

評価グリッド法を用いて 海洋情報を利活用する漁業者の経験を可視化する試み

神戸大学 海事科学研究科
中田聡史

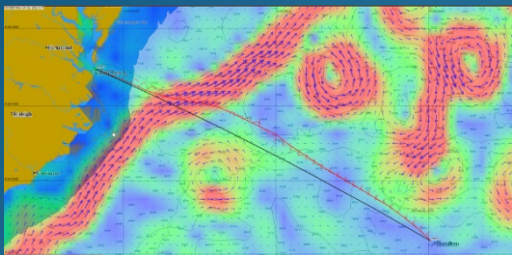


- 中田聡史¹
- 石川洋一²
- 淡路敏之¹
- 印貞治³
- 中山智治³
- 島茂樹³
- 馬場勝寿⁵
- 大慶則之⁵
- 広瀬直毅⁶
- 小山田耕二¹
- 齊藤誠一⁴

海洋GIS、海の天気図(予報)等の世界的な社会実装例

1) 海事・操業計画

航海計画



ダイヤモンド掘削



港湾浚渫



2) 緊急事態対応

軍事作戦



海洋プラント事故



海難事故



海洋汚染



3) 環境・生態系の評価・管理

建設影響評価



水産資源・環境影響評価



海洋保護区設定



国内での海洋予報「海の“天気”予報」事業



「海の天気予報」漁業海事への実用化例

TAIRYOプロジェクト



「海の天気予報」養殖漁業への実用化例

函館マリンバイオクラスター(UMI)



