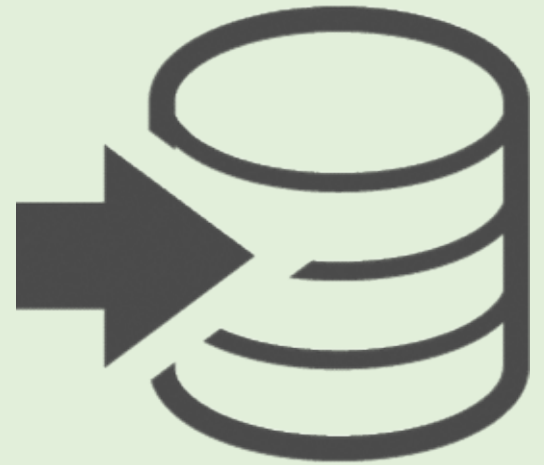


01

データのオープン化
Project Team





R6

進捗 1

NABRAS利便性向上に向けた改修

- 1 クロマグロ採捕停止情報の表示変更
- 2 クロロフィル画像表示ページ追加
- 3 重要連絡履歴表示機能

進捗 2

NABRAS利用者の把握

NABRAS利用者アンケート（2回目）の実施

R7

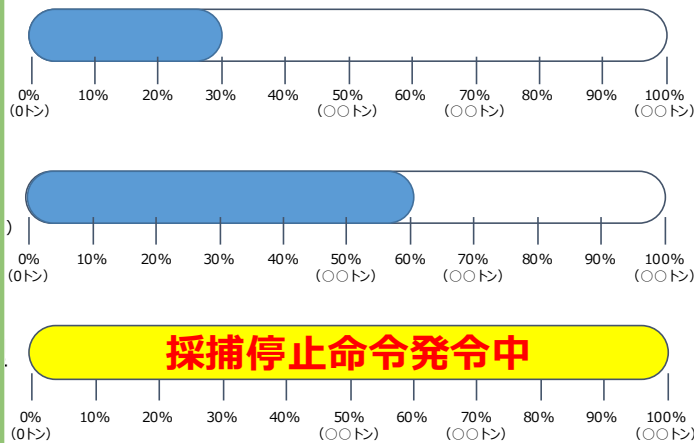
計画

R7年度の取組計画

- 1 メジカ漁場予測システム実装
- 2 赤潮プランクトン発生情報のバブルチャート表示機能
- 3 NABRAS普及イベントの開催

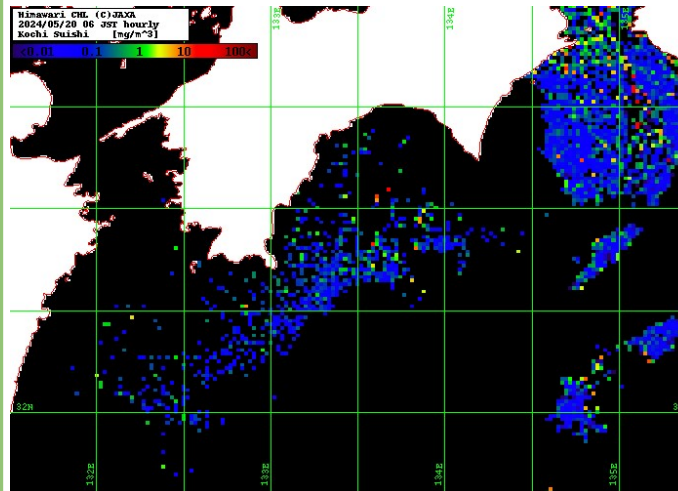


1 クロマグロ採捕情報表示 (R7.1月運用開始)



- ✓ これまでは、採捕停止命令が発令された場合にアラートを表示
- ✓ 今後は、クロマグロの採捕停止命令が発令されるまでの漁獲状況も視覚的に表示

2 クロフィル画像表示 (R6.11月運用開始)



- ✓ 静止衛星ひまわりから取得した海域のクロフィル（プランクトン）量の情報を表示し、漁業者の漁場選定をサポート
- ✓ 表示海域は高知県沖（全域）、土佐湾（東部、西部）、県西部（足摺岬周辺）、県東部（室戸岬周辺）

3 重要連絡履歴表示機能 (R6.12月運用開始)

重要連絡履歴

貝毒発生情報

クロマグロ採捕
停止命令

赤潮注意報

急潮注意報

急潮注意（芸東）

令和6年度(2024年度)

令和5年度(2023年度)

開始日	終了日	ファイル	的中判定
2023年9月8日	2023年9月19日	ダウンロード	×
2023年5月23日	2023年5月31日	ダウンロード	○
2023年5月18日	2023年5月22日	ダウンロード	○

- ✓ 貝毒、クロマグロ採捕停止命令、急潮注意報、赤潮注意報について、過去の配信の履歴を閲覧できる機能
- ✓ 過去の急潮発生情報などの振り返りができれば、漁業者自身がリスク対策の参考情報に活用



利用者アンケートを実施予定（期間：2月～3月）

質問 1

居住地を教えてください

高知県内 ・ 県外

質問 2

年齢を教えてください

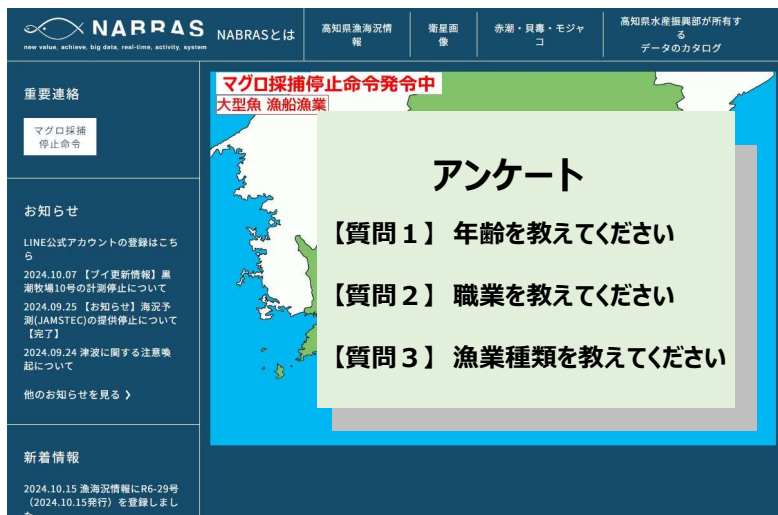
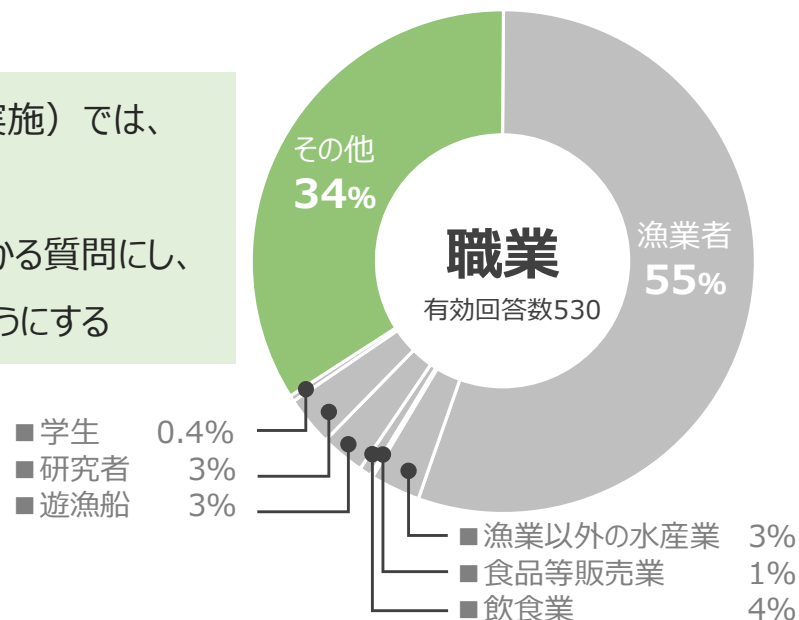
10代以下 20代 30代 40代 50代 60代 70代 80代以上

質問 3

職業を教えてください

漁業 漁業以外の水産業 食品販売等 飲食業 遊漁船業 研究者 学生 その他

- 1回目のアンケート（8-9月実施）では、「その他」の回答が多かった
- 「その他」の内訳についても分かる質問にし、利用者の属性を把握できるようにする



※アンケートはポップアップ表示

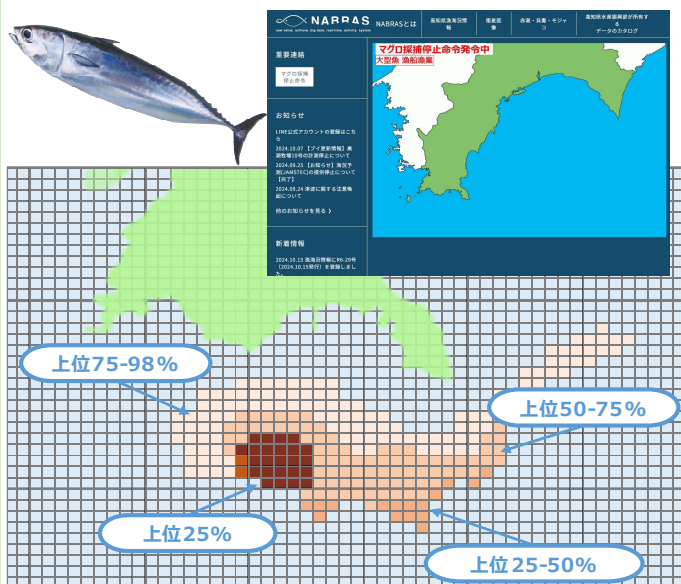
質問 4

漁業者の場合、漁業種類を教えてください（複数回答可）

曳縄、かつお一本釣り、めじか曳縄、さば立縄、きんめ一本釣り、まぐろ延縄、その他釣り、機船船びき網、定置網、中小型まき網、養殖、さんご漁業、その他



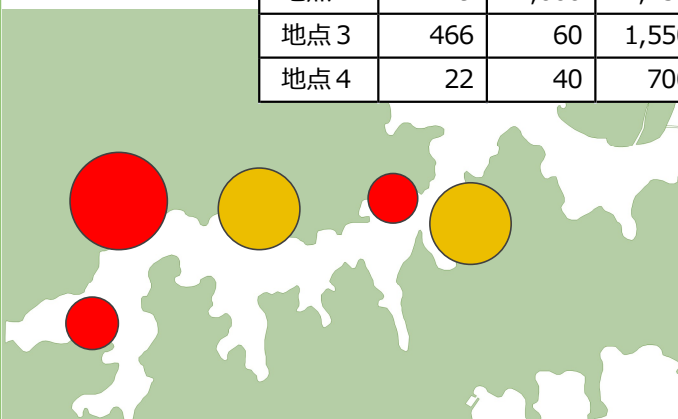
1 メジカ漁場予測システム実装



- ✓ 漁船漁業のスマート化PTで開発を進めているメジカ漁場予測システムをNABRASに実装
- ✓ R8年度～NABRAS上で予測情報の発信し、効率的な操業をサポート

2 赤潮プランクトン発生情報のバブルチャート表示機能

調査点	プランクトン		
	A種	B種	C種
地点1	0	60	7,900
地点2	19	1,000	1,450
地点3	466	60	1,550
地点4	22	40	700



- ✓ 現在、赤潮プランクトンの発生状況は数値で配信
- ✓ 改修後は、赤潮プランクトンの種類や発生状況をバブルチャートも表示することで、直感的な状況確認をサポート

3 NABRAS普及イベントの開催

夏休みの自由研究に！

夏休みイベント

水産デジタル教室

情報発信システムNABRASを体験しよう!!



- ✓ 一般の方を対象に、マリンイノベーションやNABRASの取組について知ってもらうイベントを開催
- ✓ 小学生対象の親子イベント形式で開催を検討

02

漁船漁業のスマート化
Project Team

二枚潮の発生予測

R 6 年度の研究計画

調査項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
①海洋観測データの取得及びJAMSTECへ観測データの提供	海洋観測データの取得及びJAMSTECへの提供			
②JCOPE-Tの改良・精度検証	①のデータを基にJCOPE-Tの改良・精度検証実験を実施			
	JCOPE-Tの改良・精度検証実験の結果とりまとめ			
③JAMSTECと漁業者の意見交換会及び漁業者へのJCOPE-Tの予測情報の周知			JAMSTECと漁業者の意見交換会を実施	

1. 海洋観測データの取得及びJAMSTECへ観測データの提供（2025年1月末時点）

◆ 海洋観測データの取得

○ 県海洋調査船による観測

- ・ 足摺岬沖の海洋観測：6回
- ・ キンメダイ漁場の海洋観測：10回
- ・ 土佐湾沿岸定線観測：10回

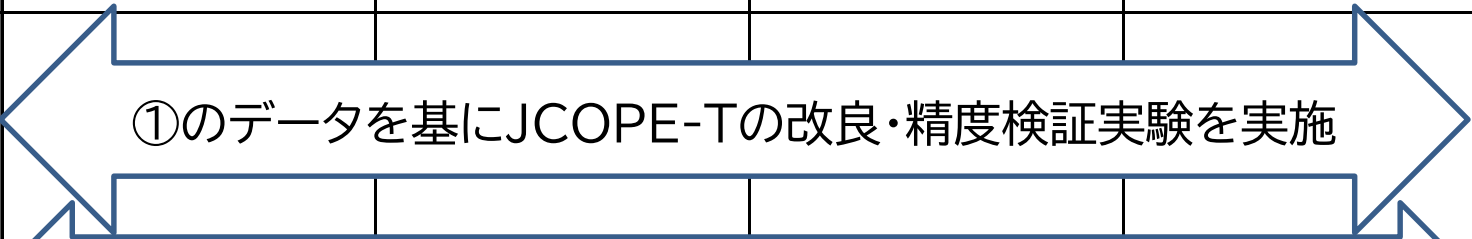
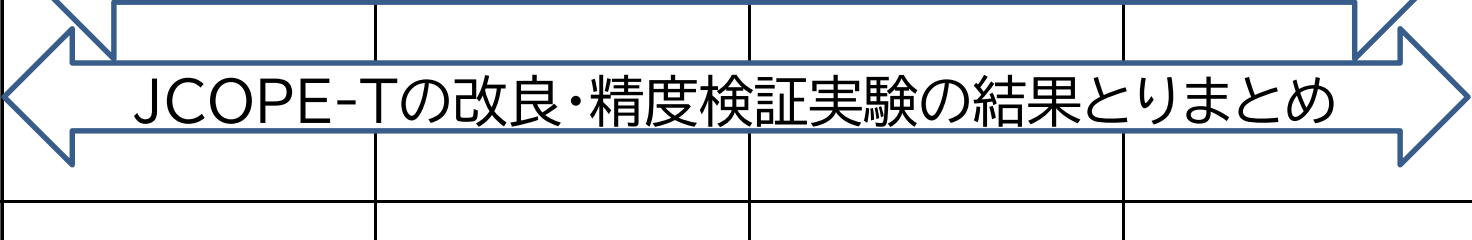
○ 漁業者による観測

- ・ キンメダイ漁業者による実操業時の海洋観測：37回
- ・ 土佐湾海域のキンメダイ漁場調査による海洋観測：13回分提供

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
15m	2024年度	0.62	0.35	0.21	0.43	0.43	0.26	0.26	0.34	0.12				0.34
50m	2024年度	0.71	0.57	0.60	0.85	0.63	0.30	0.47	0.68	0.47				0.59

