反映して紙の生産量は、この10年間で約30%減少しています。これに対し板紙は、増加傾向で推移しています。事業所や家庭で使用される紙・板紙は、全米各地で導入されている資源回収システムを通じて回収されて、国内利用又は輸出されています。全米の紙・板紙の回収量は、約4,700万トンで、この内60%が国内消費、40%が輸出という需給の構図です。

発生源は、大きく単一世帯、集合住宅、事業所の3つに分類されますが、デュアルストリーム又はシングルストリームで回収される資源は、MRFに搬入されて商品化されます。従って、米国の資源回収システムは、資源の収集運搬（回収）とMRFでの選別で構成されており、MRFの選別能力が資源回収の重要な要素となっています。

全米で、単一世帯が排出する廃棄物の資源回収システムが整備され始めたのは、1980代のことです。資源回収は、カーブサイド回収とそれを補完する拠点回収を基本としています。当初は、排出者が品目ごとに発生源別をして、自治体が回収するシステムが主流でしたが、紙・板紙、ガラスびん、缶、プラスチックなどを一つ容器に投入して回収するシングルストリームを採用する自治体が増加し、今日では主流の回収方法となっています。一部の自治体ではデュアルストリームが採用されています。事業所や集合住宅が排出する廃棄物の資源回収は、廃棄物処理業者（許可業者）やブローカーと契約を結んで排出する方法が一般的です。段ボールなどを大量に排出するスーパーやショッピングモールなどは、品目ごとに回収される場合やシングルストリームで回収される場合もあり、特に少量排出事業所の実態は明らかになっていないのが現状です。集合住宅の資源回収は、課題の一つにあげられています。地域によっては、施設の所有者に資源回収を義務づけている自治体もみられますが、大半は任意参加で回収率は低いのが現状です。集合住宅の資源回収の実態や問題点については、さらに調査が必要な領域です。

資源リサイクル施策では、転換率という指標が使用されています。転換率は、廃棄物の排出量に対する埋立処分量の削減率ことで、リサイクル率とは異なります。自治体によって、その算出方法が異なり、焼却エネルギー回収や埋立処分場の覆土利用などを転換率の算出に含めている地域もあります。資源リサイクルのプロセスでは、廃棄物は3つの工程で発生しますが、自治体によっては回収段階のみの発生量で算出しており、転換率算出の課題の一つにあげられています。なお、ワシントンDC及びメクレンバーグ郡（シャーロット市）は一人あたりの埋立処分量の削減率を転換率としています。

米国の行政制度は、連邦、州、郡、自治体の4層構造です。連邦政府の廃棄物処理及び資源リサイクルへの関与は限定的で、連邦の廃棄物処理の規制法であるRCRAは、有害廃棄物を中心とした廃棄物の適正処理を重視した内容で、資源リサイクルに関連した規定は見られません。資源リサイクルについては、調査研究、基準作成、助言、統計、プログラム開発、助成などがEPAの主な業務内容です。実際の廃棄物処理及び資源リサイクルの規制や事業は、州、郡、自治体の責務となっています。州、郡及び自治体の役割分担は、地域によって異なりますが、基本的には州政府は州法の制定や政策、あるいは施設の許認可などを通じて廃棄物処理や資源リサイクル事業を規制します。郡や自治体は、廃棄物処理計画を策定し、施設の管理・運営、収集運搬（カーブサイド）など廃棄物処理や資源リサイクルの実務に関与します。ワシントンDCは、連邦の直轄区域でどの州にも属していません。ワシントンDC政府は、独自に法規制を制定し、資源リサイクル施策を実施しています。

報告書で事例として紹介したワシントンDC及びシャーロット市（メクレンバーグ郡）の資源回収システムは、文献調査及び訪問調査で入手した情報に基づいています。ワシントンDCは、1980年代には資源のカーブサイド回収システムを導入していますが、本格的に資源回収に取り組み始めたのは、2011年のことです。2011年以降、「ビジョンの公表」、「法律の整備」、「計画の策定」、そして「専門部署の設置」と体制が整備されています。現状の転換率は、全国平均を下回っていますが、2032年の目標として転換率80%を設定しています。ワシントンDC域内には回収資源を選別するMRFが立地していないため、中継地点（transfer station）を経由して、隣接するメリーランド州及びヴァージニア州のMRFに搬入されています。中継地点は、住民や事業所が廃棄物や資源を持ち込む拠点回収施設でもあります。

