

エコひょうご

冬号

2018
Winter
No.90



寄稿 瀬戸内海から世界に広がる海ごみ問題

特集 安全・安心な水供給の系譜

企業訪問 山陽色素株式会社 地域の環境活動 特定非営利活動法人 人と化学をむすぶ会

市町の取り組み 宝塚市

寄稿

瀬戸内海から世界に広がる 海ごみ問題



ふじ えだ しげあ
藤枝 繁

大阪府堺市生まれ、鹿児島大学水産学部水産専攻科修了、博士(水産学)。1991年熊本県立水産高等学校教諭、1992年鹿児島大学水産学部助手、附属練習船の航海士を併任し、2010年同大学教授。現在、鹿児島大学産学・地域共創センター特任教授。1997年日本海でのナホトカ号重油流出事故災害ボランティアに学生と共に参加して以来、海洋ごみ問題に関する研究に従事。1999年、市民による国際的な海岸漂着ごみ調査活動「国際海岸クリーンアップ(JEAN主催)」を鹿児島にも展開しようと、県内有志でクリーンアップがこしま事務局を設立。現在、漂着物学会事務局長、一般社団法人JEAN理事。

海ごみの法則

最近、海洋のプラスチック汚染、その中でも特にマイクロプラスチック問題がよく話題になっていますね。みなさんは実際に海でマイクロプラスチックを見つけたことがありますか。私はこれまで20年にわたり、学生や市民のみなさんと一緒に海岸清掃活動や海ごみの調査研究を行ってきました。ここでは海ごみの3つの法則に従って、瀬戸内海から世界に広がる海ごみ問題について紹介します。

■海ごみ第一法則(破片化の法則)

海に流出したごみは、元の状態を保つことができない。

■海ごみ第二法則(不可逆の法則)

海に流出したごみは、海洋全体に拡散する。

■海ごみ第三法則

海ごみは、回収だけでは決してゼロにはならない。

海ごみ第一法則(破片化の法則)

海に流出したごみは、元の状態を保つことができない。

海岸には、ペットボトルやレジ袋がたくさん落ちていいると思われている方も多いはず。1990年から始まった市民による世界的な海ごみモニタリング活動である「国際海岸クリーンアップ(一般社団法人JEAN主催)」の2017年の結果を見ると、海岸に漂着しているごみのうちペットボトルの個数は漂着ごみ全体の5.0%で、レジ袋は4.0%、さらには最近話題になったストローは0.8%しかありません。それでは何が海岸で一番多いごみなのでしょう。その答えは硬いプラスチックの「破片」です。

ではなぜ海岸にはこのようなプラスチックの破片が大量にあるのでしょうか。2012年夏、私は鹿児島大学の練習船がこしま丸に乗船し、鹿児島島々ハワイ間で前年の東日本大震災の際に流出した漂流物の調査を行いました。同航海中、毎朝1回、マンタネット

というマイクロプラスチック採取用の網を曳いて、海面に浮く大きさ1〜5mmのマイクロプラスチックを採取しました。マイクロプラスチックとは、大きさ5mm以下のプラスチックで、洗顏料に含まれるプラスチック粒やプラスチックの中間原料となる米粒サイズのレジンペレットが話題となっていますが、太平洋の真ん中では、海岸と同じ硬いプラスチックの破片が最も多い結果となりました。海面を漂流するプラスチック製品を実際に回収してじっくり観察してみると、その表面には細かな亀裂がたくさんあり(図1)、軽く触るだけで粉々に砕けてしまうほど脆い状態になっています。これは長期間海面を漂う間に生じた紫外線による劣化で、これが陸上のごみとこの大きな違いとなっています。調査の結果、北太平洋におけるマイクロプラスチックの漂流密度は、日本近海より



図1 北太平洋を漂流するプラスチック製品
(表面には細かな亀裂がたくさんあります)

もハワイ諸島北部海域で高いことがわかりました。ハワイ島にはこの破片が大量に漂着している海岸があります(図2)。日本の海岸でも、砂浜にひざまずいて小さな貝殻を拾っていると、派手な色の小さなプラスチックの破片を見つれることができます。なお、このマイクロプラスチックを砂浜から回収するためには、バケツに海水を汲み、その中に砂ごとマイクロプラスチックを入れてかき混ぜ、細かな網目のネットで浮いたものをすくい取るという方法が使われます。このようにプラスチックは一度破片化すると回収が非常に困難になります。



図2 大量にプラスチック破片が散乱するハワイ島南部の海岸

ところで瀬戸内海の海岸にもマイクロプラスチックがたくさんあることをご存知ですか。10年前、私達は瀬戸内海全域2・9海岸でマイクロプラスチックの漂着状況を調査しました。その結果、最も多いマイクロプラスチックは、白い発泡スチロールの破片となりました。ただし家電製品の梱包材や魚箱に使われていた発泡スチロールは、リサイクルの優等生で、海岸ではほとんど見られません。ではなぜ発泡スチロールの破片が海岸に大量にあるのでしょうか。この発生源は、海面養殖生簀いしほや筏、船の防舷材や漁業用ブイとして使用されている発泡スチロール製の大型フロートです。発泡スチロールは、気体が入ったポリスチレンビーズを型枠に入れて蒸気で加熱し、50倍に膨らませて形成されたもので、軽いため、大型のフロートには大変便利な素材です。しかしそのまま海上で使用されると、擦れによって大量の破片が発生します。カキ養殖が盛んな広島湾では、発泡スチロールの破片が雪のように積もっている海岸を見ることがあります(図3)。

