

第34号
(Vol.34)

January, 2017

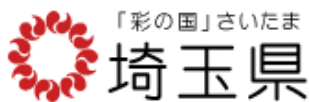
発行者：〒347-0115 埼玉県加須市上種足914

埼玉県環境科学国際センター

TEL 0480-73-8331 FAX 0480-70-2031

<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>

～CESS（セス）は、埼玉県環境科学国際センターの愛称です～



謹賀新年。埼玉県環境科学国際センターニュースレター第34号をお届けします。

本号での研究・事業紹介は、「環境汚染物質としての塩素系難燃剤」、「光化学オキシダントの植物影響」などです。また、「ココが知りたい埼玉の環境」では、「本県の河川水質の変遷」について研究員が分かり易く解説いたします。

環境学習・イベント情報では、「センター講演会」を中心にご案内します。ぜひご一読いただき、ご意見・ご感想をお寄せください。あて先はこちら (g738331@pref.saitama.lg.jp) です。

研究・事業紹介

- ・新しい？環境汚染物質？ 塩素系難燃剤デクロラン・プラス 2
- ・光化学オキシダントは植物にどのような影響を与えているのか？ 3
- ・第6回日中水環境技術交流会 4

ココが知りたい埼玉の環境（25）

- ・埼玉県の川の水は、昔に比べてきれいになっているのですか？ 5

環境学習・イベント情報 6

冬の生態園

厳寒の中にも穏やかな日だまりの生態園です。葉を落とし、枝だけになった木々や、園内の池では、様々な野鳥を観察することができます。写真は、「上の池」です。カモがのんびりと浮かんでいます。



埼玉県環境科学国際センター公式フェイスブックを開設しました。環境学習・イベントや、生態園で見られた動植物などの季節の様子を写真で随時紹介していますので、ぜひご覧ください！

当センターホームページ (<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>)にリンクがあります。

(平成26年12月にホームページのアドレスが変更になりました)



QRコードはこちら

◆研究・事業紹介

当センターでは、環境の把握、環境問題の解決、良好な環境の創造に向けて、様々な調査・試験研究等を行っています。ここでは、その一部についてご紹介します。

新しい？環境汚染物質？ 塩素系難燃剤デクロラン・プラス

化学物質担当 専門研究員 袁毛康太郎

難燃剤は、樹脂製品や繊維製品に添加して、その製品を燃えにくくする物質で、現代の私たちの生活には欠かせないものです。しかし難燃剤の中には環境に悪影響を与えるものもあります。過去に使用されていたポリ臭素化ビフェニル、ポリ臭素化ジフェニルエーテル、ヘキサブromoシクロドデカンといった臭素系の難燃剤は、残留性有機汚染物質（Persistent Organic Pollutants、略してPOPs）に指定され、現在では国際的に使用が禁止されています。そのような中で、新たに環境汚染物質として注目されている物質にデクロラン・プラス（以下DPと略します）があります。「新たに」と書きましたが、実はDPは1960年代に開発され、その後現在に至るまで何十年にも渡って使用され続けてきました。何の規制もされていませんでしたが、DP生産工場のある北米五大湖周辺や中国江蘇省の環境中から高濃度で検出されたことから注目されるようになりました。日本国内のDPによる環境汚染実態はよく分かっていま

せなので、私たちは環境中のDPの濃度レベルや動態を明らかにするために調査・研究を進めています。

どんな化合物？ DPは耐熱性、耐候性が高く、高電圧下で使用しても電気絶縁性が保持される性質があります。さらに白色で製品を容易に着色できるため工業材料として優れています。用途は主に、電気ケーブルの被覆材の樹脂に添加される難燃剤です。DPを含むハロゲン（臭素や塩素）系難燃剤は、燃焼時の酸化反応で生じたラジカル（反応しやすい状態の原子や分子）を捕捉することでラジカルの連鎖反応を抑制し、難燃性を示します（図1にイメージ）。国内に生産工場はありませんが、年間600トン程度の需要があるといわれています。

DPは塩素系の難燃剤で、図2のaおよびbのような構造をしています。2種類の異性体、*syn* 体と*anti* 体があり、工業製品中では両者はおよそ1:3の割合で存在します。DPは難分解性、生物蓄積性、長距離移動性というPOPsと同様の性質を有しています。毒性については未だ不明な点が多いようですが、POPsに登録されているアルドリンやクロルデンなど（図2のcおよびd）と構造が類似していることから注意が必要と考えられます。

