関西自然保護機構会報 18(2)：87－94，1996

琵琶湖における外来種の現状と問題点

～とくにカワヒバリガイと「バス問題」について～

滋賀県立琵琶湖博物館　中　井　克　樹

NON-INDIGENOUS SPECIES IN LAKE BIWA: PRESENT STATUS AND PROBLEMS, WITH PARTICULAR REFERENCE TO THE MYTILID MUSSEL *LIMNOPERNA FORTUNEI* AND THE "BASS PROBLEM"

Katsuki NAKAI　*Lake Biwa Museum.*

はじめに

筆者が琵琶湖の沿岸帯で潜水を始めた1990年当時，すでに多くの場所は外来種で満ちあふれていた。その状態は現在に至るまで続いている。琵琶湖の生態系がここ数十年の間に大きく変容したことは，よく知られた事実である。この生態系の変化には，湖岸環境そのものの改変・破壊や水質の変化などが大きく関与していることは疑いないが，今や生態系のなかで優占するに至っている外来種そのものの動態も，生態系の変化を促進（あるいは抑制）する影響を与えているはずである。しかしながら，現時点で，それぞれの外来種が琵琶湖の生態系に与えている影響をデータに基づき評価することはきわめて難しい。増加の影響が問題視されている特定の外来種はおろか多くの在来種に関しても，生息状況の経年的変化や現状そのものを示すデータや研究調査の成果が（一部の漁獲対象生物やプランクトン類の優占種を除いて）ほとんど存在しないからである。しかし，外来種の問題は，その侵入にあたって直接的あるいは間接的に人為が介在しており，それであればこそ，経緯や現状を把握し予防策や対応策を検討すべき課題であるといえよう。

ここでは，琵琶湖への外来種の侵入経緯を簡単にふり返り，とくにカワヒバリガイとバス問題に焦点を当てながら外来種の現状を紹介する。

なお，研究会での発表の機会を与えていただいた京都大学理学部の村上興正氏をはじめ関西自然保護機構の方々に感謝の意を表したい。また，本研究の一部は1994年度関西自然保護機構研究助成を受けた。ここにお礼申し上げる。

琵琶湖への水産生物の導入

琵琶湖においては，在来魚の魚苗放流は1878年から始められた。1883年に国内産サケが放流されて以後は，水産振興を目的として琵琶湖とその集水域へ水系外から数々の水産生物が移植されるようになった（表１）。1906年，琵琶湖の流出河川，瀬田川（淀川）に南郷洗堰が建設されて魚の遡上が期待できなくなったため，翌年に「びわ湖水産経営の大方策」が制定され，魚苗放流事業が積極的に推進されることとなった。また，1926年に「水産増殖奨励規則」が施行されてからは，農水省主導で移植放流事業が拡張された（古川・粟野，

表1　琵琶湖における外来種に関連したおもなできごと.

年（西暦）	年（元号）	おもなできごと
1878	明治11	在来魚の魚苗放流はじまる
1883～1885	明治16～18	福井県・新潟県産サケの孵化稚魚が琵琶湖に放流される
1887～1889	明治20～22	栃木県産イワナの孵化稚魚が琵琶湖に放流される
1906	明治39	南郷洗堰建設される
1907	明治40	びわ湖水産経営の大方策が制定される
1908	明治41	ウナギの放流はじまる
1910～1919	明治43～大正８	ワカサギ卵が移植放流される
1911～1946	明治44～昭和21	ニジマスの孵化稚魚が放流される（アユ捕食のため以後中止）
1917～1923	大正６～12	霞ケ浦産テナガエビが移植される
1920～1936	大正９～昭和11	ウシガエルの移植・導入がはかられる
1926	大正15	水産増殖奨励規則が施行される
1932～1935ごろ	昭和７～10ごろ	アメリカザリガニが関東地方から彦根市へ移植される
1933～1934	昭和８～９	奈良県からカムルチーが移植される
1937	昭和12	カムルチーの移植販売が禁止される（県漁業取締規則）
1937～	昭和12～	アユ卵の移植がはじまる（岐阜県・愛知県・三重県）
1939～1953	昭和14～28	ワカサギ卵の移植放流が再開される
1961	昭和36	琵琶湖でコカナダモが初めて見つかる（マキノ町海津）
1963～1964	昭和38～39	淡水区水産研究所からブルーギルの分与。増殖がはかられる
1965～1967	昭和40～42	西ノ湖でブルーギルが見つかりはじめる
1960代後半	昭和40代前半	琵琶湖の沈水植物でコカナダモが優先する
1968	昭和43	琵琶湖でブルーギル見つかる
1969	昭和44	琵琶湖でオオカナダモが初めて見つかる
1970代	昭和45～	琵琶湖でオオカナダモが激増
1974	昭和49	琵琶湖でオオクチバスが初めて見つかる
1980代	昭和55～	琵琶湖でオオクチバス・ブルーギル・コカナダモが激増
1989	平成元	琵琶湖でヌマチチブが初めて見つかる（姉川河口）
1990ごろ	平成２ごろ	琵琶湖のオオクチバスが減りはじめる
1992	平成４	琵琶湖でカワヒバリガイが初めて見つかる
1992ごろ	平成４ごろ	ヌマチチブが琵琶湖のほぼ全域に広がる
1995	平成７	琵琶湖でコクチバスが初めて見つかる
1996	平成８	琵琶湖でワカサギがかつてない豊漁

