

第149号（2019年6月25日発行）



愛研技術通信

掲 示 板

向野 高明が 従業員表彰を受けました

一般社団法人 愛知県環境測定分析協会は、毎年従業員表彰を行っています。本年度は測定分析部の向野高明が、5月24日に令和元年度 定時社員総会で表彰を受けました。



写真：総会での表彰式

○ スtockホルム条約第9回締約国会議（COP9）の結果の概要

2019年5月14日 環境省報道発表抜粋

2019年4月29日～5月10日にジュネーブ（スイス）において、残留性有機汚染物質（POPs）に関するストックホルム条約（POPs条約）の第9回締約国会議（COP9）が開催され、新たに「ジコホル」及び「ペルフルオロオクタン酸（PFOA）とその塩及びPFOA関連物質」を同条約の附属書A（廃絶）に追加することが決定されました。

また、ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）とその塩及びペルフルオロオクタンスルホン酸フルオリド（PFOSF）について、認められる目的及び個別の適用除外の見直し、条約の有効性の評価などについての議論が行われました。

【 会議の主な結果 】

（1）条約上の規制対象物質の追加

ストックホルム条約締約国会議の下に設置された残留性有機汚染物質検討委員会（POPRC）における検討結果を受け、POPRCから今次締約国会議に対して条約の附属書A（廃絶）への追加の勧告が行われた2物質群について、適用除外の要否、PFOA関連物質の範囲等が議論された結果、下記の表のとおり、附属書への追加が決定されました。今後、附属書Aに追加される物質については、製造・使用等の廃絶に向けた取組を、条約の下、国際的に協調して行うこととなります。

○附属書A への追加

物質名	主な用途	決定された主な規制内容
ジコホル	殺虫剤	製造・使用等の禁止 (特定の用途を除外する規定なし)
ペルフルオロオクタン酸（PFOA）とその塩及びPFOA 関連物質	フッ素ポリマー加工助剤、界面活性剤等	製造・使用等の禁止 (特定の用途を除外する規定あり)

（2）過去に附属書に追加された物質の認められる目的及び個別の適用除外の見直し

2009年の第4回締約国会議（COP4）で附属書B（制限）に追加されたペルフルオロオクタン酸（PFOS）とその塩及びペルフルオロオクタンスルホン酸フルオリド（主な用途：界面活性剤、泡消火薬剤）については、いくつかの用途に対して認められる目的及び個別の適用除外が条約上で規定されています。今回の締約国会議では、これらの適用除外等が引き続き必要か見直しを行いました。

その結果、代替可能な製品の状況等を考慮し、認められる目的として、「ハキリアリの防除に用いられる防虫剤」、個別の適用除外として「リサイクルに限定された金属めっき（硬質金属めっき）」、「液体燃料から発生する蒸気の抑制及び液体燃料からの火災のために配備されたシステム（移動式及び固定式の両方を含む。）における泡消火薬剤」のみに限られることになりました。

（３）条約の有効性の評価

2017年の第8回締約国会議（COP8）を受けて事務局により改訂された条約の有効性評価の枠組が採択されました。今後は、採択された枠組及びモニタリング計画に沿って次回の有効性評価が実施される予定です。

我が国としては、引き続き、的確な国別報告書の提出、環境モニタリング調査により得られたデータの提供、東アジアPOPsネットワークにおける活動等を通じて貢献を行っていきます。

（４）PCB廃棄物の処理の進捗状況の報告と継続した進捗状況の確認作業

前回のストックホルム条約締約国会議（COP8）でPCB廃棄物の処理の進捗状況を確認する会期間小作業部会が設置され、日本人の専門家も参加して、PCB廃棄物の処理の進捗状況に関する報告書を取りまとめました。

今次COPではこの報告書が紹介されるとともに、引き続き会期間小作業部会を設置して世界全体でのPCB廃棄物の処理の進捗状況を引き続き精査すること等が決議されました。