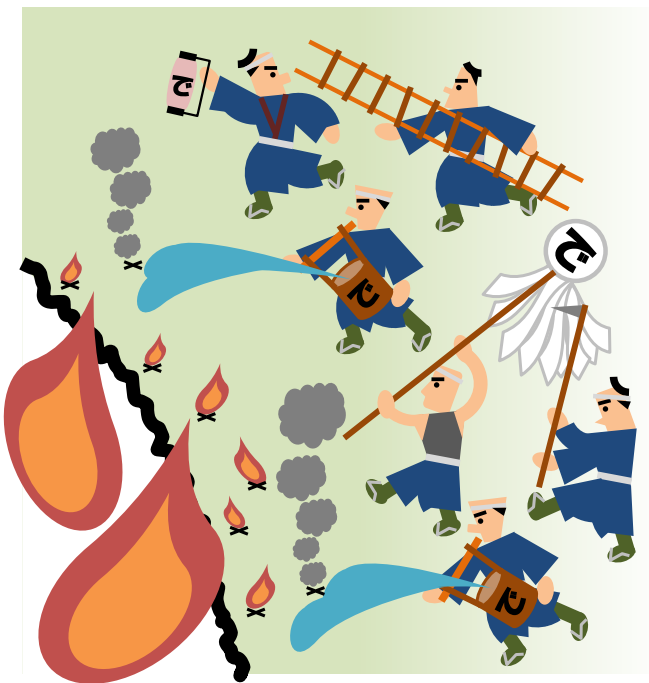


図1 DPはミクロの町火消だ（ハロゲン系難燃剤の働きのイメージ）。小さな炎（ラジカル）を消して、延焼（連鎖反応）を食い止めます。

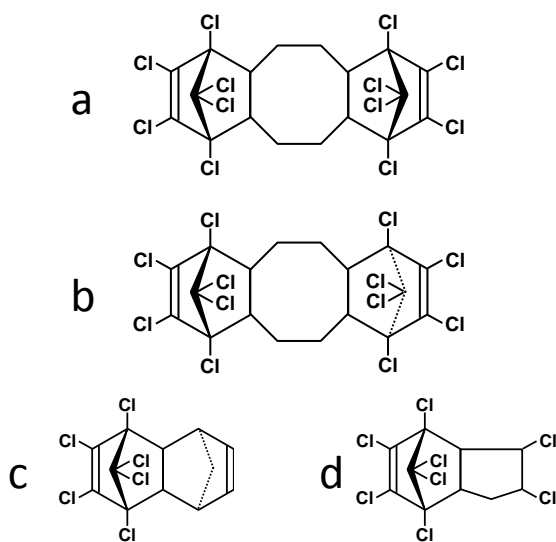


図2 DPおよび類似するPOPsの構造。a : *syn*-DP、b : *anti*-DP、c : アルドリン、d : クロルデン。

環境中の濃度は？ 私たちはこれまでに環境大気中の濃度を測定してきました。環境科学国際センター（CESS）で一年間継続的に大気試料を採取し、DPを測定したところ、syn体とanti体の合計の濃度は年平均で4pg/m³程度（pg：ピコグラムは一兆分の一グラム）で、DP生産工場がある北米五大湖周辺や中国江蘇州と比べるとはるかに低い濃度でした。また、報告されている世界のいくつかの都市と同程度でしたので、深刻な汚染状況ではないと考えられます。

DPは大気を長距離移動している間に紫外線などの

影響でanti体の割合が低下すると言われています。CESSで観測されたDPではそのような割合の低下は見られませんでした。また、季節による濃度変動も確認されなかったことから、遠方からの移流による汚染でなく、比較的近場にあるDPを使用した製品が主な発生源と考えられました。

CESSでは、さらに河川水質や底質なども調査し、DPによる汚染実態を明らかにしていく予定です。また、DPには類縁化合物がいくつも存在するので、これらの物質についても注視しています。