1969)。

古川・栗野（1969）によれば，明治以来，1967年までに移植された生物は，在来種であるが新たに他の水系から持ち込まれた３種（イワナ・アユ・ウナギ）を含め，魚類20種（うち外国原産10種），貝類４種（同３種），甲殻類４種（同２種），両生類１種（同１種），水生植物１種（同１種）を数える（放流まで至らなかったものを除く）。このうち侵入経路が不明な水生植物のコカナダモ以外の種は，すべて意図的に導入されたものである。この時期には他にも，タイリクバラタナゴやツチフキ，サカマキガイなどが琵琶湖へ随伴的に侵入し定着した。

北アメリカ原産のウシガエルは，食糧増産を目的として全国的に積極的導入が図られた。滋賀県へも国庫補助を受けて1920年に導入され，1936年

まで県内各地へ幼生が配布された。同じく北アメリカ原産でウシガエルのエサとして輸入されたアメリカザリガニも，滋賀県へは1932～35年ごろに持ち込まれた。両種とも，滋賀県では琵琶湖の内湾域を含め各地に生息している。しかし，当初の期待に反して，ともに現在は食糧資源として利用されず，アメリカザリガニは水田の畦に穴を穿つなど厄介者ともみなされている。

朝鮮半島を原産とするカムルチーも有用魚種として国内に持ち込まれ，滋賀県でも1933年に放流が始まったが，わずか４年後の1937年には，在来魚を食害するとして移植販売が禁止されたという経緯をもつ。この魚が定着した各地では在来魚の食害が問題とされたこともあったが，その後は個体数がかなり減少したようだ。しかし，琵琶湖ではエリなどで現在も少数ながら漁獲されている。

琵琶湖の名物として食卓を飾るテナガエビも，実は琵琶湖の在来種ではなく，1917～1923年に霞ケ浦から移植され定着したものである。琵琶湖に導入された数多くの外来種のうち，現在も水産資源として有効に利用されている唯一の例といえよう。

ワカサギが直接琵琶湖へ放流されたのは，1910～1919年，および1939～1953年である。その後もワカサギは湖内で少数個体が漁獲されていたが，釣りの対象として集水域で放流されたものが琵琶湖へ下って漁獲されると考えられていた。ところが，最近，湖内で漁獲されるワカサギが急増し，流入河川での産卵行動も観察されるようになり，琵琶湖に定着したとみてよさそうである。ワカサギは琵琶湖の主要水産資源であるアユと近縁であるうえ，生息場所や餌など生態的要求がかなり近いと考えられ，ワカサギの増加がアユに影響を与える可能性もある。実際，ワカサギがかつてないほど漁獲された1996年は，アユが例年にない不漁であった。

最近の侵入者

戦後，水産生物の積極的な導入はあまり行われなくなった。ところが，1960年代以降になると新たな生物が次々と琵琶湖で発見されるようになり，その中には琵琶湖で定着し現在の生態系において重要な位置を占めているものもある。

沿岸域の生態系において，水生植物は基礎生産の主要な部分を担うだけでなく，植物体そのものが多くの生物に生息場所を提供するという意味でも，重要な役割を演じている。琵琶湖へは1960年代に２種の沈水植物，コカナダモとオオカナダモが相次いで侵入・定着した。まず1961年に侵入したコカナダモは1960年代後半に湖内の最優占種となったが，1970年代になると最優占種の座は1969年に初めて湖内で見つかったオオカナダモにとって代わられた（生嶋，1980）。しかし，1980年代からは再びコカナダモが優占する状態となり，今日に至っている。年によっては，コカナダモの植物体全体が根本から抜けて浮き上がり，大規模な「流れ藻」が発生している。

