



愛研技術通信

掲 示 板

法令・告示・通知・最新記事・その他

○ 「環境デーなごや」2020が開催されます。

「環境デーなごや」2020の中央行事が9月19日（土）から11月8日（日）に開催されます。

「環境デーなごや」は市民・事業者・行政の協同のもと、環境問題をともに考え、行動するきっかけとするため、2000年以降毎年開催している名古屋市内最大級の環境イベントで、弊社も毎年協賛しています。例年9月に久屋大通公園でイベントが開催されていましたが、今年は新型コロナウイルスの影響で「おうちで環境デーなごや2020」と称し、家庭や自宅周辺で楽しめるイベントがチラシやウェブサイトにより開催されます。弊社のホームページにリンクが貼ってありますので、ご興味がある方は是非ご参加ください。



○ 今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第十二次答申）
～ 塩化メチル及びアセトアルデヒドに係る指針値が設定されます ～

2020年8月20日 環境省報道発表資料抜粋

低濃度ではあるが長期曝露によって人の健康を損なうおそれのある物質は「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質」として248物質がリスト化されています。その中でも有害性の程度や大気環境の状況等に鑑み健康リスクがある程度高いと考えられる23物質が「優先取組物質」としてリスト化されています。

このうち、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンについては環境基準が設定され、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンは排出基準が定められています。また、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、水銀及びその化合物、ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、1,3-ブタジエン、マンガン及びその化合物については、指針値が設定されています。

8月20日に中央環境審議会会長から環境大臣に対して「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第十二次答申）」が答申され、塩化メチル及びアセトアルデヒドに係る指針値が示されました。

【 指針値 】

項目名	指針値
塩化メチル	年平均値 94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
アセトアルデヒド	年平均値 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下

○ 霞ヶ浦流域の大気中アンモニア、冬季に高濃度
～ 濃度分布を初調査、富栄養化対策に継続的観測を ～

2020年9月10日 茨城大学報道発表資料抜粋

茨城大学、国立環境研究所、気象研究所、京都大学、森林総合研究所などによる研究グループが、茨城県の霞ヶ浦流域における調査により、同流域の大気中アンモニア濃度が季節風の影響によって空間的に不均一となり、とくに冬季に高くなることを明らかにしました。

【 背景 】

湖沼の水質の一因子である窒素化合物は、人間活動と深く関係しています。農業などに伴い窒素化合物の一形態である硝酸イオン (NO_3^-) が土壌に流入すると、河川や地下水を通じて湖沼へと流れ込みます。さらに、大気を通じた窒素の供給源として、畜舎・堆肥舎や肥料散布などにより

アンモニア (NH_3) が大気中に揮散 (排出) し、雨水に取り込まれて陸上に落下する湿性沈着やガスとして湖沼の表面まで運ばれ吸収される乾性沈着も知られています。アンモニアの沈着は、生物の必須元素である窒素化合物の供給源として本来有益ですが、湖沼のような閉鎖水域に過剰に供給されると植物プランクトンが異常に繁殖し、アオコ (水の華) の発生などにつながる場合があります。

したがって、日本の代表的な湖沼では、水質保全のために湖沼と流入河川の水質のモニタリングが古くから行われてきましたが、大気から湖沼への窒素化合物の流入量の推計に必要な大気中アンモニア濃度の観測例はほとんどありません。大規模な農地や畜舎などを有する茨城県も例外ではなく、大気へと排出されたアンモニアが湖沼にいつ、どこで、どの程度沈着するかという基礎的な知見が不足していました。

そこで本研究では、日本で2番目に大きな湖である霞ヶ浦を含む流域において、初めて大気中アンモニア濃度の多地点・長期モニタリングを実施し、霞ヶ浦への大気中アンモニアの沈着量を試算しました。