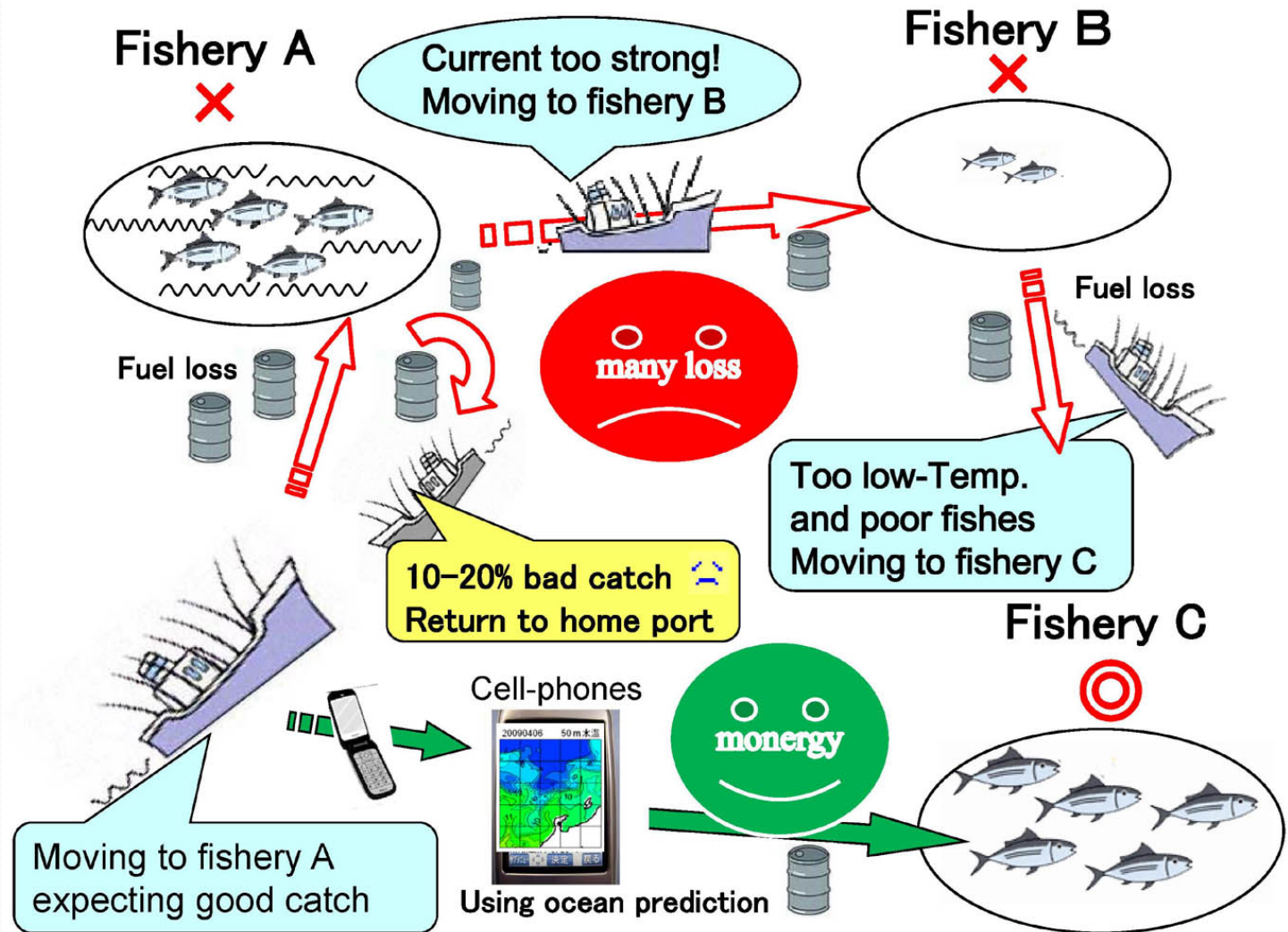
TAIRYOプロジェクトのコンセプト

1週間未来までの海況予測をEメールやWebサイトにより漁業者にわかりやすく提供し、**漁場探し**に役立ててもらい、エネルギーロスを少なくする

- 1) 気候変動
 - 2) 複雑な海況変化
 - 3) 燃油高騰
- 漁場探索が困難



漁場推定により、
燃油消費量の削減

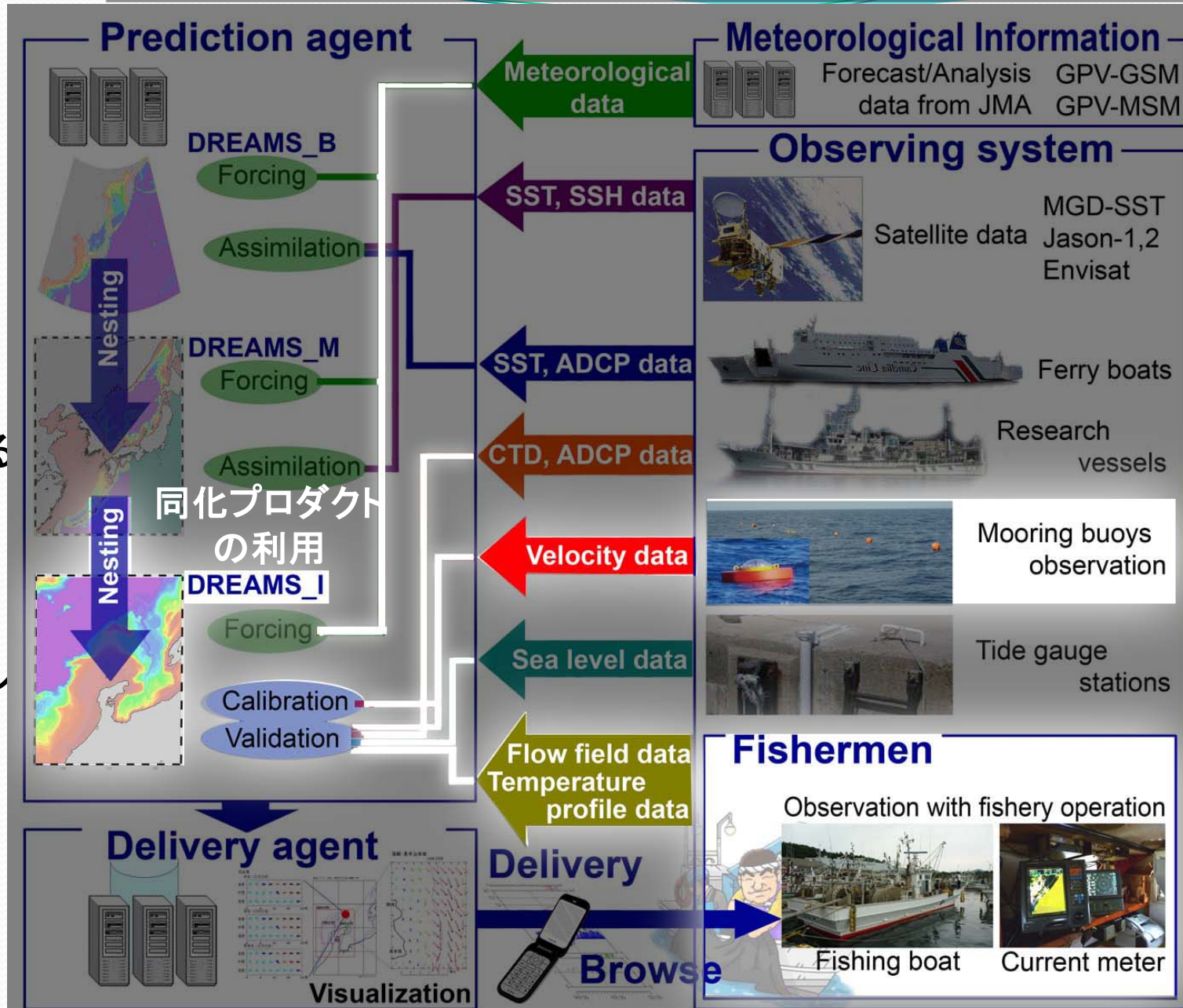


予測システム概要

特徴：
漁業者の協力が
フレームワークに
組み込まれている



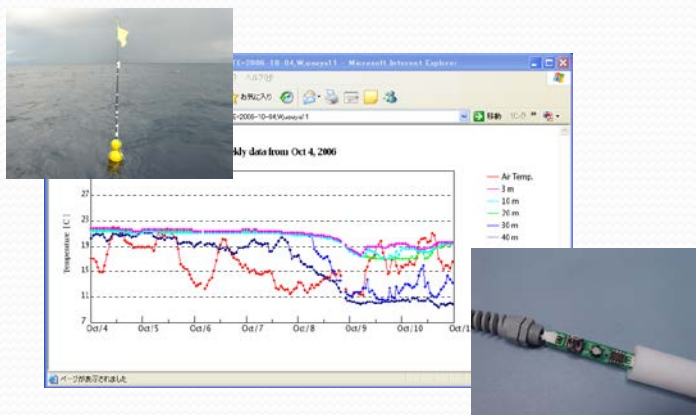
漁業者からの観
測データがモデル
を修正していく



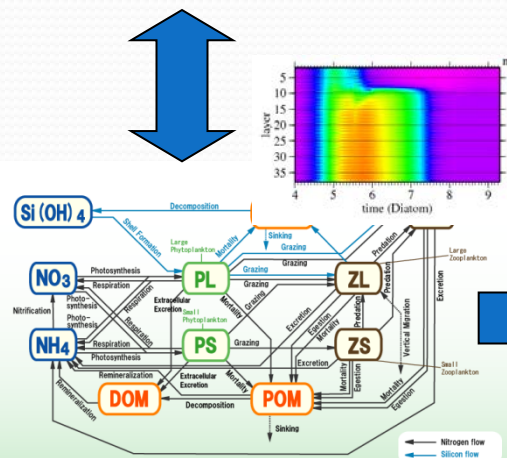
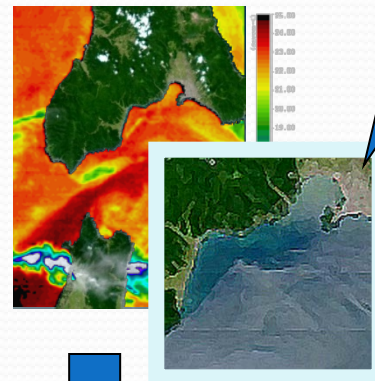
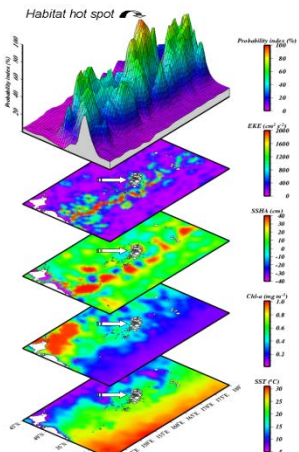
函館マリンバイオクラスター(UMI)のコンセプト (一部)

