

プラ再利用と環境負荷

第1班 稲田 木村 島田

目次

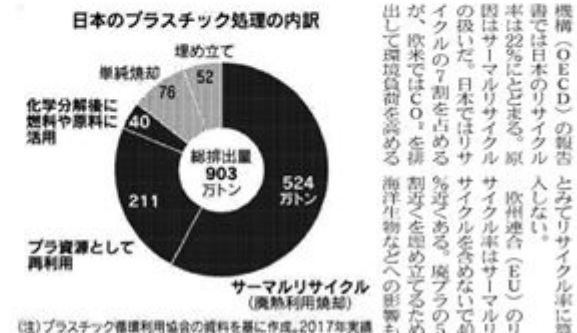
1. 新聞記事
2. 記事要約
3. 背景
4. 論題
5. 課題点、今後の展望

1.新聞記事

環境対応の優等生を自認してきた日本のプラスチックリサイクルが揺らいでいる。廃プラを焼却する際の廃熱を給湯や発電に利用する「サーマルリサイクル」が普及しているが、欧米からは二酸化炭素(CO₂)の排出を問題視されかねない。環境対応の先進国の地位を失う可能性もある。「世界をリードしている」。日本化学工業協会の淡輪敏久社長(三井化学社長)は国内のプラスチックの再利用実績に胸を張る。2017年のリサイクル率は86%に達し、「シャバニーズモデルを広めていきたい」と新興国のリサイクルの仕組み作りにも積極的に関与したい考えだ。

と云えば、全く違う評価もある。経済協力開発

揺らぐプラ再利用



廃熱利用で欧米と溝

素材業界、環境負荷検証へ

懸念されるが、欧米の基準では日本のリサイクル率は不十分と懸念。廃プラ問題に注目が集まるなか、欧米主導のルール作りが進めば「孤立しかねない(国内化学大手)と危機感が広がる。

そのため、日化協などが設立した「海洋プラスチック問題対応協議会」はサーマルリサイクル方式の環境負荷を科学的に検証する調査を急いでいる。5月中にも公表し、サーマルリサイクルの有効性を説きたい考えだ。中国の「心変わり」も関係者に懸念を与えている。廃プラの一大需要国だったが、18年1月に輸入禁止が切った。汚れた廃プラが原因の環境汚染を嫌ったためだ。日本は年約100万トンの廃プラを中国に輸出し、

リサイクル率を底上げし、輸出業者はあふれた廃プラを東南アジアに振り回した。ただ、頼みの東南アジアも輸入規制を強めている。日本貿易振興機構によると「マレーシアやベトナムが輸入規制を強化し、タイは21年までに輸入を禁止する方針だ。18年の日本の輸出量は前年比で約減で、約40万トンの廃プラが行き場を失った。このまま輸出先がなくなる」と、日本のリサイクル率は単純計算で10%近くまで落ち込む。

新興国では廃プラの不法投棄も目立つ。そのため、比較的コストで導入できるサーマルリサイクルを「過渡期的手法」として再評価すべきとみられる。素材業界は長期的に、廃プラを中国に輸出し、

「一方、廃プラを『宝の山』に変える新技術も重要だ。昭和電工は川崎事業所(川崎市)で近隣の自治体から購入したプラを二酸化炭素と水素など「マレーシアやベトナム」に供給している。サンテックは茨城県に使用済みトナーボトルを新品に再生する工場を稼働させた。紙製のストローを導入する外食業界など「脱プラスチックの動きが広がるが、プラスチックの利便性は高い。世界で最も多い約1100カ所のゴミ焼却場を擁し、施設を撤え、タイオン入できるサーマルリサイクルを進めてきた国内事情もあ。素材業界は長期的に、廃プラを中国に輸出し、

<https://t21.nikkei.co.jp/g3/ATCD017.do?keyPdf=20190411NKMTJ100129748%5CKM%5C12%5C12%5C001%5C%5C1305%5CY%5C%5C2019%2F0411%2F20190411NKMTJ100129748.pdf%5CPDF%5C20190411%5C2e3fe3e9&analysisIdentifier=&analysisPrevActionId=CMNUF11>