【 研究方法 】

霞ヶ浦流域の主たる大気へのアンモニア排出源は農業・畜産系ですが、その排出量は南北方向に大きく偏っています (図 1)。そこで、茨城県の住宅地・森林・農地・湖上などの 36 地点 (図 1) に拡散型パッシブサンプラーを設置し (図 2)、そのうち 17 地点では最長で 1 年 4 ヶ月間サンプラーの回収・交換を継続して、イオンクロマトグラフィーを用いて月平均アンモニア濃度を定量しました。そして、その結果と各所属機関の保有する地上気象データと比較・解析しました。また、自動採取装置により流域内 4 地点の雨水を採取し、アンモニウムイオン (NH_4^+) の月積算湿性沈着量を測定しました。

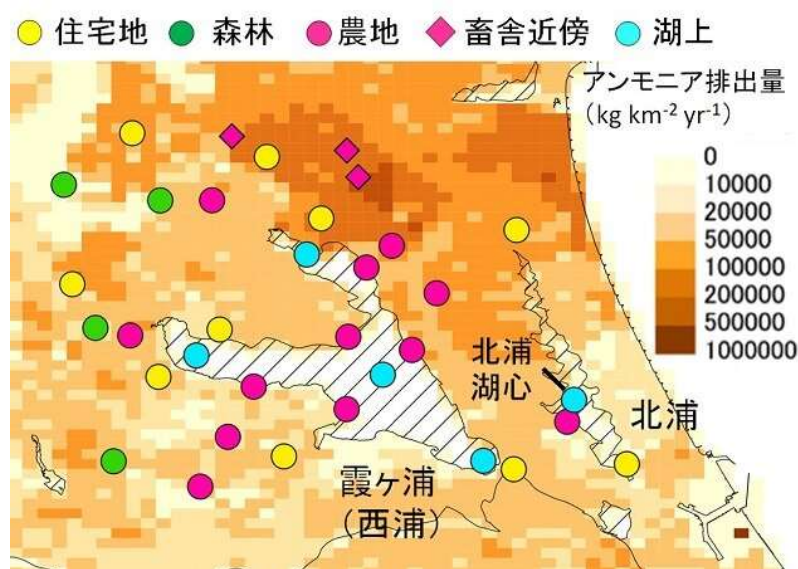


図 1 霞ヶ浦流域におけるアンモニア排出量の推計マップ (EAGrid2000 データセット) とサンプリング地点

【 結果 】

観測期間中の土地利用別の月平均アンモニア濃度は、農地、湖、住宅地、森林の順に高くなっていました（図3）。また、特に排出量が多い霞ヶ浦の北部（図1）を含む農地や湖では、大気中アンモニア濃度が冬季に最大となることがわかりました。これは、高温によってアンモニアの揮散速度が増加することから夏季の濃度が高くなるという当初の想定を覆すものです。気象データの解析により、冬季の大気中アンモニア濃度の上昇は、北寄りの季節風に伴う風下側への移流が原因であるとわかりました。この移流の影響は、10km以上下流の霞ヶ浦中心部まで及んでおり、同じ流域の内部で、湖沼と隣接する畜産地帯との間に大気を介した循環（揮散・移流・沈着）が生じている可能性が示されました（図4）。

また、2018年10月から2019年9月の霞ヶ浦（西浦）の湖面への大気中アンモニアの月積算乾性沈着量を試算したところ、窒素量に換算して 9 kg ha^{-1} を超えており降水の少ない冬季には湿性沈着を上回ることがわかりました。霞ヶ浦北部の畜産地域では大気中アンモニアはさらに高濃度であり、乾性沈着量はより大きいと考えられ、それらの一部が河川を通じて湖沼へと流入している可能性があります。



