

平成 28 年度

絶滅危惧種保全・外来種防除対策事業

(外来種生息状況調査)

報告書

平成 29 年 3 月

山形県みどり自然課

1. 調査の目的

現在、日本には 200 種を越える外来種が移入され、個体数を増やしている（環境省，2016）。これら外来種は日本の希少な在来種を食害したり、近縁な在来種と競争関係を生じたり、交雑して遺伝的汚染を生じるなどして、在来種の絶滅のリスクを高めている。このうち、ミシシッピーアカミミガメ *Trachemys scripta elegans* はアメリカ合衆国イリノイ州北部からメキシコ湾に至るミシシッピー川流域に分布する（Behler and King, 1988）が、1900 年代半ば頃からペットとして日本へ輸入され、現在では大量に増殖、市販されている。その個体の一部が飼育放棄されて放流され、また洪水等の出水時に飼育されていた池などから逃走し、自然の水系で大量に繁殖している。ミシシッピーアカミミガメは雑食性で、水生昆虫、甲殻類、オタマジャクシなどの水生動物、藻類、水生植物など何でも食べる（Behler and King, 1988）。このため、大量に繁殖している水系では、在来の希少な水生動物や、水生植物、レンコン、ジュンサイなどの食用品種などを食害して、甚大な被害を及ぼしている。そこで、環境省では「特定外来生物」に指定し、生息状況を詳細に把握して、積極的な駆除対策を打ち出そうとしている。また、愛知県や佐賀県では条例により自然水系への放逐を禁止している（環境省，2016）。

山形県内では、ミシシッピーアカミミガメは霞城公園の堀や須川で生息が確認されているが、これまで県内で広く調査されたことはなく、その生息実態は必ずしも明らかではない。また、ミシシッピーアカミミガメとは別に、ゲームフィッシングの対象種として意図的に密放流されているオオクチバス *Micropterus salmoides*、コクチバス *Micropterus dolomieu* などの特定外来生物は、すでに県内の自然の水系に広がっており、同じ水系に生息する希少な在来種に様々な悪影響を及ぼし、在来種の絶滅のリスクを高めている。

そこで、平成 28 年度、山形県が指定している希少な在来種が生息する環境保全地域等の水系において、ミシシッピーアカミミガメを中心に外来種の生息状況を調査し、同じ水系に生息する在来種にどのような影響を及ぼしているかを推定し、今

後の保全に関する配慮について考察した。

2. 調査場所・時期

現地調査は、山形大学理学部教授・半澤と理学部学生・田代・武田・宮本、奈良が担当した。調査した場所は、山形県が指定している環境保全地域 2 ケ所、庄内地域—鶴岡市の気比神社社叢自然環境保全地域、村山地域—村山市の河島山里山環境保全地域の湖沼、および最上地域—新庄市の泉田地域の湖沼 4 ケ所、計 6 ケ所である（図 1）。現地調査は、平成 28 年 8 月 8 日～9 月 27 日にかけて、可能な限り 2 回以上各調査地へ行き、外来種の生息状況の調査を行った。

