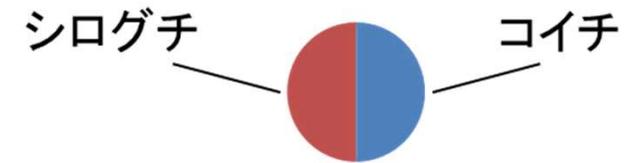


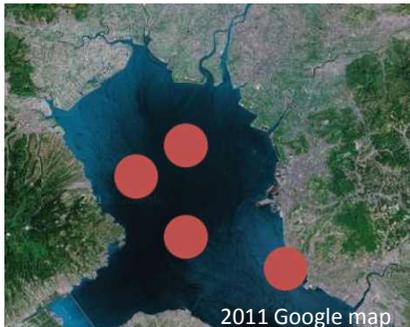
2 有明海・八代海の環境変化が魚類の卵・仔魚の輸送と生残に及ぼす影響の評価調査事業

○ コイチとシログチの仔魚の分布の違い



2009

6月



7月



8月



9月



2010

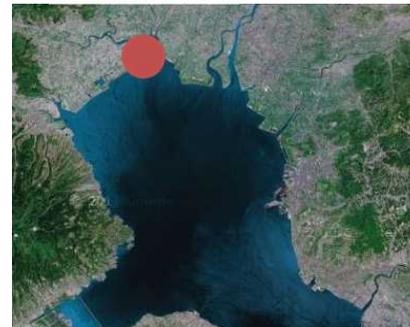
6月



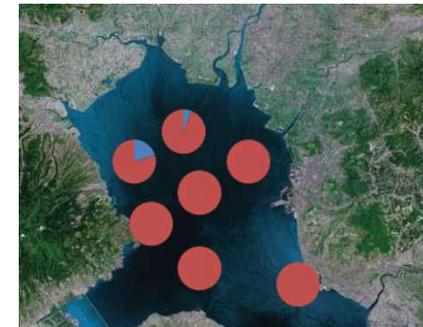
7月



8月

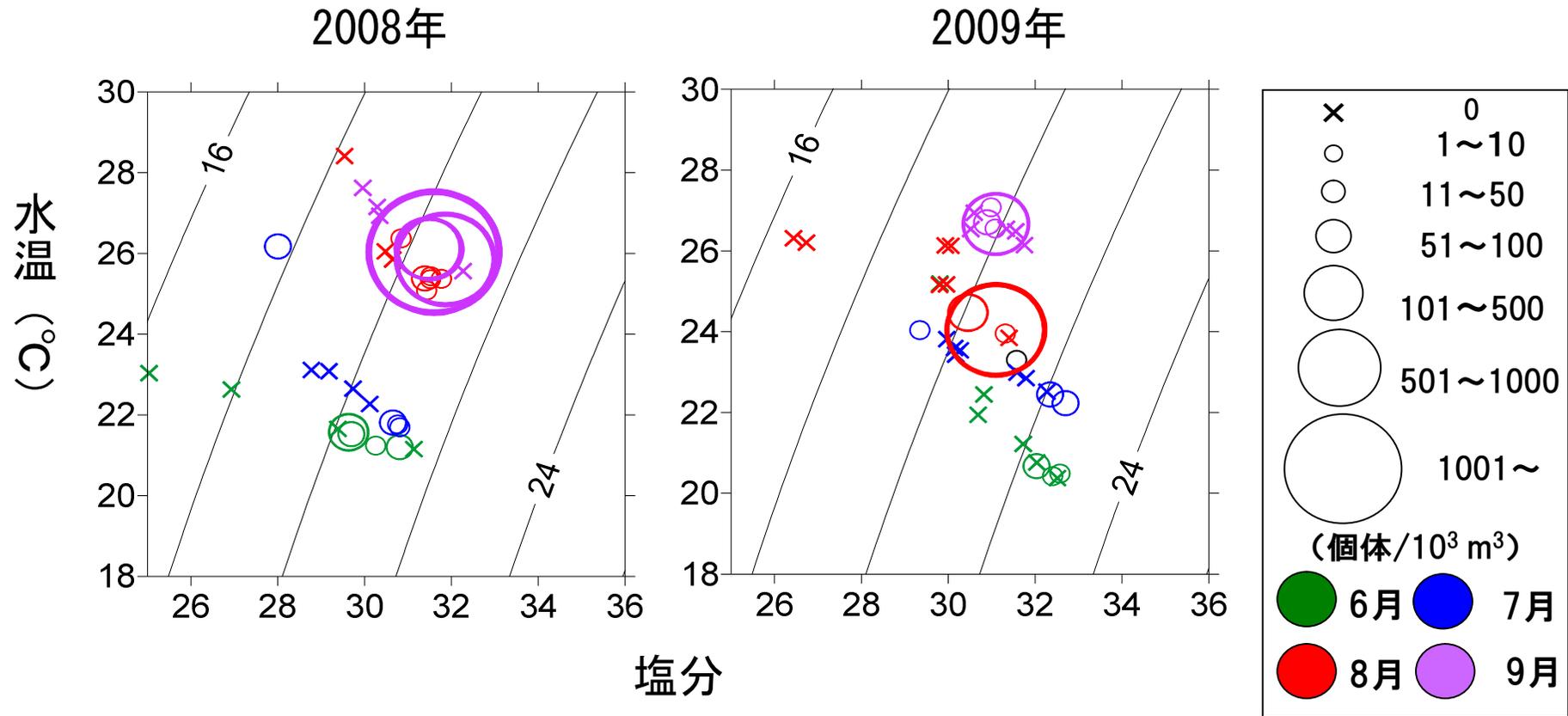


9月



シログチが湾全域に出現しているのに対し、コイチは湾奥部を中心に分布

2 有明海・八代海の環境変化が魚類の卵・仔魚の輸送と生残に及ぼす影響の評価調査事業

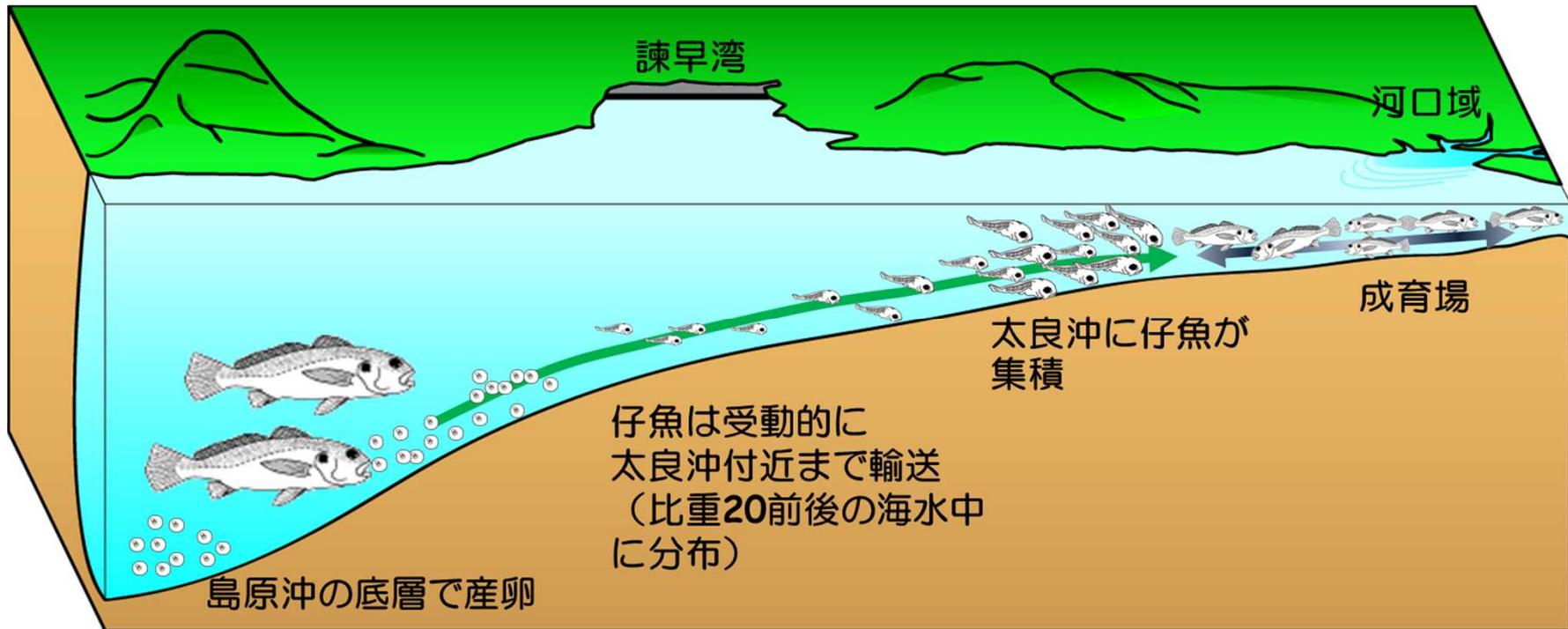


採集点の海底上1mにおけるT-Sダイアグラム上にプロットした
シログチ仔魚の密度

シログチ仔魚の密度は、相対的に低温・高塩分 (σ_t 20) の水塊で高い

2 有明海・八代海の環境変化が魚類の卵・仔魚の輸送と生残に及ぼす影響の評価調査事業

- 本事業により明らかになったシログチ卵・仔魚の輸送のしくみ



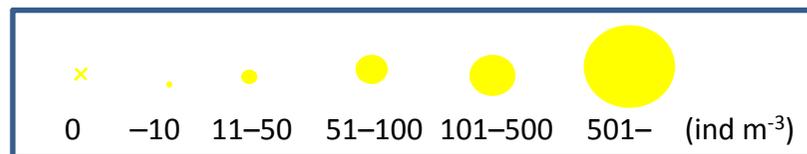
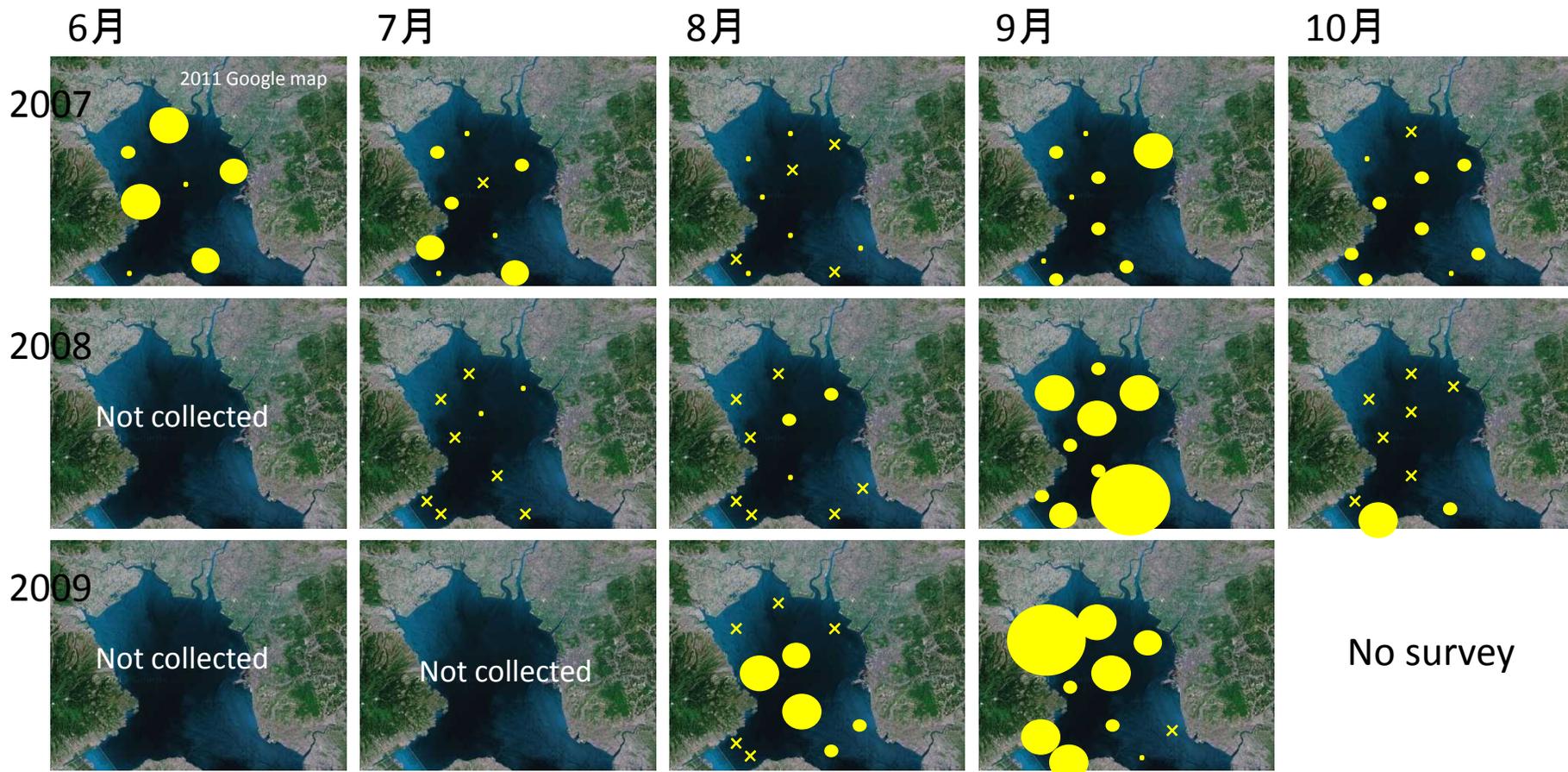
湾奥方面へ受動的に輸送

成育場に滞留して成長



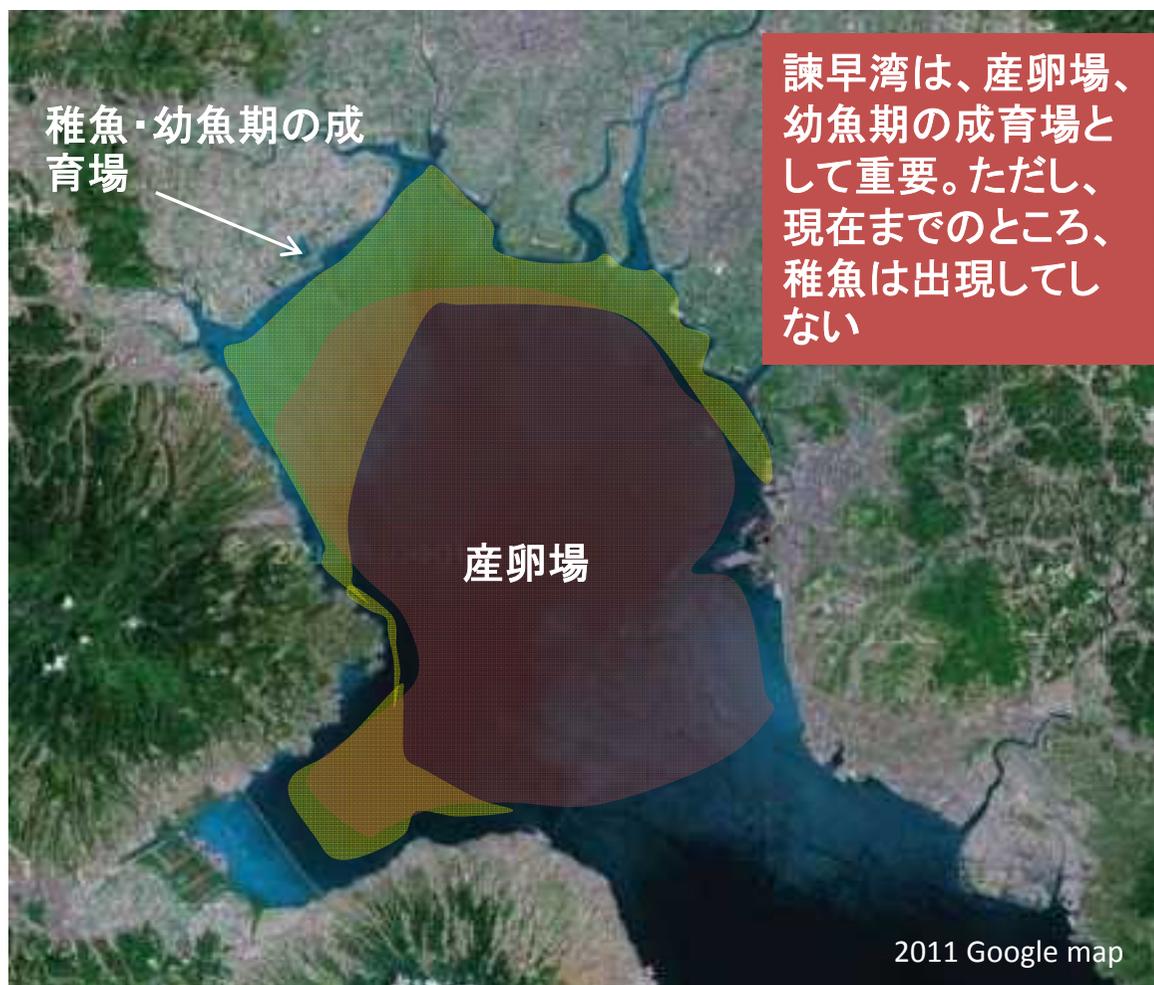
2 有明海・八代海の環境変化が魚類の卵・仔魚の輸送と生残に及ぼす影響の評価調査事業

