



自然と人間との共生をめざす

びわ湖・みらい

滋賀県琵琶湖・環境科学研究センターニュース

Lake Biwa Environmental Research Institute

目次

- びわ湖への想い ······ 1
- 新センターへのメッセージ ······ 2
- クロースアップ：
- 自然と人間との共生をめざす
中期計画をつくりました！ ··· 3**

- 研究最前線 ······ 4~7
 - ◆北湖湖底付近の低酸素化をどう評価するか？
 - ◆内湖の生物多様性を復元するために
 - ◆びわ湖の水が澄んできた？
 - ◆滋賀の大気環境は大丈夫？
- トピックス・お知らせ ······ 8

びわ湖への想い

滋賀県知事 国松善次

びわ湖は、
人々の心のよりどころであり、
私たちの暮らしを映し出す鏡。
自然と人間が共生する舞台として、
その輝きをみんなで守っていきたい。
そして、次の世代へ大切に引き継いでいきたい。

写真は、センターから眺めたびわ湖を撮影したものです。

新センターへのメッセージ



新センターへの期待

総合地球環境学研究所

所長 日高敏隆

びわ湖は大切な湖です。びわ湖とそれをめぐる滋賀の土地に何がおこっているか。それを的確に知り、いま何をなすべきかを探ることが、世界の環境を守るうえで、滋賀県の果たすべき任務だと考えます。

滋賀県には、以前から琵琶湖研究所があり、数々の重要な研究をすすめてきました。このたび、その研究所と衛生環境センターの環境部門が一体となり、滋賀県琵琶湖・環境科学研究センターが発足しました。

環境は、人間の生き方と自然との相互作用によって織り成されています。そこには、実にさまざまな複雑な問題が入り組んでいます。それを絶えず解明し、卓抜した発想で対処していくなければ、環境を守り、文化を築いていくことはできません。

わたしたちは、この新しいセンターのめざましい活動に大きな期待をかけ、みんなでこのセンターを守り育てていきたいとおもいます。



びわ湖の第一義的価値

総合地球環境学研究所

名誉教授 中西正己

センターの理念のなかに、「びわ湖は世界的にもかげがえのない財産である」と位置づけられています。また、センターの業務のひとつである試験研究は、行政・社会ニーズに応えられる「課題解決型研究」を基本方針にしています。世界的財産として位置づけられたびわ湖の第一義的価値は、古代湖、びわ湖にしか生息しない生物＜固有種＞を核とした有機的連関＜食物網＞の成立した環境－生態系－の存在にあるとおもいます。びわ湖固有の生態系の機能と構造の保全は、わたしたち人間にとつての価値－水資源＜安全な飲料水など、漁獲漁業＞、情操の場＜景

観、文化など＞－の維持につながります。このように多様な価値をもたらしてきたびわ湖の生態系は、人間活動を通しての物理的＜生息環境破壊、温暖化＞、化学的＜富栄養化、有害化学物質＞、生物学的＜外来種の移入＞撹乱により、その機能の劣化を招いているのが現状です。劣化した生態系機能をどこまで回復させるか、中期・長期目標として「びわ湖のあるべき具体的な像・姿」の構築が求められているようにおもいます。この構築は、センターの「課題解決型研究」の位置づけ・評価、「成果の総合化」、「政策提言」にも大きな意味があるとかんがえています。



成果や情報を県民に

特定非営利活動法人

びわこ豊穣の郷

理事長 北田俊夫

わたしたちは、平成8年に豊穣の郷赤野井湾流域協議会を設立して以来、赤野井湾の再生を目的に活動をつづけてきましたが、その水質は依然厳しい状況にあります。さらに、改善にむけた活動の継続が必要とかんがえています。

このたび、びわ湖の環境復元にむけた試験研究の拠点としてセンターが新たにスタートしたことは、わたしたち環境に携わるNPOにとって大変期待の大きいところです。

びわ湖の水質や生態系保全、湖沼全体の管理にかんする専門的研究がセンターの第一の使命だとかんがえますが、もっとも期待したいのは、これらの成果や情報をわかりやすく県民に伝え、アピールすることです。

また、びわ湖の再生やびわ湖を健全な姿で次の世代に引き継ぐためにつくられた「マザーレイク21計画」を達成するためには、すべての県民の参加や関心が不可欠だと考えます。そういう意味で、研究者がどんどん現場に出向き、県民に刺激を与えるとともに、地域や住民活動に積極的なアドバイスや支援をおこなうことを切望します。

