



# 愛研技術通信

## 掲 示 板

### ホームページをリニューアルしました

創立50年を迎えたに節目の年にホームページをリニューアルしました。今回のリニューアルでは、皆様がより利用しやすくわかりやすいホームページとなるよう、ページ構成やデザインを工夫し、スマートフォンやタブレットでも閲覧しやすくしました。難しい法律や測定・分析などを社員が分かりやすく解説した「コラム」も順次掲載していきます。

これからも、引き続きご利用の皆様のお役に立つ情報のご提供や、内容の充実に努めてまいります。

ホームページリニューアルにともない、URLが変更になりました。

URL : <https://www.ai-ken.co.jp>

右のQRコードからもアクセスできます。



写真 ホームページのトップページ

○ 令和2年度有機フッ素化合物全国存在状況把握調査の結果について

2021年6月22日環境省報道発表資料抜粋

令和2年度に環境省において実施した有機フッ素化合物（PFCs）であるペルフルオロオクタンスルホン酸（以下「PFOS」という。）、ペルフルオロオクタン酸（以下「PFOA」という。）及びペルフルオロヘキサンスルホン酸（以下「PFHxS」という。）の全国存在状況把握調査について、結果を取りまとめましたのでお知らせします。

【 有機フッ素化合物とは 】

有機フッ素化合物は、独特の性質（水や油をはじく、熱に強い、薬品に強い、光を吸収しない等）を持ち、撥水剤、表面処理剤、乳化剤、消火剤、コーティング剤等に用いられてきた化学物質です。非常に安定な物質で、環境中でほとんど分解しないこと、生物中に蓄積することが知られていますが、人の健康への影響についてはまだ研究段階で、結論が得られていません。動物実験ではがん、発育遅延および発育障害、内分泌攪乱、周産期死亡の原因となることが指摘されています。

PFOS 及び PFOA は、令和2年5月に「人の健康の保護に関する要監視項目」に指定され暫定的な目標値として50ng/L（PFOS 及び PFOA の合算値）が設定されました。PFHxS は令和3年3月に要調査項目に指定されました。

・ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）

PFOS は1940年代にアメリカで開発された界面活性剤で、撥水剤や紙・布の防汚剤原料、泡消火剤成分などとして幅広く使用されてきました。

・ペルフルオロオクタン酸（PFOA）

PFOA も PFOS と同様の性質を示し、フライパンのテフロン加工や食品包装紙の撥水加工の際の原料などとして幅広く利用されてきました。

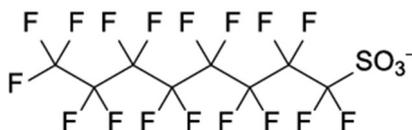


図 PFOS の構造式

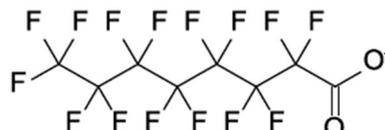


図 PFOA の構造式

・ペルフルオロヘキサンスルホン酸 (PFHxS)

PFHxSもPFOAやPFOSと同様の性質を示し、これらの代替品として使用されてきました。

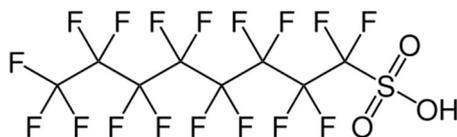


図 PFHxSの構造式

【 調査地点 】

本調査では、各都道府県の有機フッ素化合物の排出源となり得る施設周辺等で、河川 78 地点、海域 7 地点、地下水 53 地点、湧水 5 地点の計 143 地点において、PFOS 及び PFOA は全地点、PFHxS はそのうち各都道府県の 1 地点を対象に調査を実施しました。

【 調査結果の概要 】

・ PFOS 及び PFOA

調査を実施した 143 地点のうち、12 都府県の 21 地点において水環境の暫定的な目標値 (PFOS 及び PFOA の合算値で 50ng/L) の超過が確認されました。最大値は大阪府の地下水で 5500ng/L でした。

なお、暫定的な目標値を超過した地下水・湧水は、いずれも飲用用途の水ではありませんでした。

・ PFHxS

調査を実施した 47 地点のうち 36 都道府県の 36 地点において 0.1ng/L (報告下限値) 以上の検出を確認し、最大値は北海道のトマップ川 (女満別町) で 28ng/L でした。

・ 愛知県の調査結果

愛知県では河川5地点地下水1地点で調査され、調査結果を以下に示します。

愛知県での調査結果				単位：ng/L	
市区町村名	地点区分	地点名	河川・湖沼・海域名	PFOS+PFOA	PFHxS
名古屋市	河川	港新橋	堀川	18	
名古屋市	河川	日の出橋	新堀川	100	15
名古屋市	河川	大森橋	矢田川	20	
名古屋市	河川	新東福橋	戸田川	21	
あま市	河川	萱津橋	新川	24	
豊山町	地下水			91	

