

道保川（相模川水系）に移入された

ドンコの生息状況

蓑宮 敦・中川 研・勝呂 尚之

A Habitat Condition of a Freshwater Goby, *Odontobutis obscura*, for Artificial Transplantation to the Douho River (Sagami Riversystem)

Atsushi MINOMIYA* : Ken NAKAGAWA**

Naoyuki SUGURO*

緒 言

ドンコ *Odontobutis obscura* は、ハゼ亜目ドンコ科ドンコ属に属する日本固有亜種のハゼ類である¹⁾。河川、湖沼、池、細流、水路などのいろいろな環境の淡水域に生息し、主に単独で生活している²⁾。全長は最大で 250 mm程度となり昼間よりは夜間に活動し、食性は小型の魚類、甲殻類および水生昆虫などの小動物を食べる³⁾。産卵期は5～7月で、他のハゼ類と異なり、孵化後ただちに底生生活を始め、海に下らず河川で一生を過ごす³⁾。このため、地理的に隔離された結果、遺伝的分化を遂げており、西九州、西瀬戸、東瀬戸、山陰・琵琶・伊勢および匹見の5地理グループに分けられる⁴⁾。また、特に遺伝的に大きく分化した匹見グループは、インドンコ *O. hikimius* として新種記載された⁵⁾。

自然分布は、愛知県・新潟県以西の本州、四国、九州などの西日本であり、関東以北は本来の自然分布域ではない¹⁾。しかし、近年、神奈川県中央部に位置する相模川水系においてドンコが確認された^{6,7)}。また、相模川支流の1つである道保川においても本種が確認されている⁸⁾。

道保川は、相模原市当麻地先の道保川公園を水源とし、鳩川に合流する全長約4 kmの河川である。環境省のレッドデータブック⁹⁾で絶滅危惧種に指定されているスナヤツメ *Lethentron reissneri* やホトケドジョウ *Lefua echigonia* が生息する^{10,11)} 神奈川県内有数の清流である。

本種のような動物食性の魚類が優占種として存在していた場合、捕食や餌料生物の競争などの在来種に対する影響が懸念される。このため、道保川におけるドンコの生息状況を把握するとともに、駆除方法の検討を目的として、分布状況および生息数推定に関する調査を行なった。

調査方法

調査は、季節による変化と調査による駆除効果を把握するため、夏季と秋季の2季に分布状況調査と生息数推定調査を行った。また、道保川における本種の食性を把握するために、採集した個体の胃内容物を調査した。