○ デンベエシタビラメの仔魚の分布



2 有明海・八代海の環境変化が魚類の卵・仔魚の輸送と生残に及ぼす影響の評価調査事業

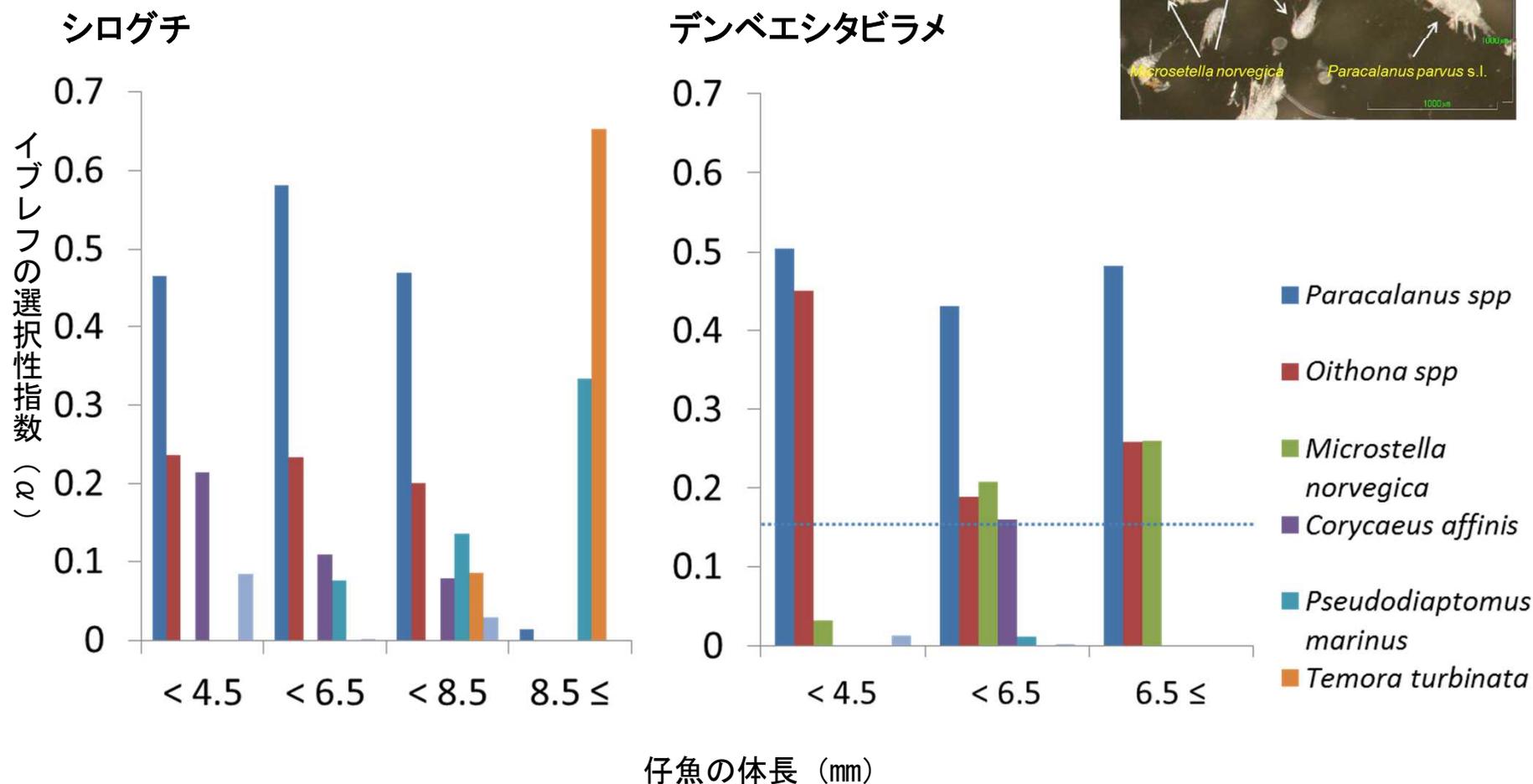
○ デンベエシタビラメの繁殖生態



- 主要な産卵期は6～9月
- 産卵場は湾内浅海域、仔魚も同水域で出現
- 湾奥部河口域・浅海域を中心に着底し、そこを稚魚・幼魚の成育場として利用
- 諫早湾は現在も、産卵場、幼魚の成育場として機能
- 現在、諫早湾は着底場、稚魚の成育場として利用されていない？

2 有明海・八代海の環境変化が魚類の卵・仔魚の輸送と生残に及ぼす影響の評価調査事業

○ 仔魚の餌生物（カイアシ類）に対する選択性



2 有明海・八代海の環境変化が魚類の卵・仔魚の輸送と生残に及ぼす影響の評価調査事業

○ トラフグ・シマフグの再生産



トラフグ



- 北海道以南に広く分布
- 最大で約 70cm SL

シマフグ



- 相模湾以南に広く分布
- 最大で約 50cm SL

- 主要な産卵期は4～5月
- 橘湾や有明海湾口部の早崎瀬戸付近などで産卵
- 仔魚は常に底層に分布することにより、北向きの残差流を利用して産卵場から湾奥部へと徐々に移動 (STSTはみられない: Yamaguchi and Kume 2008)

○ まとめ

卵・仔魚の生残に影響を与える環境要因

(1) 餌料環境

仔魚には摂餌選択性がある。発育段階初期の仔魚にとっては摂餌成功（行動範囲内に利用可能な餌があるかどうか）が生残率に大きな影響を与えている可能性がある。

(2) 貧酸素

貧酸素水塊の発生しやすい海域は、仔魚の輸送経路あるいは仔魚の集積する場所であることが明らかになった。貧酸素化が顕著な年ほど全仔魚の分布密度は低い傾向がみられた。また、貧酸素化の進行は、餌料環境を悪化させ、初期生残を悪化した可能性がある。

(3) 仔魚の分布

同じニベ科魚類のコイチ、とシログチでは仔魚の出現場所が異なる。コイチは湾奥中心に出現し、シログチは湾奥部の海底斜面に形成される太良沖の密度フロントの南側の低温・高塩分の水域に高密度で分布する傾向がみられた。

3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H19~21)

○ 背景、目的

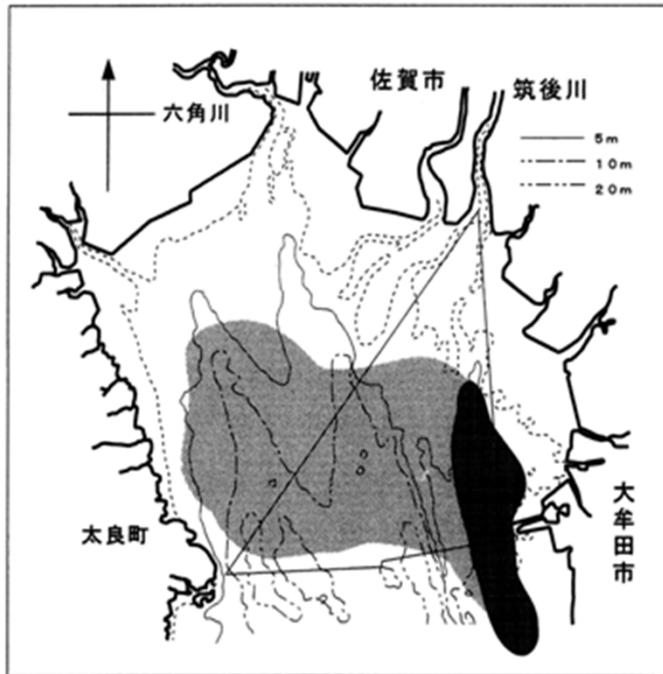
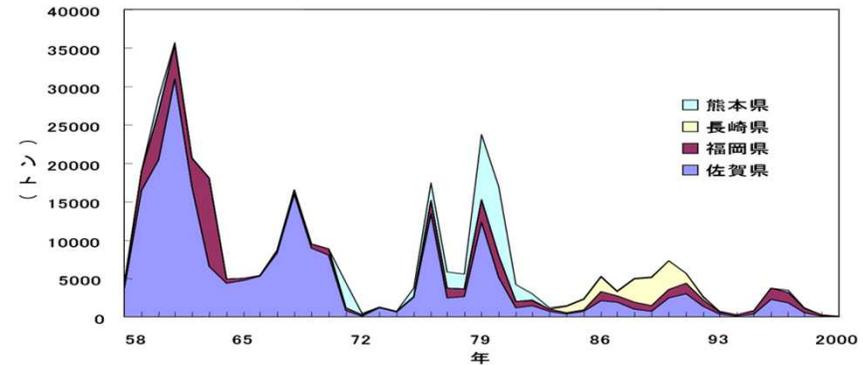


図14 有明海奥部におけるタイラギ漁場 伊藤(2004)
 ■, 消失漁場 (中・西部漁場); ■, 北東部漁場。

かつて有明海奥部に広がっていたタイラギ漁場は、2000年以降には、西部・中部海域が消失し、東部海域だけになっていた。

さらに、東部海域では2000年以降、春や秋に貝が海底から立ち上がって大量に死ぬ、いわゆる「立ち枯れへい死」が頻発した。



タイラギ漁獲量の推移

年・月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2000							↔	↔			↔	↔
2001					↔	↔	↔	↔			↔	↔
2002	タイラギの生息密度が低かったため詳細不明											
2003							↔	↔	↔		↔	↔
2004				↔	↔	↔			↔		↔	↔
2005					↔	↔						
2006									↔		↔	
2007												
2008							↔	↔		↔	↔	
2009												