シャーロット市はメクレンバーグ郡に属しており、廃棄物処理と資源リサイクルは郡の計画として実施されて

います。郡の廃棄物処理計画（2012）は、基準年を FY1998 年とする FY2022 年の目標値として年間一人あたりの埋立処分量を 0.82kg、削減率を 58%とする目標値を設定しています。シャーロット市が、1989 年に単一帯の資源回収を導入した当初はデュアルストリームでしたが、回収量を増加するため 2010 年にシングルストリームに変更されて現在に至っています。また住民や事業所は郡が保有・管理する回収拠点に持ち込むことができます。同市は事業系の資源回収施策として 2002 年に事業者にはオフィスペーパーと板紙の分別排出を義務づける条例を制定しています。米国では事業者には紙・板紙、缶、プラスチックなどを含めた資源を対象とした資源回収を義務づけている自治体は他にもみられますが⁵⁴、紙・板紙のみを対象とした条例は同市の施策の特徴の一つにあげられます。MRF で選別されて紙・板紙は、段ボールとミックス古紙の 2 区分にベール梱包されます。当初は「新聞」を加えた 3 区分でしたが、近年の紙・板紙の生産動向を反映した区分と考えられます。

こうした米国の資源回収システムが古紙の需給に及ぼす影響を明らかにすることが本調査の最終目的です。この調査目的に向けて、今後の調査内容はつぎのとおりです。

紙・板紙の消費動向

紙・板紙の消費量が増加すると、リサイクルされる古紙は資源システムに乗って回収されます。紙の消費量は今後も減少傾向で推移すると推測されますが、板紙についてはどの程度の増加が予測されるのかを把握する必要があります。特に e コマース市場は急速に拡大していることから、この分野での段ボールなど梱包材の消費量は増加すると推測されますが、e コマース市場の拡大の影響により縮小する市場もあります。こうした拡大市場と縮小市場の動向踏まえて板紙の需給の方向性を確認することが重要になります。

古紙の回収量と品質

米国の資源回収の実績は州によって大きく異なります。西部のワシントン州、オレゴン州、カリフォルニア州、東部ではニュージャージー州、バーモント州、ニューヨーク州、南部ではノースカロライナ州などが資源リサイクルに積極的です。これらの州の自治体の大半はシングルストリームを採用していますが、デュアルストリームを導入している自治体もみられます。全米レベルの紙・板紙の回収量は、EPA などの統計資料を参考にすることになりますが、資源リサイクルに積極的な自治体の資源リサイクル施策、回収システム、回収量の増減、品質などの情報を通じて古紙回収の姿を把握する必要があります。

シングルストリームが主流の米国では、回収資源は MRF での選別を経て商品化されます。シングルストリームの短所として、古紙の品質が懸念されており、中国の未選別のミックス古紙の輸入禁止の動きを踏まえると埋立処分される古紙が増加する可能性も否定できません。

古紙の消費動向

米国の古紙は、6 割が国内消費で 4 割が海外消費（輸出）という構図です。将来的に古紙回収量が増加する場合、こうした構図に及ぼす影響を整理し、日本の需給との関連性を探ることが最終的な調査目的につながります。特に、今年 7 月に中国政府が公表した古紙の輸入規制の動向は無視できない影響要因となります。再生資源の輸出は米国にとって大きな市場であることから、AF&PA や ISRI などリサイクル業界は、非公式ではあるものの連携して対応するとともに、BIR などヨーロッパ諸国の業界とも頻繁に情報交換を行っています。

⁵⁴ Mecklenburg County Economic and Environmental Impacts of Select Changes to the Source Separation (Recycling) Ordinance, pp.37-42.

資料 1 資源回収量と搬入先～ワシントン DC～

拠点（パブリックスペース）の事業系廃棄物と資源の回収量と回収率（2016）

拠点	回収量（トン）		合計（トン）	回収率（%）
	資源	廃棄物		
Downtown	928	3,245	4,173	29
Golden Triangle	243	510	753	48
Capitol Hill	84	600	684	14
Mount Vernon	103	1,252	1,355	8
Adams Morgan	88	195	283	45
NOMA	50	600	650	8
Capitol Riverfront	16	291	307	5
Anacostia	117	782	899	15
SW	13	30	43	42
合計	n/a	n/a	n/a	n/a

Source: Solid Waste Diversion Progress Report

ワシントン DC の中継基地からの廃棄物・資源の搬入先（2016）

施設名称	施設種類	搬入量（トン）	所在地（州）
King George Landfill	埋立	20,303.28	ヴァージニア
Middle Peninsula Landfill	埋立	81,466.68	ヴァージニア
King & Queen Landfill	埋立	503.62	ヴァージニア
I-95 Landfill Complex & Energy/Resource Recovery facility	焼却エネルギー回収	195,458.17	ヴァージニア
Joseph Smith & Sons, Inc.	リサイクル	135.77	メリーランド
WM Recycle America, LLC	リサイクル	31,779.05	メリーランド
ACME Biomass Reduction Inc.	コンポスト	5,421.00	メリーランド
Republic Services Old Dominion Care Landfill	埋立	122,211.43	ヴァージニア
Republic services 623 Landfill	埋立	48.28	ヴァージニア
Crinc Prince George Universal Recycling	リサイクル	273.47	メリーランド
WM Northern Virginia Recycling Facility	リサイクル	1,271.21	ヴァージニア
Prince George's county Yard Waste Composting Facility	コンポスト	248.74	メリーランド
DGS-Shredded Paper Contract Hauled by NexCut	リサイクル	296.00	メリーランド
HHW hauled by Care Environmental	焼却エネルギー回収	24.17	ニュージャージー
United States Penitentiary Lewisburg (E-Waste hauled by Unicorn)	リサイクル	140.71	ペンシルバニア
DPW Shredded Paper contract hauled by NexCut	リサイクル	162.20	メリーランド
Community Composting Facility	コンポスト	60.00	複数の地域
合計		459,803.78	