【 今後の対応について 】

環境省は、引き続き関係省庁及び関係地方公共団体と連携の上、地方公共団体が対策を講じる際の参考として令和 2 年 6 月に策定した「PFOS 及び PFOA に関する対応の手引き」の活用を促し、人へのばく露防止のため、目標値超過時の飲用に関する注意喚起や汚染状況の把握の取組のほか、有機

フッ素化合物を含有する泡消火薬剤の在庫量調査及び代替促進等の取組を進めていくこととしています。

## ○ 気候変動による災害激甚化に関する影響評価（中間報告）について

2021年7月2日 環境省報道発表資料抜粋

環境省では、地球温暖化が進行した世界で同様の気象現象が発生した場合どのような影響がもたらされるか評価する事業を実施しています。

今般、令和元年東日本台風（台風第19号）を対象とし、地球温暖化が進行した世界で同様の台風が襲来した場合の影響について評価した内容を中間報告としてまとめました。

### 【 目的 】

日本では近年、平成29年7月九州北部豪雨、平成30年7月豪雨、令和元年東日本台風など、大きな気象災害をもたらす気象現象が多くみられます。気候変動により、今後も大雨や洪水の発生頻度が増加すると予測されており、これまでの想定を超える気象災害が各地で頻繁に生じる可能性のある、気候危機ともいえる時代に入ったことを認識し、将来の気候変動影響を見据えた適応策の立案・実施が求められています。

このような背景のもと、環境省では令和2年度より、将来の気候変動影響を踏まえた適応策の実施に役立てるため、近年大きな被害をもたらした台風について、地球温暖化が進行した世界で同様の気象現象が発生した場合どのような影響がもたらされるか評価する事業を実施しています。1年目（令和2年度）は、統計開始以来最大の水害被害額を記録した令和元年東日本台風を対象とし、地球温暖化が進行した将来の気候下で同様の台風が発生した場合の中心気圧や雨量、風速などの変化、それによる洪水や高潮への影響について、スーパーコンピュータを用いたシミュレーションを行いました。

### 【 調査方法概要 】

本事業では実際に日本に襲来した特定の台風について、地球温暖化が進行した条件下において、同じ位置で台風が発生し、実際と近い経路を通過した場合の中心気圧や雨量、風速などの変化、それによる洪水や高潮への影響について、スーパーコンピュータを用いたシミュレーションを行っています。その方法は概ね下記の通りです。

- (1) 気候変動に関する予測データから、地球温暖化が進行した場合（2℃上昇シナリオ、4℃上昇シナリオ）の海面水温や気温の変化を、現在の気象条件に反映。
- (2) 気象モデルを用いて、(1)のそれぞれの気象条件下で対象となる台風の経路、中心気圧、雨量、風速などを、27ケースについてシミュレーション。
- (3) 対象となる台風の経路と近いケースを5ケース選択し、そのシミュレーション結果をもとに、河川モデルを用いて河川流量等を、高潮モデルを用いて東京湾における水位上昇量等を各々シミュレーション。

## 【 結果概要 】

### (1) 中心気圧、雨量、風速の変化

今回のシミュレーションでは、2℃上昇シナリオ、4℃上昇シナリオともに、現在よりも強い勢力を保ったまま日本に接近し、関東・東北地方により多くの雨をもたらす結果となりました。

- ・東京湾付近での中心気圧：現在気候に比べ平均8hPa（2℃上昇シナリオ）又は平均 14hPa（4℃上昇シナリオ）低下。

※令和元年東日本台風での神奈川県川崎市付近通過時の中心気圧は 965hPa

- ・関東・東北地方の累積降水量：現在気候に比べ平均6%（4~11%）増加（2℃上昇シナリオ）又は平均 22%（9~32%）増加（4℃上昇シナリオ）。

- ・最大発達時の風速：現在気候に比べ平均 2.6m/s（0.9~4.3m/s）増加（2℃上昇シナリオ）又は平均 3.4m/s（1.7~5.5m/s）増加（4℃上昇シナリオ）。

※令和元年東日本台風での最大発達時の風速は 55m/s

### (2) 洪水への影響

特に令和元年東日本台風による被害が大きかった8水系（荒川、多摩川、利根川、千曲川（信濃川）、那珂川、久慈川、阿武隈川、鳴瀬川（吉田川））を対象として、各水系の基準地点について、その上流域に降った雨（流域平均降水量）と河川災害リスクを見る一つの指標であるピーク流量（最大流量）を算出しました。その結果、地球温暖化が進行した場合を想定したシナリオでは、いずれの水系においても、2℃上昇シナリオでは、平均して15%（-1~29%）、4℃上昇シナリオでは、平均して29%（2~42%）増加する結果となりました。

