

CONTENTS

2021年5月
No.166

島根県気候変動適応センターを開設しました…………… 1～3
PM2.5による大気汚染
—健康への影響とその対策、島根県の状況について—… 4～5
宍道湖の水草繁茂の移りかわり…………… 6～8
令和3年1月～4月の研究業績…………… 8



島根県気候変動適応センターを開設しました

2018年12月に「気候変動適応法」が施行されました。そして、今年4月に「島根県気候変動適応センター」を当研究所内に開設しました。「気候変動」や「適応」など、センターの役割についてご紹介します。

1. とつぜんですが、21世紀末の気候は…

図1をご覧ください。これは、松江の年平均気温の経年変化ですが、段々と上昇していることがわかります。

「島根県の21世紀末の気候（出典：松江地方気象台）」によると予測モデルの中でも、最も地球温暖化が進行する場合は、21世紀末の島根県の年平均気温は、20世紀末と比べ約4℃上昇するとされています。

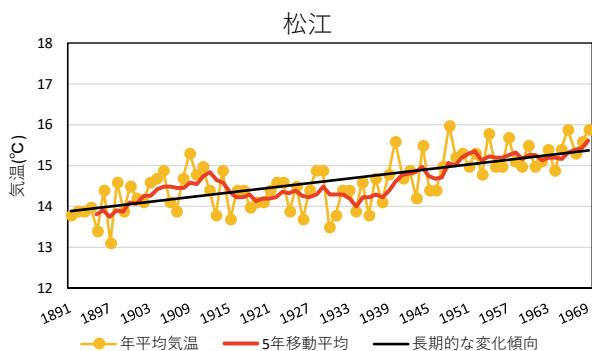


図1：松江市の年平均気温の経年変化 (出典：松江地方気象台)

●松江市ではこのような気候になる可能性あり

- *現在の鹿児島県の種子島とほぼ同じ気温に！
(年平均気温は14.9℃→19.6℃)
- *真夏日・夏日・熱帯夜がそれぞれ年間で50日ほど増える！
- *猛暑日が年間で35日ほど増える！
- *激しい大雨の発生回数が、今よりも増える！
(1時間降水量50mm以上の発生回数が3倍以上に)
- *全く雨の降らない日数が、今よりも増える！



(イラスト出典：気候変動適応情報プラットフォーム)

これは、避けられないのでしょうか？
私たちの暮らしを守るためには、何をすればよいのでしょうか？

2. 気候変動への適応

(1)気候変動について

島根県に限らず、全国的にも近年は、気温の上昇や、激しい大雨が度々起きるなど気候変動の影響が多くなっています。気候変動とは、長期間(たとえば何十万年)かけてゆっくり進むものもあり

ますが、ここではおもに、人の活動により排出される温室効果ガスにより急激に進行する地球温暖化によるものを言います。

(2)これまでの取り組み

これまでの地球温暖化への対策は、おもに二酸化炭素などの温室効果ガスを排出抑制して、地球温暖化がこれ以上進行しないようにすることに重点を置いて取り組んできました。これを「緩和策」と言います。しかし、温室効果ガスの排出の抑制を強化したとしても、この先、気温の上昇は避けられません。じわりじわりと少しずつ、でも確実に進んでいるのです。