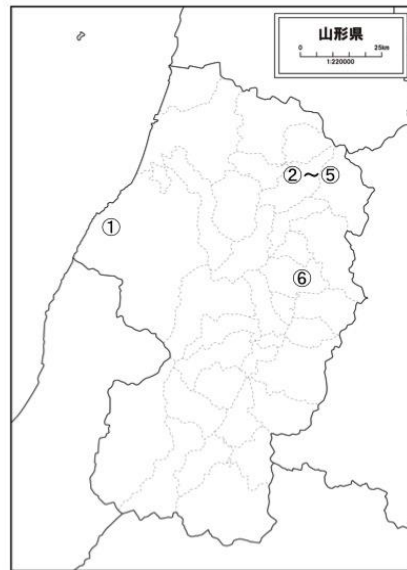


図1 ミシシッピーアカミミガメと他の外来種の調査場所
①気比神社社叢自然環境保全地域
②～⑤泉田地域の湖沼群
⑥河島山里山環境保全地域

3. 調査の方法

現地調査では、水温を計測し、水生動物用採集用大型トラップ（図 2）、小型トラップなどの採集器具を用いて、ミシシッピーアカミミガメと他の外来種の採集、生息状況調査を行った。大型トラップのサイズは口径 40 cm × 2 m で、途中 2 ケ所の仕切り部分にカメ類誘因用の魚類内臓・筋肉片を入れ、先端のまち部分を縛って閉じ、入口部分から水深 50 cm～1 m に沈めて、1 晩放置した。ただし、カメ類が大型トラップに入った場合、長時間放置すると窒息死するため、必ず先端のまち部分を空中に出して木の枝や岸の構造物などに固定（図 3）し、カメ類が空気呼吸できるようにした。大型トラップは 10 個使用し、湖沼の周囲にできるだけ等間隔に設置した。同様に、小型トラップは 20 個（図 4）を使用した。こちらはカメ類が空気呼吸するためのまち部分がなく、カメ類が入った場合には窒息死するので、水中に投下後 1 時間程度置いた後に、引き上げて

採集された水生動物種を確認した。

採集されたカメ類は、原色日本両生類爬虫類図鑑（中村・上野，1975）の検索表にしたがって山形大学理学部の担当者らが同定した。また、採集された魚類は、日本産魚類検索-全種の同定 第三版（中坊編，2013）にしたがって、山形大学理学部の担当者らが同定した。トラップで混獲された甲殻類の同定は、山形県レッドデータ調査・甲殻類担当の広島大学大学院教育学研究科・富川光准教授が行った。



まち部分の先端を縛って閉じてある
2ヶ所の仕切り部分に誘因用の魚類内臓・筋肉片を入れる
入口

図2 カメ類の採集に使用した大型トラップ
口径 40cm × 長さ 2 m



図3 大型トラップの仕掛け方



図4 用いた小型トラップ
上部チャック内の袋網に魚類内臓・筋肉片を入れて使用

4. 調査の結果

(1) 気比神社社叢自然環境保全地域

鶴岡市三瀬の気比神社の裏山にある気比池（図5）で、9月14日～15日に生息状況調査を行った。気比池の水温は26°C、底質は砂泥で周囲を取り囲む森林から出

た落ち葉や枯れ枝などがかなり堆積しており、多少の濁りはあるが、植物プランクトンの異常増殖などの兆候は認められず、水質は比較的安定していると考えられた。

大型トラップ 10 個を用いて終夜採集を行った結果、トラップ各 3 個に全長約 8 cm~18 cm のニホンイシガメ *Mauremys japonica* が 3~4 個体ずつ計 11 個体入った (図 6)。これらの体サイズの異なる個体は明らかに年齢が異なると考えられ、かなり小型の個体も採捕されたことから、気比池でニホンイシガメは繁殖していると考えられる。また、終夜トラップ採集によって各トラップで複数個体ずつ採捕されたことから、気比池にはかなりの個体数が生息していると考えられる。なお、本調査では、ミシシッピーアカミミガメは全く採捕されなかったことから、気比池にはミシシッピーアカミミガメは全く生息していないか、または生息していたとしても、ごくわずかしかない可能性が高い。また、ミシシッピーアカミミガメが気比池に生息していたとしてもごくわずかであれば、またニホンイシガメと交雑する可能性は極めて低いため、問題は少ないと考えられる。



図5 気比神社内の気比池



図6 気比池で採捕されたニホンイシガメ

トラップ調査では、他にキンブナ *Carassius buergeri* subsp. 2 (図 7)、コイ *Cyprinus carpio*、トウヨシノボリ *Rhinogobius* sp. Type OR、ヌカエビ *Paratya improvisa* が採集された。なお、調査中に希少種であるモグラ目ジネズミ科カワネズミ *Chimarrogale himalayica* らしい動物を何度か目撃した。カワネズミは水辺

