

# 農林水産技術会議委託プロ研 「ゲノム情報を利用したブリ類の 短期育種技術の開発」の概要



国立研究開発法人  
水産研究・教育機構

増養殖研究所

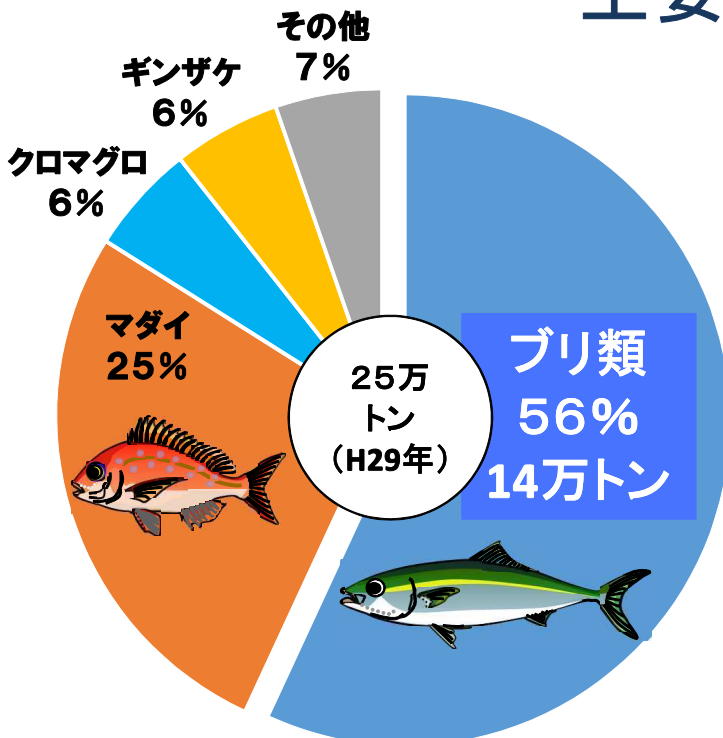
鈴木 俊哉

連絡先: [suzukit@affrc.go.jp](mailto:suzukit@affrc.go.jp)

1



## ブリ類は我が国の魚類養殖における 主要品目

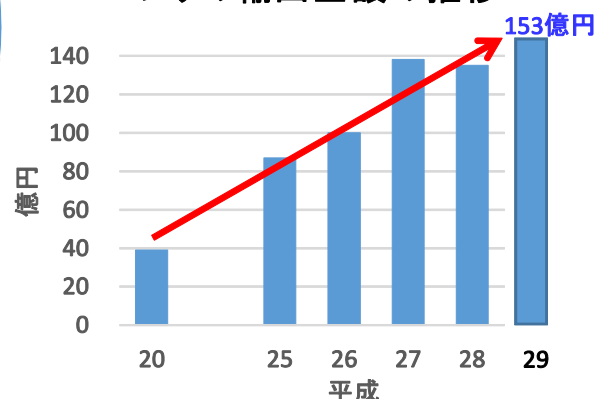


資料: 漁業・養殖業生産統計

ブリ類=ブリ、カンパチ、ヒラマサ等

- ・養殖現場での差別化の取り組みも盛ん  
(夏ブリ、かぼすブリ等)
- ・水産物輸出戦略における  
**重点品目**

ブリの輸出金額の推移



資料: 農林水産物輸出入概況

2



生産現場からの  
ニーズ 1

## より効果的・効率的な ハダムシ寄生虫症対策



*Benedenia seliorae*  
*Neobenedenia girellae*

ブリやカンパチの  
体表面に寄生

遊泳速度が  
ブリより遅い  
カンパチで  
は特に問題



- ・頻繁な淡水浴等による駆除対策
- ・ストレス、内臓機能の低下
- ・寄生箇所からの二次的感染症



- ・コスト・手間の増加
- ・市場価値の低下
- ・成長悪化
- ・へい死

3



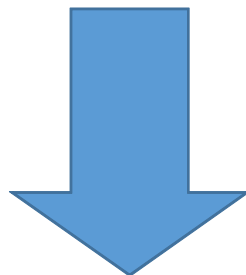
生産現場から  
のニーズ 2

## 人工種苗の利用拡大

ブリ：年間約2千数百万尾の**天然種苗(モジャコ)**が**国内**で採捕され、全国の養殖場で養殖されている  
カンパチ：養殖用原魚の殆どは**中国**から**輸入**される**天然由来の種苗**



