

資 料

# 筒漁具に対する チャネルキャットフィッシュの行動

松田圭史\*1・鷹崎和義\*2,\*4・和田敏裕\*3・川田 暁\*2,\*5

Behavior of channel catfish in response to capture tubes

Keishi MATSUDA, Kazuyoshi TAKASAKI, Toshihiro WADA and Gyo KAWATA

It is possible to capture channel catfish (*Ictalurus punctatus*) in tubes. We tested responses toward different types of tube. Catfish stayed in darker, more penetrable PVC tubes in the morning, but also entered tubes that were not penetrable or that were fitted with a funnel. They entered tubes head first but could not swim backward quickly, so when they entered tubes with a single opening, they could be caught easily by pulling open the cover on one side.

キーワード：アメリカナマズ, 隠れ場, カバー, チャネルキャットフィッシュ, 筒漁具  
2018年9月10日受付 2019年9月20日受理

北アメリカを原産地とするチャネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）*Ictalurus punctatus*は、1971年以降に養殖用として日本に導入されて以来（丸山ら1987）、分布を広げてきた。近年では、福島県の阿武隈川水系、茨城県の霞ヶ浦、北浦、利根川水系と那珂川水系にあたる潤沼、埼玉県および東京都の荒川水系、岐阜県の下小鳥ダムと宮川水系、愛知県の矢作川水系、滋賀県の琵琶湖とその下流の瀬田川を含む淀川水系、奈良県の本津川上流の布目ダムなど、東日本を中心に広範囲に分布が確認されている（片野ら2010, 片野2012, 国土交通省河川局環境課2015）。本種は2005年に施行された外来生物法によって特定外来生物に指定され、輸入、運搬、保管、飼育、放流等の行為が規制されたが、国内での生態調査は進んでいなかったため、生態系への影響は長く不明であった。最近の調査により、本種は5歳で体長40cmに達する個体が出現すること（遠藤ら2016）、霞ヶ浦では成

長に伴い重要水産資源であるテナガエビ *Macrobrachium nipponense* やハゼ科魚類を多食すること（半澤2004）、阿武隈川では雑食性であるが成長と共に魚食性が強くなること（水産庁2015）、また、阿武隈川の信夫ダム周辺では近年、再生産により生息数が急増していること（鷹崎ら2018）などが明らかにされている。このように本種は在来種への食害等の具体的な懸念が明らかにされており、積極的な駆除が求められる。

本種の駆除には曳き網、定置網、延縄、刺網が使用されてきた。霞ヶ浦では延縄を使用した場合、曳き網や定置網と比較して水域を選ばずに使用できるうえ、在来魚の混獲も少なかったことが報告されている（水産庁2012）。阿武隈川でも刺網で捕獲した魚類678個体のうち、ウグイ *Tribolodon hakonensis*、ニゴイ *Hemibarbus barbus*、フナ属 *Carassius* spp.、コイ *Cyprinus carpio* 等の混獲率は35.8%であったが、延縄で捕獲された魚類（合計184尾）

\*1 国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所内水面研究センター  
〒321-1661 栃木県日光市中宮祠 2482-3

Nikko Station, National Research Institute of Fisheries Science, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2482-3 Chugushi, Nikko, Tochigi 321-1661, Japan

matsukei@affrc.go.jp

\*2 福島県内水面水産試験場

\*3 福島大学環境放射能研究所

\*4 現所属 福島県水産海洋研究センター

\*5 現所属 福島県水産資源研究所

はチャネルキャットフィッシュのみで延縄は選択性に優れていた(鷹崎ら2018)。しかし、愛知県の矢作川では延縄によるチャネルキャットフィッシュの漁獲率は15.2%と低く、混獲率の高い順にナマズ *Silurus asotus* 48.5%, ウナギ属 *Anguilla* spp. 9.1%, カメ類9.1%, ニゴイ7.6%, ギギ *Pseudobagrus nudiceps* 7.6%, その他2.9%であった(山本ら2014)。このように対象とする水系の魚種組成によって各漁具の混獲率は異なる。また、琵琶湖とその下流の瀬田川では、在来種であるイワトコナマズ *Silurus lithophilus*, ビワコオオナマズ *Silurus biwaensis* が本種と同所的に分布しているが、これらの2種は滋賀県版レッドリストでそれぞれ絶滅危機増大種、希少種に分類されており保護が求められている(滋賀県2008)。このような水域では、在来種を多数混獲し、殺傷する漁具の使用は適さない。特に在来のナマズは傷に弱く、置針や刺網で捕獲した場合、時間の経過と共にすべての個体が死亡するとされる報告もある(片野2016)。このように、在来の生態系の回復と保全を目指す外来生物の駆除活動においては、在来魚の混獲を防ぎ、地域や時期に応じて有効な駆除手法を確立する必要がある。