2000-2004年: 有明4県タイラギ担当者会議取り纏め資料を基に作成
 2005-2009年: 有明4県タイラギ担当者会議資料等を基に西水研が時期を推定



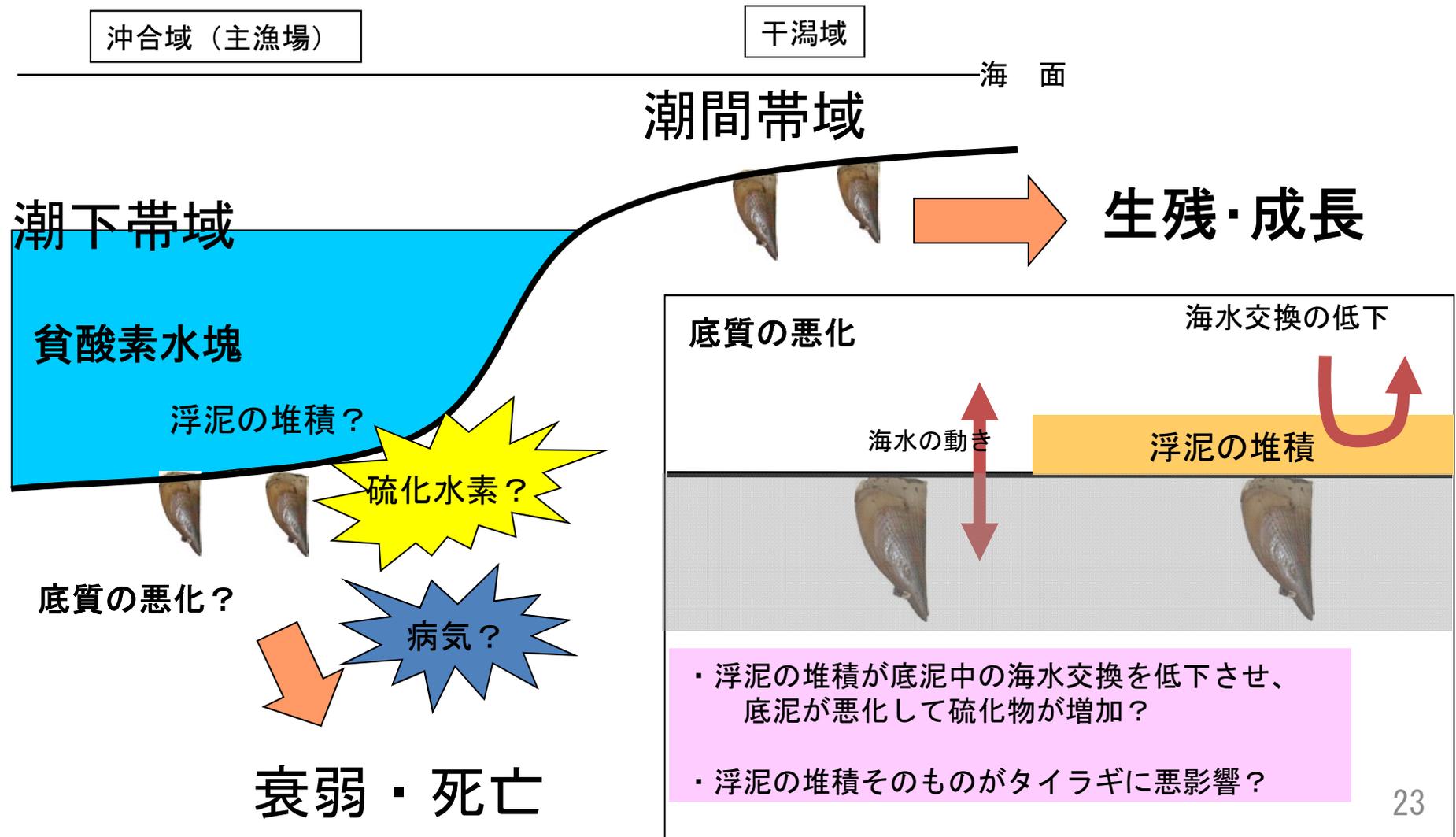
タイラギ大量死の発生状況

タイラギの立ち枯れへい死

3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

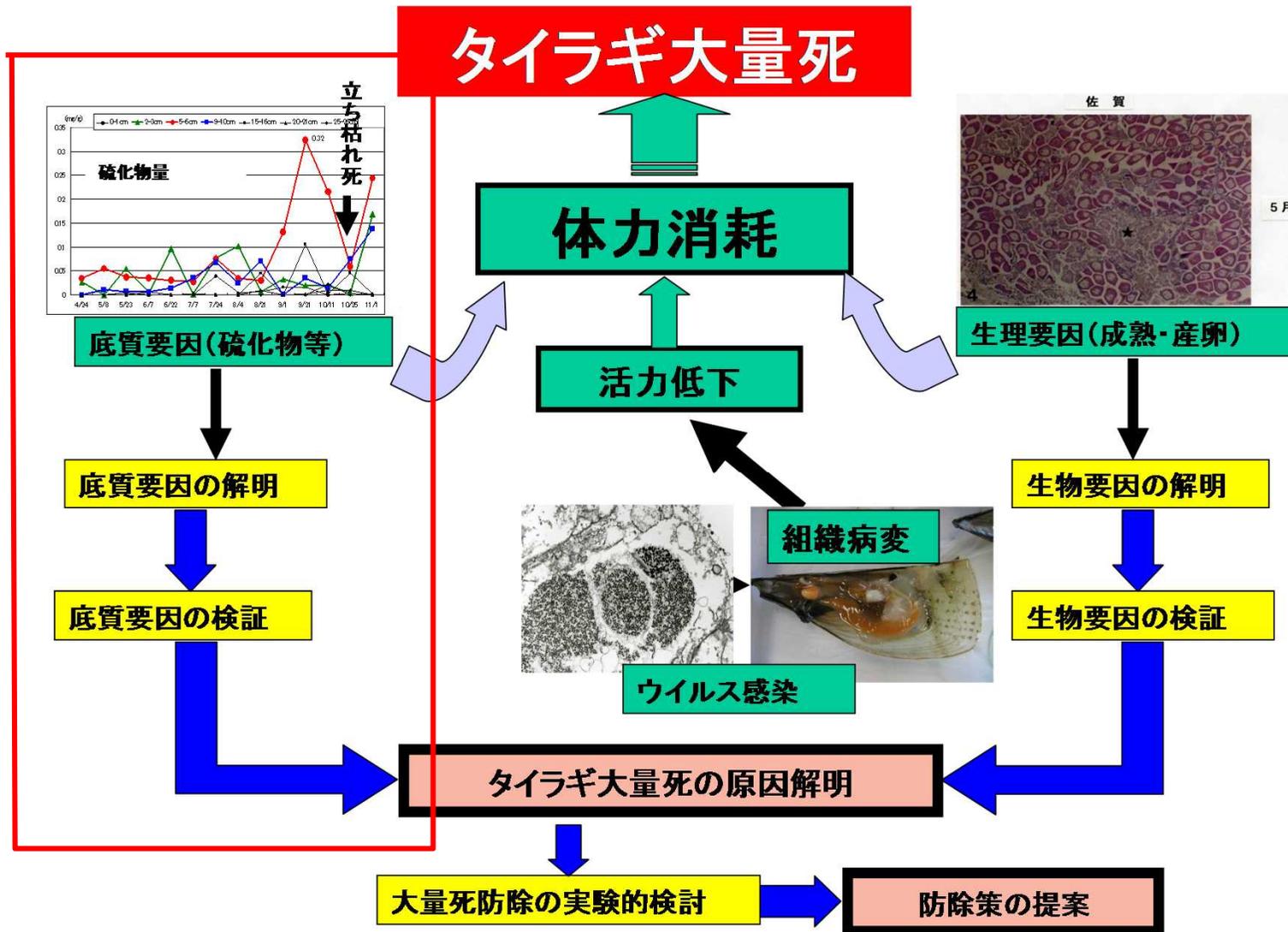
○ 有明海のタイラギ資源の状況と推定されるへい死要因

病気、産卵期の生理的変調、底泥間隙水中の硫化水素などがタイラギの死亡要因となることが疑われた。



3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

想定される種々の要因のうち、底質要因（堆積物、硫化物等）に着目して調査実施



3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

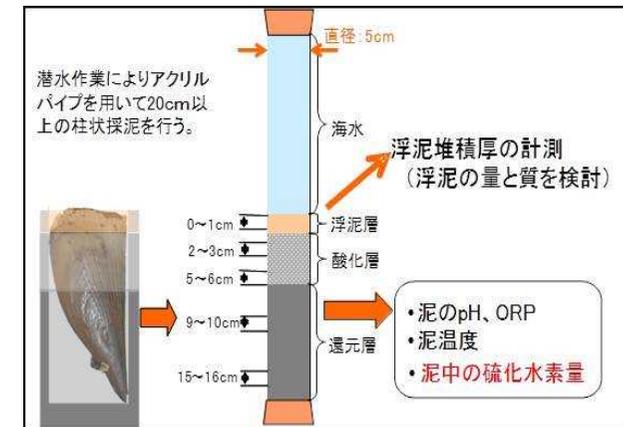
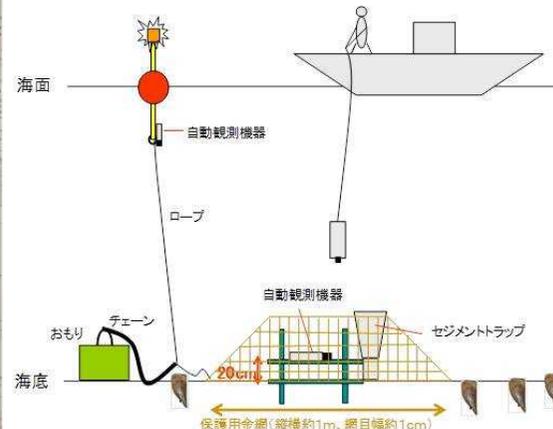
○ 調査計画

調査点：

4 調査点のうち、

●：A、Bは底質観測、

●：C、Dは水質連続観測及び底質観測



① 水質の連続観測、底質・堆積物の観測

タイラギの生残および生理に影響を及ぼす環境要因の絞込みを行うため、有明海東部海域の5、6において底層の水質の連続観測を行った。また、底泥をコアで採取し、堆積物の厚さ、間隙水中の硫化水素量を測定した。

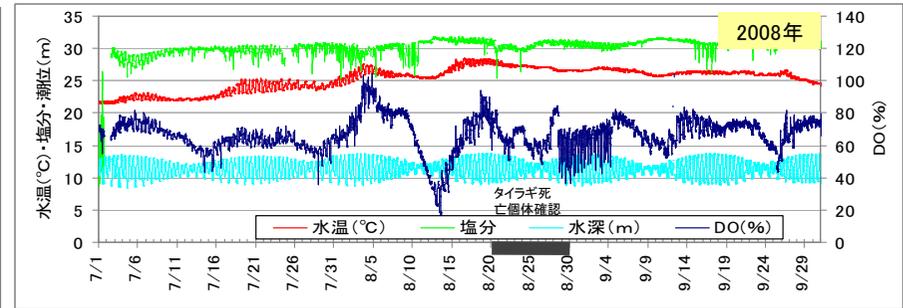
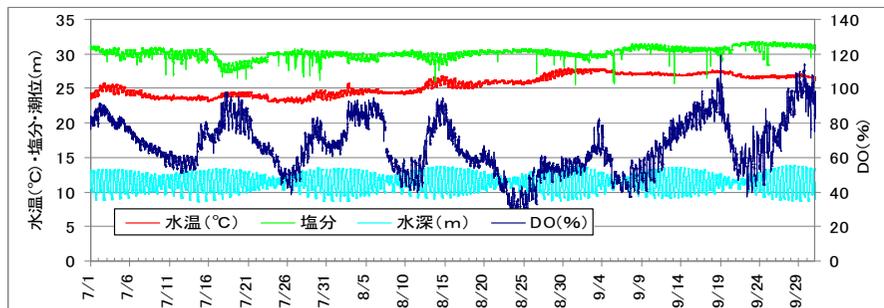
② 硫化水素の暴露によるタイラギのろ水能力への影響の評価

漁場で観察される硫化水素濃度がタイラギに及ぼす影響を室内試験で再現し、タイラギに及ぼす影響を評価した。

3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

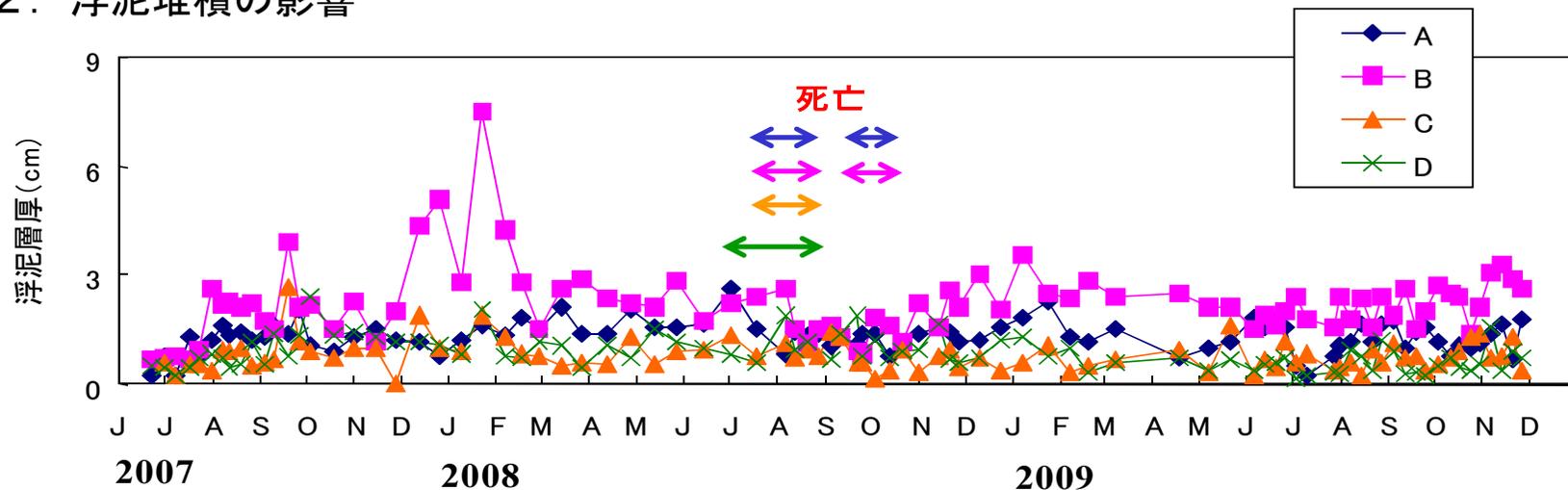
○ 調査結果

1. 貧酸素の影響



東部海域では著しい貧酸素とはならないので、貧酸素がタイラギへい死の直接の原因ではないと推察。

2. 浮泥堆積の影響



4 調査点における浮泥層厚の推移

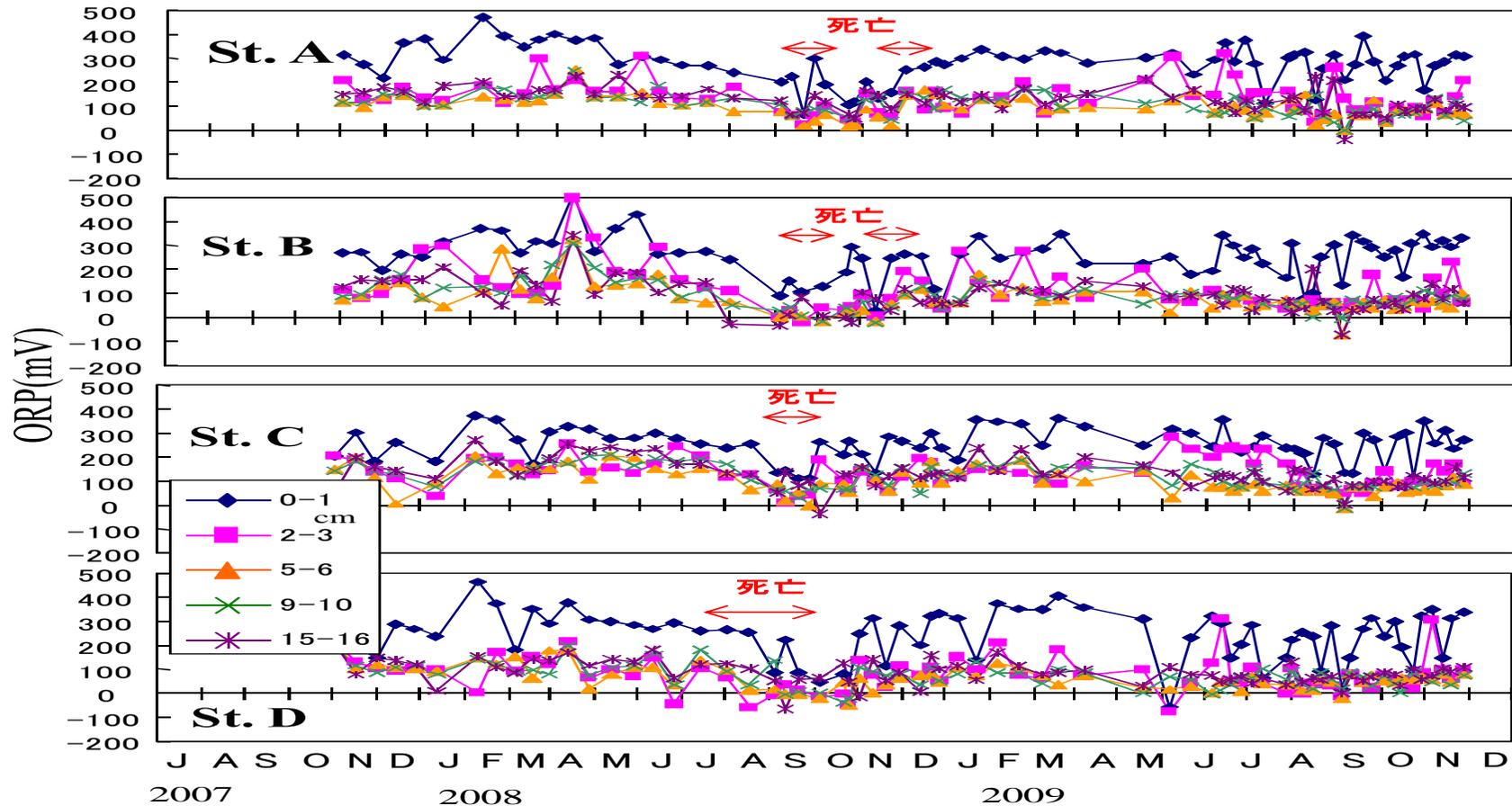
浮泥の堆積の多寡がタイラギのへい死時期と一致しないので、直接の原因ではないと推察。