(3)これからの取り組み

そこで、地球温暖化による気候変動によって既に起こりつつある、またはこれから起こるかもしれない被害を避けたり、軽くするための工夫が必要となります。

これを気候変動への「適応」と言います。

「適応」していくことが、地球温暖化による影響から、私たち自身の暮らしを守ることに繋がります。

これまで取り組んできた「緩和策」に加えて「適

応策」を車の両輪として、それぞれの取り組みを進めていくことが大切です（図2）。

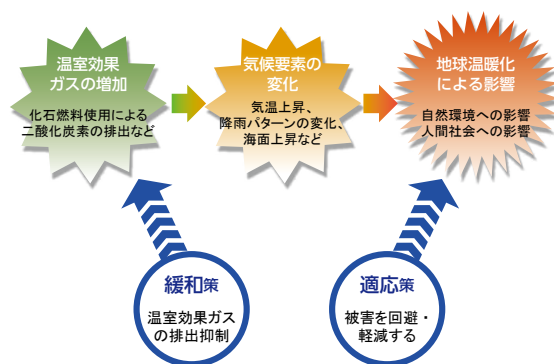


図2：2つの温暖化対策：緩和と適応（参考：環境省HP）

●地球温暖化

産業革命以降、私たちの生活や、企業活動などのために石炭や石油や天然ガスなどの化石燃料をたくさん消費するようになりました。温室効果ガスの代表的な二酸化炭素は、化石燃料を燃焼させると発生します。大気中の温室効果ガスが増えることにより、温室効果が高まり、地球の気温が上昇していきます。

3. 「適応策」ってどんな対策なの？

気候変動はさまざまな分野に影響が及びますので、私たちが行う「適応」の取り組みは、暮らし方や、事業形態・内容などにより大きく異なります。

●身近な適応策

- * 暑さによる熱中症を防ぐためにできること
 - ・ こまめに水分補給をする
 - ・ エアコンを適切に使う
 - ・ 外出するときは日傘をさす など
- * 大雨のリスクにそなえてできること
 - ・ ハザードマップを確認する
 - ・ 日頃から避難経路を確認しておく など



(イラスト出典：気候変動適応情報プラットフォーム)

他にも、図3に、想定される気候変動による影響とその適応策の一例を示します。気候変動適応の対策は、未来の私たちの生活を守ることに繋がりますので、できることから取り組みましょう。



図3 気候変動の主な影響と適応策の例
(出典：気候変動適応情報プラットフォーム)

PM2.5による大気汚染

—健康への影響とその対策、鳥根県の状況について—

「PM2.5濃度が高いので、気をつけましょう」など、県から注意喚起情報をお知らせすることがあります。「PM2.5はよくないもの」というイメージはあると思いますが、どのようなものなのでしょうか？

1. PM2.5ってどんなもの？

PM2.5は、「微小粒子状物質」といい、大気中に浮遊している粒子のうち、 $2.5\mu\text{m}$ 以下（人の髪の毛の太さの約1/30程度）のとても小さな粒子のことです。その成分は、炭素成分、硝酸塩、硫酸塩などのほか、ケイ素、ナトリウム、アルミニウムなどの無機元素などさまざまです。

●どのようにして発生するの？

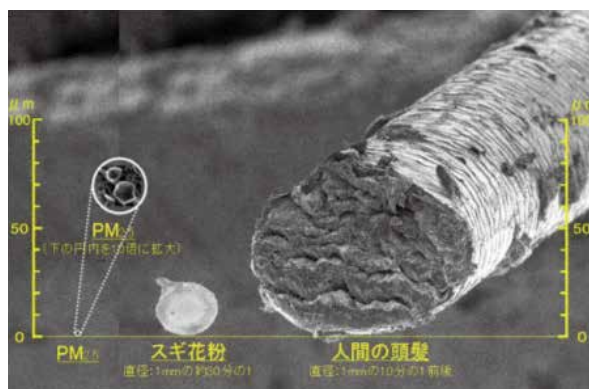
土壌の細かい粒子が風に巻き上げられたりして生じるほか、自動車の排ガス、喫煙やストーブなど物の燃焼によっても発生します。さらに、燃焼にともなって排出される硫黄酸化物や窒素酸化物、溶剤・塗料から発生する揮発性有機化合物などのガス状物質が、大気中で化学反応を起こして二次的に発生する場合があります。

●健康への影響

写真のように、人の髪の毛や花粉と比べてもとても小さいため、肺の奥深くまで入りやすく、ぜんそくや気管支炎などの呼吸器系への影響のほか、循環器系への影響が心配されています。国では、人の健康を保護するうえで、維持さ

れることが望ましい水準として、環境基準^(※1)を定めています。

しかし、環境基準を超えたとしても、すぐに健康影響があるというわけではありません。国は、健康への影響が出てくる可能性が高くなる水準（暫定的な指針となる値）を、1日平均値 $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ と定めています。ただし、呼吸器系や循環器系の疾患のある人や、子供や高齢者など個人差が大きく、これより低い濃度でも健康影響がある可能性は否めません。