洪水氾濫の発生可能性を示す指標の一つであるピーク流出高（ピーク流量をその上流の集水面積で割った値）を算出した結果、中小河川において氾濫が発生する目安となる30mm/h（赤色）を超える箇所が、現在気候に比べ2℃上昇シナリオでは1.44倍、4℃上昇シナリオでは2.28倍となる結果となりました。令和元年東日本台風では、東日本全域にわたり大きな被害が発生しましたが、将来の気候変動下で同様の台風が発生した場合には、被害が発生する地域が更に広がる可能性が示唆されました。（図1）

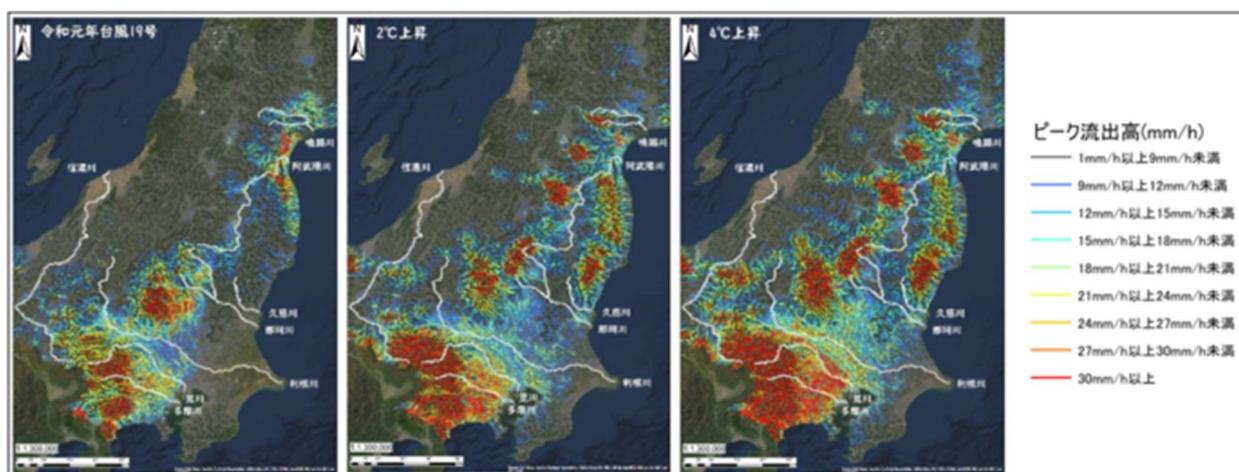


図1 ピーク流出高の変化

### (3) 高潮への影響

高潮による東京湾の潮位の変化（最大潮位偏差）について、地球温暖化が進行した場合を想定したシナリオでは、現在気候に比べ平均5%（2℃上昇シナリオ）又は平均13%（4℃上昇シナリオ）増加する結果となりました。また4℃上昇シナリオにおいては、将来の海面水位の上昇も加味した場合、満潮時に台風が接近すると東京湾及び河川の河口付近の最大水位が、東京湾の平均海面より3.2m以上上昇することが予測されました。

### 【今後の予定】

令和3年度は、本結果の更なる検証や充実を行うとともに、平成30年に近畿地方などに大きな被害をもたらした、平成30年台風第21号も対象とする予定です。

## ○ 世界各地の透明な湖で糸状藻類が異常繁茂

～ 原因の仮説を提案 ～

2021年7月7日 東京大学報道発表資料抜粋

近年、透明度が高く植物プランクトンが少ない湖沼において、糸状の底生藻類が異常繁茂する現象が世界で広がっています。透明度が高い湖における糸状藻類の異常繁殖の原因について、6カ国26名の研究者が議論し、世界で初めて3つの仮説を提案しました。

### 【研究の背景】

透明度が高い湖の湖岸で、糸状藻類が異常繁茂する現象が世界で広がっています。例えばロシアにある世界最高の透明度を誇るバイカル湖では、異常繁茂した糸状藻類が打ち上げられてヘドロ化し（写真1）、湖岸域に生息する二枚貝や海綿などが大量死しています。

アメリカのシエラネバダ山中にあるタホ湖も高い透明度を誇る湖ですが、湖岸域の湖底は暖候期に糸状藻類に覆われます（写真2）。ニュージーランドの山岳湖沼でも、近年、糸状藻類の異常繁茂が繰り返されています。



写真1：バイカル湖の湖岸  
異常繁茂した糸状藻類が打ち上げられてヘドロ化している

これらの湖はいずれも、植物プランクトンの養分となる窒素やリンなどの栄養塩が非常に少ない貧栄養湖で、植物プランクトンがほとんど発生しないことで透明度が高い状態が保たれています。このため糸状藻類が繁茂する湖底まで十分な光量が到達することが異常繁茂の一因であると考えられますが、同じ植物である糸状藻類がなぜ貧栄養な状態で繁茂できるのかは解明されていません。