ブリのモジャコ



カンパチ養殖原魚

天然資源の保全、安定的生産等の観点から、  
人工種苗を用いた養殖が望まれている。

4

## 人工種苗の利点(可能性)

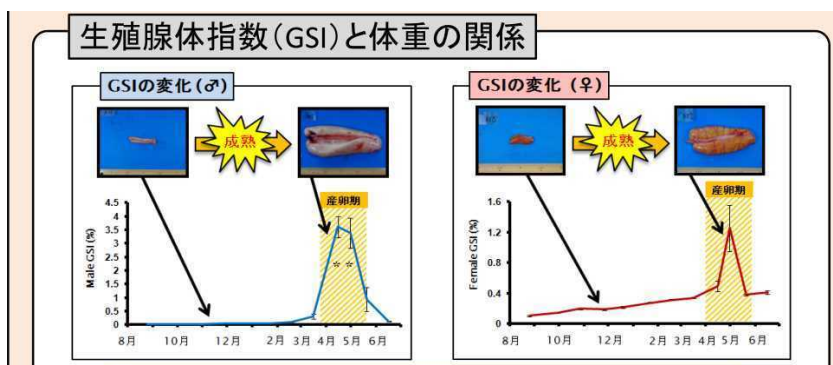
- ① 原魚確保の安定化 → 計画生産
- ② 市場ニーズに合わせた周年出荷
- ③ **優良形質をもつ系統を作り出す「育種」**

しかし、…

5



## 成熟に3年を要するのが大きな壁



表現型だけを指標にしていたのでは目的の形質の固定に数十年もかかる。

ゲノム育種の手法を活用すれば、最短2世代で優良形質の固定が可能

**ブリ類の育種期間を5年～7年に短縮**

6

# 1. ブリの病害虫耐性品種(家系)の作出と養殖適性の実証

1-(1) ブリのゲノム解析による新たなSNPの同定とハダムシ抵抗性領域の詳細化  
(東京海洋大、水産機構)

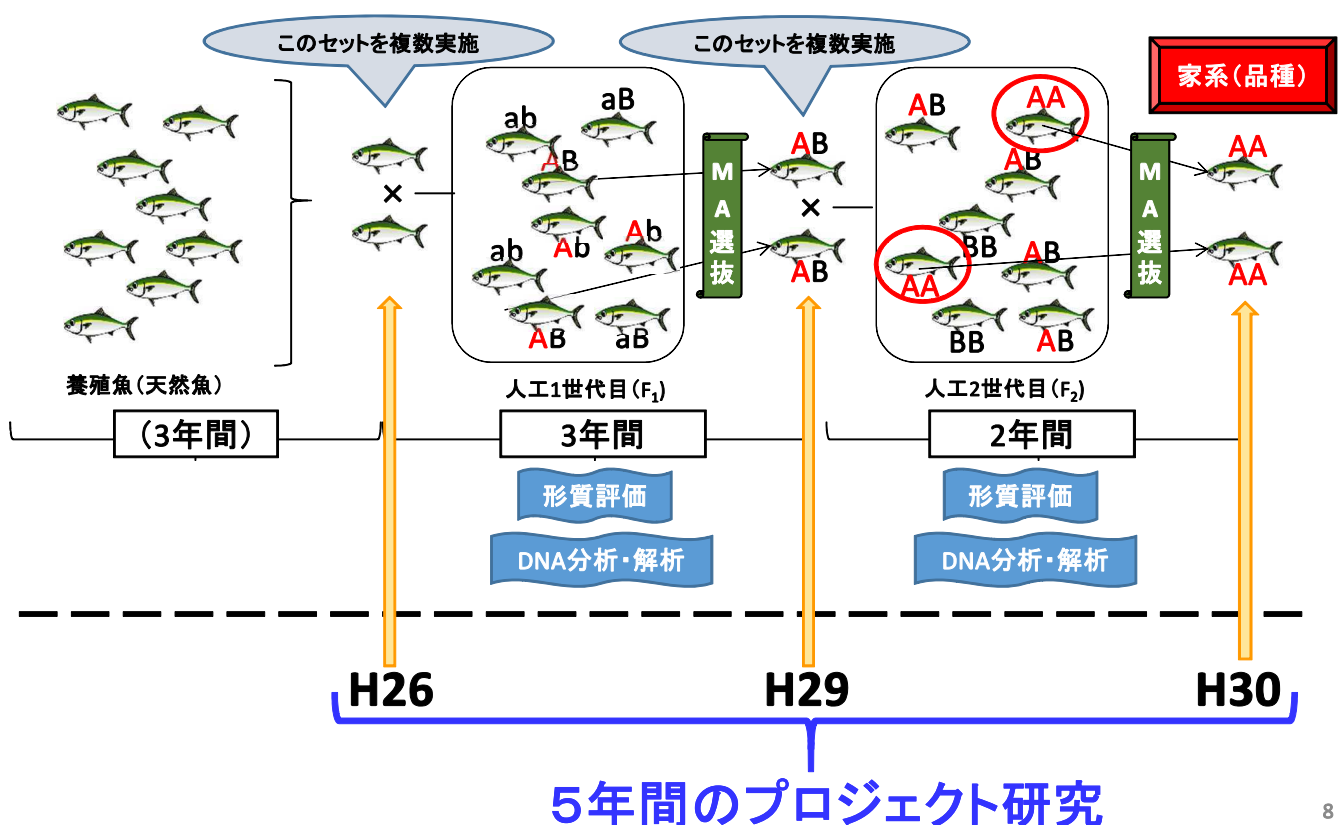
1-(2) ハダムシ抵抗性のブリの家系の作出と選抜育種、並びに養殖適性試験  
(水産機構、マルハニチロ、アクアファーム)