外来種の進出が著しい沿岸域の沈水植物帯で，いまや最も個体数の多い遊泳魚はブルーギルとオオクチバスである。どちらも北アメリカ原産のサンフィッシュ科の魚で，ブルーギルは1968年に，オオクチバスは1974年に初めて琵琶湖で見つかり，ともに1980年代に入って著しく個体数が増加した。

1980年代前半の激増期には，全長が40cmを超える大型のオオクチバスが１つのエリで１～２ｔも漁獲されることもあったと言われている。このオオクチバスも1990年に減少傾向が指摘され始め（前畑，1990），その後も年々個体数が減りサイズも小さくなる傾向にあることを，漁民・釣り関係者が共通に証言している。琵琶湖では1987年から集計され始めたオオクチバスに関する漁獲統計でも，1992年の年間漁獲量154ｔをピークとして，以

後は漁獲量が減少傾向にある。また，筆者による1992年以来の琵琶湖北端部における繁殖生態の調査でも，1994年以降は小型個体の繁殖参加が目立つようになり，近年における大型個体の減少を示唆している（中井，未発表）。

ブルーギルは1963～1964年，淡水区水産研究所から分与され，1967年の時点では「イケチョウガイの寄主として或いは食用として積極的な増殖をはかっているが，まだ自然水域へは放流していない」という状態であった（古川・粟野，1969）。しかし，1965～1967年には西ノ湖でブルーギルが数多く見つかっており，1968年には琵琶湖でも確認されたという（寺島，1980）。当時は「今後に期待」されていたブルーギルだが，現在ではオオクチバスをしのぐ個体数となり，その動物食中心の雑食習性から，ブルーギルは琵琶湖の在来生物(とくに魚）に大きな影響を与えていることが推測される。ブルーギルに関してはオオクチバスのような漁獲統計は存在しないが，1996年現在でも湖内の個体数はきわめて多く，オオクチバスのように近年になって目立って減少する傾向は認められていない。筆者の調査でも，1992年以来，繁殖個体数の著しい変化はない（中井，未発表）。

1980年代後半以降，新たに琵琶湖に定着した外来種の「新顔」としては，ヌマチチブとカワヒバリガイの２種が挙げられる。

ヌマチチブは日本の多くの河川に生息するハゼ科魚類であるが，琵琶湖・淀川水系にはもともと生息していなかった。本種が琵琶湖で初めて確認されたのは1989年で（高橋，1990），1992年ごろまでには湖岸沿いに急速に分布を拡大した。ヌマチチブは在来のハゼ科のヨシノボリ類よりも体型が大きく，岩礁湖岸や人工湖岸などで基質が大きな岩石で覆われる場所ではヨシノボリ類よりも優占する傾向がある。

カワヒバリガイは東～東南アジアを原産とするイガイ科の二枚貝で，琵琶湖では1992年に初めて確認された（松田・上西，1992）。現在では，北湖の彦根市以南の東岸から南湖のほぼ全湖岸，さらに流出河川の瀬田川より下流，宇治川・淀川に至る範囲で生息が確認されている（中井，1995b；図１）。

1995年から1996年にかけても数々の外国産の魚類が琵琶湖で見つかっている。これらはどれも公的に放流されたものではなく，観賞用として飼育されていた個体に由来するもの（逃げ出し，あるいは放流）が多いと考えられる。なかでも最も注目されているのはコクチバスであり，1995年に初めて成魚が捕獲されたのに続き，ある程度の個体数が捕獲されているという。現在のところ，湖内での繁殖は確認されていないようだが，今後の影響が最も懸念されている魚である。

