

3. 内湖

井出充彦

かつて琵琶湖の一部であった水面が土砂が堆積するなど何らかの理由により琵琶湖から分離してできた琵琶湖周辺の湖のことを内湖と呼んでいる。内湖の漁業としての利用形態は淡水真珠養殖の他、フナ類を主な対象としたたつべ、刺網漁などが行われているが現在あまり盛んではない。むしろ、フナ類・モロコ類などの産卵場、稚魚の成育場所として重要であると考えられる。しかし、オオクチバス、ブルーギルの繁殖や湖岸形状の人為的改変による抽水植物群落の減少等によってその価値の減少が危ぶまれる。本調査は主要な内湖の魚類等の生息状況を把握することを目的として行った。

(1)調査地点の概要

西部を除く各区域1ヶ所ずつ設定した。調査地は余呉湖、伊庭内湖、西の湖、堅田内湖である。それら以外に柳平湖について夏期調査のみ行った。余呉湖は独立した湖で内湖ではないが、琵琶湖から揚水しており、水質や水生生物も琵琶湖の影響を受けていると考えられるので、内湖と同列に調査対象とした(以降の「内湖」には余呉湖を含む)。

余呉湖(余呉町)

余呉湖は琵琶湖北端の余呉町にある湖面積約1.7km²の湖で、琵琶湖との標高差は約47mである。主な流入河川は余呉導水路であるがそれ以外に木之本町飯浦から琵琶湖水が揚水されている。流出側は余呉湖放水隧道であり、余呉川等へ放水される。余呉湖の水量はこの放水隧道によって随時調節され、余呉湖自体がダム機能を有している。この湖は遊漁が盛んで余呉湖漁業協同組合によって遊漁対象のワカサギを中心とした増殖事業が行われている。湖岸に抽水植物群落はほとんど存在しない。なお、採集用の小型定置網の設置地点は、北端の導水路の河口から約50m西側の湖岸前面である(図1)。

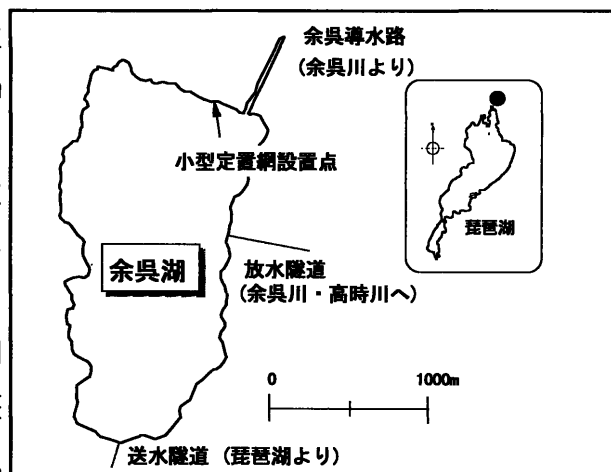


図1 余呉湖の概略.

伊庭内湖(能登川町)

伊庭内湖と西の湖はかつては大中の湖として一体であったが、昭和20年代以降の干拓事業によって分離したものである。伊庭内湖の主要部の湖面積は約0.5km²で、一部希薄な場所もあるがほぼ湖岸全域にヨシなどの抽水植物群落がある。主な流入河川は須田川を初めとする3本その他いくつかの農業用水路がある。流出河川は大同川で水門を隔てて琵琶湖と通じている。なお、小型定置網の設置地点は主要部北側ヨシ群落前面である(図2)。

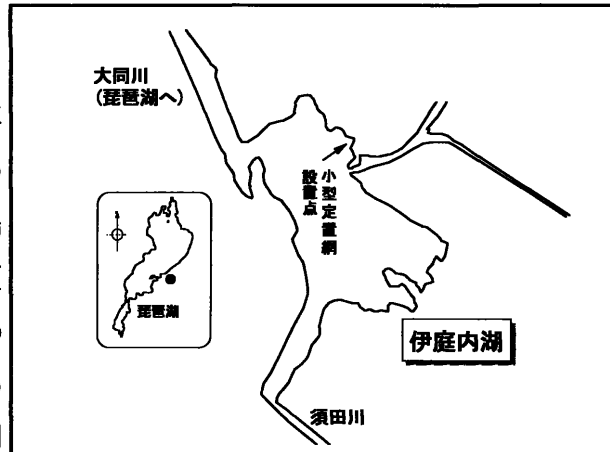


図2 伊庭内湖の概略.