どのような水域でも利用可能な漁具として、雑漁具のひとつである誘導陥穽具(トラップ)が挙げられる。誘導陥穽具は対象生物を誘い込む一方で、出にくい構造とした漁具であり、タコ類を対象にした壺や箱、ウナギ属を対象にした筒、甲殻類、魚類やイカ類を対象にした籠などが知られている(有本・山口2016)。これらの特徴として、誘い込まれた生物を傷付けることなく捕獲することが可能である。チャネルキャットフィッシュの成魚は、日中は深みや物陰などの隠れ場に潜むことが知られており(Jackson 2004)、また水槽で飼育した場合でも、隠れ場として入れた塩ビ管(VU100, 長さ40cm, 内径11cm)から日中はほとんど動かないことが確認され(松田2017)、実際に阿武隈川でも塩ビ管(長さ125cm, 直径20cm, 片側を狭めた構造)を用いて日中にチャネルキャットフィッシュが捕獲された例がある(水産庁2018)。しかし、本種がどのような筒を好み、筒に対してどのように行動するのかについてはこれまで明らかになっていない。そこで本研究では、チャネルキャットフィッシュを捕獲するための合理的な筒の仕様と使い方の基礎的情報を得るため、まず、実験室内で筒への選択性評価と行動解析を行った。また、作製した筒を阿武隈川に仕掛けてチャネルキャットフィッシュの捕獲を試みた。

## 材料と方法

**チャネルキャットフィッシュの筒の選択性評価と行動解析** 霞ヶ浦において張網で漁獲されたのち、約1年間養殖業者が生け簀で飼養したものを2017年6月15日に購入し、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産

研究所日光庁舎の屋内実験室に設置した3つの水槽(長さ110cm×幅76cm×深さ64cm, 水深55cm)に分けて収容し、翌日にタグガン(503X, 株式会社トスカバノック)で標識を行なった。屋内実験室は自然日長条件、各水槽は循環濾過とし、水温はヒーターを用いて約20°Cとした。水槽内には隠れ場となる塩ビ管(VU100, 長さ40cm, 内径11cm)を収容尾数と同数設置した。収容後は、餌として活きたヒメマス(体長60mm以下)と乾燥クリル(Tetra Krill-E, Spectrum Brands, Inc., Japan)を週に3回与えた。

実験は2017年7月3日から同月の19日の間に上記の屋内実験室に設置した4基の実験水槽(長さ120cm×幅45cm×深さ45cm)で行った。水深は35cmとし、エアレーション(150~200mL/秒)を1ヶ所で行った。実験中の水温は19.8~21.1°C, pHは7.04~7.40の範囲で変動した。実験水槽内照度は照度計ロガー(UA-002-64, Onset Computer Corporation, USA)を用いて計測し、夜間の0lxから昼間の最大照度1,378lxの間で変動することを確認した。

実用となる筒の構造を考えた時、素材は軽く割れないトリカルネット製が望ましいが、捕獲実績のある素材である塩ビ製と本種を選択性を比較する必要がある。また、本種の捕獲のためには一方を塞いだ筒を使う必要があるが、そのような筒への本種の行動を知る必要がある。さらに一方を塞いだ筒に入った本種を確実に捕らえるには、入り口に返しを付け出られなくすることが有効だが、そのような筒に本種が入るのか知られていない。よって、実験は下記の3つの条件で行った。すなわち、実験1では蓋なし塩ビ管と蓋なしトリカルネット筒を、実験2では蓋なし塩ビ管と蓋あり塩ビ管を、実験3では蓋あり塩ビ管と塩ビ管トラップを用いて、それぞれ選択性比較と行動解析を行った(表1)。実験に用いた筒を写真1に示す。これらの筒は供試魚が入るには十分な太さであるが、筒の中では体サイズの供試魚は反転できない。実験に使用した各筒内の明るさの違いを知るため、室内の一定の蛍光灯の下(432lx)で、照度計(LX-1108, Mother Tool Co. Ltd., Japan)を用いて各筒内の中心付近で最低照度を測定した。