続いて瀬戸内海で多いのが、徐放性肥料カプセルと呼ばれる米粒サイズの中空のプラスチックです(図4)。植物の種子の皮や生物の卵の殻のようにも見えますが、実はこれは水田等で使用される化学肥料のプラスチックカプセルです。中身の肥料が溶け出した後は、分解されないカプセルが水と一緒に川を通じて海に流れ出てしまいます。このカプセルは、瀬戸内海の海岸ではプラスチック形成工場から流出されるシンパレットよりも高密度に漂着しています。

一方で、全国の海岸や河川敷では、緑の小さな破片を見つれることができます。これは学校や事務所の入

口に敷いてある緑の足拭きマットや人工芝の先端の破片です。一度お近くにある緑のマットをそっとめくってみてください。そこには緑の破片がたくさん落ちてはいるはず。掃除の際にこれを土と一緒に側溝に掃き捨てると、最終的には海に流れ出てしまいます。今では太平洋の真ん中の海面でも見つけることができるプラスチック破片の一つになっています。

さらに目では確認することができないサイズのものが化学繊維の糸くずです。洗濯機のごみ取りネットに塊となっていて、その中に引っかかっていたものは排水と一緒に海に流れ出てしまいます。着ほりとしてみなさんのお部屋にも積もっていますので、マイクロプラスチックは海の中の問題だけではなく、マイクロプラスチックは、製品や破片として陸域から流れ出たものだけではなく、私達の生活に欠かせない産業や私達の身近な生活から発生したプラスチックが海で劣化し、破片化したものも多く含まれていると言えます。

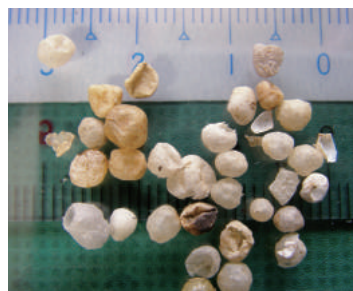


図4 徐放性肥料カプセル



図3 雪のように堆積する発泡スチロール破片(広島県)

海ごみ第二法則(不可逆の法則)

海に流出したごみは、海洋全体に拡散する。

さて一度海に出たプラスチックは、どこへ行ってしまおうでしょうか。水に沈むプラスチックは、流れの淀む海域に堆積していきます。そのため瀬戸内海では、燧灘のような穏やかな海域で海底ごみが多くなっています。一方、水に浮くプラスチックは長期間海の流に乗って漂流を続けるため、海洋全体に拡散していきます。このようにいずれも人間の手の届かないところに行ってしまうことから、これを不可逆の法則と呼んでいます。

私達は、海ごみの実際の流れを知るために、海岸に漂着している使い捨てライターに注目しました。使い捨てライターは、配布されたお店の名前と電話番号

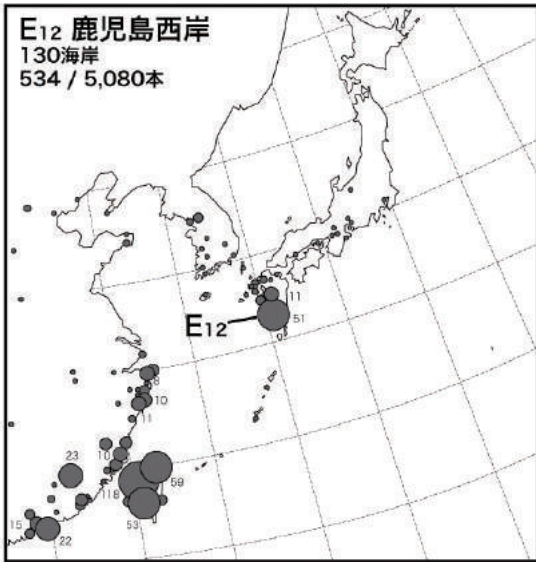


図5 ライトターの流出地と漂着地(鹿児島西岸)の関係

や住所がタンクに印刷された唯一の漂着物で、かつ喫煙具として広く世界で使用されています。これを日本から東アジア、さらには北太平洋の海岸で回収し、タンクに印刷された住所と漂着地を結びことで、漂流物の流れを知ることができます。これまでに回収されたライターは7万本以上。その分析の結果(図5)、ライターの流れは海流や海上を吹く風の向きとほぼ一致し、たとえば沖縄では、日本本土よりも台湾や中国の上海から香港までの沿岸都市から主に漂着し、日本海沿岸では、北上するにつれて台湾・中国に加えて韓国や日本の下流域(九州や山陰地方)からの漂着が増え、最終的には津軽海峡を通じて太平洋に流出していることが分かりました。一方、太平洋側では、8割以上が日本から流出したライターで、伊豆・小笠原諸島やハワイでも日本のライターの割合が最も高くなっています。閉鎖的な瀬戸内海では、大阪府(河川流域である京都府、奈良県を含む)と広島県が他県への流出傾向が強い地域となっており、山口県や兵庫県は周防大島や淡路島があることから、周辺他県からの漂着傾向が強い地域となっています(図6)。また時系列で漂着量のピークを追って行くと、大阪府や兵庫県の瀬戸内海域から流出したごみの一部は、明石海峡を通り、播磨灘を反時計回りに回って香川県、岡山県の海岸に漂着し、最終的には淡路島の西岸に到達するようです。それでは瀬戸内海のごみはどこから来るのでしょうか。河川の河口部で回収されたライターを分類した結果、ライターの流出地はその河川の流域であることがわかりました(図7)。よって海ごみの流出源は、私達の陸上の生活のどこかにあり、河川を通じて海ごみ

となっていると言えます。

海ごみと陸上の散乱ごみが大きく異なる点は、海ごみは流れに乗って移動して発生源と異なる場所に集積する点にあります。東日本大震災によって太平洋に流出した漂流物は、その年の秋頃には北米の西海岸に漂着しています。私達は2012年の6月に震災漂流物の調査でアラスカヤカナダの海岸を尋ねました。道がなく、ヘリコプターで氷河を越えて行かねばならない極北の海岸にも多くのマイクロプラスチックが流れ着いていました。