○ 森でシカが増えると、川の魚は増える？減る？

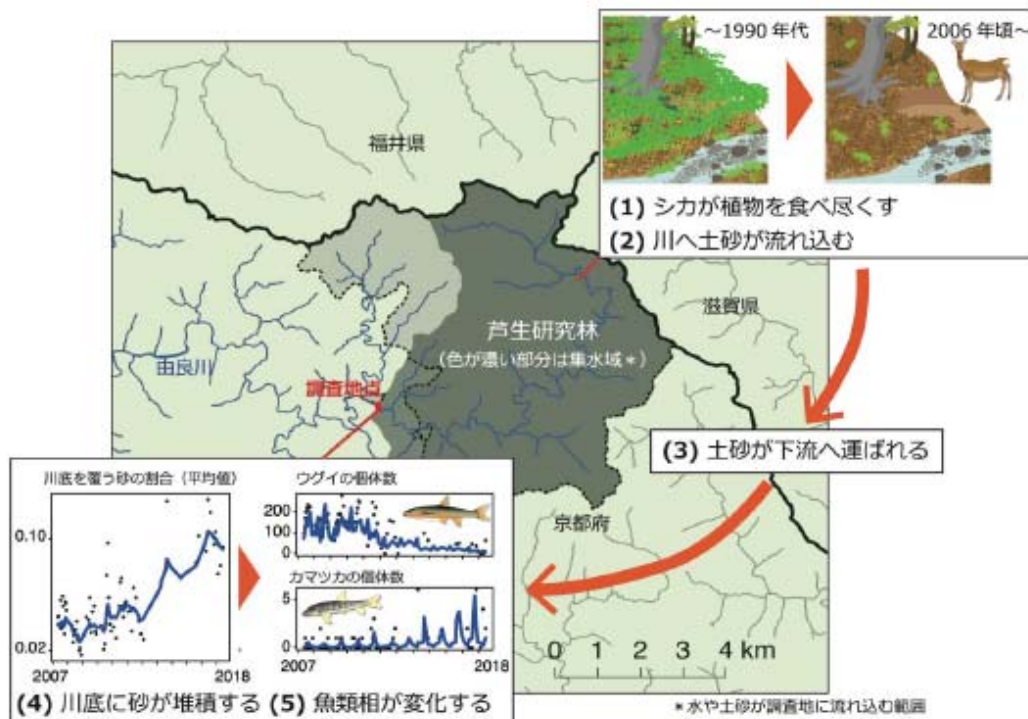
～ 長期観察から見えてきた森と川の意外なつながり ～

2019年6月7日 京都大学 報道発表抜粋

京都大学の中川光特定助教は、ニホンジカの過剰な摂食による森林環境の変化が、川の魚の個体数の増加・減少にも影響を及ぼしている可能性があることを、京都大学芦生研究林において11年間継続してきた魚類と生息環境の観察によって示しました。

【 背景 】

地球上には、森や川、海など様々な環境があり、そこには多様な生物が生息しています。こうした多様な生態系は、大気の循環や水の流れ、さらには生物の移動などによってお互いに結びつき、影響し合いながら存在しています。そのため、ある生態系で生じた大きな変化は、ときに他の生態系に思わぬ影響をあたえることがあります。こうした生態系のつながりによる環境変化の影響の拡がりを明らかにし、それがおこる仕組みを理解することは、環境開発が行われる際のリスクを予想したり環境保全の方針を決定したりするうえでとても重要です。



日本では、シカの個体数の増加による農作物への被害の増加や、森林の植物が食べ尽くされて地面がむき出しになってしまったりするなどの影響が、この20年程度で大きな問題になっています。シカによる影響は、森林や草原の環境を大きく変えることで、植物だけでなく昆虫や小動物などにも広がっていくことが知られています。一方で、シカの増加が森林と接している河川の環境やそこにすむ生き物にあたる影響は、ほとんど検討できていませんでした。

京都大学芦生研究林は京都府北部を流れる由良川の上流部にあり、そこでは多様な林床の植物をはじめとした豊かな自然が人による開発の影響を受けることなく大学の管理下で数十年にわたり維持されてきました。しかし、2000年代に入ってからシカによる林床の植物の食べ尽くしが深刻化し、2006年ごろから林内の大部分の地面がむき出しの状態となってしまいました。

本研究では、広大な森林と河川が開発などの影響がない状態で維持されてきた芦生研究林において、シカによる林床植物の食べ尽くしが発生してから10年以上、河川環境と魚類の個体数の変化を観察し続けたデータをもとに、シカによる森林環境の変化が河川生物にどのように影響するのかを検討しました。

【 研究手法・成果 】

由良川本流の芦生研究林内での最下流部（集水面積36.5km²）において、2007年5月から2018年6月にかけて、毎回同じ方法で、シュノーケリングによる魚類の個体数のカウントと環境の測定を行いました。その結果、調査地では当初の予想通り森から流れ込んだ土砂が川に堆積し、砂に覆われた川底が増える一方で、大きな石に覆われた川底は減少していました。そして、この環境の変化に対応して、魚類では大きな礫を好むウグイという種が個体数を減らした一方で、砂地を好むカマツカという種が増加する傾向が観察されました。

この結果は、現在日本だけでなく世界中で問題になっているシカの個体数の増加の影響が、森林だけでなく、河川環境や生き物たちにまで広がる可能性があることを、実際の観察データをもとに直接的に示した貴重な研究と言えます。