センターが行政とは一味違った取り組みを開き、県民の真の環境保全の拠点としての役割を十二分に發揮することを期待します。

自然と人間との共生をめざす 中期計画をつくりました！

びわ湖をはじめ、滋賀が直面するさまざまな環境問題を科学的・技術的に解決するため、新センターの基本的な考え方として中期計画を定めました。

中期計画では、21世紀のあらたな課題にむけて、びわ湖から京都・大阪などの淀川流域を視野に「資源循環型社会の構築」「びわ湖と流域の水質・生態系の保全」「環境リスクの低減」の3つの分野に重点的にとりくみます。

資源循環型社会の構築

大量生産・大量消費・大量廃棄型社会の課題などを明らかにし、滋賀における循環型社会像を示します。また、県民参加型の環境情報システムを構築するとともに、県民とのパートナーシップのしくみづくりを提言します。

びわ湖と流域の水質・生態系の保全

びわ湖の総合保全を実現するため、流域管理のための分析システムの構築にとりくみます。また、水質の監視や評価をおこない、水質汚濁メカニズムを解明し、効果的な水質保全対策を推進するとともに、生態系保全手法の構築をすすめます。

環境リスクの低減

環境中の有害化学物質の影響を把握し、健全な環境を保全するため、環境汚染を監視し、微量化学物質の情報を収集・整備し、ひとの健康や生態系への悪影響のおそれ＜環境リスク＞の低減に取り組みます。

びわ湖と滋賀の環境について、未知の現象を解明し、研究成果を総合的に解析し、政策提言をおこなうとともに、さまざまな科学的知見を集積し、内外の試験研究機関や大学などとの連携をすすめ、環境情報の拠点をめざします。

開かれたセンターとして、県民やNPOの方々との交流・連携など、地域の環境保全活動を支援します。さらに、世界にむけて、湖沼や流域の研究情報を発信するとともに国際研究交流をすすめます。

びわ湖と滋賀の環境の未来を守るため、自然と人間との共生にむけて県民のニーズにこたえる、成果を重視する試験研究機関をめざします。

北湖湖底付近の低酸素化をどう評価するか？

1. 北湖における溶存酸素濃度の低下

琵琶湖北湖深水層で溶存酸素濃度(水中に溶けている酸素濃度)が低下していることを最初に報告したのは、県水産試験場の中賢治技師(当時)で、1973年のことです。琵琶湖の富栄養化問題がクローズアップされる以前に、長期定期観測の結果から、琵琶湖北湖の深い場所で静かに進行している低酸素化現象に警鐘をならしたこの研究は、当時の社会事情から考えても先導性に富んでおり、高く評価されるべきものだとおもいます。

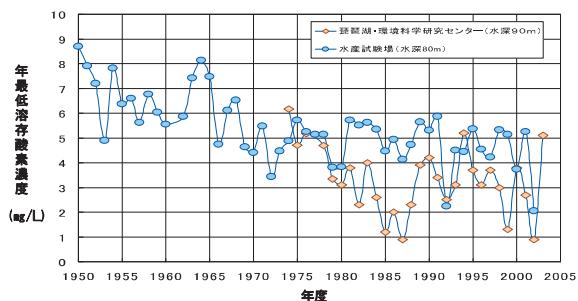


図. 琵琶湖北湖における年最低溶存酸素濃度

県水産試験場とセンターが計測した年最低溶存酸素濃度の経年変化を、図に示しました。これによると、1985—1987年にかけてと、1999—2002年にかけての2回、年最低溶存酸素濃度が2.0mg/L以下の低い値を示しています。中技師が報告した1970年の数値が、約4.6mg/Lであったことと比較するならば、低酸素化が進行していると判断してもよいものとおもわれます。

一方、琵琶湖北湖の深い場所での溶存酸素濃度は、1980年以降、横ばいであると主張する人もいます。たしかに、この図から一般的な統計解析をした場合、必ずしも低酸素化傾向にあるとはいえません。なぜ、このような評価の違いが生じるのでしょうか。

