2018 年度（平成 30 年度）

日本生態学会
北海道地区大会

2018 年 12 月 1 日（土曜日）
10:00 - 17:00
北海道大学・地球環境科学研究院

2018 年 12 月
札幌

日本生態学会北海道地区会

御案内

大会会場

北海道大学・環境科学院　　〒060-0810 札幌市北区北 10 条西 5 丁目

D201 室（受付，口頭発表会場）

D101 室（ポスター発表会場）

（正面入口ホールに案内図を表示します）

2018 年 12 月 1 日（土）

9:20 受付開始, 10:00 発表開始, 17:00 終了予定

交通: JR 札幌駅北口から徒歩 10 分

http:// www.ees.hokudai.ac.jp/modules/query/query.html#access

受付

朝 9 時 20 分より会場 （D201 室）入口にて、受付を行います。当日参加での聴講も受け付けます。参加無料です。

口頭発表（会場 D201）

液晶プロジェクターでの発表をお願いします。発表は、会場に用意された PC（PowerPoint 2016 / Windows 7）、または、ご自身の PC で行ってください。

プロジェクターとは VGA（ミニ D-sub15 ピン）ケーブルで接続しますので、他の接続端子しか使用できない PC をお使いの方は、変換アダプタをご自身でご用意ください。

会場に用意された PC を使用する方は事前にファイルを提出してください。午前発表の場合は、9 時 45 分まで、午後発表の方は、お昼休みが終わるまでにご提出ください。

講演時間は、発表 15 分、質疑応答 4 分の計 19 分 （12 分, 15 分, 18 分にベル）とします。発表間の 1 分で次の演者は講演準備が完了できるようにしてください。

座長は直前の講演者です。ご協力、よろしくお願いします。

口頭での講演を行う若手の発表者の中から、優秀者に**若手奨励賞**を送る予定です。選考は選考委員 が行います。賞状・副賞の授与はすべての講演が終わった後、行います。

ポスター発表（会場 D101）

ポスターパネルとして、幅 90cm、高さ 180cm の木の板を用意いたします。

発表者は、自身のポスター番号の札のついたパネルにポスターを貼り、発表してください。

昼食

各自、大学近隣の食堂やコンビニエンスストアで済ませてください。

連絡先

岸田治 （庶務幹事）
E-mail: kishida@fsc.hokudai.ac.jp
TEL: 0144-33-2171

2018 年度日本生態学会・北海道地区大会・総会 プログラム

9:20 –　受付

9:55 –　開会挨拶（日浦地区会長）

講演（口頭発表）

10:00 – Maladaptive secondary sexual characteristics reduce the reproductive success of hybrids between native and non-native salmonids
福井翔（北大・環境）・Shannan L. May-McNally・Eric B. Taylor（Univ. British Columbia）・小泉逸郎（北大・地球環境）

10:20 – 性選択によって進化する貯食行動―貯食物の消費はオスのさえずりの質と配偶成功度を高める―
西田有佑（大阪市大･理）・高木昌興（北大・理）

10:40 – シシャモを追って：自然産卵河川の発見及び遡上動態把握の試み
八柳 哲・水本寛基・神戸崇（北大・農）・ 坂田雅之，源利文（神戸大・人間発達）・ 荒木仁志（北大・農）

11:00 – 11:10　休憩

11:10 – Preliminary study on the detritivore faunal composition and leaf decomposition in streams with differing temperature regimes
Janine Tolod・Junjiro N. Negishi（北大・環境）・Nobuo Ishiyama（北大・農）・Khorsed Alam Tushar・Mirza Tanvir Rahman・Yiyang Gao・Pongsivapai Pongpet（北大・環境）

11:30 – エゾフクロウの営巣環境特性と潜在営巣地の推定
長門石涼平・白木彩子（東農大・生物産業）

11:50 – ヒグマの掘り返しにエサ密度と林床植生が与える影響
富田幹次（北大・環境）・日浦勉（北大・北方圏 FSC）

12:10 – 13:10　お昼休み（役員会）

13:10 － サクラマスにおける幼魚期の性差とそれがもたらす集団の帰結
舞田穂波・渥美圭佑（北大・環境）・岸田治（北大・北方圏 FSC）・小泉逸郎（北大・環境）

