

漁業生物の 予測評価方針について

平成27年12月

- 優先検討種15種(魚類から貝類、藻類まで広い種類から、特に候補地との関連が深そうな種類を中心に選定)

マコガレイ、マゴチ、カサゴ・メバル・アイナメ、カタクチイワシ、クロダイ、シャコ、ヨシエビ、マダコ、コウイカ、マナマコ、アサリ、タイラギ、ノリ

- 検討内容(上記各漁業生物について)
 - ① これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)
 - ② 注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

- 候補地およびその周辺は再生産の場や生息場として機能している可能性が高く、各成長段階における評価が必要。

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産の場	産卵場	(H26) 12月に産卵親魚を確認(産卵親魚調査:資料①) (H27) 11月～12月に産卵親魚調査を実施(資料⑭) 12月に卵の確認調査(産卵場調査:潜水調査)を実施予定(資料⑯)	(H26) (常滑地先) 産卵親魚(産卵前後の個体)は確認されず(産卵親魚調査:資料①) (H27) 11月～12月に産卵親魚調査を実施(資料⑭)	(H26) (宮川・五十鈴川河口) 12月に産卵親魚を確認(産卵親魚調査:資料①) (その他) 仔魚の分布、12月の標本船調査結果から複数存在する可能性がある(仔魚調査:資料②、標本船調査:資料③) (H27) シミュレータによる産卵場の推定 12月の標本船結果で漁獲量が多かった場所で試験操業(底魚)を追加(資料⑮) 前期仔魚の分布を卵・稚仔調査で把握(資料⑰)
	成育場	(H26) 2月～3月に着底稚魚を確認(底魚産卵場調査:資料⑥) (H27) 2月に候補地周辺で地点を追加した調査を実施(資料⑱)	(H26) 左記と同時期に稚魚を確認できず(干潟・藻場調査) (H27) 2月に水深5m程度の場所でのソリネット調査を追加(資料⑱)	(H26) 左記と同時期に稚魚を確認できず(干潟・藻場調査) (H27) 2月に水深5m程度の場所でのソリネット調査を追加(資料⑱)

注) 赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

機能/場所		候補地	候補地周辺	伊勢湾内
生息場	採餌場	(H26)	<ul style="list-style-type: none"> 胃内容物の分析結果から、主に多毛類を摂餌していたが、候補地周辺では二枚貝類も比較的多く摂餌していた(試験操業:資料⑫) 餌料(マクロベントス)の出現状況を整理し(資料⑬)、成魚の分布との関連性を整理(H27) 胃内容物分析結果(魚介類(底魚)調査)を整理し、場所や時期による違いを整理(現在、分析中)資料⑤ 餌料(マクロベントス)の出現状況を整理し、今後、成魚の分布との関連性を整理 	
	貧酸素水からの退避場	(H26)	<p>貧酸素水発達時に候補地およびその周辺を回避場として利用している可能性 (試験操業(底魚):資料⑩、⑪、水質調査(底層DO):資料⑩、⑪、標本船調査:資料⑩、⑪)</p> <p>(H27)</p> <ul style="list-style-type: none"> 現在、夏季の情報を整理中 	

注)赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> 消失する産卵場の重要性 	<ul style="list-style-type: none"> 逆時間シミュレーションにより、伊勢湾内における候補地周辺の産卵場の寄与率を推定
	成育	<ul style="list-style-type: none"> 消失する着底場に生息する幼稚魚の現存量 	<ul style="list-style-type: none"> 候補地周辺以外での幼稚魚の分布量の把握(伊勢湾全体での着底場の重要性検討) 餌料(メイオ・マクロベントス)との関係
生息	餌供給	<ul style="list-style-type: none"> 餌条件の変化 	<ul style="list-style-type: none"> 餌料(マクロベントス)との関係
	貧酸素水からの退避	<ul style="list-style-type: none"> 退避場や溶存酸素量の変化 	<ul style="list-style-type: none"> 貧酸素化の時空間的な変化に伴う生息場の変化(≒漁場の変化)

産卵

候補地周辺

※IS計算・・・伊勢湾シミュレータを用いた計算

現地観測

・産卵場の特定
(産卵場調査、
標本船調査)

産卵場の範囲

- ・底質(粒度)との関係から範囲を推定

初期仔魚の逆時間追跡
(IS計算)

伊勢湾内での候補地の産卵場の重要度を検討
(消失する産卵場の寄与率を評価)

成育(幼稚魚:着底期)

候補地周辺

- ・ベントス(餌料)の情報不足?
- ・候補地以外の幼稚魚分布量?

現地観測

候補地周辺におけるソリネット調査から着底稚魚の分布を把握

着底稚魚の分布量

- ・底質(粒度)、餌料生物、水深との関係から候補地周辺における分布量を推定

候補地以外の稚魚の分布量

候補地以外のソリネット調査から候補地周辺における現存量の重要度を把握

消失する海域面積からの着底稚魚の減少量を評価

餌供給

伊勢湾全体

現地観測

- 試験操業(分布・胃内容物)
- 餌料(マクロベントスの分布)

漁場

- DOの観測値と試験操業、標本船調査結果から餌料環境(マクロベントス)と漁場形成の関係を定量化

マクロベントスの計算(IS計算)

漁場の変化を評価

貧酸素水からの退避

伊勢湾全体

現地観測

DOの観測結果
試験操業
標本船

漁場

- DOの観測値と試験操業、標本船調査結果から貧酸素水塊と漁場形成の関係を定量化

底層DOの計算(IS計算)

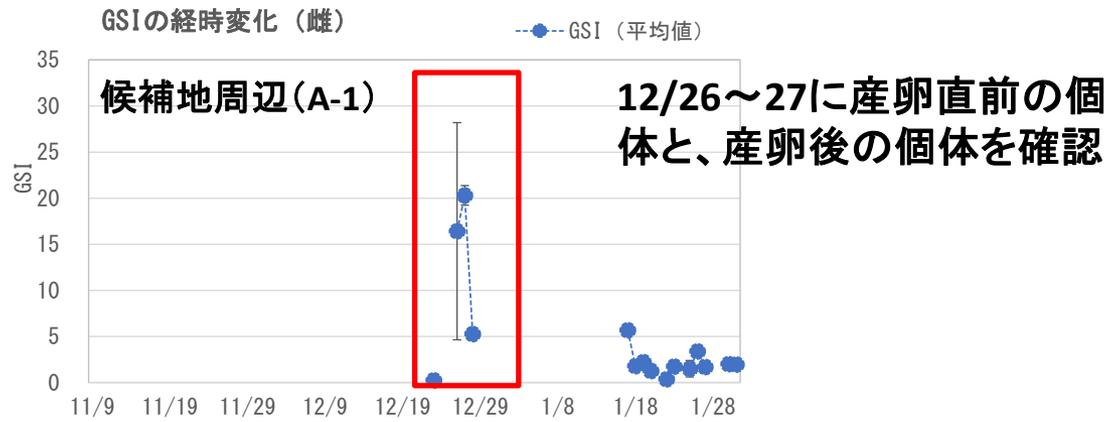
漁場面積の変化を評価

資料① 産卵場と産卵時期(平成26年産卵親魚調査)



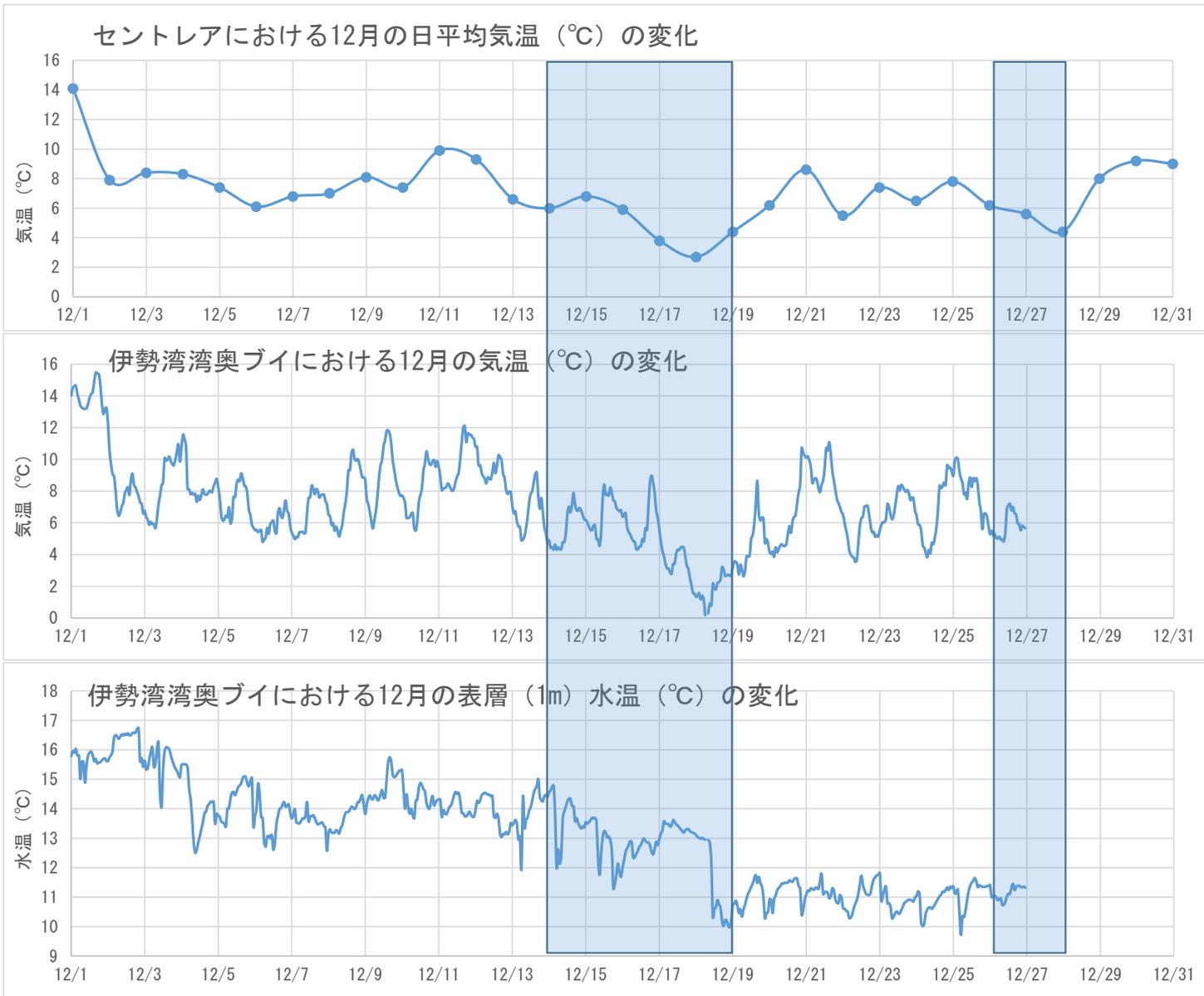
産卵前の卵巣

産卵後の卵巣



補足) 産卵時期と水温(産卵親魚調査)

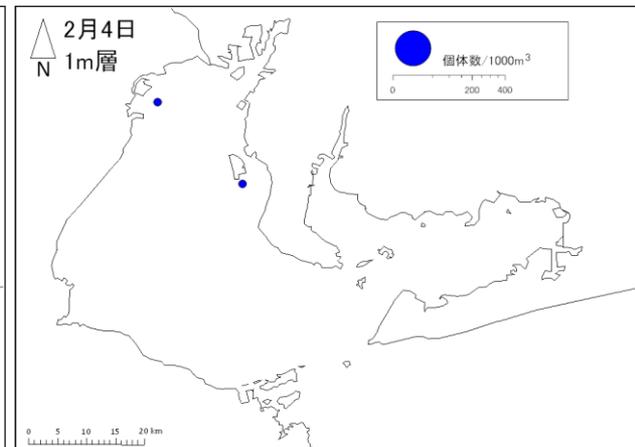
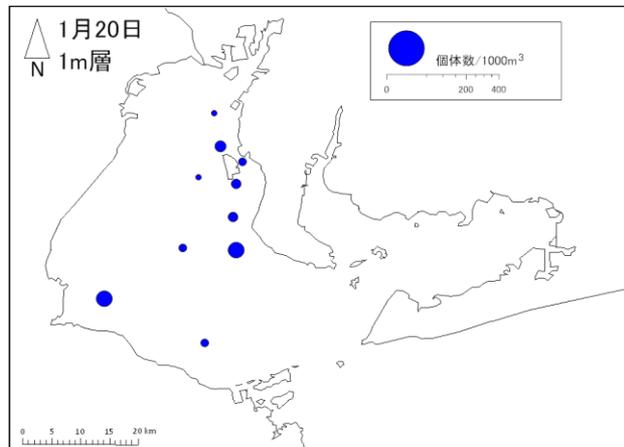
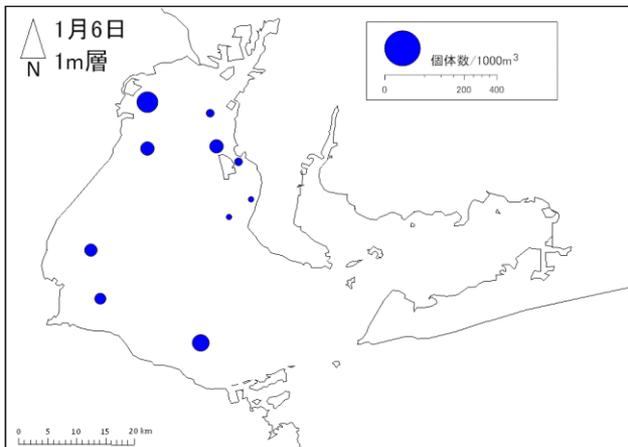
■ 産卵前後の個体が確認された時期



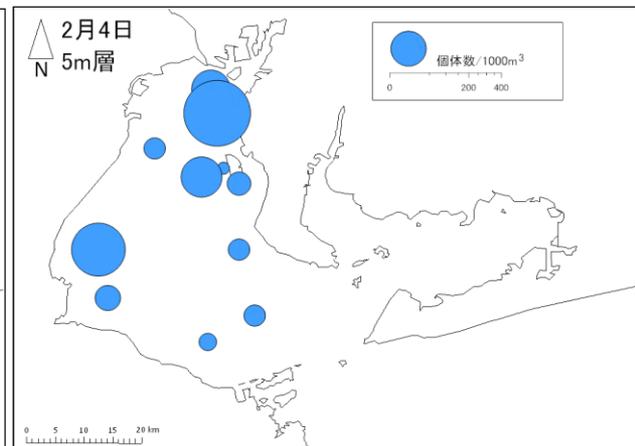
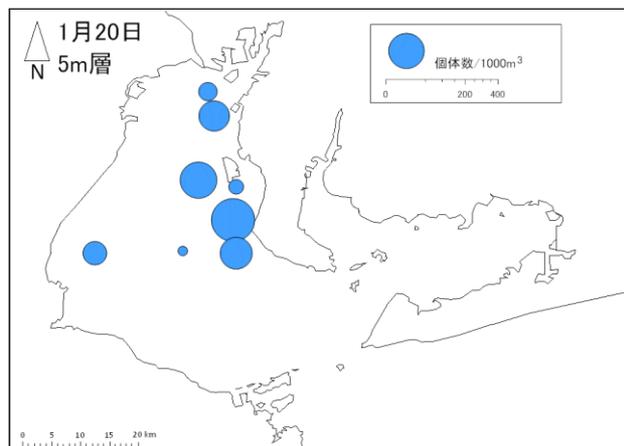
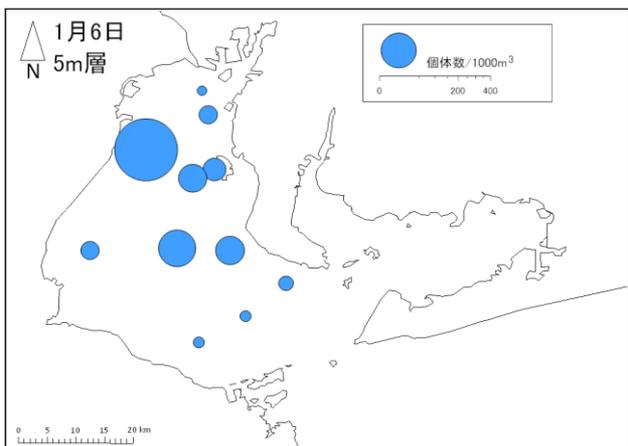
産卵親魚調査で産卵が確認された時期
↓
気温・水温の低下時期と一致
↓
水温の低下が産卵を誘発??

資料② マコガレイ仔魚の水深別水平分布

水深1m層(マルチネット:開口部面積:1.3m² 網目:0.50mm)

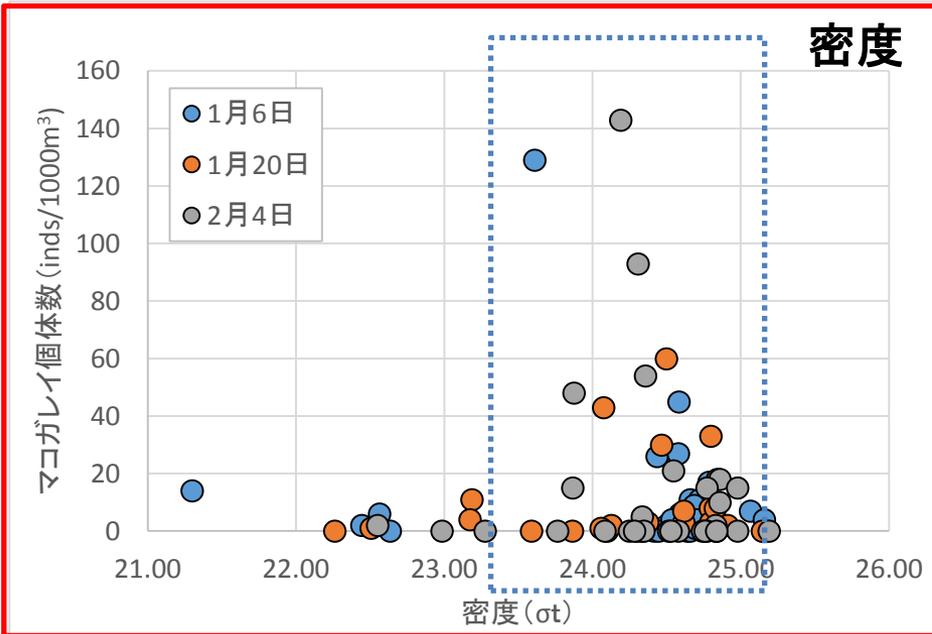
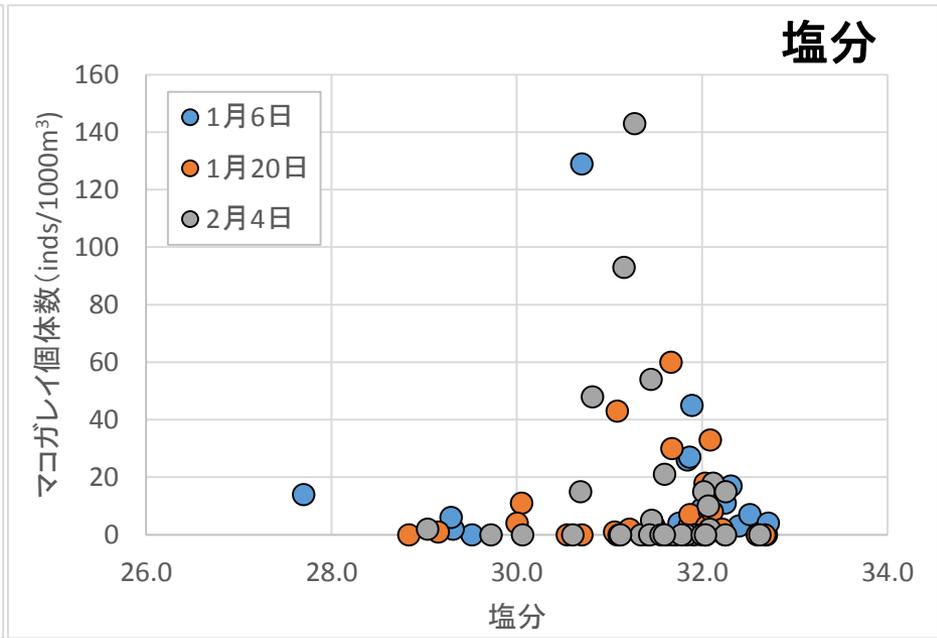
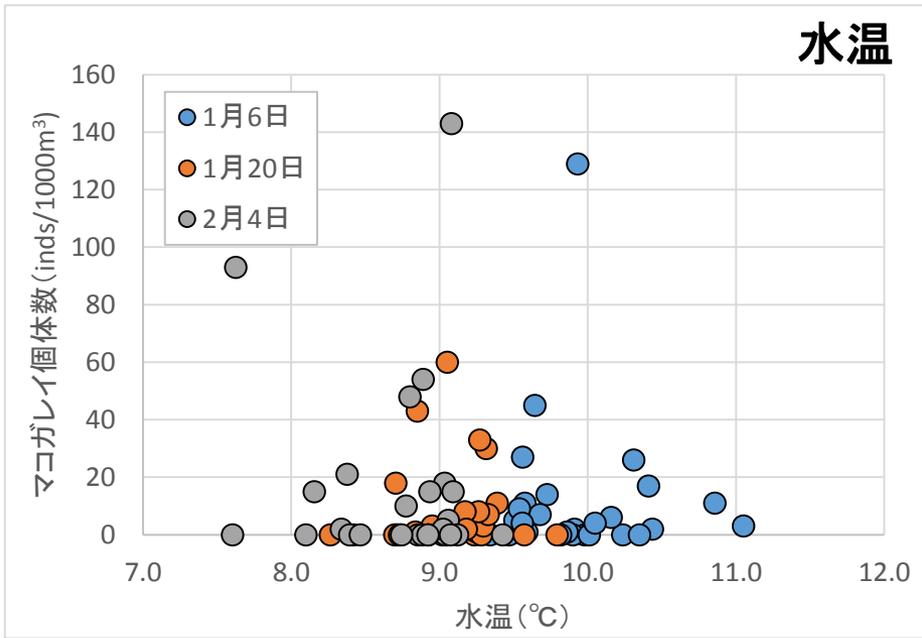


水深5m層(MTDネット:開口部面積:0.25m² 網目:0.50mm)



- 1m層と比較して、5m層で個体数が多い傾向がみられた
- 2月4日は、表層で珪藻赤潮(現地目視)の影響で、他の2回の調査と比較して濾水量が小さかった

補足) 仔魚の分布と水温、塩分、密度との関係



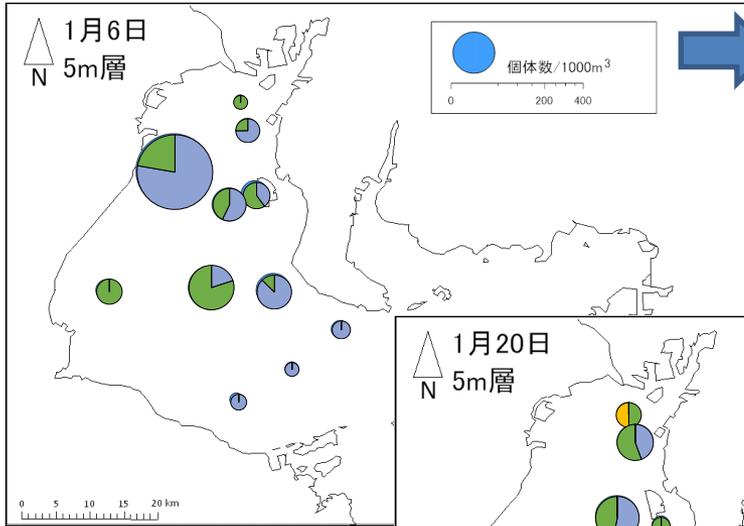
- 仔魚の個体数と密度(σt)との間に関連性があるように思われる
- 仔魚の比重と海水の密度との関係で分布がある程度決定されている可能性??

補足) 仔魚のサイズから推定される産卵時期

仔魚のサイズから推定した産卵時期⇒12月中旬から下旬の短期間に産卵 ⇒ 親魚調査と一致

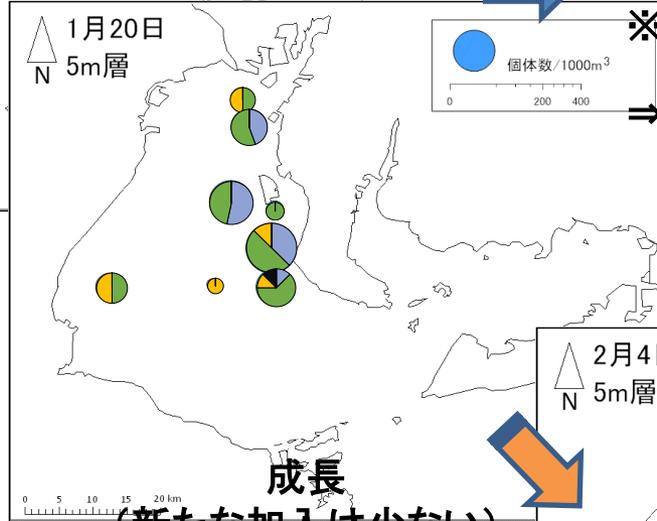
脊索長範囲

- 0-2mm
- 2-4mm
- 4-6mm
- 6-8mm
- 8-10mm



- 2mm~4mm ⇒ 約9日前 ⇒ 産卵日は12月18日
 - 4mm~6mm ⇒ 約12日前 ⇒ 産卵日は12月15日
- ※孵化までの日数を10日と仮定

⇒ **宮川・五十鈴川河口域での産卵時期に一致**

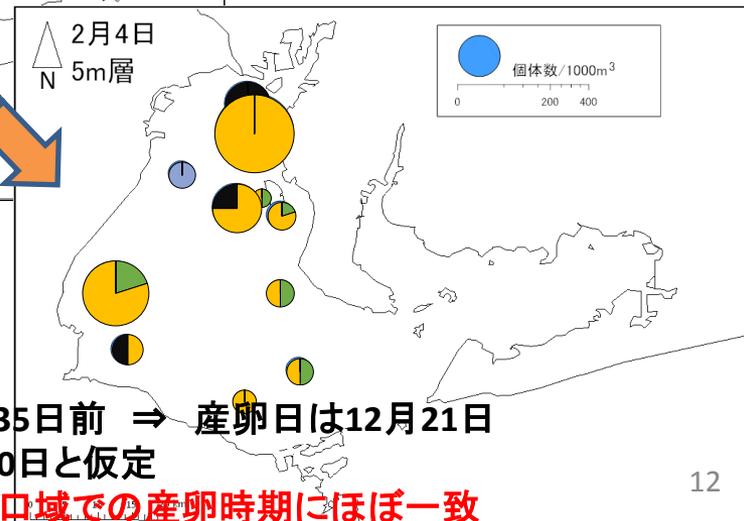


- 4mm~6mm ⇒ 約12日前 ⇒ 産卵日は12月29日
- ※孵化までの日数を10日と仮定

⇒ **候補地周辺での産卵時期にほぼ一致**

成長

(新たな加入は少ない)

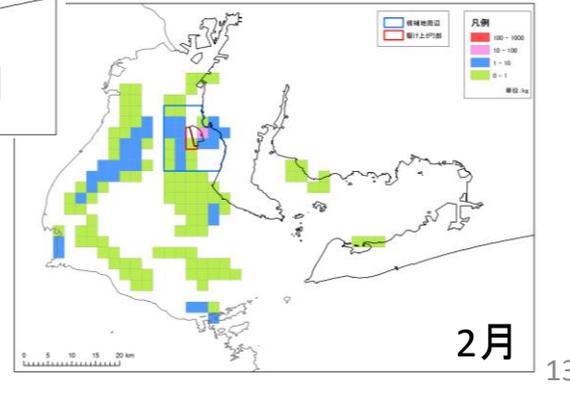
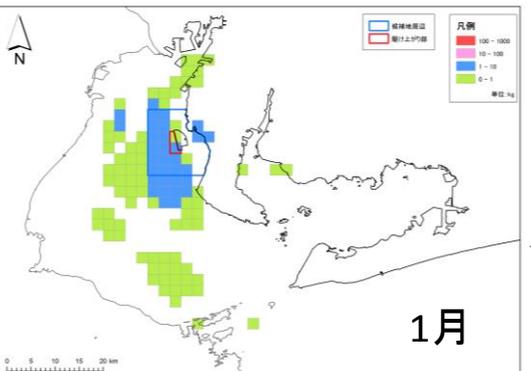
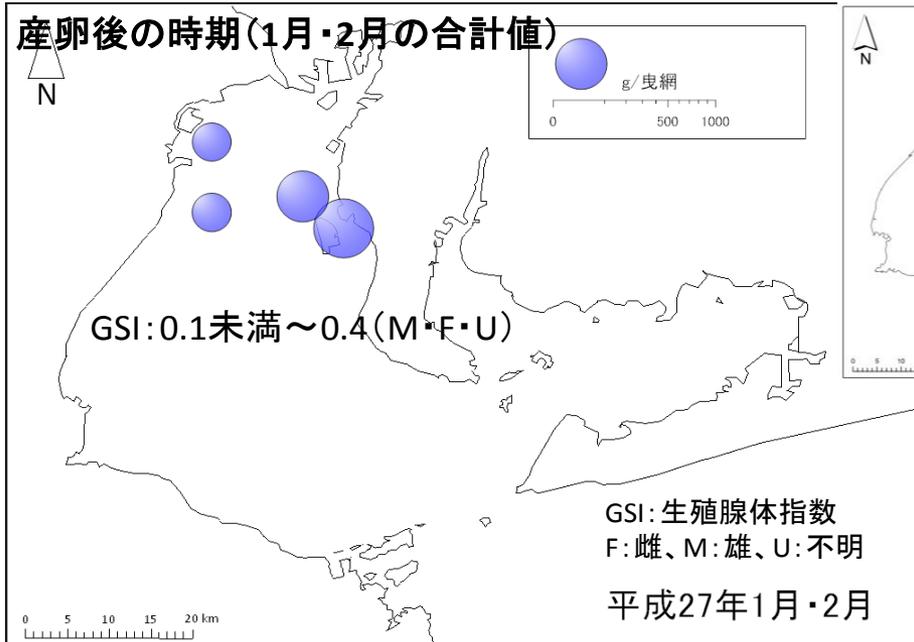
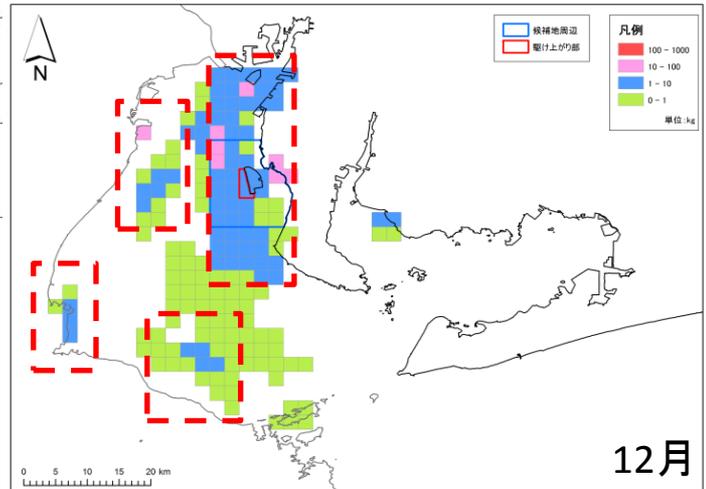
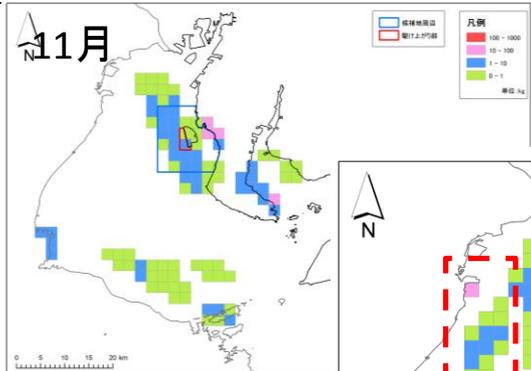
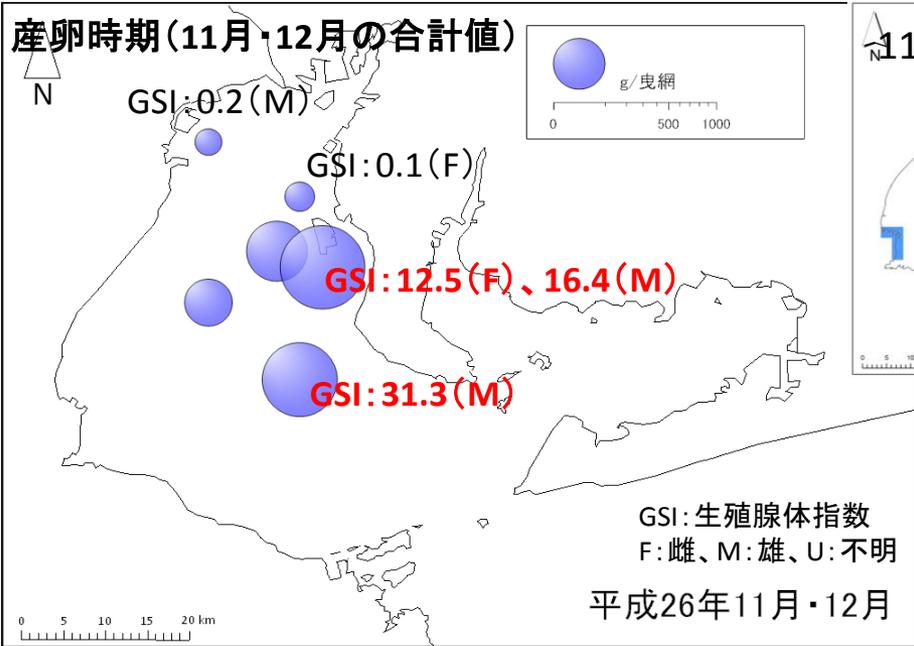


- 8mm~10mm ⇒ 約35日前 ⇒ 産卵日は12月21日
- ※孵化までの日数を10日と仮定
- ⇒ **宮川・五十鈴川河口域での産卵時期にほぼ一致**

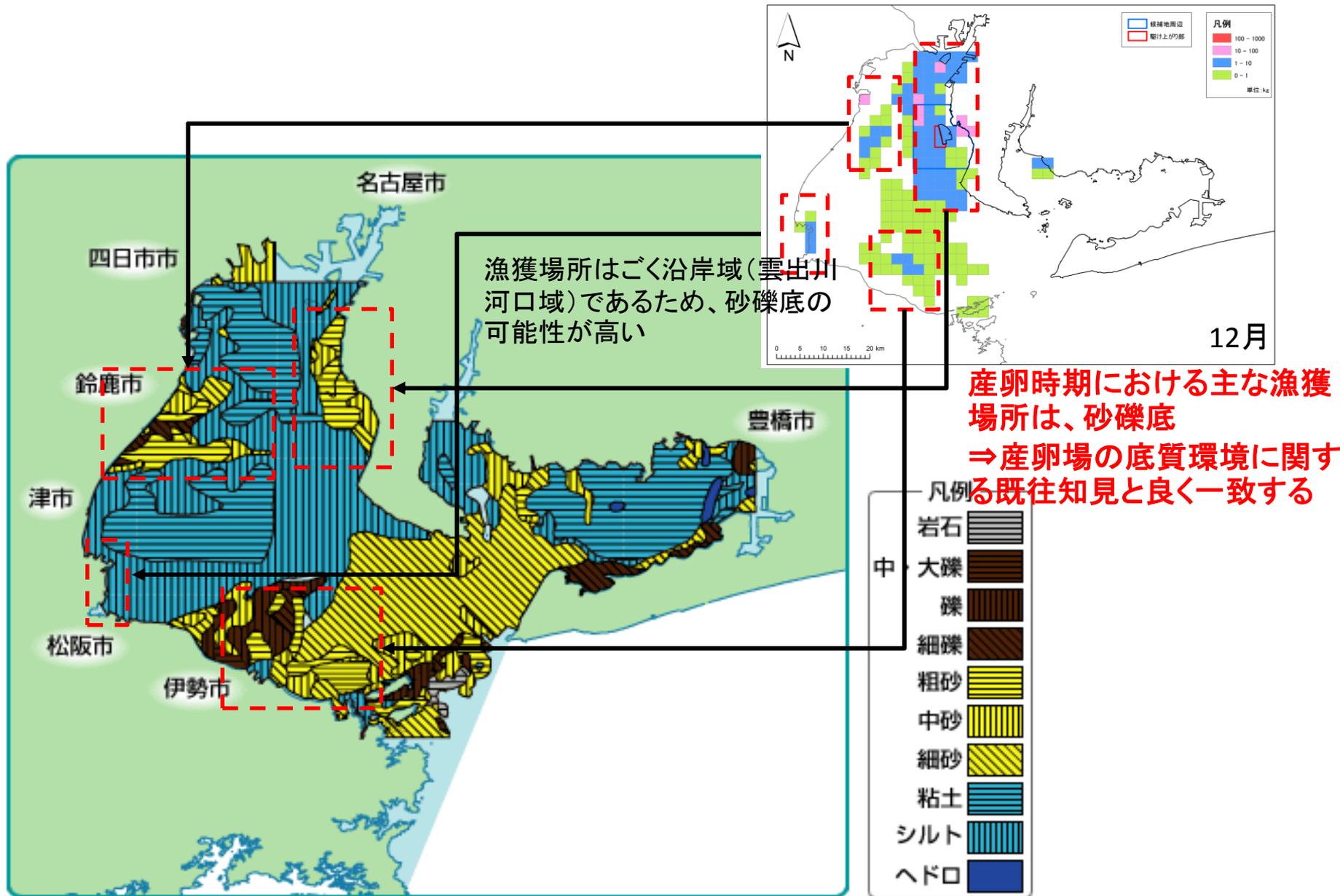
【孵化後の成長(山本,1939)】

- 3.05mm(前期仔魚): 孵化直後
- 3.20mm(前期仔魚): 約3日
- 4.60mm(後期仔魚): 約9日
- 5.50mm(後期仔魚): 約12日
- 9.90mm(稚魚期): 約35~40日

資料③ 産卵期における成魚の分布(試験操業(左図)・標本船調査(右図)より)



資料④ 産卵期における成魚の分布と底質(底質(左図)・12月標本船調査(右図)より)



出典:沿岸海域地形図(国土地理院)、昭和54年

伊勢湾環境データベースHPより

資料⑤ 親魚の胃内容物(平成27年度 産卵親魚調査)

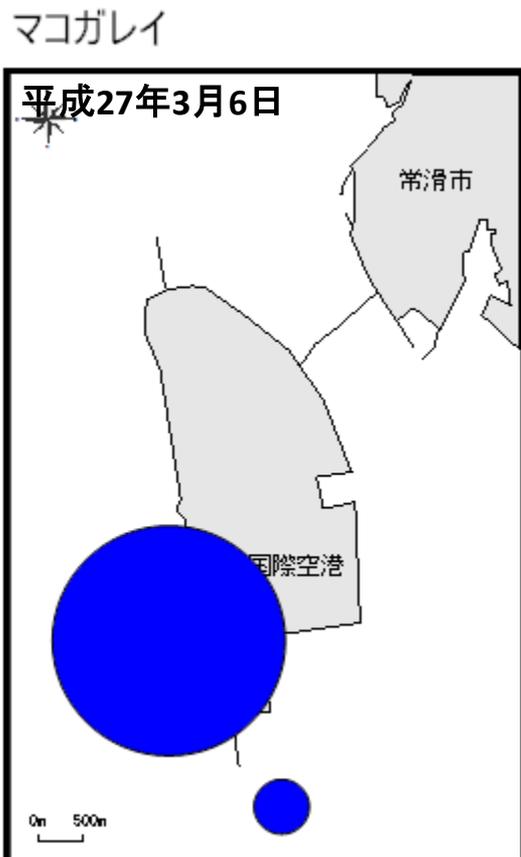
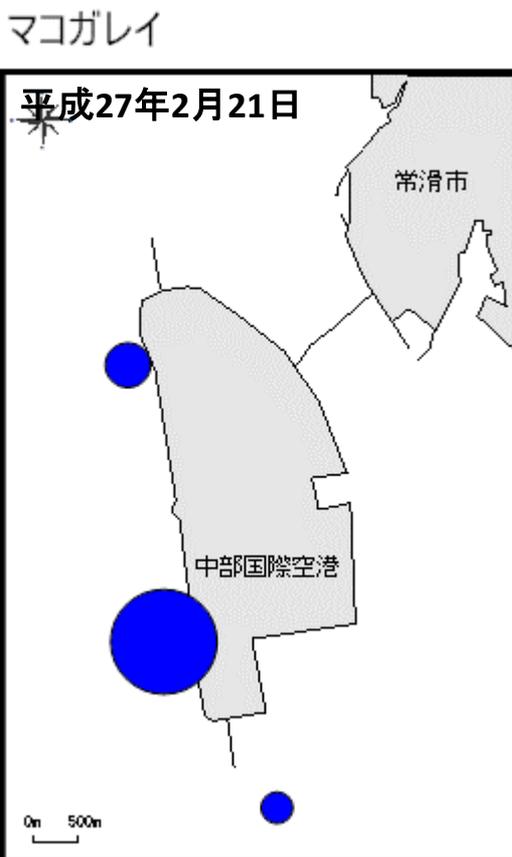
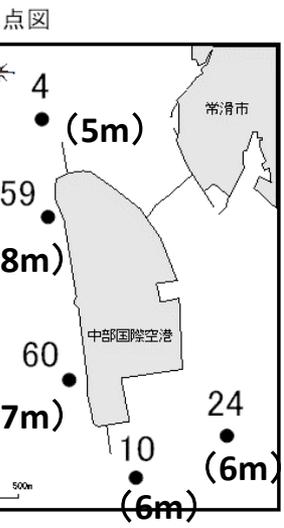
No.	分類	種名
1	多毛類	ミズヒキゴカイ
2		チロリ科
3		ニカイチロリ科
4	腹足類	キセワタ属
5	二枚貝類	マテガイ属(水管)
6	甲殻類	ソコシラエビ
7		スナモグリ科
8		ラスバンマメガニ
9	棘皮類	カキクモヒトデ
10		スナクモヒトデ科



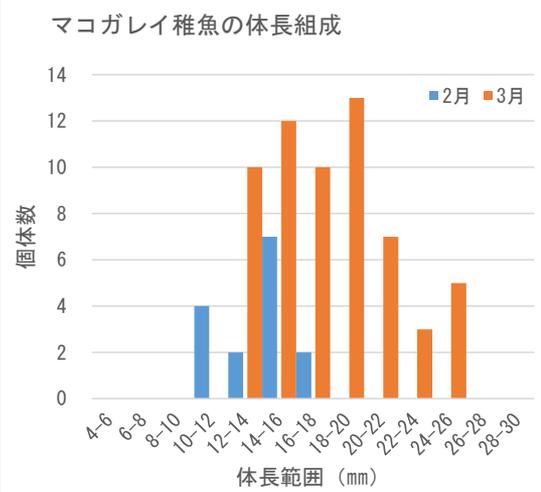
※11月下旬までで30個体を対象に分析
(現在、分析を継続中)

**ミズヒキゴカイ、キセワタ属、マテガイ属
(水管)の出現頻度が比較的高い**

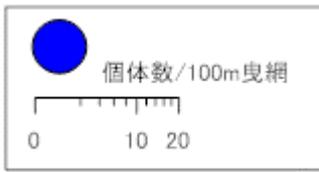
資料⑥ 候補地および候補地周辺におけるマコガレイ幼稚魚の分布(底魚産卵場調査より)



体長組成



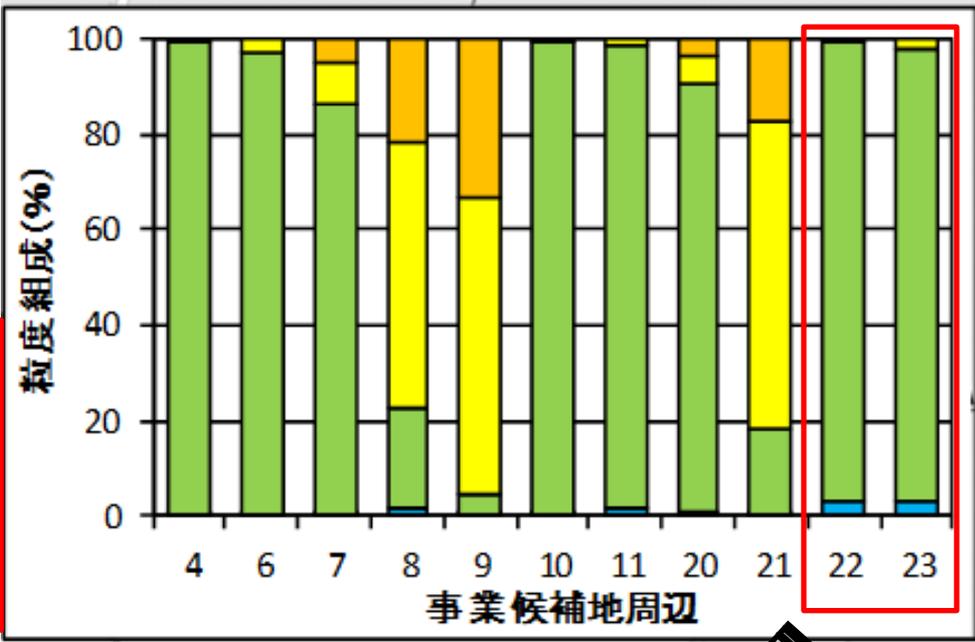
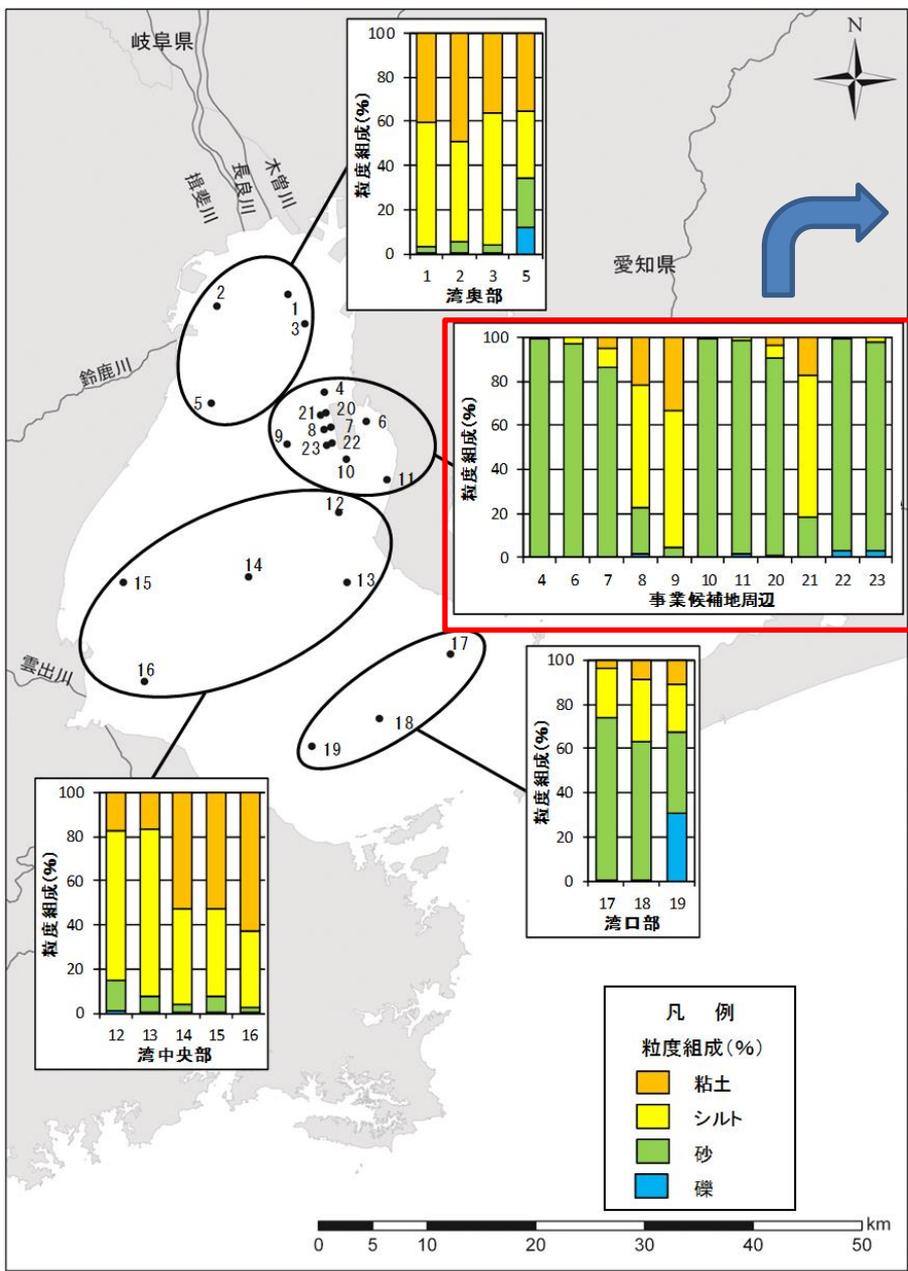
【調査日】
平成27年2月21日
※水深は海図から参照した参考水深



- マコガレイ稚魚は、築磯が存在する地点60で多かった

※ソリネット(水産工学研究所Ⅱ型:網口幅200cm、高さ20cm、網目3.7mm)により100m曳網
※ソリネットの採捕効率を考慮していない

資料⑦ 候補地および候補地周辺における底質（平成26年度底質調査より）

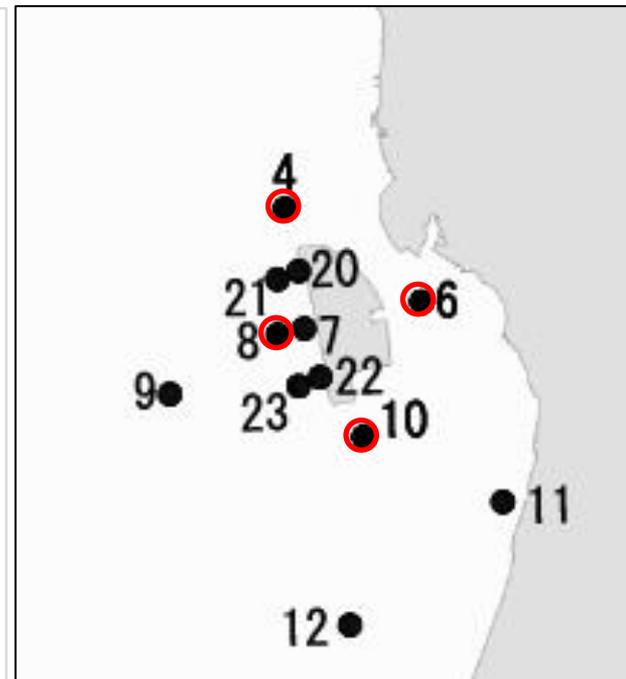
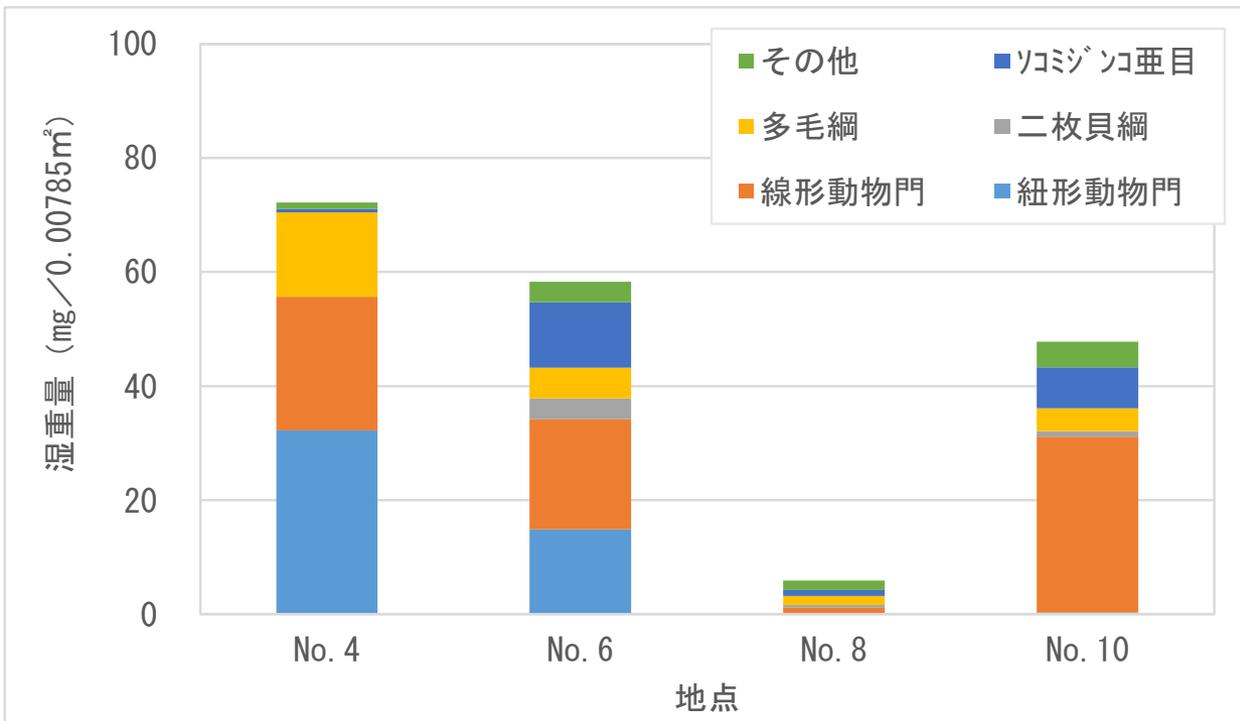


- マコガレイ稚魚が多く出現した地点の周辺は砂に礫が混じる底質（砂礫底）

注) シルト分と粘土分の合計が5%未満の場合は、シルト分と粘土分の合計をシルト分として示した。

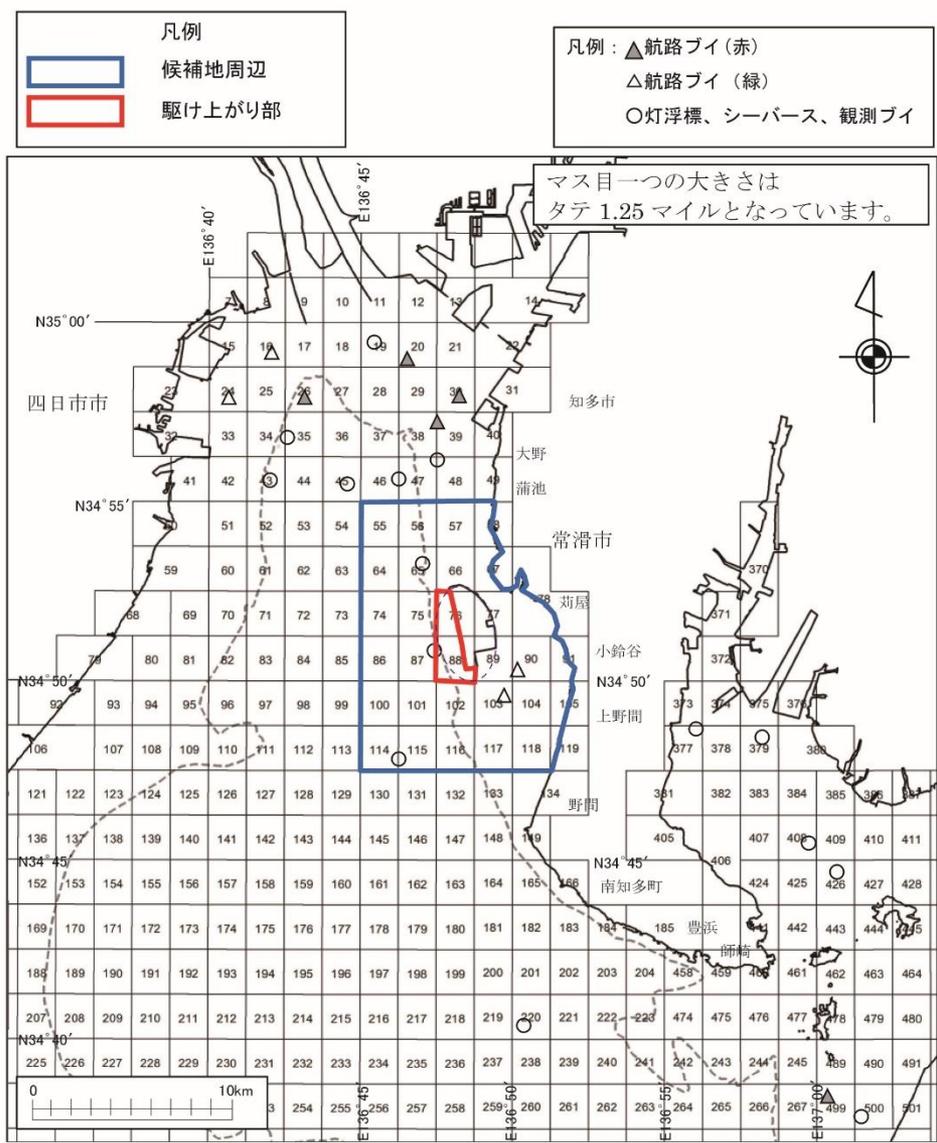
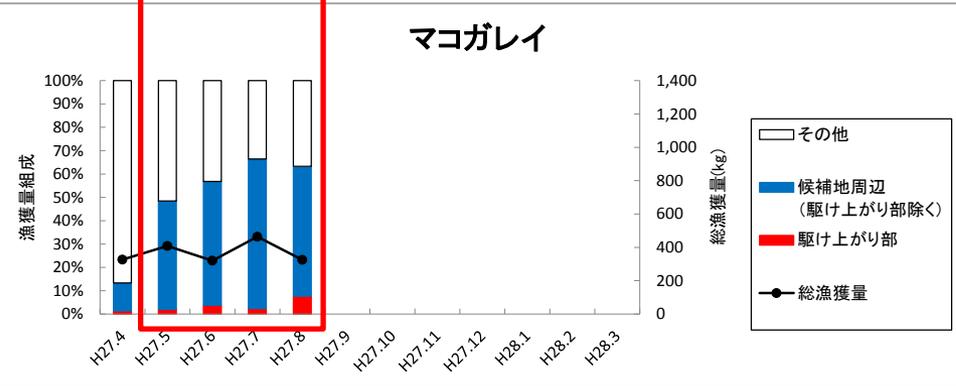
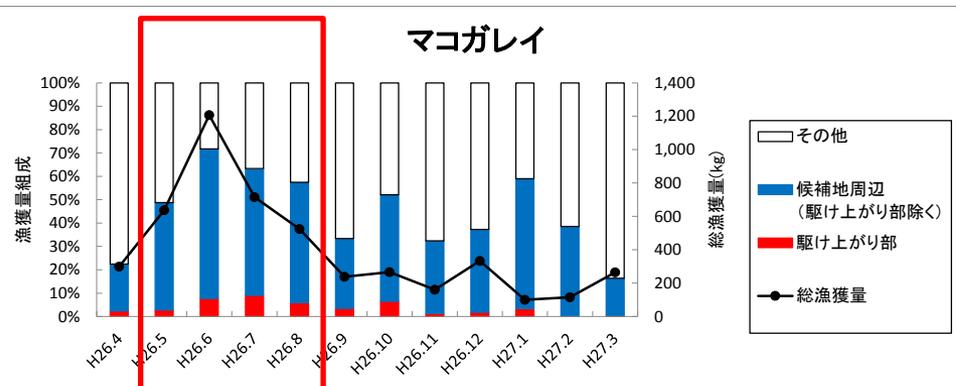
資料⑧ 候補地周辺における餌料(メイオベントス)の分布(底生生物調査より)

平成27年2月



稚魚の餌料環境については情報が不足

資料⑨ 候補地およびその周辺におけるマコガレイ(成魚)の漁獲割合(標本船調査より)

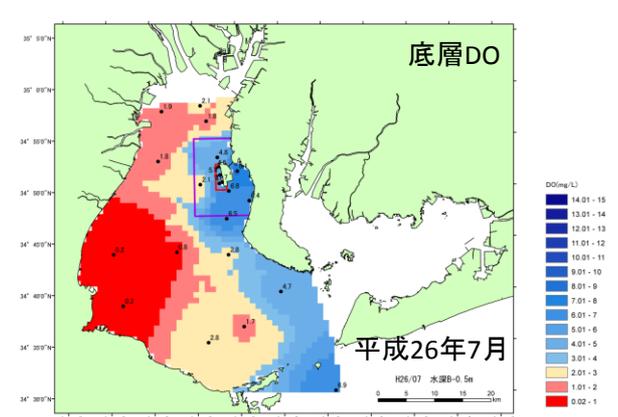
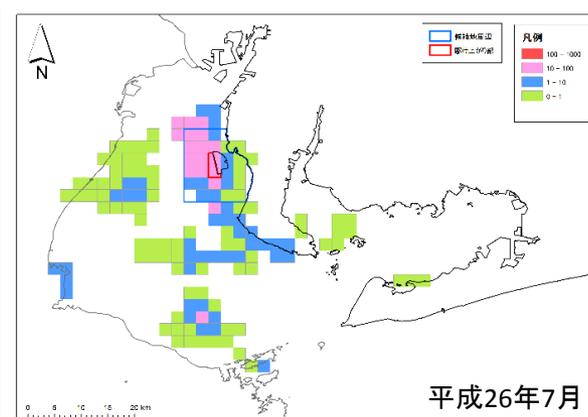
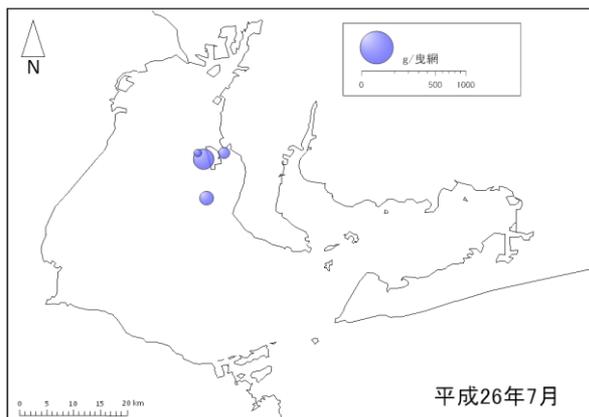
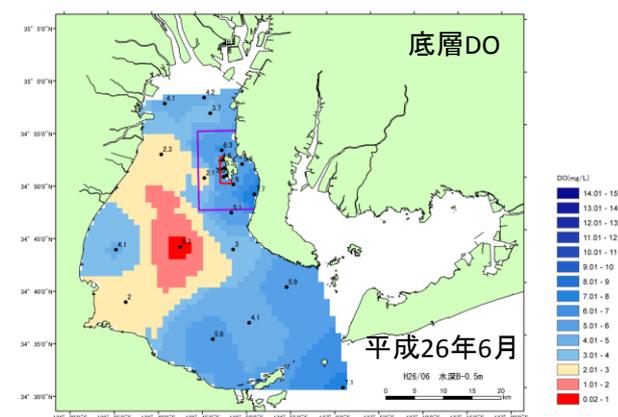
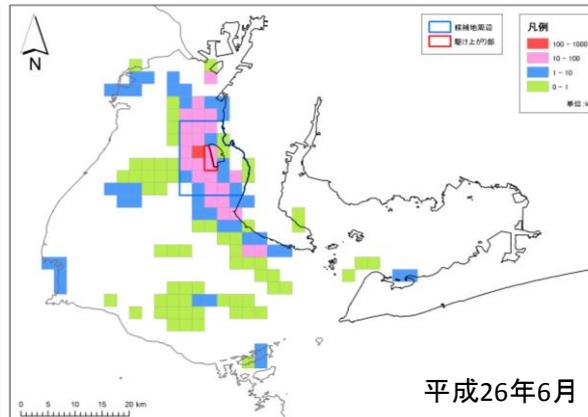
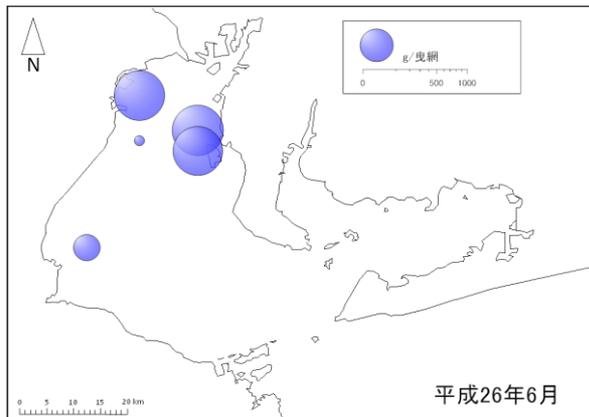
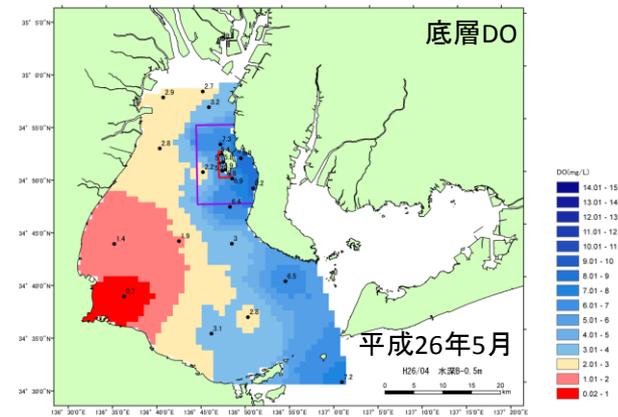
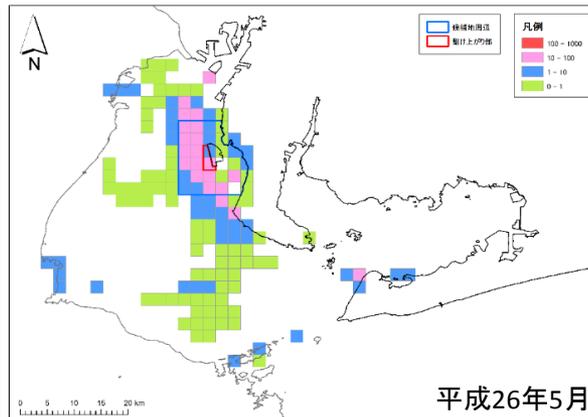
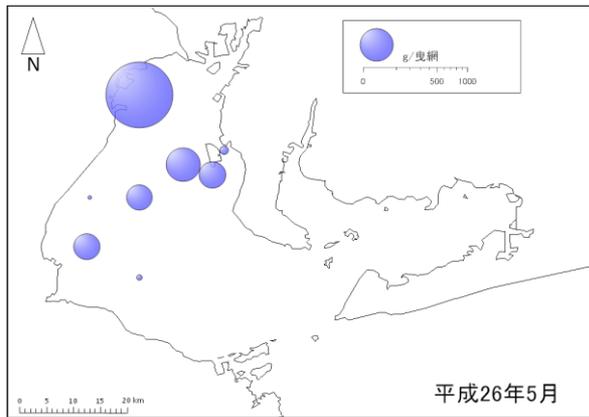


標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果

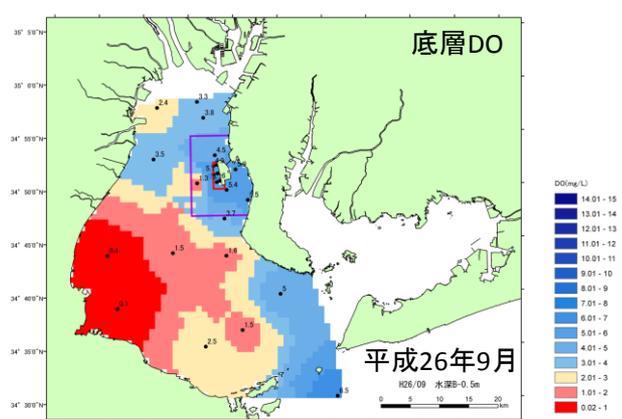
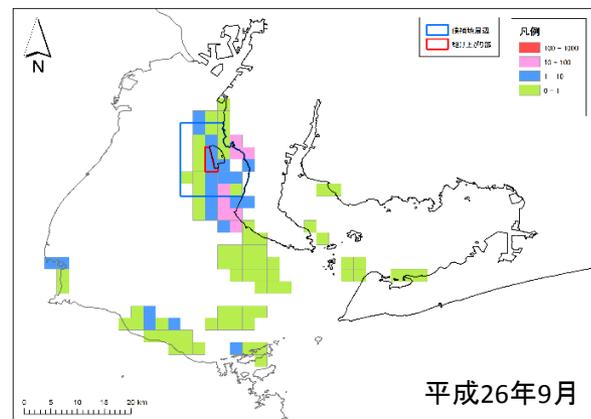
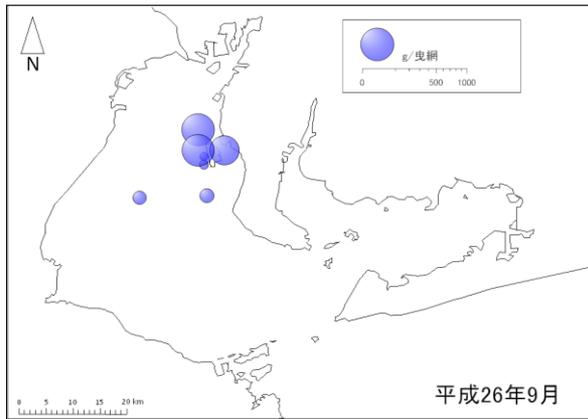
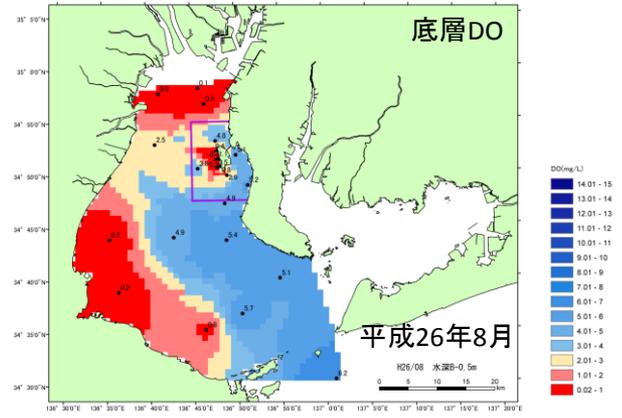
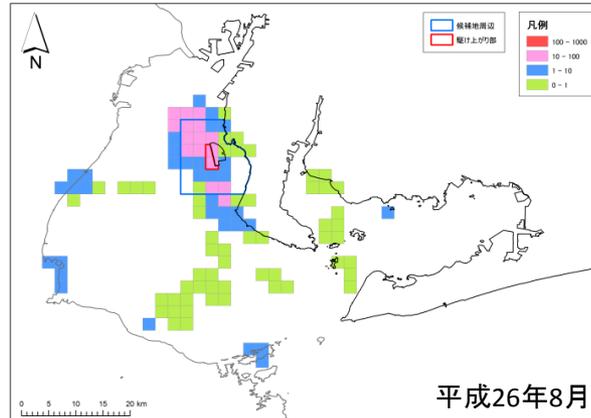
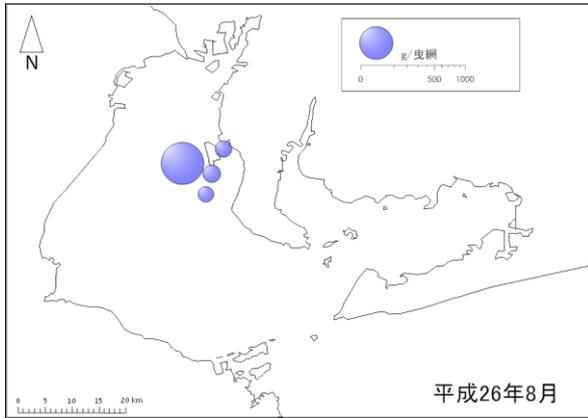
- 貧酸素化する時期に候補地および候補地周辺の割合が高くなる

標本船集計区分範囲

資料⑩ マコガレイ(成魚)の分布と底層DO(平成26年5月～7月)

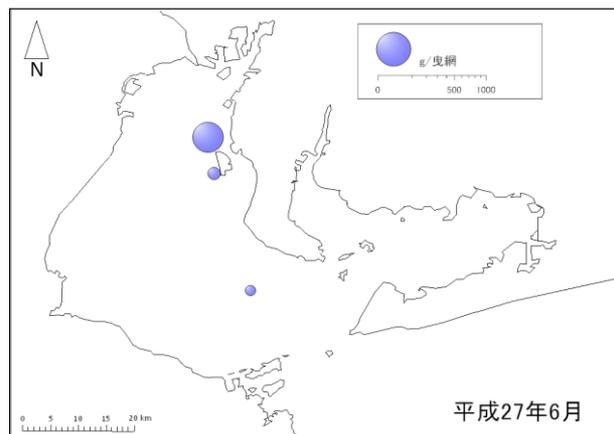
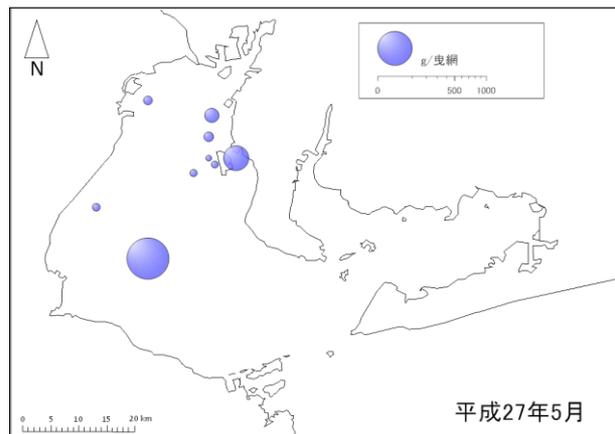
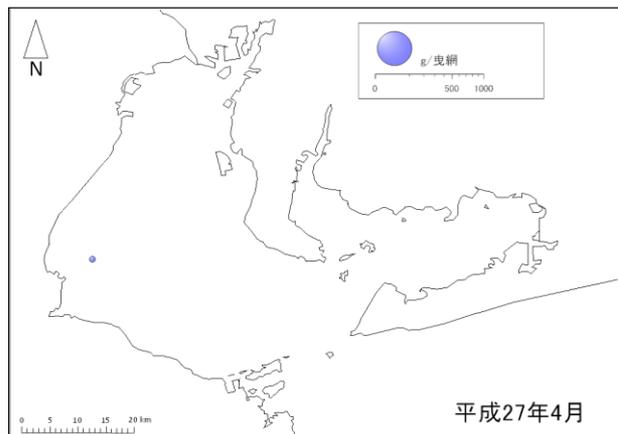
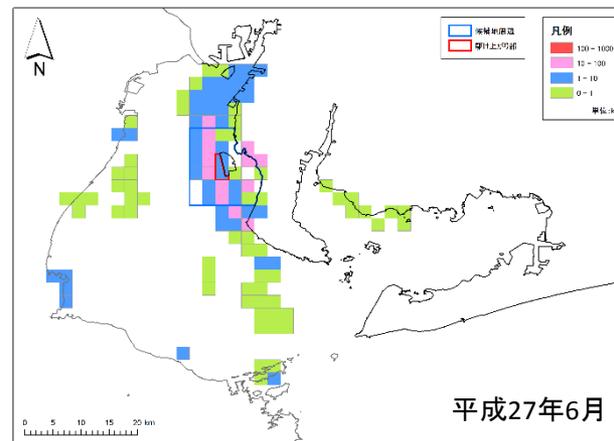
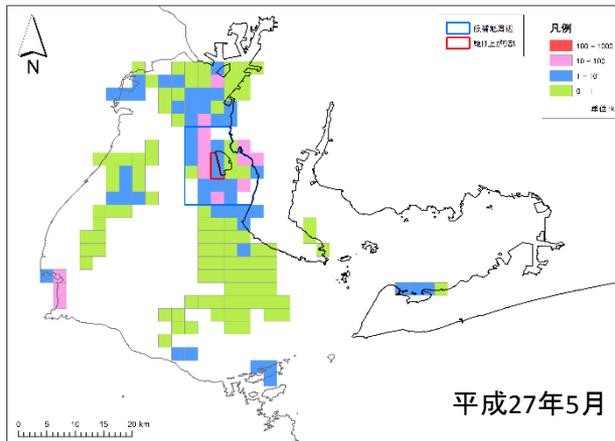
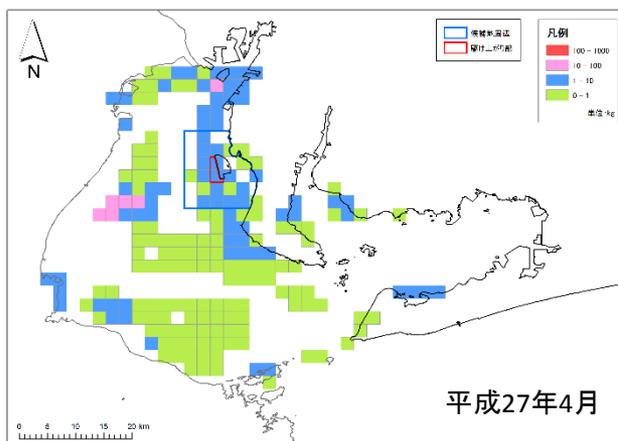


資料⑪ マコガレイ(成魚)の分布と底層DO(平成26年8月～9月)

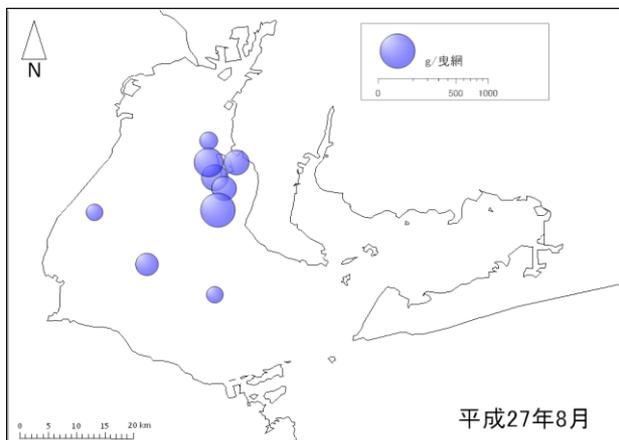
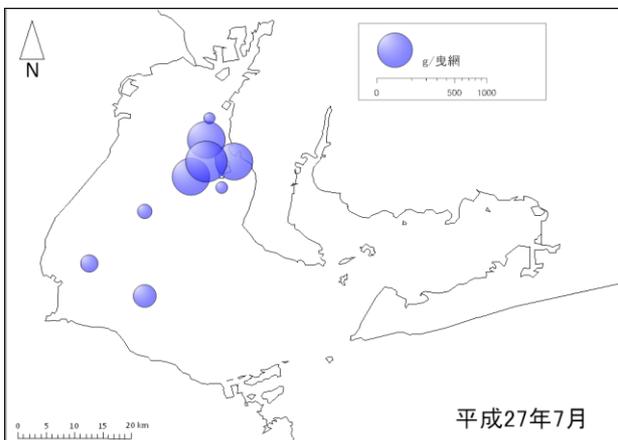
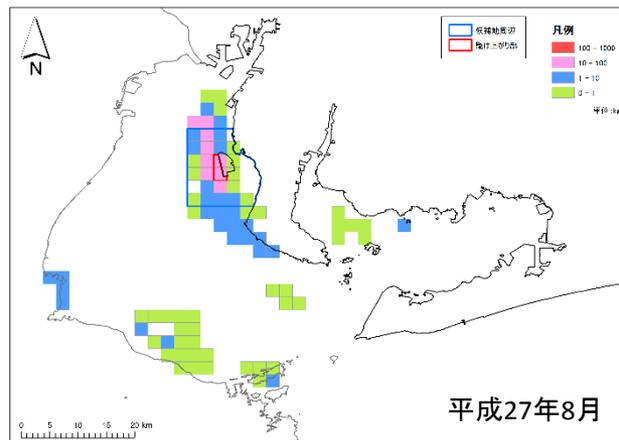
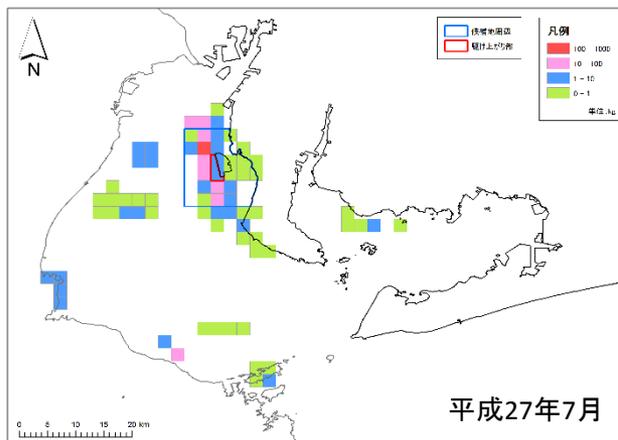


- 貧酸素水塊が発達した場所では、マコガレイは漁獲されていない
⇒マコガレイは貧酸素水を回避し、その場が漁場となっている可能性が高い

補足) 主な漁獲場所とマコガレイ(成魚)の分布(平成27年4月~6月)

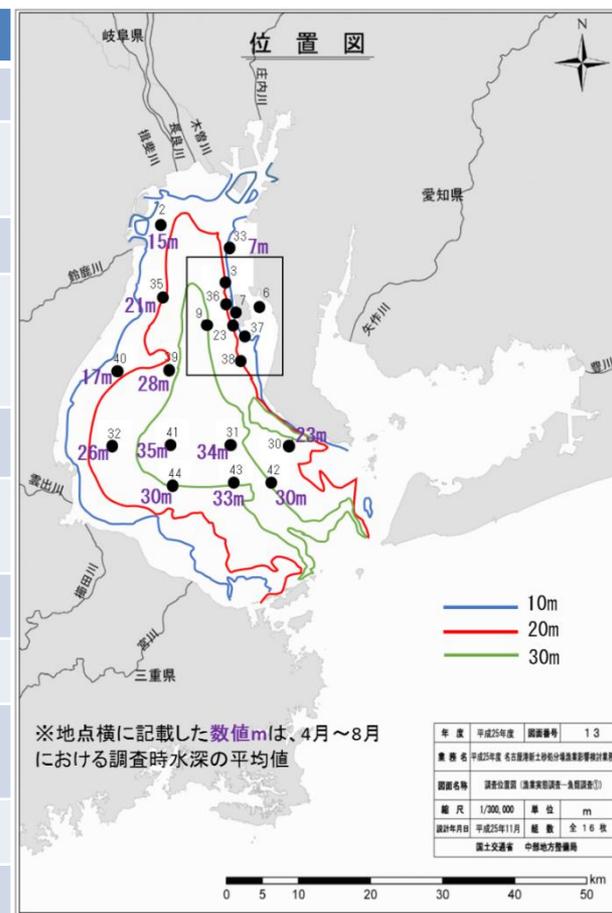


補足) 主な漁獲場所とマコガレイ(成魚)の分布(平成27年7月~8月)



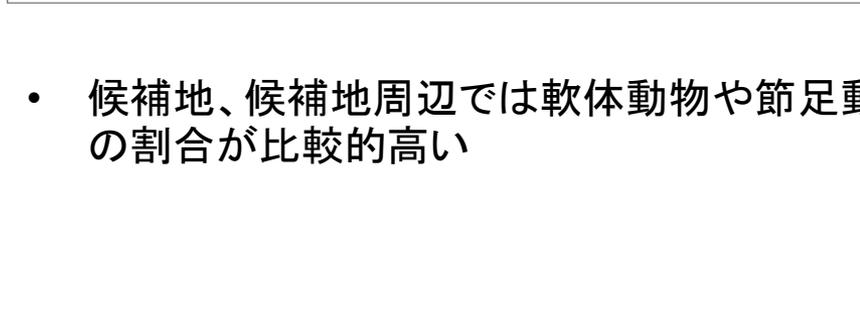
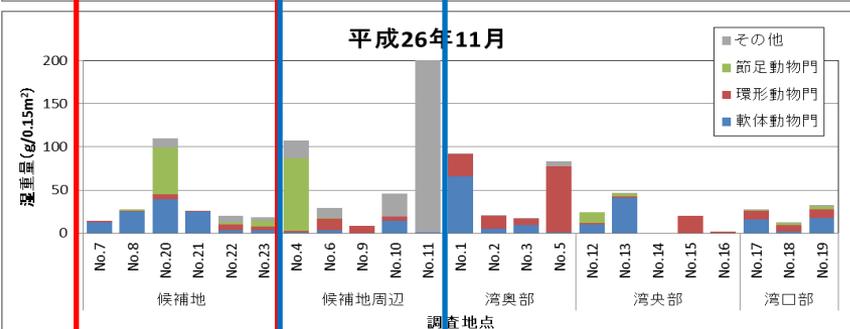
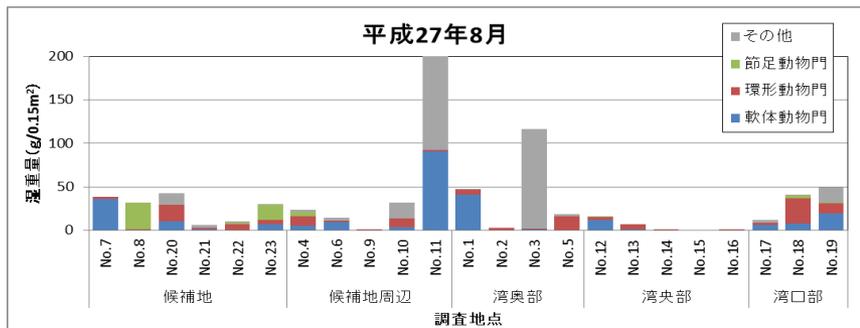
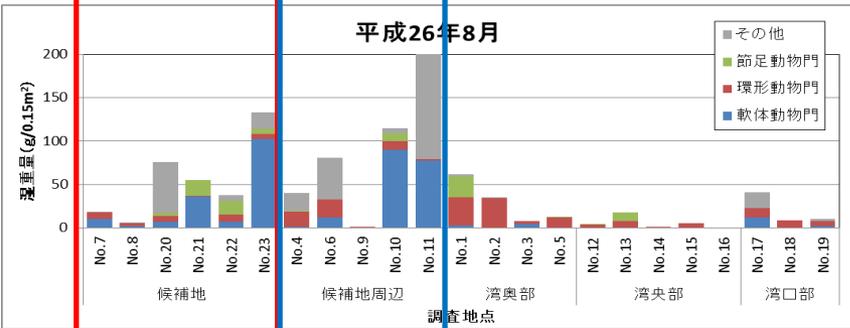
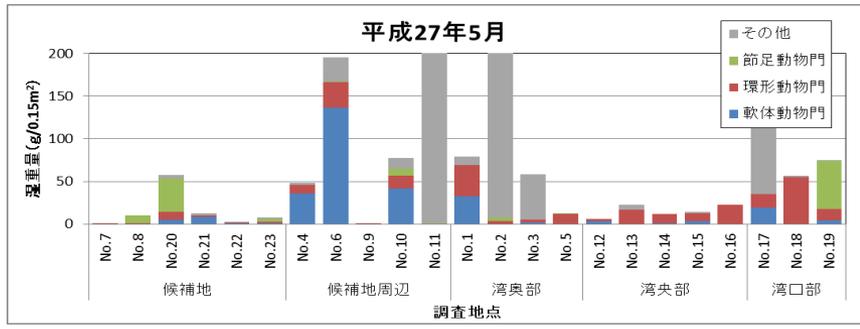
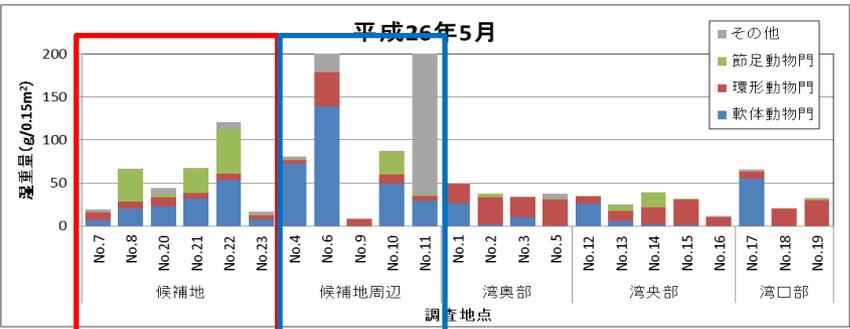
資料⑫ マコガレイ(成魚)の胃内容物(試験操業)

年度	月	地点	海域区分	種	検体
26	7	36	候補地	不明消化物	1
	8	6	候補地周辺	ナコイソメ科、フサゴカイ科	2
	9	7	候補地	空胃	1
		6 34 36	候補地周辺	多毛綱、二枚貝綱、十脚目(ゾエア幼生)、硬骨魚綱	6
		39	湾央部	ゴカイ科、シブハネエラスピオ、ギボシイソメ科	3
11	34 37	候補地周辺	二枚貝綱、多毛綱、シブハネエラスピオ、植物片、空胃(1)	4	
	39	湾央部	空胃	1	
12	2	湾奥部	シブハネエラスピオ	1	
	32	伊勢湾西部	ギボシイソメ科、多毛綱	1	
	30	湾口部	空胃	1	
1	34	候補地周辺	シブハネエラスピオ	1	
	35	湾奥部	Glycinde sp. (コイソメ科)、ギボシイソメ科、シブハネエラスピオ、多毛綱	3	
2	2	湾奥部	ギボシイソメ科、シブハネエラスピオ	1	
	6	候補地周辺	多毛綱、ワカサギ属、ヨコヒトシ目	2	
	7	候補地	多毛綱、ラスバンマカニ	1	



- 伊勢湾全域で見ると多毛類が主
- 候補地、候補地周辺では二枚貝類、甲殻類も餌料として利用

資料⑬ 餌料(マクロベントス)の分布(底生生物調査より)



- 候補地、候補地周辺では軟体動物や節足動物の割合が比較的高い

資料⑭ 平成27年度 マコガレイ親魚調査計画

【目的】

- 産卵場調査の調査測線を設定するにあたっての漁獲場所の情報を補填
- 産卵場調査の調査時期が適切であったかどうかを確認

【場所】

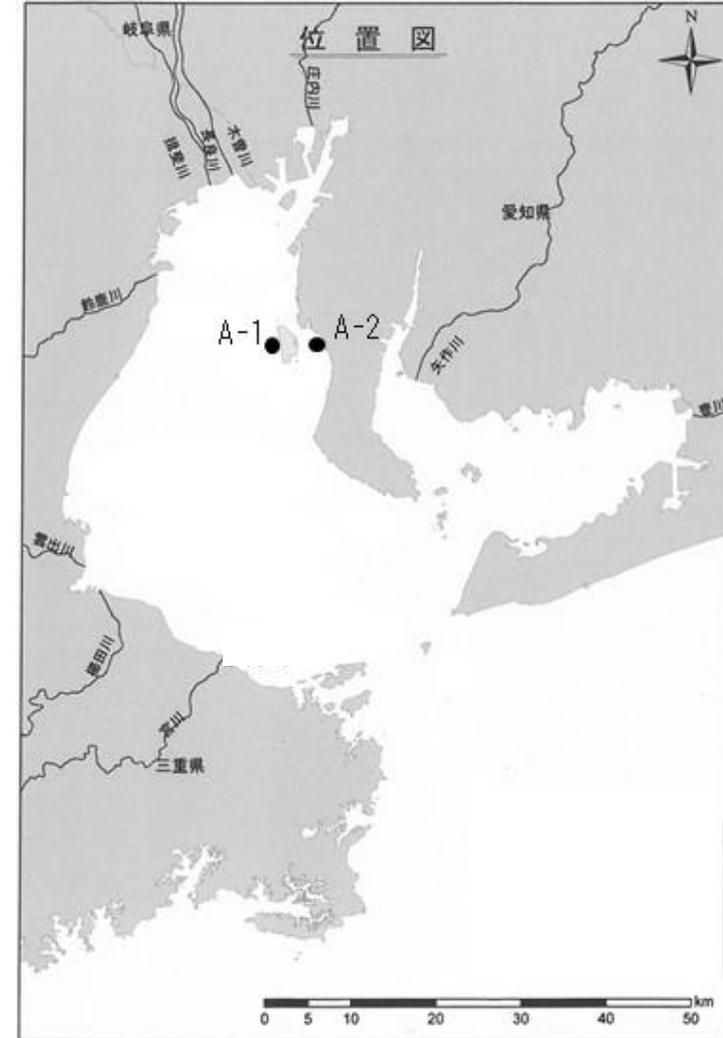
- 候補地周辺(右図:A-1)、および常滑地先(右図:A-2)の2地区、2漁家

【時期】

- 11月～12月

【方法】

- 操業日に合わせて漁獲されたマコガレイを買取り、全長、体長、体重を測定した後、雌雄を判別し、生殖腺重量、肝臓重量を測定
- 漁獲場所の詳細を把握するため、買取り時には漁獲場所を記録



資料⑮ 平成27年度 魚介類(底魚)調査 調査地点の追加

【目的】

- 12月の標本船結果で漁獲が多かった場を追加
- 候補地以外での産卵親魚の分布を把握

【追加地点】

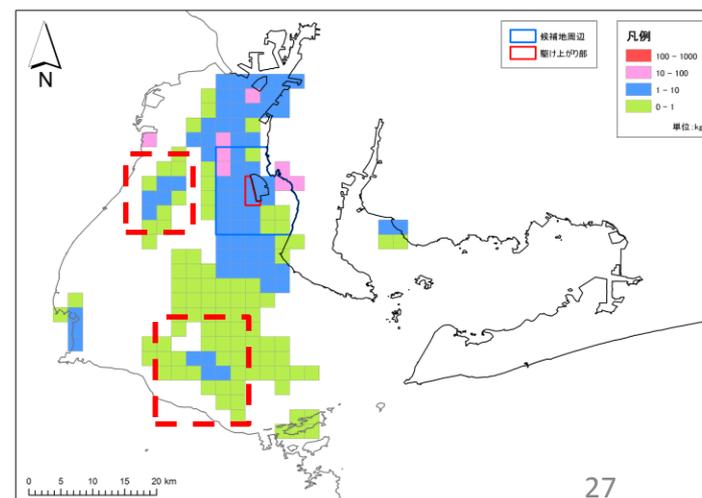
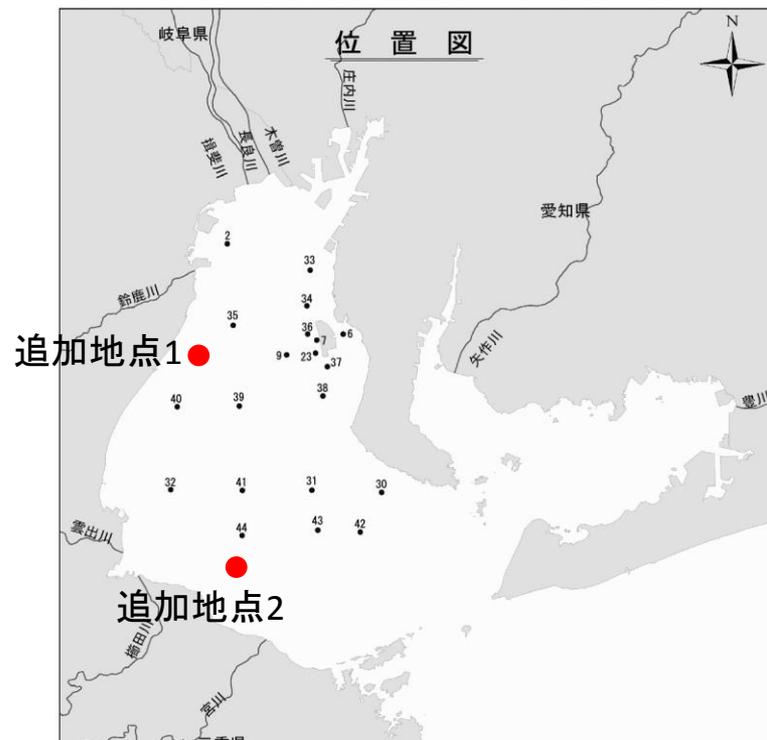
- 白子沖(右図:追加地点1)
- 伊勢村松沖(右図:追加地点2)

【時期】

- 12月、1月

【方法】

- マメ板による試験操業
- 全長、体長、体重を測定した後、雌雄を判別し、生殖腺重量、肝臓重量を測定



資料①⑥ 平成27年度 産卵場調査

【目的】

- 候補地におけるマコガレイ卵の確認

【地点】

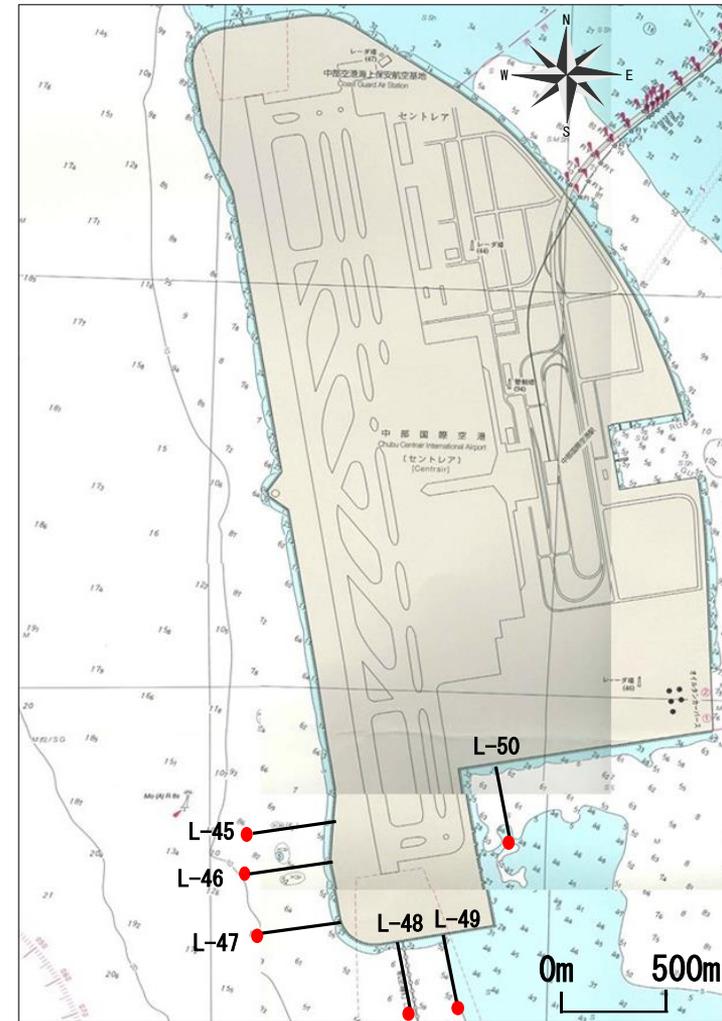
- 空港島護岸周辺に6測線(ライン長約400mを想定)を設定
- 測線の選定は、親魚調査での漁獲場所情報を参考に
する(右図は参考)
- 各測線、10地点(計60地点)で潜水により底泥を採取

【時期】

- 12月17-18日(1回目)
- 12月26-27日(2回目)

【方法】

- 海底状況(転石等、海底起伏)の確認
- 卵の採取と同定
- 底質の把握(卵が確認された箇所
の底質を中心に、粒度組成および強熱減量(IL)を分析する)



資料⑰ 平成27年度 仔魚調査

【目的】

- マコガレイ仔魚(前期仔魚)の分布を把握する

【地点】

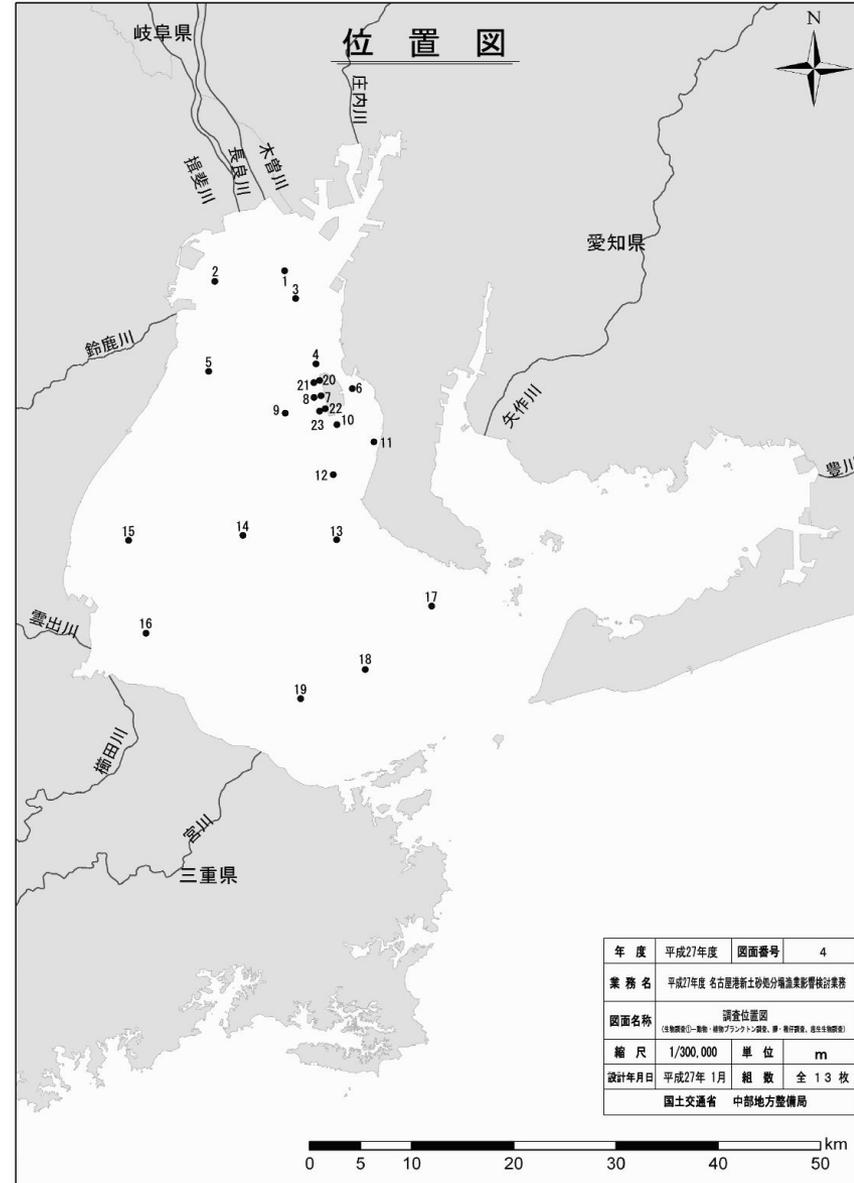
- 卵・稚仔調査と同様(23地点:右図)

【時期】

- 12月22日(1回目)
- 12月25日(2回目)

【方法】

- 今年度の卵・稚仔調査と同様に、表層(1m)と中層(5m)の水平曳きにより採取
- マコガレイ仔魚が確認された場合は、全長(脊索長)を計測し、発生ステージを「眼球移動前」、「眼球移動中」、「眼球移動完了」に区分する



資料⑱ 平成27年度 幼稚魚調査

【目的】

- マコガレイ稚魚の分布を把握する

【地点】

- 候補地周辺の8地点: 右上図
- 知多半島沿岸の6測線(地点): 右下図

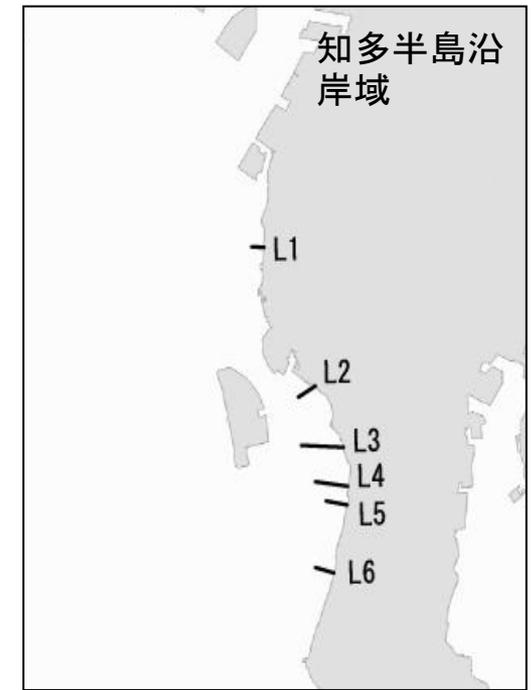
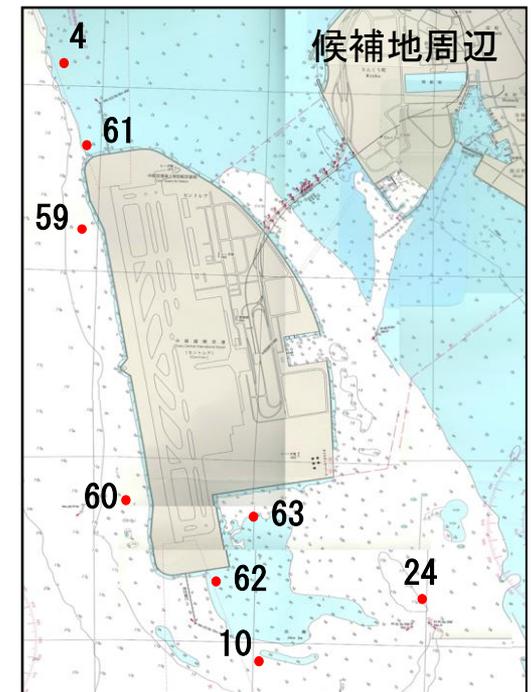
※知多半島沿岸域の測線は干潟・藻場調査の測線

