オウミア No.33

琵琶湖研究所ニュース

1990年 9月

編集·発行/滋賀県琵琶湖研究所 〒520-0806 大津市打出浜1-10 TEL 077-526-4800

<u>琵琶湖水質の形成過程と変動機構 ~ 植物プランクトンの連続計測</u> 環境計画から見たリゾート開発 - 千葉大学 丸太 頼ー リゾート開発計画と自然公園との調整 - 環境庁瀬戸内海国立公園管理事務所 佐野 恵

お知らせ・トピックス

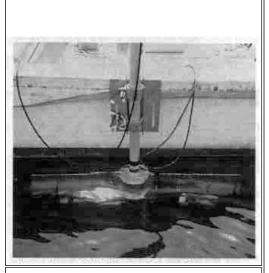
世界の湖(28) - バイカル湖(ソ連)

光ファイバーレーザーで植物プランクトンを連続計測、画像化



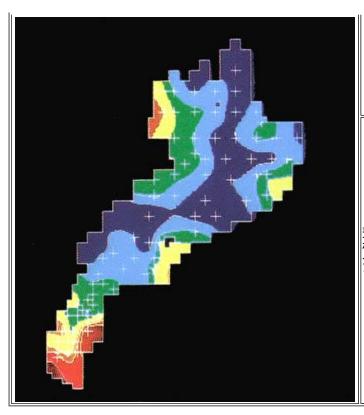


プランクトンが感知されるとオシロスコ -プに波形が現われる。



センサーは船体横に取り付けられる





琵琶湖における 植物プランクトンの 全粒子数 1989年9月19日 ~21日

琵琶湖水質の形成過程と変動機構

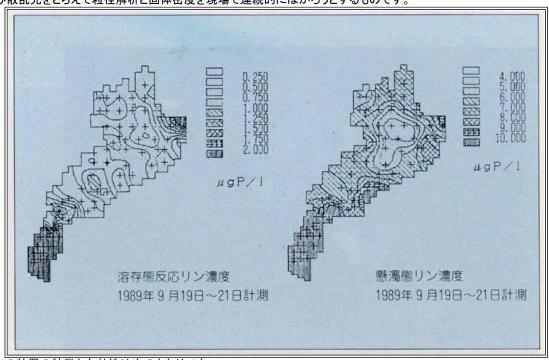
- 植物プランクトンの連続計測 -

琵琶湖の水の中に浮遊する生物や無生物をすべて粒子と考えますと、直径1ミクロンにも満たない小さな粘土粒子やバクテリアから長さ1メートル、体重20キログラム近くにもなるビワコオオナマズまで、その粒子の大きさの幅はきわめて大きく、また、それらは、湖水中で時間的にも空間的にも絶えず変動し、水質の変化と密接な関係をもっています。とくに、生物粒子として大きな割合を占める植物プランクトンの密度や分布は、水質の変化に大きな影響を与えますが、なかでも、特定種類の植物プランクトンが特定水域に高密度に集積する赤潮やアオコなどは社会的にもとくに大きな影響を与えます。

これまで、植物プランクトンの種類や数を調べるためには、船で湖上へ出て、現場で水を汲み上げ、実験室へ持ち帰った後、その試水を顕微鏡でひとつづつ調べて行くという方法をとってきました。しかし、この方法では、たいへんな人手と労力がかかり、数多くのサンプルを調べることはできません。また、結果が分かるまでにかなり時間がかかってしまいます。

「琵琶湖水質の形成過程と変動機構」のプロジェクトでは、これまで、近畿大学、通産省電子技術総合研究所および三菱電線と共同して、現場で、連続的に、迅速に、しかも広範囲な水域において植物プランクトンだけを選択的に計測できる方法の開発をめざしてきました。平成元年度、ようやく光ファイバーレーザーを用いた技術によって植物プランクトンの連続計測に成功しました。従来も、水中粒子の濃度を自動的に計測する方法はありました。この方法では、試水を数ミクロンから数百ミクロンのピンホールに流したとき、ピンホールをふさぐ粒子によって変化する抵抗値から粒径とその粒子濃度を決めていました。しかし、この計測法では、水中に混在する無機性の粒子と生物粒子の区別ができませんでした。また、蛍光散乱光をとらえる現場蛍光光度形を用いるクロロフィル濃度の測定法もありましたが、この方法でも濃度の測定にとどまり、粒子の分解性に問題がありました。