の水中に入口を持ち岸辺の地中に通じる巣を作り、その中で繁殖をする（阿部ら，1997）。調査中にカワネズミらしい動物が何度か水中に潜る行動が観察されたので、気比池の岸辺に営巣している可能性が高い。

気比神社は、縄文時代の遺跡に上に奈良時代（716年）に建立された神社とされ、現在まで社叢内では動植物の殺生が禁じられており、地域住民でも気比池の存在はほとんど知らない。また、生息が確認された水生動物のうちコイ以外は全て在来種



図7 気比池で採捕された在来種キンブナ

なので、ニホンイシガメも元々生息していた可能性が高い。これまで、東北地方に分布するニホンイシガメの多くは人為的に移入されたと考えられていた（矢部ら，1994）。また、これまで知られていた日本海側でのニホンイシガメの天然分布の北限は新潟県と考えられている（矢部ら，1994）ため、今回の山形県鶴岡市でのニホンイシガメの確認は、分布の北限を更新する貴重な記録となる可能性がある。なお、本調査では準絶滅危惧種であるニホンイシガメは採捕後直ちに放流したので DNA 分析は行っていない。今後、気比池のニホンイシガメを再度採集して、個体が生きのまま微量の組織片または体液を採取して DNA 分析を行い、在来集団の個体であることを確認して、正式に論文報告し、記録を残す予定である。

（3）泉田地域の湖沼群

新庄市泉田地区には大小様々な湖沼群があり、多くの絶滅危惧種が生息している。しかし、湖沼の数が多過ぎて約3ヶ月で全ての湖沼を調査することは不可能なので、過去の山形県レッドデータ調査（本間ら，2003）において、オオクチバスなど特定外来種の生息が確認された数ヶ所の湖沼にミシシッピーアカミミガメも移入されている可能性があるため、それらの湖沼（図8 呼称がないので便宜的に1）～4）の番号

で識別) に調査地を絞って、8月8日から9月27日にかけて外来種の生息状況を調査した。なお、これらの湖沼は全て個人所有の土地にあるので、可能な限り地権者の了解を取って調査を行った。

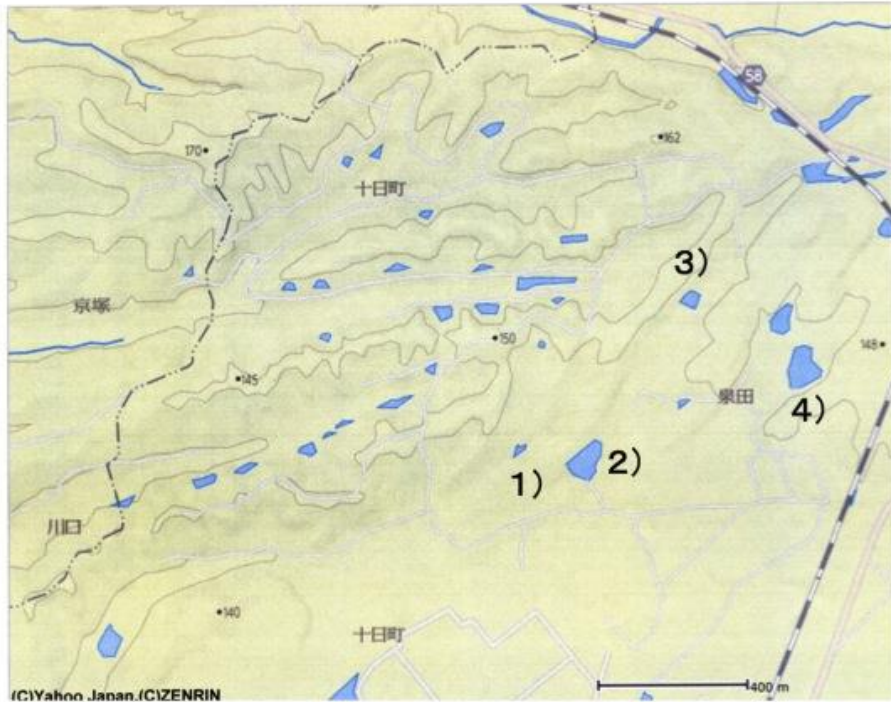


図8 外来種生息状況調査を行った泉田湖沼群1)～4)