図2 北浦湖心に設置した拡散型パッシブサンプラー

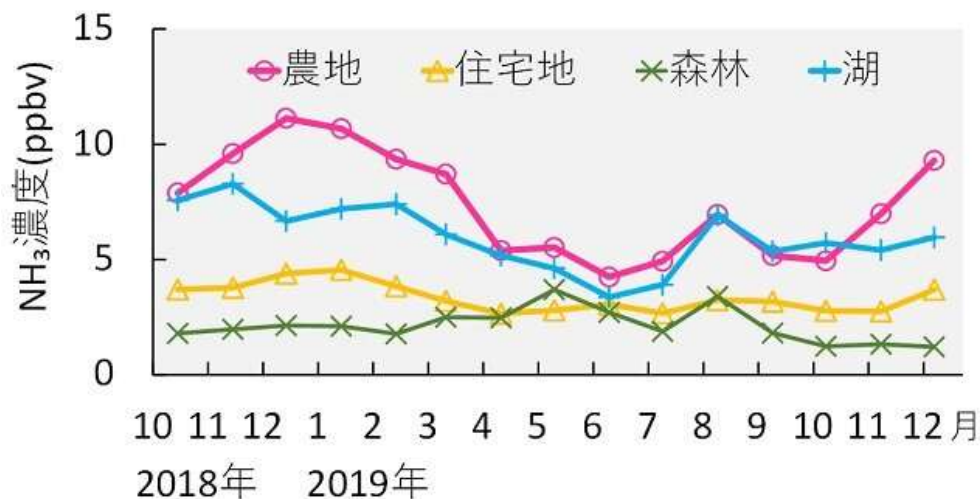


図3 観測期間中の大気中アンモニア濃度の月平均値の季節変動（土地利用別に平均）

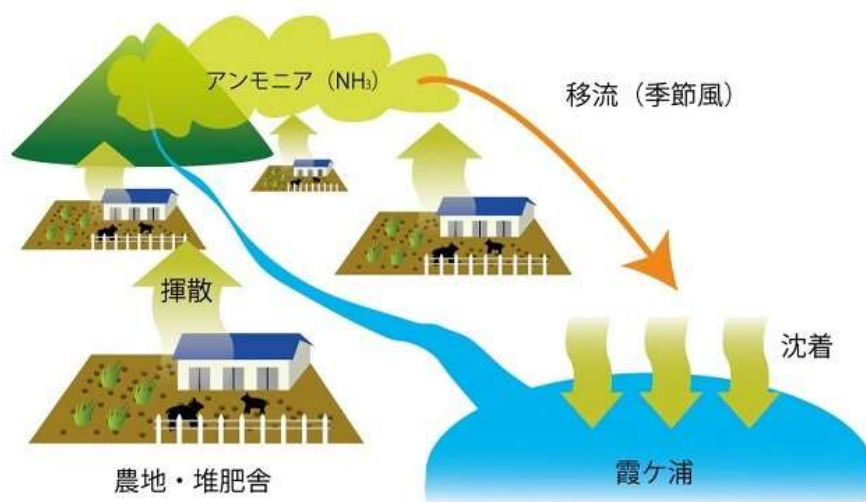


図4 本研究で考えられる冬季のアンモニア揮散・移流・沈着の概念図

【 今後の課題と展望 】

本研究では、複数の研究教育機関の協働はもとより、県民による調査場所の提供やサンプリングへの協力により、湖沼流域における大気中アンモニア濃度の空間分布と季節変動の多地点モニタリングを初めて実現しました。今後のさらなる実態把握には、大気汚染の監視や湖沼の水質保全対策を目的とした国や自治体を中心としたモニタリングネットワークの構築が必要です。本研究で得られた知見は、モニタリング地点の適切な選出に役立つと考えられます。

また、大気中アンモニア濃度は冬季に濃度が最大になるという従来の想定を覆す結果が観測され、濃度上昇の際に沈着して窒素を湖沼に供給している可能性が示されました。霞ヶ浦では、夏季を中心に発生するアオコだけではなく、冬季にもカビ臭の原因となる植物プランクトンの増殖が問題となることがあります。冬は降水量が少なく湿性沈着などの負荷が小さいため、植物プランクトンの栄養源として乾性沈着の重要性は相対的に高くなります。今後、その影響を評価するために湖沼に流入する窒素化合物の量を定量化していくことが重要です。また、湖沼の水質保全の戦略の見直しが求められるかもしれません。まずは、堆肥散布時、堆肥製造時、家畜ふん尿処理時などのアンモニア揮散の実態を把握する必要があります。そこで、各過程で揮散アンモニアを回収し有効利用する新たな技術開発を検討しています。そのような技術確立が、流域への環境負荷と窒素化合物の製造に伴うエネルギー消費の両方を抑える新たな農業・畜産生産体系を作り出すことになります。