各実験で共通の供試魚( $n = 12$ )を用いた。各供試魚は実験後に元的水槽に戻し、2日以上の間を空けてから次の実験に用いた。ただし、実験1, 2のあとに1尾の供試魚が死亡したため、新たに1尾の供試魚を加え実験

表1. 各実験で用いた筒の組み合わせ

	実験に用いた筒			
	蓋なし塩ビ管	蓋なしトリカルネット筒	蓋あり塩ビ管	塩ビ管トラップ
実験1	○	○		
実験2	○		○	
実験3			○	○



写真1. 実験に用いた各種筒, および塩ビ管トラップ

を行った。そのため、供試魚は合計13尾（標準体長±標準偏差=379±33mm, 体重±標準偏差=877±215g）となった。各実験後に水槽と筒は洗浄した。用いた供試魚は目視において外傷がなく、異常な行動を示さなかった。

**実験1：蓋なし塩ビ管と蓋なしトリカルネット筒の比較** 隠れ場には塩ビ管（VU100, 長さ50cm, 内径11cm, グレー, 写真1a-1, a-2）とトリカルネットを筒状に巻いたもの（N-24, 長さ50cm, 内径11cm, 黒色, 写真1b-1, b-2）を用い, それぞれの筒を水槽の120cmの側面中央に沿うように向かい合わせに設置した。試行ごとに筒の向きと配置は無作為に変更し, 筒は動かないよう吸盤とコンクリートブロックを使用して固定した。

午前8時から同9時の間に4つの水槽に供試魚をそれぞれ1尾ずつ収容し, 翌日の午前8時にどちらの筒に入っていたかで選択性を評価した。また, 4基のうち1基において, 水槽の120cm側面にビデオカメラ（VX980M, Panasonic corporation, Japan）を設置し, 収容日の午後3時から翌日の午前8時までの間の行動を撮影して筒に対する行動の解析に供した（ $n=3$ ）。夜間は赤外線投光機（S20D-IR, 波長850nm, Scene Electronics（HK）Co. Ltd., China）を点灯して撮影した。

**実験2：蓋なし塩ビ管と蓋あり塩ビ管の比較** 隠れ場には上記の塩ビ管（写真1a-1, a-2）と, 同じ塩ビ管の片開口部をトリカルネット（N-34, 白色）で蓋をした蓋あり塩ビ管（写真1c-1, c-2）を用いた。実験1と同様に筒を配置し, 固定した。試行ごとに筒の配置と向きを無作為に変更した。筒の形状以外は, 実験1と同じ条件で選択性比較を行い, 実験1と同じ条件でビデオ撮影による行動解析を行った。なお, 本実験で撮影した個体は全て実験1とは異なる個体とした。選択性を確認した後, チャンネルキャットフィッシュが蓋あり塩ビ管に入っていた場合, 開口側を紐で上に引くことで捕獲できるか試みた。

**実験3：蓋あり塩ビ管と塩ビ管トラップの比較** 隠れ場には実験2の蓋あり塩ビ管（写真1c-1, c-2）と, 蓋あり塩ビ管の開口部にトリカルネット（NR-21, 半透明色）を加工した返しを取り付けた塩ビ管トラップ（写真1d-1～d-4；ただしd-4は返しを塩ビ管から引き出した状態）を用いた。実験1と同様に筒を固定し, 試行ごとに筒の向きと配置を無作為に変更した。ただし, 供試魚を水槽に収容した際には蓋あり塩ビ管のみを設置し, 馴致後の午後3時に塩ビ管トラップを水槽内に配置した。午後3時の時点では, 1尾を除きすべての供試魚は蓋あり塩ビ管に隠れていた。実験中のすべての水槽の塩ビ管トラップ入り口付近が撮影できるよう, ビデオカメラの位置を調節して水槽の120cm側面上部から撮影した。夜間は赤外線投光機を点灯して撮影した。選択性を確認した後, チャンネルキャットフィッシュが蓋あり塩

