

東北地方の侵略的外来生物問題 その被害と対策



日本生態学会東北地区会会報第68号抜刷

2008年6月

目次

黒沢高秀・難波謙二：特集にあたって	1
佐藤洋司：福島県における外来生物の現状について	5
大槻晃太・佐藤洋司・岩崎雄輔：福島県における哺乳類の外来生物確認事例	12
鈴木弘之：移入種ガビチョウの福島市小島の森周辺における生息状況と 懸念される問題	14
稲葉修：福島県で確認されたカラドジョウ	18
佐久間徹：福島県の外来魚問題と対策	21
浅見和弘・大杉奉功・五十嵐崇博・西田守一・矢沢賢一：ダム湖における 特定外来魚の生息状況と防除手法の検討	25
横山潤：セイヨウオオマルハナバチの野生化とそれに伴う在来マルハナ バチ類への影響	32
塘忠顕・斎藤広行・遠藤絢香：阿武隈川に侵入した外来種フロリダマミズ ヨコエビ <i>Crangonyx floridanus</i> Bousfield (端脚目：マミズヨコエビ科) ～その特徴と脅威～	36
佐藤利幸：福島県松川浦におけるサキグロタマツメタ移入の経緯と現状	41
難波謙二：ジャンボタニシ襲来の危険	44
黒沢高秀：水辺の侵略的外来植物問題と駆除の試み	47
太田宏：カエルツボカビ症に関する情報提供のお願い	52

特集にあたって

黒沢 高秀・難波 謙二

福島大学共生システム理工学類

外来生物とはもともとその地域にいなかった種類の生物で、人の手によってよそから運ばれて定着した生物である（対になるのが、在来生物）。特に外国から来た場合は「帰化」という言葉が用いられることがある。外来生物の多く、特に外来植

BOX 「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）指定の特定外来生物

哺乳類（3属16種） タイワンザル、カニクイザル、アカゲザル、**アライグマ**、カニクイアライグマ、ジャワマングース、クリハラリス（タイワンリスを含む）、トウブハイイロリス、ヌートリア、フクロギツネ、キョン、ハリネズミ属、アメリカミンク、アキシスジカ属、シカ属、ダマジカ属、シフゾウ、キタリス、タイリクモモンガ、マスカラット

鳥類（4種） **ガビチョウ**、カオグロガビチョウ、カオジロガビチョウ、ソウシチョウ

爬虫類（6種） カミツキガメ、グリーンアノール、ブラウンアノール、ミナミオオガシラ、タイワンスジオ、タイワンハブ

両生類（5種） オオヒキガエル、コキーコヤスガエル、キューバズツキガエル、ウシガエル、シロアゴガエル

魚類（13種） **オオクチバス**、**コクチバス**、**ブルーギル**、**チャネルキャットフィッシュ**、ノーザンパイク、マスキーパイク、カダヤシ、ケツギョ、コウライケツギョ、ストライプトバス、ホワイトバス、パイクパーチ、ヨーロピアンパーチ

昆虫類他（2属5種） ヒアリ、アカカミアリ、アルゼンチンアリ、テナガコガネ属、コカミアリ、クモテナガコガネ属、ヒメテナガコガネ属、**セイヨウオオマルハナバチ**

無脊椎動物（1科6属13種） ゴケグモ属の4種、イトグモ属の3種、ジョウゴグモ科の2属全種、キョクトウサソリ科全種、モクズガニ属（上海ガニ）、ザリガニ類1属と2種（アスタクス属、**ウチダザリガニ**、ラスティークレイフィッシュ、ケラクス属）、ヤマヒタチオビ、カワヒバリガイ属、カワホトトギスガイ、クワッガガイ、ニューギニアヤリガタリクウズムシ

植物（12種） ナガエツルノゲイトウ、ブラジルチドメグサ、ミズヒマワリ、アゾルラ・クリスタタ（アカウキクサの一種）、オオフサモ（パロットフェザー）、**アレチウリ**、**オオキンケイギク**、**オオハンゴンソウ**、ナルトサワギク、オオカワヂシャ、ボタンウキクサ（ウォーターレタス）、スパルティナ・アングリカ（第二次以上9種）

物の大部分は、オオイヌノフグリやセイヨウタンポポなどのように主に人為的環境で生育する。そのような植物は普通、森林や湿原など自然度の高い生態系には進出できない。しかし、少数は自然度の高い生態系で繁茂し、競争や捕食により在来生物に悪影響をおよぼしている。このような特殊な外来生物を**侵略的外来生物**と呼ぶ。

外来生物の問題が顕在化したのは1960年代頃で、当時琵琶湖で北米原産のオオカナダモとコカナダモの大繁殖したことが、大きな社会問題となった。1980年代にはバス類の放流が始まり、全国の主な湖沼の大半に定着、大繁殖するに至った。また、小笠原のホンドリタチ、沖縄のジャワマングースなど、生態学を無視した安易な「天敵導入」の失敗事例が相次いだ。1984年から始まった琵琶湖のオオクチバス（ブラックバス）駆除など、自治体による外来種駆除が始まったのもこのころである。1995年には猛毒のセアカゴケグモの定着がニュースになった。

このような外来生物による生態系、人の生命・身体、農林水産業への被害を防止し、生物多様性の確保を図るために、2004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**)が制定された。**特定外来生物**に指定された生物は、飼育、栽培、保管、運搬、輸入等が規制され、「個人の場合懲役3年以下もしくは300万円以下の罰金／法人の場合1億円以下の罰金」、「国が防除を行う際に、防除に必要な費用の一部又は全部を負担」が科せられる。現在、BOXのような生物が特定外来生物に指定されている（**ゴシック**は今回の特集で触れる生物、下線は東北地方に広く見られる生物）。

外来生物問題の特徴として、地域によって分布する侵略的外来生物や被害の程度が大きく異なることが挙げられる。植物では、特定外来生物指定の12種のうち、東北地方で確実に報告があるものは5種、そのうち大きな問題を引き起こしているものはアレチウリ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウの3種に過ぎない（表1）。

表1. 特定外来生物指定の植物とその国内および東北地方の分布。環境省特定外来生物のページ (<http://www.env.go.jp/nature/intro/>)などを元に作成。

	国内分布 (著しい場所やよく知られた場所)	東北地方での分布
アゾラ・クリスタタ	全国に点々	? (分類が難しいため)
ナガエツルノゲイトウ	関東(千葉県印旛沼), 近畿, 沖縄	未報告
オオフサモ	全国(霞ヶ浦, 九州筑後川水系)	福島, 宮城
アレチウリ	北海道~九州	全県
ブラジルチドメグサ	九州	未報告
オオカワヂシャ	東北~九州	福島, 宮城
オオキンケイギク	全国(天竜川)	福島, 宮城, 山形, 秋田
オオハンゴンソウ	全国(日光戦場ヶ原, 八幡平)	全県
ナルトサワギク	関東~九州(大阪府, 兵庫県)	未報告
ミズヒマワリ	関東, 東海, 近畿	未報告
スパルティナ・アングリカ	未渡来。予防的に指定。	未報告
ボタンウキクサ	関東以南(淀川, 九州北部)	未報告

一方、特定外来生物に指定されていないにもかかわらず、コカナダモ、キショウブなどは、東北各地で大繁茂し、生態系に大きな悪影響を与えている。そのため、外来生物問題は地域の問題として、地域ごとに取り組まなければならない側面も持ち合わせている。

外来生物問題の内容は地域ごとに異なるが、東北地方では他地域ほど問題が認識されておらず、対策も進んでいないように思える。しかし、このように他地域と較べて東北地方で外来種問題が軽微であるというわけでは、決してない。

このようなことを背景に、東北地方の外来種問題について現状の認識を深めると共に、対策について情報交換を行うことを目的に、日本生態学会東北地区会第52回大会（福島大会）にあわせて、公開シンポジウム「東北地方の侵略的外来生物問題―その被害と対策―」（主催：日本生態学会東北地区会、共催：福島大学自然共生・再生プロジェクト、後援：国土交通省福島河川国道事務所、福島大学、福島大学平成19年度学術振興基金助成事業）が2007年11月24日に開催された。10題の口頭発表と4題のポスター発表がおこなわれたほか、福島県農林水産部水産グループ・内水面水産試験場による『ブラックバス駆除マニュアル』と福島県生活環境部自然保護グループによる外来生物関連のパンフレットが希望者に配布された。このシンポジウムの発表や活発におこなわれた討論を通じて、大きく2つの成果が挙げられたことを指摘したい。

1つは、全国的にはまだ注目されていないが、東北地方では生態系に被害の可能性があるなど、東北地方で独自に取り組む必要のある生物のいくつかが明らかになったことである。特定外来生物に指定されていないにもかかわらず、先に少し述べた植物のコカナダモ、キショウブや、本特集で取り上げるサキグロタマツメタは東北地方では既に生態系や景観、産業等に大きな被害を生じさせている。また、カラドジョウやフロリダミズヨコエビは、一部地域で既に大繁殖しており、何らかの被害が生じている懸念がある。これらは早急に東北地方の情報を集めて、発信していく必要がある。

もう1つは、討論の中で、「個体数が増加する前に予防的な措置をとるのがコスト的に理想だが、行政は被害情報がないと動きにくい」など、現場ならではの重要な問題点がいくつか明らかになったことである。自治体の予算編成上の問題で、起きた被害対策への予算はともかく、予防的措置には予算が付きにくいということが背景にあるようである。その中で、福島県松川浦のサキグロタマツメタは、大きな被害が出る前に、漁協や水産試験場、NPO、学校などによる駆除や研究、地元への普及活動を本格的に始めることができた好例である。今のところ大きな漁業被害を食い止めることができているのは、被害が出る前に対応ができたからであろう。このような事例を集積し、被害が生じる可能性が高い外来種には、予防的措置が有効であることを訴えかけて行く必要がある。また、サキグロタマツメタの事例のように、近隣県での被害実態は、専門外の人に危機的状況を理解してもらうのに有益な情報のようなものである。予防的措置を訴える際の説得材料として積極的に収集、活用すべきと思われる。

これらの他に、駆除した外来生物の処理の問題に関して、活用する方法を開発するという視点が大事であるという議論や、自治体、NPO、研究者間の連携の重要性に関する議論などがあった。

このシンポジウム終了後に、日本生態学会東北地区会の中静透会長と彦坂幸毅庶務幹事の提案で、東北地区会報に特集を組むことになった。シンポジストに発表要旨の改訂をお願いしたところ、多くの方が大幅に増補改訂した原稿を下さった。お陰で、東北地方で今問題となっている、あるいは今後大きな問題になる可能性のある様々な生物群の問題を比較的詳しく紹介することができた。また、東北地方には外来生物問題に専門的に取り組む研究者も少ないこともあって、結果として自治体等の担当者の執筆による論文が多くなったのも、特色の1つであろう。これをきっかけに、東北地方でも外来生物問題が広く一般に認知され、また一線でこの問題に取り組んでいる自治体、NPO、研究者間の連携のきっかけになれば幸いである。

福島県における外来生物の現状について

佐藤 洋司

福島県生活環境部自然保護課

1. はじめに

平成17年6月1日より施行された「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」(通称「外来生物法」)では、規制対象となる特定外来生物として96種が指定されている。福島県ではこれまで外来生物についての実質的な調査が行われておらず、知見が不足している状況であった。そこで、外来生物のうち、法律で規制の対象となった特定外来生物について、目撃情報や文献等の情報を収集、整理することにより、特定外来生物の現状について把握することを目的に、平成18年度に八千代エンジニアリング株式会社への委託により調査を実施し、報告書『特定外来生物概況調査業務報告書』(福島県 2007)を作成した。本小論は、この調査報告書の概要を示したものであり、下記のホームページからは詳細な報告を閲覧することが可能である(平成20年1月1日現在)。

<http://www.pref.fukushima.jp/shizen/gairaiseibutsu/tyousa.htm>

2. 調査方法

調査は、文献調査・アンケート調査・専門家へのヒアリング調査により行った。アンケートについては、全国の状況から特に対策の緊急性が高いと思われる10種を対象とし、市町村、森林管理署、県内各農業協同組合、県内各内水面漁業協同組合、県内各森林組合、鳥獣保護員、野生動植物保護アドバイザー、野生動植物保護サポーター、県内自然保護団体などに対して実施した。

3. 調査結果の概要

福島県内では表1および図1に示すとおり、特定外来生物18種の生息・生育情報が確認された。

オオクチバス、コクチバス、ブルーギルについては、県内の広い水域で生息が確認されており、内水面漁業への被害がかねてより問題となっているほか、タナゴ類の捕食など生態系への被害についても報告されている。

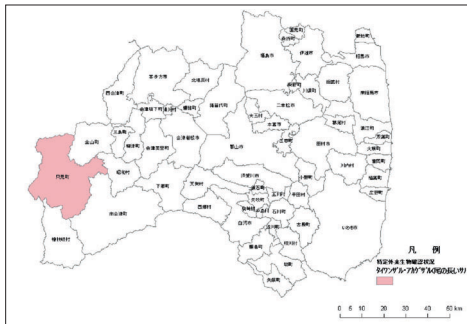
近年、県内で生息が確認され、被害の発生及び今後の被害拡大が懸念される特定外来生物としてはアライグマが挙げられる。屋根裏への侵入など生活環境被害の他、小規模ではあるがトウモロコシの食害が報告されている。また、県RDB絶滅危惧Ⅱ類のトウキョウサンショウウオ捕食等の影響が懸念されている。本種は、当初、浜通りを中心として生息域が広がっていたが、中通りでも生息が確認される等、ペッ

トの遺棄・逃亡により分布域が拡大したものと考えられる。

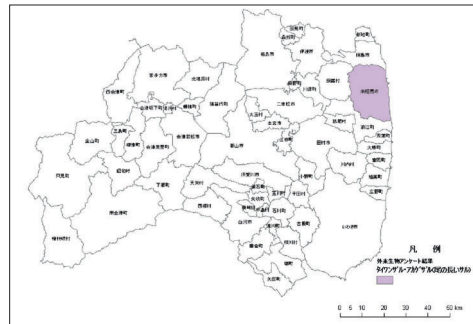
表1. 2006（平成18）年時点の福島県内における文献やアンケートによって把握した特定外来生物の確認状況，被害状況，および県内での取り組み。

●：確認（報告）されている ○：可能性が高い -：アンケート対象外。

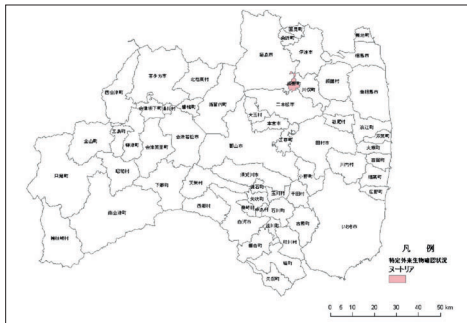
分類	種名	確認状況		県内における被害状況			県内での取組
		文献	アンケート	農林業被害	人的・生活環境被害	生態系被害	
哺乳類	タイワンザル・アカゲザル	●	●				
	ヌートリア	●	●				
	アライグマ	●	●	●	●	○	
	アメリカミンク	●	●				
鳥類	ガビチョウ	●	●			○	
爬虫類	カミツキガメ		●				
両生類	ウンガエル	●	●				
魚類	ブルーギル	●	—	●		●	●
	コクチバス	●	—	●		●	●
	オオクチバス（ブラックバス）	●	—	●		●	●
	チャンネルキャットフィッシュ	●	—				
甲殻類	ウチダザリガニ	●	●	●		○	
昆虫類	セイヨウオオマルハナバチ	●	—				
植物	オオキンケイギク	●	—				
	オオハンゴンソウ	●	●			○	●
	ナルトサワギク	●	—				
	オオカワヂシャ	●	—				
	アレチウリ	●	●			●	