3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

○ 調査結果

3. 底泥間隙水中の硫化水素の影響

高水温期（20℃以上）の5月から10月（上旬）に底泥間隙水中に硫化水素の発生がみられた。



底泥間隙水中の硫化水素

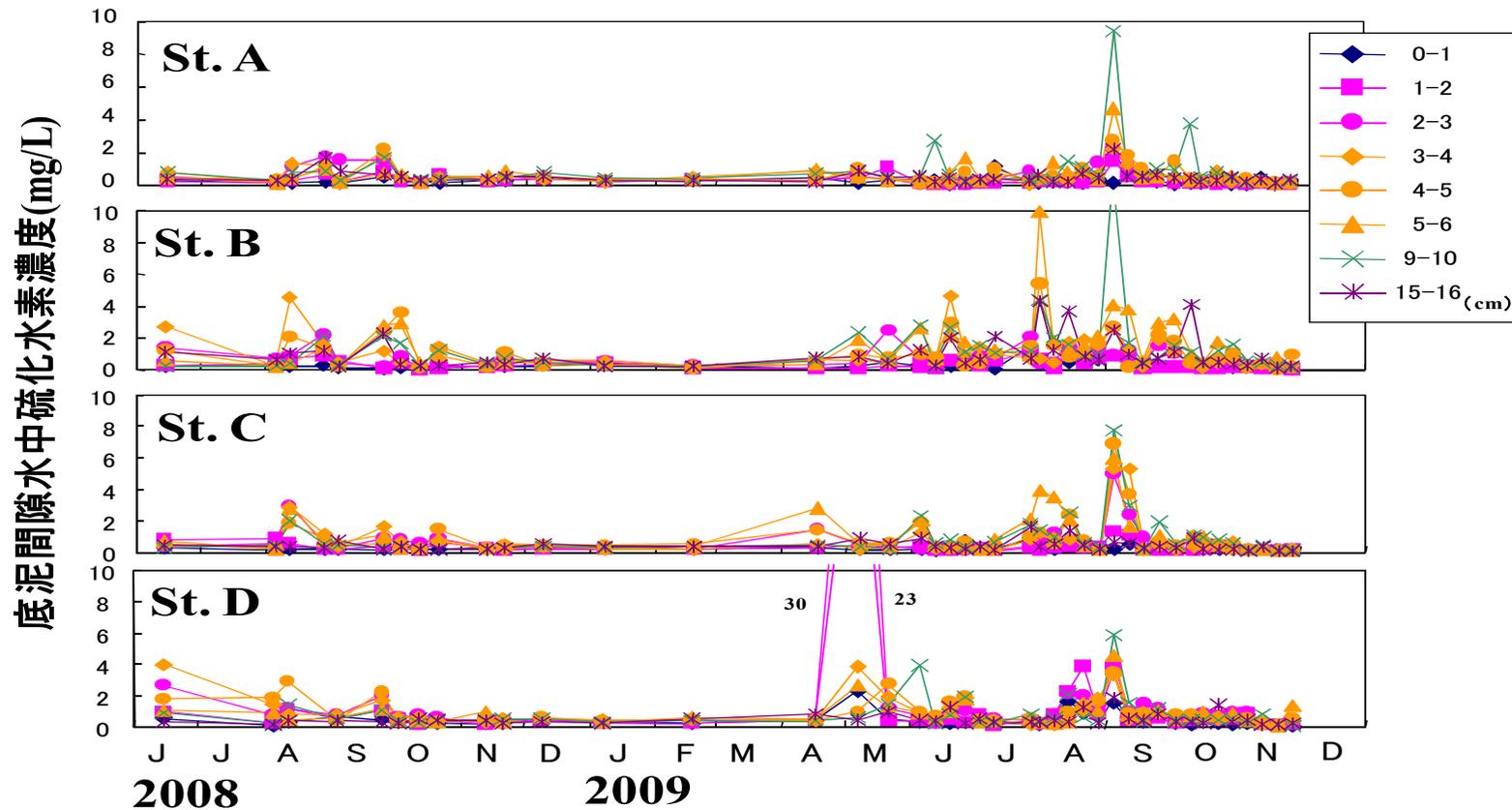
3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

○ 調査結果

3. 底泥間隙水中の硫化水素の影響②

2008年：間隙水中に硫化水素が発生した後にタイラギが死亡

2009年：タイラギが分布せず、間隙水中の硫化水素の影響は不明

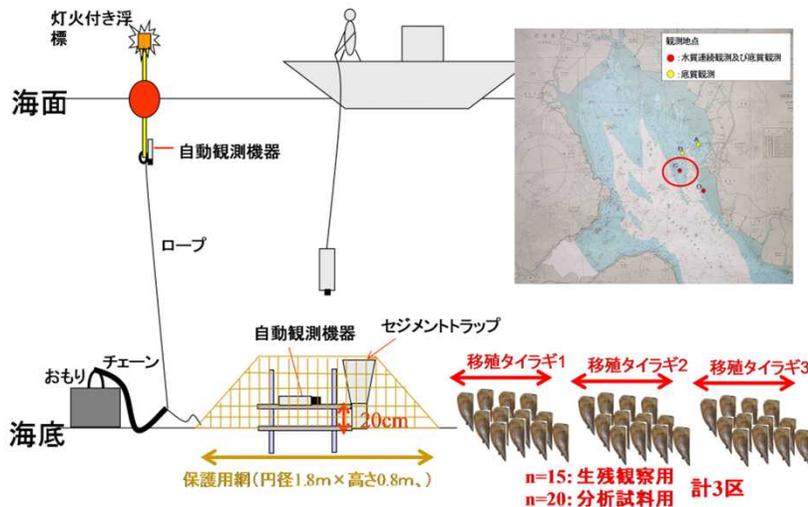


底泥間隙水中の硫化水素濃度の推移

3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

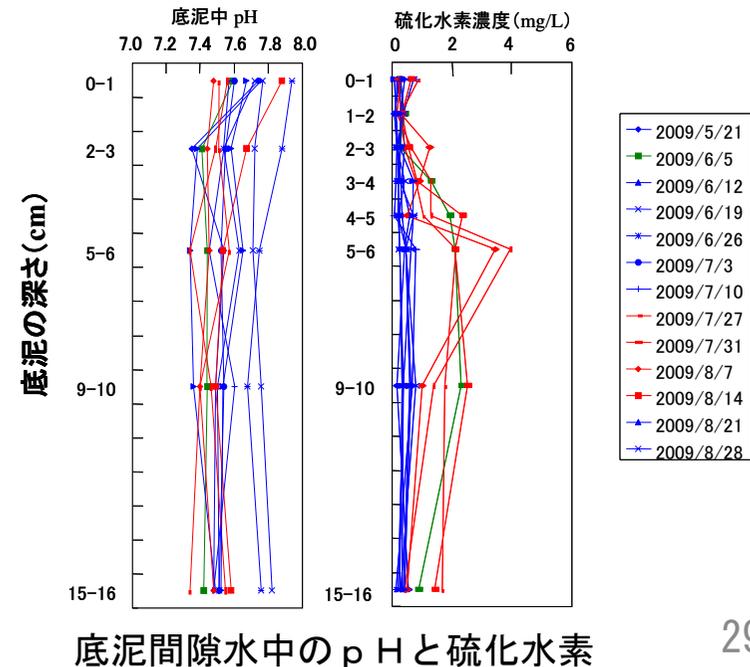
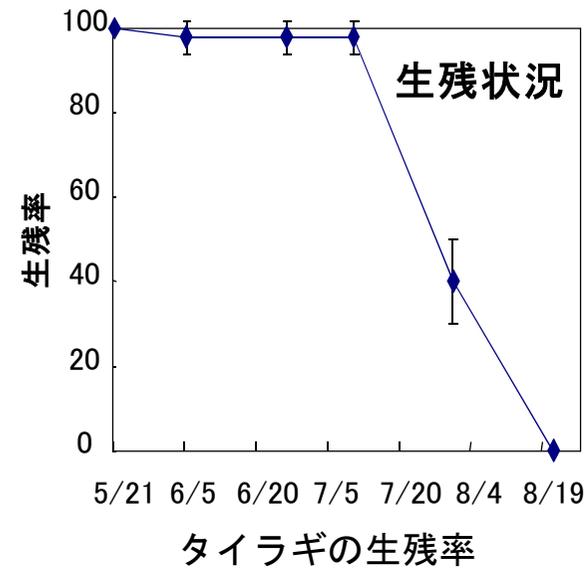
○ 調査結果

4. 現地試験における底質の変化とタイラギの生残・生理への影響



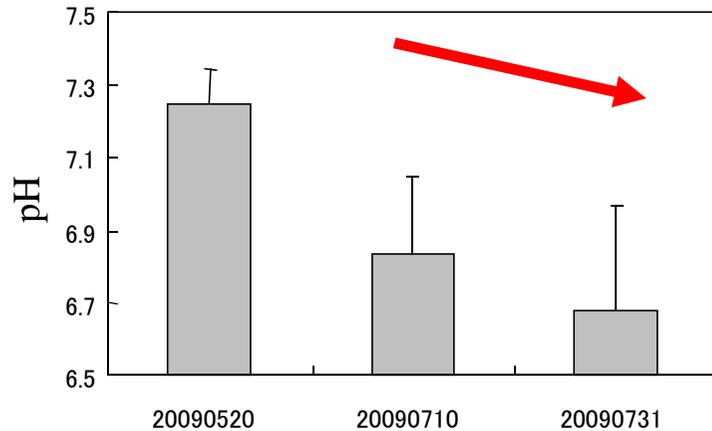
天然のタイラギの分布が見られなくなったため、タイラギを移殖して、底質等の変化がタイラギの生残、生理に与える影響を調べた。

結果：7月中旬～8月中旬に、タイラギが急速に死亡した。このとき、底泥の5～10cm層でpHが低下し、硫化水素濃度が高くなっていたことから、硫化水素の影響がうかがえた。

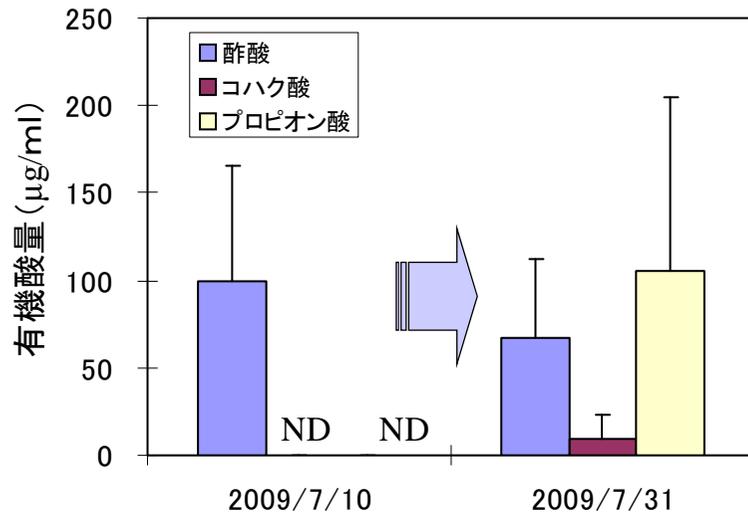


3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

○ 調査結果



タイラギの血リンパ液のpH



タイラギの血リンパ液の有機酸

タイラギの組織の変化

	個体	外套膜	鰓	中腸腺	生殖腺	腎
5/20	1	—	△	○	IV(♀)	×(V)
	2	○	△	○	IV(♂)	×(V)
	3	○	○	○	IV(♀)	×(V)
	4	○	○	○	IV(♀)	×(V)
	5	○	○	○	V(♀)	×(V)
	6	×	○	○	IV(♂)	×(V)
7/10	1	○	○	○	IV(♀)	△
	2	—	△	○	V(♂)	○
	3	○	○	○	V(♀)	×
	4	×	△	○	V(♂)	△
	5	○	○	○	V(♂)	×
	6	—	○	○	V(♀)	○
7/31	1	○	○	○	V(♂)	○
	2	×	△	×	V(♀)	△
	3	○	△	△	VII(♀)	△
	4	○	△	△	V(♂)	△
	5	×	○	○	V(♂)	△

○:良好、△:一部に変化、×:明瞭な損傷、V:ウイルス様顆粒、IV:成熟期、V:放出期、VII:退行期、♂:オス、♀:メス

結果:

移殖したタイラギは7月から8月中旬に死亡した。この間に底泥間隙水中には硫化水素が検出された。タイラギの血リンパ液のpHが低下し、有機酸量が高くなっていた。

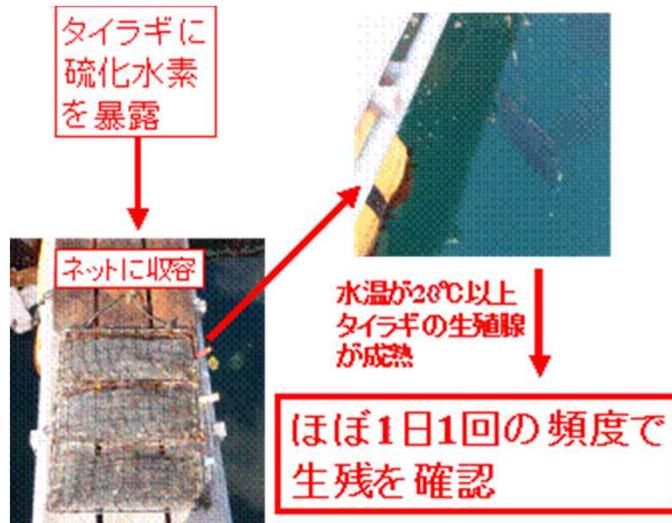
タイラギは嫌気的な状況下に晒され、死亡した可能性がある。

3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

○ 調査結果

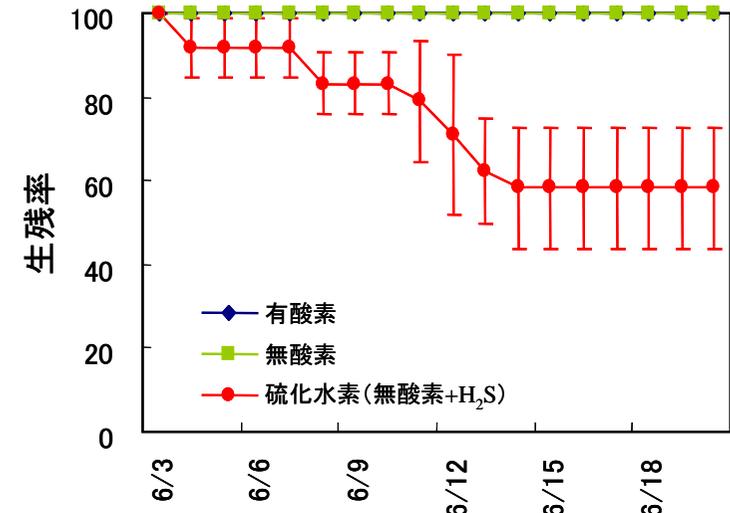
5. 室内試験による底質環境のタイラギへの影響評価

現地で観察される貧酸素・硫化水素濃度がタイラギに及ぼす影響を室内試験で再現し、評価した。

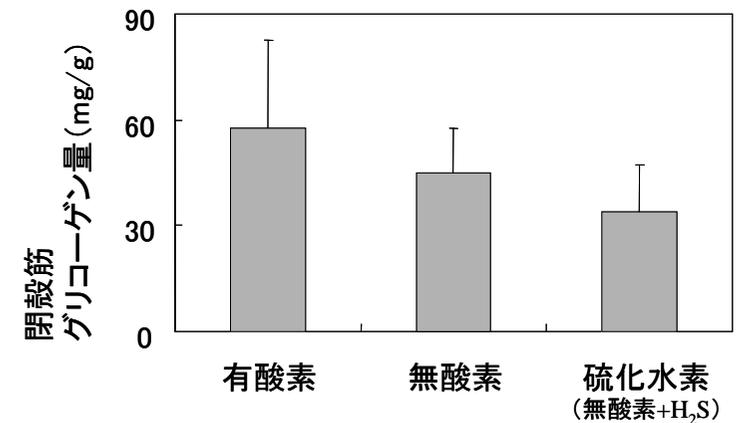


結果：

硫化水素を曝露したタイラギの生存は低下した。硫化水素曝露後に閉殻筋のグリコーゲン蓄積量が低下し、摂餌不良がうかがえた。



硫化水素曝露後の垂下飼育によるタイラギの生存試験(各区8個体)