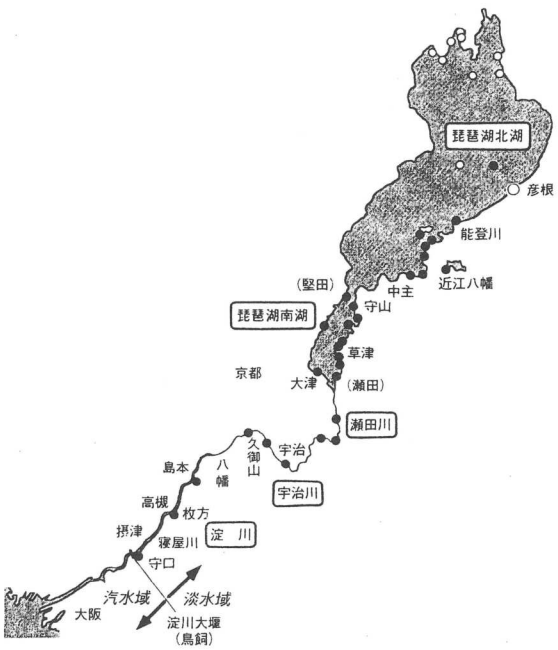


図１　琵琶湖・淀川水系におけるカワヒバリガイの分布．●は複数個体の生息を確認した地点，○は未確認の地点を示す．

カワヒバリガイの現状と対策

カワヒバリガイは，浮遊幼生期を持つことと，稚貝に変態後は堅い基盤に固着して生活することで，イシガイ科やシジミ科など，日本在来の純淡水域に生息する二枚貝には見られない生態的特徴を持っている。これらの習性がために，海外の利水施設では，原水とともに大量の幼生が侵入し，施設内部で変態して着底した稚貝が成長を続けることで，通水障害や水質悪化などの被害をもたらしてきた（中井，1995a，b，1996）。

水産統計では1980年代末からになって東アジア諸国から生きたシジミが安定して輸入されるようになったが，中国産のものにはカワヒバリガイがしばしば混入していることが確認されている（西村・波部，1987）。現在，国内でこの貝の生息が確認されているのは，琵琶湖・淀川水系と木曽川水系（木曽川・長良川・揖斐川）であるが，木曽川水系への侵入は，中国からの輸入シジミへの混入による可能性が高い（中井，1995b）。生きたシジミの輸入が続く限りは，それにカワヒバリガイが混入することは避けられず，国内の別水系のシジミ産地でもカワヒバリガイがすでに定着している，あるいは将来定着する可能性がある。

カワヒバリガイが侵入したことにより，国内でも危惧されていた利水施設への侵入はすでに始まっており（中井，1996），近い将来に実害の出ることも現実味をおびてきた。一方，野外で大発生をした場合には，濾過摂食により生息水域の水質を大きく変えることで生態系全体に大きな影響を与える事例も知られ，また，在来の二枚貝類の殻表に大量に着生して殺すような事態も想定される。

海という地理的障壁を越えてカワヒバリガイが日本に地歩を築いたからには，国内で分布を拡大する可能性についても充分に注意することが必要である。琵琶湖からの拡大経路もいくつか考えられる。まず，移植放流（あるいは蓄養）される生きた貝への混入が挙げられる。かつては固有種のセタシジミやイケチョウガイなどが各地に移植されていた。近年は両種とも激減しているが，別の種が移植されることもあり得る。次に，現在さかんに行われている湖底からの浚渫土の採取も，その運搬先と利用形態によってはまとまった個体数のカワヒバリガイを生きたまま水系を超えて持ち込む原因となり得る。さらに，一部で指摘されている放流用の琵琶湖産アユへの混入については，アユ苗の放流先が河川であるため，幼生（あるいは稚貝？）が混入しても，繁殖が可能なほど複数個体が近接して着底する可能性は低いと考えられる。しかし，湖水を利用する蓄養施設などにカワヒバリガイが侵入し，そこで繁殖することも想定される。そのような場合には，カワヒバリガイの幼生が高密度で混入したままでアユ苗が放流されることもあり得る。アユ苗の放流は事業規模が大きいだけに，充分な安全性の確認が必要であろう。

カワヒバリガイの駆除・防除といった応用面での研究・調査も始まっている。この貝と類似した生態的特徴を持ち，ヨーロッパから北アメリカ五大湖水系に侵入して大発生したゼブラガイに関しては，駆除・防除策を詳しく述べたすぐれた解説書（Claudi & Mackie，1994）が出版されており，カワヒバリガイの対策に応用できる点も多い。

バス問題の現状

外来種が侵入・定着先の生態系で上位捕食者となる場合，その生態系にはしばしば捕食による大きな影響が現れる。湖沼生態系でも数多くの具体例が知られ，ナイルパーチの定着によって200種を超えるカワスズメ科魚類の固有種のうち多くが絶滅の危機に瀕しているとされるアフリカのヴィクトリア湖の例はあまりにも有名である（Ogutu-