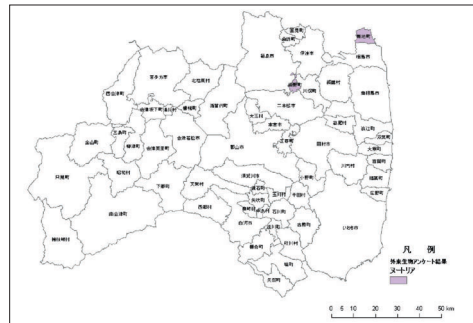
A タイワンザルなど 文献調査結果



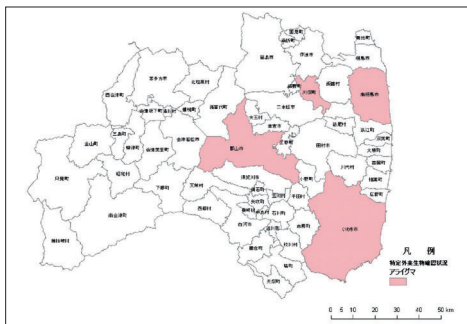
B タイワンザルなど アンケート調査結果



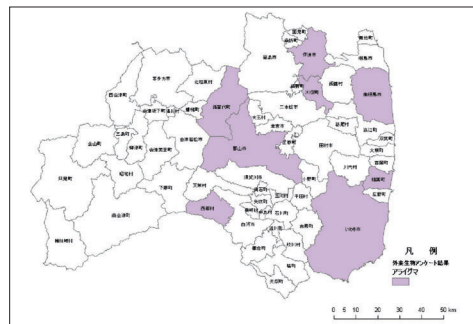
C ヌートリア 文献調査結果



D ヌートリア アンケート調査結果

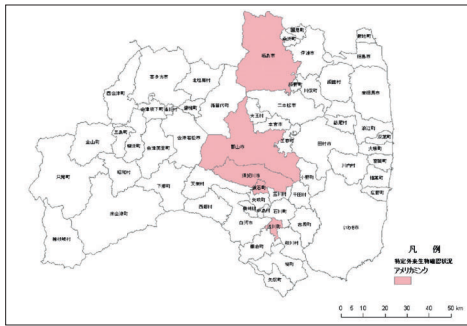


E アライグマ 文献調査結果

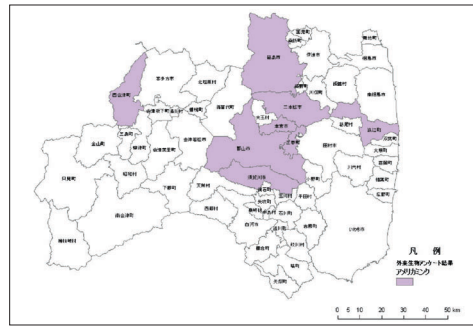


F アライグマ アンケート調査結果

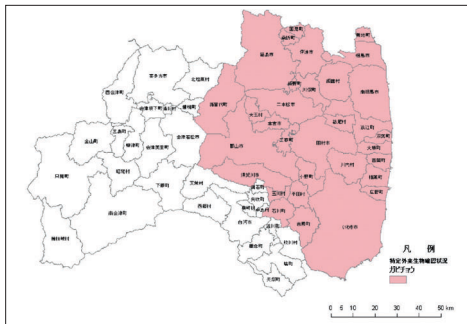
図1. 2006（平成18）年までに、外来生物法の特定外来生物に指定された各生物の生息確認情報のあった福島県内の市町村。文献による確認情報と、アンケートによる報告情報に分けて示す。アンケートの実施方法については本文参照。（つづく）



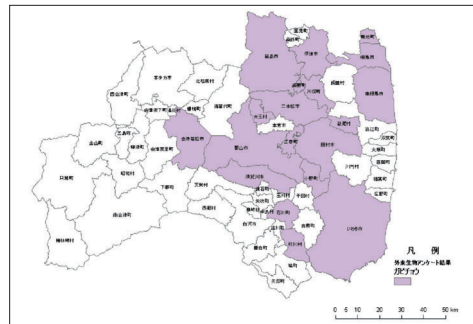
G アメリカミンク 文献調査結果



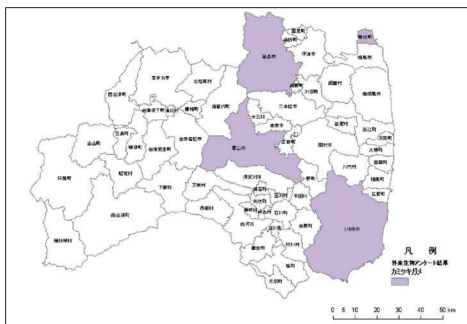
H アメリカミンク アンケート調査結果



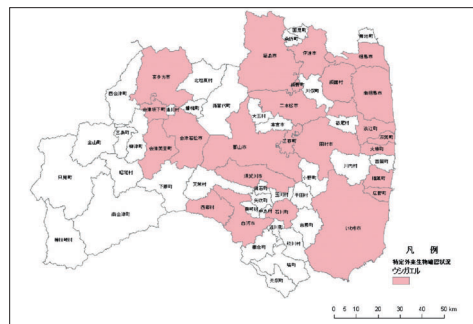
I ガビチョウ 文献調査結果



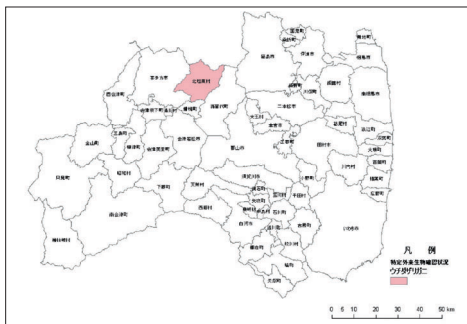
J ガビチョウ アンケート調査結果



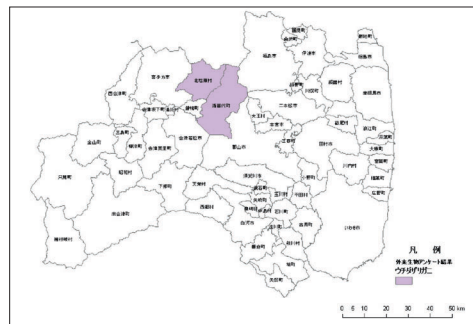
K カミツキガメ アンケート調査結果



L ウシガエル 文献調査結果

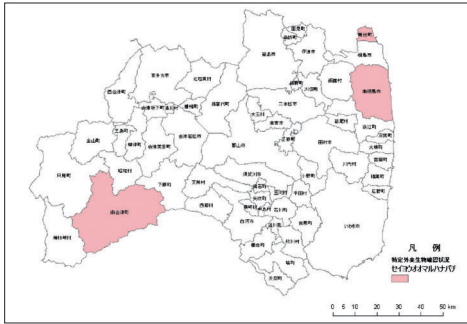


M ウチダザリガニ 文献調査結果

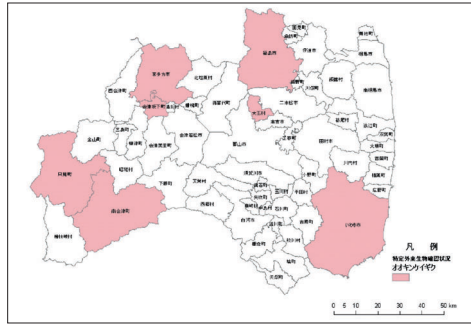


N ウチダザリガニ アンケート調査結果

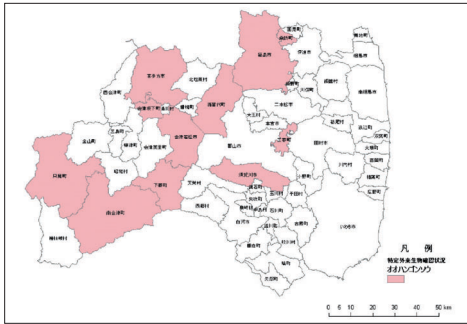
図1. (つづき)



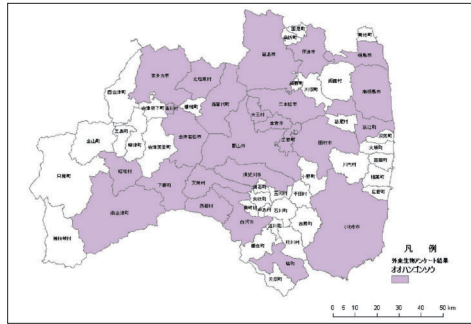
O セイヨウオオマルハナバチ 文献調査結果



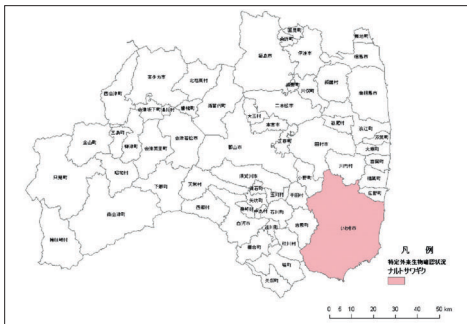
P オオキンケイギク 文献調査結果



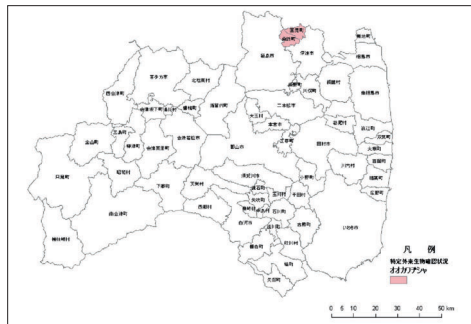
Q オオハンゴンソウ 文献調査結果



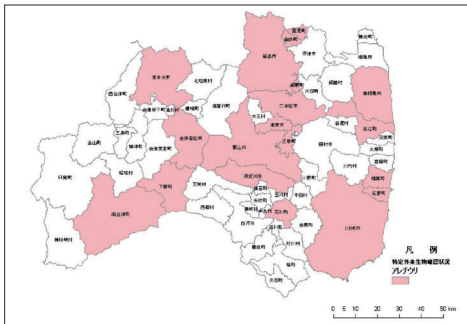
R オオハンゴンソウ アンケート調査結果



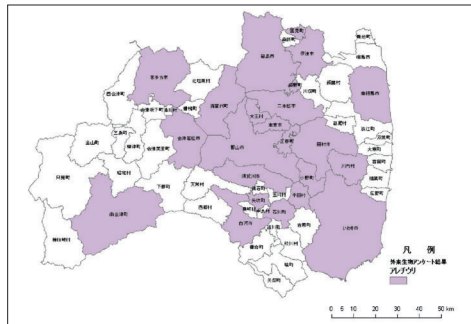
S ナルトサワギク 文献調査結果



T オオカワヂシャ 文献調査結果



U アレチウリ 文献調査結果



V アレチウリ アンケート調査結果

図1. (つづき)

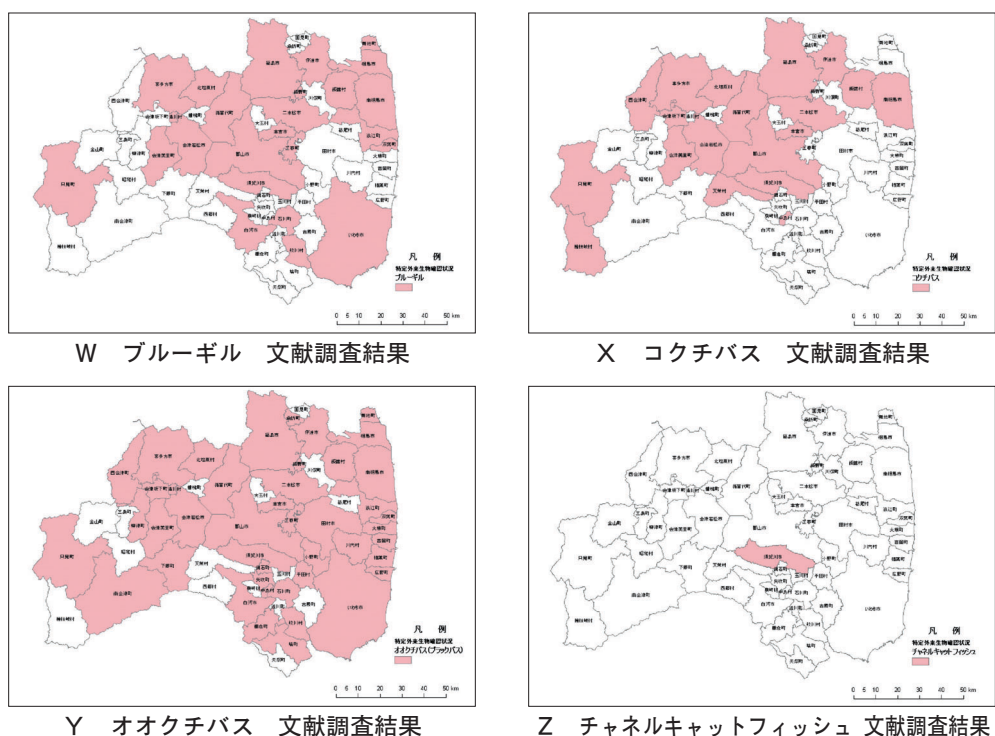


図1. (つづき)

この他、被害報告がある（被害を及ぼす可能性のある）特定外来生物としては、ガビチョウ、ウチダザリガニ、オオハンゴンソウ、アレチウリの4種が挙げられる。

被害の詳細が不明であるものとしては、タイワンザル（アカゲザル）、ヌートリア、アメリカミンク、ウシガエル、チャネルキャットフィッシュ、セイヨウオオマルハナバチ、オオキンケイギク、ナルトサワギク、オオカワデシヤの9種が挙げられる。

また、県内で防除等の取り組みが行われているものとしては、裏磐梯地区における環境省パークボランティアによるオオハンゴンソウの除去活動が挙げられる。

4. 県としての今後の対応

今回の概況調査によって確認された特定外来生物18種については、生態や県内での分布状況及び被害発生の程度等を踏まえて、今後、専門家の意見等を聞きながら、効果的な防除方法や防除体制の整備などの必要な対策について検討を進めていくこととする。

また、セイヨウオオマルハナバチやヌートリアなど、全県的な生息・生育状況や被害状況について情報が不足している種については、引き続き福島県野生動植物保護サポーター等の協力により、継続的な情報の収集を行っていくこととしたい。

なお、本調査の結果については、市町村や農業協同組合などの関係機関に情報提供を行うとともに、今後の生息状況や被害状況について継続して把握に努める必要があることから、新たな目撃情報や被害に関する情報について、県への情報提供を依頼することとしたい。

特定外来生物の防除等の対策を実施するにあたっては、一般県民の防除の必要性についての理解及び実際的な協力が必要であるが、現在のところ、本県においては外来生物全般への関心が十分に高まっていないことから、本調査の結果についてホームページ等に生息マップなどを掲載することにより、外来生物による影響について理解の浸透を図っていくこととする。

さらに、教育機関との連携により、外来生物問題に関する研修について教員を対象として実施するなど、小・中学生に対する普及啓発活動も強化していくこととしたい。

引用文献

福島県（2007）特定外来生物概況調査業務報告書，福島県，福島。

福島県における哺乳類の外來生物確認事例

大槻 晃太・佐藤 洋司・岩崎 雄輔

福島県野生動物研究会

これまで福島県で確認された哺乳類の外來生物は、11種であり、その中には、ペットが逃げ出したもしくは遺棄されたものと見られるプレーリードック、アンケートによる目撃情報はあるものの、アメリカミンクとの誤認の可能性が高いヌートリア、1985（昭和60）年に一時期に確認されたタイワンザルも含まれている（表1）。

これらのうち、アメリカミンクやアライグマ（図1）は、写真等による確認情報が多く、年々情報数や確認地点も増加していることから定着しているものと考えられ、繁殖を示唆する情報もある。

アメリカミンク（以下ミンクとする）については、全国的に毛皮生産を目的とした養殖場から逃げ出したもしくは遺棄されたと考えられる場合が多いといわれている。福島県（2007）および岩崎（2007）に独自の情報も追加した、ミンクの福島県内の各市町村の2007年までの分布を図2に示す。これによると阿武隈川水系の市町村に確認情報が集中していることがわかる。岸元（2006）によると長野県佐久地域で、ミンク繁殖施設のあった千曲川に沿って分布が広がっており、逃亡個体が野生



図1. 2005年に福島市で確認されたアメリカミンク（撮影：矢内靖史）（左）と2000年に南相馬市で確認されたアライグマ（撮影：吉川勝利）（左）。

表1. 福島県において確認されている哺乳類の外來生物。

目 名	種 名
ネズミ目	クマネズミ ドブネズミ ハツカネズミ ヌートリア プレーリードック
ネコ目	アメリカミンク ハクビシン アライグマ イヌ（ノイヌ） ネコ（ノネコ）
サル目	タイワンザル

化したものと考えているという。本県においても三春町や国見町にミンクの養殖場があったことから逸脱個体や遺棄個体の可能性が高いと見られる。

また、アライグマについては、全国的にペットとして飼われたものが成長とともに性質が荒くなり遺棄されることが多いといわれている。本県においても確認情報がミンクのような連続性を持たないことから、ペットの遺棄個体の可能性が高い(図3)。また、幼獣と考えられる個体の写真もあることから繁殖も示唆される。さらに、いわき市で他県から移動してきたトラックの荷台からアライグマが確認されたという事例もあった。

いずれの外来生物も、ペットや家畜として人間によって持ち込まれた生物であり、我々人間のモラルが問われる。こうした外来生物の生息情報や生態系等に与える影響、対処方法などを情報収集・提供し、駆除も含めた具体的な排除手法によりこの問題に取り組まなければならない。また、ペット大国とも呼ばれる日本においては、こうした外来生物が出没する可能性は高く、動物愛護関係機関との連携などにより飼い主である人間の責任を喚起し、遺棄等の予防が行えるようになっていく必要がある。

引用文献

- 岩崎雄輔 (2007) 福島県におけるアメリカミンク (*Mustela vison*) の生息情報. 福島生物 (50): 29-31.
- 岸元良輔 (2006) 長野県佐久地域におけるアメリカミンク (*Mustela vison*) の野生化. 日本哺乳類学会 2006年度大会講演要旨集: 47.
- 福島県 (2007) 特定外来生物概況調査業務報告書. 福島県, 福島.