・12月のモデルによる再現では、モデルが黒潮流軸を捉えることができなかったため、相関係数が低くなった。

・モデルの精度を向上させるため、漁業者や調査船による現場観測のデータを元に、JCOPE-Tのモデルを変更する予定。

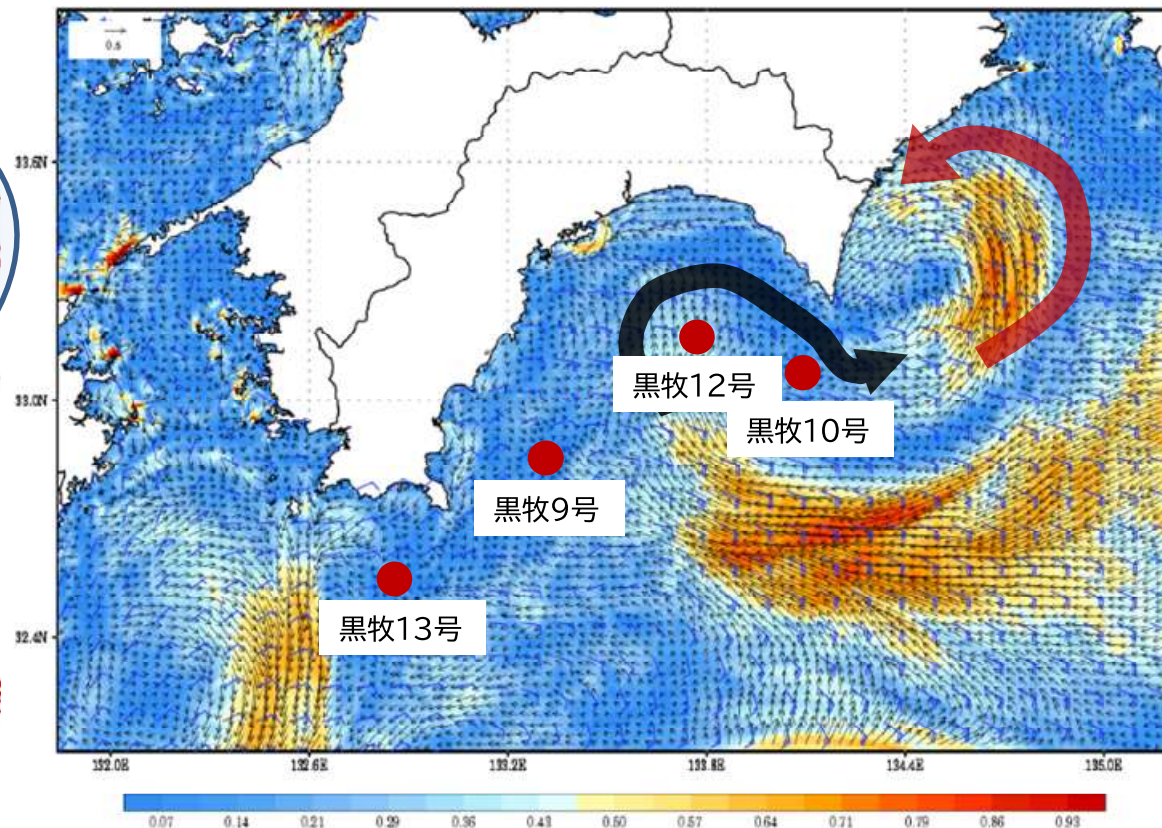
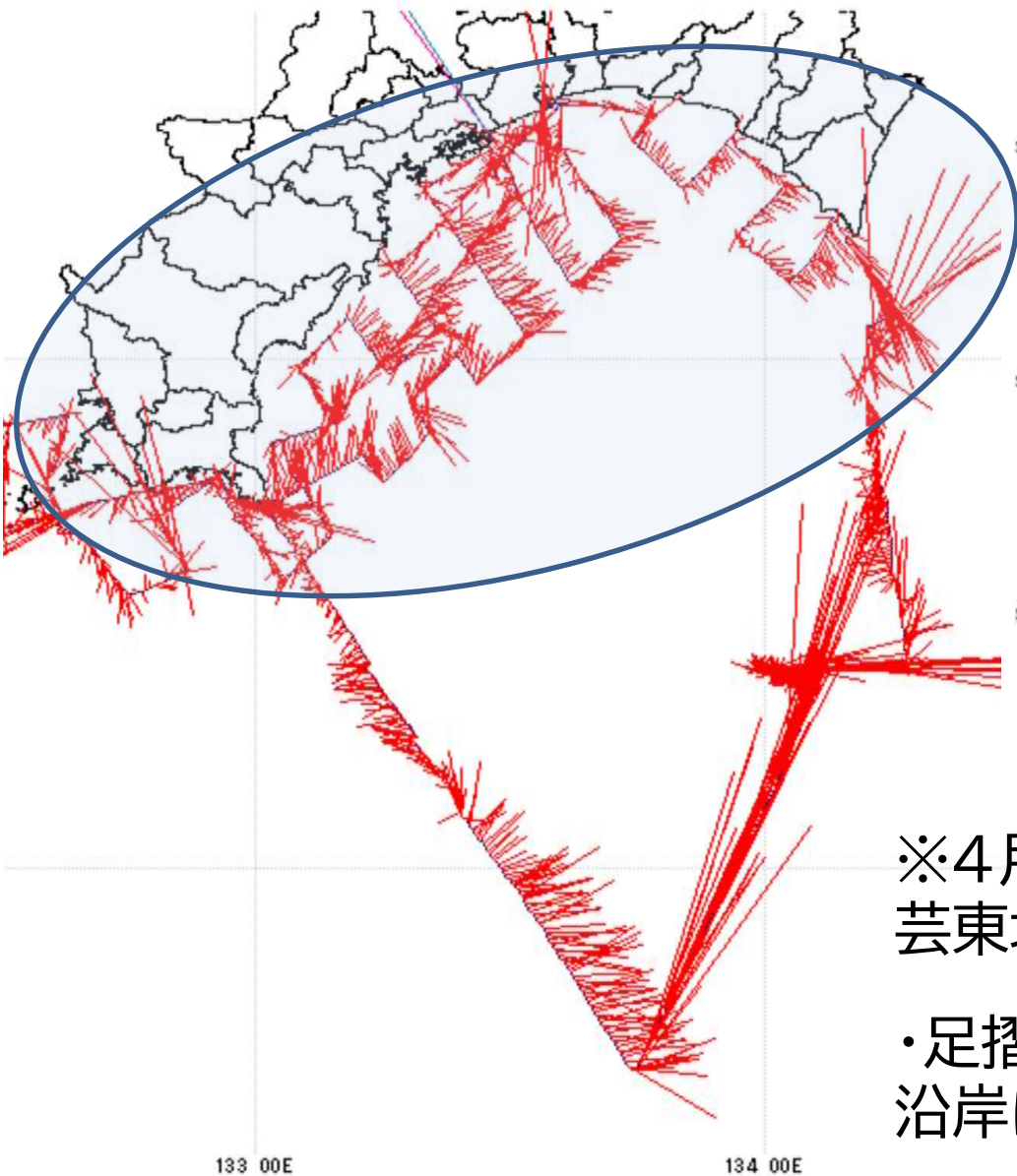
調査項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
①海洋観測データの取得及びJAMSTECへの観測データの提供				
②JCOPE-Tの改良・精度検証				
				
③JAMSTECと漁業者の意見交換会及び漁業者へのJCOPE-Tの予測情報の周知				

02

漁船漁業のスマート化
Project Team

急潮予測手法の開発

調査項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
中央分枝流急潮の 予測手法の確立	発生事例の整理			
その他の原因による急 潮予測手法の確立	右旋還流の影響による急潮の解析			
	過去の急潮発生回数の整理			
気象研究所との 共同研究	右旋還流の影響による急潮の解析			
	現地報告会			
急潮観測体制の維持	観測機器の維持管理（データ回収、メンテナンス） 急潮注意報の発表			



※4月23日～25日には、
芸東地区で急潮が発生し、大被害。

・足摺岬からの上り潮(北方流)が確認でき、土佐湾
沿岸に沿って室戸岬へ抜ける右旋還流を確認。

・4月23日～25日の流況について、
右旋還流が卓越したと仮定し、黒潮牧場ブイ(以下、
黒牧)で同じような状態が確認できるか検証した。12

2024年4月8日～15日の
高知県沿岸の流況(水深50m)

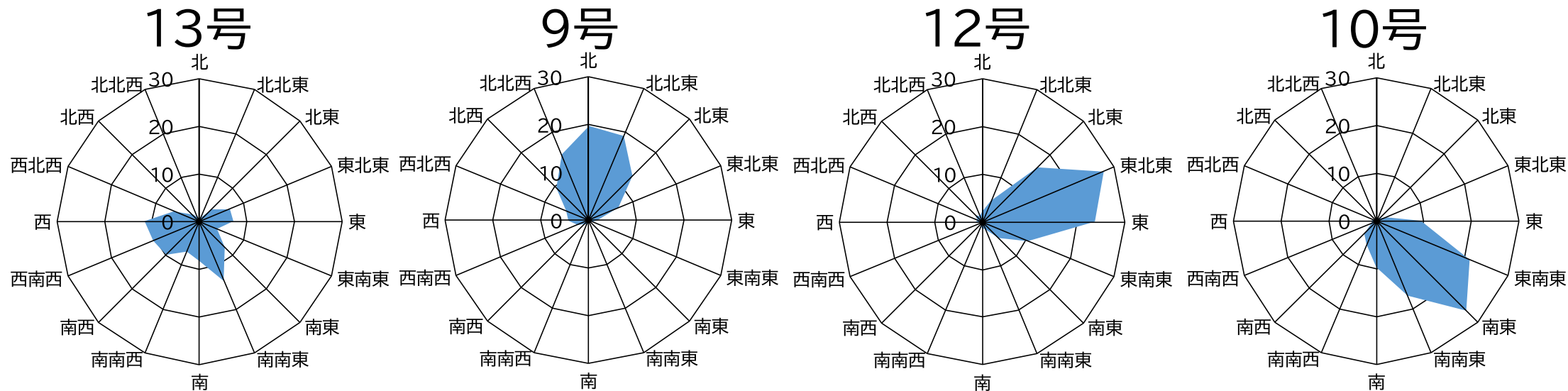


図 各黒潮牧場の流向頻度分布図(2024年4月)

- ・13号を除く3基では、右旋還流の特徴に近い流向が卓越していた。
 - ・13号については、左遷還流型の特徴に近い流向となっていた。
- 4月の流況は、西寄りの左右分離型とも言える。

解析には活用できるが、定点観測であるため、土佐湾を広域に把握するのは難しい。



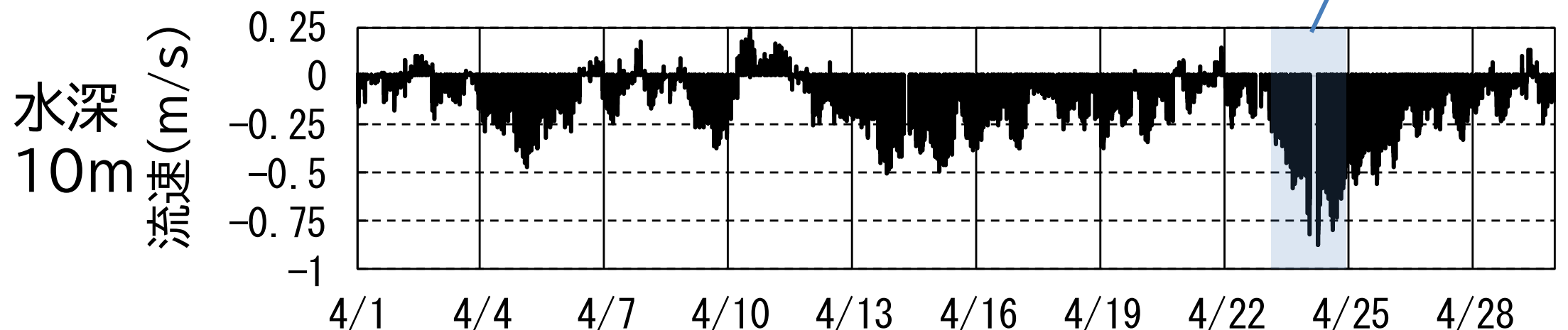
どうすれば、東西に広い土佐湾を広範囲に観測できるのか。

○海洋レーダーによる室戸岬東岸の低気圧性渦の動きを検証(4月23-24日)
※琉球大学と三菱電機の共同研究による、海象試験によって取得したデータを活用

○海洋レーダーとは「海洋短波レーダー」のことをいい、表層の流向流速、
波高等をリアルタイムに観測、配信できる装置。
(※今回のレーダーシステムは、記録式)

○レーダーの照射距離は100km程度、短時間でも高い精度を保てる。
(※今回のレーダーの照射範囲は、50km)

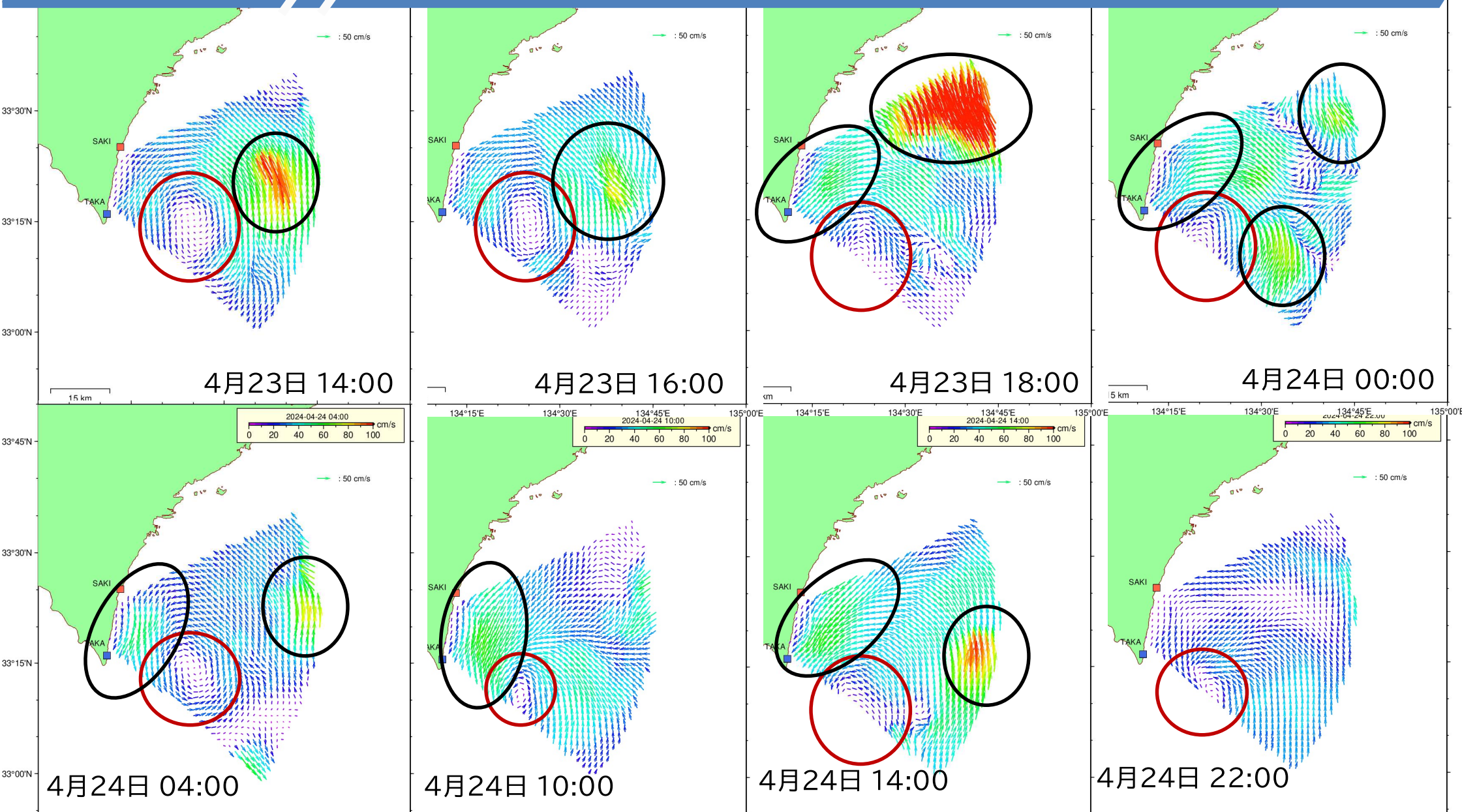
○室戸市高岡のリアルタイムバイ(RTB)では、2024年4月23日15時30分～24日
22時まで急潮を確認。



2024年4月1日～31日までの高岡RTBで取得した水深10mの南北方向流速ベクトル図



2024年4月の流況について



- ・室戸岬東岸に形成される低気圧性渦(赤丸)の移動と紀伊水道外域に強い流速(黒丸)を観測。
- ・23日20時～24日14時まで、室戸岬東岸の沿岸に強い下り潮を観測。
→JCOPE-Tの解析モデルで示された現象に近い実測を観測。



- 期間
2021年～2023年
- 測器情報
JFEアドバンテック社製メモリー式潮流計(6地点)
Nortek社製リアルタイム流向流速ブイ(1地点)
- 急潮発生回数の判定方法
全方位流速ベクトル図から、急潮発生時期に目星をつけ、
数値データから1ノット(51.44cm/sまたは0.514m/s)を
超えたものについて計数。



2021～2023年の急潮発生回数の整理

	2021	2022	2023	備考
佐喜浜(水深10m)	11	4	1	2021/1/1～2023/12/31 ※2022/6～2023/2は欠測。
高岡RTB(水深10m)	4	24	31	2021/10/27～2023/12/31 ※メンテナンスにより、一部欠測。
奈半利(水深10m)	0	1	0	2021/1/1～2023/12/31 ※2021/3～5、8～12 2022/6～11 2023/8～12は欠測。
九石(水深10m)	0	0	0	2021/1/1～2023/12/31 ※2023/9は欠測。
鈴(水深10m)	4	0	0	2021/3/11～2023/12/31 ※2022/9～2023/1、 2023/7～10は欠測。
以布利(水深10m)	0	0	0	2021/1/1～2023/12/31 ※2021/8～2022/6、 2022/9～2023/3は欠測。
古満目(水深10m)	0	0	1	2021/3/18～2023/12/31 ※2021/5～10、 2022/9～2023/1、 2023/8～10は欠測。



ORTB

- ・高岡地区：AOS(通信システム)の故障により、修理中。年度内に投入予定。
- ・窪津地区：バッテリー切れにより、陸揚げ中。2025年1月22日に投入。

○メモリー式潮流計

- ・県内7地点(佐喜浜、高岡、奈半利、九石、鈴、以布利、古満目)に設置。

○リアルタイム水温ブイ(水産研究・教育機構所有)

- ・椎名地区：メンテナンス中、年度内に投入予定。

○急潮注意報

- ・発表無し(2024年9月～2025年1月)。

○今後の予定

- ・気象研究所との対面報告会の実施(2025年2月下旬)
- ・愛媛大学、JAMSTECとの研究協力(随時)
- ・室戸岬東岸沖における海洋レーダー実測データの活用

