

底層溶存酸素量に係る環境基準の水域類型の指定について

(第二次報告案)

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 国のあてはめ水域における水域類型の指定について.....	2
2-1 伊勢湾 .....	2
2-2 大阪湾 .....	22

## 1. はじめに

環境基本法に基づく水質汚濁に係る環境基準のうち、生活環境の保全に関する環境基準（生活環境項目環境基準）は昭和46年に設定され、湖沼及び海域では現在11項目が定められている。このうち、底層溶存酸素量の設定については、「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)」(平成27年12月中央環境審議会。以下「平成27年答申」という。)を受け、平成28年3月に生活環境項目環境基準に位置付けられた。

平成27年答申において底層溶存酸素量に関する類型指定の方向性並びに監視及び評価方法に関する基本的な事項が示され、その後、平成28年に、底層溶存酸素量に関する評価方法等について中央環境審議会水環境部会生活環境項目環境基準専門委員会において審議した結果が、平成28年11月の中央環境審議会水環境部会に「底層溶存酸素量及び沿岸透明度の評価方法等について」として報告された。

その後、中央環境審議会水環境・土壌農薬部会に底層溶存酸素量類型指定専門委員会が設置され、令和3年7月に中央環境審議会より、水域類型指定の基本的事項及び国が類型指定を行う水域のうち東京湾及び琵琶湖の水域類型の指定についてまとめた「底層溶存酸素量に関する環境基準の水域類型の指定について(答申)」(令和3年7月中央環境審議会。以下「令和3年答申」という。)による答申がなされたところである。

本報告は、令和3年答申に引き続き国が類型指定を行う水域のうち伊勢湾及び大阪湾の水域類型の指定について検討を行ったので、ここに報告する。

## 2. 国のあてはめ水域における水域類型の指定について

伊勢湾及び大阪湾の水域類型の指定について、各水域別の検討結果は以下のとおりである。

### 2-1 伊勢湾

#### 1) 保全対象種の観点・水域の特徴の観点の検討結果

##### ア) 水域特性の情報整理

##### i) 既存の類型指定に関する情報

##### ii) 水質の状況

- ・底層溶存酸素量の分布
- ・赤潮、青潮の発生状況
- ・水質測定結果
- ・流入汚濁負荷量

##### iii) 底質の状況

- ・底質の分布状況
- ・底質の経年変化
- ・底生生物の状況

##### iv) 水域の地形及び流況等

- ・海底地形（水深）
- ・潮流
- ・埋立ての変遷

##### v) 水域の利用状況

- ・港湾
- ・航路
- ・水浴場
- ・国立公園・国定公園等

##### vi) 干潟・藻場の状況

##### vii) 水産等に関する情報

- ・漁獲量の経年変化
- ・区画漁業権
- ・保護水面の指定状況
- ・主要水産物の漁場
- ・プランクトン量

##### viii) 底層溶存酸素量を変化させる要因の検討（研究事例）

イ) 水生生物の生息状況等の把握

既存資料の収集や地域関係者へのヒアリング等により、幅広く水生生物の状況を把握した結果、伊勢湾に生息する水生生物は、魚類 73 種、甲殻類 16 種、軟体動物のうちイカ・タコ類 7 種、巻貝類・二枚貝類 22 種、棘皮動物 3 種の計 121 種であった。

ロ) 生態特性を考慮した検討対象種の抽出

上記イ)の種のうち、令和 3 年答申の表 1 「検討対象種設定のための生態特性」に該当する検討対象種は、魚類 46 種、甲殻類 12 種、軟体動物（イカ・タコ類）5 種、軟体動物（貝類）17 種、棘皮動物 3 種とした。なお、岩礁域や河口部などの、湾奥部と比較して貧酸素化の影響が小さい場所を主な生息域とする種については、令和 3 年答申の表 1 「検討対象種設定のための生態特性」に該当しないものとした。

ハ) 保全対象種の設定

保全対象種として相応しいかどうかについて、以下の判断項目に基づき、地域関係者の様々な意見を踏まえ、表 1 に示す種を伊勢湾における保全対象種と設定した。

- ・伊勢湾に関する計画等で保全を図るべき種とされている種
- ・卵の性状が沈性卵である種
- ・貧酸素化が著しい時期（6～9 月）に再生産を行う種
- ・成魚、成体段階の移動能力が低い種
- ・主要な漁獲対象種
- ・地域の食文化からみて重要な種
- ・親水性（釣り等）の観点からみて重要な種
- ・環境省、愛知県及び三重県のレッドデータブック（以下「RDB」という。）に記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている種
- ・物質循環の保全（水質浄化）において重要な種
- ・地域関係者が必要としている種

表 1 (1) 伊勢湾における保全対象種

分類群	保全対象種	判断項目									地域関係者が必要としている	満たした判断項目の数 (①～⑨の判断項目を対象とする)	保全対象種に選定	総合評価
		計画等	貧酸素影響の受けやすさ			水産利用、地域の食文化、親水利用			その他の事項					
		①計画等で保全を図るべき種とされている	②卵の性状が沈性卵である	③貧酸素化が著しい時期(6-9月)に再生産を行う	④成魚・成体段階の移動能力が低い	⑤主要な漁獲対象種	⑥地域の食文化からみて重要	⑦親水性からみて重要	⑧環境省、愛知県及び三重県のRDBに記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている	⑨物質循環の保全(水質浄化)において重要				
魚類	マアナゴ	●			●	●	●	●			◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	マゴチ			●	●	●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	シロギス			●		●		●			◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	イカナゴ		●			●		●			◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ヒラメ			●	●	●	●	●			◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	メイタガレイ	●			●	●	●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	イシガレイ	●			●	●	●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	マコガレイ	●	●		●	●	●		●		◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	クロウシノシタ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	イヌノシタ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	アカシタビラメ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	トラフグ		●	●		●	●				◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
甲殻類	クルマエビ			●	●	●	●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ヨシエビ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	シバエビ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	サルエビ		●	●	●	●					◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ガザミ			●	●	●	●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	シャコ	●	●	●	●	●	●	●			◎	6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。

表 1 (2) 伊勢湾における保全対象種

分類群	保全対象種	判断項目									地域関係者が必要としている	満たした判断項目の数 (①～⑨の判断項目を対象とする)	保全対象種に選定	総合評価	
		計画等	貧酸素影響の受けやすさ			水産利用、地域の食文化、親水利用		その他の事項		環境省、愛知県及び三重県のRDBに記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている					物質循環の保全(水質浄化)において重要
		①計画等で保全を図るべき種とされている	②卵の性状が沈性卵である	③貧酸素化が著しい時期(6-9月)に再生産を行う	④成魚・成体段階の移動能力が低い	⑤主要な漁獲対象種	⑥地域の食文化からみて重要	⑦親水性からみて重要							
軟体動物 (イカ・タコ類)	コウイカ		●	●	●	●		●				5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。	
	アオリイカ		●	●		●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。	
	マダコ		●	●	●	●	●	●			◎	6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。	
軟体類 (二枚貝類)	タイラギ		-	●	●	●			●	●	◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。	
	トリガイ			●	●	●				●	◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。	
	バカガイ			●	●	●				●	◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。	
	ミルクイ		-	●	●	●			●	●		5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。	
	ハマグリ	●		●	●	●	●	●	●	●	◎	8	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。	
	アサリ	●		●	●	●	●	●		●	◎	7	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。	
	ウチムラサキ			●	●	●				●	◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。	
	ナミガイ				●	●	●	●		●		5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。	
棘皮動物	マナマコ		-	●	●	●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。		

注) 「-」は、生態学的な情報の知見がないことを指す。

#### a) 保全対象種のグループ化と代表種の選定

選定した保全対象種は多岐にわたり（表 1）、貧酸素耐性に関してすべての保全対象種については情報がないことから種別の底層溶存酸素量の目標値が設定できる種は一部に限られている。このため、保全対象種を生息の視点及び再生産の視点からグループ化し、そのグループに属する種の中から、平成 27 年答申あるいは環境省閉鎖性海域中長期ビジョンに係る懇談会<sup>1</sup>によって目標値が明らかにされている種を代表種として選定し、類型指定に用いることとした。

代表種はその底層溶存酸素量の目標値に基づき類型指定を行うことにより、各グループの保全対象種がおおむね保全できると推定される種を選定する必要がある。

#### b) 生息域からみたグループ化

保全対象種の漁場は、個体群の大きさや種々の生息環境の影響を受けて、季節的にも変化するが、底層の環境に依存する生活を送ることから、特に夏季から秋季にかけては底層溶存酸素量が生息分布の最も強い制限因子になって変化するものと考えられる。このため、国土交通省中部地方整備局(2015)<sup>2</sup>による平成 26 年度魚介類の漁場分布調査から底層溶存酸素量が低下する 6 月から 9 月における濃度分布と各種の漁場範囲を照合して、同様の特徴を持つ保全対象種をまとめてグループ化した。生息域からみた保全対象種のグループは表 2 に示すとおりである。

---

1 環境省閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会(2010)：閉鎖性海域中長期ビジョン，底層DO目標値について

2 国土交通省中部地方整備局伊勢湾漁業影響調査委員会(2015)：第4回 伊勢湾漁業影響調査委員会資料



表 2 生息域からみた保全対象種のグループ化

保全対象種		生息	
		グループ	グループの特徴
魚類	イシガレイ	生息グループ A	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い6月には、知多半島西側及び三重県沿岸部を中心とする海域に漁場が形成される、あるいは漁獲量が多い海域がある。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が増す7月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が弱まる8月には漁場がやや回復する。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が最も強い9月には再び漁場が縮小し、知多半島西側から湾口部に漁場がおおむね限定される。</li> </ul>
	マコガレイ		
	クロウシノシタ		
	イヌノシタ		
	アカシタビラメ		
	マゴチ		
	メイタガレイ		
甲殻類	シャコ		
魚類	シロギス	生息グループ B	<ul style="list-style-type: none"> <li>・このグループの漁場分布は、生息グループAよりも全体的に漁場がやや広い。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い6月においても、底層の溶存酸素量が2mg/Lを下回る三重県沿岸部には漁場が形成されていない。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が増す7月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が弱まる8月には漁場がやや回復する。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が最も強い9月には再び漁場が縮小し、知多半島西側から湾口部に漁場がおおむね限定される。</li> </ul>
	マアナゴ		
	イカナゴ		
甲殻類	クルマエビ		
介・類	コウイカ		
	マダコ		
甲殻類	サルエビ	生息グループ C	<ul style="list-style-type: none"> <li>・このグループは他のグループよりも漁場がやや狭く、漁場あるいは漁獲量が多い海域が知多半島西側から湾口部におおむね限定される。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い6月には三重県側にも漁場がみられる。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が増す7月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が弱まる8月にも7月とほぼ同様の漁場分布を示す。</li> <li>・貧酸素水塊の発達程度が最も強い9月には再び漁場が縮小し、三重県側の漁場がほぼ消失する。</li> </ul>
	ヨシエビ		
	シバエビ		
	ガザミ		
介・類	アオリイカ		
魚類	ヒラメ	生息グループ D	詳細な漁場図は得られていないが、いずれの種も漁場は伊勢湾のほぼ全域に及んでおり、とくに湾口部に漁場の中心があるものとみられる。
	トラフグ		
二枚貝類	アサリ	生息グループ E	詳細な漁場図は得られていないが、干潟や浅場に生息する。
	バカガイ		
	ハマグリ		
二枚貝類	タイラギ	生息グループ F	詳細な漁場図は得られていないが、干潟や浅場以外のやや深所に生息する。
	トリガイ		
	ミルクイ		
	ウチムラサキ		
	ナミガイ		
棘皮動物	マナマコ	生息グループ G	詳細な漁場図は得られていないが、伊勢湾の沿岸部を中心に漁場が形成される。

### c) 再生産時の生態からみたグループ化

船越(1998)<sup>3</sup>に基づき保全対象種を生活型(伊勢湾内で再生産及び生活史を完結種、又は伊勢湾内で再生産を行う種等)で分類し、伊勢湾で生活史を完結する種及び伊勢湾内で再生産を行う種について、再生産域における底層溶存酸素量の目標値を設定することとした。

次に、一般的な生態特性に関する文献に基づき、再生産を行う期間、利用する水深帯及び底質を整理し、これらが類似する種をまとめてグループ化し、その上で明らかにされている種を既知の種を代表種として選定した。

再生産時の生態からみた保全対象種のグループ化は表 3に示すとおりである。

---

3 船越茂雄(1998)：沿岸の環境圏，フジ・テクノシステム

表 3 再生産時の生態からみた保全対象種のグループ化

生活型	保全対象種	卵の性状	再生産の時期												再生産に利用する底質	再生産を行う水深帯(m)	グループ化し易いように類型化			グループ	
			冬季			春季			夏季			秋季					再生産の時期	利用する水深帯	利用する底質		
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月							
生活史を伊勢湾内で完結する	魚類	イシガレイ	分離浮遊卵	■	■	■										砂、砂泥	20m以深	秋季・冬季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループA
		マコガレイ	沈性卵	■	■	■										砂泥・砂礫・岩礁帯	10~50	秋季・冬季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループA
		クロウシノシタ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	10~60	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		イヌノシタ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	20m以深	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		アカシタビラメ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	20m以深	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
	甲殻類	シャコ	沈性卵				■	■	■	■	■				泥、砂泥	50m以浅	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
	二枚貝類	アサリ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■				■	砂礫、砂、砂泥	10m以浅	春季・夏季	10m以浅	泥・砂泥	再生産グループD
		タイラギ	分離浮遊卵									■	■			泥、砂泥	10m以深	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		トリガイ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■				■	砂泥	10~20	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		バカガイ	分離浮遊卵		■	■	■	■	■	■	■	■				砂泥、砂	潮下帯~20m	春季・夏季	10m以浅	泥・砂泥	再生産グループD
		ミルキイ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	潮下帯~20m	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		ハマグリ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	干潟~6m	春季・夏季	10m以浅	泥・砂泥	再生産グループD
		ウチムラサキ	分離浮遊卵												■	砂泥	潮下帯~20m	秋季・冬季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループA
		ナミガイ	分離浮遊卵												■	砂泥	潮下帯~30m	秋季・冬季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループA
棘皮動物		マナマコ <sup>注1</sup>	分離浮遊卵				■	■	■	■	■				岩礁、砂礫、砂、砂泥、泥	30m以浅	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
伊勢湾内から外海(湾口部)で再生産を行う	魚類	シロギス	分離浮遊卵				■	■	■	■	■				砂、砂泥	10~20	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
		ヒラメ	分離浮遊卵		■	■	■	■	■	■	■				泥、砂泥、砂礫	10~50	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
		イカナゴ	沈性卵	■											■	砂礫	20~30	秋季・冬季	10m以深	砂・砂礫・岩礁	再生産グループB
		マゴチ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂礫、砂、砂泥	10~20	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		トラフグ	沈性卵				■	■	■	■	■	■				砂、砂礫	10~50	春季・夏季	10m以深	砂・砂礫・岩礁	再生産グループE
		メイトガレイ	分離浮遊卵	■											■	砂、粗砂、砂礫	20~30	秋季・冬季	10m以深	砂・砂礫・岩礁	再生産グループB
	甲殻類	クルマエビ	幼生を放出			■	■	■	■	■	■	■				砂泥、砂	10m以深	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		サルエビ	幼生を放出				■	■	■	■	■	■				泥、砂泥	20~100	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		ヨシエビ	幼生を放出					■	■	■	■	■				泥、砂泥	10~20	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		シバエビ	幼生を放出					■	■	■	■	■				泥、砂泥	10~30	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
	偽・タコ類	ガザミ	幼生を放出				■	■	■	■	■	■				泥、砂泥	5~30	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		コウイカ	着生卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	2~10	春季・夏季	10m以浅	泥・砂泥	再生産グループD
		アオリイカ	着生卵				■	■	■	■	■	■				砂、岩礁、砂泥	2~20	春季・夏季	10m以浅	砂・砂礫・岩礁	再生産グループD
マダコ	着生卵					■	■	■	■	■	■				岩礁帯、砂礫、砂底	10~20	春季・夏季	10m以深	砂・砂礫・岩礁	再生産グループE	
	マアナゴ		伊勢湾では再生産を行わない												-	-					

注 1：マナマコは、漁獲の主力であるアオナマコの生態情報を採用している。  
 2：再生産段階は、魚類は産卵から仔魚期まで、エビ・カニ類等は産卵から着底直後までを指すが、表に示した再生産の時期は産卵期を中心とする時期を示しているため、種によっては、実際の再生産の時期がより長期にわたる可能性がある。

わ) 保全対象種のグループにおける代表種の選定

30種の保全対象種を生息と再生産の視点からグループ化し、各グループから選定した代表種とその選定理由を表4及び表5に示す。

生息域からみた保全対象種のグループ化について、貧酸素水塊の分布と漁場分布の変化を照合し、貧酸素水塊の発達程度に応じて同様の漁場変化を示す種をグループ化したことから、各グループの保全対象種は同程度の貧酸素耐性を有するものと推定される。このことから、各グループから選定した代表種の生息域の目標値を用いることにより、30種の保全対象種の生息も保全できるものと考えられる。

表4 生息域からみた保全対象種のグループ化と選定した代表種

グループ	保全対象種		代表種	代表種の選定理由
生息グループA	魚類	イシガレイ		貧酸素水塊の分布の変化に応じて、漁場形成や漁獲量分布の変化がみられることから、ほぼ同程度の貧酸素耐性を有するものと推定できる。そのため、目標値が既知のマコガレイ、メイタガレイ及びシヤコの3種を代表種として選定した。
		マコガレイ	○	
		クロウシノシタ		
		イヌノシタ		
		アカシタビラメ		
		マゴチ		
	メイタガレイ	○		
甲殻類	シヤコ	○		
生息グループB	魚類	シロギス	○	貧酸素水塊の分布の変化に応じて、漁場形成や漁獲量分布の変化がみられることから、ほぼ同程度の貧酸素耐性を有するものと推定できる。そのため、目標値が既知のシロギス、マアナゴ及イカナゴの3種を代表種として選定した。
		マアナゴ	○	
		イカナゴ		
	甲殻類	クルマエビ	○	
	幼・幼類	コウイカ		
マダコ				
生息グループC	甲殻類	サルエビ	○	貧酸素水塊の分布の変化に応じて、漁場形成や漁獲量分布の変化がみられることから、ほぼ同程度の貧酸素耐性を有するものと推定できる。そのため、目標値が既知のサルエビ、ヨシエビ及ガザミの3種を代表種として選定した。
		ヨシエビ	○	
		シバエビ		
		ガザミ	○	
	幼・幼類	アオリイカ		
生息グループD	魚類	ヒラメ	○	生息域の目標値が設定できる。
		トラフグ	○	生息域の目標値が設定できる。
生息グループE	二枚貝類	アサリ	○	いずれの種も干潟や浅場に生息することからほぼ同程度の貧酸素耐性を有するものと推定される。そのため目標値が既知のアサリを代表種として選定した。
		バカガイ		
		ハマグリ		
生息グループF	二枚貝類	タイラギ	○	代表種としてタイラギを選定するが、いずれも目標値を設定できない。二枚貝類は貧酸素耐性が高く、他の生物(魚類や甲殻類)が保全できるD0濃度であれば保全できるとされていることから、タイラギの生息域を用いた類型指定は行わない。
		トリガイ		
		ミルクイ		
		ウチムラサキ		
		ナミガイ		
生息グループG	棘皮動物	マナマコ	○	生息域の目標値が設定できる。

再生産の生態からみた保全対象種のグループ化については、再生産の位置などが特定できる詳細な情報が得られないことから、各種の生態特性に基づき再生産を行う時期、再生産に利用する水深帯及び底質に注目し、それらが類似する種をまとめてグループ化した。

再生産を行う時期、水深帯及び利用する底質が類似する種は、再生産に同様の環境を利用する種であることから、各グループから選定した代表種の再生産域の目標値を用いることにより、マアナゴを除く 29 種の保全対象種の再生産も保全できるものと考えられる。

表 5 再生産時の生態からみた保全対象種のグループ化と選定した代表種

グループ	保全対象種		代表種	代表種の選定理由
—	魚類	マアナゴ		伊勢湾では再生産を行わないために、目標値は設定しない。
再生産グループA	魚類	イシガレイ	○	再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のマコガレイを代表種として選定した。
		マコガレイ		
	二枚貝類	ウチムラサキ		
		ナミガイ		
再生産グループB	魚類	イカナゴ	○	再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のメコガレイを代表種として選定した。
		メコガレイ		
再生産グループC	魚類	クロウシノシタ	○	再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のシロギス、ヒラメ、シヤコ、クルマエビ、サリエビ、ヨシエビ、シバエビ、ガザミ及びマナコ代表種として選定した。
		イヌノシタ		
		アカシタビラメ		
		シロギス		
		ヒラメ		
		マゴチ		
	甲殻類	シヤコ	○	
		クルマエビ	○	
		サリエビ	○	
		ヨシエビ	○	
		シバエビ	○	
二枚貝類	ガザミ	○		
	タイラギ			
	トリガイ			
棘皮動物	ミルケイ			
	マナマコ	○		
再生産グループD	二枚貝類	アサリ	○	再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のアサリを代表種として選定した。
		バカガイ		
		ハマグリ		
	幼・幼類	コウイカ		
アオリイカ				
再生産グループE	魚類	トラフグ	○	再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のトラフグを代表種として選定した。
	幼・幼類	マダコ		

以上の結果、伊勢湾の保全対象種の中の代表種を以下に示す 13 種として底層溶存酸素量の目標値を用いることとした。

魚類 : マコガレイ、マアナゴ、メイタガレイ、シロギス、ヒラメ、トラフグ

甲殻類 : シャコ、クルマエビ、サルエビ、ヨシエビ、ガザミ

二枚貝類 : アサリ

棘皮動物 : マナマコ

か) 保全対象種における底層溶存酸素量の目標値の設定

令和3年答申の「2. (2) 1) ㍶ 保全対象種における底層溶存酸素量の種別目標値の設定」の図 2 及び図 3 に基づき、表 6 に示すとおり、各保全対象種の代表種の種別目標値を設定した。

表 6 保全対象種の種別目標値及び類型

種名	発育段階	設定フロー番号	種別目標値と類型	
			種別目標値	類型
マアナゴ	生息	⑤	3mg/L	生物 2
	再生産	—	設定しない（伊勢湾で再生産を行わないため）	
マコガレイ	生息	①	3mg/L	生物 2
	再生産	③	4mg/L	生物 1
シロギス	生息	①	3mg/L	生物 2
	再生産	③	4mg/L	生物 1
メイタガレイ	生息	①	3mg/L	生物 2
	再生産	③	4mg/L	生物 1
ヒラメ	生息	①	3mg/L	生物 2
	再生産	③	4mg/L	生物 1
トラフグ	生息	①	3mg/L	生物 2
	再生産	③	4mg/L	生物 1
クルマエビ	生息	①	2mg/L	生物 3
	再生産	③	4mg/L	生物 1
ヨシエビ	生息	①	2mg/L	生物 3
	再生産	①	4mg/L	生物 1
サルエビ	生息	①	2mg/L	生物 3
	再生産	④	4mg/L	生物 1
シヤコ	生息	④	3mg/L	生物 2
	再生産	⑤	4mg/L	生物 1
ガザミ	生息	①	2mg/L	生物 3
	再生産	①	4mg/L	生物 1
アサリ	生息	⑤	2mg/L	生物 3
	再生産	①	4mg/L	生物 1
マナマコ	生息	②	2mg/L	生物 3
	再生産	①	2mg/L	生物 3

備考：設定フロー番号は、令和3年答申の「2. (2) 1) ㍶ 保全対象種における底層溶存酸素量の種別目標値の設定」の図 2 及び図 3 に対応している。

#### キ) 保全対象種の生息域及び再生産の場の設定

伊勢湾の保全対象種の生息域及び再生産の場は、各保全対象種の生態特性（生息又は再生産に適した水深、底質（砂、泥、岩礁等））に係る知見、地域関係者からの情報を踏まえて設定した。

なお、伊勢湾では平成 26 年度に詳細な漁業標本船調査が実施され、魚介類の種別の漁獲量分布図が得られている。漁獲対象とされるのは成魚（成体）、未成魚（未成体）であることから、漁獲量分布図において漁獲がある範囲は生息の範囲とし、生息の範囲図に重ね合わせを行った。また、この資料に掲載されていない保全対象種（代表種）については、水産庁(2008)<sup>4</sup>における漁獲量分布図を用いて同様に重ね合わせを行った。また、名古屋港内で確認された水生生物と名古屋港との関係を整理した報告書によると、保全対象種を含む 36 種が名古屋港内を産卵や成育の場としている可能性があるとしている<sup>5</sup>。

#### ク) 保全対象範囲の重ね合わせ

保全対象種のうち 13 種の代表種の生息域及び再生産の場を重ね合わせた保全対象範囲は図 1 に示すとおりである。

---

4 水産庁・社団法人日本水産資源保護協会(2008)：漁場環境評価メッシュ図（平成 20 年 3 月）

5 名古屋港管理組合(2018)：「基本計画調査（事業化検討基礎調査（海生生物））報告書」平成 30 年 1 月



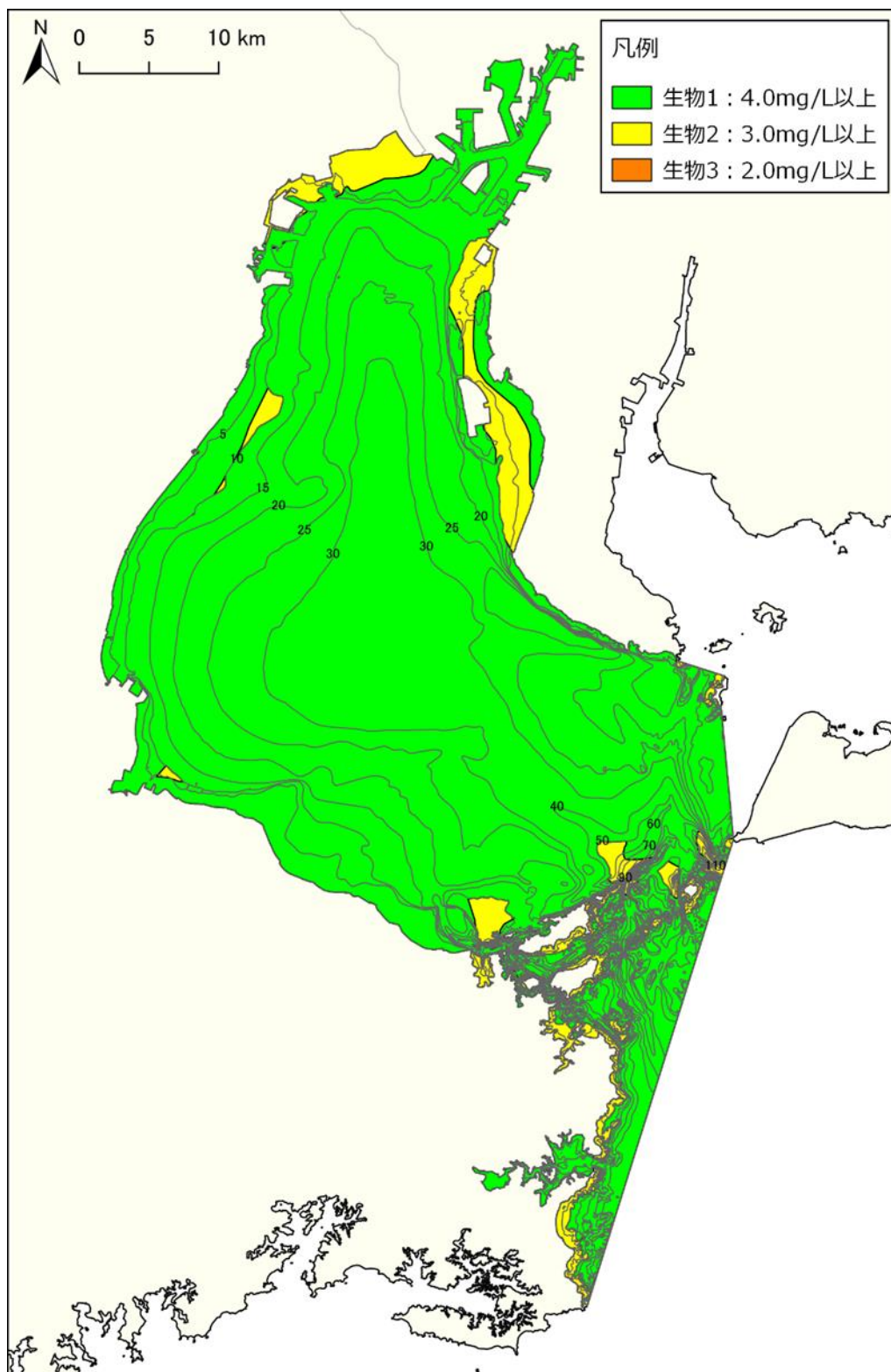


図 1 伊勢湾の保全対象範囲の重ね合わせ

㌠) 水域の特徴に関する考慮事項

i) 過去の底層溶存酸素量の状況

伊勢湾では、湾央部を中心に、水質汚濁が顕在化していないと考えられる昭和 4 年 10 月であっても底層溶存酸素量が 3mg/L 未満の水域が存在していたことから、湾央部の水深 25m 以深の水域は、貧酸素化しやすい特性を持っていると考えられる。また、三重県側の水深 25m 以深及び愛知県側の水深 25～30m 以深の水深は現在も貧酸素化しやすい海域である（図 2 (1) (2) 参照）。

ii) 近年の底層溶存酸素量の状況

1990（平成 2）～2019（令和元）年度の 30 年間にわたる底層溶存酸素量の観測結果をみると、伊勢湾ではおおむね水深によって貧酸素水塊の出現状況が変化していると考えられる（図 2 (1) 参照）。また、知多半島付近について、現況において中部国際空港北側の測線 A では、おおむね水深 25m より深い水域は貧酸素化している状況であり、測線 B ではおおむね水深 30m 付近より深い水域は貧酸素化している状況である（1-167 頁 図 1.8.5 参照）。また、漁場（生息域）の状況より、水深 25m 付近まで保全対象種の漁獲量が多いことが確認された 1-168 頁 図 1.8.6 参照）。

藤前干潟や木曾川河口付近等、水生生物保全環境基準で生物特 A 類型となっている。

iii) 底生生物の状況

伊勢湾の湾央部は毎年貧酸素水塊が発生する場所となっているが、その発生位置や範囲、規模は年によって異なることから、伊勢湾においては無生物域を解消する範囲を設定しない。

iv) 埋立てや港湾施設の建設に伴う流動変化により海水交換が悪い水域

伊勢湾の港湾区域のうち、名古屋港や四日市港など埋立てや港湾施設の建設に伴う流動変化により閉鎖的で海水交換が悪いと推測される。

しかし、名古屋港（高潮防波堤の陸域側の水域）は、前述のように港湾施設（高潮防波堤）により閉鎖性が高く海水交換が悪い水域ではあるものの、既存知見により、シロギス、クルマエビ、ガザミ、アサリなど保全対象種を含む水生生物の産卵場や成育場として機能している可能性が考えられること（図 2 (2) 参照）、四日市港については、1990（平成 2）～2019（令和元）年度の過去 30 年間にわたる底層溶存酸素量の観測結果では年間最低値が 3mg/L 未満となる割合が 50% 未満であり、底層溶存酸素量が 2mg/L 未満となる頻度が高くない。

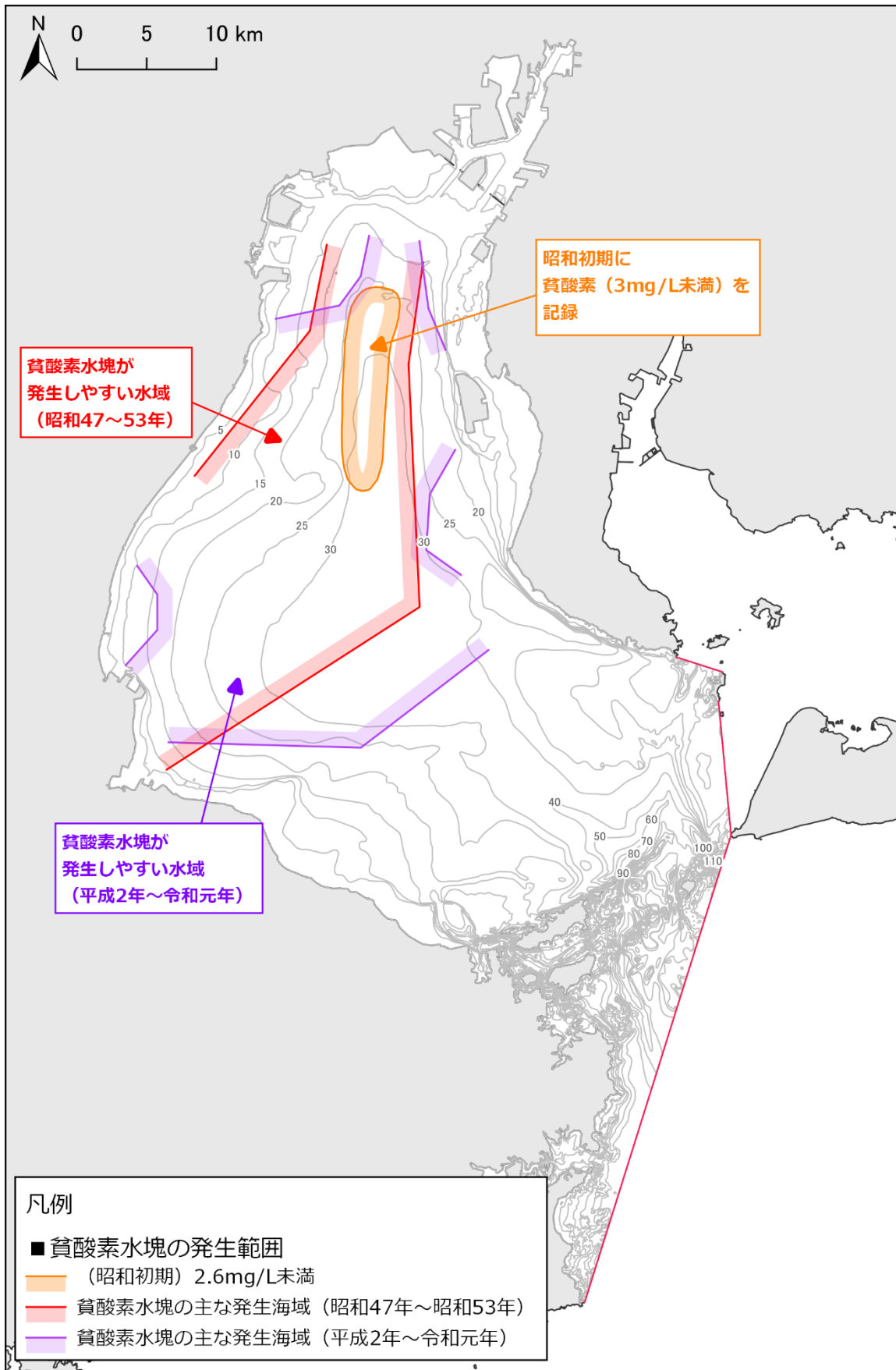


図 2 (1) 伊勢湾における類型指定を検討する際に考慮すべき水域

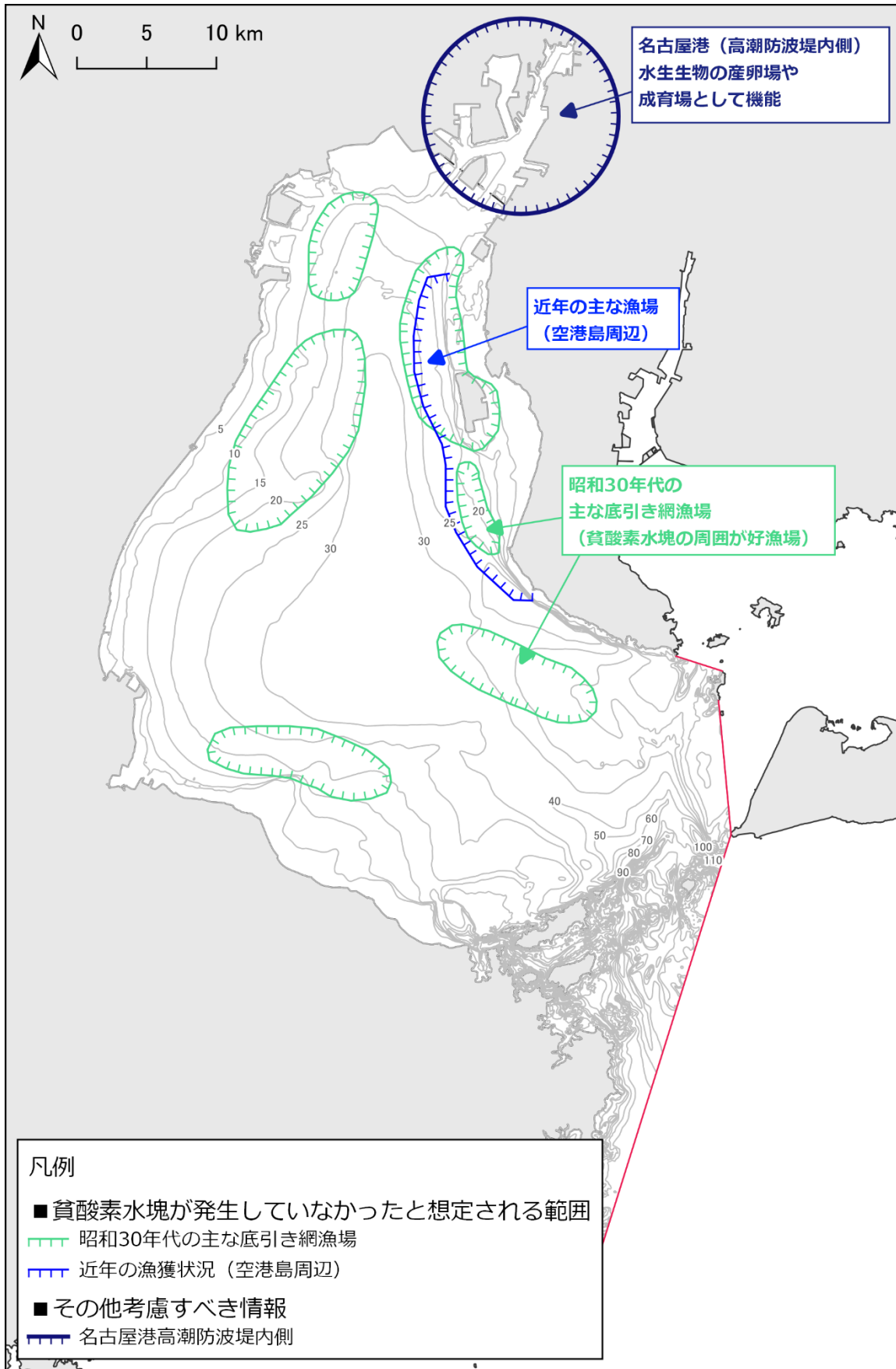


図 2 (2) 伊勢湾における類型指定を検討する際に考慮すべき水域

## 2) 類型指定の検討結果

令和3年答申の「2-21)キ) 保全対象範囲の重ね合わせ」の検討結果と「2-21)ク) 水域の特徴に関する考慮事項」の情報に基づいて、伊勢湾の類型指定を検討した結果を図3に示す。類型指定の考え方は以下のとおりである。

### 【伊勢湾全域（伊勢湾中央部及び名古屋港を除く）】

保全対象種の重ね合わせの結果において、伊勢湾全域はおおむね生物1類型（4.0mg/L以上）であること、生物2類型が点在しているが、一体の水域として保全を図ることが適当であることから、生物1類型（4.0mg/L以上）と設定した。

### 【伊勢湾中央部】

湾中央部について、保全対象種の重ね合わせの結果において、生物1類型（4.0mg/L以上）に相当するものの、昭和初期の人為汚濁の少ない状況でも底層溶存酸素量が低い状況であり、地形等の自然的理由から底層溶存酸素量の向上が困難と考えられる水域である。現在の漁場（生息域）や底層溶存酸素量の状況を考慮して、三重県側の水深25m以深及び愛知県側の水深25～30m以深の水域は生物3類型（2.0mg/L以上）と設定した。

### 【名古屋港】

名古屋港の高潮防波堤の陸域側の水域については、既存資料よりシロギス、クルマエビ、ガザミ、アサリなど保全対象種を含む水生生物の産卵場や成育場として利用が考えられるため、生物1類型（4.0mg/L以上）が適当である。名古屋港内の藤前干潟周辺水域では、水生生物保全環境基準の生物特A類型に該当していることから、当該水域では底層溶存酸素量の環境基準では生物2類型（3.0mg/L以上）以上が適当である。

一方、名古屋港の港口には高潮や地震、津波等の起こり得る災害を想定し、的確に対応できるように高潮防波堤が設置されており、閉鎖性が高く海水交換が悪いと考えられる。また、防災施設という特性から、海水交換の促進といった環境改善対策を施すことは困難と考えられる。加えて、当該水域は航路・泊地が多く存在しており、1990（平成2）～2019（令和元）年度の公共用水域水質測定結果では年間最低値が4mg/L未満となる頻度が非常に高い状況である。このため、海水交換の促進といった環境改善対策を施すことは困難と考えられるため、まずは生物2類型を設定した。なお、今後の測定地点及び達成率並びに達成期間の検討の結果等により見直し（生物1類型への見直し）を含め検討する。

なお、上記のほか、アサリの生息域及び再生産の場となる長良川河口堰から下流の水域は、今回類型指定する範囲の対象外であるが、底層溶存酸素量を注視する必要性が高い水域であることに留意することが必要である。

### 3) 目標とする達成率及び達成期間

伊勢湾において、今後、底層溶存酸素量を評価するための測定地点を設定し、5年程度の測定結果及び達成率の状況を踏まえて、目標とする達成率及び達成期間を決定する。

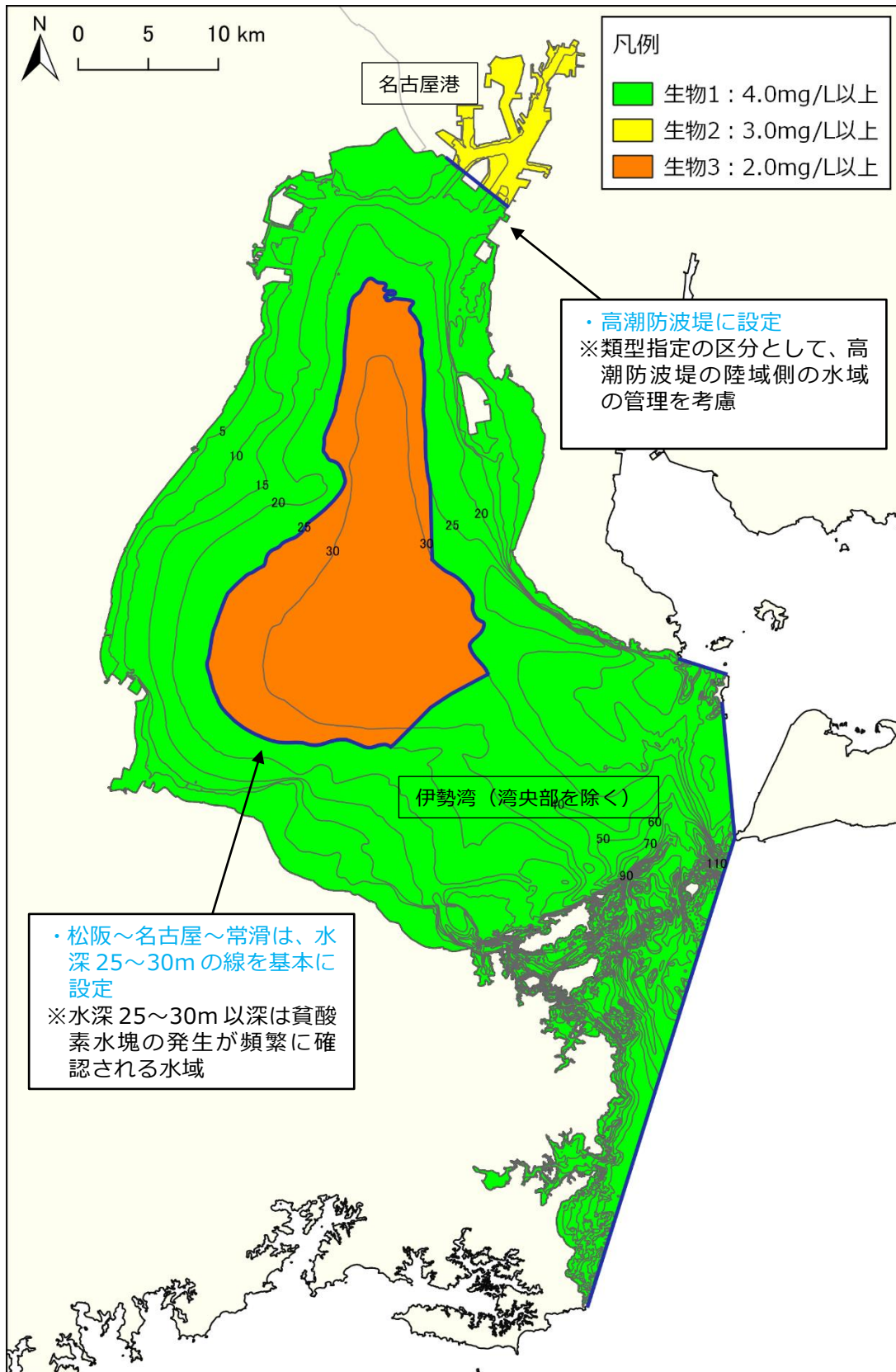


図 3 伊勢湾の類型指定

## 2-2 大阪湾

- 1) 保全対象種の観点・水域の特徴の観点の検討結果
  - ア) 水域特性の情報整理
    - i) 既存の類型指定に関する情報
    - ii) 水質の状況
      - ・ 赤潮、青潮、貧酸素水塊の発生状況
      - ・ 水質測定結果
      - ・ 流入汚濁負荷量
      - ・ 底層溶存酸素量の分布
      - ・ 大阪湾における底層溶存酸素量のシミュレーション結果
    - iii) 底質の状況
      - ・ 底質の分布状況
      - ・ 底質の経年変化
      - ・ 総量削減開始前の底質の状況
      - ・ 底生生物の調査結果
    - iv) 水域の地形及び流況等
      - ・ 海底の地形（水深）
      - ・ 水流
      - ・ 埋立の変遷
    - v) 水域の利用状況
      - ・ 港湾施設
      - ・ 港湾区域・航路
      - ・ 水浴場
      - ・ 国立公園区域
    - vi) 藻場・干潟の状況
    - vii) 水産等に関する情報
      - ・ 漁獲量の経年変化
      - ・ 区画漁業権
      - ・ 主要水産物の漁場
      - ・ プランクトン量



#### イ) 水生生物の生息状況等の把握

既存資料の収集や地域関係者へのヒアリング等により、幅広く水生生物の状況を把握した結果、大阪湾に生息する水生生物は、魚類 109 種、甲殻類 24 種、軟体動物のうち、イカ・タコ類は 10 種、巻貝類が 4 種、二枚貝類が 6 種、棘皮動物 1 種の計 154 種であった。

#### ロ) 生態特性を考慮した検討対象種の抽出（大阪湾）

上記イ)の種のうち、令和 3 年答申の表 1 「検討対象種設定のための生態特性」に該当する検討対象種は、魚類 82 種、甲殻類 22 種、軟体動物（イカ・タコ類）9 種、巻貝類が 3 種、二枚貝類が 6 種、棘皮動物 1 種とした。

なお、岩礁域や河口部などの、湾奥部と比較して貧酸素化の影響が小さい場所を主な生息域とする種については、令和 3 年答申の表 1 「検討対象種設定のための生態特性」に該当しないものとした。

#### エ) 保全対象種の設定

保全対象種として相応しいかどうかについて、以下の判断項目に基づき、地域関係者の様々な意見を踏まえ、表 7 に示す種を大阪湾における保全対象種と設定した。

- ・大阪湾に関する計画等で保全を図るべき種として掲げられている種
- ・卵の性状が沈性卵である種
- ・貧酸素化が著しい時期（6～9 月）に再生産を行う種
- ・成魚、成体段階の移動能力が低い種
- ・資源減少の要因が貧酸素とされている種
- ・主要な漁獲対象種
- ・環境省、大阪府、兵庫県及び和歌山県の RDB に記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている種
- ・物質循環の保全（水質浄化）において重要な種
- ・地域関係者が必要としている種

表 7 大阪湾における保全対象種

分類群	保全対象種	判断項目									満たした判断項目の数(①～⑨の判断項目を対象とする)	保全対象種に選定	総合評価	
		計画等	貧酸素影響の受けやすさ			水産利用、地域の食文化、親水利用			その他の事項					地域関係者が必要としている
		①計画等で保全を図るべき種とされている	②成魚・成体段階の移動能力が低い	③卵の性状が沈性卵である	④貧酸素化が著しい時期(6-9月)に再生産を行う	⑤主要な漁獲対象種	⑥地域の食文化からみて重要	⑦親水性からみて重要	⑧環境省、兵庫県、大阪府及び和歌山県のRDBに記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている	⑨物質循環の保全(水質浄化)において重要				
魚類	マアナゴ	●	●			●	●	●			◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	スズキ	●				●	●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	キジハタ		●		●	●	●	●				5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	イカナゴ	●	●	●		●	●					5		5個以上の判断項目に該当するが、地域関係者により保全対象種として適切ではないとされていることから除外した。
	マハゼ		●	●			●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	モヨウハゼ		●		●						◎	2	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	マコガレイ	●	●	●		●	●	●				6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
甲殻類	ヨシエビ		●		●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	サルエビ		●	●	●	●					◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	テナガテッポウエビ		●								◎	1	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ガザミ	●	●		●	●	●				◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	シャコ	●	●	●	●	●	●					6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
軟体動物(イカ・タコ類)	テナガダコ	●	●	●	●	●	●					6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	イダコ	●	●	●	●	●	●					6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	マダコ	●	●	●	●	●	●	●				7	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
軟体類(二枚貝類)	アカガイ		●	●	●	●			●			5		5個以上の判断項目に該当するが、地域関係者により保全対象種として適切ではないとされていることから除外した。
	トリガイ		●		●	●			●	◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。	
	アサリ		●		●	●		●	●			5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。

わ) 保全対象種における底層溶存酸素量の目標値の設定

令和3年答申の「2. (2) 1) わ) 保全対象種における底層溶存酸素量の種別目標値の設定」の図 2 及び図 3 に基づき、表 8 に示すとおり各保全対象種の種別目標値を設定した。

表 8 保全対象種の種別目標値及び類型

種名	発育段階	設定フロー番号	種別目標値と類型	
			種別目標値	類型
マアナゴ	生息	⑤	3mg/L	生物 2
	再生産	—	設定しない（大阪湾で再生産を行わないため）	
スズキ	生息	①	3mg/L	生物 2
	再生産	③	4mg/L	生物 1
キジハタ	生息	①	2mg/L	生物 3
	再生産	③	3mg/L	生物 2
マハゼ	生息	①	2mg/L	生物 3
	再生産	③	3mg/L	生物 2
モヨウハゼ	生息	④	2mg/L	生物 3
	再生産	③	3mg/L	生物 2
マコガレイ	生息	①	3mg/L	生物 2
	再生産	③	4mg/L	生物 1
ヨシエビ	生息	①	2mg/L	生物 3
	再生産	①	4mg/L	生物 1
サルエビ	生息	①	2mg/L	生物 3
	再生産	④	4mg/L	生物 1
テナガテッポウエビ	生息	④	2mg/L	生物 3
	再生産	③	4mg/L	生物 1
ガザミ	生息	④	2mg/L	生物 3
	再生産	①	4mg/L	生物 1
シャコ	生息	④	3mg/L	生物 2
	再生産	⑤	4mg/L	生物 1
テナガダコ	生息	⑤	3mg/L	生物 2
	再生産	⑤	3mg/L	生物 2
イイダコ	生息	④	4mg/L	生物 1
	再生産	④	4mg/L	生物 1
マダコ	生息	⑤	3mg/L	生物 2
	再生産	③	3mg/L	生物 2
トリガイ	生息	④	2mg/L	生物 3
	再生産	⑦	4mg/L	生物 1
アサリ	生息	⑤	2mg/L	生物 3
	再生産	①	4mg/L	生物 1

備考：設定フロー番号は、令和3年答申の「2. (2) 1) わ) 保全対象種における底層溶存酸素量の種別目標値の設定」の図 2 及び図 3 に対応している。

か) 保全対象種の生息域及び再生産の場の設定

大阪湾の保全対象種の生息域及び再生産の場は、各保全対象種の生態特性（生息又は再生産に適した水深、底質（砂、泥、岩礁等））に係る知見、漁場に関する情報や地域関係者からの情報等を踏まえて設定した。

き) 保全対象範囲の重ね合わせ

保全対象種 16 種の生息域及び再生産の場を重ね合わせた保全対象範囲は図 4 に示すとおりである。

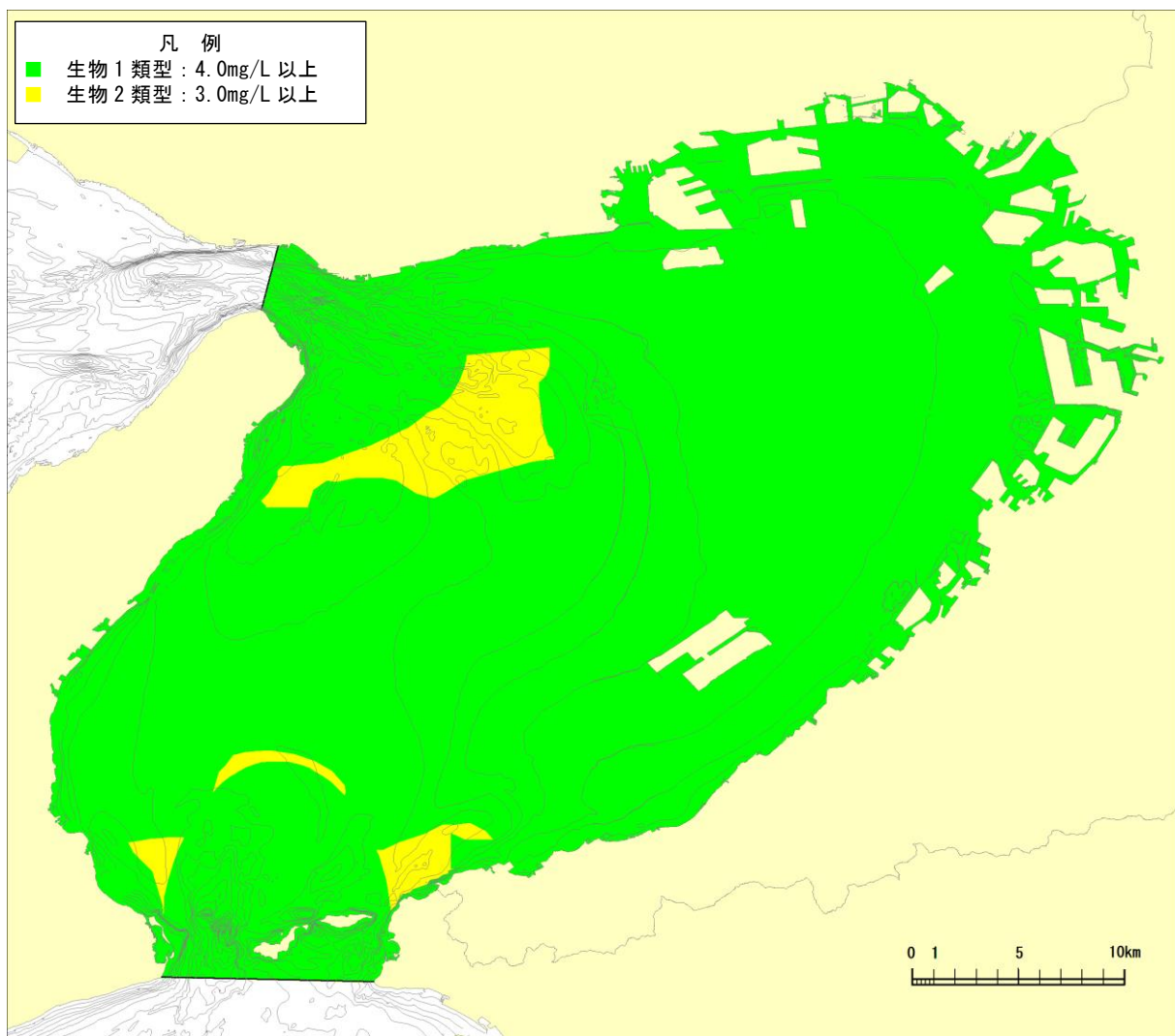


図 4 大阪湾の保全対象範囲の重ね合わせ

## ク) 水域の特徴に関する考慮事項

### i) 過去の底層溶存酸素量の状況

大阪湾における過去（「水質汚濁の環境基準」（昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号）より以前）の底層溶存酸素量については、1934（昭和 9）～1935（昭和 10）年に湾奥部（水深 15m 付近）で 2mg/L 未満、3mg/L 未満となる水域が存在している。水質汚濁が現在のように問題となっていないと考えられる 1930 年代であっても、底層溶存酸素量が 2mg/L 未満になる水域が存在していたことから、湾奥部は貧酸素化しやすい特性を持っていると考えられる。

### ii) 近年の底層溶存酸素量の状況

底層溶存酸素量の分布について、既存のシミュレーション結果（現況地形及び過去地形）<sup>6</sup>において、水深 15m 付近より陸側では沿岸に沿うように 2mg/L 未満の水域が分布する特徴がみられる。

1997（平成 9）～2019（令和 2）年度の底層溶存酸素量の状況をみると、水深 10～15m の水域では、年間最低値が 2mg/L 未満となる状況が 50%以上となっており、現状においても貧酸素化しやすい特性を有している水域であるといえる。また、既存のシミュレーション結果では、現況地形において大阪湾沿岸の地形改変の影響により、港湾区域外の沖合海域の貧酸素域が拡大していると指摘されている。

水深 15～20m の水域では、年間最低値が 2mg/L 未満となる状況が 50%未満となっており、湾奥部に比べると底層溶存酸素量はやや高い状況である。

なお、阪南港や関西国際空港の周辺等の湾南東部から南部にかけての浅場は、水生生物保全環境基準の特 A 類型に指定されている。（図 5 参照）

一方、水深 20m 以深の湾央部では、ほとんどの地点で底層溶存酸素量が 4mg/L を上回っており、また、大阪湾における全窒素及び全リンについては、表 9 に示すように平成 22 年度からすべての水域で環境基準を達成している。このような状況より、現在の水深 20m 付近以深の湾央部では、底層の貧酸素化が著しく進行している水域ではないと考えられる。

6 中谷祐介, 西田修三, 原巧憲; 大阪湾沿岸の地形変化が水・物質循環に及ぼす影響, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 72, No. 2, I\_1267- I\_1272, 2016

表 9 広域的な閉鎖性海域における全窒素及び全燐の環境基準達成率の推移

項目	年度	平成7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		東京湾	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	6 2 33.3	6 3 50.0	6 3 50.0	6 3 50.0	6 3 50.0	6 3 50.0	6 3 50.0	6 3 50.0	6 3 50.0	6 3 50.0	6 4 66.7
伊勢湾 (三河湾を含む)	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	— — —	7 3 42.9	7 2 28.6	7 3 42.9	7 3 42.9	7 3 42.9	7 4 57.1	7 4 57.1	7 4 57.1	7 3 42.9	7 5 71.4	7 3 42.9	7 4 57.1
大阪湾	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	3 0 0.0	3 1 33.3	3 1 33.3	3 2 66.7	3 2 66.7	3 1 33.3	3 1 33.3	3 2 66.7	3 3 100.0	3 2 66.7	3 2 66.7	3 3 100.0	3 2 66.7
瀬戸内海 (大阪湾を除く)	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	— — —	5 3 60.0	12 11 91.7	57 46 80.7	57 48 84.2	57 53 93.0	57 56 98.2	57 53 93.0	57 55 96.5	57 50 87.7	57 56 98.2	57 54 94.7	57 55 96.5
瀬戸内海 (大阪湾を含む)	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	— — —	8 4 50.0	15 12 80.0	60 48 80.0	60 50 83.3	60 54 90.0	60 57 95.0	60 55 91.7	60 58 96.7	60 52 86.7	60 58 96.7	60 57 95.0	60 57 95.0
有明海	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	5 2 40.0	5 3 60.0	5 3 60.0	5 2 40.0	5 3 60.0	5 3 60.0	5 2 40.0	5 2 40.0
八代海	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	— — —	— — —	— — —	— — —	4 3 75.0	4 1 25.0	4 4 100.0	4 3 75.0	4 4 100.0	4 4 100.0	4 4 100.0	4 4 100.0	4 3 75.0

項目	年度	平成20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	令和元
		東京湾	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	6 3 50.0	6 5 83.3	6 4 66.7	6 6 100.0	6 5 83.3	6 5 83.3	6 5 83.3	6 4 66.7	6 6 100.0	6 4 66.7
伊勢湾 (三河湾を含む)	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	7 6 85.7	7 3 42.9	7 6 85.7	7 3 42.9	7 4 57.1	7 6 85.7	7 5 71.4	7 5 71.4	7 6 85.7	7 6 85.7	7 6 85.7	7 6 85.7
大阪湾	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	3 2 66.7	3 2 66.7	3 3 100.0	3 3 100.0	3 3 100.0	3 3 100.0	3 3 100.0	3 3 100.0	3 3 100.0	3 3 100.0	3 3 100.0	3 3 100.0
瀬戸内海 (大阪湾を除く)	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	57 55 96.5	56 55 98.2	57 55 96.5	57 53 93.0	57 56 98.2	57 56 98.2	57 55 96.5	57 55 96.5	57 56 98.2	57 55 96.5	57 55 96.5	57 55 96.5
瀬戸内海 (大阪湾を含む)	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	60 57 95.0	59 57 96.6	60 58 96.7	60 56 93.3	60 59 98.3	60 59 98.3	60 58 96.7	60 58 96.7	60 59 98.3	60 58 96.7	60 58 96.7	60 58 96.7
有明海	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0	5 2 40.0
八代海	類型指定水域数 達成水域数 達成率(%)	4 3 75.0	4 2 50.0	4 4 100.0	4 3 75.0	4 4 100.0	4 3 75.0	4 4 100.0	4 3 75.0	4 4 100.0	4 4 100.0	4 3 75.0	4 4 100.0

注：1) 全窒素及び全燐ともに環境基準を満足している場合に、達成水域とした。  
 2) 海域については、全窒素のみ又は全燐のみ環境基準を適用する水域はない。  
 3) 海域の全窒素及び全燐は平成7年度から測定が開始された。

資料：環境省水・大気環境局(2020), 令和元年度公共用水域水質測定結果

iii) 底生生物の状況（生物3類型のうち無生物域を解消する範囲について）

大阪湾の湾奥部を中心に、1937（昭和12）～1964（昭和39）年において底生生物の個体数もしくは種類数が確認されない調査地点が存在するものの、近年（1993（平成5）～2015（平成27）年）は湾奥部付近の調査地点においても生物が確認されない調査地点は見られないことから、大阪湾においては無生物域を解消する範囲を設定しない。

iv) 埋立てや港湾施設による地形により海水交換が悪い水域

神戸港、大阪港、堺泉北港、尼崎西宮芦屋港の港湾区域内のうち、埋立てや港湾

施設による地形により閉鎖的で海水交換が悪いと推測され、2.0mg/L 未満が確認されている。(図 5 参照)

また、大阪湾奥部の地形改変が港湾スケール・湾灘スケールの水・物質循環に及ぼす影響についてのシミュレーション結果(埋立てによる Chl-a 及び溶存酸素量(最深層))によると、現況地形では神戸港から堺泉北港にかけて、港湾区域内では 1mg/L 以下の強貧酸素域が出現している。

大阪湾では、底層が構造上貧酸素化しやすくなっている範囲であって、その利水等の目的で、水生生物が生息できる場の保全・再生を図る必要がないと判断される範囲は存在していないと考え、この観点からの設定除外範囲は設定しない。

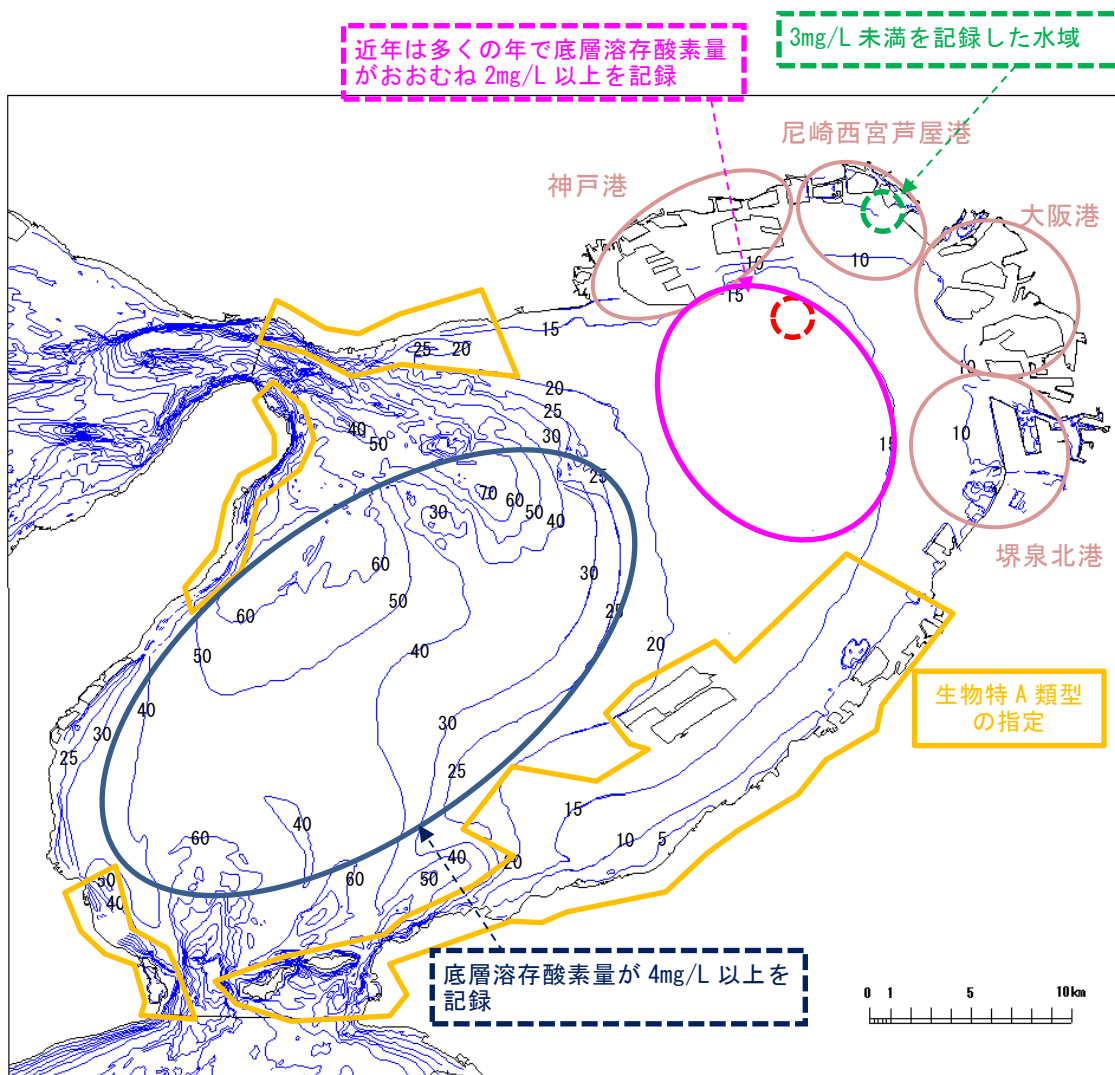


図 5 大阪湾における類型指定を検討する際に考慮すべき水域

## 2) 類型指定の検討結果

「1)キ) 保全対象範囲の重ね合わせ」の検討結果と「1)ク) 水域の特徴に関する考慮事項」の情報に基づいて、大阪湾の類型指定を検討した結果を図 6 に示す。

令和 3 年答申においては「底層溶存酸素量は新しい指標として定められたことから、個別水域における類型指定及びその後の評価結果等を踏まえ、その意義や活用策を地域の関係者に段階的に浸透させつつ、効果的な対策を検討し講じていくことが想定されるため、個別の湾や湖沼において、現に底層の貧酸素化が著しく進行しているか、進行するおそれがある水域を優先して類型指定する方法も考えられる。」とされたところである。今回、類型指定を行う範囲を検討するに当たり、地域関係者の意見を聞いたところ、湾中央部の類型指定については様々な意見が出された。一方、水深 15m より陸側の水域は、再生産の場として多くの保全対象種の利用があり、また、地域関係者からも魚介類にとって重要な水域であると意見や、大阪湾奥部は、底層溶存酸素量は低く、特に改善が必要であるとの意見があり、類型指定を行うことについても理解が進んでいる。

以上のことから、まずは湾奥部（水深 15m 付近以浅、ただし、水生生物保全環境基準の生物特 A 類型を除く）について類型指定を行った上で、底層溶存酸素量の評価や改善策の検討等を行いながら、湾中央部及び水生生物特 A 類型の水域の類型指定について、可能な限り速やかに段階的な検討をすることとする。

湾奥部（水深 15m 付近以浅、ただし、水生生物保全環境基準の生物特 A 類型を除く。）については、過去の底層溶存酸素量及び既存のシミュレーション結果、現況で底層溶存酸素量が 2mg/L 未満の頻度が多いことから、生物 3 類型 (2.0mg/L 以上) を設定する。なお、図 6 の大阪湾において類型していない水域、特に、水深 15～20m の水域及び水生生物保全環境基準の生物特 A 類型の水域については、底層溶存酸素量の低下 (2mg/L 以下) がみられるため、大阪湾の底層溶存酸素量の状況を把握するために、関係自治体等の協力を得つつ継続的なモニタリングの実施が必要と考えられる。

## 3) 目標とする達成率及び達成期間

大阪湾奥部において、今後、底層溶存酸素量を評価するための測定地点を設定し、5 年程度の測定結果及び達成率の状況を踏まえて、目標とする達成率及び達成期間を決定する。



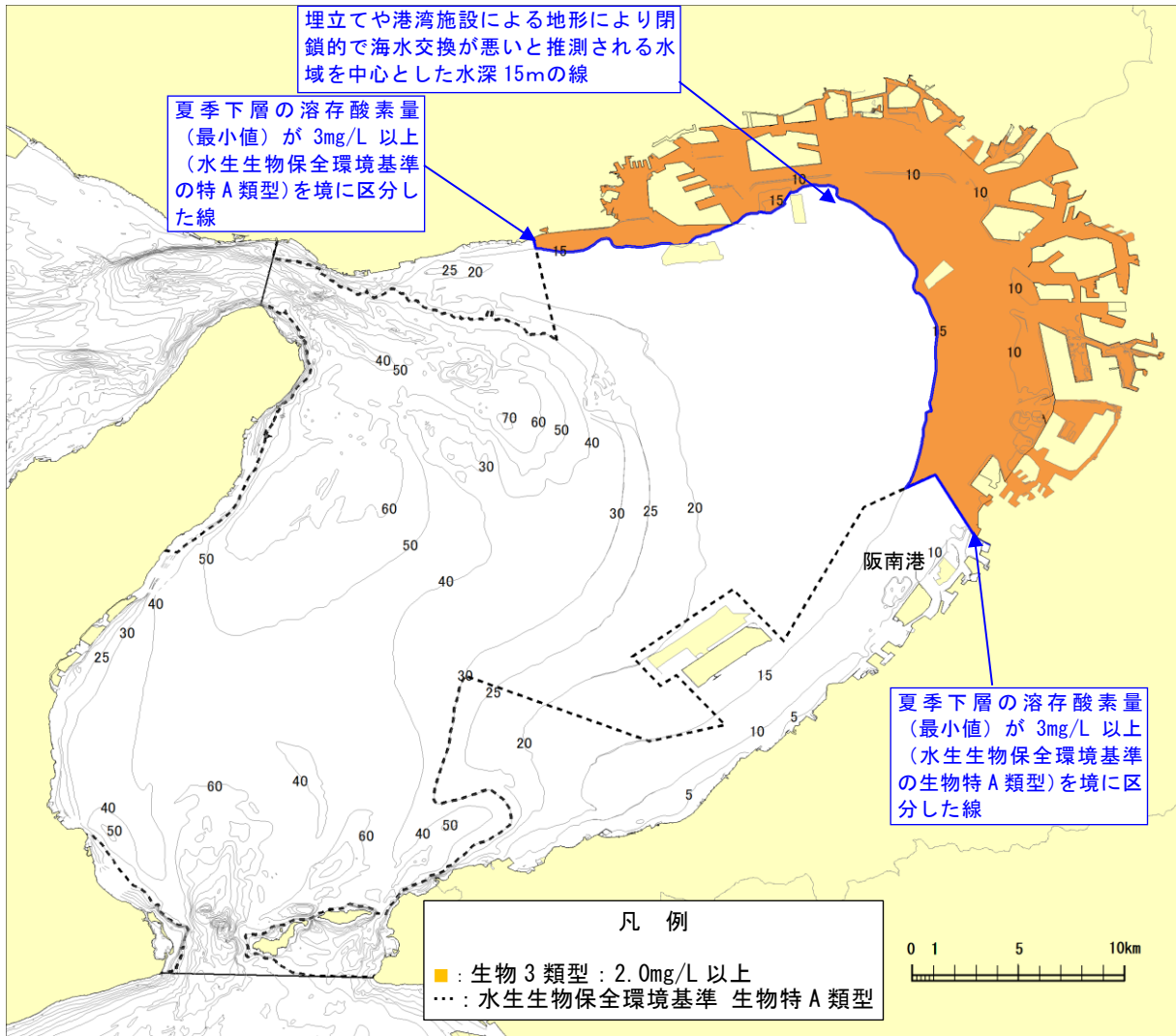


図 6 大阪湾の類型指定

## 底層溶存酸素量に関する伊勢湾の類型指定検討結果

### 目 次

1. 保全対象種の観点・水域の特徴の観点.....	1-1
1.1 水域特性の情報整理.....	1-1
1.1.1 既存の類型指定に関する情報.....	1-1
(1) 類型指定状況及び環境基準点.....	1-1
(2) 類型指定時の設定根拠と利用目的.....	1-4
(3) 類型指定時から変化していると考えられる場合の現在の水域の利用目的.....	1-6
1.1.2 水質の状況.....	1-7
(1) 底層溶存酸素量の分布.....	1-7
(2) 赤潮・青潮の発生状況.....	1-53
(3) 水質測定結果.....	1-55
(4) 流入汚濁負荷量.....	1-63
1.1.3 底質の状況.....	1-64
(1) 底質の分布状況.....	1-64
(2) 底質の経年変化.....	1-64
(3) 底生生物の状況.....	1-67
1.1.4 水域の地形及び流況等.....	1-69
(1) 海底の地形（水深）.....	1-69
(2) 潮流.....	1-70
(3) 埋立ての変遷.....	1-72
1.1.5 水域の利用状況.....	1-73
(1) 港湾.....	1-73
(2) 航路.....	1-75
(3) 水浴場.....	1-76
(4) 国立公園・国定公園等.....	1-77
1.1.6 藻場・干潟の状況.....	1-78
1.1.7 水産等に関する情報.....	1-79
(1) 漁獲量の経年変化.....	1-79
(2) 区画漁業権.....	1-82
(3) 保護水面の設定状況.....	1-82
1- (4) 主要水産物の漁場.....	1-83
(5) プランクトン量.....	1-96

1.1.8	底層溶存酸素量を変化させる要因の検討（研究事例）	1-100
1.2	水生生物の生息状況等の把握	1-105
1.3	生態特性を考慮した検討対象種の抽出（伊勢湾）	1-109
1.4	保全対象種の設定	1-111
1.4.1	保全対象種の設定	1-111
1.4.2	保全対象種のグループ化と代表種の選定	1-118
(1)	生息域からみたグループ化	1-118
(2)	再生産時の生態からみたグループ化	1-129
(3)	保全対象種のグループにおける代表種の選定	1-133
1.5	保全対象種（代表種）における底層溶存酸素量の目標値の設定	1-136
(1)	マコガレイ	1-136
(2)	マアナゴ	1-136
(3)	シロギス	1-136
(4)	メイタガレイ	1-136
(5)	ヒラメ	1-137
(6)	トラフグ	1-137
(7)	クルマエビ	1-137
(8)	ヨシエビ	1-137
(9)	サルエビ	1-137
(10)	シャコ	1-138
(11)	ガザミ	1-138
(12)	アサリ	1-138
(13)	マナマコ	1-139
1.6	保全対象種（代表種）の生息域及び再生産の場の設定	1-143
(1)	マコガレイ	1-147
(2)	マアナゴ	1-148
(3)	シロギス	1-149
(4)	メイタガレイ	1-150
(5)	ヒラメ	1-151
(6)	トラフグ	1-152
(7)	クルマエビ	1-153
(8)	ヨシエビ	1-154
(9)	サルエビ	1-155
(10)	シャコ	1-156
(11)	ガザミ	1-157
(12)	アサリ	1-158
(13)	マナマコ	1-159
1.7	保全対象範囲の重ね合わせ	1-160

1.8 水域の特徴に関する考慮事項.....	1-161
(1) 過去の底層溶存酸素量の状況.....	1-161
(2) 近年の底層溶存酸素量の状況.....	1-161
(3) 底生生物の状況（生物3類型のうち無生物域を解消する範囲について）..	1-161
(4) 埋立てや港湾施設の建設に伴う流動変化により海水交換が悪い水域 ...	1-161
2. 伊勢湾の類型指定の設定結果（案） .....	1-170

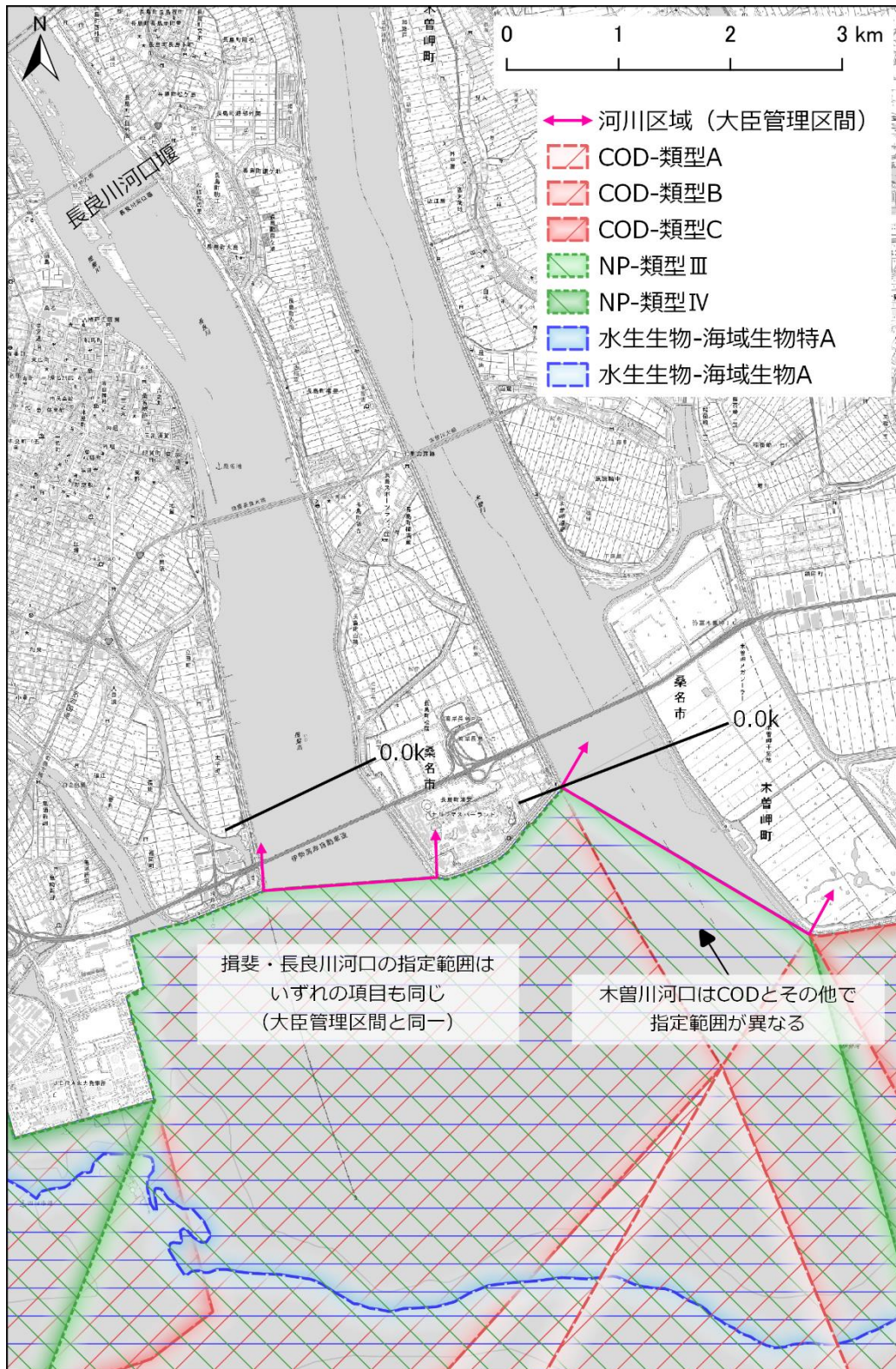
**【対象水域の定義と資料上の表記】**

本検討会における類型指定検討範囲は「伊勢湾（狭義）」であり、「三河湾」は検討対象外であるが、両水域は相互に関係がある水域であることから、適宜双方のデータを示している。

本資料では、伊勢湾（狭義）を「伊勢湾」、伊勢湾（広義）を「伊勢湾・三河湾」と表記する。



【参考】木曾三川河口部の拡大図



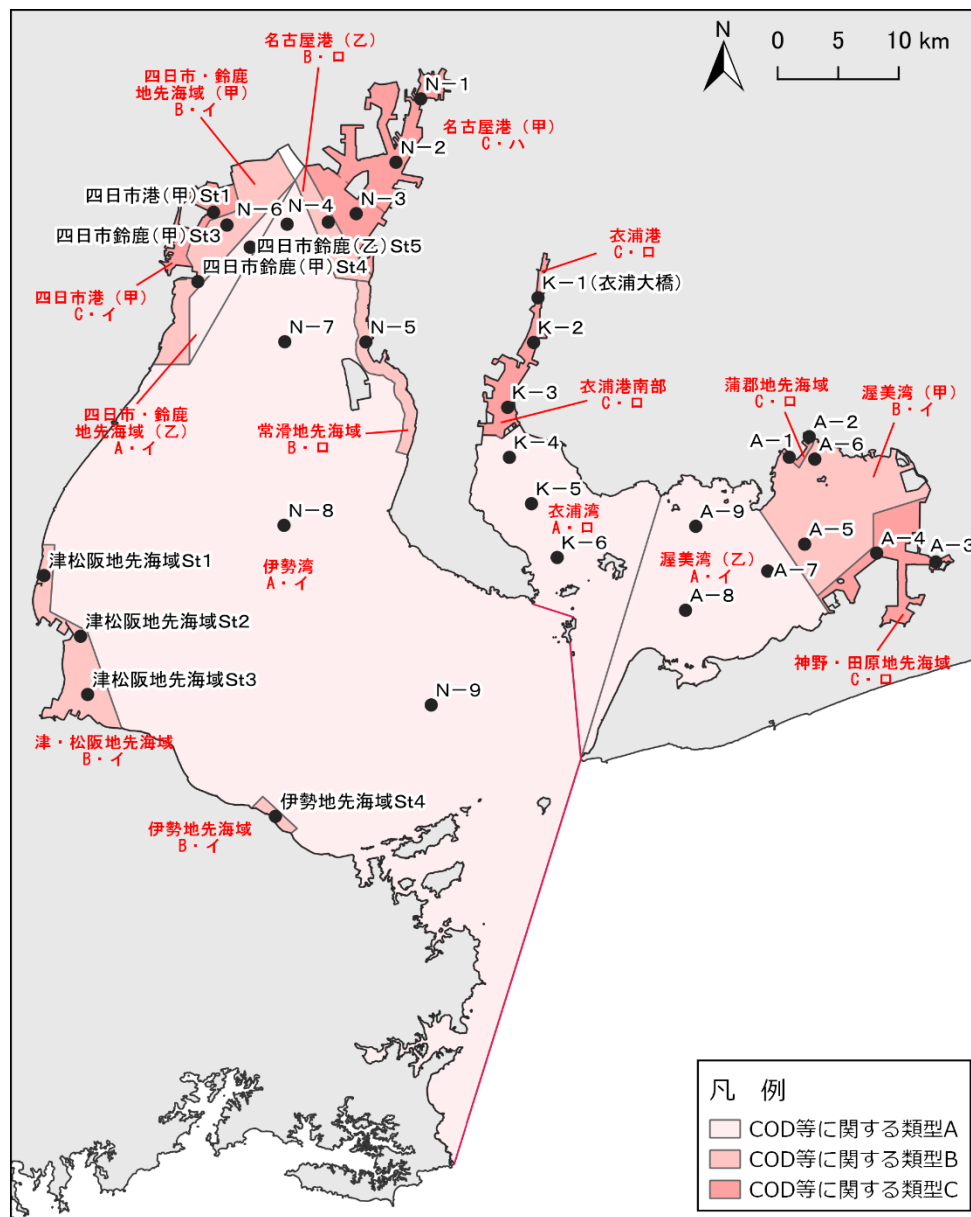
# 1. 保全対象種の観点・水域の特徴の観点

## 1.1 水域特性の情報整理

### 1.1.1 既存の類型指定に関する情報

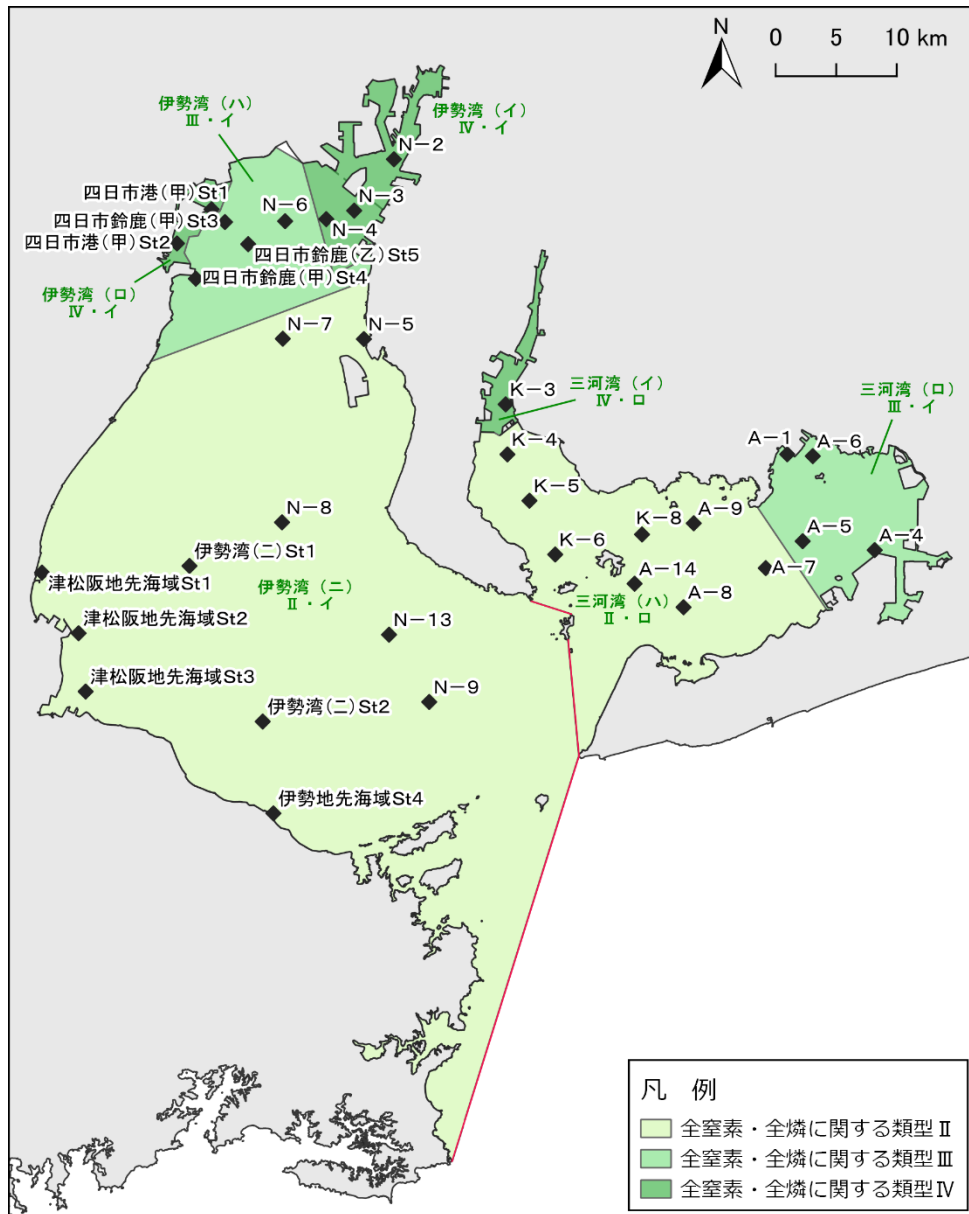
#### (1) 類型指定状況及び環境基準点

伊勢湾・三河湾におけるCOD等の環境基準の類型指定区域区分及び環境基準点は図 1.1.1、全窒素・全燐における環境基準の類型指定区域区分及び環境基準点は図 1.1.2 に、水生生物保全環境基準項目の類型指定区域区分及び環境基準点は図 1.1.3 に示すとおりである。



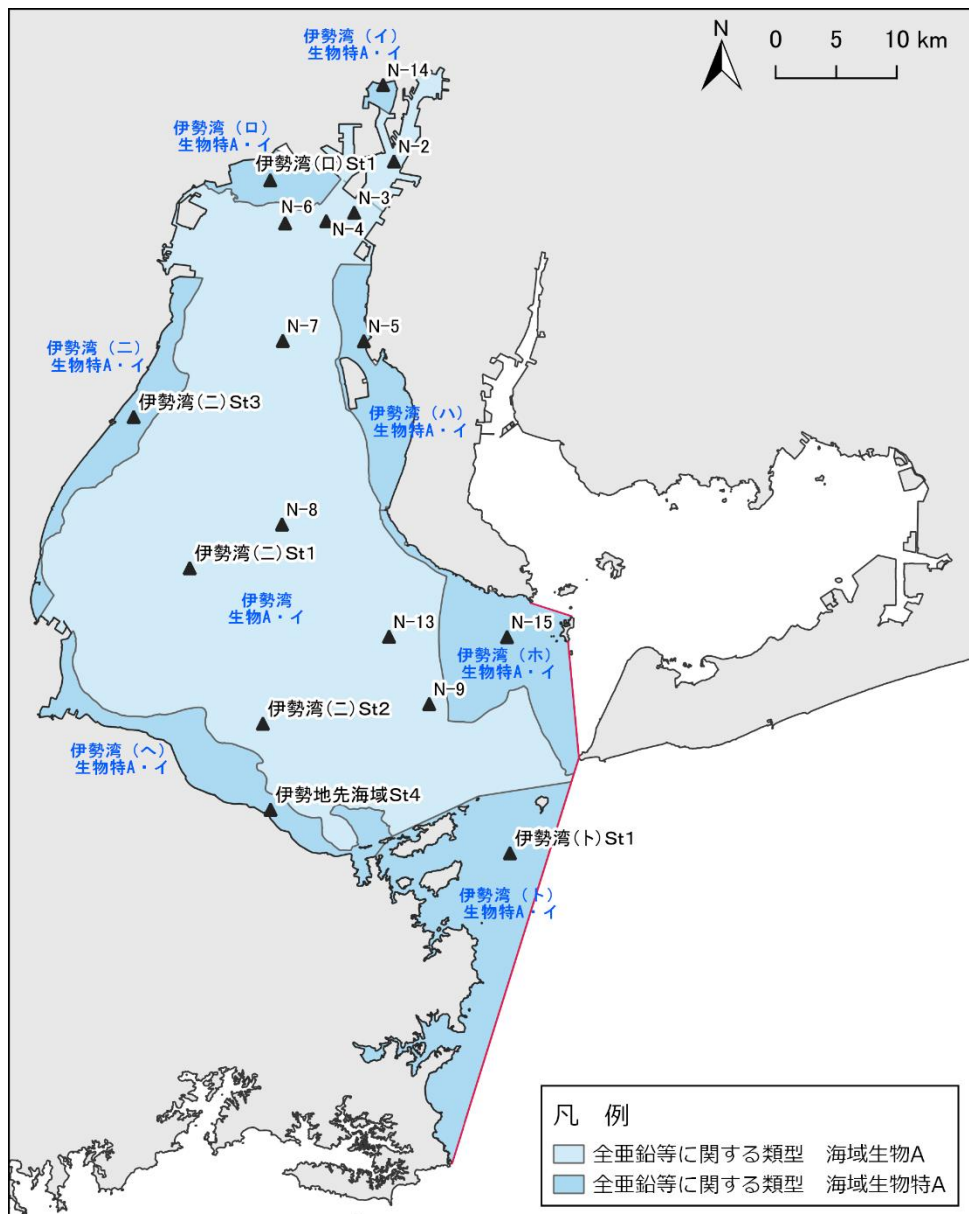
資料：2020 年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

図 1.1.1 水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況及び環境基準点（COD）



資料：2020年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

図 1.1.2 水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況及び環境基準点（全窒素・全燐）



資料：「水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定について（第5次報告）」平成24年3月、中央環境審議会水環境部会、水生生物保全環境基準類型指定専門委員会、2020年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

図 1.1.3 水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定及び環境基準点



(2) 類型指定時の設定根拠と利用目的

伊勢・三河湾におけるCOD等の環境基準の類型別利用目的の適応性は表 1.1.1 に、全窒素・全燐における環境基準の類型別利用目的の適応性と設定根拠は表 1.1.2 に、水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定の適応性と設定根拠は表 1.1.3 に示すとおりである。

表 1.1.1 CODにおける環境基準の類型別利用目的の適応性と設定根拠

類型	利用目的の適応性	伊勢湾における類型設定根拠
A	水産 1 級、水浴、自然環境保全及び B 以下の欄に掲げるもの	【伊勢湾】【四日市・鈴鹿地先海域（乙）】 ・類型指定根拠について、左記の利用目的の適応性に記載されている目的に則した水域として設定している。
B	水産 2 級、工業用水及び C の欄に掲げるもの	【名古屋港（乙）】【常滑地先海域】 【四日市・鈴鹿地先海域（甲）】【津・松坂地先海域】 【伊勢地先海域】 ・類型指定根拠について、左記の利用目的の適応性に記載されている目的に則した水域として設定している。
C	環境保全	【名古屋港（甲）】【四日市港（甲）】 ・類型指定根拠について、左記の利用目的の適応性に記載されている目的に則した水域として設定している。

注) COD 等の利用目的の適応性の内容は以下のとおりである。

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水産 1 級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産 2 級の水産生物用  
水産 2 級：ボラ、ノリ等の水産生物用
3. 環境保全：国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度

表 1.1.2 全窒素・全燐における環境基準の類型別利用目的の適応性と設定根拠

類型	利用目的の適応性	伊勢湾における類型設定根拠
I	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く。)	該当なし
Ⅱ	水産1種、水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く。)	【伊勢湾(ニ)】湾口から湾奥部 現在及び将来における主たる水域利用は、水浴、水産1種に該当する水産であること等から、全窒素及び全燐の環境基準は類型Ⅱをあてはめるものとする。なお、当該水域の現状の平均的な水質は、全窒素及び全燐について、類型Ⅲのレベルにある。
Ⅲ	水産2種及びⅣの欄に掲げるもの(水産3種を除く。)	【伊勢湾(ハ)】四日市市沖から知多市沖 現在及び将来における主たる水域利用は、水産2種に該当する水産であること等から、全窒素及び全燐の環境基準は類型Ⅲをあてはめるものとする。なお、当該水域の現状の平均的な水質は、全窒素についてはおおむね類型Ⅲのレベルにあり、全燐については類型Ⅳのレベルにある。
Ⅳ	水産3種、工業用水、生物生息環境保全	【伊勢湾(イ)】及び【伊勢湾(ロ)】 現在及び将来における主たる水域利用は工業用水であること等から、全窒素及び全燐の環境基準は類型Ⅳをあてはめるものとする。なお、当該水域の現状の平均的な水質は、全窒素及び全燐について類型Ⅳのレベルにある。

注) 全窒素及び全燐の利用目的の適応性の内容は以下のとおりである。

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される  
水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される  
水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
3. 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

資料：「伊勢湾の全窒素及び全燐に係る環境基準の水域類型の指定について(報告)」平成8年2月、中央環境審議会水質部会 海域環境基準専門委員会より作成

表 1.1.3 水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定の適応性と設定根拠

類型	水生生物の生息状況の適応性	伊勢湾における類型設定根拠
生物 A	水生生物の生息する水域	伊勢湾では、全域（生物特 A に指定される水域を除く）を生物 A とすることが適当である。また、藤前干潟（干潟部及びその周辺にあるおおむね水深 10m 以浅の水域）、木曾川河口付近（干潟部及びその周辺にあるおおむね水深 10m 以浅の水域）、鈴鹿・津地先の浅場、松阪・伊勢地先の浅場、知多半島北部の浅場、知多半島南部の浅場、湾口（日向島（イルカ島）、浮島、答志島、大築海島及び小築海島周辺の水深 10m 以浅の水域と神島周辺の水深 30m 以浅の水域と大王崎を結ぶ線で囲まれた範囲）について、生物特 A に指定することが適当である。
生物特 A	生物 A の水域のうち、水生生物の産卵場（繁殖場）又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	

資料：「水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定について（第 5 次報告）」（平成 24 年 3 月、中央環境審議会水環境部会 水生生物保全環境基準類型指定専門委員会）より作成

（3）類型指定時から変化していると考えられる場合の現在の水域の利用目的

伊勢・三河湾における現在の水域の利用を調べた結果、類型指定の設定の主な理由（根拠）についてはなかったものの、水域の利用目的類型指定の見直しが行われていないことから、類型指定時から大きな変化はしていないと推測される。

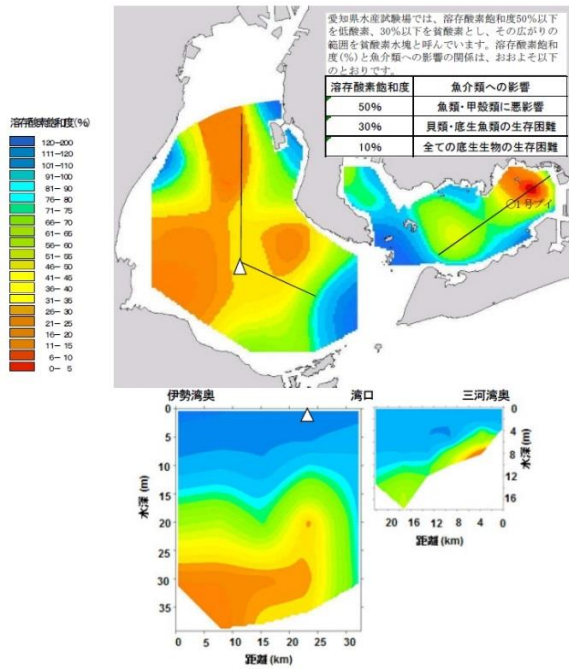
## 1.1.2 水質の状況

### (1) 底層溶存酸素量の分布

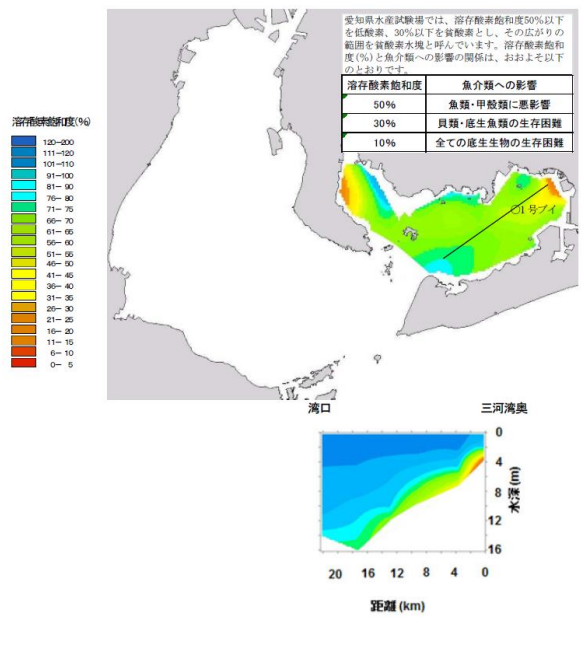
#### ア) 貧酸素水塊の発生状況

愛知県水産試験場では、伊勢・三河湾の貧酸素情報として、溶存酸素飽和度を示したマップを提供している。平成28年度から令和2年度までの伊勢・三河湾の貧酸素水塊の分布は図1.1.4に示すとおりである。

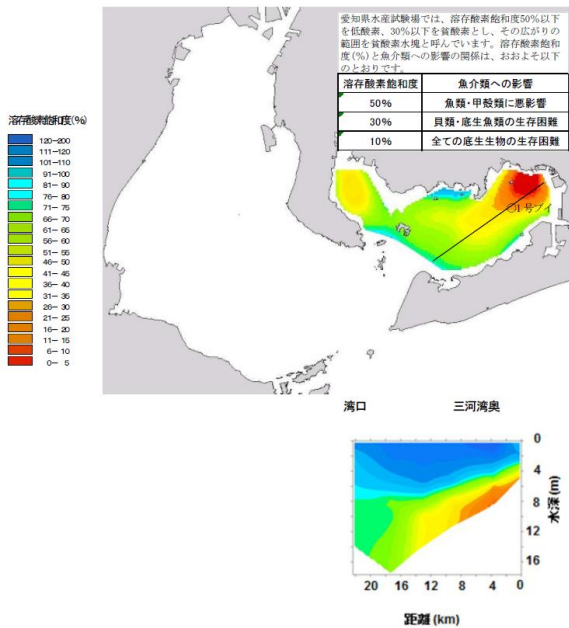
H28-1:伊勢湾 (6月6、7日)、  
三河湾 (6月1、3日)



H28-2:  
三河湾 (6月17日)



H28-3:  
三河湾 (6月23日)



H28-4:  
伊勢湾 (6月22~24日)

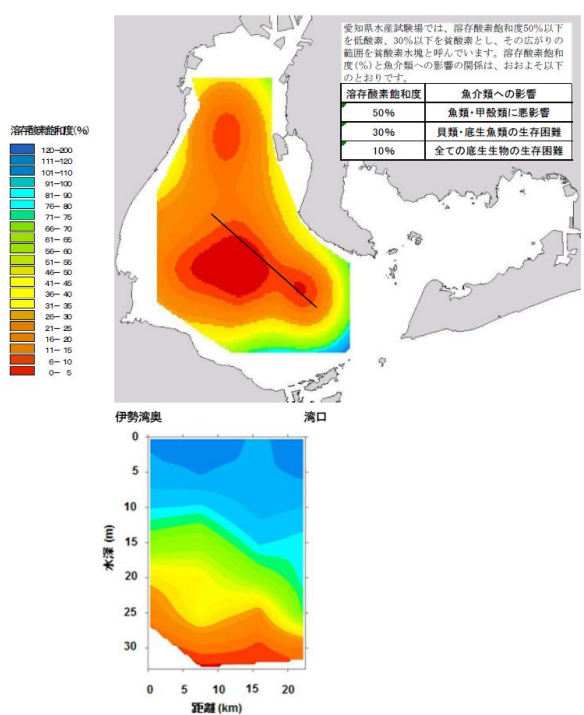
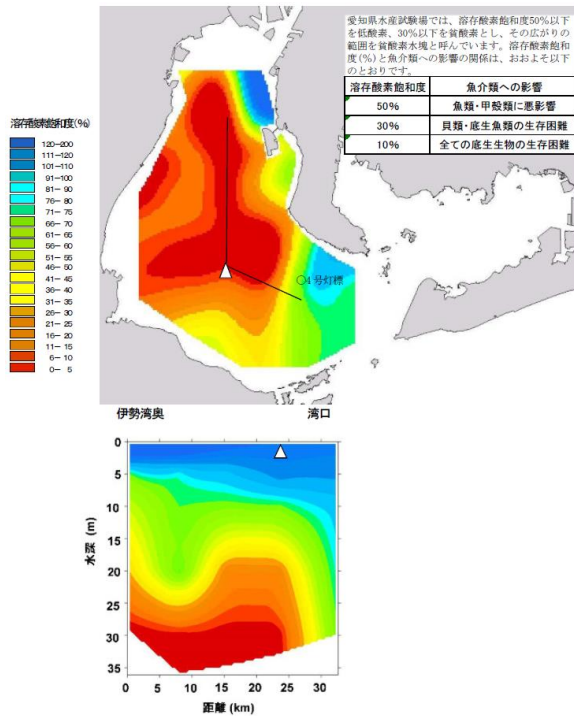


図 1.1.4(1) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成28年度)

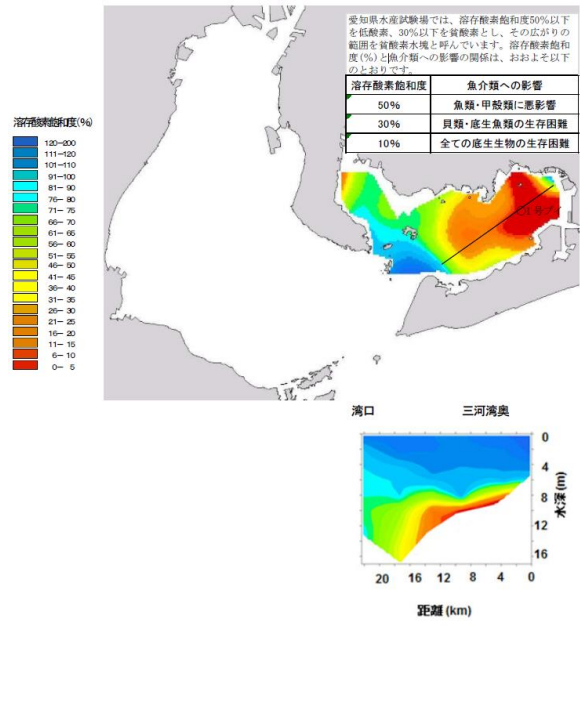
H28-5:

伊勢湾 (7月1日)



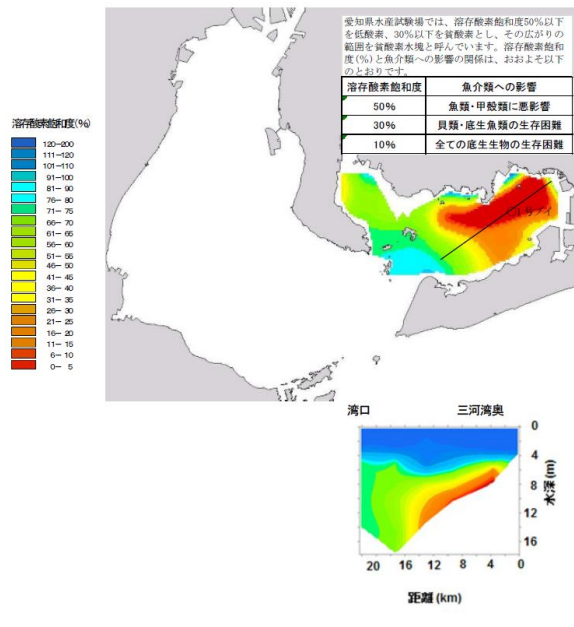
H28-6:

三河湾 (7月7、8日)



H28-7:

三河湾 (7月12日)



H28-8:

三河湾 (7月26日)

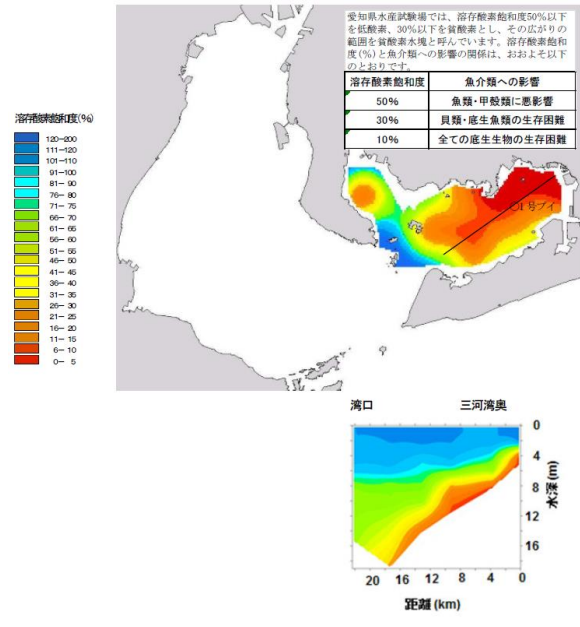
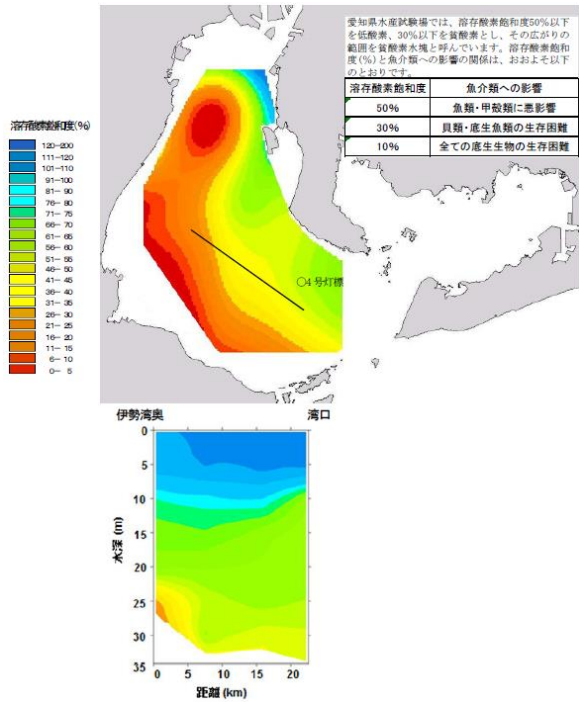
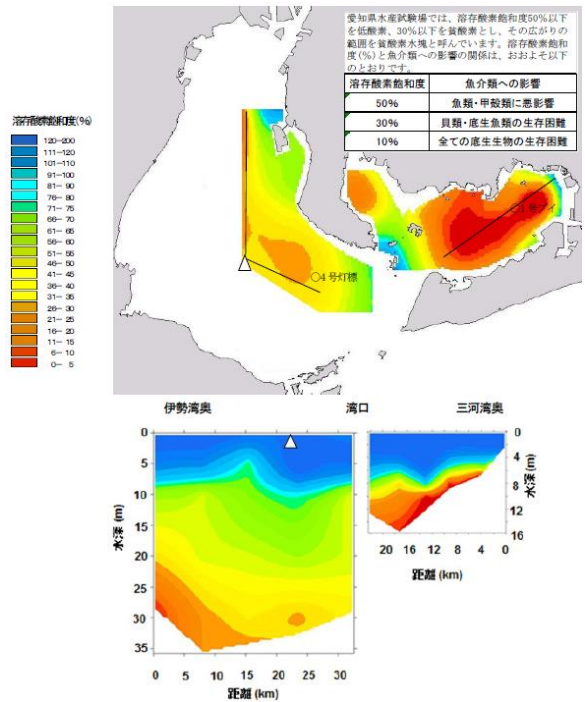


図 1.1.4(2) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成28年度)

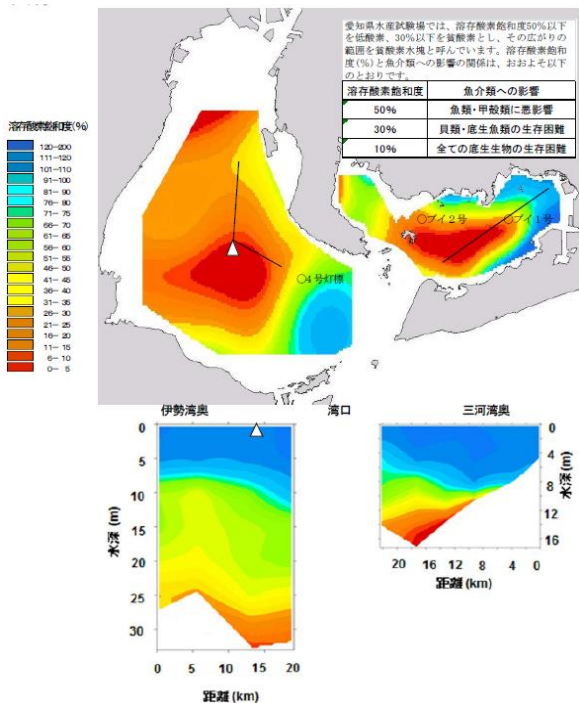
H28-9:  
伊勢湾 (7月26~28日)



H28-10:伊勢湾 (8月1日)、  
三河湾 (8月2,3日)



H28-11:伊勢湾 (8月8,10日)、  
三河湾 (8月10日)



H28-12:  
三河湾 (8月25日)

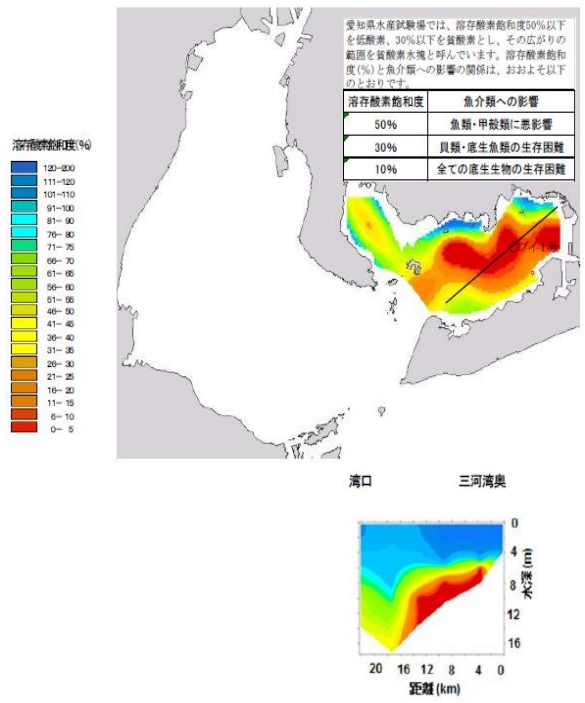
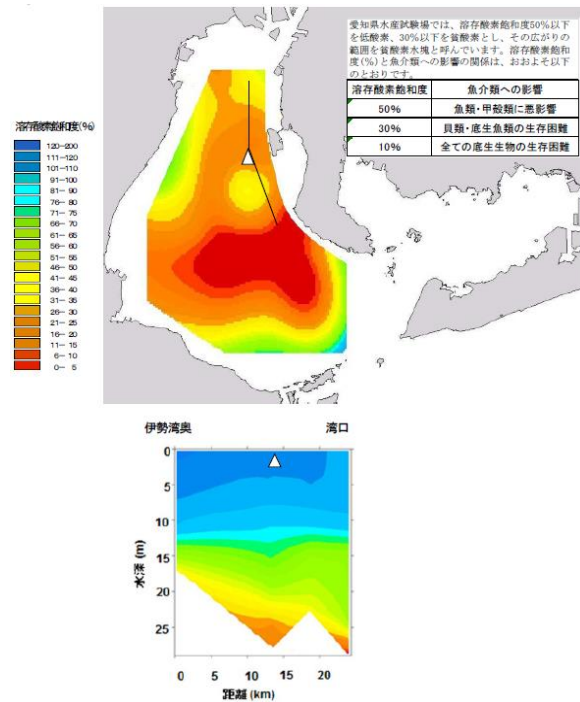


図 1.1.4(3) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成28年度)

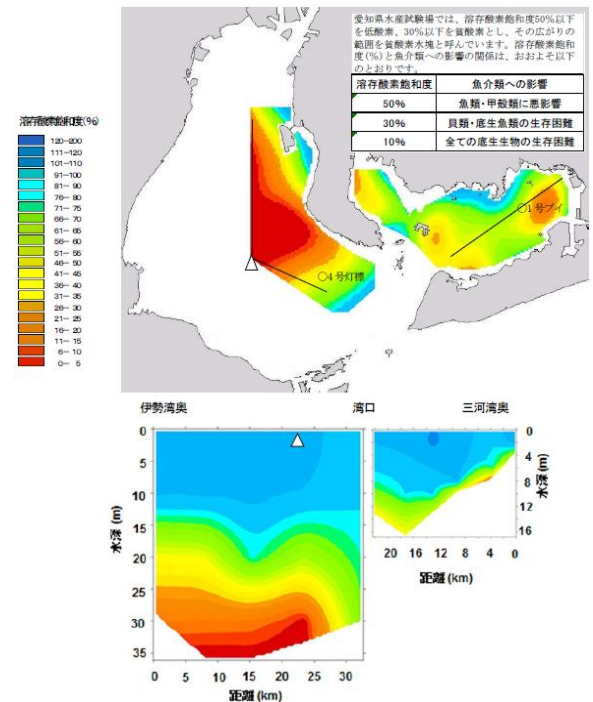
H28-13:

伊勢湾 (8月25, 26日)



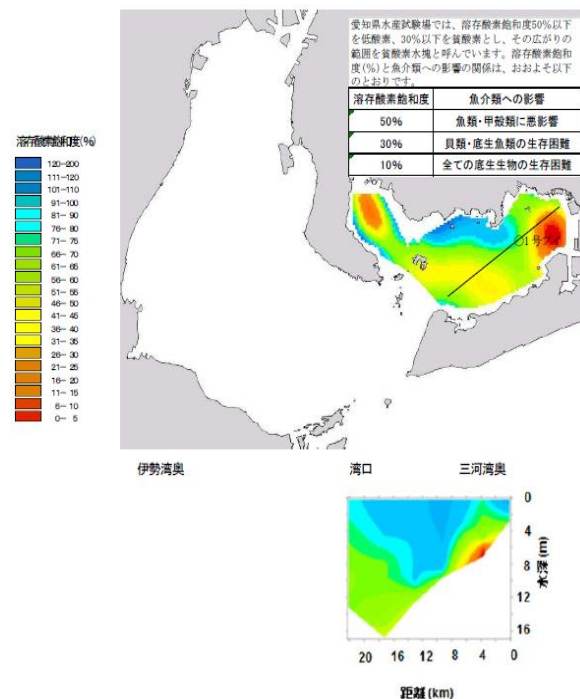
H28-14:伊勢湾 (9月5日)、

三河湾 (9月1, 2日)



H28-15:

三河湾 (9月13日)



H28-16:

三河湾 (9月26日)

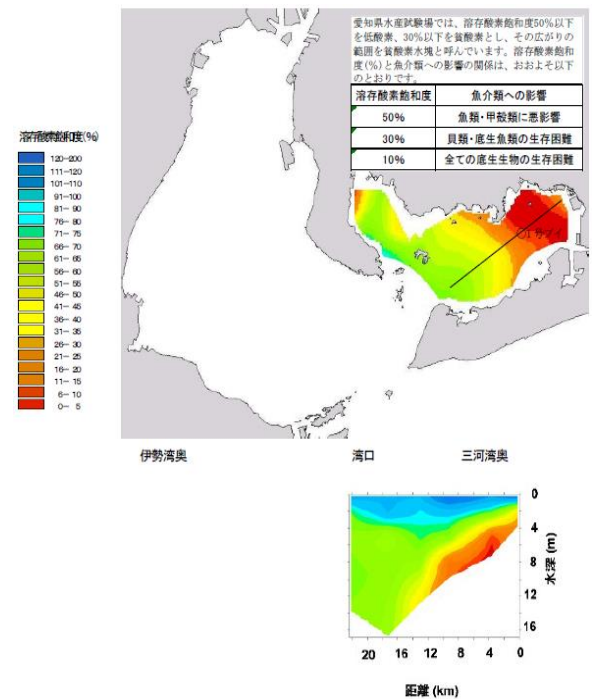
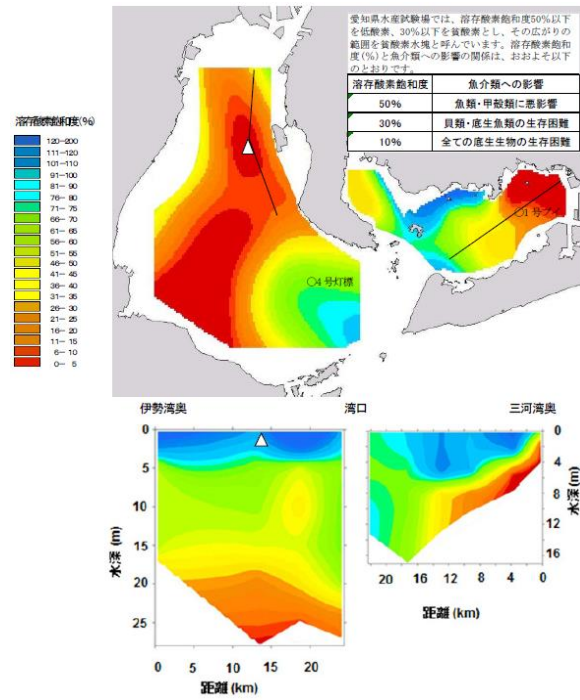


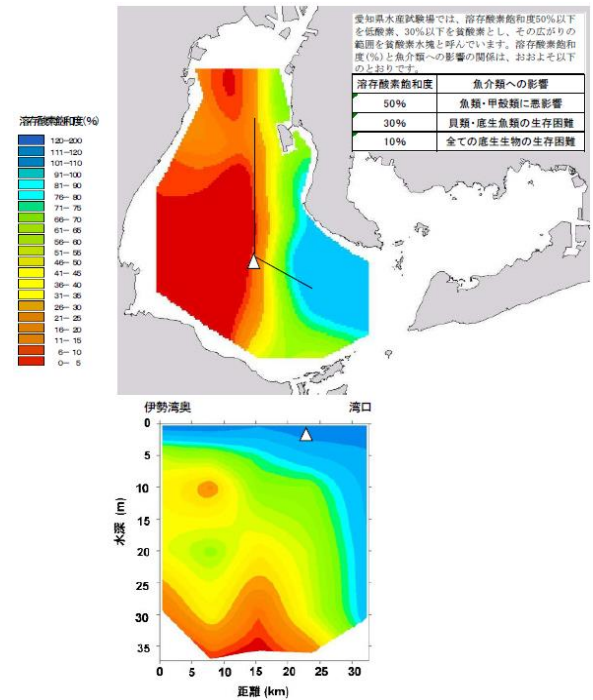
図 1.1.4(4) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成28年度)



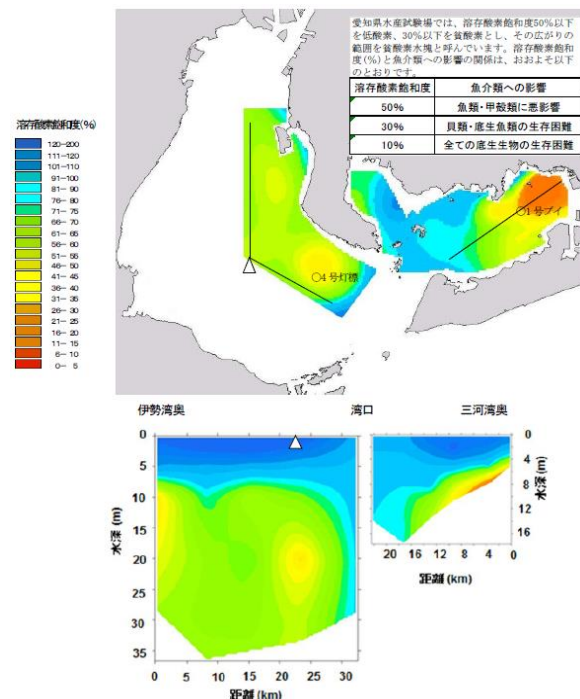
H28-17:伊勢湾 (9月28,29日)、  
三河湾 (10月3,4日)



H28-18:  
伊勢湾 (10月7日)



H28-19:伊勢湾 (10月19日)、  
三河湾 (10月18,19日)



H28-20:  
三河湾 (10月26日)

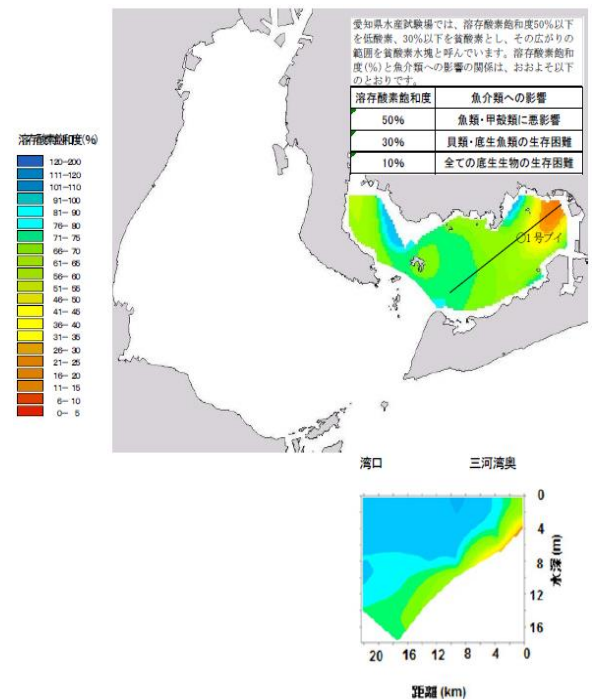


図 1.1.4(5) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成28年度)

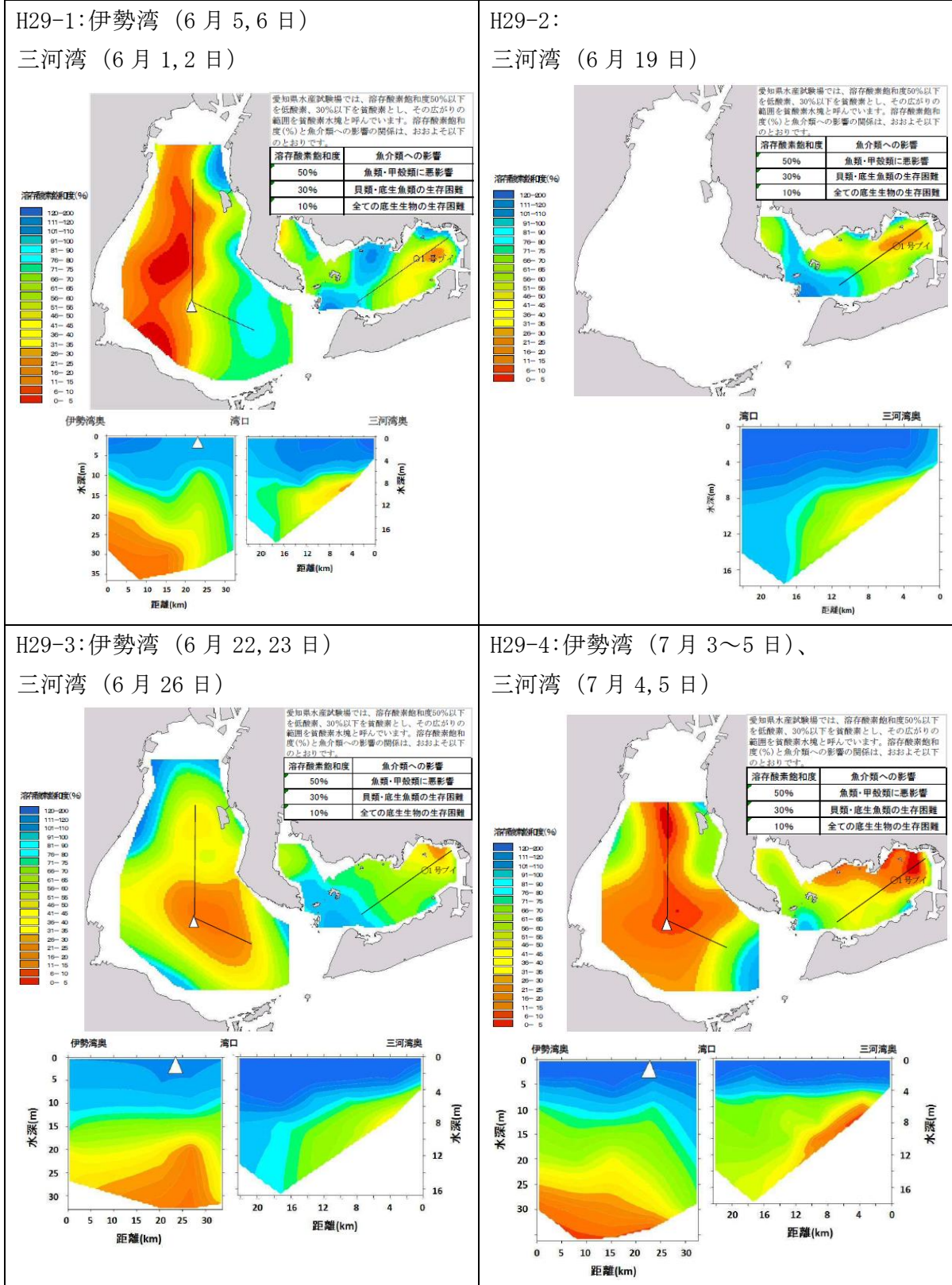
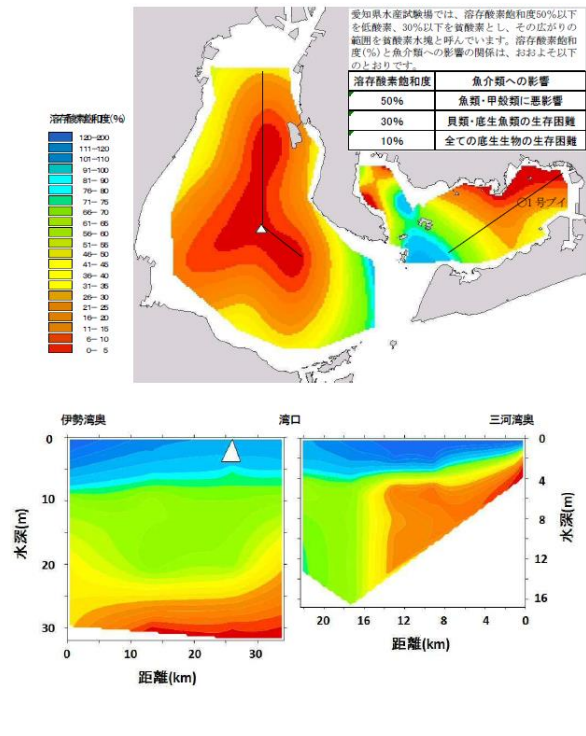
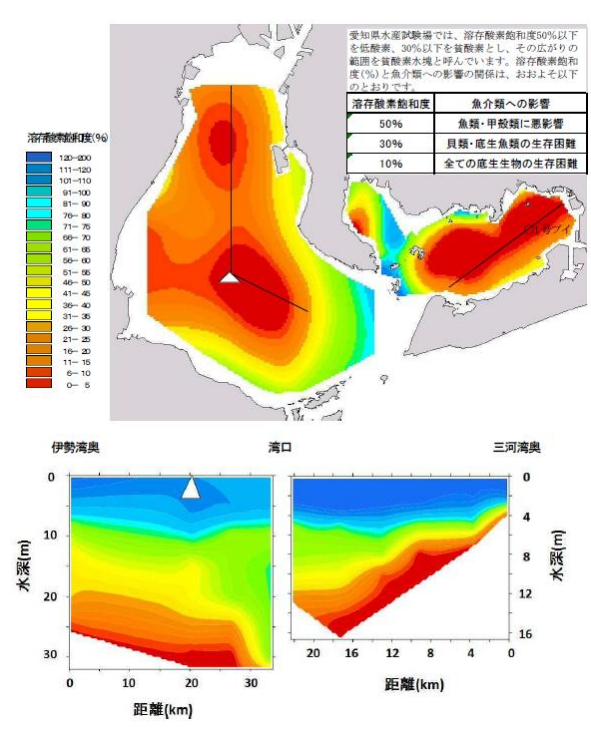


図 1.1.4(6) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成 29 年度)

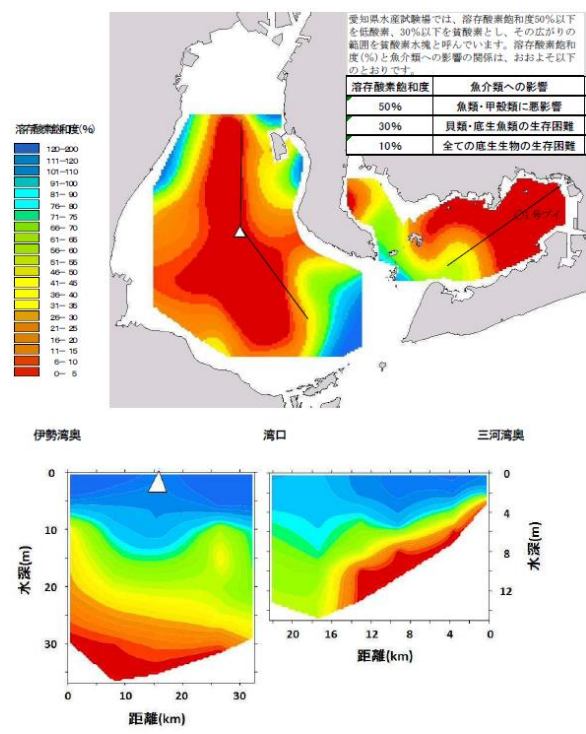
H29-5:伊勢湾 (7月10日)、  
三河湾 (7月11日)



H29-6:伊勢湾 (7月25,26日)、  
三河湾 (7月25日)



H29-7:伊勢湾 (8月1~3日)、  
三河湾 (8月2,3日)



H29-8:伊勢湾 (8月10日)、  
三河湾 (8月15日)

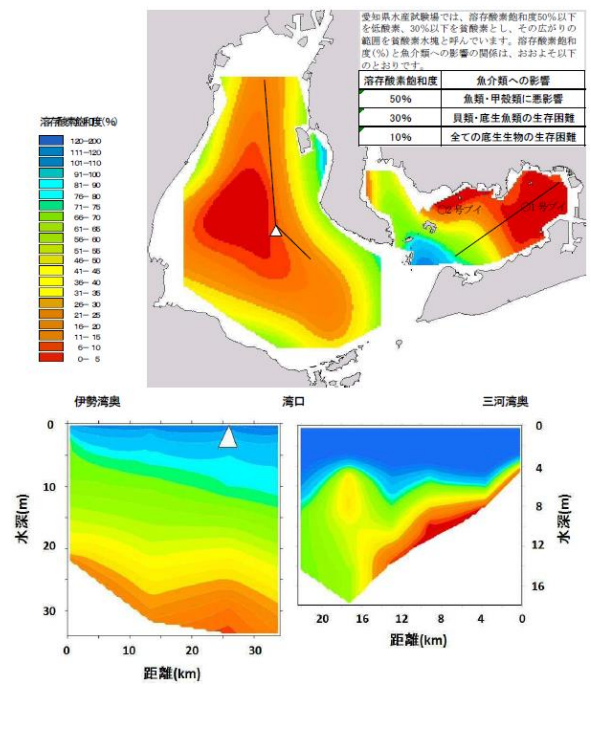
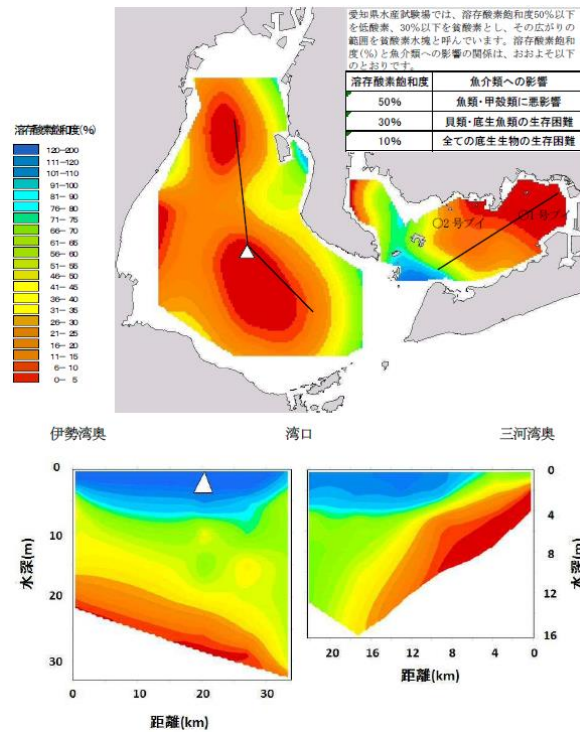
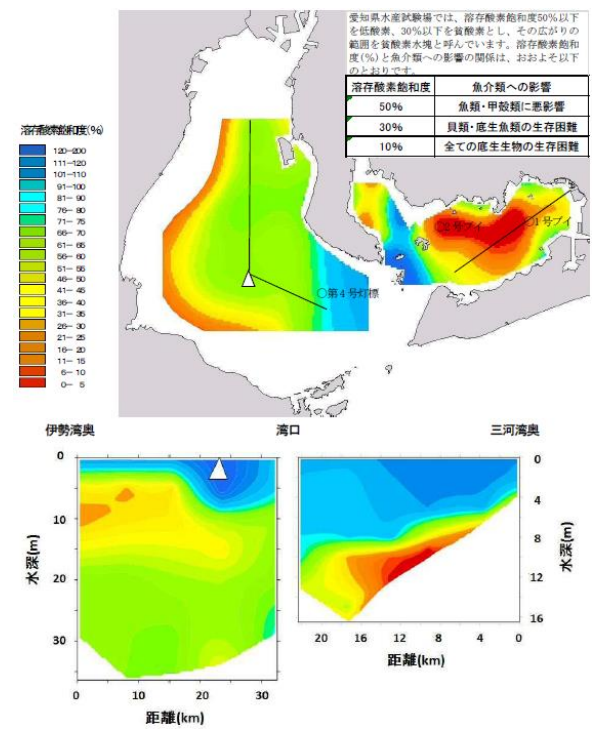


