

改良カゴ網によるブルーギルの捕獲効率の比較

井出充彦*・大山明彦

Comparison of Capture Efficiency of Bluegill with Improved Pot Traps

Atsuhiko Ide, Akihiko Oyama

キーワード：ブルーギル、カゴ網、捕獲効率

ブルーギル *Lepomis macrochirus* が異常繁殖した琵琶湖において、より簡便で効率的なブルーギルの捕獲方法を開発するために、先に当水産試験場の屋外実験池において、カゴ網を障害物に見立てることによって、ブルーギルが捕獲されるかを検討した。その結果、ドーム状のカゴ網(アイカゴ：商品名)の上面を遮光シートで覆った遮光型カゴ網では、成魚を中心とする中型以上のブルーギルが多く捕獲されることを確認した。また、カゴ網の内部に人工産卵藻(キンラン：商品名)を結びつけたキンラン型カゴ網では、当歳魚を中心とする小型魚が多く捕獲されることを確認した¹⁾。しかし、天然水域での確認がされていないことや、従来の漁具と比較してどの程度の捕獲効率であるのか明確でないことなどの課題が残っている。

そこで、琵琶湖内湖のひとつである曾根沼(彦根市)において、前述のカゴ網を含む改良カゴ網と、従来から琵琶湖で外来魚駆除や魚類調査に使用されてきたカゴ網、調査用小型定置網、投網とのブルーギルの捕獲数量の比較を行った。

またブルーギルとオオクチバス *Micropterus salmoides* を除くその他の魚種(亜種含む)の混獲率の比較も行った。

なお、この調査は水産庁からの委託事業であるブルーギル食害等影響調査の一環として行った。

方 法

調査は、曾根沼の北西端付近の抽水植物群落前面で行った。曾根沼は最大水深約2m、面積21.6haの琵琶湖

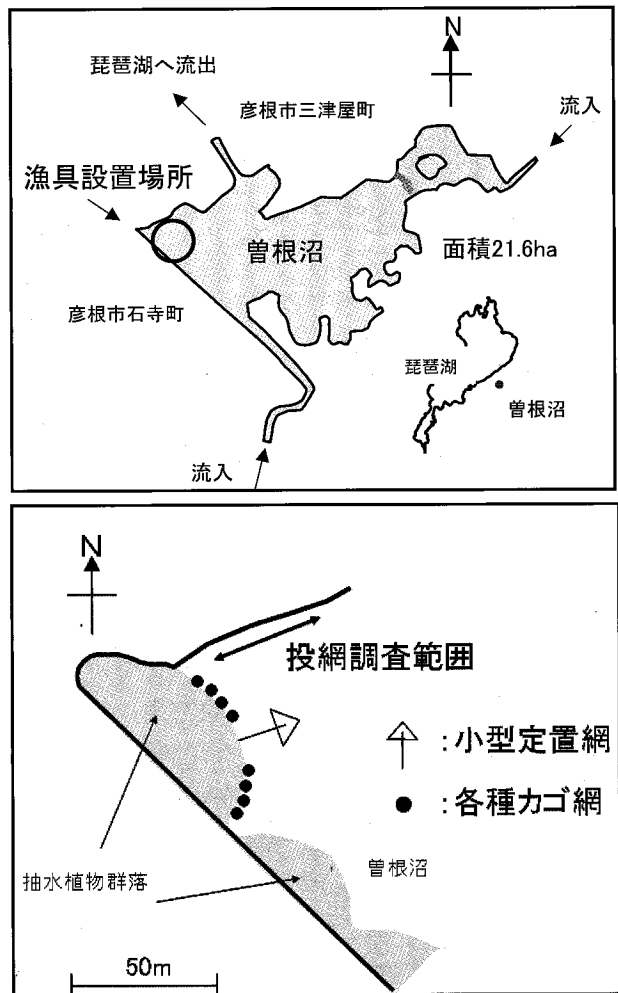


図1 曾根沼の概要(上図)と各漁具の設置場所および投網の調査範囲の拡大図(下図)。

内湖の一つである。図1にその概要と各漁具の設置位置および投網での調査範囲を示す。調査期間は2003年

*現所属：滋賀県農政水産部水産課 (Fisheries Management Division, Department of Agriculture and Fisheries Agency of Shiga Prefecture, Kyomachi, 4-1-1, Otsu, Shiga 520-8577, Japan)