<湖沼 1)>

調査地の水温は、8月8-9日は27℃、9月21日は21℃で盛夏の時期にも水温は比較的安定し、湧水などが流入している可能性があり、水質は安定していると考えられた。大・小2種類のトラップを用いて採集を行った結果、ミシシッピーアカミミガメは全く採捕されなかった。しかし、ほとんどのトラップに全長約3～5cmの特定外来生物ブルーギル *Lepomis macrochirus* の未成魚(図9)が10～20個体ずつ入り、この湖沼で大量繁殖していることが明らかになった。採捕したブルーギルは直ちにドライアイスで凍結し、持ち帰った。念のため、採捕されたブルーギルの個体の一部から鱗組織片を採取してDNAを抽出し、ミトコン

ドリア *cytochrome b* 遺伝子配列を検出した。同遺伝子配列に基づいて遺伝子データベースで相同性検索を行った結果、北米から広くヨーロッパ、アジアに移入されたブルーギル系統の同遺伝子配列と 100% マッチしており、同じ系統と考えられた (図 10)。ブルーギルは

1960 年にアメリカ・シカゴのシェッド水族館から水産庁淡水区水産研究所へ導入され、ここで増殖された種苗が日本各地へ移植放流された (中村, 1974)。今回採捕されたブルーギルはその子孫と考えられる



図9 泉田の湖沼1)で採捕されたブルーギル

が、詳細な移入元の推定までには至らなかった。この湖沼 1)では、希少な在来種、キタノメダカ *Oryzias sakaizumii*、シナイモツゴ日本海型 *Pseudorasbora pumila* subsp. も採

捕されたが、これら
在来種の小型個体
はブルーギルに食
害されている可能
性があり、注意を要
する。

Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus voucher LODJEL AB macrochirus_1 mitochondrion complete genome	431	431	100%	5e-117	94%	KP013118.1
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus mitochondrial DNA complete genome	431	431	100%	5e-117	94%	AP005993.1
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus mitochondrion complete genome	431	431	100%	5e-117	94%	AY388795.2
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial gene for mitochondrial product	431	431	100%	5e-117	94%	AY225967.1
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus voucher UUAIC 12285.05 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial	431	431	100%	5e-117	94%	AY328967.1
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus voucher UUAIC 12289.01 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial	431	431	100%	5e-117	94%	AY328968.1
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus voucher UUAIC 12511.07 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial	431	431	100%	5e-117	94%	AY328969.1
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus UUAIC12420.03 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial gene for mitochondrial product	425	425	100%	2e-115	94%	AY328968.1
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus UUAIC12420.03 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial gene for mitochondrial product	425	425	100%	2e-115	94%	AY115873.1
<input type="checkbox"/> Lepomis macrochirus isolate LmaS1 cytochrome b-like (cytb) gene, partial sequence; mitochondrial	363	363	83%	2e-96	94%	DQ451321.1
<input type="checkbox"/> Lepomis auritus voucher UUAIC 12285.03 cytochrome b (cytb) gene, partial cds; mitochondrial	348	348	100%	5e-92	89%	AY328948.1

図10 泉田の湖沼1)で採捕されたブルーギルの*cytochrome b*遺伝子配列の相同性検索の結果。

比較データはミトコンドリアゲノム全長であるため、相同性は94%と低いように見えるが、*cytochrome b*遺伝子領域の配列は100%マッチしていた。

<湖沼 2)>

9月20日に調査に行った際、この湖沼 2)の地権者と会うことができた。この湖沼 2) (図 11) では、特定外来生物オオクチバスが多数出現したため、秋季には全て水を落として駆除しているとのことであった。し