調査項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
中央分枝流急潮の 予測手法の確立	発生事例の整理			
その他の原因による 急潮予測手法の確立	右旋還流の影響による急潮の解析			
	紀南分枝流急潮（西進型）の予測手法の確立			
気象研究所との 共同研究	AIと解析モデルによる急潮メカニズムの解明・予測手法の開発			
	現地報告会			
急潮観測体制の維持	観測機器の維持管理（データ回収、メンテナンス） 急潮注意報の発表			

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

【背景】

- ・マルソウダ（地方名：メジカ）は土佐清水市において宗田節などの加工原魚として重要な水産資源であるが、近年は漁獲量が減少傾向で、原魚の確保が困難となっている。
- ・メジカひき縄漁の経営安定化には、経費の大半を占める燃料代の削減が重要であるが、実際の操業では漁場探索に長時間を要することも多い。
- ・このため、メジカ漁場予測システムを設計・構築し、漁場探索の効率化を目指す。探索時間を短縮できれば、燃油代の削減のみならず、操業時間が拡大し、漁獲量の増加につながることも期待される。

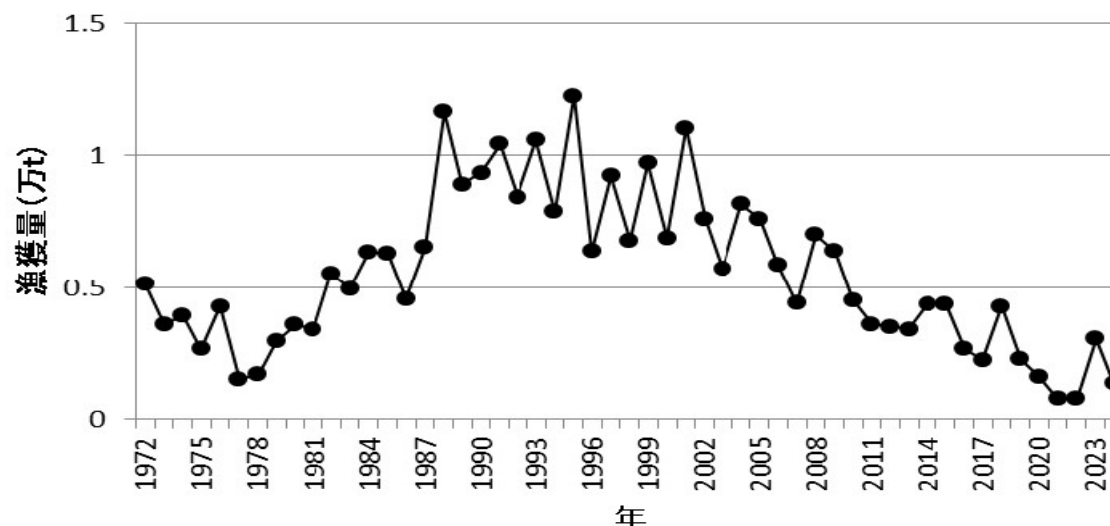


図 メジカひき縄漁獲量の推移



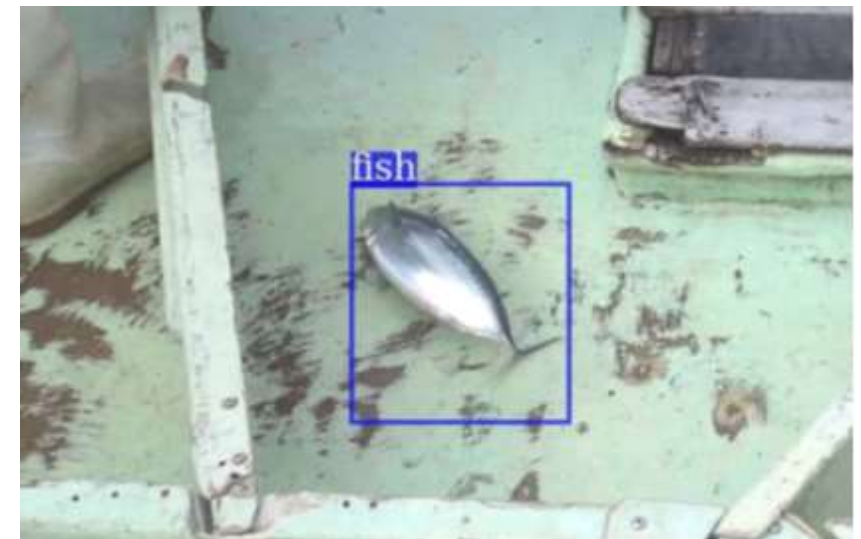
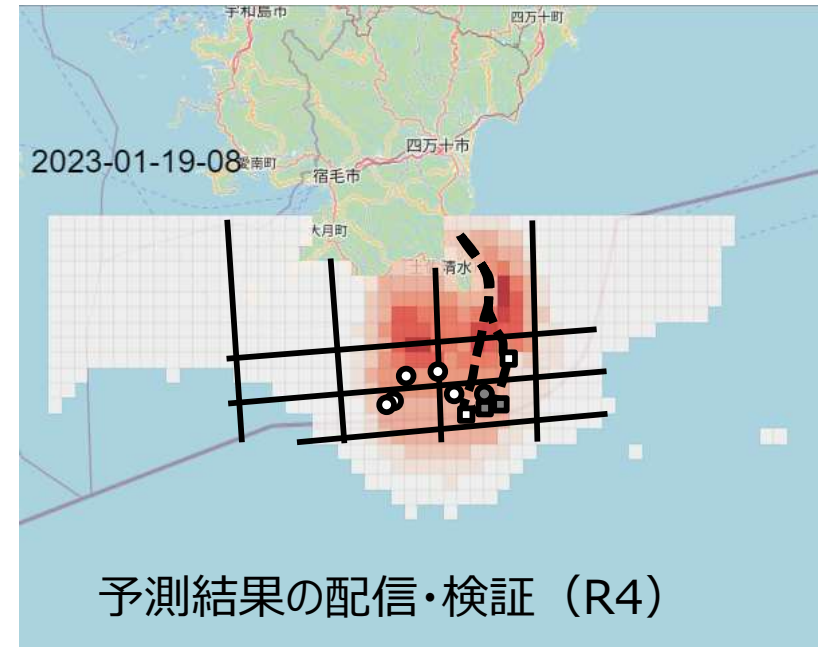
【これまでの成果】

○メジカ漁場予測システムの開発

- ・GPSデータロガーをメジカ曳縄漁船 3 隻に設置し、操業位置データの取得を開始(R元)
- ・過去の操業データや気象、海況データを用いて、機械学習による漁場予測を試行。再現率は約0.93(R2)
- ・早稲田大学の漁場予測システムをWeb上で試験配信。
メジカ探索船やGPSロガーによる航跡データをもとに、予測結果を検証(R4)

○メジカ漁獲尾数計数システムの開発

- ・当システム開発に必要なプログラムを作成 (R2)
- ・尾数計測に係るプログラムの改良。検出率は98% (R3)
- ・漁船上での撮影方法の検討(R3)
- ・3隻のGPSロガー搭載漁船にカメラを設置(R4)
- ・尾数計数に係るプログラムの改良により、処理時間を短縮(R4)



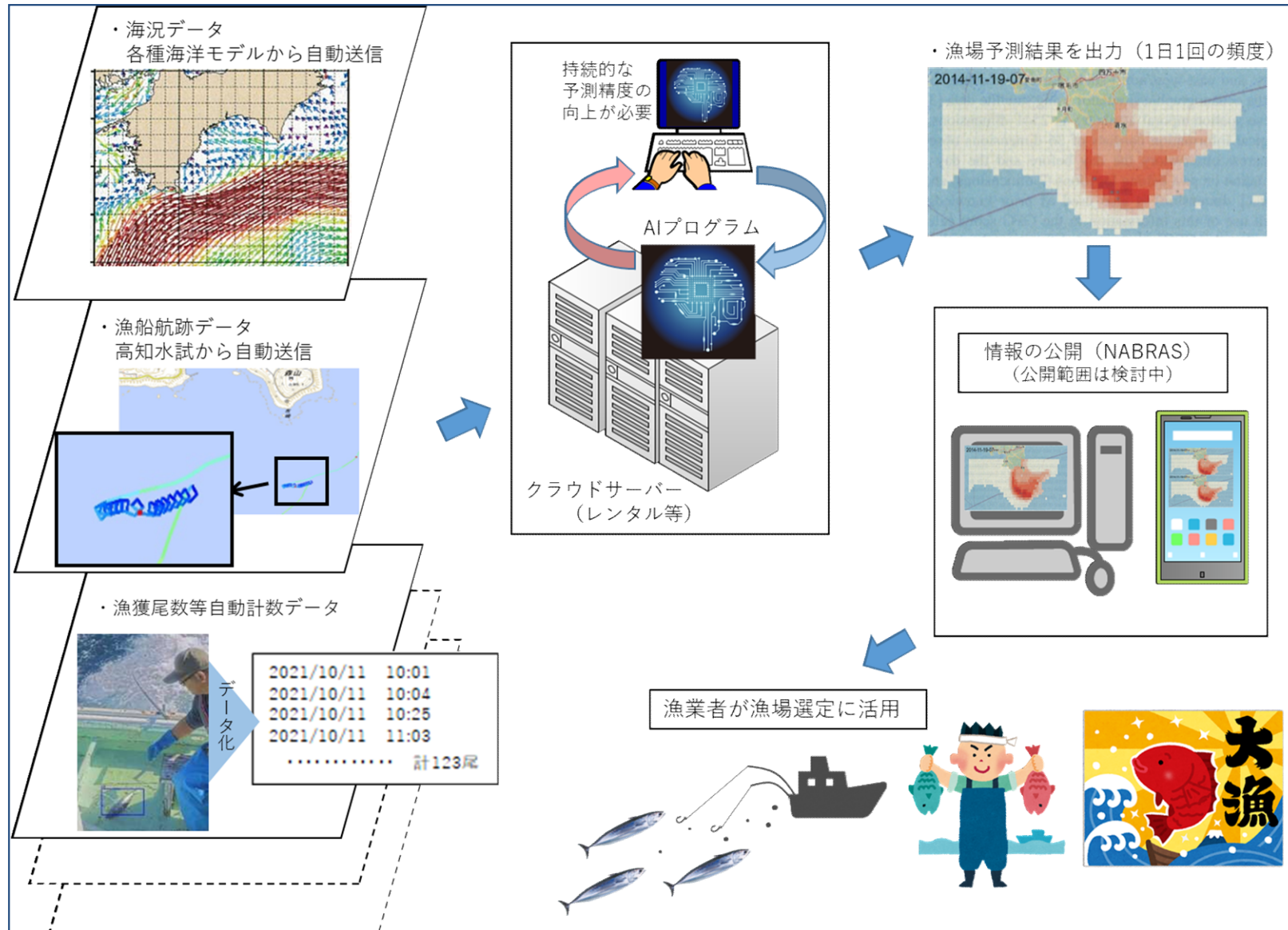
魚体検出モデルの出力結果の例 (R3)

【R6年度の計画】

項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
メジカ漁場予測システム基本設計委託業務	プロポ	漁場予測システムの設計委託 ・9月、12月：定例会議開催 ・9月20日：R7年度システム構築・運用等見積もり受領 ・12月19日：システム設計書及び実績報告書受領		
メジカ漁場予測システム構築 (R7年度当初予算)		漁場予測システムの構築のための予算確保 ・R7年度におけるシステム構築委託予算の確保 ・システム運用開始後の予測精度向上に向けたデータ取得の取り組みのための予算確保		
				NABRASでの 漁場予測公開に関する検討
メジカ漁獲尾数計数システム	漁場予測システムの機械学習用データを随時取得・解析			

【R6年度進捗状況①】

○システム概念図



【R6年度進捗状況②】

- ・ 5 / 23 : プロポーザルにて委託業者を選定(株式会社Nextremerに決定)
 - ・ 6 / 28 : 契約締結
 - ・ 7 月 - 11 月 : 臨時定例会等を随時開催し、各種協議を実施 (計 5 回)
 - ・ 9 / 3 : メジカ漁場予測システム基本設計委託業務第 1 回定例会開催
 - ・ 12 / 17 : メジカ漁場予測システム基本設計委託業務第 2 回定例会開催
 - ・ 12 / 27 : メジカ漁場予測システム基本設計委託業務の完了検査実施→業務完了
- (その他)
- ・ システム設計に必要な、各種データ (メジカ漁船GPSロガーデータ、漁獲データ、海況データ等) を委託業者と共有

○当該システムに関する侵害予防調査(パテントクリアランス)を実施。

⇒「特許情報プラットフォーム」で検索した類似特許について「特許請求の範囲」において当該予測システムとの相違点が認められた。

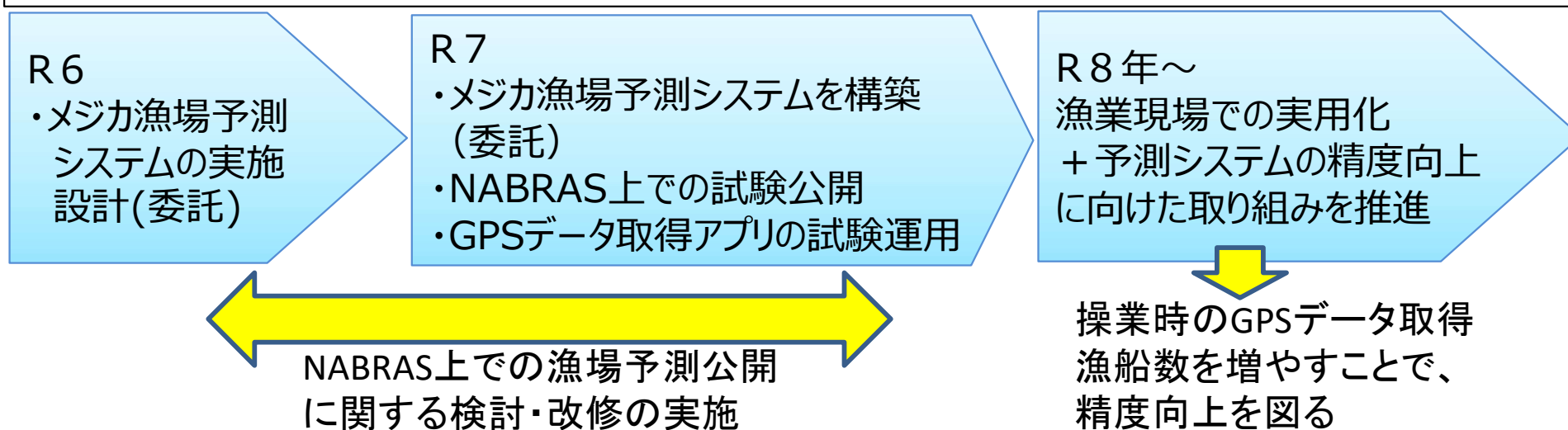


【R 7 ～ 8 年度の計画】

メジカ漁場予測システムの構築と漁業現場での実用化

- ・メジカ漁場予測システム構築委託業務の実施（予定）
- ・早稲田大学、JAFICとの連携を継続
- ・NABRAS上での漁場予測公開制限に関する検討・改修の実施（～R 7 年度）
- ・システム運用に向けた準備や関係者との調整（R 7 年度）
- ・R 8 年度からの運用及び予測システムの精度向上のためのGPSロガー搭載
漁船増（R 8 年度）

→GPSデータ取得アプリの試験運用をメジカ船 3 隻で実施（R7年度予定）

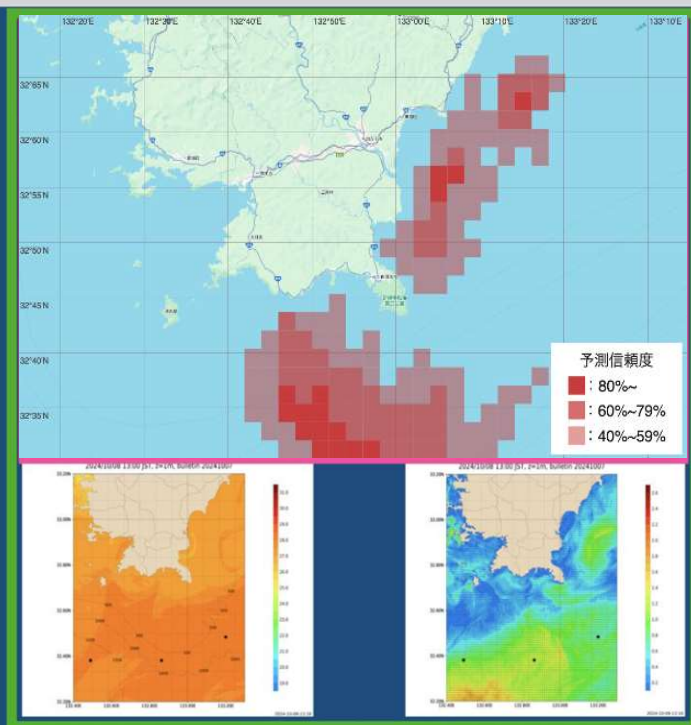


【R7年度の計画】

項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
・メジカ漁場予測システム構築委託業務	プロポ	漁場予測システムの構築委託		
・令和8年度のシステム運用 (令和8年度当初予算)	NABRASにおける漁場予測公開に関する検討・改修 ・NABRASでの公開範囲や漁業者への通知など			漁場予測システムの運用のための予算確保
漁場予測システムの精度向上	システム運用開始後の予測精度向上に向けたデータ取得の取り組み ・メジカ船3隻による新たな操業データ取得方法の試験運用 ・R8年度におけるデータ取得漁船増のための予算確保			
メジカ漁獲尾数計数システム	漁場予測システムの機械学習用データを随時取得・解析			