Source: Solid Waste Diversion Progress Report

資料 2 MRF ファクトシート

項目	Prince George's County Recycling	Metrolina Recycling Center
所有者	Prince George's County	Mecklenburg County
運転者	Maryland Environmental Service	Re-Community
処理能力 (公称)	600 t/d	280 t/d
処理量	243 t/d	240 t/d
	62,000 t/y	75,226 t/y
	35 t/h	25 t/h
操業開始年	1993 年	1995 年
残さ率	13%	10%
家庭系比率	75%	94%
事業系比率	25%	6%
シングルストリーム比率	100%	80%
デュアルストリーム比率	0%	20%
シングルストリーム開始年	2007 年	2010 年
設備		
コンベアライン	●	●
空気コンベア		●
貯蔵コンベア	●	●
ベーター	●	●
磁選機	●	●
渦電流	●	●
トロンメル		●
ディスクスクリーン	●	●
振動ふるい機		●
空気分級機		●
その他選別ライン	●	●
粉砕機		●
穿孔機	●	
その他設備	●※	
選別システムライン	●	●
光学的選別機	●	●
無菌処理容器用の選別機能		●
プラスチック用選別機能	●	●

※ガラス破砕機

Source: Government Associates, Inc.

資料3 事業所の資源回収

本文では、メクレンバーグ郡の資源回収施策の一つとして、事業者に段ボールとオフィスペーパーの回収を義務づける条例を紹介しましたが、米国の他の地域でも条例を制定し事業者に資源回収を義務づけている自治体等があります。ここでは、そうした4自治体の事例を紹介します⁵⁵。

ケンブリッジ市 (City of Cambridge, MA) 人口 110,651 人 (2016 年 US Census Bureau 推計)

【背景】

1991 年、ケンブリッジ市議会は住居用及び商業用ビルの所有者及びテナントにリサイクルプログラムの実施を義務づける強制リサイクル条例 (Mandatory Recycling Ordinance) を制定しました。

【規制対象及び履行義務】

この条例の規制対象は、ケンブリッジ市内のすべてのビルの所有者とテナントです。建築物の敷地内で発生する廃棄物の重量で 5%以上の資源を回収することを義務づけられます。事業者及び家主 (landlord) はケンブリッジ公共事業部 (DPW) のコミッショナーに資源化計画を提出しなければなりません。

この条例に違反した商業施設には行政罰 (Cambridge Municipal Code Section 8.24.070(J)) が科せられます。

【資源回収の対象品目】

- 新聞・雑誌・段ボール
- オフィスペーパー・ミックスペーパー
- ガラスびん (透明、緑及び茶)
- 廃油
- 金属くず
- アスファルト舗装材、煉瓦及びコンクリート
- 上記に加えてマサチューセッツ州の埋立禁止の対象となっている品目
- スチール缶・アルミニウム缶
- 庭木くず・落ち葉
- 蓄電池・鉛電池
- 木くず
- ブラウン管
- タイヤ

ポートランド市 (City of Portland, OR) 人口 639,863 人 (2016 年 US Census Bureau 推計)

【背景】

ポートランド市の廃棄物収集運搬業者は、許可要件として事業所に資源回収サービスを提供することを義務づけられています。同市の事業系廃棄物の資源回収にはフランチャイズ方式は採用されておらず、事業者は許可業者から業者を選定し、個別に回収料金等を交渉することになっています。

※単一世帯のカーブサイド回収では、フランチャイズ方式が採用されています。

【規制対象及び履行義務】

事業系廃棄物の収集運搬業者は、同市の持続可能な開発部 (Office of Sustainable Development) から事業系廃棄物の収集運搬許可を取得することを義務づけられています。事業系廃棄物の許可業者は、顧客に資源回収サービスを提供しなければなりません。また事業者は、廃棄物の 50%以上のリサイクル (資源回収) を義務づけられています。

無許可の廃棄物収集運搬は条例違反となり、500 ドルの罰金が科せられます。また許可業者が資源回収システムを提供しなかった場合も、500 ドルの罰金が科せられます。50,000 ドル以上の建設工事 (解体工事も含む) を行う建設会社は、工事現場での資源回収を義務づけられています。また建設会社は、資源回収計画 (市の様式) を提出しなければならず、未提出の場合は 500 ドルの罰金が科せられます。

⁵⁵ Mecklenburg County, Mecklenburg County Economic and Environmental Impacts of Select Changes to the Source Separation (Recycling) Ordinance, Prepared by DSM Environmental, May 19, 2011, pp.37-41.

