

記入日 令和 2年 6月 23日

機 関 名	水産振興センター	課題コード	H270603	計画事業年度	H27 年度 ~ R1 年度	実績事業年度	H27 年度 ~ R1 年度			
課 題 名	内水面重要魚種の増殖効果を高める研究									
機関長名	阿部 喜孝		担当(班)名	増殖部						
連絡先	0185-27-3003			藤田 学						
政策コード	3	政 策 名	新時代を勝ち抜く攻めの農林水産戦略							
施策コード	6	施 策 名	つくり育てる漁業と広域浜プランの推進による水産業の振興							
指標コード	1	施策の方向性	つくり育てる漁業の推進による水産資源の維持・増大							
種 別	重点(事項名)	サクラマス等の内水面重要魚種の増殖・管理技術の開発				基盤				
	研究	○	開発	○	試験	○	調査	○	その他	
	県単	○	国補		共同		受託		その他	

評 価 対 象 課 題 の 内 容

1 研究の目的・概要

サクラマス

幼魚放流よりも数量を多く放流できる稚魚放流及び産卵前親魚の放流技術を開発する。また、放流効果が高く、生産コストも安い、種苗生産技術を開発する。水系別の遺伝的相違を把握し、種苗生産体制の見直しを行う。親魚捕獲の効率化のための降海前幼魚の放流技術を開発する。

アユ

産卵期に近い時期に多くの親魚が確保でき、減耗の少ない親魚の捕獲方法を開発する。また、排卵同調技術を開発することにより短期間に多くの親魚から採卵できる技術を開発する。通常よりも早い時期に放流された種苗や1箇所に集中的に放流された種苗の成長・生残を把握し、これら特性に応じた、より釣れ易いアユの放流技術を開発する。

2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化

サクラマス

同じサケ科魚類であるイワナでは従来法である幼魚放流よりも稚魚放流、アマゴでは親魚放流の方が費用対効果が高いことが報告されている。種苗生産業者、漁協からは、低コストで種苗生産、資源添加できる技術の開発が求められている。遺伝的多様性の保護を目的に水系別に放流用種苗の生産をしてきたものの、これまで調査を行ってきた成長や生残に加えて、遺伝的な特徴についても比較検討する必要性が生じてきた。親魚の捕獲手法が確立していないため、種苗生産に用いられる親魚数が少なく、継代をしなければ、放流数量を確保できない状況にある(研究期間中における状況については課題設定時と同様である)。

アユ

種苗生産のため、初夏に遡上幼魚を捕獲しているが、捕獲時の減耗が多く、親魚養成のための飼料代も多く掛かっている。また、養成親魚の排卵時期が同調しないため、採卵親魚数が少ない状況にある。一方、漁協からは現状よりも放流効果が高い放流技術の開発が求められている(研究期間中における状況については課題設定時と同様である)。

3 課題設定時の最終到達目標

①研究の最終到達目標

サクラマス

・稚魚・親魚放流技術の確立、生産コストが低い種苗生産技術の確立、低い労力で親魚捕獲できる技術の確立。

アユ

・低コスト・低労力な親魚捕獲・養成技術の確立、排卵同調技術の確立、早期放流・集中放流技術の確立。

②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度

・県内23河川漁協及びサクラマス・アユを生産する8養殖業者。
 ・河川漁協及び養殖業者の技術向上、サクラマス、アユ資源量(漁獲量)の増加及び内水面地域の活性化。

4 全体計画及び財源 (全体計画において 計画 実績)

