

おおつ環境フォーラム ホームページ

<http://eco-otsu.net>

大津市地球温暖化防止活動推進センター ホームページ

<http://otsu.ondanka.net>

大津のかんきょう宝箱（大津市ホームページ）

<http://www5.city.otsu.shiga.jp/kankyuu/top.asp>

## 地球温暖化と台風と琵琶湖の全層循環

おおつ環境フォーラム広報誌編集委員 西山 克己

近年、地球温暖化の進展によって猛暑や台風・豪雨の強度が増し、大きな災害をもたらして、その被害状況が大きく報道されている。このように気候変動が危険な領域に入ろうとしている状況から、浅学菲才を顧みず、また釈迦に説法ながら注意再喚起のため、気象庁や滋賀県琵琶湖環境科学研究センターの観測データを用いて2019年の2件の報道について深掘りを試みた。

### 1. 令和元年台風19号と海面水温

10月12日に伊豆半島に上陸した台風19号は記録的な大雨と強風を伴って関東を縦断し、広範囲多数の河川を氾濫させ、人的物的被害は甚大なものとなった。

19号は、10月6日未明に発生したあと、24時間の気圧低下77hPaを記録し8日には猛烈な勢力に発達した。その後わずかに気圧を上げたものの非常に強い勢力のまま上陸した。図1は、発生直後の北西太平洋の海面水温分布図に19号の中心位置を記したものであり、海面水温30℃以上の海域で急速に発達したことがわかる。その後も30℃近い海域上を進んだため衰えなかった。19号襲来1か月前も海面水温も本州沿岸近くまで約30℃と高く、9月9日に千葉市付近に上陸した15号は千葉県を中心に大規模な被害をもたらした。

台風の勢力は海面水温だけで決まるものではないが、少なくとも大きな要因だ。日本近海海面水温は温暖化により100年で約1.3℃上昇し（図2）、この傾向はこれからも続く。猛烈な勢力のスーパー台風が本土を襲うのは時間の問題といえるのだろう。

### 2. 琵琶湖全層循環未発現と底層溶存酸素等の現状

滋賀県は、4月9日付け「eしんぶん」で「平成30年度冬期の琵琶湖北湖一部水域における全層循環の未確認について」を報じた。発表時点で循環は水深80m前後までにとどまり、2019年はそれ以深に達しないというものだ。また、8月30日付けの同「琵琶湖北湖90m湖盆の底層溶存酸素等の現状について」では、琵琶湖北湖の第一湖盆（水深約90m）における溶存酸素が、8月27日の水質調査で、貧酸素状態の目安である2mg/Lを下回った旨報じた。これらについて滋賀県琵琶湖環境科学研究センターに取材した。

全層循環とは上層と最下層の湖水が対流によって混ざり合うことをいい、これによって上層下層の溶存

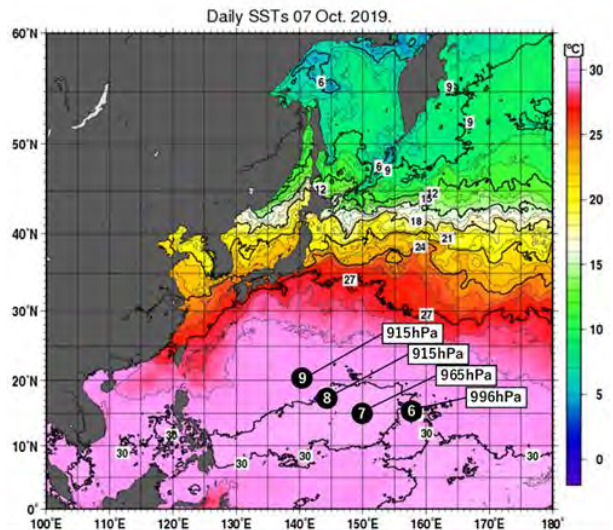


図1 10月6～9日各9時時点の台風19号の中心の位置（白抜き数字は日付）と気圧と10月7日の海面水温

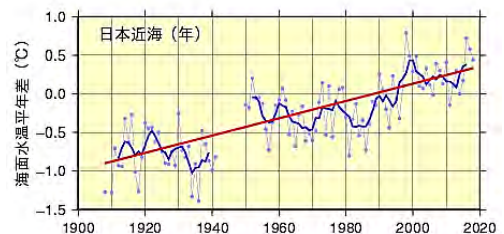


図2 日本近海の全海域平均海面水温年差（年平均）の推移 青丸は各年値、太い青線は5年移動平均、赤線は長期変化傾向。平年値は1981年～2010年の平均値。

### 目次

1・・・ 地球温暖化と台風と琵琶湖の全層循環	おおつ環境フォーラム広報誌編集委員 西山 克己
2・・・ 自然家族事業 湖の日2 を開催しました	
3・・・ イオンチアーズクラブ大津京の見学会で出前講座を行いました	
3・・・ COOL CHOICE への賛同呼びかけを行いました	
4・・・ プロジェクト等の活動報告・イベントのお知らせ	これからのフォーラム活動 編集後記