生存したタイラギの閉殻筋のグリコーゲン量

3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

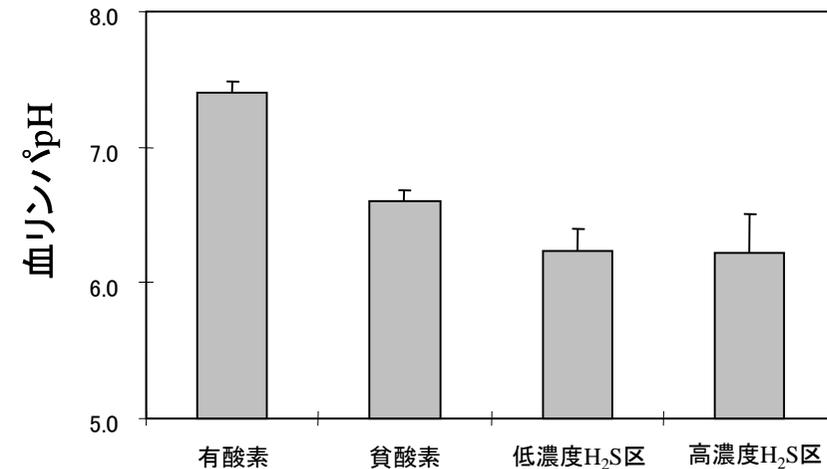
○ 調査結果

タイラギの生理に与える貧酸素・硫化水素の影響を調べた。

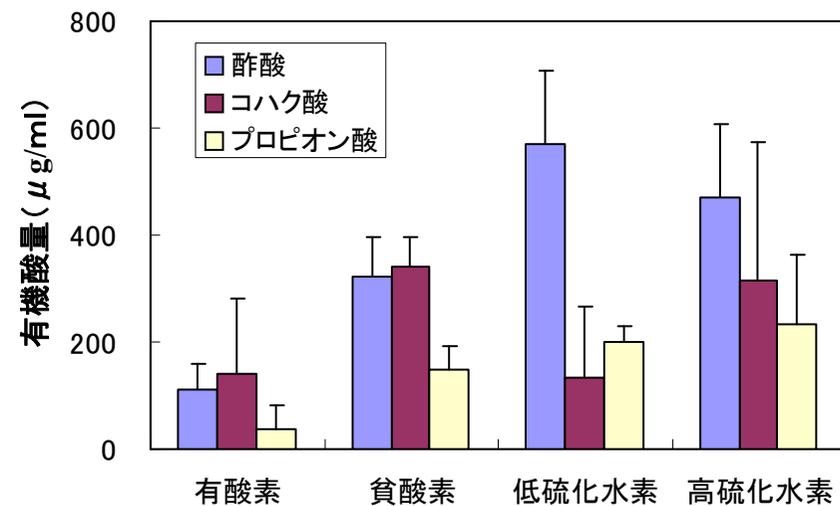
結果：

タイラギを貧酸素、硫化水素に曝すと血リンパ液のpHが低下した。
有機酸量が増加し、硫化水素区で蓄積量が高くなる傾向がみられた。
摂餌応答が鈍くなり、摂餌量が低下した。

硫化水素に曝露されたタイラギは、嫌気的なストレス状態になり、摂餌不良に陥ると推察された。



試験区におけるタイラギの血リンパpHの比較

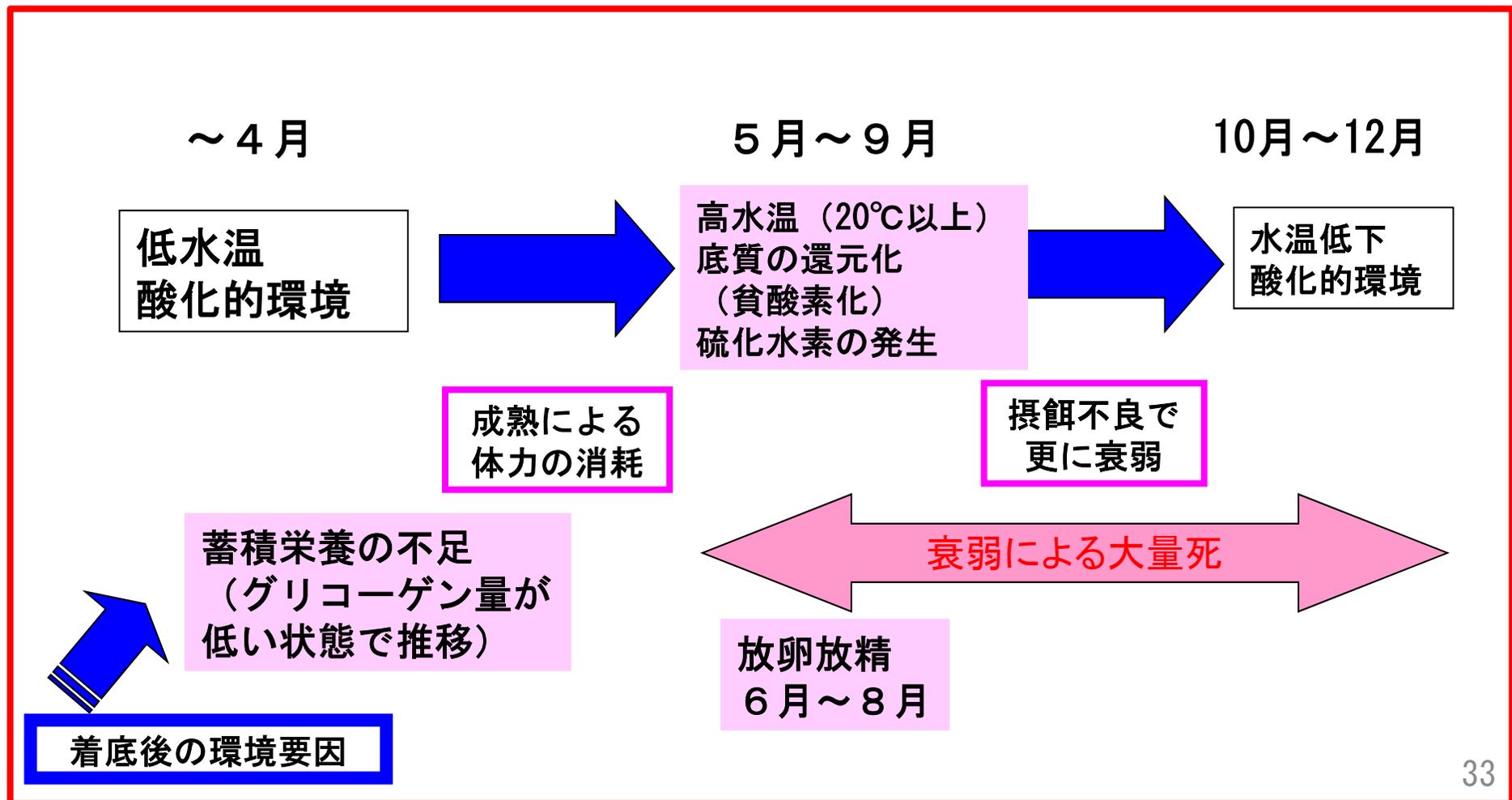


試験区におけるタイラギの血リンパ液中の有機酸量の比較

3 底質環境の変化に関するメカニズムの解明とタイラギへの影響評価調査 (H20~21)

○ 調査結果

現地調査と室内試験の結果から推定された有明海北東部漁場におけるタイラギの死亡過程



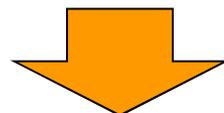
4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

○ 背景、目的

有明海・八代海総合調査評価委員会における

「委員会報告」の提言

- ・ 有明海、八代海の一部海域における底層環境の変化を指摘
- ・ モニタリングが不十分な非漁業対象種、底質環境のモニタリングの必要性
- ・ 上記項目の継続的なモニタリング実施体制の確保



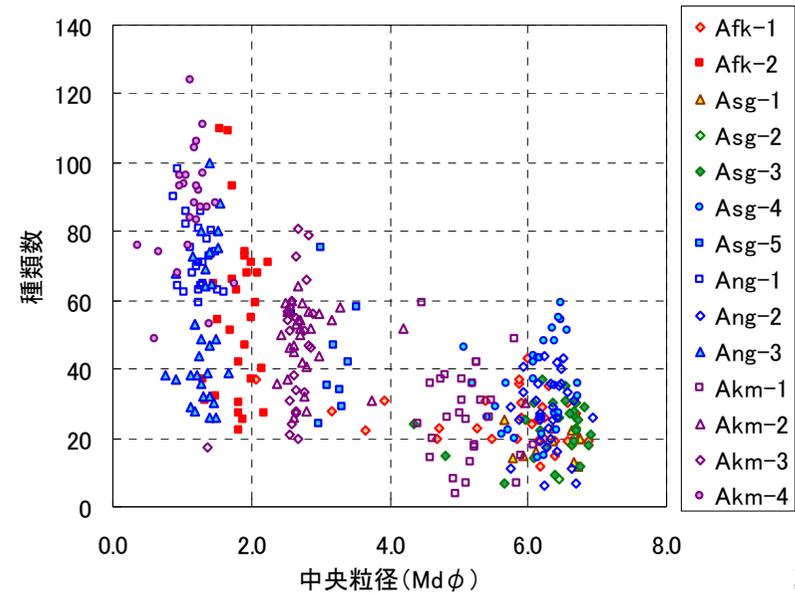
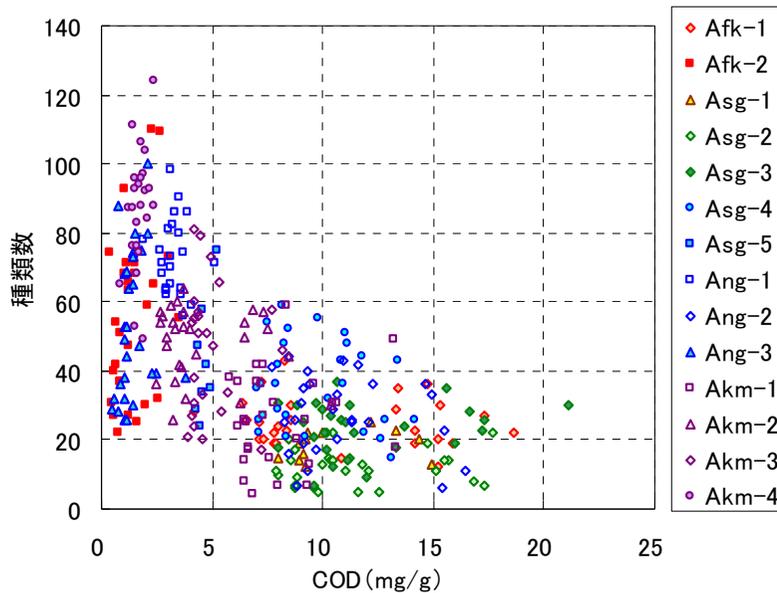
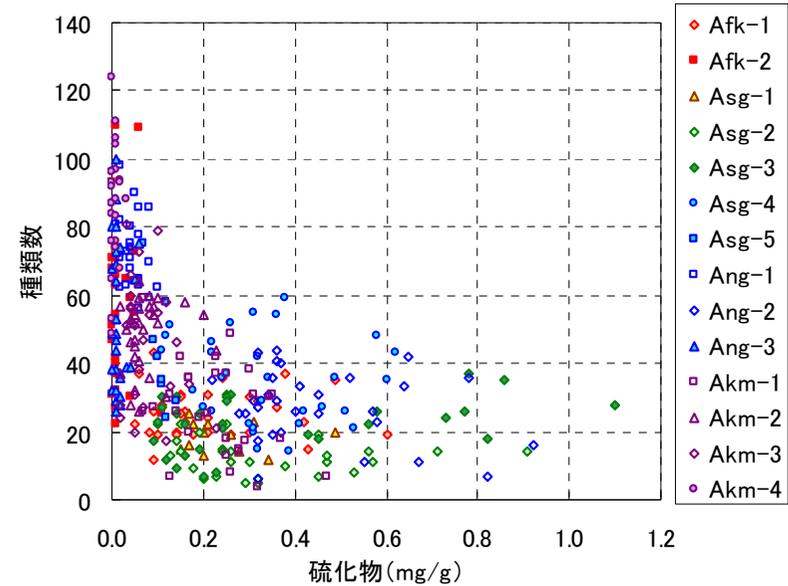
【調査の目的】

- ・ 底質環境に関するデータの収集・整理・分析
- ・ 非漁獲対象種（希少種、特産種）に関する調査
- ・ 底層環境評価手法の検討（再生方策の方向性検討）
- ・ 望ましい底層環境モニタリング調査について整理

4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

○ 調査結果の概要 ～底質と底生生物の関係～

- ◆ 底生生物の種類数は、中央粒径の大きい底質で多く、泥質域で少ない傾向（2001～2009年）
- ◆ また、硫化物・CODは値が低いほど種類数が多い。



4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

○ 調査結果の概要 ～非漁業対象種のモニタリング計画検討～

- 非漁業対象種（希少種、特産種）として、平成12年度からの調査結果で確認された種の中から、**有明海特産の希少種**で、比較的底質との関係を把握しやすい種を選定
 - **ウネハナムシロ、ヒロオビヨブバイ、チゴマテ、ワラスボの4種**
- 既存データから、上記4種の生息状況を整理
 - 確認頻度が低く、**生息状況が現状で不明な点が多い**
- 上記4種の再生方策を検討するために必要となる、**生息状況を把握するためのモニタリング計画**を既存資料・調査結果を参考に検討

