特集 外来生物の現状と課題 Part I

北海道における外来魚問題 (外来サケ科魚類)

下 田 和 孝

(地独)北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場

Alien fish problems in Hokkaido (introduced salmonidae fishes)

KAZUTAKA SHIMODA

Salmon and Freshwater Fisheries Research Institute, Hokkaido Research Organization, Eniwa, Hokkaido 061-1433, Japan

1. 外来サケ科魚類の分布

北海道には、ニジマス、カワマスおよびブラウントラウトの3種の外来サケ科魚類が分布する。このうちニジマスが最も多くの水域に分布し、1996年までに72水系¹⁾、現在では120水系以上で生息が確認されている(図1)。次いで多いのがブラウントラウトで、1997年までに日高地方と石狩地方を中心に18水系で生息が確認された。¹⁾その後、知床半島の河川²⁾や日本海中部の厚田川³⁾など従来の分布河川から離れた地域でも採捕され、現在までに30水系以上で生息が確認されている(図1)。一方、カワマスの分布は限定的で、北海道東部の西別川水系と北海道中部の石狩川水系空知川でのみ確認されている(図1)。

2. 在来魚や漁業資源への影響

外来サケ科魚類は北海道の在来サケ科魚類と生態的に競合し、餌資源や生息場所をめぐる競争、産卵場所の重複、さらには交雑による雑種の出現といった問題を生じている。たとえば石狩川水系千歳川支流の紋別川では、ブラウントラウトの移入から15年以内に優先種がアメマスからブラウントラウトに置き換わり、¹⁶⁾その後ブラウントラウトの分布域が上流へと広がったことが知られている。¹⁷⁾また知床半島の居麻布川では、ニジマスが増加したことで在来種のオシロコマが減少した可能性があることが報告されている。²⁾北海道東部の風蓮川では、先に産卵したイトウの産卵床を後から産卵するニジマスが掘り返してしまう場合があることが報告され、⁷⁾苫小牧市の幌内川ではニジマスの産卵床がオシロコマやアメマスの産卵床と重複することが確認されている。¹⁸⁾さらに、空知川水系ではカワマスとアメマスの交雑が確認されているほか、¹⁵⁾千歳川、十勝川および苫小牧川ではアメマスとブラウントラウトの交雑魚が採捕されている。¹⁹⁾同様の交雑魚は北海道南部の知内川でも見つっている(図2)。

図1 北海道における外来サケ科魚類3種の分布
ニジマスとブラウントラウトについては、鷹見・青山¹⁾に文献情報²⁻¹³⁾を加えて作成し、カワマスについては小山¹⁴⁾および北野ら¹⁵⁾をもとに作成した。また、現地調査で実際に生息することを確認した未発表の分布情報も図中に加えた。

図2 知内川支流頃内川で採捕されたブラウントラウトとアメマスの交雑魚と思われる個体（尾叉長 15.0 cm, 2011 年 7 月 27 日採捕）

北海道の外来サケ科魚類は様々な在来魚を捕食することも報告されている。北海道南部の鳥崎川に生息するブラウントラウトは、体サイズの大きな個体ほど魚食性が高くなる傾向があり、尾叉長 25 cm を超えると約半数の個体の胃中からフクドジョウ、カジカ類およびウグイ類が見いだされる。²⁰⁾ また千歳川支流の紋別川と支笏湖では、ブラウントラウトによるヤツメウナギ類、イトヨおよびアメマスの捕食が確認されている。^{21,22)} ブラウントラウトは、水産増殖の対象となっているサケ・マス類の幼稚魚を捕食することもあり、鳥崎川と千歳川からはサクラマス幼稚魚の捕食例が、^{20,23)} 函館市近郊の戸切地川と噴火湾に注ぐ静狩川ではシロサケ稚魚の捕食例が、^{13,24)} 支笏湖ではヒメマスの捕食例が確認されている。²²⁾ ニジマスについては、餌生物の多くが水生や陸生の無脊椎動物であると報告されているが、^{11,22,25-27)} 若干の魚類を捕食していた例も確認されている。^{11,25-27)}

3. 対策の進展

このように北海道の外来サケ科魚類は、在来魚や漁業資源へ様々な影響を及ぼしている可能性があることから、北海道では北海道外来種検討委員会においてその取り扱いを検討し、ブラウントラウトを「緊急に防除対策が必要な外来種」、ニジマスとカワマスとを「防除対策の必要性について検討する外来種」に指定した。さらに、ブラウントラウトとカワマスについては、人為的な分布拡大を防ぐために北海道内水面漁業調整規則により移植放流を禁止した。

