

令和4年度第2回高知マリンイノベーション運営協議会

会議次第

日時：令和4年11月1日（火）13:00～15:00

場所：高知共済会館 3F 桜（ハイブリッド会議）

1 開 会 13:00～

2 水産振興部長挨拶

3 参加者紹介

4 議 事 13:08～

（1）各プロジェクトチーム（P T）の今年度の取組報告と来年度のスケジュール

① データのオープン化 P T （～13:25）

② 漁船漁業のスマート化 P T （～14:14）

操業効率化支援ツールの開発

メジカ漁場予測システムの開発

二枚潮の発生予測

③ 養殖業のスマート化 P T （～14:31）

④ 高付加価値化 P T （～14:48）

（2）全体質疑（～14:55）

5 閉 会

高知マリンイノベーション運営協議会委員名簿

| | 氏名 | 所属 | 所属職名 |
|----|-------|-------------------------------|---------|
| 1 | 越塚 登 | 東京大学大学院 情報学環 | 学環長 |
| 2 | 廣田 将仁 | 東南アジア漁業開発センター 海洋水産資源管理開発部局 | 次長 |
| 3 | 小川 哲司 | 早稲田大学 基幹理工学部 | 教授 |
| 4 | 益本 俊郎 | 高知大学 教育研究部自然科学系農学部門 | 教授 |
| 5 | 長崎 慶三 | 高知大学 教育研究部自然科学系理工学部門 | 教授 |
| 6 | 福本 昌弘 | 高知工科大学 情報学群 | 教授 |
| 7 | 宮澤 泰正 | 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 アプリケーションラボ | ラボ所長代理 |
| 8 | 渡邊 一功 | 一般社団法人 漁業情報サービスセンター 水産情報部 | 部長 |
| 9 | 澳本 健也 | 高知県漁業協同組合 | 代表理事組合長 |
| 10 | 中城 一明 | 高知県IoT推進ラボ | 会長 |

委員委嘱期間：R6.3.31まで

令和4年度第2回高知マリンイノベーション運営協議会出席者名簿

協議会委員

| | 所属 | 職名 | 氏名 |
|-----|------------------------------|--------|-------|
| 会長 | 東京大学大学院 情報学環 | 学環長 | 越塚 登 |
| 副会長 | 東南アジア漁業開発センター 海洋水産資源管理開発部局 | 次長 | 廣田 将仁 |
| 委員 | 早稲田大学 基幹理工学部 | 教授 | 小川 哲司 |
| 委員 | 高知大学 教育研究部自然科学系農学部門 | 教授 | 益本 俊郎 |
| 委員 | 高知工科大学 情報学群 | 教授 | 福本 昌弘 |
| 委員 | 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 アプリケーションラボ | ラボ所長代理 | 宮澤 泰正 |
| 委員 | 一般社団法人 漁業情報サービスセンター 水産情報部 | 部長 | 渡邊 一功 |
| 委員 | 高知県IoT推進ラボ | 会長 | 中城 一明 |

執行部、事務局、オブザーバー

| | 所属 | 職名 | 氏名 |
|--------------------|----------|--------|----------|
| 水産振興部 | | 部長 | 松村 晃充 |
| | | 副部長 | 西山 勝 |
| 水産業振興課 | | 課長 | 津野 健太郎 |
| | | 課長補佐 | 土居 聡 |
| | | チーフ | 鈴木 怜 |
| | | チーフ | 長岩 理央 |
| | | 主事 | 金子 確アサティ |
| 水産物外商室 | | 室長 | 中田 拓二 |
| 水産試験場 | | 場長 | 岩崎 健吾 |
| | | 次長 | 山下 修也 |
| | | 技術次長 | 柳川 晋一 |
| 漁業資源課 | | 課長 | 清水 重樹 |
| | | チーフ | 林 芳弘 |
| | | 研究員 | 松田 裕太 |
| 増養殖環境課 | | 課長 | 梶 達也 |
| | | 主任研究員 | 占部 敦史 |
| | | 研究員 | 上村 海斗 |
| | | 分場長 | 荻田 淑彦 |
| 古満目分場 | | 主任研究員 | 山下 慶太郎 |
| | 室戸漁業指導所 | 所長 | 大河 俊之 |
| | | 技師 | 濱町 諒介 |
| 技師 | | 錨 昇吾 | |
| 中央漁業指導所 | 所長 | 織田 純生 | |
| | 水産業普及指導員 | 伊與田 慎右 | |
| | 主査 | 高村 一成 | |
| 土佐清水漁業指導所 | | 所長 | 田井野 清也 |
| 産業デジタル化推進課（オブザーバー） | | チーフ | 荻田 英治 |
| | | 主幹 | 石原 正己 |
| 水産政策課（事務局） | | 課長 | 西山 直史 |
| | | 課長補佐 | 西村 徳子 |
| | | チーフ | 漁崎 盛也 |
| | | チーフ | 木村 雅俊 |
| | | 主幹 | 玉井 大策 |
| | | 主幹 | 谷 知宏 |

令和4年度第2回

高知マリンイノベーション
運営協議会

Kochi Marine Innovation Steering Council

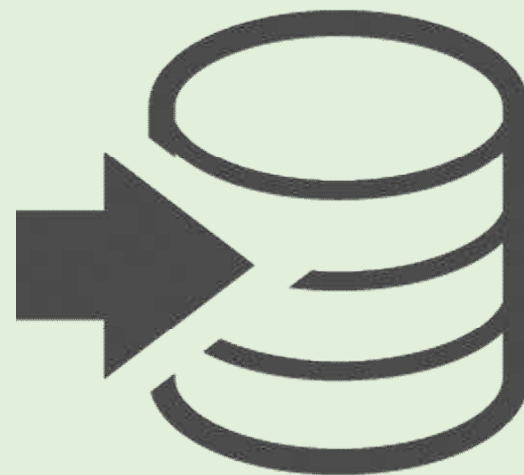
目次



| | | |
|--------------------|-------|----|
| ■ データのオープン化PT | | 3 |
| ■ 漁船漁業のスマート化PT | | 12 |
| 操業効率化支援ツールの開発 | | 13 |
| メジカの漁場予測システム | | 28 |
| 二枚潮の発生予測 | | 36 |
| 急潮の発生予測 | | 40 |
| ■ 養殖業のスマート化PT | | 45 |
| ■ 高付加価値化PT | | 55 |
| ■ 全PT共通（R3-5 取組計画） | | 65 |

01

データのオープン化
Project Team



情報発信システムの 新名称・ロゴマークについて

名称の検討方法

■ 名称の決め方について（6月部内協議結果）

20～30代中心の若手職員

男性 女性

水産技術職、行政職

本庁 出先機関

■ 情報発信システム名称検討チーム

水産業振興課

水産政策課

漁業管理課

漁港漁場課

水産試験場

12名

《検討チーム会の開催》

1回目 7月7日

2回目 7月12日

3回目 7月22日

NABRAS / なぶらす / ナブラス

名前の由来

- ・ たくさんの魚が海面近くに浮上して波立つ様を「なぶら」という
- ・ たくさんの有用な情報が集まり、発信し、活用されていってほしい
- ・ 新しい価値を釣り上げる場になっていってほしいとの願いを込め
- ・ 「なぶら」 + 「(情報発信) システム」 = 「ナブラス」

■ Keyword

N : New value (新しい価値)

A : Achive (獲得)

B : Big data (ビッグデータ)

R : Real-time (即時の)

A : Activity (活気・活躍)

S : System(システム)



”なぶら”を見つけて釣りに行く



出典：“ナブラの中をゆらゆらと。ジャックポット 135 S L”
更新日2015/09/01・17:05、
<http://inthestream.blog.fc2.com/blog-entry-763.html?sp>
アクセス日2022/10/06・10:20

ロゴ候補





○事業の進捗状況（R4.8時点）

データベース……………水産振興部が所有していたデータの保管が完了、職員ヒアリングの実施

NABRAS……………漁業者、研究者の意見を取り入れた基本設計が完成

漁業者に再度確認のヒアリングを実施、構築作業中

○現状のデータベースの課題（R4.8時点）

・データベースにデータが保管されるまでのプロセスが最適化されていない

⇒「データ提供者からのデータを職員が加工し、加工したものをデータベースに保管する」といった事例が多い（左下イメージ図）

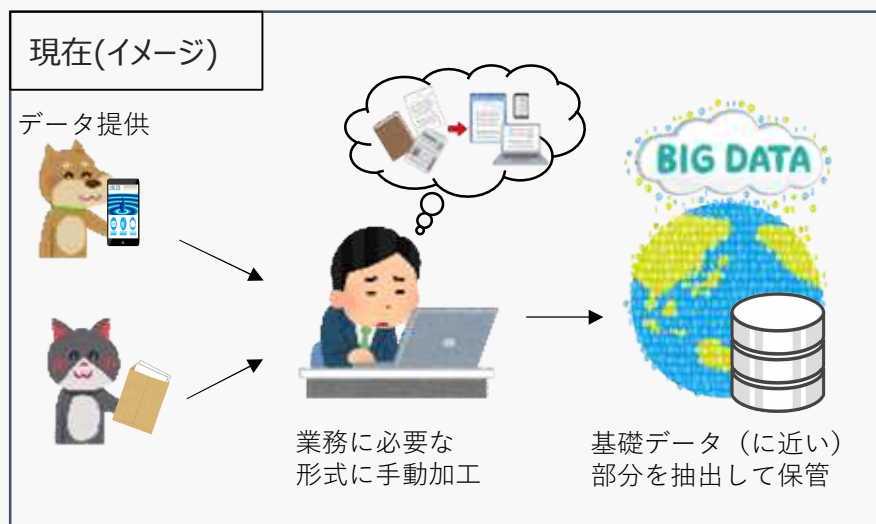
⇒「特定の領域に自動保管されているデータを職員が取り出してデータベースに保管する」といった事例もある

・データに定期的な更新がなされていない

⇒DBへデータ保管しなくても他の仕事に影響しない → 放置

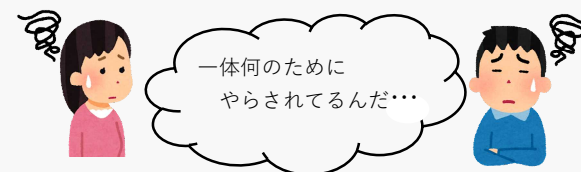
⇒職員の中に「手が空いてる時間に、「他課の仕事」をやっている」という意識がある（オープン化PTの仕事を手伝っている）

⇒データ毎に更新頻度を整理したうえで、仕組み化（自ら進んでやりたくなる理由作り） する必要がある



～発生している問題～

- ・本当の意味での基礎データでないものがデータベースに保管されている（可能性がある）
- ・データベースを職員があるべき姿で活用できていないため、純粋に職員の手間が増えただけの状態になってしまっている
- ・データ提供者が同じ様な基礎データ調査を年に何度も受けている可能性がある



「機能」と「意識」
両方に改革が必要

○データベースのあるべき姿（将来的に目指す姿）

・外部システムを介して取得できるデータは、データ保管のプロセスを自動化

⇒常に最新の状態を保つ → リアルタイム性を向上させることで、DBとしての値打ちを高める

⇒職員の手間がなくなる

・手動でデータ保管を行う場合は、必要最低限の整理のみ行う

⇒真に基礎となるデータを保管する → 研究資料としての価値を高める

⇒業務で作成する資料に必要となるデータはDBの中で加工（自動作成）して出力する → 職員の手間を減らす

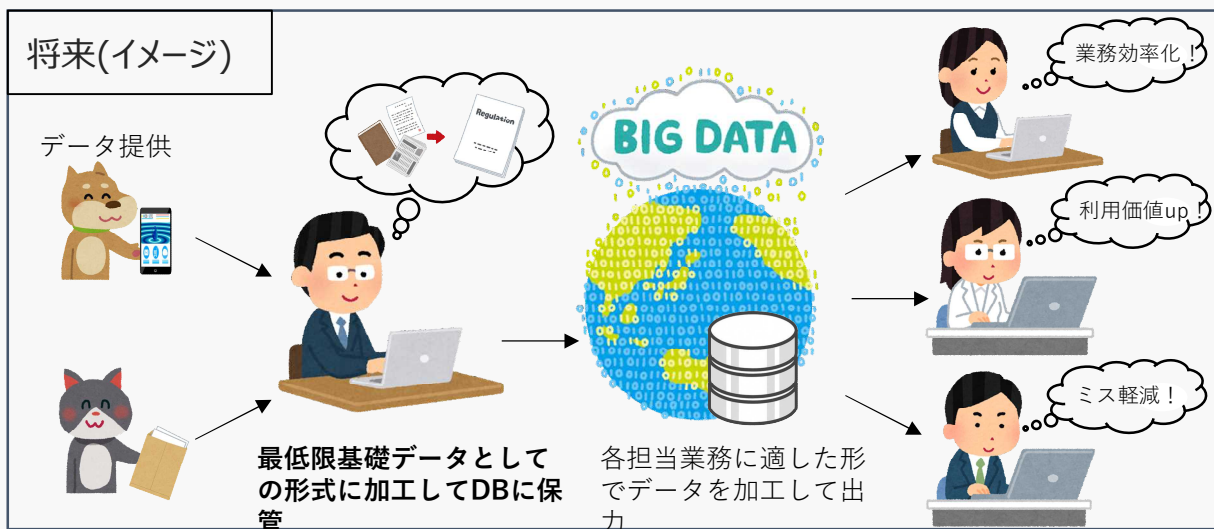
→ DBを充実させることに担当者としてのメリットが生まれることでやらされてる感を解消する