ビ管に入っていた場合, 開口側を紐で上に引くことで捕獲できるか試みた。

**統計処理** 実験1～3で筒の選択性の評価にはchi-square testを用いた。実験1で供試魚が筒に入る時, 出る時の向きが頭側または尾側からであった回数, および各筒へ入る回数の検定は, Fisher's exact testで評価した。

**阿武隈川での操業試験** 阿武隈川の信夫ダム堤体から約1,400m上流までの区間において, 岸から2～8mの距離に2本の筒を1組として1本のロープ（直径6mm）に固定して5m以浅に沈めた。ロープの一端は岸に近い流木や岩, 生木等に固定し, 1組の筒間の距離は10m以上の間隔を空けて合計15組設置した。

1回目は2017年9月5日の午前10～12時（水温22.4℃）に筒を沈め, 翌日の午前10～12時に回収した。試験には蓋あり塩ビ管と塩ビ管トラップを2本1組として, 塩ビ管トラップには死後1日経過したニジマスの切り身を餌として入れた。すべての筒は試験前に1ヶ月以上500L水槽に入れ, 十分に流水にさらしてから用いた。チャンネルキャットフィッシュの存在を確認するため, 筒を仕掛けるのと同時に, 筒を沈めた近辺には刺網（合計4反：目合2.7cm, 5.4cm, 9.0cm, 18.0cm）や延縄（合計35本）, 置針（合計10本）を仕掛けて翌日の午前10～12時に回収した。餌にはウグイの切り身を使用した。なお, 刺網, 延縄, 置針の仕様は鷹崎ら（2018）に準じた。

2回目は2017年11月1日の午前10～12時（水温11.4℃）に筒を沈め同11月8日の午前10～12時に回収した。1回目の操業後に引き上げた塩ビ管トラップの一部は流れてきた草や枝, ゴミ等が返しに絡み機能が阻害された場合が確認されたので, 2回目は蓋あり塩ビ管のみを2本1組で用いた。筒の回収日の午後13～15時に, 筒を沈めた近辺に刺網（合計3反：目合4.5cm, 6.0cm, 9.0cm）を仕掛け, 翌日午前10～12時に回収した。

## 結 果

**各筒内の照度の比較** 一定の蛍光灯下（432lx）での各筒内の中心付近の最低照度は, 蓋なし塩ビ管で1.95lx, 蓋なしトリカルネット筒で228lx, 蓋あり塩ビ管で1.78lx, 塩ビ管トラップで1.82lxであった。よって蓋なしトリカルネット筒内には周囲の照度が半分程度透過することがわかった。一方で塩ビ管は光を通さないため, 同照度下においていずれもトリカルネット筒に比べて, 著しく筒内が暗いことがわかった。また, 塩ビ管で作製した筒間の内部照度差は測定誤差程度の違いであることがわかった。

**実験1** 蓋なし塩ビ管と蓋なしトリカルネット筒に入っていた個体はそれぞれ11尾と1尾であり, 前者を選択したものが有意に多かった（chi-square test,  $n=2$ ,  $\chi^2=8.33$ ,  $df=1$ ,  $p<0.01$ ）。ビデオカメラで撮影した3尾の映像を解析した17時間（15:00～08:00）の間の

表2. ビデオ撮影を行った17時間（15：00～08：00）でチャンネルキャットフィッシュが筒に入入りする向きの割合

個体番号	#1	#2	#3	加重 平均値
頭側から入筒した割合(%)	100 (n = 106)	100 (n = 61)	100 (n = 73)	100
尾側から入筒した割合(%)	0	0	0	0
頭側から出筒した割合(%)	7 (n = 106)	5 (n = 61)	63 (n = 73)	65
尾側から出筒した割合(%)	30	41	37	35

