



M A R I N E
P L A S T I C S
X
I N N O V A T I O N

海洋プラスチック官民イノベーション協力体制のご紹介

G 2 0 関係閣僚会合にご出席のみなさまへ



今、世界中でプラスチックごみによる海洋汚染が深刻な問題となっています。

この問題は人類の責任として解決していかねばなりません。そのためには、世界の一人一人の意識の改革に加えて、イノベーションが欠かせません。

我が国には従来のプラスチックを代替する素材の開発や、途上国支援等の分野で革新的取組を行っている企業・自治体・研究者などがたくさんいます。

今回、ほんの一部ですが、これら我が国の優れた技術・システム・アイデアのうち私が直接お会いして見聞きしたイノベーションの事例を取りまとめましたので、ご紹介します。

ぜひご覧いただき、海洋プラスチック問題の解決に向けた各国のみなさまの取組に役立てていただければと思います。

2019年6月 日本国 環境大臣

原田 義昭

目次

作る

新素材の開発

- 01 カネカ生分解性ポリマー PHBH P03
- 02 生分解でバイオマス・環境問題の解決に貢献するプラスチック BioPBS™ P03
- 03 バイオポリプロピレンの開発 P04
- 04 釣り糸等に応用できる生分解性高強度繊維を開発 P04

替える

代替品の利用

- 05 地球環境に優しいバリア性紙素材「SILBIO BARRIER」 P05
- 06 紙から生まれた未来の素材「シールドプラス®」 P05
- 07 セルロース製のビーズ P06
- 08 持続可能なセルロースフィルムのパッケージ P06
- 09 世界初の木製ストロー「AQURAS」 P07

減らす

使用量の削減

- 10 「人にやさしく、地球にもやさしい」“ラベルレス”のミネラルウォーター P07
- 11 シャツ包装用プラスチック資材を廃止、再生繊維100%使用のシャツ「ECO i-Shirt」 P08
- 12 ゼロ・ウェイストへの取組
ー量り売り/ゼロ・ウェイスト認証制度/ゼロ・ウェイストカードゲームー P08
- 13 「詰め替え」から進化した「付け替え」へ P09

戻す

リサイクル

- 14 卸売市場でのEPS(発泡スチロール:Expanded Polystyrene)製鮮魚箱・農産箱のリサイクル P09

拾う

ごみの回収

- 15 ごみ拾いをスポーツに！ P10
- 16 まち美化アダプト・プログラム（+飲料業界の取組） P10
- 17 行政と漁業者とが連携した海洋ごみ回収・処理システムの構築 P11

究める

研究と国際協力

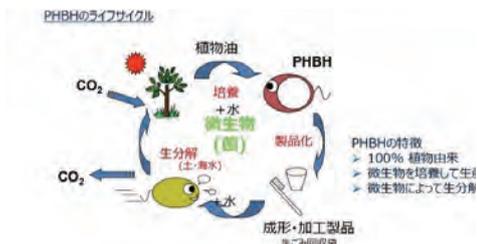
- 18 ドローンを活用した空撮による海洋プラスチックごみのモニタリング技術の開発 P11
- 19 海洋ごみの発生源特定に向けた川ごみモニタリング技術の開発 P12
- 20 マイクロプラスチックの自動計測手法の開発 P12
- 21 『福岡方式』を通じたプラスチックごみの散乱防止 P13

作る 新素材の開発

CASE 01

カネカ生分解性ポリマー PHBH

株式会社カネカ



PHBHのライフサイクル

○食品包装材料用途を中心に展開



PHBH用途例

カネカ生分解性ポリマー PHBHは、微生物によって植物油を原料にして生産される100%バイオマス由来のポリマーです。石油由来のプラスチック材料と同様に成形加工することができ、さまざまな形状に加工して、プラスチックと同様に使用できます。

PHBHは優れた生分解性が特徴で、土中、海水中などさまざまな自然環境下で、微生物によって水と二酸化炭素に生分解されます。世界で4種類のプラスチックのみ認証されている、海水中で生分解するという「OK Biodegradable MARINE」の認証を取得しています。

