

環境省の取組み (H19~22)

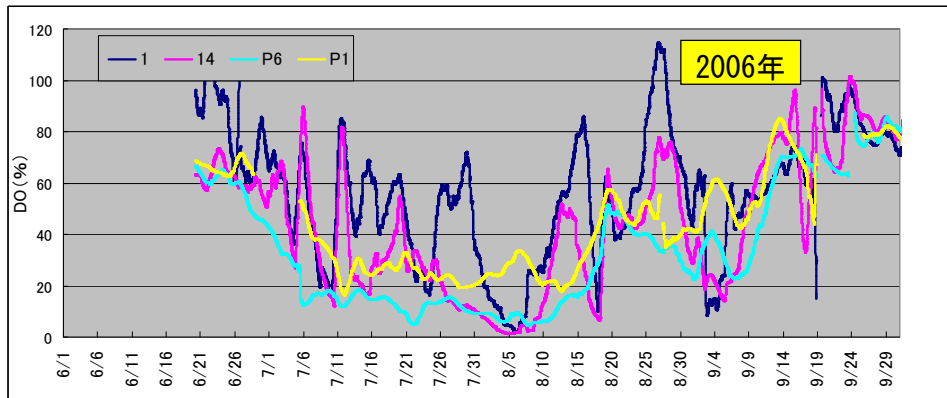
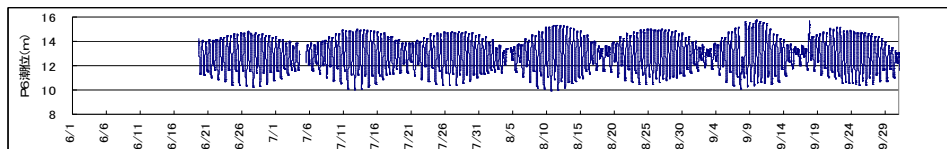
～有明海・八代海等を対象とした調査研究～

- 1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)
- 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 (H19~21)
- 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)
- 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)
- 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)
- 6 有明海・八代海総合調査推進業務 (H19~21)

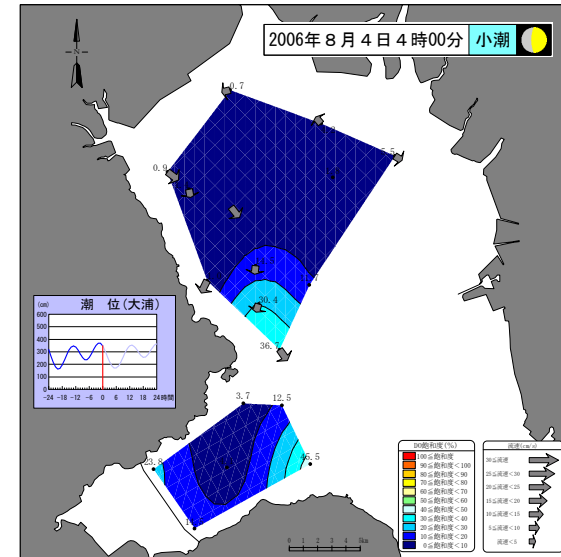
1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

○ 背景、目的

平成16~18年に農林水産省（水産庁及び九州農政局）と環境省が連携して実施した広域連続観測の結果、**小潮期から中潮期を中心に、有明海奥部の干潟縁辺部**（観測点1および14）と**諫早湾内**において**別々に貧酸素水塊が発生することが判明**。また、この3省庁による広域連続観測及び解析の結果、有明海奥部において、**右下図の機構により貧酸素水塊が発生していることが推察されたため**、さらに踏み込んだ調査実施が必要。