1-(3) ハダムシ抵抗性に関与する新たな遺伝子座の同定と選抜育種用の新たなマーカーの開発  
(水産機構)

1-(4) 有用家系の不妊化技術の開発(3倍体の作出技術の開発)  
(水産機構)

7

## ハダムシ抵抗性ブリ家系の短期育種技術開発の工程

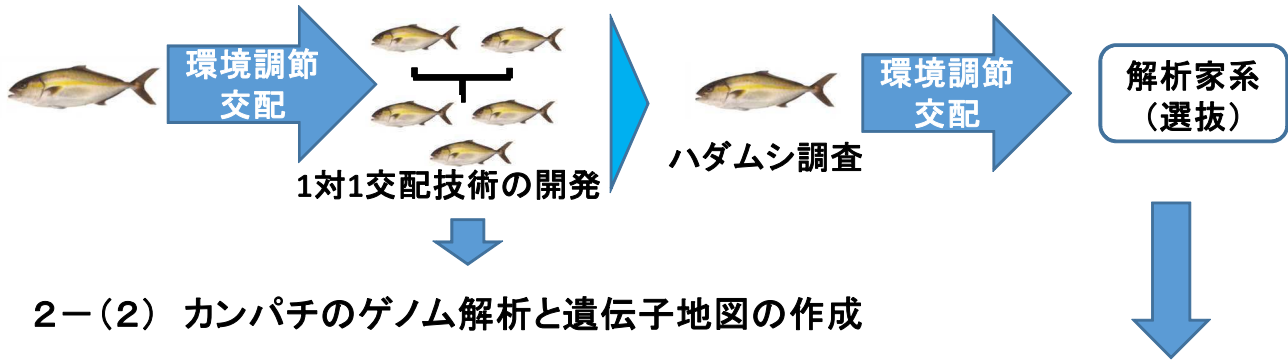


8

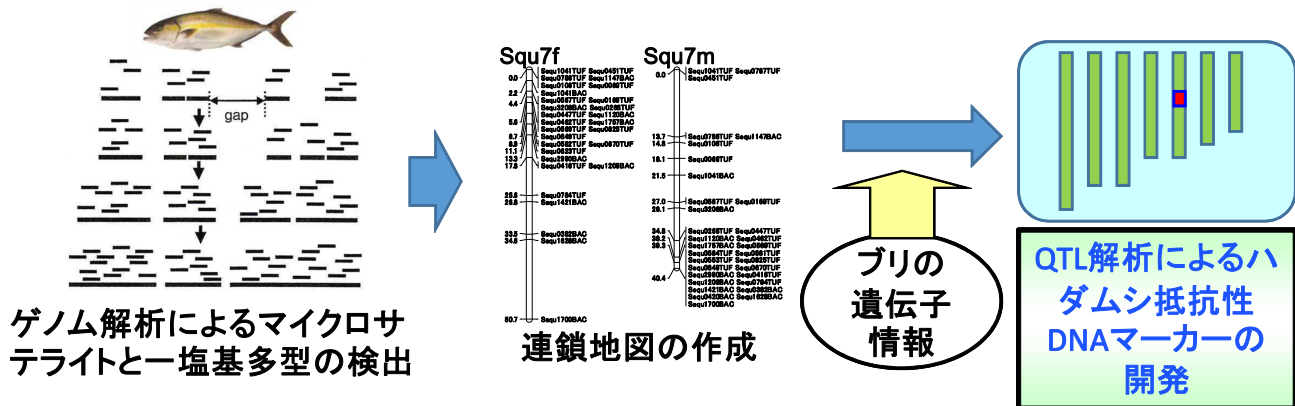


## 2. ブリのゲノム情報を応用したカンパチの病害虫耐性品種(家系)作出技術の開発

### 2-(1) カンパチの1対1人工交配技術の開発とハダムシの調査



