

千葉県の県管轄河川における特定外来生物緊急調査

浅田正彦¹・林 薫²・林 浩二³

1 千葉県生物多様性センター

2 千葉県県土整備部河川環境課

3 千葉県立中央博物館

摘 要：千葉県管轄の河川において、ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides*)、オオフサモ (*Myriophyllum aquaticum*)、ミズヒマワリ (*Gymnocoronis spilanthoides*)、カワヒバリガイ (*Limnoperna fortunei*) の4種の生育・生息状況を調査した。その結果、ナガエツルノゲイトウは印旛沼水系で9地点、オオフサモは県内ほぼ全域の32地点、ミズヒマワリは栗山川で48地点、カワヒバリガイは手賀沼、黒部川で3地点確認された。この結果をもとに、今後の対策の提言を行った。

はじめに

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)に基づく特定外来生物は96種類(2008年1月1日施行分まで)指定されているが、千葉県内にはそのうち23種が生育・生息している。このうち、河川の水中に生育・生息する水生生物については、全国各地で分布を拡大し、水流を阻害したり、水面を多い尽くしたりすることで、在来種との競合や、農作物や水利などの人間生活への影響を与えている(外来種影響・対策研究会2008)。中でも、ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides*)、オオフサモ (*Myriophyllum aquaticum*)、ミズヒマワリ (*Gymnocoronis spilanthoides*) の3種の植物と、淡水産二枚貝のカワヒバリガイ (*Limnoperna fortunei*) の4種については、近年、千葉県内で野外への侵入が確認され、今後の爆発的な増加によって生態系や人への影響が大きくなることが予測されることから、特に対応の緊急性の高い特定外来生物であると考えられる。

ナガエツルノゲイトウ(写真1)はヒユ科の抽水性の多年生草本で、茎の断片からも再生して、生長することができる。また、水生植物にもかかわらず、長期間の乾燥に耐える。これまで千葉県

内では、1990年に印旛沼で発見されて以降(笠井1994)、印旛沼から農業用水路経由で手賀沼流域まで分布が拡大していることが明らかになっている(林ほか2009)。この他、印旛沼流域の新川においても生育が確認されている(千葉市環境局・自然環境研究センター2008)。

オオフサモ(写真2)はアリノトウグサ科の抽水性の多年生草本で、葉茎・根茎の断片からも再生し、生長することができる。耐寒性はあるが、日本には雌株のみ生育しているので種子繁殖はしない。オオフサモは、大正時代に日本への侵入が行われ(日本生態学会2002)、千葉県内でも、近年各地の水路や池に繁殖しているのがみられるようになってきた(千葉県史料研究財団2003, p.405)。

ミズヒマワリ(写真3)はキク科の抽水性の多年生草本で、種子繁殖の力も高いが、葉の断片からも再生し、生長することができる。このため、河川の上流部でのかく乱などにより植物体破片が流れ出すことにより、分散している可能性が報告されている(大阪府立芥川高校生物部2008)。千葉県内では、これまでに市川市と香取市(旧佐原市)の岩崎(利根川水系)でみつかったが(千葉県史料研究財団2003, p.591)、2008年になって、館山市洲宮および神余の休耕田(2008年9月、



写真 3. ミズハマツリ, 千葉県栗山川にて 2008 年 11 月 27 日撮影.



写真 4. カワヒバリガイ, 千葉県立中央博物館収蔵標本 (CBM-ZM162354) より撮影.



写真 1. ナガエツルノゲイトウ, 千葉県印旛沼にて 2006 年 7 月 20 日撮影.



写真 2. オオフサモ, 千葉県内谷川にて 2009 年 5 月 20 日撮影.

