

# エコエコ 北海道

Ecology of Hokkaido

環境科学研究センターニュース 第56号 2019

## 特集 再生可能・未利用エネルギーの利活用推進に向けて



### ごみ組成調査

「固形燃料ごみ」として分別収集されたごみを対象としてどのようなごみに塩素が含まれるのか調べました。



### 収集された「固形燃料ごみ」

富良野市では可燃ごみのうち、紙・布・革・ゴムの製品などを「固形燃料ごみ」として分別回収しています。



### 塩素を含むごみの一例(左上から)

スリッパ、手袋、誘導灯  
旗、めがねケース、ポーチ  
長靴、包装用ラップ、ビーチボール



### ごみ固形燃料(RDF)

RDF は化石燃料の代替品として有効利用されます。

## 特集

### 再生可能・未利用エネルギーの 利活用推進に向けて

#### ■はじめに■

道総研では、再生可能エネルギーなど広く地域に分散するエネルギー資源を有効に利活用できる技術・支援システムを開発して地域の振興・活性化とエネルギー自給率向上の実現を目指す戦略研究を行いました。(期間：平成26年度から5年間、体制：道総研の全6研究本部と北海道大学)

この中で環境科学研究センターが担当した研究のうち、①富良野市が進めるごみ固形燃料 (RDF) 利活用推進の課題である塩素低減化の取組みを工業試験場、富良野市と共同で実施した事例と、②富良野圏域の自治体が処理している有機系廃棄物について、エネルギー回収に着目した処理システムの評価・提案を北大と共同で実施した事例を紹介します。

#### ■ごみ固形燃料 (RDF) の低塩素化■

RDF (Refuse Derived Fuel) とは紙・布・プラスチックなど、燃やすことのできる廃棄物から製造された固形燃料です。

富良野市は、1988年よりRDFの製造を開始し、現在、概ね年間2,000-2,500tの燃料を製造しており、これは富良野市内の公共施設の約7割の熱需要を賄うことのできる熱量に相当します。しかし、製造されるRDFの塩素含有量が多く(1%程度)、高度な排ガス処理設備をもたない小規模ボイラで燃焼させると、塩化水素やダイオキシン類などの発生が懸念されます。

そのため、近年は排ガス処理設備を新たに設けて富良野市内の施設で利用する取組みも進めていますが、大部分は輸送費をかけて遠方の製紙工場等の大型施設で利用されている状況にあります。

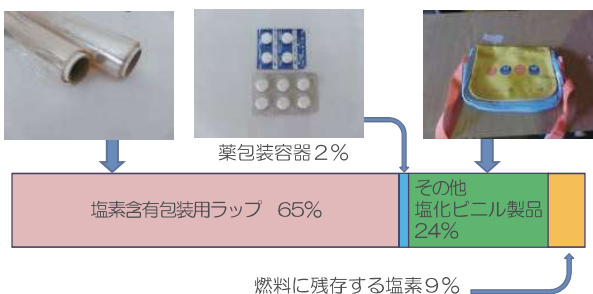


図1 RDF中に含まれる塩素の各ごみの寄与割合

そこで道総研では、RDFの地域利用を推進するために、RDFの低塩素化に取り組みました。

まず、富良野市でRDF用の原料向けに「固形燃料ごみ」として分別収集されたごみを対象として、どのようなごみに塩素が含まれるのか、調べました。

その結果、RDFに含まれる塩素の約65%が包装用ラップ由来であること、薬包装容器や塩化ビニル製品もRDFに塩素が含まれる原因となっていることが分かりました(図1)。

次に「固形燃料ごみ」から包装用ラップ、薬容器及び塩化ビニル製品等の塩素含有ごみを除去したRDFを製造し、燃焼試験を実施しました。

その結果、塩素含有ごみの除去によって排ガスの低塩素化が大幅に進むことが分かりました。

以上の結果を踏まえ、富良野市は、ごみ分別説明会を開催しました。説明会は、包装用ラップの多くや薬容器が「容器包装プラスチック」であることを踏まえ、容器包装プラスチック分別の徹底を中心に行われました。図2には包装用ラップ含有量とRDF中の塩素含有量の推移を示しますが、概ね分別説明会後の包装用ラップ含有量が低下しており、併せてRDF中塩素含有量の低下も確認でき、分別強化の効果が現れています。

このように、分別強化の取組みは浸透しつつありますが、地域によるばらつきや季節変動等もあるため、今後も経過を見守り、必要に応じて改善措置を講じることにより、富良野市におけるRDFの地域利用に貢献していきたいと考えています。

