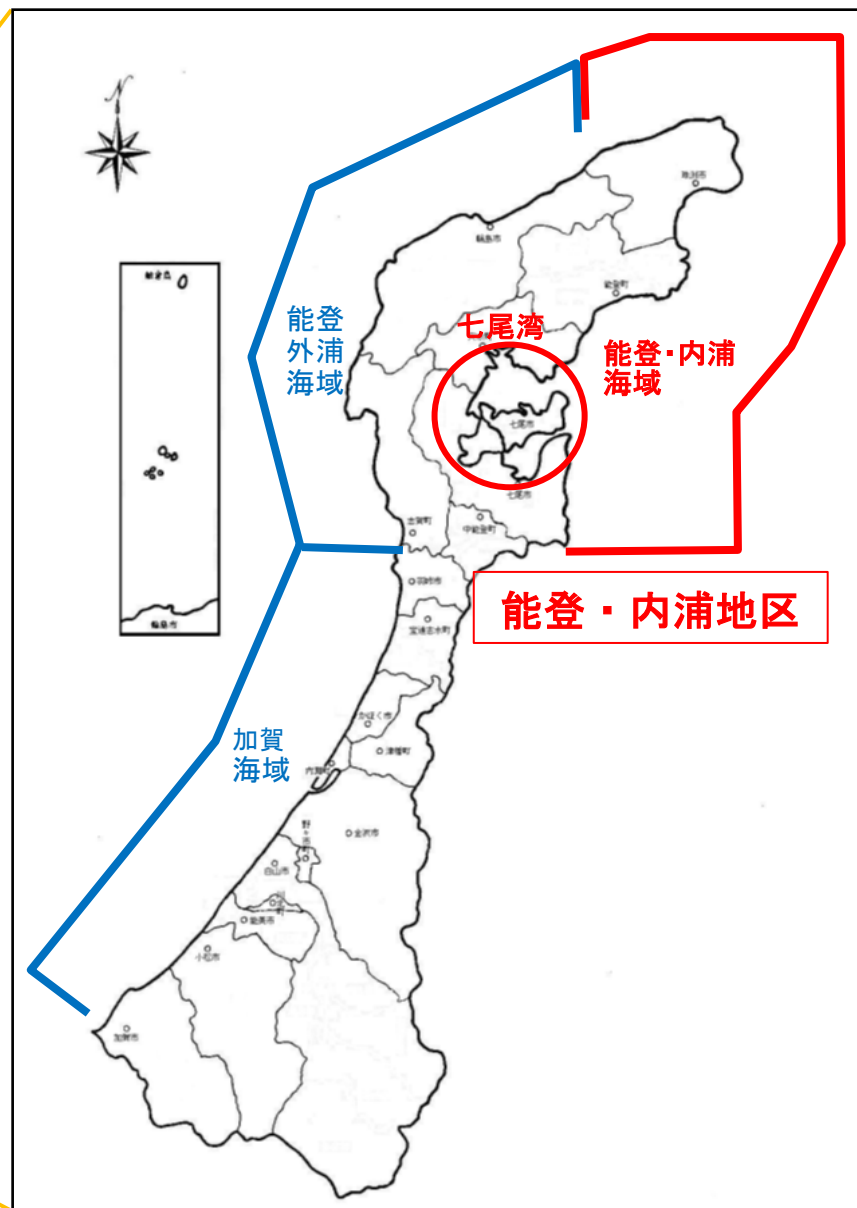


石川県 能登・内浦地区

水産環境整備事業 事前評価

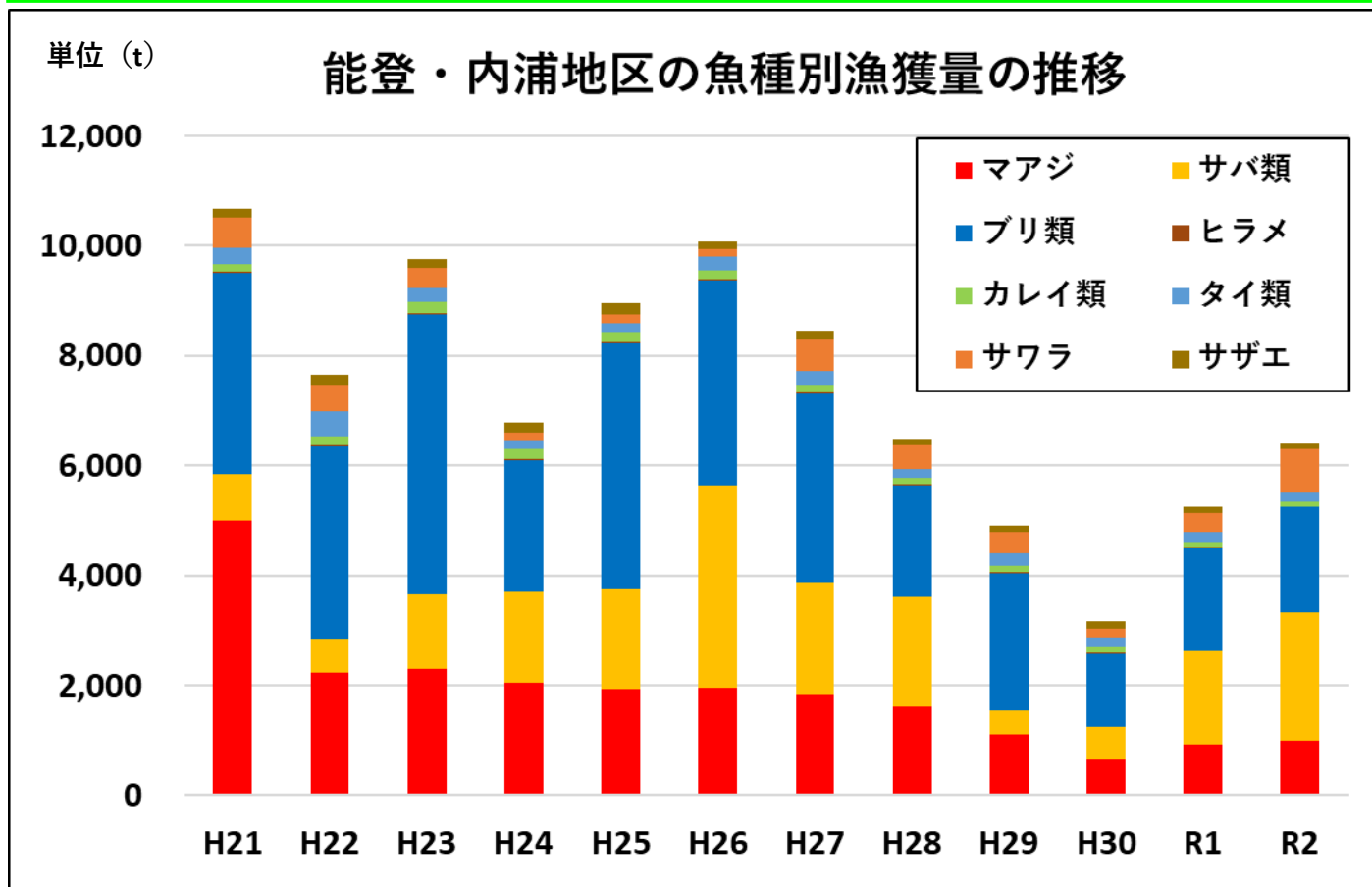
石川県 能登・内浦地区の位置及び概要

- ・ 能登半島の北東部に位置する当地区は、北側は岩礁域が広がる外洋性の海域、東側は富山湾に面した急深地形の内浦海域及び七尾湾から構成されている。
- ・ 当地区は、ブリやサワラ等を漁獲する定置網やズワイガニやカレイ等を漁獲する底びき網などの沿岸漁業が盛んで、水産業が地域経済を支える上で重要な役割を担っている。
- ・ 七尾湾は海峡性の独特な潮の流れと内湾性の豊富な栄養塩を有するという特性を併せ持ち、カキやトリガイの良好な養殖漁場やマダイ等の幼稚魚の保護、育成場となっている。

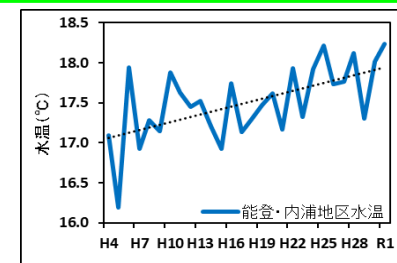


石川県 能登・内浦地区の課題