Ohwayo, 1995など)。バス(オオクチバス・コクチバス)も,メキシコやハワイなどで在来の魚種に大きな影響を与えていることが知られている(Contreras-B & Escalente-C, 1984, Maciolek, 1984)。バスが日本在来の淡水生態系で上位捕食者となることはいうまでもなく,国内でもバスの定着した水域で,いくつかの在来種が姿を消している事例が少なからず知られている。バスが,日本在来の淡水生態系に大きな影響を与えていることは確かである。

1970年代以降オオクチバスは,日本中の広い範囲に急速に分布を拡大し(桐生, 1992),多くの地方の,とくに自然湖沼や貯水池,灌漑池などの止水域では,現在,人が容易に到達できてオオクチバスの生息しない水域を探すことが難しいほどである。1990年代,オオクチバスに続いてコクチバスが福島県桧原湖や長野県野尻湖など,比較的寒冷な湖沼へ持ち込まれて定着した。続いて栃木県中禅寺湖でも成魚個体が次々に捕獲されたことは,地元漁協による捕獲活動やヤミ放流に関する具体的な情報などを含め,マスコミでも取り上げられた。この中禅寺湖とほぼ時期を同じくして琵琶湖での発見となった。コクチバスはオオクチバスと比較して,河川にも生息できること,生息に適した水温がより低いこと,および釣る時の「引き」がより強いために釣りの対象として人気の高いこと,などの特徴を持っており,新たな釣りの対象として注目されさいる。1970年代,オオクチバスが全国規模で急速に分布を拡大した時期は,バス釣りが流行の兆しを見せ始めた時期でもあった。そしてバス釣りが空前のブームを迎えている昨今,コクチバスが侵入し分布を拡大しつつある。このようなバスの分布拡大に,それを積極的に推進する勢力が関与していることは明らかである。

このような勢力が存在する点で,バスは,在来生態系への影響が指摘されているさまざまな外来種のなかでも特異である。これこそが「バス問題」が他の外来種による諸問題と大きく異なり,かつ問題がきわめて深刻と思われる所以である。

「バス推進派」は雑誌やテレビ番組などのメディアを通じて,言葉巧みにひたすらバス釣りの「魅力」を語りかける。その巧みさは,論理のすげ替えや責任転嫁,あるいは感情論を駆使して反対論を叩くことでも,いかんなく発揮されている。このようにして,新たな釣り人候補が巧妙に判断材料を奪われ,釣り自体持つ「魅力」に惹かれていくという図式で,「バス肯定派」の裾野が拡大していく。

推進派は「無秩序放流はしないように」と謳うことを忘れてはいない。ところが,バス釣りフィールドの多くは,バスが非合法に私的放流された水域である。すなわち,バス釣りブームは,推進派が自粛を呼びかけているはずの違法行為の「成果」に大きく依存しているという構造的矛盾を抱えている。しかし,違法放流によるものであれ,バスが一旦定着してしまうと,その存在は既成事実化され,時に地元との間で深刻な軋轢を生みながらも,釣りのフィールドとして認知されていく。この反社会的要素も含んだ「入れた者勝ち」の状況は,すでに侵攻を始めたコクチバスによる同様の分布拡大だけでなく,新しい釣り対象が歯止めなく持ち込まれる可能性すら予見させる。メディアを駆使したバス推進派の発言力・影響力はきわめて大きく,分布拡大の抑制については事実上の無策で,違法行為の野放し状態が続いている。

今後に向けて

淡水域は陸域に囲まれた限定水域であり,そこに生息する多くの生物にとって陸域や海洋が障壁となる点で,「半閉鎖系」的な特徴をあわせ持っている。日本の淡水域は島嶼という隔離された陸

域に置かれてきたため，淡水生態系の固有性は高く，湖として長期間安定した環境を保った琵琶湖の生態系はその頂点ともいえよう。ところが，このように世界的に見ても貴重な日本の淡水生態系は，高度経済成長期を経て，開発・整備の名の下で攪乱・破壊を受け続けることとなった。その過程で，少なからぬ在来種が生存基盤を危うくされ，保護を必要とする状況にまで追い込まれている。外来種の導入は，存続が危ぶまれる在来種に対しては致命的影響を与えかねないため，これまでにも増して慎重な態度が望まれる。