2024年09月20日

メジカ漁場予測結果情報



妥当性アンケート

メジカ漁場予測結果の妥当性をアンケートやお問
い合わせから集めて将来の精度改善に繋げる

高知県水産振興部が所有するデータのカタログ

高知県水産振興部が所
有する
データを閲覧したい方
はこちら

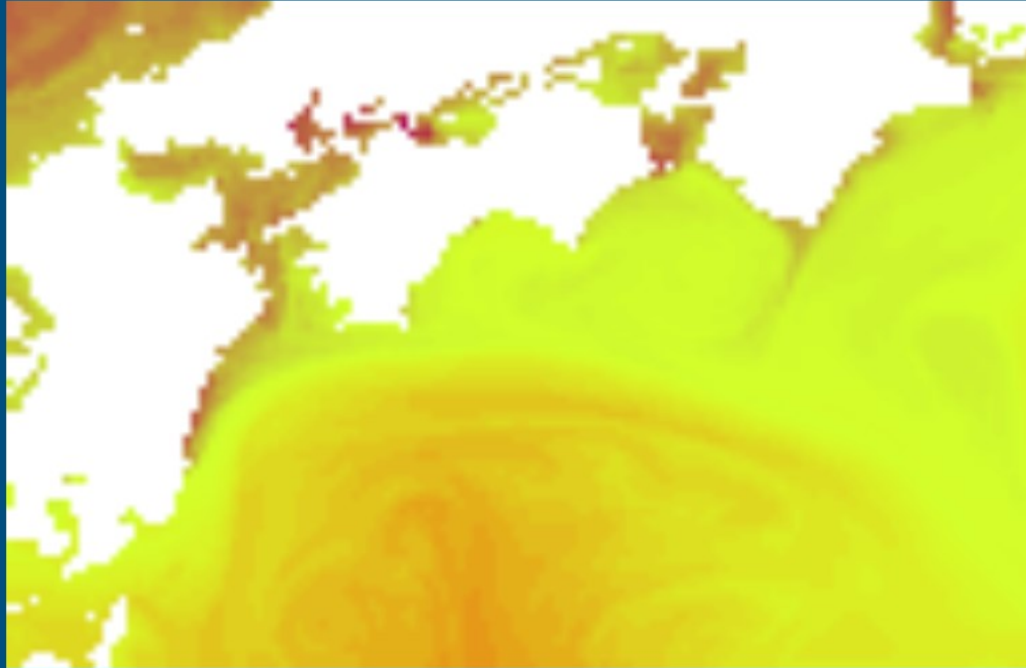
利用規約

リンク集

高知県 水産振興部 水産振興課
TEL : 088-821-4613
Mail:
040401@ken.pref.kochi.lg.jp

NABRAS上での漁場予測公開イメージ

- ・漁場予測結果とともに、予測に用いた
海況予測モデル図を掲載
- 予測に**JAMSTECのJCOPE-Tデータ**を用いる
にあたり、漁業者がその時の海況予測図と
実際の海況を比較でき、その意見を**JAMSTEC**
にフィードバックしてもらいたい、という
宮澤委員のご助言を反映
- フィードバックには、定期的に**NABRASの**
アンケート機能を活用
- ・漁業者への聞き取り結果から、要望を反映
- 予測結果図には**緯度経度線と数値**を記載
- 海況モデルの予測結果は、水温、流向
流速、塩分、海面高度のうち、**水温と流向**
流速を掲載(凡例付き)
- ただし、掲載する海況モデル画面は、
NABRASで公開されている足摺周辺海域の
予測図(漁場予測に用いるJCOPE-TDA(3km
格子)から詳細計算された**200m格子モデル**)



メジカ漁場予測結果情報表示画面から水温ボタン
を押したとき、水温図を表示

○システムの漁場予測に
用いる**JCOPE-TDA**
(3km格子)から出力され
た水温予測図

- ・温度の凡例や緯度経度線や
数値の表示が無い
- ・予測範囲が広く、足摺岬沖
の細かな変化の機微が
見た目には分かりづらい
- ・水温の他に、東西方向の
流速、南北方向の流速、
塩分、海面高度がある
- ・漁場予測には上記の全項目
が用いられる

(漁業者の要望)

水温と流向流速＋凡例と緯度
経度の表記

→NABRASで掲載している
足摺岬周辺の水温、流向
流速の高解像度モデル画像
(200m格子)を使用

高知県水産振興部が所有するデータのカタログ

高知県水産振興部が所
有する
データを閲覧したい方
はこちら

[利用規約](#)

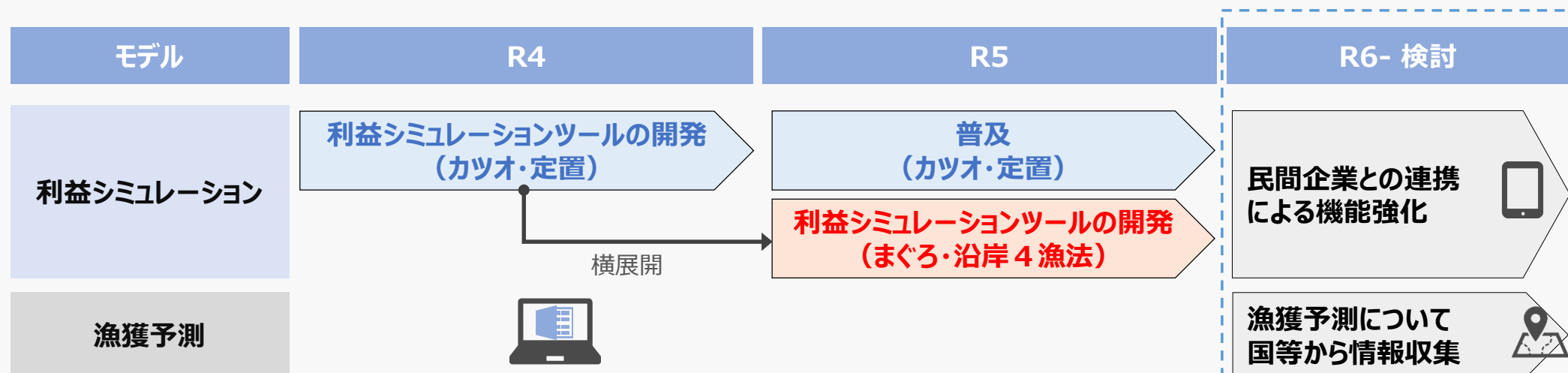
[リンク集](#)

高知県 水産振興部 水産業振興課
TEL : 088-821-4613
Mail:
040401@ken.pref.kochi.lg.jp

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



① 県職員による普及

▶ 漁業経営の考え方の転換（漁獲重視→利益重視）

▶ 重要視する情報のヒアリング

▶ 漁業者ヒアリング

▶ 利益シミュレーションとして求める機能（漁場・漁法毎の経費額、操業時期の漁獲傾向）

▶ 漁業アプリとして求める機能（航跡記録、市場水揚げ情報、etc...）

② 民間企業によるアプリ化の推進

製品開発のイメージ

民間企業



海況予報



電子操業日誌

漁業支援アプリ



漁獲成績報告



救援支援



利益シミュレーション



水揚げ情報

<機能追加>

▶ 漁業者：PCが必要なExcelからスマホで操作可能なアプリへ（利便性、携帯性の向上）

▶ 県：ツールの運用保守・高度化にかかる負担の軽減、サポート体制の充実



①県職員によるツールの普及(進捗状況)

きんめ
樽流し

シイラ
まき網

さば
立縄

中型
まき網

メジカ
曳縄

R6開発

【普及の状況】

- ・計 8 経営体でツールを運用
(きんめ 1、シイラ 1、サバ 2、中まき 1、メジカ 3)

【活用の波及性】

- ・リース事業等の借入金償還
- ・雇用型漁業の収支計画に活用
- ・漁獲の動向から適した漁法を選択
(高収入・高コストor低収入・低コスト)
- ・メジカの漁場予測との連携も検討

【ツール機能向上に向けたヒアリング】

収支管理について

- ・定量的な把握に移行
- ・漁獲減少や物価高騰が加速
- ・若手は生計維持に強い意識

経営改善について

- ・高利益な魚種・漁法を選択
- ・上記選択に市況情報を活用
- ・経費削減に限界を認識

- ◎ 経営感度が高まっており、利益重視の操業に移行
- ◎ 経費削減は限界、収入に貢献する情報を求める

普及の中心として若手漁業者をターゲット
利用促進を図るためにも、ツールの効果や高度化に向けヒアリングを継続



高知県オープンイノベーションプラットフォーム

（所管：高知県 産業デジタル化推進課）

■ABOUT

県内のあらゆる分野の課題を解決するために、IoTやAIなどの「デジタル技術」を用いた製品やサービス開発を促進するプラットフォーム



課題公開



課題説明会など



開発プロジェクト組成

提案者
高知県

課題

県が開発した利益シミュレーション
ツールを普及し、計画的な漁業経営
に向けたサポートを進めたい!!



2024.1.23
OIP課題説明会

- ✓ IT関連企業10社18名が参加
- ✓ ツール開発の課題提案

複数社が製品開発に関心

2024.4～
製品開発に関心を示した企業
との個別協議

✓ 1社が製品開発に取り組む意向

県もアプリ化に向けた漁業者とのヒアリング調整、ツールの利使用に向けた許諾...
→課題解決に向け、社会実装につながる民間事業者のアプリ開発を支援



■アプリ化する漁業種類の検討

- 【かつお・定置網・中型まき網】
 - ・経営部門で漁業収支は管理
 - 既存ツール（Excel）で対応可能
- 【まぐろ】
 - ・水揚額と主要経費のみ把握。詳細は会計事務所で集計
- 【沿岸漁業】
 - ・経営管理に取組むも、PCではなく主にスマホで管理
 - 経営体数や横展開を考慮し、**まぐろ延縄と沿岸漁業**を選定



PC：既存ツール（Excel）

かつお
一本釣り

定置網

中型
まき網



スマホ・タブレット：アプリ化ツール

まぐろ
延縄

きんめ
樽流し

シイラ
まき網

さば
立縄

メジカ
曳縄

■アプリ導入の課題

- 購入費用が高額となると、導入が難しい
 - サブスク方式（年・月の定額料金制）の導入を検討
- 使用感が分からない状況では、導入が難しい
 - 普及目的でツール機能に特化した**無料版の提供**を検討
- 需要の高い機能（市況、水揚明細など）を有するか
 - ヒアリングで要望の多い機能の追加を検討

<無料版>



利益シミュレーション

<有料版>

購入
or
定額利用



標準機能

<機能追加>



市況情報



水揚情報



■アプリ化する漁業種類におけるヒアリング

【まぐろ】

●経費管理

- ・水揚額と主要経費のみ把握。詳細は会計事務所で集計

●追加を希望する機能

- ・活用している海況情報をアプリに反映 → リンク掲載や有償でレイヤー表示が可能

●その他

- ・WCPFCの条約海域の操業において、漁獲情報のER（電子記録）報告が義務化*

*近海まぐろ等：R8.1から義務化。船内スペースを考慮し、アプリ報告が普及見込み

→義務化に対応したERアプリは民間事業者が開発。アプリ導入がツール拡大の契機

R7.1の漁船漁業PT会でいただいたコメント

✓ER報告の義務化をツールの拡大（アプリ導入）に利用することは有効

★まぐろ構成案

ER報告の義務化に対応



既存の取得情報



組込

現行改修案





■アプリ化する漁業種類におけるヒアリング

【沿岸漁業（サバ立縄、メジカ曳縄、キンメ樽流し）】

●経費管理

- ・自身若しくは配偶者が管理

●追加を希望する機能

→①収入に寄与する機能

漁法・漁場の選択：周辺市場の市況情報、海底地形図、黒牧位置のレイヤー表示

②情報を共有・収集する機能

情報共有：漁獲情報を仲買人へ共有、情報収集：漁協からの水揚げ明細、講習案内の通知

★沿岸漁業構成案

希望する追加機能



市況情報



レイヤー表示



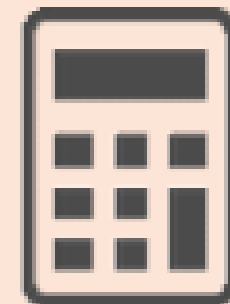
情報共有

組込



標準機能

現行改修案



利益シミュレーション



①県職員によるツールの普及

- ツール運用者の自走に向けた支援
 - ・ 入力作業の支援、運用による効果確認
- ツール運用者の拡大に向けた普及
 - ・ 既運用者の意見を元にした導入の訴求



入力支援



効果の実感



導入の訴求

③導入の支援

- 補助事業の活用に向けた支援
 - ・ 申請支援：スマート水産業普及推進事業（国）など
 - ・ 伴走支援：利用のサポート、効果の評価



補助事業活用



利用のサポート

②民間企業によるアプリ開発

- 既存機能へのツールの組み込み
 - 入力作業の簡素化や図表形式での表示機能
- ヒアリングで得られた機能の追加
 - ◎ まぐろ
 - ER（電子報告）対応、既存の取得情報のアプリ反映
 - ◎ 沿岸漁業
 - 収入貢献（市況情報など）、情報共有機能を追加
- デモ機のテスト運用
 - 実際の使用感や操作性の検証と改修



標準機能



利益シミュレーション



電子記録・報告



市況情報



レイヤー表示



情報共有

03

養殖業のスマート化
Project Team



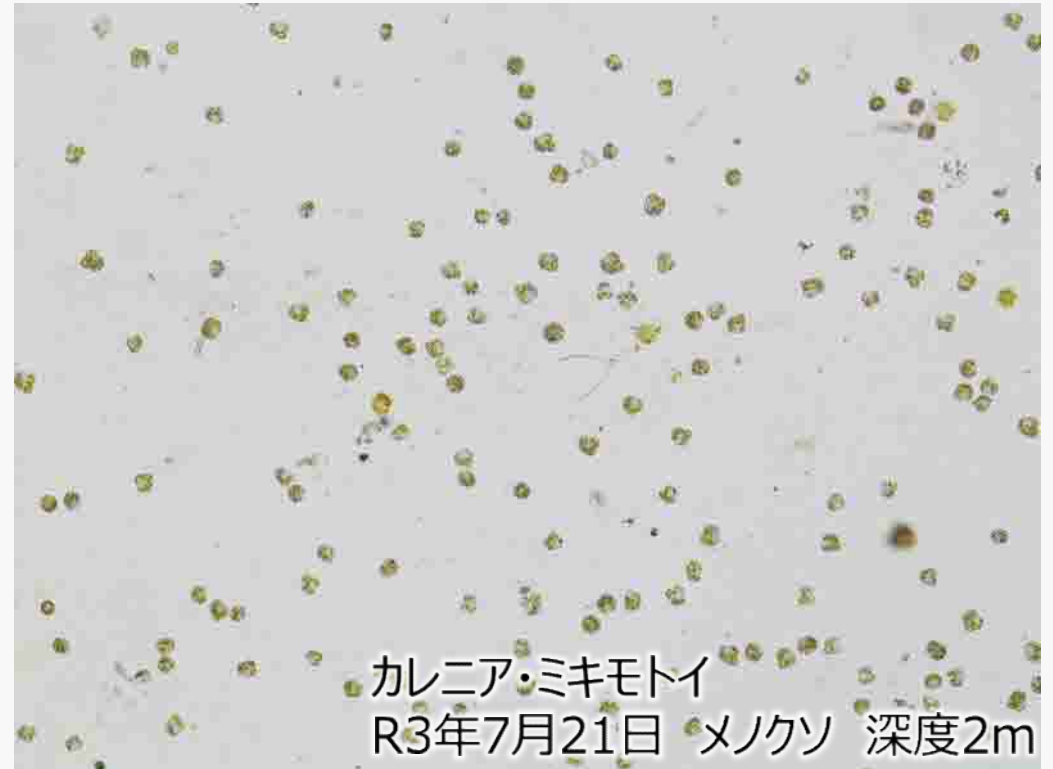
令和7年2月13日(木)
高知マリンイノベーション
運営協議会

養殖業のスマート化 Project Team

赤潮のモニタリング及び発生予測



養殖海域での採水 及び 顕微鏡による観察



カレニア・ミキモトイ
R3年7月21日 メノクソ 深度2m

- 浦ノ内湾・野見湾・宿毛湾では、赤潮による養殖魚への被害が頻発

養殖業の経営安定において、大きな弊害

赤潮発生時に餌止め ➡
赤潮発生前に漁場避難 ➡ 被害軽減策

【取り組み】

- 被害軽減策を効果的に実施 ➡ 有害赤潮のモニタリング ➡ 漁協及び養殖業者へ提供
- リアルタイムPCRを用いた遺伝子量調査(R2:広報開始)