### 2-(2) カンパチのゲノム解析と遺伝子地図の作成

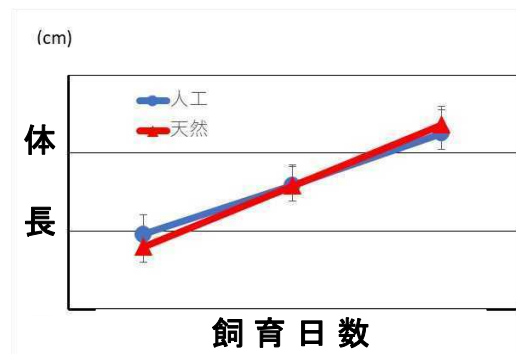
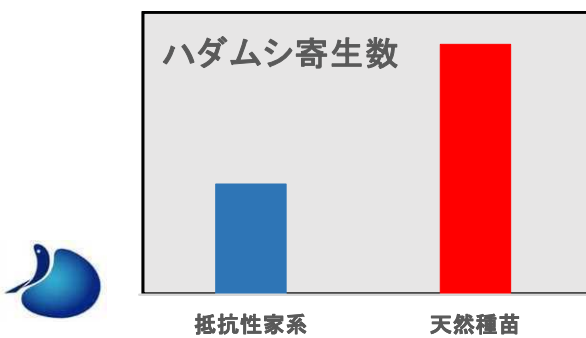
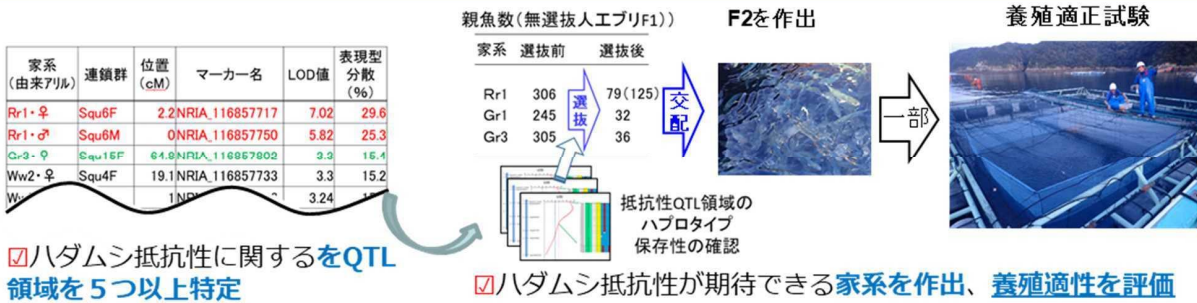


9



# 主要成果

- ・ブリのハダムシ抵抗性に関連するSNP(一塩基多形)マーカーを開発し、ハダムシ寄生率が天然種苗に比べ3割以上少ない抵抗性家系の作出に成功
- ・ハダムシ抵抗性家系の成長や生残は天然種苗と同等であることを養殖場で実証