研究テーマ1: 海洋空間情報を活用した沿岸生物相・水圏環境の健全化と高次活用の両立

ユビキタスブイ基盤技術
海洋センサーネットワーク技術

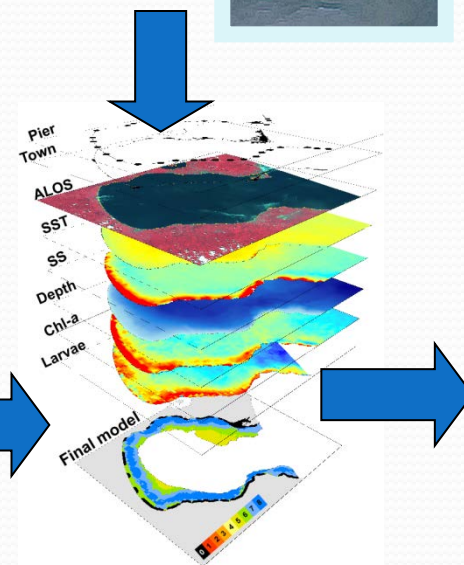
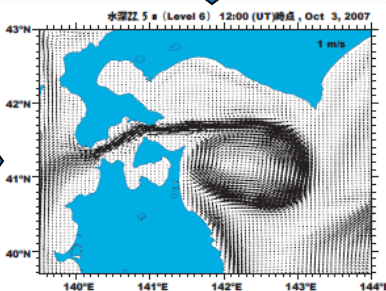


