

B-11 伊豆沼における人工産卵床を利用した オオクチバス駆除効果の検証 2

○有田 康一^{1*}・藤本 泰文²・進東 健太郎²・嶋田 哲郎²
・高橋 清孝³・小浜 暁子¹・江成 敬次郎¹

¹東北工業大学工学部環境情報工学科（〒982-8577宮城県仙台市太白区八木山香澄町35-1）

²財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団（〒989-5504 宮城県栗原市若柳字上畑岡敷17-2）

³NPO法人シナイモツゴ郷の会（〒989-4102 宮城県大崎市鹿島台木間塚字小谷地鹿島台公民館内）

* E-mail: k-arita@tohtech.ac.jp

1. はじめに

宮城県栗原市築館と登米市とにまたがり位置する伊豆沼・内沼は、ラムサール条約登録湿地である。しかし近年、オオクチバスの漁獲量増加にともない総漁獲量は以前の1/3程度にまで減少し¹⁾、小型魚類や二枚貝類を捕食するカイツブリなどの鳥類もまた減少していることが報告されている²⁾。

オオクチバスのオスはすり鉢状の産卵床をつくり、メスを招き入れ産卵させた後、卵が孵化して成長し仔魚が浮上するまで保護する。そこで、産卵床を沼全域に散在させるのではなく、人為的に設置した人工産卵床にオオクチバスを誘導し、産卵された卵や孵化仔魚を駆除すると同時に、それらを保護するオスや産卵に来たメスを小型刺網で駆除する方法が考案された。これにより、伊豆沼全体でのオオクチバスの繁殖を抑制しようとする試みが「伊豆沼方式」であり、ボランティアスタッフ「バス・バスターズ」により活動が支えられている。

しかしながら、人工産卵床を用いた駆除データの蓄積ならびにその駆除効果の検証は極めて少ないのが現状である^{3)・5)}。そこで前報⁶⁾では、センサー付き二段式人工産卵床（図-1）によるオオクチバス駆除効果を検証した。その結果、センサー反応と産卵がともに確認された人工産卵床の割合は平均3.4%であり、センサー反応から産卵の有無を知ることは困難ではあるが、産卵が確認された場合には100%センサー反応があったことから、効果的にかつ効率よく産卵確認作業を行う上でセンサーは重要であることが改めて確認された。また、人工産卵床1基あたりの上下段合計平均卵数は21,600粒であり、これ

は2004年に設置された初期型の一段式人工産卵床における平均卵数10,500粒⁵⁾の約2倍、琵琶湖における天然産卵床一床あたりの平均卵数22,000粒⁸⁾と同等であった。すなわち、一段式から二段式への改良により、産卵された卵を確実に捕集できることが明らかとなった。

さらに、岸側と沖側とに設置された人工産卵床への産卵傾向を比較すると、沖側において産卵が確認されることが多いことが明らかとなり、岸側の約1.7倍であった。これは、水深が深い沖側の方が風浪の影響が少なくより安定した環境であるためと経験的に考えられていたが、数値データとして示されたのは前報⁹⁾がはじめてである。そこで本研究では、オオクチバスの産卵環境条件として設置水深と産卵

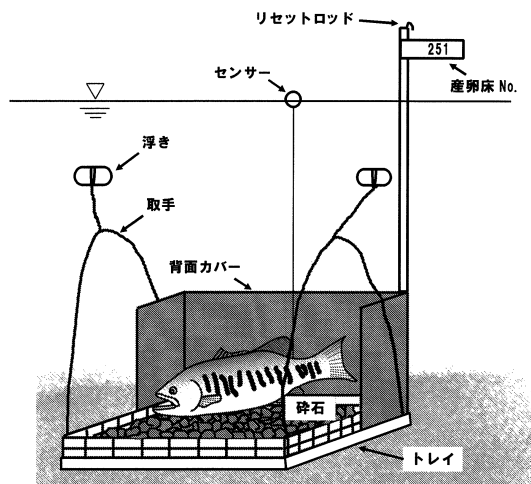


図-1 センサー付き人工産卵床
(参考文献⁷⁾より引用、改変)

との関係について明らかとすることを目的とした。

2. 材料と方法

2009年4月19日から6月28日までの原則日曜日にバス・バスターズの活動が行われた。人工産卵床を4月19日に組み立てたが、翌週26日には高水位のために設置することができず、5月3日に伊豆沼南岸に300基を設置した。沼の底質の大部分は泥ではあるが、設置した湖岸部は砂であり、過去の調査と観察から主な産卵場であると推定された領域である⁹⁾。