今度開発した方法は、レーザーと光ファイバーを組み合わせたセンサーで、個々の植物プランクトンの蛍光および散乱光をとらえて粒径解析と固体密度を現場で連続的にはかろうとするものです。



この装置の特徴と有効性は次のとおりです。

- 1) 植物プランクトン以外の粒子が混在していても、植物プランクトンだけを検出する。
- 2) 植物プランクトンの粒径別濃度がはかれる。
- 3) 光ファイバーを用いているため小型である。
- 4) 光源にレーザーを用いるので高感度で分解性が高い。
- 5) 短時間に連続的に広範囲の計測が可能である。

環境計画から見たリゾート開発 -千葉大学 丸太 頼一

いわゆるリゾート法が1987年に成立して、各道府県が競い合って国土庁の承認を求めて、その結果24の道府県が承認されました。日本が国際的に経済面において優位を占め、外国からいろいろ注文を受けるようになり、ちょうどその時期、民活ということも叫ばれるようになり、地域振興ということから、過疎地のリゾート開発が浮かび上がってきたというのが、この法律が登場した経緯だと思います。

そして、様々な問題が提起されていますが、リゾート開発では、農山村が中心になって開発されるので、いままで温存されていた自然がかなり急速に破壊されるということが大きな問題です。

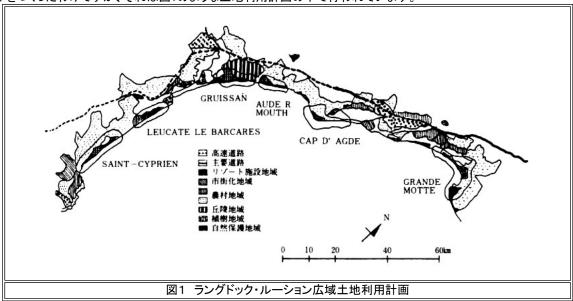
私は、フランスやアメリカの事例を紹介しながら、快適な環境の創造という視点から、規律ある、ルールある開発 が必要だということを述べてみたいと思います。

広域的な土地利用計画が必要

リゾート生活というものは本来、ある拠点に1週間とか10日とか滞在して、そこを中心にして、自然を見て歩いたり、文化に触れたり、スポーツに励んだりするという形のものなので、広域的な土地利用計画が必要になります。

フランスのラングドック・ルーションは、そうした広域的な土地利用計画に基づいてリゾート開発をした好例です。ここは、1970年当時私が行ったときは、「ピラミッド」と呼ばれれようなアパート形式のマンションが数棟並んでいたくらいで、まだ荒蕪地(こうぶち)がほとんどでした。3000年前に地中海沿岸が農業開発されて、森林が切り倒されてはげ山になり、表土が流失して、デルタ地帯にできた荒蕪地がこのラングドックです。

この荒れ地に巨額のお金を費やして、総延長180km、幅20km、2万5千ha, 4県67市町村にわたる世界一のリゾートをつくったわけですが、それは図1のような土地利用計画の下で行われています。



これを見ると、高速道路が海岸線から5km離れたところを走っています。用地買収のこともあって海岸線に沿ったり海にいれたりして、景観を無視した道路をつくっているわが国と違って、いろいろな土地利用のされ方が見込まれるがゆえに、最初から奥まったところにつくっているのです。

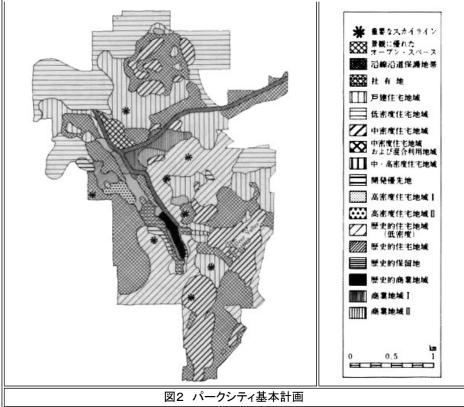
農業地域・丘陵地域・植樹地域・自然保護地域が、保護の対象となる部分です。地中海沿岸にとっては樹林というのは珍しいので、基本的に残していかなければいけないと考えられています。丘陵というのもこの地域では少ないので残す。また現在ある農漁村も、リゾート生活にとって欠かせないということで保全施策がとられているのです。

リゾート地域の環境づくり

リゾート開発では、地域の環境づくりの詳細なプログラムが必要です。アメリカ合衆国ユタ州にパークシティというリゾートがあります。ここはかつては銀鉱の町でしたが、1962年に閉山されたために、リゾート開発で地域の振興を図ることになり、それ以前の建物を残してリゾートの目玉にしつつ、スキー場開発を行いました。