高知マリンイノベーション

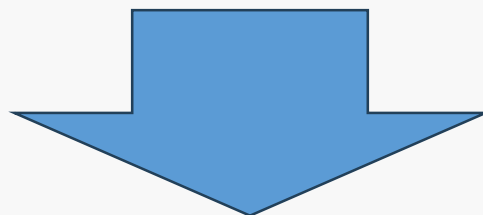
- モニタリングの高度化
- 発生予測技術の開発

目的：県内養殖経営の安定化

- ①検鏡及び遺伝子量調査による赤潮モニタリング
- ②発生予測マニュアル及び機械学習による赤潮発生の予測
- ③NABRASと連携したモニタリング及び予測結果の広報
- ④有害プランクトン自動判別技術の開発

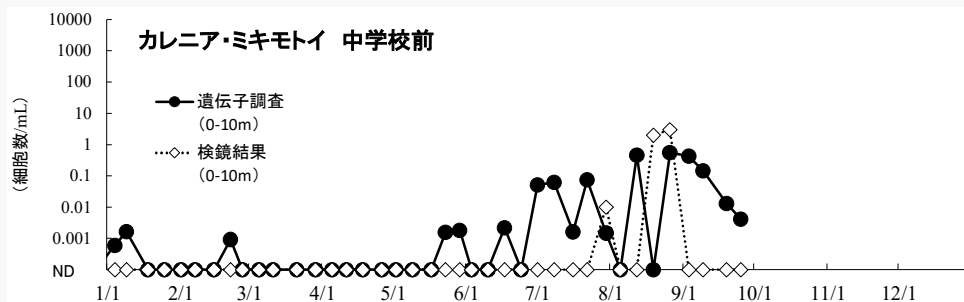


- ①検鏡及び遺伝子量調査による赤潮モニタリング
- ②発生予測マニュアル及び機械学習による赤潮発生の予測
- ③NABRASと連携したモニタリング及び予測結果の広報
- ④有害プランクトン自動判別技術の開発



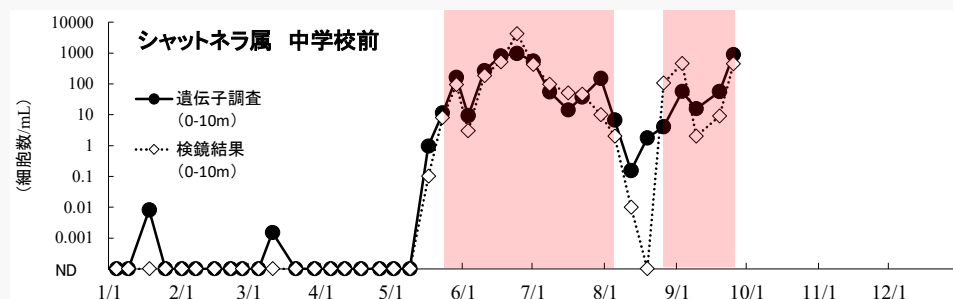
各取り組みの進捗状況を報告

【浦ノ内湾】



カレニア・ミキモトイ

- ✓ 例年：3－5月に遺伝子量が増加
- ✓ R6年：7月まで増加は認められなかった
- ✓ 赤潮は発生しなかった

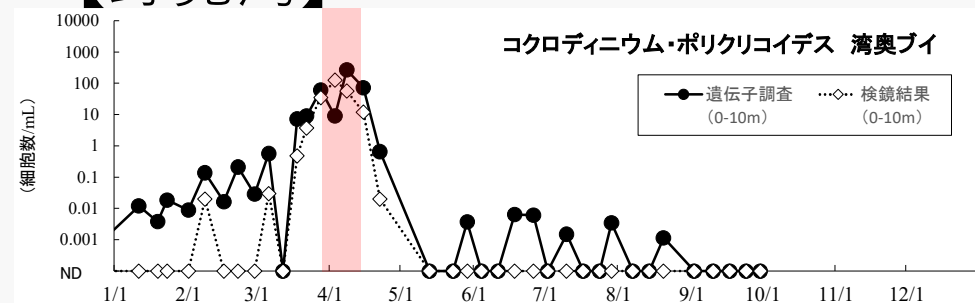


シャットネラ属

R6年：

- ✓ 5月上旬に検鏡値・遺伝子量が急増
- ✓ 5月20日に**赤潮**が発生

【野見湾】



コクロディニウム・ポリクリコイデス

- ✓ R6年：2－3月に遺伝子量が増加
➡ 3月28日に**赤潮**が発生

カレニア と コクロディニウム

遺伝子量の推移➡その後の赤潮発生リスクを評価できる可能性あり

浦ノ内湾 有害赤潮の予測マニュアルを開発（R3）



カレニア・ミキモトイ



シャットネラ属

・その年に赤潮が発生するか？ 答え、発生する！！（10年のうち9年は赤潮が発生）
今年も赤潮が発生するだろうと思って、行動してください。

～赤潮発生のフローチャート～

遺伝子量を検出

・リアルタイムPCRで遺伝子量を検出される

検鏡で1cell/mL以上確認

検鏡で100cells/mL確認

・100cells/mL確認されてから、1～2週間前後で赤潮（1,000cells/mL）となるケースが多い

赤潮環境にある

・中学校前の5m層の水温が20℃以上、塩分が29～33（5～8月に発生）
※特に、近年は5～6月の発生が多く、
早期に発生すると規模が大きいのので注意が必要

赤潮発生

赤潮が発生する可能性が高くなった場合には、飼育管理や作業を見直し、餌止めなどの対策を実施してください。

・その年に赤潮が発生するか？ 答え、発生する！！（10年のうち9年は赤潮が発生）
今年も赤潮が発生するだろうと思って、行動してください。

～赤潮発生のフローチャート～

遺伝子量を検出

・リアルタイムPCRで遺伝子量を検出される

検鏡で1cell/mL以上確認

検鏡で10cells/mL確認

・10cells/mL確認されてから、1～2週間前後で赤潮（100cells/mL）となるケースが多い

赤潮環境にある

・中学校前の5m層の水温が22℃以上、塩分が28～33
※近年は6～8月に赤潮が発生
・100cells/mLから1,000cells/mLになるまでに、平均7日前後
※10cells/mLになってからの増殖スピードが速いので注意！！

赤潮発生

赤潮が発生する可能性が高くなった場合には、飼育管理や作業を見直し、餌止めなどの対策を実施してください。

100 cells/mL

赤潮
(1000 cells/mL)

1～2週間後

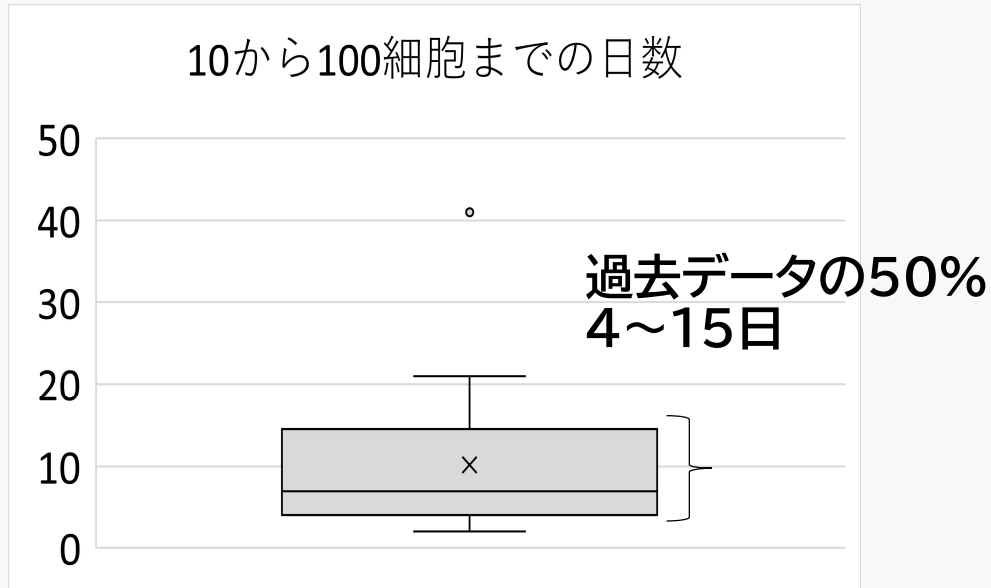
10 cells/mL

赤潮
(100 cells/mL)

1～2週間後

シャットネラ：予測よりも早く赤潮が発生してしまう

発生予測マニュアルの改良点(R6)



【従来】

平均値に基づいた1~2週間

【今回】

データの分布に基づいた4~15日

予測に反映

**第一報（予測マニュアル）：シャットネラ赤潮の発生日予測を5/17広報・・・概ね的中
予測範囲より1日早く発生**

予測：5月下旬に発生

実測：5/20に発生

100 細胞/mL確認

予測：4~15日で赤潮

日付	5/17	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25	5/26	5/27	5/28	5/29	5/30	5/31	6/1	6/2	6/3	6/4
経過日数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

赤潮発生

R5年度の運営協議会

小川委員：

「予測日より前に赤潮が発生しており、事前の対応を促す警報としては、外れ方が好ましくない」



- 学習データの外れ値の除外
- R言語による解析のコードを改変

第一報（機会学習）：シャットネラ赤潮の発生日予測を5/20広報・・・4日早く発生

予測：5/24に発生

実測：5/20に発生

10 細胞/mL確認

予測

日付	5/17	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25	5/26	5/27	5/28	5/29	5/30	5/31	6/1	6/2	6/3	6/4
経過日数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

赤潮発生

R6までの実績と課題

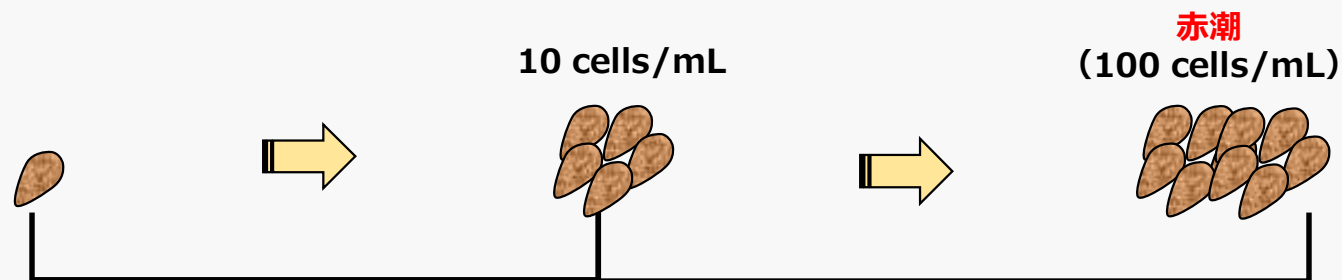
【各予測手法におけるカレニア・ミキモトイとシャットネラ属の赤潮発生予測と実測】

プランクトン種・予測手法		R4		R5		R6	
		予測	実測	予測	実測	予測	実測
カレニア・ミキモトイ	予測マニュアル	5月前半	5月6日	7月上旬	7月6日	赤潮非発生 (基準値100 cells/mLも未確認)	
	機械学習			7月12日			
シャットネラ属	予測マニュアル	6月下旬	6月17日	8月上旬	7月31日	5月下旬	5月20日
	機械学習			8月6日		5月24日	

【機械学習】

予測よりも早く発生してしまう事例が顕著

学習データ



調査: 10, 100 細胞/mLをピンポイントで押さえるのは難しい

10 細胞/mL
を超えた日

2001年	
7月16日	7月30日
40	600

14日後

調査間隔が粗い

100 細胞/mL
を超えた日

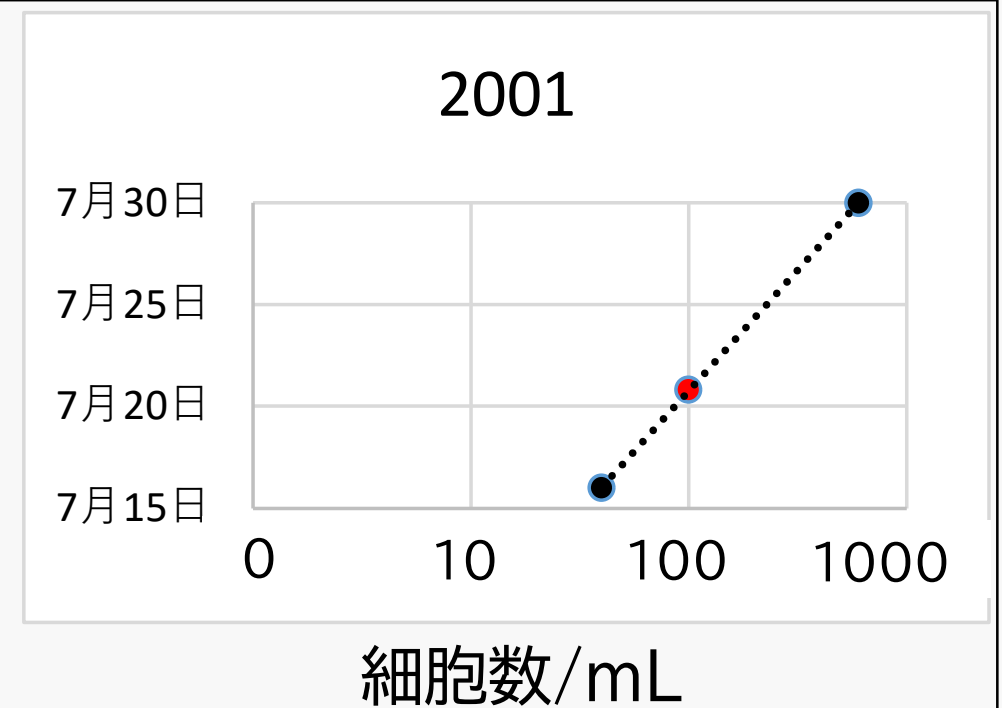
2001年		
7月16日	7月○日	7月30日
40	100	600

もっと早く超えていたはず！

学習データの見直し

①推定値を学習

100 cells/mLを超えた
であろう日(赤丸)を推定・学習



②細胞密度を学習

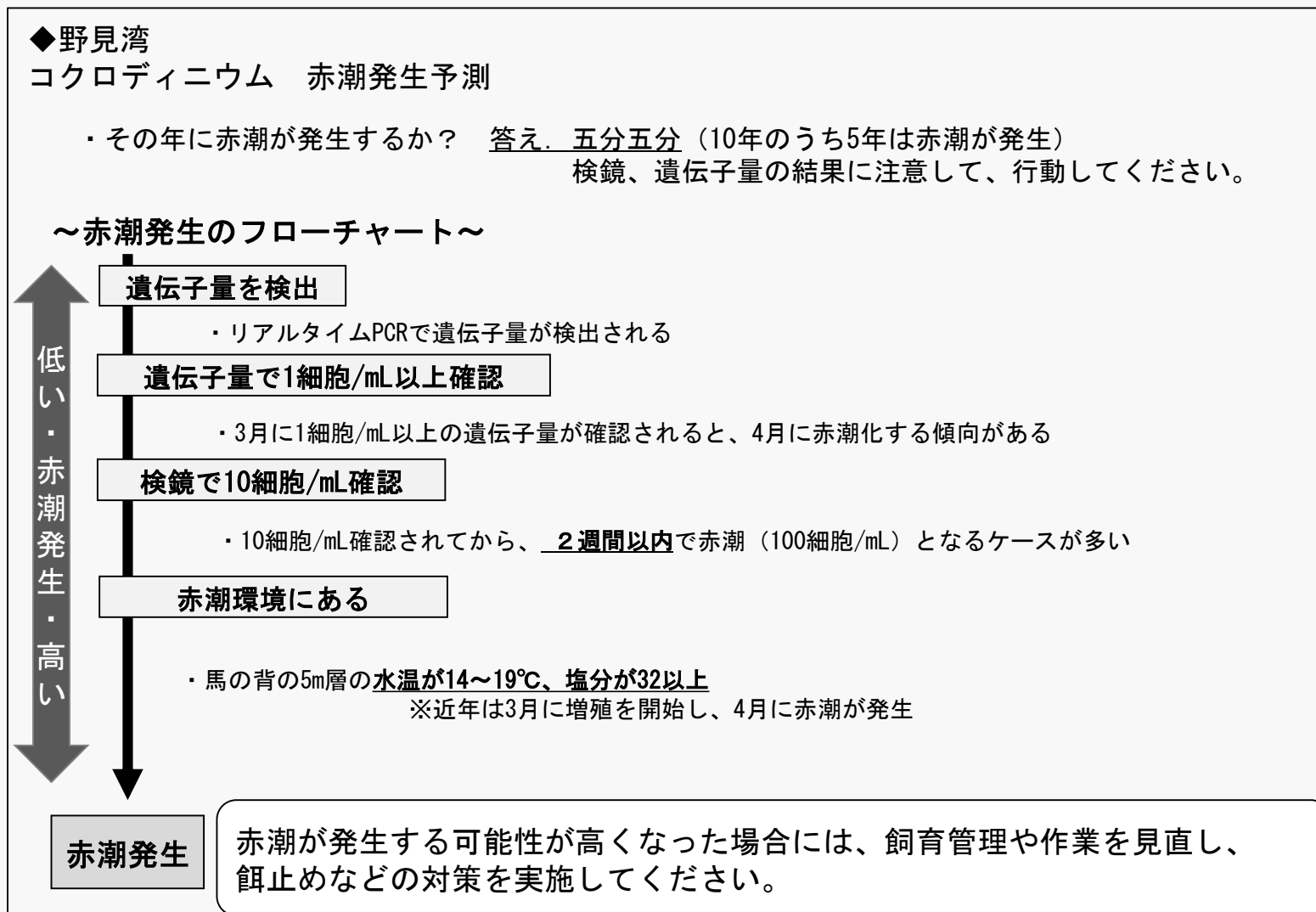
10 cells/mLを超えた日の、実際の細胞密度を学習

推定値を学習させて予測

シャットネラ属		改良前	改良後 (補間データ)
2023 (R5)	予測	8月6日	7月31日
	実測	7月31日	7月31日
	誤差 (実測 - 予測)	-6	0
2024 (R6)	予測	5月24日	5月22日
	実測	5月20日	5月20日
	誤差 (実測 - 予測)	-4	-2