図11 水を落とした泉田の湖沼2)

かし、春季に水を引くと、再度どこからかオオクチバスが出現するようで、上流側の水源地のどこかにオオクチバスが多数生息している可能性があるが、その移入元は不明とのことであった。なお、この湖沼 2)では、ミシシッピーアカミミガメを確認したことはないとのことであった。

<湖沼 3)>

9月26-27日に調査に行った際の水温は21℃、水質は安定している様子であった。大・小2種類のトラップを用いて採集を行った結果、ミシシッピーアカミミガメは全く採捕されなかった。しかし、全てのトラ



図12 泉田の湖沼3)で採捕されたアメリカザリガニ

ップに約3-20個体の外来種アメリカザリガニ *Procambarus clarkii*が入り、在来種など他の種は一切入らなかった (図 12)。この湖沼 3)の排水路下流側には、絶滅危惧種イシガイ科マツカサガイ *Inversidens japonensis* が確認されたので、本来は湖沼 3)にも在来種が多く生息していた可能性が高い。この湖沼 3)の地権者にはヒアリング調査をすることができなかったが、現在の単調な生物相から推察

すると、オオクチバスなどの特定外来生物が確認されたために水を落として駆除した後である可能性が高い。しかし、再び水を引いても、もはや湖沼内の生物相のバランスが完全に崩れているため、大量のアメリカザリガニしか生息していない可能性がある。アメリカザリガニは、湖沼の水を干してもわずかに残った水溜まりで生残できるので、再び水を引いた際に爆発的に個体数が増える可能性が高い。

<湖沼 4)>

過去のレッドデータ調査の際（本間ら，2003）、この湖沼 4)にはタイリクバラタナゴ *Rhodeus ocellatus ocellatus*、アメリカザリガニなどの外来種とともに、山形県内の他の水域ではほぼ絶滅したギバチ *Tachisurus*



図13 泉田の湖沼4)

tokiensis が確認されている。このように重要な水域であるため、この湖沼 4)では8月8-9日、9月21日、9月26-27日に調査を行った。8月8-9日調査の際の水温は28℃、9月21日調査の際の水温は23℃、9月26-27日の調査の際の水温は21℃で、底質は泥質で濁りが強く、中程度の栄養度と推察された。大・小のトラップを用いた採集では、ミシシッピーアカミミガメは一切採捕されなかった。また、タイリクバラタナゴも一切採捕されなかったが、どのトラップにもアメリカザリガニが入ったものの湖沼3)ほど個体数は多くなかった。この湖沼では、希少なキタノアカヒレタビラ *Acheilognathus tabira touhokuensis*、シナイモツゴ日本海型、キタノメダカ、ヒガシシマドジョウ *Cobitis* sp. BIWAE type Cなどの在来種も多数採捕された。このように、外来種としてアメリカザリガニは

採捕されたが、過去の調査で確認されていたタイリクバラタナゴは確認されず、
個体数が減った可能性があり、在来種にはそれほど影響はないと考えられた。

(3) 河島山里山環境保全地域

村山市の河島山里山環境保
全地域の湖沼(図14)では、
9月5-6日に外来種調査を行
った。この湖沼の水温は31℃
と、この時期としては異常に
高く、底質は砂泥質で濁りも
あり、栄養度は高めと考えら
れた。湖沼の南側は里山に囲



図14 河島山の湖沼
ブラックバス放流禁止の看板はあるが、すでに移入されている

まれて比較的良い環境ながら、東側には住宅地があって家庭廃水が流入しており、
このような原因で富栄養化が進んでいると考えられる。大・小のトラップを用い
た調査では、ミシシッピーアカミミガメは一切採捕されなかった。なお、調査の
際に地域住民からヒアリングしたところ、「この湖沼ではミシシッピーアカミミ
ガメは一度も見たことがない。」、「オオクチバスが密放流されたため駆除を行っ
たが、根絶することは不可能である。」、「オオクチバスが移入されたせいか、以
前は多く生息していたタナゴ類などの小型魚類やエビ類がほとんど見られなく
なった。」など、貴重な情報が得
られた。なお、トラップ調査では、
オオクチバスは一切採捕されな
かったので、個体数が減っている
可能性がある。一方、特定外来種
ウシガエル *Rana catesbeiana* の