新聞記事①

揺らぐプラ再利用 / 廃熱利用で欧米と溝 / 素材業界、環境負荷検証へ

環境対応の優等生を自認してきた日本のプラスチックリサイクルが揺らいでいる。廃プラを焼却する際の廃熱を給湯や発電に利用する「サーマルリサイクル」が普及しているが、欧米からは二酸化炭素(CO₂)の排出を問題視されかねない。環境対応の先進国の地位を失う可能性もある。

「世界をリードしている」。日本化学工業協会の淡輪敏会長(三井化学社長)は国内のプラスチックの再利用実績に胸を張る。2017年のリサイクル率は86%に達し、「ジャパニーズモデルを広めていきたい」と新興国のリサイクルの仕組み作りにも積極的に関与したい考えだ。

ところが、全く違う評価もある。経済協力開発機構(OECD)の報告書では日本のリサイクル率は22%にとどまる。原因はサーマルリサイクルの扱いだ。日本ではリサイクルの7割を占めるが、欧米ではCO₂を排出して環境負荷を高めるとみてリサイクル率に算入しない。

欧州連合(EU)のリサイクル率はサーマルリサイクルを含めないで40%近くある。廃プラの5割近くを埋め立てるため海洋生物などへの影響も懸念されるが、欧米の基準では日本のリサイクルは不十分に映る。廃プラ問題に注目が集まるなか、欧米主導のルール作りが進めば「孤立しかねない」(国内化学大手)と危機感が広がる。

新聞記事②

揺らぐプラ再利用 / 廃熱利用で欧米と溝 / 素材業界、環境負荷検証へ

そのため、日化協などが設立した「海洋プラスチック問題対応協議会」はサーマルリサイクル方式の環境負荷を科学的に検証する調査を急いでいる。5月中にも公表し、サーマルリサイクルの有効性を訴えたい考えた。

中国の「心変わり」も関係者に衝撃を与えている。廃プラの一大需要国だったが、18年1月に輸入禁止にかじを切った。汚れた廃プラが原因の環境汚染を嫌ったためだ。日本は年約100万トンの廃プラを中国に輸出し、リサイクル率を底上げしてきた。輸出業者はあふれた廃プラを東南アジアに振り向けた。

ただ、頼みの東南アジアも輸入規制を強めている。日本貿易振興機構によるとマレーシアやベトナムが輸入規制を強化し、タイは21年までに輸入を禁止する方針だ。18年の日本の輸出量は前年比3割減で、約40万トンの廃プラが行き場を失った。このまま輸出先がなくなると、日本のリサイクル率は単純計算で10%近くまで落ち込む。

新聞記事③

揺らぐプラ再利用 / 廃熱利用で欧米と溝 / 素材業界、環境負荷検証へ

新興国では廃プラの不法投棄も目立つ。そのため、比較的低コストで導入できるサーマルリサイクルを「過渡期の手法として再評価すべき」(みずほ銀行産業調査部の金本兌基氏)との指摘もある。

一方で、廃プラを「宝の山」に変える新技術も重要だ。昭和電工は川崎事業所(川崎市)で近隣の自治体から購入したプラごみを一酸化炭素と水素に熱分解。18年からホテルなどに水素を燃料として供給している。サンتریグループと協栄産業は茨城県に使用済みペットボトルを新品に再生する工場を稼働させた。

紙製のストローを導入する外食業界など「脱プラ」の動きが広がるが、プラスチックの利便性は高い。世界で最も多い約1100カ所のゴミ焼却施設を抱え、ダイオキシン問題の対策で、プラごみの高温焼却と廃熱利用を進めてきた国内事情もある。素材業界は長期的視点でロードマップを描く必要がある。

2019年4月11日 日本経済新聞朝刊

2.記事要約

- ・日本の誇るプラスチックのリサイクル率86%の内、7割近くをサーマルリサイクルに頼っている
- ・欧米基準においては焼却時のCO2排出から、サーマルリサイクルをリサイクルとは認め~~ていない~~⇒しかし欧米は5割以上を埋め立てている
- ・廃プラを輸入していた国々も相次いで輸入規制をはじめ、国内で処理しなくてはならない量も増えてきている
- ・一方で廃プラを生まれ変わらせる新技術も登場してきている

