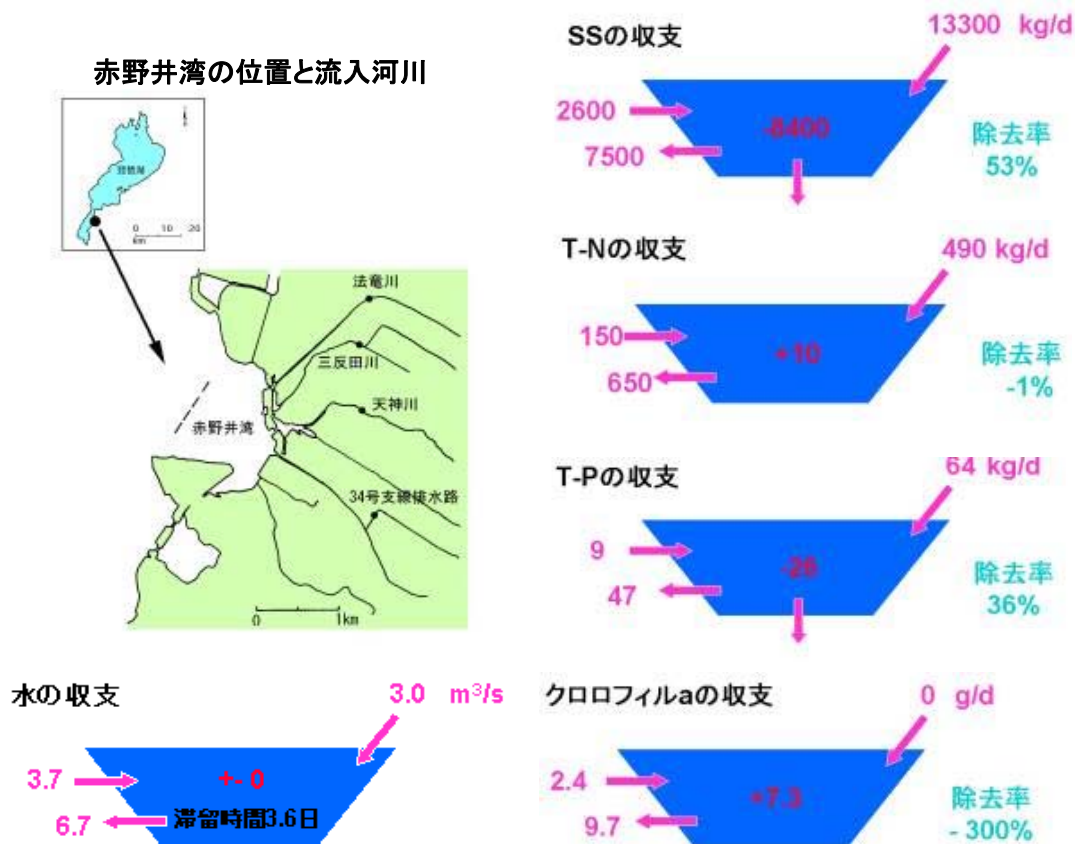


[プロジェクト研究紹介「赤野井湾に流入する物質の量と湾内での挙動」](#)  
[研究トピックス①「アラル海の今後—小アラル海再生に向けて—」](#)  
[研究トピックス②「琵琶湖で新たにみつかったアメリカナミウズムシ」](#)  
[お知らせ 第21回琵琶湖研究シンポジウムの開催](#)

## 赤野井湾における物質収支

琵琶湖の南湖東岸に位置する赤野井湾は、琵琶湖の中では最も富栄養化が進んだ水域のひとつです。これは、赤野井湾の湾口部で埋立地の造成(1965年)や消波堤の建設(1980年)が行われたことにより、湾の閉鎖性が高まったためと考えられています。一方、消波堤の建設によって、この湾が人工的な「内湖」に生まれ変わったとみなすこともできます。一般に、「内湖」には水質浄化機能があると言われています。しかしその機能の実態は、まだ十分に解明されていません。そこで、この人工的な「内湖」の水質浄化機能を知るために、5年間ほど調査を行い、赤野井湾における物質収支を試算してみました。