- ・ 能登・内浦地区では、海水温の上昇によるブリ等の回遊性魚類の漁獲量の減少、植食性魚類を原因とする藻場の食害によるサザエ等の餌料環境の悪化やマダイ等の幼稚魚の生息場の減少が懸念されている。一方で、資源水準が高位であるサワラについては近年漁獲量が増加傾向にある。
- ・ また、七尾湾における定置網漁とカキやトリガイの養殖業では、突発的に発生する急潮がこれら施設に甚大な被害を与えることから、海域環境観測による事前予測が重要となっている。



ブリ等の回遊性魚類の減少、サワラ等の漁獲量の増加



能登・内浦地区の海水温推移



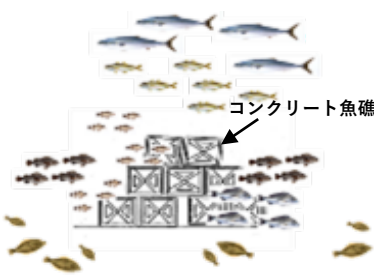
アイゴに食害される藻場



急潮被害を受けた定置網

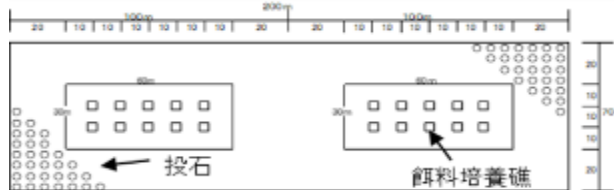
対象魚種の習性に対応した整備方針

○サワラは東シナ海にて産卵し、秋から冬にかけて本県沿岸部へ回遊する。ブリは九州沖にて産卵し、成長した群が北上後、冬季に南下し本県へ来遊する。これらの回遊魚を沿岸部に滞留させる魚礁施設を整備し、生産量の増大を図る。整備する3つの魚礁施設は全て同型であり、高さを確保するためコンクリート魚礁を乱積みさせる。