新しい生物の導入をめぐる議論でしばしば問題とされるのが経済的価値に代表される有用性である。もちろん，意図的に新たな生物を導入するのは有用性が期待されるからに他ならないが，それにとらわれるばかりに，不測の事態を招くという禍根を残した事例は後を絶たない。しかも，そのような場合であっても，一旦，定着した外来種を除去することはきわめて困難である。これまでは「悪影響の発生が確実に予測できない限りは有用性に期待する」，あるいは「利益が損害を上回ると予測されれば良しとする」という方針で，導入が安易に行われすぎてきたのではないだろうか。

また趣味の多様化などにより，現在，膨大な種数の生物が生きたままで輸入されており，コクチバスまでもが「観賞魚」として輸入されているという。筆者自身の経験でも，先日，研究・展示用として生きた水生生物を海外から空港経由で持ち込む機会があったが，ほとんど無審査であるのに驚いた。外来種問題の第一段階ともいえる国内への持ち込みの時点から，すでに制度的な甘さが露見しているのが現状である。

日本は制度的にも社会的にも外来種に対して寛容であり過ぎるようだ。「環境破壊」をも招き得る外来種の導入に関して有効な方策を十分にとることのできない現状は，近年高まりつつある生物多様性の維持・保全へ向けた国際的な動きにも逆行する，世界的に見ても恥ずべきものであることが，社会的にも広く認識されることが必要である。自然保護に関わる個人・組織や研究者は，外来種への対策に向けた指針の策定や法的・制度的な整備から環境教育の実践にいたるまでさまざまな側面において，これまでにも増して積極的に発言・行動することが早急に求められている。

引用文献

Claudi, R. & Mackie, G. L. 1994. Practical Manual for Zebra Mussel Monitoring and Control. Lewis Publishers, Boca Raton.

Constreras-B, S. & Escalante-C., M. A. 1984. Distribution and known impacts of exotic fishes in Mexico. “Distribution, Biology, and Management of Exotic Fishes” (Courtenay, Jr., W. R. & Stauffer, Jr., J. R. eds.), 102－130. The Johns Hopkins University Press, Boltimore and London.

古川　優・粟野圭一. 1969. 水棲生物の移植記録（資料）. 滋賀県水産試験場研究報告，22:245－250.

生嶋　功. 1980. コカナダモ・オオカナダモ～割り込みと割り込まれ. 「日本の淡水生物～侵略と攪乱の生態学～」(川合禎次ほか編)，56－62. 東海大学出版会，東京.

桐生　透. 1992. 分布と生息水域. 「ブラックバスとブルーギルのすべて～外来魚対策検討委託事業報告書～」，20－27. 全国内水面漁業協同組合連合会，東京.

Maciolek, J. A. 1984. Exotic fishes in Hawaii and other islands of Oceania. “Distribttion, Biology, and Management of Exotic Fishes” (Courtenay, Jr., W. R. & Stauffer, Jr., J. R.

eds.), 131－161. The Johns Hopkins University Press, Boltimore and London.

前畑政善. 1990. 琵琶湖のブラックバスその後. 淡水魚保護, 3：125－129.

松田征也・上西　実. 1992. 琵琶湖に侵入したカワヒバリガイ. 滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要, 10：15.

中井克樹. 1995a. 琵琶湖への新たな侵入者, カワヒバリガイ. 湖国と文化, 71：80－83.

————. 1995b. 日本に侵入したカワヒバリガイ, 発見の経緯とその素性. 関西自然保護機構会報, 17：49－56.

————. 1996. 生態調査. 「平成７年度カワヒバリガイ生息調査業務報告書」, 57－90. 東海農政局・(社)農村環境整備センター.

西村　正・波部忠重. 1987. 輸入シジミに混じっていた中国産淡水二枚貝. ちりぼたん, 18：110－111.

Ogutu-Ohwayo, R. 1995. Diversity and stability of fish stocks in Lakes Victoria, Kyoga and Nabugabo after establishment of introduced species. "The Impact of Species Changes in African Lakes" (Pitcher, T. J. & Hart, P. J. B. eds.), 59－81. Chapman & Hall, London.

高橋さち子. 1990. 琵琶湖で採集されたヌマチチブ *Tridentiger kuroiwae brevispinis* について. 滋賀県立琵琶湖文化館研究紀要, 8：7.

寺島　彰. 1980. ブルーギル－琵琶湖にも空いていた生態的地位. 「日本の淡水生物～侵略と攪乱の生態学～」(川合禎次ほか編), 63－70. 東海大学出版会, 東京.