道保川公園から鳩川合流点までの約4 km間に、約300m間隔で1地点あたり川の長さが約15mになるように15の調査地点を設定した(図1)。

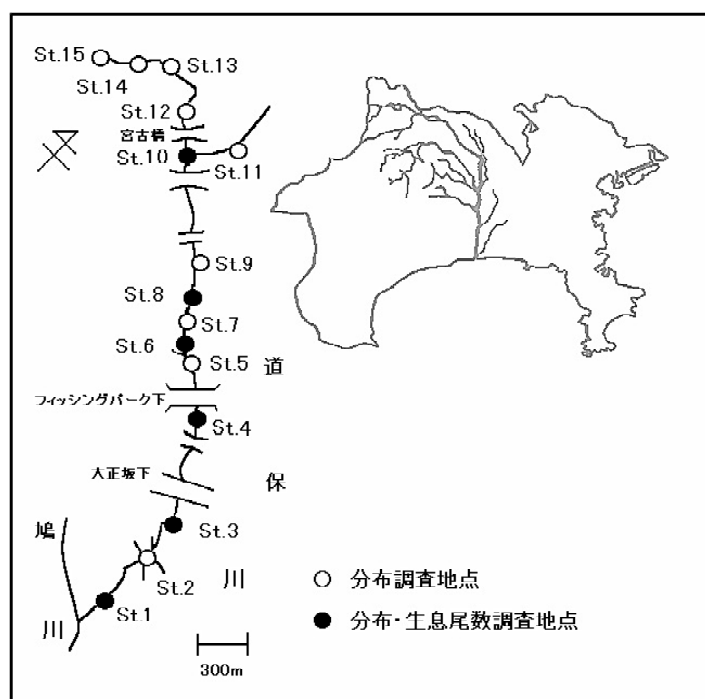


図1 道保川におけるドンコ生息状況調査地点

分布状況調査は、夏季調査として2004年7月21, 22, 23, 26日の4日間、秋季調査として2004年9月13日から15日までの3日間行なった。魚類の採集は、15地点全てにおいて、手網(径0.3m)および叉手網(幅0.7m×高さ0.8m)を使用して、1地点あたり調査員1人で20分間行なった。夏季及び秋季調査で、ドンコが採集できなかった地点については、2004年12月14日に、生息確認のための調査(以後「再確認調査」)を行った。再確認調査における魚類の採集は、エレクトリックフィッシャー(スミス・ルート社12型400W)および手網(径0.3m)を使用して行った。また、1m²当たりの採集尾数(N/m²)を算出するため、各調査地点において面積の測定を行った。1地点の面積は、川幅を川岸に沿って1m間隔で測定し(コンベックスにより1mm単位で読みとる)、河川を15個に区切った台形(川沿いの1mとその上流側と下流側の川幅測定値からなる図形を台形とみなす)の面積を合計することにより算出した(面積を測定した河川の長さは15mとなる)。

生息数推定調査は、夏季調査として2004年8月13, 19, 20日の3日間行い、秋季調査として2004年11月10, 30日, 12月16日の3日間行なった。調査地点は、夏季の分布調査により、採集尾数が多かった4地点および少なかった2地点の合計6地点を選出(以後「選出区」)した(図1)。ただし、ドンコが全く採捕されなかった地点は選出区から除いた。魚類の採集は、選出区の上流と下流を建て網(幅3m×高さ1m, 幅5m×高さ1m)で覆うことにより、選出区からの魚類等の逸散を防いだ後、エレクトリックフィッシャー、手網および叉手網により行なった。同様の採集を1地点につき、3回反復して行った。

各選出区におけるドンコの生息尾数の推定には、DeLury法¹²⁾を使用した。DeLury法は対象生物が漁獲のみによって減少し、加入・逸散が無く、自然死亡が無視でき、CPUEが資源量に比例して変化するという条件が必要である。調査地点を網で覆うことにより、魚類の加入・逸散を少なくし、同日に3回の採集を行うことにより、自然死亡が無視できるという以上の条件を満たした。DeLury法による関係式を以下に示す。調査地点の生息尾数は、t回目の採捕尾数が0尾になったときの累計採捕尾数で推定される。

$$Kt = qNt + b$$

Kt : t回目までの累計採捕尾数,

Nt : t回目の採捕尾数, q : 傾き, b : 切片

採集されたドンコは、10%ホルマリンで固定し、神奈川県水産技術センター内水面試験場(以後「試験場」)に持ち帰り、電子ノギス(株式会社ミツトヨ)により、全長および体長を0.1mmの単位で測定し、電子秤(MK-600E: 島津製作所)により、体重を0.01gの単位で測定した。ドンコ以外の魚類は、調査地点で麻醉

(FA100: 田辺製薬株式会社)後、同様の方法で全長、体長、体重を測定後に放流した。また、現地で種の判別および体長等の測定が困難なものについては、10%ホルマリンで固定し、試験場で種の査定と魚体の測定を行なった。種の査定は、中坊ら¹⁾に従った。また、調査後に水温を棒状水銀水温計で0.1℃の単位で測定した。

食性調査は、分布及び生息尾数推定調査により採集し、10%ホルマリンにより固定した、夏季285尾、秋季277尾について、胃内容物の種査定を行った。実体顕微鏡(SZH10: OLYMPUS)下で、胃内容物を摘出した。胃内容物は、肉眼および実体顕微鏡下で観察し、被食生物の種類を、中坊ら¹⁾、川合ら¹³⁾、武田¹⁴⁾、奥谷ら¹⁵⁾に従い査定した。また、消化が進行し、種の判別が困難な場合は、分解物として扱った。道保川におけるドンコの食性は、次式に示した餌料出現率により把握した。

$$\text{餌料出現率} = \frac{\text{ある生物を捕食した尾数}}{\text{全尾数} - \text{空胃尾数}} \times 100$$