○藻場の減少が著しい内湾部では、増殖場を整備することで、マダイの産卵場所や幼稚魚の育成場となる藻場の維持・回復を図る。また、成長したマダイの生息場となる魚礁施設を造成する。

増殖場配置図



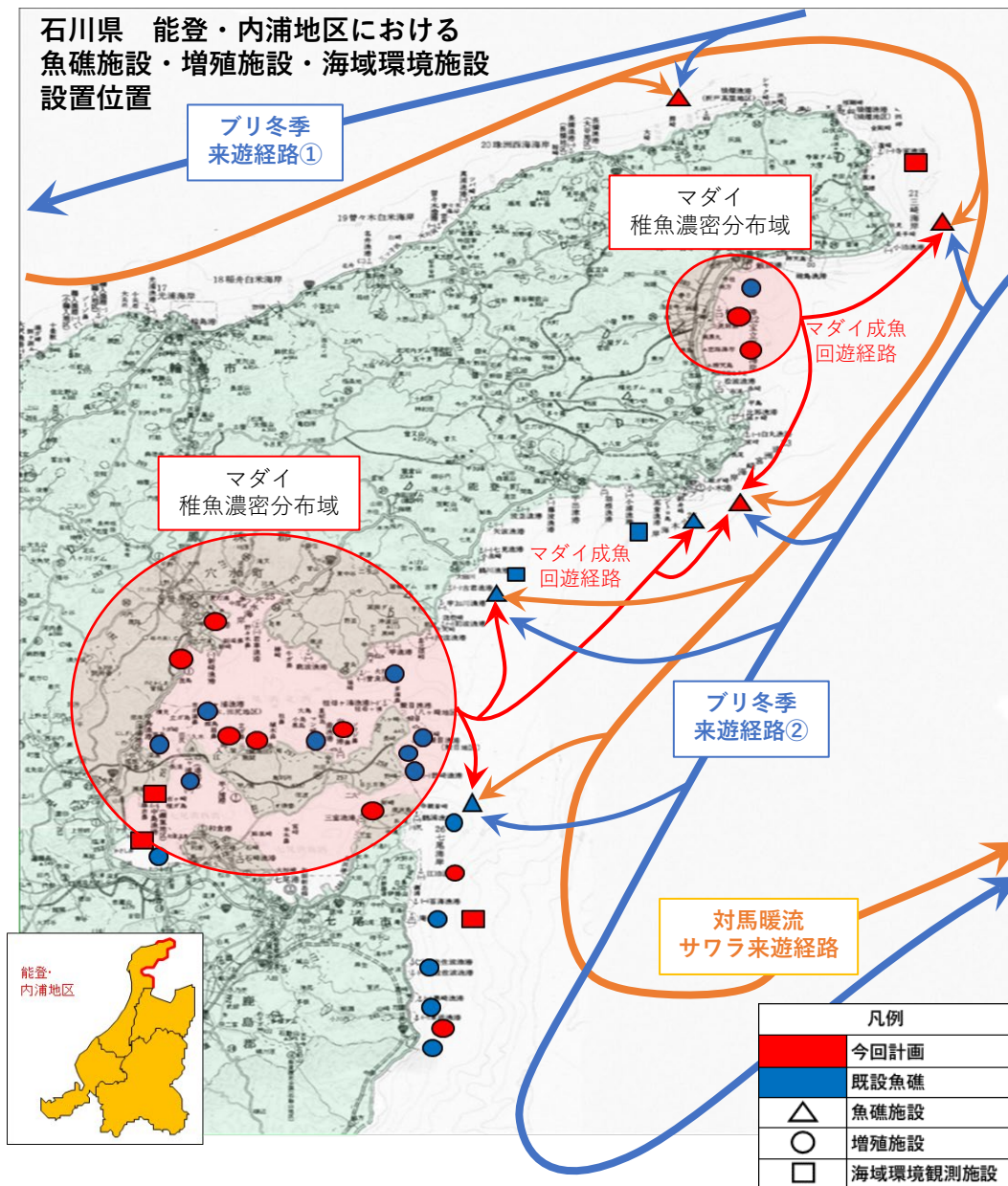
投石礁



餌料培養礁



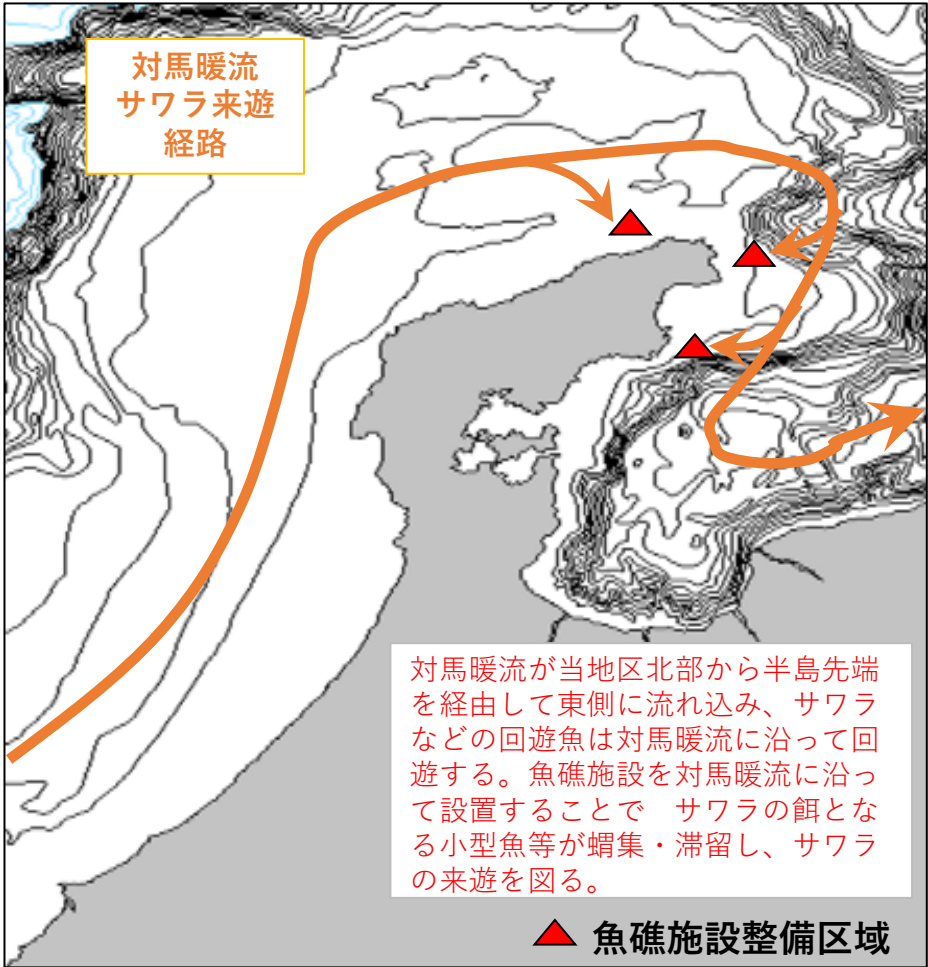
石川県 能登・内浦地区における
魚礁施設・増殖施設・海域環境施設
設置位置





サワラ

項目	
最大（平均）体長 体重	100（60～70）cm 10（3～4）kg
寿命	6～8年
産卵期 （東シナ海）	春季
系群	東シナ海系群と瀬戸内海系群で分かれる
回遊 （東シナ海）	9月頃に本県へ来遊し、冬季は南へ移動
餌	魚類・甲殻類・頭足類（カタクチイワシ等）
資源水準	高位～参考：サワラ東シナ海令和3年度資源評価結果（水産研究・教育機構）～
資源動向	減少～参考：サワラ東シナ海令和3年度資源評価結果（水産研究・教育機構）～