人工産卵床への産卵の有無確認は、水曜日と土曜日ならびに日曜日の週3回を原則として行った。水曜日と土曜日には、300基すべての人工産卵床を一つ一つ観察筒を用いて確認し、産卵が確認された場合には親魚捕獲用の小型刺網を仕掛けた。日曜日には水曜日と土曜日に産卵が確認された人工産卵床について下段から卵をサンプリングし、直ちにホルマリンで固定した（最終濃度10%未満）。そのほか全ての人工産卵床についても設置場所で水面に持ち上げて確認し、産卵と下段での孵化が確認された場合にはサンプリングした。

サンプルは後日、研究室にて以下の発生段階に分けてカウントした。すなわち、卵については黄色半透明の卵を「生卵」、白濁した卵を「死卵」、孵化後の殻を「空卵」とした。また、孵化仔魚のうち孵化直後で眼点が目視確認されないものを「孵化仔魚前期」、眼点が目視確認できるものを「孵化仔魚後期」とした。ただし、これらの発生段階については厳密な形態形質¹⁰⁾に基づくものではなく、作業時に肉眼で判別しうる範囲で仕分けたものである。なお、これら孵化仔魚についても黄色半透明の個体を生個体とし、白濁した個体を死個体とした。

これら人工産卵床に産卵され孵化した卵・孵化仔

魚個体数に対して、サンプリング時に生残していたと考えられる卵・孵化仔魚つまり黄色半透明の個体数の割合を「生残率」と定義した。

3. 結果と考察

人工産卵床の設置水深と産卵粒数との関係を図-2に示した。全地点平均水深の78cmに測定時の波による測定誤差を考慮し、 ± 5 cmの誤差範囲として平均水深範囲を73-83cmとした。解析に用いた58サンプルのうち、58.6%にあたる34サンプルが平均水深範囲で産卵されていたことが明らかとなった。さらに、メス1匹が産卵1回あたりに排卵する平均粒数を11500粒¹¹⁾とすると、この34サンプルのうち79.4%にあたる27サンプルが2匹以上もしくは2回以上の複数回産卵が行われた可能性が示された。実際に、卵・孵化仔魚サンプルを発生段階に分けた結果、19サンプルについて「卵（生卵+死卵）」と「孵化仔魚前期」または「孵化仔魚後期」の2段階、もしくはこれら3段階が同時に確認された。すなわち、平均水深範囲73-83cmにおいてより多くの産卵が行われたことが明らかとなった。

次に、産卵水深によって卵や孵化仔魚の生残率が異なるか否かを調べるために、人工産卵床の設置水深50-100cmを10cmごとの範囲に区切り、産卵水深と卵・孵化仔魚の生残率との関係を表-1に示した。ただし、サンプル数が少ない60cm以下と91cm以上については考慮しないものとした。全地点平均水深の78cmが含まれる71-80cmの水深範囲における平均生残率は58.4%であり、前後の水深範囲よりも10ポイント以上低いことが明らかとなった。すなわち、多くの産卵が確認される平均水深においては、必ずしも繁殖成功率が高くないことが示された。

以上より、伊豆沼全域に分散していたオオクチバスの産卵が、設置された人工産卵床に誘導、集約された可能性があり、設置水深によってはさらに効率よく駆除できる可能性も新たに示された。

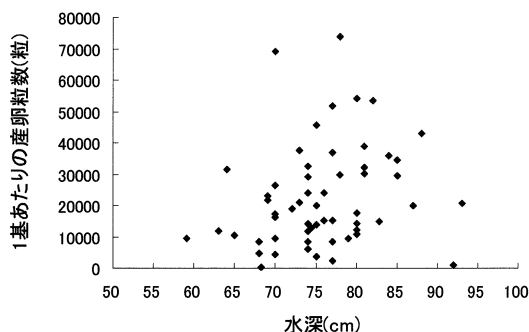


図-2 水深と1基あたりの産卵粒数との関係

表-1 産卵水深範囲ごとの平均生残率

産卵水深 (cm)	平均卵仔魚数 (個体)	平均生残数 (個体)	平均生残率 (%)
61-70	19500	13728	70.4
71-80	21100	12322	58.4
81-90	33000	23430	71.0

4. 結論

宮城県北部に位置する伊豆沼において、オオクチバスの駆除に使用されている二段式人工産卵床の設置水深と産卵との関係について検証した。その結果、全地点平均水深である78cm前後において多くの産卵が確認され、1基の人工産卵床への複数回産卵の可能性も示された。しかしながら、卵・孵化仔魚の生残率は決して高くはないことから、ある一定の水深範囲に設置された人工産卵床にオオクチバスが誘導され、産卵が集約された可能性が示された。