千葉県立中央博物館重点研究事業による調査ボランティア諏訪文二氏ほか調査データ）と、横芝光町の栗山川（水草研究会第30回全国集会のエキスカッション時に藤井伸二氏が目視により発見）で、あいついで生育パッチが発見された。

カワヒバリガイ（写真4）は流水域および止水域に生息する淡水性二枚貝であり、水中へ放卵・放精し、受精後発生したプランクトン幼生が着底し、幼貝から成貝へ成長する。石や木杭等の固いものに、足糸（そくし）と呼ばれる強い繊維質の糸で付着する。カワヒバリガイは、1990年に国内で発見され（木村1994）、千葉県内では手賀沼（2007年、伊藤2008）や長門川の印旛機場（2008年、（独法）水資源機構 未発表資料より）でも発見されている。また、千葉県外来種対策（動物）検討委員会・千葉県環境生活部自然保護課（2007）による外来動物リストにおいて、防除の緊急度ランクがAランクに分類されている。

これら4種を含む侵略的外来生物の防除については、早期対策（駆除）が必須であり、対策の優先順位や方法を検討する必要がある。そこで、4種の全県の生育・生息状況を明らかにするために、県管轄河川において緊急調査を実施したので、ここに報告する。

調査方法

2009年2月2日～3月31日に千葉県管轄河川全域におけるナガエツルノゲイトウ、オオフサモ、ミズヒマワリ、カワヒバリガイの生育・生息の有無について調査した。調査は、管轄の各地域整備センター担当者などによって行い、著者らが取りまとめた。

植物3種に関しては、河川の作業用道路などを利用して連続的に目視確認をし、生育地域を地図上で記録した。カワヒバリガイについては、すでに生息がわかっている場所も含めて、200～300mおきにコンクリート護岸などへの付着の有無を岸から目視確認した。

調査の際に、現場写真（葉の形態が分かるクローズアップと、分布の範囲がわかる遠景）を撮影し、記録表に記載した。植物の生育の範囲について、着岸している距離と、最大幅を1メートル単位で目測により記録した。

調査に先立ち、調査方法と同定方法についての

説明会を実施した（2009年1月28日、河川海岸管理担当者会議）。種の同定が必要な場合は、千葉県生物多様性センターへ写真もしくは試料を送付後、植物については林浩二が同定を行った。カワヒバリガイについては同定が容易であるので、実施しなかった。

結果と考察

調査が実施された河川は、県内44河川・湖沼であり、県北部や東部の九十九里平野の河川で主に実施された。調査対象河川・湖沼名と4種の生育・生息が確認された結果を図1に示した。

ナガエツルノゲイトウは、千葉県北部の印旛沼水系である新川のみで9地点生育していた。本種はこれまで印旛沼（笠井1994）や手賀沼水系（林ほか2009）で生育が発見されている。林ほか（2009）によると、本種は、先に生育していた印旛沼から農業用水路を経由して、手賀沼水系である亀成川へ侵入し、手賀沼水系の多くの場所に分布を拡大させてきた。今回、生育を確認した新川は印旛沼に流入する河川であるが、沼の洪水時などには、逆流させて、大和田排水機場を介して、東京湾へ流入する花見川へと排水される。千葉市環境局・自然環境研究センター（2008）によると、花見川での生育は確認されていないが、排水機のスクリーン（ゴミを除去するためのフィルター）に、本種の植物体が引っかかっており、除去をしているとのことで、今後の侵入の可能性は高い。

オオフサモは高滝湖や作田川など、千葉県のほぼ全域の32地点で生育が確認された（図1）。確認地点を見てみると、それぞれの水系が隔離している河川においても発見されており、これは侵入源が複数あることを示している。オオフサモは、外来生物法施行以前には、観賞用の水草（アクアリウム・プランツ）として家庭などにも広く販売・栽培されており、それら栽培個体の逸出と考えられた。

ミズヒマワリは九十九里に流域をもつ栗山川のみで48地点の生育を確認した（図1）。生育の最上流地点は多古町船越の篠本堰下流部であり、最下流地点は横芝光町長塚で、約9.7kmの範囲に生育していた。確認生育パッチ数は69パッチで、各パッチの推定面積は平均23.4㎡（標準偏差51.5）、最大で350㎡、合計面積1,613㎡だった。それぞ