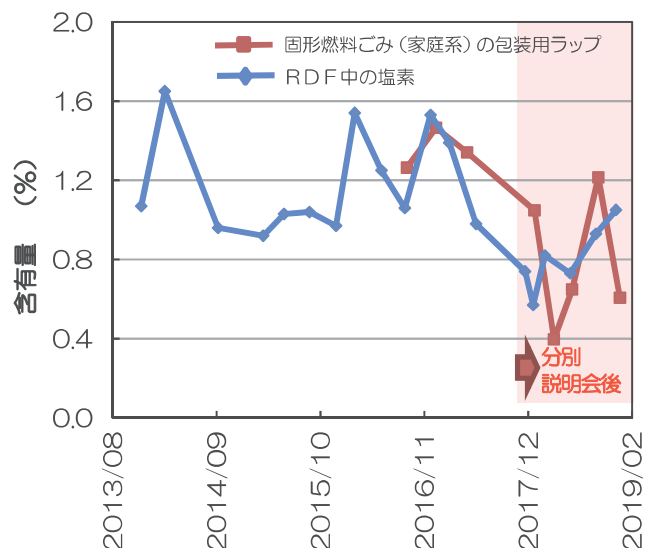


図2 固形燃料ごみ(家庭系)中の包装用ラップ含有量及びRDF中の塩素含有量の推移

## ■富良野圏域5市町村の可燃ごみ処理システムの

### 評価、提案■

有機系廃棄物（可燃ごみ、生ごみ、し尿・浄化槽汚泥、下水汚泥）の処理におけるエネルギー回収は、化石燃料の枯渇や温暖化対策の観点、さらに東日本大震災以降は、災害時対策としての地域分散型エネルギーの観点も加わって重要性が増しています。こうした背景もあり、様々な施策のもとにエネルギー回収が進められていますが、焼却処理時のエネルギー回収の割合は施設数ベースで67.3%（全国、2016年、環境省資料）、下水汚泥のうちバイオガスや固形燃料等としてエネルギー利用されているのは約16%に過ぎない（全国、2015年、国交省資料）など、まだエネルギー回収の余地は大きい状況にあります。一般的にある程度の規模（処理量）がないと経済性が悪いため、特に中小市町村でのエネルギー回収が進んでいません。

また、近年では、既にエネルギー回収を行っている廃棄物処理施設でも、ごみ減量化の進展や人口減少などの流れも相まって処理能力に余力を生じ、エネルギー回収効率が低下している問題もあります。

したがって、周辺自治体間での共同処理や、複数の有機系廃棄物の混合処理を検討する価値が増しています。

ここではモデル地域とした富良野圏域の自治体が処理している有機系廃棄物のうち、可燃ごみのエネルギー回収に着目した処理システムの評価、提案結果について紹介します。

富良野圏域5市町村の可燃ごみの処理状況を表1に示します。上富良野町の焼却施設では、南富良野町の可燃ごみも受け入れて焼却していますが、規模が小さいためにエネルギー回収はしていません。富良野市では、可燃ごみからRDFを製造・販売しており、RDF

表1 富良野圏域5市町村の可燃ごみ処理状況

市町村名	可燃ごみ処理法（処理施設の状況）
上富良野町	焼却（エネルギー回収なし。南富良野町分を受入。焼却施設は2031年度更新と仮定）
中富良野町	直接埋立（最終処分場は逼迫）
富良野市	RDF化（処理余力あり）
南富良野町	焼却（上富良野町へ委託）
占冠村	直接埋立（最終処分場は逼迫）

表2 占冠村における可燃ごみ処理のシナリオ分析結果

シナリオ	①埋立 継続	②焼却	③RD F化
埋立量 (t/年) ※1	704	85	51
エネルギー消費量の増減(GJ/年) ※2	0	2342	-6824
温室効果ガス排出量の増減(t-CO <sub>2</sub> /年) ※2	-29	470	-190
コスト (百万円) ※3	1809	1700	1721

※1 2031年度の推計量

※2 2031年度における2016年度比の増減

※3 2018~2037年度の20年間累計

製造施設の処理能力には余力がある状況です。

一方、占冠村と中富良野町の可燃ごみは直接埋立されており、最終処分場の寿命も逼迫しています。この状況を踏まえると、エネルギー回収の推進策として、富良野市のRDF製造施設の処理余力を活かし、占冠村と中富良野町の可燃ごみをRDF化することが考えられます。