2. 正しい解釈の必要性

実は、図に示した年最低溶存酸素濃度という数値は、琵琶湖北湖の特定の場所で、月1～2回測定した最も低い値を示しているに過ぎません。ですから、琵琶湖北湖深水層における溶存酸素濃度の長期的な傾向を表現はしていますが、実際に低酸素化しているかどうかの判断基準としては、十分ではないのです。

もう一つ重要な要素は、深い場所における水の運動です。湖底付近の水は、決してじっとしているのではなく、数日間の周期で水平方向に振動をしていま

す。このような運動は、湖の上層が暖かく下層が冷たい時期に、強い風が吹くと生じます。したがって、上下の水温差が小さく風の強い年には、数日におよぶ長い周期の振動流によって、湖底付近の水が上下に混じり、見かけ上、溶存酸素濃度が上昇します。逆に、風が弱くて上下の水温差の大きい年には、深い場所で水の混合が起こりにくいので、湖底付近の溶存酸素濃度は、より低下する傾向を示します。

ですから、低酸素化傾向を判定するためには、濃度ではなく、対象としている水域全体の酸素量の変化を求める必要があります。したがって、可能な限り多くの場所で、頻度高く溶存酸素濃度を測定しなければなりません。湖底に生息する生物にとって、低酸素状態が、長期間・広範囲に及ぶようになると、次第に逃げられなくなり、最後には死滅するしかありません。

水産学上では、魚貝類が生息するのに好適な溶存酸素濃度は、2mg/Lと決めています。このように生態系にとって好ましくない環境を判定する方法として、生態系リスク評価という考え方があります。これによりますと、低酸素状態というストレス(ストレッサーといいます)が、さらされる時間と量(被曝量)を数値的に表現し、リスクを回避する手立てを模索します。

3. 低酸素状態確率

そこで、わたしたちは、低酸素状態確率という判断基準をかんがえてみました。これは、対象としている生物が、低酸素状態にさらされる時間と空間をかけ合わせたものを、酸素が十分にある場合の時間と空間をかけ合わせたもので割った数値で、被曝率(=被曝量÷基準量)と考えてもかまいません。

実際の計算はもう少し複雑ですが、例として、図にもらいた元のデータを用いて、数値補間をおこない、琵琶湖北湖の水深80mより深い場所における水(約8億トン)について計算をおこないます。例年、低酸素状態が深刻化する10月から1月にかけての100日間において、溶存酸素濃度が2mg/Lとなる低酸素状態確率は、1980年以前では0%ですが、1980年代になってからは0%から10%の間となり、1990年代以降は、10%を超えるようになりました。つまり、この試算によれば、生物に対する低酸素状態の影響は、徐々に拡大しているといえます。このような低酸素状態確率が高くなっていく傾向を、琵琶湖における低酸素化とみなすべきではないかと、かんがえています。

(琵琶湖研究部門 熊谷道夫)

内湖の生物多様性を復元するために —ヨシの遺伝的多様性の保全—

豊葦原瑞穂国は古事記に記された日本より名です。水辺に葦が豊かに生い茂り、稻穂たなびく大地、それが、わたしたちの国だと古代の人々は語っています。しかし、日本全体の湿地面積が、明治、大正時代と比べて74%も消失したことからも明らかのように、日本の原風景ともいえるヨシを中心とした湿地植物群落の面積も近年著しく減少しています。

1. びわ湖周辺湿地の変化

びわ湖周辺湿地のなかでも、内湖とよばれる湿地の多くは干拓によって失われ、その面積は1940年には2,902haありましたが、1995年には425haにまで減少しました。

それとともに、1948年に520haだった湿地植物群落の面積も、2000年には382haにまで減少しています。それにもかかわらず、現在でも、びわ湖周辺に広がるヨシを中心とした群落の60%は、面積比でびわ湖本湖のわずか0.6%に過ぎない内湖に分布しています。

わたしたちは、2001年から水生植物や魚類を中心に内湖の生物多様性についてさまざまな調査研究をおこなってきました。ここでは、湿地帯としての内湖を特徴づけるヨシの遺伝的多様性について紹介します。

2. ヨシの遺伝的多様性

ヨシは、世界中の湖沼や河川、湿原の水辺に生育し、日本でも北海道から沖縄まで普通に分布する植物です。近年、水質浄化機能など、ヨシの持つ多面的な機能が評価され、各地でヨシの植栽が行われています。

