

令和7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



■ 漁船漁業のスマート化PT		
二枚潮・急潮の発生予測	.....	1
メジカの漁場予測システムの開発	.....	22
操業効率化支援ツールの開発	.....	35
■ 養殖業のスマート化PT	.....	47
■ 高付加価値化PT	.....	78
■ データのオープン化PT	.....	94

02

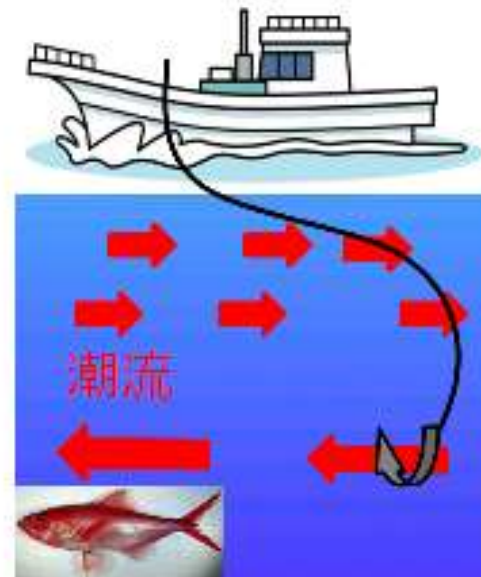
漁船漁業のスマート化
Project Team

JCOPE-Tの予測精度の向上 (二枚潮発生予測)

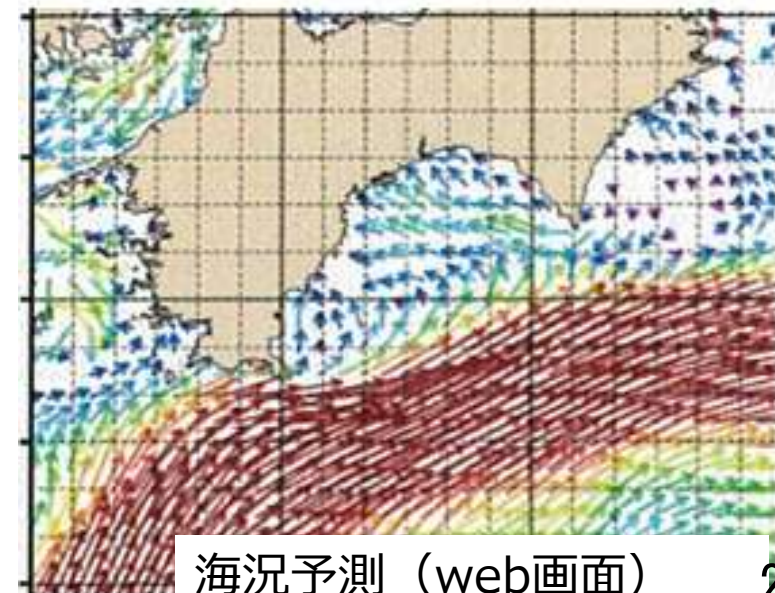


【背景・目的】

- ・室戸海域のキンメダイ漁場では、上下層で潮流の流向流速が異なる「二枚潮」が発生する。
- ・二枚潮の発生時には、狙った場所に漁具を投入できず、キンメダイの漁獲量を減少させる要因の一つとなっている。
- ・この対策として、二枚潮の発生予測が望まれている。



- ・二枚潮の発生予測技術の開発のため、JAMSTECと連携し、海況動態シミュレーションモデル（JCOPE-T）の精度向上を進めている。
- ・JCOPE-Tは、二枚潮の予測に限らず、県内の漁船漁業の生産性向上に寄与するため、精度向上は必須である。





○事業の取組内容(アウトプット)

調査船等による海洋観測データを活用し、JCOPE-Tの精度向上を図り、NABRASによる情報発信を行う。

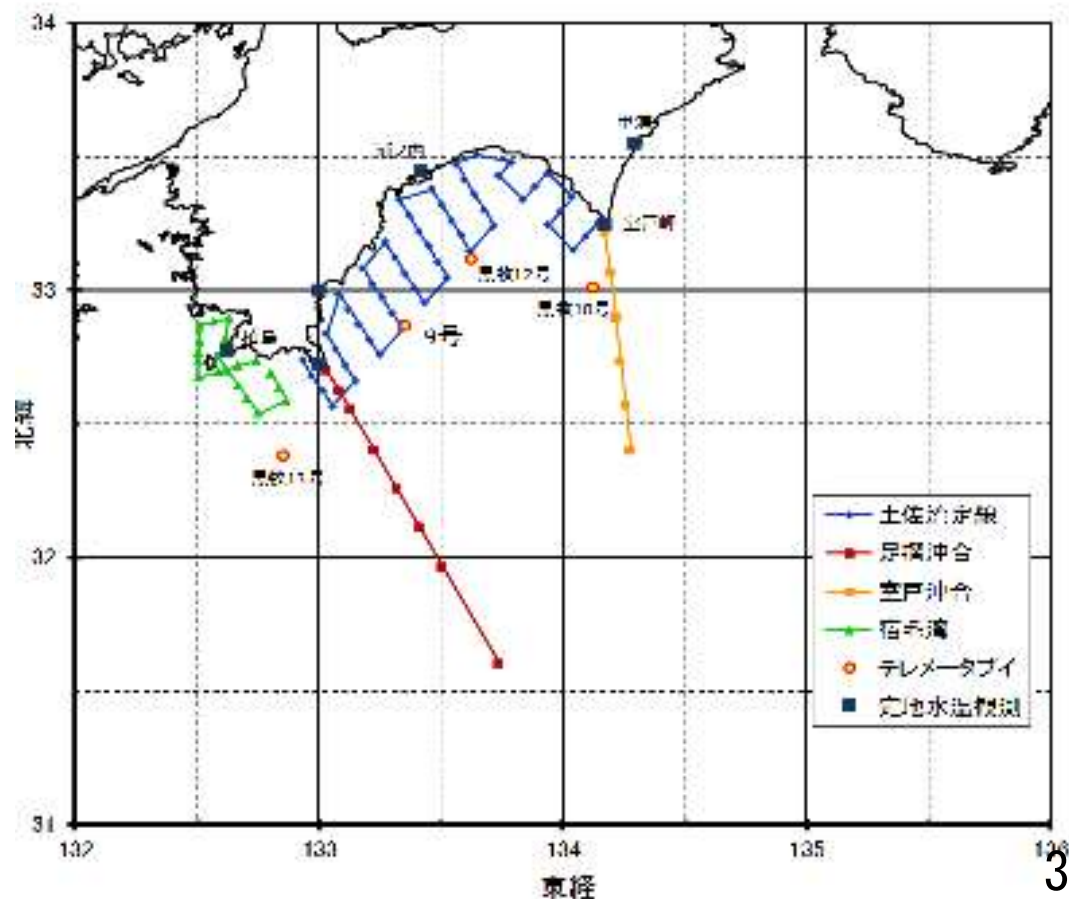


○事業の最終目標(アウトカム)

JCOPE-Tの精度向上によって、県内漁船漁業者が効率的な操業や漁場、漁獲魚種を選択、出漁判断を行えるようになり、持続的に安定した漁業を営む。

○今年度の取組

- ・海洋観測データの取得とJAMSTECへの提供
- ・JAMSTECによるJCOPE-Tの精度検証
- ・NABRASのアンケート機能によるJCOPE-Tの利用実態調査



R7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へのデータ提供	<ul style="list-style-type: none"> ・調査船による沿岸沖合定線調査 ・足摺岬、室戸岬沖合の黒潮流軸調査 ・室戸市のキンメダイ漁業者による海洋観測 			
②JCOPE-Tの改良・精度検証	<ul style="list-style-type: none"> ・①のデータを基にJCOPE-Tの改良・精度検証を実施 ・同化に係るパラメータ変更(海面高度衛星(3基→7基))によるJCOPE-Tの精度検証を実施 			
③漁業者へJCOPE-Tの予測情報の周知及びJAMSTECと漁業者のLINEを活用した意見交換	<ul style="list-style-type: none"> ・NABRASのアンケート機能を活用し、JCOPE-Tの利用実態を把握し、利用の普及を図る。 			
	土佐清水地区		室戸地区	



①海洋観測データの取得及びJAMSTECへの観測データの提供（2025.12月末時点）

◆ 海洋観測データの取得

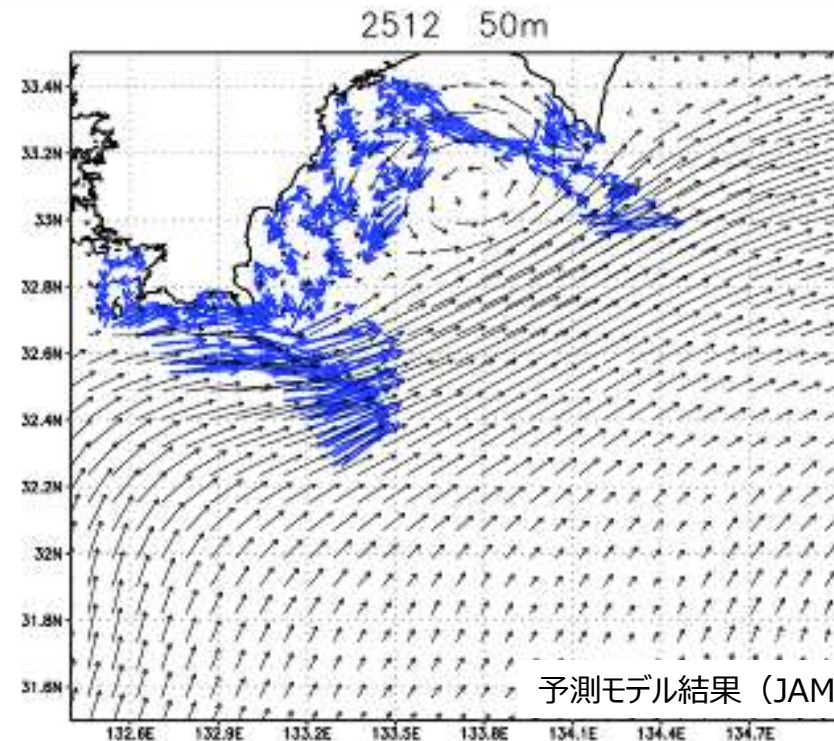
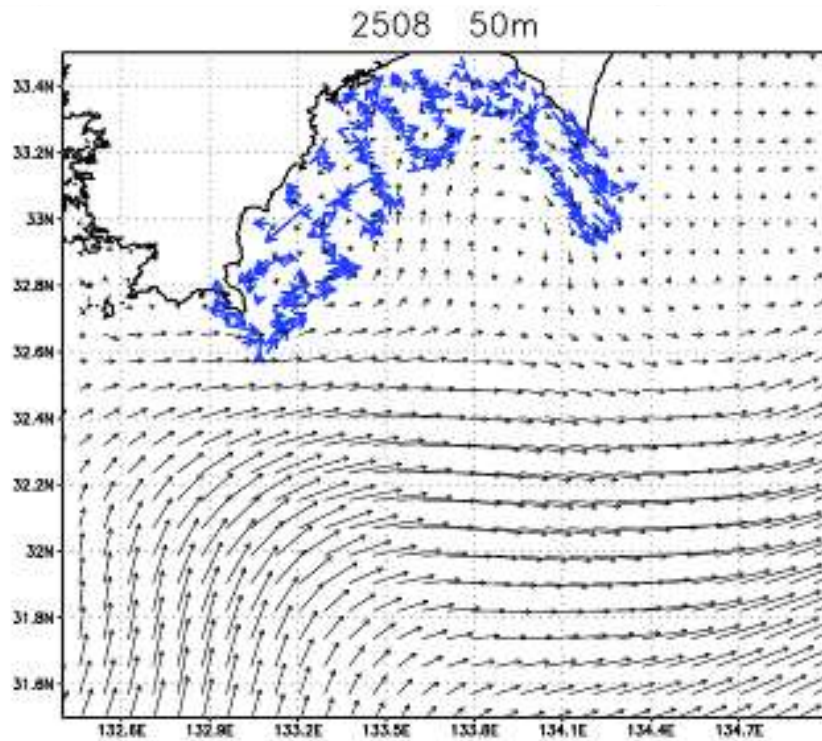
○県海洋調査船、漁業者による観測

- ・足摺岬沖の海洋観測：8回
- ・室戸岬沖の海洋観測：1回
- ・キンメダイ漁場の海洋観測：9回
- ・キンメダイ漁業者の実操業時におけるキンメダイ漁場の観測：15回
- ・土佐湾沿岸定線観測：9回

○当事業の今後について

- ・令和7年度で、当事業の国費による補助が終了するため、令和8年度以降は県単独事業として、海洋観測データを収集する。

		4月	5月	6月1回目	6月2回目	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均（6月1回目）	平均（6月2回目）
15m	2025年度	0.67	0.4	0.43	0.35	0.46	0.21	0.62	0.57	0.60	0.54				0.50	0.49
50m	2025年度	0.65	0.55	0.91	0.86	0.68	0.48	0.67	0.87	0.74	0.75				0.70	0.69





○廣田委員

- ・次年度以降、県単事業で海洋データ取得を続けるとあるが、事業創設などで対応するのか。
- 既存の調査船運航事業の燃油予算を使用して調査を継続するので、毎年その予算を確保していきたいと考えています。

○宮澤委員

- ・JCOPE-Tの相関係数について50m深が15m深よりも相関が高い理由については、浅海は気象による擾乱等（波や風）の影響を受けやすいことにある。

- ・取組状況の参考として、ADCPの結果とモデルの結果を比較している図を毎月共有していると思うが、その図を資料に掲載してはどうか。

→運営協議会の資料に掲載しました。

- ・足摺沖の観測1回あたり燃油料はどの程度か。

→毎月の定線調査に合わせて足摺港から出港する場合と定線調査期間以外に須崎市から出港する場合で掛かる燃油費は大きく異なります。

※足摺港発着の場合 : 約141,000円/回/月

水産試験場発着の場合 : 約342,000円/回/月

02

漁船漁業のスマート化
Project Team

急潮に強い定置網漁業への転換 に向けた現場潮流の解析



【背景・目的】

- ・黒潮分枝流や低気圧等を発生起源とし、沿岸において突如流速が増大する「急潮」により、定置網漁業は、漁具破損や流失などの物損被害に加え、操業機会の損失等による被害を受けることがある。
- ・2012～2024年度の急潮被害額は、合計18.7億円にのぼる。
- ・急潮被害を軽減し、定置網の経営の安定化に資するため、急潮の発生予測に取り組む。

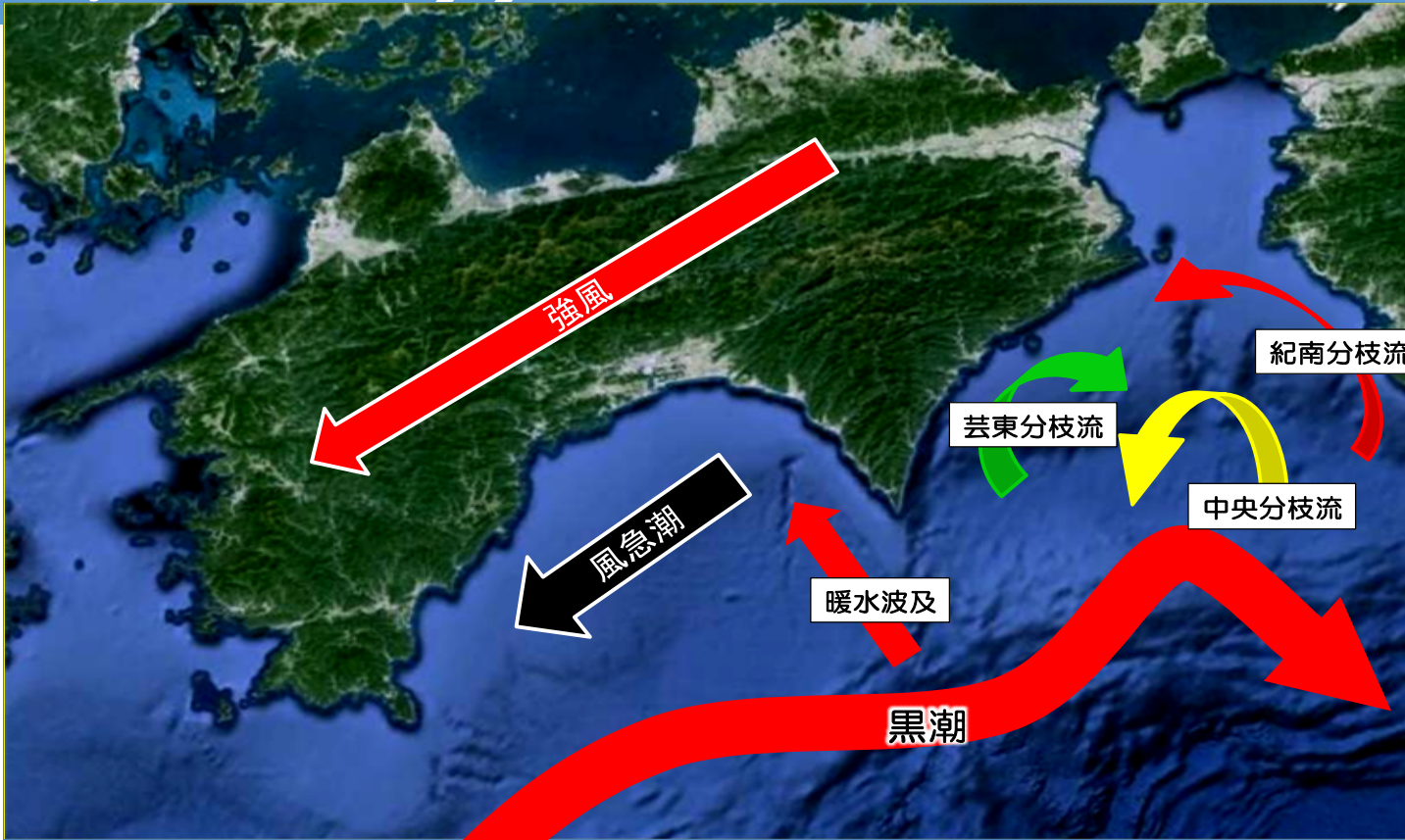


○事業の取組内容(アウトプット)

- ・本県が所有するリアルタイム性のある機器を活用し、急潮の予兆現象を整理、解明するとともに、発生を予測し、定置網漁業における急潮被害の軽減を目指す。
- ・水中動態シミュレーションの活用をきっかけに、操業形態や網の形状の見直しなどを各経営体に促し、急潮に強い定置網漁業への転換を目指す。

○事業の最終目標(アウトカム)

- ・高知県における定置網漁業の持続的な経営、急潮による被害0件。



国土地理院撮影(H29年)の空中写真を加工

- ・分類分け:5パターン
- ・予測、注意喚起可能:3パターン
- ・発生事例が少ないものは、原因等が明らかにできておらず、予兆が捉えられない。

分類	原因	予測手法
中央分枝流	黒潮分枝流の紀伊水道への流入	発生事例が少ないため、未確立
紀南分枝流(東進型)	黒潮小蛇行の東進	予測手法確立
紀南分枝流(西進型)	黒潮の紀伊半島東岸への接岸	予測手法を検証中
芸東分枝流	黒潮分枝流の流入	発生事例がごくわずかであるため、未確立
荒天(台風・低気圧)	台風・低気圧の発生	台風等の接近に伴い、注意喚起



調査項目	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
NaLAシステム(網漁具の水中動態シミュレーション)の需要調査	説明会・アンケート調査の実施		定置網漁業者の回答の精査、システム導入に向けた補助事業の検討	
急潮の予測可能性の検討	急潮発生事例の発生過程の検証・トリガーの模索			とりまとめ
気象研究所との急潮予兆現象の模索	過去の急潮事例における予兆現象の整理			とりまとめ
観測機器の最適化配置・導入等の検討	リアルタイムブイの最適化配置 窪津→奈半利		海洋レーダーの導入に関する検討	



ONaLAシステム活用に向けた定置組合への事前調査

・NaLAシステム:北海道大学の高木教授が開発した網漁具を3Dモデル化し、水中での環境条件(潮流や波高等)下で、網漁具がどのように動くのかをシミュレーションできるシステム。

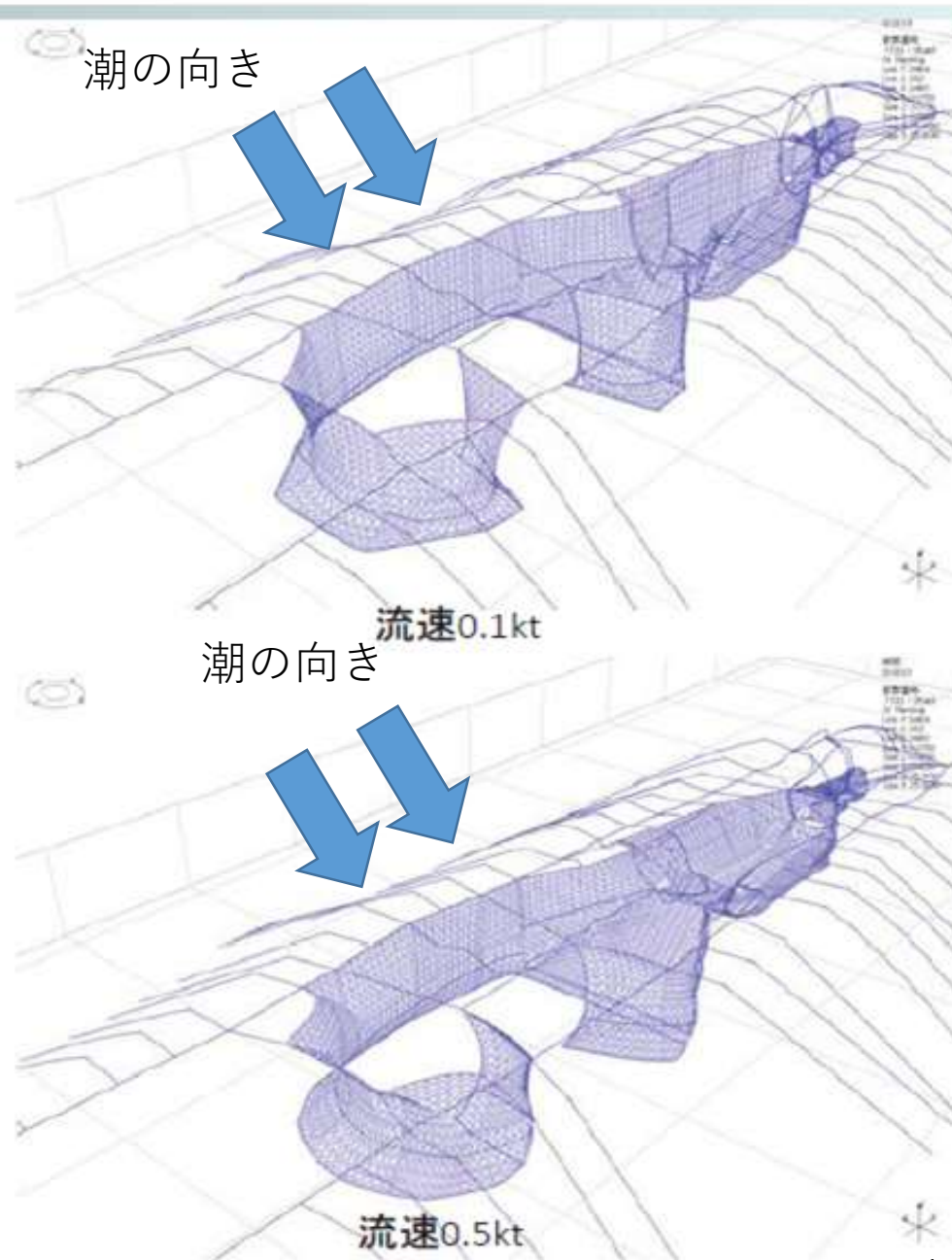
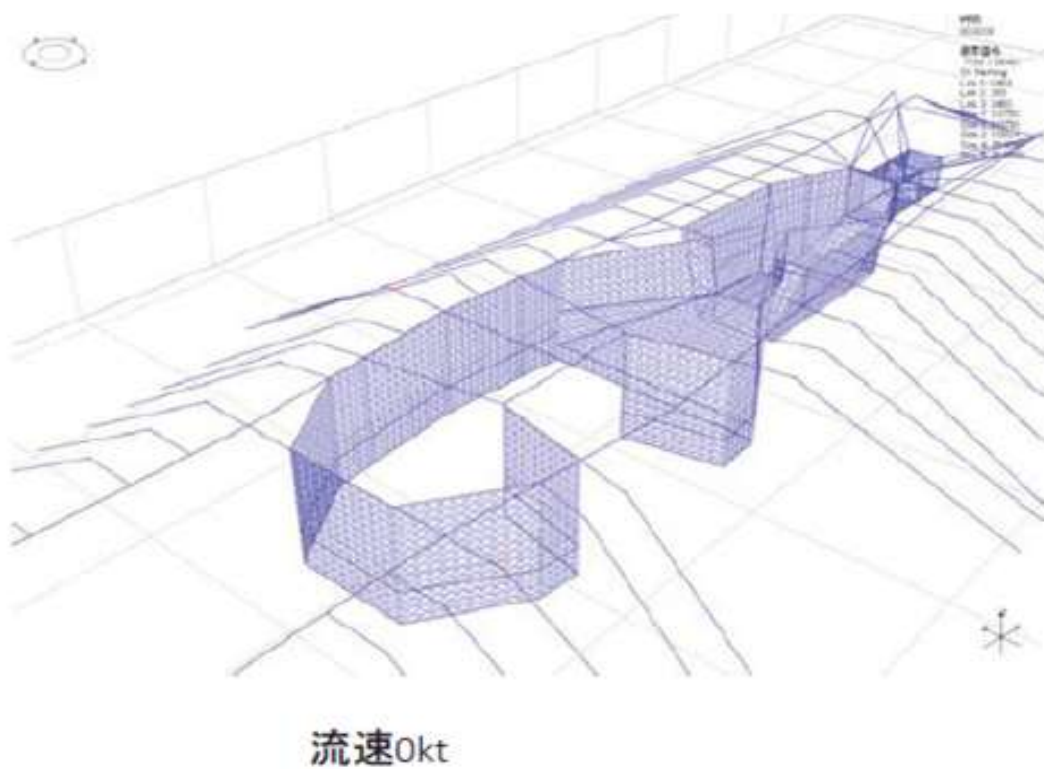
当システムを活用することで、漁業者自身が自分の網の弱点を知り、急潮に耐えうる構造へ改良すること、または急潮注意報発表時の網上げの意識醸成を図る。