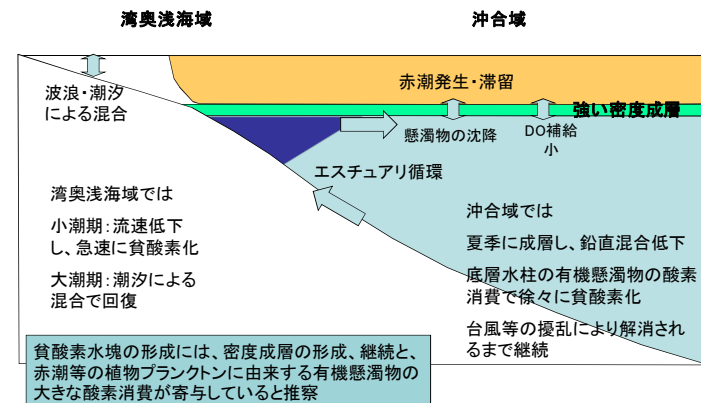


有明海奥部底層における溶存酸素飽和度の変動（2006年）



有明海奥部および諫早湾の底層における溶存酸素飽和度の分布（2006年8月4日）

有明海では奥部浅海域で貧酸素水塊が発生する特徴



1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

○ 調査内容

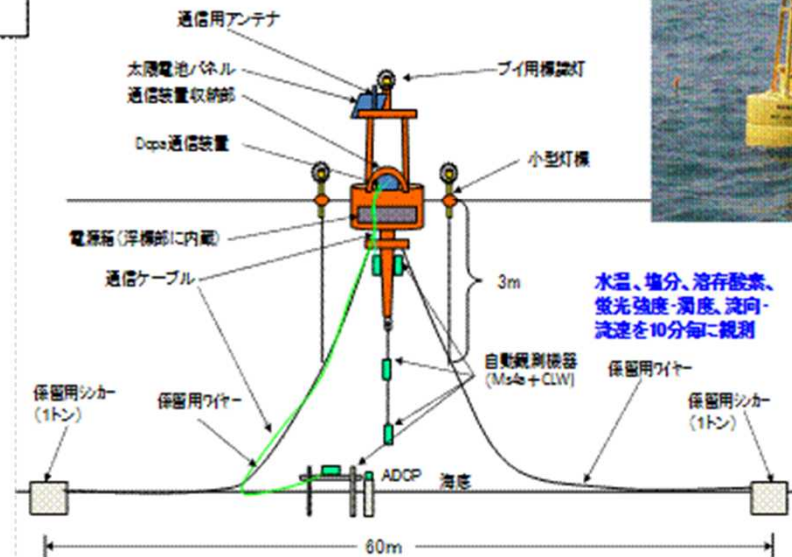
① 連続観測

2007年6月中旬から10月上旬まで有明海湾奥西部海域の1（平均水深3.9m、水産庁観測点）、14（平均水深6.0m。環境省観測点）、P6（平均水深13.5m、環境省観測点）において表層と底層の水質の連続観測を実施。1、14には海面下0.5mに、P6には海面下1mに水温・塩分計を設置。また、3地点の底泥直上0.2mでD0の観測を実施。



連続観測点

ブイシステムによる連続観測(P1, P6)



ブイシステムによる観測概要

1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

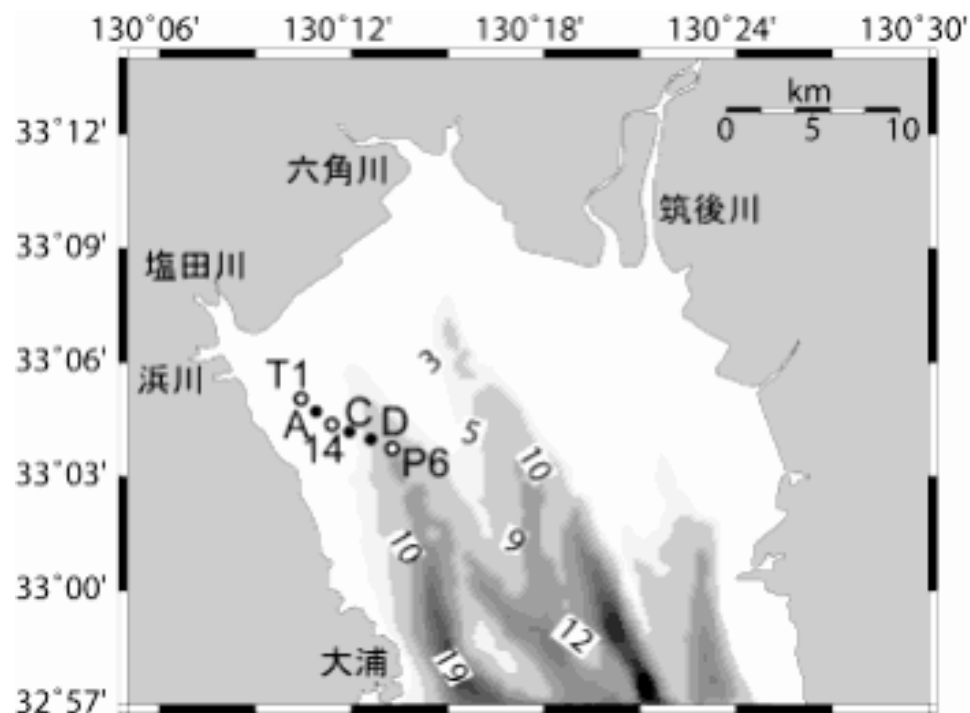
○ 調査内容

② 断面観測

6月下旬から9月下旬まで約1週間毎にT1とP6を結ぶ測線上の6点で、多項目水質計を用いて0.1m間隔で水温、塩分、DO濃度等の鉛直分布を計測。

③ 底質調査

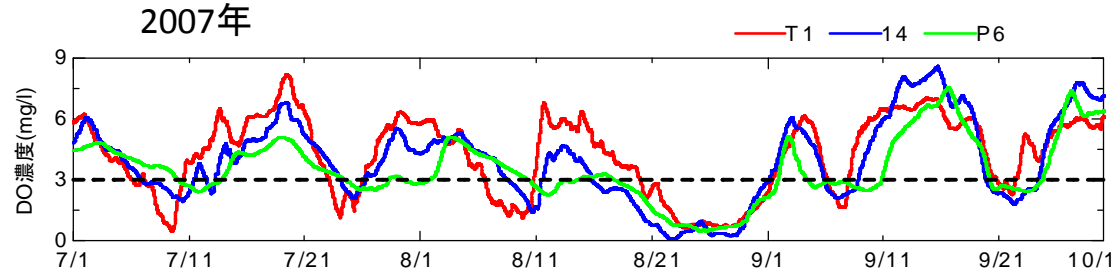
断面観測時に採取されたコアサンプルを用いて現場で表層1cmのORP（酸化還元電位）を計測。