ここでは、図2のような「基本計画」が策定されています。これは、1つの地域に限った細かい土地利用計画・建設計画で、わが国でいうと、都市計画法の用途地域に相当すると思いますが、わが国のような全国の都市に適用される用途地域のみでは、リゾート地域には役に立たないのです。

き地域のみでは、リゾート地域には役に立たないのです。		
	II	II



この図面によると、まず、山の頂とか尾根に当たる部分は目立つところでもあり、植生からいっても弱い地域ですから、「重要なスカイライン」として保護していくことになっています。次に。「景観に優れたオープンスペース」は開発の区域から除外され、今後自治体が積極的に用地を買収していくことになっています。開発地域であってもそのあいだをぬった形でオープンスペースが予定され、山の高い部分などもそれに入っています。また、アプローチ道路の沿線は「沿線道路保護地帯」として積極的に買収していくことになっています。

「高密度住宅」は非常に限られた地域にしか予定されていません。「歴史的商業地域」とその右の「中密度住宅地域」がリゾートセンターとしての役割を果たし、ここには、ある程度高層、5階建てくらいの建物を許しています。自然環境に優れたところで高い建物を建てることは、アメリカでは嫌われて、せいぜい5階建てといわれています。やはりスカイラインが主役であって、自然の山の線を害するようなものはよそうということです。

この地域の開発にかかわる人は、「設計指針」と「歴史的地区設計指針」とを読まなければならないことになっています。設計指針は、1. 敷地計画、2. 建築デザイン、3. 植栽、4. トレイル、5. サインの5部門からなり、75項目にわたっています。いくつか抜きだしてみますと、

建築物の建設にあたっては、自然地形を極力保護し、スカイラインを保ち、山頂や尾根線にはそれを建てないこと。

道路は等高線に沿って建設すること。

擁壁の高さを2m未満にすること。

屋根線は周囲の建築物とも調和したものとし、地上から約2.3m以上は離すこと(屋根の形態としては、ドーム状、 円錐状、曲線状、マンサード屋根などは認められない。また、その材質もアルミニウム、反射性材質、赤タイルなど は認められない)

外壁の色彩や素材は周囲の建築物と調和させること(セラミックタイル、プラスチック、合成石、レンガ、コンクリートブロックなどは認められない)。

建築物の設計にさいしては、現存植生を極力保全するとともに、植栽時には郷土植物を優先させて用いること。 約556m²以上の駐車場では全体面積の1/4は高木や低木により植栽すること。

バイク、歩行、乗馬やハイキングに供するトレイルについては、「公園・レクリエーション基本計画」や「街路基本計画」に記されているし、それらとの調整をはかること。 などです。

こういうふうに、いろい ろな指針を行政が用意し て、民間の方々に従って もらうことによって、統制 あるリゾートが形成され るわけです。日本でここ まで細かく用意している ところはありません。千 葉県の房総あたりの市 町村長の話をきいても、 「憲法がある限りそんな |細かく指定やコントロー ルはできない」と言いま すが、やはり、現在の建 |築基準法とか都市計画 法とかがあらっぽいので あれば、条例などをつく って受け皿のルール作り をやらないと、民間は好

きなように建てられるとい うことになると思います。



なお、琵琶湖を中心とした、滋賀県の地形と類似し、しかもリゾート開発を成功させている事例としては、アメリカ・ カリフォルニア州とネバダ州境にあるタホ盆地があります。そこでは、世界第2位の透明度を誇るタホ湖(約500km²) の水質を維持させるために、環境容量に視点を当て、1967年設立の計画局統制の下に、盆地全域の開発・保全計画が立案され、実行に移されています。それにより、無秩序な開発は抑制されているのみならず、快適なリゾート空間が創出されてきているのです。ぜひ、今後の滋賀県の計画行政の参考にしていただきたいと思います。

リゾート開発計画と自然公園との調整 - 環境庁瀬戸内海国立公園管理事務所 佐野 恵

総合保養地域整備法、いわゆるリゾート法ができて、まる3年がたちました。そのあいだ、日本中にリゾート旋風が吹きまくり、今も続いています。全国都道府県のうち、平成2年7月1日までに24道府県が、リゾート法により基本構想の承認を受けていますが、そのうち23道府県が国立公園や国定公園に関係しています。わたしたちの担当している瀬戸内国立公園をとってみても、すでに兵庫・広島・愛媛・福岡の4県が承認を受けており、徳島・香川・山口の各県が引き続き手続きを進めています。いずれも、マリーナ関連施設・ゴルフ場・テニスコートを中心にした、大規模な観光開発構想となっています。