ここで埋立ごみの組成調査から可燃ごみ量の推計ができた占冠村を対象を絞り、2031年度を処理方法変更の転機と仮定し、①現状の埋立継続、②可燃ごみを上富良野町で焼却、③可燃ごみを富良野市でRDF化の3つのシナリオに対して、埋立量、エネルギー、温室効果ガス、コストについて試算と比較を行いました。ただし、②の焼却においては、本シナリオでも規模的にエネルギー回収の経済性が見込めないでエネルギー回収なしの条件で試算を行いました（表2）。

その結果、焼却やRDF化に転換することで、埋立量は90%程度も削減できること、RDF化はエネルギー消費量や温室効果ガス排出量の削減効果も大きいこと、20年間の累計コストはシナリオ間で大きな差はないが、焼却やRDF化に転換した方がやや有利であることが分かり、総合的に勘案すればRDF化が優位であることが分かりました。

以上のように、RDF化は可燃ごみからのエネルギー回収法として、中小自治体でも有効性の高い方法と言えます。低塩素化の取り組みと併せて、他地域へ波及していくことが望まれます。

（環境保全部 阿賀裕英、丹羽忍）



## よもやま話

### ■ドローン (UAV) と機械学習 (AI) で流木量を把握する■

北海道の海岸を歩いたことがあるでしょうか？北海道は四方を海に囲まれており、海岸線の長さは稚内から沖縄県与那国島の距離に相当する約3,000kmにもなります。しかし、冷涼な気候ということもあって、海釣りやサーフィン、海水浴、海キャンプ、犬の散歩などをされる方々を除いてはなかなか海岸に降りる機会がなく、多くの道民にとっては身近な存在ではないかもしれません。

海岸に降りると目に入ってくるのが、たくさんの流木その他、ポリタンクやペットボトル、ゴミなどのプラスチックごみです（写真）。これらは波の作用で海岸に打ち上げられたもので、「漂着物」と呼ばれます。漂着物には、近くの川を経て海に流れ出たものや風によって海に飛ばされたもの、海流に乗って道外や遠く海外からやってきたものなどが含まれ、北海道の調査によると漂着物の90%以上を流木が占めていることが分かりました。流木の漂着量は1年あたり約2万7千m<sup>3</sup>（平成22～25年の平均）ほど、平成28年の台風災害時には約13万m<sup>3</sup>も北海道の海岸に打ち上げられました。

海岸に漂着した流木をそのまま放置しておくとも波の力で再び海に流れ出てしまいます。再流出した大きな流木は、サケなどを獲る定置網を壊したり、船の航行を邪魔したりするため、漂着した流木は速やかに取り除かなくてはなりません。流木の除去は海岸を管理する北海道や市町村が業者に委託しており、どれだけの流木があるのか、量を把握しておかなければなりません。しかし、量の把握はこれまでは人による調査で多くの時間を必要とし、除去の開始までに日数がかかってしまうことがありました。また、目視による推計が主な方法であることから、推計した量と実際に除去した量との間に大きな差が出てしまうことがありました。

そこで私たちは今春より、UAVを使って空撮した画像からAIによって流木を自動識別し、画像解析によってその量を推計していく技術の研究を開始しました。海岸管理者がこの技術を使うことによって、流木の除

去に素早く効率的に着手することが可能になり、流木が再流出してしまう危険性が少しでも小さくなることを目指します。



写真 海岸に漂着している流木とごみ

(2018年7月9日UAVにより撮影)

(環境保全部 山口勝透)

## 情報コーナー

### ■表彰■

#### 全国環境研協議会 北海道・東北支部長表彰

環境科学研究センター 環境保全部 水環境G 三上英敏研究主幹は、6月に福島県で開催された全国環境研協議会北海道・東北支部総会において支部長表彰を受賞しました。

三上研究主幹は、北海道における湖沼の富栄養化や地下水の硝酸性窒素汚染等の水質汚濁要因の解明等の調査研究など、水環境保全と産業振興の両立に向けた研究等に精力的に取り組んでおり、これらの研究に対する功績が認められたものです。

☆☆ホームページも御覧ください!!☆☆

<http://www.hro.or.jp/list/environmental/research/ies/index.html>

\*\*\*お問い合わせは\*\*\*

〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目  
地方独立行政法人北海道立総合研究機構  
環境・地質研究本部 企画調整部企画課  
TEL 011-747-3521 FAX 011-747-3254  
E-mail [ies@hro.or.jp](mailto:ies@hro.or.jp)

令和元年(2019年)8月  
センターニュース編集委員会