13:30 － 感覚便乗による鳥の声の地理的変異は交配前隔離の機構としてはたらく
植村慎吾・高木昌興（北大・理）

13:50 － 河川性サケ科魚類における温度依存的な種間競争：野外実験による検証
大槻泰彦（北大・環境）・Johan Watz（Karlstad Univ.）・長塚健汰（北大・環境）・長谷川功（北海道区水産研究所）・小泉逸郎（北大・環境）

14:10 － 14:40　総会（庶務報告，会計報告，その他）

講演（ポスター）　14:50 － 16:50

P1　Genetic introgression of *Quercus dentata* to the coastal ecotype of *Q. mongolica* var. *crispula* and genetic and environmental effects on leaf and shoot traits of the two species along coastal–inland gradients in northern Hokkaido, Japan
永光輝義（森林総研北海道）

P2　異なる倍数性と繁殖様式をもつキク科コウモリソウ属 2 種間の個体群維持機構の違い
川合由加・工藤岳（北大・地球環境）

P3　トドマツ苗木の由来産地と生育環境による光合成特性の違い -産地環境条件との関係-
菅井徹人（北大・農）・石塚航（道総研）

P4　界をまたぐ野外共生系における群集遺伝学
鍵谷進乃介（北大・環境）・内海俊介（北大・北方圏 FSC）

P5　2007-2018 年のモンゴル国植物における気候条件の影響
田影・星野仏方・島渓太（酪農大・農食環境）

P6　The effects of *Sphagnum* transplantation on succession after peat-minting in Sarobetsu Mire

Jia Yumeng（北大・環境）

P7　寄生者ハリガネムシに駆動された系外資源の行方-誰が川に落ちたカマドウマを食べるのか？
二村凌（北大・環境）・佐藤拓哉（神戸大・理）・五十嵐進・汲川正次・佐藤智明・内田次郎，松岡雄一・奥田篤志・杉山弘・岸田治（北大・北方圏FSC）

P8　アマゴの堰堤上流個体群における局所適応: 増水に起因した幼魚形態の進化
山田寛之・和田哲（北大・水産科学院）

P9　オオタチツボスミレの繁殖における開放花と閉鎖花の結実数の季節的変遷
竹中践（東海大・生物）・佐野加奈子（津別町）

P10　Estimation of leaf growth of *Thelypteris palustris* in disturbed areas of Hokkaido
Zhang Xiaoli（北大・環境）

P11　バイケイソウにおける偽茎を構成する葉柄の統合のしかたーパイプモデルとの違い
紺野康夫（無所属）・顧令爽（河南理工大学）

P12　托卵先として人気物件がある？～種内托卵に根差した生活史研究～
坂本春菜・青木大輔（北大・理）・新田啓子（日本オシドリの会）・高木昌興（北大・理）

P13　Building resilient ecosystems to the impact of tropical cyclones and invasive species through restoration in Samoa
Joe Tuunasoli Pisi （北大・環境）

P14　Adult aquatic insects as sentinels of pollution effects on hyporheic food web
Md Khorshed Alam・Junjiro N Negishi・Mirza ATM Tanvir Rahman・Yiyang Gao・Janine Rodulfo Tolod（北大・環境）

P15　根の酸素利用に着目した湿生植物の温度応答
中村隆俊・野口比呂・本間洋平・中村元香（東農大・生物産業）

P16　Analysis of vegetation response to precipitation in the Gobi Desert in Mongolia

島渓太・星野仏方・田影（酪農大・農食環境）

P17　渡島駒ケ岳における台風によるカラマツ倒木被害の生物的･非生物的発生要因
井口俊之（北大・環境）

P18　水性植物の嫌気耐性の評価：シュートの換気能力と根の酸素要求性の統合的解析
中村元香・中村隆俊（東農大・生物産業）・土谷岳令（千葉大・理）

P19　攻撃的なダイトウコノハズクほど、より良いなわばりをかまえられるか
小野遥・澤田明・髙木昌興（北大・理）

P20　Genotype x genotype x environment interplay shapes predator-prey interaction and demography of prey
渥美圭佑（北大･環境）・岸田治（北大・北方圏 FSC）

16:50 －　奨励賞の授与式

17:00 －　閉会

講演要旨

（口頭発表のみ）

口頭 1　10:00 －

Maladaptive secondary sexual characteristics reduce the reproductive success of hybrids between native and non-native salmonids