芦生研究林で見られた森林と河川環境の変化

上段、(シカ増加前 (1998年) と後 (2008年の研究林内の様子

中段、(調査開始時 (2007 年) と終了時 (2018 年) の魚類の観察地点での川底の様子

下段、(調査期間中に減った魚種 ウグイ) と増えた魚種 カマツカ))

【波及効果、今後の予定】

本研究では、シカの過剰な摂食による森林環境の変化が、川の魚の個体数の増加、減少にも影響を及ぼしている可能性があることを、長期にわたる魚類と生息環境の観察によって示しました。このことは、河川環境の管理や保全について検討する際、例えば、漁業の対象となる魚が減ってしまった場合などに、川の環境の変化のみに注目するのではなく、ときには川と接する周辺の環境（集水域）も含めた対策が必要となりうることを示しています。一方で、シカによる森林環境の変化の影響は、今回観察した場所よりも下流の、より大きな川や他の川でも生じていると考えられます。先に述べた通り、人間活動の影響もある場所でのシカの影響の検証は、検証方法などに難しい問題もありますが、今後の重要課題の1つです。

○ プラスチックからの溶出液は海で最も豊富な光合成細菌である *Prochlorococcus* の増殖と酸素生産性を低下させる

Plastic leachates impair growth and oxygen production in *Prochlorococcus*, the ocean's most abundant photosynthetic bacteria

2019年5月14日掲載 Communications Biology 抜粋

プラスチック汚染は海洋生態系に対する世界的な脅威です。プラスチックゴミは海洋環境にさまざまな物質を溶出させる可能性があります。しかしながら、これが海洋食物網の底部にある光合成細菌にどのように影響を与えるかについては知られていません。

オーストラリアのマッコーリー大学の Sasha G. Tetu らのグループは広く地球上で最も豊富な光合成生物であると考えられている地球規模の一次生産および炭素循環への重要な貢献者である海洋の *Prochlorococcus* に対するプラスチック溶出液曝露の影響を調べました。

【 Introduction 】

海洋プラスチックから化学物質が溶出して生体に影響を及ぼす危険性は、摂取や絡み合いに関する問題よりも注目されていません。溶出する可能性がある化学物質には、触媒残留物、重合溶媒、可塑剤、金属、染料、難燃剤、紫外線安定剤、酸化防止剤および抗菌剤が含まれます。

今回は、一般的なプラスチック製品から溶出する化学物質の影響を、熱帯及び亜熱帯の海中で見られる2種の *Prochlorococcus* 株である MIT9312 と NATL2A を用いて、in vitro*曝露に対する反応を調べました。また、溶出液を分析し有機化合物および元素の定性試験も行いました。

*in vitro: “試験管内で(の)” という意味で、試験管や培養器などの中でヒトや動植物の組織を用いて、体内と同様の環境を人工的に作り、薬物の反応を検出する試験のことを指します。それに対して、動物実験などにより、自然に近い環境で試験を行う場合は、“生体内で(の)” という意味で、in vivo といいます。

【 Result 】

・曝露影響試験結果

実験は、高密度ポリエチレン (HDPE) 製ショッピングバックおよびポリ塩化ビニル (PVC) 製マットを使用しました。対数増殖期の *Prochlorococcus* を無菌の人工海水をベースにした培養液にプラスチック溶出物を段階的に加え、72 時間曝露し細胞の増殖速度を観察しました。

72 時間の曝露後、試験したすべての濃度の HDPE および PVC 溶出液で、両方の菌株の集団密度が減少しました (図 1. a~ d)。成長速度もまた、実験の 3 日間にわたって量依存的に低下しました (図 1 e、 f)。