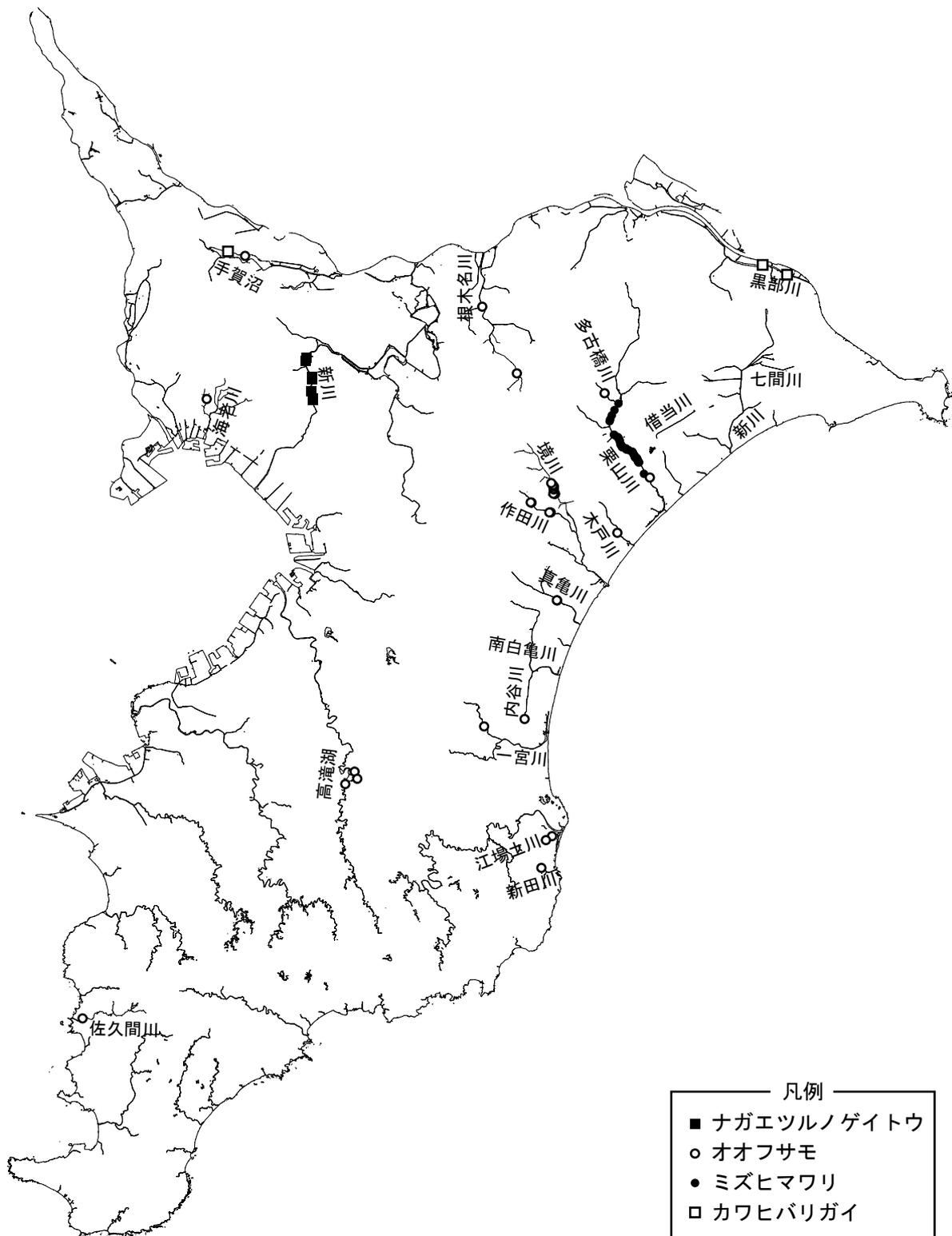


図1. 県管轄河川における特定外来生物に関する緊急調査結果。
 2009年2～3月に各地域整備センター等により調査された特定外来生物4種の生育・生息地点を示す。調査実施河川は河川名を示した。