・令和8年度に実施予定の椎名大敷と貝ノ川大敷の現場潮流を取得するため、記録式潮流計(水深10m)を設置した。

※過去に急潮が観測されなかった鈴と古満目の潮流計を一時的に上記2箇所へ移設。



定常流下における定置網の変形

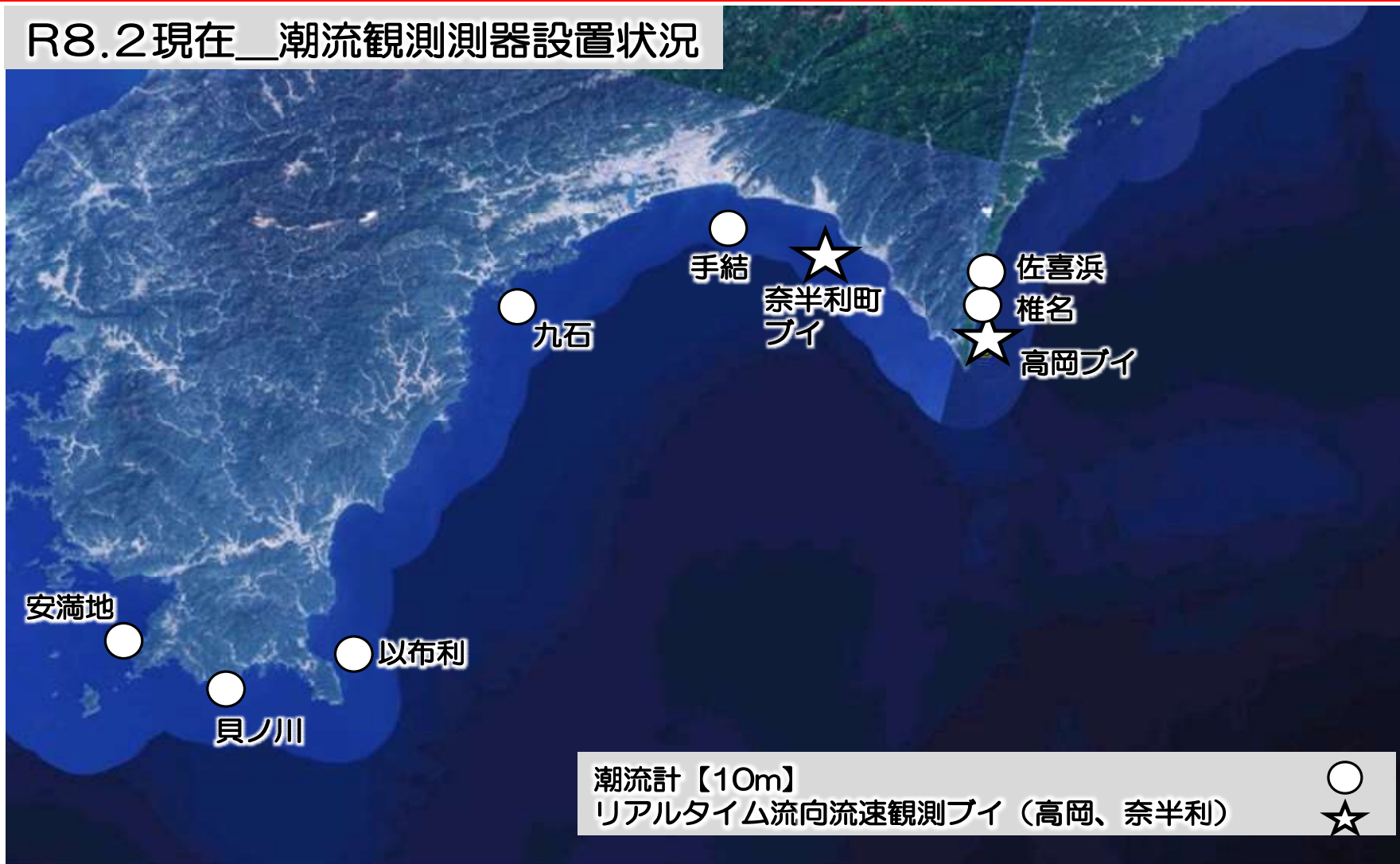




○県内観測機器の最適化配置について

- ・令和7年7月まで窪津に設置していたリアルタイム流向流速ブイを奈半利町に移設。
室戸岬東岸から流れ込む急潮発生のきっかけを観測することが目的。
- ・香南市手結のブリ養殖区画内に、記録式潮流計を設置。
奈半利町に被害をもたらす急潮要因が内部潮汐流かどうかを判断することが目的。

R8.2現在__潮流観測測器設置状況





○高知県沿岸域における海洋レーダーの利活用に向けたセミナーについて
・総務省の地域情報アドバイザー制度を活用。

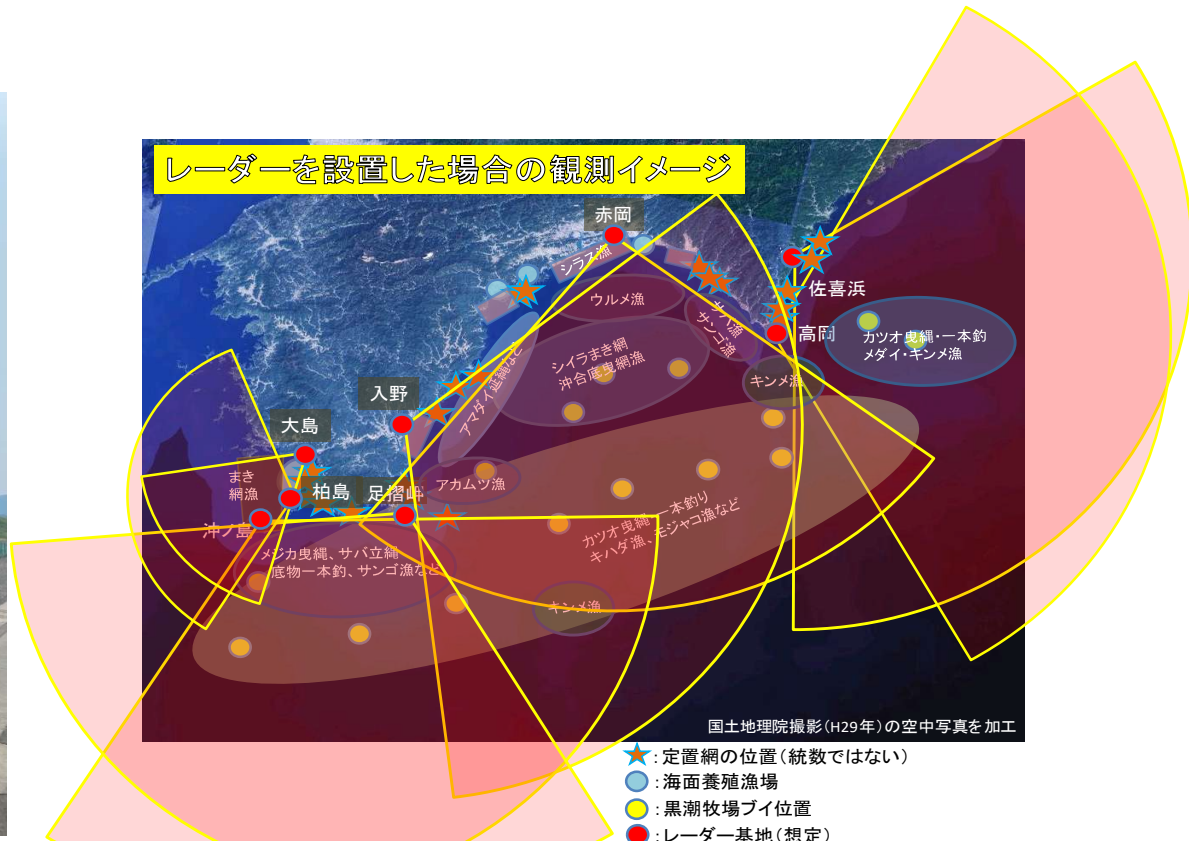
・令和8年1月26日(月)13時30分～16時に開催。

・講演内容は、「海洋レーダーの技術と活用事例の紹介 藤井智史 琉球大学名誉教授」

・参加者は、県庁関係者(水産、港湾海岸、防災)、沿海市町村、漁協、漁業者計39名。



福井県三方郡美浜町のレーダー局設置風景



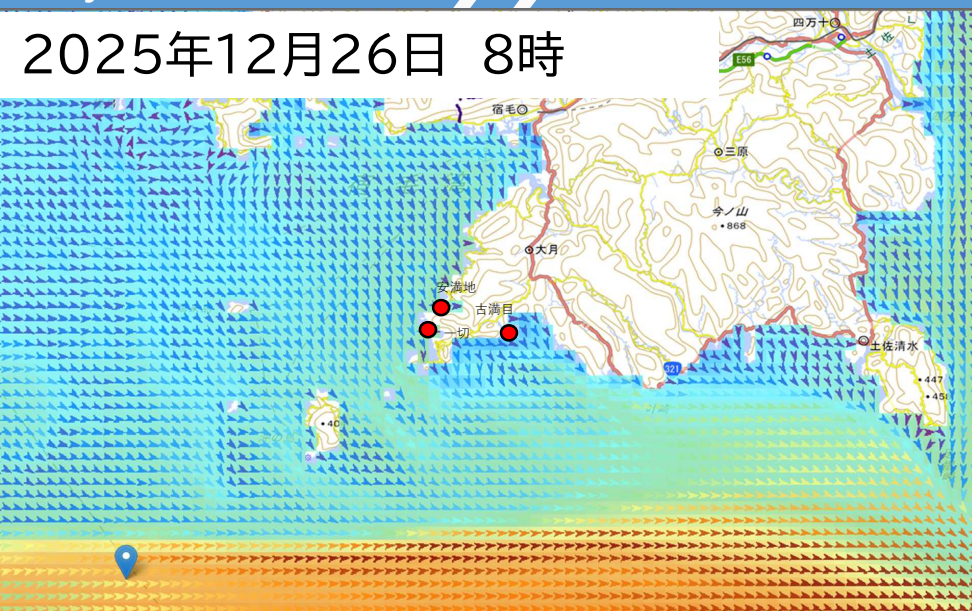
高知県沿岸域における海洋レーダー設置イメージ



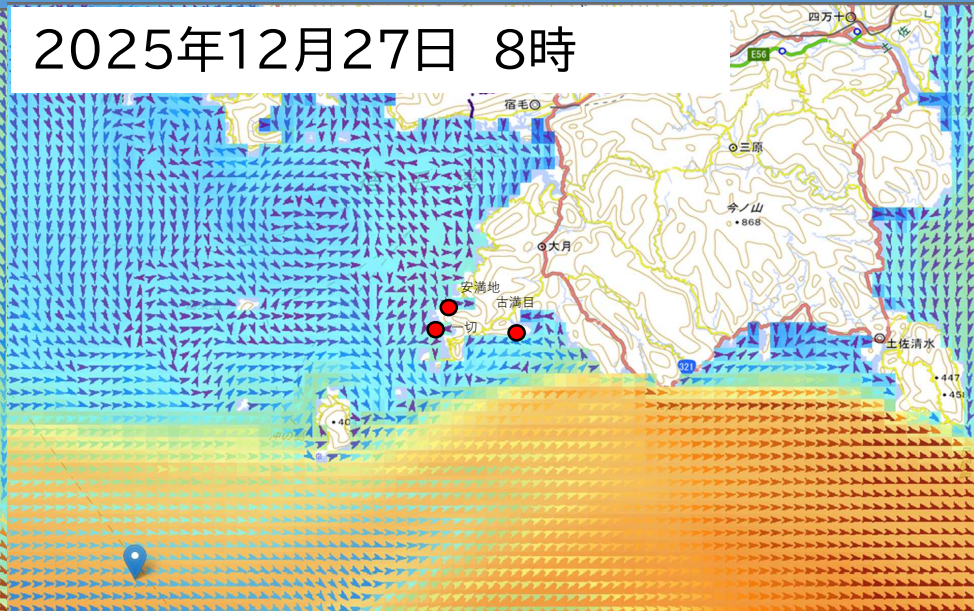
- ・ 沖側の側張りの破断が目立っている。
 - ・ 定置網の形状が保てず、丘側に偏っている。
- これまで古満目で潮流を観測してきたが、初めての急潮事例



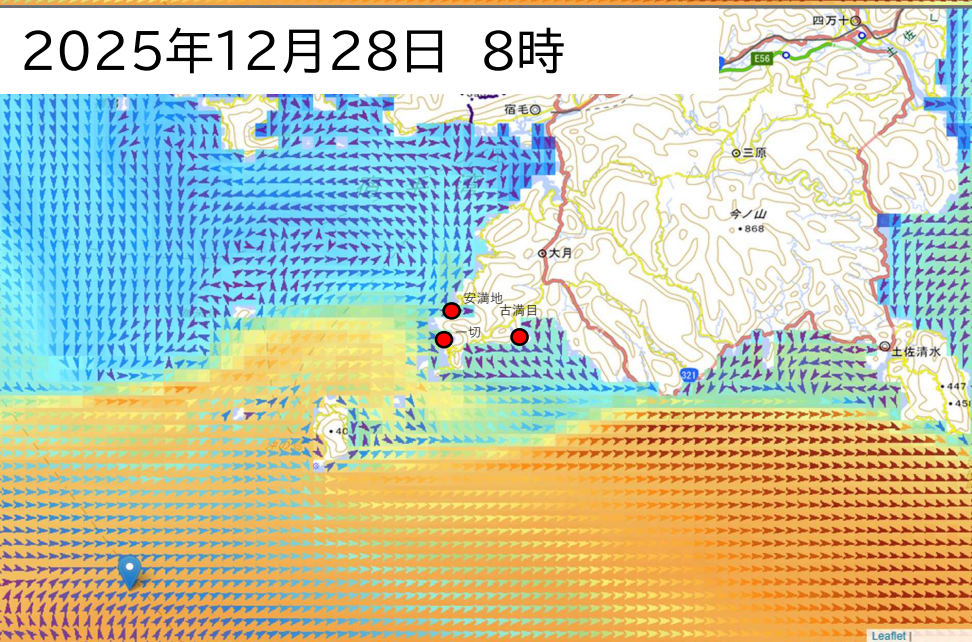
2025年12月26日 8時



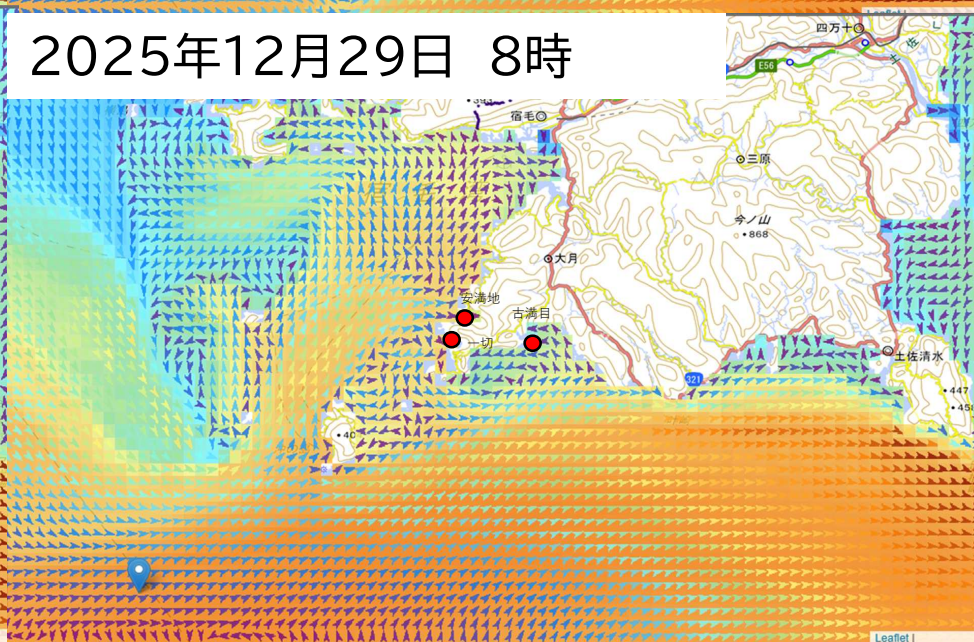
2025年12月27日 8時



2025年12月28日 8時



2025年12月29日 8時



- ・ JAXAひまわりモニタ海中天気予報 (JCOPE-T) を参照
- ・ 27日から暖水波及が発生し、宿毛湾方向に流れていた。
- 急潮の発生要因としては、これが妥当か。



・2025年12月末に発生した急潮は、宿毛湾周辺で特異的に発生した黒潮暖水波及型の急潮と推定。

・過去の文献を見ると、黒潮大蛇行終息後に宿毛湾口から湾奥に進む水温急上昇現象が確認された。(秋山1984,1991,柳1988)

・急潮現象確認時期

1981年12月16～18日、24～26日

1982年1月3～5日

1985年4～5月、5月中旬～6月上旬、10月下旬～11月中旬

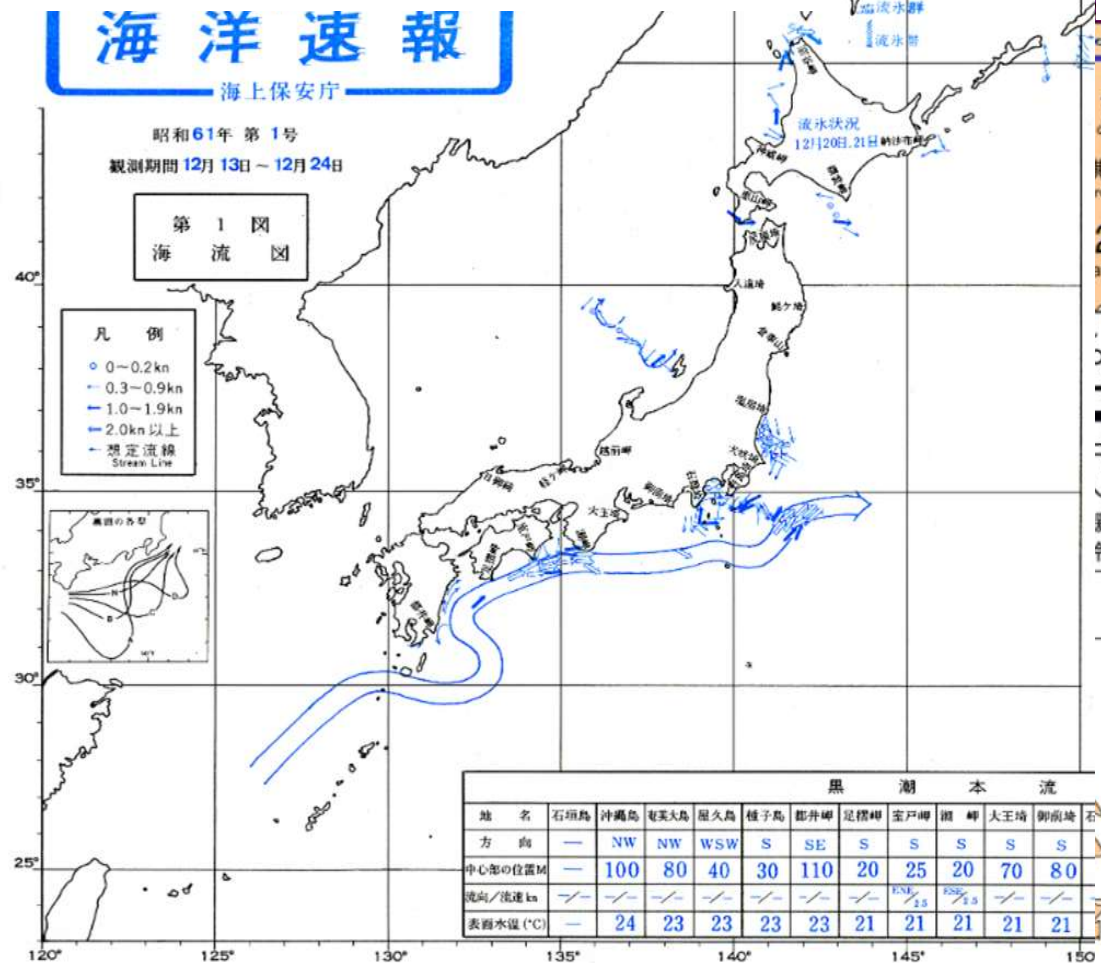
1986年1月5～11日、2～3月上旬、7月25～31日

・周辺漁業者からの聞き取りでも40年前に湾内の養殖小割がほぼ沈むほどの急潮が来ていたことも確認できた。

年号	西暦	月	内容
安政元年	1854	1～7	ペリー艦隊による観測 大冷水塊あり
明治三年	1870		黒潮大蛇行発生
明治8年	1875	4～6	チャレンジャー号による観測 大蛇行あり
明治8年	1875		大蛇行消滅
明治23年	1890		大蛇行発生
明治24年	1891		大蛇行消滅
明治34年	1901	7	大冷水塊発生
明治35年	1902	5	大冷水塊消滅
明治39年	1906	4～6	大蛇行発生
大正元年	1912	9	大蛇行消滅
大正6年	1917	2	大蛇行発生
大正11年	1922	3	大蛇行消滅
昭和9年	1934	5	大蛇行発生
昭和11年	1936	8～12	大冷水塊の切離、再結合
昭和18年	1944	前半	大蛇行消滅
昭和21年	1946		冷水塊発生
昭和26年	1951		準大冷水塊発生
昭和27年	1952		準大冷水塊消滅
昭和28年	1953	7	大蛇行発生
昭和30年	1955	12	大蛇行消滅
昭和34年	1959	5	大蛇行発生
昭和38年	1963	5	大蛇行消滅
昭和44年	1969		準大冷水塊発生
昭和44年	1969		準大冷水塊消滅
昭和50年	1975	8	大蛇行発生
昭和52年	1977		蛇行部の切離
昭和52年	1977		蛇行部の再結合
昭和59年	1979		蛇行部の切離・再結合
昭和55年	1980	3	大蛇行消滅
昭和56年	1981	11	大蛇行発生
昭和59年	1984	5	大蛇行消滅
昭和61年	1986	12	大蛇行発生
昭和63年	1988	7	大蛇行消滅
昭和63年	1989	12	大蛇行発生
平成2年	1990	12	大蛇行消滅
平成16年	2004	7	大蛇行発生
平成17年	2005	8	大蛇行消滅
平成29年	2017	8	大蛇行発生
令和7年	2025	4	大蛇行消滅



昭和60年12月13～24日



令和7年12月18～25日



水温の異常上昇(急潮)が確認された時期の黒潮流路に
共通点あり。



- ・気象研究所との共同研究の成果報告を作成。

記載予定内容

- ①高知県の急潮研究の背景と目的
- ②高知県沿岸で観測される急潮要因の種類(分枝流と気象擾乱)
- ③共同研究期間の観測データから見る急潮発生件数の整理(全ベクトル図を含む)
- ④突出した急潮事例についての個別検証
- ⑤考察と今後の展望

- ・気象研究所との共同研究における現地報告会の開催(3/3～3/4)

- ・宿毛湾及びその周辺で発生した急潮の強度算定

→日東製網顧問 石戸谷先生に依頼。

- ・宿毛湾における黒潮由来の急潮と底入り潮由来の急潮の予測可能性の検討

- ・芸東～中芸・芸西の潮流データを活用した内部潮汐流の解析



○廣田委員

・NaLAシステムについてどのようなものが運営協議会では説明することが望ましい。

→NaLAシステムについての記載を追加しました。

・NaLAシステムの活用において、日東製網が日東製網以外の漁網を使用している大敷組合の漁網展開図まで取得データを抱えることになると想定され、特定企業の営利活動（網や資材の販売）に繋がる可能性があるが、定置経営体は承諾しているのか？