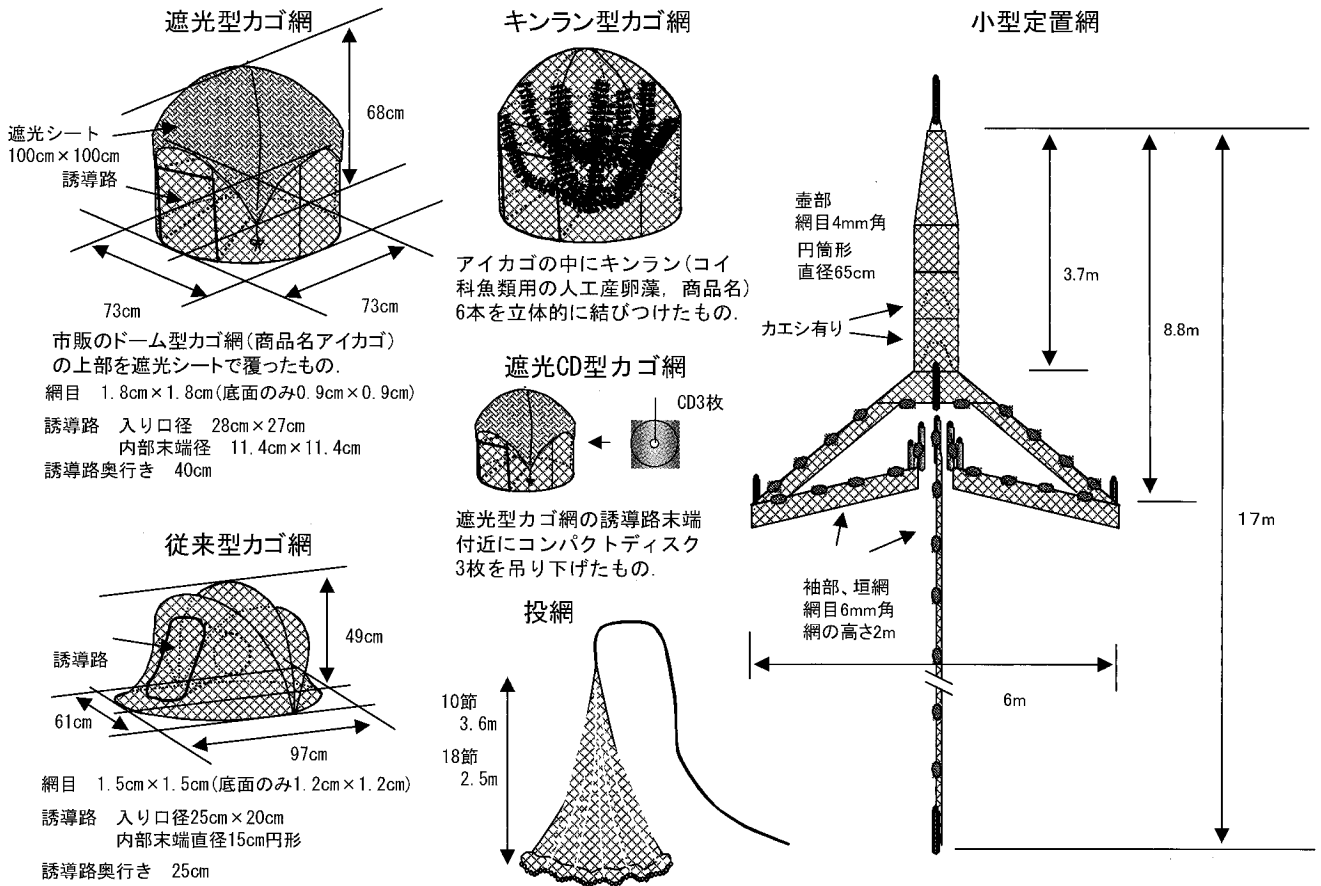


図2 調査で使用した漁具の概要図.