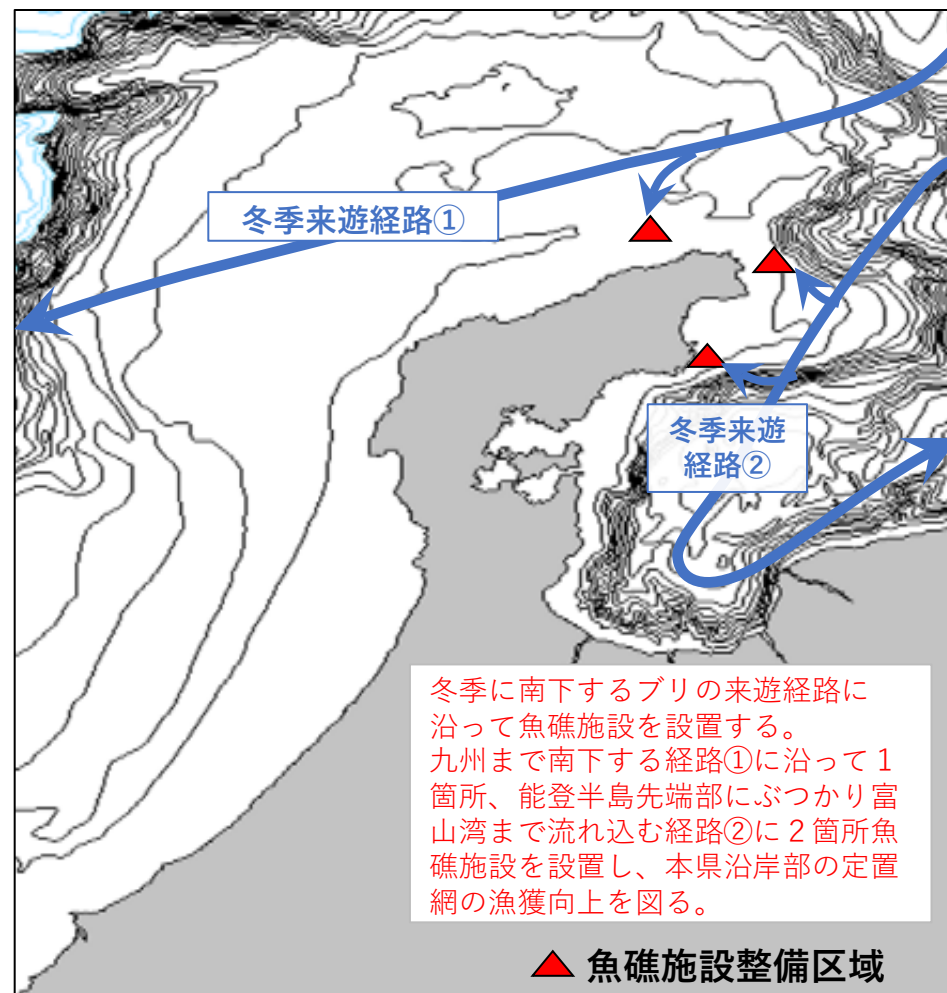


サワラの産卵場所は東シナ海であり、対馬暖流に乗って9月頃に石川県沿岸部へ来遊する。石川県では、9月～11月最漁期を迎え、冬期間は一たび南下し、春季に一回り大きくなった群れが来遊する。

整備上考慮すべき主要魚種の生活史 ～ブリ～



項目	
最大（平均）体長 体重	115（100）cm 22.5（8）kg
寿命	6～7年
産卵期	春季に九州沖などで産卵
系群	日本全域
回遊	春夏に北上し、秋冬に南下する
餌	魚類・甲殻類・頭足類
資源量	減少～令和3年度ブリの資源評価（水産研究・教育機構）～



ブリの産卵場所は九州沖などであり、3～4歳になると大規模な回遊を始める。成長したブリは夏から秋にかけて対馬暖流に乗って北海道沖まで回遊する。その後南下し始め、石川県では11月～2月に最漁期を迎える。

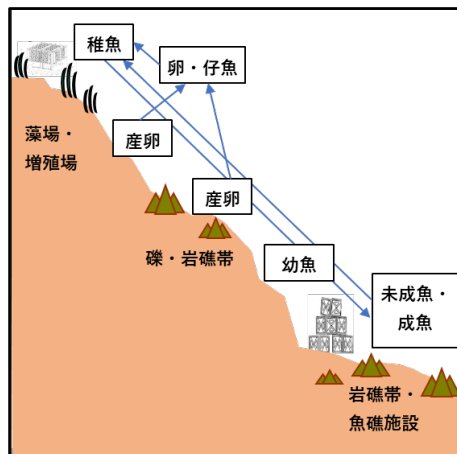