図 1.1.4(7) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成29年度)

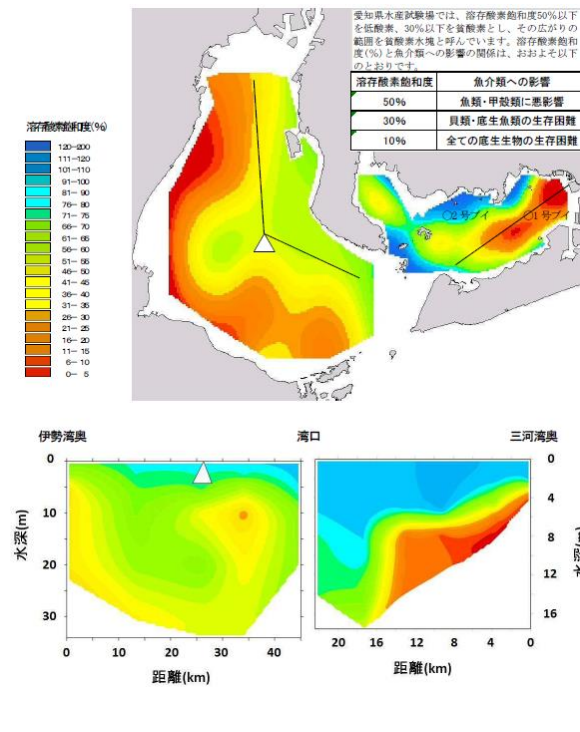
H29-9:伊勢湾 (8月23,24日)、  
三河湾 (8月23日)



H29-10:伊勢湾 (9月1,4日)、  
三河湾 (9月4,5日)



H29-11:伊勢湾 (9月8日)、  
三河湾 (9月11日)



H29-12: 伊勢湾 (9月21,25日)

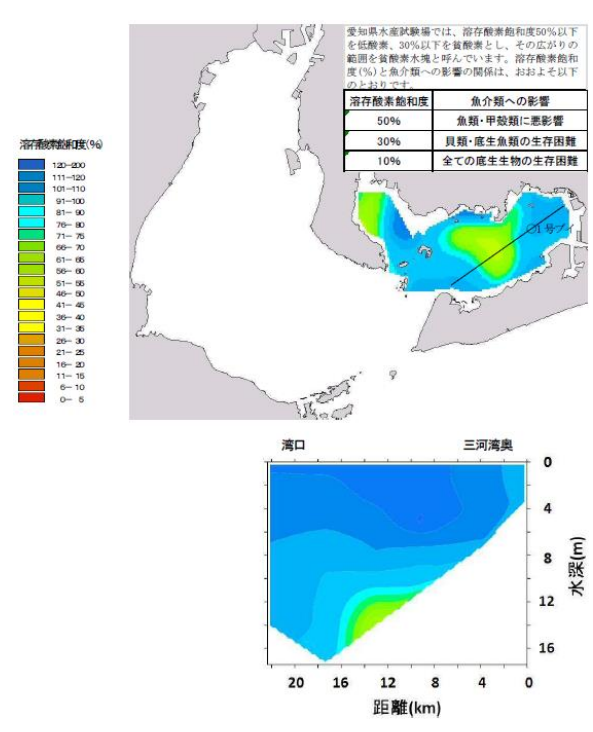
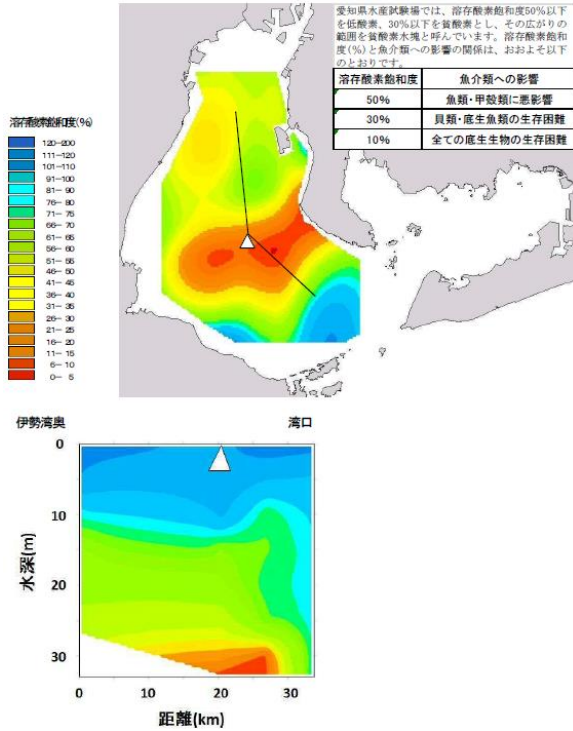


図 1.1.4(8) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成 29 年度)

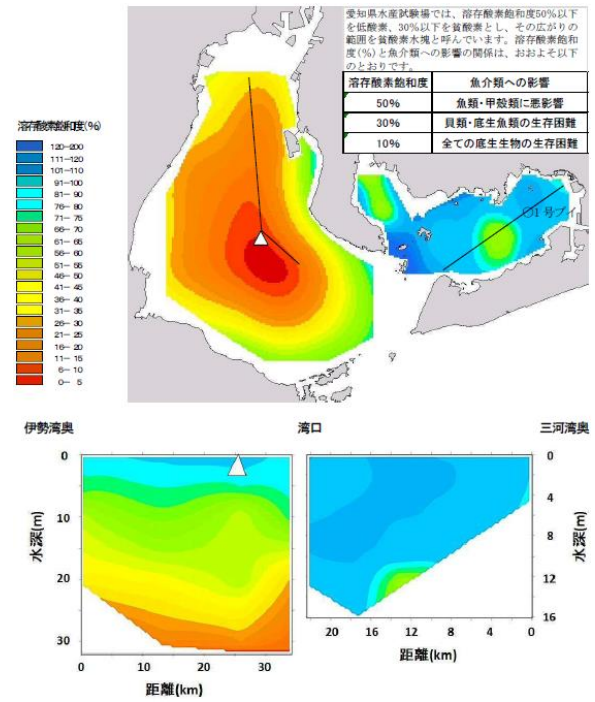
H29-13:

伊勢湾 (9月27, 28日)、



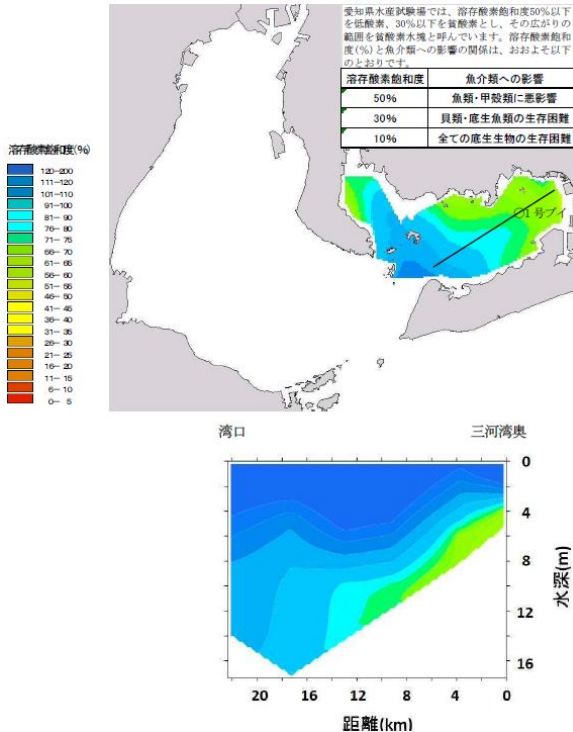
H29-14:伊勢湾 (10月3日)、

三河湾 (10月3, 4日)



H29-15:

三河湾 (10月11日)



H29-16:伊勢湾 (10月25, 26日)、

三河湾 (10月24, 25日)

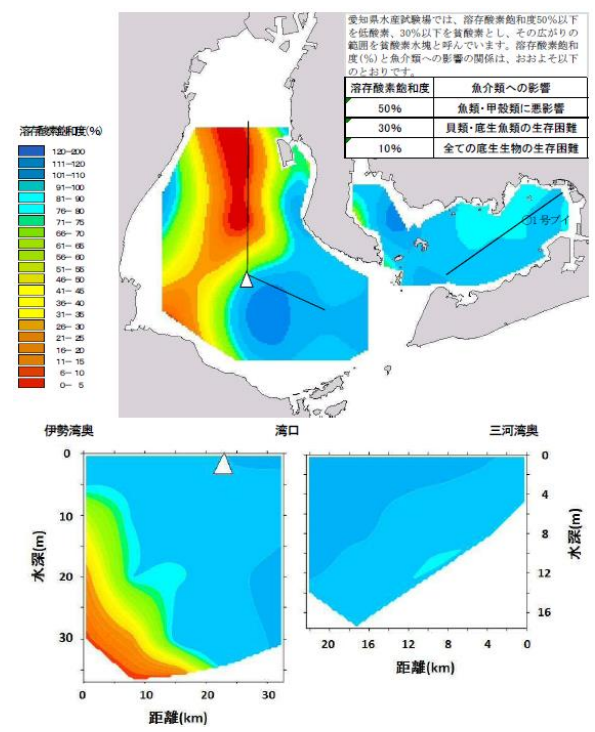


図 1.1.4(9) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成29年度)

H29-17:伊勢湾 (11月17日)、  
三河湾 (11月14, 15日)

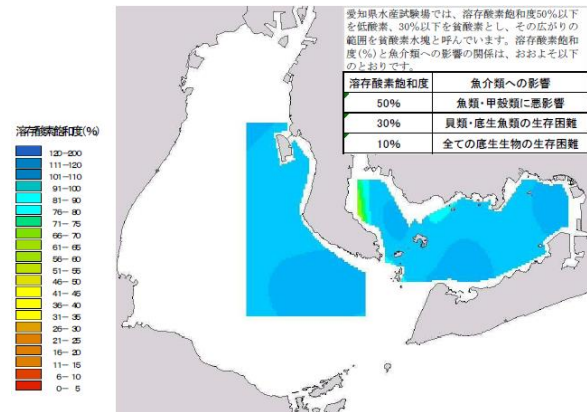
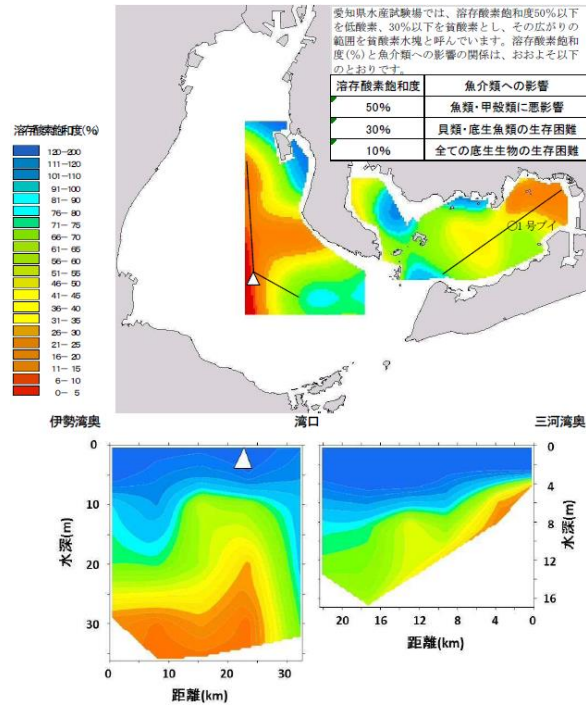
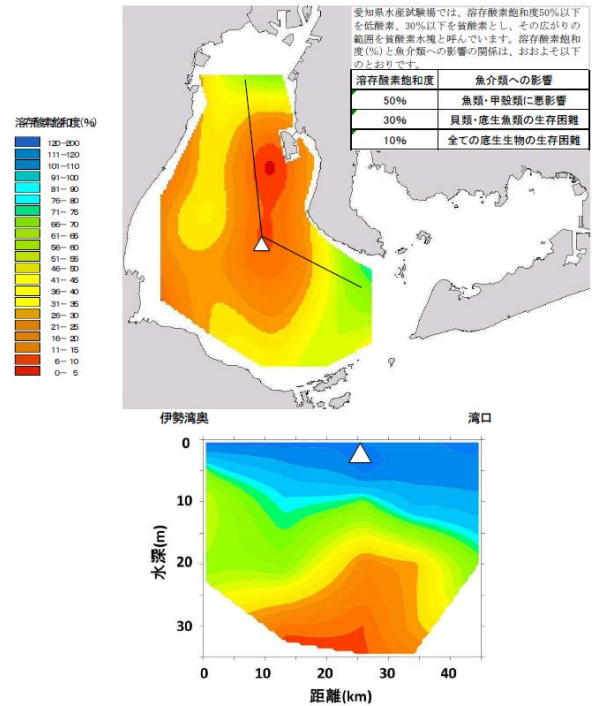


図 1.1.4(10) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成29年度)

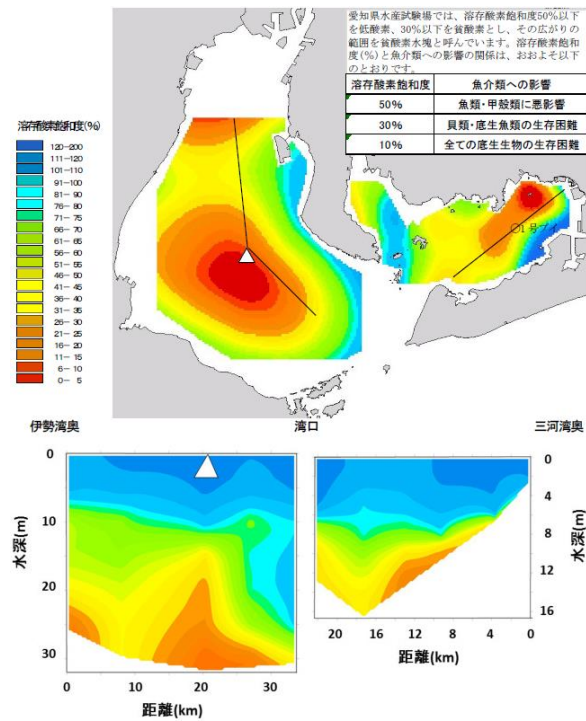
H30-1:伊勢湾 (6月5日)、  
三河湾 (6月1,4日)



H30-2: 伊勢湾 (6月7日)



H30-3:伊勢湾 (6月13,14日)、  
三河湾 (6月13日)



H30-4:伊勢湾 (6月21,22日)、  
三河湾 (6月22日)

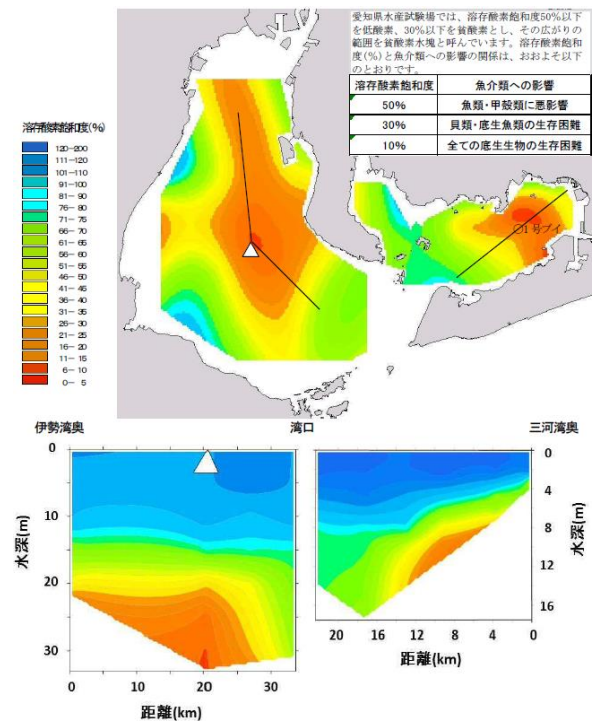
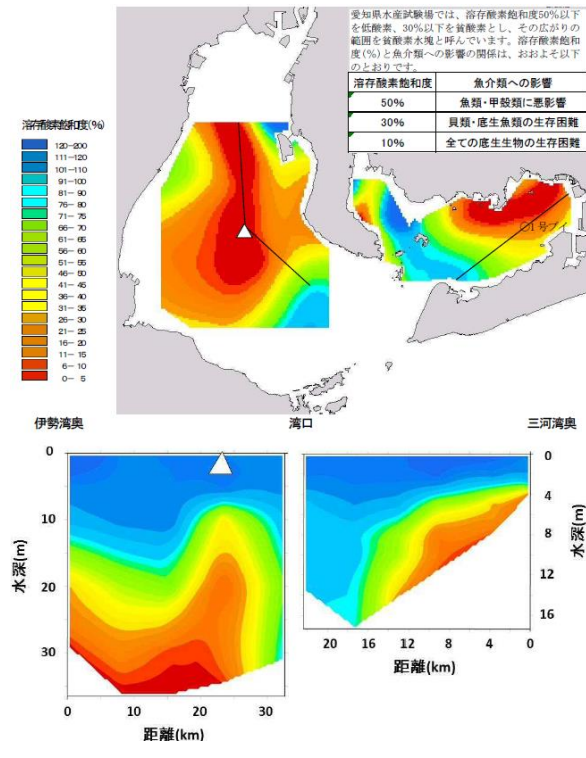
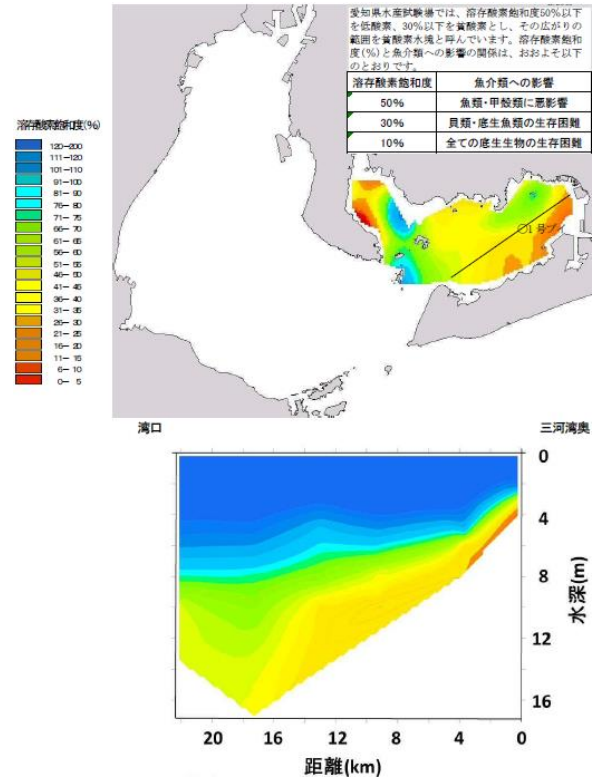


図 1.1.4(11) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成 29~30 年度)

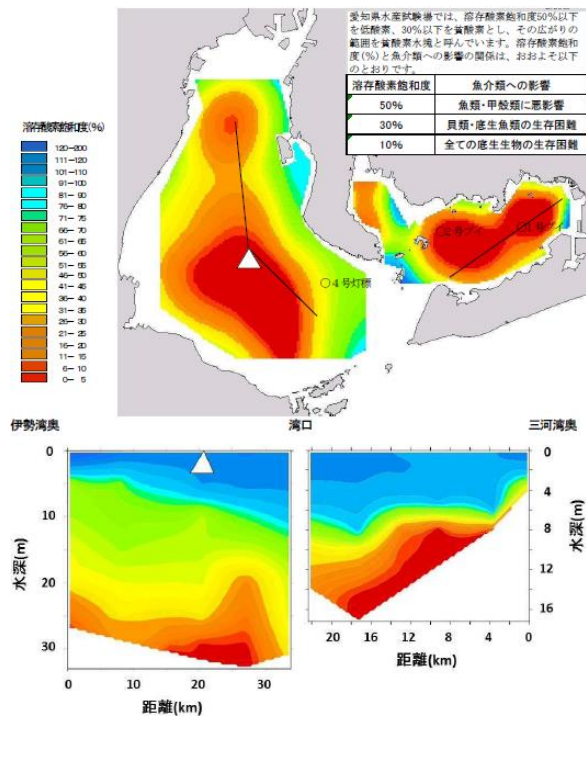
H30-5:伊勢湾 (7月2,3日)、  
三河湾 (7月3,4日)



H30-6:  
三河湾 (7月10日)



H30-7:伊勢湾 (7月24,25日)、  
三河湾 (7月24日)



H30-8:伊勢湾 (8月1日)、  
三河湾 (8月2,3日)

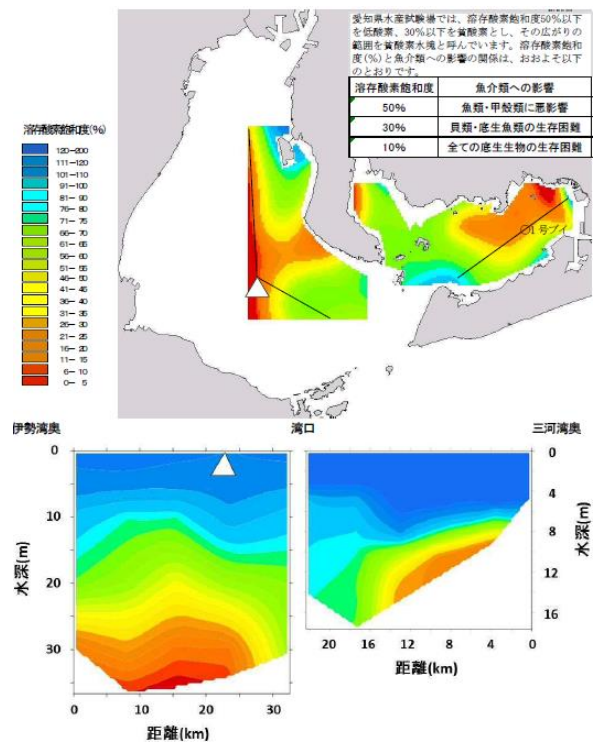
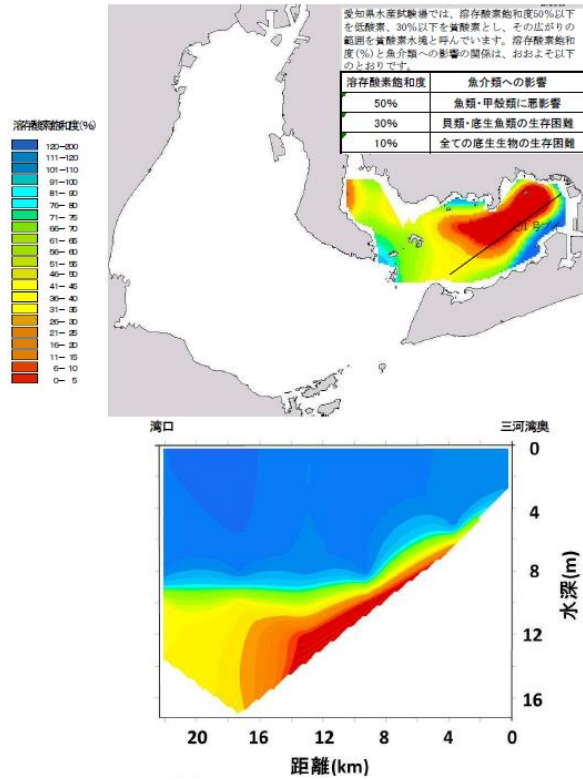


図 1.1.4(12) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成30年度)



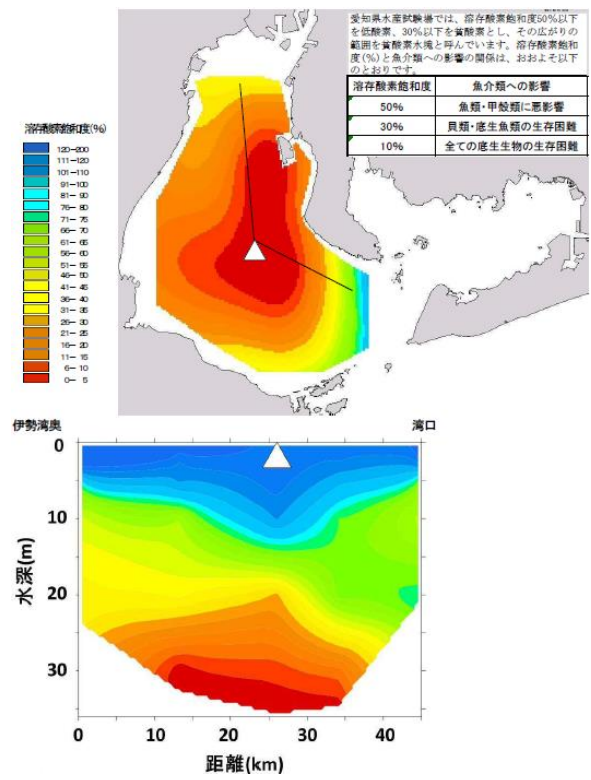
H30-9:

三河湾 (8月9日)



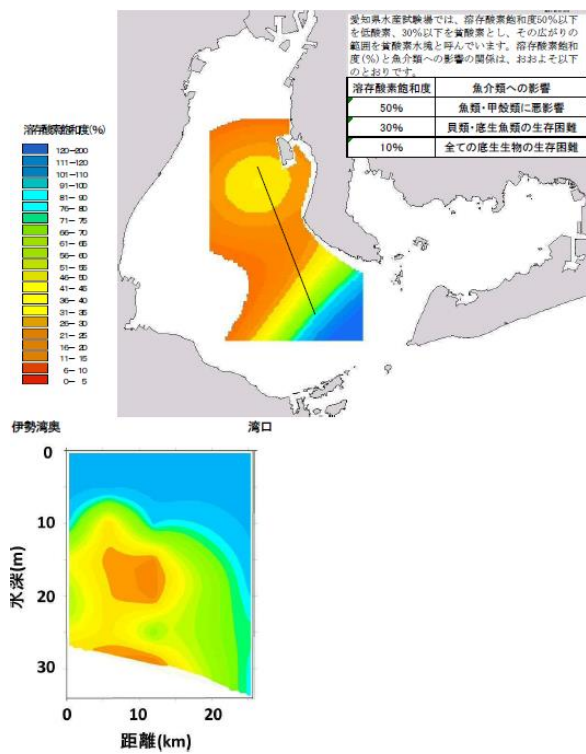
H30-10:

伊勢湾 (8月6日)



H30-11:

伊勢湾 (8月16,17日)



H30-12:

三河湾 (8月28日)

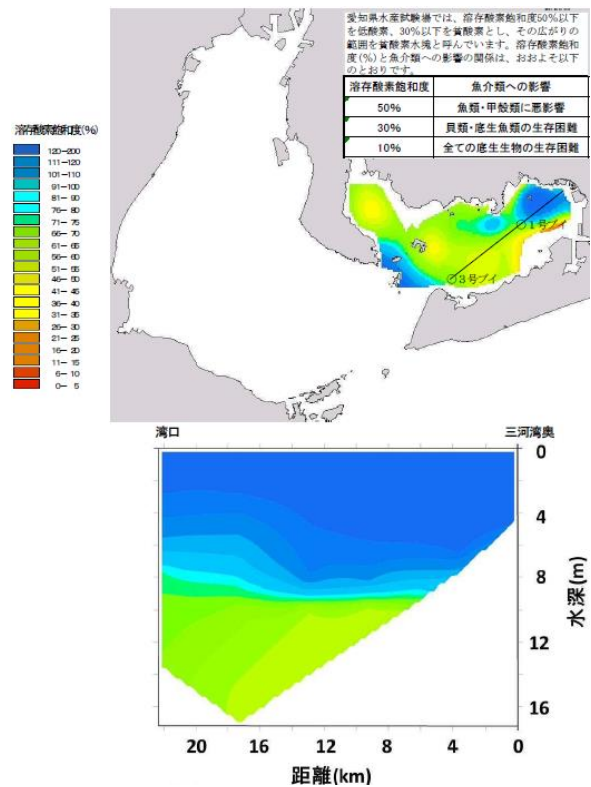
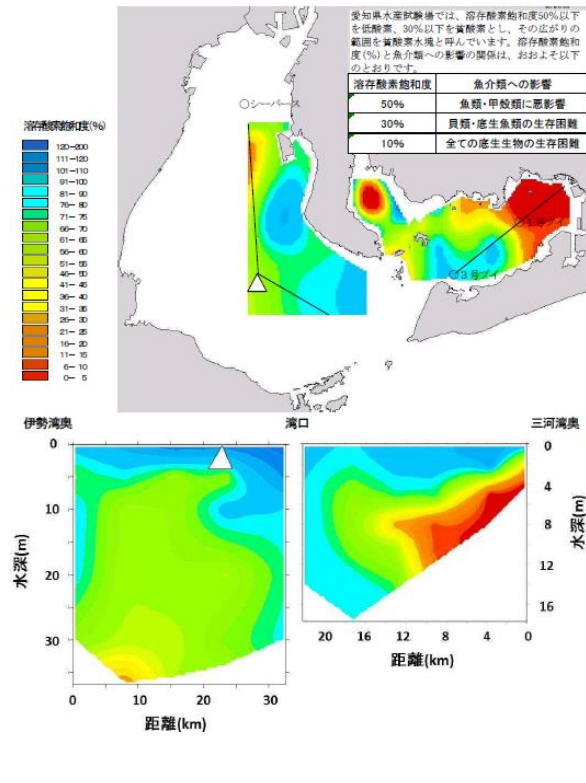
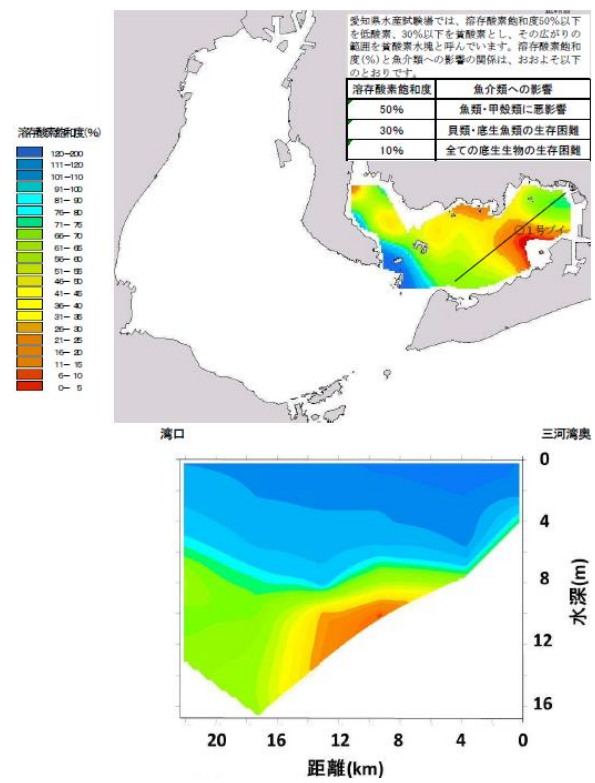


図 1.1.4(13) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成30年度)

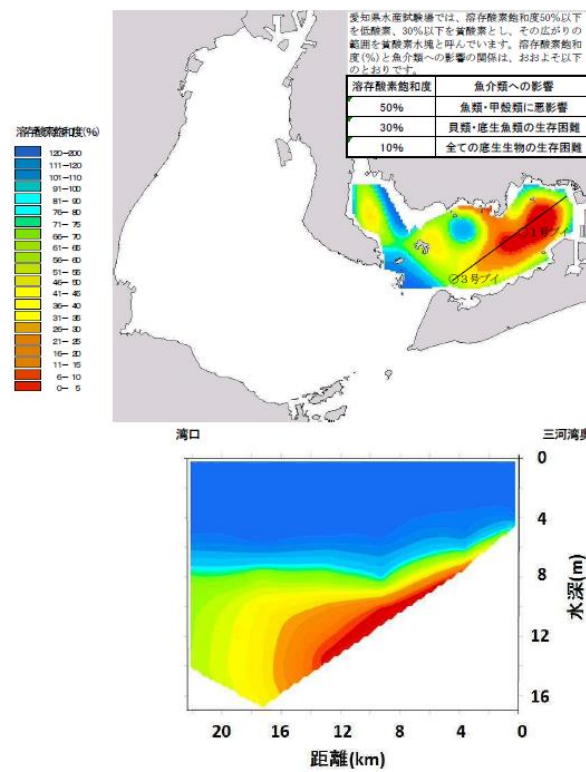
H30-13:伊勢湾 (9月6日)、  
三河湾 (9月3日)



H30-14:  
三河湾 (9月10日)



H30-15:  
三河湾 (9月19,20日)



H30-16:  
伊勢湾 (9月20日)

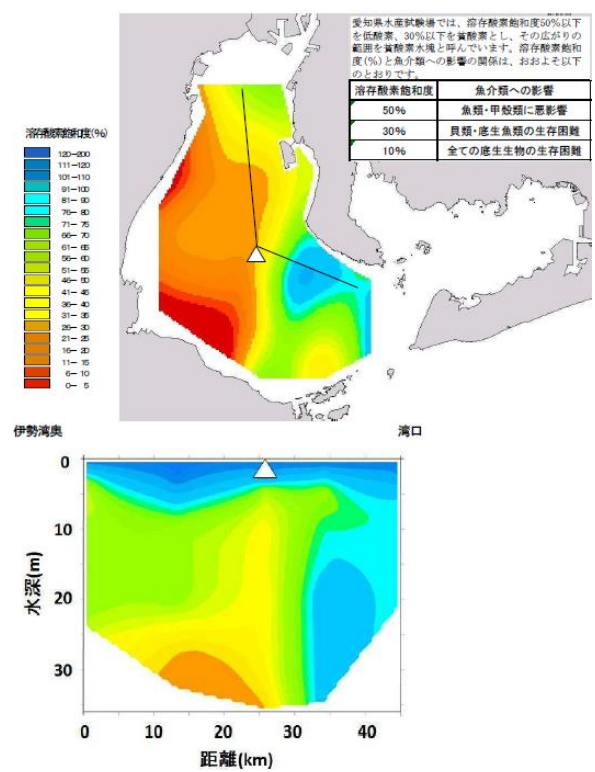
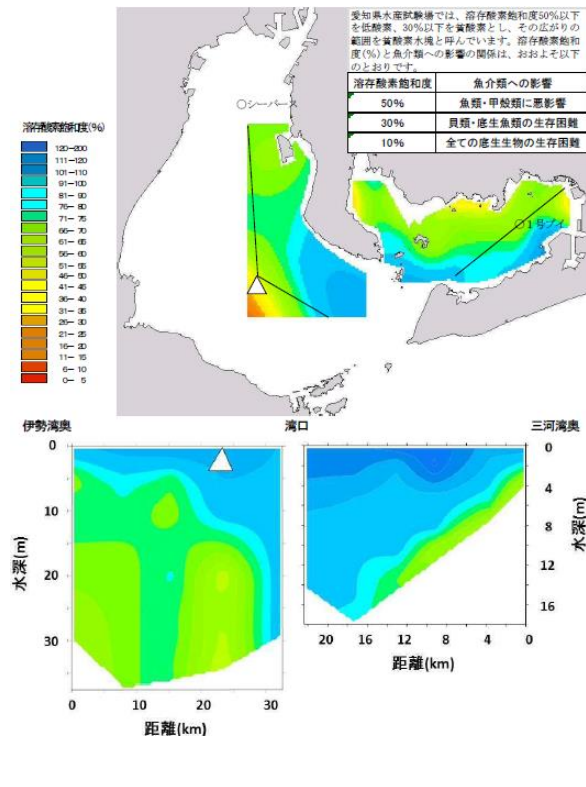
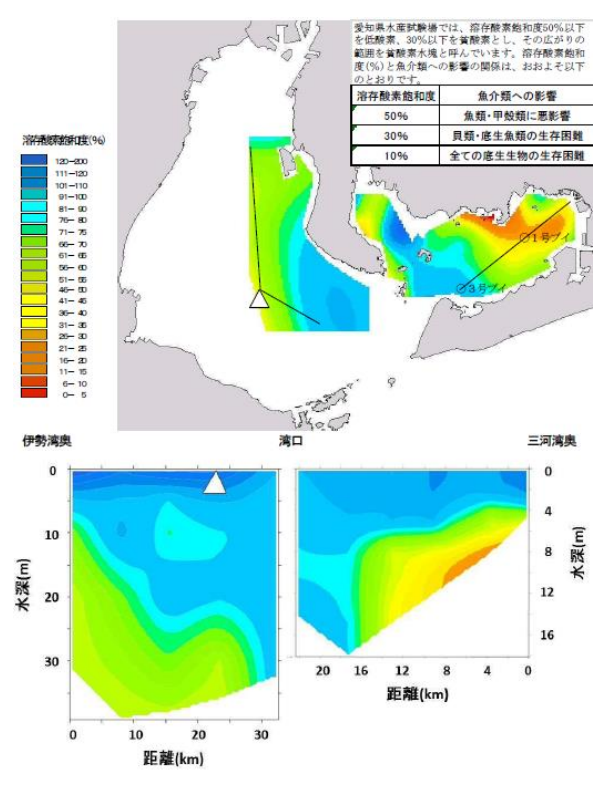


図 1.1.4(14) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成30年度)

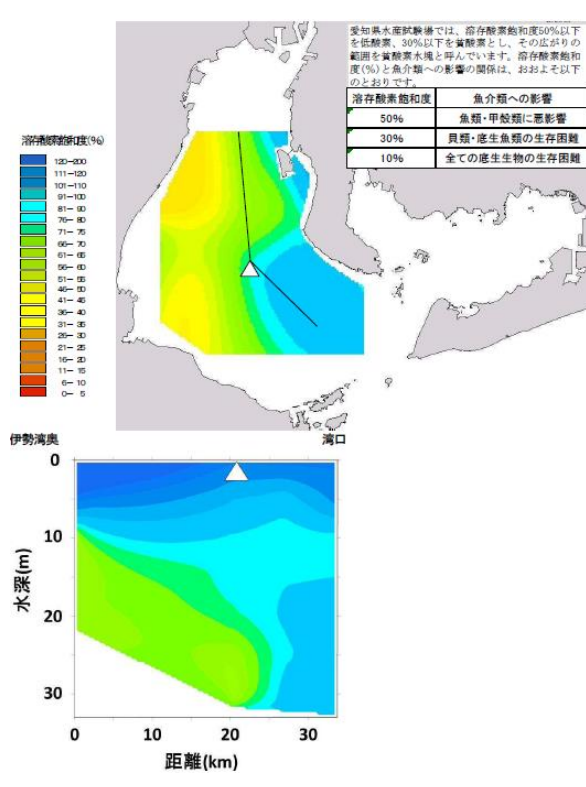
H30-17:伊勢湾 (10月2日)、  
三河湾 (10月3,4日)



H30-18:伊勢湾 (10月15日)、  
三河湾 (10月15,16日)



H30-19:  
伊勢湾 (10月17,18日)



H30-20:伊勢湾 (11月1,5日)、  
三河湾 (11月1,2日)

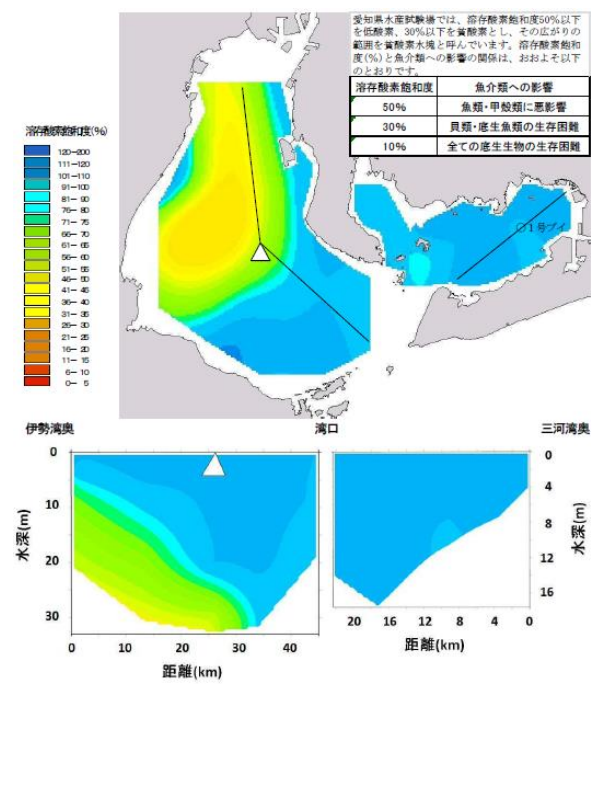
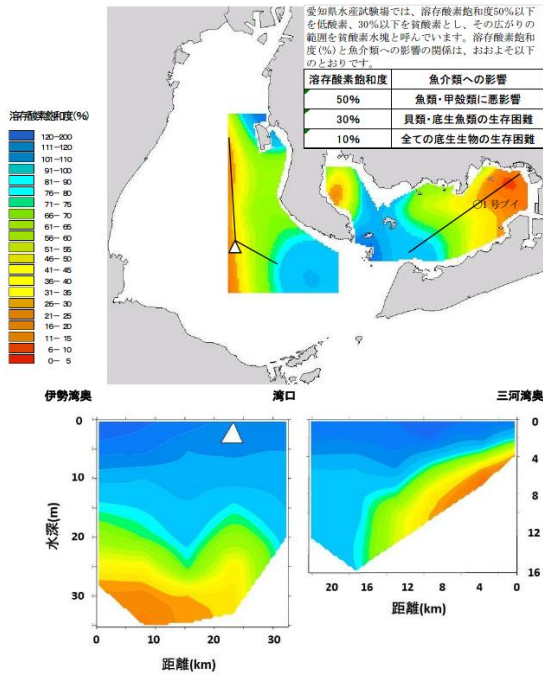
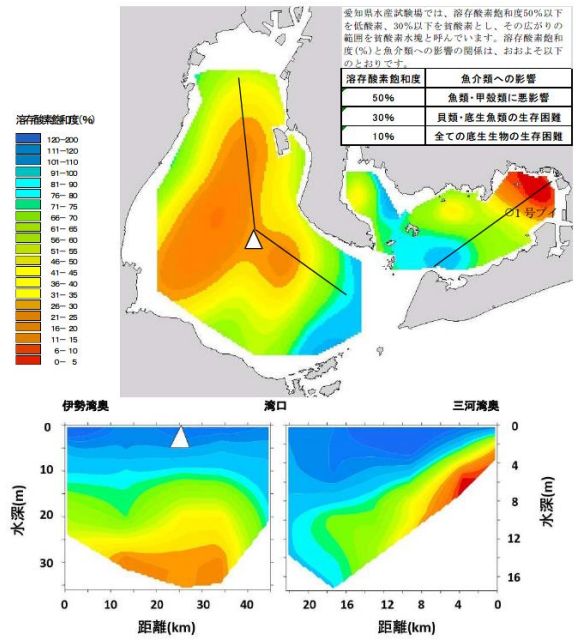


図 1.1.4(15) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (平成30年度)

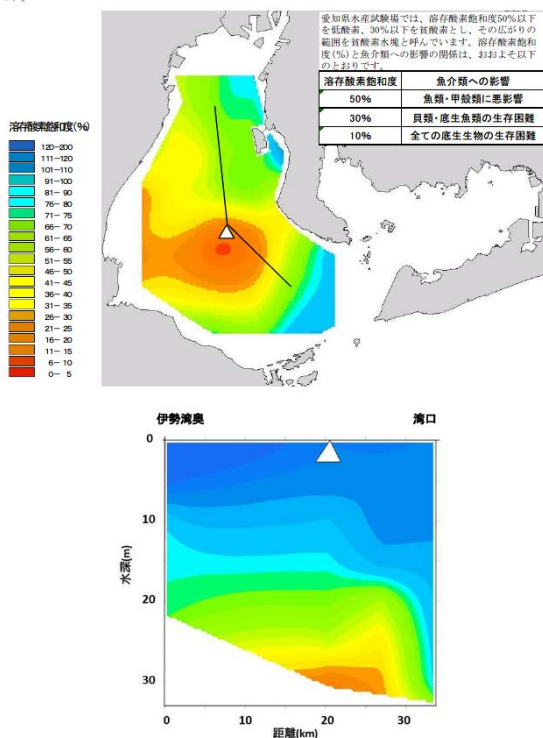
R1-1:伊勢湾 (6月3日)、  
三河湾 (6月4,5日)



R1-2:伊勢湾 (6月12日)、  
三河湾 (6月13日)



R1-3:  
伊勢湾 (6月20,21日)



R1-4:  
三河湾 (6月25日)

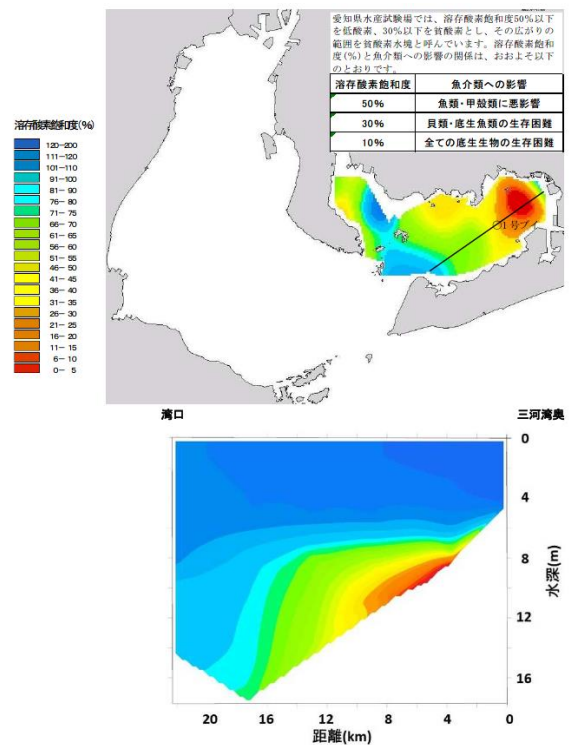


図 1.1.4(16) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和元年度)

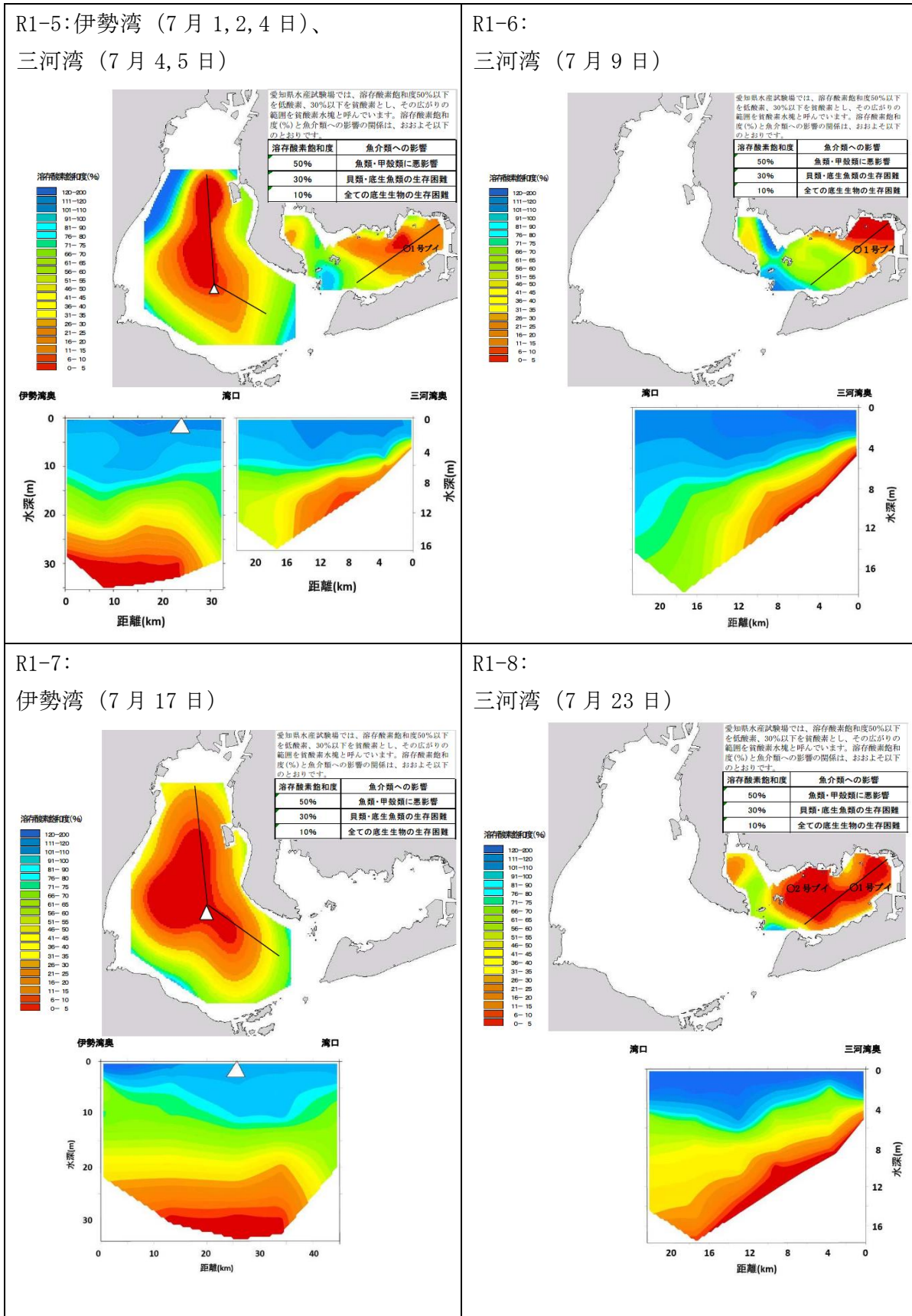
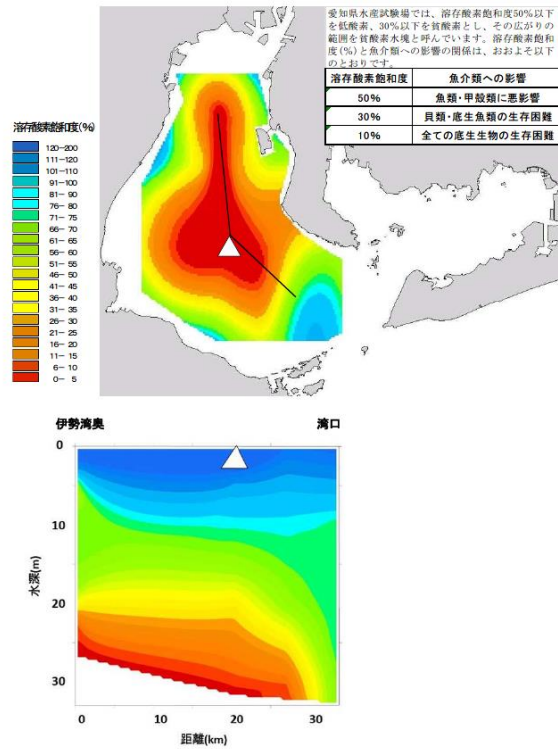
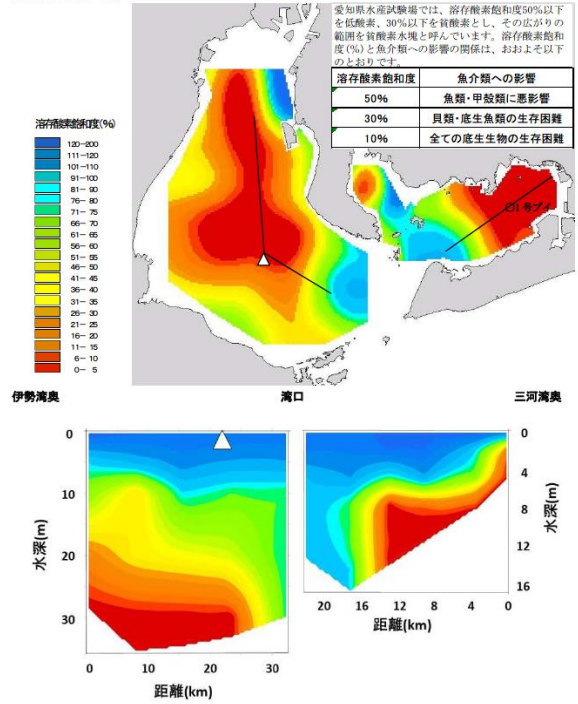


図 1.1.4(17) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和元年度)

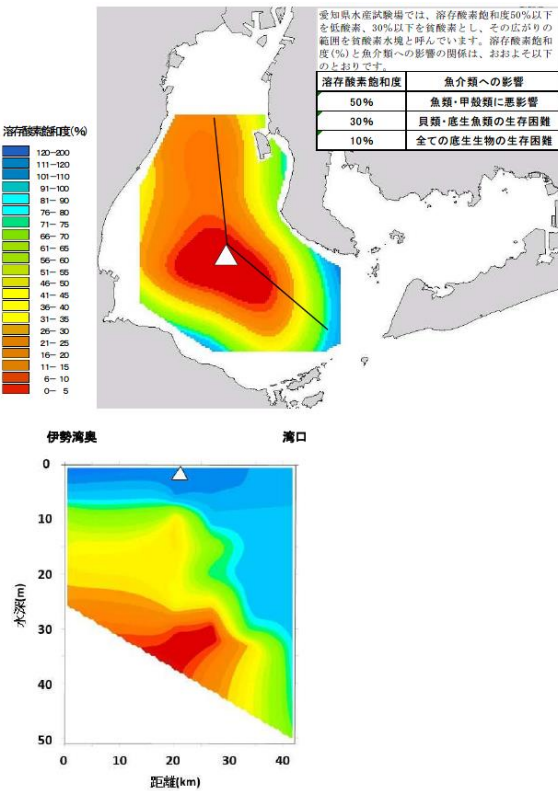
R1-9:  
伊勢湾 (7月23,24日)



R1-10:伊勢湾 (8月1日)、  
三河湾 (8月5,6日)



R1-11:伊勢湾 (8月5,6日)



R1-12:三河湾 (8月21日)

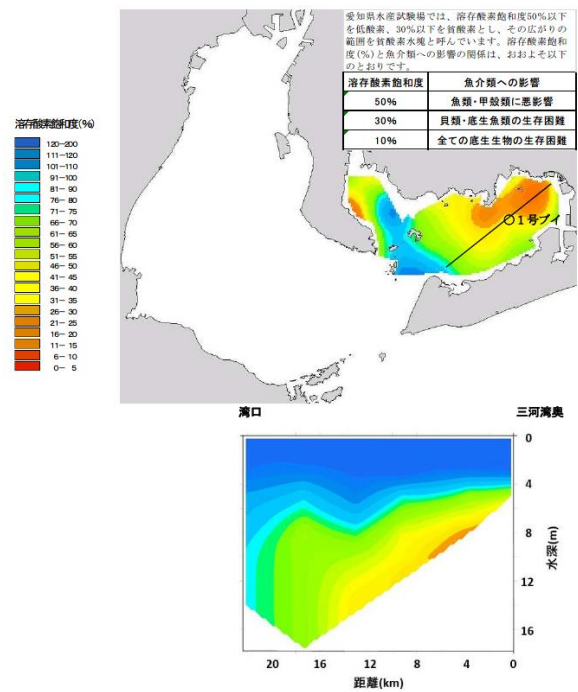


図 1.1.4(18) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和元年度)

R1-13:

三河湾 (8月28日)

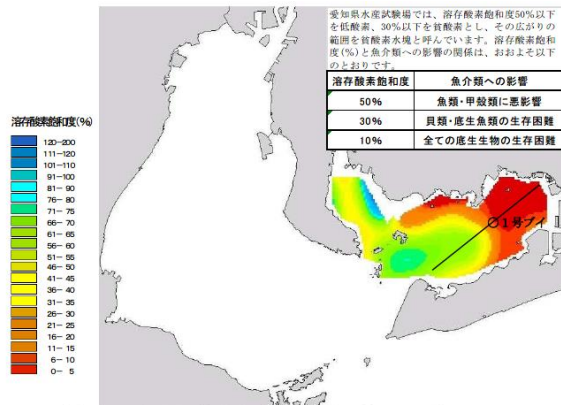
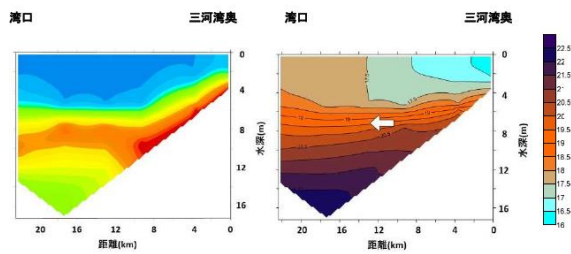


図1 三河湾 (8月28日) 底層の溶存酸素飽和度の分布 (愛知県「へいわ」調査)



R1-14:

伊勢湾 (8月28, 29日)

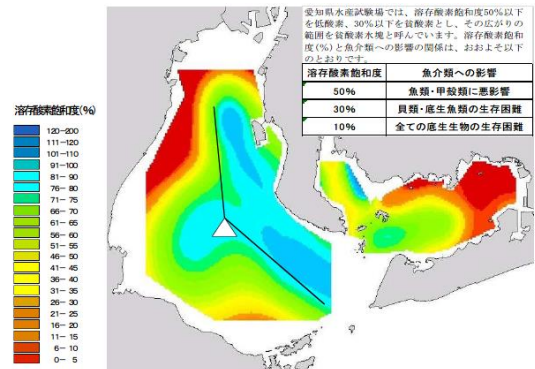
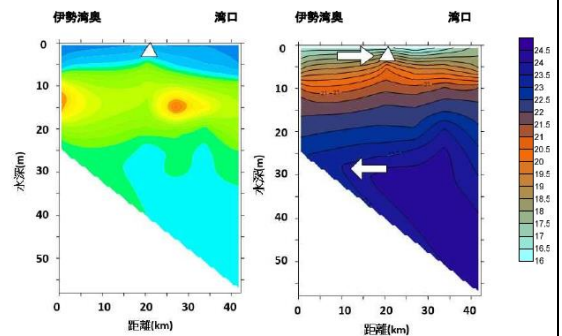
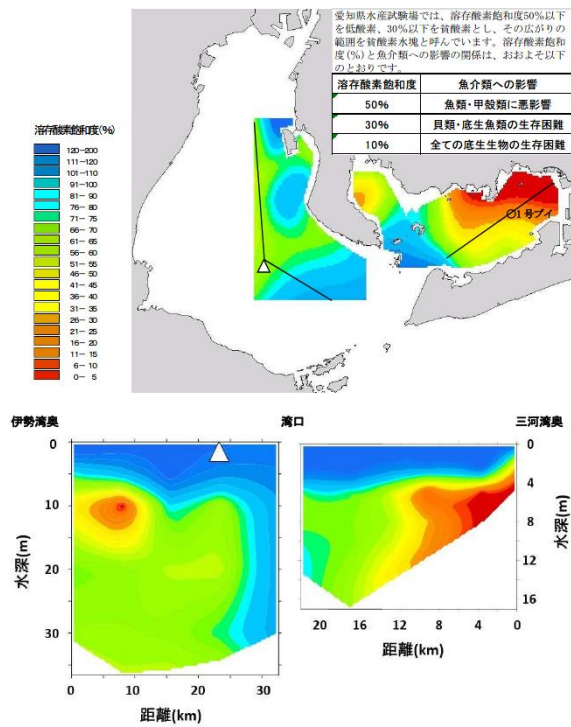


図1 伊勢湾 (8月28, 29日)・三河湾 (8月28日) 底層の溶存酸素飽和度の分布 (愛知県「海幸丸」、「へいわ」調査)



R1-15: 伊勢湾 (9月4日)、  
三河湾 (9月2, 3日)



R1-16:

伊勢湾 (9月4日)

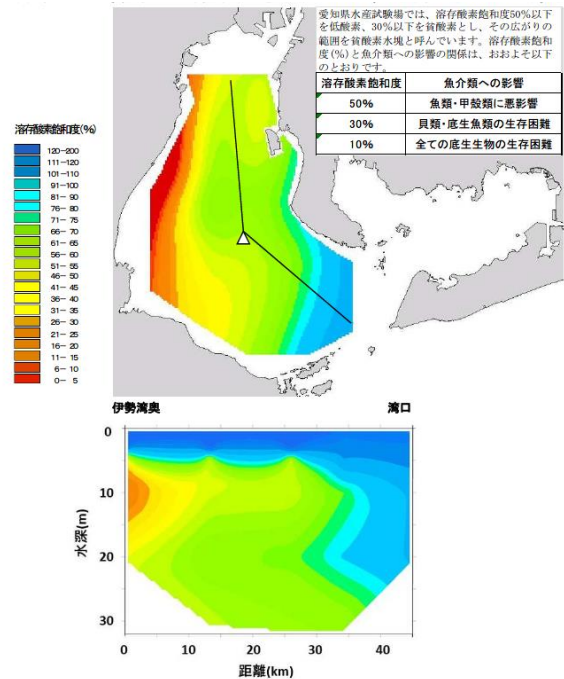
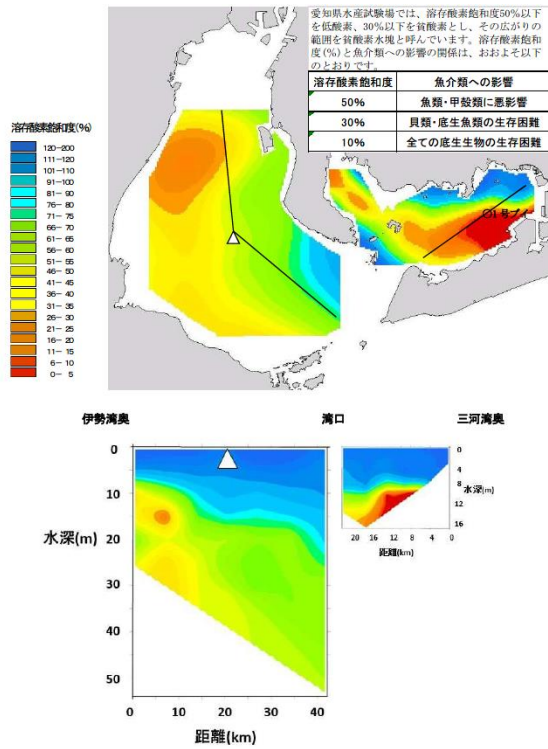


図 1.1.4(19) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和元年度)

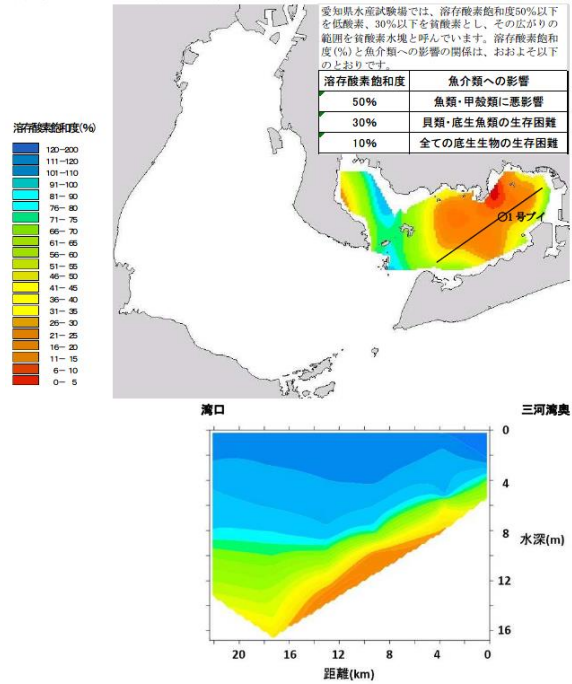
R1-17:伊勢湾 (9月9,10日)

三河湾 (9月11日)



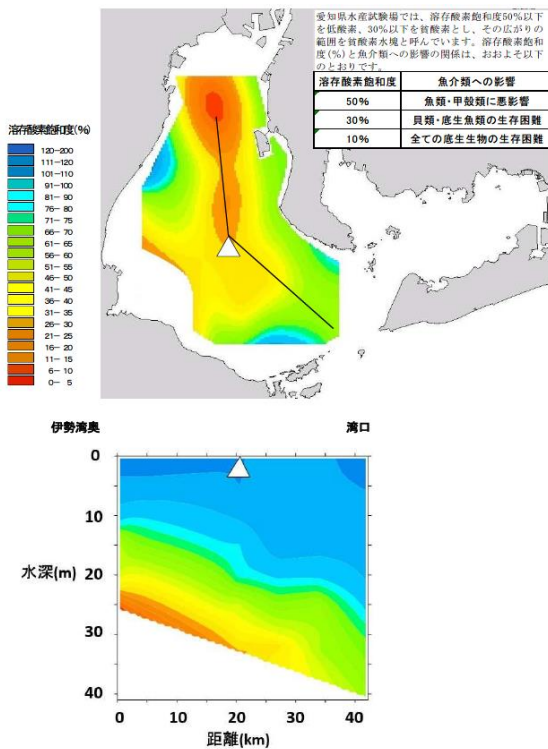
R1-18:

三河湾 (9月17日)



R1-19:

伊勢湾 (9月24,25日)、



R1-20:伊勢湾 (10月1日)、

三河湾 (10月1,2,3日)

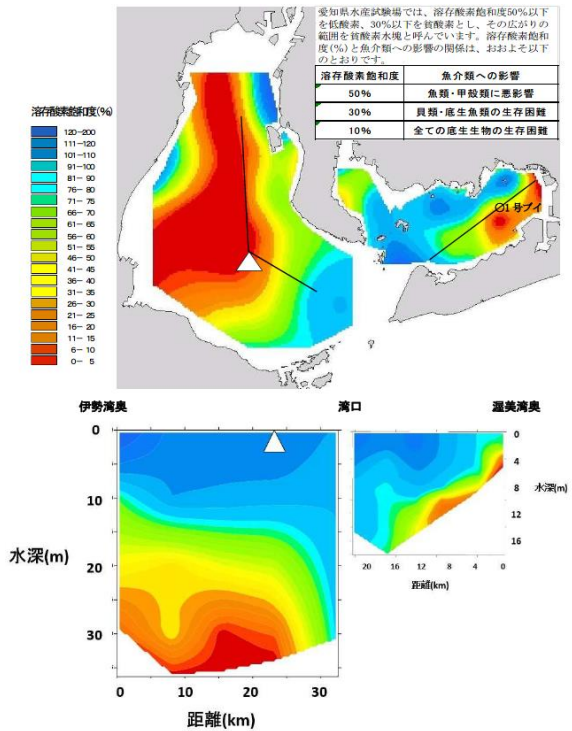
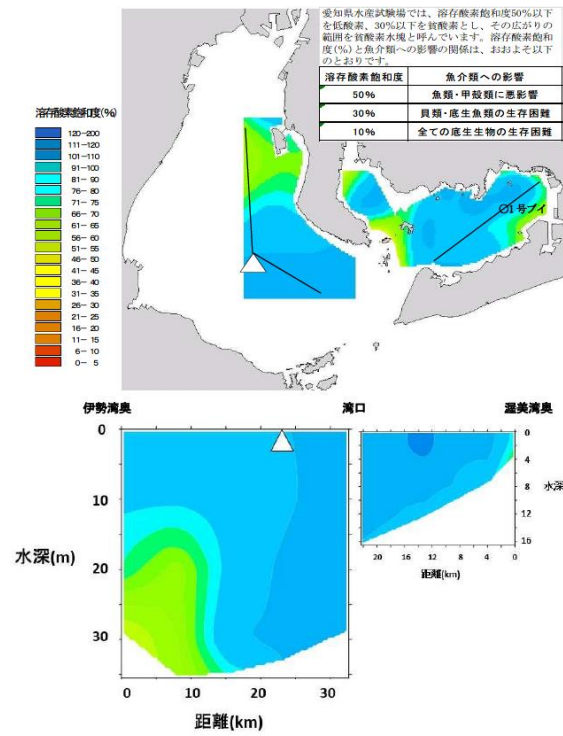


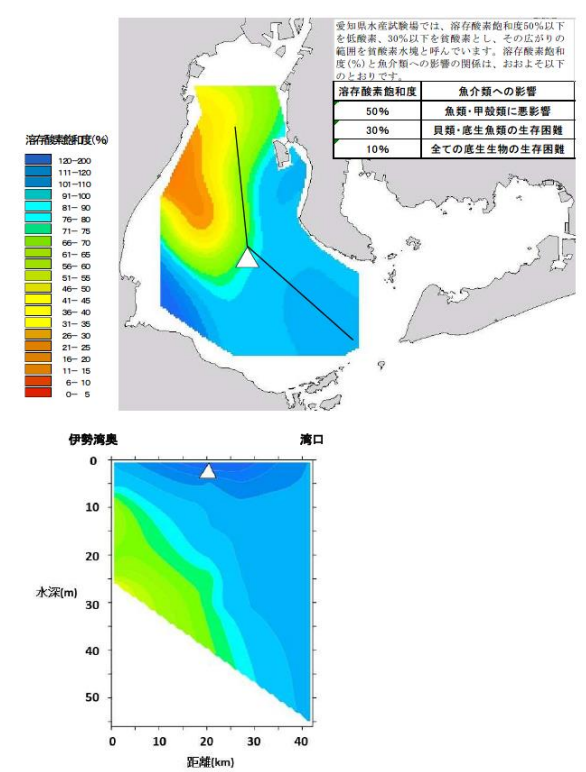
図 1.1.4(20) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和元年度)



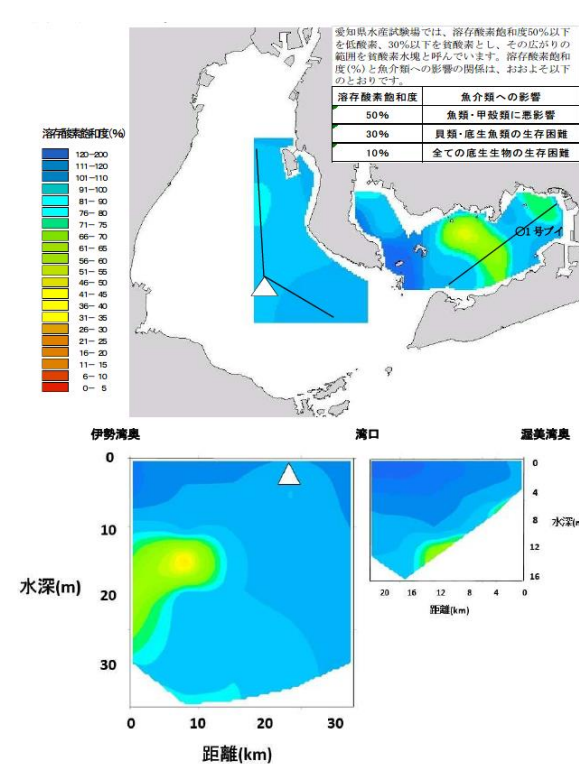
R1-21:伊勢湾 (10月15日)、  
三河湾 (10月15,16日)



R1-22:  
伊勢湾 (10月30,31日)



R1-23:伊勢湾 (11月11日)、  
三河湾 (11月7,8日)



R1-24:  
伊勢湾 (11月18,21日)

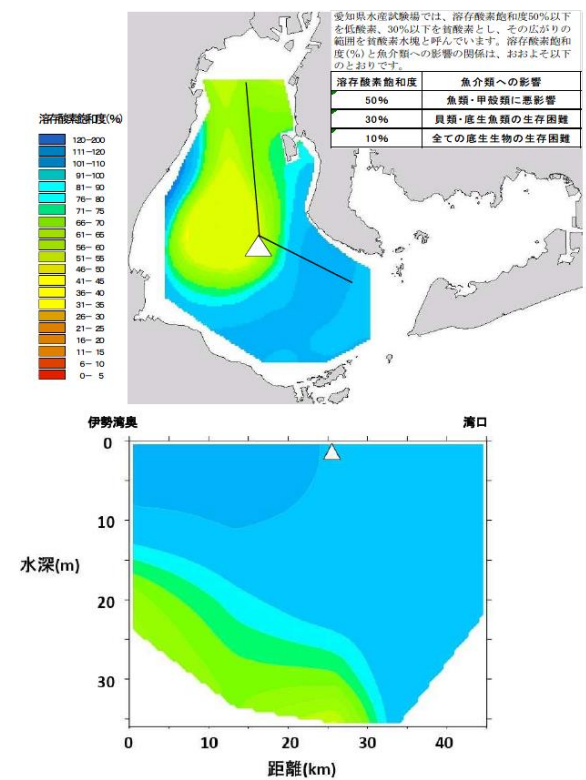


図 1.1.4(21) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和元年度)

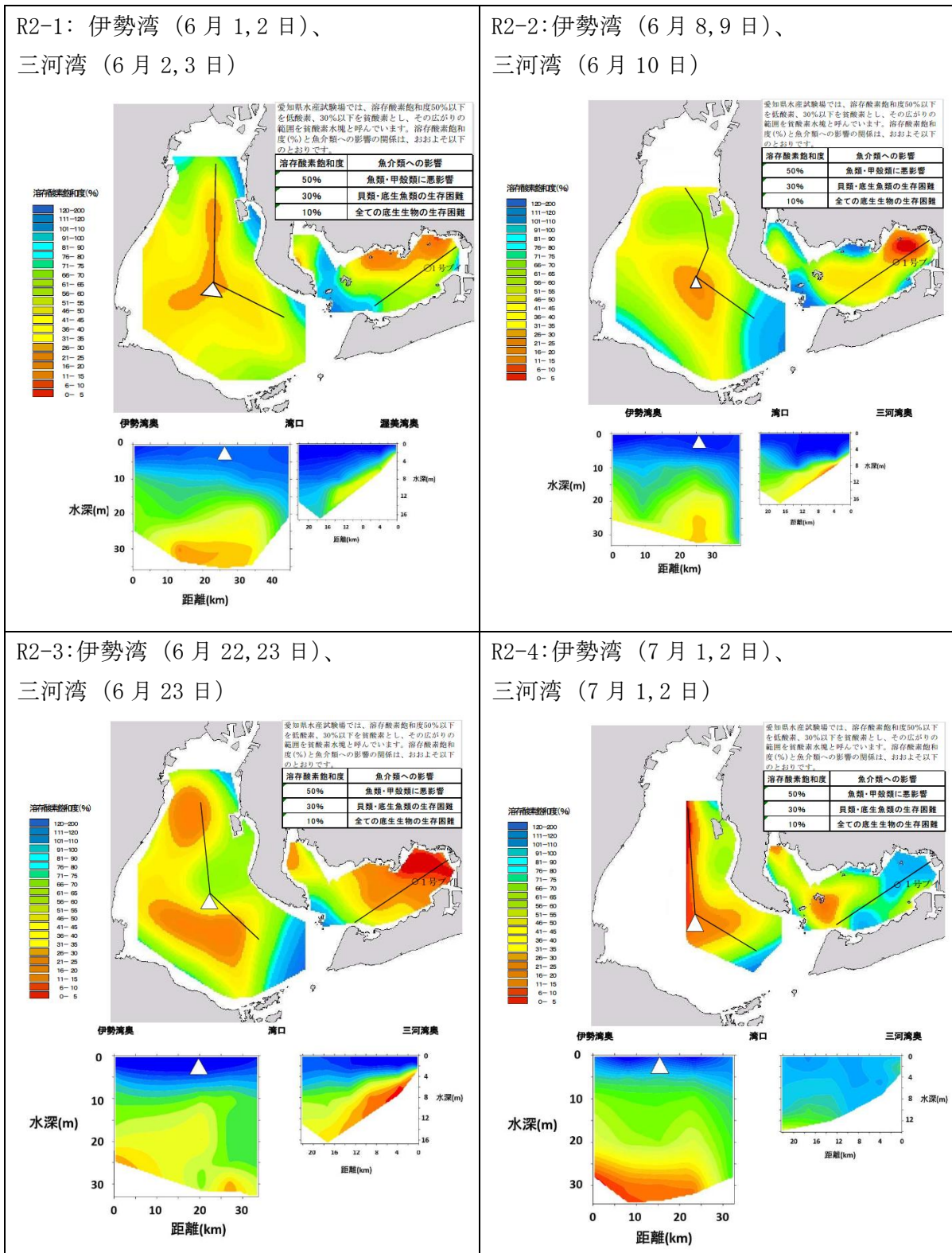
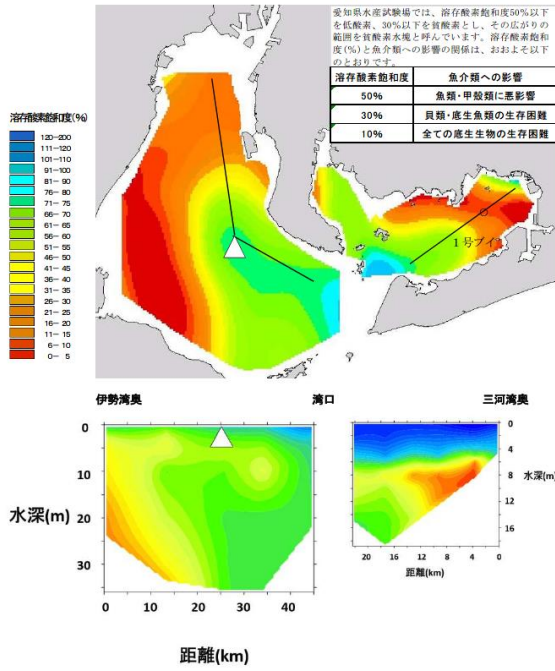
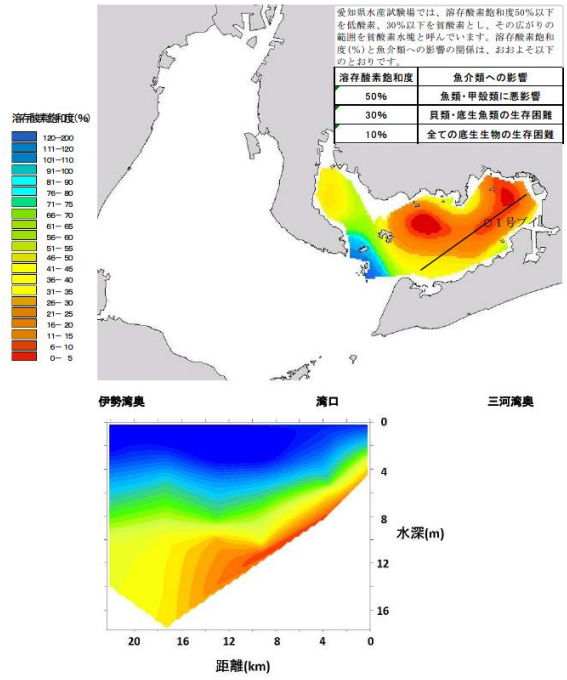


図 1.1.4(22) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和2年度)

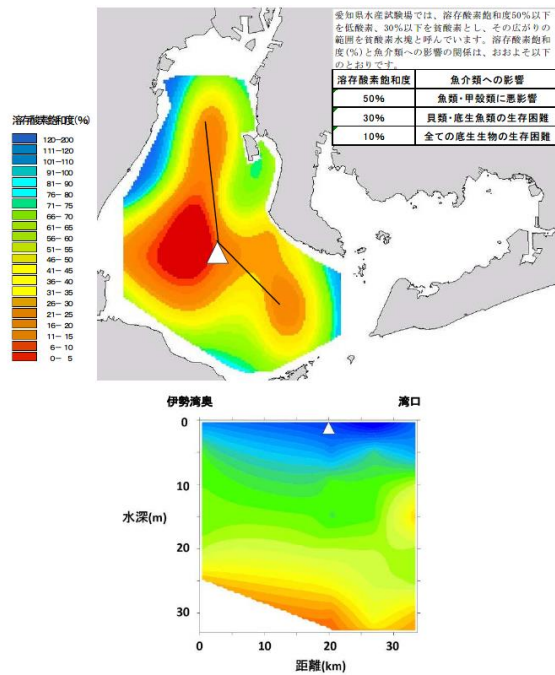
R2-5: 伊勢湾 (7月13日)、  
三河湾 (7月16日)



R2-6: 三河湾 (7月22日)



R2-7: 伊勢湾 (7月29, 31日)



R2-8: 伊勢湾 (8月6, 7日)、  
三河湾 (8月6, 7日)

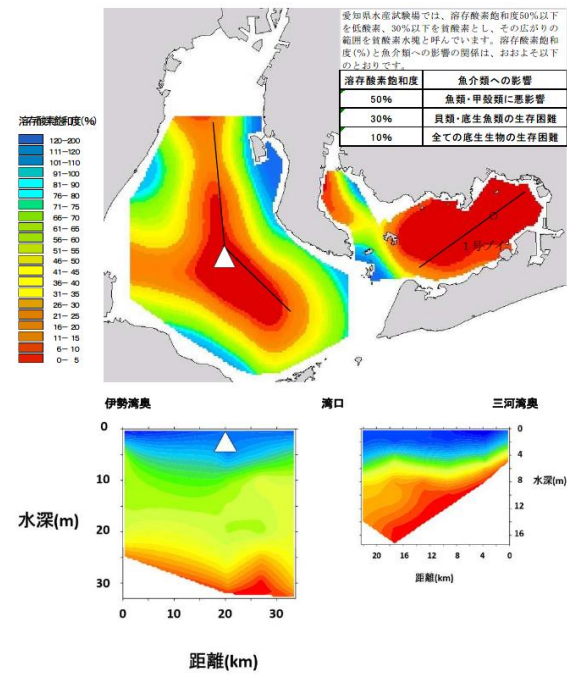
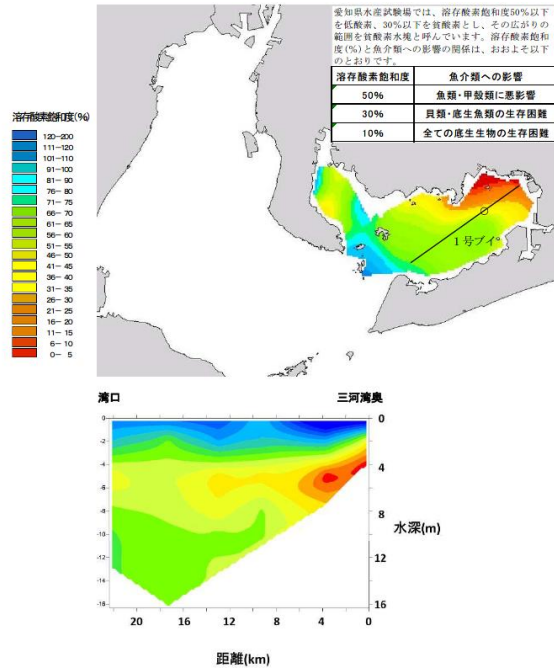


図 1.1.4(23) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和2年度)

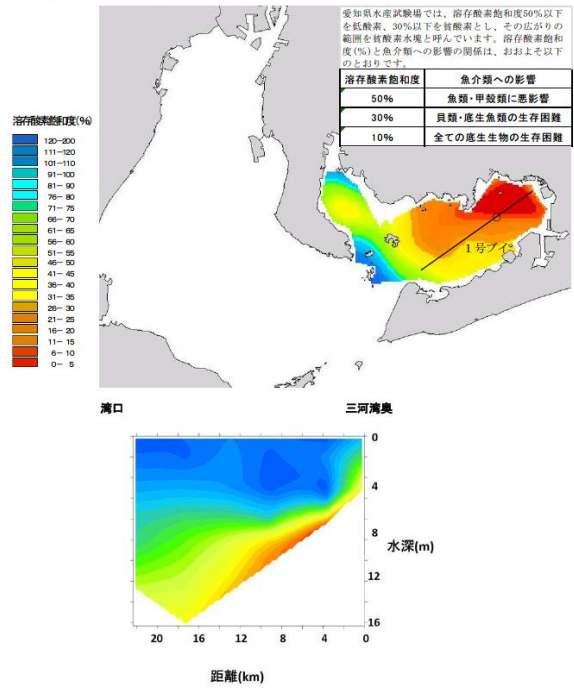
R2-9:

三河湾 (8月20日)



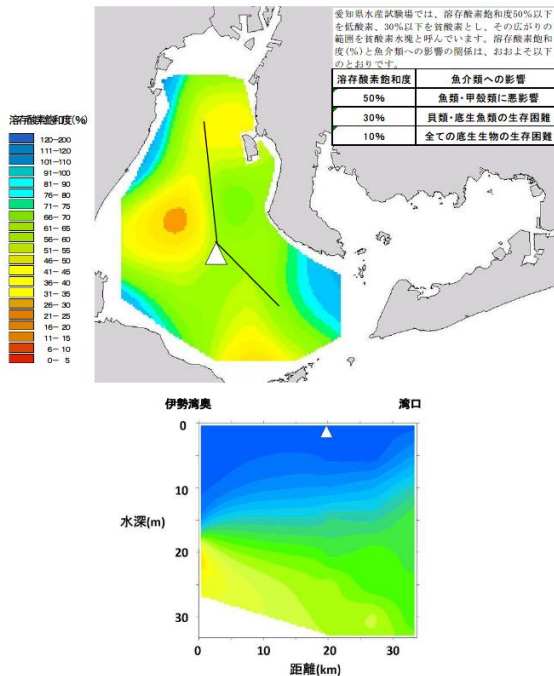
R2-10:

三河湾 (8月25日)



R2-11:

伊勢湾 (8月24日)



R2-12:伊勢湾 (9月1,2日)、

三河湾 (9月1,2,4日)

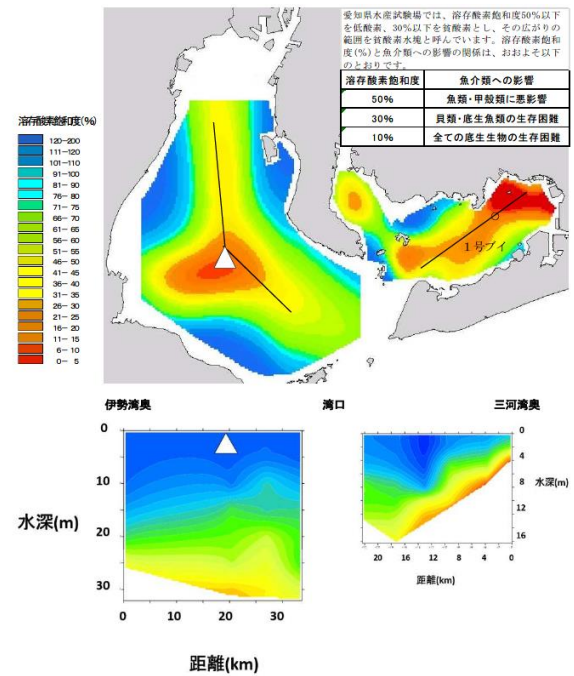
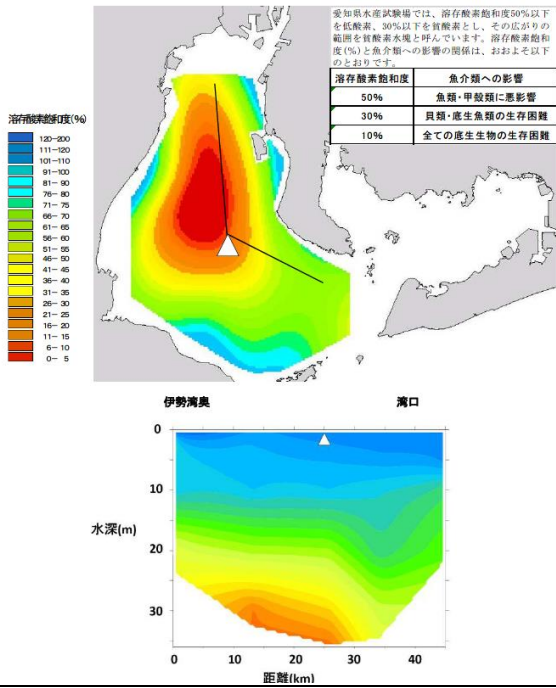


図 1.1.4(24) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和2年度)

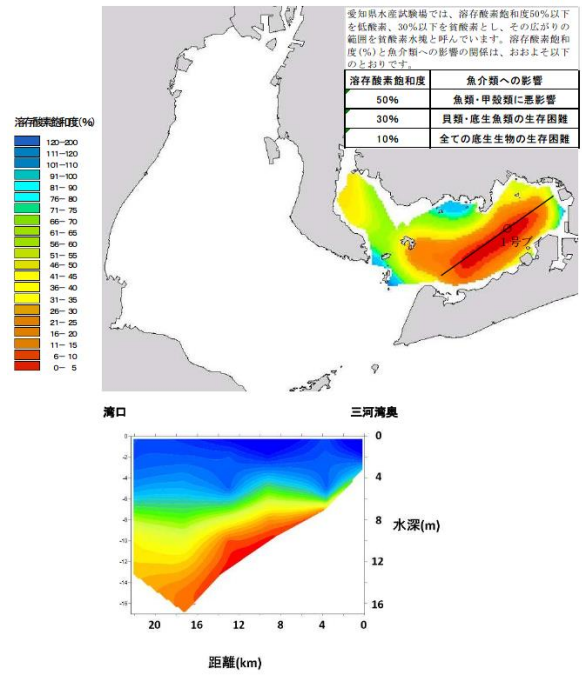
R2-13:

伊勢湾 (9月9日)



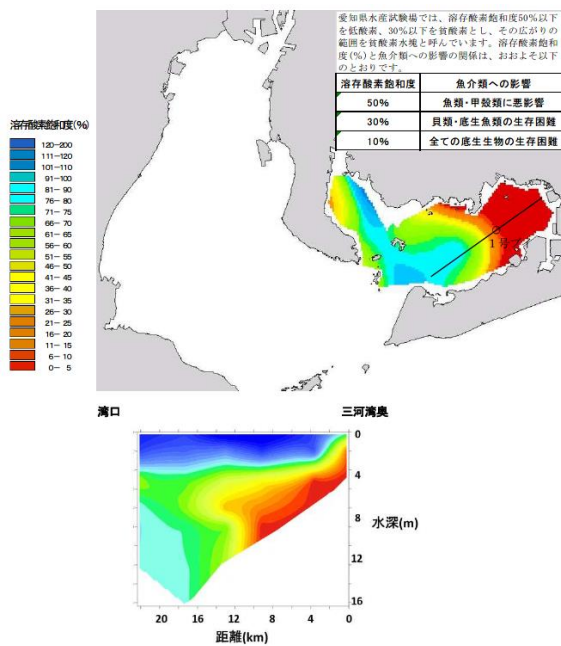
R2-14:

三河湾 (9月16日)



R2-15:

三河湾 (9月24日)



R2-16:

伊勢湾 (10月1日)

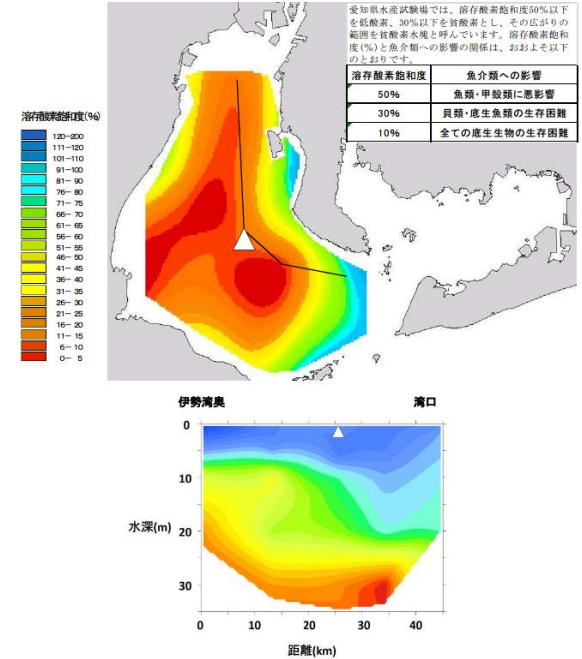
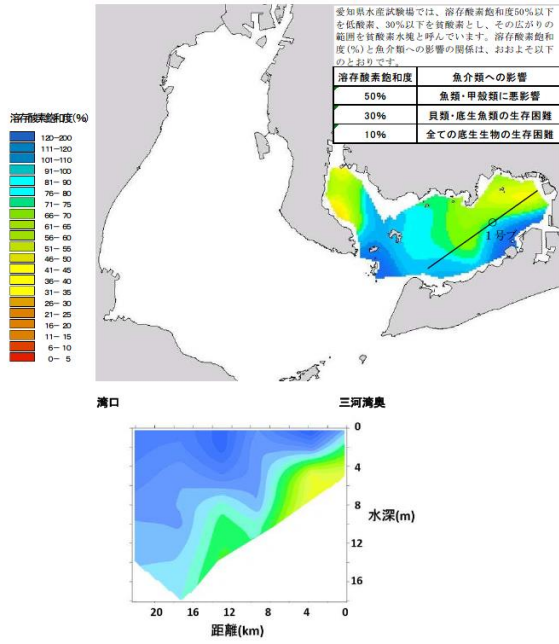


図 1.1.4(25) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和2年度)

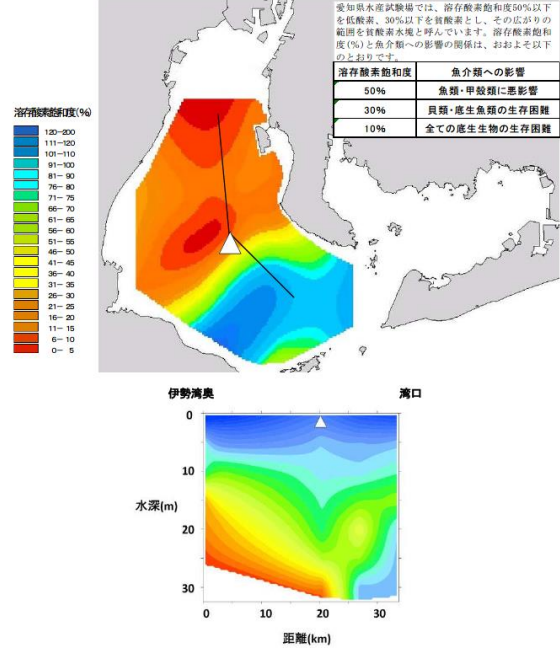
R2-17:

三河湾 (10月5,7日)



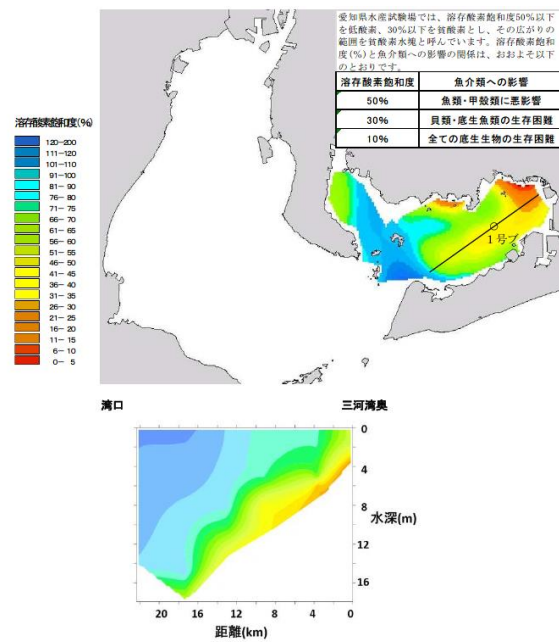
R2-18:

伊勢湾 (10月12,13日)



R2-19:

三河湾 (10月21,22日)



R2-20:

伊勢湾 (10月26,27日)

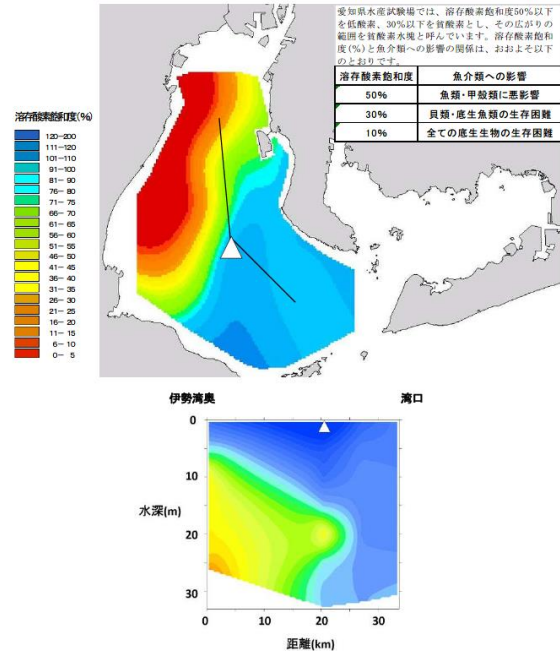


図 1.1.4(26) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和2年度)

R2-21: 伊勢湾 (11月2日)、  
三河湾 (11月4,5日)

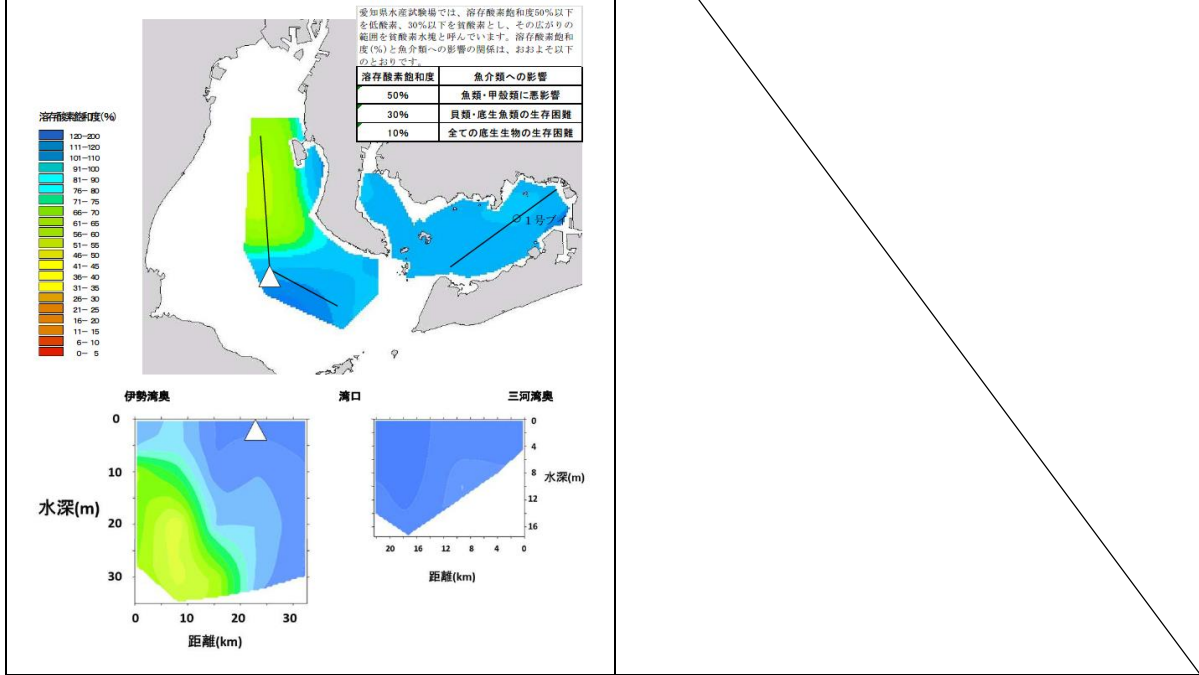
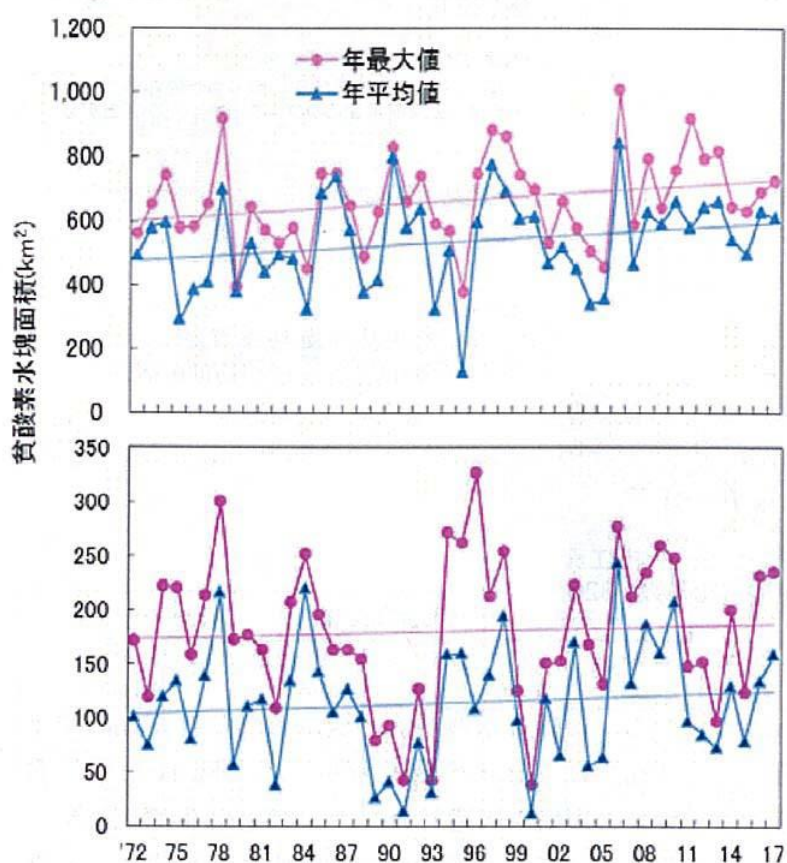


図 1.1.4(27) 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (令和2年度)

## 1) 貧酸素水塊面積の推移

伊勢・三河湾における貧酸素水塊（ここでは溶存酸素飽和度 30%未満）面積の推移を図 1.1.5 に示す。

伊勢湾（面積：1,738km<sup>2</sup>）、三河湾（面積 604km<sup>2</sup>）における貧酸素水塊面積は、それぞれの 1/2 の面積に達するほど拡大することが知られている。また、長期的には伊勢湾では増加傾向がみられ、また三河湾では大きな年変動はあるものの横ばいから微増傾向にある。



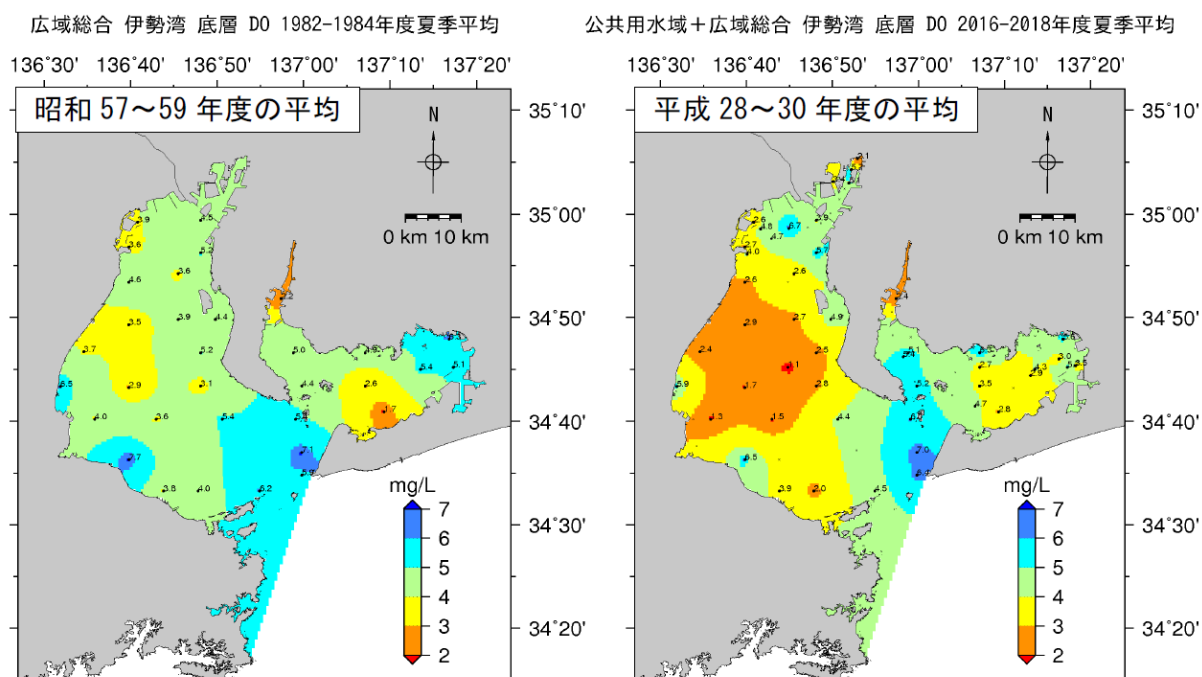
資料：蒲原聡，芝修一，市川哲也，鈴木輝明．（2018）．伊勢・三河湾のアサリ増殖環境，月刊海洋，vol. 50，No. 9，406-414

図 1.1.5 伊勢湾・三河湾における貧酸素水塊面積の推移（上段：伊勢湾、下段：三河湾）



ウ) 底層溶存酸素量の分布状況

昭和 57～59 年度と近年の夏季の底層溶存酸素量の水平分布図を比較すると、伊勢湾では、湾内北西部から湾中央にかけて 4mg/L 以下の面積が拡大している。(図 1.1.6)。



注) 1. 平成 28～30 年度の分布図は、昭和 57～59 年度の分布図に比べて作成に用いた測定点数が多い。また、水質水平分布図の作成における地点間補間については、地点間の内外を問わず、拡散方程式に従った空間補間を行った。

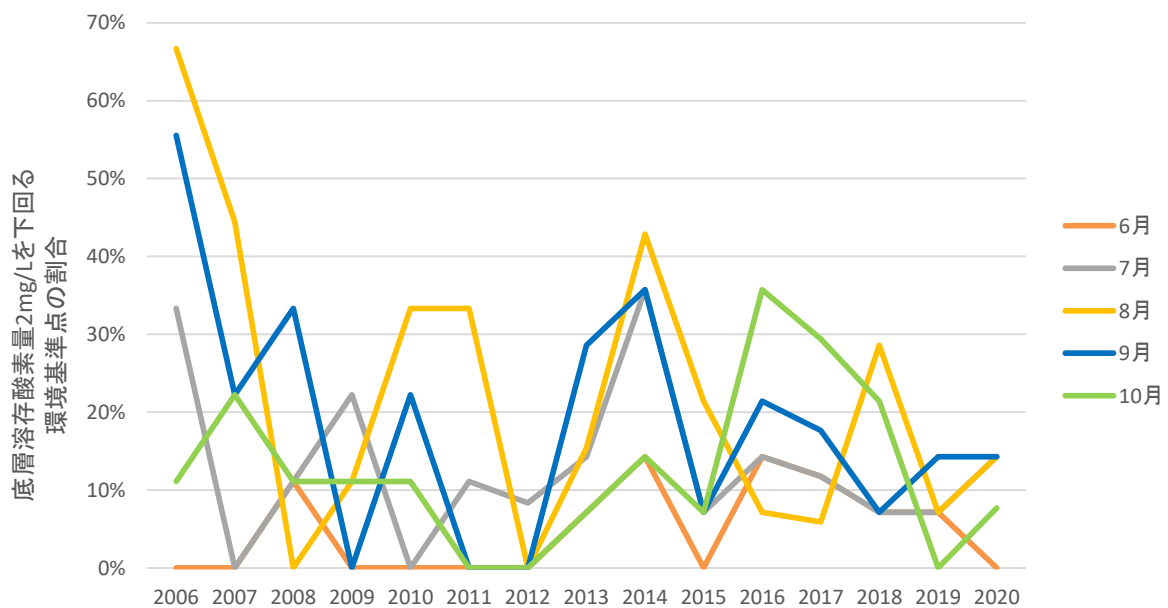
2. 昭和 57～59 年度は「広域総合水質調査」(環境省)、平成 28～30 年度は「広域総合水質調査」(環境省) 及び「公共用水域水質測定結果」(環境省) より作成されている。

資料：中央環境審議会 (2021) 第 9 次水質総量削減の在り方について (答申)

図 1.1.6 昭和 57～59 年度と近年における伊勢湾・三河湾の夏季の底層溶存酸素量の分布の比較

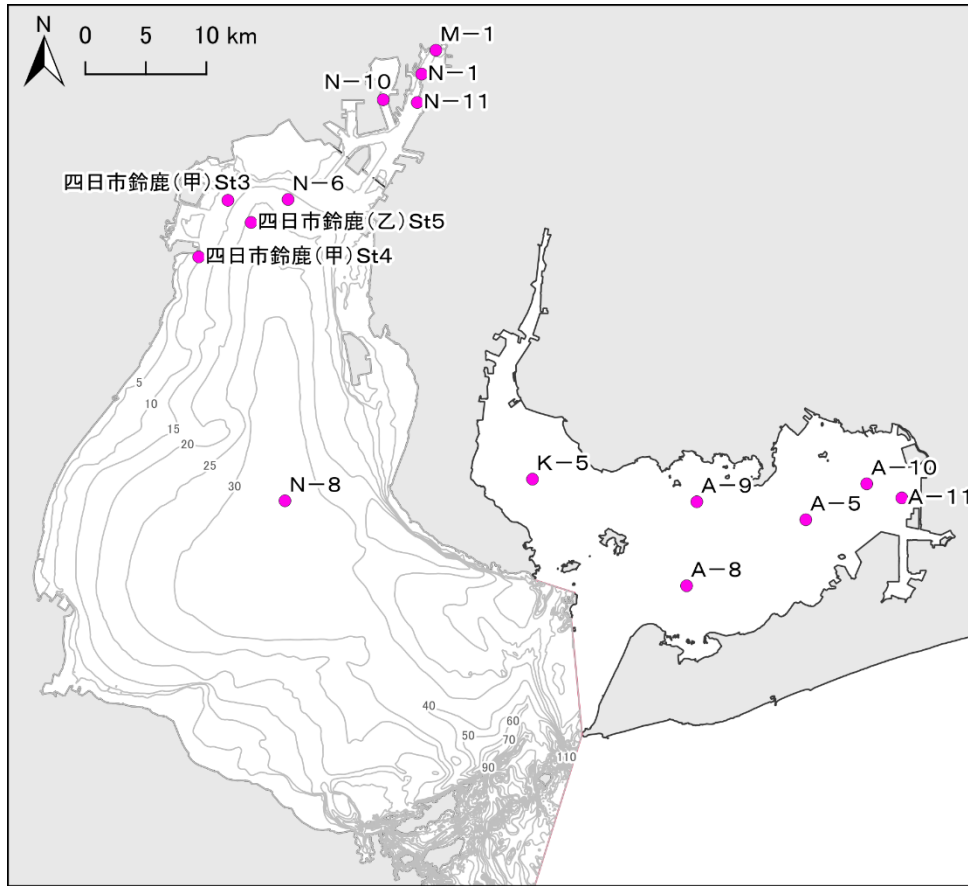
過去 10 年間の公共用水域水質測定地点における 6～10 月の底層溶存酸素量が 2mg/L を下回った地点の割合の推移は図 1.1.7 に示すとおりである。2mg/L を下回る地点は 8～9 月に比較的多くみられる。2006（平成 18）年は 8～9 月に 5 割を超過していたが、近年は多くても 4 割程度に収まっていることから、貧酸素水塊が毎年夏季に発生しているが、広範囲にわたり 2mg/L を下回るとはあまり無いと考えられる。

また、図 1.1.8 に示す地点における伊勢湾の平成 24 年度から平成 29 年度の観測地点毎の経年変化は図 1.1.9 に示すとおりである。おおむね春季から夏季にかけて低下する傾向がみられる。



注) 公共用水域水質測定地点のうち、伊勢湾における環境基準点のデータを用いている。  
資料：環境省 水環境情報サイトおよび愛知県環境部 環境データ検索システムより作成

図 1.1.7 底層溶存酸素量が 2mg/L を下回る地点の割合（伊勢湾）



資料：愛知県及び三重県の公共用水域水質測定結果を参考に作成

図 1.1.8 伊勢湾・三河湾における公共用水域水質測定地点（底層溶存酸素量）

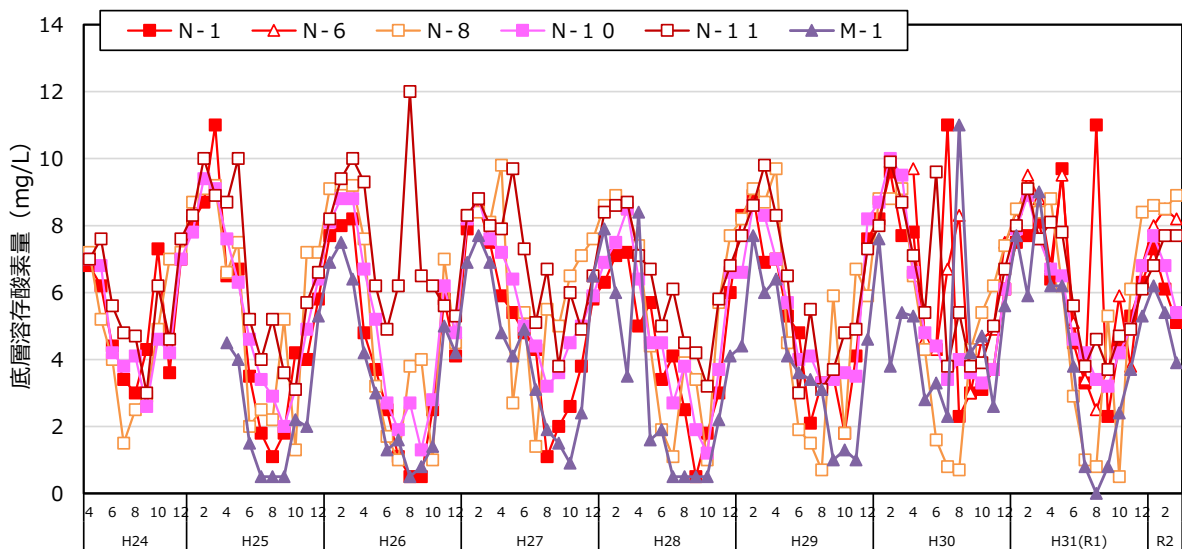


図 1.1.9(1) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果  
（底層溶存酸素量：伊勢湾—愛知県）

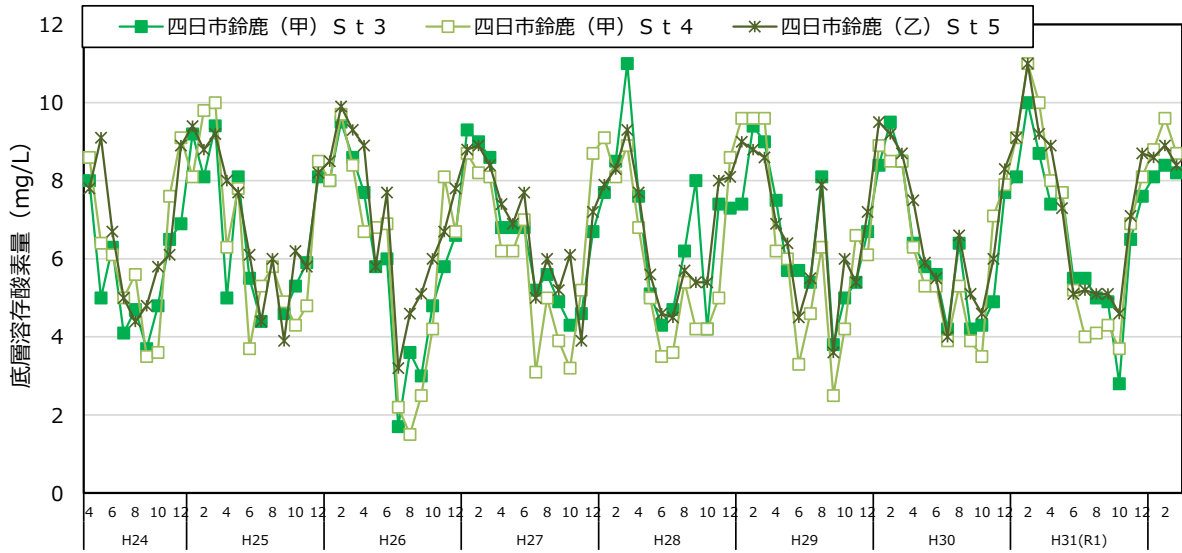


図 1.1.9(2) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果  
(底層溶存酸素量：伊勢湾—三重県)

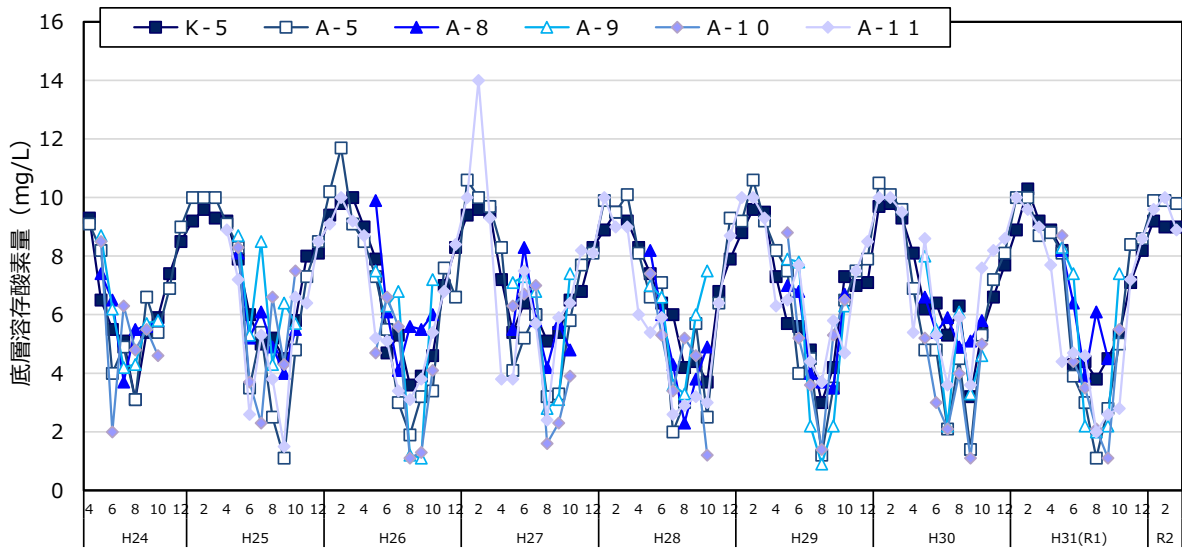


図 1.1.9(3) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果  
(底層溶存酸素量：三河湾—愛知県)

また、三重県による浅海定線調査による調査地点ごとの底層溶存酸素量の年間最低値、夏季平均値（6月～9月）及び年間平均値の経年変化は図 1.1.11 に示すとおりである。昭和 50 年度ごろから夏季になると湾口部を除くほとんどの地点で 2mg/L を下回ることが分かり、湾口部の地点 15、地点 16、地点 18 では底層溶存酸素量が比較的高い傾向がみられる。

地点図

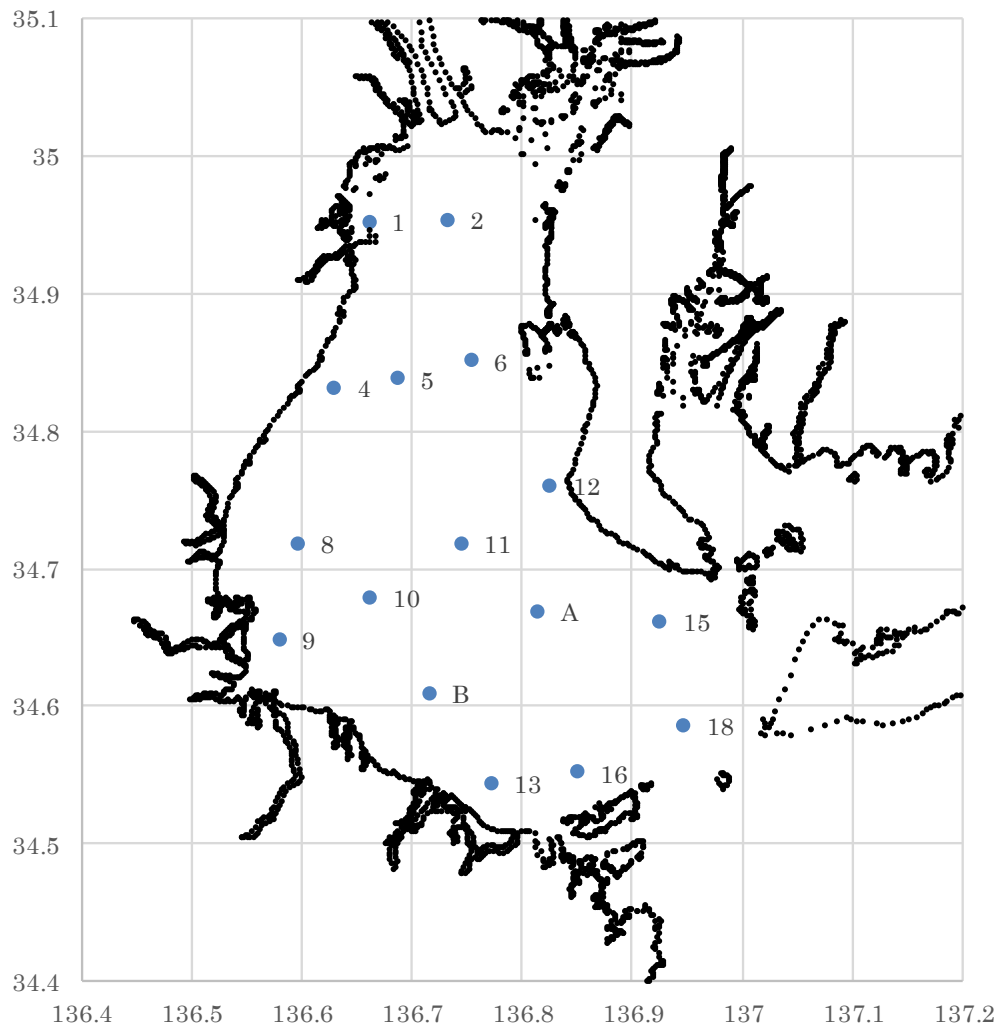


図 1.1.10 伊勢湾における水質測定地点（浅海定線調査地点（三重県））

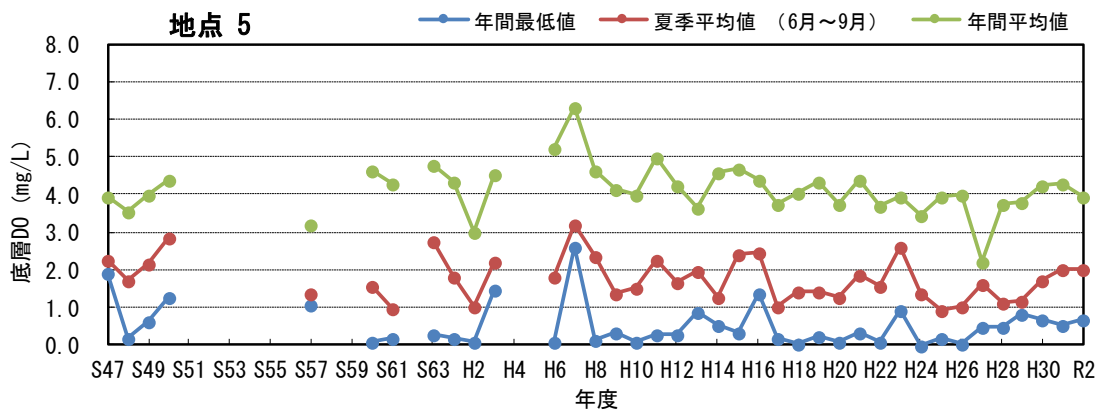
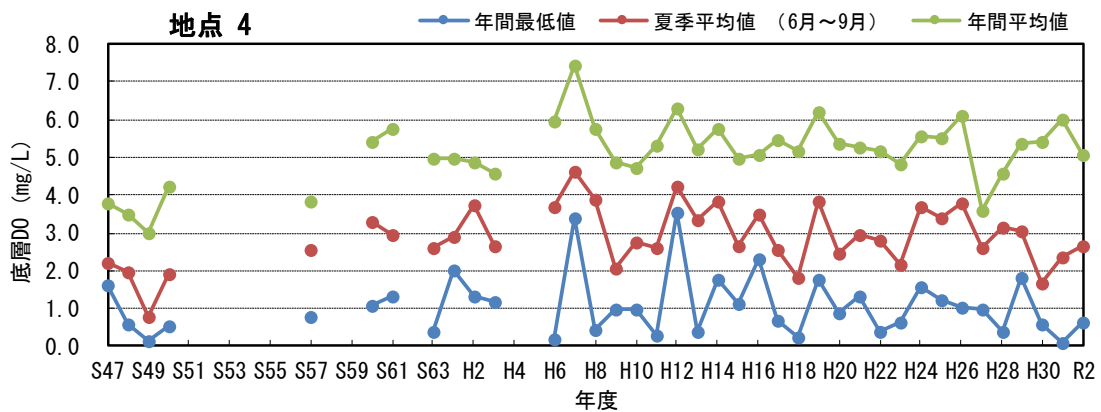
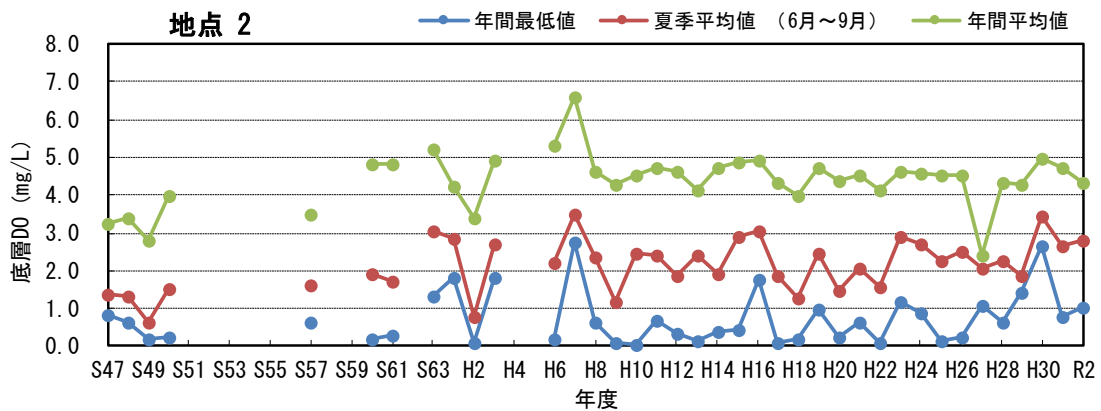
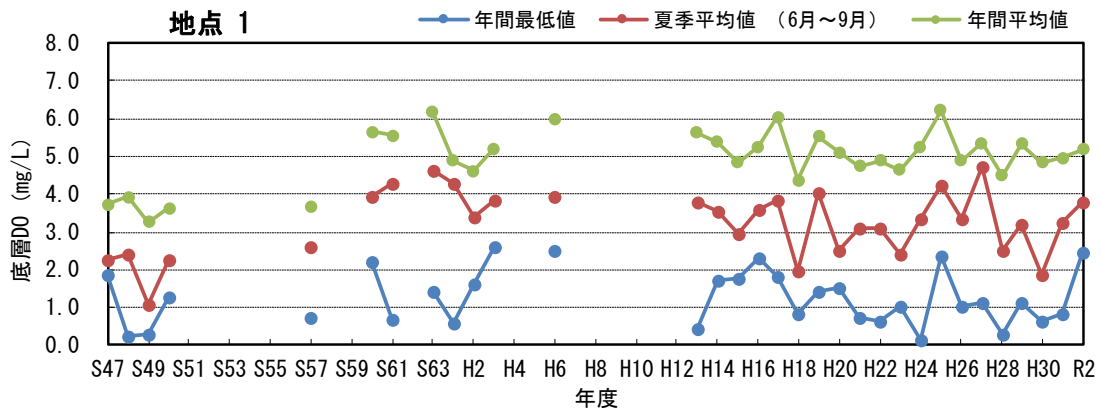


図 1. 1. 11 (1) 伊勢湾における水質測定結果 (底層溶存酸素量)

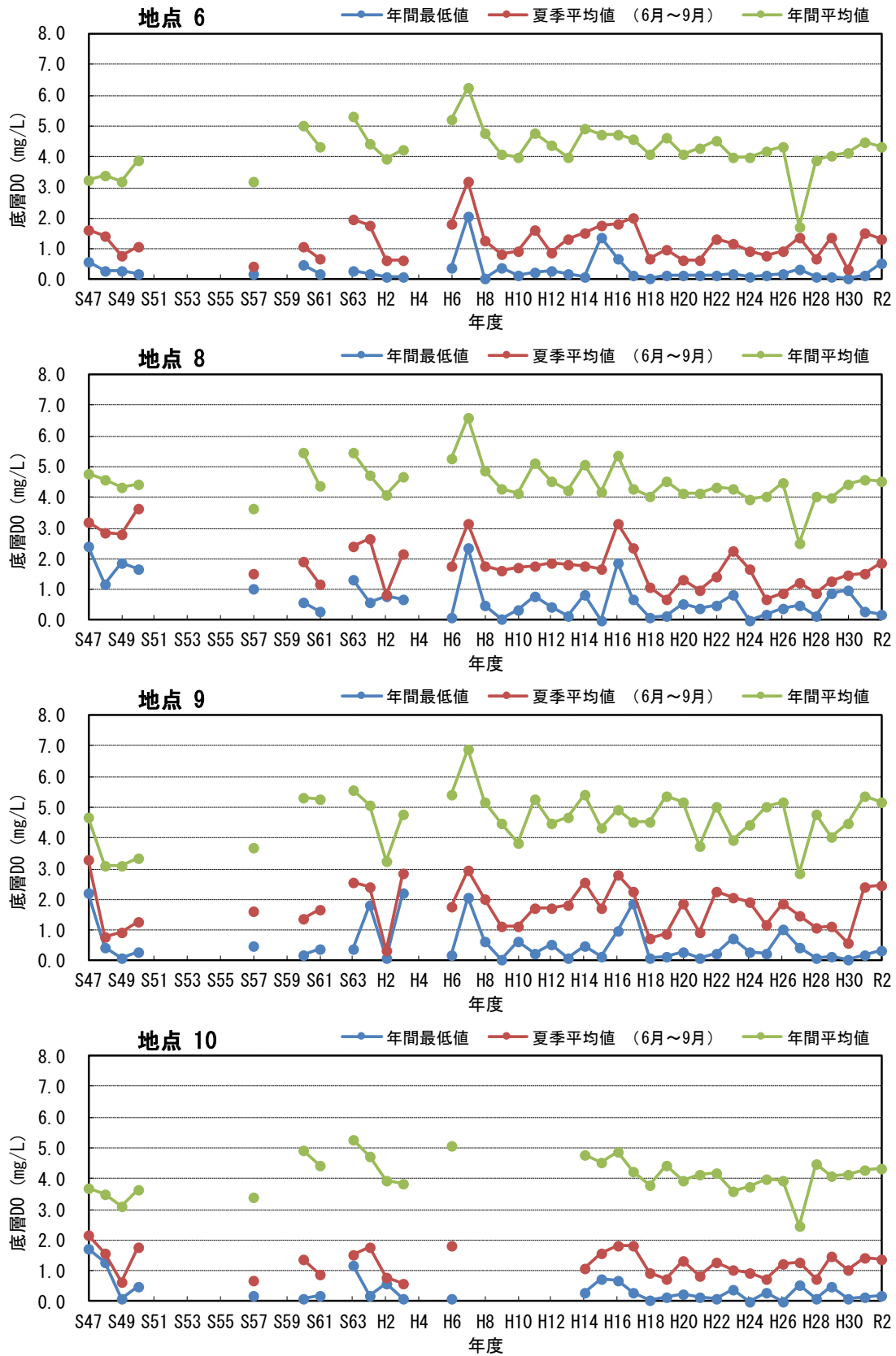


図 1.1.11(2) 伊勢湾における水質測定結果（底層溶存酸素量）

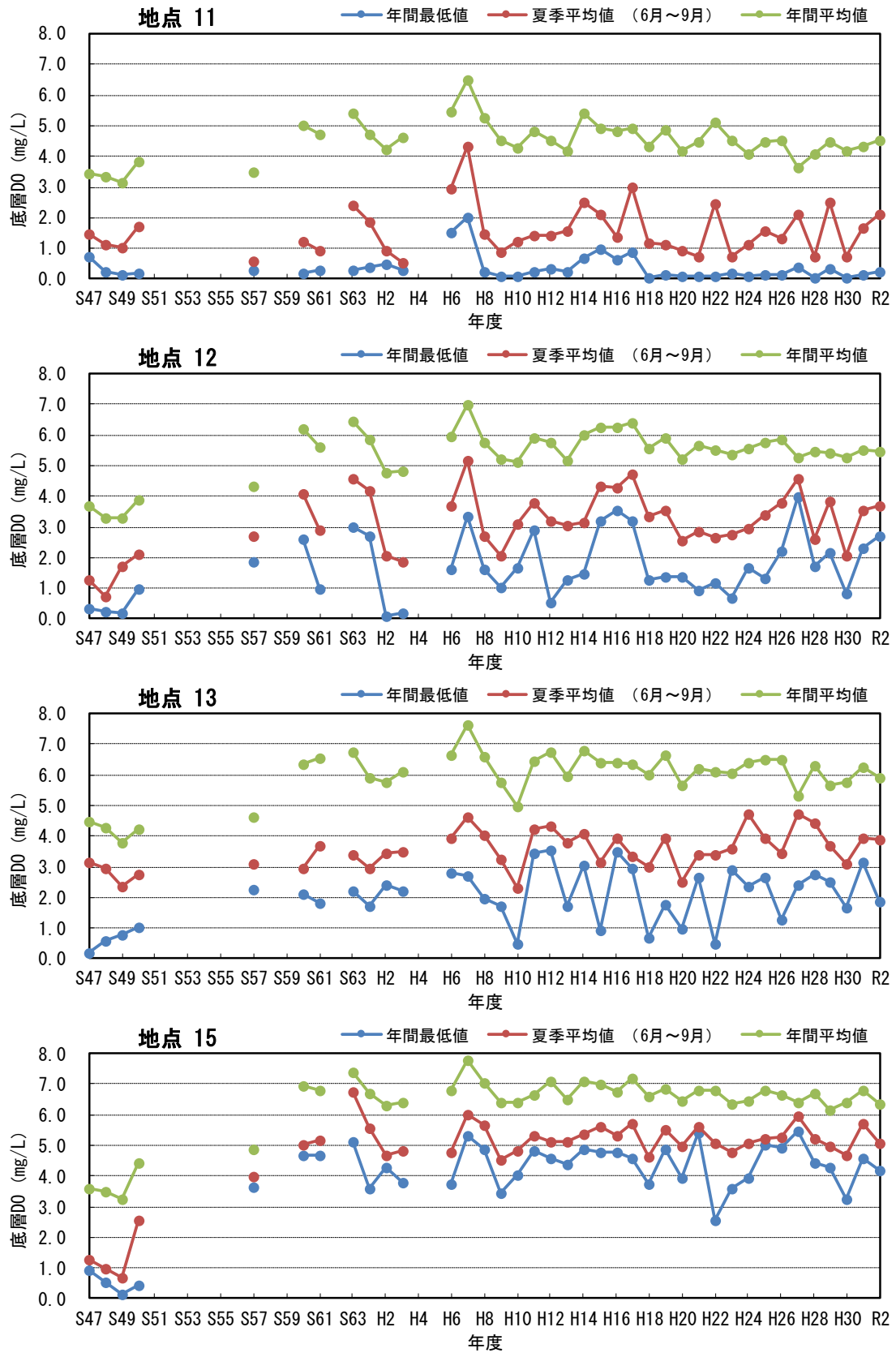


図 1.1.11(3) 伊勢湾における水質測定結果 (底層溶存酸素量)