しかし、ヨシの遺伝的多様性については、これまであまり知られていなかったため、ヨシ苗の産地や生産方法を十分考慮することなく植栽が行われているのが現状です。遺伝的多様性が低いと、環境が大きく変化したり、病気がまん延した時に絶滅しやすいとかんがえられています。そのため、ヨシの健全な生息には、遺伝的多様性の保全が不可欠です。

びわ湖や内湖でヨシ群落の遺伝的多様性を調査したところ、意外な事実がわかつてきました。びわ湖岸の針江(高島市)や雄琴、小野(大津市)、また、最大の内湖である西の湖(近江八幡市ほか)には大規模なヨシ群落が広がっています。しかし、これらのヨシ群落はいずれも遺伝的多様性が低く、単一のクローン(1つの個体由来の個体)が長さ300mから1,300m

にもわたって広がっていました。

一方、多くの内湖では、点在する小規模な群落がそれぞれ異なるクローンからなり、遺伝的多様性は高かったのです。全体として、内湖のヨシ群落はびわ湖に比べて高い遺伝的多様性や遺伝的特異性をもち、びわ湖におけるヨシの遺伝子の供給源としても大きな潜在能力をもっているといえます。

3. ヨシの遺伝的多様性保全に向けて

ただし、すべての内湖でヨシ群落の遺伝的多様性が高いわけではありません。水質汚濁が進み1985年に汚泥除去が行われた浜分沼や、かつては浜分沼と一緒に、1951年に干拓されたあと、1980年代に再び内湖に戻された貫川内湖では、それぞれ2および3クローンが生育していました(図)。大規模湿地だった頃にクローン構造が単純化していたか、あるいは、汚泥除去前の劣悪な環境や干拓・汚泥除去などの整備事業に伴ってクローン数が極端に減少したのではないかと考えられます。

すべての生態系復元の場合と同様、ヨシ群落についても、今後、群落の一部を残したり植栽したりする際には、復元される群落の遺伝的構成や遺伝的系統について慎重な配慮が求められます。



図. 浜分沼と貫川内湖のヨシのクローン構造

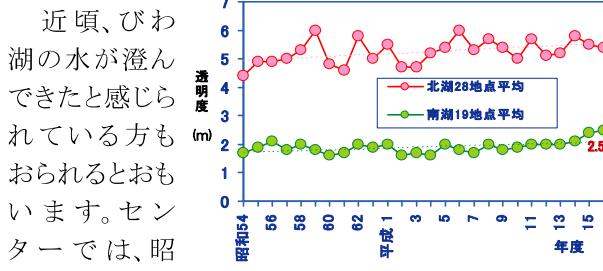
○印は遺伝子分析資料を採取した地点、同色の○印は同一の遺伝子型を持つクローンを示しています。

(琵琶湖研究部門 西野麻知子・金子有子)

びわ湖の水が澄んできた？

—びわ湖水質調査結果—

1. びわ湖の水が澄んできた？



滋賀の大気環境は大丈夫？

—光化学スモッグ注意報発令状況—

1. 健康に有害な光化学スモッグ

夏によく耳にする言葉、光化学スモッグ。太陽からの紫外線によって工場や自動車などの排出ガスが大気中で化学反応をおこし、大気汚染の原因物質の一つ、光化学オキシダントがつくられます。その濃度が高くなつて靄がかかったような状態になることを光化学スモッグといいます。

光化学オキシダントには、強い酸化力があります。そのため、ひとの粘膜を刺激したり、呼吸器の障害を引き起こし、目がチカチカしたり、のどが痛くなったり、咳が出たりと、健康面で悪影響をもたらします。また、植物や農作物などにも害があります。

昭和45年、東京都で全国初の健康被害が報告されました。滋賀県では、昭和48年に初めて報告されました。昭和51年以降は報告されていません。

2. 光化学オキシダントの監視



写真. 大気自動測定局(外観)

視しています。そのため、県内に自動測定局を設置し(8局)、連続測定をおこなっています(写真および図1を参照)。



図1. 大気自動測定局の位置図
(大津市設置分も含む)

