資 料 [Limnological record]

2007 年～2008 年の滋賀県内のボタンウキクサの分布と
越冬について

芳賀裕樹¹⁾・琵琶湖博物館フィールドレポーター¹⁾

**Distribution and overwintering of the introduced waterweed
Pistia stratiotes L. in Shiga Prefecture in 2007-2008**

Hiroki HAGA¹⁾ and Lake Biwa Museum Field Reporters¹⁾

Abstract

The occurrence of water lettuce (*Pistia stratiotes* L.), an introduced floating waterweed, was investigated in Shiga prefecture, Japan, during October-December, 2007, largely through the efforts of Field Reporters at the Lake Biwa Museum. *P. stratiotes* L. was found in 15 out of 205 examined meshes in a 1/50,000 scale issued by the Ministry of the Environment. The distribution range of *P. stratiotes* L. was limited to the southeast coast of the southern basin of Lake Biwa, its inflowing river, and a pond in the upper reaches of that river. The largest accumulation was found in Akanoi Bay, with 300 m along the shore and 40 m wide toward offshore. Overwintering of *P. stratiotes* L. was investigated at Akanoi Bay and its inflowing river during January-April, 2008. They were disappeared in the bay by the beginning of March, but 30 individuals were found on 11 April in the inflowing river. Such a successful overwintering of *P. stratiotes* L. in the inflowing river is probably due to high water temperature associated with thermal effluent from a Factory.

Key words: Invasive alien species, water lettuce, *Pistia stratiotes* L., distribution, overwintering, Shiga Prefecture

摘 要

琵琶湖博物館のフィールドレポーターによって、2007 年 10 月～12 月の滋賀県内のボタンウキクサの出現状況が調べられた。環境省の 5 万分の 1 メッシュコードで 205 区画に相当する水域で調査が行われ、15 区画にボタンウキクサが出現した。ボタンウキクサの出現範囲は赤野井湾を中心とする南湖東岸部とその流入河川、および上流の池に限られた。最も大きな群落は赤野井湾内に見られ、その大きさは湖岸沿いに 300 m、沖出し方向に 40 m であった。赤野井湾と流入河川で、2008 年 1 月から 4 月までボタンウキクサの越冬状況を調べた。赤野井湾では 3 月上旬にはすべて消失した。一方、赤野井湾に流入する河川では、4 月 11 日に 30 株の越冬個体が見つかった。流入河川は工場の温排水の影響で温度が高く、ボタンウキクサの越冬を可能にしていた。

¹⁾ 〒525-0001 滋賀県草津市下物町 1091 滋賀県立琵琶湖博物館 Lake Biwa Museum, Oroshimo-cho 1091, Kusatsu, Shiga 525-0001, Japan
(連絡先 芳賀裕樹 ✉haga@lbm.go.jp)

キーワード：特定外来生物，ボタンウキクサ，分布，越冬，滋賀県

(2009 年 11 月 2 日受付；2010 年 1 月 7 日受理)

はじめに

ボタンウキクサ *Pistia stratiotes* L. はアフリカ原産で熱帯～亜熱帯に分布するサトイモ科の浮標植物である（大滝・石戸，1980）。この植物はかつて観葉植物として流通しており，1990 年代からは野外での発見が相次ぐようになった（たとえば，下田，1992；角野，1995；神谷・國井，1995；久米，1995；児島，1999；上赤，1999；持田・三浦，2001；青木，2008）。角野（2002）は発見が相次いだ背景として，観葉植物ブームやビオトープの流行によるボタンウキクサの流通拡大と，購入者による投棄または逸失の増加を指摘している。

ボタンウキクサは繁殖力が極めて強く，原産地では湖沼や河川の表面を覆い尽くす害草となることがある（角野，2002）。日本の気候でもボタンウキクサが大規模に繁殖することがある。佐賀県ではクリークがボタンウキクサでふさがれたために，パワーショベルなどの重機による除去が行われた（上赤，1999）。また，淀川下流域のワンドでは 2000 年からボタンウキクサの大規模な増殖が見られ（持田・三浦，2001），2006,7,8 年の除去量（湿重量）はそれぞれ 600 t, 760 t, 260 t に達している（田中，2009）。ボタンウキクサが水面を覆うと，光を遮ることで他の水生植物の生息を圧迫するほか，水温低下や水中の酸素の欠乏をひきおこし，魚介類の生息環境を悪化させるおそれがある（環境省，n.d.）。このため，ボタンウキクサは 2006 年に「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）」の特定外来生物に指定された。