西の湖(安土町～近江八幡市)

西の湖の湖面積は約2.9km²で安土町下豊浦の集落部を除いて、ほぼ湖岸全域にヨシを中心とする抽水植物群落がある。主な流入河川は蛇砂川、黒橋川、安土川であり、その他数本の小河川がある。流出側は長命寺川で水門を隔てて琵琶湖へ通じている。

西の湖は湖岸線の形状、ヨシ群落の有無等から沿岸部を開放水域ヨシ群落部、湾入小水域ヨシ群落部、閉鎖水域ヨシ群落部、開放水域人工護岸部に大きく4型に分けられる。このうち、舟溜まりがある開放水域人工護岸部以外の3型について小型定置網に

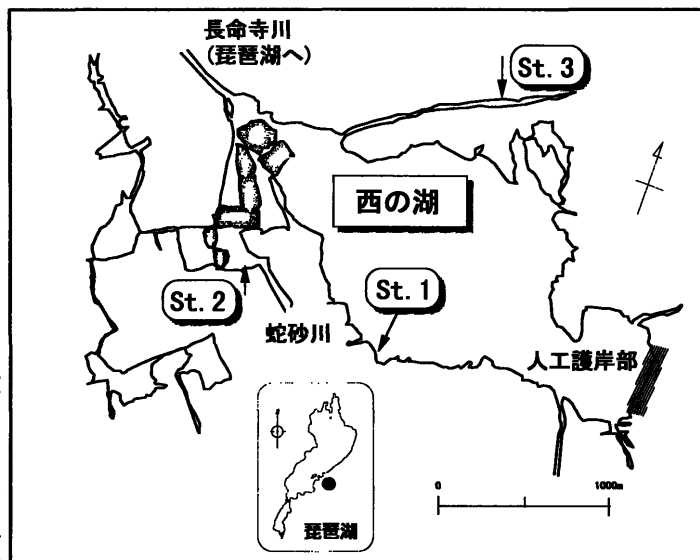


図3 西の湖の概略.

より採集を行った。開放水域ヨシ群落前面の代表地として西の湖主要部の南西端の安土町と近江八幡市の境界線付近(St. 1)を、湾入小水域ヨシ群落前面として西端の蛇砂川河口付近(St. 2)を、閉鎖水域ヨシ群落前面として北端の水路状の狭水域(St. 3最大水面幅約30m長さ約1.4km)の中央部東寄りを調査地点とした。St. 1の付近に流入河川はない。St. 2は蛇砂川河口部にある小水域で、下流側の同様の2つの小水域を経て長命寺川入り口付近で主要部に合流する。これら小水域は蛇砂川の影響を直接受けているものと思われる。蛇砂川の流はゆったりとした流れであったが、小型定置網設置点は蛇砂川の流心を避ける形で河口部西側約

20mのヨシ群落前面に設置した。St. 3は水路状であるがほとんど流れは認められず、西の湖主要部へは長命寺川入り口付近で幅約5mの狭部で通じていた(図3)。

柳平湖(草津市)

柳平湖は湖面積が0.1km²に満たない小さな湖で、流入河川は北東側の柳平湖流入部に水門のある細い農業用水路一本のみである。流出側は北西側にある細い農業用水路と南の平湖へ通じる水路である。北西側水路は水量が少なく柳平湖の水位を保つために土嚢が積んであり、ここを通じての魚の加入は遡上能力の高いものに限られると思われる。平湖へは魚の往来は可能であるが、平湖への琵琶湖魚類の添加は平湖の西側の琵琶湖に通じる水路に設置されている落差のある堰でほとんど不可能と思われる。

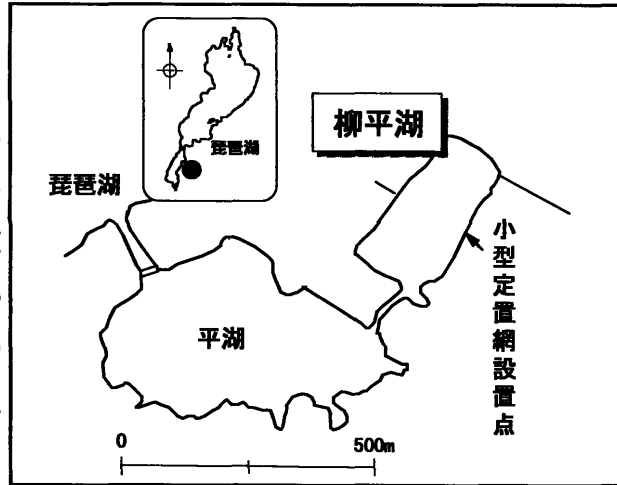


図4 柳平湖の概略.