表3. ビデオ撮影を行った17時間（15：00～08：00）でチャンネルキャットフィッシュがそれぞれの筒に入入りする割合

個体番号	#1	#2	#3	加重 平均値
蓋なし塩ビ管 (%)	86 (n = 91)	52 (n = 32)	74 (n = 54)	74
蓋なしトリカルネット筒 (%)	14 (n = 15)	48 (n = 29)	26 (n = 19)	26

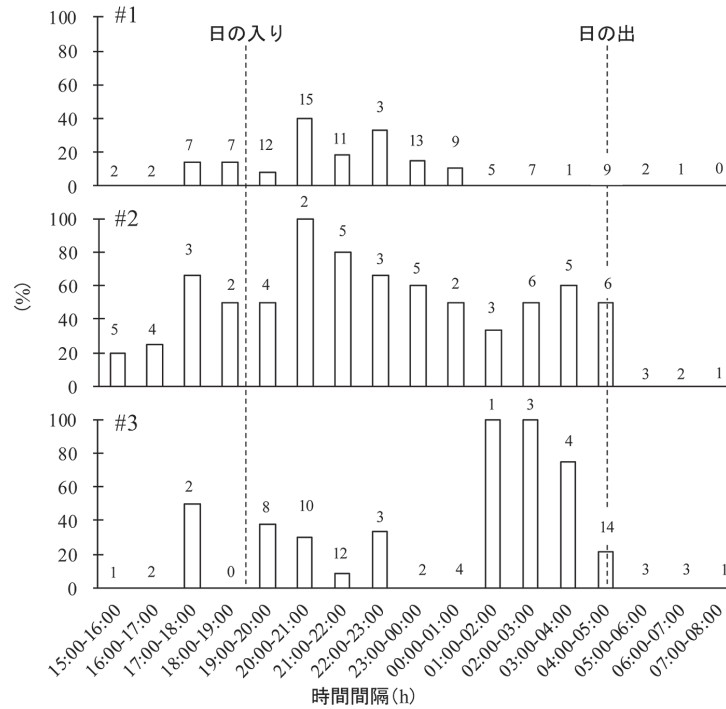


図1. 両筒のうちでチャンネルキャットフィッシュが蓋なしトリカルネット筒に入った割合棒グラフの上の数字はチャンネルキャットフィッシュが筒に入った合計回数を示す #1-3は個体番号を示す

入筒または出筒向きの割合を表2に示す。チャンネルキャットフィッシュは筒状の隠れ場に頭側から入り、尾側から入らないことがわかった (Fisher's exact test,  $p > 0.05$ )。その一方で、筒状の隠れ場から出る際には尾側 (加重平均35%) から出ることもあるが、その頻度は頭側 (加重平均65%) からが多いことがわかった (Fisher's exact test,  $p > 0.05$ )。

同じ映像から解析した17時間（15：00～08：00）の間の各筒への入筒割合を表3に示す。チャンネルキャットフィッシュが蓋なし塩ビ管に入った割合は加重平均74%、蓋なしトリカルネット筒に入った割合は加重平均26%となったが、その頻度には個体差が認められた (Fisher's exact test,  $p < 0.05$ )。同じ映像から解析した1時間あたりの蓋なしトリカルネット筒への入筒割合を図1に示す。日没後に筒に入る回数は多くなり、蓋なしトリカルネット筒への入筒割合も高くなった。しかし、日の出後は筒に入入りするものの、蓋なしトリカルネット筒には入らなくなった。

表4. ビデオ撮影を行った17時間（15：00～08：00）でチャンネルキャットフィッシュがそれぞれの筒に入入りする割合

個体番号	#4	#5	#6	加重 平均値
蓋なし塩ビ管 (%)	59 (n = 65)	57 (n = 62)	78 (n = 87)	65
蓋あり塩ビ管 (%)	41 (n = 45)	43 (n = 46)	22 (n = 25)	35

**実験2** 蓋なし塩ビ管と蓋あり塩ビ管に入っていた個体はそれぞれ9尾と2尾であり、前者を選択したものが有意に多かった (chi-square test,  $n = 2$ ,  $\chi^2 = 4.45$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.05$ )。なお、午前8時の確認時に1尾はどちらにも入っていなかったため隠れ場選択の解析から除外した。蓋あり塩ビ管に隠れた個体は、開口側を紐で上に引くことですべて捕獲できた。ビデオカメラで撮影した3尾の映像を解析した17時間（15：00～08：00）の間の各筒に入った回数と割合を表4に示す。蓋なし塩ビ管に入った回数の割合は加重平均65%、蓋あり塩ビ管に入った回数の