結 果

調査地点の水温測定結果を図2に示した。分布調査では、夏季の水温範囲は20.2～25.5℃で平均は23.2℃、秋季の水温範囲が19.5～23.2℃で平均は21.6℃であった。夏季は秋季に比べ平均値で1.6℃高い状況であった。また、再確認調査の水温範囲は14.9～15.3℃で平均は15.1℃であった。一方、生息尾数調査では、夏季の水温範囲が24～25.2℃で平均は24.6℃、秋季の水温範囲が14.3～16.7℃で平均は15.6℃であり、夏季は秋季に比べ平均値で9℃高い状況であった。

全調査における確認魚種を表1に、魚種別採集尾数割合を図3に示した。本調査において6科13種の魚類が確認された。最も魚種数が多かった地点はSt.6の5科9種であり、最も少なかったのは、St.2, 7, 13, 14の2科2種であった。ドンコはSt.1～11で採集され、上流4地点を除いて広範囲に生息していることが確認された。また、過去の調査で確認されている絶滅危惧種の魚類のうち、スナヤツメはSt.8, 10～12で確認されたが、ホトケドジョウは確認することができなかった。

魚種別採集尾数割合では、採集された魚類2,805尾のうちドンコが54.1%を占め、道保川の優占種と言える。

分布調査における地点別の面積とドンコの採集尾数を表2に示した。夏季でドンコは、St.10で18尾と最も多く採捕され、次いでSt.4の17尾、St.6の15尾の順であった。また、ドンコが確認された地点のうちで、最も採集尾数の少なかった地点は、St.3の3尾であった。一方、秋季では、St.5で19尾と最も多く採捕され、次いでSt.7の16尾、St.2, 6, 9の12尾の順であった。また、ドンコが確認された地点のうちで、最も採集尾数の少なかった地点は、St.3の2尾であった。