【資源回収の対象品目】

- エアゾール缶
- 飲料容器（無菌容器）
- ゲーブルトップ容器（箱型紙容器）
- ガラスびん及びジャー
- プラスチック容器（牛乳用ジャグを含む）
- 電話帳
- アルミニウム
- 新聞・雑誌・段ボール・クラフト紙
- オフィスペーパーなど紙類全般
- 金属（鉄・非鉄金属）
- スチール缶
- 庭木くず

ゲインズビル（City of Gainesville, FL）人口 131,591 人（2016 年 US Census Bureau 推計）

【背景】

ゲインズビル市は、市内のすべての事業系廃棄物及び建設廃材を排出する事業者には資源回収を義務づけています。また事業系廃棄物の収集運搬業者（フランチャイズ方式）は資源回収登録書（registration certificate）を取得しなければなりません。

【規制対象及び履行義務】

板紙、新聞、オフィスペーパー、ジャンクメール（雑がみ）、シュレッターした紙、金属缶、ガラスびん・ジャー、プラスチックボトル、ジャグ、チューブの発生量が、事業系廃棄物の 15%以上を占める事業者は、これらの品目を資源回収しなければなりません。

リサイクル業者は登録が義務づけられています。市は事業系廃棄物の収集運搬業者に登録証を発行します。収集運搬業者は、フロリダ州環境保護局、ゲインズビル市など当局が認可した素材ブローカーに回収資源を搬入しなければなりません。

事業系廃棄物及び建設廃材の排出者は、資源回収を義務づけられています。これらの廃棄物の排出事業者は、契約した収集運搬業者が登録業者であることを証明できるようにしなければなりません。事業者及び収集運搬業者の履行義務違反は、課徴金の対象になります。

【資源回収の対象品目】

- 段ボール及びボール紙
- オフィスペーパー
- ガラスびん及びジャー
- プラスチックボトル・ジャグ・ジャー及びチューブ（#1 及び #7）
- 新聞
- ジャンクメール（シュレッターした紙を含む）
- 金属缶

チッテンデン郡（Chittenden County Solid Waste District, VT）人口 161,531 人（2016 年 US Census Bureau 推計）

【背景】

Chittenden Solid Waste District（CSWD）は、バーリントン周辺の 18 自治体で構成しています。チッテンデン郡の条例は、事業者には資源回収を義務づけています。

【規制対象及び履行義務】

事業者は廃棄物収集運搬業者と契約を結んで資源を回収し、郡の MRF に搬入するか、拠点回収センターに搬入しなければなりません。事業系廃棄物の収集運搬業者は、廃棄物のみの収集運搬業務を行うことはできず、顧客に最低週 1 回の資源回収サービスを提供することを義務づけられています。

条例違反は、500 ドルの罰金が科せられます。また違反を継続した場合は、1 日につき 100 ドルが課せられます。

【資源回収の対象品目】

- ガラスボルト及びジャー（食品・飲料容器のみ）
- #1～#7 のプラスチック容器包装（レジ袋・発泡スチロールを除く）
- 金属の食品及び飲料缶及びアルミニウム
- ミックスペーパー

資料 4 中国の輸入禁止をめぐる動向

2017年7月18日、中国は世界貿易機関（World Trade Organization, WTO）に一部の廃棄物の輸入を禁止する措置を通告しました。その目的は、国内の環境保全と人の健康を保護するためとしています。この輸入禁止措置の対象となる品目の一つに未選別のミックス古紙（Unsorted waste paper）が含まれています。

1 背景

中国の廃棄物基本法は、1995年に制定（1996年施行）された「固形廃棄物環境汚染防止法」（固体法）⁵⁶です。固体法の第25条は、廃棄物の輸入について規定しており、輸入廃棄物は環境保全規制基準を満たし、質量監督検査免疫部門の検査に合格しなければならないとしています。この固体法に基づいて13品目を対象とした輸入廃棄物の環境保全規制基準（規制基準）が、1996年に制定されています。その後この規制基準は2005年に改定されています。規制基準は、大きく放射性物質の汚染規制と異物の混入規制に分けられ、それぞれについて基準値が設定されています（表参1）⁵⁷。

表参1 輸入廃棄物の環境保全規制基準

区分		基準値
放射性廃棄物		廃棄物表面(300cm ²)の α と β による汚染レベル 最大レベルの平均値: α 値:0.04Bq/cm ² 、 β 値:0.4Bq/cm ²
異物混入	有害廃棄物	0.01%
	固形廃棄物	廃棄物特性により、0.5%、1%、1.5%、2%

