

編集発行

山形県環境科学研究センター

〒995-0024 村山市楯岡笛田3丁目2番1号

TEL 0237-52-3124

FAX 0237-52-3135

山形県の
環境情報は
こちら！ほっと
NEWS

調査研究：DNAから河川の汚染原因を探る

○河川の水質と大腸菌について

私たちは、日々の業務として河川の水質監視を行っています。その監視項目の一つに「大腸菌数」があります。大腸菌数は、河川がふん便汚染を受けているかどうかの指標とされています。

もし、河川で大腸菌数が多くなった場合、私たちはその原因究明調査を行います。しかし大腸菌の排出源は、生活排水や畜産由来の排水、野生動物の排泄物など多岐にわたることから、原因の特定が非常に困難です。そこで今年度から、大腸菌のDNAから排出源生物を特定するために、新たな研究を開始しました。

○大腸菌のDNAについて

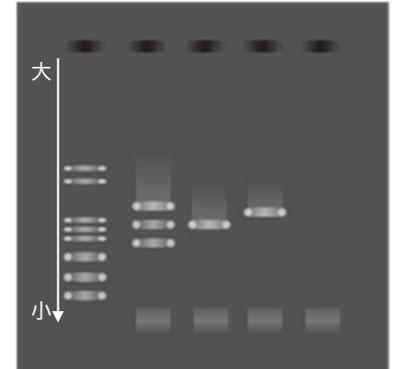
DNAはすべての生物が持つ遺伝情報の設計図です。生物種によってDNAの配列が異なり、大腸菌ではその宿主生物に特異的なDNA配列を持っていることが報告されています。このことから、大腸菌の特異的なDNA配列を調べることで、その大腸菌がヒトから排出されたものなのか、ウシから排出されたものなのか、といった排出源生物を特定することが可能であると考えられています。

○DNAを測定するPCR法

特異的なDNA配列を検出するためには、PCR(ポリメラーゼ連鎖反応)とアガロースゲル電気泳動を使用します。PCRは、特定のDNA配列を大量に増幅させる技術であり、ごく微量のDNAサンプルからでも目的のDNA配列を検出することが可能にな

ります。アガロースゲル電気泳動は増幅されたDNAをサイズ別に分離する技術です。DNAをセットしたゲルに電気を流すと、DNAがゲルの中を移動します。DNAのサイズによって移動するスピードが異なるため、DNAをサイズ別に分離することができます。

またPCRでは、DNAの中で増幅させる領域を決める目印となるプライマーを使用します。プライマーを使い分けて宿主生物ごとに異なるDNA配列を増幅させ、その長さの違いを測定することで、大腸菌の宿主生物を特定できると考えられます。



電気泳動の結果
サイズ別に分離されたDNA
のバンドが観察できる

○この研究がもたらす未来

この研究が進展すれば、河川で大腸菌の環境基準超過が確認された際に、DNA解析によって迅速かつ正確に排出源を特定できるようになります。これにより、汚染源に応じた適切な対策を講じることが可能となり、より効果的に水質を改善し、私たちの生活環境を守ることができます。

皆さんの周りの水環境が、いつまでも美しく保たれるように、私たちはこれからも研究を続けていきます！

○ D.Chem-Coreとは

工場や事業所では多種多様な化学物質が日常的に使われています。これらは普段は厳重に管理されていますが、地震や洪水、設備故障、人為的ミスなどの影響で環境中に流出してしまうことがあります。そんなときに行政や専門家が迅速かつ的確に対応するための強力な味方が、国立環境研究所が公開するウェブシステム「D.Chem-Core」です。

D.Chem-Coreは2023年5月に公開され、災害・事故時の化学物質リスク対応に必要な情報を提供しています。アカウント登録や使用料は不要で、誰でも国立環境研究所のサイトから利用できます。環境省・(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費で開発され、多くの研究機関や企業、大学が連携して整備したものであり、実務で役立つ情報が体系的にまとめられています。

○ 情報へのアクセスのしやすさ

D.Chem-Coreの画面上部は「状況別メニュー」と「目的別メニュー」に分かれており、初動対応から事後評価まで場面に応じた情報にすぐアクセスできる構成になっています。状況別メニューは「事前」「発生直後」「調査・検討」「事中の対策」「事後の対応」の5段階で、どの段階で何をすべきかを導くナビゲーションになっています。一方で目的別メニューは「物質情報検索」「地理情報検索」「分析法検索」「事事故例検索」「暴露予測」「シナリオ検索」「除去技術検索」の7つに分かれ、物質の性状や対策法、過去事例などを目的に応じて調べることができます。

○ 事故発生時の利用例

事故発生時に化学物質が流出した際、流出物の名称が分からない場合でも、「発生直後」や「物質情報検索」の項目から、色、におい、泡立ちなどの観察情報をもとに候補を絞り込める検索機能を使用でき、現場での初動判断を速めることができます。次に物性や環境挙動のデータが提供されているため、拡散や分解、沈降の傾向を素早く把握し、環境中での物質の振る舞いを推測することができます。さらに分析法の一覧や、除去技術

(吸着・凝集・活性炭処理など)の適用性も整理されているため、分析法や処理法の選定がしやすくなっています。

○ 平時の利用例

平時には地域の使用物質を把握してリスクマップや事前シナリオを作成することができます。大量の化学物質を取り扱う業者は届出が必要ですが、その届出のデータをもとに計算された推定在庫量を調べることができます。地図上に描写するのも簡単なので、化学物質の使用実態や地域の潜在的流出リスクの算出がしやすくなっています。また、過去の化学物質流出事例も掲載されているので、事故発生時の対応法を学ぶことができます。