福井翔（北大・環境）・Shannan L. May-McNally（UBC）・Eric B. Taylor（UBC）・小泉逸郎（北大・地球環境）

Human - mediated hybridization between introduced and native species is one of the most serious threats to native taxa. Although field studies have attempted to quantify the relative fitness or reproductive success of parental species and their hybrids, only a few studies have unraveled the factors determining the fitness of hybrids. Here, we hypothesized that maladaptive secondary sexual characteristics may reduce fitness of hybrids between two fish species. To test this, we evaluated the reproductive success of introduced brook trout (BT: *Salvelinus fontinalis*), native white - spotted charr (WSC: *S. leucomaenis*) and their hybrids in a natural stream in Hokkaido, Japan, where the two parental species show remarkably different male secondary sexual characteristics, such as elongated jaws and deeper bodies. We predicted that introgression from WSC is maladaptive for BT males because the BT male has more prominent secondary sexual characteristics. Our results suggest that both sexual selection and outbreeding depression in males and females significantly influence an individual's reproductive success. Our results also suggest that asymmetric introgression may increase the risks to persistence in the recipient species.

口頭２　10:20 －

性選択によって進化する貯食行動―貯食物の消費はオスのさえずりの質と配偶成功度を高める―

西田有佑（大阪市大･理）・高木昌興（北大・理）

動物たちが食糧を自身のなわばり内に貯える行動を「貯食」という。貯食物の消費は冬季における個体の生存率を高める効果があり、貯食は自然選択によって進化したとする説が現在広く受け入れられている。しかし、貯食行動は性選択によっても理論上進化しうる。例えば、貯えた食糧を消費することで自身の二次性徴の質を高め、その結果、配偶者の獲得が有利になるならば、貯食は性選択による進化の射程に含まれる。しかし、この仮説を実証できた例はなかった。私たちは鳥類のモズを使い、この仮説の検証に挑んだ。 モズは貯食することで有名で、貯えた食糧は「はやにえ」と呼ばれる 。また、モズのオスはさえずりを使ってメスへ求愛し、魅力的なさえずりをもつオスほどメスに好まれることが知られている。2 年間の野外観察の結果、オスのさえずりの質ははやにえの消費量と正に相関することがわかった。また給餌実験の結果、はやにえを多く消費したオスほどさえずりの質・配偶成功度がともに高くなることが確かめられた。よって、モズのはやにえはさえずりの質を高めるための栄養補給食として機能し、貯食行動が性選択によっても進化可能であることが鳥類の野外個体群で初めて示された。

口頭３　10:40 －

シシャモを追って：自然産卵河川の発見及び遡上動態把握の試み

八柳 哲・水本寛基・神戸崇（北大・農）・ 坂田雅之・ 源利文（神戸大・人間発達）・荒木仁志（北大・農）

北海道にはサケ科魚類をはじめ、海と川とを行き来する遡河回遊魚が多く生息している。シシャモ *Spirinchus lanceolatus* もその一つで、本種は世界的に見ても北海道の太平洋沿岸にしか生息しない日本の固有種である。日本の食卓には馴染みの深い魚だが、しばしばカラフトシシャモ *Mallotus villosus* が代用魚として用いられることからも分かる通り近年は資源量減少が著しく、特に襟裳以西のシシャモ個体群は「絶滅の恐れのある地域個体群(Lp)」として環境省レッドリストに記載されている。またこれまでにシシャモの遡上と自然産卵が確認された河川は限られており、ごく一部の河川を除いては継続した調査が行われていないため、本種の遡上実態・分布に関する詳細な知見は未だ得られていない。キュウリウオ科に属するシシャモは初冬に産卵のため河川に遡上する。発表者らはこの短い期間に行われる本種の遡上を検知するため、環境 DNA 技術を用いた研究を行った。環境 DNA 技術とは環境媒体中に漂う生物の DNA を解析することで、その環境中における種の在不在や、おおよその生物量の推定を可能にする手法である。

発表者らはシシャモ特異的な環境 DNA の検出・定量系を開発し、遡上域にあたる胆振・日高地方の河川にいつ・どれだけのシシャモの遡上があるか、またその遡上ピークが河川間で違いがあるかを捕獲や目視に頼らずに推定する可能性を検証した。

