

カンパチ国産原魚の 確保に向けて

1. 原魚国産化の背景
2. カンパチPJの概要
3. 今後に向けて (案)

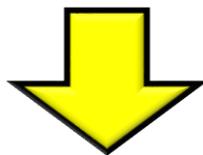
国立研究開発法人 水産研究・教育機構
水産技術研究所 虫明敬一

原魚国産化 背景 (1/3)

カンパチ養殖 **最大の弱点**：

国内で原魚が**安定的に確保できない** こと

モジャコ漁での混獲尾数：ごく少数



1986年以降, 年約200万尾輸入

不足する原魚を **海外からの中間魚** に依存

何が問題？

国内未侵入病原体の伝播
未承認水産医薬品の使用と残留
トレーサビリティー etc.

不測の事態 発生



COVID-19の流行
搬入不能・輸入遅延

**輸入が止まり
養殖業界は大混乱**

原魚国産化 背景 (2/3)

人工種苗の生産は不調 (ヒラマサ <ブリ <カンパチ)

(安価で大型の中間魚を原魚に…との発想)

(中間魚に疑念の眼が向けられる中)

原魚の輸入を繰り返しているうちに…

2005年 (平成17年) 6月

カンパチ養殖業界に **衝撃!**

原魚国産化 背景 (3/3)

中国産輸入種苗に アニサキスが寄生

平成17年6月16日付



東 京 新 聞

中国から輸入した多くのカンパチ幼魚から、激しい腹痛を起こす寄生虫アニサキスの幼虫が見つかり、厚生労働、農林水産両省は十五日、当面幼魚の輸入は自粛し、養殖後に出荷する際は冷凍など死滅処理をするよう関係団体に通知した。

中国産カンパチ 幼魚から寄生虫

農水省によると、二月に鹿児島県内で養殖されていた幼魚五百五十四尾を調べたところ、百九十二尾の内臓からアニサキスが見つかった。うち一尾は食用にする身にもいた。その後、中国産幼魚を養殖する宮崎、大分、熊本、愛媛、高知の五県でも見つかった。

中国産幼魚は、日本での養殖期間を短縮するため昨年からの導入。六県で約二百万尾が養殖中で、全国の養殖カンパチの一割近くを占める。出荷は今年の秋以降とされ、市場には出回っていないという。農水省は、中国で養殖時に与えられた餌に問題があったとみており、日本で稚魚から養殖される一般のカンパチは問題ないとしている。

アニサキスは人間の体内に入ると、一週間程度激しい腹痛や吐き気が続くことがあるほか、皮膚の炎症などアレルギー症状を引き起こす人もいるという。

6県養殖場で 国、冷凍処理など指導

原魚国産化 プロジェクト始動

農林水産技術会議

新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（当時）

カンパチ種苗の国産化 及び 低コスト・ 低環境負荷型養殖技術の開発 （愛称：カンパチ21）

【実施期間】 2006～2009年度（平成18～21年度）

【中核機関】 水産総合研究センター（養殖研・水工研・西水研）

【共同機関】 鹿児島県水産技術開発センター・宮崎県水産振興協会
東京大学・東京海洋大学・長崎大学
日本水産大分海洋研究センター

【協力機関】 鹿児島県垂水市漁業協同組合



カンパチ21のポイント

1) 中国産種苗に負けない国産人工種苗の安定的確保

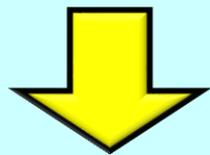
- ① 原魚サイズの大型化
- ② 原魚の低コスト化

2) 漁場環境に配慮した養殖技術の開発

- ① 漁場汚染軽減のための給餌技術
- ② 養殖作業の省力化技術（ハダムシ駆除）

① 原魚サイズの大大型化

種苗生産の開始時期を早める



受精卵の早期確保

親魚の産卵時期を早める

親魚養成 採卵時期の早期化

原魚サイズ
(従来)



国産人工種苗 << 中国産天然種苗

→ 原因: 親魚の産卵時期の違い!



目標

12月採卵

ブリの12月採卵事例を応用!

環境制御による成熟促進

(Mushiake et al., 1994, 1998 ; 浜田・虫明, 2006)

養成親魚のアドバンテージ

カンパチ21
(2006~2009)

PJ応募前に成功

2月 (2005)

カンパチ21
(目標 : 2006)

5月

(飼育下)

通常産卵期

12月

夢の
「周年採卵」

7月

カンパチ21
(計画外 : 2008)

10月

8月

PJ終了翌年に成功
(2010)

2010年
達成



種苗生産 生残率向上への減耗対策

カンパチ生残率と減耗時期

① 沈降死 (0~6日齢)

仔魚の比重増大, 無開鰾

⇒ 通気で上昇流形成 ⇒ 開鰾促進

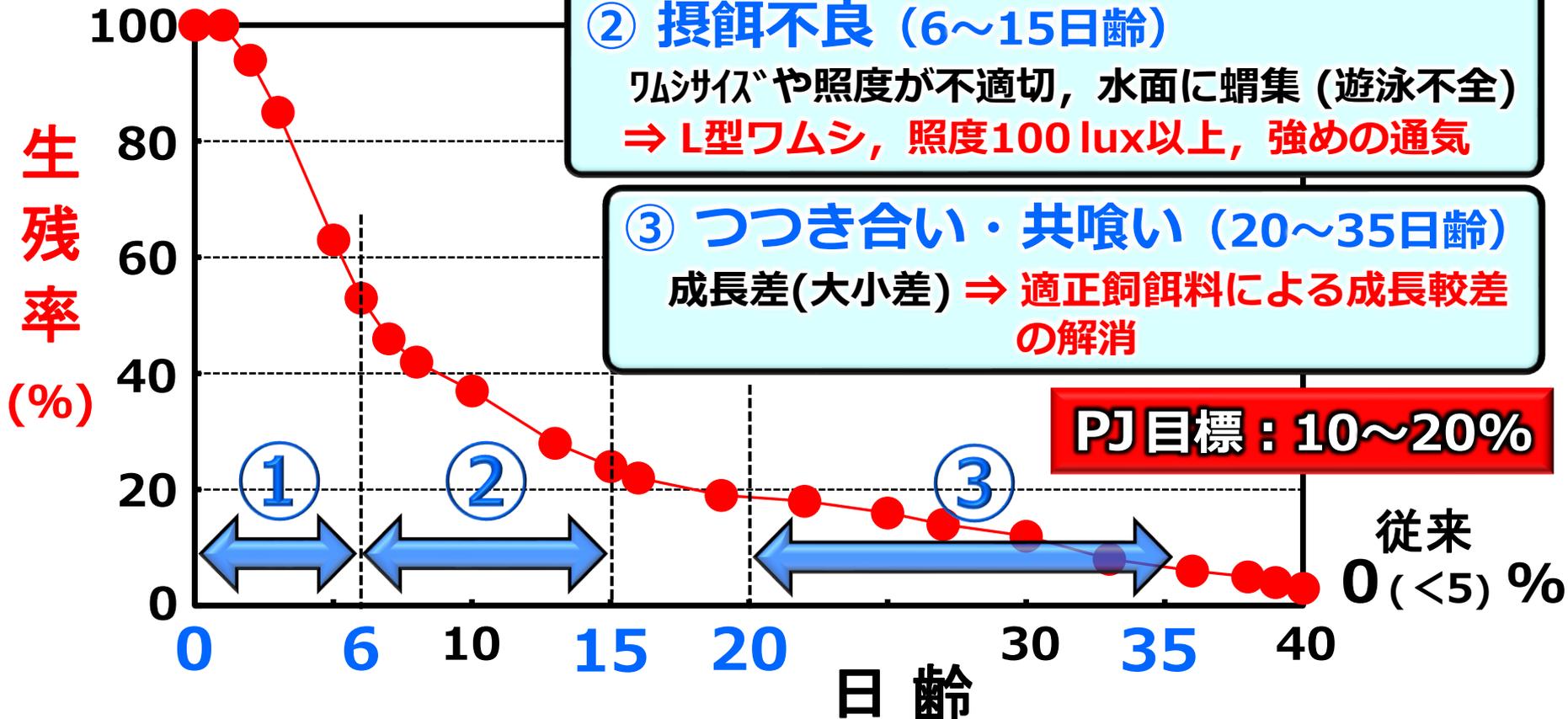
② 摂餌不良 (6~15日齢)