筆者の一人である芳賀は 2005–7 年に 3 ヶ年連続して琵琶湖南湖の赤野井湾でボタンウキクサを発見した。これを契機に，滋賀県内のボタンウキクサの出現状況を把握する必要があると考え，琵琶湖博物館のフィールドレポーター制度（琵琶湖博物館，2007）登録者とともに県内の分布調査を実施した。ボタンウキクサの定着には，植物体で越冬できるかどうか重要な条件となる（たとえば，神谷，2001）。そこでボタンウキクサの出現が確認された地点では植物体の越冬状況の観察も行った。

方 法

ボタンウキクサの分布調査

琵琶湖博物館のフィールドレポーター制度は，年 3 回程度の参加型調査を実施し，レポーターから帰ってきた結果をまとめてレポーターに返す形をとっている。身の回りの自然や文化に触れるきっかけ作りが当制度の目的なので，登録者は特に訓練を受けた専門家ではない。本調査もそうした参加型調査の一環として企画した。ボタンウキクサはその特徴的な外見により，容易に同定できるので，調査方法は目視による観察とした。調査票とボタンウキクサを見分けるための資料（Fig. 1）を各フィールドレポーターに送付し，2007 年 10 月 1 日から 12 月 31 日の間に任意の水域での観察を実施した。各調査者から返送された調査票はフィールドレポーターの有志が整理・集計した。「湖岸の〇〇から△△まで」というように広い範囲の調査結果を一枚の調査票にまとめた報告が多数あったため，調査地点は，環境省の基準地域メッシュの 3 次メッシュ（約 1 km 四方）に置き換えて整理した。報告が重複した水域でボタンウキクサの出現結果が異なった場合は，出現したという報告を採用した。

南湖の西岸は建物が多く，陸上からは目視が困難な場所が多い。そこで，芳賀が 2007 年 11 月 6 日の沈水植物調査の際に船上からボタンウキクサの分布を確認した。南北 500 m ピッチで設定した東西方向の観測線 27 本（Haga et al., 2007）において，西岸側の湖岸付近を中心に双眼鏡による目視観察を行った。ボタンウキクサの可能性がある場合には船を接近させて有無を確認した。この調査結果もレポーターと同じ調査票に記入し，ほかのデータと同様に取り扱った。なお，湖上を浮標していたボタンウキクサについては，株が分散しすぎていたために位置の特定は行わなかった。

ボタンウキクサ越冬の経過観察

赤野井湾および隣接する内湖

2007 年の調査期間中に，南湖東岸の赤野井湾でボタンウキクサが大規模に増殖したため，滋賀県自然環境保全課と（財）淡海環境保全財団が水草刈り取り船（ハーベスター）を用いてボタンウキクサを除去した。2007 年 11 月 29 日から 12 月 7 日の間に湿重量で 137 t のボ

ボタンウキクサ分布調査票

調査を行うに当たっての注意事項

1. ボタンウキクサが見つからなかった場合でも、必ず報告して下さい。

2. 見つけた場合でも、記録・撮影を行うだけで、採取・移動等は絶対にしないで下さい。

採取、移動は法律で禁じられています。

(違反すると懲役 3 年以下もしくは 300 万円以下の罰金が課せられます)

◆あなたは「ボタンウキクサ(ウォーターレタス)」をご存知ですか? 1. はい 2. いいえ

◆氏 名: _____

◆調査日時: ()月()日; 時頃

◆調査場所 _____ メッシュコード _____

住所(詳しく): 市・町 | | |

日印(例: 守山市民ホール南側水路、ホールより約100m上流)

◆調査場所の環境は? 1. びわ湖 2. 内湖 3. 河川・水路
4. 池(1 農業用、2 公園内、 公共施設(学校等)内、その他)
(可能でしたら、まわりの様子を写真等に写して添付してください)

◆調査場所の日当たりは? 1. 良好 2. 普通 3. 悪い 4. 不明 5. その他

◆ボタンウキクサは見つかりましたか? 1. はい 2. いいえ

◆どれぐらい在りますか?
イ.(株): 1. 1～5 2. 6～10 3. 11～20 4. 20 株以上
10. その他()
ロ.(面積m²): 1. 1～5 2. 6～10 3. 11～20 4. 20m²以上

