

06/2019

Rokuta, I.; Tasaki, T.; Kubota, R.; Cencic, O.; Rechberger, H. (2019) "Shift of Municipal Waste Management Flow over the Past Quarter Century in Austria", In proceedings "The 14th Meeting of the Institute of Life Cycle Assessment", Kyushu University Ito, Japan, 5-7 March 2019 p. 125-126 (only Japanese).

オーストリアにおける過去四半世紀にわたる都市ごみ管理フローの変遷

Shift of Municipal Waste Management Flow over the Past Quarter Century in Austria

○稲葉陸太*¹⁾、田崎智宏¹⁾、久保田利恵子¹⁾、Oliver Cencic²⁾、Helmut Rechberger²⁾

Rokuta Inaba, Tomohiro Tasaki, Rieko Kubota, Oliver Cencic, Helmut Rechberger

1) 国立環境研究所, 2) Technische Universität Wien,

* inaba.rokuta@nies.go.jp

1. はじめに

欧州連合 (EU) では、2015 年に Circular Economy (CE) が提唱されて以来、その行動計画に基づいて廃棄物の有効利用のための努力が進められており、その基本概念の一つとして Waste hierarchy (WH) が設定されている。EU では、CE の提唱以前から Waste to Energy (WtE) が進展していたが、WH における WtE の優先順位は低く設定されている。しかし、資源としての廃棄物の質が低い場合、またはリサイクルのためのエネルギー消費が高い場合、WtE は廃棄物処理の有効な手段となりえる。CE の取り組みをより効果的なものとするためには、エネルギー消費、コスト、CO₂ 排出量などの観点から WtE を適切に位置付けることが必要である。ここで、オーストリアは EU 諸国の中で最高水準のリサイクル率を示すと同時に、WtE にも積極的にエネルギー効率でも高い水準を実現している。

本研究では、同国における廃棄物の有効利用が高水準である理由を探るべく、都市ごみ管理システムに注目して 1990 年から 2015 年のデータを収集し、フローの変化を明らかにした。具体的には、同国の連邦廃棄物管理計画から都市ごみ管理システム (フローとプロセスで構成) のデータを抽出した。次に、比較の一貫性を保つために、フローやプロセスの名称と連関を各年期中で統一したものとなるように調整した。このようにして、25 年間にわたる同システムの変化を分析した。

2. 手法

まず、1999 年から 2015 年までにかけてのオーストリア連邦廃棄物管理計画 (FWMP) をウェブサイトから取得した。その後、連邦持続可能性・観光省の担当者に直接問い合わせ、ウェブサイトに掲載されていない年期中の FWMP も入手した。次に、FWMP に示されている都市ごみ管理システムの図からフローとプロセスの名称と値を抽出した。なお、同図におけるフローとプロセスの名称と連関は、計画の年期中によって相違がある。それらの情報をふまえて、すべての年期中に共通する都市ごみ処理システムのモデル構築を試みた。FWMP には英語版とドイツ語版があるが、同システムの各名称は英語で統一した。このような作業をふまえて、各年期中のシステムは各フローの量や連関の変化、および各フローやプロセスの有無で表した。なお、FWMP

で提示されている図では、一部のフローに値が表示されていない。また、焼却からの排ガスのようないくつかのフローの値も示されていない。そこで、これらの不明なフローをふくめてシステム全体で整合した物質フロー量を推定するために、MFA のソフトウェアである STAN¹⁾を適用した。同ソフトは stan2web.net から無料で入手できるものである。

3. 結果と考察

オーストリア政府のウェブサイトからは 1999 年、2004 年、2009 年および 2015 年の廃棄物管理システムの情報を示した FWMP²⁻⁷⁾を、持続可能性・観光省の担当者からは 1990 年、1993 年、1996 年の同情報を示した FWMP⁸⁻¹⁰⁾を入手した。このように、断続的ではあるが四半世紀にわたる情報を入手したことになる。

このように収集された情報を全ての年期中に対して一貫して評価するために、プロセスとフローの名前を統一し、必要に応じてフローの連関を調整したモデルを構築した。次に、上記モデルの各年期中におけるシステムのフローとプロセスが STAN によって出力された。例として、図 2 に 2015 年のシステムの状況を示す。また、廃棄物発生量に対する、25 年間の選別処理 (Sorting)、リサイクル (Recycling)、熱処理 (Thermal T)、および埋立処分 (Landfilling) の割合の変化を図 1 に示す。同図において、データを抽出した各処理は同一断面ではないため (例: 選別の後に熱処理を実施、熱処理の後に埋立を実施)、割合の合計は 100% とはならない。

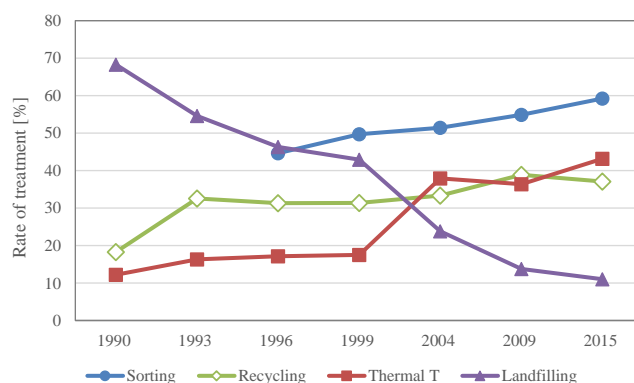


図 1 都市ごみ処理手法の変化 (発生量に対する割合)