これまでの調査結果でほとんど採取されておらず、分布状況は不明



ウネハナムシロ

有明湾奥、熊本港、で数回確認。泥分が20～80%で確認されており、底質との関係は不明。近傍の地点で未確認



ヒロオビヨブバイ

有明湾奥、熊本港、八代湾奥で複数回確認。泥分80%以上の場所で確認されているが、近傍の地点で未確認



チゴマテ

これまでの調査結果でほとんど採取されておらず、分布状況は不明

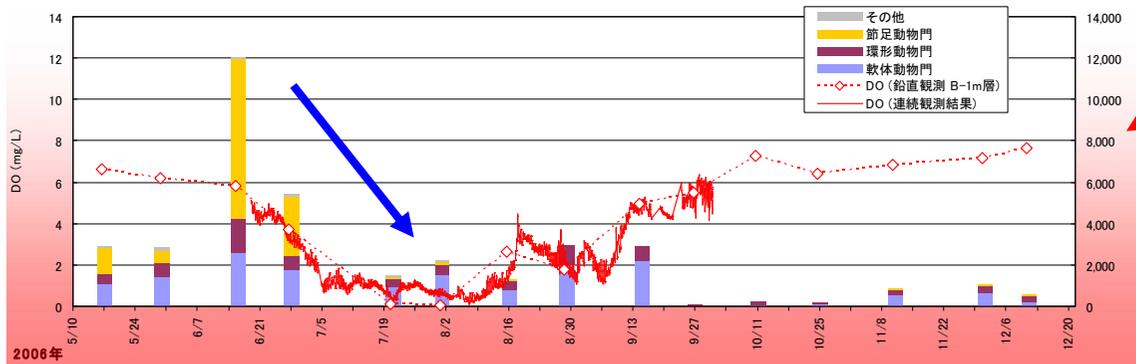


ワラスボ

4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

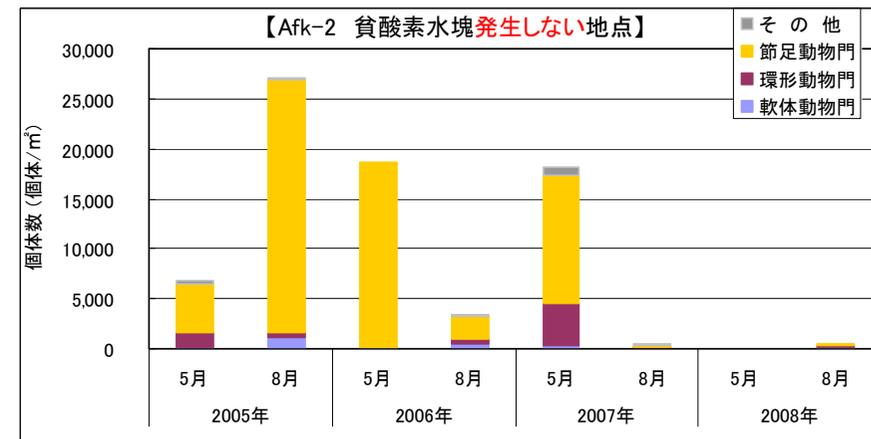
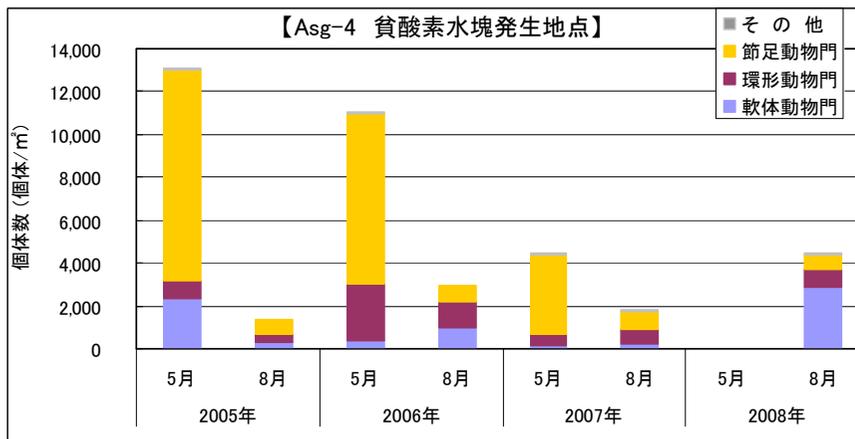
○ 調査結果の概要 ～貧酸素水塊と底生生物減少の関係把握～

- 有明海湾奥部の1地点（底層DO連続観測地点）で、夏季に約10日/1回の頻度で底生生物の調査を実施
- 貧酸素水塊が発生した年に、特に**節足動物門**の**個体数が減少**する**場合が確認**された。



**DO低下と底生生物の減少の
関係は現在のところ不明
→更なるデータ蓄積が課題**

- しかし、**貧酸素水塊の非発生地点においても同様に個体数の減少が確認**された。

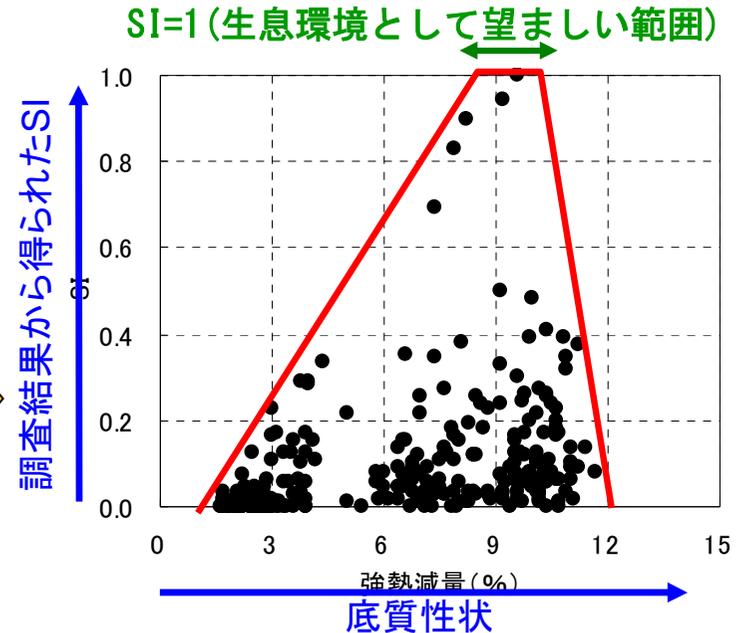


4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

○ 調査結果の概要 ～底層環境の評価手法検討①～

再生方策を検討するためには、現状の底層環境について評価し、評価結果から検討する必要がある。

HSIモデルを利用した評価手法を検討
 HSI・・・生物生息環境適正指数
 (Habitat Suitability Index)

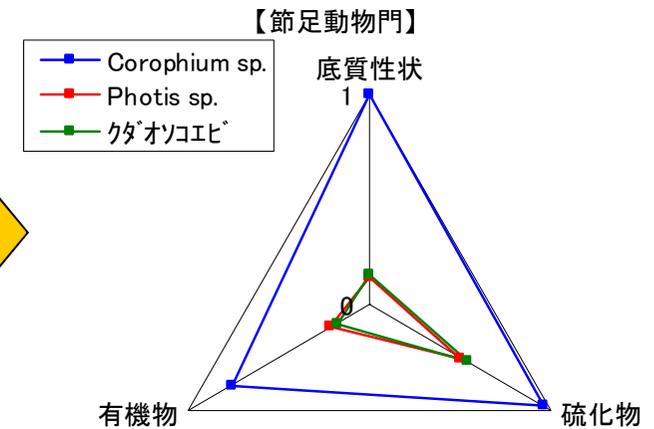


求めたSIをレーダーチャートとして示すと

・ *Photis* sp. やクドオソコエビは底質性状（シルト・粘土分）や有機物（COD）のSIが低い

・ 生息環境を改善する場合、CODやシルト・粘土分を改善すると良い

SIモデルの作成事例



→ 再生施策の方向性の検討が可能な手法

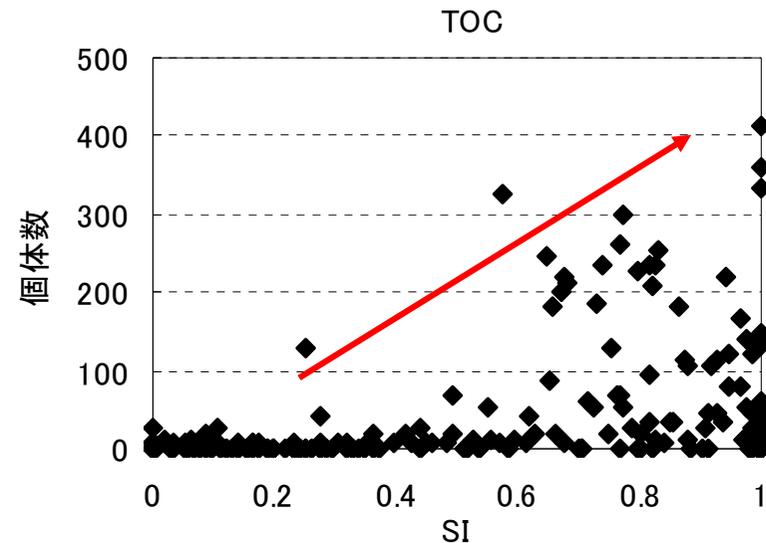
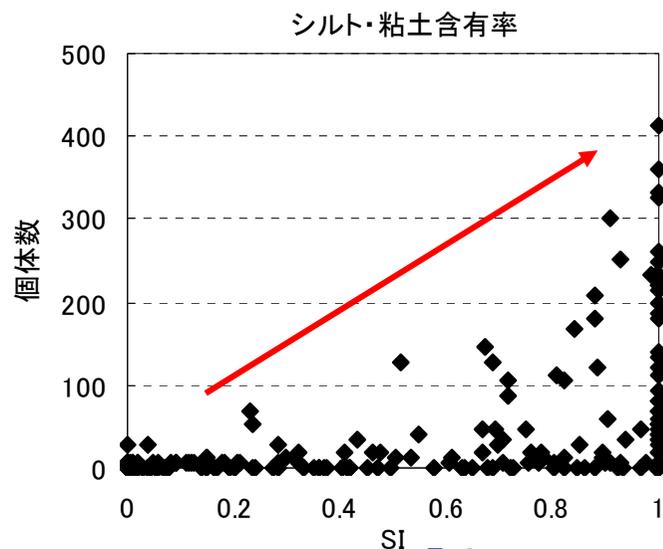
評価結果の事例

4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

○ 調査結果の概要 ～底層環境の評価手法検討②～

- SIと実測個体数の関係から、求めたSIの妥当性を検証
- 個体数は、概ねSIが高くなると個体数も高くなる傾向であったが、SIが高くても個体数が低い場合もある。

- 底質以外の影響によって個体数が低くなっている可能性
- 底質以外の項目もSIモデルに組み込む必要（精度向上）
（評価に不足する項目の底層環境モニタリングが必要）



【求めたSIと個体数の関係の事例】

4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

○ 調査結果の概要 ～底層環境モニタリング計画素案～

- ・ 有明海・八代海において実施されている底層環境に着目したモニタリングは、本調査と環境整備船「海輝」による調査のみである。
- ・ しかし、これらの調査は底質と底生生物を対象としており、底層環境を把握・評価し、今後の再生方策を検討するためには十分ではない。
- ・ そこで、**底生生物の生息場に対する再生方策を検討すること**に着目して、底生生物の生息環境の変化の観点で連関図を整理し、**底層環境の評価に必要な望ましいモニタリング計画**について検討した。

底生生物の生息環境について今後把握することが必要なモニタリング内容

分類	項目
底質	底質の泥化、硫化物・有機物の変化、栄養塩類の変化
水質（底層水）	貧酸素水塊の発生、水温・塩分の変化、有機物・栄養塩類の変化
流況	潮流の低下、潮位差の減少、流況の変化
地形の変化	海底地形の変化、海底基盤の安定性、干潟汀線・面積の変化、藻場面積の変化
その他	エイ類の増加、外来種の影響、漁獲圧の変化、ウイルスの増加、化学物質、海底湧水量の減少

4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

○ まとめ・今後の課題①（底質環境調査の成果）

- ◆ 貧酸素水塊の発生と生物の関係について、有明海湾奥部における調査結果を用いて関係を整理した結果、**貧酸素水塊が発生する夏季に底生生物（特に節足動物門）の個体数が減少する傾向**があることを把握した。
- ◆ しかし、既存データだけでは**貧酸素水塊の発生と底生生物の減少の関係は明確ではなく、今後のデータ取得が課題**であることが示された。
- ◆ 「委員会報告」で指摘のあった非漁業対象種について、既存調査結果から4種を抽出し、既存データから生息状況について整理するとともに、**種ごとに望ましいモニタリングのあり方**を示した。

4 有明海・八代海再生フォローアップ調査（底質環境調査）（H20～21）

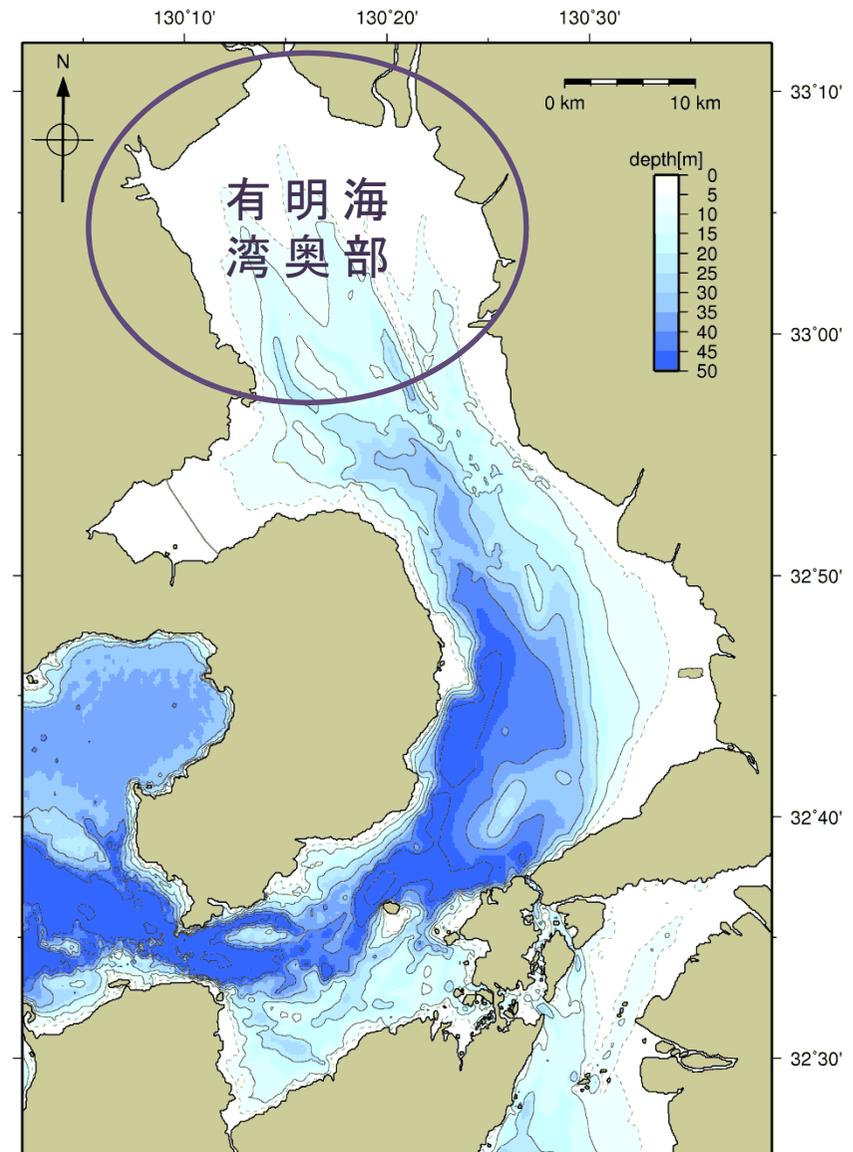
○ まとめ・今後の課題②（底質環境調査の成果）

- ◆ 再生方策を検討でき得る底層環境評価手法を検討し、HSIモデルを用いた評価を行うことで、**再生方策の方向性の検討が可能である**ことを示した。
- ◆ しかし、HSIモデルの精度向上が課題であり、そのために**不足するデータを取得する必要がある**ことが示された。
- ◆ 底生生物生息環境の観点から、底層環境を評価するために必要なモニタリング項目を抽出するとともに、既存の調査実施状況を整理し、**望ましいモニタリング計画**を示した。
- ◆ モニタリングの実施にあたっては、関係機関との連携を図り、データを共有するなど、**実施体制を確立することが課題**である。

5 有明海・八代海再生フォローアップ調査（懸濁物調査）（H20～22）

○ 目的

有明海湾奥部（西部海域）において指摘されていた「底質の泥化や有機物の増加」といった底質環境の変化に対して、大きな影響を及ぼしていると考えられる懸濁物の挙動や輸送状況を把握



5 有明海・八代海再生フォローアップ調査（懸濁物調査）（H20～22）

○ 調査計画

平成20年度

- ・ 平常時・出水時の懸濁物挙動の定量的把握（水平・巻き上げ・沈降）
- ・ 懸濁物集積域での収支解析
- ・ 埋没測定板による懸濁物の堆積・侵食状況の把握（調査開始）

平成21年度

- ・ 平常時・出水時の懸濁物挙動の定量的把握（水平・巻き上げ・沈降）
- ・ 底質採取分析
- ・ 埋没測定板による懸濁物の堆積・侵食状況の把握（地点追加）
- ・ **数値シミュレーションモデルの構築**