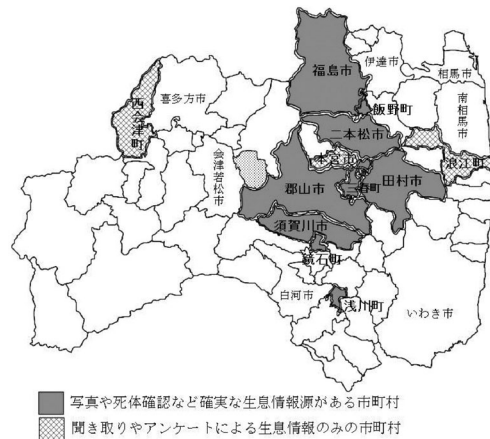


図2. 2007年までにアメリカミンクの生息確認情報のあった福島県内の市町村。福島県(2007)および岩崎(2007)を改変。

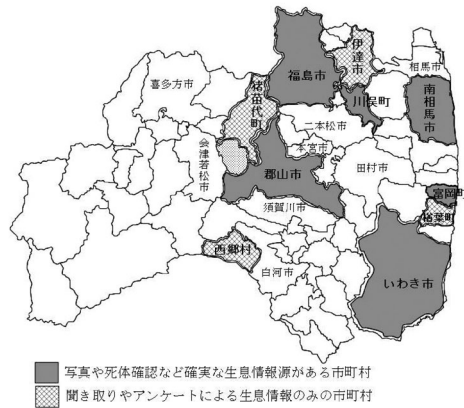


図3. 2007年までにアライグマの生息確認情報のあった福島県内の市町村。福島県(2007)を改変。

移入種ガビチョウの福島市小鳥の森周辺における 生息状況と懸念される問題

鈴木 弘之

(財) 日本野鳥の会 サンクチュアリ室

1. ガビチョウとは

ガビチョウ *Garrulax canorus* (図1) は中国南部, 台湾, インドシナ半島などに自然分布する体長が約22cm, 全身が茶褐色で白いアイリングが目立つスズメ目チメドリ科鳥類である。ヤブ環境に生息し, 地上採食性, 雑食性である (Mackinnon and Phillips 2000)。大きな声で複雑にさえずりをするため中国では飼養が盛んで国際的にも売買されている (Nash 1999)。日本でも古くから飼養鳥として輸入されてきていた。しかし, 近年, 飼育個体のかごぬけに由来すると思われる個体群が地域的ではあるが全国の森林環境に定着しており, 中国南部原産のチメドリ科という共通点を持つ移入鳥類4種の1種となっている (他はコジュケイ, ソウシチョウ, カオジログビチョウ)。

2. 全国の分布状況

1980年代前半に九州北部において日本の野外で最初に観察され, その後周辺に分布を広げ (佐藤 2000), 2004年までには関東地方西部, 長野県の一部, 福島県東部に分布を拡大し (Kawakami and Yamaguchi 2004), さらに近年では茨城県北部 (日本野鳥の会茨城支部 2004), 宮城県南部 (角田, 丸森, 仙台市太白区) でも生息が確認されている。

福島県における初認は1995年11月に伊達郡川俣町山木屋であった。その後, 日本野鳥の会福島支部が2001年に実施した福島市から相馬にかけての2回の調査で全19メッシュ (20km/1辺) のうち, 17メッシュで合計118羽が確認され, 分布が広がっていることがわかった (日本野鳥の会福島支部 2004)。



図1. 福島市小鳥の森周辺で確認されたガビチョウ (2006年6月, 撮影: 高橋清)。

3. 福島市小鳥の森周辺における生息状況

福島市小鳥の森と周辺の16メッシュ（200m/1辺）を対象にして、2004年に6月と8月の2回生息個体数の調査と生息環境を調査した。この結果、それぞれ25羽、12羽が確認された（図2）。また、生息環境はメッシュの土地利用状況、植生を現況と地図より、雑木林、整地、霊園、畑、水田に区分し、メッシュ毎に優占度の高い環境と生息数の相関を調べた。この結果、ガビチョウは人為的に整地された霊園と雑木林が隣接する環境で生息数が多い傾向がみられ、舗装道路、人工建造物、ヤブが共通して存在していた（表1）。今回調査していない隣接メッシュでは人工的な整地環境がない雑木林にガビチョウは生息しておらず（鈴木 未発表）、林とこれに隣接した人為的に整地された場所を選好していると考えられる。移入鳥類は都市部や農耕地など人為影響で攪乱された場所に定着する傾向が強いことが報告されており（Case 1996）、本種も同様の傾向であった。

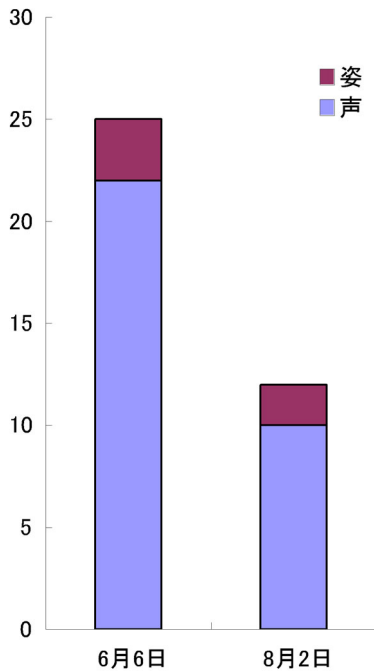


図2. 福島市小鳥の森周辺における2004年のガビチョウ個体数（鈴木 日本野鳥の会 福島支部（2004）より改訂）。

表1. 福島市小鳥の森周辺におけるメッシュ毎の環境および2004年のガビチョウ最大個体数（鈴木 日本野鳥の会 福島支部（2004）より改訂）。

メッシュ番号	環境	最大個体数
24	霊園・雑木林	4
7	霊園・雑木林・水田	4
18	霊園・雑木林	3
25	水田・畑・沼	2
9	霊園・雑木林・水田	2
12	雑木林・霊園	2
16	雑木林・整地	2
23	霊園・雑木林	2
8	水田・畑・雑木林	1
30	水田・畑・雑木林	1
14	雑木林・水田	1
19	雑木林・水田	1
6	雑木林・霊園	1
11	雑木林・整地（清掃工場）	1
13	霊園・整地・水田	1
21	雑木林・整地	0

4. 分布拡大の要因 ～なぜ、近年これだけ拡大したのか？～

分布拡大の要因としてはいくつか指摘がされている。一つは原産地と日本における分布を拡大している地域が類似の気候と森林環境を持っていること、里山の手入れがされなくなったことと林業の不振によりヤブ環境が増加していること、ヤブ環境は捕食者が少ないことなどである(川上 2004)。今回小鳥の森周辺においてガビチョウが多く観察された霊園周辺は、もともと共有林、薪炭林として使われていたコナラを主とする雑木林であった。このような場所では、霊園や宅地の造成などのために森林伐採が行われたことにより林縁周辺部が延長され、結果としてヤブ環境が増加し、ガビチョウの生息に好都合な環境が増えた結果、個体数の増加と分布の拡大を引き起こしていると考えられる。

5. 懸念される問題

海外においては、ハワイ諸島で移入種として定着し、在来鳥類の個体群密度に悪影響を与えていることが報告されている(川上 2003)。しかし、日本ではガビチョウの増加により在来鳥類が減少したという報告はされていない。在来種はガビチョウの影響以上に生息環境の破壊そのものや他の環境悪化、改変の影響が大きいと考えられ、影響が顕在化しにくいと考えられる。

これらの状況をふまえて、福島市小鳥の森周辺に限定して言及すれば、影響が心配されるのは次の3点である。①競合：生息環境が雑木林とヤブが連続した環境のためウグイス、ホオジロ、サンコウチョウ、クロツグミ、ツグミ、シロハラ、アオジ、クロジ、シジュウカラなどと空間としての環境の競合が考えられる。また、食物資源の点からは、採食行動が地上性で地表性昆虫だけでなく植物種子を採食するため(山口 2000)、ウグイス、ホオジロ、ツグミ、シロハラ、アオジ、クロジ、シジュウカラと競合が考えられる。②繁殖障害、攪乱(鳴き声の大きさ。擬声による)：本種は声が大きく、近隣で鳴いている他種のさえずりをかき消すことがあること、ウグイスや、クロツグミ、サンコウチョウなどさまざまな鳥の鳴きまねをする(鈴木 未発表)。また、季節を問わずさえずるなど、他種の繁殖行動の攪乱を引き起こしている可能性がある。③病原の伝播：一般に外来鳥類による寄生虫症の発生は在来野鳥種に深刻な影響を与えると予想されている(Asakawa et al. 2002)。ガビチョウからはシラミバエ、マダニ、条虫、鉤頭虫、吸虫などが検出され、一部は東南アジアに生息する非在来種であった(吉野ほか 2003)。

6. 今後の課題

以上を踏まえ、特に懸念される問題に対して生態学的見地から次の2つの調査研究と2つの提言が望まれる。

調査研究：

①競合および繁殖障害、攪乱についてはこれまでほとんど調査されていない。食物資源をめぐる競争の直接的な影響を明確に把握、評価することは難しいが、生息環境と食物資源の点からの調査が望まれる。

②分布拡大のモニタリング：本種は最深積雪深20cmで生息域の境界となっておりと考えられており（川上 2004）ヤブ環境の増加と温暖化による積雪の減少により東北（太平洋側）で今後はますます増えるかもしれない。特に降雪量の少ない福島県浜通り、宮城県東南部や茨城県全域など分布拡大が予想され生息状況の把握が望まれる。

提言：

- ①積雪の少ない地域における里山および植林地の手入れ。
- ②自然林等の森林を伐採して生じる人為的な攪乱環境を最小限にすること。

引用文献

- Asakawa M, Nakamura S, Brazil MA (2002) An overview of infectious and parasitic diseases in relation to the conservation biology of the Japanese avifauna. *Yamashina Inst Ornithol* 34 : 200-221.
- Case TJ (1996) Invasion resistance, species build-up and community collapse in metapopulation models with interspecies competition. *Biol J Linne Soc* 42: 239-266
- 川上和人 (2003) 外来種を考える(1)「ガビチョウ、倭国の空を舞う」. *やましな鳥研 NEWS* (173): 2.
- 川上和人 (2004) 三つの限界：移入種ガビチョウの挑戦. *森林科学* 42 : 82-85.
- Kawakami K, Yamaguchi Y (2004) The spread of the introduced Melodious Laughing Thrush *Garrulax canorus* in Japan. *Ornithol Sci* 3 : 13-21.
- Mackinnon J, Phillips K (2000) *A Field Guide to the Birds of China*. Oxford University Press, New York.
- Nash S (1999) *Sold for a Song*. Bird Watching Society of Japan, Tokyo.
- 日本野鳥の会茨城支部 (2004) ひばり. *日本野鳥の会茨城支部報* (261): 4-6.
- 日本野鳥の会福島支部 (2004) きびたき. *日本野鳥の会福島支部報* (163): 3-5.
- 佐藤重穂 (2000) 九州北部におけるガビチョウ *Garrulax canorus* の野生化. *日本鳥学会誌*48: 233-235.
- 山口喜盛 (2000) 神奈川県におけるガビチョウの野生化について. *BINOS* 7: 43-50.
- 吉野智生・川上和人・佐々木均・宮本健司・浅川満彦 (2003) 日本における外来鳥類ガビチョウ *Garrulax canorus* の野生化およびソウシチョウ *Leiothrix lutea* (スズメ目：チメドリ科)の寄生虫学的調査. *日本鳥学会誌*52(1): 39-42.