・基礎データ毎に「DB管理担当者」を任命する（みんなで作る）

⇒本当の意味で各データの内容を把握できているのはそのデータの担当者だけ（「何を対象」に「どのような条件」で調査したデータなのか）

→DB統括管理者では基礎データを生かし、応用利用することは難しい

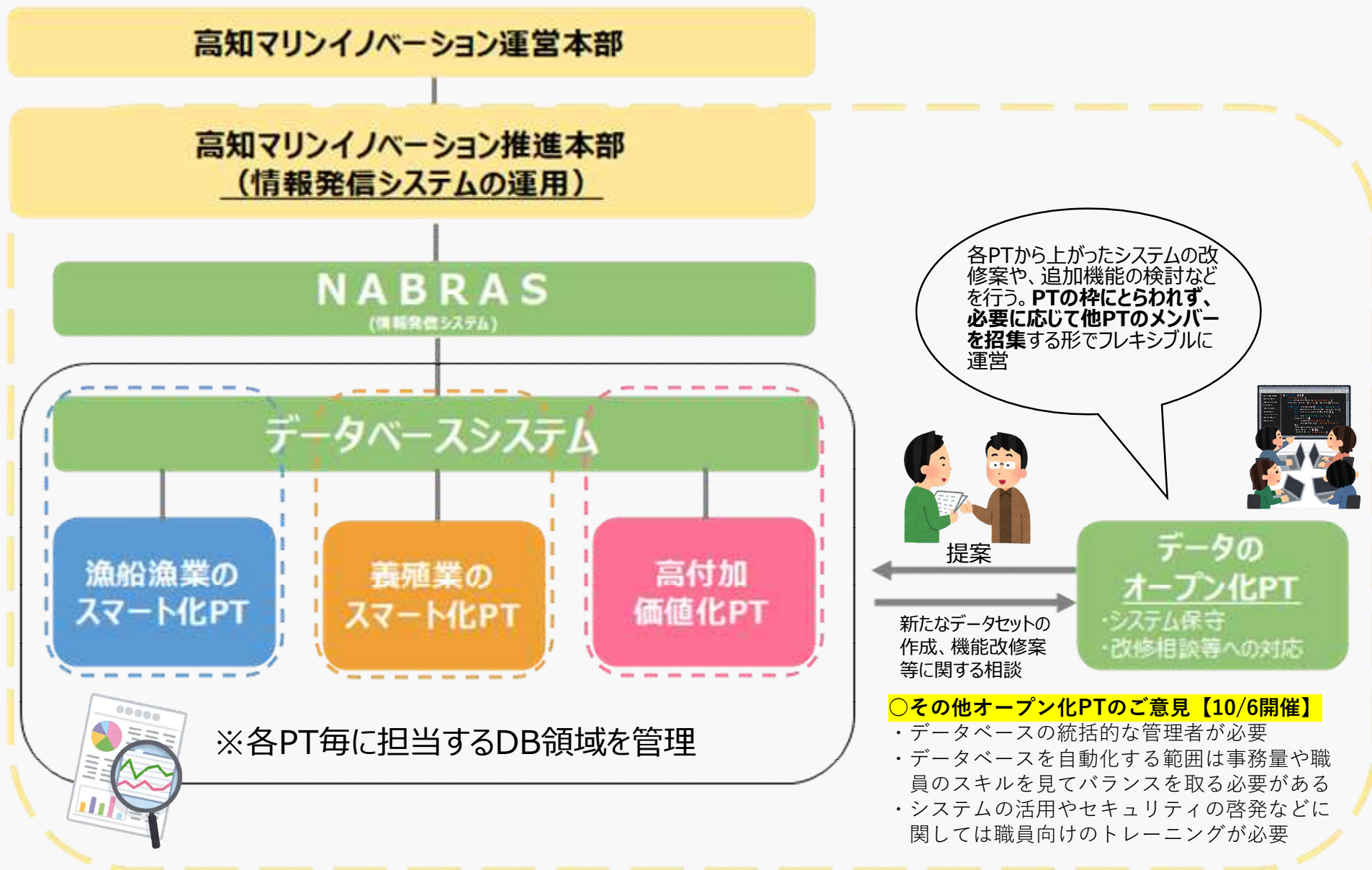
⇒各担当者がDBに「何が必要か」、「有益となるか」を考えるきっかけにする（意識改革）



～理想的な将来像～

- ・各担当がDBに保管されているデータの特性を理解し、将来にわたってデータを充実させていく
- ・DBリアルタイム性を高め、AIを活用した予測システム等の開発に生かす
- ・基礎データ調査の取りまとめや定期的な国の調査などの作業を最大限簡素化し、職員負担や入力ミスを軽減する

○データベースの運用体制図（案）



02

漁船漁業のスマート化
Project Team



02

漁船漁業のスマート化
Project Team

操業効率化支援ツールの開発



～ 本日の内容 ～

- 1 かつお漁船の漁労長へのインタビュー結果
- 2 操業効率化支援ツール（かつお）の改良
- 3 ツールが果たす役割について
- 4 R5年度 of 取組の方向性



～ 本日の内容 ～

- 1 かつお漁船の漁労長へのインタビュー結果**
- 2 操業効率化支援ツール（かつお）の改良
- 3 ツールが果たす役割について
- 4 R5年度 of 取組の方向性



（現・漁労長）Aさん

- 利益を意識しながら操業を行っている
- 税理士から1か月単位で償却前利益の情報を取得
- 7月頃までにどれだけ利益を伸ばしていけるかを意識
- 船員にしっかりと配当が出せるようにするために、数字で操業を振り返っている
- 経営的な視点で操業を振り返る必要がある

（元・漁労長）Bさん

- 今後はこの様なツールの必要性が高くなるのでは
- 若い世代の漁労長はデータで考える習慣がある
- はじめは「こんなものは使えるか」と言われるかもしれない
- ツールを渡すと自分なりにデータを振り返って活用するようになると思う



船主

興味あり



漁労長

必要性あり



～ 本日の内容 ～

- 1 かつお漁船の漁労長へのインタビュー結果
- 2 操業効率化支援ツール（かつお）の改良**
- 3 ツールが果たす役割について
- 4 R5年度 of 取組の方向性



青色部分に操業条件を記入

シナリオ2の方が
良い場合は+表示

| | | | シナリオ1 | シナリオ2 | シナリオ差分 |
|--------------|--------|---------------|-----------|------------|-------------|
| 記入項目 | 操業基礎情報 | 操業年 | 2020 | 2020 | |
| | | 航海日数 | 6 | 7 | 1 |
| | | 操業月 | 6 | 6 | |
| | 操業詳細 | 漁場 | 6月漁場 | 6月漁場 | |
| | | 水揚漁港 | 那智勝浦(和歌山) | 勝浦(千葉) | |
| | | 往路船速 | 12 | 11 | -1 |
| | | 復路船速 | 11 | 10 | -1 |
| 操業試算結果 | 基準単価 | カツオ | 220 | 220 | 港による単価変動未実装 |
| | | トンボ | 206 | 206 | 港による単価変動未実装 |
| | 漁獲基礎情報 | 総漁獲量 | 47,895 | 59,869 | 11,974 |
| | | カツオ割合 | 5% | 5% | 0 |
| | | トンボ割合 | 95% | 95% | 0 |
| | 漁獲詳細 | カツオ水揚量 | 2,250 | 2,812 | 562 |
| | | トンボ水揚量 | 45,646 | 57,057 | 11,411 |
| | | カツオ水揚金額 | 455,306 | 510,089 | 54,783 |
| | | トンボ水揚金額 | 9,424,948 | 11,781,185 | 2,356,237 |
| | 操業 | 航行距離 | 941 | 377 | -564 |
| | | 実操業日数 | 4 | 5 | 1 |
| | 経営指標 | 粗利 (1操業あたり) | 3,133,564 | 4,564,093 | 1,430,528 |
| | | 粗利 (1日あたり) | 522,261 | 652,013 | 129,753 |
| | | 営業利益 (1操業あたり) | 283,564 | 1,239,093 | 955,528 |
| 営業利益 (1日あたり) | | 47,261 | 177,013 | 129,753 | |



Before

インプット



入力数：多

水揚げ情報

- ・ 魚種（カツオ、トンボ、その他）
- ・ 経過日数（1日、2日、3日…）
- ・ 規格（特大、大、中…）
- ・ 数量（kg）
- ・ 単価（円/kg）



燃油費

- ・ 単価（円/L）
- ・ 位置情報（緯度経度）
- ・ 移動船側（ノット）



餌料費

- ・ 数量（L）
- ・ 単価（円/L）



決算書

各種データが紙ベースであり、電子化するための入力作業がユーザーの大きなハードルとなっている

After

インプット



軽減

水揚げ情報

- ・ 数量（kg）
- ・ 金額（円）



燃油費

- ・ 数量（L）
- ・ 単価（円/L）



餌料費

- ・ 数量（L）
- ・ 単価（円/L）



決算書

インプット量を減らしユーザーの負担を軽減することで、ツールのハードルを下げた



漁船PT会 委員からのコメント

- ・ 将来的には省略した詳細データも入力できる形を検討

アウトプット

① 利益の振り返り

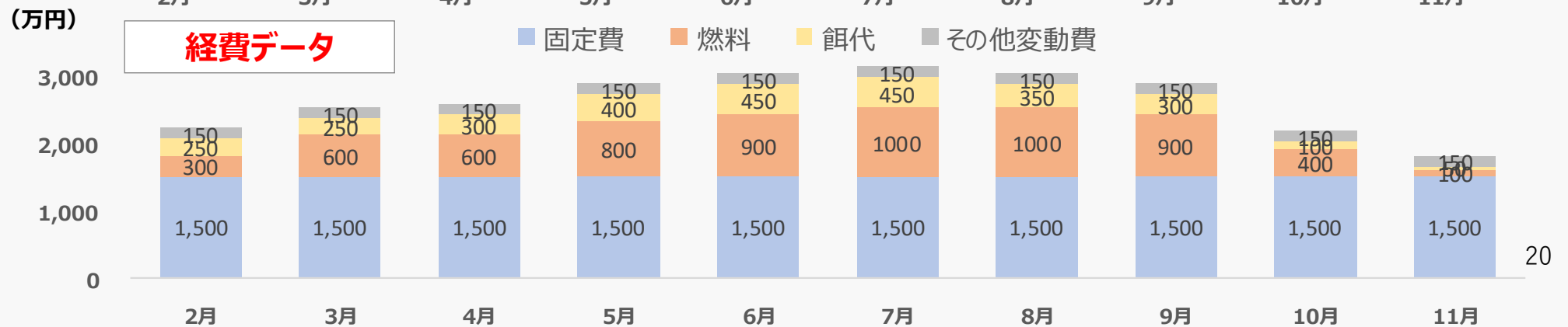
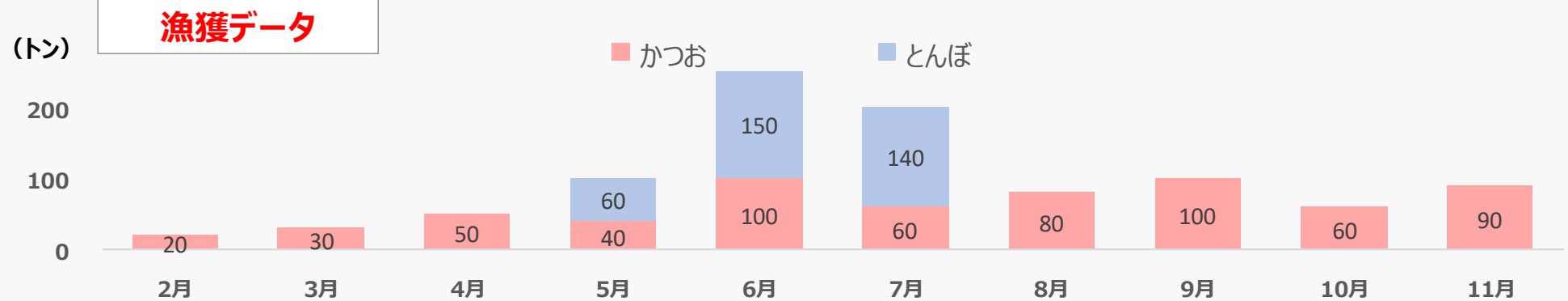
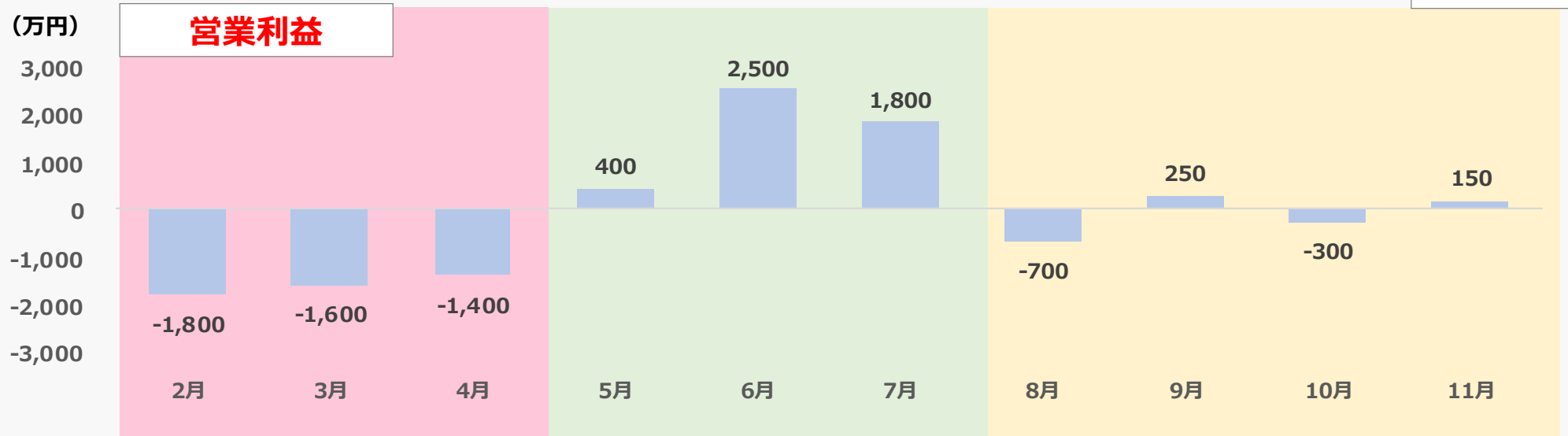
NEXT
改良ポイント