衛星情報処理・画像処理技術



生態系モデリング技術

異種データを統合する同化・数値モデリング技術



自在に融合して表現できる海洋GIS技術

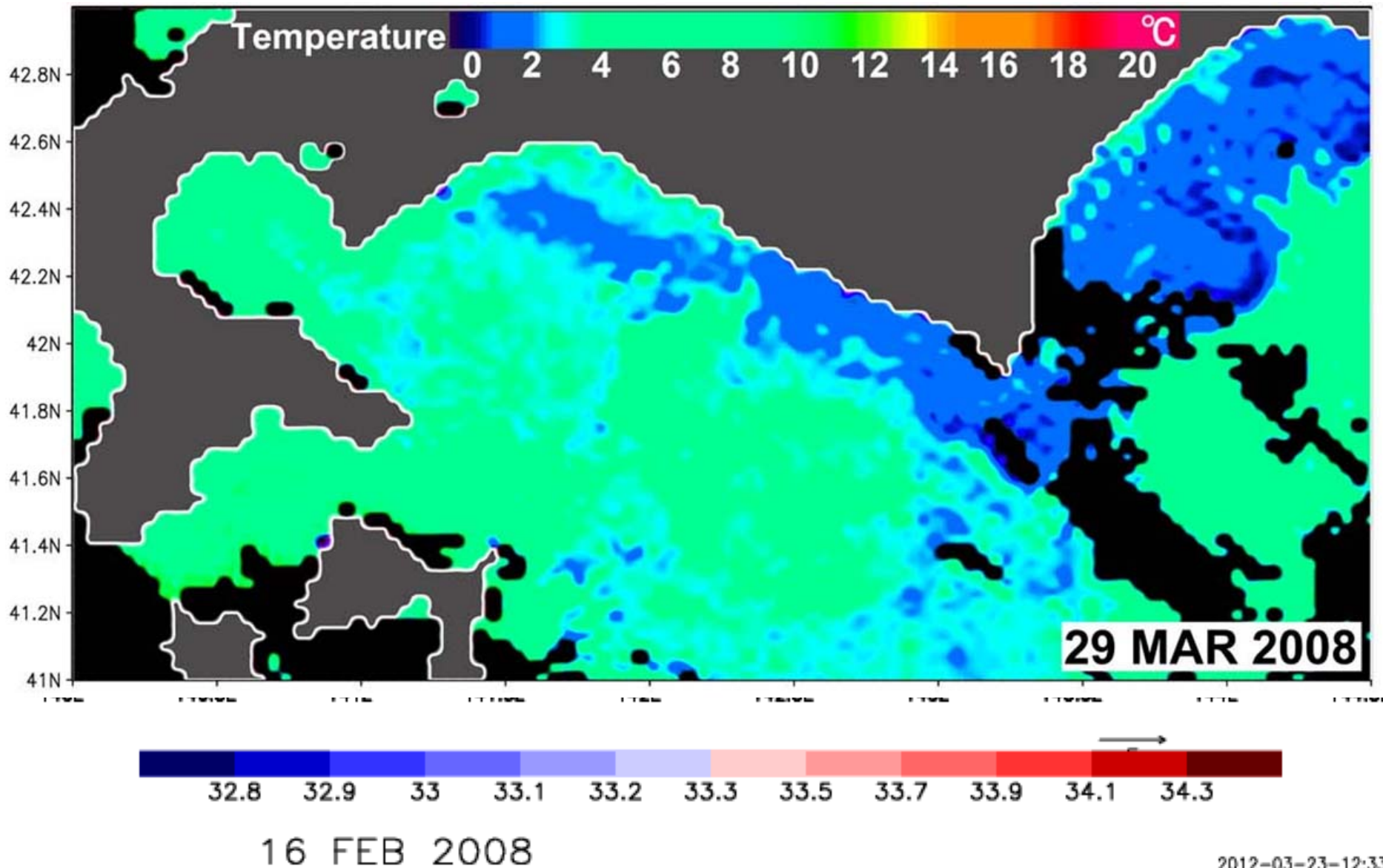


PC端末技術

2008年の例

春季には融雪出水&沿岸親潮の湾内流入が確認できる

N=200



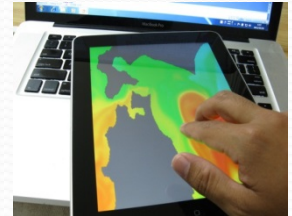
社会貢献例 「現在の海況がわかる」 now in-service



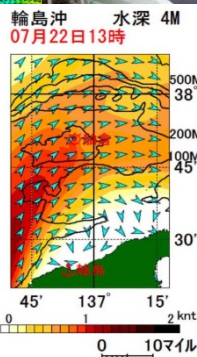
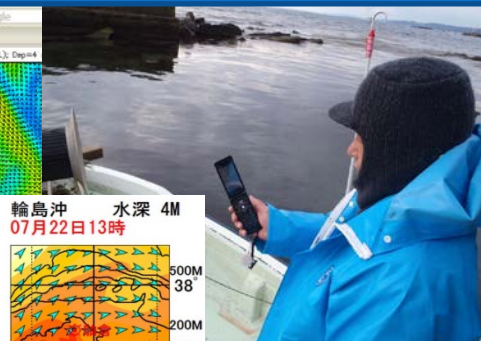
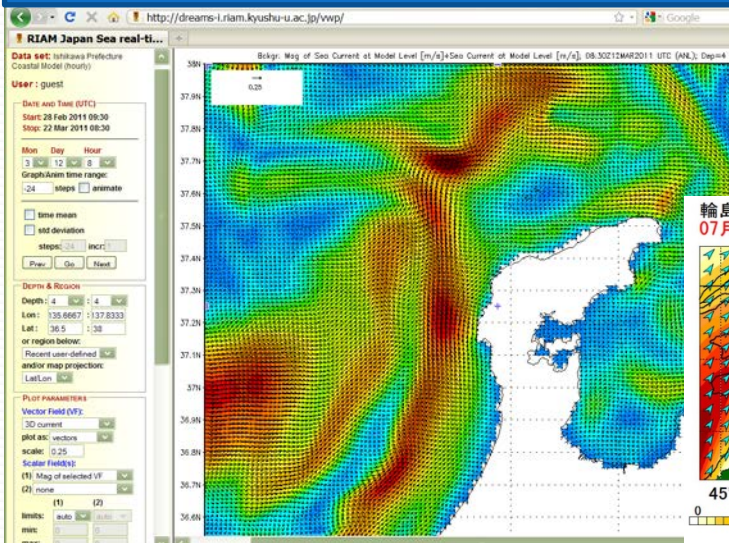
水産海洋GIS 海況予報

水産海洋GIS

検索



<http://innova01.fish.hokudai.ac.jp/marinegis/>



DREAMS_I

DREAMS_I 九大

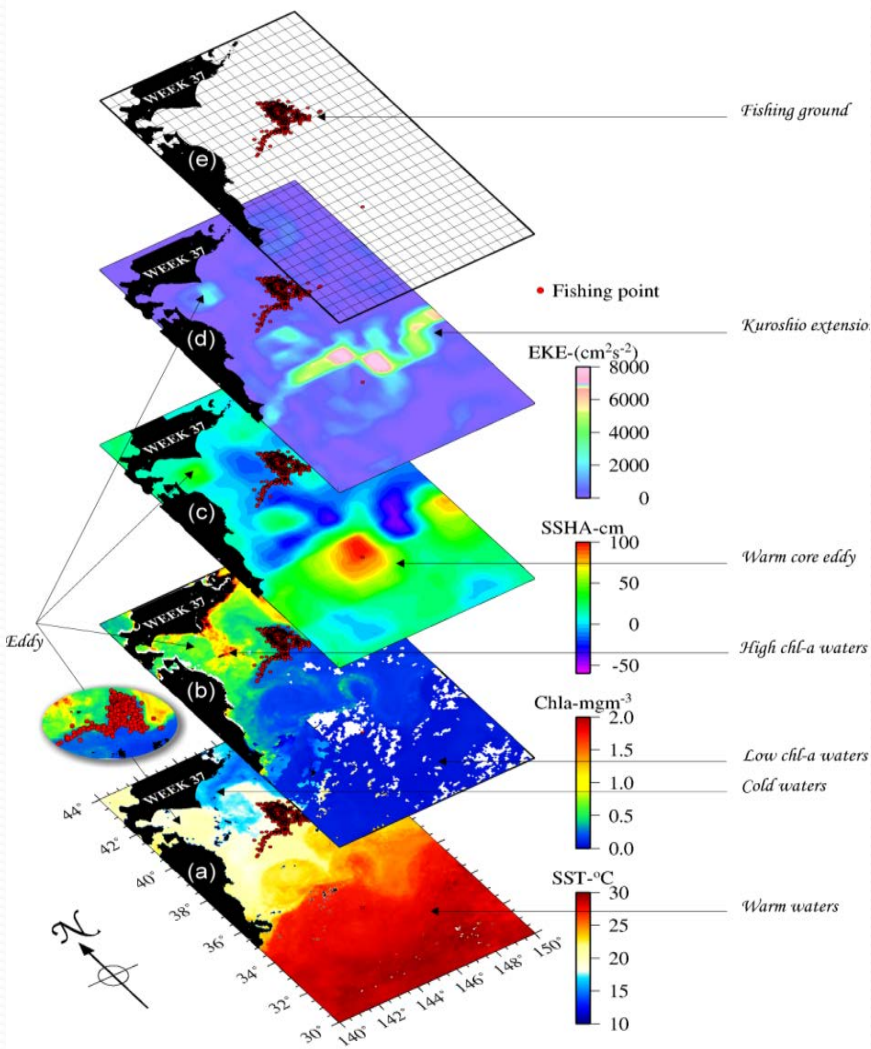
検索

← 携帯サイトも充実！

<http://dreams-i.riam.kyushu-u.ac.jp/vwp>

「海洋情報の可視化」いろいろな項目が閲覧できる

海のGIS



マリンスキャナ (Marine Scanner)