→本事例では、北海道大学の高木教授のベンチャー企業に依頼する予定です。

特定企業 の営利活動に用いられることはないと想定しています。

・急潮の取組として、NaLAシステムで得られたデータをどのように活かしていくのか展望を考えることが重要。
アウトカムを意識した展望も説明して議論できれば、有益である。

→NaLAシステムの活用によって、まずは自身の網について認識を深めることが第一歩と考えています。

弱点克服に向けた網の改良支援など、先の展開も考えていきたいと思っております。



○宮澤委員

- ・資料から黒潮大蛇行の終息後、急潮被害が増えていると感じる。そのような印象はあるか。
→発生数を計数していないが、増えていると現場も感じています。
- ・土佐湾（奈半利～手結沖）の急潮について内部潮汐を原因として想定されているが、その場合、表層だけではなく、底層のほうまで複数層を観測しなければならないが、そのような観測形態となっているか。
→手結沖は水深10mの単層観測ですが、奈半利沖のリアルタイムブイはADCPで10m、15m、20mと三層の観測が可能となっております。
- ・宿毛地域の急潮について愛媛大が豊後水道東側の海域で広域に水温観測網を設置しているので、データを手し、発生要因を検討してはどうか。
→先方からデータを取得しているものの、冬場は豊後水道内の鉛直混合の影響で、暖水波及が宿毛湾付近で留まるという特徴があるため、愛南以北での水温上昇現象は見られませんでした。そのため、黒潮の影響（暖水波及の宿毛湾内への流入）が妥当でないかと考えています。
- ・JAXAのひまわりモニタのベースはJCOPE-Tなので、資料には「JAXAのひまわりモニタ（JCOPE-T）」と表示いただきたい。
→表記を変更しました。

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 標準和名：マルソウダ



曳縄漁業

高知県

土佐清水市

【背景】

- ・漁獲量の減少⇒宗田節原料の不足
- ・高齢化による漁業者数の減少
⇒漁場探索能力の低下
- ・燃油代の高騰が経営を圧迫

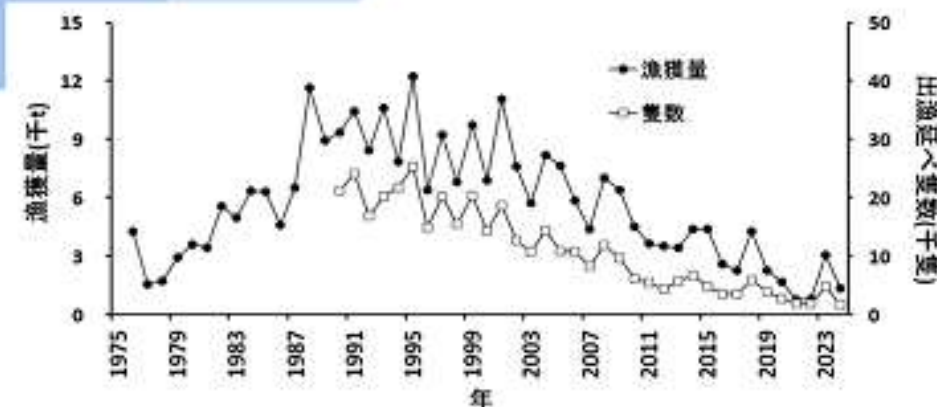


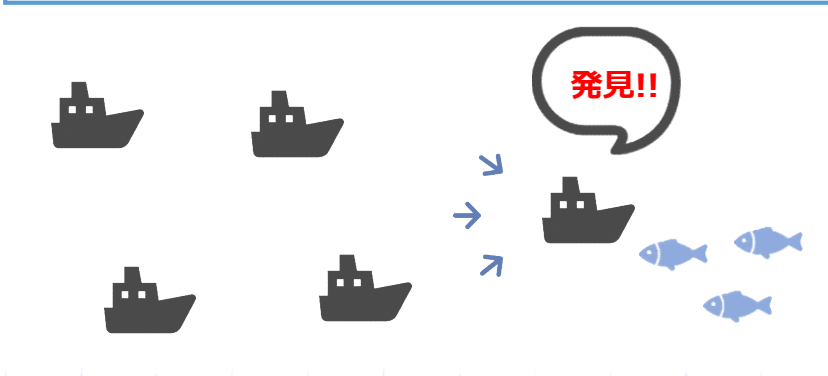
図 メジカひき縄漁獲量及び出漁延べ隻数の推移

生産に影響





出漁隻数：多



					高い
					短い
					長い
					多い

出漁隻数：少



					低い
					長い
					短い
					少ない

魚群遭遇率

探索時間

操業時間

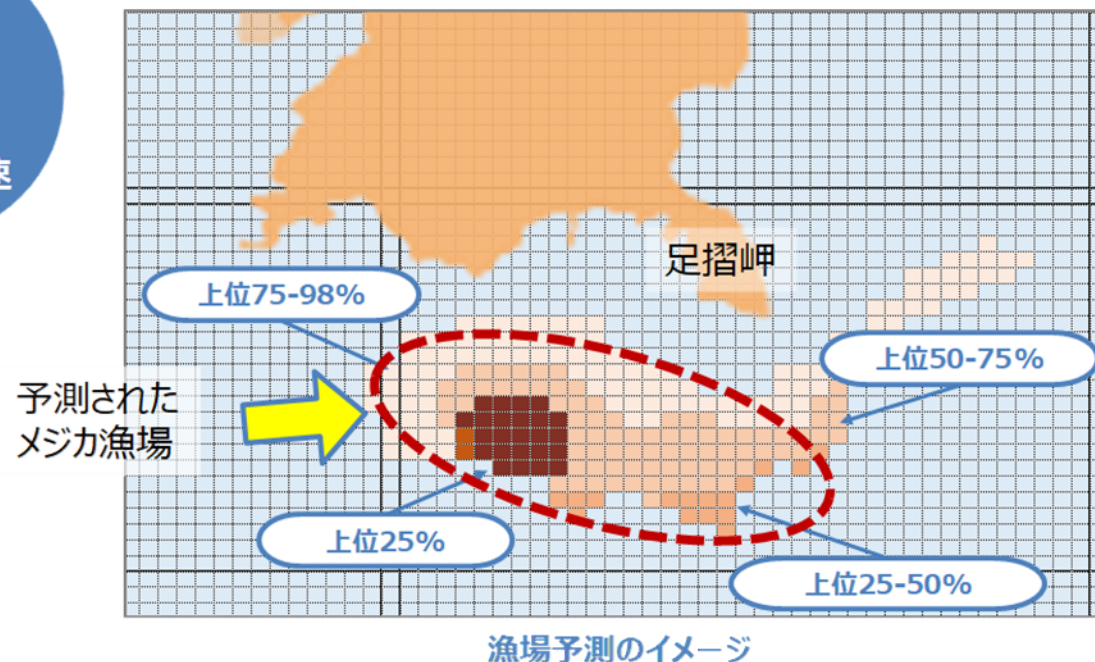
漁獲量



- ✓ メジカひき縄漁船は漁場情報を共有しながら操業
- ✓ 出漁隻数が多いほど魚群を見つけやすい
- ✓ 漁業者数の減少にともなう漁場探索力の低下等により、水揚数量も減少
- ✓ メジカ漁業だけでなく宗田節関連産業にとっても影響が大きい

✓ 漁業者が減少する中でも効率的に漁獲できる仕組みが必要





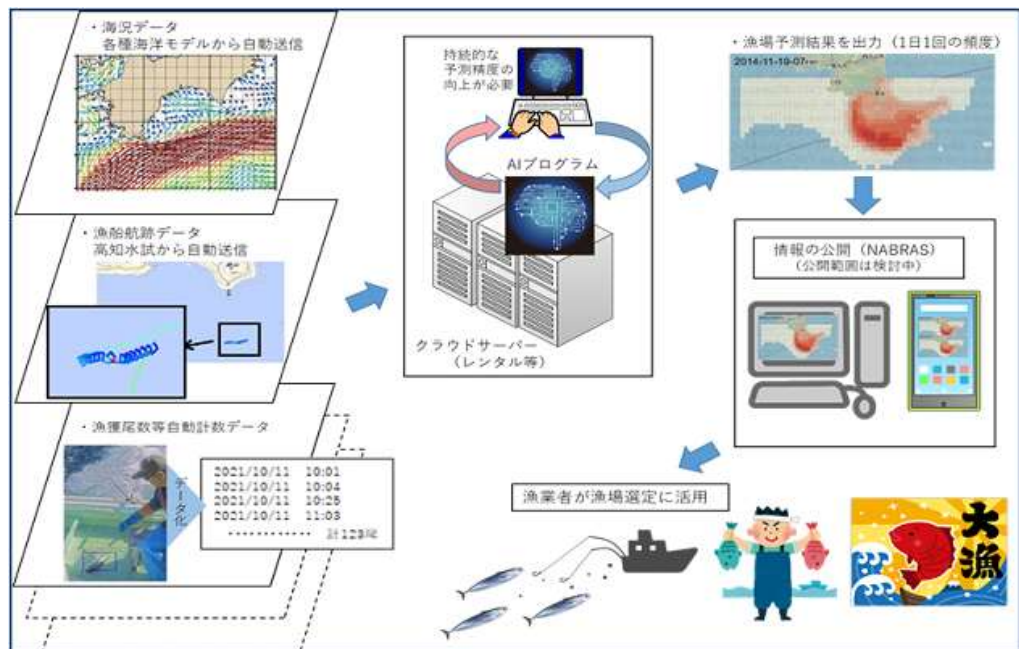
○漁場予測システムによる
漁場探索時間の短縮



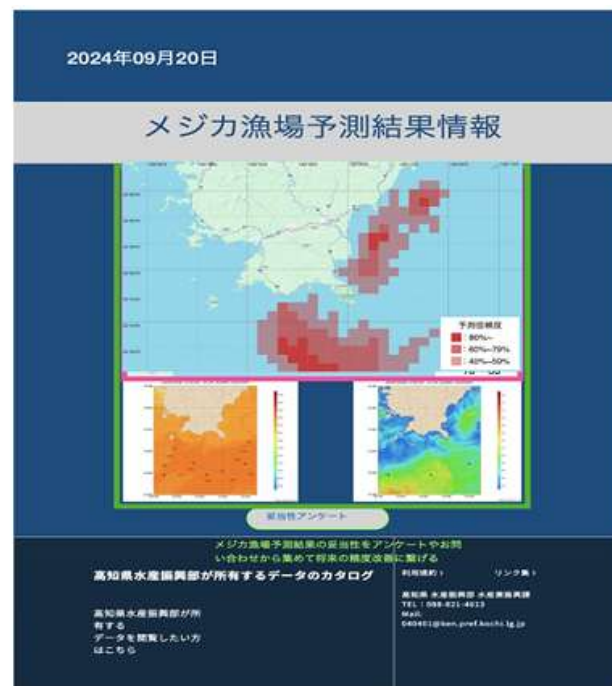
- 燃油代の削減
- 操業時間拡大による漁獲量増



○システム概念図



NABRAS上での公開イメージ



○本事業の取り組み内容 (アウトプット)

- ・プログラム更新機能等を備えた継続的な予測精度の向上を図ることが可能なメジカ漁場予測システムを開発・運用する。
- ・当該システムの利用者数の増加を図り、漁場探索の効率化を目指す。

○目指す姿 (アウトカム)

- ・当該予測システムをメジカ漁業者全員が積極的に活用し、操業を効率化することで、生産性が向上。
- ・その結果、経営が安定し、新規参入者の増加も期待できる持続可能な漁業となる。
- ・メジカの漁獲量が維持・増大されれば、土佐清水市のメジカ関連産業も持続可能な産業となる。



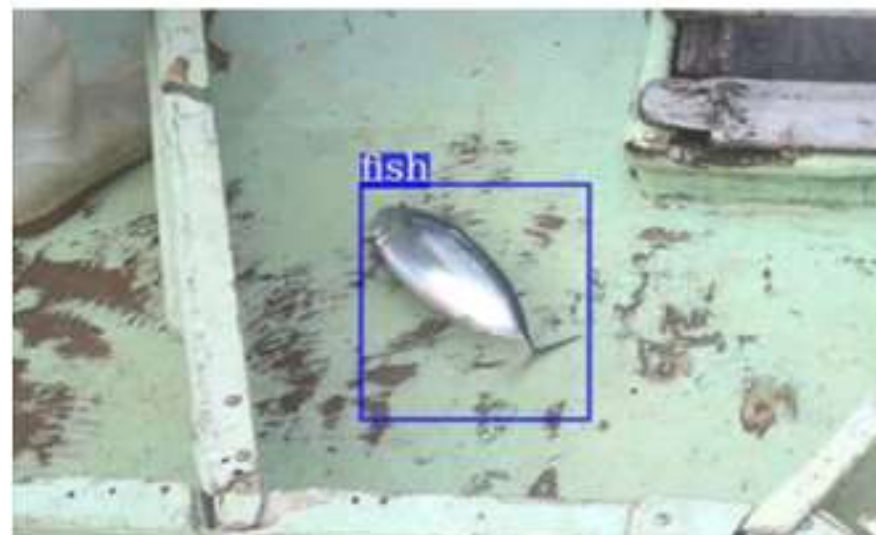
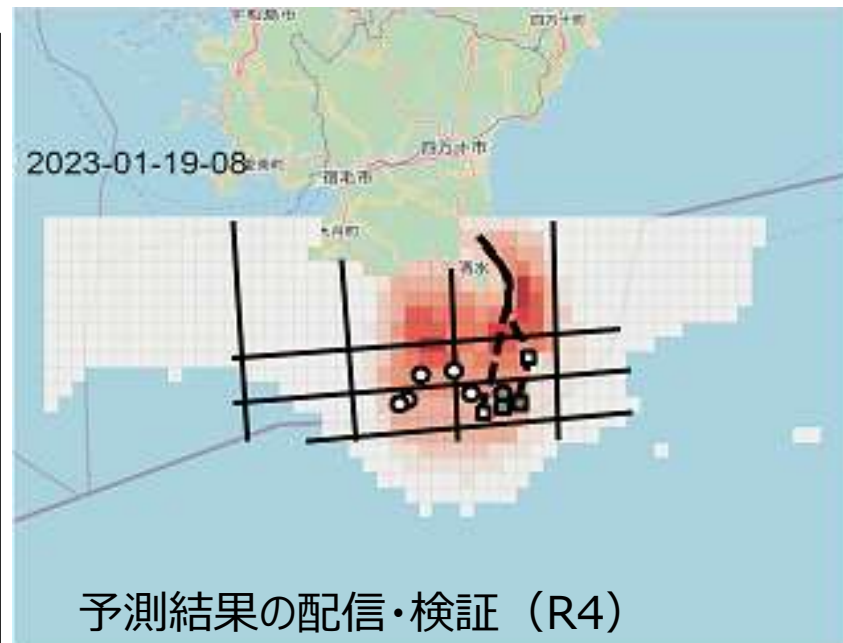
【これまでの成果】

○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)
- ・メジカ漁場予測システムの基本設計が完成 (R6)

○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を経て、GPSロガーを搭載したメジカ船3隻にカメラを設置(R4)
- ・データを継続して取得中(R6)





【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	<p>一般競争入札・契約</p>	<p>漁場予測システムの構築委託</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 9月、2月：定例会議開催 ・ 9月中：システムの詳細設計完成予定 ・ 2月下旬：完成予定 		
R8年度におけるメジカ漁場予測システム運用に向けた準備		<p>システムの運用に向けた準備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ システム運用費の受益者負担に関する協議 ・ システムの予測精度向上に係るGPS情報取得船の増隻に関する地元説明 		
	<p>NABRASでの漁場予測公開に関する改修</p>			
メジカ漁獲尾数計数システム	<p>漁場予測システムの機械学習用データを随時取得・解析</p>			

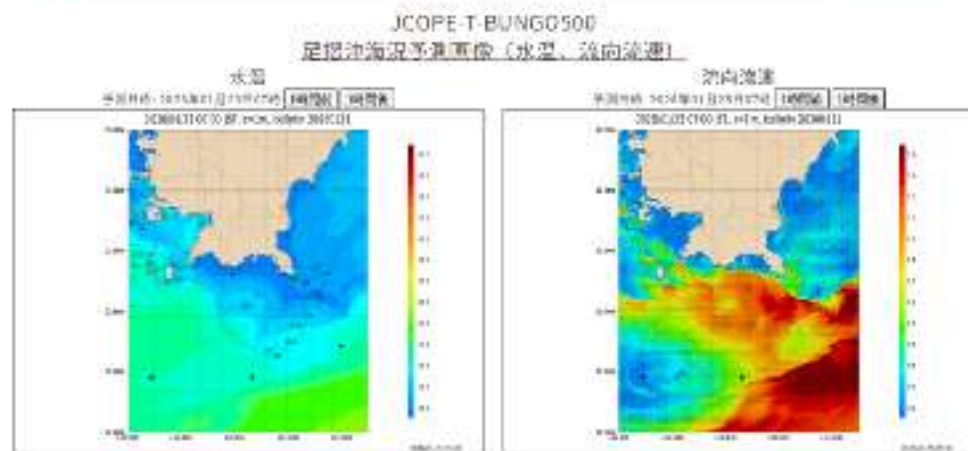


【進捗状況①】 メジカ漁場予測システム構築委託業務

- ・ 6/27 : 契約締結(契約相手：株式会社Nextremer)
- ・ 7/14 : 関係者によるキックオフ協議にて年間スケジュールなどを確認
- ・ 9/25 : システム運用開始後の運用費の費用負担について土佐清水市と協議
→当該システムの受益者は土佐清水市の基幹産業であるメジカ産業全体と捉え、その税を受ける土佐清水市にR10年以降、システム運用費の50%までの負担を要請
- ・ 9/26 : 第1回定例会を開催。有識者を交え、詳細設計及びアルゴリズム構築設計書の内容を確認
- ・ 8月から10月：NABRASと予測システムのデータ連携に関する調整
→12月下旬にNABRAS予測図掲載画面の運用環境の整備が完了
- ・ 11/5：運用保守及び環境構築に係る手順書に関する臨時協議
→運用保守手順書については、運用開始後に手順の見直しが発生する想定が必要
- ・ 12/19：1月から実施予定のシステムの動作試験の項目などを臨時協議で確認
→1月22日現在、NABRASの予測図掲載画面において運用時の環境で動作試験を実施中



メジカ漁場予測



○NABRAS上での掲載画面

- ・2026年1月23日、朝7時の予測
- ・スクロールで数段階の拡大が可能
- ・船のGPSで予測漁場の位置を確認するため、経緯度線を細かく表示
- ・予測図下部には、予測に用いた時点のJCOPE-Tの予測図（右：流向・流速、左：水温）を掲載
- ・運用時には、予測日前日の17時頃に翌日朝7時時点の漁場予測図をNABRASへ掲載



【進捗状況②】 システムの精度向上にかかるGPSデータ取得船増隻

- ・ 5 / 28 : 土佐清水市メジカ需給対策協議会で、各地区の船主会代表者に、GPS取得アプリの試験運用と令和8年以降のデータ取得船増隻の取り組みを説明
- ・ 8 / 7 : 下ノ加江メジカ船3隻のうち、メジカ漁期以外にキハダ漁などに出漁する1隻へGPS取得アプリの入ったタブレットを搭載し、試験運用を開始

(今後の予定)

- ・ 土佐清水市以外の員外船船主へのGPSデータ取得船増隻に関する説明の実施

→メジカ曳縄漁の餌不足の問題で、員外船船主への説明に遅れが発生

(次ページ資料で説明)

- ・ メジカ漁期開始次第、下ノ加江メジカ船2隻にタブレットを搭載し、試験運用を実施



○土佐清水市におけるメジカ曳縄漁の餌（イワシシラス）不足について

（背景）

- ・メジカ曳縄漁では、まき餌として冷凍のイワシシラス（以下、シラス）を使用
- ・土佐清水市でメジカの餌販売業者は高知県漁協清水統括支所を含め2者あったが、
昨年、民間1者が撤退
- ・昨年は県内を含め全国的にシラスが不漁でシラスの単価が高騰
→餌用に確保することが困難

（課題）

- ・高知県漁協清水統括支所管内では、今漁期、餌の確保ができるまで員外船への
餌の販売を見合わせ
- GPSデータ取得用タブレットを配布予定の員外船が餌を入手できないためメジカ漁
に出漁できない状況。そのため、データ取得の協力依頼ができない

（対応策）

- ①員外船の代わりに、土佐清水地区の船にタブレットを搭載できないか関係者と協議
- ②シラスに替わる代替餌料を使った操業試験を今漁期中に実施予定（水産試験場）
- ③県内外のシラス産地の漁況について情報収集し、関係者へ情報提供（土佐清水漁業
指導所、水産試験場）



R7

- ・メジカ漁場予測システムを構築
- ・GPSデータ取得アプリの試験運用
- ・NABRAS上での動作試験

R8年～

- ・漁業現場での実用化(運用)
- ・予測システムの精度向上に向けた取り組みを推進

【R7年度における今後の予定】

- ・GPS取得アプリの試験運用をメジカ船3隻で実施（R7年8月～令和8年3月）
- ・メジカ漁場予測システムの動作試験(現在、実施中)
- ・メジカ漁代替餌料操業試験の実施（令和8年2月～3月）

【R8年度以降の計画】

- ・メジカ漁場予測システムの運用（業務委託、4月～）
- ・早稲田大学、JAFIC、JAMSTECとの連携を継続
- ・予測システムの精度向上のため、GPSデータ取得船を3隻→10隻へ増隻
- ・GPS取得アプリのデータをNABRASで受信するためのソフトの開発・実装（業務委託）
- ・システム運用費の費用負担に係る土佐清水市との協議を継続



○1/16 10:00~12:00 漁船漁業PT会でのご指摘、ご質問

廣田委員)

- ・システムの保守管理の協議内容について論点を整理し、手持ち資料で良いので運営協議会で説明することが望ましい。
 - ・GPS情報取得船増隻の取り組みで、漁に使うエサ不足により、進捗に遅れが出そうだとのことだが、このことについても、どのような影響があるのか、またそのリカバリーの方策は何か、などの説明することが望ましい。
- 各ご指摘について、資料に追加しました。

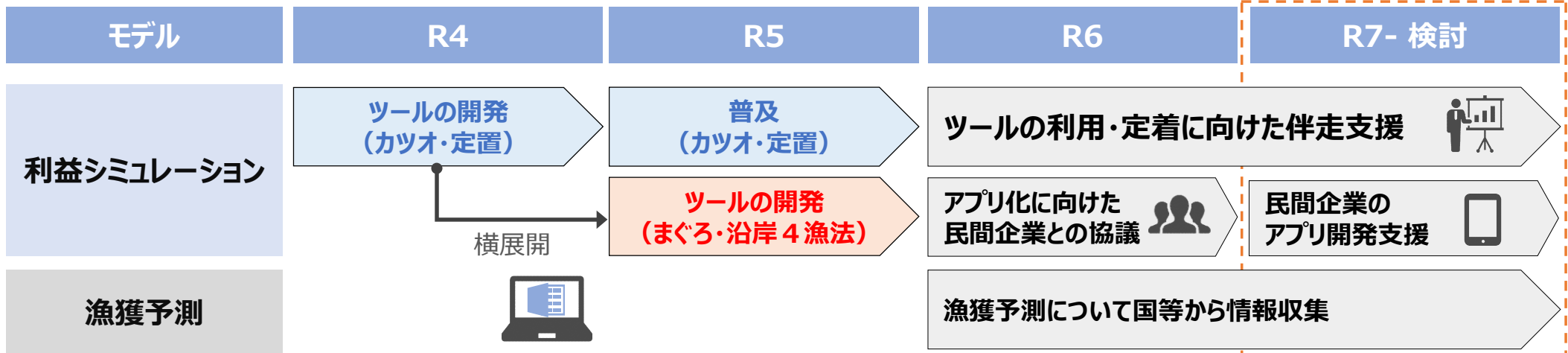
宮澤委員)

- ・データ取得船を増隻した場合、その情報によりシステムの精度向上ができる仕様になっているのか。
- 取得できるGPSデータが増えるほど、精度を向上できる仕様となっています。
- ・予測の精度について漁業者がフィードバックする仕組みはあるか。
- システムにフィードバック機能はないものの、NABRASのアンケート機能を利用するなど、定期的な漁業者へのヒアリングを想定しています。
- ・精度については定量的に把握する手段を検討することが必要。
- 予測図とその日のGPSロガー船の航跡や漁獲量を比較し、精度や費用対効果の検証を行います。

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サポートに向けた県職員の経営分析・指導のスキル向上

- ▶ 経営分析の実施と結果のフィードバック
- ▶ 利用促進・定着に向けた漁業者ヒアリングの実施

▶ 漁業者ヒアリング

- ▶ 利用が定着しやすい構成（かつお：現場側の共有etc...）
- ▶ 機能強化としての要望（入力省力化、市況情報etc...）

②民間企業によるアプリの開発支援



アウトカム：経済性の高い漁業への転換【思考と行動の変容】
 ・現状の「たくさん獲る」操業から、採算性の高い「利益をあげる」操業に
 ・限られた漁獲でも利益を生み出せる効率的な生産体制へ