【時期】

- 2月中旬(1回目)

【方法】

- ソリネットによるマコガレイ稚魚の採取
- 知多半島沿岸域では、候補地周辺と可能な限り水深帯(5m前後)を統一した場所でソリネットによる調査を実施



参考 マコガレイの生活史と生態知見

生活史	生態知見
産卵	<ul style="list-style-type: none"> • 沈性粘着卵 • 伊勢湾では水深10m前後の砂泥底 ⇒ 砂礫底に産卵？ • 11月下旬-3月上旬(盛期は12-1月)⇒現地調査から12月産卵
仔魚	<ul style="list-style-type: none"> • 孵化仔魚は全長3.4-3.8mm • 約半月後全長6.30mmの後期仔魚に移行 • 全長7.6mmから変態を始め、約10mmで変態を完了(変態完了は1ヶ月以内) • 1-2月に伊勢湾内全域で出現
稚魚 (着底期)	<ul style="list-style-type: none"> • 伊勢湾では稚魚は2-3月頃水深10m内外の砂泥地に着底し、底生生活に入る⇒現地調査から2月には着底
幼魚	<ul style="list-style-type: none"> • 稚魚は4月には4cm、6月には7.5cm、7月には8.5cm、8月には9cm前後になり、湾内の水深5～30mに生息
未成魚 成魚	<ul style="list-style-type: none"> • 満1年で体長11.5cm、生物学的最小形は雌で体長15～16cm(2歳) • 伊勢湾、三河湾、渥美外海に広く分布。

出典: 社団法人日本水産資源保護協会(1996)中部新国際空港の漁業に関する調査報告書 平成7年度調査報告(4か年取りまとめ)

- 候補地およびその周辺は再生産の場や生息場として機能している可能性が高く、各成長段階における評価が必要。

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産の場	産卵場	(H26) 試験操業では把握できなかった (H27) 6月～8月に産卵親魚を確認(産卵親魚調査:資料①)	(H26) 試験操業では把握できなかった (H27) 6月～8月に産卵親魚を確認(産卵親魚調査:資料①)	(H26) 産卵時期は知多半島、三重県沿岸域、湾口部島周りでの漁獲が多い(標本船調査:資料②) (H27) 産卵時期は知多半島、三重県沿岸域、湾口部島周りでの漁獲が多い(標本船調査:資料②)
	成育場	(H26・H27) 該当調査なし	(H26) 8月、11月に砂浜域の測線でコチ科を確認(干潟調査:資料③) (H27) 8月にコチ科の幼稚魚を確認(干潟調査:資料③) 11月調査分は分析中(干潟調査)	(H26・H27) 該当調査なし

注)赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
生息場	採餌場	(H26・H27)	<ul style="list-style-type: none"> • 買取りした親魚の胃内容物の観察から、サルエビ・ヒメガザミ・シャコ等の甲殻類、およびカクチイワシ、ネズボ等^oの魚類を確認(産卵親魚調査:資料④) • 餌料生物(大型甲殻類や小型魚類)の分布を確認し、関連性を検討中(試験操業:資料⑤) • 試験操業で得られた個体の胃内容物については現在、分析中 	
	貧酸素水からの退避場	(H26)	<p>主な生息場所は貧酸素水の影響を受けにくい浅場が中心?(標本船調査:資料⑥)</p>	

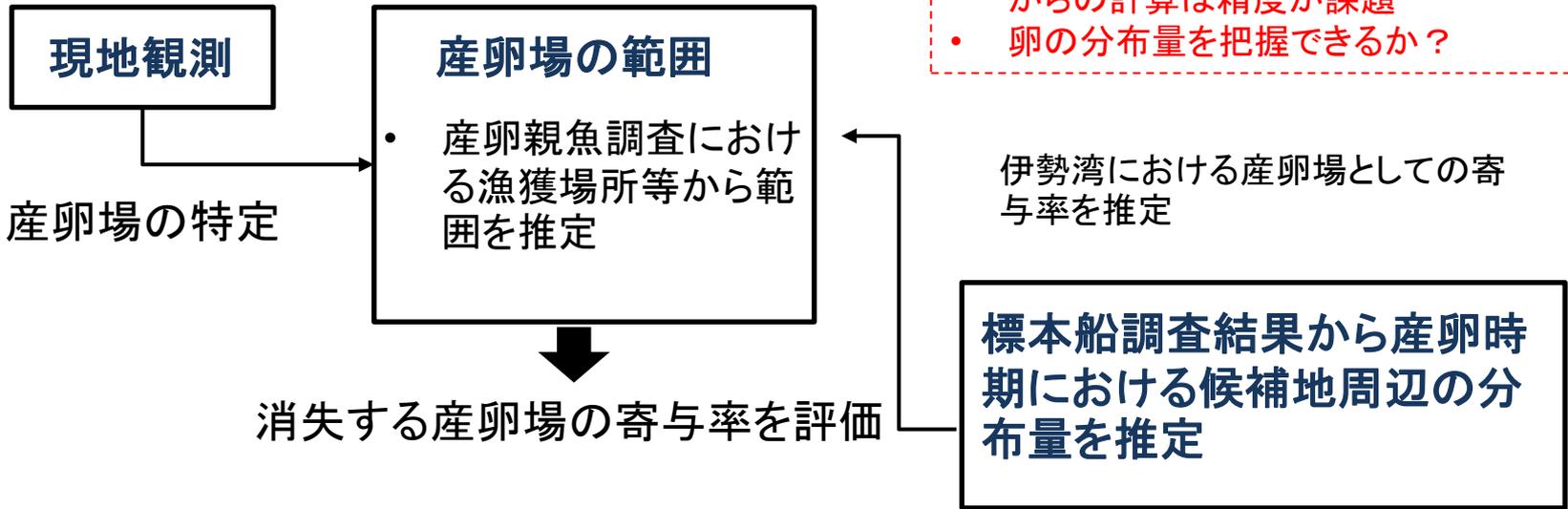
注) 赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> 消失する産卵場の重要性 	<ul style="list-style-type: none"> 標本船結果から産卵時期における候補地周辺の寄与度を推定
	成育	<ul style="list-style-type: none"> 検討中 	<ul style="list-style-type: none"> 卵を定量化できるか 産卵～孵化～着底をモデル化できるか 幼稚魚の分布情報が不足
生息	餌供給	<ul style="list-style-type: none"> 餌料環境(魚類、大型甲殻類)の変化に伴う生息量の減少 	<ul style="list-style-type: none"> 餌料との関係性を定量化
	貧酸素水からの避難	<ul style="list-style-type: none"> 検討中 	<ul style="list-style-type: none"> 深場に生息しない? 標本船でも試験操業でも湾奥部での漁獲がない(少ない)

産卵

候補地周辺



成育

検討中

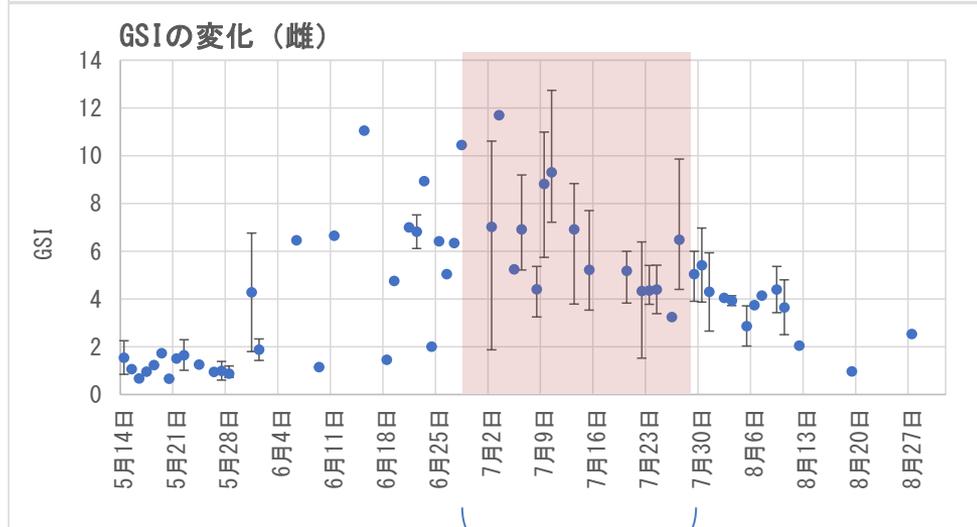
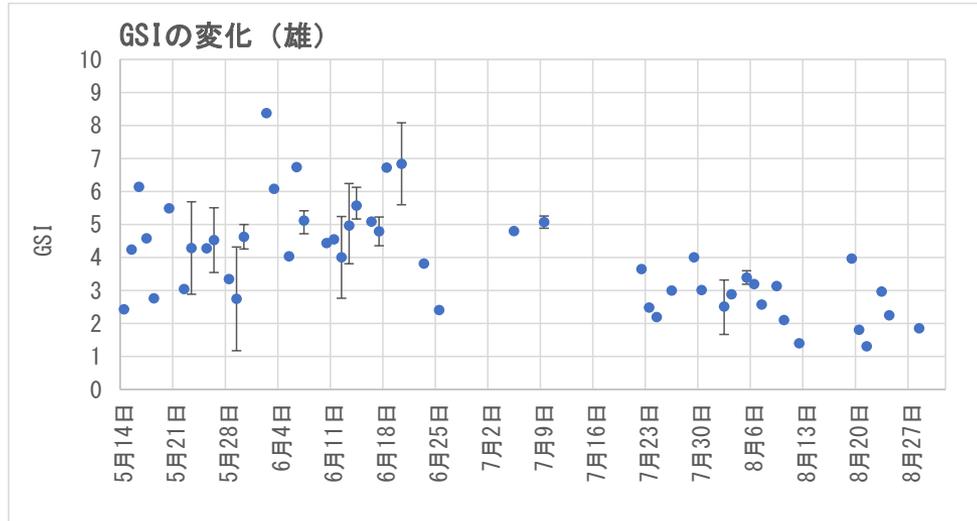
餌料

- 検討中

貧酸素水からの退避

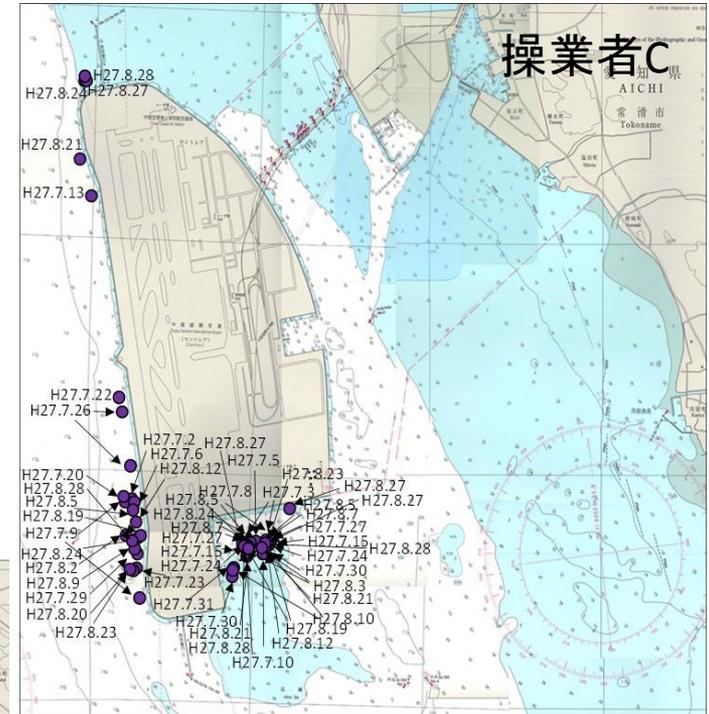
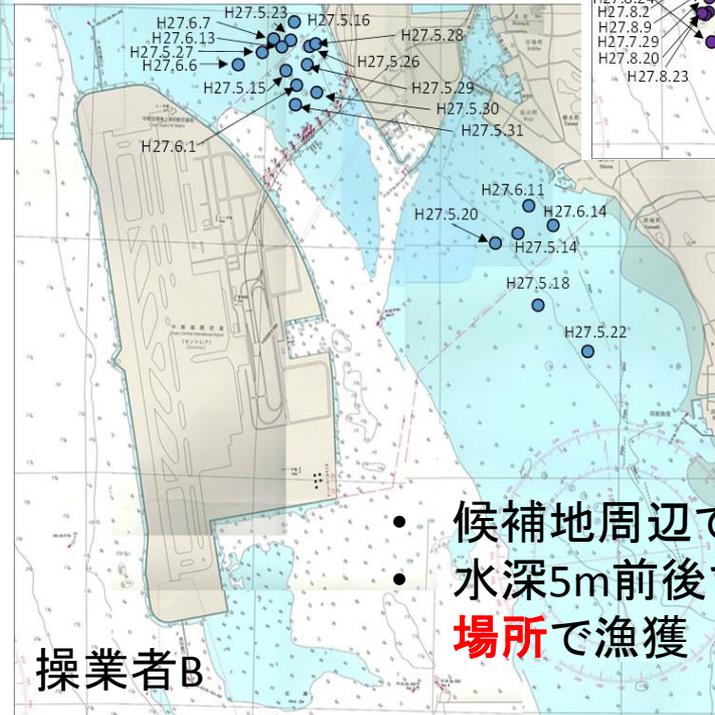
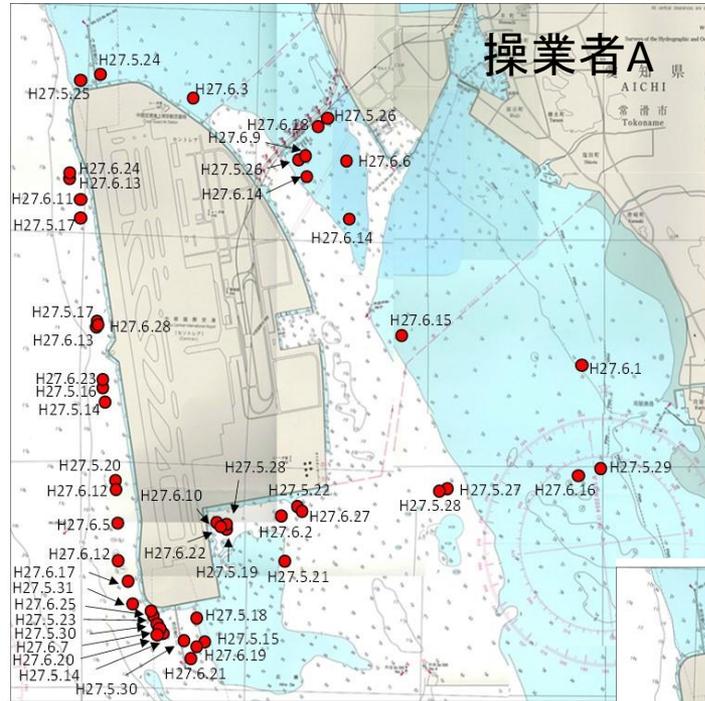
- 検討中

資料① 候補地周辺における産卵場と産卵時期(H27産卵親魚調査)



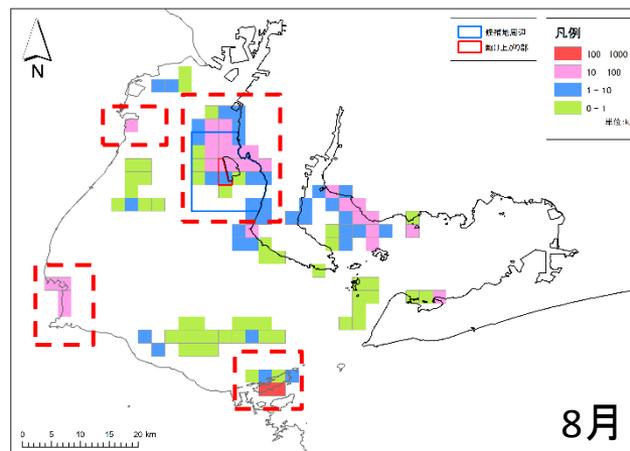
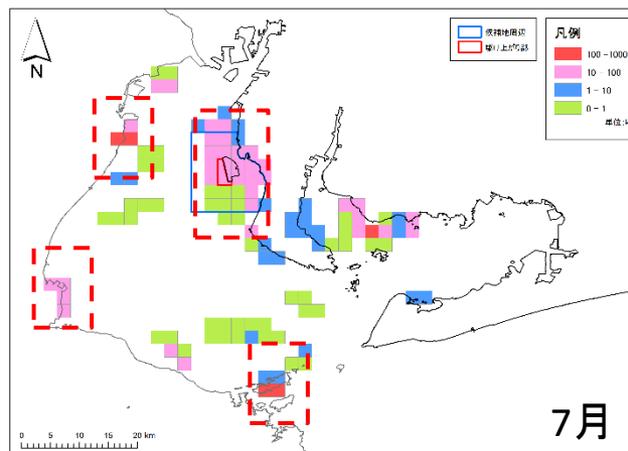
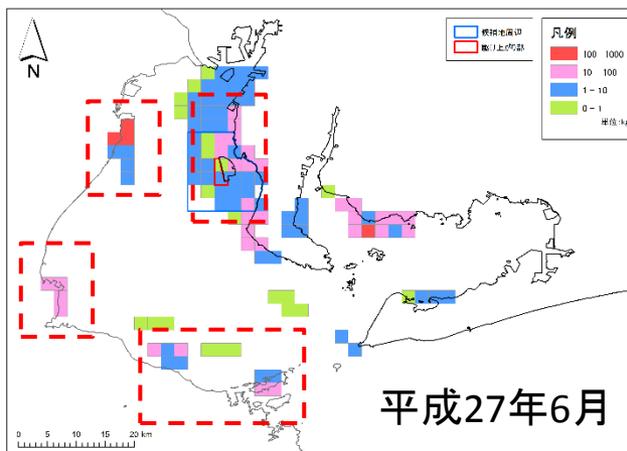
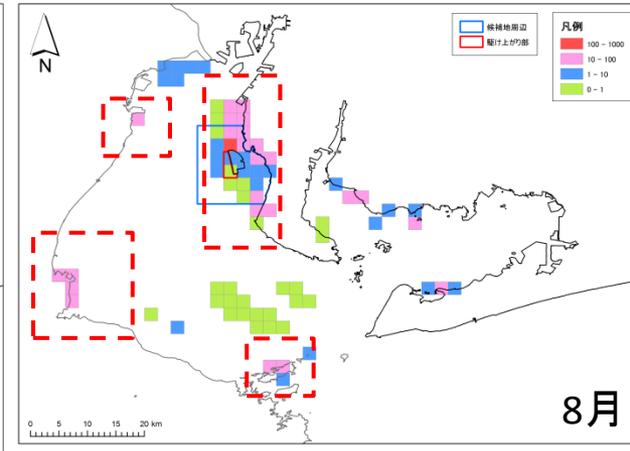
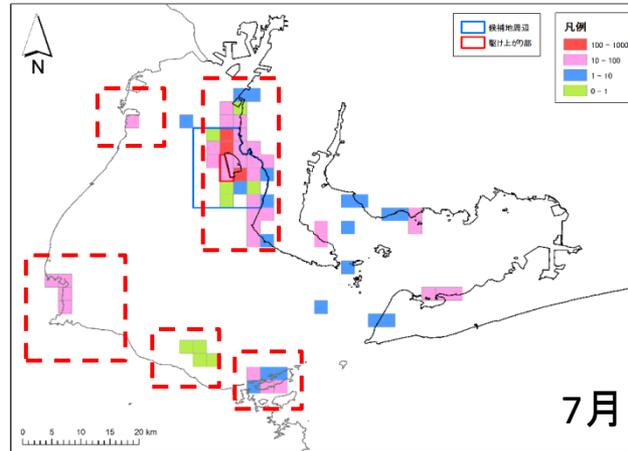
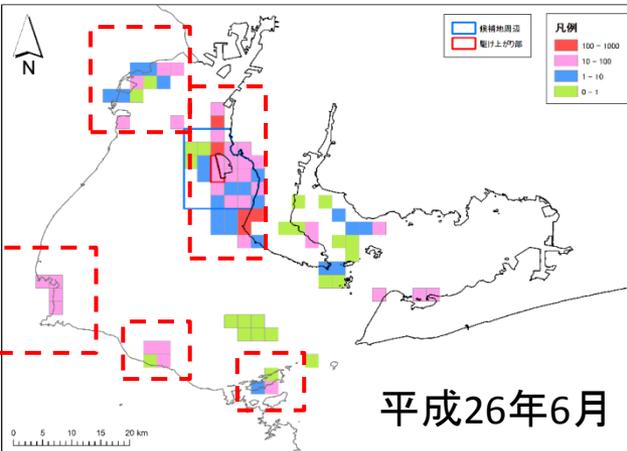
- 候補地周辺は産卵場の可能性が高い
- 産卵の盛期は7月上旬から中旬

補足) 主な漁獲場所(産卵親魚調査)



- 候補地周辺でも比較的浅い場所で漁獲
- 水深5m前後で特に水深変化が大きい場所で漁獲

資料② 産卵時期における主な漁獲場所(標本船調査)

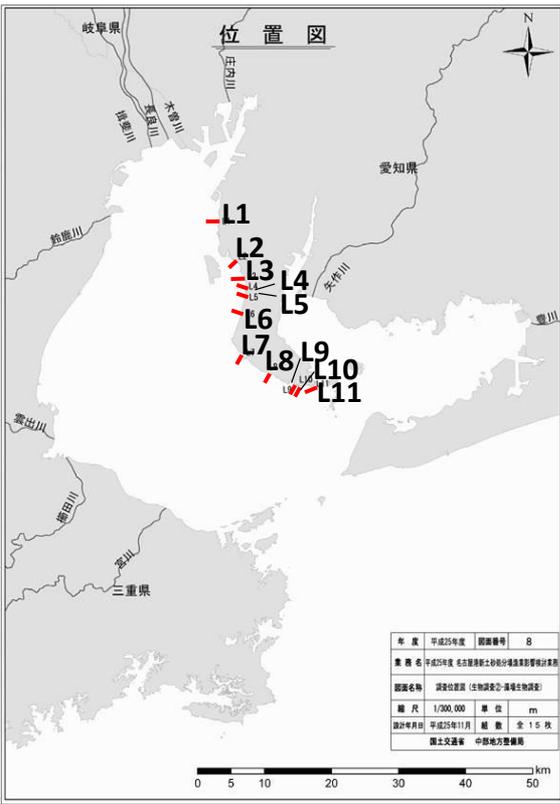


単位: kg

- 産卵時期における漁獲場所は知多半島や三重県、湾口部島周りの沿岸域

資料③ コチ科幼稚魚の分布(藻場生物調査)

平成26年度のコチ科幼稚魚(1個体0.1~0.3g程度)の出現状況



区画	測線	平成26年度				平成27年度	
		5月	8月	11月	2月	5月	8月
候補地周辺	L1						1 ※全長30mm
	L2						
	L3						
	L4		1				
	L5						
	L6		2	1			1※

注) L1~L6(砂浜域) : ソリネットで100m曳網

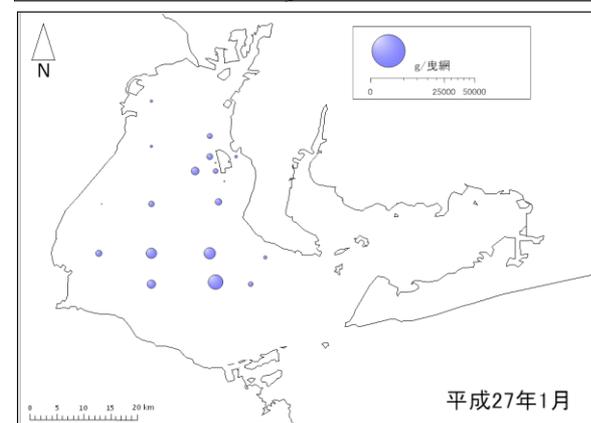
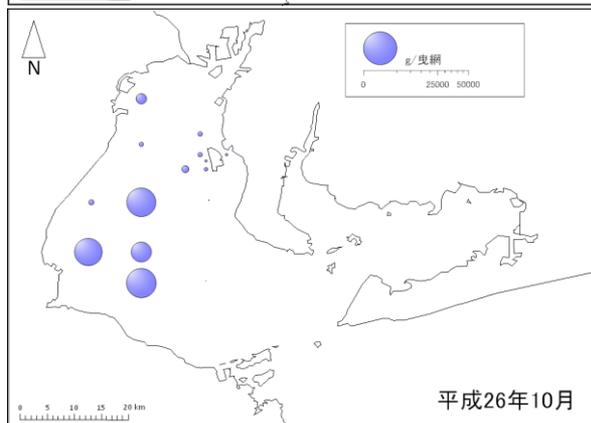
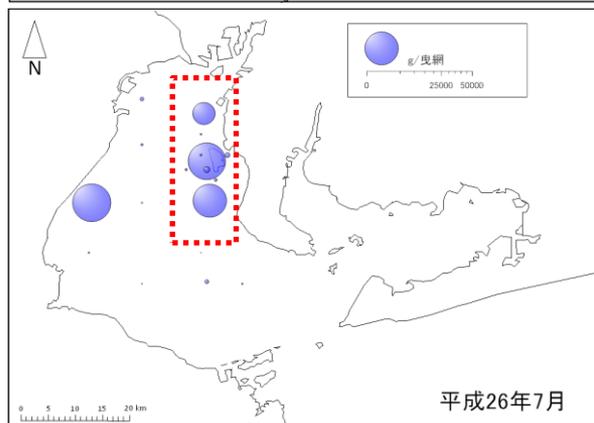
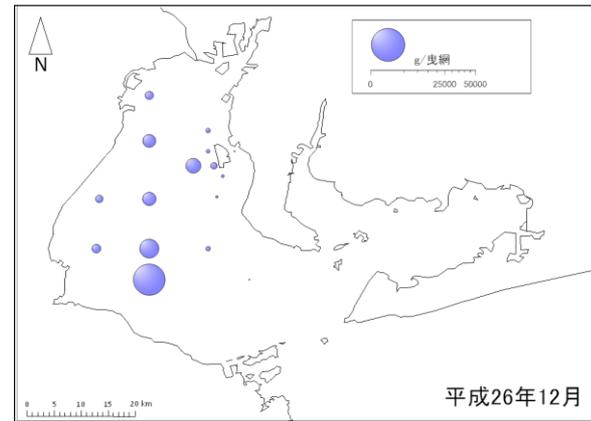
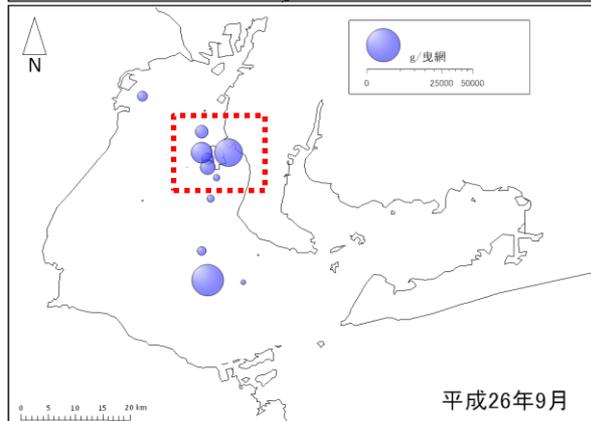
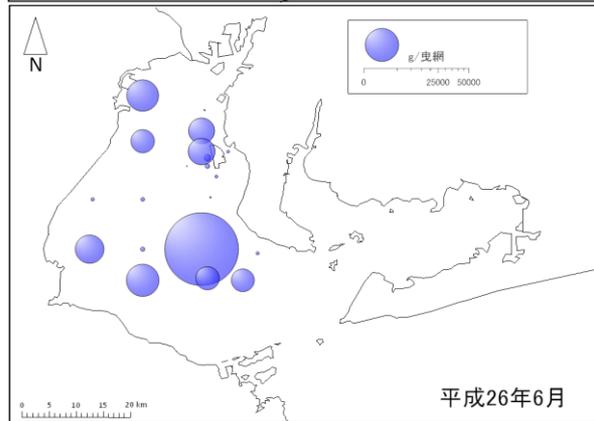
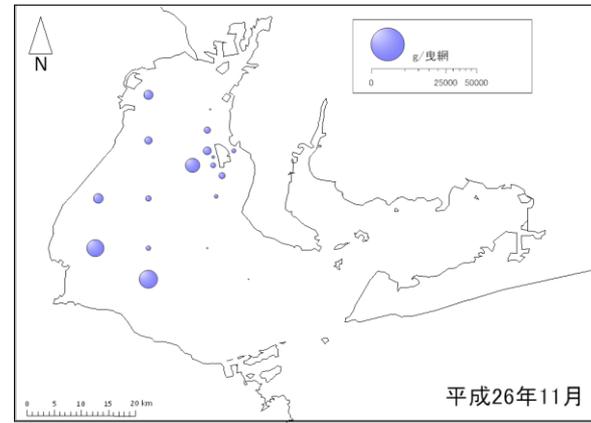
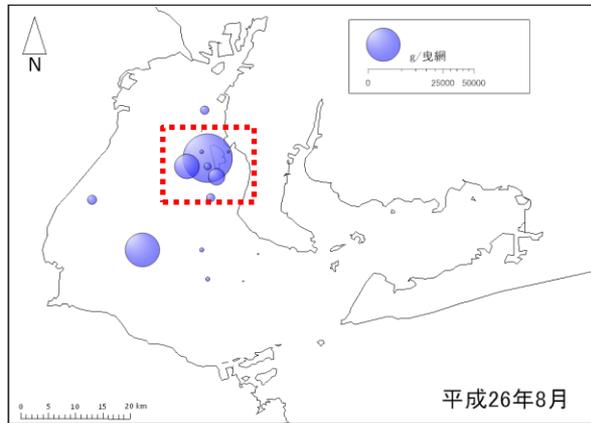
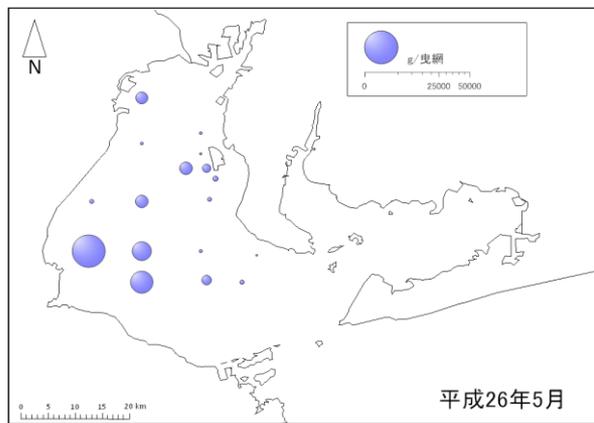
※数字は100m曳網当たりの個体数 ※水流噴射式ネットで全長200mmのマゴチ

資料④ 親魚の胃内容物(産卵親魚調査)

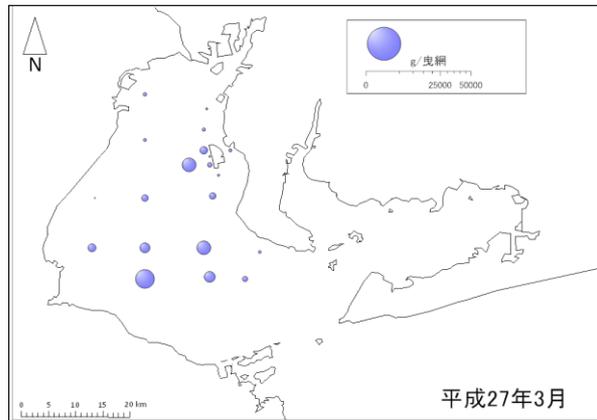
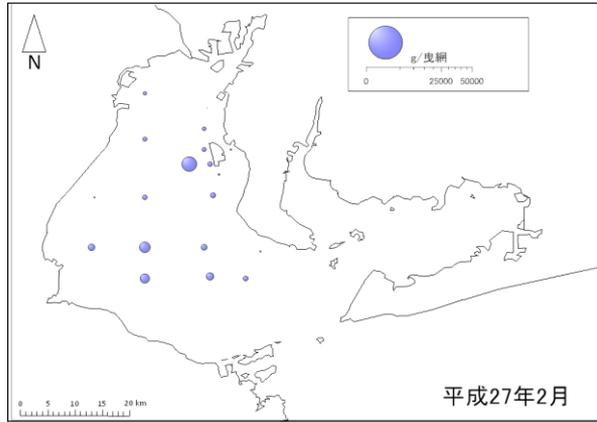
No.	分類	種名
1	甲殻類	サルエビ
2		テッポウエビ類
3		エビ類
4		ヒメガザミ
5		ジュウイチトゲコブシ
6		カニ類
7		シヤコ
8	魚類	カタクチイワシ
9		マイワシ
10		サッハ
11		ヒイラギ
12		ネスツポ科
13		ハゼ科
14		ササウシノシタ類
15		不明



資料⑤ 餌料生物(例:ハタテヌメ(ネズヅポ科))の分布(試験操業)

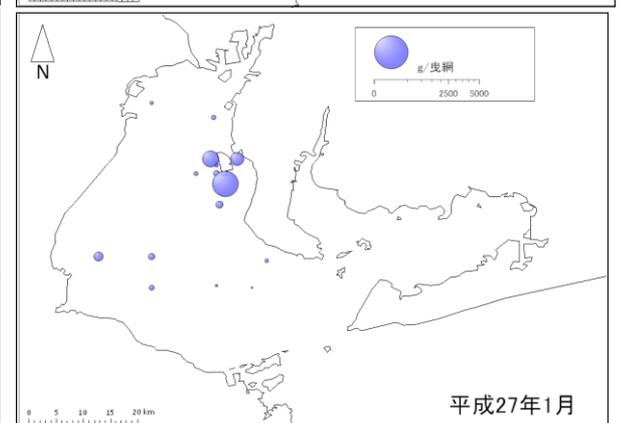
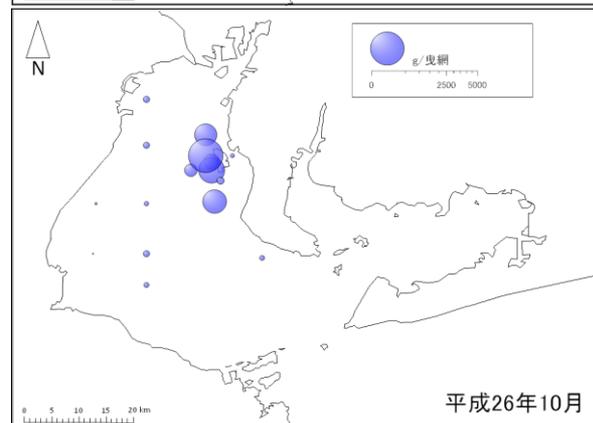
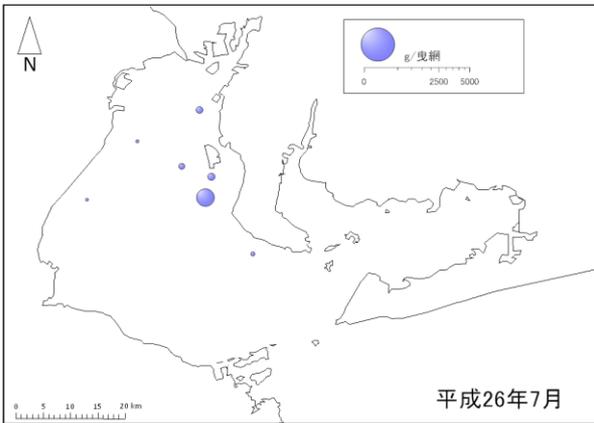
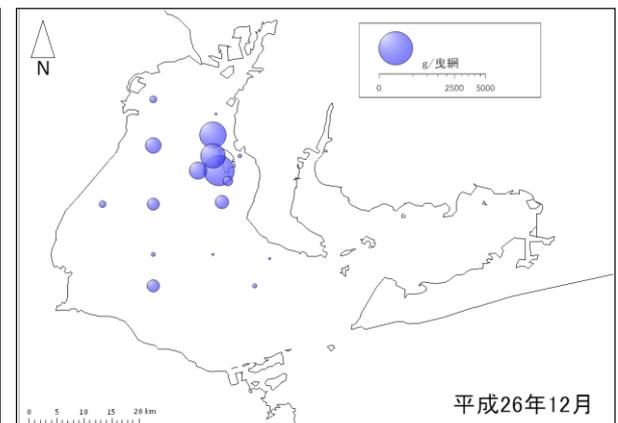
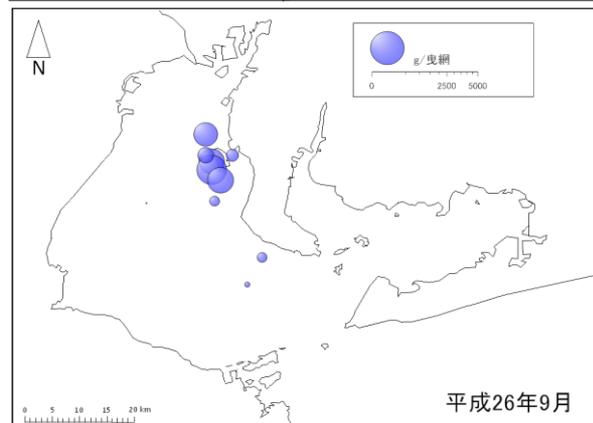
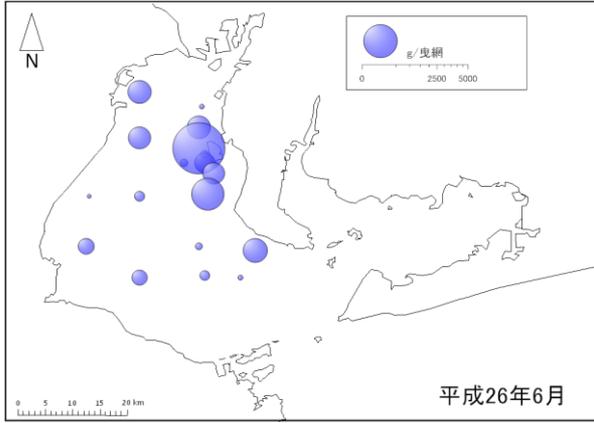
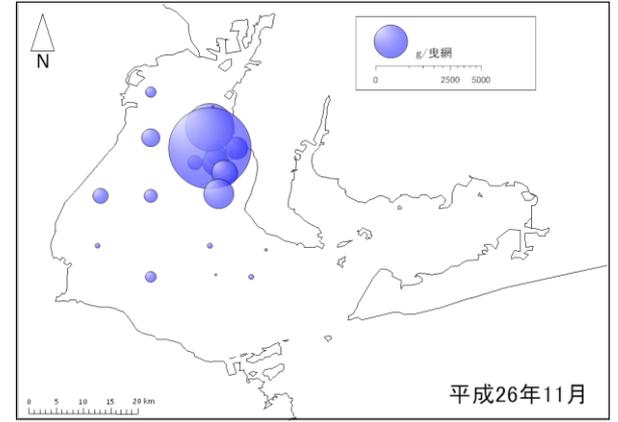
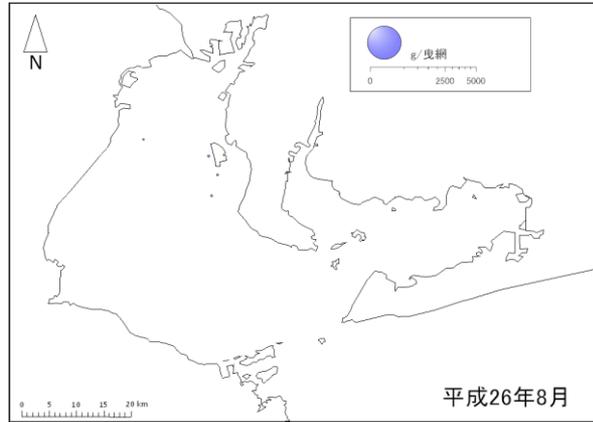
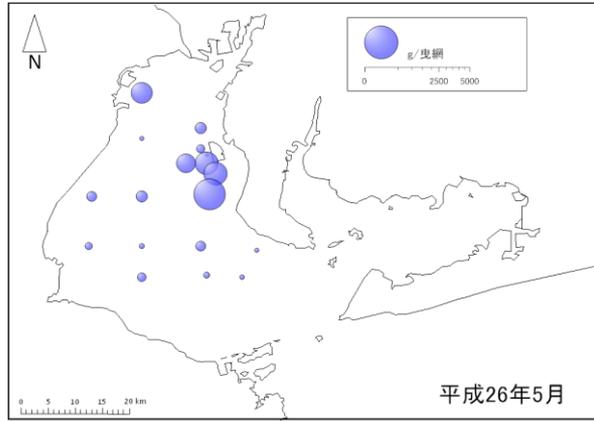


資料⑤ 餌料生物(例:ハタテヌメ)の分布(試験操業)

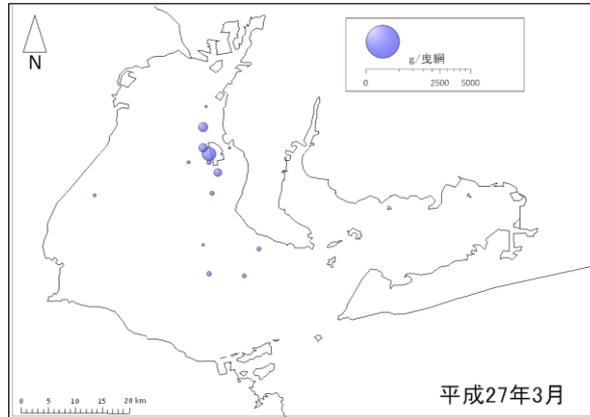
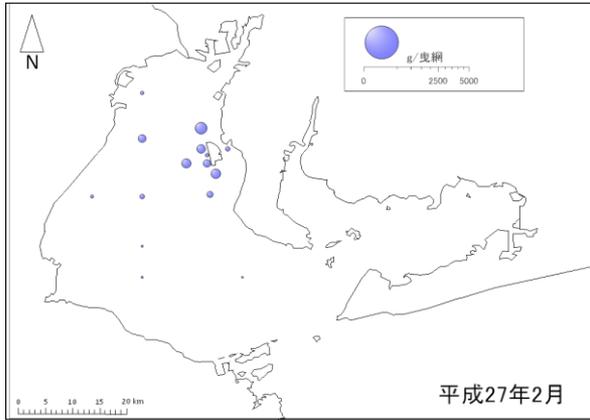


- 年間でみると、伊勢湾内に広く分布するが、貧酸素化する時期は候補地周辺に分布が集中する

資料⑤ 餌料生物(例:サルエビ)の分布(試験操業)

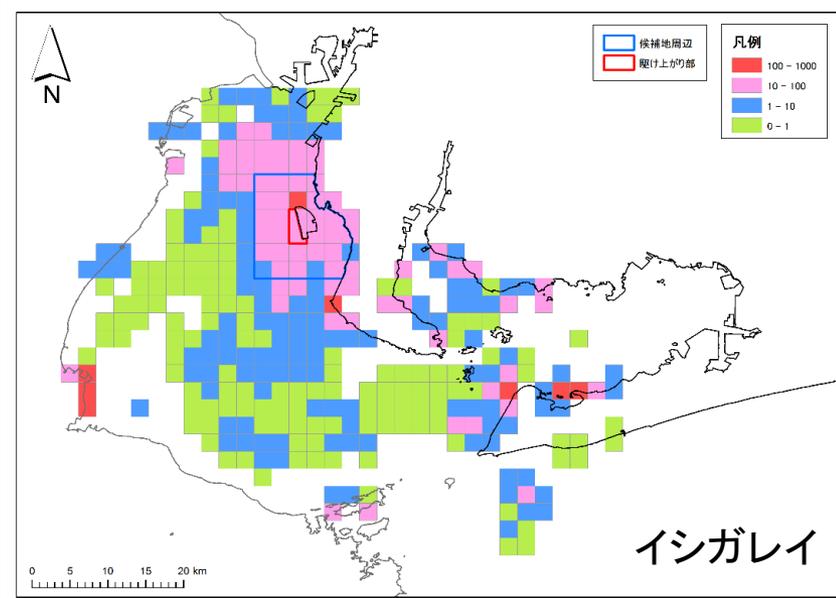
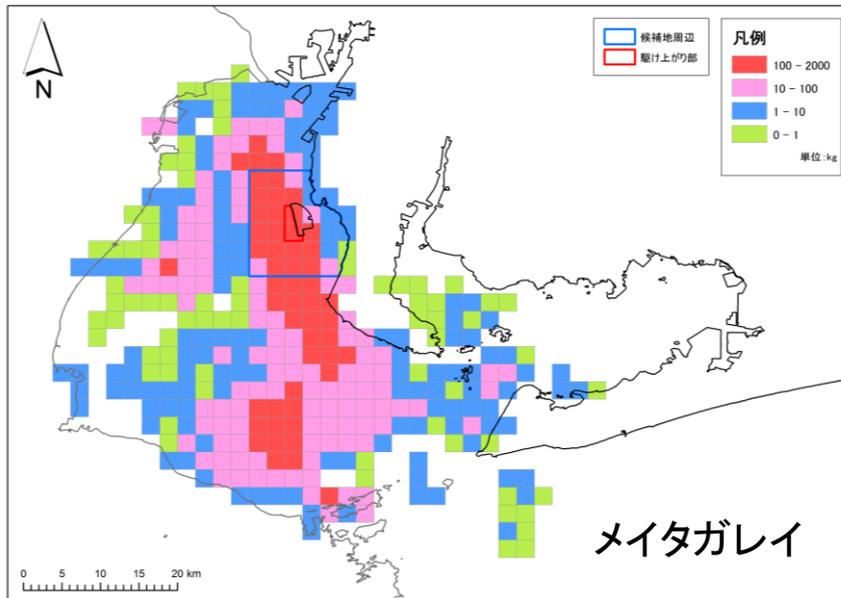
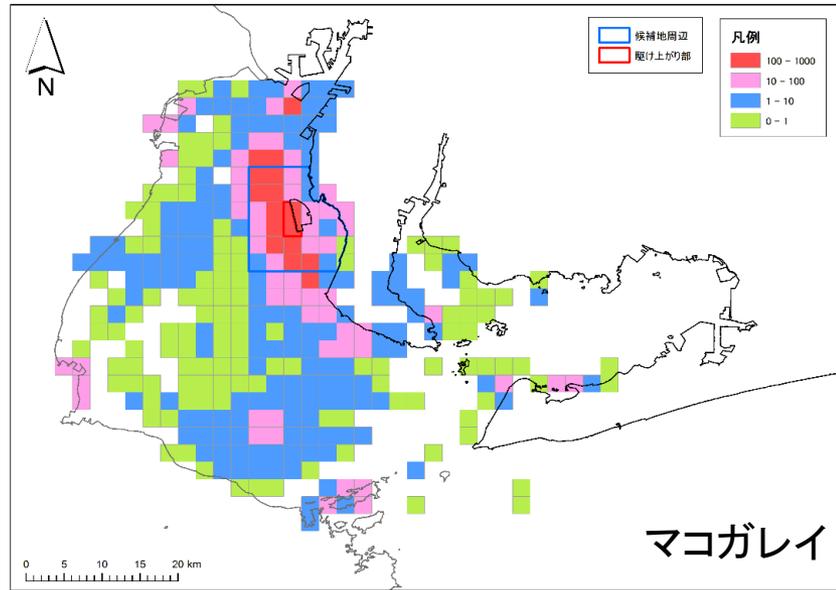
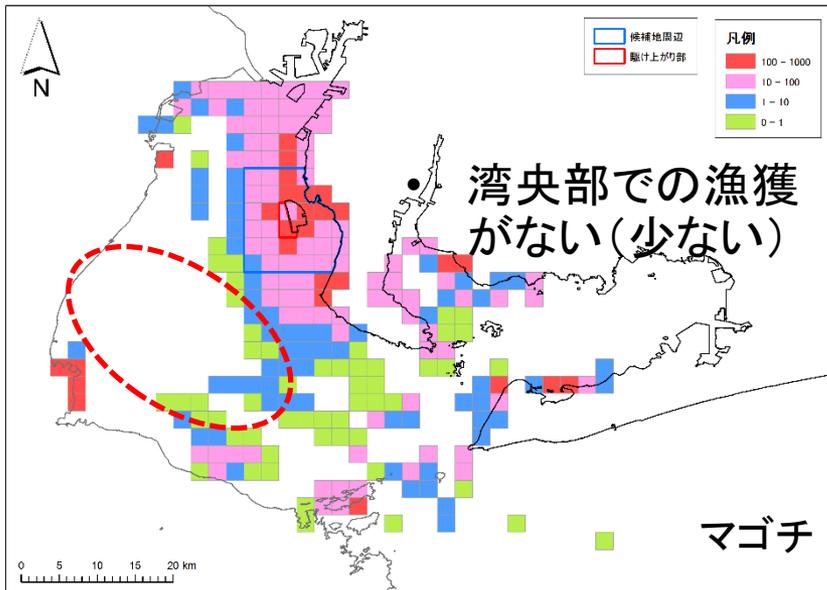


資料⑤ 餌料生物(例:サルエビ)の分布(試験操業)



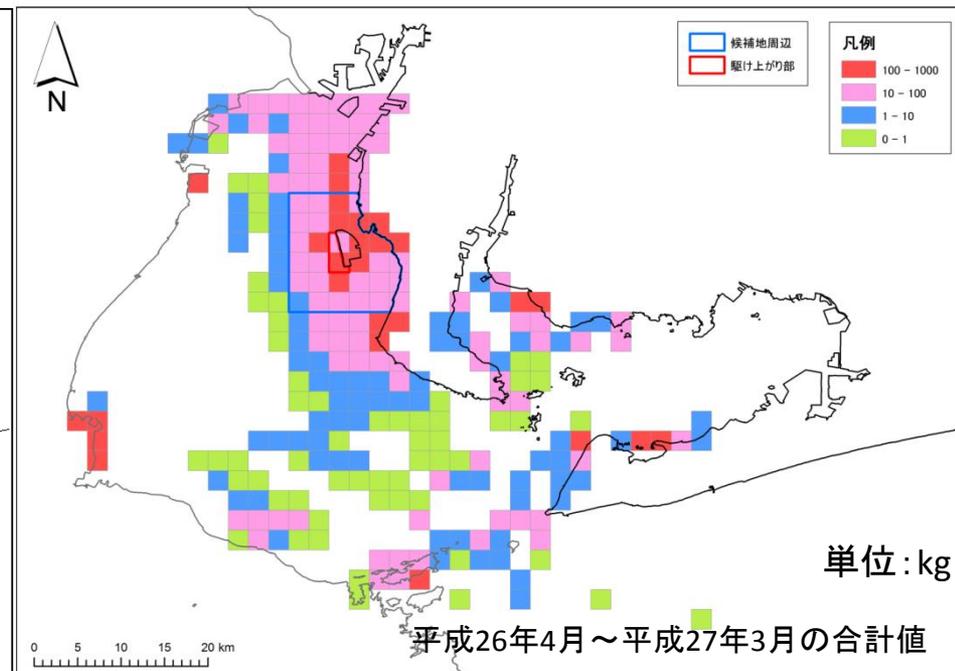
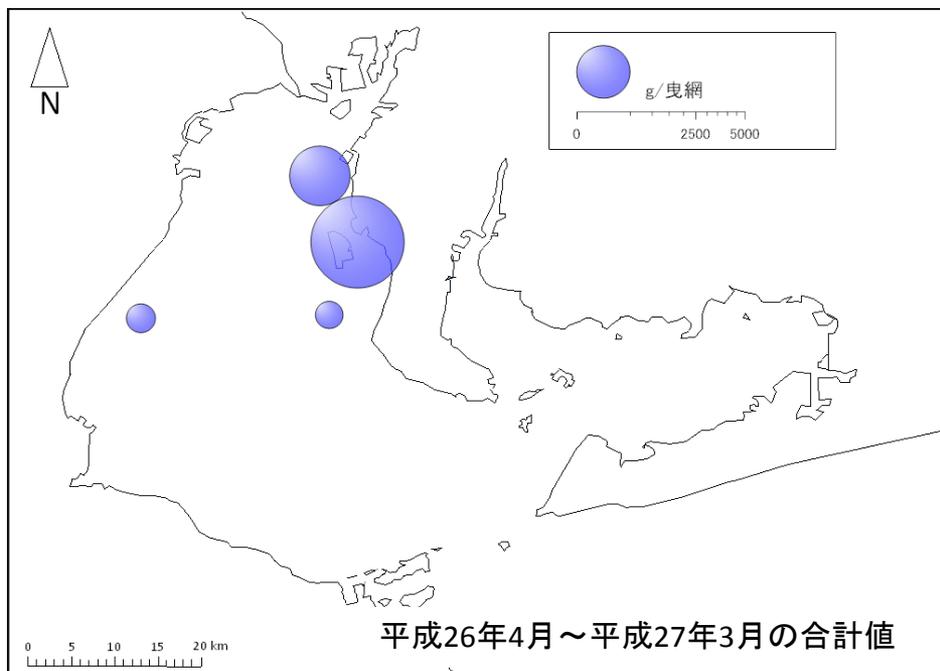
- 季節的な現存量の多寡はあるものの、年間を通じて候補地周辺での分布量が大きい

資料⑥ 標本船における魚種別漁獲場所の比較(標本船調査)



標本船調査結果(H26.4～H27.2)

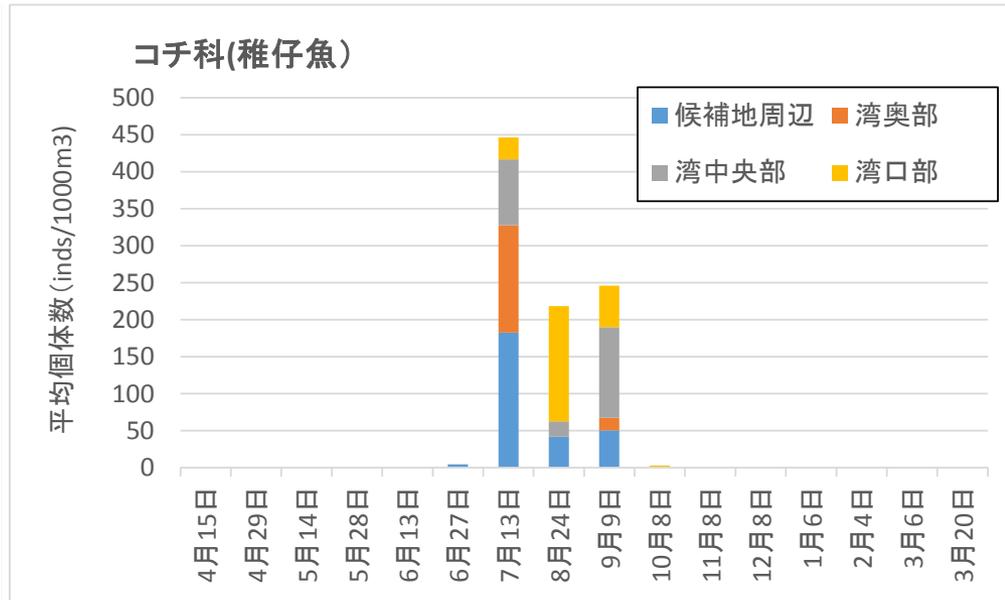
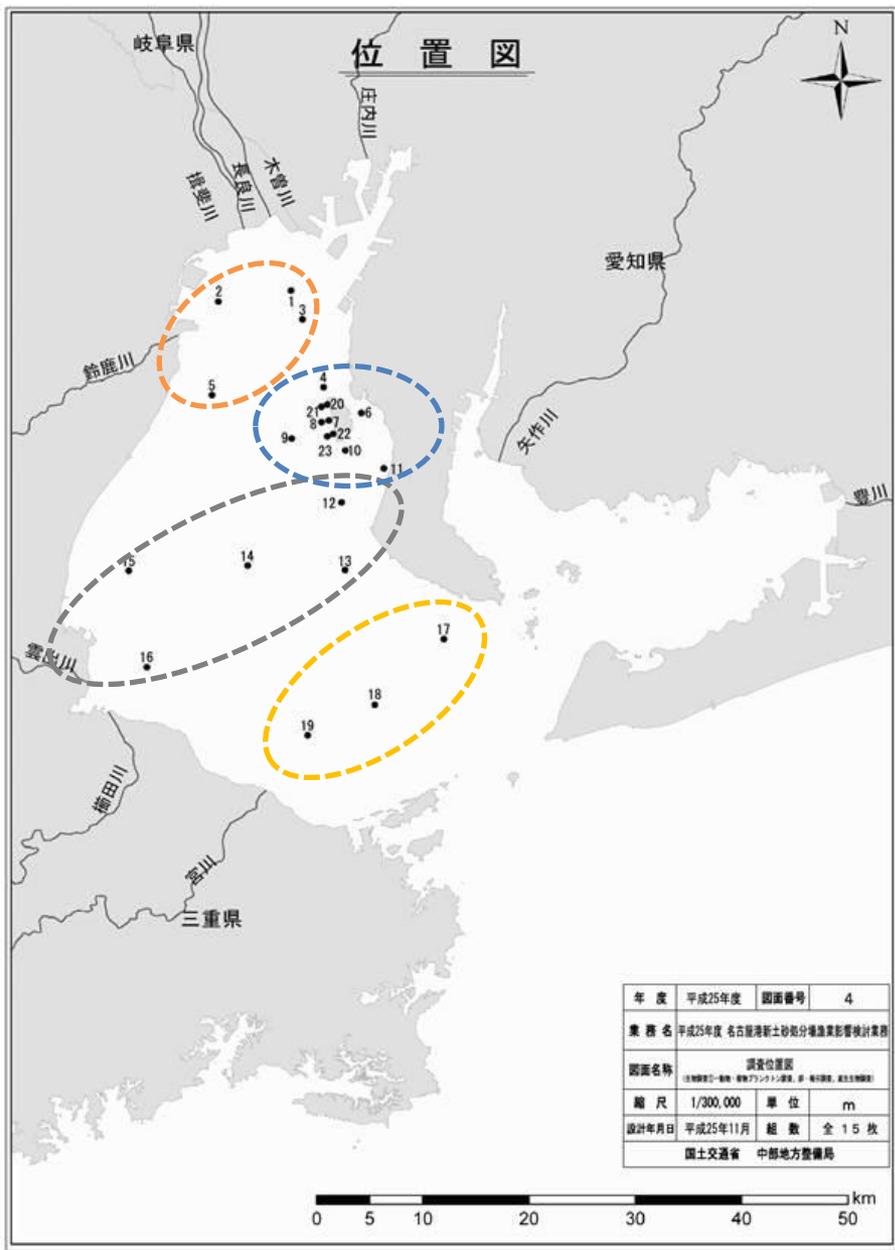
参考 マゴチ(成魚)の分布(試験操業(左図)、標本船調査(右図))



- 試験操業の結果、マゴチの分布は沿岸域に集中しており、特に候補地周辺を含む知多半島沿岸域に分布していた
- 上記の分布は標本船調査の結果とも概ね一致する
- 水深10m以浅の浅場での分布量、漁獲量が高い

※ 試験操業で漁獲されるマゴチは少ない ⇒ 産卵、餌料等に対する情報が少ない

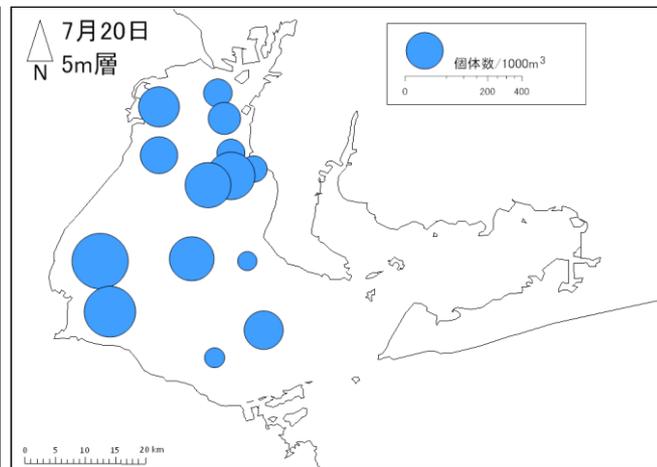
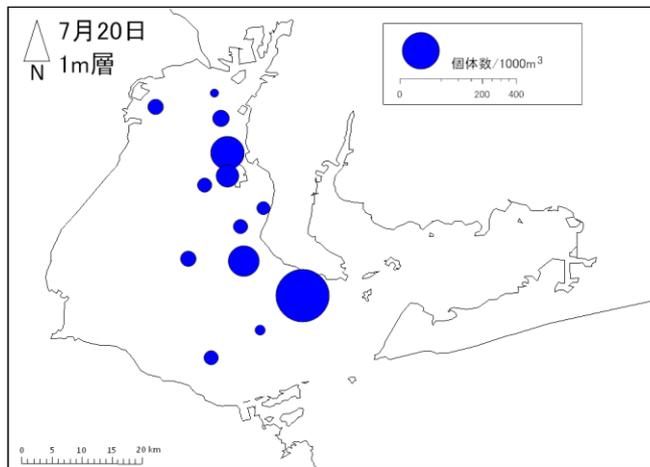
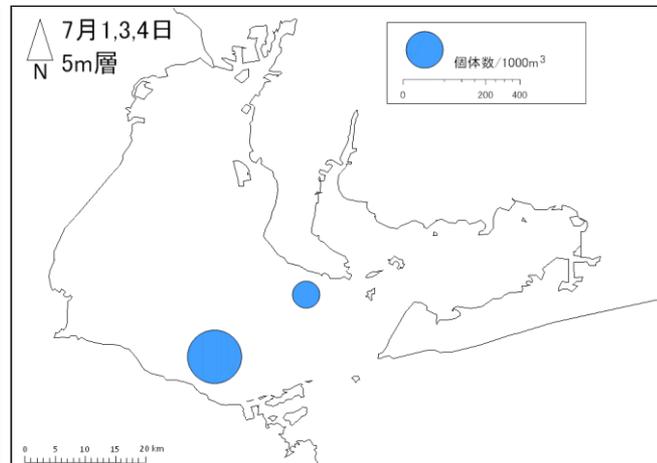
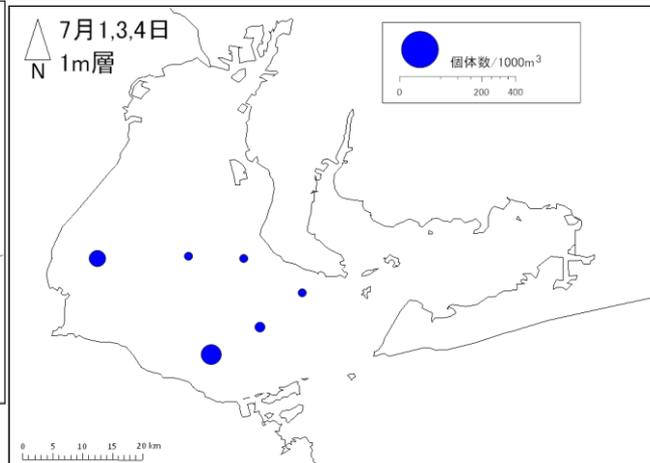
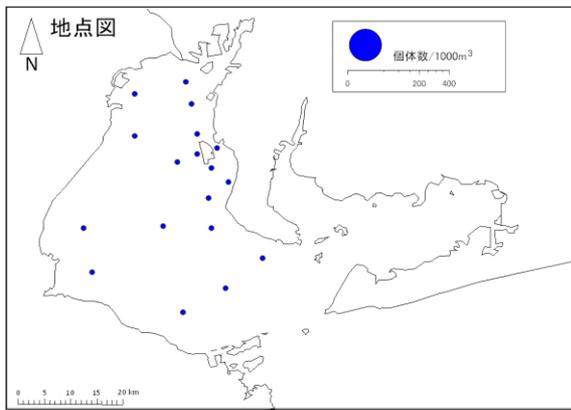
参考 コチ科稚仔魚の分布(H26年度 卵・稚仔調査)



コチ科の稚仔魚は、6月下旬に候補地周辺で確認され、7月から9月にかけて、候補地周辺、湾奥部、湾中央部および湾口部と広範囲で出現した

※調査年度は異なるもののH27年の産卵親魚調査で得られた産卵時期とほぼ一致

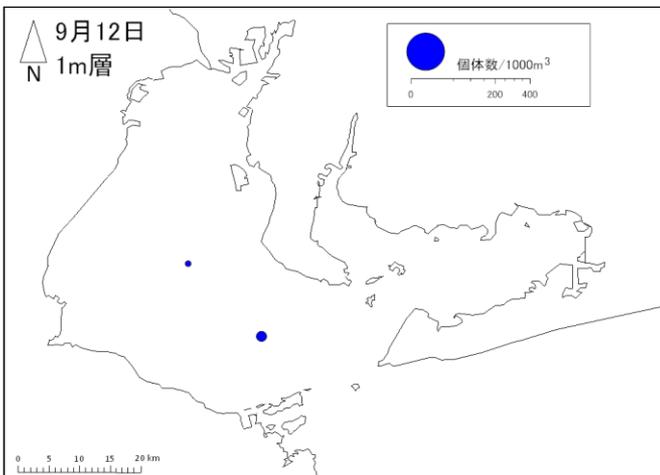
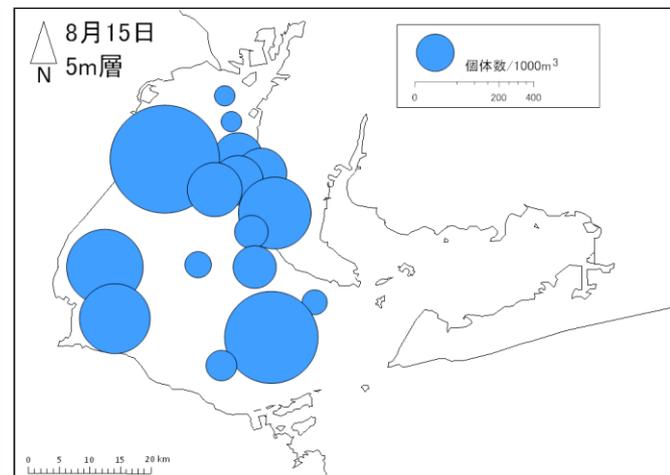
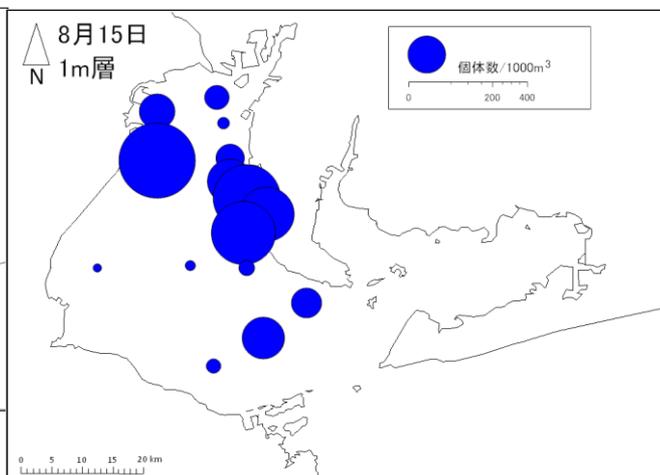
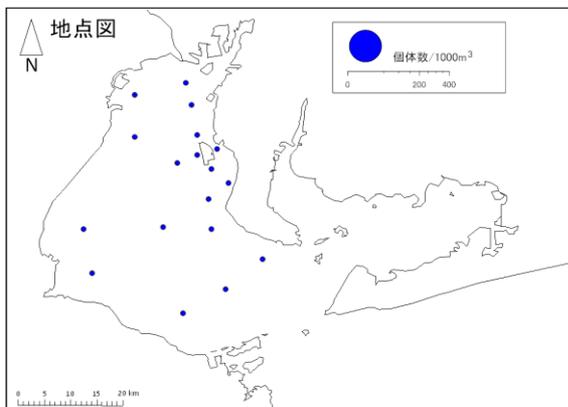
参考 7月におけるコチ科稚仔魚の分布(H27年度 卵・稚仔調査)



- 7月中旬以降は伊勢湾全域に広く分布
- 稚魚のサイズは不明(必要に応じて今後、検討)

注) 地点8は7、20、21、22、23の平均値

参考 8月～9月におけるコチ科稚仔魚の分布(H27年度 卵・稚仔調査)

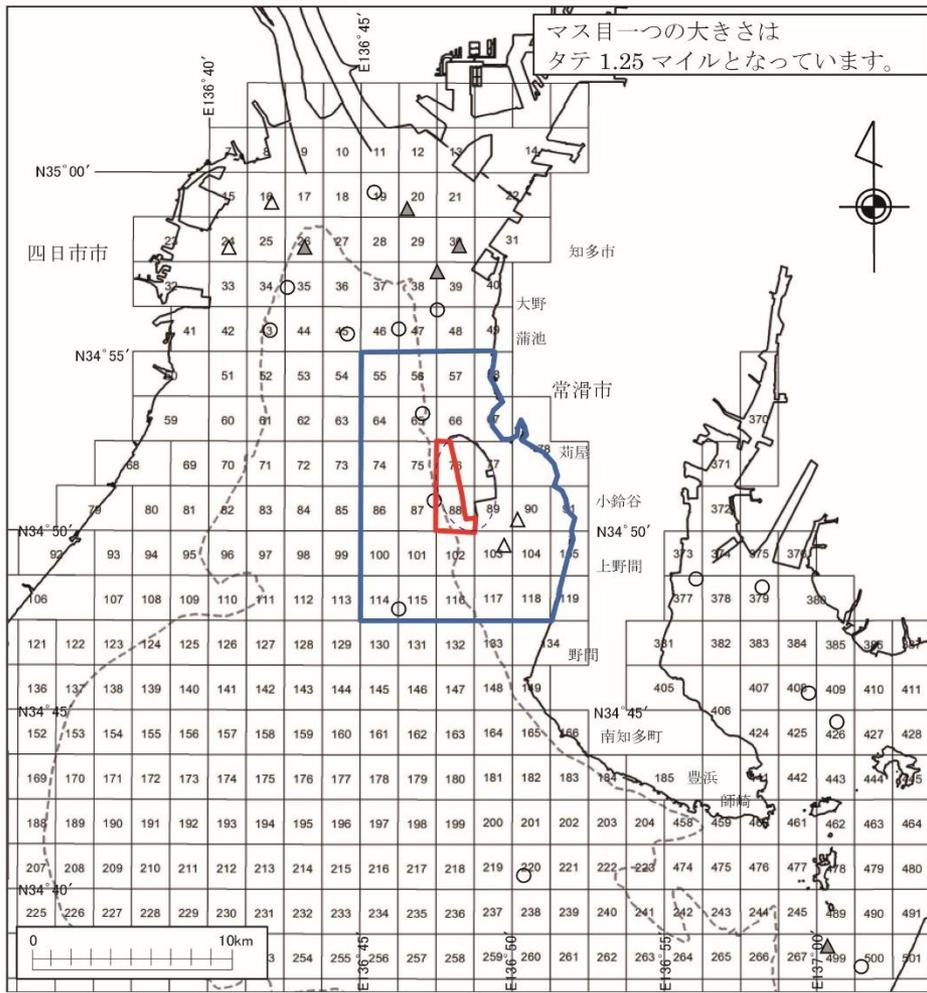
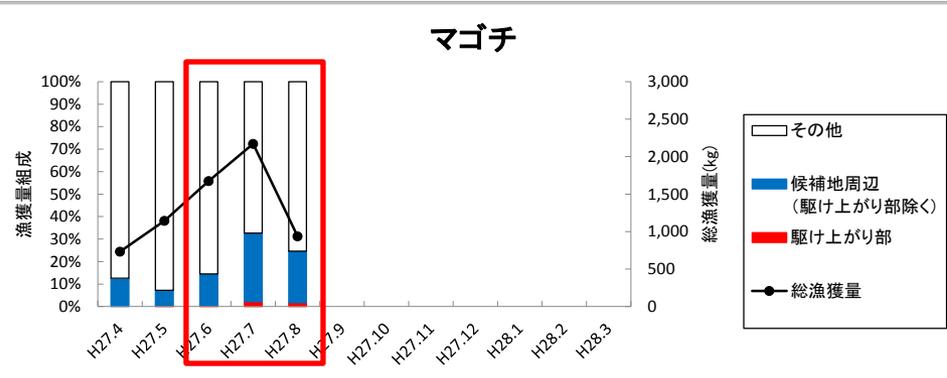
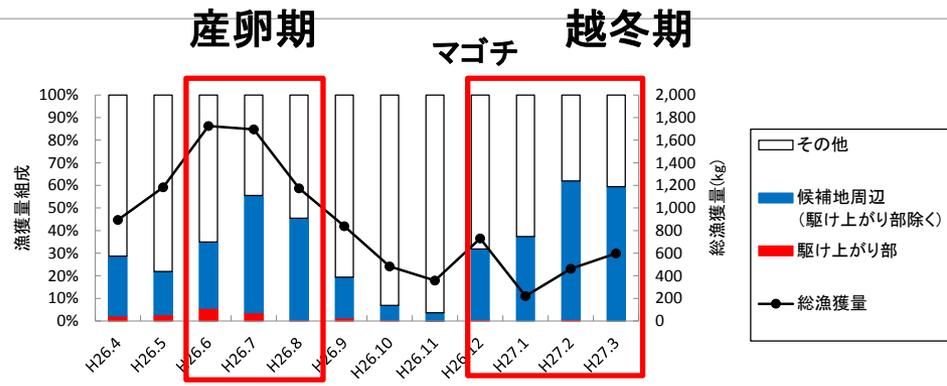


- 9月中旬にはほぼ確認されなかったことから、9月には着底し、底生生活に移行しているものと考えられる

注) 地点8は7、20、21、22、23の平均値

産卵親魚調査で得られた産卵時期と一致

参考 候補地およびその周辺におけるマゴチ(成魚)の漁獲割合(標本船調査より)



標本船集計区分範囲

標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果

- 貧酸素化する夏に加え、12月から3月の冬にも候補地周辺での漁獲割合が増加
- 全体として候補地周辺での漁獲割合が高い

補足) 貧酸素化時期におけるマゴチの分布の想定

餌料・貧酸素水からの退避場

餌場として利用≫貧酸素水からの退避場

マゴチ

- 標本船調査結果や試験操業結果から深場(湾中央部)での生息量は少ない

貧酸素の影響が小さい場所に生息?

候補地およびその周辺の機能

- 夏季は貧酸素水から退避する魚類や大型甲殻類が豊富に存在
- 年間を通じて候補地周辺を中心に分布する餌が存在

成育場(餌場)として重要?

評価には餌料生物との関係性とその定量化が必要

- 産卵期(夏季)、越冬期(冬季)に漁獲量は大きくなり、候補地周辺における漁獲割合も高くなる

魚類・大型甲殻類

- 貧酸素の影響により夏季は候補地周辺の現存量が大きくなる
- 候補地周辺は年間を通じて現存量が大きい

参考) マゴチの生活史と生態知見

生活史	生態知見
産卵	<ul style="list-style-type: none">・分離浮遊卵・浅場の砂利底、砂礫底、磯まわりで産卵・産卵期は4-8月、盛期は6-7月
仔稚魚	<ul style="list-style-type: none">・孵化直後の仔魚は全長1.8mmで、後期仔魚は全長約2.7mmで、全長15mmで底生生活に移る。・稚仔魚期～幼魚期を湾央～湾奥に流入する河川の河口干潟で過ごし、成長に従って沖へ出る。
未成魚 成魚	<ul style="list-style-type: none">・1年で6.5～10cm(瀬戸内海)、雄は満2年(35cm)、雌は満3年(40cm)で成熟・沿岸や内湾の水深2～50mの砂泥底に生息し、秋は水深50mの深場へ移動 <p>厳冬季は砂泥中に潜って過ごし、ほとんど餌をとらず、春、冬眠から覚めると浅場へ移動し、盛んに摂餌する季節回遊を行う。</p>

出典: 社団法人日本水産資源保護協会(1996) 中部新国際空港の漁業に関する調査報告書 平成7年度調査報告(4か年取りまとめ)

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

・候補地およびその周辺は再生産・生息の場として機能している可能性が高く、特に護岸部における生息量を把握することが重要

機能/場所		候補地	候補地周辺	伊勢湾内
再生産の場	産卵場	(H26) 目視観察により生息を確認(護岸生物調査) (H27) 詳細な目視観察と採捕調査により生息量を把握(護岸生物調査:資料①~④) 調査継続中	(H26) 標本船調査から候補地周辺での漁獲量が多い (標本船調査:資料⑤) (H27) 調査継続中	(H26) 標本船調査から湾口部の島周りでの漁獲量も多い (標本船調査:資料⑤) (H27) 調査継続中
	成育場	(H26) 目視観察により幼魚を確認(護岸生物調査) (H27) 詳細な目視観察により、サイズ別に個体数を観察 メバル幼稚魚をネット採集により確認 (護岸生物調査:資料:①~④) 検討整理中	(H26) メバル属幼魚を知多半島沿岸の干潟で確認(干潟生物調査:資料⑥) アイナメ幼魚を候補地周辺で確認(試験操業:資料⑦) (H27) 干潟域でメバル属、アイナメ属幼魚を主に5月調査で確認(干潟生物調査:資料⑥、⑦) 試験操業結果は整理中	(H26) アイナメ・メバルの幼魚を知多半島南部のガラモ場で5月に確認(干潟生物調査) (H27) 試験操業結果は整理中

注) 赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

機能/場所		候補地	候補地周辺	伊勢湾内
生息場	採餌場	(H27) <ul style="list-style-type: none"> 胃内容物について分析中 海藻種別の葉上動物現存量を1ヶ月ごとに観測(現在、分析整理中) (護岸生物調査)	(H27)	(H27)

注) 赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> 産卵時期の目視観察と採捕調査から産卵親魚の現存量を推定し、減少する産卵親魚の現存量を予測 	<ul style="list-style-type: none"> 産卵場の消失 候補地以外への寄与率??
	成育	<ul style="list-style-type: none"> 産卵時期の目視観察と採捕調査から幼魚の現存量を推定し、減少する幼魚の現存量を予測 	<ul style="list-style-type: none"> 候補地周辺のアマモ場との比較?
生息	餌供給	<ul style="list-style-type: none"> 産卵時期の目視観察と採捕調査から成魚の現存量を推定 	<ul style="list-style-type: none"> 生息場の消失 護岸における餌料(葉上動物)の生産量から収容力を推定??

産卵

候補地

現地観測

現存量の推定

産卵親魚の現存量

- 産卵時期の目視観察と採捕調査から産卵親魚の現存量を推定

- 減少する親魚の産卵数等を既往知見から推定が可能??

減少する産卵親魚の現存量を評価

成育

候補地

現地観測

現存量の推定

幼魚の現存量

- 産卵時期の目視観察と採捕調査から幼魚の現存量を推定

- 候補地周辺のアマモ場に生息する幼魚の生息量を定量化し、比較（藻曳網、ソリネットの採捕効率が分かれば可能）
- 護岸における葉上動物量とアマモ場における葉上動物量を比較し、餌料環境を比較

減少する幼魚の現存量を評価

餌供給

候補地

現地観測

現存量の推定

成魚の現存量

- 産卵時期の目視観察と採捕調査から成魚の現存量を推定

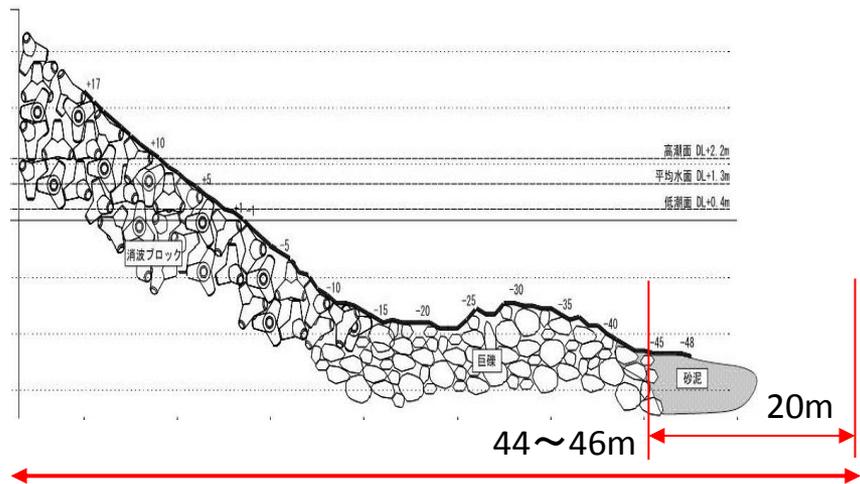
- 護岸における葉上動物量の年間生産量から収容力を推定??

減少する成魚の現存量を評価

候補地における現存量の減少 = 幼魚の現存量 + 成魚(若魚)の現存量 + 親魚の現存量 + 親魚の産卵数から推定される新規加入量??

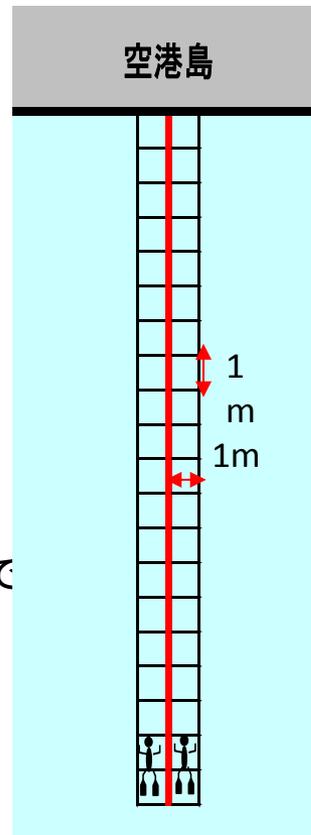
(参考)護岸生物調査における魚類の定量目視観察

観察範囲

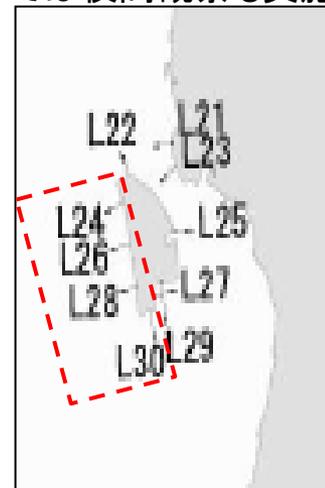


観察範囲: 消波ブロックから護岸沖の砂泥底20mまで

観察方法



- 測線の両側各1mをそれぞれ1名のダイバーが観察・計数
- 両者の平均値を採用
- 対象種: マナマコ・ウニ類・アワビ類・サザエ・メバル・カサゴ等の有用魚介類
- 代表測線 (L24、L26、L28、L30) では夜間観察も実施



現存量への換算

護岸1m範囲のサイズ別個体数

×

全長一湿重量曲線(←採捕調査および試験操業から作成)

=

護岸1m範囲のサイズ別湿重量

×

護岸延長面積

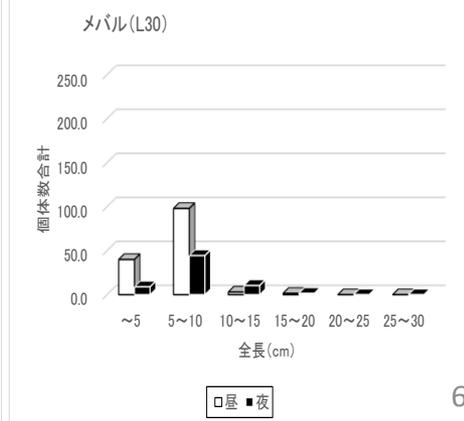
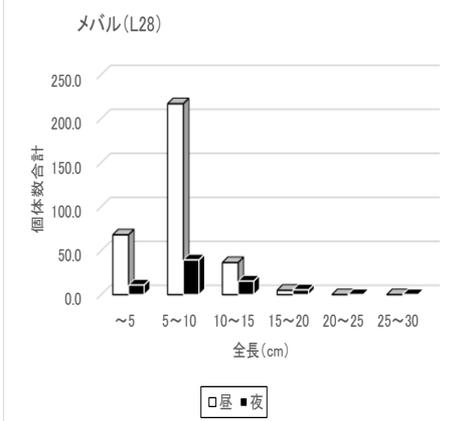
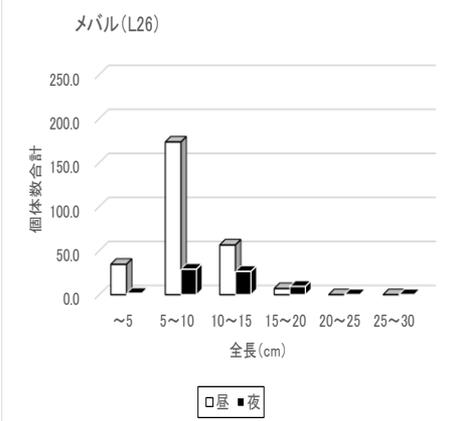
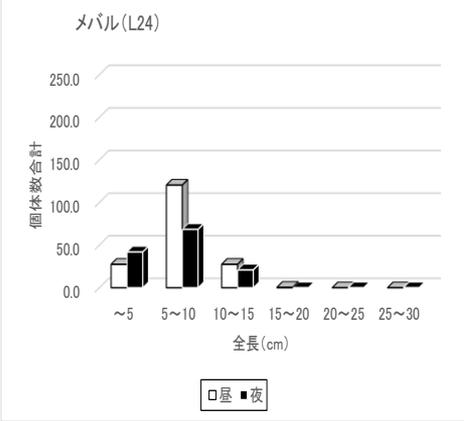
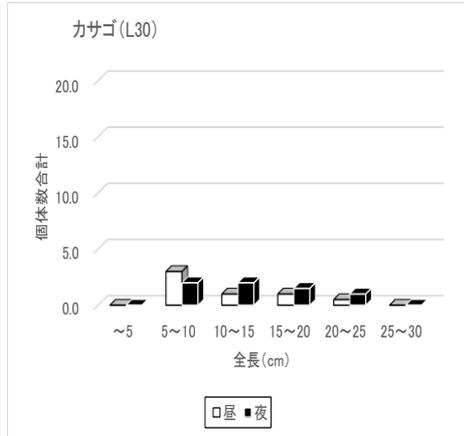
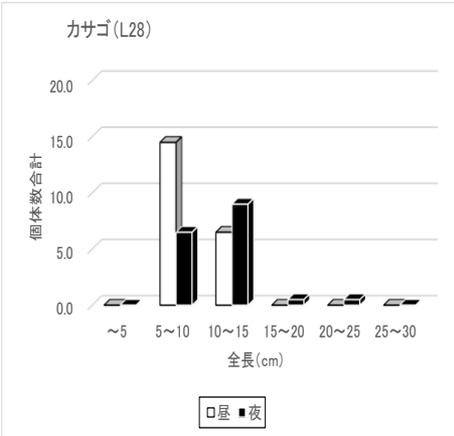
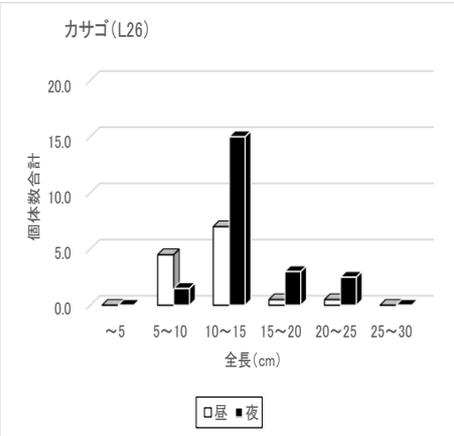
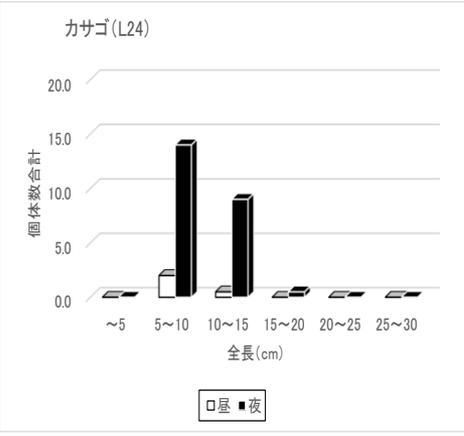
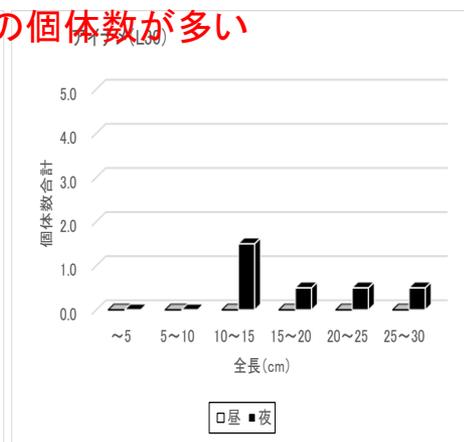
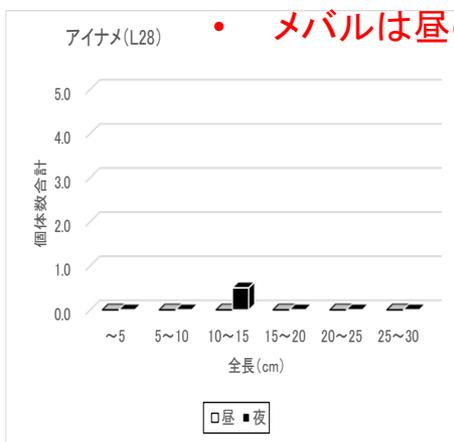
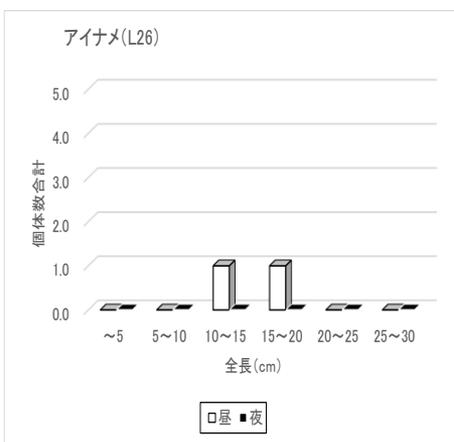
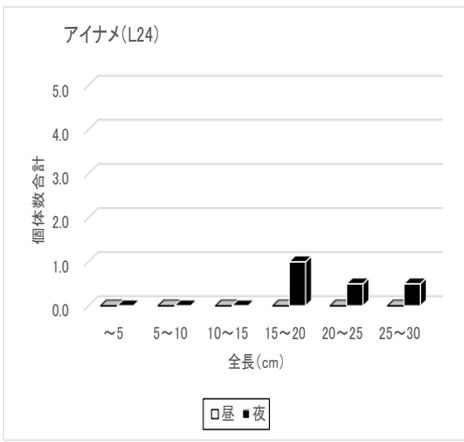
=

護岸部におけるサイズ別現存量

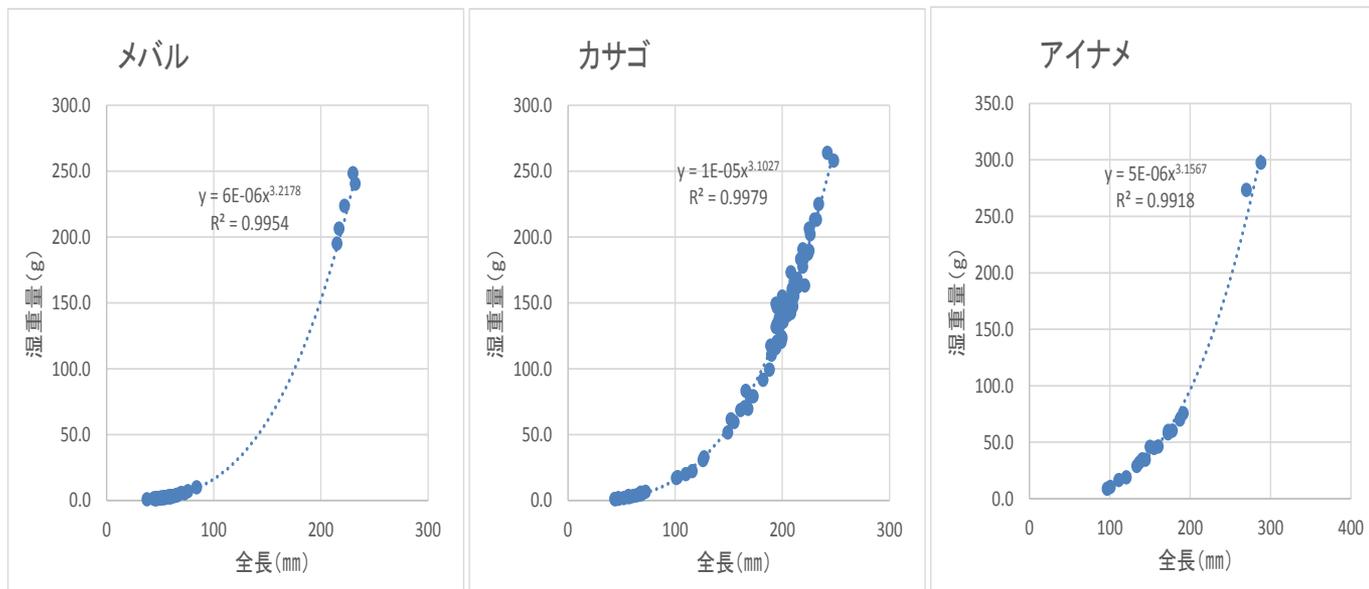
資料① 昼夜観測における観察個体数の差(5月)

アイナメ・カサゴは夜間観察での個体数が多い

メバルは昼の個体数が多い



資料② カサゴ・メバル・アイナメの全長－湿重量の関係

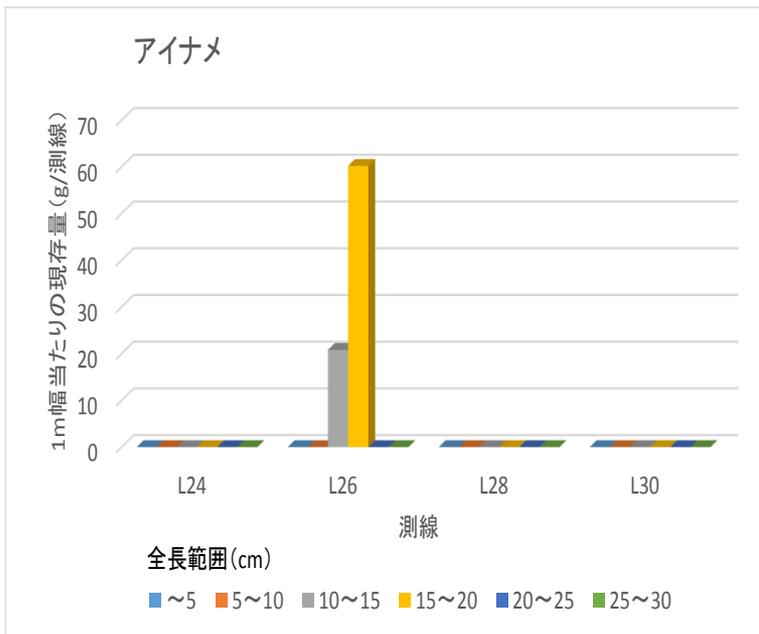
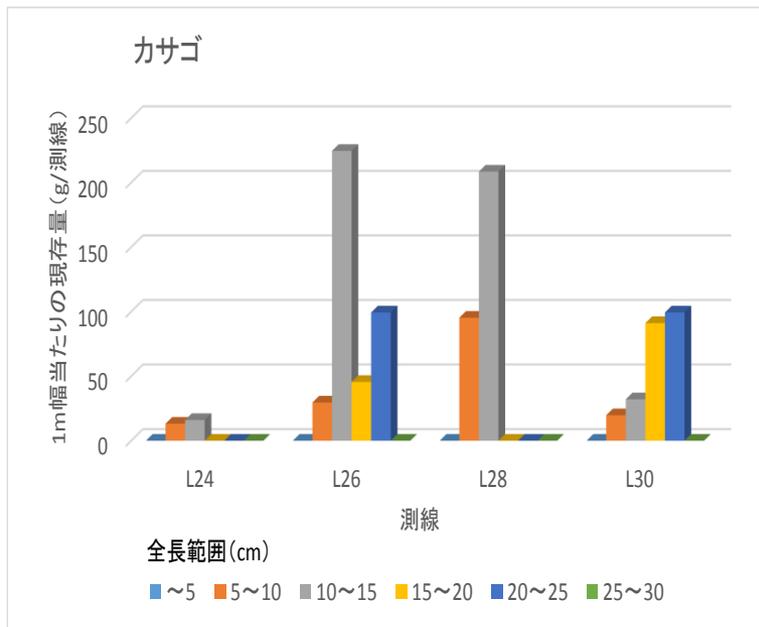
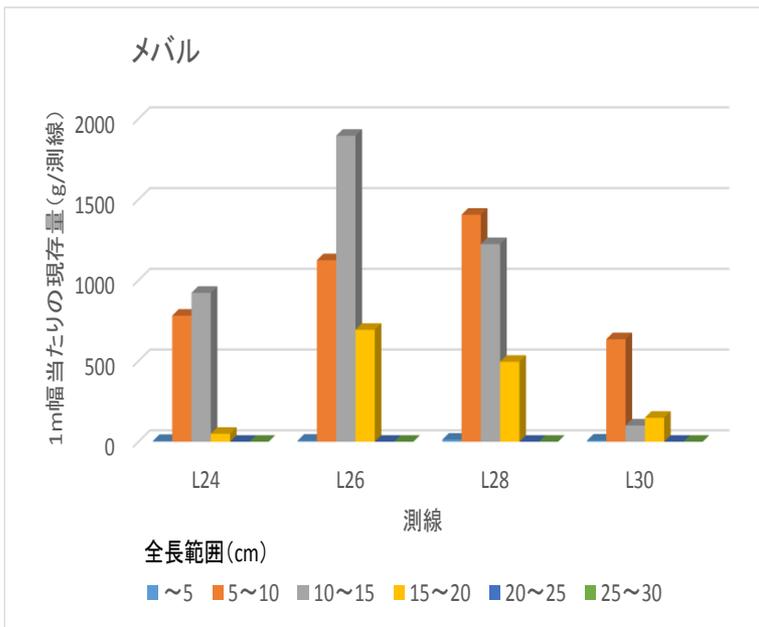
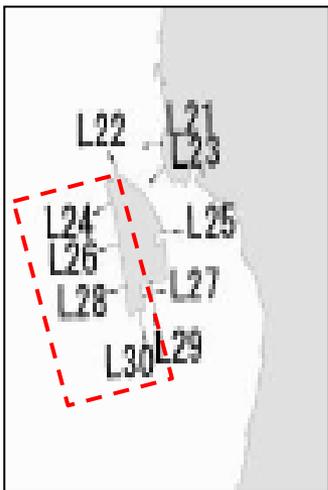


※暫定的に、5月の護岸生物調査の採捕調査で得られた情報と平成27年4月～8月までの試験操業で得られた情報から各種の関係式を作成

観察時の全長区分	湿重量換算のために想定した全長
～5 c m	2.5cm
5～10 c m	7.5cm
10～15 c m	12.5cm
15～20 c m	17.5cm
20～25 c m	22.5cm
25～30 c m	27.5cm

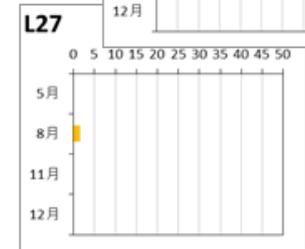
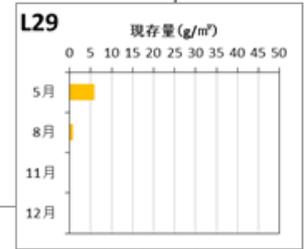
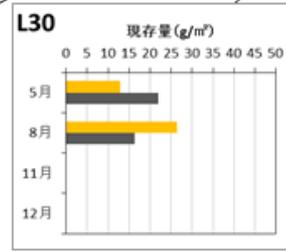
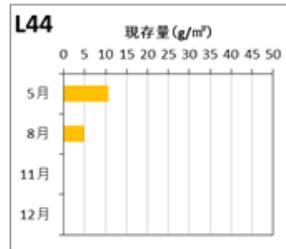
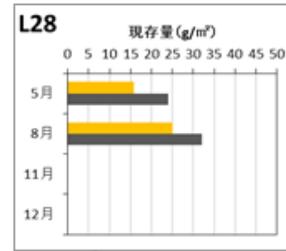
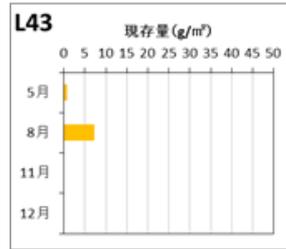
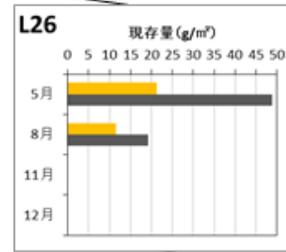
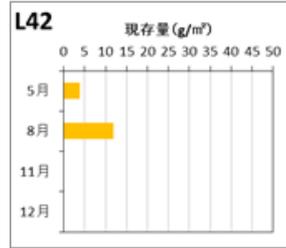
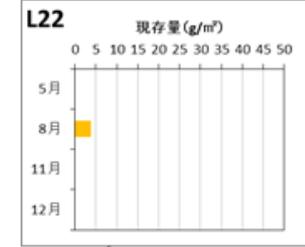
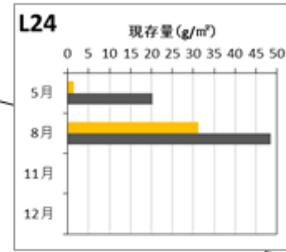
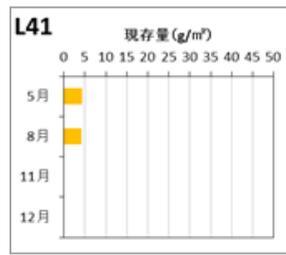
資料③ 代表測線における1m幅当たりの現存量(5月)