分布調査における1m²当たりの採集尾数を図4に示

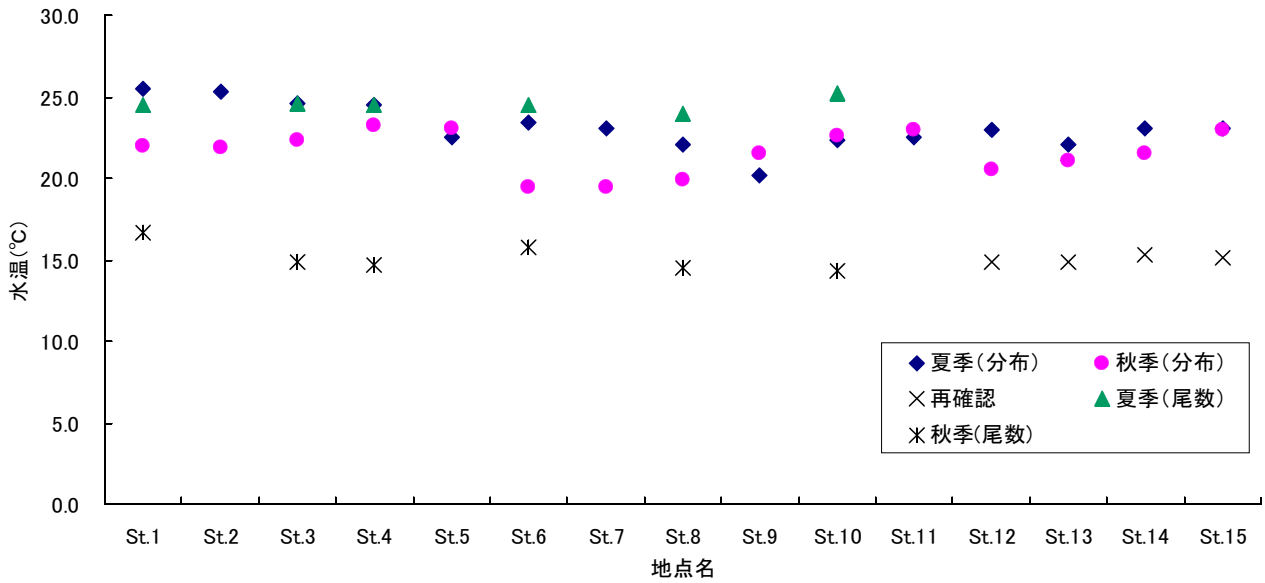


図2 道保川におけるドンコ生息状況調査における地点別の水温

表1 道保川における確認魚種

採集魚種	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15
ヤツメウナギ科 Petromyzontidae															
スナヤツメ <i>Lethenteron reissneri</i>								○		○	○	○			
コイ科 Cyprinidae															
オイカワ <i>Zacco platypus</i>	○			○	○	○		○	○						○
アブラハヤ <i>Phoxinus lagowski steindachneri</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
タモロコ <i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>															○
ムギツク <i>Pungtungia herzi</i>				○											
モツゴ <i>Pseudorasbora parva</i>				○		○		○							
コイ <i>Cyprinus carpio</i>				○		○									
キンギョ <i>Carassius sp.</i>												○			
フナ属 <i>Carassius sp.</i>					○	○				○	○				
ドジョウ科 Cobitidae															
ドジョウ <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>			○			○		○		○	○				
シマドジョウ <i>Cobitis biwae</i>										○	○	○	○	○	
メダカ科 Adrianichthyidae															
メダカ <i>Oryzias latipes latipes</i>	○					○									○
ドンコ科 Odontobutidae															
ドンコ <i>Odontobutis obscura</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
ハゼ科 Gobiidae															
トウヨシノボリ <i>Rhinogobius sp.OR</i>			○	○		○		○							

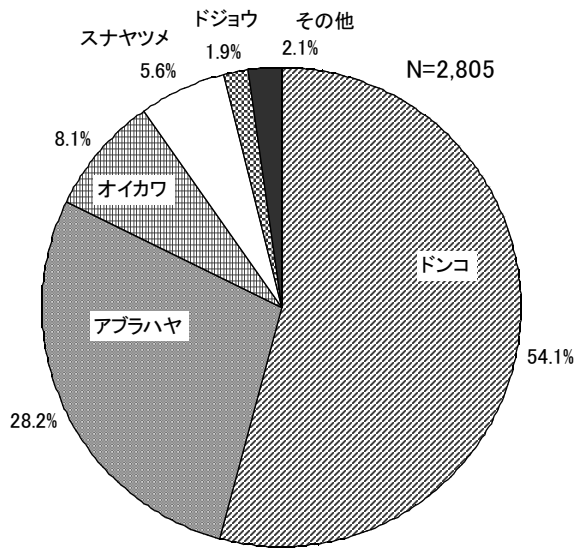


図3 道保川における魚種別採集尾数割合

した。夏季でドンコの生息密度が最も高かった地点は、St. 4の0.31尾で、次いでSt. 10の0.25尾、St. 7の0.18尾の順であった。秋季ではSt. 5の0.32尾が最も高く、次いでSt. 9の0.27尾、St. 7の0.26尾の順であった。

夏季の分布調査において、ドンコの採集尾数が多かったSt. 10, 4, 6, 1と、少なかったSt. 3, 8について生息尾数推定調査を行った。生息尾数推定調査による採集尾数とDeLury法による推定尾数を表3に示した。DeLury法により推定した生息尾数の6地点の合計は、夏季が1,345尾で秋季が592尾であった。しかし、夏季の

表2 分布調査及び再確認調査における採集尾数と調査地点の面積

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15
夏季	12	8	3	17	7	15	11	4	6	18	4	0	0	0	0
秋季	7	12	2	8	19	12	16	8	12	10	3	0	0	0	0
再確認												0	0	0	0
面積(m ²)	80.3	53.0	87.4	54.6	59.3	83.5	60.9	77.7	43.9	71.7	28.4	20.3	55.8	46.2	45.2

表3 生息尾数推定調査による採集尾数と推定尾数

	夏季				秋季			
	1回目	2回目	3回目	推定尾数	1回目	2回目	3回目	推定尾数
St. 1	59	17	27	134	49	15	11	79
St. 3	61	34	35	211	21	31	8	178
St. 4	124	49	17	202	60	16	15	96
St. 6	98	54	17	193	19	17	11	92
St. 8	18	32	9	471	16	17	10	105
St.10	105	18	11	134	8	7	5	42
合計				1,345				592