柳平湖の周囲にはヨシやマコモ、スズメノヒエなどの抽水植物群落がほぼ湖岸全域に見られる。小型定置網の設置地点は東南部スズメノヒエ群落前面である。なお、ここは1994年度、オオクチバスとブルーギルの駆除試験を行った¹⁾(図4)。

堅田内湖(大津市)

堅田内湖は柳平湖同様、主要部の湖面積が0.1km²未満の小さな湖である。ここは住宅地に囲まれており数本ある用水路から家庭排水が流れ込んでいる。流出側は堅田漁港へ抜ける水路と北端の用水路がある。ヨシなどの抽水植物群落は北端および南端を中心に少量存在する。小型定置網の設置地点は北端部ヨシ群落前面である(図5)。

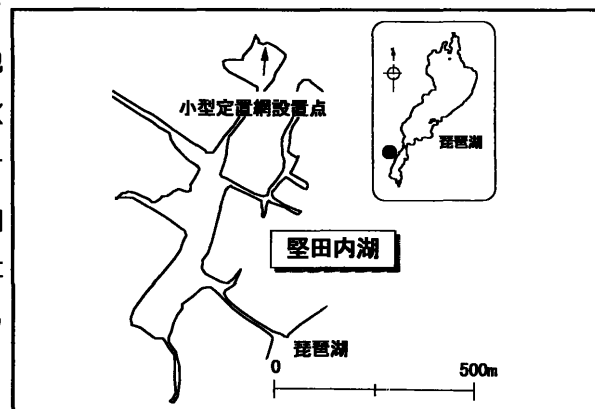


図5 堅田内湖の概略.

(2)調査方法と期間

1)調査方法

調査方法は取り外しの容易な小型の調査用定置網(垣網15m片袖の長さ5m網目4mm角)を中心に用い、補完として夕モ、ピンづけ、投網、かご網(モンドリ)を使用した。採捕魚はサン

プルとして必要量(オオクチバスとブルーギルは全て、その他は50尾を基準とした)を冷蔵、あるいは生かしたまま持ち帰り、鮮魚の状態か凍結解凍した状態で測定に供した。サンプル以外は計数の上、再放流した。結果は最も効率の良かった小型定置網のものを中心に、採捕個体数の集計に基づき述べる。

2) 小型定置網による調査期間

内湖の調査は冬期および夏期調査の2回数日間を基準としているが、西の湖は最大の内湖で、漁業にとっても比較的重要であることなどから、夏期調査は'94年5月後半から8月前半まで約3ヶ月間の長期にわたって行った。西の湖の冬期調査およびその他の湖は各期間2~4日間である。各内湖の調査期間等を表1に示す。

表1 内湖調査期間等

調査地名	調査時期	調査期間	取上回数	漁具数
余呉湖	夏期	94/06/27~94/06/29(2日)	1	1
	冬期	95/02/06~95/02/07(1日)	1	1
伊庭内湖	夏期	94/06/20~94/06/24(4日)	2	1
	冬期	95/01/24~95/01/23(1日)	1	1
西の湖	5月	St. 1 2 94/05/18~94/05/31(13日)	3	2
		St. 3 94/05/18~94/05/30(12日)	2	1
	6月	94/05/31~94/06/30(30日)	8	2
	7月	94/06/30~94/07/28(28日)	3	2
	8月	St. 1 94/07/28~94/08/09(12日)	2	1
		St. 2 94/07/28~94/08/11(14日)	2	1
冬期	95/02/02~95/02/03(1日)	1	1	
柳平湖	夏期	94/08/10~94/08/11(1日)	1	1
堅田内湖	夏期	94/06/21~94/06/22(1日)	1	1
	冬期	95/01/17~95/01/18(1日)	1	1