PM2.5の大きさ比較（出典：東京都HP）

●県は注意喚起の情報を出します

鳥根県では、この水準を超える可能性がある時には、県のホームページや防災メールなどで「注意喚起情報」を出しますので、参考にしてください。

(※1) 環境基準と評価方法

	長期基準	短期基準
基準	年平均値 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下	1日平均値 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
評価方法	1年の平均値と基準を比較します	1年間の1日平均値のうち、低い方から98%に相当するもの（98%値）と基準を比較します
判断	長期基準と短期基準がともに、環境基準を下回っていれば「環境基準達成」となります	

*長期間のばく露による慢性影響と、短期間のばく露による急性影響を勘案し、基準が定められました。

2. 「注意喚起情報」が出されたら どうすればよい？

●できるだけ外出を控えましょう

注意喚起情報が出た場合は、大気中のPM2.5の濃度が高くなっているため、屋外での長時間の激しい運動を控えたり、換気など窓の開閉を必要最小限にすることが有効です。

3. 島根県の状況

島根県では、2013年度から県内9カ所（松江、

安来、雲南、出雲、大田、江津、浜田、益田、隠岐）で、毎日24時間観測を行っています。県内のPM2.5濃度は、図1、2からわかるように年々減少傾向にあります。また、2017年度からは環境基準を下回るようになりました。

しかし、気象条件などの要因で、濃度が高くなる時もあります。島根県は、大陸との距離が近く偏西風帯に位置し、越境汚染の影響を受けやすいことから、今後もPM2.5濃度を含め、県内の大気汚染物質の状況に注視したいと思います。

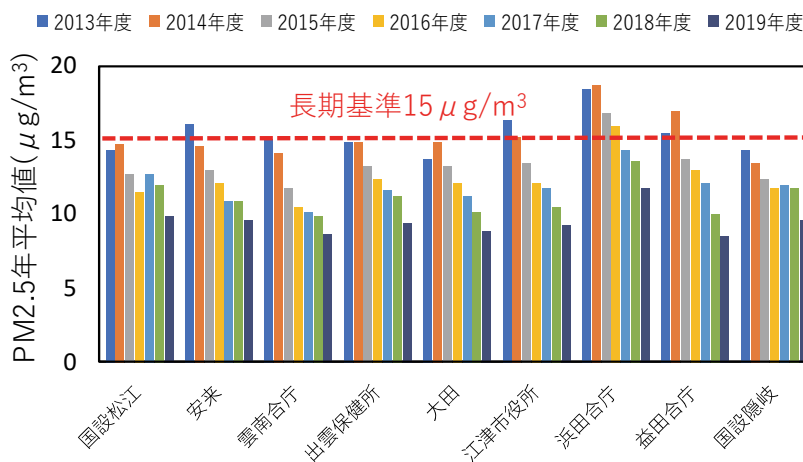


図1：長期基準達成状況

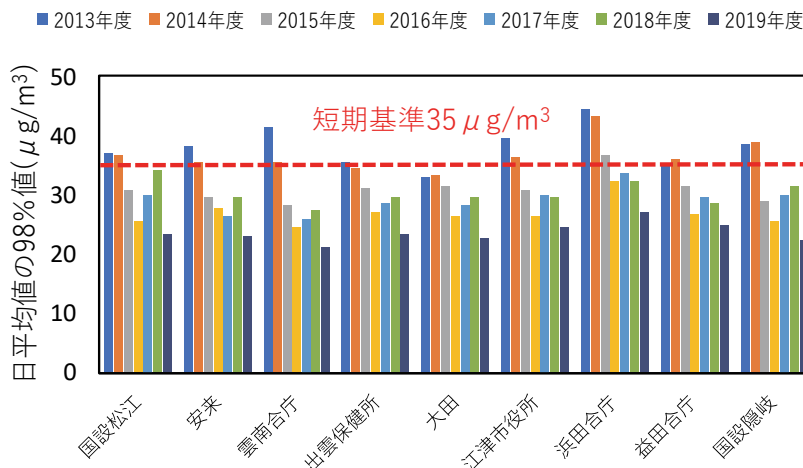


図2：短期基準達成状況

参考：

◆島根県HP

(<https://www.eco-shimane.jp/koumokubetu.php?itemCD=5&img=%25603&apos%3b>)