調査測線



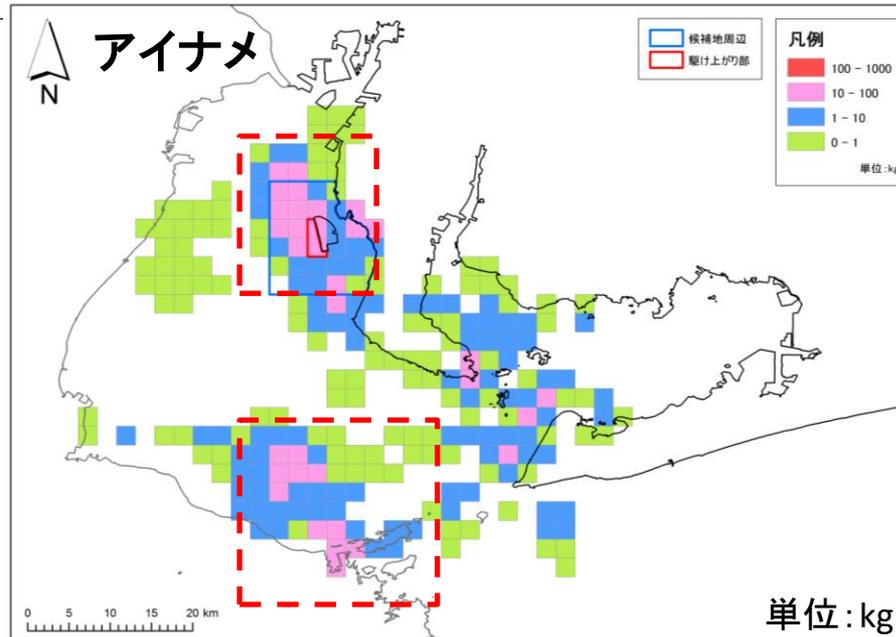
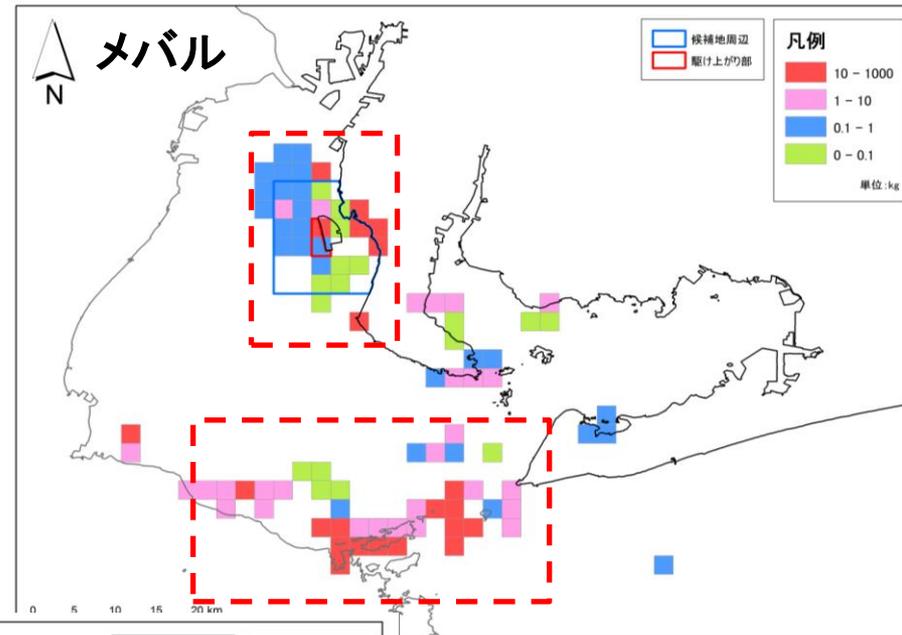
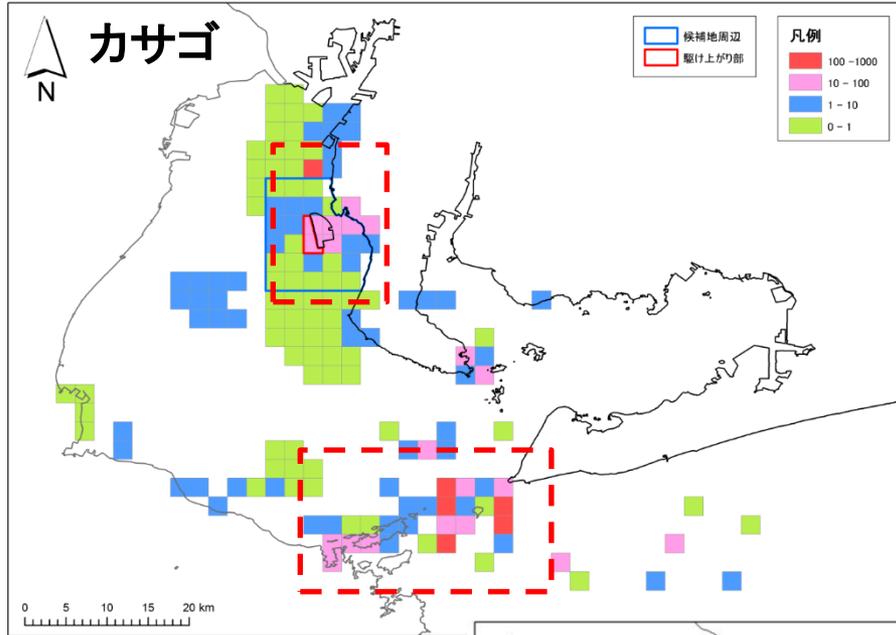
- 何れの種も昼間の観察結果から現存量を計算
- カサゴ、アイナメは夜間での観察個体数が多いため過小評価

資料④ 各測線における 推定現存量 (カサゴ)



■ 昼間
■ 夜間

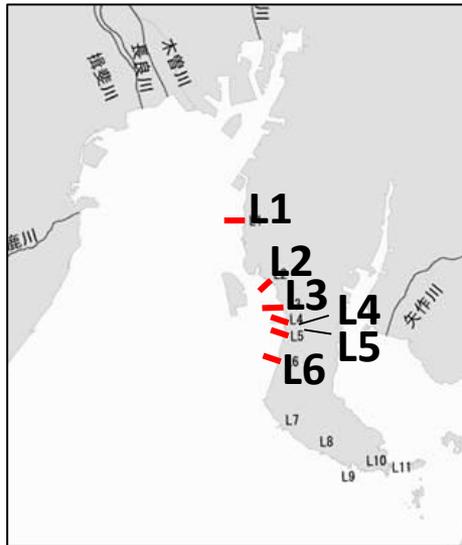
資料⑤ 伊勢湾における主な漁獲場所(標本船結果より:H26.4~H27.3の合計値)



主な漁場は何れの種も知
多半島北部沿岸域と湾口
部付近

単位: kg

資料⑥ 干潟・藻場におけるメバル幼魚の分布



区画	測線	平成26年度				平成27年度			
		5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月
候補地周辺	L1					1			
	L2	23	9			5 95	2 13		
	L3		9			0 17	10 26		
	L4					50 4			
	L5	34				5 4			
	L6					21 6			
				出現なし	出現なし			分析中	調査前

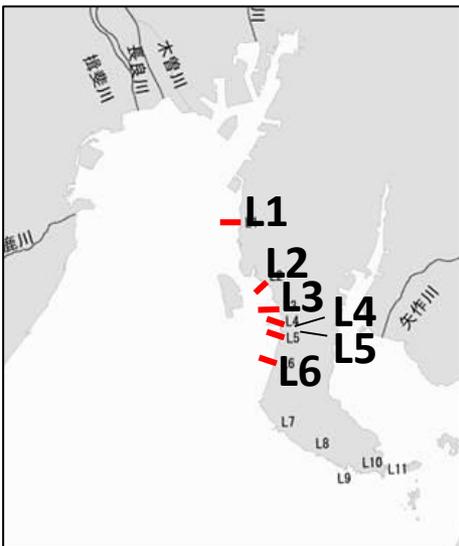
注1) L1～L6(砂浜域) ※数字は100m曳網当たりの個体数を示す

注2) 採捕器具は平成26年度はソリネット、平成27年度はソリネット(上段)、藻曳網(下段)

【メバル属】

- 知多半島沿岸の干潟域で全長40～70mm程度の幼魚を確認
- 特に常滑地先のL-2における個体数が多い傾向にある
- 護岸での目視観察でも多くの幼魚を確認
- ソリネット、藻曳網の採捕効率が分かれば、現存量への換算が可能

資料⑦ アイナメ幼魚の分布(上:干潟生物調査、下:試験操業)



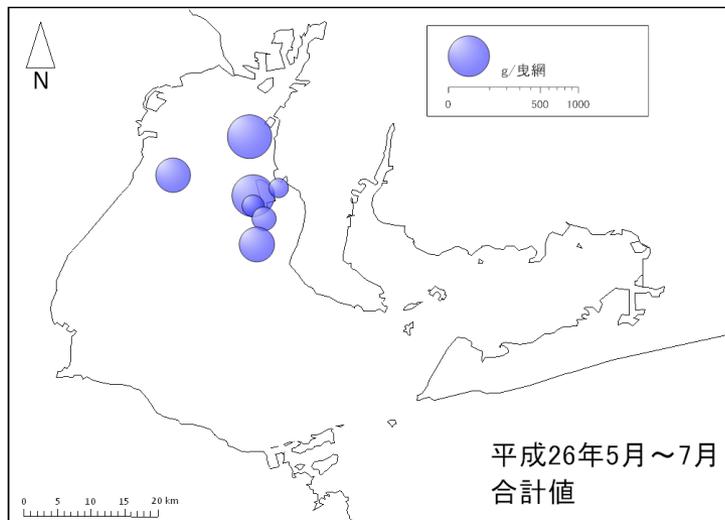
区画	測線	平成26年度				平成27年度			
		5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月
候補地周辺	L1								
	L2		出現なし	出現なし	出現なし		出現なし	分析中	調査前
	L3								
	L4								
	L5	5							
	L6					1※			

注1) 平成26年5月: ソリネットで100m曳網

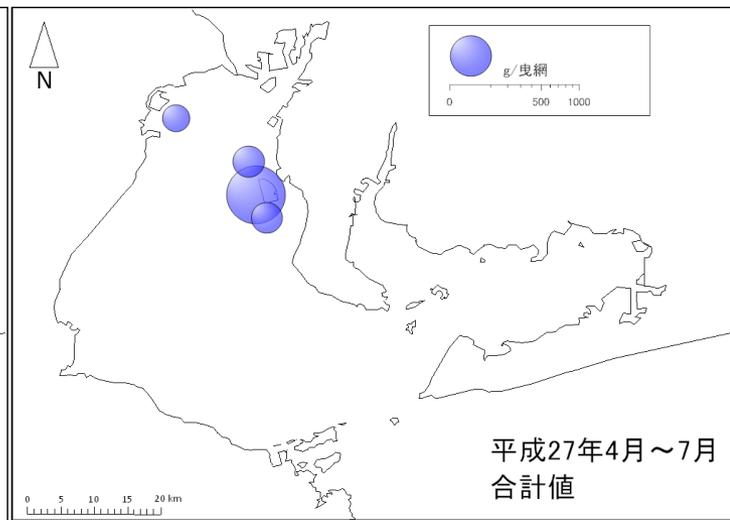
注2) 平成27年5月: 藻曳網で100m曳網

【アイナメ】

- アイナメの幼魚は4月～7月の試験操業で確認
- 候補地を含む知多半島沿岸域に分布
- 知多半島沿岸域のアマモ場や浅場を生息場として利用



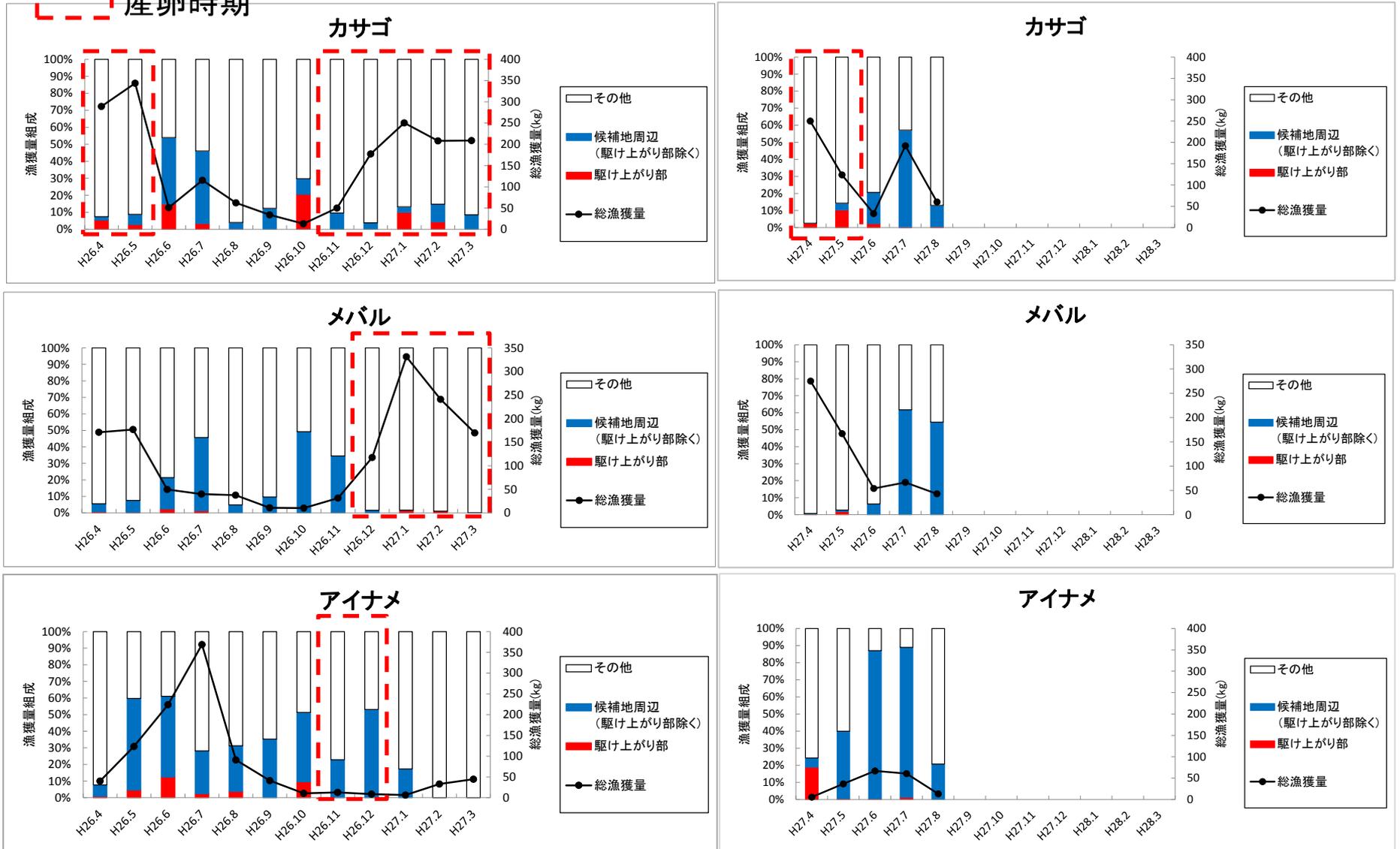
全長: 97～175mm



全長: 97～192mm

参考 候補地およびその周辺におけるカサゴ・メバル・アイナメの漁獲割合(標本船調査より)

産卵時期

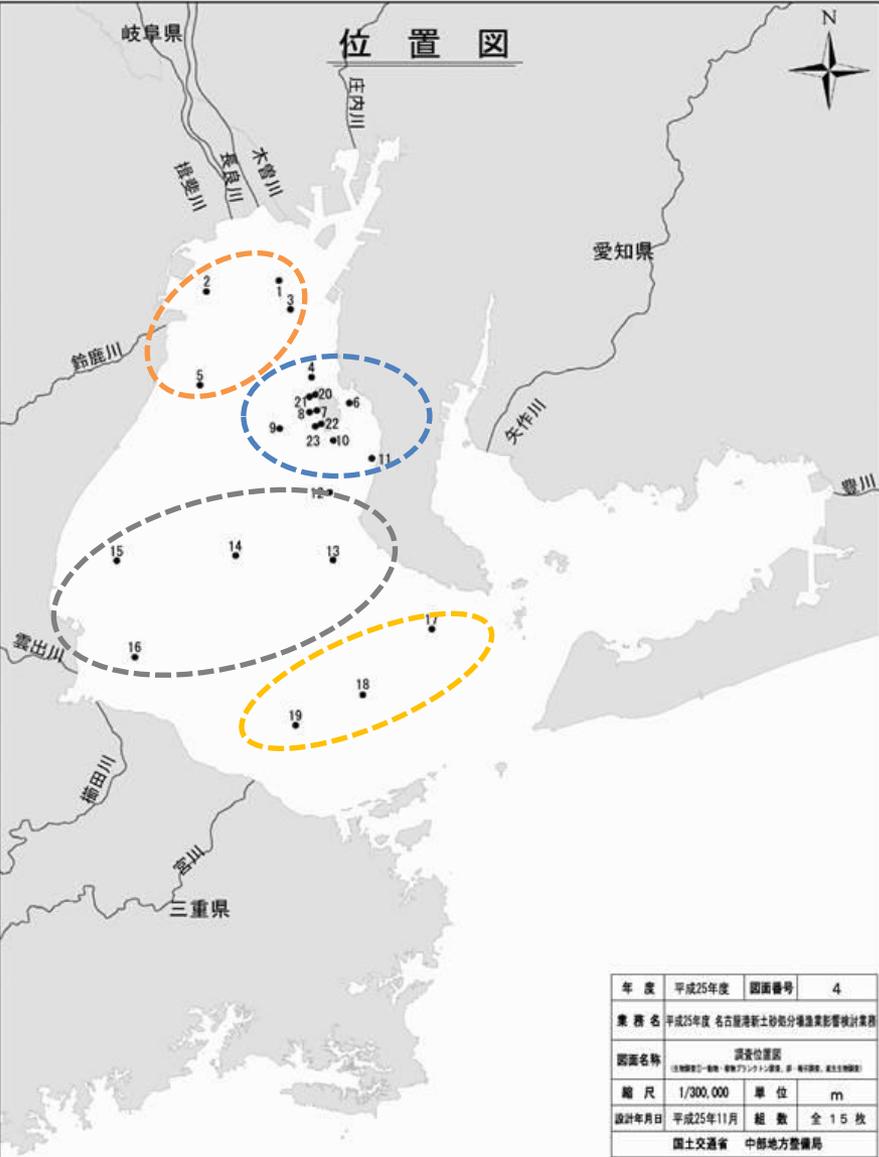


標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果

産卵時期には漁獲量は多くなるが、カサゴ・メバルの候補地およびその周辺での割合は高くない

参考 卵・稚仔調査(平成26年4月～平成27年3月) カサゴ・メバル

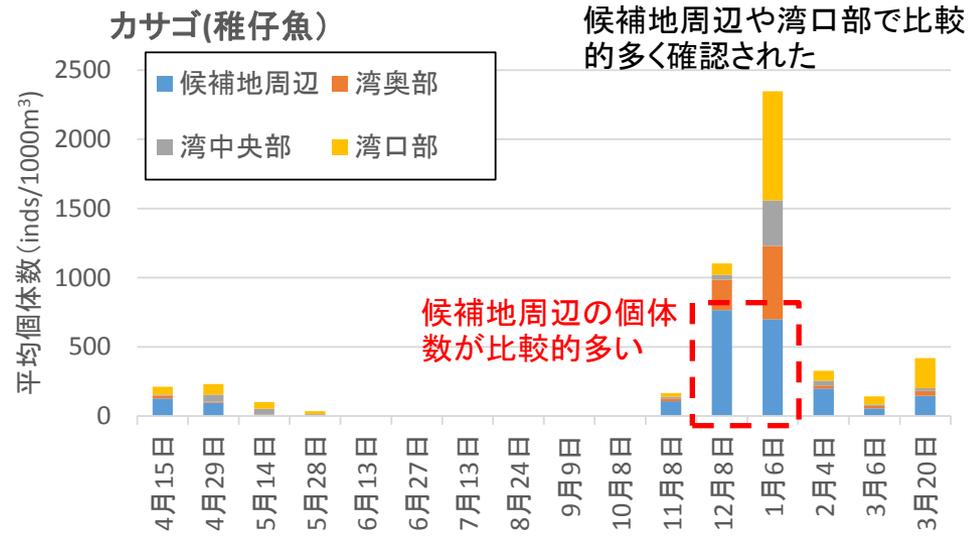
位置図



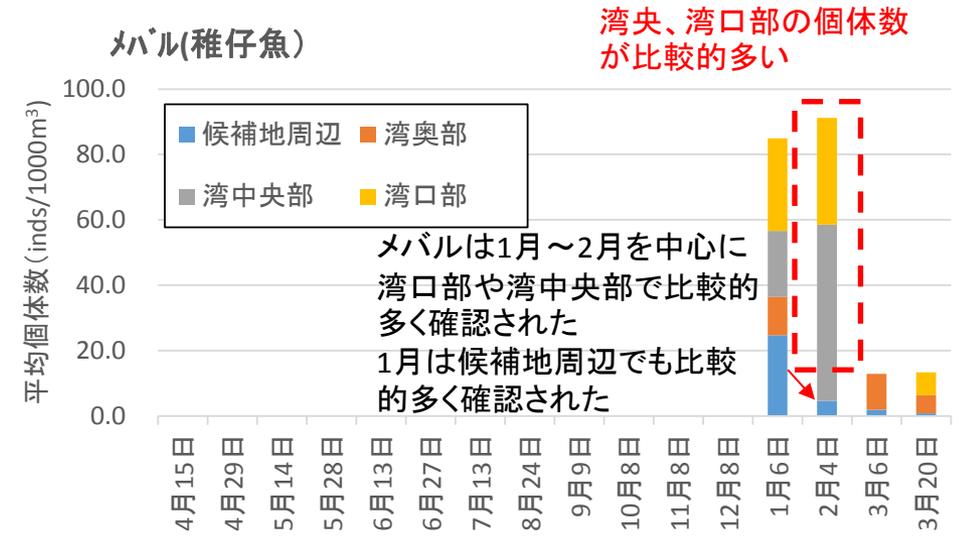
年度	平成25年度	図面番号	4
業務名	平成25年度 名古屋湾新土砂処分堆積影響検討業務		
図面名称	調査位置図 <small>(注)調査範囲は、調査アラインメント境界、岸、海岸線、底質と一致する。</small>		
縮尺	1/300,000	単位	m
設計年月日	平成25年11月	組数	全15枚
国土交通省 中部地方整備局			



カサゴは12月～1月を中心に候補地周辺や湾口部で比較的多く確認された

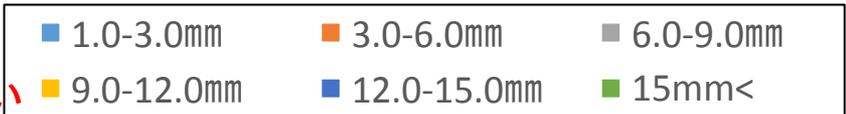
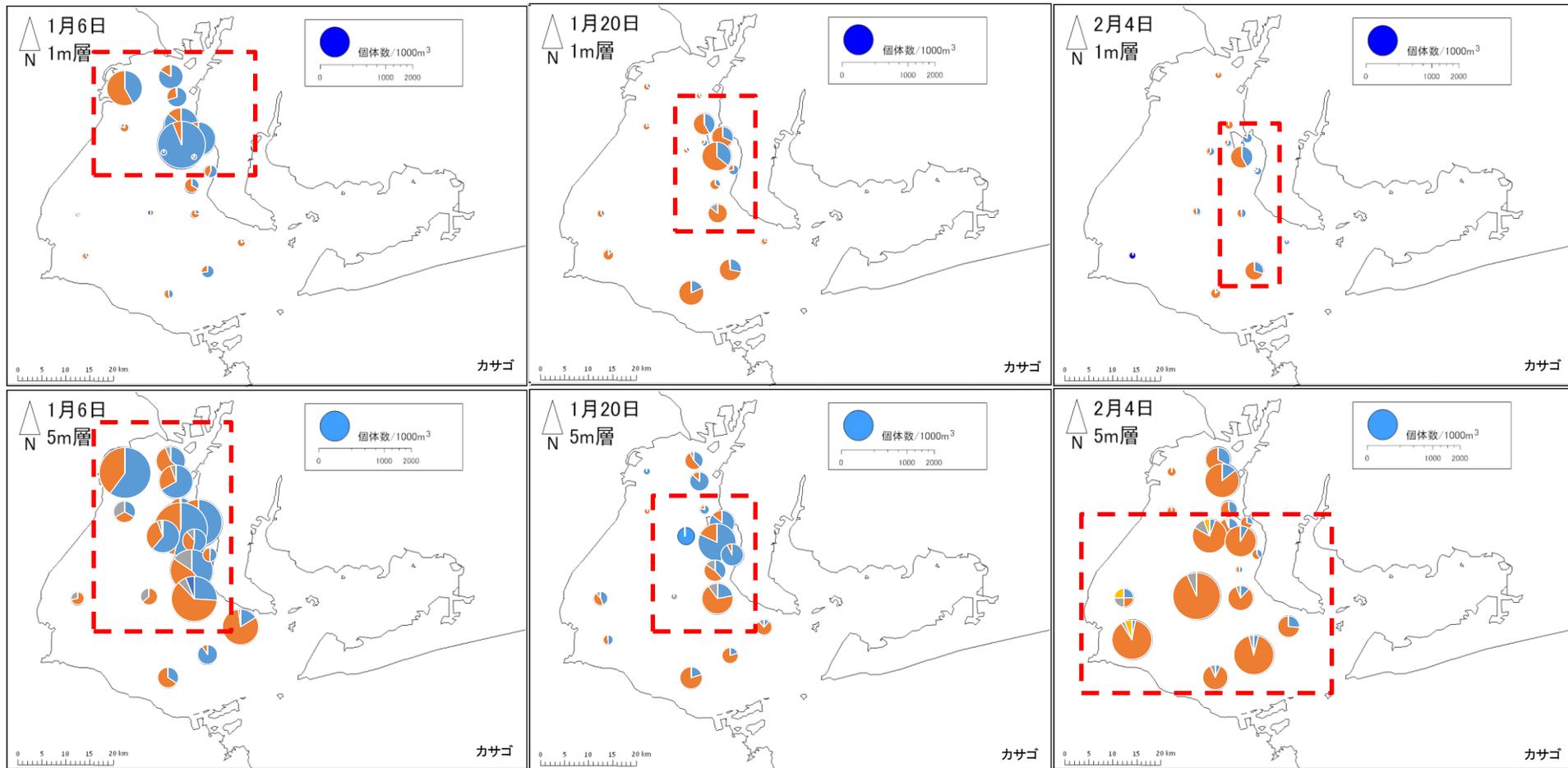


メバルは1月～2月を中心に湾口部や湾中央部で比較的多く確認された
1月は候補地周辺でも比較的多く確認された



※アイナメは卵・稚仔調査では確認されていない

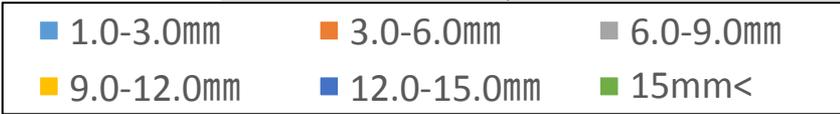
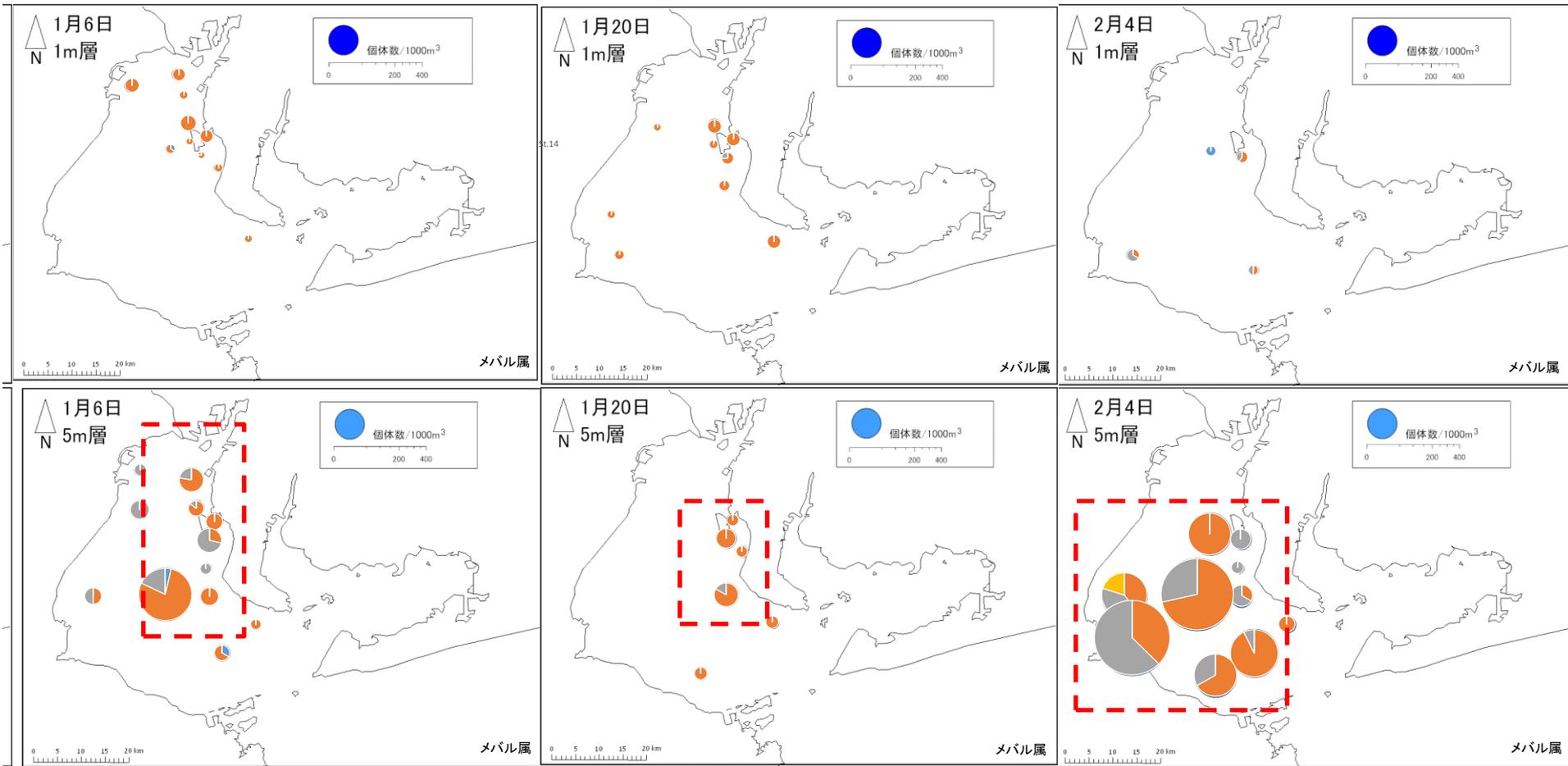
参考 仔魚の分布(平成27年1月6日、20日、2月4日) カサゴ(仔魚調査)



- 1月6日は候補地周辺を中心とした知多半島沿岸域に多い
- 1月20日は、1月6日に比べ分布の中心はやや南に移動
- 2月4日はさらに南の地点でも分布が確認

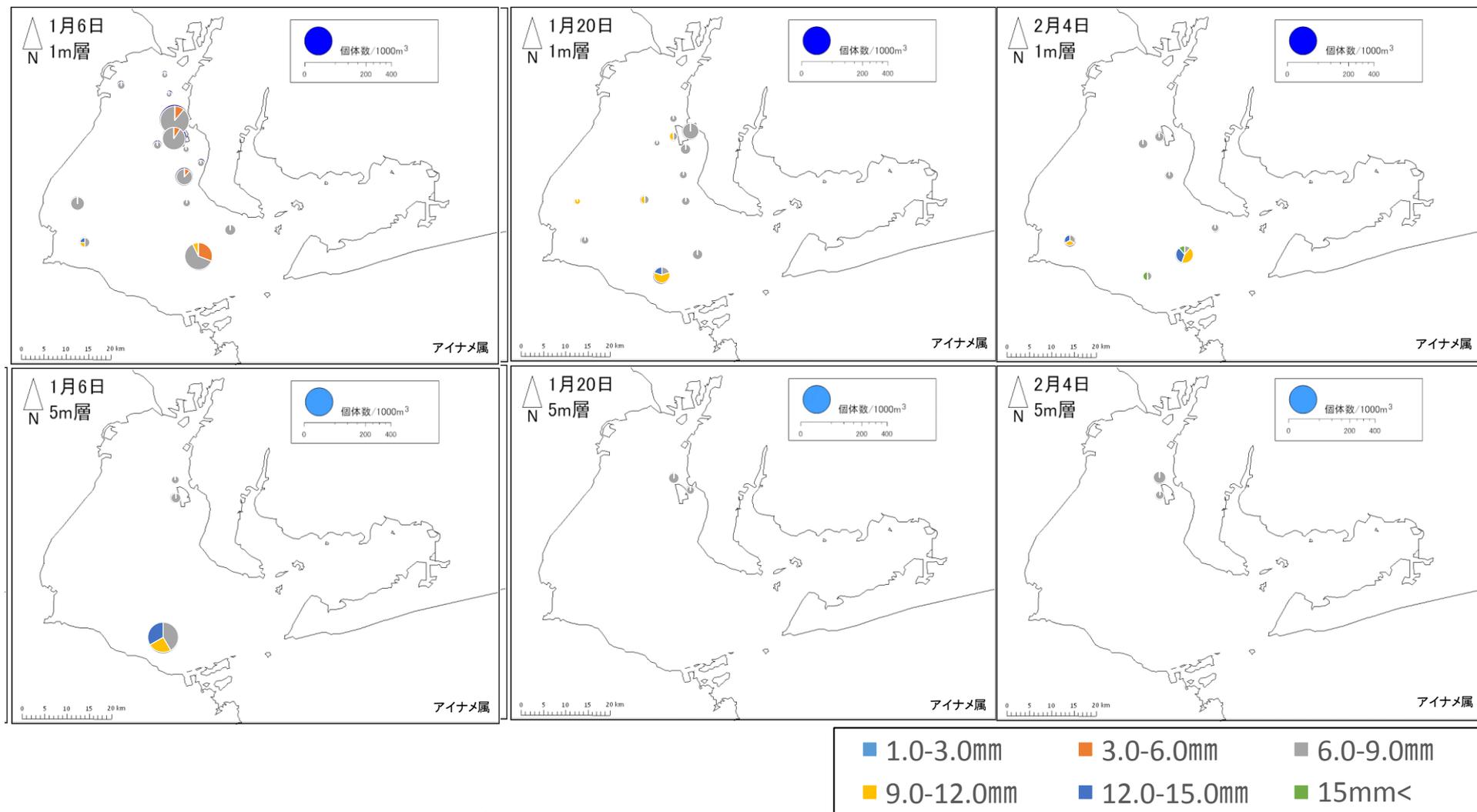
⇒ 伊勢湾では北部海域での産卵がやや早い、もしくは成長に伴い南下？

参考 仔魚の分布(平成27年1月6日、20日、2月4日) メバル属(仔魚調査)



- 全体として、水深5m層での個体数が比較的多い
- 1月6日は候補地周辺を中心とした知多半島沿岸域に多い
- 1月20日は、1月6日に比べ分布の中心はやや南に移動
- 分布の中心は2月4日にはさらに南へ移動 ⇒ 伊勢湾では北部海域での産卵がやや早い？

参考 仔魚の分布(平成27年1月6日、20日、2月4日) アイナメ属(仔魚調査)



- アイナメ属は表層での個体数が多い
- アイナメの産卵時期は11月～12月と言われており、上記の調査は産卵盛期の後と思われる

参考)カサゴ・メバル・アイナメの生活史と生態知見

生活史	カサゴ	メバル	アイナメ
産卵	<ul style="list-style-type: none"> • 卵胎生 • ガラモ場を含む岩礁・転石帯で産出 • 11～4月頃仔魚が産出 	<ul style="list-style-type: none"> • 卵胎生 • 比較的潮流の早い水深20～30mの岩礁帯のガラモ場で産出 • 12～2月頃仔魚が産出 	<ul style="list-style-type: none"> • 付着卵 • 水深20m以浅の潮通しのよい岩礁、転石地帯、海藻に産卵 • 三河湾・伊勢湾では11～12月
仔魚	<ul style="list-style-type: none"> • 孵化仔魚は全長3.5-4.5mm、産出10日後に5mmになる • 浮遊生活を行い、全長17mmで沿岸の磯根等の岩礁域に着底 	<ul style="list-style-type: none"> • 孵化仔魚は全長4-5mm • 流れ藻などについて移動、全長6～10mmの仔魚は水深10m前後の層にいて2-4月頃内湾に入る 	<ul style="list-style-type: none"> • 孵化仔魚は全長約7.5mmでただちに浮遊生活に入り、体長約40mmを超えるころから流れ藻に付随
稚魚 (着底期)	<ul style="list-style-type: none"> • 着底後は磯根を生息場とし、大きな移動せず、4-8月頃に沿岸の潮溜まりや礫底に生息、伊勢湾内に広く分布 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-5月頃に着底し、藻場を中心に生活 	<ul style="list-style-type: none"> • 体長55-60mmで浅所や藻場に定着し、底生生活へ移行
未成魚 成魚	<ul style="list-style-type: none"> • 全長5-7cm頃から成長に伴い、分布を沖合に拡大 • 成魚は潮間帯から水深80mまでの潮流の早い岩礁、転石・礫場・藻場などに生息、小型の個体は主に水深10m以浅の海域に生息 	<ul style="list-style-type: none"> • 全長6cmを超える頃から順次藻場を離れ、ホンダワラ類が繁茂する沖合の岩礁地帯に移り、全長11cm以上になると藻場から姿を消す 	<ul style="list-style-type: none"> • 成長すると生活圏を沖へと拡大し、中心はやや深い岩礁域へと移動

出典:

カサゴ・メバル; 社団法人日本水産資源保護協会(1996)中部新国際空港の漁業に関する調査報告書 平成7年度調査報告(4か年取りまとめ)

アイナメ; 社団法人日本水産資源保護協会(1985)水産生物の生活史と生態

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

- ・候補地およびその周辺は①採餌場、②成育場、③漁場として、重要な機能を持っていると想定
→候補地周辺を対象にした、採餌機能を中心とした予測評価が必要

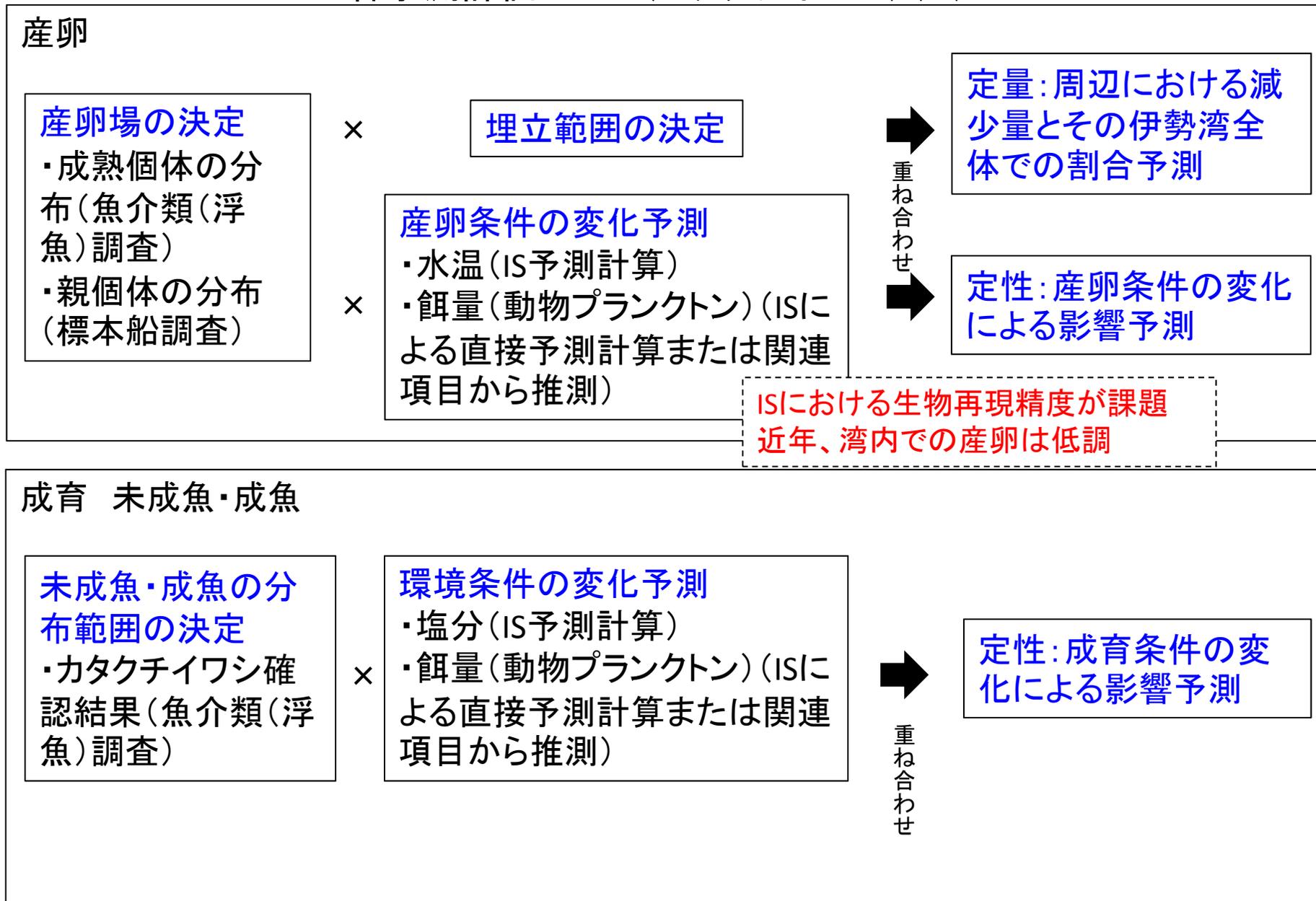
機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産の場	産卵場		(H26) ・成熟個体を確認(魚介類(浮魚)調査:資料①) (H27) ・ 生殖腺指数を調査(魚介類(浮魚)調査)	(H26) ・7月に湾央部で卵が多く出現(卵稚仔調査:資料①) (H27) ・6~8月に湾口・湾央部で卵が多く出現(卵稚仔調査:資料①)
	成育場		(H26) ・6月に仔魚が多く出現(卵稚仔調査:資料①) ・(7~9月)未成魚・成魚の分布は候補地周辺で多い傾向(魚介類(浮魚)調査:資料①) (H27) ・6月に仔魚が多く出現(卵稚仔調査:資料①) ・(5~9月)未成魚・成魚の分布は候補地周辺で多い傾向(魚介類(浮魚)調査:資料①)	(H26) ・7月に湾口部で仔魚が多く出現(卵稚仔調査:資料①) (H27) ・8月に湾央・湾口部で仔魚が多く出現(卵稚仔調査:資料①) ・シラスは候補地周辺以外で漁獲(標本船調査:資料⑤)
採餌場			(H26) ・候補地周辺へ来遊、底層のDOがカタクチイワシの分布に影響する可能性(魚介類(浮魚)調査、水質調査:資料②) (H27) ・ 動物プランクトン、カタクチイワシの分布を同時に調査(魚介類(浮魚)調査:資料③) ・未成魚・成魚の分布は、底層低酸素を避ける傾向(魚介類(浮魚)調査:資料④)	
漁場		<ul style="list-style-type: none"> ・海底地形(駆け上がり)を利用した漁獲 	<ul style="list-style-type: none"> ・主漁場を形成(標本船、魚介類(浮魚)調査:資料⑤) 	<ul style="list-style-type: none"> ・マイワシの増加

注)赤字は今後の現地調査・分析結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

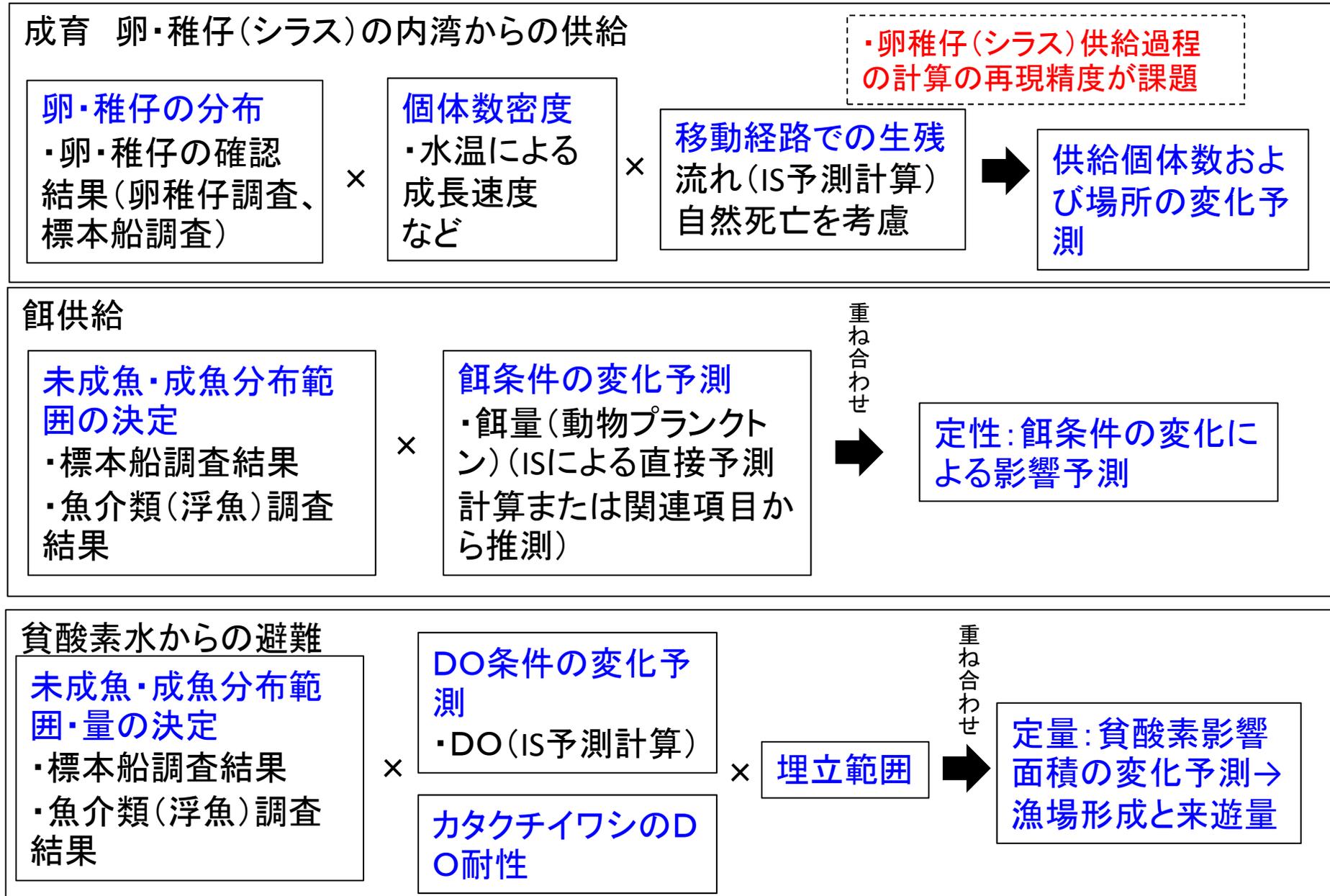
注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> 成熟個体の範囲・時期の変化 産卵条件(水温、塩分、貧酸素水、餌料)の変化 	<ul style="list-style-type: none"> 近年、伊勢湾内での産卵は低調
	成育	<ul style="list-style-type: none"> シラス(体長40 mm以下)の漁場への来遊過程の変化 稚魚から成魚(体長40 mm以上)の漁場の変化 漁場環境(水温、塩分、貧酸素水、餌料)の変化 餌料量と成熟・産卵との関係 	<ul style="list-style-type: none"> シラスは流れに対して受動的 シラスの湾内への供給量 湾口水の勢力と漁場形成との関連 稚魚以降の環境選択性
生息	餌供給	<ul style="list-style-type: none"> 餌条件(動物プランクトン)の変化 	<ul style="list-style-type: none"> 稚魚以降の動物プランクトンの摂餌量
	貧酸素水からの退避	<ul style="list-style-type: none"> 候補地周辺の貧酸素水出現状況の変化 貧酸素水による動物プランクトンの減少 	<ul style="list-style-type: none"> 稚魚以降の貧酸素耐性把握

各予測評価フロー(カタクチイワシ)(1)

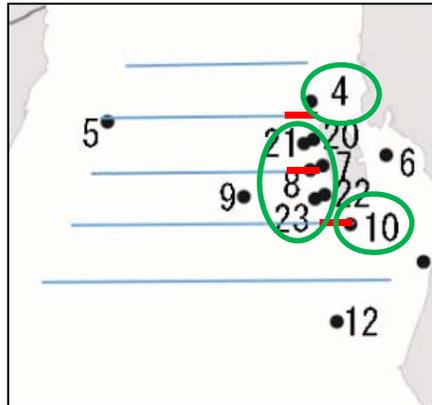


各予測評価フロー(カタクチイワシ)(2)

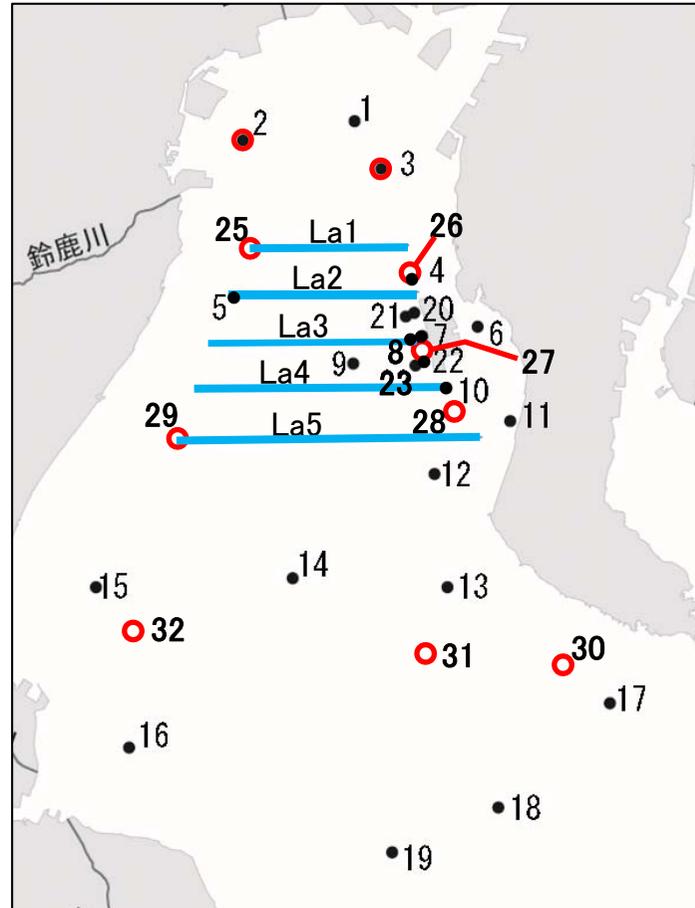


現地調査地点

カタクチイワシ推定来遊量と
環境要因の検討範囲



La2~La4の東側1km
水質測点4,7,8,10,20,21,22,23



- 水質調査地点
動物プランクトン調査
卵・稚仔調査
No.1~23(計23地点)
- 試験操業調査地点
(浮魚類)
No.2,3,25~32(計10地点)
- 計量魚探調査測線
La1~La5(計5測線)

資料①

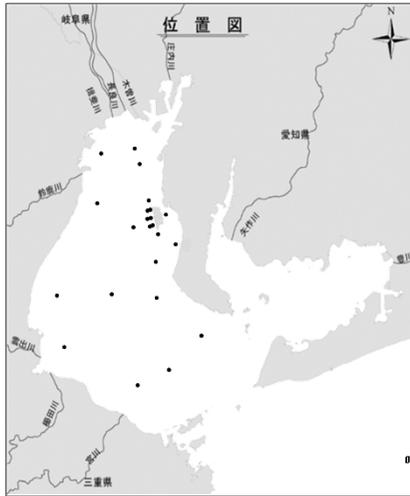
卵

仔魚

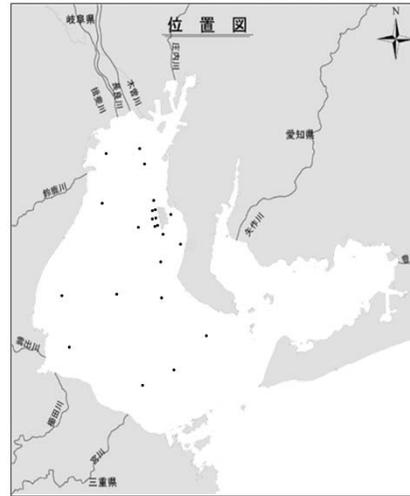
魚探分布

試験操業

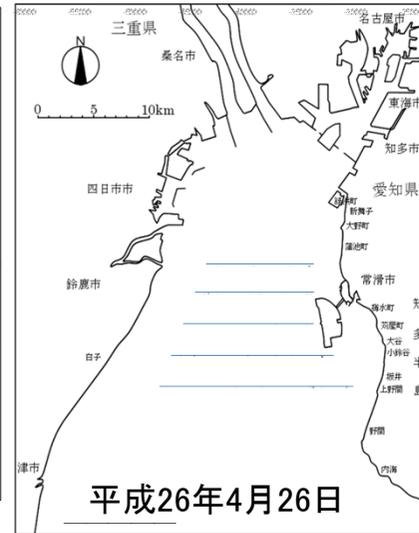
H26
4月



平成26年4月29日

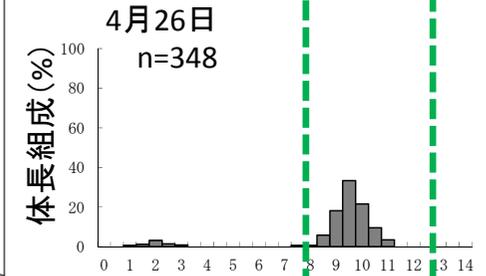


平成26年4月29日

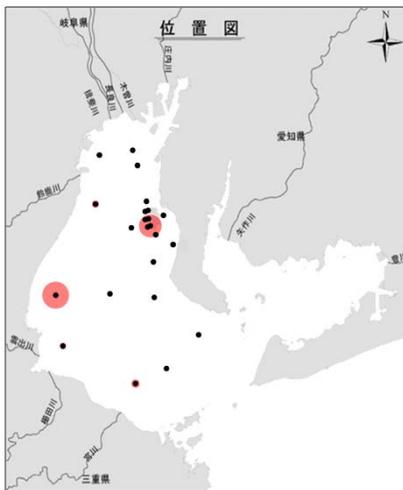


平成26年4月26日

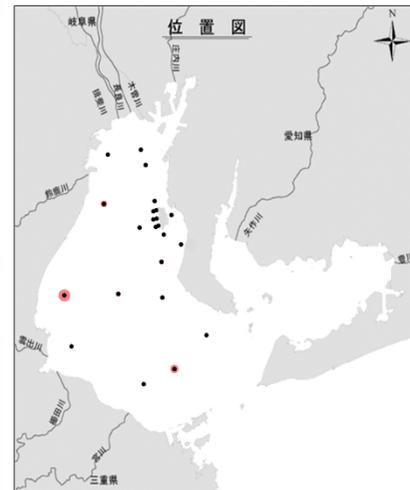
成熟個体(推定)



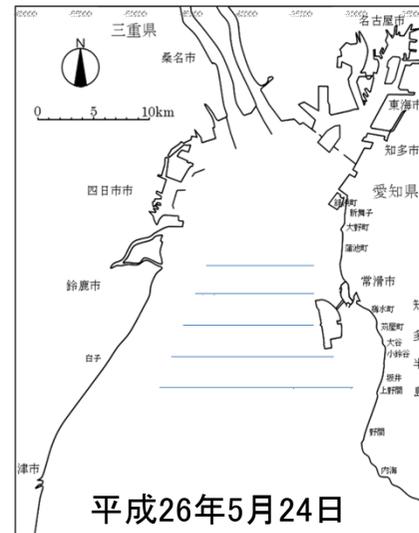
H26
5月



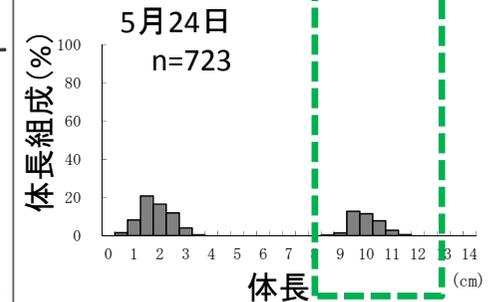
平成26年5月28日



平成26年5月28日



平成26年5月24日



0 800,000 単位:個体/1000m³ 0 50,000

0 10 魚群密度(t/ha)

湾内で春先に成魚が出現
湾内での生産が伺えるが
外海のシラス漁場の形成
を加味して検討が必要

調査方法:改良型ルバックネット(網地NGG52)による傾斜曳き

資料①

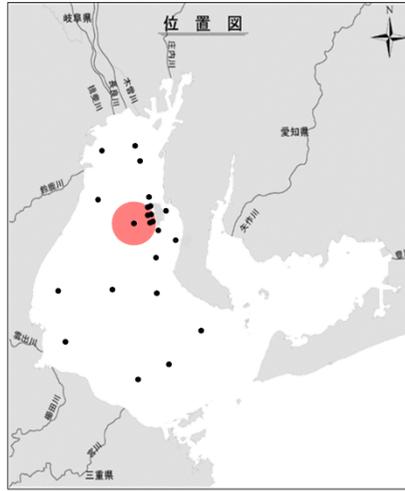
卵

仔魚

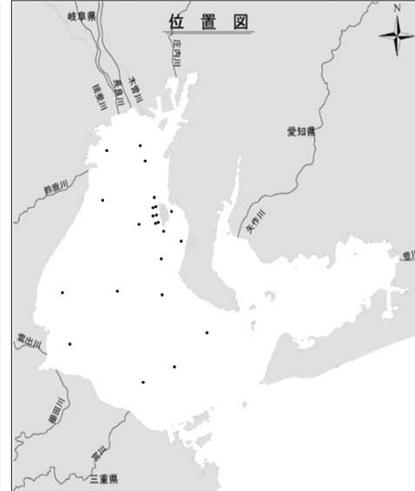
魚探分布

試験操業

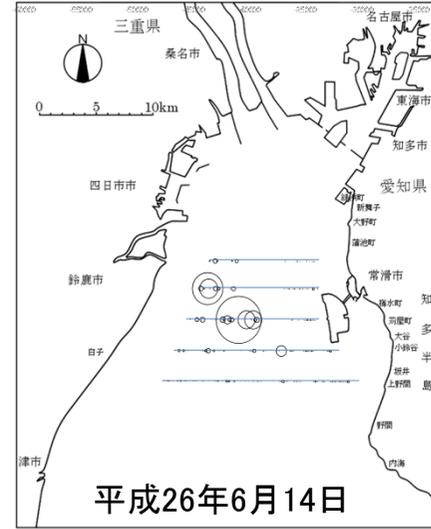
H26
6月



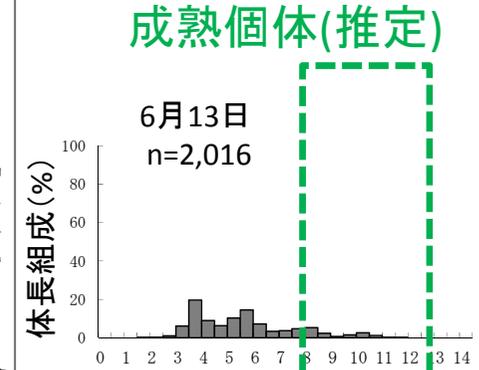
平成26年6月13日



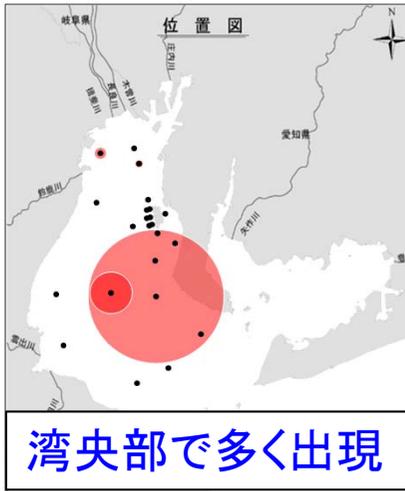
平成26年6月13日



平成26年6月14日

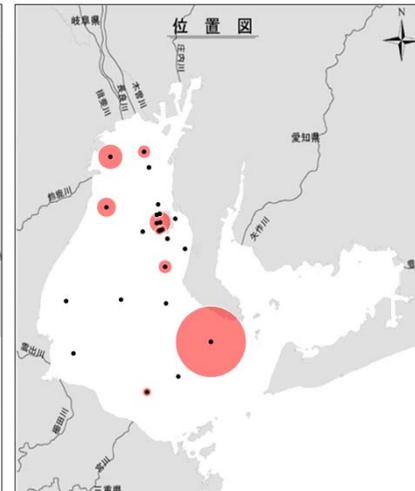


H26
7月



湾中央部で多く出現

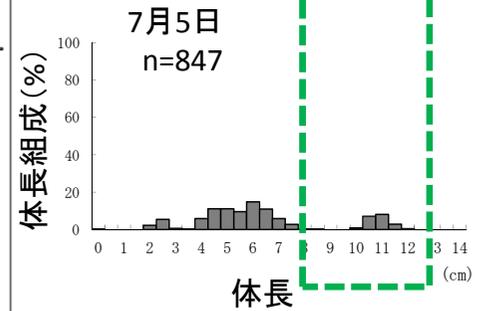
平成26年7月13日



平成26年7月13日



平成26年7月5日



湾内で春先に成魚が出現
湾内での生産が伺えるが
外海のシラス漁場の形成
を加味して検討が必要

0 800,000 単位:個体/1000m³ 0 50,000

0 10 魚群密度(t/ha)

調査方法:改良型ルバックネット(網地NGG52)による傾斜曳き

資料①

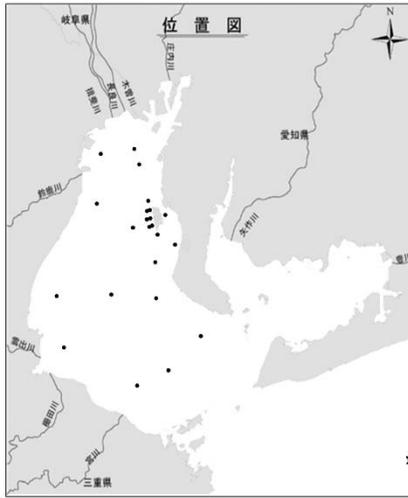
卵

仔魚

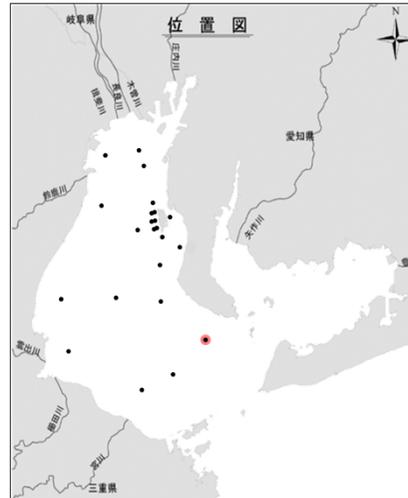
魚探分布

試験操業

H26
8月



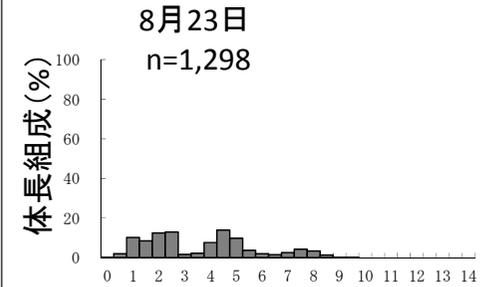
平成26年8月24日



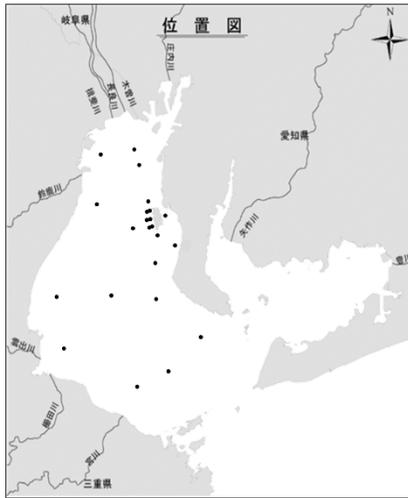
平成26年8月24日



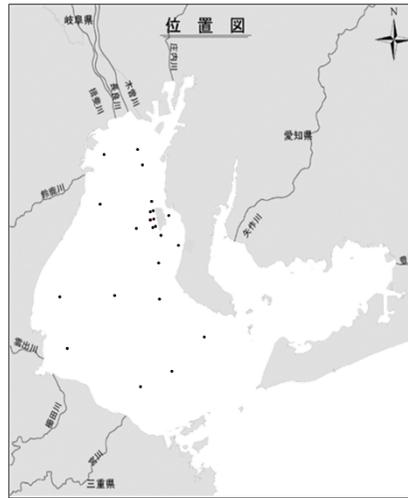
平成26年8月23日



H26
9月



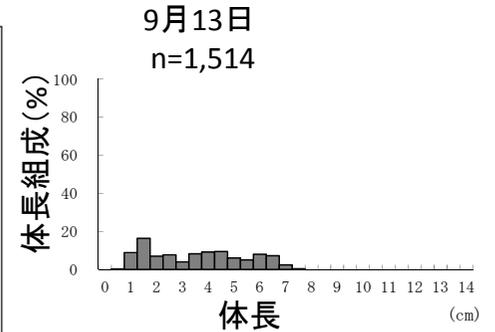
平成26年9月9日



平成26年9月9日



平成26年9月13日



0 800,000 単位:個体/1000m³ 0 50,000

0 10 魚群密度 (t/ha)

調査方法:改良型ルバックネット(網地NGG52)による傾斜曳き

資料①

卵

仔魚

魚探分布

試験操業

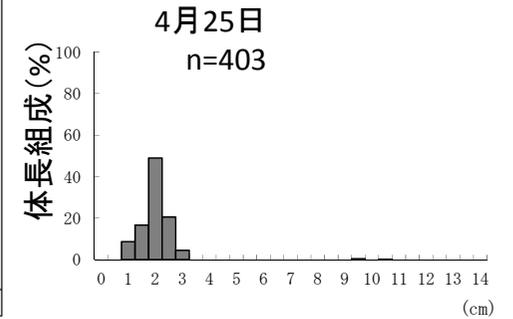
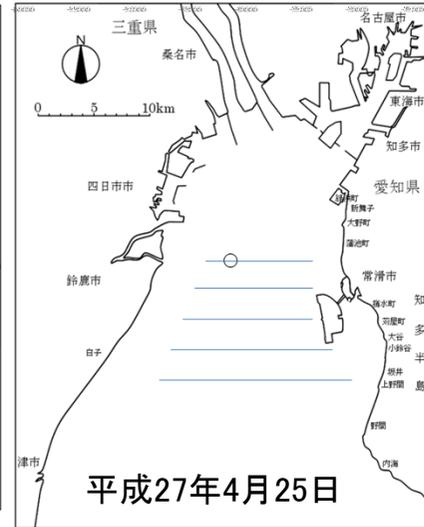
H27
4月



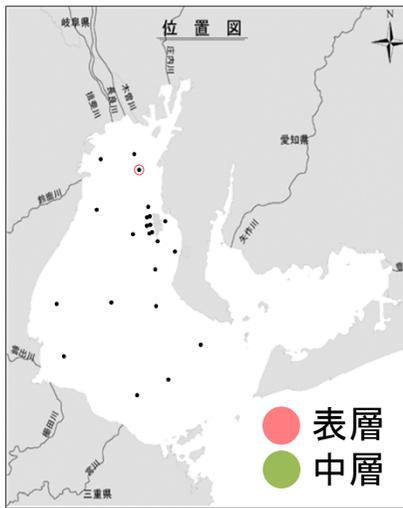
平成27年4月19日



平成27年4月19日



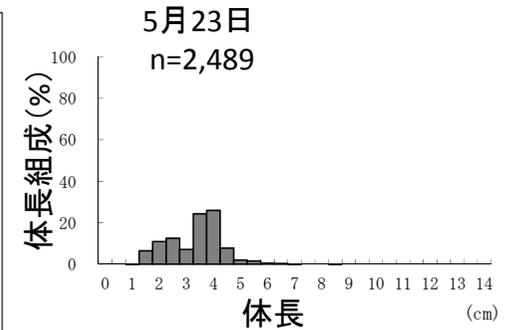
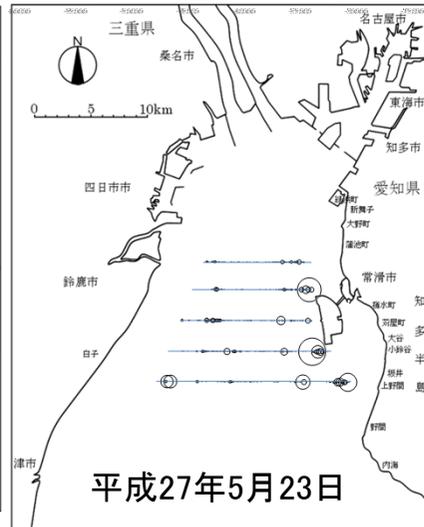
H27
5月



平成27年5月19日



平成27年5月19日



0 800,000 単位:個体/1000m³ 0 50,000

0 10 魚群密度(t/ha)

調査方法::まるちネット(表層,中層:網地NGG52)

資料①

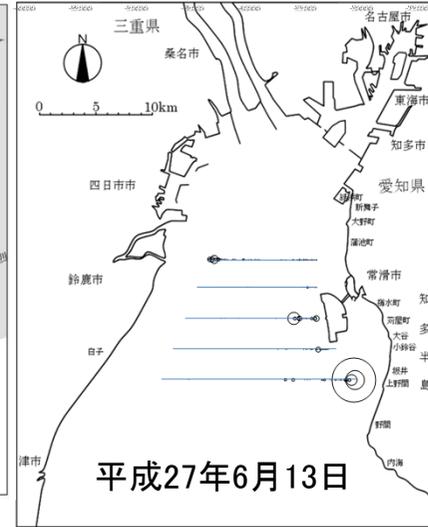
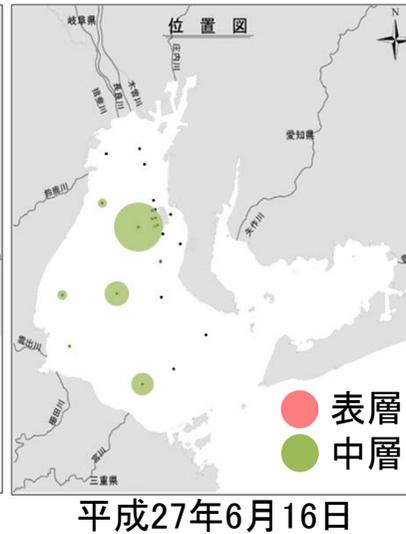
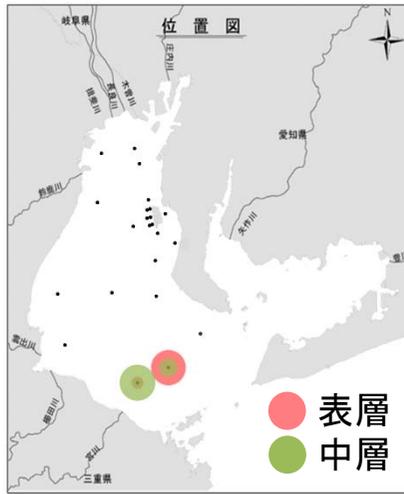
卵

仔魚

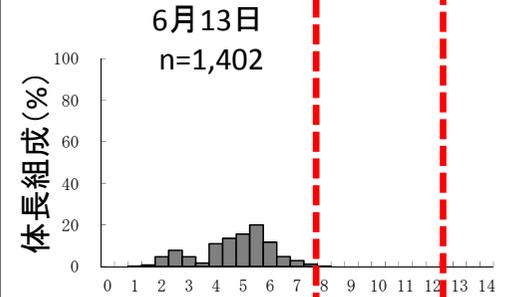
魚探分布

試験操業

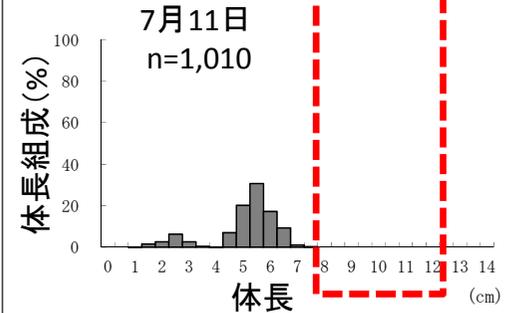
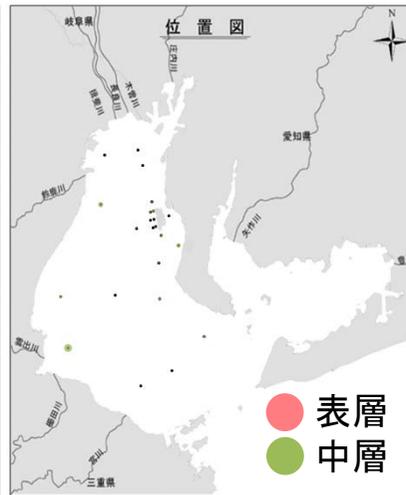
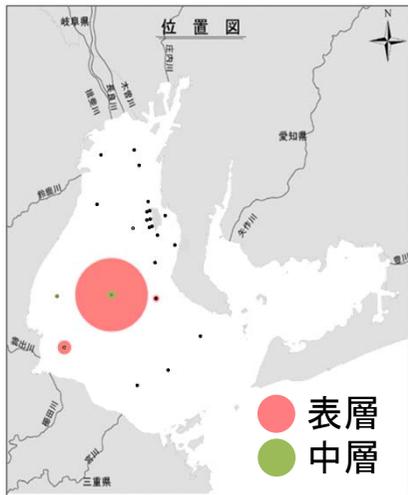
H27
6月



成熟個体は
湾内に見られない



H27
7月



湾内で成魚が出現がみられない。
外海からの供給が伺え、
外海のシラス漁場の形成
を加味して検討が必要

調査方法::まるちネット(表層,中層:網地NGG52)

資料①

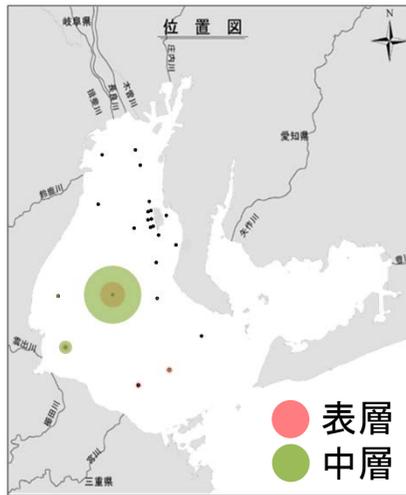
卵

仔魚

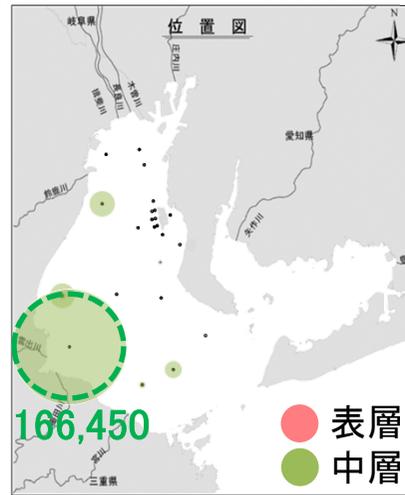
魚探分布

試験操業

H27
8月



平成27年8月15日

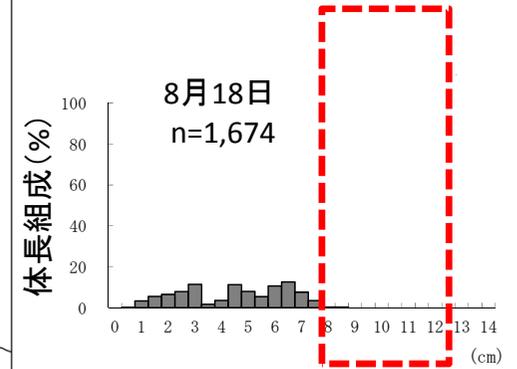


平成27年8月15日

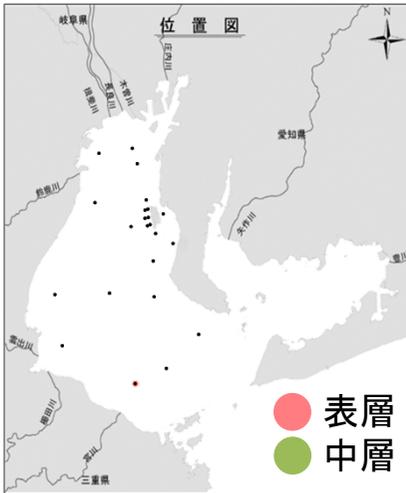


平成27年8月18日

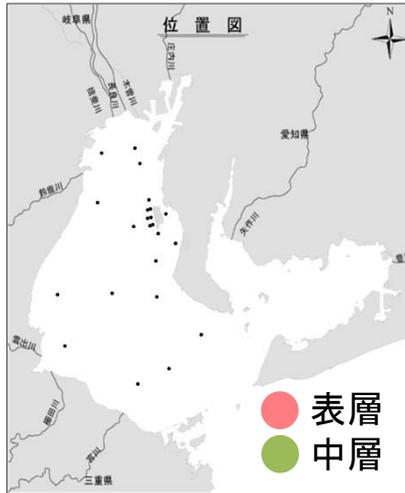
成熟個体は
湾内に見られない



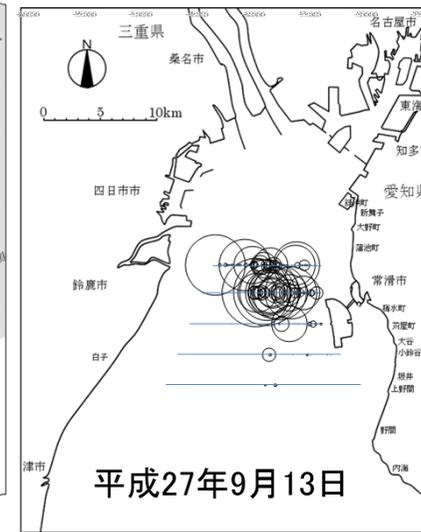
H27
9月



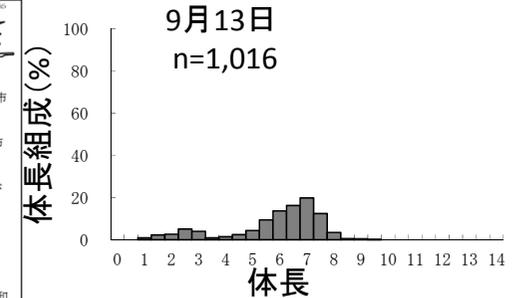
平成27年9月12日



平成27年9月12日



平成27年9月13日



湾内で成魚が出現がみられない。

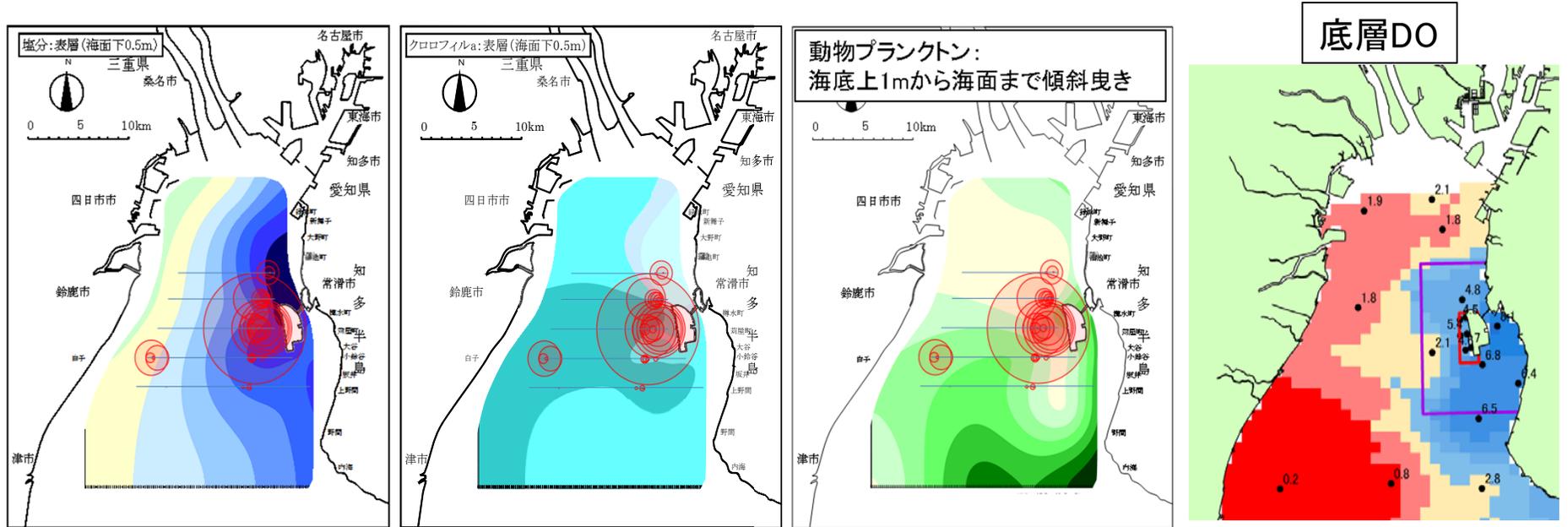
外海からの供給が伺え、
外海のシラス漁場の形成
を加味して検討が必要

0 800,000 単位: 個体/1000m³ 0 50,000

0 10
魚群密度 (t/ha)

調査方法: まるちネット(表層, 中層: 網地NGG52)

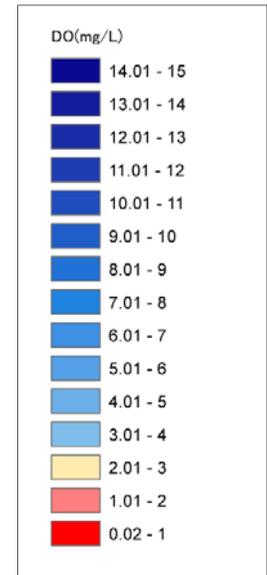
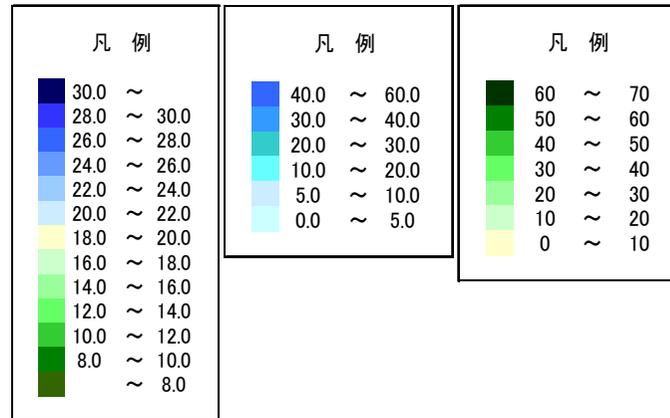
資料② カタクチイワシ分布と水質(H26.7月)



- ・計量魚探調査
平成26年8月23日
- ・水質調査
平成26年8月24日

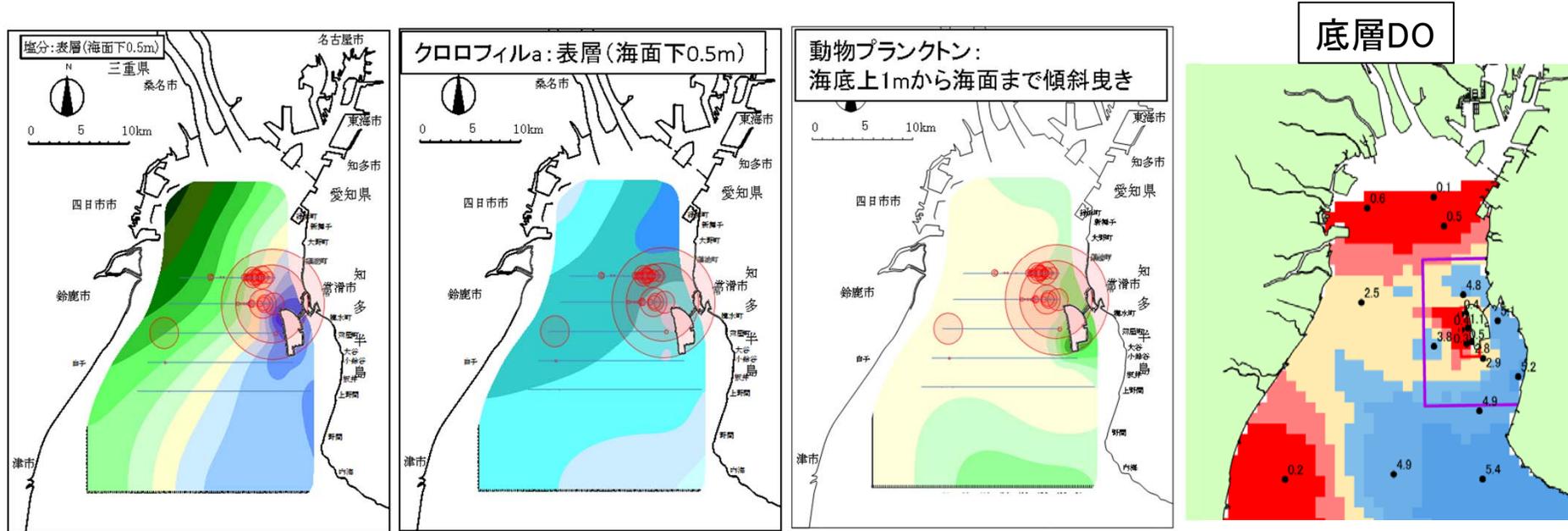
魚群密度 (t/ha)
0 10

塩分 (一) クロロフィルa動物プランクトン
($\mu\text{g/L}$) (万個体/ m^3)



カタクチイワシは夜間底層を遊泳するとされ
底層の貧酸素がカタクチイワシの分布に
影響している可能性がある

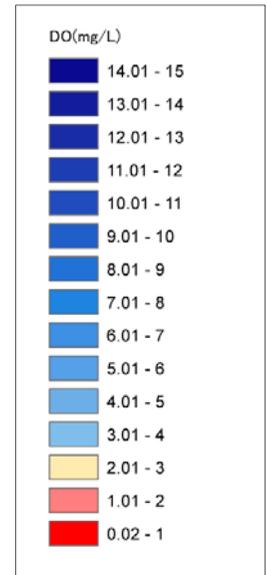
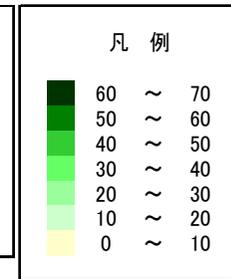
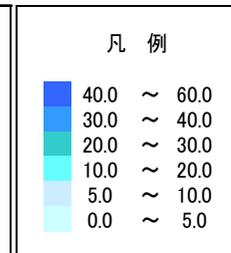
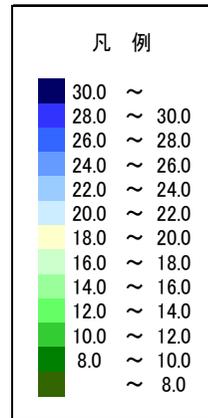
資料② カタクチイワシ分布と水質(H26.8月)



- ・計量魚探調査
平成26年8月23日
- ・水質調査
平成26年8月24日

魚群密度 (t/ha)
0 10

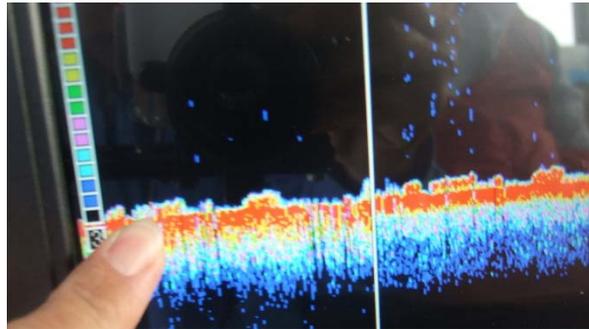
塩分 (一) クロロフィルa 動物プランクトン
($\mu\text{g/L}$) (万個体/ m^3)



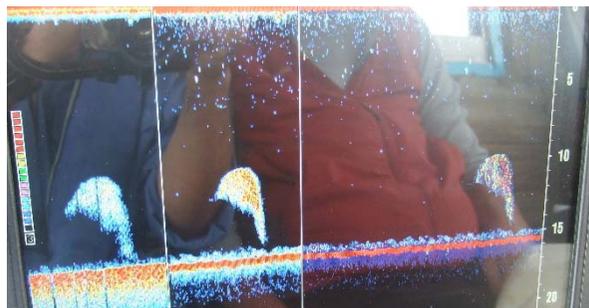
カタクチイワシは夜間底層を遊泳するとされ
底層の貧酸素がカタクチイワシの分布に
影響している可能性がある

資料② カタクチイワシの遊泳水深の変化(一例)

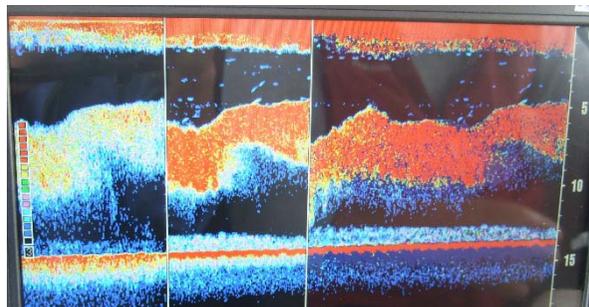
調査船搭載の魚探画面



日出2時間後(6:46)
野間沖,水深20m
海底に付く魚群



日出3時間後(7:41)
空港島西側(St.26),水深23m
魚群が集合し
海底から立ち上がる

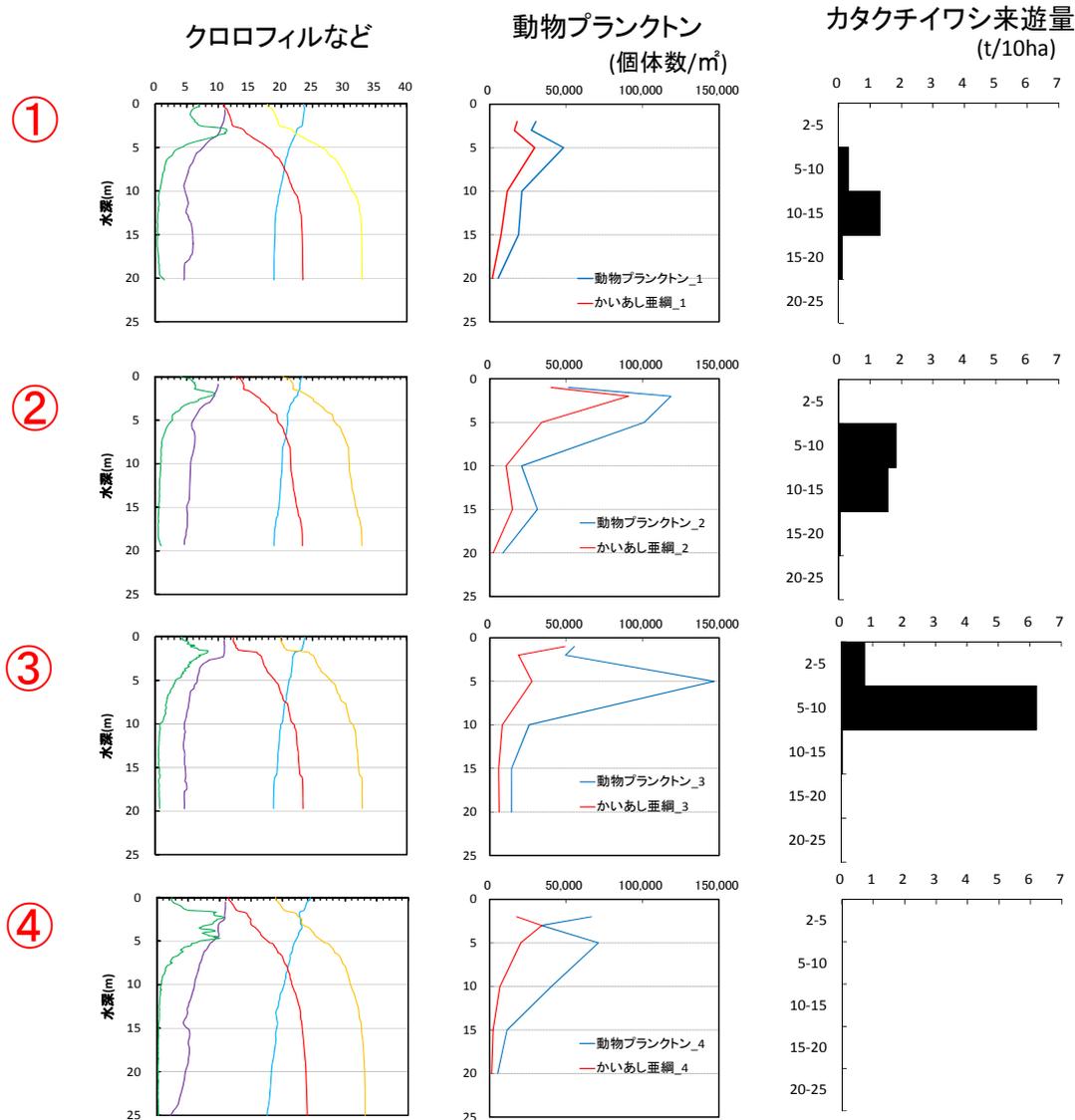


日出5時間後(9:07)
空港島西側(St.27),水深21m
中層でさらに魚群が集合

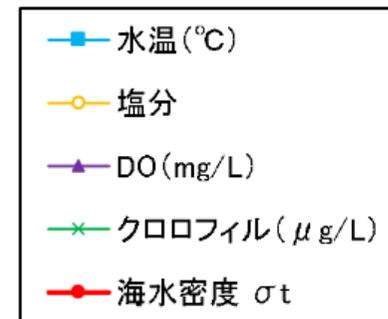
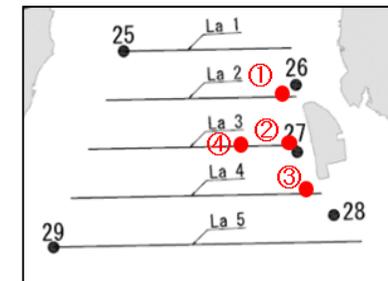
試験操業(浮魚類)
平成27年5月23日

資料③ クロロフィルなど、動物プランクトン、カタクチイワシの来遊量

平成27年 7月11日



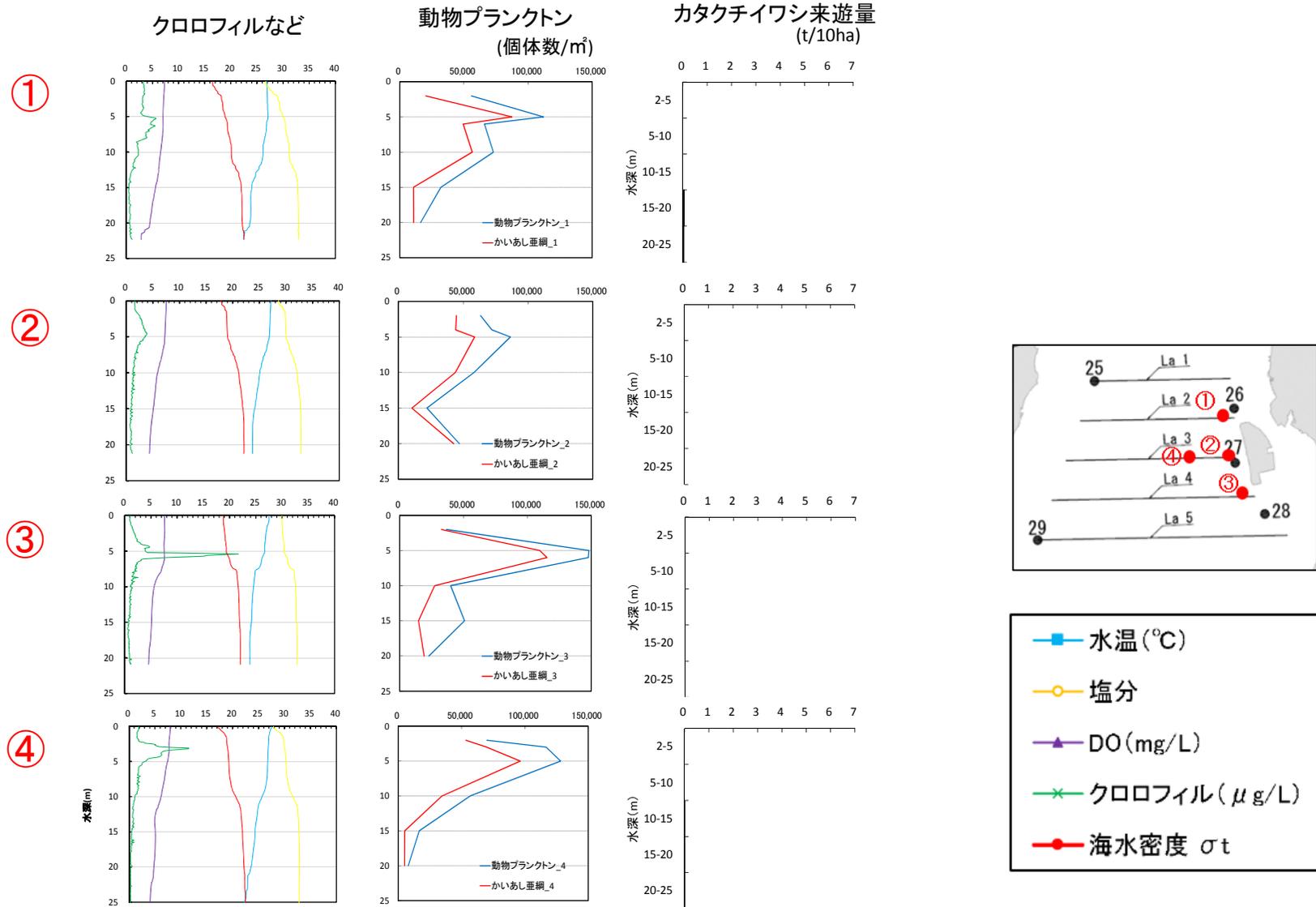
カタクチイワシの動物プランクトンへの捕食圧を考慮する必要がある



注)カタクチイワシ来遊量: ①~④地点を中心に測線延長1kmの範囲を合計

資料③ クロロフィルなど、動物プランクトン、カタクチイワシの来遊量

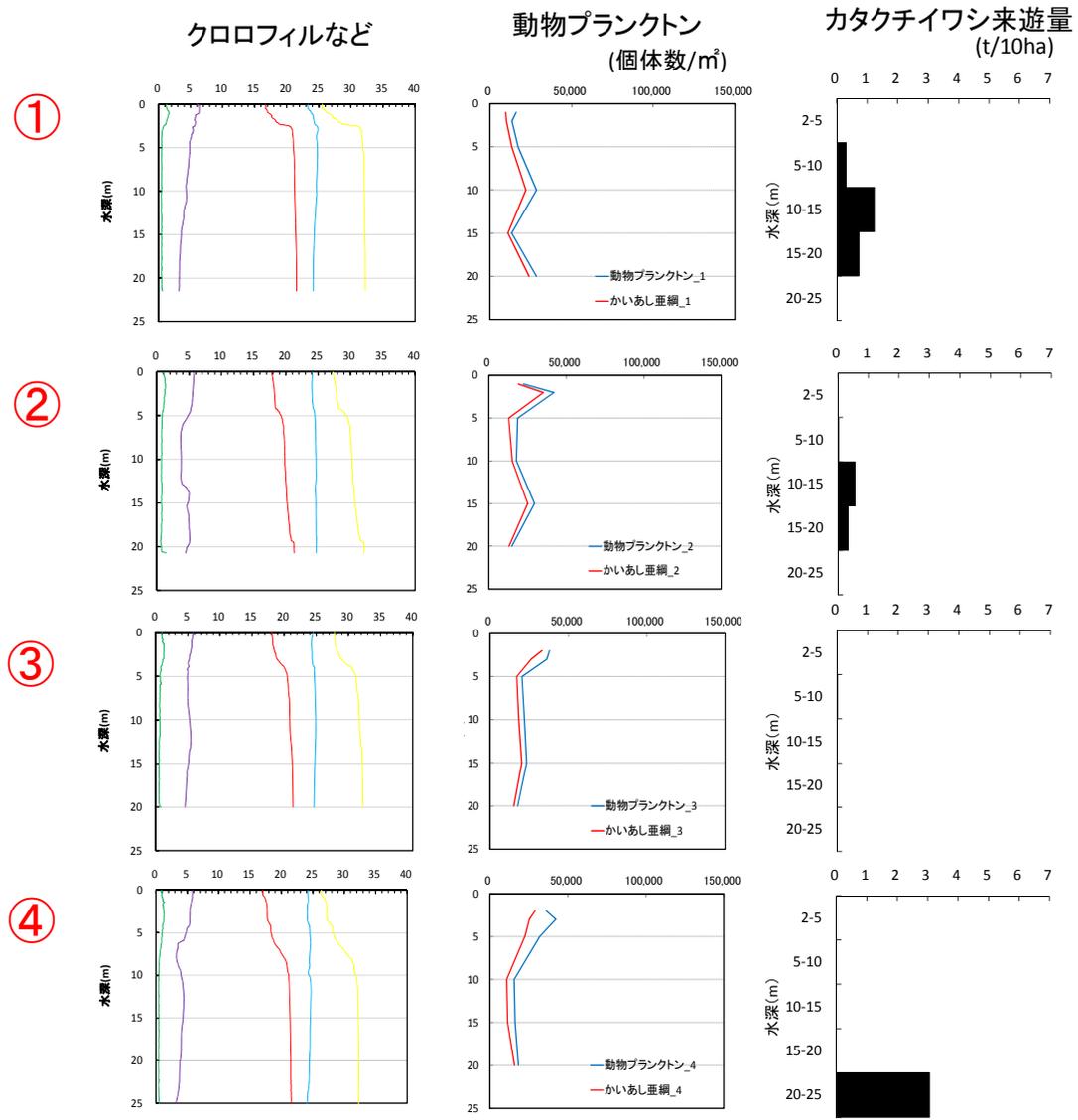
平成27年 8月18日



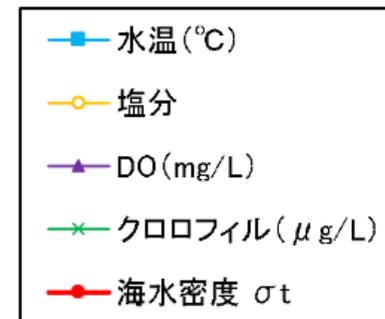
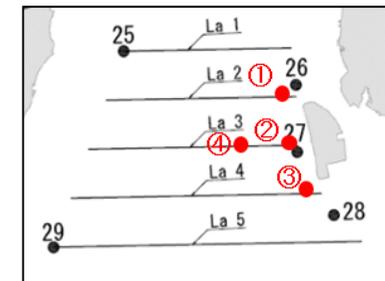
注)カタクチイワシ来遊量: ①~④地点を中心に測線延長1kmの範囲を合計

資料③ クロロフィルなど、動物プランクトン、カタクチイワシの来遊量

平成27年 9月12日



カタクチイワシの動物プランクトンへの捕食圧を考慮する必要がある



注)カタクチイワシ来遊量: ①~④地点を中心に測線延長1kmの範囲を合計

資料③ カタクチイワシの摂餌量の試算

①カタクチイワシ1個体あたりの胃内容物

平成27年7月11日 浮魚類調査
 空港島西側(St.27)のカタクチイワシ
 未成魚、成魚を対象(体長59.9~73.0mm)
 12個体

②1日の摂餌量(推定)

摂餌時間を日中(日出~日入)14時間と仮定
 80個体/7hr(日出~調査時刻:7時間)
 1日の摂餌量(カイアシ目)160個体/day(14hr)と推定

③カタクチイワシの来遊量(尾数)

7月11日:7,570,580尾/3測線(30ha)

④カタクチイワシの摂餌量

来遊量(尾数) × 160個体 = 1,211,292,800個体/day/3測線(30ha)

⑤かいあし目の炭素量換算

オイトナ科(*Oithona davisae* copepodites)
 $W(\text{ng C}) = 0.0318 \times \text{体長}(\mu\text{m})^{1.61}$ (Almedaら,2010)
 胃内容物中のオイトナ科(*Oithona davisae*)、平均体長512 μm
 $W(\text{ng C}) = 731 \text{ ng C}$

⑥カタクチイワシの摂餌炭素量/day/3測線(30ha)

$886 \times 10^9 \text{ ng C} = 886 \text{ g C}$

カタクチイワシ1個体あたりの胃内容物

St.27	平均 個体数(N=12)
原生動物	8
環形動物	3
触手動物	1
軟体動物(二枚貝幼生)	46
節足動物(カイアシ目)	80 (1~170)
毛顎動物	0
原索動物	2
脊椎動物	0

(カタクチイワシの胃内容物量の知見)

- ・動物プランクトン55個体/1尾 (吉田ら,1999)
- ・*Oithona davisae* 66個体/1尾 (三谷,1988)

(検討課題)

鰓耙の間隙(魚谷,1985)

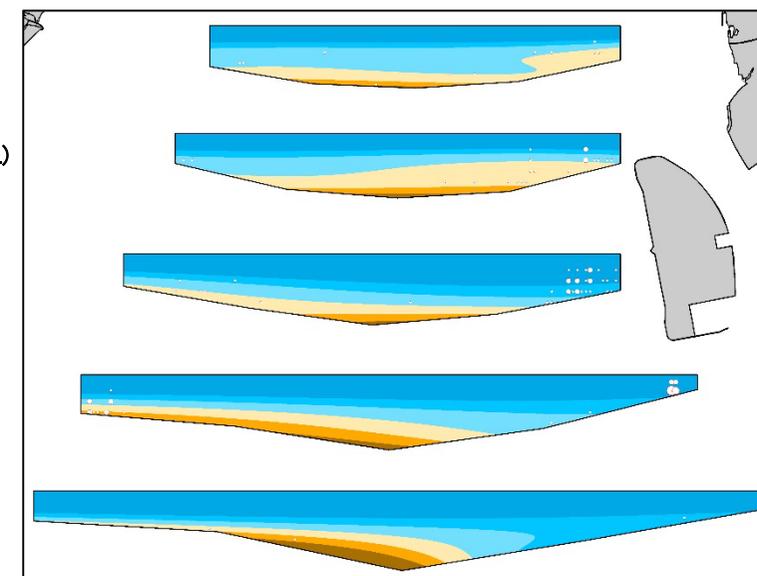
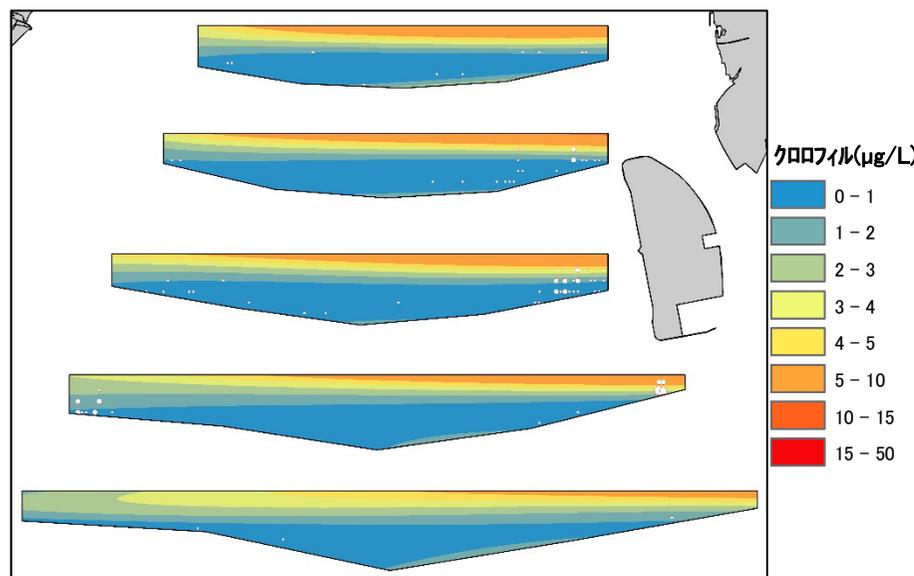
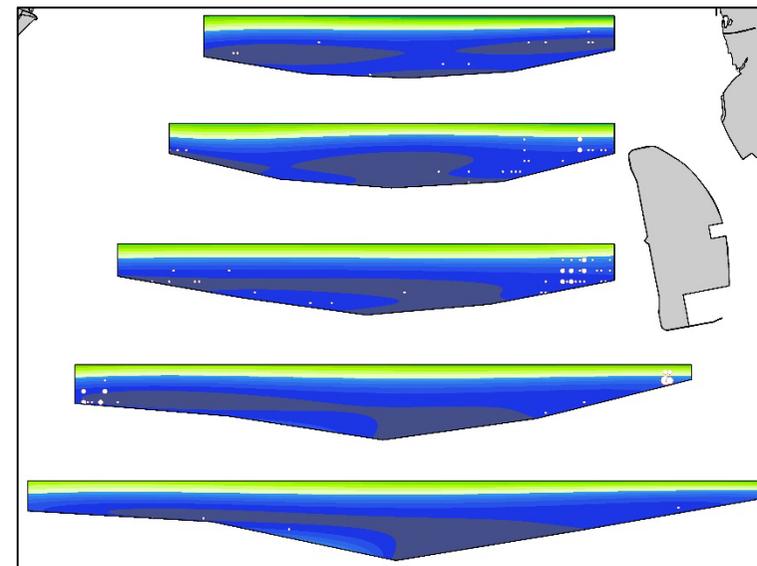
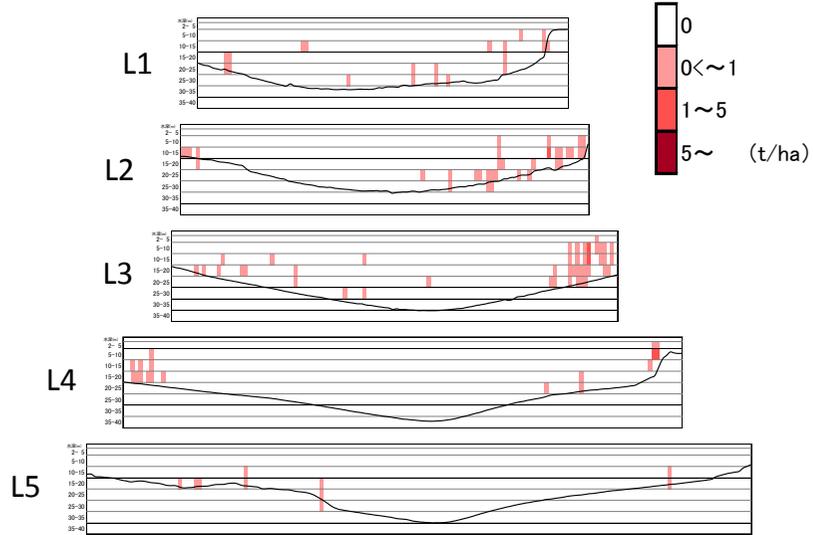
稚魚期(全長40mm):100 μm

稚魚以降:~170 μm

ISで動物プランクトンの大型・小型を
 区別?