(3) 調査結果

1) 採捕魚種組成

小型定置網による調査結果(定置網1日1統当たりの採捕尾数)を表2に示した。夏期と冬期では概して冬期が採捕種数、採捕個体数ともに少なかった。これは水温の低い冬期には魚類・甲殻類は行動が鈍り、あるいは沖合の深部へ移動するため、沿岸部に設置し、待つて採る漁法である定置網には入りにくくなるためと考えられる。以下各内湖の採捕種組成について、この表を基に述べる。モロコ類およびフナ類で稚魚のため種名が判別できなかったものは「モロコ類稚魚」、「フナ類稚魚」として集計した。「その他魚類」は外来観賞魚などである。

余呉湖

夏期は魚類15種、甲殻類3種で、魚類はフカサギが最も多く(314.5尾:1日定置網1統当たりの採捕尾数、以下同様)、次いでヌマチチブ(86.5尾)、モロコ類の稚魚(38.5尾)の順であった。甲殻類はスジエビ(913.5尾)が最も多く、次いでテナガエビ(132.5尾)、アメリカザリガニ(1.0尾)であった。冬期は甲殻類が採捕されず、魚類はほとんどがフカサギ(5268.0尾)で他にタモロコが1.0尾採捕されたのみであった。余呉湖は遊漁が盛んでフカサギやホンモロコ、フナ類などの増殖事業が行われており、特にフカサギの増殖に重点が置かれている。ヌマチチブは琵琶湖では1989年に初めて姉川河口付近で発見されて以来²⁾、急速に広がったと考えられており、余呉湖の場合は琵琶湖からの揚水に混入してきた後、定着した可能性が考えられる。ただし、揚水中で魚類が生存できるかどうかは不明である。あるいは採捕個体数が増殖対象外であるにも関わらず特に多いことから、まず余呉湖に何かの放流種苗に混入し増殖したヌマチチブが、余呉湖放水隧道から余呉川や高時川・姉川を通じ琵琶湖へ流下した可能性も考えられる(前出の河川中・下流調査で、中流でヌマチチブが採捕されたのは姉川と瀬田川のみであった。ただし、アユ種苗に混入して中流に分布する可能性もある)。

伊庭内湖

夏期は魚類10種、甲殻類1種で、このうち魚類はコイ(12.0尾)、フナ類の稚魚(23.0尾)、ブルーギルが(43.5尾)で最も多かった。甲殻類はアメリカザリガニ(33.0尾)のみであった。冬期は魚類5種、甲殻類2種で、このうち魚類はオイカワ(55.0尾)が最も多く(ほとんどが0年魚と思われる稚魚)、次いで、ブルーギル(20.0尾)、モツゴ(10.0尾)であった。甲殻類はテナガエビ(1.0尾)とアメリカザリガニ(3.0尾)であった。

西の湖

5月: St. 1は魚類11種、甲殻類3種で、このうち魚類はアユ(21.6尾)が最も多く、次いでブルーギル(5.5尾)、オイカワ(3.2尾)の順であった。甲殻類はスジエビ(46.1尾)が最も多く、次いでアメリカザリガニ(6.9尾)、テナガエビ(1.4尾)の順であった。St. 2は魚類19種、甲殻類3種で、このうち魚類はフナ類の稚魚(64.2尾)が最も多く、次いでアユ(19.8尾)とタイリクバラタナゴ(13.6尾)であった。甲殻類はスジエビ(67.2尾)とアメリカザリガニ(65.8尾)が特に多く、次いでテナガエビ(0.5尾)であった。St. 3は魚類4種、甲殻類2種で、魚類はブルーギル(5.6尾)が最も多く、次いでヨシノボリ(1.3尾)、オオクチバス(0.4尾)、モツゴ(0.3尾)の順であった。甲殻類はアメリカザリガニ(40.6尾)が最も多く、次いでスジエビ(0.1尾)であった。なお、St. 1では北アメリカ原産のガーパイクの一種が1尾採捕された。

6月: 6月以降はSt. 3が障害物で航行不能となったためSt. 1、St. 2のみの調査となった。St. 1は魚類12種、甲殻類3種で、魚類はすべて10尾未満であった。甲殻類はアメリカザリガ