農業・畜産系は、アジア諸国で最大のアンモニア排出源の一つです。本研究をきっかけに様々な流域で大気中アンモニアの調査が行われ、現象のさらなる理解と対策が進むことが期待されます。

○ 釧路湿原の水からキタサンショウウオの DNA を検出！

～ 絶滅危惧種の保全に貢献 ～

2020 年 9 月 4 日 神戸大学報道発表資料抜粋

神戸大学、NPO 法人 環境把握推進ネットワーク、パシフィックコンサルタンツ株式会社、チェンマイ大学の研究グループは、川や海の水に溶けた DNA（環境 DNA）から、生物の分布や生態を調べる「環境 DNA 分析」という技術を用い、釧路湿原の水から北海道に生息する絶滅危惧種キタサンショウウオの環境 DNA を検出しました。

本研究により、絶滅危惧種キタサンショウウオの生息域や繁殖地の推定に環境 DNA 分析が活用できる事が示されました。今後、この技術を基にした調査や保全活動の展開が期待されます。また、本研究は湿原で環境 DNA 分析を使用した貴重な研究例となりました。



図 1. キタサンショウウオ

提供：照井滋晴

【 研究の背景 】

キタサンショウウオ (*Salamandrella keyserlingii*) は湿地に生息する小型のサンショウウオです。国内の分布が釧路湿原域と北海道のわずかな地域に限定されている上、近年報告されている釧路湿原の乾燥化などの環境の変化もあり、絶滅が危惧されてきました。保全活動や研究は積極的に行われていますが、隠れている個体を探すのが困難だったり、調査自体が生物そのものやその環境に負荷をかけたりする事が懸案事項でした。

そこで、くんだ水に溶けた DNA（環境 DNA）から生物の分布や生態に迫る「環境 DNA 分析」を適用しました。これは、現場の証拠を分析し推理を行う科学捜査の様な手法です。この手法であれば、個体が隠れていて見つけにくくても、汲んだ水に彼らの DNA が溶けているため、分析する事で個体の存在を確認できます。また、現場の作業が水をくむだけのため、個体やすみかを荒らさずに済みます。

ただ、これまで環境 DNA 分析が湿原環境で適用された例はわずかしかありませんでした。また、ある場所で水をくんだとして、結果がどのくらいの範囲の生物の生息を反映するのも分かっていませんでした。つまり、仮にキタサンショウウオの環境 DNA が検出されても、それが近くにいるのか、遠くにいるのか見当がつかない状況でした。

【 研究の内容 】

そこでまず、キタサンショウウオが水中に環境 DNA を出しているのかを水槽実験によって確認する事から始めました。水槽の中に卵嚢（らんのお・複数の卵がはいった袋状のもの）、幼生個体、成

体をそれぞれ入れて、水を採り分析しました。結果、いずれの場合も環境 DNA が検出されました。



図 2. 水槽の様子 左から卵嚢、幼生個体、成体 提供：照井滋晴

次に釧路湿原で採水を行いました。この時、卵嚢を探す調査も同時に行いました。これで環境 DNA の結果が出た際に、どれくらいの範囲と関連が深そうか、結びつける事が可能になりました。

結果、釧路湿原の水からキタサンショウウオの環境 DNA が検出され、周りの卵嚢の有無から、結果が採水地点から 7～10m 以内の卵嚢の分布状況をよく示している事が分かりました。