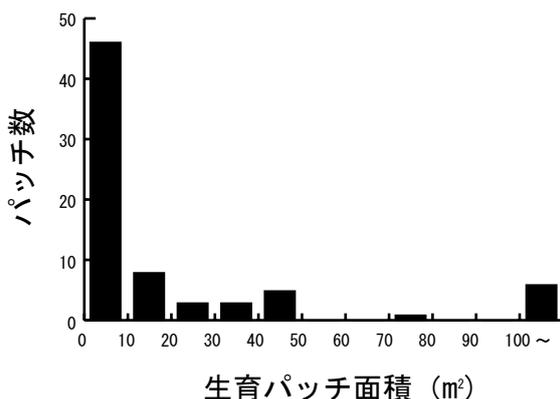


図2. 千葉県栗山川におけるミズヒマワリの生育パッチ面積の頻度分布. 2009年2月2日～3月31日に、護岸の作業用道路などから目視により調査した。生育パッチ面積は着岸距離と最大幅を1m単位で計測した値の積を示す。

これらのパッチ面積をみると、10 m²以下のものが46パッチ（全体の66%）と多かった（図2）。

栗山川は両総用水の一部ともなっている。この両総用水は香取市佐原で利根川から取水した水を、導水路（パイプラインと水路）を使い、途中で栗山川、東金ダム、長柄ダム、大多喜ダムを利用し、南房総地域などの上水や農業用水に供するものである。それゆえ、両総用水がミズヒマワリの分布拡大に及ぼす影響を注視する必要がある。もし、利根川の生育個体が両総用水第1導水路を経由して、栗山川に侵入・定着したのであれば、これら経路の水域には上流域から広くミズヒマワリが分布すると予想される。しかし、本調査に先立ち実施した予備調査（2008年11月27日、著者のうち浅田と林浩二が実施）では、本調査と同様の分布を確認していたが、今回生育確認をおこなった栗山川の最上流地点よりも上流においては、水草が定着できる物理的条件をそろえているにもかかわらず生育を確認できなかった。このことから、栗山川のミズヒマワリの侵入源については、今回確認できた最上流部付近での逸出（投棄）によるものである可能性が示唆される。もし、上流にあたる利根川からの侵入である場合、栗山川において駆除作業が行われても、侵入源からの再度の流入を阻止できなければ、継続的に駆除経費がかさんでいくことになる。

また、一方で、ミズヒマワリが両総用水を経由して栗山川から下流側に流出すれば、より南部の河川やダムに分布を拡大させる可能性は高く、早急に除去するか、さらなる分布の拡大を阻止させる方策が必要である。現在、横芝光町寺方の第2

揚水機場取水地点においても、生育パッチが確認されているので分布拡大の恐れは差し迫った問題と言える。

カワヒバリガイは手賀沼、黒部川で3地点生息が確認された（図1）。本種については、侵入した国内各地で導水管などへの付着により深刻な通水障害を引き起こし、コイ科魚類に寄生するブケファルス科吸虫の中間宿主となっていることが知られている（総説として伊藤 2009）。これまで千葉県内での生息状況として、利根川と印旛沼をつなぐ長門川（水資源機構から千葉県河川課への情報提供資料、伊藤 2008、）、手賀沼（我孫子市手賀沼課からの千葉県自然保護課への情報提供資料、伊藤 2008）、印旛沼（伊藤 2008）、江戸川（伊藤 2008）で確認されていた。今回、既に報告のある手賀沼の他、利根川の支川である黒部川でも発見され、分布が拡大していることが推測された。

内谷川におけるオオフサモ除草事例

今回の調査後に、内谷川（長生郡長生村）において長生地域整備センターによるオオフサモの除草作業が実施された。2009年5月20日に、著者のうち浅田と林浩二が除草作業の現地視察を行った（写真5）。

内谷川は主に農業用水として利用されている河川で、水田地域に直線的に流れている。ここでは、約600メートルにわたって2008年夏頃からオオフサモが河川の水面全体を覆っていることが観察されていた。特に大きな問題となっていなかったが、農業用水としての利用の終わった2008年秋に、堰を開放して、オオフサモを下流に流したところ、河口付近の海岸でノリヒビが倒されてしまったと



写真5. 千葉県内谷川で実施されたオオフサモの除草作業. 2009年5月20日撮影.