Source: 原料に使用できる個体廃棄物の輸入に関する環境保全規制基準（意見募集案）説明資料

こうした規制を背景に、中国は2013年に「グリーン・フェンス（Green Fence）」と称するプログラムを実施し、通関検査を強化しています。この通関検査の強化は、密輸の取締りを目的としたものですが、資源物を含む廃棄物も対象となっています。同じ趣旨で2017年には、プログラムの名称を「ナショナル・ソード（National Sword）」に改名し、輸入許可書の徹底、名義貸しの禁止、コンテナの全量検査、輸入加工業者の査察・摘発などが実施されています。通関検査では、未選別のミックス古紙の異物混入量の1.5%以下という基準値が適用されています。

2 廃棄物輸入禁止と制限に至る経緯

2017年4月18日、中央全面深化改革リーダー小組の第34次会議は、「輸入廃棄物の入境禁止と廃棄物管理制度の改革実施案」（改革実施案）を審議し、採択しました。改革実施案は、業種別・種類別に廃棄物輸入禁止スケジュールを作成し、輸入対象廃棄物の管理目録を整理し、それを運用することで輸入廃棄物の種類と量を大幅に削減することを目的としています。2017年5月3日に、この改革実施案を具体化するため、中国環境科学院土壤・固形廃棄物研究所（廃棄物研究所）に環境保全規則基準の策定作業を委託し、基準の改定作業が進められました⁵⁸。

2017年7月27日、国務院（内閣）弁公庁は、「固形廃棄物の輸入禁止及び固形廃棄物輸入管理制度改革実施計画」（実施計画）を公表しました。実施計画は、環境への影響が大きく、人の健康に影響を及ぼす廃棄物の輸入を2017年12月末に全面禁止し、2019年までに廃棄物輸入リストを整理し、国内の資源回収で代替可能な廃棄物の輸入を段階的に削減させるとしています。また輸入依存度を軽減するため、国内の資源回収量を2015年の2億4,600万トンから2020年には3億5,000万トンとする目標値を設定しています⁵⁹。

こうして経過を経て、2017年8月16日、環境保健部、商務部、国家発展改革委員会、税関総署、国家質検総局の5部門が、新規輸入廃棄物管理リスト（管理リスト）を公表しています。管理リストは、「輸入禁止廃棄物

⁵⁶ 固体法は2014年に大幅改正（2015年施行）されています。

⁵⁷ 環境保健部国家質量監督検査免疫部門「中華人民起用倭国国家標準原料に使用できる個体廃棄物の輸入に関する環境保全規制基準～古紙又は板紙～」, 標準編成組「原料に使用できる個体廃棄物の輸入に関する環境保全規制基準（GB16487.1～13-2005）（意見募集案）説明資料」2017年8月（仮訳）。

⁵⁸ *Ibid.*

⁵⁹ JETRO「資源ごみの輸入禁止へ、環境への悪影響を配慮」『世界のビジネスニュース』（通商広報）, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2017/09/847f1987f55e4fab.html>

リスト」、「輸入制限再利用可能廃棄物リスト」、「輸入非制限再利用可能リスト」の3段階の規制基準となっています。「輸入禁止廃棄物リスト」の対象廃棄物は、4種類・24品目で、これに未選別のミックス古紙が含まれています⁶⁰。

3 輸入禁止と制限対象となる古紙

輸入禁止対象となる古紙（基準）は以下のとおりです。

(1) 放射性物質で汚染された古紙

- ① 放射性廃棄物が混入した廃棄物
- ② 古紙（包装紙を含む）のエックス線検査（γ線）は輸入港の所在地において天然に存在するバックグラウンド放射値+0.25 μ Gy/hを超えないこと。
- ③ 木くずの表面α, β放射線汚染レベルが表面の300cm²での最大レベルの平均値がαは0.04Bq/cm²、βは0.4Bq/cm²を超えないこと。
- ④ 木くず中の放射線スクレイン活性度が制限値より低いこと（現行基準と同様）。

(2) 廃棄爆弾、砲弾等の爆発性武器弾薬が混入した古紙

(3) 未選別のミックス古紙（4707900090）

(4) 総重量の0.01%を超える以下の異物が混入したもの

- ① 燃焼又は部分的に燃焼した古紙及び消火剤で汚染された古紙
- ② 密閉容器
- ③ 腐食性、毒性、発火性及び反応性のうち一つ又は一つ以上の有害特性が認められる危険廃棄物
- ④ 「国家有害廃棄物リスト」に掲載されている廃棄物

(5) 総重量の0.3%を超える以下の異物が混入したもの

木くず	金属	ガラス
プラスチック	ゴム	吸着剤
壁紙	蝋を塗った紙	蝋に浸した紙
油に浸した紙	パラフィン紙	アスファルト防湿紙
アルミプラスチックの複合包装材	ステッカー紙	感熱紙
カーボン紙	ノーカーボン紙	未選別ミックス古紙

輸入制限対象となる古紙は以下のとおりです（表参2）。

表参2 輸入制限対象となる古紙（基準）

税関商品番号	固形廃棄物の名称
4707100000	さらしていないクラフト紙又はクラフト板紙及びコルゲート加工をした紙又は板紙
4707200000	さらした化学木材パルプから製造した紙又は板紙（全体を無着色したものを除く）
4707300000	機械パルプから製造した紙又は板紙（例えば、新聞、雑誌、その他これらに類する印刷物）