平成22年度

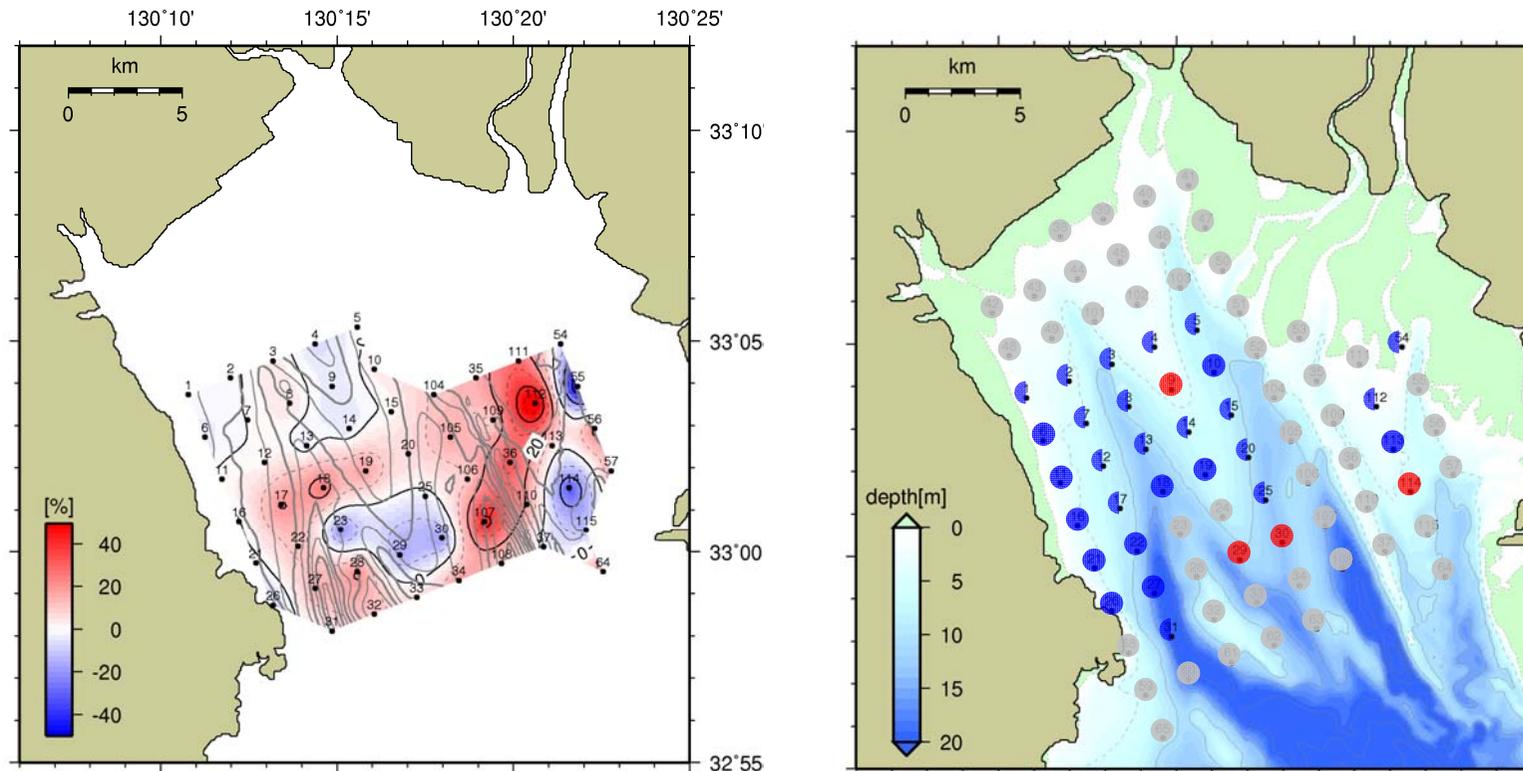
- ・ 底質変化状況の既往知見からの整理
- ・ 埋没測定板による懸濁物の堆積・侵食状況の把握（継続）
- ・ **数値モデルの精度向上**
- ・ **懸濁物の挙動変化の要因解析**

- ・ 現地調査・分析結果および解析
- ・ **数値モデルを用いた検討**

5 有明海・八代海再生フォローアップ調査（懸濁物調査）（H20～22）

○ 調査結果の概要 ～底質の変化（既存データと本調査データを用いて検討）～

- ◆ 1989～2000年の**細粒化**（粘土シルト含有率・中央粒径から判断）
- ◆ 2000～2005～2009年の**粗粒化**（粒径加積曲線からも判断）



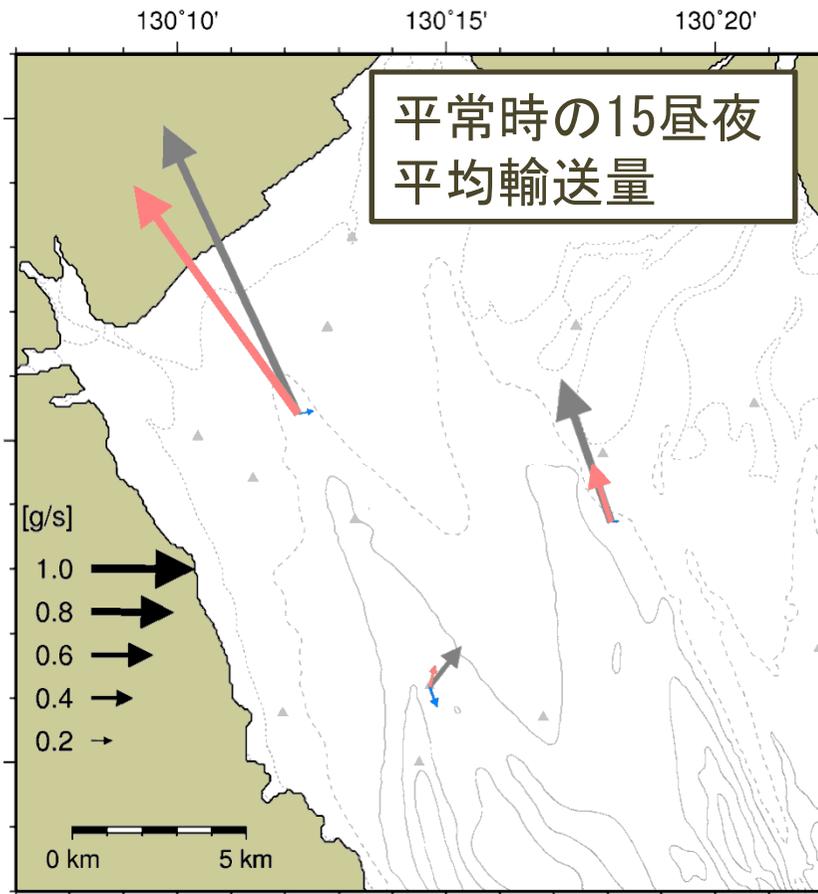
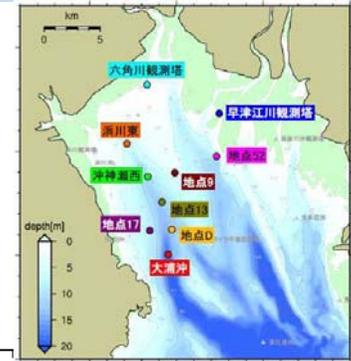
- | | | |
|--------------------|--------------------|---------|
| ● 細粒化 | ● 粗粒化 | ● 判別対象外 |
| ▷ どちらでもない(Mdφは細粒化) | ◁ どちらでもない(Mdφは粗粒化) | |

5 有明海・八代海再生フォローアップ調査（懸濁物調査）（H20～22）

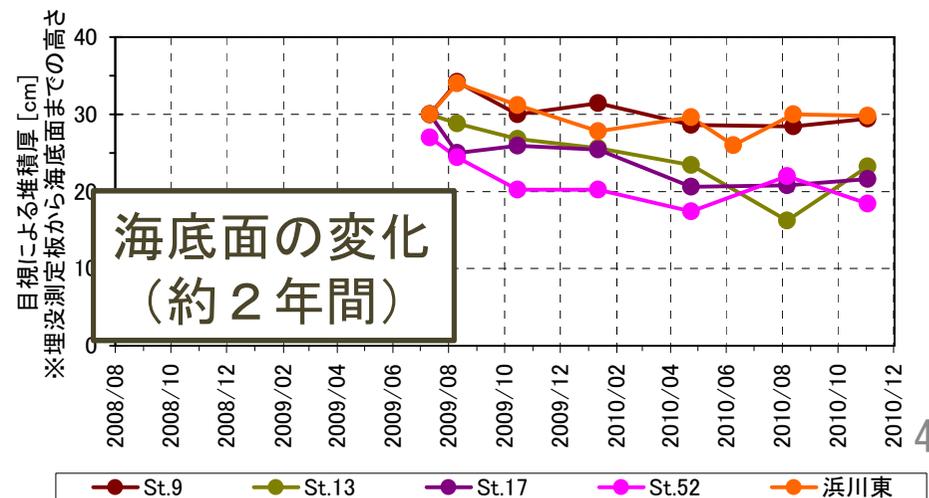
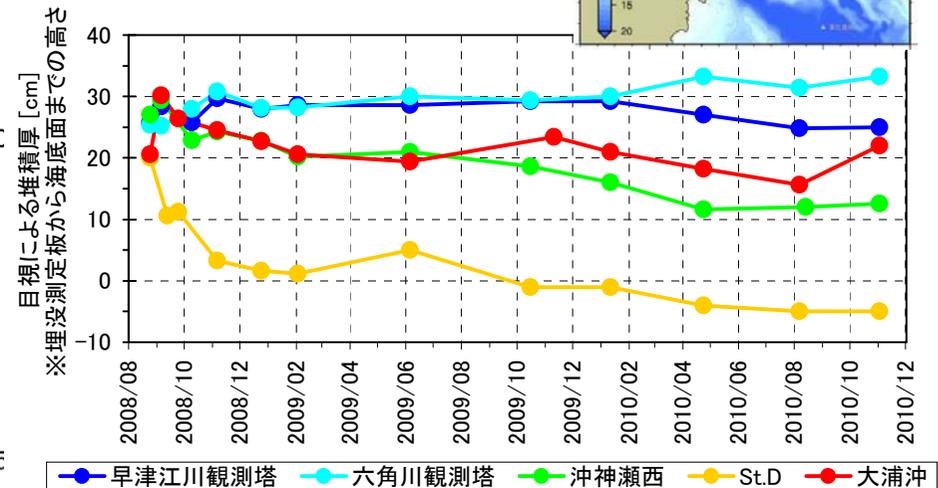
○ 調査結果の概要

～懸濁物の輸送・蓄積状況の把握～

- ・ 平常時では湾奥へと輸送
- ・ 蓄積状況は湾奥の2地点を除き、横ばいか浸食傾向



← 海面下1m ← 海底上0.2m ← 鉛直積分

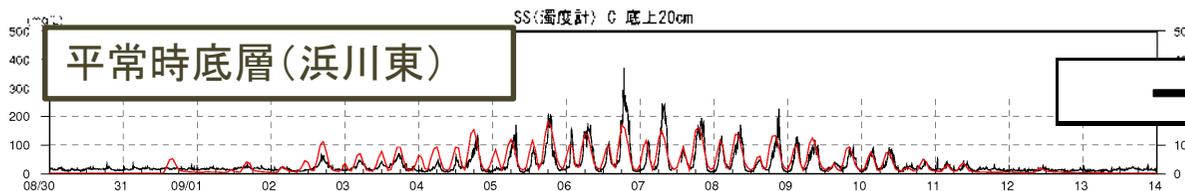
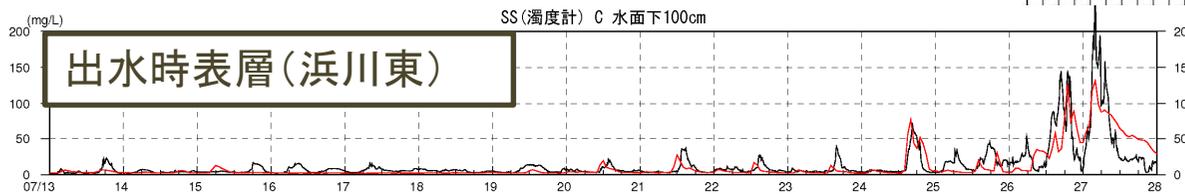
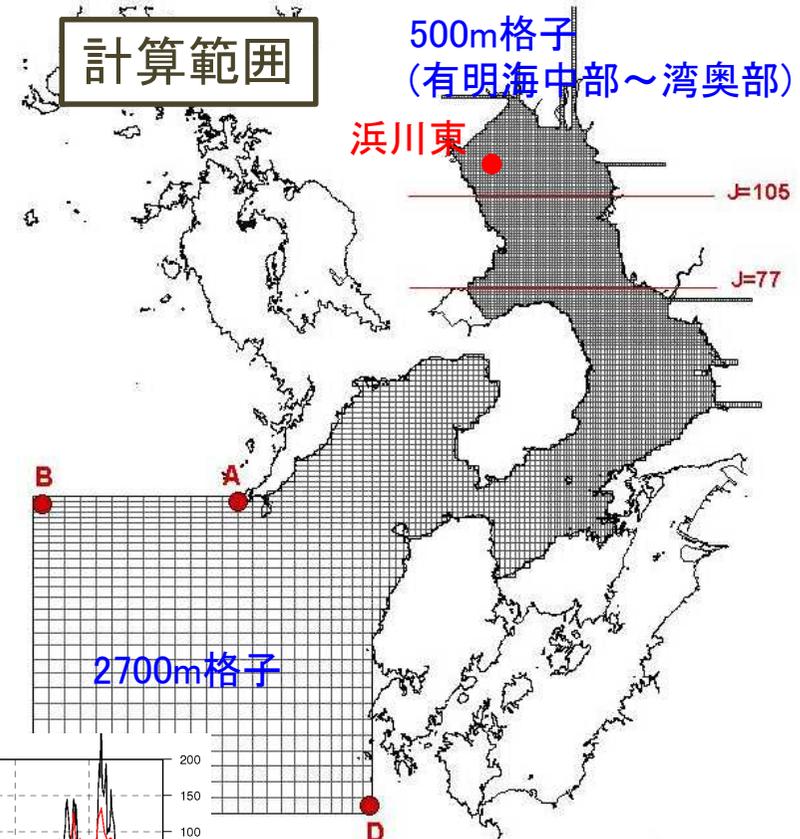


5 有明海・八代海再生フォローアップ調査（懸濁物調査）（H20～22）

○ 調査結果の概要 ～数値モデルを使った要因分析（モデルの概要）～

- ・ 流動モデルと懸濁物輸送モデル
- ・ 一般鉛直座標系を用いた σ -座標モデル（20層）
- ・ SSの移流、拡散、巻き上げ・沈降を表現
- ・ SSの粒径は4つに区分
- ・ 巻き上げ係数をマッピング（含水比の関数）