ワムシや照度が不適切, 水面に蝸集 (遊泳不全)

⇒ L型ワムシ, 照度100 lux以上, 強めの通気

③ つつき合い・共喰い (20~35日齢)

成長差(大小差) ⇒ 適正飼餌料による成長較差の解消



種苗生産 飼育技術の改善効果

飼育技術の徹底改善

2005年まで (難種苗生産種)

生残率: 0 (<5) % (通常期)

生産尾数: 0 (~1) 万尾/回



カンパチ21 目標

生残率: (通常期) **20%** (早期) **10%**

2009年実績 (終了時)

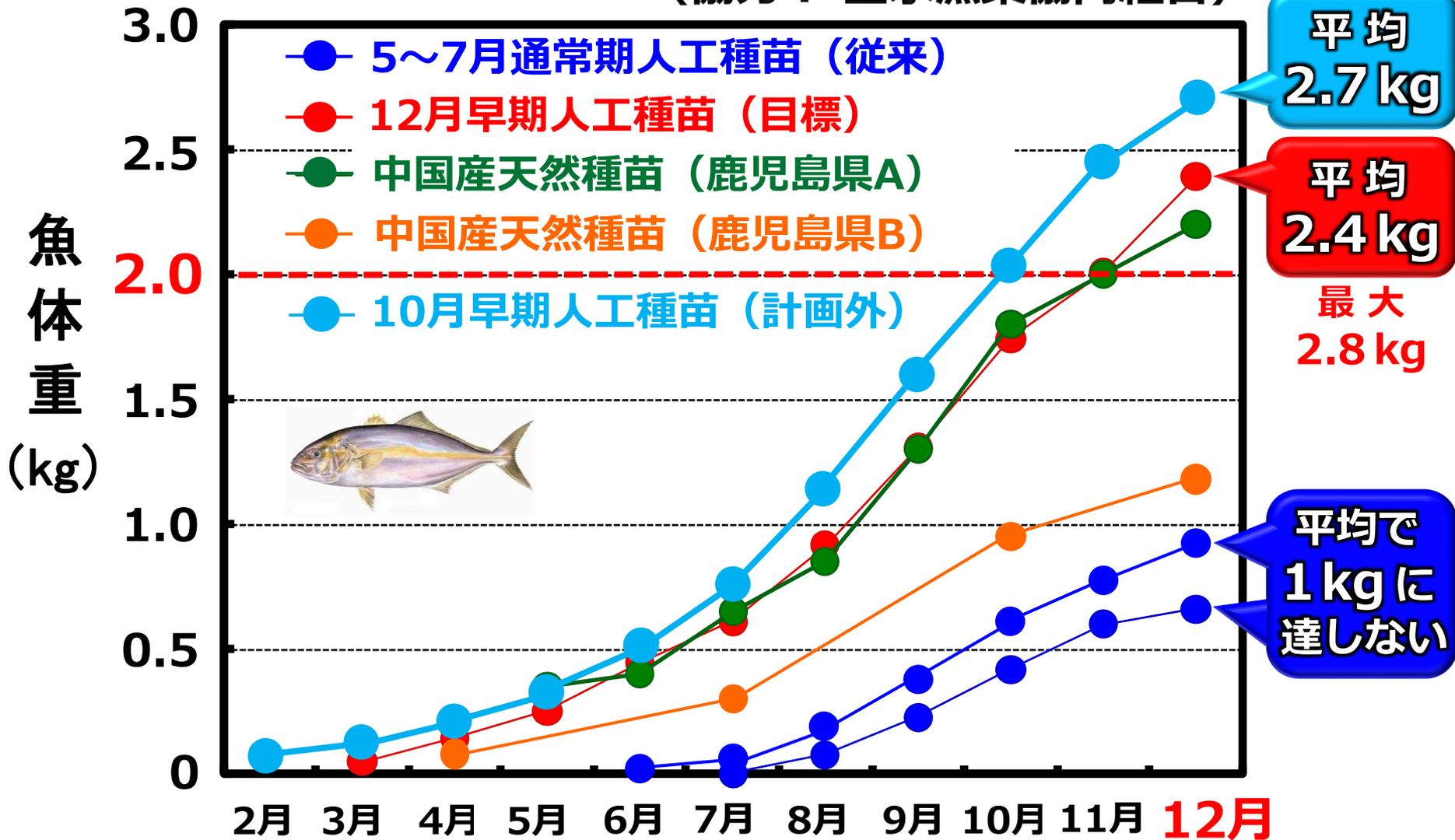
生残率: (通常期) **18%** (早期) **12%**

生産尾数: (通常期) **5万尾/回**

(早期) **2万尾/回**

養殖試験 年内2kg到達を目指す

(協力：垂水漁業協同組合)



カンパチ21のポイント

1) 中国産種苗に負けない国産人工種苗の安定的確保

① 原魚サイズの大型化

② 原魚の低コスト化

2) 漁場環境に配慮した養殖技術の開発

① 漁場汚染軽減のための給餌技術

② 養殖作業の省力化技術（ハダムシ駆除）

原魚の生産単価 (親魚養成～15cm原魚)

カンパチ原魚サイズ : 15 cm ≤

目標 : 1cm 15円 (225円/尾) の原魚生産

カンパチ21における生産単価* 試算

種苗の由来

生産単価 (円/尾)

中国産天然種苗 (15 cm ≤)

350～600

通常期人工種苗 (5月採卵)

216～232

早期人工種苗 (12月採卵)

248～283

(早期人工種苗 : 10月採卵)

(261～314)

* 約5万尾生産規模で, 施設の減価償却費を除く直接経費.