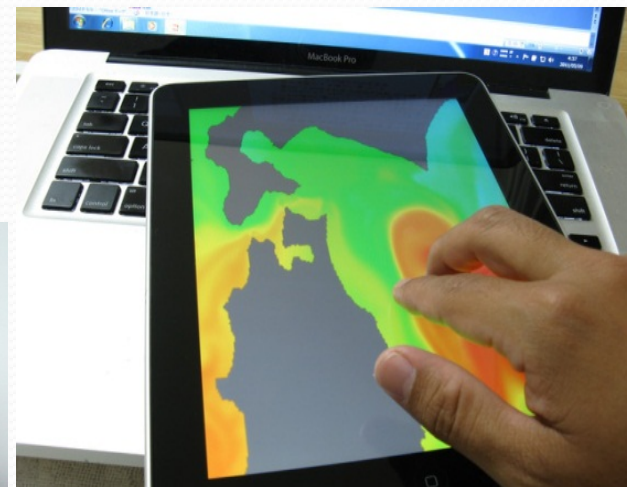


水深操作

海水温鉛直分布図

時間操作

Interactive operation using touch panel



どの情報を、どのような時に
みていますか？

目的

養殖漁業者に必要とされる予測情報とは？
その効果的な伝達方法とは？どのようなものだろうか？

漁業者方へのインタビュー
～予測情報の効果的な利活用に向けて～

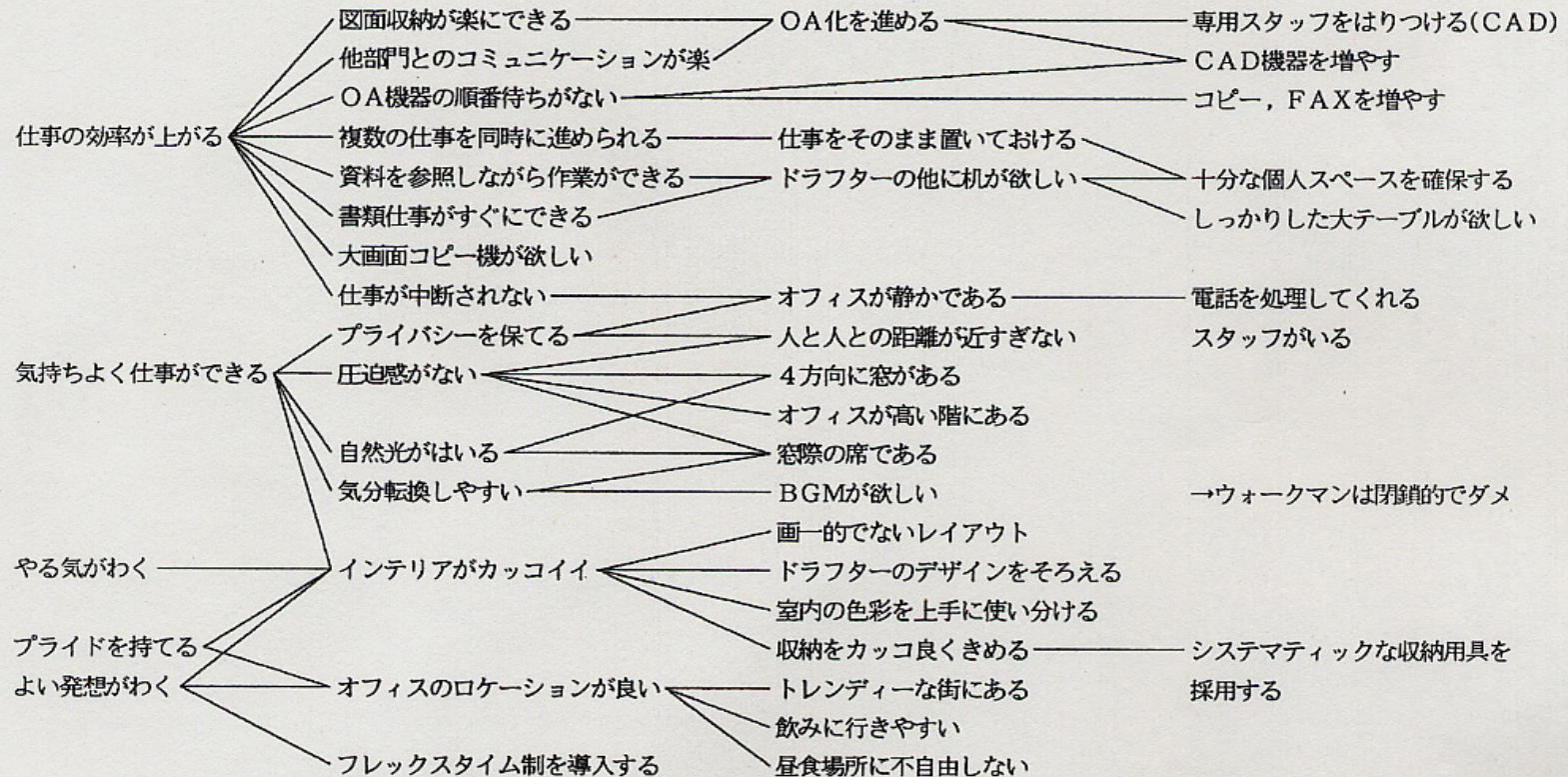
評価グリッド法

意思決定にかかわる判断のポイント(評価項目)を抽出し、それらの因果関係(評価構造)を明らかにできる(可視化)。

評価構造=知覚判断(行動)の情報処理メカニズム

- ・ニーズの把握
- ・仮説の構築
- ・課題発見と解決策の提示
- ・意思決定の支援

事例：職場環境の評価



個人の設計室環境評価構造の一例

(被験者番号23, 男, 26歳, A V 機器意匠設計, 勤続4年)

評価グリッド法(EGM)

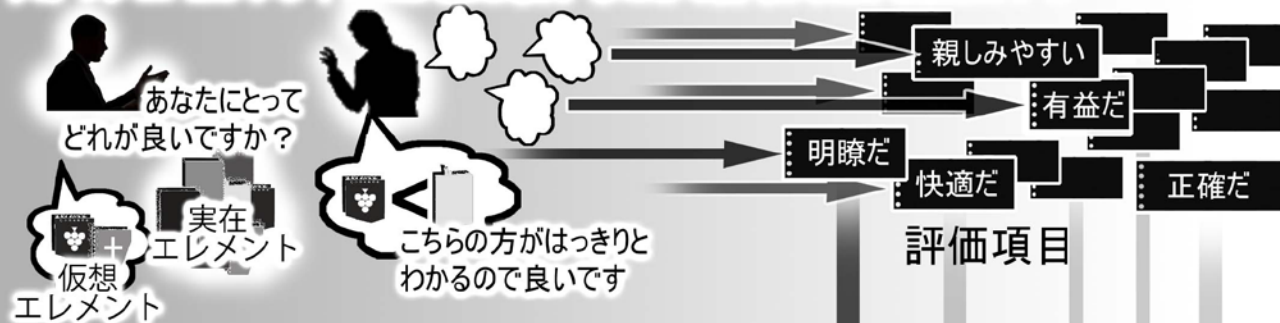
評価グリッド法(讃井・乾, 1986)はレパートリーグリッド法を発展させた面接調査方法である (Kelly, 1955)
沿岸漁業者を対象に海洋情報をどのように活用しているかを調査した(久木元・中田, 2014)