*PM2.5の1時間値がリアルタイムで確認できます。

◆大気汚染物質広域監視システム「そらまめ君」(<http://soramame.taiki.go.jp/>)

*全国の大気汚染状況について、24時間、情報提供しているサイトです。

宍道湖の水草繁茂の移りかわり

1. はじめに

鳥根県の東部にある宍道湖は、湖岸から見る嫁が島の夕日に代表されるように、風光明媚なところ。また、漁業も盛んであり、「相撲足腰（すもうあしこし）」で覚えられる宍道湖七珍は有名で、特にヤマトシジミは国内有数の産地です。

しかし、振り返ってみると、この半世紀でも宍道湖周辺の氾濫や、アオコの発生、コノシロの大量斃死、ユスリカの大量発生など、生活環境には好ましくないことも起こっています。また近年は、湖沿岸域に水草等が大量繁茂し、景観の悪化や異臭の発生などの影響が生じています。

今回は、近年、宍道湖で繁茂している水草について、どのように変化してきたのか、また現在、当研究所がどう取り組んでいるかを記します。

2. かつての宍道湖と今の宍道湖の様子

図1に1947年10月、1976年9月、2012年10月、2018年8月の宍道湖の航空写真を示します。緑色が水草の範囲です。

ちなみに1947年（昭和22年）は「フジヤマノトビウオ」といわれた水泳の古橋 廣之進選手が400m自由形で世界記録超え（非公認）、1976年（昭和51年）は「およげ！たいやきくん」のヒット、2012年（平成24年）は東京スカイツリーの開業、2018年（平成30年）は野球の大谷翔平選手がメジャーリーグにわたった年です。その頃の宍道湖の様子を覚えておられますか？

1950年代中ごろまでは湖岸沿いにかけて「モバ」と呼ばれる水草などが広く水中に繁茂していました。当時、宍道湖全域の水深2～3m地点における約8割は「モバ」による水草帯だったとの証言もあります。水深が浅いのにモバが生えなかったのは、湖底に岩盤が出ているところや、宍道湖西部の砂が堆積しやすい斐伊川河口や新川河口に限られていたようです。この「モバ」は強風が吹くと流出し、岸に打ち上げられて堆積・腐敗し悪臭を放っていたようです。また、当時繁茂していた水草等は、現在生えているものとは種類が少し違うようです¹⁾。

その後、1950年代後半に水草が激減し、しばらくの間水草はほとんど見られなかったようです。

水草が消滅した原因は、当時宍道湖流域の農地に使われ始めた化学肥料などによる水質悪化や除草剤の影響などの説がありますが、はっきりしていません。

しかし、2010年頃から水中の水草などが再び増えてきました。航空写真を比べてみると、2012年は、宍道湖の南岸のほうが比較的多く、北岸や東西岸では水草の広がりはありません。一方、2018年は、東岸や西岸ではあまり見られな