連絡先

新規事業開発部 BDP 市場開発グループ 福田 竜司
メールアドレス ■ Ryuji.Fukuda@kaneka.co.jp

CASE 02

生分解でバイオマス・環境問題の解決に貢献するプラスチック BioPBS™

三菱ケミカル株式会社



生分解性プラスチックの展開例



BioPBS™ カトラリー

BioPBS™は、植物由来の生分解性プラスチックで、自然界の微生物によって水と二酸化炭素に分解されるため、自然環境への負担が少ないという特徴を有します。

このような特徴を活かし、プラスチックごみ問題や地球温暖化問題等の環境問題の解決への貢献が期待されており、紙コップをはじめ、ストロー、コーヒーカプセル、カトラリーといった食品関連製品や、農業用マルチフィルムなど、様々な用途展開を続けています。

連絡先

サステナブルポリマーズ事業部 渡邊 一弘
メールアドレス ■ watanabe.kazuhiro.ms@m-chemical.co.jp

作る 新素材の開発

CASE 03 | バイオポリプロピレンの開発

三井化学株式会社



ナフサ(従来のポリプロピレンの原料)



バイオポリプロピレン実証事業

三井化学は、**発酵をキー反応とする独自の製造法による、バイオポリプロピレン(bPP)の工業レベルでの製造実証試験に世界で初めて取り組みます。**ポリプロピレンは世界で2番目に生産量が多いプラスチックですが、bPPは、化石資源ではなくバイオマス資源を原料とするポリプロピレンです。

食品残渣や非可食を含む多様なバイオマス原料を使用し、かつ、原料残渣も電気に変換して有効活用するとともに、加工品のモノマテリアル化によるリサイクル性の向上や廃棄樹脂からモノマーに戻すケミカルリサイクルの技術と組み合わせることで、サステイナブルなサーキュラーエコノミーの実現を目指しています。

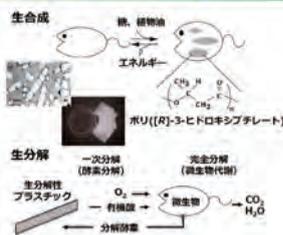
連絡先

研究開発本部 研究開発企画管理部 主席部員 小島 甲也
メールアドレス ■ Kouya.Kojima@mitsuichemicals.com

CASE 04 | 釣り糸等に応用できる生分解性高強度繊維を開発

東京大学 岩田教授

微生物産生ポリエステル

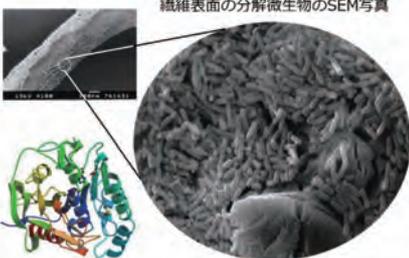


微生物産生ポリエステル

岩田教授の研究室では、**世界で最も強い生分解性高強度繊維やフィルムの開発に成功**しました。微生物が糖や植物油を原料として生合成する微生物産生ポリエステルは、環境中に存在する他の微生物の分泌する酵素により、二酸化炭素と水にまで完全に分解される生分解性プラスチックです。

これらの繊維やフィルムは、土、川、海のいずれの自然環境下でも完全に分解します。また、**釣り糸や手術用の縫合糸にも応用可能**なものです。現在、実用化に向けて取り組んでいます。

繊維表面の分解微生物のSEM写真



PHA分解酵素の三次元立体構造

連絡先

東京大学 大学院農学生命科学研究科 生物材料科学専攻
高分子材料科学研究室 教授 岩田 忠久
メールアドレス ■ atiwata@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

替える 代替品の利用

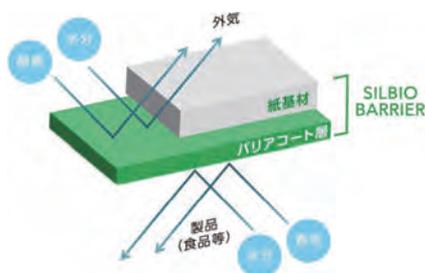
CASE 05

地球環境に優しいバリア性紙素材「SILBIO BARRIER」

王子ホールディングス株式会社



SILBIO BARRIER使用イメージ



バリア機能発現イメージ

王子ホールディングスは廃棄プラスチック削減に貢献する、地球環境に優しいバリア性紙素材「SILBIO BARRIER」を開発しました。この素材は、紙素材でありながら、外部からの酸素や水蒸気などの侵入を防ぎ、内容物の劣化を抑える機能を持っており、また、内容物の香りや水分を保つ機能もあります。

また、食品包装や洗剤などの日用品の包装など、幅広い用途で使えるよう、原材料を厳選しています。具体的には、食品接触用途も考慮し、アメリカ食品医薬局(Food and Drug Administration, FDA)の使用認可リストに記載された物質のみを使用したものを準備しています。