資料④ カタクチイワシ、水質の鉛直分布 (H27.7.11)

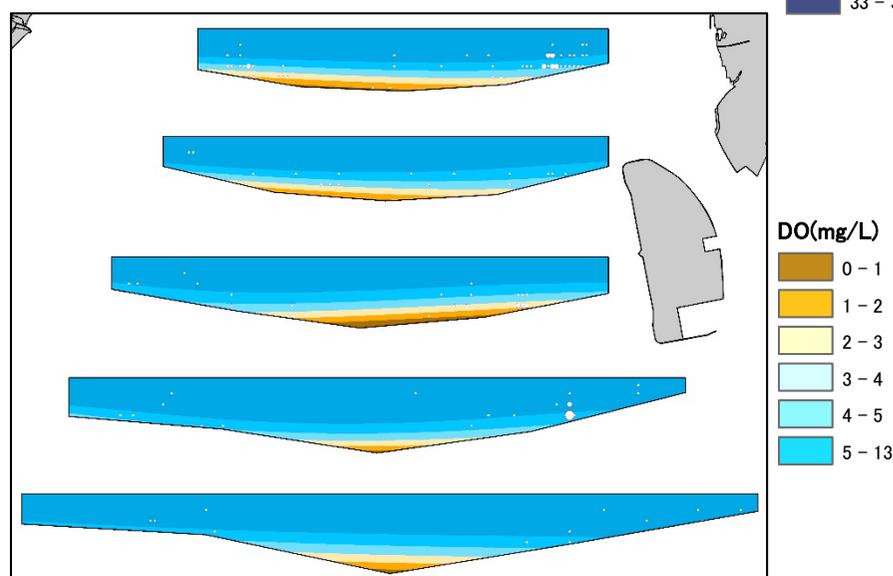
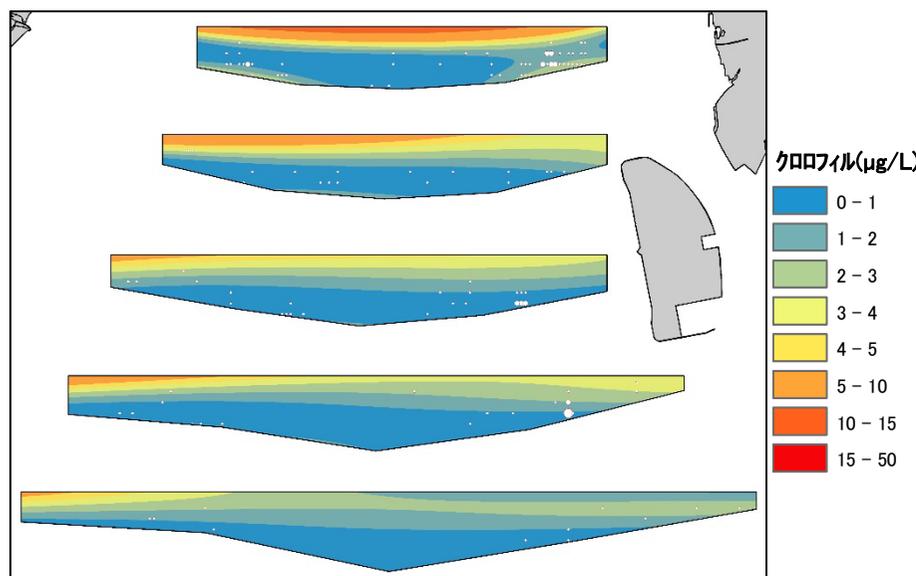
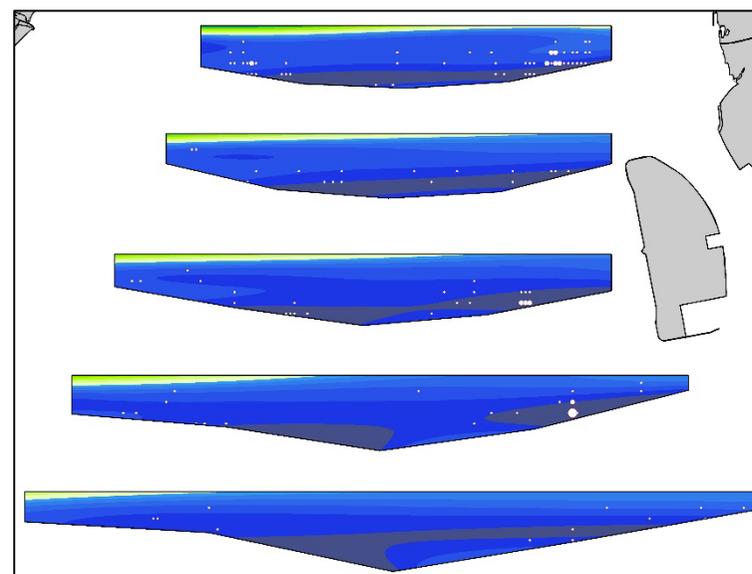
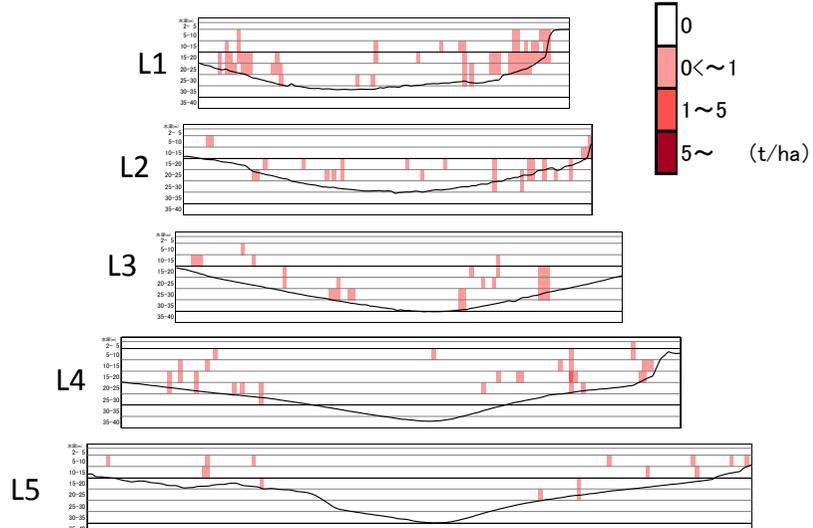
計量魚探調査



DO致死濃度 2.9mg/L

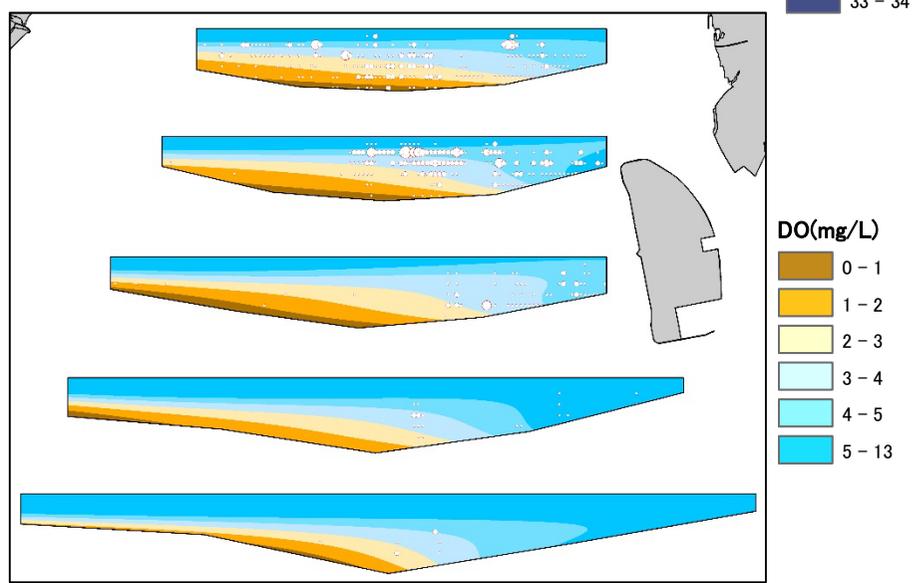
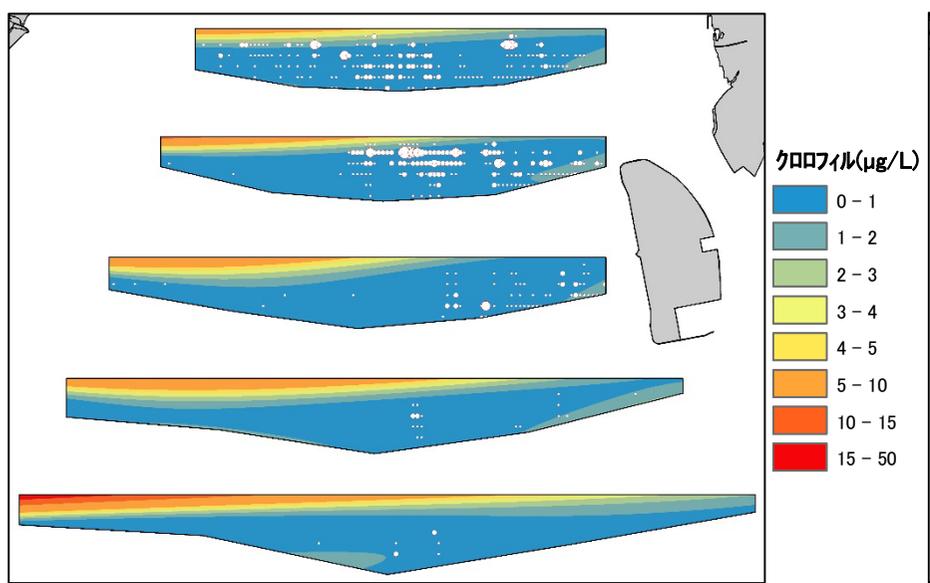
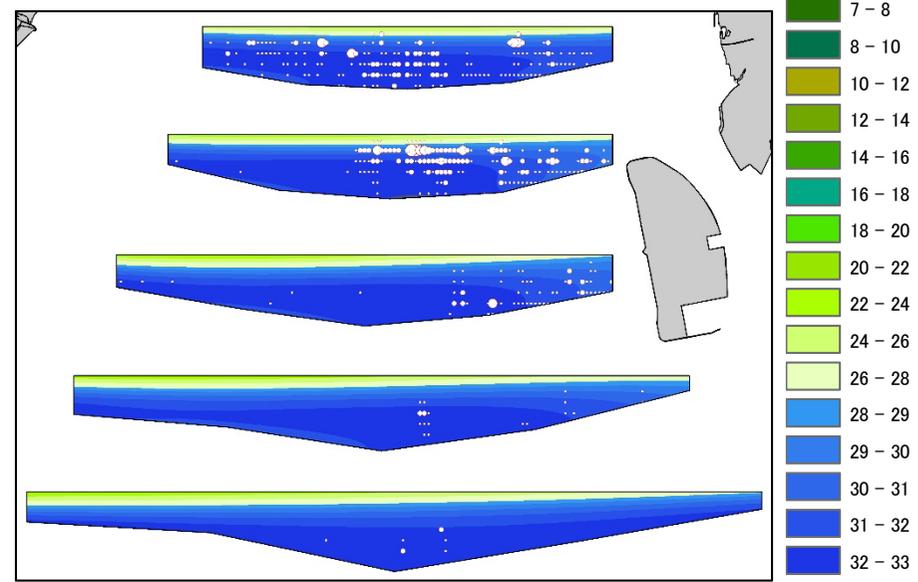
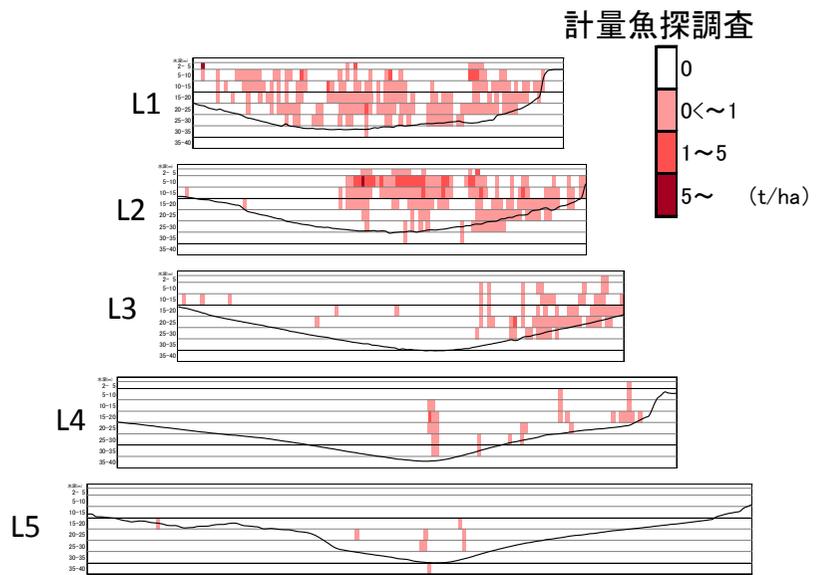
資料④ カタクチイワシ、水質の鉛直分布 (H27.8.18)

計量魚探調査



DO致死濃度 2.9mg/L

資料⑤ カタクチイワシ、水質の鉛直分布 (H27.9.12)



底層の低酸素水塊を避ける傾向 DO致死濃度 2.9mg/L

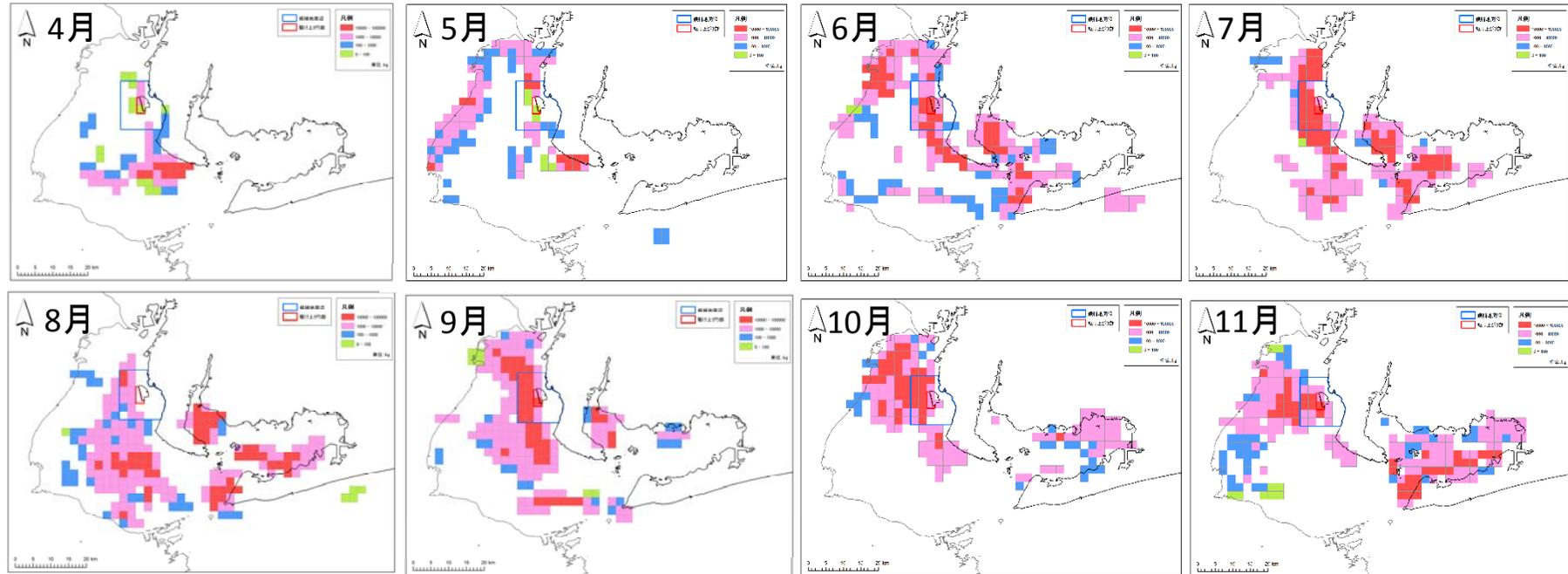
資料⑤ 標本船調査 (カタクチイワシの漁獲量、H26.4~11,H27.4~7)



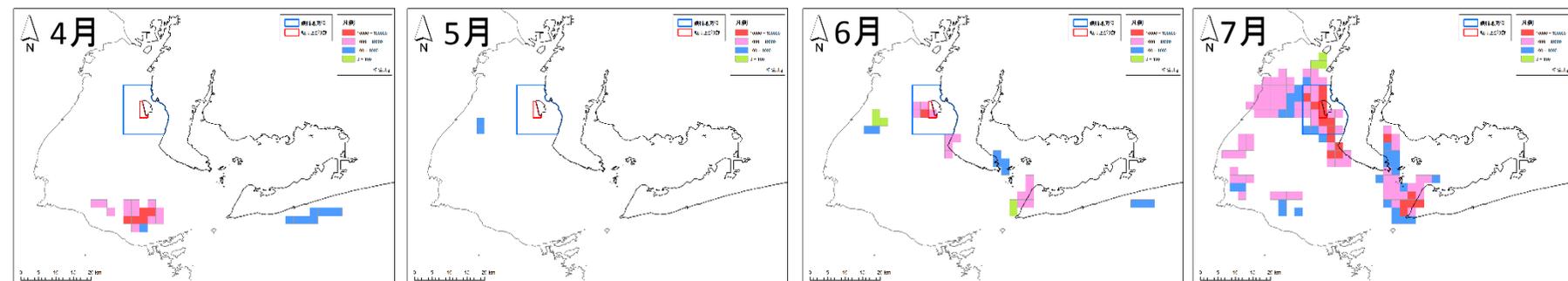
漁獲量はカタクチイワシ

単位:kg

平成26年

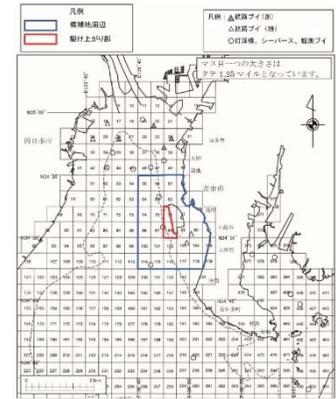


平成27年



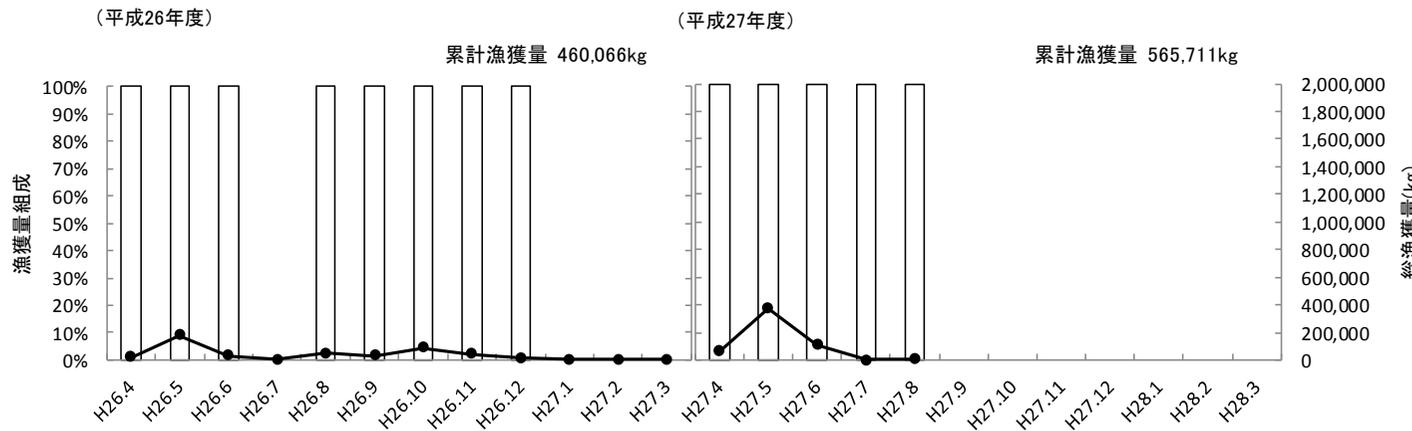
候補地周辺は主漁場

資料⑤ カタクチイワシとシラスの漁獲量 (標本船調査 H26.4～H27.3)

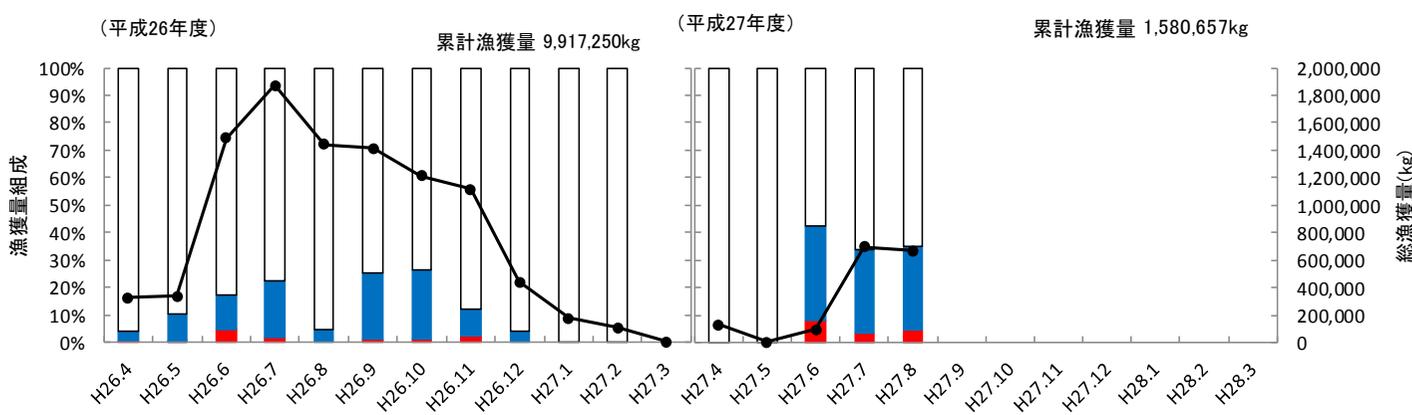


標本船集計区分範囲

カタクチイワシ(シラス)



カタクチイワシ



シラスは候補地周辺以外で漁獲

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

- ・候補地およびその周辺は成育場、採餌場として重要と想定
- ・そのため、候補地およびその周辺を対象にした、各生活史段階の予測評価が必要

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生 産の 場	産卵場	(H26・H27) ・産卵期(4～6月頃)は漁獲割合が多い(標本船調査:資料①) ・仔魚が春季に出現(卵稚仔調査:資料④) (H27) ・春季に卵確認(卵稚仔調査:資料③)	(H26・H27) ・産卵期(4～6月頃)は漁獲割合が多い(標本船調査:資料①) (H27) ・4月にGSIの高い個体が出現(魚介類調査:資料②) ・春季に卵確認(卵稚仔調査:資料③) (H26・H27) ・仔魚が春季に出現(卵稚仔調査:資料④)	(H27) ・春季に湾央部で卵確認(卵稚仔調査:資料②) ・湾奥・湾央でGSIの高い個体が出現 (H26・H27) ・仔魚が春季出現
生息 場	採餌場	(H26・H27) ・H26の8月,11月、H27の8月に5～20cm程度の個体が出現(護岸生物調査:資料⑥) ・魚介類調査では、春季に300mm以上の大型個体が出現(魚介類(底魚)調査:資料⑦) ・標本船では4～9月、2～3月に出現	(H26・H27) ・魚介類調査では、300mm以上の大型個体が出現(魚介類(底魚)調査:資料⑦) ・餌料生物が多い地点は、漁獲量が多い傾向(標本船調査・底生生物調査:資料⑧) ・標本船では周年出現	(H27) ・知多半島西岸の藻場・干潟で出現確認(藻場干潟生物調査:資料⑤) (H26・H27) ・湾奥部ではほぼ通年出現
	貧酸素水からの退避場	(H26) ・夏季にほとんど出現せず ・貧酸素水塊の縁辺で漁獲量が多い傾向(標本船調査:資料⑨)	—	—

注)赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

クロダイでの注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	・産卵期の漁場範囲の変化	・標本船調査結果から産卵期における候補地周辺の寄与率を推定
生息	餌供給	・餌料生物(マクロベントス)の変化に伴う生息量の減少(漁場の変化)	・餌料生物と漁場との関係性を検討 ・のりの食害との関係
	貧酸素水からの退避	・貧酸素水の変化による影響を予測	・貧酸素の分布と標本船調査の漁場との関係を検討 ・DOはシミュレーション予測

産卵

現地観測

- 産卵時期の確認(ふ化実験)とGSIの確認、産卵期における標本船調査

候補地

産卵場の範囲

- 産卵期における漁場分布から推定

産卵期の漁場面積
の変化を評価

- 湾奥から湾中央にかけて、GSIの高い個体、稚仔魚を確認しており、候補地周辺でもGSIの高い個体が出現していることから、湾内での産卵の可能性

餌料

現地観測

- 試験操業・標本船調査と餌料(マクロベントス)の分布

候補地

漁場

- 底生生物調査と標本船調査結果から餌料生物(マクロベントス)と漁場の関係を推定

漁場の変化を評価

- 餌料生物の情報不足
- マクロベントス(クロダイ餌料生物)のIS計算

- のりの食害との関係を把握する必要

貧酸素水からの退避

候補地および候補地周辺

現地観測

- DOの観測結果と試験
操業・標本船調査結果

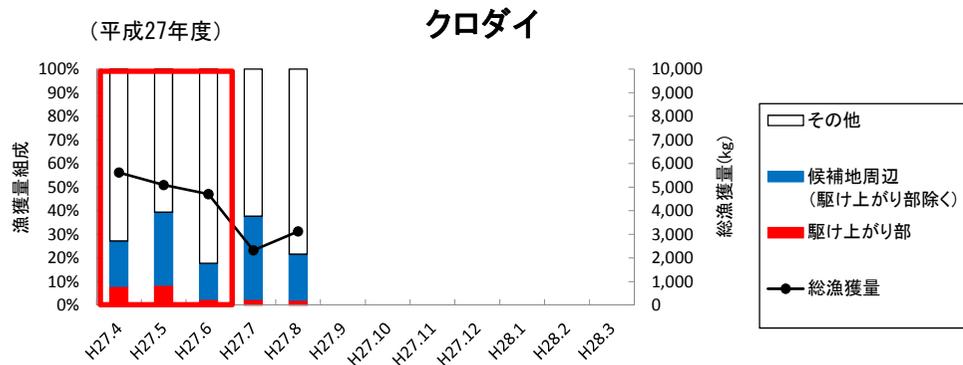
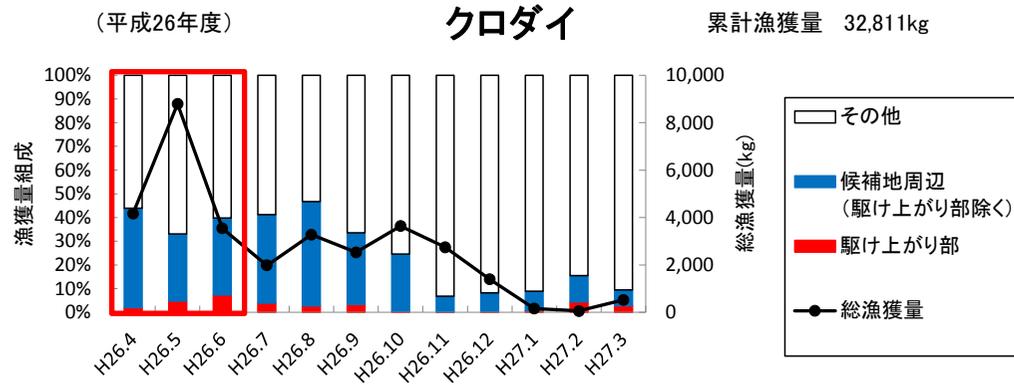
漁場

- 貧酸素水塊の発生範囲
と漁場形成との関係を推
定

底層DOの計算(IS計算)

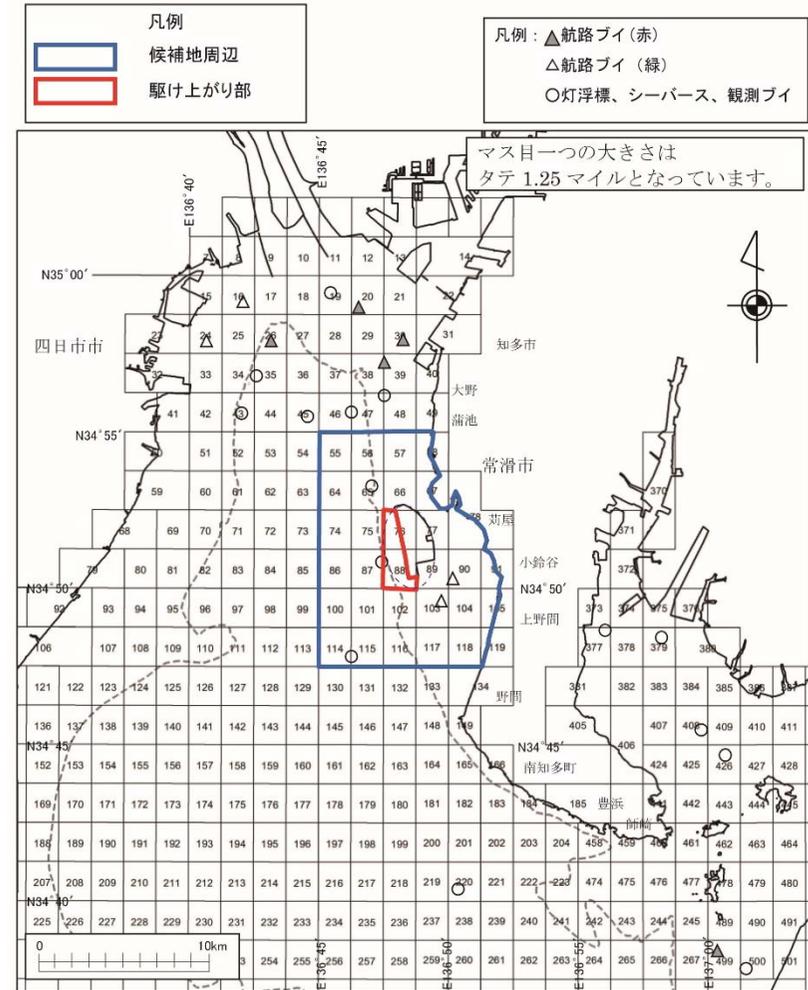
↓
漁場面積の変化を評価

資料①: 候補地およびその周辺におけるクロダイの漁獲割合(標本船調査より)



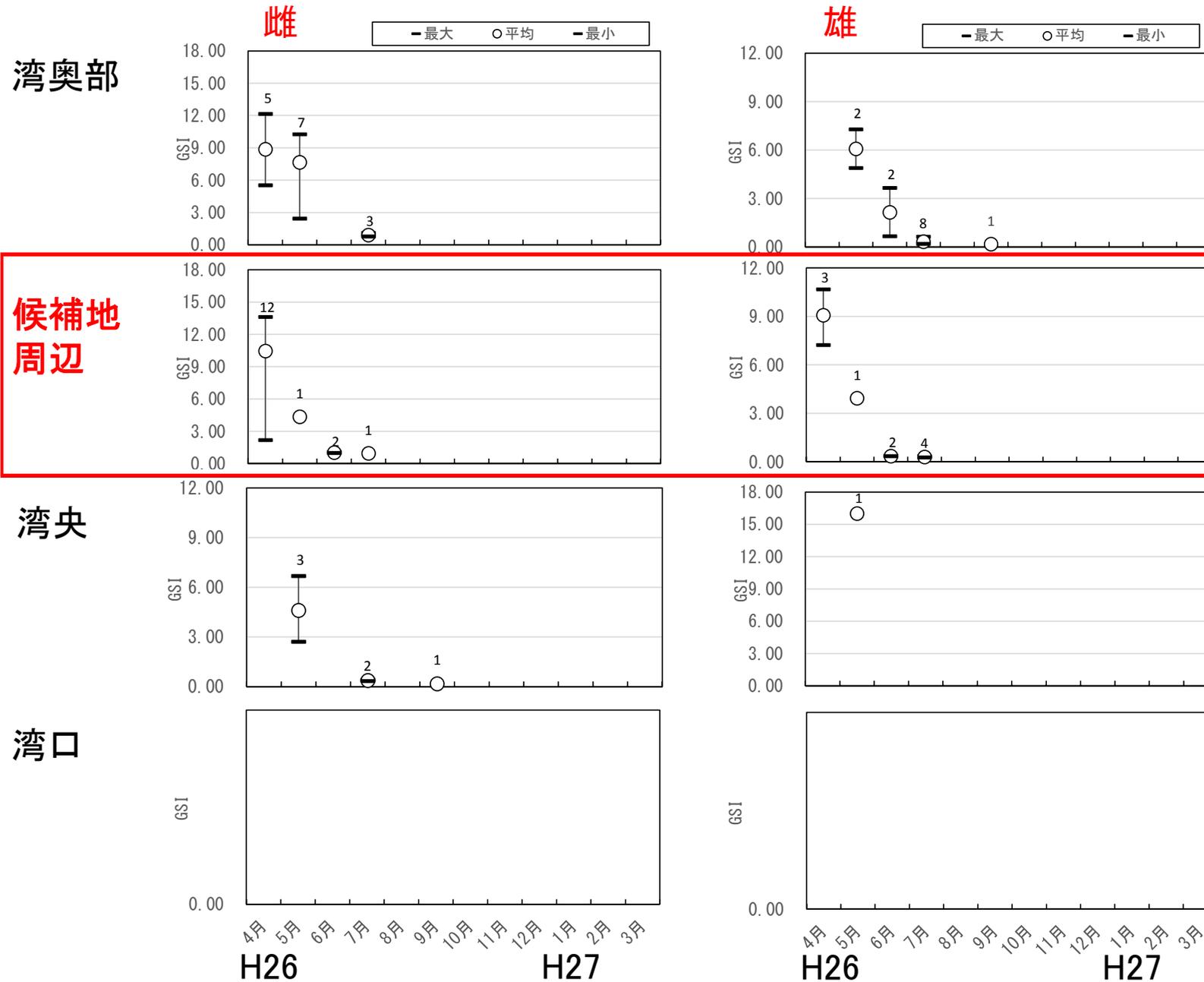
標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果

- 産卵期(4~6月頃)に候補地周辺での漁獲割合が高い



標本船集計区分範囲

資料②: クロダイの成熟状況 魚介類調査(底魚)より



産卵期(4~6月頃)にGSIの高い個体が候補地周辺にも出現

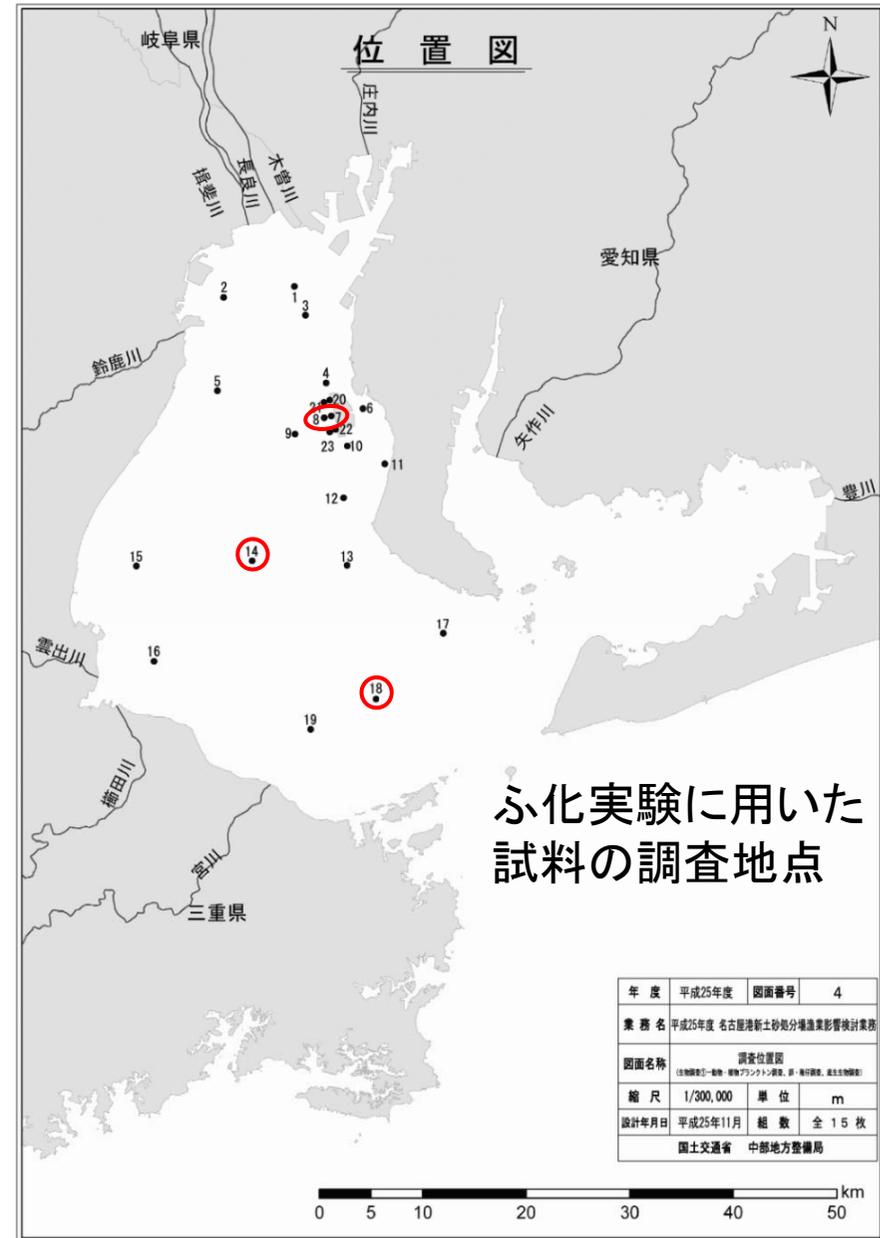
資料③: 卵・稚仔調査のふ化実験におけるクロダイ確認状況 (H27.4~H27.8)

月日	調査地点			
	7	8	14	18
4月19日	○	○	○	×
5月12日	○	○	○	×
5月19日	○	○	○	×
6月1日	○	○	○	○
6月16日	×	×	○	○
7月1,3,4日	×	○	×	×
7月20日	×	×	×	×

候補地
周辺

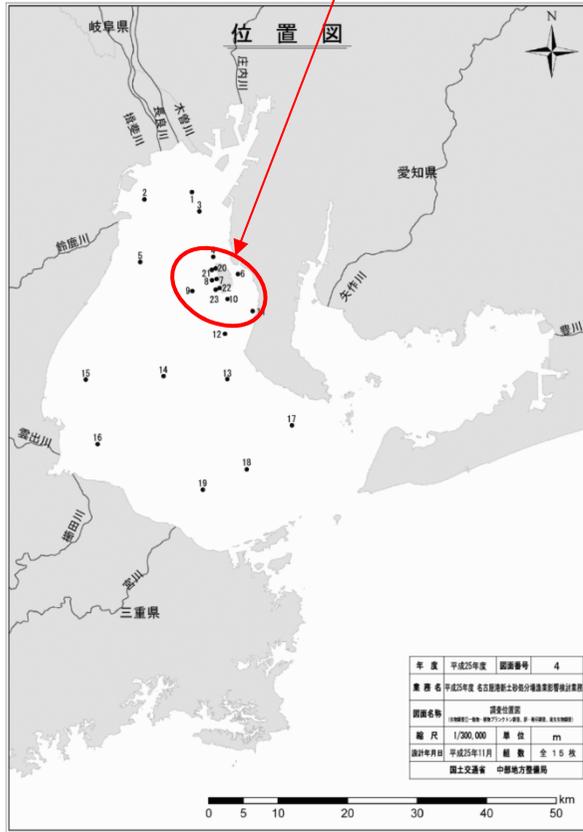
○: クロダイ卵を確認

- ・産卵期(4~6月頃)に候補地周辺でふ化仔魚を確認
- ・現在、代表点での結果から全体の分布を推定中



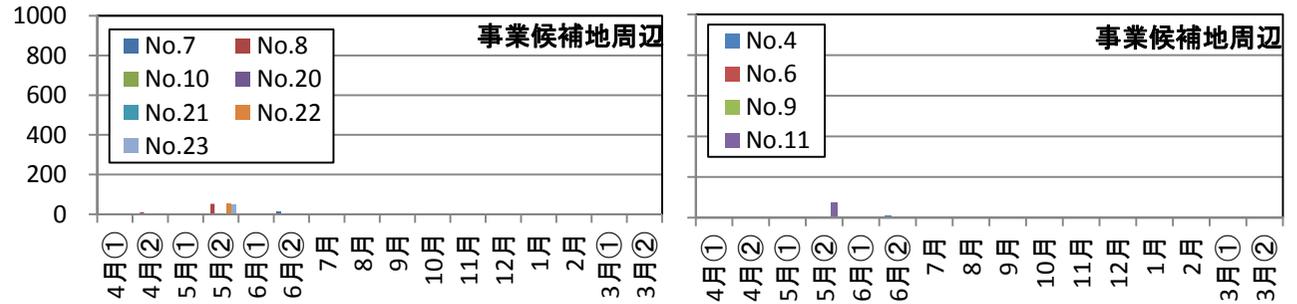
資料④: 卵・稚仔調査におけるクロダイ稚仔の確認状況 (H27.4~H27.8)

候補地周辺での
確認状況

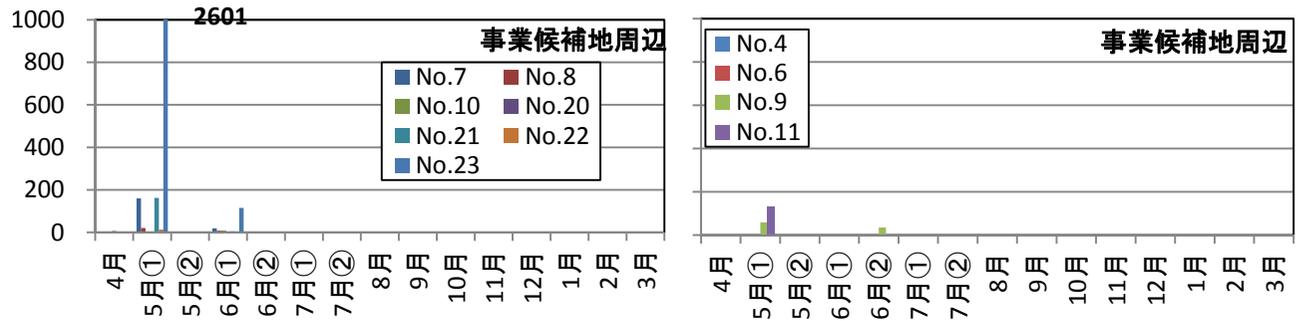


・春季(4~6月)に仔魚を確認

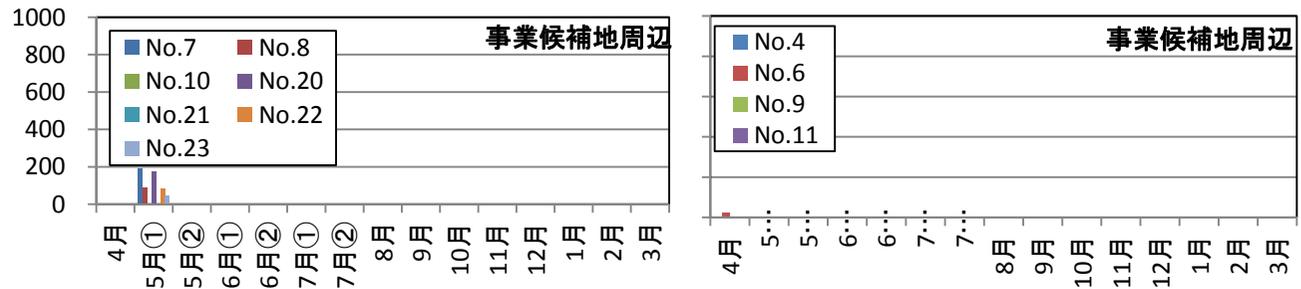
H26. 4~H27. 3 稚仔 **傾斜曳** (個体/1,000m³)



H27. 4~H27. 8 稚仔 **表層** (個体/1,000m³)



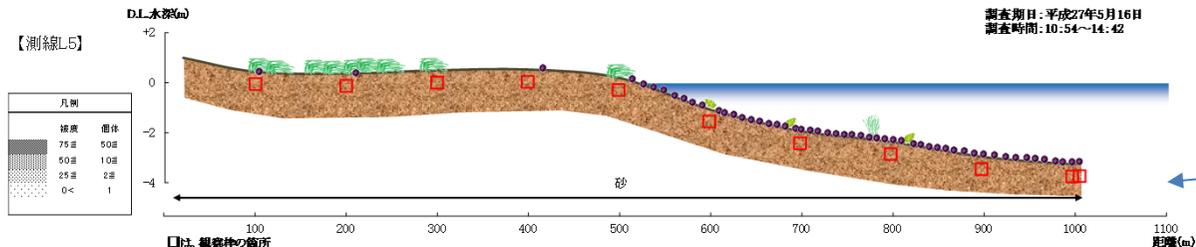
H27. 4~H27. 8 稚仔 **中層** (個体/1,000m³)



資料⑤: 藻場干潟におけるクロダイの出現状況(藻場干潟生物調査より)



(H27.5) →

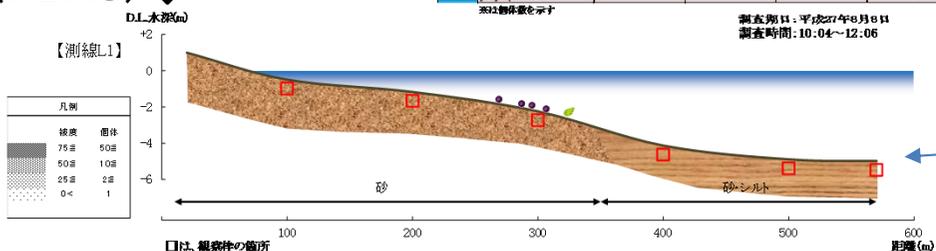


□は、観測線の箇所

観測線の箇所(m)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1008
DL水深(m)	+0.4	+0.4	+0.5	+0.5	+0.2	-1.1	-1.9	-2.4	-3.0	-3.3	-3.2
種名 /	種内 / 種外										
海藻類	アマモ										
底生動物	アオサ属										
魚類	クロダイ										

*は観測数を示す

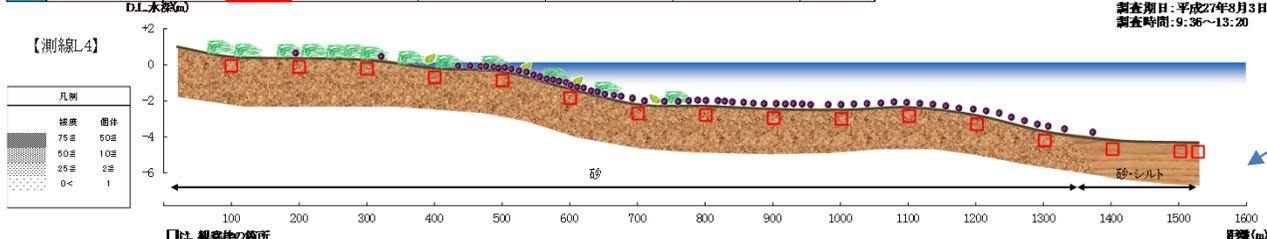
(H27.8) ↓



□は、観測線の箇所

観測線の箇所(m)	100	200	300	400	500	570
DL水深(m)	-0.5	-1.2	-2.2	-4.1	-4.9	-5.0
種名 /	種内 / 種外					
海藻類	アオサ属					
底生動物	アオサ属					
魚類	クロダイ					

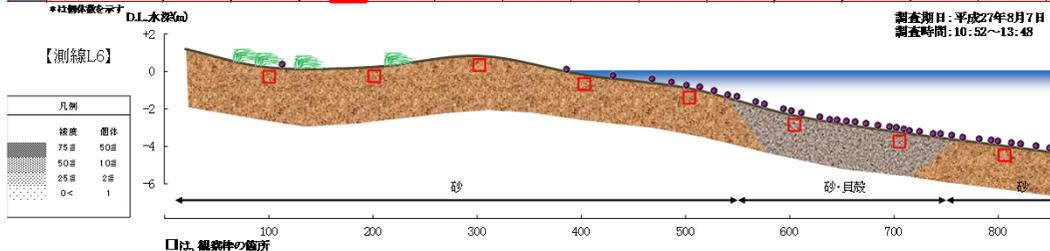
*は観測数を示す



□は、観測線の箇所

観測線の箇所(m)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1526
DL水深(m)	+0.4	+0.4	+0.3	-0.2	-0.4	-1.4	-2.2	-2.3	-2.5	-2.4	-2.8	-2.8	-3.7	-4.2	-4.3	-4.3
種名 /	種内 / 種外															
海藻類	アマモ															
底生動物	アオサ属															
魚類	クロダイ															

*は観測数を示す



□は、観測線の箇所

観測線の箇所(m)	100	200	300	400	500	600	700	800	897
DL水深(m)	+0.2	+0.2	+0.8	-0.2	-0.9	-2.4	-3.3	-4.0	-4.7
種名 /	種内 / 種外								
海藻類	アマモ								
底生動物	アオサ属								
魚類	クロダイ								

*は観測数を示す

・平成27年度調査では、対岸部のアマモ場・干潟域でクロダイが出現

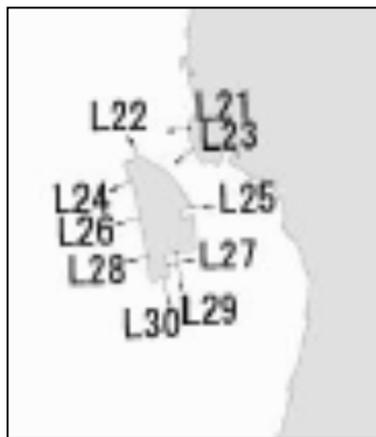
・H26年度は確認できず

資料⑥：目視観察におけるクロダイの出現状況（H26.5～H27.8）

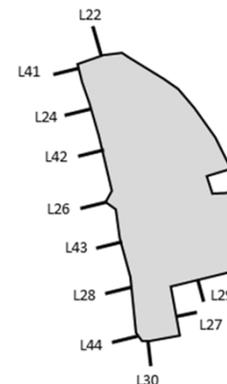
観察月日	およその大きさ	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L27	L28	L29	L30	L41	L42	L43	L44
H26.5	30cm程度			○			○		○			—	—	—	—
H26.8	20cm以上				●		●	●	●		●	—	—	—	—
	5～20cm程度			○	●		●	●	●		●	—	—	—	—
H26.11	20cm以上			○			●	○	●	●	○	—	—	—	—
	5～20cm程度		○		○		●		●		○	—	—	—	—
H27.2	出現せず											—	—	—	—
H27.5	20cm以上	—	○	—	○	—			○					○	
H27.8	20cm以上	—	●	—	●	—	●	○		●	○	●	●	●	●
	5～20cm程度	—		—	●	—						●			

注：表中の表示の内、●はCR法（多い方からCC、C、+、r、rr）のCC、C、○はそれ以外であることを示した。
 —：観察なし、空欄：出現せず

H26年度測線配置



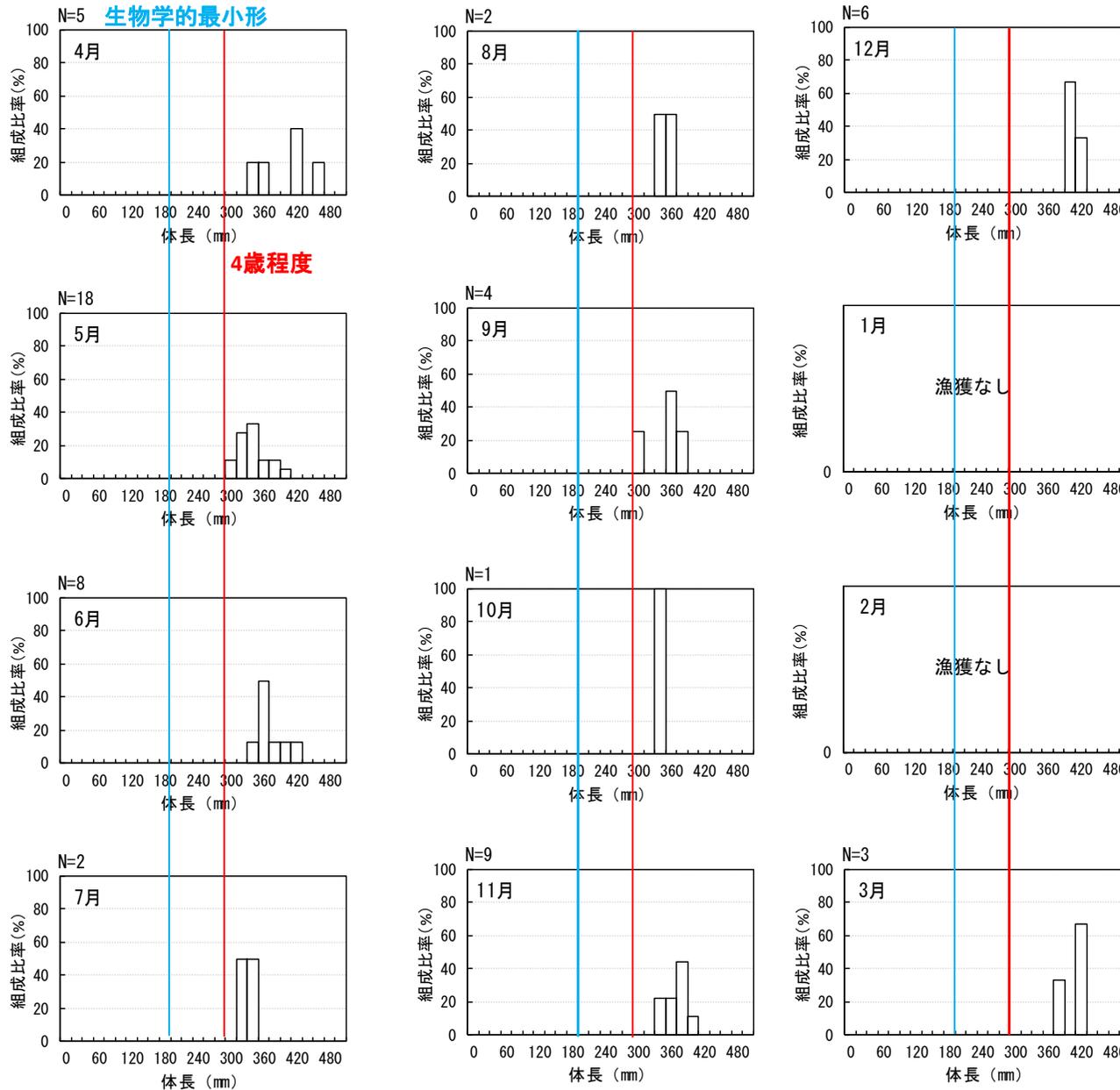
H27年度測線配置



・H26.8,11 H27.8に5～20cm程度のクロダイを確認

資料⑦: クロダイの出現状況 (H26.4~H27.3) 魚介類調査(底魚)より

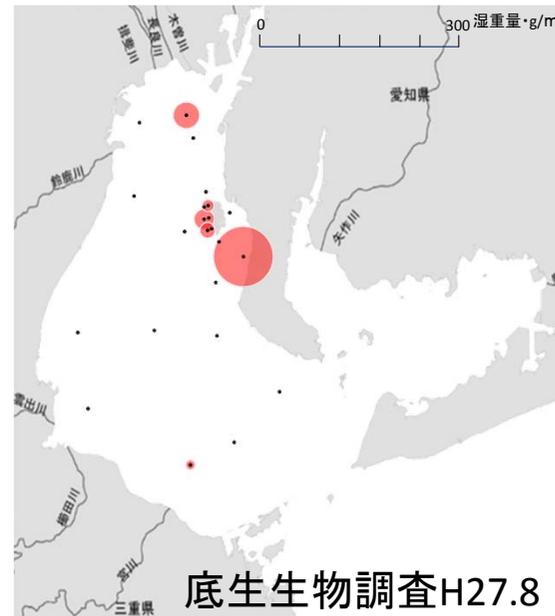
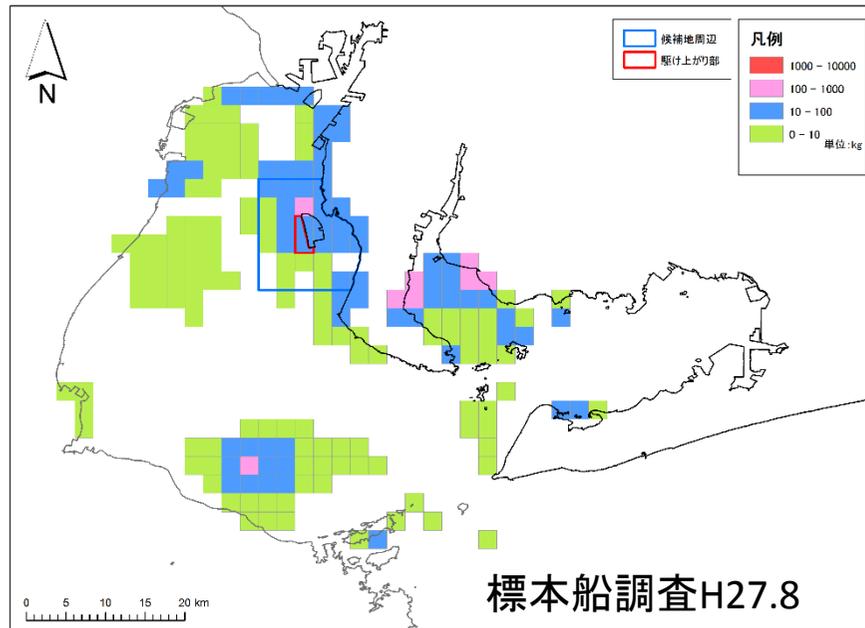
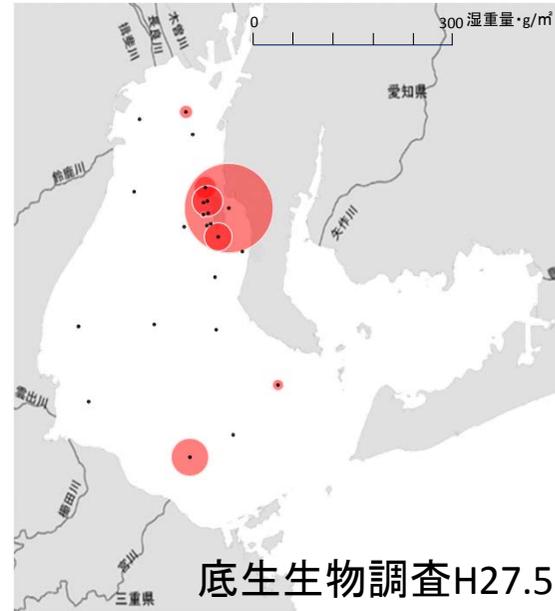
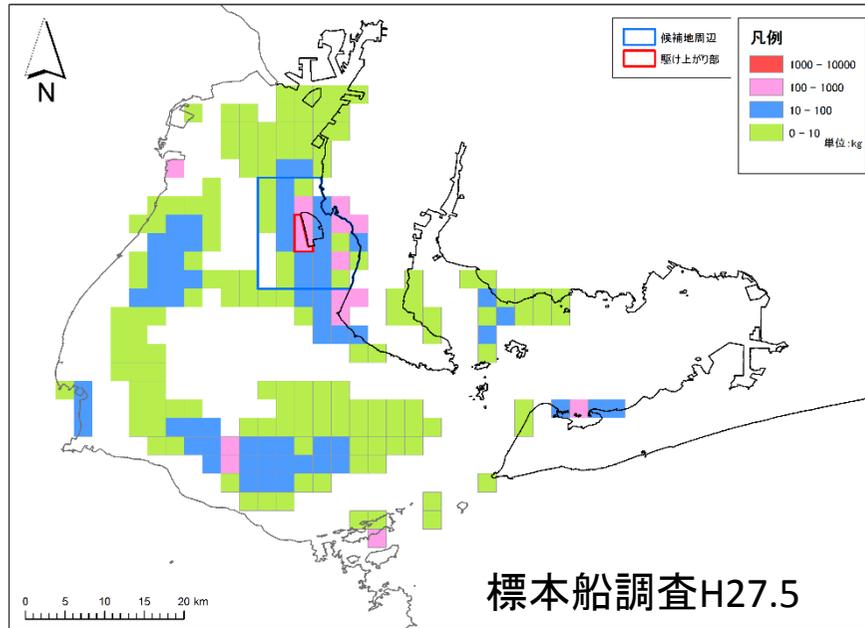
出現体長: 285~443mm



・4歳程度となる
300mm以上の個体が
出現

生物学的最小形
体長19.4cm(雌)

資料⑧：標本船調査と底生生物調査の比較(H27.5,8)

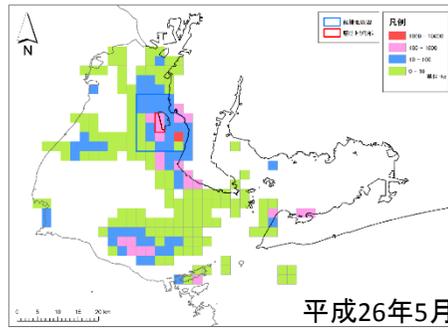


・右図は、既存報告書※において伊勢湾でクロダイの餌生物とされている二枚貝類、エビ類、カニ類、クモヒトデ類について、地点別合計湿重量を示す。

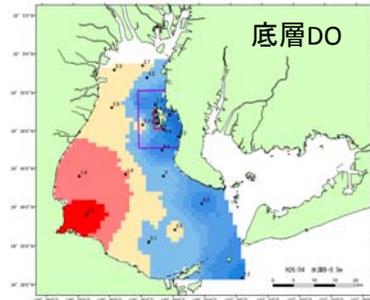
・餌生物が多く出現する地点は、標本船で漁獲量の多い海域と重なる傾向がみられる。

※中部新国際空港の漁業に関する調査報告書平成7年度調査報告(4か年取りまとめ)((社)日本水産資源保護協会、1996)

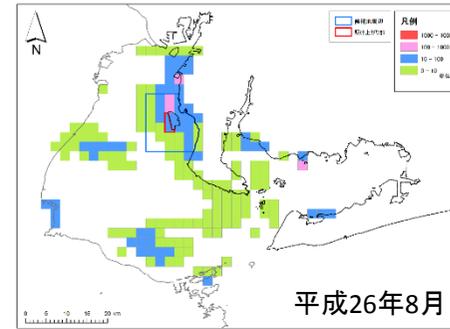
資料⑨: クロダイの分布と底層DO (H26.5月～9月)



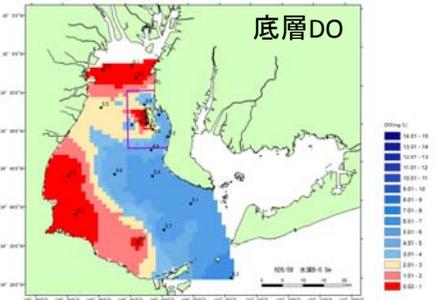
平成26年5月



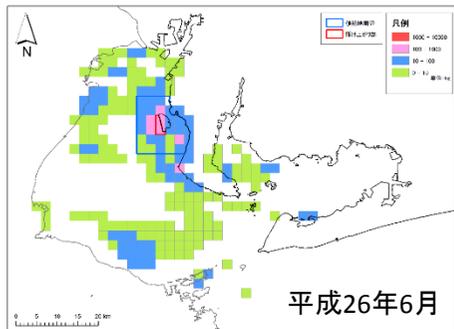
平成26年5月



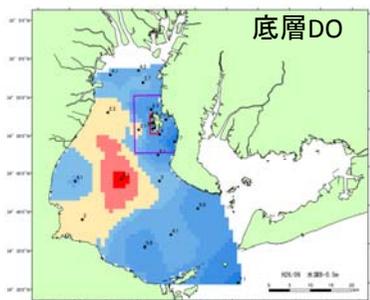
平成26年8月



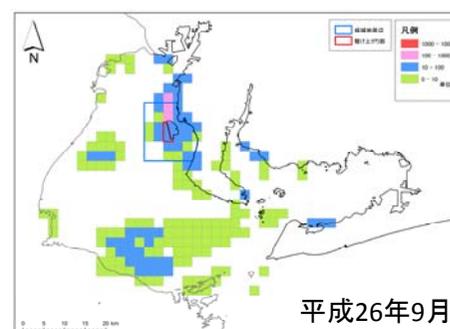
平成26年8月



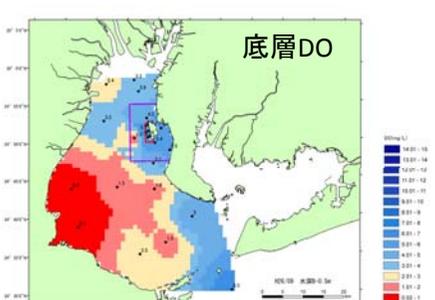
平成26年6月



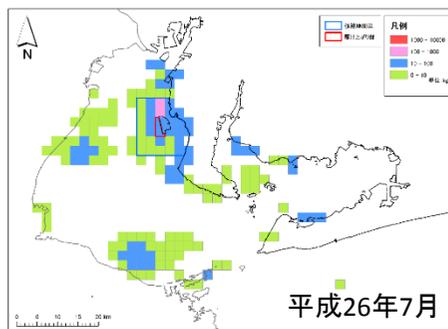
平成26年6月



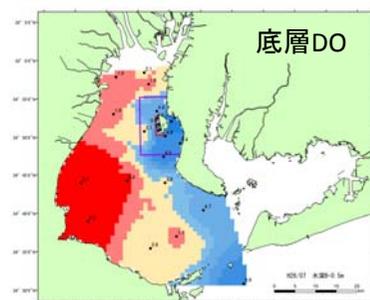
平成26年9月



平成26年9月



平成26年7月



平成26年7月

- 貧酸素水塊の縁辺で漁獲量が多い傾向

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

・候補地およびその周辺は再生産・生息の場として重要と想定→候補地およびその周辺を対象にした、各成長段階の予測評価が必要

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産の場	産卵場	(H26) ・夏季に抱卵個体確認(魚介類(底魚)調査:①) ・産卵期に親個体の分布が多い(魚介類(底魚)調査:②、標本船調査:③) (H27) ・産卵期に親個体の分布が多い(魚介類(底魚)調査:④、標本船調査:⑤) ・成熟状況について確認中(魚介類(底魚)調査:⑥)	(H26) ・夏季に抱卵個体確認(魚介類(底魚)調査:①) ・産卵期に親個体の分布が多い(魚介類(底魚)調査:②、標本船調査:③) (H27) ・産卵期に親個体の分布が多い(魚介類(底魚)調査:④、標本船調査:⑤) ・成熟状況について確認中(魚介類(底魚)調査:⑥)	(H26:) ・三重県側・湾口部において夏季に抱卵個体確認(魚介類(底魚)調査:①) (H27) ・成熟状況について確認中(魚介類(底魚)調査:⑥)
	成育場	(H26) ・夏季にアリマ幼生を多く確認(動物プランクトン調査:⑦) ・秋季に稚シャコを確認しているが少ない(魚介類調査(底魚):⑧) (H27) ・夏季にアリマ幼生を多く確認(魚介類(浮魚)調査:⑦) ・稚シャコの出現について確認中(底生生物調査、魚介類調査(底魚):⑨)	(H26) ・秋季に稚シャコを確認しており多い(魚介類調査(底魚):⑧) (H27) ・夏季にアリマ幼生を多く確認(魚介類(浮魚)調査:⑦) ・稚シャコの出現について確認中(底生生物調査、魚介類調査(底魚):⑨)	(H26:湾央三重県側等) ・秋季に稚シャコを確認しており多い(魚介類調査(底魚):⑧) (H27) ・稚シャコの出現について確認中(底生生物調査、魚介類調査(底魚):⑨)

注)赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

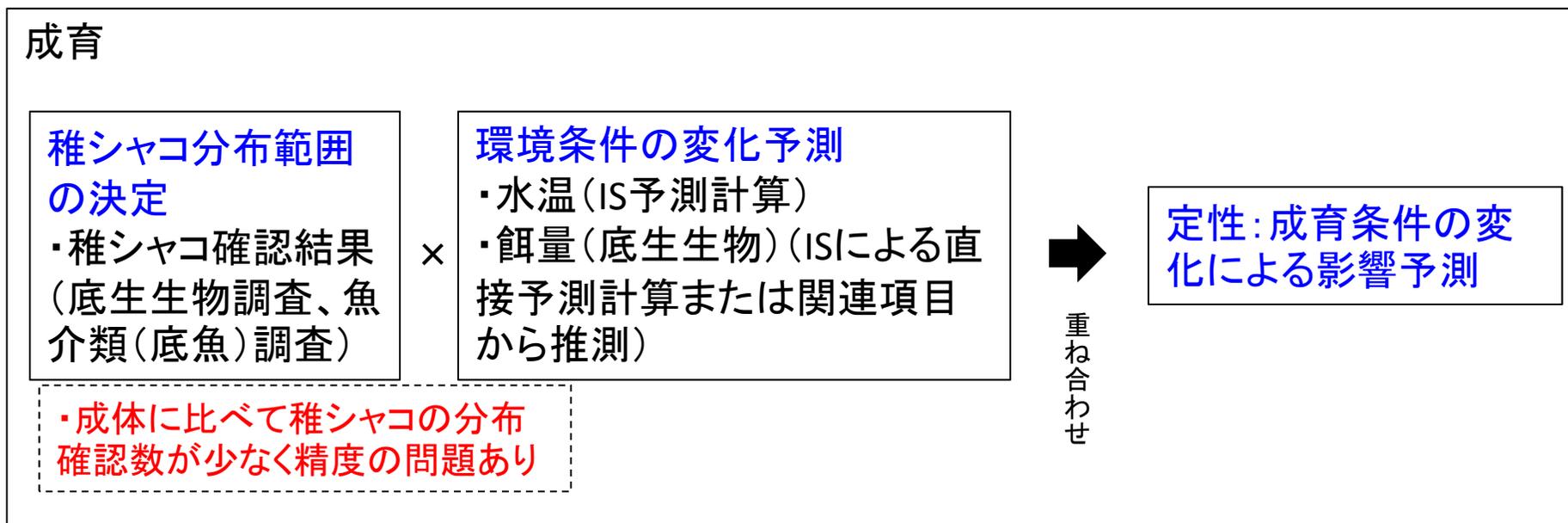
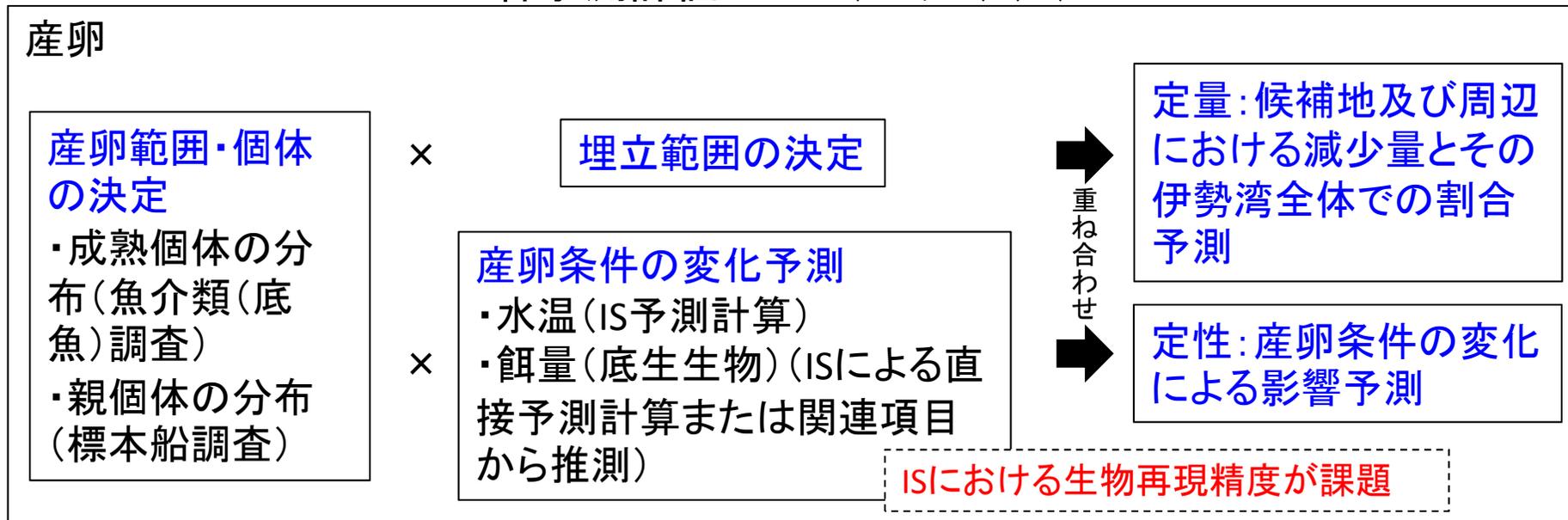
機能／場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
生息場	餌供給	(H26・H27) ・底生生物が多い(底生生物調査:⑩)	(H26・H27) ・底生生物が特に多い(底生生物調査:⑩)	(H26・H27:) ・湾口部で底生生物が多い(底生生物調査:⑩)
	貧酸素水からの退避	(H26) ・貧酸素水発達時に回避場所として利用(魚介類調査(底魚):⑪・⑫、貧酸素調査:⑬、標本船調査:⑭) (H27) ・貧酸素水が発達せず、候補地への移動はみられない(魚介類調査(底魚):④、貧酸素調査⑮:、標本船調査:⑯)		—

注)赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

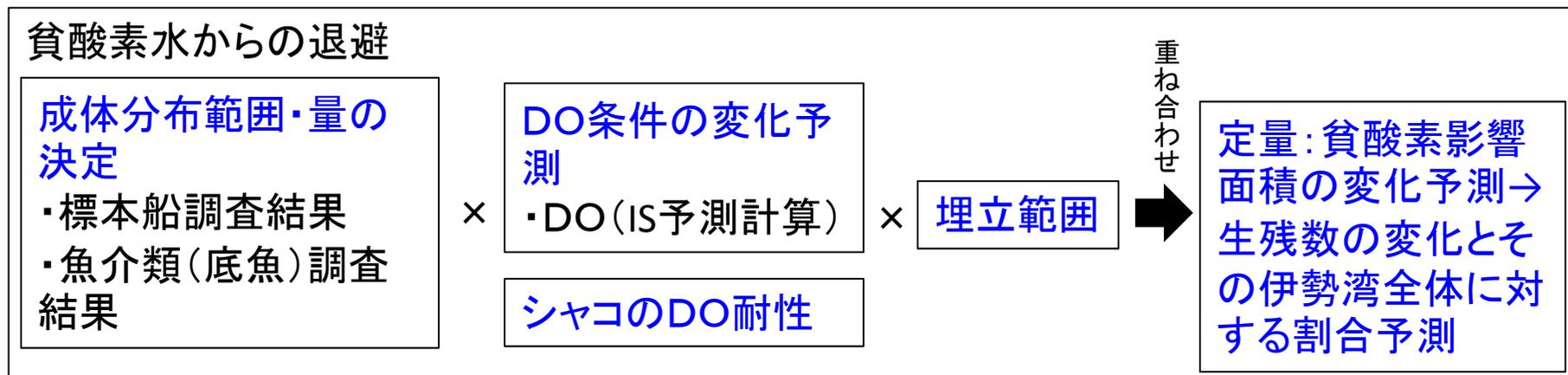
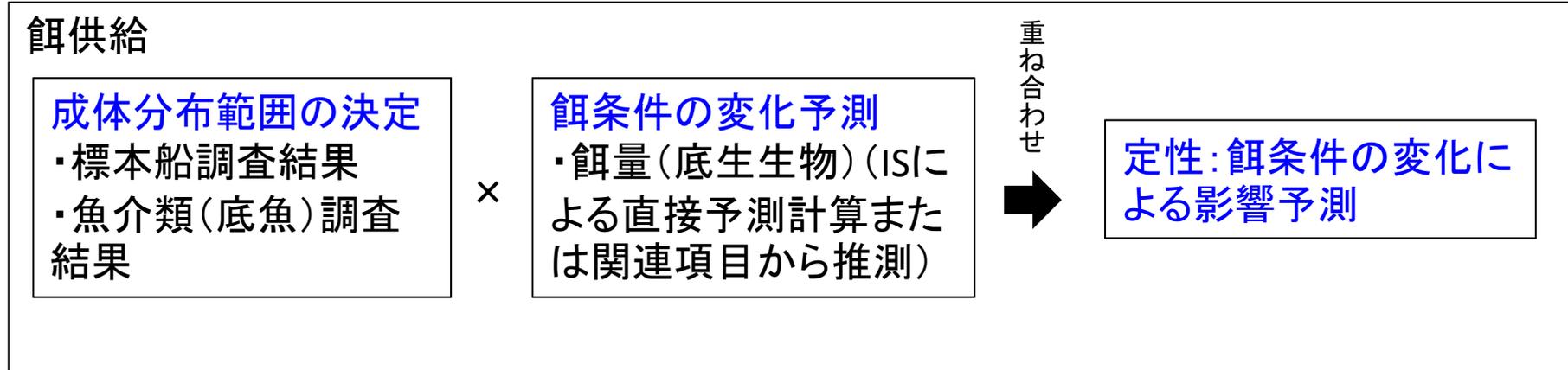
注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場の消失割合とその重要性評価 ・親個体の成熟条件(水温、餌)の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場の重み付け→(成熟しやすさ(魚類(底魚)調査で検討中)、湾内への幼生供給の効率性(ISを用いて検証))
	成育	<ul style="list-style-type: none"> ・着底場所の環境条件(水温、塩分、貧酸素水、底質)の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・浮遊幼生の移動経路の変化(調査では成体生息場の近傍でのみ確認、拡散範囲が狭い?)
生息	餌供給	<ul style="list-style-type: none"> ・餌条件(底生生物)の変化 	
	貧酸素水からの退避	<ul style="list-style-type: none"> ・貧酸素水からの避難場(候補地の浅場)の消失割合とその重要性評価 ・候補地及び周辺の貧酸素水出現状況の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・シャコの貧酸素耐性把握(既存文献)

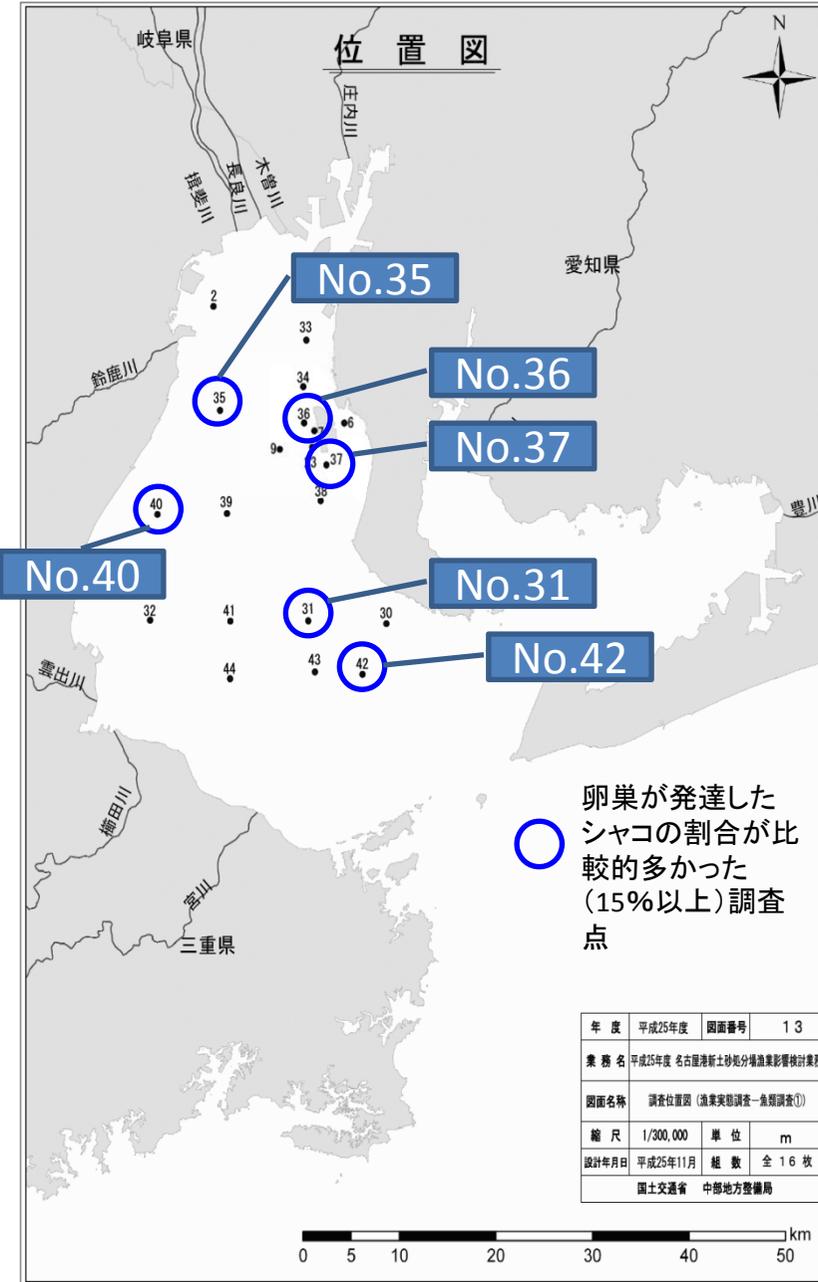
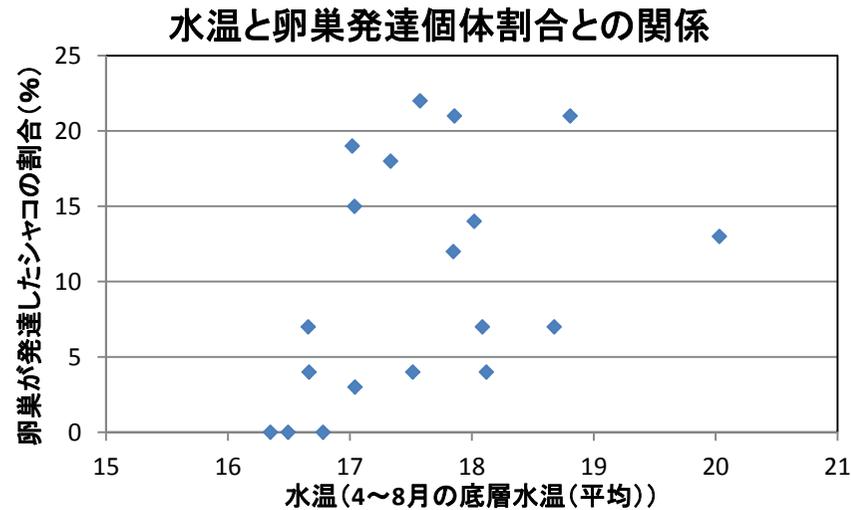
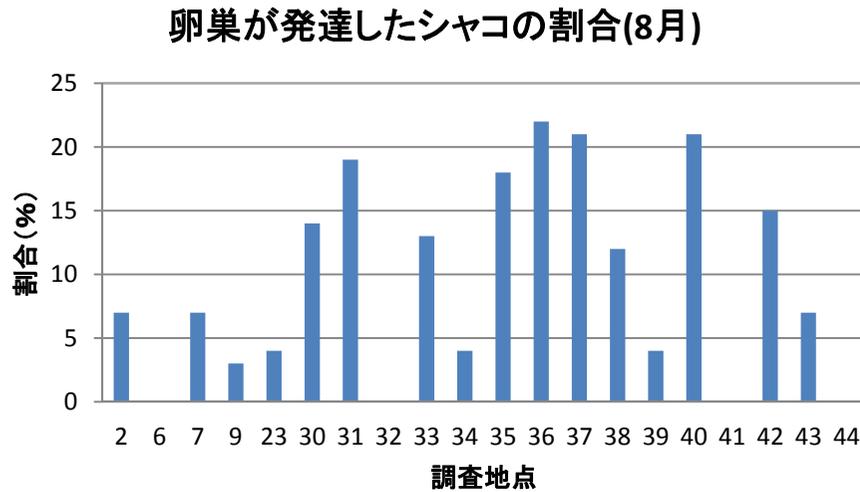
各予測評価フロー(シャコ)(1)



各予測評価フロー(シャコ)(2)

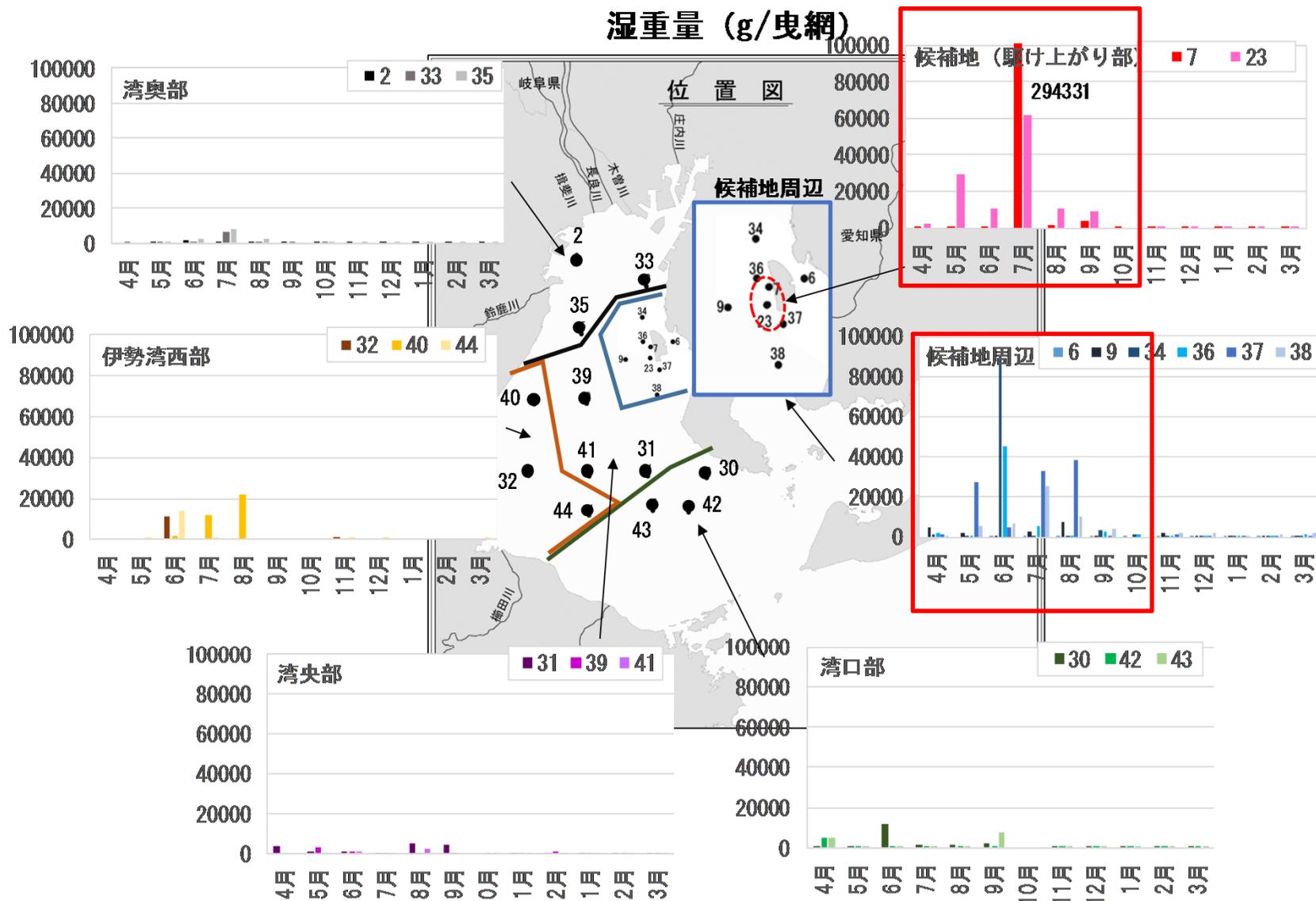


資料① 魚介類調査(底魚)調査サンプルを用いたシャコの成熟状況(H26)



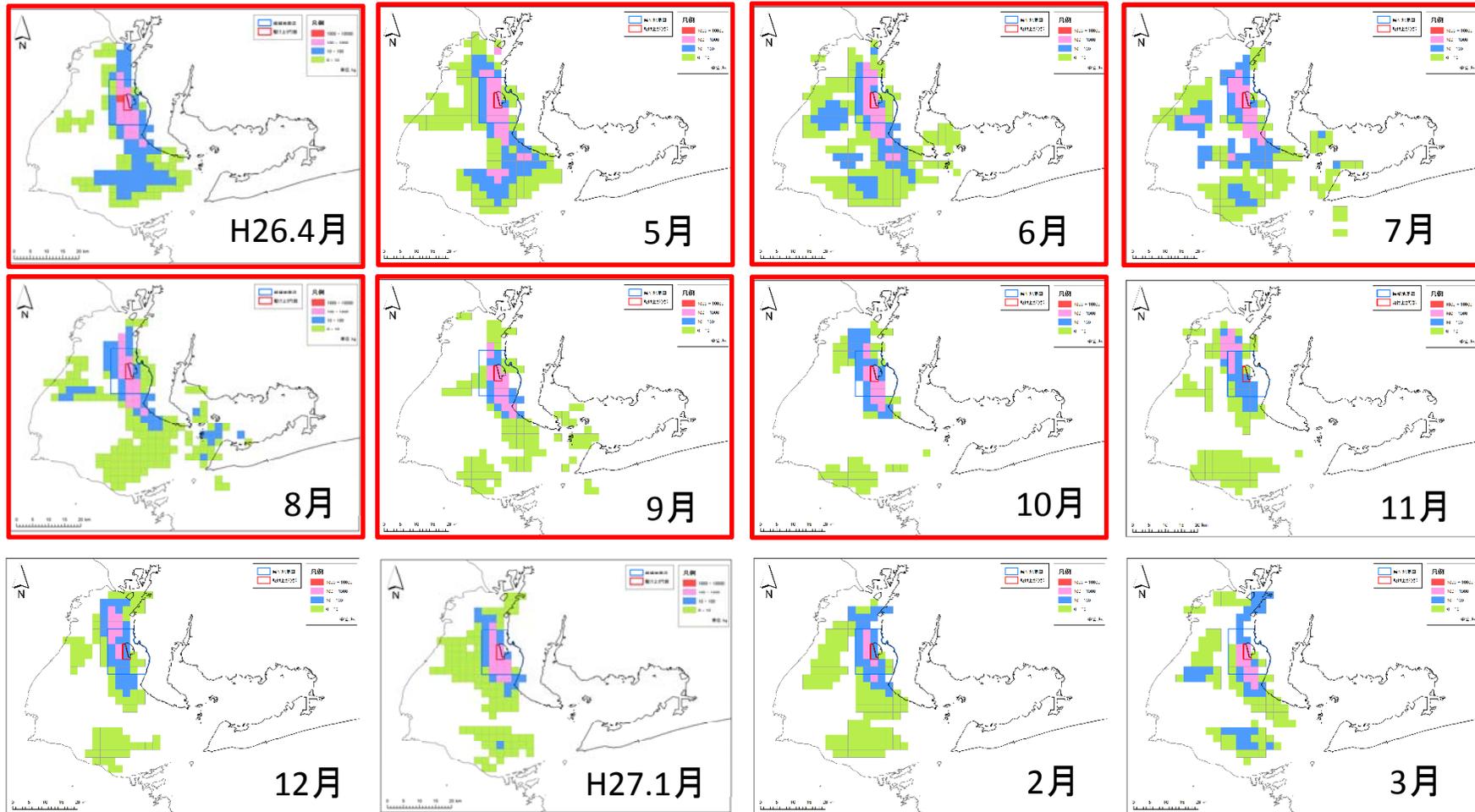
参考資料: シャコの生物学と資源管理(浜野、(社)日本水産資源保護協会)

資料② 魚介類調査(底魚)調査結果、シャコ(H26.4~H27.3、単位:g/曳網)



※貝桁網を用いた結果(4月の地点2、32、35、39、40、41、44)は除く
 注: マメ板は約3ノットで15分間の曳網(詳細な船速は使用船舶ごとに記録)

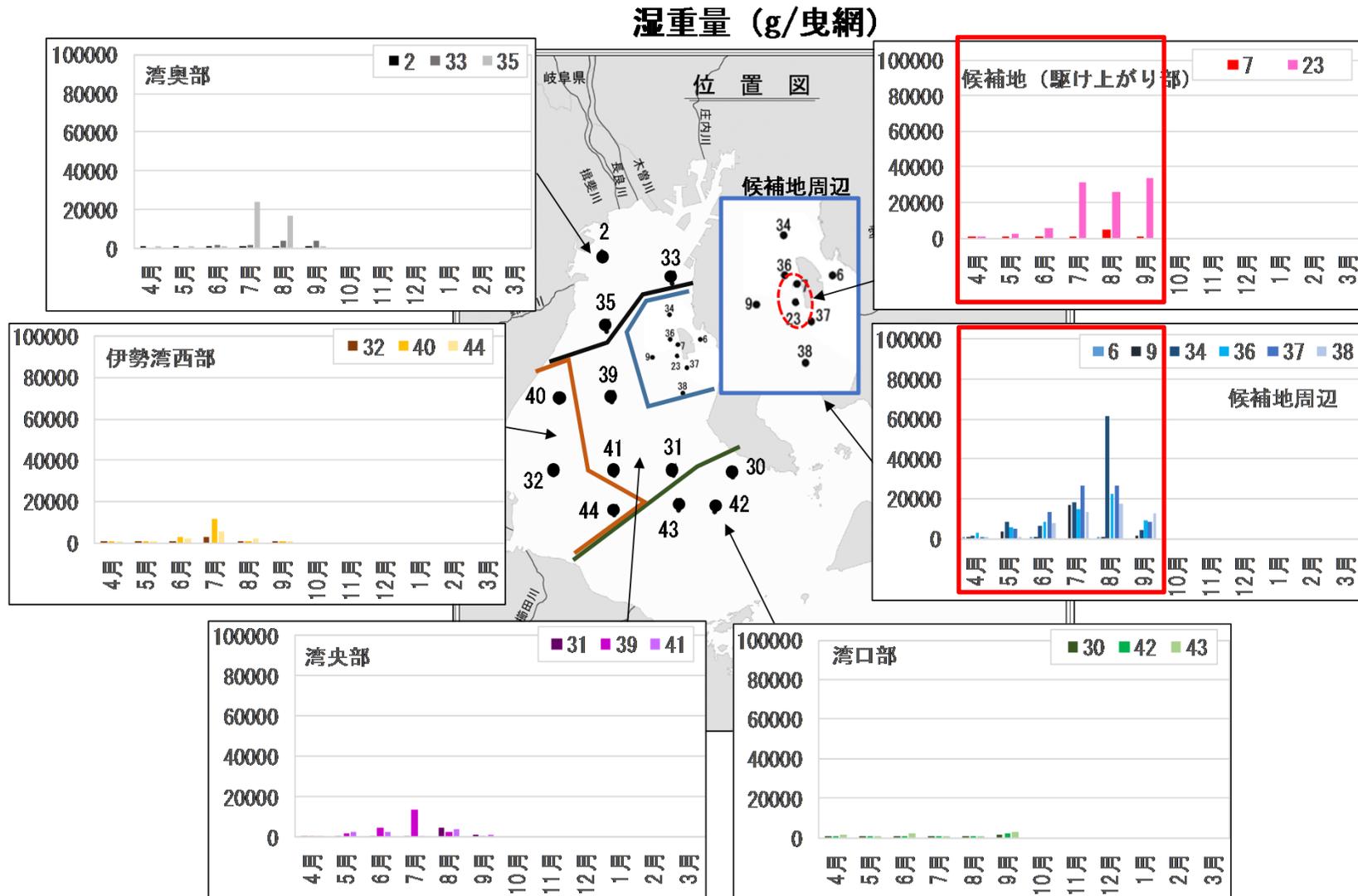
赤枠は産卵時期



 : 産卵期と想定される月

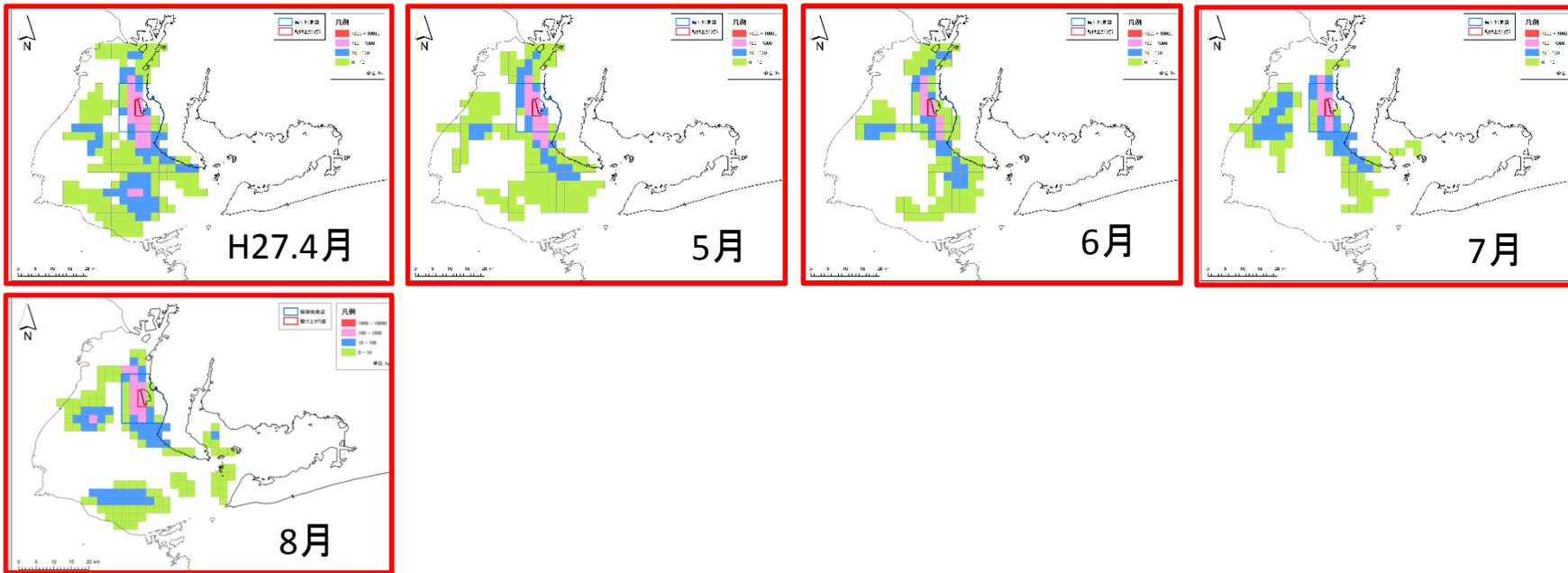
産卵期: 候補地及びその周辺に分布の中心、三重県側や湾口部でも分布確認

資料④ 魚介類調査(底魚)調査結果、シャコ(H27.4~H27.9、単位:g/曳網)