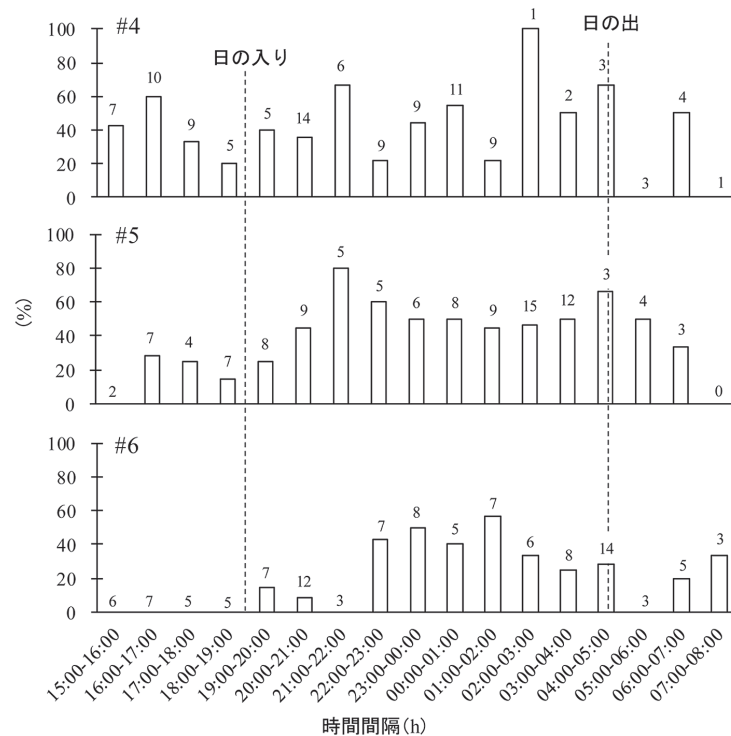


図2. 両筒のうちでチャンネルキャットフィッシュが蓋あり塩ビ管に入った割合  
棒グラフの上の数字はチャンネルキャットフィッシュが筒に入った合計回数を示す #4-6は個体番号を示す

割合は加重平均35%となったが、その頻度には個体差が認められた (Fisher's exact test,  $p < 0.05$ )。同じ映像から解析した1時間あたりの蓋あり塩ビ管への入筒割合を図2に示す。チャンネルキャットフィッシュは日の出後も蓋あり塩ビ管に出入りする行動が確認された。

**実験3** 塩ビ管トラップで捕獲されたチャンネルキャットフィッシュは7尾、蓋あり塩ビ管に入っていた個体は4尾であり、1尾はどちらにも入っていなかった。蓋あり塩ビ管に入っていたものは、開口側を紐で上に引くことですべて捕獲できた。ビデオカメラの映像から捕獲された個体のうち4尾は日没前に、3尾は日没後に捕獲されたことがわかった。また、蓋あり塩ビ管に入っていた個体のうち1尾は夜間に塩ビ管トラップに入ったが約1時間後に脱出した個体であり、残り3尾は塩ビ管トラップに入らなかった。

**阿武隈川での操業試験** 1回目、2回目とも筒での捕獲は無かった。1回目の塩ビ管トラップに入れた餌はほぼそのまま残っており、動物による摂餌の跡は観察されず混獲もなかった。筒以外の漁法においては1回目に刺網で17尾、延縄で4尾、置針で2尾捕獲された。2回目には刺網で24尾捕獲された。

## 考 察

実験1でチャンネルキャットフィッシュが、蓋なしトリカルネット筒よりも内部の暗い蓋なし塩ビ管を隠れ場として好んだ理由として、両者の筒内の照度が大きく異なる

ことが原因と考えられた。この根拠として夜間 (01x) には、チャンネルキャットフィッシュが蓋なしトリカルネット筒に出入りしていたにも関わらず、日の出後になると蓋なしトリカルネット筒に入らなくなったことがあげられ、筒の材質よりも筒内の照度が隠れ場選択において重要と推察される。ニホンウナギ *Anguilla japonica* でも、隠れ場選択において隠れ場内部の明るさは重要な条件であり (Matsuda 2018)、より暗い塩ビ管を好み隠れることが知られている (Matsuda 2016)。