ニ(29.4尾)が最も多く、次いでテナガエビ(4.1尾)、スジエビ(0.3尾)の順であった。St. 2は魚類20種、甲殻類3種であった。このうち、魚類はタイリクバラタナゴ(23.8尾)が最も多く、次いでフナ類の稚魚(19.2尾)、オオクチバス(16.6尾)の順であった。他は全て10尾未満であった。オオクチバスは6月に入って0年魚が採れ始めたため個体数が多くなった。甲殻類はアメリカザリガニ(96.9尾)が最も多く、次いでスジエビ(10.1尾)、テナガエビ(0.8尾)であった。

7月： St. 1は魚類6種、甲殻類3種で、魚類はオオクチバス(3.9尾)を除いて全て0.5尾以下であった。甲殻類はアメリカザリガニ(19.5尾)が最も多く、次いでテナガエビ(1.3尾)、スジエビ(0.1尾)の順であった。St. 2は魚類13種、甲殻類2種で、魚類は全て10尾未満であったが、フナ類の稚魚(6.3尾)が比較的多かった。甲殻類はアメリカザリガニ(62.4尾)が最も多く、テナガエビ(0.1尾)が少数採捕された。また、St. 2では7月14日のみワカサギが10尾(0.4尾)採捕されたが、西の湖で再生産したものかどうかは不明である。

8月： St. 1は魚類、甲殻類ともに3種で、魚類はブルーギル(4.6尾)、オオクチバス(0.3尾)、ヌマチチブ(0.1尾)の順であった。甲殻類はスジエビ(12.2尾)、テナガエビ(4.8尾)、アメリカザリガニ(3.0尾)の順であった。St. 2は魚類5種、甲殻類3種で、魚類は全て0.4尾以下であるが、ブルーギル(0.4尾)が比較的多かった。甲殻類はアメリカザリガニ(33.6尾)が最も多く、次いでスジエビ(5.4尾)、テナガエビ(1.3尾)の順であった。

2月： St. 1は魚類甲殻類ともに3種で、魚類はブルーギル(489.0尾)が特に多いが、これは0年魚が多く採捕されたためである。次いでオオクチバス(13.0尾)、ツチフキ(1.0尾)の順であった。甲殻類はテナガエビ(31.0尾)が最も多く、次いでアメリカザリガニ(3.0尾)、スジエビの2.0尾であった。St. 2は魚類4種、甲殻類2種で、オイカワ(25尾)が最も多く、次いでブルーギル(15.0尾)、カマツカ(2.0尾)、ニゴロブナ(1.0尾)の順であった。甲殻類はスジエビ(5.0尾)、テナガエビ(2.0尾)の順であった。

柳平湖

ここは夏期のみ調査で、魚類3種、甲殻類2種であった。ここではブルーギル(214.5尾)が最も多いが、このうちの87%が0年魚であった。次いでオオクチバス(7.5尾)、コイ(1.0尾)の順であった。1994年度のオオクチバスとブルーギル駆除試験でも同様ブルーギルが最も多かった。

堅田内湖

夏期は魚類8種、甲殻類3種で、魚類はモツゴ(608.0尾)とタイリクバラタナゴ(522.0尾)が最も多かった。その他は7尾以下であった。ここでは琵琶湖水系の固有種であるワカサギが採捕された。甲殻類はスジエビ(461.0尾)が最も多く、次いでテナガエビ(76.0尾)、アメリカ

ザリガニ(2.0尾)の順であった。なお、夏期調査ではクサガメが多数採捕され、大小含めその数は42.0匹にもなった。その他イシガメとアカミミガメ(ミドリガメ)が1.0匹ずつ採捕された。小型定置網以外にかご網で採捕されるのもクサガメのみであった。

冬期は魚類7種、甲殻類2種で、夏期と同様冬期も魚類はモツゴ(1099.0尾)とタイリクバラタナゴ(1000.0尾)が特に多かった。次いでブルーギル(12.0尾)が比較的多いが、すべて0年魚と思われるものであった。その他の魚類は5.0尾以下であった。甲殻類はスジエビ(901.0尾)が特に多く、次いでテナガエビ(6.2尾)の順であった。なお、南端の植物群落では夏期、冬期ともにタモでメダカが少数採捕された。