注：ママ板は約3ノットで15分間の曳網（詳細な船速は使用船舶ごとに記録）

赤枠は想定産卵時期

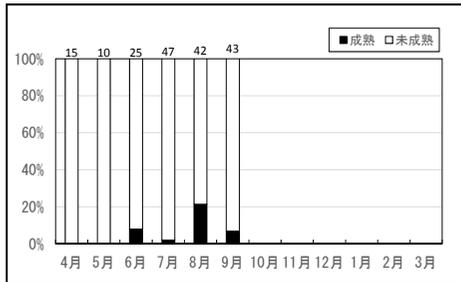


□ : 産卵期と想定される月

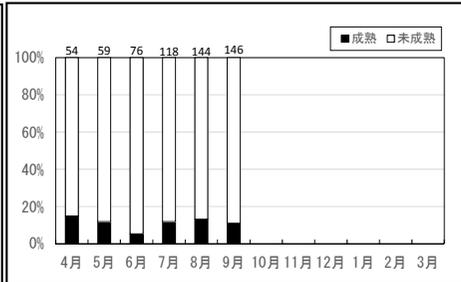
産卵期: 候補地及びその周辺に分布の中心、三重県側や湾口部でも分布確認
→H26調査結果と同様

資料⑥ 魚介類調査(底魚)調査サンプルを用いた成熟状況(H27.4~9)

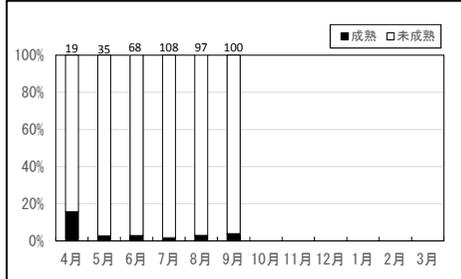
湾奥部



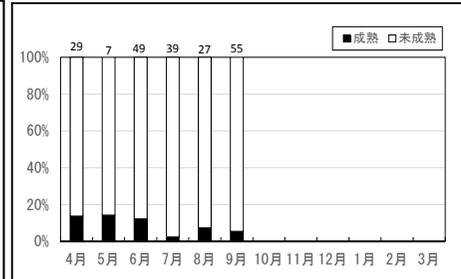
候補地および周辺



湾央及び西部

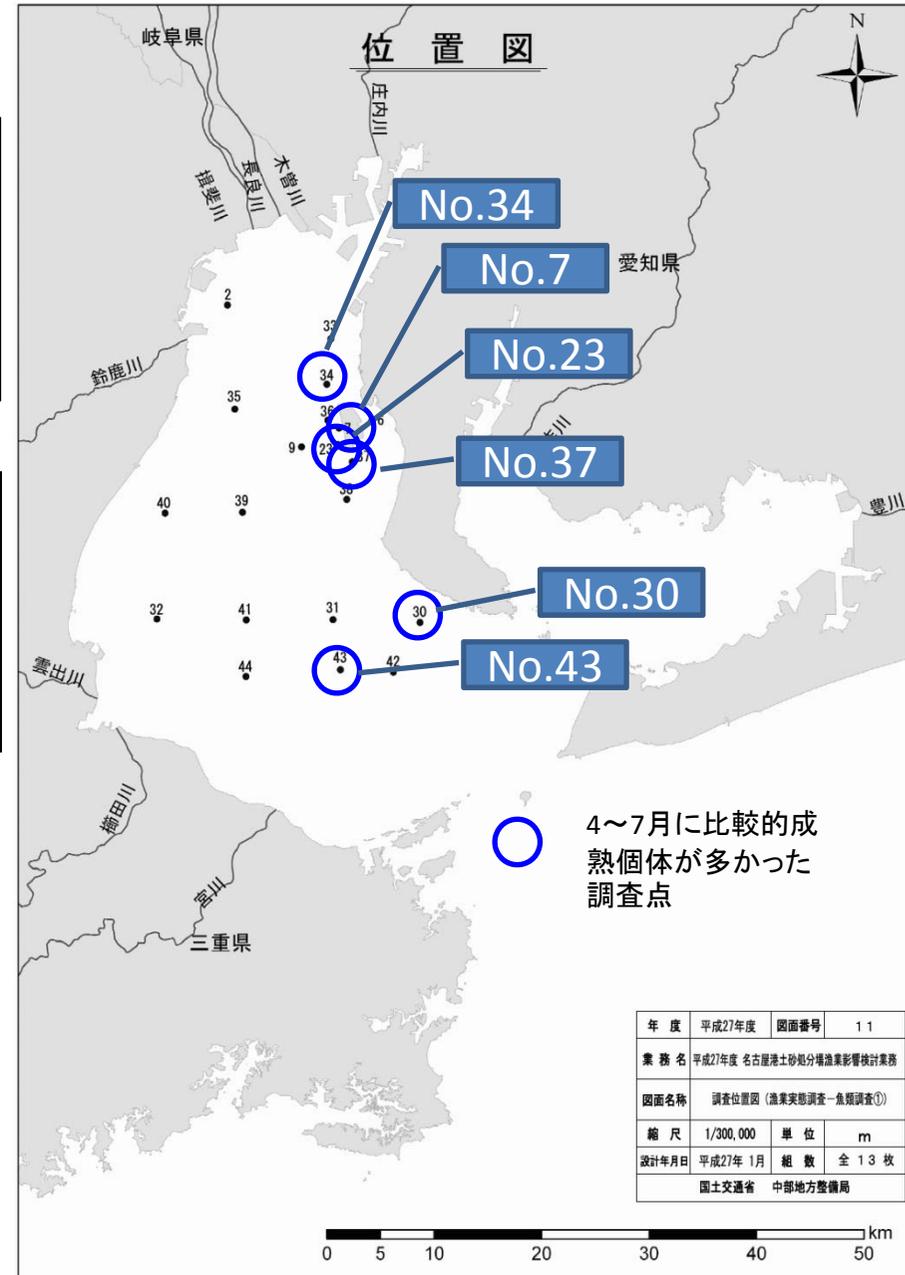


湾口部



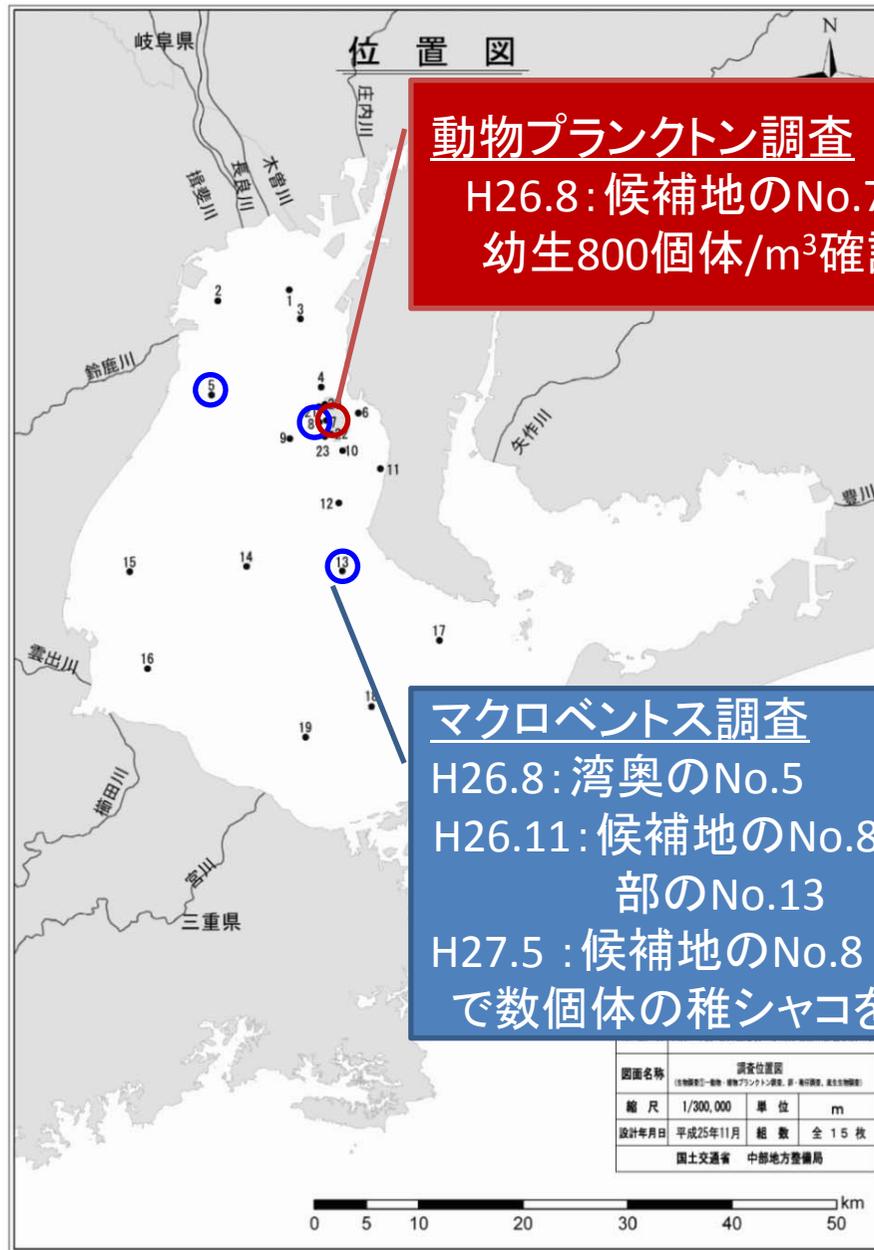
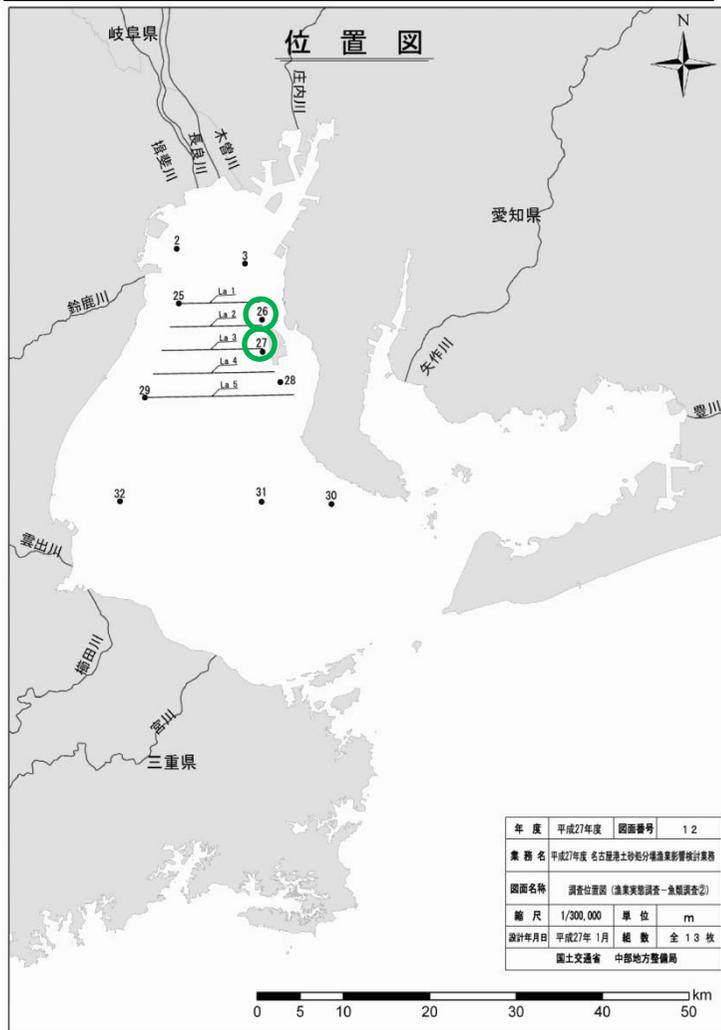
シャコ(♀)の成熟状況

- 4~9月:成熟個体の割合が少ない、産卵盛期は今後と想定
- 成熟が早い場所:①候補地及びその周辺、②知多半島先端の湾口部付近の2箇所



資料⑦ 動物プランクトン・マクロベントス調査 アリマ幼生・稚シャコの確認状況 (H26.4~H27.10)

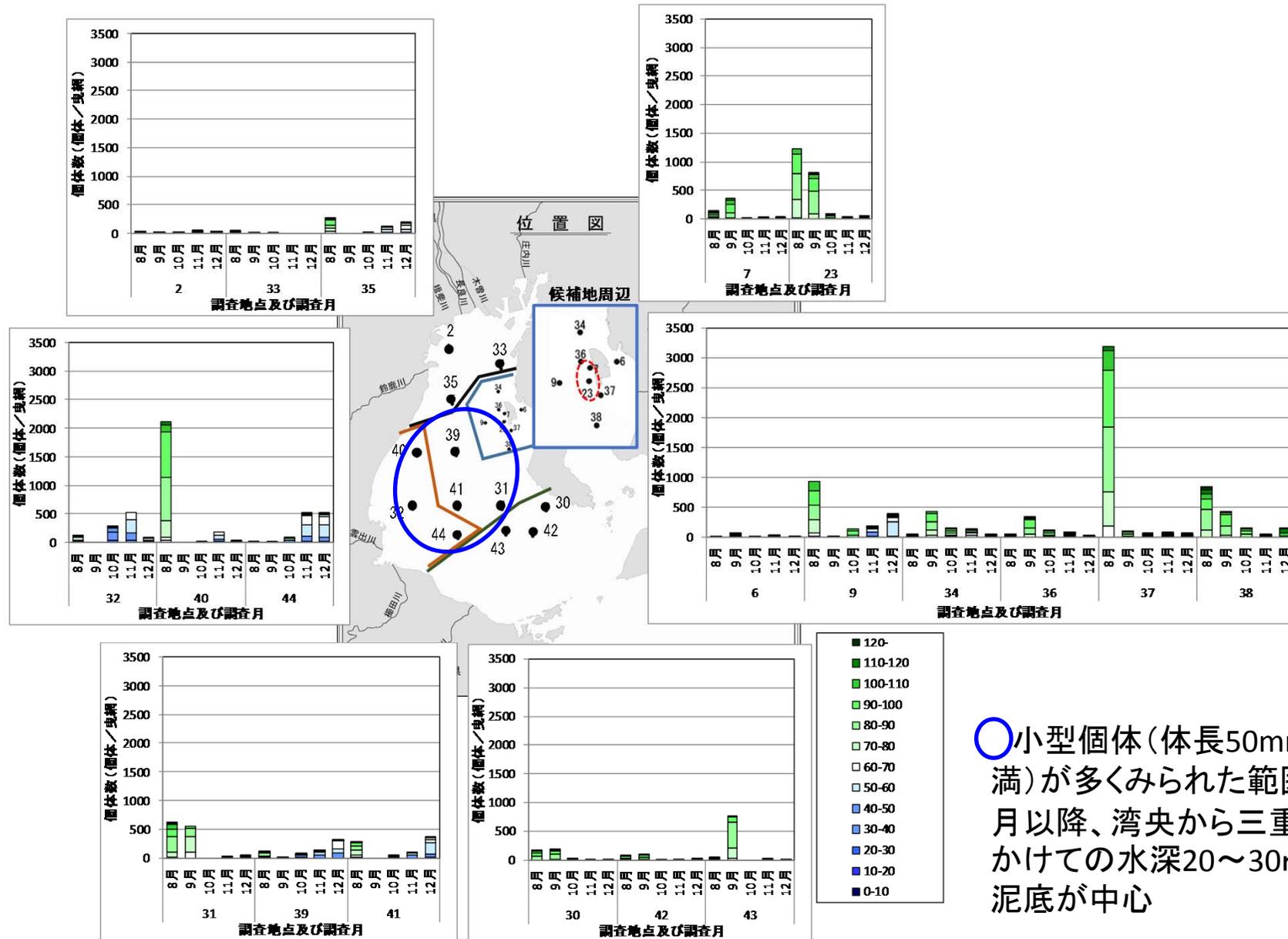
魚類調査②浮魚類
 H27.10: 候補地のNo.26,27において多量の幼生を確認



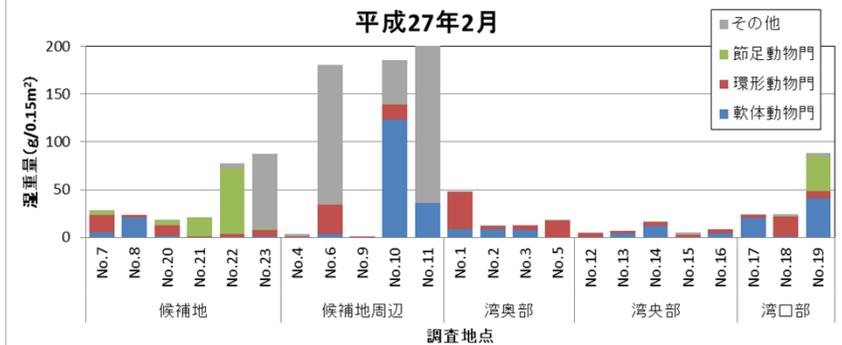
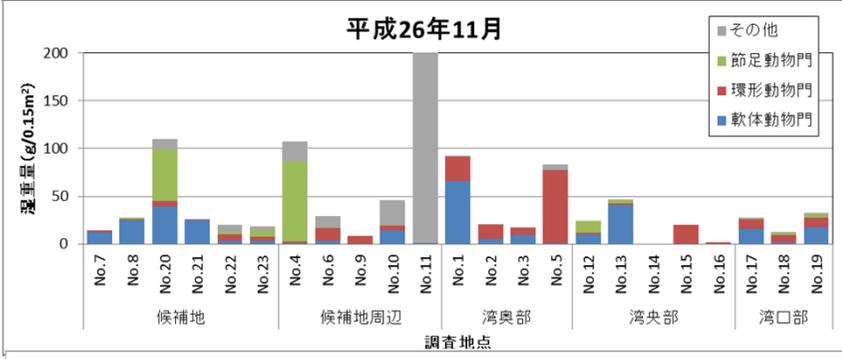
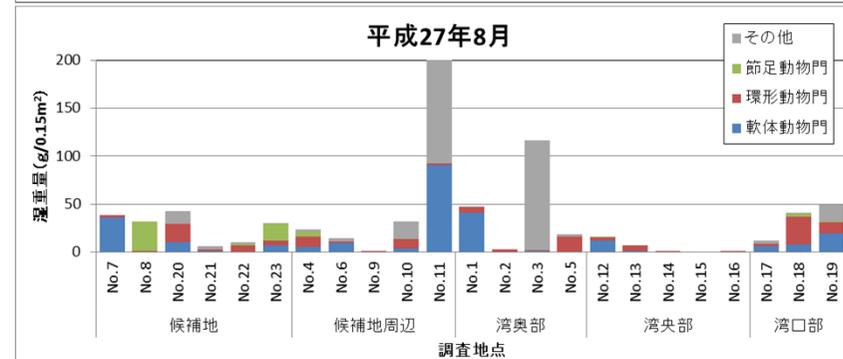
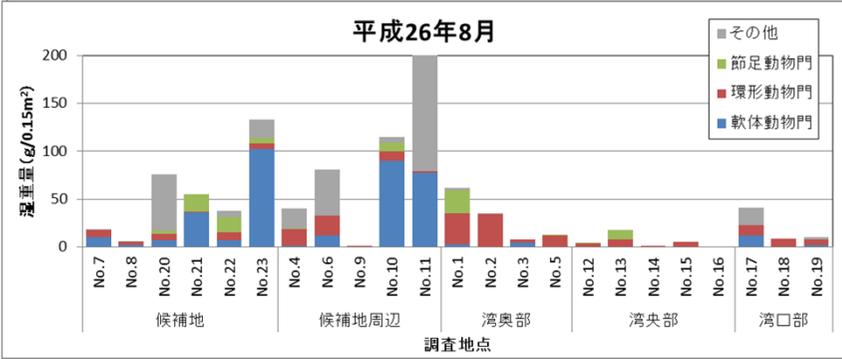
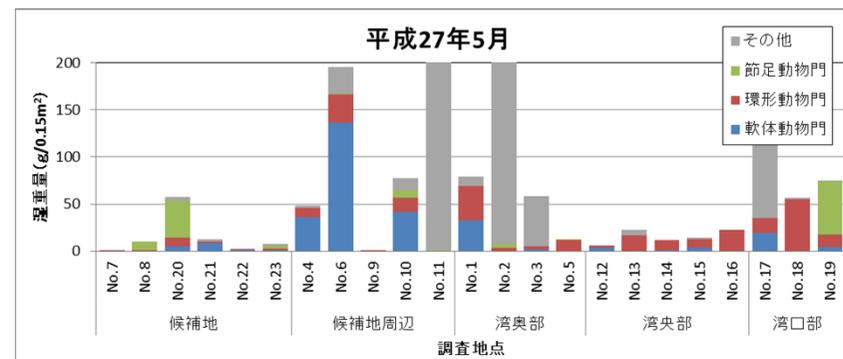
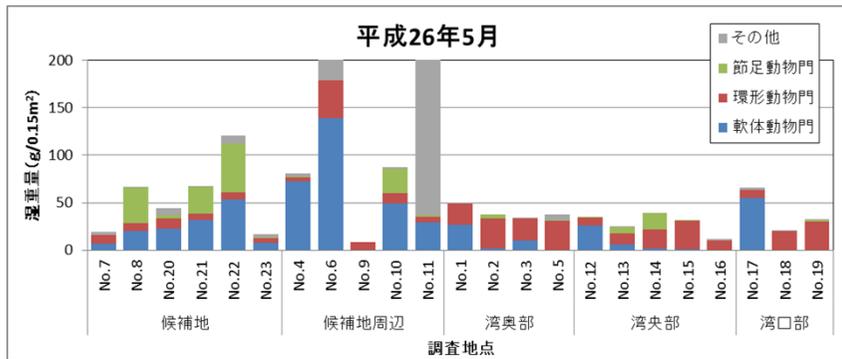
動物プランクトン調査
 H26.8: 候補地のNo.7で幼生800個体/m³確認

マクロベントス調査
 H26.8: 湾奥のNo.5
 H26.11: 候補地のNo.8、湾中部のNo.13
 H27.5: 候補地のNo.8で数個体の稚シャコを確認

資料⑧ 魚介類調査(底魚)調査結果、シャコの体長組成 (H26.8~12、体長単位:mm)



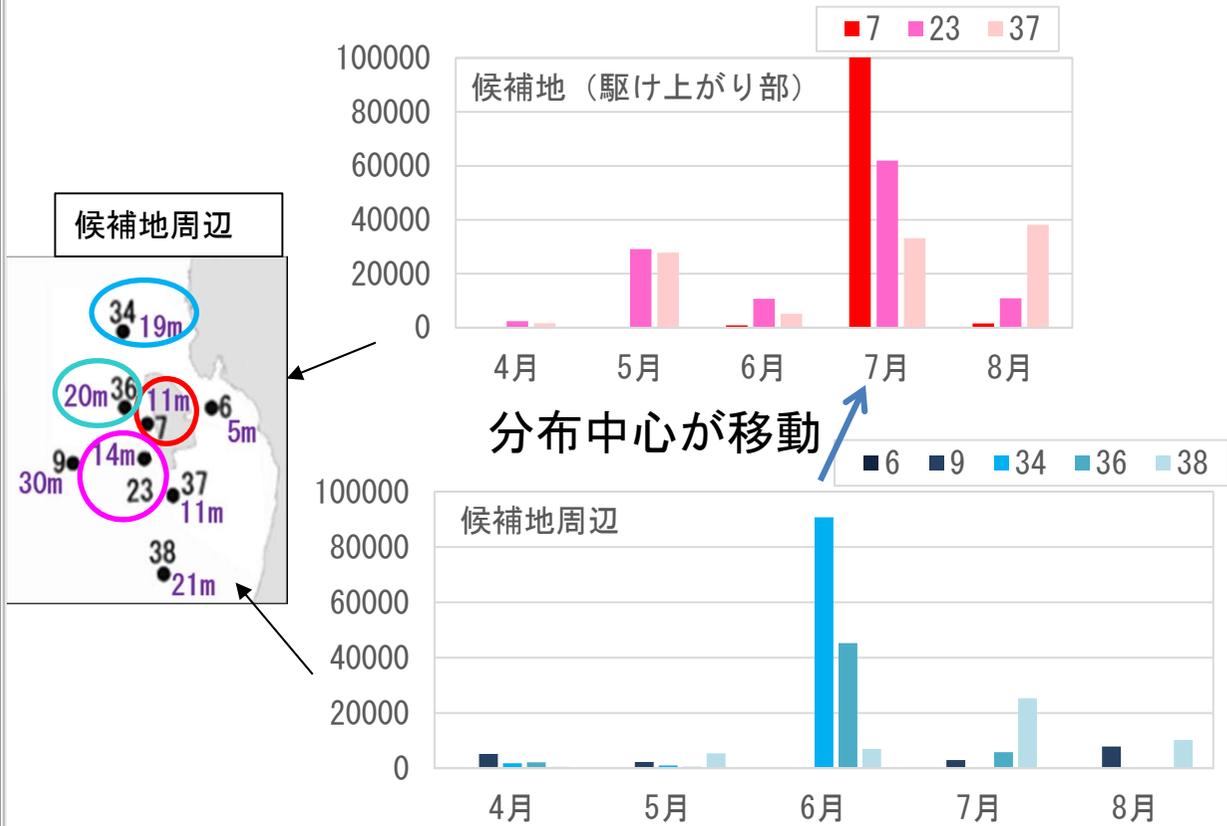
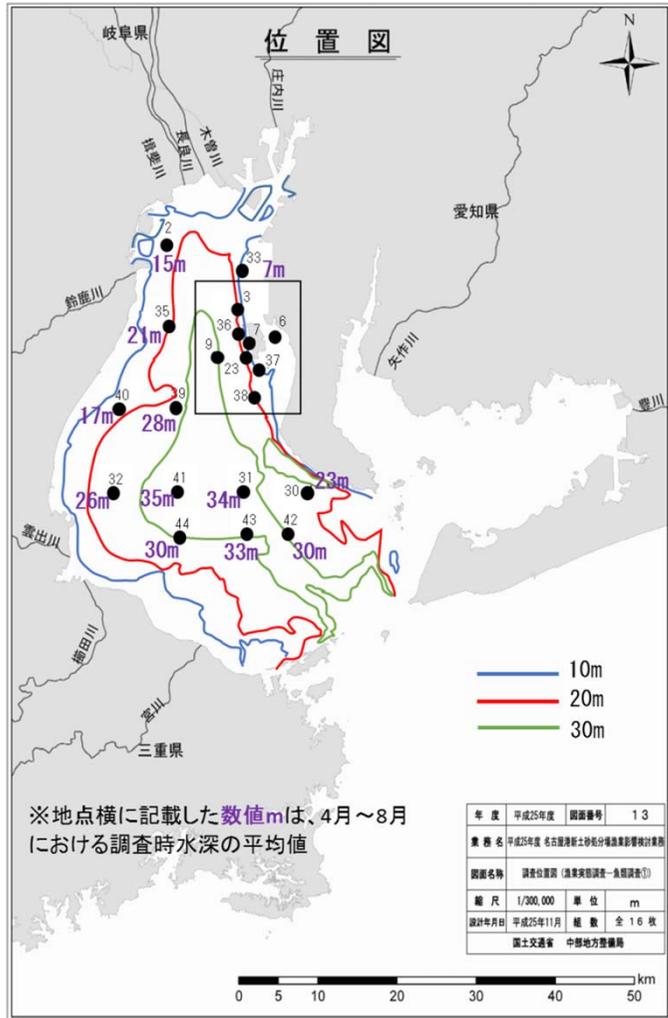
○小型個体(体長50mm未満)が多くみられた範囲→10月以降、湾中央から三重側にかけての水深20~30mの泥底が中心



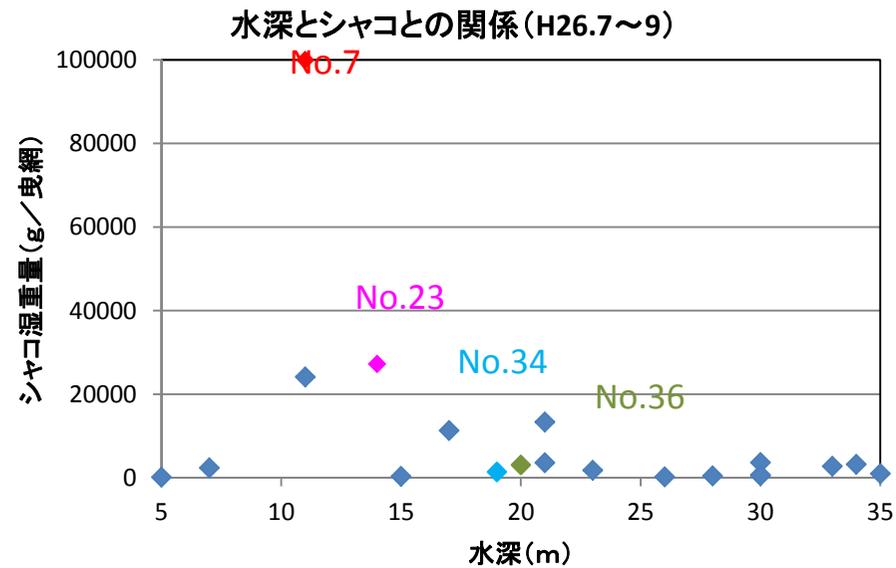
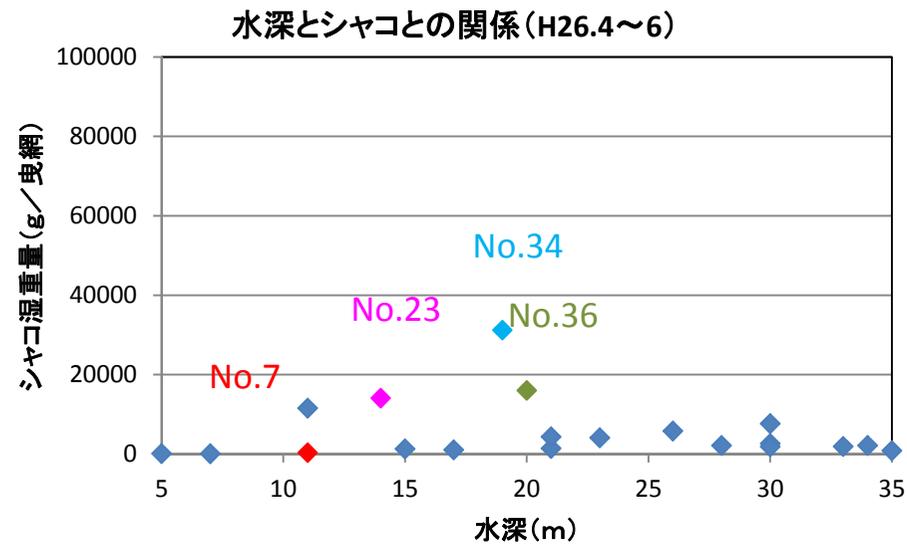
- ・餌としては軟体・節足動物が中心(その他:ほとんどはカシパン類であり餌としては不適)
- ・候補地及びその周辺は餌が多く、次いで湾口部・湾奥部、湾奥部は少ない
- ・餌となる底生生物が多い海域でシャコが多い傾向(塩分が低下する湾奥部を除く)

資料⑩ 底生生物(マクロベントス)
(湿重量)の変化(H26.5~H27.8)

資料⑪ 魚介類調査(底魚)調査結果と水深の重ね合わせ(H26.4~8)

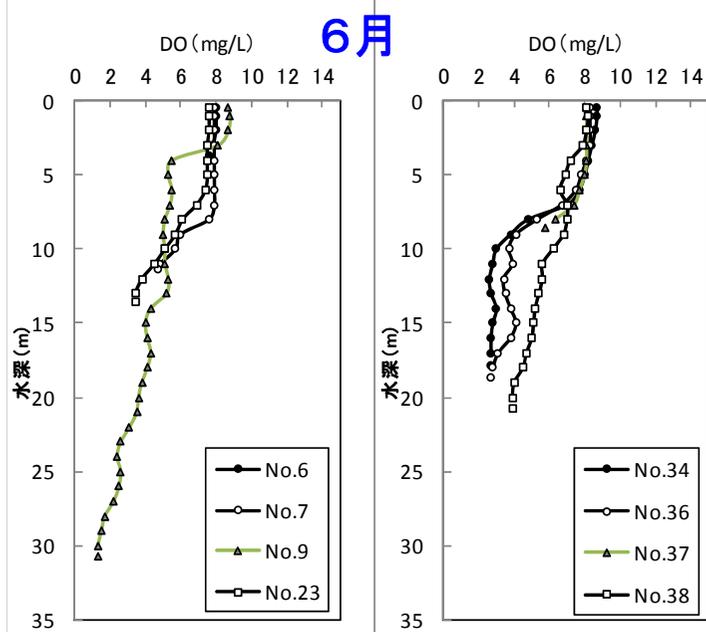


資料⑫ 魚介類調査(底魚)調査結果、 シャコ(H26.4～9)と水深との関係



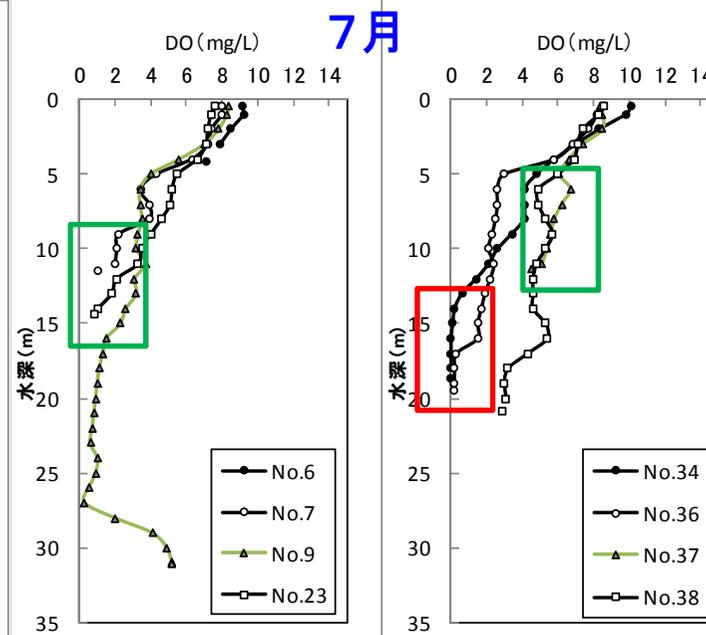
事業候補地周辺(1)

事業候補地周辺(2)



事業候補地周辺(1)

事業候補地周辺(2)

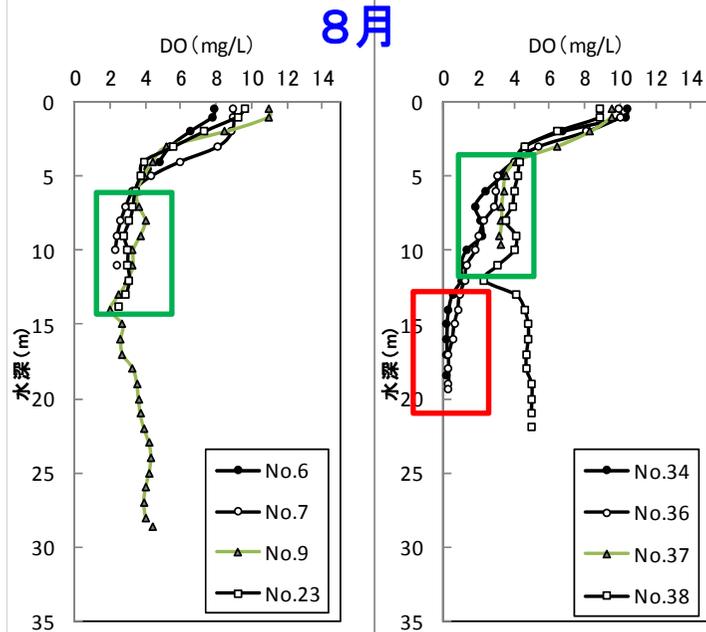


6月にシャコが多い水深15～20mの調査点 (No.34,36)が無酸素化

7月にシャコが多い水深10～15mの調査点 (No.7,23,37)は無酸素化しない

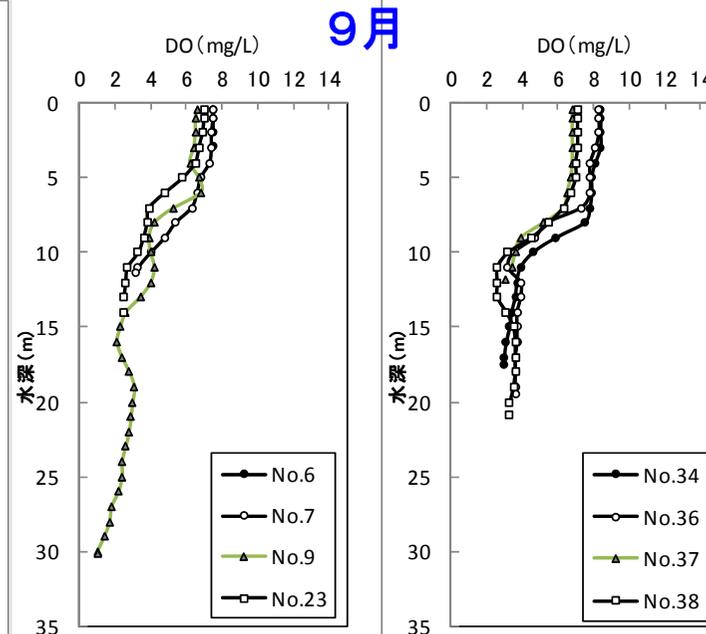
事業候補地周辺(1)

事業候補地周辺(2)



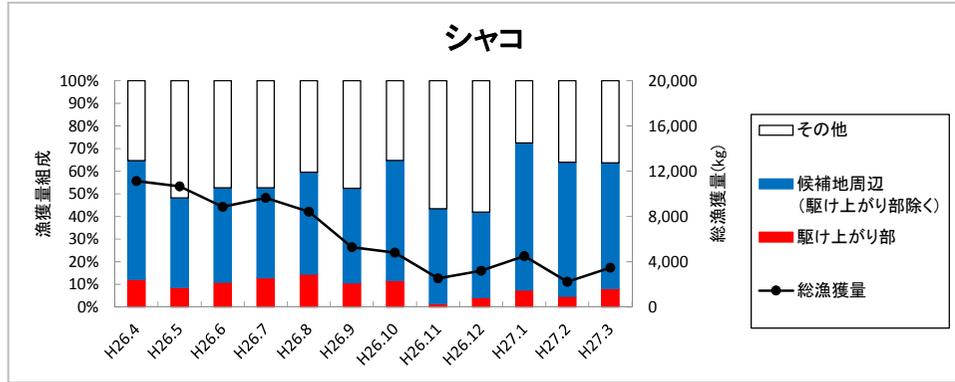
事業候補地周辺(1)

事業候補地周辺(2)

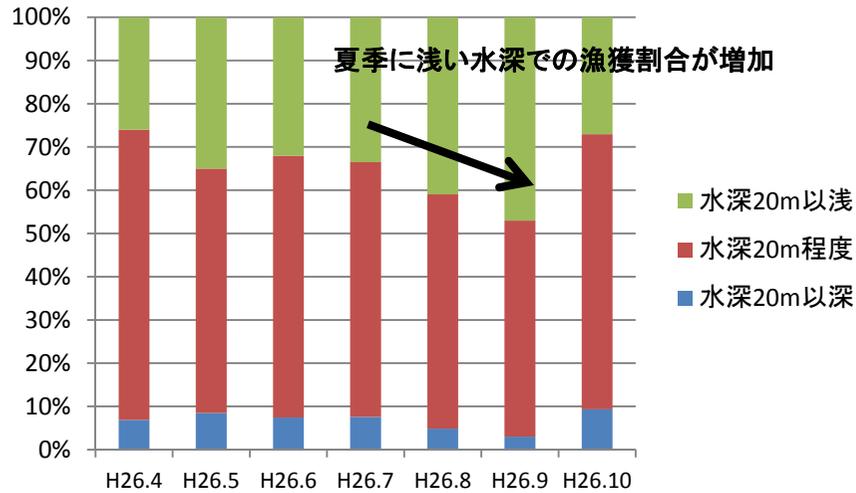


資料⑬貧酸素水の出現状況 (H26.6～9、底魚調査時のDO鉛直測定結果)

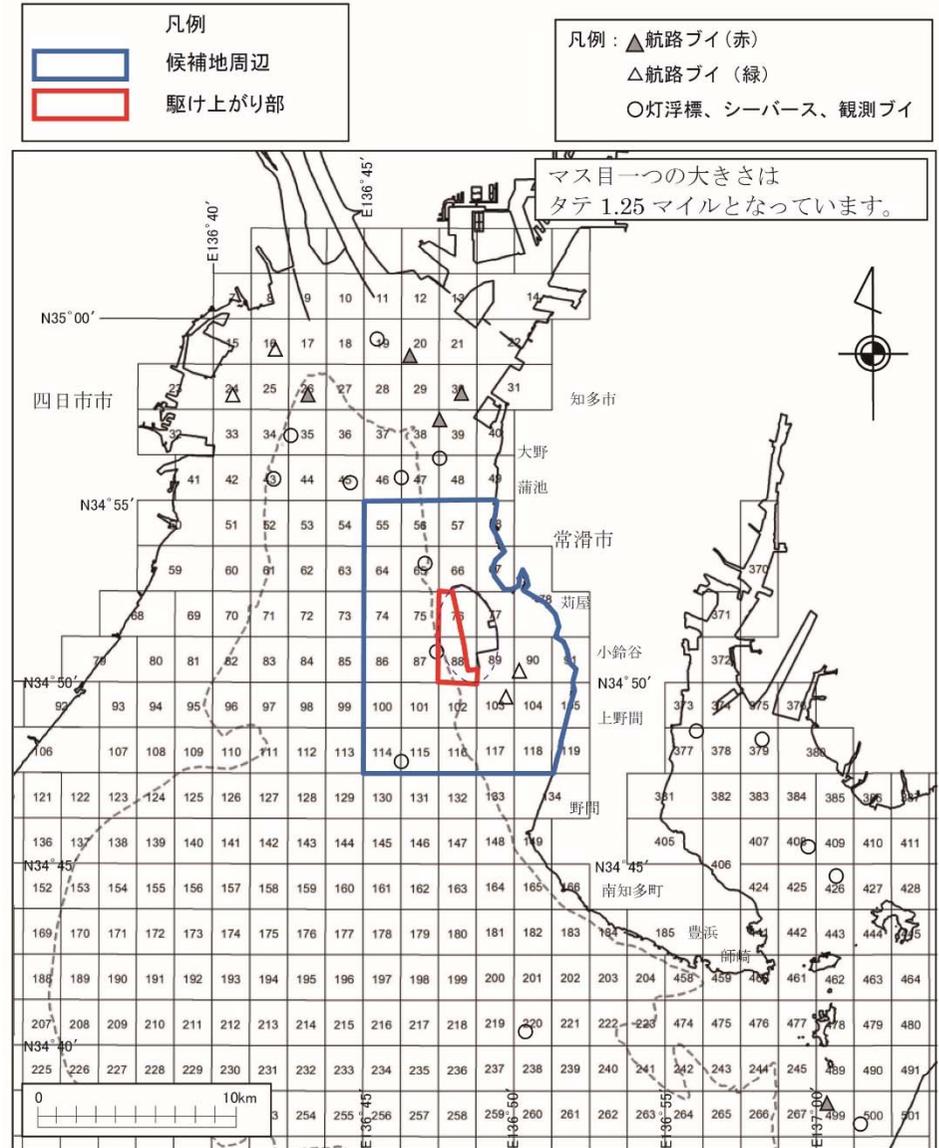
資料⑭ 標本船調査結果(H26.4~H27.3)



標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果



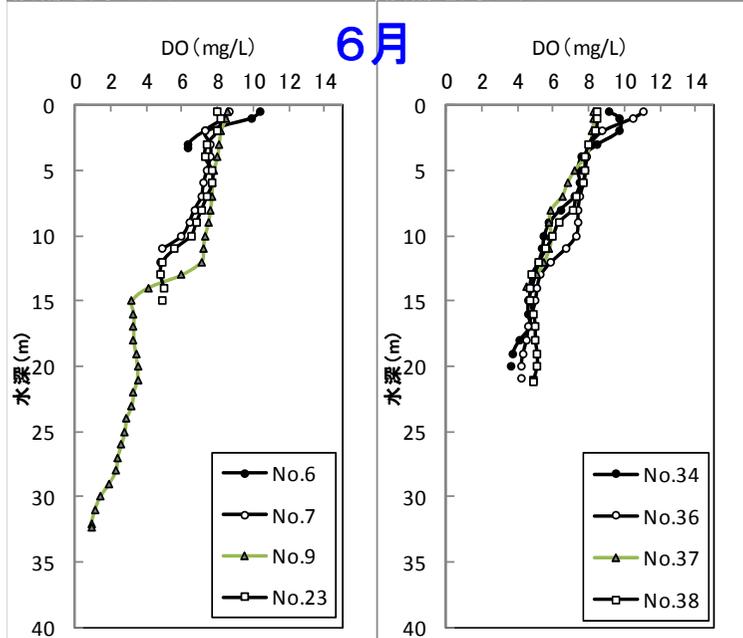
標本船による候補地周辺の水深別漁獲割合



標本船集計区分範囲

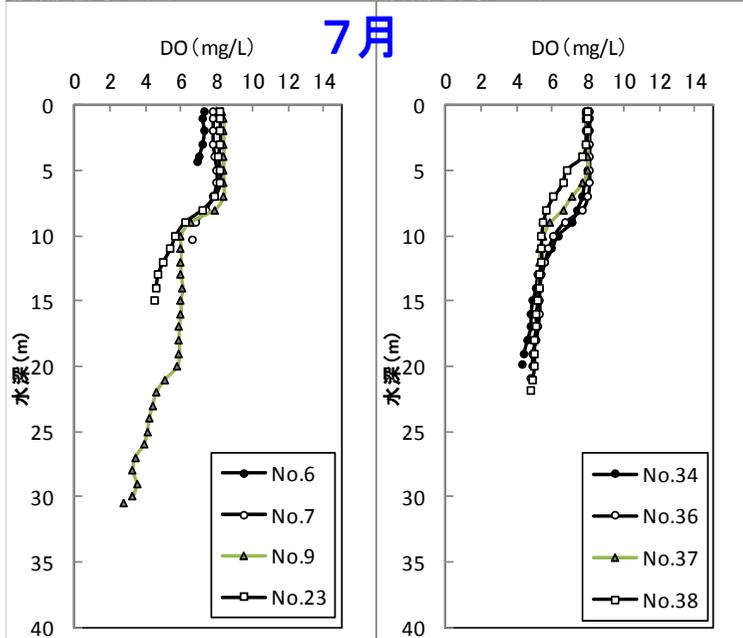
候補地周辺(1)

候補地周辺(2)



候補地周辺(1)

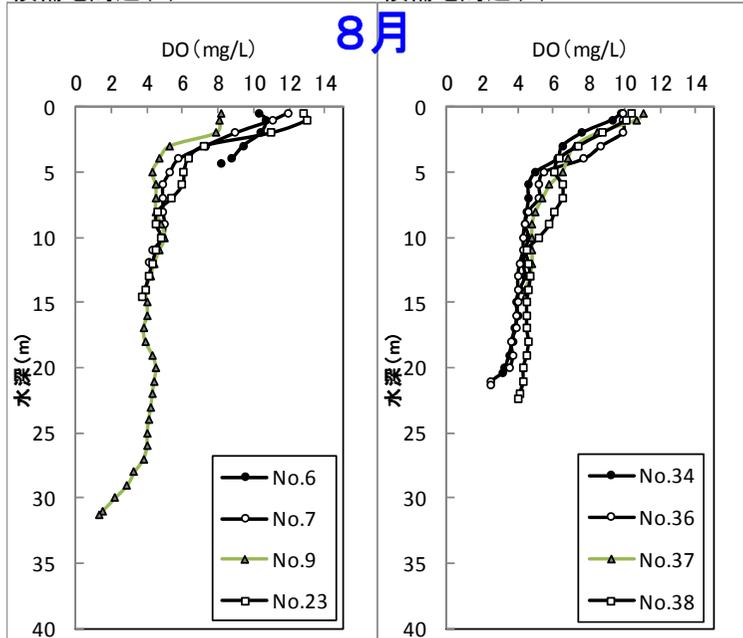
候補地周辺(2)



H26とは異なり、候補地周辺では貧酸素水(特に無酸素水)の発達がみられない

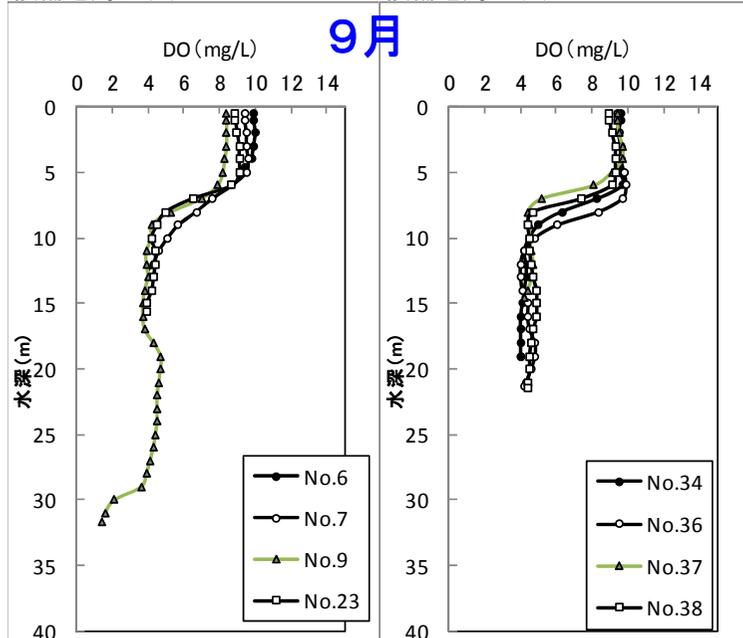
候補地周辺(1)

候補地周辺(2)



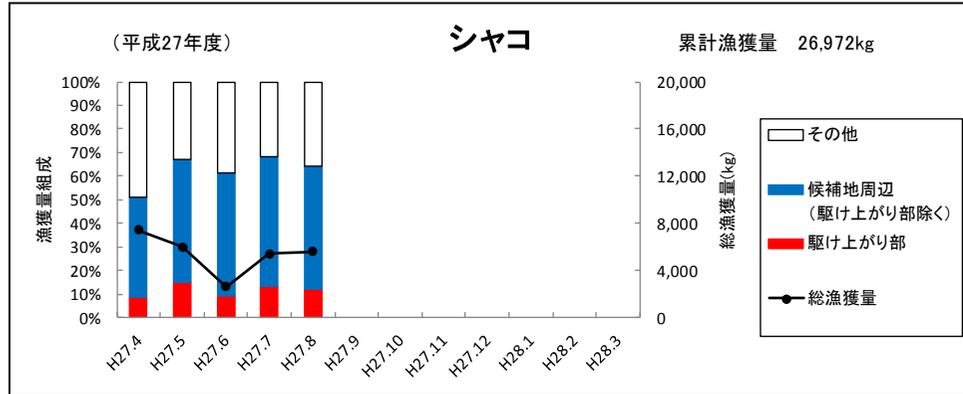
候補地周辺(1)

候補地周辺(2)

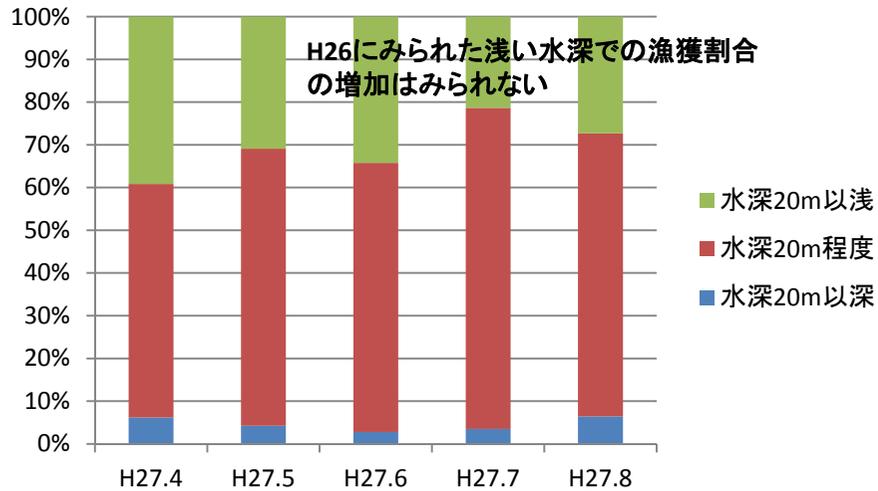


資料⑮貧酸素水の出現状況(H27.6~9、底魚調査時のDO鉛直測定結果)

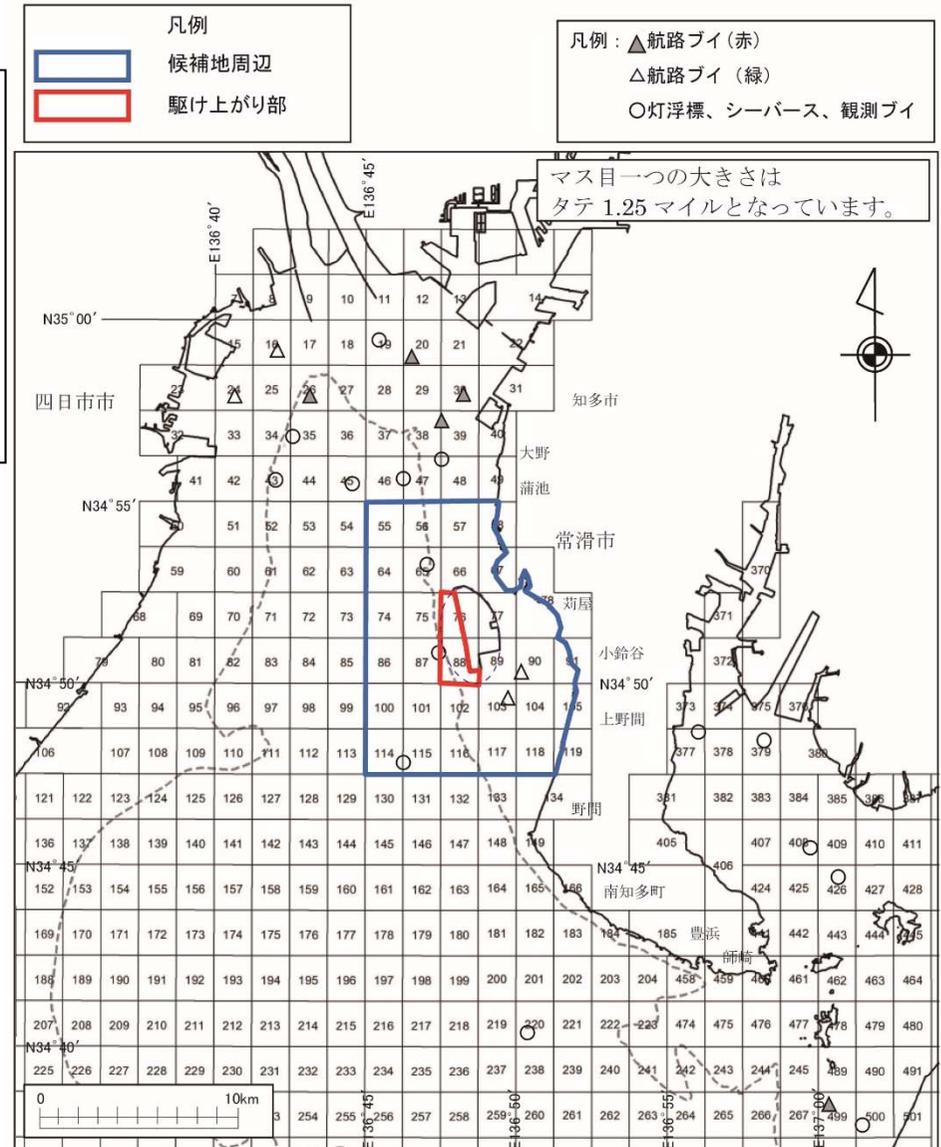
資料①⑥ 標本船調査結果(H27.4~H27.8)



標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果

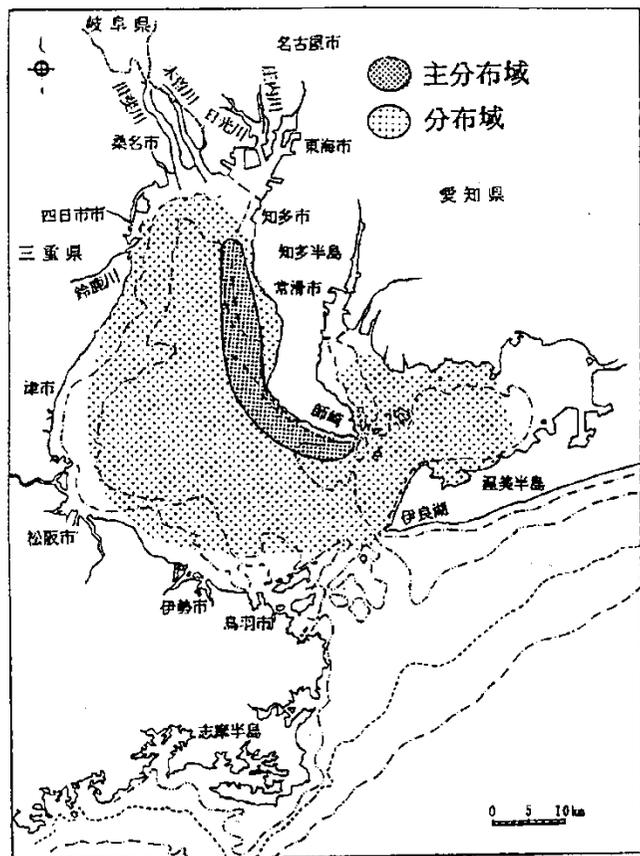


標本船による候補地周辺の水深別漁獲割合



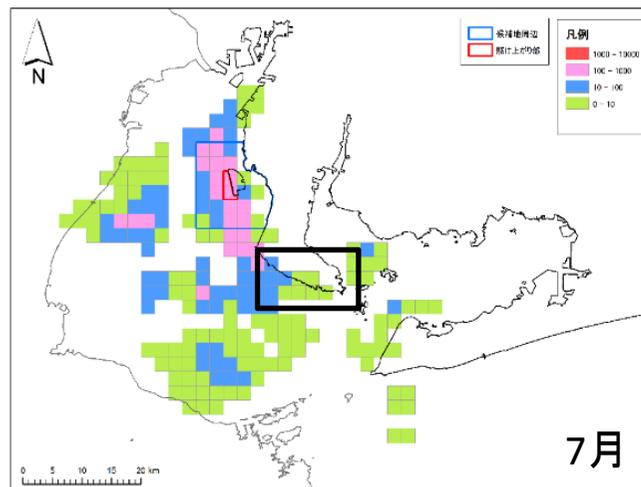
標本船集計区分範囲

参考) 中部国際空港建設前後の標本船調査結果の比較 (7月～8月)

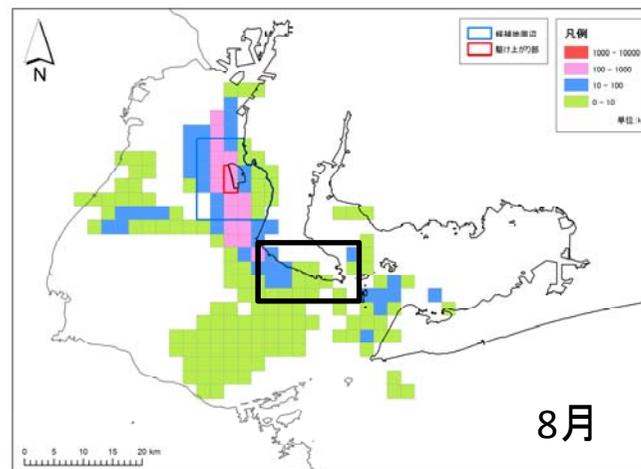


夏季(7～8月)

中部国際空港工事前 のシャコの漁獲分布



7月



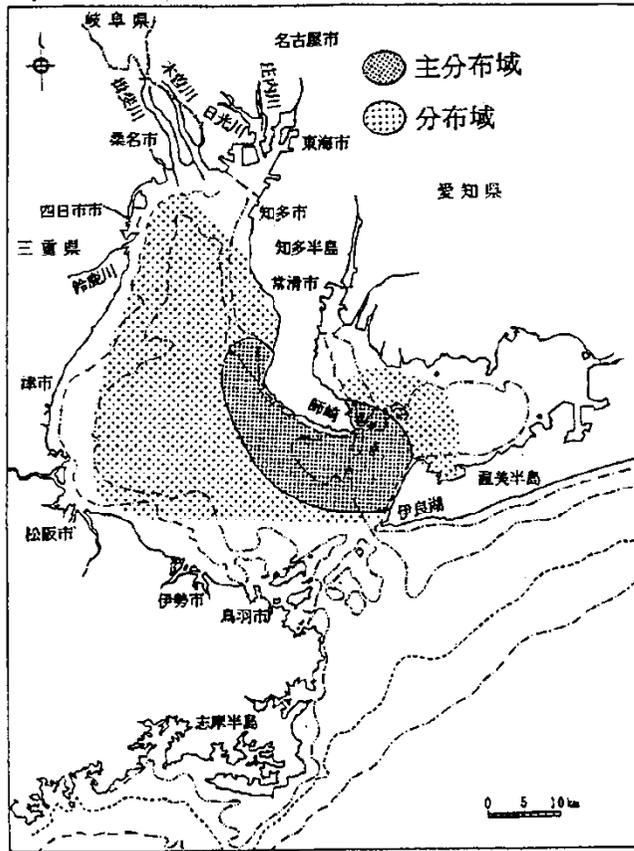
8月

中部国際空港工事後(H26) のシャコの漁獲分布

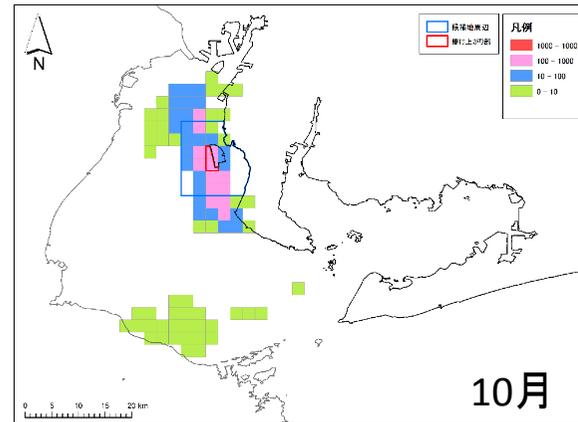
- 知多半島先端付近における漁獲量が減少傾向
- 特に秋季～冬季は顕著(次ページ以降)

出典: 中部新国際空港の漁業に関する調査報告書 平成7年度調査報告(4か年とりまとめ)第二分冊.平成8年3月, (社)日本水産資源保護協会.

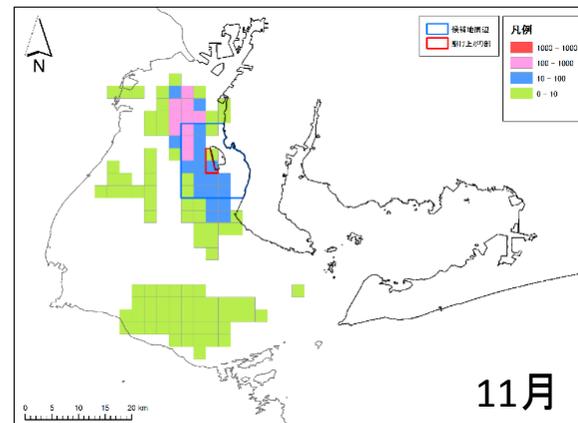
参考) 中部国際空港建設前後の標本船調査結果の比較 (10月～11月)



秋季(10～11月)
中部国際空港工事前
のシャコの漁獲分布



10月

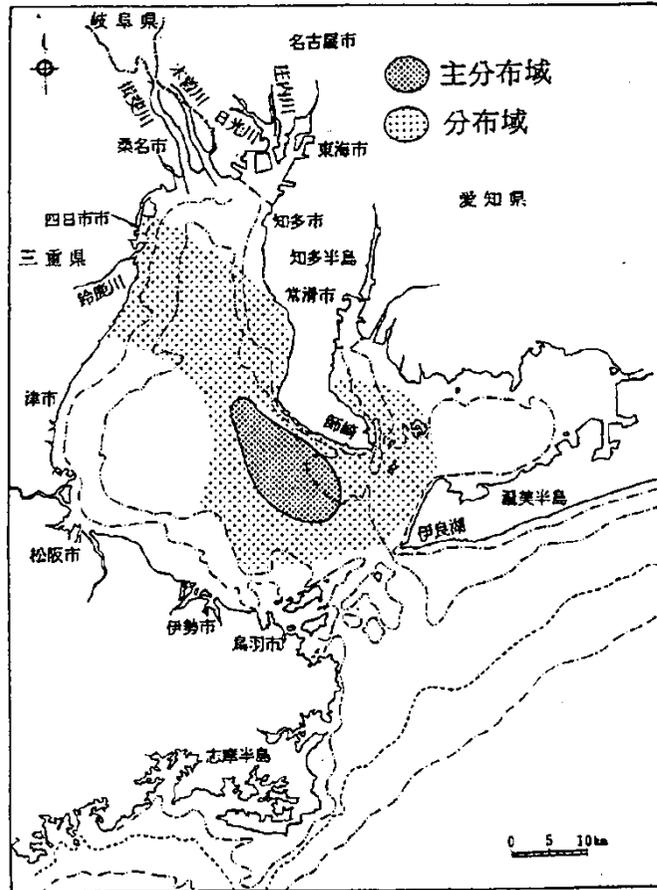


11月

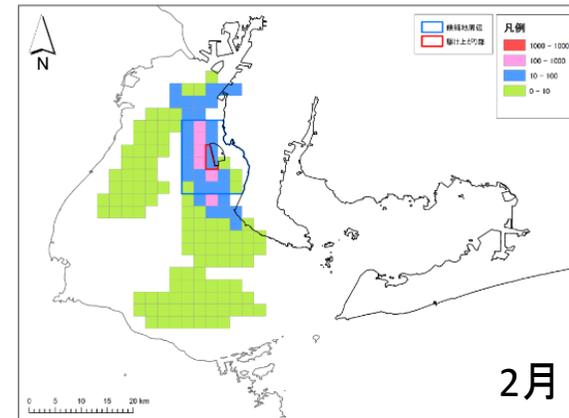
中部国際空港工事後(H26)
のシャコの漁獲分布

出典: 中部新国際空港の漁業に関する調査報告書 平成7年度調査報告(4か年とりまとめ)第二分冊.平成8年3月, (社)日本水産資源保護協会.

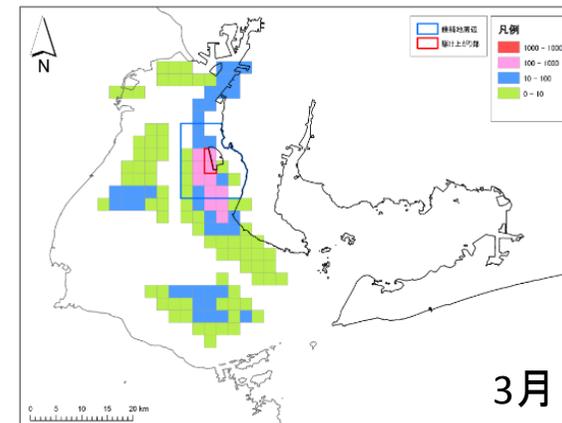
参考) 中部国際空港建設前後の標本船調査結果の比較 (2月～3月)



冬季(2～3月)
中部国際空港工事前
のシャコの漁獲分布



2月

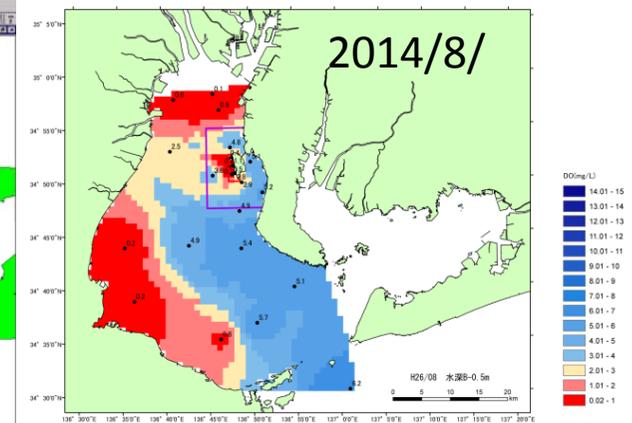
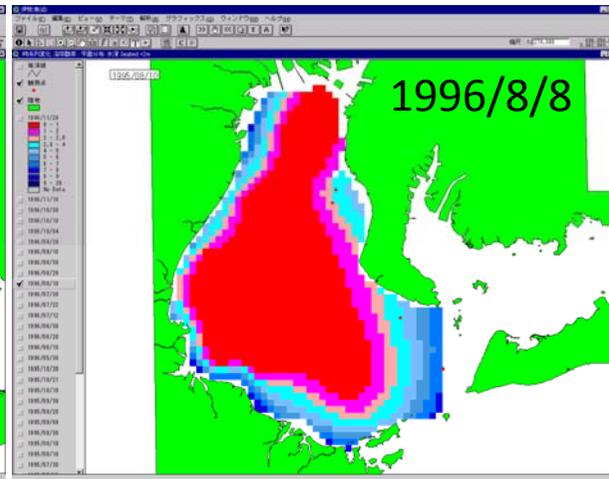
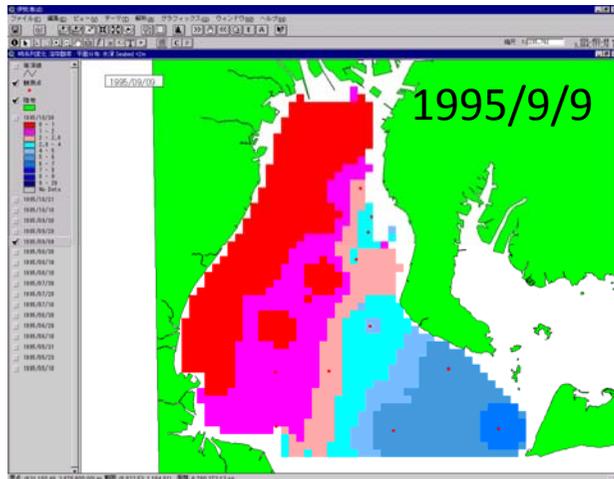
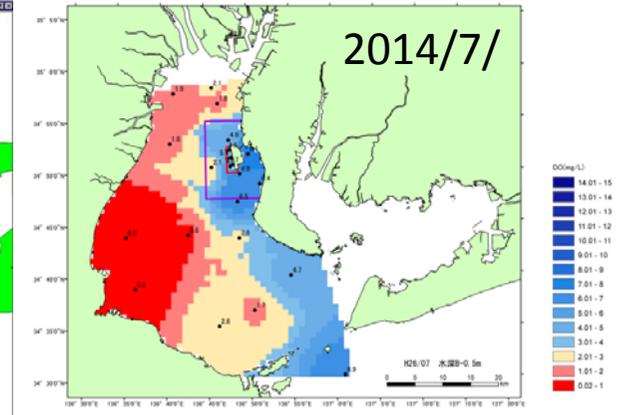
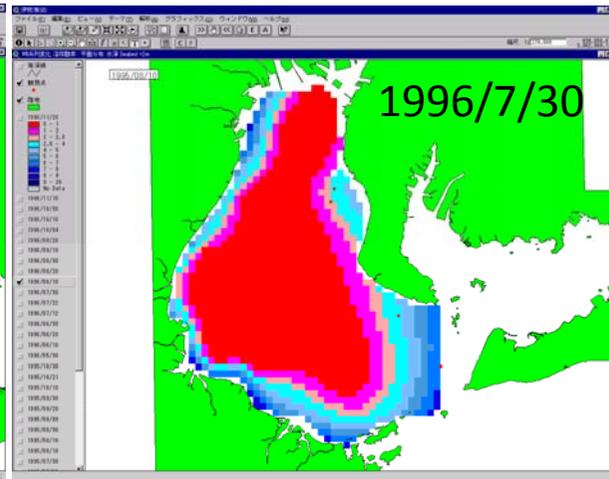
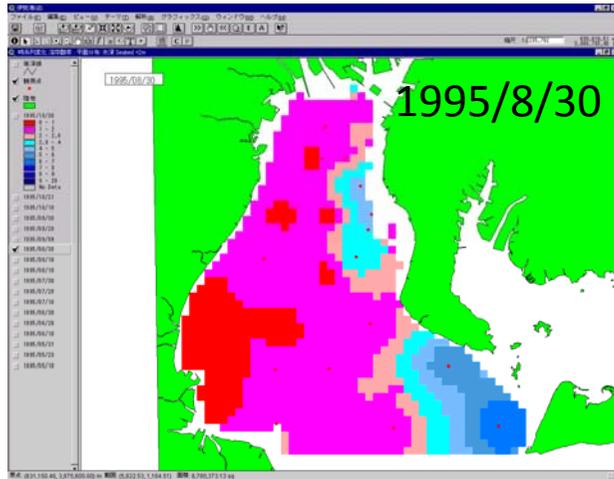


3月

中部国際空港工事後(H26)
のシャコの漁獲分布

出典: 中部新国際空港の漁業に関する調査報告書 平成7年度調査報告(4か年とりまとめ)第二分冊.平成8年3月, (社)日本水産資源保護協会.

参考) 中部国際空港建設前後の貧酸素水の分布



シャコの分布は貧酸素水塊の縁辺に集中→H26は貧酸素水の発達
が弱く候補地付近に縁辺が存在

参考 シャコの生活史と生態知見

生活史	生態知見
卵・幼生	<ul style="list-style-type: none"> 伊勢湾での産卵は4月～10月(5月、8月にピーク) 伊勢湾では1カ月以上浮遊生活 伊勢湾では主に6～10月に湾奥部から湾口部に出現(ピークは9月) 第Ⅲ期幼生期から摂餌を開始 伊勢湾では幼生は漁場より湾口域側で多く、年変動大 夜間表層、昼間は底層に分布 低塩分(塩分15以下)では生残減
稚シャコ	<ul style="list-style-type: none"> 泥分が多い場所に着底、成長とともに砂泥底を好み、巣穴生活に入る 貧酸素水による影響を受けて分布変化
成体	<ul style="list-style-type: none"> 成熟体長は約8cm(1歳)、寿命は約3年 伊勢湾では、主に知多半島西岸と湾口域に分布の中心あり、分布中心は時期により変動し、特に7～8月には、湾奥と知多半島南部の湾口部に多く分布 肉食性で、二枚貝、魚類、甲殻類などを主に捕食 ある程度富栄養化した海域を好み、環境変化への適応性が高いが、巣穴生活を送るため、貧酸素水の影響を強く受ける

参考資料: 中部新国際空港の漁業に関する調査報告書平成7年度調査報告(4か年取りまとめ)((社)日本水産資源保護協会、1996)、シャコの生物学と資源管理(浜野、(社)日本水産資源保護協会)、シャコ伊勢・三河湾系群の資源評価(増養殖研究所)

ヨシエビに関する候補地の機能検討

・候補地およびその周辺は再生産・生息の場として重要と想定→候補地およびその周辺を対象にした、各成長段階の予測評価が必要

機能／場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産の場	産卵場	(H26) ・産卵期に親個体の分布が多い(魚介類(底魚)調査:①、標本船調査:②) (H27) ・7~8月に成熟個体が集結(魚介類(底魚)調査:③、標本船調査:④)	(H26) ・産卵期に親個体の分布が多い(魚介類(底魚)調査:①、標本船調査:②) (H27) ・7~8月に成熟個体が集結(魚介類(底魚)調査:③、標本船調査:④)	(H26) ・産卵期に湾奥部三重県側で親個体の分布(魚介類(底魚)調査:①、標本船調査:②) (H27) ・7月に湾奥部~湾西部、8月に湾奥で成熟個体を確認(魚介類(底魚)調査:③、標本船調査:④)
	成育場	(H26) ・8月に小型個体を確認している(底生生物調査:⑤) (H27) ・ 現在確認中	(H26) ・夏季から秋季に小型個体を多く確認している(魚介類調査(底魚):⑥、干潟生物調査:⑦、藻場生物調査:⑧) (H27) ・ 現在確認中	(H26) ・9月に小型個体を確認している(魚介類調査(底魚):⑥) (H27) ・ 現在確認中
生息場	採餌場	(H26・H27) ・底生生物が多い(底生生物調査:シヤコ⑨)	(H26・H27) ・底生生物が特に多い(底生生物調査:シヤコ⑨)	(H26・H27) ・湾口部で底生生物が多い(底生生物調査:シヤコ⑨)
	貧酸素水からの回避場	(H26) ・夏季にかけて漁獲場所がより浅い海域に集中している(標本船調査:⑨及び貧酸素調査:シヤコ⑫) (H27) ・ 現在確認中(標本船調査⑩及び貧酸素水調査:シヤコ⑮)		—

注)赤字は今後の現地調査結果により更新予定、○印番号は後述またはシヤコ資料に対応

注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場の消失割合とその重要性評価 ・親個体の成熟条件(水温、餌)の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場の重み付け→(成熟しやすさ(魚類(底魚)調査で検討中)、湾内への幼生供給の効率性(ISを用いて検証))
	成育	<ul style="list-style-type: none"> ・着底場所の環境条件(水温、塩分、貧酸素水、底質)の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・浮遊幼生の移動経路の変化?(ここまで幼生を確認できず)
生息	餌供給	<ul style="list-style-type: none"> ・餌条件(底生生物)の変化 	
	貧酸素水からの避難	<ul style="list-style-type: none"> ・貧酸素水避難場(候補地の浅場)の消失割合とその重要性評価 ・候補地及び周辺の貧酸素水出現状況の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨシエビの貧酸素耐性把握(既存文献)

各予測評価フロー(ヨシエビ)(1)

産卵

産卵範囲・個体の決定

- ・成熟個体の分布(魚介類(底魚)調査)
- ・親個体の分布(標本船調査)

×

埋立範囲の決定

×

産卵条件の変化予測

- ・水温(IS予測計算)
- ・餌量(底生生物)(ISによる直接予測計算または関連項目から推測)

ISにおける生物再現精度が課題



重ね合わせ



定量: 候補地及び周辺における減少量とその伊勢湾全体での割合予測

定性: 産卵条件の変化による影響予測

成育

稚エビ分布範囲の決定

- ・稚エビ確認結果(底生生物調査、魚介類(底魚)調査)

×

環境条件の変化予測

- ・水温(IS予測計算)
- ・餌量(底生生物)(ISによる直接予測計算または関連項目から推測)

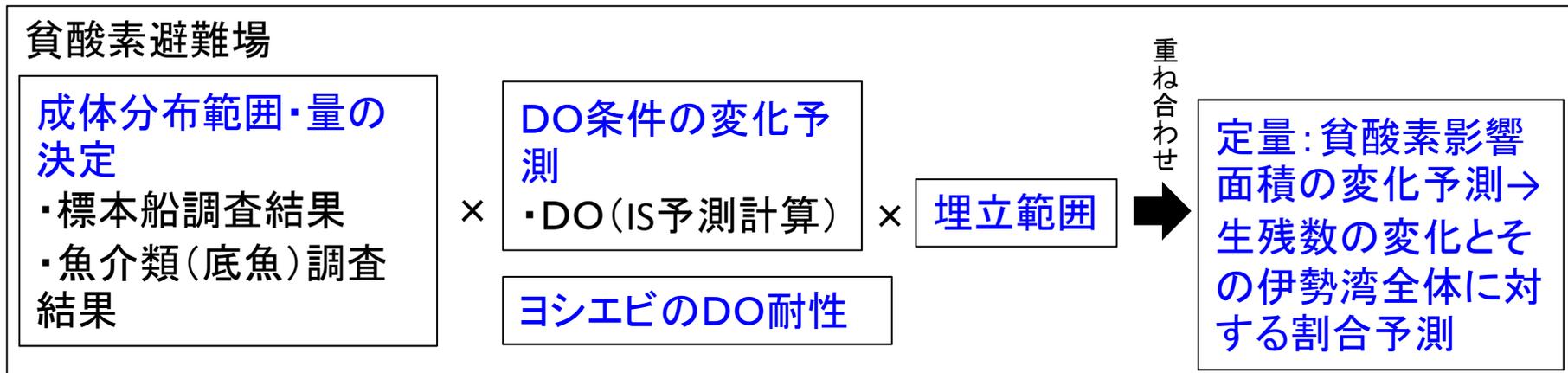
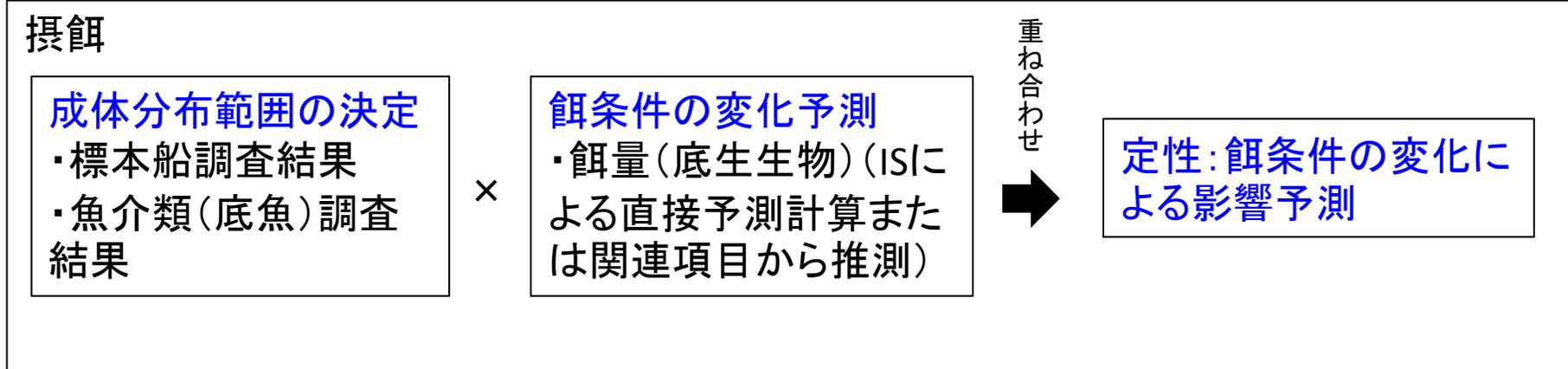
・成体に比べて稚エビの分布確認数が少なく精度の問題あり



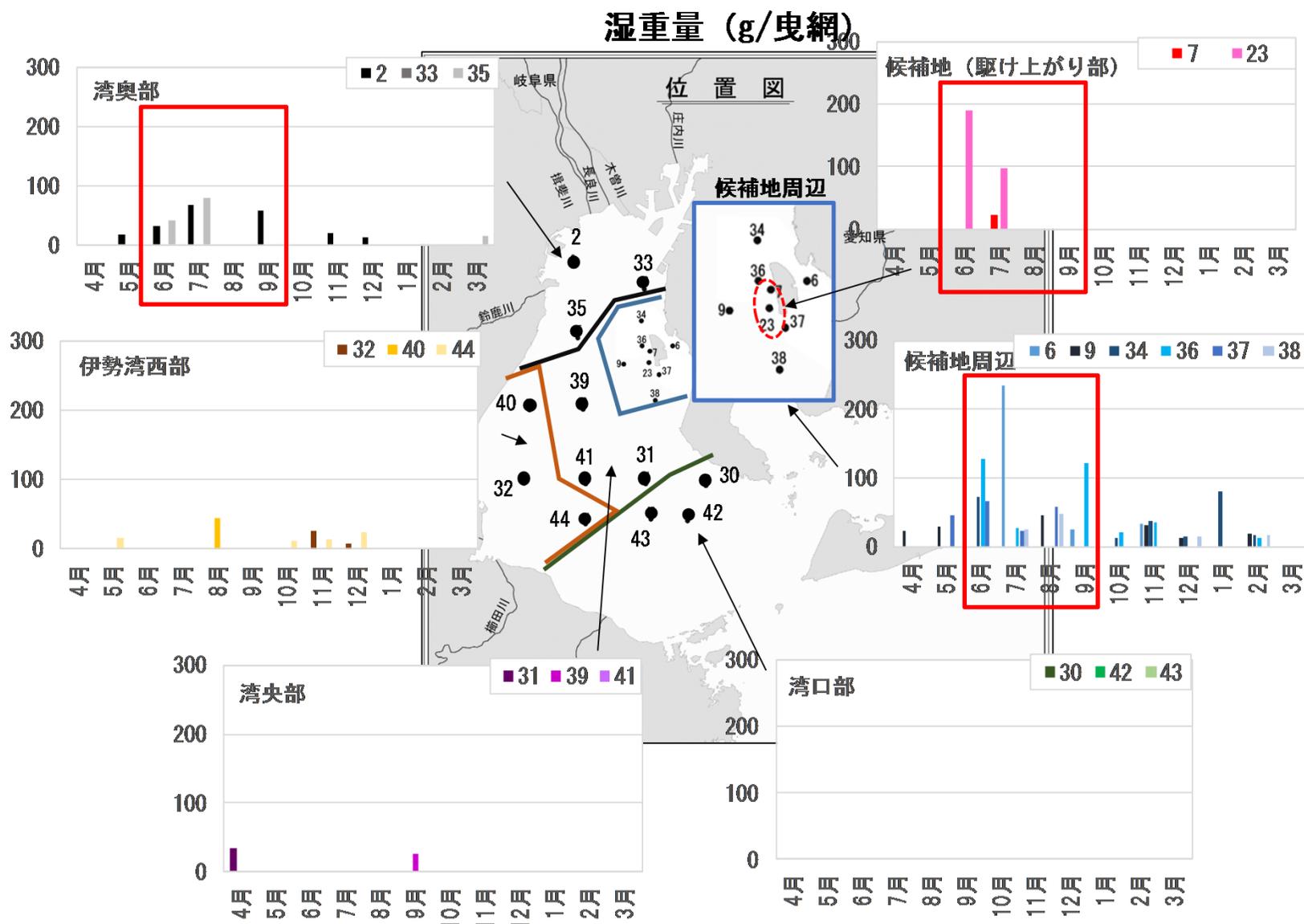
重ね合わせ

定性: 成育条件の変化による影響予測

各予測評価フロー(ヨシエビ)(2)

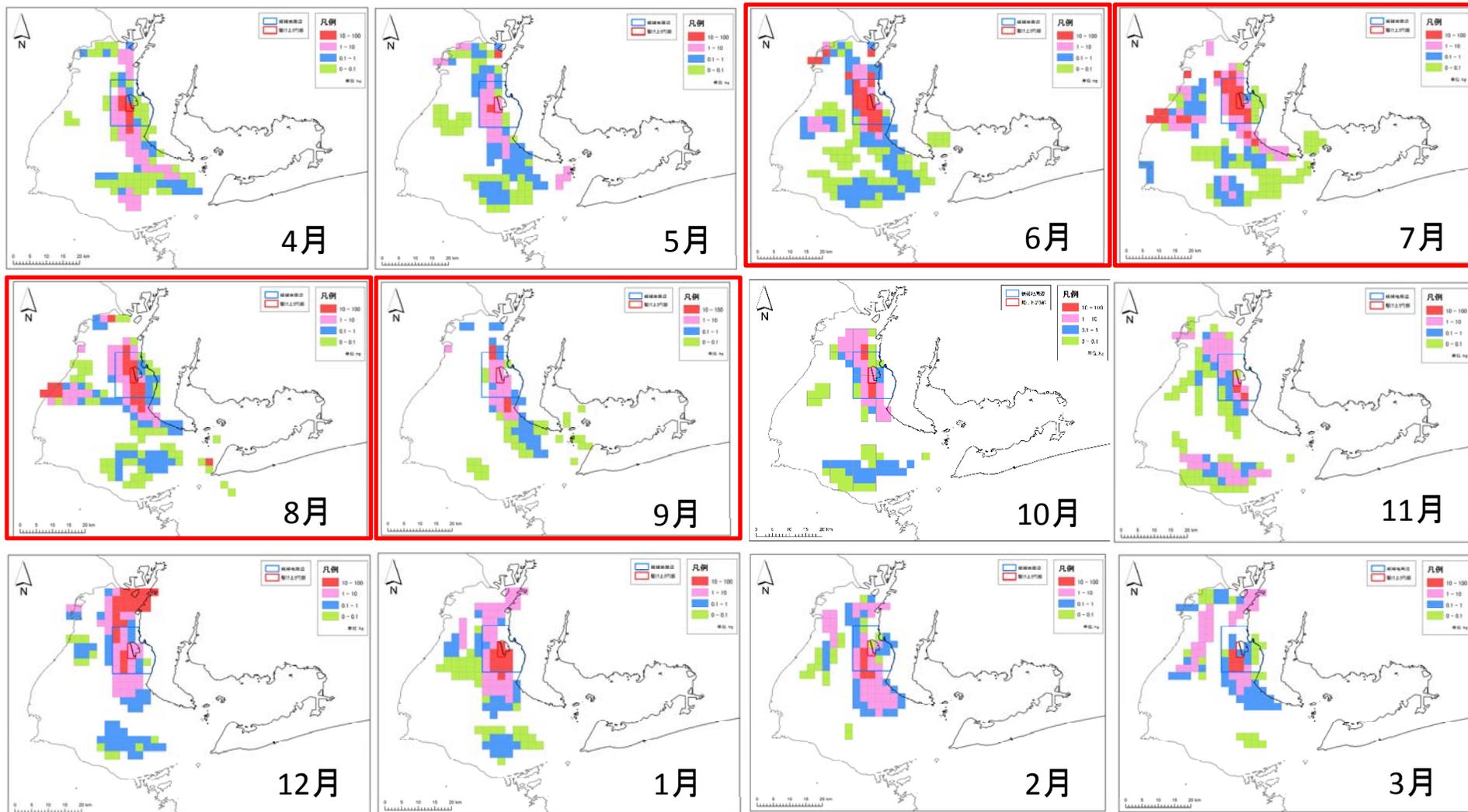


資料① 魚介類調査(底魚)調査結果、ヨシエビ(H26.4~H27.3、単位:g/曳網)



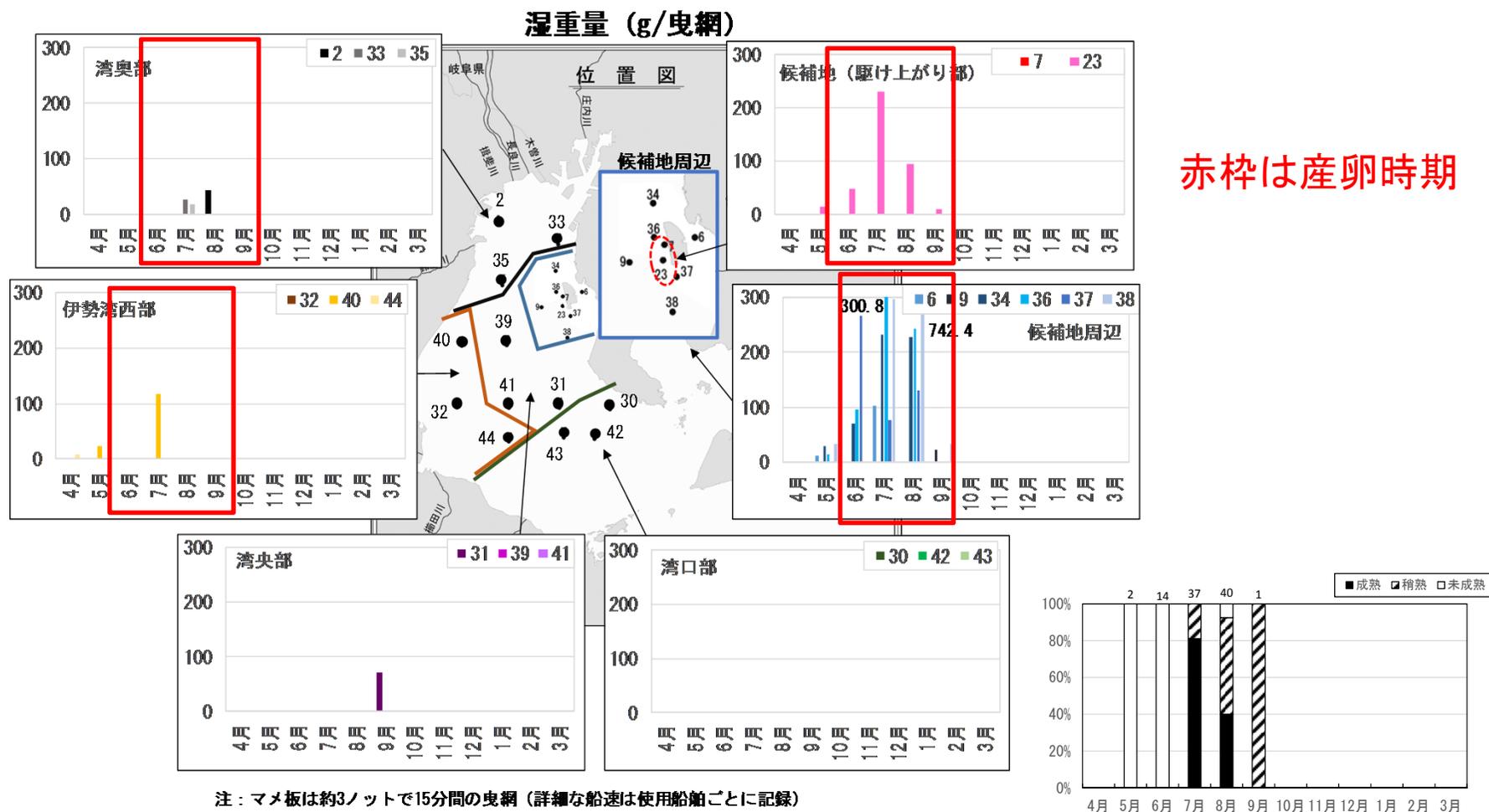
※貝桁網を用いた結果(4月の地点2、32、35、39、40、41、44)は除く
 注: マメ板は約3ノットで15分間の曳網(詳細な船速は使用船舶ごとに記録)

赤枠は産卵時期



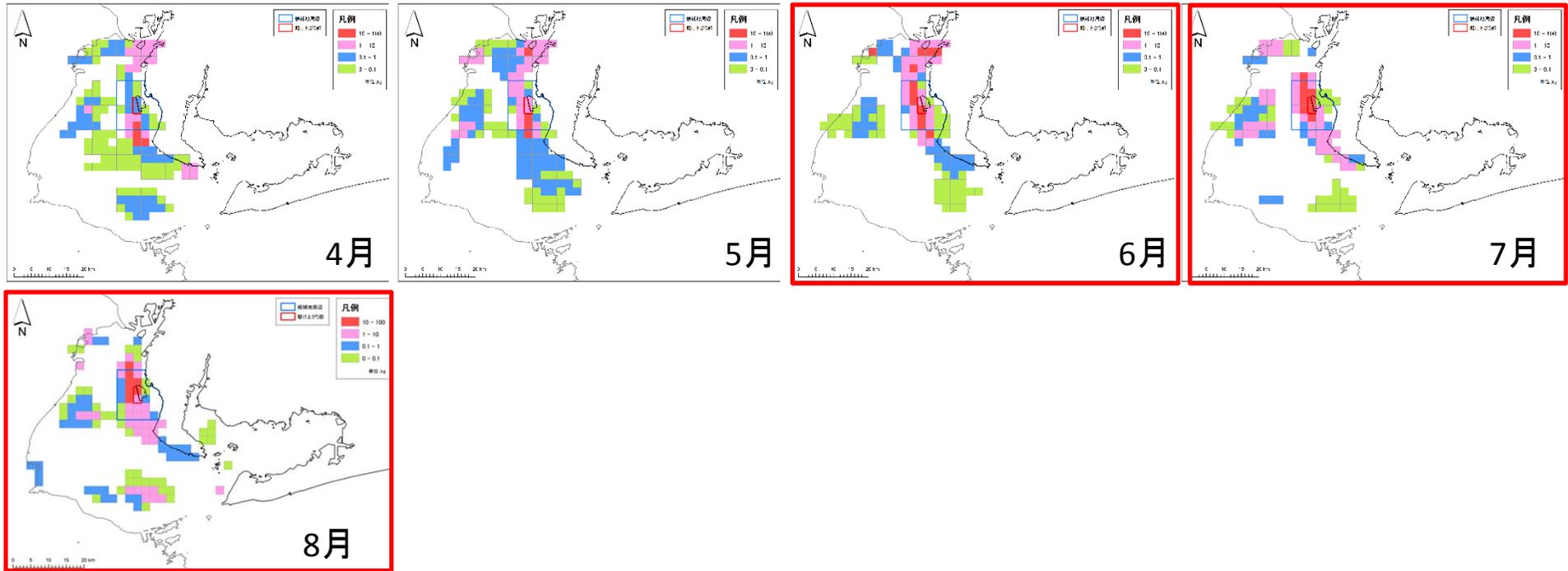
 : 産卵期と想定される月

資料③ 魚介類調査(底魚)調査結果、ヨシエビ(H27.4~H27.9、単位:g/曳網)



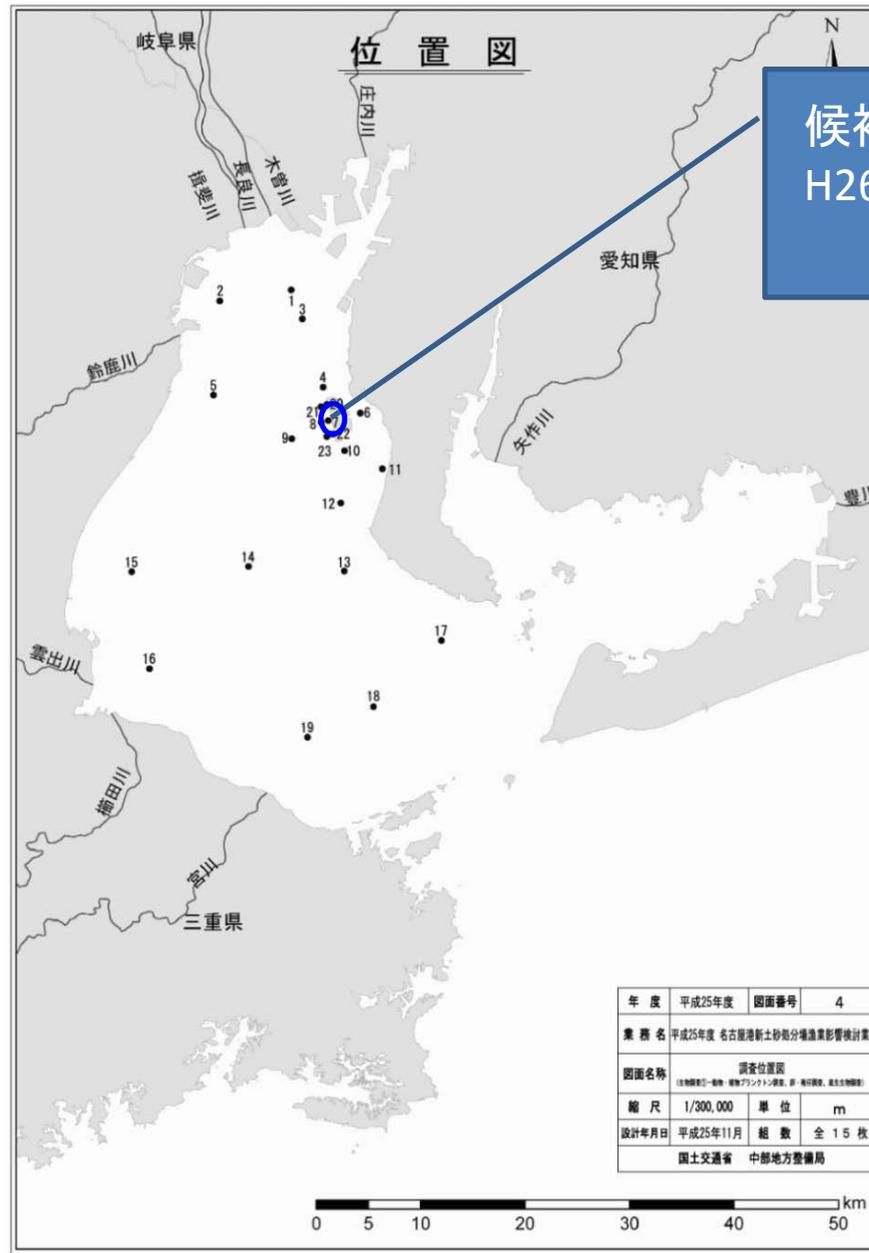
・7月～8月にかけて候補地およびその周辺に成熟した個体が集中分布→候補地およびその周辺が重要な産卵場所と推定(既存知見では産卵場所は湾口部～外海)

ヨシエビ(♀)の成熟状況
(候補地及び周辺)



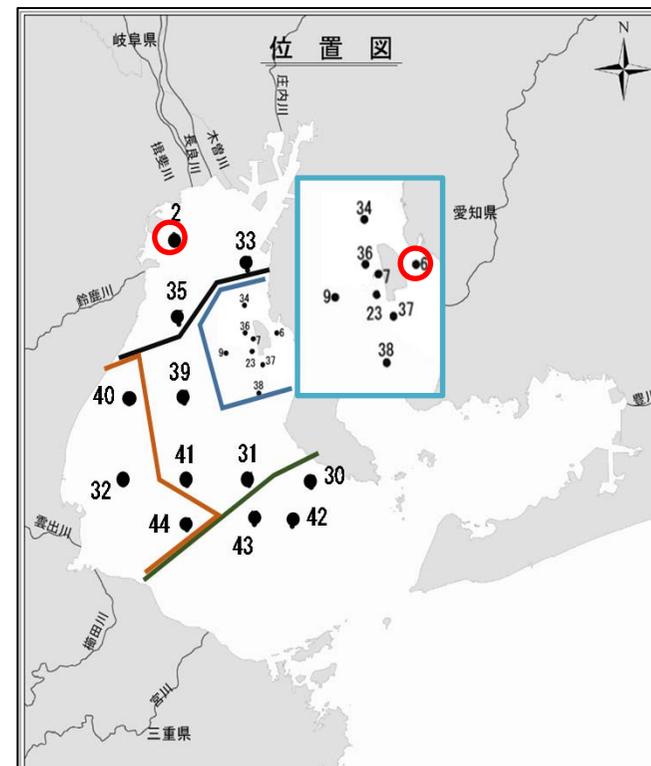
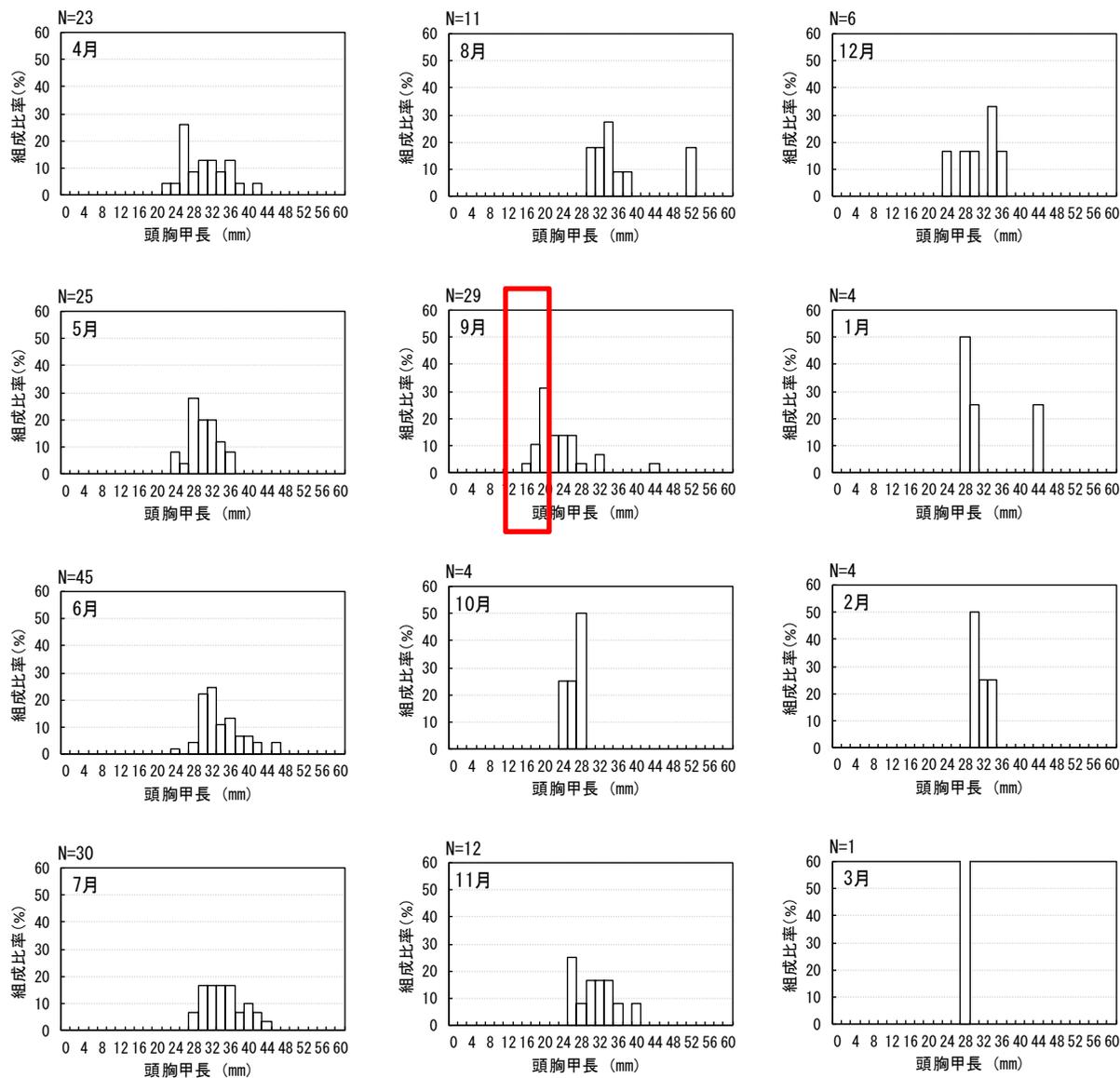
: 産卵期と想定される月