本研究からチャンネルキャットフィッシュは筒から出る際に、頭部から通り抜けるだけでなく、時間と労力がかかると推察されるにも関わらず、尾側から後方に出る (加重平均35%) ことが明らかになった。筒は水槽の中心に設置されており、供試魚が十分に通り抜けることができる太さもあったことから、このような頻度で尾側から出る利点は考えにくいだが、本種に特有の行動であると推察される。

実験2では、蓋なし塩ビ管と蓋あり塩ビ管では内部の照度は変わらないため、チャンネルキャットフィッシュは日の出後も蓋あり塩ビ管に入る行動が確認された。一方、蓋なし塩ビ管と蓋あり塩ビ管で異なる点は蓋の有無のみであるため、本種は隠れ場として通り抜けできる構造を好むことが推察された。ただし、図2に示されたように筒状の構造物に入るという行動は、水槽内の明るさに関わらず、通り抜けることができない構造であっても繰り返し起こることがわかった。

実験3では、塩ビ管トラップで12尾のうち7尾が捕獲

されたことから、チャネルキャットフィッシュは入り口に付属物がある筒にも入ることが明らかになった。しかし、操業試験ではゴミや木の葉等の流下物が塩ビ管トラップの返しの機能を阻害したことから、塩ビ管トラップは止水域のみで使うべきである。また、本種は後ろ向きには素早く遊泳できないことから、蓋あり塩ビ管に隠れた場合、開口側から引き上げることで容易に捕獲できることがわかった。阿武隈川で蓋あり塩ビ管を用いてチャネルキャットフィッシュを捕獲した際にも、塩ビ管の開口側から引き上げていた（鷹崎未発表）。よって蓋あり塩ビ管は本種の駆除用漁具として河川でも止水域でも使用可能である。

操業試験の結果から、現場での筒の用い方には課題があることが明らかになった。阿武隈川の操業試験でチャネルキャットフィッシュが筒の近辺まで来たことは刺網等の漁獲成果から推測できるが、筒を沈めた期間が約1日でも1週間でも筒では捕獲されなかった。チャネルキャットフィッシュは日中は深みに移動する例もあり（Jackson 2004）、筒を沈めた信夫ダム流域は最深部で12mあることから、日中は筒を仕掛けた場所より深く暗い隠れ場にいた可能性がある。また、霞ヶ浦では一部のチャネルキャットフィッシュが日中も隠れ場に留まらず活動を行うことや（Yoshida *et al.* 2017）、阿武隈川の釣り調査からチャネルキャットフィッシュが日中に摂餌を行うことが確認されていることから（鷹崎ら2018）、沈めた筒が隠れ場として機能しなかった可能性もある。

阿武隈川で過去に塩ビ管を用いて本種の捕獲に成功した場所は、バイオテレメトリー調査から産卵場の可能性があり、本種の産卵期である6月中旬の日中に2尾同時に捕獲された（1尾は体長50.2cmの雌 GSI = 18.1%、もう1尾は体長51.5cmでバイオテレメトリーの発信機を付けていたためその場で放流）（水産庁2018、鷹崎未発表）。本種の産卵場所は土手の穴、空洞の丸太、堆積物、木の根等とされており（Jackson 2004）、阿武隈川でも通常の隠れ場と産卵場所では本種の好む条件が異なる可能性がある。産卵が近づき成熟した本種が動かない時期は、これらは刺網や延縄では捕獲できないが、産卵場所となる筒には捕獲の可能性がある。

一方、国内でチャネルキャットフィッシュが分布する他河川や湖沼では、その生息環境は千差万別である。周囲の地形や環境的に筒が隠れ場として相対的に本種にとって好適であれば、本実験で確認されたように筒は隠れ場として機能すると考えられる。筒を隠れ場や産卵場所として仕掛ける適当な場所や時期の選定には、現場で調査を行う必要があることが示唆された。

