



Title	洞爺湖産ヒメマスの資源評価と資源管理 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	蘇, 宇
Citation	北海道大学. 博士(水産科学) 甲第12206号
Issue Date	2016-03-24
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/61538
Rights(URL)	http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Yu_Su_abstract.pdf (論文内容の要旨)



[Instructions for use](#)

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）

氏名：蘇 宇

学位論文題目

洞爺湖産ヒメマスの資源評価と資源管理

【目的】

洞爺湖産ヒメマスは魚価が高く、漁業者や遊漁者にとって魅力的な湖沼産サケマスの1種である。本種は、1908年に支笏湖から移殖され、現在は天然産卵と稚魚放流によって個体群が維持されており、これを洞爺湖漁業協同組合の組合員と遊漁者が採捕している。

洞爺湖漁業協同組合の組合員は定められた場所で、刺網を用いてヒメマスの漁獲を行っている。組合のヒメマス集荷重量報告によると、その経年変動は大きい。ヒメマスの資源変動の原因を特定し、今後の資源管理について検討するためには、現状の資源量および再生産関係を把握し、シミュレーションによる資源動向の将来予測を行うことが有用であると考えられる。

この資源に関する唯一の資源量推定に関する先行研究は、1998および1999年の2年間について、遊漁者のCPUEによるDeLury法で洞爺湖産ヒメマスの資源量を推定したものである。しかし、推定した年数が少なく、再生産関係および将来の資源動向については検討されていなかった。

VPA (virtual population analysis)は年齢別漁獲尾数から資源量と漁獲係数を算出する手法であり、日本近海のTAC対象種等で広く用いられている。VPAでは最近年の資源尾数推定値の信頼性が低くなる問題があり、これを改善するために、CPUE (catch per unit effort)等の資源量指数等の情報を付加情報として利用するチューニングVPA (ADAPT VPA)が広く用いられている。

北海道大学洞爺臨湖実験所（以下臨湖実験所）は、実験所前において1991年から特別採捕許可を得てヒメマスの刺網調査を実施し、ヒメマスの体長、体重、年齢等のデータを蓄積してきた。また、北海道大学松石研究室は洞爺湖において、1998-2012年の間、釣獲量調査を実施し、得られた遊漁者のCPUEはチューニングVPAの資源量指数に用いることができる。さらに、得られたヒメマスの資源量および再生産関係を利用し、VPAの前進法により、将来の資源動向を予測することが可能になる。

本研究では、チューニングVPAによる洞爺湖産ヒメマスの資源評価および資源動向の将来予測を行い、科学的根拠に基づいた資源管理について提言することを目的とした。

【材料と方法】

1. データ収集

洞爺湖漁業協同組合（以下組合）の集荷重量は、組合に訪問して聞き取った。釣獲量調査は、解禁期間中郵送によるアンケート調査を、加えて遊漁盛期である6月には面接調査を行い、主に体長、体重および釣獲尾数を収集した。刺網調査結果は、臨湖実験所から、漁獲個体の体長、体重、年齢について情報提供を受けた。

2. 年齢別漁獲尾数の算定

これらの調査から、漁獲重量、体長組成を算出した。さらに刺網調査結果から、年齢別体重組成、平均体重およびAge-Length Keyを推定した。年齢別体重組成および平均体重を用い、組合の漁獲重量を年齢別漁獲尾数に変換した。また、Age-Length Keyを用い、釣獲量調査で得られた体長別漁獲尾数を年齢別漁獲尾数に変換した。

3. 自然死亡係数の検討

自然死亡係数はVPAを行う時に不可欠なパラメータであるが、個体数の推移等から実測することが困難であるため、生活史パラメータと実測された自然死亡係数との相関を用いた経験式による推定が主流になっている。本研究では、適用範囲および必要とするデータの有無により、29種類の経験式を選び、それぞれの結果を比較検討し、妥当と考えられるものを自然死亡係数とした。

4.資源量および再生産関係などの推定

釣獲量調査結果により、資源量指数である遊漁者の CPUE を算出した。年齢別漁獲尾数、自然死亡係数および資源量指数とした CPUE を用い、チューニング VPA により、資源量および再生産関係を推定した。