② 利益シミュレーション



■ 月別に採算性を検証できる様な表示に変更

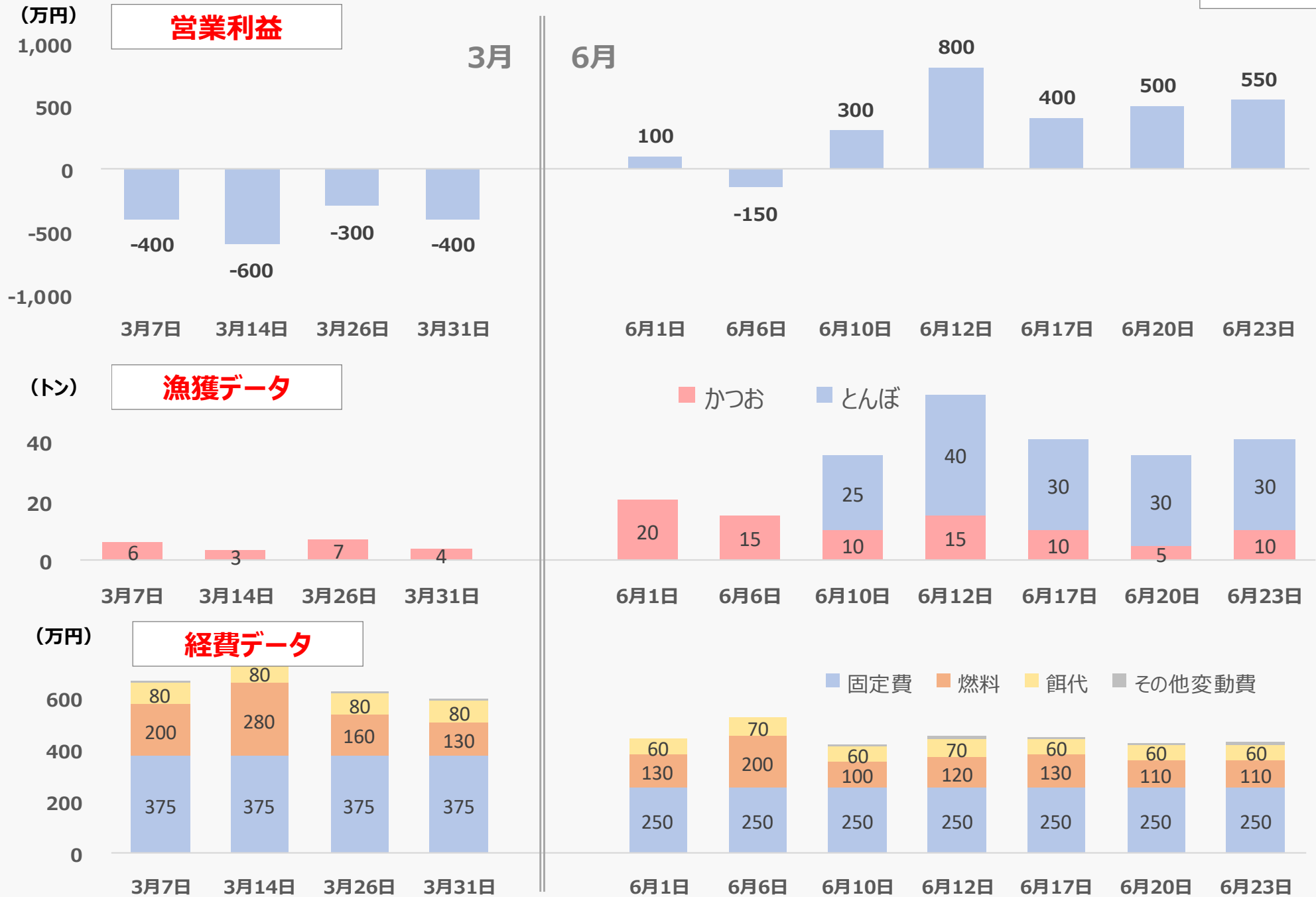
【見本データ】





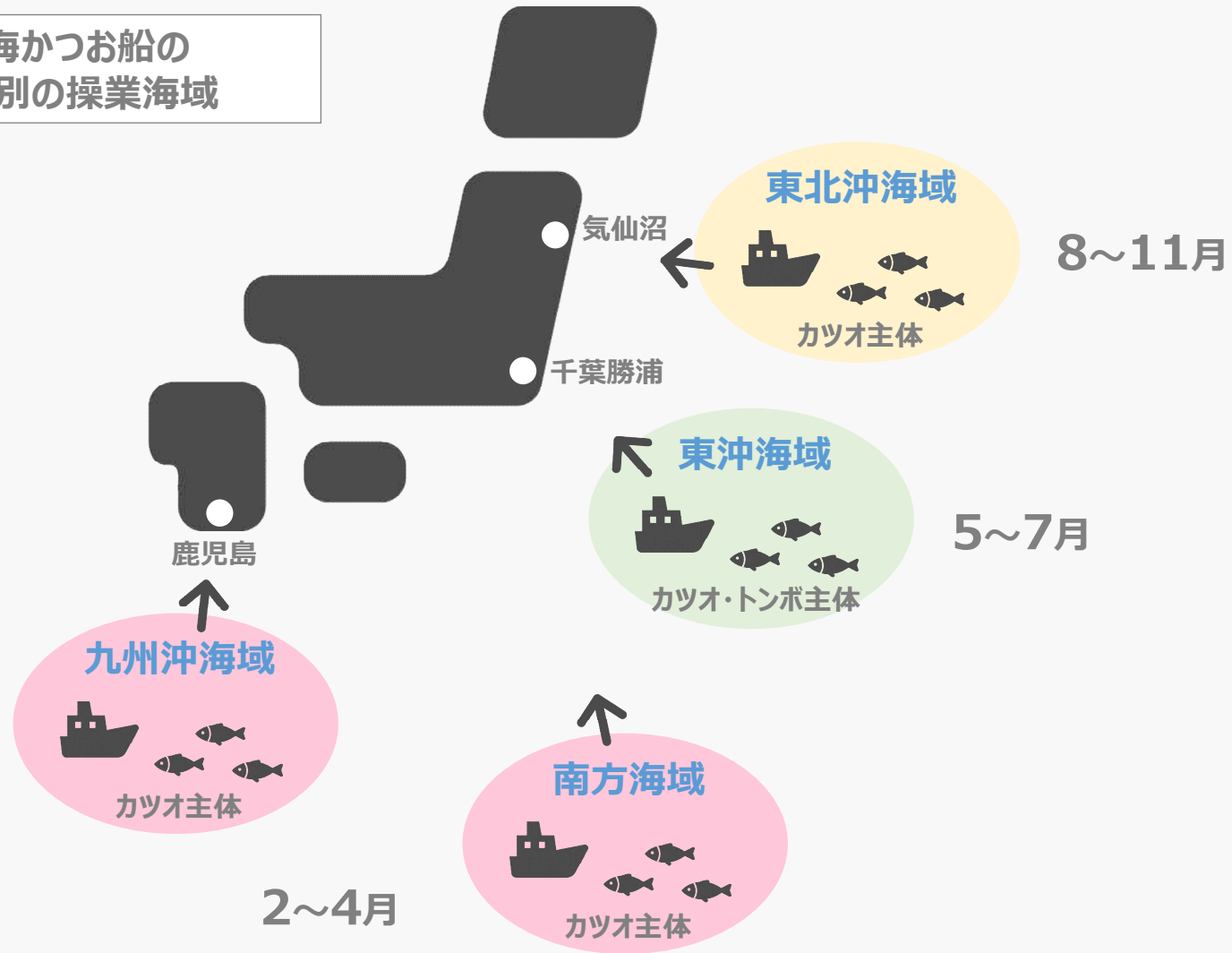
■ 操業別に採算性を検証できる様な表示に変更

【見本データ】





近海かつお船の 時期別の操業海域



漁船PT会 委員からのコメント

- ・ かつお船は時期ごとに漁場を北へシフトさせていく
- ・ 漁場シフトのタイミングを①漁場 ②水揚げ港 ③魚種 を複合的に勘案して判断
- ・ ツールはその判断のサポートを担う



～ 本日の内容 ～

- 1 かつお漁船の漁労長へのインタビュー結果
- 2 操業効率化支援ツール（かつお）の改良
- 3 ツールが果たす役割について**
- 4 R5年度 of 取組の方向性



変動費



燃油費

18%



餌料費

13%

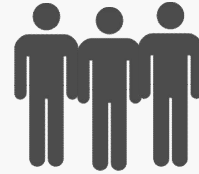


市場手数料

5%



固定費



人件費

37%



修繕費

11%



減価償却費など

6%

約40%



漁業者が意識しやすいコスト

約60%



再生産投資への意識醸成

○ 燃油費、餌料費などの変動費に加え、人件費、修繕費などの固定費を含めて試算することで漁業経営をサポート

○ 実際のキャッシュフローには出てこない減価償却費も試算に含めることで、代船建造等の再生産投資に向けた意識醸成 



| | 漁労長 | 船主 |
|-----------|--|--|
| 短期（1操業） | <ul style="list-style-type: none"> ・ 操業の振り返り ・ 出漁判断のサポート | <ul style="list-style-type: none"> ・ 経営力の向上 ・ 漁労長とのコミュニケーション |
| 中期（年・月単位） | <ul style="list-style-type: none"> ・ 時期毎に応じた戦略の設定 ・ 漁期終了のタイミング判断 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 時期毎に応じた戦略の設定 ・ 経営判断のサポート |
| 長期（10年単位） | | <ul style="list-style-type: none"> ・ 操業データの電子化、蓄積 ・ 再生産投資のサポート |



漁船PT会 委員からのコメント

- ・ ツールのターゲットはどのような漁業者か？ 新規就業者、年齢など
- ・ ターゲットに合わせた情報を提示できる設計にしてみても



～ 本日の内容 ～

- 1 かつお漁船の漁労長へのインタビュー結果
- 2 操業効率化支援ツール（かつお）の改良
- 3 ツールが果たす役割について
- 4 R5年度 of 取組の方向性**



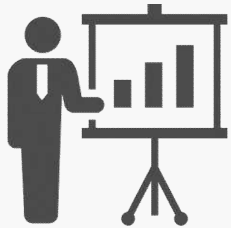
R4



かつお一本釣り漁業

大型定置網漁業

R5



ツール開発をレクチャー

- ・漁協職員
- ・県職員



持続的なサポート体制を構築

沿岸漁業漁業

 キンメダイ釣り漁業

 サバ立て縄漁業

 シラスパッチ網漁業

など



前回協議会 コメント

- ・ スモールステップで着実に開発を進めてみてはどうか
- ・ R4に開発したツールの普及
- ・ 漁獲予測モデル等の高度化については検討

02

漁船漁業のスマート化
Project Team

メジカ漁場予測システムの開発



○メジカ漁獲尾数計数システム開発

1. 漁船上へのカメラの設置

【R4年度の計画】

R3年度は漁船1隻にカメラを設置したうえで、調査員が乗船して撮影。

（撮影時のカメラ操作や、バッテリー交換を調査員が行った）

R4年度は実装化に向け、自動撮影可能な状態でカメラを設置する。

→船上から電源を取得でき、漁船起動時に自動的に作動し、

船上に常時設置できる（防水・対塩機能付き）カメラを設計。

R4年度は漁船3隻にカメラを設置する。

【進捗状況】

8/18 事業委託先が決定。現在、漁船1隻にカメラ試作機を設置して撮影を

試行しているところ。（事業期間：令和5年1月31日まで）

撮影試行後、さらに2台の試作機を作成し、漁船2隻に設置する予定。

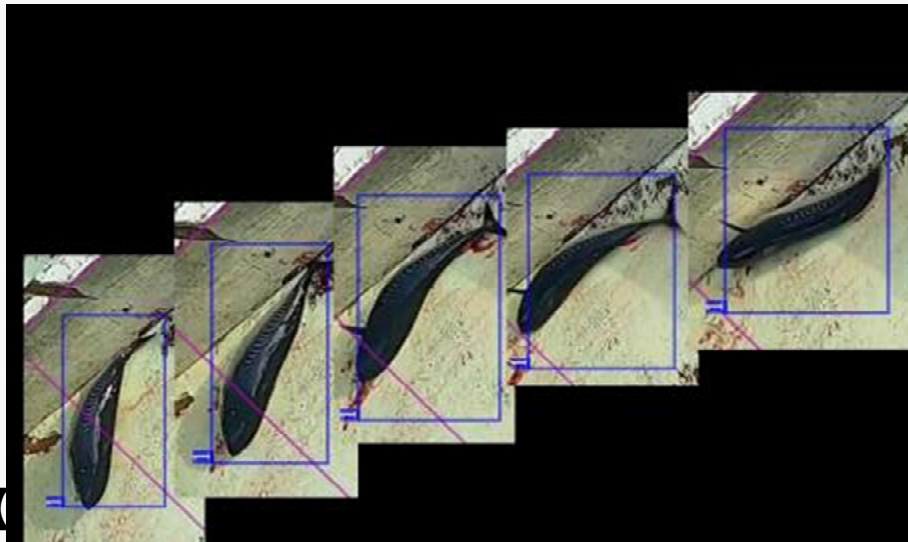


○メジカ漁獲尾数計数システム開発

2. プログラムの改良（画像処理速度の向上）

【R4年度の計画】

現行のプログラムでは、1時間の画像を処理するのに7時間程度を要するため、プログラムの改良により、画像処理速度を向上させる。



8/18 事業委託先が決定。プログラムの改良に取り組んでいるところ。

（事業期間：令和5年1月31日まで）



○メジカ漁場予測

【R4年度の計画】

AIを活用したメジカ漁場予測に基づく用船調査

秋以降（11月中旬を目処に、漁模様等から実施時期を判断）に、AIで漁場を予測。漁船を用船して、良漁場と予測された範囲の内外で釣獲試験を実施する。

【進捗状況】

- ・ 漁場予測に必要なGPSロガーデータの送信方法等を早稲田大学と協議
- ・ 用船調査への協力漁船を手配中（GPSロガー搭載船3隻に加え、他のメジカ曳き縄漁船にも協力を依頼する予定）

【今後の予定】

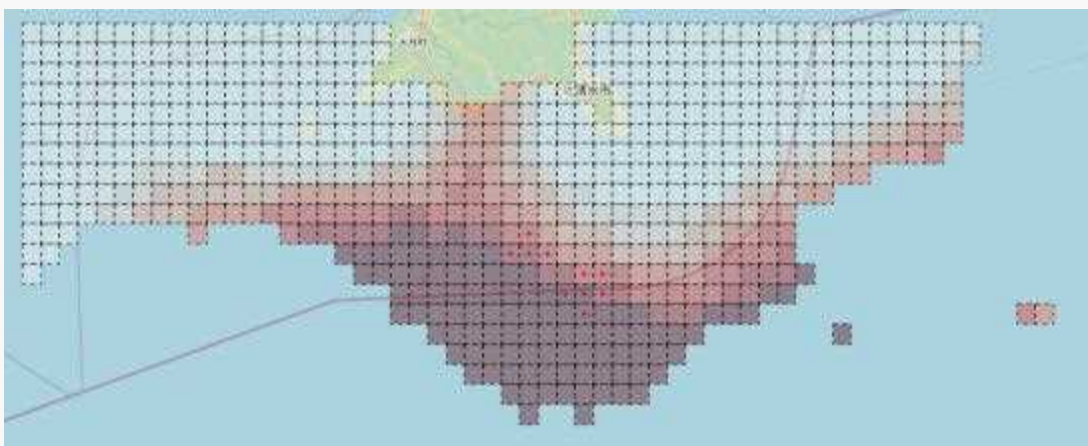
データ取得の仕組みの構築

メジカ漁船のGPSロガーデータを漁場予測に活用できるよう、データベースに収納し、リアルタイムで外部からデータを取得できるよう、データベースの改修をR5年度に計画。