このように私達の手から離れた海ごみは、マイクロプラスチックとなって海岸に拡散していくため、形状的にも不可逆と言えます。

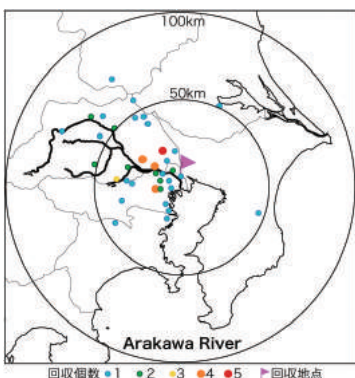


図7 東京湾荒川河口部で回収されたライトターの配布地

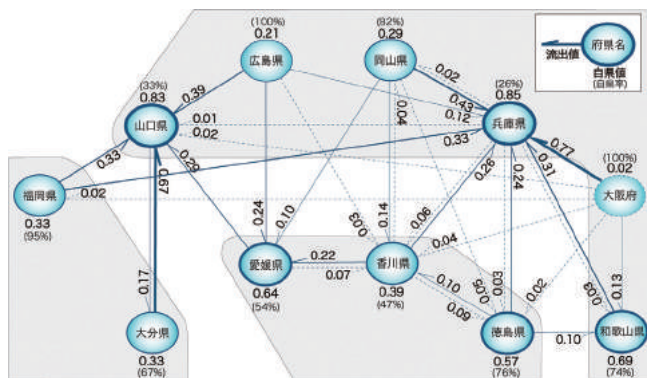


図6 ライトターを使った瀬戸内海における海ごみの流れ(各府県流出量を1とした場合の割合)

海ごみ第三法則

海ごみは、回収だけでは決してゼロにはならない。

自然界で分解されにくいプラスチックを主とする現代の海ごみは、不可逆の状態となって海洋のどこかに存在し続けます。図8は瀬戸内海における海ごみの収支を試算したものです。瀬戸内海に流入するごみの総量の2/3は陸域起源であり、1/3はボラソティア等による清掃活動によって回収されていますが、総流入量の半分は毎年外洋に流出しています。例えば瀬戸内海の海岸で有名な「まめ管」と呼ばれるカキ養殖用のプラスチックパイプは、北太平洋で漁獲されたマグロの胃袋の中からも発見されています(図9)。またミッドウエー環礁では、コアホウドリの親鳥が海面でイカと間違つて食べてきたプラスチックをひな鳥に与えるため、そのおなかの中からのまめ管が多く出てきます(図10)。よって瀬戸内海のごみ問題は、今では瀬戸内海だけの問題ではないといつところまできています。

現在、瀬戸内海では年間11万人による海ごみの回収活動が行われていますが、私達はさらにどうすればいいのでしょうか。陸からの流入量3,000t/年は、瀬戸内海の流域人口(3,176万人)一人あたりに換算すると年間94g/人/年、一日あたりになると0.3g/人/日となります。この量は、国民一人一日あたりの一般廃棄物の排出量0.9kg/人/日(2016

年度)と比較すると極わずかな量であり、個人個人の発生抑制では、流入量を効率的に削減することはかなり難しいと言わざるを得ません。

一方で瀬戸内海のごみの収支モデルを使って試算した結果、海岸での回収努力のみによって瀬戸内海全体の海ごみの量を半減させるためには、回収量を3倍にすればよいことがわかりました。ただし回収が進めばその場からごみはなくなる訳ですから、回収量を3倍にすることはそう簡単ではありません。これまでの調査の結果、瀬戸内海の海岸漂着散乱ごみの8割は、調査全海岸(261海岸)の17.0%の海岸に高密度に集積し、また陸域からのごみの供給経路となる河川では、流れの穏やかな河口域に集積する傾向があることが分かっています。よって瀬戸内海全体の海ごみの総量を減らすためには、「高密度」に漂着している海岸や河川の河口における回収を「継続的」に行うことが効率的と言えます。ただしその場合、高密度漂着地点は流出地とは異なり、一部の地域に偏在するため、その対応を漂着地の方々に求めることは難しいといつことを瀬戸内海流域に住むすべての人が心に留めておかねばなりません。

2009年7月15日に公布された「海岸漂着物等処理推進法」は、今年改正され、瀬戸内海から問題提起されてきました海底ごみが「漂流ごみ等」と定義されました。また「事業者及び国民の責務」にマイクロプラスチックの発生抑制に関する項目が加わりました。美しい瀬戸内海をいつまでも維持するためには、陸域を含めた瀬戸内海流域全体で美しさを維持しつつ、これ

まで海に流出してしまったごみを速やかに回収することにより、破片化によるマイクロプラスチックの拡散を防ぐ必要があります。瀬戸内海は世界の海とつながっており、瀬戸内海の美しさを保つことが最終的には世界の海をきれいにするにつなげていきます。

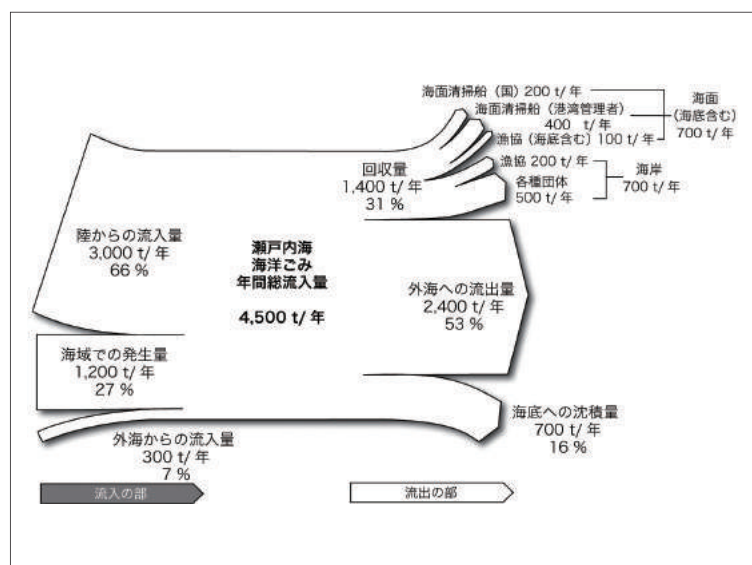


図8 瀬戸内海における海ごみの収支



図9 北太平洋で漁獲されたマグロの胃袋の中から発見されたまめ管



図10 コアホウドリのヒナの死骸から出てきたまめ管(ミッドウエー環礁)