2)各湖の特性

本調査で、外来観賞魚等(表2における「その他魚類」)を除いて、魚類29種(タモで採捕されたメダカを含む)、甲殻類3種の生息を確認したが、各湖で構成魚種数に差が見られた。これをその水域の魚類相をより反映していると思われる夏期調査(主に6月で比較)の結果に基づき、下記のように分類した。

- ①余呉湖：多種共存、増殖魚(ワカサギ)優占型
- ②伊庭内湖、西の湖St. 1およびSt. 2：多種共存型
- ③堅田内湖：寡種優占型(モツゴ、タイリクバラタナゴ優占型)
- ④西の湖St. 3(5月)、柳平湖(8月)：寡種優占型(ブルーギル優占型)

これらの型が生じる原因については不明で、その解明にはより詳細な調査が必要であるが、各湖の環境差などから考え得ることを以下に列記する。

①余呉湖

- ・多種共存しているが、主に遊漁目的のワカサギの増殖事業(産卵用人工河川の設置、卵放流)を行っているため、特にワカサギが多い。
- ・抽水植物はほとんど存在しないが、やや沖合にホンモロコ、フナ類用の人工浮き産卵床を設置しており、モロコ類の稚魚やフナ類が比較的多く採捕された。
- ・琵琶湖水の揚水に、ヌマチチブなど琵琶湖に生息する魚類が混入し定着した。
- ・何かの放流種苗にヌマチチブなど本来余呉湖に生息していなかった魚類が混入して来た。
- ・調査湖沼中最も湖水面積が広く、かつ、水深が深い(最大水深約13m、他の内湖は最深の西の湖で最大水深約4m)、収容力が大きい。
- ・オオクチバスやブルーギルが少ない(調査では採捕されなかった。漁業協同組合からの聞き取りで生息を確認した)、イチモンジタナゴなどの小型魚が捕食や生息場所の競合から免れている。

②伊庭内湖、西の湖St. 1およびSt. 2

- ・抽水植物が豊富であること、比較的大きな流入河川があること、広い水面積を持つ(西の

湖St. 2を除く)ことにより、多魚種の生息に適したさまざまな環境を作り出している。

- ・琵琶湖と魚類の往来が多い。(ただし、流出河川に水門があり、減水期は水門が閉められる)

③堅田内湖

- ・抽水植物が少なく、比較的水面が狭いため魚類の生息環境としては単純で、例えば産卵場所を抽水植物に依存しないタイリクバラタナゴ(二枚貝に産卵)やモツゴ(淡水真珠の養殖棚が多数設置されており産卵基体(この場合、鉄柱。モツゴは棒状の構造物や石などに卵を付着させる)が不足することはない)が優占している。
- ・生活排水が流入することなどから、水質汚染に強い魚種のみとなる。
- ・オオクチバスやブルーギルが少ないため(オオクチバスは数尾を目視したのみで採捕されなかった)、モツゴ、タイリクバラタナゴ、メダカなどの小型魚が捕食や生息場所の競合から免れている。

④柳平湖、西の湖St. 3

- ・抽水植物は豊富であるが、ほとんど流れのない、狭く比較的単純な閉鎖性の水域である。このような閉鎖的な狭水域では、たとえ抽水植物群落が存在しても、在来魚種がオオクチバスやブルーギルとの生存競争に敗れ、駆逐される。柳平湖では、古くからこの湖を利用している淡水真珠養殖業者からの聞き取り調査によると、かつてはタナゴ類やフナ類が多数生息していたが、オオクチバスとブルーギルが現れるようになってからは、急に在来魚が見られなくなったとのことであった。

なお、余呉湖や堅田内湖にオオクチバスやブルーギルが侵入しているにも関わらず、個体数が少ない原因は、まず、共通に考えられることとして、抽水植物が少ないことから沿岸部を主な生息場所とするこれらの魚種にとって生息場所としてはあまり適していない。また、余呉湖では増殖対象のワカサギの勢力が強く、特にワカサギ同様、主に動物プランクトン食のブルーギルが生存競争に敗れている(これに関してはイチモンジタナゴなど増殖対象となっていない魚種にも当てはまる)。一方、堅田内湖では、底質が硫化水素臭のする厚い腐泥の部分が多く、砂礫底や砂泥底を好んで産卵床を作るこれら魚種の産卵場所³⁴⁾としては適さないためであることなどが考えられるが、これらに関しても立証には詳しい調査が必要と思われる。

【文献】

- 1)井出充彦・井嶋重尾・孝橋賢一・太田滋規(1994)：内湖における外来魚の資源抑制，平成5年度滋賀県水産試験場事業報告，53-54.
- 2)高橋さちこ(1990)：琵琶湖で採集されたヌマチチブ *Tridentiger kuroiwaie brevispinis*

について，滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要，(8)，7.