Source: 原料に使用することができる固形廃棄物の輸入に関する環境保全基準～古紙又は板紙～（仮訳）

⁶⁰ 環境保護部弁公庁「『輸入廃棄物管理目録』（2017年）の広告に関して」公告2017年第39号、2017年8月16日（仮訳）。

NOTIFICATION

The following notification is being circulated in accordance with Article 10.6

1. Notifying Member: CHINA If applicable, name of local government involved (Article 3.2 and 7.2):
2. Agency responsible: Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China Name and address (including telephone and fax numbers, email and website addresses, if available) of agency or authority designated to handle comments regarding the notification shall be indicated if different from above:
3. Notified under Article 2.9.2 [], 2.10.1 [X], 5.6.2 [], 5.7.1 [], other:
4. Products covered (HS or CCCN where applicable, otherwise national tariff heading-ICS numbers may be provided in addition, where applicable): HS: Plastic waste from living sources: 3915100000; 3915200000; 3915300000; 3915901000; 3915909000; Vanadium slag: 2619000021; 2619000029; 2620999011; 2620999019; Unsorted waste paper: 4707900090; Waste textile materials: 5103109090; 5103209090; 5103300090; 5104009090; 5202100000; 5202910000; 5202990000; 5505100000; 5505200000; 6310100010; 6310900010. Slag, dross (other than granulated slag), scalings and other waste from the manufacture of iron or steel. (HS 2619), Ash and residues (other than from the manufacture of iron or steel), containing arsenic, metals or their compounds. (HS 2620), Waste, parings and scrap, of plastics. (HS 3915), Waste of wool or of fine or coarse animal hair, including yarn waste but excluding garnetted stock. (HS 5103), Garnetted stock of wool or of fine or coarse animal hair. (HS 5104), Cotton waste (including yarn waste and garnetted stock). (HS 5202), Waste (including noils, yarn waste and garnetted stock) of man-made fibres. (HS 5505), Used or new rags, scrap twine, cordage, rope and cables and worn out articles of twine, cordage, rope or cables, of textile materials. (HS 6310), - Other, including unsorted waste and scrap (HS 470790).
5. Title, number of pages and language(s) of the notified document: Catalogue of Solid Wastes Forbidden to Import into China by the End of 2017 (4 classes, 24 kinds) (2 page(s), in Chinese)
6. Description of content: By the end of 2017, China will forbid the import of 4 classes, 24 kinds of solid wastes, including plastics waste from living sources, vanadium slag, unsorted waste paper and waste textile materials.

G/TBT/N/CHN/1211

- 2 -

7. Objective and rationale, including the nature of urgent problems where applicable: The reasons for urgent measure: According to the Special Actions of Strengthening the Supervision and Strictly Striking of Illegal "Foreign Garbage" by the General Administration of Customs of China, Ministry of Environmental Protection of China, Ministry of Public Security of China and General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of China, as well as the Special Actions of Striking of the Illegal Actions of Imported Solid Waste Processing and Utilizing Sectors by Ministry of Environmental Protection of China, we found that large amounts of dirty wastes or even hazardous wastes are mixed in the solid waste that can be used as raw materials. This polluted China's environment seriously. To protect China's environmental interests and people's health, we urgently adjust the imported solid wastes list, and forbid the import of solid wastes that are highly polluted. Protection of human health or safety; Protection of animal or plant life or health; Protection of the environment.
8. Relevant documents: -
9. Proposed date of adoption: To be determined Proposed date of entry into force: September 2017
10. Final date for comments: 20 July 2017
11. Texts available from: National enquiry point [X] or address, telephone and fax numbers and email and website addresses, if available, of other body: WTO/TBT National Notification and Enquiry Center of the People's Republic of China Tel.: +86 10/84603889 /84603950 Fax: +86 10 84603811 E-mail: tbt@aqsiq.gov.cn https://members.wto.org/crnattachments/2017/TBT/CHN/17_3218_00_x.pdf

用語

- カーブサイドコレクション Curbside Collection

カーブサイドは車道の縁石側のことで、住民がそこに廃棄物や資源を入れた容器を排出し、収集運搬車両がそれを回収（収集）する方式をカーブサイドコレクションと呼んでいます。カーブサイドコレクションによる回収は、一軒ごとに行いますので、戸別回収と同じ意味です。本報告書では、「カーブサイド回収」としています。

- 公共事業部 Department of Public Works/DPW

米国の自治体の中には、環境や清掃を所管する部署ではなく、公共事業を所管する部署が廃棄物業務を行う自治体があります。シカゴ市など公共事業部の重要な業務の一つに除雪作業があります。

- 混合廃棄物処理施設 Mixed Waste Processing Facility/MWPF

MWPFは、収集した廃棄物から紙・板紙、びん、缶、PETなどの資源を選別する施設です。厨芥と混ざって収集されるためシングルストリームと比べて異物の混入量が多く、資源回収量も少なく、品質も悪いと言われています。カリフォルニア州に多く設置されています。Dirty MRFとも呼ばれています。