養殖期間 (原魚活込み～市場出荷)

市場出荷サイズ



養殖期間 (年)

0 1.0 2.0 3.0

中国産
天然種苗

1.5~2.0年

期間の短縮により
⇒ 経費+リスクの低減
⇒ コスト削減

通常期
人工種苗

2.0~2.5年

(5~7月採卵)

早期
人工種苗

1.5年

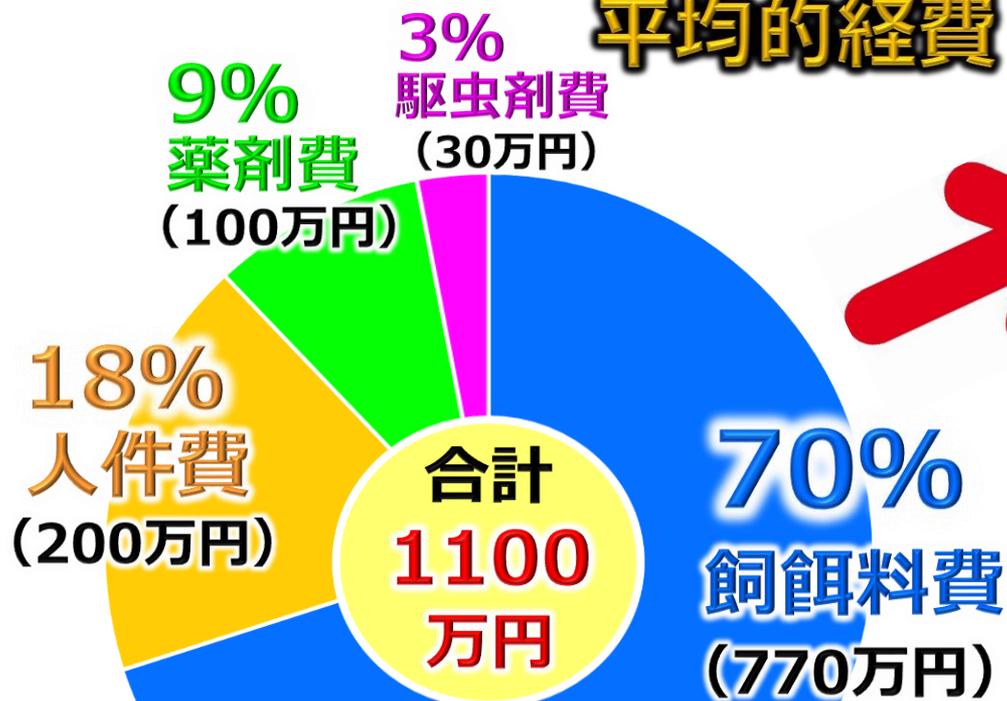
(12月採卵)

1.0~1.5年

(10月採卵)

期間短縮の効果は？

カンパチ養殖 (1生簀) の 平均的経費*



(2007年 垂水漁協で聞き取り)

* 原魚の導入から市場出荷までの20ヶ月間に1生簀で4000尾を養殖するのに必要な直接経費.

月間必要経費

飼餌料費	38.5万円
人件費	10.0万円
薬剤費	5.0万円
駆虫剤費	1.5万円
合計	55.0万円

【概算】

6ヶ月短縮で…
1生簀で**330万円**
削減可能

まとめ (1)

中国産種苗に負けない
国産種苗の安定的確保

■ 環境制御による親魚の成熟促進

- 12月採卵に成功 (⇒ 10月採卵成功)