安全・安心な水供給の系譜

神戸市水道局計画調整課

まつした まこと
松下 眞

1954年生れ。神戸市水道局計画調整課担当課長(広域連携・水インフラ支援)。博士(工学)、技術士(総合技術監理部門、上下水道部門)

1 はじめに

近代細菌学はパスツールとコッホにより確立されました。コッホがコレラ菌を分離したのは1885年のことで、それまで「汚い水」は何となく伝染病の原因と恐れられていましたが、病気を引き起こす物質が微生物であり、コレラ・チフスなどの病原菌であると断定されたのです。

同じころ、わが国初の水道工事が横浜で手掛けられ、1887年に完成しました。これを機に各地で水道建設の動きが始め、神戸でも、紆余曲折があったものの1900年に給水を開始しました。本稿では神戸の水道について、創設期から現在に至るまで、「安全・安心な水」をいかに確保したか、施設整備のうえで考慮された対策について紹介します。

2 明治の人が学んだ水の安全対策

横浜の水道に刺激を受け、神戸でも兵庫県を中心に水道建設の動きが現れました。まず1887年(明治20年)に大阪を訪れた横浜水道の設計者イギリス

人ヘンリー・S・パーマーに給水計画を依頼しました。その後、明治政府の招聘で1887年来日したウィリアム・K・バルトンが当初設計を見直し、この計画に基づき神戸水道の創設工事は1897年に着工されました。実際の工事は吉村長策、佐野藤次郎といった日本人技術者により実施され、その際、需要の増大が見込まれたことから水源拡張の必要が生じ、いくつかのため池を重力式ダムに変更し、これが布引ダムの建設につながることになりました。

計画立案に際し、1892年(明治25年)に神戸を訪れたバルトンは、関係者を前に水道施設について講演会をしました。彼は門司の水道調査に出かける途上、神戸に立ち寄りしましたが、7月15日といった門司に向けて出発し、7月28日に再度神戸を訪れました。その後現地調査を行い、8月3日に生田神社清気館において、神戸市関係者を前に調査結果を説明する講演会が行われました。

その講演の要旨は、①計画水量については、パーマーの計画した17・5ガロン(約76ℓ)/人日では少ないので22ガロン(約100ℓ)に増量するべきである。②ろ過した水を貯留する配水池は4〜5日分を

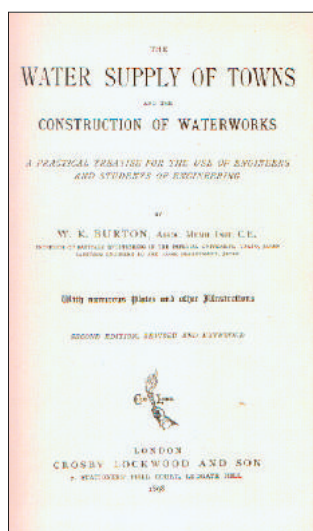


図1 Burtonが執筆した
“Water Supply of Towns”

目安としているが、バクテリアの繁殖を考慮すると、あまり大きなものは好ましくない。せいぜい最大使用量の5時間分くらいでよい。③また、池の中を巡回して吐水させる方法で、水を動かしてバクテリアを棲息させないやり方があり、この方法を勧告する、というものでした。ここで重要なのは、バルトンは神戸水道の計画にあたり、水が滞留するとバクテリアが増殖することを知っており、対策として水が流動し、一方通行で出ていくような構造を考えていたことでした。

バルトンの記した『Water Supply of Towns』では、配水池の模式図が示されています。ここでは今でも使用されている導流壁が設置され、滞流水が生じないようにすることが考慮されています。また、濁水

を排除するために、浄水場の構成は「沈殿池→ろ過池→配水池」とするのがよいとも述べています。さらに堰堤えんていについては、既存のため池の構造は脆弱であり、工学的な知見を使って水落としを強化し、築堤内には通水路、余水吐を設けないこと、とされています。

19世紀の中頃から、イギリスではいくつかのアーソダムの崩壊事件が発生していました。これは、築堤内に水道(みずみち)ができ、大雨によって一気に堰堤が崩壊し、下流に死者を伴う災害が発生したものでした。このような事故の教訓は英国土木学会(I.C.E.: Institution of Civil Engineers)で共有され、バルトンはこれを踏まえ「堰堤の崩壊を防ぐため」のアドバイスを行いました。ちなみに『Water Supply of Towns』という水道の教科書は、I.C.E.の論文に発表された水道建設に関するノウハウが集積されており、ろ過池・配水池なども3池築造し、1池を清掃している時も他の2池を使用することで配水に不都合を生じないようにする、という方法も記載されています。これも配水池は定期的な清掃が必要であることを示すものであり、今日につながるものでした。