福島県で確認されたカラドジョウ

稲葉 修

南相馬市博物館・阿武隈淡水動物研究会

はじめに

1986年より行っている福島県内の淡水魚類調査において2007年10月までに35科105種を超える魚種を確認した。このなかにはウケクチウグイやゼニタナゴ、シナイモツゴなどの希少種もみられた。福島県は太平洋側流入河川と日本海側流入河川とで魚類相に違いがあり、淡水魚類の研究上、興味深い地域である。しかしながら、調査を始めた1986年には、既に様々な外来魚種が定着しており、現在までに23種類の国内外の外来種を確認した。今回は、このうち県内で分布を拡大しつつあるカラドジョウ *Misgurnus mizolepis* の現状について簡単に報告する。

カラドジョウは中国や朝鮮半島が原産のドジョウで、全長は18cmほど。国内に自然分布するドジョウに似ており、口ヒゲが5対10本であることはドジョウと同じであるが、本種のほうが口ヒゲが長く体高が高い、尾柄部が太いなどの違いがある(図1)。近年、国内各地の研究者から生息情報があり、それらの情報によると、東北地方各地からも確認されているようである。鮮魚店やスーパーなどでは、食用として販売されていることがある。

福島県内での確認状況

筆者は1986年より福島県内のドジョウ類の調査を行ってきたが、県内で初めてカラドジョウを確認したのは2002年9月24日で、郡山市西田町にある阿武隈川支流の天神川から多数の成魚と幼魚を確認した(翌2003年6月17日にも同地点にて多数確認)。2003年には南相馬市原町区(旧原町市)の新田川支流の水無川と北川からもそれぞれ10尾前後の成魚を確認し、翌2004年以降は、毎年多数の成魚と幼魚が確認されるようになった。



図1. ドジョウ(飯館村・新田川水系)(左)とカラドジョウ(南相馬市・新田川水系)(右)。

これ以後、調査の際にはドジョウ類に注意しながら同定を行っていったところ、会津地方（阿賀野川（阿賀川）水系）を除き、阿武隈川水系と浜通り北部の中小河川からカラドジョウを確認した。特に阿武隈川水系では、上流部の白河市（南湖と谷津田川水源の水路含む）から県内下流側の伊達市梁川町（旧梁川町）までの長い流路区間内とその間の支流から確認した。宮城県側の丸森町においても2001年に確認していることから、阿武隈川では水系全体に分布を広げている可能性も考えられる。また、幼魚の確認個体数も各確認地で多いことから、旺盛に繁殖している可能性が強い。浜通り地方の河川においては、相馬市宇多川、南相馬市原町区の新田川と太田川、同市小高区の水路、浪江町の請戸川流域の水路などから多くの成魚・幼魚を採集した（図2）。福島県内の確認地点の多くは河川や水路であった。南相馬市の河川では、水深や流速に関係なく、春季から秋季は平瀬や淵、冬季は淵にて確認した。また、福島県内の生息地点の底質は砂礫底から泥底までと様々であった。

在来種との関連、影響について

カラドジョウが在来の生物に対してどのような影響があるのかについては、まだよくわかっていない。しかし、南相馬市の北川や水無川では、両河川にて初確認した2003年以降、年々カラドジョウの個体数は増加しており、それとともに在来種のドジョウが年々減少している（稲葉 2005）。また、同市小高区の海岸線近くの用水路では、1990年代に数多くみられたドジョウは現在ほとんど確認できない。この水

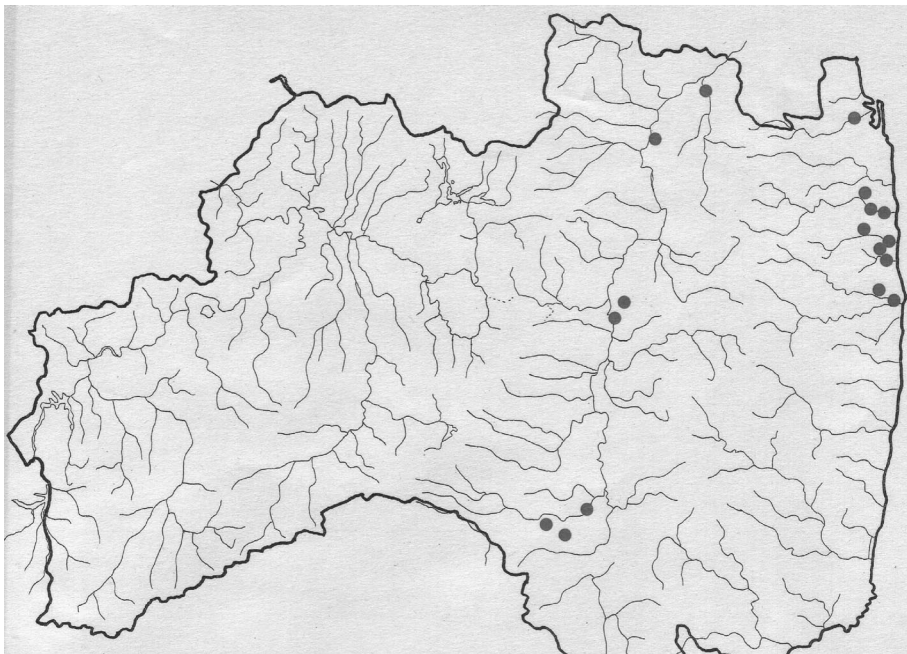


図2. 2007年10月までに福島県内でカラドジョウを確認した地点（稲葉 未発表）。なお、県内で初めて確認されたのは2002年である。

路では、2005年に無作為に100尾のドジョウ類を採集し調べたところ、100尾中98尾がカラドジョウであり、在来種のドジョウは2尾しか確認できなかった。これらの生息地では水質を含めた急激な環境改変はなく、オオクチバスなど魚食性の魚種の侵入もない。これらのことから、因果関係がはっきりと解明されていないものの、カラドジョウは在来種のドジョウに対して何らかの影響を与えている可能性が考えられた。今後、県内の分布調査を継続し、ドジョウ等在来種との関連についても調べていくとともに、駆除を検討する必要がある。

引用文献

稲葉修（2005）淡水魚類.（原町市教育委員会文化財課市史編纂室編）原町市史 8 巻特別編 I 自然. 原町市, 原町, pp. 692-749.

福島県の外来魚問題と対策

佐久間 徹

福島県内水面水産試験場

1. コクチバス

(1) 湖沼から流下して拡散するコクチバス

コクチバス *Micropterus dolomieu* は、1992年に福島県松原湖ですでに定着していることが確認された。これは長野県と並び、国内で最も早い時期に確認されたものである。

その後数年で小野川湖、秋元湖でも確認され、猪苗代湖まで侵入した。松原湖を水源とし、猪苗代湖へ流入する長瀬川の調査を2006年に実施した結果、コクチバス当歳魚が多数確認された。流下のピークは9月中旬であり、水温低下が流下の引き金になっていることが推測された(図1)。さらに、猪苗代湖から阿賀川に流れる日橋川の調査を2007年に実施した結果、全ての調査地点でコクチバスの生息を確認した。

外来魚の生息域の拡散は、人為的な違法な放流に加えて、生息水域からの流下によっても起きている実態が明らかとなり、外来魚駆除を実施する際には、生息水域の最上流部から対策を講じる必要がある。しかし、裏磐梯の湖沼ではバス釣りが観光の一部となっており、残念ながら利用の方向にあるのが実情である。

(2) 河川内で産卵するコクチバス

コクチバスは河川にも進出しており、阿賀川、阿武隈川といった河川内で繁殖に成功し、個体数を大幅に増加させている。

湖沼においては、水温が16°Cを上回る5月下旬頃から約1ヶ月、底質が砂礫、水深1m前後、岩や切り株の脇に産卵床を形成する。産卵床の形成と稚魚が浮上するまでの保護は雄の役割である。河川でもそれらの条件は同様で、さらに流れという環境条件が加わり、毎秒6cm以下の流速の弱い場所を選択して産卵床を形成していた。

阿賀川ではテトラ等の人工構造物を利用して、流れの弱い部分を

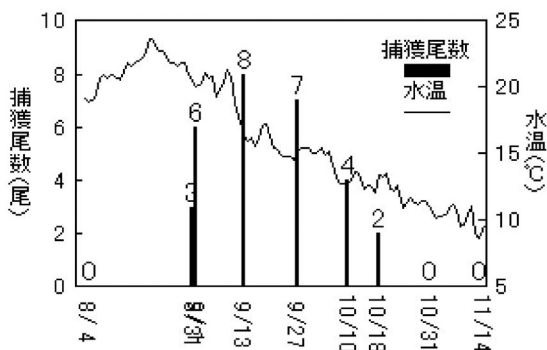


図1. 長瀬川から取水した水路での2006年のコクチバス捕獲尾数。

選択してコクチバスが産卵していた。阿武隈川でも多くの場所でコクチバスの産卵が確認された。阿武隈川ではこの他にワンドの止水部でオオクチバス *Micropterus salmoides*, ブルーギル *Lepomis macrochirus* の産卵も確認された (図2)。

河川では湖沼と異なり川岸に立ち入れる場所が多いため、漁協関係者以外でも産卵床を確認することが容易であり、市民参加型の駆除活動で繁殖抑制を実施することも可能である。



図2. 阿武隈川のオオクチバスの産卵床 (2006年, 撮影: 佐久間徹)。

(3) 湖沼での駆除マニュアル実証事業

福島県では春の繁殖期に産卵床で卵を守っている雄親魚を捕獲する繁殖抑制と、秋の活動期に刺し網で捕獲する2つの方法を要点とした「ブラックバス駆除マニュアル」を作成した(福島県農林水産部水産グループ・福島県内水面水産試験場 2004)。このマニュアルの方法の効果の実証のため、天栄村が事業主体、漁協が実施者となり、2004年から羽鳥湖でコクチバスの駆除事業が実施されている。



図3. コクチバスの産卵床と小型三枚網 (2004年, 撮影: 佐久間徹)。

繁殖抑制は、産卵床内に産卵されていることを確認し、そこへ約1m四方の小型三枚網(長野県が開発)を設置して雄親魚を捕獲する(図3)。雄親魚が卵を保護する生態を利用したもので、保護されなくなった卵はウグイ、コイ等に捕食されるため、卵を取り上げる必要がない利点もある。羽鳥湖ではこの方法により2006年までの3ヶ年で598ヶ所の産卵床を確認し、408尾の雄親魚を捕獲した。2006年には雄親魚のサイズが小さくなる傾向がみられた。

刺し網は秋の漁獲効率が高いため、9、10月に集中して実施し、他魚種の混獲を極力防ぐため夜間設置は行わず、午前中に網を仕掛けて午後回収する昼間設置とした。羽鳥湖ではこの方法により3ヶ年で1,308尾のコクチバスを捕獲した。2006年には全長30cm以上の大型個体及び全長20cm未満の小型個体の割合が大幅に減少しており、繁殖抑制と刺し網捕獲の効果であると考えられる。

しかし湖内にはまだコクチバスは残っており、個体数を少なく抑えるためには、長期間実施する必要がある。

2. 立木に産卵する田子倉湖のオオクチバス繁殖抑制

通常、バス類は砂礫底に産卵床を作って産卵するが、田子倉湖では、オオクチバスが水没した切り株の断面や木の股の部分、さらには立木の垂直面にまで直接産卵しているのを確認した(図4)。これは、砂礫の浅場にはトウヨシノボリ、ウグイ、コイが多くみられ、砂礫底に産卵しても卵を守ることが困難な状況にあるためと思われる。急深な場所が多く、砂礫底の平らな浅場が少ないことから、切り株、立木を利用することで、他魚からの卵の捕食を極力防ぐ新たな繁殖生態を確立して田子倉湖の環境に適応したものと推測された。

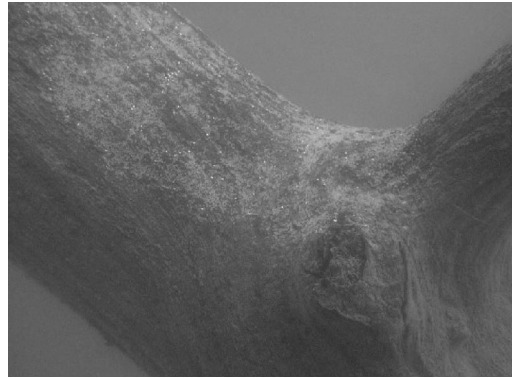


図4. 田子倉湖の木の股のオオクチバス卵
(2006年, 撮影: 佐久間徹)。

この特異的な繁殖生態を利用して、宮城県伊豆沼で成果を上げている人工産卵床(宮城県が開発)を立木に吊したところ、オオクチバスが産卵し、卵の駆除に活用することができた。

ただし、砂利を敷いた人工産卵床は非常に重く、水深のある湖沼では船上からの設置や産卵確認作業は重労働であり、水位変動にも対応できないため、産卵に利用される底面素材等の軽量化に向けて、2007年度から(独)水産総合研究センターの委託事業を受け、検討を開始したところである。

3. その他の特定外来生物

(1) チャネルキャットフィッシュ *Ictalurus punctatus*

特定外来生物に指定されたチャネルキャットフィッシュが2005年8月、須賀川市内の阿武隈川において、国土交通省福島河川国道事務所の調査で県内初確認された(図5)。

遊漁者からの聞き取り調査、阿武隈川漁協からの情報を整理した結果、須賀川市から福島市にかけて生息している情報が得られた。コイの投げ釣りで釣獲されてい



図5. 2005年に阿武隈川で捕獲されたチャネルキャットフィッシュ(撮影: 国土交通省福島河川国道事務所)。

るケースが多く、特に須賀川市ではコイ釣りが盛んなこともあり、釣獲された尾数が最も多かった。現在のところ阿武隈川でしか確認されておらず、稚魚の発生は確認されていないが、今後、分布域拡大と個体数増加に注意すべき魚種である。

(2) ウチダザリガニ *Pacifastacus leniusculus*

北海道の摩周湖に移植され道内で生息域を拡大しているウチダザリガニが、1998年頃に突然、裏磐梯の湖沼で確認された(中谷・横山 2003, 川井・三田村 2003)(図6, 7)。その後松原湖, 小野川湖, 秋元湖で急速に個体数が増加しており、刺し網に掛かった魚の食害, 複雑に絡んだ刺し網の処理に手間が掛かるなどの漁業への被害が生じている。

秋元湖の秋元水門下流でも生息を確認しており、コクチバス同様、長瀬川を伝って下流の猪苗代湖へ拡散するおそれがある。

外来種の抑制には早期対応が不可欠であるが、被害状況や生態系への影響は明確に調査されておらず、福島県ではまだ対策が講じられていない状況にある。

国土交通省福島河川国道事務所には、チャンネルキャットフィッシュの写真の提供および掲載の許可を頂きました。心より御礼申し上げます。

引用文献

福島県農林水産部水産グループ・福島県内水面水産試験場(2004)ブラックバス駆除マニュアル。福島県, 福島。

川井唯史・三田村敏正(2003)福島県で採集された移入ザリガニ類の学名と和名。Cancer(12): 29-30。

中谷勇・横山宣雄(2003)磐梯朝日国立公園小野川湖でウチダザリガニが繁殖。Cancer(12): 27-28。

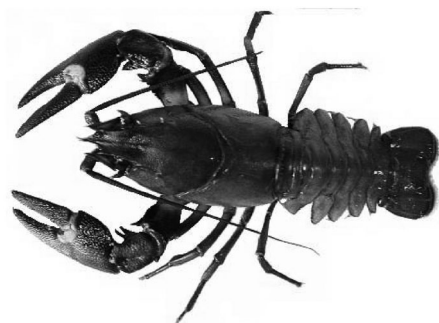


図6. 福島県秋元湖のウチダザリガニ(左)および卵(右)(いずれも2007年, 撮影: 佐久間徹)。

ダム湖における特定外来魚の生息状況と防除手法の検討

浅見 和弘*・大杉 奉功**・五十嵐 崇博**・西田 守一*・矢沢 賢一***

*応用地質(株) 応用生態工学研究所

** (財)ダム水源地環境整備センター 研究第三部

***国土交通省 三春ダム管理所

1. はじめに

全国の河川、湖沼（ダム湖を含む）といった内水面では、近年、ブルーギルやブラックバスなどの外来魚が増えている。これらの外来魚は、在来の魚類や水生昆虫を捕食するなど、在来生態系のバランスが大きく崩れる原因となっている。このような状況は多くのダム湖でも生じていると推察され、ダム湖で繁殖したこれら外来魚が周辺の河川に分布を拡げているなどの影響も指摘されている。

外来生物の脅威から日本の在来生態系を保全するため、「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（平成16年6月2日法律第七十八号）」が施行され、平成20年1月現在、オオクチバスやチャネルキャットフィッシュなど、魚類では13種が特定外来生物（以下、「特定外来魚」と呼ぶ）に指定されている。これらの特定外来生物は、移動の制限や防除などの対策が進められてきているところである。しかし、特定外来魚に関する対策事例は、小規模な溜め池や湖沼で増えつつあるものの、ダム湖における特定外来魚の影響の把握や防除の検討事例は少なく、その手法の確立は急務である。

今回、国土交通省および（独）水資源機構が管理するダムで実施されている「河川水辺の国勢調査」の調査結果をもとに、特定外来魚の分布状況と生息に影響を与える要因分析を行った。また既往の防除事例の収集整理を行い、ダム湖に適用できる効率的な対策手法の検討を行った。これらの結果をもとに、代表ダムとして選定した三春ダムで防除手法を試験的に実施した結果を報告する。

2. ダム湖における特定外来魚の生息状況と検討対象種の選定

国土交通省で実施している平成2年（1990年）～平成16年（2004年）までの河川水辺の国勢調査（国土交通省「水情報国土データ管理センター河川環境データベース」（<http://www5.river.go.jp/database/databasetop.html>））を用いて、全国のダムの特定外来魚の生息の有無や生息要因について分析した。対象としたダムは、各地方整備局及び（独）水資源機構が管理者となっている計115ダム（平成16年（2004年）時点）のうち、平成16年までに河川水辺の国勢調査の魚介類調査が行われている計94ダムとした。