断面観測地点

1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

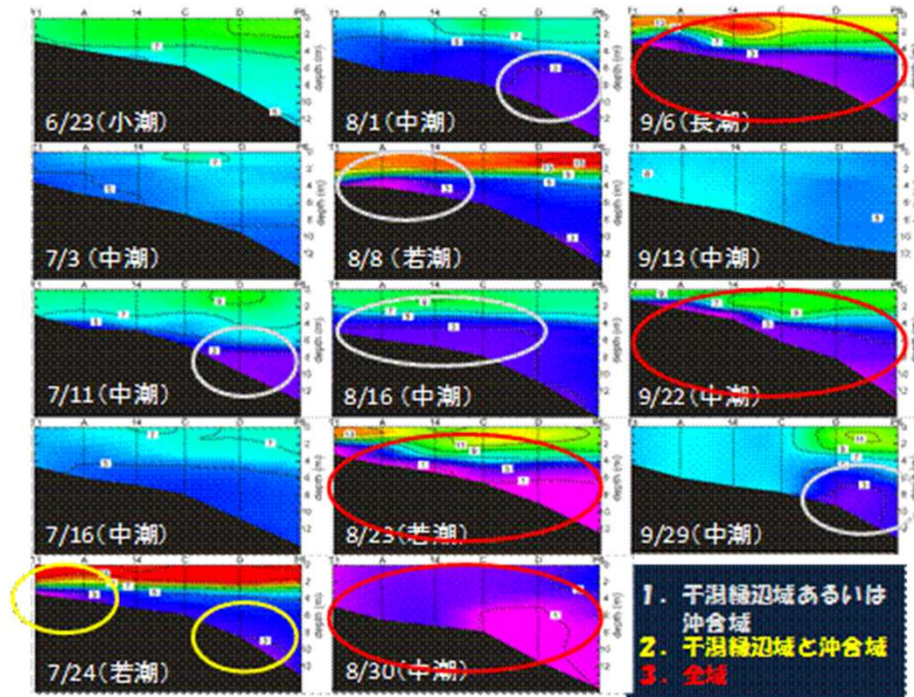
○ 結果概要



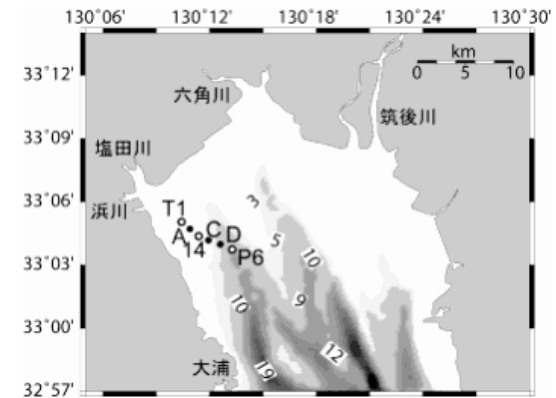
DO濃度変動 $T1 > T14 > P6$ DO濃度の低下速度 $T1 > T14 > P6$
 大潮後の回復濃度 $T1 > T14 > P6$ 最低DO濃度 $T1 < T14 < P6$
 継続時間 $T1 < T14 < P6$

干潟縁辺域 (T1, 14) と
 沖合域 (P6) とはDO濃度の
 変動特性が大きく異なる

貧酸素水塊の形成特性



貧酸素水塊の形成パターン(2007年)



貧酸素水塊の形成パターン

1. 干潟縁辺域あるいは沖合域
2. 干潟縁辺域と沖合域
3. 全域 (密度成層が長期に継続し、貧酸素水塊が発達した時)

1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

○ 結果概要

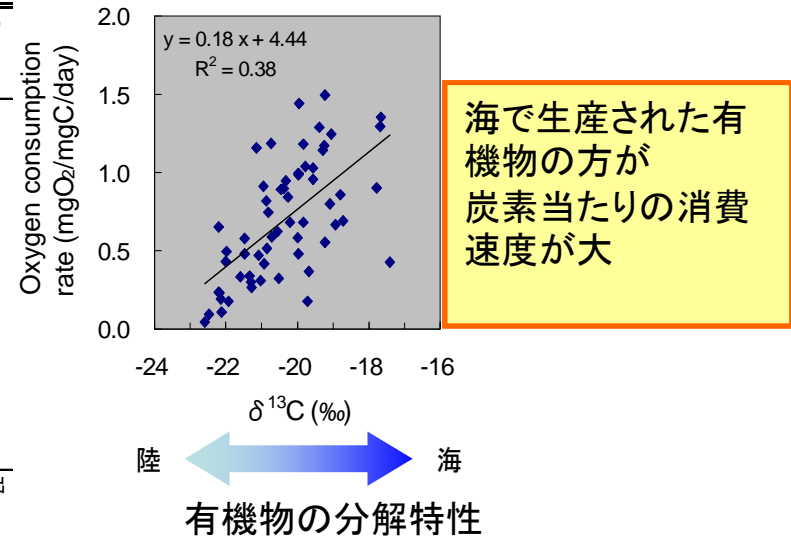
14における底泥および底層水の酸素消費ポテンシャル

底層水の寄与が大きい

調査日	調査地点	底泥の 酸素消費速度 (g/m ² /day)	底層水の 酸素消費速度 (mg/l/day)	底泥+底層水 酸素消費速度* (mg/l/day)	底層水の 寄与率 (%)
2005/7/16	14	2.21	0.34	0.89	38
2005/8/14	14	1.11	1.11	1.39	80
2005/9/13	14	0.39	0.33	0.43	77
2006/7/20	14	1.46	0.58	0.94	61
2006/8/4	14	0.29	0.82	0.90	92
2006/9/2	14	0.36	0.19	0.28	68
2007/7/24	14	0.78	0.29	0.49	60
2007/8/8	14	0.40	0.43	0.53	81
2007/8/23	14	0.51	0.85	0.98	87
2007/9/6	14	2.38	0.75	1.35	56