予測誤差の縮小に貢献！！

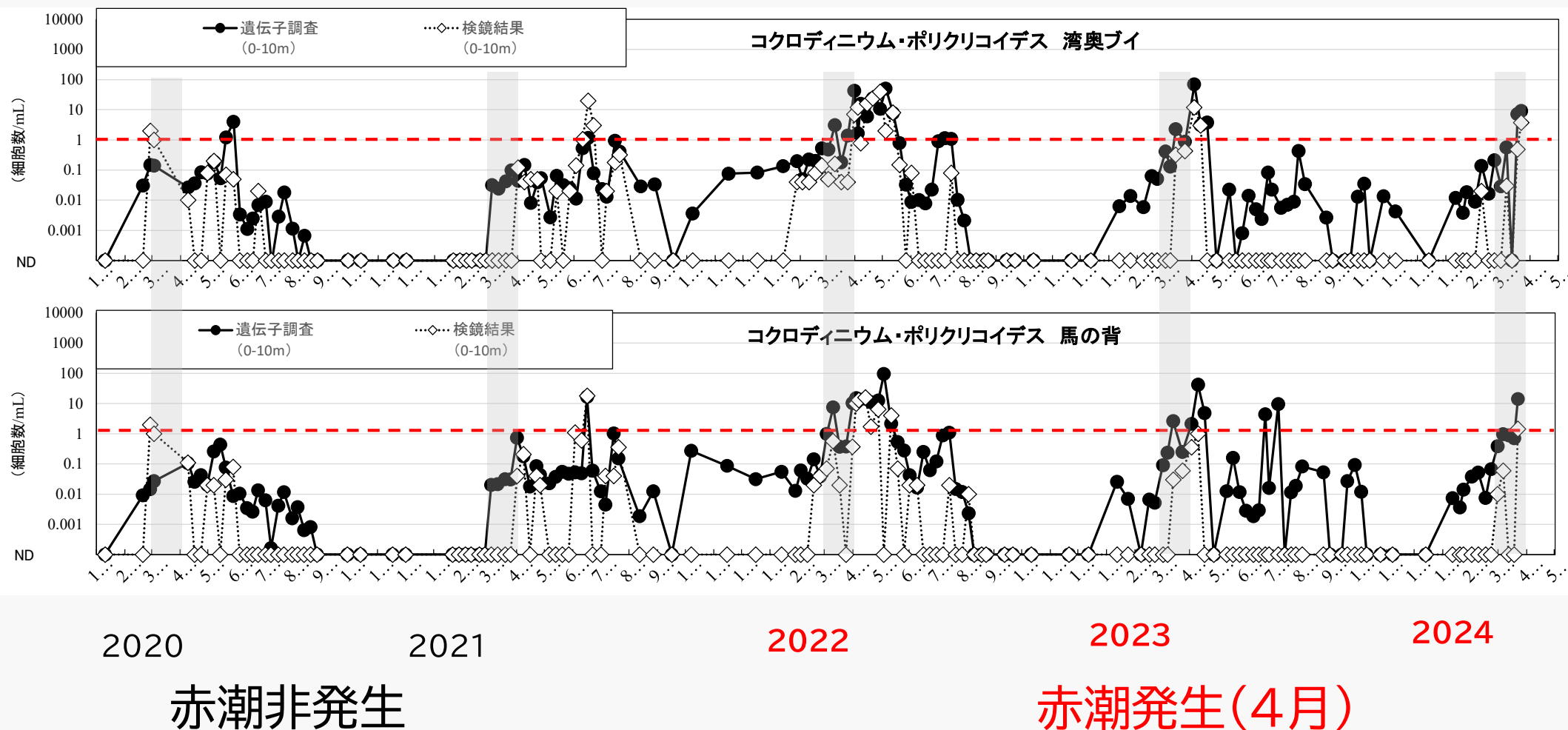
R6:作成



R7年： マニュアルに基づいて赤潮の発生を予測

【野見湾・コクロディニウム】

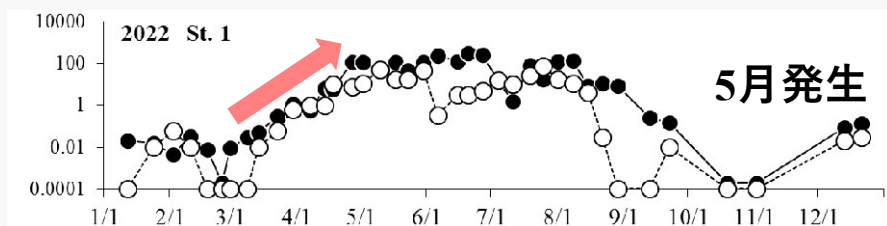
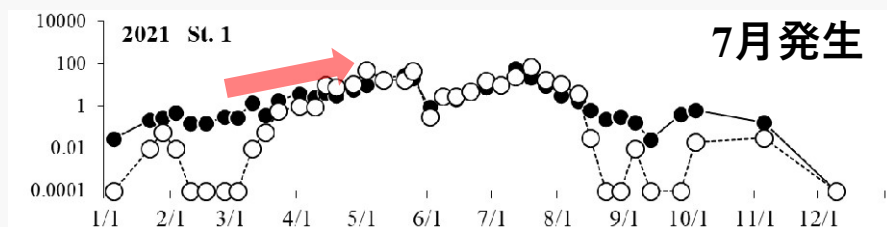
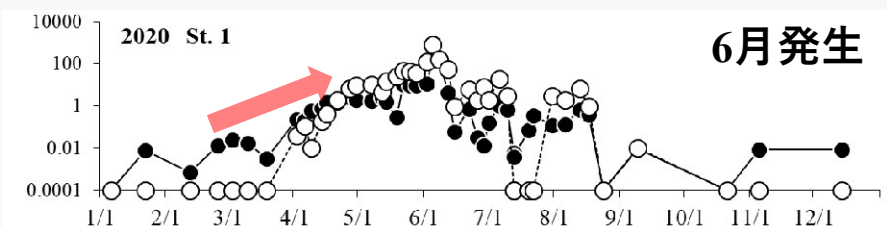
5か年の遺伝子量の推移



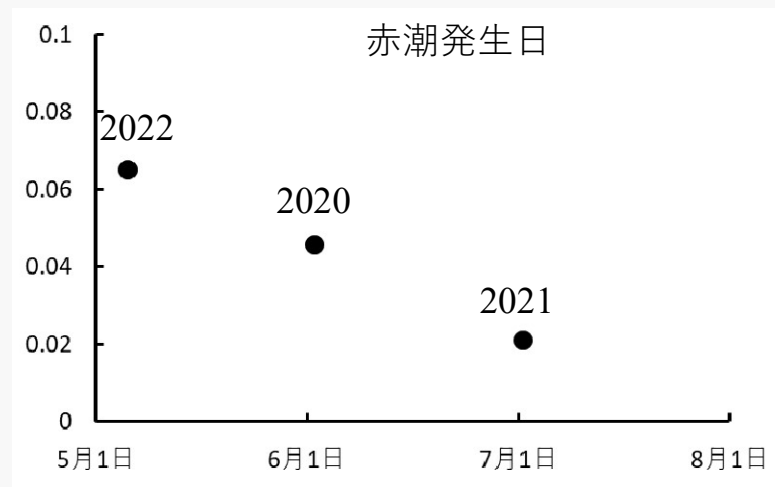
○3月(グレーの網掛け)の遺伝子量が高いと4月に赤潮が発生する傾向

1 細胞/mL以上

【浦ノ内湾・カレニア】 各年の遺伝子量の推移



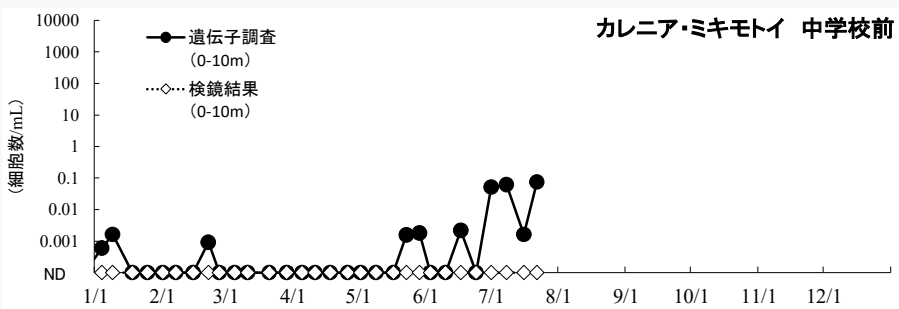
3～4月における推定細胞密度の傾き



3～4月の遺伝子量の増加速度が速い

➡赤潮が早く発生

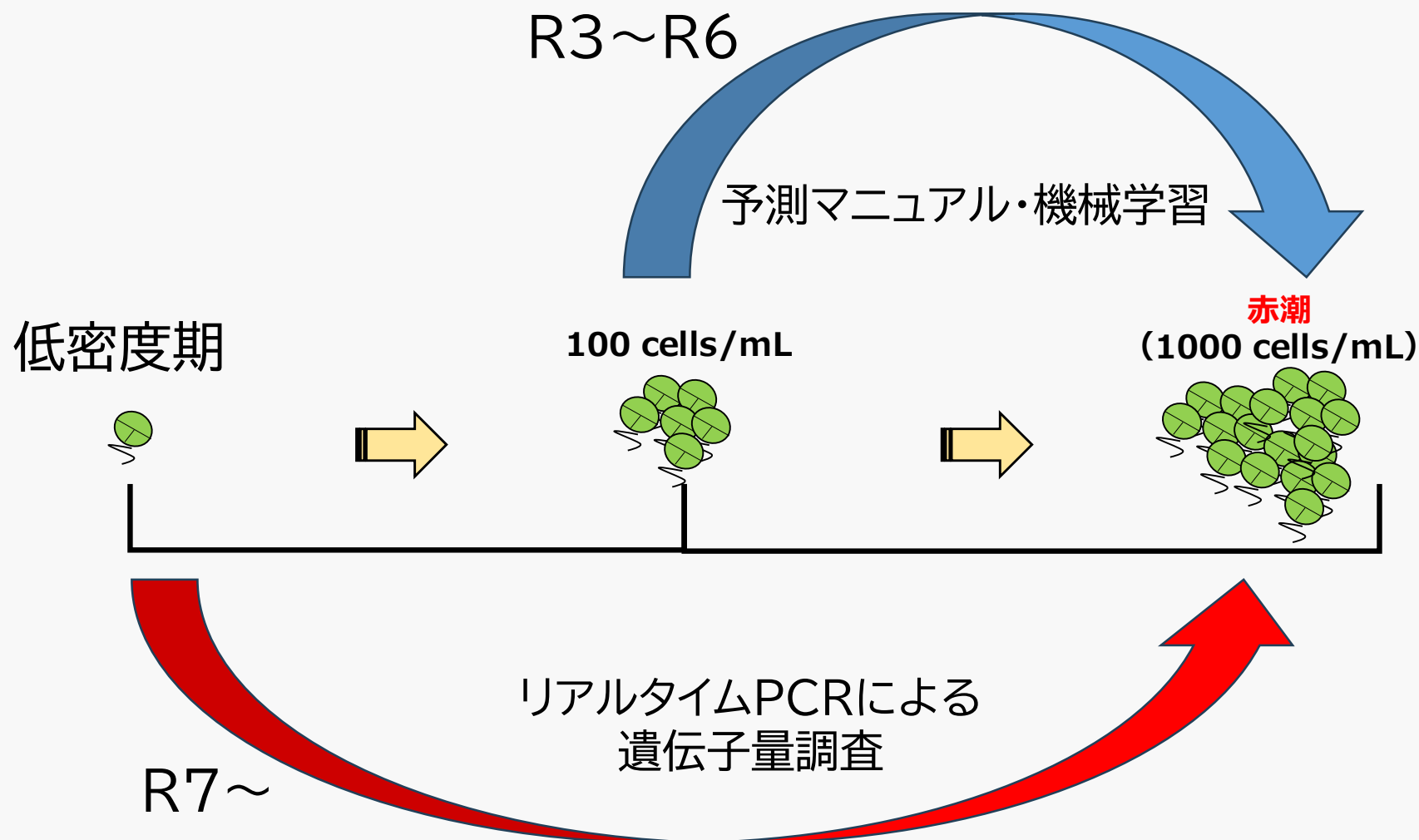
2024 (R6)



本来、増殖に適しているはずの3～5月に遺伝子量が検出されない

➡赤潮の発生時期が遅い

➡赤潮非発生



有害プランクトンの増殖ステージに応じた予測へ

R7年～： 野見湾におけるコクロ赤潮発生予測を実施予定

日時： 令和7年1月23日(木) 13:00～13:30

開催場所： 大谷漁業協同組合 2階会議室

内容： 赤潮発生予測の取り組み
予測結果の広報について

参加人数： 7名(マダイ業者2名、カンパチ業者2名、
医薬品業者2名、飼料業者1名)

反応： 結果は漁協に知らせてほしい
(LINE通知を受け取れない方)
漁場避難以外の方法として、初期発生地に
防除剤を散布できないか？

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	
① 赤潮早期検知 遺伝子量 モニタリング								
		遺伝子量モニタリングと結果の広報 (浦ノ内湾、野見湾、宿毛湾)						継
						予測技術 開発	予測の発出 浦ノ内・野見	新
② 赤潮発生 予測技術 の開発		カレニア シャットネラ	予測マニュアル 開発		マニュアルに基づいた 予測の発出			継
		浦ノ内湾		カレニア	機械学習 モデル開発	機械学習 予測の発出		継
					シャットネラ	機械学習 モデル開発 予測の発出		継
		野見湾 宿毛湾			コクロ	予測マニュアル 開発	予測の発出	新
							野見	
③ 有害 プランクトン 自動判別技術 の開発						機械学習 自動判別技術 開発に着手	機械学習 自動判別 精度検証	継