◆そこには何年位前からありましたか?
1. 2～3年前から 2. それ以前から 3. 不明
4. その他()

◆そこで越冬していますか?
1. はい 2. いいえ 3. 不明
4. その他()

◆調査をしていて、気付いたことや感想など自由にお書き下さい(裏面を利用してください)。
花や越冬の状態あるいは群生の状態などの写真等が有りましたら、お送りください。

ボタンウキクサの見つけ方・見分け方

和 名……ボタンウキクサ (サトイモ科)
通 称……ウォーターレタス
英 語 名……Water lettuce

【探す場所】
琵琶湖畔、池沼、河川や水路。
水がよどんでいるような場所で、
日当たりが良いところ。

【見分け方】

上から見たボタンウキクサ

葉に白い短毛があるので
淡緑色や黄緑色に見える

葉はロゼット葉。水に接して
浮くか、斜め上を向く。

5月～10月に黄緑色の小さな
目立たない花をつける

羽毛状の根

ランナーで
株を増やす

ボタンウキクサの1枚の葉は

葉先がやや切れ込み
フリルのような波立ちがある

葉脈は
平行する

先が幅広く、基部は狭まる

この葉っぱの形は「ちがう水草」です

ヒルムシロ

ホテイアオイ

ヒシ

ミズアオイ

コウホネ

他の水草に混じってボタンウキクサが見られることがあります

《よく見られる水草》

ホテイアオイ

浮遊植物

ヒシ

浮葉植物

オオフサモ

抽水植物

滋賀の理科教材研究委員会編「滋賀の水草」(図解ハンドブック)より

Fig. 1. A survey form and the identification manual for the distribution survey of *Pistia stratiotes* L. conducted by Field Reporters.

図 1. フィールドレポーターによるボタンウキクサの分布調査で用いた調査票と見分け方のマニュアル。

タンウキクサが除去された(滋賀県自然環境保全課, 私信)。ハーベスターが進入できない浅所にはかなりの量のボタンウキクサが残ったので、これらの残存株について越冬状況の目視観察を 2008 年 1 月 15 日, 26 日, 2 月 16 日, 3 月 3 日, 4 月 5 日に行った。

法竜川水系

分布調査の過程で、赤野井湾に流入する法竜川水系(守山市)にもボタンウキクサが出現した。これらの地点についても目視による越冬状況の観察を 2008 年 1 月 24 日, 2 月 14 日, 18 日, 3 月 6 日, 23 日, 4 月 4 日に行った。それぞれの観察時に岸から手の届く範囲の水面直下の水温を、A & D 社の防水デジタル温度計 AD-5625 で測定した。

結 果

分布調査

調査はのべ 29 名が参加し、調査期間中に 237 枚の調査票が集まった。分布情報を環境省の都道府県別 5 万分の 1 地形図の 3 次メッシュコードにあてはめて整理し、重複した地点を除いたところ、最終的な調査区画数は 205 となった。

ボタンウキクサは 15 区画で出現が確認され、その範囲は南湖東岸及びその内陸部に限られた (Fig. 2)。ボタンウキクサが出現した地域の詳細な分布を Fig. 3 に示した。この図では分布をメッシュ単位ではなく、調査票に記述された地点または水域で示している。

以下に、調査票の記述や芳賀が現場で見た状況を元に、ボタンウキクサの出現状況の概略を記す。

Fig. 2. Results of the distribution survey of *Pistia stratiotes* L. conducted by Field Reporters in Shiga Prefecture during October-December, 2007. Symbols denoting the meshes in which *P. stratiotes* L. were found (closed circle) or not found (open triangles).