手順

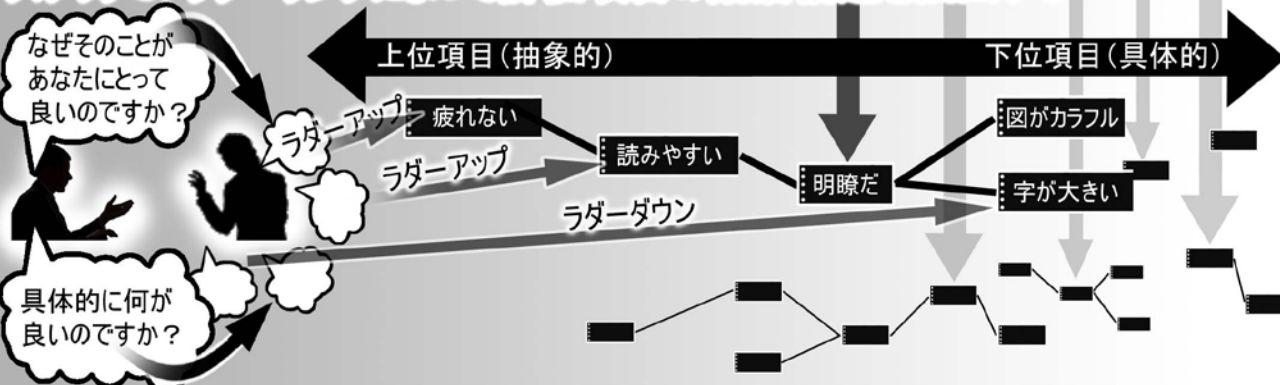
ステップ1: エlementを用意する



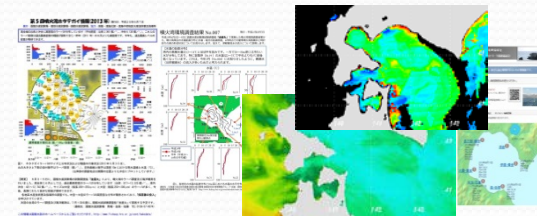
ステップ2: Element同士を比較することで評価項目を抽出する



ステップ3: ラダーリングによって評価項目の階層構造を抽出する



海洋情報のElementの例

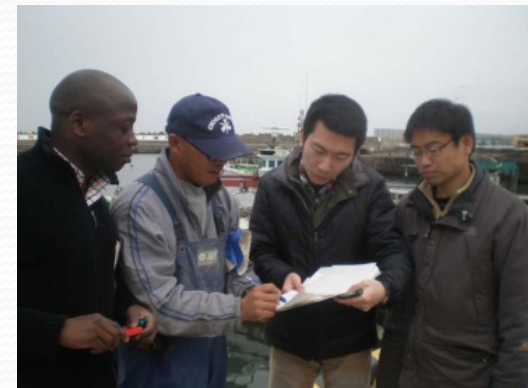


Elementに対する質問例
AとBのどちらが好ましいですか?
→ Aです。

なぜAが好ましいのですか?
→ AはXXだからです。

他に理由がありますか?
→ BがYYだからです。

AとCのどちらが好ましいですか?



漁業者へのインタビュー

インタビュー時系列メモ例

- 1) 評価グリッド法という効果的かつ効率的なインタビュー調査を実施する。
- 2) 漁業者が“真に”必要とする予測情報とその可視化方法を探り、その手法によって再現計算データを分析する。

■インタビュー例 ホタテ養殖業者 A氏 Y漁組

- 1) 海洋情報のどんな項目を気にしていますか？
- 2) 具体的にどのようなこと【事象】ですか？
- 3) それはどのようなよいこと【利益】がありますか？
- 4) 海洋予測「海の天気予報」が閲覧可能予定です。どのようなことに利活用できそうですか？

リスク＝1) ホタテをいかに死なないように
2) 作業が安全にできるように
3) ホタテの品質(貝毒)
生産性＝いっぱいとれるように
作業＝浮きをつける(稀にとることも) → 年間を通しての主な作業
＝ホタテの位置を調節 水面下5mに上げ下げする(海底につかないように)
→ 海底に着底したままだとヒトデに食べられてしまう
イベント的にザラボヤを除去するためにホタテを船上で洗う(8～9月)
・水温(7～11月) → リアルタイムにPCでみれる水温が欲しい(Web siteなどで)
組合にあるFAXの水温図は過去のもので図も汚いので見にくい
春は見えない(水温が低いので)
→ 表層から深度15mの水温情報が必要、それが高水温(20℃以上)だと気になる
23～24℃が限界 → ホタテのストレス(金森さん情報)
→ ホタテ作業(引き上げたり場所を変えたり)をしない(手を付けない)
作業スタートが7～8月なので、その頃から水温みている
→ 特に小さいホタテ(1.5mm 5厘)にとって影響大きい
・沿岸塩分 → 耳づり作業工程に使う海水の塩分の指標(2～3月)
海岸から海に入っているホースから海水を各工場へ引き入れている
低塩分(河川水)だとホタテが死ぬので気にしている (塩分を直接測っている業者もいる)
大雨が降った時は海水くみ上げをやめる場合もある
雪しろ(融雪)の河川出水を気にしている
→ ホタテ生産減少のリスクを減らすために塩分は必要
・潮流(流動場) → 作業のしやすさ
(ただし感覚的なもの 定量的ではない 数値ではみてない)
強いとホタテの成長を妨げる
→ ホタテに潮汐(潮流)は関係ない・気にしていない
・クロロフィル(2～3月) → 貝柱の成長の目安 ホタテの餌は植物プランクトンなので
2～3月に急激に成長する(今年悪い・去年普通)
9～11月
「小さいホタテは最後まで小さいし、大きいホタテは最後まで大きい」
成長の度合い → ローブ一本(約200枚のホタテを吊る)の重さで感覚的に把握
→ 15kg から 20kg くらい
・風 → 作業できるかできないかの目安
情報ソース(天気予報、インターネット)
・ホタテ施設被害(原因:津波、低気圧)
流動場 → 施設同士がぶつかる、施設の位置がずれる
波 → ホタテの脱落
・貝毒 → 出荷停止の情報に役立っている
・採捕(ラーバ分布) → 採捕器を下げる時期の目安に(月?) → いっぱいとれるように
・透明度 → みてない