今後いかに環境負荷を低くしつつ廃プラの再利用を進めていくかが問われる

3.背景

- サーマルリサイクルとは
- 廃プラスチック処理の流れ
- 海洋プラスチック問題
- プラスチックをめぐる国際動向

サーマルリサイクル



リサイクル

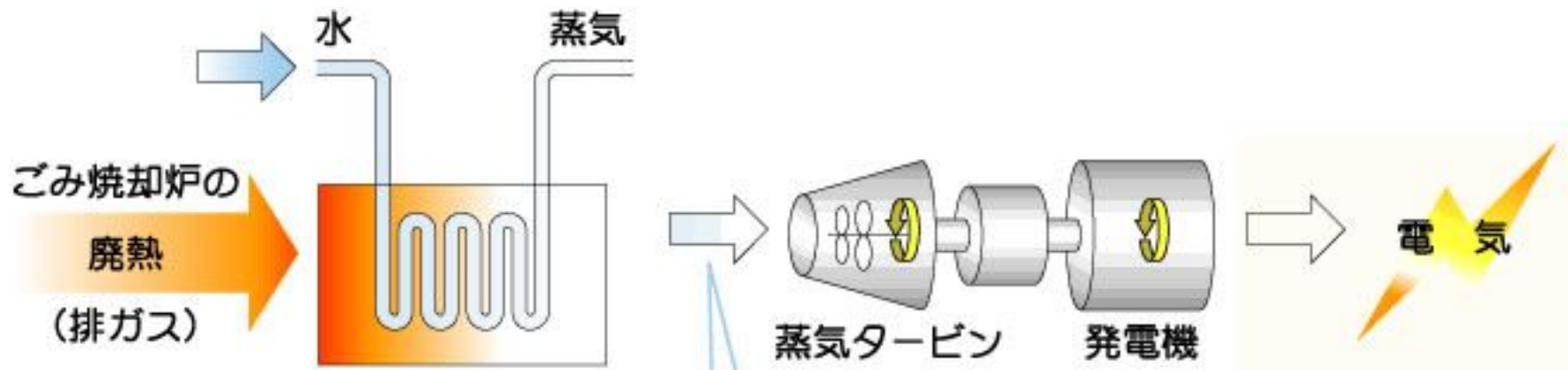
リサイクルの手法には大きく分けて**マテリアルリサイクル**・**ケミカルリサイクル**・**サーマルリサイクル**の3種類がある。

| | |
|------------|--|
| マテリアルリサイクル | 廃プラスチックを溶かし、もう一度プラスチック原料やプラスチック製品に再生する方法 コンテナ、ベンチ、土木建築資材、シートなど |
| ケミカルリサイクル | 廃プラスチックを化学的に分解するなどして化学原料に再生する方法 モノマー・原料化、高炉還元剤、ガス化、油化など |
| サーマルリサイクル | 廃プラスチックを焼却して熱エネルギーを回収したり、固形燃料にする方法 固形燃料化、セメント原燃料化、廃棄物発電、熱利用焼却など |

サーマルリサイクルとは

- ▶サーマルリサイクルは**熱エネルギー**を利用したリサイクルになる。
- ▶焼却エネルギーを利用した**発電**が主で、しばしば焼却熱を回収し温水施設に供給をしたりすることもある。
- ▶欧米では正しくは「**サーマルリカバリー**」といい、リサイクルとしてカテゴライズされていない。