4月14日から2004年1月15日とした。

図2に本調査で使用した各漁具の仕様を示す。カゴ網はアイカゴを基本として改良した「遮光型」、「キンラン型」、「遮光CD型」の3種類と、「従来型」の合計4種類を用意した。この中で従来型カゴ網(外来魚が入りやすいように誘導路のカゴ網内部末端を直径15cmの円形に改良したもの)のみに、誘引物としてコイ用配合餌料(ペレット)30gを5mm角メッシュの袋(側面サイズ15cm×10cm)内に入れ、カゴ網内部の誘導路末端付近に吊り下げた。従来型カゴ網と小型定置網は、従来から当水産試験場の様々な魚類採捕調査で使用されてきたものである。投網は10節と18節の目合いのもの2種類を用いた。

カゴ網は各種2個ずつを定置網の左右に1個ずつ設置した。カゴ網は各月ごとに順送りに設置位置を変えた。小型定置網と直近のカゴ網との間隔は5mでカゴ網とカゴ網との間隔は3mとした。調査頻度は月1回で、カゴ網と小型定置網は1回あたり2日間設置し、24時間ごとに捕獲魚を取り上げた。漁具の設置と取り上げは午前

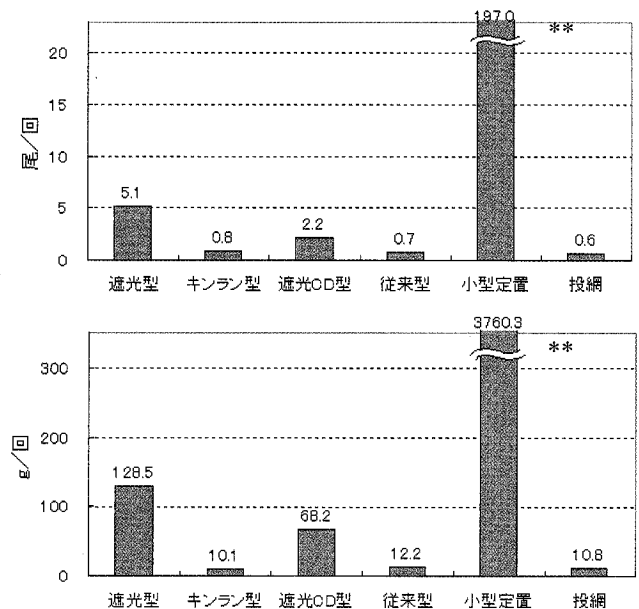


図3 ブルーギルの取り上げ1回あたり捕獲個体数・重量の比較. **は有意水準1%で従来型と比較して有意差があったことを示す.

中に行った。漁具の設置水深は曾根沼の水位変動によ

り変化し、カゴ網で50~70cm、小型定置網の壺部で90~110cmであった。投網は、カゴ網の各月1回目の取り上げ直前に、図1に示した範囲内で、各目合い2投ずつ、1投ごとに3m以上の距離を置いて打網した。捕獲魚は10%ホルマリンで固定し、標準体長と体重を測定した。

各漁具の捕獲効率の比較には、漁具種類の違いのみの比較として、1回の取り上げ(同種のカゴ網を2個同時に設置し取り上げた場合の取り上げ回数は2回とする。投網は1打を1回とする。)あたりで捕獲された数量の比較と、漁具の大きさの違いをも考慮した比較として、捕獲された数量を漁具の単位面積あたりに換算した値の比較(ただし、定置漁具ではない投網を除く。)を行うこととした。

すなわち、漁具種類ごとに、前者は取り上げ1回あたり捕獲個体数(捕獲個体数/取り上げ回数)と、取り上げ1回あたり捕獲重量(捕獲重量/取り上げ回数)の比較を、後者は単位面積あたり捕獲個体数(捕獲個体数/延べ占有面積)と、単位面積あたり捕獲重量(捕獲重量/延べ占有面積)の比較を行った。ここでいう漁具種類ごとの「延べ占有面積」とは、「1漁具の占有面積×取り上げ回数」を意味する。

各漁具の占有面積は、カゴ網では底面の面積、小型定置網では壺網の先端と両袖網の頂点および垣網の後端を結んだ四辺形の面積とした。各漁具の占有面積は、従来型カゴ網で0.5m²、他のカゴ網で0.4m²、小型定置網で50.0m²であった。