酸素濃度等が一様になる。上層の水温が下層より高いうちは起こらない。上層は河川水の流入や降雨によって、また、植物プランクトンの光合成によって溶存酸素が豊富だが、下層は上層の水が循環してこなければ酸素は供給されない。さらに、上層から沈降してきたプランクトン等が分解し溶存酸素が消費される。このため下層の溶存酸素濃度は春から初冬にかけて徐々に低下する。

図3は今津沖水深90mのC点(図4参照)の湖底直上1mの溶存酸素濃度の推移で、2018年度(赤線)の2月から4月初めにかけての溶存酸素濃度は、一時的に回復するものの全層循環が起こらなかったため(上層の高酸素の水と下層の低酸素の水の境界がこの深度付近に留まり、より深いところまでは上層の水が届かなかったため)例年のように本格的に回復することなく低いレベルから夏に向け低下し始めた。そして早い時期、8月27日に貧酸素レベルが観測された。なお、図にはないが以降の毎週初めの観測値は10月7日現在1.4~3.0mg/Lと低い値が続いており、L点では0.5 mg/L未滿も記録している。2017年度(黄線)も9月中旬に2mg/L以下になっているが、これは異常発生したプランクトンが沈降し分解した影響で酸素消費が活発になったことによる。

貧酸素状態が長く続くと、底生生物への影響と底の土壤に固定されていた栄養塩類や重金属類の溶出が懸念される。

底生生物について、8月20日に水産試験場が実施した底曳き網による調査では採捕したイサザやエビ類に死亡個体は含まれていなかったが、8月30日に琵琶湖環境科学研究センターが実施した水中ロボットを用いた湖底調査では図4のB地点でイサザとヨコエビの死亡個体が確認されている(図6)。なお、イサザやエビ類は琵琶湖の広い範囲に生息しており、たとえ今津沖の第一湖盆で底層溶存酸素濃度の低下が進行しても、漁業への影響は限定的と考えられる。

栄養塩類(窒素、りん等)や重金属類(マンガン等)については、8月27日現在、過年度10年間と同程度もしくは報告下限値未滿となっている。

現時点では下層の水温がやや高めであるため、来年は全層循環が起こりやすく貧酸素状態が恒常化することは考えにくい。が、台風ほどドラスティックではないものの温暖化の影響が琵琶湖でも静かに出始めているといえる。

### 3. おわりに

経験したことのない異常気象や全層循環未発現など、これまで予測であった異変が現実になり始めている。さらに、気温はじわじわと上昇し続けている(図7)。今後、異常気象の増加や生態系への影響、さらに農林水産業、国土の保全、健康など人間社会への深刻な影響が懸念される。

当記事をまとめるにあたって、資料を提供し詳しく解説していただいた琵琶湖環境科学研究センター環境監視部門主任専門員 岡本高弘氏、管理部主査 野村俊夫氏に感謝いたします。

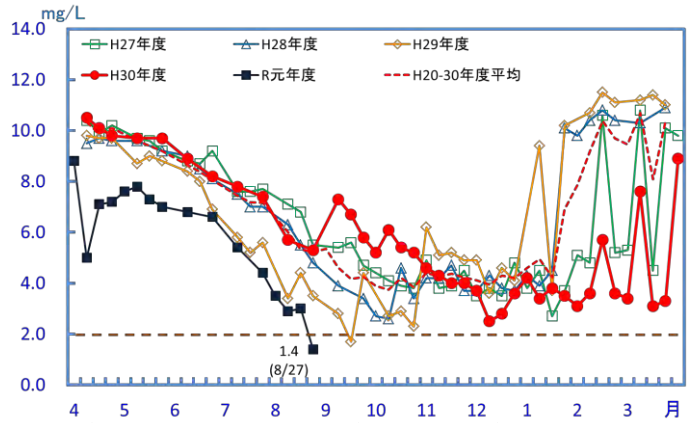


図3 今津沖図4のC点の湖底直上1mの溶存酸素濃度推移  
2018年9月上旬の変動は台風21号の強風で湖水が攪拌されたため。冬、測定ごとに値が大きく変動するのは上下層の境界がこの深度付近まで到達し波打っていることによる(図5)