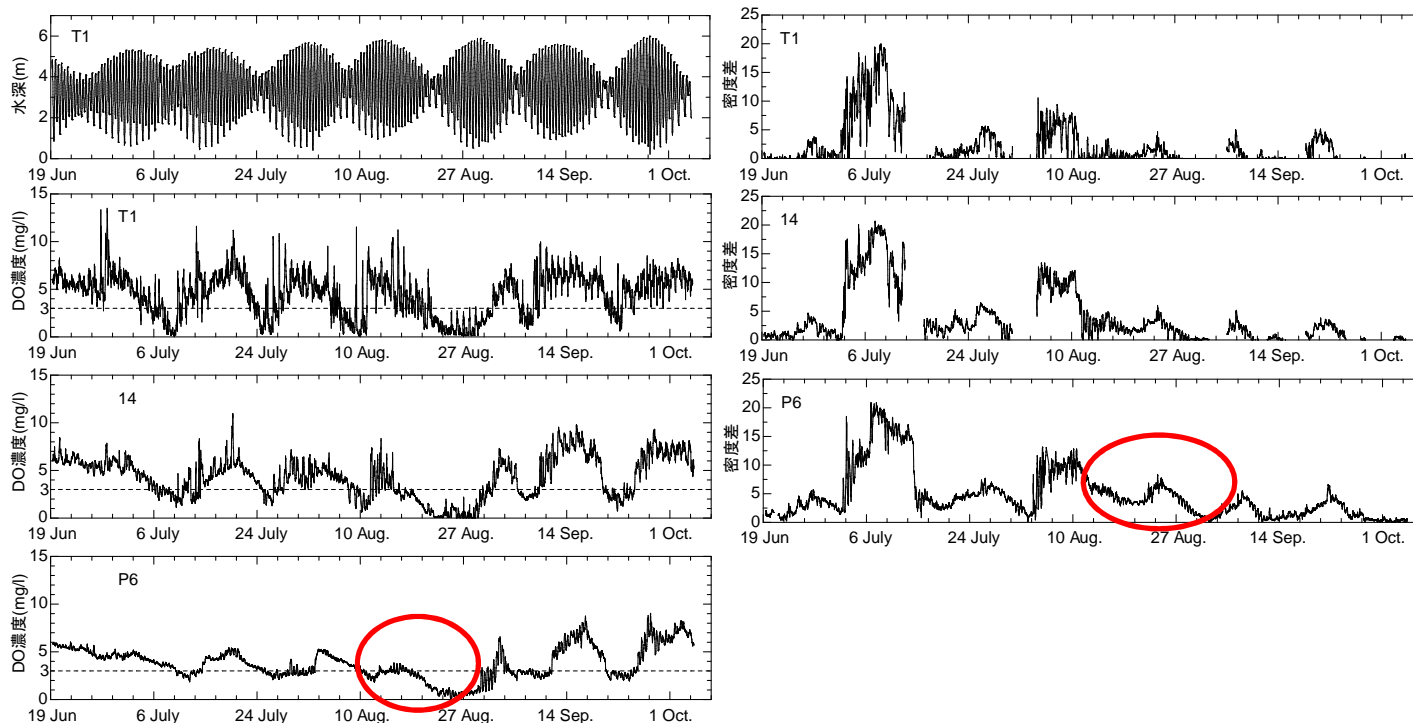
*: 底層水の厚さを4mとして算出

懸濁物と底泥による酸素消費速度の比較



1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

○ 結果概要

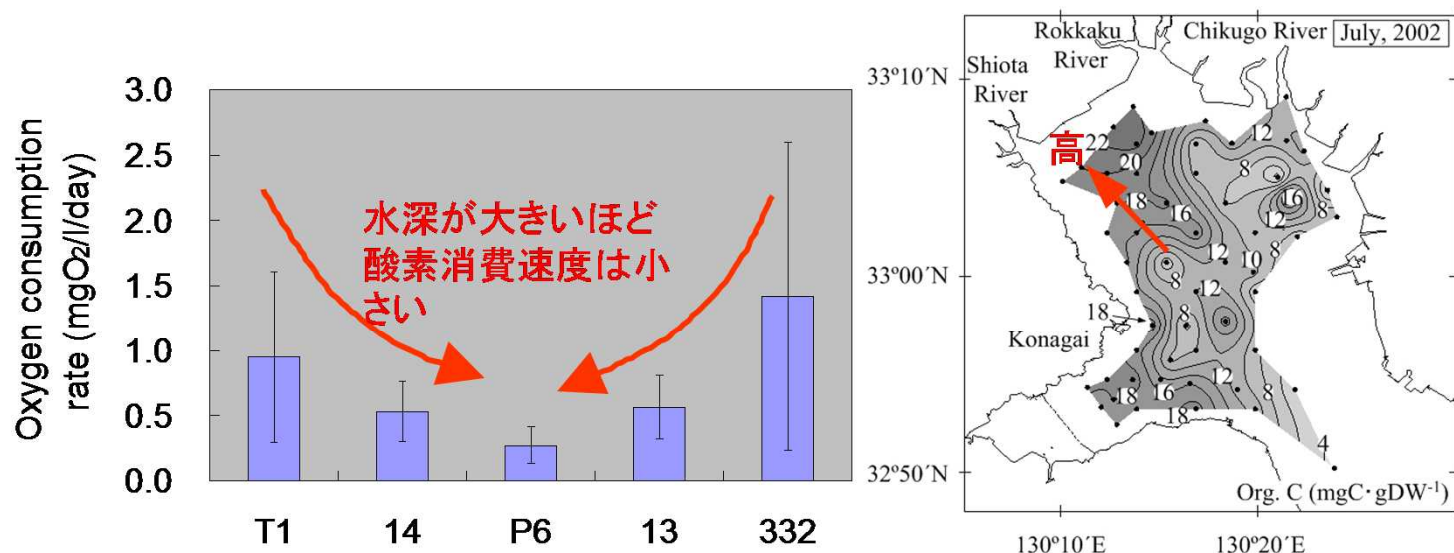


貧酸素状態からの回復

- ✓ 沖合域では、大潮期においても密度成層が完全に解消されず、DOが十分供給されないために貧酸素状態が解消されない