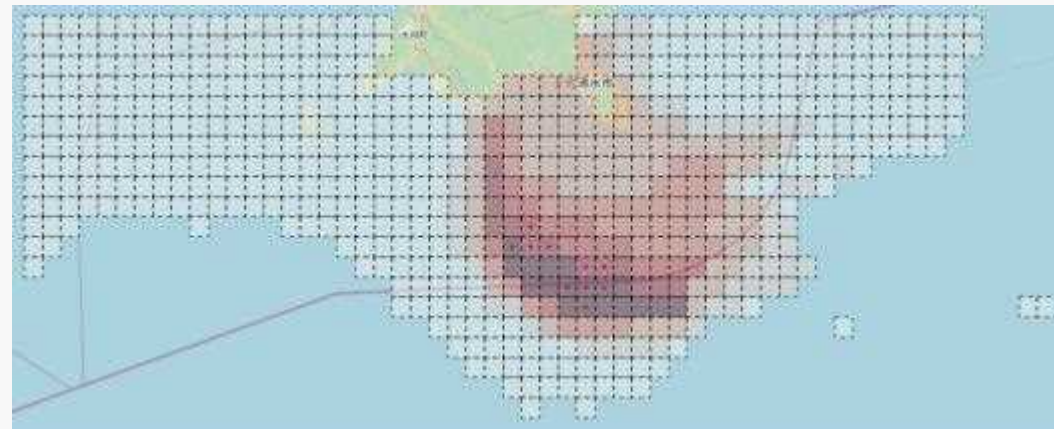
メジカ良漁場予測における事前知識による 予測範囲絞り込みの影響に関する調査（早稲田大学）

海域全体に対する 良漁場の予測は絞り込みが難しいが，過去数年で良漁場であった位置や水深に関する事前情報を用いることで，絞り込み精度の改善がどの程度可能か調査を行った。



海域全体を対象として良漁場を予測する

- 😊 未知の良漁場探索が可能
- 😞 良漁場の絞り込みが難しい



過去の良漁場を対象として良漁場を予測する

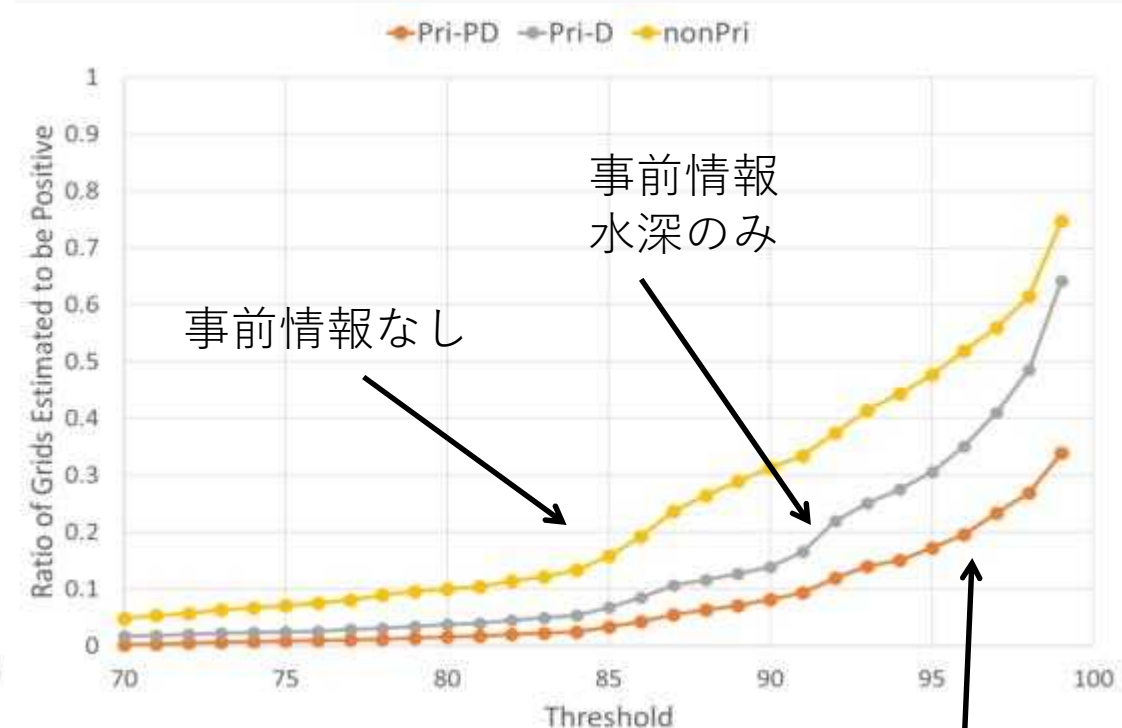
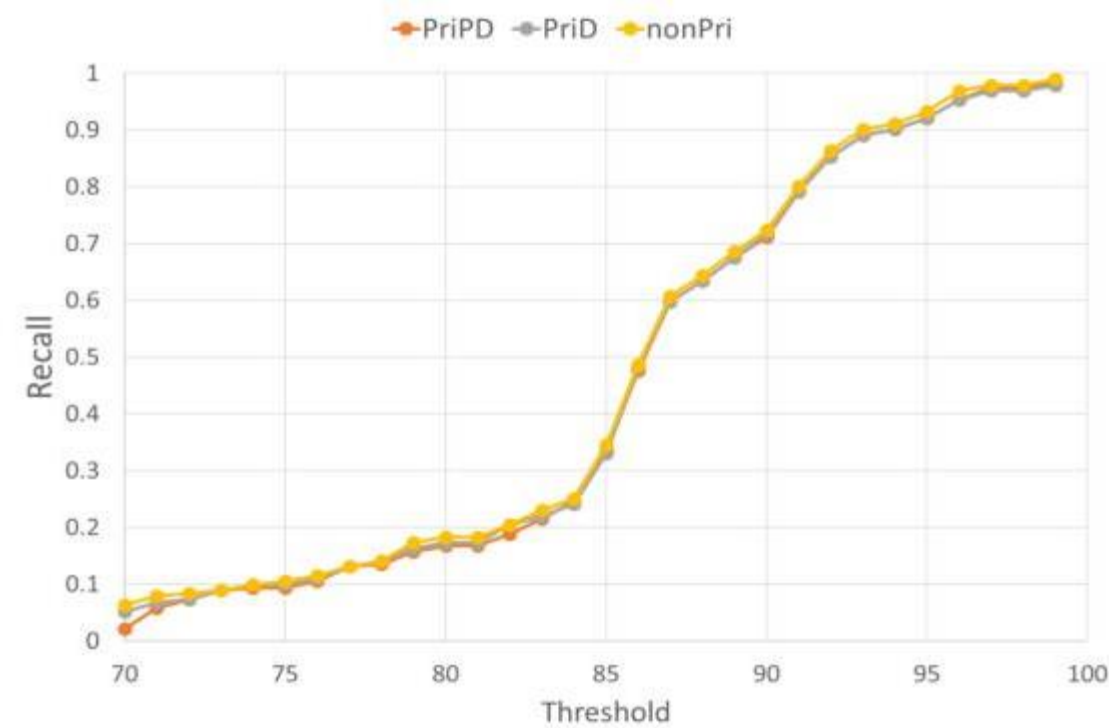
- 😞 未知の良漁場探索には不向き
- 😊 良漁場を絞り込みやすい



事前情報を用いると漁場の絞り込み精度が改善する！

事前情報は検知漏れを増やさない

事前情報は絞り込み精度を改善する

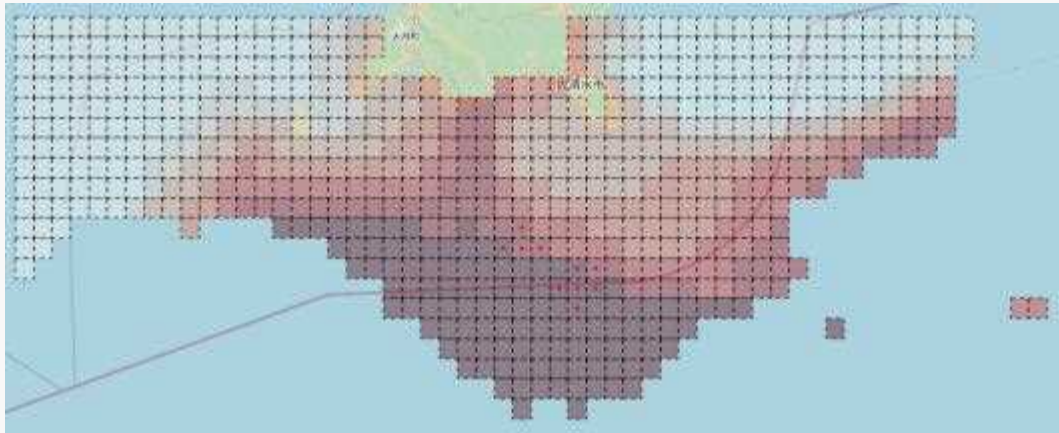


評価データ：2014年10月～12月（正例数：191）

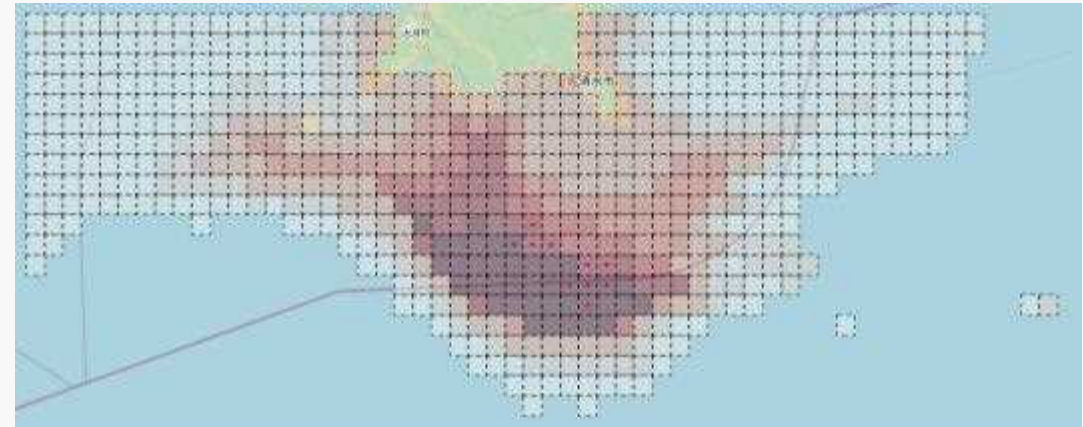


2014.11.19 AM6:00 予測結果

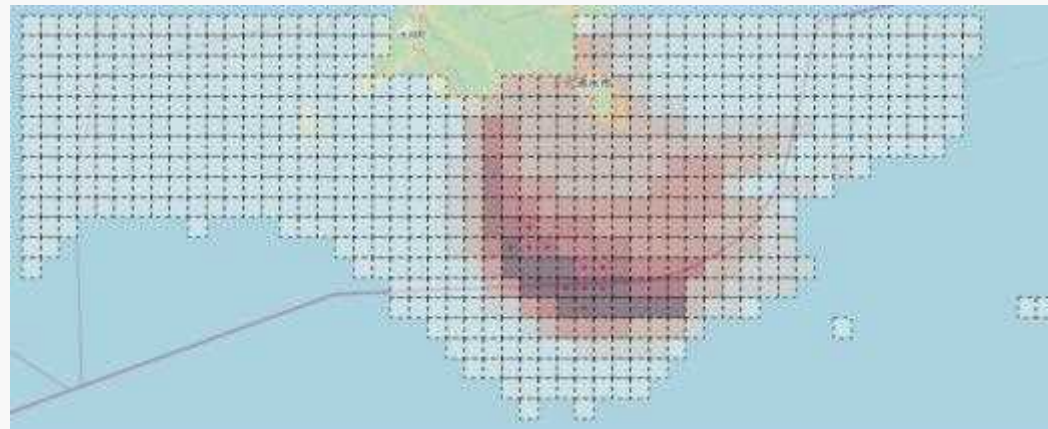
事前情報なし



事前情報水深のみ



事前情報
位置 + 水深





まとめ

課題

- ・ 良漁場の検知性能（再現率）は高いが絞り込みが十分ではなかった.
- ・ 良漁場に関する事前情報を用いることで漁場の絞り込みが可能か調査.

知見

- ・ 事前情報なしでは良漁場の絞り込みは十分とは言えない.
- ・ 位置や水深といった事前情報を用いることで漁場の絞り込みが可能.