1. リゾート開発計画に対する環境庁の立場

リゾート法による開発計画の承認は、国土庁を中心とする6省庁(他に農林水産省・通商産業省・運輸省・建設省・自治省)が行っていますが、同じ国の機関でも、環境庁はこれらの6省庁とは異なった立場をとっています。すなわち、どんな開発計画であっても、自然環境の保全、自然公園(国立公園や国定公園など)の保護と適切な利用、公害の防止などによく気を配って調整しなければならないという立場です。このことは、開発計画がリゾート法によるものであっても、無関係なものであっても、基本的に変わりはありません。ですから、その開発計画がリゾート法による基本構想の承認を受けたものであっても、自然公園法などの関係法令の規制を緩和するなどといった優遇措置はとっておりません。

2.本来、リゾートとは

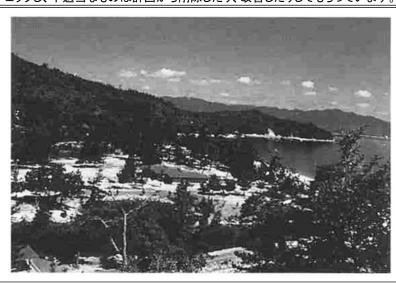
本来の意味でのリゾートは、自然公園にとっても望ましいものです。わずらわしい日常の仕事や生活から一時的に離れ、大自然の中に何日間か身を置き、良い空気や自然環境の中で心身ともにリフレッシュして、ふたたび仕事や生活に戻ってゆく意欲と活力を回復する、そういった趣旨のものであるはずです。

いわば、楽しくて、金がかからず、節度のある、健全なレクリエーションを楽しむことのできる場所であり、何回でも、何日間でも、たやすく利用できる保養地というわけです。ですから、勤労者が安心して利用できるようなリゾートでないと、意味がありません。それでは、そういうリゾートは今まで整備されたことはないのでしょうか。いいえ。たとえば、国民休暇村、いこいの村、グリーンピアなどは、本来の意味のリゾートだと考えていいでしょう。

しかし、開発計画を立てている地方自治体の中には、税収が増えるとか、雇用が促進される、地域経済の活性化を期待できるといった経済面だけを見て、計画を立案しているところが少なくありません。そのため、山なら山の幸定食(スキー場・テニスコート・ゴルフ場)海なら海の幸定食(マリーナ・テニスコート・ゴルフ場)といった、きまりきったメニューしか出てきていないのが実情です。これでは、単なる大規模観光開発にすぎません。

本来のリゾートは、魅力ある大自然をバックにもっていないと、成功しません。開発計画のほとんどが国立・国定公園の中に立案されているのもそこに意味があると思います。しかし、その大自然を、リゾート開発のためと称してブルドーザーでかきならし、破壊してしまうなら、何の魅力が残るでしょう。しかも、人工物が主役だと、できた時にどんなに豪華で美しくても、いずれ古くなり、飽きが来るのです。計画書の中では「自然環境との調和に配慮しつつ…」などと記述しながら、実際には大規模な土地造成や埋め立てをおこなおうとするものが、あまりにも多いのです。

わたしたちは、このような開発計画に対し、自然を主役とした本来のリゾート計画にできるだけ近づけるために、 ふたつの段階でチェックし、不適当なものは計画から削除したり、改善したりしてもらっています。



|自然公園法に基づき、宮島らしい雰囲気とデザインによる開発の例(宮島包ケ浦キャンプ場)

3. 事前協議段階での調整作業

開発計画がまだ大まかな構想である段階、リゾート法でいう基礎調査や基本構想の事前協議(役所同士の下相談)のときに、最初のチェックをおこないます。

県庁の企画担当部局が、庁内各部局、市町村、関係機関などの希望や意見を聞いて取りまとめ、同じ県庁内の 自然保護担当部局と調整をはかったうえで、計画案をわたしたちの事務所に持ち込みます。事務所では、企画部 局と自然保護局の双方からよく話をきいたうえで、国立公園の管理や自然環境保全上問題の大きいものについ て、削除や改善を求めます。具合の悪いものは、できるだけ早い段階ではっきりおことわりしておいたほうが、相手 にも迷惑をかけないですむのです。