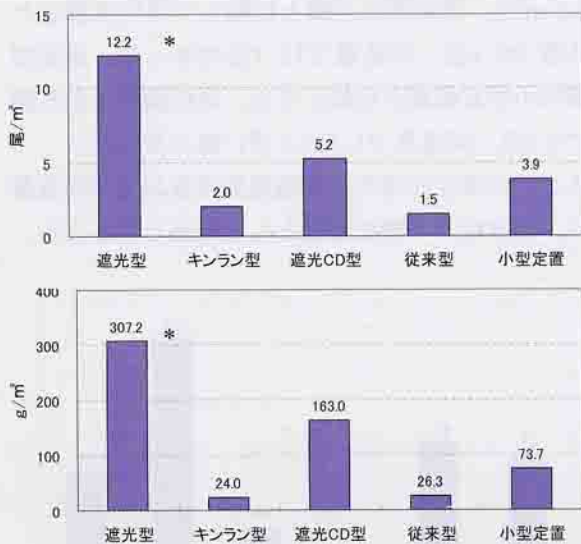


図4 ブルーギルの単位面積あたり捕獲個体数・重量の比較。*は有意水準5%で従来型と比較して有意差があったことを示す。

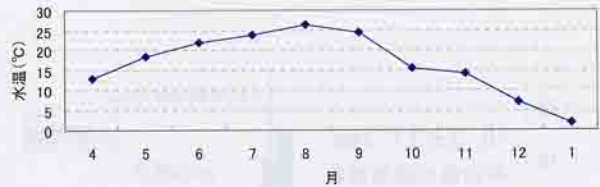


図5 漁具取り上げ時の水温の推移。

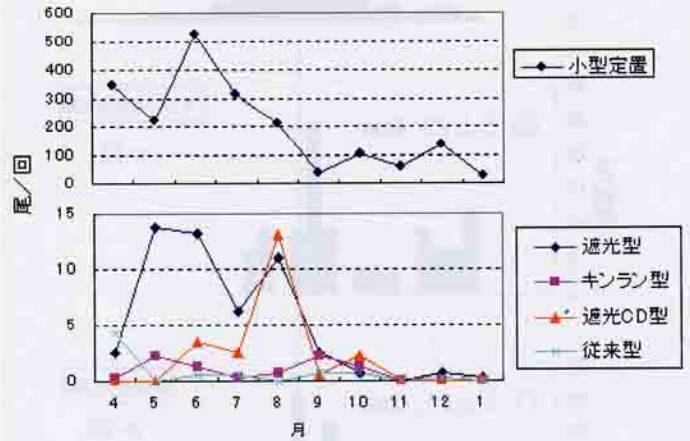


図6 小型定置網と各種カゴ網によるブルーギルの取り上げ1回あたり捕獲個体数の推移。

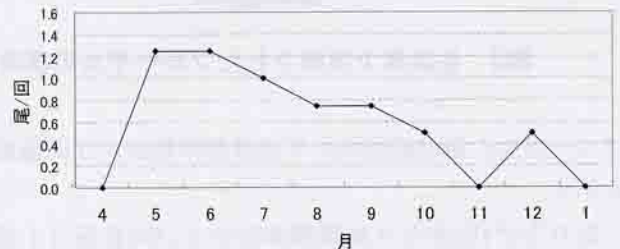


図7 投網によるブルーギルの取り上げ1回あたり捕獲個体数の推移。

結 果

各漁具による魚類の捕獲個体数と捕獲重量を付表1および付表2に示す。以降はこれらを基に整理した結果に基づいて述べる。

なお、各漁具でアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* やウシガエル *Rana catesbeiana* の幼生など魚類以外の水生生物も捕獲されたが、結果からは除外した。