【プロジェクト研究紹介】

## 赤野井湾に流入する物質の量と湾内での挙動

### 1. はじめに

赤野井湾(平均水深約2m、面積1.4km<sup>2</sup>)に陸域から流入する窒素、リン等の汚濁物質の量を把握するため、1997～1999年の3年間、主要な流入河川(表紙参照)で汚濁負荷量調査を実施しました。また赤野井湾の水質を把握するため、1998～2000年の3年間、赤野井湾内外の4～6地点において水質調査を実施しました(約10日に1回)。これらの調査結果をもとに、赤野井湾における物質収支を試算してみました。

### 2. 陸域から流入する物質質量について

霞ヶ浦では、陸域から湖に流入する汚濁物質の年間総量のうち、全窒素(T-N)については約30%が降雨時に流入し、全リン(T-P)やCODについては約50%が降雨時に流入していることがわかっています(海老瀬ら, 1984)。一方、琵琶湖では流入河川が多く降雨時調査を主要河川だけで行うことも難しく、降雨時を含めた年間総汚濁負荷量の把握はいまだに十分できていないのが現状です。しかし、赤野井湾への流入汚濁負荷量については、これまで琵琶湖研究所が行ってきた降雨時を含めた詳細な調査結果から、その総量を概略把握することができました。

下図は赤野井湾に流入する負荷量を降雨時・晴天時別、灌漑期・非灌漑期別に示したものです。COD、T-P負荷量では、年平均で降雨時負荷量が総負荷量の40～50%を占め、降雨時の寄与が大きくなりました。一方、T-N負荷量では、COD、T-Pに比べ降雨時負荷量の寄与は小さく、年平均で20%程度でした。

降雨時を含む赤野井湾への総流入負荷量は、年平均でCOD負荷量が約950kg/day、T-N負荷量が約490kg/day、T-P負荷量が約64kg/dayと算定されました。