図15 変態した直後のウシガエル幼体

オタマジャクシや変態途上、直後の幼体（図 15）は大量に採捕され、さらに日本の他の地方からの移入種であるタモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus*、シマヨシノボリ *Rhinogobius nagoyae* などの魚類も多く採捕された。以上より、河島山の湖沼にはミシシッピーアカミミガメは移入されていないものの、すでに水生動物相はかなりの人為的攪乱を受けており、水生動物はすでに保全しようがない状態にある。したがって、同湖沼に生息する希少な水生植物についても、十分注意して保全する必要がある。

5. 保全に関する配慮

今回のミシシッピーアカミミガメを中心とする外来種の生息状況調査では、山形県内の自然環境保全地域 3 ケ所のいずれの地域でもミシシッピーアカミミガメは一切確認されなかった。これら地域のうち、気比神社の気比池は地元住民でもその存在を知らないほどであり、元々動植物の殺生は禁じられているので、今後のミシシッピーアカミミガメの移入についてあまり心配はなく、そのままの環境でニホンイシガメは繁殖を続けることができると考えられる。

一方、泉田の湖沼群のうち、今回調査した湖沼はレッドデータ調査において元々外来種が確認された場所だったので、ブルーギルやオオクチバスだけでなく、アメリカザリガニなども大量に生息しており、水生動物相には相当な人為的攪乱が認められた。しかし、今回調査を行っていない他の湖沼群の多くには外来種は広がっておらず、様々な絶滅危惧種が生息しているので、これ以上特定外来種が拡散しないようにさえすれば、十分水生生物は保全できる。また、同地域付近に道路が建設される計画もあるので、工事等に伴い多くの人が入るようになると、移入のおそれがある。したがって、県や国土交通省などの関係機関や地域住民の間で十分に情報交換を行い、「外来種を持ち込ませない」ように、徹底する必要がある。幸い、一部の地権者は外来種防除、持ち込まれた外来種の駆除に十分理解があるが、地域住民が知らないうちに外来種が持ち込まれている場合もあるようなので、今後注意を要す

る。

河島山の湖沼では、地域住民は環境や生物の保全に留意しており、定期的に里山の手入れ、湖沼の清掃なども行っているようである。しかし、実際に外部から知らないうちにオオクチバスが移入され、すでに水生動物相は甚だしい人為的攪乱状態にあるので、元の状態に復元することは不可能である。少なくとも、これ以上ミシシッピーアカミミガメなどの外来種を持ち込まれないように、地域住民や保全の活動をしている団体や関係機関で情報を共有し、監視して行く必要がある。また、これ以上水質を悪化させないように、浄化設備の設置なども必要かもしれない。

引用文献

- 阿部永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明. 1997. 日本の哺乳類. 東海大学出版会. 東京. 195 pp.
- Behler, J. L. and King F. W. 1988. The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. Alfred A. Knopf, Inc., New York. 743 pp.
- 環境省. 2016. <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/list.html>
- 中坊徹次編. 2013. 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. 東海大学出版会. 東京. 2428 pp.
- 中村健司・上野俊一・1975. 原色日本両生爬虫類図鑑. 保育社. 大阪. 214 pp.
- 中村守純. 1974. 原色淡水魚類検索図鑑. 北隆館. 東京. 260 pp.
- 本間正明・鈴木康之・桂和彦・半澤直人. 2003. 山形県の絶滅のおそれのある野生動物-淡水魚類. RED DATA BOOK YAMAGATA 3, 137-170.
- 矢部隆・亀崎直樹・市橋秀樹・安川雄一郎. 1994. 日本国内におけるカメ類に分布および生息状況. Pro Natura Fund 成果報告書.