図 2. 2007 年 10 月から 12 月に行われた滋賀県内のボタンウキクサの分布調査の結果。黒丸はボタンウキクサが出現した区画，△は出現しなかった区画を示す。

1) 赤野井湾

赤野井湾では湾奥部の法竜川河口付近にもっとも大きな集団が見られた (Fig. 4)。群落の大きさは、目視による概算で湖岸沿いに 300 m、湖岸から沖へ 40 m であった。沖出し幅は風の状態で変化した。すなわち、東よりの風では拡散し、北または西の風では岸に押し付けられて狭くなった。また、風によって湾内を浮遊する個体も見られ、対岸の烏丸半島側湖岸に漂着していたほか、一部は湾外に流出していた。

赤野井湾の奥には、湖岸堤の建造によって本湖から分離された人工的な内湖（えりの浜・小津袋）がある。ここにもボタンウキクサが分布し、岸に沿って 3–5 m 程度の帯状の群落が形成されていた。

赤野井湾に流入する新守山川の河口から約 200 m 上流までボタンウキクサが見られたが、それより上流の流れ

Fig. 3. Detailed distributions of *P. stratiotes* L. found in this study. A closed circle shows the points where this plant was found; an open circle shows where it was not found. Black strips show the shoreline area where widespread occurrence of the plant was found.

図 3. ボタンウキクサが出現した範囲についての詳細な分布状況。黒丸はボタンウキクサが出現した地点，白丸は出現しなかった地点，黒い帯は広い範囲で出現した場所を示している。

のあるところには見られなかった。新守山川で見つかった株は、風により湾内から河川内に漂着したものと考えられる。

2) 烏丸半島～旧草津川河口（南湖東岸部）

湖岸に沿って数株～数百株のボタンウキクサがパッチ状に出現した。最も大きな群落は葉山川河口と志那漁港の中間に見られ、その規模は 30 m x 50 m と報告された。内湖では、津田江にボタンウキクサが数株出現したが、平湖、柳平湖には出現しなかった。

3) 宮川池－江西川－法竜川

守山市の鳩の森公園内の宮川池（面積 970 m²）では池の全周にわたって幅 3m ほどのボタンウキクサの群落が見られた (Fig. 5a)。この池から傍らを流れる江西川にむけて直径 1m ほどの土管の流出口があり、ボタンウキクサの株が流出していた (Fig. 5b)。池の流出口より上流の江西川にはボタンウキクサはなかったため、江西川のボタンウキクサは宮川池が発生源と考えられた。なお、宮川池は公園内の地下水を水源としており、江西川の水は流入していない。

ボタンウキクサは江西川及びその下流の法竜川の複数

Fig. 4. A photograph of the largest colony of *Pistia stratiotes* L. found in this survey occurring in Akano Bay. It was taken from a point on the shore (A) on October 31, 2007, by Hiroki Haga.

図 4. 赤野井湾に見られた本調査で最大のボタンウキクサ群落。湖岸 A の位置より撮影。2007 年 10 月 31 日芳賀裕樹撮影。

の地点でも確認された (Fig. 3)。川の中のボタンウキクサは、壁際の流れの巻き返しに滞留しているか、岸や水中に生えている植物に引っかかった状態で発見された。

ボタンウキクサの越冬状況の観察

赤野井湾

赤野井湾に残存したボタンウキクサのうち、法竜川の河口部にあった群落は 1 月 26 日に消失した。同じ日に烏丸半島北側の湖岸と湖岸堤内側の内湖には、葉の大半が枯れて基部だけになった株が残存していた。正確な数は確認できなかったが、少なくとも数千株は残存していたと思われる。烏丸半島北側と内湖のボタンウキクサは 2 月 16 日にも数株確認されたが、3 月 3 日にはいずれの場所でも消失し、4 月 5 日にも観察されなかった。

宮川池—江西川—法竜川

2007 年 12 月から 2008 年 2 月にかけて守山市が宮川池の護岸改修を行い、池の干し上げとボタンウキクサの除去を行ったので、この池ではボタンウキクサの越冬は確認できなかった。ボタンウキクサは 1 月 25 日にはなくなっており、工事終了後の 3 月 7 日に再び確認した際にも出現しなかった。なお、3 月 7 日の池の水温は

Fig. 5. *Pistia stratiotes* L. in Miyagawa Pond (a) and an outflow from the pond into the Kouzai River (b) on 11 November, 2007 (Photo by Kunifumi TSUDA) .