熱エネルギーの利用例



熱→蒸気→タービン→発電

東京二十三区清掃一部事務組合 東京 23区のごみ処理 熱エネルギーの有効利用

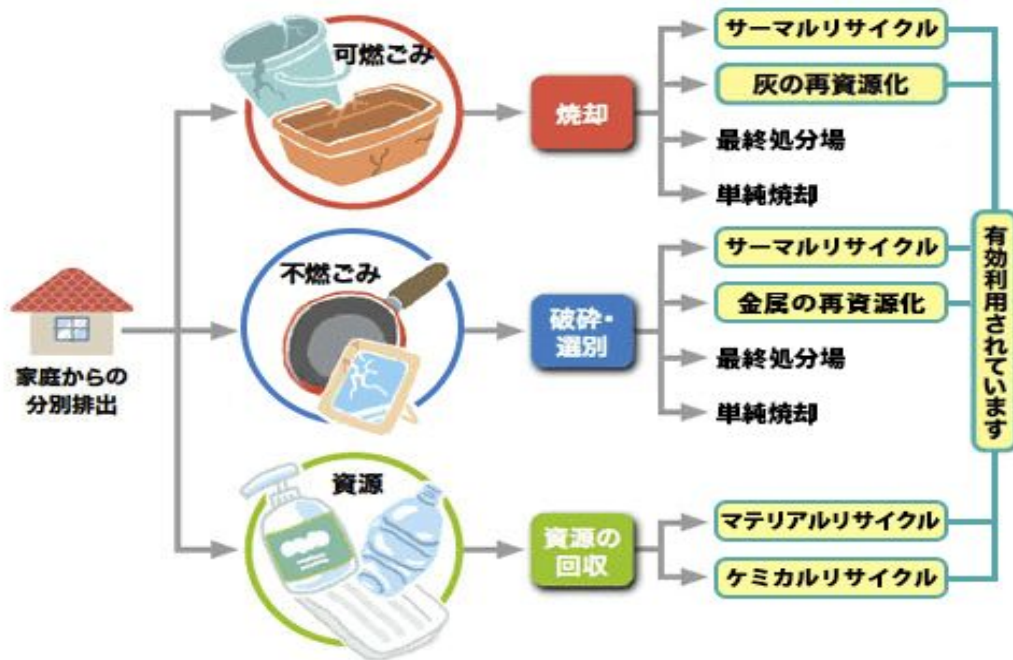
<http://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/shiro/shori/kanen/joki.html>

廃プラスチック処理



廃プラスチック処理の流れ

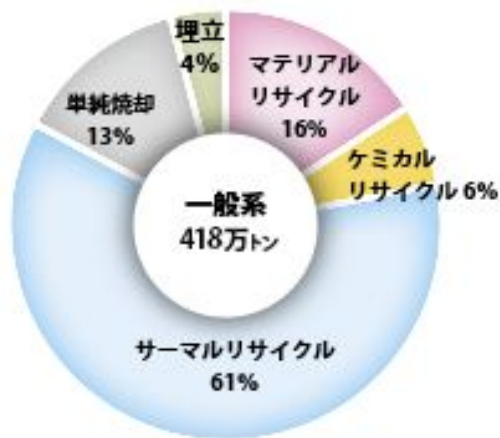
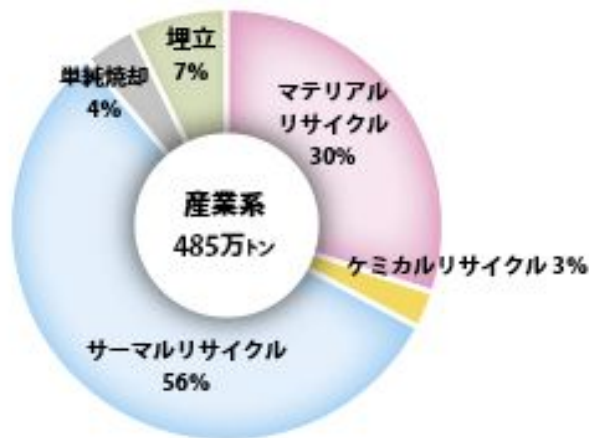
家庭から出る廃プラスチックの流れ(大型ごみ、家電などを除く)



廃プラスチック処理の流れ

廃プラスチックの処理処分方法 (2017年)

産業系廃プラスチックは品質と量が一定で安定しているため、一般系よりもマテリアルリサイクルに適しています。



出典：プラスチック循環利用協会

(http://www.pwmi.jp/plastics-recycle20091119/waste_plastics/index.html)

海洋プラスチック問題



海洋プラスチック問題

1. 海岸での漂着ごみの事例



山形県酒田市飛島



長崎県対馬市



漁具



ポリタンク

2. 漂着物の例



洗剤容器

(<http://www.env.go.jp/council/03recycle/y0312-01/y031201-2x.pdf>)