捕獲個体数および重量の比較 図3にブルーギルの取り上げ1回あたり捕獲個体数および同重量を、図4に

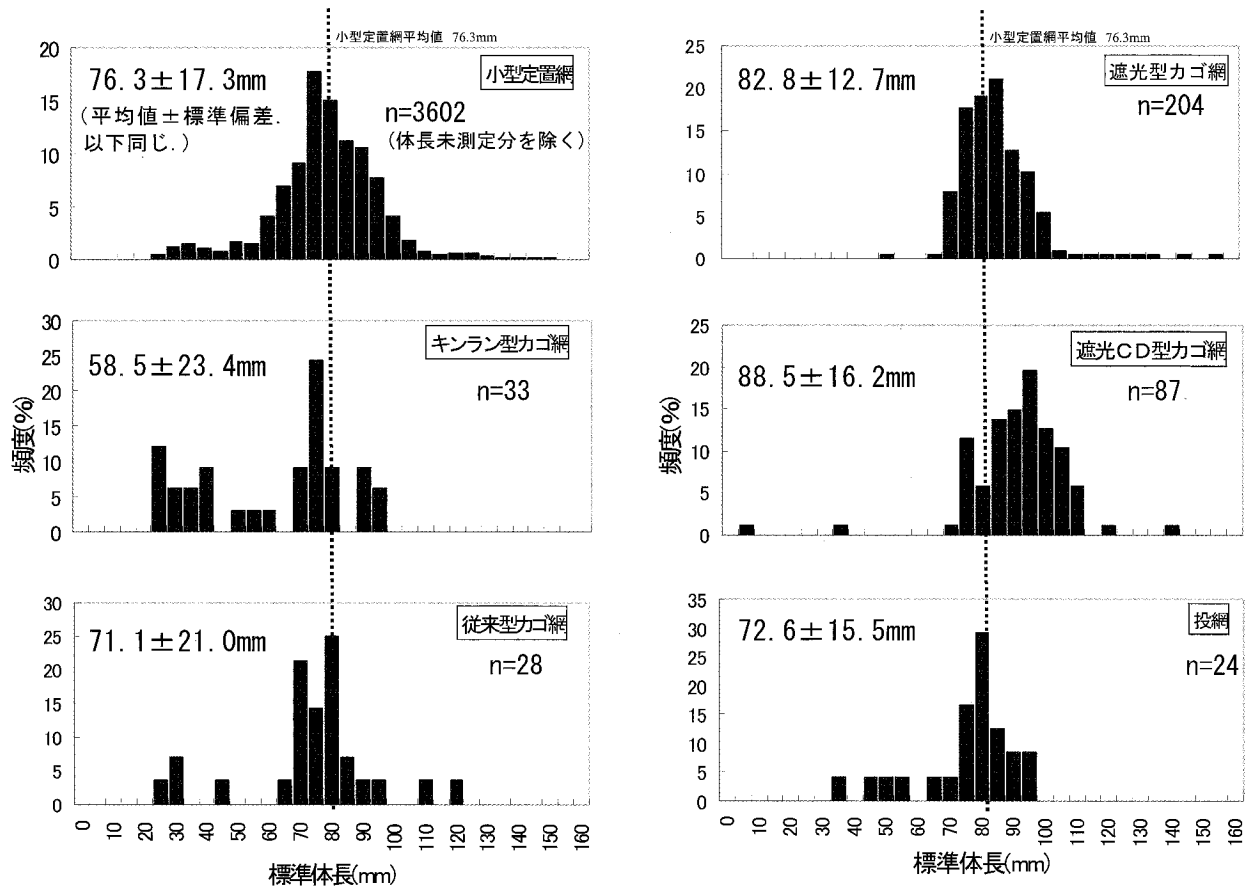


図8 各漁具で捕獲されたブルーギルの標準体長組成。階級値は階級幅の右端の値を示す。

ブルーギルの単位面積あたり捕獲個体数および同重量を示す。

取り上げ1回あたり捕獲個体数および同重量は小型定置網で圧倒的に多く、個体数で197.0尾/回、重量で3760.3g/回で、従来型カゴ網と比較すると、取り上げ1回あたり捕獲個体数で281倍、同重量で308倍であった。カゴ網では取り上げ1回あたり捕獲個体数の順位は遮光型>遮光CD型>キンラン型>従来型、取り上げ1回あたり捕獲重量での順位は遮光型>遮光CD型>従来型>キンラン型であった。投網では取り上げ1回あたり捕獲個体数および同重量ともに従来型カゴ網よりもやや低い値であった。遮光型カゴ網と従来型カゴ網を比較すると、遮光型カゴ網が従来型カゴ網の取り上げ1回あたり個体数で7.3倍、同重量で10.5倍であった。

