



| | |
|------------------------|---|
| Title | 網走湖産シラウオSalangichthys microdonの生活史と個体群動態，および資源の持続的利用に関する研究 [論文内容及び審査の要旨] |
| Author(s) | 隼野, 寛史 |
| Citation | 北海道大学. 博士(水産科学) 甲第11077号 |
| Issue Date | 2013-09-25 |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/53839 |
| 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 | Hirofumi_Hayano_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：隼野寛史

学位論文題目

網走湖産シラウオ *Salangichthys microdon* の生活史と個体群動態、
および資源の持続的利用に関する研究

【背景と目的】

シラウオ *Salangichthys microdon* は、シラウオ科 *Salangidae* に属する体長 70～100 mm の小型魚で、その寿命は満 1 年の年魚である。また、幼形成熟する魚類の一種であり、消化管が直線状で盲嚢状の胃がなく、全体的に内部骨格の化骨度合いが低いなど、成熟時においても幼魚に見られる形質を示す。シラウオは、本邦汽水域における代表的な水産資源の一種であり、その分布はシラウオ科の中で最も広く、国内では北海道から岡山までの太平洋沿岸、および熊本までの日本海沿岸の汽水域に広く分布する。国内における年間漁獲量は 300～1,300 トンであるが、近年は減少傾向にある。道内では、網走湖や石狩川、厚岸湖などがシラウオの主産地である。

網走湖のシラウオは、高い商業価値を持ち、その漁獲量は道内全体の 80% 以上を占めている。しかし、網走湖産シラウオの生活史や個体群動態に関する生物、資源学的知見は極めて少なく、漁獲量の年変動も大きい。そこで本研究では、これまで不明であった網走湖産シラウオの生活史と産卵環境ならびに個体群動態を明らかにし、漁業資源としての持続的利用に資する漁業資源管理技術を確立することを目的とした。

【材料と方法】

1. 生活史

網走湖産シラウオの生活史解明は、耳石の微量元素分析（1999 年級群）と漁業データ解析（1985～2007 年級群）により分布・回遊を含む生活史の仮説を設け、フィールド調査（1985～2009 年級群）により仮説を検証した。

2. 産卵場の分布と底質環境

2001～2003 年の各年 6 月に、網走湖の沿岸域一帯をほぼ等間隔に 11 定線

を設定し、各定線上の水深別（1 m, 2 m, 3 m）に底質を採取した。底質試料に含まれるシラウオ卵を計数し、底質粒度組成を分析して、卵分布と底質環境との関係を調べた。

3. 個体群動態とその変動機構

網走湖のシラウオ漁業が開始された1936年から2007年までの漁獲量資料を用いて、その変動を分析した。また、漁業者から集めた1985～2007年の操業日誌を用いて、網走湖産シラウオの生活史特性を考慮して開発したDeLuryの第2モデルにより、各年級群の初個体群サイズを推定した。産卵親魚数と次世代の初個体群サイズから、Ricker型の再生産曲線を求め、最大持続生産量（ N_{MSY} ）と環境収容力（ K ）を算出した。

【結果と考察】

1. 生活史

耳石 Sr:Ca 比特性から、網走湖産シラウオは遡河回遊型と湖中残留型の2タイプの生活史があり、また、漁業データ解析とフィールド調査から、その個体群の多くは遡河回遊型の生活史をとることが明らかにできた。その生活史の概要は以下の通りである。

親魚の遡上は、網走川の水温が5℃を超える4月下旬～5月上旬に開始する。遡上のタイミングは潮汐リズムと同期し、遡上数は海水の逆流によって流向が反転する大潮期の満潮時に増加した。遊泳力が乏しいシラウオは、塩水楔を利用して効率的に海域から網走湖へ移動していると考えられた。

網走湖に遡上した親魚は、流入河川の河口付近を中心に湖内全域に分布した。網走湖より上流域への遡上は観察されなかった。産卵期は、雌 GSI 値の時系列変化から5月下旬～6月中旬と推定された。産卵は、卵巣卵径組成の経時変化から複数回に分けて行われると考えられた。

仔魚は、5月下旬から出現した。湖内沿岸で孵化したシラウオは、湖流の拡散作用により、湖内全域に分散する。成長の早い仔魚では、7月中旬に体長が25 mmを超えて稚魚となった。