サバ 立縄

中型 まき網

かつお 一本釣り

まぐろ はえ縄

定置網

【普及に向けたツールの改修と提供】

サバ2、中まき1 経営体と協議を実施

（サバ）

- ・営む漁法が多様化、漁法毎の目標設定を希望
- ・3年毎の検査費用や緊急支出を踏まえた試算を希望
→漁法毎の経費や緊急支出に対応した目標の金額の設定や必要な漁獲目安を機能に追加（次項以降で紹介）

（中まき）

- ・適正な従業員数を試算したいが、役職や外国人船員の雇用属性等によって基本給や支給月数が異なる
- ・雇用属性を踏まえて、適正人員を検討したい
→雇用属性や人員数から人件費を試算する機能を追加（次項以降で紹介）

【定着の支援】

かつお3、定置網4、まぐろ4 経営体と協議を実施

（かつお）

- ・事務所側の入力と、可視化データの船側との共有に向け、事務所担当者に使用法をレクチャー

（まぐろ）

- ・入力箇所がなるべく少ないver.を作成し、提供（次項以降で紹介）
- ・現場担当の県職員とも共有し、簡単な入力から自主的な管理を推進（次項以降で紹介）

（定置網）

- ・関心度の高い水揚分析機能*を追加予定
→漁獲注力時期の分析による漁具管理方針の検討

*時期別、操業時間別の魚種構成、
2回/日操業の水揚動向の可視化機能を追加予定



①サポートに向けた県職員の経営分析・指導のスキル向上
～ツールの利用・定着に向けた伴走支援（サバ立縄ver.）～

今回の操業における目標漁獲量			
アウトプットデータ	漁法平均単価反映	対象魚種単価反映	
操業当たり目標漁獲量（予測）	107	48:Kg以上	目
操業当たり目標漁獲量（予測）	73	33:Kg以上	出
出漁判断の基準となる漁獲量	30	14 Kg以上	
インプットデータ（ユーザー入力）			
水揚単価（想定）	サバ立縄	749 円/Kg	
主要魚種単価（参考）	八ガツオ	1,664 円/Kg	1
今回操業の損益分岐点			
水揚金額		80,504 円	←
目標利益		26,087 円	←
操業コスト（試算）		54,417 円	←
	内訳：		
変動費（漁法選択）	サバ立縄	22,731 円	（燃料費+餌料費+その他変動費）
固定費		31,686 円	
【操業コスト】漁具費の推定			
操業当たり燃料費	サバ立縄	12,760 円	← 漁法毎の経費から算出
年間燃料費（2024実績）		1,815,936 円	← Aさんの2024年実績値を使用
【操業コスト】燃料費の推定			
操業当たり餌料費	サバ立縄	3,000 円	← 漁法毎の経費から算出
年間餌料費（2024実績）		0 円	← Aさんの2024年実績値を使用
【操業コスト】水揚手数料			
水揚手数料	サバ立縄	4,971 円	← 年間操業回数で按分（手数料7%→9%）
年間その他変動費（2024実績）		533,523 円	← Aさんの2024年実績値を使用
【操業コスト】その他変動費			
操業当たりその他変動費	サバ立縄	2,000 円	← 漁法毎の経費から算出
年間その他変動費（2024実績）		0 円	
【操業コスト】固定費			
操業当たり固定費		31,686 円	
年間固定費（2024実績）		3,372,646 円/年	
本年度 上乗せ固定費（修繕費、リース料等）		1,000,000 円/年	
年間操業回数			
操業回数（2024実績）		138 回	
生活コスト			
月間生活費		300,000 円/月	
年間生活費		3,600,000 円/年	

アウトプット
漁法・魚種における目標量が算出

STEP2
魚種選択で、過去の月単価を表示

STEP1
漁法選択で、操業コストが算出

STEP3
必要経費に応じ、目標漁獲量が変動

STEP4
希望生活費で、目標漁獲量が変動



①サポートに向けた県職員の経営分析・指導のスキル向上
～ツールの利用・定着に向けた伴走支援（サバ立縄ver.）～

今回の採業における目標漁獲量			
アウトプットデータ	漁法平均単価反映	対象魚種単価反映	
操業当たり目標漁獲量（予測）	107	48: Kg以上	
操業当たり目標漁獲量（予測）	73	33: Kg以上	
出漁判断の基準となる漁獲量	30	14 Kg以上	
インプットデータ（ユーザー入力）			
水揚単価（想定）	サバ立縄	749 円/Kg	
主要魚種単価（参考）	八ガツオ	1,664 円/Kg	
今回採業の損益分岐点			
水揚金額		80,504 円	
目標利益		26,087 円	
操業コスト（試算）		54,417 円	
	内訳：		
	変動費（漁法選択）	サバ立縄 22,731 円	（燃料費+餌料費+その他変動費）
	固定費	31,686 円	

アウトプット
漁法・魚種における目標量が算出

STEP2
魚種選択で、過去の月単価を表示

STEP1
漁法選択で、操業コストが算出

**漁業経営に限らず、漁業者自身のライフスタイルを考慮し、
所得目標を設定漁法毎の経費を認識することで
目標金額の達成に向けた出漁判断をサポート**

水揚手数料	サバ立縄	4,971 円	←年間操業回数で按分（手数料7%→9%）
年間その他変動費（2024実績）		533,523 円	←Aさんの2024年実績値を使用
【操業コスト】その他変動費			
操業当たりその他変動費	サバ立縄	2,000 円	←漁法毎の経費から算出
年間その他変動費（2024実績）		0 円	
【操業コスト】固定費			
操業当たり固定費		31,686 円	
年間固定費（2024実績）		3,372,646 円/年	
本年度 上乗せ固定費（修繕費、リース料等）		1,000,000 円/年	
年間操業回数			
操業回数（2024実績）		138 回	
生活コスト			
月間生活費		300,000 円/月	
年間生活費		3,600,000 円/年	

STEP3
必要経費に応じ、目標漁獲量が変動

STEP4
希望生活費で、目標漁獲量が変動



経営上のネックとなるのは、経費で比重の高い “人件費” 人件費の正確な把握によって、人員配置の適正化に向け判断をサポート

STEP2
操業に必要な役職毎の
人員数を入力

STEP1
基礎情報として、船員の
役職毎の給与等を入力

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
18									
19		売上情報					雇用期間(3-10月)	非雇用期間 (1-2月)	年計
20		過去3年平均					151,353,268	15,779,087	167,132,355
21		2024					176,324,999	15,522,332	191,847,331
22		2023					193,629,825	32,041,494	225,671,319
23		2022					123,037,141	13,856,664	136,893,805
24		2021					128,707,271	3,937,222	132,644,493
25		2020						37,722	148,604,827
26									
27		コスト情報							
28		人件費							70,322,000
29		船員数							21
30		その他費用（過去5年平均）							93,469,121
31		雇用契約期間における最低必要経費（3~12月）							163,791,121
32		人件費上限							73,663,234

アウトプット
年間に最低限必要となる人
件費を算出

アウトプット
人件費以外の経費と合算し、
年間に必要な経費を算出

	人数	賃金	法定福利	福利厚生	保険料
船長	4	11,200,000	1,120,000	400,000	1,000,000
船長補佐	2	4,600,000	460,000	200,000	500,000
機関長	1	2,000,000	200,000	100,000	250,000
船員	7	12,600,000	1,260,000	700,000	1,750,000
特定技能	2	4,800,000	480,000	200,000	500,000
技能実習	4	6,720,000	672,000	400,000	1,000,000
合計	20	41,920,000	4,192,000	2,000,000	5,000,000
人件費合計		53,112,000			

	人数	賃金	法定福利	福利厚生	備考
代表取締役	1	12,000,000	150,000	100,000	船員として従事
取締役	1	4,800,000	60,000	100,000	
合計	2	16,800,000	210,000	200,000	
人件費合計		17,210,000			



①サポートに向けた県職員の経営分析・指導のスキル向上
～ツールの利用・定着に向けた伴走支援（近海まぐろver.）～

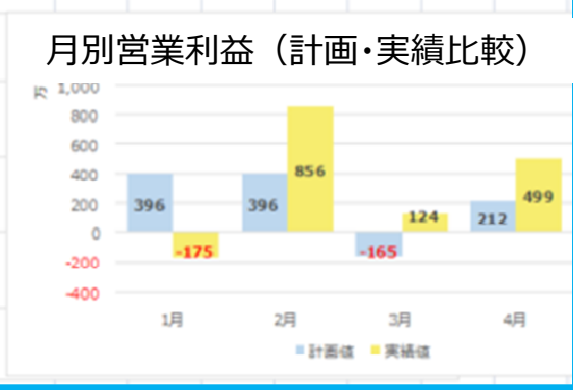
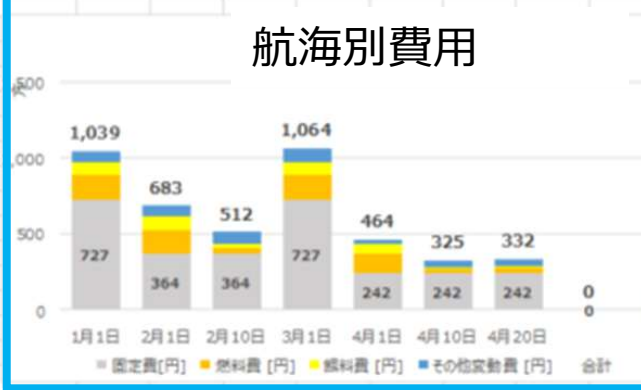
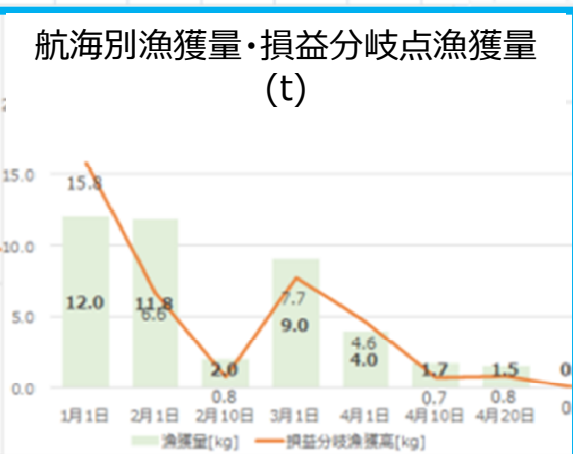
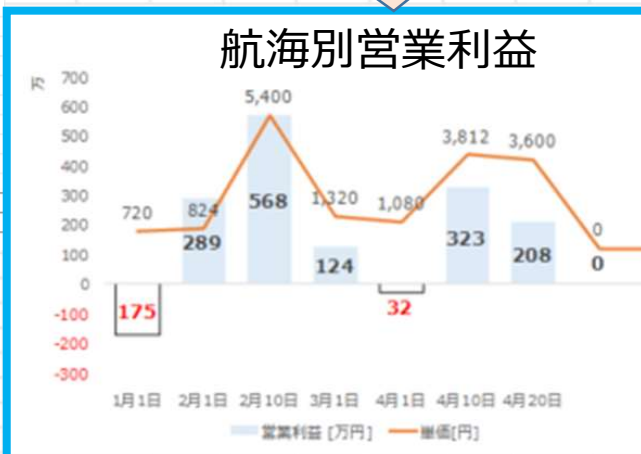
船名	第十八光優丸						
年次	2025						
実績を確認したい年を入力してください							
収支計算・操業日別							
操業回数	1	2	3	4	5	6	7
操業日付	1月1日	2月1日	2月10日	3月1日	4月1日	4月10日	4月20日
営業利益[円]	-1,747,343	2,885,944	5,677,867	1,243,427	-316,550	3,232,296	2,075,373
売上[円]	8,640,000	9,720,000	10,800,000	11,880,000	4,320,000	6,480,000	5,400,000
損益分岐漁獲高[kg]	15,795	6,579	781	7,686	4,601	729	808
単価[円]	720	824	5,400	1,320	1,080	3,812	3,600
漁獲量[kg]	12,000	11,800	2,000	9,000	4,000	1,700	1,500
費用[円]	10,387,343	6,834,056	5,122,133	10,636,573	4,636,550	3,247,704	3,324,627
変動費[円]	3,114,615	3,197,692	1,485,769	3,363,846	2,212,308	823,462	900,385
燃料費[円]	1,600,000	1,600,000	400,000	1,600,000	1,200,000	240,000	400,000
餌料費[円]	850,000	850,000	255,000	850,000	680,000	85,000	85,000
その他費用[円]	664,615	747,692	830,769	913,846	332,308	498,462	415,385
固定費[円]	7,272,727	3,636,364	3,636,364	7,272,727	2,424,242	2,424,242	2,424,242
概算計算用値							
航海日数あたり燃料費 [円]		80,000					
操業回数あたり餌料費 [円]		85,000					
平均「その他変動費」 [円]		10,000,000					
平均「固定費」 [円]		80,000,000					
年間操業日数[回] ※年度途中		300					
年間操業月数[回] ※年度途中		11					
年間操業回数[回] ※年度途中		15					
今年度の水揚金額[円] ※年度途中		130,000,000					
航行日数	20	20	5	20	15	3	5
操業回数	10	10	3	10	8	1	1
該当月の航海数[回]	1	2	2	1	3	3	3

STEP 1
操業毎のデータを入力
・航海日数、操業日数
・水揚量、水揚金額
* 入力箇所を削減
入力頻度：操業毎（5～30日）

燃料費・餌料費は直近年度の実績をもとに
推計した値を自動で反映します

F6セルに入力した年の計画値を自動で反映します

アウトプット
操業に係る変動費や固定費を自動算出
操業毎の利益を可視化、目標との差違を認識





R5に県職員向けに研修会を実施も人事異動等で経営分析・指導スキルの継承が課題

■経営勉強会の開催（2月予定）

目的：県職員の経営分析・指導スキルの向上と伴走支援を充実

講師：経営コンサルタント（ツール開発及びR5研修会と同事業者）

内容：①法人経営体の財務諸表分析

→漁業経営体の財務状況の分析

数字上から経営体の抱える課題を把握

②普及員としての分析スキルの活かし方

→地場漁業における経営体質の分析・課題の抽出

経営目線での課題解決法の検討する力を養う

目指す形：地場漁業に詳しい普及員自らが定量的な視点で
持続的な漁業経営に向けた課題解決法を考える



R7.9 連携予定企業の撤退からツールと親和性の高いアプリの開発企業にアプローチ

■連携企業の探索

ツールと親和性の高い製品を販売する企業とアプリ開発について意見交換

A社：（自動計量と電子入札システムを開発）

- ⇒ ・市場性が未知であり、開発には一定数の購買ニーズが必要
- ・上記システムによる水揚データの電子化で入力作業の軽減などに協力できる
- ・ツール以外の方法で操業の効率化（市況情報からの操業判断）に繋がると期待

B社：（操業日誌システムを開発）

- ⇒ ・各種インプットデータにより、有益性の高いシミュレーションができることは理解
- ・ネックとなる入力作業がハードルになると予想。一社単独で展開は見込めない
- ・データ入力を担う企業の取込みや、市場性の確保（全国展開）に向けた系統団体の連携が必要

→製品としてのアプリ化には、導入を促す下地作り
（全国規模の市場性、データ入力の軽減）が必要



漁業現場の普及に向けた系統団体との意見交換

■ 地元漁協との意見交換

県下で組合数の最も多い高知県漁協と協議

ツールの仕組みや漁業者のデータ入力の軽減について意見交換

現状：民間の業務支援システムで水揚情報や購買事業を管理

業務として、漁業者への紙面の証明書等の発行が大きな業務ウエイトを占める

- ⇒ ・漁業者のメリットについては理解。ベテランの漁業者よりも若手漁業者に必要と認識
- ・漁協が漁業者の確定申告を支援。漁業者自身の収支管理で負担が軽減
 - ・アプリ化の推進によって、従前の紙面提供（水揚明細や購買伝票等）がペーパーレス化すれば、漁協として大きなメリット

→ 漁協はアプリ化の副産物としてペーパーレス化に期待
（全国の漁協でペーパーレス化は大きな問題、ニーズは高いと想定）



漁業現場の普及に向けた系統団体との意見交換

■ 漁協の電算システムの開発会社との協議（C社）

ツールの仕組みや漁業者のデータ入力の軽減及び漁協側の業務軽減（ペーパーレス化）
について意見交換

現状：漁協としては、ツールの展開による漁業者の経営安定に期待しつつも、業務である
漁業者への紙面の発行の軽減に大きな期待

⇒ 2月に高知県漁協と先方企業と協議予定

3月に山口県漁協で実施している同社製品の仕切公開WEBシステム（水揚明細の
WEB閲覧システム）を視察予定

→ 漁協が期待するペーパーレスと併せて展開することに期待

R8.1の漁船漁業PT会でいただいたコメント

✓ 信用事業（金融機関からの借入や与信審査等）など幅広い連携の検討も有益

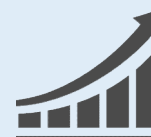


① 若手漁業者を主対象としたツールの普及・ニーズの向上

- 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
 - ・現場職員によるバックアップ
- ツール運用者の拡大に向けた普及
 - ・既運用者の意見を反映した構成による導入の訴求



入力支援



効果の実感



導入の訴求

② アプリ化を含めた生産効率の向上の検討

- 生産効率向上の検討
 - ・ニーズの高い市況情報やメジカ漁場予測システムとの連携の検討
- アプリ化に賛同する企業の探索・市場性の向上
 - ・興味を示す企業、系統団体との意見交換
 - ・漁業者、漁協、企業にメリットのある構成の検討



情報連携の検討



意見交換



構成の検討

03

養殖業のスマート化
Project Team

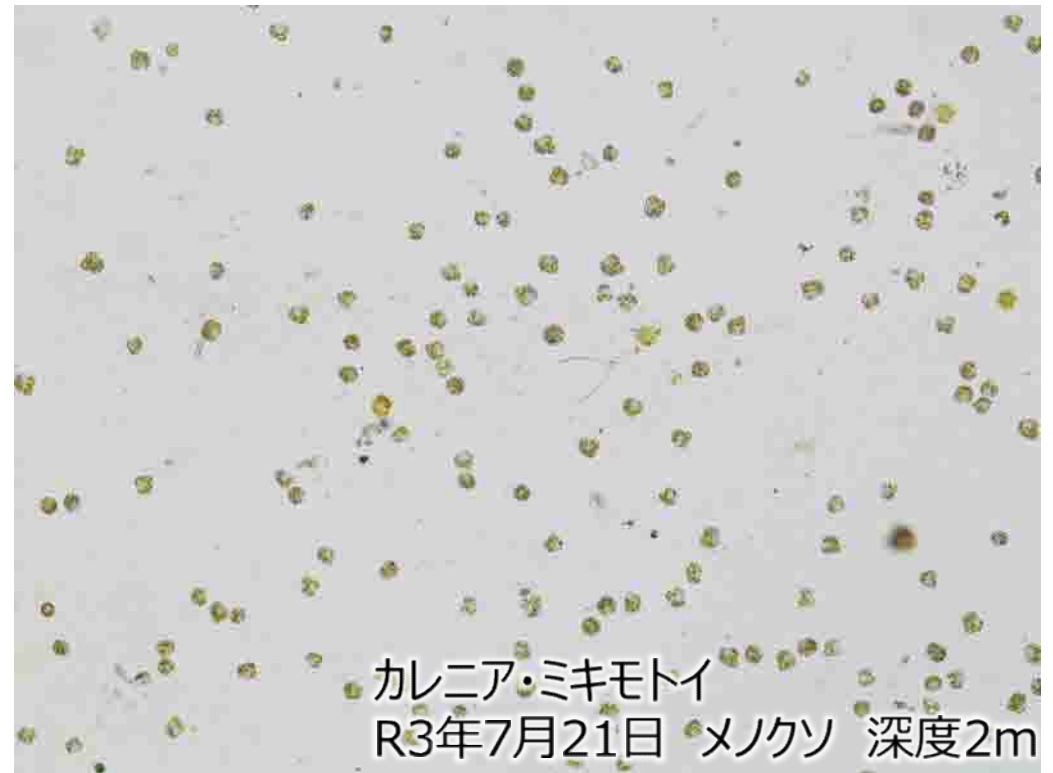


養殖業のスマート化 Project Team

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



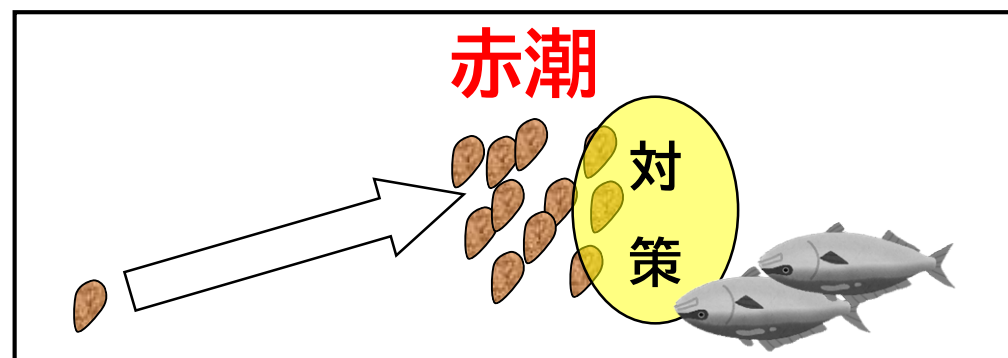
カレニア・ミキモトイ
R3年7月21日 メノクソ 深度2m

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

被害軽減策

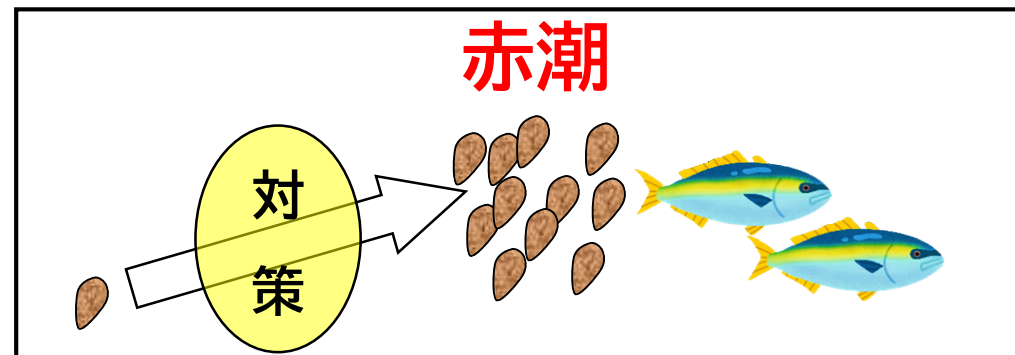
- ・餌止め
- ・養殖生け簀の避難
- ・赤潮防除剤の散布

赤潮が発生した後に実施しても
十分な効果が得られない



養殖現場

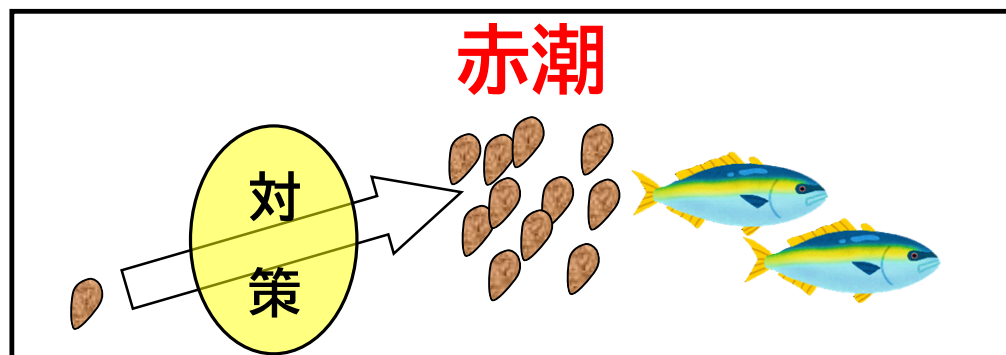
これらの被害軽減策を、
赤潮が発生する前に講じたい



目的

被害軽減策を赤潮発生前に実施

赤潮の発生予測情報を養殖現場
に提供し、被害軽減に資する



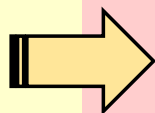
赤潮がいつ発生するのか

赤潮の発生時期を予測する取組

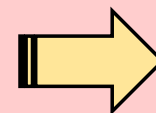
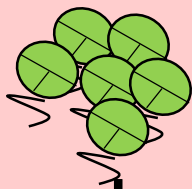
- ① 定量PCR法を用いた、有害プランクトンの遺伝子量モニタリング
- ② 予測マニュアルを用いた赤潮発生時期の予測
- ③ 機械学習を用いた赤潮発生日の予測