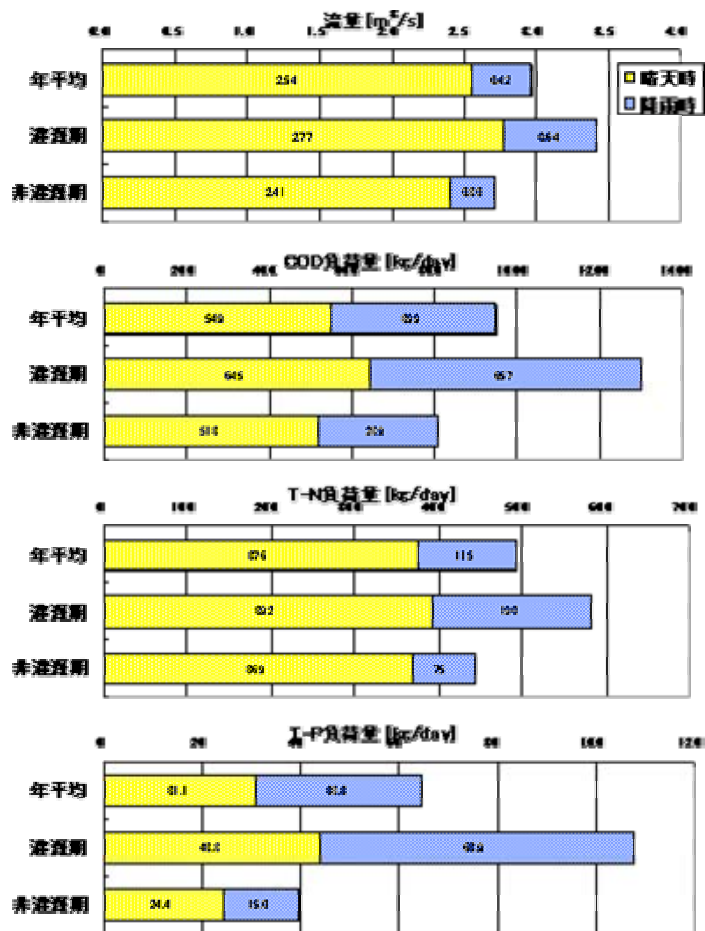


図 赤野井湾に流入する汚濁負荷量の試算結果 (晴天時・降雨時別、灌漑期・非灌漑期別) (1997～1999年度平均)

### 3. 湾内での物質収支

まず、水の収支を陸域からの流入水量と保存性物質の指標である電気伝導度の収支計算から求めました(今回は湾上での降雨と蒸発は無視しました)。次に、求めた水量収支と河川水、湾内・湾外水の各物質の濃度から赤野井湾での物質収支を求めました。表紙にその計算結果を示しました。懸濁物質(SS)とT-Pは湾内で30～50%除去(底泥への沈降)されていました。一方、T-Nはほとんど除去されていませんでした。また、クロロフィルaは湾内で顕著に増加しており、植物プランクトンが湾内で増加していることを示していました。

これらの結果から、人工的な「内湖」とみなせる赤野井湾では、リンは除去されますが、窒素は除去されず、有機物は植物プランクトン生産によって増加していることがわかりました。

(専門研究員 大久保卓也、主任研究員 横田喜一郎)

### 【研究トピックス①】

## アラル海の今後－小アラル海再生に向けて－

中央アジアの巨大湖、アラル海が消滅しつつあることが世界中に広く知られるようになったのは1980年代の後半です。当研究所でも、1992年3月発行のオウミア39号において「滅びゆく湖－アラル海」として紹介して以来、このアラル海問題を機会のあるごとに取り上げてきました。

アラル海の縮小の主な原因は大規模灌漑です。湖の縮小は現在も続いており、湖面積減少が生じる前のアラル海を再生することは絶望視されています。1990年頃には北側の小さな部分(小アラル海)と南側の大きな部分(大アラル海)がほぼ分断された形になりました。その後、1997年頃にはバルサケレメス島が、2001年頃にはボズロジェーニエ島がそれぞれ陸続きとなり半島となりました。ボズロジェーニエ島は北岸にも接近しており、大アラル海は近々、二分されることになりそうです(下図)。

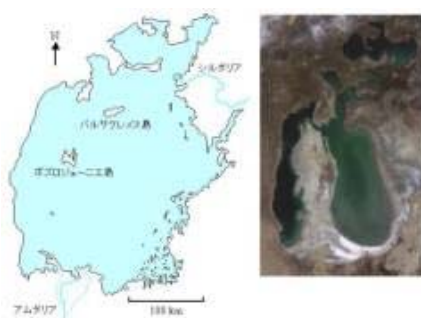


図 縮小前のアラル海地図(左)と、2002年11月8日の衛星画像  
(右:リモートセンシング技術センター田中總太郎氏提供)

ここ10年の大アラル海の急激な縮小には理由があります。南側から流入するアマダリア川最下流部では、かろうじて届いた水を大アラル海には流し込まずにデルタ地帯に作った人造湖に蓄え、養魚用などに利用しています。一方、シルダリア川が流入する小アラル海では、小アラル海を維持するため現地の人達が中心となって1992年頃から大アラル海に繋がる海峡を閉じる堤防建設が試みられてきました。これまで何度か閉め切りに成功しましたが、土砂を積んだだけの堤防であるため、決壊を繰り返してきました。決壊後は水位の高くなっていた小アラル海から大アラル海へと水が流れ出ますが、現状では、そのほとんどの水が大アラル海に辿り着く前に干上がった湖底に消えているようです。大アラル海再生を諦めることについては様々な議論がありますが、カザフスタン政府は小アラル海を再生させるため世界銀行から融資を受け本格的な堤防を建設する予定にしています。