光化学オキシダントは植物にどのような影響を与えているのか？

自然環境担当 専門研究員 米倉哲志

光化学オキシダントとは、工場や自動車などから排出される窒素酸化物や揮発性有機化合物などが、空気中で太陽光に含まれる紫外線を受けて光化学反応を起こして作り出される酸化性物質を指し、光化学スモッグの原因となります。この光化学オキシダントが高くなり光化学スモッグが発生した場合には、目や喉に刺激があり、「目がチカチカする」、「喉が痛い」などの健康被害が発生することがあります。そのため、光化学オキシダントの環境基準値は、昼間（5～20時）の1時間値の最高値が0.06ppm以下とされているが、全国的に見ても基準達成局は非常に少ないのが現状です。さらに、光化学オキシダント濃度が0.12ppm以上になり、気象条件などからその状態が継続すると認められるときに「光化学スモッグ注意報」が発令されます。また、残念ながら埼玉県は、他県に比べて光化学オキシダント濃度が高く、光化学スモッグ注意報の発令日数が多い県です。

この光化学オキシダントの大部分（90%以上）を占める物質はオゾンです。このオゾンは、強い酸化性の物質で、植物などに対しても様々な悪い影響を及ぼします。例えば、オゾン濃度が高い環境下では植物の葉に斑点状の可視障害を発生させたり（写真1）、成長や農作物の収量などの低下を引き起こします。そのため当センターでは、オゾンの植物影響を評価するための研究を実施していますので、一例を紹介します。

オゾンの植物影響を評価するための手法としては、実際に対象植物にオゾンを暴露して評価する実験手法がとられます。実験には、オープントップチャンバー（OTC）と呼ばれる植物育成用のチャンバーが用いられます。色々なタイプのOTCがありますが、写真2は、野外のオゾンを除去した大気を導入する浄

化室と、そのままの大気を導入する非浄化室やオゾン添加したオゾン添加室を備えているOTCです。それぞれのチャンバーで植物を育成し、オゾンによる植物影響を比較検討します（写真2）。



写真1. コマツナの葉のオゾンによる可視障害



写真2. オープントップチャンバー（OTC）の一例



写真3. コマツナの成長に対するオゾンの影響

オゾンが農作物の成長や収量に及ぼす影響について、2つの実験を紹介します。

写真3は、コマツナを当センターの生態園に設置した小型のOTCで「浄化した空気を導入区（オゾン濃度<10ppb）」と「屋外の空気をそのまま導入した区（昼間の平均オゾン濃度：52ppb）」を設けて夏季に1か月間育成した結果です。外気中のオゾンによって成長量が著しく減少している事が分かります。

また、写真4は、写真2のOTC内で3段階のオゾン環境下で育成した水稻（コシヒカリ）です。ご覧のように、オゾン濃度の増加に伴って収量が減少する傾向が認められました。このように現状レベルのオゾンによって農作物は成長や収量にも悪影響を受けていると考えられます。今後も当センターでは、このようなオゾン影響について色々なアプローチで評価していく予定です。

オゾン除去

(昼間の平均オゾン濃度 2 ppb)



野外のオゾン環境

(昼間の平均オゾン濃度 36 ppb)



野外×1.5倍オゾン

(昼間の平均オゾン濃度 52 ppb)



オゾン除去区と比べ、
収量は約13%減少

オゾン除去区と比べ、
収量は約18%減少

写真4. 3段階のオゾン環境下で育成した水稻（コシヒカリ）の収量への影響

第6回日中水環境技術交流会

研究企画室 担当部長 田口典義

環境科学国際センターは、平成22年度から、水環境問題で悩む中国の企業や行政機関等への水環境技術の紹介と日本企業との交流を目的に、日中水環境技術交流会を中国科学技術協会と共同で開催しています。これまで、吉林省長春市(H22)、貴州省貴陽市(H23)、浙江省嘉興市(H25)及び浙江省杭州市(H26)、陝西省西安市(H27)で開催してきました。

本年は、山東省の副省級市である青島市で平成28年9月11日(日)～9月13日(火)の3日間で開催しました。

中国の海洋産業の中心都市である青島市は、近年、飛躍的な経済成長に伴い水環境が著しく悪化し、工場排水や生活排水問題が顕著化しています。具体的には、排水の処理率の低水準、排水処理施設の不足、施設運営の不安定などで、このため、地方政府や企業経営者から排水処理対策に関する日本からの技術提供が強く求められています。