法整備と並行して外来サケ科魚類の駆除が検討され、静狩川、鳥崎川および戸切地川ではブラウントラウトを対象にした駆除が試験的に実施された。静狩川ではブラウントラウトの分布域全体（流路長約 1.5 km, 川幅 1 ~ 5 m）を対象に 2004 年から 2009 年にかけてエレクトロフィッシャーと刺し網による捕獲が繰り返し実施された。この結果、ブラウントラウトがほとんど見られなくなる一方、サクラマスやカジカ類、ウキゴリ類などの在来魚が増加した（図 3）。他の 2 河川ではブラウントラウトの分布範囲が流程 15 km 以上に及ぶため、試験的駆除は一部の区域に限りて実施されたが、両河川では静狩川のような明瞭な駆除効果は認められなかった。そこで捕獲努力量を増やし広域で駆除を実施する場合の労力

図3 静狩川におけるブラウントラウトの試験的駆除の開始時点（2004 年）¹³⁾ と、駆除を 5 年間継続した後（2009 年：道さけます内水試資料）における魚種の採捕個体数

が鳥崎川を対象に試算され、駒ヶ岳ダムより下流の 10.2 km 区間で年間少なくとも延べ 500 人の作業人員が必要であると見積もられた（道さけます内水試、未発表）。

一方、北海道では外来サケ科魚類を内水面遊漁の主要な対象魚であると考えている遊漁者が多く、²⁸⁾ 駆除の実施に関して社会的合意が形成されているわけではない。遊漁者を対象にしたアンケート調査によると北海道では内水面遊漁の対象魚としてニジマスが最も好まれ、その人気はサクラマスやアメマスなどの在来サケ科魚類を上回る。²⁸⁾ この背景には、在来魚と比べて大型で引きが強いことや、²⁸⁾ これまで遊漁者団体によって盛んに種苗放流され、¹⁾ 資源の造成に遊漁者自身が関わってきたことが関係していると推察される。北海道では道の関係機関や市町村および漁業協同組合がニジマスの種苗を放流した水域も多く、一部の人工湖や阿寒湖、然別湖および洞爺湖などの天然湖沼ではニジマスが漁業権魚種に指定され遊漁利用されている。²⁹⁾

ブラウントラウトでも遊漁を目的とした放流が分布の拡大に関わってきたが、¹⁾ 本種では公的機関による放流が実施されたことは無く、漁業権魚種にも指定されていない点でニジマスとは異なっている。ブラウントラウトは、遊漁の対象魚としての人気が比較的高く、²⁸⁾ 駆除の実施に反対の立場をとる遊漁者も多い。その一方で、サクラマスの幼魚やアユなどブラウントラウトに捕食される可能性のある魚類を釣りの対象とする遊漁者からは、ブラウントラウトの駆除に積極的な意見も聞かれる。前述の鳥崎川で試験的駆除が始まった当初、地元には駆除に協力的な団体と慎重な団体の双方が設立され、遊漁関係の雑誌には試験的駆除の実施に至るまでの間の議論不足を指摘する記事が掲載された。³⁰⁾ またサケ・マス増殖事業の関連団体や漁業関係者からは、ブラウントラウトによるサケ・マス幼稚魚の捕食を懸念する意見が出されるなど、ブラウントラウトが及ぼす影響と駆除の是非が社会問題となった。

こうした動向を受けて北海道水産林務部では鳥崎川のブラウントラウトの取り扱いに関する協議会を開催し、地元市町村やサケ・マス増殖事業の関係機関に加え遊漁者団体も参加した論議が行われた。その結果、シロサケの稚魚を放流する下流域では駆除を実施する一方、中流域では魚類の生息状況をモニタリングし、ブラウントラウトが在来魚へ重大な影響を及ぼすか海洋を通じて他河川へ分布拡大することが明らかになった場合に個体数の抑制(間引き)を検討するという管理方針が採択された。

4. 今後の課題

以上のように北海道における外来サケ科魚類対策は、ブラウントラウトとカワマスの移植放流が禁止されるとともに、ブラウントラウトを対象にした駆除やモニタリングに向けた試行が数河川で始まった段階にある。今後、他の河川についても具体的対策を検討する必要があるが、外来サケ科魚類は道内の150水系以上に分布するため、これら全てで駆除を実施するには莫大な費用と労力がかかると予想される。対策を効率的に進めるには、河川毎に外来サケ科魚類のリスク評価を行って実施の優先順位を決めるとともに、リスクの高低に応じて対策内容を変える必要があるだろう。たとえば、外来サケ科魚類による影響が希少な在来魚の絶滅にまで波及すると予想される河川や、漁業資源へ重大な影響を及ぼす可能性が高い河川については、優先的に完全駆除を実施する一方、在来魚や漁業資源への影響が小さいと推測される河川では、個体数抑制や生息状況のモニタリングなど、より簡便な方策を選択するのが現実的である。