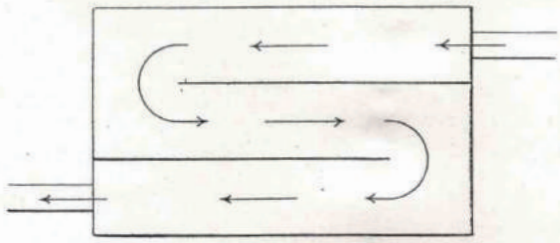


図2 Burtonが示した配水池内の水循環

3 阪神・淡路を越えて 将来へ引き継ぐ安全と安心

現代における「水の安全・安心」は、1995年の阪神・淡路大震災での被災体験が大きく影響を与えています。震災後策定された『耐震化基本計画』では、施設の耐震化を中心に安全安心の確保策が進められてきました。一時的な水確保の「緊急貯留システム」、その後の給水継続を目的とした「大容量送水管」、何より「破損しない配水管網の構築」などです。しかし、災害に強い水道は施設強化だけでなく、それを活用する職員・供給を受ける需要者の意識も変えていかなければなりません。この観点から、断水リスクと対処法をお客様(需要者)と共有する応急給水訓練、学校や地域団体などへの出前トークなど、リスクコミュニケーションを進める広報に力を入れてきました。これによって、お客様の意識の中に断水リスクの存在、給水停止への対処などの知識を持っていただくことも、「災害対策」として重要です。

最近では、「水道事業は将来とも存続できるのか?」という点が大きなテーマになってきています。特に中小の水道事業体については人口減少もあり、その事業継続性が心配されています。兵庫県でも「水道事業のあり方懇話会」が設置され、2018年3月に報告書が出されました。その中で、広域連携、技術技能継承の支援組織、国への財政支援要請が提案されています。事業継続は「安全・安心な水の供給」そのものである、と考えられるようになりつつあります。話は

飛びますが、2015年の国連総会で、新たな開発目標としてSDGs(Sustainable Development Goals)が採択され、2030年を目標に人類共通の課題解決が図られることになりました。その6番目のSDGに「水と衛生」が掲げられ、各国は安全な水の供給、衛生的なトイレの設置に力を入れていくことになりました。「持続(Sustainability)」が目標に取り込まれたことに大きな意義があります。

将来的にも安全・安心な水供給を「持続」していくためには、それを担保するしくみが必要であり、今後、衰退が予想される地域の水道を守ること、事業継続を図っていくことが重要課題です。SDGsにも見られるように「安全・安心な水供給の持続」は、兵庫県のみならず開発途上国を始めとする全地球的な課題になってきているといえるでしょう。



図3 SDGsのロゴ(右上が「水と衛生」)

生活に潤いをあたえる色をツールに 人のところだけでなく自然も豊かに



姫路の市街地の真ん中に、広い敷地を構える山陽色素株式会社。約90年培ってきた「合成技術」「微粒子化技術」「分散技術」の3基幹技術を駆使し、液晶テレビ、塗料、様々なインキなどに用いる顔料等の色素を開発製造してきました。



姫路市のグリーンカーテンコンテストでは最優秀賞受賞
社内の環境PRの一環で3年前から参加。廃ドラム缶を半分に切ったリサイクル植木鉢に加え、底石にも荷物の緩衝材を利用。収穫物は全員でいただきます。

化学メーカーである山陽色素は、街中に立地するだけに、とくに安全管理や周辺地域への配慮には、これまでも嚴重に取り組んできました。地球環境保全については、2005年のエコアクシオン21取得を契機に、本格的な取り組みが始まりました。

「取り組みを進める中で、とくに、廃棄物分別の意識が高くなりました。電力や排水量に比べて、廃棄物は目に見えるのでわかりやすいのかもしれない」と製品安全管理部の菅原孝政部長。廃一斗缶は、溶剤が残っていたらきれいにしてから捨てる、6缶ごとにバンドでくくってまとめるなど、廃棄物置場は整理整頓されています。新人教育もゴミ捨て場を見せることから始まる

環境にしっかり配慮し
安全・安心の工場に

従業員数が年々増える中、いかに取り組みを浸透させるかが課題だそうです。同部の小川千穂チーフは、「環境月間には、工場長から前年の取り組み結果の報告や、エアコン操作パネルに標準温度を示すシールを貼るなどして、意識づけに努めています」と話します。

取り組みの結果、生産量増加の影響でエネルギーや水の使用量は増加していますが、売上高、生産高ともに原単位はほぼ横ばいとなっているそうです。

製品開発面でも、ROHS指令*における制限対象物質への対応はもちろん、お客様や用途によって異なる禁止物質を踏まえつつ、望まれる機能を実現しなければいけません。2019年7月から適用されるROHS IIの4種のフタル酸エステル類制限に対しても、脱フタル酸に向けて順次別の可塑剤への変更を進めており、2019年3月にはすべて切り替えが完了する予定です。

また、顧客から調査依頼が入る含有物質調査も年々飛躍的に増加しています。現状でお客様や国への報告義務など年間約1200件。増え続ける国内外からの細かい要求に迅速・丁寧に対応できる体制を整備することも大きな課題です。

そつです。



▲絶滅危惧種のヒトツバタコ(別名ナンジャモンジャ)
▲姫路市の市蝶に指定されているジャコウアゲハ

地域とのコミュニケーションや生物多様性保全にも少しずつ力を入れていきます。地元の高校生のインターンシップでは、1日工場体験。顔料合成やTシャツを染めるなど、身近に感じてもらうよう工夫しています。また、絶滅危惧種のヒトツバタコ(別名ナンジャモンジャ)が会社正門脇で毎年5月初旬に白い花を咲かせているほか、ジャコウアゲハの飼育では、食草であるウマノスズクサの育成から始めるなど全社あげた取り組みを継続されています。