結果、2017 年の調査地に設定した 4 河川のうち、遡上未報告河川を含む 3 河川でシシャモの環境 DNA を検出することに成功し、その検出時期には明確な差異が確認された。また経年で捕獲調査の行われている鵡川における環境 DNA 濃度の推移は、その実際の捕獲量の推移と類似した傾向を示し、シシャモの遡上動態調査における環境 DNA 技術の有効性を支持する結果となった。本発表ではこれらの結果を踏まえ、シシャモの回遊生態を解明する上での今後の展望について考察し、議論したい。

口頭４　11:10 －

Preliminary study on the detritivore faunal composition and leaf decomposition in streams with differing temperature regimes

Janine Tolod・Junjiro N. Negishi（北大・環境）・Nobuo Ishiyama（北大・農）・Khorsed Alam Tushar・Mirza Tanvir Rahman・Yiyang Gao・Pongsivapai Pongpet（北大・環境）

Underlying geology of riverine systems contribute to the existing abiotic and biotic characteristics of streams. Porous underlying volcanic rocks enable greater influx of groundwater, thereby ensuring a relatively more stable surface water temperature. On the other hand, non-porous underlying rocks restrict the influence of groundwater to surface water temperature. This results to greater effect of atmospheric temperature to surface water, with seasonal variations in surface water temperature particularly observable in streams from temperate areas. Temperature regulates many chemical and physiological processes and is historically documented to alter insect growth, life histories, stream metabolism, and water quality. One of the major instream processes affected is leaf litter (Coarse Particulate Organic Matter/CPOM) decomposition. This study was conducted in 10 small streams in central Hokkaido during summer time. Significant difference in water temperature and electric conductivity between the stream types were documented, confirming the influence of underlying geology in the study area. Valuable contribution of macroinvertebrates to overall leaf decomposition in the relatively colder volcanic streams was apparent. Moreover, existing macroinvertebrate composition appears to be different in the two stream types. The results of this study are aimed to generate further understanding on the importance of considering geology in limnological studies as well as assess the probable importance of conservation of streams with porous underlying systems in the face of projected increase in global atmospheric temperature.

口頭５　11:30 －

エゾフクロウの営巣環境特性と潜在営巣地の推定

長門石涼平・白木彩子（東農大・生物産業）

北海道固有亜種エゾフクロウ *Strix uralensis japonica* は、社寺林や防風林などの身近な林地から原生林や山地に至る幅広い森林環境で生息し、主として大径木の樹洞に営巣することや、採餌環境として開けた場所が重要であること（Suzuki et al. 2013）が報告されている。一方、北海道における生息個体数や分布は不明であることから、本研究では地理的に離れ、環境の異なる林地において繁殖するエゾフクロウの営巣環境特性を定量的に解析し、その結果を用いて北海道全域における潜在的な営巣地の推定を目的とした。

2016 年から 2018 年に、北海道内の 4 地域の森林でフクロウの営巣木(N=43)および潜在的営巣木(N=29)を探索し、現地調査や GIS 上の計測により、周辺環境に関わる変数を作成した。また、網走地域においては、確認した営巣地において各年の巣立ち雛の有無を調査した。

周辺環境に関する変数を用い BRT により営巣環境モデルを作成した結果、最良モデルの AUC は 0.955 と高い値を示した。このモデルでは半径 300m 圏内の林床被度の寄与率が最も高く、営巣木周辺の林床被度が低い場所を営巣地として選択する傾向が示された。また、営巣木周辺のオープンハビタットや広葉樹林の面積も説明変数として選択された。

一方、網走地域におけるエゾフクロウの繁殖の成否を応答変数とする一般化線形混合モデルを構築し、AIC を用いたモデル選択を行った。その結果、繁殖の成否と営巣木周辺の林床被度、針葉樹林面積、林縁までの距離が負の関係を、広葉樹林とオープンハビタットの各面積が正の関係を示した。このことから、エゾフクロウにとって採餌しやすい環境は営巣地選択に関わるだけでなく、繁殖成績の点でも重要である可能性が示唆された。

今回の発表では、以上の結果をもとに構築した営巣環境モデルを用い、北海道内の潜在的な営巣地を推定した結果についても報告する。

口頭６　11:50 －

ヒグマの掘り返しにエサ密度と林床植生が与える影響

富田幹次（北大・環境）・日浦勉（北大・北方圏 FSC）

動物の採餌場所の選択性に、エサの量や採餌効率といった採餌環境の空間的な違いが与える影響を明らかにすることは、彼らの採餌戦略を理解するために重要である。多くの哺乳類は、土壌動物など地下のエサを採餌するために地面を掘り返す。先行研究の多くは、採餌環境の異質性が低い草原で実施されているため、採餌環境が掘り返しに与える影響はあまり分かっていない。