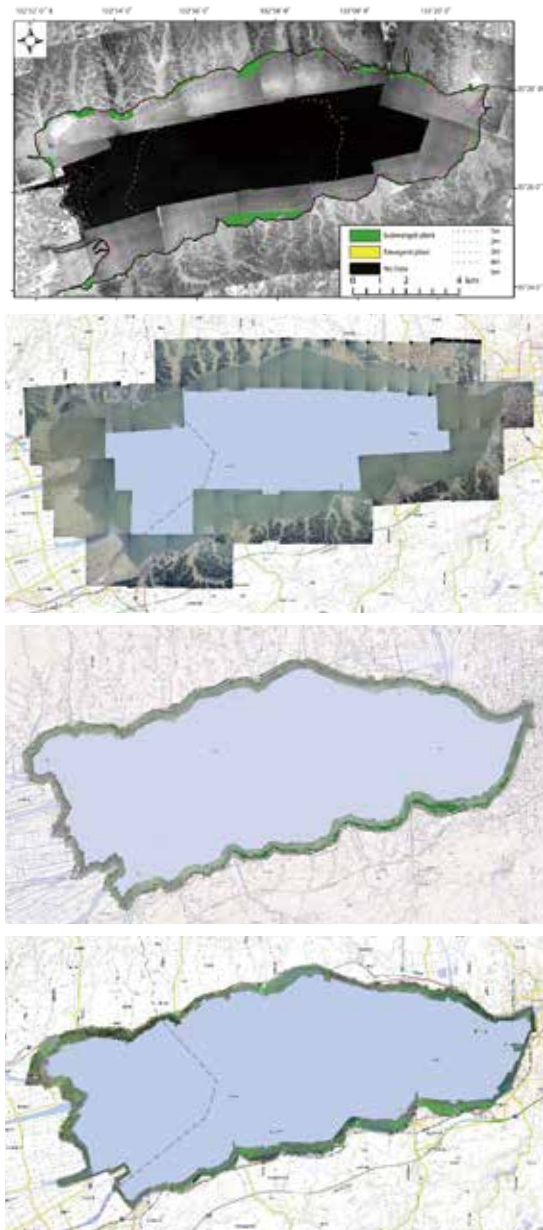


図1：上から1947年、1976年、2012年、2018年の宍道湖の水草の分布状況

いものの、北岸や南岸で広がっていることがうかがえます。どうやら、まず玉湯や来待といった南岸のほうで広がり始め、数年遅れて、北岸を含む宍道湖全域の湖岸域に広がっていったようです。

いったん消滅した水草が2010年ごろから再び増え始めたことについて、「原因は何?」「水質の悪化ではないのか」と言われる方もおられますが、理由はまだよくわかっていません。

水質は年によって変動はあるものの、ここ20年の間、一般的な水質の指標（COD、窒素、りんなど）に大きな経年変化は見られません。宍道湖の調査をしておられる先生方は、「湖岸の透明度が良くなり今までよりも深いところまで光が届くようになり、光合成が活発になって水草が増えるようになったのではないか」とか、「流域で使われていた除草剤の使用量が大きく減ったためではないか」などと述べておられます。

3. 水草の繁茂状況やその影響の調査

当研究所では2018年度から水草に関する調査研究を進めています。

例えば、宍道湖の水草等の繁茂状況を知ることはとても大切と考えており、近年注目されているドローンにより、写真を撮影・解析することで宍道湖全域の繁茂状況を把握できないか、(独)港湾空港技術研究所の小室博士や島根県水産技術センターと協力しながら調査を進めています。図に示した2018年の画像もこの調査の成果です。



図2：2018年9月の宍道湖秋鹿沖の水中の様子
(左：表面付近、右：湖底付近)

また、水草が生物の生息環境に与える影響を調べるために、水草が生えている場所の湖底付近の水に溶けている酸素濃度などの連続観測を松江市秋鹿沖の宍道湖で行っています。水草が比較的多かった2018年の夏は数日間連続して湖底付近の水中の酸素がほぼなくなること（貧酸素化）がありました。2019年、2020年の夏は一時的に貧酸素にはなるもののその状況が継続することはありませんでした。水草の多い少ないが湖底付近の酸素の状況に関係しているかもしれません。

実際に船で現場に行くと、調査ポイントに向か

う際に、船のスクリューに水草が絡まり動けなくなり、いったん絡まった水草をとってから再び移動するということが、たびたびありました。これでは、漁師さんは水草の中でシジミ搔きをするのは無理なのだと感じました。

またある時は、水草の水面近くのほうには光が差し込んでいて、小魚や、小さな巻貝、エビなどが心地よさそうにいるのが見られた反面、湖底近くでは水草（正しくはシオグサという藻類）が腐敗して、生き物は見当たらず、ヤマトシジミが口を開けているような状況も見られました。湖底付近の酸素不足などによるものと考えられます。水草は水中の生き物にとって、良い面と悪い面の両方があるのだと改めて感じました。