* ROHS(ローズ)指令(欧州連合(EU)による、電子電気機器に含まれる特定有害物質の使用制限についての指令。

地域との交流や
自然保護活動にもチャレンジ

すべては化学物質。だから正しい知識を伝えたい

特定非営利活動法人 人と化学をむすぶ会

知れば、もっと役に立つ
化学に興味をもってほしい

「人と化学をむすぶ会」は、化学物質と社会の関係や、地球環境の保全、安全で健康な暮らしの実現に寄与することを目的に、2004年に結成されました。化学に詳しい環境カウンセラーなど、化学会社OBの有志が集まって7名でスタートしました。現在のメンバー(11名)はほとんど入れ替わっており、違う会社や行政の出身で、出身大学の窓など□□ミで集まりました。(2015年に法人化)。

現在の活動について、「スタート時に計画していた講演会方式では内容が難しく人が集まりにくかったことから、実験なら関心をもってもらえるのではないかと考え、「ひょうご出前環境教室」などを利用した実験講座をはじめ、□□ミで講座を拡大してきました。化学物質にはもちろんリスクはありますが、正しく使えば有用で安全ということを知ってもらいたいですね」と代表の藤橋雅尚さんは話します。

反応がいいと、子どもも大人も
みんな笑顔になります

身の回りのものは全て化学物質からできているという説明に始まり、入浴剤を使った

二酸化炭素の実験や、野菜の紫外線吸収力を調べる実験など、子どもたちから大人まで化学の役割や面白さを伝えようと精力的にPRしています。

実験の種類も豊富で、14年間で培ってきたメニューは30種以上。すべてオリジナルです。毎回試行錯誤しつつ、対象に合わせてブラッシュアップしていきます。「使う道具について我々は慣れていても、一般の人には珍しいものもあります。実験の気分も味わってもらえれば嬉しい」と話します。とくに夏休みは2日に1度は開催。実験を楽しみに何回も参加してくれる子どもたちもいます。子どもへの指導は、□や眼に入れてはいけないものなどもあり、指導員の数を増やして対応しているそうです。

例えば、二酸化炭素の実験では、「二酸化炭素は、地球温暖化の悪者ではありません。あなたの出す息にも二酸化炭素が入っています。二酸化炭素は植物がからだを作るのに使われている大切なものであることや、火を消す力、温泉では保温効果もあります」という説明から始まります。「二酸化炭素を充滿させた容器の中にシャボン玉を落とすと、沈まずにふわふわ漂います。シャボン玉で興味を引きつつ、二酸化炭素が重たいガスであることを実感してもらい、水を入れたペットボトルにどれくらい二酸化炭素が溶けるかを見せて、海水の酸性化と地球温暖化の話につなげます。また、酸素については酸化にも良い面と

悪い面があることを伝えます。酸性・アルカリ性の話では、コーラのpHを測り、約2、000倍までうすめないと川に流せない濃度であることを知ってもらい、下水処理場のあるところでないか流してはいけないことを伝えます。

「小学生は理屈でなく、『えっ!?不思議』と新しい発見をすることが大事で、その印象が将来につながると思っています。理屈は大きくなってからでもよく、まず身近に感じてほしい」とメンバーのみなさん。とにかく継続していくことが一番大事。常に新たなテーマを求めて、勉強の日々だそうです。



▲ラップに使っている可塑性を使った消しゴムづくり。この消しゴムがよく消えるそうです。



▲二酸化炭素の入った容器にしゃぼん玉を落とすとどうなるか?! 二酸化炭素を使った実験教室。



▲玉ねぎの皮で染色。玉ねぎの成分が紫外線を通さない性質をもつことを調べます。色の変化は驚きがあるので子どもにも大人にも人気です。



市町の取り組み

たから づか し

宝塚市



歌劇や温泉でよく知られる宝塚市は、住宅地が広がる南部市街地と、豊かな自然に囲まれた北部田園地域から成り、南北が21.1kmもある細長い形をしています。大阪・神戸に近く、安産祈願の中山寺や、かまどの神様として知られる清荒神清澄寺など、古い歴史を持つ神社仏閣も数多くあります。人口/225,184人 世帯数/96,527世帯 面積/101.89km² (2018年11月1日現在)

(左) 北部地域は里地里山環境がいっぱい。「丸山湿原」(宝塚市天然記念物)には、貴重な動植物が生息しています。
(中) 市庁舎に隣接した広大な工場跡地を利用して、新庁舎・ひろばを含むエリアの実施設計が進められています。
(右) 様々な啓発イベントを開催。

再エネ・省エネで、たからづかをもっとずっとげんきに

2050年に
全市での再エネ活用率
100%を目指す

2011年3月の東日本大震災を契機に、宝塚市ではいち早く、2012年に新エネルギー推進課を立ち上げ、太陽光や太陽熱を中心とした再生可能エネルギーの普及に着手しました。その後、2015年の「宝塚エネルギー2050ビジョン」の策定を経て、現在では地域エネルギー課として再生可能エネルギー・省エネルギーの推進に取り組んでいます。

このビジョンの上位計画である、2006年策定の「第2次宝塚市環境基本計画」*1では2050年にCO₂排出量半減(1990年度比)という先駆的な目標が掲げられています。そのテーマ別計画であるビジョンでは、2050年までに2011年度基準でエネルギー消費量を4割削減し、「家庭部門では、2050年までの再エネ自給率を50%」「家庭・業務・産業各部門での再エネ活用率を100%」という意欲的な目標を掲げています。

「再エネ活用率100%」を目標に掲げている市は珍しく、取り組み

みの進捗もこれからです。まずは市が率先して、公共施設に再生可能エネルギーの導入を進めるために、全庁的なガイドラインを定めています」と地域エネルギー課の荒木孝昌さん。エネルギー消費量4割削減の達成をめざし、再エネ普及と省エネ促進を平行して取り組むことが重要とのこと。

工夫を凝らした啓発活動で まずは省エネに注力

同課で省エネルギーを担当する山本悠生さんは、「宝塚市は大都市近郊の住宅都市という特性から、民生家庭部門からの温室効果ガス排出割合が約4割を占めます。ですから家庭への啓発イベントは特に力を入れていきます」と話します。家庭でできる節電啓発講演会「お得なエコ技伝授します〜」や、おうちのエコを楽しむ秘訣〜や、節電啓発を兼ねた「宝塚移動式プラネタリウム鑑賞会」など、様々な年齢層が参加できるように、毎年工夫を凝らしたイベントを企画しています。

環境省の「COOL CHOICE」

*2にも2016年から賛同。NHK気象予報士を迎えて天気予報に

宝塚市PickUp!

