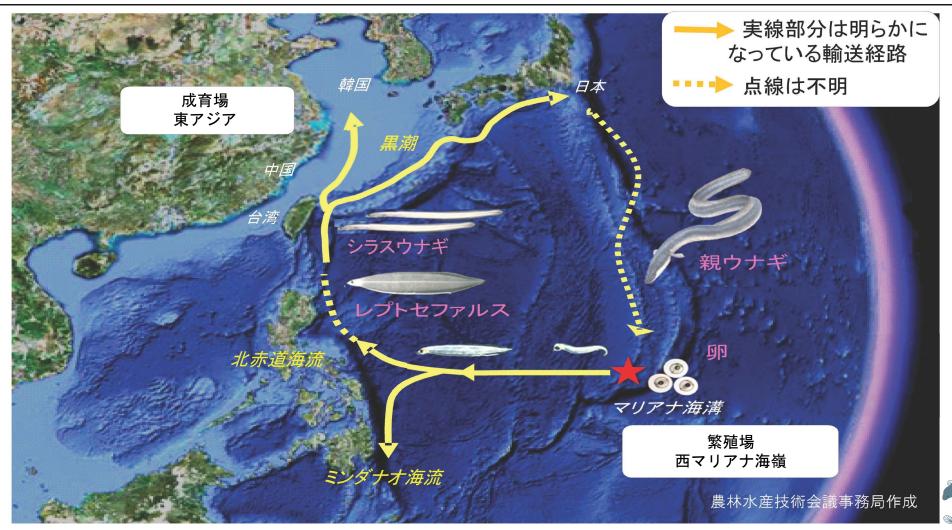
ウナギ種苗の商業化に向けた大量生産システムの実証事業 2017~2020年度における成果概要(中間報告)

> 令和4年2月 水産庁

ニホンウナギの生活史

- ・二ホンウナギは、5~15年間、河川や河口域で生活した後、海へ下り、日本から約2,000km離れたマリアナ諸島付近の海域で産卵。
- ・卵からふ化した後、海流で運ばれる過程で、レプトセファルス(仔魚)、シラスウナギ(稚魚)へ と成長し、日本などの河川・沿岸域へ到達。



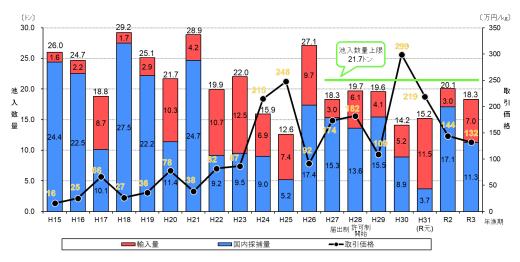
ニホンウナギ人工種苗生産技術の必要性

- ・二ホンウナギの養殖種苗は、すべて天然資源に依存している状況。
- ・ニホンウナギ種苗(シラスウナギ)の国内採捕量は、昭和50年代後半以降低水準。
- ・国内での種苗の採捕量が低調な年は輸入量が増えるが、国内採捕量と輸入量を合わせても池入れの 需要に十分に満たない年は、取引価格が大きく上昇。
- ・種苗の供給量不足と価格高騰により、養鰻業者の経営は不安定。

ニホンウナギ種苗 国内採捕量の推移

※ シラスウナギが少し成長して黒色になったもの

二ホンウナギ種苗の池入数量と取引価格の推移



(水産庁「ウナギをめぐる状況と対策について(令和3年5月)」)



ニホンウナギ資源の持続的利用と養鰻業の経営安定のため、人工種苗生産技術の 確立が不可欠

人工種苗生産技術の確立に向けた研究内容

二ホンウナギ人工種苗生産技術の確立に向け、多分野の産学官連携により、 主に以下の研究課題を実施

課題1 産卵~ふ化までの生産技術の開発

課題 2 成長・生残の良好な飼料の開発

課題3 生産性の高い飼育水槽の開発

課題4 省力化に向けた自動給餌システムの開発

課題 5 普及に向けた人工種苗生産技術の移転

二ホンウナギ人工種苗の大量生産を実現し、養殖種苗を安定供給

課題1 産卵~ふ化までの生産技術の開発

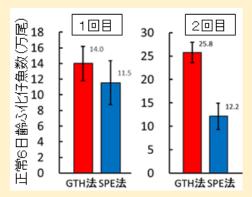
STEP1 これまでの成果

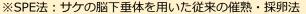
- ウナギ用の成熟誘導ホルモン(GTH)の使用 により催熟から成熟までの期間が安定
- ほぼ毎週200万粒程度の受精卵を得ることに 成功

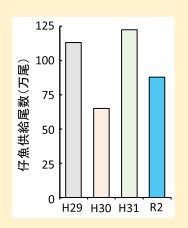


STEP2 最新の進展

- クローン細胞を用いたGTHの安定した大量生産技術の確立、GTH の適切な投与時間、量等の検討により、催熟・採卵技術を高度化
- 電解処理海水を用いた受精卵消毒方法の確立によりふ化仔魚管理 技術を高度化
- ⇒ 得られる**健全なふ化仔魚数が増加**し、ふ化仔魚の**通年供給が可能**