■ 初期飼育技術の改善による生残率向上

- 通常期生残率 : 18%
- 早期生残率 : 12%



■ 原魚のサイズ&コストの改善

- 中国産天然種苗 ≤ 国産人工種苗
- 期間短縮 → 経費節減 → 低コスト

カンパチ21のポイント

1) 中国産種苗に負けない国産人工種苗の安定的確保

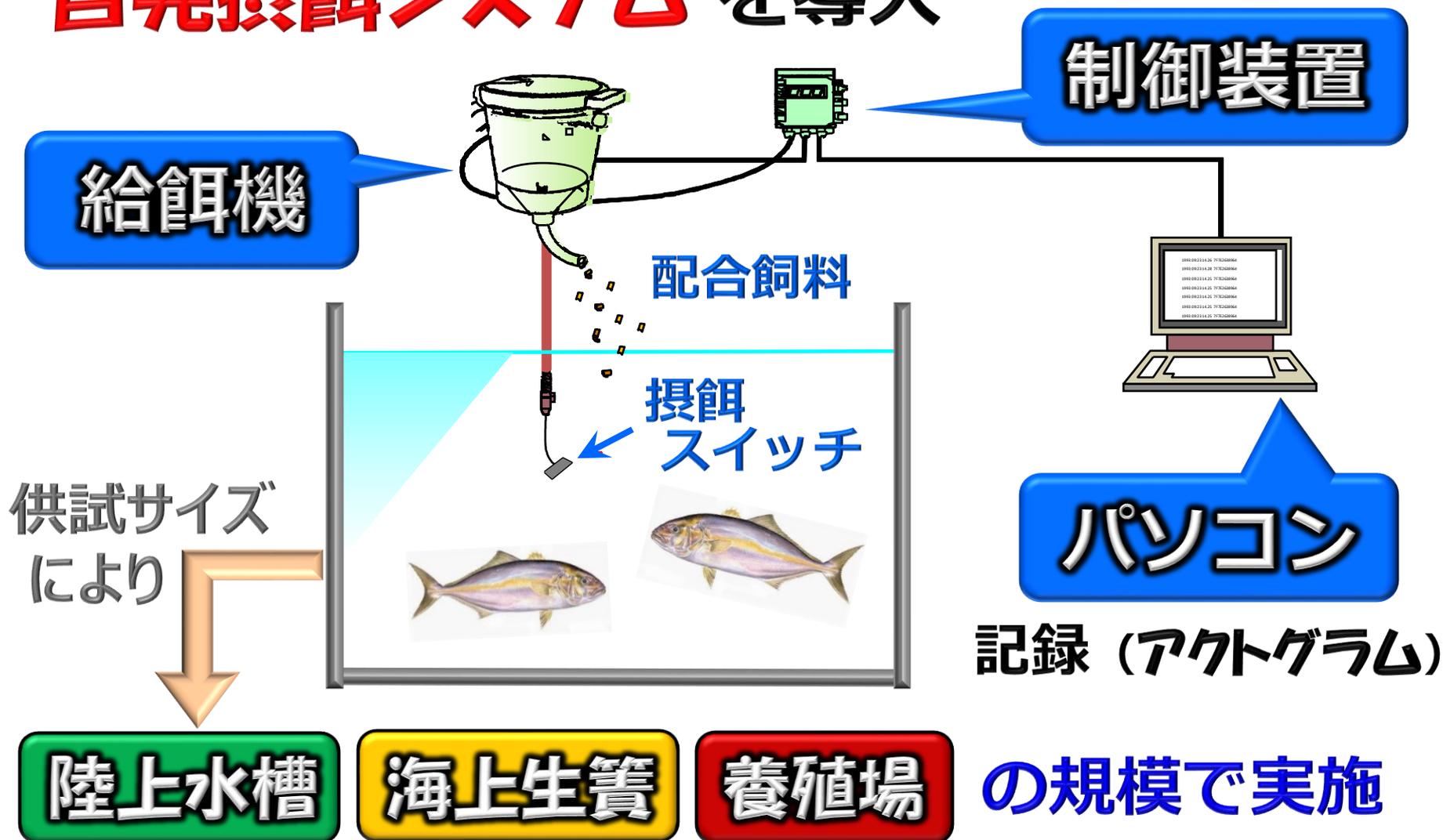
- ① 原魚サイズの大型化
- ② 原魚の低コスト化

2) 漁場環境に配慮した養殖技術の開発

- ① 漁場汚染軽減のための給餌技術
- ② 養殖作業の省力化技術 (ハダムシ駆除)

漁場汚染軽減のための給餌技術

自発摂餌システムを導入



制御装置

給餌機

配合飼料

摂餌
スイッチ

供試サイズ
により

パソコン

記録 (アクトグラム)