その結果、49ダムで5種の特定外来魚が確認されていることが明らかとなった

表1. 1990年から2004年における全国94ダムの特定外来魚の確認状況。

No.	種名	確認ダム数	確認された地方
1	チャンネルキャットフィッシュ	1	関東
2	ノーザンパイ	—	—
3	マスキーパイ	—	—
4	カダヤシ	2	関東、沖縄
5	ブルーギル	33	東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州
6	オオクチバス	46	東北、関東、北陸、中部、近畿、中国、四国、九州
7	コクチバス	2	関東
8	ストライプバス	—	—
9	ホワイトバス	—	—
10	ヨーロピアンパーチ	—	—
11	バイクパーチ	—	—
12	ケツギョ	—	—
13	コウライケツギョ	—	—
計	13	49	—

- * 1. ダム湖内の調査地点で特定外来魚が確認された場合に、当該ダムにおける特定外来魚の出現として取り扱った。
2. 調査結果の種名がブラックバスと記載されているものについては、全てオオクチバスとして整理した。

(表1)。5種のうち、ブルーギル、オオクチバスの2種は確認ダム数が多く、北海道と沖縄を除くほぼ全国のダム湖に広く分布していることが分かった。東北地方でも、ブルーギルが1ダムで、オオクチバスが7ダムで確認されている。

3. 検討対象種の生息要因解析結果

ブルーギル、オオクチバスの生息の有無や個体数に影響を与える要因を明らかにするために、ダムの標高、竣工年、運用方式、水位変動幅、水温、釣り人の数との関連の有無を調べた。2種が生息するダムでは、産卵期（オオクチバス：4月～8月、ブルーギル：5月～7月）に産卵適水温（オオクチバス：16℃、ブルーギル：20℃）を超える月数が多く、ダムの標高が低い傾向にあった。オオクチバスの個体数が多いダムでは、年間を通してオオクチバスの産卵適水温である16℃を超える期間が長い傾向にあった（大杉ほか 未発表）。

4. 特定外来魚の防除に係る既存資料の収集・整理

特定外来魚の防除に関する既存の対策事例について、データベース検索（科学技術振興機構）、外来魚対策に係る書籍（引用文献含む）、インターネット（環境省HPなど）により103の文献を収集し概要を整理した。

収集した防除事例では、ため池での事例が最も多かった。ダム湖と天然湖沼での事例は同程度であった。

防除の対象としては、オオクチバスが多く、オオクチバス、コクチバス、ブルーギルのいずれにおいても、親魚を対象とした防除事例が多かった。

防除方法については、干し上げが最も多く、次いで刺網による捕獲（水位低下なし）の順であった。水位低下後の捕獲（刺網、地曳網等）、地曳網による捕獲（水

位低下なし)、釣りによる捕獲は同程度で、産卵床に関する防除事例は少なかった(大杉ほか 未発表)。

5. ダム湖に適用できる効率的な対策手法の検討と試験調査ダムの選定

ブルーギル、オオクチバスの防除方法として、ダム湖に適用できる効率的な対策手法の検討を行なった。対策手法の選定にあたっては、ため池などで行われた既往の防除事例(例えば斎藤ほか 2005)で用いられている方法について、「①ダム湖への適用性の高さ」「②作業の効率の良さ」「③捕獲した魚類へのダメージの少なさ」「④その他の主な課題」を勘案し、ダム湖での実施が現実的なものを選定した。

その結果、ダム湖に適用可能な効率的な対策手法として、ダムの水位操作を活用した「水位操作による繁殖抑制」「水位低下を利用した捕獲」の2つが最も適切な手法であると考えられた。その概要を図1に示す。また、貯水池内に水位変動のタイプが異なる複数の前ダムが存在し、水位低下の効果の比較検討が可能な三春ダム(福島県三春町)を選定して試験調査を行った。

6. 三春ダムでの特定外来魚の個体数の割合の変遷

三春ダムでは、試験湛水前の1995(平成7)年より、貯水池内において、同じ手法で継続して調査を実施している。調査方法は、投網(1地点あたり目合い2種類、10回ずつ)、タモ網(1地点あたり2人30分程度)、セルビン(サナギ粉、1地点あたり30分程度)を用いて行い、1999(平成11)年、2004(平成16)年は河川水辺の国勢調査対象項目であったため、上記に加えて刺網、定置網、どうを用いた。

1995年から2005年までの全捕獲個体に占める特定外来魚の個体数と割合を図2に示す。年によって捕獲個体数に差が見られるものの、1995(平成7)年にはわずか1%であったオオクチバスが、1997(平成9)年以降増加した。試験湛水が終了し1年が経過した1999(平成11)年には、オオクチバスに加え、ブルーギルも見られるようになり、この2種で三春ダムの魚類(個体数)の半数以上を占めるようになった。2002(平成14)年以降も、この2種の占める割合は多く、三春ダムの魚類の優占種となっている。

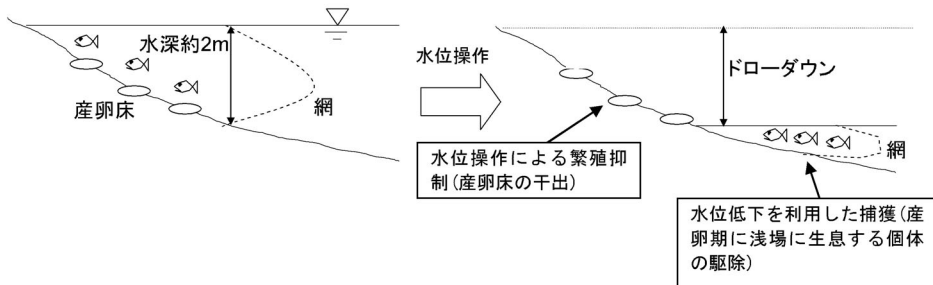


図1. ダムの水位操作を活用したブルーギルやオオクチバスの駆除。

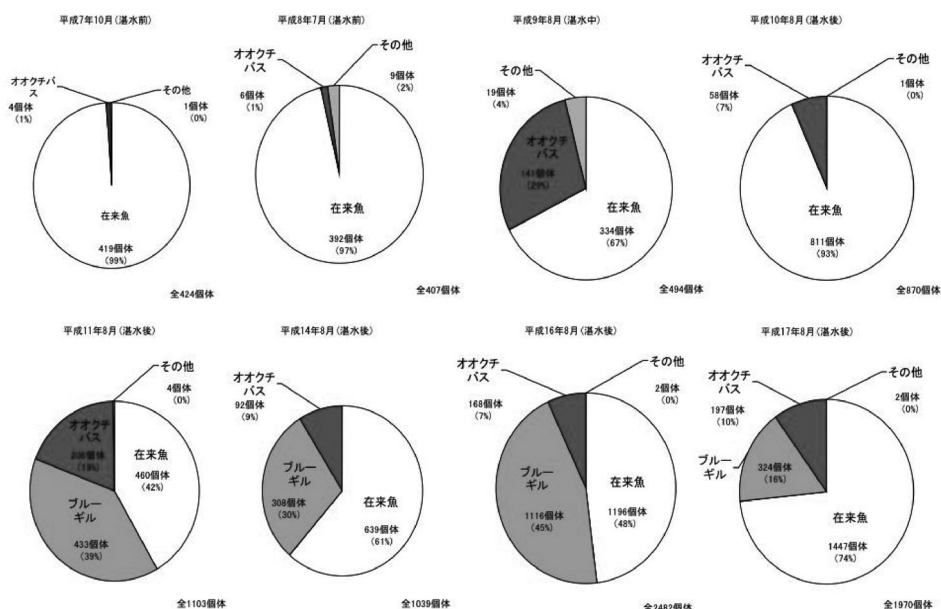


図2. 三春ダム（福島県三春町）貯水池全体での捕獲調査における、全捕獲個体数に占めるオオクチバスとブルーギルの割合の変化（大杉ほか 2007を改変）。

7. 三春ダムでの水位操作を活用した防除試験

1) 試験場所

三春ダムには、図3に示すように、堤体上流の水位変動のタイプが異なる（水変動型と水位一定型）4箇所の前ダムが設置されている。このうち、蛇沢川前貯水池、牛縊川前貯水池は、本貯水池と共に水位が一時的に連動する「水位変動型」の貯水池である。以上より、試験場所として、蛇沢川前貯水池と牛縊川前貯水池の2箇所を選定した。

2) 試験内容

蛇沢川前貯水池における防除試験の内容を図4に示す。

(1) 水位操作による繁殖抑制

稚魚調査、産卵場調査を実施し、産卵場の多い場所やその条件、水位操作による産卵場の干出状況を把握した。調査は蛇沢川前貯水池、牛縊川前貯水池で実施した。

(2) 水位低下を利用した捕獲

標識再捕獲法を用いた捕獲調査を実施した。調査は、貯水池との越流部が幅5mと狭く、越流部に仕切り網等を設置することで、閉鎖的な環境の創出が可能な蛇沢川前貯水池で実施した。網の設置場所は、堤体越流部、浅瀬部、深場の3箇所に分け、設置時期は、貯水位の状況に併せた。

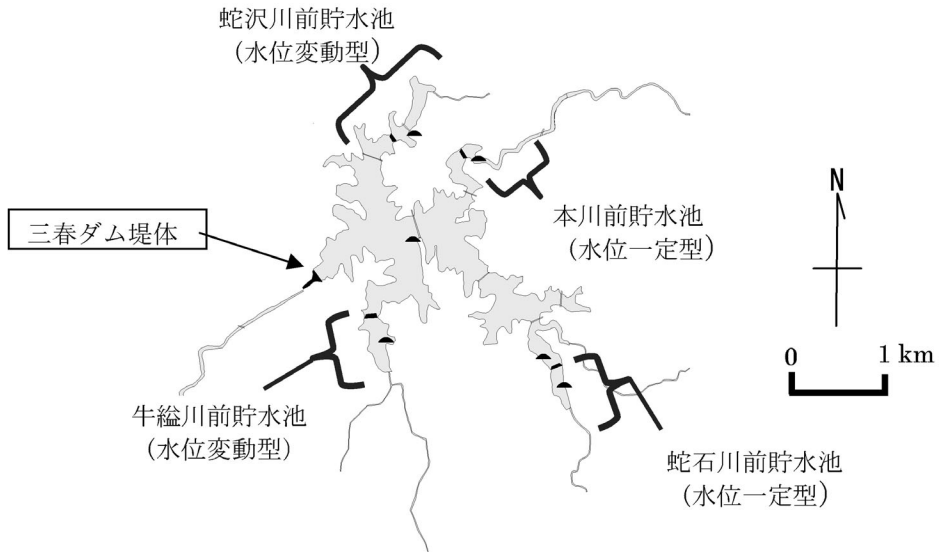


図3. 三春ダムおよび4つの前貯水池。前貯水池のうち、蛇沢川前貯水池と牛縊川前貯水池で水位操作を活用したブルーギルとオオクチバスの防除試験をおこなった。

8. 結果

1) 貯水位と水温

三春ダムでは、2007（平成19）年5月21日～6月8日の間、洪水調節容量を確保するため貯水位を低下させ、常時満水位 EL. 326.0m から夏季制限水位 EL. 318.0 m に水位を低下させた。蛇沢川前貯水池においては蛇沢前貯水池堤体の越流部が EL. 320.5m であることから、夏季制限水位も EL. 320.5m である。

夏季制限水位になった以降は、6月11日～15日にかけて水中ポンプを用いて、蛇沢川前貯水池の水位を約1.5m 低下させた。

蛇沢川前貯水池の表層の水温は水位低下直前の5月16日で約15.2℃、水位低下後の6月8日で約19.4℃であった。

2) 産卵床の干出と水深、底質

水位低下中の調査では、オオクチバスの産卵床の干出が確認された。オオクチバスの産卵床の干出は、夏季制限水位となった後の水中ポンプを用いた水位低下時にも確認された。ブルーギルについては、産卵床の干出は確認されなかった。これは、水位低下中および水中ポンプを用いた水位低下時に、貯水池の水温がブルーギルの産卵適水温である20℃に達していなかったためと考えられる。

オオクチバスの産卵床を、蛇沢川前貯水池では45箇所、牛縊川前貯水池では19箇所で確認した（産卵床跡と思われるものを含む）。確認場所の水深（常時満水位 EL. 326.0m からのもの）は、両貯水池とも似通った値を示していたが、一部、

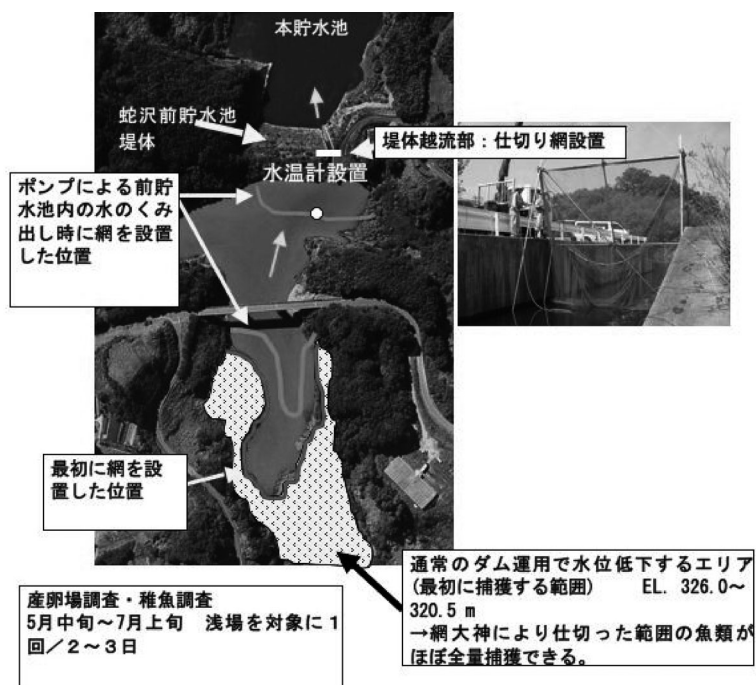


図4. 水位操作を活用したブルーギルとオオクチバスの防除試験の方法。
蛇沢川前貯水池の例。

3.0m や5.0m でも産卵床が確認された。また、両貯水池とも夏季制限水位となった後も産卵床が確認され、水位低下後にもオオクチバスの産卵は継続していることが確認された。産卵床の底質は、一部で大石や植物の根元などに産みつけられていた魚卵を確認したが、ほとんどが小石 (100~200mm), 中礫 (20~50mm), 細礫 (2~20mm), 砂 (0.074~2 mm) であった。傾斜は、水平~緩い (45度以下) の場所がほとんどであった。

3) 水位低下を利用した捕獲

蛇沢川前貯水池において実施した水位低下を利用した捕獲結果を表2に示す。捕獲した魚類は5科17種で、総捕獲個体数は、2,164個体であった。捕獲個体数をみると、最も多かったのは、ギンブナ (914個体) で、次いでブルーギル (839個体), オイカワ (242個体), オオクチバス (72個体) の順となっていた。

捕獲個体数の多かったギンブナ, ブルーギルの全長組成をみると、ギンブナの捕獲個体の多くは全長が300mm~400mmの範囲と大型個体に偏っており、300mm以下の小型の個体数は極めて少ない傾向にあった。外来魚によるギンブナなど在来魚に対する食害の影響が示唆される。一方、ブルーギルについては40mm~120mmと全長が小さい個体も多かった。

9. まとめと課題

三春ダムでは、水位低下の時期がオオクチバスの産卵期と一致していたため、オオクチバスの産卵床の干出が確認された。しかし、水位低下後のオオクチバスの産卵確認や、貯水池の水温の関係からブルーギルの産卵場が干出されないなどの課題も残された。

水位低下を利用して、大量の特定外来魚を効率よく捕獲することができたが、捕獲個体の処分や有効利用も問題となる（大杉ほか2007）。そのため、捕獲した外来魚を生ゴミ処理機で粉末乾燥させて魚かす肥料を作り、その肥料を用い、三春町の壁巢幸弥氏の協力を得て、リンゴ（品種：フジ）を育てる試みを行っている。通常通りの肥料で育てたものと同じ糖度のリンゴが収穫されている。

表2. 蛇沢川前貯水池（福島県三春町）で、水位低下を利用して捕獲された魚類の種名と個体数（大杉ほか 未発表）。

No.	種名	確認ダム			合計
		堤体越流部	浅瀬部	深場	
1	ウナギ	0	1	2	3
2	コイ	1	3	15	19
3	ゲンゴロウブナ	11	8	9	28
4	ギンブナ	225	515	144	914
5	オオキンブナ	2	3	1	6
—	フナ類	1	0	0	1
6	タイリクバラタナゴ	0	2	0	2
7	オイカワ	4	70	168	242
8	ウグイ	4	21	17	42
9	モツゴ	0	59	29	88
10	ムギツク	0	0	1	1
11	タモロコ	0	2	1	3
12	ニゴイ	1	13	12	26
13	ナマズ	0	5	1	6
14	ヤマメ	0	0	1	1
15	ブルーギル	21	245	573	839
16	オオクチバス	36	18	18	72
17	トウヨウシノボリ	0	0	3	3
計	17種	331	909	929	2,164

引用文献

- 大杉奉功・浅見和弘・山下洋太郎・柳川晃（2007）ダム貯水池内で大量捕獲した特定外来魚の有効利用. ダム技術 249: 63-70.
- 齋藤大・浅見和弘・入沢賢一（2005）百石町根岸堤における外来魚駆除 —水位低下式追い込み網による捕獲実験— ないすいめん (39): 14-17.