そこで、テーマを「工場・生活排水対策及び河川・湖沼環境保全技術」とし、環境科学国際センターの研究員による講義、日本企業や中国企業による技術プレゼンテーションや展示会、商談会などを実施しました。

中国側からは、水環境保全に係る行政担当者・研究者、民間企業の実務担当者・技術者等など延べ361名の参加者があり、皆、熱心に聴講していました。今回は、特に民間企業から延べ261名の参加があり、水処理問題に対する意識の高さが感じられました。



写真 交流会の様子

交流会の開催内容は、中国科学技術協会や開催地の青島市科学技術協会、地元新聞などのHPで大きく紹介され、関心の高さを表しています。

中国科学技術協会は、この交流会は水環境の改善に大きな意義があると高く評価しており、今後も引き続きぜひ開催したい旨の意向を示しています。

◆ココが知りたい埼玉の環境(25)

このコーナーでは、よく分かっているようで、明快な答えがすぐに思い付かない、身近な環境に関する質問や素朴な疑問について、当センターの研究員がズバリお答えします。なお、バックナンバーは当センターのホームページ(<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>)に掲載していますのでご覧ください。

質問 埼玉県内の川の水は、昔に比べてきれいになっているのですか？

答え 川の水中には、25℃で約8mg/L (mg/L; 1リットルあたりの重さmg)の酸素が溶けていて、これにより水界の動物は呼吸しています。溶存酸素が低下すると、魚介類や動物プランクトンなどの生存が危ぶまれ、2mg/L以下では多くの動物が死滅します。酸素は、大気から、また植物の光合成によって供給されますが、一方、水中の動植物の呼吸や、微生物による有機物等の分解により消費されます。消費の方が多ければ、溶存酸素が低下することになります。

河川中にみられる有機物には、植物の葉・茎や魚介類の死骸など自然由来のもの他に、人の生活から出る排水による食品屑、油や洗剤など様々なものがあります。これらは有機汚濁とよばれ、日本では、河川の有機汚濁の程度を表す指標として、BOD(生物化学的酸素要求量)が用いられます。BODは、水中の有機物などの酸化分解のために微生物が必要とする酸素の量を表したもので、この値が大きければ有機汚濁の程度が高く、特に、上記の溶存酸素よりも大きい場合には、河川水中の酸素を使い尽くすことも考えられ、河川環境は劣悪といえるでしょう。

日本でBODが河川水質汚濁の環境基準として設定された昭和45年(1970年)から近年までの、埼玉県の主要な河川におけるBOD値の推移(図1)をみると、大きく値が減少し、近年では5mg/Lを下回ることが分かります。全国的に概ねこのような傾向にあり、このことだけをみれば、川の水は昔に比べてきれいになったといえます。

しかし、環境省が平成18年度に行ったアンケート調査^{注1}によると、国民の多くは川の環境に満足していませんでした。当時50才以上の方々は、過去の劣悪な環境をご存じのため、昔に比べ良くなったという評価が多かったのですが、若い世代では厳しいご意見が多くみられました。この原因は、住民の皆様はBODでみた河川水質だけを評価対象としているのではなく、水面や河岸のゴミ、水の色、匂いなど様々な観点で評価しているためでしょう。