連絡先

イノベーション推進本部パッケージング推進センター
メールアドレス ■ oji_silbio@oji-gr.com

CASE 06

紙から生まれた未来の素材「シールドプラス®」

日本製紙株式会社



「シールドプラス®」を用いた紙製パッケージ



「シールドプラス®」採用事例 (株式会社長良園「もっとなごやさしい鶴飼せんべい」個包装)

従来は、内容物の鮮度を保持するバリア性が必要な場合の軟包装材料としてはアルミ・プラスチックのみが選択されていましたが、「シールドプラス®」の開発により紙製パッケージという新たな可能性を生み出すことに成功しました。これは、水系塗工技術を活用しバイオマス素材の紙に高いバリア性を付与したものになっています。

具体的な用途としては、シリアル食品の容器やお菓子の袋などで実用化されています。

連絡先

日本製紙株式会社 パッケージング・コミュニケーションセンター
技術調査役 内村 元一
メールアドレス ■ g.uchimura@nipponpapergroup.com


 替える 代替品の利用

 CASE 07 セルロース製のビーズ
 レンゴー株式会社


セルロースビーズ(2mm,0.3mm)



セルロースビーズ(100µm)

セルロースビーズは、紙と同じセルロース100%からなる生分解性を有する球状粒子材料です。水との親和性が高く、耐薬品性や耐熱性もあるため、洗剤や化粧品原料、研磨材、充填材など、さまざまな用途に適用することができます。

特に、洗顔料、ボディウォッシュ、練り歯磨きなどに使われるスクラブ剤やファンデーションなどの化粧品原料に使用されてきたプラスチック粒子を代替することで、海洋に流出したとしても環境に悪影響を与える心配がありません。

連絡先

製品担当 機能材営業部 大阪営業第二課 中野 欣紀

メールアドレス ■ yo-nakano@rengo.co.jp

 CASE 08 持続可能なセルロースフィルムのパッケージ
 フタムラ化学株式会社


NatureFlexTM におけるサーキュラーエコノミー

フタムラ化学では再生可能資源である木材を原料としたパルプからプラスチック代替可能なセルロースフィルム(NatureFlexTM)を開発・製造しています。このフィルムはヒートシール性や非帯電性、高いバリア性を有しており、スタンドパウチ、ピロー包装、ツイストラップなどを中心とした食品包装用途に多く使用されています。

また、NatureFlexTM は産業用堆肥化基準として欧州(EN13432)認証や米国(ASRMD6400)認証を、家庭用堆肥化基準としてOK Compost Home(オーストリア/TÜV)認証を取得しており、堆肥化可能な素材として循環型社会の構築に貢献します。

分解前

6週間後



NatureFlexTM の家庭用コンポストにおける分解の様子

連絡先

フィルム営業本部セルロース統括 L 木田 修

メールアドレス ■ osamu.kida@futamura.co.jp

↑ 替える 代替品の利用

CASE 09 | 世界初の木製ストロー「AQURAS」

株式会社アキュラホーム



木製ストローと材料

木製ストロー AQURAS(アキュラス)は、間伐材を含む国産材を0.15ミリの薄さでスライスしストロー状に巻き上げたものです。この手法によるストローの開発や量産化は、世界初の取り組みです。

日本国内だけでなく中国などのアジアの国々のメディアでも取り上げられており、今後は、機械化を進めることで量産化を目指して準備を進めています。



木製ストローの使用イメージ

連絡先

アキュラホーム ウッドストロープロジェクト事務局
メールアドレス ■ ws-pj@aqura.co.jp

↓ 減らす 使用量の削減

CASE 10 | 「人にやさしく、地球にもやさしい」“ラベルレス”のミネラルウォーター

アサヒ飲料株式会社



おいしい水天然水 ラベルレスボトル①

アサヒ飲料が発売する「ラベルレスボトル」シリーズは、PETボトルに貼付しているロールラベルを削減するとともに、ロールラベルを剥がす手間を省き使いやすくした「人にやさしく、地球にもやさしい」オンラインストアを中心としたケース販売専用のミネラルウォーターです。

通常、ロールラベルに記載している原材料名などの一括表示は外装ダンボールに記載するとともに、個々の商品への記載が必要なりサイクルマークなどはタックシールに記載し、PETボトルに貼付しています。これにより、ラベルに使用する樹脂量は約90%削減となります。発売から1年間で約50万ケースを販売し、売れ行きは好調です。