セイヨウオオマルハナバチの野生化と それに伴う在来マルハナバチ類への影響

横山 潤

山形大学理学部生物学科

1. はじめに

セイヨウオオマルハナバチ (*Bombus (Bombus) terrestris* (L.)) は、ヨーロッパ全域及び北アフリカを原産とする社会性昆虫で、人工飼育法の確立により、現在では主にハウストマトなどの施設農業用の授粉昆虫として世界各地で利用されている (小野・和田 1996; 光畑・和田 2005)。日本では1992年に本格的な輸入が始まり、現在では年間約70,000コロニーが流通している (国武・五箇 2006)。本種は早春から晩秋まで長い活動期間を持ち、さまざまな形態の花を利用することができ、さらにコロニーを強く防御する性質をもつことから、輸入開始当初から在来生態系、特に同属の日本産マルハナバチ類各種に大きな影響をもたらすことが懸念されてきた (加藤 1993; 鷲谷・森本 1993)。そのうちのいくつかは現実のものとなりつつあることから、2006年には特定外来生物に指定され、現在では飼養に一定の制限がかけられている (国武・五箇 2006)。しかし、北海道では既に広範囲で野生化が進行しており、他の地域でも利用が続けば野生化のリスクが存在する。ここでは国内の野生化状況および東北地方での野外での目撃・捕獲例について記すと共に、研究が進んでいる北海道での事例を中心に、セイヨウオオマルハナバチが在来マルハナバチ類にどのような影響を及ぼすのかについて概観したい。



図1. エゾエンゴサクの花から盗蜜を行うセイヨウオオマルハナバチ女王 (2006年5月に北海道沙流郡平取町で撮影)。

2. 国内でのセイヨウオオマルハナバチの野生化状況

国内でセイヨウオオマルハナバチの野生化が初めて確認されたのは北海道沙流郡日高町（旧門別町）で、1996年春に越冬あけの女王が、秋には巣が発見された（鷲谷 1998）。これまでに27都道府県から野外での目撃、捕獲情報が得られている（保全生態学研究会ホームページ <http://www003.upp.so-net.ne.jp/consecol/>）。最も深刻な状況にあるのは北海道で、1996年以降、着実に野生化範囲が拡大しており、2006年には62市町村から総計約21,000頭が、2007年には72市町村から総計約23,000頭が捕獲されている（東京大学保全生態研究室セイヨウオオマルハナバチ監視活動ホームページ <http://www.coneco.es.a.u-tokyo.ac.jp/seiyou/index070807.htm>；横山 未発表）。野生化範囲はトマト生産が盛んな地域に集中している傾向があるものの、それ以外の地域（特にオホーツク海沿岸地域）にも急速に拡大していて、市街地・農地などの人為的環境から自然草地などへの侵入も確認されている。

一方東北地方でセイヨウオオマルハナバチの野外での目撃・捕獲例がある県は、青森、宮城、福島の3県で、その中でも福島県からの情報が最も多く、原町市、新地町（いずれも2002～2004年）、南郷村（2002年）、伊南村（2001、2002年）で野外における採集個体の記録がある（保全生態学研究会ホームページ <http://www003.upp.so-net.ne.jp/consecol/>）。しかしこれまでのところ、いずれの記録も農業用ハウスから逃げ出した個体によるものであると考えられ、確実な定着の証拠は得られていないのが現状である。

3. セイヨウオオマルハナバチの野生化による在来マルハナバチ類への影響

我が国には3種6亜種の固有分類群を含む15種6亜種のマルハナバチ類が知られており、特に中部地方以北では主要なハナバチ類の一群となっている（伊藤 1991）。在来マルハナバチ類が広く分布する地域でのセイヨウオオマルハナバチの野生化は実例が少なく、さらに近縁種が存在するがゆえの生態リスクも考えられる。そのため、日本国内でのセイヨウオオマルハナバチの野生化とそれに伴う生態リスクの研究は、本種の生態影響を考える上で極めて重要な事例となっている。

セイヨウオオマルハナバチの野生化による生態リスクとして、(1) 資源を巡る競争による在来マルハナバチ類の減少、(2) 在来のマルハナバチ媒植物に対する繁殖阻害、(3) 異種間交尾による在来マルハナバチ類の繁殖攪乱、(4) 外来寄生生物の随伴導入、の4点が指摘されている（五箇 2002, 2004；Matsumura et al. 2004）。(1) については、同じ資源を利用する傾向が強い同亜属に属するマルハナバチで特に懸念されており、実際に北海道むかわ町では、エゾオオマルハナバチの越冬後の新女王の目撃数が3年間で約1/100に減少した事が示された。同地域で採集されるセイヨウオオマルハナバチの野生巣の中には余剰の女王の死骸が発見されることから、営巣場所が飽和状態にある可能性が示唆されており、このことからエゾオオマルハナバチの減少は、餌資源の競争より営巣場所を巡る競争が強く作用した結果と考えられる（Inoue et al. 2008）。北海道にはもう1種、同じ亜属に属する種、ノサップマルハナバチが知られているが、この種は分布域が極めて狭く、セイヨウ

オオマルハナバチとの競合で国内個体群が絶滅する恐れもある。最近この生息地内でもセイヨウオオマルハナバチが確認されたため、今後の動向に特に注意を払う必要がある（横山ほか 2006；井上ほか 2007）。(2) については数種類の自生植物で盗蜜行動が観察されており、特にエゾエンゴサクではセイヨウオオマルハナバチの盗蜜によって明らかに結実率が下がることが示された。さらに盗蜜の多い集団では、少ない集団に比べて集団全体の結果率が低いことも明らかとなった（Dohzono et al. in press）。これは盗蜜による直接的な影響の他、エゾコマルハナバチなどの適法訪花が減少していることを示していると考えられ、セイヨウオオマルハナバチの盗蜜が、間接的にエゾコマルハナバチなどの採餌にも影響を及ぼしていることを示唆している。(3), (4) についても野外での具体的な影響が出始めていることを示唆するデータが得られており（五箇 2004；国武・五箇 2006）、セイヨウオオマルハナバチが在来マルハナバチ類、特に同じ亜属に属する種の存続に与える負の影響は、今後さらに顕在化してくるものと予測される。

4. おわりに

セイヨウオオマルハナバチは在来マルハナバチ類、特に、同じ亜属に属するオオマルハナバチなどに対して、営巣環境を巡る競争などを介して直接的に、異なる亜属に属するが同じ餌資源を共有するコマルハナバチなどに対して、採餌行動を介して間接的に影響を及ぼしており、野生化に伴ってこれらの種の生存に大きな影響を及ぼしうることが示された。現在野生化の範囲は北海道に限られているが、東北地方や本州中部の特に高標高地は、本州の中では夏期に冷涼な気候を示し、北海道同様、セイヨウオオマルハナバチにとって好適な生育環境となりうる。特定外来生物への指定に伴って野生化リスクは減少しているが、継続して利用している地域では今後も監視が必要である。また、保全に関わる地域住民、行政担当者、研究者などがモニタリングの情報を遅滞なく広く共有し、今後駆除等が必要な際には適切な対応を迅速にとれるようにする体制を整えることが肝要であろうと考える。

謝辞

引用した研究の一部は、農林水産省高度化事業「授粉用マルハナバチの逃亡防止技術と生態リスク管理技術の開発」、および環境省地球環境研究総合推進費「侵入種生態リスクの評価手法と対策に関する研究」の補助を受けて実施されたものであることを付記して、謝意を表します。研究を担当した井上真紀博士、堂園いくみ博士、野外調査を補助してくれた田村将剛氏、糖塚ゆかり氏に感謝いたします。

引用文献

Dohzono I, Kunitake YK, Yokoyama J, Goka K (in press) Effects of an alien bumblebee on native plant reproduction through competitive interactions with native bumblebees. Ecology.

五箇公一（2002）輸入昆虫が投げかけた問題－農業用マルハナバチとペット用クワ

- ガタをめぐって－. 昆虫と自然 37(3): 8-11.
- 五箇公一 (2004) 有用昆虫セイヨウオオマルハナバチにみる生態系影響評価とリスク管理. かんきょう (6): 42-43.
- 井上真紀・菊池玲奈・石川聖江・横山潤・鷺谷いづみ (2007) 野付半島におけるセイヨウオオマルハナバチの定着状況と在来マルハナバチ相. 保全生態学研究 12: 172-175.
- Inoue MN, Yokoyama J, Washitani I (2008) Displacement of Japanese native bumblebees by the recently introduced *Bombus terrestris* (L.) (Hymenoptera: Apidae). Journal of Insect Conservation 12: 135-146.
- 伊藤誠夫 (1991) 日本産マルハナバチ分類・生態・分布. ベルンド・ハインリッチ (井上民二 監訳), マルハナバチの経済学, 文一総合出版, 東京, pp. 258-292.
- 加藤 真 (1993) セイヨウオオマルハナバチの導入による日本の送粉生態系への影響. ミツバチ科学 14: 110-114.
- 国武陽子・五箇公一 (2006) 農業用導入昆虫の生態リスク管理と将来展望－セイヨウオオマルハナバチの特定外来生物指定－. 植物防疫60: 196-198.
- Matsumura C, Yokoyama J, Washitani I (2004) Invasion status and potential ecological impacts of an invasive alien bumblebee, *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae) naturalized in southern Hokkaido, Japan. Global Environmental Research 8: 51-66.
- 光畑雅宏・和田哲夫 (2005) 作物受粉における在来種マルハナバチの利用の可能性と課題. 植物防疫 59: 305-309.
- 小野正人・和田哲夫 (1996) マルハナバチの世界－その生物学的基礎と応用－. 日本植物防疫協会, 東京.
- 鷺谷いづみ (1998) 保全生態学からみたセイヨウオオマルハナバチの侵入問題. 日本生態学会誌48: 73-78.
- 鷺谷いづみ・森本信生 (1993) 日本の帰化生物, 保育社, 東京.
- 横山潤・井上真紀・伊藤誠夫・鷺谷いづみ (2006) 根室市内で発見されたセイヨウオオマルハナバチ (*Bombus terrestris* (L.)) とその在来マルハナバチ相に対する潜在的影響. Sylvicola 24: 83-86.

特集 東北地方の侵略的外来生物問題 —その被害と対策—

阿武隈川に侵入した外来種フロリダマミズヨコエビ

Crangonyx floridanus Bousfield (端脚目：マミズヨコエビ科)

～その特徴と脅威～

塘 忠顕*・斎藤 広行*・遠藤 絢香**

*福島大学理工学群共生システム理工学類

**福島大学大学院教育研究科理科教育専修

1. フロリダマミズヨコエビの脅威

フロリダマミズヨコエビ *Crangonyx floridanus* Bousfield (図1) は、フロリダ州ハイランド郡で採集された個体に基づいて1963年に記載されたアメリカ南東部原産のヨコエビである。日本には1989年に利根川に流出する古利根沼の水路で初めて発見され (田村 1990; Morino et al. 2004), その後, 分布を急速に拡大させている (金田ほか 2007)。日本への侵入経路は不明であるが, 輸入水生植物への付着が原因として指摘されている (金田ほか 2007)。また, 日本国内における分布拡大は, 川の流れや水鳥の活動などに加えて, 水生植物の流通・植栽, 淡水魚介類の放流, 釣餌の移動などの人為的な方法も考えられる (金田ほか 2007)。

ヨコエビとは端脚目に属する左右に扁平な甲殻類の仲間である。大多数が海産であるが, 地下水, 湖沼, 河川などの淡水中, または海岸や湿度の高い土壤中に生息する陸産のものも知られている (上野 1973; 森野 1999)。河川生息性のヨコエビ類は, これまでに4科19種の在来種が知られており (草野 2001; Kuribayashi et al. 1996; Tomikawa and Morino 2003; Tomikawa et al. 2003), それらの生息は水温・水質の安定した水域に限られ, 生息環境として①湧水の流入, ②デトリタスの存在, ③礫岩またはアシ帯の存在, という共通要素が必要であることが知られている (草野 2001)。ところが, フロリダマミズヨコエビは在来の河川生息性ヨコエビ類とは異なり, 上記の共通要素を必要としない。本種は夏季の高水温にも耐性があり (25°C以上の



図1. フロリダマミズヨコエビ *Crangonyx floridanus* Bousfield (2007年11月に阿武隈川新舟橋 (二本松市) で採集)。Scale = 3 mm。

水域でも生息・繁殖可能)、礫、砂、泥など幅広い底質に適応している(東城 2006; 金田ほか 2007)。そのため、在来種が生息しない河川の中・下流などの汚濁がみられるような環境へも分布を急速に拡大させている。また、在来種は繁殖時期が限られ、年1化性であるのに対して(Kusano et al. 1987)、本種は北米では抱卵雌が2月から10月までみられ(Zhang and Holsinger 2003)、日本でも水温が0℃近くにまで下がる冬期にも繁殖することが知られており(東城 2006)、多化性の可能性が指摘されている(金田ほか 2007)。日本における初記録から18年間で、すでに28都府県(秋田県から大分県に至る範囲)から本種の分布情報が得られている(金田ほか 2007)。

2. 阿武隈川における分布の現状

フロリダマミズヨコエビの阿武隈川からの初めての記録は、2003年の宮城県丸森町丸森橋(3月12日)、福島県梁川町舟生(12月13日)、福島市蓬莱橋(3月12日)、二本松市(当時は安達町)新舟橋(3月14日)からのものであり、河川水辺の国勢調査でも2004年には記録された(河川環境データベース(河川水辺の国勢調査)、http://www3.river.go.jp/index_seibutu.htm, 国土交通省河川局)。阿武隈川にお