- ✓ 干潟縁辺部では水深が浅いため、大潮期にはDO濃度が十分回復
→DO濃度変動:干潟縁辺部>沖合域

1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

○ 結果概要 酸素消費ポテンシャル



懸濁物の酸素消費速度(児玉ら, 2009) 底泥中の有機炭素量(岡村ら, 2006)

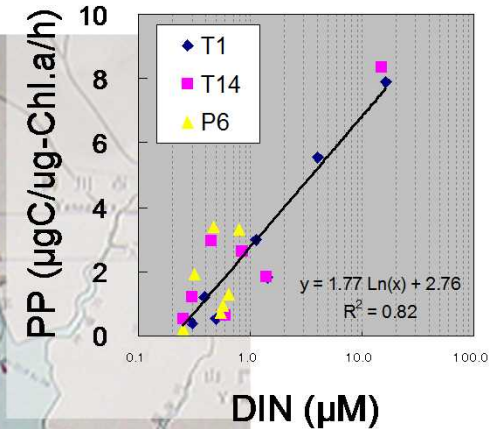
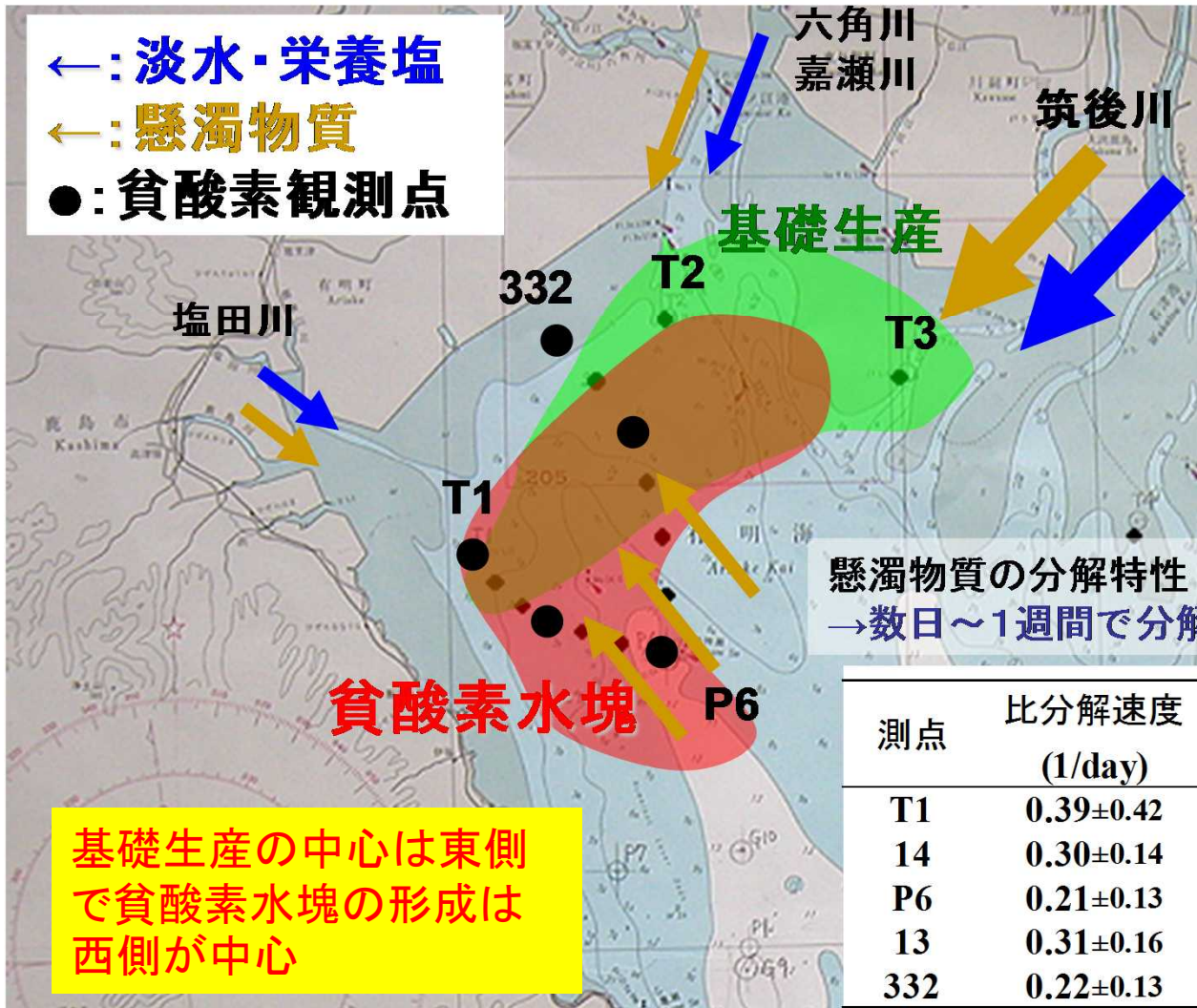
酸素消費ポテンシャル