海洋プラスチック問題

3. 想定される被害

- ・生態系を含めた海洋環境への影響
- ・船舶航行への障害
- ・観光
- ・漁業への影響

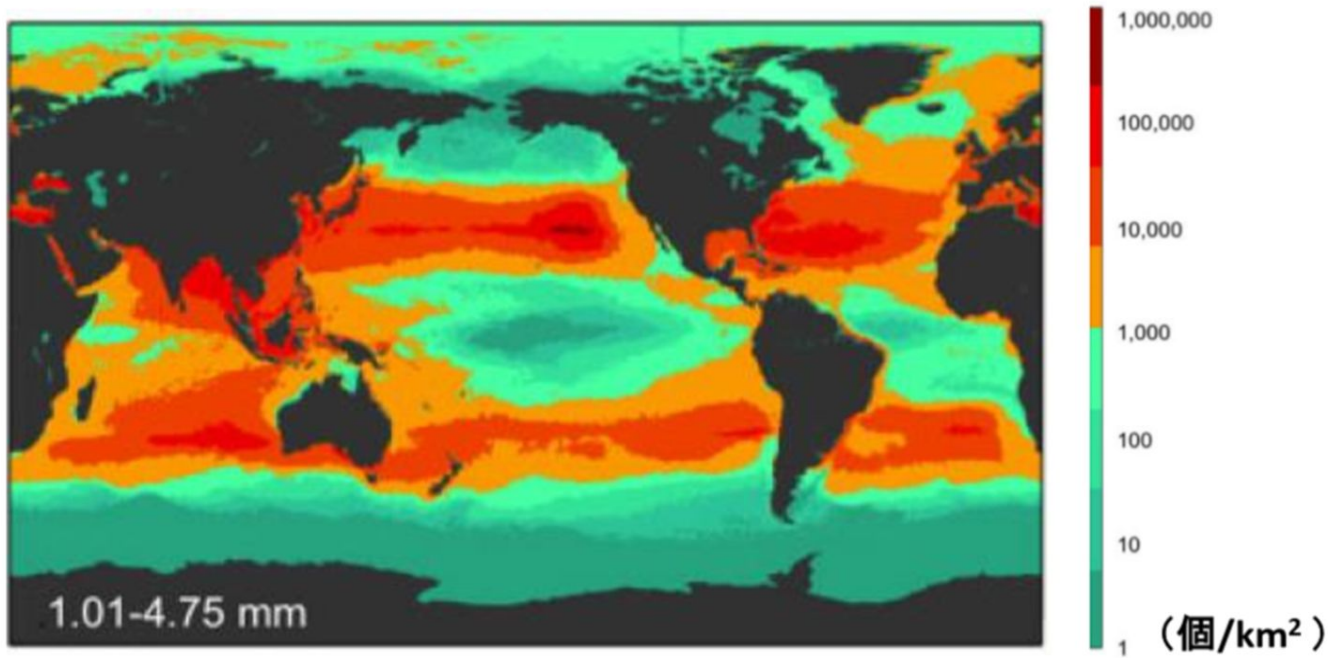
⇒近年、海洋中の**マイクロプラスチック**が生態系に及ぼす影響が懸念されている。



マイクロプラスチックとは

- ▶ 微細なプラスチックごみ(5mm以下)のこと。
- ▶ 食物連鎖に取り込まれ、生態系に及ぼす影響が懸念される。
- ▶ 2015年独G7首脳宣言においても、海洋ごみ(特にプラスチック)が世界的な問題であることが確認された。





マイクロプラスチック(1~4.75mm)の密度分布(モデルによる予測)

(引用)Eriksonら(2014), "Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea", PLoS One 9 (12), doi:10.1371/journal.pone.0111913

- ・海洋プラスチックによる海洋汚染は地球規模で広がっている。
- ・北極や南極でもマイクロプラスチックが観測されたとの報告もある。

G7シャルルボワ・サミットにて...

CHARLEVOIX BLUEPRINT FOR HEALTHY OCEANS, SEAS AND RESILIENT COASTAL COMMUNITIES

7. 我々は、海洋プラスチック廃棄物及び海洋ごみの生態系への脅威の緊急性並びに廃棄物の流れにおけるプラスチックの価値の喪失を認識する。我々はこれまでのG7のコミットメントを基礎とし、陸上及び海上におけるプラスチック管理に関するライフサイクル・アプローチを取り、より資源効率的で持続可能なプラスチックの管理に移行することにコミットする。更に、我々は、海洋ごみのモニタリング手法の調和及びその影響に関する研究における連携作業の推進を、例えば国連環境計画(UNEP)と協力し促進する。

外務省 健全な海洋及び強じんな沿岸コミュニティのためのシャルルボワ・ブループリント 仮訳

https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/ec/page25_001321.html

→プラスチックと海洋ゴミの対策をしましょう、ということ



プラスチックをめぐる国際動向



プラスチックをめぐる国際動向

EU

「プラスチック戦略」発表→ 2018年1月16日

all plastic packaging on the EU market will be recyclable by 2030, the consumption of single-use plastics will be reduced and the intentional use of microplastics will be restricted.