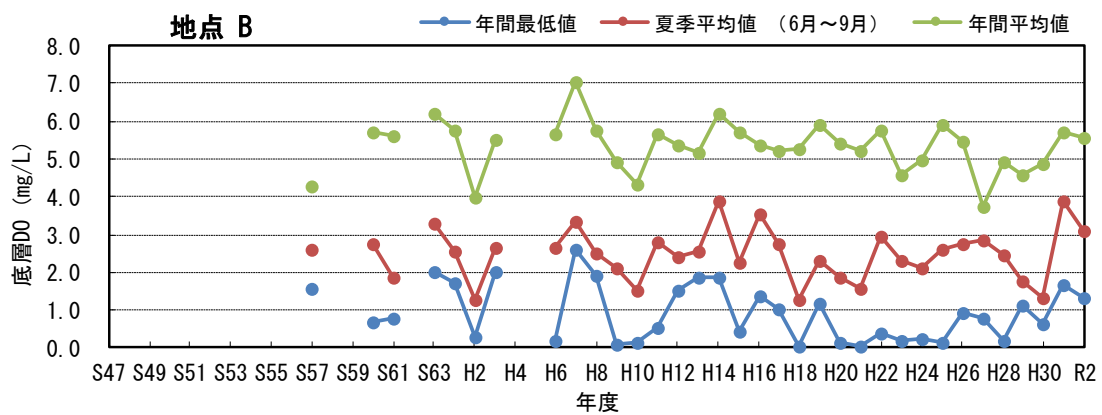
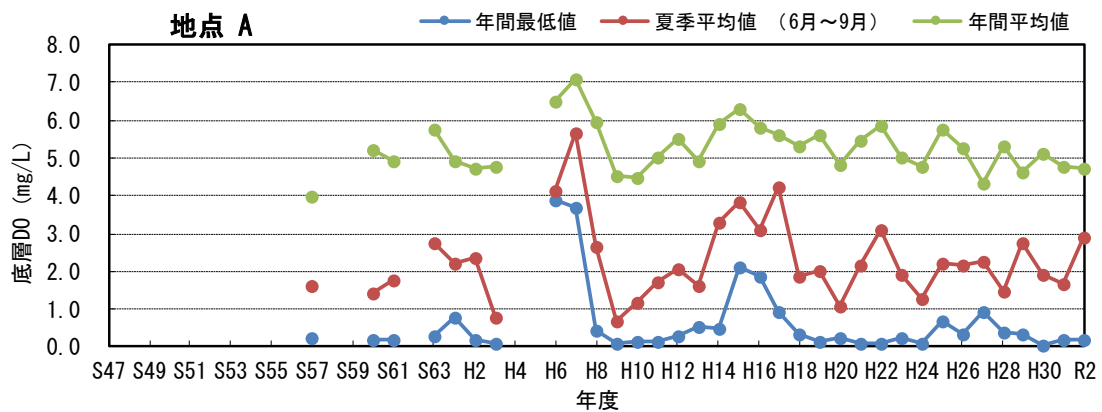
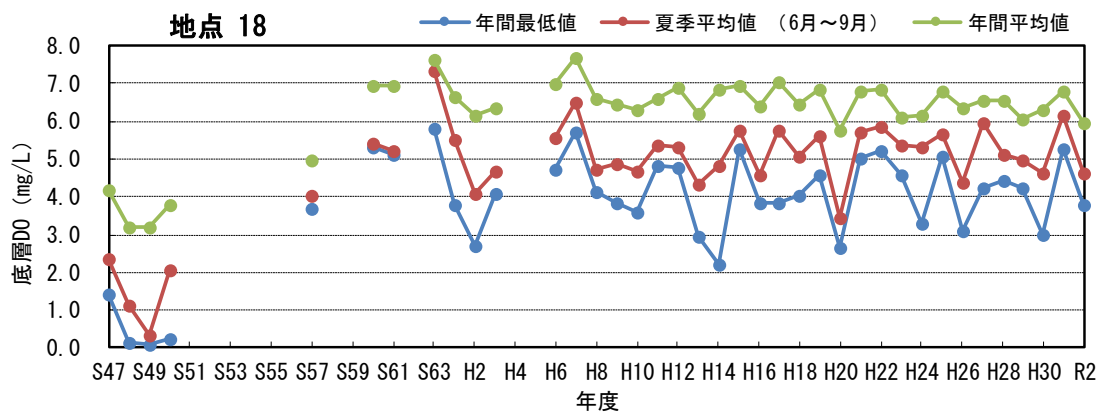
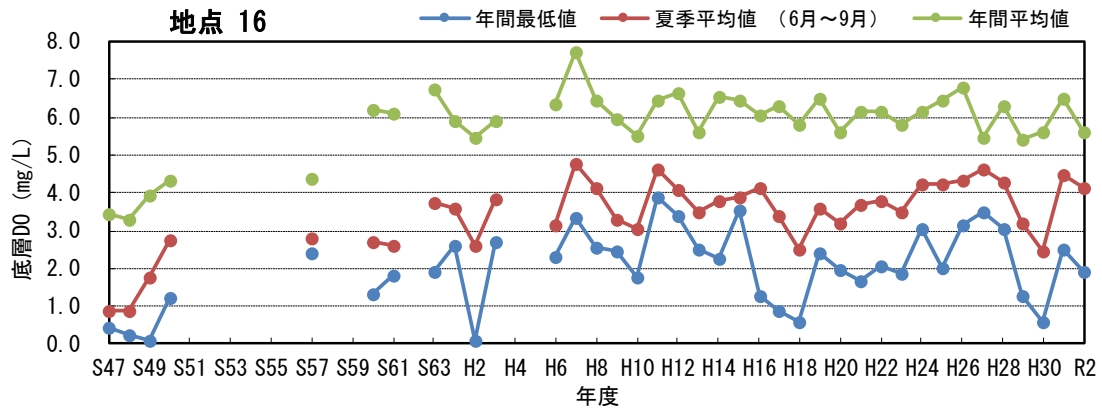
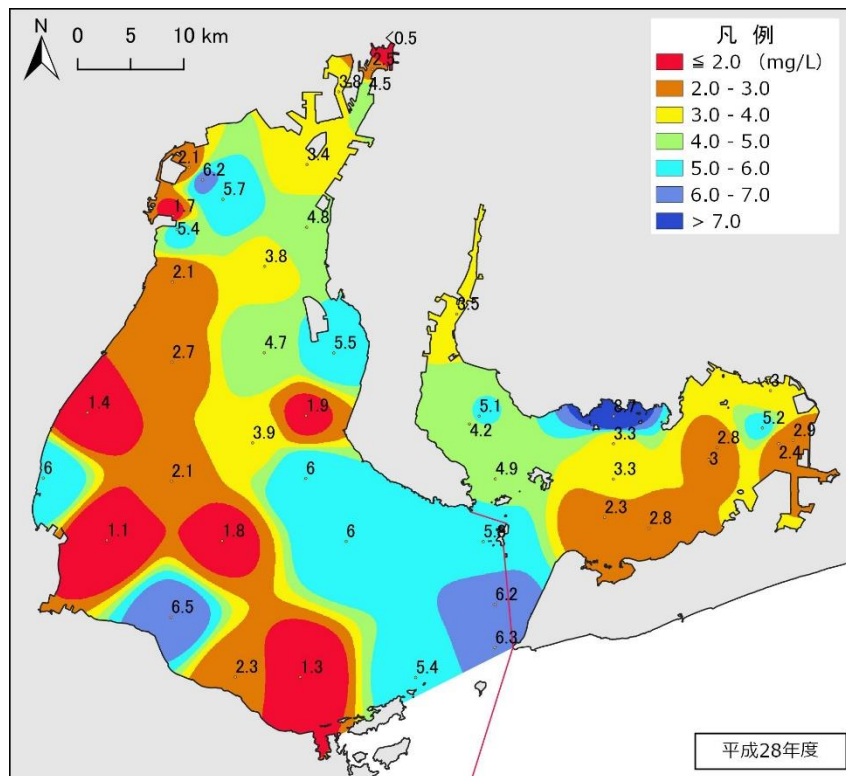


図 1.1.11(4) 伊勢湾における水質測定結果 (底層溶存酸素量)

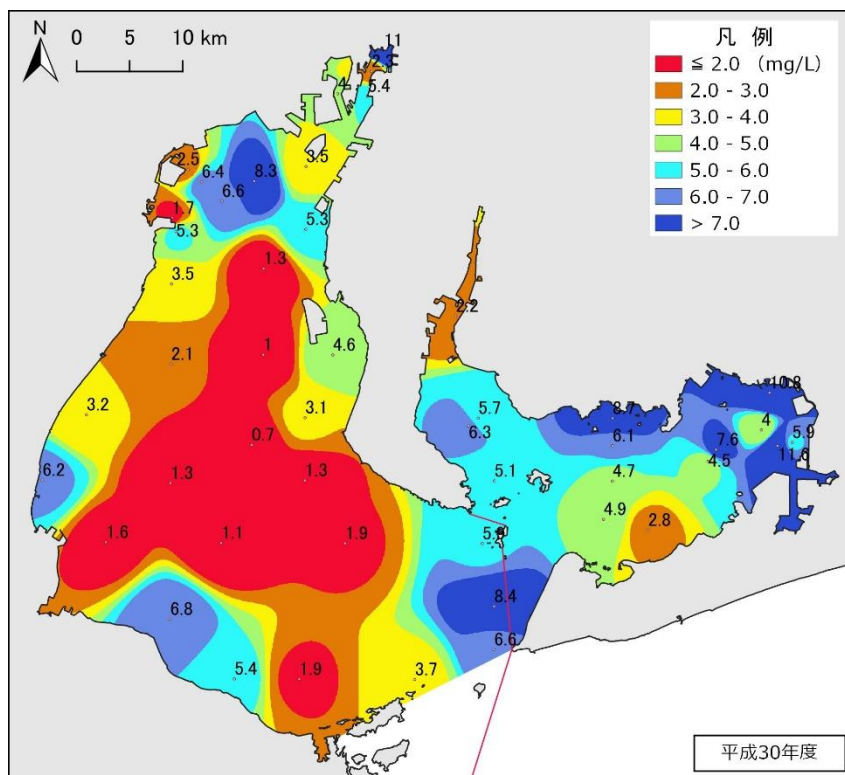
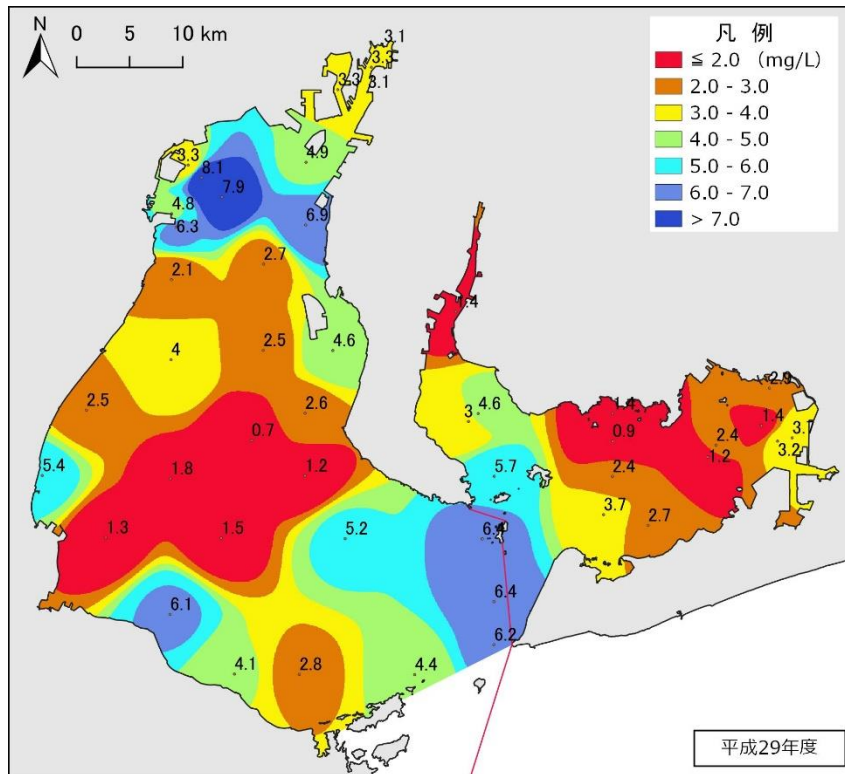
平成 28～30 年度の伊勢・三河湾における夏季の底層溶存酸素量の水平分布では、伊勢湾の三重県側（鈴鹿沖～松阪沖）において貧酸素傾向が強いことがわかる。また、いずれの年も底層溶存酸素量が 2mg/L を下回る海域が存在しているが、年によって分布域の広さが異なることがわかる（図 1.1.12）。



- 注) 1. 図は、広域総合水質調査及び公共用水域水質調査で行われている調査のうち、一般的に底層溶存酸素量が低下する傾向にある夏季（8月）の調査結果を用いて作成した。  
 2. 作成した年度は、平成 28 年度から平成 30 年度をそれぞれ抽出した。  
 3. 図中の数字は、近傍黒丸地点での測定された下層の溶存酸素量を表し、分布は測定結果から内挿及び外挿を行うことにより作成した。

資料：「広域総合水質調査」（環境省）及び「公共用水域水質調査」（環境省）より作成

図 1.1.12(1) 伊勢湾・三河湾における夏季の底層溶存酸素量の分布（平成 28 年度）



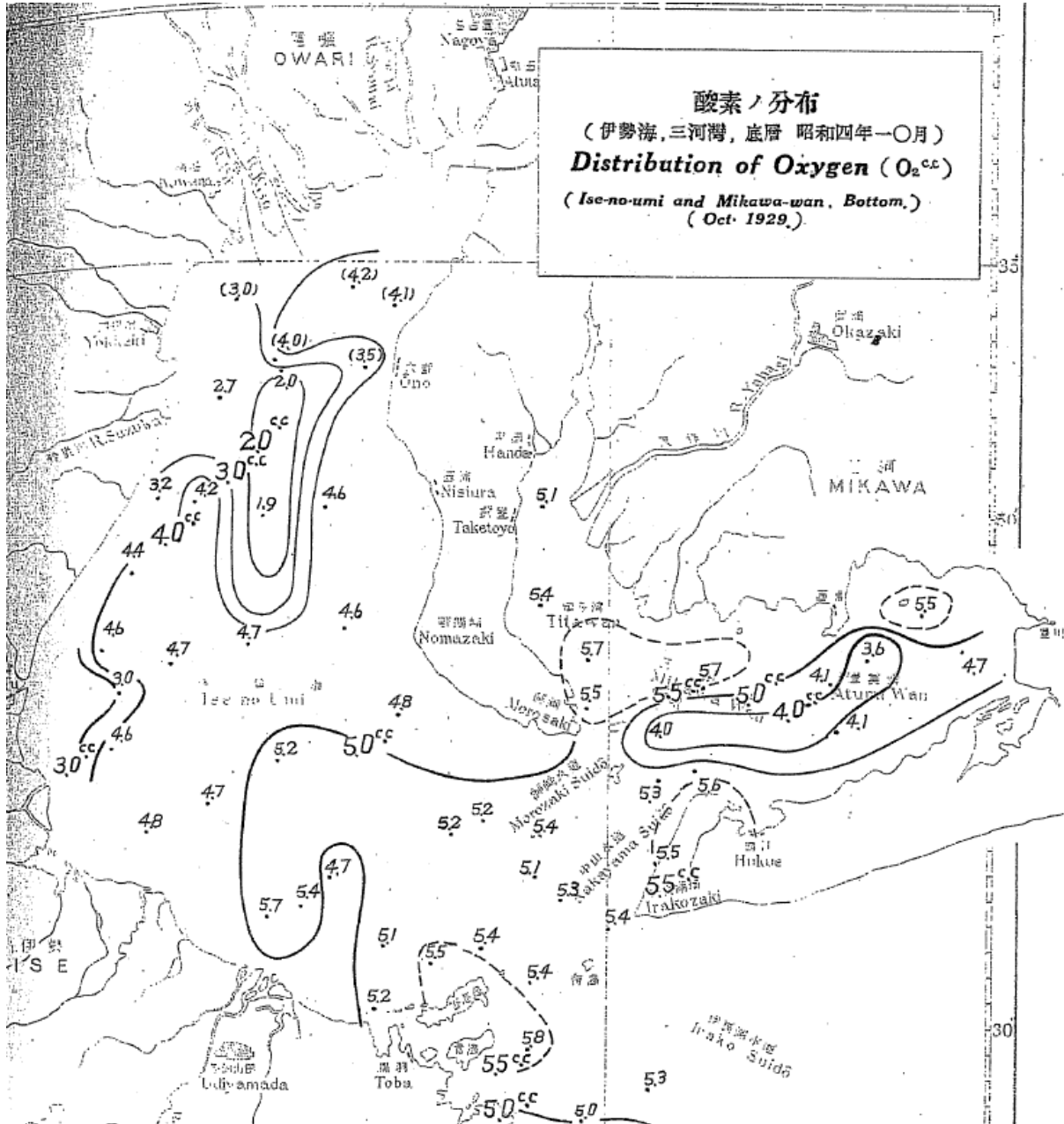
- 注) 1. 図は、広域総合水質調査及び公共用水域水質調査で行われている調査のうち、一般的に底層溶存酸素量が低下する傾向にある夏季(8月)の調査結果を用いて作成した。  
 2. 作成した年度は、平成28年度から平成30年度をそれぞれ抽出した。  
 3. 図中の数字は、近傍黒丸地点での測定された下層の溶存酸素量を表し、分布は測定結果から内挿及び外挿を行うことにより作成した。

資料: 「広域総合水質調査」(環境省)及び「公共用水域水質調査」(環境省)より作成

図 1.1.12(2) 伊勢湾・三河湾における夏季の底層溶存酸素量の分布(平成29,30年度)

エ) 過去の底層溶存酸素量の状況

1929 (昭和4)年10月の伊勢湾の底層の酸素分布をみると、湾中央部に1.9cc (約2.5mg/L) と貧酸素化している水域が存在することが観測されている。

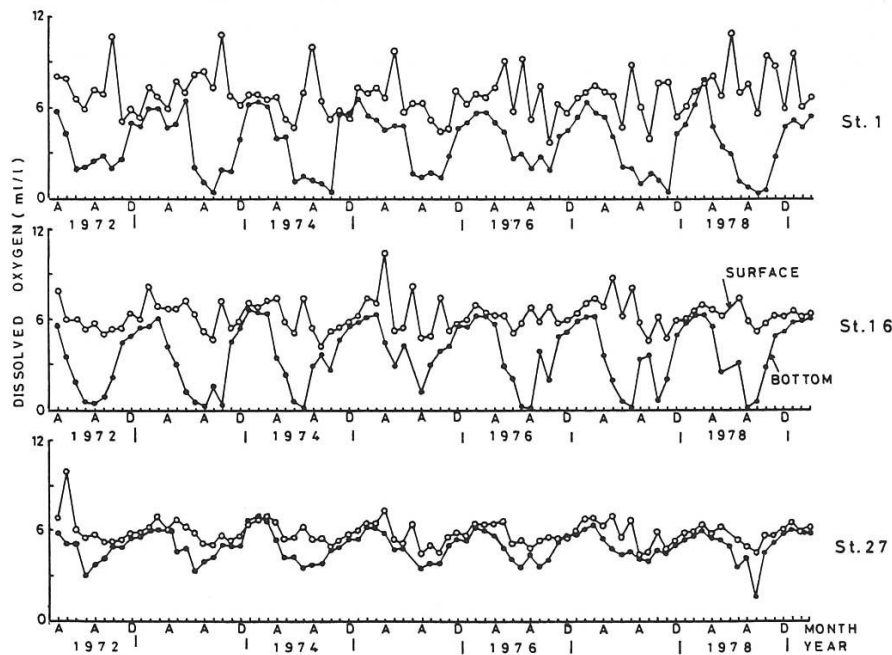


資料：伊勢海、三河湾海洋観測報告，「海洋時報」第5巻1号，神戸海洋気象台

図 1.1.13 伊勢湾・三河湾における底層溶存酸素量の分布 (昭和4年)

津田<sup>1)</sup>によると、1972（昭和47）年4月から1979（昭和54）年3月までの伊勢湾（四日市沖、湾中央、湾口部）における溶存酸素量の月別変化をみると、四日市沖の底層では0.5～7mL/Lの間で変化している。湾中央では、四日市沖とおおむね同様の変化をするが、この測点が湾中央部の最深部に位置しているため、もっとも貧酸素化が著しく、無酸素になることがあった。湾口部の底層は3～6mL/Lの間で変化していたと示されている（図1.1.14）。

同じく津田によると、1972（昭和47）年から1978（昭和53）年までの各月の伊勢湾における底層溶存酸素量の平均値をまとめた結果をみると、成層期は湾中央部～三重県寄りが貧酸素化することが分かるとしている（図1.1.15）。



備考) St. 1 四日市沖、  
St. 16 湾中央、  
St. 27 湾口部

注：1mL/L ≒ 1.43mg/L

資料：日本海洋学会沿岸海洋研究部会「沿岸海洋誌」編  
東京，528より作成

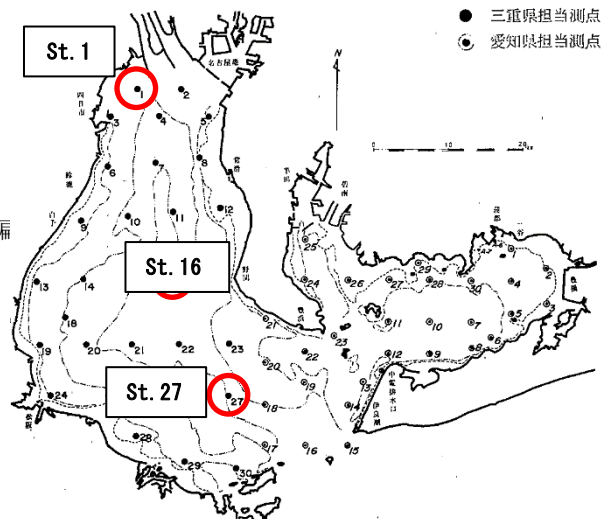
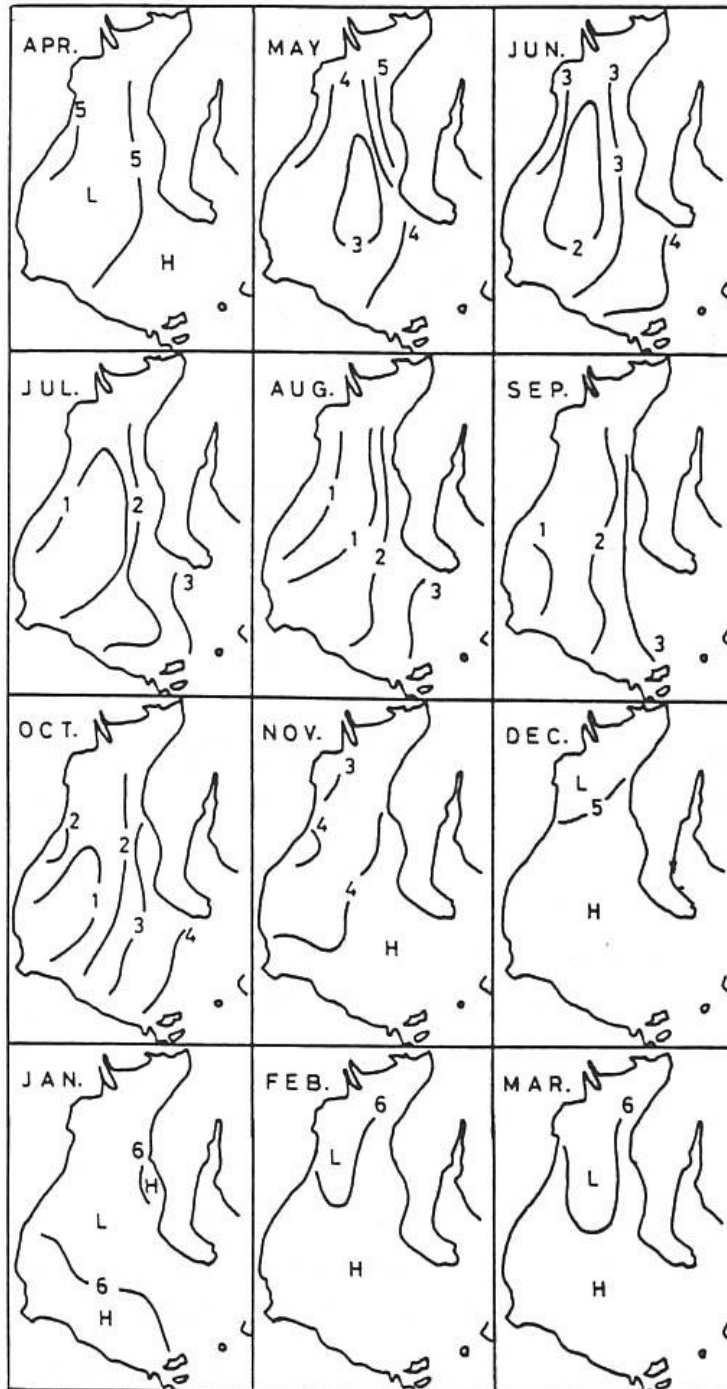


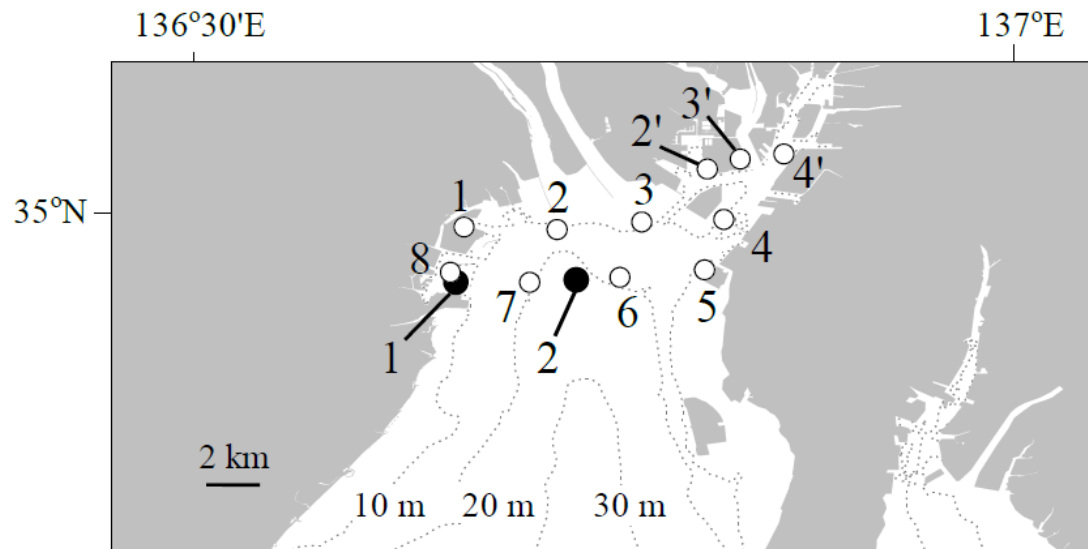
図 1.1.14 伊勢湾における1972（昭和47）年4月～1979（昭和54）年3月の表層と底層における溶存酸素量（mL/L）の経年変化



資料：日本海洋学会沿岸海洋研究部会「沿岸海洋誌」編集委員会編（1985）日本全国沿岸海洋誌，東海出版会，東京，528-529より作成

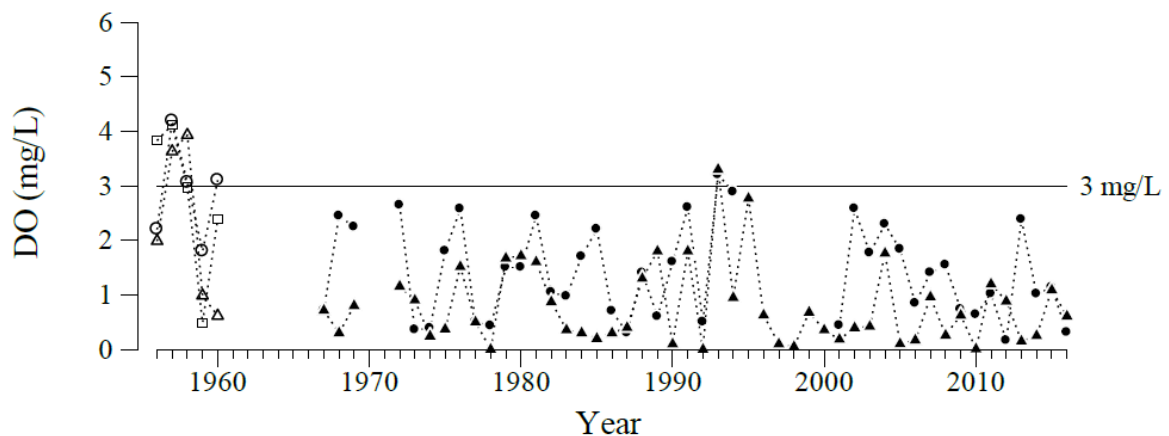
図 1.1.15 伊勢湾における 1972 年～1978 年までの各月の底層の溶存酸素量 (mL/L) の平均値

羽生<sup>2)</sup>によると、三重県水産研究所等が観測した伊勢湾奥部の海底直上1mにおける1956（昭和31）年4月～2016（平成28）年12月の溶存酸素濃度を解析した結果、大規模な貧酸素水塊は1959（昭和34）年以降に観測されていたことが確認されたとしている。また、1956（昭和31）～1958（昭和33）年の観測結果をみると、1950年代以前の湾奥部では大規模な貧酸素水塊が頻発していなかったのであろうと推察している。



出典：羽生和弘．(2020)．伊勢湾の貧酸素水塊が湾奥部で大規模化した年代．三重水研報 第26号．令和2年3月

図 1.1.16 観測地点



備考：1956（昭和31）～1960（昭和35）年は図 1.1.16 の観測地点 6, 7, 8、1967（昭和42）～2016（平成28）年は同観測地点 1, 2 を示す。

出典：羽生和弘．(2020)．伊勢湾の貧酸素水塊が湾奥部で大規模化した年代．三重水研報 第26号．令和2年3月

図 1.1.17 1956（昭和31）年4月から2016（平成28）年12月の伊勢湾内陸部の最小溶存酸素濃度の年次変動

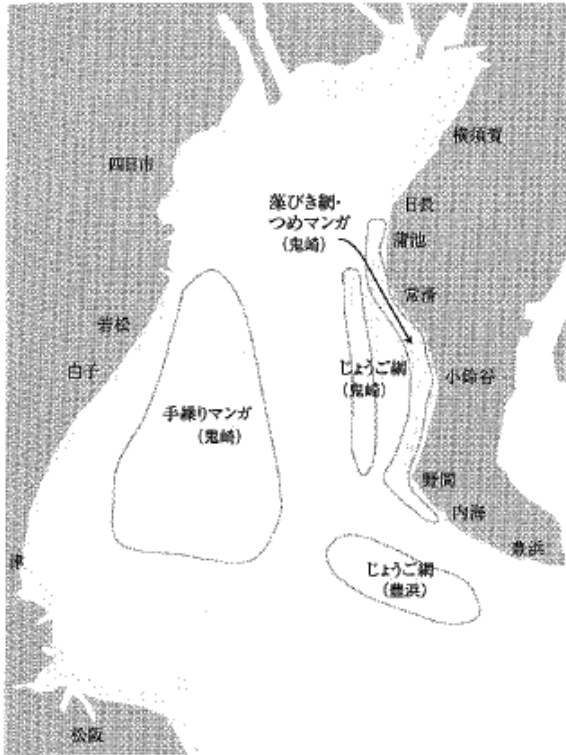
印南<sup>3</sup>は、高度経済成長期以前かそれに近い時期から伊勢湾で漁業（主に底びき網漁）を続けてこられた漁業者に聞き取り調査を行った結果を整理している。それによると、『貧酸素水塊は昭和20年代（1950年前後）から発生（貧酸のきわの蛸集魚を狙って漁獲）。奥部の発生頻度は少。四日市沖でも小規模。』としている（表1.1.4、図1.1.18）。

表 1.1.4 まめ板導入前後の小型内湾底びき網漁業の操業実態、漁獲物、漁場環境の変化

	帆打瀬網 明治～昭和30年頃 (1861～1955年頃)	板びき当初 昭和30年代 (1960年前後)	板びき最近
操業時間	じょうご網は夜 手繰りマンガは昼夜	主に昼	主に昼
クラ数	2クラ	7-8クラ	13クラ
漁獲物	えび類、かに類、タコ、カレイ、アナゴ、シャコ (クルマエビ、ガザミが主な収入源)	えび類（クルマエビ、シバエビ、アカシャ、ヨシエビ）かに類、タコ、シャコ、かれい類（イシガレイ、メイタガレイ、マコガレイ）、アナゴ、カマス、マメダイ	アカシャ、シャコ、タコ、イシガレイ（北部）、メイタガレイ（南部）、アナゴ、マダカ（約25年前（1990年頃）にマダカ網導入）
漁獲量	ガザミ：胴まんで7-8杯 (70-80kg, 200-300尾) クルマエビ：30-40尾/網 (100-200尾/クラ) 全体：トロ箱15-20杯/日 (300-400kg/日) 好漁時1斗オケ30杯/日 (1000kg)	クルマエビ：トロカゴ1杯 (10kg, 約250尾) アカシャ、カレイなど、現在より大型のみを漁獲。	クルマエビ：かなり減少 カレイ：減少 ガザミ：最近10年ほどは安定 全体：180kg/日
混獲物	小型のエビ、カニ、シャコなど、全体で漁獲物の約7割。沖で選別せず、すべて肥料用に水揚げ。ヒトデはほとんどなし。	昼操業で小エビ、小カニ混獲されず。シャコは当初は肥料用。帰港前の3クラ程度分陸揚げ。他は沖で選別ヒトデは少。	ヒトデ増加 カシバンの量変化なし。すべて沖で選別。
漁場環境 その他	貧酸素水塊は昭和20年代（1950年前後）から発生（貧酸のきわの蛸集魚を狙って漁獲）。奥部の発生頻度は少。四日市沖でも小規模。	奥部は沿岸埋立後、貧酸素水塊発生。透明度は昭和35年（1960）頃から徐々に減少。河口堰完成後、場所によりヘドロが堆積、あるいは砂が減少。	

出典：印南敏秀編. (2012). 里海の自然と生活Ⅱ 三河湾の海里山.





(a)まめ板転換前の底びき網漁場



(b)まめ板転換当初の漁場 (昭和30年代)



(c)近年のまめ板漁場 (点線が最大範囲、濃い網掛けが集中漁場)

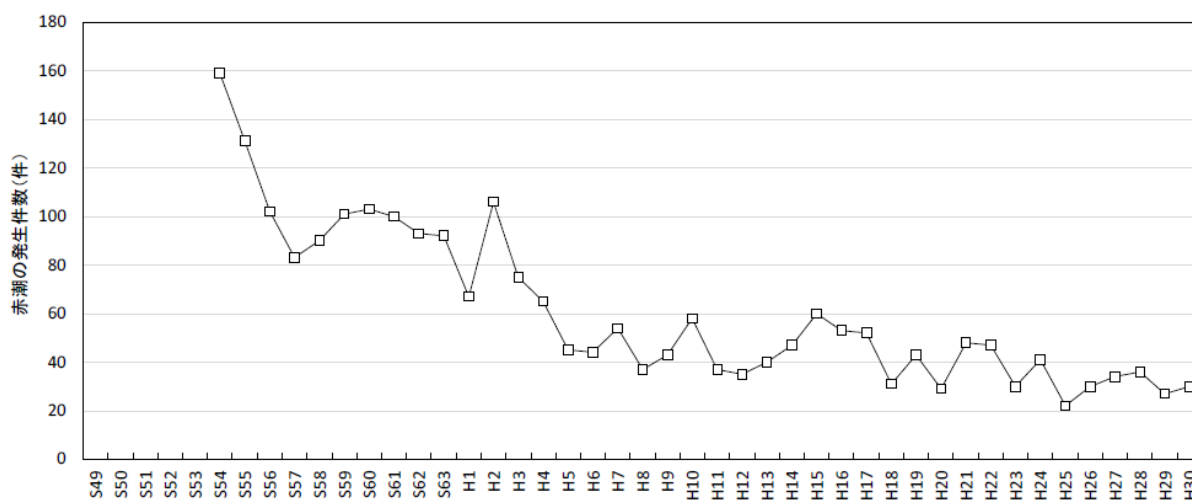
出典：印南敏秀編. (2012). 里海の自然と生活Ⅱ 三河湾の海里山.

図 1.1.18 まめ板転換前後および近年の底曳き網漁場

## (2) 赤潮・青潮の発生状況

### ア) 赤潮の状況

伊勢湾・三河湾における赤潮発生回数の推移は図 1.1.19 に示す。昭和 54 年から平成 5 年までの間に、年間 159 件から 50 件程度にまで大きく減少し、長期的には減少傾向にある。近年は年間 30 件程度であり、ほぼ横ばいで推移している。



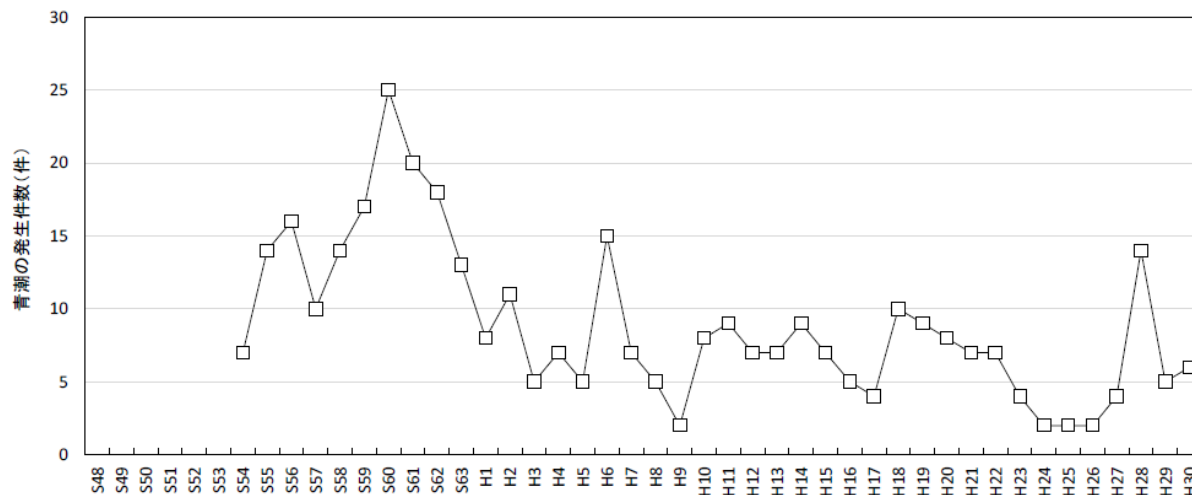
- 注) 1. 赤潮発生状況は平成 5 年からモニタリング方法が変更されている。  
2. S54～H15 年は「環境省環境管理局水環境部水環境管理課閉鎖性海域対策室資料」、H16～30 年は「伊勢湾・三河湾の赤潮・苦潮発生状況」(愛知県水試研究業績、平成 31 年 3 月) 及び「三重県沿岸海域に発生した赤潮」(三重県水産研究所、平成 31 年 3 月) より作成されている。

資料：中央環境審議会（2021）第 9 次水質総量削減の在り方について（答申）

図 1.1.19 伊勢湾・三河湾における赤潮発生回数の推移

1) 青潮の状況

伊勢湾・三河湾における青潮（苦潮）の発生回数の推移は、図 1.1.20 に示すとおりである。昭和 60 年の年間 25 件をピークに減少傾向にある。



注) S54～H15 年は「環境省環境管理局水環境部水環境管理課閉鎖性海域対策室資料」、H16～30 年は「伊勢湾・三河湾の赤潮・苦潮発生状況」（愛知県水試研究業績、平成 31 年 3 月）及び「三重県沿岸海域に発生した赤潮」（三重県水産研究所、平成 31 年 3 月）より作成されている。

資料：中央環境審議会（2021）第 9 次水質総量削減の在り方について（答申）

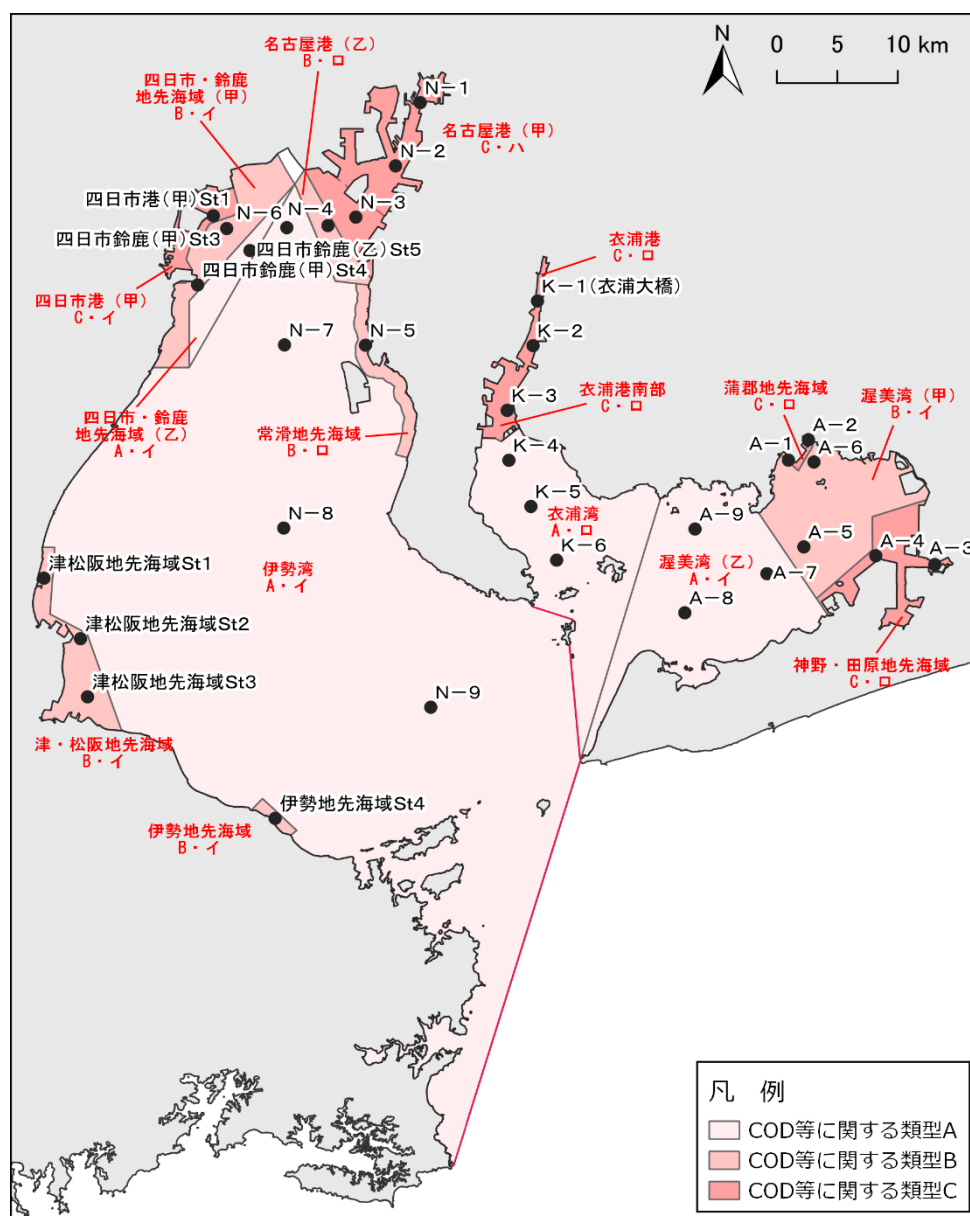
図 1.1.20 伊勢湾・三河湾における青潮発生回数の推移

### (3) 水質測定結果

伊勢湾・三河湾における公共用水域水質測定結果のCOD、全窒素及び全燐について、環境基準の類型区分ごとの年平均の経年変化は図 1.1.22～図 1.1.26 に示すとおりである。なお、測定地点については図 1.1.21 に示すとおりである。

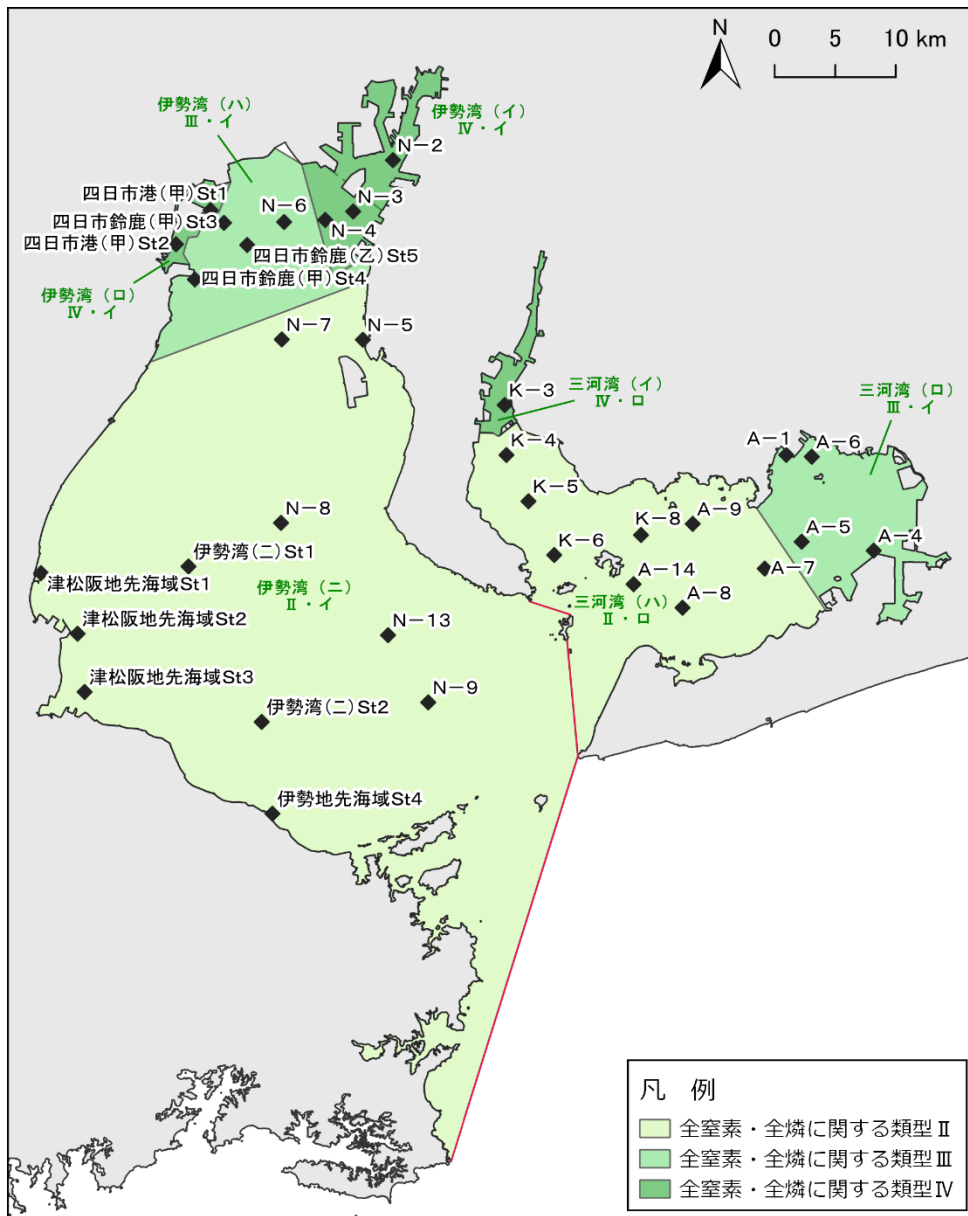
COD の経年変化をみると、海域 A 類型～C 類型のいずれの海域においてもおおむね横ばいの傾向がみられる。

全窒素及び全燐の経年変化をみると、海域Ⅳ類型では緩やかな減少傾向がみられる。海域Ⅲ類型及び海域Ⅱ類型では緩やかな減少傾向か横ばいである。



資料：2020年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

図 1.1.21(1) 伊勢湾・三河湾における公共用水域水質測定地点と環境基準の類型区分 (COD)



資料：2020年度公共用水域の水質等調査結果（愛知県）、水質常時監視測定地点（三重県地図情報サービス）より作成

図 1.1.21(2) 伊勢湾・三河湾における公共用水域水質測定地点と環境基準の類型区分（全窒素・全燐）

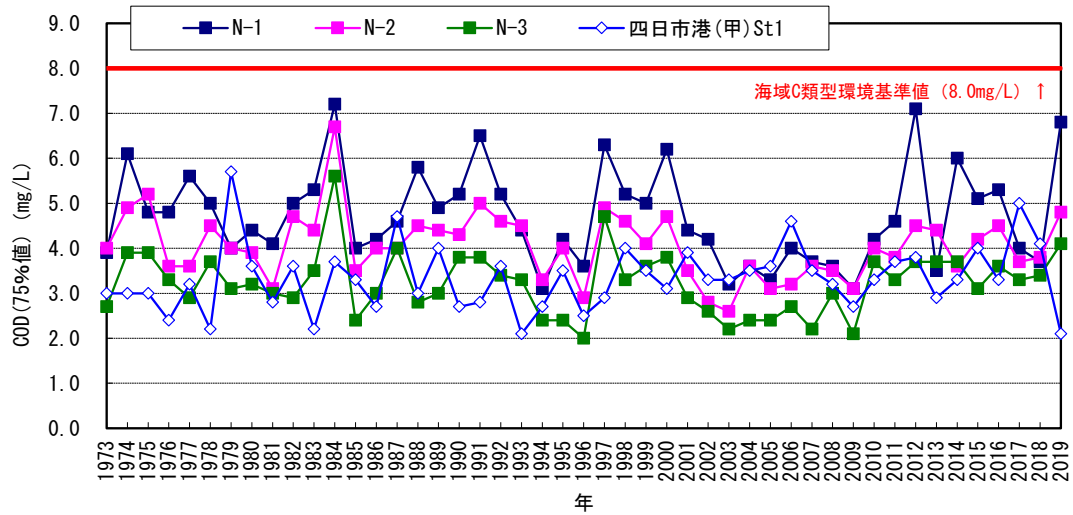


図 1.1.22 (1) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (COD : 海域 C 類型)

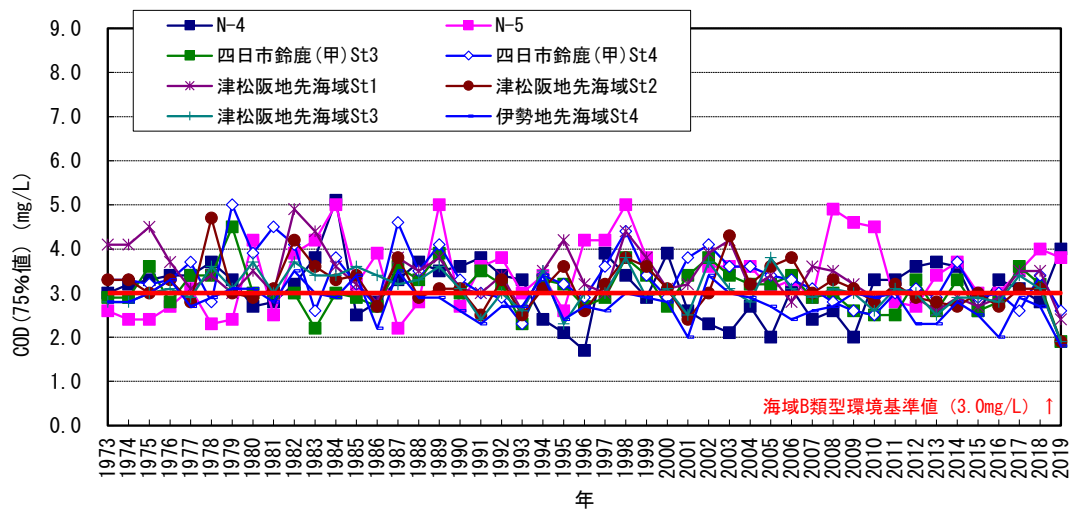


図 1.1.22 (2) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (COD : 海域 B 類型)

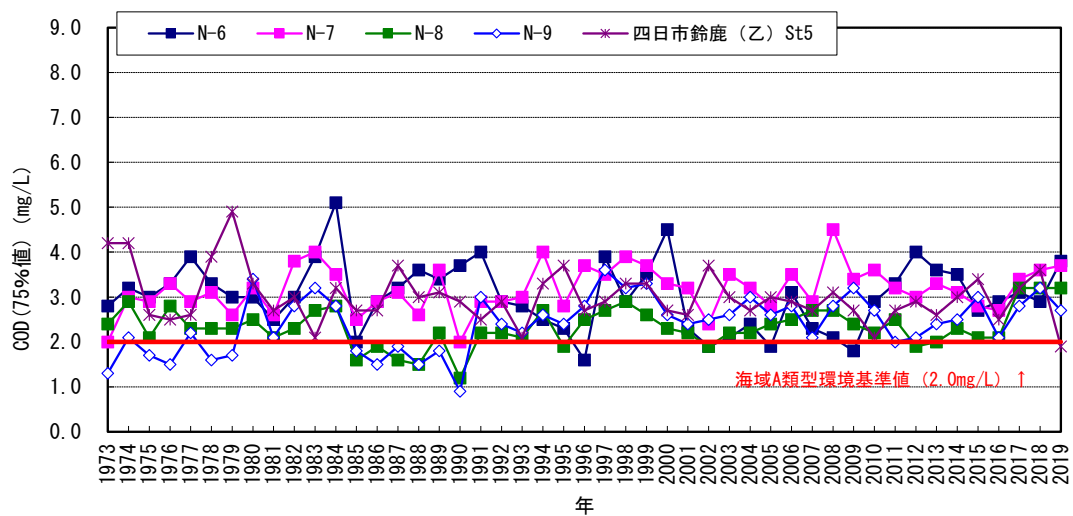


図 1.1.22 (3) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (COD : 海域 A 類型)

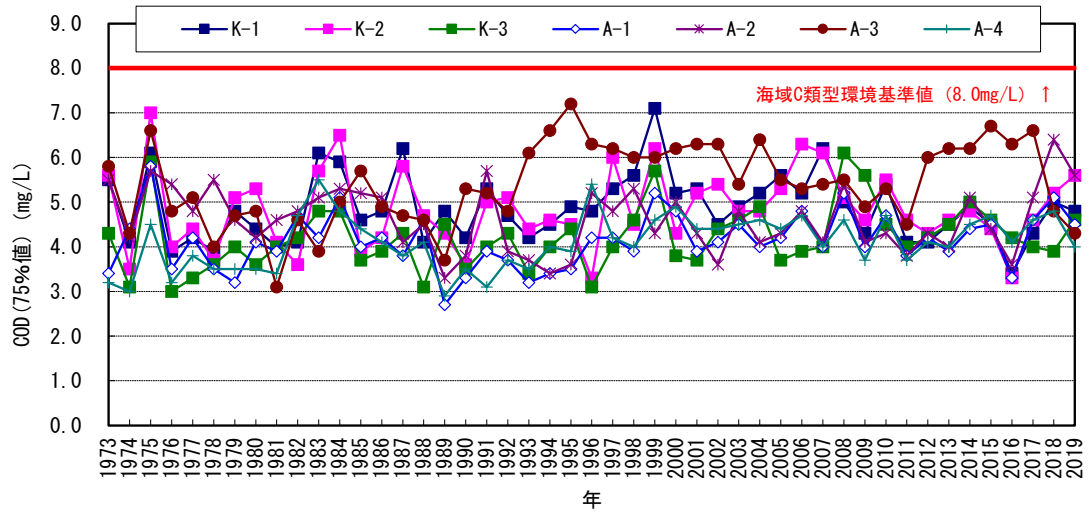


図 1.1.23 (1) 三河湾における公共用水域水質測定結果 (COD : 海域 C 類型)

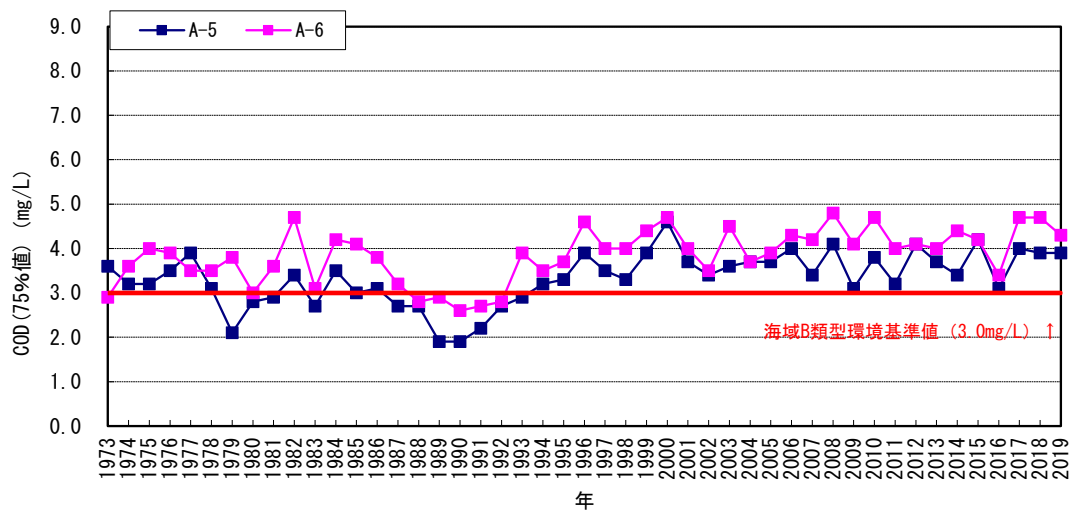


図 1.1.23 (2) 三河湾における公共用水域水質測定結果 (COD : 海域 B 類型)

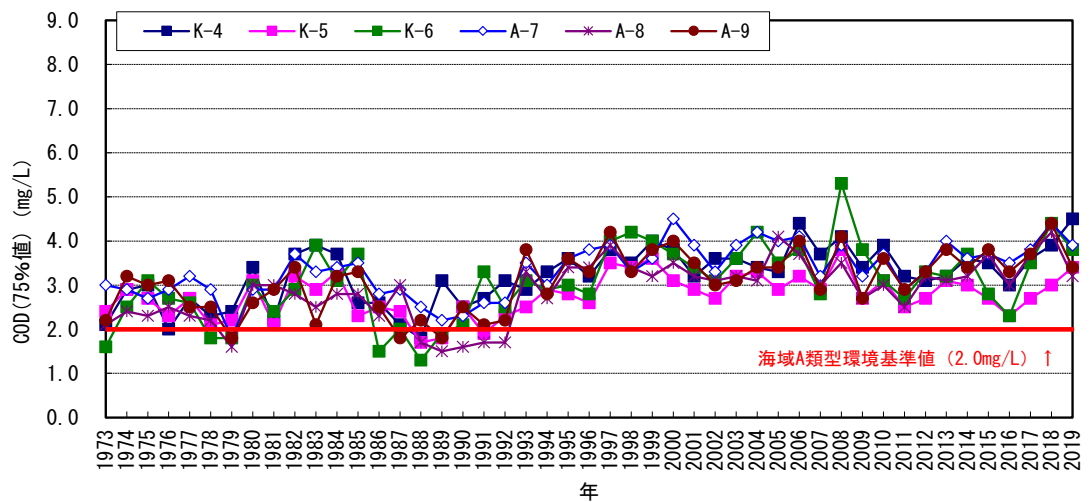


図 1.1.23 (3) 三河湾における公共用水域水質測定結果 (COD : 海域 A 類型)

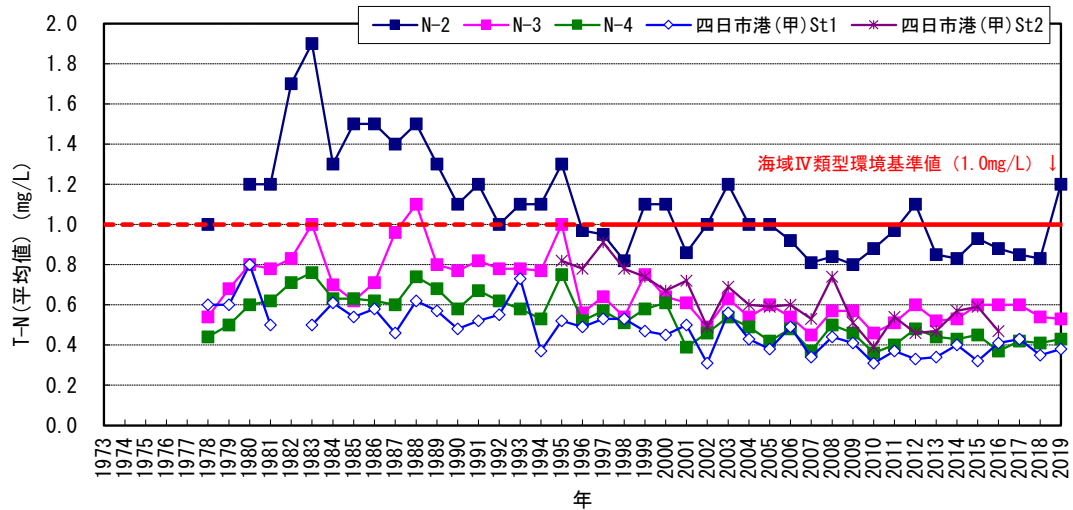


図 1.1.24(1) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (全窒素：海城IV類型)

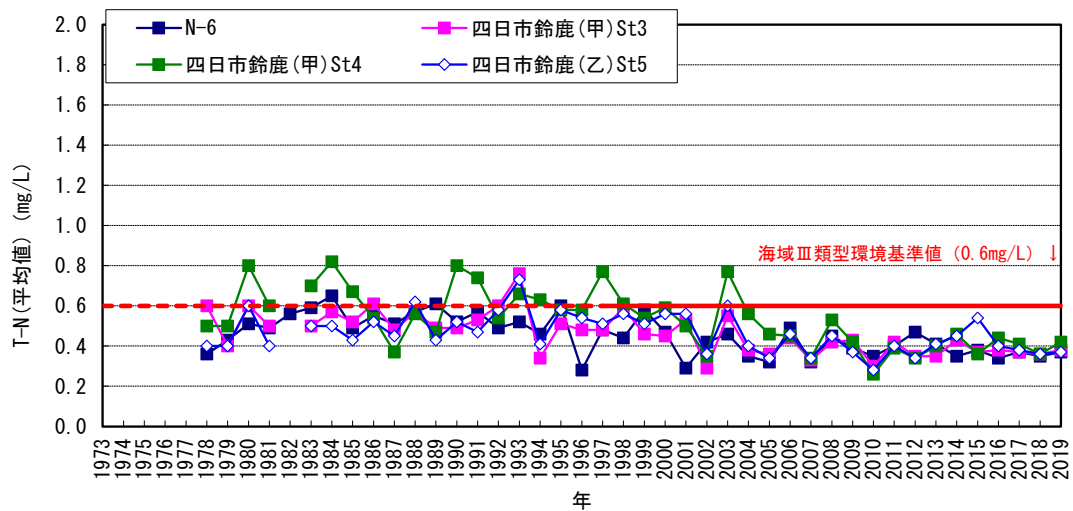


図 1.1.24(2) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (全窒素：海城III類型)

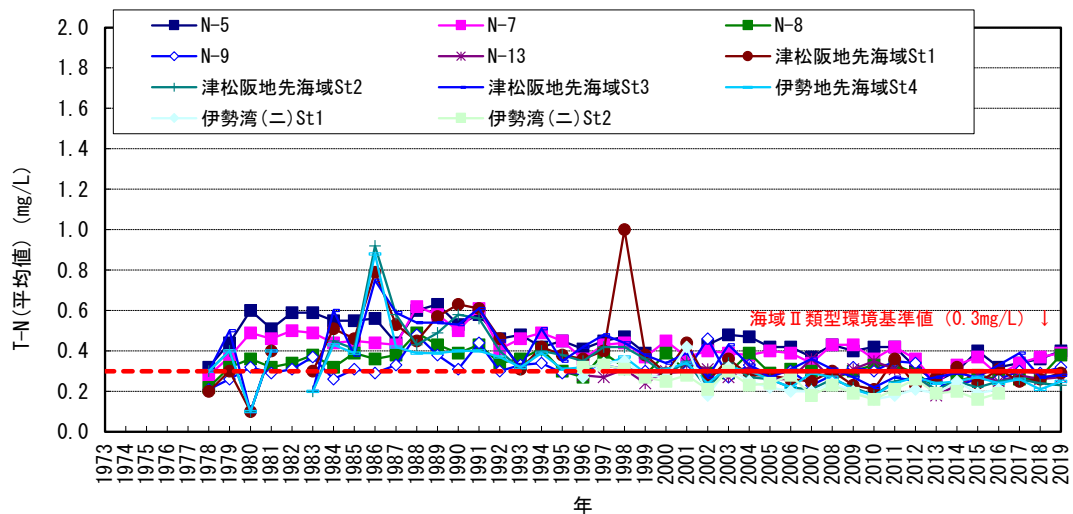


図 1.1.24(3) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (全窒素：海城II類型)



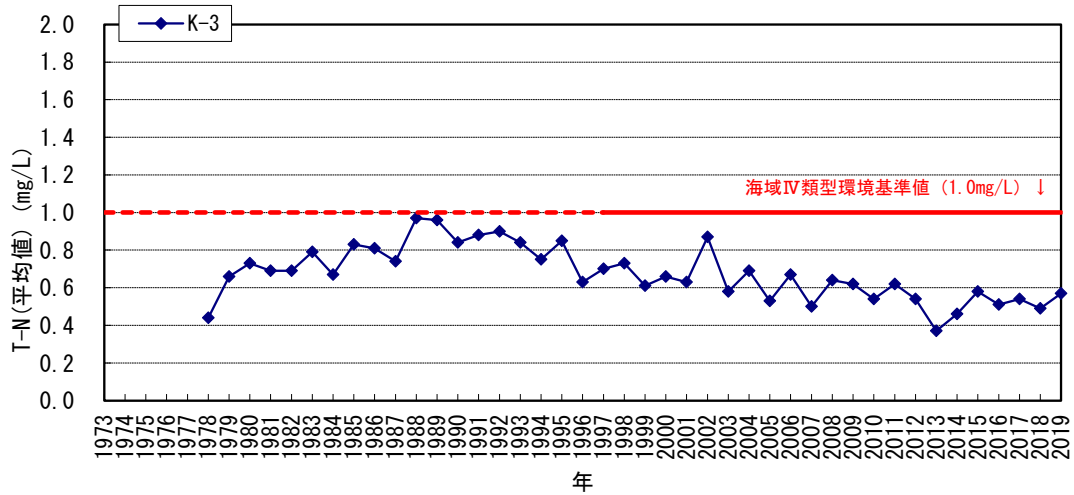


図 1.1.25(1) 三河湾における公共用水域水質測定結果（全窒素：海域IV類型）

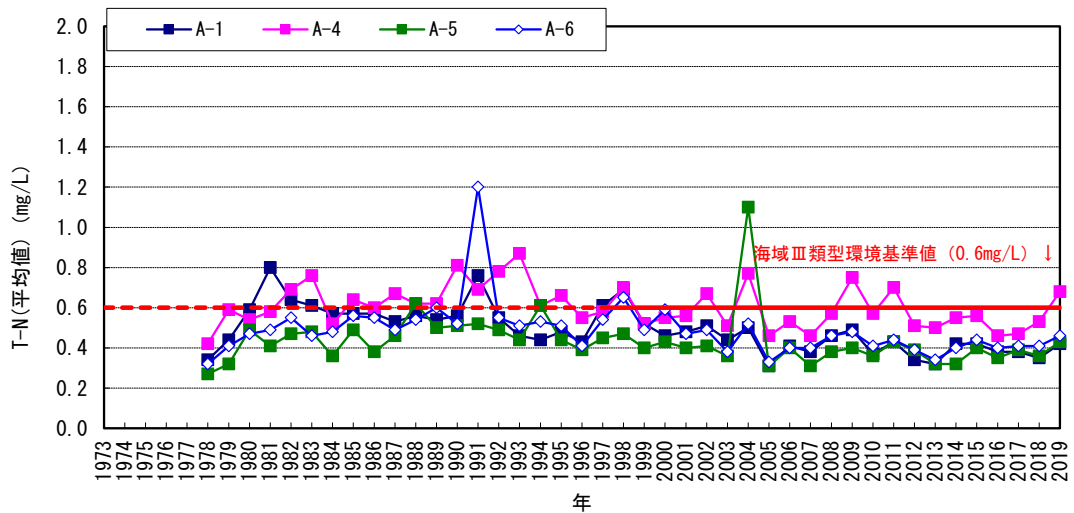


図 1.1.25(2) 三河湾における公共用水域水質測定結果（全窒素：海域III類型）

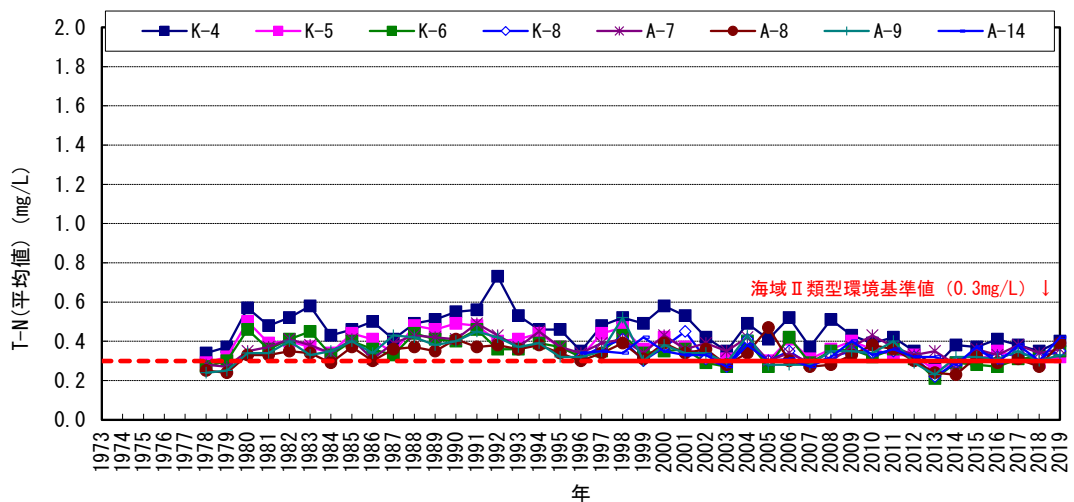


図 1.1.25(3) 三河湾における公共用水域水質測定結果（全窒素：海域II類型）

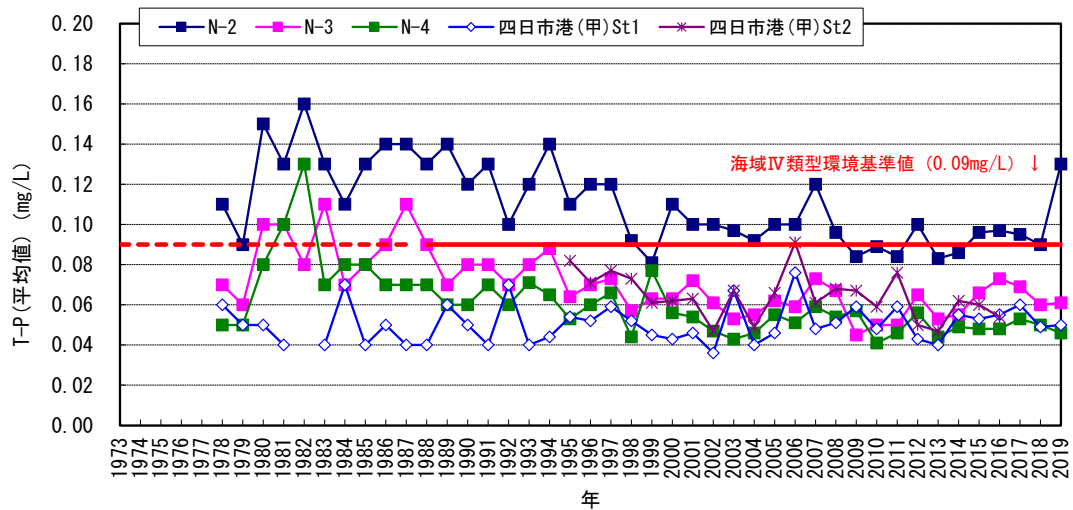


図 1. 1. 26(1) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (全磷：海城IV類型)

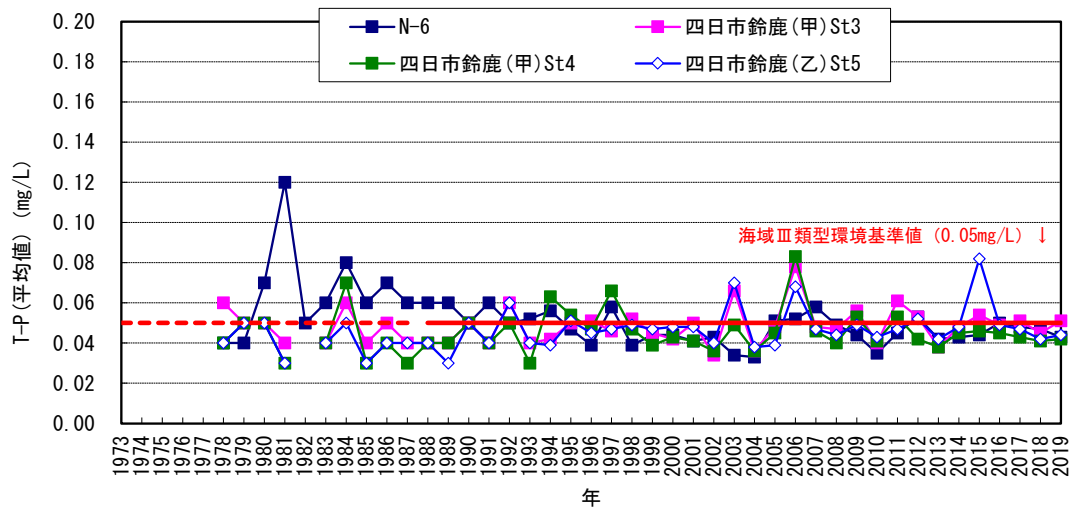


図 1. 1. 26(2) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (全磷：海城III類型)

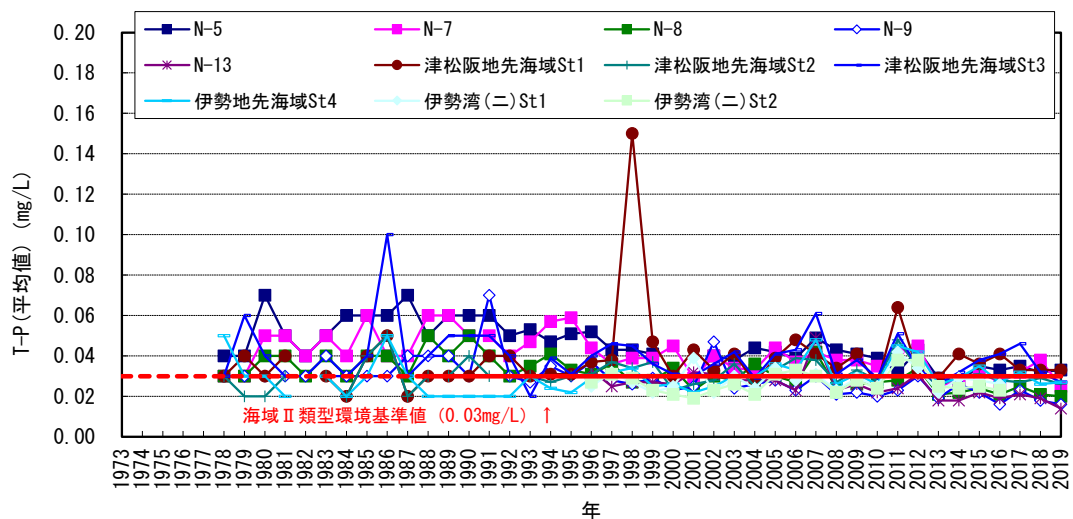


図 1. 1. 26(3) 伊勢湾における公共用水域水質測定結果 (全磷：海城II類型)

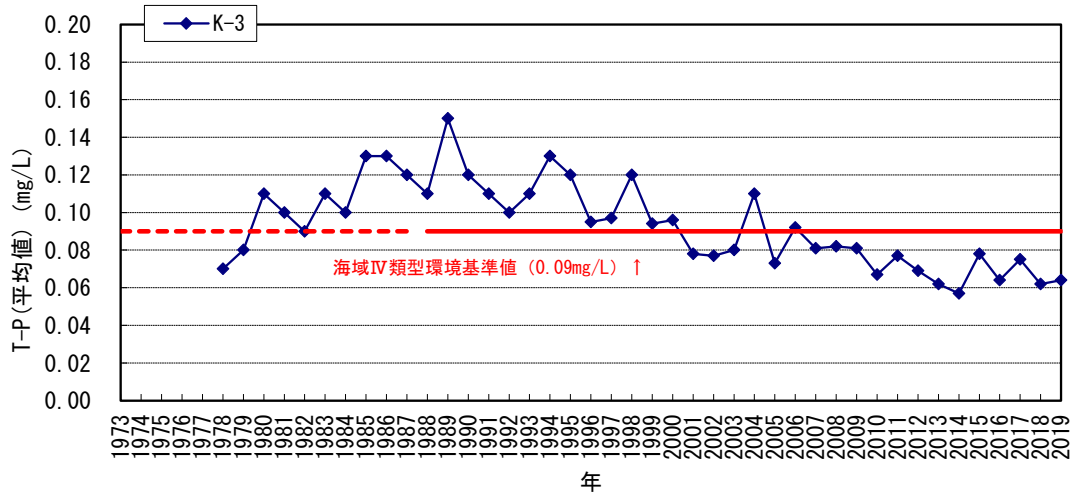


図 1.1.27(1) 三河湾における公共用水域水質測定結果（全磷：海域Ⅳ類型）

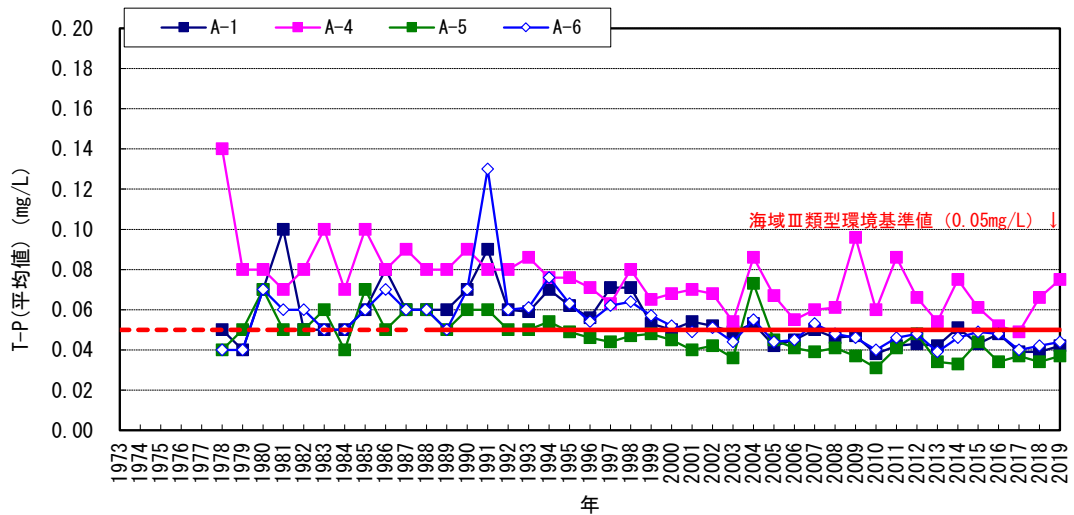


図 1.1.27(2) 三河湾における公共用水域水質測定結果（全磷：海域Ⅲ類型）

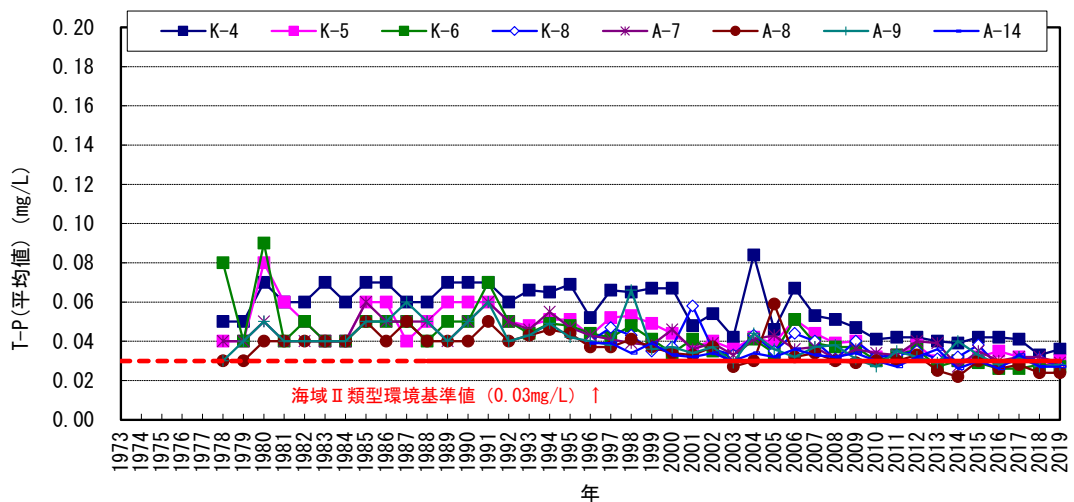


図 1.1.27(3) 三河湾における公共用水域水質測定結果（全磷：海域Ⅱ類型）

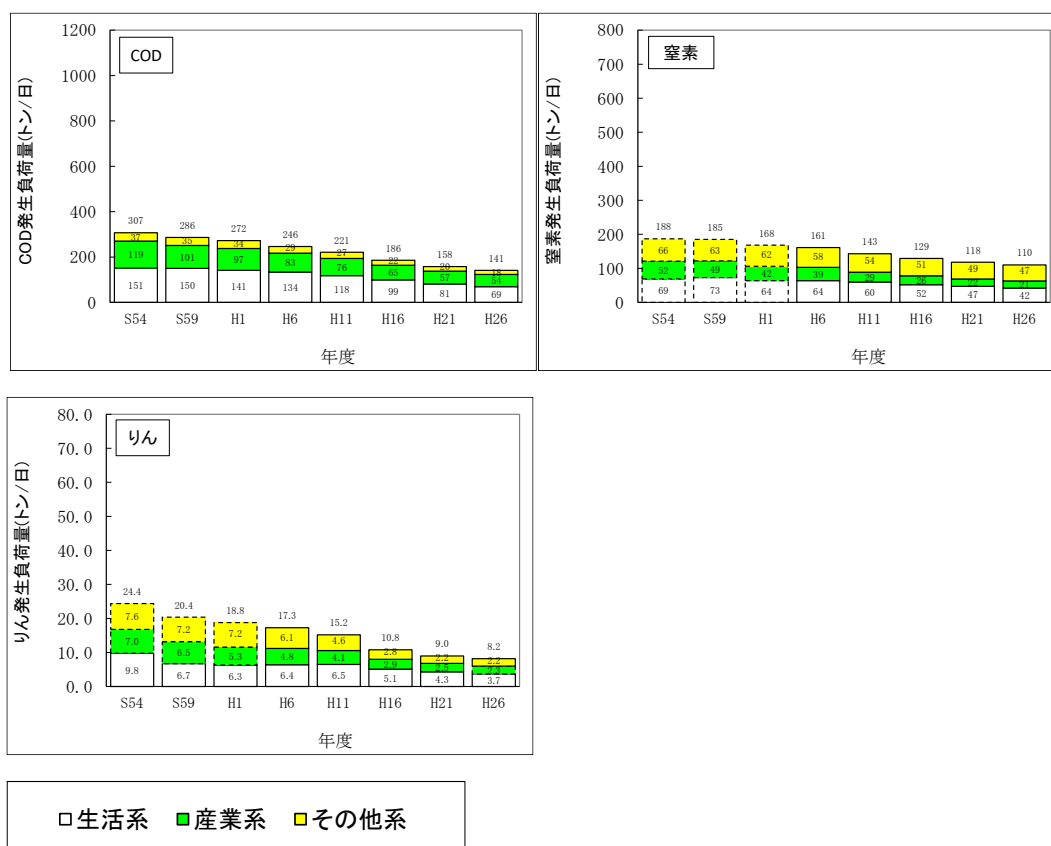
#### (4) 流入汚濁負荷量

伊勢湾における流入汚濁負荷量の状況は図 1.1.28 に示すとおりである。

CODについては、昭和54年度は307t/日であったのに対し、平成26年度は141t/日となり、昭和54年度から平成26年度までの削減率は54%となっている。

窒素については、平成11年度は188t/日であったのに対し、平成26年度は110t/日となり、この間の削減率は41%となっている。

りんについては、平成11年度は24.4t/日であったのに対し、平成26年度は8.2t/日となり、この間の削減率は66%となっている。



備考：点線の棒グラフは、関係都府県による推計結果。

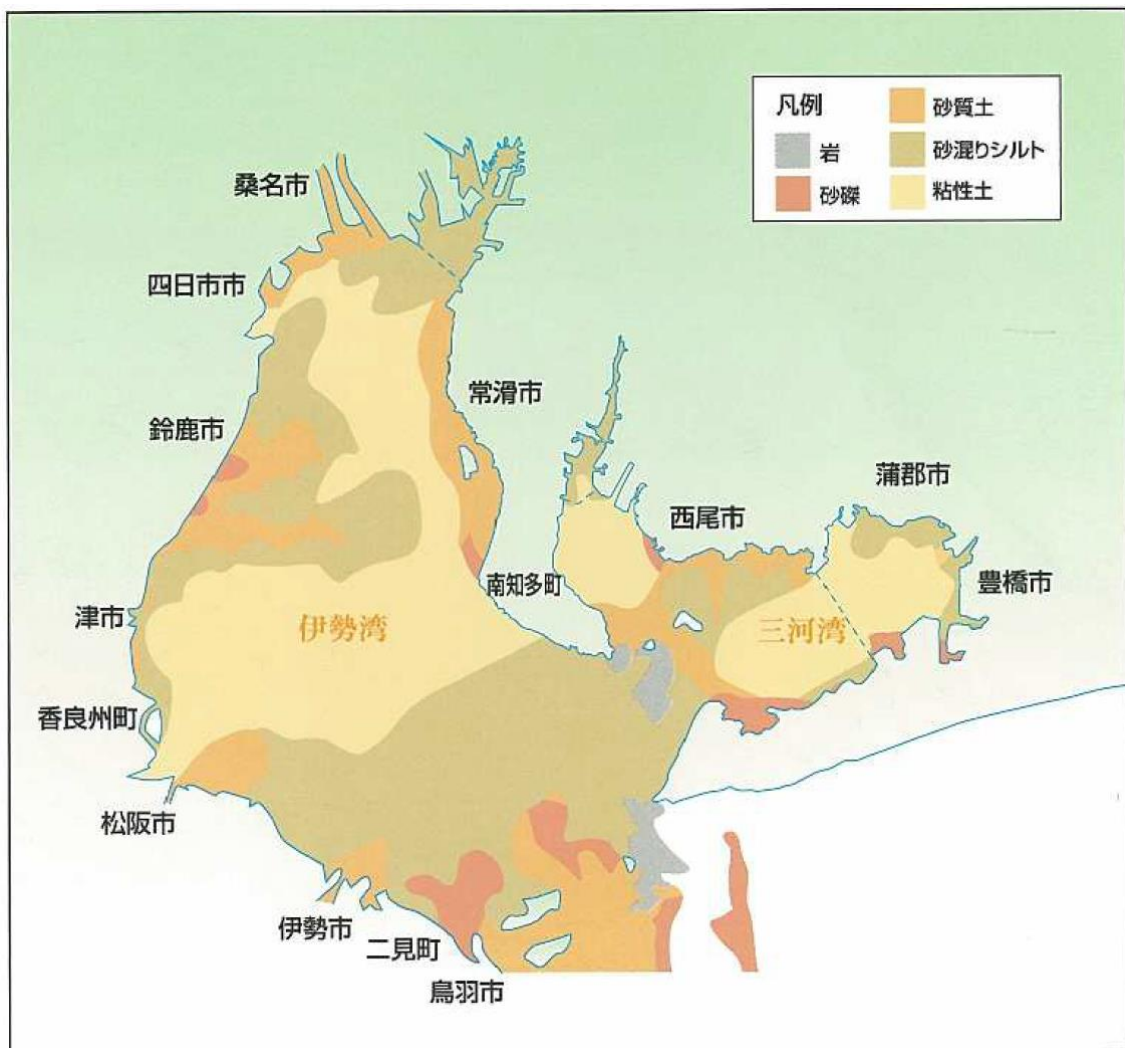
資料：「発生負荷量管理等調査」（環境省）及び関係都府県による推計結果

図 1.1.28 指定地域における汚濁負荷量(COD・窒素・りん)の推移

### 1.1.3 底質の状況

#### (1) 底質の分布状況

伊勢湾・三河湾の底質の状況は図 1.1.29 に示すとおりである。湾全体に泥や砂泥が分布し、湾口部や沿岸域に砂や砂礫、岩が分布している。



資料：「三河湾要覧」（2018）国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所，より作成

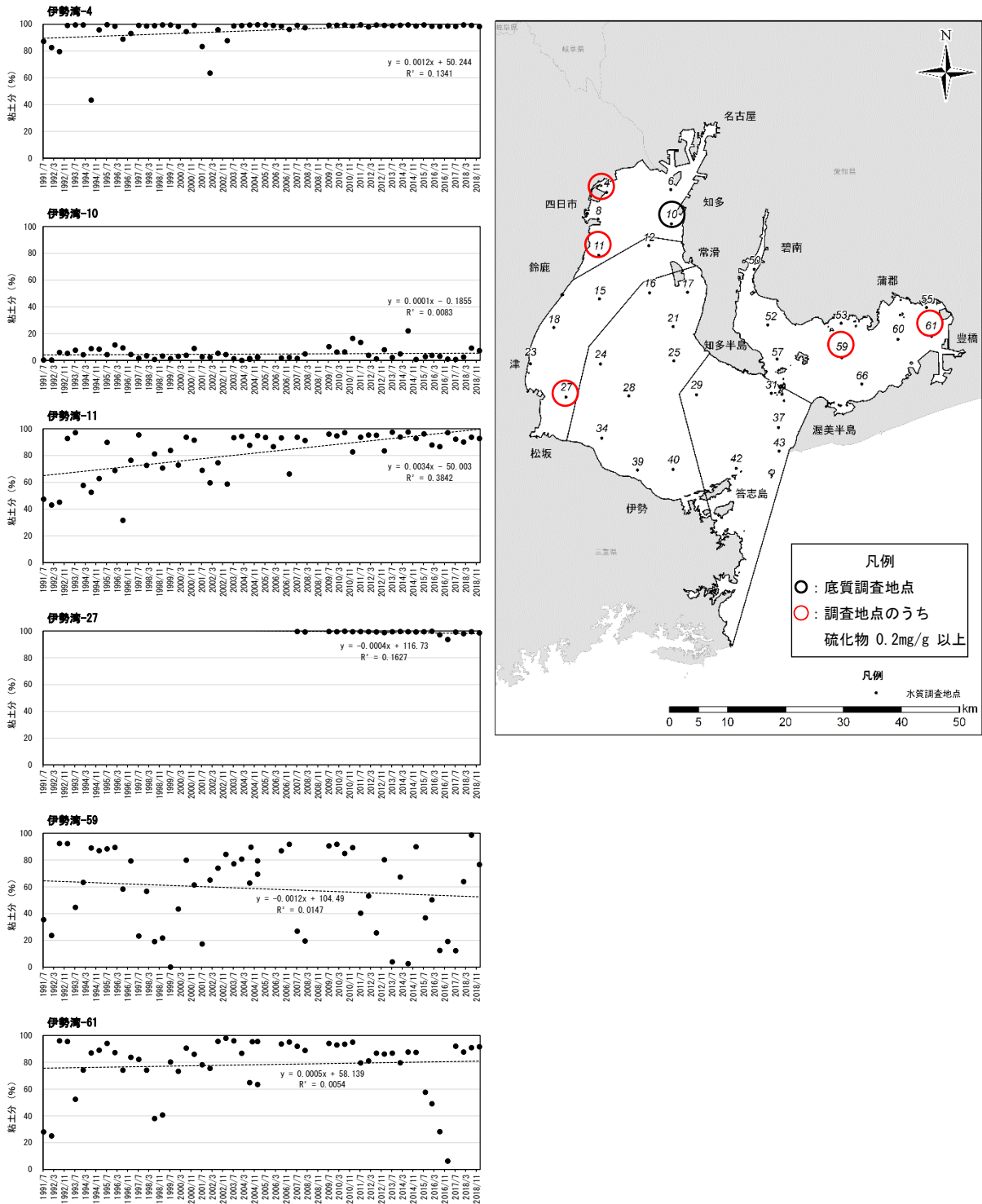
図 1.1.29 伊勢湾・三河湾の底質の状況

#### (2) 底質の経年変化

底質のシルト・粘土分と生物の生息に影響する硫化物の経年変化を図 1.1.30、図 1.1.31 に示した。シルト・粘土分は、伊勢湾湾奥部の一部で増加傾向であり、伊勢湾西側の調査地点で 80%以上の値を示した。

底質中の硫化物量は、1991（平成 3）年以降ほとんど横ばいであるが、伊勢湾湾奥部の一部を除き、0.2mg/g 以上の値を示した。

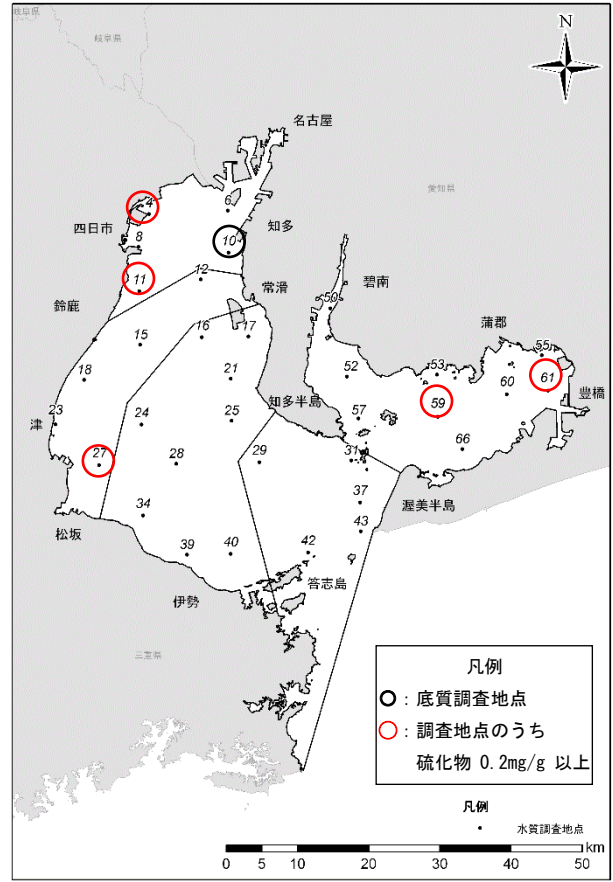
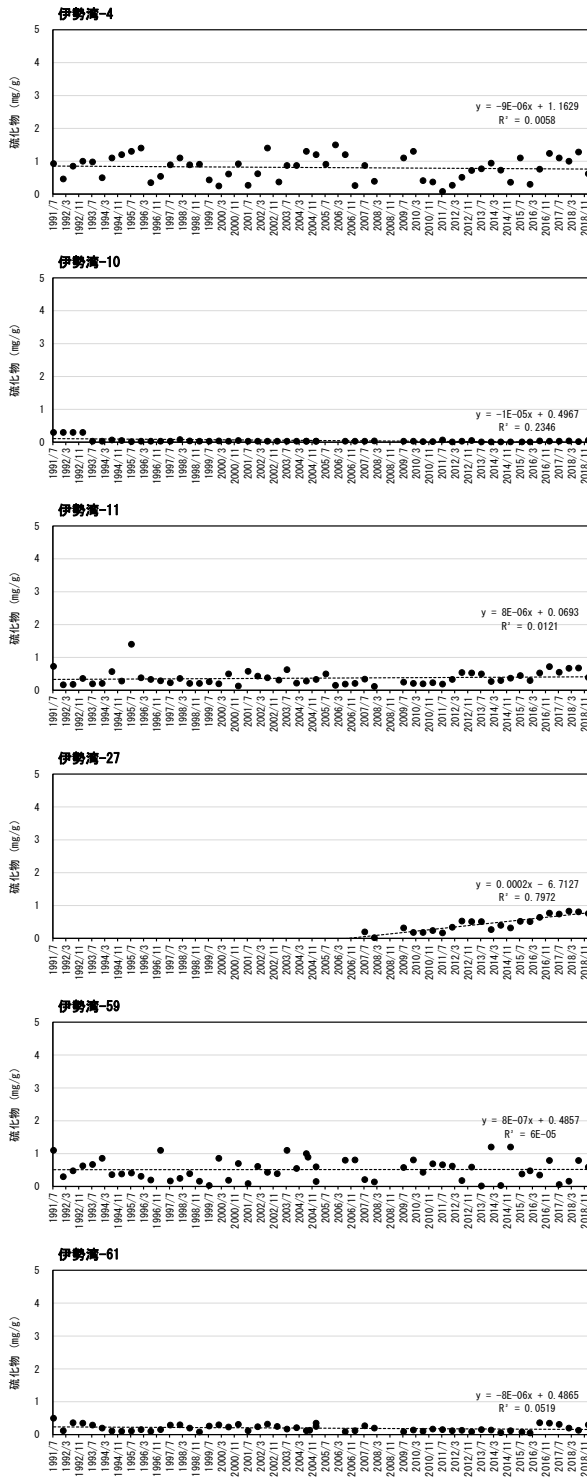
## ＜シルト・粘土分＞



資料：環境省広域総合水質調査より作成

図 1.1.30 底質（シルト・粘土分）の経年変化

＜硫化物＞



資料：環境省広域総合水質調査より作成

図 1.1.31 底質（硫化物）の経年変化

### (3) 底生生物の状況

日本沿岸海洋誌によると、『一般に湾内に生息するベントスの現存量、種類数、群集組成が季節的に、また、環境変化に伴い変動を繰り返すことが知られている。本項では底質底層水が悪化する夏季に重点をおき分布特性を概述したい。(中略) (1) 湾中央部の凹部域には生物相が貧弱な水域を形成すること、(2) 知多半島沿岸域の群集がよく類似すること、(3) 三重県沿岸域の群集分布の類似、および(4) 湾口部水域の特徴的な群集の発達が認められる。(1) の中央部凹状域は夏季成層期には停滞性大きく貧酸素の様相を示し、汚染域と同様種類数、個体数が極度に減少する。』と記載されている。



表 1.1.5 伊勢湾・三河湾の主要マクロベントスとその分布

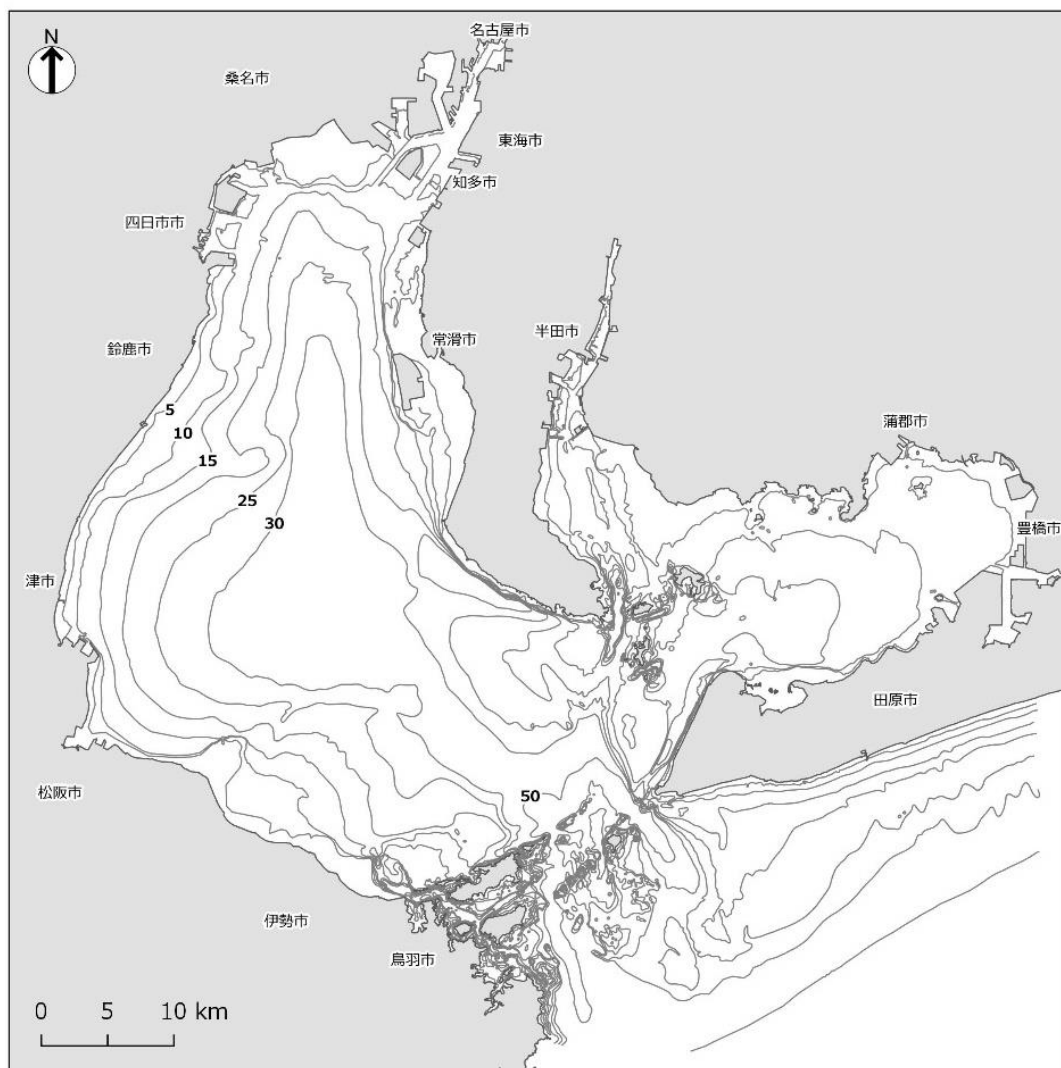
水	域	名古屋港奥部 四日市浦	名古屋港口域 伊勢湾奥部	伊勢湾中央部 知多湾美湾	伊勢湾中央部 三河湾中央域	伊勢湾中央部 三河湾港口域	伊勢湾港口域
内湾性		強内湾性	←	富栄養	←	中栄養	→
水域の特徴		過栄養	←	富栄養	←	中栄養	→
底質		硫黄質 腐化 水素無酸 含泥素	硫黄質 腐化 水素無酸 含泥素	泥酸 黒化 味層	泥酸 黒化 味層	砂黒酸 味化 泥無層	酸 砂化 層
多毛類							
<i>Paraprionospio</i> spp.							
<i>Lumbrineris longifolia</i>							
<i>Sigambra tentaculata</i>							
<i>Cossura castata</i>							
<i>Cirriformia tentaculata</i>							
<i>Polydora ciliata</i>							
<i>Capitella capitata</i>							
<i>Terebellides stroemii</i>							
<i>Stemaspis scutata</i>							
マサゴウロコムシの一種							
ユウキケヤリムシの一種							
ハナカンムリ							
ウミケムシの一種							
<i>Maldane sarsi</i>							
貝類							
シズクガイ							
ホトトギスガイ							
ヒメシラトリガイ							
ウメノハナガイ							
アカガイ							
チヨノハナガイ							
ゴイサギガイ							
チゴトリガイ							
ヒメカノコアサリ							
ケシトリガイ							
キヌタレガイ							
マメグルミ							
マグラチゴトリガイ							
ミジンシラオガイ							
アデヤカヒメカノコアサリ							
イヨスダレガイ							
棘皮類							
クシノハクモヒトデ							
カキクモヒトデ							
イカリナマコの一種							
オカメブク							
サンショウウニ							
甲殻類・その他							
シャコ							
フタホシイシガニ							
ヨコエビ類							
ドロクダムシ							
スガメソコエビ							
ラスバンマメガニ							
トグツノヤドカリ							
クダソコエビ							
ナメクジウオ							
エボヤ							
シロボヤ							
モルグラ科ホヤの一種							
魚類							
マコガレイ							
ハタタテヌメリ							
テンジクダイ							
ホウボウ							

出典: 日本海洋学会沿岸海洋研究部会「沿岸海洋誌」編集委員会編(1995) 日本全国沿岸海洋誌、東海大学出版会

### 1.1.4 水域の地形及び流況等

#### (1) 海底の地形（水深）

伊勢湾・三河湾の海底地形図は図 1.1.32 に示すとおりである。伊勢湾・三河湾の平均水深は約 17m（狭義の伊勢湾は約 20m、三河湾は約 9m）であり、湾奥部から湾口部に向かって徐々に深くなる。伊勢湾内の最も深いところは水深約 35m であるが、島しょ部がある湾口部では水深 50m 以上である。



資料：「海底地形デジタルデータ M7002（遠州灘）」（2015）日本水路協会より作成

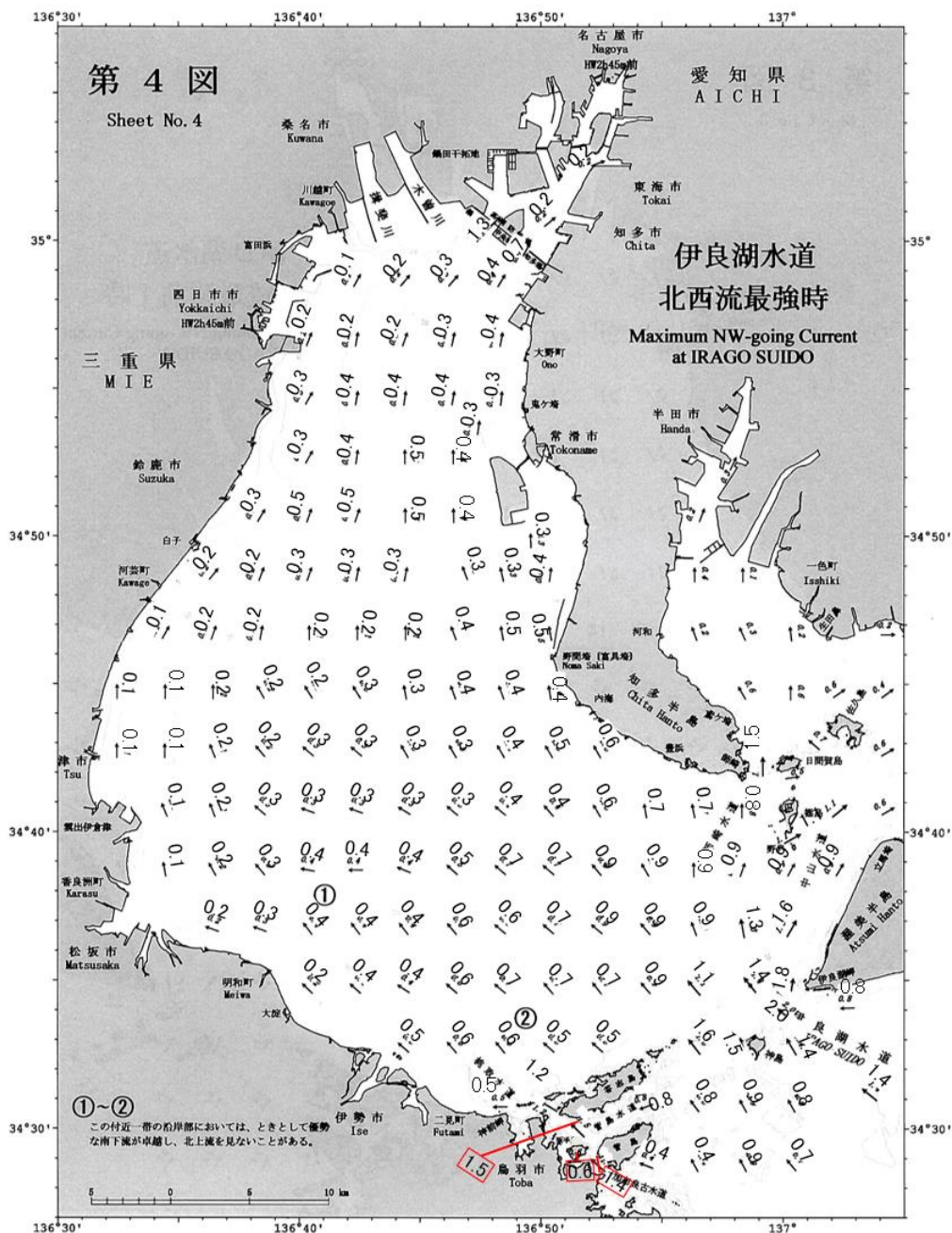
図 1.1.32 伊勢湾・三河湾の海底地形

(2) 潮流

伊勢湾における潮流図及び夏季及び冬季の恒流図は、図 1.1.33 及び図 1.1.34 に示すとおりである。

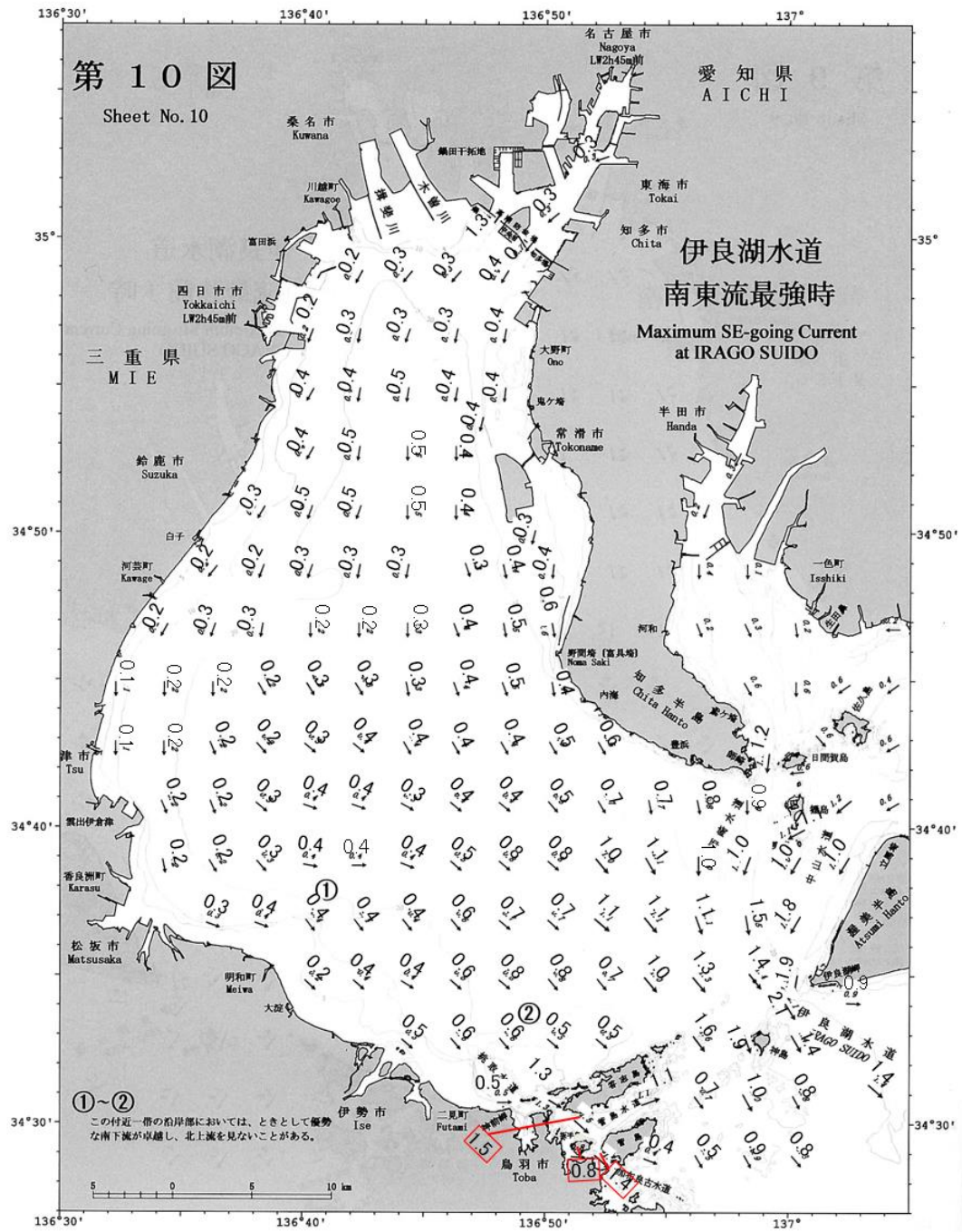
伊勢湾の潮流は、ほぼ地形に沿って流れ、対象事業実施区域及びその周囲の海域の流速は、北西流最強時、南東流最強時ともに 0.3kn から 0.4kn となっている。

伊勢湾の平均流（恒流）は、夏季に湾奥部及び湾中央部で時計回り、湾口部で反時計回りの環流がみられる。冬季には、湾奥部から湾口部に向かう南下流がみられ、特に知多半島沿岸で強くなっている。



資料：伊勢湾潮流図（平成 16 年 7 月刊行、海上保安庁）より作成

図 1.1.33 北西流最強時の潮流分布

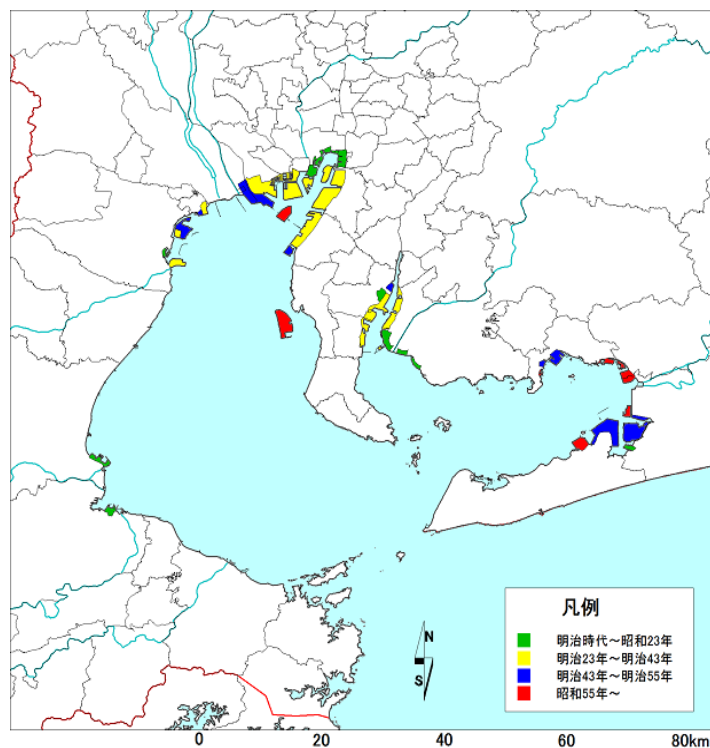


資料：伊勢湾潮流図（平成 16 年 7 月刊行、海上保安庁）より作成

図 1.1.34 南東流最強時の潮流分布

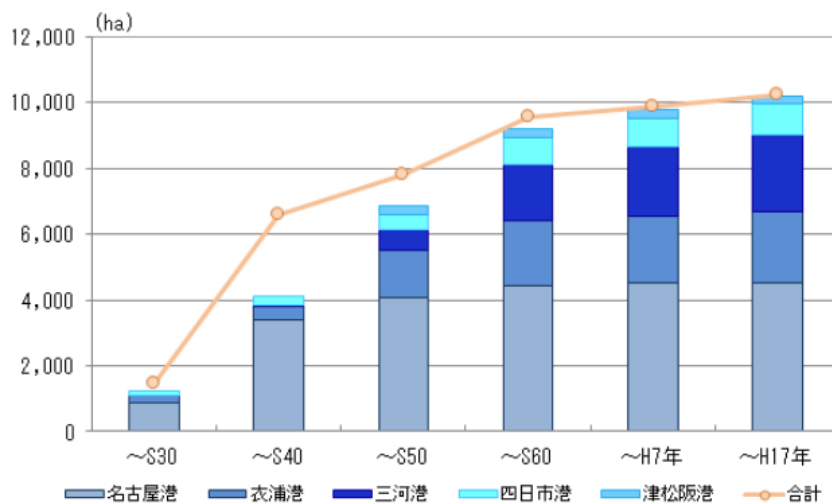
### (3) 埋立ての変遷

伊勢湾・三河湾の埋立の変遷は図 1.1.35 に、埋立面積推移は図 1.1.36 に示すとおりである。明治から昭和にかけて大規模に埋め立てられたことが分かる。



資料：伊勢湾環境データベース (<http://www.isewan-db.go.jp/ise-kankyo/B3e.asp>) より作成

図 1.1.35 年代別埋立地分布図



出典：  
 【埋立履歴図】運輸省第五港湾建設局：平成9年度 伊勢湾環境基本構想調査報告，1998.  
 【埋立面積の推移】国土交通省中部地方整備局資料  
 以上の図を基に作成

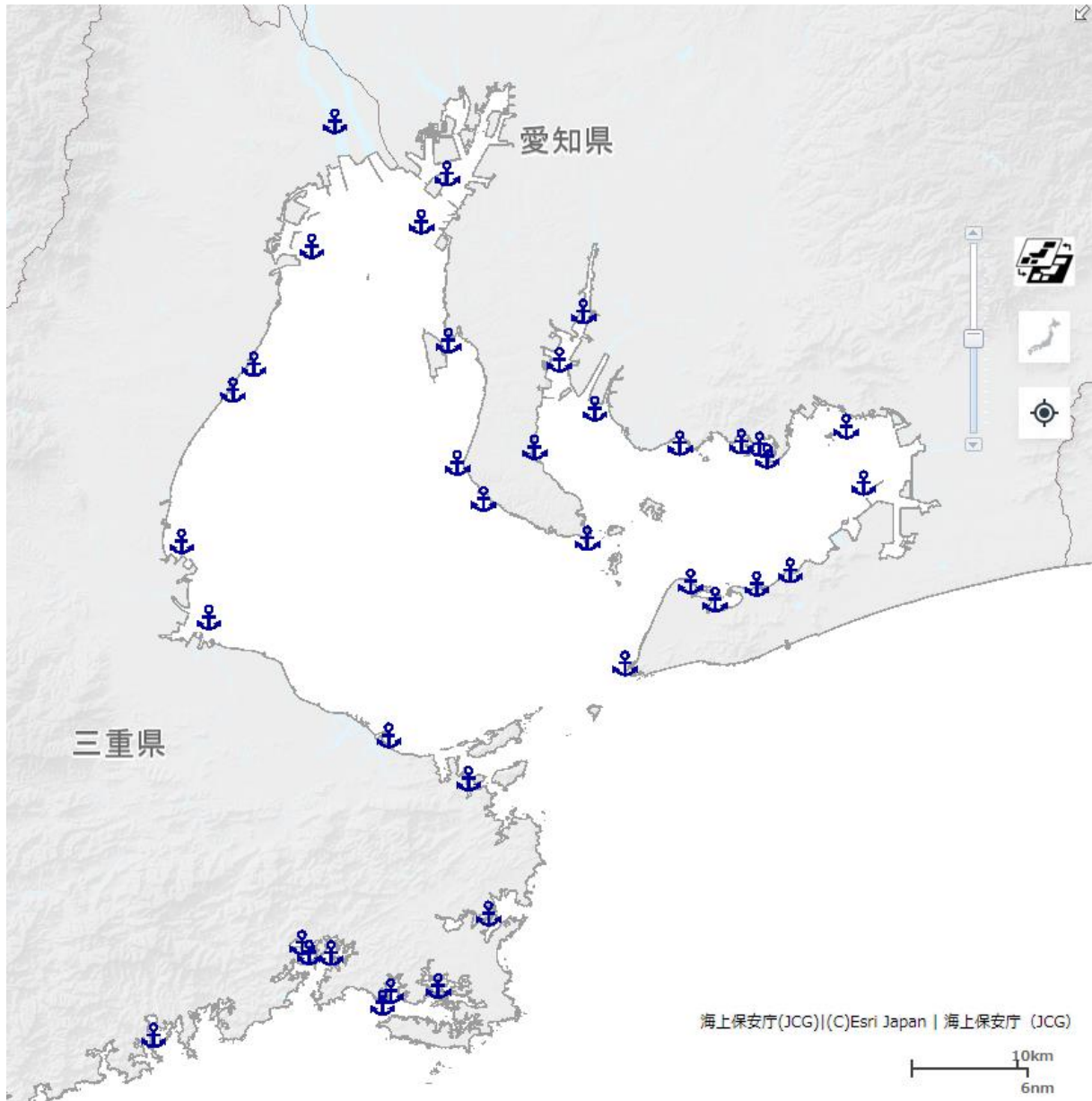
資料：伊勢湾環境データベース (<http://www.isewan-db.go.jp/ise-kankyo/B3e.asp>) より作成

図 1.1.36 埋立面積推移

### 1.1.5 水域の利用状況

#### (1) 港湾

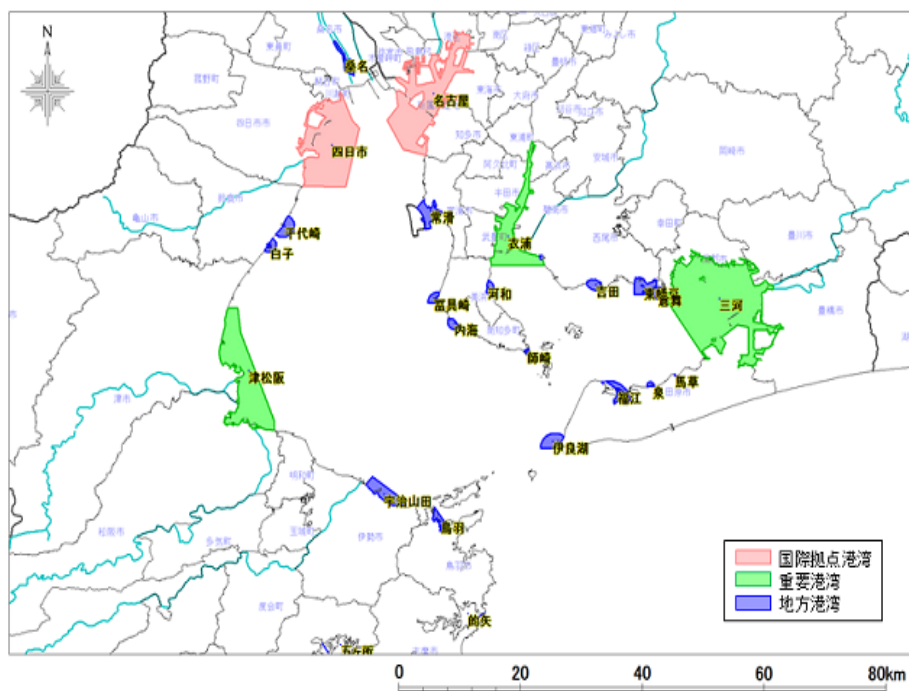
伊勢湾・三河湾における港湾施設の分布は図 1.1.37 に示すとおりであり、国際拠点港湾である名古屋港等が位置している。



資料：海洋台帳（海上保安庁）2017 より作成

図 1.1.37 伊勢湾・三河湾における港湾施設

伊勢湾・三河湾における港湾区域は図 1.1.38 に示すとおりである。伊勢湾・三河湾には2つの国際拠点港湾、3つの重要港湾、17つの地方港湾がある。



資料：伊勢湾データベース (<http://www.isewan-db.go.jp/>)

図 1.1.38 伊勢湾・三河湾における港湾区域

【参考】港湾の種類と定義

港湾の種類	定義
国際戦略港湾	長距離の国際海上コンテナ運送に係る国際海上貨物輸送網の拠点となり、かつ、当該国際海上貨物輸送網と国内海上貨物輸送網とを結節する機能が高い港湾であって、その国際競争力の強化を重点的に図ることが必要な港湾として政令で定めるもの
国際拠点港湾	国際戦略港湾以外の港湾であって、国際海上貨物輸送網の拠点となる港湾として政令で定めるもの
重要港湾	国際戦略港湾及び国際拠点港湾以外の港湾であって、海上輸送網の拠点となる港湾その他の国の利害に重大な関係を有する港湾として政令で定めるもの
地方港湾	国際戦略港湾、国際拠点港湾及び重要港湾以外の港湾

出典：港湾法（昭和二十五年法律第二百十八号）

## (2) 航路

名古屋港及び四日市港に、港則法に基づく航路が設けられている。また、伊良湖水道に海上交通法に基づく航路が設けられている。

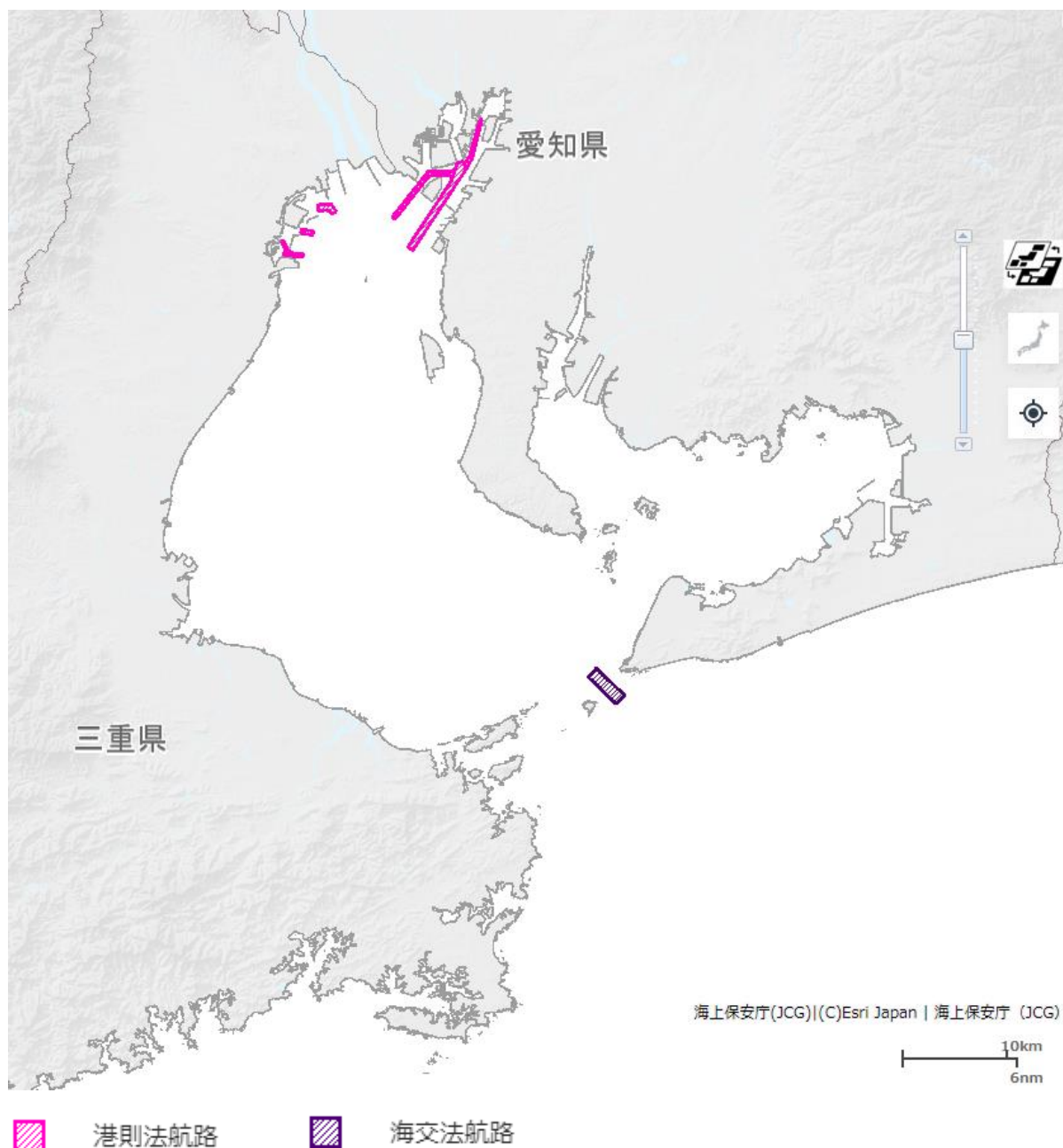


図 1.1.39 伊勢湾・三河湾における航路

注：「港則法」とは、特に出入港船が多い港における特別なルールを定めたもの。

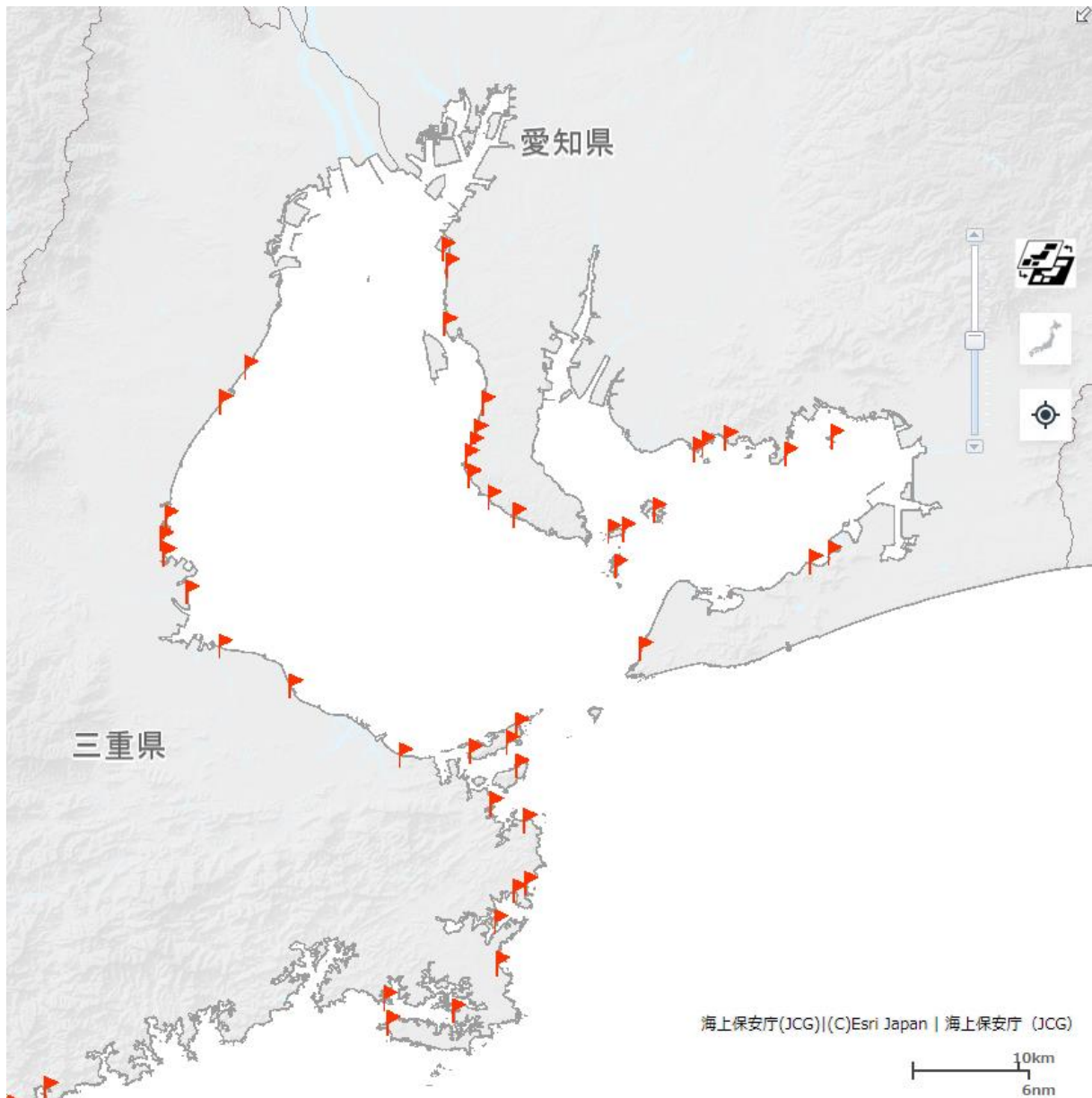
「海上交通法」とは、船舶交通がふくそうしている東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における特別な航法を定めたもの。

資料：海洋台帳（海上保安庁）2014 より作成



### (3) 水浴場

伊勢湾・三河湾における水浴場の分布は図 1.1.40 に示すとおりである。



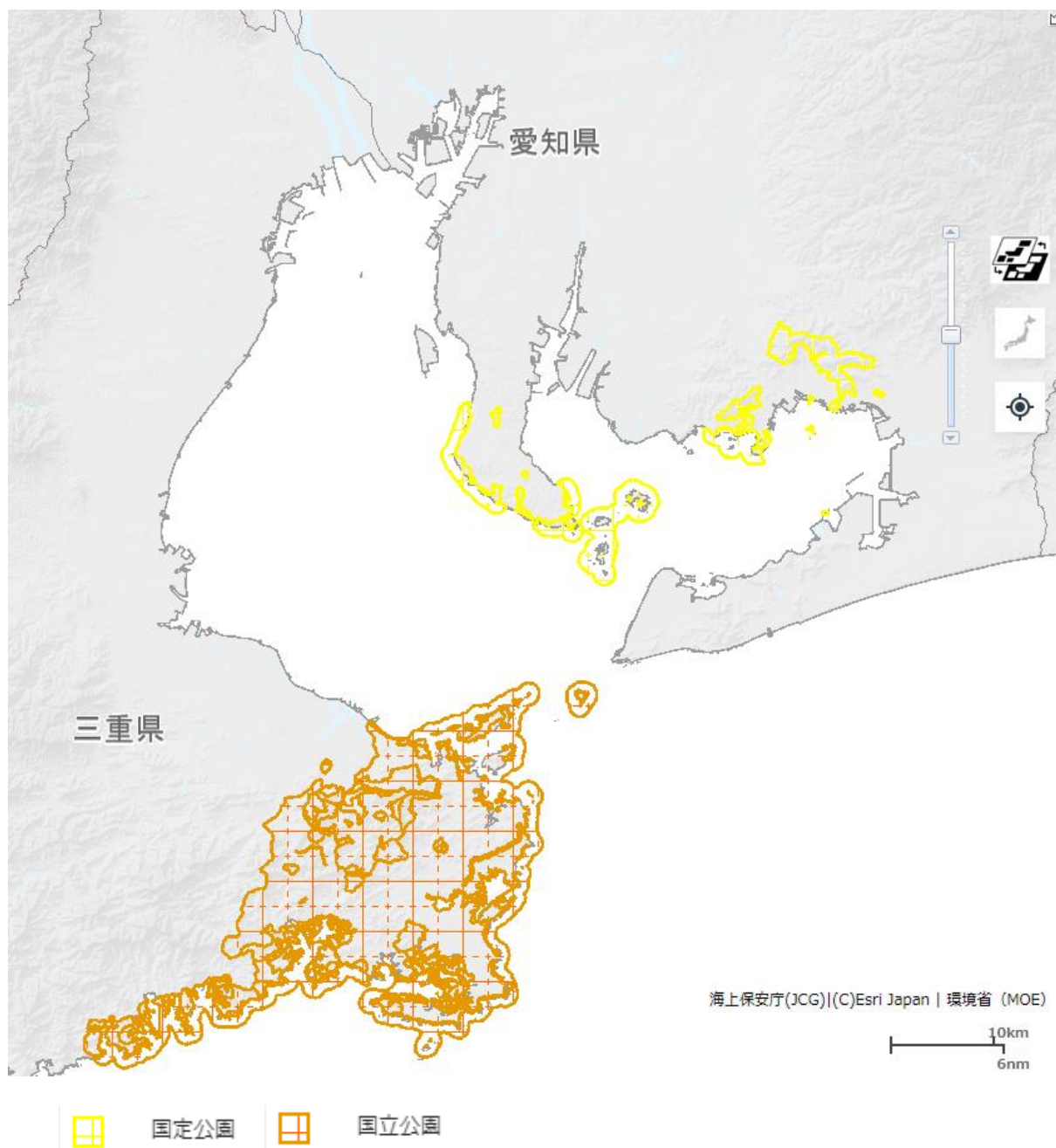
資料：海洋台帳（海上保安庁）2016 より作成

図 1.1.40 伊勢湾・三河湾における水浴場

#### (4) 国立公園・国定公園等

伊勢湾・三河湾における国立公園区域等の指定状況は図 1.1.41 に示すとおりである。

伊勢湾湾口部に位置する答志島を含む一帯が伊勢志摩国立公園に指定されている。この他、知多半島周辺が三河湾国定公園に指定されている。



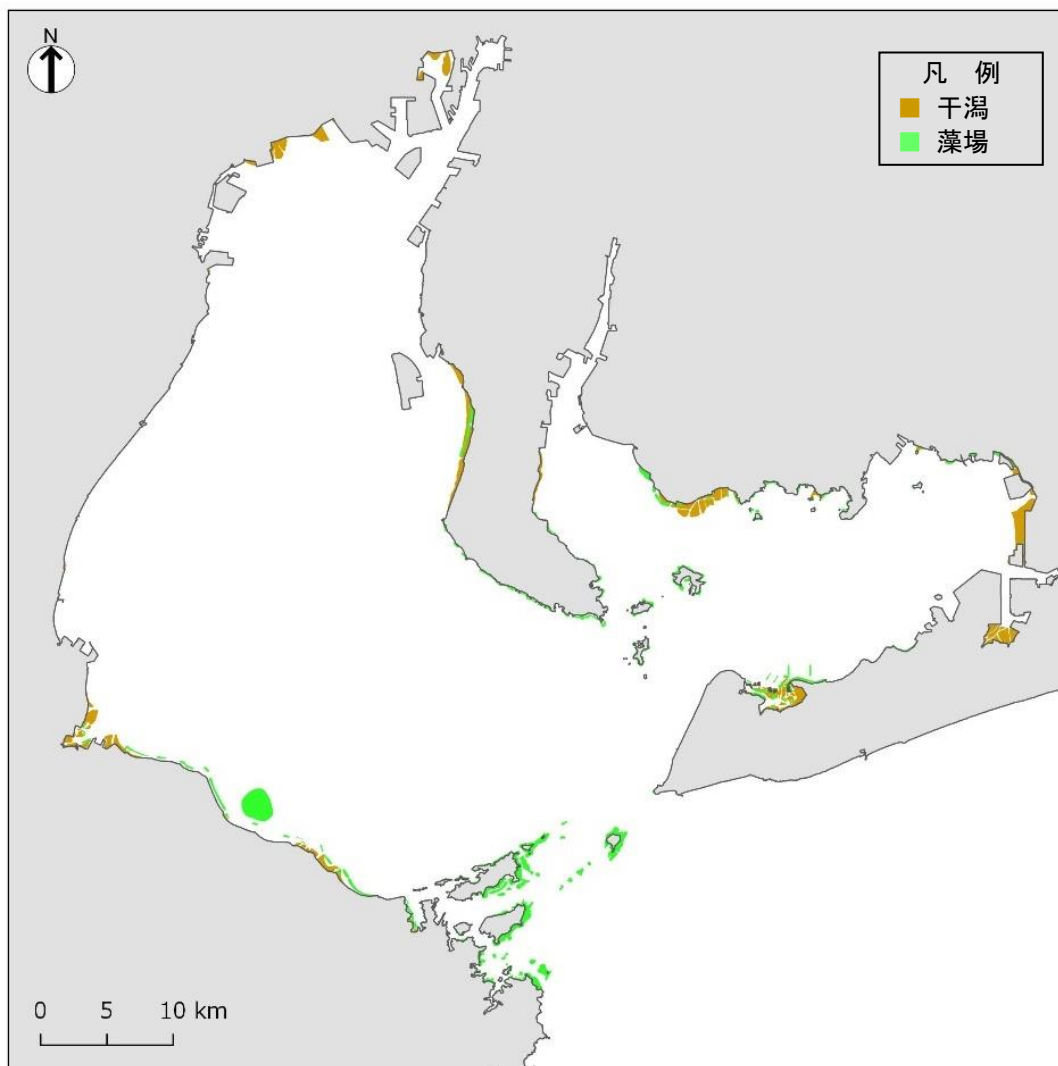
資料：海洋台帳（海上保安庁） 国定公園：2012、国立公園：2020 より作成

図 1.1.41 伊勢湾・三河湾における国立公園区域等

### 1.1.6 藻場・干潟の状況

伊勢湾・三河湾における主要な干潟・藻場の分布は図 1.1.42 に示すとおりである。干潟は、ラムサール条約登録湿地である藤前干潟をはじめ、六条潟や一色干潟、汐川干潟、松名瀬干潟などが広がっている。