## 謝 辞

チャネルキャットフィッシュの運搬についてご協力頂いた国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究

所日光庁舎の中村英史氏に御礼申し上げる。本研究は水産庁増殖推進部栽培養殖課による「平成29年度河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業」として行われた。

## 文 献

- 荒山和則・岩崎 順（2012）霞ヶ浦における近年の外来魚問題-チャネルキャットフィッシュの現状と駆除-. 日水誌, **78**, 761-764.
- 有本貴文・山口恭弘（2016）漁具と漁法.「水産海洋ハンドブック」(竹内俊郎・中田英昭・和田時夫・上田 宏・有元貴文・渡部終五・中前 明・橋本 牧編), 生物研究社, 東京, pp.205-208.
- 遠藤友樹・加納光樹・所 史隆・荒井将人・片山知史（2016）茨城県北浦におけるチャネルキャットフィッシュの年齢と成長. 日水誌, **83**, 18-24.
- 半澤浩美（2004）霞ヶ浦におけるチャネルキャットフィッシュ (*Ictalurus punctatus*) の食性. 茨城内水試調研報, **39**, 52-58.
- Jackson DC. (2004) Natural History and Fisheries. in "Biology and culture of channel catfish" (eds. by Tucker C S., Hargreaves J A.), Elsevier, San Diego, pp.15-30.
- 片野 修・佐久間徹・岩崎 順・喜多 明・尾崎真澄・坂本 浩・山崎裕治・阿部夏丸・新見克也・上垣雅史（2010）日本におけるチャネルキャットフィッシュの現状. 保全生態学研究, **15**, 147-152.
- 片野 修（2012）侵略的外来魚の分布をこれ以上拡大させないためになすべきこと. 日水誌, **78**, 997-1000.
- 片野 修（2016）ナマズの生態と性格.「ナマズの博覧誌」(秋篠宮文仁・緒方喜雄・森誠一編), 誠文堂新光社, 東京, pp.362-379.
- 国土交通省河川局環境課（2015）平成27年度河川水辺の国勢調査結果の概要（河川版・ダム湖版）. <http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/kisya.html>, 2017年9月13日.
- 滋賀県（2008）滋賀県で大切にすべき野生生物-滋賀県版レッドリスト- 魚類. <http://www.pref.shiga.lg.jp/d/shizenkankyo/rdb/list/gyorui.html>, 2017年9月13日.
- 水産庁（2012）平成24年外来魚抑制管理技術開発事業報告書 有害外来魚駆除マニュアル及び研究報告, 144 p.
- 水産庁（2015）平成27年度河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業報告書, 109 p.
- 水産庁（2018）河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業報告書, 141 p.
- 鷹崎和義・和田敏裕・森下大悟・佐藤利幸・佐久間徹・鈴木俊二・川田 暁（2018）福島県内の阿武隈川水系における外来魚チャネルキャットフィッシュの分布, サイズ組成, および成熟状況. 水産増殖, **66**, 41-51.
- 丸山為蔵・藤井一則・木島利通・前田弘也（1987）外国産新魚種の導入経過. 水産庁研究部資源課・水産庁養殖研究所, 東京, pp.123-125.
- Matsuda K (2016) Factors that influence cover selection by Japanese eels at elver stage. *Mar. Freshwater Behav. Physiol.*, **49**, 437-446.
- Matsuda K (2018) Internal illuminance and shelter shape affect shelter selection by the Japanese eel *Anguilla japonica*. *Mar. Freshwater*

*Behav. Physiol.*, **51**, 67-78.

松田圭史 (2017) チャネルキャットフィッシュの日周活動性とLED照明による捕食抑制効果. 日本誌, **83**, 639-641.

山本大輔・酒井博嗣・阿部夏丸・新見克也・吉田 誠 (2014) 矢作川におけるチャネルキャットフィッシュの生息状況と採集方

法. 矢作川研究, **18**, 25-31.

Yoshida MA, Yamamoto D, Sato K (2017) Physostomous channel catfish, *Ictalurus punctatus*, modify swimming mode and buoyancy based on flow conditions. *J. Exp. Biol.*, **220**, 597-606.