① 定量PCR法を用いた遺伝子量モニタリング

低密度期

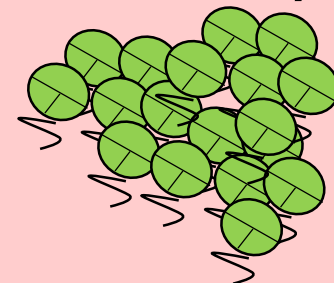


増殖期

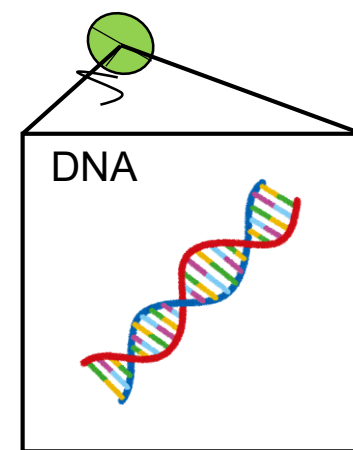
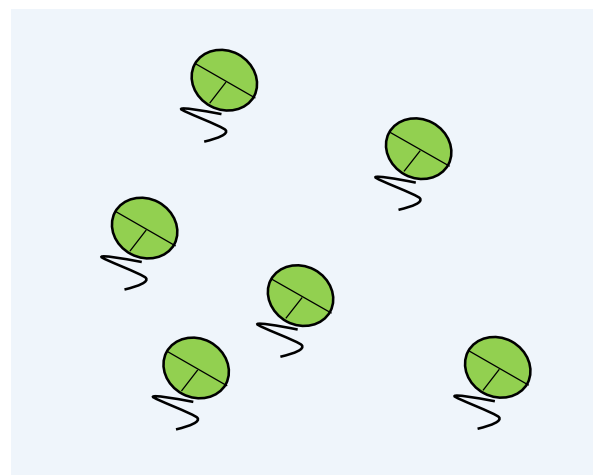
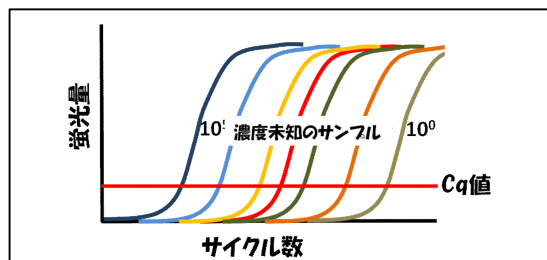


リスク評価
できないか？

赤潮！



リアルタイム PCR (定量 PCR)

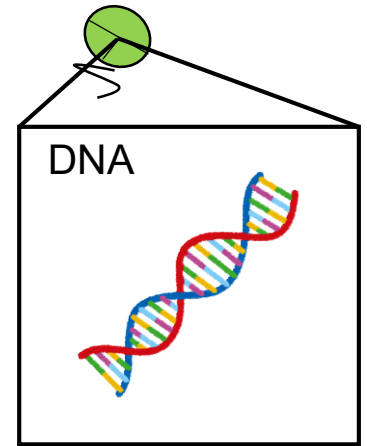
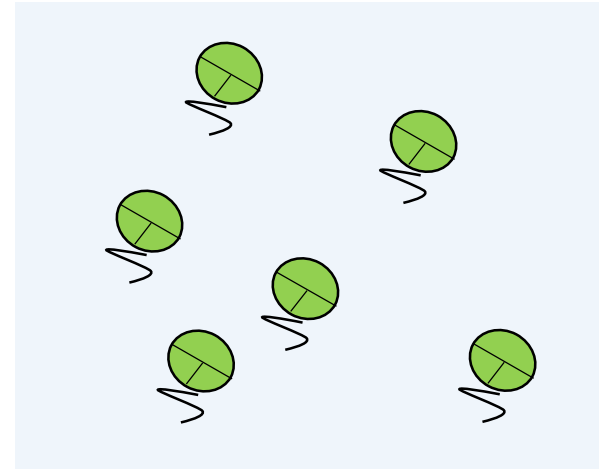
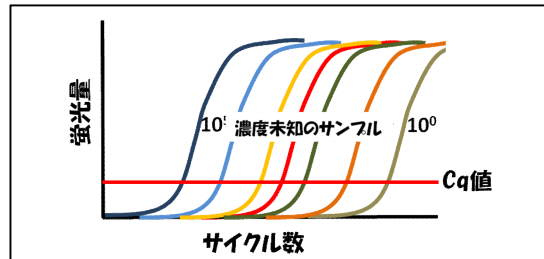


海水中の有害プランクトンのDNA量

低密度でも定量可能！！

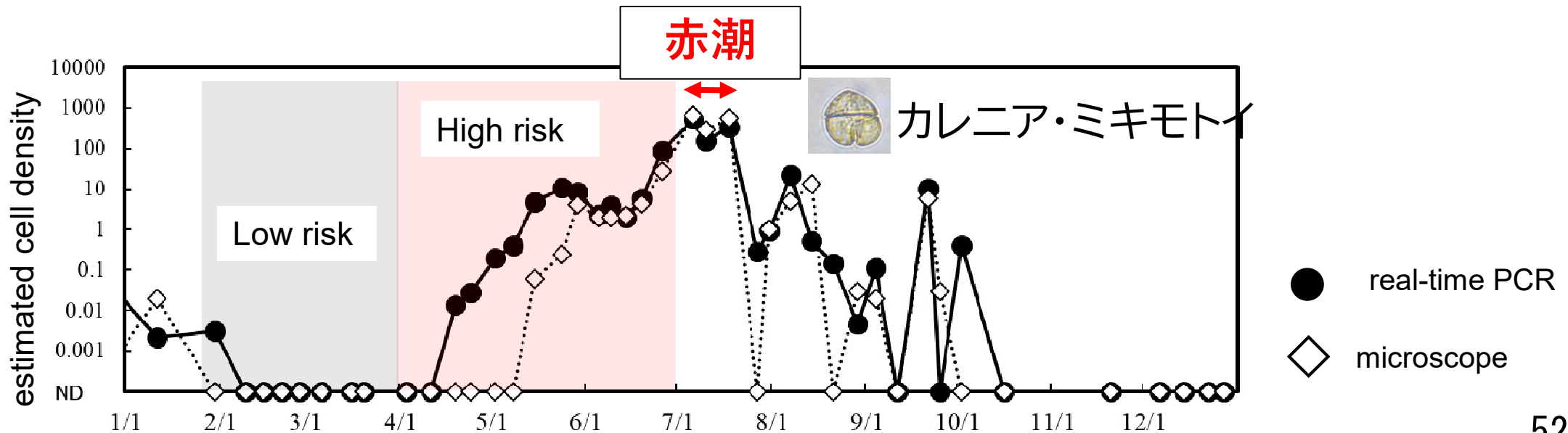
① 定量PCR法を用いた遺伝子量モニタリング

リアルタイム PCR (定量 PCR)



海水中の有害プランクトンのDNA量

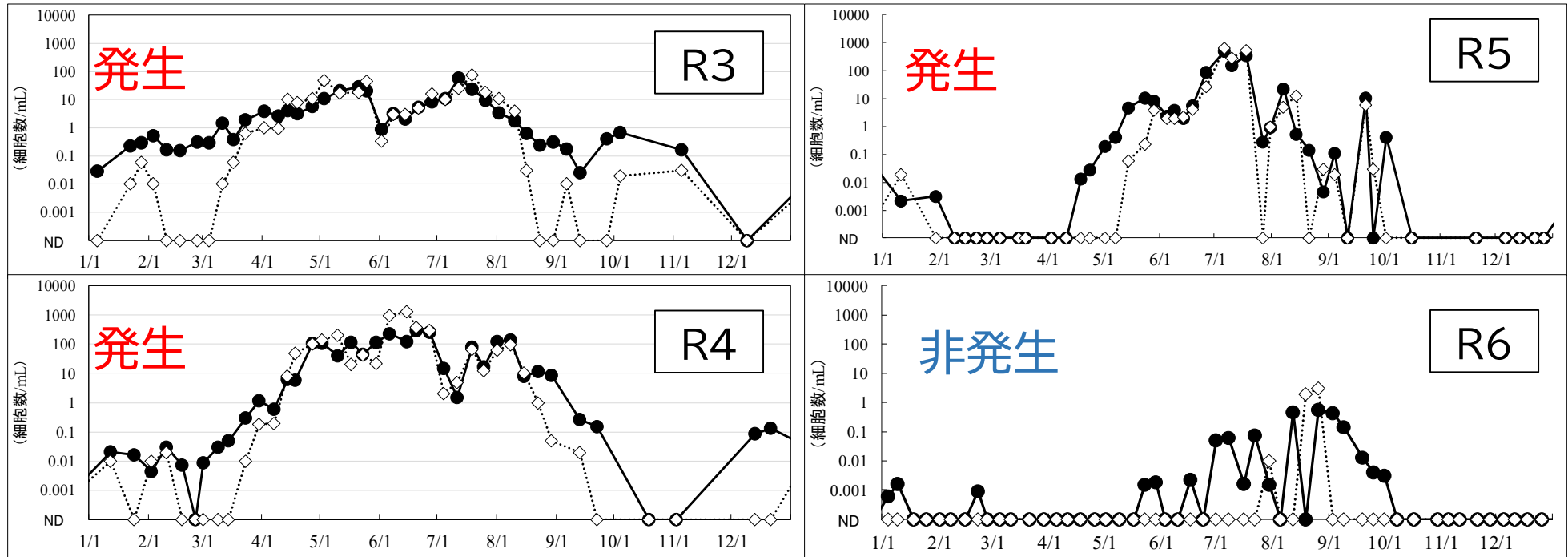
低密度でも定量可能！！



【これまでの成果】

浦ノ内湾: カレニア・ミキモトイ

● 定量PCR ◇ 顕微鏡

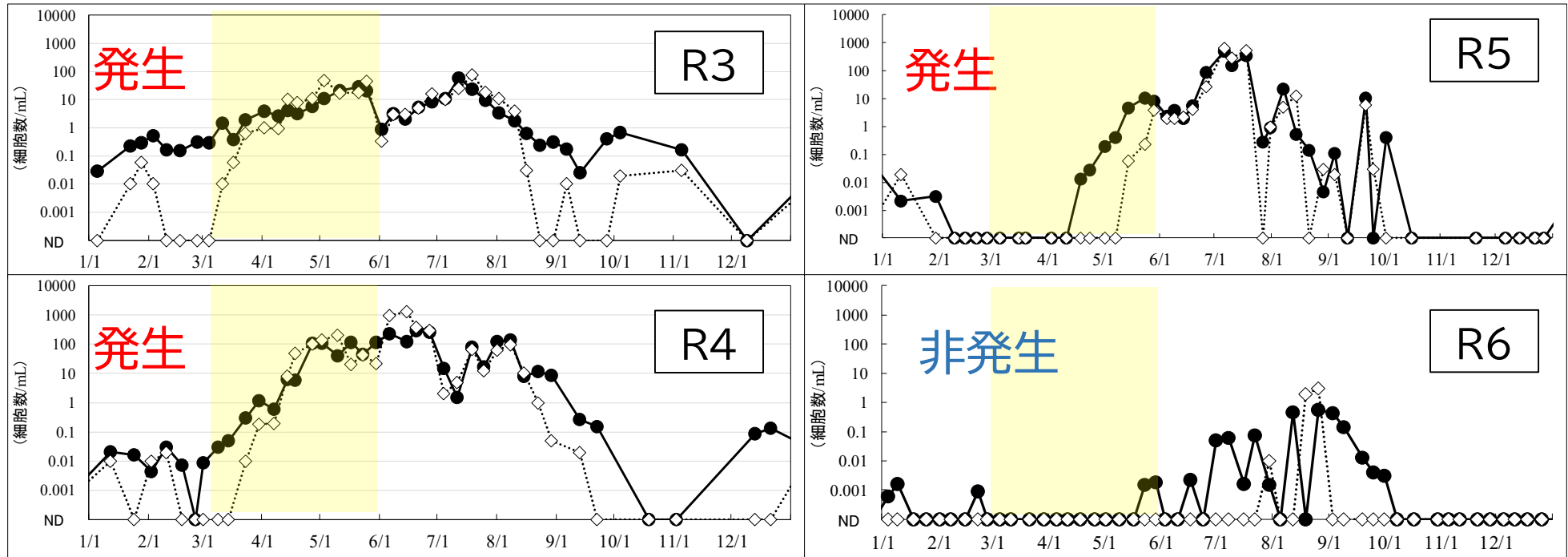


- ☑ ● 定量PCRは、◇ 顕微鏡よりも高感度で検出可能！！
- ☑ ● 定量PCRは、赤潮発生リスク(増殖の予兆)をいち早く検知

【これまでの成果】

浦ノ内湾: カレニア・ミキモトイ

● 定量PCR ◇ 顕微鏡



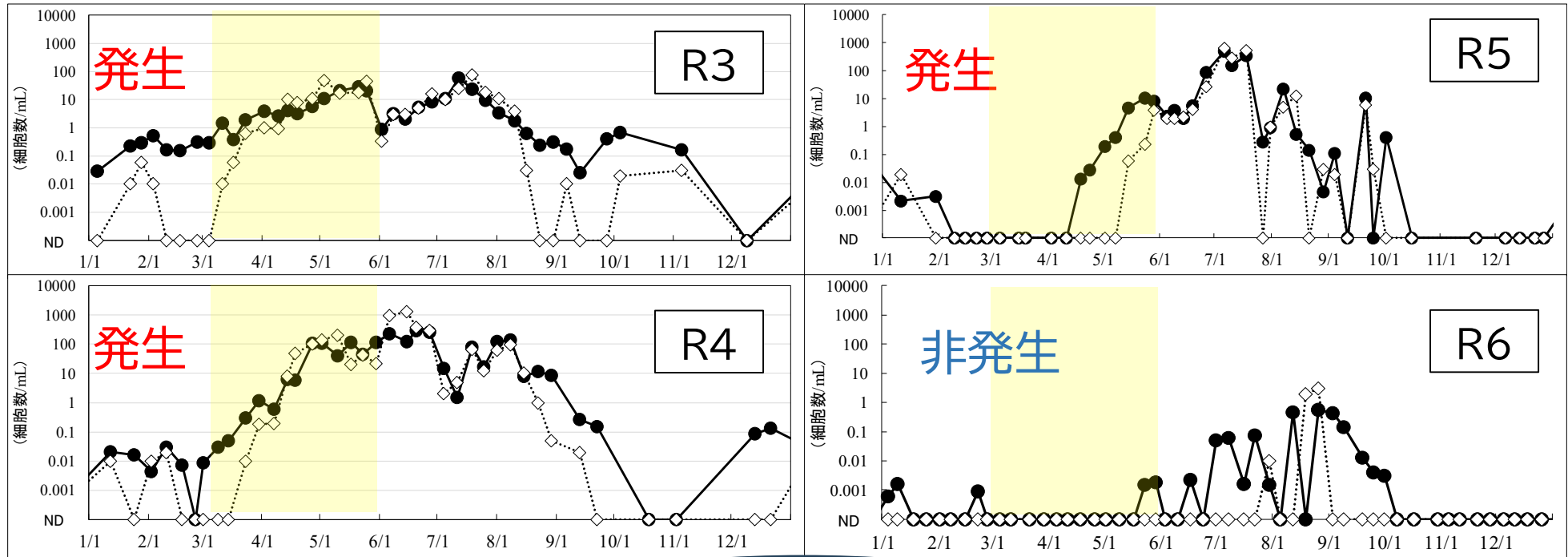
- ☑ ●定量PCRは、◇顕微鏡よりも高感度で検出可能！！
- ☑ ●定量PCRは、赤潮発生リスク(増殖の予兆)をいち早く検知
- ☑ 例年、増殖を開始する3～5月に増えなかった場合 ➡ 非発生？

① 定量PCR法を用いた遺伝子量モニタリング

【これまでの成果】

浦ノ内湾: カレニア・ミキモトイ

● 定量PCR ◇ 顕微鏡



- ☑ ● 定量PCRは、発生を正確に検出可能！！
- ☑ ● 定量PCRは、発生をいち早く検知
- ☑ 例年、増殖を開始する時期に比べて遅く検出された場合 ➔ 非発生？

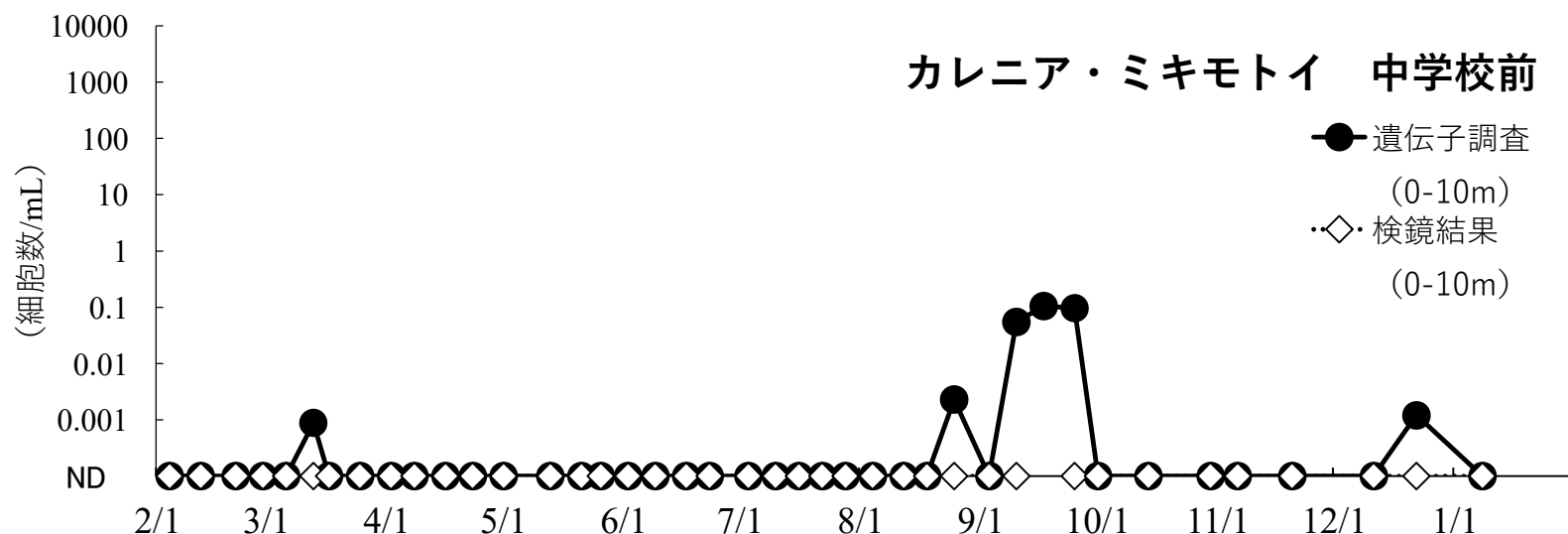
R7年は??

【R7年】

浦ノ内湾:カレニア・ミキモトイ

非発生

● 定量PCR ◇ 顕微鏡



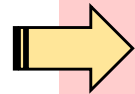
☑ 例年、増殖を開始する3～5月に増えなかった場合 ➡ **非発生?**

☑ R7年度 → 3～7月に増えていない → 結果(**非発生!**)

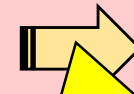
冬季の種集団が、その後の赤潮発生に関連している可能性を示唆

② 予測マニュアルを用いた赤潮発生時期の予測

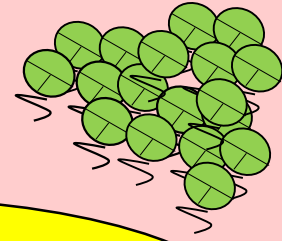
低密度期



増殖期



赤潮！



どれくらいで
赤潮になる??

長期的な
モニタリングデータ

- 有害プランクトン
- 水温
- 塩分

予測マニュアル

・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で遺伝子量が検出される

遺伝子量が10細胞/mL以上確認

・10細胞/mL以上になると、その年は赤潮（1,000細胞/mL）になる可能性が高い

検鏡値が100細胞/mL確認

・100細胞/mLを超えると赤潮（1,000細胞/mL）になる可能性が非常に高い
・100細胞/mL確認されてから、1～2週間前後で赤潮（1,000細胞/mL）となるケースが多い

赤潮の発生が懸念される環境

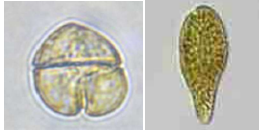
・中学校前の5m層の水温が20℃以上、塩分が29～33（5～8月に発生）
※特に、近年は5～6月の発生が多く、
早期に発生すると規模が大きいのので注意が必要

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。

② 予測マニュアルを用いた赤潮発生時期の予測

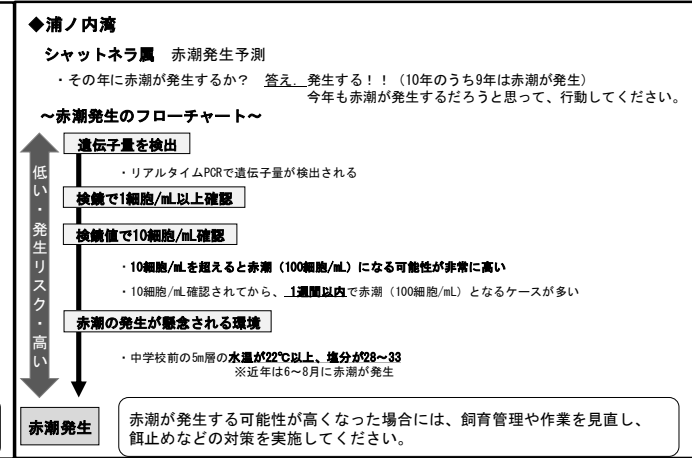
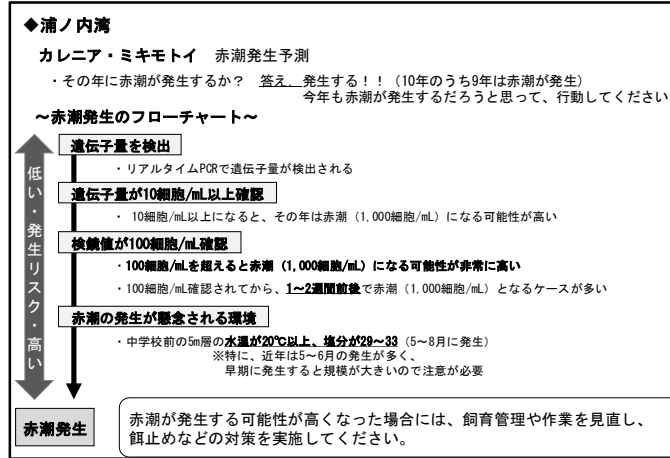
浦ノ内湾