資料⑤ マクロベントス調査 クルマエビ科の稚エビの確認状況
(H26.5,8,11,H27.2,5,8)



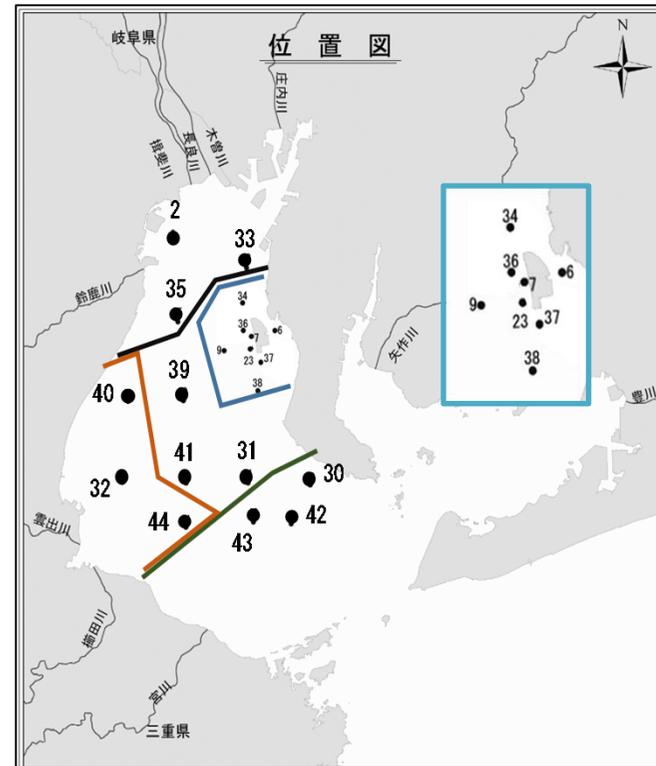
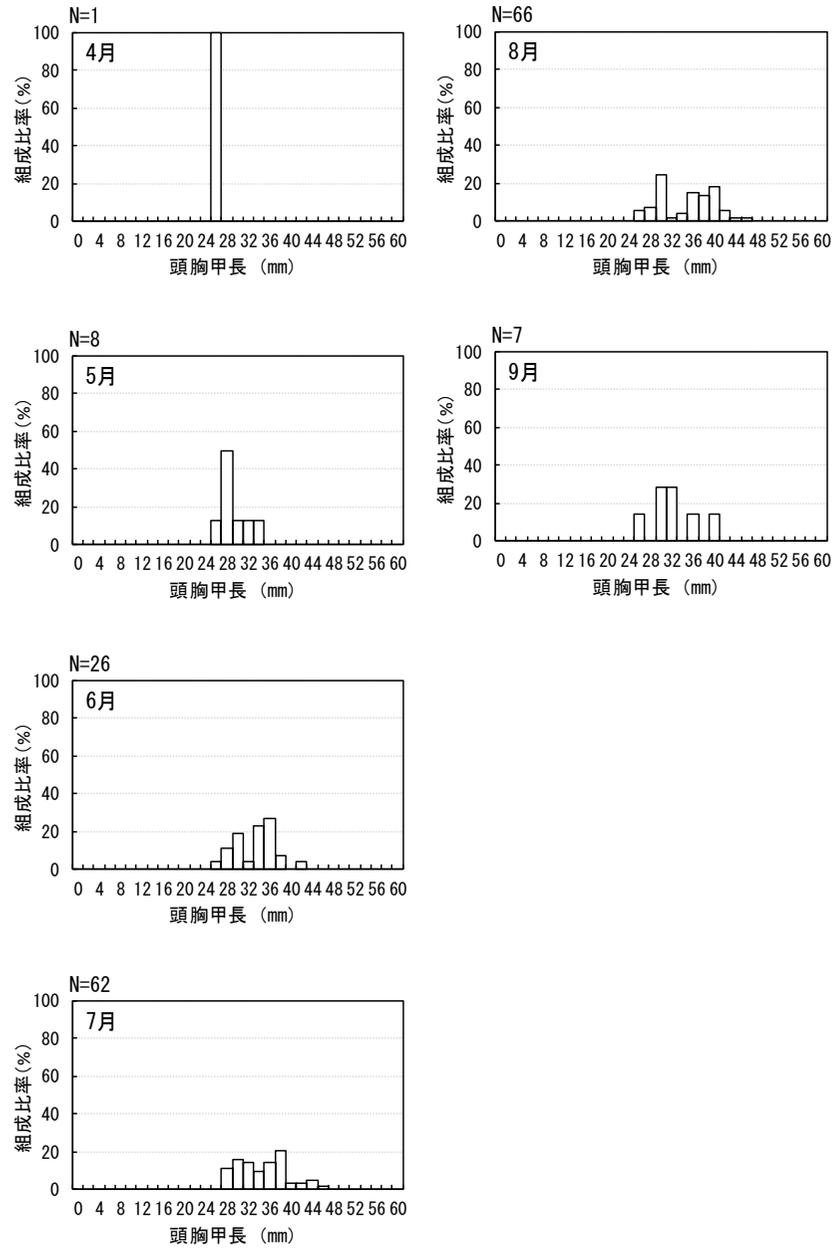
候補地のNo.7において、
H26.8調査で7個体/m²確認されたのみ

資料⑥ 魚介類調査(底魚)調査結果、ヨシエビ(H26.4~H27.3、単位:g/曳網)



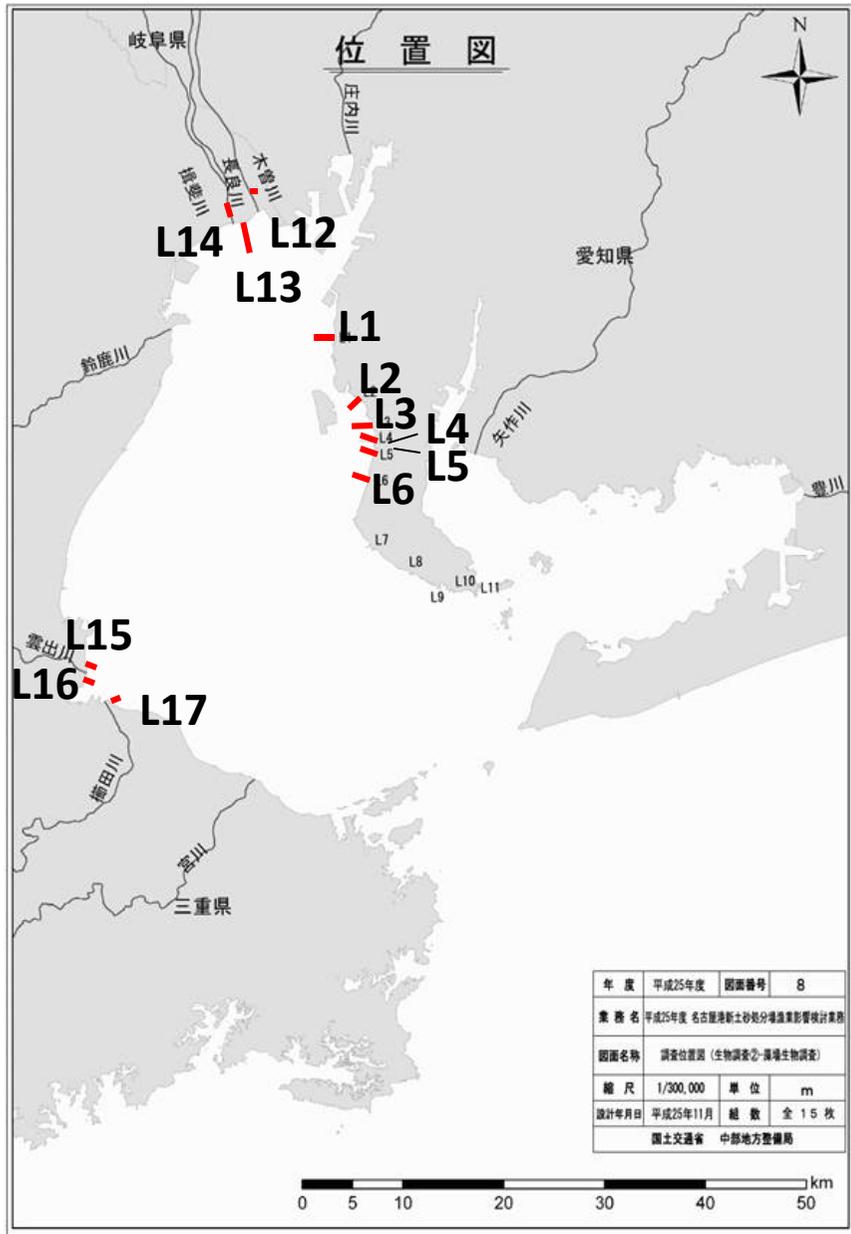
: 小型個体が確認された時期と地点

資料⑥ 魚介類調査(底魚)調査結果、ヨシエビ(H27.4~H27.9、単位:g/曳網)



資料⑦ 干潟生物調査(マクロベントス)結果(H26.5,8,11,H27.2,5,8)

クルマエビ科 稚エビの出現状況

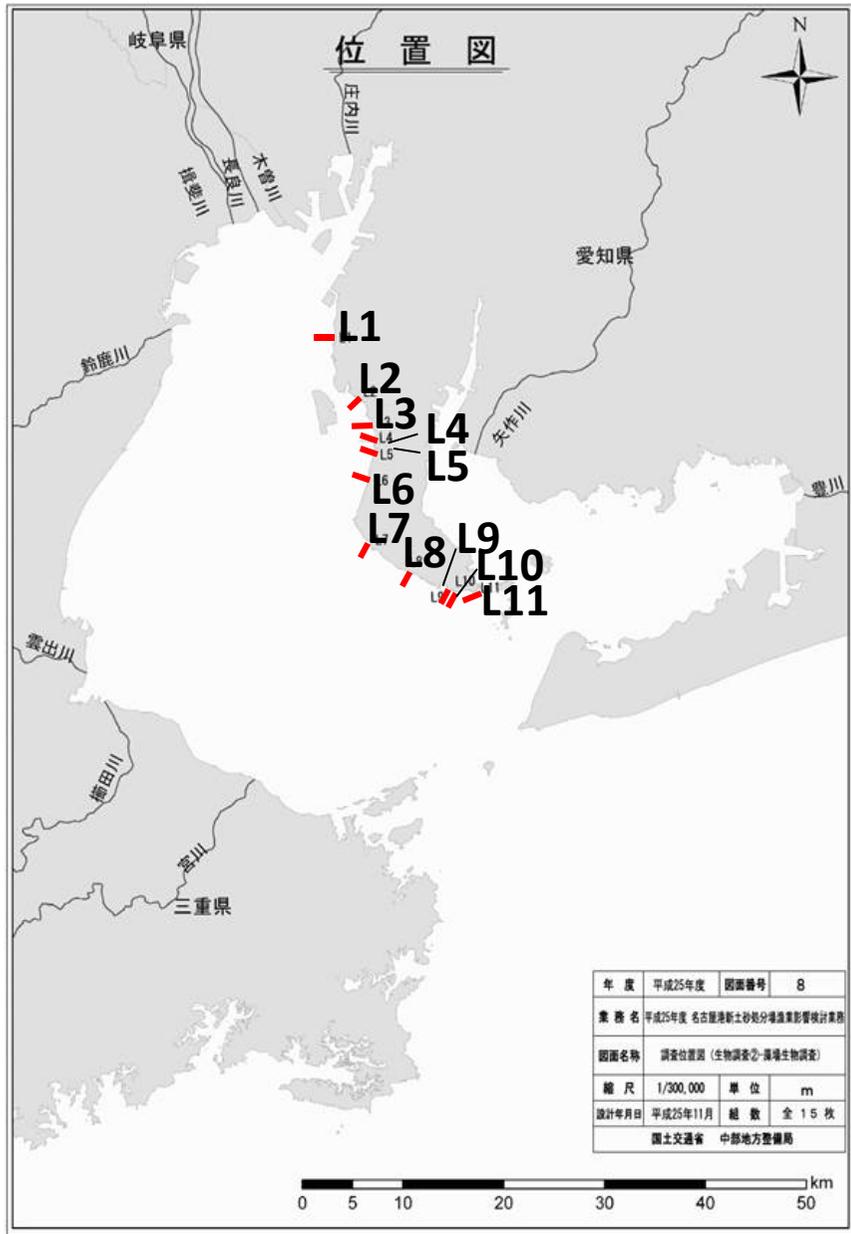


区画	測線	H26. 5,8	11月	H27. 2,5,8	
候補地 周辺	L1	出現 なし		出現 なし	
	L2				
	L3				
	L4				
	L5		8		
	L6				
知多半島 南側	L12				
	L13				
	L14				
	L15				
	L16				
	L17				

※数字はm²当たりの個体数

資料⑧ 藻場生物調査(幼稚仔)結果(H26.5,8,11,H27.2,5,8)

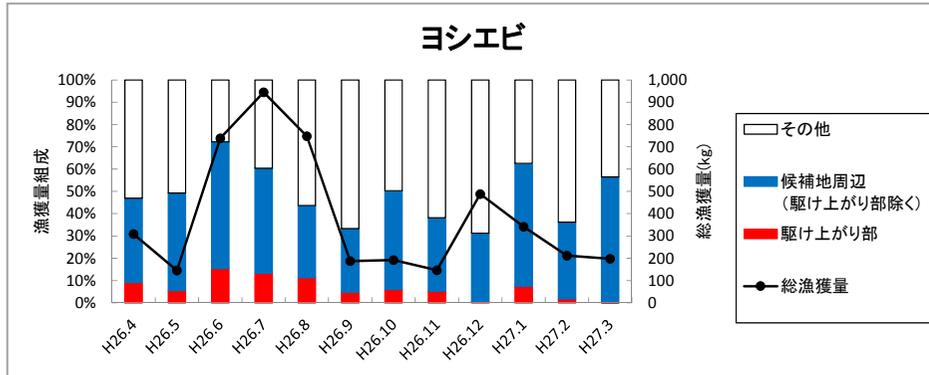
クルマエビ科 稚エビの出現状況



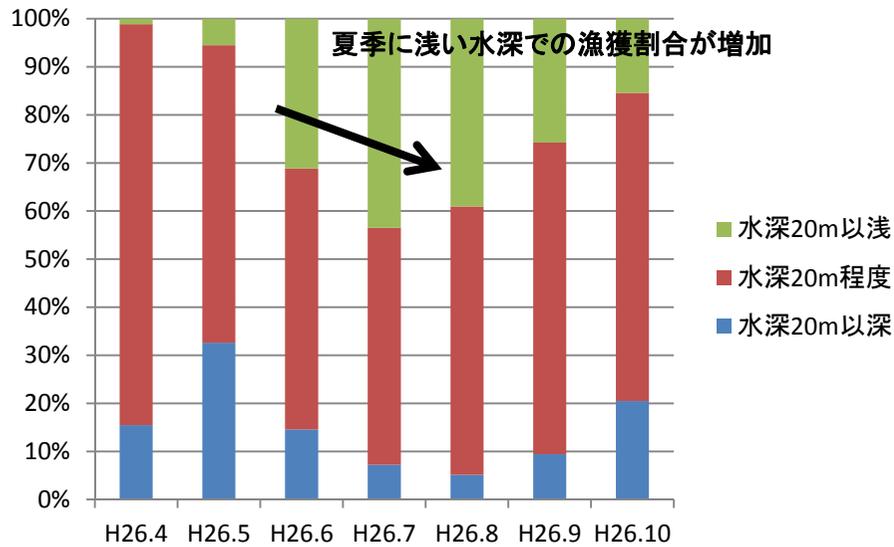
区画	測線	H26.5	8	11	H27.2	5	8	
候補地周辺	L1	出現なし			1	出現なし		
	L2							
	L3							
	L4				1			
	L5				6			0
	L6		3	2				
知多半島南側	L7							
	L8							
	L9							
	L10							
	L11							

※数字は100m曳網当たりの個体数

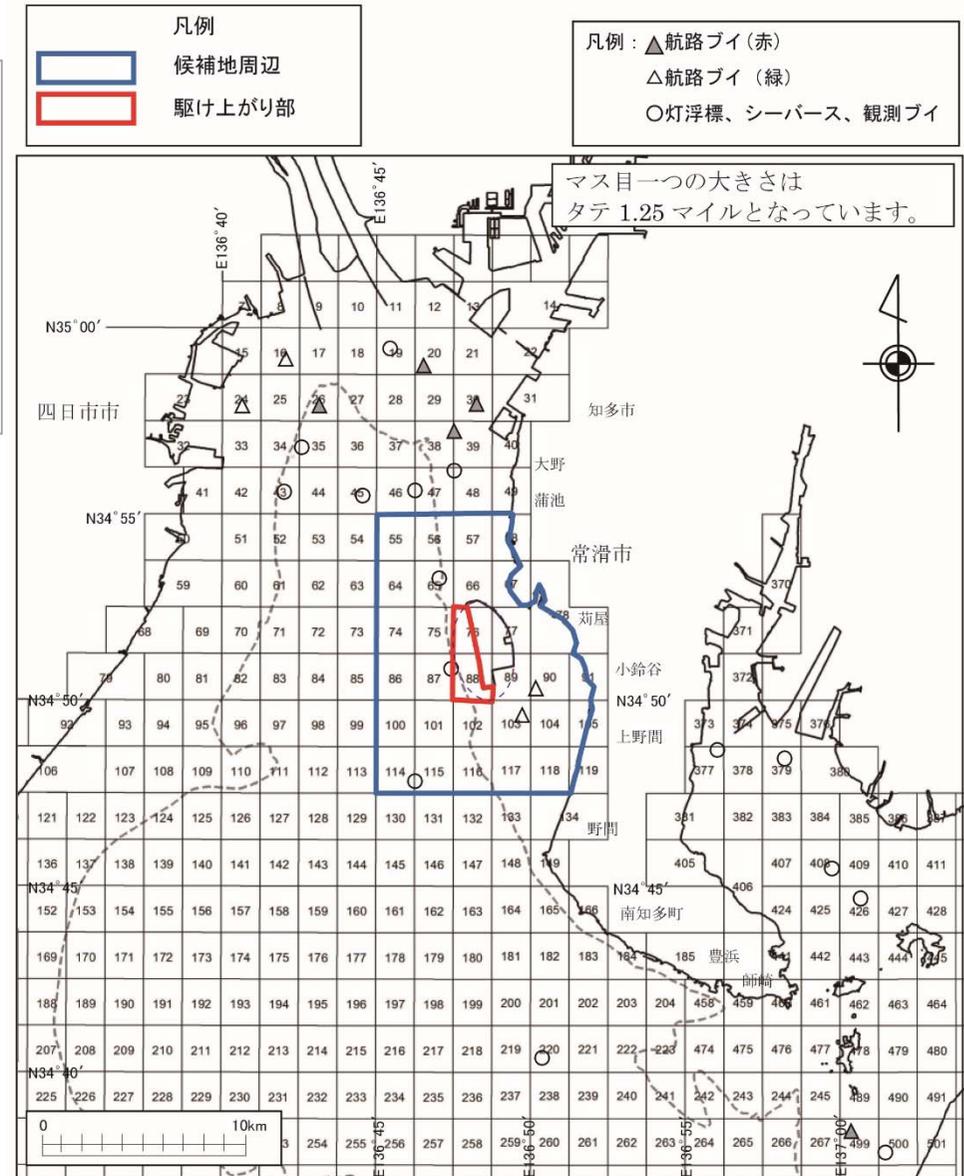
資料⑨ 標本船調査結果(H26.4~H27.3)



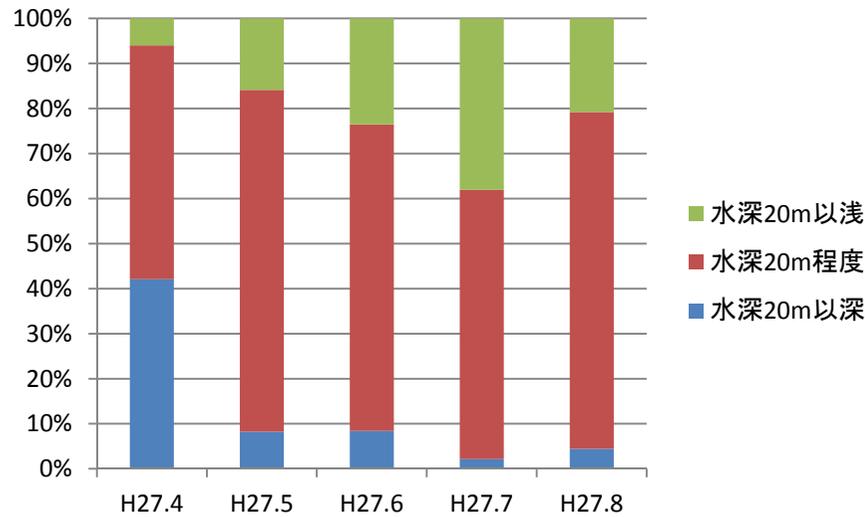
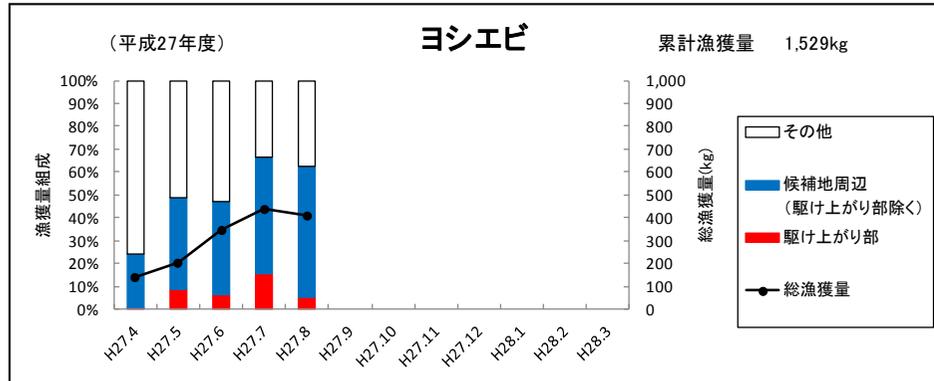
標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果



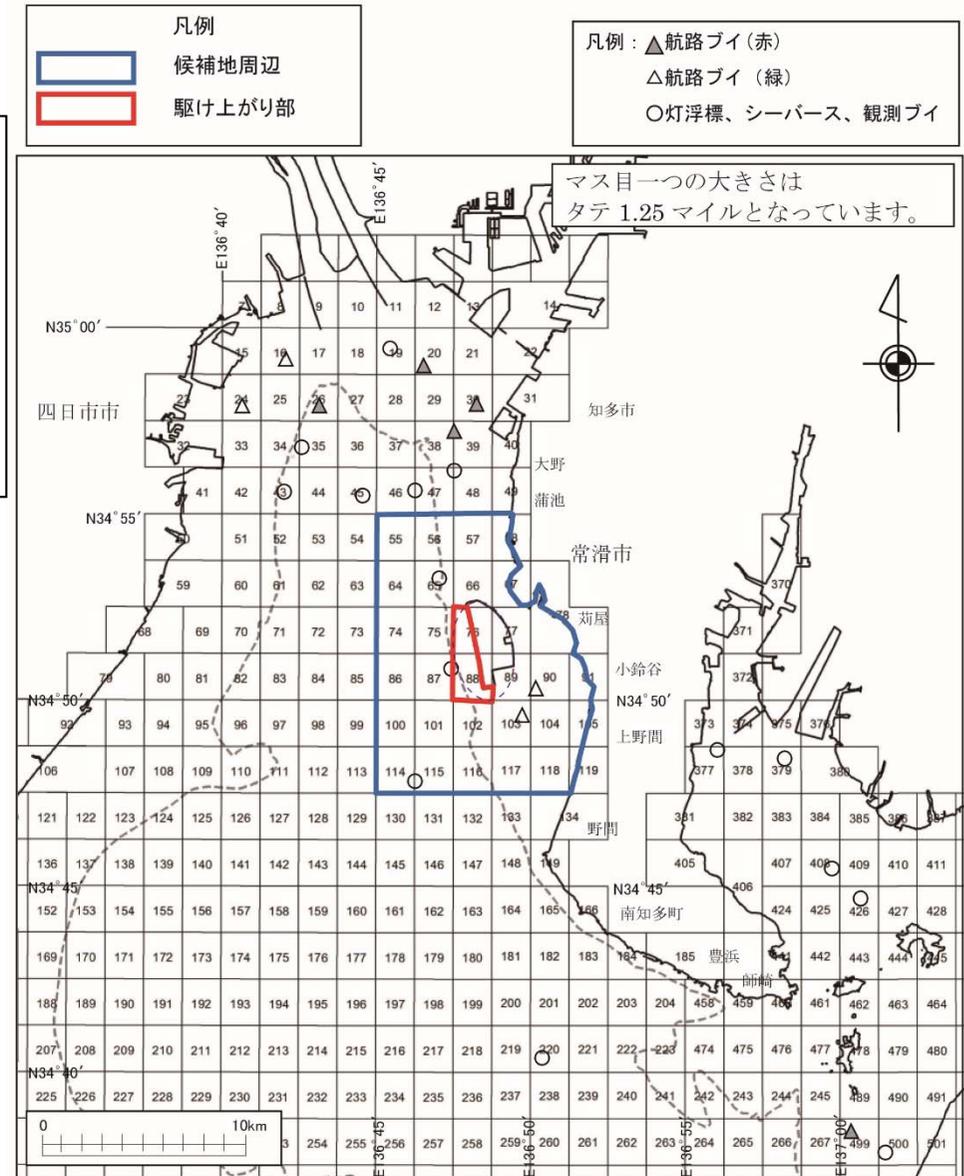
標本船による候補地周辺の水深別漁獲割合



資料⑩ 標本船調査結果(H27.4~H27.8)



標本船による候補地周辺の水深別漁獲割合



参考 ヨシエビの生活史と生態知見

生活史	生態知見
卵・幼生	<ul style="list-style-type: none"> 伊勢湾での産卵期は6月～9月、産卵場は伊勢湾湾口付近から渥美外海の水域 産卵後、孵化・変態しながら、陸水の影響域に移動、浮遊期間は約2週間 初期発生において水温は重要な要因(好適な水温は26～30℃程度)
稚エビ	<ul style="list-style-type: none"> 稚エビまで成長すると特に河口域などの汽水域に着底(8～11月) 体長10mm程度で着底し、稚エビに成長し、60mmを越える頃から生息域を沖合に移す(木曾三川河口部における既存調査結果) 低塩分に非常に強い
成体	<ul style="list-style-type: none"> 主に水深10～20mの泥質底に生息 水温が23℃に低下する頃から越冬移動を開始し、10～12月頃に移動を終える。深く潜砂して冬眠する。 80mm以上に達したものから漁獲加入し越冬後、翌年の夏季には100mm前後まで成長し、成熟・産卵 食性は主に底生動物食(特にアミ類、エビ類など) 夜行性で潜砂習性あり

参考資料:中部新国際空港の漁業に関する調査報告書平成7年度調査報告(4か年取りまとめ)((社)日本水産資源保護協会、1996)、「クルマエビ類の成熟・産卵と採卵技術」(奥村卓二・水藤勝喜編)愛知県水産業振興基金、2014)

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

- ・候補地は①産卵場、②生息場として、重要な機能を持っていると想定
- ・そのため、候補地を対象にした、産卵機能を中心とした予測評価が必要

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産 の場	産卵場	(H26) 護岸での目視観察で生息を 確認 (H27) ・護岸部で抱卵個体を確認 (目視観察) ・採捕調査(主にタコ壺)で漁 獲(護岸生物調査) 整理中	(H26) 標本船調査、試験操業の結 果から候補地周辺での漁獲 量は多い(資料①、②、④) (H27) 6月～7月も同様の傾向(資 料③、⑤)	(H26) 標本船調査、試験操業の結 果から白子沖、湾口部での 漁獲量は多い(資料①、②、 ④) (H27) 6月～7月も同様の傾向(資 料③、⑤)
生息場	採餌場	(H26) 護岸での目視観察で生息を 確認 (H27) ・採捕調査(主にタコ壺)で漁 獲 (護岸生物調査) 整理中	(H26) 標本船調査、試験操業の結 果から候補地周辺での漁獲 量は多い(資料①、②、④) (H27) 6月～7月も同様の傾向(資 料③、⑤)	(H26) 標本船調査、試験操業の結 果から白子沖、湾口部での 漁獲量は多い(資料①、②、 ④) (H27) 6月～7月も同様の傾向(資 料③、⑤)

注) 赤字は今後の現地調査・分析結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> 産卵時期の目視観察と採捕調査から産卵個体の現存量を推定し、産卵個体の減少量を予測 	<ul style="list-style-type: none"> 目視観察や採捕調査からの現存量の推定 餌料生物との関連性を検討
生息	餌供給	<ul style="list-style-type: none"> 採捕(タコ壺)調査から成体の現存量を推定し、成体の減少量を予測 	<ul style="list-style-type: none"> 目視観察や採捕調査からの現存量の推定 餌料生物との関連性を検討

産卵

候補地

現地観測

現存量の推定

産卵個体の現存量を推定

- 産卵時期の目視観察と採捕調査から産卵個体の現存量を推定

• 餌料生物との関連性??

• 減少する産卵個体の現存量に対する産卵数等を既往知見から推定が可能か??

減少する産卵個体の現存量を評価

採捕(タコ壺)された個体の雌雄比で換算?

生息

候補地

現地観測

現存量の推定

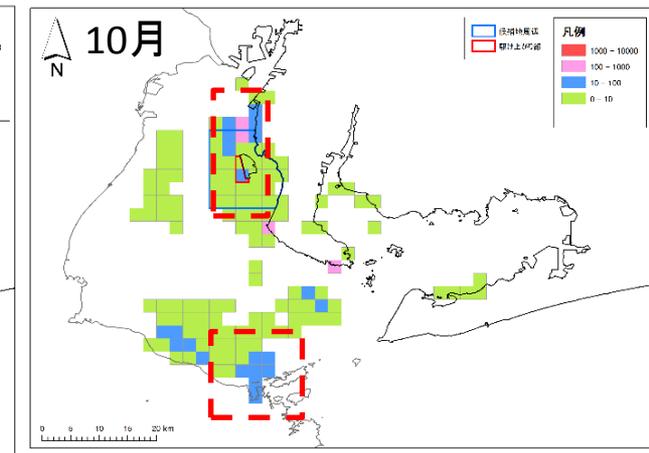
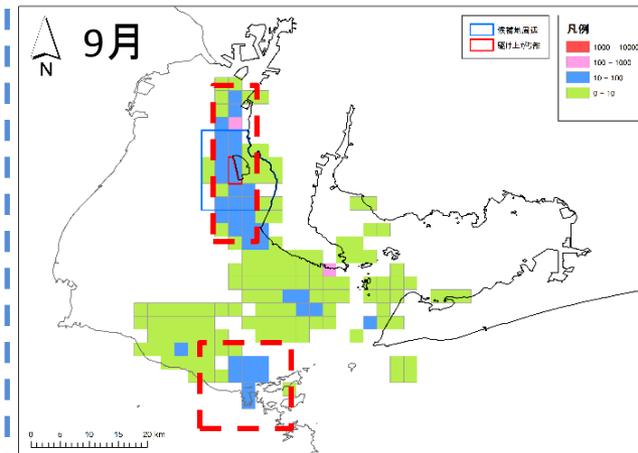
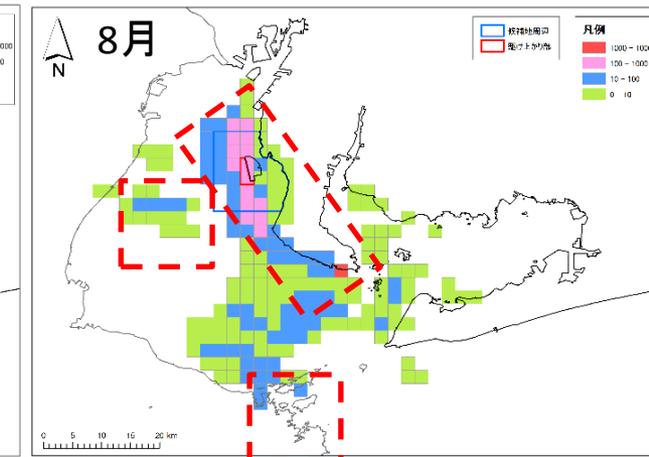
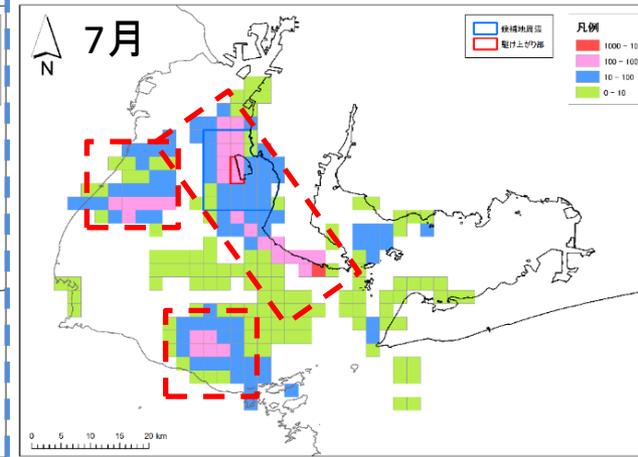
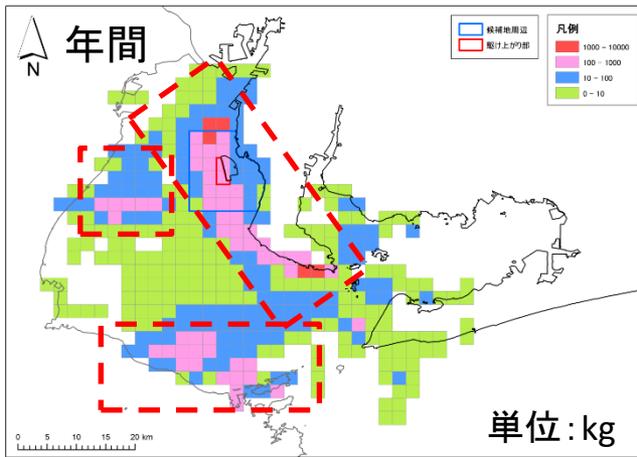
成体の現存量

- 採捕(タコ壺)調査から成体の現存量を推定

• タコ壺を用いた採捕調査から、護岸に生息するマダコの生息量を推定できるか??

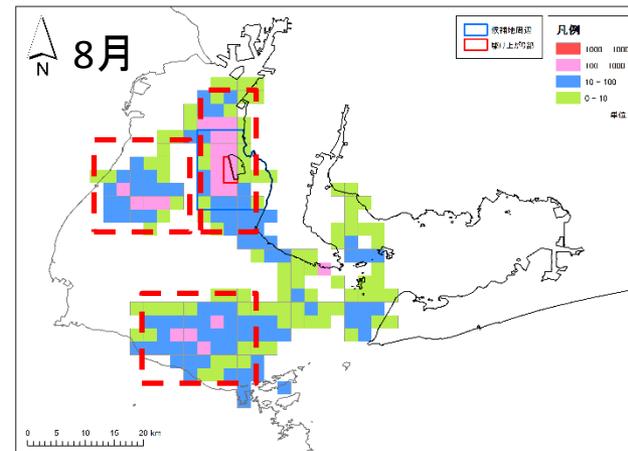
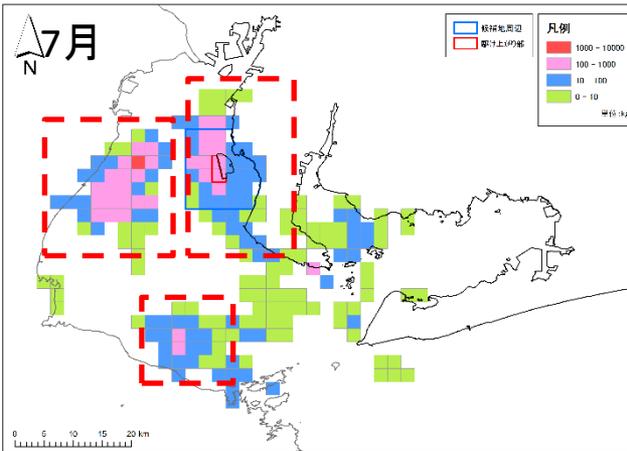
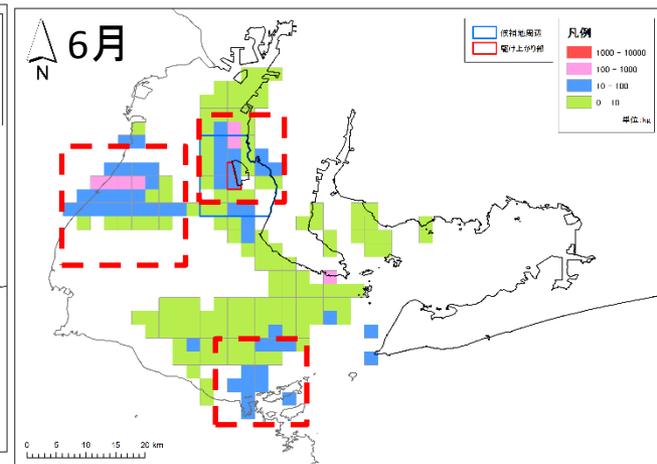
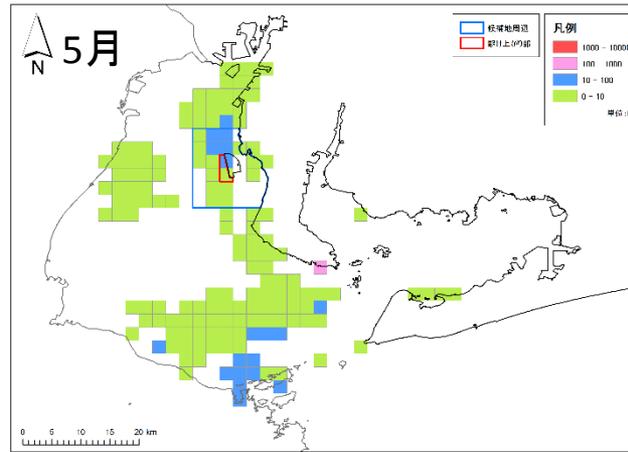
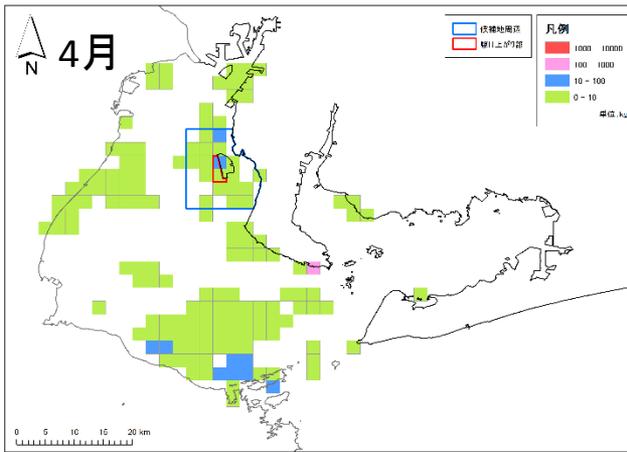
減少する成体の現存量を評価

資料② 伊勢湾におけるマダコ漁場(標本船調査より:H26.7~H26.10)



- 産卵、貧酸素化時期(7月~10月)
- 7月、8月は漁獲量が最も多かった時期
- 何れの時期も知多半島沿岸域と湾口部付近が主漁場

資料③ 伊勢湾におけるマダコ漁場(標本船調査より:H27.4~H27.8)



- 6月、7月、8月は知多半島沿岸域と白子沖、湾口部付近が主漁場

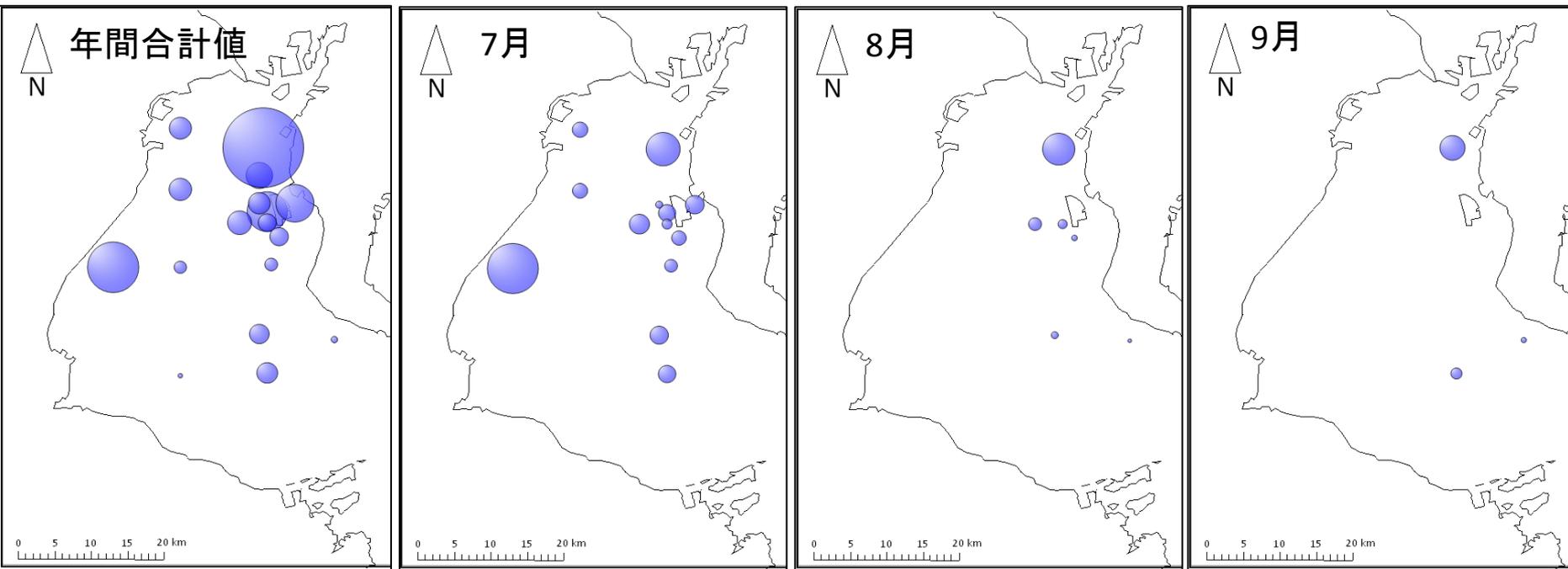


2015.06.02 マダコ卵塊(候補地西岸)
水深:4.8m 基盤:岩の奥の土管内

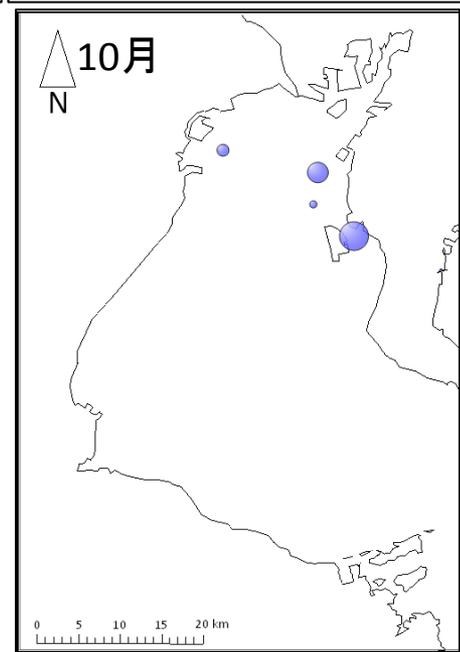
H27護岸生物調査

単位:kg

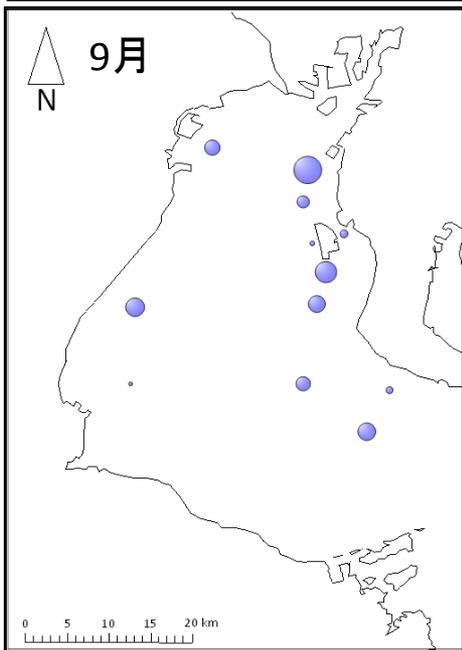
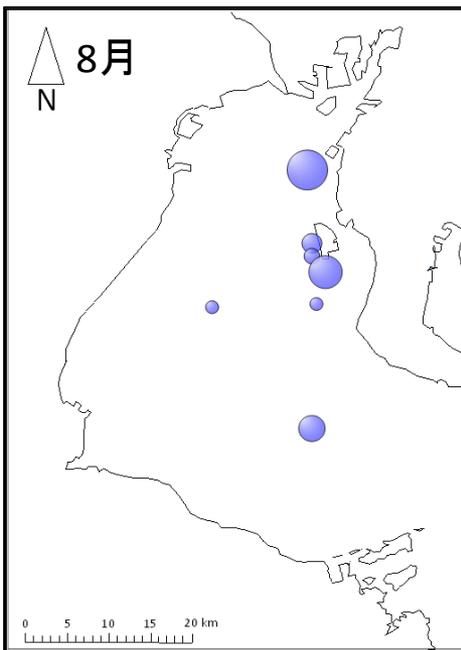
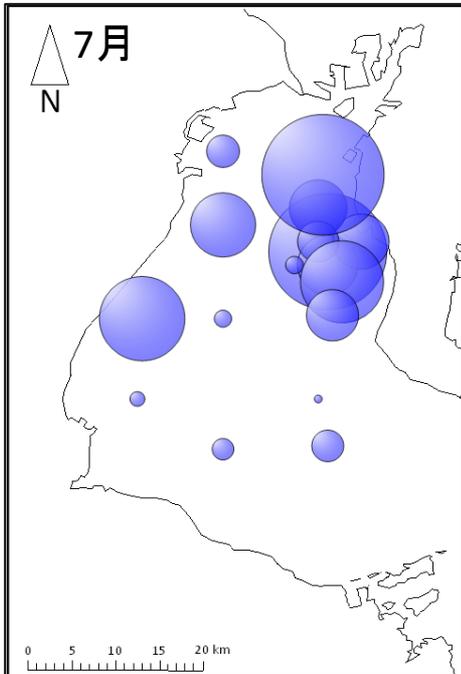
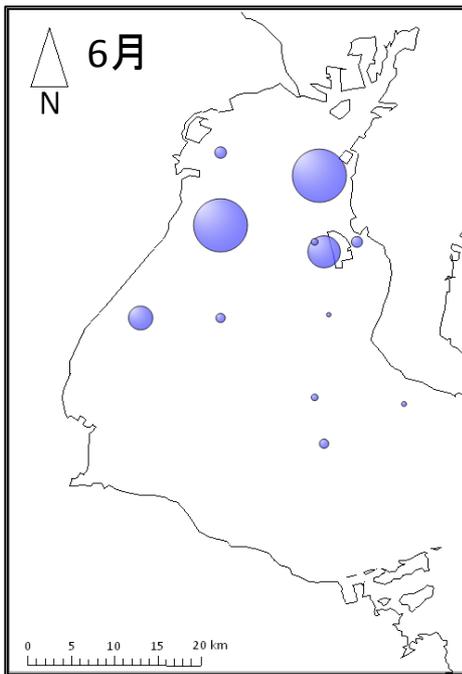
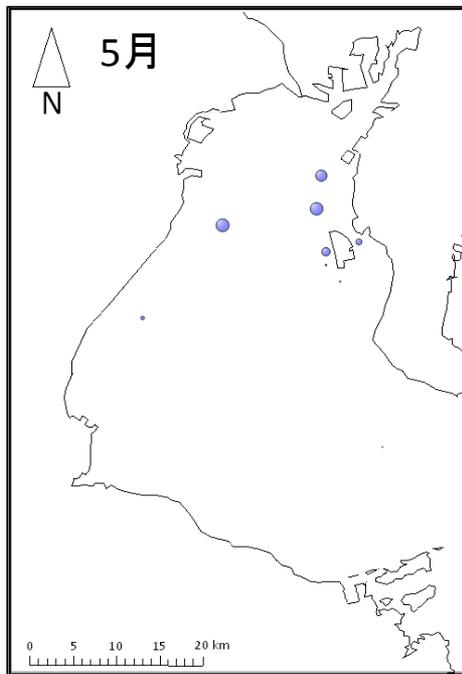
資料④ 伊勢湾におけるマダコの分布(試験操業より:H26.7~H27.10)



- 年間でみると、知多半島北部～候補地周辺、および白子沖に多い
- 産卵時期および貧酸素化時期は知多半島北部沿岸域～候補地周辺にかけて確認



資料⑤ 伊勢湾におけるマダコ分布(試験操業より:H27.4~ H27.8)



- 平成26年度と同様に、7月は知多半島沿岸域および白子沖に多い ⇒ 産卵や餌料との関連性？

補足) マダコ現存量の試算(案)

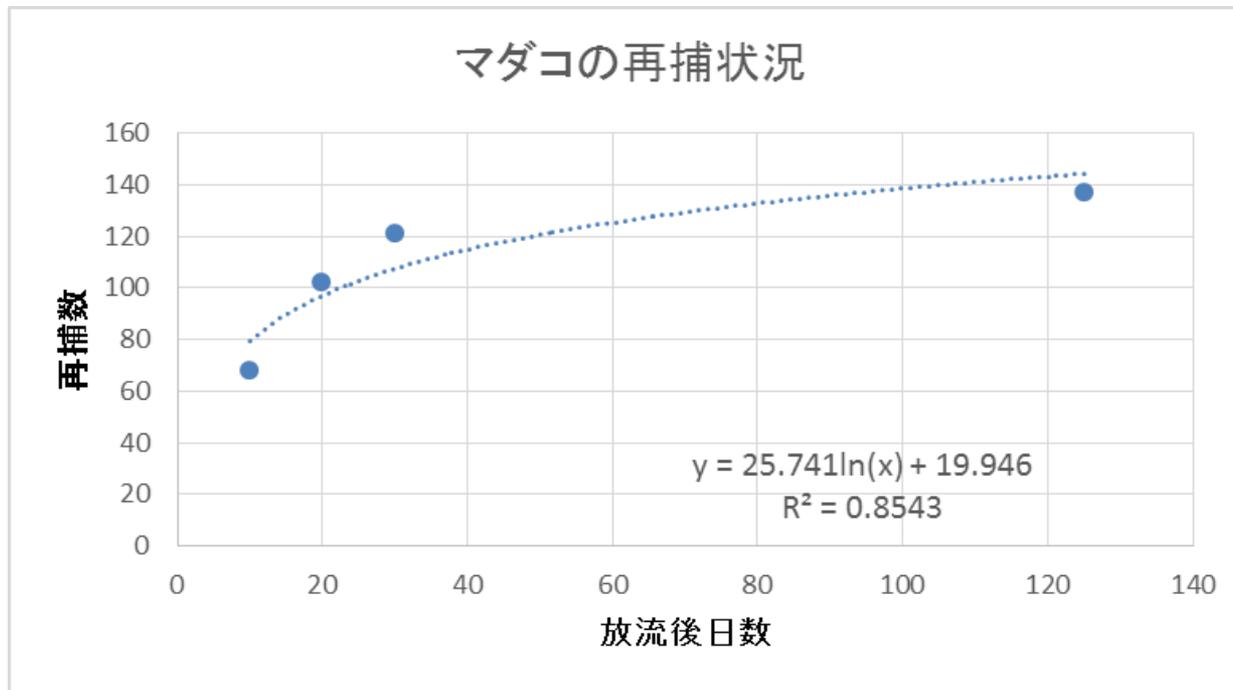
【現存量推定方法】

- ①1日でのタコ壺・籠での採捕量÷1日での再捕率(漁獲率:既存文献、タコ壺使用)＝調査範囲での推定生息数
- ②1日当たりの行動範囲(既存知見)から生息範囲を推定
- ③上記①②から、単位面積当たりの現存量を試算

* ①②の既存知見:神水試研報第8号 東京湾のマダコ資源の研究Ⅳに掲載されたデータを活用

補足) 漁獲率の推定(既存文献より)

- ① 既往知見での標識個体の採捕率をタコ壺の漁獲率とみなした
- ② 既往知見から放流後日数と再捕数の関係式を算出(下図)
- ③ ②より、今回の護岸生物採捕調査における調査日数(1日)での漁獲率を推定→漁獲率は8.5%と推定



放流個体数:
236個体
1日での採捕数:
19.9個体

補足) 行動範囲の推定(既存文献より)

- ① 標識を付けたマダコを放流し、タコ壺により再捕(既往知見)
- ② 再捕位置と放流位置の距離と再捕期間から1日当たりの行動範囲を試算(下表赤枠)
- ③ 以上から、マダコの1日当たりの行動範囲は約5~15mと想定

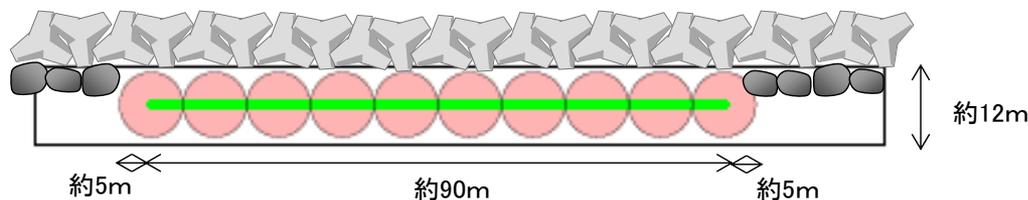
試算

回	放流日	再捕終了日	再捕期間	再捕位置と放流位置の距離(km)	1日当たりの行動範囲(m/日)
1	1984/7/4	1984/9/4	62	0.36	5.8
2	1984/7/30	1984/9/4	36	0.36	10
3	1984/12/18	1985/6/5	169	1.54	9.1
4	1985/7/15	1985/8/13	29	0.45	15.5
	1985/7/15	1985/8/27	43	0.36	8.4
5	1986/1/8	1986/5/13	125	0.79	6.3
	1986/1/8	1986/4/17	99	0.67	6.8
6	1986/4/25	1986/7/9	75	0.36	4.8
7	1986/10/30	1987/3/15	136	1.27	9.3
	1986/10/30	1987/4/8	160	0.73	4.6

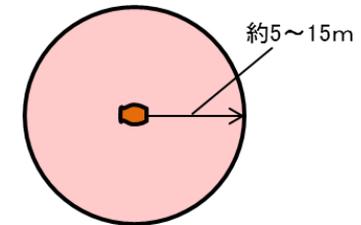
補足) 行動範囲から漁具(タコ壺)の採捕可能範囲を推定

- ①護岸水平部(巨礫帯)の沖だし幅は約12m
- ②既往知見より推定したマダコの行動範囲(約5~15m)から、タコ壺1仕掛け(約90m)の採捕可能範囲は、下図薄赤枠の範囲とみなした。
- ③以上から、タコ壺1仕掛け当たりの採捕可能範囲(下図薄赤枠)は785~1,430m²とした。

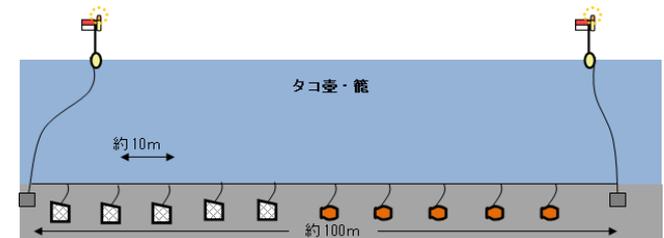
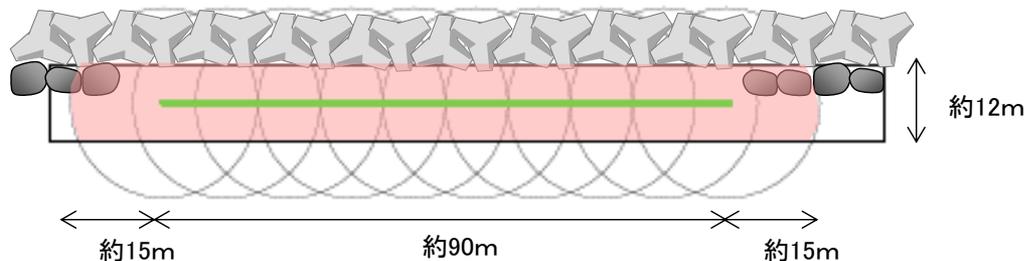
5mの場合 ⇒採捕可能範囲: 785m²



マダコの行動範囲



15mの場合 ⇒採捕可能範囲: 1,430m²



補足) 護岸部における現存量の試算

L24	採捕数	想定個体数	平均湿重量 (g)	想定湿重量 (g)	採捕可能面積(m ²)	現存量 (個体/m ²)		現存量 (g/m ²)	
						中間値	中間値		
5月	2	23.7	552.9	13103.7	1570 ~ 2860	0.008 ~ 0.015	0.012	4.58 ~ 8.35	6.47
8月	1	11.8	570.0	6726.0	1570 ~ 2860	0.004 ~ 0.008	0.006	2.35 ~ 4.28	3.32
11月	3	35.5	282.0	10011.0	1570 ~ 2860	0.012 ~ 0.023	0.018	3.50 ~ 6.38	4.94
12月									

L26	採捕数	想定個体数	平均湿重量 (g)	想定湿重量 (g)	採捕可能面積(m ²)	現存量 (個体/m ²)		現存量 (g/m ²)	
						中間値	中間値		
5月	1	11.8	1820.0	21476.0	1570 ~ 2860	0.004 ~ 0.008	0.006	7.51 ~ 13.68	10.60
8月	0	0	0.0	0.0	1570 ~ 2860	0.000 ~ 0.000	0.000	0.00 ~ 0.00	0.00
11月	2	23.7	704.8	16703.8	1570 ~ 2860	0.008 ~ 0.015	0.012	5.84 ~ 10.64	8.24
12月									

L28	採捕数	想定個体数	平均湿重量 (g)	想定湿重量 (g)	採捕可能面積(m ²)	現存量 (個体/m ²)		現存量 (g/m ²)	
						中間値	中間値		
5月	0	0	0.0	0.0	1570 ~ 2860	0.000 ~ 0.000	0.000	0.00 ~ 0.00	0.00
8月	1	11.8	427.0	5038.6	1570 ~ 2860	0.004 ~ 0.008	0.006	1.76 ~ 3.21	2.49
11月	6	71	356.9	25339.9	1570 ~ 2860	0.025 ~ 0.045	0.035	8.86 ~ 16.14	12.50
12月									

L30	採捕数	想定個体数	平均湿重量 (g)	想定湿重量 (g)	採捕可能面積(m ²)	現存量 (個体/m ²)		現存量 (g/m ²)	
						中間値	中間値		
5月	1	11.8	923.0	10891.4	1570 ~ 2860	0.004 ~ 0.008	0.006	3.81 ~ 6.94	5.38
8月	1	11.8	168.5	1988.3	1570 ~ 2860	0.004 ~ 0.008	0.006	0.70 ~ 1.27	0.99
11月	3	35.5	1203.7	42731.4	1570 ~ 2860	0.012 ~ 0.023	0.018	14.94 ~ 27.22	21.08
12月									

- 採捕数は、護岸上に設置したタコ壺・籠、アナゴ籠で採捕された数を示す。
- 想定個体数は、採捕数に再捕率8.5%を加味したものとした。
- 平均湿重量はタコ壺・籠、アナゴ籠で採捕されたマダコの地点ごとの平均重量とした。

注) 推定した現存量は、今後、標本船での漁獲状況や試験操業で得られた現存量と比較して妥当性を検討

補足) マダコ的生活史と生態知見

生活史	生態知見
産卵	<ul style="list-style-type: none"> • 一般に水深10～20mの海底の凹所、岩棚の下、投入された壺の天井などに産卵 • 産卵期は日本中部では7月下旬～10月が主体
浮遊期	<ul style="list-style-type: none"> • 孵化稚仔は全長3.1－3.5mm • 播磨灘での調査では近底層と表層では分布量に大きな差はない • 日本中部での出現時期は8月下旬～12月頃
着底期	<ul style="list-style-type: none"> • 全長が11～13cm、各腕の吸盤数が16～18個、体重が170mg前後に達すると着底して底生生活に入る • 湾内の砂礫地や湾口付近の島嶼部に生息、常滑市のアマモ場でも出現
幼体・成体	<ul style="list-style-type: none"> • 生物学的最小形は雌で45cm程度、雄で30～35cm • 寿命は1～1.5年で、三重県～神奈川県のマダコは地付群からなり、大きな移動は行わない • 伊勢・三河湾など内湾のものは冬季の水温低下とともに湾口ないし湾外に移動する程度

出典: 社団法人日本水産資源保護協会(1996) 中部新国際空港の漁業に関する調査報告書 平成7年度調査報告(4か年取りまとめ)

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

- ・候補地およびその周辺は成育場、採餌場として重要と想定
- ・そのため、候補地およびその周辺を対象にした、各生活史段階の予測評価が必要

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産	産卵場	(H26) ・卵稚仔の出現なし (H27) ・護岸での成体と調査機材に産卵を確認(護岸生物調査等:資料①)	(H26) ・卵稚仔の出現なし (H26・H27) ・産卵期(3~7月)には漁獲が多い(標本船調査:資料②)	(H26) ・卵稚仔の出現なし (H26・H27) ・産卵期(3~7月)は知多半島西岸・湾口部付近での漁獲が多い(標本船調査:資料②)
生息場	餌料場	(H26・H27) ・春季に多く出現 ・駆け上がり部の漁獲割合が10%を超える月がみられる(標本船調査:資料④)	(H26・H27) ・春季に多く出現 ・候補地周辺では外套膜長100mm以下の小型個体が8~9月に出現(魚介類調査(底魚):資料③) ・ほぼ通年出現、7~8月に割合が高い(標本船調査:資料④)	(H26・H27) ・通年出現(標本船調査:資料④)

注) ○印番号は後述の資料に対応

注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> ・産卵場としての空港島護岸の消失割合 ・産卵時期の採捕調査から産卵個体の現存量を推定し、産卵個体の減少量を予測 	<ul style="list-style-type: none"> ・目視観察では確認されていない ・護岸での産卵は器具への卵付着の確認のみ
生息	餌料	<ul style="list-style-type: none"> ・生息場所の環境条件(水温、塩分、貧酸素水)の変化 ・餌料生物(魚類・甲殻類)の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・底生移行前の浮遊期の出現は確認できていない ・餌料生物との関連性を検討

①産卵

現地観測

- 産卵時期の護岸域における目視観察と採捕調査

候補地

産卵場の範囲

候補地及び周辺における産卵場の消失割合を評価

- 候補地の範囲に設置した調査機材への産卵を確認
- (候補地での産卵情報が不足)
- 埋め立てによる面積の減少割合を産卵場の減少量として扱う

②餌料

現地観測

- 目視観察と採捕調査

候補地および候補地周辺

未成体・成体の現存量
・水質および餌料生物との関係
・分布範囲との関係

成体・未成体の現存量の変化を評価

- 餌料生物量との関係の把握が必要
- 測線観察等定量的な調査での確認が必要(もしくは標本船調査結果を利用)

資料①: 候補地での成体および卵の確認状況

護岸生物調査結果(H27.5)、コウイカ

H27.5 L28

刺網沖側 1個体228.0g

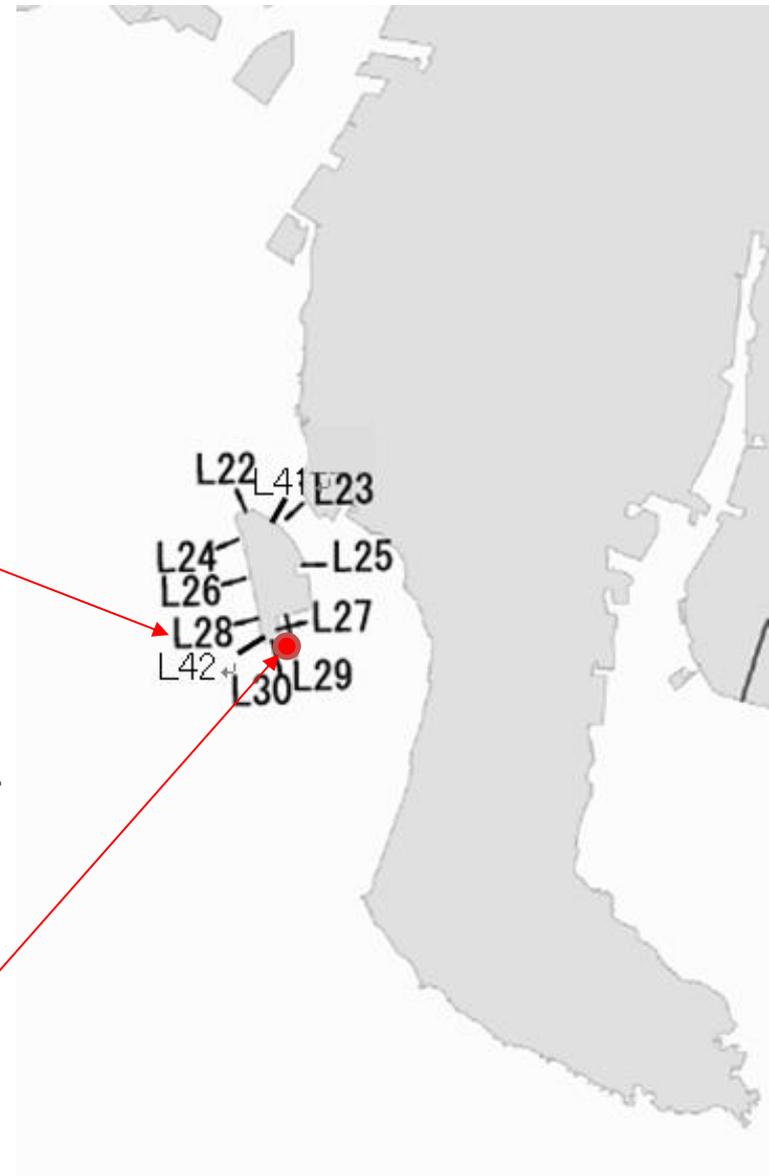
岸側 2個体723.0g

他調査(H27.5.27)

コウイカ卵塊

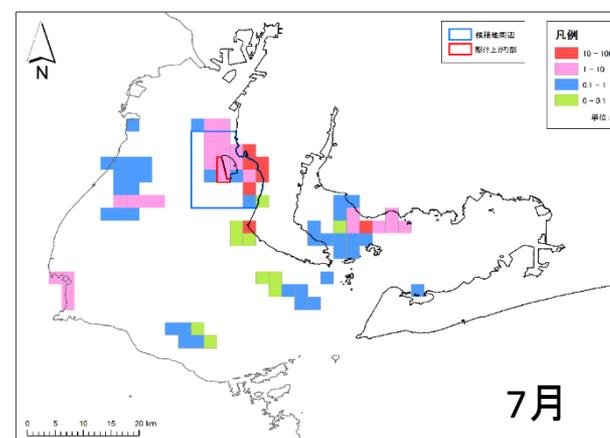
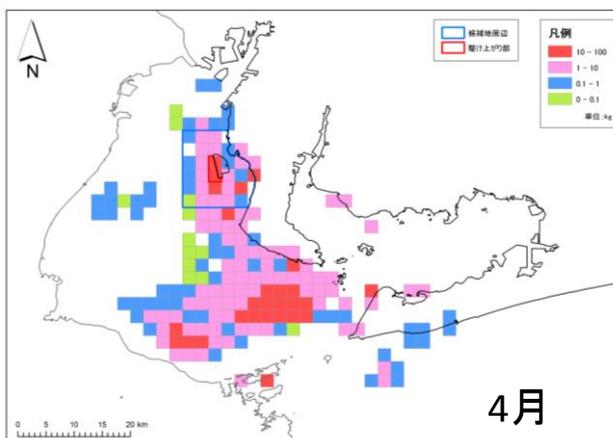
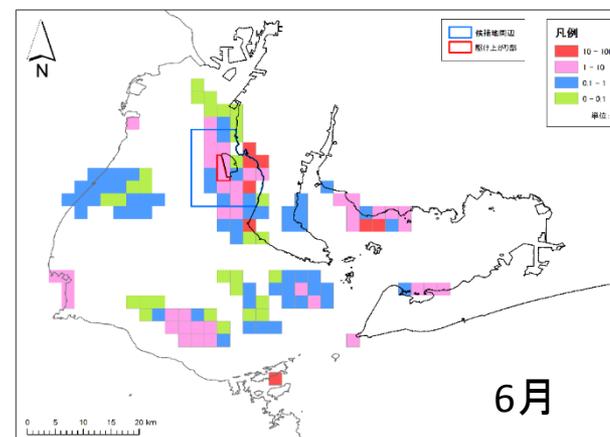
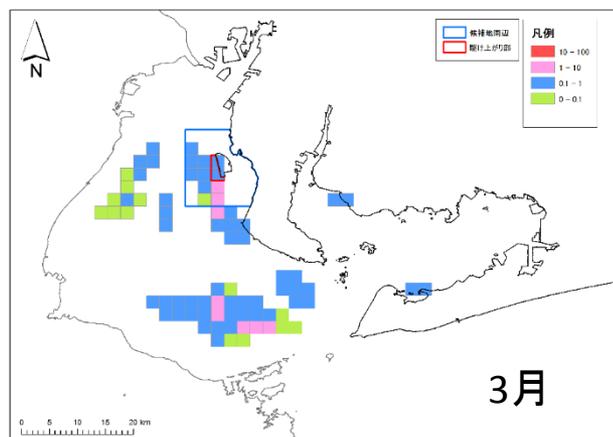
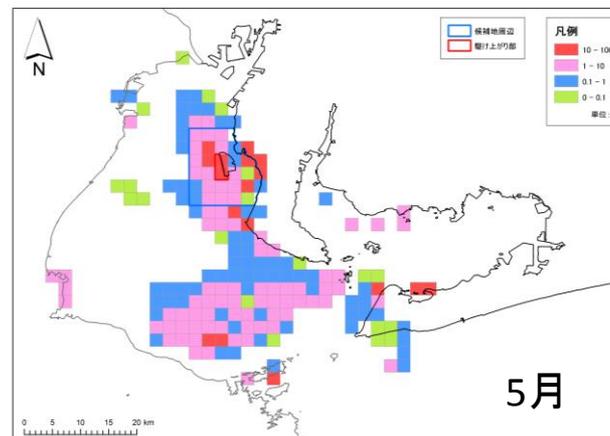
空港島南側護岸

水深:5~6m 夜間設置アンカーに卵が付着



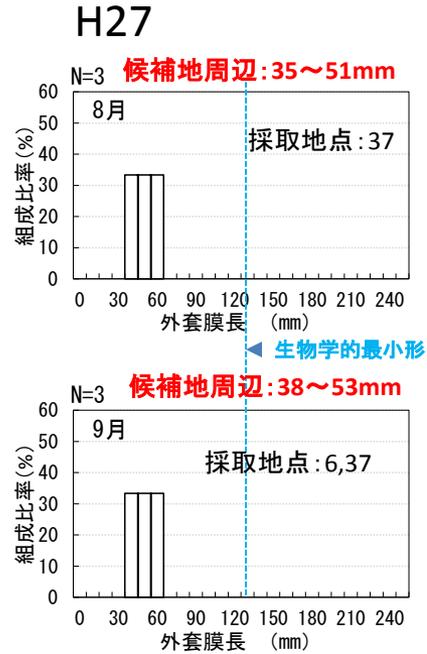
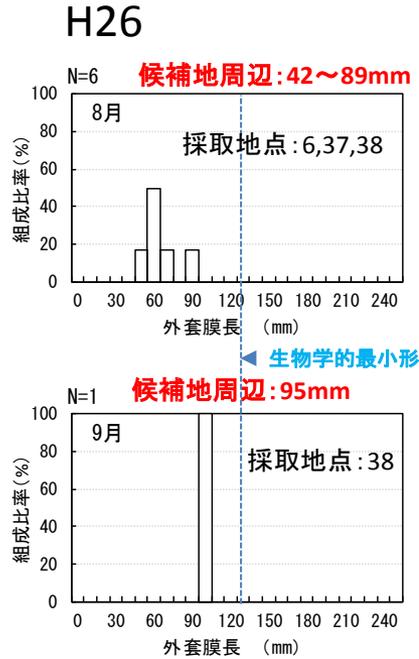
資料②:産卵期における成体の分布 (H27.3~7) (標本船調査より)

- 産卵期(3~7月)は、候補地周辺を含む知多半島西岸域、湾口部付近での漁獲が多い



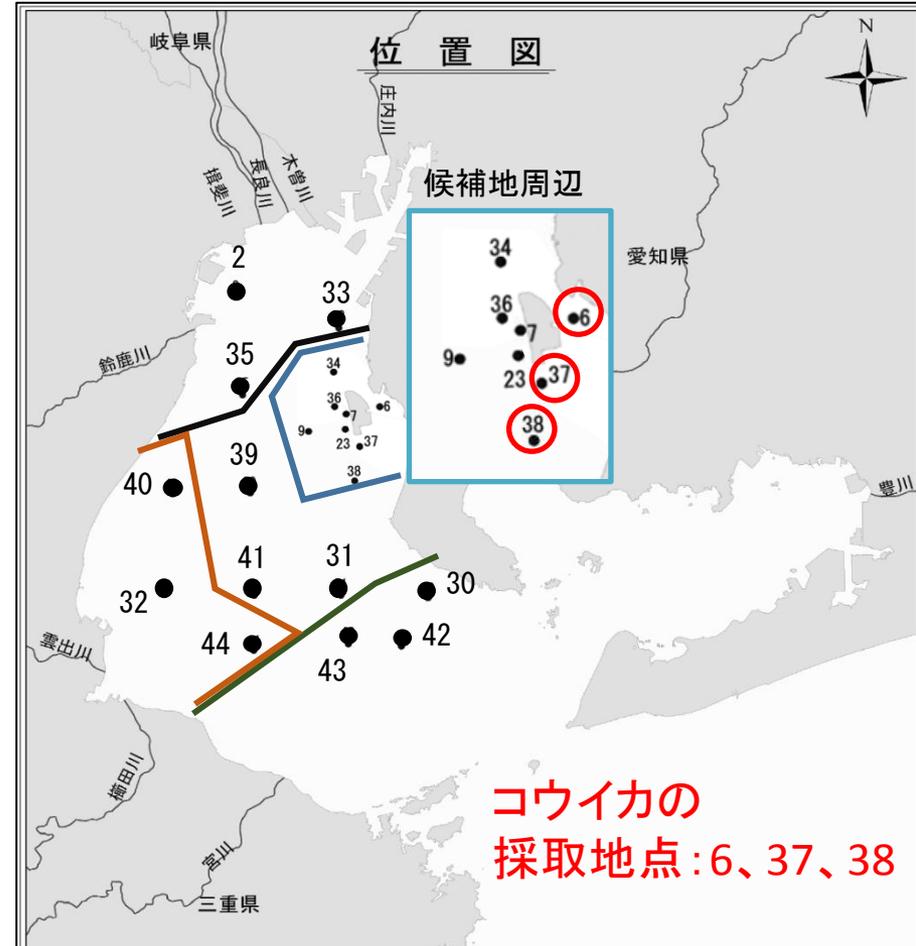
単位:kg

資料③:コウイカの外套膜長組成(H26 8,9,H27 8,9) 魚介類調査(底魚)より

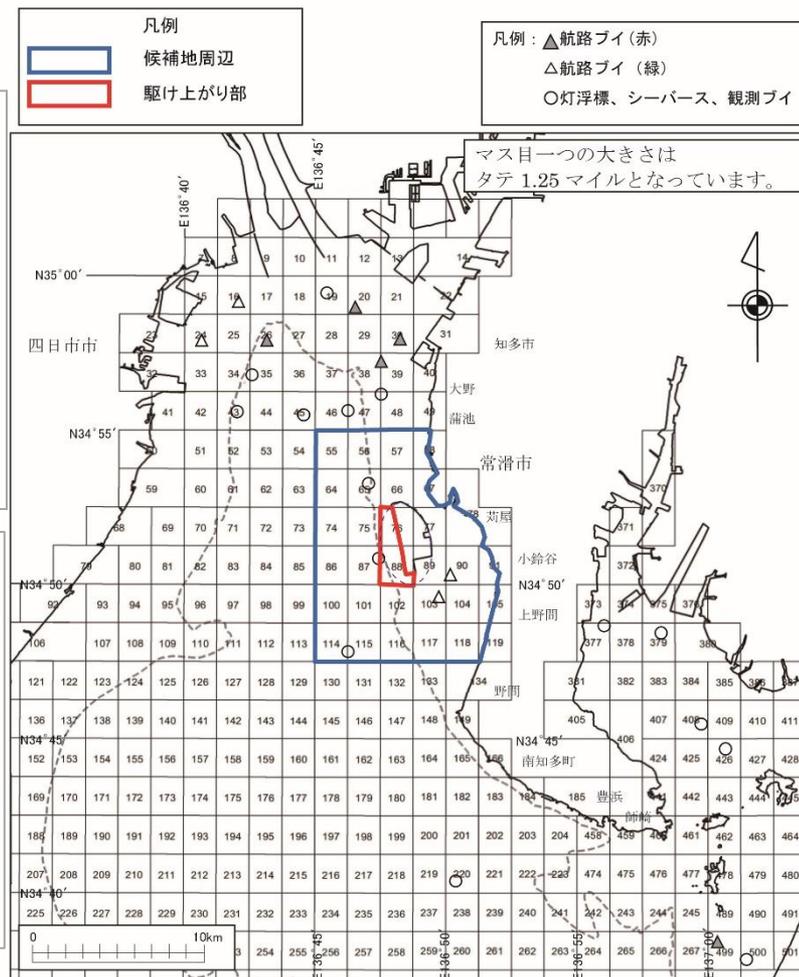
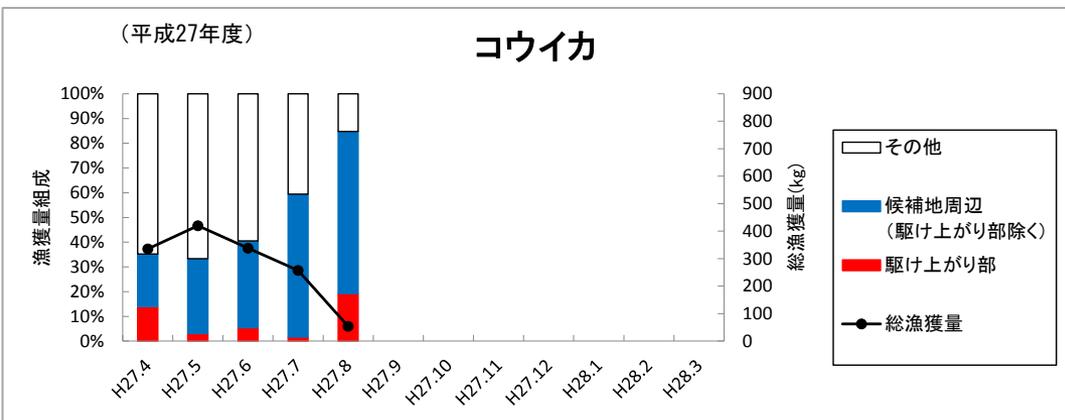
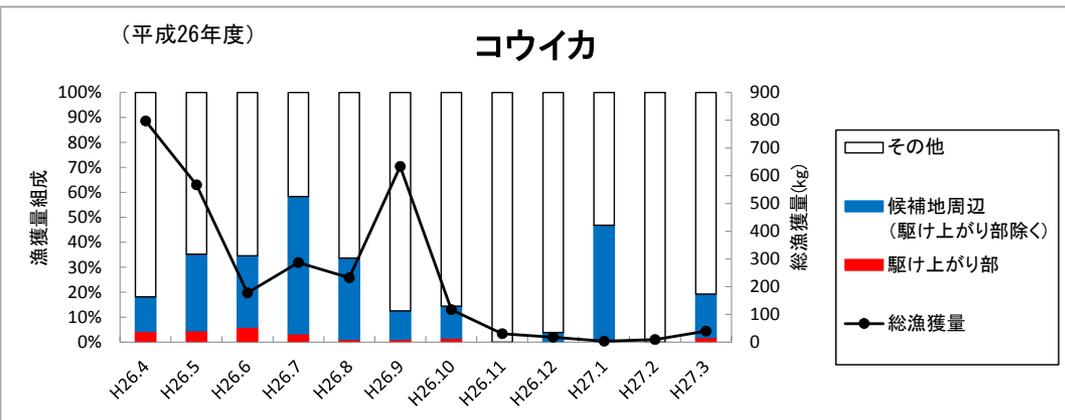


生物学的最小形
雌:外套膜長約130mm

- ・候補地周辺では8~9月に外套膜長100mm以下の小型個体が出現
- ・他の時期では、4~6月、10月に110~180mmの外套膜長の個体が出現



資料④：候補地およびその周辺におけるコウイカの漁獲割合（標本船調査より）



標本船集計区分範囲

- ・通年漁獲されており、漁獲量は4～5月、9月に多い。
- ・候補地周辺では産卵期(3～7月)での漁獲割合が高く、駆け上がり部の漁獲割合が10%を超える月がみられる。

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

・候補地は、産卵場として重要な機能を持っている他、水質浄化にも寄与していることから、候補地を対象にした、産卵場、および生息量から推定される水質浄化機能についての予測評価が必要

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産・ 生息の 場	産卵・生息 場	(H26) 産卵時期に護岸部で多く出現 (護岸生物調査:資料①) (H27) 定量的な目視観察を実施中	(H26) 候補地周辺を中心とした知多 半島北部沿岸域の現存量が 大きい(標本船調査、試験操 業:資料③、④) (H27) 主な漁獲時期は12月以降	(H26) 湾口部付近の現存量も 大きい(標本船調査、 試験操業:資料③) (H27) 主な漁獲時期は12月 以降
その他	水質浄化	(H26) 護岸部で多く出現 (目視観察) (H27) 定量的な目視観察を実施中 セジメントトラップを実施	(H26・H27) —	(H26・H27) —

注) 赤字は今後の現地調査・分析結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産・生息	産卵・生息	<ul style="list-style-type: none"> 目視観察と採捕調査から候補地の個体の現存量を推定し、その減少量を予測 	<ul style="list-style-type: none"> 目視観察や採捕調査からの現存量の推定
その他	水質浄化	<ul style="list-style-type: none"> 成体の現存量から護岸における水質浄化機能を推定し、その減少量を予測 	<ul style="list-style-type: none"> マナマコ以外にも、ウニ類、カキ類、イガイ類等も含めて評価する必要がある 護岸部における沈降フラックスを見積もる必要がある

①産卵

候補地

現地観測

現存量の推定

産卵個体の現存量を推定

- 産卵時期の目視観察から産卵個体の現存量を推定

- 減少する産卵個体の現存量に対する産卵数等を既往知見から推定が可能か??

減少する産卵個体の現存量を評価

その他の評価：水質浄化（関西国際空港島護岸におけるマナマコの浄化機能評価例）

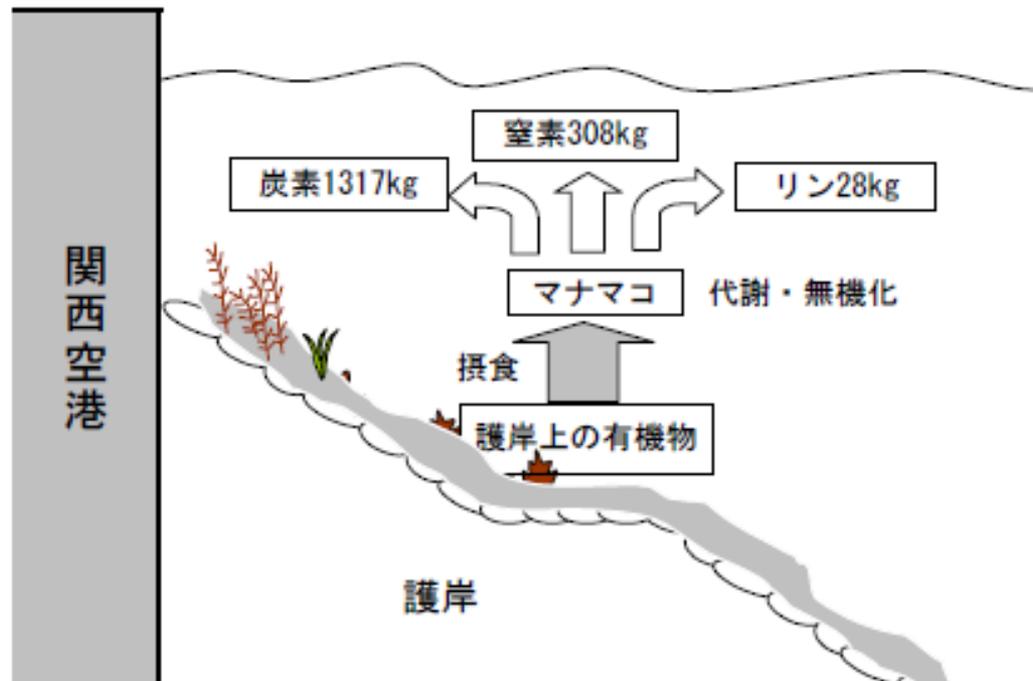


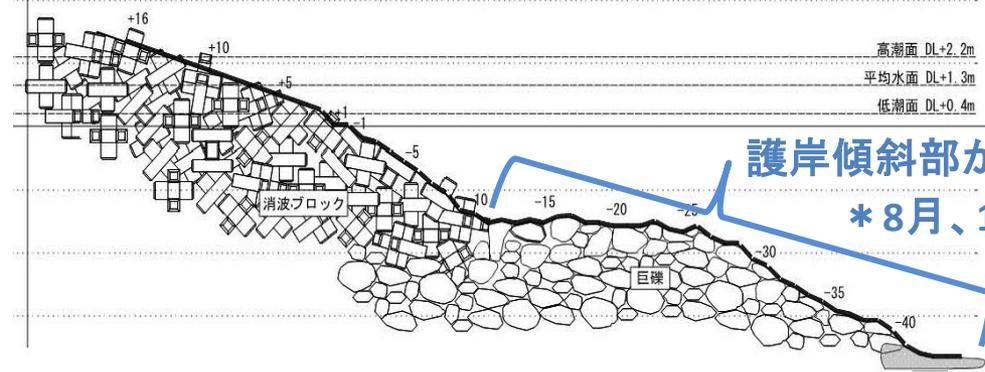
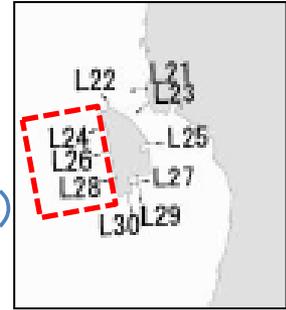
図-4 マナマコの代謝による護岸上の有機物の1年間の無機化量の模式図

金子ら(2002)関西空港護岸上のマナマコ個体群による有機物の無機化の定量的把握. 土木学会第57回年次学術講演会要旨集, 407-408.

- マナマコのみではなく、護岸に生息するその他の生物(例えば、ウニ、カキ類、イガイ類等)も含めて評価する必要がある

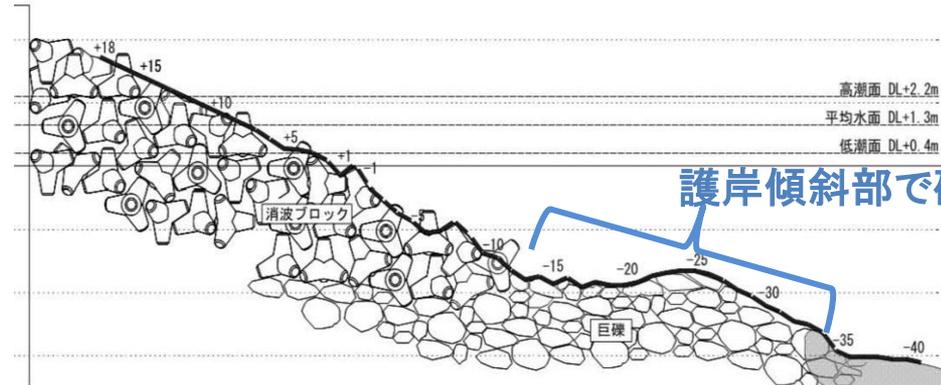
資料① 護岸生物調査(マナマコの日視観察)結果
(平成26年5月、8月、11月、平成27年2月) 西護岸

L-24



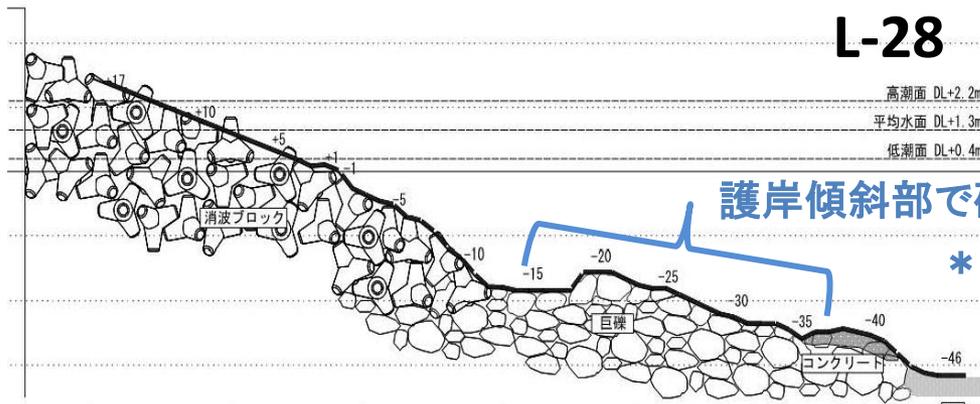
護岸傾斜部から海底面にかけて確認(5月、2月)
* 8月、11月は出現なし

L-26



護岸傾斜部で確認(5月、8月、11月、2月)

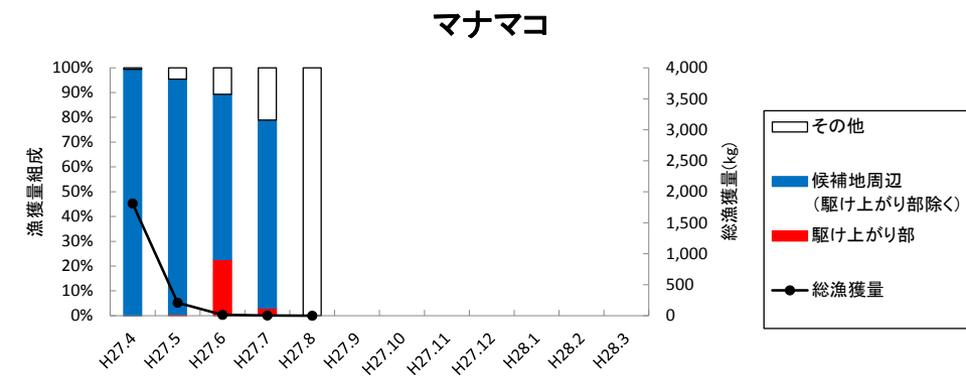
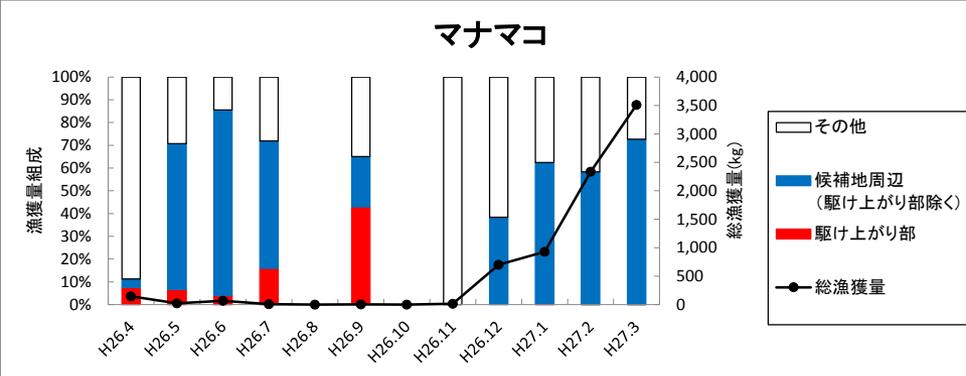
L-28



護岸傾斜部で確認(5月、2月)

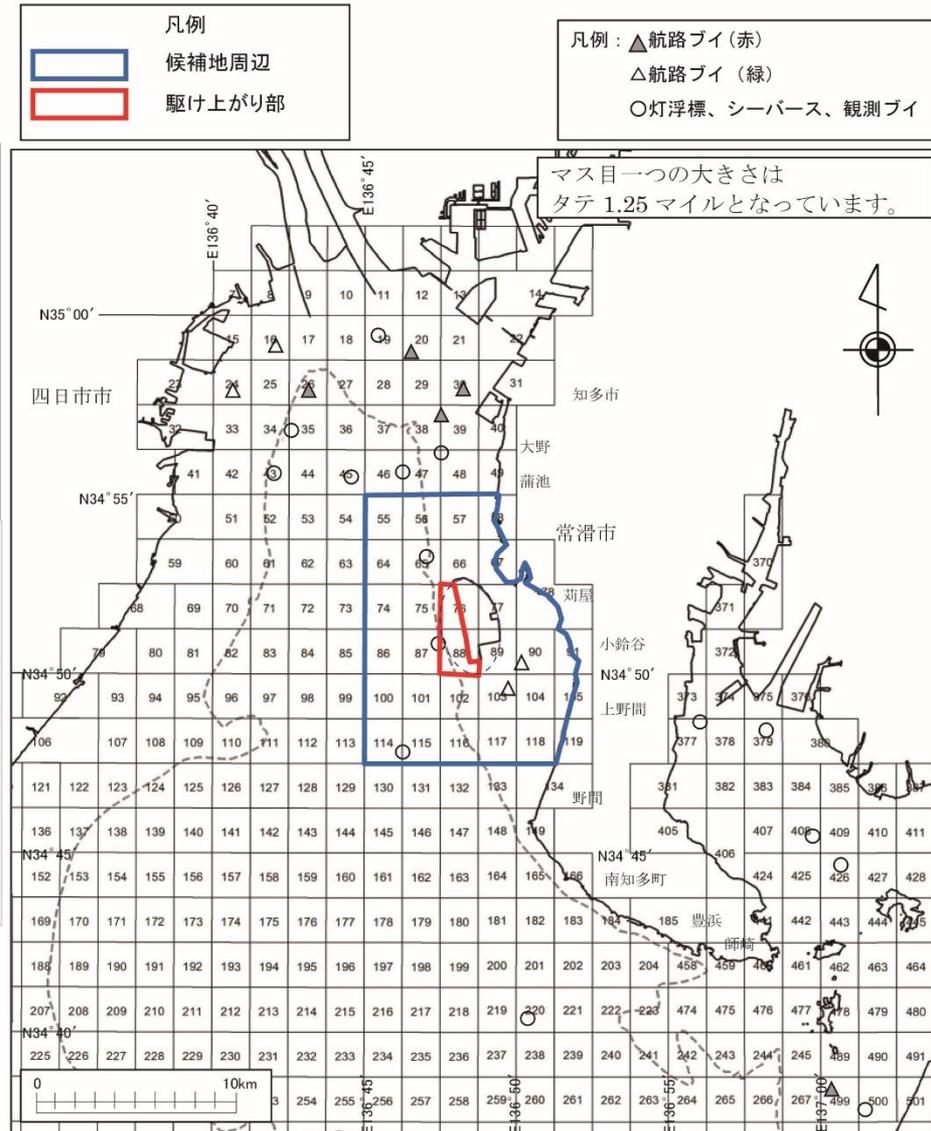
* 8月、11月は出現なし

資料② 候補地およびその周辺におけるマナモコの漁獲割合(標本船調査より)



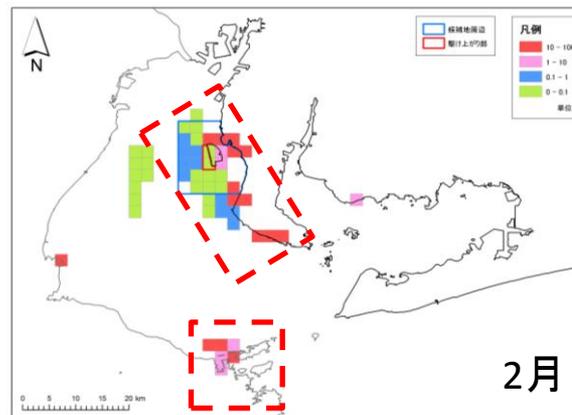
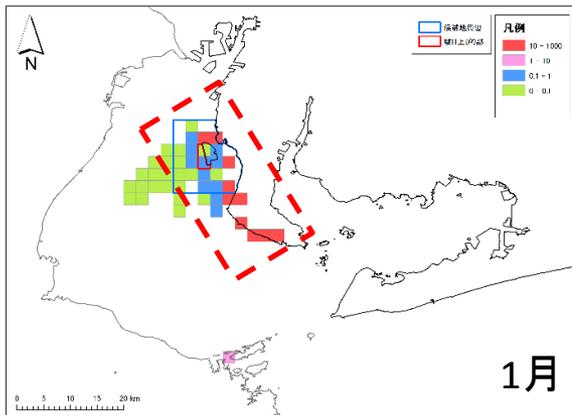
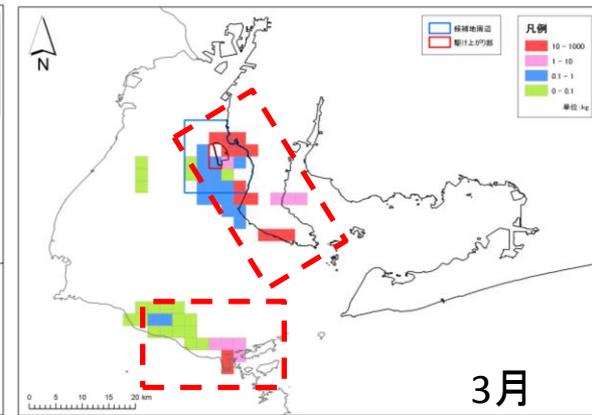
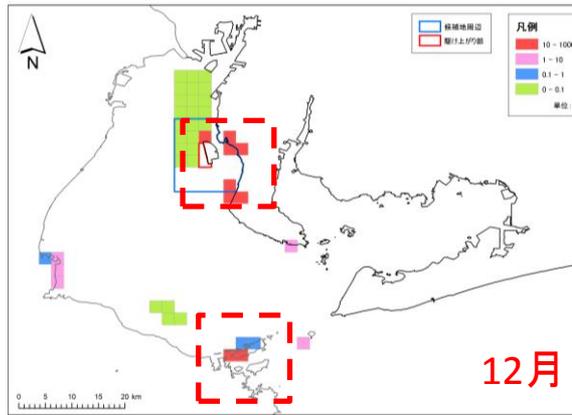
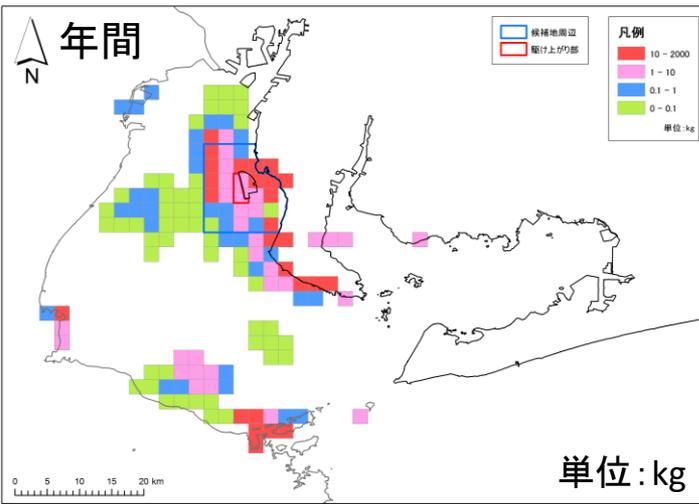
標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果

- 候補地周辺での漁獲割合が高い
- 12月～3月の漁獲量が多く、特に1～3月は候補地周辺が50%以上を占める



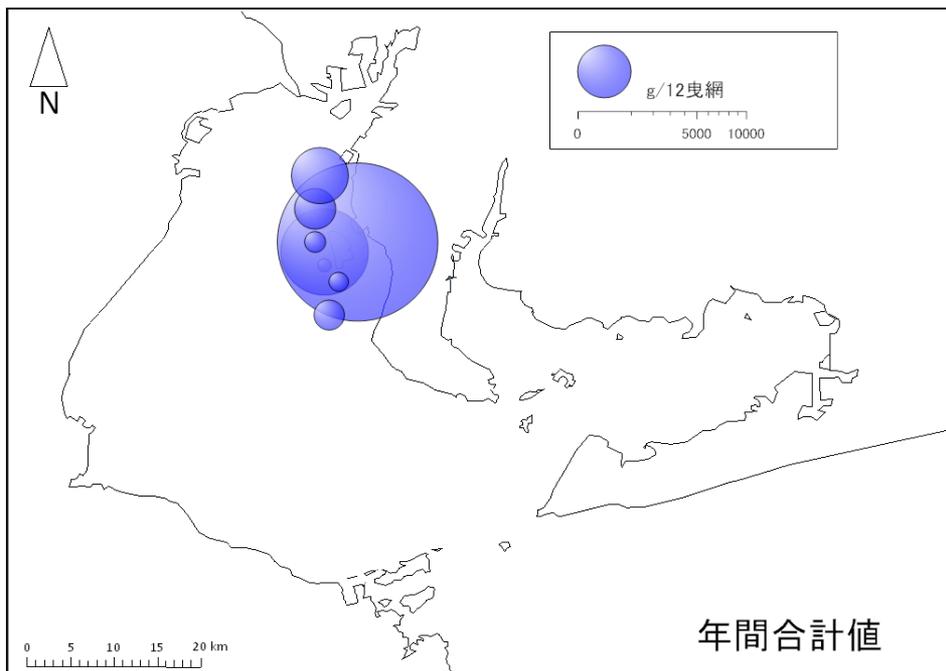
標本船集計区分範囲

資料③ 伊勢湾におけるマナマコの漁場(標本船調査より:H26.4~H27.3)