図 5. 宮川池のボタンウキクサ群落 (a), および宮川池から江西川に流出するボタンウキクサ (b). 2007 年 11 月 11 日, 津田國史撮影。

14.5℃であった。

江西川では、守山市荒見の守山北中学付近で調査期間を通じてボタンウキクサが確認された。この付近における各調査日（および調査時間）の株数と水温は以下のとおりである。1月24日（16:40）：100株以上（16.1℃）、2月14日（15:30）：10株（16.3℃）、2月18日（16:40）：100株以上（16.4℃）、3月6日（11:00）：14株（17.9℃）、3月23日（13:00）：43株（20.3℃）、4月4日（11:00）：64株（19.8℃）。このほか、2月18日に守山北中学より下流の、法竜川合流地点までの間にそれぞれ数株が確認されたが、その後は確認されていない。4月11日には、フィールドレポーターと守山市環境政策課の職員が30株のボタンウキクサをタモ網で除去した。除去終了後に宮川池から法竜川河口までを目視観察した際には残存株は見出されなかった。その後、4月20日に4株、4月26日に1株が守山北中学付近で見つかったが、以後は出現しなくなった。

2008年4月以降のボタンウキクサの出現状況

法竜川水系と赤野井湾では、2008年4月以降も不定期にボタンウキクサの出現を監視しているが、2009年10月末現在まで、ボタンウキクサの出現は認められない。

考 察

滋賀県では、これまでに5件のボタンウキクサの出現記録がある（Table 1）。このうち、西の湖の記録（西野ら、2005）については、同湖で確認された植物リストに名前が挙がっているだけで、出現年度や場所は記載されていない。本調査では、レポーターの西崎氏から、2000年8月12日に西の湖の東岸（安土町下豊浦）で撮影したボタンウキクサの写真が寄せられ、この湖での出現状況の

Table 1. Previous records of the occurrence of *P. stratiotes* L. in Shiga Prefecture.

表 1. 滋賀県におけるボタンウキクサの出現記録。

出現年	出現水域名	出現水域の位置	文 献
1994	萩の浜沖	高島市	藤井（1995）
1998	乙女ヶ池内湖	高島市	藤井（1998）
1999	エカイ沼	高島市	大久保ら（2000）
200?	西の湖	近江八幡市	西野ら（2005）
2004	堅田内湖	大津市	中川（2005）

一端が明らかになった。

Table 1 に示した水域には、本調査ではボタンウキクサは出現しなかった。熱帯～亜熱帯原産のこの植物は冬の寒さに弱く、国内では越冬が難しいとされている（角野、2002）。堅田内湖では3月にボタンウキクサの植物体が枯死して消失したことが報告されており（中川、2005）、本調査でも赤野井湾のボタンウキクサは3月上旬までに枯死した。これらの事実から、滋賀県では基本的にボタンウキクサは植物体で越冬できないと考えられる。過去に出現した水域のボタンウキクサが消失したのは、おそらく越冬できなかったことが原因だろう。

論文や公的な報告書に記載されていないので Table 1 には記述しなかったが、南湖では2005年から2007年にかけて3年連続でボタンウキクサが出現している。2005年には南湖の7箇所（守山市赤野井、草津市志那・北山田、大津市新浜・堅田・雄琴・下阪本）の湖岸でもボタンウキクサの出現が確認されている（河野・藤井、未発表）。また、日本野鳥の会滋賀支部による鳥丸半島の探鳥会（10月16日）の記録にもボタンウキクサがあったという記述がある（日本野鳥の会滋賀支部、2005）。2006年については赤野井湾（芳賀、未発表）のほかは、草津市志那湖岸に出現したと見られるが、確認できる記録がない。2007年については、本調査の結果のとおりである。前述のように、滋賀県の気候では、ボタンウキクサは植物体で越冬できないと考えられる。それにもかかわらず、南湖でこの植物が連続出現したのは、投棄・逸失が3年続いたか、または越冬できる環境があるかのどちらかである。本調査では、赤野井湾の流入河川の支流である江西川でボタンウキクサの越冬が確認され、後者の可能性があることが示された。

ボタンウキクサの越冬が確認された守山北中学付近の江西川では、1月24日から4月4日までの7回の観測で水温は常に16℃以上となっており、ボタンウキクサが植物体で越冬する水温条件（最低10℃以上、平均12℃以上、児島、1999）を満たしていたと考えられる。この川の水温が冬でも高いのは、化学工場の温排水が水源となっているからである（村上ら、2005）。この付近では2003年5月～2004年4月に行われた月1回の観測で、水温が常に16℃以上であったほか、最上流部では年間を通じて21℃以上であったことが報告されている（村上ら、2005）。