また、伊勢湾・三河湾では砂浜性藻場としてアマモ場が分布する。アマモは干潟やその周辺の水域に生育する種である。



資料：「第5回自然環境保全基礎調査（干潟）、（藻場）」（1993～1999）環境省より作成

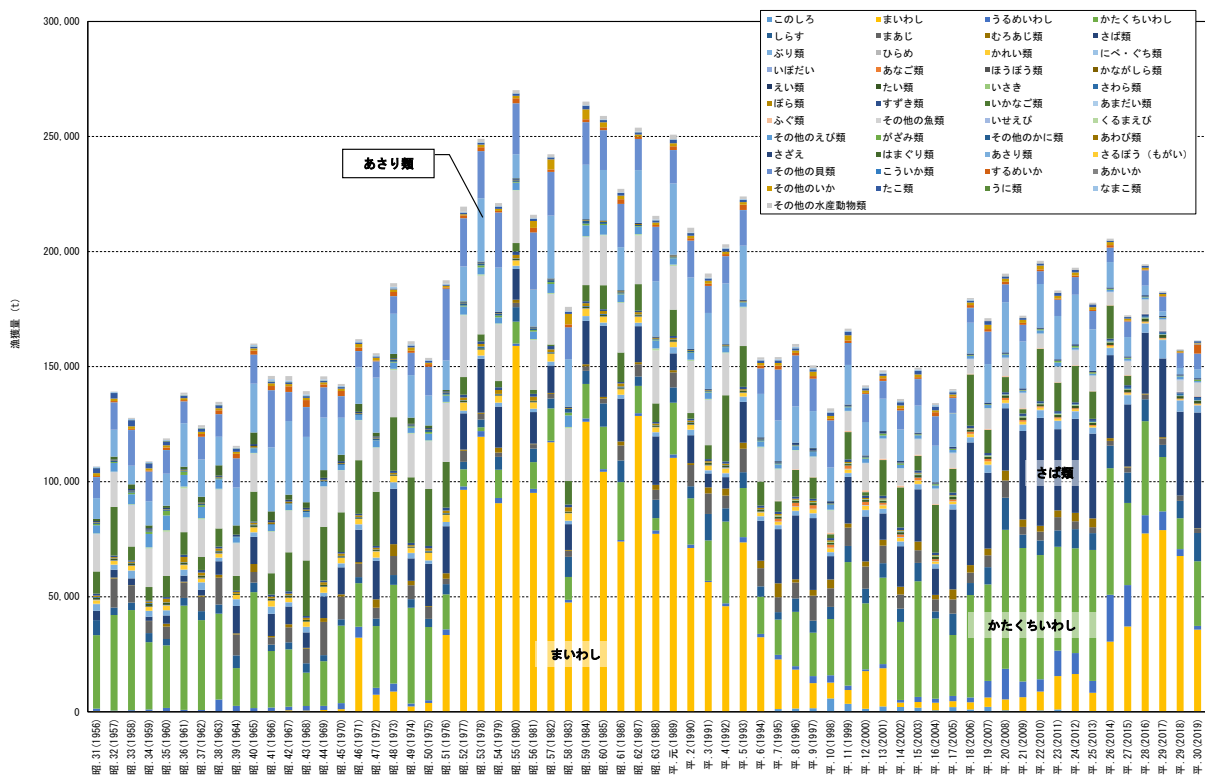
図 1.1.42 伊勢湾・三河湾における主要な干潟・藻場の分布

### 1.1.7 水産等に関する情報

#### (1) 漁獲量の経年変化

伊勢湾・三河湾における漁獲量を、漁業・養殖業生産統計年報により整理した。伊勢湾・三河湾における漁獲量は、愛知県、三重県の県合計漁獲量から、内湾漁業では漁獲機会が少ない種を除き湾内で主に漁獲されている種を抽出し合計した（図 1.1.43）。また、魚種によって生活史や食性が異なり、伊勢湾・三河湾の水環境との関係性も異なると考えられることから、生息層や食性を踏まえて魚種を分類し、それぞれの漁獲量の変化状況を整理した（図 1.1.44）。

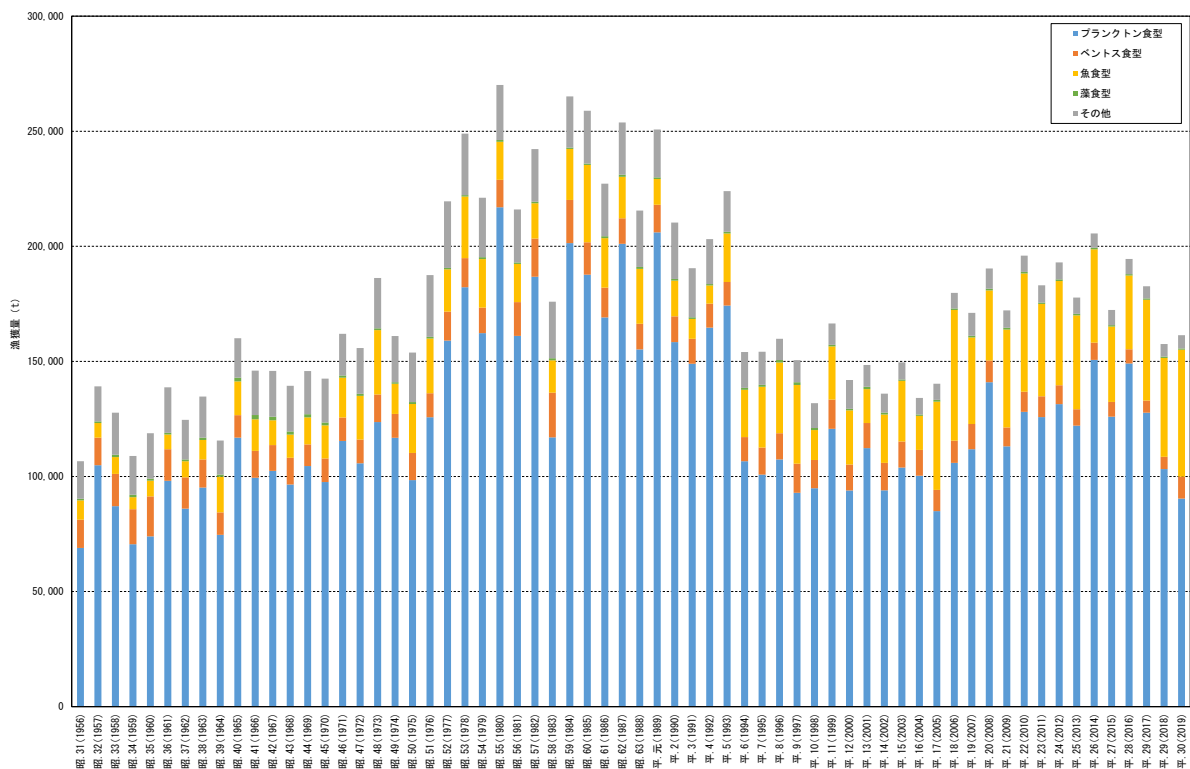
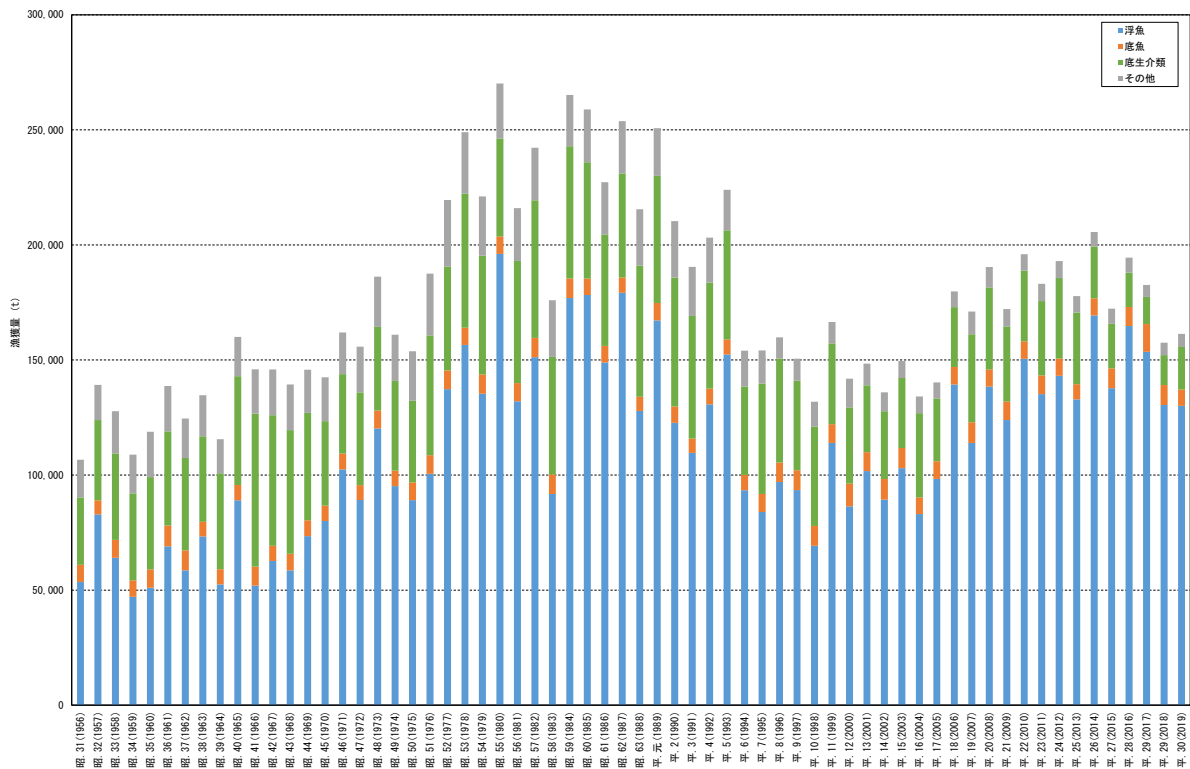
伊勢湾・三河湾における生息層・食性の分類は表 1.1.6 に示すとおりである。



注) 魚種別漁獲量については、伊勢湾・三河湾内では漁獲される機会が少ない まぐろ類、かじき類、かつお類、さめ類、さけ・ます類、にしん、さんま、たら類、ほっけ、めぬけ類、きちじ、はたはた、にぎす類、えそ類、はも、たちうお、しいら類、とびうお類、たらばがに、ずわいがに、べにずわいがに、おきあみ類、ほたてがい、うばがい(ほっき)、海産ほ乳類、海藻類は除いた。

資料:「漁業・養殖業生産統計年報 海面漁業魚種別漁獲量累年統計(都道府県別)」(政府統計の総合窓口(e-Stat))より作成

図 1.1.43 伊勢湾・三河湾内で漁獲される種の漁獲量の推移



資料：漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省）より作成

図 1.1.44 伊勢湾・三河湾における漁獲量の生息層別、食性型別の推移

表 1.1.6 生息層、食性型の類型区分

分類	魚種	生息層類型	食性類型
魚類	このしろ	浮魚	プランクトン食型
魚類	まいわし、うるめいわし、かたくちいわし、しらす	浮魚	プランクトン食型
魚類	まあじ、むろあじ類	浮魚	プランクトン食型
魚類	さば類	浮魚	魚食型
魚類	ぶり類	底魚	魚食型
魚類	ひらめ	底魚	魚食型
魚類	かれい類	底魚	ベントス食型
魚類	にべ・ぐち類	底魚	ベントス食型
魚類	いぼだい	底魚	ベントス食型
魚類	あなご類	底魚	ベントス食型
魚類	ほうぼう類	底魚	ベントス食型
魚類	かながしら類	底魚	ベントス食型
魚類	えい類	底魚	ベントス食型
魚類	たい類	底魚	ベントス食型
魚類	いさき	底魚	ベントス食型
魚類	さわら類	底魚	魚食型
魚類	ぼら類	底魚	プランクトン食型
魚類	すずき類	底魚	魚食型
魚類	いかなご類	浮魚	プランクトン食型
魚類	あまだい類	底魚	ベントス食型
魚類	ふぐ類	底魚	ベントス食型
魚類	その他の魚類	その他	その他
えび類	いせえび、くるまえび、その他のえび類	底生介類	ベントス食型
かに類	がざみ類、その他のかに類	底生介類	ベントス食型
貝類	あわび類	底生介類	藻食型
貝類	さざえ	底生介類	藻食型
貝類	はまぐり類	底生介類	プランクトン食型
貝類	あさり類	底生介類	プランクトン食型
貝類	さるぼう（もがい）	底生介類	プランクトン食型
貝類	その他の貝類	底生介類	プランクトン食型
いか類	こういか類、するめいか、あかいか、その他のいか	底生介類	ベントス食型
たこ類	たこ類	底生介類	ベントス食型
うに類	うに類	底生介類	藻食型
なまこ類	なまこ類	底生介類	ベントス食型
その他の水産動物類	その他の水産動物類	その他	その他

注) 魚種別漁獲量については、伊勢湾・三河湾内では漁獲される機会が少ないまぐろ類、かじき類、かつお類、さめ類、さけ・ます類、にしん、さんま、たら類、ほっけ、めぬけ類、きちじ、はたはた、にぎす類、えそ類、はも、たちうお、しいら類、とびうお類、たらばがに、ずわいがに、べにずわいがに、おきあみ類、ほたてがに、うばがい（ほっき）、海産ほ乳類、海藻類は除いた。

資料 1:「漁業・養殖業生産統計年報 海面漁業魚種別漁獲量累年統計(都道府県別)」(政府統計の総合窓口(e-Stat))

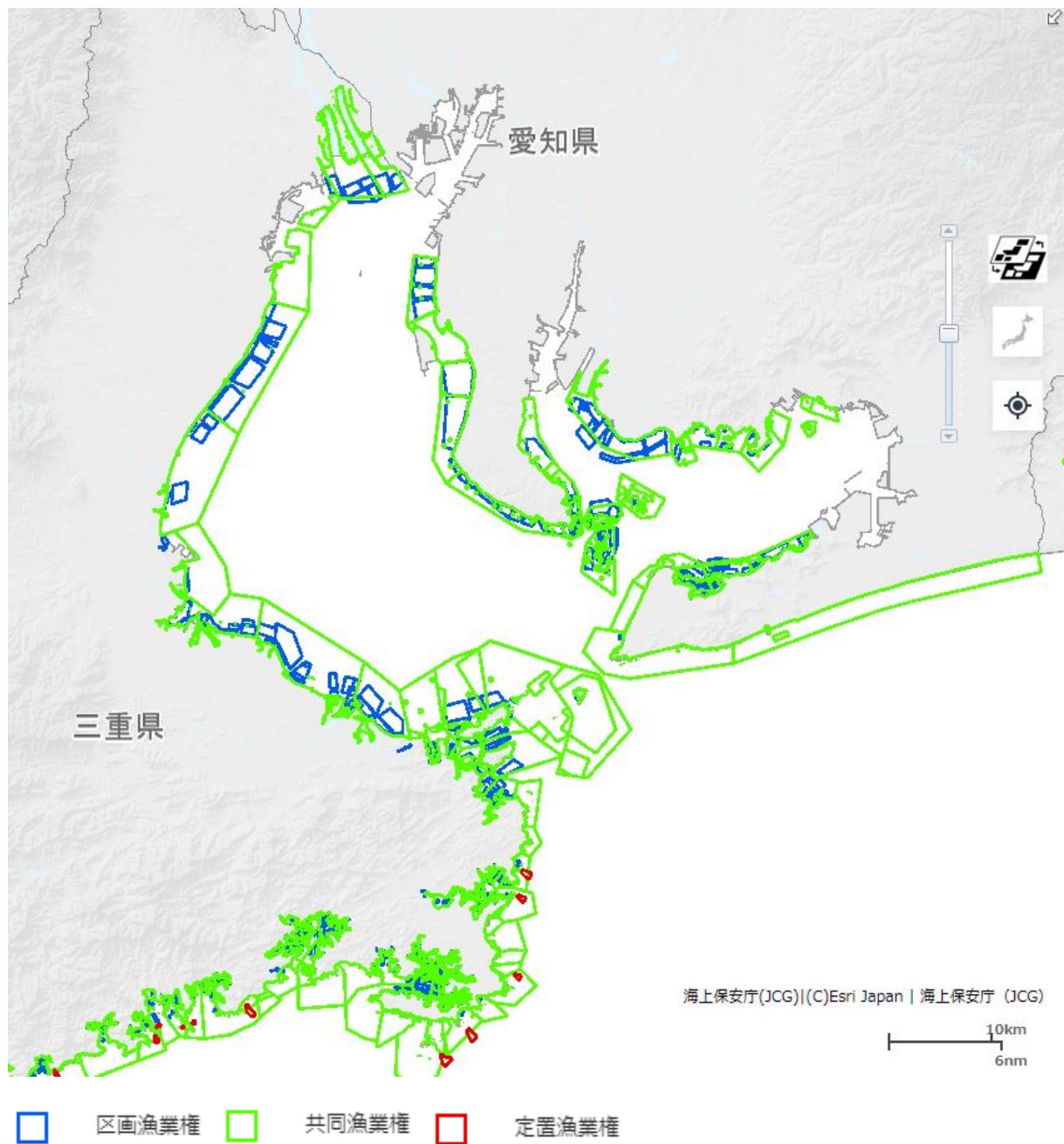
2:瀬戸内海漁場適正栄養レベル検討業務報告書 (1994, 日本水産資源保護協会)

3:新版 魚類学(下) (1986, 落合明・田中克) 他

より作成

## (2) 区画漁業権

伊勢・三河湾における港湾区域と漁業権分布は図 1.1.37 に示すとおりである。



資料：海洋台帳（海上保安庁）2015 より作成

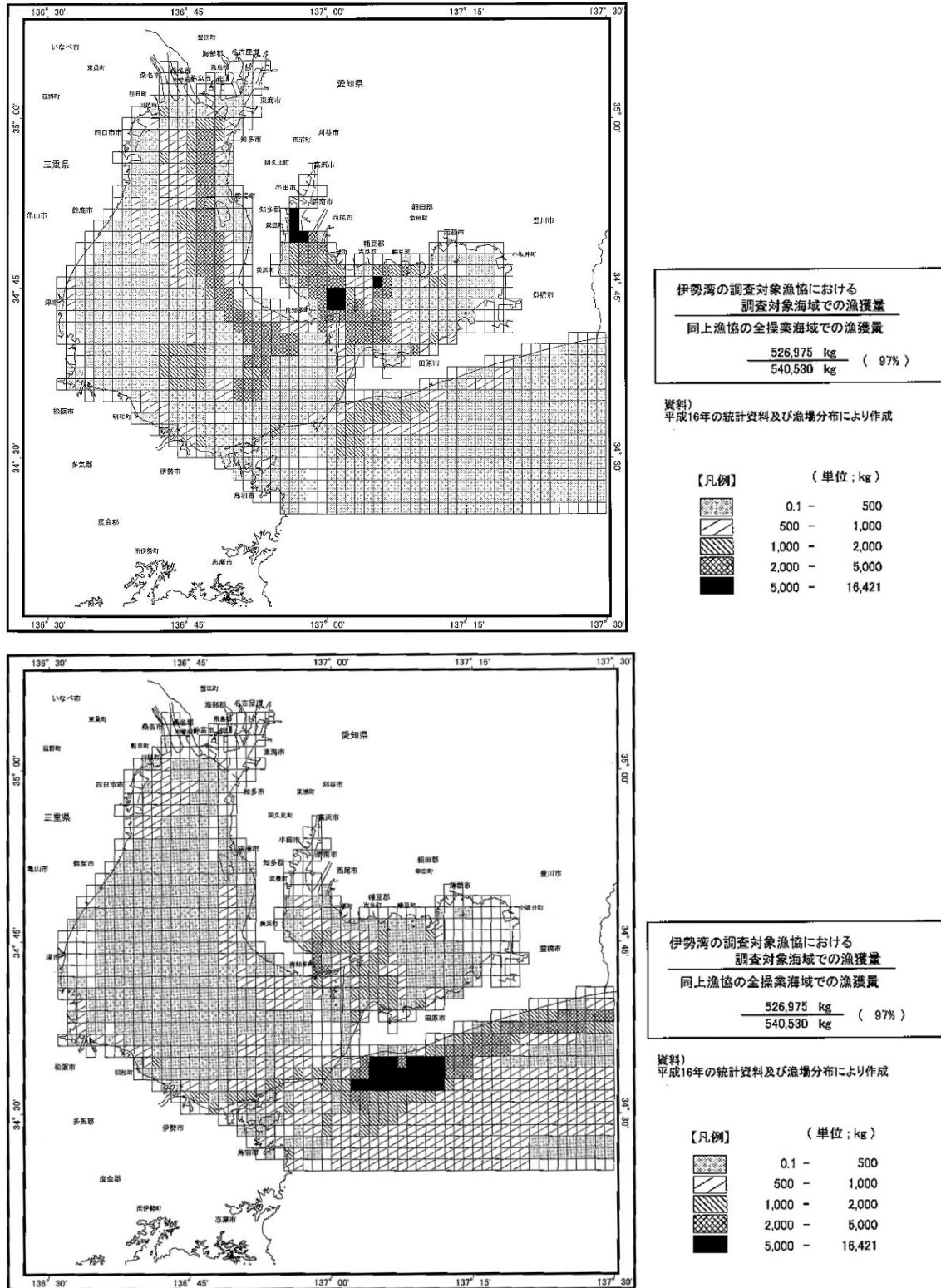
図 1.1.45 伊勢湾・三河湾内の漁業権区域

## (3) 保護水面の設定状況

水産資源保護法に基づく保護水面は設定されていない。

(4) 主要水産物の漁場

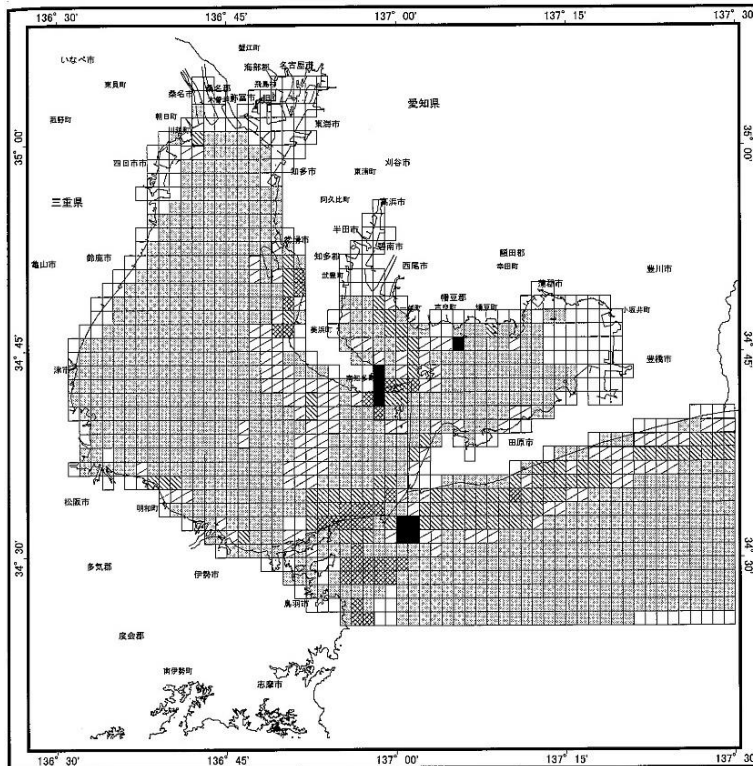
伊勢湾における主要な水産物の魚種別漁獲量分布状況は図 1.1.46 に示すとおりである。



資料：漁場環境評価メッシュ図（平成 20 年 3 月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(1) 魚種別漁獲量分布図（上図：マアナゴ、下図：コチ類）





伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量

---

同上漁協の全操業海域での漁獲量

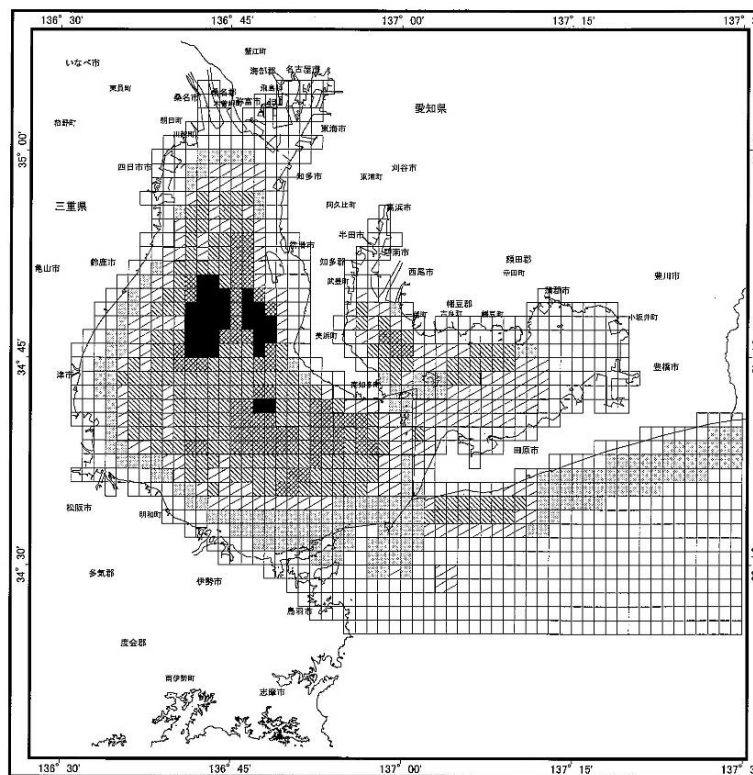
526,975 kg (97%)

540,530 kg

資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位: kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421



伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量

---

同上漁協の全操業海域での漁獲量

526,975 kg (97%)

540,530 kg

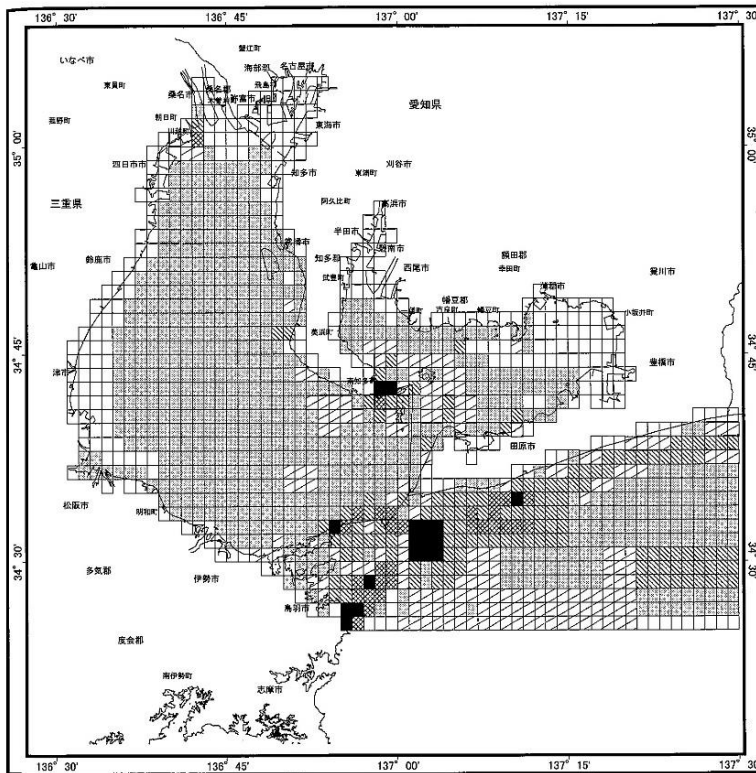
資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位: kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421

資料：漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(2) 魚種別漁獲量分布図（上図：シロギス、下図：イカナゴ）



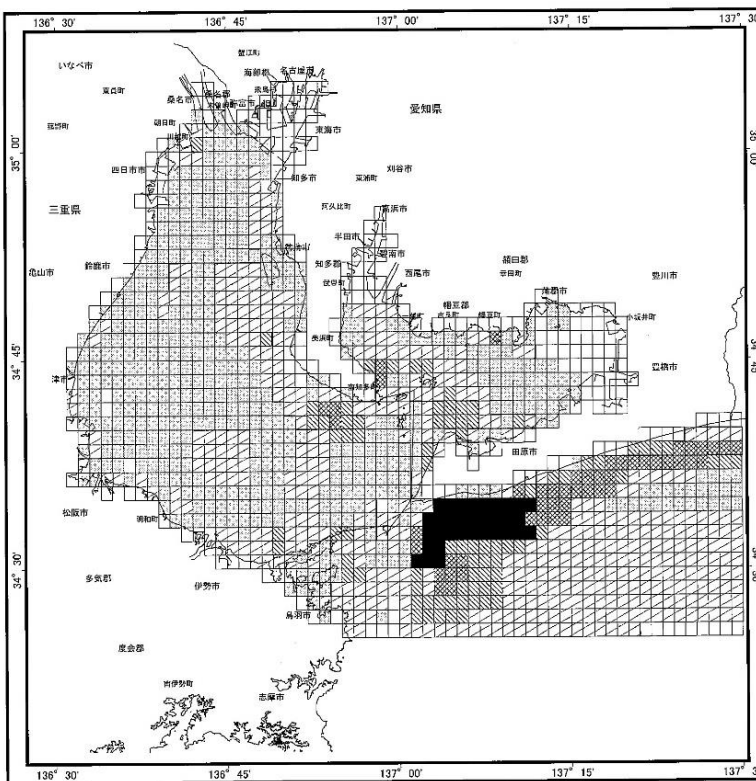
伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量  
同上漁協の全操業海域での漁獲量

526,975 kg ( 97% )  
540,530 kg

資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位: kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421



伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量  
同上漁協の全操業海域での漁獲量

526,975 kg ( 97% )  
540,530 kg

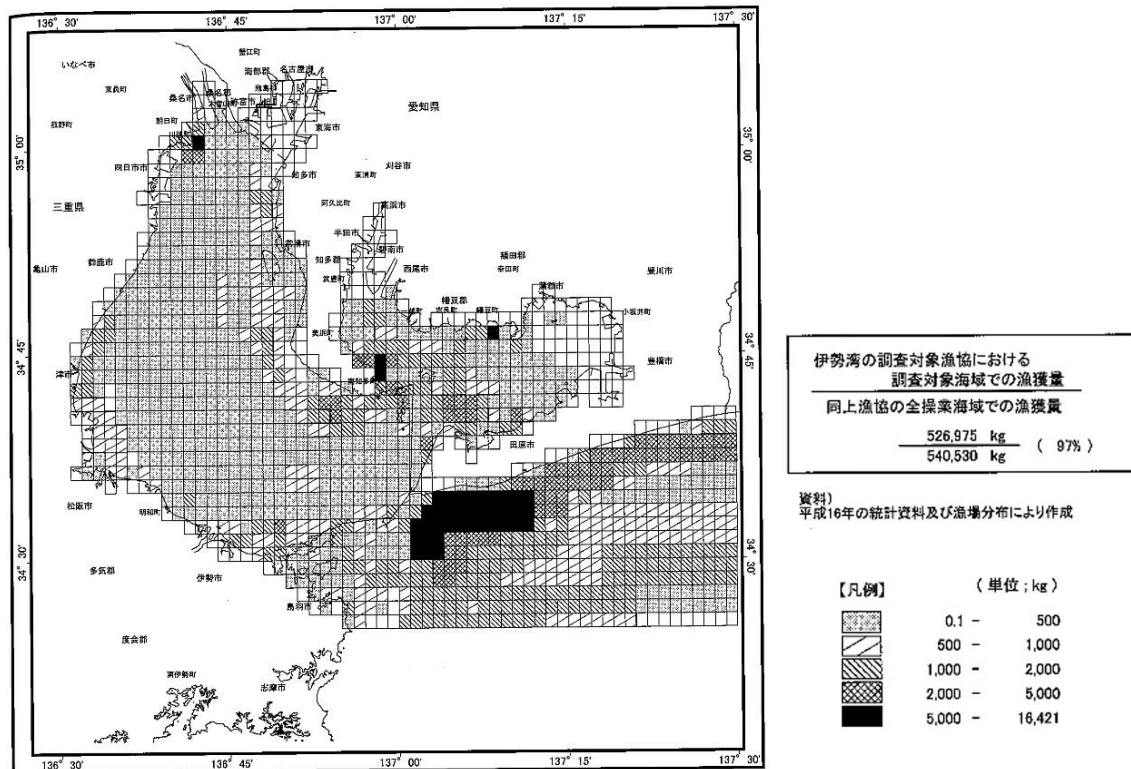
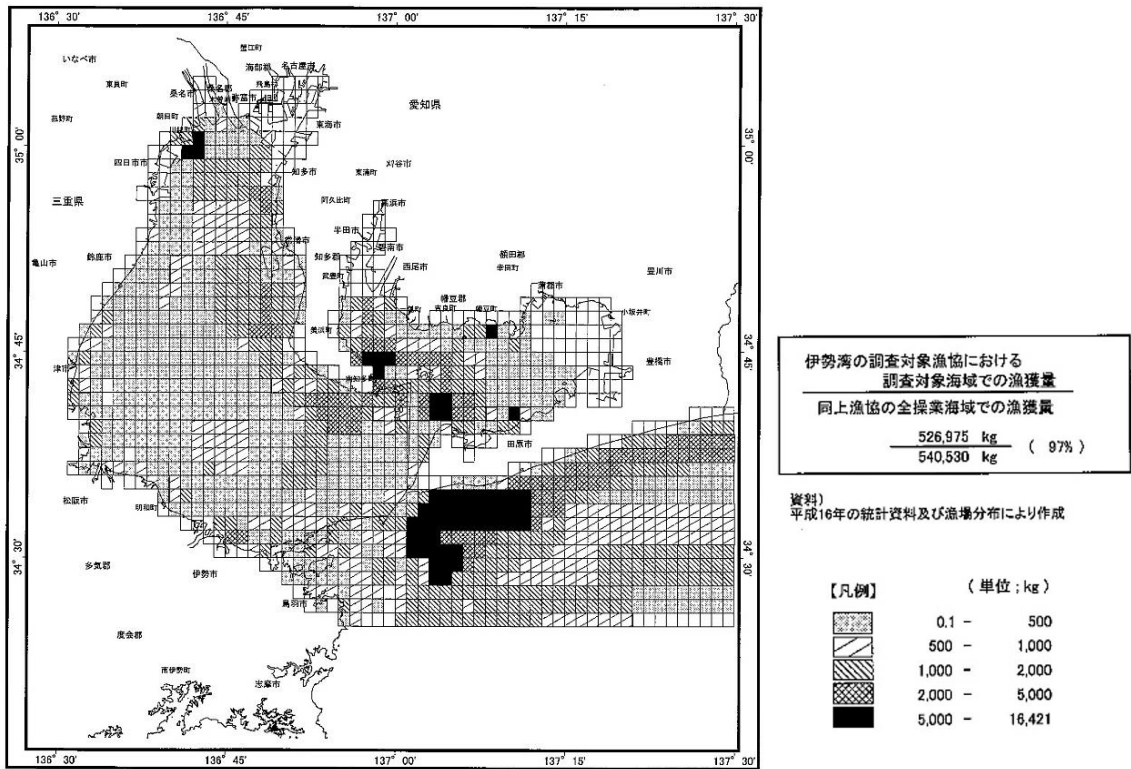
資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位: kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421

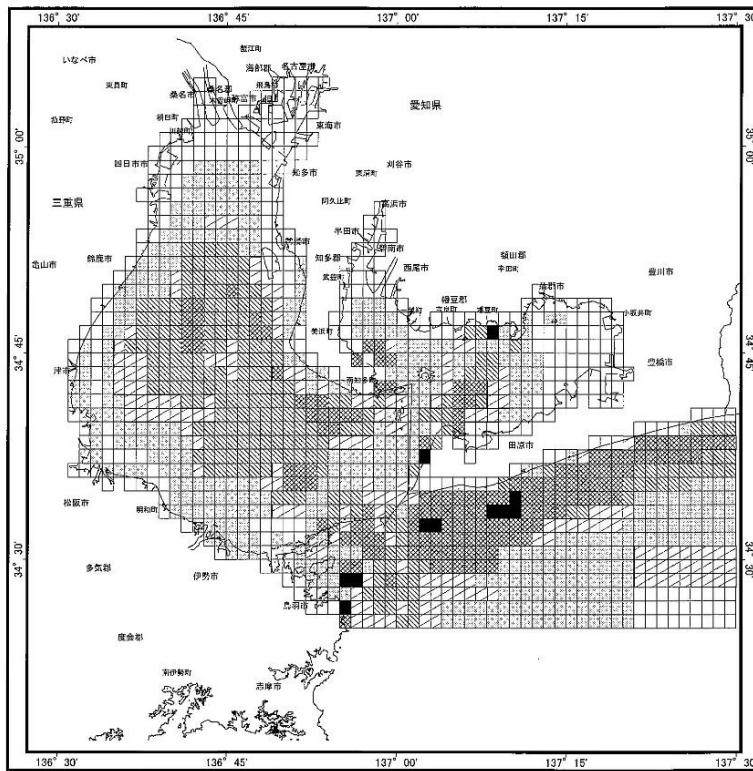
資料：漁場環境評価メッシュ図（平成 20 年 3 月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(3) 魚種別漁獲量分布図（上図：ヒラメ、下図：メイタガレイ）



資料：漁場環境評価メッシュ図（平成 20 年 3 月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(4) 魚種別漁獲量分布図（上図：イシガレイ、下図：マコガレイ）

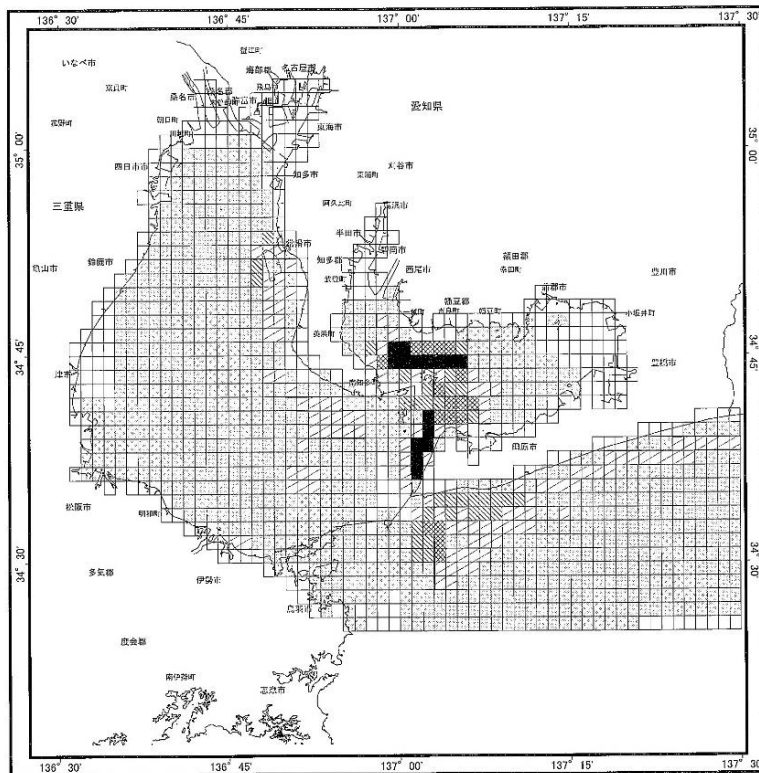


伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量  
同上漁協の全操業海域での漁獲量  
526,975 kg (97%)  
540,530 kg

資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位: kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421



伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量  
同上漁協の全操業海域での漁獲量  
526,975 kg (97%)  
540,530 kg

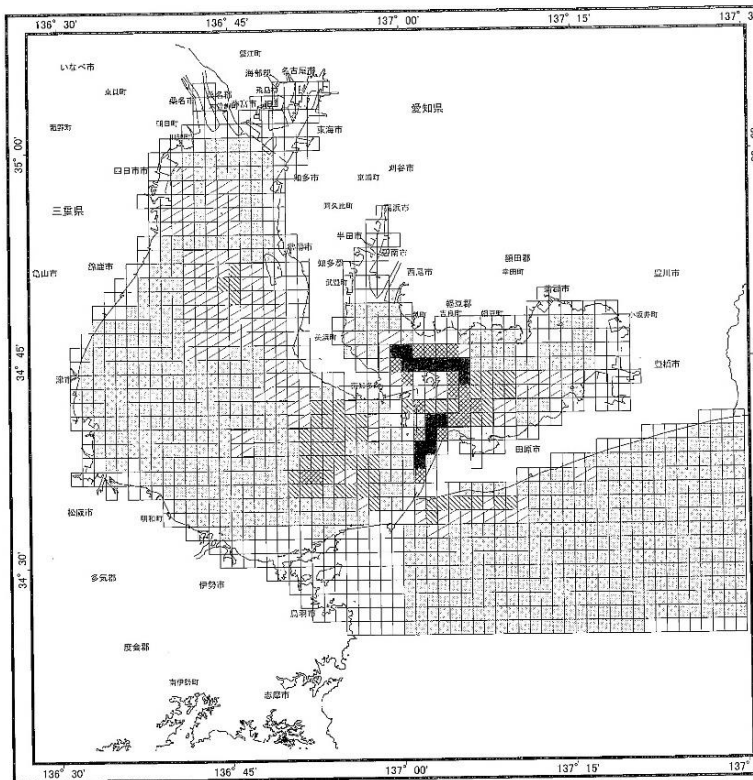
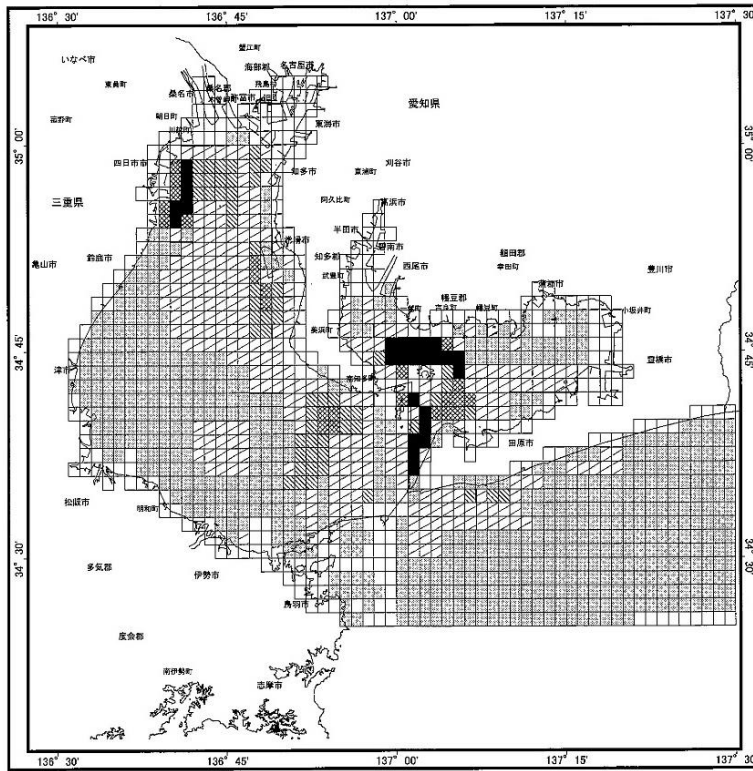
資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位: kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421

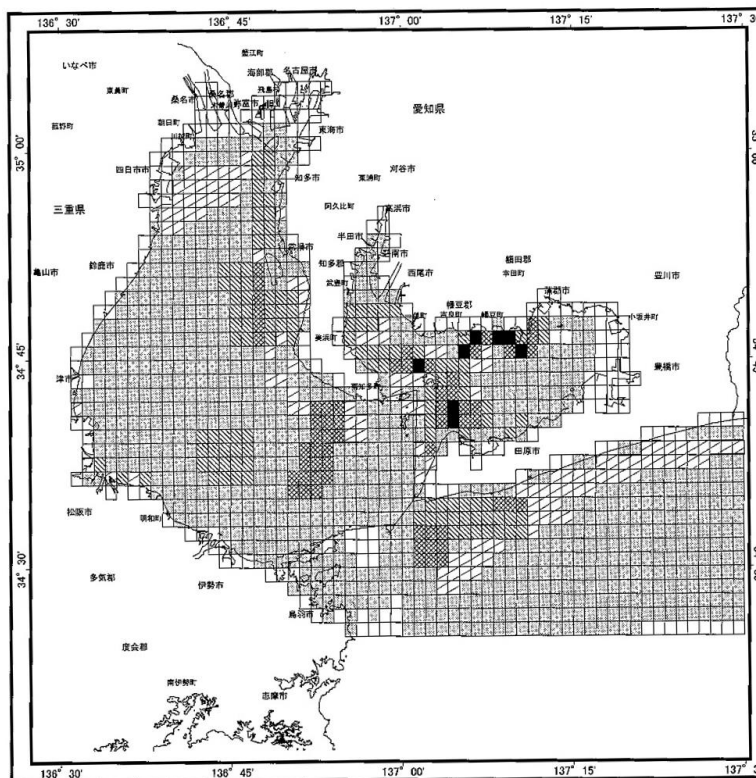
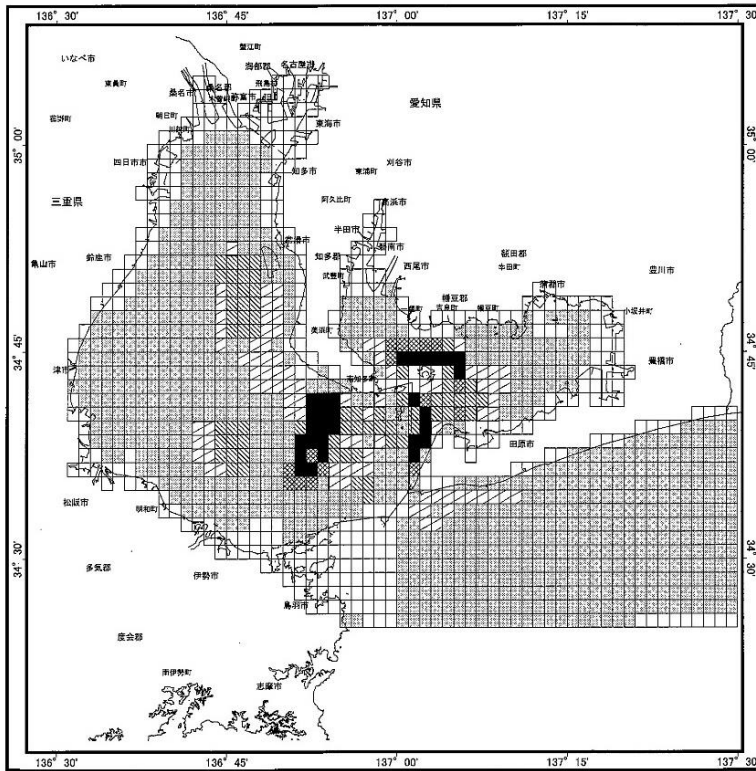
資料: 漁場環境評価メッシュ図 (平成 20 年 3 月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会) より作成

図 1.1.46(5) 魚種別漁獲量分布図 (上図: トラフグ、下図: クルマエビ)



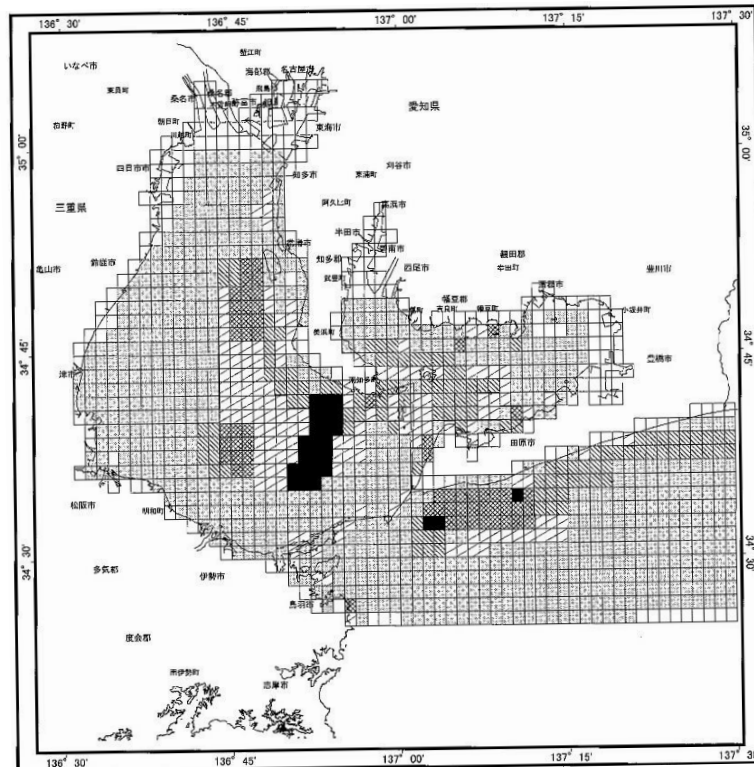
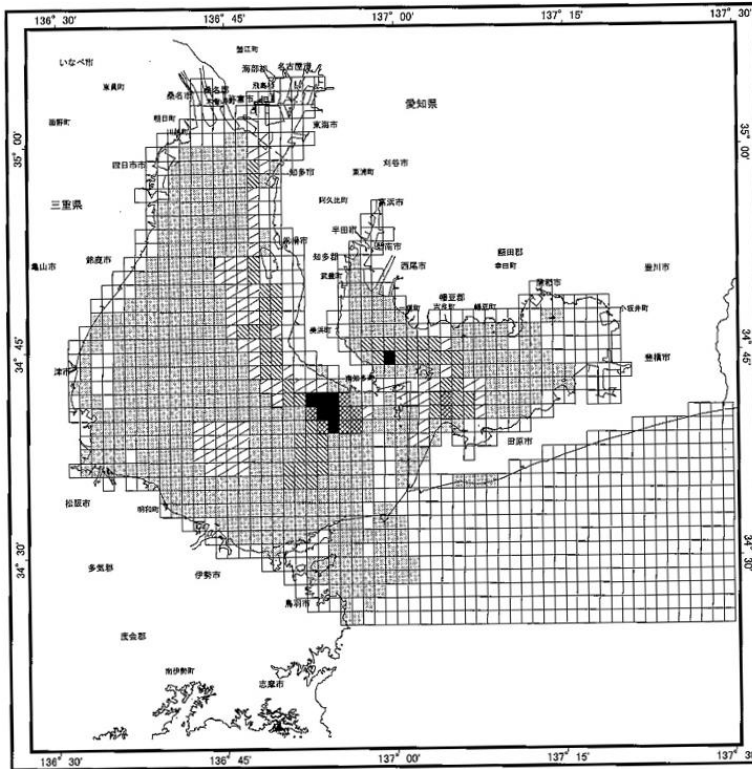
資料：漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(6) 魚種別漁獲量分布図（上図：ヨシエビ、下図：シバエビ）



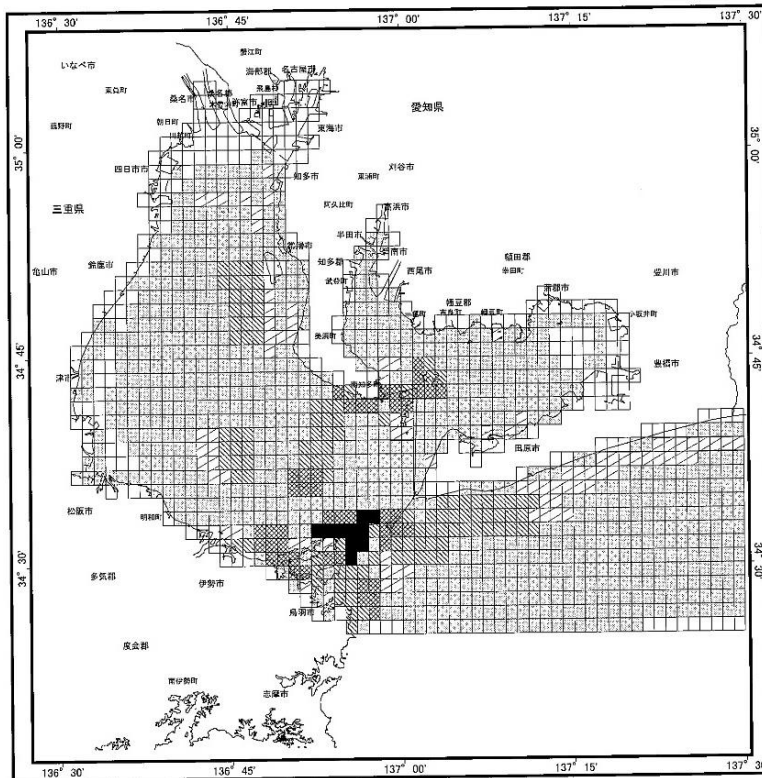
資料：漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(7) 魚種別漁獲量分布図（上図：サルエビ、下図：ガザミ類）



資料：漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(8) 魚種別漁獲量分布図（上図：シャコ、下図：アオリイカ）



伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量

同上漁協の全操業海域での漁獲量

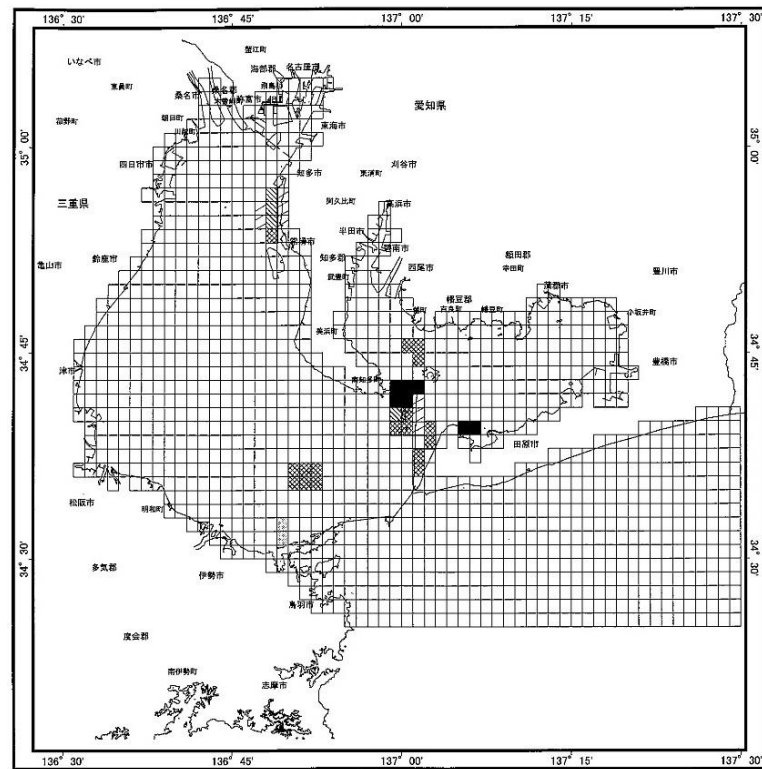
526,975 kg (97%)

540,530 kg

資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位; kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421



伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量

同上漁協の全操業海域での漁獲量

526,975 kg (97%)

540,530 kg

資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

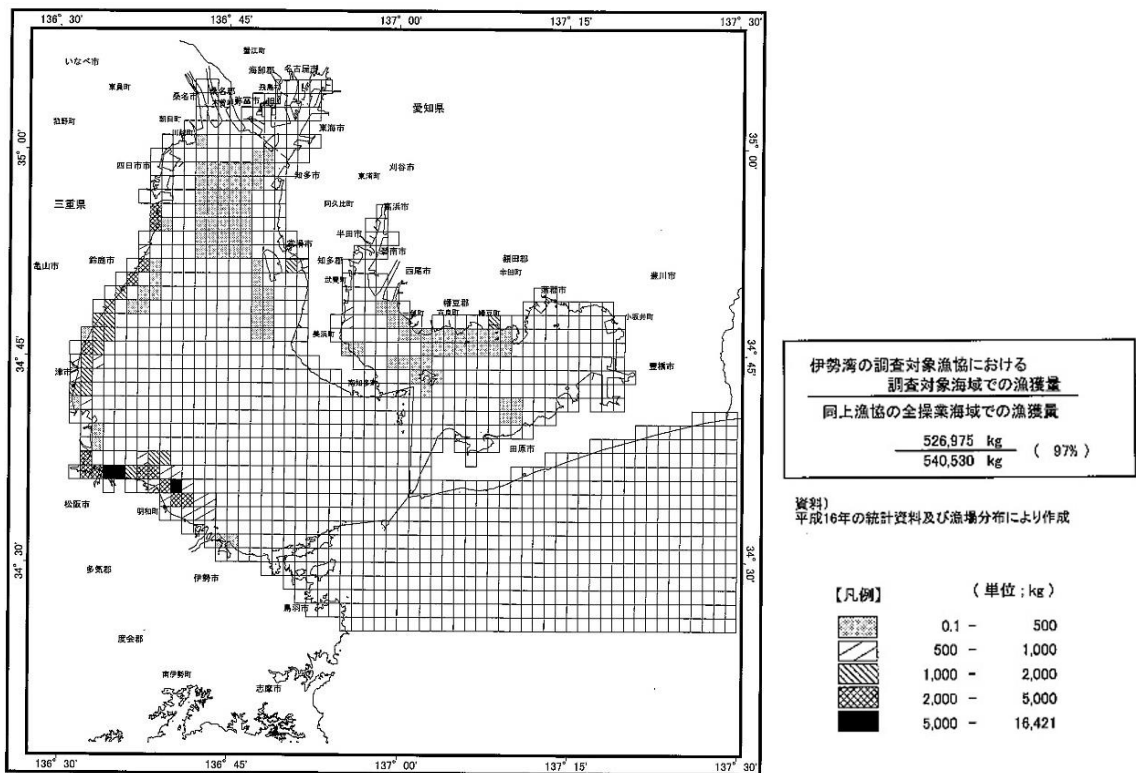
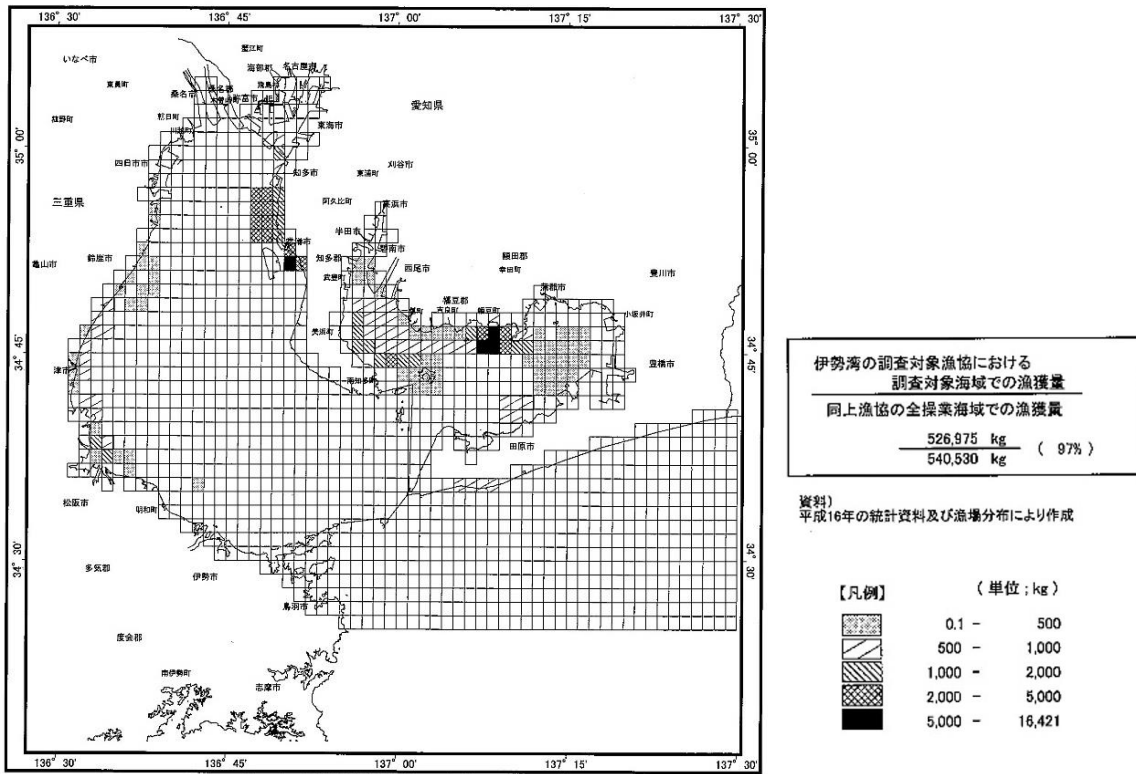
【凡例】 (単位; kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421

資料：漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

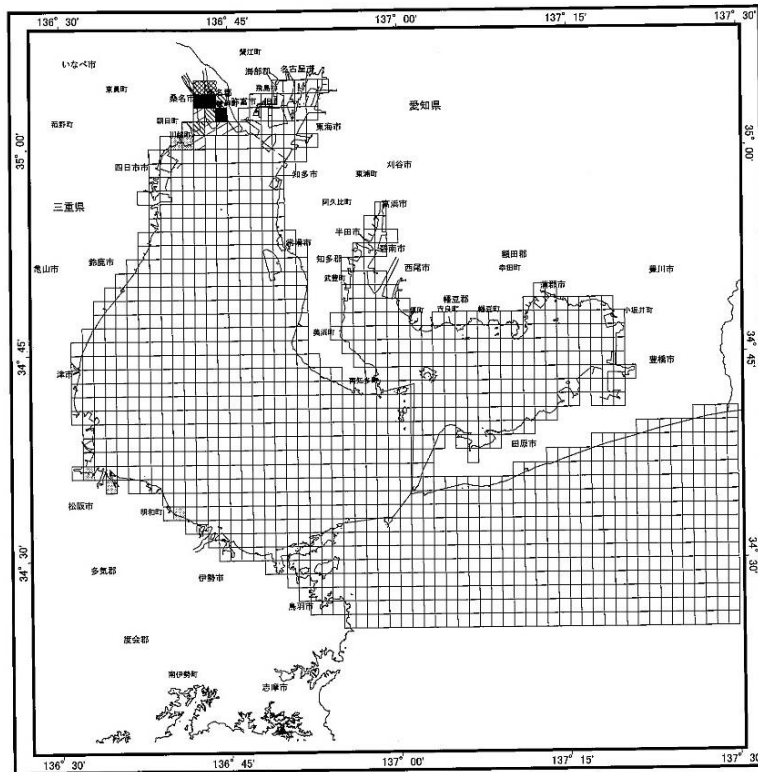
図 1.1.46(9) 魚種別漁獲量分布図（上図：マダコ、下図：タイラギ）





資料：漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

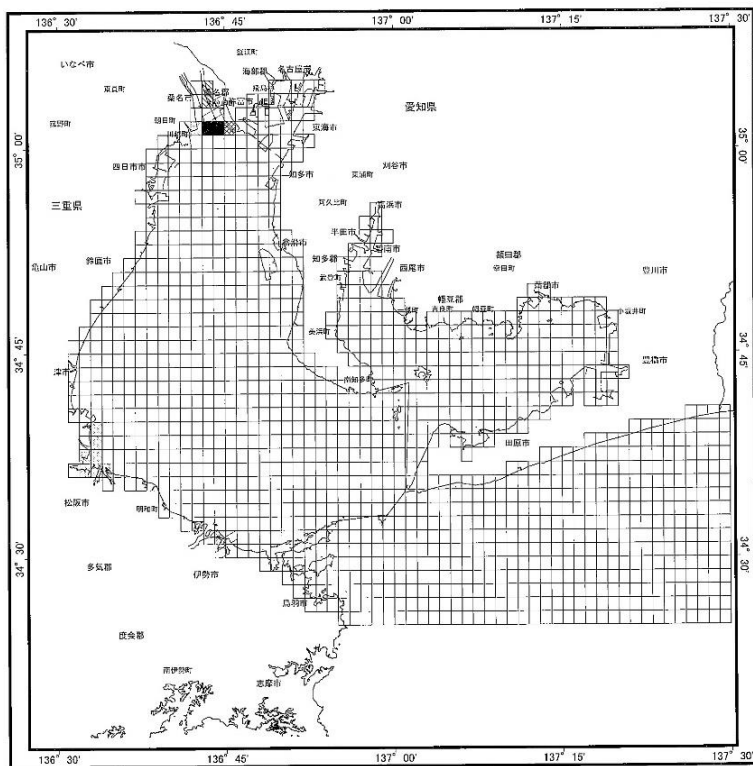
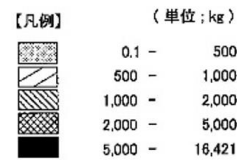
図 1.1.46(10) 魚種別漁獲量分布図（上図：トリガイ、下図：バカガイ）



伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量  
同上漁協の全操業海域での漁獲量

526,975 kg ( 97% )  
540,530 kg

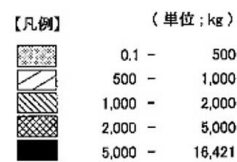
資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成



伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量  
同上漁協の全操業海域での漁獲量

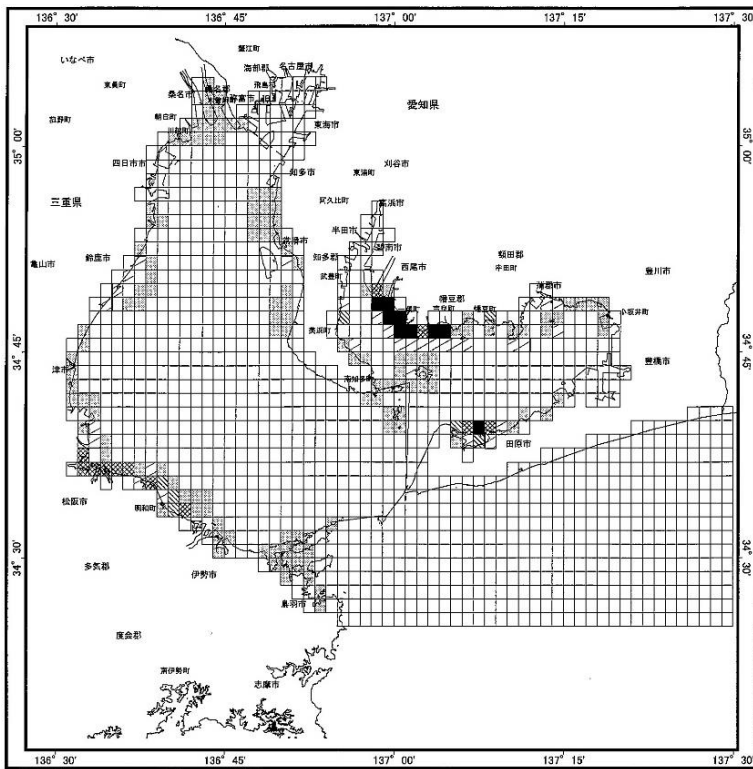
526,975 kg ( 97% )  
540,530 kg

資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成



資料：漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(11) 魚種別漁獲量分布図（上図：ヤマトシジミ、下図：ハマグリ類）



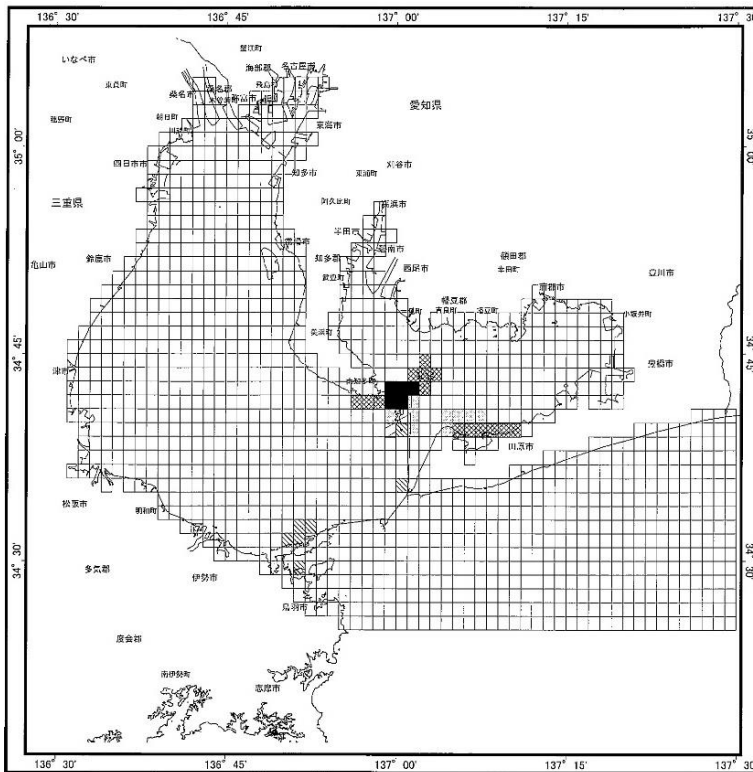
伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量  
同上漁協の全操業海域での漁獲量

526,975 kg ( 97% )  
540,530 kg

資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位; kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421



伊勢湾の調査対象漁協における  
調査対象海域での漁獲量  
同上漁協の全操業海域での漁獲量

526,975 kg ( 97% )  
540,530 kg

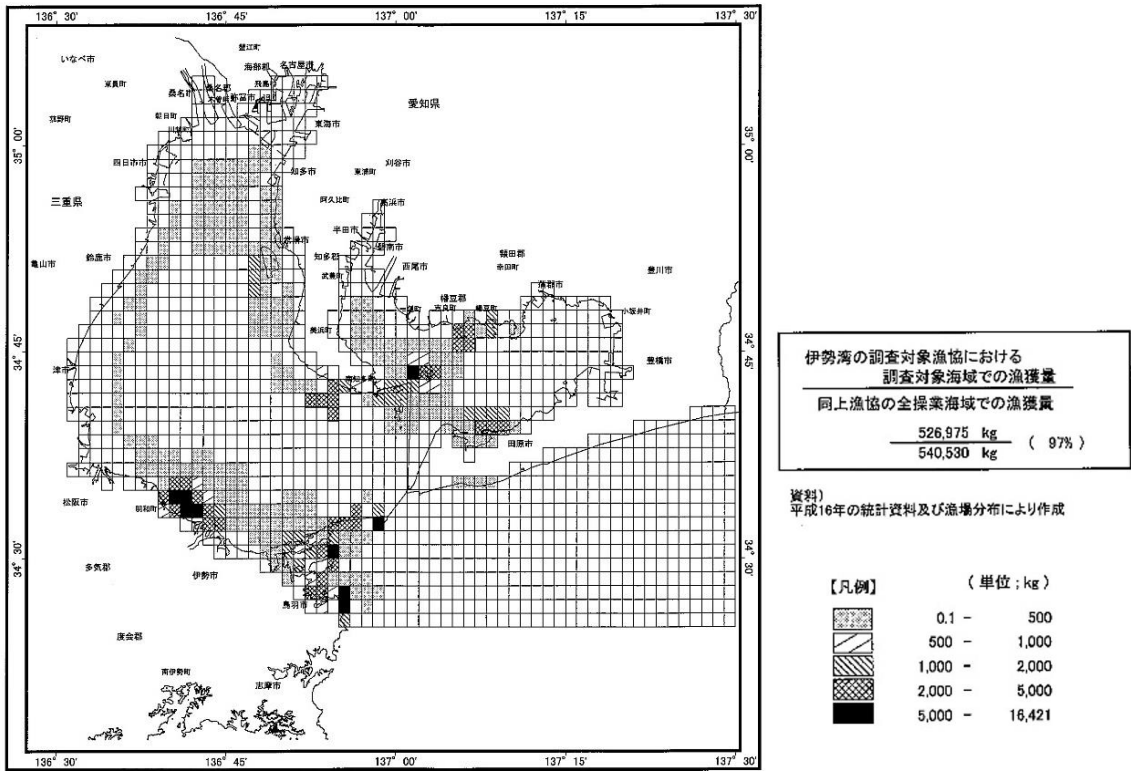
資料)  
平成16年の統計資料及び漁場分布により作成

【凡例】 (単位; kg)

	0.1 - 500
	500 - 1,000
	1,000 - 2,000
	2,000 - 5,000
	5,000 - 16,421

資料：漁場環境評価メッシュ図（平成 20 年 3 月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(12) 魚種別漁獲量分布図（上図：アサリ類、下図：ウチムラサキ）



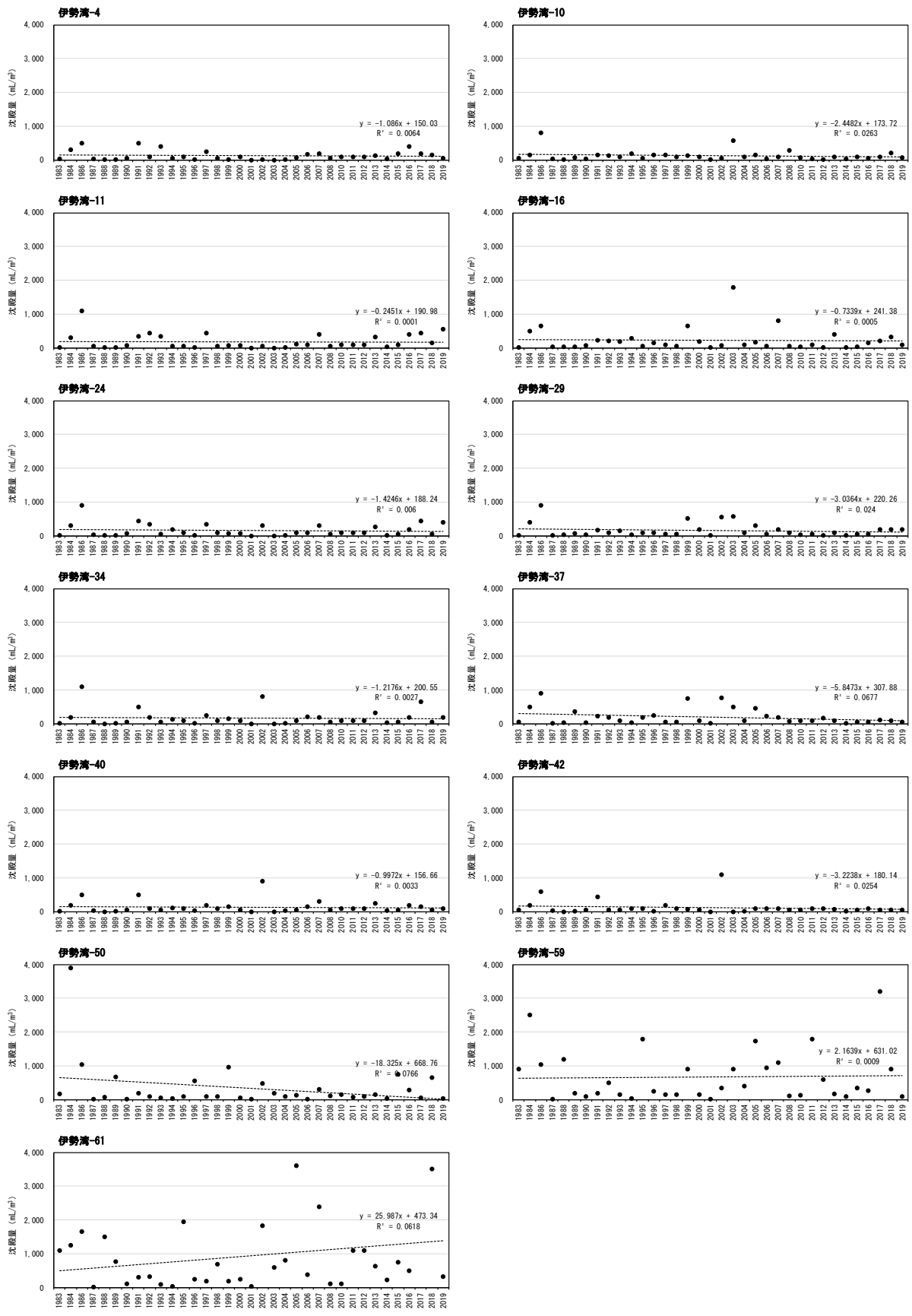
資料：漁場環境評価メッシュ図（平成 20 年 3 月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.46(13) 魚種別漁獲量分布図（ナマコ類）

## (5) プランクトン量

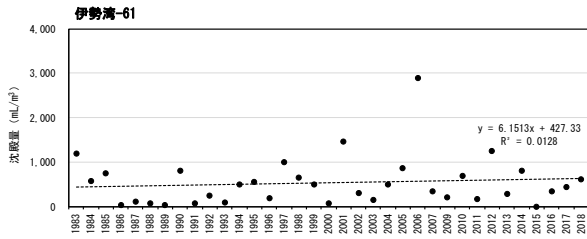
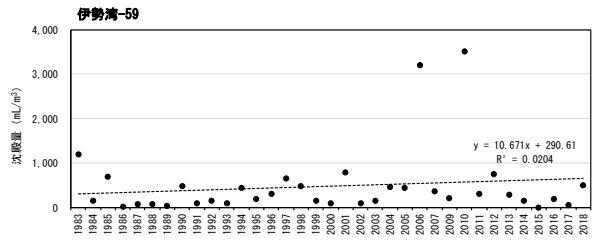
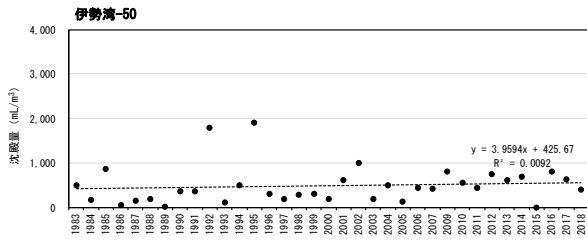
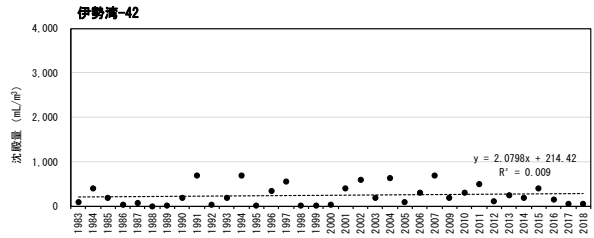
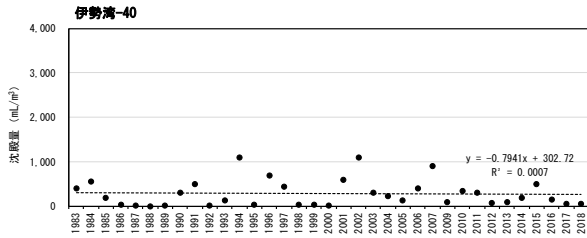
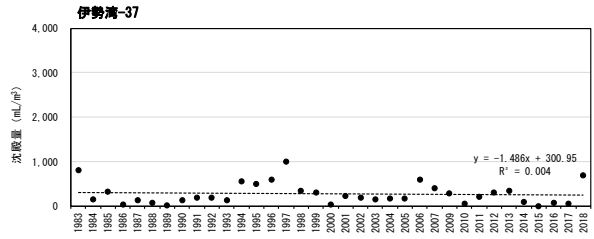
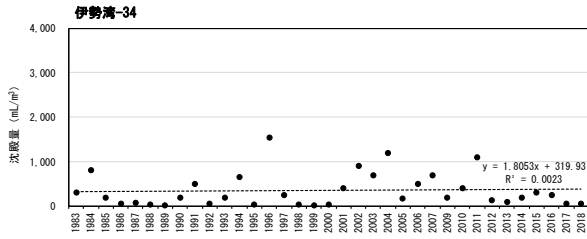
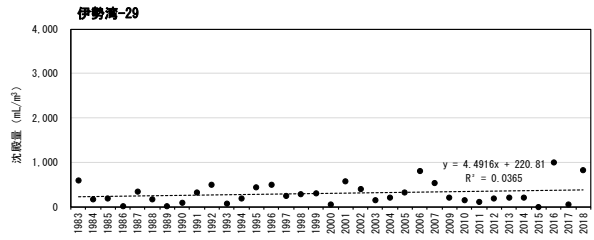
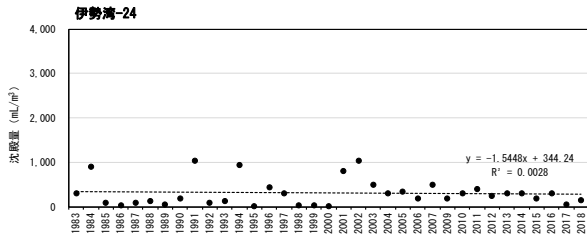
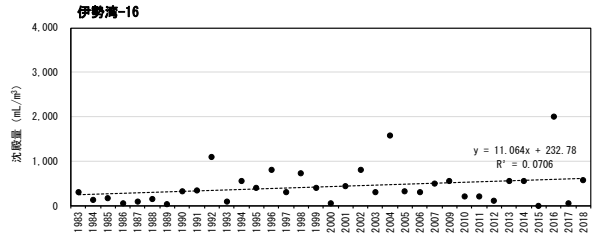
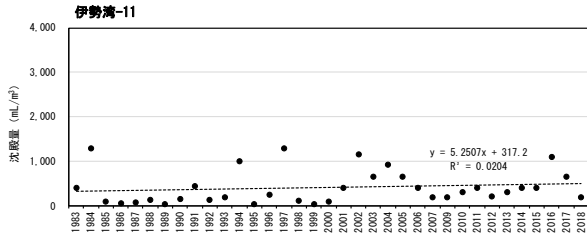
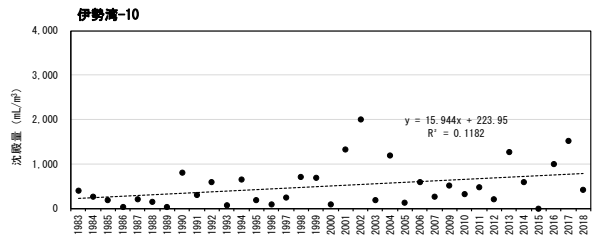
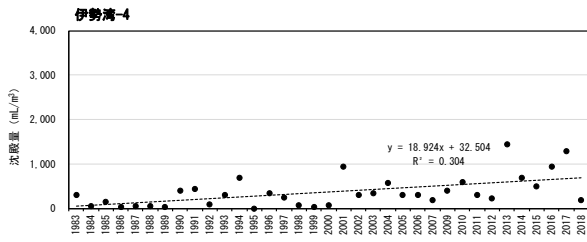
広域総合水質調査で実施されているプランクトン調査（沈殿量）について、伊勢湾内の地点の1月（冬季）と7月（夏季）の推移は図 1.1.47、図 1.1.48 に示すとおりである。また、1980年代の7年間の平均値と2010年代の9年間の比較は表 1.1.7 及び図 1.1.49 に示すとおりである。なお、プランクトン沈殿量には、動物プランクトンと植物プランクトンの両方が含まれていることに留意が必要である。

1982（昭和57）年から2016（平成28）年までのプランクトン沈殿量には一定の傾向はみられなかった。また、1980年代、2010年代ともに沈殿量が多いのは三河湾内の調査地点であり、1980年代のプランクトンが多かった地点は、2010年代でもおおむね多い傾向は変わっていなかった。



資料：環境省広域総合水質調査より作成

図 1.1.47 伊勢湾内のプランクトン沈殿量の推移 (1月・冬季)



資料：環境省広域総合水質調査

図 1.1.48 伊勢湾内のプランクトン沈殿量の推移 (7月・夏季)

表 1.1.7 プランクトン沈殿量の 1980 年代と 2010 年代の比較

1月 (冬季)				
地点	一回帰式の傾き	決定係数 (R <sup>2</sup> )	1980年代平均 (mL/m <sup>3</sup> )	2010年代平均 (mL/m <sup>3</sup> )
伊勢湾-4	-0.5594	0.0018	148	158
伊勢湾-10	-2.3155	0.0236	188	80
伊勢湾-11	-1.8567	0.0076	249	194
伊勢湾-16	-0.3432	0.0001	213	144
伊勢湾-24	-2.5078	0.0199	211	148
伊勢湾-29	-3.4469	0.0310	243	79
伊勢湾-34	-1.1670	0.0025	232	179
伊勢湾-37	-5.4364	0.0593	315	89
伊勢湾-40	-0.7645	0.0020	129	114
伊勢湾-42	-2.9400	0.0214	149	66
伊勢湾-50	-18.047	0.0748	984	250
伊勢湾-59	4.8180	0.0043	979	838
伊勢湾-61	29.887	0.0826	1,049	1,350

7月 (夏季)				
地点	一回帰式の傾き	決定係数 (R <sup>2</sup> )	1980年代平均 (mL/m <sup>3</sup> )	2010年代平均 (mL/m <sup>3</sup> )
伊勢湾-4	18.410	0.3084	99	692
伊勢湾-10	18.289	0.1628	187	731
伊勢湾-11	4.9117	0.0191	299	441
伊勢湾-16	12.916	0.1002	131	535
伊勢湾-24	-1.6277	0.0034	231	250
伊勢湾-29	5.7092	0.0625	219	346
伊勢湾-34	1.4895	0.0017	210	287
伊勢湾-37	-0.4893	0.0005	218	230
伊勢湾-40	-1.0058	0.0012	174	197
伊勢湾-42	1.8621	0.0077	119	224
伊勢湾-50	6.2184	0.0239	282	615
伊勢湾-59	12.912	0.0306	325	719
伊勢湾-61	8.2012	0.0237	396	576

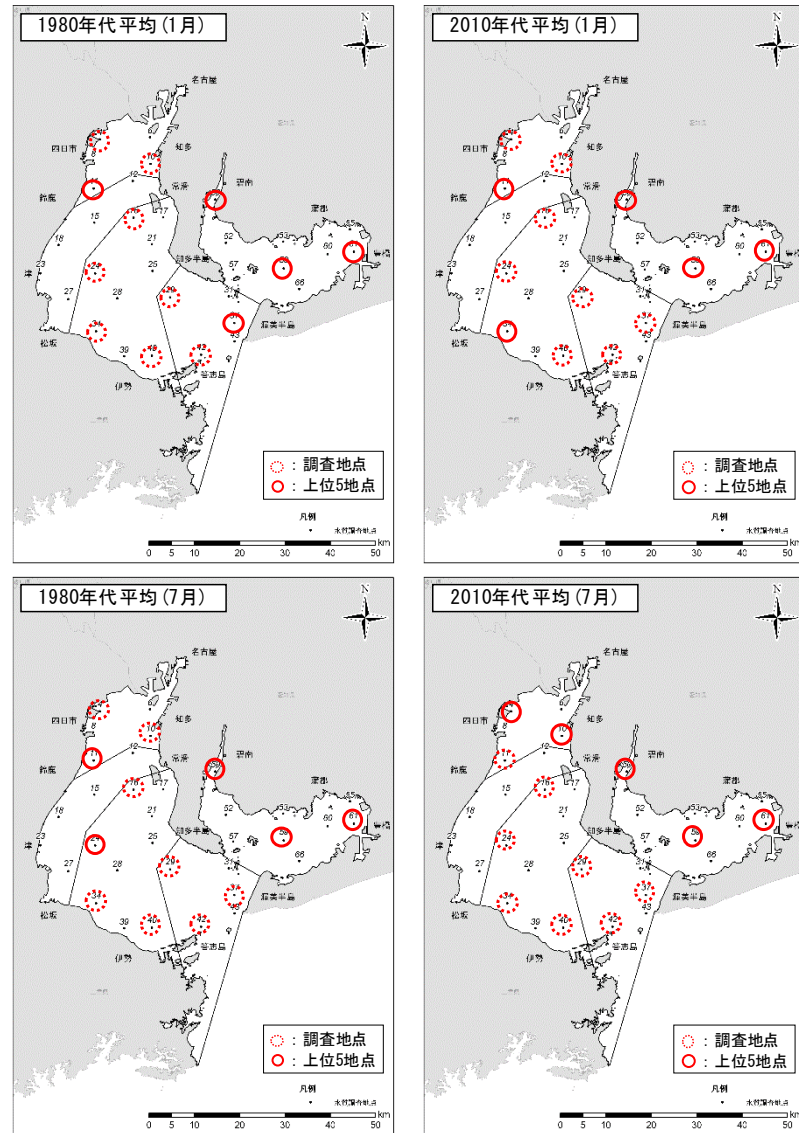


図 1.1.49 プランクトン沈殿量が多い地点

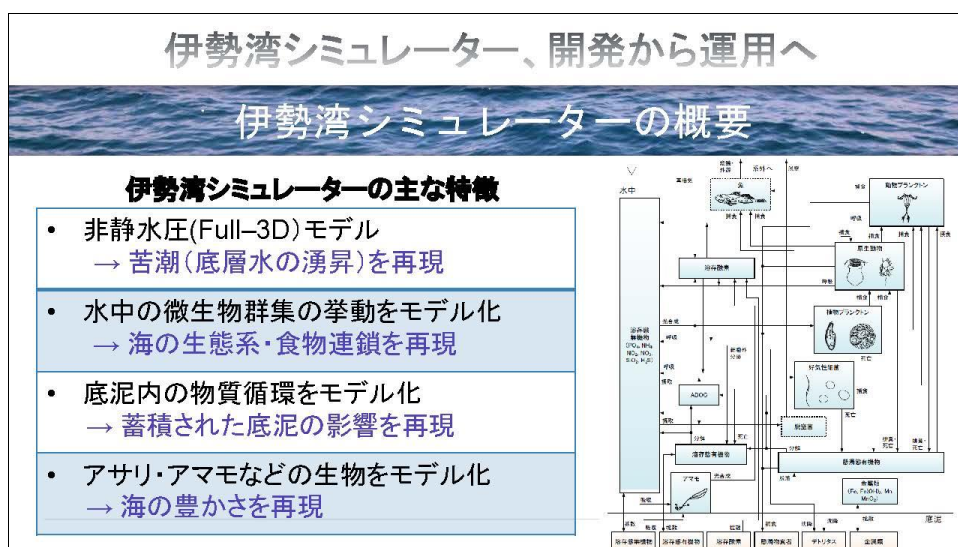


### 1.1.8 底層溶存酸素量を変化させる要因の検討（研究事例）

伊勢湾再生海域検討会では、底層溶存酸素量を変化させる要因について、数値シミュレーション（伊勢湾シミュレーター）を用いて検討している。「第13回 海の再生全国会議」において報告された検討事例を図1.1.50に示す。

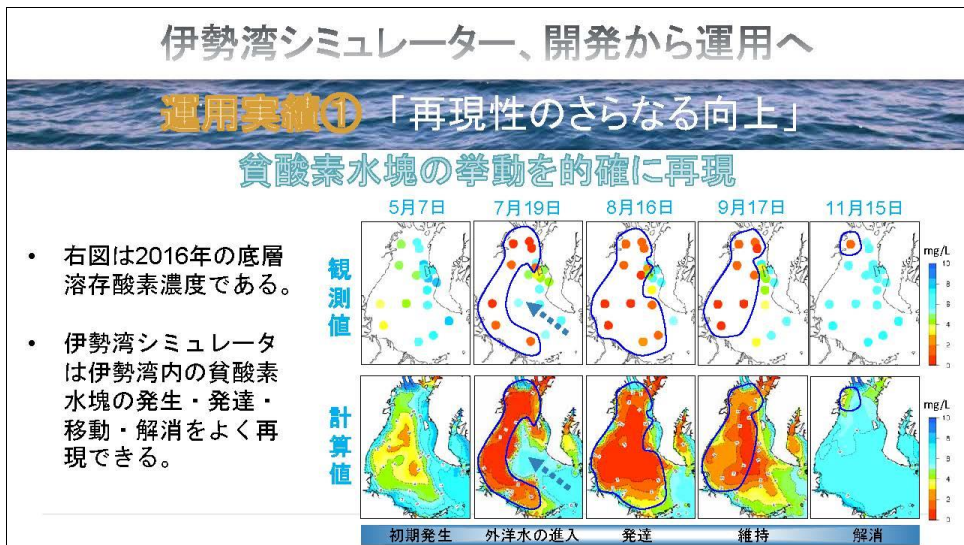
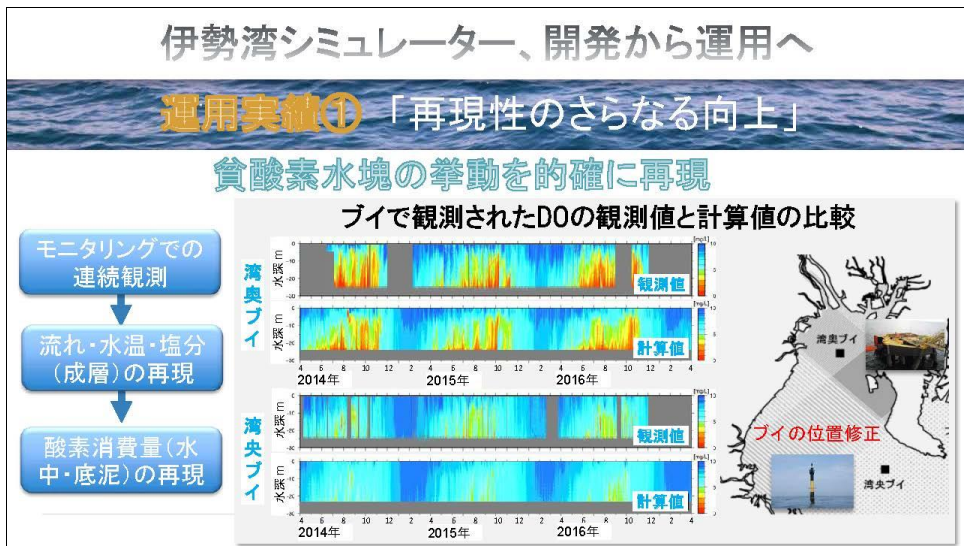
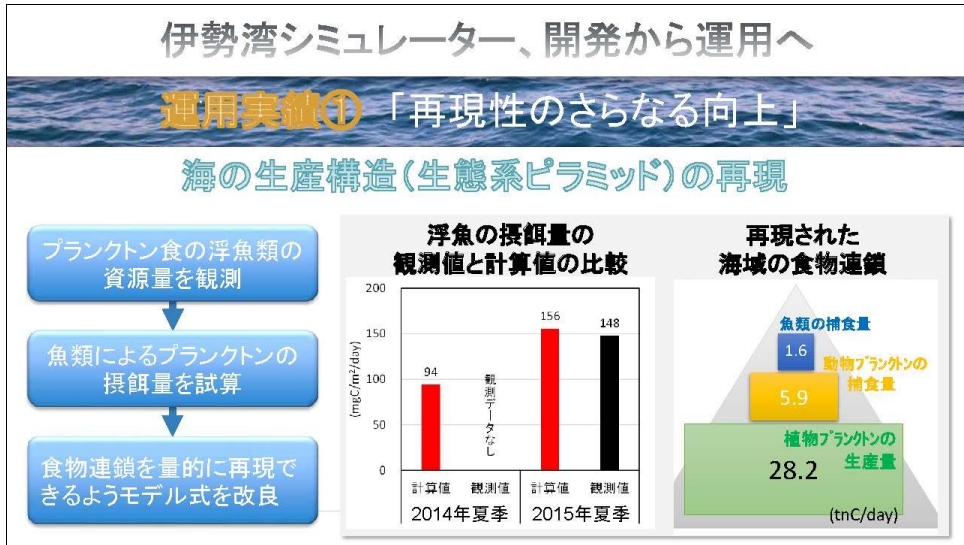
伊勢湾シミュレーターは、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所が主体となり開発された海洋環境のシミュレーションモデルであり、伊勢湾再生海域検討会の研究ワーキンググループにおいて再現性・実用性の改良を図られ、汚濁機構の解明や各施策の改善効果の検討に活用されている。

伊勢湾シミュレーターを用いて、貧酸素水塊の解消施策の効果検討を行ったところ、陸域負荷量の削減を継続しても貧酸素水塊は減少せず、生き物の豊かさの回復にも効果を発揮しない可能性が高いことが分かった。一方で、海域の窒素・リン濃度を適切に保ちつつ、生物生息基盤（浅場・干潟など）の保全・再生・創出を行うことで、生物生産性の拡大と貧酸素水塊の抑制を両立できると考えられている。



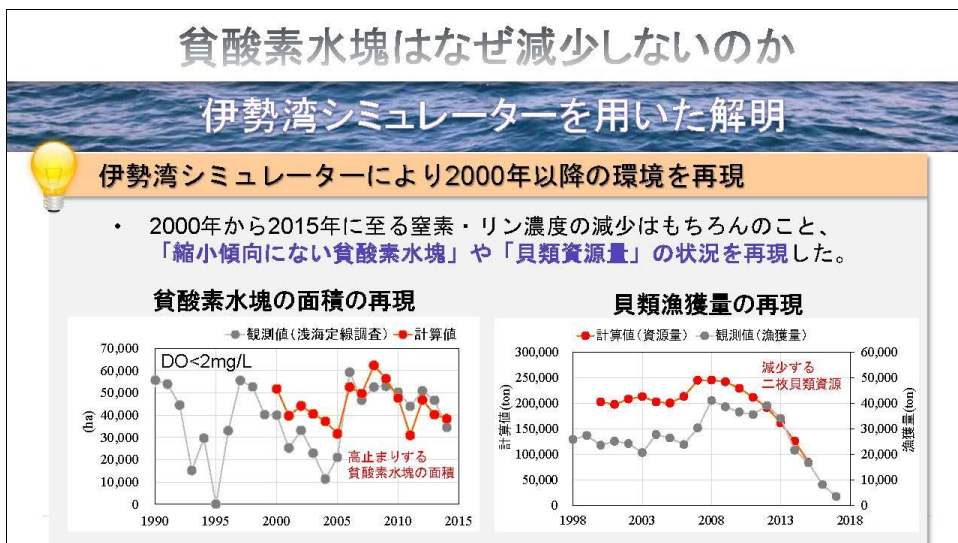
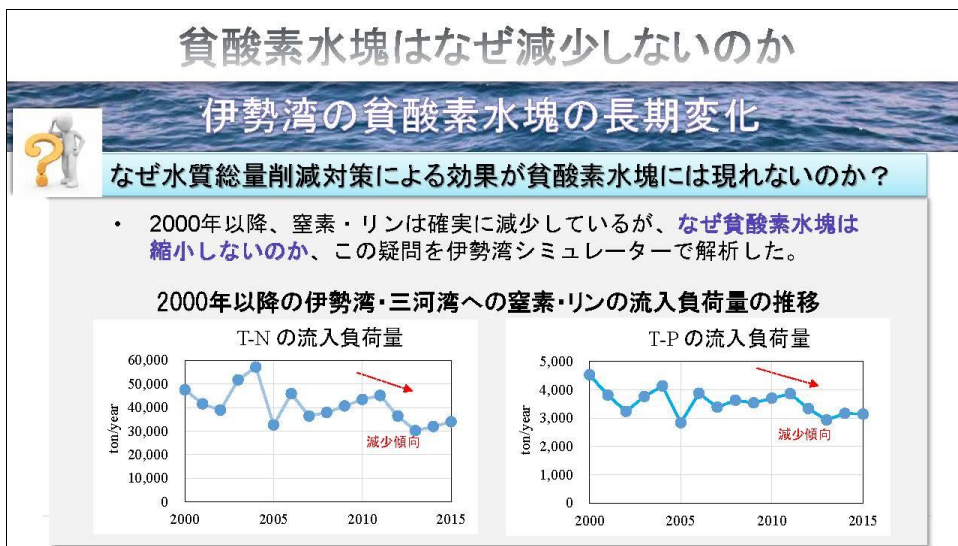
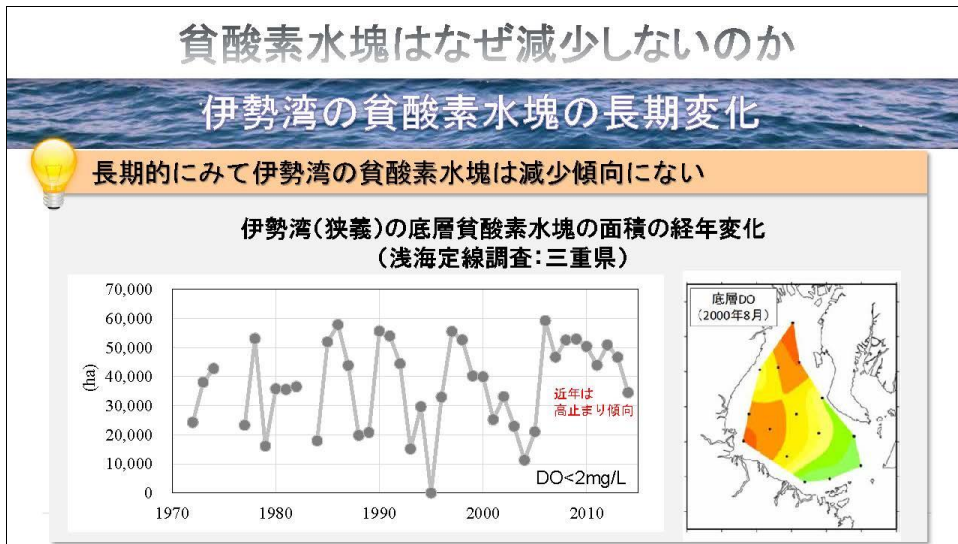
資料：中田喜三郎（2019），伊勢湾再生に向けた新たな課題とその解決方法に向けた道のり，「第13回 海の再生全国会議」基調講演資料

図 1.1.50(1) 底層溶存酸素量を低減させる要因の検討（研究事例）



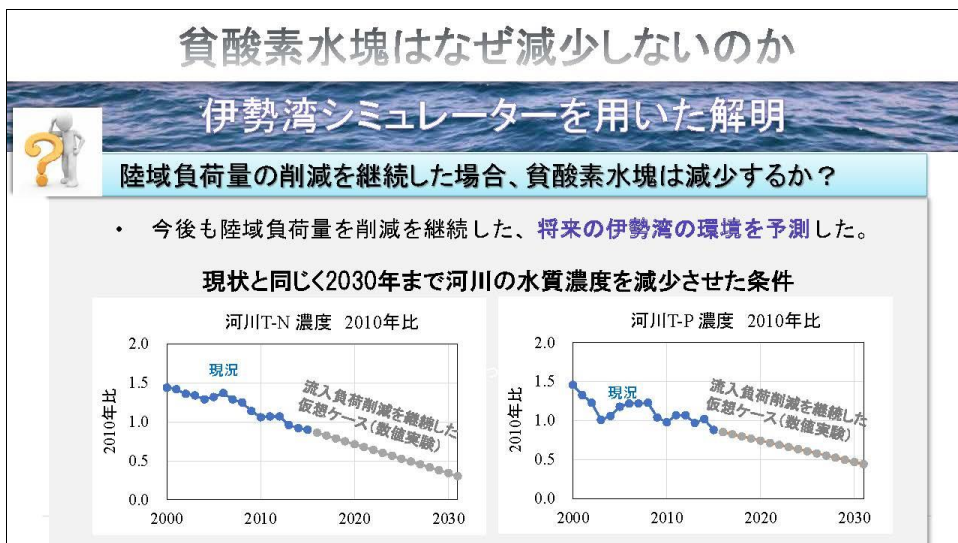
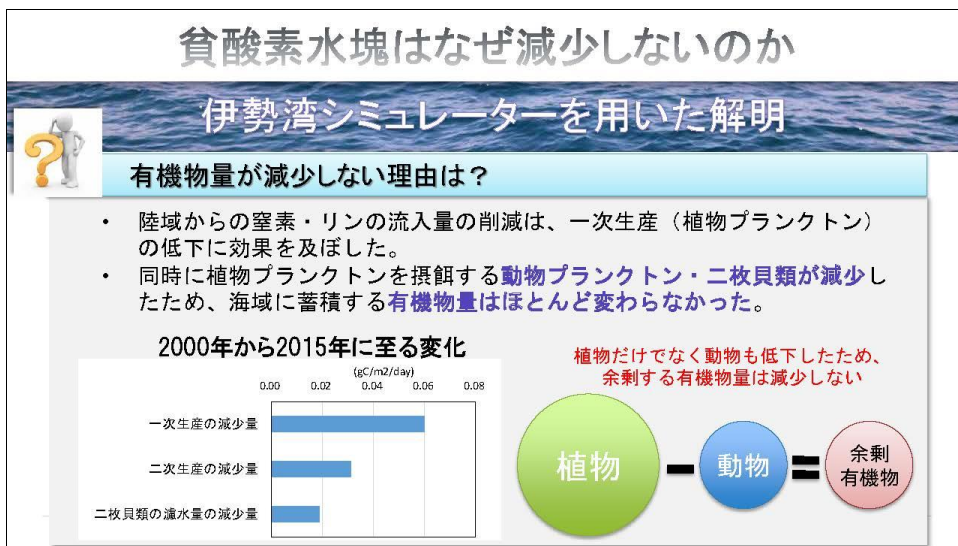
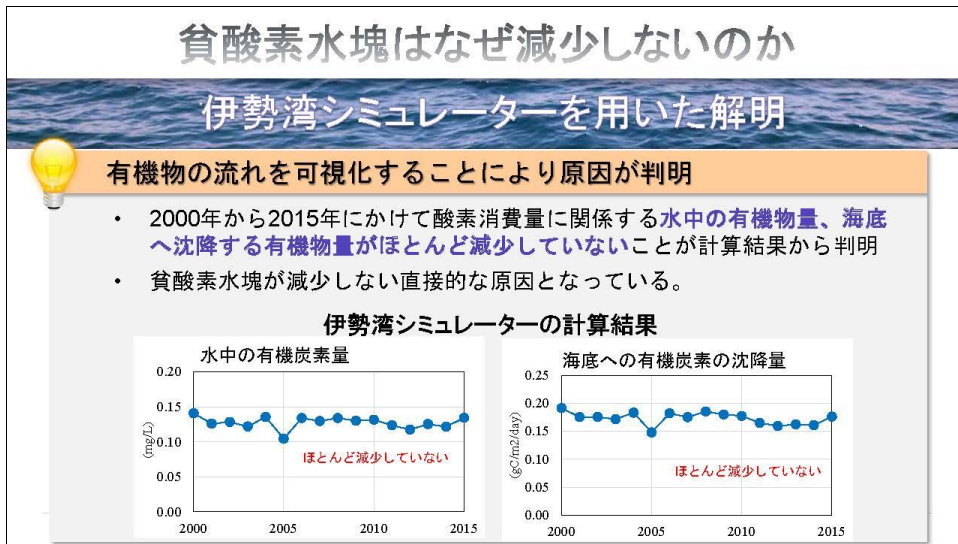
資料：中田喜三郎（2019），伊勢湾再生に向けた新たな課題とその解決方法に向けた道のり，「第13回 海の再生全国会議」基調講演資料

図 1.1.50(2) 底層溶存酸素量を低減させる要因の検討（研究事例）



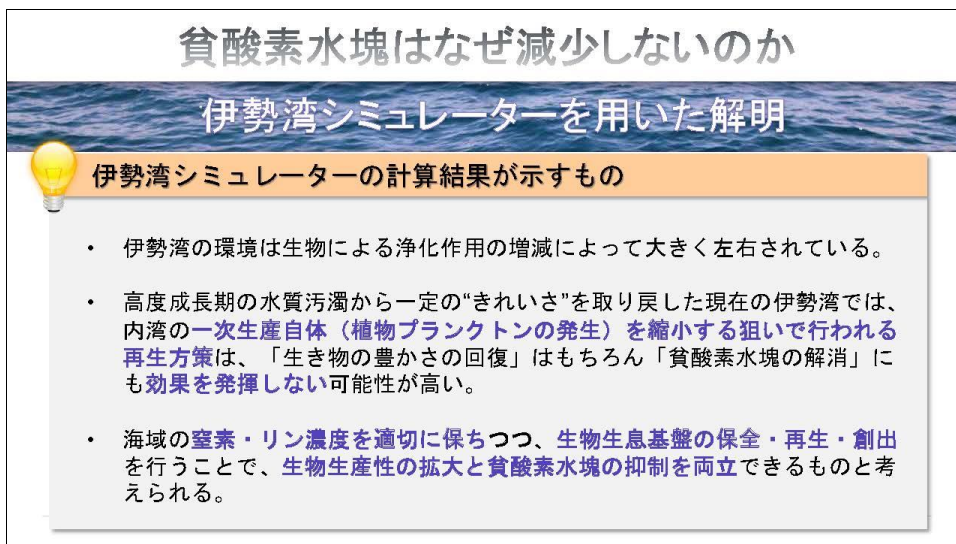
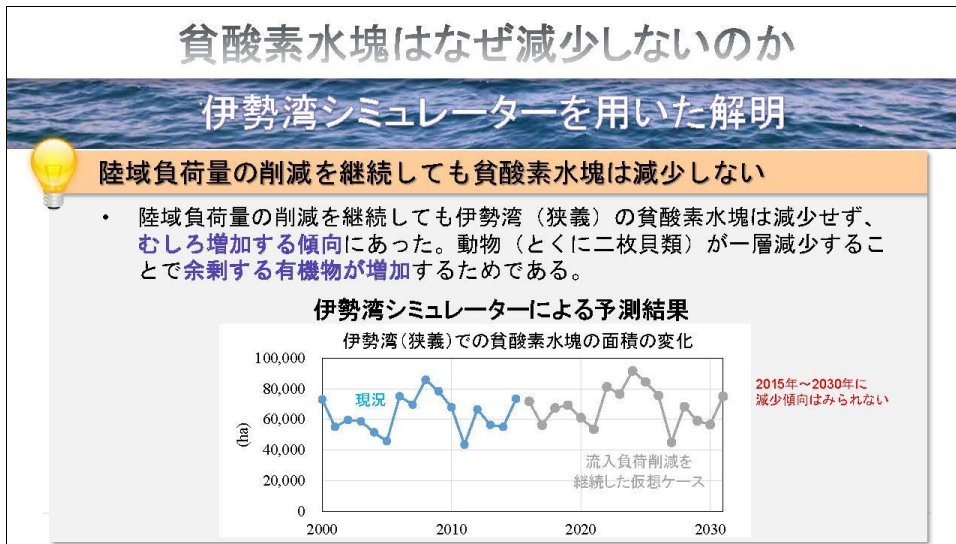
資料：中田喜三郎（2019），伊勢湾再生に向けた新たな課題とその解決方法に向けた道のり，「第13回 海の再生全国会議」基調講演資料

図 1.1.50(3) 底層溶存酸素量を低減させる要因の検討（研究事例）



資料：中田喜三郎（2019），伊勢湾再生に向けた新たな課題とその解決方法に向けた道のり，「第13回 海の再生全国会議」基調講演資料

図 1.1.50(4) 底層溶存酸素量を低減させる要因の検討（研究事例）



資料：中田喜三郎（2019），伊勢湾再生に向けた新たな課題とその解決方法に向けた道のり，「第13回 海の再生全国会議」基調講演資料

図 1.1.50(5) 底層溶存酸素量を低減させる要因の検討（研究事例）

## 1.2 水生生物の生息状況等の把握

伊勢湾に生息する水生生物の抽出にあたっては、地域住民にとって身近な種であり、かつ溶存酸素量の基準値導出の際に参考とされた貧酸素耐性評価値の知見が主に魚類、甲殻類及び軟体動物（イカ・タコ類、貝類）並びに棘皮動物に係るものであることから、その対象を魚類、甲殻類、軟体動物（イカ・タコ類、貝類）、棘皮動物とした。具体的には表 1.2.1 に示す資料にもとづきそのリストを作成した。

伊勢湾では、中部国際空港建設事業や伊勢湾港道路の建設が行われた際に、「中部新国際空港に関する漁業影響調査結果」、「平成7年度伊勢湾口道路に係る漁業実態調査報告書」、「中部新国際空港の設置に伴う海域生物に関する検討」などの環境影響評価に関わる報告書が作成されている。これらの中では、伊勢湾の主な漁獲対象種の漁業生産と資源の動向が分析されており、魚介類各種に関わる詳細な生態情報が含まれている。そのため、今回の魚介類の把握に用いた。

また、上記に加え、「伊勢湾は豊かな漁場だった—伊勢湾漁師聞き書き集」、「あいちの水産物ハンドブック」及び「伊勢湾の漁業生物」、「愛知県の水産」、「旬な愛知の魚たち」、「みえのおさかな」の6つの文献を用いた。

「伊勢湾は豊かな漁場だった—伊勢湾漁師聞き書き集」は、伊勢湾の魚介類について漁業者へのヒアリングを元にまとめた資料であり、過去（昭和30年前後）から現在にかけて、伊勢湾の重要な魚介類の情報が含まれている。

「あいちの水産物ハンドブック」及び「伊勢湾の漁業生物」、「愛知県の水産」、「旬な愛知の魚たち」、「みえのおさかな」は、それぞれ各県から発行されている水産関連のパンフレットやハンドブックであり、漁獲、食文化の観点から重要な種がリストアップされている。伊勢湾の重要な魚介類に関する情報が掲載されているため、伊勢湾に生息する魚介類の把握に用いた。

次に、これらの文献に掲載のない漁獲対象種を抽出するため、愛知県及び三重県の農林水産統計年報のいずれかに掲載のある魚介類を追加した。農林水産統計年報は、1952（昭和27）～2016（平成28）年までに発行された年報を収集した。

これらの資料から作成したリストを地域関係者に示した結果（平成29年度実施）、表1.2.2に示す指摘を受けた。これらの指摘を専門家追加としてリストに反映した。

なお、平成29年度に実施したヒアリングの対象機関は以下に示すとおりである。

- ・愛知県漁業協同組合連合会
- ・三重県水産研究所鈴鹿研究室
- ・三重県漁業協同組合連合会
- ・三重県環境生活部大気・水環境課
- ・愛知県水産試験場漁場環境研究部
- ・名城大学大学院総合学術研究科

最終的な伊勢湾における水生生物のリストを表 1.2.3 に示す。

整理された水生生物は、魚類 73 種、甲殻類 16 種、軟体動物のうちイカ・タコ類 7 種、巻貝類・二枚貝類 22 種、棘皮動物 3 種の計 121 種であった。

表 1.2.1 伊勢湾に生息する魚介類の把握のために用いた情報

	資料名	発行者（発行年）	掲載情報
①	中部新国際空港に関する漁業影響調査結果 <sup>4)</sup>	岐阜県、愛知県、三重県、財中部空港調査会（1997）	伊勢湾における主な漁獲対象種の生態に関する情報
②	平成 7 年度伊勢湾口道路に係る漁業実態調査報告書 <sup>5)</sup>	日本水産資源保護協会（1996）	伊勢湾における主な漁獲対象種の生態に関する情報
③	中部新国際空港の設置に伴う海域生物に関する検討 <sup>6)</sup>	中部国際空港調査会 海域生物研究会（1996）	伊勢湾における主な漁獲対象種の生態に関する情報
④	伊勢湾は豊かな漁場だった—伊勢湾漁師聞き書き集 <sup>7)</sup>	海の博物館（2005）	伊勢湾における過去の漁獲物の状況や食文化の観点から重要な魚介類の情報
⑤	あいちの水産物ハンドブック <sup>8)</sup>	愛知県農林水産部（2007）	伊勢湾において漁業・食文化の観点から重要な魚介類の情報
⑥	伊勢湾の漁業生物 <sup>9)</sup>	三重県	伊勢湾において漁業・食文化の観点から重要な魚介類の情報
⑦	愛知県の水産業 <sup>10)</sup>	愛知県（2005）	伊勢湾において漁業・食文化の観点から重要な魚介類の情報
⑧	旬な愛知の魚たち <sup>11)</sup>	農林水産省東海農政局統計情報部（2005）	伊勢湾において漁業・食文化の観点から重要な魚介類の情報
⑨	みえのおさかな <sup>12)</sup>	三重県農林水産部（2014）	伊勢湾において漁業・食文化の観点から重要な魚介類の情報
⑩	愛知農林水産統計年報 <sup>13)</sup>	愛知農林統計協会（1956～2016）	愛知及び三重の農林水産統計年報に掲載されている魚介類の種名
⑪	三重農林水産統計年報 <sup>14)</sup>	東海農政局三重統計調査事務所（1952～2016）	
⑫	専門家追加	ヒアリングで得た専門家意見	伊勢湾における重要種、外来種などの情報

表 1.2.2 伊勢湾の水生生物リストに関する指摘一覧（平成 29 年度ヒアリング）

No.	伊勢湾の水生生物リストに関する指摘
1	出現種として、アカシタビラメ、イヌノシタを加えるべき。ウシノシタ類は重要な漁獲対象種である。
2	出現種として、オキシジミを加えるべき。近年漁獲の対象種となっている。
3	出現種として、キジハタを加えるべき。近年重要な漁獲対象として見直されている。
4	ヤマトシジミは検討対象種とするべき。現在の伊勢湾（特に三重県側）では重要な漁獲対象種である。







### 1.3 生態特性を考慮した検討対象種の抽出（伊勢湾）

前述「1.2 水生生物の生息状況等の把握」でリストアップされた種のうち、底層溶存酸素量の低下の影響を受ける可能性のある種として、伊勢湾内の底層に依存した生活史を持つ種を抽出し、これを検討対象種とした。

なお、岩礁域や河口部などの、湾奥部と比較して貧酸素化の影響が小さい場所を主な生息域とする種については、この生態特性に該当しないものとした。

この結果、魚類 46 種、甲殻類 12 種、軟体動物（イカ・タコ類）5 種、軟体動物（貝類）17 種、棘皮動物 3 種、計 83 種が検討対象種となった。

伊勢湾における検討対象種の種数を表 1.3.1 に、検討対象種の一覧は表 1.3.2 に示すとおりである。

表 1.3.1 伊勢湾における検討対象種の種数

分類	検討対象種の種数
魚類	46
甲殻類	12
軟体動物（イカ・タコ類）	5
軟体動物（貝類）	17
棘皮動物	3
計	83

表 1.3.2(1) 伊勢湾における検討対象  
種一覧（魚類）

番号	区分	種名
1	魚類	アカエイ
2		ニホンウナギ
3		マアナゴ
4		ハモ
5		シラウオ
6		アンコウ
7		ボラ
8		メナダ
9		ユメカサゴ
10		カサゴ
11		メバル属の一種
12		ホウボウ
13		カナガシラ
14		マゴチ
15		スズキ
16		アカムツ
17		マハタ
18		キジハタ
19		シロアマダイ
20		アカアマダイ
21		キアマダイ
22		クロダイ
23		マダイ
24		シログチ
25		シロギス
26		シマイサキ
27		イボダイ
28		アイナメ
29		ギンポ
30		イカナゴ
31		ハタタテヌメリ
32		ネズミゴチ
33		トビヌメリ
34		マハゼ
35		コモチジャコ
36		アイゴ
37		ヒラメ
38		メイタガレイ
39		イシガレイ
40		マコガレイ
41		クロウシノシタ
42		イヌノシタ
43		アカシタビラメ
44		ウマヅラハギ
45		カワハギ
46		トラフグ

表 1.3.2(2) 伊勢湾における検討対象種  
一覧（甲殻類、イカ・タコ類、貝類、棘皮  
動物）

番号	区分	種名
1	甲殻類	クルマエビ
2		クマエビ
3		ヨシエビ
4		シバエビ
5		サルエビ
6		アカエビ
7		ウチワエビ
8		ヒラツメガニ
9		ジャノメガザミ
10		ガザミ
11		モクズガニ
12		シャコ
1	軟体動物 (イカ・タコ類)	コウイカ
2		カミナリイカ
3		アオリイカ
4		イイダコ
5		マダコ
1	軟体動物 (巻貝類)	ツメタガイ
2		アカニシ
1	軟体動物 (二枚貝類)	アカガイ
2		サルボウガイ
3		タイラギ
4		アコヤガイ
5		マガキ
6		イワガキ
7		トリガイ
8		バカガイ
9		ミルクイ
10		ヤマトシジミ
11		オキシジミ
12		ハマグリ
13		アサリ
14		ウチムラサキ
15		ナミガイ
1	棘皮動物	アカウニ
2		ムラサキウニ
3		マナマコ

## 1.4 保全対象種の設定

### 1.4.1 保全対象種の設定

保全対象種として相応しいかどうかの判断に用いた判断項目（選定条件）は、以下のとおりである。この判断項目に基づき、地域関係者の様々な意見を取り入れ、保全対象種を設定した。

#### ①当該海域に関する計画等で保全を図るべき種として掲げられている種

当該海域に関する計画等で保全を図るべき種とされているものについては、三河湾・伊勢湾沿岸海岸保全基本計画（第1章：海岸の保全に関する基本的な事項）「変更」（平成27年12月，愛知県・三重県）<sup>15)</sup>において、漁獲対象種として重要であり、保全を図るべきとされている種に印を付けた。

#### ②貧酸素の影響を受けやすい種（卵の性状）

卵の性状について、卵の性状が浮遊性よりも沈性の方が貧酸素水塊の影響を受けやすいと考えられるため、これに適合する種に印を付けた。なお、軟体動物（貝類）については、卵の性状が不明であるものが多く含まれており、性状が明らかな種のみ印を付けた。

#### ③貧酸素の影響を受けやすい種（貧酸素化が著しい時期に再生産を行う種）

伊勢湾において貧酸素水塊が発生しやすい6月～9月に再生産を行う種について印を付けた。

#### ④貧酸素の影響を受けやすい種（成魚、成体の移動能力が低い種）

貧酸素水塊が発生した際に、逃避する遊泳能力が低いと考えられる種について、印を付けた。特に成魚・成体段階の上下移動能力に着目した。

#### ⑤主要な漁獲対象種

参考文献のうち、「伊勢湾は豊かな漁場だった—伊勢湾漁師聞き書き集」<sup>7)</sup>及び「農林水産統計」<sup>14)15)</sup>で主要な漁獲対象種とされている種に印を付けた。

#### ⑥地域の食文化からみて重要な種

参考文献をもとに、「志摩の海の食文化」<sup>16)</sup>、「あいちの四季の魚」<sup>17)</sup>、「旬な愛知の魚たち」<sup>11)</sup>及び「みえのおさかな」<sup>12)</sup>において地域の食文化から見て重要であるとして種名が記載されている種に印を付けた。

#### ⑦親水利用（釣り等）の観点からみて重要な種

参考文献をもとに、釣りや潮干狩り等の対象として種名が記載されている種に印を付けた。

**⑧環境省、愛知県及び三重県の RDB に記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている種**

環境省、愛知県及び三重県のレッドデータブック（以下「RDB」という。）に記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている種（表 1.4.1）に印をつけた。

**⑨物質循環の保全（水質浄化）において重要な種**

伊勢湾内の水質浄化において、濾過食性生物として特に重要であると考えられる二枚貝類は、物質循環の保全（水質浄化）において重要と考えられることから、印を付けた。なお、貝類については、主な生息水深帯についても考慮した。

**⑩地域関係者が必要としている種**

地域関係者が必要としている種については、及び地域関係者により保全が必要とされている種（表 1.4.2）に印を付けた。

表 1.4.1 環境省・愛知県・三重県の RDB に記載されている当該種の減少要因

標準和名	愛知県RDB	三重県RDB	環境省RDB（2014年の最終版レッドデータブック）
ニホンウナギ	県内各地で生息が確認されているが、河川構造物による遡上ならびに産卵回遊の阻害、河川改修等によるヨシ群落をはじめとする抽水植物帯の消失、転石の埋没等により、生息環境の悪化が見られる。また、来遊数が激減しているシラスウナギの大量捕獲ならびに、遊漁者による産卵に寄与する成魚の捕獲などにより、過剰な捕獲圧が生じている。	減少要因は不明だが、稚魚遡上の減少（30年前の2割）や護岸のコンクリート化が指摘されている	気候変動や海流の変化なども本種の日本海域への加入を減少させている一因として考えられるが、河口堰の建設によって遡上が容易ではなくなった河川が増加しており、健全な生活史が保証できない状況である。また、遡上のために河口部に集まったシラスウナギを運の下流側で採捕すること、河川改修により河岸の穴や河床の浮石などがなくなり、隠れ場所が減少したことが個体数の減少に拍車をかけているものと考えられる。
シラウオ	矢作川や豊川などの河口、汽水湖である油ヶ淵等、県内の限られた水域に生息しているのみである。産卵場所である河口域の砂底の減少や、 <b>未漁や資源などの水質悪化</b> で、大部分の個体群で個体数が減少している。また、集中豪雨などの自然災害でも大きな影響を受ける	主要生息域となる木曾三川河口域では、過去25年間にわたり、5年前後の周期で漁獲量の変動を繰り返すが、減少傾向はみられない。	森林伐採や河川開発による水量変化や濁水による遡上阻害および産卵場の底質泥化による産卵場減少が挙げられる。蒸場などの浅海域埋め立てによる生息数の減少は大きい。また、圃場整備によって農繁期の濁水が一度に大量に流れ込み、産卵場の泥化がみられるほか、遡上能力が極めて小さく、防潮堤や取水堰などの魚道を通過できず産卵場へ到達できなくなることもある。 <b>都市化や工業排水などでBOD、CODが高くなり、遡上がみられなくなるケースもある。</b>
タイラギ	個体群・個体数の減少、生息条件の悪化が選定理由としてあげられる。本県では、内湾域の潮下帯の環境は上部の干潟の破壊や <b>波漂、貧酸素水塊の発生、水質汚濁</b> などで急速に悪化してきて、この生息帯の貝類相が著しく単純化している。	干潟の消失、 <b>水質汚濁</b> などが減少原因と考えられる。また、本種は市場価値の高い食用種なので、漁獲圧による資源量の減少も報告されている。	記載なし
ミルクイ	県内では内湾域の潮下帯の環境は急速に悪化してきて、この生息帯の貝類相が著しく単純化している。	干潟の消失、 <b>水質汚濁</b> などが減少原因と考えられる。また、本種は市場価値の高い食用種なので、漁獲圧による資源量の減少も報告されている。	乱獲と <b>水質・底質悪化</b> が減少要因として考えられるが、豊前海の養殖試験では夏場の高水温に弱いことが指摘されている。
ヤマトシジミ	記載なし	記載なし	記載なし
ハマグリ	上述したように、県内の干潟から潮下帯は有機汚泥の堆積、 <b>貧酸素水塊の発生</b> などで環境が著しく悪化し、1960年代に多産し食用にされていた本種の生息場所、個体数は著しく減少した。現在底質改善が進んだ海域を中心に回復傾向が確認されている。	干潟の消失、 <b>水質汚濁</b> などが減少原因と考えられる。	減少要因は、護岸・埋め立てなどの河川及び沿岸開発、 <b>水質・底質汚染</b> 、過剰な漁獲である。

上記の判断項目のうち、5 個以上の判断項目を満たす種を保全対象種として設定した。

なお、適合する判断項目が 5 個に満たない種においても、地域関係者によって保全が必要とされている種は保全対象種として設定した。

上記の結果、伊勢湾における保全対象種は表 1.4.3 に示す 30 種とした。

なお、ヤマトシジミは、水産庁(2008)<sup>20)</sup>によれば、過去には海域で生息していたものの、主な生息域は河川域であることから保全対象種として選定しないこととした。

表 1.4.2(1) 地域関係者により保全が必要とされている種

保全が必要とされている種	地域関係者の意見	
魚類	マアナゴ	東京湾でも保全対象種とされているマアナゴは、伊勢湾においても主要な漁獲対象種である。
	マゴチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾の主要な漁獲対象種である。</li> <li>・夏期に再生産を行うことから貧酸素の影響を受けていると考えられる。</li> </ul>
	シロギス	伊勢湾の主要な漁獲対象種である。
	イカナゴ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾を特徴付ける重要な漁獲対象種である。</li> <li>・最近では漁獲量が著しく減少している。原因はまだ不明だが、海底の貧酸素化とも無関係では無いと思われる。</li> </ul>
	ヒラメ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾の主要な漁獲対象種である。</li> </ul>
	メイタガレイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾では重要なカレイ類の一つである。</li> </ul>
	イシガレイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾ではマコガレイよりも重要なカレイ類である。</li> <li>・生活史初期を干潟で過ごし、成長と共に沖合に出ることから、貧酸素水塊に生活場を分断されやすい。</li> </ul>
	マコガレイ	東京湾でも保全対象種とされているマコガレイは、伊勢湾においても主要な漁獲対象種である。
	クロウシノシタ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウシノシタ類は夏期の重要な漁獲対象種である。</li> <li>・クロウシノシタは、アカウシノシタと並んで良く漁獲される。</li> </ul>
	イヌノシタ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウシノシタ類は夏期の重要な漁獲対象種である。</li> <li>・イヌノシタの水揚げは、他の2種(クロウシノシタ、アカウシノシタ)と比べて少ない。</li> </ul>
	アカシタビラメ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウシノシタ類は夏期の重要な漁獲対象種である。</li> <li>・アカシタビラメはウシノシタ類の中で最も高値で取引される。</li> </ul>
トラフグ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾を特徴付ける重要な漁獲対象種である。</li> <li>・生活史初期を干潟で過ごし、成長と共に沖合に出ることから、貧酸素水塊に生活場を分断されやすい。</li> </ul>	
甲殻類	クルマエビ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東京湾でも保全対象種とされているクルマエビは、伊勢湾においても主要な漁獲対象種である。</li> </ul>
	ヨシエビ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・三重県ではクルマエビよりも重要な漁獲対象種である。</li> <li>・愛知県ではヨシエビとクルマエビが同所的に漁獲され、特にヨシエビは重要な漁獲対象種である。</li> </ul>

表 1.4.2(2) 地域関係者により保全が必要とされている種

保全が必要とされている種		地域関係者の意見
甲殻類	シバエビ	伊勢湾の三重県側ではクルマエビよりも重要な漁獲対象種である。
	サルエビ	伊勢湾の三重県側ではクルマエビよりも重要な漁獲対象種である。
	ガザミ	伊勢湾では多く漁獲される。保全対象種になっても良いと考える。
	シャコ	東京湾でも保全対象種とされてシャコは、伊勢湾においても主要な漁獲対象種である。
軟体類(介類)	アオリイカ	伊勢湾では春期に刺網で漁獲される重要な漁獲対象種である。
	マダコ	伊勢湾の主要な漁獲対象種である。
軟体動物(貝類)	トリガイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾では、アカガイよりもトリガイが重要な漁獲対象種である。</li> <li>・伊勢湾のトリガイについては、貧酸素との関連が良く研究されている。</li> </ul>
	タイラギ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かつてタイラギは伊勢湾において重要な漁獲対象種であった。</li> <li>・今でも大量のタイラギの貝殻が漁獲される場所が残っている。</li> </ul>
	バカガイ	アサリやハマグリが減少した近年においては、特に重要な漁獲対象種である。
	ヤマトシジミ	三重県ではハマグリが減少し、ヤマトシジミが重要な漁業資源となっている。
	ハマグリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾の主要な漁獲対象種である</li> <li>・最近では貧酸素の影響を受けているとみられる。</li> </ul>
	アサリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾の主要な漁獲対象種である。</li> <li>・最近では貧酸素の影響を受けているとみられる。</li> <li>・古くから伊勢湾における潮干狩りの対象種であり、市民にとって身近で親しみやすい種である。</li> </ul>
	ウチムラサキ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伊勢湾の漁業資源として重要な部類に入る。</li> </ul>
棘皮動物	マナマコ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東京湾でも保全対象種とされているマナマコは、伊勢湾においても主要な漁獲対象種である。</li> </ul>



表 1.4.3(1) 伊勢湾における保全対象種

分類群	保全対象種	判断項目									地域関係者が必要としている	満たした判断項目の数(①~⑨の判断項目を対象とする)	保全対象種に選定	総合評価
		計画等	貧酸素影響の受けやすさ				水産利用、地域の食文化、親水利用		その他の事項					
		①計画等で保全を図るべき種とされている	②卵の性状が沈性卵である	③貧酸素化が著しい時期(6-9月)に再生産を行う	④成魚・成体段階の移動能力が低い	⑤主要な漁獲対象種	⑥地域の食文化からみて重要	⑦親水性からみて重要	⑧環境省、愛知県及び三重県のRDBに記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている	⑨物質循環の保全(水質浄化)において重要				
魚類	マアナゴ	●			●	●	●	●			◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	マゴチ			●	●	●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	シロギス			●		●		●			◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	イカナゴ		●			●		●			◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ヒラメ			●	●	●		●	●		◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	メイタガレイ	●			●	●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	イシガレイ	●			●	●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	マコガレイ	●	●		●	●		●			◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	クロウシノシタ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	イヌノシタ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	アカシタビラメ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
トラフグ		●	●		●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。	
甲殻類	クルマエビ			●	●	●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ヨシエビ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	シバエビ			●	●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	サルエビ		●	●	●	●					◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ガザミ			●	●	●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	シャコ	●	●	●	●	●		●			◎	6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。

表 1.4.3(2) 伊勢湾における保全対象種

分類群	保全対象種	判断項目									満たした判断項目の数(①～⑨の判断項目を対象とする)	保全対象種に選定	総合評価	
		計画等	貧酸素影響の受けやすさ			水産利用、地域の食文化、親水利用			その他の事項					地域関係者が必要としている
		①計画等で保全を図るべき種とされている	②卵の性状が沈性卵である	③貧酸素化が著しい時期(6-9月)に再生産を行う	④成魚・成体段階の移動能力が低い	⑤主要な漁獲対象種	⑥地域の食文化からみて重要	⑦親水性からみて重要	⑧環境省、愛知県及び三重県のRDBに記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている	⑨物質循環の保全(水質浄化)において重要				
軟体動物 (イカ・タコ類)	コウイカ		●	●	●	●		●				5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	アオリイカ		●	●		●		●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	マダコ		●	●	●	●	●	●			◎	6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
軟体類 (二枚貝類)	タイラギ		-	●	●	●			●	●	◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	トリガイ			●	●	●				●	◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	バカガイ			●	●	●				●	◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ミルクイ		-	●	●	●			●	●		5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	ハマグリ	●		●	●	●	●	●	●	●	◎	8	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	アサリ	●		●	●	●	●	●	●	●	◎	7	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	ウチムラサキ			●	●	●				●	◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ナミガイ				●	●	●	●		●		5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
棘皮動物	マナマコ		-	●	●	●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。	

I-117

注) 「-」は、生態学的な情報の知見がないことを指す。

#### 1.4.2 保全対象種のグループ化と代表種の選定

選定した保全対象種は多岐にわたり（表 1.4.4）、貧酸素耐性に関して全ての保全対象種については情報がないことから種別の底層溶存酸素量の目標値が設定できる種は一部に限られている。このことから、保全対象種を生息の視点及び再生産の視点からグループ化し、そのグループに属する種の中から、平成 27 年答申<sup>24)</sup>あるいは環境省閉鎖性海域中長期ビジョンに係る懇談会<sup>22)</sup>によって目標値が明らかにされている種を代表種として選定し、類型指定に用いることとした。

代表種はその底層溶存酸素量の目標値に基づき類型指定を行うことにより、各グループの保全対象種が保全できると推定される種を選定する必要がある。

表 1.4.4 保全対象種一覧

分類	保全対象種
魚類	マアナゴ、マゴチ、シロギス、イカナゴ、ヒラメ、メイトガレイ、イシガレイ、マコガレイ、クロウシノシタ、イヌノシタ、アカシタビラメ、トラフグ
甲殻類	クルマエビ、ヨシエビ、シバエビ、サルエビ、ガザミ、シャコ
軟体動物(イカ・タコ類)	コウイカ、アオリイカ、マダコ
軟体類(二枚貝類)	タイラギ、トリガイ、バカガイ、ミルクイ、ハマグリ、アサリ、ウチムラサキ、ナミガイ
棘皮動物	マナマコ

##### (1) 生息域からみたグループ化

伊勢湾では、国土交通省中部地方整備局(2015)<sup>18)</sup>により平成 26 年度に魚介類の漁場分布調査が実施されている。これは、標本漁家調査を実施し、毎月の種別の漁獲量分布を図化したものである。漁獲対象となるのは成魚（成体）及び未成魚（未成体）が中心であることから、漁場分布はその生息域を推定する情報として有効である。なお、類型指定においては、魚類は稚魚期以降、エビ・カニ類等は稚エビ、稚ガニ期以降を生息段階として取り扱うこととしているが、この段階の分布についてはデータが少ないことから、漁獲量分布で代表できるものとした。また、保全対象種（代表種）の目標値の設定の際には、稚魚や稚エビ等が生息に利用する水深帯及び底質を考慮している。

保全対象種の漁場は、個体群の大きさや種々の生息環境の影響を受けて、季節的にも変化するが、底層の環境に依存する生活を送ることから、特に夏季から秋季にかけては底層溶存酸素量が生息分布の最も強い制限因子になって変化するものと考えられる。このことから、底層溶存酸素量が低下する 6 月から 9 月における濃度分布と各種の漁場範囲を照合して同様の特徴を持つ保全対象種をまとめてグループ化した。

生息域からみた保全対象種のグループは表 1.4.5 に示すとおりである。  
 なお、生息域からみたグループの詳細は 1)～7) に示すとおりである。

表 1.4.5 生息域からみた保全対象種のグループ

保全対象種		生息	
		グループ	グループの特徴
魚類	イシガレイ	生息グループ A(図1.4.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い6月には、知多半島西側及び三重県沿岸部を中心とする海域に漁場が形成される、あるいは漁獲量が多い海域がある。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が増す7月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が弱まる8月には漁場がやや回復する。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が最も強い9月には再び漁場が縮小し、知多半島西側から湾口部に漁場が概ね限定される。</li> </ul>
	マコガレイ		
	クロウシノシタ		
	イヌノシタ		
	アカシタビラメ		
	マゴチ		
メイタガレイ			
甲殻類	シャコ		
魚類	シロギス	生息グループ B(図1.4.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ このグループの漁場分布は、生息グループAよりも全体的に漁場がやや広い。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い6月においても、底層の溶存酸素量が2mg/Lを下回る三重県沿岸部には漁場が形成されていない。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が増す7月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が弱まる8月には漁場がやや回復する。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が最も強い9月には再び漁場が縮小し、知多半島西側から湾口部に漁場が概ね限定される。</li> </ul>
	マアナゴ		
	イカナゴ		
甲殻類	クルマエビ		
魚・類	コウイカ		
	マダコ		
甲殻類	サルエビ	生息グループ C(図1.4.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ このグループは他のグループよりも漁場がやや狭く、漁場あるいは漁獲量が多い海域が知多半島西側から湾口部に概ね限定される。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い6月には三重県側にも漁場がみられる。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が増す7月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が弱まる8月にも7月とほぼ同様の漁場分布を示す。</li> <li>・ 貧酸素水塊の発達程度が最も強い9月には再び漁場が縮小し、三重県側の漁場がほぼ消失する。</li> </ul>
	ヨシエビ		
	シバエビ		
	ガザミ		
魚・類	アオリイカ		
魚類	ヒラメ	生息グループ D(図1.4.5)	詳細な漁場図は得られていないが、いずれの種も漁場は伊勢湾のほぼ全域に及んでおり、とくに湾口部に漁場の中心があるものとみられる。
	トラフグ		
二枚貝類	アサリ	生息グループ E(図1.4.6)	詳細な漁場図は得られていないが、干潟や浅場に生息する。
	バカガイ		
	ハマグリ		
二枚貝類	タイラギ	生息グループ F	詳細な漁場図は得られていないが、干潟や浅場以外のやや深所に生息する。
	トリガイ		
	ミルカイ		
	ウチムラサキ		
	ナミガイ		
棘皮動物	マナマコ	生息グループ G(図1.4.7)	詳細な漁場図は得られていないが、伊勢湾の沿岸部を中心に漁場が形成される。