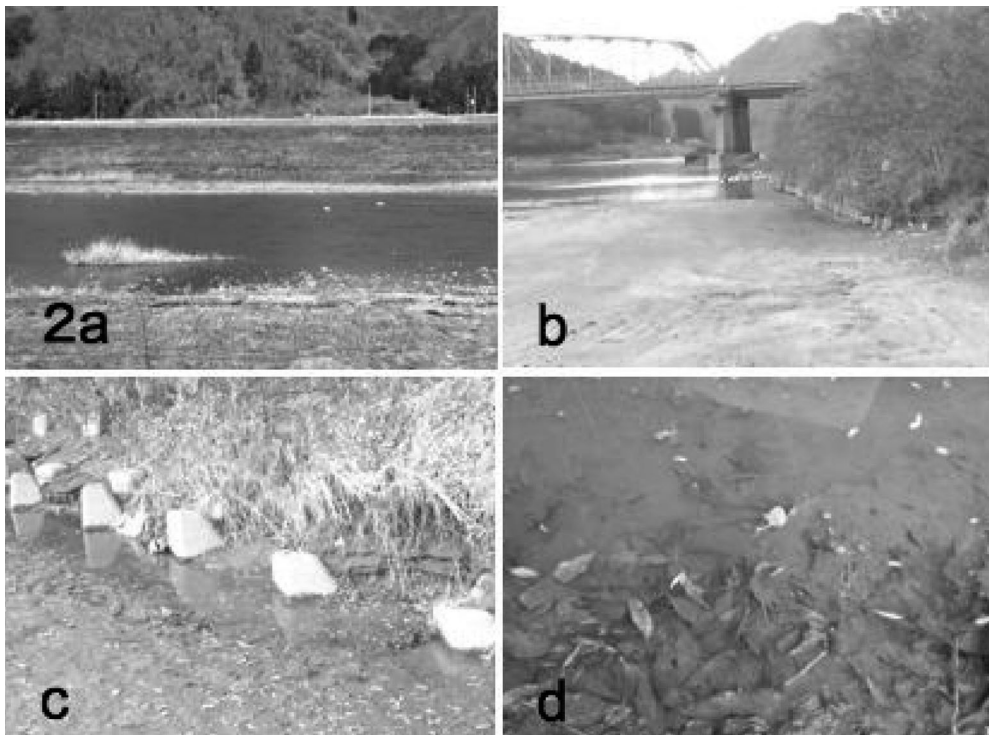


図2. 阿武隈川におけるフロリダマミズヨコエビの生息地。福島県白河市白川大橋付近の生息地(a)と宮城県丸森町丸森橋付近の生息地(b)。左奥に見えるのが丸森橋である。宮城県丸森町丸森橋付近の生息地では、河川横の小さな水たまり(c)に生息しており、落ち葉や泥の中(d)にはおびただしい個体数が確認される。

ける現在の生息地の多くは落葉や泥の堆積した場所で（図2）、在来のヨコエビ類の生息要素が揃わないような環境に分布を広げているように思われる。以下は金田ほか（2007）に記された阿武隈川における2005年までの記録に著者らの未発表の記録を加えたものである（金田ほか（2007）の阿武隈川における分布情報には調査地名に一部誤記があるため、以下はそれらを修正してある）。

宮城県：角田市東根橋，小山，丸森町丸森橋，木沼，小倉。

福島県：伊達市舟生，五十沢樋管，伊達橋，福島市大仏大橋，弁天橋，薬師橋，蓬莱橋，二本松市新舟橋，油井川合流部，智恵子大橋，菅田橋，飯野町新飯野橋，郡山市阿武隈橋，向田，金山橋，白河市白川大橋。

3. 地域として取組むべき課題

フロリダマミズヨコエビは在来の河川生息性ヨコエビ類に比べてより高い環境適応力と繁殖力をもっているため、今後ますます分布域を拡大させ、生息域における個体数を増やしていく可能性が高い。そして、在来種との混棲が生じた場合には、本種がその適応力と繁殖力の高さによって優位となる可能性も否定できない。実際に、千葉県、埼玉県では在来種であるアゴトゲヨコエビとの混棲水域が（Morino et al. 2004）、長野県では在来種であるオオエゾヨコエビとの混棲水域が（田中ほか 2007a, b）知られている。また、本種はその適応力と繁殖力の高さから、ヨコエビ類だけではなく、他の底生動物との競合など、生態系への影響が懸念されている。

地域としては、フロリダマミズヨコエビという外来種のもつ驚異的な環境適応力と繁殖力を知り、本種が地域の河川に分布していないかどうかを確認することが重要である。本種が確認された地域の底生動物群集、あるいは生物群集に変化が生じていないかどうかをモニタリングすれば、それが外来種対策を検討するための重要な基礎データとなり得る。現在、地域の環境活動や環境教育の題材として、底生動物群集を用いた生物学的水質判定が全国各地で活用されている（例えば、国土交通省河川局による全国水生生物調査）。このような活動は地域の河川における本種の分布を確認するためには極めて有効であると思われる。ただし、本種の分布を確認するためには、竹門（2007）も指摘しているように、本種と在来種との識別を正確に行う必要がある。本種と在来の河川生息性ヨコエビ類との区別点については、金田ほか（2007）に詳しいので、それを参照して欲しいが、1）胸鰓と副鰓の有無（胸鰓はあるが、副鰓はない）、2）第1触角にある副鞭の節数（2）、3）尾節板の形態（中央が切れ込まない）、4）第3尾肢の外肢の節数（1）、5）第3尾肢の内肢と外肢の相対的な長さ（内肢は外肢の1/3以下）、などを比較することで区別可能である（カッコ内はフロリダマミズヨコエビの特徴）。

阿武隈川を除く東北地方におけるフロリダマミズヨコエビの分布に関しては、2007年までに秋田県雄物川，山形県最上川，宮城県名取川，広瀬川，策川，福島県阿賀川，荒川からの記録が知られている（金田ほか 2007）。しかしながら、山形県，秋田県，岩手県，青森県における分布情報はまだまだ不足しており、特に岩手県か

らはまったく生息情報がない。本種に関する情報をお持ちの方には情報提供をお願いしたい (E-mail: thrips-tsutsumi@sss.fukushima-u.ac.jp)。

謝辞

日本生態学会東北地区会におけるシンポジウム「東北地方の侵略的外来生物問題～その被害と対策～」におけるポスター発表を行うにあたっては、日本工学院専門学校環境科学科の金田彰二氏、千葉県立中央博物館の倉西良一氏、信州大学理学部生物科学科の東城幸治氏から最新情報をご提供頂いた。以上の方々に深く感謝する。

引用文献

- 金田彰二・倉西良一・石綿進一・東城幸治・清水高男・平良裕之・佐竹潔 (2007) 日本における外来種フロリダマミズヨコエビ (*Crangonyx floridanus* Bousfield) の分布の現状. 陸水学雑誌 68(3): 449-460.
- Kuribayashi K, Mawatari SF, Ishimaru S (1996) Taxonomic study on the genus *Sternomoera* (Crustacea: Amphipoda), with redefinition of *S. japonica* (Tattersall, 1922) and description of a new species from Japan. Journal of Natural History 30: 1215-1237.
- 草野晴美 (2001) 淡水性ヨコエビの生息環境. 月刊海洋／号外 (26): 244-248.
- Kusano H, Kusano T, Watanabe Y (1987) Life history and reproduction of *Jesogammarus spinopulps* (Anisogammaridae: Amphipoda) inhabiting a lowland pond in Tokyo City. Japanese Journal of Limnology 48: 117-126.
- 森野 浩 (1999) 甲殻綱・ヨコエビ目. (青木淳一編著) 日本産土壌動物 分類のための図解検索. 東海大学出版会, 東京, pp. 626-644.
- Morino H, Kusano H, Holsinger JR (2004) Description and distribution of *Crangonyx floridanus* (Crustacea: Amphipoda: Crangonyctidae) in Japan, an introduced freshwater amphipod from North America. Contributions from the Biological Laboratory, Kyoto University 29: 371-381.
- 竹門康弘 (2007) 外来淡水産底生無脊椎動物の侵入実態と防除に向けた課題. 陸水学雑誌 68(3): 445-447.
- 田村敏夫 (1990) 11月下旬の水路の水生生物. 古利根沼の自然 4: 1-8.
- 田中吉輝・谷澤崇・鈴木浩平・関根一希・東城幸治 (2007a) 松本平における外来種フロリダマミズヨコエビの侵入確認と分布の現状. 塩尻市立自然博物館紀要 9: 40-45.
- 田中吉輝・長久保麻子・東城幸治 (2007b) 外来・在来ヨコエビの混生地 (安曇野市穂高・蓼川) における個体群動態, 信州大学山岳科学総合研究所 山岳シンポジウム「上高地の自然史」講演・ポスター発表要旨集, p. 35.
- 東城幸治 (2006) フロリダ発の脅威 フロリダマミズヨコエビ. 青淵 (685): 46.

- Tomikawa K, Morino H (2003) Two new freshwater species of the genus *Jesogammarus* (Crustacea: Amphipoda: Anisogammaridae) from Northern Japan. *Zoological Science*, 20: 229-241.
- Tomikawa K, Morino H, Mawatari SF (2003) A new freshwater species of the genus *Jesogammarus* (Crustacea: Amphipoda: Anisogammaridae) from Northern Japan. *Zoological Science* 20: 925-933.
- 上野益三 (編) (1973) 日本淡水生物学 (川村多實二原著), 北隆館, 東京.
- Zhang J, Holsinger JR (2003) Systematics of the freshwater amphipod genus *Crangonyx* (Crangonyctidae) in North America. *Virginia Museum of Natural History Memoir* 6: 1-274.

福島県松川浦におけるサキグロタマツメタ移入の 経緯と現状

佐藤 利幸

福島県水産試験場相馬支場

1. はじめに

松川浦は福島県北部の相馬市に位置する面積約6.5haの閉鎖性潟湖である。産業的には県内唯一の水産養殖漁場として、主にヒトエグサ、アサリ、カキ等が生産されている。

近年、アサリの食害生物であるサキグロタマツメタ(図1, 2, 3)の生息が確認され、アサリ漁業への影響が懸念されている。ここではサキグロタマツメタが松川浦に移入した経緯と現状について紹介する。



図1. サキグロタマツメタ(2007年8月14日、水産試験場相馬支場で撮影)。

2. サキグロタマツメタとは

サキグロタマツメタはタマガイ科の巻貝で二枚貝を捕食する。本種の分布域は本来、中国、朝鮮半島沿岸域であるが、国内にも分布し、有明海及び瀬戸内海の一部にごく少数が生息する。

3. 移入に至る経緯と経路

国内では一部の海域のみに分布していたサキグロタマツメタが、近年、日本各地で確認されるようになった。特に宮城県では1999(平成11)年4月、アサリへの食害が深刻な問題として取り上げられた(酒井 2000)。松川浦では2002(平成14)年に生息が確認された(鈴木 2005, 2007)。

日本での分布域が拡大した背景には、国内産アサリの減少に伴う外国

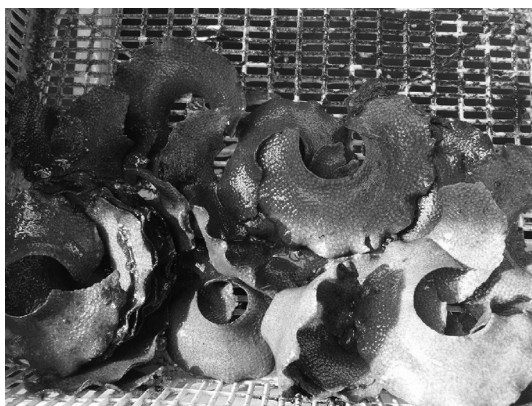


図2. 2007年9月に福島県松川浦で採取されたサキグロタマツメタの卵塊(通称砂茶碗)。

産アサリの輸入量の増加とアサリ漁業における「移植」行為がある。外国産（主に中国）アサリにはサキグロタマツメタの混入が確認されており、外国産アサリの移植が分布域を拡大させた要因と考えられている。また、国産アサリ種苗として流通するものの中にサキグロタマツメタが混入することによる二段階移入も確認されている（大越 2007）。松川浦の場合、過去に外国産アサリを移植した経緯はないことから、国内産のアサリに混入したサキグロタマツメタが移入したものと推測される。



図3. サキグロタマツメタに食害されたアサリ（2007年11月22日、福島県松川浦）。

4. 宮城県の事例と松川浦における現状

宮城県では、食害により万石浦及び松島湾内で潮干狩りが中止に追い込まれる事態となっている（大越 2007）。このため、他の漁場からのアサリの移植を中止するとともに、漁場全域でのサキグロタマツメタ及びその卵塊駆除を継続している（大越 2007）。また、試験研究機関においても生態調査やその結果を利用した効果的駆除方法の開発に取り組んでいる。

松川浦では、食害による漁業や潮干狩りへの影響はみられていないが、漁業関係者は駆除の必要性を十分に認識し、2004（平成16）年より漁期中における成貝駆除と産卵期における卵塊駆除を継続しており、2004年には1.5トンの卵塊が駆除された。しかしながら、本種は完全に砂中に埋入していることが多く広大な浦内での探索と駆除には限界があること、浦内での再生産が確認されていることから、より効率的な駆除対策を検討しなければならない。

5. 今後の課題

松川浦ではサキグロタマツメタによる食害は顕在化していないものの、少なからず食害が生じていると考えられる。分布量や食害の程度など定量的な現状把握がまず必要である。そして、駆除の効率化を進めるために、分布特性や行動様式といった生態的知見を充実させることが必要である。

現段階では、松川浦において本種を完全に駆除することは不可能と考えられることから、アサリへの食害を最小限にするためには、駆除活動を継続するとともに、アサリ移植の際に選別を徹底してサキグロタマツメタを除去し移入を防止することが必要であろう。

引用文献

- 大越健嗣（2007）非意図的移入種による水産被害の実例-サキグロタマツメタ．日本水産学会誌 73: 1129-1132.
- 酒井敬一（2000）万石浦アサリ漁場におけるサキグロタマツメタガイの食害について．宮城県水産研究開発センター研究報告 16: 109-111.
- 鈴木孝男（2005）底生動物（松川浦の底生動物群集及び底泥）．福島県生活環境部自然保護グループ，重要湿地松川浦総合調査報告書，福島，pp. 55-83.
- 鈴木孝男（2007）仙台湾．環境省自然環境局生物多様性センター，第7回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査（干潟調査）報告書，富士吉田，pp. 32-38.