調査期間中に観察されたボタンウキクサの株は、大きなものはほとんどなく、直径が数 cm の子株であった。調査期間中に見られた株数は数十～百株以上であった

が、その数は日によって変動した。もっとも株数の差が大きかったのは、2 月 14 日と 18 日で、前者は 10 株であったのが、後者では 100 株以上となった。調査日の間隔が短いことから、現場で急速に増加したとは考えられない。上流からの流下と集積が別の原因として考えられるが、気象庁のアメダスデータによれば、近隣の天津観測点のこの期間中の降水量は積算で 1 mm に過ぎず、流下が促進されるような増水はおこらなかったと推測される。また、上流に越冬地は発見されていない。越冬中のボタンウキクサの植物体は、ほとんどが岸から川面に垂れ下がった植物や、ほかの水草に引っかかった状態で発見された。おそらく、2 月 14 日の株数が少ないのは、そうした植物の陰に隠れて見えなかったせいではないかと思われる。

宮川池におけるボタンウキクサの越冬は本調査では確認はできなかったが、調査で明らかになったいくつかの事実は、この池が越冬地であった可能性を示している。まず、分布調査では、宮川池から江西川にボタンウキクサが流出していた。江西川で越冬した個体が、赤野井湾で連続出現したボタンウキクサの起源であったと仮定すると、江西川に対してボタンウキクサの供給源であった宮川池でも越冬が行われていた可能性がある。また、3 月 7 日に観測された池の水温は 14.5℃で、ボタンウキクサの植物体の越冬条件（児島, 1999）を上回っていた。より気温が低くなる 1-2 月のこの池の水温は不明だが、地下水を水源にしていることから、3 月 7 日と大きな差がなく、越冬条件を満たしていたのではないかと推測される。3 番目の事実は、ボタンウキクサの越冬個体が守山北中学付近だけで見つかったことである。より水温の高い上流部に見つからなかったことから、江西川でのボタンウキクサの越冬には、高い水温だけでなく、流れの中にとどまるための障害物も必要であることが推測される。すなわち、流失の危険がある江西川－法竜川水系は、ボタンウキクサにとって、安定した越冬地とはいえない。この問題も、静水域である宮川池が越冬地であったと仮定すれば解決する。

宮川池－江西川－法竜川がボタンウキクサの越冬地であり、南湖、少なくとも赤野井湾におけるこの植物の連続出現に寄与したというのは、証拠が完全でないために仮説の域をでない。しかしながら、宮川池や江西川のボタンウキクサが除去されて以降、赤野井湾にボタンウキクサが出現していないという事実は、この仮説を支持している。ともあれ、県機関による赤野井湾での除去、守山市による宮川池での除去、および守山市とフィールド

レポーターによる江西川の越冬株の除去は、赤野井湾でのボタンウキクサの定着阻止に寄与したと考えていだろう。

ボタンウキクサは植物体のほかに、種子でも越冬する（大滝・石戸, 1980）。山本・藤井（1996）は大阪府で野外に置いた水槽でボタンウキクサの結実と翌年または翌々年の発芽を確認し、本州でも種子越冬の可能性があることを指摘した。定量的には調べていないが、赤野井湾のボタンウキクサの中には開花していたものが複数見られた。もし種子が形成されていれば、数年後にボタンウキクサが再出現する可能性もある。このため、現在もフィールドレポーター有志によって、宮川池－江西川－法竜川－赤野井湾水系でのボタンウキクサの監視が継続して行われている。

観葉植物として流通していた特定外来植物の場合、野外での出現原因は持ち主の投棄によると考えられ、その出現パターンには法則性がないことが予想される。従って、その防除には系統的な調査以上に、多くの市民による日常的な気づきが重要である。本調査は多くの一般市民（フィールドレポーター）の参加により実現し、定着防止の活動に寄与することもできた。その意味で本調査は、市民による特定外来植物の監視と除去の参考例となるのではないかと思われる。