1) 生息グループ A (イシガレイ、マコガレイ、マゴチ、メイタガレイ、クロウシノ、イヌノシタ、アカシタビラメ、シャコ)

生息グループ A に含まれる種の漁場分布（漁獲量分布）と貧酸素水塊の分布は図 1.4.1 に示すとおりである。

このグループの漁場分布では、以下に示す共通した特徴がみられる。

- ・ 貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い 6 月には、知多半島西側及び三重県沿岸部を中心とする海域に漁場が形成される、あるいは漁獲量が多い海域（図中の赤色あるいはピンク色で表示されている）がある。
- ・ 貧酸素水塊の発達程度が増す 7 月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。
- ・ 貧酸素水塊の発達程度が弱まる 8 月には漁場がやや回復する。
- ・ 貧酸素水塊の発達程度が最も強い 9 月には再び漁場が縮小し、知多半島西側から湾口部に漁場がおおむね限定される。

このグループに含まれるイシガレイ、マコガレイ、マゴチ、メイタガレイ及びシャコについて上記のとおり共通した分布傾向がみられ、さらに、底層溶存酸素量の目標値が設定できるのはマコガレイ、メイタガレイ及びシャコであることから、この 3 種を生息グループ A の代表種として選定した。

なお、保全対象種のうち、クロウシノシタ、イヌノシタ及びアカシタビラメの 3 種については、漁場分布に関する資料が得られなかったが、岡村・尼岡(1997)<sup>19)</sup>によれば、これらウシノシタ類については、内湾から沿岸域の砂質底から砂泥域を生息域にしていることから、マコガレイ、マゴチ及びメイタガレイと同様の漁場分布と同じと推定し、この 3 種が含まれる生息グループ A に属するものとした。

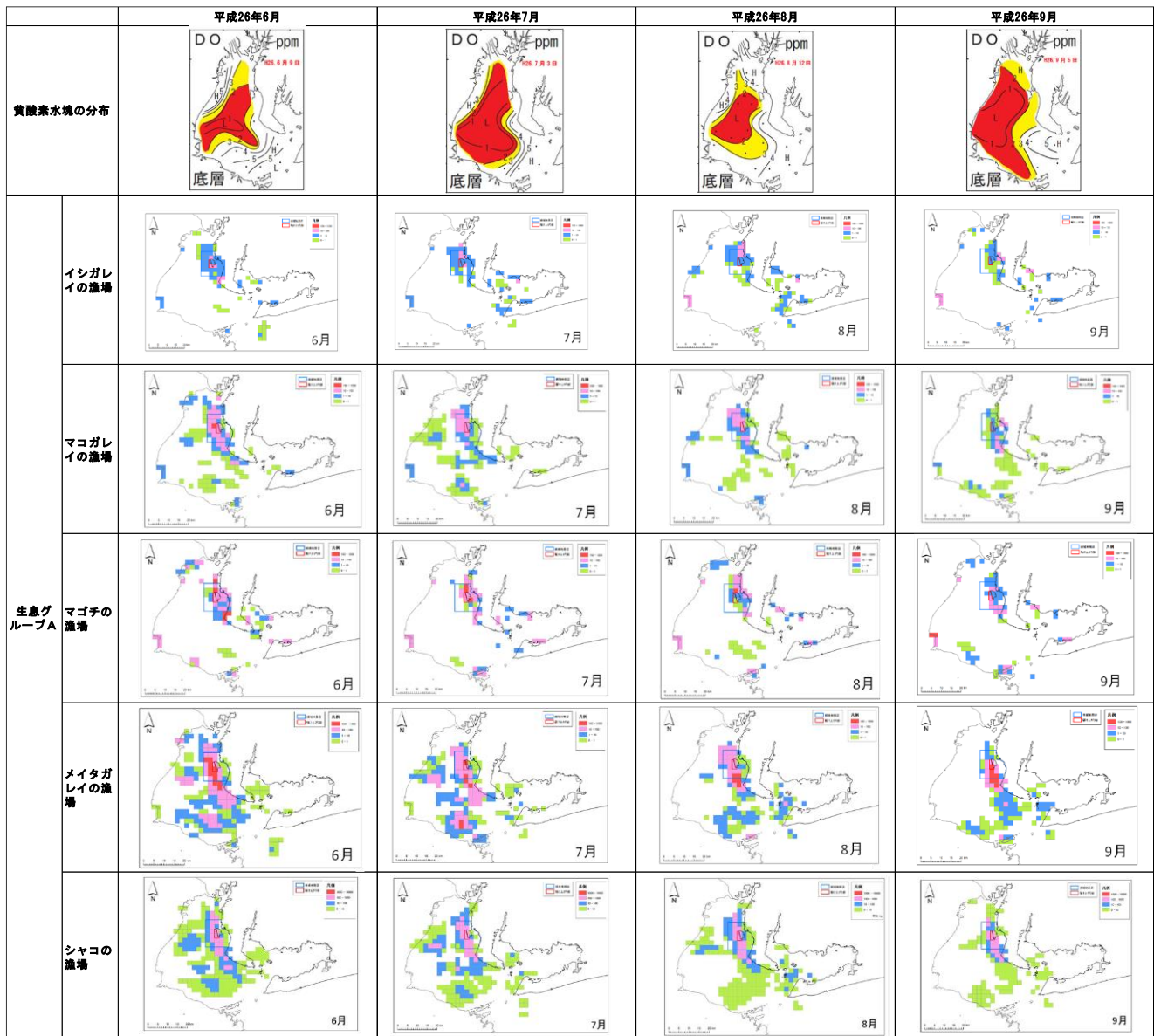


図 1.4.1 生息グループAの漁場分布と貧酸素水塊の分布（平成26年6月～9月）

## 2) 生息グループ B (シロギス、マアナゴ、クルマエビ、コウイカ、マダコ)

生息グループ B に含まれる種の漁場分布（漁獲量分布）と貧酸素水塊の分布は図 1.4.2 に示すとおりである。

このグループの漁場分布では以下に示す共通した特徴がみられる。

- ・このグループの漁場は、生息グループ A よりも全体的に分布がやや広い。
- ・貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い 6 月においても、底層の溶存酸素量が 2mg/L を下回る三重県沿岸部には漁場が形成されていない。
- ・貧酸素水塊の発達程度が増す 7 月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。
- ・貧酸素水塊の発達程度が弱まる 8 月には漁場がやや回復する。
- ・貧酸素水塊の発達程度が最も強い 9 月には再び漁場が縮小し、知多半島西側から湾口部に漁場がおおむね限定される。

このグループに含まれるシロギス、マアナゴ、クルマエビ、コウイカ及びマダコについて上記のとおり共通した分布傾向がみられ、このうち、底層溶存酸素量の生息域の目標値が設定できるのはマアナゴ、シロギス及びクルマエビであることから、この 3 種を生息グループ B の代表種として選定した。

なお、イカナゴは、夏季には海底の砂に潜り込んで夏眠するために漁場が形成されないが、4 月、5 月及び 3 月の漁場をみると、このグループの他の種類と同様の分布パターンを示すことから、このグループに属するものとした。

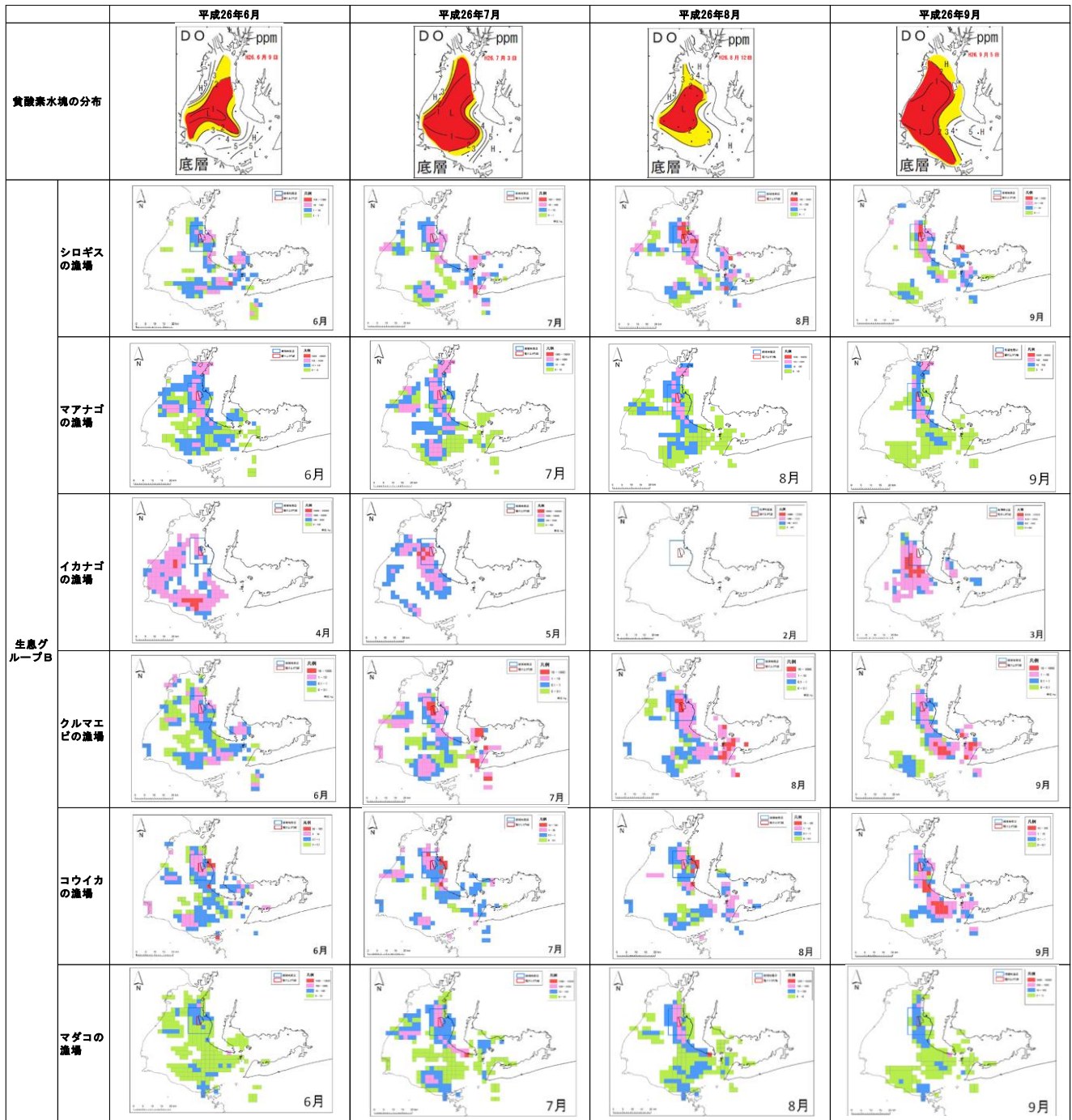


図 1.4.2 生息グループBの漁場分布と貧酸素水塊の分布（平成26年6月～9月）



### 3) 生息グループC (サルエビ、ヨシエビ、シバエビ、ガザミ、アオリイカ)

生息Cグループに含まれる種の漁場分布（漁獲量分布）と貧酸素水塊の分布は図1.4.3に示すとおりである。

このグループの漁場分布では以下に示す共通した特徴がみられる。

- ・このグループは他のグループよりも漁場がやや狭く、漁場あるいは漁獲量が多い海域が知多半島西側から湾口部におおむね限定される。
- ・貧酸素水塊の発達程度が比較的弱い6月には三重県側にも漁場がみられる。
- ・貧酸素水塊の発達程度が増す7月には三重県側の漁場が縮小する、あるいは漁獲量が減少する。
- ・貧酸素水塊の発達程度が弱まる8月にも7月とほぼ同様の漁場分布を示す。
- ・貧酸素水塊の発達程度が最も強い9月には再び漁場が縮小し、三重県側の漁場がほぼ消失する。

このグループに含まれるサルエビ、ヨシエビ、シバエビ及びガザミについて上記のとおり共通した分布傾向がみられ、このうち、底層溶存酸素量の生息域の目標値が設定できるのはサルエビ、ヨシエビ及びガザミであることから、この3種を生息グループCの代表種として選定した。

なお、アオリイカは釣り漁業及び刺網漁で漁獲されるため、他の種類に比べて漁場が狭い範囲に限定されるが、漁場は知多半島西側から湾口部に限定されている点が類似していることから、このグループに属するものとした。

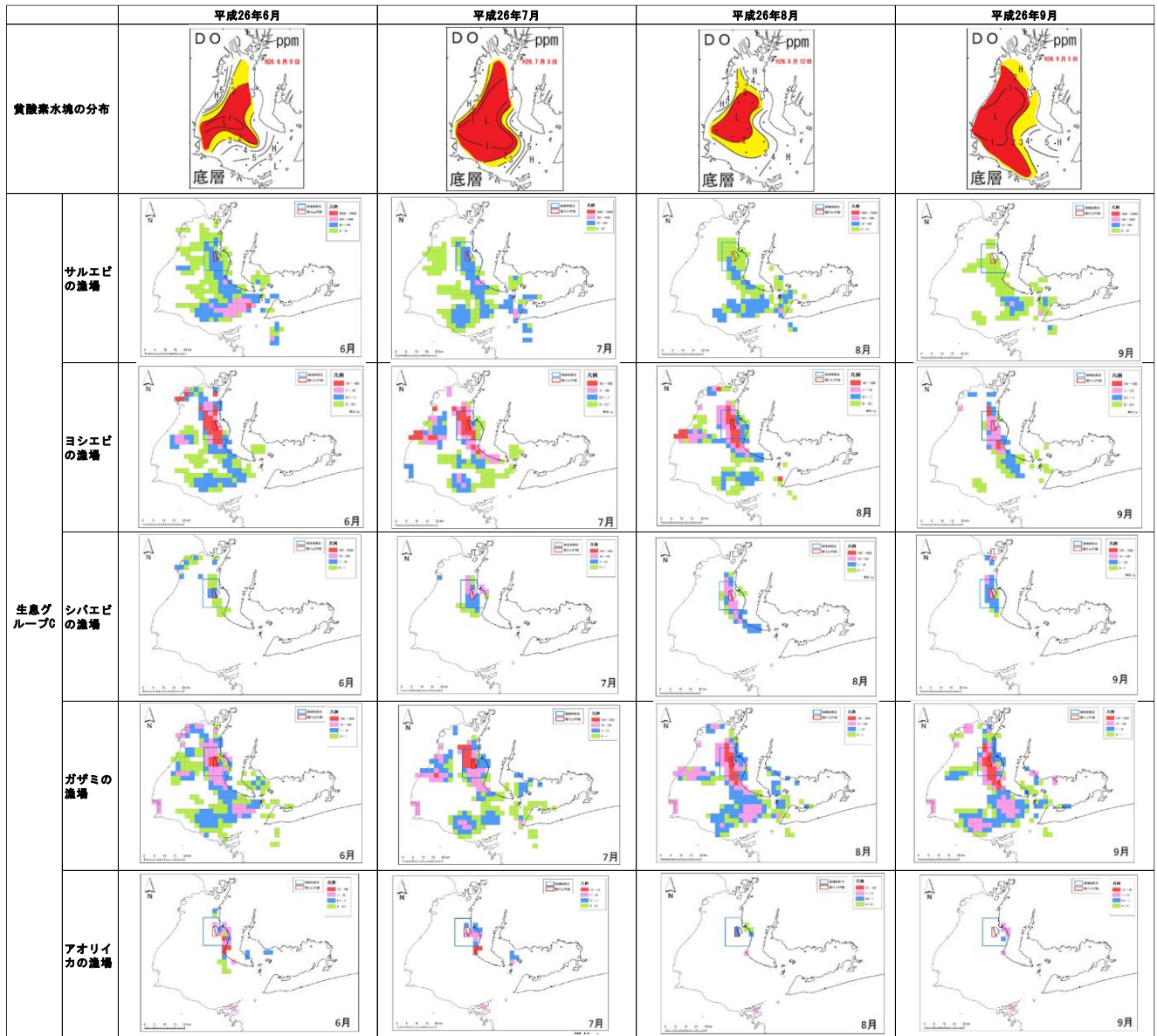


図 1.4.3 生息グループCの漁場分布と貧酸素水塊の分布（平成26年6月～9月）

#### 4) 生息グループD (ヒラメ、トラフグ)

水産庁(2008)<sup>20)</sup>によればヒラメ及びトラフグの漁場分布(年計)は、図1.4.4に示すとおりである。

両種ともに詳細な漁場図は得られていないが、いずれの種も漁場は伊勢湾のほぼ全域に及んでおり、とくに湾口部に漁場の中心があるものとみられる。

この2種はいずれも底層溶存酸素量の生息域の目標値が設定できることから代表種として選定した。

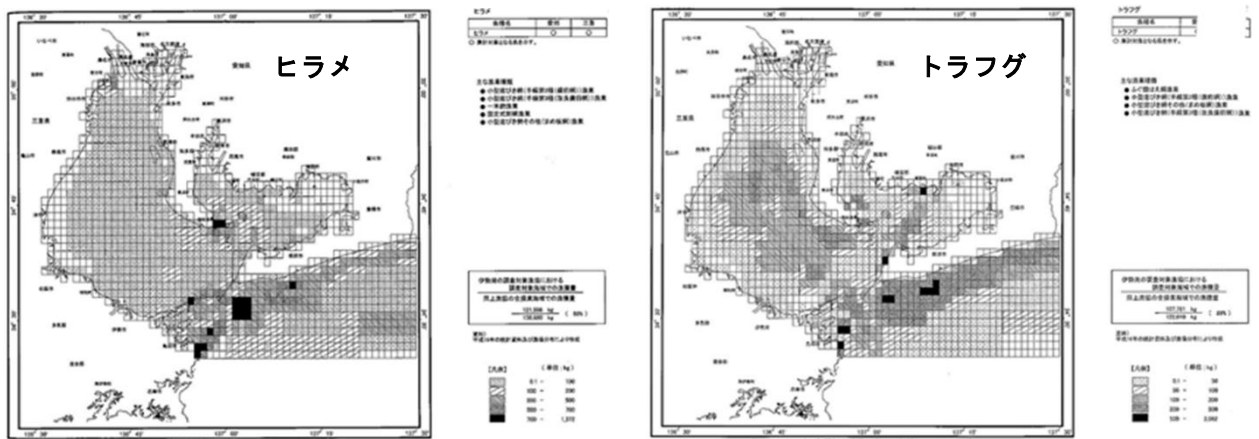


図 1.4.4 生息グループDの漁場分布(年計)

5) 生息グループE (アサリ、バカガイ、ハマグリ)

このグループは、二枚貝類のうち干潟や浅場で生息、再生産を行うアサリ、バカガイ及びハマグリであり同所的に生息することから(図 1.4.5)、いずれも同程度の貧酸素耐性を有するものと推定される。

このうち、底層溶存酸素量の生息域の目標値が設定できるのはアサリであることから、このグループの代表種としてアサリを選定した。

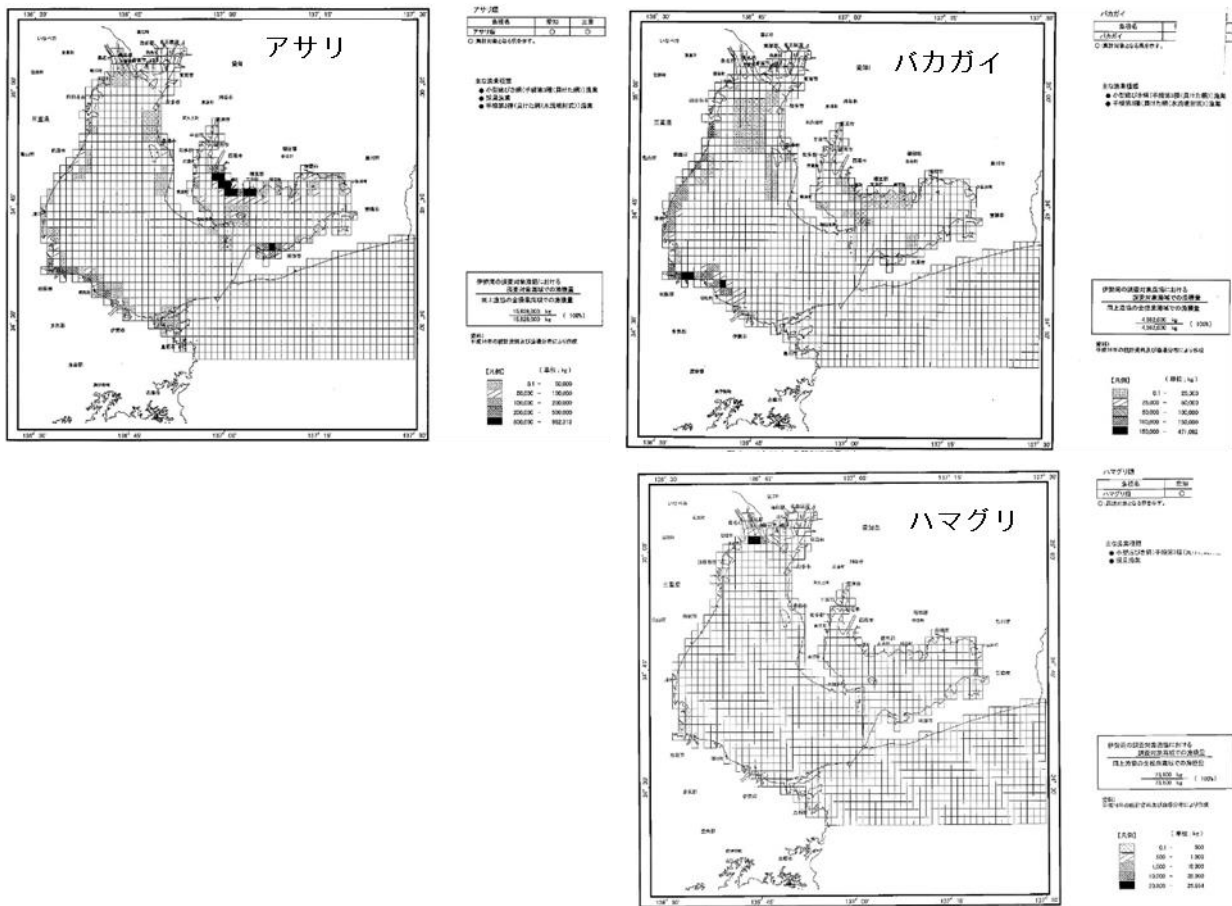


図 1.4.5 アサリ、バカガイ、ハマグリの漁獲量分布<sup>18)</sup>

6) 生息グループF (タイラギ、トリガイ、ミルクイ、ウチムラサキ、ナミガイ)

このグループは、二枚貝類のうち干潟・浅場以外のやや深所で生息、再生産を行うタイラギ、トリガイ、ミルクイ、ウチムラサキ及びナミガイとした。

このグループからは、三重県及び愛知県のレッドデータブック (RDB) において、その減少要因が水質汚濁や貧酸素水塊の発生であるとされているタイラギを代表種として選定することが想定されるが、タイラギも含めて目標値を設定できない。

そのため、日本水産資源保護協会(1989)<sup>21)</sup>では、特に貝類は魚類に比べて低溶存酸素量の耐性が強い傾向があると述べてられており、また環境省(2010)<sup>22)</sup>は、二枚貝類は貧酸素耐性が高く、二枚貝以外の水生生物(魚類や甲殻類等)が保全できる溶存酸素量レベルが維持されていれば、二枚貝類も保全されるとしていることから、他のグループの魚類や甲殻類の目標値を当てはめることとした。

7) 生息グループG (マナマコ)

マナマコの漁場は図 1.4.6 に示すとおりであり、伊勢湾の沿岸部を中心に漁場が形成されるが、本種は生息域の目標値が設定できることから代表種に選定した。

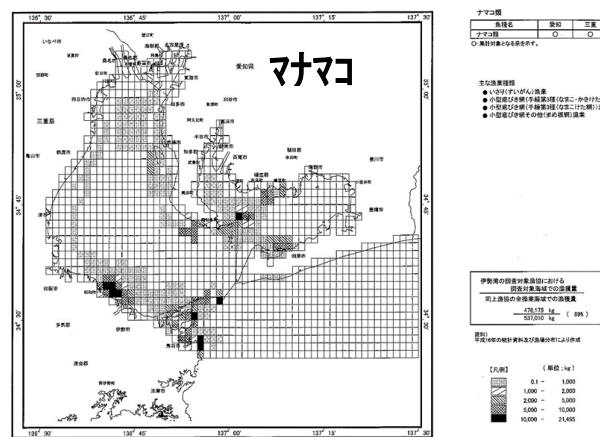


図 1.4.6 マナマコの漁獲量分布<sup>18)</sup>

## (2) 再生産時の生態からみたグループ化

ここまでに検討したように、保全対象種の成魚・未成魚（成体・未成体）を中心とした分布等については既存情報から一定の情報が得られたが、再生産に利用する水深帯や底質等に関する詳細な資料は得られなかった。そこで、船越(1998)<sup>23)</sup>に基づき保全対象種を生活型（伊勢湾内で再生産及び生活史を完結種、あるいは伊勢湾内で再生産を行う種等）で分類し、伊勢湾で生活史を完結する種及び伊勢湾内で再生産を行う種について再生産域における底層溶存酸素量の目標値を設定することとした。

次に、一般的な生態特性に関する文献（表 1.6.2 参照）に基づき、再生産を行う期間、利用する水深帯及び底質を整理し、これらが類似する種をまとめてグループ化し、各グループから再生産域の目標値が、平成 27 年答申<sup>24)</sup>あるいは環境省閉鎖性海域中長期ビジョンに係る懇談会<sup>22)</sup>において明らかにされている種を代表種として選定した。

なお、ここでの再生産とは、魚類は産卵から仔魚、その他の種は産卵から着底直後までの期間を指す。

船越(1998)<sup>23)</sup>を参考とし、30 種の保全対象種を生活型によって分類すると以下に示すとおりである。

### ① 生活史を通じて伊勢湾内で生活する

再生産も生息も伊勢湾内で完結する種である。

魚類 : イシガレイ、マコガレイ、クロウシノシタ、イヌノシタ、アカシタ  
ビラメ

甲殻類 : シャコ

二枚貝類 : タイラギ、トリガイ、バカガイ、ミルクイ、ハマグリ、アサリ、ウ  
チムラサキ、ナミガイ

棘皮動物 : マナマコ

### ② 伊勢湾内から外海で再生産を行う

伊勢湾内から外海（湾口部を含む）で産卵し、湾内で成長するが、冬季は外海へ移動する種である。

魚類 : シロギス、ヒラメ、イカナゴ、マゴチ、メイタガレイ、トラフグ

甲殻類 : クルマエビ、サルエビ、ヨシエビ、シバエビ、ガザミ

幼・知類 : コウイカ、アオリイカ、マダコ

### ③ 外海で再生産を行う

外海で産卵し、湾内で成長するが、冬季は外海へ移動する種である。

魚類 : マアナゴ

上記の生活型による分類により、マアナゴは伊勢湾では再生産を行わないことから本種の再生産域の目標値は設定しないこととした。

再生産時の生態からみた保全対象種のグループは表 1.4.6 に示すとおりである。なお、再生産段階は、魚類は産卵から仔魚期まで、エビ・カニ類等は産卵から着底直後までを指すが、表に示した再生産の時期は産卵期を中心とする時期を示しているため、種によっては、実際の再生産の時期が若干長期にわたる場合も考えられる。

#### 1) 再生産グループ A

再生産の時期がおおむね秋季・冬季であり、水深が 10m 以深の泥・砂泥域を利用するグループである。

魚類：イシガレイ、マコガレイ

二枚貝類：ウチムラサキ、ナミガイ

このうち、底層溶存酸素量の再生産域の目標値が設定できるのはマコガレイであることから、本種を再生産グループ A の代表種として選定した。

#### 2) 再生産グループ B

再生産の時期がおおむね秋季・冬季であり、水深が 10m 以深の砂・砂礫・岩礁域を利用するグループである。

魚類：イカナゴ、メイタガレイ

このうち、底層溶存酸素量の再生産域の目標値が設定できるのはメイタガレイであることから、本種を再生産グループ B の代表種として選定した。

#### 3) 再生産グループ C

再生産の時期がおおむね春季・夏季であり、水深が 10m 以深の泥・砂泥域を利用するグループである。

魚類：クロウシノシタ、イヌノシタ、アカシタビラメ、シロギス、ヒラメ、マゴチ

甲殻類：クルマエビ、サルエビ、ヨシエビ、シバエビ、ガザミ、シャコ

二枚貝類：タイラギ、トリガイ、ミルクイ

棘皮動物：マナマコ

このうち、底層溶存酸素量の再生産域の目標値が設定できるのはシロギス、ヒラメ、クルマエビ、サルエビ、ヨシエビ、ガザミ、シャコ及びマナマコであることから、この 8 種を再生産グループ C の代表種として選定した。

#### 4) 再生産グループ D

再生産の時期がおおむね春季・夏季であり、水深が 10m 以浅の泥・砂泥域を利用するグループである。なお、アオリイカは海藻類等の付着基質に卵を産み付けることから再生産時における底質への依存度が低いと考えられることから、再生産の時期と利用する水深帯が同じであるこのグループに含めた。

二枚貝類：アサリ、バカガイ、ハマグリ

幼・卵類：コウイカ、アオリイカ

このうち、底層溶存酸素量の再生産域の目標値が設定できるのはアサリであることから、本種を再生産グループ D の代表種として選定した。

#### 5) 再生産グループ E

再生産の時期がおおむね春季・夏季であり、水深が 10m 以深の砂・砂礫・岩礁域を利用するグループである。

魚類：トラフグ

幼・卵類：マダコ

このうち、底層溶存酸素量の再生産域の目標値が設定できるのは、トラフグであることから本種を再生産グループ E の代表種として選定した。



表 1.4.6 再生産時の生態からみた保全対象種のグループ化

生活型	保全対象種	卵の性状	再生産の時期												再生産に利用する底質	再生産を行う水深帯(m)	グループ化し易いように類型化			グループ		
			冬季			春季			夏季			秋季					再生産の時期	利用する水深帯	利用する底質			
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月								
生活史を伊勢湾内で完結する	魚類	イシガレイ	分離浮遊卵	■	■	■										砂、砂泥	20m以深	秋季・冬季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループA	
		マコガレイ	沈性卵	■	■	■											砂泥・砂礫・岩礁帯	10～50	秋季・冬季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループA
		クロウシノシタ	分離浮遊卵					■	■	■	■	■	■				砂泥	10～60	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		イヌノシタ	分離浮遊卵					■	■	■	■	■	■				砂泥	20m以深	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
		アカシタビラメ	分離浮遊卵					■	■	■	■	■	■				砂泥	20m以深	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC
	甲殻類	シャコ	沈性卵				■	■	■	■	■	■				泥、砂泥	50m以浅	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
	二枚貝類	アサリ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂礫、砂、砂泥	10m以浅	春季・夏季	10m以浅	泥・砂泥	再生産グループD	
		タイラギ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				泥、砂泥	10m以深	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
		トリガイ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	10～20	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
		バカガイ	分離浮遊卵	■	■	■	■	■	■	■	■	■				砂泥、砂	潮下帯～20m	春季・夏季	10m以浅	泥・砂泥	再生産グループD	
		ミルキイ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	潮下帯～20m	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
		ハマグリ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				砂泥	干潟～6m	春季・夏季	10m以浅	泥・砂泥	再生産グループD	
		ウチムラサキ	分離浮遊卵										■	■	■	砂泥	潮下帯～20m	秋季・冬季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループA	
		ナミガイ	分離浮遊卵										■	■	■	砂泥	潮下帯～30m	秋季・冬季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループA	
棘皮動物		マナマコ <sup>注1</sup>	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■				岩礁、砂礫、砂、砂泥、泥	30m以浅	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC	
伊勢湾から外海(湾口部)で再生産を行う	魚類	シロギス	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■			砂、砂泥	10～20	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC		
		ヒラメ	分離浮遊卵	■	■	■	■	■	■	■	■	■			泥、砂泥、砂礫	10～50	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC		
		イカナゴ	沈性卵	■										■	砂礫	20～30	秋季・冬季	10m以深	砂・砂礫・岩礁	再生産グループB		
		マゴチ	分離浮遊卵				■	■	■	■	■	■			砂礫、砂、砂泥	10～20	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC		
		トラフグ	沈性卵				■	■	■	■	■	■			砂、砂礫	10～50	春季・夏季	10m以深	砂・砂礫・岩礁	再生産グループE		
		メイトガレイ	分離浮遊卵	■										■	砂、粗砂、砂礫	20～30	秋季・冬季	10m以深	砂・砂礫・岩礁	再生産グループB		
	甲殻類	クルマエビ	幼生を放出			■	■	■	■	■	■	■	■		砂泥、砂	10m以深	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC		
		サルエビ	幼生を放出				■	■	■	■	■	■	■		泥、砂泥	20～100	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC		
		ヨシエビ	幼生を放出				■	■	■	■	■	■	■		泥、砂泥	10～20	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC		
		シバエビ	幼生を放出				■	■	■	■	■	■	■		泥、砂泥	10～30	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC		
		ガザミ	幼生を放出				■	■	■	■	■	■	■		泥、砂泥	5～30	春季・夏季	10m以深	泥・砂泥	再生産グループC		
	イカ・タコ類	コウイカ	着生卵			■	■	■	■	■	■	■			砂泥	2～10	春季・夏季	10m以浅	泥・砂泥	再生産グループD		
		アオリイカ	着生卵			■	■	■	■	■	■	■			砂、岩礁、砂泥	2～20	春季・夏季	10m以浅	砂・砂礫・岩礁	再生産グループD		
マダコ		着生卵				■	■	■	■	■	■			岩礁帯、砂礫、砂底	10～20	春季・夏季	10m以深	砂・砂礫・岩礁	再生産グループE			
外海で再生産を行う	魚類	マアナゴ												伊勢湾では再生産を行わない	—	—						

注 1: マナマコは、漁獲の主力であるアオナマコの生態情報を採用している。  
 2: 再生産段階は、魚類は産卵から仔魚期まで、エビ・カニ類等は産卵から着底直後までを指すが、表に示した再生産の時期は産卵期を中心とする時期を示しているため、種によっては、実際の再生産の時期がより長期にわたる可能性がある。

(3) 保全対象種のグループにおける代表種の選定

30種の保全対象種を生息と再生産の視点からグループ化し、各グループから選定した代表種とその選定理由は表 1.4.7 及び表 1.4.8 に示すとおりである。

生息域からみた保全対象種のグループ化について、貧酸素水塊の分布と漁場分布の変化を照合し、貧酸素水塊の発達程度に応じて同様の漁場変化を示す種をグループ化したことから、各グループの保全対象種は同程度の貧酸素耐性を有するものと推定される。このことから、各グループから選定した代表種の生息域の目標値を用いて類型指定を行うことにより、30種の保全対象種の生息も保全できるものと考えられる。

表 1.4.7 生息域からみた保全対象種のグループ化と選定した代表種

グループ	保全対象種		代表種	代表種の選定理由
生息グループA	魚類	イシガレイ		貧酸素水塊の分布の変化に応じて、漁場形成や漁獲量分布の変化がみられることから、ほぼ同程度の貧酸素耐性を有するものと推定できる。そのため、目標値が既知のマガレイ、メタガレイ及びシヤコの3種を代表種として選定した。
		マコガレイ	○	
		クロウシノシタ		
		イヌノシタ		
		アカシタビラメ		
		マゴチ		
	メタガレイ	○		
甲殻類	シヤコ	○		
生息グループB	魚類	シロギス	○	貧酸素水塊の分布の変化に応じて、漁場形成や漁獲量分布の変化がみられることから、ほぼ同程度の貧酸素耐性を有するものと推定できる。そのため、目標値が既知のシロギス、マナゴ及クルマエビの3種を代表種として選定した。
		マアナゴ	○	
		イカナゴ		
	甲殻類	クルマエビ	○	
	佻・知類	コウイカ		
マダコ				
生息グループC	甲殻類	サルエビ	○	貧酸素水塊の分布の変化に応じて、漁場形成や漁獲量分布の変化がみられることから、ほぼ同程度の貧酸素耐性を有するものと推定できる。そのため、目標値が既知のサルエビ、ヨシエビ及ガザミの3種を代表種として選定した。
		ヨシエビ	○	
		シバエビ		
		ガザミ	○	
	佻・知類	アオリイカ		
生息グループD	魚類	ヒラメ	○	生息域の目標値が設定できる。
		トラフグ	○	生息域の目標値が設定できる。
生息グループE	二枚貝類	アサリ	○	いずれの種も干潟や浅場に生息することからほぼ同程度の貧酸素耐性を有するものと推定される。そのため目標値が既知のアサリを代表種として選定した。
		バカガイ		
		ハマグリ		
生息グループF	二枚貝類	タイラギ	○	代表種としてタイラギを選定するが、いずれも目標値を設定できない。二枚貝類は貧酸素耐性が高く、他の生物(魚類や甲殻類)が保全できるDO濃度であれば保全できるとされていることから、タイラギの生息域を用いた類型指定は行わない。
		トリガイ		
		ミルクイ		
		ウチムラサキ		
		ナミガイ		
生息グループG	棘皮動物	マナマコ	○	生息域の目標値が設定できる。

再生産の生態からみた保全対象種のグループ化については、再生産の位置などが特定できる詳細な情報が得られないことから、各種の生態特性に基づき再生産を行う時期、再生産に利用する水深帯及び底質に注目し、それらが類似する種をまとめてグループ化した。

再生産を行う時期、水深帯及び利用する底質が類似する種は、再生産に同様の環境を利用する種であることから、各グループから選定した代表種の再生産域の目標値を用いて類型指定を行うことにより、マアナゴを除く 29 種の保全対象種の再生産も保全できるものと考えられる。

表 1.4.8 再生産時の生態からみた保全対象種のグループ化と選定した代表種

グループ	保全対象種		代表種	代表種の選定理由
—	魚類	マアナゴ		伊勢湾では再生産を行わないために、目標値は設定しない。
再生産グループA	魚類	イシガレイ		再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のマコガレイを代表種として選定した。
		マコガレイ	○	
	二枚貝類	ウチムラサキ		
		ナミガイ		
再生産グループB	魚類	イカナゴ		再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のメイタガレイを代表種として選定した。
		メイタガレイ	○	
再生産グループC	魚類	クロウシノシタ		再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のシロギス、ヒラメ、シヤコ、クルマエビ、サルエビ、ヨシエビ、シバエビ、ガザミ及びマコガレイを代表種として選定した。
		イヌノシタ		
		アカシタビラメ		
		シロギス	○	
		ヒラメ	○	
		マゴチ		
	甲殻類	シヤコ	○	
		クルマエビ	○	
		サルエビ	○	
		ヨシエビ	○	
		シバエビ		
	二枚貝類	ガザミ	○	
		タイラギ		
トリガイ				
棘皮動物	ミルクイ			
	マナマコ	○		
再生産グループD	二枚貝類	アサリ	○	再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のアサリを代表種として選定した。
		バカガイ		
		ハマグリ		
	幼・幼類	コウイカ		
		アオリイカ		
再生産グループE	魚類	トラフグ	○	再生産の時期、利用する水深帯及び底質が同様であり、再生産に同様の環境を利用する種であると考えられることから、目標値が既知のトラフグを代表種として選定した。
	幼・幼類	マダコ		

以上の結果、伊勢湾の保全対象種の中の代表種を以下に示す 13 種として底層溶存酸素量の目標値を用いることとした。

魚類 : マコガレイ、マアナゴ、メイタガレイ、シロギス、ヒラメ、トラフグ

甲殻類 : シャコ、クルマエビ、サルエビ、ヨシエビ、ガザミ

二枚貝類 : アサリ

棘皮動物 : マナマコ

## 1.5 保全対象種（代表種）における底層溶存酸素量の目標値の設定

保全対象種（代表種）における底層溶存酸素量の目標値は、平成 27 年答申<sup>24)</sup>に記載されている生息段階、若しくは再生産段階の貧酸素耐性評価値に基づくことを基本とした。

保全対象種（代表種）の目標値及び類型は表 1.5.2 に示すとおりであり、その設定根拠は以下に示すとおりである。

### (1) マコガレイ

マコガレイについては、答申において生息段階の貧酸素耐性評価値 (2.4mg/L) が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (3mg/L) を生息段階の目標値とする。また、答申に示されている方法に従い、生息段階の貧酸素耐性評価値に 1mg/L を加え、小数点以下を切り上げた値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

### (2) マアナゴ

マアナゴについては、環境省<sup>22)</sup>において、生息段階の目標値 (3mg/L) が得られており、この値を生息段階の目標値とする。

なお、本種は伊勢湾では再生産を行わないため、再生産段階の目標値は設定しない。

### (3) シロギス

シロギスについては、答申において生息段階の貧酸素耐性評価値 (2.6mg/L) が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (3mg/L) を生息段階の目標値とする。また、答申に示されている方法に従い、生息段階の貧酸素耐性評価値に 1mg/L を加え、小数点以下を切り上げた値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

### (4) メイタガレイ

メイタガレイについては、環境省<sup>22)</sup>において、生息段階の目標値 (3mg/L) が得られており、この値を生息段階の目標値とする。また、答申に示された方法に従い、生息段階の目標値に 1mg/L を加えた値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

(5) ヒラメ

ヒラメについては、答申において生息段階の貧酸素耐性評価値 (2.1mg/L) が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (3mg/L) を生息段階の目標値とする。また、答申に示された方法に従い、生息段階の貧酸素耐性評価値に 1mg/L を加え、小数点以下を切り上げた値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

(6) トラフグ

トラフグについては、答申において生息段階の貧酸素耐性評価値 (2.5mg/L) が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (3mg/L) を生息段階の目標値とする。また、生息段階の貧酸素耐性評価値に 1mg/L を加え、小数点以下を切り上げた値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

(7) クルマエビ

クルマエビについては、答申において生息段階の貧酸素耐性評価値 (1.2mg/L) が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (2mg/L) を生息段階の目標値とする。また、再生産段階の貧酸素耐性評価値 (3.1mg/L) も得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

(8) ヨシエビ

ヨシエビについては、答申において生息段階の貧酸素耐性評価値 (0.7mg/L) が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値は 1mg/L となるが、底層溶存酸素量の環境基準の目標値は 2mg/L が最低値であることから、2mg/L を生息段階の目標値とする。また、再生産段階の貧酸素耐性評価値 (3.2mg/L) も得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

(9) サルエビ

サルエビについては、環境省<sup>22)</sup>において生息段階の目標値 (2mg/L) が得られている。再生産段階の目標値は得られていないが、サルエビと近縁な甲殻類であるクルマエビ及びヨシエビの生息段階と再生産段階の目標値を比較すると(表 1.5.1 参照)、その差は 2mg/L である。これに従い、サルエビの再生産段階の目標値は、生息段階の目標値に 2mg/L を加えた 4mg/L とする。

表 1.5.1 クルマエビ及びヨシエビの貧酸素耐性評価値、目標値及び類型

種名	発育段階	貧酸素耐性評価値 (mg/L)	出典	目標値と類型	
				目標値	類型
クルマエビ	生息	1.2 (24h-LC5)	環境省 (2014) H25 年度 貧酸素耐性実験結果	2mg/L	生物 3
	再生産	3.1 (24h-LC5)	山田智・蒲原聡・曾根亮太・堀口敏弘・鈴木輝明 (2014) ガザミ ( <i>Portunus trituberculatus</i> ), クルマエビ ( <i>Marsupenaeus japonicus</i> ) およびヨシエビ ( <i>Metapenaeus ensis</i> ) の浮遊幼生に及ぼす貧酸素水の影響, 水産海洋研究, 78(1)	4mg/L	生物 1
ヨシエビ	生息	0.7 (24h-LC5)	環境省 (2014) H25 年度 貧酸素耐性実験結果	2mg/L	生物 3
	再生産	3.2 (24h-LC5)	山田智・蒲原聡・曾根亮太・堀口敏弘・鈴木輝明 (2014) ガザミ ( <i>Portunus trituberculatus</i> ), クルマエビ ( <i>Marsupenaeus japonicus</i> ) およびヨシエビ ( <i>Metapenaeus ensis</i> ) の浮遊幼生に及ぼす貧酸素水の影響, 水産海洋研究, 78(1)	4mg/L	生物 1

(10) シャコ

シャコについては、答申において生息段階の貧酸素耐性評価値として 2.4mg/L が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (3mg/L) を生息段階の目標値とする。また、答申において稚シャコの分布境界は、溶存酸素量が 4.0mg/L であるとされていることから、これを再生産段階の貧酸素耐性評価値として、小数点以下を切り上げた整数値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

(11) ガザミ

ガザミについては、生息段階の目標値は環境省<sup>22)</sup>により 2mg/L が得られており、この値を生息段階の目標値とする。

再生産段階の目標値については、答申において貧酸素耐性評価値 (3.7mg/L) が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値 (4mg/L) を再生産段階の目標値とする。

(12) アサリ

アサリについては、生息段階の貧酸素耐性評価値が得られていない。ここで、環境省<sup>22)</sup>によると、「アサリ、サルボウガイ及びヤマトシジミの低溶存酸素量耐性実験結果より、無酸素でも 96 時間程度の短期間であれば生存可能であることが明らかとなった。このことから、二枚貝以外の水生生物の生息が維持される溶存酸素量レベル (2mg/L 以上) が維持されていれば、二枚貝類の生息も維持されると考えら

れる。」とされている。このため、アサリについては 2mg/L を生息段階の目標値とする。また、答申において再生産段階の貧酸素耐性評価値 (3.1mg/L) が得られており、この小数点以下を切り上げた値 (4mg/L) をアサリの再生産段階の目標値とする。

### (13) マナマコ

マナマコについては、答申において再生産段階の貧酸素耐性評価値 (0.4mg/L) が得られていることから、最も低い目標値である 2mg/L を再生産段階の目標値とする。

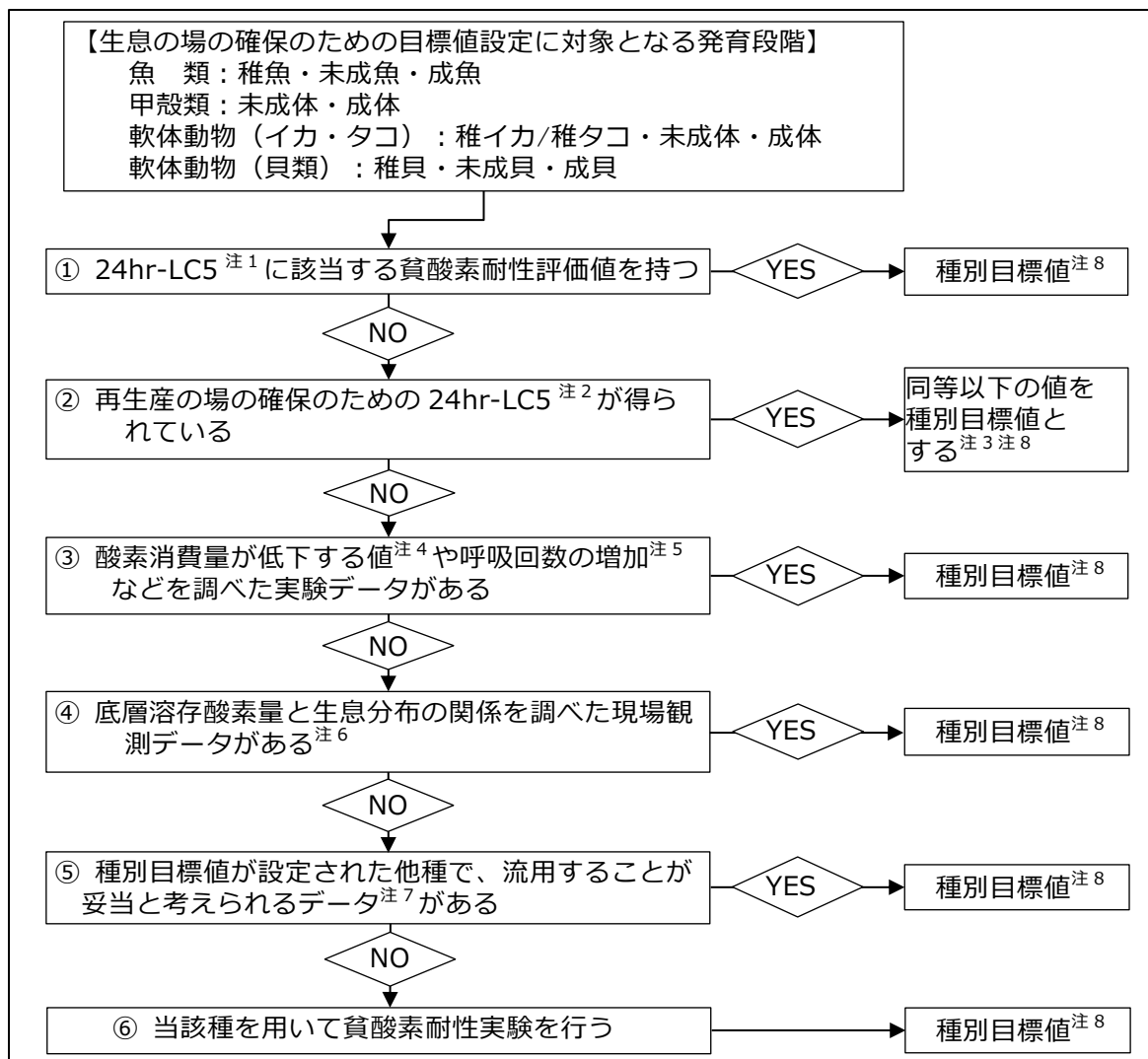
また、生息段階の貧酸素耐性評価値が得られていないが、再生産段階の貧酸素耐性評価値が 0.4mg/L であり、生息段階の目標値はこれと同等、若しくはこれより低いことが想定される。このことから、再生産段階の目標値である 2mg/L を生息段階の目標値とする。



表 1.5.2 保全対象種（代表種）の目標値及び類型

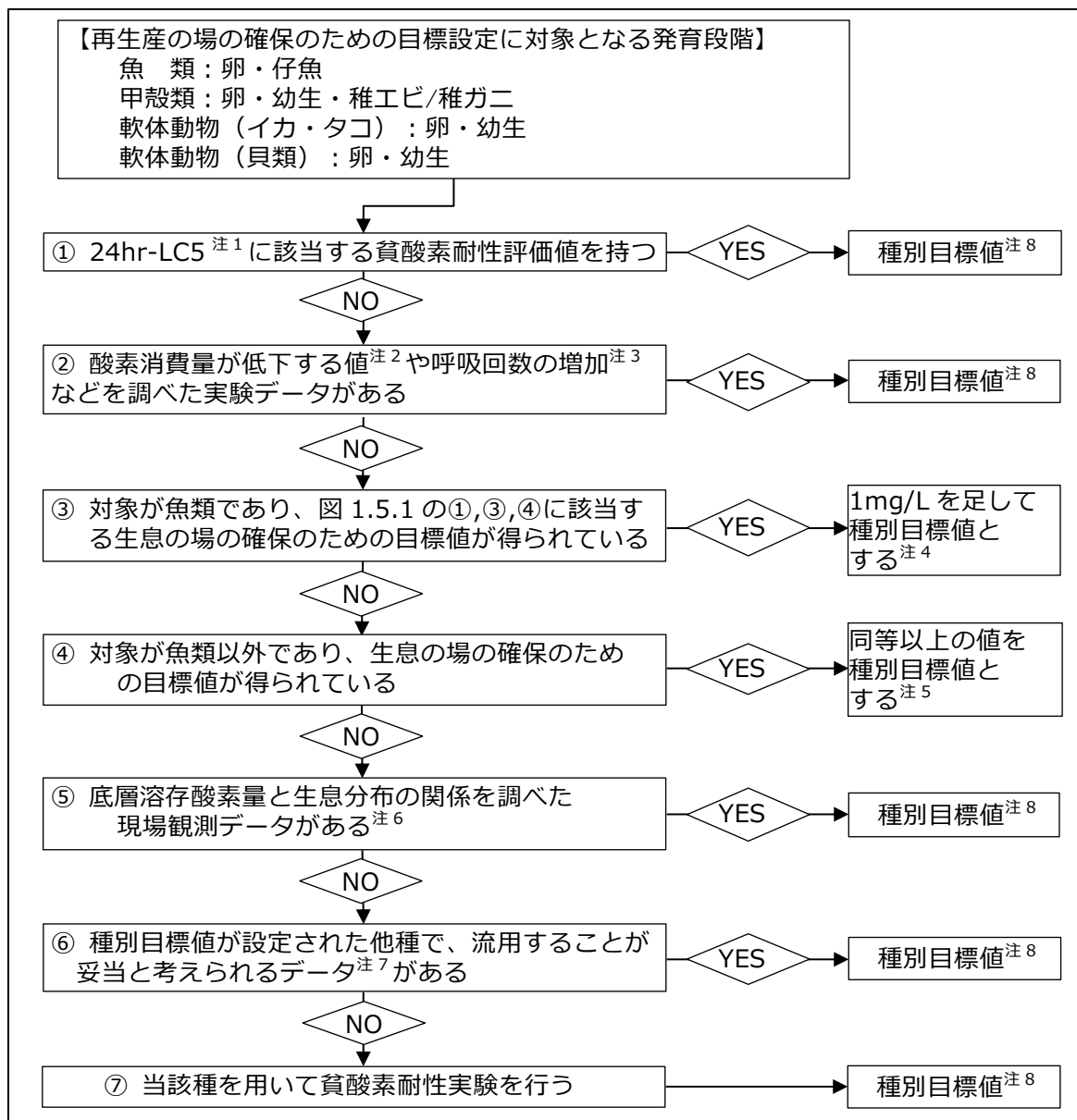
種名	発育段階	目標値設定の根拠と値		フロー階層*2	出典・理由等	目標値と類型	
		根拠	値(mg/L)			目標値	類型
マアナゴ	生息	目標値	3	①	環境省(2010)：閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層D0目標値について【基本的考え方及び設定結果】	3mg/L	生物2
	再生産	—	—	—	—	—	—
マコガレイ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	2.4	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	4	③	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
シロギス	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	2.6	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	4	③	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
メイタガレイ	生息	目標値	3	①	環境省(2010)：閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層D0目標値について【基本的考え方及び設定結果】	3mg/L	生物2
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	4	③	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
ヒラメ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	2.1	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	4	③	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
トラフグ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	2.5	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	4	③	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
クルマエビ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	1.2	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	2mg/L	生物3
	再生産	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	3.1	③	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
ヨシエビ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	0.7	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	2mg/L	生物3
	再生産	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	3.2	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
サルエビ	生息	目標値	2	①	環境省(2010)：閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層D0目標値について【基本的考え方及び設定結果】	2mg/L	生物3
	再生産	生息段階の目標値に+2mg/L	4	④	近縁種であるクルマエビとヨシエビでは、生息段階の目標値と再生産段階の目標値に2mg/Lの差があることから、生息段階の目標値+2mg/Lとした。	4mg/L	生物1
シャコ	生息	現場観測	2.4	④	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
	再生産	現場観測	4	⑤	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
ガザミ	生息	目標値	2	①	環境省(2010)：閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層D0目標値について【基本的考え方及び設定結果】	2mg/L	生物3
	再生産	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	3.7	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
アサリ	生息	目標値	2	—	環境省(2010)：閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層D0目標値について【基本的考え方及び設定結果】	2mg/L	生物3
	再生産	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	3.1	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
マナマコ	生息	目標値	2	②	生息段階の目標値は再生産段階の目標値よりも低いことが想定されることから、再生産段階の目標値で補完した値である。	2mg/L	生物3
	再生産	貧酸素耐性評価値(24h-LC5)*1	0.4	①	中央環境審議会(2015)：水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	2mg/L	生物3

注) 1. 24時間の暴露時間における95%の個体が生存可能な溶存酸素量。詳細は平成27年答申を参照。  
 2. 後述図 1.5.1及び図 1.5.2に示す目標値設定フローのどの階層に準拠したのかを示す。



- 注) 1. 24時間の暴露時間における95%の個体が生存可能な溶存酸素量。詳細は平成27年答申7頁を参照。  
 2. 図1.5.2を参照。  
 3. 設定した目標値の妥当性については、専門家の意見を参考にすること。  
 4. 対象生物が貧酸素条件下に暴露されると、代謝を下げるための生理的な反応として酸素消費量が低下する。  
 5. 溶存酸素が低下しても呼吸回数が増加しない種がみられることから、当該種の生態的特徴が十分に観察された実験データを用いること。  
 6. 対象水域において底層溶存酸素量が貧酸素状態（2mg/L以下）または低くなる期及び場所での現場観測データであること。  
 7. 妥当性について専門家の意見を参考にし、複数ある場合は妥当性の高いものを採用する。例としては、他種と同様な生活史、生態特性を持つ近縁の種に関するデータ等。  
 8. 種別目標値は2mg/L、3mg/L、4mg/Lの3段階とし、2~4mg/Lの間の種別目標値は小数点以下を切り上げる。

図 1.5.1 生息の場の確保のための種別目標値設定フロー



- 注) 1. 24時間の暴露時間における95%の個体が生存可能な溶存酸素量。詳細は平成27年答申7頁を参照。  
 2. 対象生物が貧酸素条件下に暴露されると、代謝を下げるための生理的な反応として酸素消費量が低下する。  
 3. 溶存酸素が低下しても呼吸回数が増加しない種がみられることから、当該種の生態的特徴が十分に観察された実験データを用いること。  
 4. 本資料「【参考】再生産段階の貧酸素耐性評価値の推定」を参照。なお、生息の場の確保のための目標値と再生産の場の確保のための目標値が同じ値であっても差し支え無いと判断できる知見があれば、1mg/Lを足さなくてもよい。  
 5. 既往知見を参考にして適切に設定し、設定した目標値の妥当性について専門家に確認すること。  
 6. 対象水域において底層溶存酸素量が貧酸素状態（2mg/L以下）または低くなる時期及び場所での現場観測データであること。  
 7. 妥当性について専門家の意見を参考にし、複数ある場合は妥当性の高いものを採用する。例としては、他種と同様な生活史、生態特性を持つ近縁の種に関するデータ等。  
 8. 種別目標値は2mg/L、3mg/L、4mg/Lの3段階とし、2~4mg/Lの間の種別目標値は小数点以下を切り上げる。

図 1.5.2 再生産の場の確保のための種別目標値設定フロー

## 1.6 保全対象種（代表種）の生息域及び再生産の場の設定

伊勢湾の保全対象種（代表種）の生息域及び再生産の場は、各保全対象種（代表種）の生態特性（生息又は再生産に適した水深、底質（砂、泥、岩礁等））に係る知見（表 1.6.2 参照）、地域関係者からの指摘（情報）を踏まえ、生態特性からみて適する水深（図 1.1.29）及び水（図 1.1.32）を重ね合わせて作図した。

なお、伊勢湾では平成 26 年度に詳細な漁業標本船調査が実施され<sup>18)</sup>、魚介類の種別の漁獲量分布図が得られている。漁獲対象とされるのは成魚（成体）、未成魚（未成年）であることから、漁獲量分布図において漁獲がある範囲は生息の範囲とし、生息の範囲図に重ね合わせを行った。また、この資料に掲載されていない保全対象種（代表種）については、水産庁(2008)<sup>20)</sup>における漁獲量分布図を用いて同様に重ね合わせを行った。

保全対象種（代表種）重ね合わせ図（図 1.7.1）については、13 種の生息及び再生産の場の図（図 1.6.1～図 1.6.13）を重ね合わせ、複数種の場が重なる範囲はそのうち最も高い目標値を採用して作図とした。

保全対象種（代表種）である 13 種の生態情報は表 1.6.2 に示すとおりであり、各保全対象種の生息域及び再生産の場は「(1) マコガレイ」～「(13) マナマコ」に示すとおりである。

表 1.6.1 は、既往の現地調査によって名古屋港内で確認された水生生物のうち注目すべき種（伊勢湾内での漁獲対象種や湾奥部を再生産の場にしてしている種）と名古屋港との関係を整理したものである。同報告書によると、これら 36 種が名古屋港内を産卵や成育の場としている可能性があるとしている<sup>25)</sup>。

表 1.6.1 既往の現地調査で確認された注目すべき種と名古屋港との関係

	種名
底魚類	<u>マコガレイ</u> 、 <u>メイタガレイ</u> 、 <u>イシガレイ</u> 、 <u>ウシノシタ科</u> 、 <u>ヒラメ</u> 、 <u>マハゼ</u> 、 <u>シロギス</u> 、 <u>ギマ</u> 、 <u>ネズツポ科</u> （ <u>ハタタテヌメリ</u> 、 <u>ネズミゴチ</u> 、 <u>セトヌメリ</u> ）、 <u>カサゴ</u> 、 <u>メバル</u> 、 <u>スズキ</u> 、 <u>クロダイ</u> 、 <u>キジハタ</u> 、 <u>マアナゴ</u> 、 <u>マゴチ</u>
浮魚類	<u>カタクチイワシ</u> 、 <u>マイワシ</u> 、 <u>コノシロ</u> 、 <u>ボラ</u> 、 <u>サヨリ</u>
通し回遊魚	<u>アユ</u> 、 <u>カマキリ</u> （ <u>アユカケ</u> ）
貝類	<u>アサリ</u> 、 <u>アカガイ</u> 、 <u>タイラギ</u> 、 <u>トリガイ</u> 、 <u>バカガイ</u> 、 <u>ハマグリ</u>
甲殻類	<u>クルマエビ</u> 、 <u>ヨシエビ</u> 、 <u>サルエビ</u> 、 <u>シバエビ</u> 、 <u>ガザミ</u>

注) 種名：産卵場（母貝場）としている可能性が考えられる種

種名：仔稚魚の成育場としている可能性が考えられる種

注2) 種名の網掛けは、底層溶存酸素量に関する伊勢湾の類型指定検討における保全対象種を示す。

資料：「基本計画調査（事業化検討基礎調査（海生物）」（平成 30 年 1 月、名古屋港管理組合）より作成

表 1.6.2(1) 伊勢湾における保全対象種（代表種）の生態情報

保全対象種 (代表種)	卵形態 産卵期等	水深	産卵場	主な分布状態			生息する 底質環境	備考
				卵	仔魚期 (幼生)	稚魚期 (稚エビ・稚貝)		
マアナゴ	分離浮性卵 産卵期：6～9月 稚魚期：4～9月	表層	外洋中層（水深 200m以浅程度の 深海）	浮遊生活（水深 200m以浅程度の 深海）	浮遊生活（水深 200m以浅程度の 深海）	稚魚期 (稚エビ・稚貝)	未成魚・成魚 (未成体・成)	成魚は主に砂泥 底 稚魚は砂礫、細 砂、砂、砂泥底
		表層下-10m						
		11-20m						
		21-30m						
		31-40m						
41-50m								
シロギス	分離浮性卵 産卵期：6～10月 稚魚期：7～11月	表層	沿岸域（水深10 ～20mの砂泥	浮遊生活（沿岸 域）	浮遊生活（沿岸 域）(水深5m以 浅)	稚魚期 (稚エビ・稚貝)	未成魚・成魚 (未成体・成)	成魚は主に砂 底、砂泥底に生 息する
		表層下-10m						
		11-20m						
		21-30m						
		31-40m						
		41-50m						
ヒラメ	分離浮性卵 産卵期：2～6月 稚魚期：春季～秋	表層	沿岸域（水深10 ～50mの泥底、 砂泥底、砂礫 底、岩礁）	浮遊生活（沿岸 域）	浮遊生活から底 生生活へ移行 (仔魚期変態期 以降)	稚魚期 (稚エビ・稚貝)	未成魚・成魚 (未成体・成)	成魚は主に砂、 砂泥底に生息す る
		表層下-10m						
		11-20m						
		21-30m						
		31-40m						
		41-50m						
メイトガレイ	付着沈性卵 産卵期：10～1月 稚魚期：4～8月	表層	沿岸域の水深20 ～30mの砂底、 粗砂底、砂礫底	浮遊生活（沿岸 域）	浮遊生活（沿岸 域）	稚魚期 (稚エビ・稚貝)	未成魚・成魚 (未成体・成)	成魚は主に砂、 砂泥底に生息す る
		表層下-10m						
		11-20m						
		21-30m						
		31-40m						
		41-50m						
マコガレイ	付着沈性卵 産卵期：11～3月 稚魚期：2月～秋	表層	沿岸域（水深10 ～50mの砂泥・砂 礫・岩礁帯）	海底塊状粘着	浮遊生活（変態 期まで）(水深 10m前後)	稚魚期 (稚エビ・稚貝)	未成魚・成魚 (未成体・成)	成魚は主に砂、 砂泥底に生息す る
		表層下-10m						
		11-20m						
		21-30m						
		31-40m						
		41-50m						

出典：

- 1) 社団法人全国豊かな海づくり推進協会（2006）： 主要対象生物の发育段階の生態的知見の収集・整理（平成18年度水産基盤整備調査委託事業報告書）
- 2) Kurogi, H., Mochioka, N., Okazaki, M., Takahashi, M., Miller, M. J., Tsukamoto, K., Ambe D.,
- 3) Katayama, S. & Chow, S. (2012) : Discovery of a spawning area of the common Japanese conger
- 4) Conger myriaster along the Kyushu-Palau Ridge in the western North Pacific. Fisheries science, 78(3), 525-532.
- 5) 五利江重昭, 反田實 (2004) : 播磨灘北東部におけるマアナゴ稚魚の成長と食性. 水産増殖, 52(2), 139-144.
- 6) Gorie, S., & Nagasawa, K. (2010) : 瀬戸内海東部海域におけるマアナゴ稚魚の生息域と食性. 水産増殖, 58(2), 167-179.
- 7) 日本水産資源保護協会 (1980) : 水生生物生態資料
- 8) 日本水産資源保護協会 (1983) : 水生生物生態資料(続)
- 9) 森勝義 (2005) : 水産増養殖システム 貝類・甲殻類・ウニ類・藻類 (3)
- 10) 西村三郎, 鈴木克美 (1971) : 標準原色図鑑全集 16 海岸動物
- 11) 奥谷喬司 (2000) : 日本近海産貝類図鑑, 東海大学出版.
- 12) 日比野学, 太田太郎, 木下泉, 田中克 (2002) : 有明海湾奥部の干潟汀線域に出現する仔稚魚, 魚類学雑誌, 49(2), 109-120

表 1.6.2 (2) 伊勢湾における保全対象種（代表種）の生態情報

保全対象種 (代表種)	卵形態 産卵期等	水深	産卵場	主な分布状態				生息する 底質環境	備考	
				卵	仔魚期 (幼生)	稚魚期 (稚エビ・稚貝)	未成魚・成魚 (未成体・成)			
トラフグ	分離浮性卵  産卵期：4～5月 稚魚期：6～8月	表層	沿岸域（水深10～50mの砂底、砂礫底）	沿岸域（水深10～50mの砂礫底）	浮遊生活（沿岸域）	底生生活（産卵場付近の遠浅な海、もしくは干潟）	底生生活（水深135m以浅の砂泥、砂底、砂礫底）	成魚は主に砂泥、砂底、砂礫底に生息する	稚仔魚は藻場や干潟を利用する	
		表層下～10m								
		11～20m								
		21～30m								
		31～40m								
41～50m										
51m～										
クルマエビ	分離浮性卵  産卵期：3～11月 稚エビ：8～11月	表層	沖合域（水深10m以深の砂泥底、砂底）	沖合域（水深10m以深の砂泥底、砂底）	浮遊生活（沿岸域）	浮遊生活（幼生期）	底生生活（沿岸域）（干潟域、汽水域）	底生生活（水深5～100mの砂泥底、砂底）	成体は主に砂底、砂泥底に生息する	稚エビはアマモ場、干潟を利用する
		表層下～10m								
		11～20m								
		21～30m								
		31～40m								
41～50m										
51m～										
ヨシエビ	分離浮性卵  産卵期：6～9月 稚エビ：9～11月	表層	沖合域（水深10～20mの泥底、砂泥底）	沖合域（水深10～20mの泥底、砂泥底）	浮遊生活（沿岸域）	浮遊生活（沿岸域）	底生生活（沿岸域）（干潟域、汽水域、10～15m以浅の泥底）	沖合域（水深10～20mの泥底、砂泥底）	成体は主に砂底、砂泥底に生息する	稚エビは干潟を利用する
		表層下～10m								
		11～20m								
		21～30m								
		31～40m								
41～50m										
51m～										
サルエビ	沈性卵  産卵期：5～10月 稚エビ：7～10月	表層	湾内の水深20～100mの泥底、砂泥底	沖合域（水深20～100m）	浮遊生活（幼生期）	底生生活（沿岸域）（河口域にも多く、成長するにつれて沖合へ移動）	湾内の水深20～100mの泥底、砂泥底	稚エビ以降は底質の選択性が弱い		
		表層下～10m								
		11～20m								
		21～30m								
		31～40m								
41～50m										
51m～										

出典：

- 1) 社団法人全国豊かな海づくり推進協会（2006）：主要対象生物の発育段階の生態的知見の収集・整理（平成18年度水産基盤整備調査委託事業報告書）
- 2) Kurogi, H., Mochioka, N., Okazaki, M., Takahashi, M., Miller, M. J., Tsukamoto, K., Ambe D.,
- 3) Katayama, S. & Chow, S. (2012) : Discovery of a spawning area of the common Japanese conger
- 4) Conger myriaster along the Kyushu-Palau Ridge in the western North Pacific. Fisheries science, 78(3), 525-532.
- 5) 五利江重昭, 反田實 (2004) : 播磨灘北東部におけるマアナゴ稚魚の成長と食性. 水産増殖, 52(2), 139-144.
- 6) Gorie, S., & Nagasawa, K. (2010) : 瀬戸内海東部海域におけるマアナゴ稚魚の生息域と食性. 水産増殖, 58(2), 167-179.
- 7) 日本水産資源保護協会 (1980) : 水生生物生態資料
- 8) 日本水産資源保護協会 (1983) : 水生生物生態資料(続)
- 9) 森勝義 (2005) : 水産増養殖システム 貝類・甲殻類・ウニ類・藻類 (3)
- 10) 西村三郎, 鈴木克美 (1971) : 標準原色図鑑全集 16 海岸動物
- 11) 奥谷喬司 (2000) : 日本近海産貝類図鑑, 東海大学出版.
- 12) 日比野学, 太田太郎, 木下泉, 田中克 (2002) : 有明海湾奥部の干潟汀線域に出現する仔稚魚, 魚類学雑誌, 49(2), 109-120

表 1.6.2(3) 伊勢湾における保全対象種（代表種）の生態情報

保全対象種 (代表種)	卵形態 産卵期等	水深	産卵場	主な分布状態				生息する 底質環境	備考
				卵	仔魚期 (幼生)	稚魚期 (稚エビ・稚貝)	未成魚・成魚 (未成体・成)		
ガザミ	付着卵  産卵期：4～9月 稚ガニ期：6～9月	表層	沖合域（水深5～30mの泥底、砂泥底）	沖合域（親の腹肢に付着する）	浮遊生活（沿岸域）	底生生活（3m以浅の砂泥底、砂底）	沖合域（水深5～30mの泥底、砂泥底）	成体は主に泥底、砂泥底、砂底に生息する	
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
シャコ	付着沈性卵  産卵期：4～8月 稚シャコ期：8～	表層	50m以浅の泥底、砂泥底	海底塊状粘着もしくは巣穴の中で保護される	浮遊生活（水深10～30m程度の中～底層）	底生生活（水深1.5～5mの泥）	50m以浅の泥底、砂泥底	主に泥底、砂泥域に生息する	
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
アサリ	分離浮性卵  産卵期：4～6月 10～11月	表層	内湾の潮間帯～10mまでの砂礫底、砂底、砂泥底	浮遊生活（沿岸域）	浮遊生活（沿岸域）	底生生活（浮遊期間2～3週間後着底）	内湾の潮間帯～10mまでの砂礫底、砂底、砂泥底	主に砂礫底、砂底、砂泥底に生息する	稚貝、成貝ともに干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
マナマコ	分離浮性卵  産卵期：4～7月	表層	内湾の潮間帯～30mの岩礁域、砂礫底、砂底、砂泥底、泥底	浮遊生活（沿岸域）	浮遊生活（沿岸域）	底生生活（潮間帯～5m以浅）	内湾の潮間帯～30mの岩礁域、砂礫底、砂底、砂泥底、泥底	主に岩礁域、砂礫底、砂底、砂泥底、泥底に生息する	
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							

出典：

- 1) 社団法人全国豊かな海づくり推進協会（2006）： 主要対象生物の发育段階の生態的知見の収集・整理（平成18年度水産基盤整備調査委託事業報告書）
- 2) Kurogi, H., Mochioka, N., Okazaki, M., Takahashi, M., Miller, M. J., Tsukamoto, K., Ambe D.,
- 3) Katayama, S. & Chow, S. (2012) : Discovery of a spawning area of the common Japanese conger
- 4) Conger myriaster along the Kyushu-Palau Ridge in the western North Pacific. Fisheries science, 78(3), 525-532.
- 5) 五利江重昭, 反田實 (2004) : 播磨灘北東部におけるマアナゴ稚魚の成長と食性. 水産増殖, 52(2), 139-144.
- 6) Gorie, S., & Nagasawa, K. (2010) : 瀬戸内海東部海域におけるマアナゴ稚魚の生息域と食性. 水産増殖, 58(2), 167-179.
- 7) 日本水産資源保護協会 (1980) : 水生生物生態資料
- 8) 日本水産資源保護協会 (1983) : 水生生物生態資料(続)
- 9) 森勝義 (2005) : 水産増養殖システム 貝類・甲殻類・ウニ類・藻類 (3)
- 10) 西村三郎, 鈴木克美 (1971) : 標準原色図鑑全集 16 海岸動物
- 11) 奥谷喬司 (2000) : 日本近海産貝類図鑑, 東海大学出版.
- 12) 日比野学, 太田太郎, 木下泉, 田中克 (2002) : 有明海湾奥部の干潟汀線域に出現する仔稚魚, 魚類学雑誌, 49(2), 109-120

(1) マコガレイ

マコガレイの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.1 に示すとおりである。

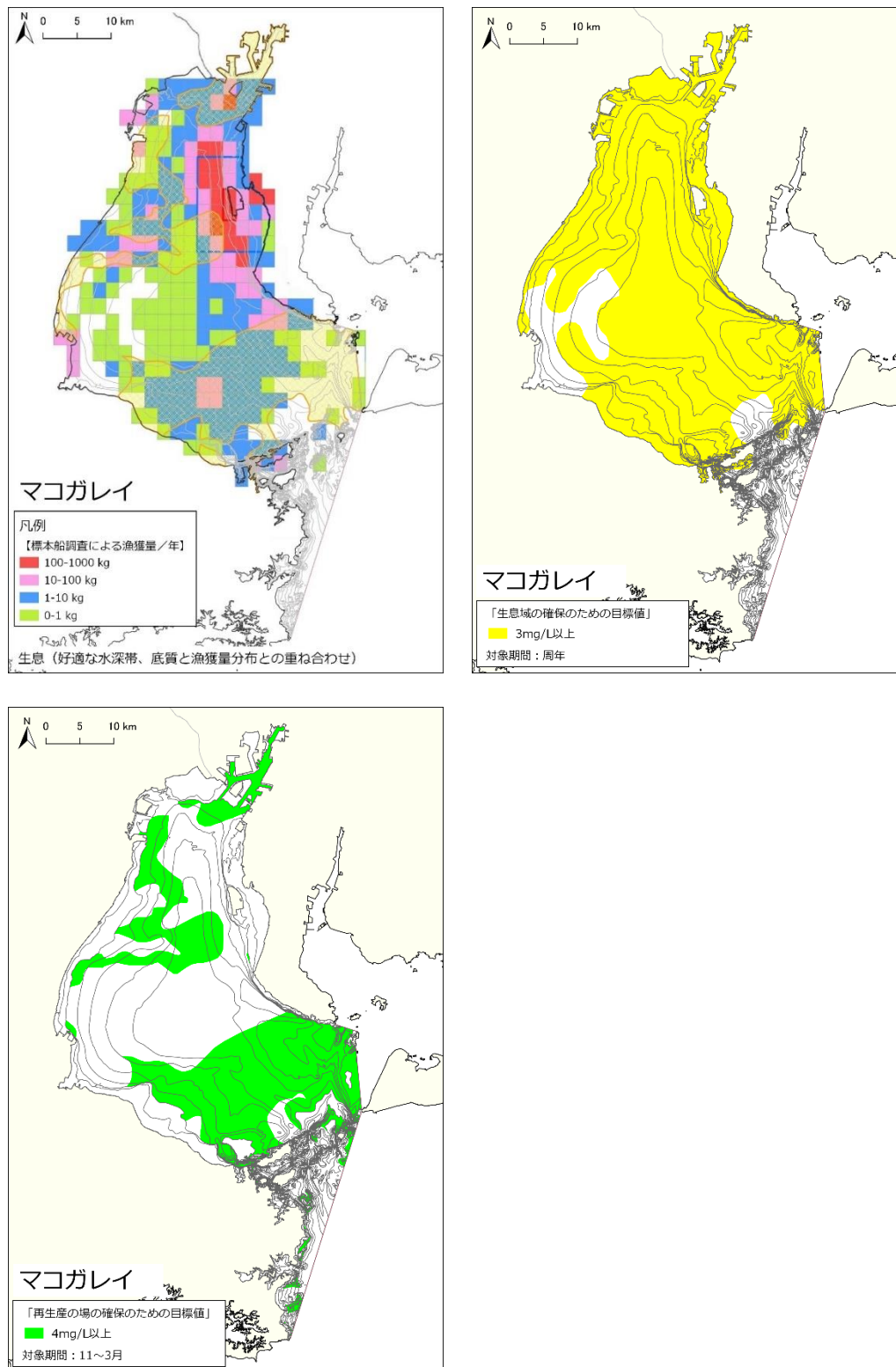


図 1.6.1 マコガレイの生息域及び再生産の場



(2) マアナゴ

マアナゴの生息域の場及び目標値は図 1.6.2 に示すとおりである。なお、本種は伊勢湾では再生産を行わないため、再生産のための目標値は設定しない。

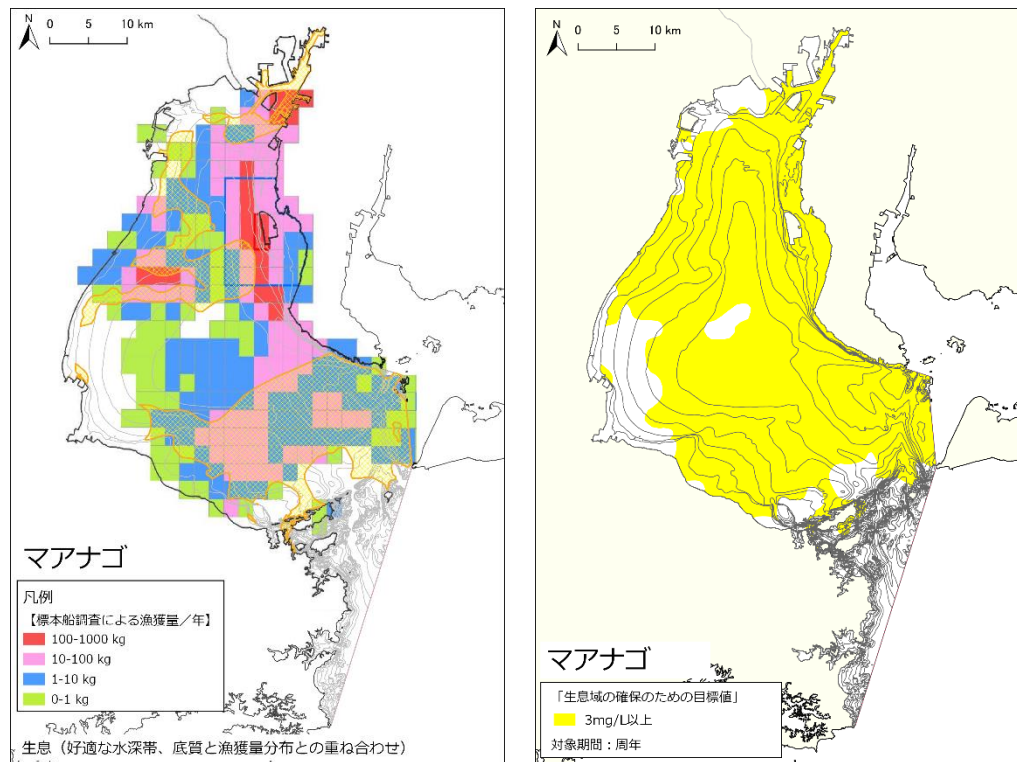


図 1.6.2 マアナゴの生息域

### (3) シロギス

シロギスの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.3 に示すとおりである。

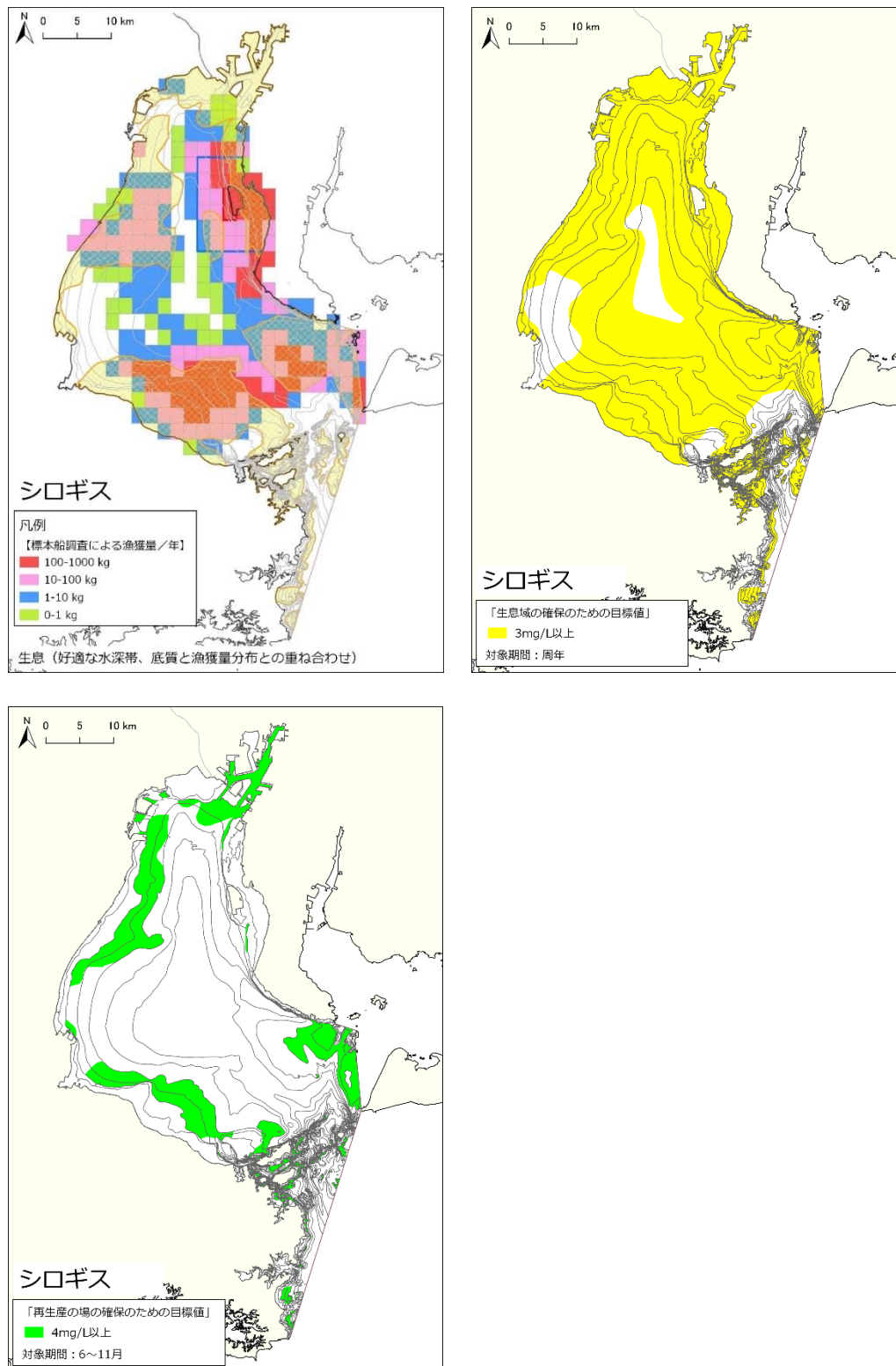


図 1.6.3 シロギスの生息域及び再生産の場

#### (4) メイタガレイ

メイタガレイの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.4 に示すとおりである。

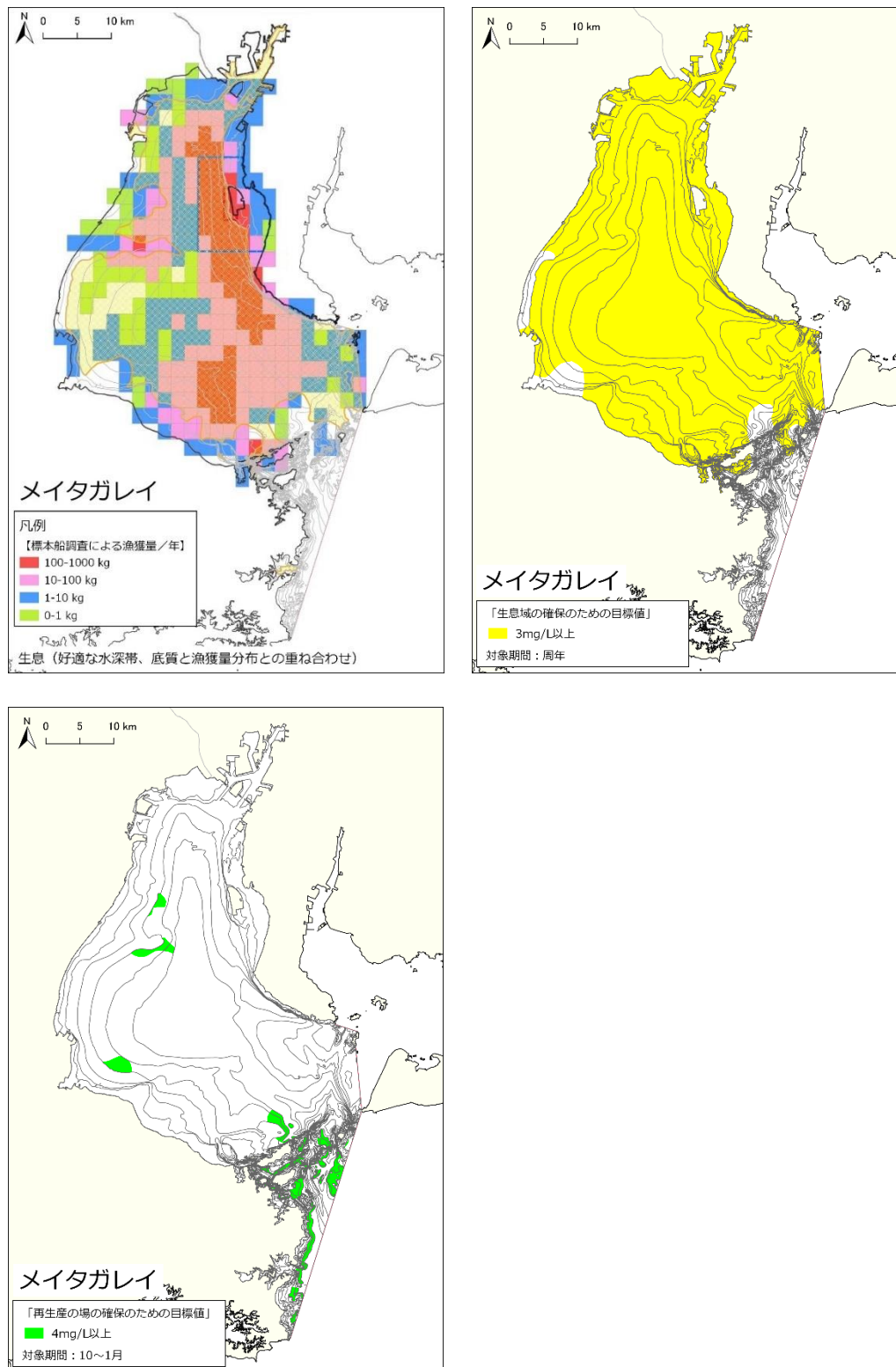


図 1.6.4 メイタガレイの生息域及び再生産の場

(5) ヒラメ

ヒラメの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.5 に示すとおりである。

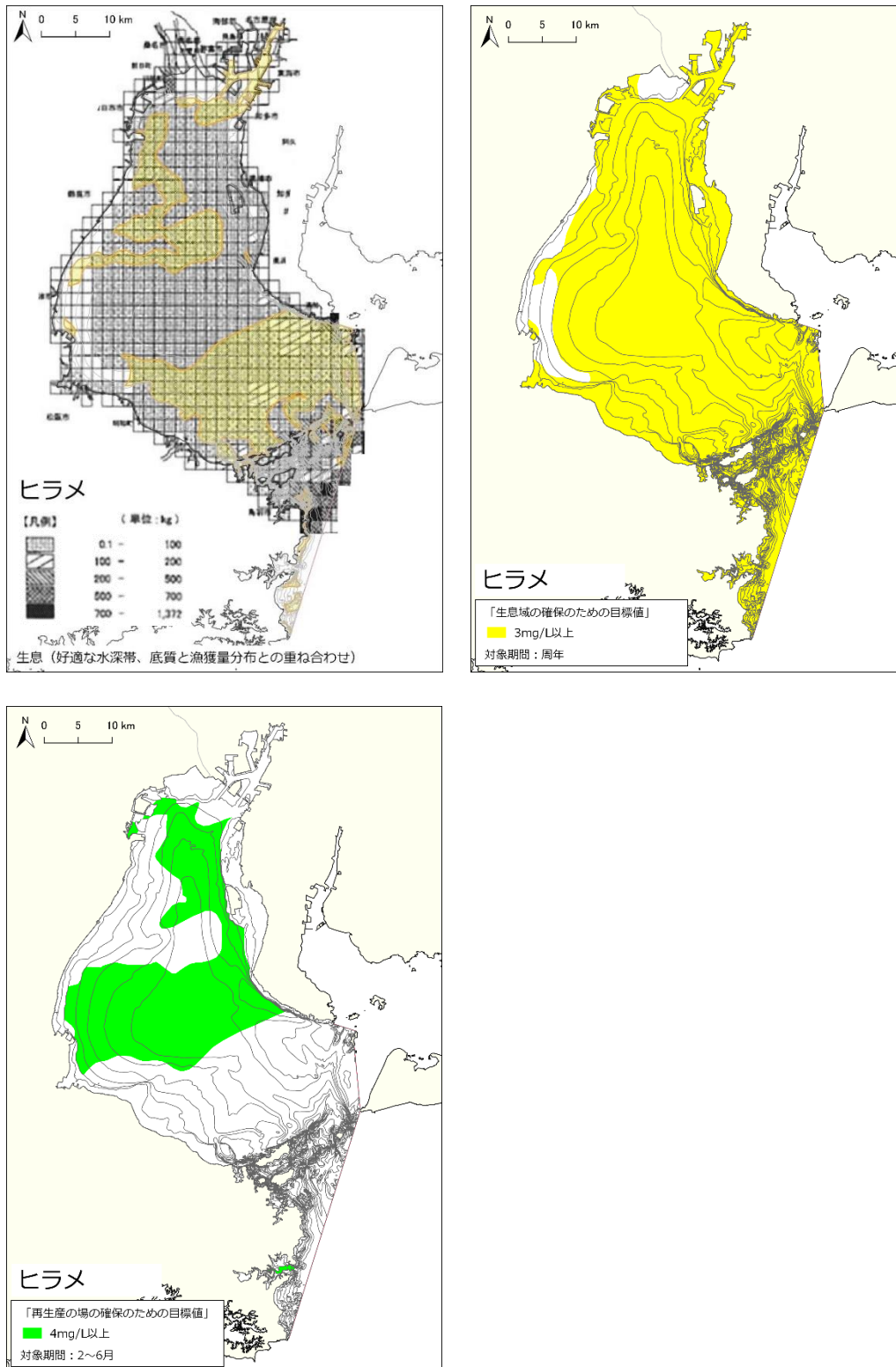


図 1.6.5 ヒラメの生息域及び再生産の場

(6) トラフグ

トラフグの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.6 に示すとおりである。

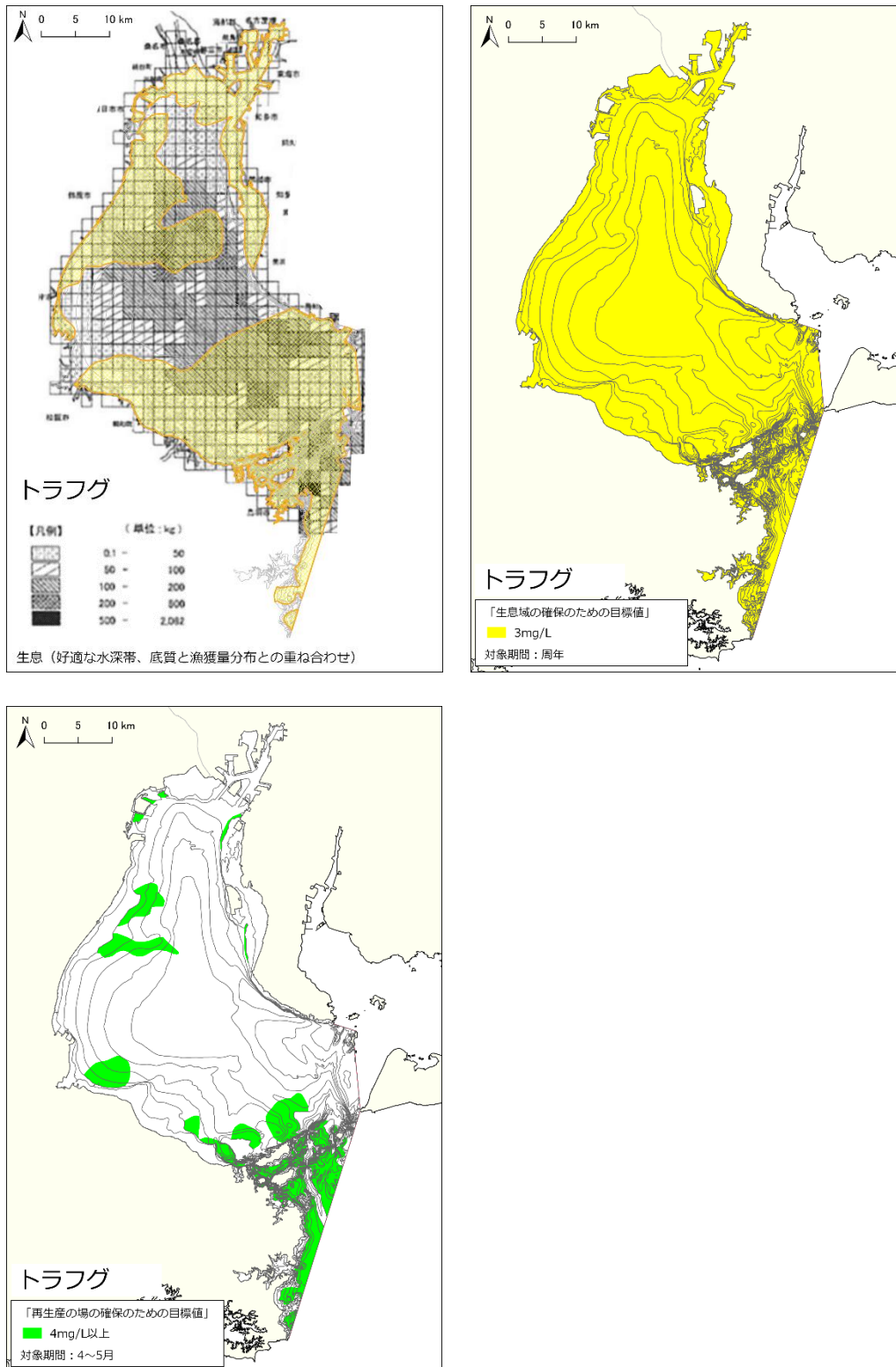


図 1.6.6 トラフグの生息域及び再生産の場

(7) クルマエビ

クルマエビの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.7 に示すとおりである。

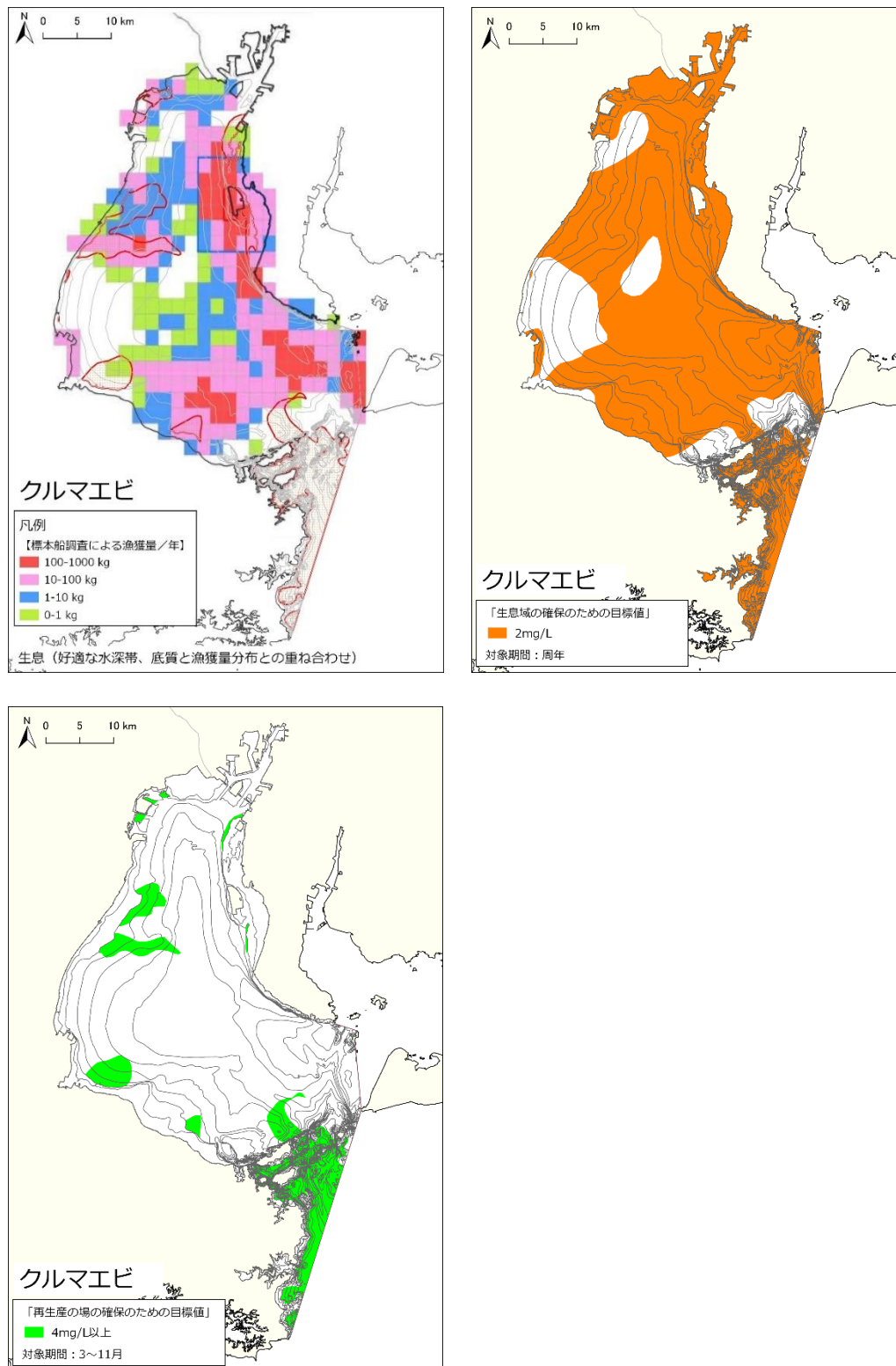


図 1.6.7 クルマエビの生息域及び再生産の場

(8) ヨシエビ

ヨシエビの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.8 に示すとおりである。

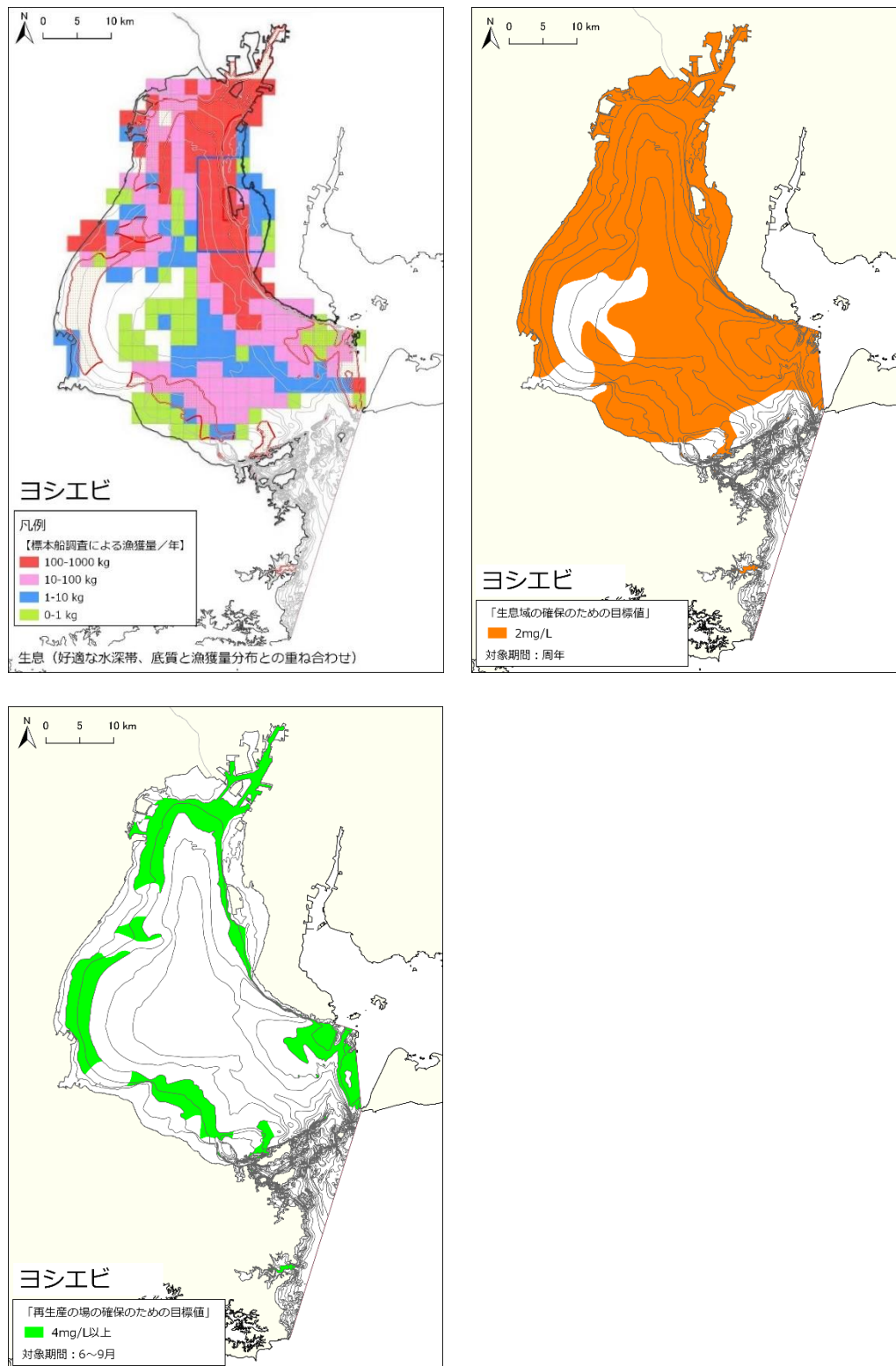


図 1.6.8 ヨシエビの生息域及び再生産の場

(9) サルエビ

サルエビの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.9 に示すとおりである。

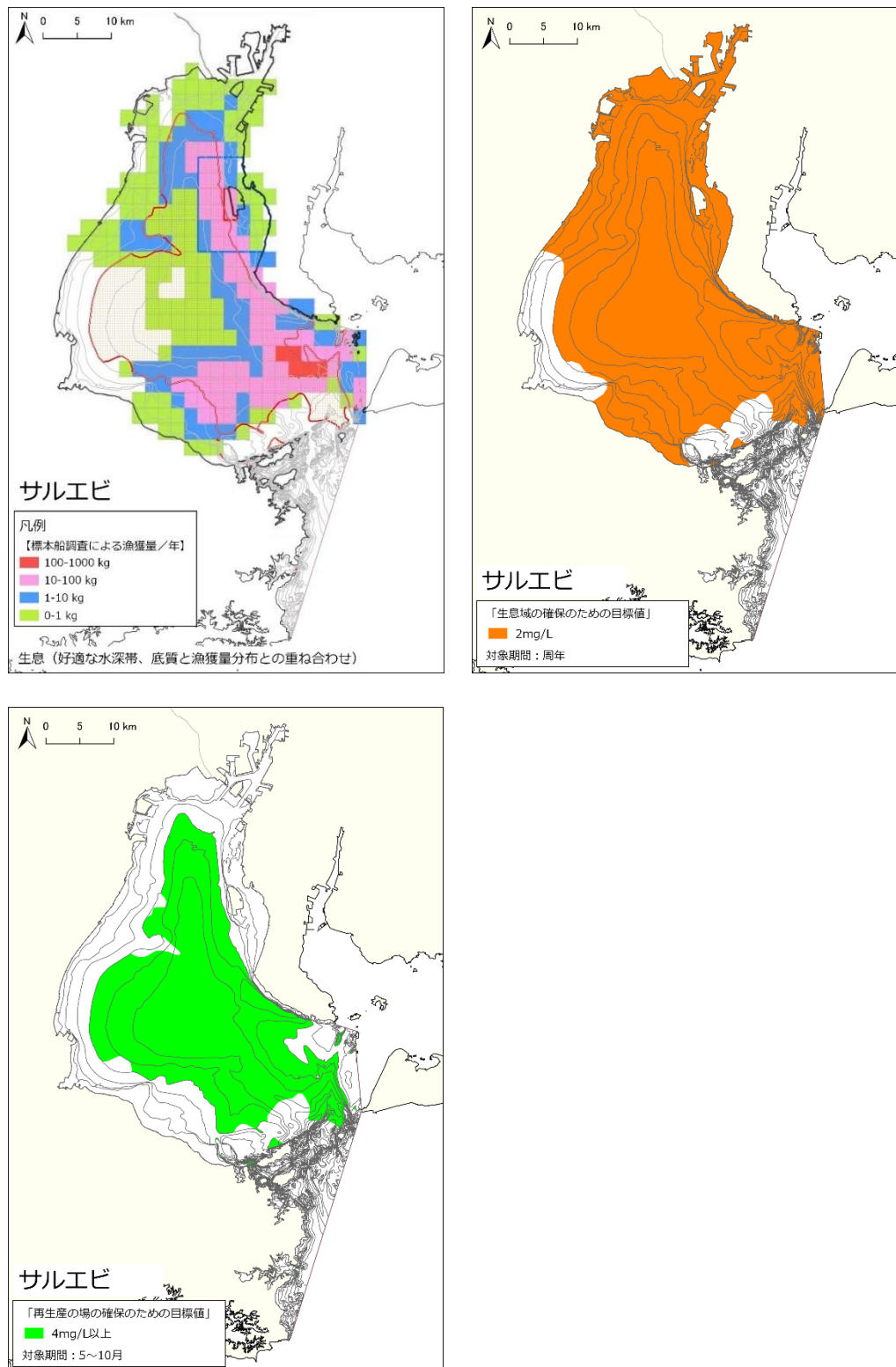


図 1.6.9 サルエビの生息域及び再生産の場



(10) シャコ

シャコの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.10 に示すとおりである。

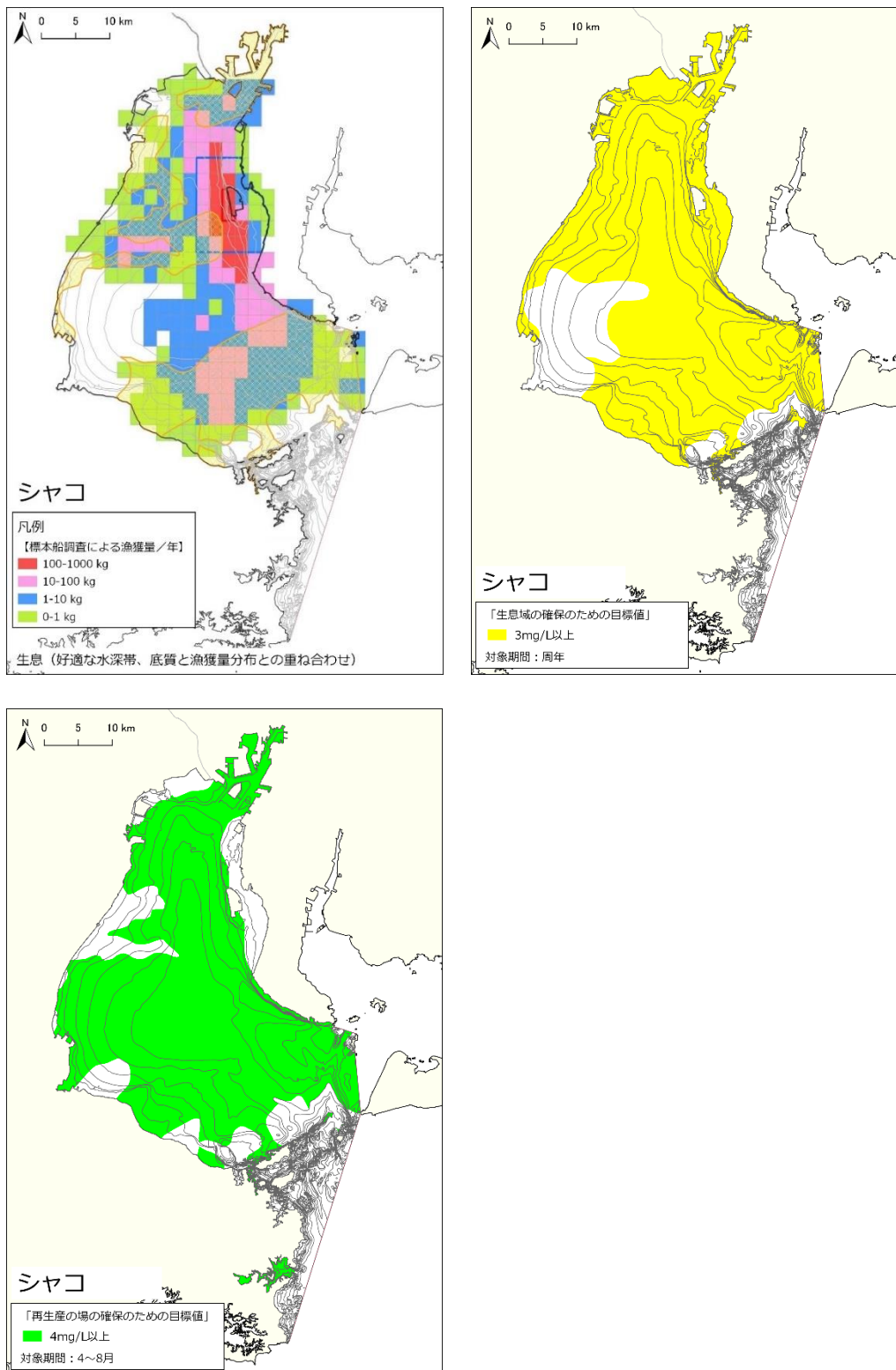


図 1.6.10 シャコの生息域及び再生産の場

(11) ガザミ

ガザミの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.11 に示すとおりである。

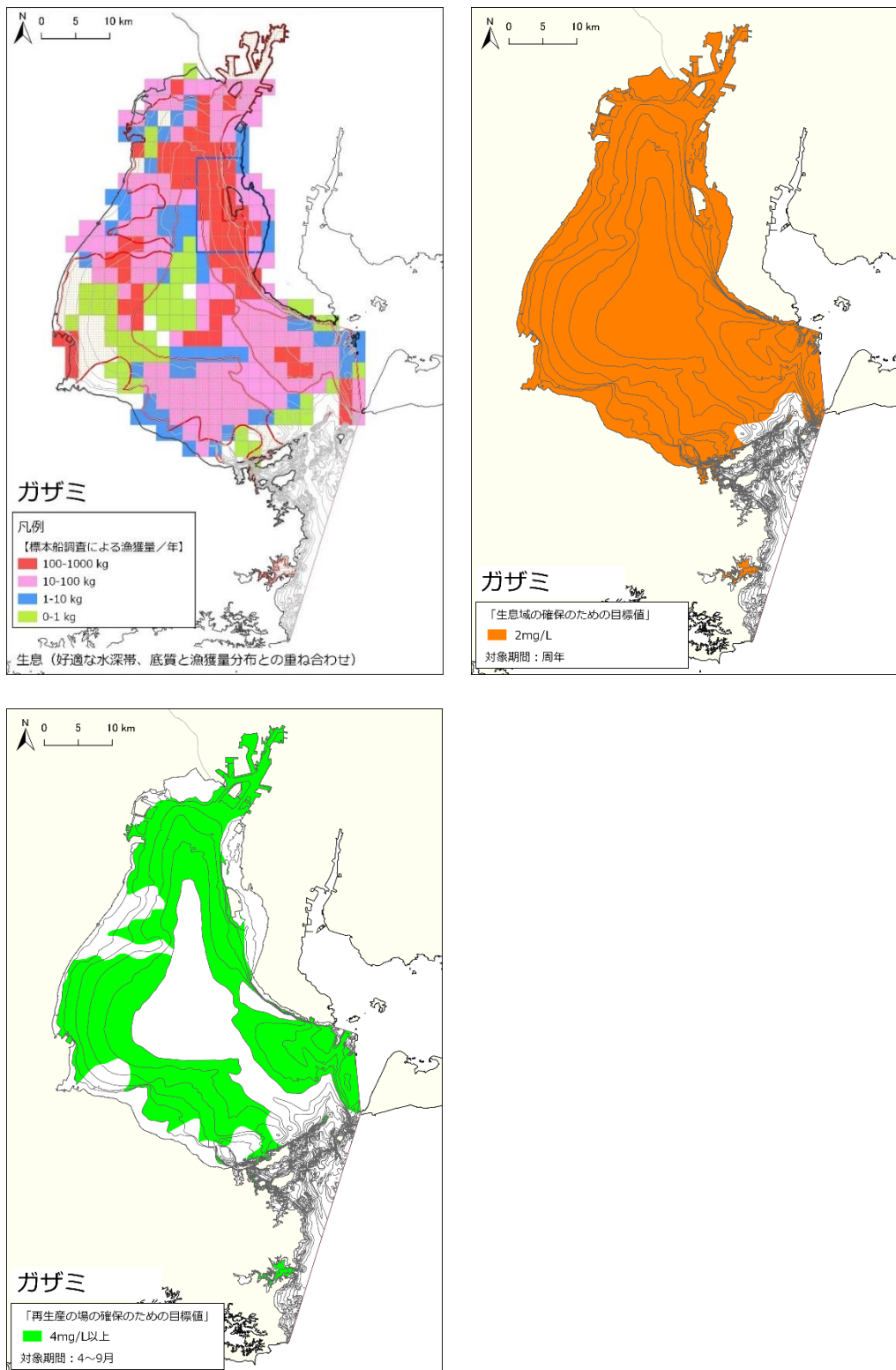


図 1.6.11 ガザミの生息域及び再生産の場

(12) アサリ

アサリの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.12 に示すとおりである。なお、アサリは生息場所で産卵を行うことから生息域と再生産域を一致させている。

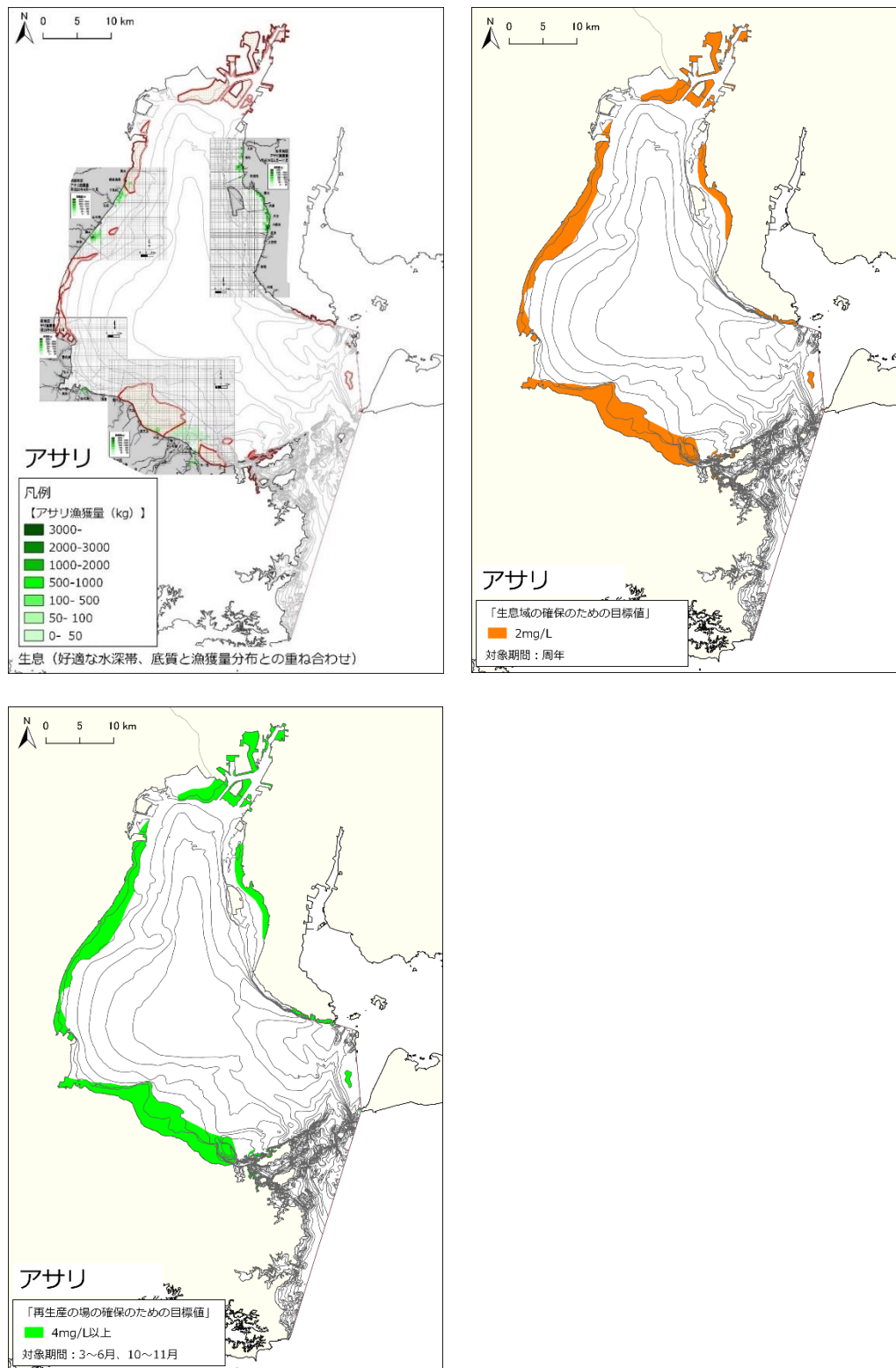


図 1.6.12 アサリの生息域及び再生産の場

(13) マナマコ

マナマコの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.13 に示すとおりである。なお、マナマコは移動性がほとんどないことから、生息域と再生産域を一致させている。

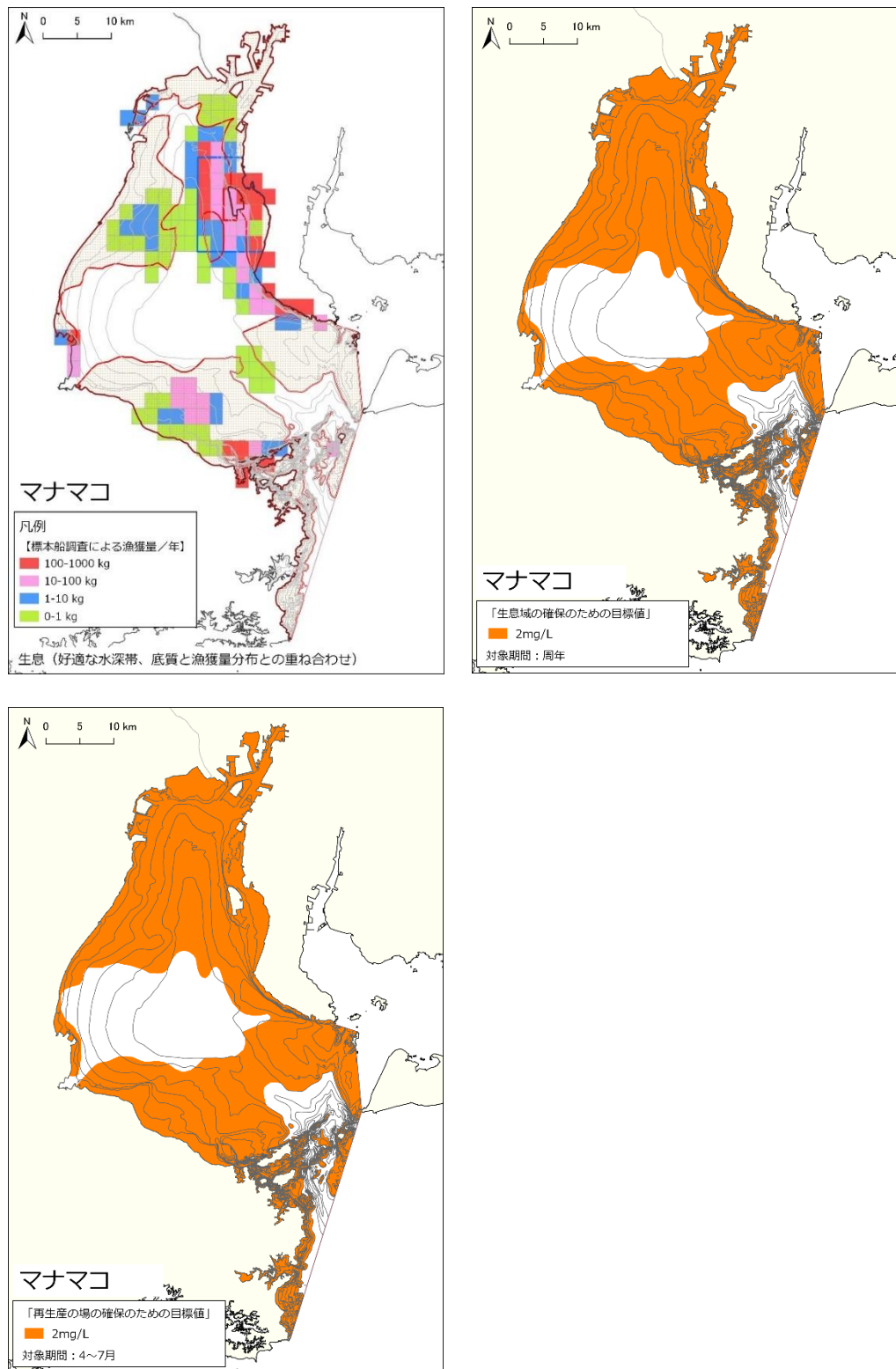


図 1.6.13 マナマコの生息域及び再生産の場

## 1.7 保全対象範囲の重ね合わせ

保全対象種（代表種）である13種の生息域及び再生産の場を重ね合わせた保全対象範囲は、図 1.7.1 に示すとおりである。

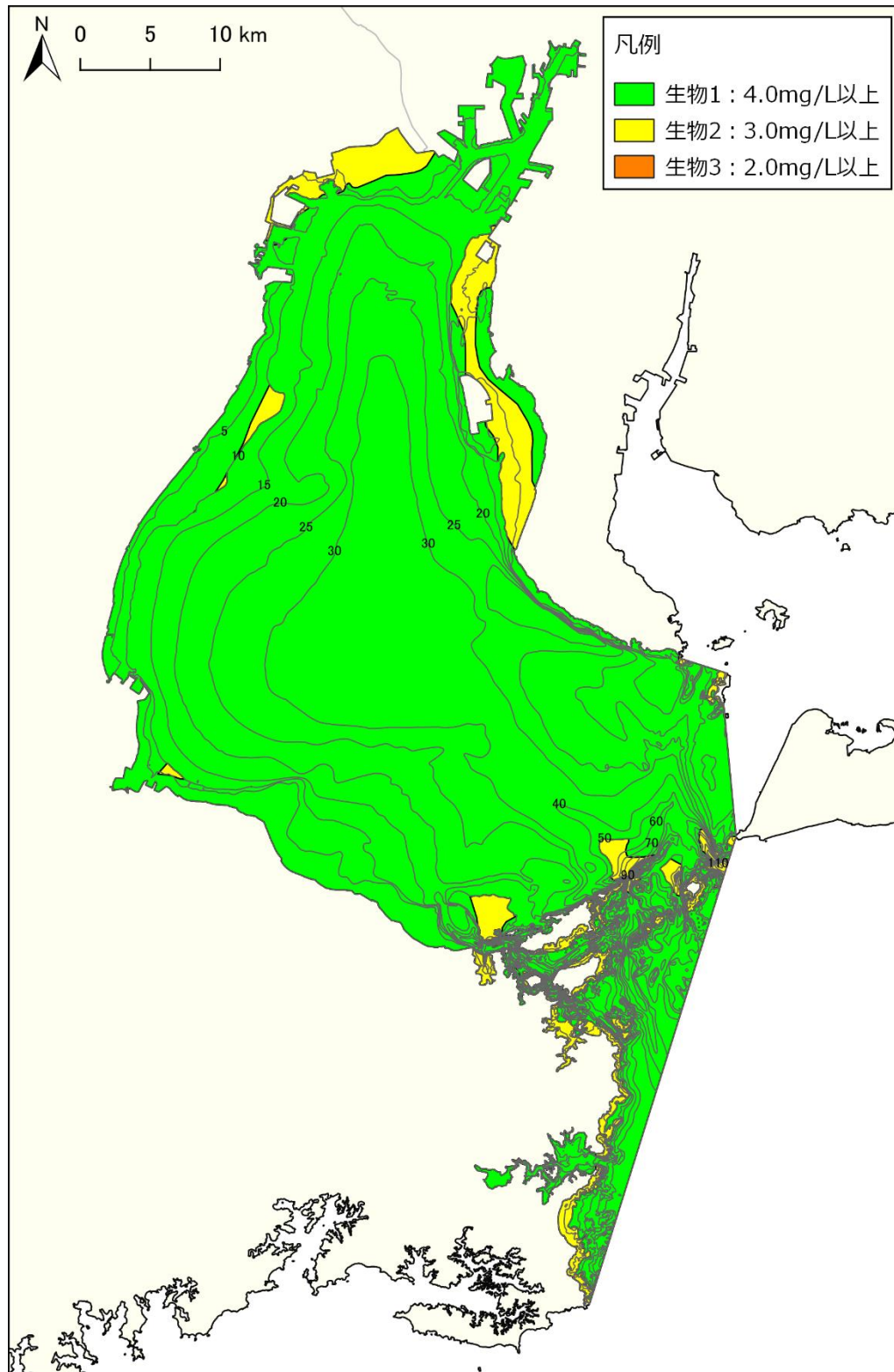


図 1.7.1 伊勢湾の保全対象範囲の重ね合わせ

## 1.8 水域の特徴に関する考慮事項

底層溶存酸素量の状況、底生生物の状況、地形により海水交換が悪い水域の状況等より、類型指定の検討は以下のとおり行った。

### (1) 過去の底層溶存酸素量の状況

伊勢湾では、湾中央部を中心に、水質汚濁が顕在化していないと考えられる昭和 4 年 10 月であっても底層溶存酸素量が 3mg/L 未満の水域が存在していたことから、湾中央部の水深 25m 以深の水域は、貧酸素化しやすい特性を持っていると考えられる。また、三重県側の水深 25m 以深及び愛知県側の水深 25～30m 以深の水深は現在も貧酸素化しやすい海域である（図 1.8.1(1)(2)参照）。

### (2) 近年の底層溶存酸素量の状況

1990（平成 2）～2019（令和元）年度の 30 年間にわたる底層溶存酸素量の観測結果をみると、伊勢湾ではおおむね水深によって貧酸素水塊の出現状況が変化していると考えられる（図 1.8.2～図 1.8.4）。また、知多半島付近について、図 1.8.5 及び図 1.8.6 に示すとおり、現況において中部国際空港北側の測線 A では、おおむね水深 25m より深い水域は貧酸素化している状況であり、測線 B ではおおむね水深 30 m 付近より深い水域は貧酸素化している状況である。また、漁場（生息域）の状況より、水深 25m 付近まで保全対象種の漁獲量が多いことが確認された。

藤前干潟や木曾川河口付近等、水生生物保全環境基準で生物特 A 類型の水域（図 1.8.7）については、夏季の下層の溶存酸素量（最小値）が 3mg/L 以上が特別域の要件の 1 つである。

### (3) 底生生物の状況（生物 3 類型のうち無生物域を解消する範囲について）

伊勢湾の湾中央部は毎年貧酸素水塊が発生する場所となっているが、その発生位置や範囲、規模は年によって異なることから、伊勢湾においては無生物域を解消する範囲を設定しない。

### (4) 埋立てや港湾施設の建設に伴う流動変化により海水交換が悪い水域

伊勢湾の港湾区域のうち、名古屋港や四日市港など埋立てや港湾施設の建設に伴う流動変化により閉鎖的で海水交換が悪いと推測される。

しかし、名古屋港（高潮防波堤の陸域側の水域）は、前述のように港湾施設（高潮防波堤により閉鎖性が高く海水交換が悪い水域ではあるものの、既存知見<sup>25)</sup>により、シロギス、クルマエビ、ガザミ、アサリなど保全対象種を含む水生生物の産卵場や成育場として機能している可能性が考えられること（図 1.8.1(2)参照）、四日市港については図 1.8.3 に示すように、1990（平成 2）～2019（令和元）年度の過去 30 年間にわたる底層溶存酸素量の観測結果では年間最低値が 3mg/L 未満となる割合が 50% 未満であり、底層溶存酸素量が 2mg/L 未満となる頻度は高くない。