実施内容	到達目標	計画					実績	
		H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	達成状況	
サクラマス稚魚・親魚放流技術の確立	稚魚・親魚放流技術の確立						・稚魚放流の効果確認(生残尾数: 幼魚放流の1.4~2.0倍) ・人工産雌親魚による産着卵の生残率把握(生残率: 41.7~77.2%)	
サクラマス放流用種苗生産技術の確立	低密度生産・隔日給餌技術の確立						・收容密度: 1.6~7.8kg/tでは、稚魚の成長・生残に差は認められず。 ・平日給餌による稚魚飼育の有効性を確認(毎日給餌(従来法)と同等の生長・生残を示した)。 ・水系間の遺伝子型の出現頻度には差が認められず。	
サクラマス親魚捕獲技術の確立	高い回帰性を利用した降海前幼魚放流技術の確立						・本種が持つ強い回帰性を活用することで、親魚捕獲に掛かる労力を低減できる可能性を確認。	
アユ親魚捕獲・養成技術の確立	天然魚の効率的親魚捕獲、養成・採卵技術の開発						・天然親魚活用で養成コストや減耗リスクを削減できる可能性を確認。 ・産卵初期に天然魚を捕獲することで、大型魚を効率的に確保できることを確認。	
アユ効率的放流技術の確立	早期放流・集中放流技術の確立						・日間最低水温8~13℃の時期の放流効果は、従来法(13℃以上の時期)よりも高いことを確認。 ・集中放流の効果については、把握できなかった。	
							合計	
計画予算額(千円)		3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	16,000	
当初予算額(千円)		3,264	3,082	3,084	3,042	2,563	15,035	
財源内訳	一般財源	3,257	3,075	3,078	3,036	2,560	15,006	
	国費							
	その他	7	7	6	6	3	29	

5 研究成果の概要

- ・成果の分類
- | | | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等 | <input checked="" type="checkbox"/> 新技術 | <input type="checkbox"/> 新品種 |
| <input checked="" type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果 | <input type="checkbox"/> 新製品 | <input type="checkbox"/> その他 |

・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容

サクラマス

放流重量が同量の場合において、放流尾数が多い稚魚(体重1g)の生残尾数は幼魚(同5g)(従来法)の1.4~2.0倍となった。河川へ放流された人工産雌成熟親魚は天然雄とペアを組み産卵したが、産着卵の生残率は41.7~77.2%で、天然魚(89.0~96.2%)に比べてかなり低かった。收容密度を1.6~7.8kg/tの範囲で変えて稚魚の飼育を行ったものの、成長・生残に差は認められなかった。平日給餌された稚魚は毎日給餌(従来法)と同等の成長と生残を示した。mtDNA分析の結果、遺伝子型の出現頻度に水系による差は認められなかった。降海前幼魚の一部が親魚として放流河川に回帰したことから、本種が持つ強い回帰性を活用することで、親魚捕獲に掛かる労力を低減できる可能性が示唆された。

アユ

産卵前の天然親魚を活用することで、従来法である遡上幼魚からの親魚養成に掛かっていた飼育コストや魚病、事故による減耗リスクが大幅に削減できる可能性が示唆された。また、産卵初期に捕獲を行うことで、大型親魚を効率的に確保できる可能性が示唆された。養成親魚にホルモン投与を実施したものの、排卵時期を同調させることはできなかった。日間最低水温8~13℃の時期に早期放流されたアユの体サイズは、13℃以上の時期に放流(従来法)されたアユに比べて大きく成長し、友釣りでも多く釣られやすかった。そのため、早期放流により好漁場を造成できる可能性が示唆された。集中放流の効果確認のため、放流密度と釣れ具合に関する試験を行ったものの、豪雨増水による放流魚の流下で明らかにすることはできなかった。集中放流については、調査河川における想定外の増水により結果を得られなかった。

・成果の波及効果

研究結果については、会議等を通じて漁協・養殖業者及び他道府県の研究機関等に報告している。特にアユの早期放流については、学会誌及びパンフレットを通じて県内外に公表しており、実用化に向けた実証試験が全国的に実施されている。