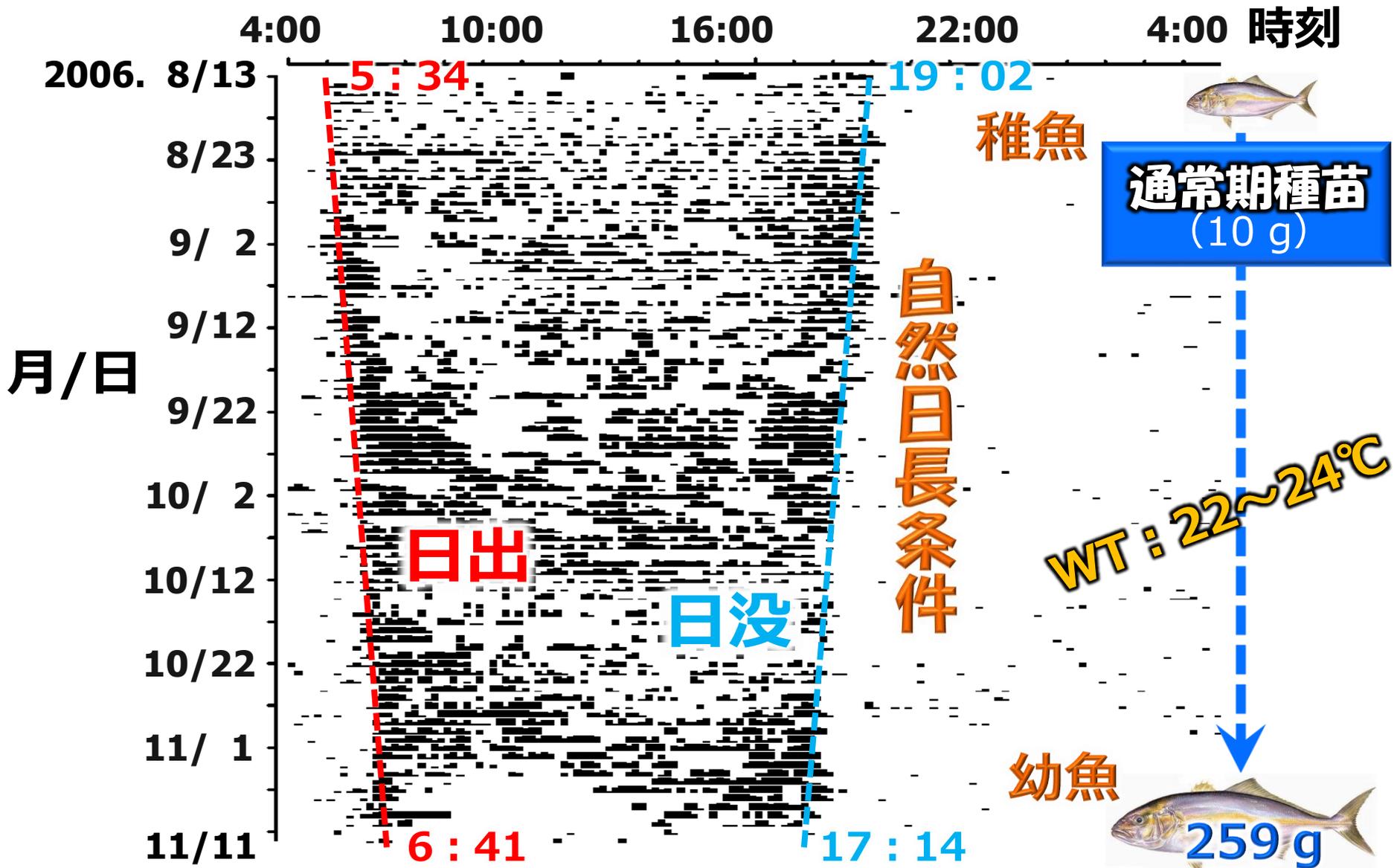
陸上水槽

海上生簀

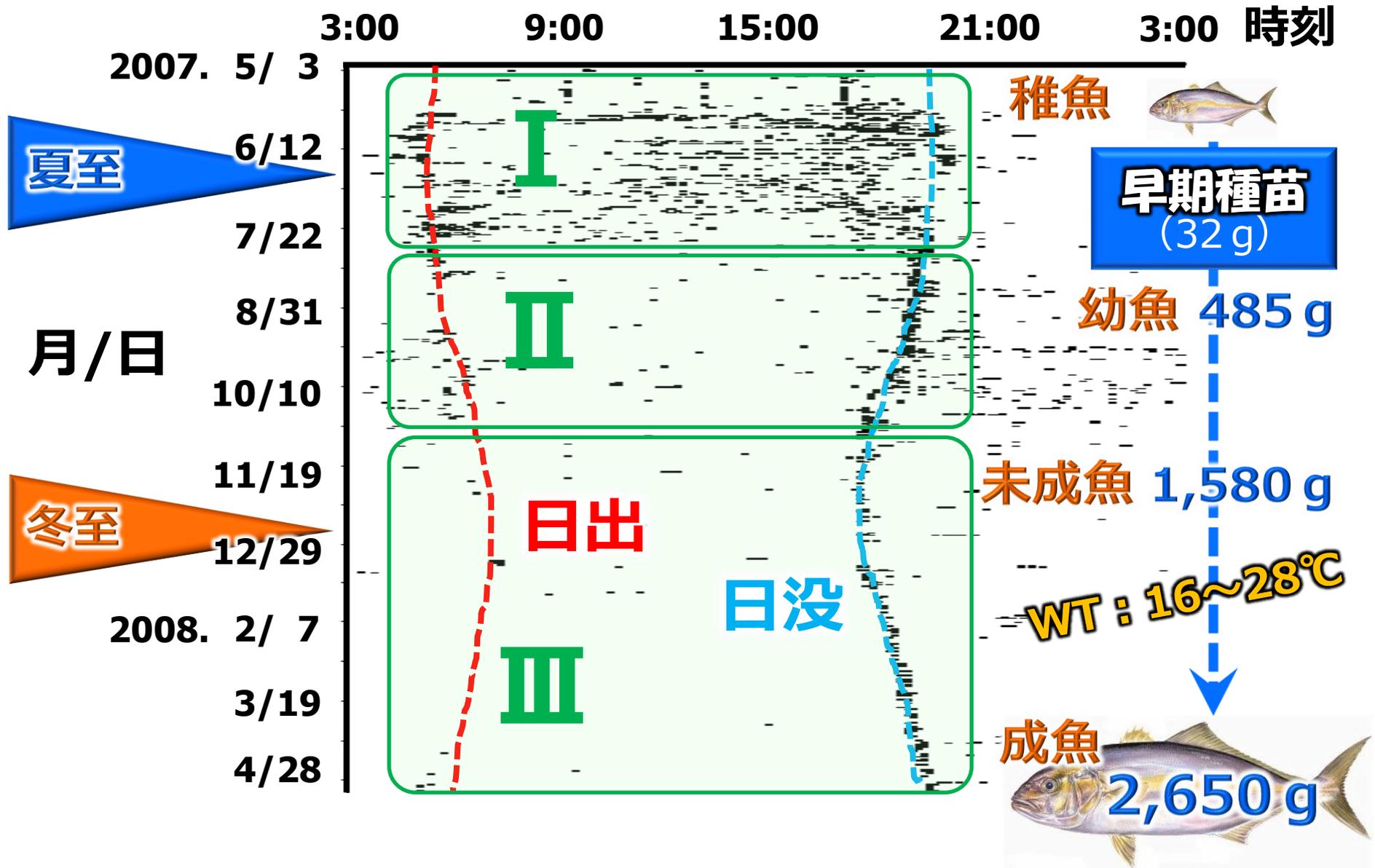
養殖場

の規模で実施

アクトグラム 陸上水槽 (自然日長)



アクトグラム 海上生簀 (自然日長)



養殖場での実証効果の把握

桜島

鹿児島湾（錦江湾）
垂水漁協 地先

早期種苗（35g）

各区5,000尾収容
（8m×8m×水深8m）

4/8～5/13（35日間）
（当初計画：1年間）

手撒給餌区

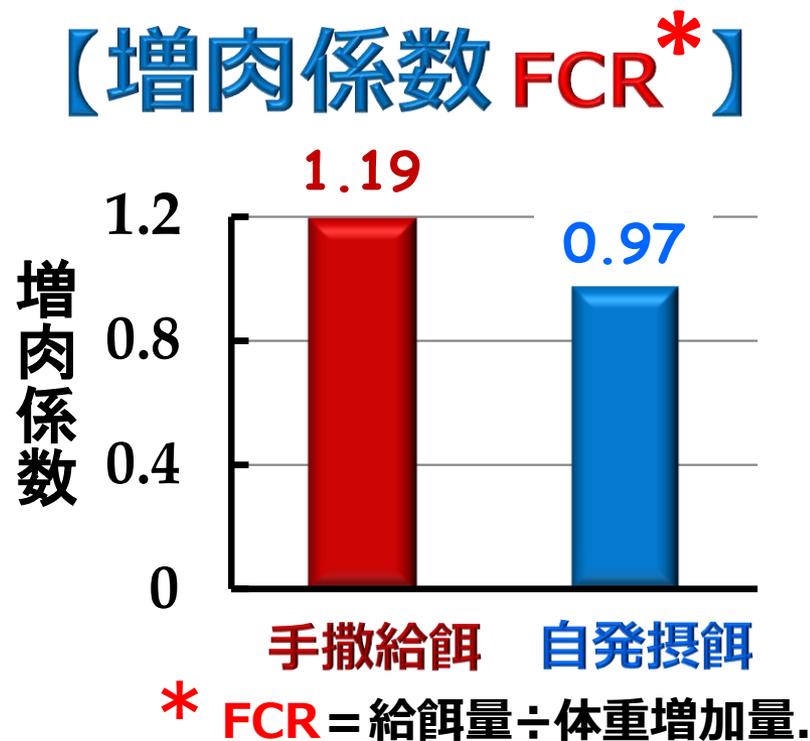
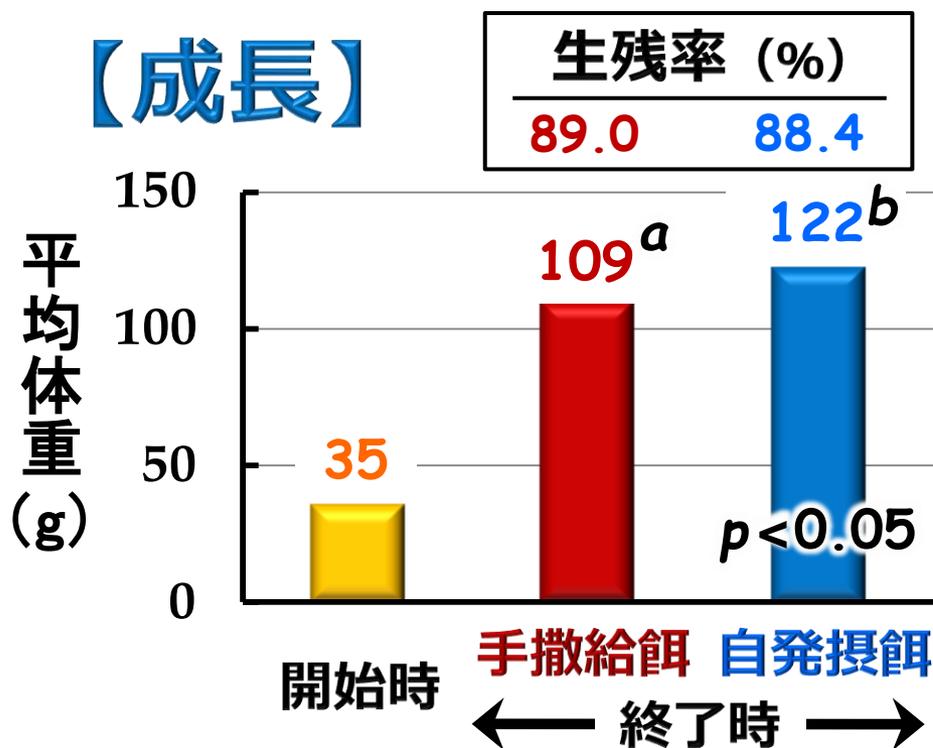
自発摂餌区