○ 机上演習への参加

システムを運営する国立環境研究所は、D.Chem-Coreを活用した机上演習を定期的に開催しており、地方環境研究所や大学など多くの機関が参加しています。当センターからも毎年2名の担当者が演習に参加し、実践的な使い方を学ぶことで事故発生時の対応力向上につなげています。

幸いなことに、D.Chem-Coreが公開されてからの過去3年、山形県内では化学物質の大きな流出事故はありませんでした。しかし流出事故はいつ起きるかわかりません。新たな技術を積極的に活用して、いつでも対応できるよう体制を整えています。



2025年10月16日机上演習の様子(つくば国際会議場)

参考URL:国立研究開発法人国立環境研究所

D.Chem-Core (<https://www.nies.go.jp/dchemcore/>)

環境教室「クリスマスリース作り」

12月7～11日に、環境科学研究センターを会場として、里山などの自然素材を使ったクリスマスリース作り教室を開催しました。幼稚園の子どもさんから当センターのご近所さんまで、54名の皆様に参加いただき、ありがとうございました。

今年はブナ、ミズナラやコナラの実など、一部の山の実りが少なく、冷凍保存品を使用しました。また、赤い実も少ないので、ドライフラワーやヒオウギの実など、新素材を準備しました。



実りの少なかった野山や、そこに生息する動物たちの話を交わしたり、木の実の説明を受けながら、アケビのつるや残ボールに飾り付けをしてい

きました。どれも生命力あふれる作品ですね。

私たちが囲む自然を身近に感じる機会となれば幸いです。



連載 コラム

「タイッキー」と「スイッタン」の環境会話

○大気中の粒子状物質と花火大会（山形弁）

スイッタン：この前の土曜日、夜の1時間だけ大気中のPM2.5とSPM(※)の数値がすこだま上がってだっけよ。なにがあったんだがっす？

タイッキー：ほいずはよ、測ってだ場所の近くで花火大会があったんだず。風向きば考えっどおそろぐ花火大会の煙が影響しったのんねがなど思っただんだず。

スイッタン：そいづは、ずほだあ。ほだなごどあんながあずう？。PM2.5って黄砂みだぐ遠くから飛んできたり都市部から飛んできたりするものだのんねがずう？

タイッキー：PM2.5もSPMも、大きさは違っでも細かい粒子なんだず。土ぼこりが風で飛んでくるだけじゃねぐて、物（モノ）ば燃やす花火や火事、たき火、野焼きでも発生するんだず。

スイッタン：んだのがあ～。

タイッキー：物ば燃やすといっでも、清掃工場は

細かい粒子ば取り除く装置があっげど、花火大会さは、そだな装置はないべ。

スイッタン：ほだな当然だべしたあ。

タイッキー：測る装置も長くちよしてぐど、ぶちゅぐつで、やじゃがねぐなつがらよ、時々すげかえさんなねんだず。今年度は一部の測定局で、そじだSPM計をすげかえたんだず。

スイッタン：んだれば、近くで花火大会がないが、わらわら調べで確認さんなねべしたあ。

タイッキー：んだのよ、いつあつか覚えでおくごども大事なんだず。



SPM計

※ PM2.5：微小粒子状物質（粒径2.5μm以下の粒子）
SPM：浮遊粒子状物質（粒径10μm以下の粒子）

<標準語版は「つなぐ環境やまがた公式X」で>

事業報告

環境分析事業者の研修会を支援しました

1月28日、山形県計量証明協会 環境計量証明部会の研修会が、当センターで開催されました。

研修テーマは、PFAS分析とマイクロプラスチックの調査です。これらの物質は極めて分解されにくく、汚染された水や食べ物を摂取することで人体にも悪影響を及ぼすおそれがあります。

当センター職員が講師を務め、座学だけでなく実際の調査器具に触れる内容で行い、参加者から多くの質問が寄せられました。

当センターでは、各種団体が開催する学習会の支援を行っています。環境問題に興味のある方は、ぜひご相談ください。



調査分析方法の説明



調査器具の説明

各部紹介

水環境部

水環境部では、県内の様々な水について、水質関連の法令に基づき、重金属類や農薬類といった項目が法令に規定する基準に適合しているか分析を行っています。基準に適合しなかった場合には、原因を特定するための詳細な調査を、総合支庁と連携して行います。

○公共用水域、地下水の水質常時監視

県内の河川や海、湖沼（これらを総称して公共用水域といいます）や地下水の水質を、県の測定計画に従って定期的に分析しています。

○産業廃棄物や事業場排水に関する行政検査

県内の最終処分場に埋め立てられる産業廃棄物の埋め立て後に浸出した水や、特定の機器や設備を設置している事業場の排水について、基準を超えた有害な物質が含まれていないかの分析を行っています。

○基準超過事例に関する調査

左記の分析の結果、基準に適合していなかった場合には、現場を確認し、原因の特定や状況の改善に向けた更なる調査を行います。

これらの他にも、1ページ目に掲載した大腸菌についての研究などの、県内の環境問題に関する独自研究や、国や他の自治体との共同研究といった業務に日々取り組んでいます。

県内の公共用水域の水質の状況や分析結果の概要などについては、県のホームページや当センターの所報などをチェックしてみてください。



分析のようす

編集後記

今月の表紙【飯豊町 源流の森@平成19年】

まだ2月なのに春が近づいてきたかのような陽気が続いています。今年の山形市のサクラ（ソメイヨシノ）の開花時期を独自に予測したところ、4月8日（5～10日）となりました。春が来るのを楽しみに待ちながら、もう少し雪と寒さに付き合っていきたいところです。（M.S.）

環境教室受付中！

- ・リサイクル工作
- ・水の汚れしらべ など



山形県 環境教室

検索