各月ごとの取り上げ1回あたり捕獲個体数および同重量を用い、従来型カゴ網を対照として各漁具を検定したところ、小型定置網との間で有意差が認められた (Steel's test, $p < 0.01$)。

単位面積あたり捕獲個体数および同重量では、遮光型カゴ網で最も多く、個体数で12.2尾/㎡で、重量で307.2g/㎡で、従来型カゴ網と比較して単位面積あたり個体数で8.1倍、同重量で11.7倍であった。遮光型カゴ網は小型定置網と比較しても、単位面積あたり個体数で3.1倍、同重量で4.2倍と高い値となった。

各月ごとの単位面積あたり捕獲個体数および同重量を用い、従来型カゴ網を対照として検定したところ、

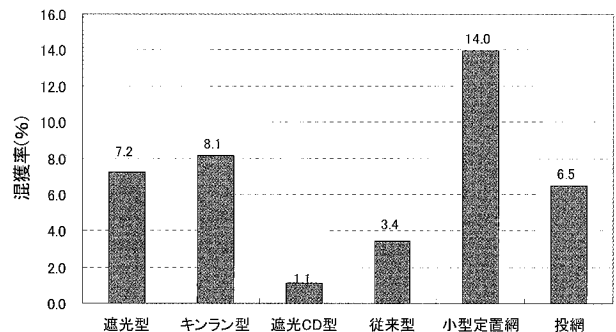


図9 調査期間を通したオオクチバスとブルーギルを除くその他の魚種(亜種含む)の混獲率。

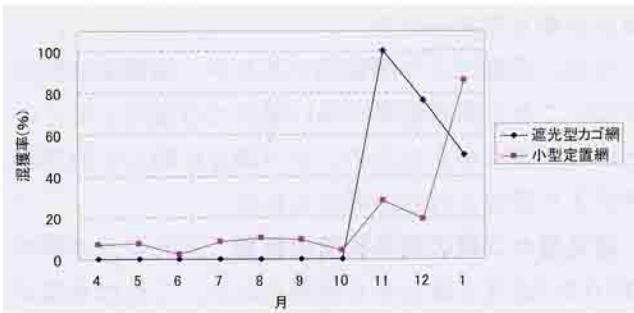


図10 小型定置網と遮光型カゴ網によるブルーギルとオオクチバスを除くその他の魚種(亜種含む)の混獲率。

遮光型カゴ網との間で有意差が認められた(Steel's t test, $p < 0.05$)。

図5に漁具取り上げ時に小型定置網付近で計測した水温(各月取り上げ時に計測した平均値)の推移を示す。また、図6にブルーギルの取り上げ1回あたり捕獲個体数の推移を小型定置網とカゴ網に分けて示す。さらに、図7に投網によるブルーギルの取り上げ1回あたり捕獲個体数の推移を示す。

水温の推移と各漁具のブルーギルの捕獲個体数との関係については明確ではなく、別途考察が必要であるが、総じて5月から9月までの、水温が18℃以上の高水温時に多く捕獲された。

漁具別にみると、小型定置網では6月をピークとして4月から8月まで200尾/回以上の高水準で推移したが、9月以降では最大でも134尾/回であった。カゴ網では遮光型で5月から8月に6~14尾/回とカゴ網のなかでは高水準を維持したが、9月以降は低水準となった。その他のカゴ網では遮光CD型で8月に13.0尾/回と高水準を示したものの、他の月はすべて5尾/回未満であった。投網では1.2尾/回以下の捕獲個体数で、5月と6月をピークとして徐々に減少した。

捕獲魚の体長組成の比較 各漁具で捕獲されたブルーギルの標準体長組成を図8に示す。捕獲魚の標準体長組成は、小型定置網による捕獲魚の平均標準体長(76.3mm)を基準とした場合、従来型カゴ網と投網では、平均値はやや低いものの小型定置網と同様の分布を、遮光型カゴ網と遮光CD型カゴ網では大きなサイズに偏った分布を、キンラン型カゴ網では小さなサイズに偏った分布を示した。