このような管理を行うには、個々の河川における外来サケ科魚類の生息実態を調査し、在来魚や漁業資源への影響の程度を明らかにしなければならない。1990年代以降、北海道ではこうした基礎的研究が盛んに行われ、知見の集積が進められている。^{2-4,6-8,11,15-24,31,32)}ただし、全ての河川で調査を行えるわけではないことから、集積された知見を統合して外来サケ科魚類の影響と環境条件との関係について一般的傾向を見出し、河川毎のリスク評価に活用することも必要だろう。たとえば、ニジマスが侵入している河川は流量変動が小さく、⁴⁾標高が低く緩勾配であるとする研究結果や、³³⁾ニジマスの生息確率とダムの有無との間に関連があるとする報告に基づく、³⁴⁾こうした環境条件を共通して有する河川では一般にニジマスが定着しやすく、在来魚へ影響を及ぼすリスクが高いものと推測することができる。

調査研究の推進とともに、外来サケ科魚類の管理について社会全体の合意を形成することも必要である。現在、北海道の遊漁者の間では外来サケ科魚類が内水面遊漁の主要な対象魚であると認識されている一方、一部の遊漁者からは外来サケ科魚類の駆除に積極的な意見が聞かれ、漁業関係者からはシロサケの稚魚を捕食するブラ

ウントラウトを駆除したいとの要望が聞かれる。外来サケ科魚類に対する見方は、個人の立場や嗜好、文化的背景、自然観などによって様々であろう。生態系はあらゆる人が恩恵を受けることのできる公共財であるにとらえられることから、³⁵⁾遊漁者や漁業関係者以外の人々も含めた社会全体の意向を確かめ、外来サケ科魚類の管理方針に反映させなければならない。このような意向確認には、アンケートに基づく社会調査が役に立つ。^{35,36)}全国を対象にした在来種と外来種の管理に関するアンケート調査では、メダカなどの在来魚に対する保全の意向が高いとともに、オオクチバスなどの外来魚に対する防除の意向も高かったという。³⁶⁾北海道の外来サケ科魚類に対して、人々はどのような意向を持ち、どのような対策を望んでいるのか。外来サケ科魚類の管理が行政施策として行われる以上、このことは非常に重要である。

文 献

- 1) 鷹見達也, 青山智哉. 北海道におけるニジマスおよびブラウントラウトの分布. 野生生物保護 1999; 4: 41-48.
- 2) 森田健太郎, 岸 大弼, 坪井潤一, 森田晶子, 新井崇臣. 北海道知床半島の小河川に生息するニジマスとブラウンマス. 知床博物館研報 2003; 24: 17-26.
- 3) 青山智哉, 鷹見達也, 下田和孝, 小山達也. 北海道におけるブラウントラウトの年齢と成長および性成熟. 北海道立水産孵化場研報 2002; 56: 115-123.
- 4) Inoue M, Miyata H, Tange Y, Taniguchi Y. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) invasion in Hokkaido streams, northern Japan, in relation to flow variability and biotic interactions. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 2009; 66: 1423-1434.
- 5) 斎藤寿彦, 鈴木俊哉. 北海道のサケ・マス増殖河川におけるニジマスおよびブラウントラウトの生息状況. さけ・マス資源管理センター技術情報 2006; 172: 1-24.
- 6) 笠井文考, 山本敦也, 森 高志. 知床半島シマトッカリ川におけるニジマス *Oncorhynchus mykiss* の年齢構成と性成熟. 知床博物館研報 2010; 31: 7-10.
- 7) Nomoto K, Omiya H, Sugimoto T, Akiba K, Edo K, Higashi S. Potential negative impacts of introduced rainbow trout on endangered Sakhalin taimen through redd disturbance in an agricultural stream, eastern Hokkaido. *Ecol. Freshw. Fish* 2010; 19: 116-126.
- 8) 田中和義, 中岡利泰, 五嶋聖治. 移入種プラントラウトが淡水産甲殻類に及ぼす影響: 絶滅危惧種ニホンザリガニへの捕食. 日本誌 2006; 72: 447-449.
- 9) 永沢 亨, 森田健太郎, 坪井潤一. 北海道東部の中規模河川庶路川における魚類の流程分布と魚類相の変遷. 魚類学雑誌 2009; 56: 31-45.
- 10) 後藤 晃, 中西照幸, 宇藤 均, 濱田啓吉. 北海道南部の河川の魚類相についての予察的研究. 北大水産彙報 1978; 29: 118-130.
- 11) 北野 聡, 中野 繁, 井上幹生, 下田和孝, 山本祥一郎. 北海道幌内川において自然繁殖したニジマスの採餌および繁殖生態. 日本誌 1993; 59: 1837-1843.
- 12) 河村 博. 北海道えりも岬周辺の淡水魚類. 北海道立水産孵化場研報 1982; 37: 1-12.
- 13) 平成15年度事業成績書, 北海道立水産孵化場, 恵庭. 2005.
- 14) 小山達也. カワマス(川鱒) *Salvelinus fontinalis*