- ☑カレニア・ミキモトイ
- ☑シャットネラ属

R3:作成

R4~:予測開始



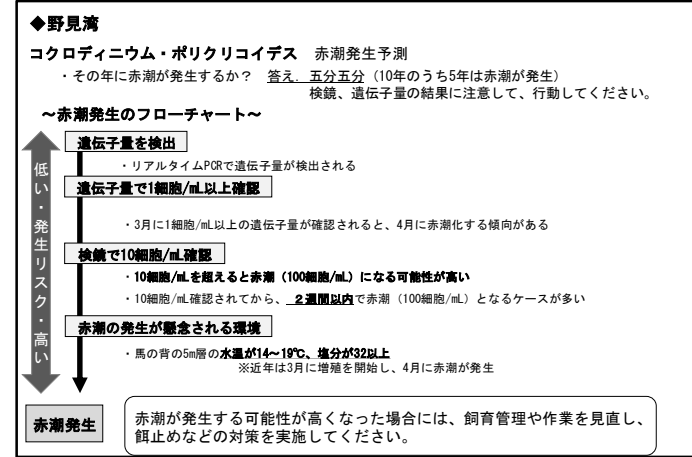
野見湾



- ☑コクロディニウム・ポリクリコイデス

R6:作成

R7~:予測開始



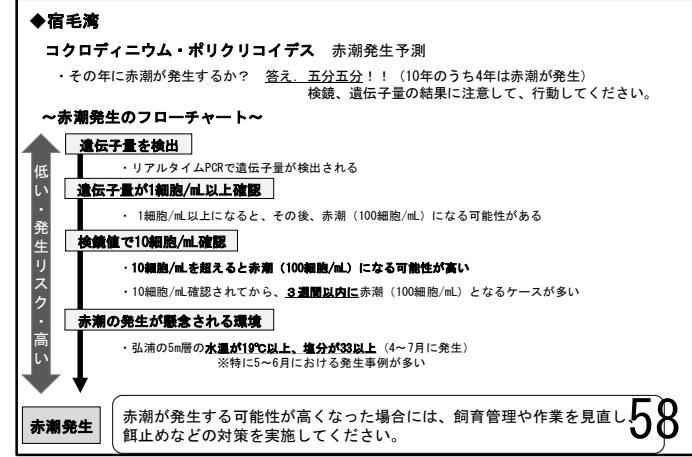
宿毛湾



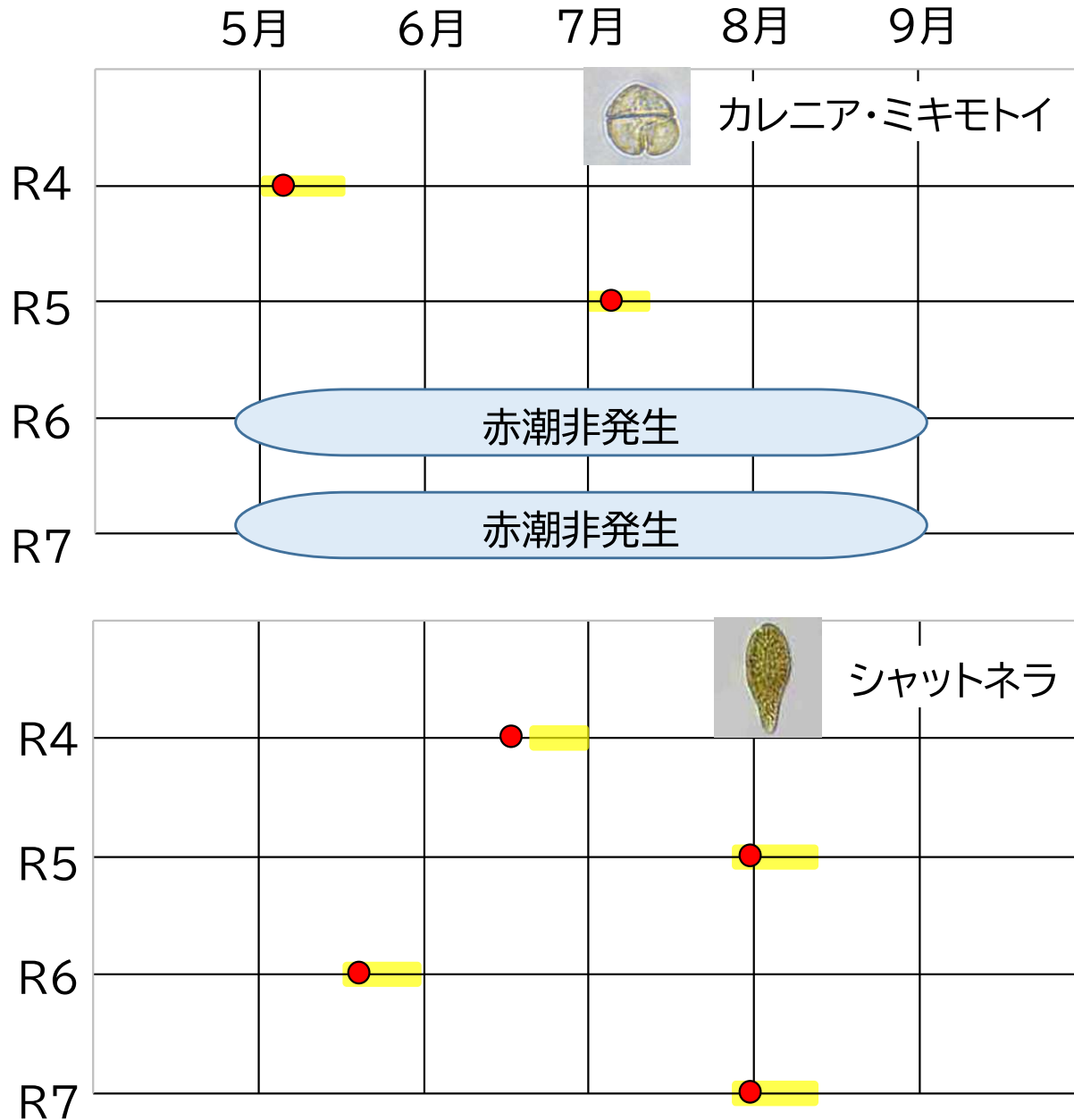
- ☑コクロディニウム・ポリクリコイデス



R7:作成

R8~:予測開始(予定)



【これまでの成果】



 予測
 実測

予測は概ね的中

予測期間

1～2週間の幅

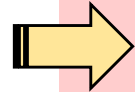
ピンポイントに予測

= 赤潮発生日を予測

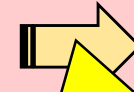
③ 機械学習を用いた赤潮発生日の予測

マニュアル

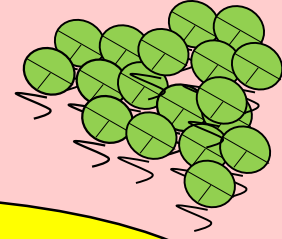
低密度期



増殖期



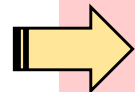
赤潮!



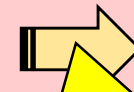
どれくらいで
赤潮になる??

機械学習

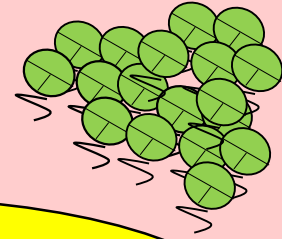
低密度期



増殖期



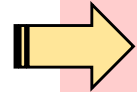
赤潮!



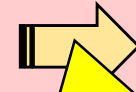
何日で
赤潮になる??

③ 機械学習を用いた赤潮発生日の予測

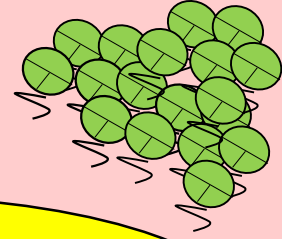
低密度期



増殖期



赤潮!



何日で
赤潮になる??

説明変数(特徴量):



気温



降水量



日照時間



他種赤潮発生
の有無

etc

目的変数

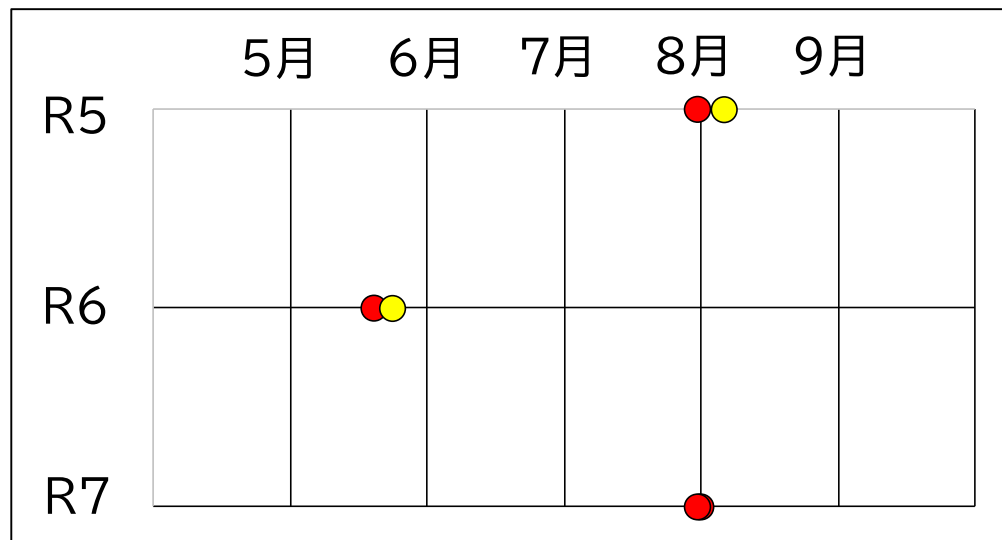
③ 機械学習を用いた赤潮発生日の予測

【これまでの成果】毎年発生しているシャットネラ



● 予測 ● 実測

	予測	実測	差
R5	8月6日	7月31日	-6
R6	5月24日	5月20日	-4
補間したデータを学習			
R7	8月1日	7月31日	-1



R6: 協議会委員「赤潮が予測日より早く発生してしまうモデルについて懸念がある」



この原因

- ・ 学習データ(過去データ)の調査頻度が年によってまちまち
- ・ 年によっては、調査頻度が著しく少ない

過去の調査データを時間軸に沿って線形補間 ➡ 学習データに！！

生データ VS 補間データ

シャットネラ属		改良前 (生データ)	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！！

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
	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
	カレニア シャットネラ 浦ノ内湾	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
		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		ココロ	予測マニュアル 開発	予測の発出 野見		新

継
続

☑ 各海域の予測マニュアルを整備

☑ 予測精度の向上

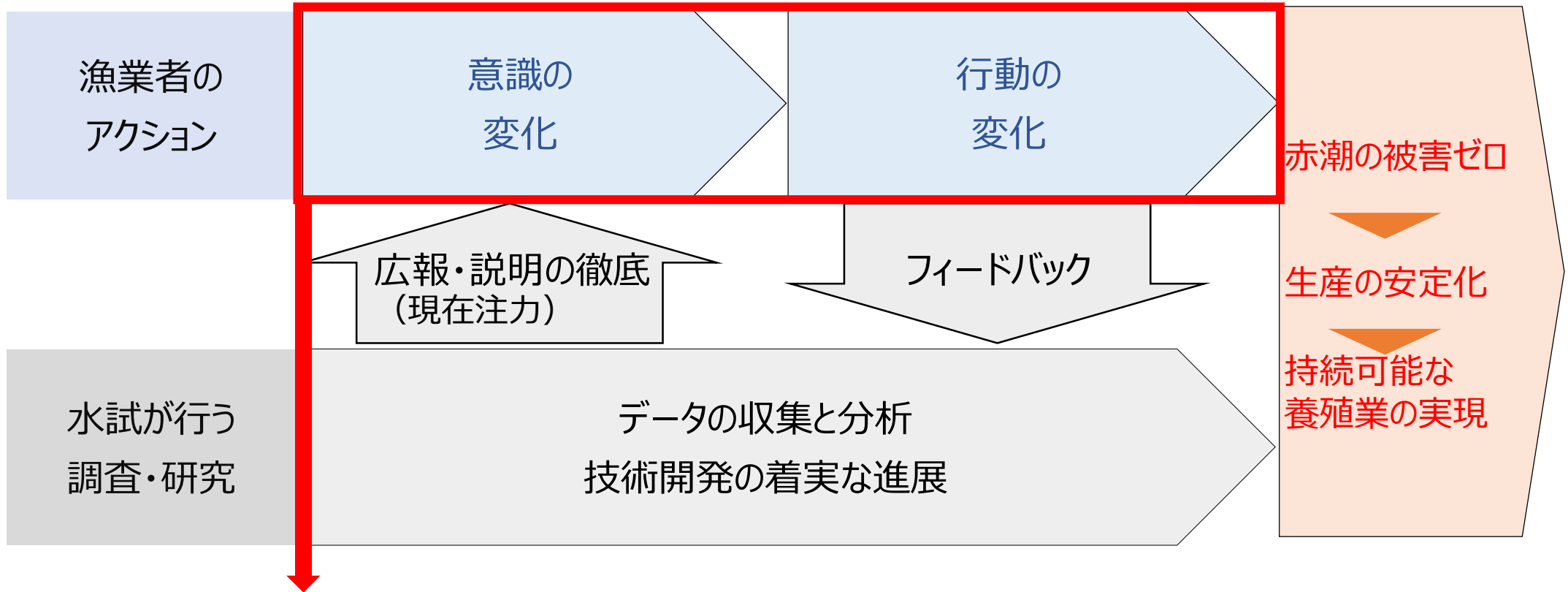


著しい環境変化に即応できるように
随時、検証・更新

協議会委員

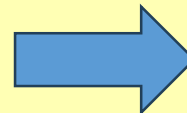
「アウトプットだけでなく、**アウトカム** も意識して取り組みを進めるべき」

【目指すべきサイクル】



モニタリング・予測結果の広報

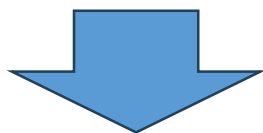
実施した被害軽減策の効果検証



意識・行動の
変化を促す説得力

被害軽減策の実施

- ・聞き取り調査
- ・現場での記録
(小割生け簀の避難割合)



- ・被害軽減策の種類
- ・タイミング
- ・期間&規模

結果はどうだった??

被害状況

- ・聞き取り調査



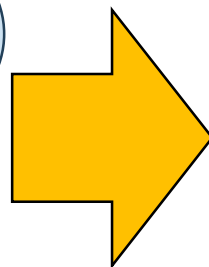
- ・へい死魚種
- ・へい死時期
- ・被害金額

良かった事例

悪かった事例

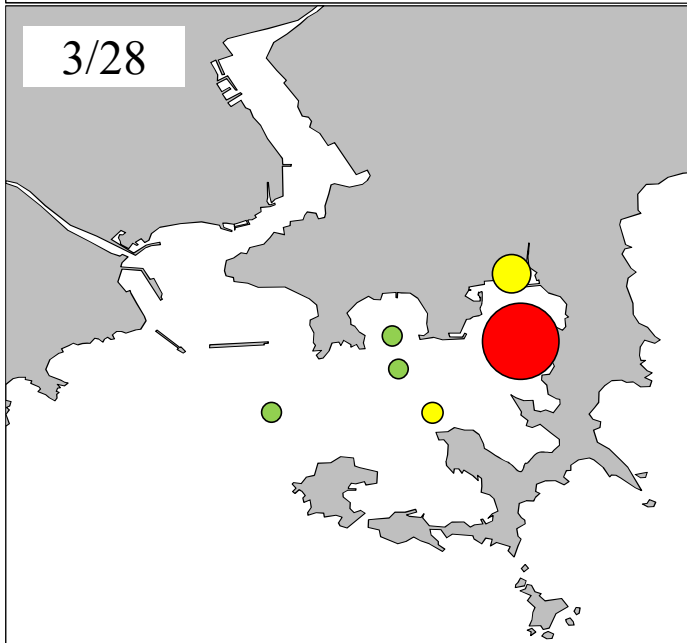
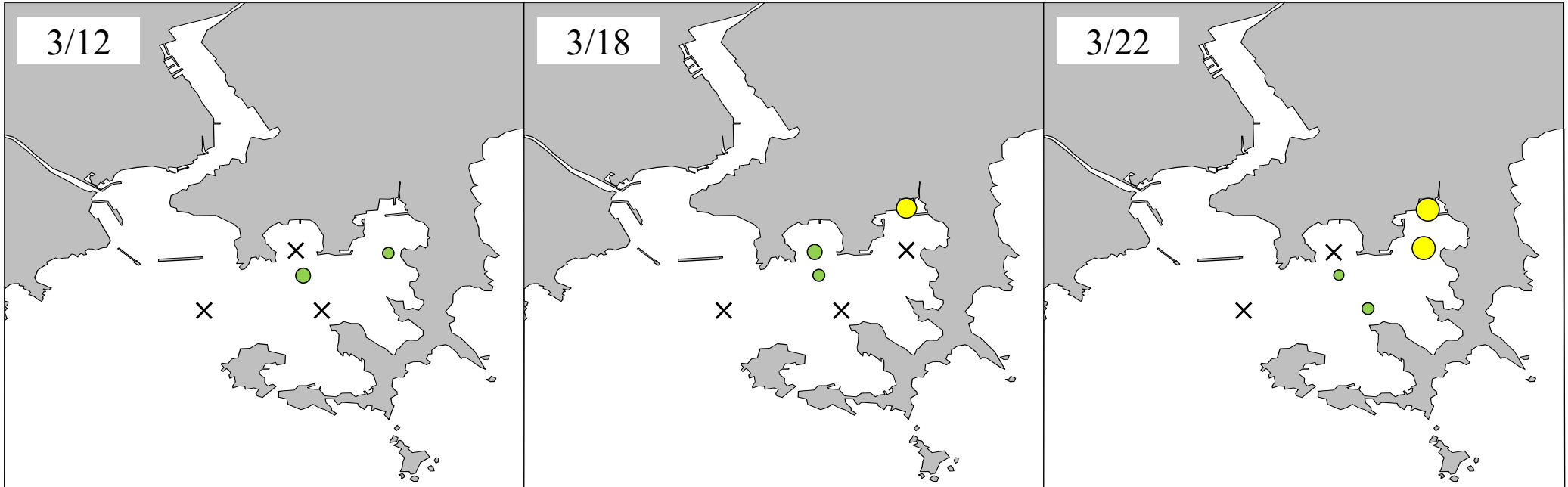
良かった事例

悪かった事例

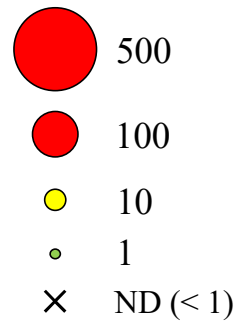


実例に基づくことで

説得力UP!



3月28日: 赤潮発生 (480 cells/mL)



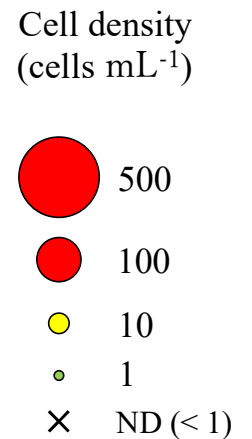
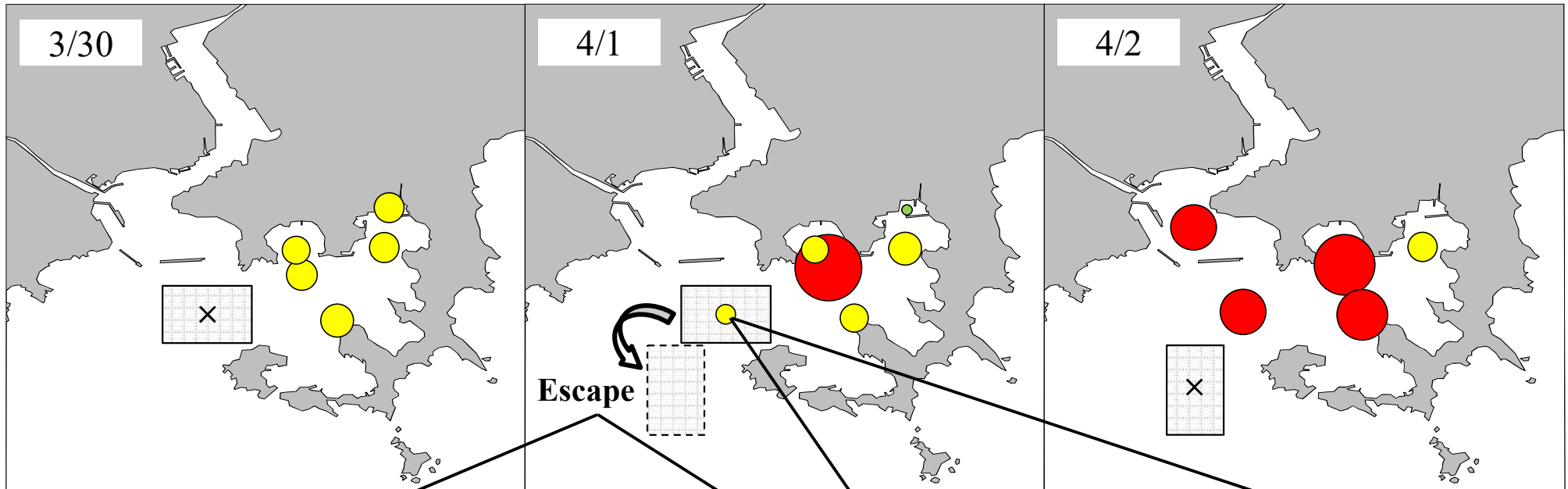
危険水準

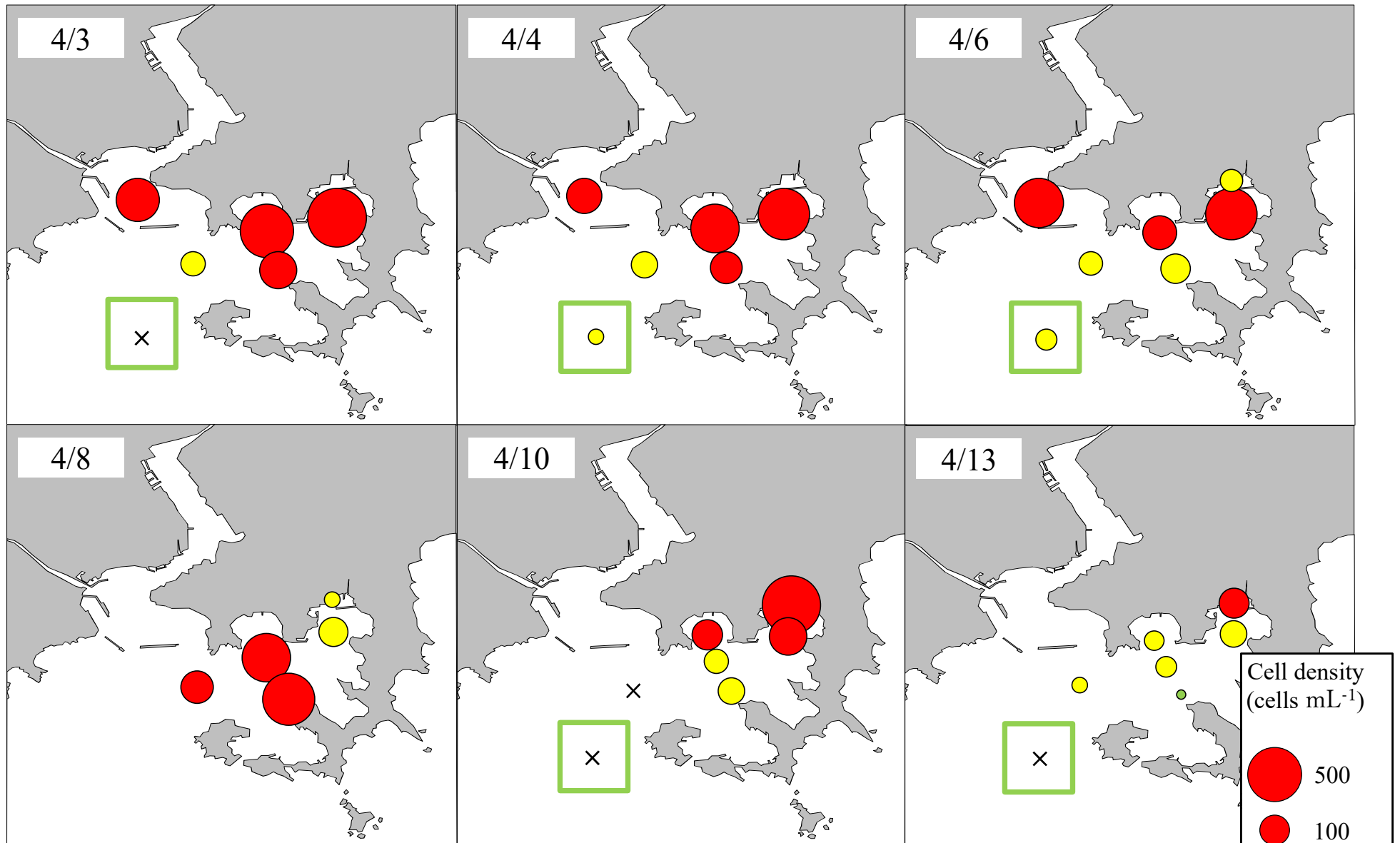
コクロディニウム : **100** cells/mL



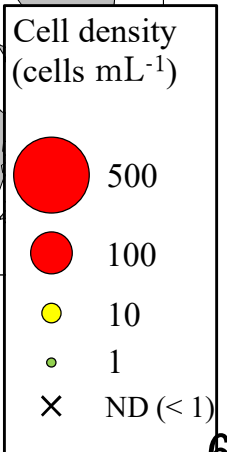
野見湾での事例（2024年（R6））

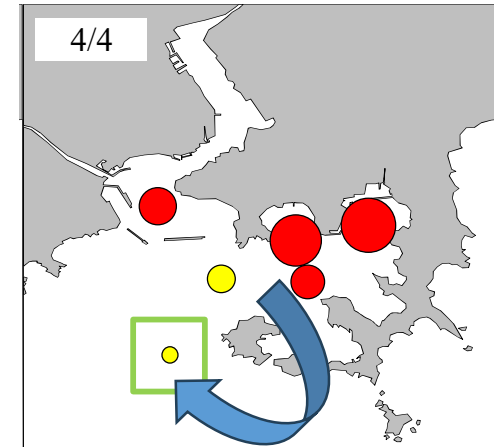
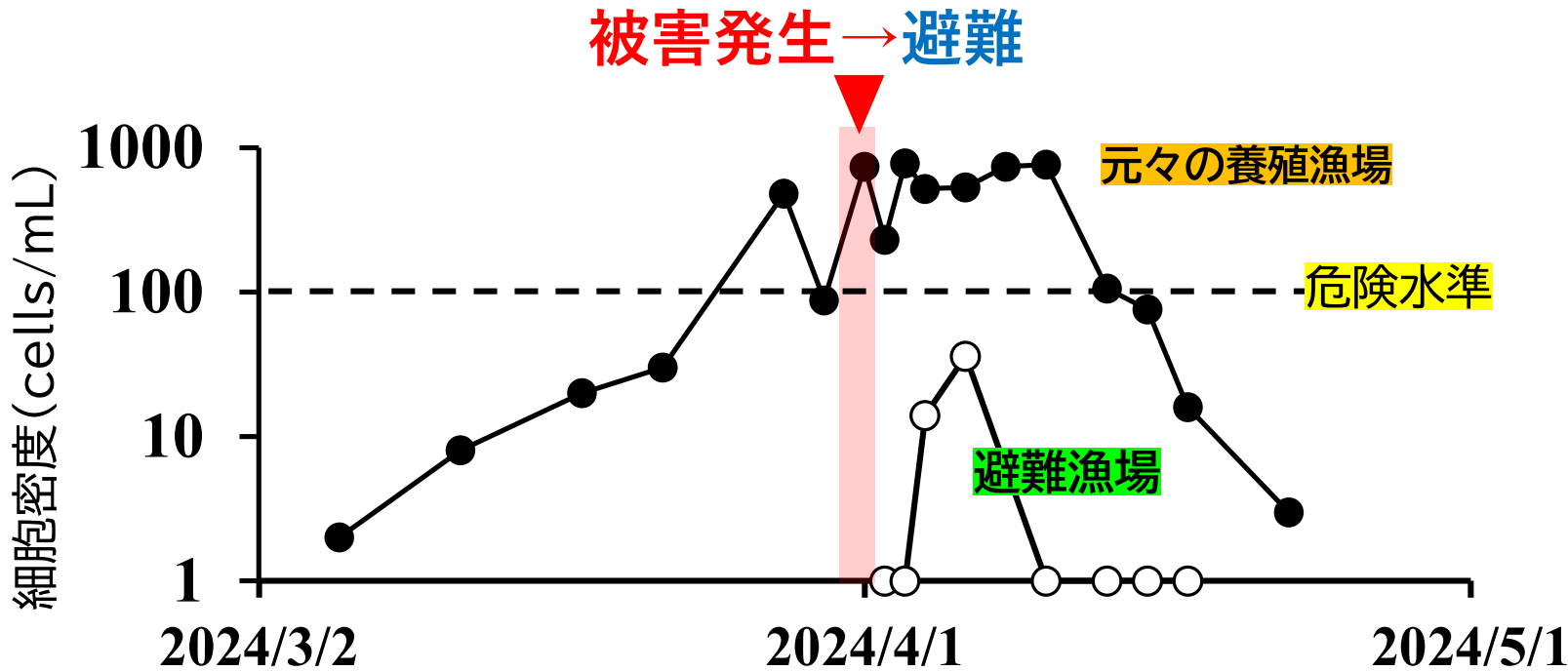
3/31~4/2 被害発生  4/1~4/2 生け簀を避難