3)津村祐司(1989)：産卵生態ならびに産卵場分布，滋賀県水産試験場研究報告，(40)，27-38.

4)寺島彰(1989)：ブルーギル，日本の淡水魚，(川那部浩哉・水野信彦)，pp506-511，山と溪谷社，東京.

表2 内湖(余呉湖含む)における小型定置網による1日1統当たりの採捕尾数

地点	余呉湖		伊藤内湖		西の湖								柳平湖		堅田内湖			
	夏期	冬期	夏期	冬期	5月		夏期		7月		8月		冬期		夏期	冬期		
	6月 北端	2月 北端	6月 中央北	1月 中央北	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	8月 中央東	6月 北端	1月 北端	
漁具設置期間(日)	2	1	4	1	13	13	12	30	30	28	28	12	14	30	30	1	1	1
取り上げ回数	1	1	2	1	3	3	2	8	8	3	3	2	2	8	8	1	1	1
底質	砂礫	砂礫	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥	泥
ウナギ	1.0				0.1	0.2		<0.1	<0.1	0.1	<0.1		0.1					
ワカサギ	314.5	5268.0											0.4					
アユ	2.0		1.5		21.6	19.8		0.2	6.8			0.5					2.0	
カワムツ			0.5						<0.1									
オイカワ			3.5	55.0	3.2	0.5		0.9	0.5			0.5			25.0			
ハス					0.2													
ワタカ																	1.0	2.0
タモロコ	1.0	1.0																
ホンモロコ	5.5																	5.0
モロコ類稚魚	38.5																	
モツゴ	1.5		1.5	10.0		0.8	0.3		0.7								608.0	1099.0
ビワヒガイ	4.0																	
カマツカ																		
ツチフキ					0.3	0.4			0.6			0.1		0.1	1.0		1.0	
ぜぜら					0.2	0.2			0.1									
コイ	1.5		12.0					0.6	5.6	0.1	1.5					1.0	5.0	
ニゴロブナ	2.5			1.0		0.8		0.1	0.7				0.1		1.0			1.0
ゲンゴロウブナ	2.5					0.3		0.1										2.0
ギンブナ	0.5		1.5	3.0		0.8			0.1	0.1								
ブナ類稚魚			23.0			64.2		0.6	19.2	0.1	6.3							7.0
ヤリタナゴ						0.4			0.8		0.2							
タイリクバラタナゴ					0.9	13.6		0.6	23.8		2.9						522.0	1000.0
イチモンジタナゴ	2.0																	
カムルチー			1.0		0.1	0.2		0.1	0.1	0.1								
オオクチバス			5.5			1.8	0.4	8.4	16.6	3.9	2.8	0.3	0.2	13.0		7.5		
ブルーギル			43.5	20.0	5.5	3.6	5.6	6.6	8.2	0.5	0.6	4.6	0.4	489.0	15.0	214.5		12.0
ドンコ						0.2			0.7									
ヨシノボリ	6.0					6.5	1.3		1.2								3.0	
ヌマチチブ	86.5		1.0			0.2		<0.1	0.1			<0.1	0.1					
ウキゴリ	3.5					0.1			0.2			<0.1						
その他魚類					0.2	0.2		<0.1	<0.1									
テナガエビ	132.5			1.0	1.4	0.5		4.1	0.8	1.3	0.1	4.8	1.3	31.0	2.0	1.0	76.0	6.2
スジエビ	913.5				46.1	67.2	0.1	0.3	10.1	0.1		12.2	5.4	2.0	5.0		461.0	901.0
アメリカザリガニ	1.0		33.0	3.0	6.9	65.8	40.6	29.4	96.9	19.5	62.4	3.0	33.6	3.0		7.5	2.0	
魚類種数	15	2	10	5	11	19	4	12	20	6	13	3	5	3	4	3	8	7
甲殻類種数	3	0	1	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2