5.資源動向の将来予測

推定されたヒメマスの資源量や再生産関係などにもとづき、ヒメマス資源動態モデルを組み立てた。その後、様々な漁獲状況を考慮した漁獲シナリオを仮想資源に適用し、VPA の前進法により、将来の 100 年間における資源量の推移を 5,000 回シミュレーションした。

それぞれのシナリオにおける漁獲係数の管理基準としては、広く使われている $F_{0.1}$, F_{max} , $F_{30\%SPR}$, F_{med} , F_{cur} と $F_{1.4cur}$ を用いた。

また、シミュレーションの結果を評価するため、資源回復措置の発動がなされる産卵親魚量の閾値である B_{limit} を決めた。

【結果および考察】

1.ヒメマス資源の漁獲量

洞爺湖産ヒメマスの資源は、臨湖実験所、組合員および遊漁者に漁獲されている。臨湖実験所は研究目的での捕獲で、採捕した数が全体のほぼ 5%以下である。組合員および遊漁者について、組合員の漁獲尾数は比較的安定して推移していた。遊漁者の釣獲尾数は変動が大きく、ほとんどの年において組合員の量を上回り、特に、2009 年が組合員の 11 倍にも達した。

2.ヒメマス自然死亡係数の検討

資源評価において、自然死亡係数の過大推定は漁獲の影響の過小評価につながり、乱獲を誘発する懸念がある。日本で広く使われている田内・田中の方法(田中, 1960)が、年齢情報に基づくグループ(10種類)の最小値であった。

29 種類方法での結果全体をみると、田中(1960)がほぼ中間に位置していた。また、ヒメマスを対象として開発された経験式である McGurk(1999)の成熟年齢である 3 歳の結果にも一番近かったことから、田中(1960)を洞爺湖産ヒメマス資源評価へ使用することは妥当であると考えられる。

3.ヒメマス資源量の推定

ヒメマスの資源量推定は、資源の利用実態、適切な自然死亡係数および遊漁者の CPUE を資源量指数として用いたチューニング VPA により行った。推定されたヒメマスの資源量は、1998 年の 8.31 t から 2002 年の 4.13 t に減少した後、増加に転じ 2009 年には 17.26 t となった。2010 年以降再び減少し、2012 年は 7.77 t と推定された。

再生産関係については周期性が観測されている。2002-2008 年は、加入量の変化が親魚量の増減に対して敏感であるフェーズ、また、1998-2001, 2009 および 2010 年は、親魚量の増大が加入量への影響が小さいフェーズが確認できた。

4.ヒメマス資源動向の将来予測

各シナリオにおける漁獲係数の管理基準について、 $F_{0.1}$ は 1.13, F_{max} は 1.26, $F_{30\%SPR}$ は 0.64, F_{med} は 1.39, F_{cur} は 1.23 と $F_{1.4cur}$ は 1.72 と算出した。資源回復措置の発動がなされる産卵親魚量の閾値である B_{limit} は中水準の下限である 3.77 t とした。

現状の漁獲圧である F_{cur} を 100 年間維持した場合、5 年後の漁獲量は 1.80-5.97 t であり、親魚量が B_{limit} 以上に維持できる確率が 81%、また、10 年後の親魚量が B_{limit} 以上に維持できる確率が 75%であった。この予測結果により、現状の漁獲圧を維持しても、資源への影響は小さいと考えられる。

しかし、洞爺湖産ヒメマスの場合、再生産関係は周期性がある可能性が考えられる。現状の漁獲圧である F_{cur} の場合について、周期性を考慮して再検討した結果、5 年後の漁獲量は 0.99-5.56 t であり、親魚量が B_{limit} 以上に維持できる確率が 39%、10 年後の親魚量が B_{limit} 以上に維持できる確率も 39%となり、ヒメマス資源が維持できないことが懸念される。

本研究の結果から、洞爺湖産ヒメマス資源をより安全に管理していくため、現状の管理方策を見直す必要があると考えられる。まず、組合は組合員の漁獲量を正確に把握しなければならない。また、遊漁者の漁獲量を安定化するため、解禁期間の短縮や 1 人 1 日最大釣獲尾数の設定なども検討する必要があると考えられる。さらに、組合は定められた遊漁規則を周知徹底し、漁場管理をしっかりと行っていくことが必要であろう。現状、効果が不明確なヒメマス稚魚の人工放流事業についても、今後、放流効果の検証と効果の高い放流方法を検討していく必要があるだろう。