その他の魚種の混獲率 捕獲魚の種類数(亜種含む)では、ブルーギルとオオクチバスを除き、カゴ網全体でコイ *Cyprinus carpio*、ニゴロブナ *Carassius*

auratus grandoculis、ゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri*、ギンブナ *Carassius auratus langsdorfi* の4種類であったのに対し、小型定置網ではこれら4種のほか、ゼゼラ *Biwia zezera*、カネヒラ *Acheilognathus rhombeus*、トウヨシノボリ *Rhinogobius* sp OR、ウツセミカジカ *Cottus reini* といった小型の在来種を主とする22種類の魚類が混獲された(付表2)。

図9に調査期間を通したブルーギルとオオクチバスを除くその他の魚種(亜種含む。以下「その他の魚種」という。)の個体数の割合を示す。このように小型定置網と比較してカゴ網と投網では低い値となった。

ここで、図10にブルーギルとその他の魚種がまとめて捕獲された小型定置網と遮光型カゴ網でのその他の魚種の混獲率の推移の比較を示す。このように、両漁具とも11月以降に混獲率が上昇した。これは、両漁具とも外来魚の捕獲数が減少したことにより(図6)、相対的に混獲率が上昇したものであった。遮光型カゴ網では4月から10月までは混獲はなかった。

考 察

カゴ網間の比較 カゴ網間の比較では従来型と比較して遮光型と遮光CD型で多く捕獲された。遮光型では単位面積当たりの捕獲数量で従来型と比較して有意に多く捕獲された($P < 0.05$)。このことから餌で誘引する従来型よりも構造物を模して誘引する方が効率的であると考えられる。ただし、餌による誘引の効果は、従来型とその他のカゴ網で用いたアイカゴとではカゴ網の形状が違うため単純には比較できず、別途形状が同じカゴ網を用いた比較調査が必要である。

遮光CD型はCDの光りの反射に興味をもったブルーギルが捕獲されることを想定し作成したものであった。これは、金属製のルアーでブルーギルが釣れたり、それに近づくとといった行動を経験上確認していたからであった。しかし、本調査では遮光型よりも捕獲個体数および同重量が少なかった。その理由は、CDの光りの反射に興味を示すのではなく、逆にそれを警戒した可能性が考えられる。

先に行った屋外実験池での実験¹⁾では、キンラン型カゴ網では大・中・小の3段階のサイズに分類したブルーギルのうち、大型魚として分類した標準体長93mm以上のものが少なく、小型魚として分類した

標準体長47mm以下のものが多く捕獲されたが¹⁾、今回のキンラン型カゴ網でも小型魚に偏って捕獲された。このことから、キンラン型カゴ網ではサイズの大きい個体の誘因効果は小さく、サイズの小さい個体の誘因効果が高いものと考えられる。

なお、投網での体長組成から付近には標準体長55mm以下のブルーギルが存在するにもかかわらず、遮光型カゴ網や遮光CD型カゴ網でそれ以下のものがほとんど捕獲されない理由は、一旦中へ入った個体が網目から抜け出していたことも考えられる。一方でキンラン型カゴ網で遮光型カゴ網や遮光CD型カゴ網では網目から抜けるサイズの個体が捕獲された理由は、キンランに蝟集したブルーギルが、キンランに絡まったまま取り上げられることも一因と考えられる。

小型定置網と遮光型カゴ網との比較 ブルーギルの取り上げ1回あたり捕獲個体数および同重量では、小型定置網で最も効率的であった。小型定置網はブルーギルの駆除漁具として、投網やカゴ網よりも優れているものと考えられる。しかし、ブルーギルの単位面積あたり捕獲個体数および同重量では遮光型カゴ網で最も効率的であった。

ここで、網の購入費用を考慮すると、現状の価格では小型定置網1統15~20万円に対し、遮光型カゴ網ではその1/30以下で購入・作成できる。小型定置網は一旦設置した後では、取り上げに要する時間は同数のカゴ網と同程度である。しかし、遮光型カゴ網と比べて大型であるため設置に時間がかかり機動性に欠ける。小型定置網の設置が、購入費用や湖岸や湖底の形状の問題等で設置できない場合や、簡便性や機動性を重視する場合は遮光型カゴ網を可能な限り多く設置することによって効率化を図ることができると考えられる。