2009 4 12

養殖場での実証効果の把握

★ 垂水での養殖試験（実施期間：35日間に短縮）

➡ 類結節症による大量死亡が発生



➡ 自発摂餌：本種の養殖に有効な給餌手法

想定外の事態に目を疑った！

手撒給餌区



マジか？ 網の汚れ これほど違う！！

自発摂餌区

環境にやさしい！

いずれも試験開始35日後

2009 5 13

カンパチ21のポイント

1) 中国産種苗に負けない国産人工種苗の安定的確保

- ① 原魚サイズの大型化
- ② 原魚の低コスト化

2) 漁場環境に配慮した養殖技術の開発

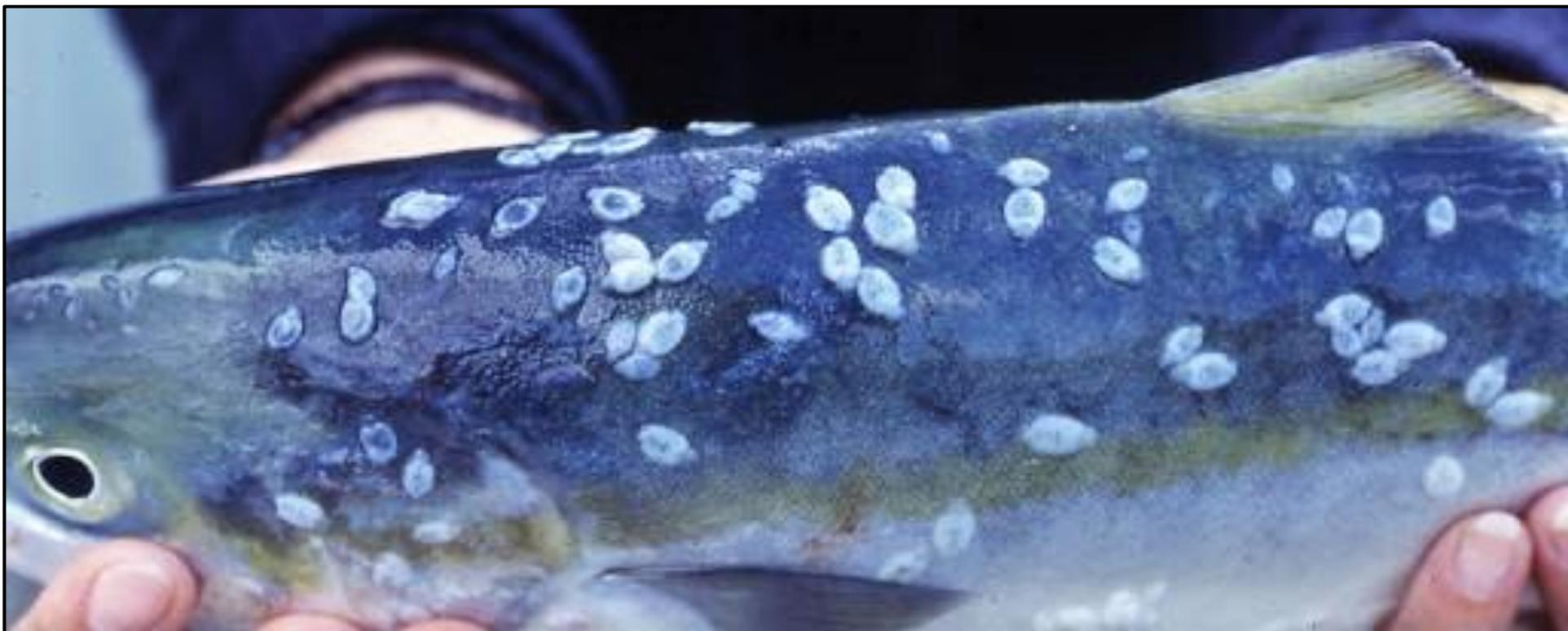
- ① 漁場汚染軽減のための給餌技術
- ② 養殖作業の省力化技術 (ハダムシ駆除)

養殖作業の省力化技術 ハダムシ駆除

ハダムシ { *Benedenia seriolae* (在来種, ブリ属3種に寄生)
 { *Neobenedeniagirellae* (外来種, 多種に寄生)

⇒ 成虫の駆除は重労働を伴う (通常2~3回/月)

⇒ **卵の効率的駆除方法** の開発



養殖作業の省力化技術 ハダムシ卵

ハダムシ卵
の外観

(40×)

(500×)

Neobenedenia *girellae*

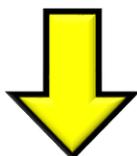
村瀬ら (2011)

ふ化仔虫は容易に宿主に遭遇し 体表に寄生
(オンコミラシジウム)