- 資源回収施設 Material Recovery Facility/MRF

MRFは、資源の選別センターのことです。MRFは立体構造で、1~2kmの選別工程が組まれています。近年、光学的選別（optical sorting）など技術開発によって選別の精度と改善されており、資源回収量は増加してきています。

- 資源保全回収法 Resource Conservation and Recovery Act/RCRA

RCRAは、1976年に制定された米国の廃棄物の基本法です。廃棄物を有害廃棄物（サブタイトルC）と固形廃棄物（サブタイトルD）に分類し、有害廃棄物以外を固形廃棄物と定義しています。1984年には、有害廃棄物に特化した改正（Hazardous Solid Waste Amendment/HSWA）がされています。

- シングルストリーム Single Stream

シングルストリームは、紙・板紙、びん、缶、プラスチックなどを一つの容器に投入して回収する方法のことです。Comingled（混合）とも呼ばれています。

- スチュワードシップ Stewardship

スチュワードシップは、拡大事業者責任に近い概念で、たとえば事業者が生産する製品のリサイクラビリティ、有害物質の使用量の削減、製品の自主回収などが含まれます。

- デュアルシステム Dual System

デュアルシステムは、資源を2区分して回収する方法です。「容器類と紙・板紙」（ニューヨーク市）、「ガラスと他の資源」（ポートランド市）の一般的です。

- ドロップ・オフ Drop off

住民や事業所が廃棄物や資源を持ち込む拠点回収のことです。大規模なドロップ・オフは、焼却工場に敷地内や中継基地などに設置されており、有人の場合が多いです。

- ビン（回収容器） Bin

回収容器のことで、大型（96ガロン）のロールカート付のビンが普及しています。運転手のみの収集運搬車両が、カーブサイドの排出されたアームで自動回収する仕様が普及しています。

- 米国環境保護庁 US Environmental Protection Agency/EPA

1970年にニクソン大統領が行政命令（大統領令）を発令して設置した環境全般を所管する行政機関です。廃棄物は、廃棄物及び緊急対策局（Office of Solid Waste and Emergency Response）が所管しています。

- ユーザーチャージ PAYT

廃棄物収集の有料制（ユーザーチャージ）の一種で、排出量に応じて料金を負担する方法（Pay-As-You-Throw/PAYT）を採用する自治体があります。具体的には、容器のサイズによって負担額が変わります。

主要参考文献

第 I 編

- *BioCycle* “The State of Garbage in America,” October 2010.
- Burns & McDonnell, Mixed Waste Processing Economic and Policy Study, Submitted to: American Forest & Paper Association, September 6, 2015.
- Calvin Lakhan, A Comparison of Single and Multi-Stream Recycling Systems in Ontario, Canada, Resources 2015, 4.
- CalRecycle, California’s New Goal: 75% Recycling, May 9, 2012.
- CaRecycle, History of California Waste Law, , <http://www.calrecycle.ca.gov/laws/Legislation/CalHist/>.
- CalRecycle, State of Recycling in California Updated 2016, February 2016.
- Gershman, Brickner & Bratton, Inc., The Evolution of Mixed Waste Processing Facilities 1970 – Today, Prepared for: The American Chemistry Council, June 2015.
- Cole Rosengren, Brief, November 7, 2016.
- Congress of the United States, Office of Technology Assessment, Facing America’s Trash: What Next for Municipal Solid Waste, Washington, DC: U.S. Printing Office, October 1989.
- Container Recycling Institute, Understanding economic and environmental impacts of single-stream collection systems, December 2009.
- Congress of the United States, Office of Technology Assessment, Facing America’s Trash: what Next for Municipal Waste?, Washington, DC: .S. Government Printing Office 1989.
- Eileen Brettier Berenyi, “What Comes After Single-Stream?”, Reprinted from: *Resource Recycling*, January 2015.
- Clarissa Morawski, “Single-Stream Uncovered: A new study presents some surprising findings on the economic and environmental impacts of single-stream recycling,” Reprinted from: *Resource Recycling*, February 2010.
- Container Recycling Institute, Single Stream Recycling - The Future is Now, Issue.
- Department of Ecology, State of Washington, Beyond the Curb – Tracking the Commingled Residential Recyclables from Southwest WA, Publication no. 10-07-009, June 2010.
- E. Weber and D. Hollenberg, Impact of Single Steam Collection of Recyclable Materials on the Quality of Fiber Coming to Wisconsin Paper Mills, Final Report, University of Wisconsin – Green Bay, 2007.
- Harvey W. Gershman, “What’s Ahead for Solid Waste Management?,” Reprinted from: *Waste Advantage Magazine*, 2015.
- HDD, An Assessment of Single and Dual Stream Recycling, Including Current Program Performance in Large Ontario Municipalities, Prepared for Waste Diversion Ontario, Continuous Improvement Fund Office, November 1, 2012 (Update March 4, 2013).
- ISRI, Perceptions of Paper Mill Buyers of Mixed Waste Processing Facilities.
- James R. Miller, Advanced Materials Recovery, Is this the next step towards achieving zero waste?, *MSW Management*, November/December 2015.
- Lynne Pledger, “Concerns With Single Stream Recycling Collection”, Clean Water Action, August 2011.
- Neil Seldman, Brief History of Solid Waste Management and Recycling in Washington, DC, Updated on August 2, 2017, published on the Institute for Local Self-Reliance website.
- One Bin For All, Recycling Reimagined in Houston, Frequently Asked Questions.
- Oregon Department of environmental Quality, Composition of Commingled Recyclables Before and After Processing, Prepared for: the Oregon Commingled Recycling System Improvement Workgroup, March 2011 (Last Updated 03/16/11).
- The Recycling Partnership, The 2016 State of Curbside Report, Revised January 31, 2017.
- Susan Kinsella and Gerard Gleason, Single Stream: An Investigation Into the Interaction between Single Stream Recycling Collection Systems and Recycled Paper Manufacturing, Prepared for The Sonoma County Waste Management Agency, Sonoma County, California, March 2003. 27 pages.