また、小型定置網の場合、在来魚を主とするその他の魚種が多く混獲された。これは、目合い、構造、大きさなどによる小型定置網の特性によるものと考えられる。小型魚にとっては取り上げ時の網や魚との摩擦によるダメージが大きいと思われ、死んでいるものや衰弱しているものも認められた。小型定置網をブルーギルの駆除漁具として利用するには、在来魚がほとんど存在しない水域で使用することや、取り上げ頻度を高くし在来魚の網の中での滞在時間を短くしたり、目合いを大きくするなどの工夫・改

良が必要と考えられる。

なお、投網はより機動的であるが、捕獲個体数が少ないことや障害物等が多い場所では使用しにくいといった欠点があるため、カゴ網と比較して使用場所がより限定されると考えられる。

遮光型カゴ網の効率的な使用時期 遮光型カゴ網では5月から8月で最も多く捕獲された。これは水温が18℃以上の高水温が関係していると考えられるが、同様の水温である9月には捕獲数が極端に減少した。また、投網の結果では9月にも8月と同程度の捕獲があったことから、9月のカゴ網設置場所付近にもブルーギルは8月と同程度存在したと考えられる。一方、同年に行われた曾根沼でのブルーギルの産卵状況調査で、5月から8月はブルーギルの産卵床が確認された期間²⁾と重なる。これらのことから、遮光型カゴ網で多く捕獲される時期は、水温の影響というよりも産卵行動と関係しているものと考えられる。ただし、このことの詳細についてはなお不明な点が多く、今後検討を要する。

9月以降はブルーギルの捕獲個体数が減少したことから、遮光型カゴ網ではブルーギルの産卵期を中心に捕獲すると効率的であると考えられる。

今後の課題 本調査は、琵琶湖で増加したブルーギルの早急な駆除技術開発を最大の目的として行った。そのため、本調査で使用した漁具によってブルーギルの捕獲数量に差が認められた原因については、詳細に調査することはできなかった。これらを明らかにすることが今後のブルーギルの駆除技術開発につながると期待されることから、今後の課題としたい。

謝 辞

近江網工業株式会社(彦根市元町)社長および社員の皆様からは漁具の選定にあたって有益なご助言をいただきました。ここに感謝を表します。

摘 要

・琵琶湖で異常繁殖したブルーギルの効率的な捕獲法の検討のため、キンラン型カゴ網、遮光型カゴ網、遮光CD型カゴ網、従来型カゴ網(各2個)および小型定置網(1統)を曾根沼(彦根市、21.6ha)に設置

してブルーギルの捕獲数量を比較した。

- ・調査は平成15年4月から平成16年1月まで月1回(2日間設置2回取り上げ)の頻度で行った。
- ・取り上げ1回あたり捕獲個体数および同重量では従来型カゴ網と比較して、小型定置網で、個体数で281倍、重量で308倍と有意に多く捕獲された($P < 0.01$)。
- ・単位面積あたり捕獲個体数および同重量では従来型カゴ網と比較して、遮光型カゴ網で、個体数で8.1倍、重量で11.7倍と有意に多く捕獲された($P < 0.05$)。
- ・最も効率的にブルーギルを捕獲できる小型定置網の設置が、購入費用や湖岸や湖底の形状の問題等で設置できない場合や、簡便性や機動性を重視し、

さらに在来魚の混獲を防止したい場合は、遮光型カゴ網を可能な限り多く使用することで捕獲の効率化を図ることができると考えられた。

- ・遮光型カゴ網の効率的な使用時期はブルーギルの産卵期と考えられた。

文 献

- 1) 井出充彦(2006): ブルーギルの効率的捕獲のためのカゴ漁法の検討. 滋賀水試研報, 51, 87-89.
- 2) 大山明彦・井出充彦(2004): 曾根沼におけるブルーギルの産卵生態について. 平成15年度滋賀県水産試験場事業報告, 108-109.