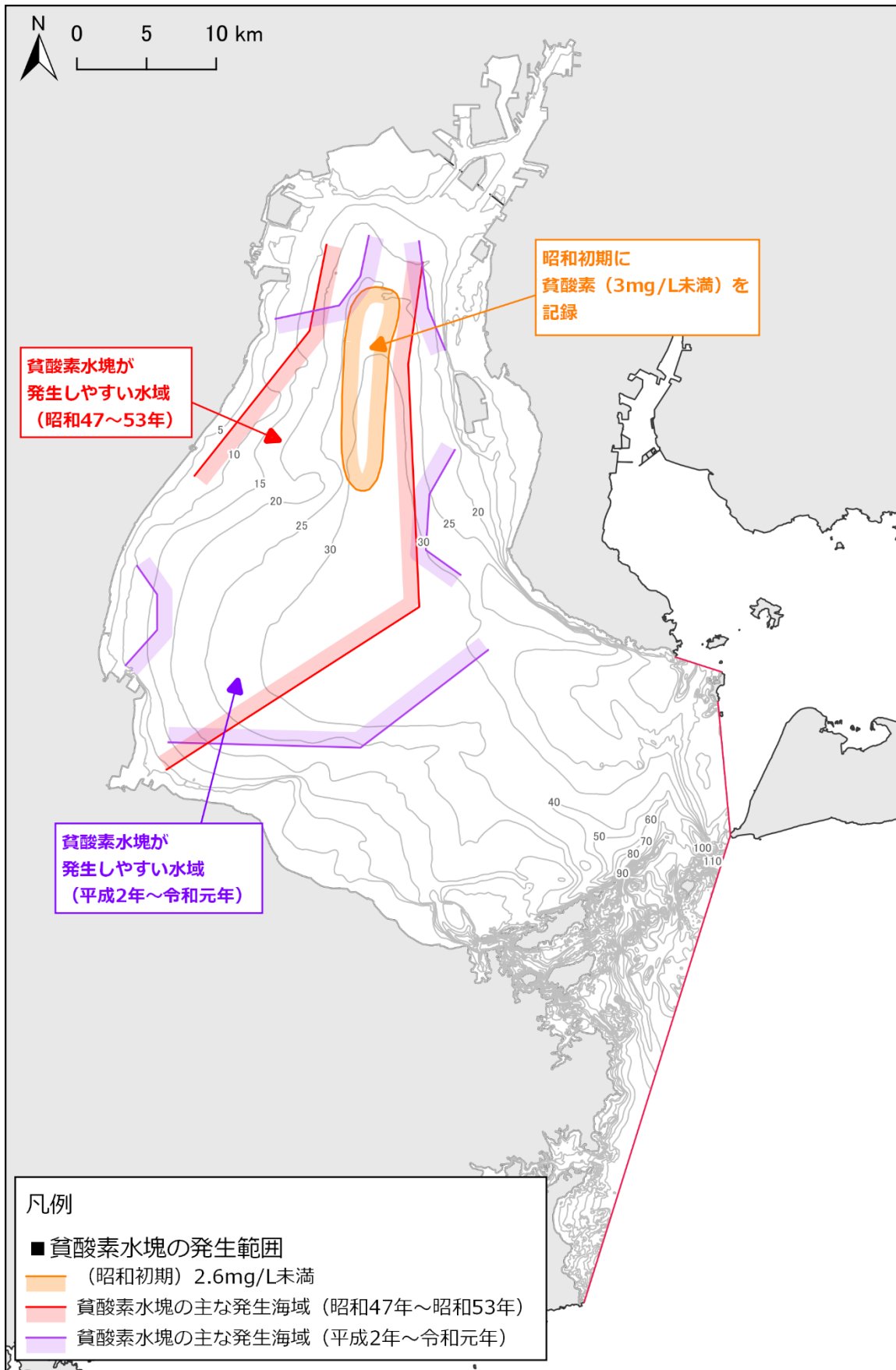


図 1.8.1(1) 伊勢湾における類型指定を検討する際に考慮すべき水域

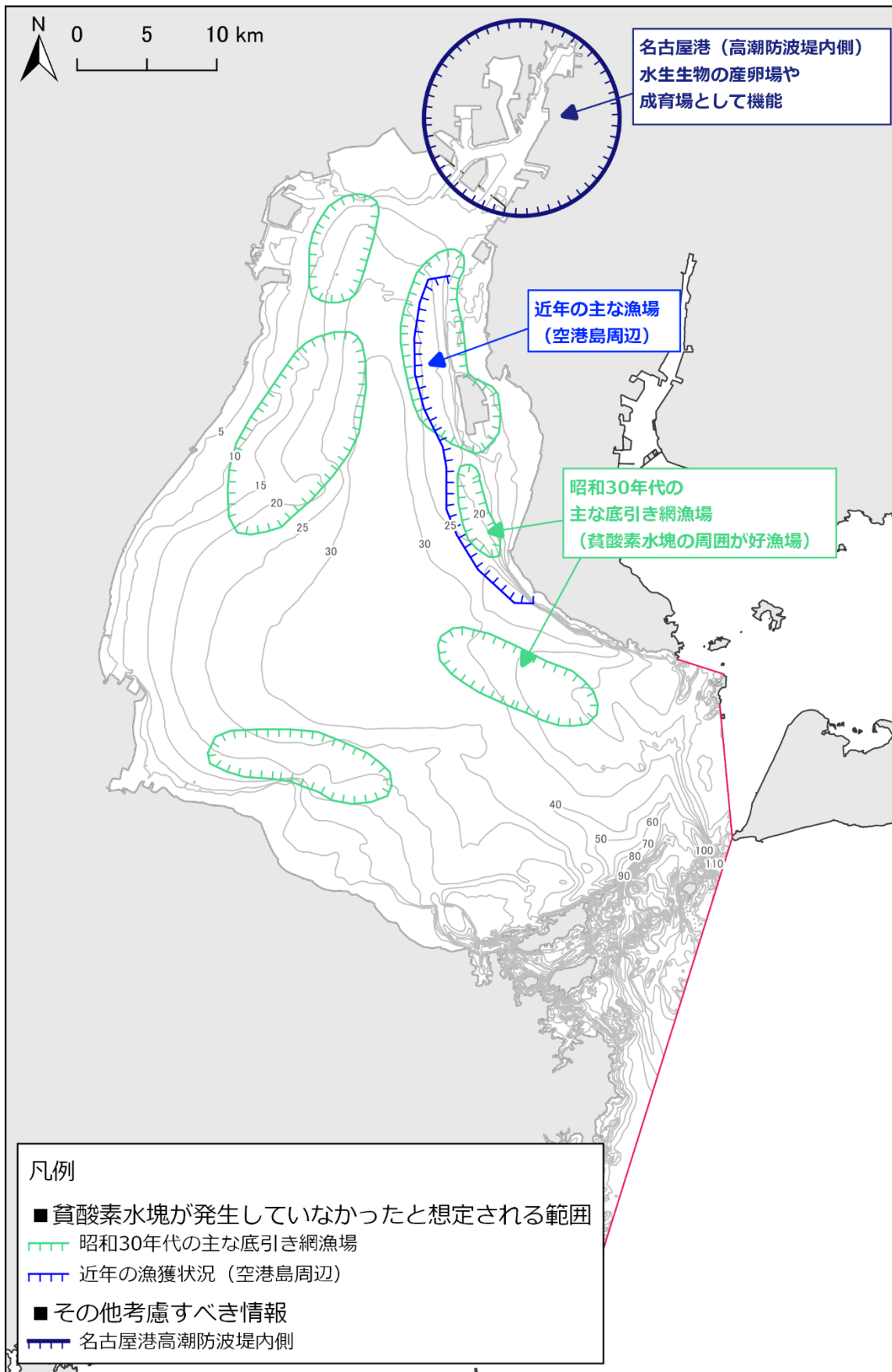


図 1.8.1(2) 伊勢湾における類型指定を検討する際に考慮すべき水域



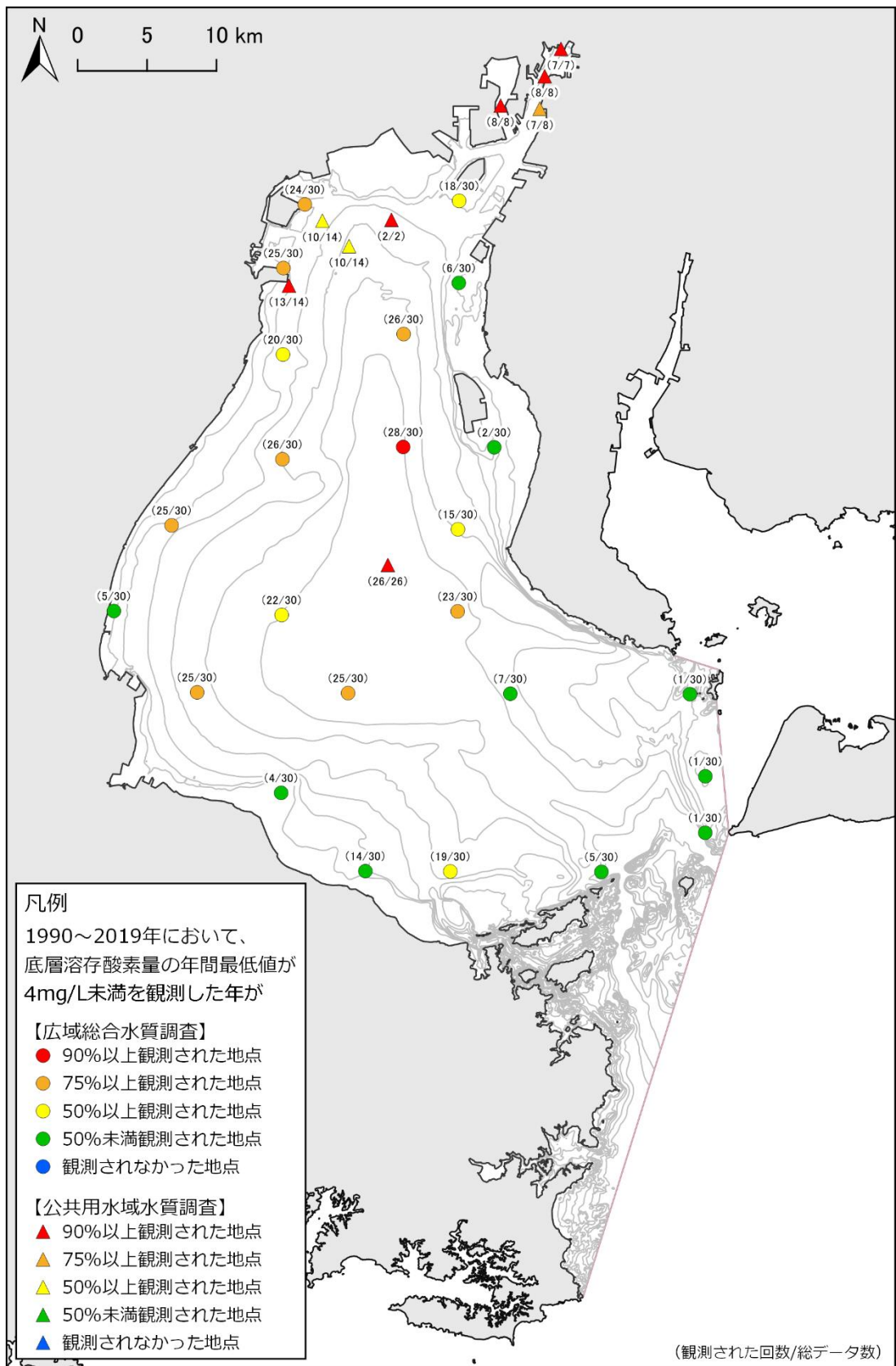


図 1.8.2 伊勢湾における底層溶存酸素量の年間最低値が 4mg/L 未満となる地点の状況

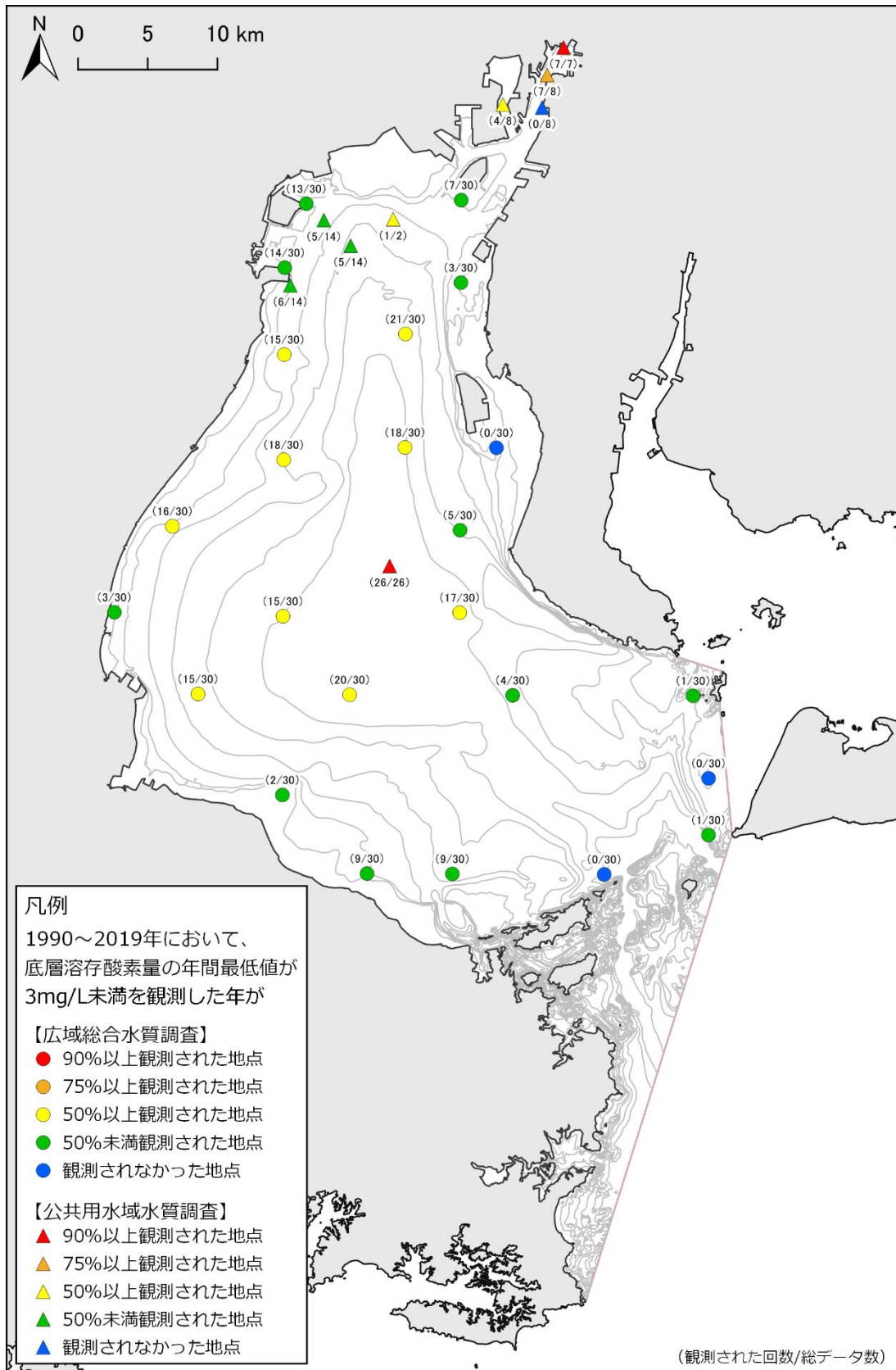


図 1.8.3 伊勢湾における底層溶存酸素量の年間最低値が 3mg/L 未満となる地点の状況

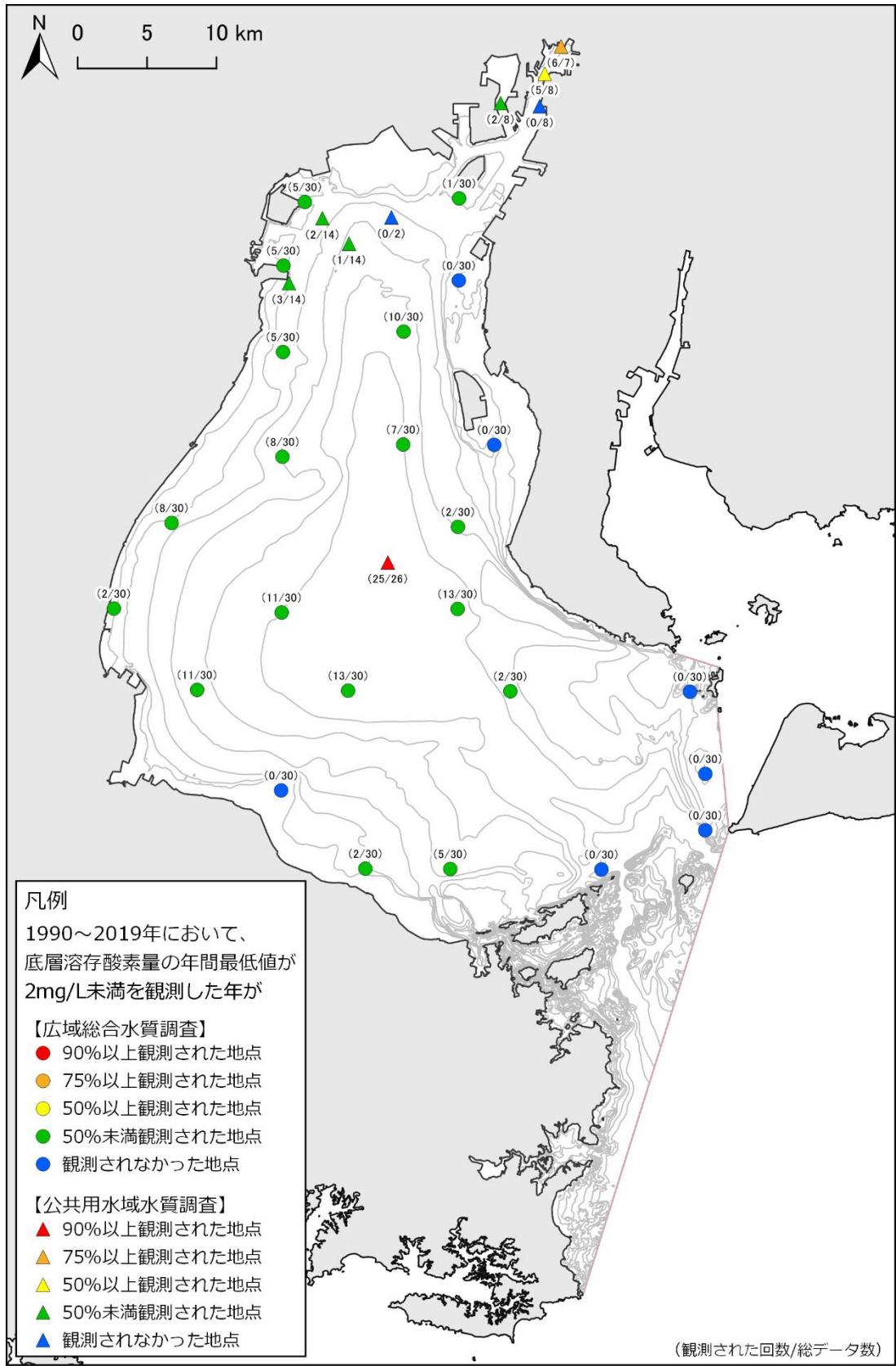
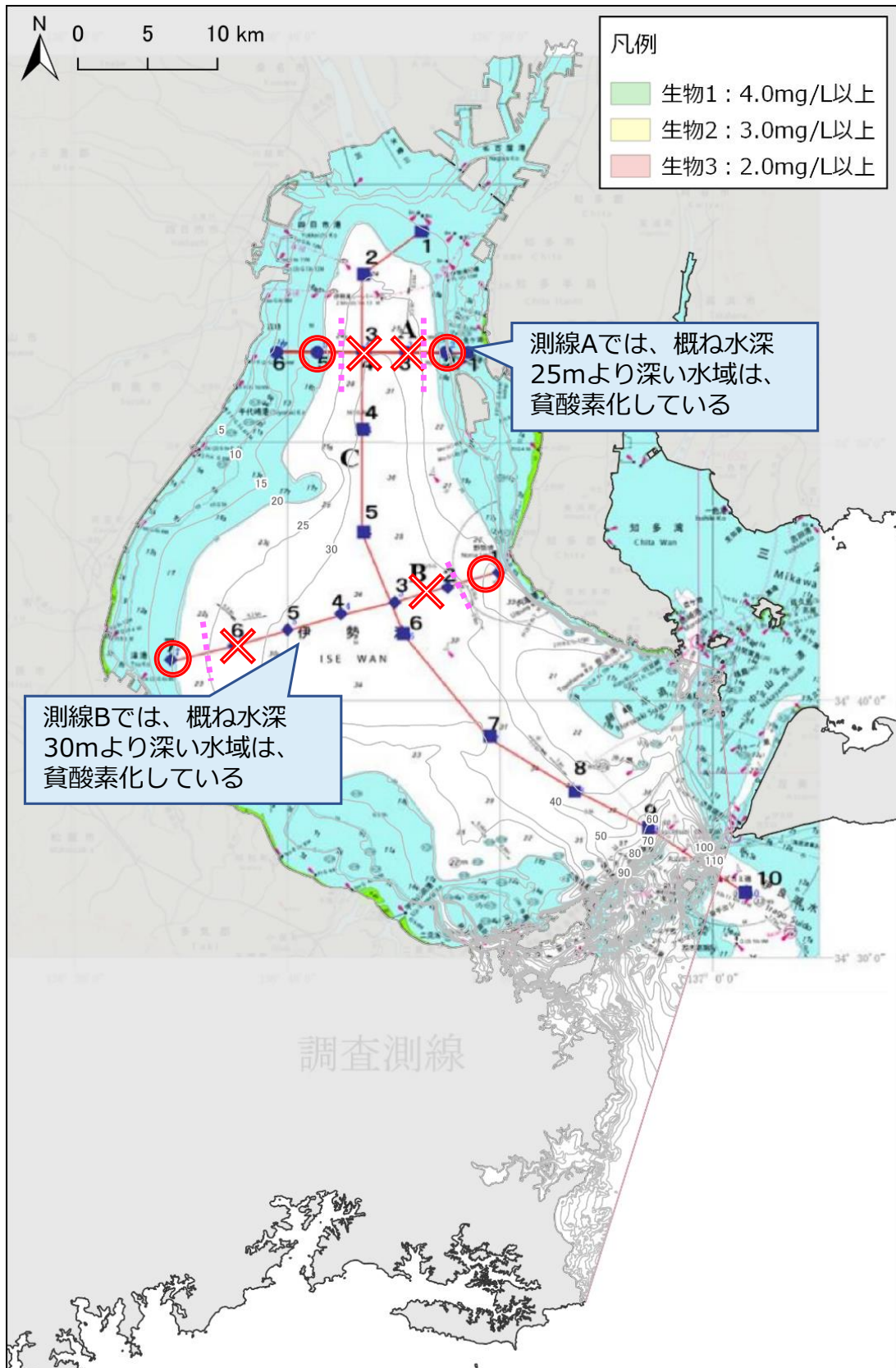
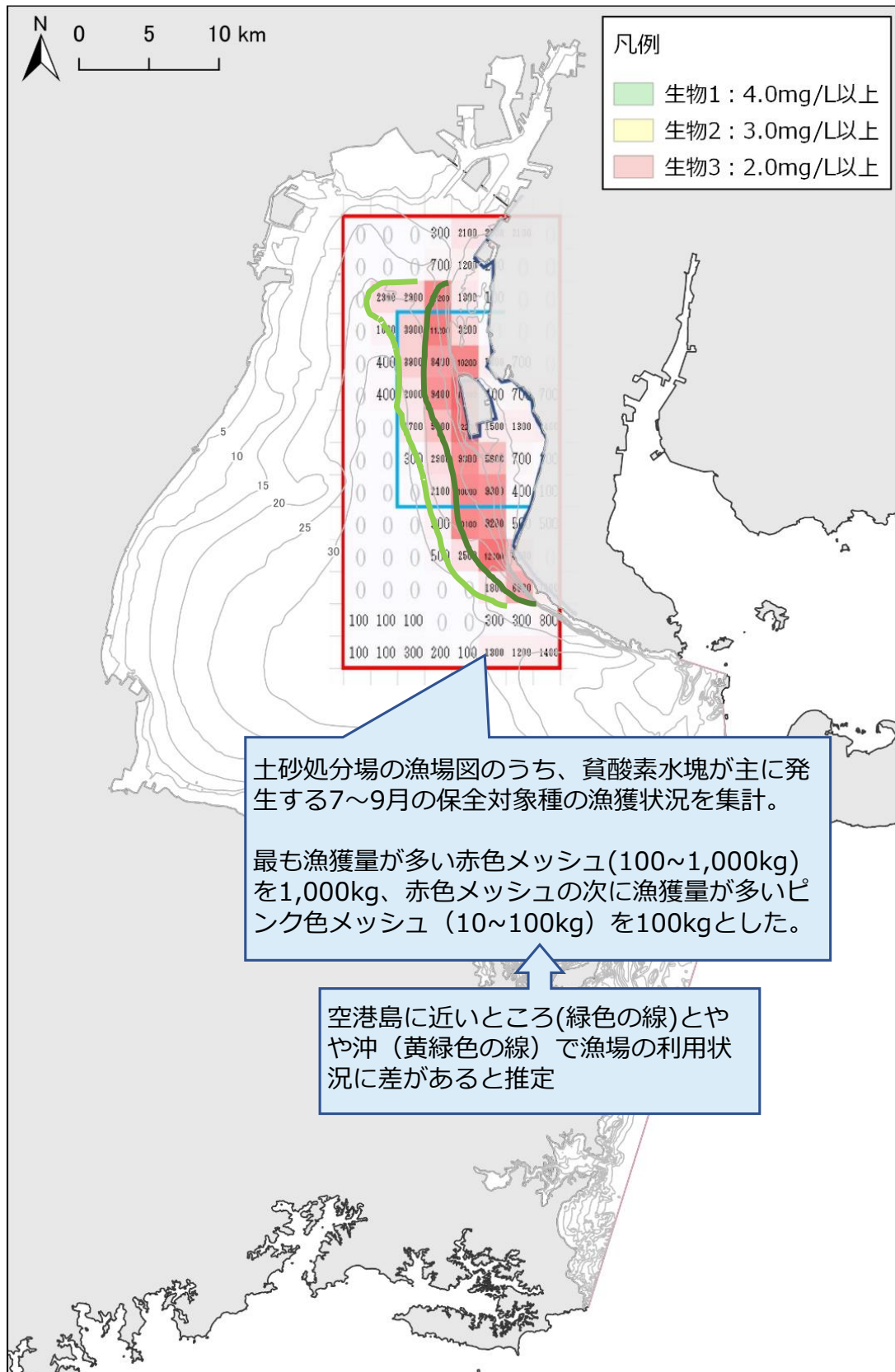


図 1.8.4 伊勢湾における底層溶存酸素量の年間最低値が 2mg/L 未滿となる地点の状況



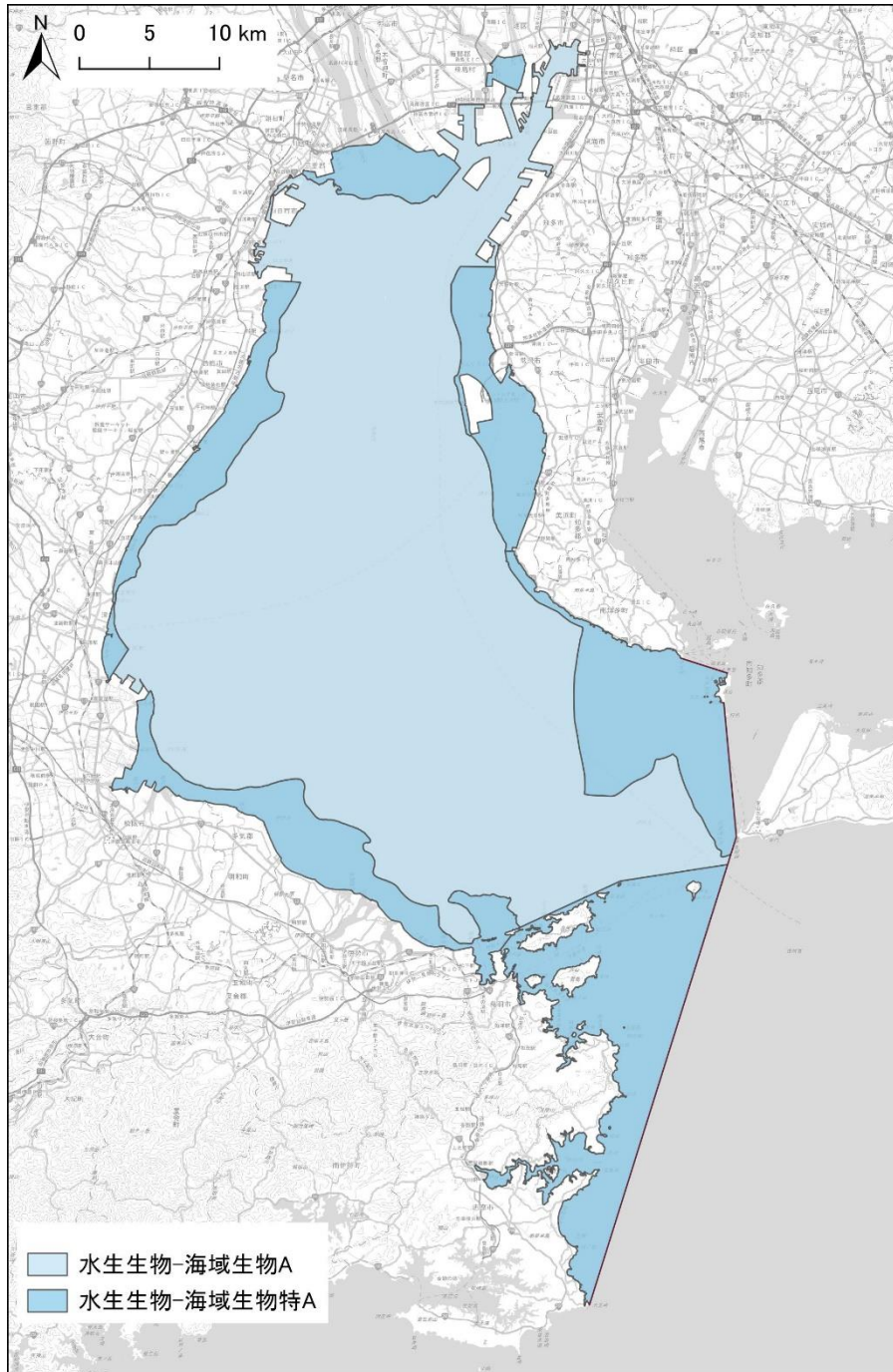
資料：第四管区海上保安本部 HP（伊勢湾における水温・塩分・流況・溶存酸素量の調査について）を参考に作成

図 1.8.5 第四管区海上保安本部が実施した底層溶存酸素量の測定結果の概要



資料：漁場環境評価メッシュ図（平成20年3月 水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.8.6 漁場（7~9月）の利用状況



備考：水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定における特別域の設定方法

【①、②に該当する場合、特別域に設定】

①水産資源保護法等に基づき保護水面に指定されている水域

②漁業関係者によって①と同等以上に産卵場又は幼稚仔の生育場として保護が図られている水域

【必要な情報：情報を重ね合わせて特別域を検討】

- ・地形等の状況（藻場、干潟、浅場（水深30m以浅を基本）、底質の状況、ただし周辺の浅場の状況や特別域の設定状況を踏まえる）
- ・水質の状況（近年5か年の下記下層D0がおおむね3mg/L以上（下層D0は最小値を採用）、ただし、干潟等浅水域については、D0濃度3mg/L以下であってもすぐに回復が期待できることを考慮する）
- ・主要魚介類の選定（漁獲量が多く、産卵場や生育場が藻場、干潟等の特定の場に依存するもの）
- ・産卵等の状況（主要魚介類の生態特性（文献データ、底質も考慮）、漁獲量データ、魚卵及び幼稚仔の現地調査結果、漁業関係者及び水産研究機関へのヒアリング）

図 1.8.7 伊勢湾における水生生物環境基準の類型指定状況

## 2. 伊勢湾の類型指定の設定結果（案）

保全対象種の観点及び水域の特性の観点の情報に基づいて、伊勢湾の類型指定を検討した結果は図 2.1.1 に示すとおりである。類型指定の設定の考え方は以下のとおりであり、各類型区分の設定理由は表 2.1.1 に示すとおりである。

### 【伊勢湾全域（伊勢湾中部及び名古屋港を除く）】

保全対象種の重ね合わせの結果において、伊勢湾は、おおむね生物 1 類型（4.0mg/L 以上）であること、生物 2 類型が点在しているが、一体の水域として保全を図ることが適当であることから、生物 1 類型（4.0mg/L 以上）とした。

### 【伊勢湾中部】

湾中部について、保全対象種の重ね合わせの結果において、生物 1 類型（4.0mg/L 以上）に相当するものの、昭和初期の人為汚濁の少ない状況でも底層溶存酸素量が低い状況であり、地形等の自然的理由から底層溶存酸素量の向上が困難と考えられる水域である。現在の漁場（生息域）や底層溶存酸素量の状況を考慮して、三重県側の水深 25m 以深及び愛知県側の水深 25～30m 以深の水域は生物 3 類型（2.0mg/L 以上）と設定した。

### 【名古屋港】

名古屋港の高潮防波堤の陸域側の水域については、既存資料よりシロギス、クルマエビ、ガザミ、アサリなど保全対象種を含む水生生物の産卵場や成育場として利用が考えられるため、生物 1 類型（4.0mg/L 以上）が適当である。名古屋港内の藤前干潟周辺水域では、水生生物保全環境基準の生物特 A 類型に該当していることから、当該水域では底層溶存酸素量の環境基準では生物 2 類型（3.0mg/L 以上）以上が適当である。

一方、名古屋港の港口には高潮や地震、津波等の起こり得る災害を想定し、的確に対応できるように高潮防波堤が設置されており、閉鎖性が高く海水交換が悪いと考えられる。また、防災施設という特性から、海水交換の促進といった環境改善対策を施すことは困難と考えられる。加えて、当該水域は航路・泊地が多く存在しており、図 1.8.2 に示すとおり、1990（平成 2）～2019（令和元）年度の公共用水域水質測定結果では年間最低値が 4mg/L 未満となる頻度が非常に高い状況である。このため、海水交換の促進といった環境改善対策を施すことは困難と考えられるため、まずは生物 2 類型を設定したため、まずは生物 2 類型を設定する。なお、今後の測定地点及び達成率並びに達成期間の検討の結果により見直し（生物 1 類型への見直し）を含め検討する。

なお、上記の他、アサリの生息域及び再生産の場となる長良川河口堰から下流の水域は、今回類型指定する範囲の対象外であるが、底層溶存酸素量を注視する必要性が高い水域であることに留意することが必要である。

表 2.1.1(1) 各類型区分の設定理由等

水域区分（類型等）	設定理由等
<p>伊勢湾（湾央部を除く） （生物 1 類型：4.0mg/L 以上）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>（水域区分の主な設定理由）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生物生息や再生産の場として利用されている水域</li> <li>・ 一体の水域として保全</li> </ul> </div>	<p><b>【保全対象種の観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象水域は、保全対象範囲の重ね合わせの結果、おおむね生物 1 類型（4.0mg/L 以上）であり、木曾三川河口部から四日市港の沿岸部、水深 5～15m を中心に生物 2 類型（3.0mg/L 以上）が分布する水域である。</li> </ul> <p><b>【水域特性の観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 四日市港は、1990（平成 2）～2019（令和元）年度の過去 30 年間にわたる底層溶存酸素量の観測結果では年間最低値が 3mg/L 未満となる割合が 50%未満である。</li> </ul> <p>●保全対象種の重ね合わせの結果において、おおむね生物 1 類型（4.0mg/L 以上）であること、生物 2 類型が点在しているが、一体の水域として保全を図ることが適当であることから、まとめて生物 1 類型（4.0mg/L 以上）とする。</p> <p>（環境基準の類型指定の状況）</p> <p>COD 等：A 類型、B 類型、C 類型</p> <p>全窒素及び全磷：Ⅱ類型、Ⅲ類型、Ⅳ類型</p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：生物 A 類型、生物特 A 類型</p>



表 2.1.1(2) 各水域区分の設定理由等

水域区分（類型等）	設定理由等
<p>名古屋港 （生物 2 類型：3.0mg/L 以上）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>（水域区分の主な設定理由）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生物生息や再生産の場として利用されている水域</li> <li>・ 海水交換の促進といった環境改善対策を施すことは困難と考えられる</li> </ul> </div>	<p><b>【保全対象種の観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象水域は、保全対象範囲の重ね合わせの結果、生物 1 類型（4.0mg/L 以上）である。</li> </ul> <p><b>【水域特性の観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 名古屋港の高潮防波堤の陸域側の水域については、既存資料よりシロギス、クルマエビ、ガザミ、アサリなど水生生物の産卵場や成育場として利用している可能性が考えられる</li> <li>・ 名古屋港には高潮防波堤が設置されており、閉鎖性が高く海水交換が悪いと考えられる。ただし、防災施設という特性から、海水交換の促進といった環境改善対策を施すことは困難と考えられる。</li> <li>・ 当該水域は、1990（平成 2）～2019（令和元）年度の公用水域水質測定結果では年間最低値が 4mg/L 未満となる頻度が非常に高い状況である。</li> <li>・ 名古屋港内の藤前干潟周辺水域では、水生生物保全環境基準の生物特 A 類型に指定されている。</li> </ul> <p>●保全対象種の重ね合わせの結果において、生物 1 類型（4.0mg/L 以上）に相当すること、既存資料より保全対象種を含む水生生物の成育場として重要な水域があることが確認されている。本来であれば生物 1 類型が適当であるが、海水交換の促進といった環境改善対策を施すことは困難と考えられるため、まずは生物 2 類型を設定する。なお、今後の測定地点及び達成率並びに達成期間の検討の結果等により見直し（生物 1 類型（4.0mg/L 以上）への見直し）を検討する。</p> <p>（環境基準の類型指定の状況）</p> <p>COD 等：C 類型</p> <p>全窒素及び全磷：IV 類型</p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：生物 A 類型、生物特 A 類型</p>

表 2.1.1(3) 各水域区分の設定理由等

水域区分（類型等）	設定理由等
<p>湾央部 (生物 3 類型 : 2.0mg/L 以上)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>(水域区分の主な設定理由)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の底層溶存酸素量より、2mg/L 未満の地点を包括する水域</li> </ul> </div>	<p><b>【保全対象種の観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象水域は、保全対象範囲の重ね合わせの結果、おおむね生物 1 類型 (4.0mg/L 以上) である。</li> </ul> <p><b>【水域特性の観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水質汚濁が進行する以前の昭和初期から貧酸素水塊が観測されている水域である。(現状においても貧酸素水塊の発生が頻繁に確認される水域である。)</li> <li>・底層溶存酸素量は、三重県側では水深 25m 以深、知多半島付近では水深 25～30m 以深で貧酸素化している状態である。</li> </ul> <p>●保全対象種の重ね合わせの結果において、生物 1 類型 (4.0mg/L 以上) に相当するものの、昭和初期の貧酸素水塊の確認状況から、底層溶存酸素量の向上が非常に困難と考えられる水域であるため、水域特性を考慮して生物 3 類型 (2.0mg/L 以上) とする。</p> <p>(環境基準の類型指定の状況)</p> <p>COD 等 : A 類型</p> <p>全窒素及び全磷 : II 類型</p> <p>水生生物保全環境基準 (全亜鉛等) : 生物 A 類型</p>

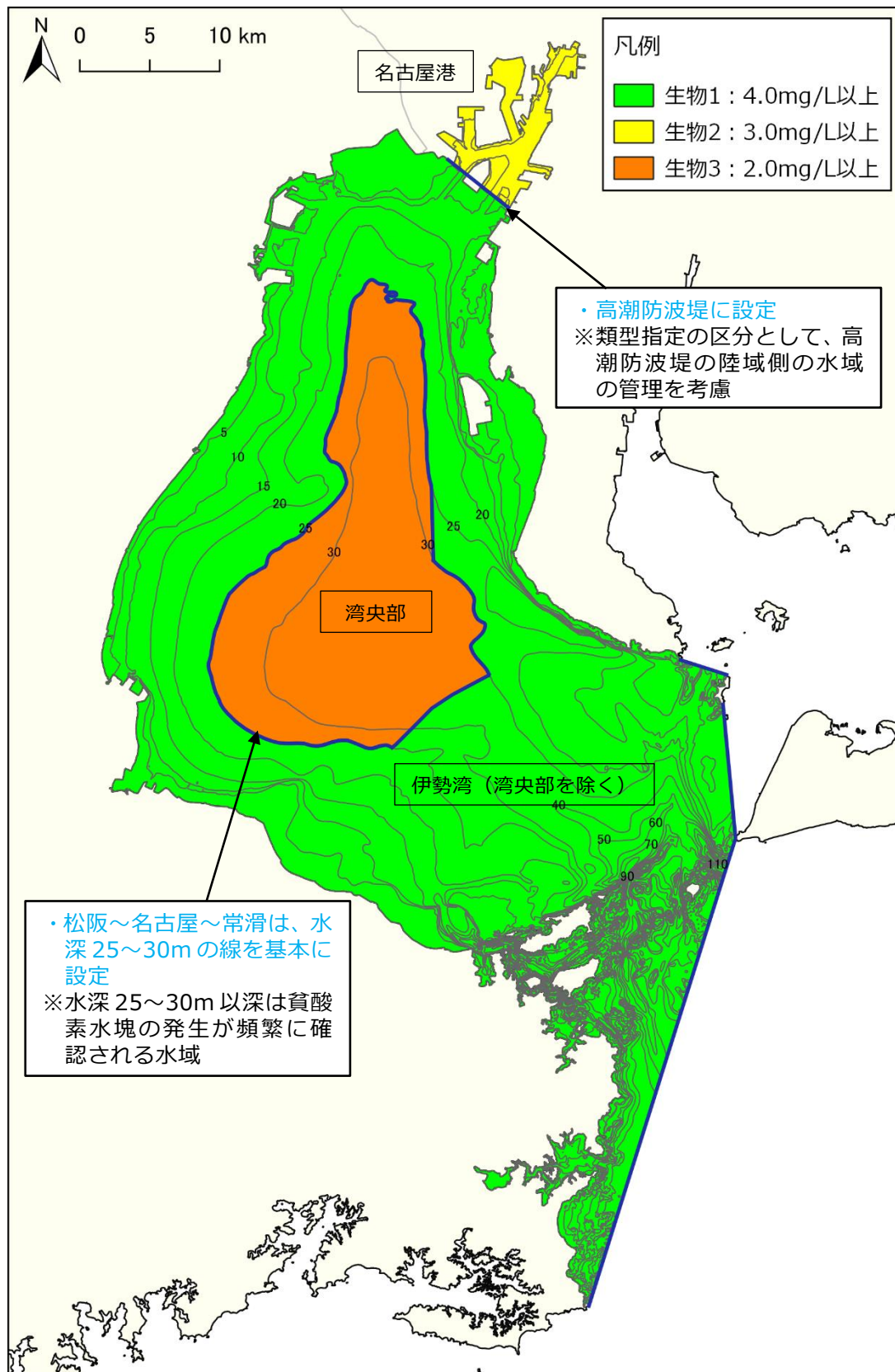


図 2.1.1 伊勢湾の類型指定

## 参考文献一覧

---

- 1) 津田平蔵. (1980). 伊勢湾の水質について I, 季節変化・水平分布・鉛直分布、昭和 53 年度, 三重県伊勢湾水産試験場年報, 89-112.
- 2) 羽生和弘. (2020). 伊勢湾の貧酸素水塊が湾奥部で大規模化した年代. 三重水研報 第 26 号. 令和 2 年 3 月
- 3) 印南敏秀編. (2012). 里海の自然と生活 II 三河湾の海里山. みずのわ出版
- 4) 岐阜県、愛知県、三重県、(財)中部空港調査会. (1997). 中部新国際空港に関する漁業影響調査結果.
- 5) 日本水産資源保護協会. (1996). 平成 7 年度伊勢湾口道路に関わる漁業実態調査報告書.
- 6) 中部国際空港調査会海域生物研究会. (1996). 中部新国際空港の設置に伴う海域生物に関する検討.
- 7) 海の博物館編. (2005). 伊勢湾は豊かな漁場だった—伊勢湾漁師聞き書き集.
- 8) 愛知県農林水産部. (2007). あいちの水産ハンドブック.
- 9) 三重県. 伊勢湾の漁業生物.
- 10) 愛知県. (2005). 愛知県の水産業.
- 11) 農林水産省東海農政局統計情報部. (2005). 旬な愛知の魚たち.
- 12) 三重県農林水産部. みえのおさかな. <http://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000661644.pdf>.
- 13) 農林水産省. (1956-2016). 愛知農林水産統計年報. 愛知農林統計協会編.
- 14) 農林水産省. (1952-2016). 三重農林水産統計年報. 東海農政局三重統計調査事務所編.
- 15) 愛知県・三重県. (2015). 三河湾・伊勢湾沿岸海岸保全基本計画 (第 1 章: 海岸の保全に関する基本的な事項) (変更).
- 16) 石原義剛. (2014). 志摩の海の食文化. 愛知大学総合郷土研究所.
- 17) 愛知県. (2012). あいちの四季の魚.
- 18) 国土交通省中部地方整備局伊勢湾漁業影響調査委員会 (2015): 第 4 回 伊勢湾漁業影響調査委員会資料
- 19) 岡村収・尼岡邦夫監修 (1997): 日本の海水魚 (山溪カラー名鑑), 山と溪谷社
- 20) 水産庁・社団法人日本水産資源保護協会 (2008): 漁場環境評価メッシュ図 (平成 20 年 3 月)
- 21) 日本水産資源保護協会 (1989) 漁場の適性溶存酸素濃度の検討, 漁場環境容量策定事業報告書 (第 1 分冊), pp931-1003
- 22) 環境省閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 (2010): 閉鎖性海域中長期ビジョン, 底層 DO 目標値について
- 23) 船越茂雄 (1998): 沿岸の環境圏, フジ・テクノシステム
- 24) 中央環境審議会 (2015): 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて (答申)
- 25) 名古屋港管理組合 (2018): 「基本計画調査 (事業化検討基礎調査 (海生生物)) 報告書」平成 30 年 1 月

## 底層溶存酸素量に関する大阪湾の類型指定検討結果

### 目 次

1. 保全対象種の観点・水域の特徴の観点.....	2-1
1.1 水域特性の情報整理.....	2-1
1.1.1 既存の類型指定に関する情報.....	2-1
(1) 類型指定状況.....	2-1
(2) 環境基準点.....	2-1
(3) 類型指定時の設定根拠と利用目的.....	2-6
(4) 類型指定時から変化していると考えられる場合の現在の水域の利用目的.....	2-8
1.1.2 水質の状況.....	2-8
(1) 赤潮・青潮、貧酸素水塊の発生状況.....	2-8
(2) 水質測定結果.....	2-16
(3) 流入汚濁負荷量.....	2-36
(4) 底層溶存酸素量の分布.....	2-37
(5) 大阪湾における底層溶存酸素量のシミュレーション結果.....	2-72
1.1.3 底質の状況.....	2-74
(1) 底質の分布状況.....	2-74
(2) 底質の経年変化.....	2-75
(3) 総量規制開始前の底質の状況.....	2-78
(4) 底生生物等の調査結果.....	2-81
1.1.4 水域の地形及び流況等.....	2-94
(1) 海底及び湖底の地形（水深）.....	2-94
(2) 水流.....	2-94
(3) 埋立の変遷.....	2-96
1.1.5 水域の利用状況.....	2-97
(1) 港湾施設.....	2-97
(2) 港湾区域・航路.....	2-98
(3) 水浴場.....	2-99
(4) 国立公園区域.....	2-100
1.1.6 藻場・干潟の状況.....	2-101
1.1.7 水産等に関する情報.....	2-102
(1) 漁獲量の経年変化.....	2-102
(2) 区画漁業権.....	2-104
(3) 主要水産物の漁場.....	2-105
(4) プランクトン量.....	2-123

1.2 水生生物の生息状況等の把握.....	2-132
1.3 生態特性を考慮した検討対象種の抽出（大阪湾）.....	2-135
1.4 保全対象種の設定.....	2-138
1.5 保全対象種における底層溶存酸素量の目標値の設定.....	2-142
(1) マアナゴ.....	2-142
(2) スズキ.....	2-142
(3) キジハタ.....	2-142
(4) マハゼ.....	2-142
(5) モヨウハゼ.....	2-143
(6) マコガレイ.....	2-143
(7) ヨシエビ.....	2-143
(8) サルエビ.....	2-143
(9) テナガテッポウエビ.....	2-144
(10) ガザミ.....	2-144
(11) シャコ.....	2-144
(12) テナガダコ.....	2-145
(13) イイダコ.....	2-145
(14) マダコ.....	2-145
(15) トリガイ.....	2-145
(16) アサリ.....	2-146
<b>【参考資料1】</b> .....	2-150
1.6 保全対象種の生息域及び再生産の場の設定.....	2-169
(1) マアナゴ.....	2-172
(2) スズキ.....	2-174
(3) キジハタ.....	2-176
(4) マハゼ.....	2-177
(5) モヨウハゼ.....	2-178
(6) マコガレイ.....	2-179
(7) ヨシエビ.....	2-181
(8) サルエビ.....	2-183
(9) テナガテッポウエビ.....	2-185
(10) ガザミ.....	2-186
(11) シャコ.....	2-188
(12) テナガダコ.....	2-190
(13) イイダコ.....	2-192
(14) マダコ.....	2-193
(15) トリガイ.....	2-195
(16) アサリ.....	2-196

1.7 保全対象範囲の重ね合わせ.....	2-197
1.8 大阪湾の水域の特性に関する考慮事項.....	2-199
(1) 過去の底層溶存酸素量の状況.....	2-199
(2) 近年の底層溶存酸素量の状況.....	2-199
(3) 底生生物の状況(生物3種類のうち無生物域を解消する範囲について).....	2-200
(4) 埋立てや港湾施設による地形により海水交換が悪い水域.....	2-200
2. 大阪湾の類型指定の設定結果.....	2-207





## 1. 保全対象種の観点・水域の特徴の観点

### 1.1 水域特性の情報整理

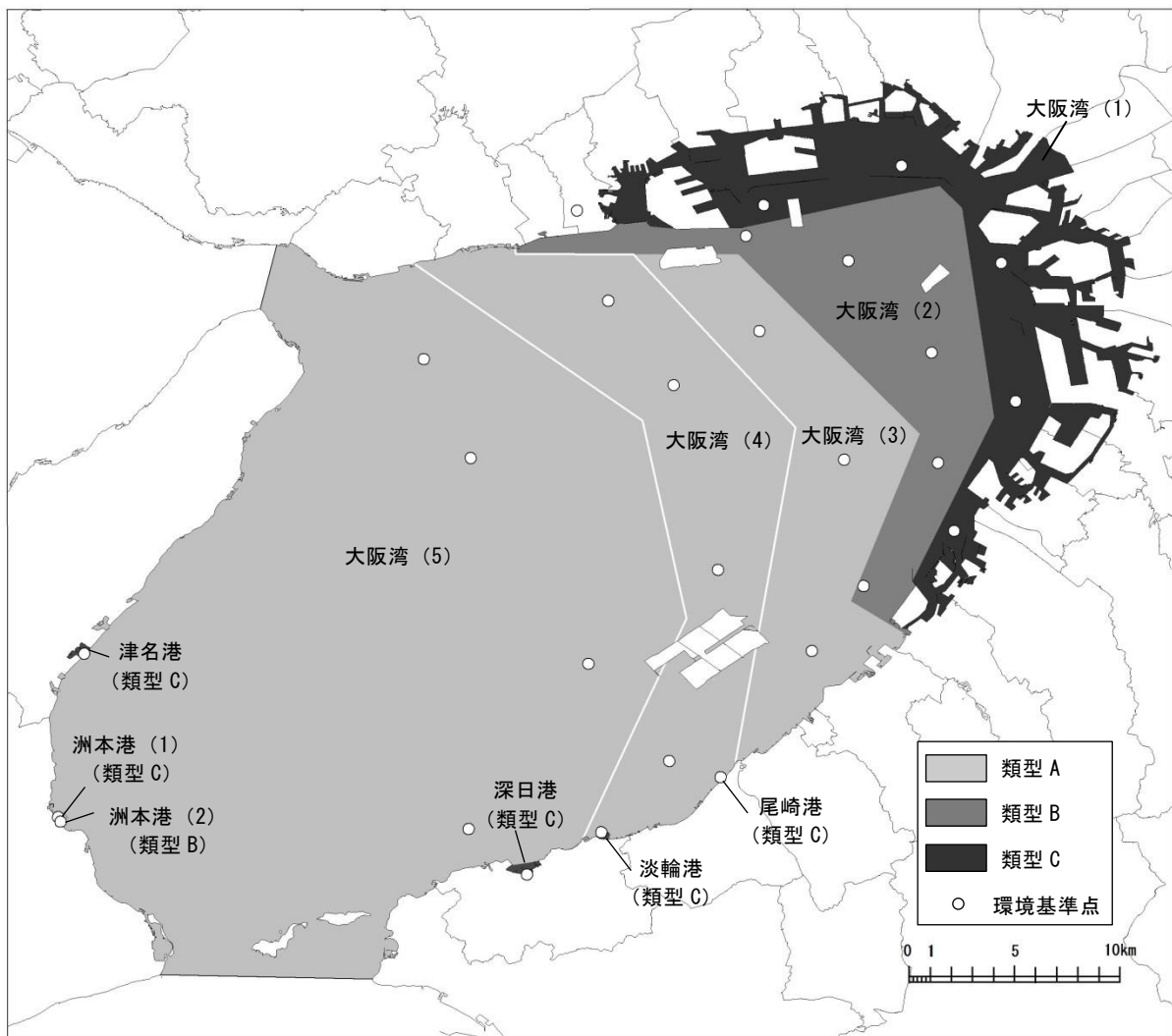
#### 1.1.1 既存の類型指定に関する情報

##### (1) 類型指定状況

大阪湾における COD 等に係る環境基準の類型指定区域区分は図 1.1.1 に、全窒素・全燐に係る環境基準の類型指定区域区分は図 1.1.2 に、水生生物の保全に係る環境基準の類型指定区域区分は図 1.1.3 に示すとおりである。

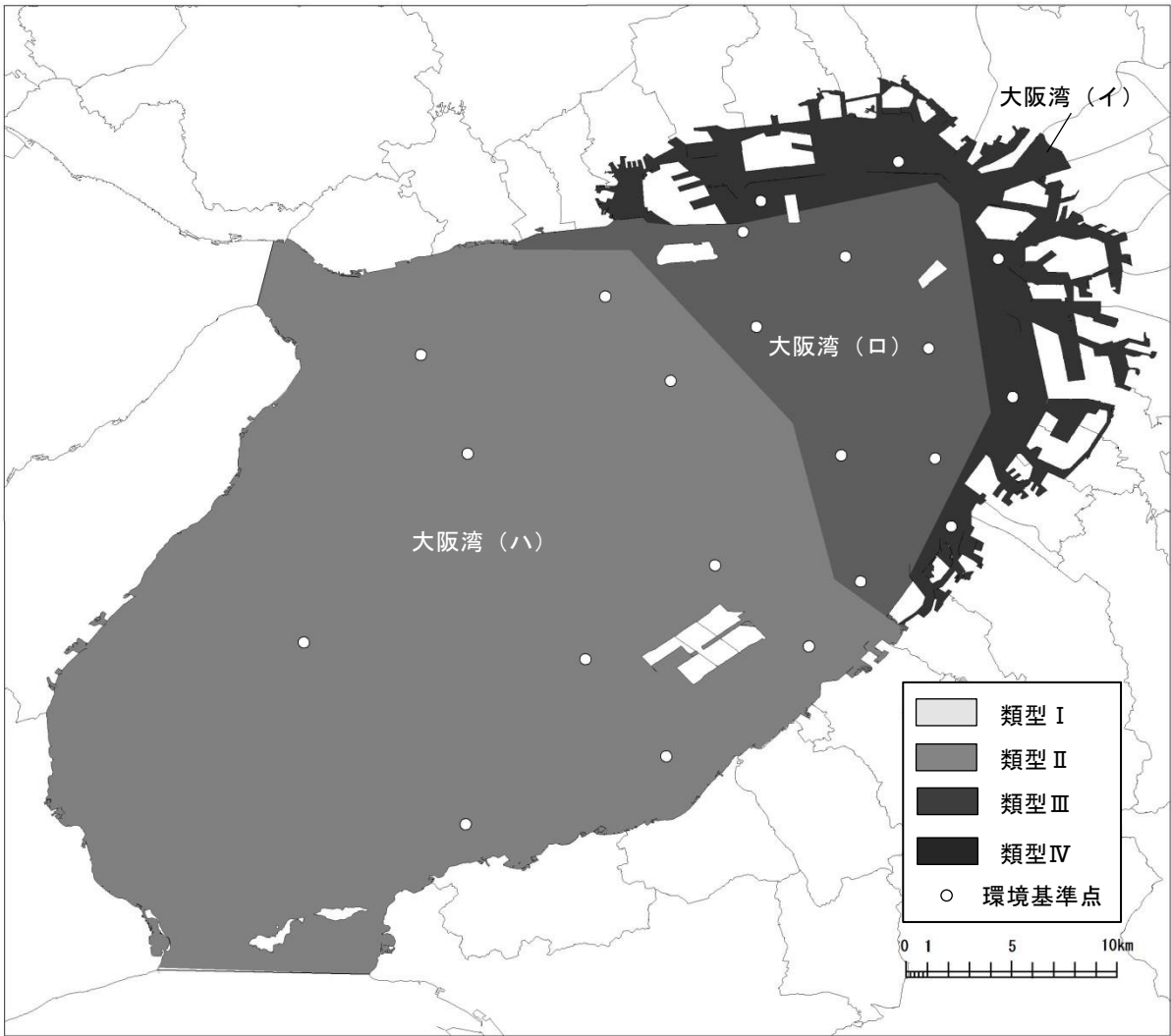
##### (2) 環境基準点

大阪湾における COD 等に係る環境基準点は図 1.1.4 に、全窒素・全燐に係る環境基準点は図 1.1.5 に示すとおりである。



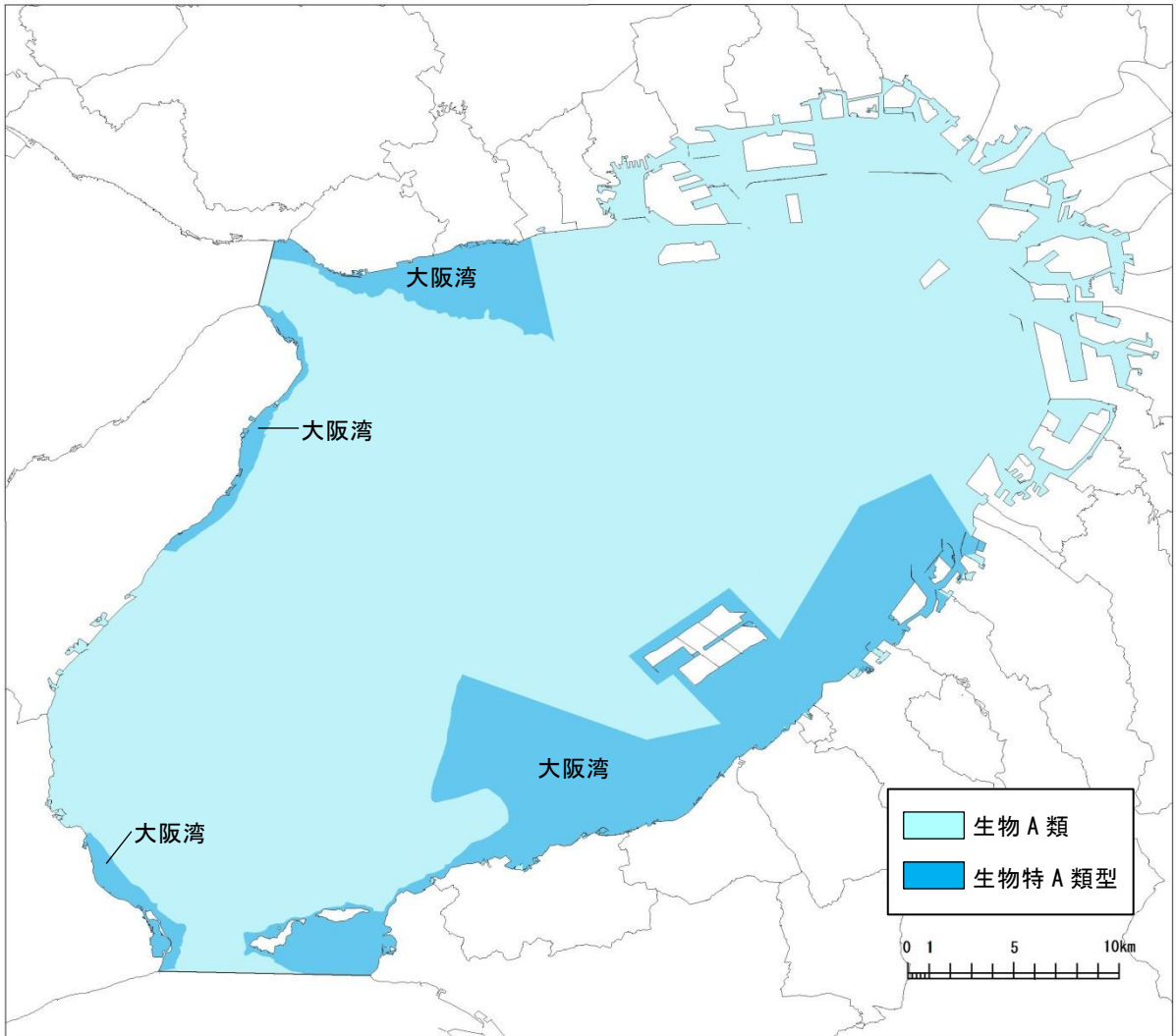
資料：「水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定」（昭和 46 年、環境庁告示 60 号）  
「水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定」（平成 14 年、環境省告示 33 号）より作成

図 1.1.1 水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況（COD 等）



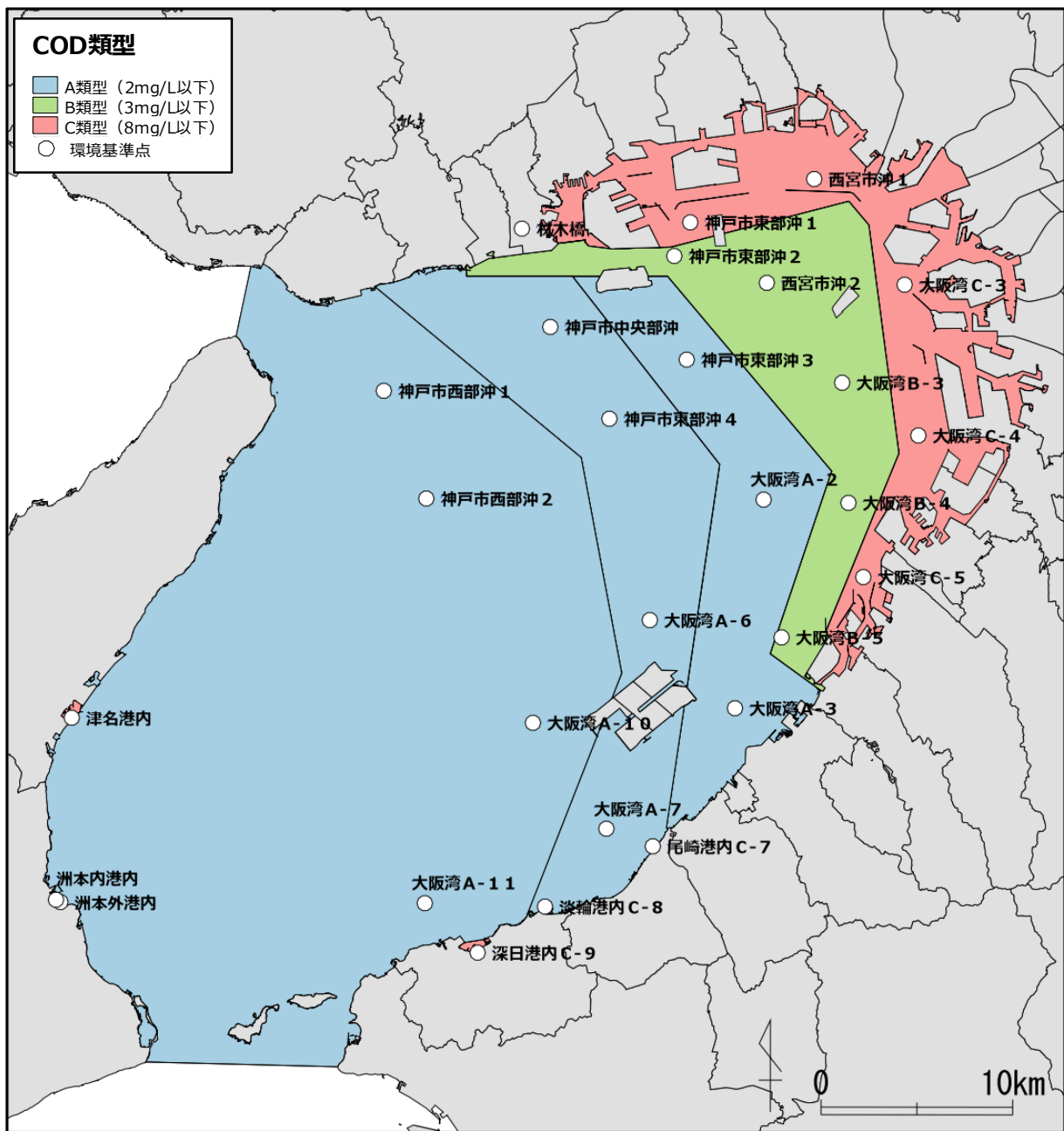
資料：「水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定」（平成 17 年、環境省告示 47 号）より作成

図 1.1.2 水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況（全窒素・全磷）



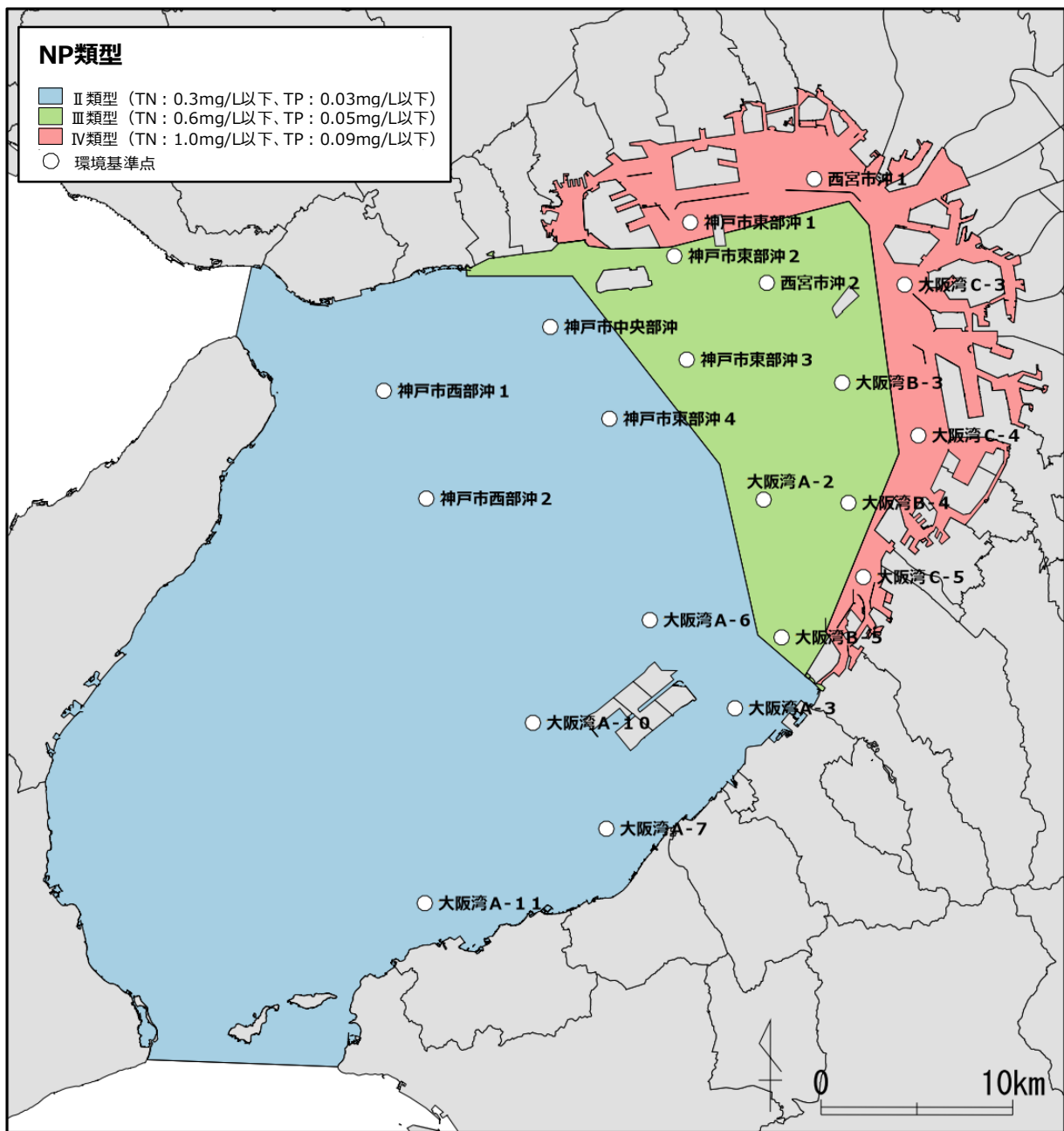
資料：「水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定」（平成 25 年、環境省告示 58 号）より作成

図 1.1.3 水生生物の保全に係る環境基準の類型指定状況



資料：「水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定」（昭和46年、環境庁告示60号）  
「水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定」（平成14年、環境省告示33号）より作成

図 1.1.4 水質汚濁に係る環境基準点（COD等）



資料：「水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定」（平成17年、環境省告示47号）より作成

図 1.1.5 水質汚濁に係る環境基準点（全窒素・全燐）

(3) 類型指定時の設定根拠と利用目的

大阪湾における COD 等に係る環境基準の類型別利用目的の適応性と設定根拠は表 1.1.1 に、全窒素・全燐に係る環境基準の類型別利用目的の適応性と設定根拠は表 1.1.2 に、水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定の適応性と設定根拠は表 1.1.3 に示すとおりである。

表 1.1.1 COD 等に係る環境基準の類型別利用目的の適応性と設定根拠

類型	利用目的の適応性	大阪湾における類型設定根拠
A	水産 1 級、水浴、自然環境保全及び B 以下の欄に掲げるもの	水質基準設定の基本的な考え方 本水域の環境基準の設定の考え方は臨海工業地帯及び埋立て計画の周辺はすでに漁業権もなく、現状水質及び流入河川等の負荷量を勘案して、海域 C とし、B の区域は潮流の状況、流入河川の負荷量の軽減等を勘案して定め、A の区域は貝塚市の二色浜、及び神戸市の須磨の海水浴場を A とした。さらに、A の区域は達成の施策等より達成の期間を三段階に分けて定めた。
B	水産 2 級、工業用水及び C の欄に掲げるもの	
C	環境保全	

注) COD 等の利用目的の適応性の内容は以下のとおりである。

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水産 1 級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産 2 級の水産生物用  
水産 2 級：ボラ、ノリ等の水産生物用
3. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

資料：「大阪湾水域が該当する水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定（案 1）の説明」（昭和 46 年 11 月、環境庁水質保全局）

表 1.1.2 全窒素・全燐に係る環境基準の類型別利用目的の適応性と設定根拠

類型	利用目的の適応性	大阪湾における類型設定根拠
I	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く。)	該当なし
Ⅱ	水産1種、水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの (水産2種及び3種を除く。)	【大阪湾(ハ)】湾口部及び湾中央部に位置 現在及び将来における主たる水域利用は、水産1種に該当する水産、水浴であること等から、全窒素及び全燐の環境基準は類型Ⅱをあてはめるものとする。なお、当該水域の現状の平均的な水質は、全窒素及び全燐について、類型Ⅲのレベルにある。
Ⅲ	水産2種及びⅣの欄に掲げるもの(水産3種を除く。)	【大阪湾(ロ)】大阪湾(イ)水域に隣接し湾中央部に位置 現在及び将来における主たる水域利用は、水産2種に該当する水産であること等から、全窒素及び全燐の環境基準は類型Ⅲをあてはめるものとする。なお、当該水域の現状の平均的な水質は、全窒素及び全燐について、類型Ⅳのレベルにある。
Ⅳ	水産3種、工業用水、生物生息環境保全	【大阪湾(イ)】湾奥部 現在及び将来における主たる水域利用は工業用水であること等から、全窒素及び全燐の環境基準は類型Ⅳをあてはめるものとする。なお、当該水域の現状の平均的な水質は、全窒素については類型Ⅳを超えるレベルにあり、全燐については類型Ⅳのレベルにある。

注) 全窒素及び全燐の利用目的の適応性の内容は以下のとおりである。

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される  
水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される  
水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
3. 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

資料：「大阪湾の全窒素及び全燐に係る環境基準の水域類型の指定について(報告)」(平成6年12月、中央環境審議会水質部会 海域環境基準専門委員会)

表 1.1.3 水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定の適応性と設定根拠

類型	水生生物の生息状況の適応性	大阪湾における類型設定根拠
生物A	水生生物の生息する水域	大阪湾では、全域(海域生物特Aに指定される水域を除く)が海域生物A類型に指定された。また、保護水面等に相当する「関西国際空港周辺の水域」及び、主要な産卵場・生育場である「湾北西部の浅場(神戸市)」、「湾南東部から南部にかけての浅場(岸和田市～田倉崎・友ヶ島)」、「淡路島北東岸の浅場(淡路市)」、「淡路島南東岸の浅場(洲本市)」について海域生物特A類型に指定された。
生物特A	生物Aの水域のうち、水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	

資料：「水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定について(第6次報告)」(平成24年12月、中央環境審議会水環境部会 水生生物保全環境基準類型指定専門委員会)

#### (4) 類型指定時から変化していると考えられる場合の現在の水域の利用目的

大阪湾における現在の水域の利用目的を調べた結果、類型指定時から変化して  
なかった。

### 1.1.2 水質の状況

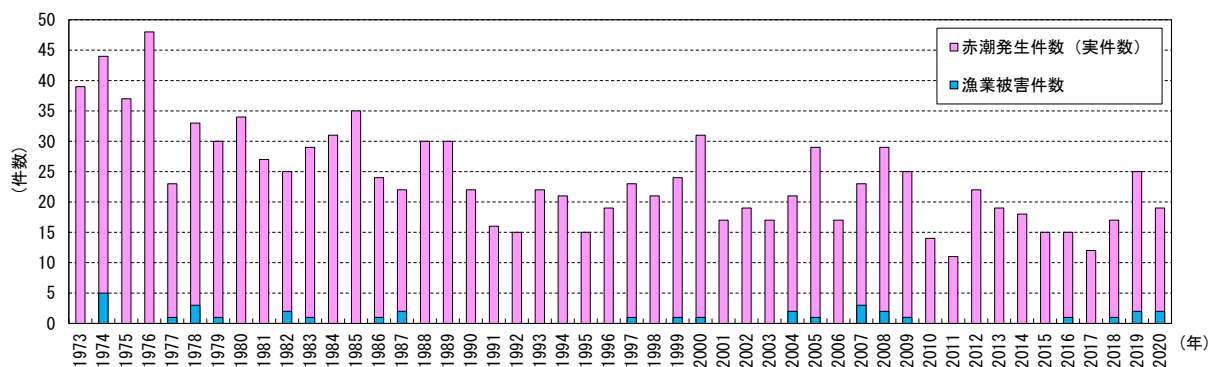
#### (1) 赤潮・青潮、貧酸素水塊の発生状況

##### 1) 赤潮の状況

赤潮発生実件数及び漁業被害件数の推移は図 1.1.6 に、発生海域は図 1.1.7 に  
示すとおりである。

赤潮は 11 件～48 件の範囲で推移しているものの、平成 20 年（2008 年）以降はお  
おむね減少傾向がみられる。また、漁業被害件数は 0 件～5 件の範囲で推移してい  
る。

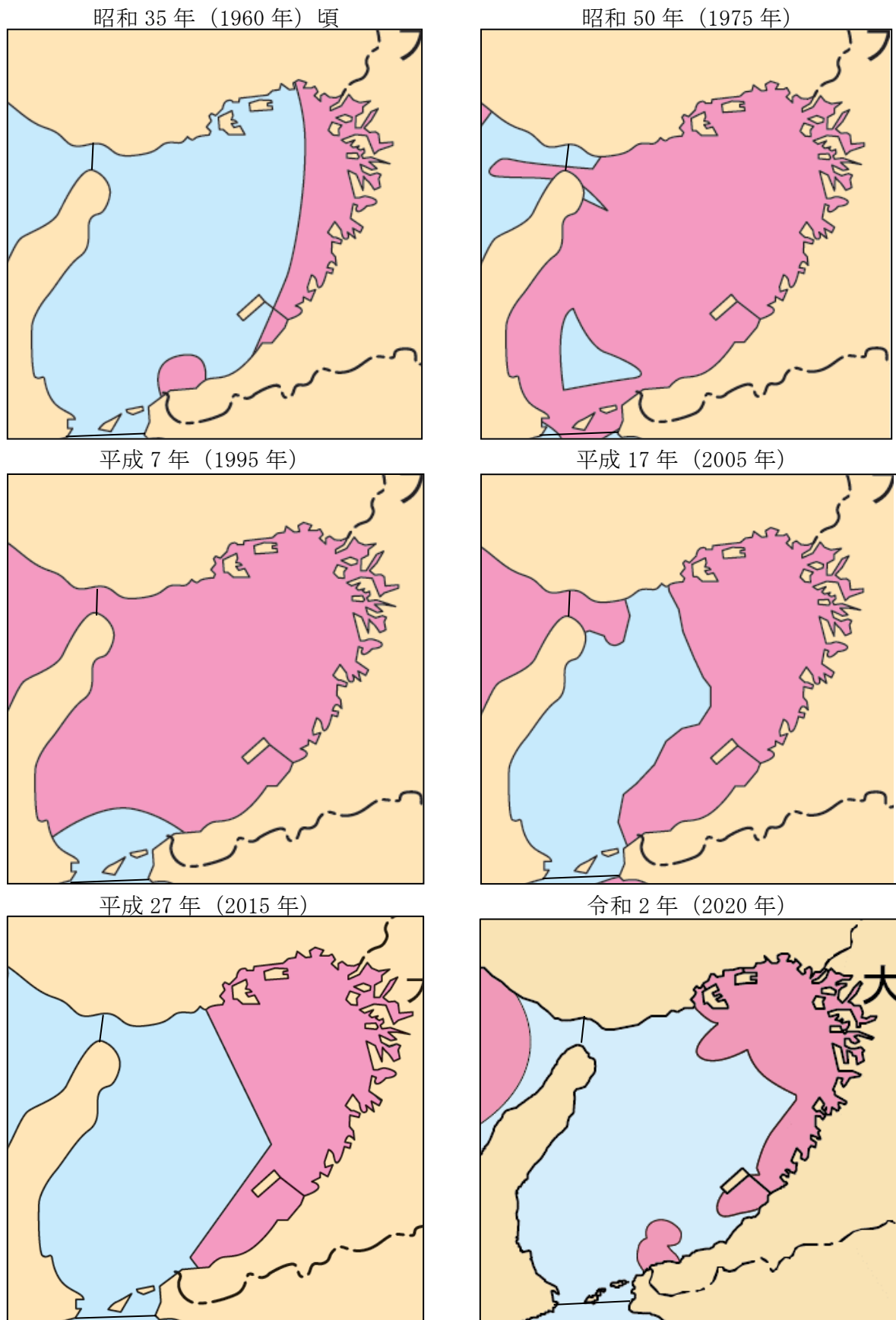
また、分布域をみると、1960 年頃は湾奥部と岬町沖で、昭和 50 年（1975 年、  
平成 7 年（1995 年は大阪湾のおおむね全域で確認されている。平成 17 年（2005 年）  
以降は神戸港のポートアイランド西側海域と岬町沖を結ぶ線よりも湾奥側で発生し  
ている。



資料：「瀬戸内海の赤潮」（水産庁瀬戸内海漁業調整事務所）より作成

図 1.1.6 赤潮発生実件数及び漁業被害件数の推移





資料：「瀬戸内海の赤潮—現状と対策—」（瀬戸内海水産開発協議会）  
「瀬戸内海の赤潮」（水産庁瀬戸内海漁業調整事務所）より作成

図 1.1.7 赤潮の発生海域

## 2) 青潮の状況

大阪湾の青潮は平成 13 年（2001 年）まであまり注目されていなかったが、平成 14 年（2002 年）以降、確認されている<sup>1)</sup>。平成 14 年（2002 年）～平成 22 年（2010 年）までの青潮の発生状況について、既存文献より以下のとおり整理した。

### ア) 平成 14 年（2002 年）～平成 21 年（2009 年）までの青潮

#### i) 青潮の発生状況

藤原ら<sup>2)</sup>によると、平成 14 年（2002 年）～平成 21 年（2009 年）までに確認された青潮とそのときの気象条件は表 1.1.4 に示すとおりである。平成 14 年（2002 年）～平成 21 年（2009 年）までに 17 回の青潮発生が確認されている。これらのうち、台風接近による陸から海に向かう強風の連吹時に発生した回数は 13 回であった。一方、台風の影響がなく日平均風速が 3m/s 未満（平成 14 年（2002 年）9 月 19 日、平成 17 年（2005 年）6 月 6 日、平成 18 年（2006 年）9 月 13 日、最大風速：4.6m/s～6.2m/s）のときにも青潮は発生している。

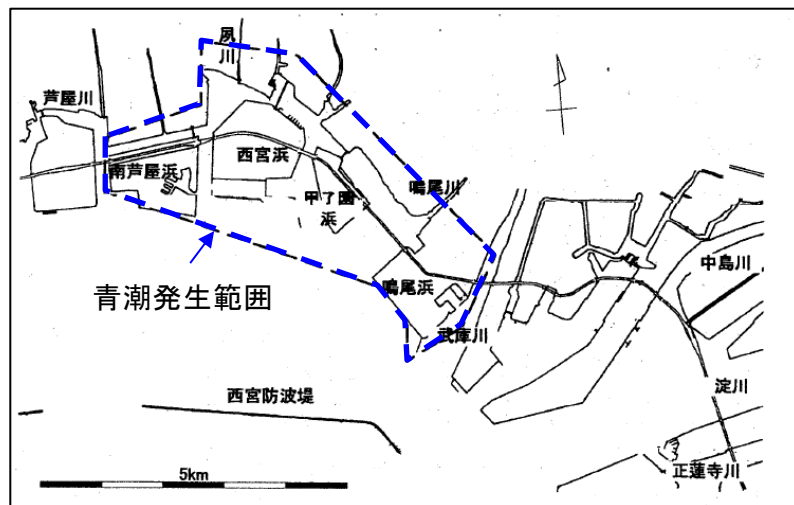
表 1.1.4 大阪湾で発生が確認された青潮とそのときの気象条件

	青潮発生日	風向・風速 (m/s)			台風の影響	発生海域	備考
		日平均	最大風速				
		風速	風速	風向			
1	2002/6/25	4.0	8.6	東北東	なし	入江ら(2003)	
2	2002/8/20*	3.0	7.4	北	0213号		
	2002/9/19*	2.7	4.6	東北東	なし		
3	2002/10/21	3.2	8.0	北	なし	御前浜から甲子園浜	
4	2003/9/21-9/22	2.1	6.8	北北西	0315号		御前浜～甲子園浜, 旧西宮港
5	2004/7/30	6.3	11.4	東北東	0410号	南芦屋浜から鳴尾浜	藤原ら(2005)
6	2004/8/28	8.1	11.1	東	0416号	鳴尾浜から甲子園浜	著者の観測による
7	2005/6/6	2.7	5.4	西	なし	鳴尾浜岸壁・放水口前付近	
8	2005/7/25-7/26	5.2	11.3	北北西	0507号	鳴尾浜	
9	2005/8/25	5.6	9.4	東北東	0511号	鳴尾浜, 尼崎港, 岸和田漁港	
10	2005/9/5-9/6	4.4	8.0	東北東	0514号	尼崎港, 甲子園浜, 鳴尾川, 浜寺から助松の間の水路	
11	2005/9/24-9/25	6.3	9.5	北北西	0517号	西宮港から甲子園浜	
12	2006/8/8	6.2	10.8	東北東	0607号	鳴尾浜	
13	2006/8/17	5.9	8.1	東北東	0610号	未確認	
14	2006/9/13	2.6	6.2	北北東	なし	鳴尾浜	
15	2007/10/9-10/10	4.2	8.1	東北東	0715号	鳴尾浜	
16	2008/9/19	8.3	14.2	北東	0813号	鳴尾浜から甲子園浜沖, 岸和田付近	
17	2009/8/31	3.8	8.0	北北西	0911号	鳴尾浜から甲子園浜	

※ 底層水の湧昇のみの可能性あり

資料：藤原隆一（2010）観測結果から見た大阪湾で発生した青潮の特性、土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol. 66, No. 1, pp. 1016-1020.

なお、藤原ら<sup>1)</sup>によると、目視観察及び聞き取り調査の結果、平成 16 年（2004 年）7 月 30 日に発生した青潮発生範囲は図 1.1.8 に示すとおりである。東側及び西側の境界はそれぞれ鳴尾浜及び南芦屋浜付近となっていた。また、鳴尾浜の南西側岸壁前面においては青潮の発生はみられなかったが、南西端のコーナー部では岸側からの白濁した海水が回り込んで拡散していた。後日実施した湾内の聞き取り調査によって、西宮防波堤の沖側、神戸港、大阪港及び泉南方面では海面の色に変化がみられなかったことと目視観察の結果をあわせると、青潮が発生した範囲は、図 1.1.8 に示す青色の破線で囲んだ西宮防波堤より岸側の沿岸域であったと推定される。

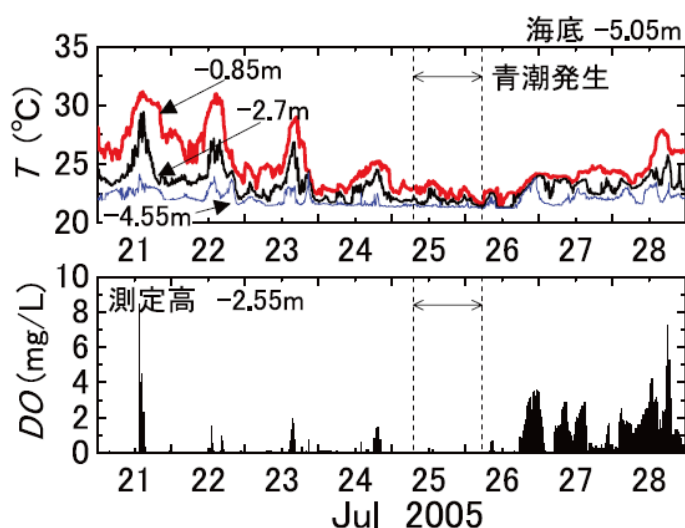


資料：藤原隆一（2010）観測結果から見た大阪湾で発生した青潮の特性、土木学会論文集 B2（海岸工学）, Vol. 66, No. 1, pp.1016-1020.

図 1.1.8 目視観察及び聞き取り調査による青潮発生範囲

## ii) 青潮発生時の水質変化

図 1.1.9 は成層期における青潮発生前後の水温、溶存酸素量の時系列変動の典型的な例を示したものである。このときの溶存酸素量の測定高は中層（-2.55m）であった。青潮発生前の平成 17 年（2005 年）7 月 21 日～7 月 23 日の期間では表層（-0.85m）、中層（-2.7m）及び底層（-4.55m）で明確な水温差があり成層化している様子がうかがえる。青潮発生日の前日（7 月 24 日）には表層及び中層の水温は底層とほぼ同程度まで低下し、中層の溶存酸素量はほぼゼロとなっている。青潮発生後の 7 月 27 日以降は中層の溶存酸素量が上昇傾向にあるが、鉛直方向の水温差は再び大きくなり始めている。



資料：藤原隆一（2010）観測結果から見た大阪湾で発生した青潮の特性、土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol. 66，No. 1，pp.1016-1020.

図 1.1.9 水温及び溶存酸素量の経時変化の例

## iii) 青潮の発生と風、成層化の影響

青潮発生日の成層の程度及び貧酸素化との関係は表 1.1.5 に示すとおりである。成層の程度は密度勾配の等値線の混み具合によって定性的に判断した。貧酸素化は無酸素となる領域が水深の半分を超える場合を強と評価した。これらの関係をみると例外はあるものの、成層の程度が弱く、貧酸素化が強い場合に複数箇所で青潮が発生した事例が多く、総合的には青潮の発生とその規模は、成層の程度及び貧酸素化と極めて密接に関連していることが示唆される。

表 1.1.5 青潮の発生・規模と風、成層の程度及び貧酸素化の関係

(a) 青潮発生

	青潮発生日	風向・風速(m/s)			台風の影響	成層の程度	貧酸素化
		日平均	最大風速				
		風速	風速	風向			
1	2002/6/25	4.0	8.6	東北東	なし		
2	2002/8/20*	3.0	7.4	北	0213号		
	2002/9/19*	2.7	4.6	東北東	なし		
3	2002/10/21	3.2	8.0	北	なし		
4	2003/9/21-	2.1	6.8	北北西	0315号		
5	2004/7/30	6.3	11.4	東北東	0410号		
6	2004/8/28	8.1	11.1	東	0416号		
7	2005/6/6	2.7	5.4	西	なし	弱	弱
8	2005/7/25-	5.2	11.3	北北西	0507号	強	強
9	2005/8/25	5.6	9.4	東北東	0511号	弱	強
10	2005/9/5-9/6	4.4	8.0	東北東	0514号	弱	強
11	2005/9/24-	6.3	9.5	北北西	0517号	弱	弱
12	2006/8/8	6.2	10.8	東北東	0607号	強	強
13	2006/8/17	5.9	8.1	東北東	0610号	強	強
14	2006/9/13	2.6	6.2	北北東	なし	弱	強
15	2007/10/9-	4.2	8.1	東北東	0715号	弱	強
16	2008/9/19	8.3	14.2	北東	0813号		
17	2009/8/31	3.8	8.0	北北西	0911号		
複数箇所で発生							

(b) 青潮発生なし

	青潮発生日	風向・風速(m/s)			台風の影響	密度勾配	貧酸素化
		日平均	最大風速				
		風速	風速	風向			
1	2005/9/15	3.8	8.1	北北西	なし	強	弱
2	2006/8/23	3.8	7.6	北	なし	弱	弱
3	2006/9/22	4.8	8.7	北北西	なし	弱	弱
4	2007/7/15	6.4	12.2	北東	0704号	強	強
5	2007/9/13-9/14	7.1	9.6	東北東	なし	弱	強
6	2007/9/23-9/24	5.3	7.5	北東	なし	弱	弱

資料：藤原隆一（2010）観測結果から見た大阪湾で発生した青潮の特性、土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol. 66，No. 1，pp.1016-1020.

iv) まとめ

大阪湾奥で発生している青潮の特性について、現地観測の結果から考察した結果は以下に示すとおりである。

- 青潮は海域の貧酸素化が強まった時期に陸風が連吹したときに発生しやすい。
- 青潮の発生とその規模は、外力（風向・風速）の特性に加え、海域における成層及び貧酸素化の程度と密接に関連していることが示唆された。

#### 1) 平成 22 年 (2010 年) の青潮

平成 22 年 (2010 年) に発生した青潮はこれまでに比べて発生期間が長く (9 月 24 日～27 日)、発生箇所も複数地点であった。

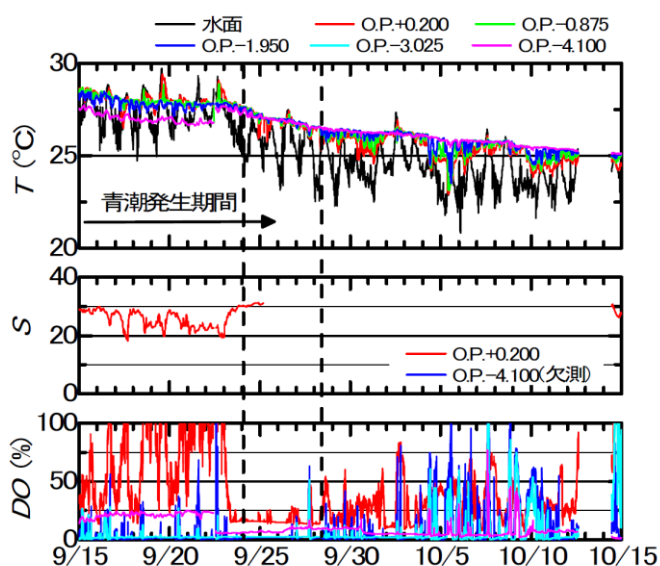
##### i) 青潮発生時の水質の状況

青潮発生時の水質の経時変化は図 1.1.10 に示すとおりである。

青潮発生前 (9 月 15 日～9 月 23 日) の塩分は表層では降雨や河川水の影響を受け 20～30 程度で変動している。溶存酸素量は表層で過飽和となるが、中層以下では貧酸素化している状況が明らかである。

青潮発生時 (9 月 24 日～9 月 27 日) の塩分は 30 程度まで上昇し、安定しているようであるが、その後欠測となった。溶存酸素量は全層で急激に低下し、表層付近を除きほぼ無酸素状態となった。

青潮発生後 (9 月 28 日～10 月 15 日) の溶存酸素量は、全層で回復しているが時間的変動が大きく、鉛直循環が活発になる混合期に移行したと考えられる。



資料：藤原隆一ほか (2011) 2010 年に大阪湾で発生した継続時間の長い青潮の観測事例、土木学会第 66 回年次学術講演会 (平成 23 年度), pp. 203-204.

図 1.1.10 青潮発生時前後の水質の経時変化

##### ii) まとめ

青潮は北寄りの風が吹き始めた 9 月 23 日の翌日 9 月 24 日から発生し、北寄りの風の連吹が終わる 9 月 27 日に終息した。これらの推移は従来と同様であり、陸風が発生外力となっていた。平成 22 年 (2010 年) に発生した青潮は、発生直前の成層強度が弱く、北寄りの強風が 4 日間にわたり連吹したことで、継続時間が長く比較的大規模になったと考えられる。

ウ) 平成 22 年 (2010 年) 以降の青潮

平成 22 年 (2010 年) 以降の青潮発生状況は表 1.1.6 に示すとおりである。毎年、鳴尾浜から甲子園浜や御前浜で発生している。

表 1.1.6 平成 22 年 (2010 年) 以降の青潮の発生状況

発生年	回数	発生日	海域	範囲	備考	
2010	H22	1	9/24-9/27	鳴尾浜から御前浜	広範囲	台風 12 号の影響大、前線。
2011	H23	1	2011/7/19 の夕方。 翌朝は解消。	鳴尾浜から甲子園浜	広範囲	台風 6 号の接近に伴う陸風。
		2	2011/9/2 9:00 発生	鳴尾浜から甲子園浜	不明	台風 12 号の接近に伴う陸風。
		3	2011/9/21 午後	甲子園浜 (目視)	入江先生の所で発生情報。	台風 15 号の接近に伴う陸風。
			2011/9/22 午後一杯	鳴尾浜から甲子園浜	不明	台風 15 号通過後の吹き返しに伴う陸風。
2012	H24	1	2012/8/1 1 日	鳴尾浜から甲子園浜	情報提供なく鳴尾浜のみと考える。	台風 10 号の接近に伴う陸風 (東寄り, 6-8m/s)。
		2	2012/10/5 午前	鳴尾浜岸壁前の海域の北側半分	局所的	北よりの陸風。
2013	H25	1	2013/6/12 1 日	鳴尾浜から甲子園浜	情報提供なく鳴尾浜のみと考える。	台風 3 号の接近に伴う陸風。
2015	H27	1	2015/8/25 1 日	鳴尾浜から甲子園浜	情報提供なく鳴尾浜のみと考える。	台風 15 号の接近に伴う陸風。
		2	2015/9/16	鳴尾浜の奥部のみ	ごく局所的	18 時頃、帰宅時に目視で確認。硫黄臭あり。
2016	H28	1	2016/8/24	鳴尾浜から甲子園浜	情報提供なく鳴尾浜のみと考える。	北よりの陸風、午後には解消。
2017	H29	1	2017/8/4 9:30	鳴尾浜の奥部のみ	局所的	目視にて青潮を発見。計測したが硫化物は出ず。
		2	2017/8/31 AM	鳴尾浜から尼崎まで (おおよそ)	鳴尾浜から尼崎まで (おおよそ)。	湾岸線をバスにて走行中に目視確認。
		3	2017/9/17 12:30	鳴尾浜から御前浜	鳴尾浜から御前浜までは確認。その範囲より外は未確認。	
2018	H30	1	2018/8/18 13:10	御前浜周辺	御前浜周辺 (その他の範囲は未確認)。	

注) 表に記載の情報は、東洋建設株式会社 鳴尾研究所 藤原所長からの私信による。  
資料: 「平成 30 年度閉鎖性海域水環境改善対策調査検討業務 第 2 回検討会」資料

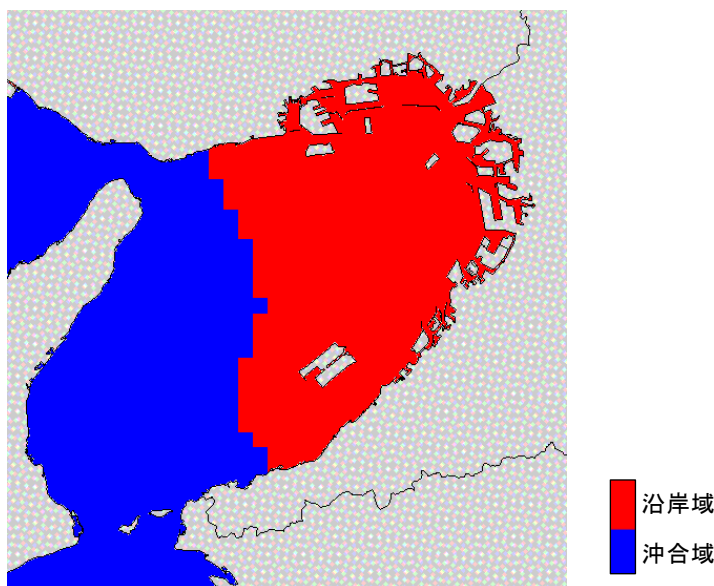
## (2) 水質測定結果

### 1) 水質測定結果

#### ア) 海水温の長期変動

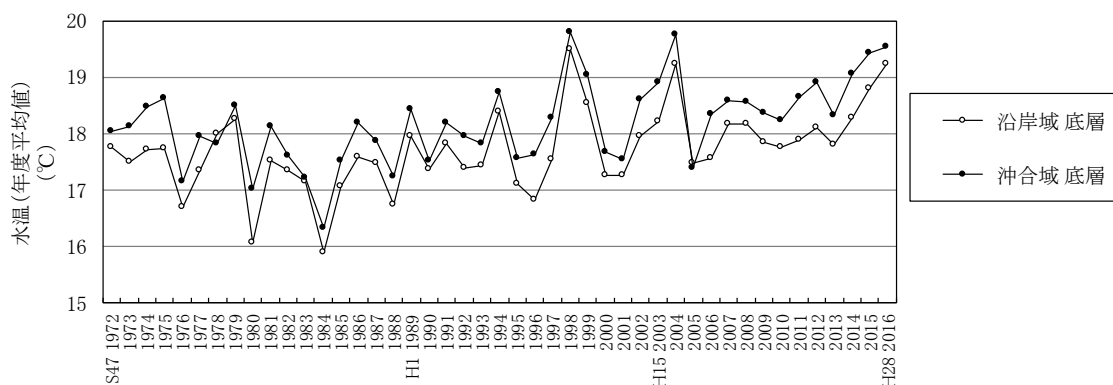
大阪湾における沿岸域及び沖合域の区分は図 1.1.11 に、水温（底層）の推移は図 1.1.12 に示すとおりである。

水温（底層）は沿岸域及び沖合域ともに昭和 60 年度（1985 年度）以降、上昇傾向が確認された。



注) 沿岸域及び沖合域の区分は塩分（上層）を指標として行った。  
資料：「平成 29 年度 瀬戸内海環境情報基本調査及び豊かな海の確保に向けた方策検討業務報告書」（平成 30 年 3 月、環境省）より作成

図 1.1.11 大阪湾における沿岸域及び沖合域の区分



注) 1. 「広域総合水質調査」及び「浅海定線調査」を基に作成した。

2. 観測点数は、沿岸域：N=21、沖合域：N=9 である。

なお、観測点数は最大値であり、欠測等があることに留意する必要がある。

資料：「平成 29 年度 瀬戸内海環境情報基本調査及び豊かな海の確保に向けた方策検討業務報告書」（平成 30 年 3 月、環境省）より作成

図 1.1.12 大阪湾における水温（底層）の推移（年度平均値）



## 1) COD

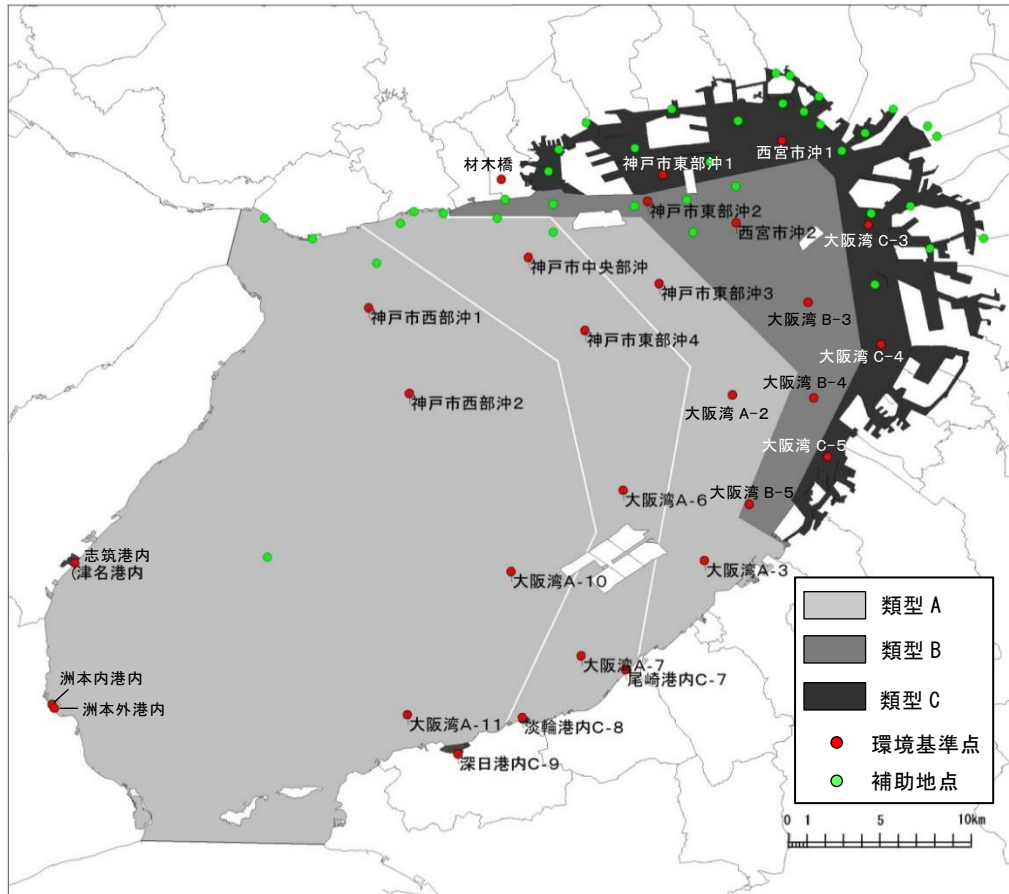
公共用水域水質調査地点は図 1.1.13 に、環境基準点における COD 年平均値の経年変化は図 1.1.14 に、75%値の経年変化は図 1.1.15 に示すとおりである。

年平均値について、大阪府側の A 類型では、平成 8 年度（1996 年度）まで 3mg/L 以上になる地点もあったが、平成 9 年度（1997 年度）以降 3mg/L 以下で推移している。B・C 類型について、平成 2 年度（1990 年度）までは 4mg/L 以上になる地点もあったが、平成 3 年度（1991 年度）以降は 4mg/L 以下で推移している。港内の地点では平成 3 年度（1991 年度）以降はおおむね横ばいで推移している。

2018 年）以前の兵庫県側の A 類型では、4mg/L 以下で推移している。B・C 類型について、淡路島沿岸の調査地点では 1.5mg/L～3mg/L の範囲で、その他の地点では 3mg/L～6.5mg/L の範囲で変動しており、概ね横ばいである。令和元年（2019 年）では、A 類型及び B 類型の一部の調査地点において、例年よりやや高い値がみられた。

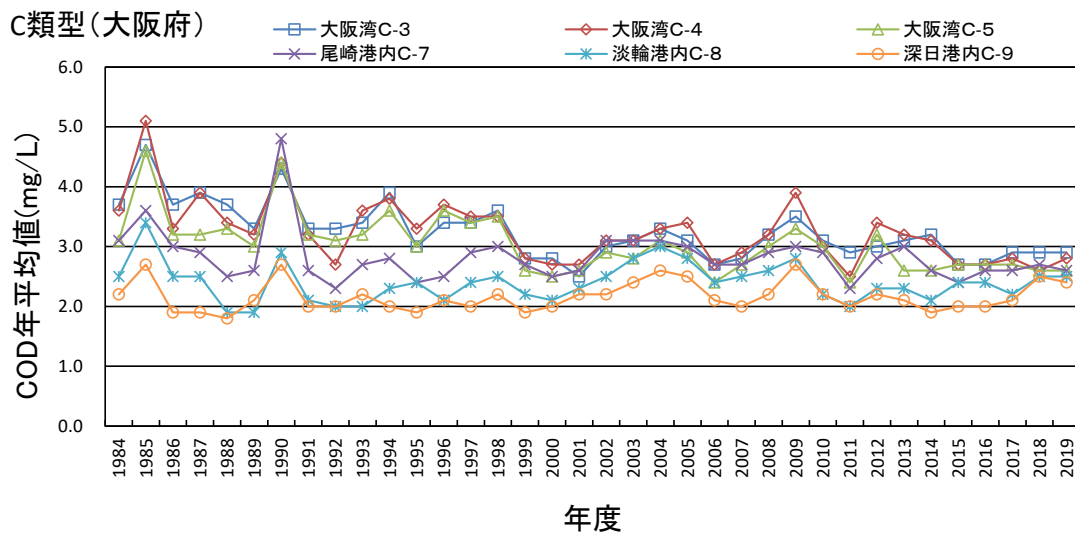
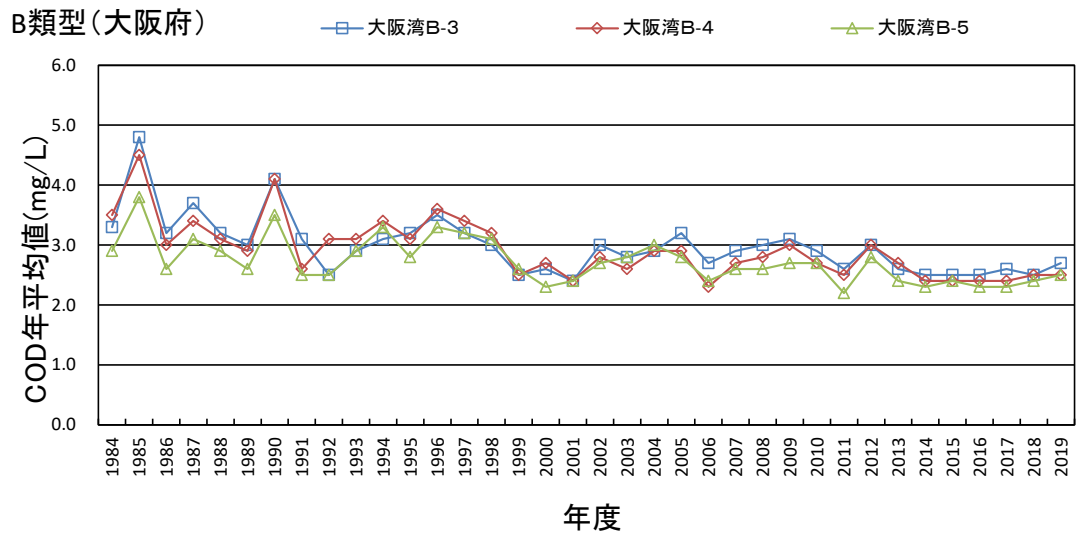
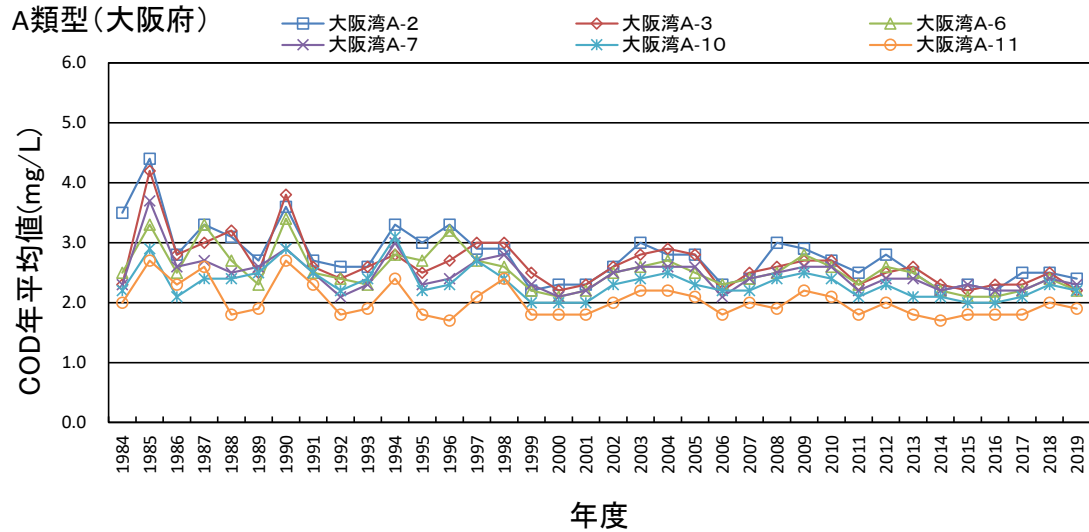
75%値について、大阪府側では、昭和 60 年度（1985 年度）以降減少傾向にある。A 類型について、大阪湾 A-11 では環境基準 2mg/L 以下を達成する年度があり、大阪湾 A-10 でも平成 27 年度（2015 年度）以降に達成する年度がみられる。B 類型について、平成 26 年度（2014 年度）以降は全地点が環境基準 3mg/L 以下を達成している。C 類型については、昭和 59 年度（1984 年度）から全地点で環境基準点 8mg/L 以下を達成している。

兵庫県側では、昭和 59 年度（1984 年度）からおおむね横ばいで推移している。A 類型について、平成 18 年度（2006 年度）以降は神戸市西部沖 1 及び神戸市西部沖 2 でおおむね環境基準 2mg/L 以下を達成している。B 類型について、洲本外港内では昭和 59 年度（1984 年度）から環境基準 3mg/L 以下を達成している。C 類型について、昭和 59 年度（1984 年度）から全地点で環境基準 8.0mg/L 以下を達成している。



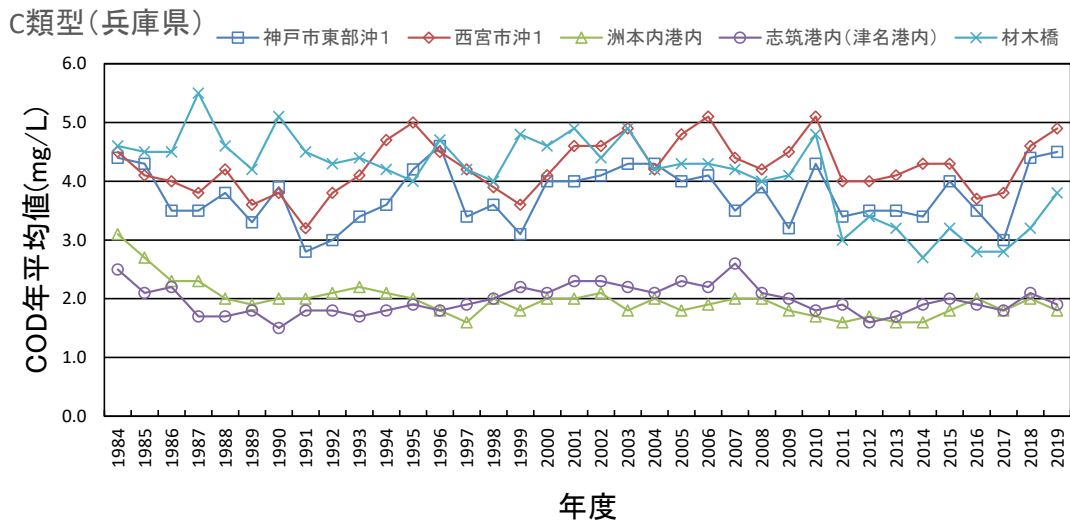
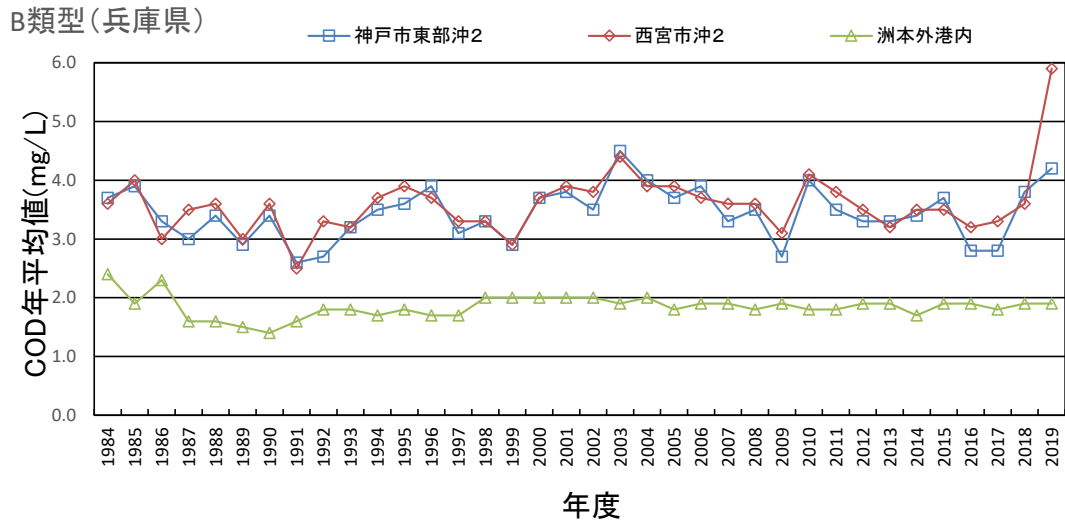
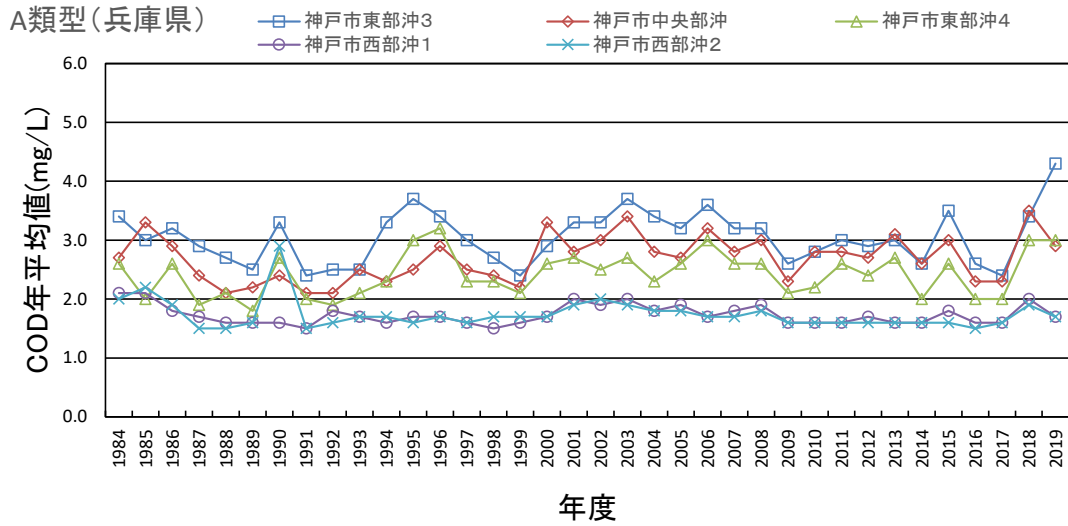
注) 地点名は環境基準点のみについて示す。  
 資料: 「水環境総合情報サイト」(環境省) より作成

図 1.1.13 公共用水域水質調査地点 (GOD)



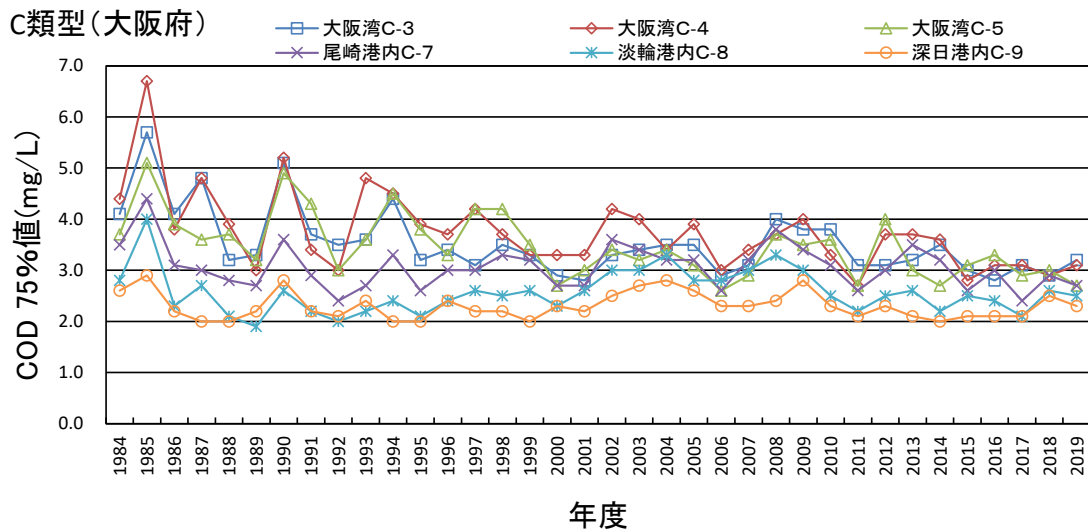
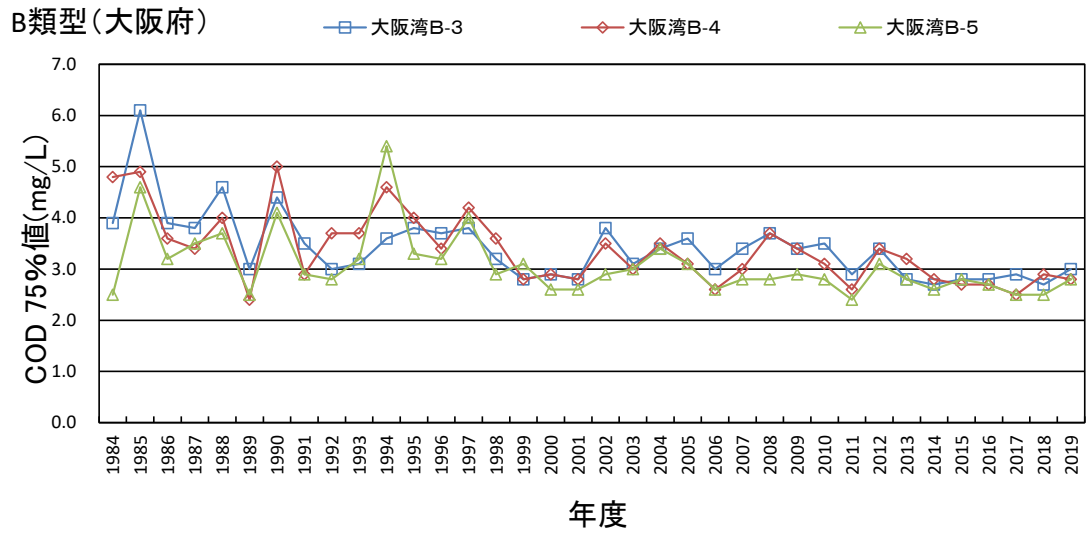
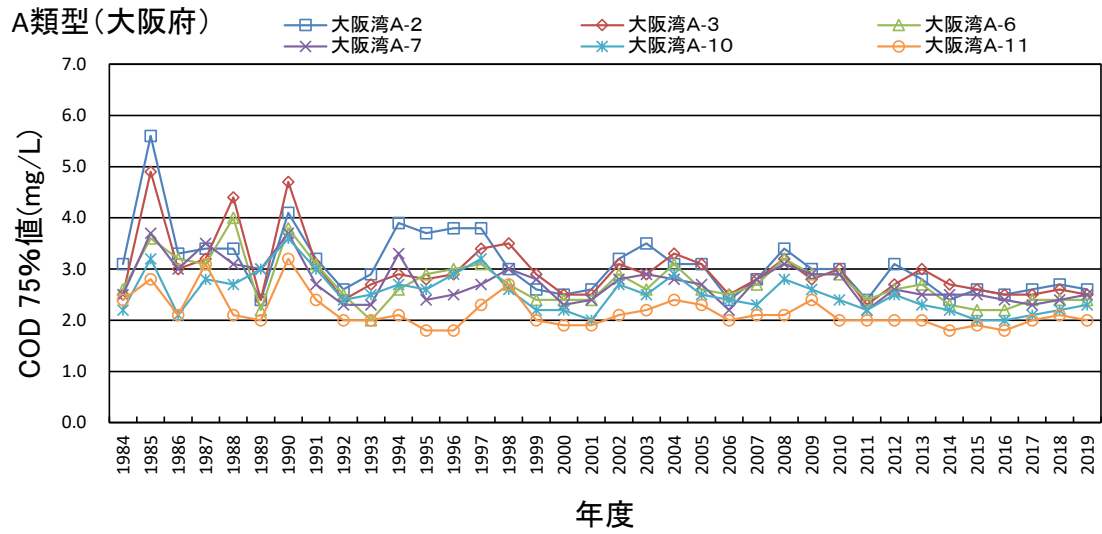
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.14 (1) COD 年平均値の経年変化（大阪府側）



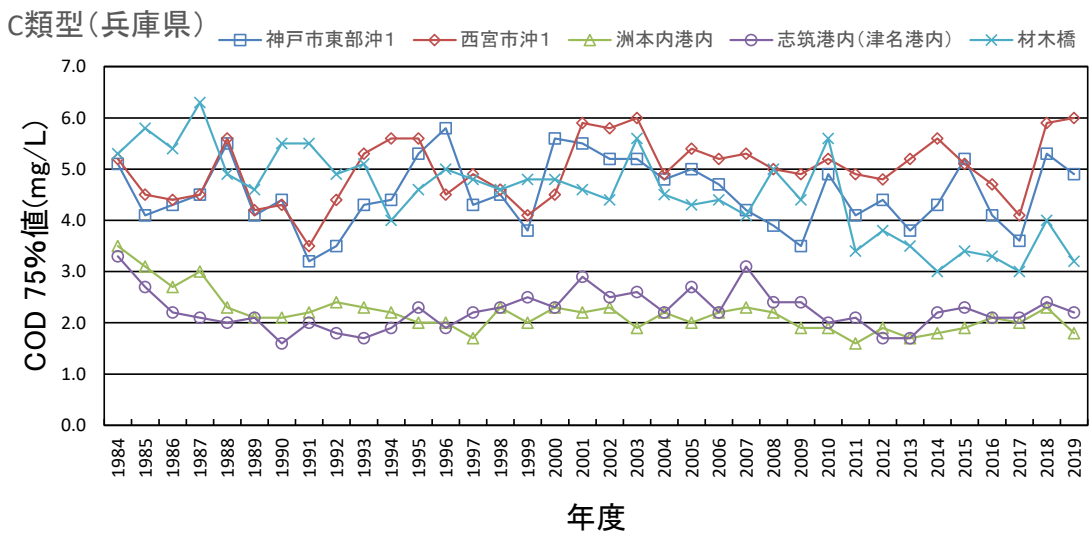
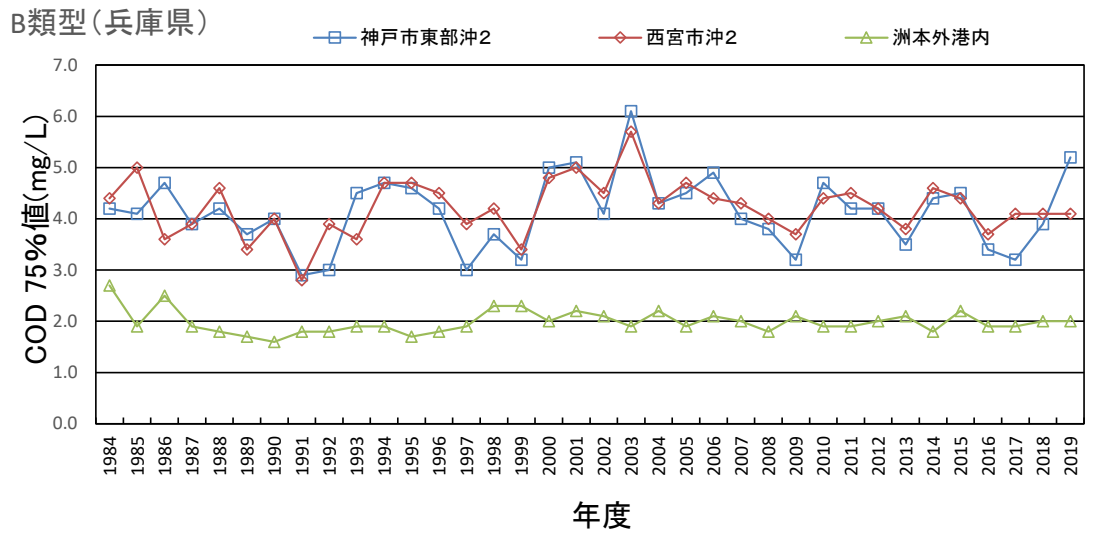
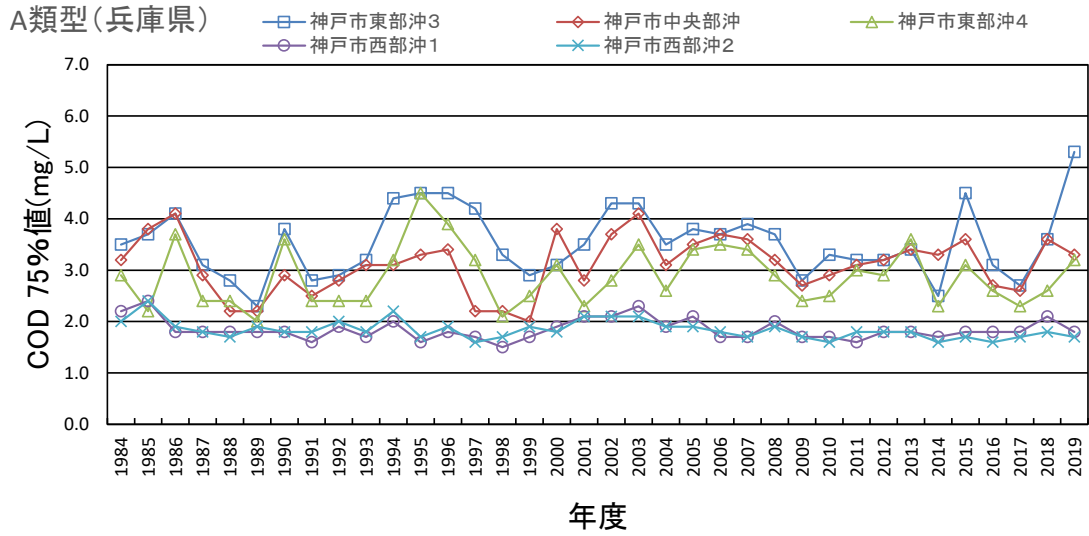
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.14 (2) COD 年平均値の経年変化（兵庫県側）



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.15 (1) COD75%値の経年変化（大阪府側）



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

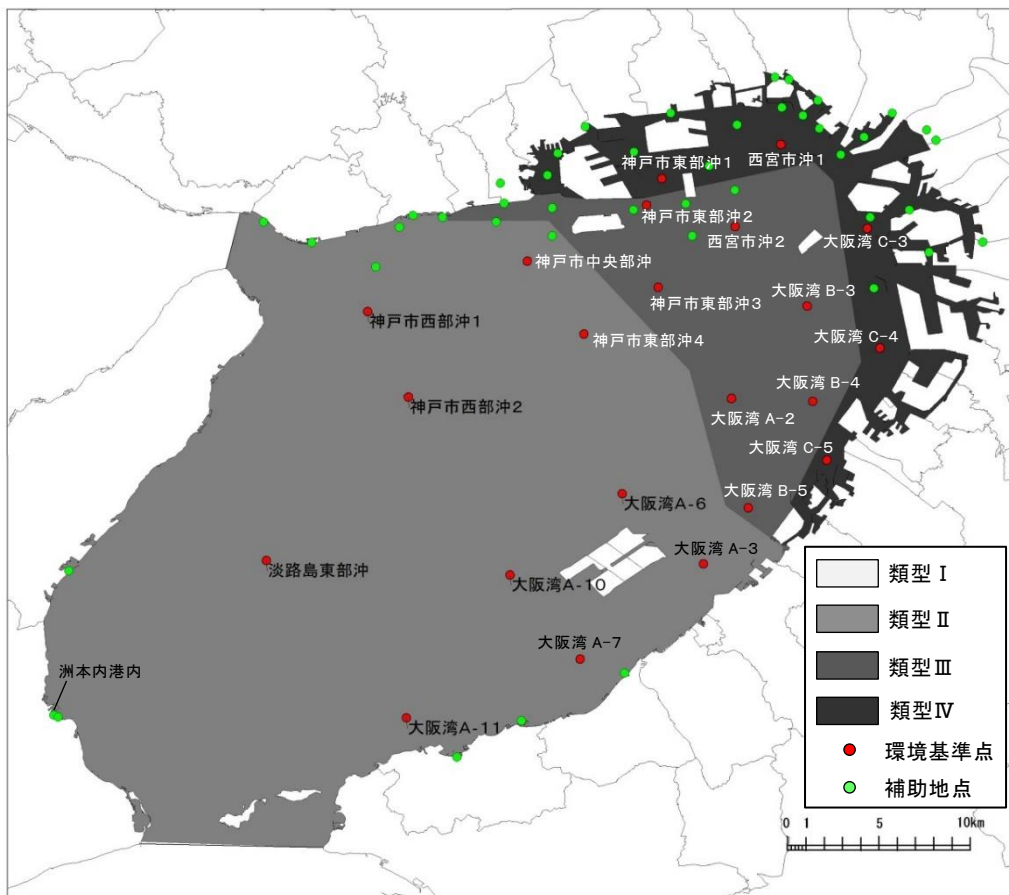
図 1.1.15 (2) COD75%値の経年変化（兵庫県側）

り) 全窒素

公共用水域水質調査地点は図 1.1.16 に、環境基準点における T-N 年平均値の経年変化は図 1.1.17 に示すとおりである。

大阪府側では、平成 7 年度（1995 年度）から減少傾向にある。Ⅱ類型について、平成 14 年度（2002 年度）以降は環境基準 0.3mg/L 以下を達成する地点が増加している。また、平成 21 年度（2009 年度）以降は全地点が達成する年度もある。Ⅲ類型について、平成 16 年度（2004 年度）以降は全地点が環境基準点 0.6mg/L 以下を達成している。Ⅳ類型について、平成 21 年度（2009 年度）以降は全地点が環境基準点 1.0mg/L 以下を達成している。

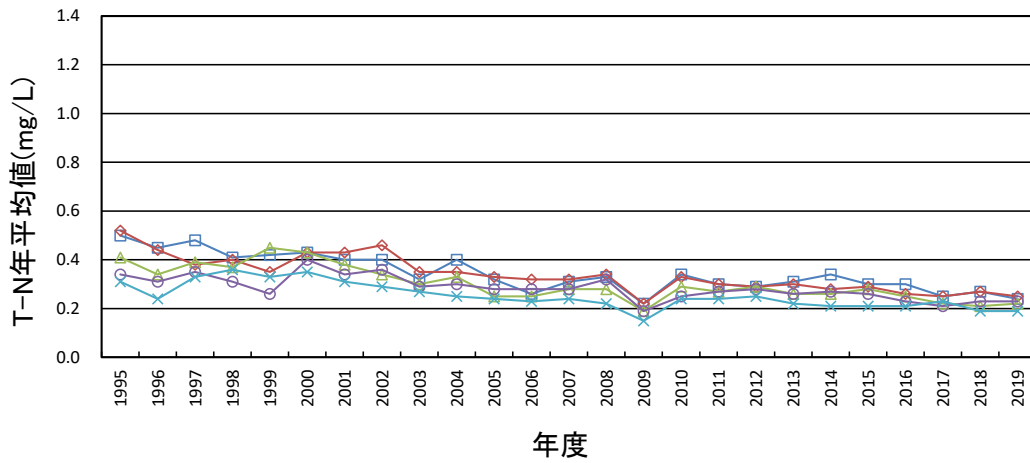
兵庫県側でも、大阪府側と同様に平成 7 年度（1995 年度）から減少傾向にある。Ⅱ類型について、平成 24 年度（2012 年度）以降は全地点が環境基準 0.3mg/L 以下を達成している。Ⅲ類型について、平成 14 年度（2002 年度）以降は全地点が環境基準点 0.6mg/L 以下を達成している。Ⅳ類型について、平成 8 年度（1996 年度）以降は全地点が環境基準点 1.0mg/L 以下を達成している。



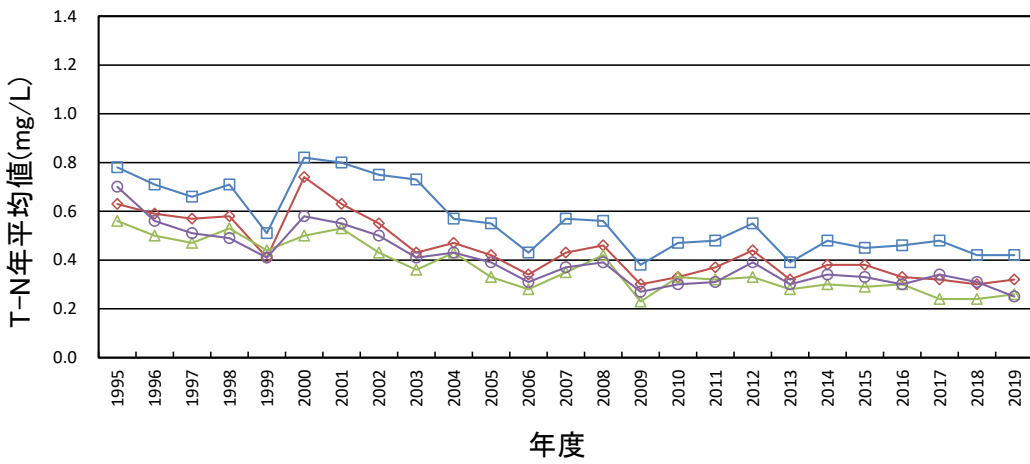
注) 地点名は環境基準点のみについて示す。なお、洲本内港内は過年度の環境基準点である。  
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.16 公共用水域水質調査地点（T-N、T-P）

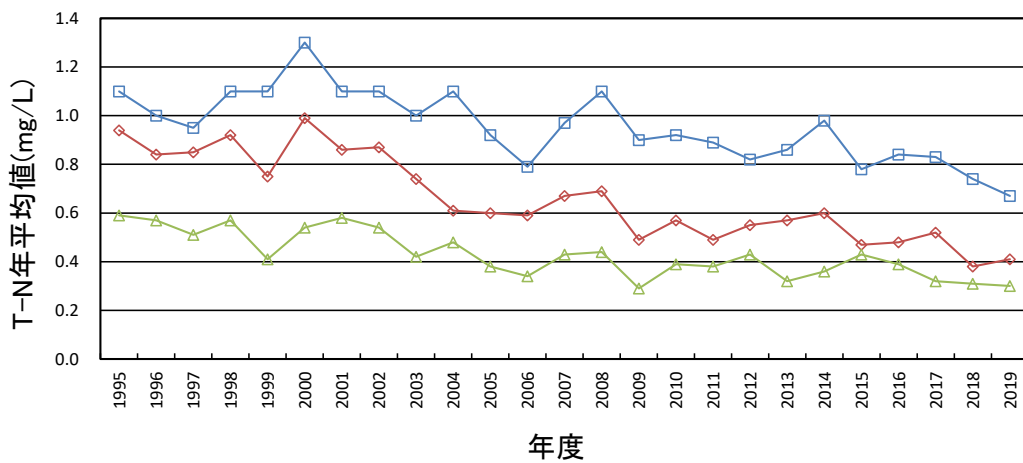
Ⅱ類型(大阪府) □大阪湾A-3 ◇大阪湾A-6 ▲大阪湾A-7 ○大阪湾A-10 ×大阪湾A-11



Ⅲ類型(大阪府) □大阪湾B-3 ◇大阪湾B-4 ▲大阪湾B-5 ○大阪湾A-2



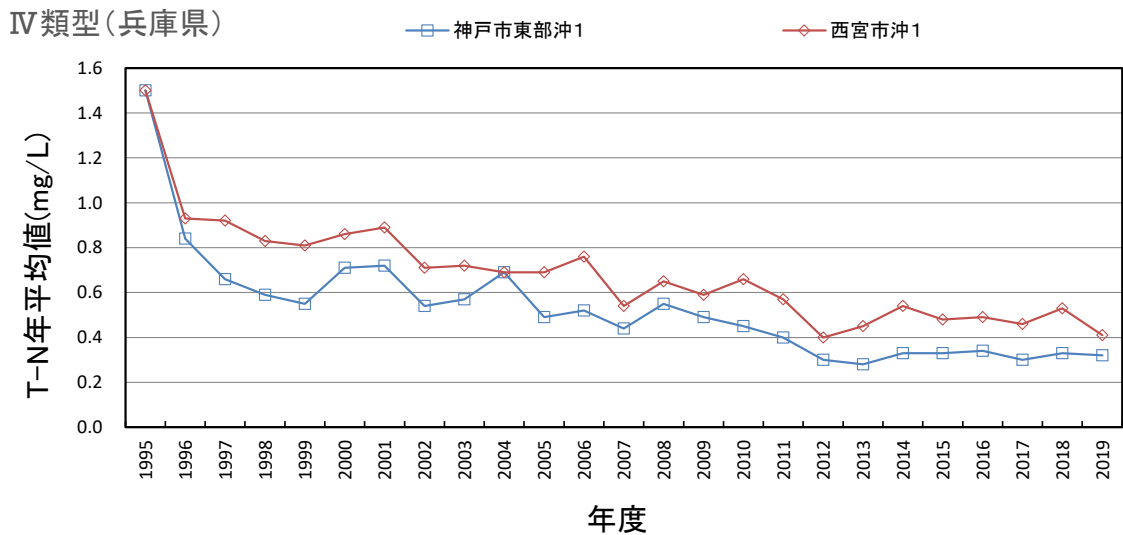
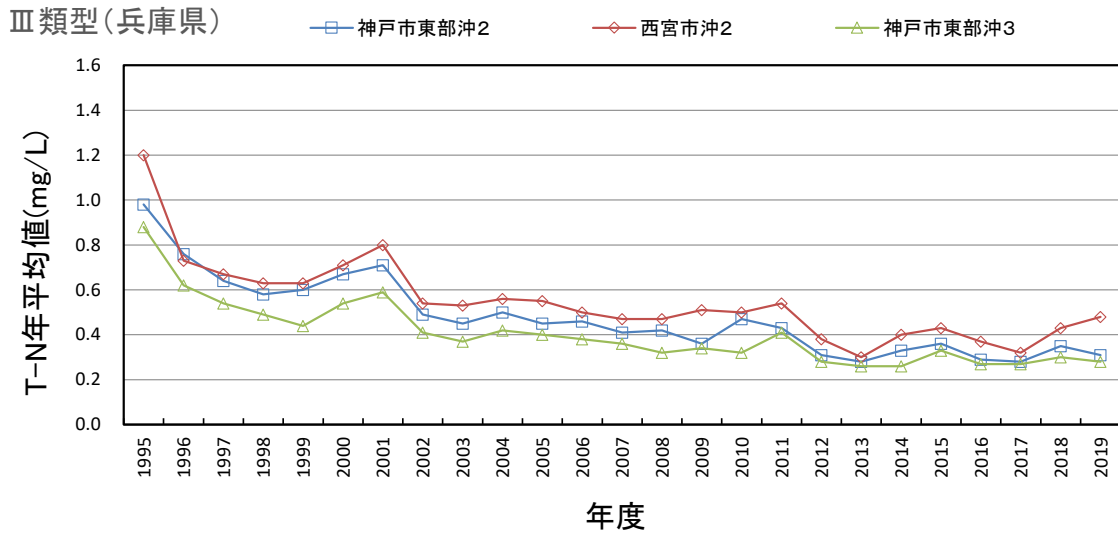
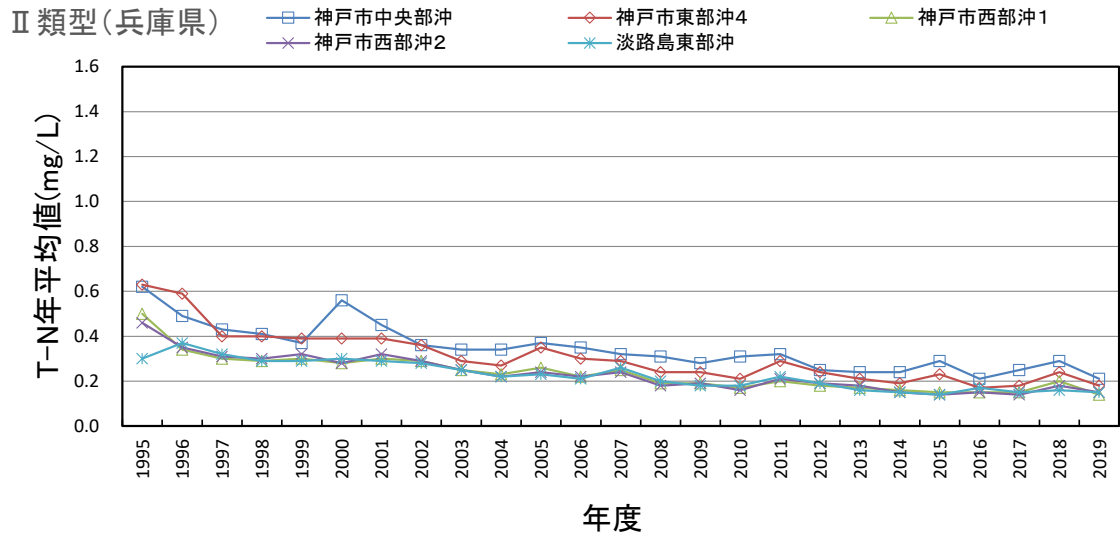
Ⅳ類型(大阪府) □大阪湾C-3 ◇大阪湾C-4 ▲大阪湾C-5



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.17 (1) T-N 平均値の経年変化（大阪府側）





資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.17 (2) T-N 平均値の経年変化 (兵庫県側)