整備上考慮すべき主要魚種の生活史 ～マダイ～

【能登・内浦地区におけるマダイの生活史】

- ①産卵期：4～6月に飯田湾（水深20m）、七尾湾（水深30～50m）の浅海域で産卵。
- ②仔魚～稚魚期：飯田湾では湾奥部の4～13m、七尾湾では5～15mの、砂質又は細砂質のアマモが群生する場所に定着し成長する。
- ③幼魚～未成魚期：成長にしたがって生息場を礫、岩礁域に移動し、季節的な深浅移動を繰り返しながら分布域を沖合域へ拡大していく。
- ④成魚期：4歳魚で全て成熟し、成長とともに6～11月に能登半島沿岸の瀬付近を移動・滞留し、広域移動を行う個体の割合は低い。

【求められる生息環境】

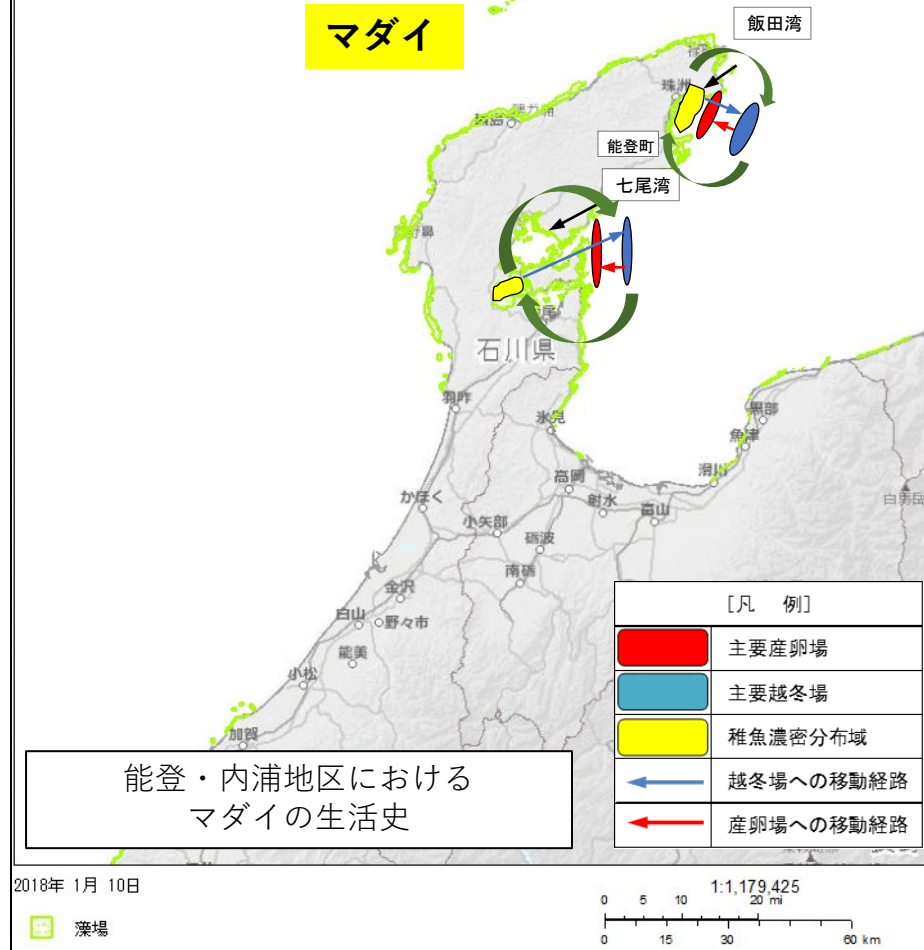
- 沿岸域：**稚仔魚期における餌場、生息場となる増殖場
- 浅海域：**幼魚～未成魚期における餌場、生息場となる礫や岩礁帯
- 沖合域：**成魚期における餌場、生息場となる魚礁施設