- ・元々の漁場では、避難前よりも高密度
- ・避難先の漁場では、低密度





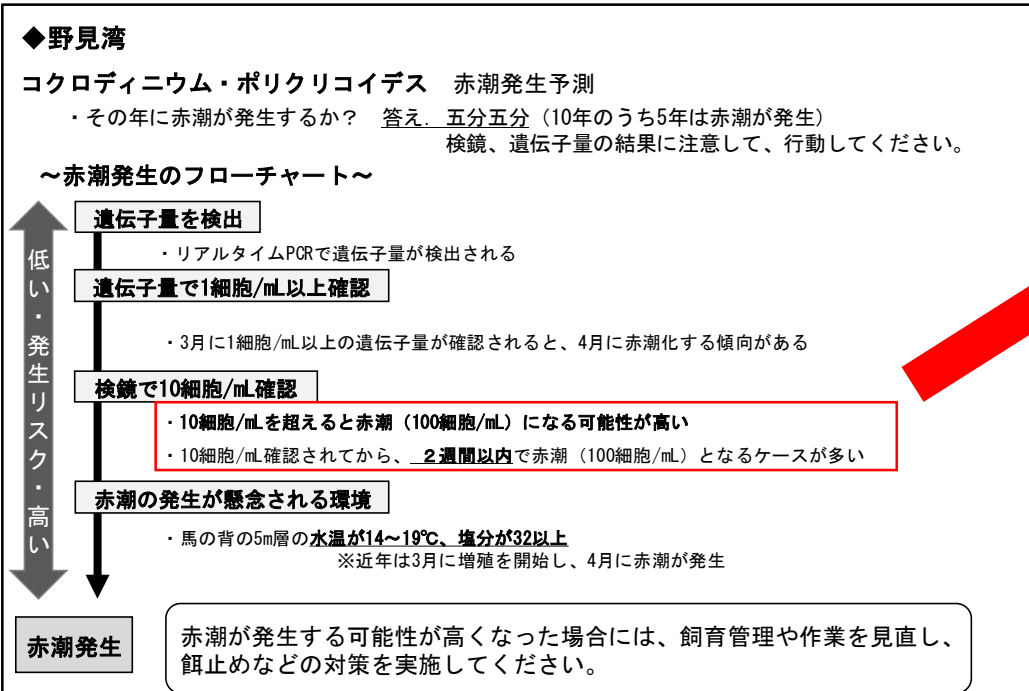
○避難後（4月3日以降）は 漁業被害は確認されていない

なぜ？

○避難漁場では、危険水準未満で推移していたから

危険水準に達する前に生け簀避難できれば、被害軽減できる可能性

【野見湾 予測マニュアル】



10 cells/mLを超えると

- ・赤潮(100 cells/mL)になる可能性が高い
- ・2週間以内に赤潮となるケースが多い



- ・100 cells/mLを超えてから、被害が発生
- ・避難漁場に移動後は、被害なし

今回の事例

【想定されるガイドライン】

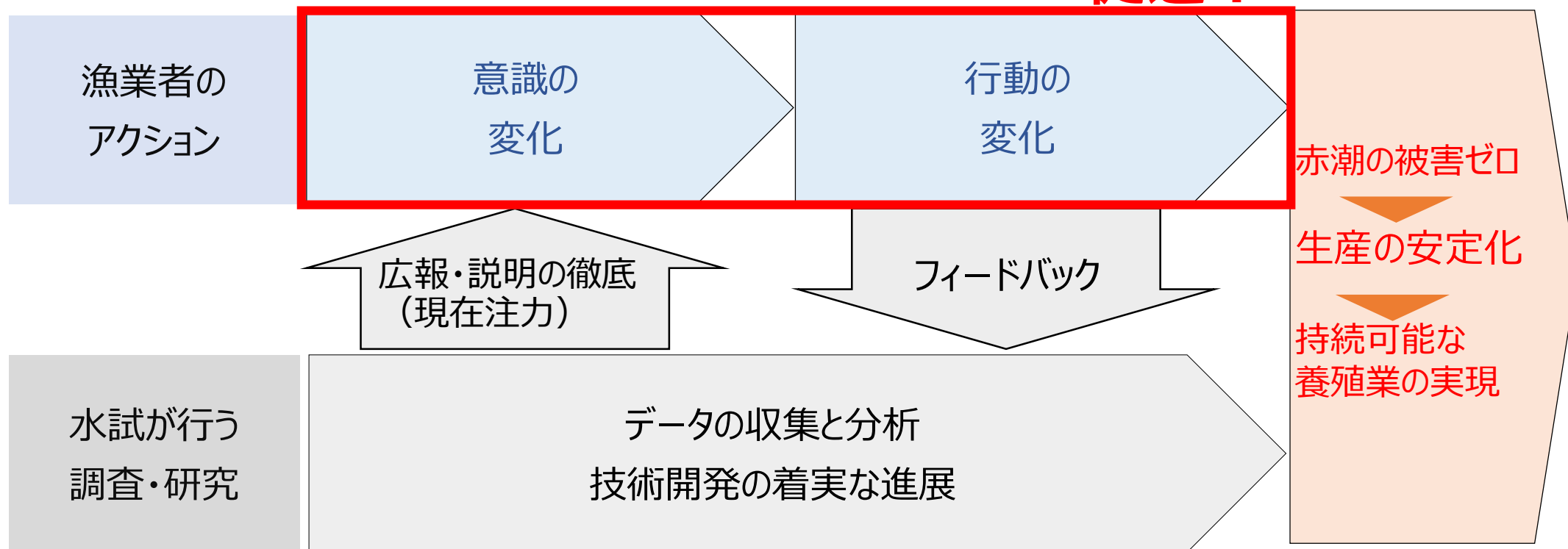
10 cells/mLを超えた時点で、生け簀避難の準備・実行を開始

【想定されるガイドライン】

10 cells/mLを超えた時点で、生け簀避難の準備・実行を開始

事例・予測マニュアルに基づいた、
具体的なガイドラインを提案することで、意識・行動の変化を促進

【目指すべきサイクル】



- ①各有害種の生存戦略を加味した研究に発展していけば、さらに信頼度の高いメソッドの構築につながる



各有害種の越冬方法などに着目し、検討する予定

- 少なくとも国内のカレニアは、遊泳細胞で越冬する

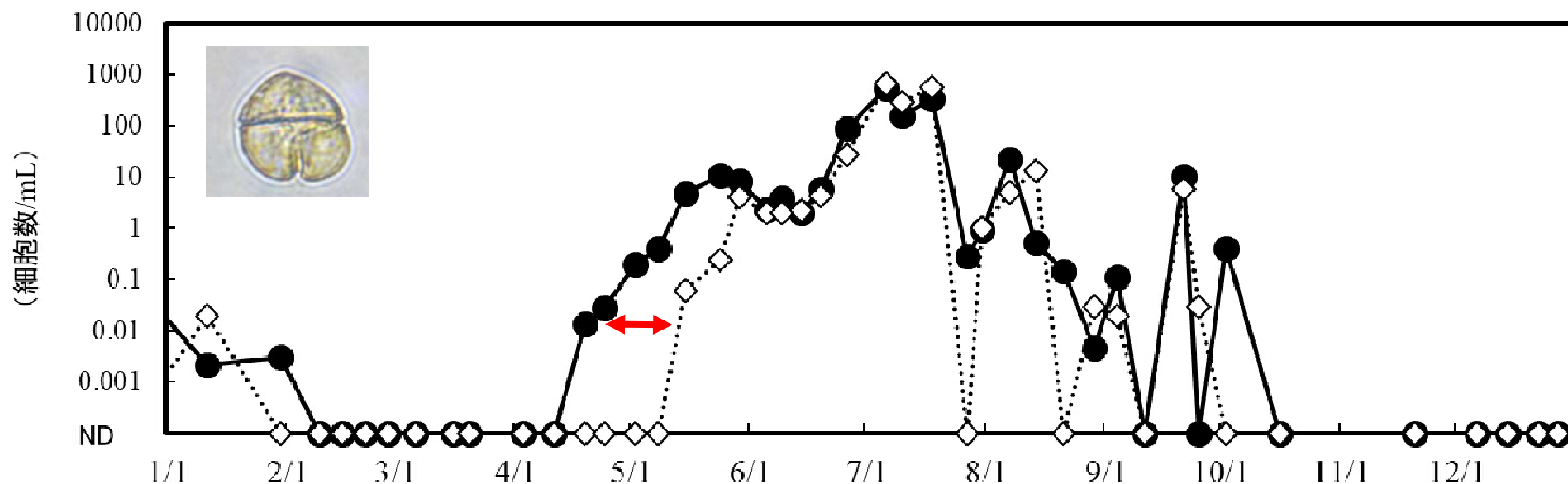


越冬した集団の多寡を、qPCRで把握し、その後の赤潮発生リスクを予想

- 一方、シャットネラは、シストで越冬、好適水温になれば発芽



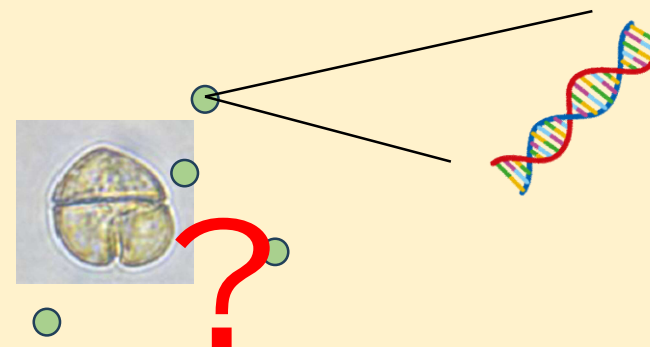
越冬した集団の多寡を、qPCRで把握することが困難
リスク評価という点では、カレニア以上に環境要因を考慮



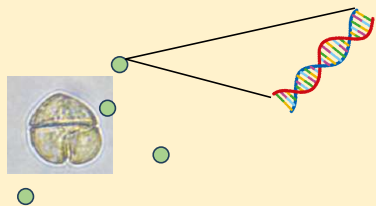
リアルタイムPCRの方が早く検出できている！

細胞外小胞を
放出する微細藻がいる
(長崎 委員)

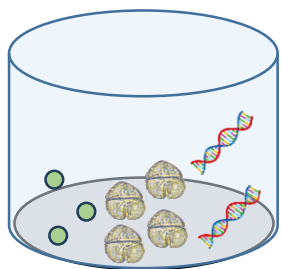
これを検出している可能性は？



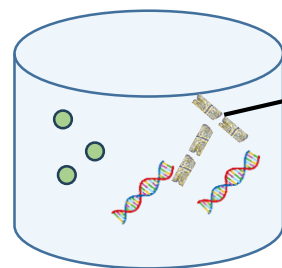
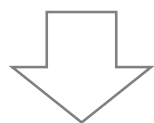
細胞外小胞の放出



1次濾過

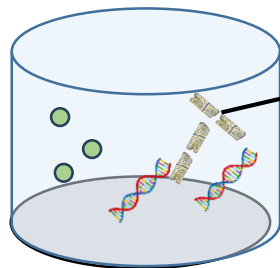


5 μm



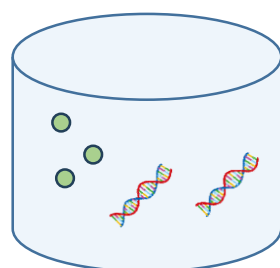
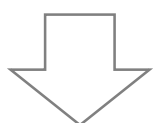
壊れた細胞

2次濾過

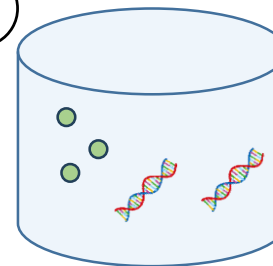


壊れた細胞

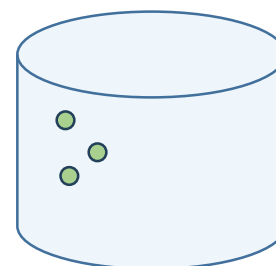
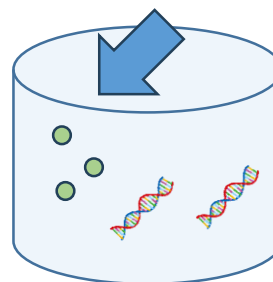
1 μm
0.22 μm



①

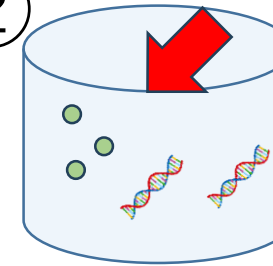


DNase



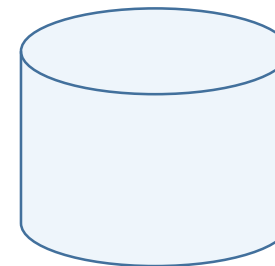
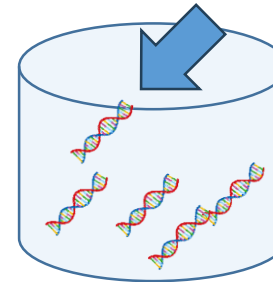
qPCR

②



界面活性剤

DNase

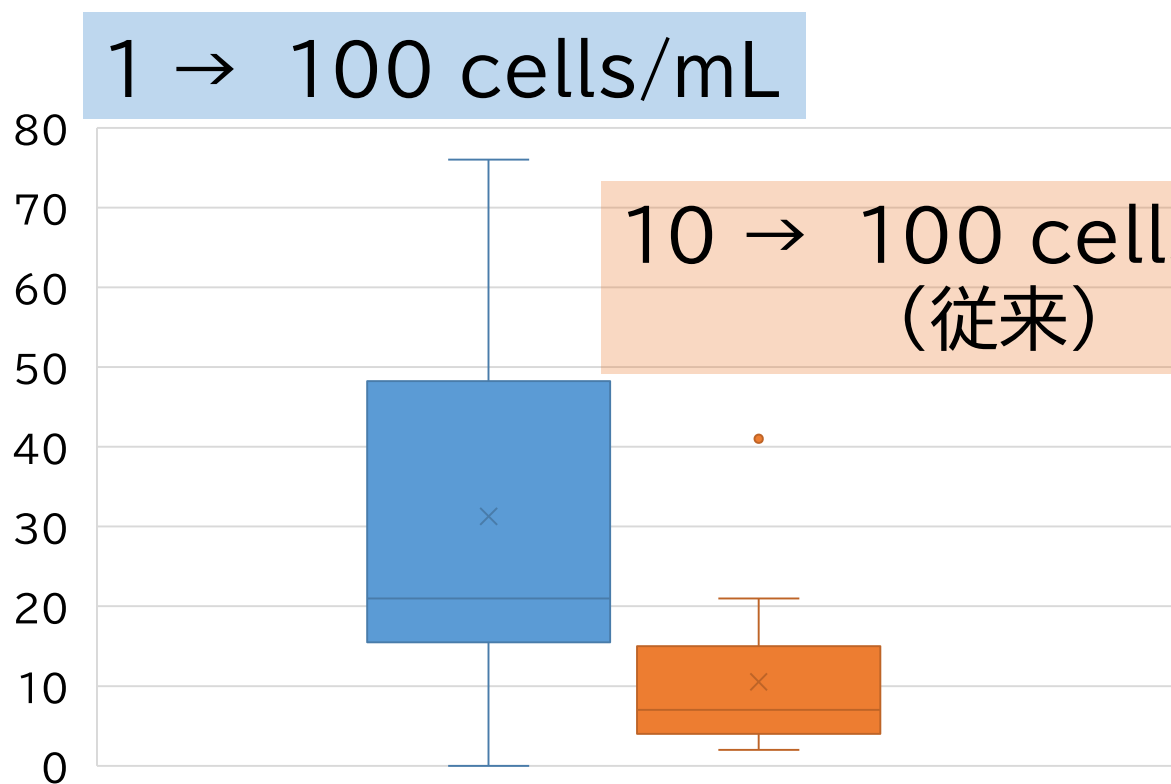


qPCR

小胞由来のDNAが検出されるかどうか！！

②現在の予測基準値よりも、さらに小さい値の基準値で予測するとどうなるか？

(例)現在 10 cells/mL ⇒ 1 cells/mL



赤潮までの日数の分散が大きい

予測値もバラつくことが予想されるが…



1 → 100 cells/mL

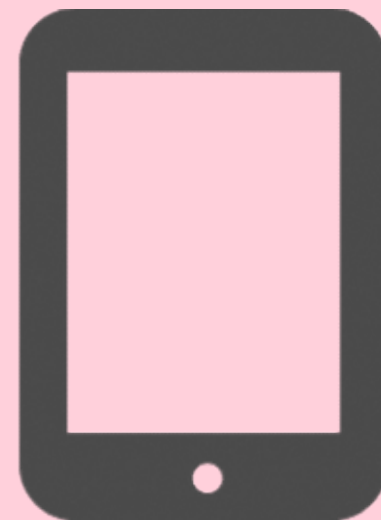
○機械学習による予測も実施予定

○外れ値を除外して、学習・予測を実施予定

ご清聴ありがとうございました。

04

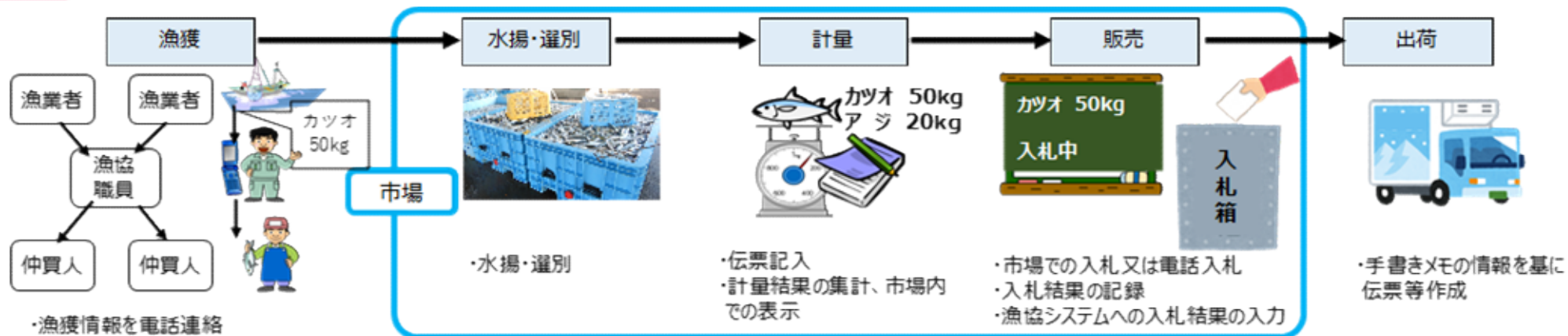
高付加価値化
Project Team



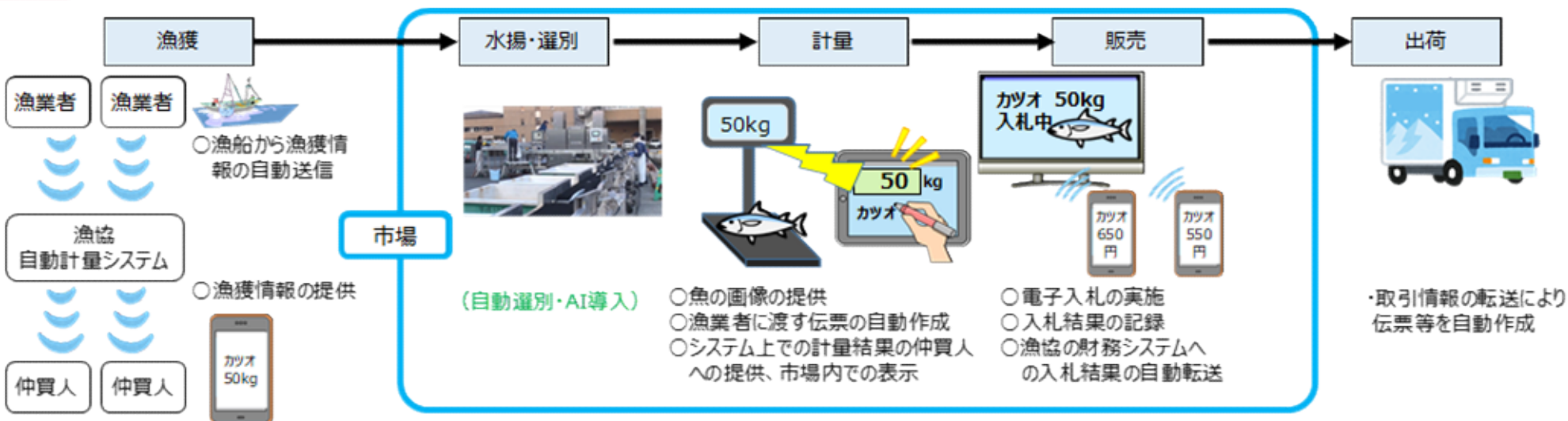


○市場機能の高度化・IoT化により、市場業務及び関連する作業の効率化を図る。

導入前 従来の市場（全て手作業）



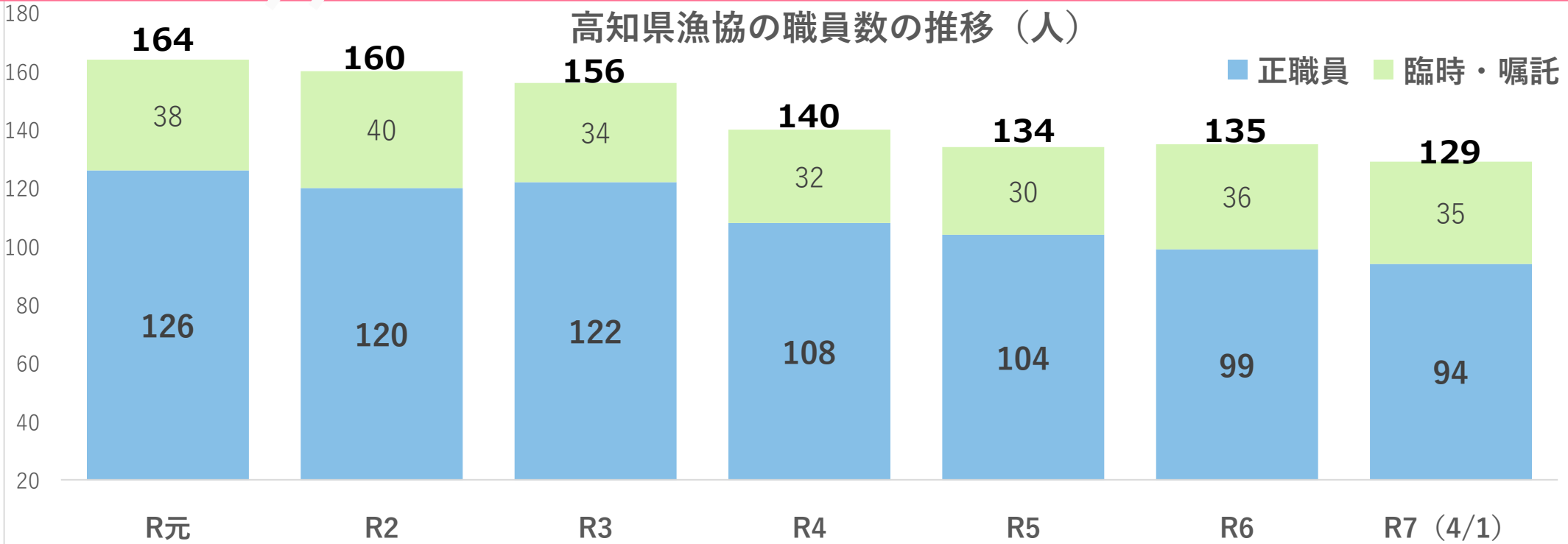
導入後 産地市場のスマート化後（目指す姿）





高知県漁協の職員数の推移（人）

■ 正職員 ■ 臨時・嘱託



清水ブロック 各支所職員数

	R2.4.1	R5.12.1	R7.7.18	備考
下ノ加江	5	4	3	61歳1名、60歳2名
以布利	2	3	2	嘱託2名（65歳、68歳）
清水統括	19	15	15	病休中1名、嘱託2名
足摺岬	1	1	1	嘱託1名
窪津	7	5	3	病休中2名
貝ノ川(12月～)	0	0	0	
布	1	1	0	
下川口	1	1	1	嘱託1名
合計	36	30	25	うち嘱託6名、病休中3名