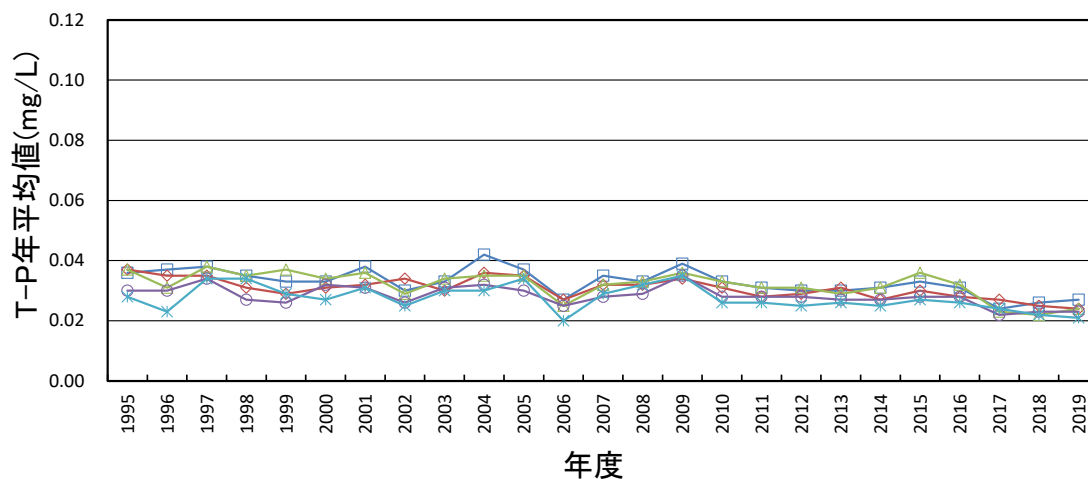
## エ) 全燐

公共用水域水質調査地点は図 1.1.16 に、環境基準点における T-P 年平均値の経年変化は図 1.1.18 に示すとおりである。

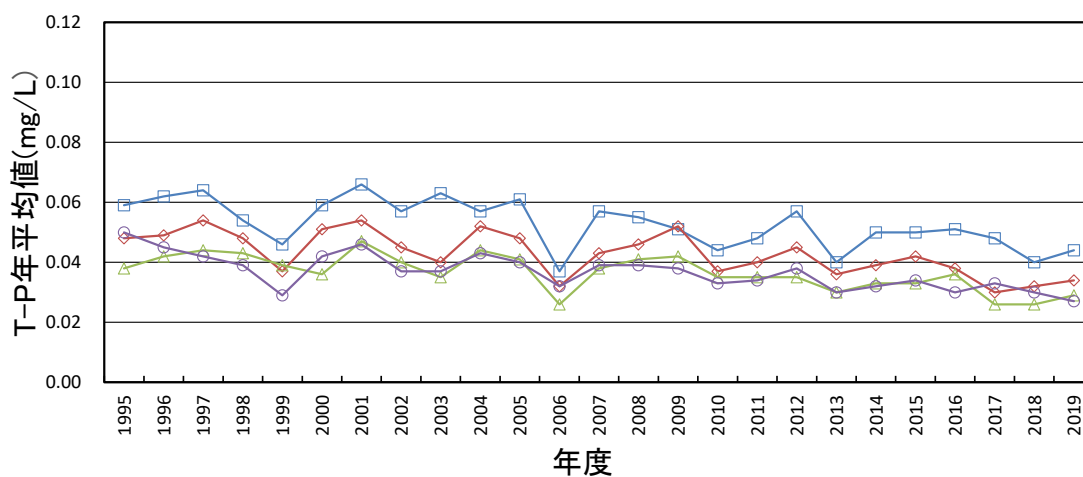
大阪府側では、平成 7 年度（1995 年度）からおおむね横ばいである。Ⅱ類型について、南西側である大阪湾 A-11 及び大阪湾 A-10 では、平成 7 年度（1995 年度）から環境基準 0.03mg/L 以下を達成する年度が多い。また、平成 23 年度（2011 年度）以降はその他の地点においても達成する年度が多くみられる。Ⅲ類型について、平成 22 年度（2010 年度）以降は大阪湾 B-3 を除く地点で環境基準 0.05mg/L 以下を達成している。なお、平成 22 年度（2010 年度）以降は大阪湾 B-3 でも達成する年度が多くみられる。Ⅳ類型について、大阪湾 C-4 及び大阪湾 C-5 では平成 7 年度（1995 年度）から環境基準 0.09mg/L 以下を達成している。平成 22 年度（2010 年度）以降は大阪湾 C-3 でも達成する年度が多くみられる。

兵庫県側では、平成 7 年度（1995 年度）から緩やかな減少傾向にある。Ⅱ類型について、神戸市西部沖 1、神戸市西部沖 2 及び淡路島東部沖では、平成 7 年度（1995 年度）から殆どの年度で環境基準 0.03mg/L を達成している。神戸市東部沖 4 では平成 21 年度（2009 年度）以降、神戸市中央部では平成 24 年度（2012 年度）以降殆どの年度で達成している。Ⅲ類型について、平成 24 年度（2012 年度）から平成 30 年度（2018 年度）にかけて全地点が環境基準点 0.05mg/L 以下を達成している。令和元年度（2019 年度）においては、西宮市沖 2 でやや高い値がみられた。Ⅳ類型について、平成 7 年度（1995 年度）から全地点で環境基準点 0.09mg/L 以下を達成している。

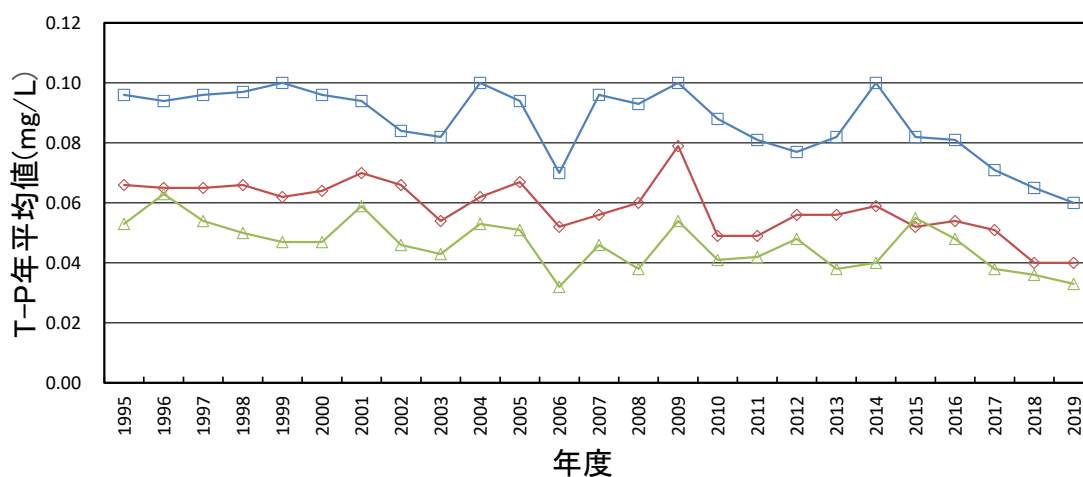
Ⅱ 類型 (大阪府) — 大阪湾A-3 — 大阪湾A-6 — 大阪湾A-7 — 大阪湾A-10 — 大阪湾A-11



Ⅲ 類型 (大阪府) — 大阪湾B-3 — 大阪湾B-4 — 大阪湾B-5 — 大阪湾A-2

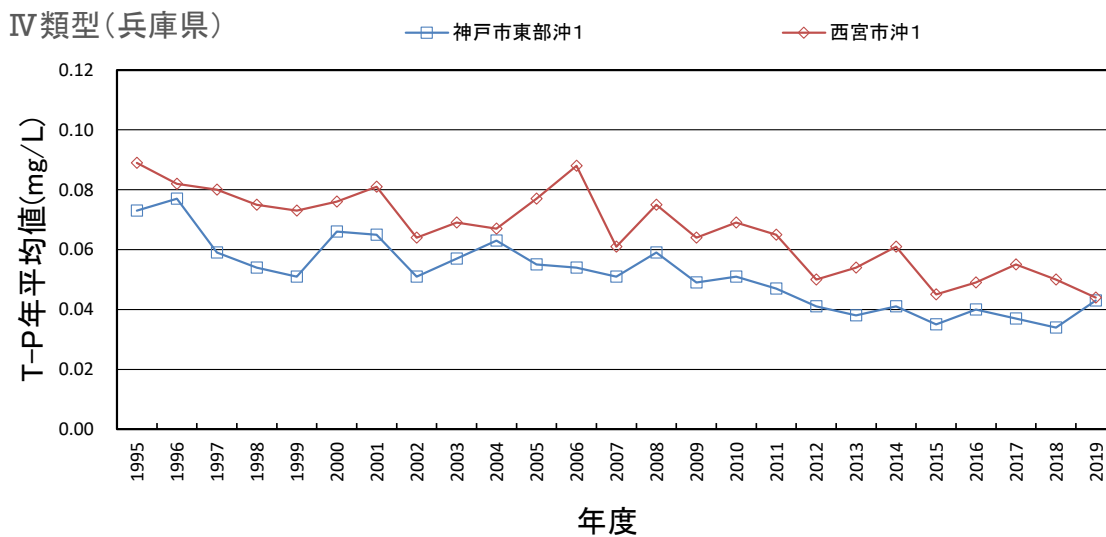
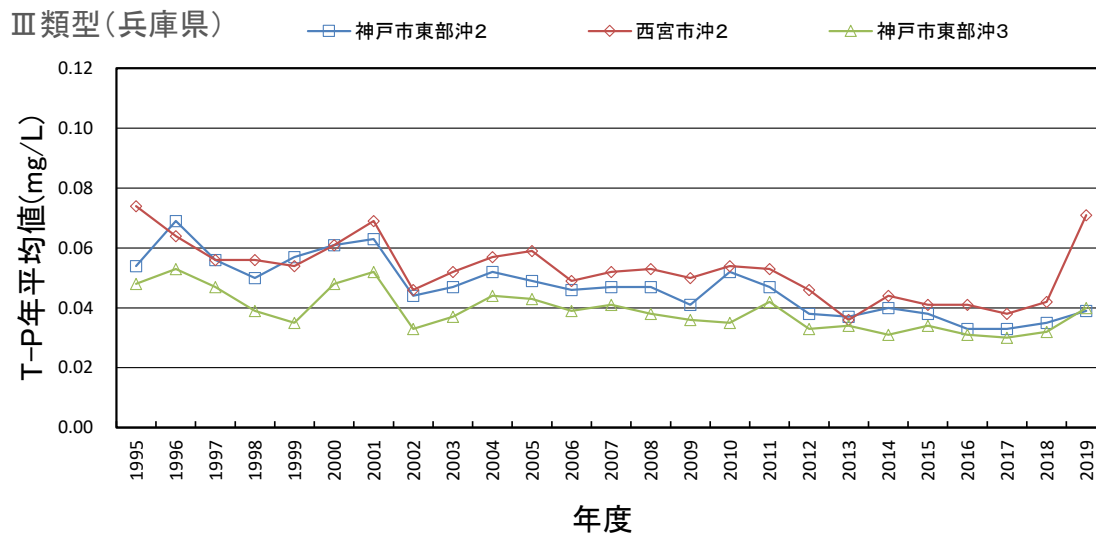
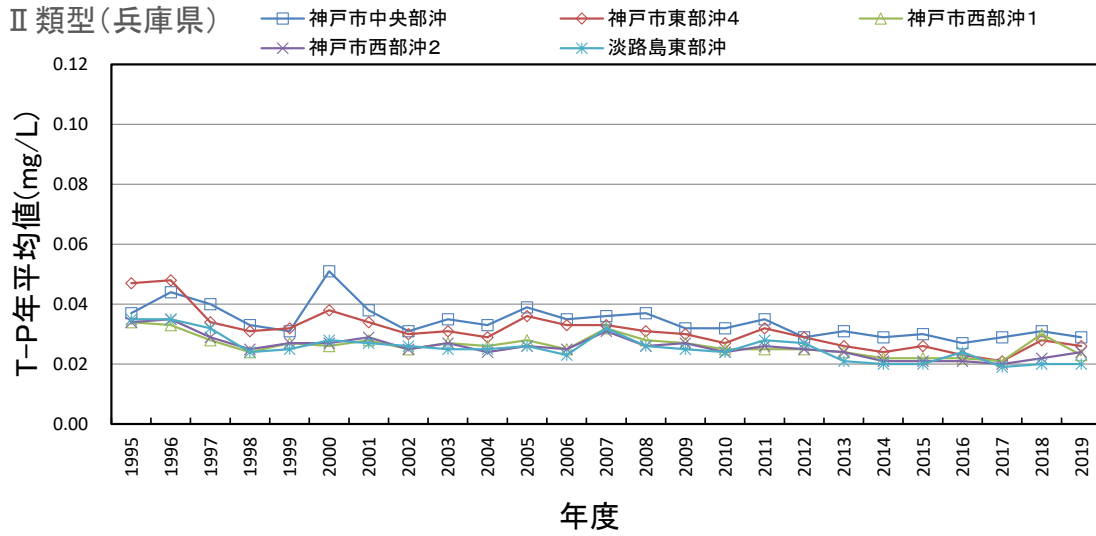


Ⅳ 類型 (大阪府) — 大阪湾C-3 — 大阪湾C-4 — 大阪湾C-5



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.18 (1) T-P 平均値の経年変化 (大阪府側)



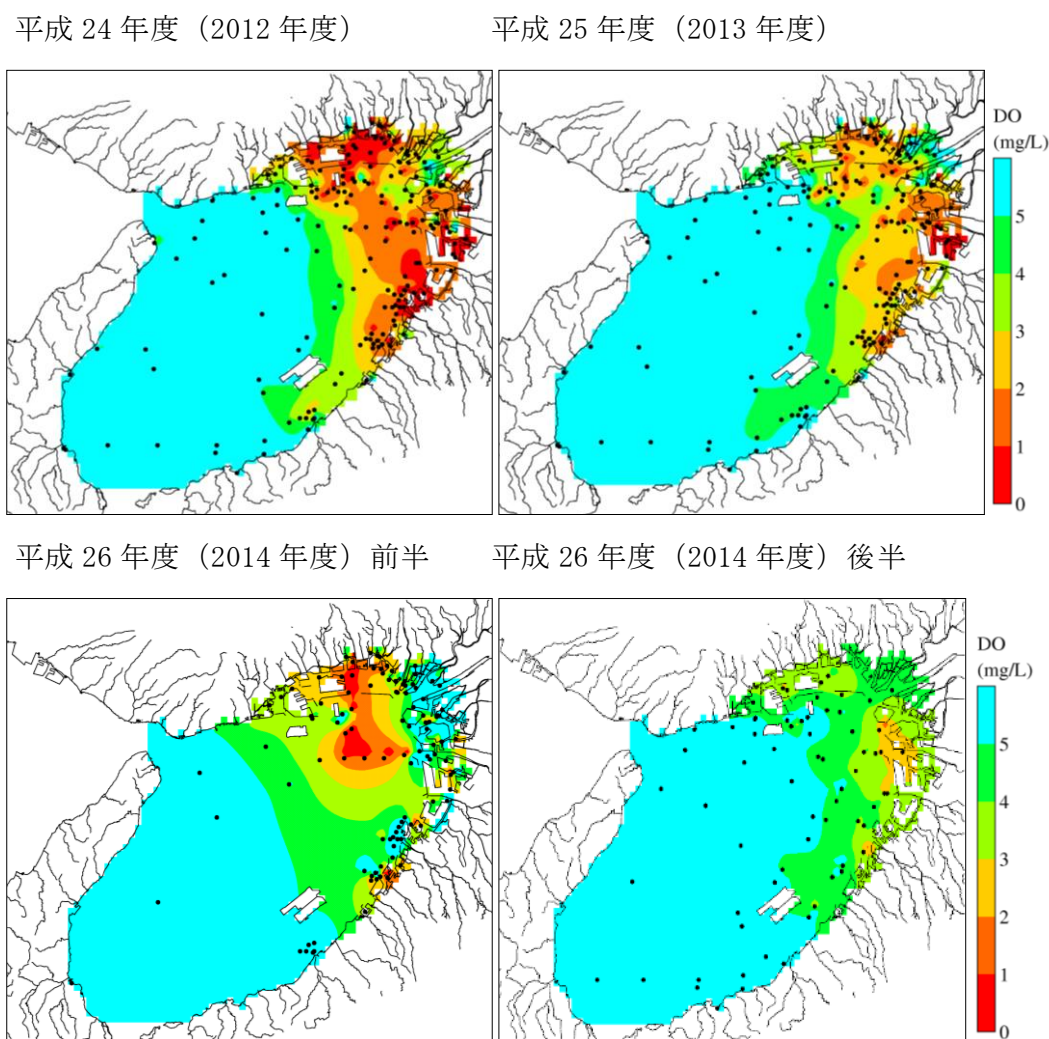
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.18 (2) T-P 平均値の経年変化 (兵庫県側)

わ) 大阪湾再生水質一斉調査

大阪湾再生水質一斉調査の平成 24 年度（2012 年度）～令和元年度（2019 年度）の底層溶存酸素量の水平分布図は図 1.1.19 に示すとおりである。

淀川や大和川などの河川が流入する大阪湾の北東側の沿岸部で低く、西側で高い傾向がみられる。なお、本調査結果は夏季 1 回の結果であり、調査実施時の気象・海象の状況による影響を受けている。（平成 26 年度（後半）に底層溶存酸素量の低い面積が小さくなったのは、調査実施前に通過した台風の強風による影響と考えられる。）

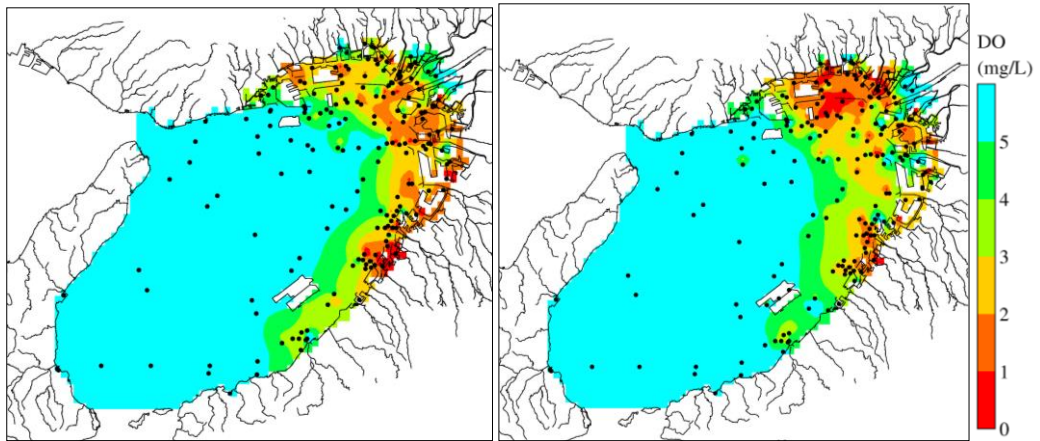


平成 26 年度（2014 年度）は 8 月 5 日を中心に調査を実施しているが、8 月 5 日を中心に調査を実施した前半と、8 月 9～10 日に通過した台風の影響を受けたと考えられる後半（8 月 13 日を中心に実施）に分けて結果を整理した。

図 1.1.19 (1) 大阪湾再生水質一斉調査（底層溶存酸素）

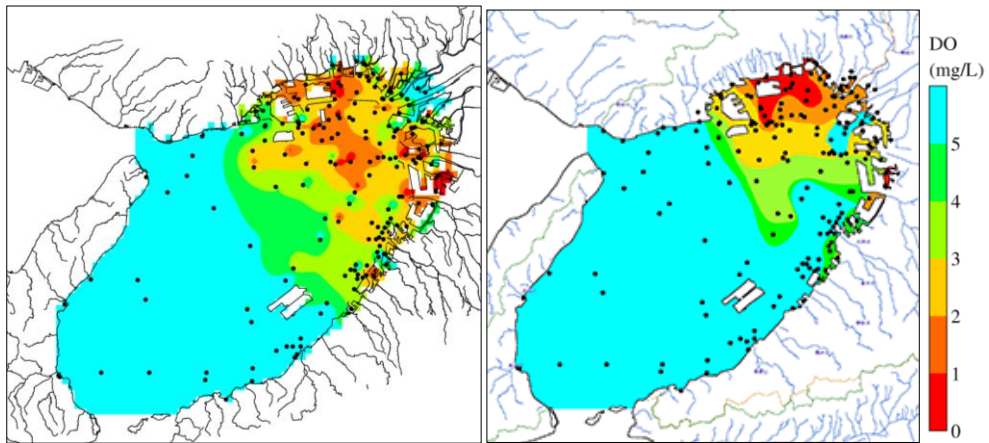
平成 27 年度 (2015 年度)

平成 28 年度 (2016 年度)



平成 29 年度 (2017 年度)

平成 30 年度 (2018 年度)



令和元年度 (2019 年度)

令和 2 年度 (2020 年度)

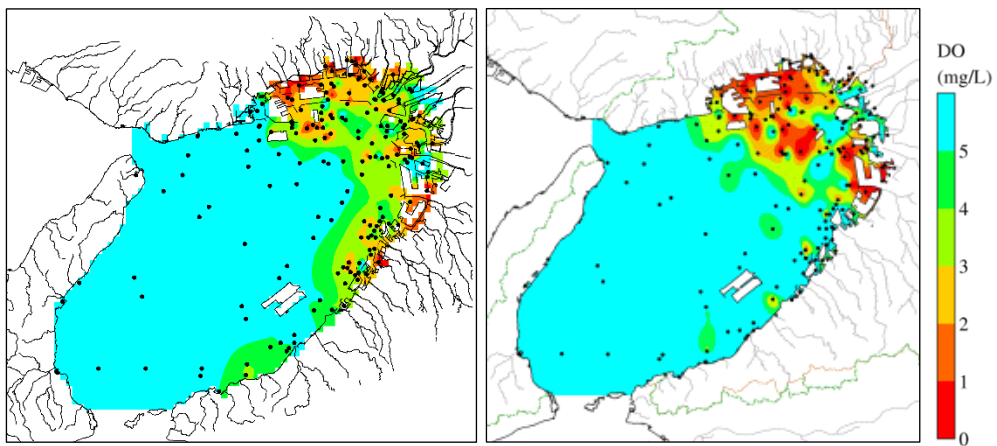


図 1.1.19 (2) 大阪湾再生水質一斉調査 (底層溶存酸素)

大阪湾再生水質一斉調査において、図 1.1.20 に示す地点で鉛直分布の調査が行われており、調査結果は表 1.1.7 のとおりである。

年度により差はあるが、港湾区域内の地点の底層では 3mg/L を下回る貧酸素がみられる。

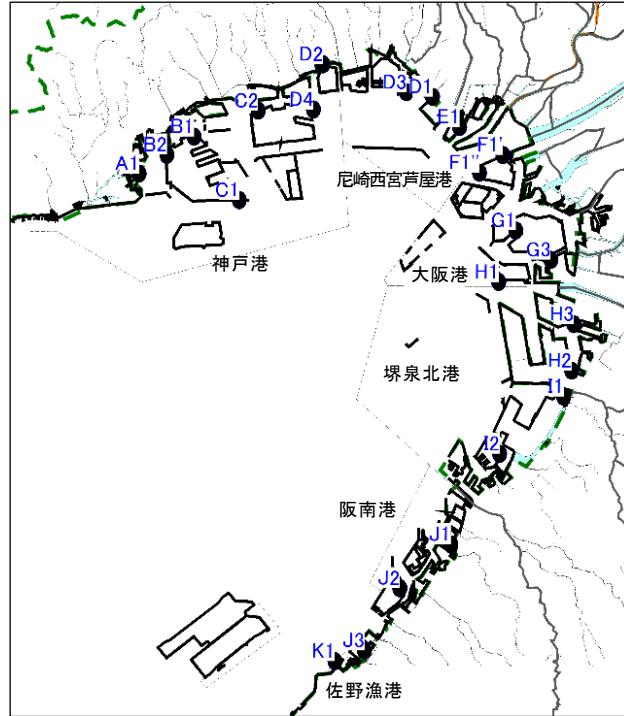


図 1.1.20 大阪湾再生水質一斉調査\_鉛直分布調査地点（底層溶存酸素量）

表 1.1.7 (1) 平成 24 年度（2012 年度）8 月 8 日の溶存酸素量の鉛直分布

水深 (m)	神戸港				尼崎西宮芦屋港				大阪港				堺泉北港				阪南港		佐野漁港周辺					
	A1	B1	B2	C1	C2	D2	D4	D1	D3	E1	F1'	F1''	G1	G3	H1	H2	H3	I1	I2	J1	J2	J3	K1	
0.0	6.8	7.0	8.7	8.0	7.1	11.9	10.4	6.4	10.7	19.2	11.3	7.3	7.1	10.8	12.1	5.8	8.6	8.7	11.1					
0.5	6.9	7.3	8.9	8.1	6.9	12.0	10.4	6.2	10.7	20.2	11.2	7.1	6.3	10.0										
1.0	6.9	7.4	9.1	8.1	6.8	11.9	10.2	5.0	11.0	19.5	11.0	6.0	4.1	10.1	11.2	11.2	4.6	5.4	8.8					
1.5	7.0	7.5	9.1	8.1	6.5	11.9	10.4	5.0	11.9	16.2	11.0	5.1	2.2	9.1			4.1							
2.0	7.4	7.7	9.2	8.0	6.3	12.0	10.8	5.8	12.4	13.5	7.9	3.6	2.2	8.3	10.3	11.0	3.9	5.4	8.7					
2.5	7.9	7.7	9.3	7.4	6.2	12.0	11.0	5.6	12.2	11.2	9.0	3.4	1.8	7.9			2.9							
3.0	8.1	6.5	8.4	7.2	6.1	11.9	9.0	3.9	10.3	8.7	6.7	1.8	1.7	6.9	9.5	5.1	2.6	4.9	9.8				5.0	
3.5	8.1	6.2	7.1	7.1	5.7	11.9	6.0	3.9	9.9	7.4	6.8	1.7		5.2										
4.0	8.0	6.2	6.7	7.1	4.7	11.9	5.2	0.7	9.3	5.8	6.0	1.7		4.0	7.4	2.9			2.9	4.5				
4.5	7.8	6.0	6.5	7.1	3.7	11.5	4.4	0.1	7.9	2.5	5.0	1.2		3.2										
5.0	6.7	6.1	6.5	6.7	3.5	9.9	3.5	0.1	6.0	4.1	0.7			2.9	4.4	2.8			1.0					
5.5	5.9	6.2	6.3	6.6	2.8	8.4	2.7	0.1	4.6	3.0	0.6			2.4										
6.0	4.5	6.2	6.2	6.5	2.5	1.9	1.5	0.1	3.0	2.6				2.0	2.3	2.7			1.2					
6.5	3.9	5.3	5.5	5.7	2.5				2.2	2.4				1.5										
7.0	3.7	4.5	4.6		2.1	1.5	1.5		1.8	2.0				1.7										
7.5	3.2	3.7	4.0		2.2	1.6	1.6		1.6	2.0				1.7										
8.0	2.7	3.1	3.5		2.2	1.6	1.5		1.5	2.0				1.5										
8.5	2.7	2.7	3.4		2.2	1.6	1.5		1.5	1.3				1.3										
9.0	2.6	2.4	3.4		2.1	1.6			1.6	0.7														
9.5	2.7	1.4	2.9		2.0	1.9			1.9															
10.0		0.4	2.9		1.5	1.9			1.9											0.1				
10.5		2.8			1.3	1.6			1.6															
11.0		2.7			1.4	1.5			1.5															
11.5		2.4			1.0	1.2			1.2															
12.0		2.4				0.9			0.9															
12.5		2.4				0.8			0.8															
13.0					1.0	0.6			0.6															
13.5						0.4			0.4															
14.0						0.1			0.1															
14.5																								
15.0																								
15.5																								
16.0																								
最底層DO (mg/L)	-	-	2.0	-	-	0.0	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
最底層水深 (m)	9.4	9.8	12.2	6.3	12.3	5.9	14.1	-	8.6	4.3	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注)1. 測定実施機関は以下のとおりである。

- ・A1, B1, B2, C1, D2, D3, D4: 国立環境研究所
- ・C2: 五洋建設(株)
- ・D1: 東洋建設(株)
- ・F1', F1'': 日本ミクニヤ(株)
- ・G1, G3: いであ(株)
- ・H1: (株)環境総合テクノス
- ・H2, H3, I2, J1, J3: 大阪市立大学
- ・I1: 大阪ガス(株)

2. A1, B1, B2, C1, D2, D3, D4, F1', F1''の水深0.5m毎のDO値は、各水深近傍のDO値である。

3. 最底層DO及び最底層水深は、水深0.5m毎の値と同じ場合、「-」と示す。







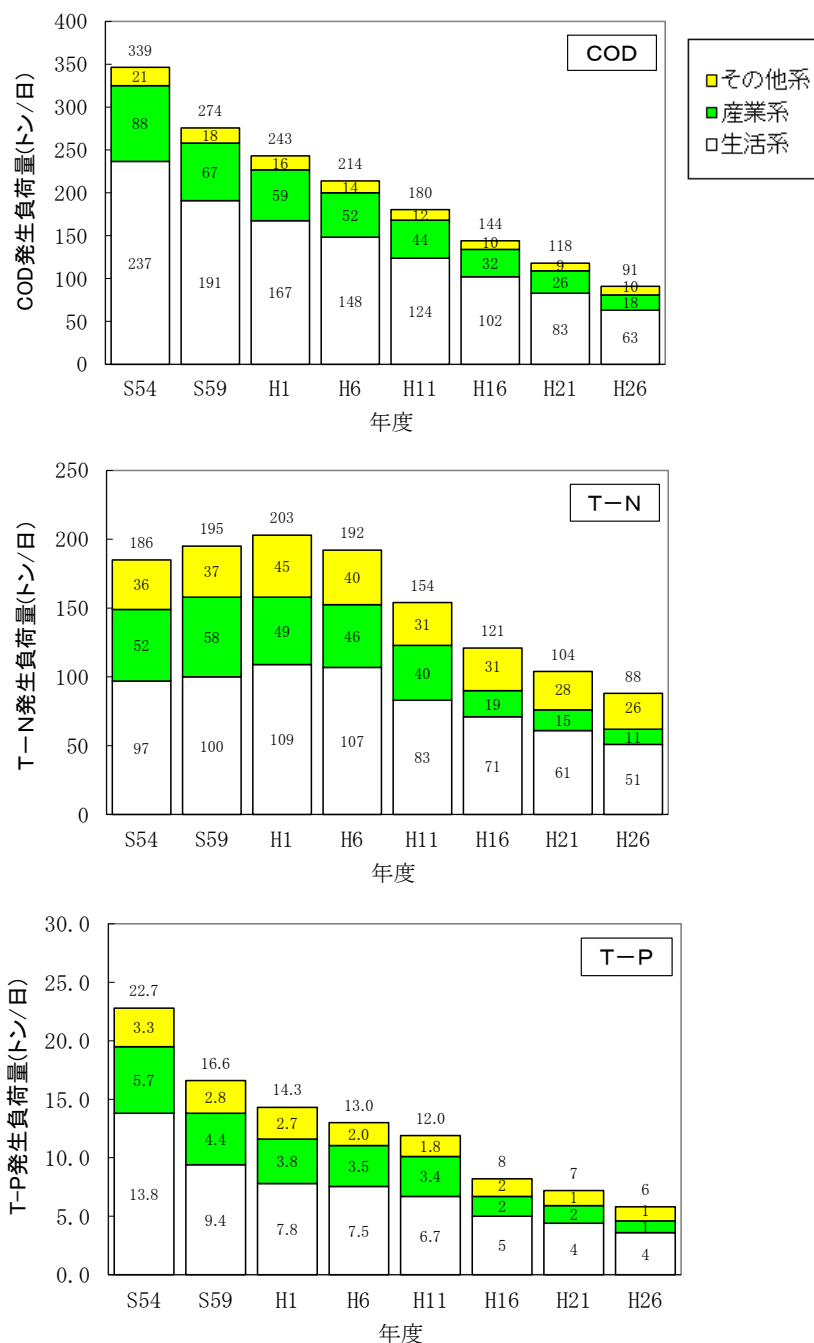




### (3) 流入汚濁負荷量

大阪湾の発生負荷量の推移は図 1.1.21 に示すとおりである。

COD は昭和 54 年度（1979 年度）の約 340 トン/日から平成 26 年度（2014 年度）の約 90 トン/日まで、T-N は平成元年度（1989 年度）の約 200 トン/日から平成 26 年度（2014 年度）の 88 トン/日まで、T-P は昭和 54 年度（1979 年度）の約 23 トン/日から平成 26 年度（2014 年度）の 6 トン/日まで減少している。



資料：環境省提供資料より作成

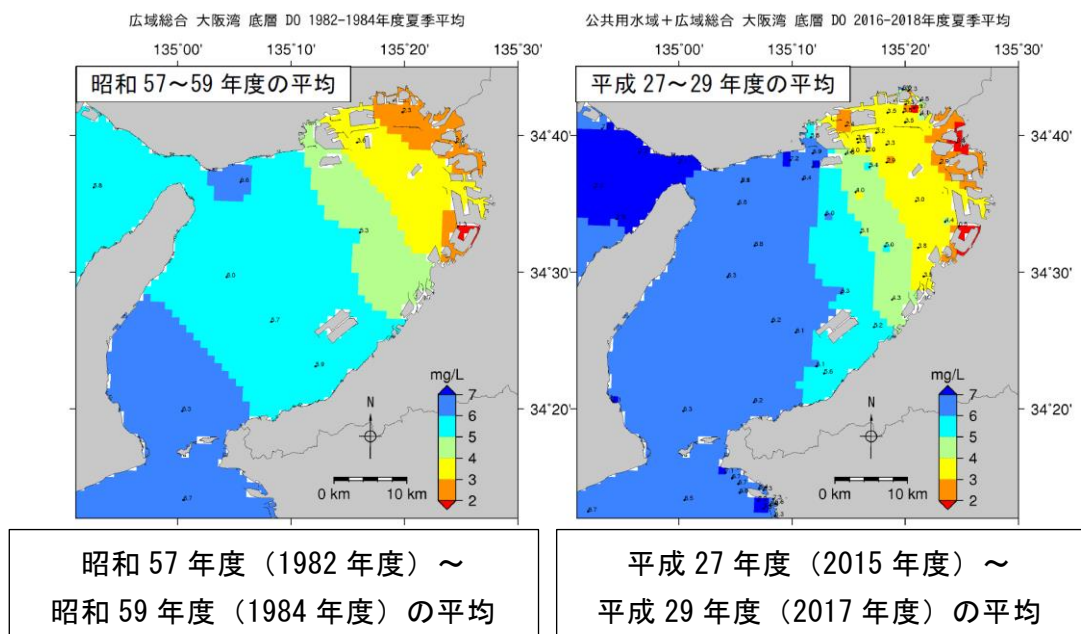
図 1.1.21 大阪湾の発生負荷量の推移

#### (4) 底層溶存酸素量の分布

##### 1) 近年（昭和 57 年（1982 年以降））における底層溶存酸素量の分布

昭和 57 年度（1982 年度）～昭和 59 年度（1984 年度）と近年の夏季の底層溶存酸素量の水平分布図を比較すると、大阪湾では、湾奥部及び湾央部の一部で底層溶存酸素量が上昇した水域がみられるものの、湾奥部では依然として底層溶存酸素量は低い（図 1.1.22）。

#### <大阪湾>

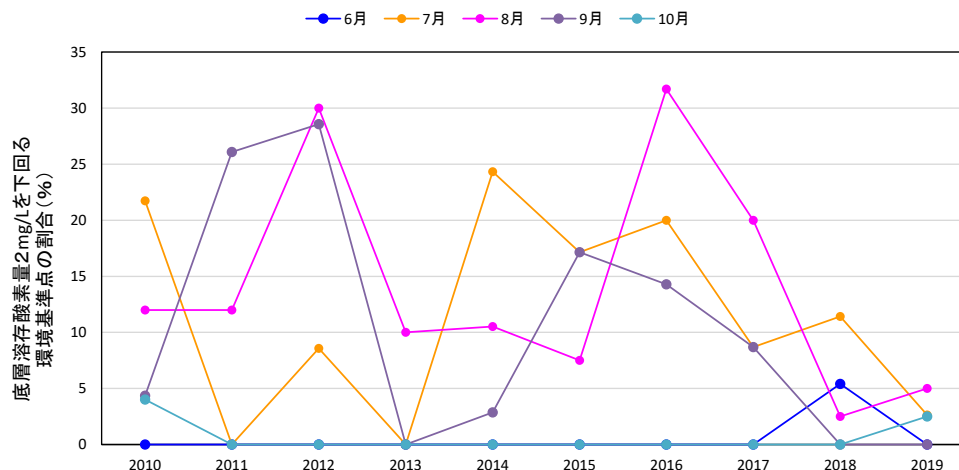


- 注) 1. 平成 27 年度（2015 年度）～平成 29 年度（2017 年度）の分布図は、昭和 57 年度（1982 年度）～昭和 59 年度（1984 年度）の分布図に比べて作成に用いた測定点数が多い。また、水質水平分布図の作成における地点間補間については、地点間の内外を問わず、拡散方程式に従った空間補間の方法により行われている。
2. 昭和 57 年度（1982 年度）～昭和 59 年度（1984 年度）の平均は、広域総合水質測定データ（環境省）の各年度 7 月の測定データを用いて平均値を算出し、作成した。次に平成 27 年度（2015 年度）～平成 29 年度（2017 年度）の平均は、広域総合水質測定データ（環境省）及び公共用水域水質測定データ（環境省）の各年度 7 月の測定データを用いて平均値を算出し、作成した。

資料：「第 9 次水質総量削減の在り方について（答申）」（2021 年、中央環境審議会）より作成

図 1.1.22 昭和 57 年度（1982 年度）～昭和 59 年度（1984 年度）と近年における夏季の底層溶存酸素量の分布の比較

過去 10 年間の公共用水域水質測定地点における 6 月～10 月の底層溶存酸素量が 2mg/L を下回った地点の割合の推移は図 1.1.23 に示すとおりである。2mg/L を下回る地点は 7 月～9 月に比較的多い。このことから、一定規模の貧酸素水塊が毎年夏季に発生していることが分かる。

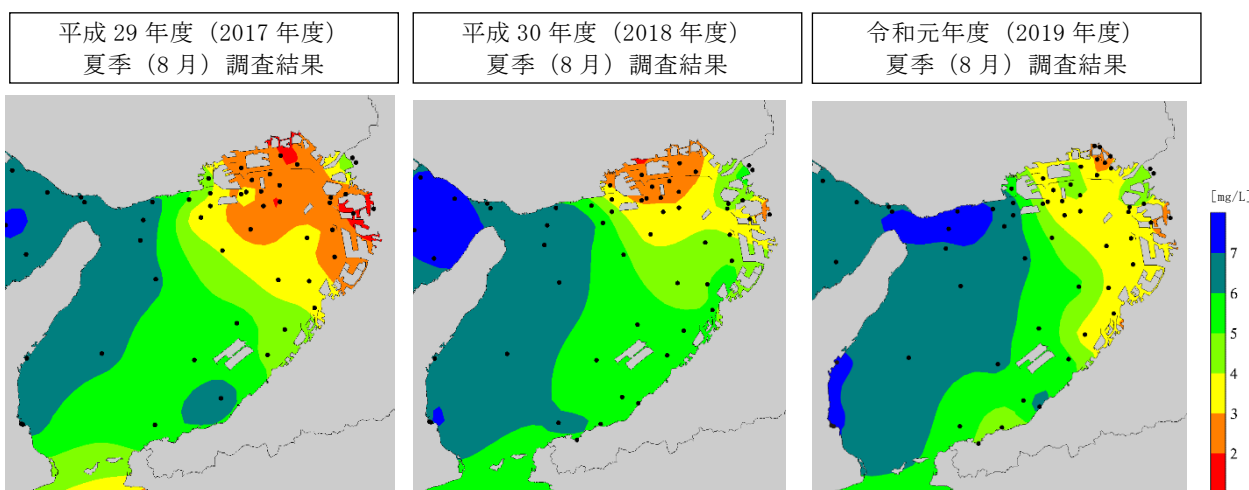


注) 大阪湾の公共用水域水質測定地点のうち環境基準点のデータを用いて、各年度各月において全環境基準点数に対する2mg/Lを下回る環境基準点数の割合を表す。

資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.23 底層溶存酸素量が2mg/Lを下回る地点の割合

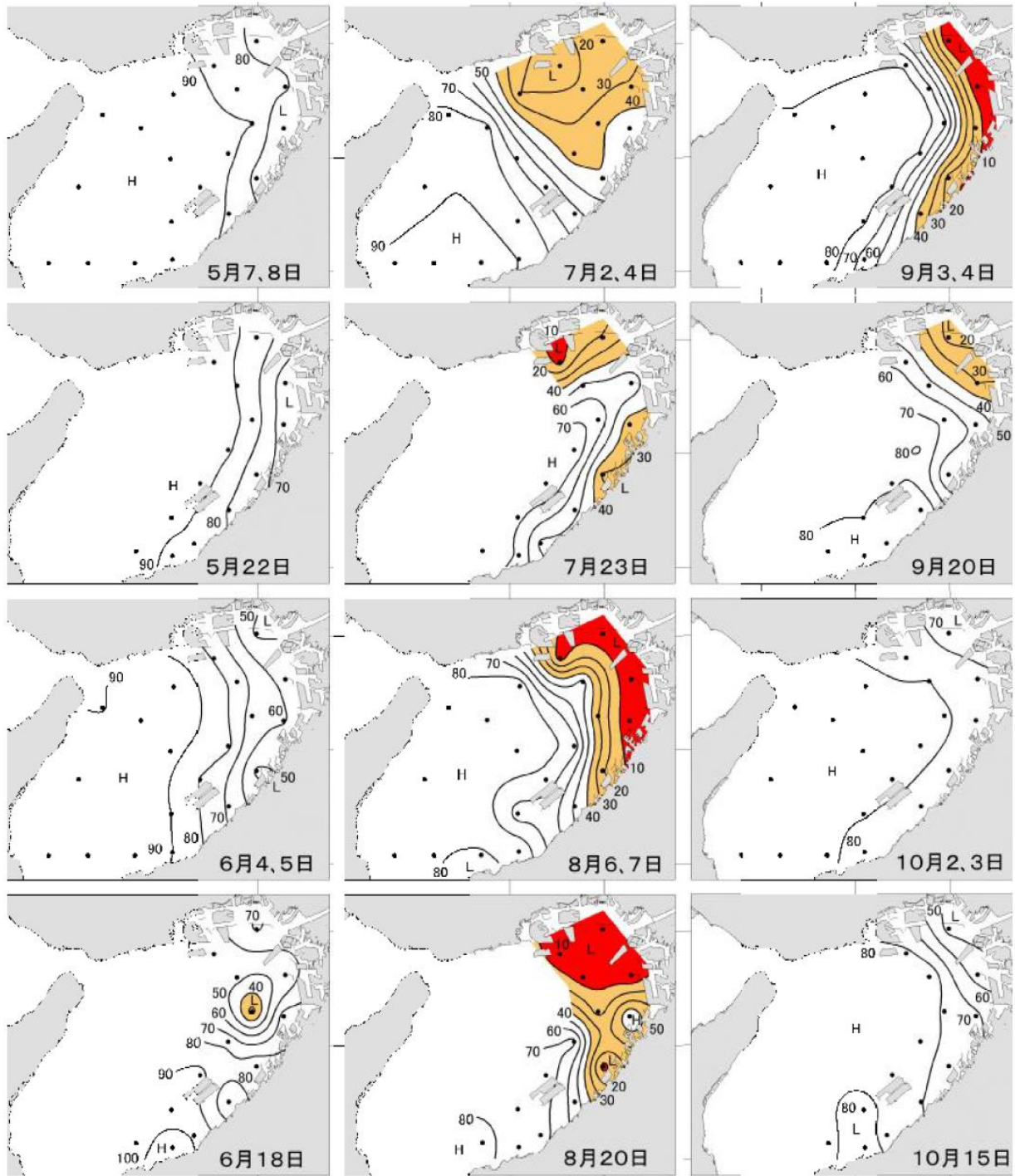
平成29年度（2017年度）～令和元年度（2019年度）の大阪湾における夏季の底層溶存酸素量の水平分布では、湾奥部において貧酸素傾向が強く、底層溶存酸素量が2mg/Lを下回る海域は、平成29年度（2017年度）に湾奥部の咲洲周辺等で、平成30年度（2018年度）に六甲アイランド周辺で、令和元年度（2019年度）に今津港及び咲洲周辺で確認できる（図1.1.24）。また、（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所による最近の調査結果においても、6月下旬～9月上旬頃に湾奥部で貧酸素水塊が存在していることが明らかになっている（図1.1.25）。



- 注) 1. 分布図は公共用水域水質測定データ（環境省）のうち各年度8月の測定データを用いて作成した。  
 2. 分布は、図中の黒丸地点で測定された底層溶存酸素量を用いて、測定結果から内挿及び外挿を行うことにより作成した。  
 3. 気象状況から、作成に用いた観測期間中に大雨等の気象の変化は確認されなかった。

資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.24 大阪湾における夏季の底層溶存酸素量の分布  
 （平成29年度（2017年度）～令和元年度（2019年度））

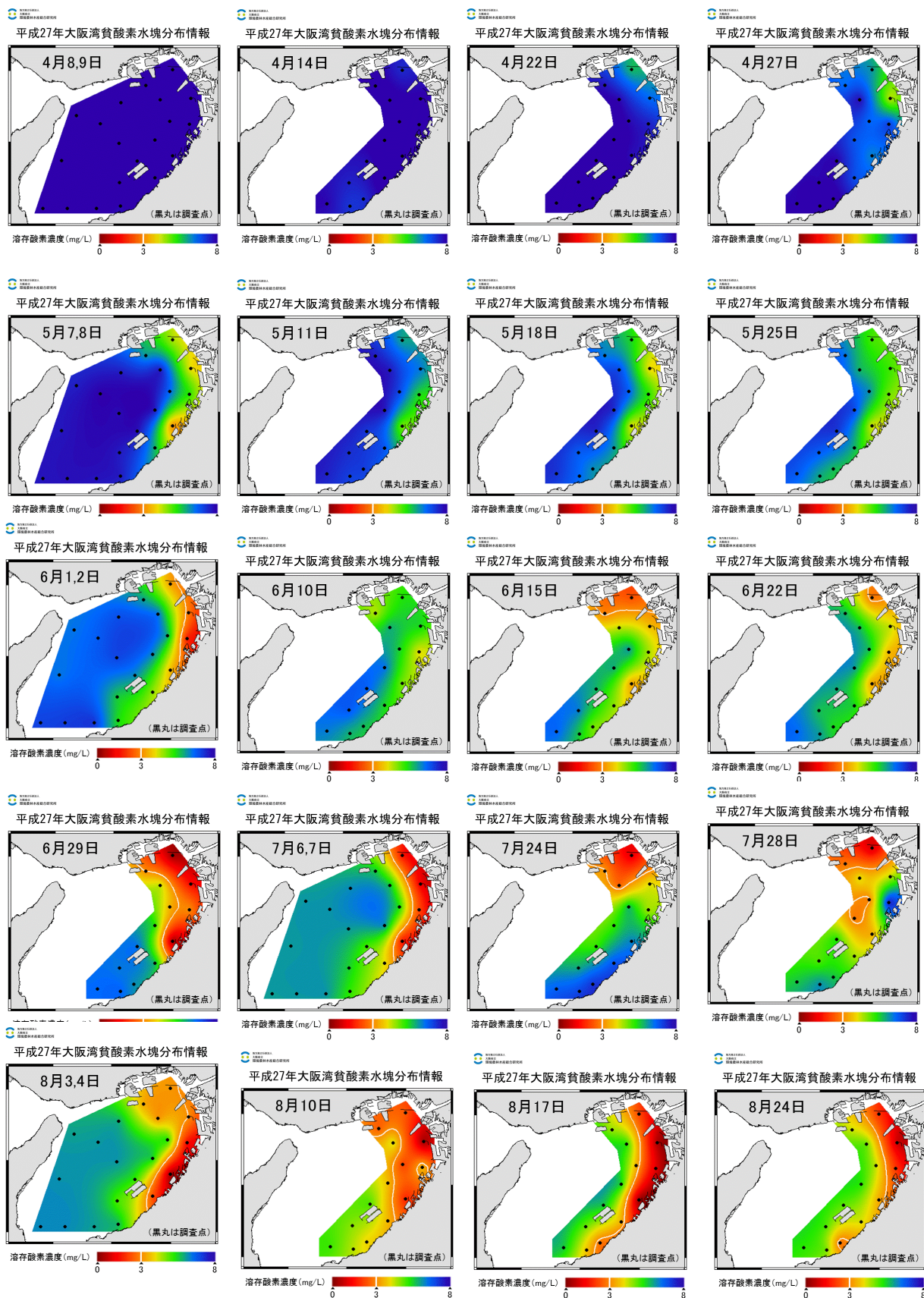


注) 1. 底層溶存酸素量は底上1mの値である。

2. 酸素飽和度(%)薄いハッチは40%以下、濃いハッチは10%以下を示す。

資料：地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所資料

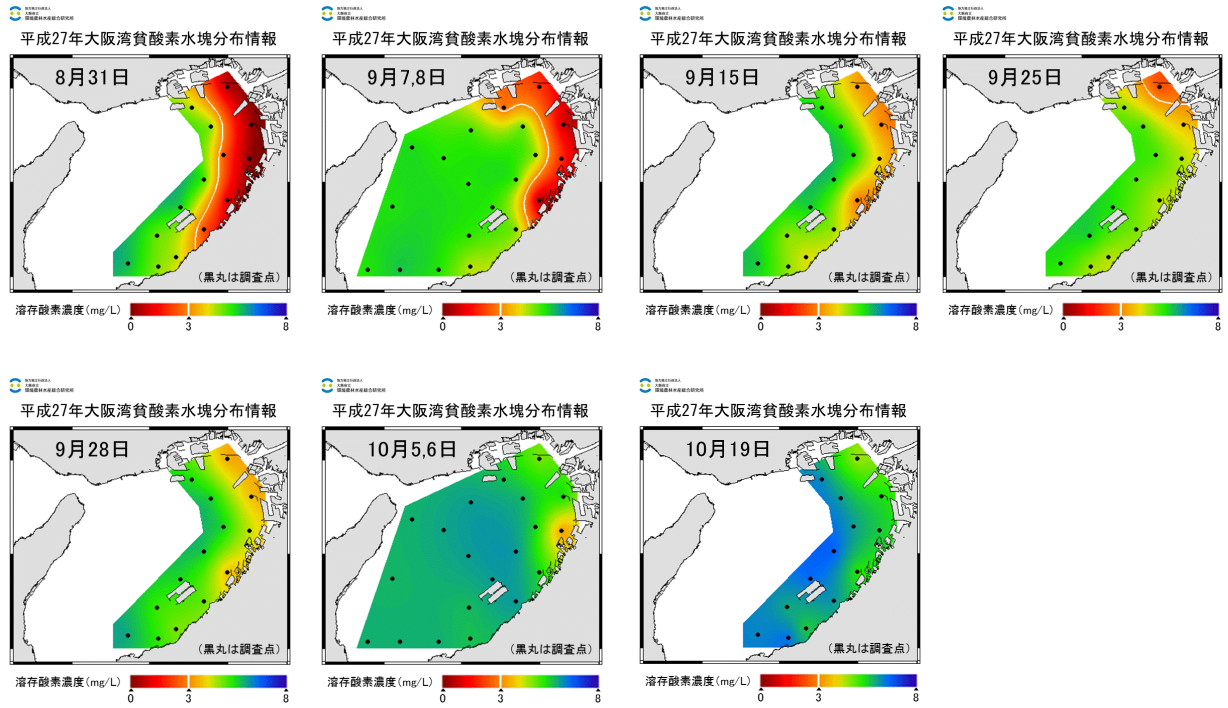
図 1.1.25(1) 大阪湾における底層溶存酸素の分布 (平成24年度(2012年度))



資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

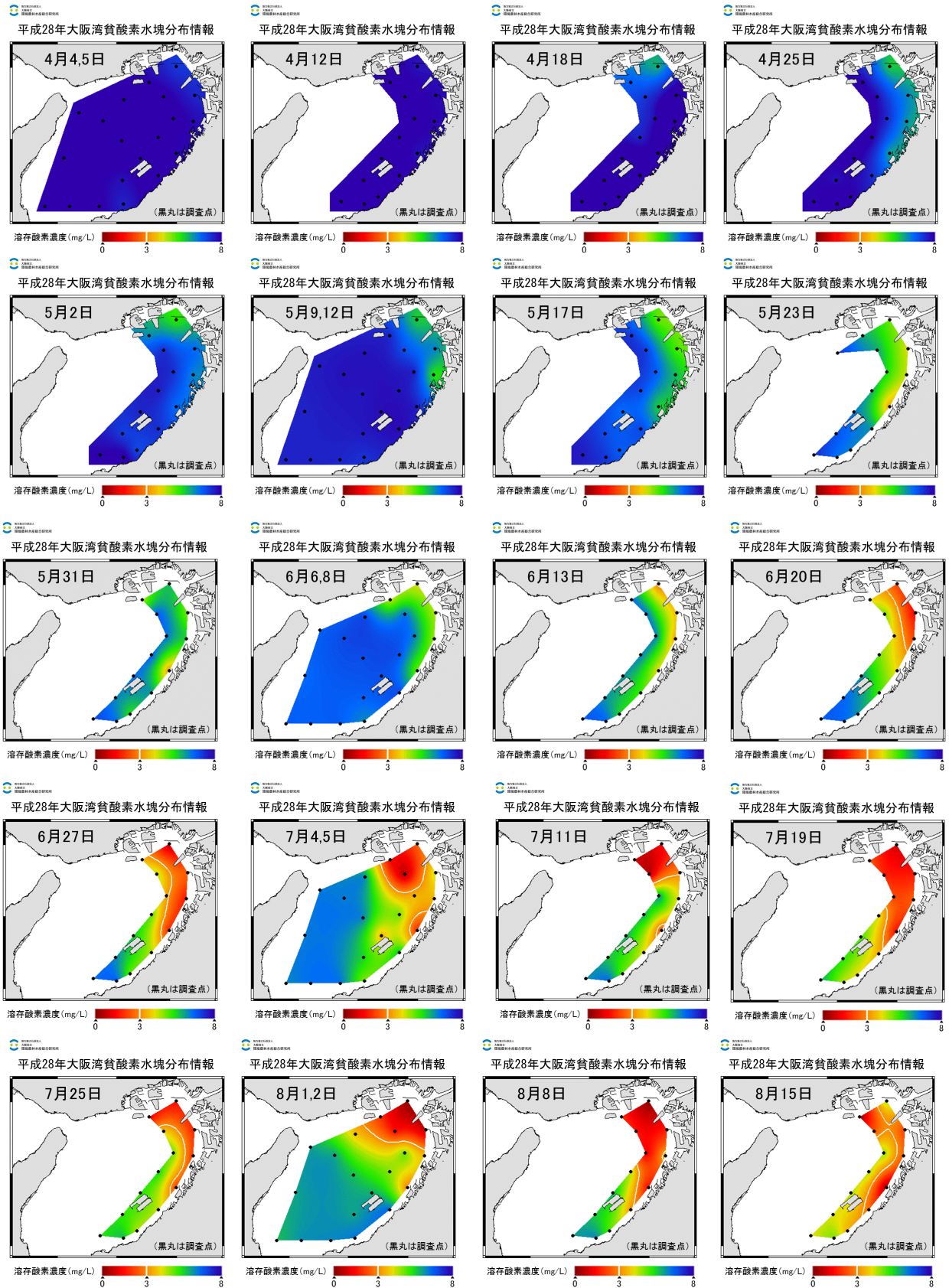
図 1.1.25(2) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（平成27年度（2015年度））





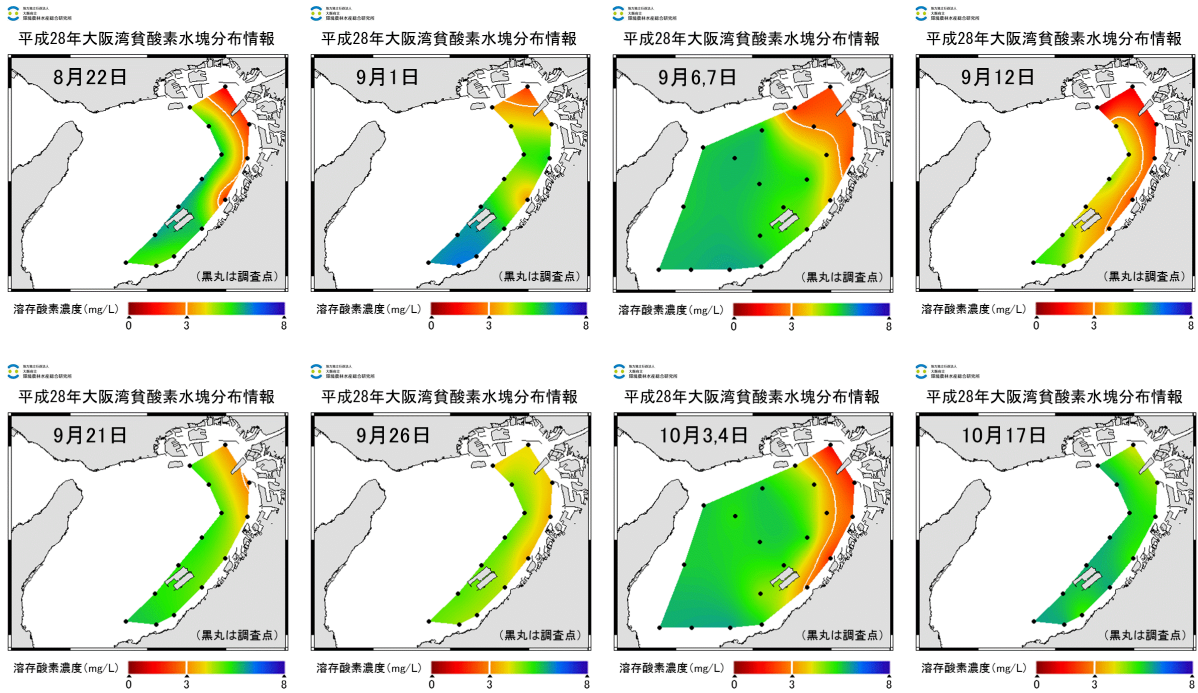
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(3) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（平成27年度（2015年度））



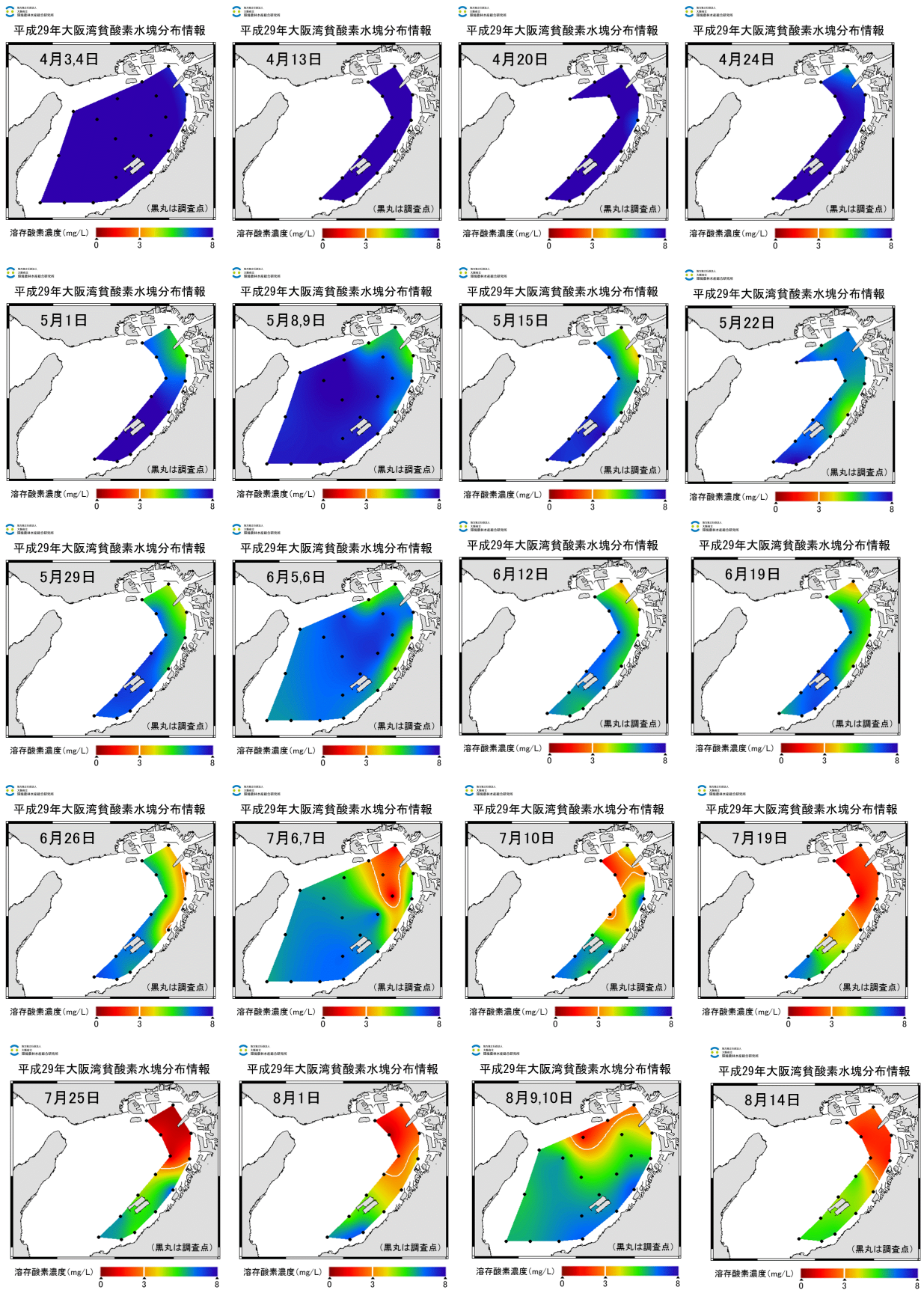
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(4) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（平成28年度（2016年度））



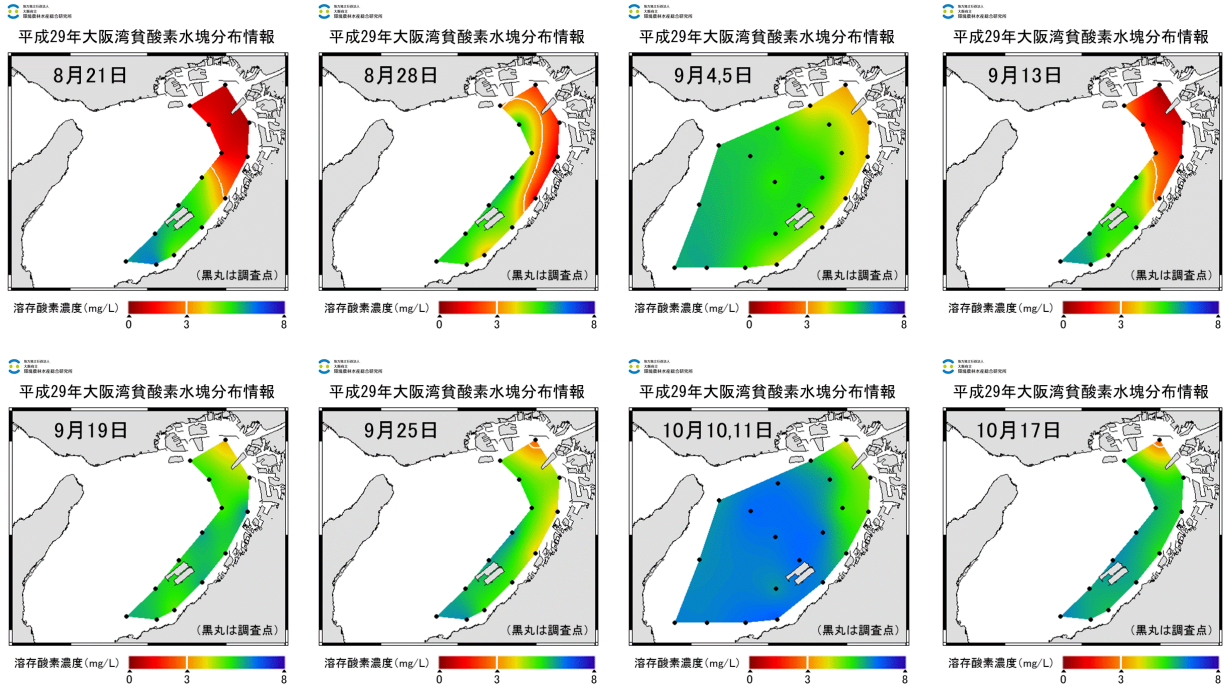
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(5) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（平成28年度（2016年度））



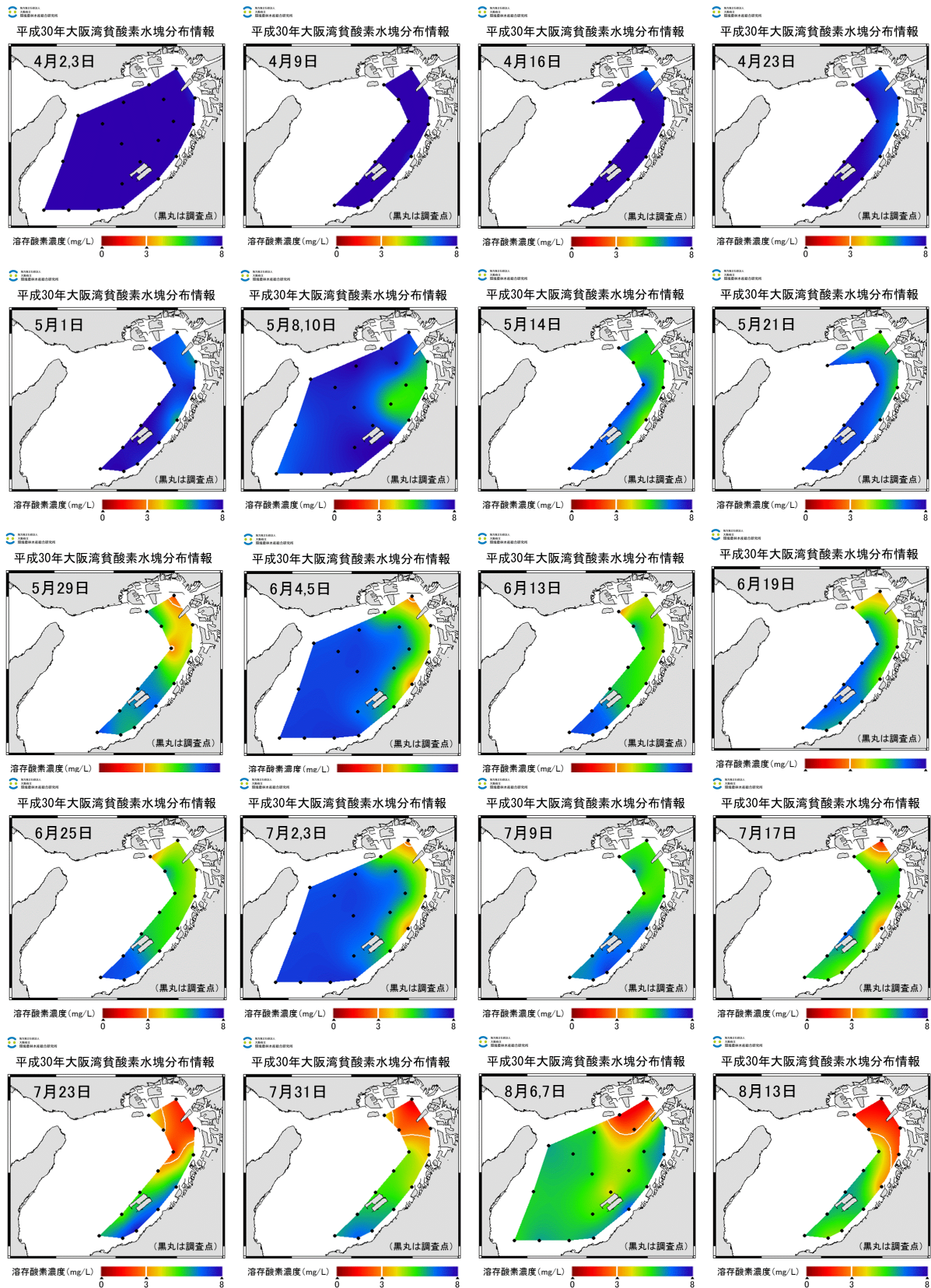
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(6) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（平成29年度（2017年度））



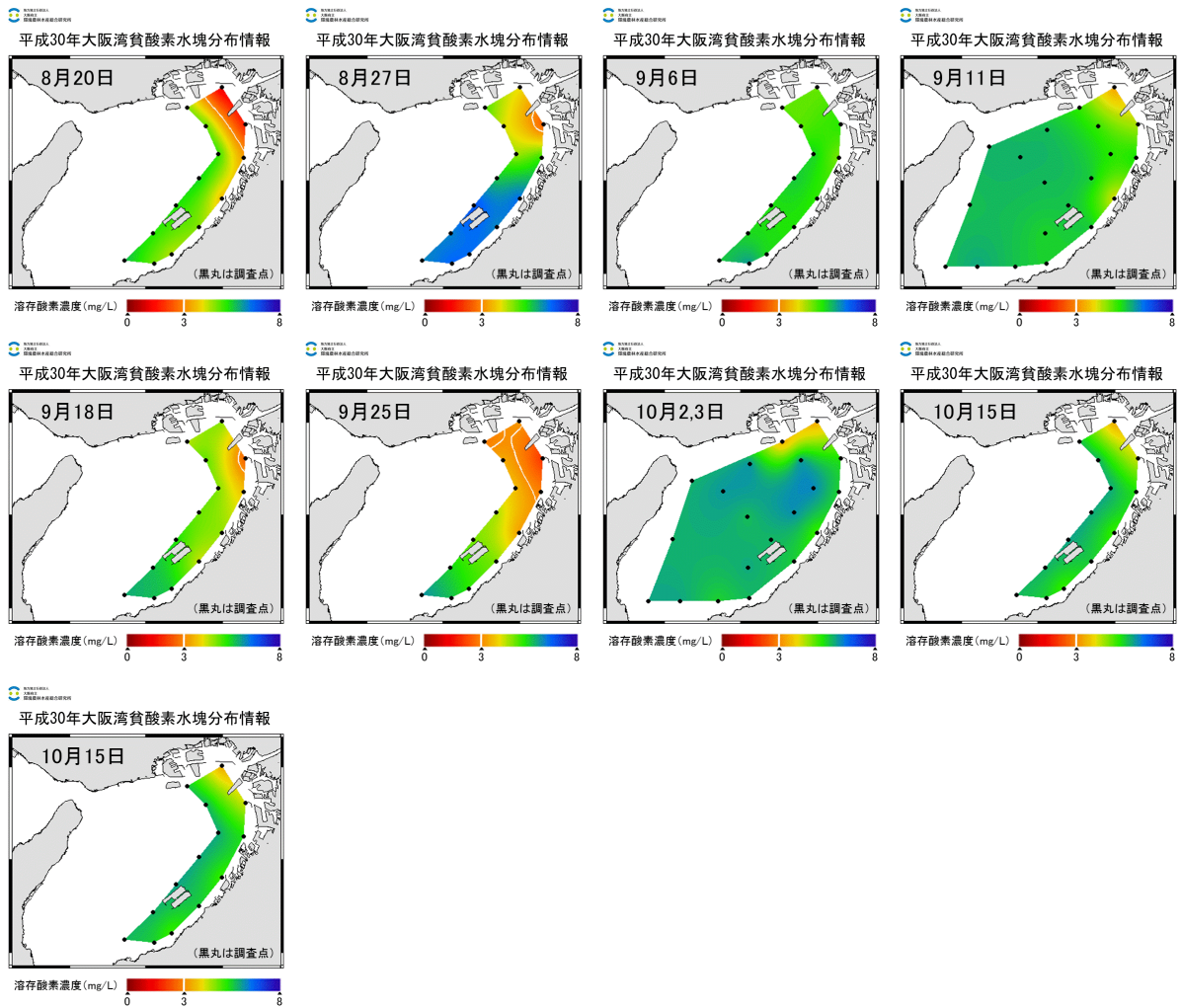
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(7) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（平成29年度（2017年度））



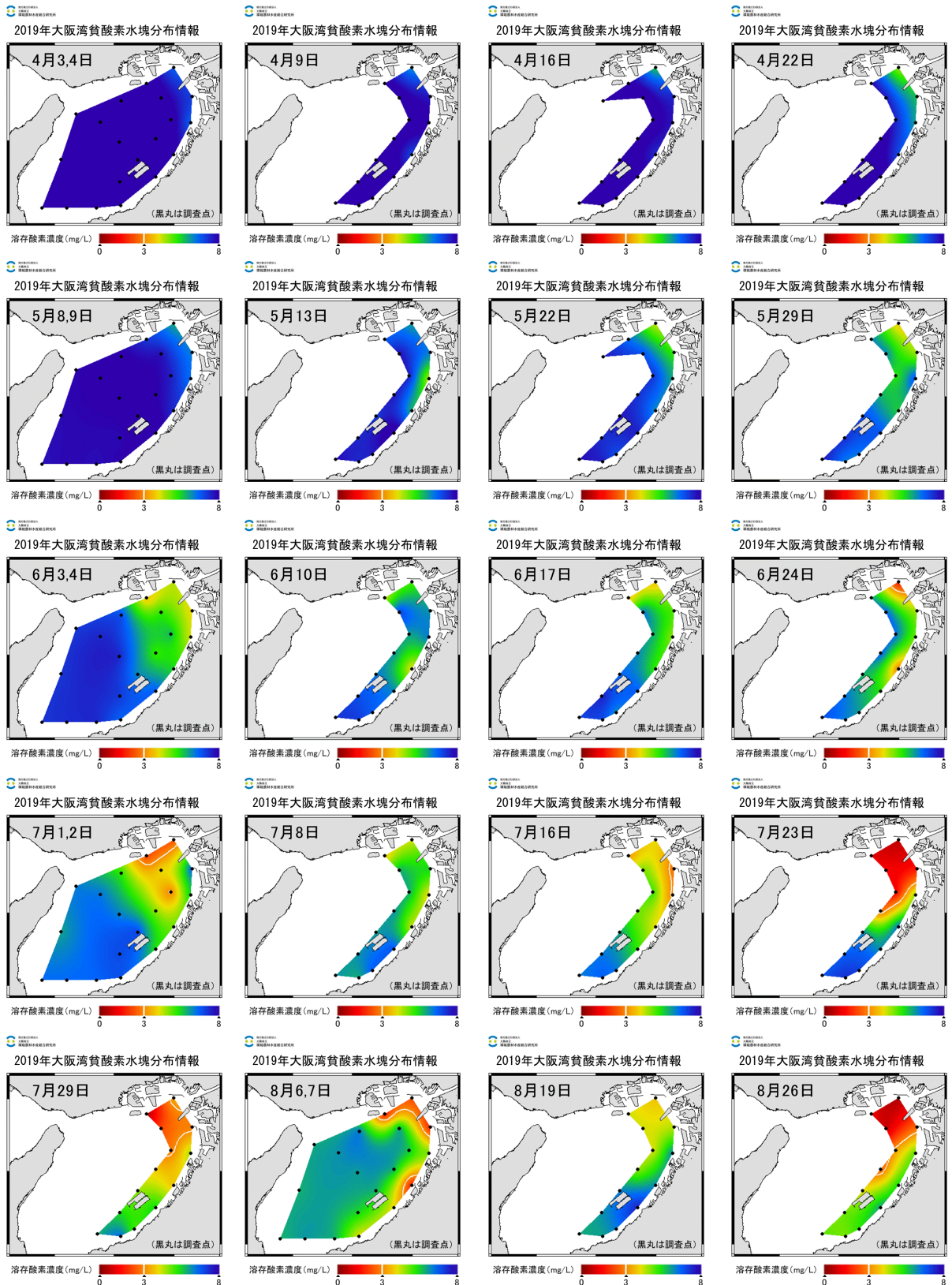
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(8) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（平成30年度（2018年度））



資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

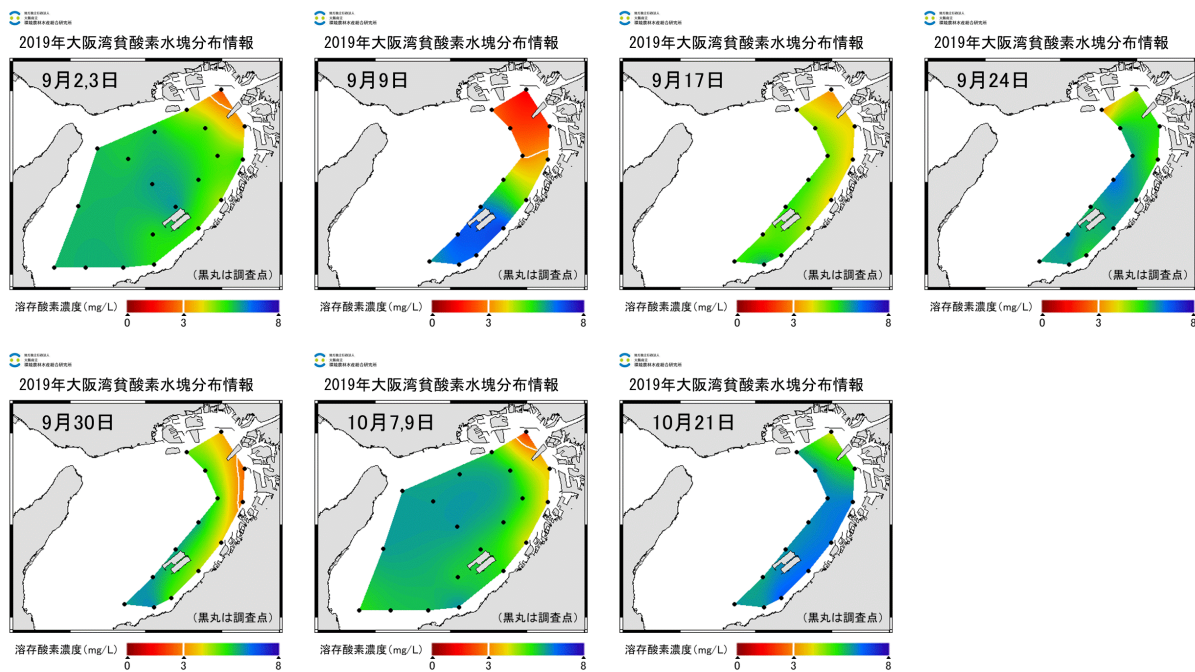
図 1.1.25(9) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（平成30年度（2018年度））



資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

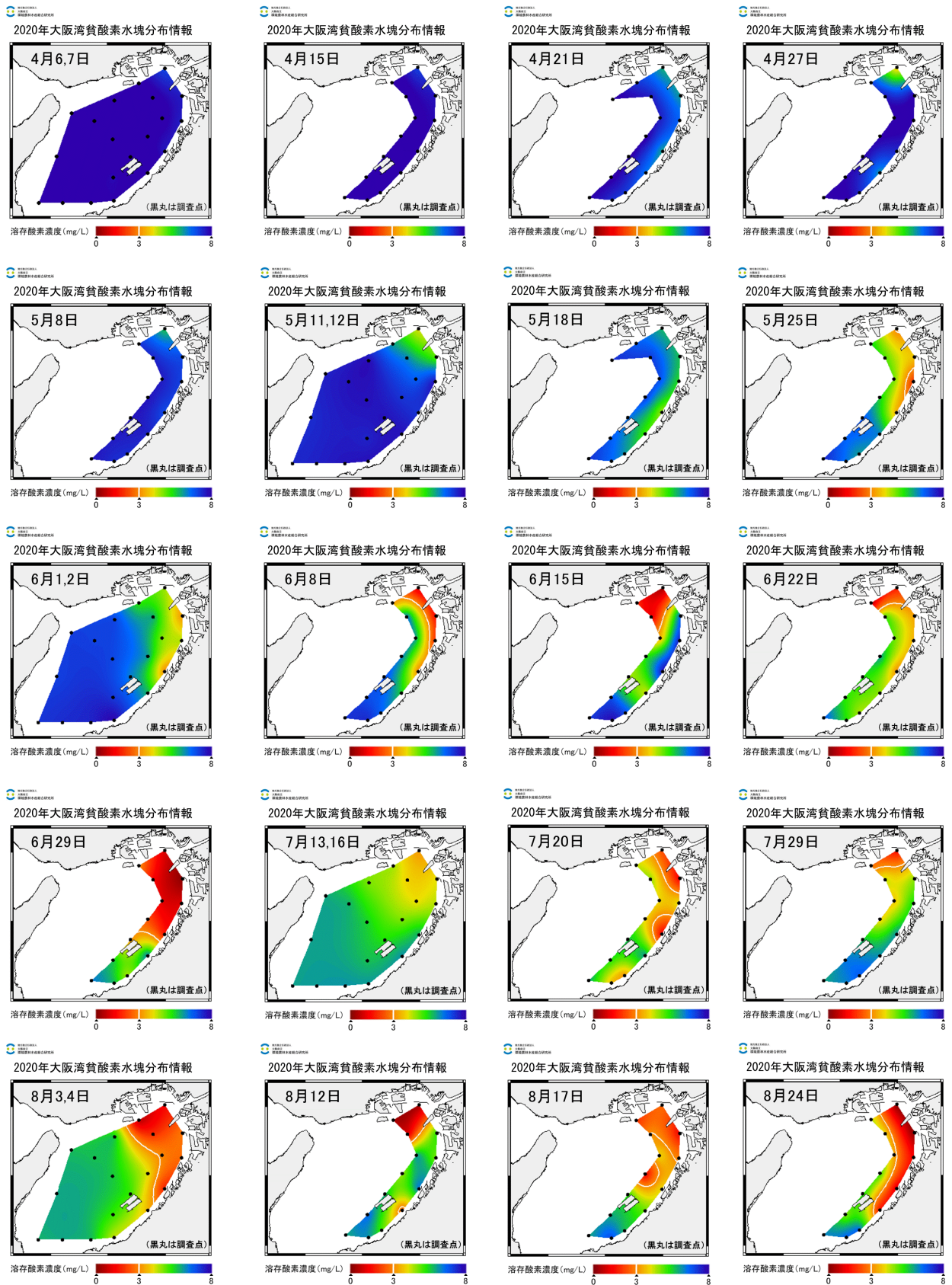
図 1.1.25(10) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（令和元年度（2019年度））





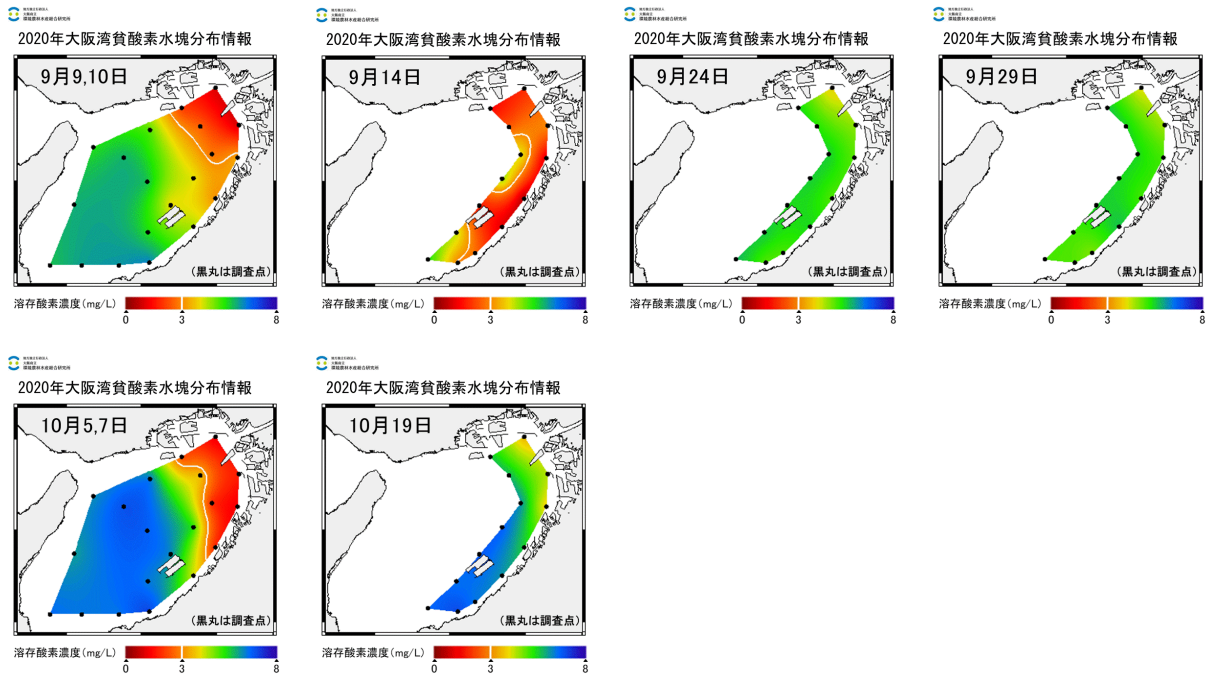
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(11) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（令和元年度（2019年度））



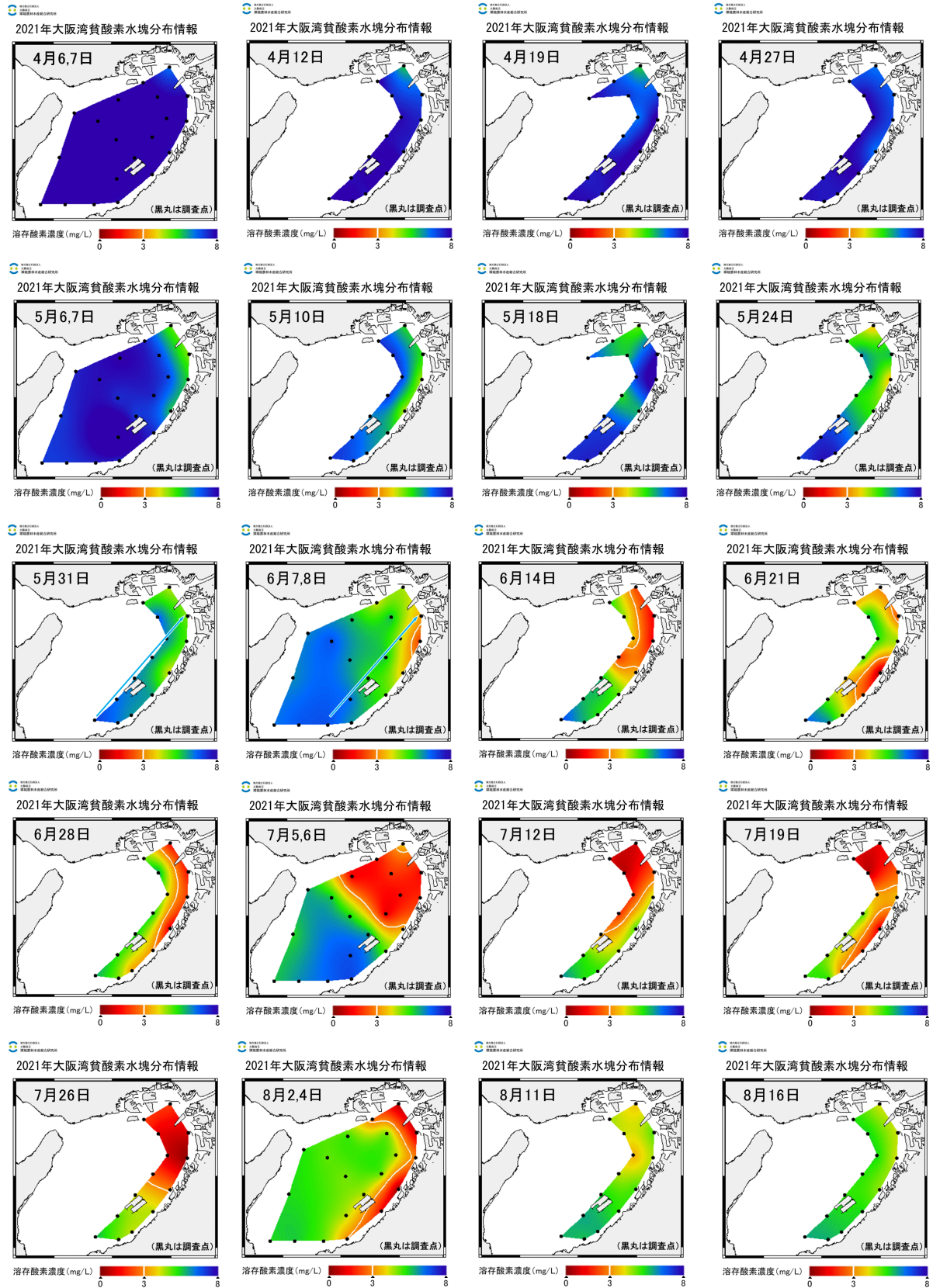
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(12) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（令和2年度（2020年度））



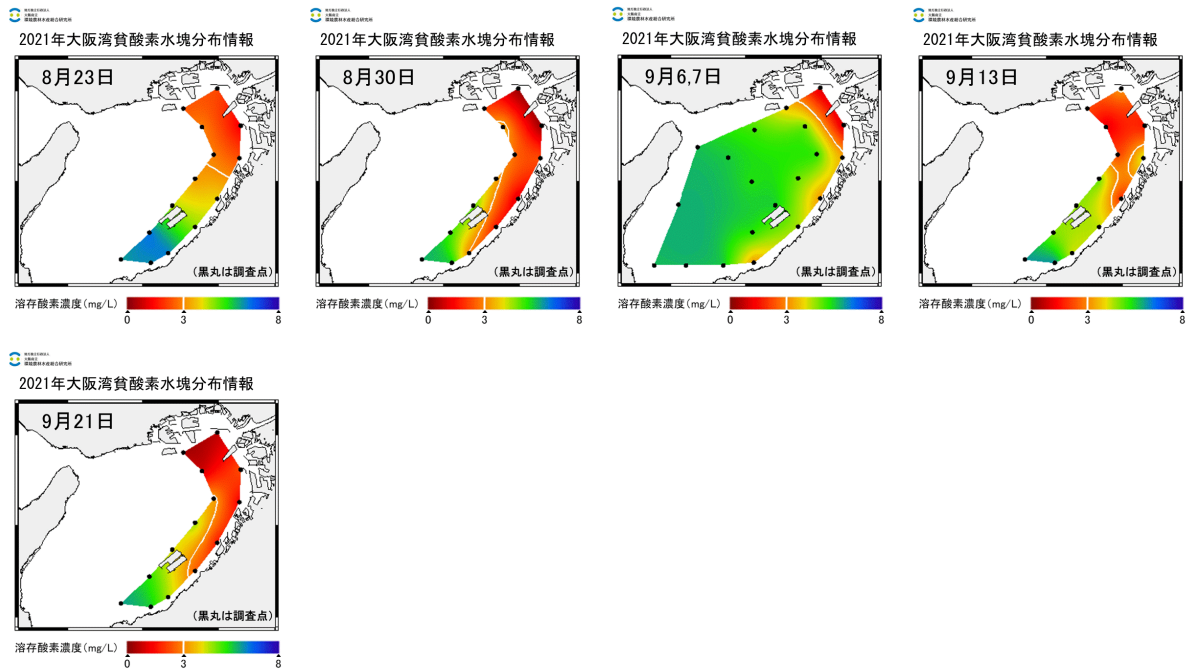
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(13) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（令和2年度（2020年度））



資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(14) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（令和3年度（2021年度））



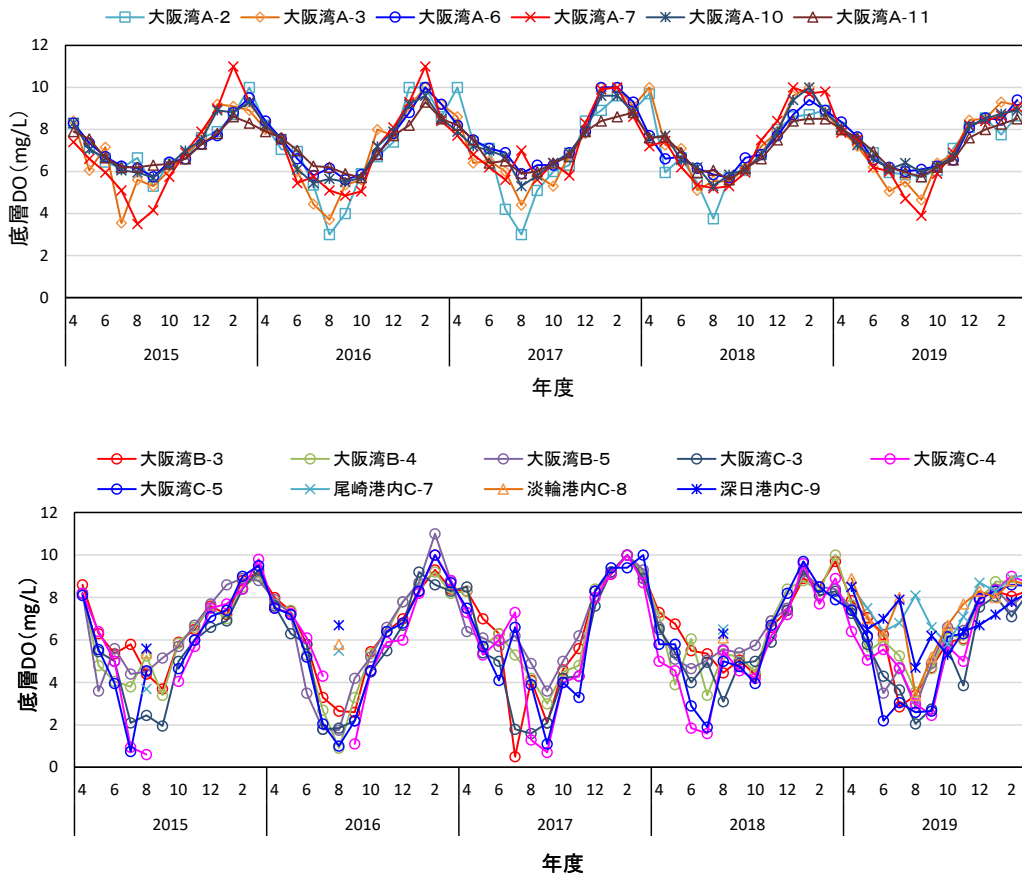
資料：「大阪湾貧酸素水塊分布情報」（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所ホームページ）

図 1.1.25(15) 大阪湾における底層溶存酸素の分布（令和3年度（2021年度））

公共用水域の環境基準点における最近 5 ヶ年の底層溶存酸素量の経月変化は図 1.1.26 に示すとおりである。

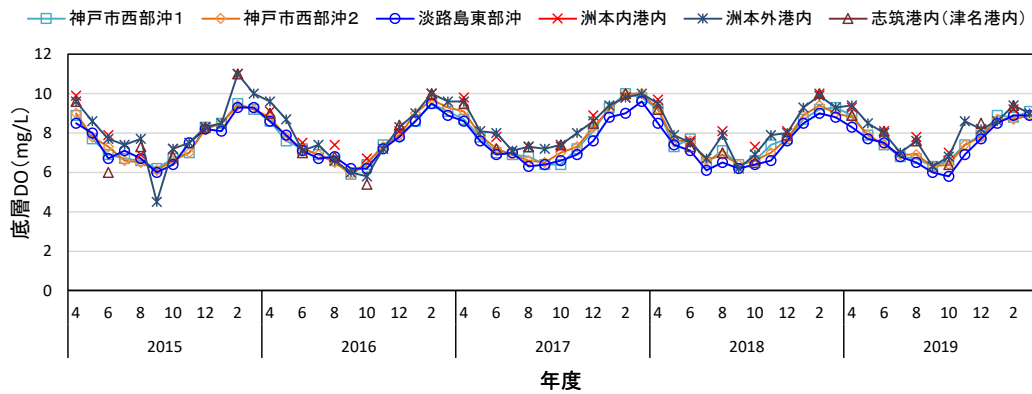
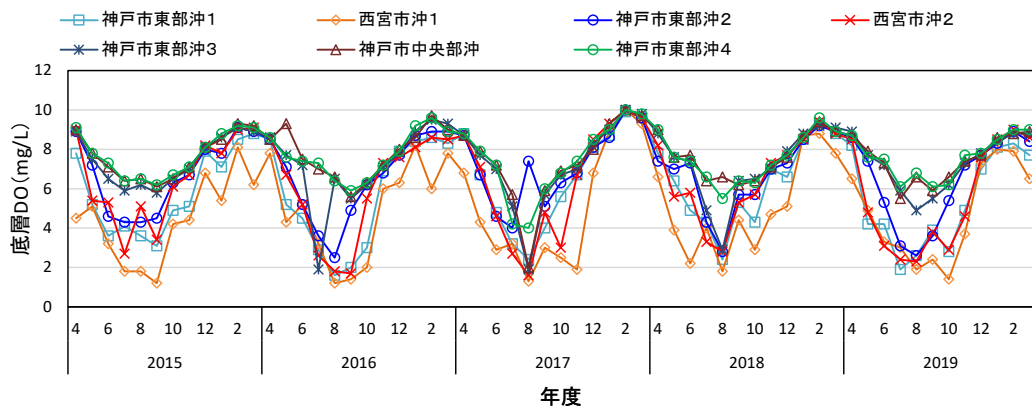
大阪府側の COD 等に係る環境基準 A 類型の地点では、底層 DO が 2.0mg/L 以下になる地点はないものの、COD 等に係る環境基準 B・C 類型の地点では夏季に 1mg/L 以下まで下がる地点がみられた。港内の地点は夏季でもおおむね 5mg/L 以上であった。

兵庫県側の地点は、西宮市沖、神戸市東部の一部の地点で夏季を中心に 2mg/L 以下になる地点があった。



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.26 (1) 底層溶存酸素量の経月変化（大阪府側）



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.26 (2) 底層溶存酸素量の経月変化（兵庫県側）

2) 過去（昭和 57 年（1981 年）以前）における底層溶存酸素量の分布

ア) 昭和 9 年（1934 年）～昭和 43 年（1968 年）の貧酸素発生状況<sup>3</sup>

城久ら<sup>3)</sup>によると、昭和 9 年（1934 年）～昭和 38 年（1963 年）の貧酸素化（貧酸素水塊：酸素飽和度 50%～60%以下）について以下のとおり整理されている。

大阪湾奥沿岸部の海域区分を図 1.1.27 に、海域別底層水の溶存酸素飽和度の推移は図 1.1.28 に、堺沖地点における溶存酸素飽和度の季節変化は図 1.1.29 に示すとおりである。

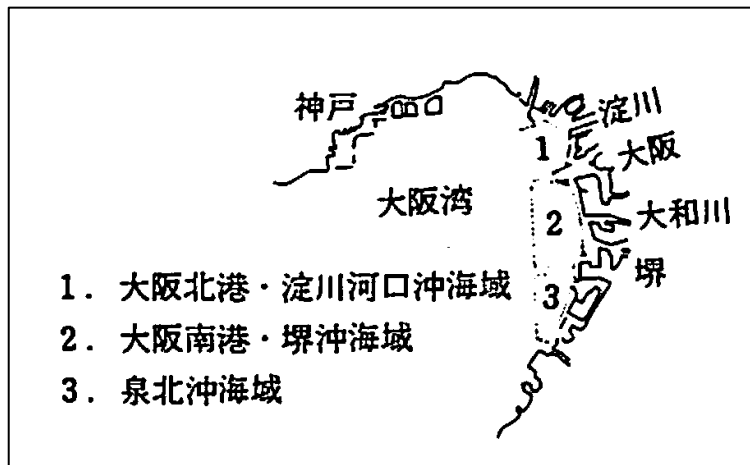
大阪北港・淀川河口沖海域及び大阪南港・堺沖海域では昭和 32 年（1957 年）以降の夏季の低下が急激であるのに対して、夏季以外の調査時はほとんど変化していない。

昭和 42 年（1967 年）7 月から 1 年間の堺沖地点の溶存酸素飽和度の季節変化によると、5 月～9 月は成層の形成が著しい。

泉北沖海域は、昭和 30 年（1955 年）に比べて昭和 37 年（1962 年）～昭和 38 年（1963 年）の夏季の値はかなり低下している。

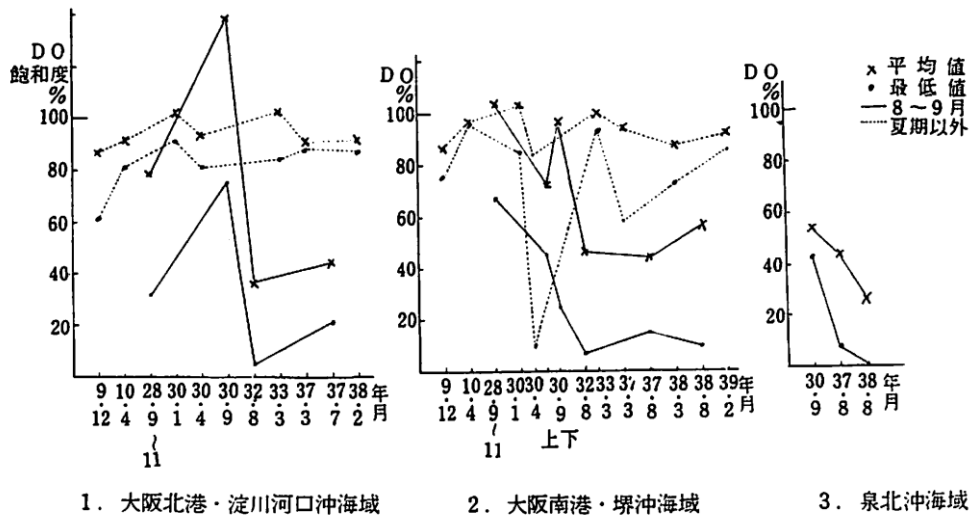
湾奥部沿岸部では昭和 30 年（1955 年）～昭和 32 年（1957 年）にかけて夏季の底層溶存酸素は低下しており、昭和 38 年（1963 年）までは回復の兆しは現れていない。しかし、秋季～春季は正常に近い状態に戻っている。





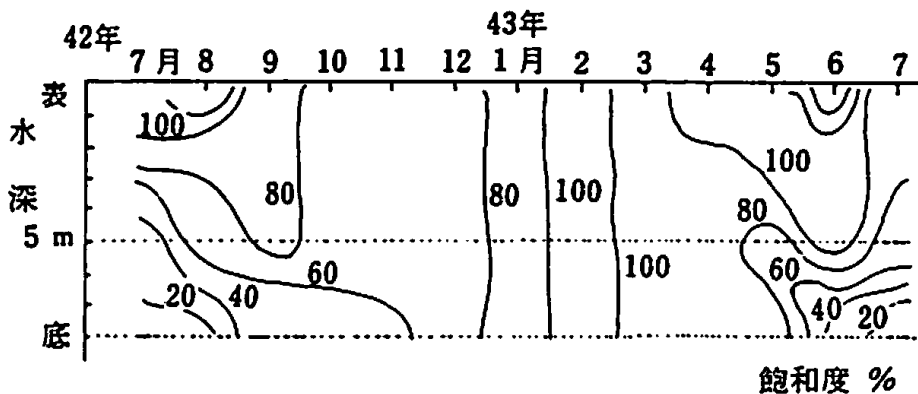
資料：城久ほか（1969）大阪湾の水質，底質ならびに底生動物について、大阪府水産試験場研究報告（1），pp. 23-45.

図 1.1.27 大阪湾奥沿岸部の海域区分



資料：城久ほか（1969）大阪湾の水質，底質ならびに底生動物について、大阪府水産試験場研究報告（1），pp. 23-45.

図 1.1.28 海域別底層水の溶存酸素飽和度の推移



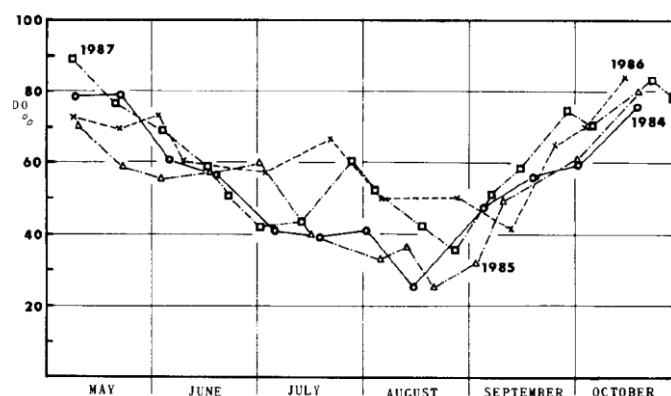
資料：城久ほか（1969）大阪湾の水質，底質ならびに底生動物について、大阪府水産試験場研究報告（1），pp. 23-45.

図 1.1.29 堺沖地点（堺信号所の西 1km）における溶存酸素飽和度の季節変化

1) 昭和 48 年 (1973 年) ~昭和 62 年 (1987 年) の貧酸素発生状況<sup>4</sup>

城久ら<sup>4)</sup>によると、昭和 48 年 (1973 年) ~昭和 62 年 (1987 年) の貧酸素化 (貧酸素水塊: 酸素飽和度 50%~60%以下) について以下のとおり整理されている。

例年表層水温の急激な上昇に伴って成層が形成される 5 月から次第に進行し、日射が最も強くなる 8 月に最も顕著となるが、9 月に入ると鉛直混合によって急速に解消に向かうのが通常のパターンとなっている。昭和 59 年 (1984 年) ~昭和 62 年 (1987 年) の 4 年間の成層形成期における東部海域の底層水溶存酸素濃度 (飽和度, 12 定点平均値) の経時変化は図 1.1.30 に示すとおりである。底層水の溶存酸素は 5 月~8 月の間に次第に低下するが、その減少は直線的ではなく、この間の海象変動に伴って増減を繰り返している。8 月中旬~下旬に最も低下した溶存酸素は 9 月に入ると回復に向うが、この時は減少期より回復速度が速く、10 月中旬には飽和度 70%~80%とほぼ正常な値に回復している。

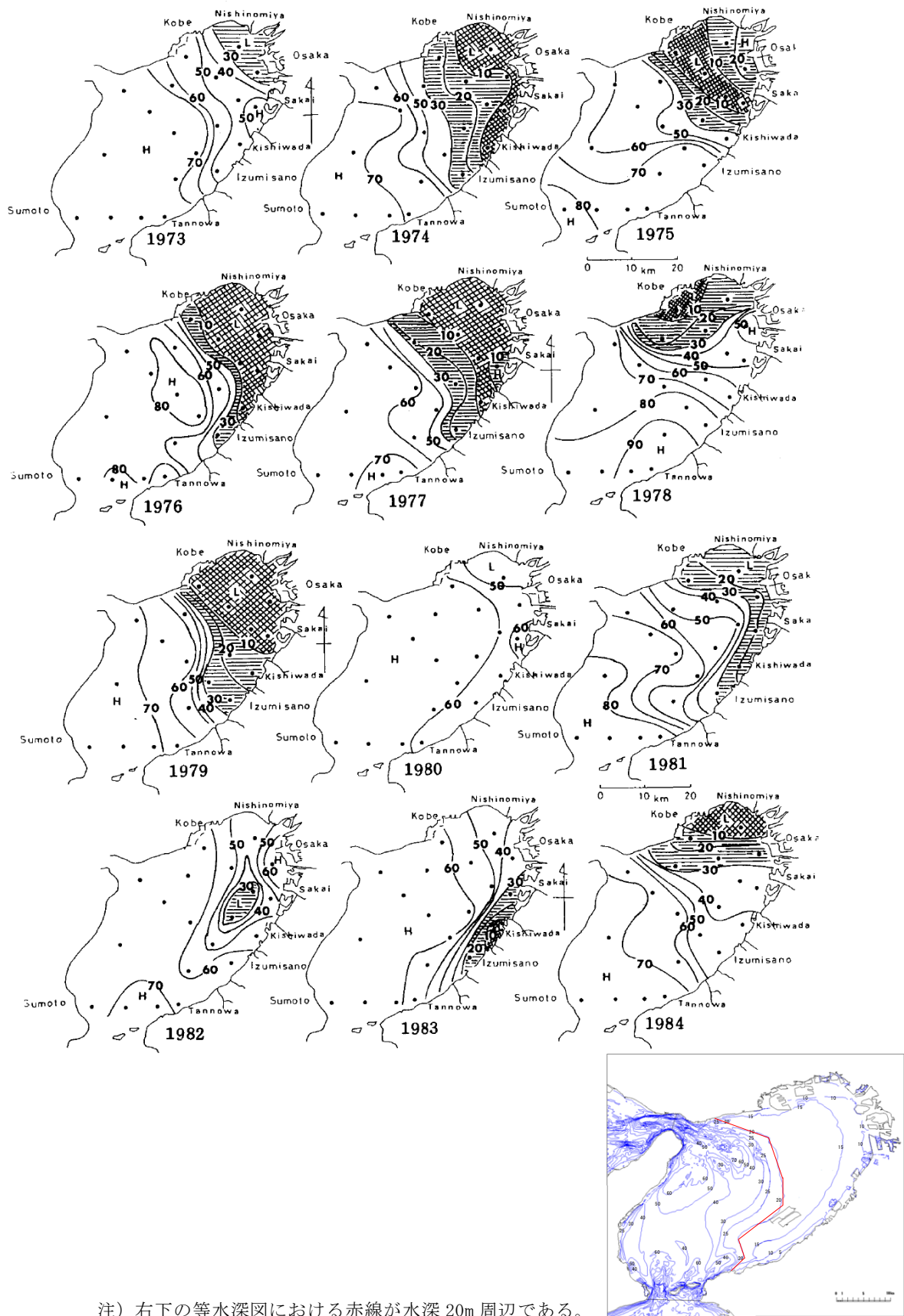


資料: 城久 (1989) 大阪湾の貧酸素水塊、沿岸海洋研究ノート, 第 26 巻第 2 号

図 1.1.30 月別の底層溶存酸素飽和度 (東部海域 12 地点の平均、%)

このような経過を繰り返している底層水の貧酸素化の海域別特徴を毎年 8 月上旬の観測結果から年次別に示したものが図 1.1.31 である。

貧酸素水塊の出現海域は年によって多少変動するものの強い貧酸素水塊 (酸素飽和度 30%以下) はおおむね水深 20m の等深線より東側の湾奥ないし東部の停滞海域にみられ、湾奥部ほど飽和度が低下する傾向がある。これに対して 20m 等深線より西側の湾中央部から湾西部海域は海水交換が比較的活発に行われている海域で、底層水の酸素飽和度が 60%を下回ることがない。また図は各年の最盛期における貧酸素水塊の分布を表わしていることから、大阪湾の貧酸素化は昭和 45 年前後 (1970 年代) がより顕著であったが、昭和 55 年前後 (1980 年代) に入って飽和度 30%以下の領域が縮小するとともに、1970 年代にみられた貧酸素水塊の定常的パターンとは異なる分布 (昭和 57 年 (1982 年)、昭和 58 年 (1983 年)) が出現することなどが特徴として指摘できる。



注) 右下の等水深図における赤線が水深 20m 周辺である。  
 資料：城久 (1989) 大阪湾の貧酸素水塊、沿岸海洋研究ノート, 第 26 巻第 2 号  
 「沿岸の海の基本図 (瀬戸内海)」(日本水路協会) より作成

図 1.1.31 底層溶存酸素飽和度の分布図 (昭和 48 年(1973 年)~昭和 59 年(1984 年))

ウ) 昭和3年(1928年)以降の貧酸素発生状況

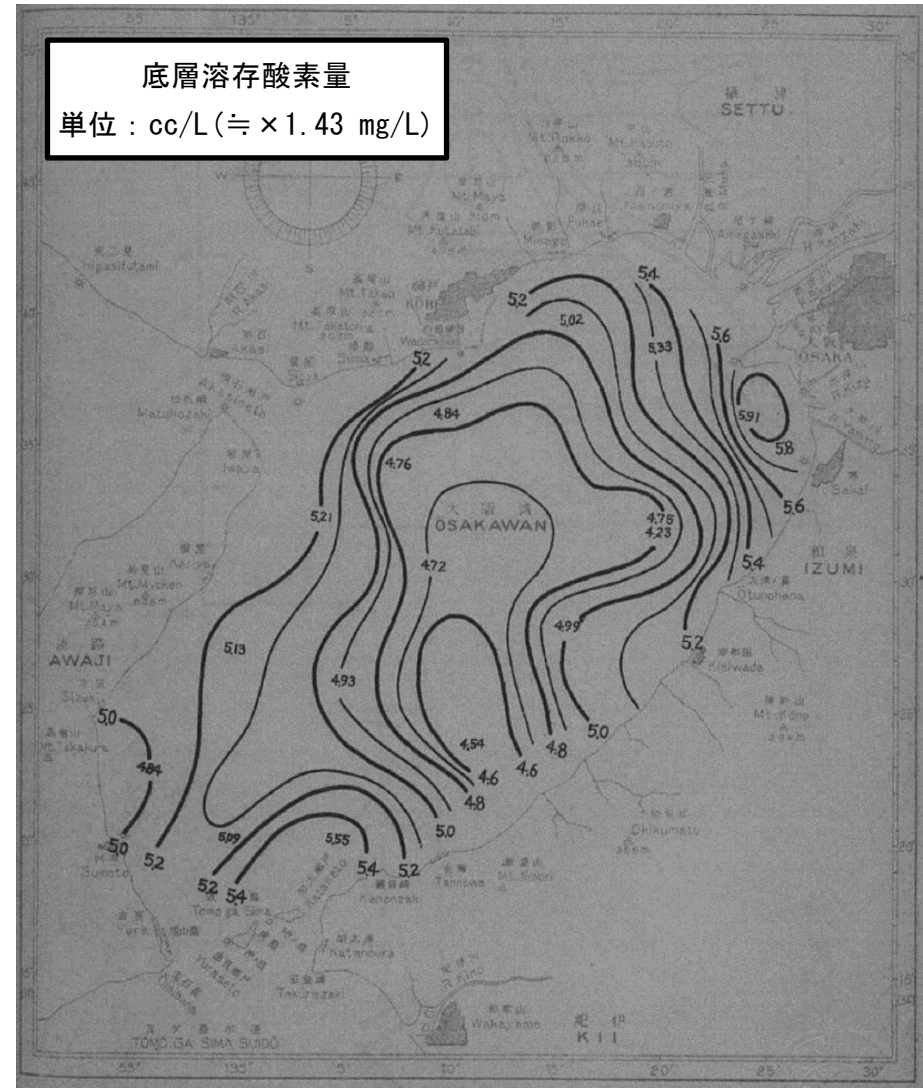
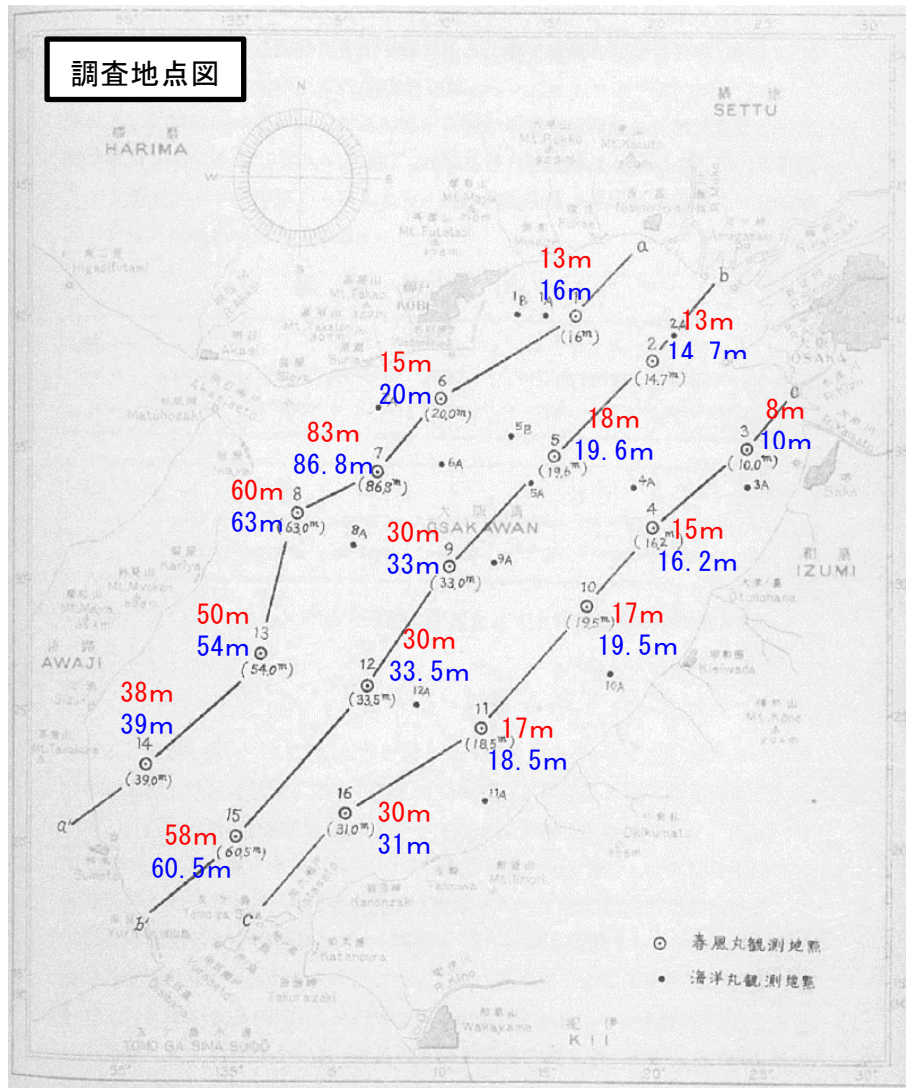
大阪湾における過去の底層溶存酸素量の状況は表 1.1.8 に示すとおりである。

ここでは、「水質汚濁の環境基準」(昭和46年12月環境庁告示第59号)より以前の状況について整理した。

確認できたのは、昭和3年(1928年)、昭和4年(1929年)、昭和9～10年(1934～1935年)、昭和40年(1965年)、昭和41年(1966年)、昭和47～平成27年(1972～2015年)の貧酸素発生状況である。

表 1.1.8 過去の底層溶存酸素量の状況

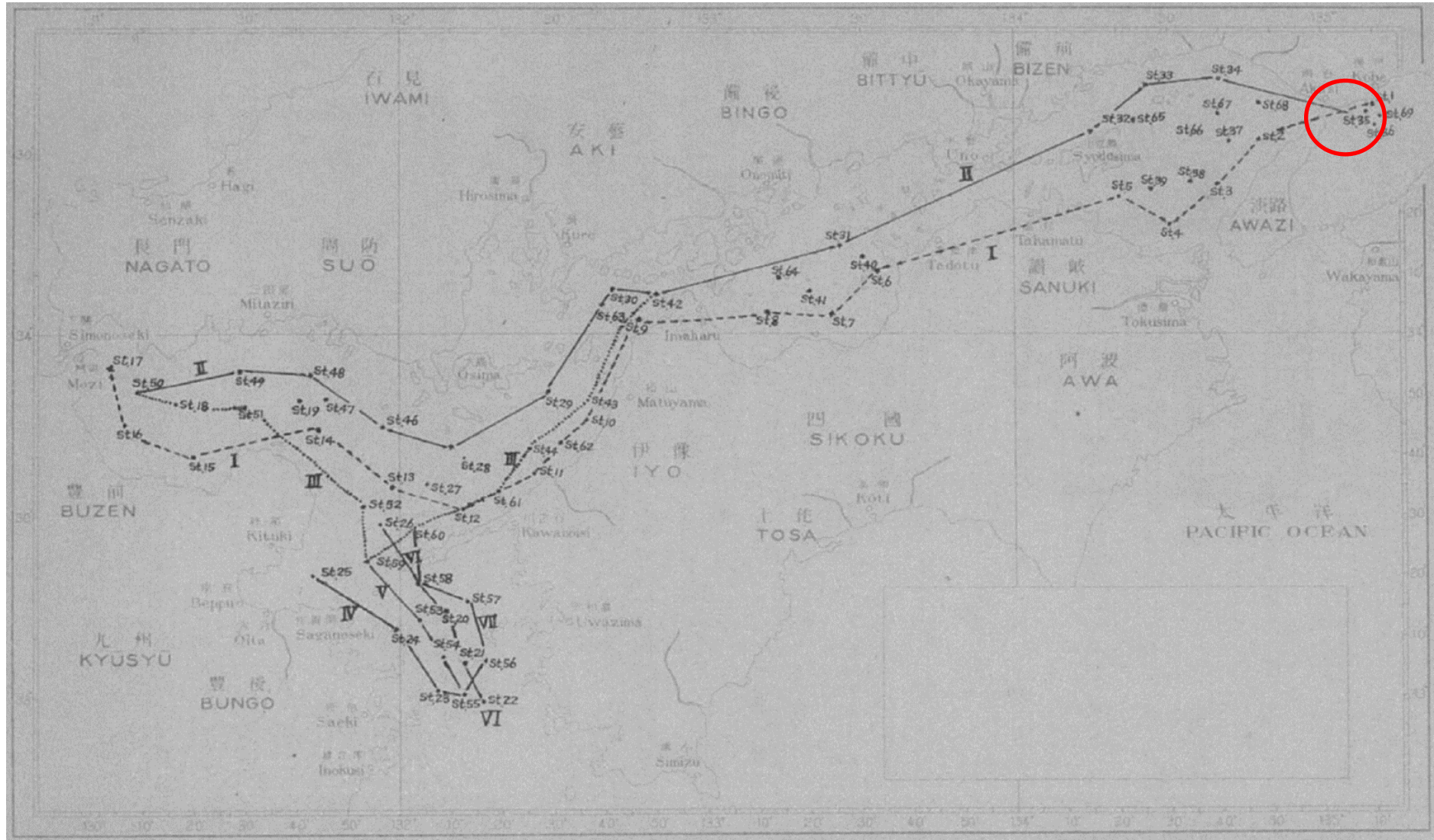
年月	項目	内容
1928年 (昭和3年)	資料名	「海洋時報第1巻第3号 大阪湾第二次海洋観測報告」 (1930年3月、神戸海洋気象台)
	調査概要	・調査年月日：1928年5月17～19日、5月21日～26日、5月28日～6月2日、6月4日～9日、6月12日～18日 ・分析方法：「ウインクラー」氏の定量方法 ・調査地点：図 1.1.32 (左図)
	調査結果	・図 1.1.32 (右図) に示すとおりであり、全域で 4.6cc/L (≒ 6.6mg/L) 以上であった。
1929年 (昭和4年)	資料名	「海洋時報第2巻第4号 瀬戸内海海洋観測調査報告(第二報)」 (1930年12月、神戸海洋気象台)
	調査概要	・調査年月日：1929年2月4～17日 ・分析方法：常法ウインクラー氏法 ・調査地点：図 1.1.33
	調査結果	・図 1.1.34 に示すとおりであり、8cc/L (≒11mg/L) であった。
1934年 (昭和9年) ～ 1935年 (昭和10年)	資料名	「海洋時報第11巻第2号 大阪湾、紀伊水道定期海洋観測報告」 (1938年3月、神戸海洋気象台)
	調査概要	・調査年月日：1934年1月～1935年12月 ・分析方法：ウインクラーの方法による ・調査地点：図 1.1.35 (左図)
	調査結果	・図 1.1.35 (右図)、表 1.1.9 に示すとおりであり、 <b>1934年8月に St.2 で 2mg/L 未満</b> となり、 <b>1935年8月と10月に St.1 で 3mg/L 未満</b> を記録した。
1965年(昭和40年)8月 1966年(昭和41年)2月	資料名	神戸海洋気象台有志(1970)大阪湾(I)概況、沿岸海洋研究ノート, 第8巻, 第1号,
	調査概要	・調査年月日：1965年8月18日、1966年2月6日 ・分析方法：－ ・調査地点：図 1.1.36
	調査結果	・図 1.1.36 に示すとおりであり、西宮沖では、 <b>1965年8月に海底面近くの14mでは溶存酸素量はほとんど0</b> となっている。
1972年(昭和47年)～ 2015年(平成27年)	資料名	中島昌紀, 大阪湾の水環境の変遷と生物生産動態に関する基礎的研究, 大阪市立大学学位論文, 2016
	調査概要	※8月の浅海定線調査データを用いて年代別に平均した夏季底層溶存酸素量の水平分布を作成
	調査結果	・図 1.1.37 に示すとおりであり、 <b>湾奥部では1970年代に1mg/Lを下回る著しい貧酸素化が起きていた</b> 。かつては湾奥部で2mg/Lを下回る強い貧酸素化が頻繁に発生し、湾南部のⅡ類型海域まで貧酸素化することがあった大阪湾東部海域であるが、Ⅳ類型海域を除いて長期的には改善傾向にあると言える。しかしながら近年の2012年には強い貧酸素化が見られた。



注) 調査地点図内の青文字は水深、赤文字は観測水深を表す。

資料：「海洋時報第1巻第3号 大阪湾第二次海洋観測報告」(1930年3月、神戸海洋気象台)

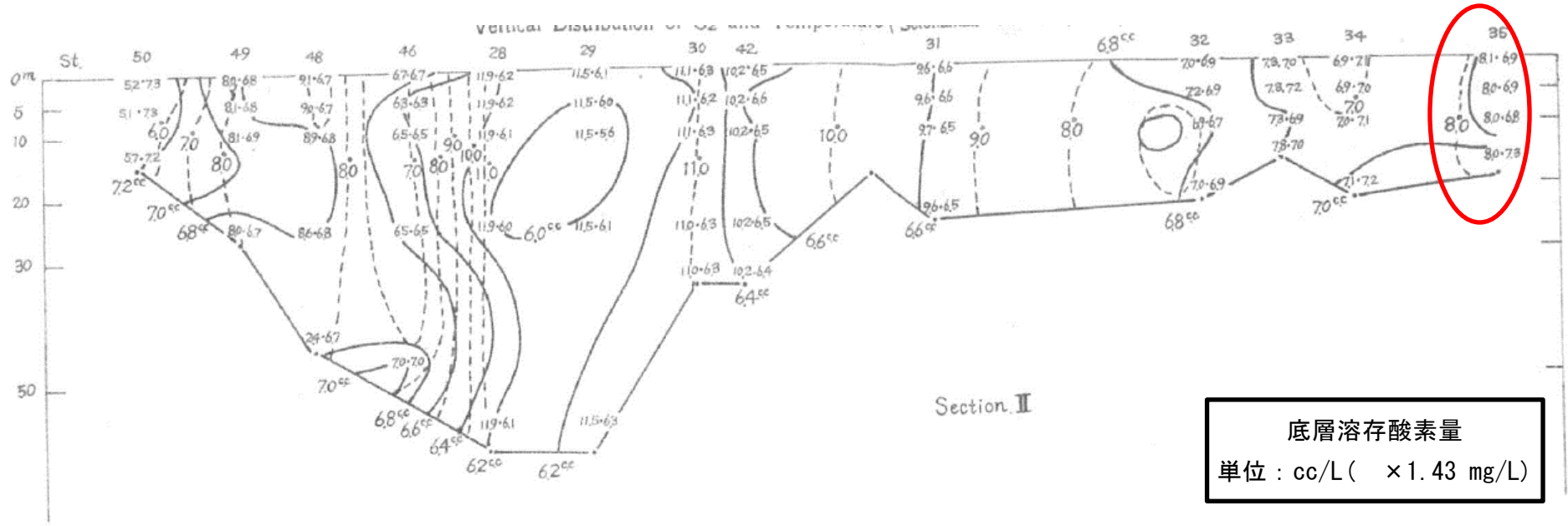
図 1.1.32 1928年(昭和3年)5月、6月の底層溶存酸素量の状況



注) 赤丸が大坂湾の調査地点である。

資料: 「海洋時報第2巻第4号 瀬戸内海海洋観測調査報告(第二報)」(1930年12月、神戸海洋气象台)

図 1.1.33 1929年(昭和4年)2月の底層溶存酸素量の調査地点



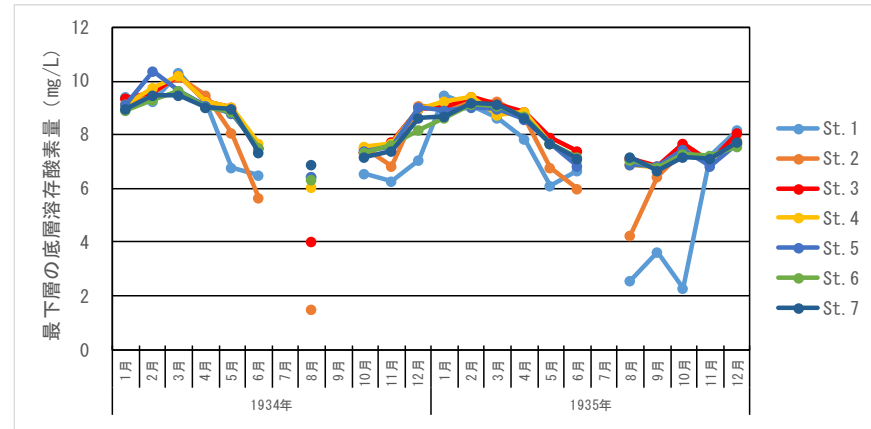
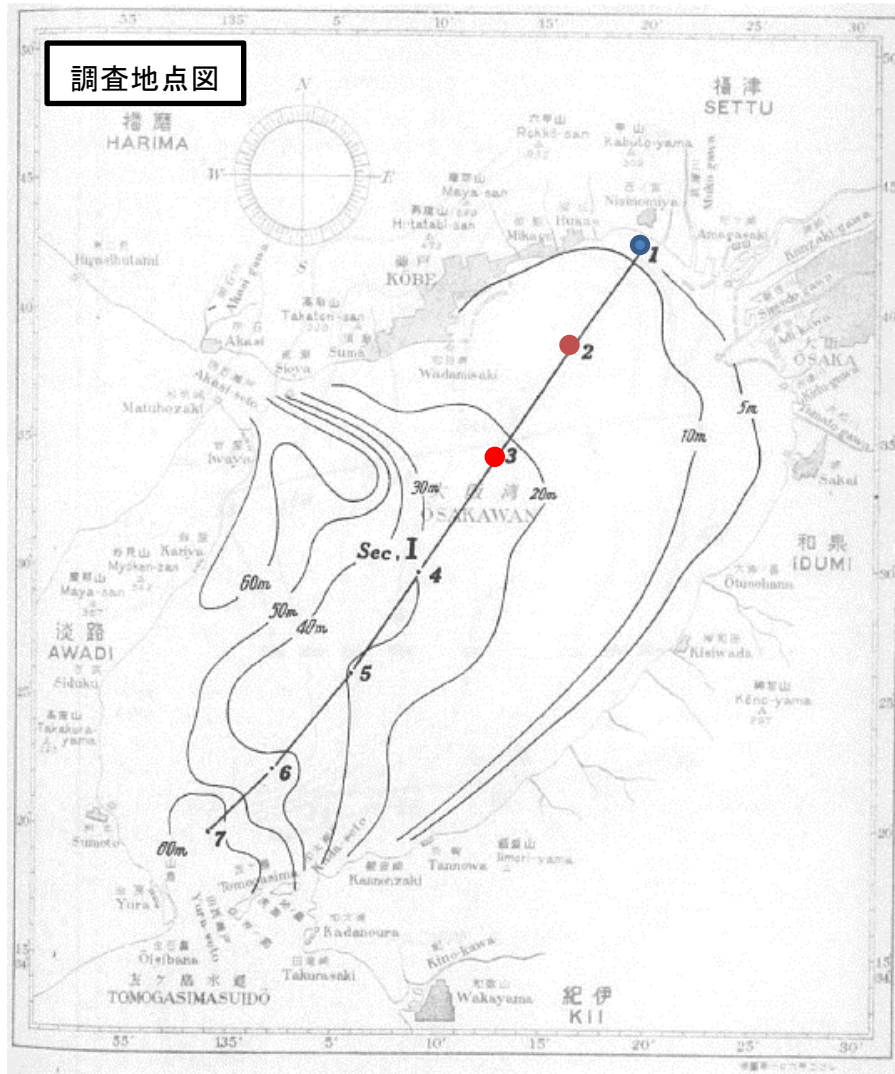
注) 1. 赤丸が大坂湾の調査地点である。

2. 各地点の左の列が底層溶存酸素量である。

資料: 「海洋時報第2巻第4号 瀬戸内海海洋観測調査報告(第二報)」(1930年12月、神戸海洋气象台)

図 1.1.34 1929年(昭和4年)2月の底層溶存酸素量及びpHの鉛直分布





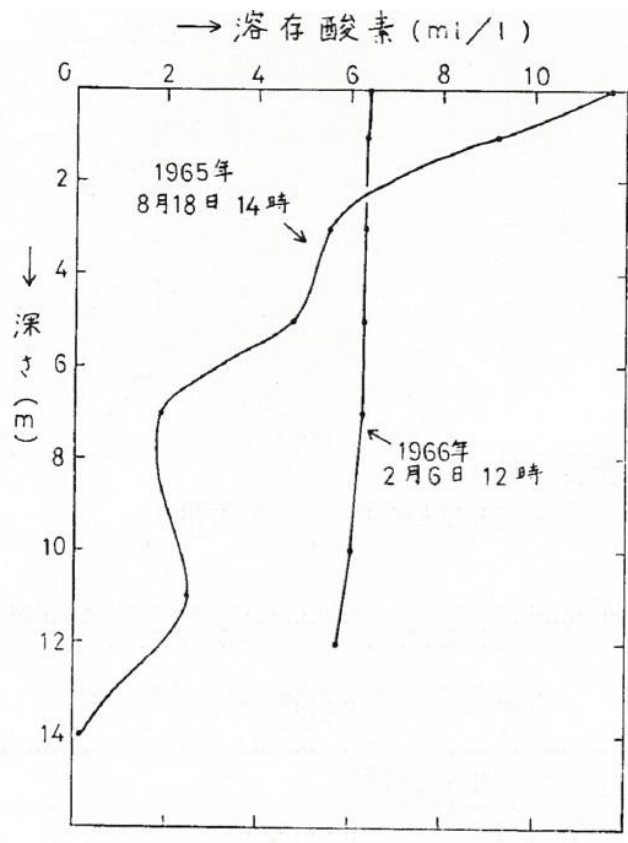
資料：「海洋時報第11巻第2号 大阪湾、紀伊水道定期海洋観測報告」（1938年3月、神戸海洋气象台）

图 1.1.35 1934年（昭和9年）～1935年（昭和10年）の底層溶存酸素量の状況

表 1.1.9 1934 年（昭和 9 年）～1935 年（昭和 10 年）の底層溶存酸素量の測定結果

調査年月日	調査地点名	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
1934年1月15日	水深 (m)	11.0	17.7	19.7	34.0	33.8	43.7	70.5
	最下層の測定水深 (m)	9.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	6.58	6.39	6.53	6.39	6.37	6.23	6.25
	溶存酸素量 (mg/L)	9.41	9.14	9.34	9.14	9.11	8.91	8.94
1934年2月20日	水深 (m)	10.0	18.0	21.0	37.2	33.5	42.7	83.5
	最下層の測定水深 (m)	9.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	75.0
	溶存酸素量 (cc/L)	6.47	6.70	6.69	6.82	7.26	6.51	6.64
	溶存酸素量 (mg/L)	9.25	9.58	9.57	9.75	10.38	9.31	9.50
1934年3月19日	水深 (m)	9.3	18.0	20.0	37.0	35.5	44.5	72.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	7.23	7.10	7.14	7.12	6.73	6.75	6.63
	溶存酸素量 (mg/L)	10.34	10.15	10.21	10.18	9.62	9.65	9.48
1934年4月11日	水深 (m)	9.5	17.5	19.8	34.0	34.0	46.0	70.3
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	6.42	6.63	6.47	6.45	6.35	6.30	6.31
	溶存酸素量 (mg/L)	9.18	9.48	9.25	9.22	9.08	9.01	9.02
1934年5月14日	水深 (m)	8.8	17.0	19.5	35.0	34.5	43.0	71.5
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	4.73	5.64	6.32	6.29	6.15	6.18	6.28
	溶存酸素量 (mg/L)	6.76	8.07	9.04	8.99	8.79	8.84	8.98
1934年6月12日	水深 (m)	9.4	17.5	20.0	35.0	34.8	41.5	72.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	4.55	3.96	5.24	5.38	5.25	5.25	5.11
	溶存酸素量 (mg/L)	6.51	5.66	7.49	7.69	7.51	7.51	7.31
1934年8月13日	水深 (m)	8.9	18.5	20.5	36.7	36.5	41.5	71.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	4.50	1.05	2.82	4.22	4.50	4.44	4.82
	溶存酸素量 (mg/L)	6.44	1.50	4.03	6.03	6.44	6.35	6.89
1934年10月26日	水深 (m)	9.0	17.8	21.5	40.7	38.0	38.5	72.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	35.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	4.59	5.25	5.13	5.27	5.15	5.12	5.02
	溶存酸素量 (mg/L)	6.56	7.51	7.34	7.54	7.36	7.32	7.18
1934年11月18日	水深 (m)	9.0	18.0	21.0	36.5	35.3	44.0	80.5
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	35.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	4.37	4.79	5.41	5.36	5.30	5.32	5.16
	溶存酸素量 (mg/L)	6.25	6.85	7.74	7.66	7.58	7.61	7.38
1934年12月17日	水深 (m)	9.5	18.2	21.0	45.5	36.5	43.5	92.5
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	40.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	4.95	6.33	6.28	6.25	6.32	5.73	6.05
	溶存酸素量 (mg/L)	7.08	9.05	8.98	8.94	9.04	8.19	8.65
1935年1月21日	水深 (m)	9.0	18.0	21.5	37.8	36.0	42.0	94.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	6.63	6.29	6.30	6.45	6.24	6.04	6.07
	溶存酸素量 (mg/L)	9.48	8.99	9.01	9.22	8.92	8.64	8.68
1935年2月19日	水深 (m)	9.0	18.5	21.0	36.0	34.5	41.1	94.5
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	6.34	6.44	6.59	6.59	6.31	6.38	6.42
	溶存酸素量 (mg/L)	9.07	9.21	9.42	9.42	9.02	9.12	9.18
1935年3月12日	水深 (m)	9.0	18.5	21.2	36.0	36.0	41.0	93.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	6.05	6.45	6.39	6.10	6.26	6.33	6.39
	溶存酸素量 (mg/L)	8.65	9.22	9.14	8.72	8.95	9.05	9.14
1935年4月21日	水深 (m)	—	18.5	22.5	36.5	34.0	41.7	72.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	40.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	5.47	6.05	6.19	6.18	6.00	6.06	6.04
	溶存酸素量 (mg/L)	7.82	8.65	8.85	8.84	8.58	8.67	8.64
1935年5月16日	水深 (m)	8.5	17.7	20.5	35.0	35.5	38.5	70.5
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	35.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	4.26	4.73	5.53	5.36	5.35	5.35	5.36
	溶存酸素量 (mg/L)	6.09	6.76	7.91	7.66	7.65	7.65	7.66
1935年6月19日	水深 (m)	9.4	17.6	20.2	34.5	33.5	42.0	86.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	30.0	30.0	35.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	4.66	4.17	5.15	4.91	4.76	5.00	4.97
	溶存酸素量 (mg/L)	6.66	5.96	7.36	7.02	6.81	7.15	7.11
1935年8月19日	水深 (m)	9.5	17.8	20.5	30.0	34.4	44.2	73.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	28.0	30.0	35.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	1.79	2.95	4.97	4.83	4.81	4.92	5.03
	溶存酸素量 (mg/L)	2.56	4.22	7.11	6.91	6.88	7.04	7.19
1935年9月18日	水深 (m)	9.5	18.0	21.8	40.5	40.0	40.0	70.2
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	35.0	35.0	35.0	68.0
	溶存酸素量 (cc/L)	2.53	4.51	4.76	4.74	4.77	4.75	4.66
	溶存酸素量 (mg/L)	3.62	6.45	6.81	6.78	6.82	6.79	6.66
1935年10月16日	水深 (m)	8.9	18.5	21.7	39.0	41.0	38.6	68.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	35.0	35.0	35.0	65.0
	溶存酸素量 (cc/L)	1.58	5.15	5.36	5.11	5.22	5.09	5.03
	溶存酸素量 (mg/L)	2.26	7.36	7.66	7.31	7.46	7.28	7.19
1935年11月13日	水深 (m)	10.2	18.5	22.5	42.5	41.5	41.0	67.0
	最下層の測定水深 (m)	7.0	15.0	18.0	40.0	35.0	35.0	65.0
	溶存酸素量 (cc/L)	5.05	4.97	4.90	4.94	4.78	5.06	4.97
	溶存酸素量 (mg/L)	7.22	7.11	7.01	7.06	6.84	7.24	7.11
1935年12月17日	水深 (m)	10.0	19.0	23.0	41.2	40.1	41.5	71.0
	最下層の測定水深 (m)	8.0	15.0	18.0	35.0	35.0	35.0	65.0
	溶存酸素量 (cc/L)	5.70	5.45	5.64	5.35	5.35	5.30	5.41
	溶存酸素量 (mg/L)	8.15	7.79	8.07	7.65	7.65	7.58	7.74

資料：「海洋時報第 11 巻第 2 号 大阪湾、紀伊水道定期海洋観測報告」（1938 年 3 月、神戸海洋气象台）



測定地点図 (現在地形の重ね合せ)

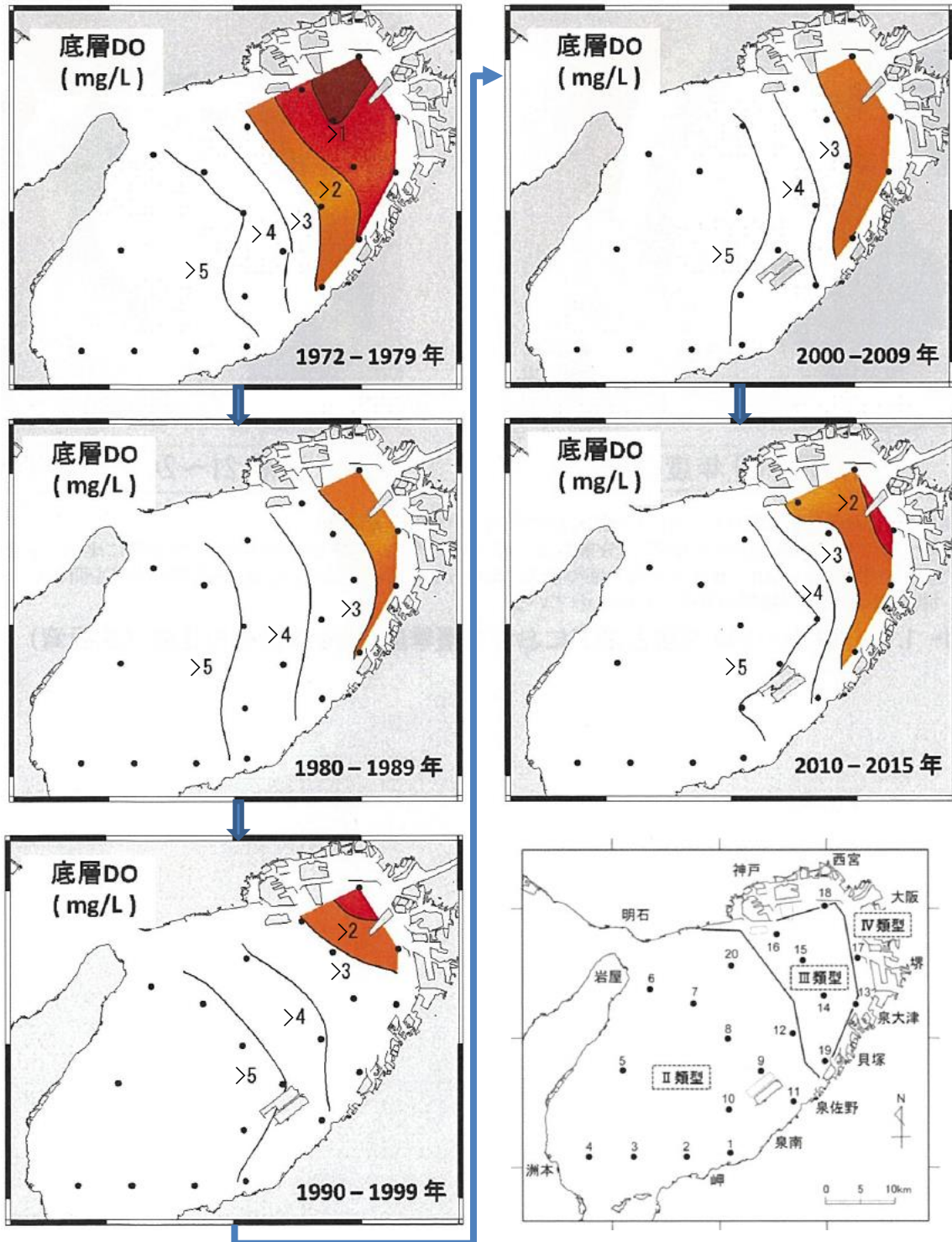


第5図 西宮沖 (34-40.7N, 135-19.0E) における溶存酸素量



注) 神戸海洋気象台有志 (1970) 大阪湾 (I) 概況、沿岸海洋研究ノート, 第8巻, 第1号より作成した。  
資料: 「平成30年度閉鎖性海域水質改善対策調査検討業務 第2回検討会 資料2」

図 1.1.36 1965年度 (昭和40年度) の底層溶存酸素量の状況



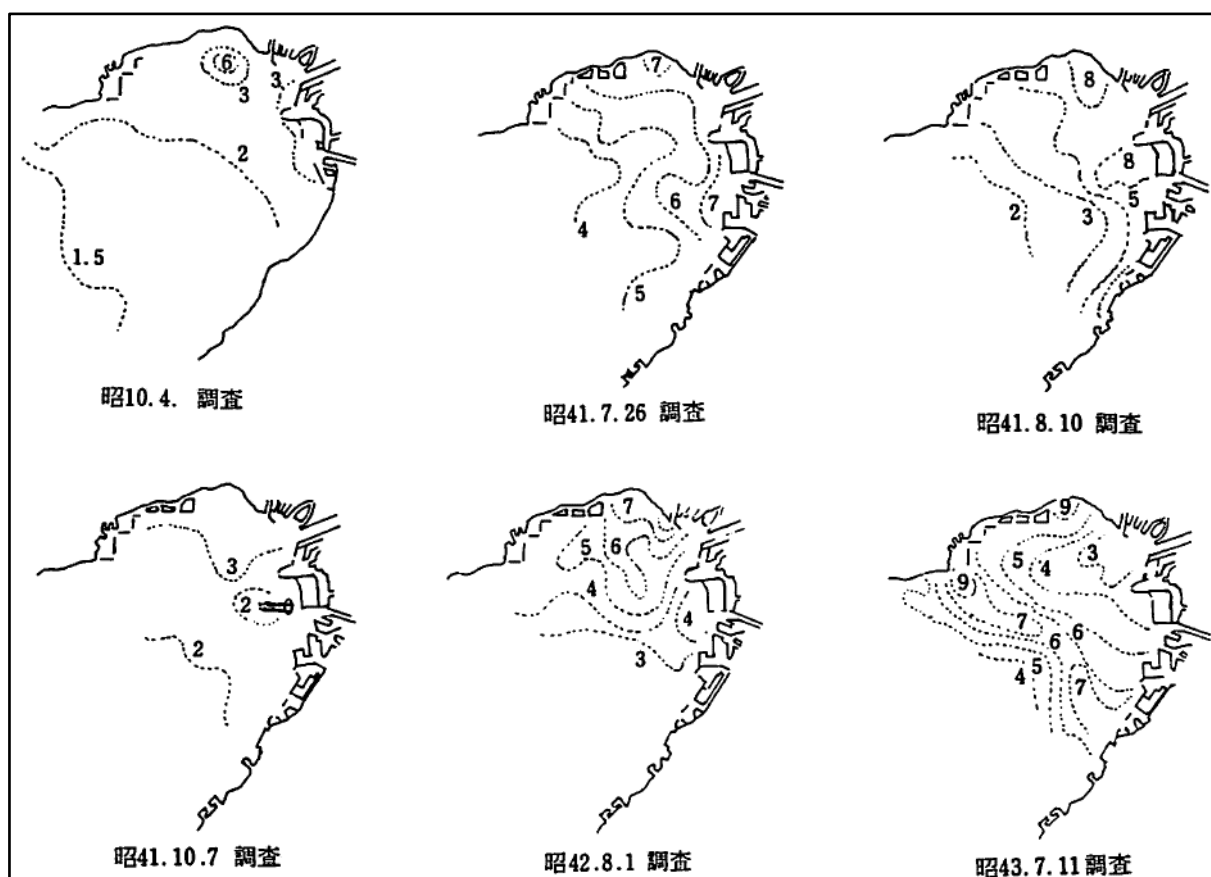
資料：中島昌紀(2016)大阪湾の水環境の変遷と生物生産動態に関する基礎的研究、大阪市立大学学位論文

図 1.1.37 年代別の夏季底層溶存酸素量の水平分布

### 3) 昭和 43 年以前の COD 等の状況

昭和 10 年（1935 年）と昭和 41 年（1966 年）～昭和 43 年（1968 年）との比較を行った。

- ・大阪湾北東部海域の COD 分布図は図 1.1.38、COD の平均値及び最高値の状況は表 1.1.10 に示すとおりである。
- ・**昭和 10 年（1935 年）の状況**は、昭和 41 年（1966 年）～昭和 43 年（1968 年）の共同調査の調査海域の外縁部で 2ppm 前後であり、湾奥西宮沖には 6ppm の海域が出現している。しかし、**その大部分は 2～3ppm の海域**である。
- ・これに対して、**昭和 41 年（1966 年）～昭和 43 年（1968 年）**では、**5ppm 以上の汚濁海域が拡大**し、沿岸部では **7～10ppm の高い海域**が出現している。表 1.1.10 より、季節の相違がかなりあっても汚濁がかなり進行している様子がうかがえる。



注) 昭和 41 年～43 年は大阪湾環水質調査（大阪府・兵庫県）、昭和 10 年は神戸海洋気象台の調査である。  
資料：城久，林凱夫，三好礼治（1969）大阪湾の水質、底質ならびに底生動物について、大阪水試研報(1)，pp. 23-45.