- ✓ 水柱中に存在する懸濁態有機物:
沖合域に比べ、干潟縁辺部で酸素消費ポテンシャル、量ともに大
- ✓ 底泥の消費速度:
沖合域に比べ、干潟縁辺部でポテンシャル、水柱への影響ともに大
→沖合域に比べ、干潟縁辺部でDOの低下速度が大

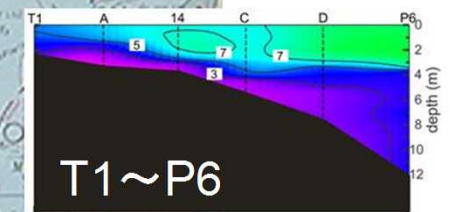
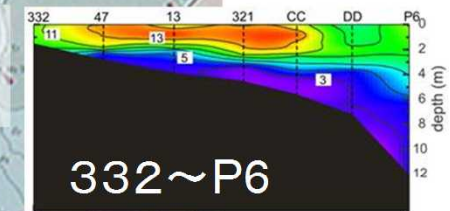
1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

○ 調査結果の概要

←: 淡水・栄養塩
 ←: 懸濁物質
 ●: 貧酸素観測点



PAR=500 (µmol/m²/s)の時の光合成活性→窒素制限



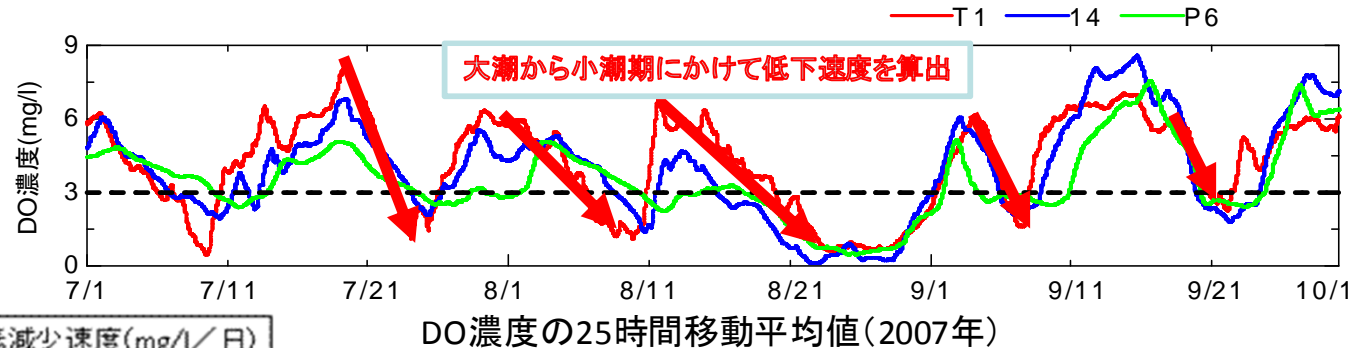
DO濃度の鉛直断面分布 (2008/9/24)

測点	比分解速度 (1/day)
T1	0.39±0.42
14	0.30±0.14
P6	0.21±0.13
13	0.31±0.16
332	0.22±0.13

基礎生産、懸濁物の輸送、貧酸素水塊の形成 (イメージ図)

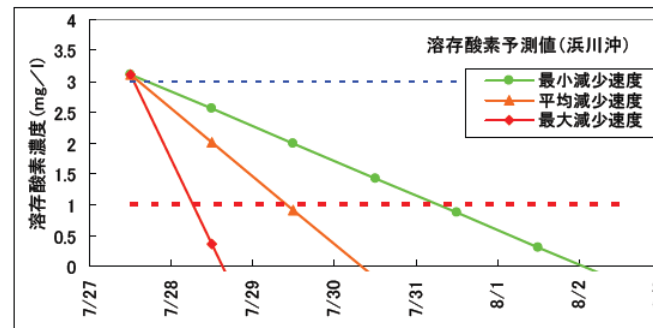
1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)