マダイの深浅移動



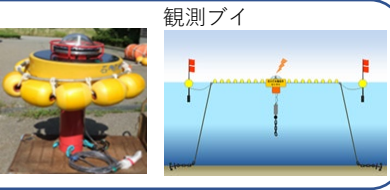
マダイ



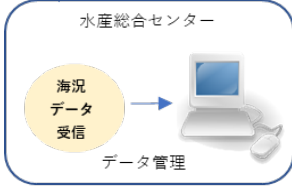
種類	概要	観測頻度
水温 (深度10m)	主に出漁適否の判断に活用される。来遊する魚種の想定にも活用可能。	30分に1回
流速・流向	出漁判断や急潮予測に活用される。	
有義波高	出漁判断に活用される。	

- 観測機器から得られるデータは、メールで県の水産総合センターに送信。
- 収集されたデータは、センターのコンピュータに取り込まれ、民間事業者が作成したソフトによって処理され、県のHP上にリアルタイムで漁業者へ提供。
- データの閲覧方法はグラフと文字の2種類から選択でき、PC・スマートフォン等で閲覧可能であり、漁業者の効率的な操業に役立てられる。

情報伝達の流れと表示イメージ



観測ブイ



水産総合センター

海況データ受信 → データ管理



スマートフォン等

海況情報のリアルタイム配信

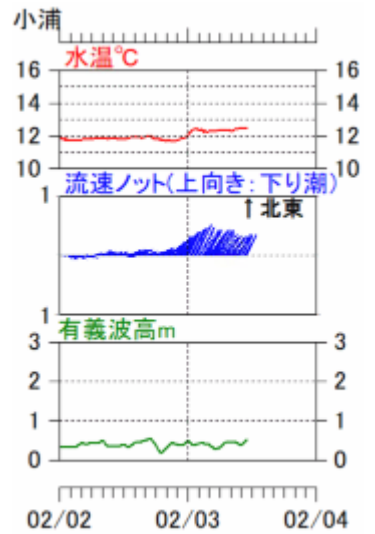


漁業者

漁場付近の海況を確認し
出漁の可否を判断

◆小浦沖◆
2023年2月3日
時刻 11:00
波高 0.5m
波向 南東
周期 6.7秒
流向 東北東
流速 0.4ノット
水温 12.5℃
※波高＝有義波高

HP (文字)