おいしい水天然水 ラベルレスボトル②

連絡先

アサヒグループホールディングス株式会社 広報部門
電話番号 ■ 03-5608-5126

減らす 使用量の削減

CASE 1 | シャツ包装用プラスチック資材を廃止、再生繊維100%使用のシャツ「ECO i-Shirt」 株式会社はるやまホールディングス



ワイシャツの包装は、プラスチック製のピンや衿用キーパーの使用が主流となっています。これは、輸送及び陳列時の型崩れやシワの防止を目的に施されています。シャツ1枚を包装するためだけに約25gのプラスチック包装資材が使用されますが、はるやまホールディングスでは、この**プラスチック包装をすべて削減したシャツパッケージを開発・販売**しています。

また、ECO i-Shirtは、ペットボトル再生繊維100%で作ることで、使用されるプラスチックの削減に努めています。

連絡先

株式会社はるやまホールディングス マーケティング部
企画管理課 広報担当 中村 萌
メールアドレス ■ moe_nakamura@haruyama.biz

CASE 12 | ゼロ・ウェイストへの取組 ー量り売り/ゼロ・ウェイスト認証制度/ゼロ・ウェイストカードゲームー 特定非営利活動法人ゼロ・ウェイストアカデミー



量り売り



ゼロウェイスト認証制度

ゼロ・ウェイストアカデミーは、日本初の「ゼロ・ウェイスト政策」を掲げ、**リサイクル率80%を達成**した徳島県上勝町を拠点に、国内外に広く「ゼロ・ウェイスト」を普及し推進するため、下記のような取組をしています。

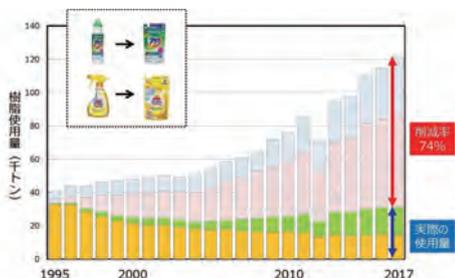
飲食店で使用する食品等を店頭で量り売りし、購入者には原則的に容器持参を推奨することで、商品購入の際に発生するプラスチック製使い捨て容器包装の削減につながる「量り売り」の導入サポート、ごみの削減に取り組む事業者を公的に認証する「ゼロ・ウェイスト認証制度」では取り組み導入をサポートしブランド化を実現、子どもだけでなく、大人も楽しめ、身近に取り組めるSDGsやごみ削減を楽しく考える「ゼロ・ウェイストカードゲーム」など。これらの取組により、消費者、事業者の双方がごみの削減について考えることができます。

連絡先

特定非営利活動法人ゼロ・ウェイストアカデミー 理事長 坂野 晶
メールアドレス ■ info@zwa.jp

減らす 使用量の削減

CASE 13 「詰め替え」から進化した「付け替え」へ 花王株式会社



プラスチック削減(詰め替え促進)

花王では、従来の詰め替えパックを更に進化させ、新発想の付け替えシステムを実現しました。「スマートホルダー」という独自開発のホルダーとポンプを装着することで、面倒な詰め替えの手間を省き、最後まで中身を使い切ることができます。

付け替え容器のプラスチック使用量はボトル容器の6分の1程度であり、プラスチック使用量の大幅削減を実現しています。



スマートホルダー

連絡先

ESG部門 柴田 学

メールアドレス ■ Shibata.manabu@kao.com

戻す リサイクル

CASE 14 卸売市場でのEPS(発泡スチロール:Expanded Polystyrene)製鮮魚箱・農産箱のリサイクル 発泡スチロール協会 (JEPSA)



豊洲市場EPSリサイクル施設①

鮮魚箱・農産箱などの容器として大量のEPSが使用される卸売市場では、減容機等のリサイクル設備を導入し、場内で効率的にリサイクルを行っています。具体的には、卸売市場で廃棄されたEPS箱は、市場内の減容施設に集められ、異物除去後粉碎され熱減容機で1/50に減容されPSインゴットに加工されます。従来の手法よりも約5分の1の容積に減容できる技術により効率よく運搬でき、国内外で日本のPSインゴットは高く評価されています。

こうした取組の結果、日本における使用済みEPSは、90.4%が有効利用(マテリアルリサイクル54.4%、エネルギー回収36.0%)されています(2017年)。

また、全国の卸売市場のリサイクル設備で加工されたPSインゴットは額縁や文具の原料として再生利用されていますが、更にリサイクル品の品質向上を目指して、発泡スチロール協会では、魚臭除去技術を開発し、国内外での品質要求に対応して行きます。