今後

- ・ より洗練された深層良漁場モデリング（Normalizing Flow など）
- ・ 海況シミュレーション情報を用いた状態空間モデリング
- ・ 用船調査の準備（JAMSTEC・高知県水産試験場とのデータ連携）

02

漁船漁業のスマート化
Project Team

二枚潮発生予測



1. 海洋観測データの取得

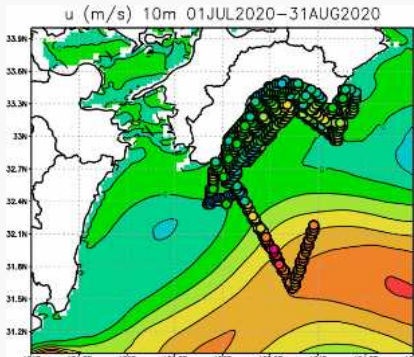
【R4年度の計画】

① 県海洋調査船による観測

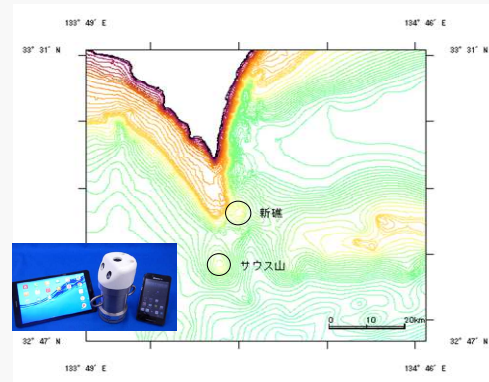
黒潮流軸域（足摺岬沖）、キンメダイ漁場（室戸岬沖）、土佐湾沖

② 漁業者の実操業におけるキンメダイ漁場の観測（2隻）

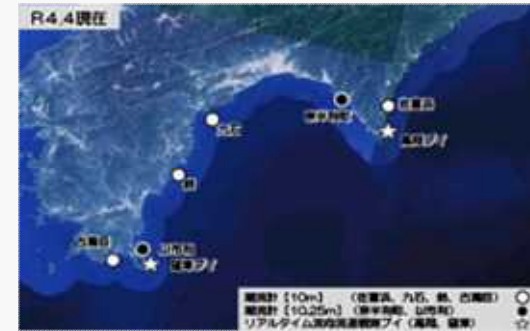
③ 潮流計（室戸沿岸、土佐湾沿岸）や潮流観測ブイ（室戸沿岸）による観測



① 調査船による観測



② 漁業者による観測



③ 観測ブイ等による観測

【進捗状況】

- 上記の観測データを定期的にJAMSTECと共有
- JAMSTECにおいて、JCOPE-T（海況予測モデル）の改良・精度検証
及び二枚潮メカニズムの知見を整理

成果

観測地点の増加



海況予測の精度向上

・R3年度の予測精度は約0.57。
月別の値では、0.7を上回ったこともあり。



2. 漁業者との意見交換

【R4年度の計画】

- (1) キンメダイ漁業者との意見交換
- (2) 他漁業でのJCOPE-Tの活用の検討

【進捗状況】

(1) JAMSTEC、県、キンメダイ漁業者（7名）で意見交換会を開催（7月）

意見交換会の風景



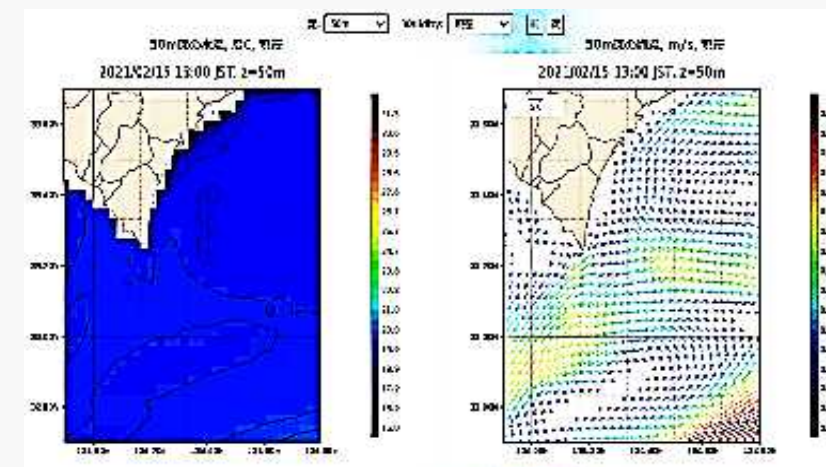
【漁業者の意見】

- ・キンメダイ釣り漁業や、サバ釣り漁業、メダイ釣り漁業でJCOPE-Tを活用している
- ・水深別の水温、潮流を一括に見られる表示にしてほしい

(2) 他漁業でのJCOPE-Tの活用について

漁業指導所が漁業者に聞き取り及び情報提供を実施

- ・深海延縄漁業では、水温と潮流をもとに操業しており、活用したい
- ・中型まき網漁業では、活用しており、潮流情報を確認して出漁
- ・サバ立縄漁業では活用していないが、潮流予測があれば操業の参考にしたい（足摺沖の拡大画像は水温のみ）



JCOPE-Tによる室戸周辺海域の海況予測

（左図：水温分布予測、右図：流速分布予測）

キンメダイ漁業だけでなく、沖合で操業する
多くの漁業種類で活用の可能性あり



漁船漁業のスマート化PTでの意見（10/12）

○海況予測の使い方について

- ・**天気予報**は「前線」や「気圧」など、一般の人にも分かりやすい**キーワードが浸透**
- ・一般の人も天気予報の使い方になれており、予報が外れた場合も理解は得られる
- ・一方、**海況予測**は共通言語がなく、**利用者が使い方に慣れていないため**、「多少外れていても活用しよう」とはなりにくい
- ・海況予測を**漁業者がより使いやすくなるよう、工夫が必要**

今後の取り組みの方向性

- ・キンメダイ釣りだけでなく**他の漁業種類についてもJCOPE-Tの周知を図り、普及を進める**
- ・その中で、**「JCOPE-Tの使い方」**の理解も深めていく
- 一部キンメダイ漁業者は、JCOPE-Tの潮流・水温予測情報から、周辺海域への黒潮分枝流の波及状況を考慮し、操業に好適な条件の漁場を選定し操業している。キンメダイ以外の漁業者に対しても、このような活用例を紹介するとともに、それぞれの漁業で最適な使い方を提案・普及していく。

※11/2 土佐清水市の漁業者との意見交換予定

02

漁船漁業のスマート化
Project Team

急潮の発生予測 (資料共有のみ)



1. 中央分枝流の予測手法の確立

【R4年度の計画】

- ・中央分枝流の急潮と潮位変化との関連を検討
- ・これまで解析した1事例に続き、他の被害発生事例についても解析

【進捗状況】

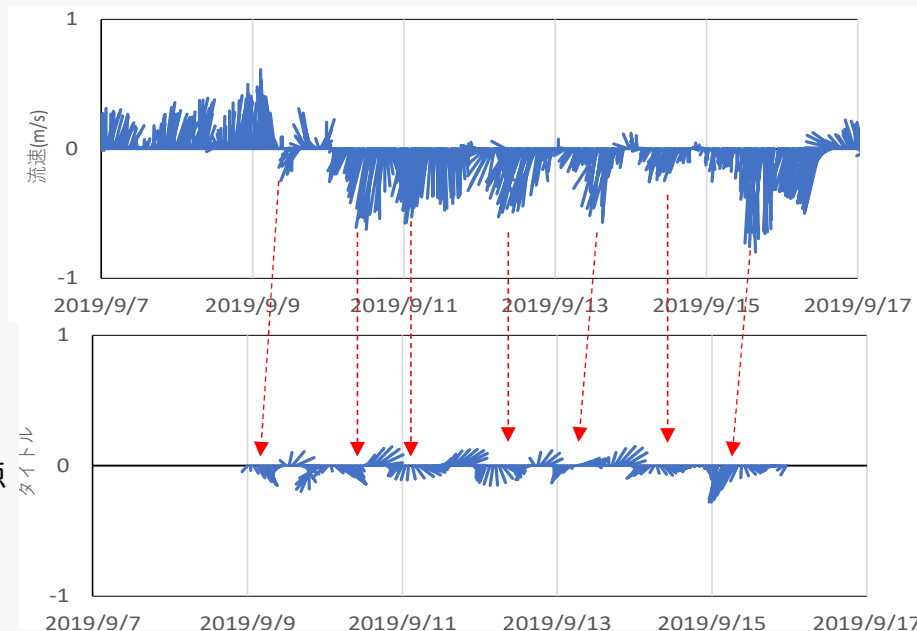
- ・潮位上昇と同調し急潮が発生した事例を複数件確認でき、結果を解析中。
- ・気象庁JPNモデルを用いた急潮研究について、気象庁との協議が進行。

実測値

高岡リアルタイムブイ10m

モデルによる再現

高岡リアルタイムブイと同地点
水深1m



急潮発生機構の解明に向けて、モデルによる解析手法等について検討。

JPNモデルの解析結果



2. その他の原因による急潮予測手法の確立

【R4年度の計画】

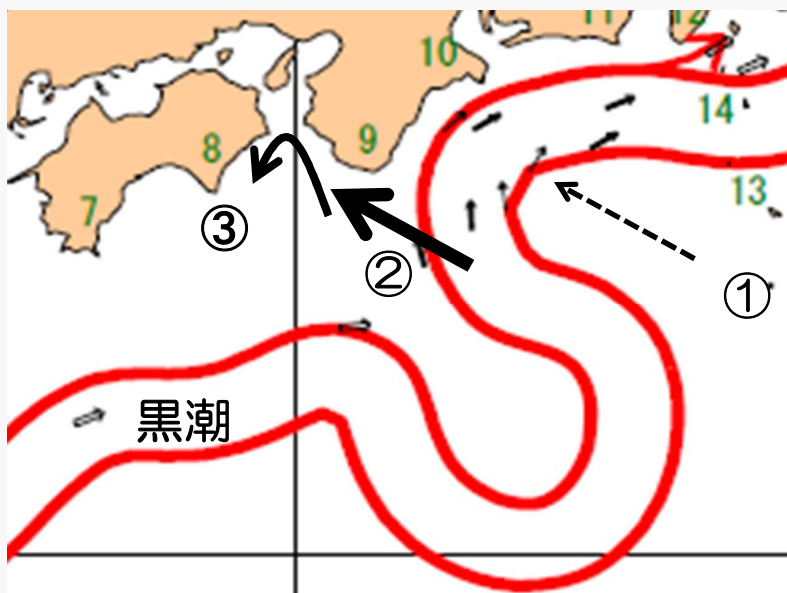
- ・その他の原因による急潮予測手法の確立

【進捗状況】

- ・紀南分枝流（西進型）の予測手法の開発

4/14、4/26：紀南分枝流（西進型）の予報を発令 → 5/13に急潮が発生

8/3：紀南分枝流（西進型）の予報を発令 → 8/6に急潮が発生



- ① 黒潮流路が西進し、紀伊半島東岸に接近
- ② 紀南分枝流（振り分け潮）の発生
- ③ 紀伊水道内で反転流形成、急潮の発生



3. 土佐湾における急潮予測手法の確立

【R4年度の計画】

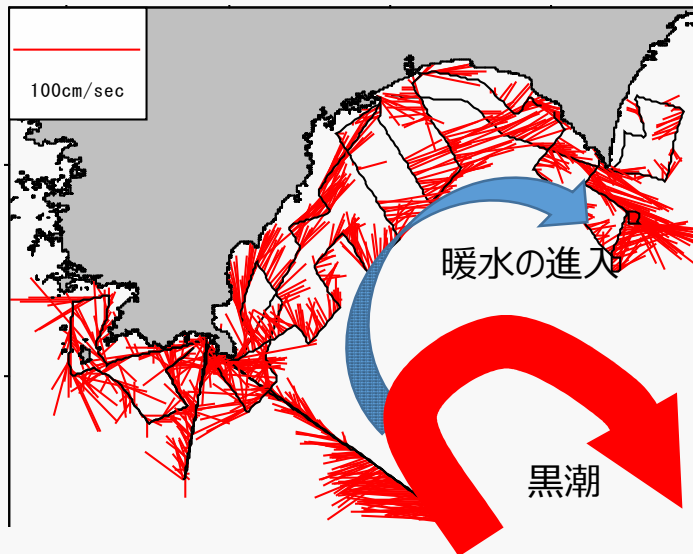
- ・土佐湾における急潮予測手法の確立

【進捗状況】

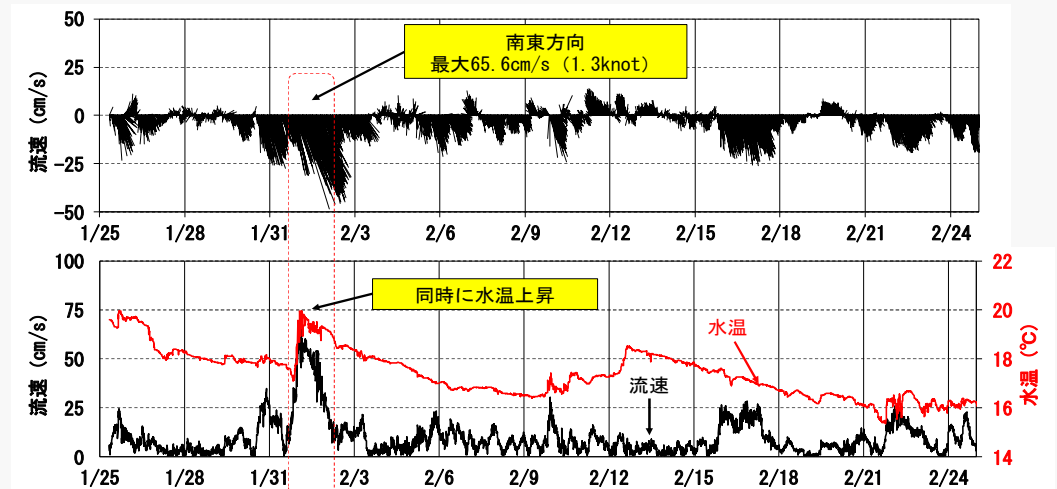
- ・奈半利町大敷で発生した急潮の解析
急潮は土佐湾西部からの黒潮由来の暖水の
進入によって引き起こされたと推測された。



窪津ブイによる急潮予測手法の検討
土佐湾西部からの黒潮由来の暖水の進入を
窪津ブイの水温、流況変動から捉えられるか
検討する。



2022/2/1～2022/2/9の流況観測結果



1. 土佐湾沖合を小蛇行が東進
2. 暖水が土佐湾内を西から東に伝播
3. 奈半利で局所的に南東向きの急潮が発生



【PT会での意見（10/12）】

- ・アラートを出さなかった場合の被害額を提示できれば、取り組みの成果が分かりやすい

【意見への対応】

これまでのデータから試算された
現在の被害軽減額

被害額の把握は、今後も継続

| 期間 | 被害額（年平均） |
|--------------------------------------|----------|
| 2012～2015年 （急潮注意報発令の取 組みを始める前） | 約3.2億円 |
| 2016～2020年 （急潮注意報発令の取 組みを始めた後） | 約1.1億円 |

↓
被害軽減額 2.1億円

03

養殖業のスマート化
Project Team



赤潮発生予測

昨年開発した浦ノ内湾における赤潮発生予測マニュアルの検証と情報発信

水産試験場 ホームページ

浦ノ内湾

2022年度

赤潮発生予察情報

[22-1 \(4/19\)](#) / [22-2 \(5/13\)](#) / [22-3\(6/13\)](#)

4月 [18日](#) / [22日](#) / [25日](#) / [27日](#)

5月 [2日 \(午前\)](#)・[2日 \(午後\)](#) / [6日](#) / [10日](#) / [12日](#) / [13日](#) / [17日](#) / [20日](#) / [23日](#) / [27日](#) / [30日](#)

6月 [2日](#) / [6日](#) / [7日](#) / [8日](#) / [10日](#) / [13日](#) / [15日](#) / [17日](#) / [20日](#) / [22日](#) / [24日](#) / [27日](#) / [29日](#) / [30日](#)