そこで演者らは、北海道知床半島の一部に生息するヒグマが、コエゾゼミ（以下セミ）の幼虫を採餌するために頻繁に地面を掘り返すことに注目した。調査地におけるセミ幼虫の個体数は森林タイプによって異なり、林床には発達した地下茎によって掘り返しを阻害するチシマザサ（以下ササ）が不均一に生育している。よって、調査地はヒグマの掘り返しにかかわる採餌環境の空間的な違いが大きい、とみなした。本研究では、ヒグマの掘り返しはセミ幼虫の個体数が多く、ササの密度が低い場所に集中する、と予測立てた。知床半島の森林内の人工林（カラマツ、アカエゾマツ、トドマツ）と天然林にプロット（面積 100m²、各 16～18 プロット）を作成し、プロット内における掘り返しの発生頻度とササの在不在および稈密度、セミ幼虫の抜け殻数を調べた。その結果、掘り返しは人工林に集中しており、天然林では全くみられなかった。セミ抜け殻数は天然林よりも人工林で多く、掘り返し頻度と正の相関を示した。また、掘り返し頻度とササの稈密度は負の相関を示した。

これらの結果よりヒグマは、エサの量が多く、エサ獲得にかかる労力が少ない場所、つまり採餌環境がよい場所で頻繁に掘り返すことが分かった。また、多くの動物にとって人工林は天然林よりも質の低い生息地であることが知られているが、本研究の結果は人工林がヒグマにとって好適な採餌場所になることを示唆している。

口頭７　13:10 －

サクラマスにおける幼魚期の性差とそれがもたらす集団の帰結

舞田穂波・渥美圭佑（北大・環境）・岸田治（北大・北方圏 FSC）・小泉逸郎（北大・環境）

性が存在することは生物に大きな変異をもたらし、生態、生理、生活史形質、行動の性差が多くの種で知られている。また多くの生物はオスとメスを含む集団で生活しており、行動に性差が存在するために、性比によって集団全体の行動や生存率が変わることも知られている。これまでこのような性差や性比のほとんどの研究は形態に明瞭な性差のある成体や繁殖期などに焦点を当てて行われてきた。一方、いくつかの生物では形態に差がない幼体期においても攻撃行動に性差があることが報告されている。しばしば行動から成長を予測することが可能であり、攻撃性はエサの摂取量や成長率に影響する。つまり、幼体期の攻撃性の性差が成長率の違いを引き起こすことが考えられる。これらのことを踏まえると、幼体期にも行動の性差が存在するために、集団の性比によって成長やサイズ構造などが変化する可能性がある。しかしながら、幼体期の性差が引き起こす長期的な影響に注目した研究はほとんどない。そこで本研究では性差の理解を深めるために、幼体期のサクラマス（*Onchorhynchus masou*）の集団を用いて、個体レベルで（１）攻撃行動の性差が見られるのか、（２）成長率は雌雄で異なるのか、集団レベルで（３）性比によって成長が異なるのかを調べた。さらに、サクラマスでは幼魚期の成長が成熟および生活史多型を規定するため、集団の性比がこれらに影響するか否かを検討した。

解析の結果、サクラマスでは幼体期の攻撃行動に性差が存在し、それが成長率にも性差を生み出すことが明らかになった。さらに、オスとメスで成長のパターンが異なっていた。また予想と同様に、性比によって平均体サイズが集団ごとで異なり、結果として個体の性成熟に違いが生じ残留型と降海型の割合が変化することも示された。

サクラマスのオスにとって幼魚期の成長は生活史を決定するために重要であるが、メスではオスほどの重要性を持たない。そのため、形態に違いが認められない幼魚期でも攻撃性に性差が生じ、そのことにより成長パターンに性差が生じたと考えられる。さらに、性比が集団の平均体サイズを変化させ、集団の運命を決定づける可能性を示唆した。実際の河川においてもサケ科魚類は淵などで数十匹の小集団を形成しており、その性比は淵ごとで異なることが考えられる。集団レベルの動態を調べる上でも幼魚期からの性差を考慮する必要があるかもしれない。