糸状藻類の異常繁茂は栄養分が多い富栄養湖でも近年になって発生するようになりました。日本でも島根県の宍道湖などで糸状藻類の異常繁茂が発生するようになり、湖底に生息する二枚貝ヤマトシジミに影響しないよう駆除作業が行われています（写真3）。



写真 2 : タホ湖の湖岸域  
湖底が糸状藻類に覆われている様子



写真 3 : 宍道湖  
異常発生した糸状藻類の駆除作業が行われている

## 【 研究内容 】

貧栄養湖沼を含む世界各地の湖で糸状藻類の異常繁茂が広がっている原因をどのように解明するか検討するために、2019年10月、アメリカのタホ湖に6カ国26名の研究者が集まって議論を行いました。その内容を踏まえ、関係する既報を整理した上で、糸状藻類の異常繁茂の原因に関する3つの仮説を提案しました。

一つめは、栄養塩濃度の増加です。一般に湖では中央付近の表層の水質がモニタリングされており、浅い湖岸での栄養塩濃度はほとんど記録されていません。このため、湖の深いところでは透明度が高い状態のまま、湖岸だけ富栄養化している可能性があります。特に、窒素やリンが地下水を通じて湖岸に供給された場合、植物プランクトンが利用する前に湖底に繁茂する糸状藻類が使い尽くすこととなります。また近年、降水中の窒素やリン濃度が増加傾向にあることから、貧栄養とされる山岳湖沼であっても富栄養化が進んでいる可能性もあります。

二つめは湖水の成層状態などの水理環境の変化です。近年の温暖化により暖候期が長くなることで、浅い湖岸で糸状藻類が繁茂しやすい高水温が長く維持されます。このとき、湖の深いところでは表層が高温、底層が低温になる水温成層が形成されて、底層から供給される栄養塩が表層に供給されなくなることで植物プランクトンの繁茂が抑制され、湖底に届く光量が増えます。

三つめは生物間の相互作用です。何らかの原因で植物プランクトン捕食者が増えれば、光量が増えることで糸状藻類が繁茂しやすくなります。また、糸状藻類の捕食者が減少することでも、糸状藻類が繁茂します。実際、糸状藻類の捕食者が大幅に減少しているとする報告があり、その原因解明が望まれます。

## 【 社会的意義 】

これまで湖を対象にした研究では、富栄養化による植物プランクトン増殖のメカニズム解明や対処などはさまざまに研究されてきたものの、糸状藻類のような底生藻類についてはほとんど研究さ

れてきませんでした。沿岸域も同様で、赤潮の発生メカニズムなどは広く研究されていますが、底生藻類の異常繁茂原因はほとんど解明されていません。また、貧栄養湖沼でも糸状藻類が異常繁茂していることから、これまで植物プランクトンを対象に行われてきた流入負荷規制では問題解決につながらない可能性が高いと考えられます。

北米の五大湖では打ち上げられた糸状藻類の腐敗時にボツリヌス菌が繁殖し、水鳥が大量死する事態が生じています。日本各地の干潟でもグリーンタイドが起こっています。本研究で提案した3つの仮説について、湖だけでなく沿岸域でも研究が進み、防止・改善対策につながることを期待されます。

### 【 グリーンタイドとは 】

底生藻類が異常繁茂する現象は、湖だけでなく海の沿岸部でも発生していて、「グリーンタイド」と呼ばれ問題になっています。北京オリンピックのボートレース会場となった中国のチンタオなどでの発生事例が有名です。

グリーンタイドの発生によって、沿岸域の景観の悪化、海藻の腐敗に伴う悪臭、アサリなどの貝類の死滅など様々な悪影響が懸念されています。各自治体が年間に数千万円もの費用を投じてグリーンタイドの除去・廃棄を行っていますが、毎年発生するグリーンタイドに対して有効な対策がないのが現状です。

### 編集後記

4年に1度イングランド、スコットランド、ウェールズ、アイルランドを代表する選手から結成されるラグビー界のドリームチームであるブリティッシュ&アイリッシュ・ライオンズと日本代表のテストマッチが6月26日行われました。ブリティッシュ&アイリッシュ・ライオンズは、1888年に南半球の強豪3カ国（ニュージーランド、南アフリカ、オーストラリア）に遠征するために編成された特別なチームで、対戦するだけでも名誉なことです。地道な強化で、2019年のワールドカップでベストエイトを成し遂げた成果の一つとっていいでしょう。 (A. K.)

おかげさまで、愛研は創業50周年を迎えます。



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