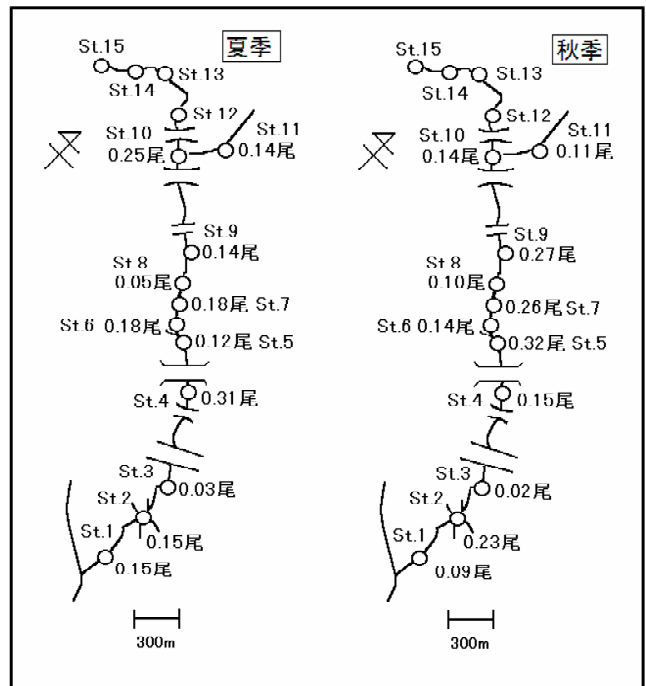


図4 分布調査における1 m²当たりのドンコの採集尾数

St. 1, 3, 8と秋季のSt. 3, 8は、3回反復して行った採集結果が回を追うごとに減少していないことから、DeLury法による尾数の推定は困難である。採集尾数が回を追うごとに減少した、St. 4, 6, 10の3地点のみで比較すると、夏季が529尾で秋季が230尾となり、推定尾数は秋季が夏季の43.5%に減少していた。また、当3地点の秋季の推定尾数は、夏季に比べ有意に少なかった(p<0.05, t検定)。

道保川で採集されたドンコの餌料出現率を図5に示した。夏季は285尾を分析し、餌料出現率は、甲殻類のミズムシ *Asellus hilgendorffii* 45.2%が最も高かった。次いで水生昆虫のトビケラ目 Trichoptera 20.5%、カゲロウ目 Ephemeroptera とユスリカ科 Chironomidae 12.2%の順であった。秋季は277尾を分析し、餌料出現率は、甲殻類のミズムシ 40.1%が最も高かった。次いで水生昆虫のトビケラ目 18.2%、ユスリカ科 16.2%、カゲロウ目 15.8%の順であった。夏季、秋季ともに甲殻類のミズムシや水生昆虫を捕食している個体が多かった。次に、体長範囲別の餌料出現率を図6に示した。体長100mm未満の個体は、甲殻類のミズムシや水生昆虫を捕食している割合が高いが、体長100mm以上の個体では、サワガニ *Geothelphusa dehaani* 30.0%が最も高く、次いでアメリカザリガニ *Procambarus clarki* とアブラハヤ *Phoxinus lagowskii* 15.0%であった。