7月 [4日](#) / [6日](#) / [8日](#) / [11日](#) / [13日](#) / [15日](#) / [19日](#) / [22日](#) / [25日](#) / [27日](#) / [29日](#)

8月 [1日](#) / [3日](#) / [5日](#) / [8日](#)

赤潮予察情報 浦ノ内湾 22-1

令和4年4月19日

高知県水産試験場

浦ノ内湾における赤潮発生予察情報

【概要】

- 令和4年4月18日の環境調査で、中学校前定点におけるカレンニア・ミキモトイの細胞密度が今季初めて1mLあたり100細胞を超えました。
- これまでの知見から、細胞密度が100細胞/mLを超えると、平均1～2週間後に赤潮が発生する傾向があります。
- 一方、現時点では水温が深度5mで18.8℃と低いことから、急激な増殖にはいたらない可能性があります。また、過去、当該プランクトンの赤潮が4月に発生した事例もありませんが、今後の状況に注意してください。
- 今後、当該プランクトンにとって好適な環境が続けば、5月ごろに赤潮が発生する可能性が高いと考えています。

【赤潮発生予察について】

- 水産試験場では、過去の浦ノ内湾におけるカレンニア・ミキモトイとシャットネラ属の赤潮発生状

第一報広報 (カレニア赤潮の発生日予測) ...的中

100 cells/mL確認

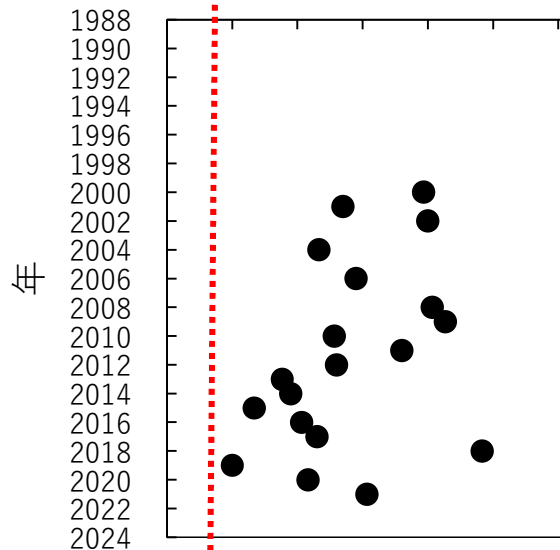
1~2週間で赤潮

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4/18 | 4/19 | 4/20 | 4/21 | 4/22 | 4/23 | 4/24 | 4/25 | 4/26 | 4/27 | 4/28 | 4/29 | 4/30 | 5/1 | 5/2 | 5/3 | 5/4 | 5/5 | 5/6 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |

● 赤潮発生 (≥1000)

赤潮発生 日付

4/1 5/1 5/31 6/30 7/30 8/29 9/28

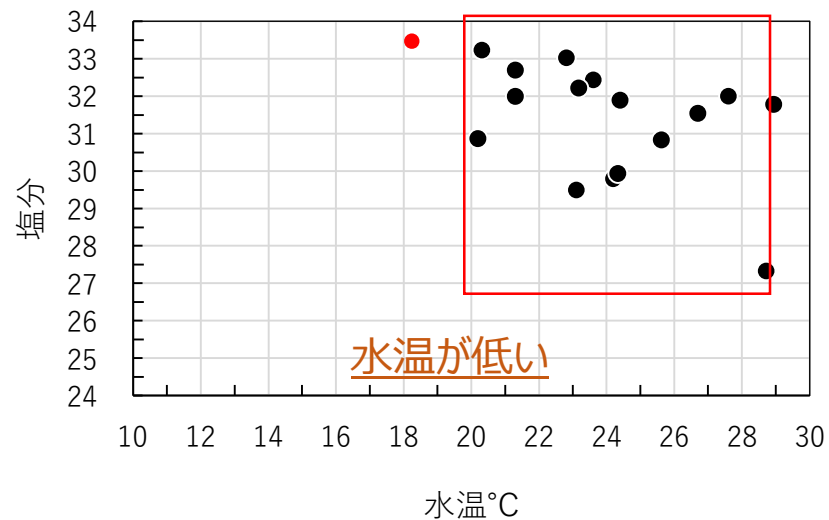


4月発生は過去の事例なし

4月発生の可能性低い

● R4 100 cells/mL確認日 4/18

● 1000cells/mL



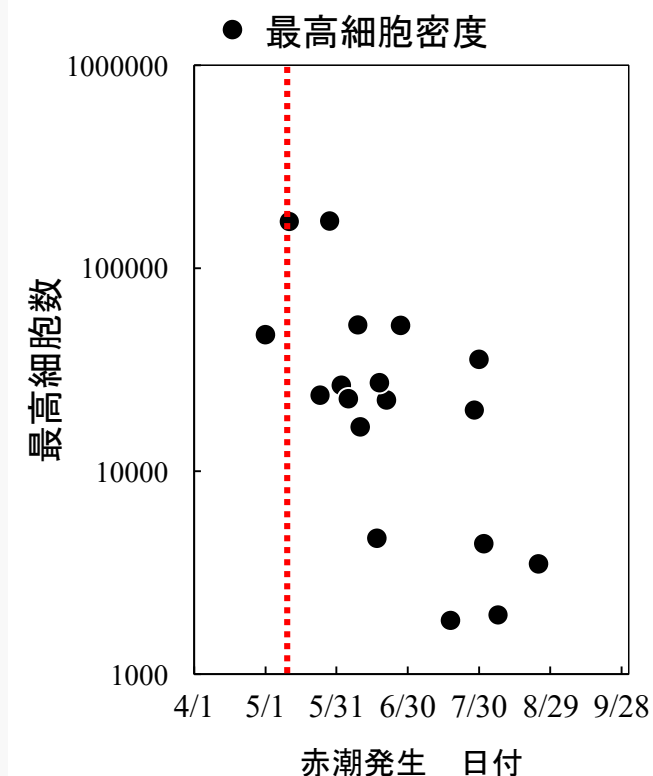
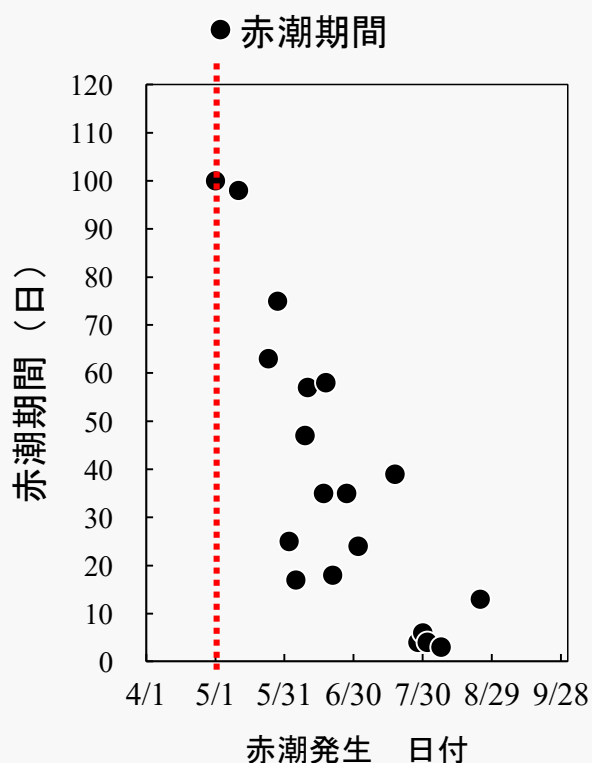
水温が低い

予測 : 5月前半に発生

実測 : 5/6に発生

第二報広報 (カレニア赤潮の規模予測) ...的中

カレニア赤潮は早期発生すると、発生期間が長い、細胞密度高い



予測：赤潮発生期間が長い、細胞密度が高くなる →被害が発生しやすい

実測：赤潮発生期間60日以上、最高細胞密度35,000細胞/mL

※【過去】赤潮発生期間：平均38日、最高細胞密度：10,000細胞/mL以上で被害件数多い

第三報広報 (シャットネラ属赤潮の発生日予測) ...概ね的中

10 cells/mL確認

1~2週間で赤潮

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6/13 | 6/14 | 6/15 | 6/16 | 6/17 | 6/18 | 6/19 | 6/20 | 6/21 | 6/22 | 6/23 | 6/24 | 6/25 | 6/26 | 6/27 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

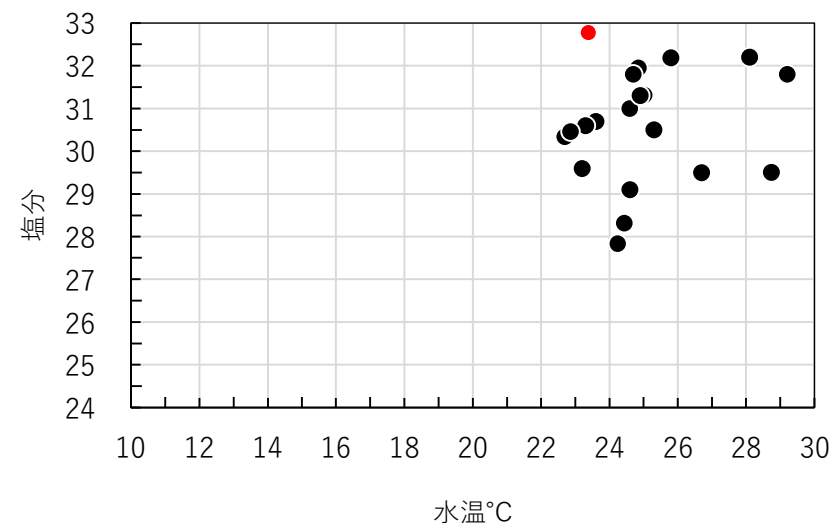
※シャットネラ属は急激に増殖する可能性がある

予測：6月20頃に発生
ただし急激に増殖するおそれあり
上記より早く発生する可能性あり

実測：6/17に発生

● R4 10 cells/mL確認日 6/13

● 100cells/mL



広報外 (シャットネラ属赤潮の最高細胞数到達時期の予測) ...微妙

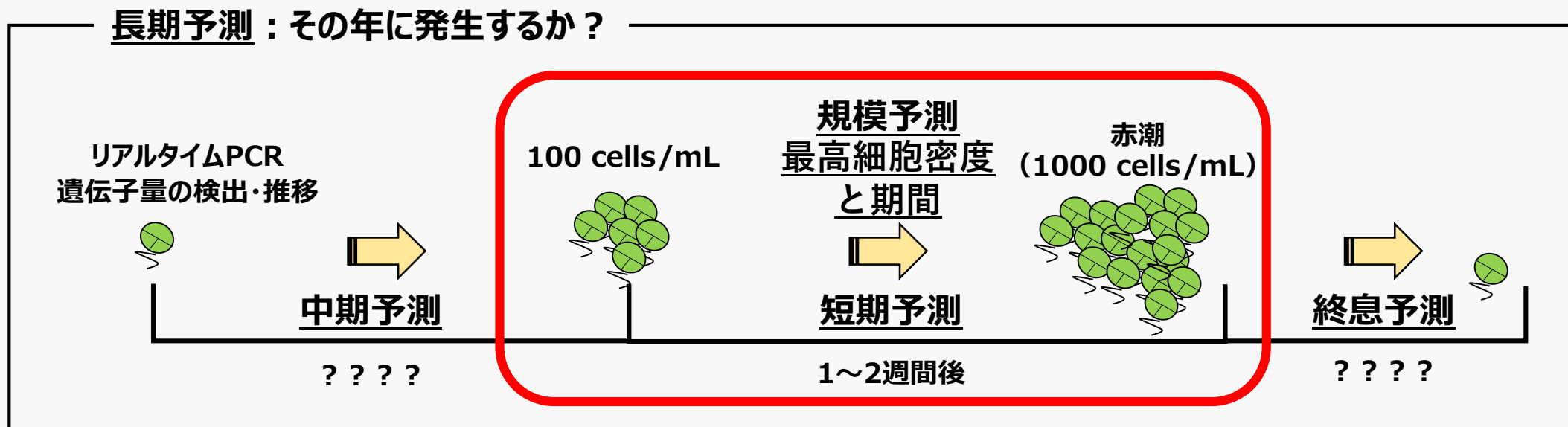
10 cells/mL確認

10 cells/mL確認から最高細胞数到達までの期間 平均20日

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6/13 | 7/1 | 7/2 | 7/3 | 7/4 | 7/5 | 7/6 | 7/7 | 7/8 | 7/9 | 7/10 | 7/11 | 7/12 | 7/13 | 7/14 | 7/15 | 7/16 | 7/17 | 7/18 |
| 0 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |

予測：7月3日頃 **実測：7月13日 (11,900細胞/mL)**

■ カレニア・ミキモトイの予測



短期予測の精度向上のためRを用いた機械学習を試行

- ・予測精度の向上
- ・1~2週間後 → ○日後

訓練データで予測テスト

※全て100 細胞/mL確認日が基点

0日後に予測

| | 実測値 | GLM | SVM | nnt | rf |
|------|-----|------|-----|-----|-----|
| H12 | 7 | 24 | 9 | 12 | 16 |
| H13 | 2 | 9 | 4 | 10 | 10 |
| H14 | 22 | 12 | 20 | 22 | 20 |
| H21 | 4 | 3 | 6 | 10 | 11 |
| H22 | 14 | 25 | 16 | 26 | 21 |
| H23 | 14 | 18 | 16 | 14 | 16 |
| H24 | 5 | 21 | 7 | 10 | 15 |
| H25 | 11 | 18 | 13 | 10 | 17 |
| H26 | 26 | 22 | 24 | 26 | 22 |
| H27 | 9 | 17 | 11 | 10 | 20 |
| H29 | 17 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| H30 | 80 | 24 | 39 | 38 | 41 |
| H31 | 14 | 43 | 16 | 40 | 25 |
| R2 | 14 | 11 | 16 | 10 | 17 |
| R3 | 63 | 38 | 39 | 38 | 40 |
| 平均誤差 | | 13.1 | 6.1 | 9.0 | 9.5 |