- (Mitchill). 魚と水 2005; **41**: 114.
- 15) 北野 聡, 大館 智, 小泉逸郎. 移入カワマスと在来アメマスとの交雑現象. 第51回日本生態学会大会講演要旨集 2004; 486.
- 16) 鷹見達也, 吉原拓志, 宮腰靖之, 桑原 連. 北海道千歳川支流におけるアメマスから移入種ブラウントラウトへの置き換わり. 日水誌 2002; **68**: 24-28.
- 17) 長谷川功, 前川光司. 北海道千歳川支流紋別川で起きた在来種アメマス単独生息域への外来種ブラウントラウトの侵入. 日水誌 2008; **74**: 432-434.
- 18) Taniguchi Y, Miyake Y, Saito T, Urabe H, Nakano S. Redd superimposition by introduced rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, on native charrs in a Japanese stream. *Ichthyol. Res.* 2000; **47**: 149-156.
- 19) Kitano S, Hasegawa K, Maekawa K. Evidence for inter-specific hybridization between native white-spotted charr *Salvelinus leucomaenis* and non-native brown trout *Salmo trutta* on Hokkaido Island, Japan. *J. Fish Biol.* 2009; **74**: 467-473.
- 20) 平成21年度事業成績書, 北海道立水産孵化場, 恵庭. 2011.
- 21) 長谷川功, アダムスロバート, 前川光司. 北海道で確認された外来種ブラウントラウトによるヤツメウナギ類の捕食. 水産増殖 2007; **55**: 651-652.
- 22) 三沢勝也, 菊池基弘, 野澤博幸, 埴山雅秀. 外来種ニジマスとブラウントラウトが支笏湖水系の生態系と在来種に及ぼす影響. 国立環境研究所研報 2001; **167**: 125-132.
- 23) 真山 紘. 千歳川におけるサクラマス幼魚およびブラウントラウトによる浮上期サクラマス稚魚の捕食. さけ・ます資源管理センター研報 1999; **2**: 21-27.
- 24) 平成13年度事業成績書, 北海道立水産孵化場, 恵庭. 2003.
- 25) 今井 智, 鈴木淳志. 北海道古梅ダムにおけるニジマス (*Oncorhynchus mykiss*) の食性と寒冷地ダム湖の環境. 知床博物館研報 2004; **25**: 31-42.
- 26) 疋田豊彦, 亀山四郎, 小林明弘, 佐藤行孝. 西別川に於けるニジマスの生物学的調査 特に害魚の食性に就いて. 北海道さけ・ますふ化場研報 1959; **14**: 91-121.
- 27) 山本敦也. 知床半島の小河川におけるニジマスの分布状況と食性. 野生生物保護 2008; **11**: 19-28.
- 28) 青山智哉, 鷹見達也. 北海道の内水面遊漁を考える2—釣具店店頭でのアンケート調査から—. 魚と水 1997; **34**: 143-150.
- 29) 北海道. 「フィッシングルール2010 ルール&マナー」北海道水産林務部, 札幌. 2010.
- 30) North Angler's 編集部. 島崎川のブラウントラウト. *North Angler's* 2001; **15**: 105-109.
- 31) Hasegawa K, Maekawa K. Effect of habitat components on competitive interaction between native white-spotted charr and introduced brown trout. *J. Freshw. Ecol.* 2006; **21**: 475-480.
- 32) Hasegawa K, Yamamoto T, Kitanishi S. Habitat niche separation of the nonnative rainbow trout and native masu salmon in the Atsuta River, Hokkaido, Japan. *Fish. Sci.* 2010; **76**: 251-256.
- 33) Kitanishi S, Yamamoto T, Nakagawa M. Abiotic factors associated with the occurrence of introduced rainbow trout in the Atsuta River. *Ichthyol. Res.* 2010; **57**: 305-309.
- 34) Han M, Fukushima T, Fukushima M. Effect of damming on distribution of rainbow trout in Hokkaido, Japan. *Environ. Biol. Fishes* 2008; **84**: 175-181.
- 35) 柘植隆宏, 西川 潮, 高村典子, 今井葉子, 今田美保. 外来種の管理に対する人びとの支払意志額. 「外来生物—生物多様性と人間社会への影響—」(西川 潮・宮下 直編) 裳華房, 東京. 2011; 189-206.
- 36) 西川 潮, 今井葉子, 今田美保, 柘植隆宏, 高村典子. 在来種と外来種の管理に対する人びとの意識. 「外来生物—生物多様性と人間社会への影響—」(西川 潮・宮下 直編) 裳華房, 東京. 2011; 167-188.