一方で伊豆沼の水深は一定ではなく、季節的な降雨のほかには農繁期においては水利用状況により大きく変動する。人工産卵床の平均設置水深は5月10日以降、31日にかけて76.0cmから69.5cmまで低下したのち、6月7日には86.0cmまで上昇した。仮に産卵に適した水深があるとすると、この水深の上昇が産卵を終息させた可能性があるとも考えられる。しかし伊豆沼においては、例年、水温が20℃を超える頃に産卵が減り始める傾向がみられており^{3) 4) 6)}、2009年も6月に入り20℃を超す日が続いたことから、産卵の終息と水深上昇との関係を明らかにするには至らなかった。

以上より、二段式人工産卵床の設置水深を考慮することで、オオクチバスの卵・孵化仔稚魚をより効率よく駆除することが可能になると期待された。さらに併せて水温と産卵との関係をより詳細に調査することで、人工産卵床の設置期間や設置場所を検討することができると期待された。

謝辞：本研究は環境省東北地方環境事務所平成21年度伊豆沼・内沼オオクチバス等防除事業の一環で行なわれ、平成21年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業による助成（課題番号21062）を受けて実施された。調査やサンプリングにおいては、財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団をはじめとするバス・バスターズの皆様のご理解と多大なるご協力を得た。さらに、環境省東北地方環境事務所の方々にはデータの公表を快く了解して頂いた。また、東北工業大学工学部環境情報工学科の2009年度卒業生である菊地由香理、佐々木絵里香、瀬谷明寛、高橋正太、藤屋裕喜ならびに2010年度在学学生である菊地駿輔の尽力によるところが大きい。ここにあわせて感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 高橋清孝：オオクチバスが魚類群集に与える影響，細谷和海・高橋清孝編，ブラックバスを退治するーシナイモツゴ郷の会からのメッセージ， pp. 29-36，恒星社厚生閣，2006。
- 2) 嶋田哲郎：オオクチバスが水鳥群集に与える影響，細谷和海・高橋清孝編，ブラックバスを退治するーシナイモツゴ郷の会からのメッセージ， pp. 37-42，恒星社厚生閣，2006。
- 3) 進東健太郎・太田裕達・藤本泰文：伊豆沼・内沼における 2004-2006 年のオオクチバス駆除結果，伊豆沼・内沼研究報告，vol.1， pp.65-72，2007。
- 4) 進東健太郎・坂本啓・藤本泰文：伊豆沼・内沼における 2007 年のオオクチバス駆除結果，平成 20 年度伊豆沼・内沼ゼニタナゴ復元プロジェクト（バス・バスターズ会議）発表，宮城県伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター研修室，平成 20 年 4 月 20 日，2008。
- 5) 小畑千賀志：伊豆沼におけるバス駆除とその効果，細谷和海・高橋清孝編，ブラックバスを退治するーシナイモツゴ郷の会からのメッセージ， pp. 90-94，恒星社厚生閣，2006。
- 6) 有田康一・藤本泰文・進東健太郎・嶋田哲郎・高橋清孝・小浜暁子・江成敬次郎：伊豆沼における人工産卵床を利用したオオクチバス駆除効果の検証，環境工学研究論文集，46， pp.95-99，2009。
- 7) 環境省東北地方環境事務所・財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団：ブラックバス駆除マニュアル～伊豆沼方式オオクチバス駆除の実際，96 pp.，財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団，2006。
- 8) 津村裕司：産卵生態および産卵場分布，昭和 60～62 年度オオクチバス対策総合調査報告書，滋賀県水産試験場報告 40， pp. 27-38，1989。
- 9) 高橋清孝：オオクチバスによる魚類群集への影響ー伊豆沼・内沼を例に，日本魚類学会自然保護委員会編，川と湖の侵略者ブラックバス， pp. 47-59，恒星社厚生閣，2002。
- 10) 西原隆道・三植実：オオクチバス（*Micropterus salmoides*(Lacepede)）の発生とふ化仔魚の発育過程について，神奈川県淡水魚増殖試験場報告 25， pp. 54-67，1989。
- 11) 菅野弘亮：伊豆沼における人工産卵床を利用したオオクチバス駆除効果の検証ー人工産卵床における産卵生態一，2008 年度卒業論文要旨集， pp. 47-48，東北工業大学，2009。