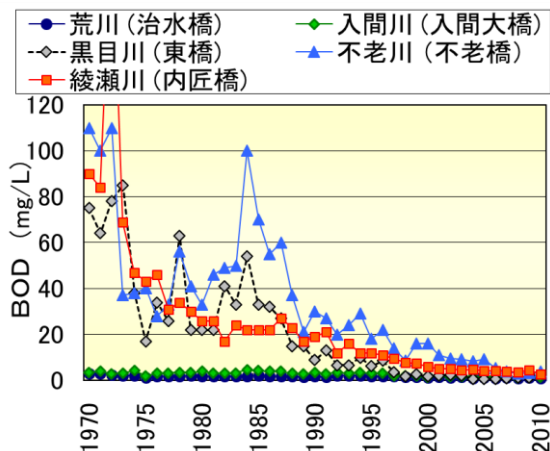


図1. 埼玉県内を流れる主要河川のBODの推移

川の水の着色^{注2}や匂いの原因の一つとして、植物プランクトンが大量に増殖することが挙げられます。良く問題にされるアオコもこの一種です。植物プランクトンは、陸上の植物と同様に窒素やリンなどを栄養として必要とします。富栄養化といわれる窒素やリンといった栄養塩が水中に高濃度にある状態になると、この大量増殖に繋がります。排水を処理する下水道や浄化槽などが整備されてきたことで、水中のBODは大きく減少しました。しかし、排水処理施設で栄養塩を十分に除去するのは難しいため、現在、県内の河川水中の栄養塩濃度は高い状態にあり、特に堰などで水が滞留する場所では植物プランクトンの大量増殖が起こり、そのため環境が悪化する現象がみられます。

最近では、栄養塩も除去できる高度処理型の排水処理施設が普及し始めました。今後、良好な河川環境を得るためには、今までの排水対策の推進^{注3}と共に、栄養塩の管理にも一層の配慮が必要でしょう。

(前研究所長 木幡邦男)

注1 環境省報道発表資料 平成18年度環境モニター・アンケート「水辺環境について」の調査結果
<http://www.env.go.jp/press/8199.html>

注2 本ニュースレター 第28号、ここ知り

注3 本ニュースレター 第17号、ここ知り

◆環境学習・イベント情報

平成28年度 埼玉県環境科学国際センター講演会のご案内

当センターでは、毎年、環境に関する研究の成果を県民の皆様に分かりやすく紹介することを目的に講演会を開催しています。

今年度は「今、災害・事故等に求められる環境研究所の役割」をテーマに、基調講演や研究紹介などを行います。

1. 日時 平成29年2月3日(金) 開場12時、開演13時、終了16時30分
2. 場所 さいたま市民会館うらわ ホール(さいたま市浦和区仲町2-10-22)
3. 内容

(1) 基調講演(13:10~14:10)

『災害廃棄物問題と防災・減災のための学際連携 -東日本大震災・原発事故の教訓-』
東京大学大学院 教授 森口 祐一 氏

(2) 研究紹介(14:45~16:15)

『アルミ残灰の発熱事故に対する技術的対応』

『埼玉県内における水質事故と環境科学国際センターの取り組み

-事故対応を支援する分析技術の紹介-』

『県内河川における浸透性殺虫剤の汚染実態 -ネオニコチノイド系殺虫剤とフィプロニルについて-』

(3) ポスター展示・解説(12:00~16:30)

ポスターにより研究の成果等を紹介し、皆様のご質問に研究員が直接お答えします。

4. 参加費 無料
5. 対象 どなたでも 定員450名(申込順)
6. 申込方法 1月27日(金)までに、電子メール、講演会チラシの「参加申込書」のファックス、または電話でお申し込みください。
詳しくは当センターHP(<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>)をご覧ください。
7. お問い合わせ・お申し込み 研究企画室 電話 0480-73-8365(平日8:30~17:15。土日祝を除く。)

2月、3月のイベントのご案内

1. 生態園体験教室

(1) 森の夢工房

日時 2月18日(土) 10:00~12:00

対象 小学生 定員:30名(申込順) 費用:50円(保険料)

(2) 冬のバードウォッチングを楽しもう

日時 2月26日(日) ①10:00~12:00 ②13:30~15:30

対象 どなたでも(小学生以下は保護者同伴) 定員:各回15名(申込順) 費用:無料

(3) 絶滅危惧種を守ろう~絶滅危惧植物「サワトラノオ」の植え替え体験~

日時 3月5日(日) 13:30~15:30

対象 どなたでも(小学生以下は保護者同伴) 定員:20名(申込順) 費用:無料

※(1)~(3)の受付:2月1日(水)午前8時30分から電話で受付を開始します。

電話番号:0480-73-8363

2. 身近な環境観察局ワーキンググループ活動成果発表会

日時 2月25日(土) 10:00~14:30(予定)

内容 観察局ワーキンググループ活動成果発表会、研究員による講演

対象 一般の方 定員50名(申込順) 費用 無料

お問い合わせ(2月、3月のイベントのご案内)

環境科学国際センター 学習・情報担当 TEL 0480-73-8363

休館日:月曜(ただし休日の場合は開館)、開館した月曜日の翌平日、年末年始(12月29日~1月3日)

<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>