豊洲市場EPSリサイクル施設②

連絡先

専務理事 武田 導弘

メールアドレス ■ takeda01@jepsa.jp

拾う ごみの回収

CASE 15 | ごみ拾いをスポーツに！

日本スポGOMI連盟 一般社団法人ソーシャルスポーツイニシアチブ



スポGOMI活動写真①



スポGOMI活動写真②

スポーツ×ごみ拾い「スポGOMI(スポゴミ)」は、5人までのチーム対抗で、1時間の制限時間の中、決められたエリア内で集めたごみの量と質を競い合う、という **日本生まれの最も地球にやさしいスポーツ**です。

ごみ拾い活動にスポーツ的な要素を組み込み、その競技性や楽しさなどからまずはごみ拾い活動に参加してもらいやすい仕組みになっており、これまで約800大会、約8万8千人が参加しています。また、ロシア、ミャンマー、韓国、パナマ、ハワイなどでも大会が開催されています。

連絡先

代表理事 馬見塚 健一

メールアドレス ■ info@spogomi.or.jp

CASE 16 | まち美化アダプト・プログラム (+ 飲料業界の取組)

公益社団法人食品容器環境美化協会 / 一般社団法人全国清涼飲料連合会



清掃活動写真①



清掃活動写真②

飲料容器の散乱防止に取り組む食環協は、市民と行政の協働による新たなまち美化手法「アダプト・プログラム」の普及を推進しています。市民が、道路、河川、公園等の公共スペースを養子に見立て我が子のように愛しみ、清掃美化を行い、行政がそれを支援する同プログラムは、現在では、**45,000団体以上、約250万人が参加**する広がりを見せ、地域の環境美化に貢献しています。

また清涼飲料業界は、「PETボトルの100%有効利用」を2030年度までに実現するため、ボトルtoボトルのリサイクルの推進などに取り組んでいます。

連絡先

公益社団法人食品容器環境美化協会
一般社団法人全国清涼飲料連合会

拾う ぐみの回収

CASE 17 行政と漁業者とが連携した海洋ごみ回収・処理システムの構築

香川県



網上げ



コンテナで保管

香川県は、国、市町及び県漁連等と連携して**海底堆積ごみの回収・処理システムを構築**し、取組を開始しています。特徴は、**内陸部を含む県内全ての市町が参加**していることです。従来、海底堆積ごみは、回収・処理の方法が決まっていなかったため、漁業者が操業中に引き揚げても再び海に戻されていましたが、これを海底堆積ごみの回収機会として活用するものです。

具体的な回収・処理システムの流れは、①海底から引き揚げられたごみを、漁業者がボランティアで漁港まで持ち帰り分別・保管する、②保管されているごみを、漁港がある沿岸市町が一般廃棄物として運搬・処理する、③市町の施設で処理が困難なごみは、県が運搬・処理業者に委託して処理する、④運搬・処理に要する費用を、内陸部を含む全市町と県が負担する、というものです。2018年4月から2019年3月までの1年間に16トン回収・処理しました。

連絡先

香川県環境森林部環境管理課 課長 小菟 雅也

メールアドレス ■ qg1587@pref.kagawa.lg.jp

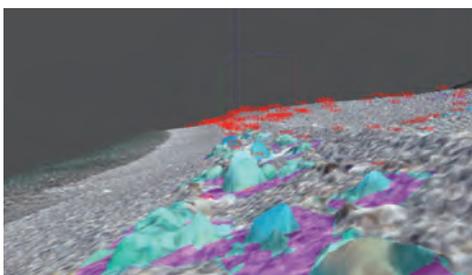
☆ 究める 研究と国際協力

CASE 18 ドローンを活用した空撮による海洋プラスチックごみのモニタリング技術の開発

九州大学・磯辺教授、鹿児島大学・加古助教



立体視した海岸漂着物



プラスチックゴミの抽出

海岸に漂着したプラスチックごみの総体積を、ドローンを用いて計量するシステムを開発しました。あらかじめ組み込まれた位置座標に沿って自動飛行するドローンから、海岸を多角的に空撮、画像処理を施すことで海岸に散乱する漂着物を立体化し、それぞれの体積を計算します。また背景色(砂や流木等)との色合いの違いからプラスチックごみを自動的に抽出します。これによって、**海岸漂着するプラスチックごみの自動計測が可能**になります。