Plastic Waste: a European strategy to protect the planet, defend our citizens and empower our industries Strasbourg, 16 January 2018

http://europa.eu/rapid/press-release_IP-18-5_en.htm

→プラスチックのリサイクルと消費量の制限など

プラスチック戦略

概略;非常に大量のプラスチックが故意か否かを問わず環境に漏れ出し、かなりの経済的、環境的ダメージを引き起こしている。

プラスチックの使用抑制、リサイクル、再利用、原料の変更などを進めるとともに、技術開発と雇用の創出を進めている。

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO
THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE
EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE
AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS
A European Strategy for Plastics in a Circular
Economy

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1516265440535&uri=COM:2018:28:FIN>

疑問(未解決)

欧米:リサイクルなどの再利用を行う上でも作業工程で燃料は必要なはず。

再生効率は何?埋め立てはどのくらい減らせる?発生するCO₂は?

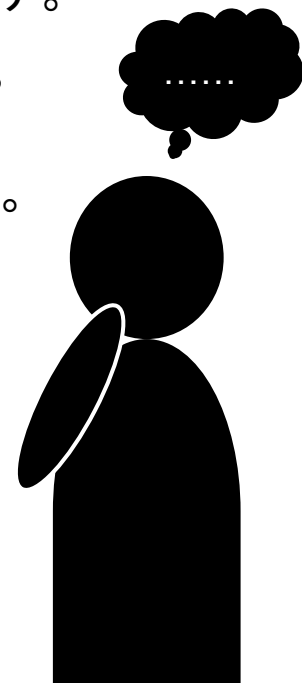
日:燃やすことでCO₂は発生。発生する熱を利用。燃料(石油など)節約。



▶燃やさないことで減らせるCO₂と再利用の過程で発生するCO₂

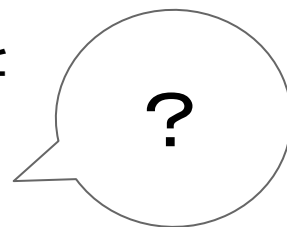
▶燃やすことで発生するCO₂と節約できた燃料

比較したとき、どちらの方が良いのだろうか…?



疑問(未解決)

リサイクルをし続けるということ



現在の分解できない、最終的にどこにも行き場の無いプラスチックを使い続けるということ

- ▶それとも、途中から効率的に・低い環境負荷でその性質を変えることができるような技術がある(将来生み出されるのか)?
- ▶燃やす→出回っているプラスチックの総量を減らしていく・分解可能なもの・より環境に優しい原料のものに置き換えていくには効率的では?

4.論題

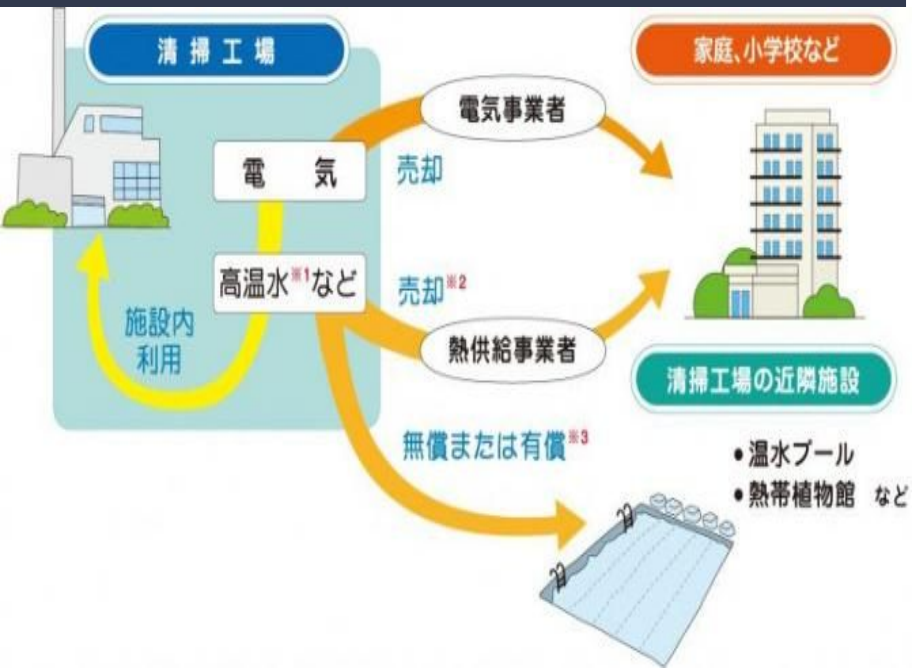
- サーマルリサイクルのメリット
- サーマルリサイクルのデメリット
- 埋め立てのメリット
- 埋め立てのデメリット