■その他
・海のGISに場所を拡大して詳細な分布(流速ベクトルなど)をみれる機能が欲しい
・八雲のホタテ以外の漁業 カレイ
コンブ漁業(兼業)は極めて少ない(タバコ代程度)
・生産量の経年感覚
2008年 秋にヨーロッパザラボヤ(外来種)が初めて出現
2009年 ホタテ不漁
2011年 津波で壊滅
2012年 ホタテ良
2013年 悪い

底引き網・定置網・木タテ漁業者の評価構造



このように
より多くの漁業種に拡張適用も可能

漁業者は経験や伝承によって好漁場を探索している

評価グリッド法によって
→ 漁業者の暗黙知を形式知に変換可能
→ 経験を数値化・明文化
することができる

■その結果・・・

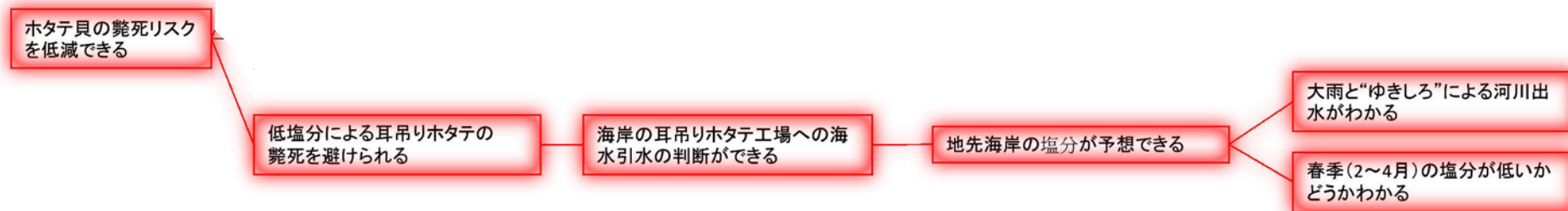
後継者に漁場探索のノウハウを伝承することも可能

評価グリッド法による漁業者の評価構造

上位評価項目

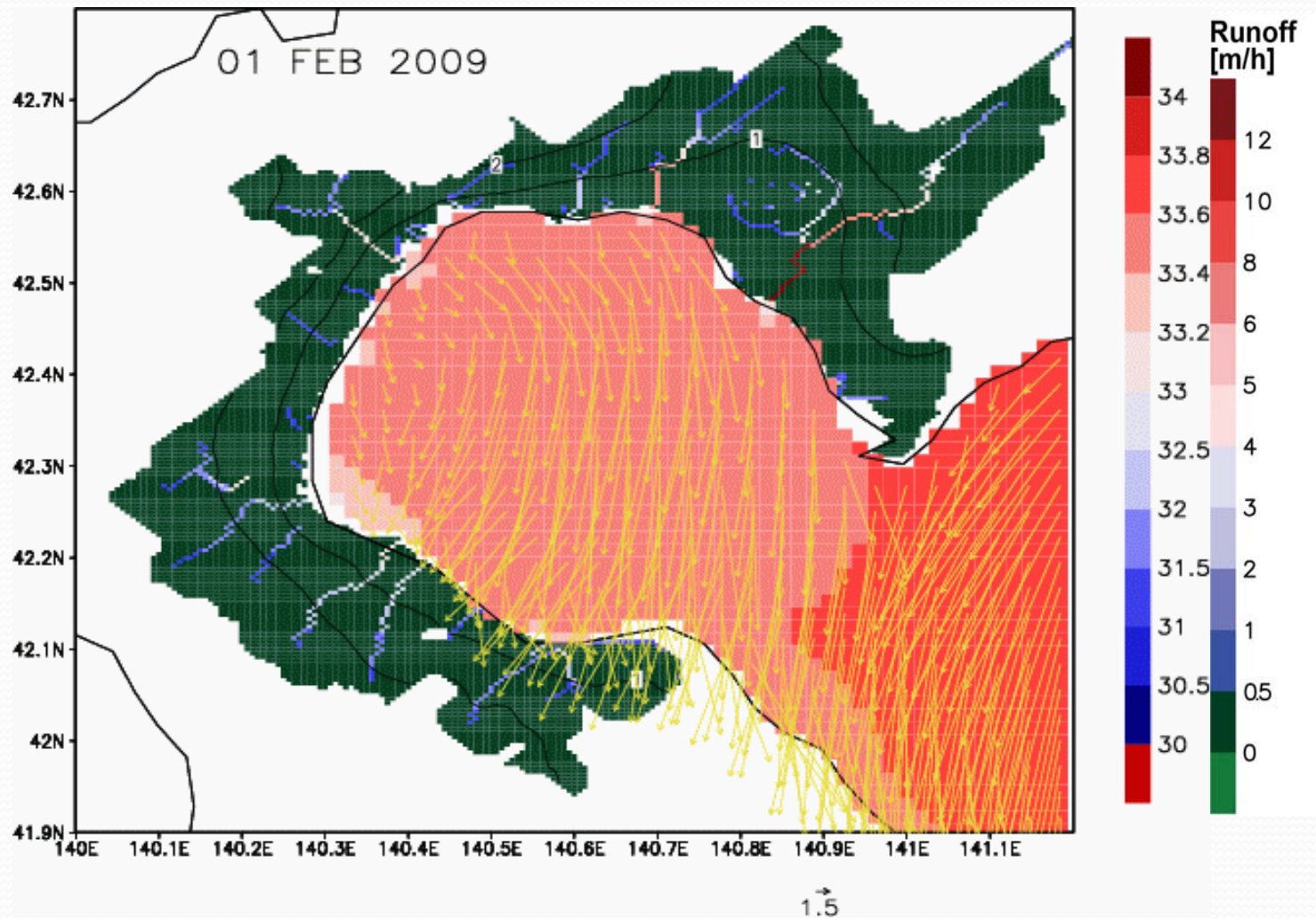
下位評価項目

- 注目すべき評価構造(赤枠): 漁業者は耳吊り工場の前浜の低塩分水に注意している
 - 稚貝の斃死リスクを抑える
 - そのために山間部積雪や降雨による融雪出水を警戒
- 稚貝斃死リスクが高い低塩分水(<30)を予報すれば斃死リスクを抑制可能
 - 低塩分水とそれに起因する融雪出水・積雪量に注目する