- Sudan Kinsella and Richard Gertman, Single Stream Recycling Best Practices Implementation Guide, February 2007.
- Tampa Bay Times, “Perspective: The blue bin and recycling in America,” July 3, 2015.
- The US Environmental Protection Agency, Advancing Sustainable Materials Management: 2014: 2014 Tables and figures, Assessing Trends in Material Generation, Recycling, Composting, Combustion with Energy Recovery and Landfilling in the United States, December 2016.
- The US Environmental Protection Agency, RCRA Orientation Manual 2012.

第II編

- American Forest & Paper Association, 2014 AF & PA Community Survey Executive Survey, February 2015.
- American Forest & Paper Association, Paper Recycling: Quality is Key to Long-term Success, A Report compiled by The American Forest & Paper Association, March 2004.
- American Forest & Paper Association, Recovered Paper Utilization in the U.S., Presentation Slides, Washington, D.C., September 6, 2017.
- Annie White, Washington D.C.: Zero Waste Progress and Plans, Presentation Slides, Office of Waste Diversion, Department of Public Works, District of Columbia, April 11, 2017.
- Clarke Chase Research, Mecklenburg County Residential Recycling Behavior 2009 Observation Study Summary Report
- Department of the Environment, Prince’s George County, Green Scene: 2016 year in review 2017.
- Department of Public Works, Washington, DC, Solid Waste Diversion Progress Report Fiscal Year 2015 & 2016.
- Washington, DC, Sustainable DC Plan.
- Domtar, WORKING Smart.
- International Paper, 2016 Annual Performance Summary.
- International Paper, Creating Value for Generations to Come, 2016 Company Overview.
- Maryland Environmental Service Annual Report 2016.
- Mecklenburg County Environmental Sustainability Plan, Annual Report 2012.
- Mecklenburg County, Mecklenburg County Economic and Environmental Impacts of Select Changes to the Source Separation (Recycling) Ordinance, Prepared by DSM Environmental, May 19, 2011.
- Mecklenburg County, Mecklenburg County, North Carolina Solid Waste Characterization Study Fall 2015, Prepared by Gershman, Brickner & Bratton, Inc., March 9, 2016.
- Mecklenburg County Solid Waste Management Plan 2012～2022, Effective July 1, 2012.
- North Carolina Solid Waste Annual Report.
- The Sustainable DC Omnibus Amendment Act of 2014 (DC Act 20-385) .
- The Sustainable Solid Waste Management Amendment Act of 2014 (DC Act 20-432) .
- Washington, D.C. A Vision for a Sustainable DC.

邦文

- 環境保護部弁公庁 『『輸入廃棄物管理目録』(2017年)の広告に関して』 公告 2017年第39号, 2017年8月16日 (仮訳) .
- 国務院弁公庁 『『海外ゴミ』の輸入禁止 固形廃棄物輸入管理制度改革実施案の通知について』 (国弁 [2017] 70号) 2017年7月18日.
- JETRO 「資源ごみの輸入禁止へ、環境への悪影響を配慮」 『世界のビジネスニュース』 (通商広報) .
- 標準編成組 「原料に使用できる個体廃棄物の輸入に関する環境保全規制基準 (GB16487.1～13-2005) (意見募集案) 説明資料」 2017年8月 (仮訳) .

平成 29 年度海外調査報告書
～米国の古紙利用と資源回収システム～

平成 29 年 11 月発行

編集者 公益財団法人 古紙再生促進センター

〒104-0042 東京都中央区入船 3-10-9 新富町ビル

電話 03(3537)6822

本書は公益財団法人古紙再生促進センターの了解を得ずに無断で転記することがないようにお願いします。