稚魚は、湖内全域に分布した。2000年と2005年級群を除く1999～2006年級群の7～11月における瞬間成長係数は、平均0.0065（範囲：0.0060～0.0071）であった。2000年（0.0081）と2005年（0.0092）級群の成長係数は他の年より高い値を示した。

稚魚の降海は、漁期中の9～10月に観察された。降海開始のタイミングは、河川水温がほぼ20℃を下回る時期と一致するが、そのピークは河川と海の水温が逆転する時期と概ね一致した。降海のタイミングは潮汐リズムと同期し、降河個体数は、流向が常に順流となる小潮期に増加した。シラウオは網走川

を流下する川水を利用して、効率的に海域へ移動していると考えられた。

von Bertalanffy の成長式に基づく 1996～2006 年級群の成長係数 (k) は、雌が 1.9～5.1, 雄が 2.0～4.5 であった。2005 年級群の k は、雌雄ともに最大であった。 k は初個体群サイズとの間で著しい負の相関を示し、顕著な密度依存的成長が認められた。

2. 産卵場の分布と底質環境

シラウオ卵は、網走湖の沿岸浅場の湖底質上において発見された。網走湖産シラウオは、主に中粒砂～細礫主体の湖底質上で産卵し、シルト・粘土主体の湖底質上では産卵しないことが明らかとなった。

3. 個体群動態とその変動機構

網走湖のシラウオは、1930 年代前半に出現し、1936 年から漁業が開始された。休漁した 2005 年を除く 1936～2007 年の漁獲量は、1～94 トンの範囲で大きく変動し、その変動には 1 年おきの周期性が見られた。この周期性は、満 1 年で寿命が完結するシラウオの生活史に起因し、ある年の初個体群サイズがその前年生まれの産卵親魚数に大きく影響を受けているためと考えられた。

シラウオは、漁期中 (10 月) に網走湖から移動して降海した。シラウオの生息密度は降海により急激に低下し、それに伴って、漁業者は漁獲対象をシラウオからワカサギへと変えていた。網走湖のシラウオ漁業における CPUE 減少パターンの変化は、シラウオの降海によりもたらされると判断された。また、CPUE は大雨にともなう増水によっても低下し、増水がシラウオを早期に降海させると推定された。ただし、増水がシラウオの生残に及ぼす影響は無視できるほどに小さいものと考えられる。

2004 年は、漁期中に青潮が発生して大量のシラウオが斃死した。そのため、2005 年級群の個体群動態に関する諸特性値は、すべての発育段階で過去最低となり、2005 年のシラウオ漁業は休漁した。

1985～2006 年級群の初個体群サイズは、DeLury 第 2 モデルと稚魚分布指数から、 36.763×10^6 個体～ 487.590×10^6 個体と推定された。

網走湖産シラウオの再生産関係には、Ricker 型の再生産曲線が良く当てはまった。曲線から求めた N_{MSY} は 31.345×10^6 個体、 K は 106.597×10^6 個体であった。網走湖産シラウオの初個体群サイズは、前世代の産卵親魚数が N_{MSY} に達するまでは産卵親魚数の増加とともに増えるが、 N_{MSY} を超えると逆に減少する。1992 年と 2006 年は増水によって産卵親魚数が K を超えたため、次世代の初個体群サイズは著しく減少した。

【総合考察】

網走湖のシラウオは、水温や潮汐変化と連動した季節的な周期性により、網走湖と海域との間を回遊する。遊泳力に乏しいシラウオは、網走湖周辺で水の流れを利用することにより、能動的かつ効率的に回遊しているものと考えられる。

網走湖のシラウオ漁業では、その漁獲量が基本的には個体群サイズを反映して変動するものの、突発的な大雨による増水や青潮により、予期せずの不漁となる。そして、過多となった産卵親魚数は次世代の初個体群サイズに影響を与える。再生産関係から、網走湖のシラウオ資源を持続的、かつもっとも合理的に利用するためには、毎年 3,100 万尾程度を取り残しながら漁獲する必要がある。また、突発的な増水により、漁獲の機会を逃した場合には、 N_{MSY} の超過分を遡上後に漁獲することによって、産卵親魚数を適正に維持することが可能と考えられた。