6 評価

観点																			
1 最終到達目標の達成度	<p>○ A ● B ○ C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サクラマス、アユについて、低コストでの養成・種苗生産技術など十分な成果を得られたほか、親魚捕獲のための新たな課題も判明するなど、目標は概ね達成できたものと思われる。 ・継続事業でのさらなる技術確立を期待する。 ・自然の環境下での生物を対象とした研究には、気象条件など不確定な要素が多く、成果の達成には苦労を伴うが、その中でも一定の成果を得ている。また、技術確立に至らない課題であっても着実にデータを蓄積し後継の研究につないでいる。なお、人為的環境下での飼育試験では、定量的な根拠に基づいた成果を上げている。 <hr/> <p>A. 十分達成できた C. 達成できなかった</p> <p>B. ほぼ達成できた</p> <p>※研究課題の難易度(事前評価の技術的達成可能性得点率)を加味した達成度</p> <p>事前評価の技術的達成可能性得点率 59 %</p> <p><input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D</p>																		
	2 研究成果の効果	<p>○ A ● B ○ C ○ D</p> <ul style="list-style-type: none"> ・早期放流の成果は、すでに県内外へ波及しており、またほかの得られた成果についてもすぐに実用可能なものがあり、高い効果があると思われる。 ・さらなる実用化、高度化、内水面現場への普及を期待したい。 ・成果については、一部は行政の政策課題として普及事業に移行するなど、技術を必要としている漁業協同組合などの関係者に、順次周知や技術移転が図られている。また、成果は学会誌などを通じて県外にも発信されており、各地で再現性試験が行われるなど、高評価を得ている。 <hr/> <p>A. 効果大 B. 効果中 C. 効果小 D. 効果測定困難</p>																	
		総合評価	<p>○ S 当初見込みを上回る成果</p> <p>○ A 当初見込みをやや上回る成果</p> <p>● B 当初見込みどおりの成果</p> <p>○ C 当初見込みをやや下回る成果</p> <p>○ D 当初見込みを下回る成果</p>	<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">判定基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れた課題。</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>2つの評価項目がともにAの課題(S評価を除く)。</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価を除く)、もしくは2つの評価項目がAとCの課題。</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2つの評価項目がともに、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>2つの評価項目がCとDの課題。</td> </tr> </tbody> </table>						判定基準		S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れた課題。	A	2つの評価項目がともにAの課題(S評価を除く)。	B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価を除く)、もしくは2つの評価項目がAとCの課題。	C	2つの評価項目がともに、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。
判定基準																			
S	2つの評価項目がともにAの課題のうち特に優れた課題。																		
A	2つの評価項目がともにAの課題(S評価を除く)。																		
B	2つの評価項目がともにB以上の課題(S評価、A評価を除く)、もしくは2つの評価項目がAとCの課題。																		
C	2つの評価項目がともに、もしくは、いずれかがC以下の課題(B評価、D評価を除く)。																		
D	2つの評価項目がCとDの課題。																		
(参考)過去の評価結果	事前	中間(H27年度)	中間(H28年度)	中間(H29年度)	中間(H30年度)	中間(年度)													
	B	—	B	B	B+														

内水面重要魚種の増殖効果を高める研究

(平成27～令和元年度：令和2年度事後評価)

背景・目的

内水面の漁業重要種であるサクラマスとアユについて、現行法よりも増殖効果が高く、しかも生産コストが安い放流種苗の生産技術及び放流技術を開発することによって、これら資源の増大と安定化を目指す。



サクラマス



アユ

研究の内容

サクラマス

- ① 稚魚・産卵前親魚の放流技術の開発
- ② 放流用種苗生産技術の開発（低密度生産・隔日給餌技術の確立）
- ③ 親魚捕獲のための放流技術の開発（回帰性を利用した放流技術の開発）

アユ

- ① 天然親魚の捕獲・養成・採卵技術の開発
- ② 現行法よりも大型で、多く釣れる放流手法の開発（早期放流・集中放流技術の開発）

本事業での研究成果

サクラマス

- ① 4月に放流された稚魚（体重：1g）の生残／尾数は、従来法である6月に放流された幼魚（5g）の1.4～2.0倍であった。
→ 放流重量が同じであれば、体重の小さい稚魚の方が増殖効果は高い。
- ② 平日給餌された幼稚魚の成長率は、毎日給餌された幼稚魚と同等であった。
→ 平日給餌により生産コストや労力を削減できる可能性がある。
→ 幼稚魚期以外の成長段階でも効果を確認する必要がある。
→ 給餌回数の削減により生産された種苗の放流効果を確認する必要がある。
- ③ 調査により放流魚の一部が翌年秋に親魚として放流河川に回帰している可能性が示唆された。

アユ

- ① 産卵直前の天然親魚活用により親魚養成に掛かるコストが大幅に削減できた。
- ② 放流以降の日間最低水温が8～13℃になる時期（5月）に放流されたアユの生残率は、従来の13℃以上の時期（6月）に放流されたアユと生残率が同等で、成長が良く、しかも友釣りでも多く釣れる傾向が認められた。
→ 早期放流によって好漁場を造成できる可能性大。
→ 技術普及のためにも放流効果が発現する日間最低水温の把握が必要である。
→ また、放流効果の及ぶ範囲についても把握が必要である。

研究成果の波及効果等

- ・ アユの早期放流については、学会誌やパンフレット等を通じて全国的に普及された。
- ・ 残された課題については、新規事業や他事業により解決していくこととなった。