2018年の啓発イベントは「探せ!宝塚で1番古い冷蔵庫!!」

製造年を調べて、古い冷蔵庫を使っている方に応募してもらうもの。1位には新型冷蔵庫をプレゼント。受賞者の結果発表と啓発トークショーとして「エコ家事トークショー」が11月18日に開催されました。

からめた地球温暖化の話、地域のFM局との連携イベントなども実施してきました。その一環としてうちエコ診断の受診も積極的に奨励しています。「うちエコ診断を受診して、我が家では給湯と冷蔵庫のエネルギー消費量が多いことを指摘されました。それぞれの分野でどんな省エネ対策ができるか細かく教えてくれるので、家の省エネを見直す良いきっかけになりました」と、まず自分が受診してみた荒木さん。人口減少、少子高齢化、産業衰退など、市が抱える課題は地球温暖化問題だけではありません。今後は、エネルギーを切り口として、関係他部署とも連携した地域振興への取り組みが期待されています。

*1 現在は、2016年3月策定の「第3次宝塚市環境基本計画」に継承。

*2 COOL CHOICE:2030年度に温室効果ガスの排出量を2013年度比26%削減するという目標達成のために、環境省が2015年7月から2030年まで継続される国民運動として推進している。

黄砂飛来予測と観測

兵庫県環境研究センター 大気環境科

黄砂とは、中国等東アジア内陸部の乾燥地域で巻き上げられた砂塵が、偏西風等により長距離輸送され、地上に降り注ぐ現象のことをいいます。黄砂が飛来すると、視界の悪化による交通障害や、呼吸器疾患等の健康被害など、様々な影響が生じることが指摘されています。日本列島には例年2月から5月にかけて高濃度で飛来してきます。

当センターでは化学輸送モデル(天気予報などに使われる気象モデルに大気中の物質の化学反応などを組み込んだもの)による数値計算結果を用いた大気汚染予報モデルを構築し、PM2.5質量濃度の予測に運用していますが、これを用いて黄砂の飛来を予測する事が可能となっています。実際に黄砂の飛来があった場合、衛星観測と併せて評価することにより、予測の確かさを確認する事ができます。また、レーザー光を用いた「ライダー」による観測ネットワークがモンゴル、中国、韓国、日本の各地で国立環境研究所を中心に運用されており、各地点上空に到達した粒子の数と形状を観測することにより、さらに詳しく飛来状況を把握できます(環境省データ提供ページ <http://www2.env.go.jp/dss/kosa/>)。

当センターでは今後も黄砂を含むPM2.5をはじめとした大気汚染物質への対策や低減に向けて、予報モデル等の精度の向上を目指していきます。

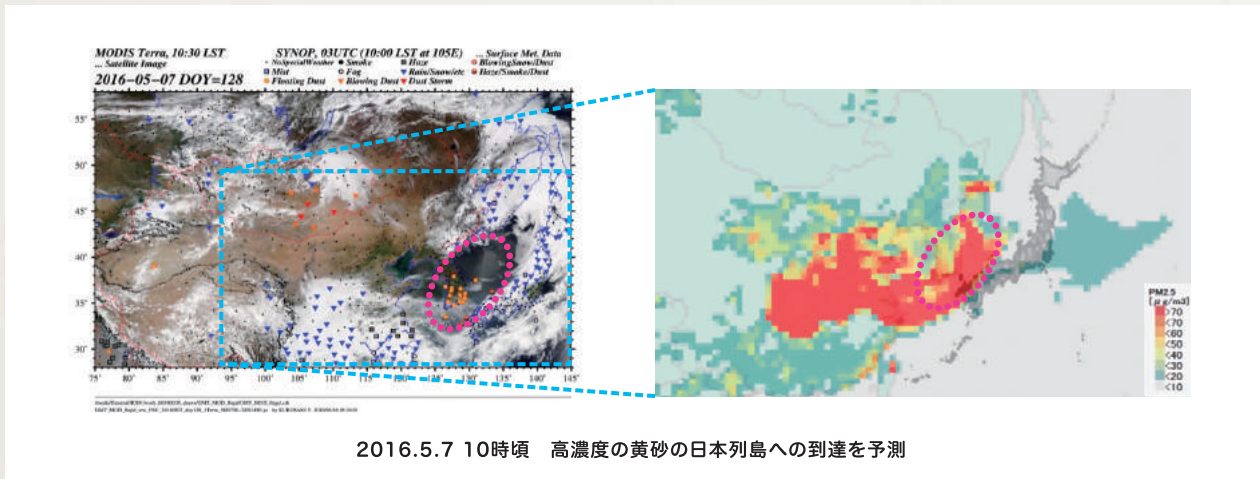
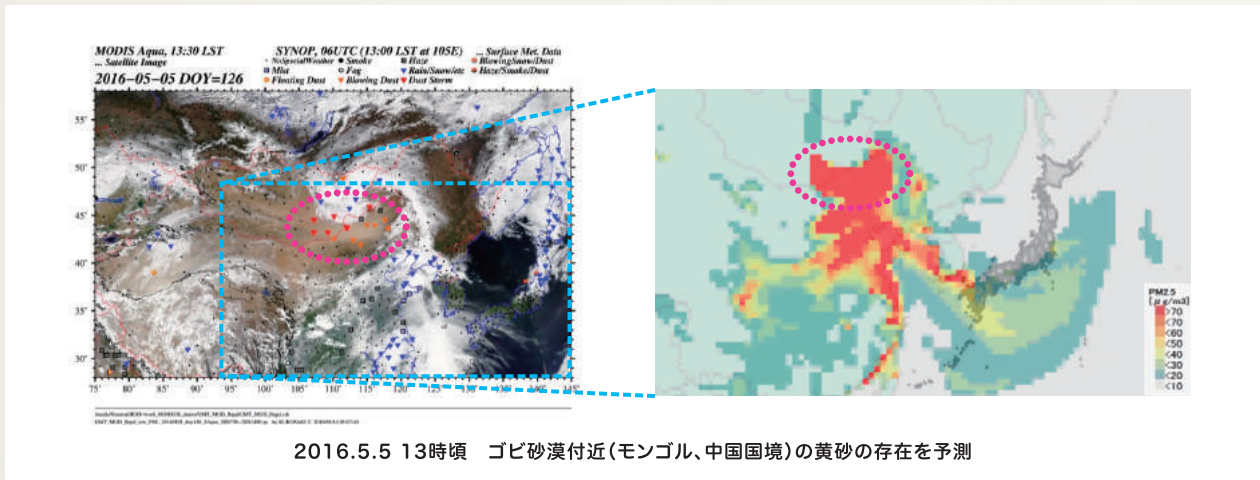