3. 光化学スモッグ注意報の発令

健康や生活環境を守るため、大気中の光化学オキシダント濃度が一定基準以上あり、その継続が予想される場合、センターでは光化学スモッグ注意報を発令しています。

近年の光化学スモッグ注意報の発令状況は図2のとおりです。平成10年度以降、毎年の発令となっています。

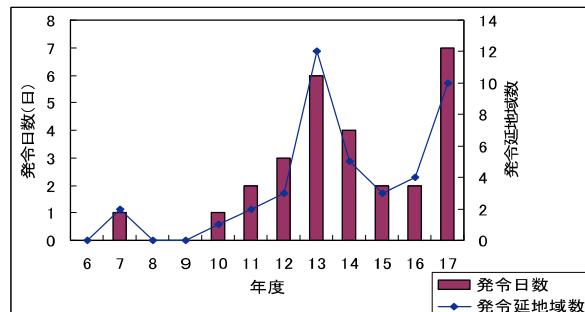


図2. 光化学スモッグ注意報発令状況

また、今年の光化学スモッグ注意報の発令状況の詳細は、下の表のとおりです。第1号は6月25日に、最終の第9号は9月3日に発令しました(延べ7日、延べ10地域、14時から16時の間に発令)。

大気中の光化学オキシダント濃度が高くなる理由としては、夏季に日射しが強く、太陽の紫外線による化学反応が盛んとなり、多くの光化学オキシダントがつくられたり、また、風が弱くて大気が滞留するため、光化学オキシダントの濃度が高まることが考えられます。

センターでは、県内の光化学オキシダント濃度と大気の流れとの関係について、近隣の府県とも連携して研究をすすめています。また、光化学スモッグ注意報の発令状況をセンターのホームページでも公開していますのでご覧ください。

表. 17年度光化学スモッグ注意報発令状況

	発令日	発令地域	発令時刻
第1号	6月25日	長浜市	14時
		守山市・野洲市	14時
		大津市北部	15時
第2号		東近江市・蒲生町・日野町・竜王町	16時
第3号			
第4号	6月26日	長浜市	15時10分
第5号	7月15日	守山市・野洲市	15時
第6号	7月28日	守山市・野洲市	15時
第7号	7月30日	長浜市	15時
第8号	8月5日	大津市北部	16時
第9号	9月3日	長浜市	16時

なお、光化学スモッグ注意報が発令された場合、必ずしも健康被害の症状がでるとは限りませんが、屋外での活動は控えることをおすすめします。

(環境科学研究部門 五十嵐恵子)

トピックス

開所式



6月15日、富士谷滋賀県議会議長、太田大阪府知事、青山水資源機構理事長、パー・バッケンUNEP国際環境技術センター所長を迎えてテープカット(写真左)。鈴木中央環境審議会会长、川那部琵琶湖博物館長とセンター長、記念鼎談(写真右)。

開所記念フォーラム



9月4日、仁連県立大学環境科学部教授(コーディネーター)、森循環型社会システム研究所代表(パネリスト)を迎えてパネルディスカッション(写真左)。研究活動を紹介するポスターセッションや調査船体験乗船など実施(写真右)。

なるほど！環境セミナー



8月26日、教員やNPOの方々を対象に、びわ湖のプランクトンについて紹介するセミナー開催。びわ湖岸でプランクトンの採集(写真左)、プランクトン観察(写真右)。

秋篠宮殿下来臨

7月1日、秋篠宮殿下、生態学琵琶湖賞授賞式典出席のために来県、当センター視察。



滋賀県議会視察



5月27日、県議会環境・農水常任委員会、研究施設(写真左)や自律型潜水ロボット「淡探」(写真右)視察。

海外からの視察



9月2日、14日、中国政府(写真左)、10月31日、ネパールのNGO(写真右)、研究内容など視察。

お知らせ

センターでは、県民やNPOのみなさんを対象に、毎月、「なるほど！環境セミナー」を開催しています。ぜひ、お越しください。

◆「微量化学物質って？どのように調べるの？」

-当センター調査分析方法の紹介・実演-

◆平成18年1月6日(金)14~16時 無料 先着20名

詳しくはお問い合わせください(電話:077-526-4801)。

発行 滋賀県琵琶湖・環境科学研究センター

Lake Biwa Environmental Research Institute
〒520-0022 滋賀県大津市柳が崎5-34

TEL 077-526-4800

FAX 077-526-4803

E-mail info@lberi.jp

URL <http://www.lberi.jp>

■バス：JR大津駅より江若バス
(浜大津線堅田行き)約15分、
柳が崎下車徒歩3分。

■JR：西大津より徒歩約15分。

■京阪：近江神宮前下車より
徒歩約15分。