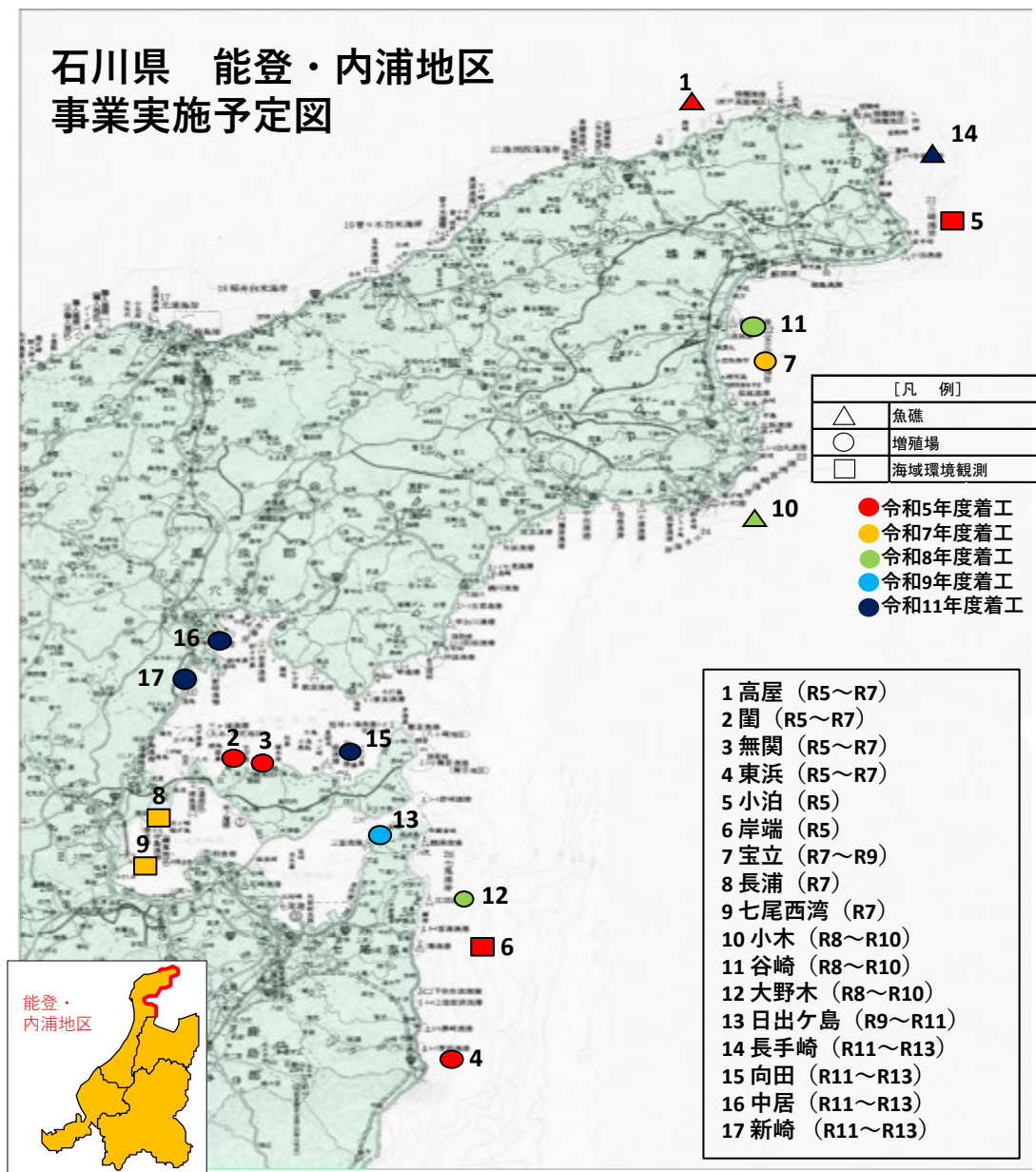
小浦
水温℃
流速ノット(上向き:下り潮)
有義波高m

02/02 02/03 02/04

HP (グラフ)

全体事業計画及び内容

石川県 能登・内浦地区 事業実施予定図



●事業の目的

サワラやブリ等の回遊性魚類を沿岸部に滞留させるために既設の人工礁や天然礁と連携した餌料培養機能を有した魚礁を整備するとともに、藻場の減少が著しい内湾部における藻場を保全・造成させるための増殖場の整備を行うことで水産資源の増大を図る。

また、急潮の事前予測や、リアルタイムで水温や潮流等の把握が可能となる海洋環境観測施設を整備することで、適切な水産資源の管理や出漁適否判断を可能とし、漁業者の漁労軽減を図る。

事業内容

- ・ 事業主体：石川県
- ・ 主な事業量
魚礁施設(15,021空 m^3)、増殖施設(14.0ha)
海域環境観測施設(4基)
- ・ 事業費：1,288百万円
- ・ 事業期間：R5～R13

事業費	施設名称	金額
	魚礁	3.54億円
	増殖場	9.1億円
	海域環境観測施設	0.24億円
	計（事業費）	12.88億円
	総費用額 （現在価値化）	9.72億円

< B／Cの主な便益項目 >

(1) 水産物生産コストの削減効果

①観測器整備によるメンテナンス労務時間の削減効果

(2) 漁獲可能資源の維持・培養効果

①施設整備（魚礁）による生産量の増加効果

②施設整備（増殖場）による生産量の増加効果

(3) 漁業外産業への効果

①出荷過程における流通業に対する生産量の増加効果

(4) 自然環境保全・修繕効果

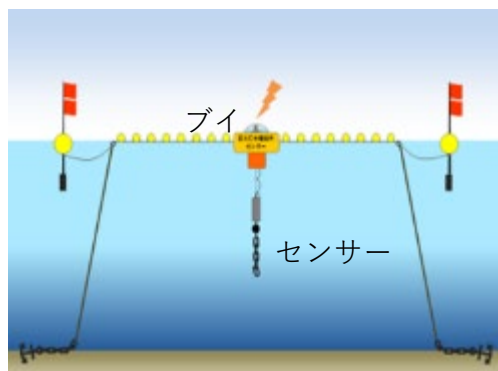
①藻場の増加による水質浄化効果

<①観測器整備によるメンテナンス労務時間の削減効果>

○現在、観測器の老朽化に伴うデータの欠測等により、効率的な操業に支障をきたしているとともに、4ヶ月に1度の割合で観測器を陸揚げし、修繕作業を行っている。今回の整備により、年に1度の定期メンテナンスのみの陸揚げとなるとともに、データの欠測が無くなることから、この作業に従事する漁業者の作業負担が軽減される。

【便益額】

年間便益額＝削減される1基当たりの年間メンテナンス回数×上架1回当たり作業時間×漁業者労務単価



観測ブイ係留系の構造



観測ブイ

①年間便益額 77千円

(整備前年間メンテナンス回数－整備後年間メンテナンス回数)
×基数×上架1回当たり作業時間×漁業者労務単価
(3回－1回)×4基×4h×2,407円
÷ 77千円