4. まとめ

これまで行ってきた水質調査の経験を生かしつつ、新たに生物の調査やドローンの利用などを取り入れながら、水草に関する調査を進めています。これまでの調査から考えると、水草が生えてくる量のコントロールはむずかしいので、予め、湖底を搔いたり、生えてきた水草が増えすぎないように抜いたり、刈り取ったりすることが必要ではないかと思えてきました。

ちょうど、身近な「里山」の下草を刈ったり、枝を落したりして手入れするように、宍道湖も「里湖」として、ある程度人の手で管理することが、人にとってちょうど良い湖沼環境を維持するために必要なのではないのでしょうか。

今後も、宍道湖の水草について関係する機関などと協力しながら調査を続けていきたいと思えます。さらに、ドローンをはじめとする先進的な技術も取り入れながら、研究を進めていきたいと考えています。もちろん、新たな事実が判明しましたら、みなさんにお知らせしたいと思えます。

謝辞

本稿で使用した空中写真は、1947年は小室らによる研究成果²⁾から、1976年は「地図・空中写真閲覧サービス」(国土地理院) (<https://mapps.gsi.go.jp>)の1976年の宍道湖周辺のデータをもとに島根県保健環境科学研究所が作成、2012年は國井秀伸島根大学名誉教授が、国土交通省出雲河川事務所の平成25～27年度受託研究「宍道湖における水草の繁茂に関する研究」、日本学術振興会平成25～27年度科学研究費補助金基盤(B)

「DPSIRモデルによる宍道湖における突発的な水草の分布拡大の評価と対策」の資金により、スカイマップ(株)に空撮を依頼したものを当研究所で一部加工、2018年は平成30年度湖沼底層溶存酸

素量・沿岸透明度改善モデル事業(島根県宍道湖)委託業務による成果³⁾を一部改変したものです。関係の皆様には記して謝意を表します。

(参考文献・資料)

- 1) 「里湖モク取り物語」, 平塚純一、山室真澄、石飛裕, 生物研究社, (2006)
- 2) 1940年代に撮影された米軍空中写真を用いた宍道湖における水草群落分布範囲の推定, 小室ら, 応用生態工学 (2013), 16 (1): 51-59.
- 3) 平成30年度湖沼底層溶存酸素量・沿岸透明度改善モデル事業(島根県宍道湖)委託業務報告書, (2019), 島根県

保環研だより(5月号)執筆者、タイトル

- | | |
|-------------|---|
| 1) 大気環境科 | 池田 有里: 島根県気候変動適応センターを開設しました |
| 2) 大気環境科 | 池田 有里: PM2.5による大気汚染
— 健康への影響とその対策、島根県の状況について — |
| 3) 湖沼環境スタッフ | 織田 雅浩: 宍道湖の水草繁茂の移りかわり |

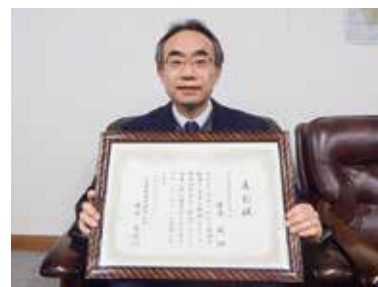
令和3年1月~4月の研究業績

学会・研究会・研修会等の口頭発表

- 1) 令和3年3月10日~12日 第55回 日本水環境学会年会(オンライン開催)
水環境科 吉原 司: EEM-PARAFACを用いた宍道湖における溶存態有機物の動態解析

全国環境研協議会で表彰

保健環境科学研究所に所属し研究された大気環境科の藤原科長(現所属: 益田保健所)が、令和3(2021)年2月1日(月)に開催された、令和2年度全国環境研協議会で会長賞の表彰を受けました。光化学オキシダントに関する国立環境研究所とのC型(現在はII型)共同研究の立ち上げに尽力したことなどが評価されました。益々のご活躍を期待します。おめでとうございます。



編集発行: 島根県保健環境科学研究所
発行日: 2021年5月

松江市西浜佐陀町582-1 (〒690-0122)
TEL 0852-36-8181 FAX 0852-36-8171
E-Mail hokanken@pref.shimane.lg.jp
Homepage
<https://www.pref.shimane.lg.jp/admin/pref/chosa/hokanken/>