- 嘱託や高齢職員に依存
- 職員不足により労務破綻寸前の状況

→ **今後も退職者が続く可能性**

清水の市場は存続の危機

業務の効率化や市場の集約等の
構造転換が急務

→ **デジタル技術を活用した産地市場の
スマート化が必用**

5年間で2/3に減少！



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



土佐清水地域における 市場スマート化の進捗状況

R6.2月 自動計量 運用開始
R8.1月 電子入札 運用開始



貝ノ川

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、窪津)

自動計量システムは
地域の全ての定置
網漁業で運用開始



下ノ加江



R6.9月 自動計量 運用開始



R7.8月 自動計量 運用開始
R8.2月 電子入札 運用予定



R6.11月 運用開始



メジカの電子入札 R7.2月清水、3月窪津、4月下ノ加江で運用開始





- 土佐清水地域の大型定置網（貝ノ川、以布利、足摺岬、窪津）の全ての計量が自動計量システムへ移行
- 貝ノ川定置から電子入札を導入し、漁協職員や買受人に一定慣れてもらった上で、順次他の定置網も切り替えていくこととなる
- **1/15からの導入が決定**

【土佐清水の漁協職員や買受人と、今年度約10回の現地協議を実施】

12/18 意見交換会、デモ



1/14 最終の説明会、デモ

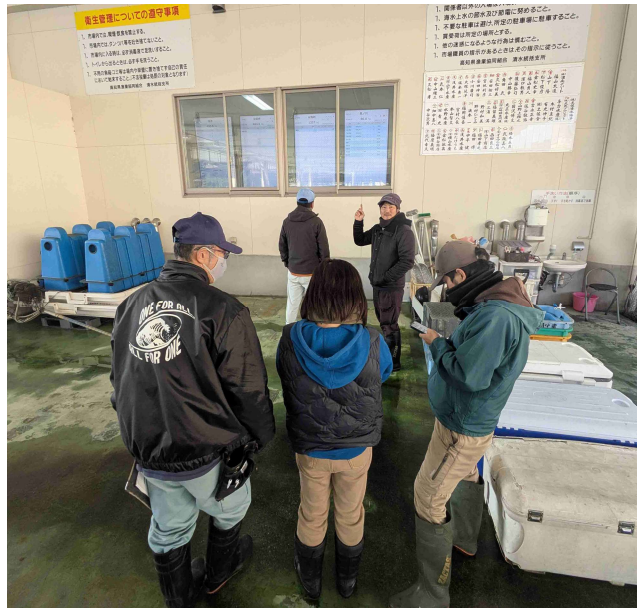




○1月15日、電子入札の運用開始

- ・計量終了後、貝ノ川港を9:40に出発すると連絡
(30分後の10:10頃に清水市場に到着予定)
- ・9:40から1時間を入札時間に設定 (10:40開札)
- ・土佐清水の全買受人にLINE発信

買受人が漁獲物**到着前**にスマートフォンで入力している様子



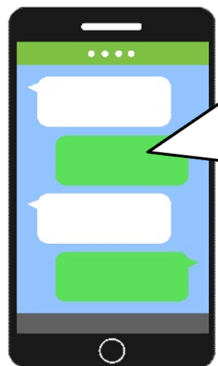
買受人が漁獲物**到着後**に確認しながらスマートフォンで入力している様子



⇒ 落札結果についてのモニターやLINE通知への表示方法等について、一部改修の要望があったものの、大きなトラブルは無く実施できた



入札予定が登録されると、LINEで通知される。



2025/08/26
以布利
開始 13:30
開札 14:00

▼入札はこちらから
<https://jfkochi.xxxxxxxxxxxx>

入札情報のリンクをタッチすると、
札入れ画面が表示される。

魚市場
電子入札システム

アカウント情報を入力してください

12345

.....

ログイン

ログイン情報入力

▲ 検索条件

<< < 1 / 1 > >>

札入れ	先取	詳細
土佐清水	12:30	13:00
はがとお		中
水揚げ高	12.3Kg	目方 1,000g

札入れ	先取	詳細
以布利	13:30	14:00
ねいり		大
水揚げ高	20.3Kg	目方 520g

札入れ	先取	詳細
以布利	13:30	14:00
しいら		小 キズ
水揚げ高	16.3Kg	

札入れ	先取	詳細
下ノ加江	14:00	14:30
あじ		中
水揚げ高	24.2Kg	目方 120g

<< < 1 / 1 > >>

※一度ログインすると、1時間はログインした状態が続き、その間はログイン情報の再入力は不要



札入れしたいデータの「札入れ」リンクを
タッチすると、札入れ画面が表示される。

🔍
🔍

▲ 検索条件

<< < 1 / 1 > >>

[札入れ](#)
[先取](#)
[詳細](#)

土佐清水 12:30 13:00
はがとお 中
水揚げ高 12.3Kg 目方 1,000g

[札入れ](#)
[先取](#)
[詳細](#)

以布利 13:30 14:00
ねいり 大
水揚げ高 20.3Kg 目方 520g

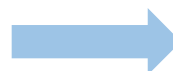
[札入れ](#)
[先取](#)
[詳細](#)

以布利 13:30 14:00
しいら 小 キズ
水揚げ高 16.3Kg

[札入れ](#)
[先取](#)
[詳細](#)

下ノ加江 14:00 14:30
あじ 中
水揚げ高 24.2Kg 目方 120g

<< < 1 / 1 > >>



入札内容

市場

以布利

開始時間

13:30

終了時間

14:00

漁師名

高知太郎大敷組合

魚種

しいら

規格

小

状態

キズ

水揚げ高(Kg)

16.3

目方(g)

600

前日値

981 - 1,280

入札数

6 詳細

札入れ

仲買人

高知太郎 先取

1件目

重量 全て 指定 なし

50 Kg

金額 1,200 円

2件目

重量 全て 指定 なし

100 Kg

金額 1,100 円



操作方法は以下となる。

The screenshot shows a bid entry screen divided into two main sections: '入札内容' (Bid Content) on the left and '札入れ' (Bid Entry) on the right. The '入札内容' section includes fields for market (以布利), start time (13:30), end time (14:00), fisherman name (高知太郎大敷組合), fish species (しいら), grade (小), status (キズ), water height (16.3 Kg), weight (600 g), previous day's value (981 - 1,280), and number of bids (6). A '詳細' (Details) button is at the bottom right. The '札入れ' section shows the bidder's name (高知太郎) and a '先取' (Priority) button. Below are two bid items: '1件目' (Item 1) with weight 50 Kg and amount 1,200 Yen, and '2件目' (Item 2) with weight 100 Kg and amount 1,100 Yen. Each item has radio buttons for '全て' (All), '指定' (Specify), and 'なし' (None). Callouts explain: ① '指定' is selected for both items; ② '先取' is selected for Item 1; ③ A hand icon points to the '先取' button, indicating that touching it completes the bid entry.

入札内容

市場
以布利

開始時間
13:30

終了時間
14:00

漁師名
高知太郎大敷組合

魚種
しいら

規格
小

状態
キズ

水揚げ高(Kg)
16.3

目方(g)
600

前日値
981 - 1,280

入札数
6

詳細

札入れ

仲買人
高知太郎

先取

1件目

重量 全て 指定 なし
50 Kg

金額 1,200 円

2件目

重量 全て 指定 なし
100 Kg

金額 1,100 円

① 札入れ金額を指定
※全ての指定も可能

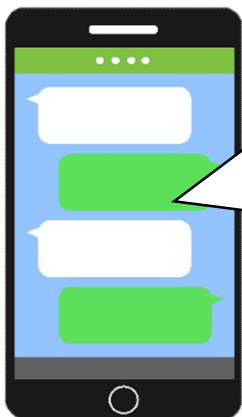
② 必要なら2件目の
札入れ金額を指定

③ タッチすると札入れ
が完了

※先取の指定をしたい場合
このボタンをタッチする



入札結果はLINEで通知される。



入札結果が出ました
2025/08/26
清水統括
落札成功 5件
落札失敗 3件

▼詳細はこちら
<https://jfkochi.xxxxxxx>

リンクをタッチすると、
詳細画面が表示される。



入札結果は場内のモニターにも
表示される。

🕒 当日 🕒 過去 🔍

▼ 検索条件

仲買人
高知太郎

市場
 お気に入り
 指定 ☰

入札結果
 全て
 落札
 不成立

魚種
 ☰

<< < 1 / 1 > >>

以布利 高知太郎大敷組合
ねいり 大
1件目 落札 札入 600円 単価 600円
札入 10Kg 重量 10Kg 合計 6,000円

以布利 高知太郎大敷組合
ねいり 大
2件目 不成立 札入 500円
札入 20.3Kg

以布利 高知太郎大敷組合
しいら 小 キズ
1件目 落札 札入 650円 単価 650円
札入 2Kg 重量 1Kg 合計 650円

下ノ加江
あじ 中
1件目 落札 札入 600円 単価 600円
札入 2Kg 重量 10Kg 合計 1,200円

<< < 1 / 1 > >>

- 現時点までで大きなトラブルも無く運用できている
- 発声ゼリや落札者情報の登録などが不要となり、漁協職員の労務負担は大幅に軽減
- 一部の買受人からは、情報の伝達速度が速まり販売戦略を立てやすくなった、入札が透明化されてフェアになった等の高評価
- 計量から入札、データベース登録までを一気通貫で完全にデジタル化する日
本初の取組の第一歩
- 令和8年1月23日、高知新聞に「魚市場 IoTで効率化 漁協職員不足に救世主！？」との記事が掲載される
- 今後とも、市場関係者や開発企業のパシフィックソフトウェア開発さんとよく連携し、漁協や買受人のアフターケアをきめ細やかに行い、清水地域への完全な定着を進めるとともに、他地域への横展開へと繋げていく



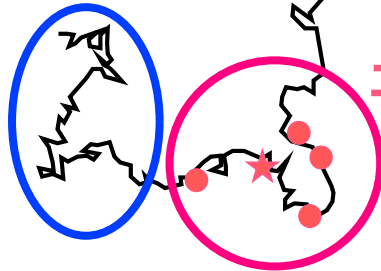
○他地域への横展開の状況

- ・8/12 意見交換会
- ・12/8 説明会・デモ



→3月から運用予定

すくも湾地域
水揚げ情報共有
システムの構築



土佐清水地域（モデル地域）

窪津市場の定置網
についての電子入札を
2/5から実施予定



高知県庁



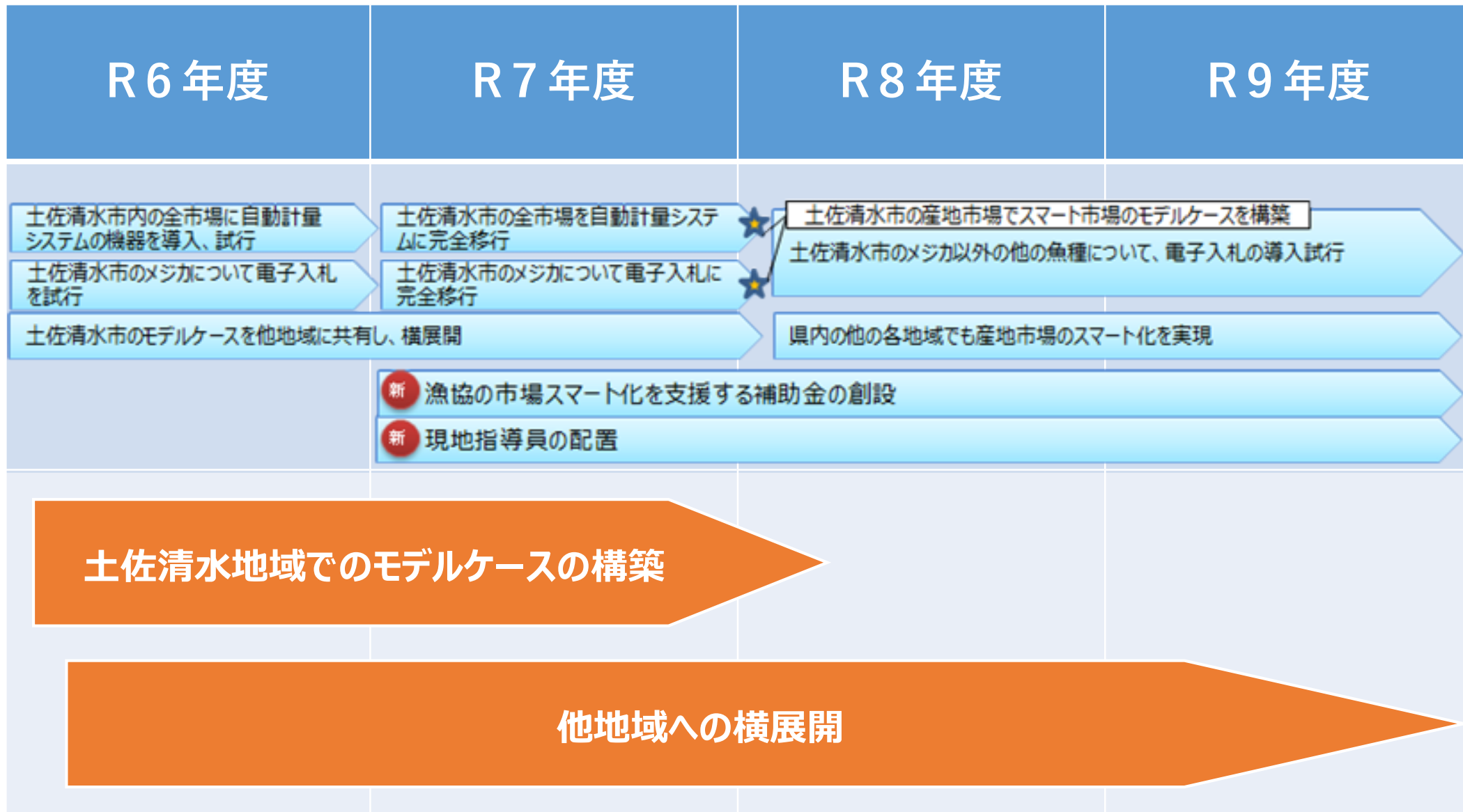
安田市場

加領郷市場

高岡市場



電子入札の導入に向けた
買受人向けの説明会を
2/6に実施予定



県全体の産地市場の構造転換を推進



○令和8年度の主な方向性

○R8.1/8、室戸市の漁業者や漁協で組織されている「室戸地区水揚げ施設整備検討協議会」から室戸市に対し、**室戸地区拠点市場構想**の実現に向けて、以下の3点を要望

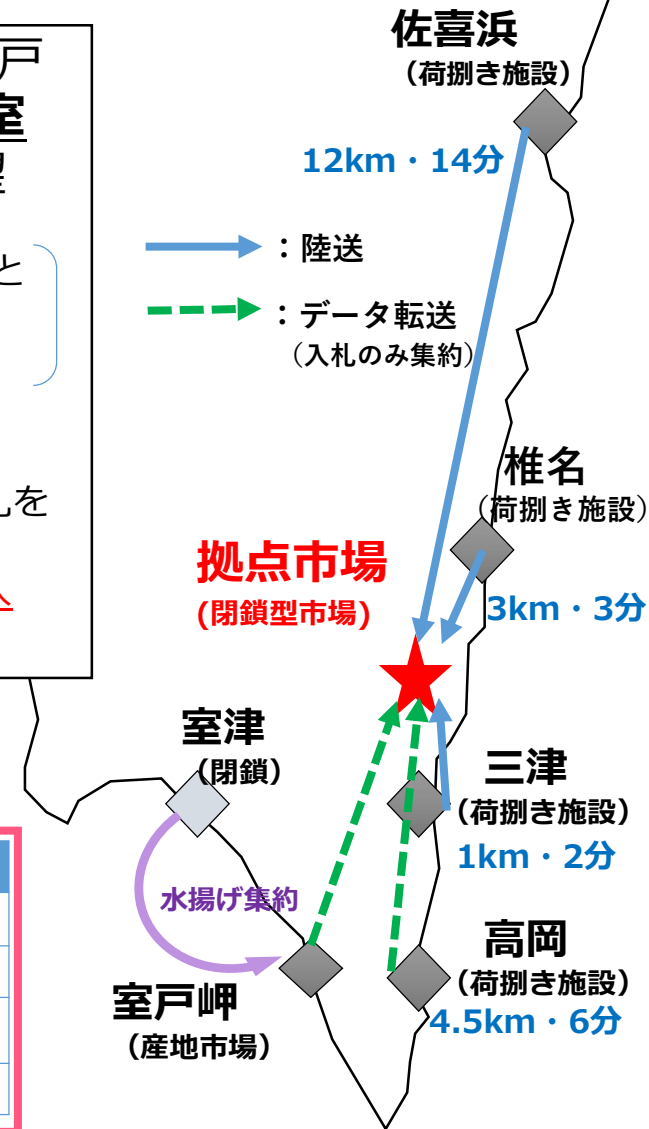
- 1 指定管理制度を活用した公設民営方式で新たな市場を整備すること
- 2 建設地は特別養護老人ホーム丸山長寿園跡地とすること
- 3 室戸地区水揚げ施設整備検討協議会に参画すること

※室戸地区拠点市場構想

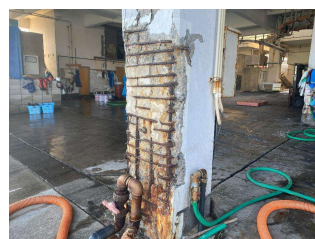
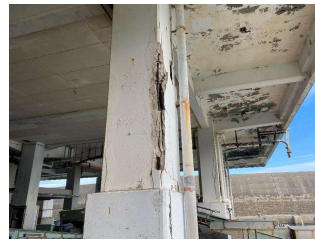
- ・現在の産地市場は解体し荷捌き施設として漁協が整備し、セリ・入札を行う市場の機能を1カ所に集約する拠点市場を公設で整備
- ・各荷捌き施設には自動計量システムを、拠点市場には電子入札を導入
- ・佐喜浜、椎名、三津は大漁時を除き原則として全量を陸送

◆室戸市の主要な市場の概要

	室戸	室戸岬	高岡	三津	椎名	佐喜浜
主な漁法	釣り	釣り	大型定置網	大型定置網	大型定置網	大型定置網
R6 水揚げ量	約113t	約26t	約442t	約588t	約1,227t	約1,205t
R6 水揚げ額	約1.0億円	約0.2億円	約1.3億円	約1.9億円	約3.6億円	約3.8億円
市場建設年度	S.52	H.17	H.元	S.46	S.43	S.49



深刻な施設の老朽化



土佐清水地域のモデルケースを室戸地域へ展開



1/27 15:30～16:40 高付加価値化PTでの主なご意見

○廣田委員

・ この取組のアウトカムをどのように評価するのか。

行動科学など定量的な指標を用いるのか、ステークホルダーの行動変容など定性的な基準で判断するのか。何かの基準で効果を測る調査も検討してみてもどうか。

・ 清水のモデルケース構築や横展開が順調に進んでおり、来年度は室戸を中心に進めていくということはよくわかったが、高知県としての全体の視点、このままスマート化を進めて県全体でこういった姿を目指すのか、何かガイドラインのようなものを策定するのか、市場のスマート化によって県全体として目指す姿を描くべきではないか。

○澳本委員

・ この取組によってスマート化が進んだことは、県漁協として大変ありがたい。

・ こういったシステムを活用できれば、販売事業に依存した県漁協が次の一手を打って変わっていくチャンスになると思っている

・ 仲買人とも話し合いながら、流通の流れを変えていく良いきっかけになるような取組を、段階を踏んで検討していきたい。

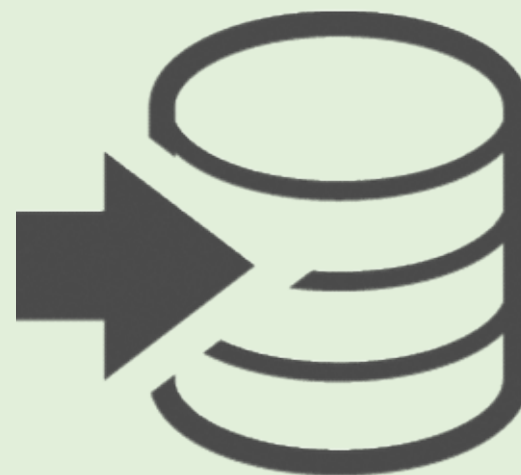
○その他

・ 水揚げ情報発信の新機能について、データPTと合同で意見交換を実施

・ 効果的な産地の情報の出し方や活用方法についての検討を深めて行く方向性を確認

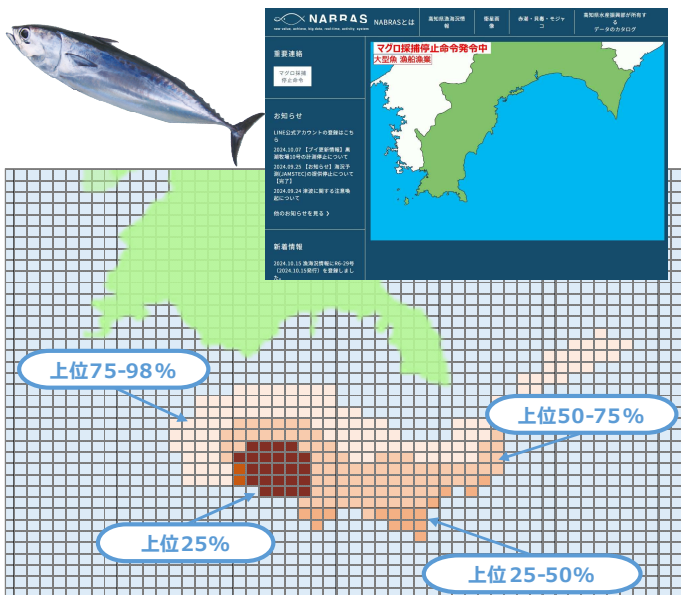
01

データのオープン化
Project Team





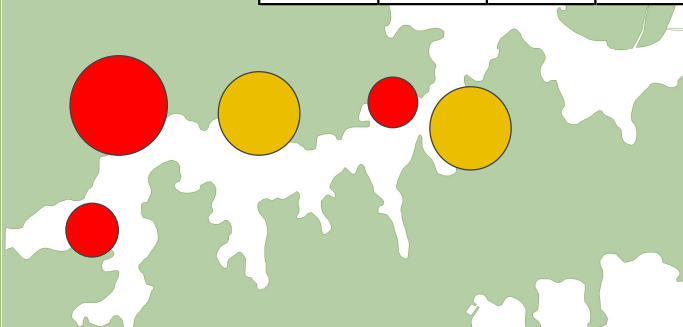
1 メジカ漁場予測システム実装



- ✓ 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
なぶらす
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



1

【新規】

水揚げ情報発信機能



- ✓ 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上で予測情報を発信し、効率的な操業をサポート

- **高付加価値化PTと横断で、自動計量システムとの連携について議論中**
- **R8年度から高付加価値化PT会で報告予定**

2

【新規】

養殖漁場の環境情報発信機能



- ✓ 水温、溶存酸素量等を測定できるテレメーターブイを宿毛湾に導入し、測定データをNABRAS等を通じて配信
- ✓ 養殖事業者は、漁場のデータをリアルタイムで遠隔監視できるようになり、出荷や給餌の調整等の対策を迅速に取ることが可能に

3

【継続】

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!!



- ✓ 小学生等を対象に、マリンイノベーションやNABRASの取組について体感してもらうイベントを開催し広報を行う



Googleアナリティクス (2025/1/1-12/31)

ユーザー		32,731
PV数		1,742,470 (100%)
内 訳	1. 黒潮牧場ブイ	1,465,608 (84%)
	2. TOPページ	182,647 (10%)
	3. 人工衛星 (しきさい・NOAA)	30,568 (2%)
	4. 赤潮情報	9,244 (0.5%)
	5. 人工衛星 (海面水温)	9,164 (0.5%)
	6. 漁海況情報	8,942 (0.5%)
	7. 漁海況情報 (JAMSTEC)	8,694 (0.5%)
	8. マグロ採捕状況	6,014 (0.4%)
	9. リアルタイムブイ	5,801 (0.3%)
	10.人工衛星ひまわり (クロフィル)	3,400 (0.2%)