オーストリアで発生する都市ごみは年々増加しているが、分別収集された廃棄物の割合が着実に増加していることも明らかになった。図1に示すように、リサイクルの割合は何年もの間増加した後、2010年ごろには増加しなくなった。熱処理の割合は着実に増加しており、エネルギー利用率も増加していることが予想される。埋め立て割合は確実に減少した。廃棄物管理システムの構造に関しては、選別プロセスが増加し、および高カロリー成分が選別された後の熱処理速度も増加するなどの変化がみられた。また、選別処理の割合も年々増加しており、リサイクルと熱処理の割合との相関は高い。

4. おわりに

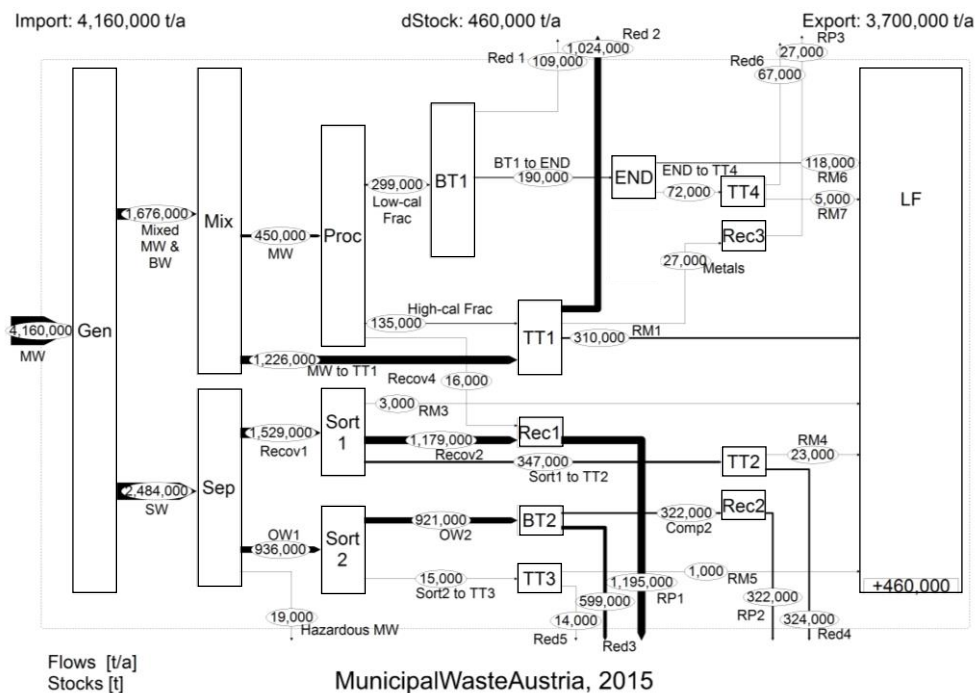
オーストリアの都市ごみ管理を過去四半世紀にわたって分析した結果、発生量は年々増加しており、処理方法としてはリサイクルおよび熱処理ともに割合が増加した。これらは選別処理の割合の増加とも高い相関がみられた。選別処理は量的な割合だけでなく、段階も増加している。このようなことから、選別処理の充実が廃棄物の質に応じた有効利用を促進し、その割合を高めている可能性が示された。

謝辞

連邦廃棄物管理計画 (FWMP) の入手にあたっては、オーストリア連邦持続可能性・観光省の Hubert Grech 氏から多大なご協力をいただいた。ここで感謝の意を表す。

引用文献

- 1) Cencic, O., and Rechberger, H.: J. Environ. Eng. Mgmt., 18 (1), (2008), pp. 3-7
- 2) Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft: “Bundes- Abfallwirtschaftsplan 2001” (German), (2001)
- 3) Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft: “Bundes- Abfallwirtschaftsplan 2006” (German), (2006)
- 4) Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft: “Bundes- Abfallwirtschaftsplan 2011” (German), (2011)
- 5) Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management: “Federal Waste Management Plan 2011”, (2011)
- 6) Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus: “Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2017” (German), (2017)
- 7) Federal Ministry Sustainability and Tourism: “Federal Waste Management Plan 2017”, (2017)
- 8) Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie: “Bundes-Abfallwirtschaftsplan 1992” (German), (1992)
- 9) Federal Ministry of the Environment: “Federal Waste Management Plan 1995”, (1995)
- 10) Federal Ministry of Environment, Youth and Family Affairs: “Federal Waste Management Plan 1998”, (1998)



Gen: generation, Mix: mixed collection, Sep: separated collection, Proc: processing, Sort: sorting, BT: biological treatment, TT: thermal treatment, Rec: recycling, END: end screening, Sum: summation, LF: landfilling, MW: municipal waste, BW: bulky waste, SW: separated waste, Recov: recoverables, OW: organic waste, cal: calorific, Frac: fraction, RM: residual materials, Comp: compost, RP: recycled products, Red: reduction

図2 オーストリアの都市ごみ管理システム (2015年)