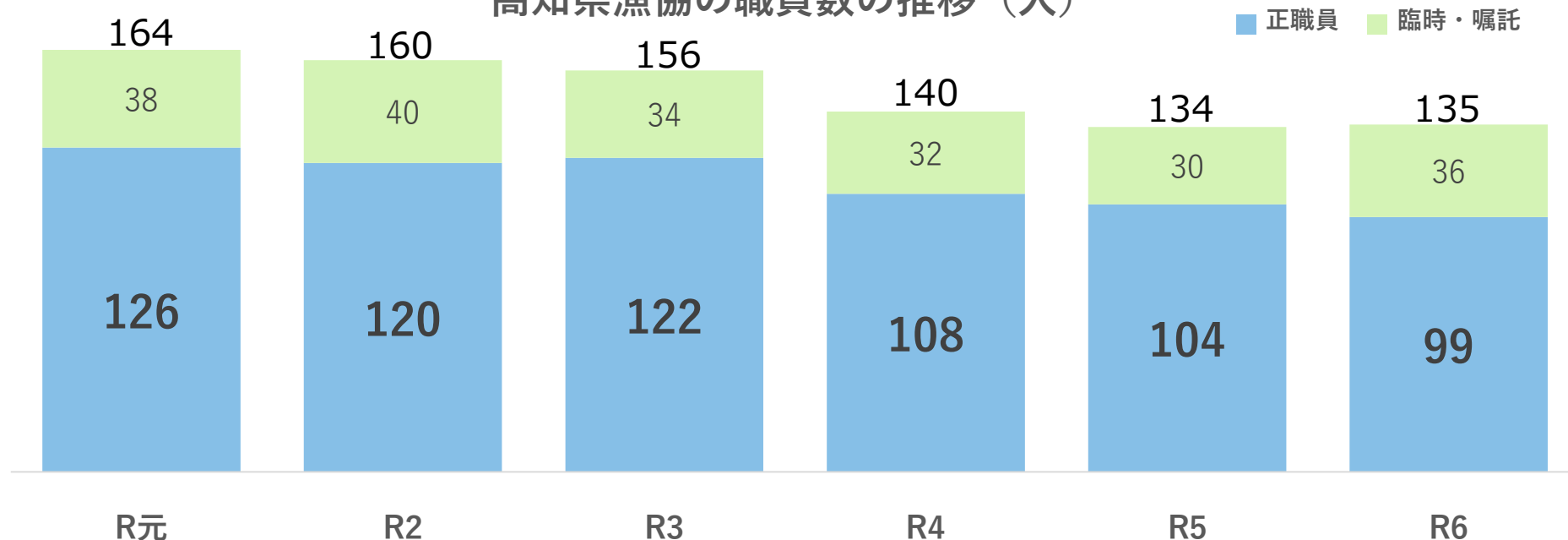
04

高付加価値化
Project Team

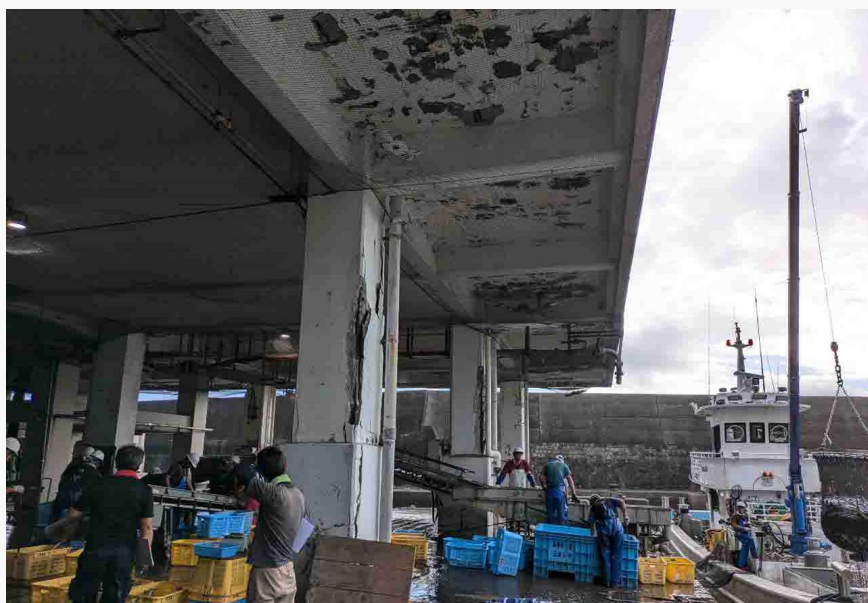




高知県漁協の職員数の推移（人）



多くの市場施設は老朽化が深刻



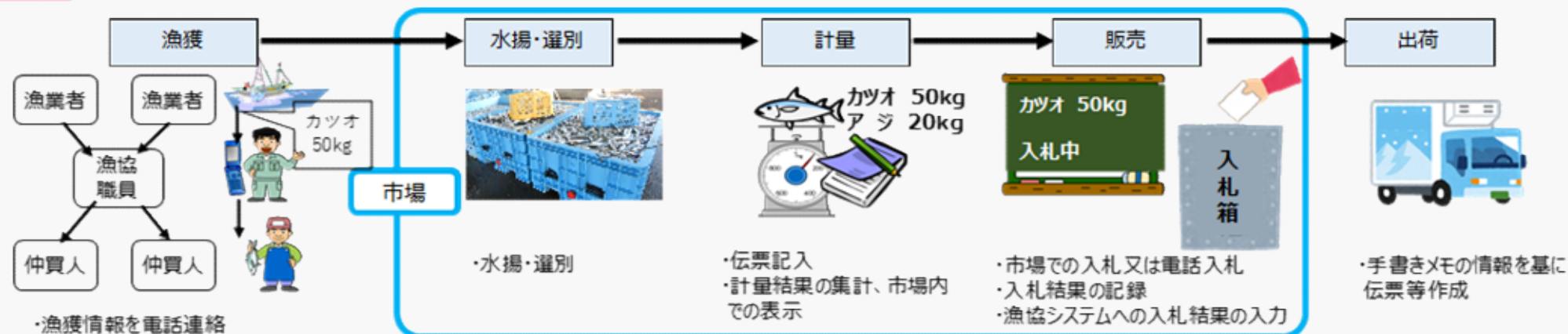
産地市場は存続の危機

市場のスマート化を推進

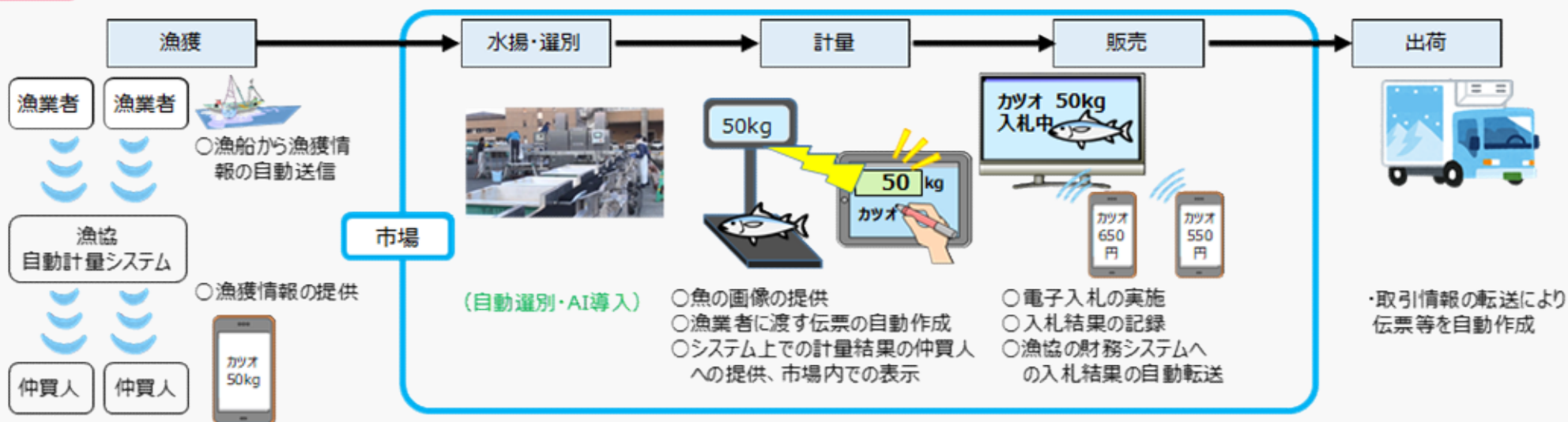
- ・業務の効率化
- ・最適な産地市場の在り方の検討

○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）





土佐清水市 魚類市場スマート化構想

STEP1	貝ノ川(大型定置網)
STEP2	清水(サバ立縄、カツオー一本釣り、メジカひき縄、各種釣り漁業) 以布利(大型定置網) 足摺岬(大型定置網) 下ノ加江(メジカひき縄) 窪津(大型定置網、メジカひき縄、各種釣り漁業)
STEP3	電子入札への移行



- ◆ 貝ノ川で自動計量システムへ完全に移行
- ◆ 清水市場にモニターを導入、リアルタイムで水揚げ情報を配信
(モニターは各支所分を導入)
- ◆ 貝ノ川-清水市場の市場業務の省力化・ペーパーレス化を実現
- ◆ 他支所も自動計量システムへ完全移行
- ◆ 土佐清水市内全ての市場業務の省力化・ペーパーレス化を実現
- ◆ 情報の伝達速度が向上し、商人が販売戦略を立てる上でも大きなメリット

さらに・・・

釣りメジカについて、電子入札の導入を検討



自動計量システムの導入状況

R6.2月 完全移行



機器の導入完了、
運用に向けて調整中

下ノ加江

R6.9月 運用開始



以布利

窪津 (定置網)

貝ノ川

清水統括

R6.11月25日 運用開始



足摺岬

自動計量の情報がリアルタイムで
表示されるモニターを設置
(貝ノ川、以布利、足摺岬)

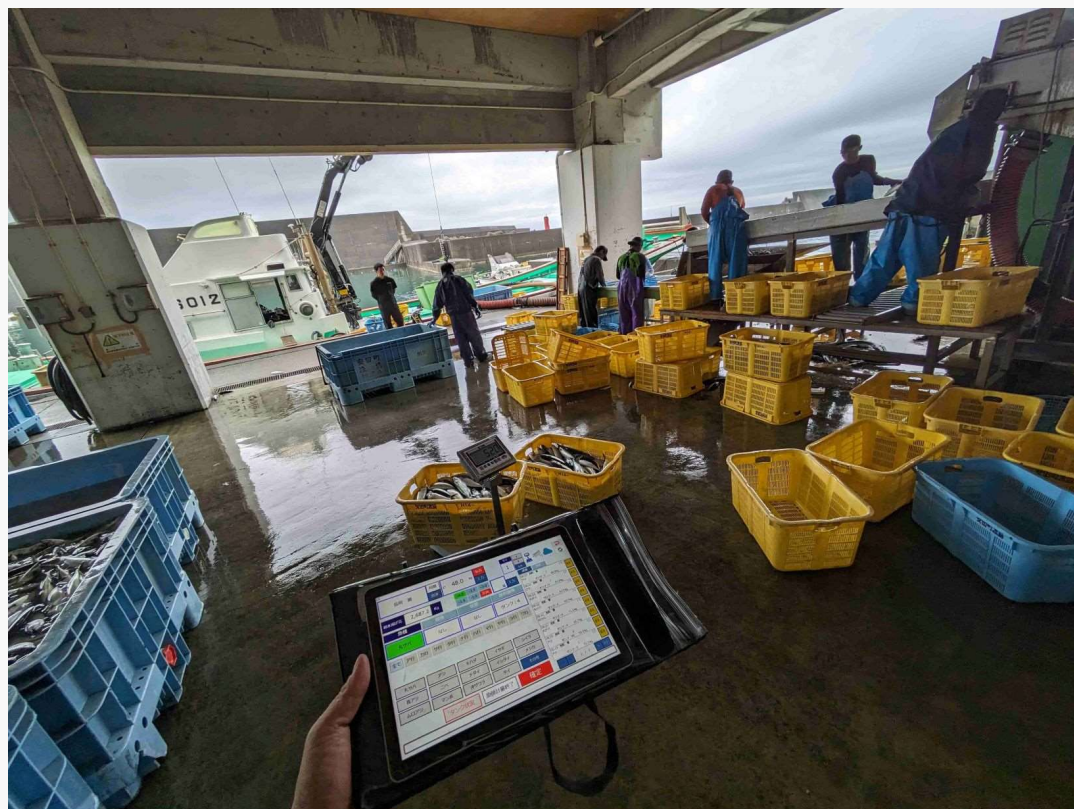




○ 自動計量システム

【中芸】

- ・ 漁協職員が現在不在の安田市場で、大型定置網の操業再開に合わせて自動計量を導入（R6.5月）
- ・ 大型定置網は8月から休止していた操業を12月から再開。大型定置網の従業員による操作が可能となる様、高知県漁協と調整中。





○ メジカ電子入札

- ・システム開発会社とともに、漁協やメジカ関連事業者との意見交換会を実施
 - 第1回（5/21）：システム設計に当たって、現場の意見を反映させるための意見聴取
 - 第2回（7/31）：第1回の意見を反映したシステムの全体像を説明。細かい仕様等について意見交換
 - 第3回（8/23）：入札を仕切る側の仕様について意見交換

1/21、2/3：電子入札のデモを実施、現場実装に向けて準備中





○ R7.1/21、2/3 デモ実施



①漁協が予定水揚げ数量と予定入札時刻を入力



②各事業者を高知県漁協のアカウントから
入札情報のライン通知が届く



③ラインに記載されたリンクに飛んで、各事業者
が入札を実施



④システムが落札者を決定



⑤各事業者を高知県漁協のアカウントから落札
結果のライン通知が届く（自動送信）



⑥漁協が水揚げされたメジカを計量し、落札の
順番で各事業者にメジカを割り振り



○ 予定水揚げ数量と入札予定時刻の入力

- ・ 漁業者と連絡を取った漁協職員が水揚げ数量の総数を推定し、入札開始時間、終了時間（改札時刻）、平均目方などを入力する

魚市場
電子入札システム

市場
清水統括

開始時間
16:00

終了時間
17:00

漁師名

魚種
めじか

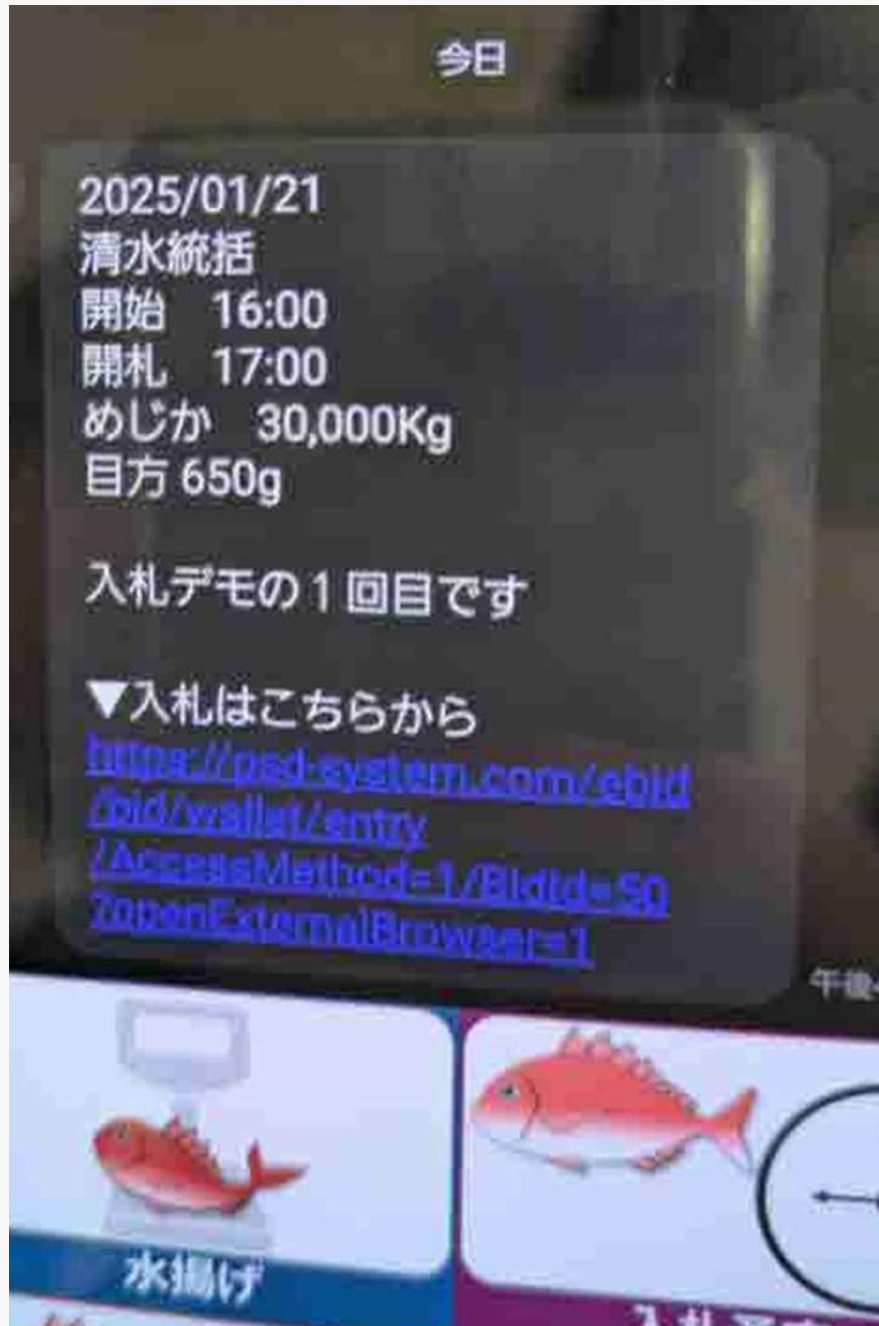
水揚げ高(Kg)
30000.0

目方(g)
650

前日値
800 - 800

入札数
詳細

備考
入札デモの1回目です



○各事業者への通知

- ・事業者のスマートフォンや貸し出したタブレットに、入札時刻や水揚げ予定数量、平均目方と入札画面へリンクするURLが配信される



○各事業者が入札情報を入力

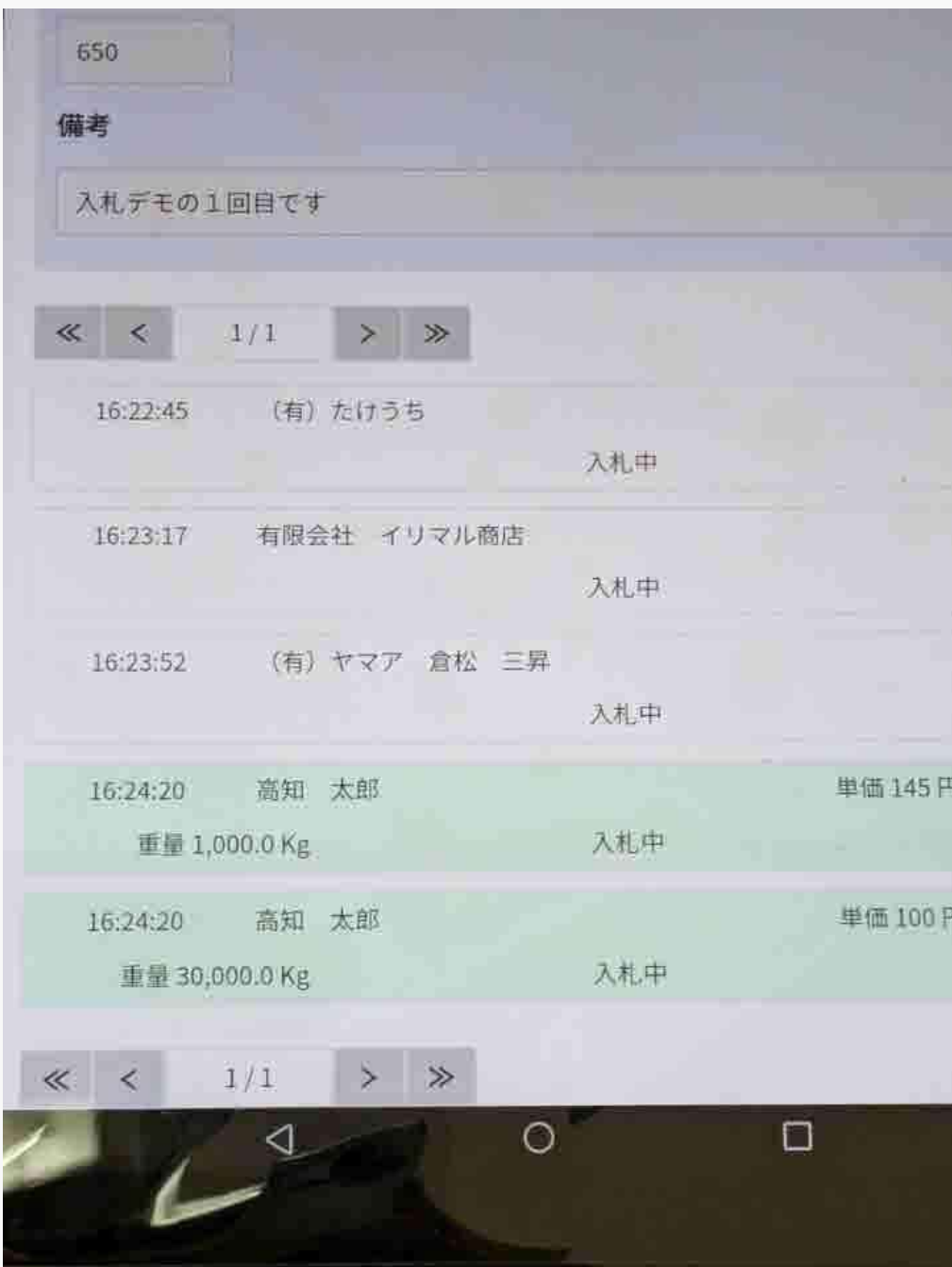
- ・ 時間内に各事業者が希望購入重量と入札単価を入力
- ・ 重量は「全て」、「指定」、「なし」を選択、「指定」を選択した場合にのみ希望購入
- ・ 2 番札（第 2 希望）まで入力できる