3日後に予測

| | 実測値 | GLM | SVM | nnt | rf |
|------|-----|------|-----|-----|-----|
| H12 | 7 | 22 | 9 | 16 | 11 |
| H13 | 2 | 13 | 4 | 16 | 12 |
| H14 | 22 | 11 | 20 | 22 | 22 |
| H21 | 4 | 5 | 6 | 15 | 10 |
| H22 | 14 | 23 | 16 | 16 | 17 |
| H23 | 14 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| H24 | 5 | 15 | 7 | 15 | 8 |
| H25 | 11 | 14 | 13 | 17 | 13 |
| H26 | 26 | 31 | 24 | 15 | 31 |
| H27 | 9 | 27 | 11 | 15 | 16 |
| H29 | 17 | 17 | 15 | 16 | 16 |
| H30 | 80 | 20 | 39 | 57 | 52 |
| H31 | 14 | 30 | 16 | 16 | 20 |
| R2 | 14 | 16 | 16 | 18 | 15 |
| R3 | 63 | 47 | 39 | 15 | 42 |
| 平均誤差 | | 11.9 | 6.3 | 9.8 | 6.8 |

7日後に予測

| | 実測値 | GLM | SVM | nnt | rf |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| H12 | 7 | 7 | 9 | 12 | 10 |
| H13 | 2 | 9 | 4 | 12 | 13 |
| H14 | 22 | 31 | 20 | 22 | 24 |
| H21 | 4 | 2 | 6 | 12 | 17 |
| H22 | 14 | 13 | 14 | 12 | 14 |
| H23 | 14 | 9 | 16 | 12 | 15 |
| H24 | 5 | 13 | 7 | 13 | 19 |
| H25 | 11 | 24 | 13 | 14 | 23 |
| H26 | 26 | 41 | 24 | 26 | 26 |
| H27 | 9 | 19 | 11 | 12 | 16 |
| H29 | 17 | 7 | 17 | 12 | 17 |
| H30 | 80 | 59 | 39 | 52 | 40 |
| H31 | 14 | 13 | 16 | 12 | 15 |
| R2 | 14 | 7 | 16 | 12 | 19 |
| R3 | 63 | 49 | 39 | 51 | 41 |
| 平均誤差 | | 8.2 | 5.9 | 6.1 | 8.6 |

(訓練データでモデルを構築しているため、予測値が実測値に近いのは当たり前)

SVMで予測した値が実測値に近い

R4の予測と結果

・100細胞/mL確認日：4/18

| | | 実測値 | GLM | SVM | nnt | rf |
|--------------|----|-----|------|-----|------|------|
| 0日後予測 | R4 | 18 | 12 | 17 | 10 | 21 |
| | | 5/6 | 4/30 | 5/5 | 4/28 | 5/9 |
| | 誤差 | | -6 | -1 | -8 | 3 |
| <hr/> | | | | | | |
| | | 実測値 | GLM | SVM | nnt | rf |
| 3日後予測 | R4 | 18 | 59 | 17 | 15 | 34 |
| | | 5/6 | 6/16 | 5/5 | 5/3 | 5/22 |
| | 誤差 | | 41 | -1 | -3 | 16 |
| <hr/> | | | | | | |
| | | 実測値 | GLM | SVM | nnt | rf |
| 7日後予測 | R4 | 18 | 168 | 18 | 52 | 30 |
| | | 5/6 | 10/3 | 5/6 | 6/9 | 5/18 |
| | 誤差 | | 150 | 0 | 34 | 12 |

- ・SVMで予測した値が実測値に近い
- ・R5年度以降もSVMを用いて予測できるかを検討

- ・目的変数：赤潮（1000細胞/mL）までの日数
- ・説明変数：平均気温、合計降水量、合計日照時間、
(使ったデータ) 最大平均風速、水温差、競合種の有無

$$y \text{ (目的変数)} = ax1 + bx2 \cdots c \text{ (説明変数)}$$

結果は出た しかし・・・

- ・実はほとんどが気象庁データ（気温、降水量、日照・・・）
- ・なぜか？ ⇒ 海況は連続したデータが無いから（観測は週に1～3回）
- ・ここで、もっと直接的な水温や溶存酸素、塩分などの連続データがあれば赤潮発生予測が進む、と言える段階にきている

【提案】養殖3漁場に観測ブイを設置し、海況の連続データを取得

データ発信システム

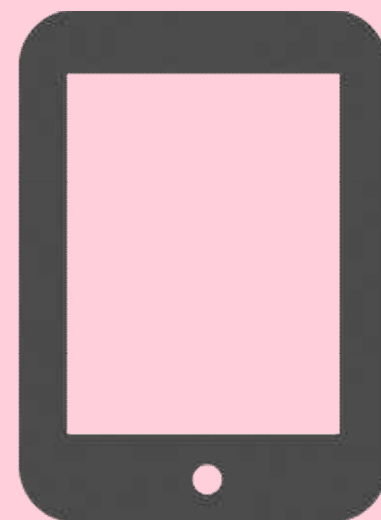
試験場：データを機械学習に組み込んで
赤潮発生予測の開発と高度化

漁業者：データを見て給餌や網替え等の作業を計画

目的変数：赤潮までの日数 から
明日の最高細胞密度 に

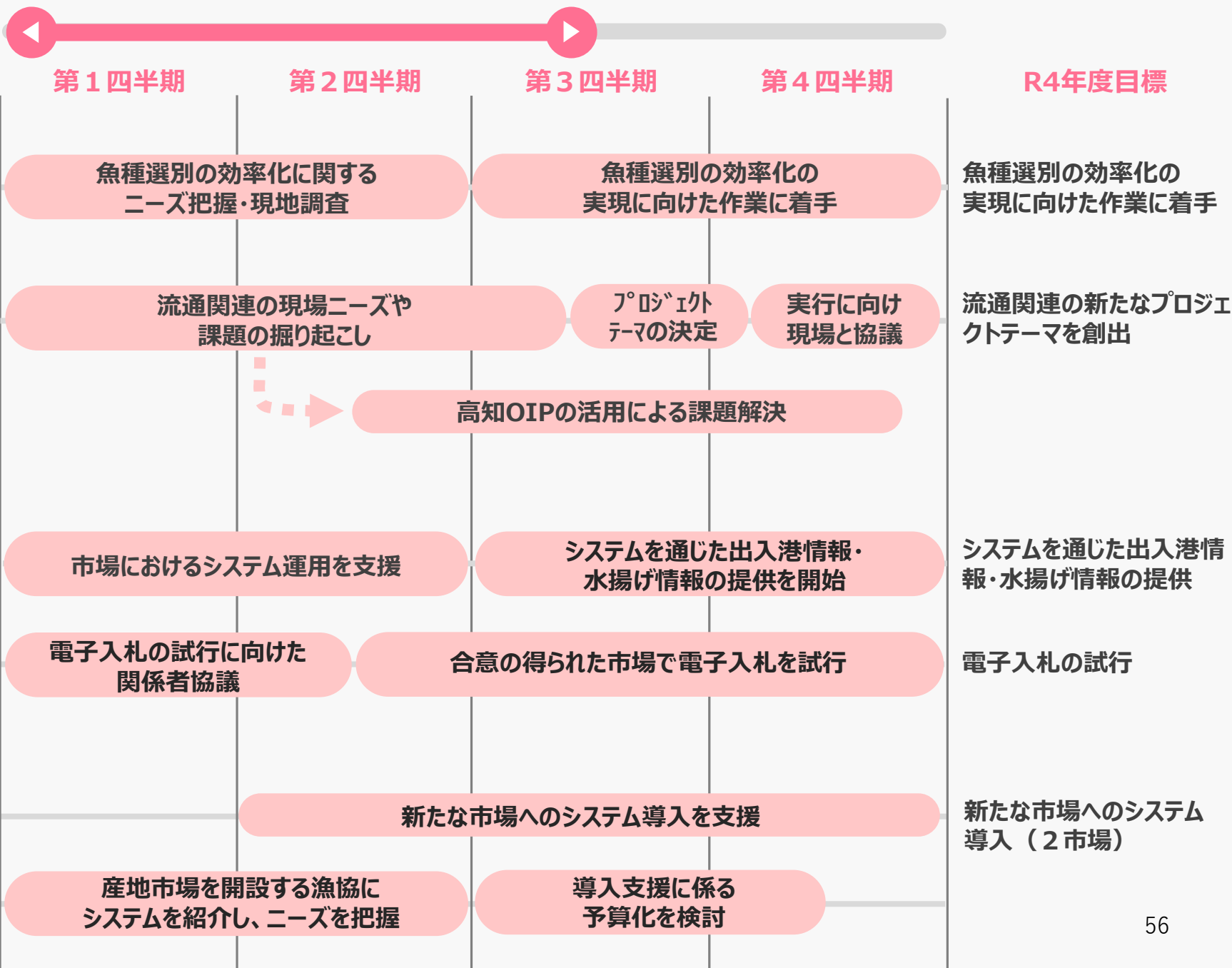
04

高付加価値化
Project Team





R4年度 年間スケジュール



市場のIoT化や
水産物の高付加価値
化に資する取組

自動計量システム

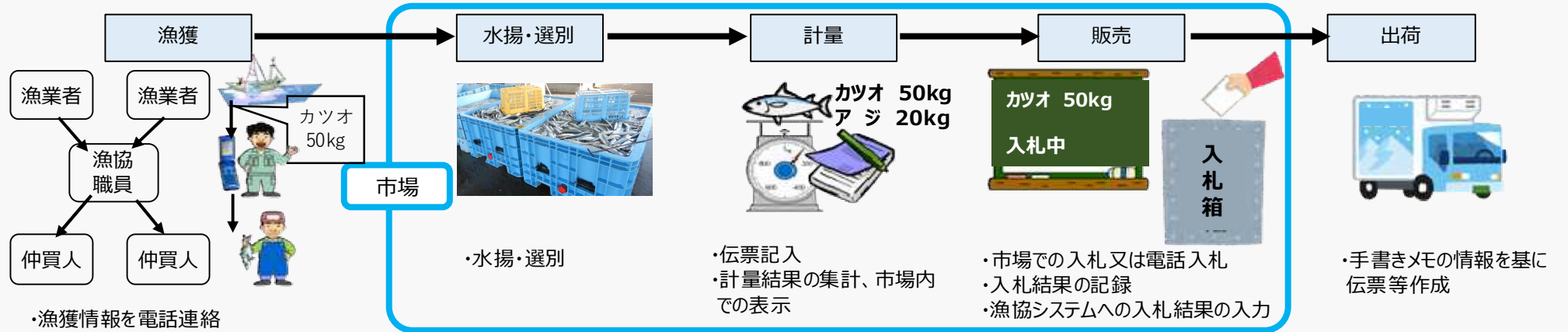
導入済み市場 →
室戸岬
佐賀(鈴、伊田を含む)

未導入市場 →
導入を希望する市場

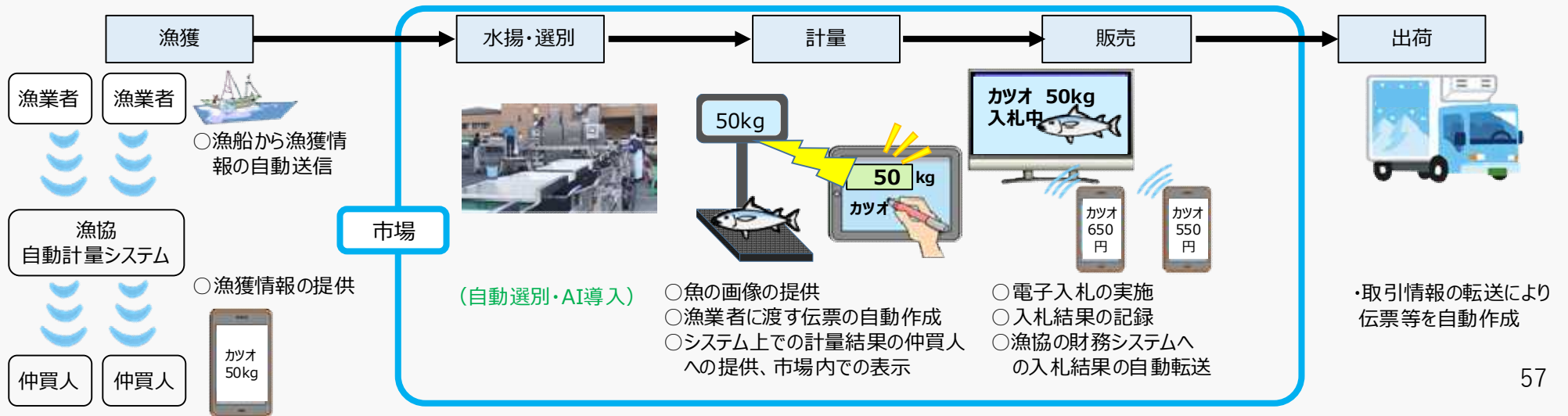
未導入市場

○市場機能の高度化・IoT化により、市場業務及び関連する作業の効率化を図る。

導入前 従来の市場（全て手作業）



導入後 産地市場のスマート化後（目指す姿）





取組状況（導入済み市場）

【R2年度】

- ・室戸岬、佐賀、伊田、鈴の各市場にシステムを導入し、作動を確認（R3.2～3）

【R3年度】

- ・室戸岬、佐賀、伊田、鈴地区にて関係者協議を行うとともに、各市場における業務実態を把握し、システム・機器をカスタマイズ（R3.4～）
- ・室戸岬市場でのカスタマイズが完了し、実際の計量業務で使用を開始（R3.10～）

【R4年度】

(1) 室戸岬市場

- ・Webページを通じた出入港・水揚げ情報の提供を開始

(2) 鈴市場

- ・市場業務での自動計量システムの使用に向けて、タブレット操作の練習を実施
- ・手書き伝票の水揚げ・入札情報をタブレットに入力し、漁協の販売管理システムとのデータ連係を開始