図 黄砂発生時の衛星画像(左)及びPM2.5質量濃度分布予測図(右)
(衛星画像提供:黒崎 泰典(鳥取大学乾燥地研究センター))

エコアクション21 10年継続事業者として表彰されました

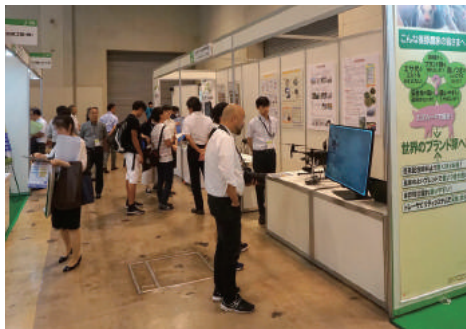
エコアクション21は、事業者が環境への取り組みを効果的・効率的に行うために、具体的な仕組みを作り、継続的に改善、結果を公表する仕組みが出来ていることを認証する制度です。

(公財)ひょうご環境創造協会は、2009年よりエコアクション21に取り組んでいますが、このたび、エコアクション21中央事務局より10年継続事業者として感謝状をいただきました。

当協会の環境活動はHP(環境活動レポート)に公表していますのでご覧ください。



環境ビジネス展と環境ビジネスセミナーを開催しました



9月6日(木)、7日(金)に、神戸国際展示場で開催された「国際フロンティア産業メッセ2018」において、(公財)ひょうご環境創造協会とひょうごエコタウン推進会議の主催で、「ひょうご環境ビジネス展」と「ひょうご環境ビジネスセミナー」を開催しました。

時折小雨の混じるあいにくの天候でしたが、全体の来場者数は昨年度と同様の約3万人で、「環境ビジネス展」にも、多数の見学者にご来場いただきました。当協会では、デジタル地球儀「触れる地球」やドローンの展示、環境DNAの取り組みについてPRしました。また、展示内容に関するクイズラリーには、昨年を上回る約1,000人にご参加いただきました。



7日(金)午後開催した「環境ビジネスセミナー」では、3人の講師をお招きして、各地のエコタウンの活動状況と今後の展望に関するご講演をいただき、50名を超える参加者がありました。

来年度も、本年度以上に多数の方の参加が期待できる魅力ある催物にしたいと考えています。

「エコひょうご尼崎発電所」見学受入れ中!

(公財)ひょうご環境創造協会が運営するエコひょうご尼崎発電所(出力9,863kW)は、尼崎市内の湾岸エリアに位置し、平成26年12月の事業開始以来、順調に発電を行っています。

当発電所では、行政機関や環境団体の他、一般の方々の施設見学の受入れも行っています。環境学習施設としての活用も大歓迎です。地球温暖化防止や自然エネルギーの重要性について、考えてみませんか。



施設所在地 / 尼崎市船出29番

見学問合先 / (委託先) 特定非営利活動法人 あまがさき環境オープンカレッジ Tel.06-6421-0544

イオン株式会社様からご寄附をいただきました

イオン株式会社から、兵庫県のご当地WAONカード「兵庫コウノトリWAON」カードの利用額の一部を「生物多様性ひょうご基金」にご寄附いただきましたので、金澤副知事及び当協会理事長から感謝状を贈呈しました。



この寄附金は、NPO等の団体が県内で行う「ひょうごの生物多様性保全プロジェクト」(H30年11月現在76プロジェクト)による、コウノトリが生息できる自然を保護する活動の支援に活用させていただきます。

▲左側から マックスバリュ西日本株式会社 宇高地域連携推進部長、イオンリテール株式会社 河股近畿カンパニー兵庫事業部長、株式会社山陽マルナカ 三宅近畿統括運営部長、イオンリテール株式会社 橋本近畿カンパニー営業推進部長、マックスバリュ西日本株式会社 柳川常務取締役 マックスバリュ事業本部長、イオンリテール株式会社 後藤専務執行役員 近畿カンパニー支社長、兵庫県 金澤副知事、当協会 鷲見常務理事、兵庫県 秋山環境部長、イオンリテール株式会社 大西近畿エリア政策推進チームリーダー



地球環境保護のため、この印刷物はFSC®認証紙および植物油インキを使用しています。