ジャンボタニシ襲来の危険

難波 謙二

福島大学共生システム理工学類

1. はじめに

スクミリンゴガイ *Pomacea canaliculata*, 俗称ジャンボタニシは南米原産で食料向けに日本に1981年台湾経由で導入され、各地で養殖が行われた(図1)。しかし、サザエ・アワビに似て美味にもかかわらず、食用として普及はしなかった。一方で、水田でイネの苗を食害することが問題となり、農林水産省は1983年に有害動物に指定し、輸入を禁止した。本種は、「選定の対象とならないが注意喚起が必要な外来生物」として環境省の要注意外来生物にリストされており、日本生態学会の「日本の侵略的外来種ワースト100」にも選ばれている(和田 2000, 2002)。



図1. スクミリンゴガイ (2007年8月 岡山市内の水田)。

2. 稲作での対策

稲作の湛水直播では特に被害が大きいのが、田植え後の2-3週間の間、浅水に管理することで食害を回避する方法がある(和田 2000)。別の対策として、天敵の利用(Yusa et al. 2006)や農薬(平井 1989; 和田 2000)がある。日本では魚毒性から使用が認められていない有機スズが、台湾では本種駆除のため水田で用いられたようである(Mochida 1991)。イネだけでなく、ハスやタロイモ等他の栽培植物にも被害を与える他、在来の動植物や水質にも影響を与えることが懸念されている(Carlsson et al. 2004)。すでに分布する地域ではスクミリンゴガイを稲作の有機農法の一環として除草に利用するという農家もある(和田 2002; 牧山・伊東 2005)。

3. ヒトに感染する寄生虫の中間宿主

リンゴガイ科の巻貝が広東住血線虫の中間宿主となることは、1986年明らかにされた(Nishimura and Sato 1986; 内川ほか 1986)。2006年には北京市内のレストランで加熱が十分でない料理を食べて、感染症と診断された人が70人に達するという食中毒事件が発生した(星野 2006)。広東住血線虫は在来の淡水・陸棲巻貝や

ナメクジ等を中間宿主，またドブネズミ等のネズミを終宿主としており，スクミリングガイによって新たに導入されたわけではない（国立感染症研究所感染症情報センター HP http://idsc.nih.go.jp/idwr/kansen/k04/k04_25.html）。なお，本種と同じ属の *P. glauca* を，ヒトに被害を与える吸虫を駆除する目的でその中間宿主 *Biomphalaria glabrata* と競合させ駆除する生物的防除の研究が中米で行われている（Pointier and Jourdan 2000）。スクミリングガイにとってはアジアに連れて来られ，ヒトに感染する線虫に感染してしまったと推察される。

4. 山形県での分布

日本での本種の分布と被害は九州・四国地方から関東地方までの太平洋，瀬戸内海側であり，北限は霞ヶ浦近辺である（牧山・伊東 2005）。これは耐寒性によって分布が制限されていると考えるのが適当である（平井 1989）。しかし，山形県では数年にわたって分布の飛び地として存在が確認されていた（Mochida 1991；山形県病害虫防疫所 2006）。確認された場所は，最上川支流の新田川沿いに湧出する温泉水を利用したスクミリングガイの養殖が行われた地点である。これは，養殖廃業後も温泉廃水の暖かな水で越冬したものであろう。山形県では同場所周辺での分布調査を継続しているが，1985年から1992年までほぼ継続して成貝，卵，稚貝が確認されており，自然繁殖していたことが示唆される。しかし，1993年以降は貝も卵も確認されていない（山形県病害虫防疫所 2006）。

5. 福島県への侵入の可能性

地球温暖化は現在未然防止の努力が行われている。IPCC の第四次評価報告書では，気候変動によって生じる可能性のある健康影響の要因として，海水温上昇によるコレラ菌の存在量増加，有毒藻類の増殖，感染症媒介生物の増加を指摘している（Confalonieri et al. 2007）。冬季の気候が温暖になれば，越冬条件が制限要因になっているスクミリングガイの分布は拡大する可能性がある。暖冬以外にも，都市化によるヒートアイランド現象や，ハウスを用いた農業活動，山形県の例のように温泉や工業生産活動等による温排水により越冬の条件が整えば，北へ分布を拡大する要因となる。ヒトスジシマカなど既に南から北へ分布を拡大した有害生物もある（Kobayashi et al. 2002）。いわきの「勿来の関」の名は襲来に対する備えに由来するが，南から東北地方に襲来する可能性があるスクミリングガイ等のヒトの食料生産を害する有害生物や感染症を媒介する動物侵入の検問の場と言えるだろう。

引用文献

- Carlsson NOL, Bronmark C, Hansson L-A (2004) Invading herbivory: The golden apple snail alters ecosystem functioning in Asian wetlands. *Ecology* 85: 1575-1580.
- Confalonieri U, Menne B, Akhtar R, Ebi KL, Hauengue M, Kovats RS,

- Revich B, Woodward A (2007) Human health. In: Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, Linden PJ van der, Hanson CE (eds) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 391-431. <<http://www.ipcc-wg2.org/>>
- 星野眞二郎 (2006) “淡水産魚介類”にご注意. 大連日本商工会日本人医療相談室 ニュースレター (2006.07): 1-4. <http://www.dlshoko.com.cn/info_hospital.html>
- Kobayashi M, Nihei N, Kurihara T (2002) Analysis of northern distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Japan by geographical information system. *Journal of Medical Entomology* 39(1): 4-11.
- 牧山正男・伊東太一 (2005) スクミリングガイ被害の実態と水田浅水管理による抑制効果. *農業土木学会誌* 73: 793-796.
- Mochida O (1991) Spread of freshwater *Pomacea* snails (Pilidae, Mollusca) from Argentina to Agsia. *Micronesia Supplement* 3: 51-62.
- Nishimura K, Sato Y (1986) Natural infection with *Angiostrongylus cantonensis* in *Ampullarius canaliculatus* (Lamarck) in the Ryukyu Islands, Japan. *Japanese Journal of Parasitology* 35: 469-470.
- Pointier JP, Jourdane J (2000) Biological control of the snail hosts of schistosomiasis in areas of low transmission: the example of the Caribbean area. *Acta Tropica* 77: 53-60.
- 内川隆一・森大三・佐藤淳夫 (1986) 広東住血線虫 (*Angiostrongylus cantonensis*) のリングガイ (*Ampullarius* sp.) への感染実験. *寄生虫学雑誌* 35(4): 369-371.
- 和田節 (2000) スクミリングガイ. *農業および園芸* 75: 215-220.
- 和田節 (2002) スクミリングガイ. (日本生態学会編) *外来種ハンドブック*. 地人書館, 東京, p. 171.
- 山形県病害虫防除所 (2006) 平成18年度業務報告.

水辺の侵略的外来植物問題と駆除の試み

黒沢 高秀

福島大学共生システム理工学類

東北地方で大きな問題を引き起こしている侵略的外来植物としてアレチウリ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウの3種の特定外来生物、およびコカナダモ、キショウブなどが挙げられる。そのうちのオオハンゴンソウは湿地やその周辺の草地でしばしば見られ、オオキンケイギクとアレチウリが河川敷や川の土手などで一面繁茂することがあり、コカナダモは水生植物、キショウブは湿地生植物と、いずれも水辺と深く関わった植物である。

一般に外来植物の駆除に関する研究は乏しく、論文もほとんど出版されていない。そのような中で、外来植物が繁茂している河原で、オオキンケイギクなど外来植物を選択的に除去した事例が報告されている(日本生態学会 2002; 西廣・皆川 2002)。これらの論文では、外来植物除去によりカラヨモギなど外来植物の発芽率や定着率の増加が示唆されたが、外来植物を広範囲にわたって簡便に排除する方法がないこと、そのため、比較的良好な自然が残されたところを優先すべきことも指摘されている。地方を代表する良好な自然や景観上・文化上重要な場所で繁茂する点で、東北地方ではオオハンゴンソウ、キショウブ、コカナダモの駆除が急務であると思われる。

1. オオハンゴンソウ (キク科)

小さなヒマワリのような花をつける北米原産の多年草で、明治の中頃に園芸用として導入された(清水 2003)。外来生物法で特定外来生物に指定されているが、東北地方では八幡平や裏磐梯などの自然保護上および景観上重要な場所で大きな群落を作り、周囲の雰囲気を一変させてしまうため、その点で被害は甚大である。日光や十和田八幡平では2001年より環境省などにより組織的な駆除がおこなわれている。駆除法は一般的には刈り取りや抜き取りがおこなわれている。しかし、箱根での調査で、年一回6月刈り取りは、開花抑制により短期的な分布拡大を防ぐ効果はあるが、個体を衰弱させる効果はなく、むしろ地下部を肥大させていることが示されている(大澤・赤坂 2007)。抜き取りは、労力がかかる上に、密集した生育地では大きな表土のかく乱が起こる可能性がある。裏磐梯では、抜き取った場所に大量のオオハンゴンソウ実生が生じたとの報告もある(金野・山田 2006)。有効な駆除方法を確立するため、実際におこなわれている駆除作業の検証や情報の集積が望まれる植物である。

2. キショウブ（アヤメ科）（図1）

ヨーロッパ原産の花の黄色いアヤメで、1897（明治30）年頃に園芸用に導入され、各地で逸出し繁茂している（清水 2003）。現在でも観賞用に栽培されることも多い。問題は次の2点である。(1)自然度の高い水辺でも繁茂することがある。また、しばしばカキツバタなどアヤメ属の絶滅危惧種と混生し、これらを株数で圧倒している状況が見られるなど（例えば、猪苗代湖、福島県白河市南湖など）、在来のアヤメ属植物と競合し、駆逐するおそれがある。(2)城のお堀や庭園の池畔など文化的な価値の高い場所で繁茂・群生し、目立つ黄色の花によって景観に大きな変化を与えてしまう（図1）。また、このような場所でも、しばしば在来アヤメ属や植栽したアヤメ属と混生し、これらを株数で圧倒している状況が見られる（福島県相馬城など）。キショウブは見かけがきれいなため、一般市民に親しまれている場合が多く、駆除をした場合、問い合わせやクレームが来やすい植物である。国の史跡名勝である南湖（福島県白河市）では、カキツバタとキショウブの混生場所で2007年6月上旬にキショウブの駆除をおこなったところ、さっそく市民から問い合わせが寄せられた。このため、現場にBOXのような看板を立てたところ、その後、苦情等はほとんどないという。



図1. キショウブの花（2007年5月31日，白河市南湖，岡千照撮影）（左）および相馬城（福島県相馬市）のお堀で繁茂するキショウブ（2007年5月）。

BOX 白河市南湖（国天然記念物（史跡・名勝），県立自然公園）でのキショウブ駆除の看板の文言例

南湖在来のカキツバタ（紫：環境省指定絶滅危惧種）を守るため、外国産のキショウブ（黄：外来生物法の要注意外来生物）を駆除しております。

キショウブは水辺の在来種（カキツバタなど）と競合・駆逐のおそれがあり、日本の侵略的外来種ワースト100にも選定されています。

駆除は福島大学共生システム理工学類の黒沢高秀准教授の指導のもとに行われております。黒沢准教授は「カキツバタの保全のため一刻も早く駆除が必要である」と言われています。

白河市都市計画課

キショウブのように「きれいな植物」を駆除する場合、駆除主体の自治体などが外来生物を正しく理解すると共に、専門家と協力しながら、地域の市民の理解を得る努力をすることが重要である。キショウブの駆除例はほとんど知られていないようであるが（村中ほか 2005）、抜き取りが効果的であるといわれている（国立環境研究所 HP <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/detail/80820.html>）。他のアヤメ属植物と混生している場合、一般の人には葉だけでは区別が難しいため、保護しようと思っていた在来種も抜いてしまうおそれがある。ボランティア等により駆除作業を行う場合は、花が咲いている時期に、花の着いた株のみを抜き取るのが無難であろう。

3. コカナダモ（トチカガミ科）

北米原産の水生植物で、切れ藻で旺盛に繁殖する。雌雄異株であるが、日本では雄しか知られていない。アイソザイムを用いた研究から、日本に生育しているものは、一個体から切れ藻で増殖したものであることが示唆されている（Kadono et al. 1987）。1961年に琵琶湖で帰化が確認され、その後1980年代まで琵琶湖の水生生態系内で優占種となっていた（日本生態学会 2002）。原生的自然にも進出することが知られ、1981年頃より尾瀬沼で大繁茂を続けていることは有名である（野原 2007）。

大きな問題となったこともあり、各地で自治体などによる駆除活動が行われている。駆除方法としては、草食魚による駆除、手や道具による抜き取り、水抜きして越冬株拾い、などがある。どれも短所と長所があり、最適といえるような駆除方法は確立していない。

草食魚、特にソウギョによる駆除は、コカナダモの除去のみから見ると効果的であるが、過度の放流は生態系を破壊し、取り返しのつかないことになる。この駆除法は決して安易に行うべきではなく、生態学者の指示を仰ぎながら慎重に行うべきである。長野県の木崎湖と野尻湖では、大繁殖したコカナダモなどの対策に、それぞれ1983年、1978年に大量のソウギョを放流した。数年後にコカナダモ群落は完全に消滅したが、非常に貴重なものも含む他の水生植物も壊滅した（日本生態学会 2002）。野尻湖にはホシツリモというこの場所にしか生育しない固有のシャジクモが生育していたが、この植物も消滅してしまった。幸い栽培株があったため、現在多大な労力と時間をかけて、野生復帰に向けての取り組みがなされている（日本生態学会 2002）。

手や道具による抜き取りは、現在しばしば行われている方法である。ネットの情報（淀川河川事務所 HP <http://www.yodogawa.kkr.mlit.go.jp/activity/comit/waterweed/4th/img/material04.pdf> など）や白河市南湖での駆除実験（黒沢 2008）によると、生重量で一人一時間あたり10~20kgほど採集できる。20~30人ほどのボランティアが集まれば1 t以上のコカナダモが採取できる（図2）。希少な水草の生育地の場合には混獲が気になるが、南湖の例では採取した水草の95%がコカナダモであった。また、大量の水草体を湖沼外に持ち出すため、止水域では窒素



図2. 2007年9月27日に国史跡名勝南湖（福島県白河市）でおこなわれたコカナダモ駆除の様子（黒沢2008より。薄葉正雄撮影）。道具を使った抜き取り（左）および採取した1798.2kgのコカナダモ。

やリンを除去する効果もあると思われる。白河市南湖の例では、単純計算で一人一時間あたり44~73gの窒素、2.7~12.7gのリンを湖内から除去したことになると見積もられた（黒沢 2008）。大量に採取でき、水分を多く含んでいるため、採取したものの処理が問題となる。南湖では隣接する市の庭園の肥料に用いているが、そのように処理がしやすい環境は限られると思われる。水草を処理する機械が開発されているが、かなり大がかりなものである（東レエンジニアリング HP [http://www1.](http://www1.odn.ne.jp/~aef05570/mizukusa.html)

[odn.ne.jp/~aef05570/mizukusa.html](http://www1.odn.ne.jp/~aef05570/mizukusa.html)）。このように大量に採取したとしても、湖沼全体のコカナダモ量に比較すれば微々たるものである場合がほとんどであろう。根絶というより在来の水草の生育量を増やすという観点や、水質の改善に少しでも寄与するという観点で、息の長い駆除活動が必要となる。

水抜きして越冬株を拾う方法は、株のサイズが小さな時期に採取するため、株数を減らすためには効率的であると思われる。大阪府泉州農と緑の総合事務所 HP (<http://www2.odn.ne.jp/afn-sensyu/kouti/kumedaike/kokanadamo/kokanadamo.html>) で紹介されている。水抜きが可能な環境が限られること、こちらも根絶は難しく、息の長い駆除活動が必要であることなどが留意点である。

引用文献

Kadono Y, Nakamura T, Suzuki T (1997) Genetic uniformity of two aquatic plants, *Egeria densa* Planch. and *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John, introduced in Japan. *Jap J Limnol* 58: 197-203.

金野志帆・山田恒人 (2006) 裏磐梯におけるオオハンゴンソウ除去作業の基礎資料。シロヤナギ (28): 24-27.

黒沢高秀(編) (2008) 南湖の植物 II, 福島大学・県南建設事務所共同研究「南湖公園保全・利活用計画」策定における基礎資料作成」報告書。福島大学共生シ

- STEM理工学類生物多様性保全研究室・南湖植物調査グループ，福島。
- 村中孝司・石井潤・宮脇成生・鷺谷いづみ（2005）特定外来生物に指定すべき外来植物種とその優先度に関する保全生態学的視点からの検討．保全生態学研究 10: 19-33.
- 日本生態学会（編）（2002）外来種ハンドブック．地人書館，東京。
- 西廣淳・皆川朋子（2002）河川に侵入した外来植物の駆除・管理（特集 自然共生研究センターにおける研究）．土木技術資料 44: 50-55.
- 野原精一（2007）尾瀬沼生態系の20年の変遷と外来種コカナダモの長期モニタリング．尾瀬の保護と復元（特別号）: 149-158.
- 大澤剛士・赤坂宗光（2007）特定外来生物オオハンゴンソウ（*Rudbeckia laciniata* L.）が6月の刈り取りから受ける影響－地下部サイズに注目して－．保全生態学研究 12: 151-155.
- 清水建美（編）（2003）日本の帰化植物．平凡社，東京。

東北地方の侵略的外来生物問題 --その被害と対策--

日本生態学会東北地区会会報第68号抜刷

2008（平成20）年6月30日 発行

編 集---黒沢高秀・難波謙二

発行者---日本生態学会東北地区会

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉

東北大学大学院生命科学研究科

印 所---東北大学生生活協同組合 印刷出版事業部 プリントコープ

本誌は2007年11月24日に福島大学で開催された日本生態学会東北地区会第52回大会公開シンポジウム「東北地方の侵略的外来生物問題 --その被害と対策--」（主催：日本生態学会東北地区会，共催：福島大学自然共生・再生プロジェクト，後援：国土交通省福島河川国道事務所，福島大学，福島大学平成19年度学術振興基金助成事）の講演要旨を加筆・編集したものである。