ハダムシ卵の特性

ふ化への水温の影響

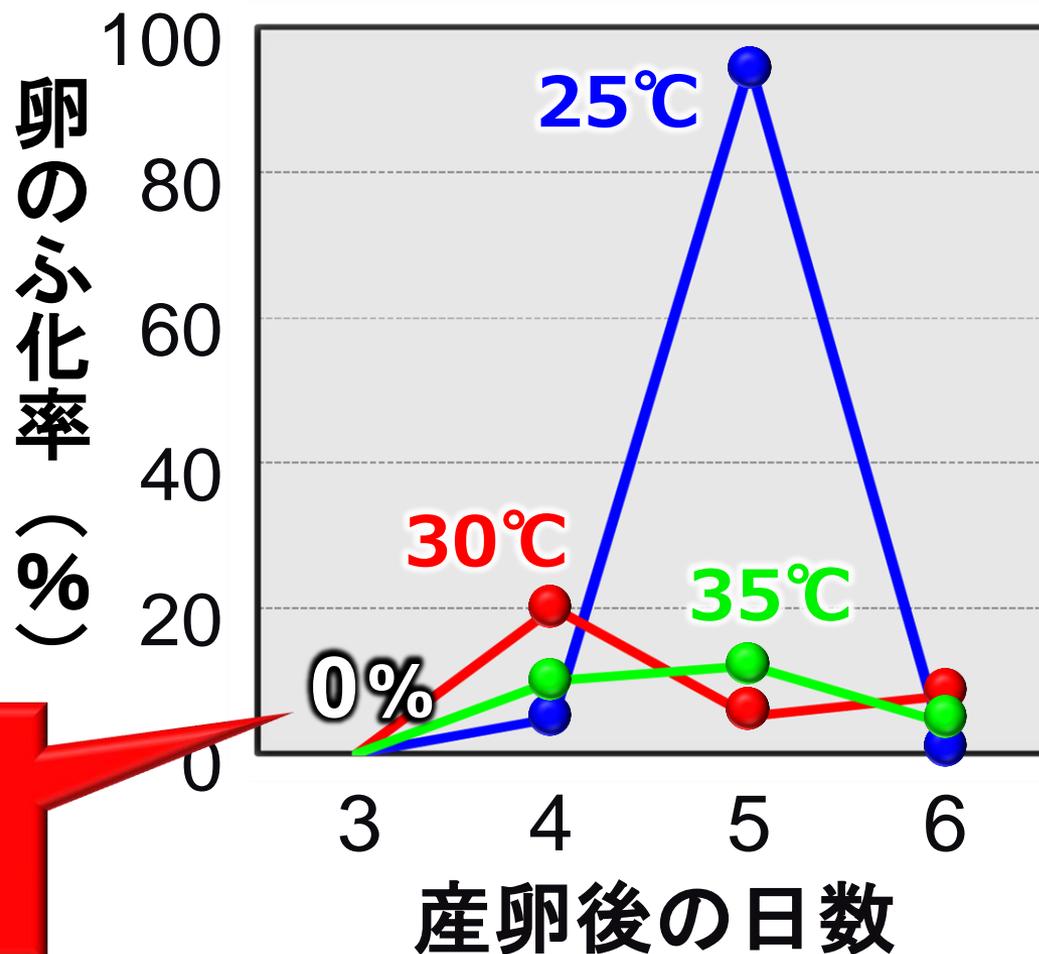
ハダムシ卵の
生物学的特性
の把握



特性を逆手に
対策を講じる

卵のふ化には
最低4日以上 必要

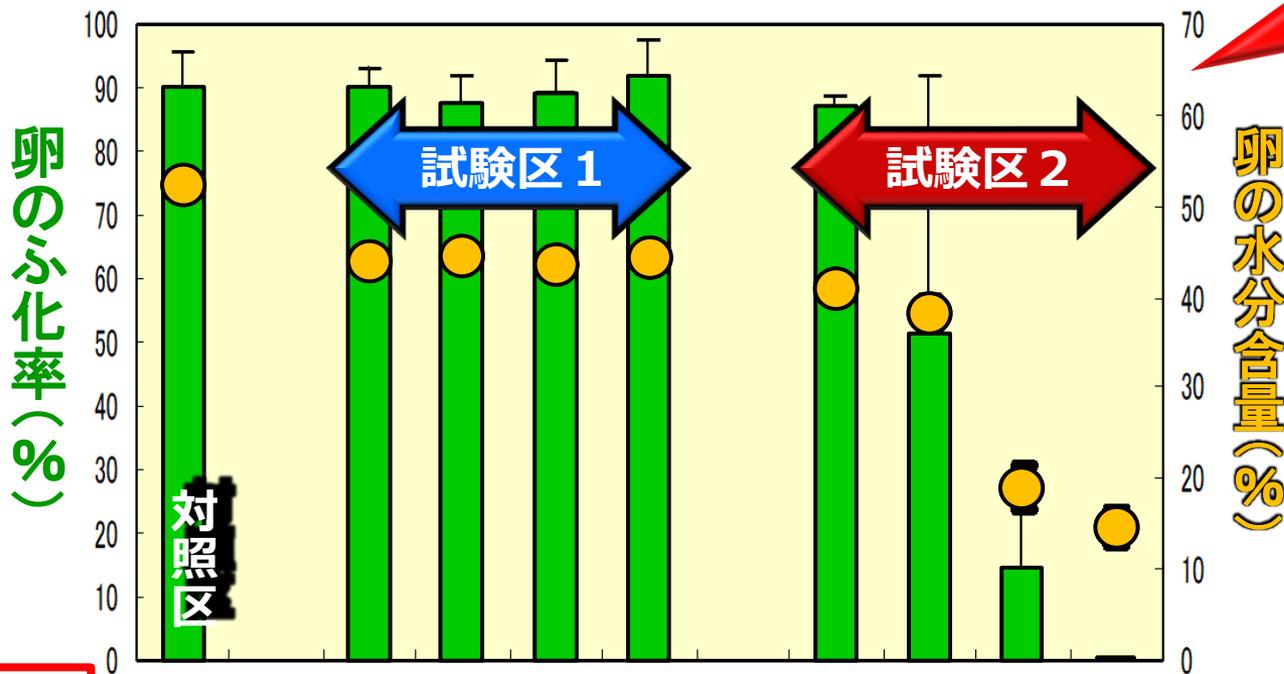
ハダムシ卵のふ化に
及ぼす水温の影響



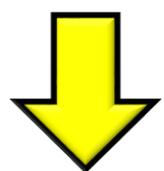
ハダムシ卵の特性 卵の乾燥耐性

ハダムシ卵の乾燥耐性

Benedenia seriolae 成虫の産卵直後に供試



(湿度70%程度)
24時間の露出で
卵は **ふ化しない**



4日に1回
24時間
生簀網を空中
に露出乾燥

卵の**駆除**が
可能!!