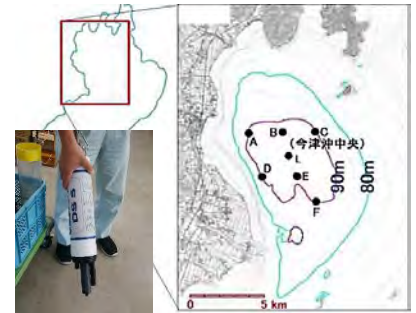


図4 測定点の位置と水質測定器

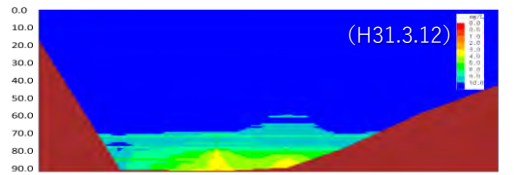


図5 今津沖東西方向断面の溶存酸素濃度分布  
下層で大きく波打つ状況が見られる。



図6 水中ロボットを用いた湖底調査(図4B地点)  
左; 遊泳するイサザ(青)とイサザの死亡個体(赤)  
右; ヨコエビの死亡個体

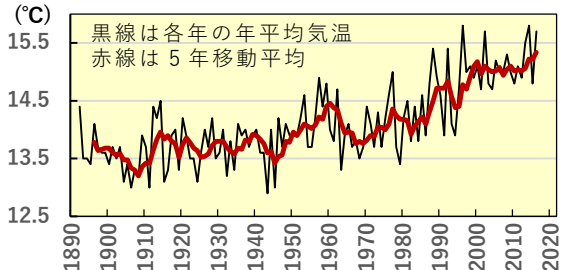


図7 彦根の年平均気温の変化

- 図の出典
- 図1: 気象庁 HP の海面温度の図上に台風の観測値を筆者が追記
  - 図2: 気象庁 HP
  - 図3: 琵琶湖環境科学研究センター
  - 図4: 琵琶湖環境科学研究センターHP より (写真は筆者撮影)
  - 図5、図6: 琵琶湖環境科学研究センター
  - 図7: 彦根地方気象台の観測データをもとに筆者が作成

## ◇自然家族事業 湖の日2 を開催しました

10月5日、大津市雄琴5丁目のオーパルにおいて自然家族事業 湖の日2 を開催し、50組147人が参加されました。

心配していた台風は温帯低気圧となつてはるか北方を通過、おだやかな好天となり、朝早くから続々と参加者が来られました。参加者は、A・Bの2班に分かれ、カヌー体験と外来魚調べ・生きもの調べの2種を前半・後半に交代してオーパルオペテックス株式会社のスタッフの皆さんの指導のもと体験しました。

カヌー体験では、保護者と子どもたちが2~3人で艇に乗り、先導の旗を追ってヨシ帯近くを経て沖へと漕ぎだしました。初めは前後で呼吸が合わずなかなか思うように進めませんでしたが、終わりに近づくとすいすい進めるようになりました。

外来魚調べ体験では、ビデオも使った釣り方の説明のあと、棧橋で張り切って糸を垂らしたものの一向にあたりがありません。釣果は全員あわせてブルーギル2匹のみ。でも、20~30cmもありました。釣り体験のあと再びビデオも使って魚の生態などの説明を受けました。一時期は同じ条件で何十匹も釣れたそうです。

小さな子どもたちは貝探しを体験し、湖岸でたくさんの種類の貝を見つけ、びわ湖にはたくさんの生き物がいると知ることができました。もっともっと遊んでいたいという声が多くありました。



## ◇イオンチアーズクラブ大津京の見学会で出前講座を行いました

10月6日、小中学生たちが環境に関する様々な活動を行う「イオンチアーズクラブ大津京」の第4回クラブ活動「大阪ガスハグミュージアム見学会」に出向き、チアーズメンバー11人にエネルギーの使い方や地球温暖化防止の理解を深める出前講座を実施しました。

チアーズメンバーとハグミュージアム(大阪市西区千代崎の大阪ドームシティ)で合流。挨拶と注意事項確認の後、基礎講習「太陽とガスについて」を行いました。

続いてハグミュージアム専属ガイドの案内でエネルギーギャラリーやスマートハグハウスの見学、最新のコンロを使った調理体験などがありました。そのあと再び「地球温暖化防止について」の講義を行いました。大阪ガスの皆さんの手際の良さもあり、満足していただけたようでした。



## ◇COOL CHOICEへの賛同呼びかけを行いました

地球温暖化の影響が私たちの生活を脅かすようになり、温暖化防止の国民運動 COOL CHOICE (賢い選択)をもっと広げたいと、大津市内で開催されたイベントにおいてフォーラムスタッフ3人でこの運動への賛同を呼びかけました。

9月は21日にフォレオ大津一里山のリサイクルフェア2019に出展し、23日に木戸公園のAloha Loco Market 2019で参加者に交じって呼びかけました。自分の省エネ活動を話された人やすすんで話をしに来てくれた少年たちもいて、また、隣のブースのご協力も得て190人の方の賛同署名をいただきました。今後も、市民の集まるイベントで賛同の呼びかけを続けます。