また、クロロフィル a 蛍光測定や酸素生成率の測定結果から、光合成を阻害し酸素産生率の低下が観察されました。

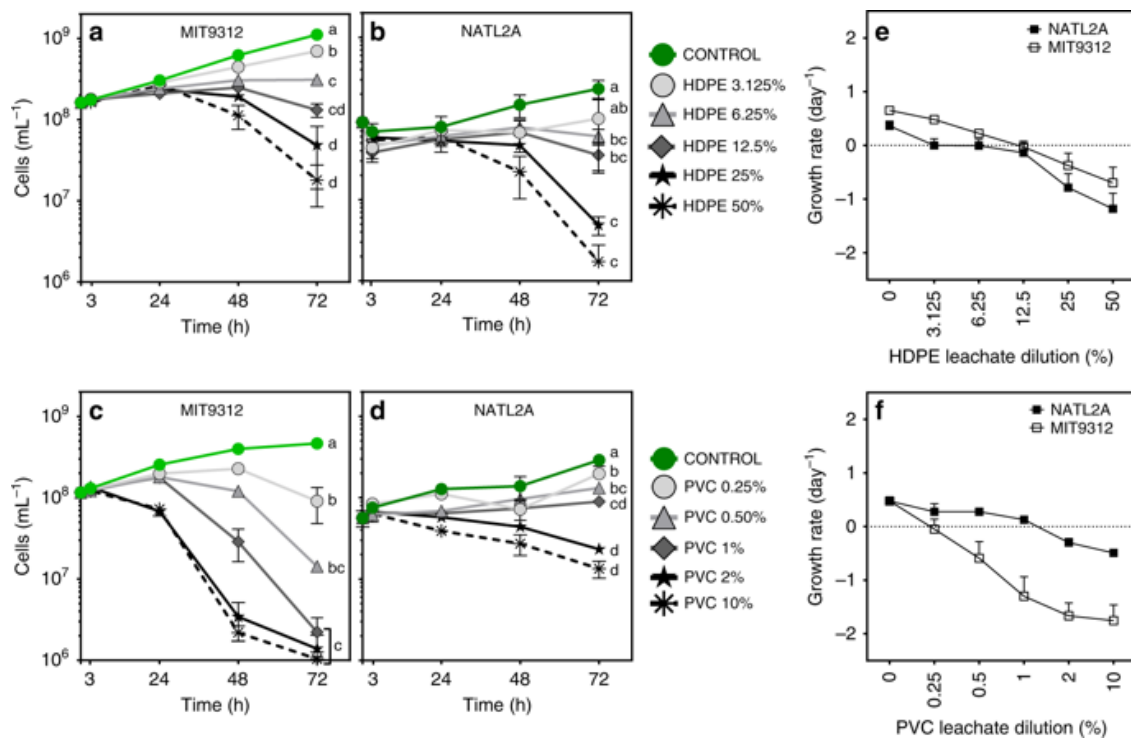


図 1. HDPE および PVC 溶出液の存在下での *Prochlorococcus* MIT9312 と NATL2A 各処理についての増殖曲線 (a~d) および増殖速度 (e、f)

・溶出液の定性試験結果

溶出液の有機物の液体クロマトグラフ-質量分析 (LC-MS) 分析では、HDPE および PVC 溶出液が有機成分の複雑な混合物を含むことを示しましたが、特定の化合物は同定できませんでした。

誘導結合プラズマ発光分析および質量分析 (ICP-OES および ICP-MS) を使用して実施された溶出液の元素組成分析により、HDPE からは亜鉛 (Zn)、マンガン (Mn)、ニッケル (Ni) が検出されました。また、PVC からは亜鉛、ストロンチウム (Sr)、銅 (Cu) が検出されました。亜鉛はスリップ剤、着色剤、充填剤および熱安定剤を含む多くのプラスチック添加剤の既知の成分であり、主に PVC 製品に使用されています。

【 Discussion 】

今回の試験結果は、一般的なプラスチック製品から溶出した化学物質が *Prochlorococcus* における光合成の機能を損なう可能性があり、そして他の重要な海洋細菌に悪影響を及ぼす可能性があることを示しています。

実験室の実験と実際の海洋環境と同一視することはできませんが、*Prochlorococcus* を含む海洋生物がその環境中でプラスチック粒子にますます遭遇することは明らかです。プラスチック廃棄物は今後 10 年間で最大 10 倍に増加するといわれ、海洋プラスチックの負荷とその生態学的影響は増大し続けることが予想されます。

重要な海洋微生物に対する海洋プラスチック汚染の影響を考慮することによって、我々は、この急増する世界的問題に対処する改善されたリスク評価の枠組みを開発する必要があります。

編集後記

6月18日に、新潟県や山形県で大きな地震がありました。昨年も18日に大阪で震度6弱の地震が発生しています。大阪の地震では、ブロック塀が倒壊して犠牲者が出るなど大きな被害が発生しました。今回の地震では、テレビ等の報道で見る限り、けが人は発生しているようですが、犠牲者は出ていないようです。大阪の地震を受け弊社の分室北側のブロック塀を撤去して（高さは違法ではありませんが）、金属フェンスを設置したり、設備の一部で固定を行いました。まだまだ十分とはいえません。大きな地震の発生を教訓に、忘れがちな地震対策を充実していきたいと思えます。

(A. K)



株式会社 愛 研

(<http://www.ai-ken.co.jp>)

本 社 〒463-0037 名古屋市守山区天子田 2-710

電話(052)771-2717 FAX(052)771-2641

半田営業所 〒475-0088 半田市花田町 2-65

電話(0569)28-4738 FAX(0569)28-4749