いう苦情が寄せられた。これにより、今年度、除草作業が実施された。

除草は河川護岸からの重機（パワーショベル）による除草と、小型舟からの鎌を使った除草を合わせて実施された。現地視察を行った日は作業の2日目であったが、ほとんどのオオフサモが陸揚げされていた。岸での陸揚げ後、その場で天日乾燥により枯死させる手順をとった。パワーショベル作業については、河川の幅をカバーできるように、アームを延長するアタッチメントをつけるとともに、すくったときに水分が流れるような網状のバケツ（スケルトンバケツ）を装着して実施していた。除草業者への委託費は約20万円であった（重機作業員1名、現場監督1名）。

今後の対策の提言

外来種対策の基本は「早期発見、早期対策」であるが、今回とくに緊急性の高い種としてあげた外来植物の3種は、植物体の破片からでも再生して生長するなど、強い繁殖力を持つものであり、1年でも早い対応が望まれる。そこで、本結果をもとに、各種の影響の強さ、今後の分布拡大の速度、作業の効果や容易性、予算などを総合的に勘案し、優先順位を考慮して、対策をとる必要がある。

ミズヒマワリに関して、生育地点が栗山川に限定している点、上流に生育しない場所がある点、栗山川から両総用水が取水されており、南房総方面へ供給される点を考慮すると、優先的に除草すべきものと考えられた。ちなみに、琵琶湖のミズヒマワリの調査と駆除作業を分析した藤井ほか(2008)によると、初年度なら約94万円で除草できるものが、翌年まで放置すると約3,700万円かかり、さらに3年後には約2億3200万円で除草コストがふくれあがるとしている。また、対策を実施する順序としては、河川が一方へ流れることを考えると、（上流から繰り返し侵入するのでないのであれば）生育確認地点の最上流部から作業を開始し、段階的に生育面積を縮小させる必要がある。

オオフサモに関しては、今回の調査で、全県的な分布が確認されており、現時点で、全県的な排除の実現性は低いと考えられる。しかし、生育場所における影響の大きさを考慮すると、内谷川で実施されたように、局所的な防除対策が必要であ

る。

カワヒバリガイについては、現在の分布が限定的である点、導水管につまってしまう影響の大きさを考慮すると、発見地点での下記のような集中的な対策が必要と考えられた。

各種の具体的手法の要点をまとめると、下記の対策が推奨される。

<外来水生植物対策>

1. 生育地点の最上流部から、冬期（1～2月頃の水上の植物体が枯死した時期）に重機などで根こそぎ除草し、陸揚げする。除草作業中、飛散防止のため、ちぎれた断片を網ですくいとともに、重機作業後に、舟の上などから鎌で取り残しを除草する。陸揚げした植物体は除草剤を利用するなど、完全に枯死させる。ただし、除草時期については、農業用水として利用されている河川では、冬期では水位が低くなり、除草作業が困難な場合がある。
2. 1～2か月後、再生した植物体を1と同様に処理し、同様の処置を行う。
3. 植物体の再生が見られなくなるまで、2の作業を繰り返し行う。
4. 翌年、再度調査を行う。
5. 翌年に確認できなかった場合も、数年間は監視する。
6. 作業時間の許す限り、周辺の逃げ出しの有無を徹底的に調べる。

<カワヒバリガイ対策>

1. 可能な限り、石等からはがして、除去する。除去個体は、貝が再度水に入る可能性がなければ、陸上で踏みつぶして放置すれば駆除できる。
2. 特に春先の繁殖期直前には、殻も比較的大きく目につきやすいので、確認時期としては適期と考えられる。
3. 可能な場合は水位を下げて、カワヒバリガイ集中域を干上から乾燥による駆除をはかる（3～6日で死滅する）。
4. 翌年、再度調査を行う。
5. 翌年に確認できなかった場合も、数年間は監視する。
6. 作業時間の許す限り、周辺の逃げ出しの有無を徹底的に調べる。