謝 辞

本調査は琵琶湖博物館のフィールドレポーターの方々
の活動により実施することができました。一人ひとりのお名前は紙数の都合で記せませんが、この場を借りて感謝の意を表します。人間環境大学の藤井伸二准教授には、ボタンウキクサの出現記録について、貴重な助言をいただきました。滋賀県自然環境保全課と守山市環境政策課の方々には、調査時の情報交換に協力していただき、また調査結果をボタンウキクサの除去に活用していただきました。各位に感謝の意を表します。

文 献

- 青木雅夫（2008）：群馬県で越冬するボタンウキクサ．水草研究会誌，89: 46-49.
- 琵琶湖博物館（2007）：琵琶湖博物館年報 12 号．滋賀県立琵琶湖博物館，草津．
- 藤井伸二（1995）：博物館の行事の記録「琵琶湖の水草」．

- Nature Study, 41: 7.
- 藤井伸二 (1998): 琵琶湖の乙女ヶ池内湖にボタンウキクサ. 水草研究会会報, 65: 21.
- Haga, H., Ohtsuka, T., Matsuda, M., and Ashiya, M. (2007): Echosounding observations of coverage, height, PVI, and biomass of submerged macrophytes in the southern basin of Lake Biwa, Japan. Limnology, 8: 95-102.
- 角野康郎 (1995): 神戸にもボタンウキクサ. 水草研究会会報, 55: 21.
- 角野康郎 (2002): ボタンウキクサ - ホテイアオイをしのぐ繁殖力. 日本生態学会 (編), 外来種ハンドブック, 地人書館, 東京.
- 神谷要 (2001): 島根県簸川郡大社町におけるボタンウキクサの越冬個体群の消失について. 水草研究会会報, 73: 24-27.
- 神谷要・國井秀伸 (1995): 鳥取県弓ヶ浜半島で確認されたボタンウキクサの越冬. 水草研究会会報, 57: 22-23.
- 環境省 (n.d.): 外来生物法, 特定外来生物の解説, ボタンウキクサ <http://www.env.go.jp/nature/intro/outline/list/L-syo-11.html> (2009 年 10 月 22 日).
- 久米修 (1995): 香川県にボタンウキクサ. 水草研究会会報, 55: 20.
- 児島清 (1999): 1998 年における浮遊性雑草ボタンウキクサの発生と越冬状況. 雑草研究, 別号, 講演会講演要旨, 38: 248-249.
- 中川雅博 (2005): 2004 年の堅田内湖に発生したボタンウキクサの繁茂状況. 関西自然保護機構会誌, 37: 53-56.
- 西野麻知子・濱端悦治・金子有子・福田大輔・細谷和海・井鷲祐司 (2005): 内湖の生物多様性維持機構の解明 貴重植物, ヨシおよび在来魚からみた内湖の生物多様性. 琵琶湖環境科学研究センター試験研究報告, 1: 89-106.
- 日本野鳥の会滋賀支部 (2005): 探鳥会報告. におのうみ, No.3, pp.6.
- 持田誠・三浦善裕 (2001): 淀川ワンドのボタンウキクサ. 水草研究会会報, 72: 1-4.
- 村上靖昭・武田繁・小西春次・うおの会 (2005): 法竜川調査の報告. 琵琶湖博物館うおの会編, 琵琶湖博物館研究報告書 23 「みんなで楽しんだうおの会 ー身近な環境の魚たちー」, pp. 41-69. 滋賀県立琵琶湖博物館, 草津市.
- 大久保卓也・辻村茂男・須戸幹 (2000): 内湖の水質浄化機能ー安曇川町エカイ沼での調査結果ー. 琵琶湖研究所報, 18: 36-48.
- 大滝末男・石戸忠 (1980): 日本水生植物図鑑. 北隆館, 東京.
- 下田路子 (1992): 西条盆地 (広島県) のボタンウキクサ. 水草研究会会報, 46: 5.
- 田中斉 (2009): 淀川でのボタンウキクサ (通称ウォーターレタス) 除去に関する取り組み. 平成 21 年度近畿地方整備局研究発表会 論文集, 国土交通省近畿地方整備局, <http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/theses/2009/pdf02/19.pdf> (2009 年 10 月 30 日).
- 上赤博文 (1999): 佐賀平野で猛繁殖したボタンウキクサ. 水草研究会会報, 68: 15-17.
- 山本博子・藤井伸二 (1996): ボタンウキクサの種子越冬と発芽の記録. 水草研究会会報, 59: 17-18.