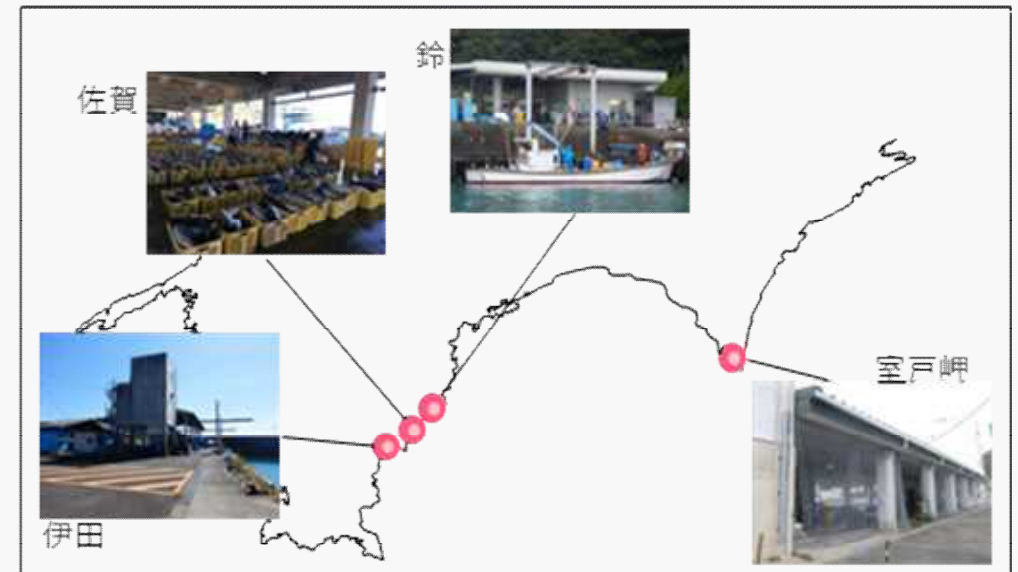


図. 自動計量システム導入済み市場



現状と課題（室戸岬市場）

【現状】

- ・自動計量システム専用Webページでは、計量や出入港情報の提供のほか、電子入札機能が付加されている。
- ・電子入札について仲買人と意見交換を行ったが、反対や慎重な意見が多く、導入は時期尚早と判断。
- ・Webページの閲覧を通じてシステムへの抵抗感を低減していくため、Webページ上での出入港・水揚げ情報の提供を開始（R4.9～）

「入札」メニューから電子入札を実施

The figure consists of three screenshots of the web interface for the automatic weighing and electronic bidding system. The first screenshot (left) shows the '水揚げ' (Water Lifting) menu, with a red circle around the '水揚げ一覧' (Water Lifting List) button. The second screenshot (center) shows the '出入港' (Port Information) menu, with a red circle around the '出港・入港予定' (Port Departure/Arrival Schedule) button. The third screenshot (right) shows the '入札' (Bidding) menu, with a red circle around the '計量速報' (Weighing Speed Report) button.

| 市場 | 物種 | 水揚げ量(kg) |
|-----|------|----------|
| 室戸岬 | 乳サバ | 14.7 |
| 室戸岬 | ウエ | 1.3 |
| 室戸岬 | 八丁ツオ | 3.0 |
| 室戸岬 | ヒコシロ | 1.5 |
| 室戸岬 | イサキ | 5.7 |
| 室戸岬 | ピン | 7.0 |
| 室戸岬 | チイキ | 23.1 |
| 室戸岬 | イカ | 2.4 |

| 日付 | 市場 | 種類 | 船名 | 物種 | 数量等 |
|------------|-----|------|----|----|--------------|
| 2022/09/26 | 室戸岬 | 出港情報 | 海協 | | よだき1~2隻、赤物1隻 |

| 市場 | 船名 | 終了時刻 | 入札状況 | 船種 | 種別 | 数量 | 水揚げ量(kg) |
|-----|----|------|------|----|----|----|----------|
| 室戸岬 | 船名 | | アカボ | | 庄 | | 0.7 |
| 室戸岬 | 船名 | | イセキ | | 庄 | | 0.7 |
| 室戸岬 | 船名 | | キントキ | | 特小 | | 0.3 |
| 室戸岬 | 船名 | | タイ | | 1 | | 2.7 |
| 室戸岬 | 船名 | | タイ | | 2 | | 2.1 |
| 室戸岬 | 船名 | | タイ | | 3 | | 1.8 |
| 室戸岬 | 船名 | | 乳サバ | | 大 | | 0.8 |
| 室戸岬 | 船名 | | ムツ | | 特小 | | 0.6 |
| 室戸岬 | 船名 | | メダ | | 特大 | | 21.3 |

図. 自動計量・電子入札システムのWeb画面（左：水揚げ情報、中央：出入港情報、右：計量速報）

【課題】

- ・市場関係者のWeb画面操作への慣れ。
- ・計量・入札時の予期せぬトラブルに対するバックアップ体制の検討。



現状と課題（鈴市場）

【現状】

- ・ペットボトルを魚に見立てて、計量に関するタブレット操作の練習を開始（R4.2～）
- ・鈴出張所で手書き伝票の計量・入札データをタブレットに入力し、佐賀統括支所で漁協の販売管理システムとデータ
関係を開始（R4.6～）
 - ※ 実際の計量業務でのタブレットへのデータ入力は未実施。
 - ※ 鈴出張所には販売管理システムが無く、従前、佐賀統括支所に手書き伝票を送り、データを入力してもらっていた。
- ・出力する伝票様式の修正、計量データの自動ソート機能の追加などシステム改修が完了（R4.9）



図. データ関係のイメージ



現状と課題（鈴市場）

【課題】

- ① 選別→計量→保管の動線が錯綜している。作業スペースが狭く、床に置かれた市場カゴが動線の妨げになっている。
→ タブレット操作が行いにくい。
→ 大漁時には選別・計量に時間を要し、入札時刻に間に合わない。
- ② ベテランのアルバイト職員 1 名が、計量・入札など市場業務全般を行っている。
→ アルバイト職員の休暇時は、近隣支所から職員 2 名を派遣しており、支所での人手が不足。
- ③ R5に漁業者が定置網漁具の改良を希望しており、水揚量の増加が想定される。
→ 選別・計量の長時間化により、漁獲物の鮮度低下や、入札遅れの増加が懸念される。

【対応案】

- ・作業動線の見直しの必要性・メリットを、関係者に理解してもらう。
- ・見直しに合わせて、自動計量システム（タブレット）が操作しやすい動線を検討する。



図. 鈴市場での選別の様子



今後の取組予定

1 講演会の開催（R4.11予定）

- ・山口県下関漁港における市場のデジタル化に関する事例紹介。
- ・デジタル技術の導入による漁業者・市場関係者のメリット、開発者や市場関係者の実体験を基にした現場の苦労話などを説明してもらい、市場業務の改革や効率化に対する意識の醸成を図る。

2 活用事例づくり

(1) 民間事業者

- ・R4.11に土佐清水市貝ノ川で民間事業者が定置網漁業への参入を予定。
- ・自動計量システムで自ら計量を行い、高知県漁協清水統括支所の販売管理システムとデータ連携することを計画。

(2) 高知県漁協

- ・活用が進んでいない市場の自動計量システムを、他支所へ移設。
- ・移設先については、事前に市場実態や職員の意識を把握したうえで選定。



図. 貝ノ川・清水の連携イメージ



魚種選別の自動化・迅速化

スマート市場の目指す姿を検討する中で、魚種選別の自動化・迅速化は、将来、安定して水産物を提供していく上で重要な課題

【取組状況】

- ・自動選別に関する実証試験の可能性について検討するため、開発調査センター担当者とともに高知県内の市場（奈半利港、 鈴漁港）で、水揚げや選別等の作業を調査（6/21～22）。
- ・開発調査センターで調査内容を整理中。

【予定】

- ・調査を基に検討した各市場での作業の改善策を、漁業者・市場関係者と共有。
- ・先進地(佐賀県唐津市)の視察。



図. 水揚げ・選別作業の調査（左：6/21奈半利港、右：6/22鈴漁港）



| 市場 | 現状・課題 | 主な意見、今後の対応 |
|-----|---|---|
| 室戸岬 | <ul style="list-style-type: none"> ・出入港・水揚げ情報の提供に対しては好意的な意見がある一方で、メリットを感じていない市場関係者もいる。現在、主力のキンメダイ漁が閑漁期かつ不漁のため、提供する情報が少ない。 | <ul style="list-style-type: none"> ・水揚げ情報がリアルタイムで更新されているので、漁模様が良くなれば、メリットを感じやすい。 ▶ 市場関係者の意識の変化や魚価への影響等を把握し、効果を検証 |
| 鈴 | <ul style="list-style-type: none"> ・市場での作業の動線が錯綜しており、自動計量システム（タブレット）の操作がしにくい。 ・大漁時には入札時刻に間に合わず、魚価が低下。 ・水揚げ情報は、計量後にFAX等で仲買人に提供。 | <ul style="list-style-type: none"> ・関係者の意見を聞き、どの部分を効率化し、メリットが出せるか検討が必要。 ・仲買人が必要とするタイミングで水揚げ情報を提供することで、魚価向上が期待できる。 ▶ 関係者の意見を踏まえ、鈴市場に適した方法での効率化、情報提供の方法を検討 |
| 全般 | <ul style="list-style-type: none"> ・一部では、情報不足や市場業務に対する課題意識の不足で、デジタル技術の導入を含めた効率化への関心が低い。 ・今後は、先進地事例の紹介や、県内市場での自動計量システム活用事例を増やすことで、業務の変革に対する意識を醸成し、取組の拡大を図っていく。 | <ul style="list-style-type: none"> ・意識醸成を地道に進めること、また、地域全体でメリットが生まれるストーリーを考えることが大切。 ▶ 仲買人、漁業者、漁協にメリットのある仕組みを検討 ・デジタル技術に抵抗感がない人や若い人と取り組むことで、進展が期待できる。 ▶ 活用が進んでいない市場の自動計量システムを、職員が比較的若い市場に移設し、活用 |

05

全Project Team
共通
(資料共有のみ)

現状・課題

- ・漁業就業者数は30年で1/3以下に減（S63：10,227人⇒H30：3,295人）
- ・漁業就業者の高齢化が進行（60歳以上が占める割合は年々増加）

⇒漁業者の減少や高齢化が進む中においても、生産額を増加し、担い手を安定的に確保するためには、効率的な漁業生産体制への転換が重要
⇒本県水産業の生産、流通、販売の各段階においてデジタル化に取り組む高知マリンイノベーションを推進

・漁業生産額の維持・向上
(漁業生産額(宝石サンゴを除く))
R5目標：520億円、R11目標：545億円

協議会での取組

| 項目 | R3年度 | R4年度 | R5年度 | 目指す姿 | KPI |
|--------------|---|---|--|--|---|
| 運営協議会 | 各PTで位置づけられた事業計画の承認、各取組の評価・改善等（年2回程度） | | | | |
| データオープン化PT | データベースの構築 | データベース構築★ 運用開始・データの充実 | システム改修（専用ファイルサーバー構築、更新の自動化） | ●情報発信システム ・データのオープン化による新たなプロジェクトの創出 ・一元的かつわかりやすい情報発信による操業の効率化 | データベースの構築 R3運用開始 ↓ 情報発信システムの構築 R4.1運用開始 ↓ 利便性向上（R5） |
| | 情報発信システムの構築 | 基本設計 | 構築★ 運用開始（データのオープン化、各PTの開発成果の発信） | | |
| 漁船漁業のスマート化PT | 操業の効率化支援ツールの開発 | 利益シミュレーションツールの開発（かつお、定置） | 利益シミュレーションツールの活用（かつお、定置） ●利益シミュレーションツールの横展開（沿岸漁業）★ | ●操業の効率化支援ツールの活用 ・利益を基準とした漁業経営への転換 | ツールの運用 0経営体（R3） ↓ 8経営体（R4予定） ↓ 18経営体（R5） |
| | メジカ漁場予測システムの開発 | AIを活用した漁場予測精度の検証とシステム的设计 | ●漁場予測の配信★ | ●AIを活用したメジカ漁場予測システムの開発（R5） ・漁場予測によるメジカ漁業の操業の効率化（漁獲量の増加等） | 県内市場取扱額(メジカ) 6億円(H27～30平均) ↓ 2億円(R3) ↓ 8億円(R5) |
| | 二枚潮の発生予測（キンメダイ） | JAMSTECによる潮流予測の精度向上（調査船や漁船等による海洋観測データの取得・提供） ●観測ポイントを拡充し、二枚潮の発生と黒潮との関連性を解明 | 二枚潮予測の確立★ | ●JAMSTECの海況予測によるキンメダイ漁場の二枚潮発生予測の提供 ・二枚潮発生予測によるキンメダイ漁業の操業効率化（狙ったポイントへの仕掛けの投入が可能） | 県内市場取扱額(メダイ) 9億円(H30) ↓ 4億円(R3) ↓ 10億円(R5) |
| | 急潮発生予測の開発 | 芸東地域における未解明な急潮の発生予測の開発★ 土佐湾における急潮発生予測の開発 ●リアルタイムの設置、急潮発生モニタリングの推測 | 急潮予測の確立 ●急潮予測の試行・検証 | ●急潮発生予測の確立（R3：芸東、R5：土佐湾） ・定置網における急潮被害の軽減 | 急潮被害額 1.3億円(H28～R1平均) ↓ 0.6億円(R1～R3平均) ↓ 0(R5) |
| 養殖業のスマート化PT | 黒潮牧場の高機能化 | レーダー・ソナー・魚探の設置試験 効果検証・設置判断 | ○高機能化するブイの基準の策定 ○漁業者との調整に基づき高機能化するブイを決定 ○高機能化手法の詳細検討（設置機器、発信方法や発信時間など） | ●黒潮牧場への観測機器の設置 ・黒牧への蛸集状況の把握による操業の効率化 | 県内市場取扱額(カツオ) 7億円(H30) ↓ 12億円(R3) ↓ 8億円(R5) |
| | 赤潮対策を中心とした養殖業の経営安定支援 | 赤潮発生予測の確立（浦ノ内湾） 検証結果とりまとめ★ 餌止め（リバウンド）効果の検証★ | 他の海域（野見湾、宿毛湾）における発生予測の確立（R6） ●機械学習を活用した赤潮発生予測技術の開発と検証 ●新たな市場へのシステム導入の支援（中央地区等） | ●赤潮発生予測の確立 ・赤潮予測及び餌止め対策の普及による安定かつ効率的な養殖生産の実現 | 養殖生産額 264億円(H30) ↓ 192億円(R2) ↓ 266億円(R5) |
| デジタル技術の導入促進 | 県事業によるデジタル機器の導入支援（自動給餌器、魚体重推定カメラ、水質管理システム等） | 水産庁事業の活用によるデジタル機器の導入支援（自動給餌器ほか） | 水産庁事業の活用によるデジタル機器の導入支援（自動給餌器ほか） | ●デジタル技術の現場導入 ・省力化、効率化等による養殖業の安定経営 | |
| 価値付加PT | 自動計量システム | システム導入済み市場での運用支援 他の市場への展開 ●幡多地域での導入・運用支援 ●新たな市場へのシステム導入の支援（中央地区等） (導入済みの市場)システム上での出入港・水揚げ情報の提供 地元合意が得られた地域での電子入札の試行・導入 | | ●自動計量システムの導入 ・産地市場業務の効率化・迅速化による水産物の高付加価値化 | スマート市場 0市場(H30) ↓ 2市場(R3) ↓ 8市場(R5) |