今回、緊急性の高い侵略的外来生物として4種を対象に調査を実施したが、千葉県内ではこれまでに外来動物が243種(千葉県外来種対策(動物)検討委員会・千葉県環境生活部自然保護課2007)、外来植物が938種(千葉県外来種対策(植物)検討委員会2009)確認されており、特に緊急な対応が必要な種として動物がアライグマやイノシシなど26種(生態系又は人に対する影響度または防除の緊急度ランクがAのもの)、植物がオオカワヂシャやオオキンケイギク、アメリカオオアカウキクサなど26種(委員会検討中で、今後修正の可能性あり)がリスト化されており、今回同様の緊急調査とそれに基づく早期の対策が必要である。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、千葉県立中央博物館の黒住耐二上席研究員および千葉県生物多様性センターの齋木健一博士には校閲をお願いし、適切なお指摘をいただいた。ここに深く感謝申し上げます。

引用文献

千葉県外来種対策(動物)検討委員会・千葉県環境生活部自然保護課2007.(平成16・17年度)外来種(動物)の現状等に関する報告書.71pp.千葉県環境生活部自然保護課,千葉市.

著者:浅田正彦 〒260-0852 千葉市中央区青葉町955-2 千葉県立中央博物館内 千葉県環境生活部自然保護課生物多様性戦略推進室生物多様性センター asada@chiba-muse.or.jp、林 薫 〒260-8667 千葉市中央区市場町1-1 千葉県県土整備部河川環境課 k.hysh13@mc.pref.chiba.lg.jp、林 浩二 〒260-8682 千葉市中央区青葉町955-2 千葉県立中央博物館 kozi@pb3.so-net.ne.jp

"Emergency research on the invasive alien species in prefectural rivers in Chiba Prefecture, Japan." M. Asada¹, Kaoru Hayashi² and Kozi Hayashi³, ¹ Chiba Biodiversity Center, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-0852, Japan., E-mail: asada@chiba-muse.or.jp, ² River Environment Division, Land Development Department, Chiba Prefecture, 1-1-1 Ichiba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8667, Japan. E-mail: k.hysh13@mc.pref.chiba.lg.jp, ³ Natural History Museum and Institute, Chiba, 955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan. E-mail: kozi@pb3.so-net.ne.jp

千葉県外来種対策(植物)検討委員会2009.第5回千葉県外来種対策(植物)検討委員会配布資料資料2千葉県外来種リスト(ver.7) <http://www.bdcchiba.jp/alien/gairaisyu/090619iinkai/2alienplantlistv7.pdf>
千葉県史料研究財団(編)2003.千葉県の自然誌 別編4 千葉県植物誌. 県史シリーズ51.千葉県.
千葉市環境局・自然環境研究センター2008.平成19年度貴重な動植物保護事業に伴う外来生物生息状況調査委託報告書.137pp.千葉市.
藤井伸二・志賀隆・金子有子・栗林実・野間直彦2008.琵琶湖におけるミズヒマワリ(キク科)の侵入とその現状および駆除に関するノート.水草研会誌89:9-21.
外来種影響・対策研究会(編)2008.河川における外来種対策の考え方とその事例[改訂版]—主な侵略的外来種の影響と対策—.313pp.,財団法人リバーフロンティア整備センター.
林紀男・横林庸介・竹中真里子2009.手賀沼流域におけるナガエツルノゲイトウ繁茂域の変遷.水草研会誌91:6-10.
伊藤健二2008.利根川水系におけるカワヒバリガイ *Limnoperna fortunei* の分布状況.日本ベントス学会誌63:30-34.
伊藤健二2009.特定外来生物カワヒバリガイの日本における分布拡大と被害の現状.農業技術64:217-222.
笠井貞夫1994.ナガエツルノゲイトウの出現.印旛沼-自然と文化 創刊号39-40.
木村妙子1994.日本におけるカワヒバリガイの最も早期の採集記録.ちりばたん25:34-35.
日本生態学会(編)2002.外来種ハンドブック.390pp. 地人書館,東京.
大阪府立芥川高校生物部2008.芥川水系におけるミズヒマワリの侵入とその影響. Nature Study 54:14-16.