口頭８　13:30 －

感覚便乗による鳥の声の地理的変異は交配前隔離の機構としてはたらく

植村慎吾・高木昌興（北大・理）

生息地の音響環境の違いに応じて、さえずりに使われる周波数帯が変化する感覚便乗の存在が多くの鳥類で示されてきた。音響環境は音の減衰率と環境騒音の周波数分布で表され、高緯度地域と比べて低緯度地域ほど、密な植生による高周波数音の減衰が起こりやすく、セミなどの昆虫による高周波数帯での環境騒音が大きい。このため、種間比較を行った先行研究では、低緯度地域や植生が密な森林に生息する鳥種ほど低周波数域でさえずる進化的な制約を受けていた。異なるさえずりをもつ者同士では、遺伝子流動が減少し、生態的種分化のきっかけとなることが考えられる。

しかし、さえずりを種内で比較した先行研究では、集団間での音響環境に応じたさえずりの違いと集団の遺伝的構造は必ずしも対応関係がなかった。これは、先行研究で対象とされた鳥種がさえずりを学習する鳴禽類であり、出生地外の生息地に分散した場合にも分散先のさえずりを学習できるためであると考えられる。このような鳥種では、集団ごとのさえずり周波数の違いは、出生地外への分散を妨げない。

本研究では、さえずりを学習しない非鳴禽類であるアカショウビンを対象として、南西諸島の生息地間で音響環境とさえずりの特徴の違いを調べた。さえずり周波数は生息地によって異なっていた。また、音声再生実験により、さえずりの違いは集団毎に認識され、同じ特徴のさえずりにのみ強く反応することがわかった。さえずりへの反応の違いは、同類交配による生殖前隔離の存在を示唆した。さらに、ミトコンドリア COI 領域のハプロタイプとさえずり周波数の違いは一致していた。さえずり周波数が低い集団の生息地の騒音は大きい傾向があったが、はっきりした違いを見つけることができなかった。

口頭９　13:50 －

河川性サケ科魚類における温度依存的な種間競争：野外実験による検証

大槻泰彦（北大・環境）・Johan Watz（Karlstad Univ.）・長塚健汰（北大・環境）・長谷川功（北海道区水産研究所）・小泉逸郎（北大・環境）

過去 20 年，気候変動が生物の分布におよぼす影響を予測することが生態学の重要な課題となっている．一般に生物の分布は，物理的環境要因と生物間相互作用の両方によって規定されていると考えられる．しかし、大部分の研究は環境要因のみに着目しており、生物間相互作用を考慮したものは少ない．環境条件によって種間競争の優劣が変化する条件依存型競争が知られているため，環境変化と種間競争がどのように相互作用しているのかを明らかにすること必要である．北海道の河川に生息するサケ科魚類のオショロコマとアメマスは，水温の低い上流域（あるいは湧水河川）にオショロコマ，水温の高い下流域（あるいは非湧水河川）にアメマスが，狭い分布重複域を挟んで分布しており，分布重複域では種間競争の存在が示されている．この分布パターンは，両種の異なる温度生理のみでは説明できず，水温の違いが種間競争の帰結を変える温度依存競争の結果である可能性が室内実験から示唆されている．そこで本研究では，より現実に即した種間競争の実態を明らかにするため，野外操作実験を行った．

実験は空知川水系シーソラプチ川の湧水・非湧水由来の支流で行った．湧水および非湧水の支流に設置したエンクロージャーに，オショロコマ単独区，アメマス単独区，混生区を設け，実験開始時および終了時に計測したエンクロージャー内の各個体の体重からその間の成長率を算出し，水温と他種の存在が成長率に影響を与えているかを検討した．

オショロコマの成長率には，水温，アメマスの存在，水温とアメマスの存在の交互作用の効果が認められた．一方，アメマスの成長率には，水温，オショロコマの存在の効果が認められたが，交互作用は認められなかった．この結果から，オショロコマは，下流域（非湧水河川）においては高水温によりアメマスに対し競争上不利になるため，分布が上流（湧水河川）に限定されていることが示唆された．一方，混生区において，アメマスはいずれの水温条件においてもオショロコマに対し競争上優位であり，アメマスが上流域に分布しない理由は説明できない．これには，オショロコマがアメマスに対し，流速や飢餓耐性など水温以外の要因に関して競争上優位である可能性が考えられた．