The screenshot displays a web-based electronic bidding system interface. At the top, there is a header with the text '電子入札システム' (Electronic Bidding System) and two navigation icons. Below the header, the main content area is divided into sections for each bidding item. The first section, labeled '1 件目' (Item 1), includes a '仲買人' (Buyer) field with the name '高野 太郎' (Takano Taro) and a '先取り' (Priority) button. Below this, there is a '重量' (Weight) section with three radio button options: '全て' (All), '指定' (Specified), and 'なし' (None). The '指定' option is selected. A text input field for weight is shown with 'Kg' as a unit. Below the weight section is a '単価' (Unit Price) section with a text input field and '円' (Yen) as a unit. The second section, labeled '2 件目' (Item 2), follows a similar layout with the 'なし' (None) option selected for weight. The interface is designed for users to input their desired purchase weight and unit price for each item.



○入札状態の確認画面

- ・入札時間中の入札状態を確認できる
- ・自分の入札分は入札単価と重量を確認できる
- ・他の入札に参加した事業者についても入札時刻は確認できるが、単価や重量は確認できない





目方 650g

入札デモの1回目です

▼入札はこちらから

<https://psd-system.com/ebid/bid/entry/AccessMethod=1/BidId=50?openExternalBrowser=1>

午後4:16



入札結果が出ました

2025/01/21 16:37

清水統括

×1件目

×2件目

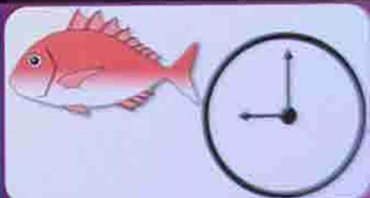
▼詳細はこちら

<https://psd-system.com/ebid/bid/work/detail/bidid=50?openExternalBrowser=1>

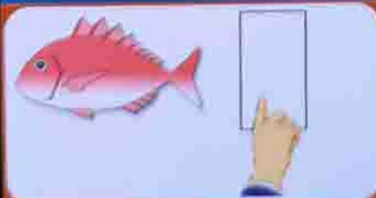
午後4:38



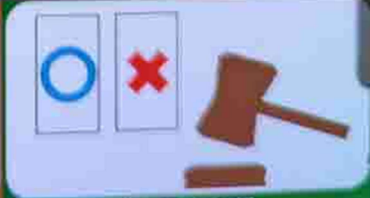
水揚げ



入札予定



札入れ



入札結果

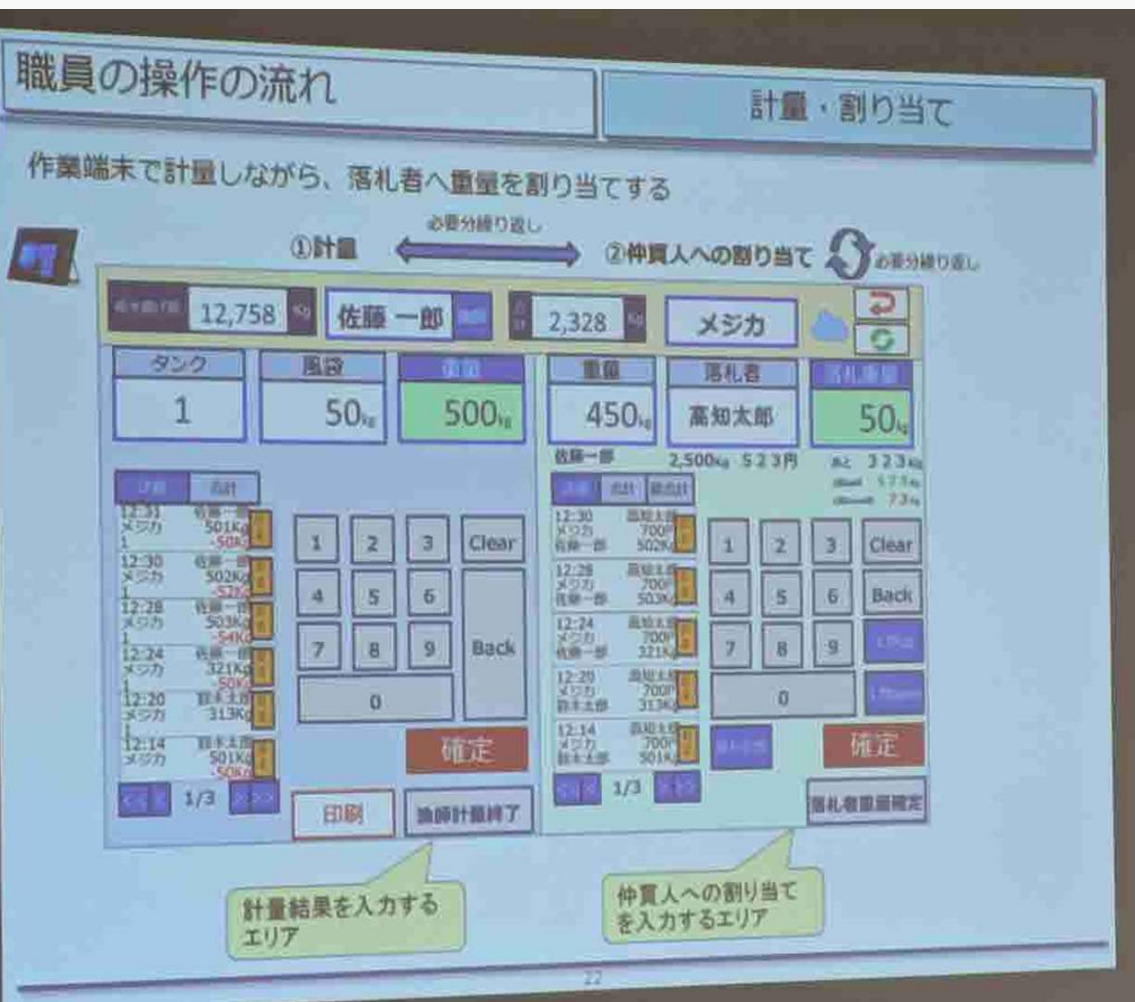
○各事業者への通知（落札結果）

- ・ 事業者のスマートホンや貸し出したタブレットに、落札結果が配信される
- ・ 落札できれば「○」がつく
（画面では落札できなかったので「×」）
- ・ URLをクリックする詳細な落札結果が確認できる



○落札結果の詳細

- ・落札者は「仮落札」、不成立は「仮不成立」となる
- ・自分の入札情報のみピンクで色分けされる
- ・「仮」となっているのは、水揚げ・計量後でないと確定しないため
- ・この後漁協が、水揚げと同時に入札金額が高い順にメジカを割り振り、購入数量を確定させていく



○メジカの水揚げの割り振り

- ・メジカの計量と同時に、落札した事業者にメジカを割り振っていく
- ・左側がメジカの計量、右側が事業者への割り振り画面



<メジカ関連事業からの意見・要望の一部>

- ・メジカの数量は k g 表示でなく t 数表示にして欲しい
- ・落札結果は入札金額の高い順に並ぶようにして欲しい（今は入札の時間順）
- ・落札金額の合計表示は不要
- ・落札結果の色分けは、自分の入札情報だけでなく落札者のものの色分けして欲しい
- ・入札に参加していない事業者にも落札結果はライン通知されるようにして欲しい
- ・入札重量と落札重量どちらも表示される様にして欲しい

<今後の予定>

- ・次は集合せずに入札テストを行い、不具合等が無ければ準備完了
- ・メジカの漁がかかり次第、1市場ごとの導入を目指す
（初めは清水を想定）



市場のスマート化

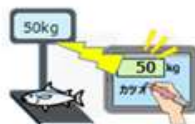
【現状】

- 漁協が運営する産地市場の業務は、紙、FAX、電話が中心
- 多くの漁協では職員の退職に伴う採用が不十分で、深刻な人手不足

【課題】

- より少人数でも対応可能な業務の効率化

⇒ **デジタル技術（自動計量システム、電子入札）の導入による構造転換が必要**



自動計量システム	【概要】・電子秤で計量した重量の情報が専用タブレットに自動発信 ・タブレットで受信した重量の情報に対し、魚種や規格を選択してデータ化 【期待される効果】 ・紙媒体の帳票作成や手計算がなくなり、市場業務が効率化
電子入札	【概要】・自動計量システムでデータ化された情報がWEB上にアップ ・各買受人がWEB上で希望数量と入札価格を入力 ・市場ごとのルールに沿って落札者を自動で決定 【期待される効果】 ・漁協職員の入札にかかる負担が大幅に軽減 ・場所を選ばずに入札が可能となり、買受人の利便性が向上

※当該システムは高知県OIPの仕組みを活用し、県内のソフトウェア関連企業が開発

R6年度の取組状況

1 土佐清水市におけるモデルケースの構築

①自動計量システム

- 土佐清水市の貝ノ川港など3漁港では自動計量システムに移行
- 清水市場に計量データがリアルタイムで表示されるモニターが設置され、関係者が活用

②メジカの電子入札

- メジカの電子入札について、関係者との意見交換を重ね、システムの仕様が確定
- R7.2月のメジカの漁期に合わせて試行予定（R7.1月デモ入札実施）

2 他市場への横展開

- 安田市場での自動計量システムの導入

課題

- **導入経費の負担軽減と漁協職員の意識醸成が必要**

さらなる横展開へ向けて、漁協の市場スマート化を支援する補助金の創設と現地指導員の配置

R7年度当初予算

①漁協の市場スマート化を支援する補助金の創設

土佐清水市でモデルケースを構築している市場のスマート化について、県全域への横展開を図るため、漁協が行うスマート化の取組を支援

【補助対象経費】

- ・機器導入に必要な経費
- ・システムの改修費用

【補助率】 1/2

②現地指導員の配置

※県版地域おこし協力隊制度を活用

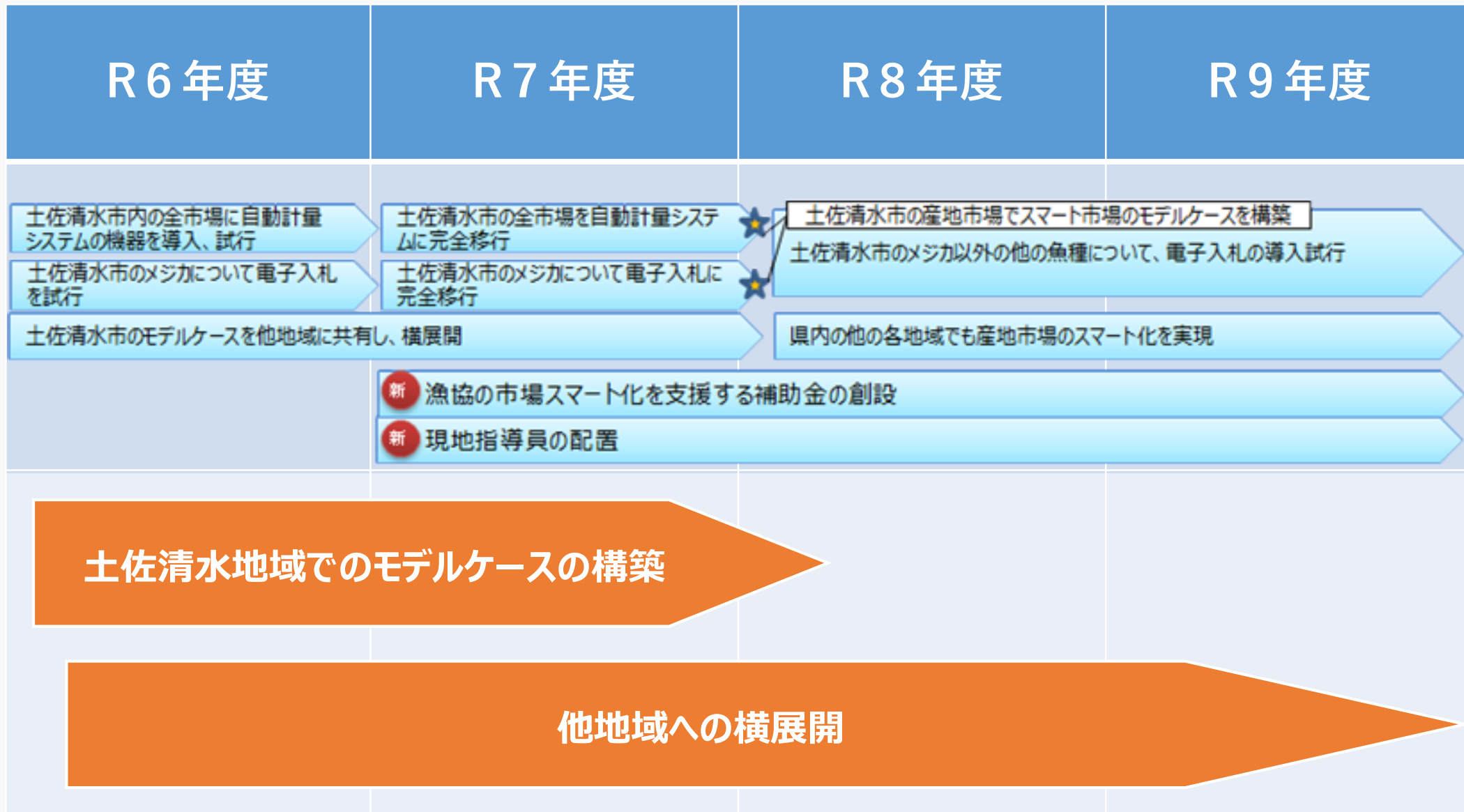
モデルケースの確実な構築と他地域への横展開を推進するため、現場での伴走支援を行う指導員を配置

【R7配置予定地域】

土佐清水地域



R9年度のスマート化
完了地域：3地域



県全体の産地市場の構造転換を推進



2/3 13:00～14:00 高付加価値化PTでの主な質問

Q：自動計量・電子入札システムの所有権はどこにあるか。

A：所有権は開発事業者であるパシフィックソフトウェア株式会社。

Q：高知県漁協が提案した課題に対して補助金を受けて共同開発したとのことだが他地域等へ展開していく場合、高知県漁協との契約等の問題は無いのか。

A：本システムの販売については、高知県漁協との契約は締結されていない。

また、H30の高知県IoT推進事業費補助金の交付申請書では、「開発事業者における効果」として、県外への販売がそもそも計画されている。

なお、パシフィックソフトウェア株式会社は他の漁協に販売する際は高知県漁協に事前に連絡を入れるとのこと。

Q：システムを導入した場合のランニングコストはどのようなものか。事業者の負担が必要であれば、展開していくに当たって重要な要素。

A：大まかな導入した後の一ヶ月あたりのランニングコストは以下のとおり

インターネット通信料	1 市場あたり3,000円程度
保守費用	1 市場あたり数千円程度
システム使用料	1 市場あたり数千円～1万円程度
クラウド使用料	1 漁協あたり1万円程度
SSL費用	1 漁協あたり数百円程度

ありがとうございました