分布調査及び生息尾数推定調査により採集されたドン

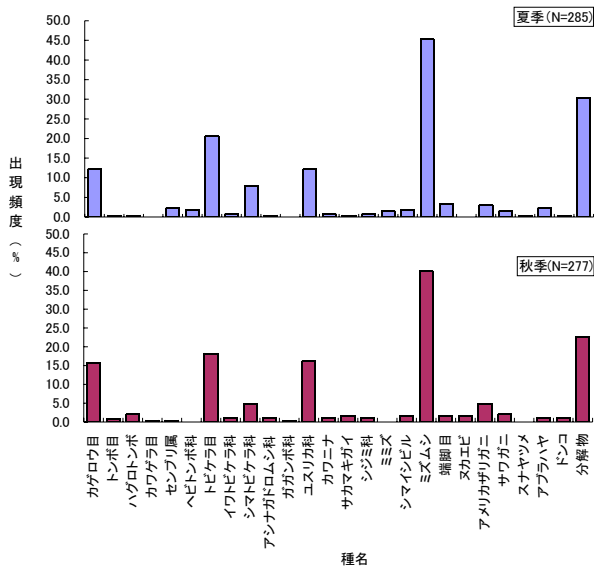


図5 道保川におけるドンコの餌料出現率

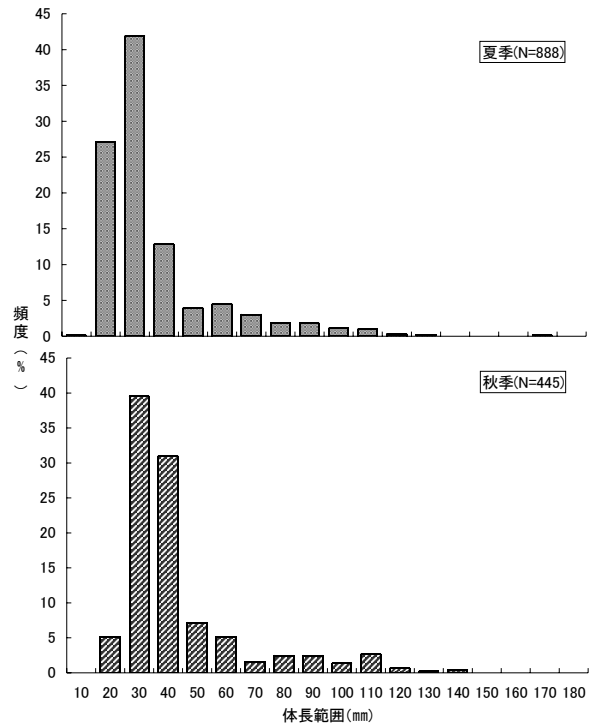


図7 ドンコの体長組成

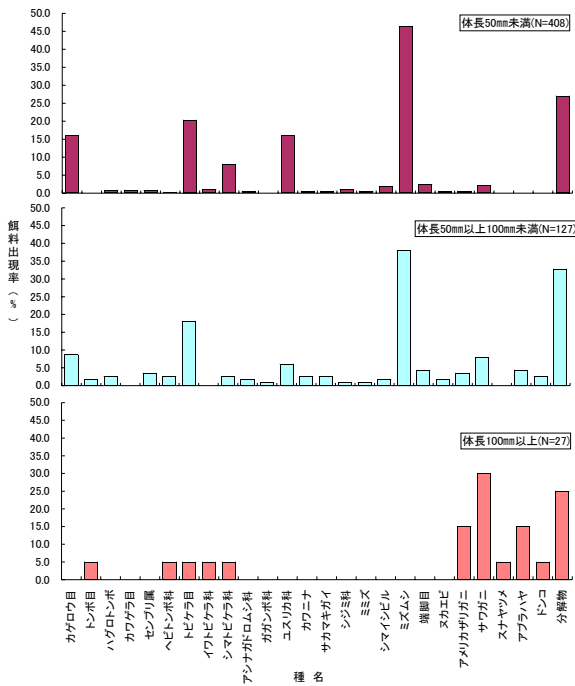


図6 ドンコの体長範囲別の餌料出現率

この体長組成を図7に示した。夏季では平均体長が31.3mmで体長8.3～164.8mmの個体が、秋季では平均体長が38.3mmで体長13.5～138.6mmの個体が採集され、両季ともに20mm以上30mm未満の個体が最も多く採集された。また、夏季では10mm以上20mm未満の個体が多く、秋季は30mm以上40mm未満の個体が多く採集された。