11



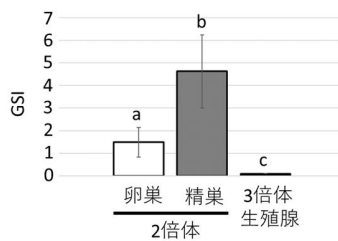
## 低温処理による受精卵の倍数化条件を特定し、三倍体魚が不妊であることを確認しました

受精3分後、3℃、10分間

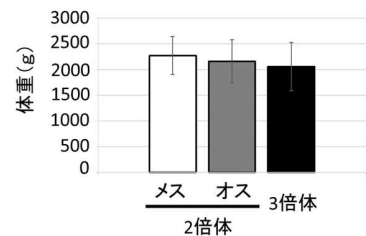
三倍体化率 ほぼ100%

2歳の成熟時期

GSI (生殖腺体指数)



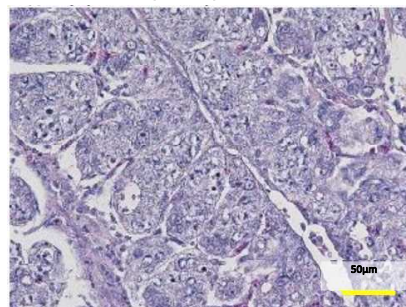
体重



二倍体卵巣(卵が成熟)



三倍体生殖巣(不妊)



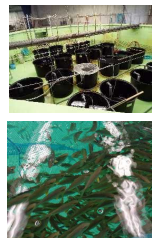
12

## 2. ブリのゲノム情報を応用したカンパチの病害虫耐性品種(家系)作出技術の開発

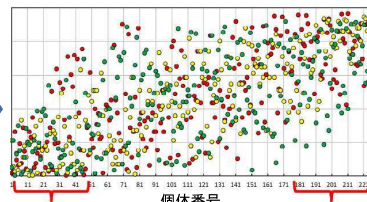
- ・ホルモン投与タイミングの改善により1t水槽での1対1交配技術を開発し、遺伝解析家系の作出に成功
- ・ハダムシ抵抗性に関連するSNP（一塩基多形）マーカーを開発し、遺伝解析家系からハダムシ抵抗性に関連するQTL（量的形質遺伝子座）を持つ個体を選抜

HCG投与時卵母細胞径(μm)	採卵数(万粒)	受精率(%)	ふ化率(%)
>650	25.5	83.4	78.3
>700	59.3	87.5	92.4

☑ホルモン投与タイミングの改善により1t水槽での産卵成績を向上、大量採卵



寄生試験



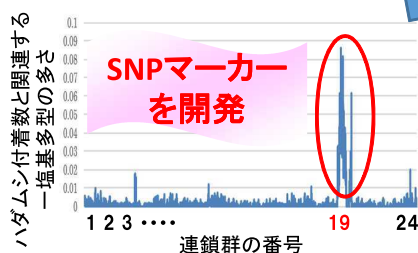
付きにくい個体      付きやすい個体

☑遺伝解析家系を作出

☑解析家系内でハダムシの付きやすさに個体差があることを確認

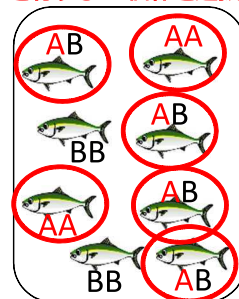


☑染色体の約92%をカバーする遺伝子地図を作成し、マーカー候補となる一塩基多型を約8,000座特定



☑ハダムシ付着数と関連するQTL候補領域が染色体上の19番に存在することを解明し、DNAマーカーを開発

☑ハダムシ抵抗性 形質を有するF1個体を選抜



13

## 今後の課題

### ○ハダムシ抵抗性家系の社会実装に向けた信頼性確保と更なる改良

→ 多様な漁場で出荷に至るまでの養殖実証試験が必要:

成長、生残、ハダムシ駆除コスト等について天然種苗と比較・評価

→ より抵抗性の高い家系の作出: 選抜対象となる母集団の拡大

※今回は水研機構所有の約100尾の親魚からの選抜

### ○三倍体の活用

→ 養殖利用には水産庁長官の確認: 「三倍体魚等の利用要領」に沿った特性評価(生殖行動、遺伝的変異性、環境適応性等)

→ ハダムシ抵抗性家系の三倍体化

### ○家系の効率的で安全な保持

→ 機構の予算で生殖細胞等の凍結保存・復元技術を開発中