図 3. 調査の様子 提供：池田幸資

【 今後の展開 】

この研究により、絶滅危惧種キタサンショウウオの生息域や繁殖地の推定に環境 DNA 分析が活用できる事が示されました。彼らの分布が未知の地域で環境 DNA 分析を行えば、新しい分布域が見つかるかもしれません。また、これまでの調査よりもスピーディーで環境への負荷も少ないため、保全活動の一層の発展が期待できます。特に、水をくむ作業については専門家でなくとも容易に習得できるため、市民と一体になって絶滅危惧種を守る活動が行えます。

また、本研究は湿原で環境 DNA 分析を使用した貴重な研究例となりました。キタサンショウウオ以外にも、タンチョウやトンボ類といった湿地に生息する貴重な生物種に技術を応用できると考えられます。加えて、湿原で環境 DNA 分析を適用した場合、水をくんだ所の周囲 7～10m 以内の生物の状況をよく反映する可能性が示されました。今後、湿原で得られる結果の解釈を深める貴重な知見が得られたといえます。

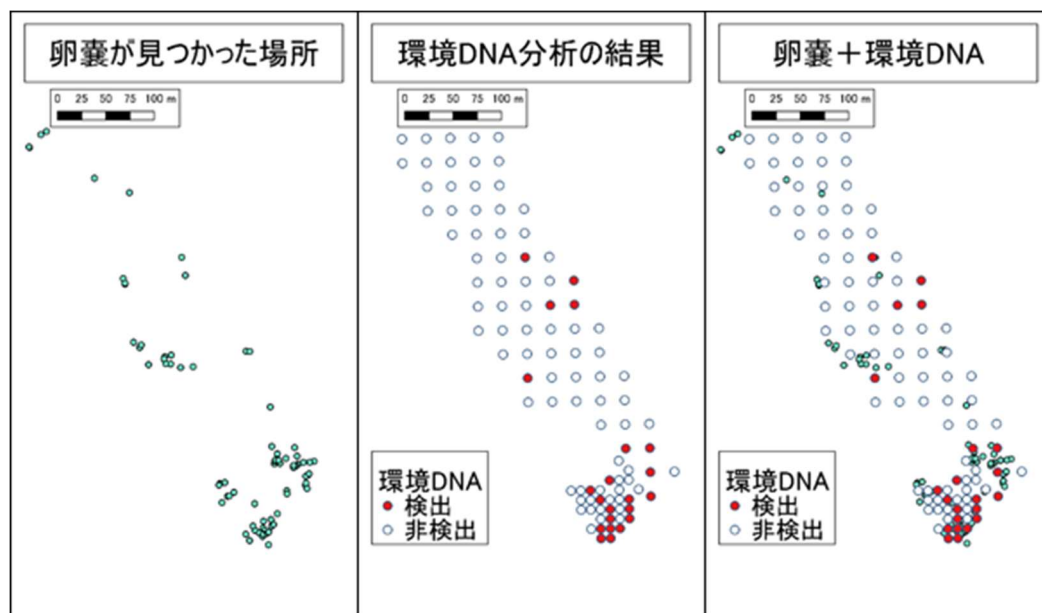


図 4. 釧路湿原の調査結果 調査地の南部（図の下の方）に多くの卵囊が発見され、環境 DNA の検出も南のほうに集中していた。統計的な解析の結果、環境 DNA は採水地点から 7～10m 以内の卵囊の分布状況をよく示している事が示された。

編集後記

今年の 9 月で東海豪雨から 20 年を迎えます。東海豪雨では新川が氾濫するなど、名古屋市内の 37% に浸水被害がありました。この時は、本州付近に秋雨前線が停滞中に台風が九州の西を北上し、湿った南風が前線を刺激したため豪雨になったようです。先日、沖縄や九州を襲った台風 9 号や 10 号でも、東海地方で短時間ですが激しい雨が降りました。温暖化の影響で台風の勢力が強くなる傾向があります。自宅や職場のハザードマップを確認し、水や食料を備蓄するなど災害へ備える必要を感じました。

(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