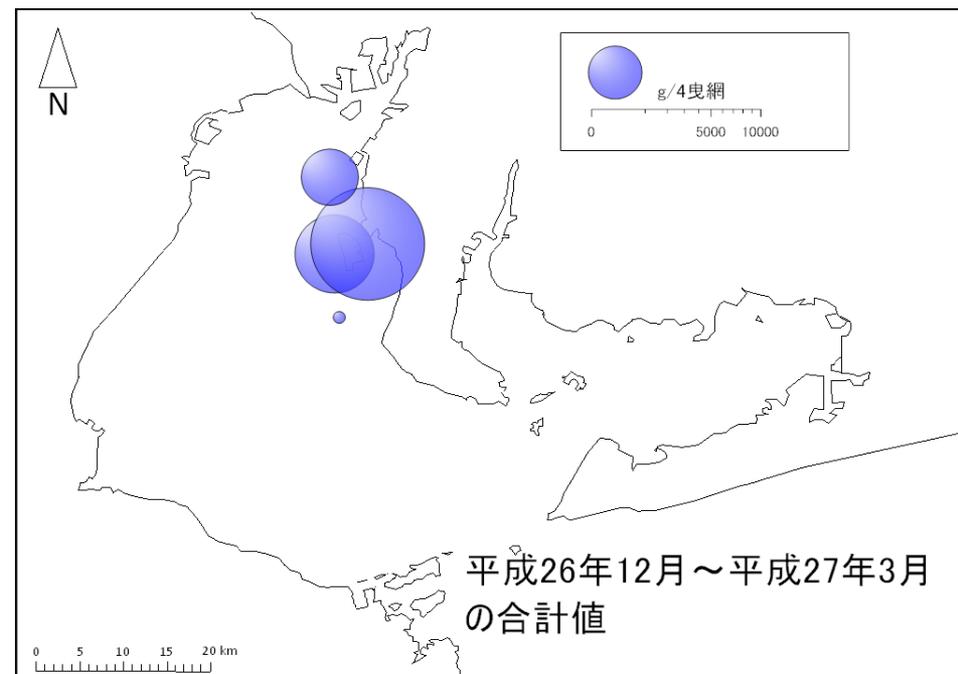


- 候補地周辺を中心とした知多半島沿岸域と湾口部付近が主漁場

資料④ 伊勢湾におけるマナマコの分布(試験操業より:H26.4～ H27.3)



- 候補地周辺を中心とした知多半島北部沿岸域の現存量が高い



補足) マナマコの生活史と生態知見

生活史	生態知見
産卵・幼生	<ul style="list-style-type: none"> 西日本では3-6月に産卵、孵化した最初の幼生はオーリクラリア幼生と呼ばれ、大きさは0.5mm前後、海中を漂いながら10日ほどでドリオラリア幼生に変態 愛知県では採卵は水温が12℃台になる4月上旬(岡村ら(2007))
着底期	<ul style="list-style-type: none"> 数日のうちに触手が出てペンタクチュラ幼生となって着底 孵化後2~3週間で稚ナマコになり、体長は1mmに満たない
幼体	<ul style="list-style-type: none"> 稚ナマコは浅場の硬い基質のまわりに生息、ホンダワラ類の葉上や海藻類の基部では体長数mm程度の稚ナマコが見られる 潮間帯では数cmの稚ナマコが海藻の下、石、カキ殻の間などで見られる
成体	<ul style="list-style-type: none"> 成体は潮下帯の藻礁や投石、その周辺の砂泥底に生息 岩石の隙間等で夏眠する 青ナマコ、黒ナマコの漁場域は砂泥域

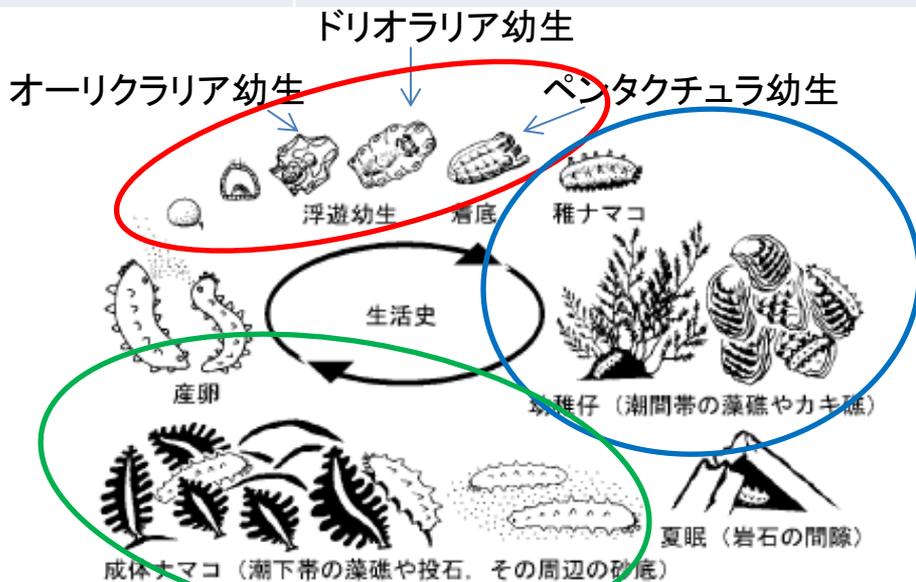


図1 マナマコの生活史

出典: 浜野龍夫(2007)ナマコと生態と資源増殖の取組みについて. 豊かな海, 12, 29-33.
採卵については、岡村康弘・甲斐正信(2007)ナマコ種苗生産の現状. 豊かな海, 12, 40-42. による。

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

・候補地周辺は再生産・生息の場として重要な機能を持っていると想定→主に候補地周辺を対象にした、各成長段階における予測評価が必要

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産の場	産卵場	—	(H26・H27) ・名古屋港～知多半島の浅海域にかけて親個体が多く分布(標本船調査:①、②)	(H26・H27) ・三重県側に親個体が多く分布(標本船調査:①、②)
	成育場 (浮遊幼生)	(H26・H27) ・浮遊幼生の移動経路(伊勢湾シミュレータ計算より)	(H26・H27) ・春季から夏季を中心に多くの浮遊幼生確認(浮遊幼生調査:③)	(H26・H27) ・特に名古屋港や三河湾側を中心に春季から夏季を中心に多くの浮遊幼生確認(浮遊幼生調査:③)
	成育場 (稚貝)	—	(H26・H27) ・名古屋港～知多半島の浅海域にかけて稚貝が多く分布(貝類調査:④)	(H26) ・三重県側に稚貝が多く分布(貝類調査:④)
生息場	餌場	—	(H26) ・年間を通じた植物プランクトンおよびクロロフィルの変動傾向を把握 ・餌不足が原因と考えられる斃死が発生(標本船調査:⑤)	(H26) ・年間を通じた植物プランクトンおよびクロロフィルの変動傾向を把握

注)○印番号は後述の資料に対応

注目すべき機能とその影響予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	・親個体の成熟条件(水温、餌)の変化	
	成育	・幼生供給量の変化(埋立地創出に伴う流れの変化) ・着底先での生息条件(DO、餌量、水温)の変化(DOの変化による生残含む)	・餌となる植物プランクトンのモデルにおける再現精度
生息	餌供給	・水温、餌条件(植物プランクトン)の変化	・餌条件と成熟・生残との関係解析
	貧酸素水からの退避	・貧酸素水影響頻度の変化(OSIの活用)	・OSI既存文献参照

各予測評価フロー(アサリ)

成育(浮遊幼生の供給)

産卵範囲

・成貝確認結果
(貝類調査、標本
船調査)

×

産卵条件
(既存知見)
・抱卵数
・水温による
成長速度
など

×

移動経路及び着
底先での生残
流れ、DO(IS予測
計算)



定量:着底個体
数および場所の
変化予測

産卵・餌供給・成育(稚貝)

分布範囲

・稚貝、成貝確認結果
(貝類調査、標本船調
査)

×

成熟・成長条件

・水温、餌量(植物プラン
クトン)、(IS予測計算)



定性:各分布場所にお
ける水温や餌条件の
変化予測

・植物プランクトンの再現精
度が課題

貧酸素水からの退避

生息範囲

・稚貝・成貝確認結果
(貝類調査、標本船調
査)

×

生残条件

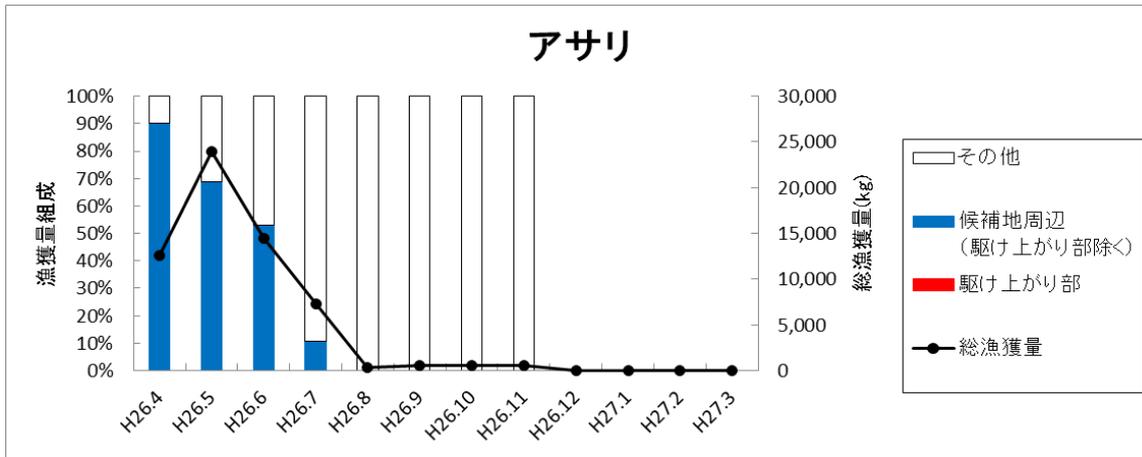
・DO(IS予測計算)
・OSI活用



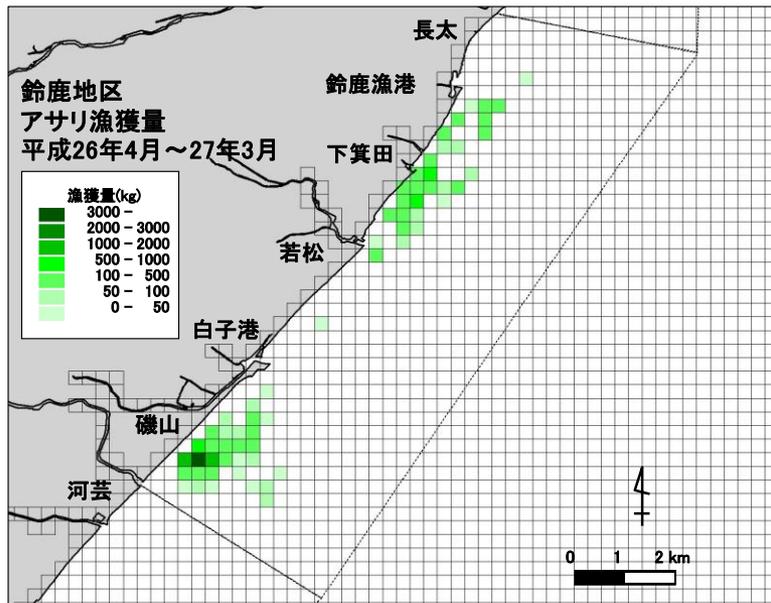
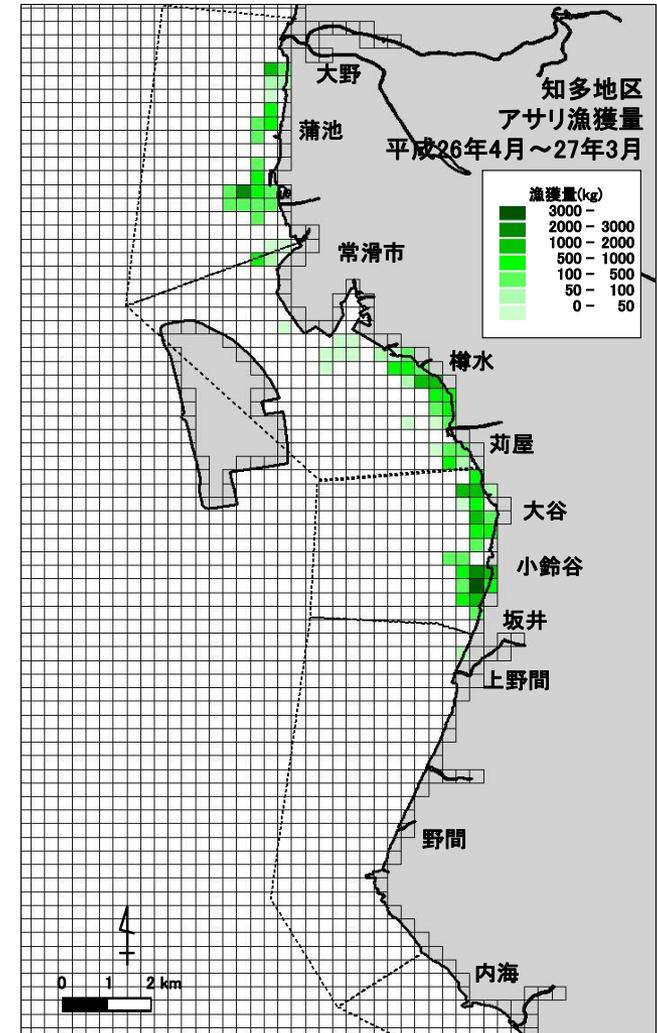
定量:DOの変化による
生残量予測

・DOの再現精度
が課題

資料① 標本船調査結果(H26.4~H27.3)、アサリ

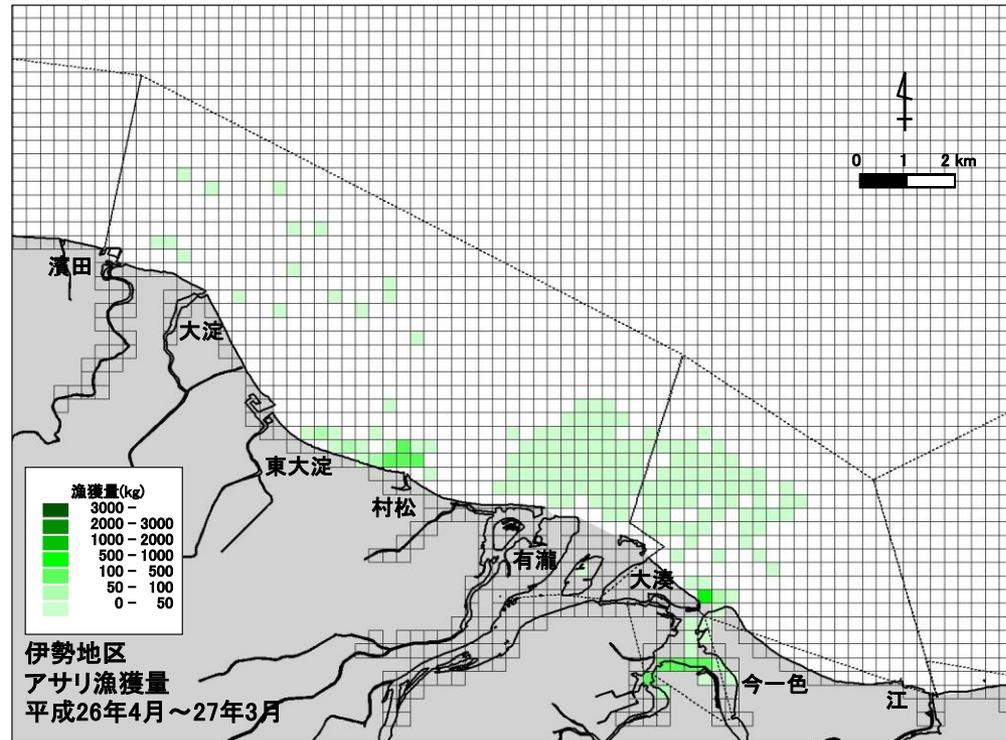
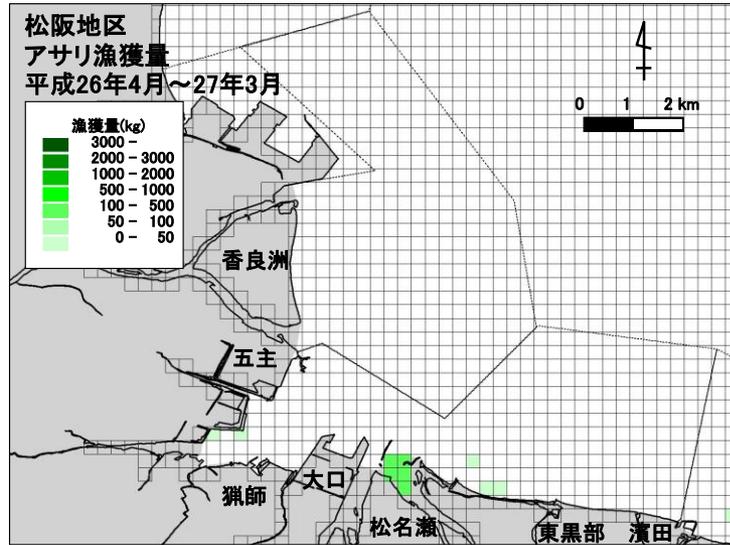


標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果



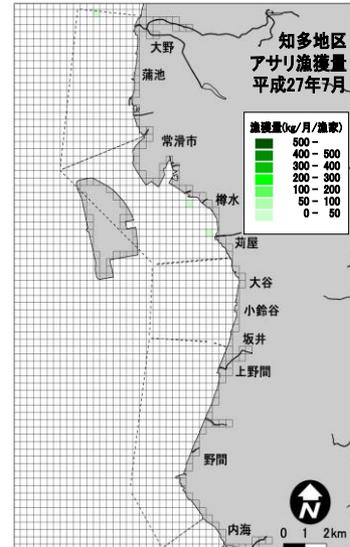
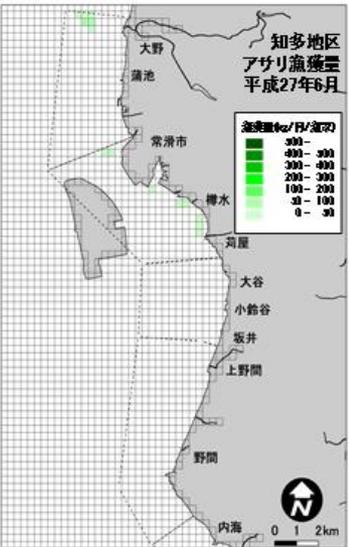
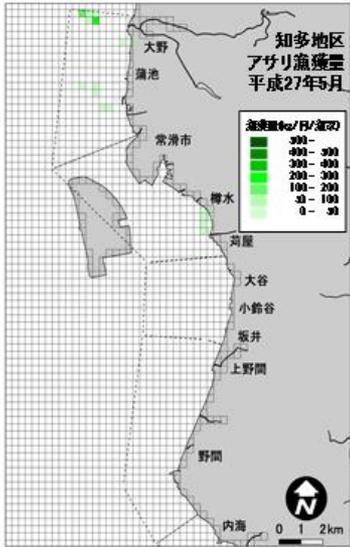
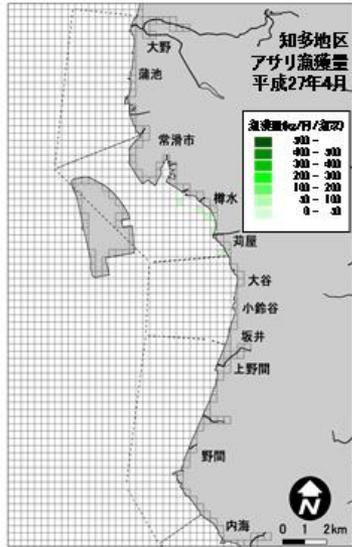
※ アサリが出現した地区のみ示した。

資料① 標本船調査結果(H26.4~H27.3)、アサリ

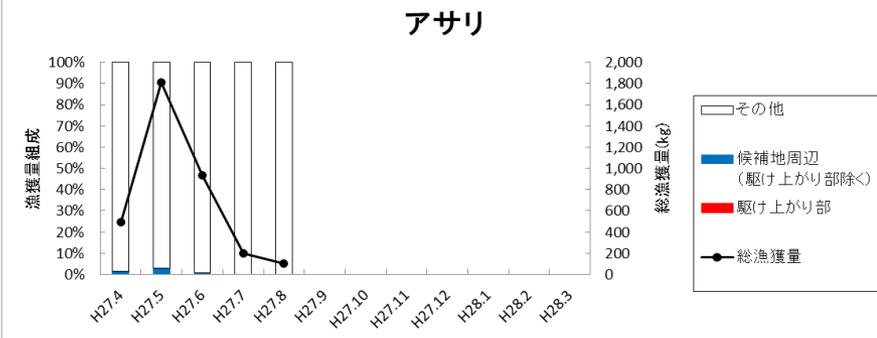
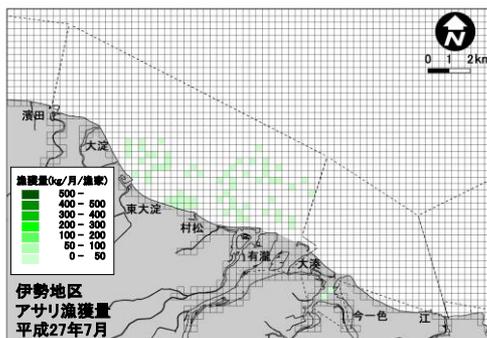
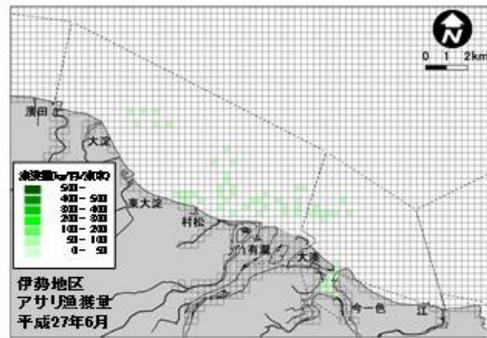
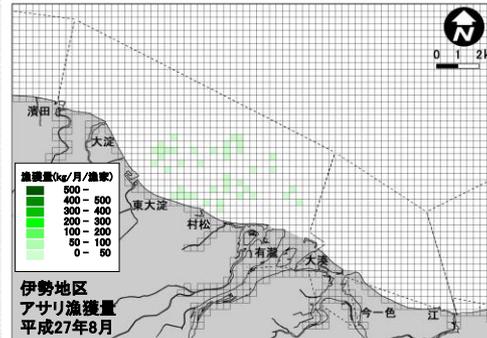
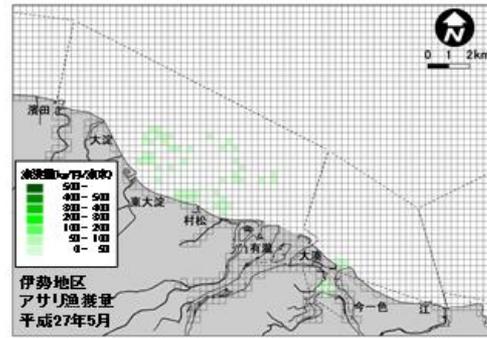
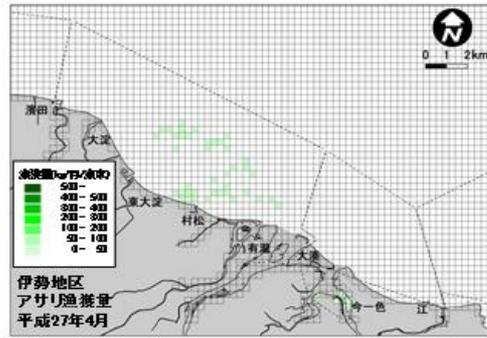


※ アサリが出現した地区のみ示した。

資料② 標本船調査結果(H27.4~H27.8)、アサリ



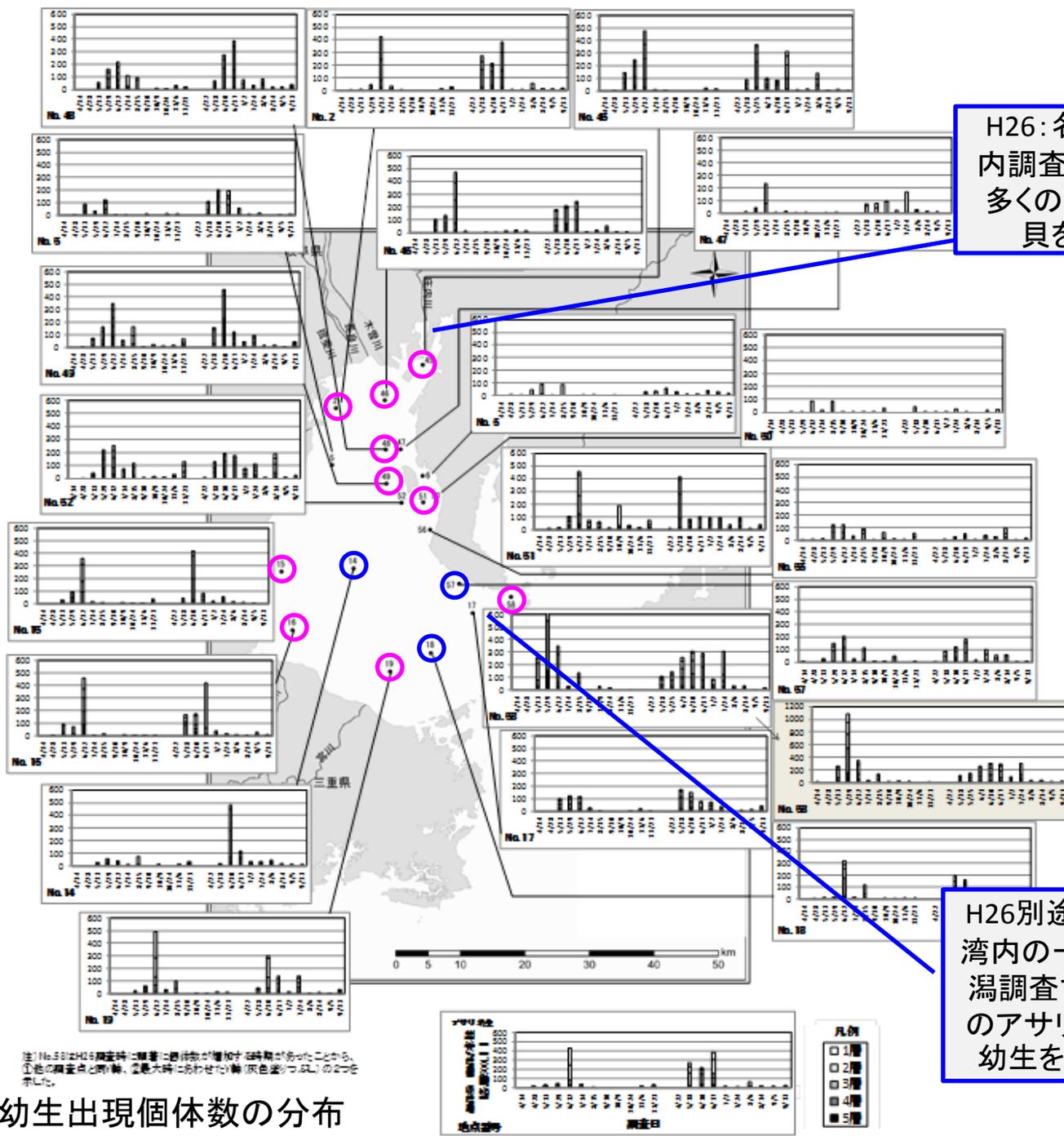
※アサリが出現した地区のみ示した。



資料③ アサリの浮遊幼生調査結果
(H26.4~H27.8、単位:個体/500L)

- :5月末より浮遊幼生が多く出現
- :6月より浮遊幼生が多く出現

その後、7月には浮遊幼生は減少→概ね春季加入終了(2年ともにほぼ同様の傾向)

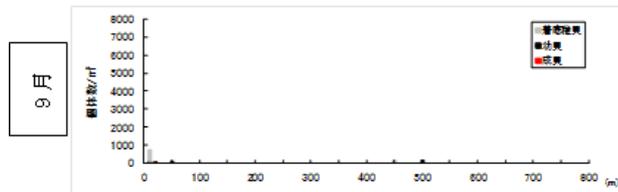
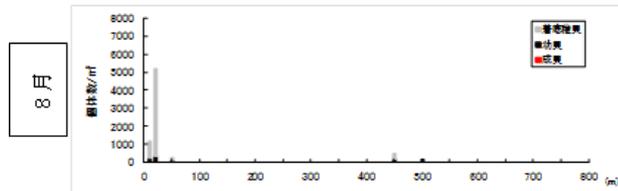
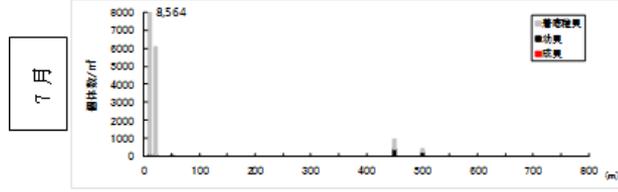
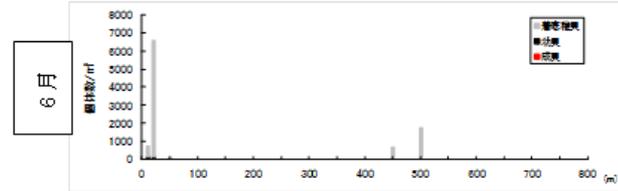
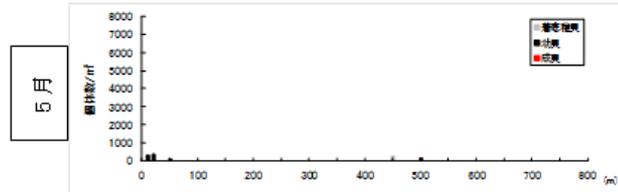
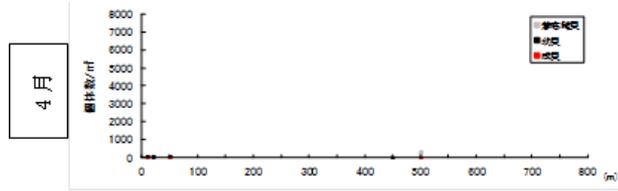
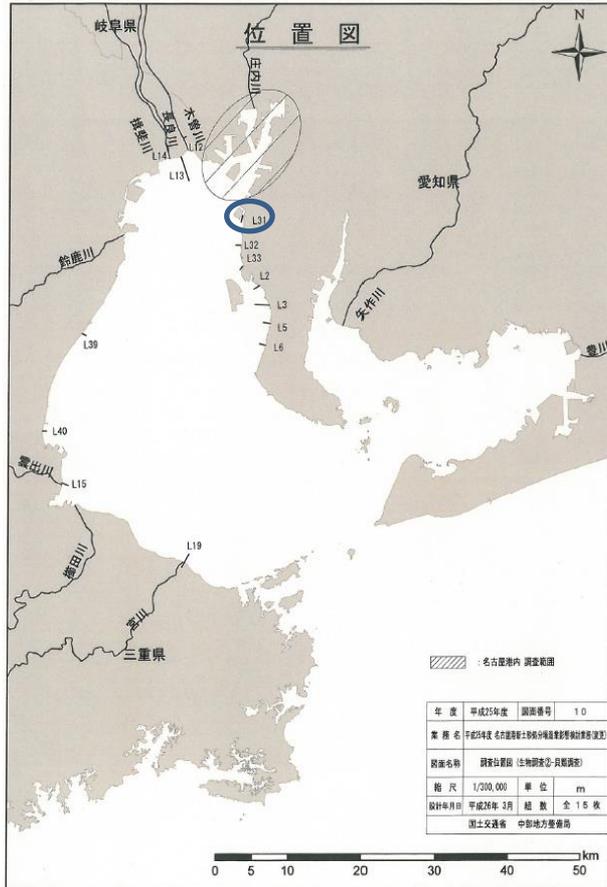
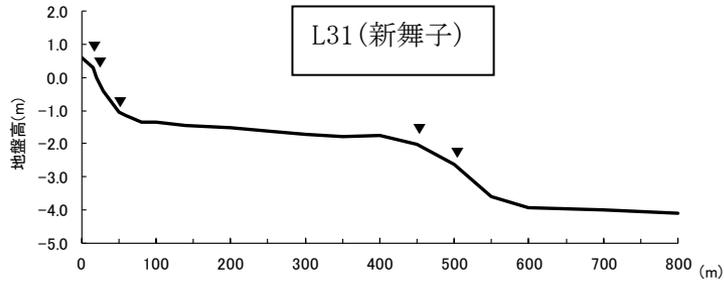


H26:名古屋港内調査において多くのアサリ母貝を確認

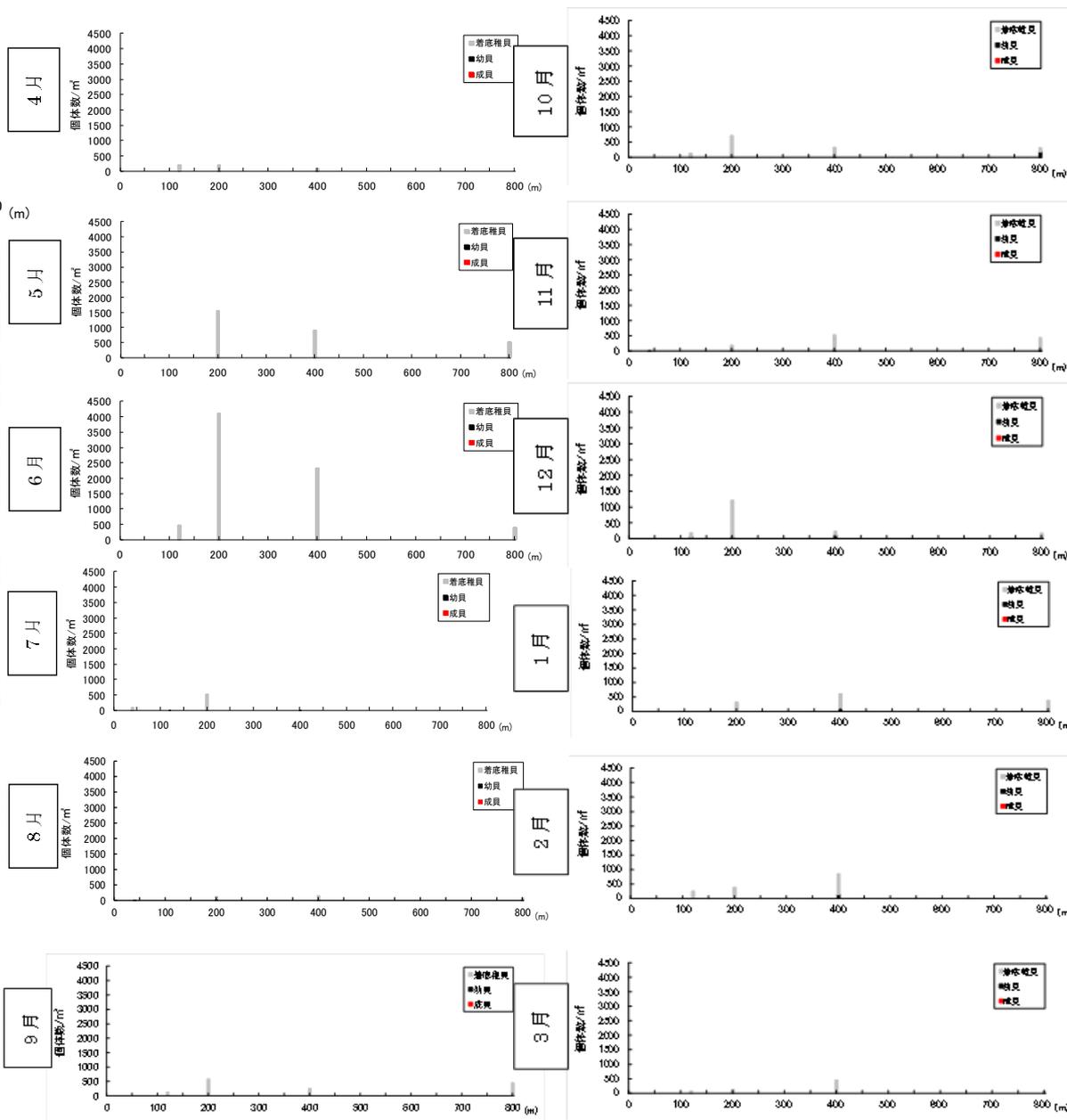
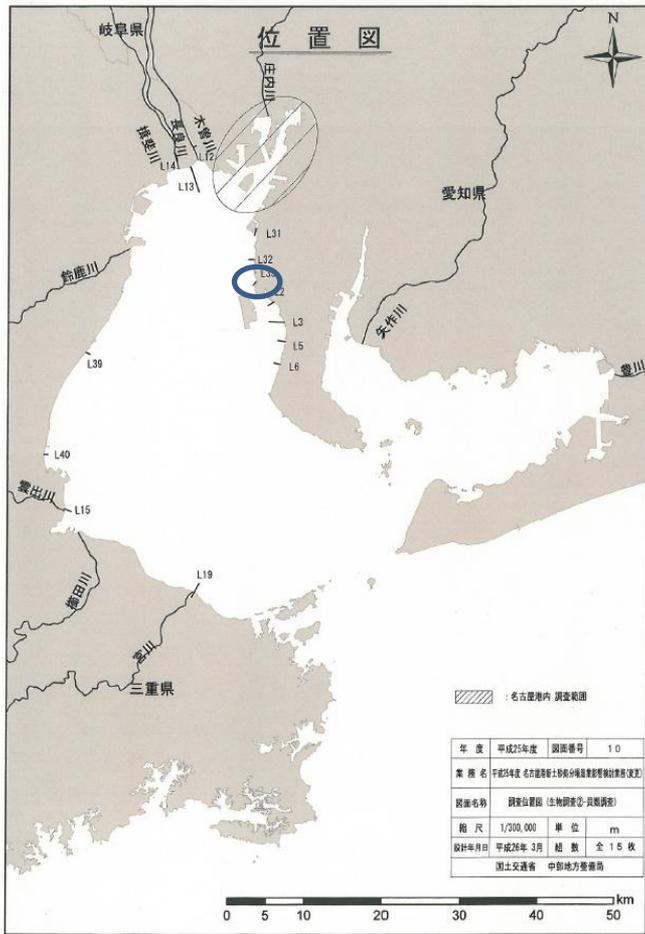
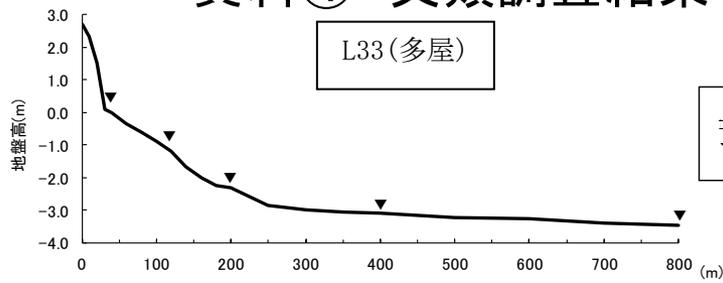
H26別途三河湾内の一色干潟調査で多くのアサリ浮遊幼生を確認

アサリ浮遊幼生出現個体数の分布

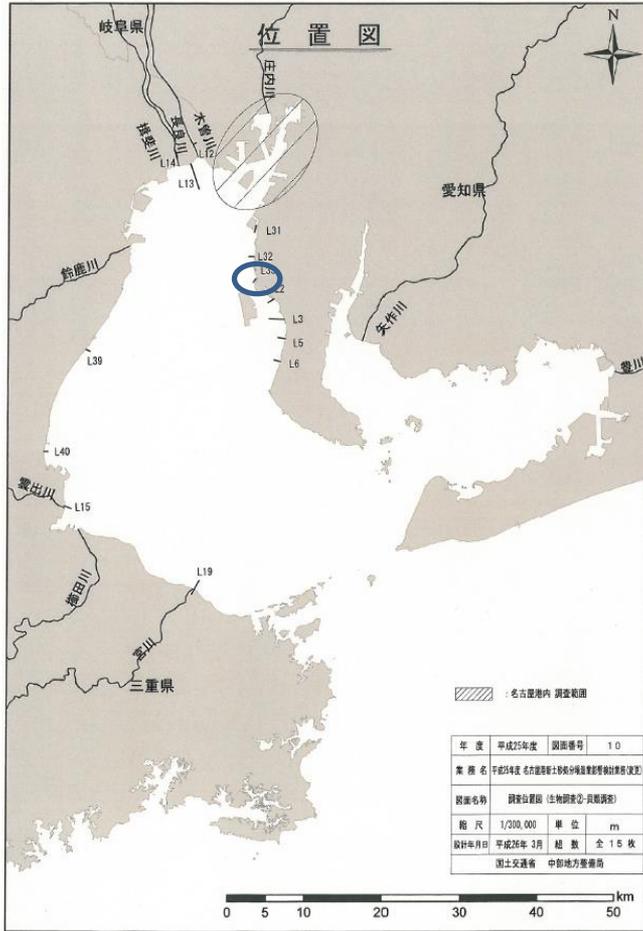
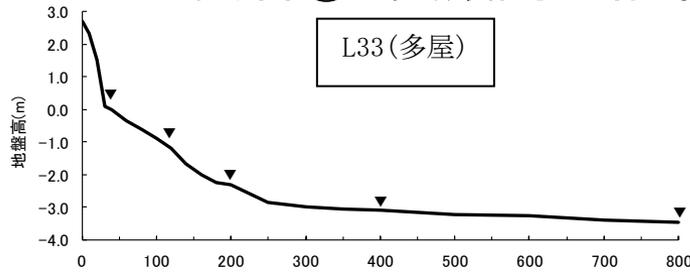
資料④ 貝類調査結果(アサリの稚貝・成貝の分布:H27新舞子)



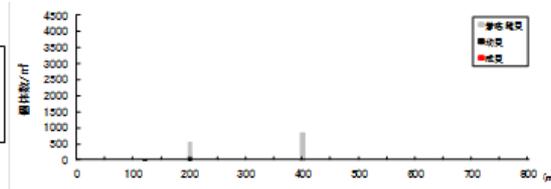
資料④ 貝類調査結果(アサリの稚貝・成貝の分布:H26多屋)



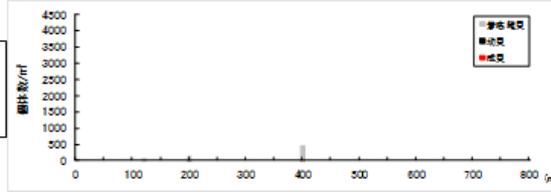
資料④ 貝類調査結果(アサリの稚貝・成貝の分布:H27多屋)



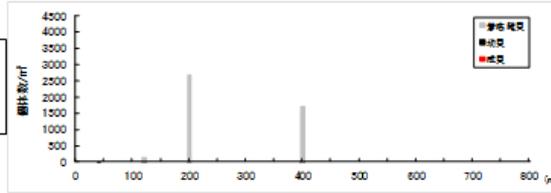
4月



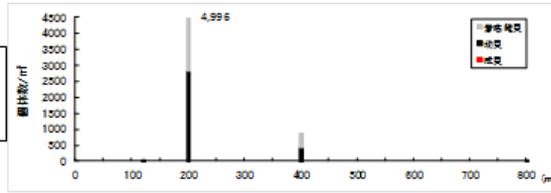
5月



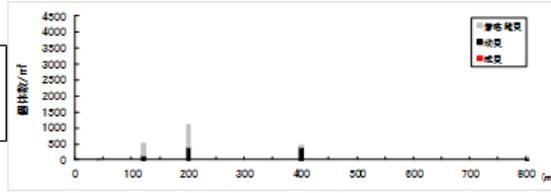
6月



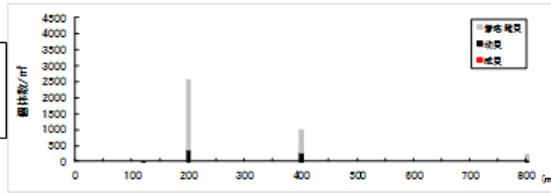
7月



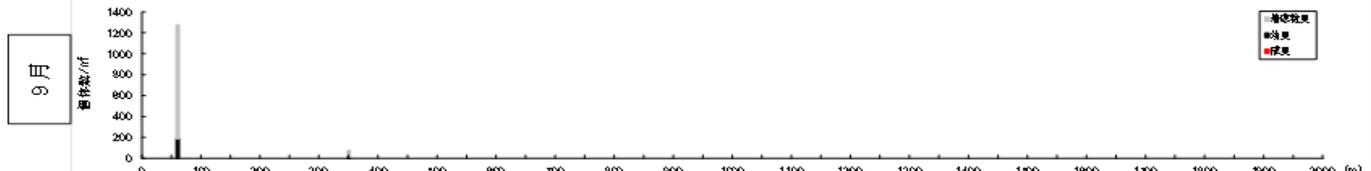
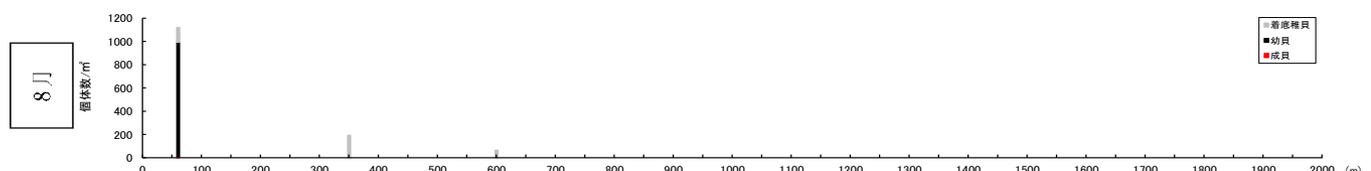
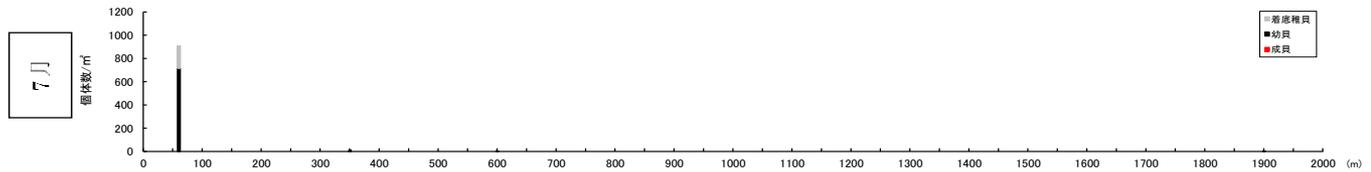
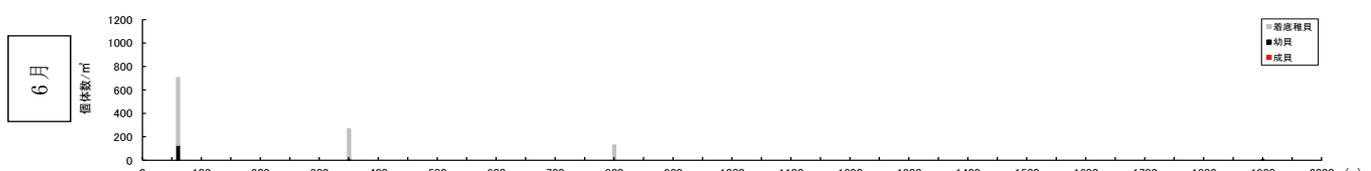
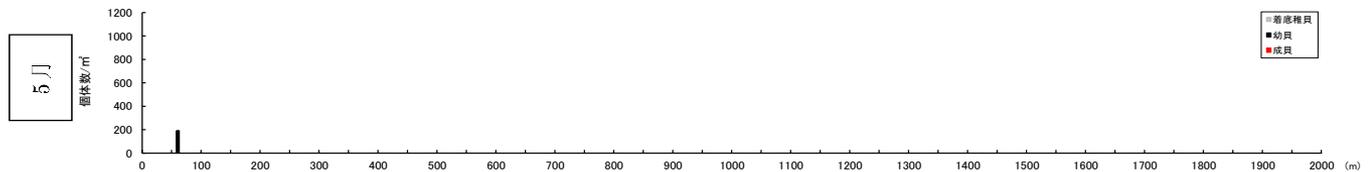
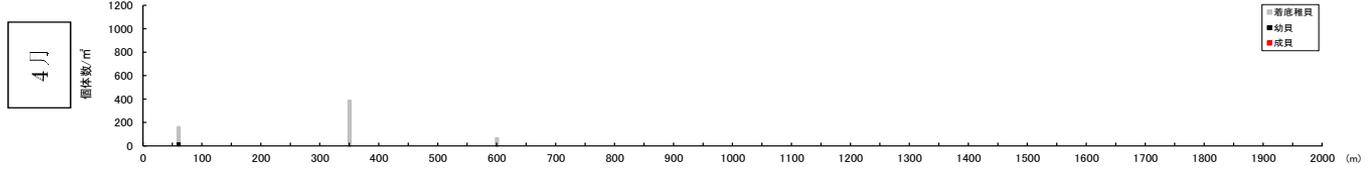
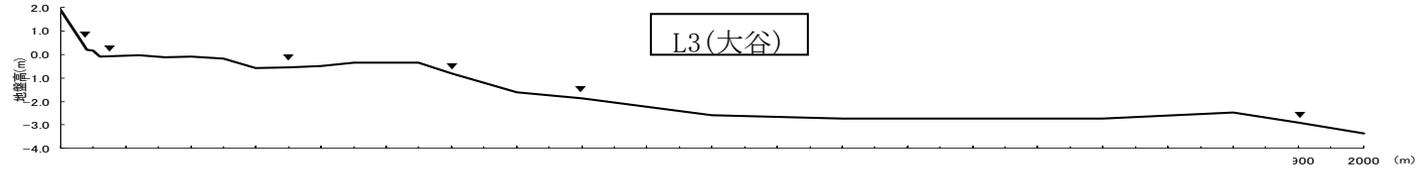
8月



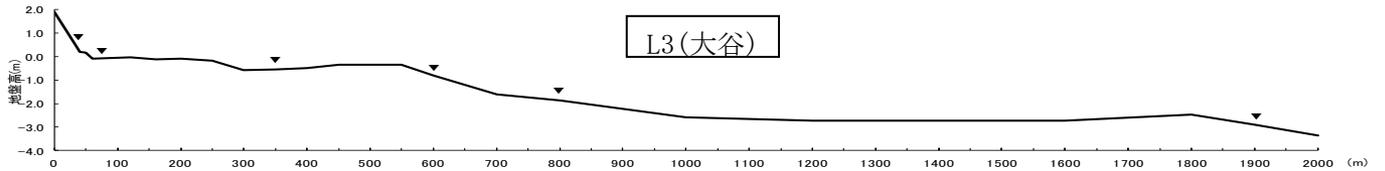
9月



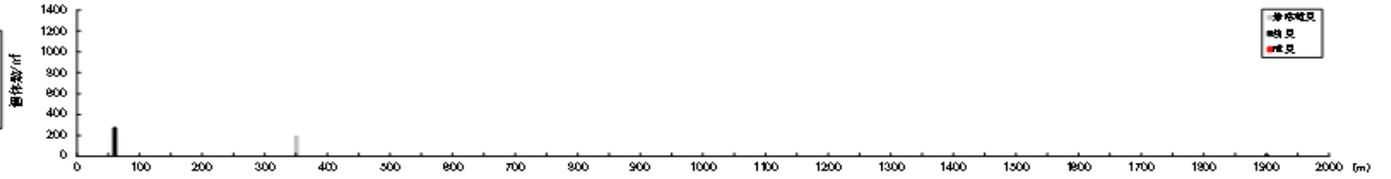
資料④ 貝類調査結果(アサリの稚貝・成貝の分布:H26大谷)



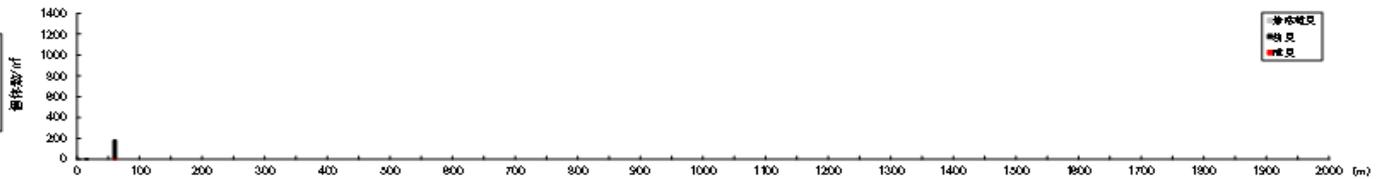
資料④ 貝類調査結果(アサリの稚貝・成貝の分布:H26大谷)



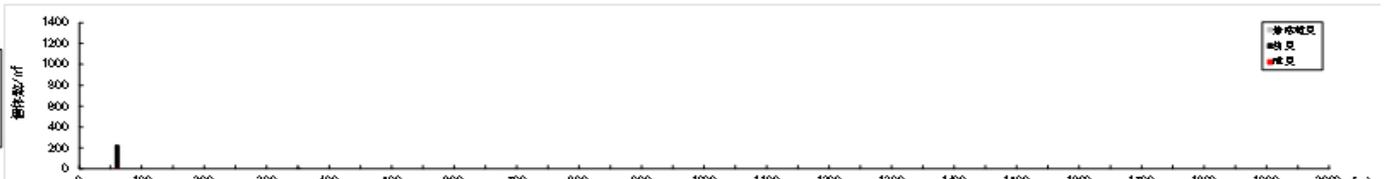
10月



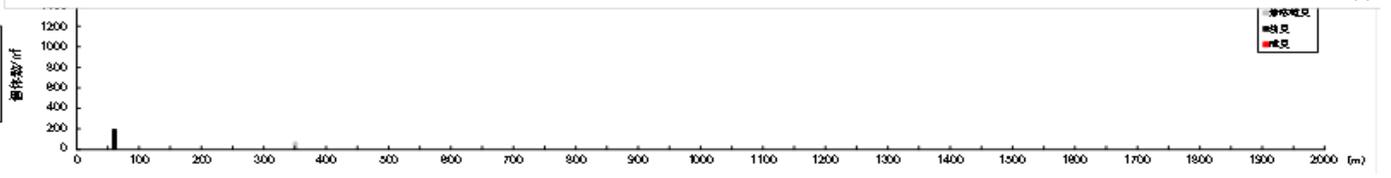
11月



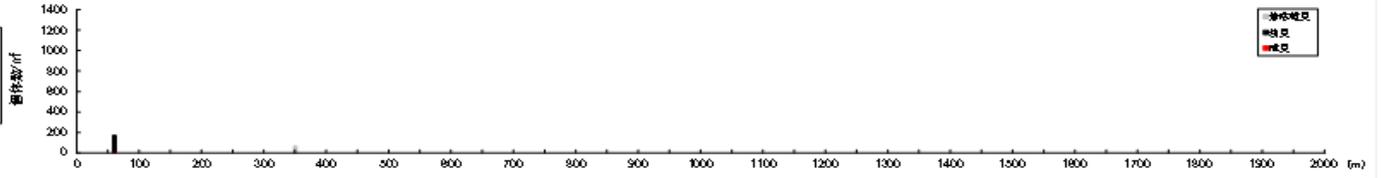
12月



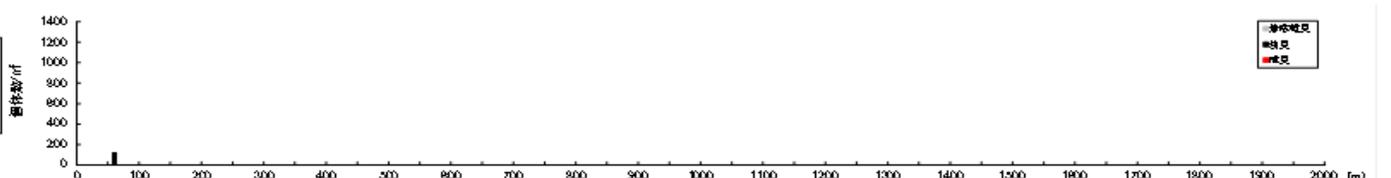
1月



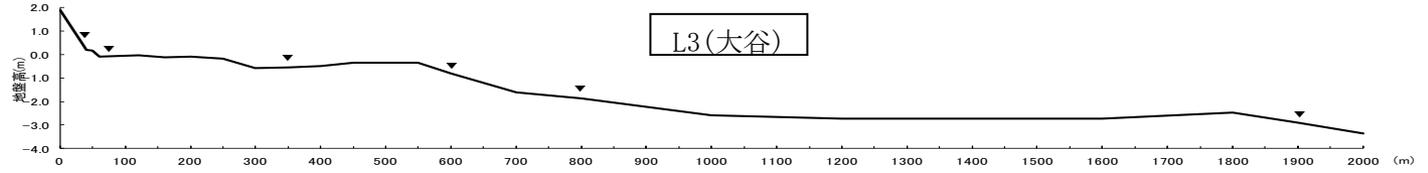
2月



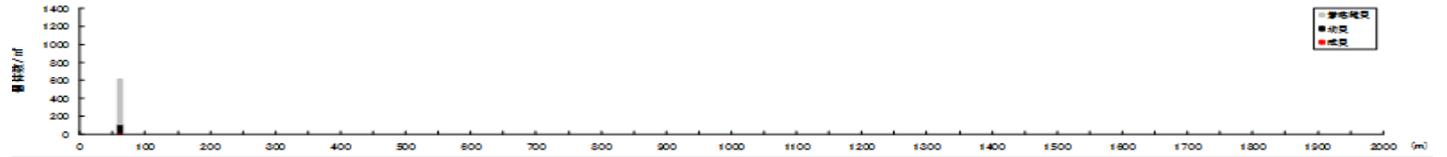
3月



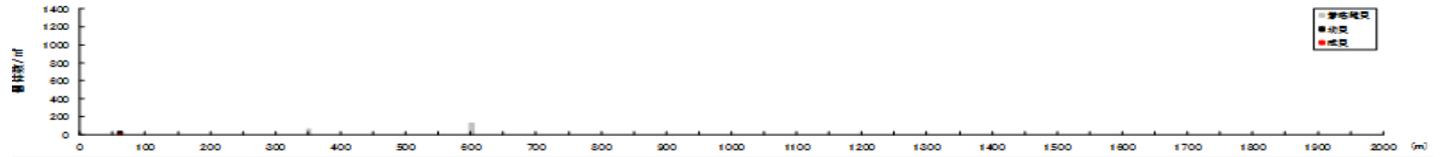
資料④ 貝類調査結果(アサリの稚貝・成貝の分布:H27大谷)



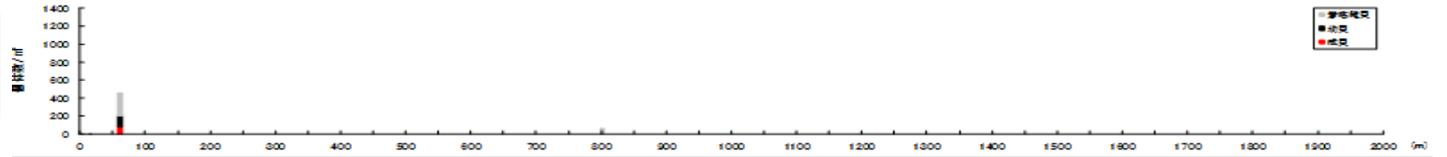
4月



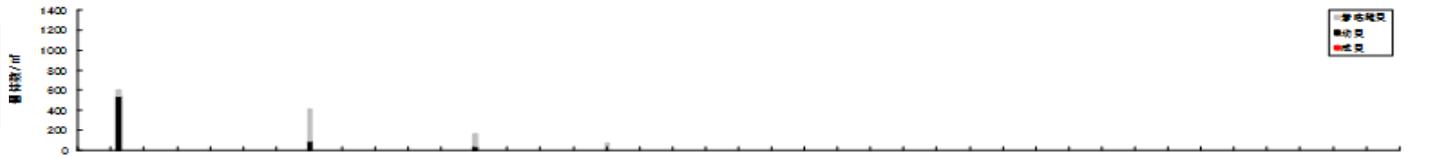
5月



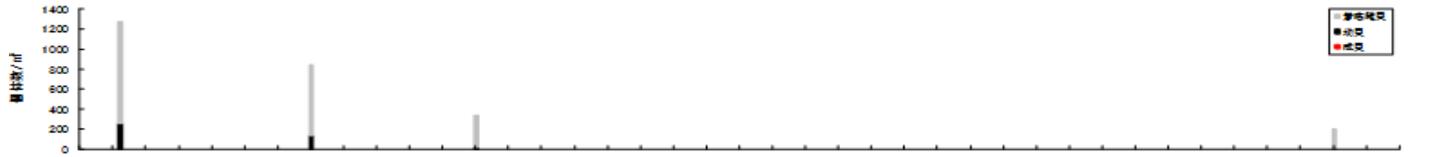
6月



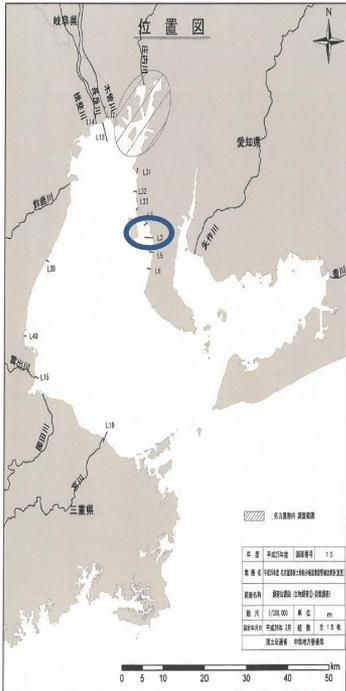
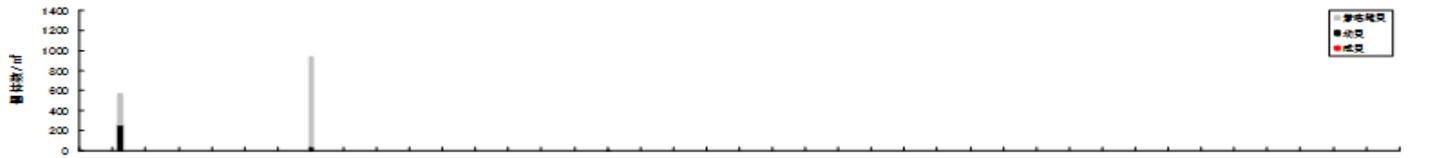
7月



8月

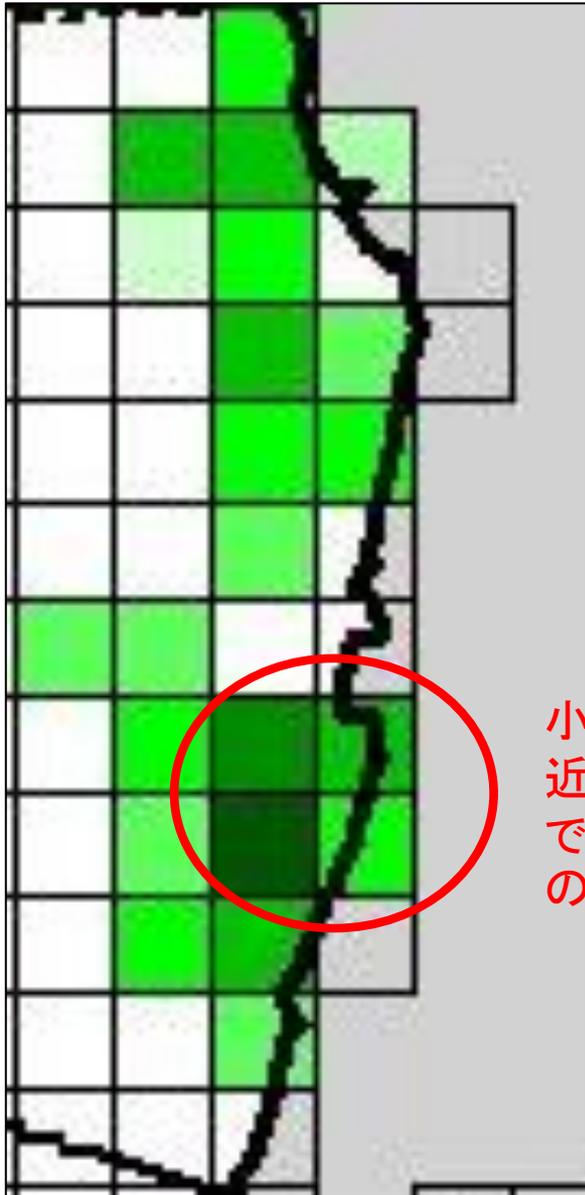


9月

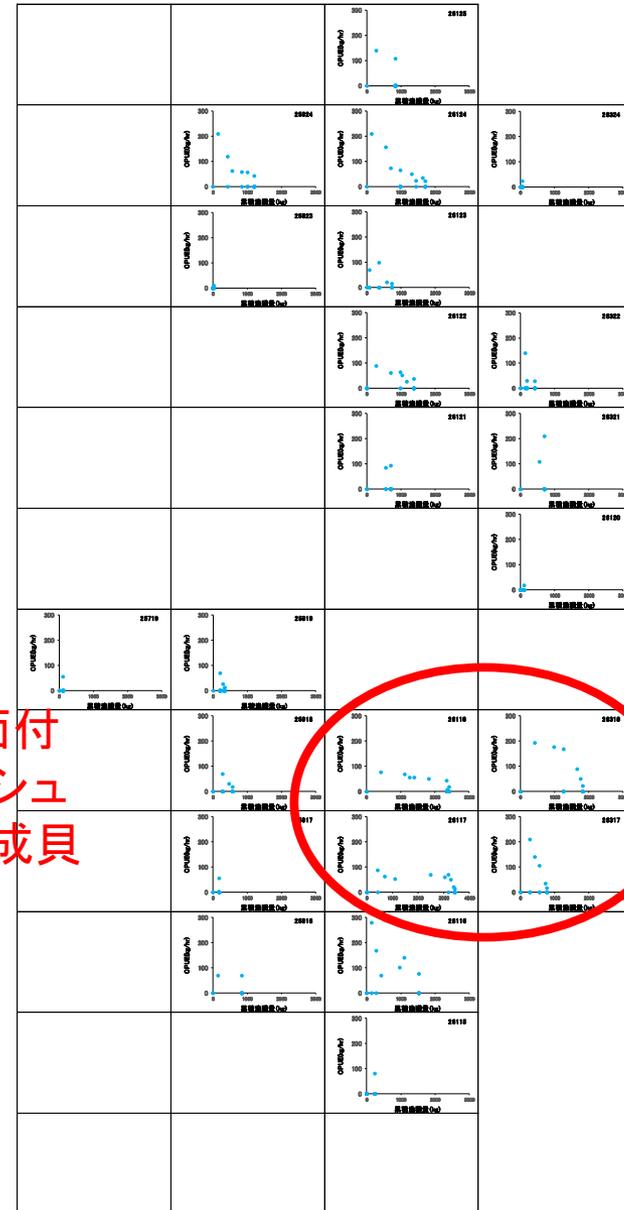


小鈴谷漁場

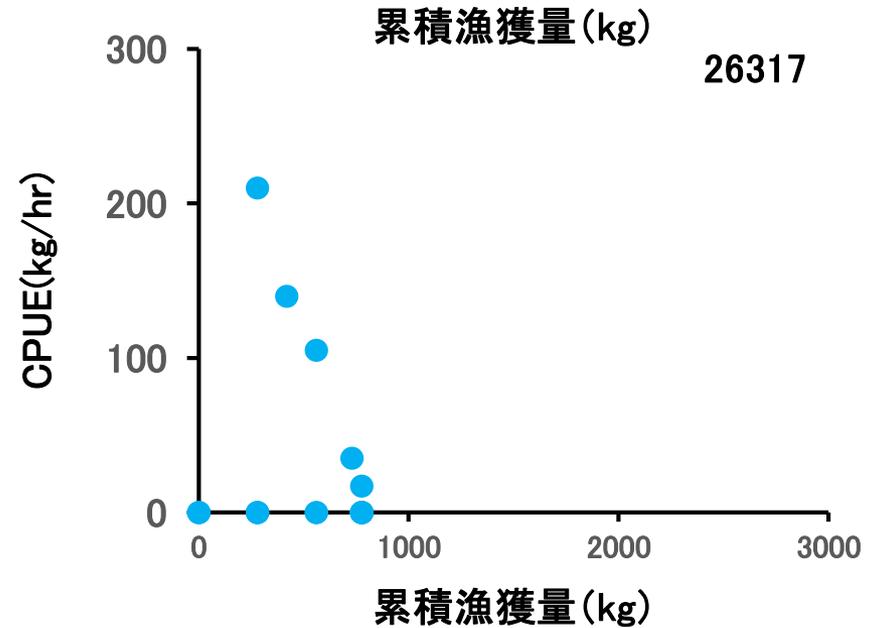
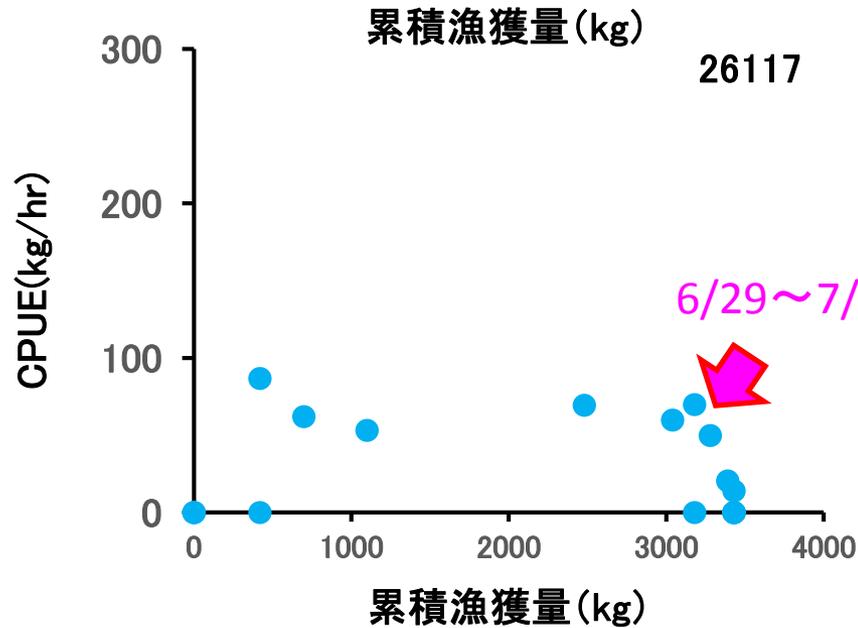
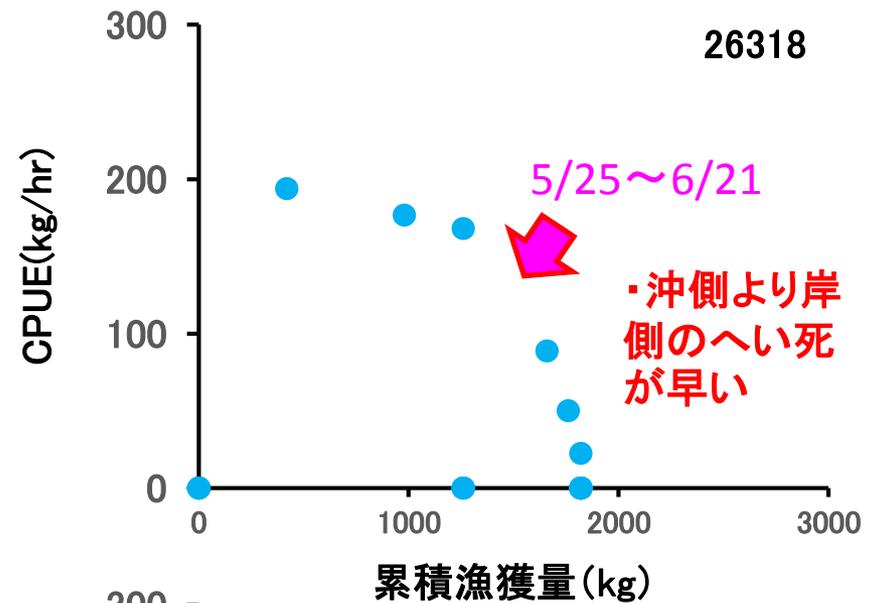
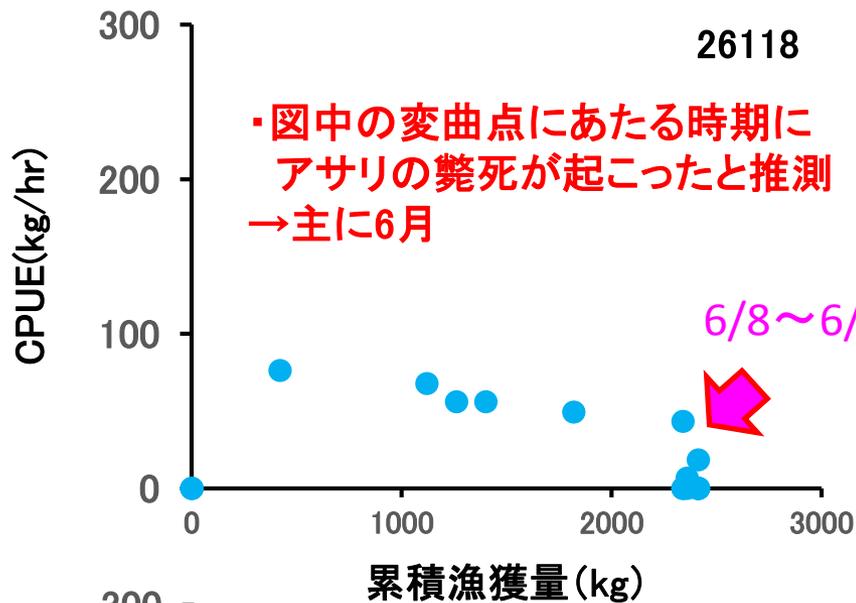
各メッシュにおける累積漁獲量(kg)とCPUE(kg/hr)との関係図



小鈴谷漁場前面付近の一部のメッシュで急激なアサリ成貝の減耗を確認

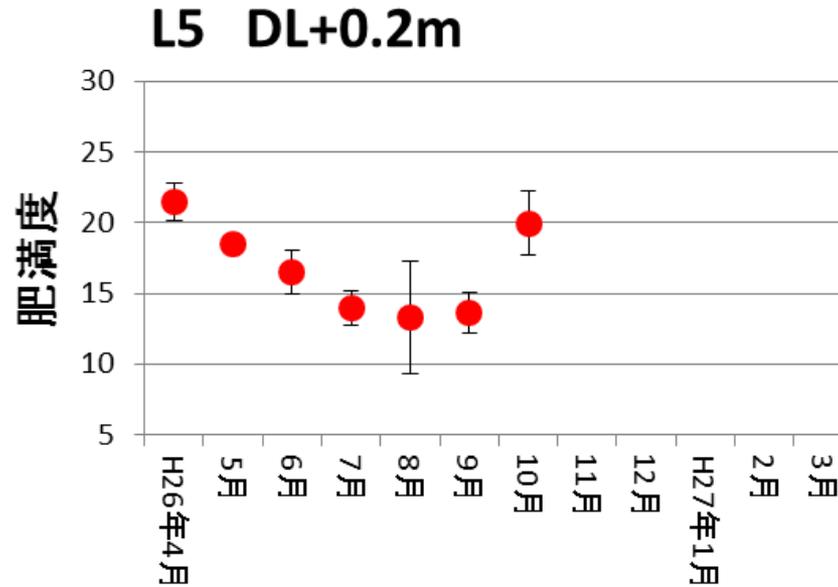
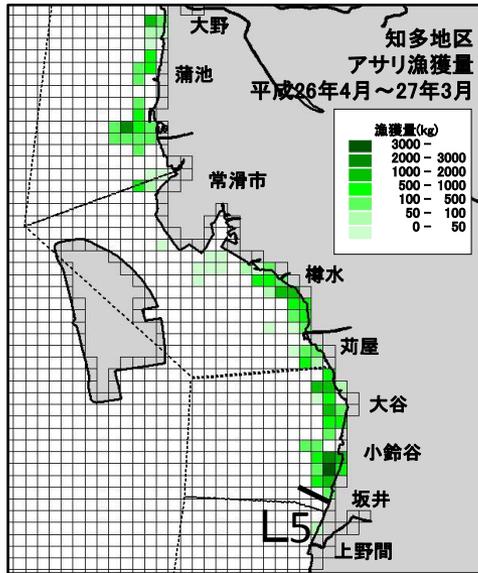


資料⑤ 標本船調査結果(H26.4~H27.3)、アサリ



資料⑤ 標本船調査結果(各メッシュにおける累積漁獲量(kg)とCPUE(kg/hr)との関係図(クローズアップ))

貝類調査(斃死が起こった付近でのアサリ肥満度の変遷)

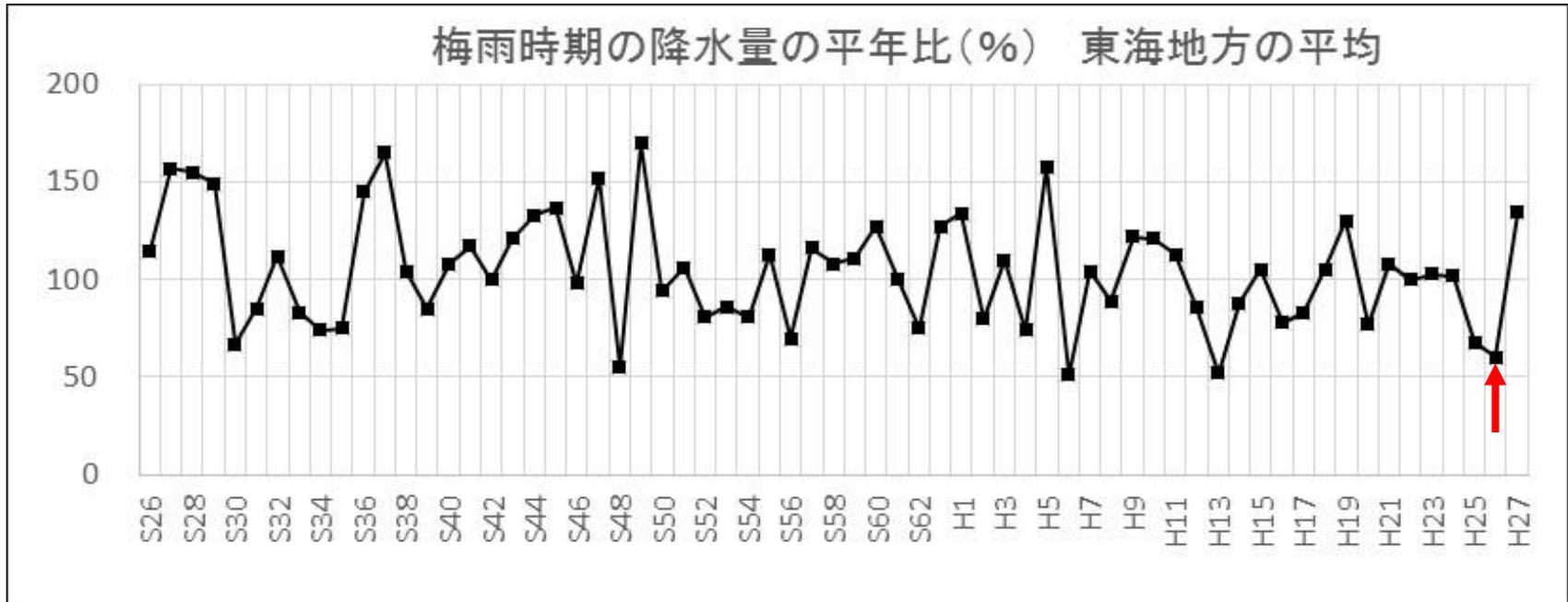


- アサリの肥満度が5月～8月にかけて減少し続ける傾向を確認
- 上記の傾向と餌量との関係が推測される

小鈴谷でのアサリへい死要因の検討

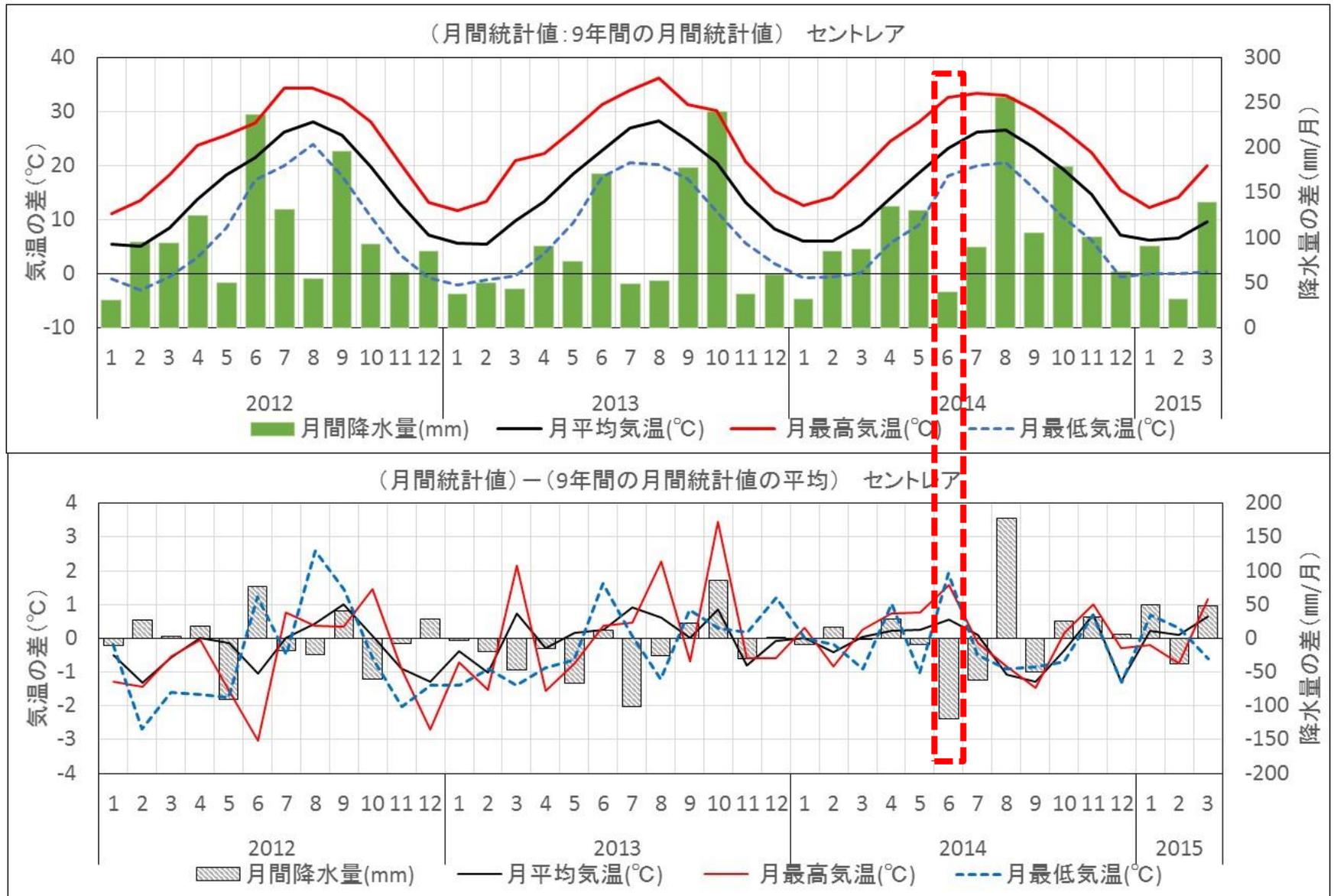
- ①気象・海況要因：気温、降水量、海面平均水位（以降検討）
- ②餌量：植物プランクトン量（クロロフィル量）（以降検討）
- ③貧酸素：貧酸素は起きていない（水質調査で確認）
- ④食害生物：顕著な増加はない（漁業障害生物調査で確認）
- ⑤その他：6月前半から例年にない身入り低下（漁業者情報）

①気象要因：梅雨時期の降水量の経年比較



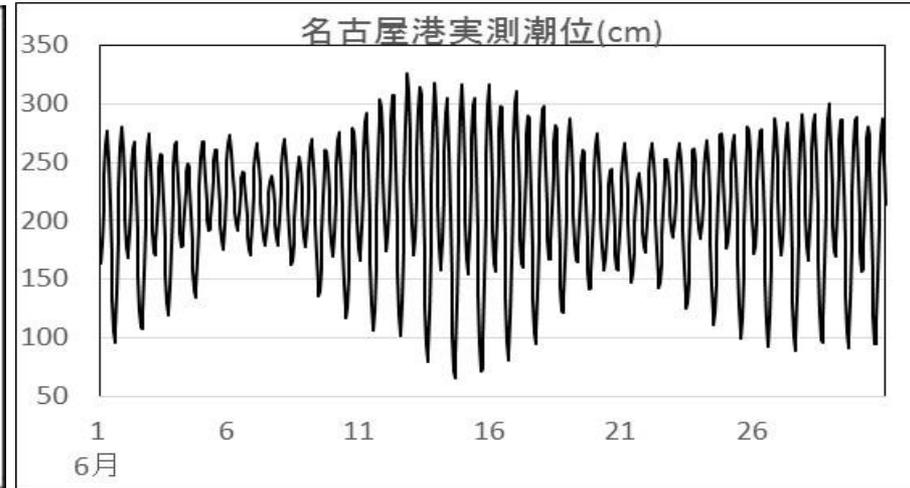
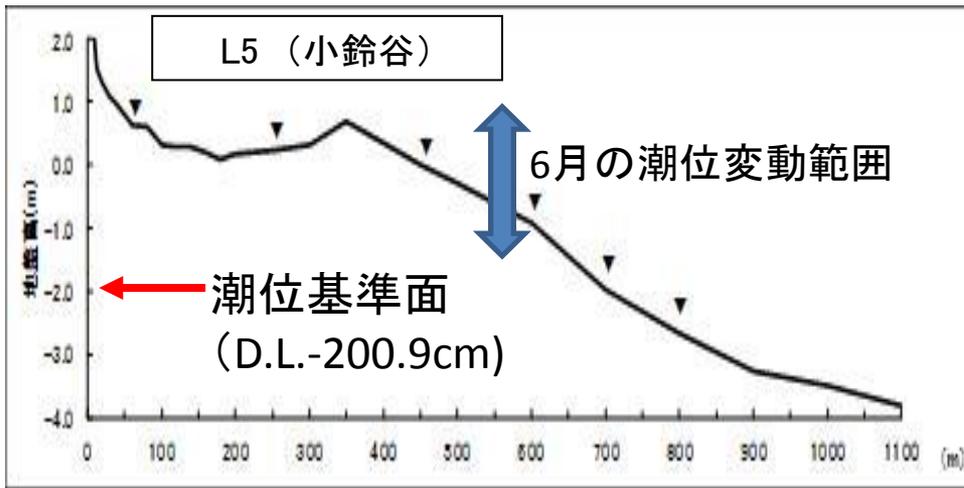
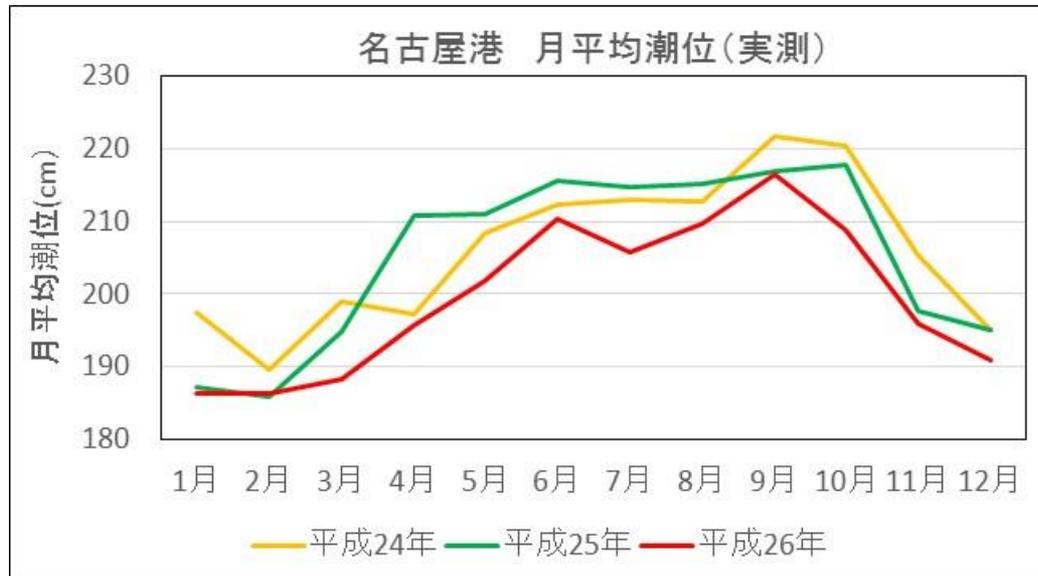
- 平成26年の梅雨時期(6/4～7/21)：10年に1度程度しか起きない空梅雨(平年比60%降水量)

①気象要因：降水量と気温（セントレア）における経年比較



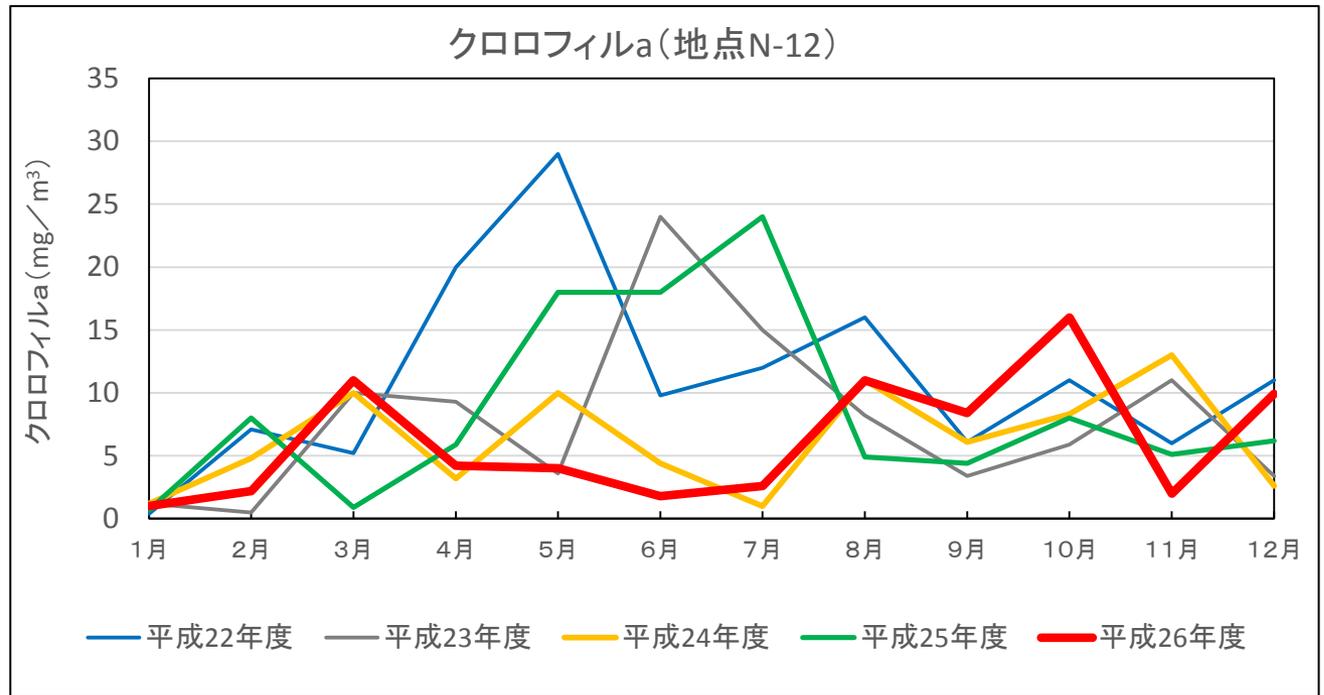
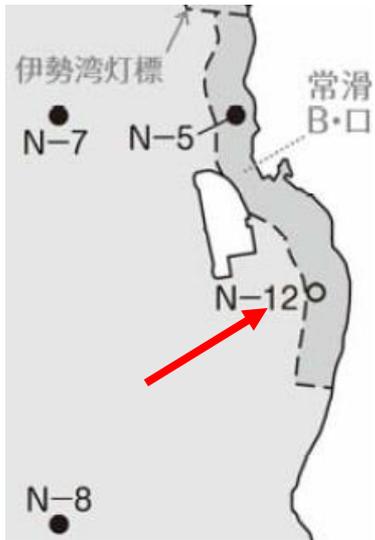
- H26年6月：過去9年間でみると、降水量がかなり少なく、月最高気温と月最低気温が、それぞれ1~2°C高い。

②海況要因：過去3年間の月平均潮位の比較



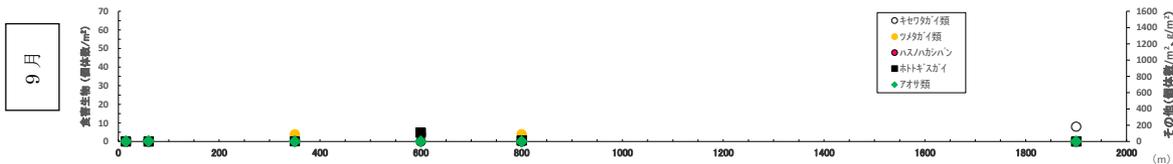
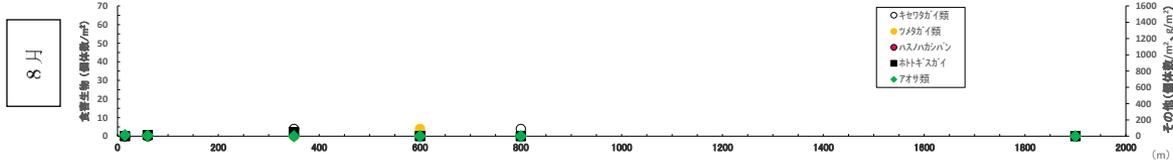
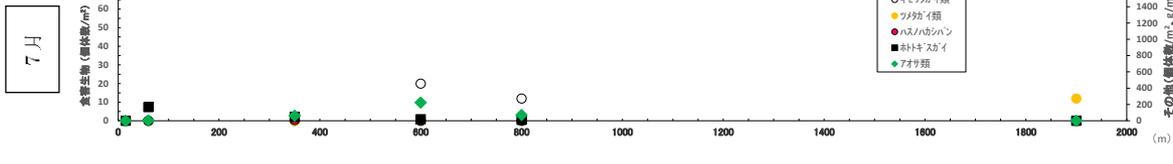
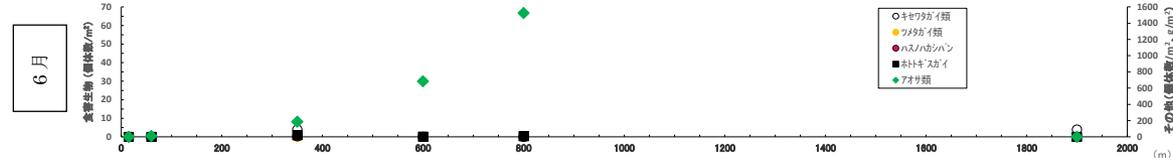
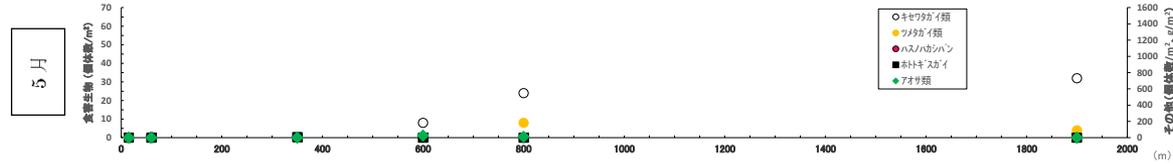
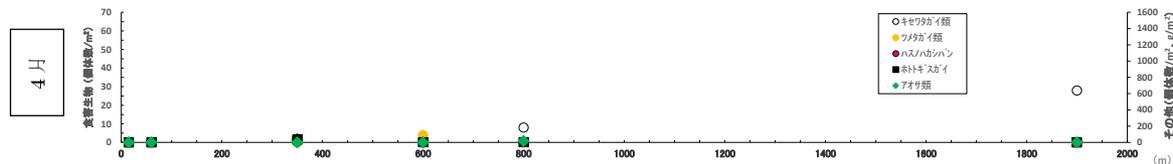
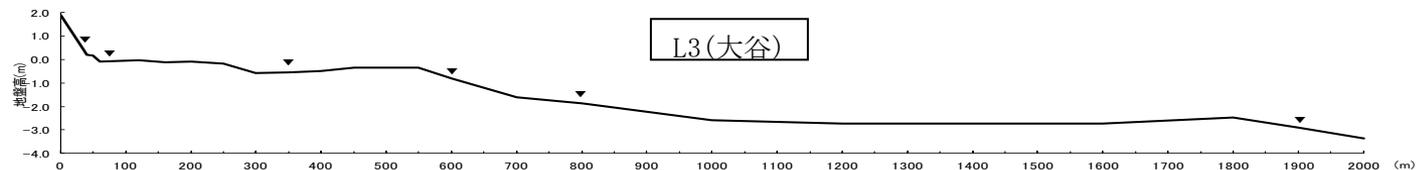
- H26年：年間通して平均潮位が低い(気圧配置や水温による影響と考えられる)
(干潟の冠水時間が短い→浅い岸側ほど、摂餌時間が短くなる傾向)

②餌量：小鈴谷地先のクロロフィルa

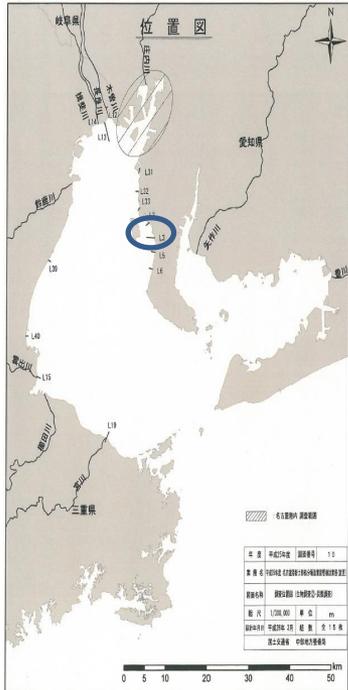
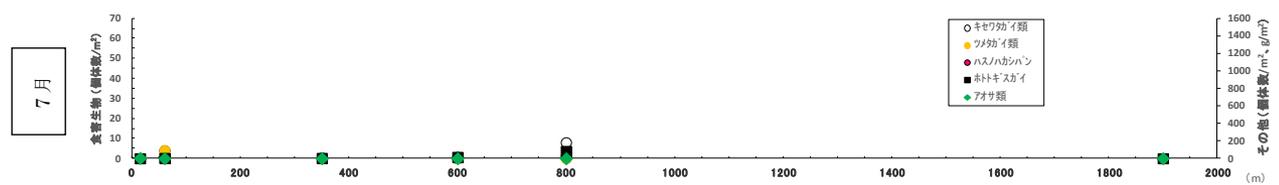
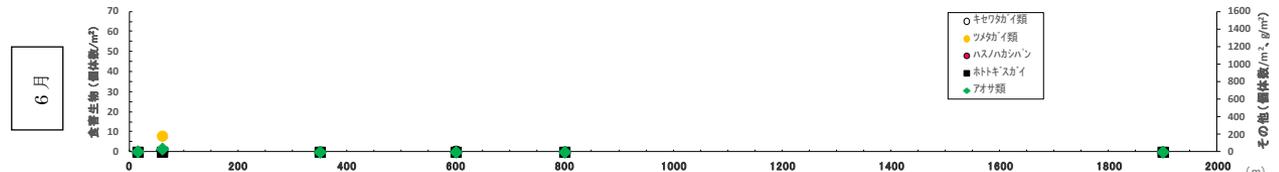
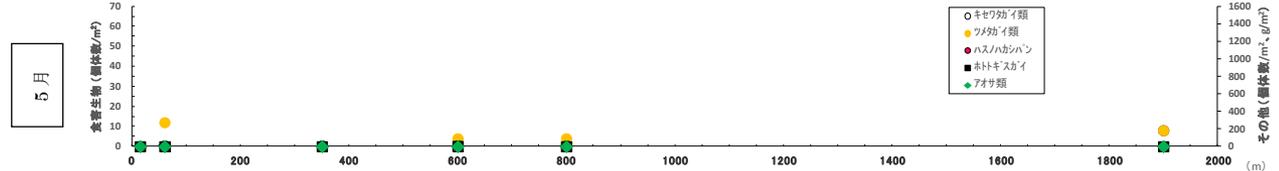
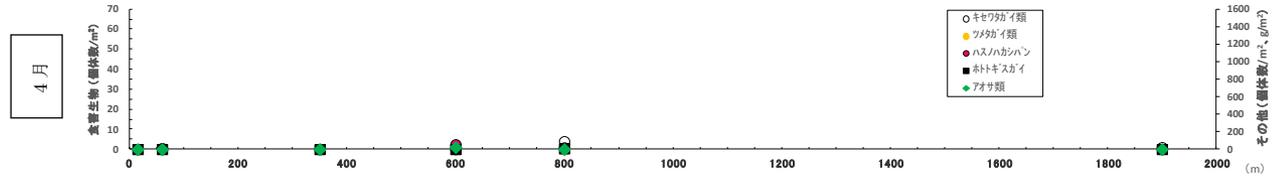
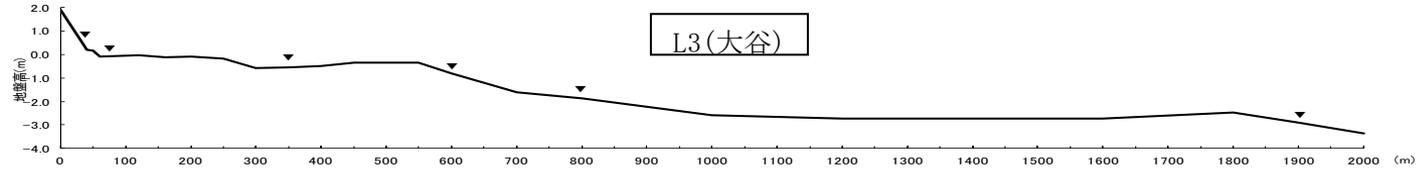


- 公共用水域水質調査測定点のN-12の上層(水深約7.7mの地点)
- H26年4月～7月: 1.8～4.2mg/m³の低いレベル継続→同期間中に低クロロフィルが継続した例としては過去5年間でみると最長
- H26年6月: クロロフィルaは1.8mg/m³であり、岸側では更に低いと考えられる(餌がほとんど無かった)。

④ 貝類調査結果(漁業障害生物の分布:H26)



貝類調査結果(漁業障害生物の分布:H27)