考 察

今回、ドンコはSt. 1～11で確認され、その採集尾数は全採集魚の54.1%を占めていた。現在、本種は道保川において広範囲に分布し、最も生息尾数の多い魚種となったことがわかった。本種の道保川への移入の経緯は不明であるが、勝呂・安藤¹¹⁾が行った1998年の調査では確認されていないことから、その後の6年間に急激に個体数が増加したと考えられる。1997年10月のSt. 10での魚類別採集尾数割合は、スナヤツメ41%、シマドジョウ *Cobitis biwae* 36%、アブラハヤ15%、ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* 6%、ホトケドジョウ2%であった(勝呂未発表)。しかし、同地点における今回の結果は、ドンコ41.7%、アブラハヤ36.7%、スナヤツメ17.9%、ドジョウ2.8%、シマドジョウおよびフナ属 *Carassius* sp. 0.5%でありドンコの増加とドジョウ類の減少が伺える。また、ホトケドジョウは、今回の調査を通して確認できなかった。ホトケドジョウの減少の要因が直接ドンコの増加にあるのかは明らかではないが、過去の調査では¹¹⁾、ホトケドジョウの生息範囲はSt. 10～13まで広範囲にわたっていたので、道保川におけるホトケドジョウの保護は急務と言える。

ドンコは定住性の高い魚種であることから、生息尾数の推定に初めてDeLury法を使用した。これまでにDeLury法を用いた資源量推定として、移動性の少ない根付資源であるナマコ¹⁶⁾、アワビ^{17, 18)}や内水面の資源で

あるアユ^{19, 20)}の解析などの例がある。今回の結果では、St. 1, 3, 8 のように採集尾数が採集回数ごとに減少しない場合は、本法を適用することができなかった。これは、エレクトリックフィッシャーにより感電した個体が、石や植物の隙間に入り込んでしまうため採集が困難になり、地点によっては大きな誤差を生じるものと思われる。

生息尾数の推定が可能であった3地点では、秋季は夏季に比べ有意に減少していたことから、エレクトリックフィッシャーによる本種の駆除は効果的と言える。しかし、エレクトリックフィッシャーによる採集を行った6地点の1 m²あたりの採集尾数は、夏季に比べ秋季は概ね減少しているが有意な差は得られなかった ($p > 0.05$, t検定)。これは採集方法による差異とも考えられることから、駆除効果については今後も検討していく必要がある。また、本種は、産卵床として石やコンクリート片などの下面を利用し、室内試験では土管で産卵させることができる³⁾。雄は卵が孵化するまでこれを保護することから、人工産卵床を設置・回収することにより卵と親魚を同時に駆除することも可能と考えられる。人工産卵床を用いた駆除としては、宮城県伊豆沼でのオオクチバスの事例²¹⁾がある。

採集したドンコの餌料出現率から、道保川では、体長100 mm未満の個体では、小型の甲殻類や水生昆虫を、体長100 mm以上の個体は、やや大型の甲殻類と魚類を主に捕食していることがわかった。このことから、道保川の在来魚類は、本種により捕食と餌料生物の競合という両面から影響を受けていることが推察される。また、今回の結果では、分解物の割合も高かったが、本種が夜間に捕食活動が多い³⁾ ことによるものと考えられる。

本調査で採集されたドンコの体長は、20 mm以上30 mm未満が多く当歳魚が主体であった。また、秋季は夏季に比べ平均体長および体長組成のモードが大きくなっていることから、当歳魚の成長が鈍われ、道保川において本種の再生産は順調に行われていると考えられる。

本種は1年で全長約100 mmに達して産卵を行う³⁾。道保川では、ウナギ *Anguilla japonica* やナマズ *Silurus asotus* のような大型の動物食性の魚類が確認されていない^{8, 10, 11)} ことから、ドンコに対しての他生物の捕食圧は低いと考えられ、今後も更なる生息尾数の増加が懸念される。また、本流の相模川においても本種が確認されている²²⁾。相模川での確認地点は、海老名市上郷地先および同市門沢橋地先のワンドであった。道保川は鳩川と合流した後に相模川に注ぐが、確認地点はいずれも、鳩川の相模川合流点より下流である。今後、相模川においては、ワンドなどの流れの遅い場所で生息数を増加させる可能性も高い。このように、更なる生息域の拡大も懸念されることから、相模川水系の遺伝的多様性を保全するためにも、本種の生息尾数抑制対策を検討する必要がある。