「(1)のゴルフ場は、国立公園の特別地域にかかりますから、許可される見込みはまったくありません。計画から 削除してください。」「(4)のゴルフ場は普通地域ですが、山の稜線を大幅に造成する計画になっており、いろいろな 点から問題が大きい。削除するか、変更を考えてください」「(7)のホテルは高すぎて、景観を乱します。周辺の環境 と調和できる規模に変えてください」「(15)のグランドは、自然海岸の埋め立てをともないます。位置を変更するか、 埋め立てをしなくてすむ方法をを考えてください」「(17)のリゾートマンションも海面の埋立てをともないますね。瀬戸 内法(瀬戸内海環境保全特別措置法)では公共目的以外の埋め立てはむづかしいのでよく検討してください。」「(23)の産廃処分地を利用したグランドは、今の状態よりきれいになるのでいいのですが、木をたくさん植えて、十分な緑地を確保してください」「(28)のロープウェイは公園計画にありませんし、どこから見てもよく目立ち、せまい頂上にたくさん観光客が殺到すると今あるツツジの群落が大きな痛手を受けます。削除してください」等々・・・。 それでも、この段階では、設計のくわしい内容がわからないものが多いので、設計次第ではいいものができると思われる施設は、すべて残してあります。

4. 実施設計段階での調整作業

2度目のチェックは、実際に施設の位置が決まり、くわしい設計計画を立てる段階でおこないます。工事の種類や 規模によっては、環境影響予測調査を義務づけることもあります。

国立公園で何か工事などをするときは、全国的に統一された審査指針や、公園ごと・地域ごとに定められた管理計画の中の取扱方針にてらして、適否を判断します。リゾート法による基本構想を承認された場所でも、すでに何件か、実施設計の調整をおこないました。

「この地区では、宿泊施設は高さ25メートルまでと定められています。それ以下に抑えてください」「赤屋根はこの地区では不適当です。周辺との調和を考えて、こげ茶色・暗灰色・暗緑色のうちのどれかを選んでください」「この玄関のデザインは奇抜すぎます。もっと周囲との調和を考えてください」「施設の周囲に植える木は、当地にそぐわないフェニックスやデイゴでなく、当地に自然に生えているものと同じ種類を使ってください」「テニスコートの造成でつぶれるハイキング道路は、位置をずらして付け替えてください」等々…。

こういう調整は、現地調査の結果をみながら進めますが、時にはモンタージュ写真をつくってもらったり、現地に仮設の塔を立てて見え方実験をおこなうこともあります

5. 今生じている問題

瀬戸内海国立公園は公園区域がとびとびに指定されているため、区域のすぐ外の隣接地や、区域内でも規制の緩い普通地域の部分で地区の景観をかき乱すような大きな建物や、けばけばしい色彩の建物が乱立して問題になっています。

このような問題に対処するため、岡山県では景観条例をつくり、広島県でも条例準備のための景観形成懇談会を発足させました。このような動きは、今後他の県にも波及してゆくことでしょう

トピックス -アユ大量死、水草大繁殖、アオコ発生

昨年に引き続き、今年もアユ大量死が起こり、そして水草が大繁茂した。アユのへい死の方は昨年より小規模だ が、水草は昨年を上回る勢いだ。また、アオコの発生が昨年より大幅に早まった。

アユ大量死

7月15日前後、西浅井町から今津町にかけて、アユが大量に死んでいるのが発見された。

県水産試験場の調査で は、推定へい死量約5.6ト ン(昨年は約20トン)、今津 浜付近がとくに多く、1mあ たり50~100匹と報告され ている。規模としては、昨年 より小さいものの、2年連続 の被害に関係者のショック は隠せない。

直接的なへい死原因は、 ビブリオ・アンギュイラルム 菌で、眼、ひれ、肛門、内 臓に出血し、感染して2~3 日で死んでいる。

ビブリオ菌は、条件性の 病原体で、発病には何らか の誘因が存在するとされて いるが、今のところ、なぜ琵 琶湖で発生するようになっ たかわかっていない。



(今津浜)

水草大繁茂

昨年に続き、北米原産のコカナダモが大繁茂した。この水草は古い植物体のままで越冬し、水温が高くなると節 から新しい茎や根を伸ばす。昨年のように大量の流れ藻が発生すると、湖底に残る古い植物体の量は減るため に、翌年の新しい茎の発生量が抑えられると考え、「今年は水草の大繁茂はないだろう」と予測していた。しかし、こ れはみごとにはずれてしまった。