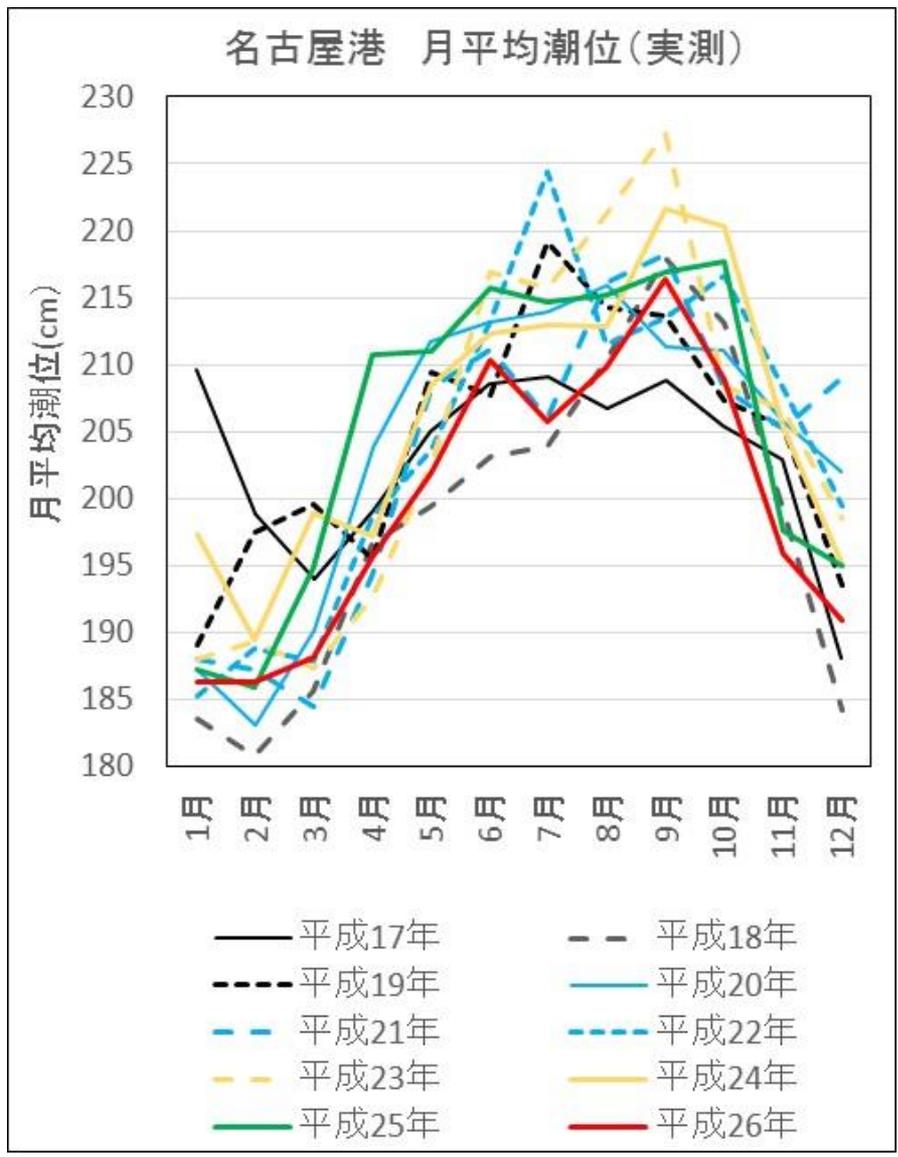
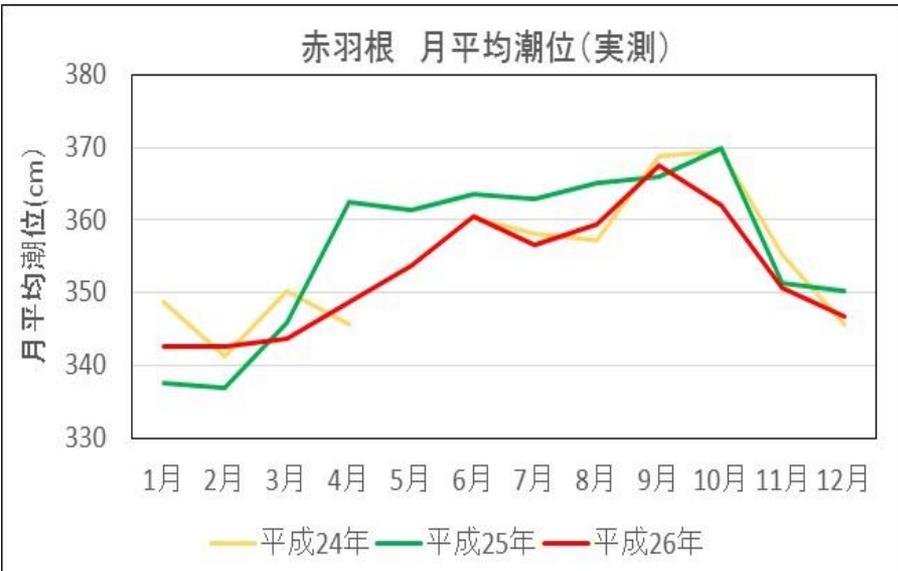
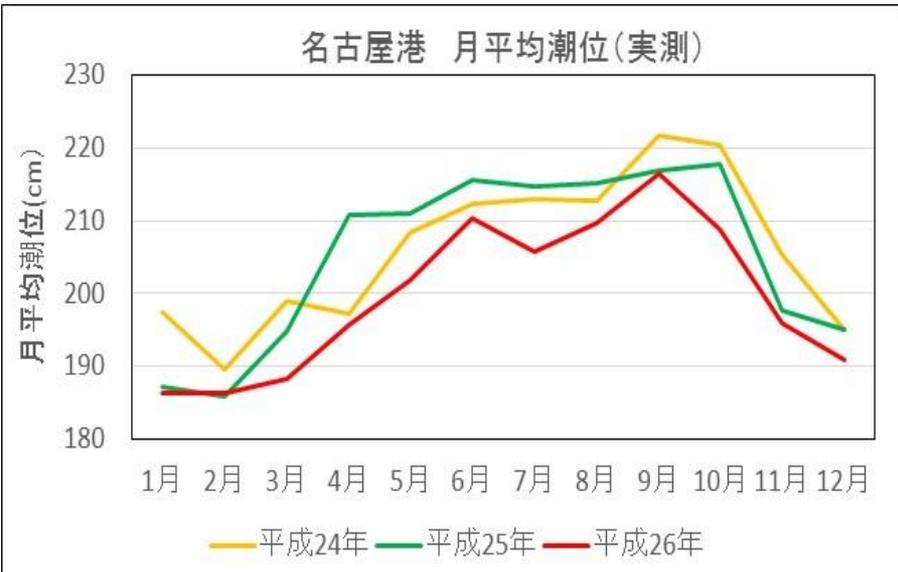
アサリへい死要因(まとめ)

①主要因としては、例年に無い春～初夏にかけての餌濃度の低下
→空梅雨による河川からの栄養供給不足が直接的な要因と想定

②さらに以下の要因がアサリを疲弊させて、追い打ちをかけたものと想定

- ・気温が例年に比べて高く、6～7月頃に産卵が行われ疲弊
- ・平均海面が例年に比べて低く、水深の浅い場所ほど摂餌できず

参考 名古屋港および赤羽根における潮位比較



- H24～H26年：名古屋港と外海の赤羽根は同様の傾向
- H17～H26年：名古屋港のH26年3月～8月の平均潮位はここ10年間でも低いレベルにある。

参考 アサリの生活史と生態知見

生活史	生態知見
卵・幼生	<ul style="list-style-type: none">伊勢湾における産卵期は4～6月、10～11月約2～3週間の浮遊期を経て、底生生活に入る主に植物プランクトンを摂餌
稚貝	<ul style="list-style-type: none">伊勢湾での稚貝の出現時期は3～12月最初は足糸を分泌して砂礫に着底伊勢湾では着底後、年間10～15mm程度成長着底後は主にデトリタスを摂餌
成体	<ul style="list-style-type: none">内湾の潮間帯から水深10mまでの砂礫泥底に生息寿命は8～9年伊勢湾では浅海砂泥底に生息し、大河川の河口は重要な漁場

参考資料:三重県アサリ資源管理マニュアル(改訂版)(平成22年3月、三重県)、中部新国際空港の漁業に関する調査報告書平成7年度調査報告(4か年取りまとめ)((社)日本水産資源保護協会、1996)

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

- ・候補地およびその周辺は①産卵場、②成育場として重要な機能を持っていると想定
- ・各年における候補地およびその周辺への貧酸素の状況によっては、生残に大きな影響
- ・そのため、候補地およびその周辺を対象にした、各生活史段階の予測評価が必要

機能／場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
再生産 の場	産卵場	(H26) ・H26年7、8月に殻長28cm程度 の成員を確認(魚介類(底魚)調 査)→その後減耗(資料②)	(H26) ・H26年12月に殻長24cm程度 の成員を確認(魚介類(底魚)調 査)(資料②)	(H26、27) ・鬼崎、豊浜地先および 島嶼部で漁獲(標本船 調査)(資料③)
	成育場 (成員)	(H27) ・魚介類(底魚)調査で出現せず (資料②)、タイラギ分布調査で も未確認(資料④)	(H27) ・魚介類(底魚)調査で出現せず (資料②)、タイラギ分布調査で空 港島北部および南部海域で成員 を確認(資料④)	(H27) ・タイラギ分布調査で鬼 崎地先で成員を確認 (資料④)
	成育場 (浮遊 幼生)		(H26) ・8月～10月に全湾的に出現 (資料①) (H27) ・7月下旬以降、全湾的に出現 ・8月6日もしくは8月14日に最大 個体数(資料①)	
	成育場 (幼貝)		(H26) ・H26年4月～6月に殻長10cm未 満の個体を確認(魚介類(底魚) 調査)→その後、減耗(資料②)	

注)○印番号は後述の資料に対応

注目すべき機能とその影響評価予測項目一覧(案)

機能		予測項目	備考(課題等)
再生産	産卵	<ul style="list-style-type: none"> ・親個体の成熟条件(水温、流速、餌料等)の変化 ・候補地およびその周辺の産卵場の寄与率(逆時間シミュレーション) 	
	成育	<ul style="list-style-type: none"> ・幼生供給量の変化(埋立地創出に伴う流れの変化) ・着底先での生息条件(DO、餌料、水温)の変化(DOの変化による生残含む) 	
生息	貧酸素水からの退避	<ul style="list-style-type: none"> ・候補地周辺の貧酸素水出現状況の変化 	

産卵

生息場所・生息量の情報不足？

現地観測

試験操業
標本船
タイラギ分布調査

湾内全域

産卵場の範囲

浮遊幼生の逆時間追跡
(IS計算)

伊勢湾における産卵場
としての依存度の推定

消失する産卵場の
寄与率を評価

※IS計算・・・伊勢湾シミュ
レータを用いた計算

着底

候補地周辺

現地観測

試験操業
標本船
タイラギ分布調査

着底場所

底質(中央粒
径)、流速、海底
地形(傾斜)との
関係から推定

浮遊幼生の順時間追跡
(IS計算)

計算条件: 地形変化
環境変化

文献情報に負うところが多い。 当該海域での情報不足？

着底場所の変化を評価、着底個体数の変化を評価

貧酸素水からの退避

湾内全域

現地観測

底層DOの計算 (IS計算)

漁場

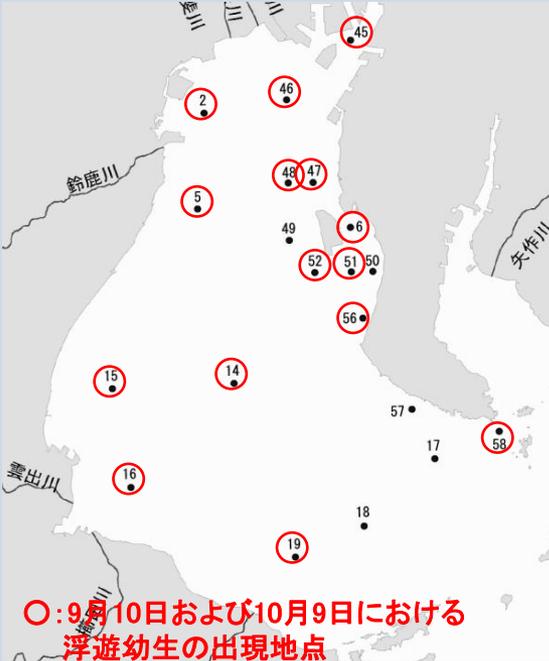
低DOの累積時間と試験操業、
標本船調査結果から貧酸素水
塊と漁場形成の関係を推定

DOの観測結果
試験操業
標本船
タイラギ分布調査

計算条件: 地形変化
環境変化

↓
漁場面積の変化を評価

資料① タイラギに関連する浮遊幼生調査結果

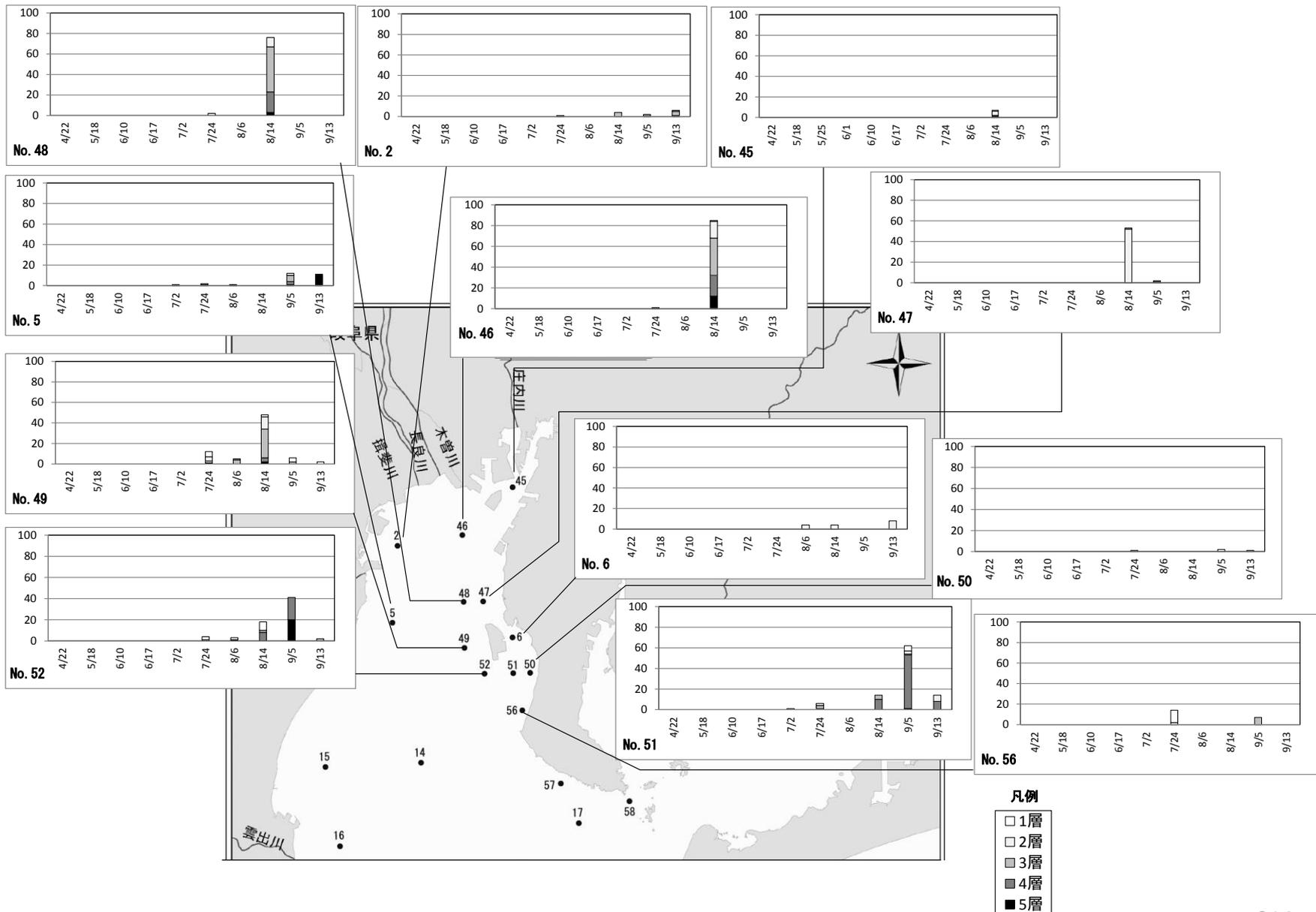
生活史 (サイズ)	関連調査項目	H26調査結果	課題と対応
浮遊幼生 (約150～ 590μm)	<ul style="list-style-type: none"> アサリ浮遊幼生調査 	<ul style="list-style-type: none"> 4～6月：出現なし 7月14日：1測点 1層で出現 8月15日：6測点 9層で出現 9月10日：10測点 15層で出現 10月 9日：10測点 11層で出現 10月24日：3測点 4層で出現 11月21日：2測点 2層で出現  <p>○：9月10日および10月9日における 浮遊幼生の出現地点</p>	その他の出現種として確認(個体数は把握していない) 個体数密度低く、年変動も大きいと推測

資料① タイラギに関連する浮遊幼生調査結果

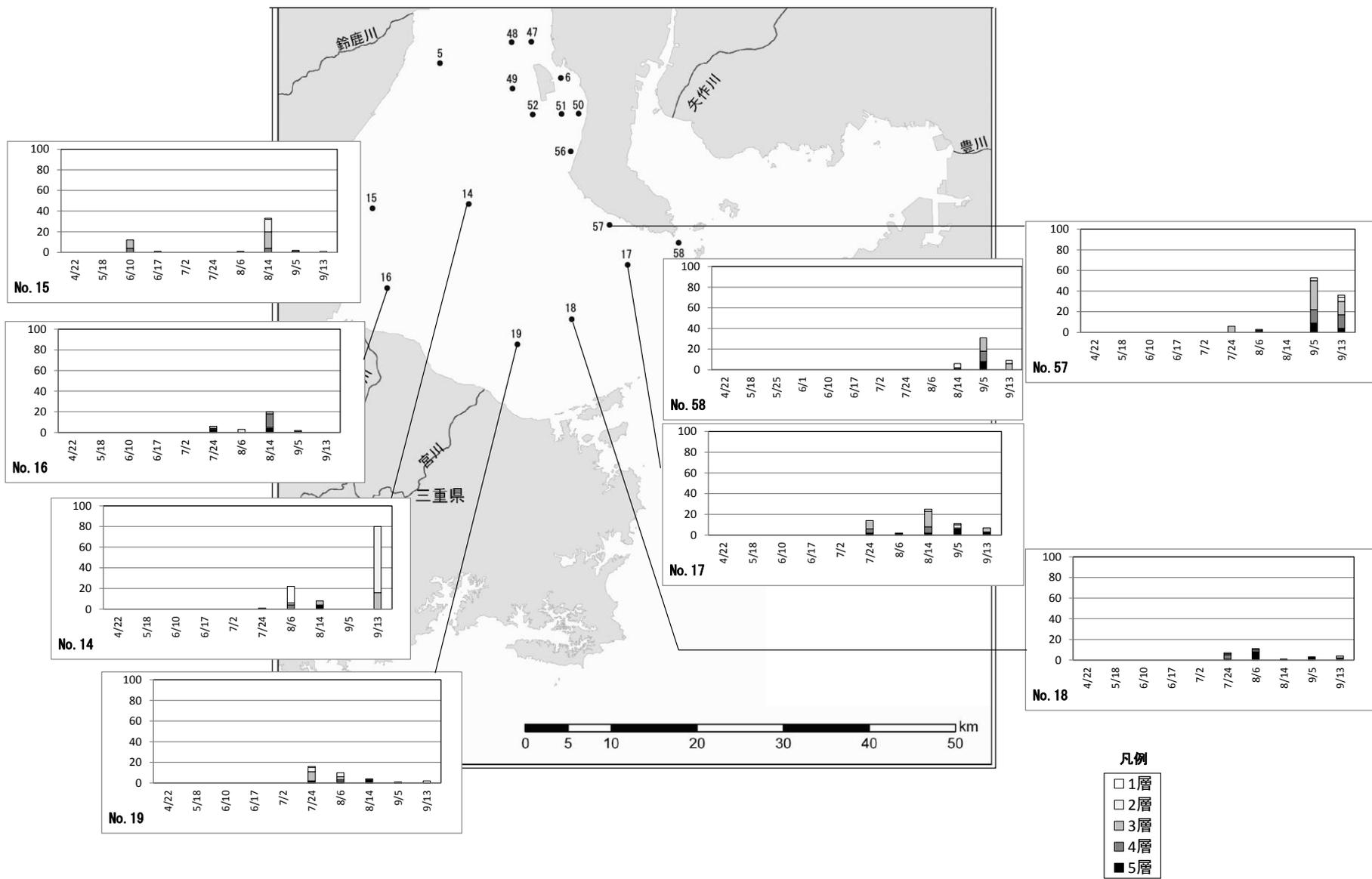
生活史 (サイズ)	関連調査項目	H27調査結果
浮遊幼生 (約150～590μm)	<ul style="list-style-type: none">貝類浮遊幼生調査	<ul style="list-style-type: none">4～6月 : 津沖のNo.15でのみ6月に出現。他の地点・期間は出現なし。7月下旬以降 : 全湾的にまとまった個体数密度で出現ほとんどの地点で8月6日もしくは8月14日に最大個体数を示した

- タイラギの浮遊幼生は、ほとんどの地点で確認され、分布は全湾に及んでいると考えられた。

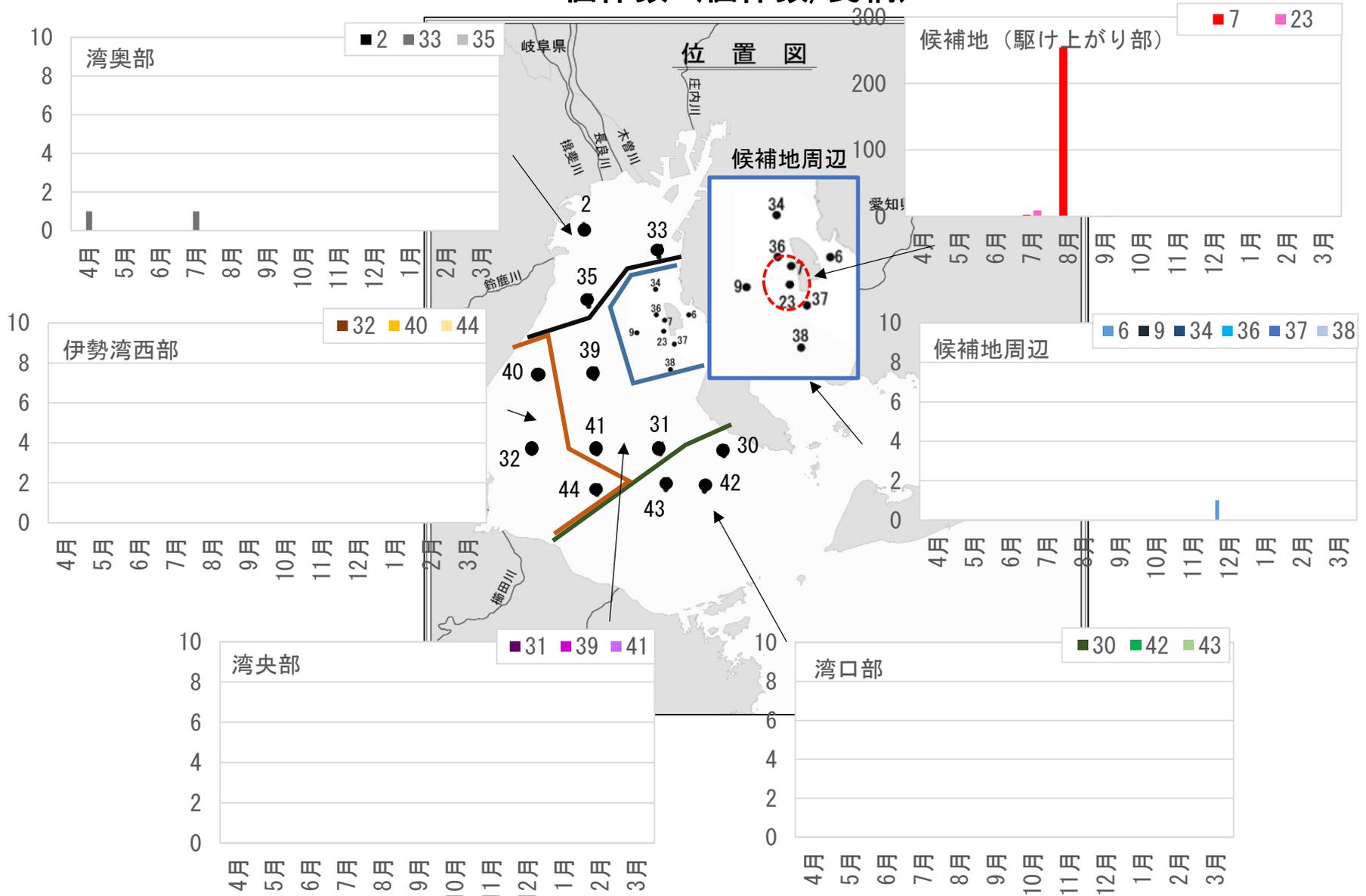
資料① 貝類浮遊幼生調査結果、クロタイラギ属 (H27.4~H27.9、個体/500L)



資料① 貝類浮遊幼生調査結果、クロタイラギ属 (H27.4~H27.9、個体/500L)



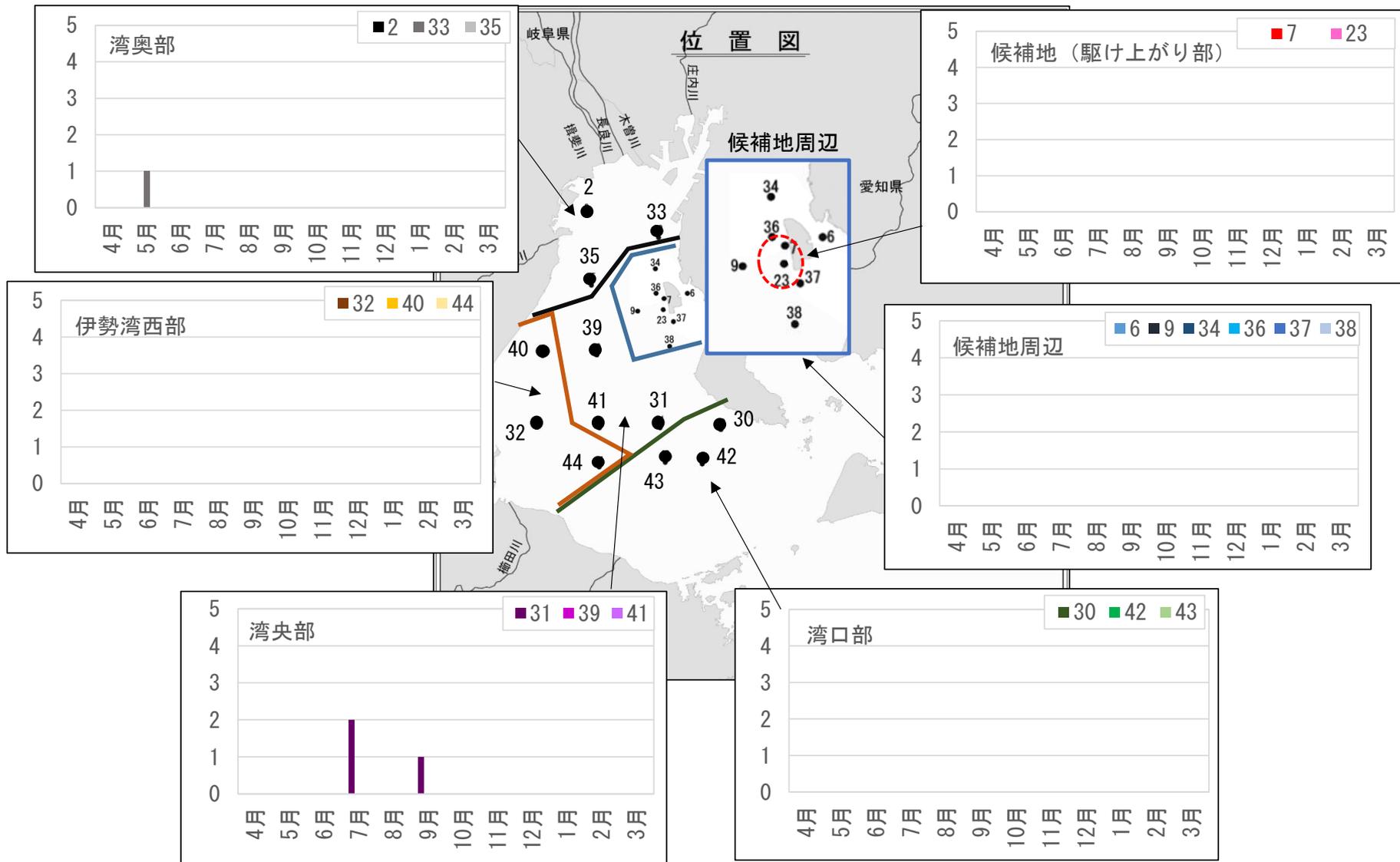
資料② 魚類調査(底魚類)調査結果、タイラギ(H26.4～H27.3、単位:個体数/曳網)
 個体数 (個体数/曳網)



※貝桁網を用いた結果 (4月の地点2、32、35、39、40、41、44) は除く
 注: マメ板は約3ノットで15分間の曳網 (詳細な船速は使用船舶ごとに記録)

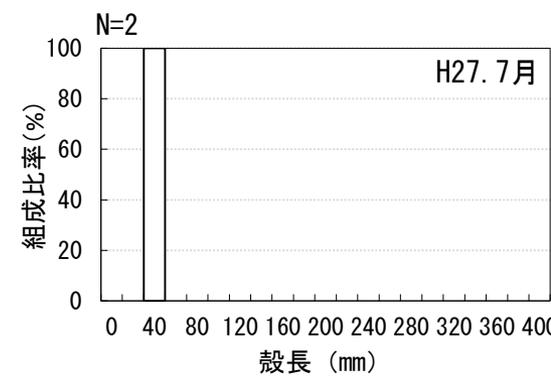
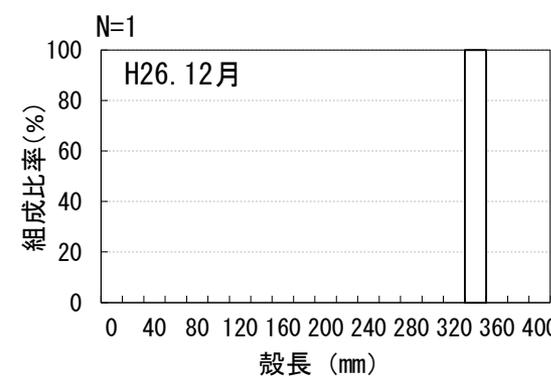
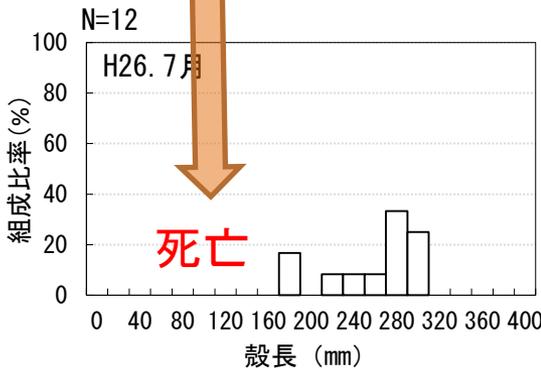
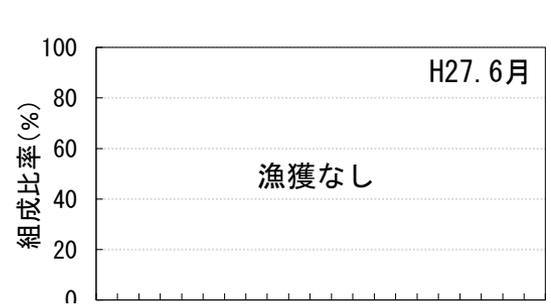
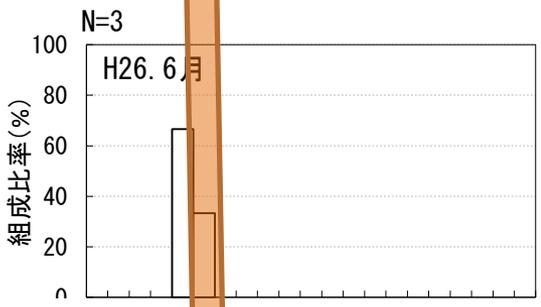
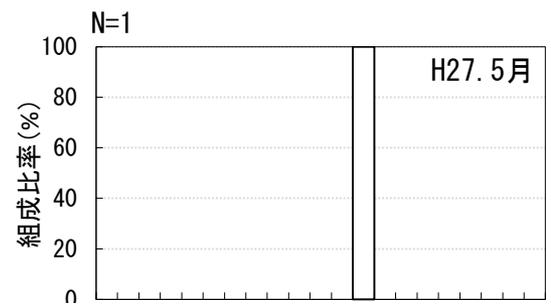
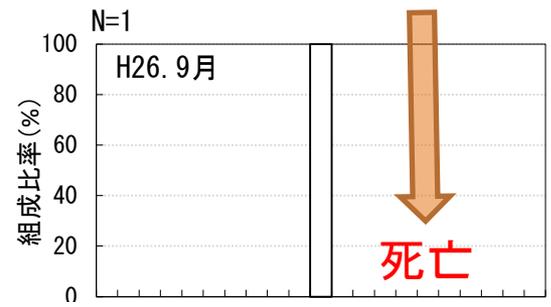
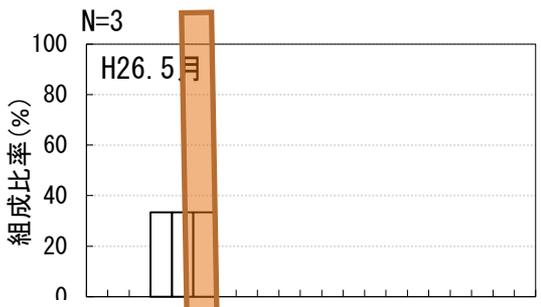
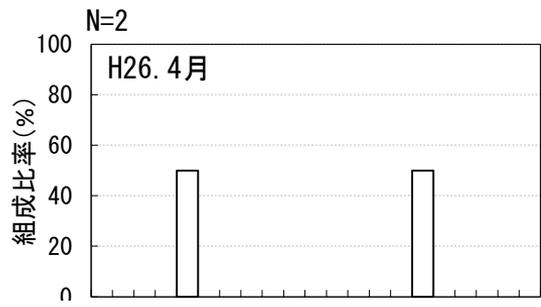
資料② 魚類調査(底魚類)調査結果、タイラギ(H27.4~H27.9、単位:個体数/曳網)

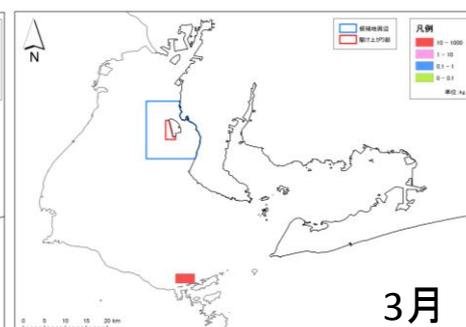
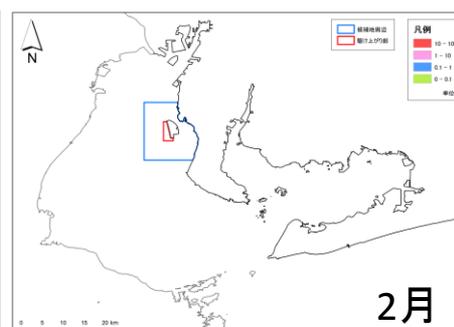
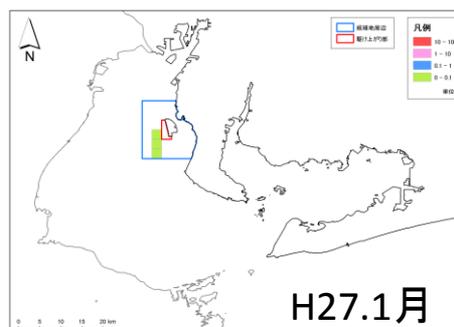
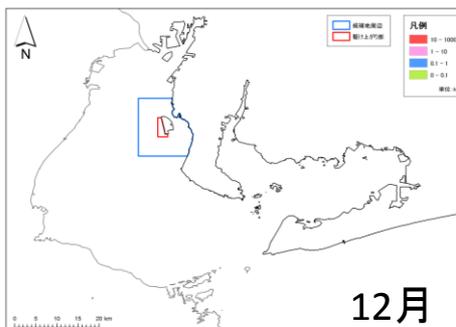
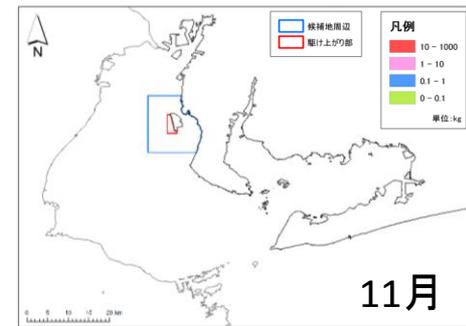
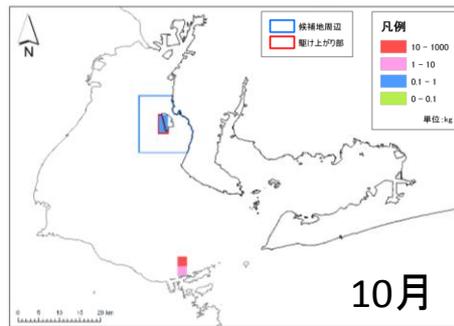
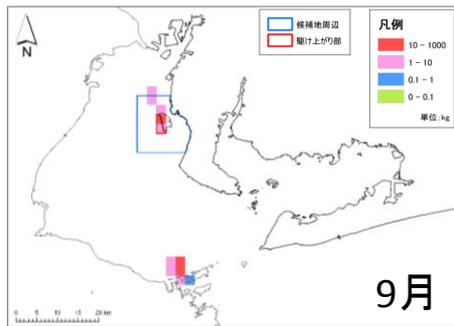
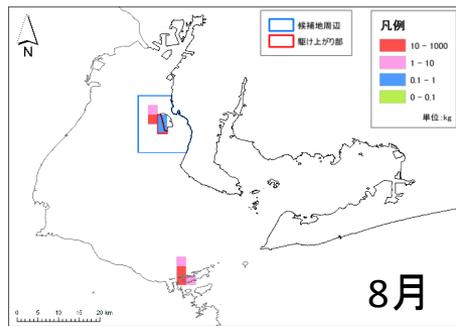
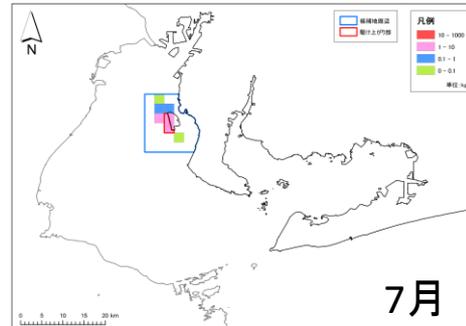
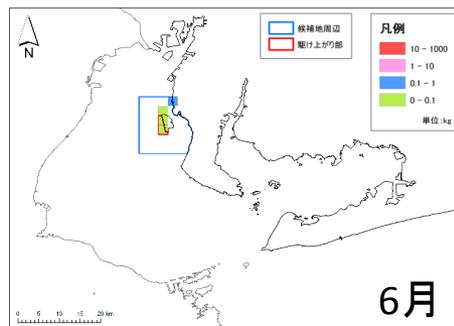
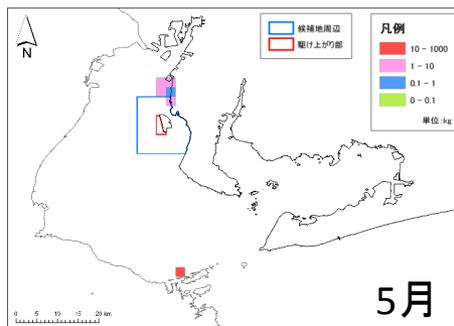
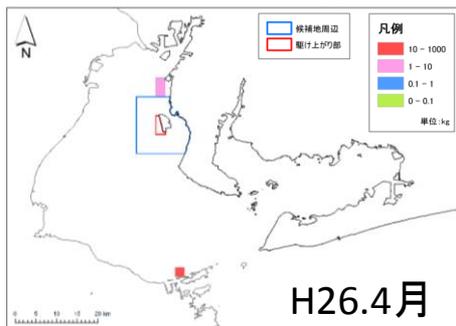
個体数 (個体数/曳網)



注: マメ板は約3ノットで15分間の曳網 (詳細な船速は使用船舶ごとに記録)

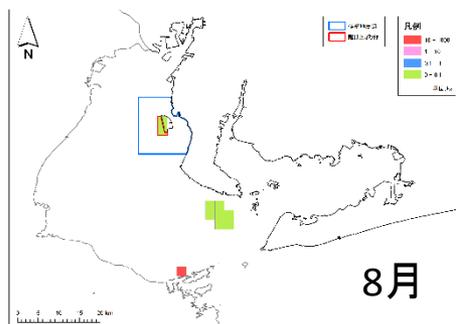
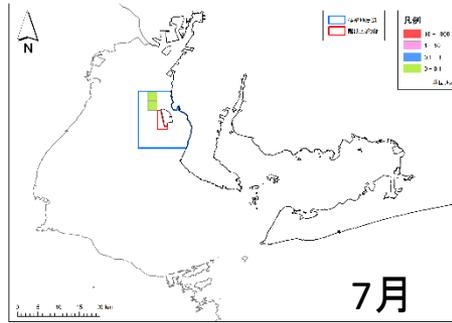
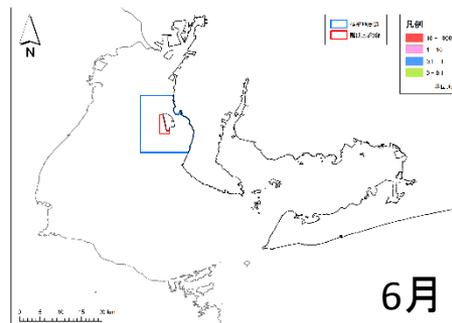
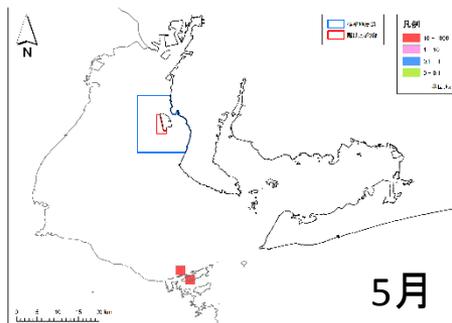
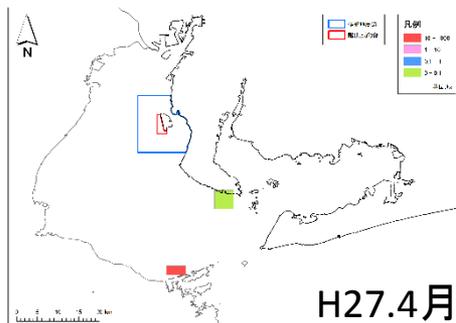
資料② 魚類調査(底魚類)調査結果、タイラギ(H26.4~H27.7、殻長組成)



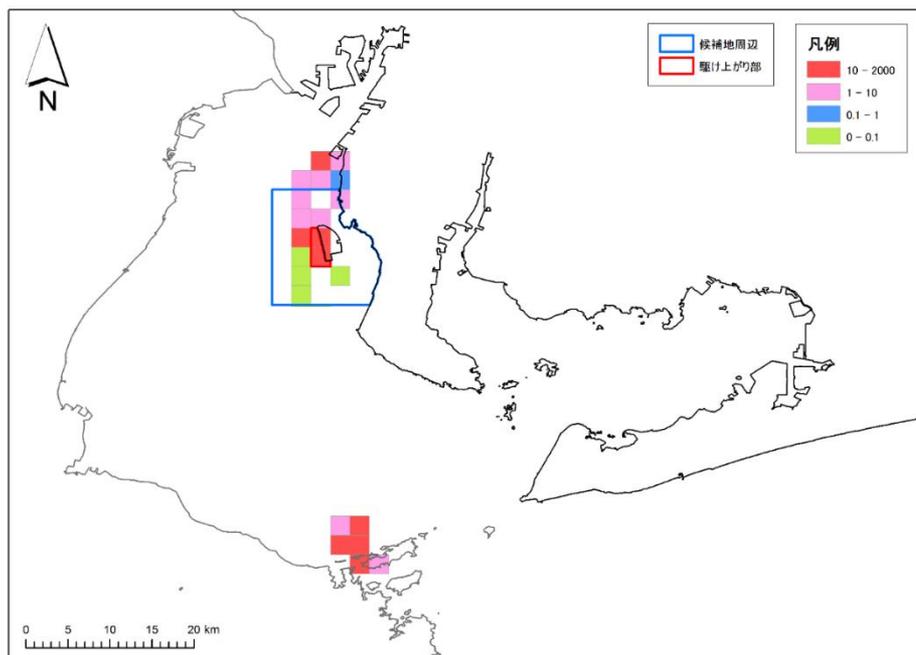


資料③ 標本船調査結果(H26.4~27.3)、タイラギ月別

単位: kg



資料③ 標本船調査結果(H27.4~8)、タイラギ月別

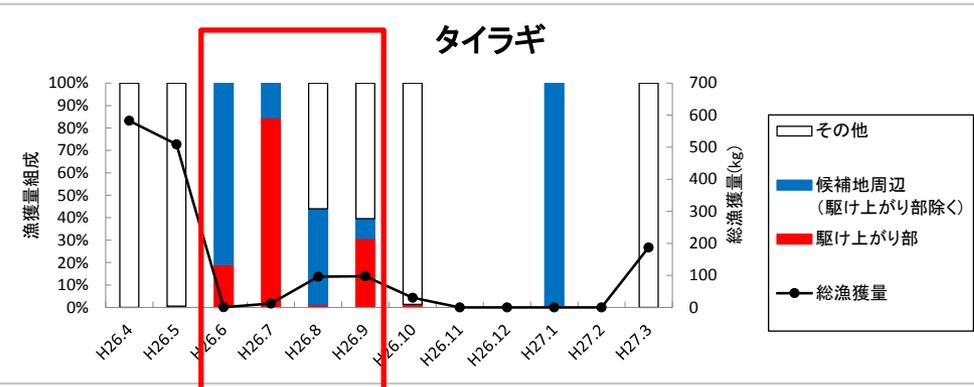


単位: kg

資料③ 標本船調査結果(H26.4~H27.3)、タイラギ合計

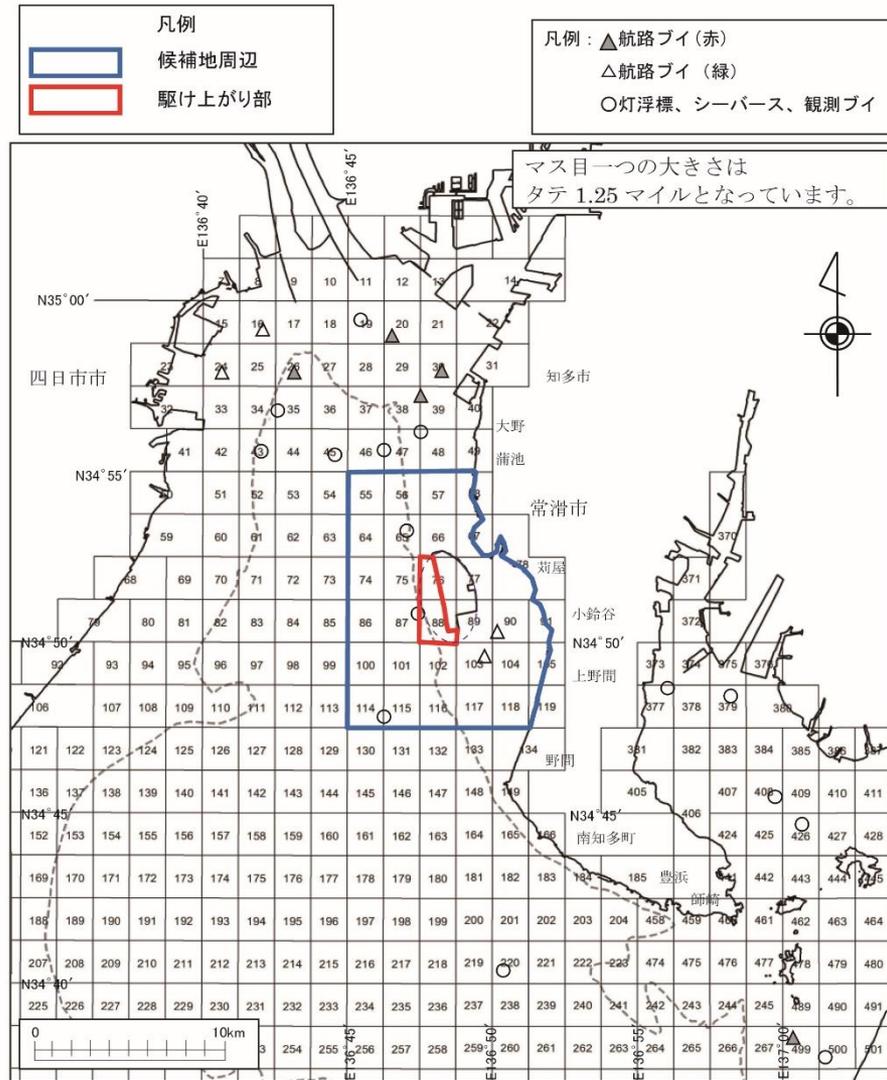
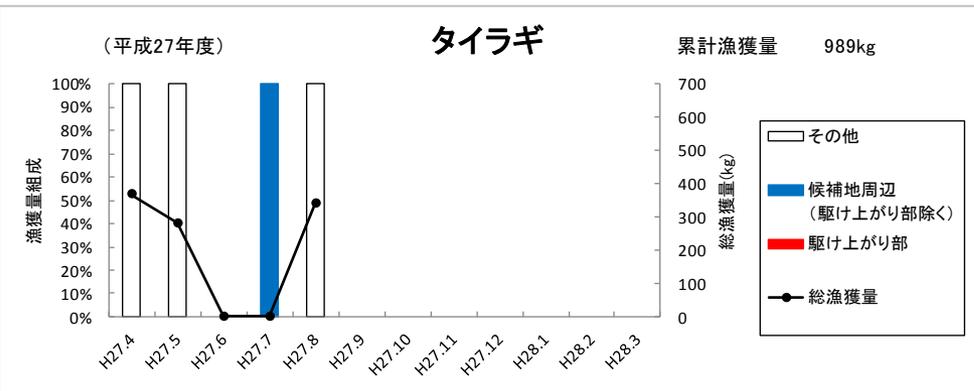
資料③ 標本船調査結果(H26.4~H27.8) タイラギ

H26



- 貧酸素化する時期に候補地および候補地周辺の割合が高くなる

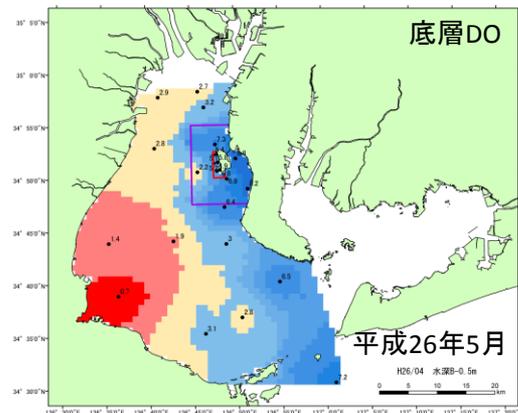
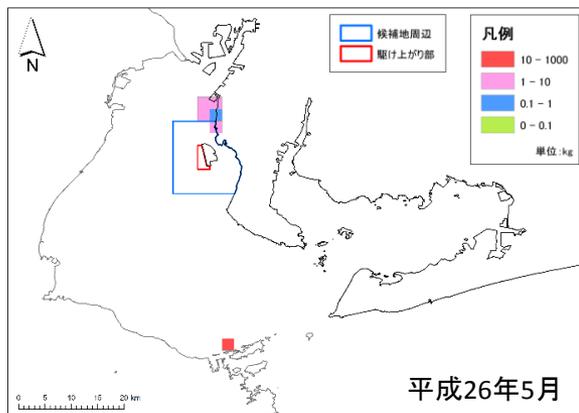
H27



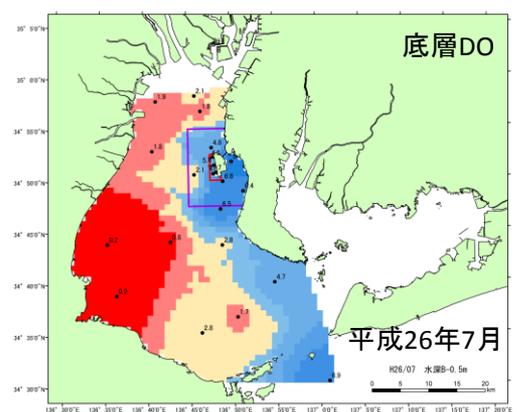
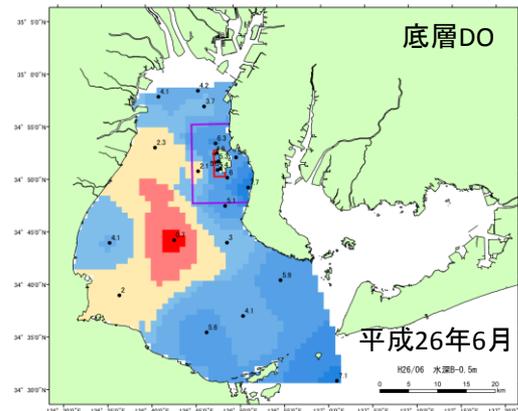
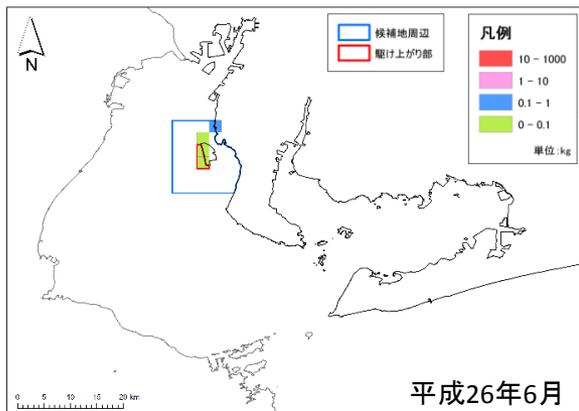
標本船集計区分範囲

標本船による漁業生物・区域別漁獲量集計結果

タイラギの分布と底層DO (H26.5月～7月)

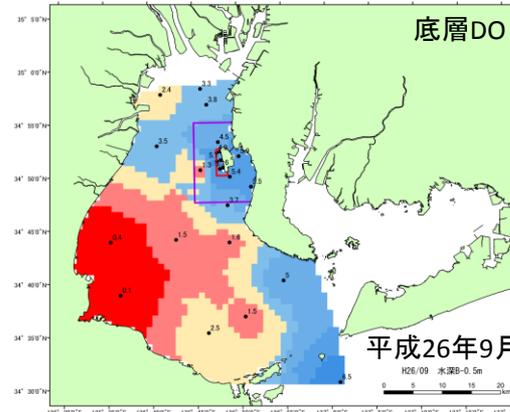
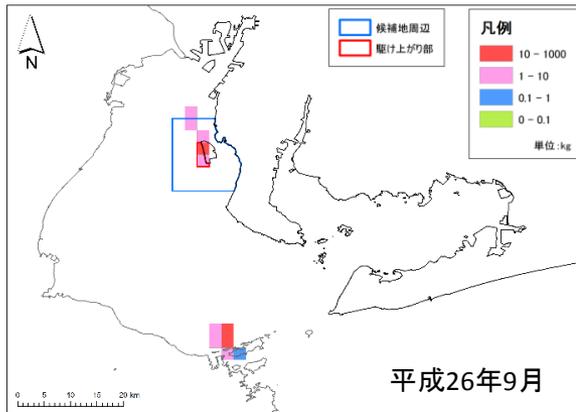
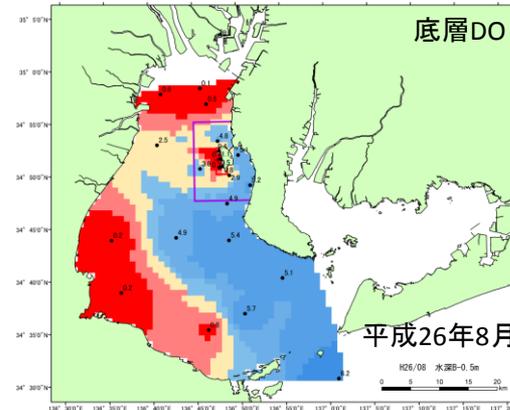
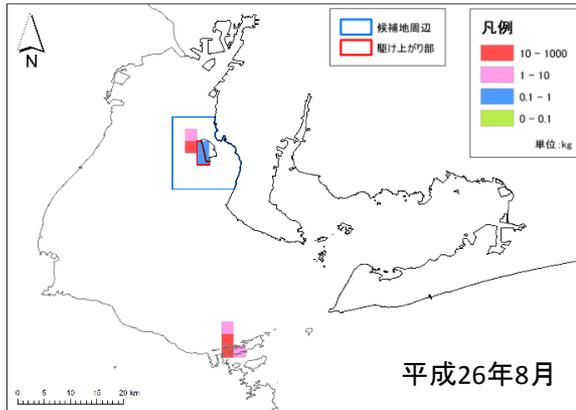


測点7における底びき網の試験操業の漁獲物



タイラギの分布と底層DO (H26.8月～9月)

測点7における底びき網の試験操業の漁獲物



- 駆け上がり部および候補地周辺において、底びき網でタイラギが漁獲された時期は、底層の貧酸素化が進んだ8月以降

⇒ 浮遊幼生は湾全域で確認されており、
 着底後の生残は貧酸素水の発達状況による影響を強く受ける

過去5年間と26年度の貧酸素形成状況の違いはどの程度か？

資料④ タイラギ分布調査結果(H27.5、H27.8)

H27.5月

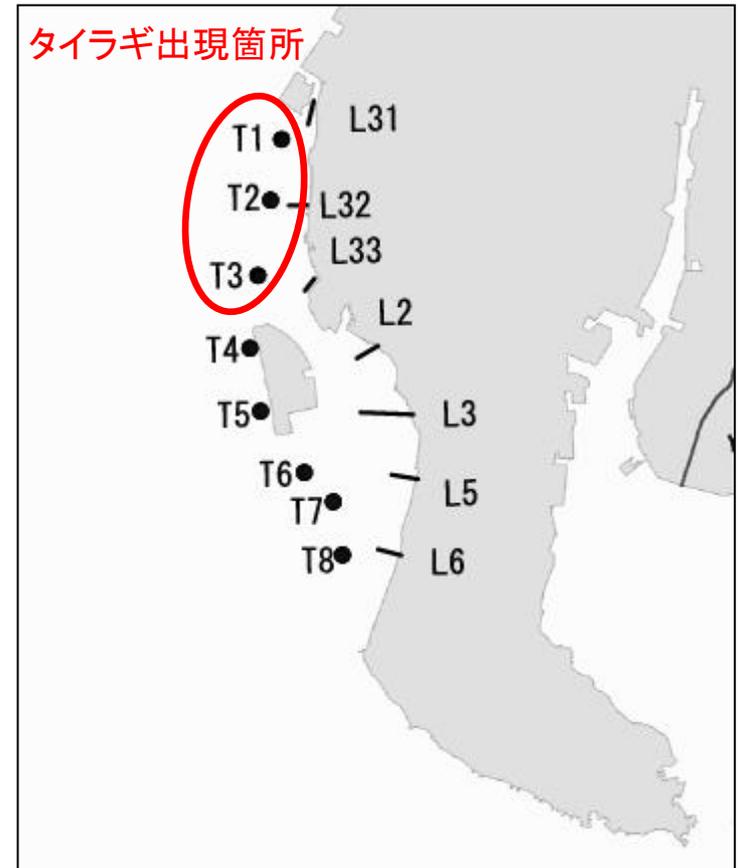
単位: 貝類等(個体数/40m²)

種類	【タイラギ分布調査】							
	測点							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
タイラギ	3	—	1	—	—	—	—	—
トリガイ	—	—	—	—	—	—	—	—
アカガイ	—	—	—	—	—	—	—	—
ウチムラサキ	—	1	—	—	—	—	—	—
バカガイ	—	—	—	—	—	—	—	—
ハマグリ	—	—	—	—	—	—	—	—

H27.8月

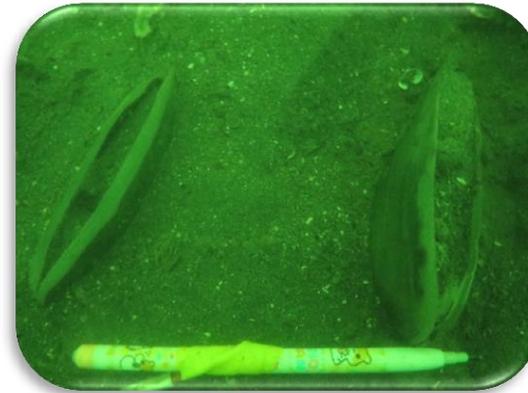
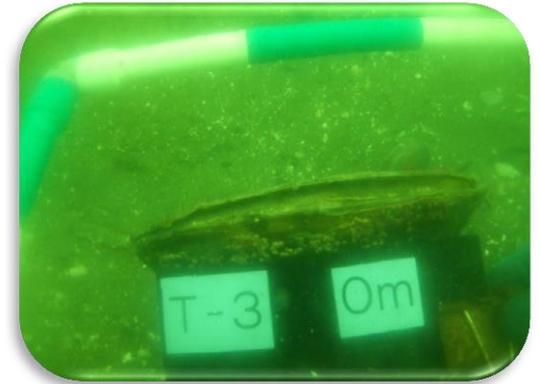
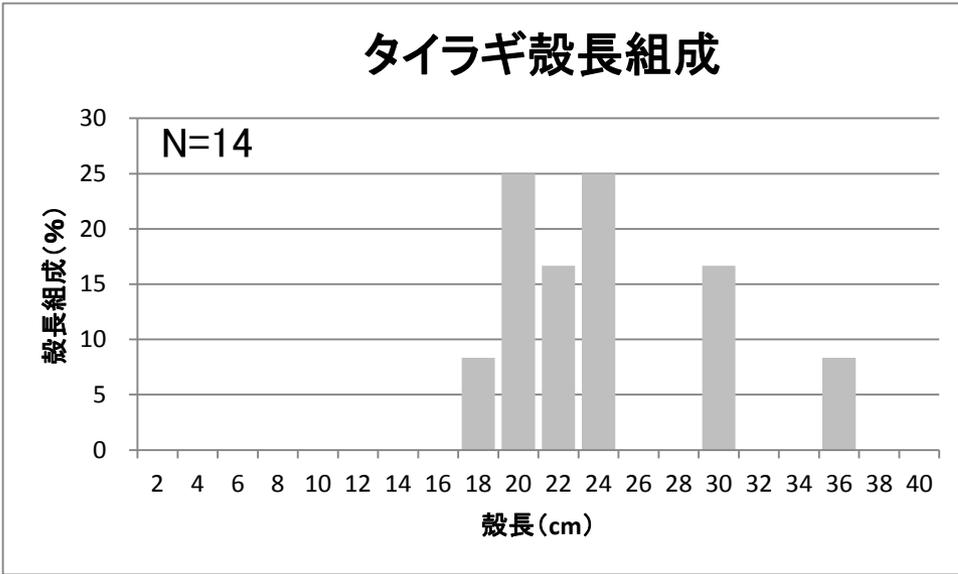
単位: 貝類等(個体数/20m²)

種類	【タイラギ分布調査】							
	測点							
	T1'	T2'	T3'	T4'	T5'	T6'	T7'	T8'
タイラギ	7	1	—	—	—	—	—	—
トリガイ	—	26	2	1	3	1	19	22
アカガイ	1	—	—	—	—	—	—	—
ウチムラサキ	6	702	—	—	—	—	—	—
バカガイ	—	—	—	—	—	—	—	—
ハマグリ	—	—	—	—	—	—	—	—



- 27年におけるタイラギ確認箇所は、水深が浅い鬼崎地先のみ

資料④ タイラギ分布調査結果 (H27.5、H27.8)

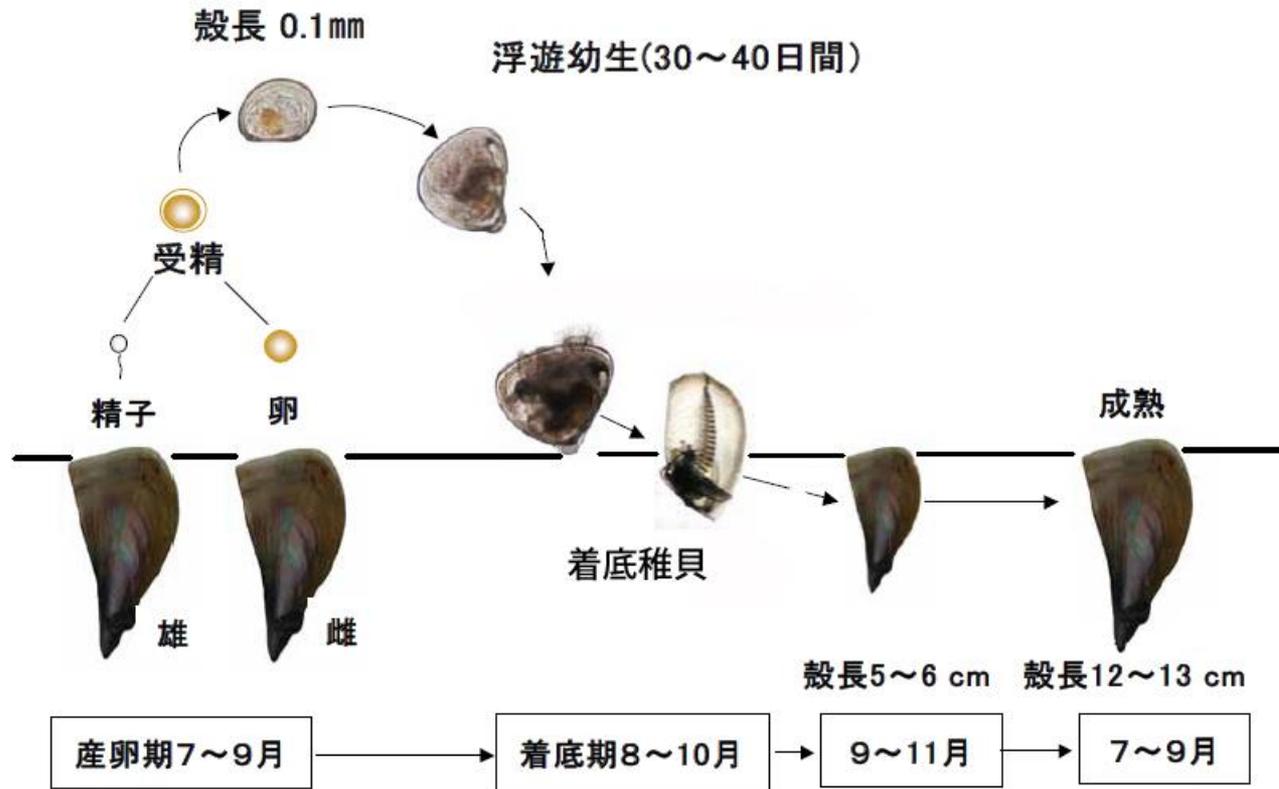


補足)タイラギの生活史と生態知見

生活史	生態知見
卵・幼生期	<ul style="list-style-type: none">産卵期は6月～9月、盛期は有明海が7月上旬、適水温は22.0～28.5℃。瀬戸内海西部では8月が中心。東京湾富津の産卵期は5月～9月、適水温は24～27℃浮遊幼生は、約30日間で成熟幼生に成長
着底期	<ul style="list-style-type: none">飼育実験では、着底稚貝への変態は受精後47日目成長が早く、着底・変態した翌日には殻長が約2倍となる
成体期	<ul style="list-style-type: none">寿命は6～7年既往報告では殻長が8カ月で10.2cm、2年で19.5cm、4年で26.1cm、6年で28.8cm(有明海)三河湾湾口部、知多半島南部周辺の潮下帯砂泥底に分布近年では伊勢湾の鬼崎地先でも漁獲年変動大

参考資料:タイラギ(有明海等環境情報・研究ネットワーク 研究関連情報 生物情報)

タイラギの生活史と漁業動向



参考資料)沿岸環境関連学会連絡協議会HP
(<http://www.s.fpu.ac.jp/wikicoas/symposium/18th/program/ppt/3/2ito.pdf>)

- タイラギは、足糸を発達させ、体のほとんどを海底に埋没させて生息する大型の二枚貝。我が国には殻の表面に細かい鱗片状突起のあるリシケタイラギ(*Atrina lischkeana*; 通称ケン)と鱗片状突起がなく殻の表面が平滑なタイラギ(*A. pectinata*; 通称ズベ)が分布する。
- 漁獲に関する統計情報は不足しており、不明。

これまでの調査結果総括(候補地の機能検討)

・候補地周辺は漁場として重要な機能を持っていると想定→漁場(特に候補地周辺)を対象にした、ノリ養殖条件に関する予測評価が必要

機能/場所		候補地	候補地周辺	(その他伊勢湾内)
養殖場	ノリ生育	—	(H26) ・知多半島北部から南部にかけて漁場が分布(共販データ等:①、 標本船調査:②) (H27) 今後同様の調査を実施予定	(H26) ・三重県側の桑名から鳥羽にかけて漁場が分布(標本船調査) (H27) 今後同様の調査を実施予定
	栄養供給		(H26) ・養殖開始期の10月と終漁期の3月頃に各漁場でDINが低下(既存データ:③) ・同時期に色落ちの発生を確認(既存データ:④) (H27) 今後同様の調査を実施予定	(H26) ・(水質調査結果) (H27) 今後同様の調査を実施予定
	水温低下		(H26) ・10~12月にかけて水温が低下(連続観測結果:④) ・養殖期間中に食害、病障害、付着藻類が発生(既存データ:④) (H27) 今後同様の調査を実施予定	(H26) ・(水温調査結果) (H27) 今後同様の調査を実施予定

注)赤字は今後の現地調査・分析結果により更新予定、○印番号は後述の資料に対応

注目すべき課題とその影響予測項目一覧(案)

機能または課題	予測項目	備考(課題等)
栄養塩供給(色落ち)	<ul style="list-style-type: none"> ・栄養塩濃度の変化とそれによる色落ち発生程度の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・伊勢湾シミュレータにおける栄養塩類、植物プランクトンの再現精度が課題
食害	<ul style="list-style-type: none"> ・食害魚類の出現状況の変化とその生産への影響 	<ul style="list-style-type: none"> ・中部国際空港護岸部の存在と魚類との関係、現存量の把握 ・魚類の単位あたりノリ食害量の把握
病障害・付着藻類	<ul style="list-style-type: none"> ・漁場の波や流れの変化による病障害(特にアカグサレ病)の変化 ・栄養塩類や流れ等の変化による付着珪藻の発生程度の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境条件と病障害または付着藻類との関係解析
水温	<ul style="list-style-type: none"> ・漁場における養殖適正水温を迎える時期の変化とその変化による生産量への影響 	

各予測評価フロー(ノリ)

① 栄養塩類

養殖範囲及び養殖量、
色落ち発生状況
藻類養殖業実態調査
(標本漁家調査)

×

栄養条件

・栄養塩類(IS予測計算)

評価基準

・養殖に必要なもしくは色
落ちが起きる栄養塩濃
度



定量:

漁協毎の養殖日数の変
化予測

・色落ちに強く関与する植物プランクトン
(ユーカンピアやスケルトネマ)のIS再現精
度が課題

② 食害

候補地及び周辺におけ
るクロダイ生息範囲及
び生息量

・護岸生物調査(採捕
調査)
・魚介類調査(底魚)
・標本船調査

×

クロダイ出現条件

・水温(IS予測計算)
・護岸部の延長距離・場所

評価基準

・護岸部との関係(護岸生物
調査結果整理)
・クロダイと水温との関係(文
献)



定性:クロダイ出現
数の変化予測→ノ
リ食害量の変化予
測

・クロダイ出現条件の解析が課
題

各予測評価フロー(ノリ)

③ 病障害

養殖範囲及び養殖量、
病障害発生状況
藻類養殖業実態調査
(標本漁家調査)

×

病原菌繁殖条件

・流れ、水温(IS予測計
算)

評価基準

・アカグサレ病が起きる
水温や流れ(既存文献、
現地調査結果)



定性:

漁協毎の病障害発生程
度の変化予測

④ 付着珪藻

養殖範囲及び養殖量、
付着珪藻発生状況
藻類養殖業実態調査
(標本漁家調査)

×

・付着珪藻が繁殖する条件の
抽出が課題

繁殖条件の抽出

・付着珪藻と環境条件との関
係(文献、現地調査結果整
理)



定性:付着珪藻の
発生程度の変化予
測

⑤ 水温

養殖範囲及び養殖量
藻類養殖業実態調査
(標本漁家調査)

×

水温条件

・水温 (IS予測計算)

評価基準

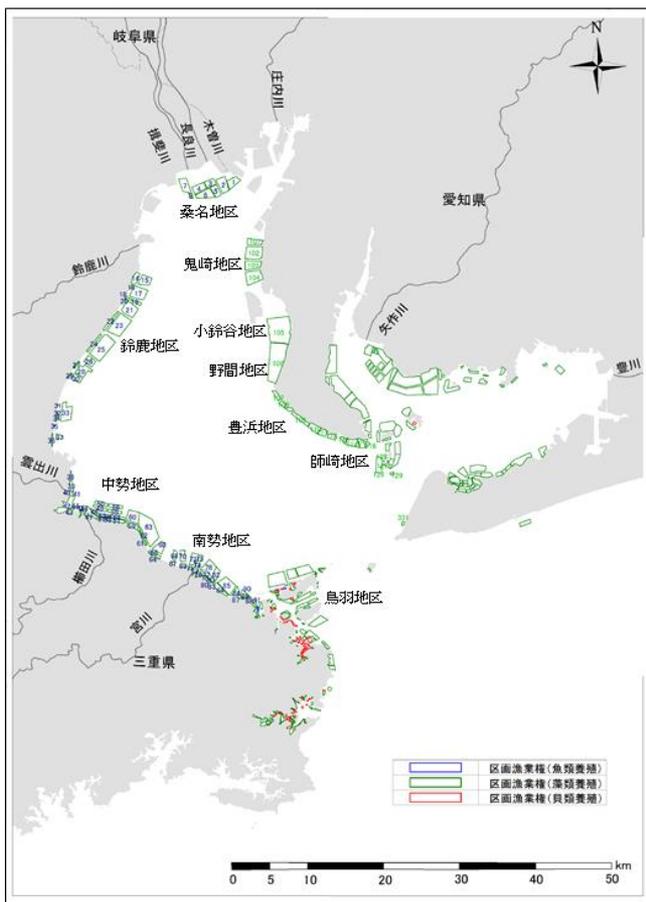
・養殖に適した水温 (既存文献、漁業者意見)



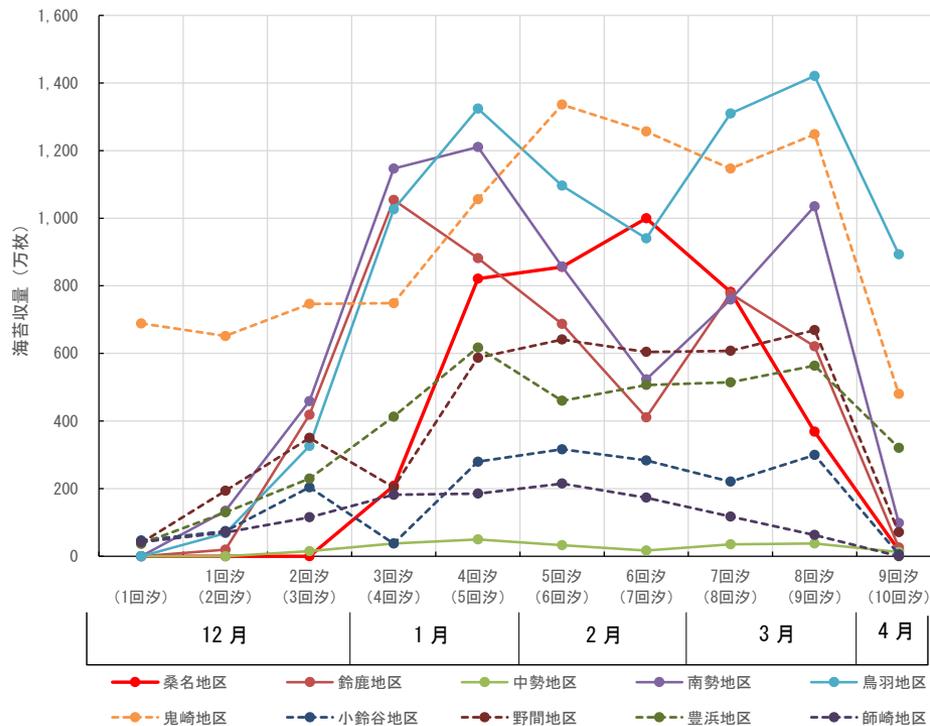
定量:

漁協毎の養殖日数の変化予測

資料① 共販データ等(のり収量)



伊勢湾沿岸の海苔漁場

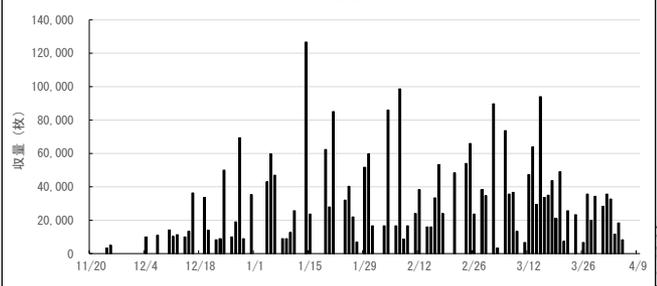
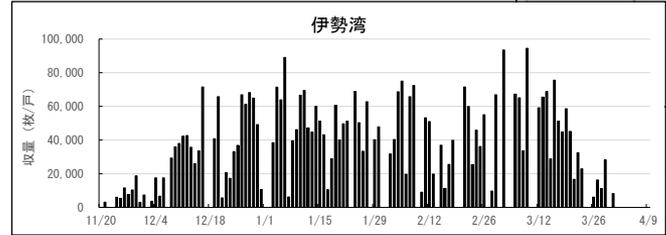
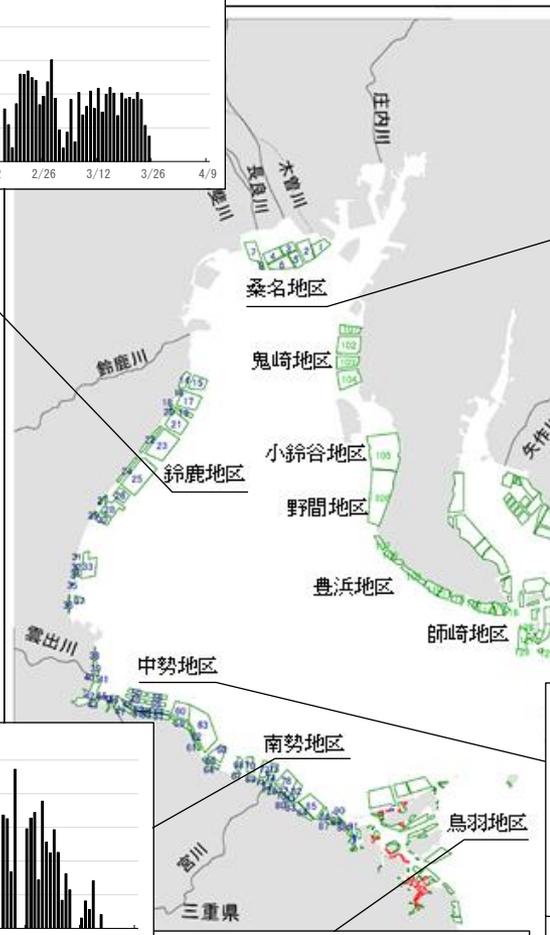
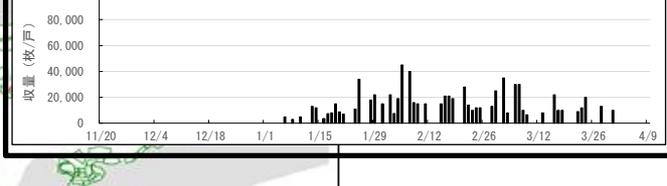
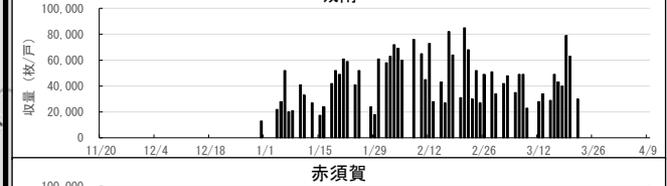
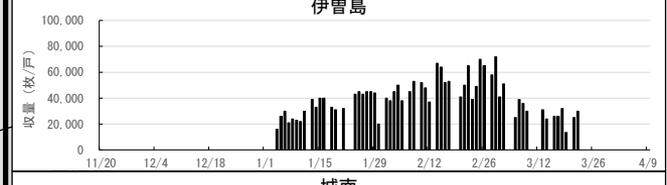
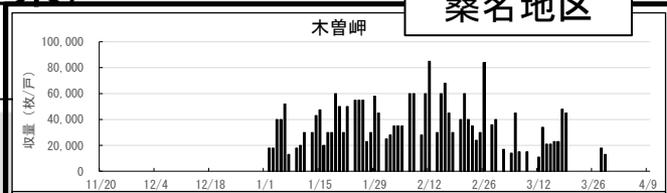
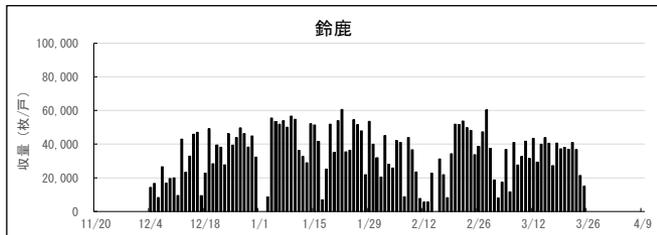


注. (__回汐) は愛知県の共販回数を示す。

出典：三重県、愛知県漁業協同組合連合会発表のり共販データ
伊勢湾沿岸の海苔漁場の収量 (平成26年度)

資料② 標本船調査結果 地区別のり収量(三重県)

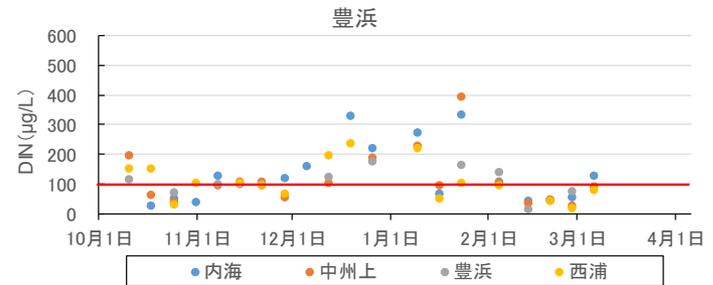
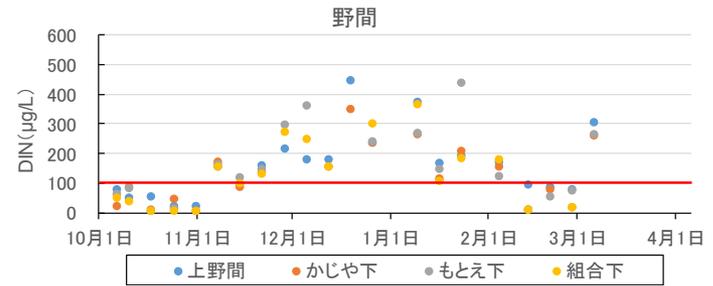
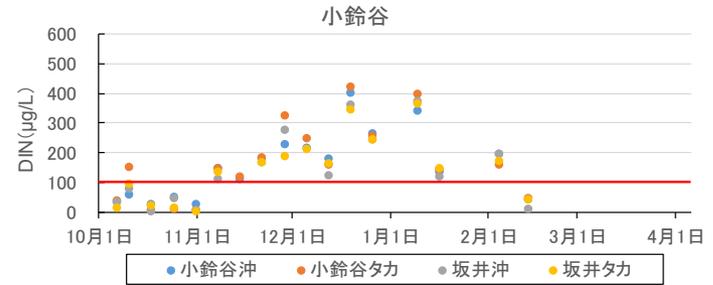
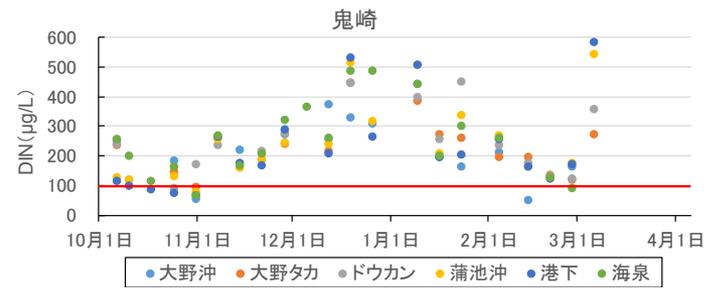
桑名地区



- 区画漁業権(魚類養殖)
- 区画漁業権(藻類養殖)
- 区画漁業権(貝類養殖)



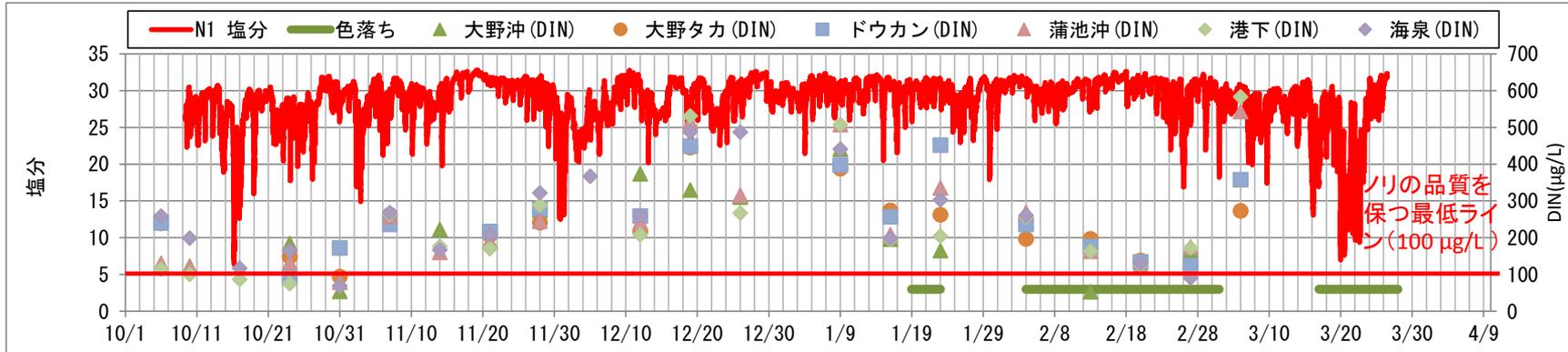
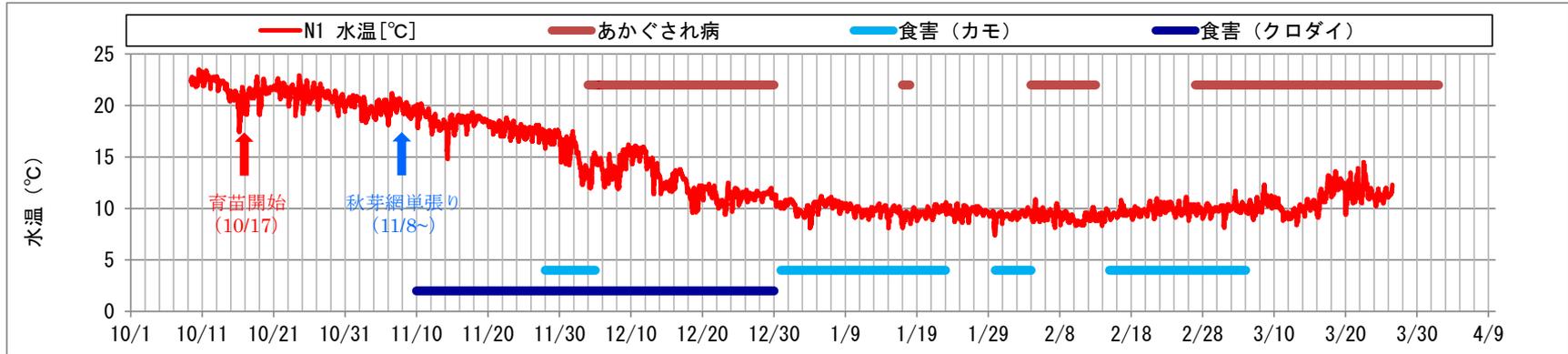
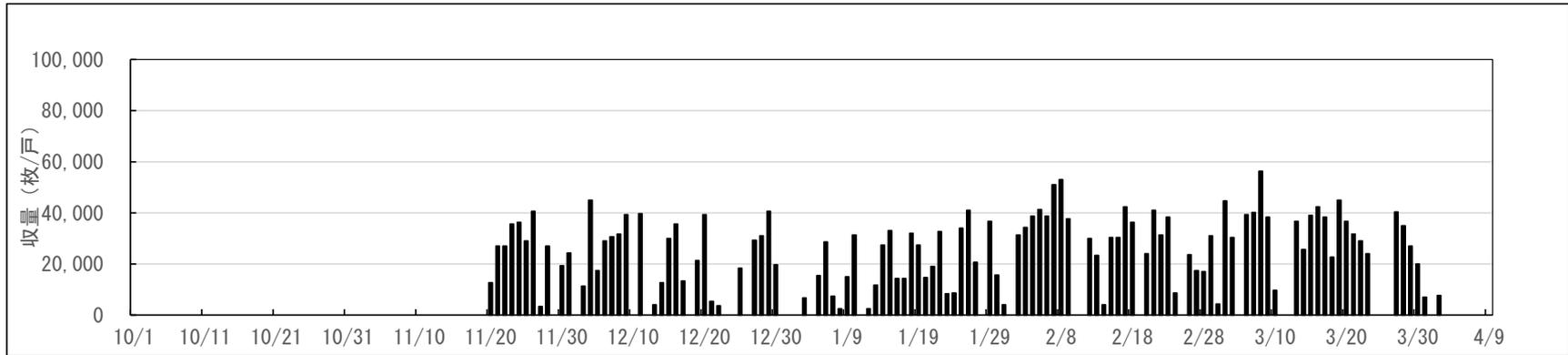
資料③ 既存データ(栄養塩)



出典：知多のり研究会データ
愛知県知多半島西岸域の海苔漁場の栄養塩
 (平成26年度)

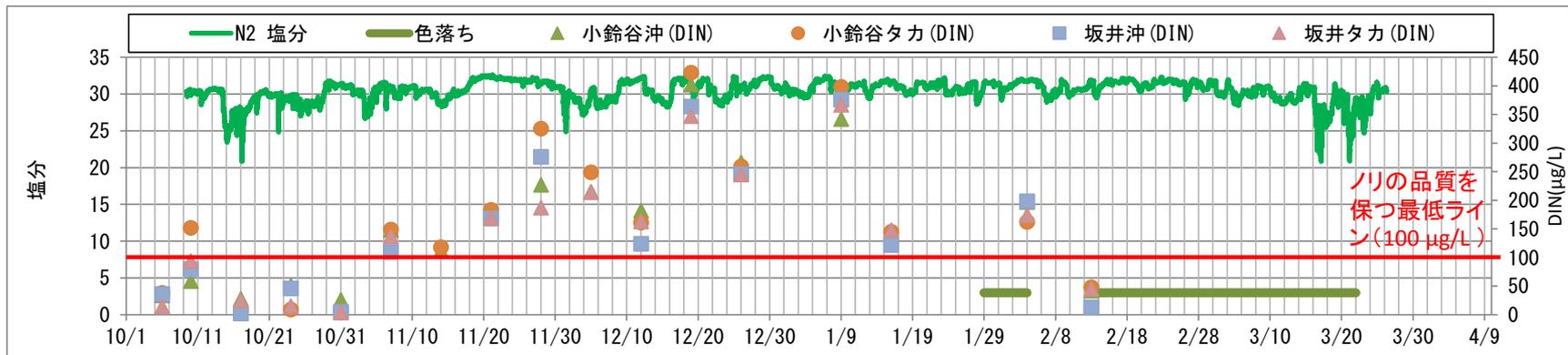
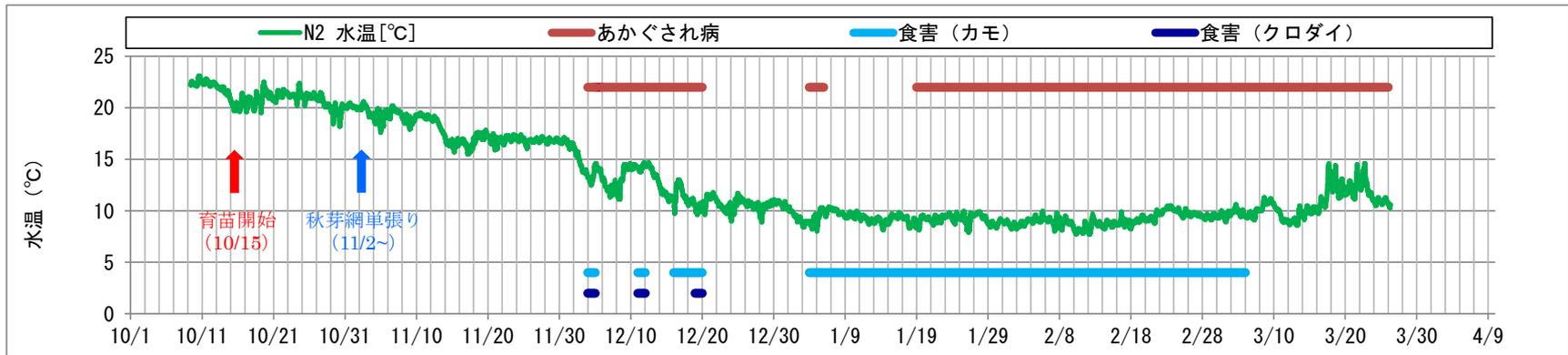
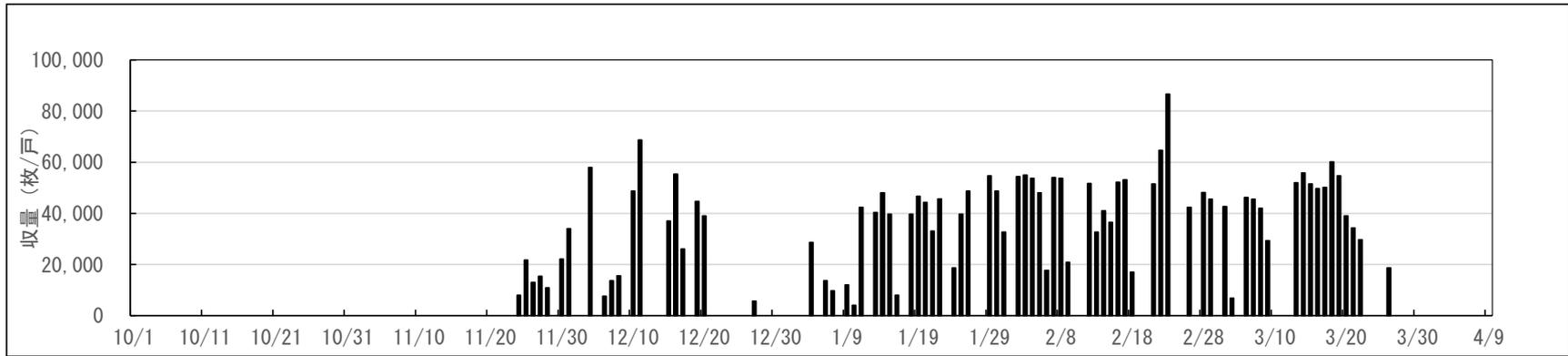
資料④ 藻類養殖業実態調査結果及び既存データ

鬼崎



資料④ 藻類養殖業実態調査結果及び既存データ

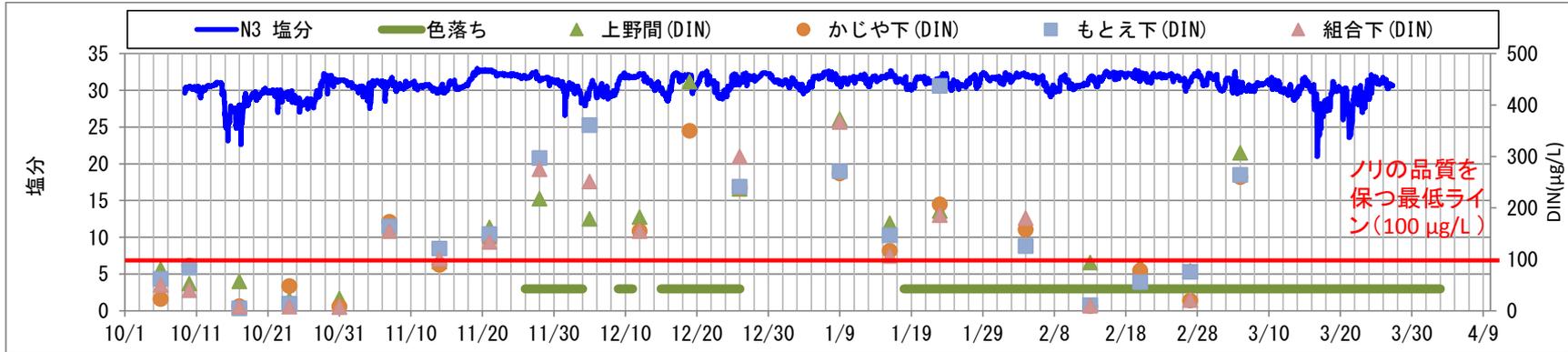
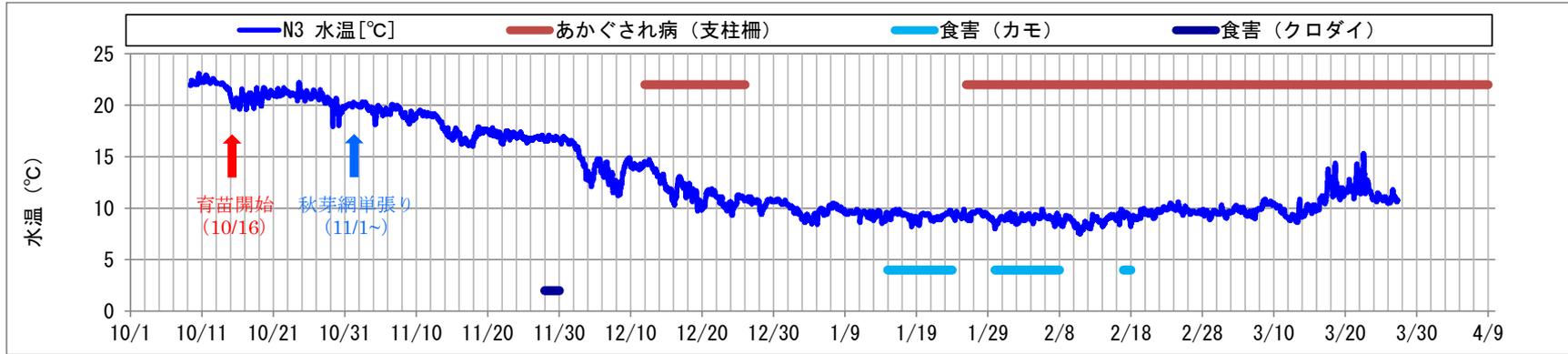
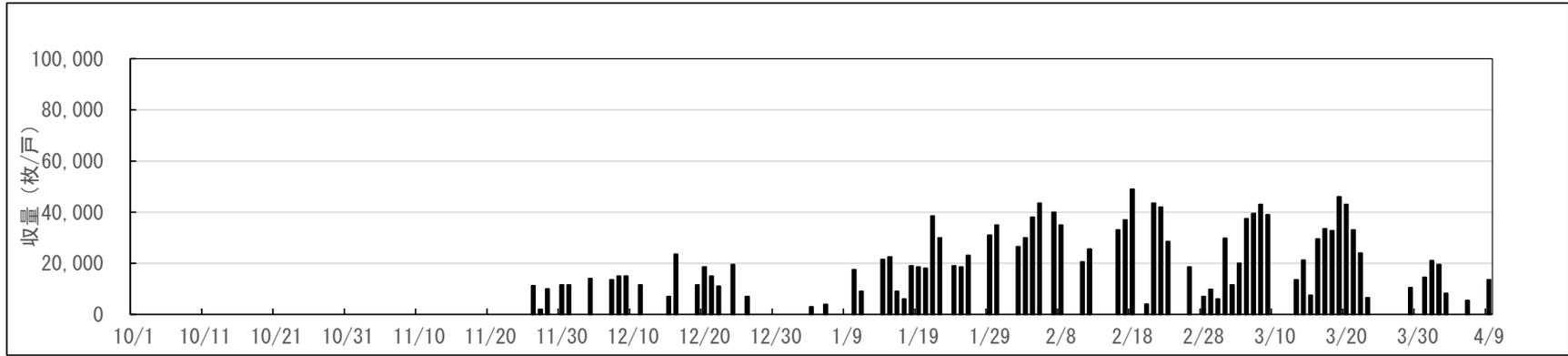
小鈴谷



出典：標本日誌、知多のり研究会データ

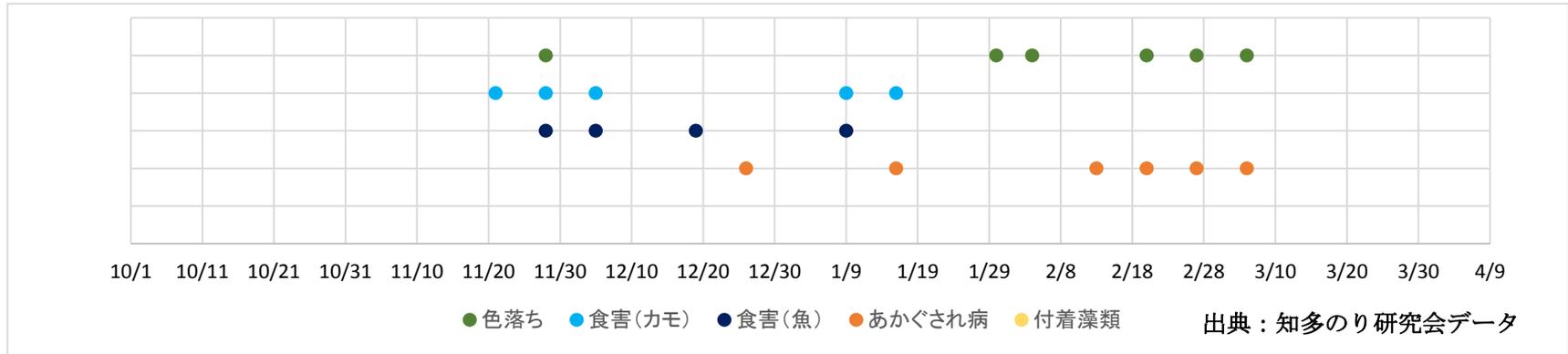
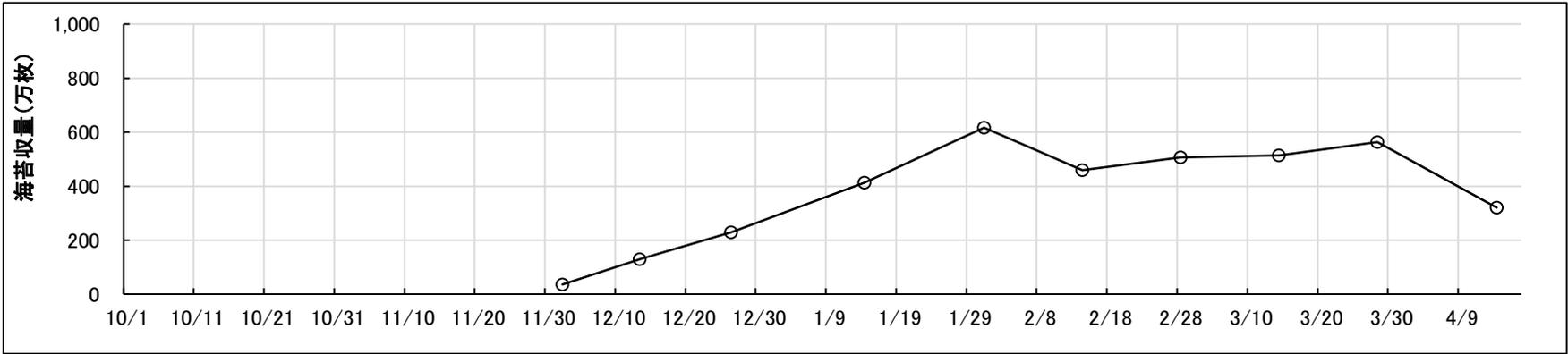
資料④ 藻類養殖業実態調査結果及び既存データ

野間



資料④ 藻類養殖業実態調査結果及び既存データ

豊浜



出典：知多のり研究会データ

資料⑤ 育苗開始日

くろのり

漁協名		支所	育苗開始日		育苗開始日の差	
			平成27年	平成26年		
愛知県	鬼崎		10月17日	10月17日	0日	
	小鈴谷		10月13日	10月15日	-2日	
	野間		10月14日	10月16日	-2日	
三重県	木曾岬		10月22日	10月22日	0日	
	伊曾島		10月18日	10月20日	-2日	
	城南		10月19日	10月23日	-4日	
	赤須賀		10月16日	10月21日	-5日	
	鈴鹿市	白子		10月16日	10月17日	-1日
		下箕田		10月15日	10月19日	-4日
		若松		10月16日	10月22日	-6日
	松阪		10月13日	10月19日	-6日	
	伊勢湾	大淀		10月17日	10月18日	-1日
		下御糸		10月17日	10月19日	-2日
		今一色		10月15日	10月11日	4日
	鳥羽磯部	桃取		10月20日	10月20日	0日
		答志		10月22日	10月19日	3日
菅島			10月13日	10月16日	-3日	

あおのり

漁協名		支所	育苗開始日		育苗開始日の差
			平成27年	平成26年	
三重県	松阪		9月15日	9月16日	-1日

参考 ノリの生活史と生態知見

養殖工程	知見
採苗期	・9月下旬～10月上旬 18～21℃で胞子の放出が盛んに行われる。
育苗期	・10月中旬～11月中旬 水温、塩分、光、栄養塩、流れ等の環境要因が生長に影響する 1) 水温最適条件: 10～13℃ 好適条件: 8～13℃ 好適水温は発芽初期には高く、成長するにつれて低くなる。 2) 塩分の最適条件: 27～30 好適条件: 20～32
摘採期	・11月下旬～4月上旬 赤潮による栄養塩の低下で色落ちする。 あかぐされ病等の病障害による品質の低下がある。