謝 辞

本研究を取りまとめるにあたり、神奈川県水産技術センター内水面試験場 作中宏場長には貴重な御意見を承った。同場の山本裕康技師には、魚類等の採集に御協力いただいた。そして、日本大学生物資源科学部海洋生物資源科学科学生の中村健太氏には本研究の全般にわたり御協力いただいた。また、相模川漁業協同組合連合会の皆様には、調査の実施を快く同意していただいた。皆様に深く感謝申し上げる。

引用文献

- 1) 中坊徹次編 (2000):日本産魚類検索一全種の同定一第II版-II, 東海大学出版会, 東京, viii 1748pp.
- 2) 川那部浩哉・水野信彦・細谷和海編 (2001):日本の淡水魚改訂版, 山と溪谷社, 東京, 557-559.
- 3) 道津喜衛・塚原博 (1964):ドンコの生活史, 日本水産学会誌, **30**, 4, 335-342.
- 4) Sakai, H., C. Yamamoto and A. Iwata (1998):Genetic divergence, variation and zoogeography of a freshwater goby *Odontobutis obscura*, *Ichthyol. Res.*, **45**, 363-376.
- 5) Iwata, A. and H. Sakai (2002):*Odontobutis hikimius* n. sp.:A new freshwater goby from Japan, with a key to species of the genus., *Copeia*, 2002(1), 104-110.
- 6) 白川晃 (2002):フィールドメモ. メモ6, 近郊の水辺, 移入魚巡りの冬, 都会の水辺., <http://homepage2.nifty.com/tokai-no-mizube/>.
- 7) 向井貴彦・西田睦 (2003):日本産ドンコにおけるミトコンドリア DNA の系統と関東地方への人為移植の分子的証拠, *魚類額雑誌*, **50**(1), 71-76.
- 8) 勝呂尚之・蓑宮敦・中川研 (2006):神奈川県希少淡水魚生息状況-III (平成11~16年度), 神奈川県水産技術センター研究報告, **1**, -.
- 9) 環境省自然環境局野生生物課 (2003):改訂日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-(汽水・淡水魚類), 財団法人自然環境研究センター, 東京, 230 pp.
- 10) 勝呂尚之・安藤隆・戸田久仁雄 (1998):神奈川県希少淡水魚生息状況-I (平成6~8年度), 神奈川県水産総合研究所研究報告, **3**, 51-61.
- 11) 勝呂尚之・安藤隆 (2000):神奈川県希少淡水魚生息状況-II (平成9・10年度), 神奈川県水産総合研究所研究報告, **5**, 25-40.
- 12) 能勢幸雄・石井文夫・清水誠 (1998):水産資源学, 東京大学出版会, 東京, 167-172.
- 13) 川合禎次編 (1985):日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会, 東京, 409pp.

- 14) 武田正倫(1982):原色甲殻類検索図鑑, 北隆社, 東京, 284pp.
- 15) 奥谷喬司編(1986):世界文化生物大図鑑 貝類, 世界文化社, 東京, 399pp.
- 16) 松宮義晴 (1984):長崎県大村湾におけるマナマコ資源の解析, 長崎大水産学部研究報告, **55**, 1-8.
- 17) 小島博・石橋喜美子 (1960):徳島県海部郡産クロアワビの資源特性値の推定. 東海水研報, **118**, 11-20.
- 18) 平山信夫・山田作太郎・菊地弘・山田潤一(1988): **DeLury** 法の修正とアワビ採捕漁業への対応. 日本水産学会誌, **55**, 409-416.
- 19) 石田力三 (1965):放流アユの生残率と漁獲率, 淡水研報, **15**, 1-11.
- 20) 山本聡・^敬松宮義晴(2001):千曲川における **DeLury** 法によるアユの資源尾数推定, 日本水産学会誌, **67**(1), 30-34.
- 21) 環境省編(2004):ブラックバス・ブルーギルが在来生物群集及び生態系に与える影響と対策, (財) 自然環境研究センター, 東京, 226 pp.
- 22) 神奈川県水産総合研究所内水面試験場(2005):平成16年度相模川魚類調査報告書, 41pp.