サーマルリサイクル方式のメリット

- ・石油などを燃やした時と同等の廃プラスチックの**高い焼却熱**が活かされる

- ・**低コスト**で導入できるため、新興国にも転用できる

- ・天然ガスなど現在燃料とされている天然資源を**節約**できる



東京二十三区清掃一部事務組合 東京 23区のごみ処理 熱エネルギーの有効利用

<http://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/shiro/shori/kanen/joki.html>

サーマルリサイクルの デメリット

- ・焼却に際し、CO₂が発生する

- ・排水や排ガスの処理が必要

→ばいじん、ダイオキシン、水銀、塩化水素・硫黄酸化物、窒素酸化物、排水、臭気、振動・騒音、灰…



対立候補(仮)

埋め立てのメリット

- ・埋めるだけだから、特別な技術は何もいらない
- ・処理中にCO2はほとんど出ない



対立候補(仮)

埋め立てのデメリット



- ・現存するプラスチックは分解されないため、埋めたものは**残り続ける**
- ・埋められたものが細くなり、**マイクロプラスチック**になる
- ・埋め立てられる土地が**限られている**
- ・プラスチックが海洋に流入し、様々な問題を引き起こす

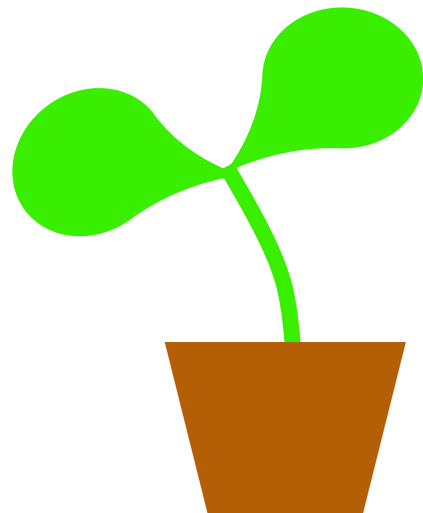
5.課題点、今後の展望



- ・CO2の排出は免れない→**排出量を減らす研究**
- ・再利用や他の解決策の割合を増やす取り組みへのシフト
- ・代替手段や効率化の研究

結論

サーマルリサイクル方式を一時的に利用するのは長期的に見ると環境にやさしいのではないか



参考文献

廃プラスチックの行方

http://www.pwmi.jp/plastics-recycle20091119/waste_plastics/waste_plastics2.html

環境省 資料2 プラスチックを取り巻く国内外の状況

<http://www.env.go.jp/council/03recycle/y0312-01/y031201-2x.pdf>

Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea Marcus Eriksen , Laurent C. M. Lebreton, Henry S. Carson, Martin Thiel, Charles J. Moore, Jose C. Borerro, Francois Galgani, Peter G. Ryan, Julia Reisser
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111913>

Plastic waste inputs from land into the ocean Jenna R. Jambeck, Roland Geyer, Chris Wilcox, Theodore R. Siegler, Miriam Perryman, Anthony Andrady, Ramani Narayan, Kara Lavender Law Science 13 Feb 2015: Vol. 347, Issue 6223, pp. 768-771

<https://science.sciencemag.org/content/347/6223/768>

経済産業省 プラスチック資源循環を巡る最近の動向について2018年8月
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/junkai_keizai/pdf/002_04_00.pdf