## ■プロジェクト等の活動報告・イベントのお知らせ

### 《プラットフォーム事業実行チーム》

大津市の環境基本計画は2021年3月で計画期間が終わります。これを受け、市民が集まって大津市の環境の未来を考える交流会を2020年2月1日に開催するために、10月1日準備会議を開催しました。

環境省補助金事業

#### 講座「これからのエコな車の選び方」 ～座学と試乗体験～

温暖化防止の優れたもの電気自動車や燃料電池車は飛躍的に進化しています。車買い替え時の参考に、これらエコカーの最新情報に触れてみませんか。

日時：11月16日(土) 14:00～16:00

場所：滋賀トヨペットウエルコム栗東  
(栗東市大橋七丁目3-17)

問い合わせ・申し込み：

大津市地球温暖化防止活動推進センター

☎ 077-526-7545

✉ info@otsu.ondanka.net

環境省補助金事業

#### 宅配「1回で受け取ろう!」キャンペーン 記念事業

①なぜキャンペーンが必要か(パネル展示)

②宅配「1回で受け取る」ための工夫

③ミニライブ(ギター演奏・歌とトーク)

日時：11月24日(土) 12:00～15:00

場所：イオンスタイル大津京4F

申し込み：不要

問い合わせ：

大津市地球温暖化防止活動推進センター

☎ 077-526-7545

✉ info@otsu.ondanka.net

みんなで大津・滋賀環境カウンセラー協会共催

#### SDGs セミナー2019

①カードゲームで知るSDGsとは

ゲーム指導：藤田アニコーさん

(循環型社会創造研究所えこら代表)

②ワークショップ「プラスチック問題とは」

司会：滋賀環境カウンセラー協会

日時：11月23日(土) 13:30～16:30

場所：ふれあいプラザ5F 大会議室

問い合わせ・申し込み：

おおつ環境フォーラム「みんなで大津」担当

FAX 077-526-7581

✉ forum@eco-otsu.net

## ■これからのフォーラム活動

プロジェクト等の名称	日時	場所・内容
プロジェクト・学習研究グループ		
生ごみリサイクル	11月 2日(土) 13:30	ふれあいプラザ//環境塾「生ごみ堆肥化に学ぶ」
	11月 10日(日) 10:00	ふれあいプラザ//「フードエコフェスタ」出展
ビオトープづくり	11月 10日(日) 9:00	春日山ビオトープ//生き物調査、補修整備
里山保全	11月 5日(火) 9:30	春日山公園//定例会
	11月 18日(月) 9:30	春日山公園//定例会
エネルギー	11月 5日(火) 10:00	大津市センター//定例会議
	12月 3日(火) 10:00	大津市センター//定例会議
	12月 7日(土) 10:30	ピアザ淡海//「三方よしエコフェア2019」出展
委員会・実行チーム・事業部		
理事会	12月 6日(金) 15:30	大津市センター//理事会
おおつ市民環境塾実行チーム	11月 15日(金) 9:30	平野公民館//環境塾リハーサル
	11月 22日(金) 10:00	平野公民館//環境塾「エコで得して楽しく食べよう」
自然家族事業実行チーム	11月 20日(水) 15:30	大津市センター//会議
エコライフデー運営支援チーム	11月 1日(金) 13:30	大津市センター//冬版配布作業
	11月 15日(金) 19:30	滋賀市民センター//冬版実施説明会
全国ネット補助金事業実行チーム	11月 16日(土) 14:00	滋賀トヨペットウエルコム栗東//「これからのエコな車の選び方」
里湖づくり事業実行チーム	11月 19日(火) 9:30	琵琶湖環境科学研究センター、湖岸//湖底耕耘
事業部 KES 普及推進グループ	11月 21日(木) 13:30	生涯学習センター//審査員グループ定例会議

\*大津市センター；大津市地球温暖化防止活動推進センター(明日都浜大津4F)

### 《編集後記》

「How dare you! (よくもそんなことができる)」は、スウェーデンの女学生グレタ トゥーンベリさんが国連気候変動サミットで世界の指導者に向け行った怒りの演説の一節だ。近年の気象現象の凶暴化を見ると、彼女よりずっと近い将来しか体験することのない私でさえも恐ろしくなる。今号冒頭の記事は、その表れと受け止めていただければ幸いだ。ところで、某大統領は別格としても、温暖化懐疑論で有名になった工学者T氏がその論をいまだに主張し、テレビ出演を重ねているとは！ How dare you! (K.N.)

特定非営利活動法人 おおつ環境フォーラム  
(大津市地球温暖化防止活動推進センター)

〒520-0047 大津市浜大津4-1-1 明日都浜大津4F

Tel : 077-526-7545 Fax : 077-526-7581

E-mail : forum@eco-otsu.net

HP : http://eco-otsu.net

編集責任：西山 克己