上位評価項目でみられる養殖業者が重視する 1) 斃死リスク抑制、2) ホタテガイ生産性向上、3) 操業安全性、4) 操業効率性、の4つは、下位評価項目にある具体的な海洋情報(水温・塩分・流速・クロロフィルa)と関連している。ただし利用される海洋情報は季節(ホタテガイの成長段階)によって異なる。

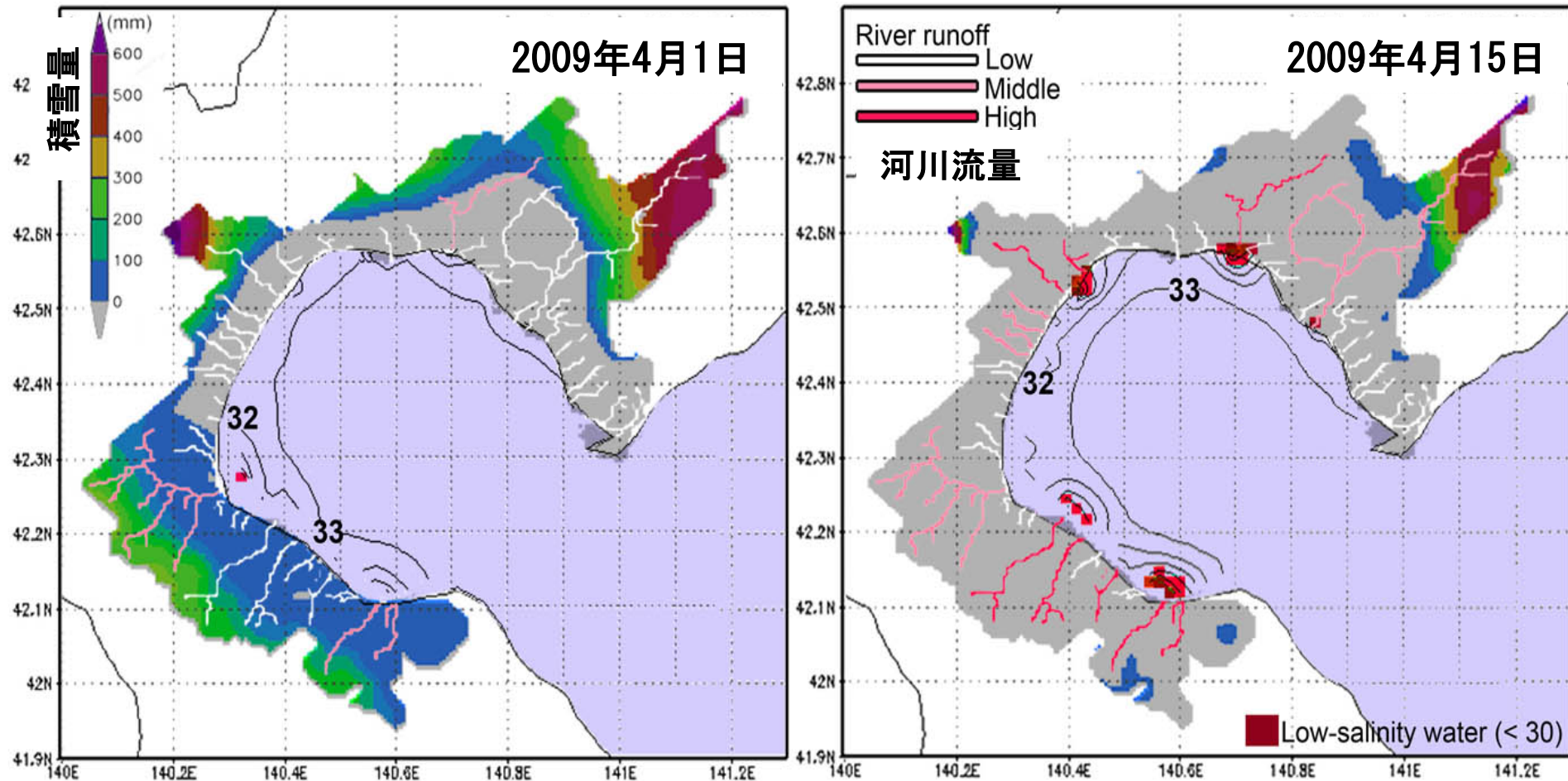
噴火湾の例（陸海結合計算&可視化）



- 1) 噴火湾の赤色領域は海水塩分が 30‰ 以下
- 2) 黒線は 積雪量[m] を示す → 融雪河川出水 の可能性
- 3) 河川流路と流量(赤:多 → 青:少)

積雪量、融雪出水、低塩分海水

例えば、低塩分の海水が沿岸にある時は、こんな風に↓警告を出すなど、いかがでしょう？



- 1) 噴火湾の赤色領域は海水塩分が 30‰ 以下 → 低塩分海水を汲み上げている？
- 2) 虹色カラーは 積雪域 を示す → 融雪河川出水 の可能性がある
- 3) 赤線は 河川流量 が増大していることを示す

評価グリッド法

長所

- ・回答者の感覚、判断基準、経験、を言語化
- ・調査者の能力による差が少ない(質の確保)
- ・効率的な調査・冗長な結果を回避
- ・評価項目の因果関係を可視化

短所

- ・情緒・直観的判断に依存する対象には不向き

摘要例：ニーズの把握(建築設計、商品開発)、仮説の構築、
課題発見、意思決定支援、アンケートの項目の抽出

ご清聴ありがとうございました

評価グリッド法と海洋予報システムを用いれば・・・

- 漁業者の暗黙知を形式知に変換可能
 - 経験を数値化・明文化することができる
後継者に漁場探索のノウハウを伝承することも可能
-
- 1) 二枚貝の卵稚仔について水平分布を予測
→ 水産試験場職員や漁業者が効率的に仕事ができる
 - 2) ホタテ最適養殖水域を評価
→ どこでホタテを養殖すれば持続可能になるかがわかる
 - 3) 防災面での予測精度
→ 台風時の施設破壊予測、急潮・高潮の高精度予測
 - 4) 他の漁業への波及効果
→ スルメイカ、コンブ、スケトウ、マグロ、ブリなど