<漁業者が行うメンテナンスの内容>

- ✓ 観測データに異常が見られた際のブイの引き上げ、運び込み
- ✓ 予備のブイの設置

メンテナンス労務時間の削減

<①施設整備（魚礁）による生産量の増加効果>

○魚礁の整備によるブリ・サワラ等の回遊性魚類の漁獲量の増加による漁業者の所得増加を便益として算定

【便益額】

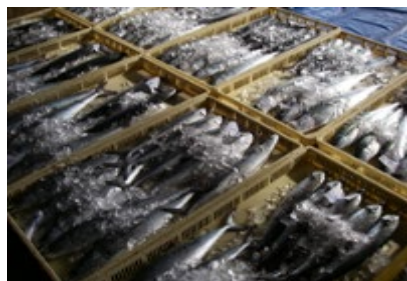
年間便益額 = 漁獲増加量 × 単価 × (1 - 漁業変動経費率) × 今回整備数

<②施設整備（増殖場）による生産量の増加効果>

○増殖場の整備によるタイ類・サザエの漁獲量の増加による漁業者の所得増加を便益として算定

【便益額】

年間便益額 = 漁獲増加量 × 単価 × (1 - 漁業変動経費率) × 今回整備数



サワラ水揚げ状況



魚礁魚類増集状況

生産量の増加

①年間便益額 10,111千円

例：ブリ類

漁獲増加量 × 単価 × (1 - 漁業変動経費率) × 今回整備数
7,290.91kg × 563円 × (1 - 0.601) × 3基
≒ 4,913千円

②年間便益額 25,832千円

例：タイ類

漁獲増加量 × 単価 × (1 - 漁業変動経費率) × 今回整備数
8,148kg × 647円 × (1 - 0.601) × 10基
≒ 21,034千円

<①出荷過程における流通業に対する生産量の増加効果>

○魚礁や増殖場の整備によるブリ・タイ類等の漁獲量の増加によって、
産地から消費地市場までの出荷過程の間に流通業者に帰属する付加価値を便益として算定

【便益額】

年間便益額 = 増加出荷量 × (出荷先 (東京) 市場価格 - 産地 (金沢) 市場価格) × 付加価値率
× 今回整備数



県内産地市場状況

年間便益額 13,056千円

例：ブリ類

増加出荷量 × (出荷先 (東京) 市場価格 - 産地 (金沢) 市場価格)
× 付加価値率 × 今回整備数
7,290.91kg × (611円 - 563円) × 28% × 3
≒ 293千円

例：タイ類

増加出荷量 × (出荷先 (東京) 市場価格 - 産地 (金沢) 市場価格)
× 付加価値率 × 今回整備数
8,148kg × (1,089円 - 647円) × 28% × 10
≒ 10,083千円

出荷増による流通業者の利益増加

○増殖場（藻場）の整備によってホンダワラの資源量が増加する。増加したホンダワラが体内に有機物を固定することで水中が浄化されるため、下水道の窒素除去量当たりの年間経費から、窒素除去による便益を算定

$$\text{年間便益額} = \text{海藻着生面積} \times \text{ホンダワラ乾重量比} \times \text{最大現存量比率} \times \text{乾重量に対する窒素含有率} \times \text{窒素の下水道処理費用} \times \text{今回整備数}$$

$$\begin{aligned} & 10,580\text{m}^2 \times 1,249.7\text{g}/1,000 \times 1.2 \\ & \times 1\% \times 25,199\text{円}/\text{kg} \times 10\text{工区} \\ & \div 39,981\text{千円} \end{aligned}$$

藻場増加に伴う、窒素除去量の増加

石川県 能登・内浦地区の主な便益

効果項目	効果内容	年間標準便益額（千円）
水産物生産コストの削減効果	観測器整備によるメンテナンス労務時間の削減効果	77
漁獲可能資源の維持・培養効果	施設整備（魚礁）による生産量の増加効果	10,111
	施設整備（増殖場）による生産量の増加効果	25,832
漁業外産業への効果	出荷過程における流通業に対する生産量の増加効果	13,056
自然環境保全・修繕効果	藻場の増加による水質浄化効果	39,981

本事業により期待される主要な効果

○定量的な効果

便益項目	年間便益	総便益
水産物生産コストの削減効果	77千円	0.01億円
漁獲可能資源の維持・培養効果	35,943千円	10.8億円
漁業外産業への効果	13,056千円	3.9億円
自然環境保全・修繕効果	39,981千円	11.2億円
合計	89,057千円	25.9億円

○定性的な効果

- ・ 魚礁、増殖場整備による便益計上対象魚種以外の魚種の増殖効果
- ・ 海洋観測ブイ整備に伴うデータ欠測の回避による出漁判断の精緻化・人件費削減効果
- ・ 急潮予測を可能とする海洋観測ブイ整備による定置網及び養殖業への被害防止効果、労務時間削減効果
- ・ 藻場増加による二酸化炭素固定効果

費用対効果分析結果

事業費（億円）	12.88億円
整備予定期間	令和5年度～13年度
便益（億円） （年単純合計）	0.89億円
総費用（C：現在価値化） （億円）	9.72億円
総便益（B）（億円）	11.44億円
費用便益費（B／C）	$B / C = 1.18$