数値モデルは、SS濃度および輸送フラックスの実測値と比較することで精度検証。
平常時に加えて出水時についても検討。



— : 観測値 — : 計算値

5 有明海・八代海再生フォローアップ調査（懸濁物調査）（H20～22）

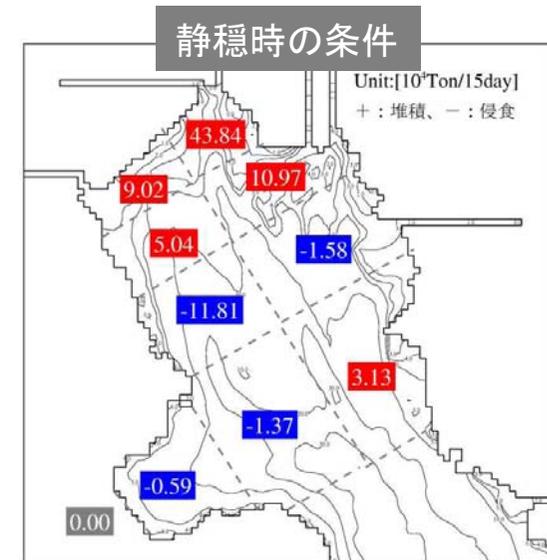
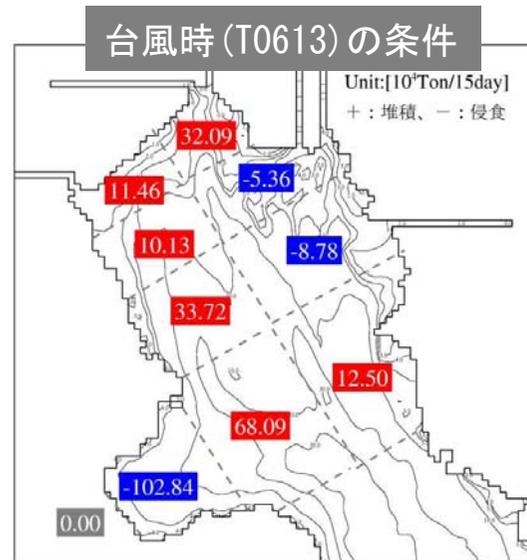
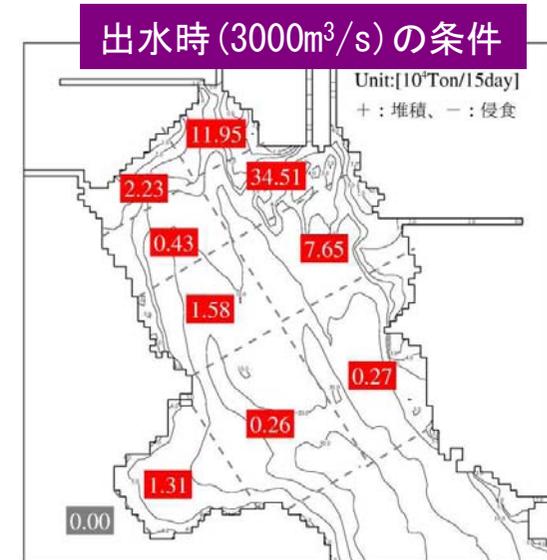
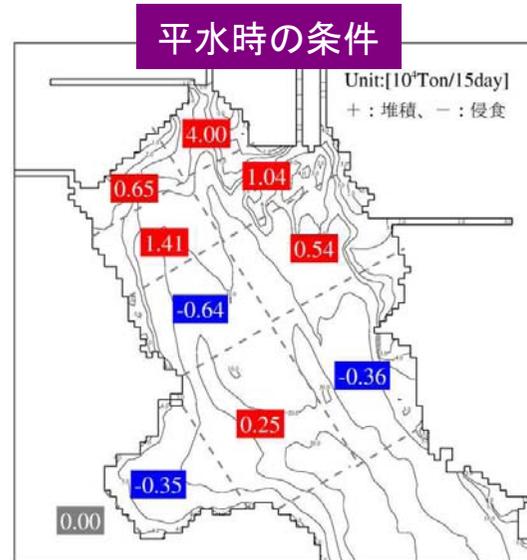
○ 調査結果の概要

～数値モデルを使った要因分析（流量・気象条件）～

- ・ 流入河川または気象条件（台風を想定）のみ変化させた条件で感度計算を実施（他の計算条件は同一）
- ・ 各計算格子の計算結果から懸濁物の**堆積量**と**侵食量**を海域区分毎に集計

数字は×10000トン
イベント期間の1昼夜で集計

■：堆積域 ■：侵食域



5 有明海・八代海再生フォローアップ調査（懸濁物調査）（H20～22）

○ まとめ（懸濁物調査の成果）

◆ 底質データ解析から湾奥西部での底質（粒径）変化の傾向が把握された。

○ 1989～2000年の**細粒化**（粘土シルト含有率・中央粒径から判断）

○ 2000～2005～2009年の**粗粒化**（粒径加積曲線からも判断）

◆ 湾奥西部での2000年以降の粗粒化傾向は、2年間の蓄積状況調査（侵食傾向）と対応。

◆ 数値モデルの感度解析から、台風等の気象擾乱が懸濁物輸送変化の大きな要因の一つであると推定された。

6 有明海・八代海総合調査推進業務 (H19~21)

○ 背景、目的

有明海・八代海総合調査評価委員会報告(H.18/12)

有明海・八代海の調査研究の総合的な推進のため、関係機関の調整能力の強化、調査のマスタープランの策定、情報の共有化等が提言されている。

有明海・八代海における関係機関
(大学・法人・国公立試験研究機関、行政機関)

- 調査計画・調査結果の収集・整理
- 各調査の連携・協力・相互補完

有明海八代海総合調査推進計画

6 有明海・八代海総合調査推進業務 (H19~21)

○ 業務内容

有明海・八代海における関係機関へのアンケート
(大学・法人・国公立試験研究機関、行政機関)

現地調整会議

(構成; 大学、国(行政機関)・関係県(行政機関・研究機関))

有明海・八代海総合調査推進計画検討委員

(構成; 有識者5名)

有明海・八代海総合調査推進業務に関する意見交換会

(出席者; 有明海・八代海総合調査評価委員会委員)

有明海・八代海総合調査推進計画

調査研究のロードマップ

調査研究の成果・計画
データベース

6 有明海・八代海総合調査推進業務 (H19~21)

○ 業務結果の概要

自然環境に関する項目		水産対象生物に関する項目	
1-1	赤潮の発生	2-1	タイラギ
1-2	貧酸素水塊の発生	2-2	アサリ
1-3	潮汐・潮流・海洋構造の変化	2-3	サルボウ・アゲマキ等
1-4	底質変化 (有機化・細粒化)	2-4	クルマエビ・ガザミ
1-5	干潟・藻場等の減少	2-5	ノリ
1-6	陸域からの負荷・土砂の流入	2-6	底生魚類
1-7	二枚貝の減少 (エイ類の増加)	2-7	養殖魚類 (ブリ類・フグ類)
1-8	非漁業対象生物(底生生物)の減少		

○ 業務結果の概要

単位ロードマップの構成①

- **現状** : 「自然環境に関する項目」では、環境上の支障の発生状況を、「水産対象生物に関する項目」では、対象生物の生産状況等を記載
- **今後必要な調査・研究及び技術開発のテーマ** :
「自然環境に関する項目」では、物質循環上の問題解決に必要な調査・研究テーマを、「水産対象生物に関する項目」では、資源量回復・養殖生産量安定に必要な調査・研究テーマ、及び開発が必要な技術テーマを記載
- **調査・研究及び技術開発の実施状況** :
調査・研究の成果情報 → 調査・研究等の実施状況
調査・研究計画情報 → 調査・研究計画

6 有明海・八代海総合調査推進業務 (H19~21)

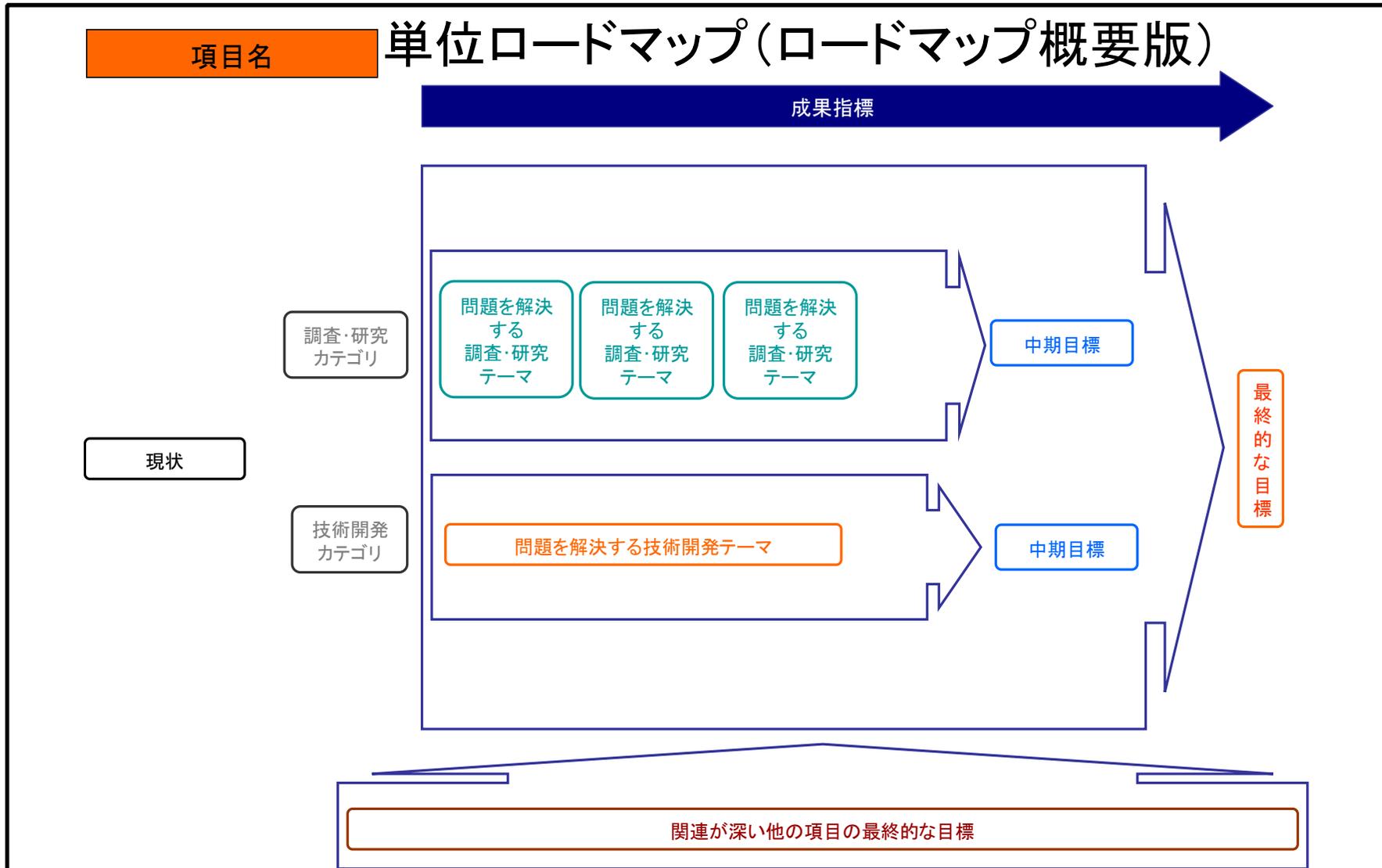
○ 業務結果の概要

単位ロードマップの構成①(つづき)

- **中期達成目標** : 調査・研究、技術開発の進捗状況の目安
(おおよそ5か年以内の成果等を想定したものを設定)
- **最終的な目標** : 長期的に目指すべき目標
(最終的な目標をできる限り定量的)

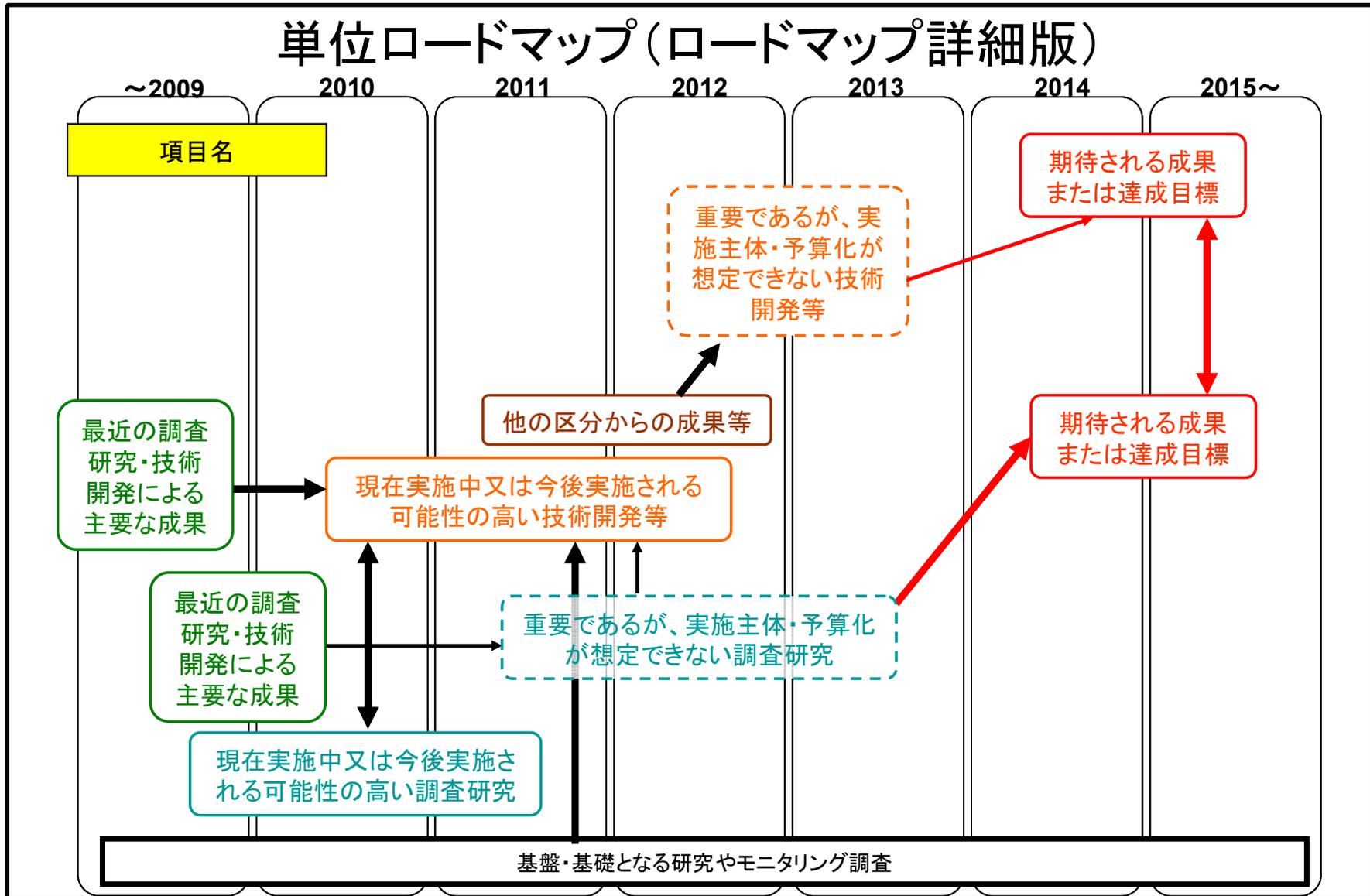
6 有明海・八代海総合調査推進業務 (H19~21)

○ 業務結果の概要



6 有明海・八代海総合調査推進業務 (H19~21)

○ 業務結果の概要



6 有明海・八代海総合調査推進業務 (H19~21)

○ 業務結果の概要

調査研究の成果・計画データベース

- **調査・研究計画データベース**: 調査研究計画146事例収録
- **調査・研究成果データベース**: 調査研究成果831事例収録
- **モニタリングデータベース**: モニタリング計画20事例収録



CD-R(Microsoft Accessのファイル形式)として配布