さて私は2002年8月に小アラル海の現地調査に参加する機会を得ました。詳細な研究成果については別の機会に譲るとして、ここでは興味深かった現象を一つ紹介したいと思います。現地調査期間中の晴れた日、夕方になると茶褐色のものが多量に湖面に浮くのが連日観察されました(写真)。



写真 小アラル海の表面に浮き上がった珪藻マット

何かと思ってよくみると、底泥で著しく増殖した珪藻が、自身の生産した酸素が浮力となって浮いていることがわかりました。実際、小アラル海沿岸の湖底には一面に珪藻マットが発達しており、基礎生産がかなりのレベルであることを示しています。しかしこの現象は、多量に生息する珪藻類があまり利用されていないこと、すなわち珪藻類から高次消費者へと繋がる食物連鎖網が未発達であることを示唆しているようにも思えます。前述したように、1992年以降、小アラル海では堤防を造っては決壊することを繰り返しており、その結果、小アラル海の水位は著しく、かつ急激に変動してきました。私達がテント生活をしていた湖岸も、1999年春に起きたダム決壊の直前には数メートルの水深があったそうです。このような不安定な環境では、日単位で増殖できる珪藻類の現存量はすぐに回復するでしょうが、多くの底生動物のように年単位で生殖する生物には定着・繁殖することが難しいと考えられます。今後、漁業復興も含めた小アラル海の再生のためには、何よりも水位の安定した水環境を取り戻すことが重要であると思われます。

(研究員 辻村茂男)

## 【研究トピックス②】

### 琵琶湖で新たにみつかったアメリカナミウズムシ

2002年8月、琵琶湖の水位が低下し、守山市の木ノ浜の琵琶湖岸では大量の水草が水面に現れました。私達が調査したところ、オオカナダモなどの水草に多数のウズムシ類(=プラナリア)が付着していました。

このウズムシは扁形動物門・ウズムシ目・ウズムシ亜目・サンカクアタマウズムシ科のアメリカナミウズムシ *Girardia tigrina* (Girard, 1850)と考えられます。形は、日本に広く分布する同科のナミウズムシ *Dugesia japonica* に似ていますが、頭部がやや尖った三角形で、背面に白・茶・灰色の小さな斑紋が多数みられるという特徴があります(写真1. 体長約10mm)。



写真1: アメリカナミウズムシ

(1995年2月、木ノ浜沖、x6.4 )

アメリカナミウズムシは北米原産で、水草に付着して全世界に広がりました。日本でも、熱帯魚の水槽や、オーストラリア産ザリガニを養殖する池(鹿児島県)からみつかっており、長崎県の浦上川では帰化種として定着しています(Kawakatsu *et al.*, 1985, 1993; Oki *et al.*, 1995;

写真2: 抜きとった咽頭(2002年8月、木ノ浜、x31.5)

Tamura *et al.*, 1985)。琵琶湖産のナミウズムシは、咽頭を抜きとって低倍率の顕微鏡で観察すると、その表面に淡い灰色の色素斑がみられます(写真2)。これは新大陸原産の *Girardia* 属の特徴で、ユーラシア原産の *Dugesia* 属にはみられません。



写真2: 抜きとった咽頭

(2002年8月、木ノ浜、x31.5)

アメリカナミウズムシの侵入経路はわかりませんが、熱帯魚の水槽などから逃げ出した水草ごと捨てられて、無性生殖で繁殖した可能性が高いと考えられます。同種の個体が、すでに木ノ浜沖(1995年2月)と烏丸半島付近(1999年11月)でも採集されていることから(西野・川勝、未発表)、本種は南湖東岸に定着したと考えてよいでしょう。この外来種が、今後どう分布域を広げていくのか、注目していく必要があります。

(総括研究員 西野麻知子、弘前大学教授 大高明史、元藤女子大学 川勝正治)

---