委員指摘 (予察精度) について ① 予察方法



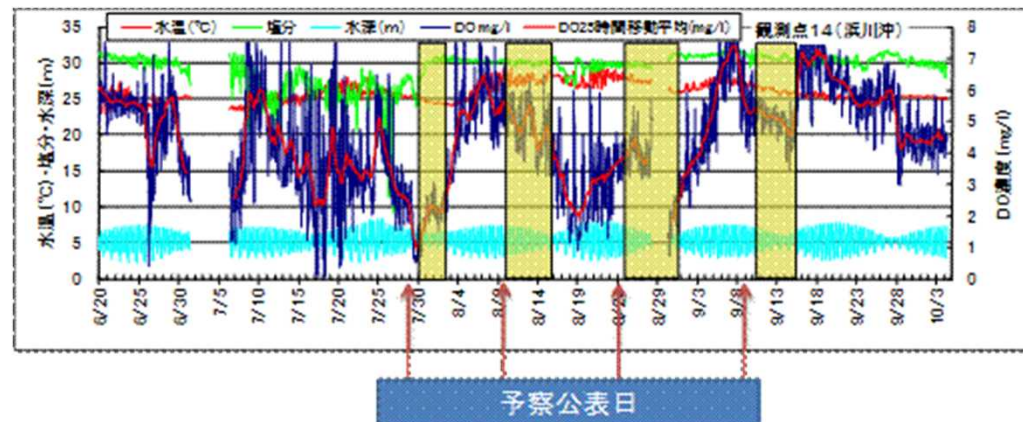
	溶存酸素減少速度(mg/l/日)		
	平均	最小	最大
浜川観測塔	1.10	0.60	1.90
浜川沖	1.10	0.56	2.75
沖神瀬西	0.90	0.34	1.86

※2007年の観測値から算出

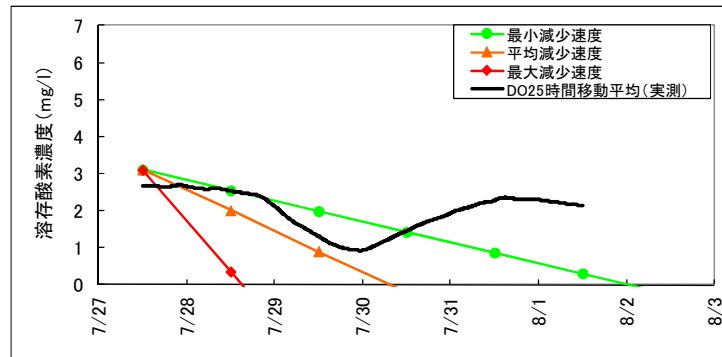


最小減少速度、平均減少速度、最大減少速度から線形的に数日スケールで予測

- 予察を実施する地点:
T1, 14, P6の3点
(著しい貧酸素化、サルボウ漁場)
- 予察情報の発信:
大潮の潮位変動の最大値(朔・望の約2日後)から約1週間後(長潮)の日平均値を予測する
- 下がり幅は過去のデータから類推
(0.5~2.0mg/l/dayを想定)
- コメント: 図をもとにDO=3mg/l, 1mg/lを下回る時期について 例:「数日後に3mg/l, 1週間後に1mg/lを下回る」「全域的な貧酸素化に発展する危険性」等

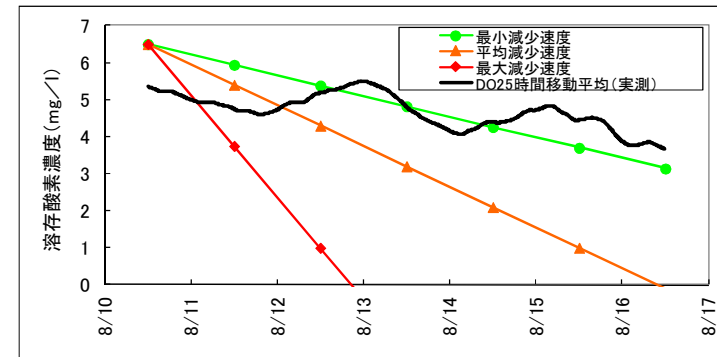


1 有明海貧酸素水塊発生機構実証調査業務 (H19~21)



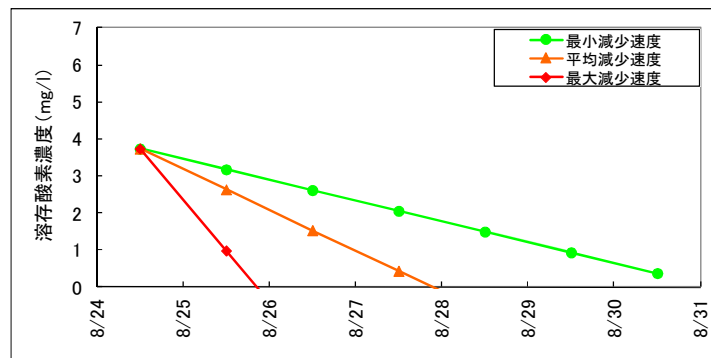
2009/7/27 12:00 - 2009/8/1 12:00

- 7/27-29までは平均減少から最小減少速度による予測値の範囲内で推移した
- 7/30以降の実測値は増加し、予測値から大きく外れた
- 予測値から大きく外れた原因は、北風による時化、密度成層状態の緩和