STEP3

残る課題と対応

№ <u>卵質低下</u>が、産卵時期や親魚の個体差によりみられること から、その要因の特定



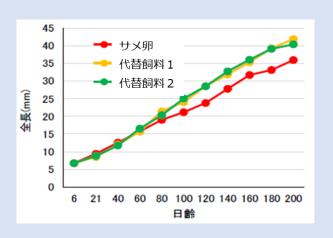
卵質低下のメカニズムの解明と卵質の良い親魚の 選別・作出方法の確立



課題2 成長・生残の良好な飼料の開発

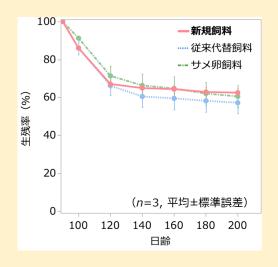
STEP1 これまでの成果

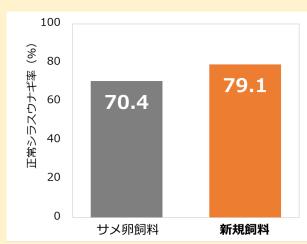
- サメ卵使用飼料の有効性が確認されたが、 原料調達が困難
- より高成長をもたらし、鶏卵黄や乳タンパク 質等を使用した量産可能な代替飼料の開発に 成功



STEP2 最新の進展

- 代替飼料の原料組成を改変し、安価な原料を使用した新規飼料を 開発
- ⇒ 新規飼料では、代替飼料と**同等以上の生残率を確認**し、**正常な 稚魚の割合が向上**





STEP3

残る課題と対応

▶ 新規飼料の開発には目処がついたが、さらなる高成長・ 高生残率かつ低コストを実現する飼料の改良



✓ 入手しやすい低コスト原料を用いた、高成長・ 高生残率をもたらす飼料の改良



課題3 生産性の高い飼育水槽の開発

STEP1 これまでの成果

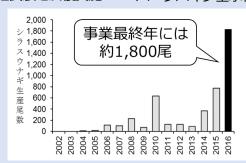
- 様々な形状の水槽でふ化仔魚飼育を実施
- 大型化した水槽での種苗生産の実現性を確認



1kL水槽(大型水槽)での 飼育実証試験を反復実施



生残率に優れる20L ハーフパイプ型水槽の改良

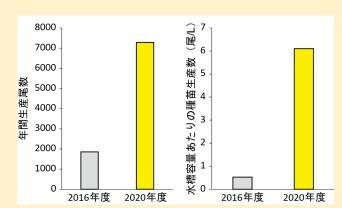


STEP2 最新の進展

- 安定して高い生残率と低コスト化を実現するため、飼育実験から 最適な水槽構造を分析し、水槽のサイズや形状等を見直し
- ⇒ 成長段階に合わせた複数の新規量産水槽を組み合わせた新しい 種苗大量生産技術により、**生産効率が大幅に向上**



試作した新規量産水槽



STEP3

残る課題と対応

- 水槽管理の負担軽減に向けた種苗生産手法の検討
- ▶ 商業化に向けた水槽製作コストの低減



- ✓ 生残率及びコストの両面からの最適な飼育水槽の 評価により、飼育システムの生産効率の向上
- ✓ 低コストで量産が可能な部材を使用した水槽の開発

課題4 省力化に向けた自動給餌システムの開発

STEP1 これまでの成果

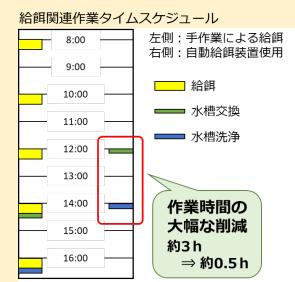
● 自動給餌装置に照明と注水制御を連動 させたシステムの開発により種苗生産 を効率化



STEP2 最新の進展

- 仔魚飼育では1日に複数回給餌するため多大な労力が必要で、生産コスト中の人件費の割合が大きい
- ⇒ 自動給餌システムによる長期飼育に成功 安定した省力化を実現





STEP3

残る課題と対応

▶ 普及に向けた自動給餌システムの低価格化



✓ 低コストな新規自動給餌システムとその 効率的な運用

課題 5 普及に向けた人工種苗生産技術の移転

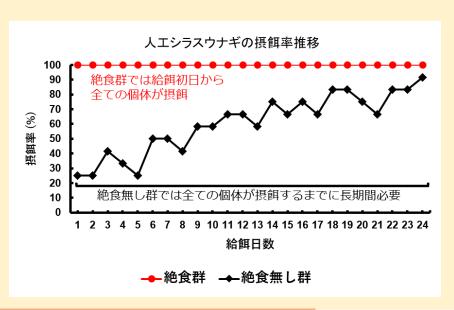
STEP1 最新の進展

- 新たに開発した催熟・採卵技術、ふ化仔魚管理技術を**県水産試験場へ移転**
- ◆ 人工種苗は天然種苗に比して成長差が大きく、これは個体による餌付きのバラツキに原因があることを究明
- 適切な絶食期間を設けることにより、**全個体を同時期に餌付かせる技術**を開発









STEP2

残る課題と対応

> 仔魚飼育技術の移転及び再現性の検証



✓ 都道府県水試等における**仔魚飼育技術の再現性検証**と課題の抽出、フィードバック

ニホンウナギ種苗生産技術の社会実装に向けて

- ・水産庁では、天然資源に負荷をかけない持続可能な養殖体制を目指し、2050年までにニホンウナギ をはじめとする主要養殖対象種の人工種苗比率を100%とする目標を設定(みどりの食料システム 戦略、令和3年5月農林水産省策定)。
- ・種苗生産技術の社会実装に向け、種苗生産コストの引き下げが不可欠。天然種苗は1尾当たり約180 ~600円(平成24年~令和3年漁期)であるのに対し、人工種苗はコストダウンしてきたものの、 3,000円程度(令和2年度)。
- ・さらなるコストダウンのため、種苗を効率的かつ安定的に大量生産できる技術開発、改良を進め、 社会実装を目指す。