各地方自治体等によってドローンの海岸空撮を行い、画像データをセンターに送付し、センターで一括して画像処理を施す体制を提案しています。我が国の海岸に漂着するプラスチックごみ総量を、迅速かつ正確に求めるシステムの構築が期待できます。

連絡先

鹿児島大学大学院理工学研究科 海洋土木工学専攻

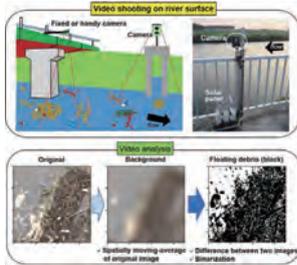
加古 真一郎

メールアドレス ■ kako@oce.kagoshima-u.ac.jp

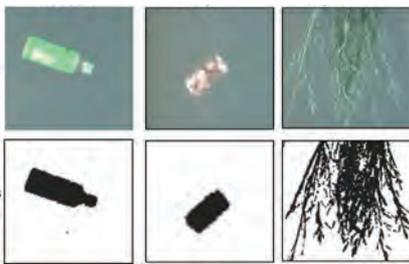
☆ 究める 研究と国際協力

CASE 19 海洋ごみの発生源特定に向けた川ごみモニタリング技術の開発

東京理科大学・二瓶教授、片岡助教



本モニタリング技術の概要



本技術による様々な川ごみの同定結果（室内実験）

海洋ごみの発生源対策を行うために必要な、河川の浮遊ごみ(川ごみ)通過(輸送)量のモニタリング技術を開発しました。本技術は、簡便・安価・安全・自動連続的なモニタリングを実現するために、**デジタルビデオカメラによる河川水表面の動画撮影及び動画解析により、川ごみ輸送量を把握**するものです。

本技術は様々な自然系ごみ(草や木等)や人工系ごみ(プラスチックや缶等)の判別を一定の精度でできることが確認されています。本技術は市販のカメラも使える安価な手法であり、海洋ごみ問題を抱える発展途上国の技術支援への適用が期待されます。

連絡先

東京理科大学 理工学部 土木工学科 教授 二瓶 泰雄
メールアドレス ■ nihei@rs.noda.tus.ac.jp

CASE 20 マイクロプラスチックの自動計測手法の開発

国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)



しんかい6500©JAMSTEC



セミナー画像©JAMSTEC

国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)では、海洋プラスチック問題に係る取り組みとして、**ハイパースペクトルカメラを用いて海洋マイクロプラスチックを準自動で分析する手法を開発**しています。これは、海水中のマイクロプラスチックについて、その種類や形状などをこれまでより短時間で半自動的に検出できるようにするものです。

また、有人潜水調査船「しんかい6500」などで30年以上にわたり集めた映像から海洋(深海)デブリをピックアップした**世界初の「深海デブリデータベース」**を構築し運用しています。それらのデータは、教育・メディア・科学研究などの分野で活用されています。

連絡先

国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)
地球環境部門 研究企画監 赤根 英介
メールアドレス ■ akanee@jamstec.go.jp

☆ 究める 研究と国際協力

CASE 2 | 『福岡方式』を通じたプラスチックごみの散乱防止

福岡大学・松藤名誉教授、福岡市



福岡方式の世界への普及



「福岡方式」を導入したケニア・キアンブでのパイロット廃棄物最終処分場（2015）

「福岡方式」は、埋立場からの汚染水や臭気などの問題を解決すべく、福岡市と福岡大学で共同開発した廃棄物埋立技術です。これは、廃棄物最終処分場を安定管理するための準好気性埋立方式で、**処分場の中へ自然に空気を送り込むことで、蓄積したごみの衛生的分解を低コストで促進**しています。

世界で大量に発生する廃プラスチックの海洋等への流出を防止するためには、プラスチックの発生抑制やリサイクルの推進とともに、廃棄物最終処分場の適正管理を行い、有効利用できないプラスチックの散乱を防ぐことが重要です。日本の高度成長期に開発された「福岡方式」は、管理が容易で低コストという特徴から、最近ではケニア、エチオピアなどのアフリカ諸国を含めた世界の途上国で導入が試みられています。

連絡先

福岡大学・名誉教授 松藤 康司

メールアドレス ■ ymatsufu@outlook.jp ■ mitotoshi@gmail.com



WEBサイトはこちらから。

プラスチック・スマート



MEMO