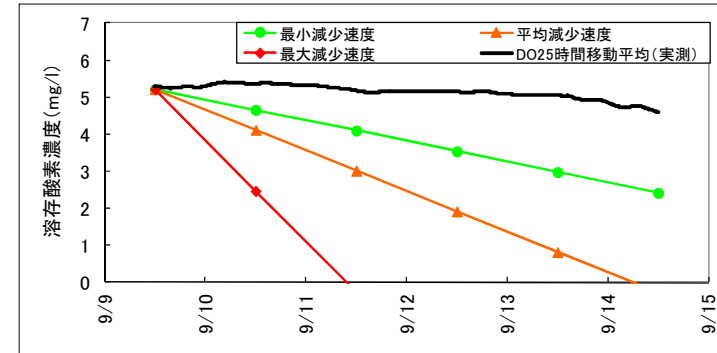
2009/8/10 12:00 - 2009/8/16 12:00

- 8/1までは予測値よりもDO濃度が小さい値を示したが、2日以降は最小減少速度による予測値とおおよそ一致



2009/8/24 12:00 - 2009/8/30 12:00

- 実測値が無いため検証できず



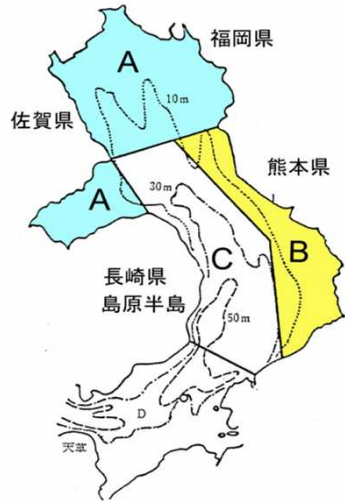
2009/9/9 12:00 - 2009/9/15 12:00

- 実測値は予測値よりも大きな値を示し、速度も小さい

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

○ 魚類等資源回復のための重要課題

～有明海・八代海総合調査評価委員会報告（平成18年12月・P. 53～55）



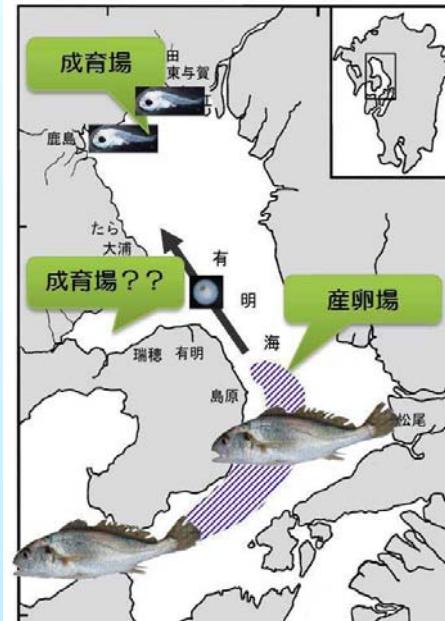
1990年代後半に減少が著しい魚種に共通の特性

- ・底棲種で、いずれも奥部の浅海域で稚魚が成育

- ・産卵場は中央部もしくは奥部の深場

→ 奥部浅海域への流れによる輸送が必要

	産卵場	産卵期	稚魚出現場所
クルマエビ	C	5-10月	A,B
ヒラメ	C	5-6月	
アカシタビラメ	A	6-8月	A(成魚より浅い)、着底は夏
コウライアカシタビラメ	C	3,4月	A,B
メイタガレイ	C	11~12月	
シログチ	C	6-8月	A
アカエイ	A,B	7, 8月	A,B



シログチに代表される再生産機構
Yamaguchi et al., 2006ほか



コウライアカシタビラメ



シログチ



トラフグ



シマフグ

水産上有用な魚介類の多くが中央部～湾口部で産卵を行い、その仔稚魚は奥部の浅海域や感潮域で成育する。最近はこのような湾央産卵－湾奥成育型の生活史を持つ魚介類の減少が著しいことから、その再生産機構の解明が急務である。

魚類等の資源回復のための最重要課題の一つ。

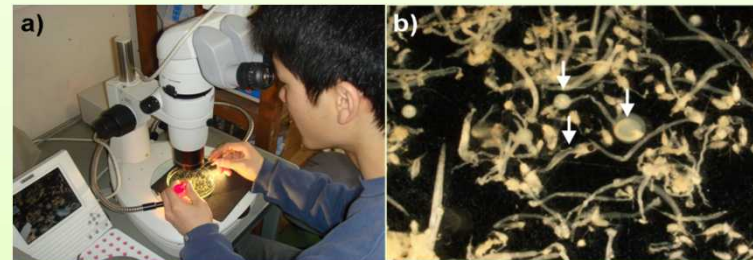
○ 目的と調査内容

湾央産卵—湾奥成育型の生活史を持つ幾つかの代表的な魚類について、産卵場から奥部の育成場への卵・仔魚の輸送機構を明らかにして輸送経路を推定するとともに、輸送経路や育成場の環境条件や餌料密度が資源の再生産とくに発育初期の生き残りに及ぼす影響を評価する。それを踏まえて、資源回復のための具体的な環境改善方策の方向性を明示することを目的とする。

調査内容

1. 卵・仔魚の輸送機構の解明

- (1) 卵・仔魚の採集・分類・同定
- (2) 物理環境と流れの測定及び卵・仔魚輸送機構の解明



2. 輸送経路と育成場の環境影響評価

- (1) 仔魚の採集と胃内容物分析
- (2) 仔魚の餌料環境調査
- (3) 卵・仔魚の輸送経路と育成場の環境評価