今年の春からの調査で、北湖の北部や西岸、南湖では北部東岸や南部の膳所公園付近で大群落の生育を確認 した。7月に入ると湖面に浮上して浮島状となり、船の航路障害などを引き起こした。7月から8月の初めには、大津 市打出浜一帯に大量の流れ藻が漂着したが、これは守山沖のものと思われる。また北湖の塩津湾や西岸でも、7 月24日の風雨でかなりの量が湖岸に漂着した。

なぜ2年連続してコカナダモが大繁茂したのかは、まだ明らかではない。しかし、その直接の原因を明らかにする 際、いずれの年も暖冬であったことが、一つのヒントになるだろう。



水草に埋めつくされた湖岸(浜大津)

8月上旬、早くもアオコが発生。県の発表では、8月7日に草津市矢橋でアオコ第1号が確認されている。例年8月 下旬から9月にかけて南湖を中心に発生しているが、今年は異例の早さだ。

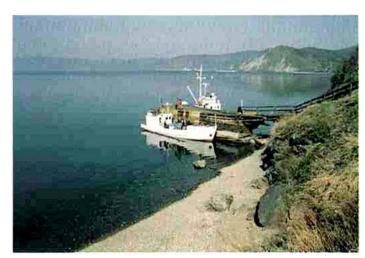
8月16日には大津市打出浜一帯にもアオコが出現。湖岸ではマット状になったアオコが広範囲に浮遊しているの がみえる。発生時期が早まったのは富栄養化の進行によるものかどうか、はっきりしたことはまだよくわかっていな い。

世界の湖(28) - バイカル湖(ソ連)

バイカル湖畔のリストビアンカに着いたのは、冬の雪が消えたばかりの5月下旬でした。芝草におおわれた湖岸沿いの段丘には、茎の高さが2cmほどしかない小さなタンポポが一面に咲いています。

リストビアンカのバイカル湖生態 学博物館前の桟橋には、まっ白い 船が停泊していました(写真右)。白 い船体は青い湖面によくはえま す。湖岸は、ピンク色の長石の斑 晶をふく花崗岩などの明るい色彩 の礫浜です。10m以上も湖岸から はなれた深そうな湖底が、春の光 にゆらゆらと照らされているのが 見えました。水も湖岸もじつにきれ いです。

バイカル湖の透明度は、現在でも、プランクトンの少ない寒期には30mほどもあるので、パルプ工場からの排水により汚染が進んでいるとはいえ、いぜんとして、うらやましいほど澄んだ湖水です。そのパルプ工場も数年後には閉鎖されるとのことで、生態学博物館長のガラジーさんたちの「バイカル自然保護運動」が実を結びつつあるのを感じました。



バイカル湖畔のリストビアンカにて

「バイカル湖をとり囲む山地の地形は、植生の少ない南斜面が急で、植生におおわれた北斜面が暖かい非対称谷です。(写真下)。南斜面が急で植生が少ないのは、地面の融解・再凍結のため土壌条件が不安定になっているためでしょう。北斜面のシラカバやカラマツなどの林には、ツツジやスミレなどの花が咲き、モンシロチョウやクジャクチョウが飛びかい、テントウムシやダニもうごめいています。



春の光をいっぱいにあびた湖岸に腰かけていると、カモメがゆっくりと飛んで行きます。バイカル湖のカモメは日本のよりひとまわり大きく、体は白いのですが、羽先が黒く、口先は黄色をしています。その時、ふと、湖岸の石をひっくり返してみると、大きな赤いエビが飛びでてきたのにはびっくりしました。体長が7cmほどもあるバイカル湖北部に固有なヨコエビです(写真左下)。バイカル湖北部には、チョウザメやヒメマスなどの魚が多く、漁師もいるそうです。

バイカル湖は面積が31,500km²で 琵琶湖の47倍、平均深度は740mで |琵琶湖の18倍ですので、水量は琵琶 |湖の約850倍(47×18)、北アメリカの 五大湖全体に匹敵します。バイカル湖 の特徴は、まず水量が氷河をのぞく地 |球上の淡水資源の2割ほどにもなり、 世界最大だということです。また、湖の |誕生からの歴史は2,000~2,500万 |年と最も古く、琵琶湖の歴史の4~5倍 |にもなります。さらに、最大深度が1, 700m以上になることなどの多様な環 境条件のため、バイカル・アザラシな ど、1,000種以上の固有種がいること もバイカル湖を特徴づけています。 バイカル湖の自然は、まさしく、ロシ



ア民謡の「豊かなるザ・バイカル」のようです。(伏見硯二)

バイカル湖のヨコエビ