前処理条件

(無処理)
海水
平均水温
23.8°C

1.5h 3h 6h 24h
← 露出時間 →
← 湿潤箱 →
平均湿度 100%
平均気温 24.1°C

1.5h 3h 6h 24h
← 露出時間 →
← 空調下 →
平均湿度 72%
平均気温 23.9°C

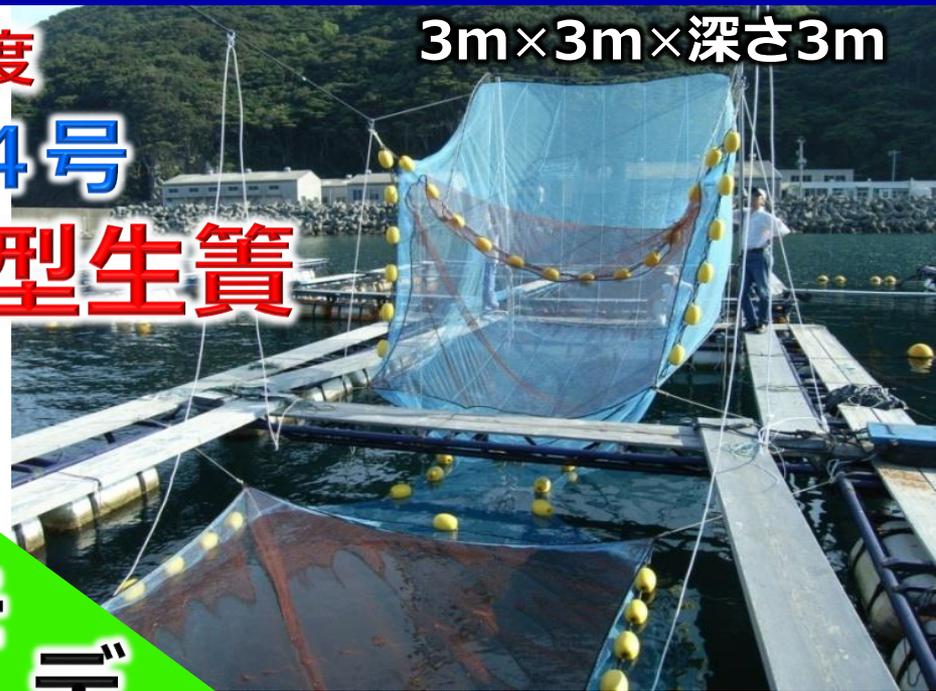
省力化技術 ハダムシ卵の駆除対策

2009年最終年度

モデル4号

連結型生簀

3m×3m×深さ3m



生

簀

の

試

作

モ

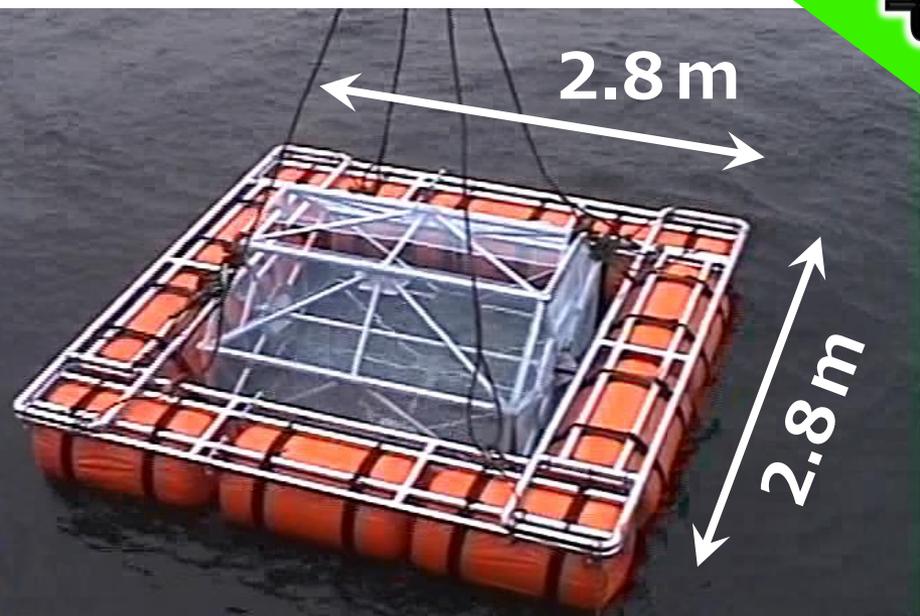
デ

ル

2006年度

モデル1号

回転式生簀



付着生物はほとんどなく
1年間網替不要
(通常 2~3週間に1回)

省力化

まとめ (2)

漁場環境に配慮した 養殖技術の開発

■ 自発摂餌システムによる給餌

- 成長・生残に遜色なし (vs 手撒給餌)
- 種本来の摂餌特性に合致した給餌手法
- 生簀網汚染の大幅な低減効果 (=省力化)

■ 養殖作業の省力化(ハダムシ駆除)

- 卵の生物学的特性を把握 (弱点を対策に)
- 対策：成虫の駆除 ≪ 卵での駆除…効率的
- 駆虫作業の省力化が可能な生簀を考案

PJ 終了から **11年**

その後...

カンパチ原魚の国産化は
進んだか？

●なぜ？

●どうする？

う〜ん...

今後に向けて (案) -1

1) 飼育技術の向上と継承

なぜ? 論文公表や学会発表
業界誌掲載や成果発表会 } による情報提供
⇒ 一方通行では **伝わらない?**

では, どうする?

- 同じ場所で魚を観て学ぶ**実体験型の研修**を通じた**飼育技術の向上**
⇒ お互いの認識共有と種苗生産の成功体験の積み重ね
- 各機関における**飼育技術の継承**と**人材育成**
⇒ 全体レベルアップによる原魚国産化の推進
⇒ 天然資源の保護 + 養殖業の成長産業化への貢献

今後に向けて (案) -2

2) 国産人工種苗の価値向上と差別化技術

なぜ? 人工種苗は敬遠・蔑視される傾向が強い

⇒ 主たる原因は **形態異常, 低成長** か?

⇒ 本物作りへの **飼育技術 + マンパワー不足**

では, どうする?

● 中国産輸入種苗や天然種苗との**差別化**を推進

⇒ **人工種苗の特性**を最大限に発揮 (付加価値の向上)

★ 対生産者: 高成長や耐病性等の優良形質の付与 + 家系保持技術

★ 対消費者: 安全性 + 味覚 + 機能性 (健康・長寿, 美容) の提供

● **連携による“ジャパン・ブランド”**の創出 (対 中国産輸入種苗)

⇒ 飼育のプロによる**“本物作り”**に本気の連携!

本物作りに本気の連携を組めば



養殖技術はさらに進展する！



— JAPAN —

FIN