図 1.1.38 大阪湾北東部海域の COD 分布図（単位 ppm）

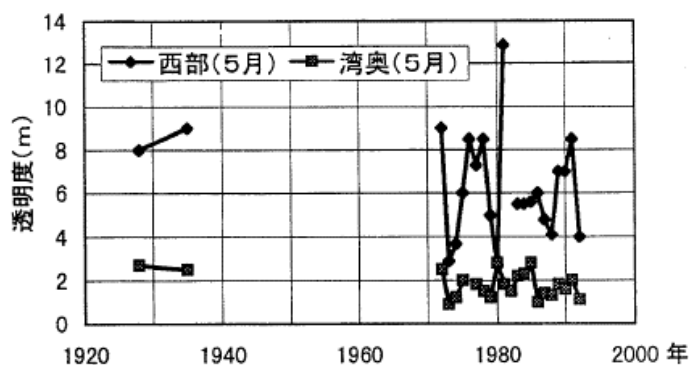
表 1.1.10 大阪湾北東部海域の COD の平均値及び最大値 (単位 ppm)

調査年月	COD平均値	COD最高値	調査地点数
10年4月	2.0	6.4	14
41. 7	5.1	9.1	69
41. 8	4.5	16.2	〃
41. 10	2.5	3.9	〃
42. 8	4.4	11.1	〃
43. 7	5.3	12.2	〃

資料：城久, 林凱夫, 三好礼治 (1969) 大阪湾の水質、底質ならびに底生動物について、大阪水試研報(1), pp. 23-45.

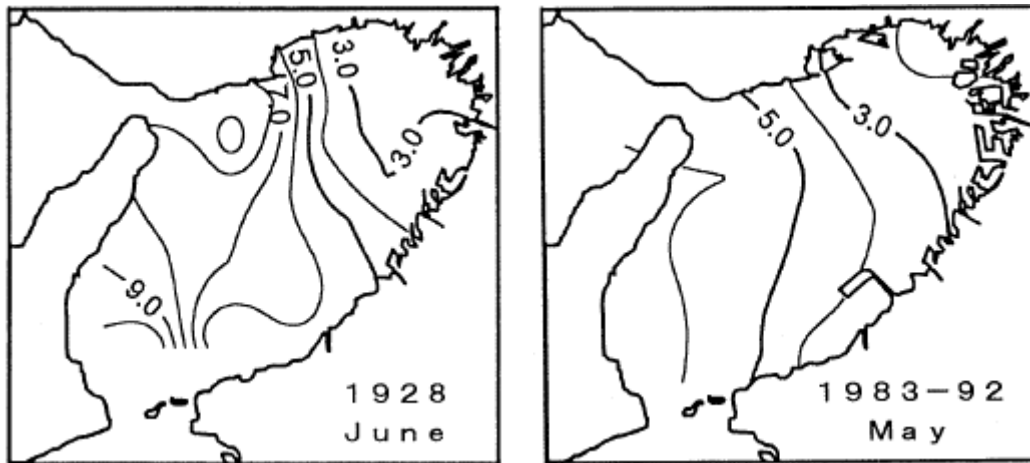
【参考：透明度の状況】

- ・山根<sup>5)</sup>らによると、透明度の状況は以下のとおりと考察されている。
- ・図 1.1.39 は透明度の経年変化を示す。1928 年は 6 月の観測結果であり、それ以外は 5 月の観測である。西部海域の透明度は戦前に 8~9m あったものが、近年では変動が大きいものの 3~9m に低下している。一方、湾奥部の透明度は戦前の 2~3m から近年では 1~3m と若干低下している。
- ・図 1.1.40 は昭和 3 年(1928 年)と近年 10 ヶ年平均(1983~1992 年)の 5 月の透明度の平面分布を比較している。透明度が 3m 以上の各等値線は近年沖合いに移動しており、戦前に比べれば湾内全域で透明度が低下していることがわかる。しかしながら、ここで注目すべきことは湾奥部では透明度 3m 以下の水域が戦前から出現していたことである。



資料：山根伸之, 寺口貴康, 中辻啓二, 村岡浩爾 (1997) 長期観測データのクラスター分析による大阪湾の水質分布特性、海岸工学論文集, 第 44 巻, pp. 1106-1110.

図 1.1.39 透明度 (m) の経年変化



資料：山根伸之, 寺口貴康, 中辻啓二, 村岡浩爾 (1997) 長期観測データのクラスター分析による大阪湾の水質分布特性、海岸工学論文集, 第 44 卷, pp. 1106-1110.

図 1.1.40 透明度 (m) の平面分布比較

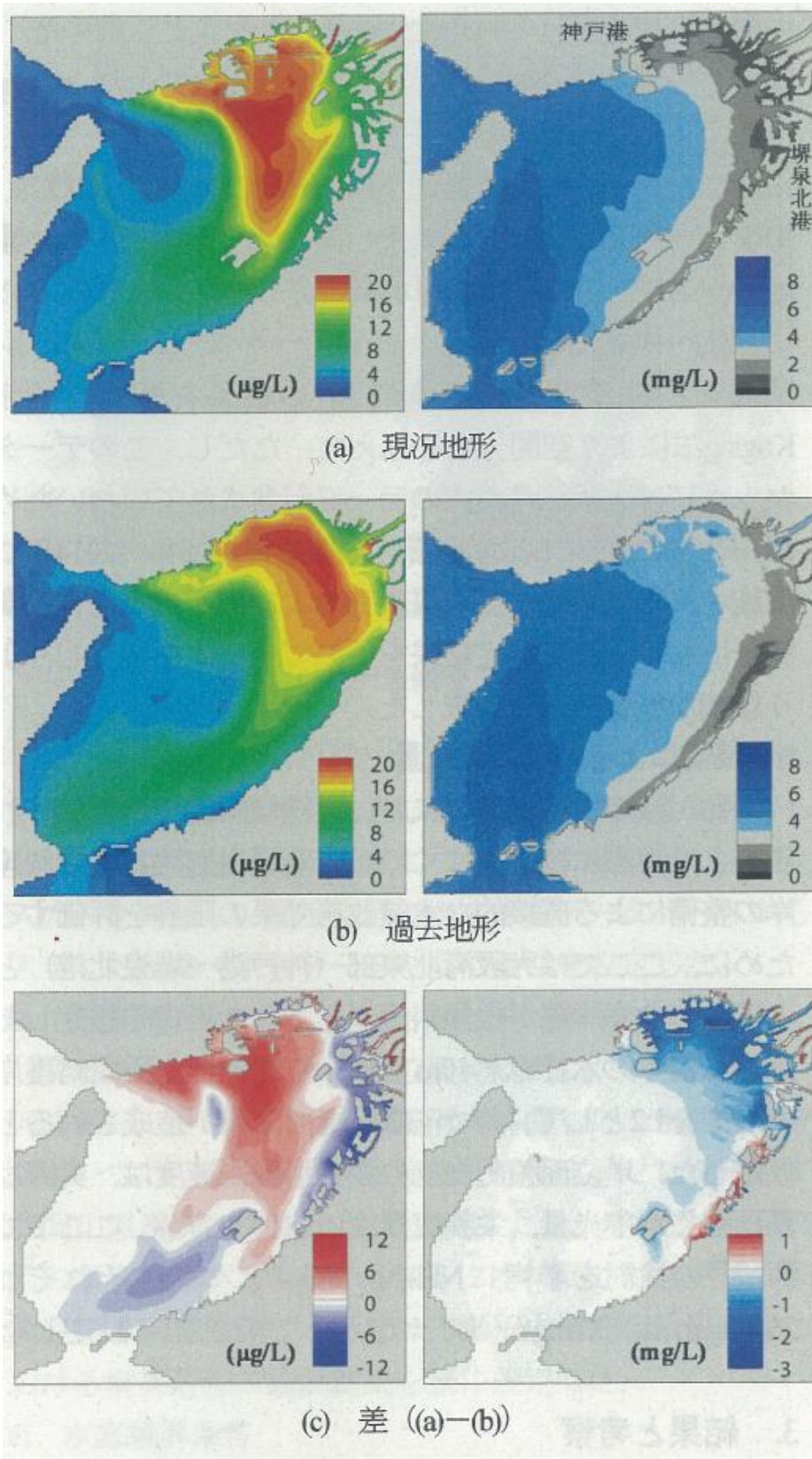
#### (5) 大阪湾における底層溶存酸素量のシミュレーション結果

中谷、西田、原<sup>6)</sup>は、大阪湾奥部の地形改変が港湾スケール・湾灘スケールの水・物質循環に及ぼす影響について解析を行った。現況地形における再現計算を行った後、地形条件のみを埋立てがまだ進行していない 1930 年代の条件に変更した計算を行い、結果を比較することで地形改変による影響を評価した。

埋立てによる Chl-a 及び溶存酸素量（最深層）の変化は図 1.1.41 に示すとおりである。

- ・溶存酸素量（最深層）に着目すると、現況地形では神戸港から堺泉北港にかけて 1mg/L 以下の強貧酸素域が出現している。これは従来から指摘されているように、人工島や防波堤が建設されたことで閉鎖性が極めて強い水域が出現し、局所的に水交換能が低下したことが原因である。
- ・防波堤より沖合の海域においても、現況地形では貧酸素域が拡大している。
- ・また、中谷、西田<sup>7)</sup>によると、湾奥部の北部港湾域では埋立てにより閉鎖性が高まったことで貧酸素化（ $\leq 3\text{mg/L}$ ）が進行したが、湾奥部沿岸は埋立てが進行する以前（シミュレーションの対象時期は 1946 年、1967 年、1984 年、2000 年、2016 年）から成層化により貧酸素化しやすい海域であったとしている（シミュレーションの結果において、湾奥部沿岸では 2mg/L 未満が存在している）。





注) 1. Chl-a は海面下 2m、溶存酸素量は最深層におけるシミュレーション結果である。

2. 過去の地形の結果は、地形条件のみを 1930 年代の条件に変更した計算結果である。

資料：中谷祐介、西田修三、原巧憲（2016）大阪湾沿岸の地形変化が水・物質循環に及ぼす影響、土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol. 72, No. 2, I\_1267-I\_1272.

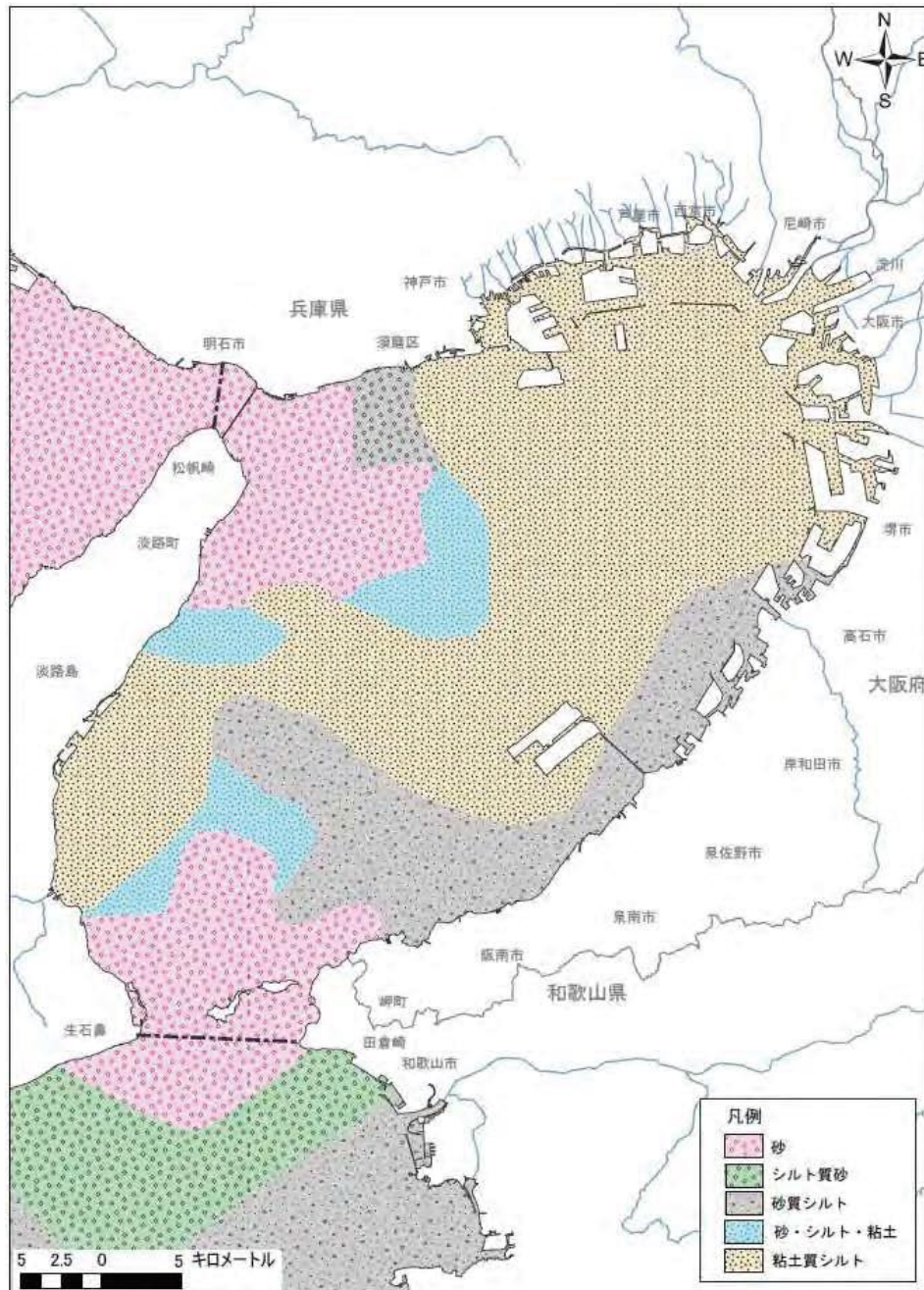
図 1.1.41 地形改変が底層溶存酸素量等に及ぼす影響をみたシミュレーション結果  
(左：Chl-a、右：溶存酸素量)

### 1.1.3 底質の状況

#### (1) 底質の分布状況

大阪湾の底質の状況は図 1.1.42 に示すとおりである。

大阪湾の底質については、湾奥部のほとんどの範囲が粘土質シルトであり、一部が砂質シルトとなっている。紀淡海峡付近から湾中央部にかけて、砂から砂・シルト・粘土、砂質シルトとなり、明石海峡付近では砂となっている。



資料：「水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定について（第6次報告）」（環境省）より作成

図 1.1.42 大阪湾の底質の状況

## (2) 底質の経年変化

広域総合水質調査地点（図 1.1.43）における底質のシルト・粘土分と生物の生息に影響する硫化物の経年変化を図 1.1.44 及び図 1.1.45 に示した。

シルト・粘土分は、St.2 ではやや増加傾向があり、平成の初めの頃（1990 年代）にみられた 80%～90%の値が近年はあまりみられなくなっている。St.23 では平成 25 年（2013 年）までは St.2 と同様であったが、平成 26 年（2014 年）以降に低い値がみられている。最も湾口側に位置する St.44 は他の 2 点よりもシルト・粘土分が低く、おおむね横ばいで推移している。

底質中の硫化物量は、St.2 では他の 2 点よりも値が高く、ばらつきが大きい。St.23 はやや増加傾向がみられる。St.44 は値が低く、横ばいで推移している。

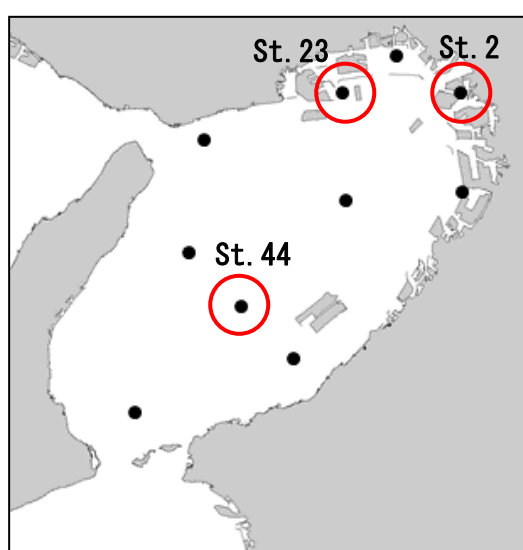


図 1.1.43 大阪湾の広域総合水質調査地点（赤丸が底質調査地点）

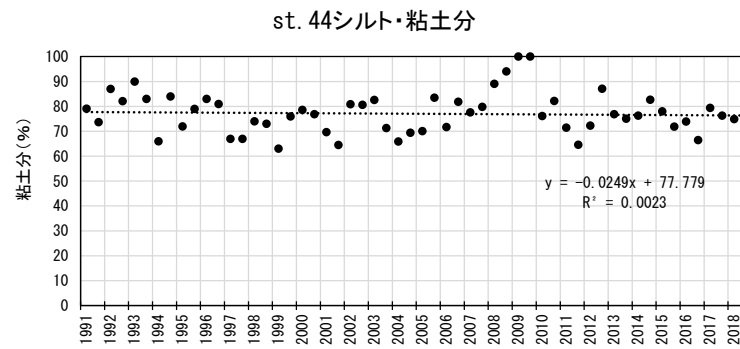
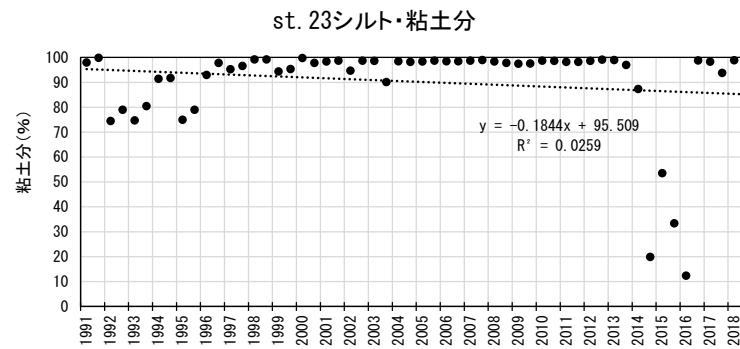
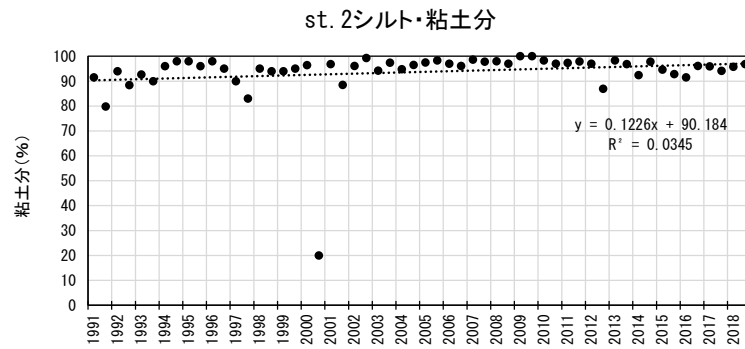


図 1.1.44 底質（シルト・粘土分）の経年変化

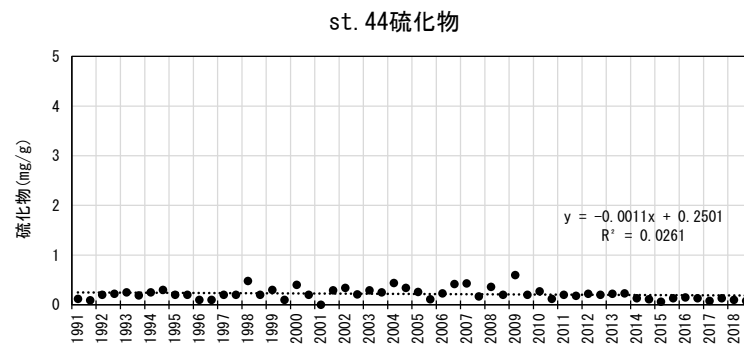
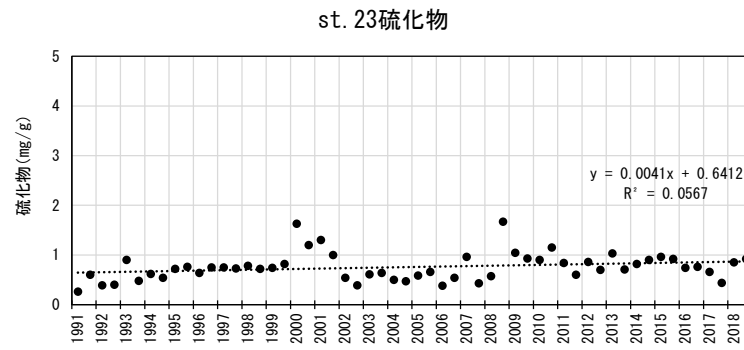
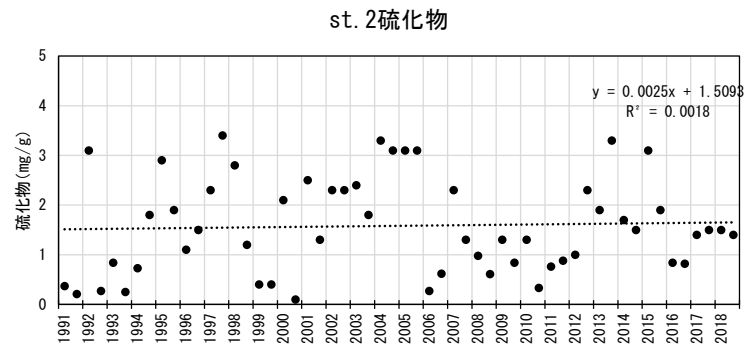


図 1.1.45 底質（硫化物）の経年変化

### (3) 総量規制開始前の底質の状況

第1回～第4回瀬戸内海環境情報基本調査地点（図 1.1.46）の大阪湾平均値及び水平分布図は図 1.1.47～図 1.1.49 に示すとおりである。なお、それぞれの調査を行った年は表 1.1.11 のとおりである。

平均値から、シルト・粘土分は経年的に大きな変化はみられなかった。一方、硫化物は第3回調査で大きな値を示した。

水平分布図をみると、シルト・粘土分は大阪湾の東側及び淡路島の中央沿岸で高くなっており、明石海峡や紀淡海峡付近で低くなっており、これは調査回で変化していない。硫化物は、湾奥部で高い傾向があるが、特に第3回調査では神戸沖から湾奥の中央部にかけて高い値を示した。

表 1.1.11 瀬戸内海環境情報基本調査の調査年（大阪湾）

調査回	年
第1回	昭和59年（1984年）
第2回	平成5年（1993年）
第3回	平成15年（2003年）
第4回	平成27年（2015年）

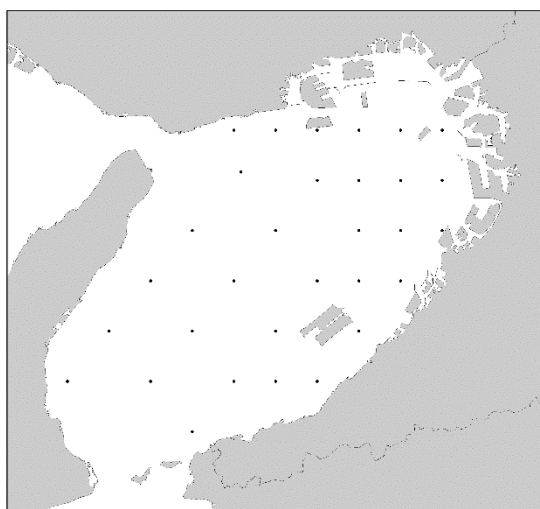


図 1.1.46 瀬戸内海環境情報基本調査の地点図（大阪湾）

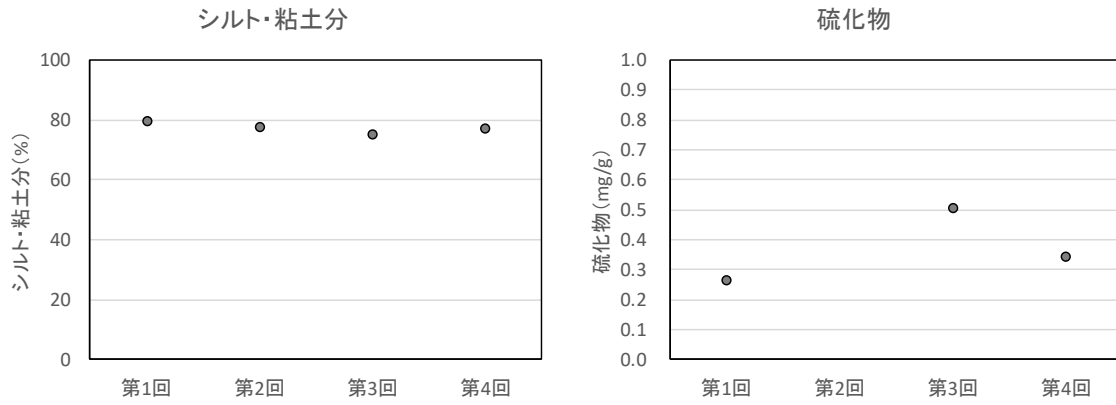
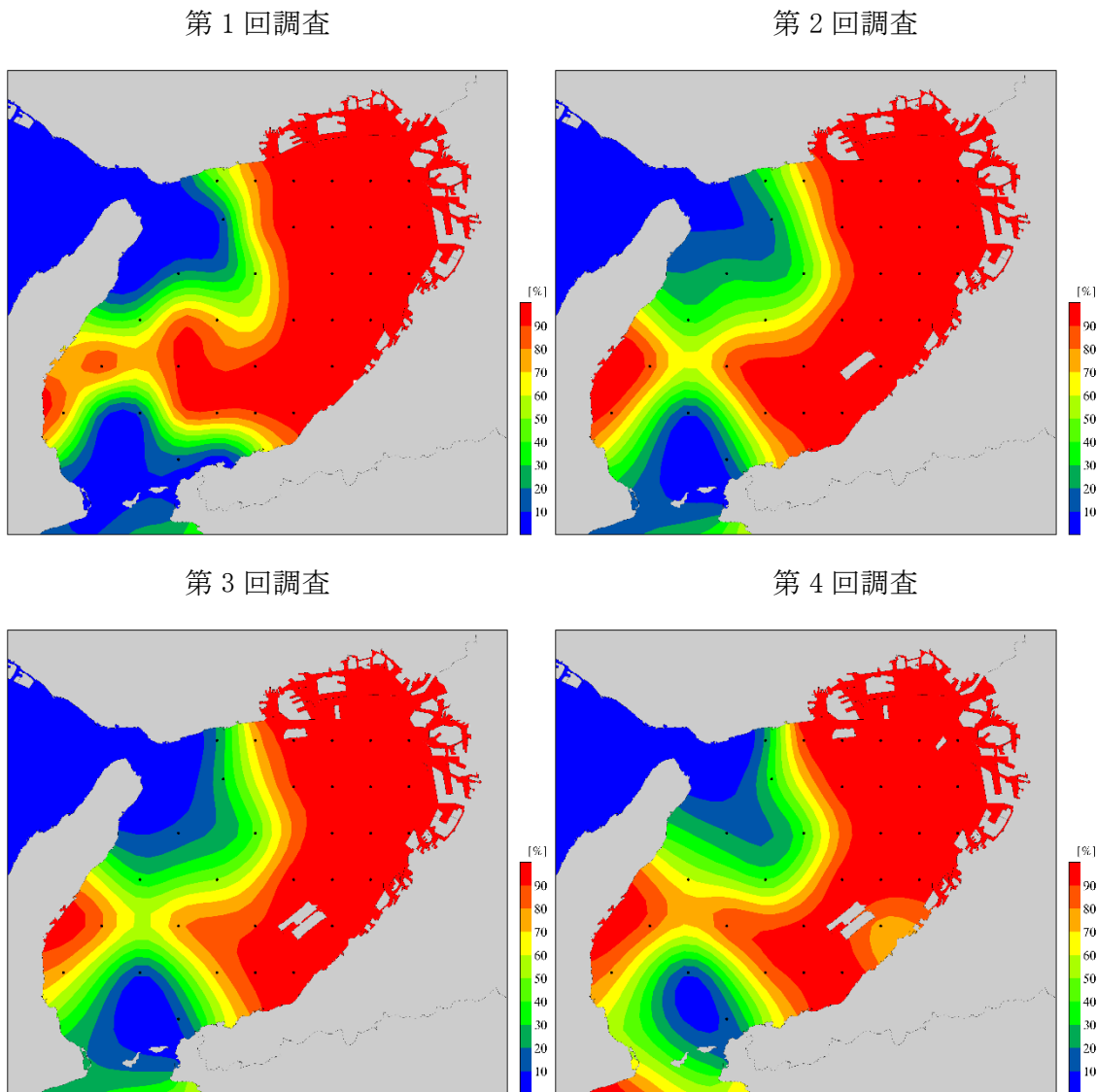


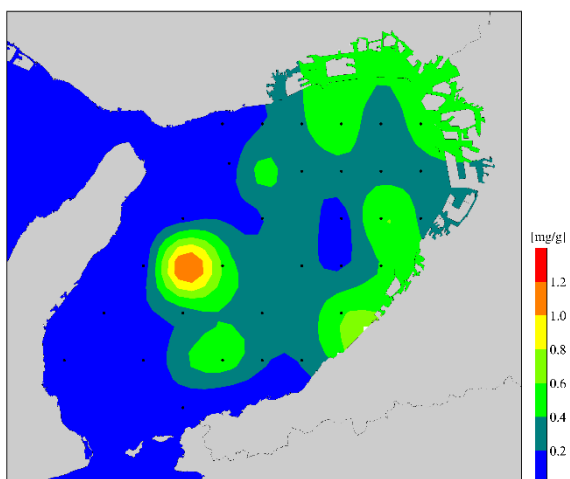
図 1.1.47 底質（大阪湾平均値）の経年変化



資料：「第1～4回瀬戸内海環境情報基本調査結果」より作成

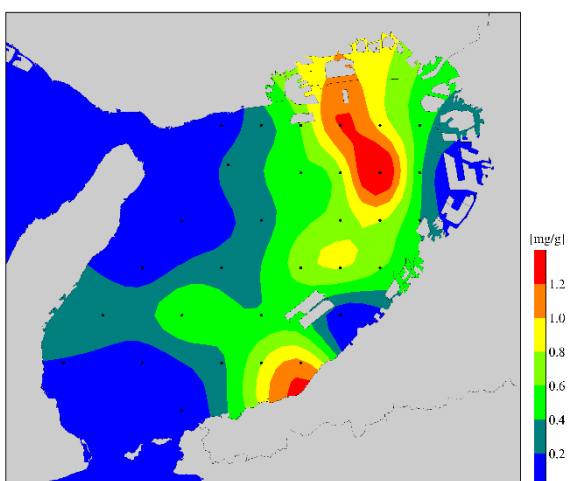
図 1.1.48 底質（シルト・粘土分）の水平分布図

第1回調査

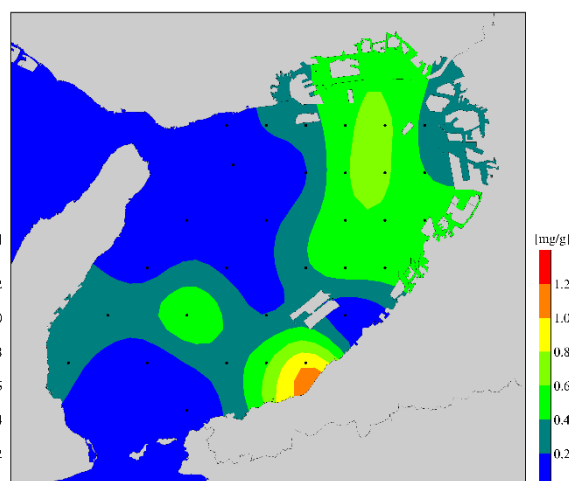


第2回調査は欠測

第3回調査



第4回調査



資料：「第1～4回瀬戸内海環境情報基本調査結果」より作成

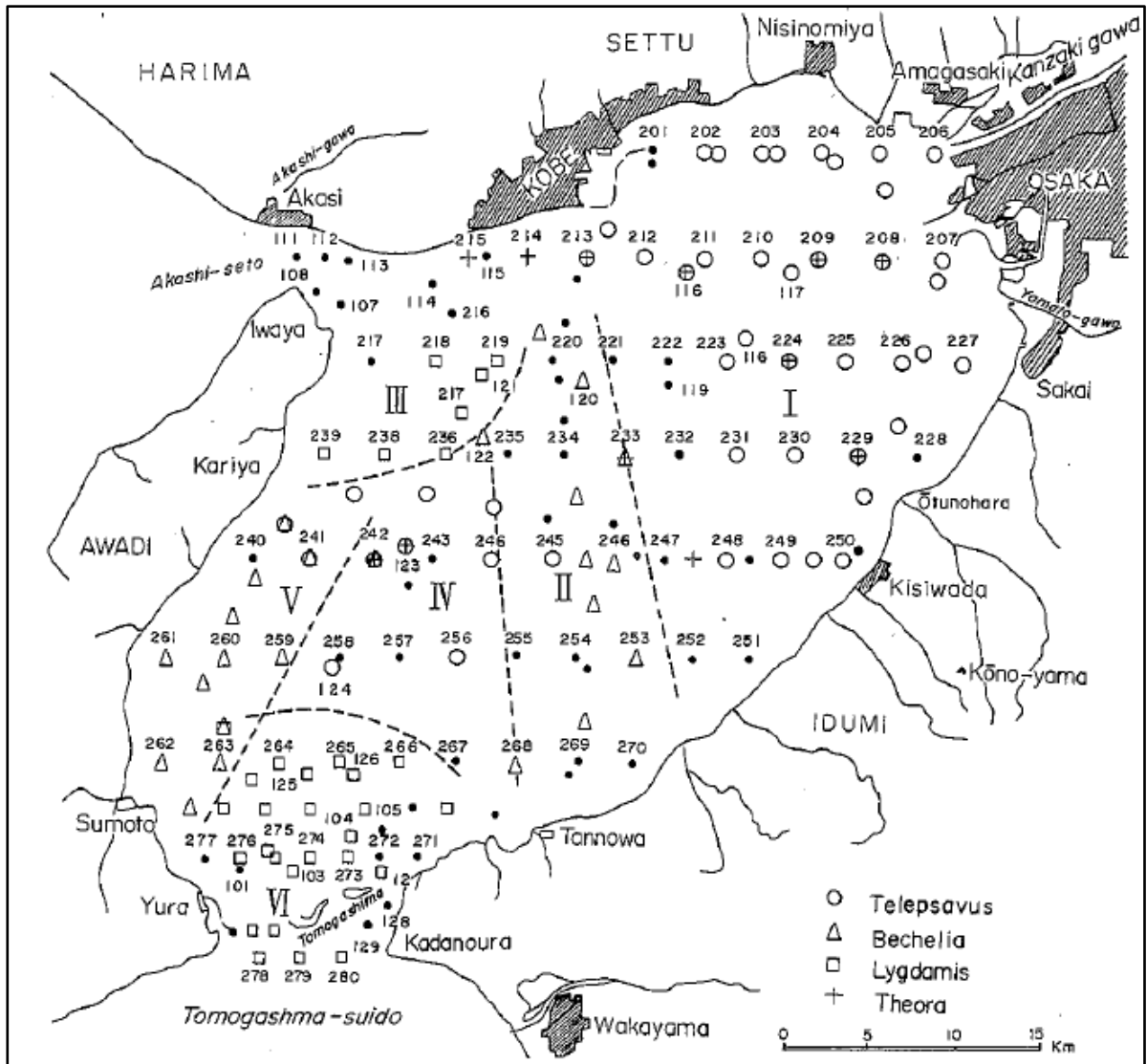
図 1.1.49 底質（硫化物）の水平分布図



#### (4) 底生生物等の調査結果

##### 1) 昭和12年(1937年)～昭和14年(1939年)の調査結果

大阪湾の底生動物に関する調査は、宮地が昭和12年(1937年)～昭和14年(1939年)にかけて調査を実施し、標式動物の分布から生物相を6つに区分(I～VI)した。その結果は図 1.1.50 に示すとおりである。各区分の概要は表 1.1.12 に示すとおりである。



注) 上記は「宮地伝三郎 (1940) 海洋学会, Vol. 12, 1~15」を基に作成した。

資料: 城久, 矢持進, 安部恒之 (1978) 大阪湾における底質汚染の現況とベントスの生息状況について、大阪水試研報 (5), 42-58.

図 1.1.50 標式動物の分布からみた大阪湾の生物相

表 1.1.12 各区分の概要

区分	概要
区分 I	Telepsavus 群集は、海域 I と IV に多く存在する。泥質の海底でも管巢の形状によりヘドロの影響を受けない。デトライタスやプランクトンを食する浮遊物摂食生物と見られる。
区分 IV	
区分 II	Bechelia 群集は、海域 II と V に多く存在する。沈殿物摂食生物と見られ、汚染のない海底に多い。この海域では他に多くの種類の生物が存在し、好条件の海域と見られる。
区分 V	
区分 III	Lygdamis 群集は、区分 III と VI に多く存在する。この種は、表生動物の一種とみられ、早い潮流によって運ばれてくる栄養物質を補食することで生活している。また、この海域は魚類の豊富などである。
区分 VI	

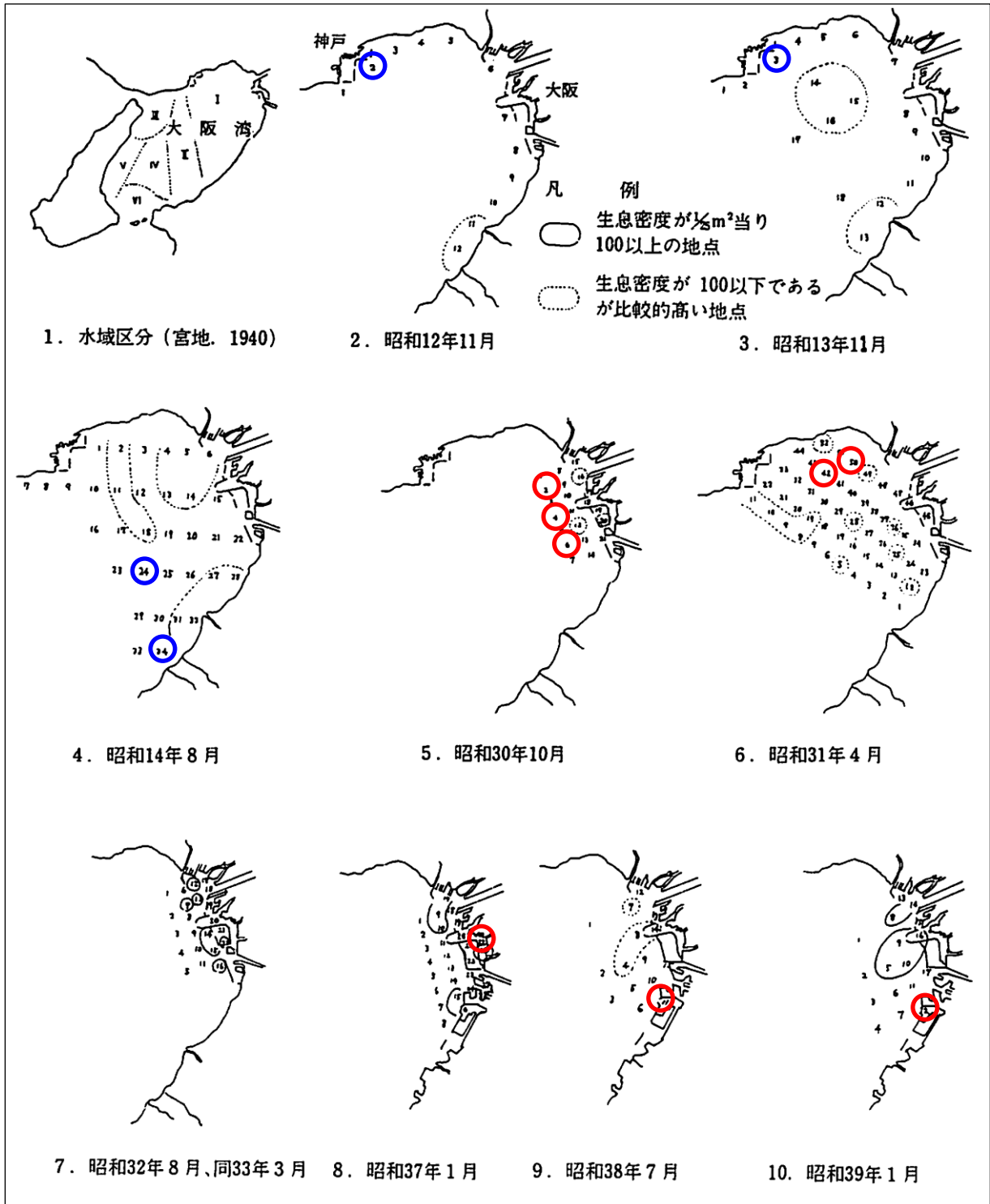
資料: 大阪湾新社会基盤研究会 環境創造分科会 (1995) 大阪湾「百年」の環境変化-過去の報告等から見る大阪湾「百年」の環境変化-、環境技術, 24号, 134-141.

## 2) 昭和 12 年 (1937 年) ～昭和 39 年 (1964 年) の調査結果

底生生物からみた大阪湾の区分及び過去の調査結果は図 1.1.51 に示すとおりである。

昭和 12 年 (1937 年) ～昭和 13 年 (1938 年) の調査では神戸市沖で個体数が 0、昭和 14 年 (1939 年) の調査では阪南市沖等で個体数が 0 であった。昭和 30 年 (1955 年) の調査では湾奥部の 3 地点で種類数が 0、昭和 31 年 (1956 年) の調査では西宮沖等で種類数が 0、昭和 37 年 (1962 年) ～昭和 39 年 (1964 年) の調査では、大阪市沖から高石市沖にかけて種類数が 0 であった。

- : 種類数が0
- : 個体数が0



注) 図中の数字は調査地点番号である。

資料: 城久ほか (1969) 大阪湾の水質、底質ならびに底生動物について、大阪府水産試験場研究報告 (1), pp. 23-45. より作成

図 1.1.51 底生生物からみた大阪湾の区分及び過去の調査結果  
(昭和12年(1937年)~昭和39年(1964年))

### 3) 昭和 43 年 (1968 年) の調査結果

昭和 43 年 (1968 年) の調査地点を図 1.1.52 に、底生動物相からみた水域区分は図 1.1.53 に示すとおりである。

神戸港内 (st. 30)、神崎川河口 (st. 7)、泉北港口 (st. 20) では無生物であった。このうち、前の 2 地点は底質が汚濁しているため、st. 20 は底質中の有機物が少なく、水深が深いため、浚渫の影響により無生物になったと考察されている。

底生動物相より、以下のとおり区分されている。

①A 区 (沿岸域) : 生息する種類は B 区と大差ないが、生息密度が非常に高く、都市排水、工場廃水の影響により多栄養域の動物相を示す。この区域内には動物相が多少異なった以下の小区域がある。

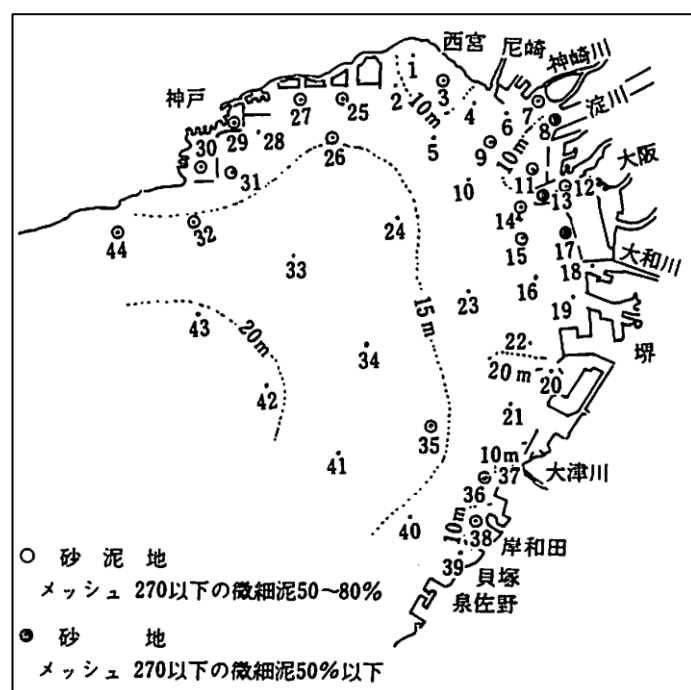
1 : 神戸港内、神崎川河口は汚濁度が最も高く無生物域を形成し、次いで汚濁度が高い西宮港沿岸は種類数が減少している。泉北港口 (st. 20) も無生物であるが、浚渫による変化である。

2 : 神戸港内外 (st. 28, 29) の種類数は沿岸域の中では最も多く、他地点よりは汚濁度が低い。

②B 区 (沖合域) : A 区より生息密度が低く、汚水の影響は少なく、沖合水の影響が強いことを示す種類が生息する。動物相が多少異なった以下の小区域がある。

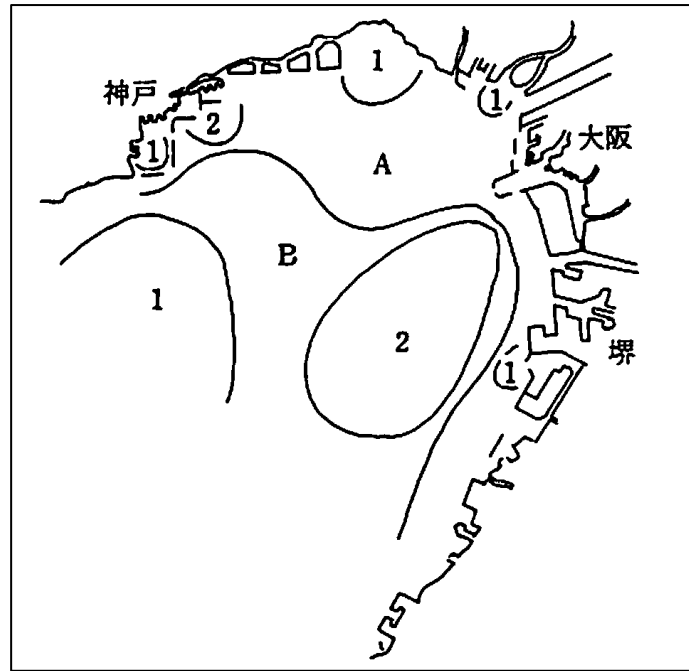
1 : 沖合水の影響が最も強い区域 (st. 43, 42, 32)

2 : 動物相が貧困な区域 (st. 35, 34, 23, 15)



資料：城久ほか (1969) 大阪湾の水質、底質ならびに底生動物について、大阪府水産試験場研究報告 (1), pp. 23-45.

図 1.1.52 底生動物の調査地点 (昭和 43 年 (1968 年))



資料：城久ほか（1969）大阪湾の水質，底質ならびに底生動物について、大阪府水産試験場研究報告（1），pp. 23-45.

図 1. 1. 53 底生動物相からみた水域区分

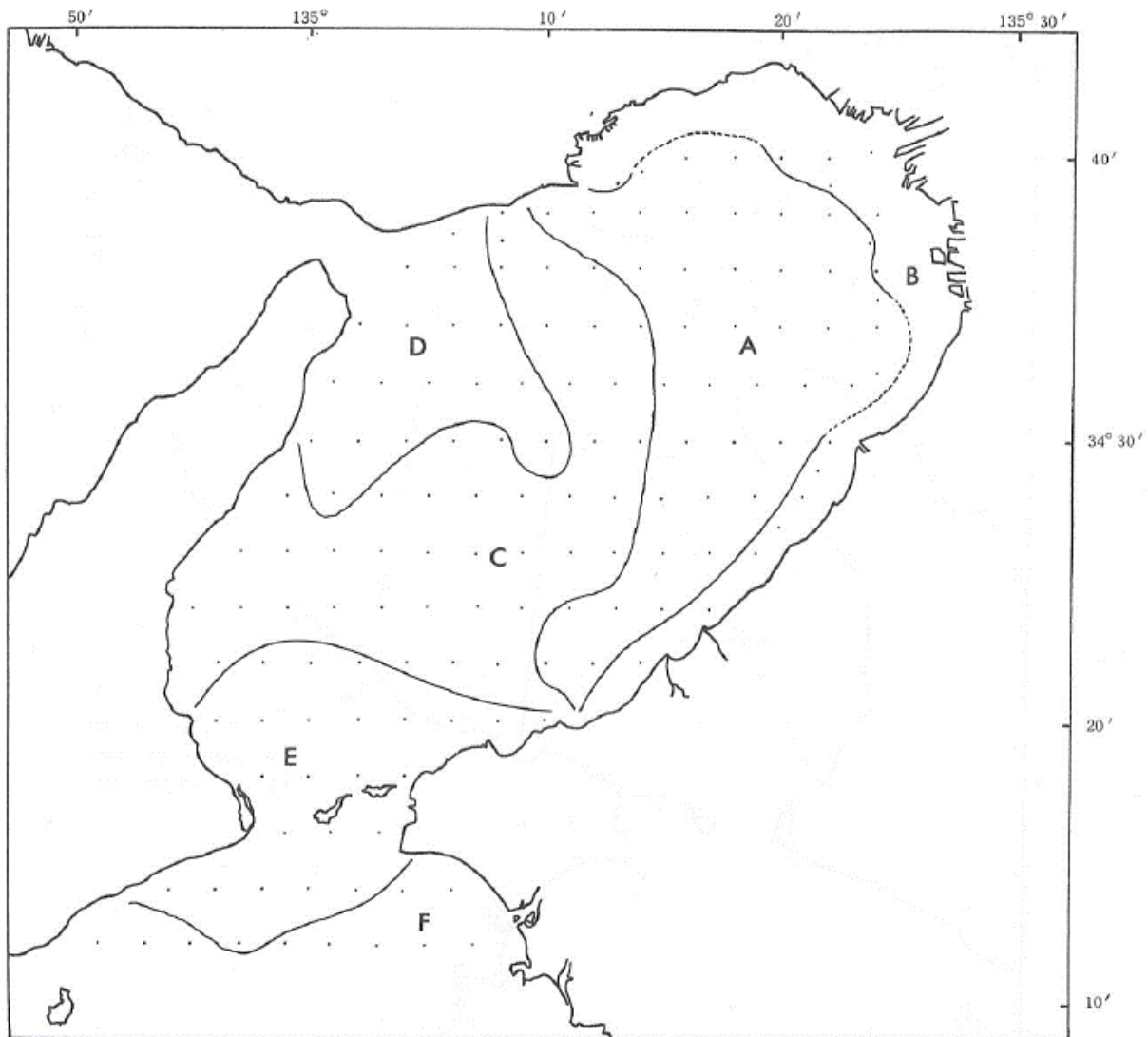
#### 4) 昭和 51 年 (1976 年)～昭和 52 年 (1977 年) の調査結果

社団法人日本水産資源保護協会 関西国際空港建設計画検討のための漁業環境影響調査委員会 (以下、「委員会」という。) が、大阪湾及び紀伊水道において昭和 51 年 (1976 年) 12 月 (89 地点) 及び昭和 52 年 (1977 年) 6 月及び 7 月 (148 地点) に実施した調査結果に基づくベントスの群集区分は図 1.1.54、各区の特徴は表 1.1.13 に示すとおりである。

この結果より、委員会では底質やベントスの分布から大阪湾は A～E の 5 区 (紀伊水道域の F を加えて 6 区) に区分することが適当であるとした。これは、宮地の区分 (図 1.1.50 参照) が基本的には現在も維持されている。

また、宮地の区分 I について、沖合域と沿岸域に 2 分することは宮地自身もその可能性を述べており、北森<sup>8)</sup>、城ほか 2 名<sup>9)</sup> が指摘した沿岸域での生息密度の増大は今回の調査結果にもはっきり表れているとしている。

次に、大阪湾の泥底域をほぼ 20m 等深線に沿って東西に 2 分する A 区と C 区とのベントス相の大きな変化である。20m 等深線を境にして、ベントス相変化の要因として、特に重要なものは溶存酸素量ではないかと考えられている。大阪水試の調査によれば、夏季に飽和度 50% 以下の貧酸素水塊の形成される海域はほぼ 20m 以浅域に限られている。A 区は夏季に貧酸素水塊が発達し、底質の悪化が顕著な海域であるのに対し、C 区は夏季もほとんどそのような貧酸素水塊の形成をみることはなく、ほぼ正常な底質環境を維持している海域であるとしている。



資料：「昭和 52 年度 関西国際空港漁業環境影響調査報告 第二分冊 環境生物編」（昭和 53 年 10 月、社団法人 日本水産資源保護協会 関西国際空港建設計画検討のための漁業環境影響調査委員会）

図 1.1.54 昭和 51 年（1976 年）、昭和 52 年（1977 年）の調査に基づくベントス群集区分



表 1.1.13 A～E 区の概要

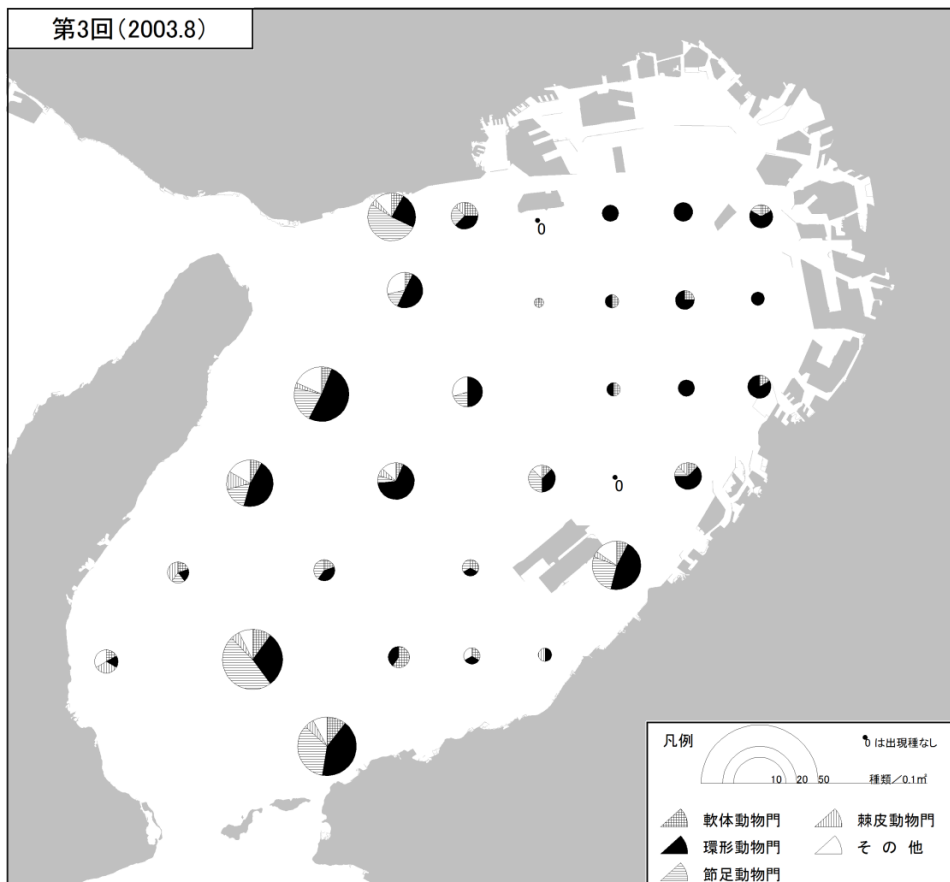
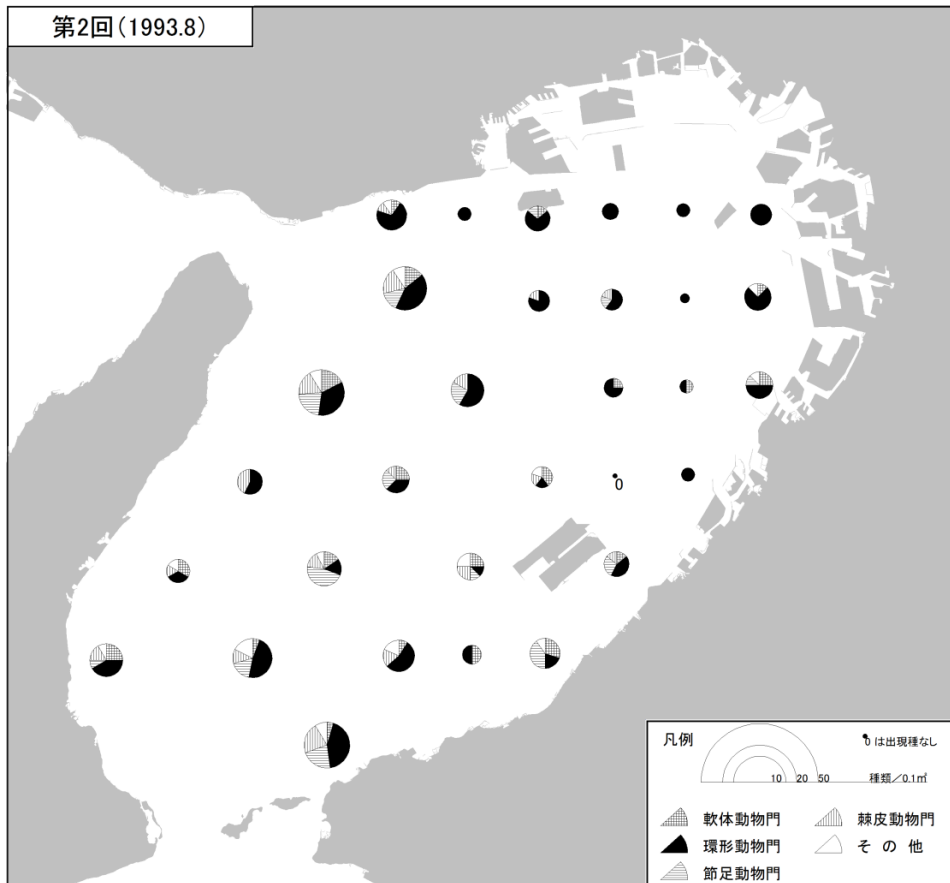
区分	概要
A 区	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湾奥から湾東部に広がる水深 10～20m の泥底域。</li> <li>・多毛類の湿重量比率、個体数編組比率はいずれも 80% を越し、他の動物分はわずかしかみられない。</li> <li>・<i>Lumbrineris longifolia</i> が密度は低いが高頻度で出現し、<i>Prionospio ehlersi</i> やナマコの類がほとんどみられない。</li> </ul>
B 区	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湾奥から湾東部にかけての水深が 10m より浅い沿岸域。</li> <li>・湾奥では泥底、東部沿岸域では底質は粗い。</li> <li>・現存量は多いが、その 85% 以上は多毛類で占められている。</li> <li>・<i>Lumbrineris longifolia</i> や <i>Paraprionospio pinnata</i> の高密度分布域である。</li> <li>・東部沿岸域では甲殻類やクモヒトデの類が出現しているのに対し、湾奥沿岸部ではそれらの生息はみられず、黒色泥でおおわれ、底質中の T-N 値も高い等の違いがみられるが、その他の諸点では比較的よく似ており、ひとつの区とみなしても差し支えない。</li> </ul>
C 区	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水深 20m 以上で A 区と後述の D、E 両区に囲まれた泥底域。</li> <li>・海域的にもまた性格的にも A 区と D、E 両区との中間的な様相を呈する。</li> <li>・前述のように <i>Prionospio ehlersi</i> やナマコの類は高頻度で出現している点が特徴的である。</li> <li>・シズクガイも本区で最も高頻度で出現する。</li> </ul>
D 区	<ul style="list-style-type: none"> <li>・D 区が明石海峡付近、E 区が友ヶ島水道を中心とする区で、底質は粗く、有機物の少ない海域である。</li> <li>・現存量はかなり多く、特に E 区ではクモヒトデ類の占める割合の高いことが特徴的である。</li> <li>・個体数比率では、甲殻類の占める割合が高く、夏季には多毛類とほぼ同程度の比率を占める。ベントスの種類も豊富である。</li> </ul>
E 区	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これらの種を特徴づけるベントスは多く、例えば多毛類の <i>Lygdamis giardi</i>、<i>Lumbrineris latreillei</i> をはじめとした甲殻類、棘皮動物の多くの種、貝類等を挙げることが出来る。</li> <li>・表在性、過食性のベントスが卓越する区である。</li> </ul>

資料：「昭和 52 年度 関西国際空港漁業環境影響調査報告 第二分冊 環境生物編」（昭和 53 年 10 月、社団法人日本水産資源保護協会 関西国際空港建設計画検討のための漁業環境影響調査委員会）

#### 5) 瀬戸内海環境情報基本調査

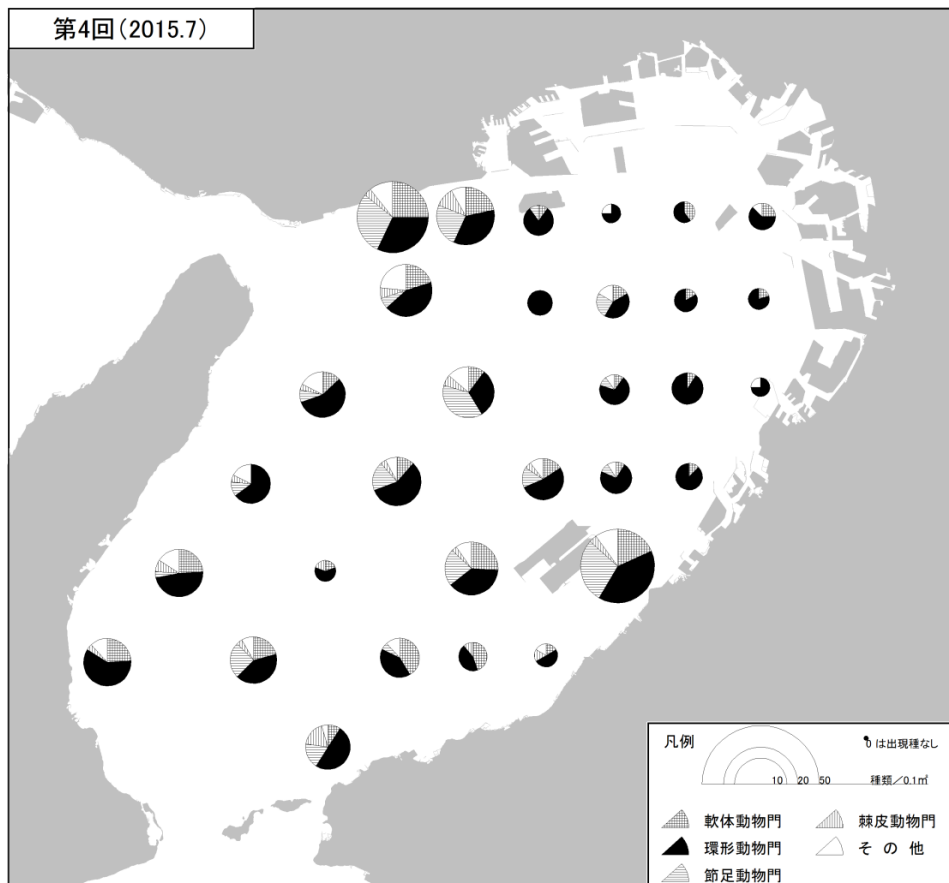
瀬戸内海環境情報基本調査によると、種類数は図 1.1.55 に示すように全地点でおおむね増加傾向にあり、湾央部・湾口部で湾奥部よりも多くなっていた。また、環形動物門が優占している地点が多くなっていた。

個体数は図 1.1.56 に示すように多くの地点で増加傾向にあり、湾奥部等で湾口部よりも多くなっていた。また、多くの地点で環形動物門が優占しているが、神戸沖では節足動物が優占している地点もみられた。



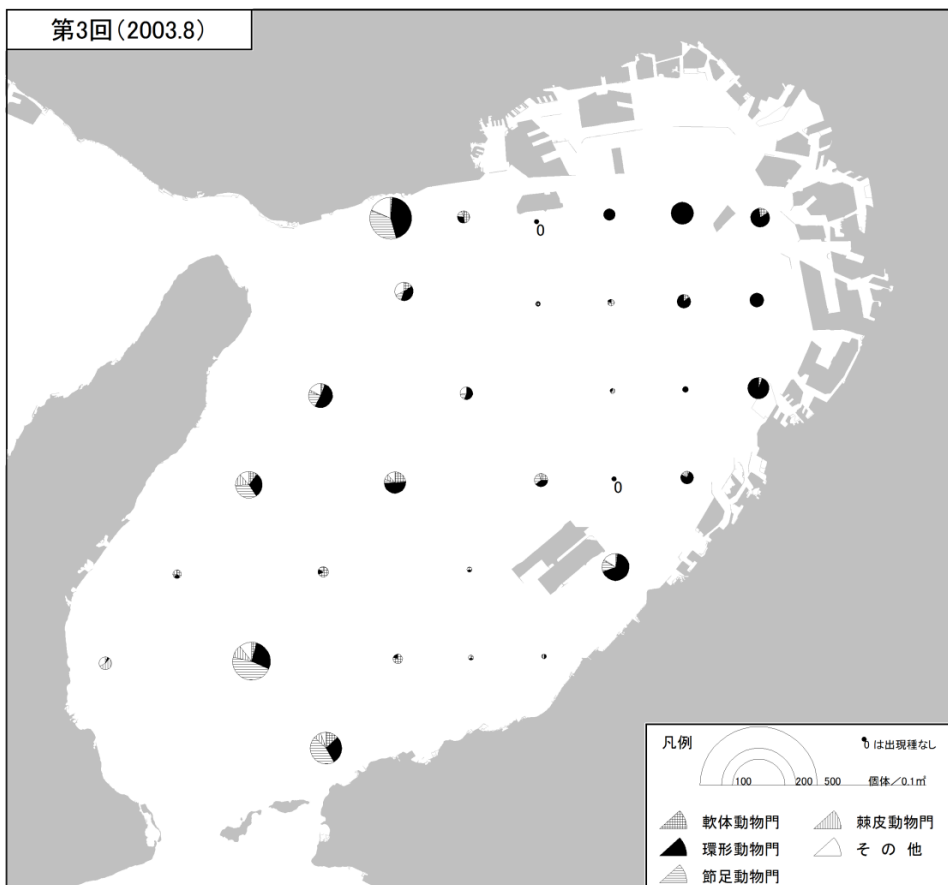
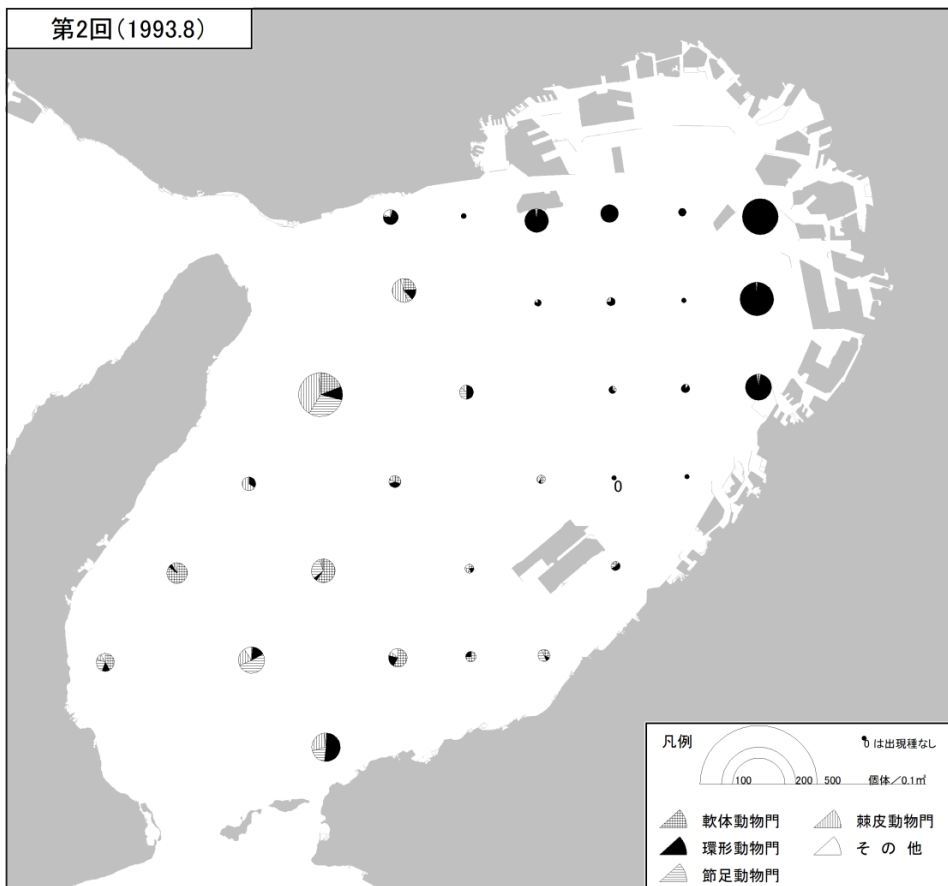
資料：「瀬戸内海環境情報基本調査」（環境省）より作成

図 1.1.55 (1) 大阪湾 底生生物種類数 (分類群別)



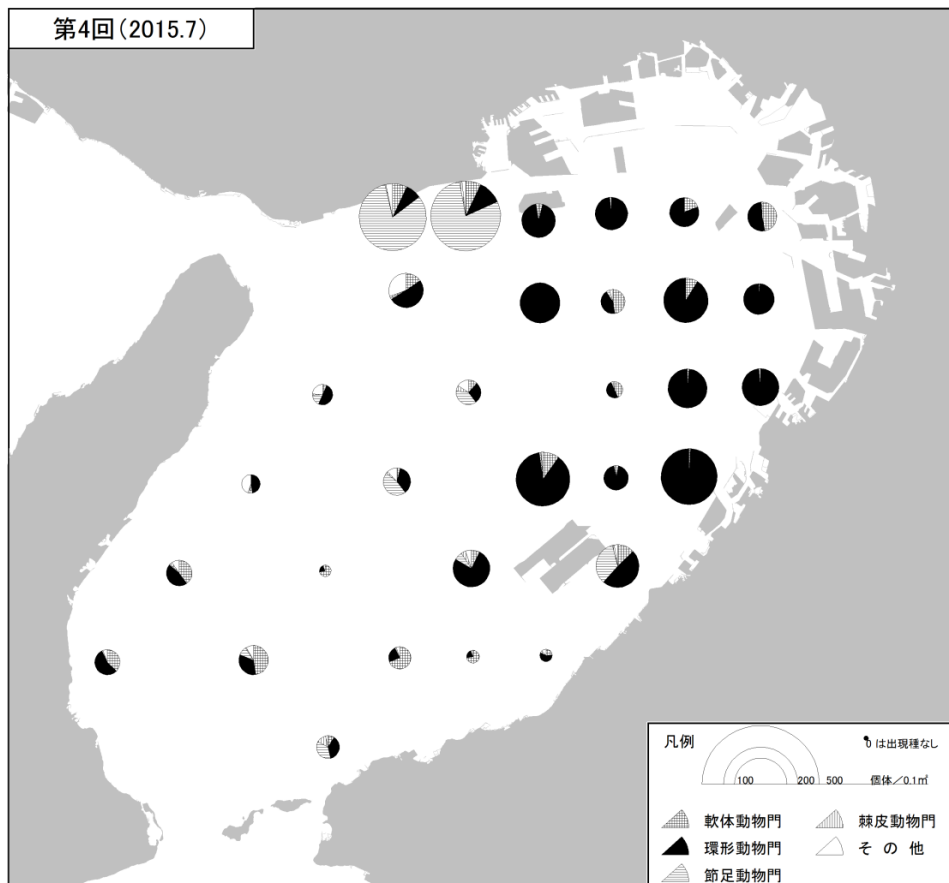
資料：「瀬戸内海環境情報基本調査」（環境省）より作成

図 1.1.55 (2) 大阪湾 底生生物種類数（分類群別）



資料：「瀬戸内海環境情報基本調査」（環境省）より作成

図 1.1.56 (1) 大阪湾 底生生物個体数（分類群別：個体/0.1m<sup>2</sup>）



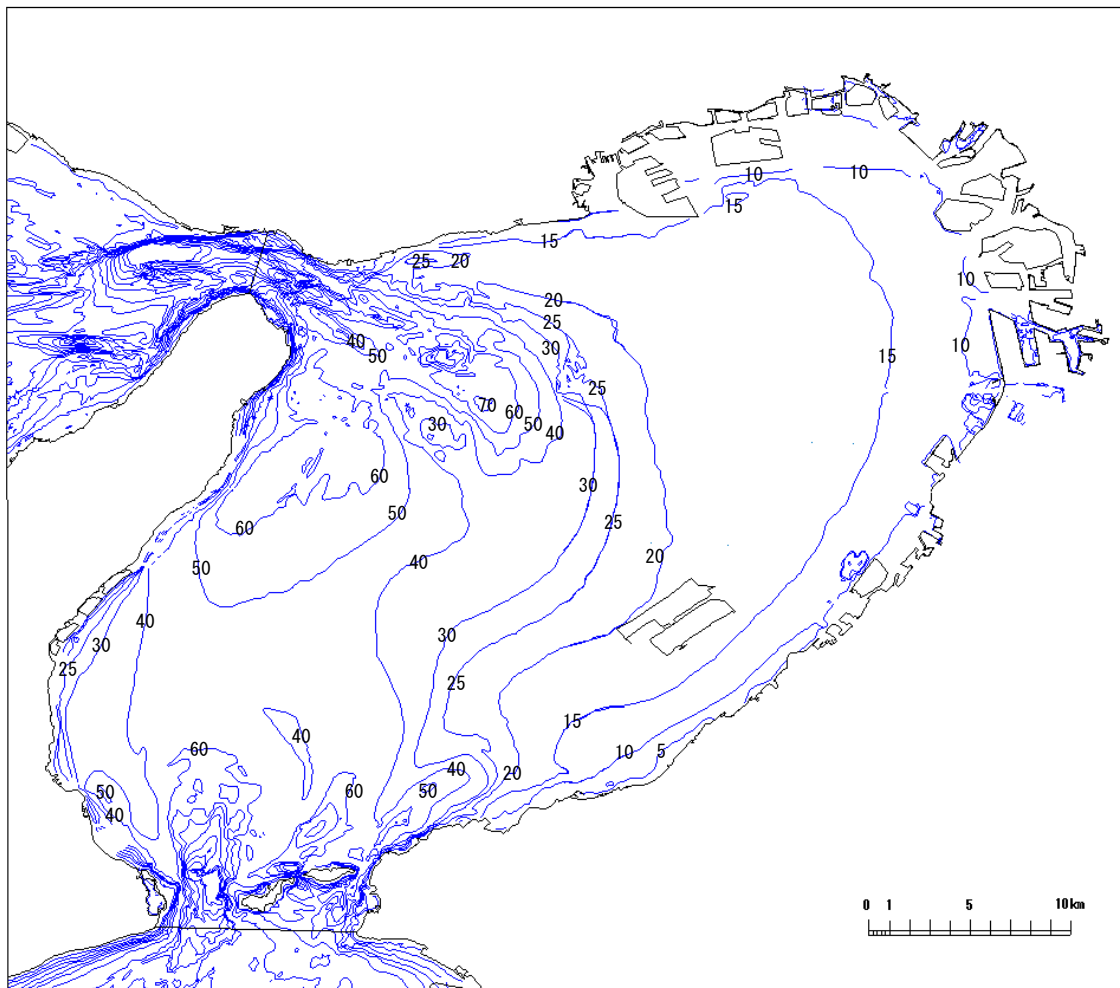
資料：「瀬戸内海環境情報基本調査」（環境省）より作成

図 1.1.56 (2) 大阪湾 底生生物個体数（分類群別：個体/0.1m<sup>2</sup>）

### 1.1.4 水域の地形及び流況等

#### (1) 海底及び湖底の地形（水深）

大阪湾の海底地形図は図 1.1.57 に示すとおりである。大阪湾の平均水深は 30m 程度であり、湾奥部から 2 箇所の湾口部に向かって徐々に深くなる。湾奥部から湾中央部にかけての海底勾配は緩やかであるが、淡路島沖の海底は急峻であり、水深は 60m 以上のところもある。



資料：「沿岸の海の基本図（瀬戸内海）」（日本水路協会）より作成

図 1.1.57 大阪湾の海底地形図

#### (2) 水流

大阪湾の西流最強時の海流は図 1.1.58 に、東流最強時の海流は図 1.1.59 に示すとおりである。大阪湾では、上げ潮時には紀淡海峡から紀伊水道の海水が流入し、湾内に流入した海水は主として湾西部の水深 30m 以深の海域を北上し、明石海峡を通過して播磨灘に流出する。一方、下げ潮時には上げ潮時とほぼ逆の向きの流れとなって、大阪湾の海水は紀伊水道に流出している。流速は、明石海峡で最も速く、上げ潮・下げ潮とも最大で 4 ノット（毎秒約 2m）以上となっている。



資料：「大阪湾及播磨灘潮流図」（平成 17 年 3 月、日本水路協会）より作成

図 1.1.58 大阪湾の海流（西流最強時）



資料：「大阪湾及播磨灘潮流図」（平成 17 年 3 月、日本水路協会）より作成

図 1.1.59 大阪湾の海流（東流最強時）

### (3) 埋立の変遷

大阪湾における埋立の変遷は図 1.1.60 に示すとおりであり、大阪湾の埋立は江戸時代からはじまり、瀬戸内海環境保全臨時措置法施工後の 50ha 以上の事業による埋立免許の面積の合計は 3,720ha である。



資料：「令和2年度版 瀬戸内海環境保全資料集」((公社)瀬戸内海環境保全協会)

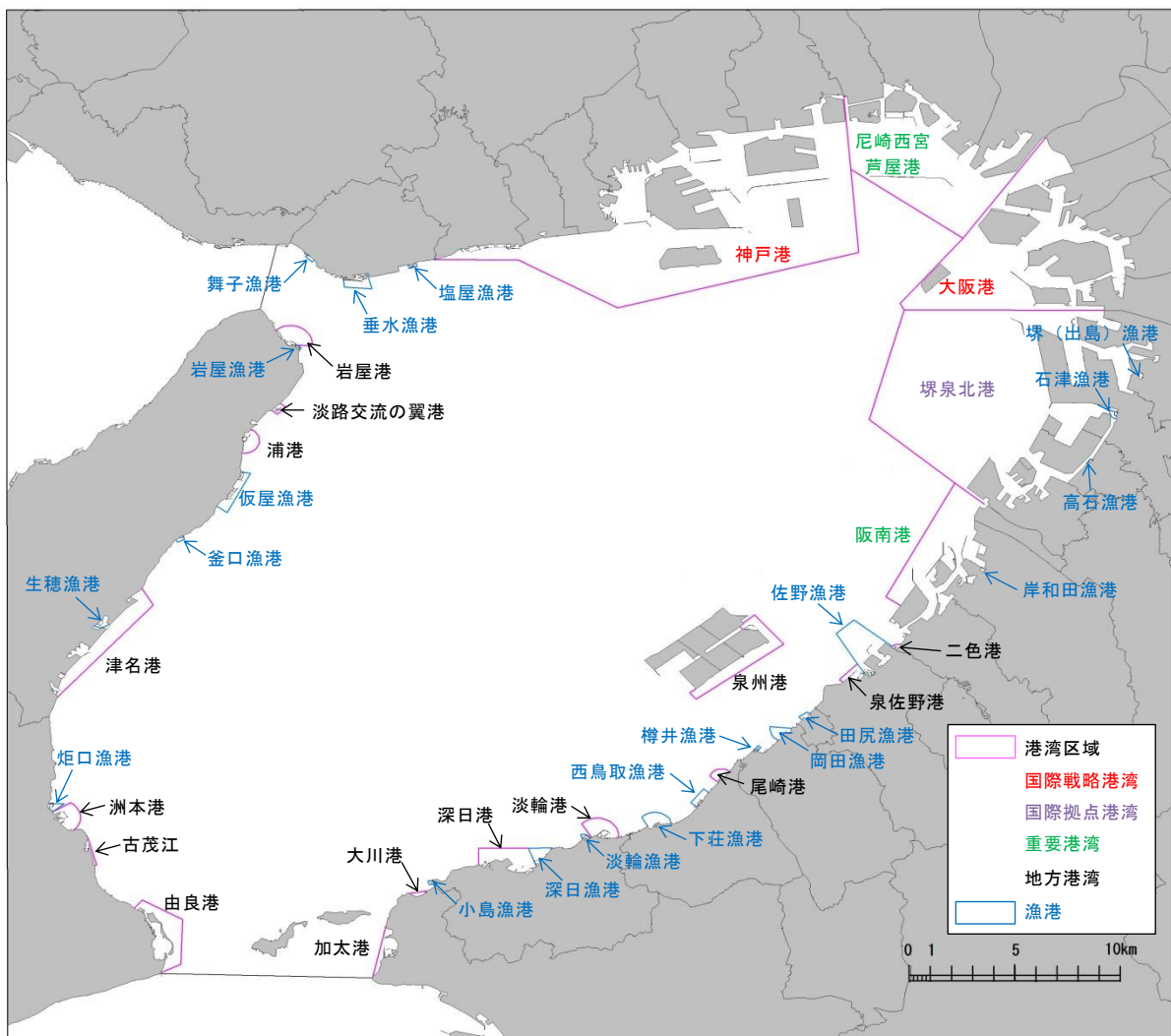
図 1.1.60 大阪湾の埋立の変遷



### 1.1.5 水域の利用状況

#### (1) 港湾施設

大阪湾における港湾及び漁港は図 1.1.61 に示すとおりである。大阪湾には、国際戦略港湾が2箇所、国際拠点港湾が1箇所、重要港湾が2箇所、地方港湾が15箇所、漁港が21箇所ある。



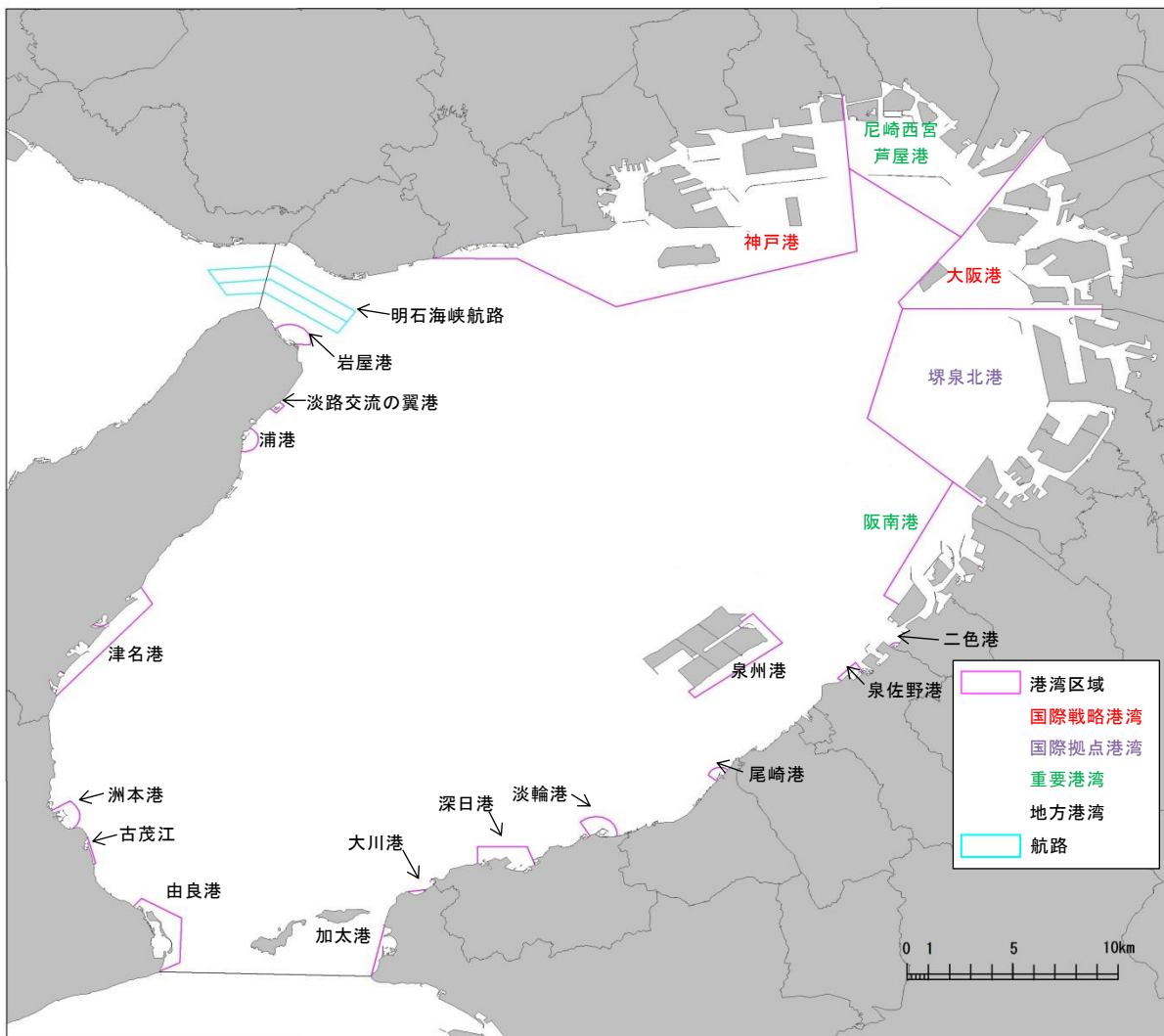
資料：「国土数値情報ダウンロードサービス」（国土交通省）より作成

図 1.1.61 大阪湾における港湾及び漁港

(2) 港湾区域・航路

大阪湾の港湾区域は図 1.1.62 に示すとおりであり、須磨から貝塚沖の湾奥部が、国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾の港湾区域に指定されている。貝塚沖以南と淡路島沿岸の一部は、地方港湾の港湾区域に指定されている。

航路としては、明石海峡の一部が開発保全航路に指定されている。

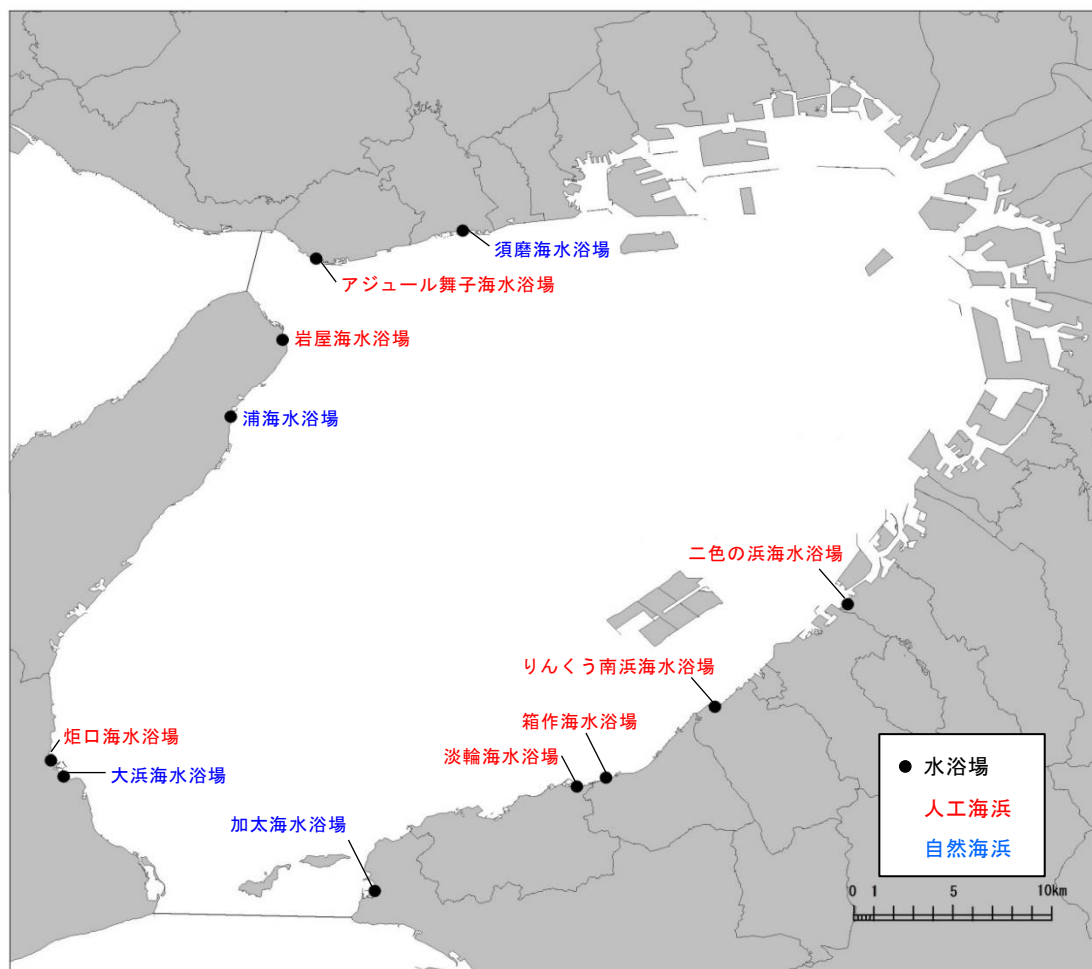


資料：「国土数値情報ダウンロードサービス」（国土交通省）より作成

図 1.1.62 大阪湾における港湾区域及び航路

### (3) 水浴場

大阪湾の水浴場の位置は図 1.1.63 に示すとおりであり、大阪府側は二色の浜以南に 4 箇所、和歌山県側は加太の 1 箇所、兵庫県側は須磨から淡路にかけて 6 箇所の水浴場がある。

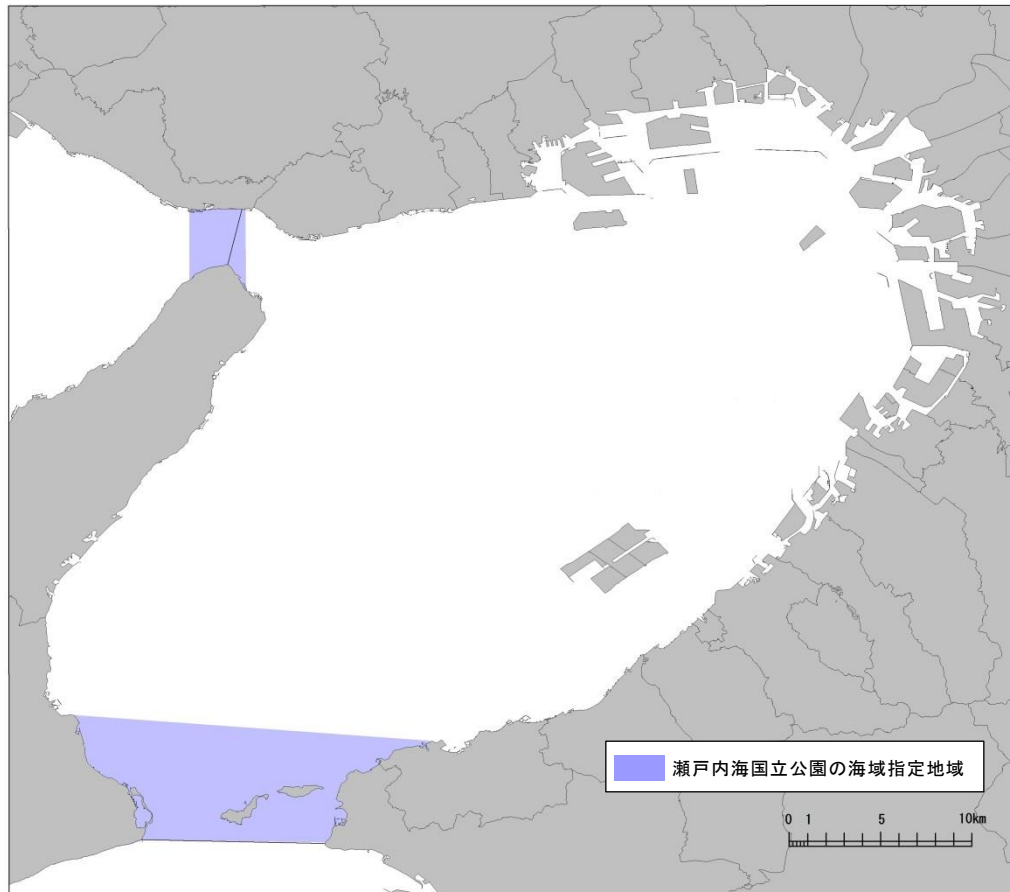


資料：「令和元年年度 水浴場水質調査」(環境省) より作成

図 1.1.63 水浴場の位置

#### (4) 国立公園区域

大阪湾の国立公園区域の状況は図 1.1.64 に示すとおりである。  
海域では2箇所の湾口付近が瀬戸内海国立公園に指定されている。



資料：「生物多様性センター資料」（環境省）より作成

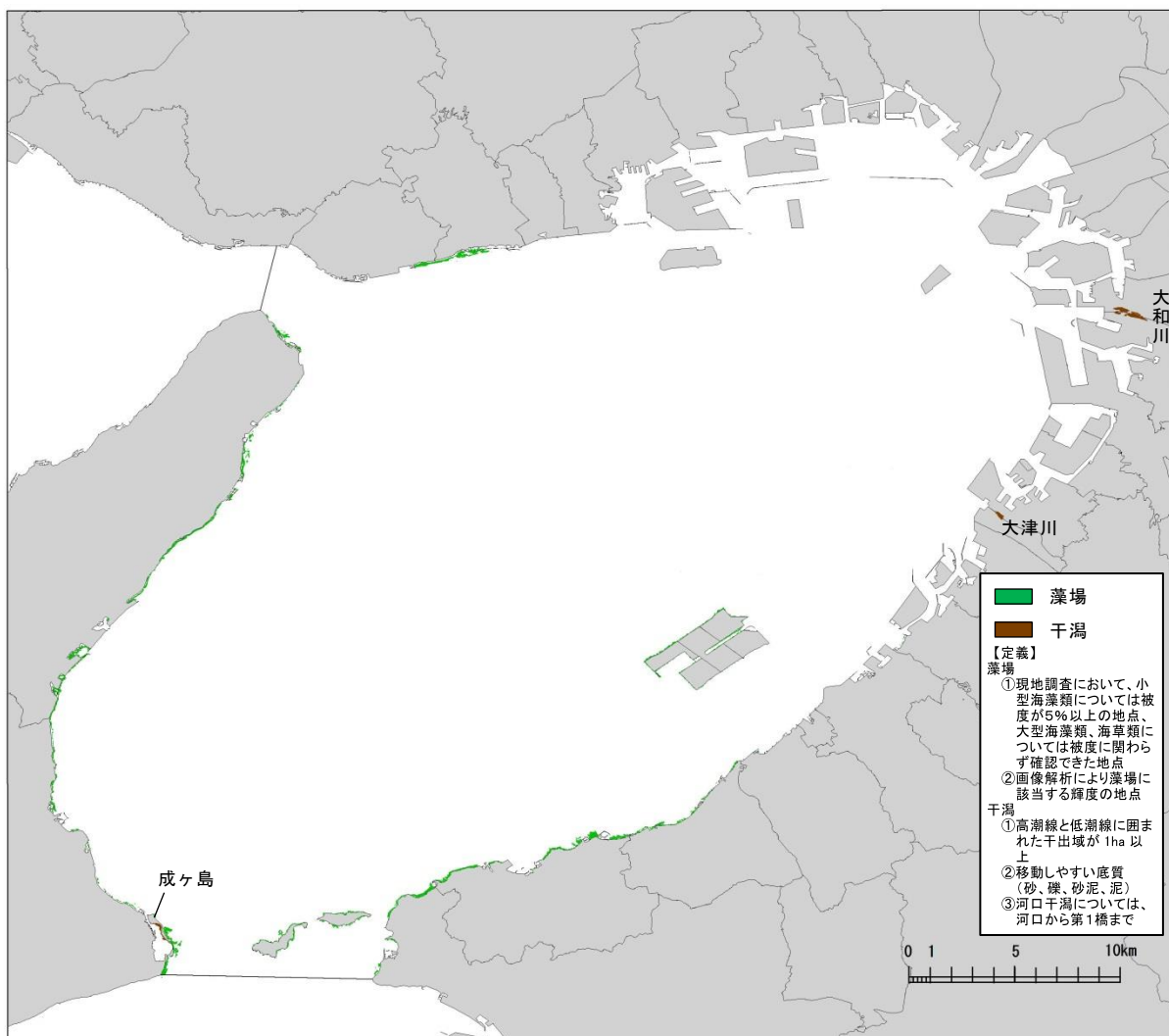
図 1.1.64 国立公園区域の状況

### 1.1.6 藻場・干潟の状況

大阪湾における主要な藻場・干潟の分布は図 1.1.65 に示すとおりである。

大阪湾における藻場は、大阪府側は関西空港島周辺以南に点在しており、面積は 97ha である。兵庫県側は須磨から淡路島周辺にかけて点在しており、面積は 195ha である。和歌山県側はおおむね海岸線に沿って分布しており、面積は 44ha である。

干潟は、大阪府側は大和川河口及び大津川河口の 2 箇所であり、面積は 38ha である。兵庫県側は成ヶ島周辺に分布しており、面積は 8ha である。和歌山県側には分布していない。



資料：「瀬戸内海における藻場・干潟分布状況調査結果（東部海域）」（環境省）より作成

図 1.1.65 大阪湾における主要な藻場・干潟の分布

### 1.1.7 水産等に関する情報

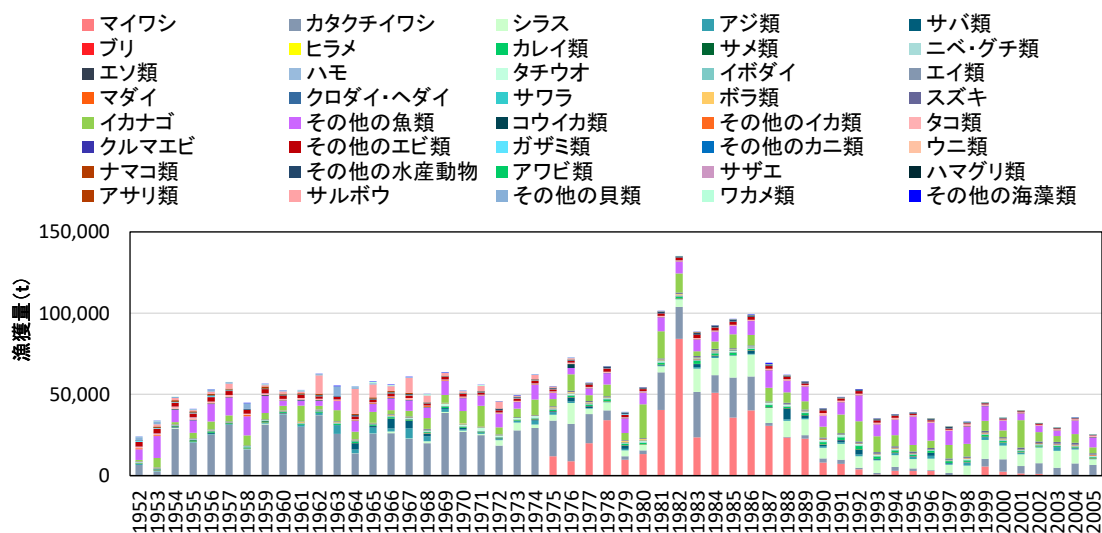
#### (1) 漁獲量の経年変化

大阪湾の漁獲量の経年変化は図 1.1.66 に示すとおりである。

昭和 27 年（1952 年）から昭和 49 年（1974 年）まではカタクチイワシが主な漁獲量であったが、昭和 50 年（1975 年）からマイワシが増加したものの平成 5 年（1993 年）以降は少なく、シラスやイカナゴが主に漁獲されている。

また、底魚等の漁獲量の経年変化は図 1.1.67 に示すとおりである。

昭和 37 年（1962 年）から昭和 49 年（1974 年）まではサルボウの漁獲量が多くなっているが、昭和 50 年（1975 年）以降は少なく、カレイ類、タチウオ、スズキ、タコ類等が主に漁獲されている。



注) 瀬戸内海の湾・灘別の漁獲量は平成 17 年（2005 年）までしかない。

資料：昭和 27 年（1952 年）～昭和 52 年（1977 年）：

「昭和 27～59 年 瀬戸内海漁業灘別漁獲統計累年表」（1986 年、(社) 日本水産資源保護協会）より作成

昭和 53 年（1978 年）～昭和 55 年（1980 年）：

「瀬戸内海の漁業」（中国四国農政局統計情報部）より作成

昭和 56 年（1981 年）～平成 3 年（1991 年）：

「瀬戸内海地域の漁業」（中国四国農政局統計情報部）より作成

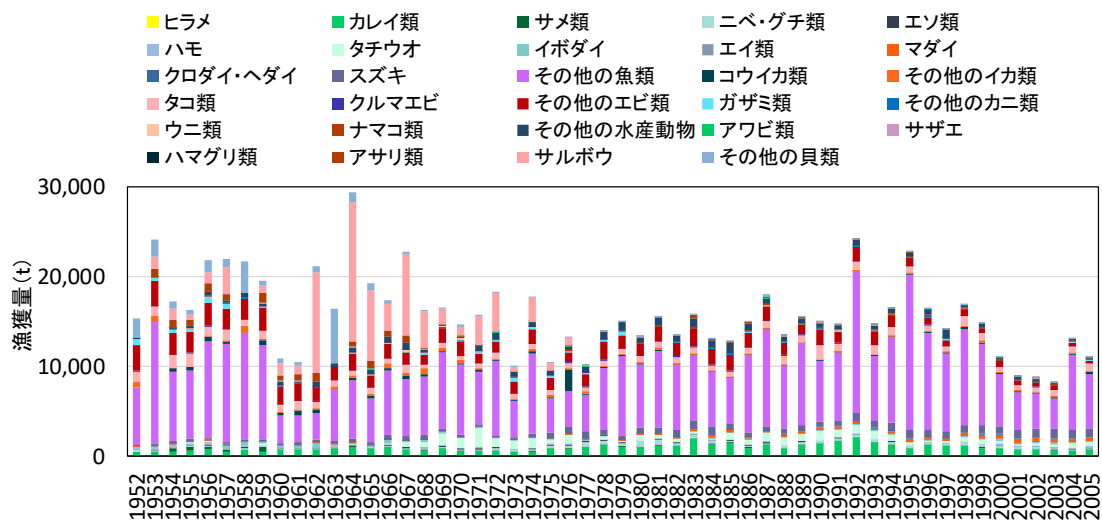
平成 4 年（1992 年）～平成 9 年（1997 年）：

「瀬戸内海地域における漁業動向」（中国四国農政局統計情報部）より作成

平成 10 年（1998 年）～平成 17 年（2005 年）：

「瀬戸内海区及び南太平洋区における漁業動向」（中国四国農政局統計情報部）より作成

図 1.1.66 漁獲量の経年変化（全種）



注) 瀬戸内海の湾・灘別の漁獲量は平成 17 年 (2005 年) までしかない。

資料 : 昭和 27 年 (1952 年) ~ 昭和 52 年 (1977 年) :

「昭和 27~59 年 瀬戸内海漁業灘別漁獲統計累年表」(1986 年、(社) 日本水産資源保護協会) より作成

昭和 53 年 (1978 年) ~ 昭和 55 年 (1980 年) :

「瀬戸内海の漁業」(中国四国農政局統計情報部) より作成

昭和 56 年 (1981 年) ~ 平成 3 年 (1991 年) :

「瀬戸内海地域の漁業」(中国四国農政局統計情報部) より作成

平成 4 年 (1992 年) ~ 平成 9 年 (1997 年) :

「瀬戸内海地域における漁業動向」(中国四国農政局統計情報部) より作成

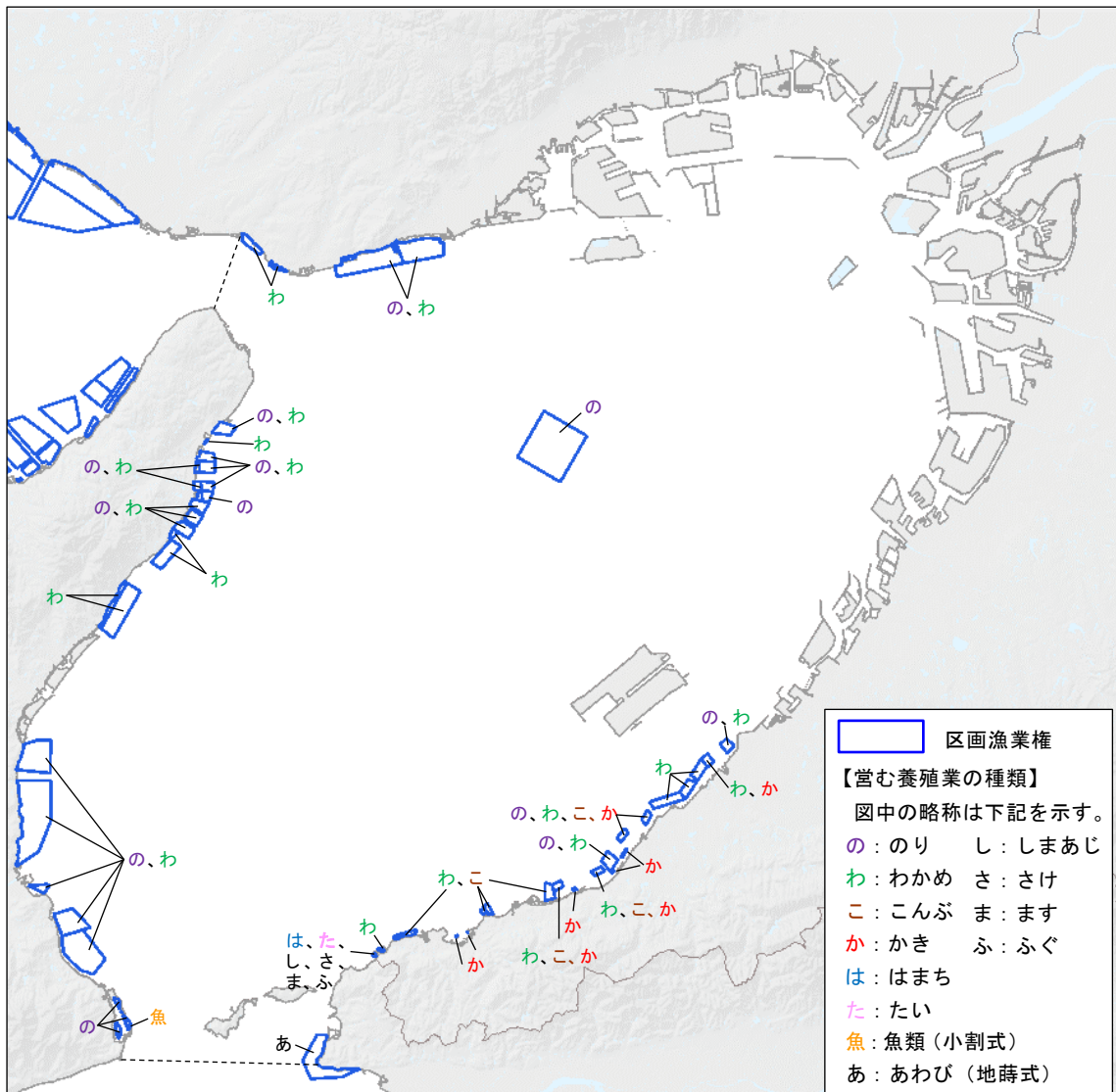
平成 10 年 (1998 年) ~ 平成 17 年 (2005 年) :

「瀬戸内海区及び南太平洋区における漁業動向」(中国四国農政局統計情報部) より作成

図 1.1.67 漁獲量の経年変化 (底魚等)

(2) 区画漁業権

区画漁業権の設定状況は図 1.1.68 に示すとおりである。大阪府側は貝塚以南の沿岸に、兵庫県側は須磨から淡路島の沿岸に、また大阪湾中央部に設定されている。



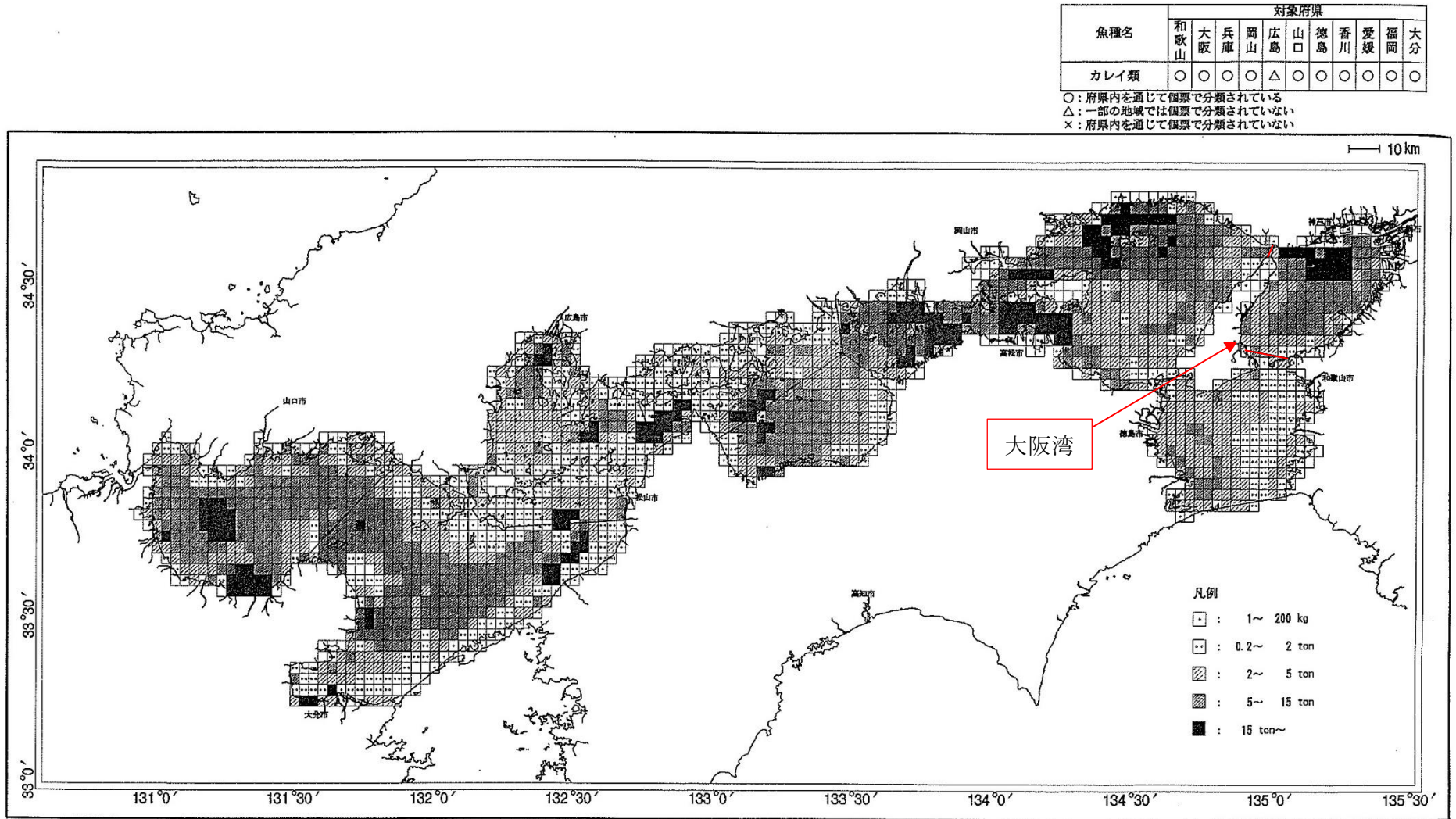
資料：「海洋状況表示システム」(海上保安庁、令和3年9月閲覧)より作成

図 1.1.68 区画漁業権の設定状況



### (3) 主要水産物の漁場

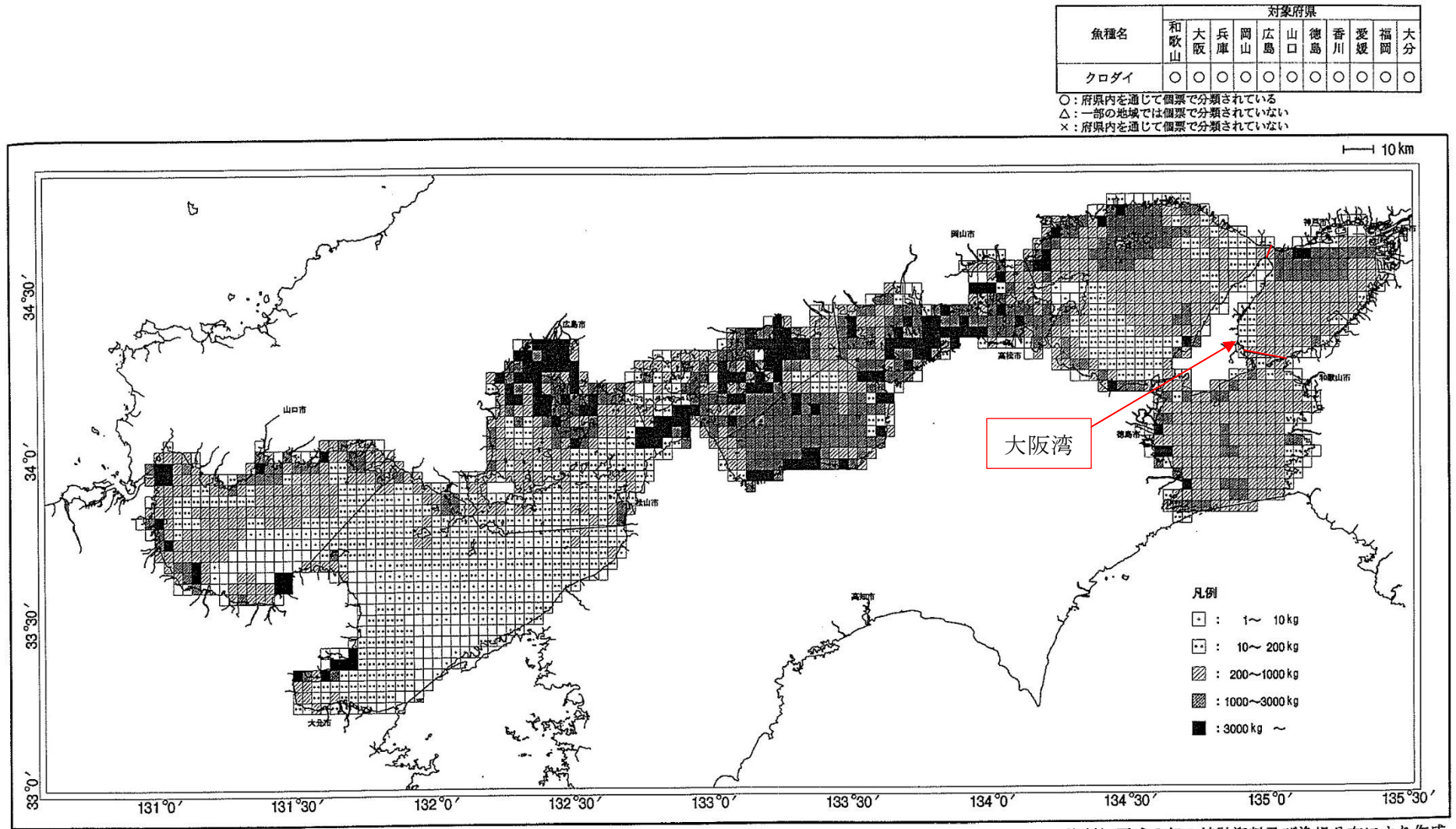
主要水産物のうち、水産庁の「漁場環境評価メッシュ図」に記載されていた種の漁場は図 1.1.69～図 1.1.85 に示すとおりである。



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

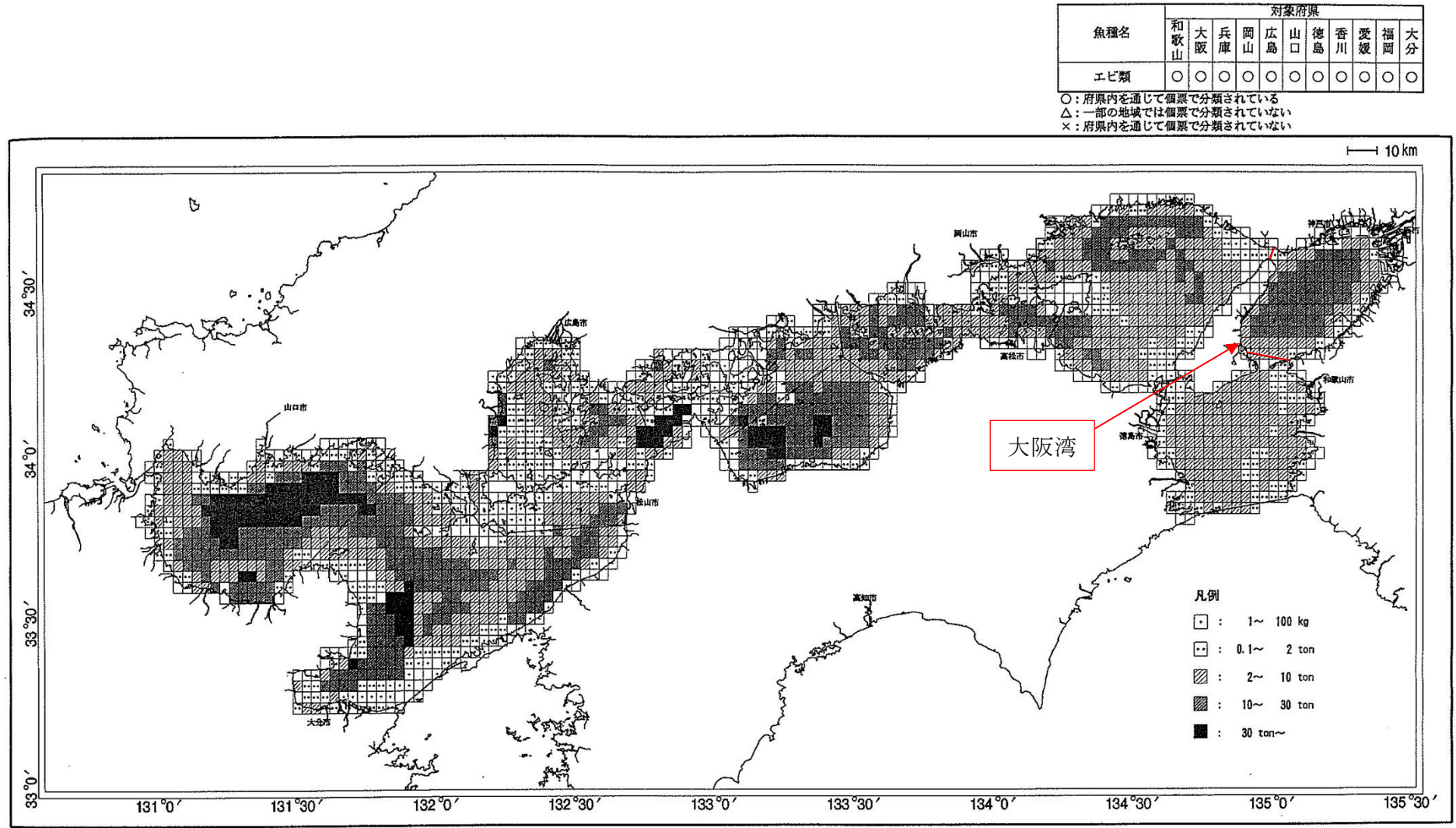
図 1.1.69 カレイ類の漁場メッシュ図



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

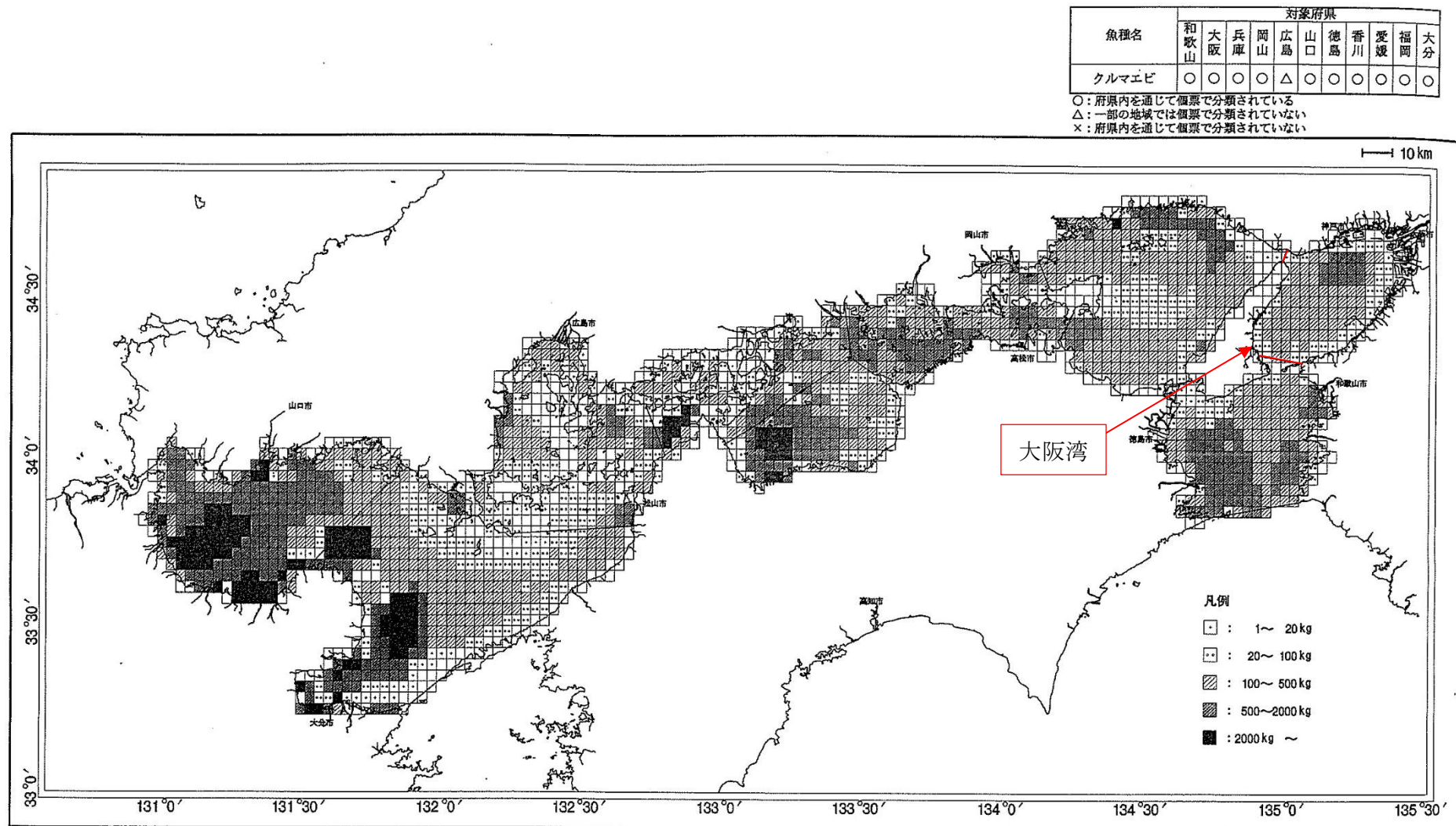
図 1.1.70 クロダイの漁場メッシュ図



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.71 エビ類の漁場メッシュ図



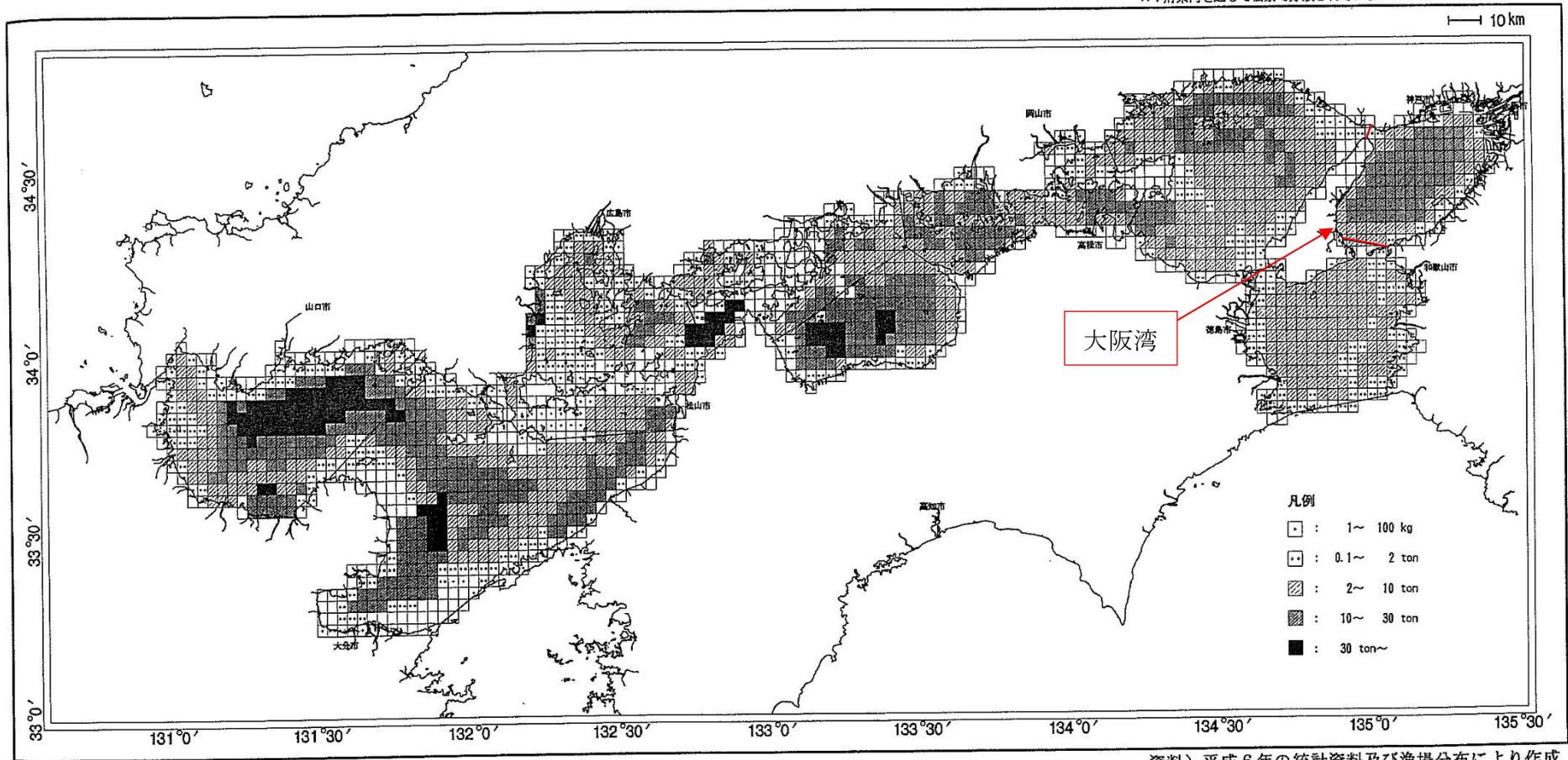
資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.72 クルマエビの漁場メッシュ図

魚種名	対象府県										
	和歌山	大阪	兵庫	岡山	広島	山口	徳島	香川	愛媛	福岡	大分
クルマエビ以外のエビ類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

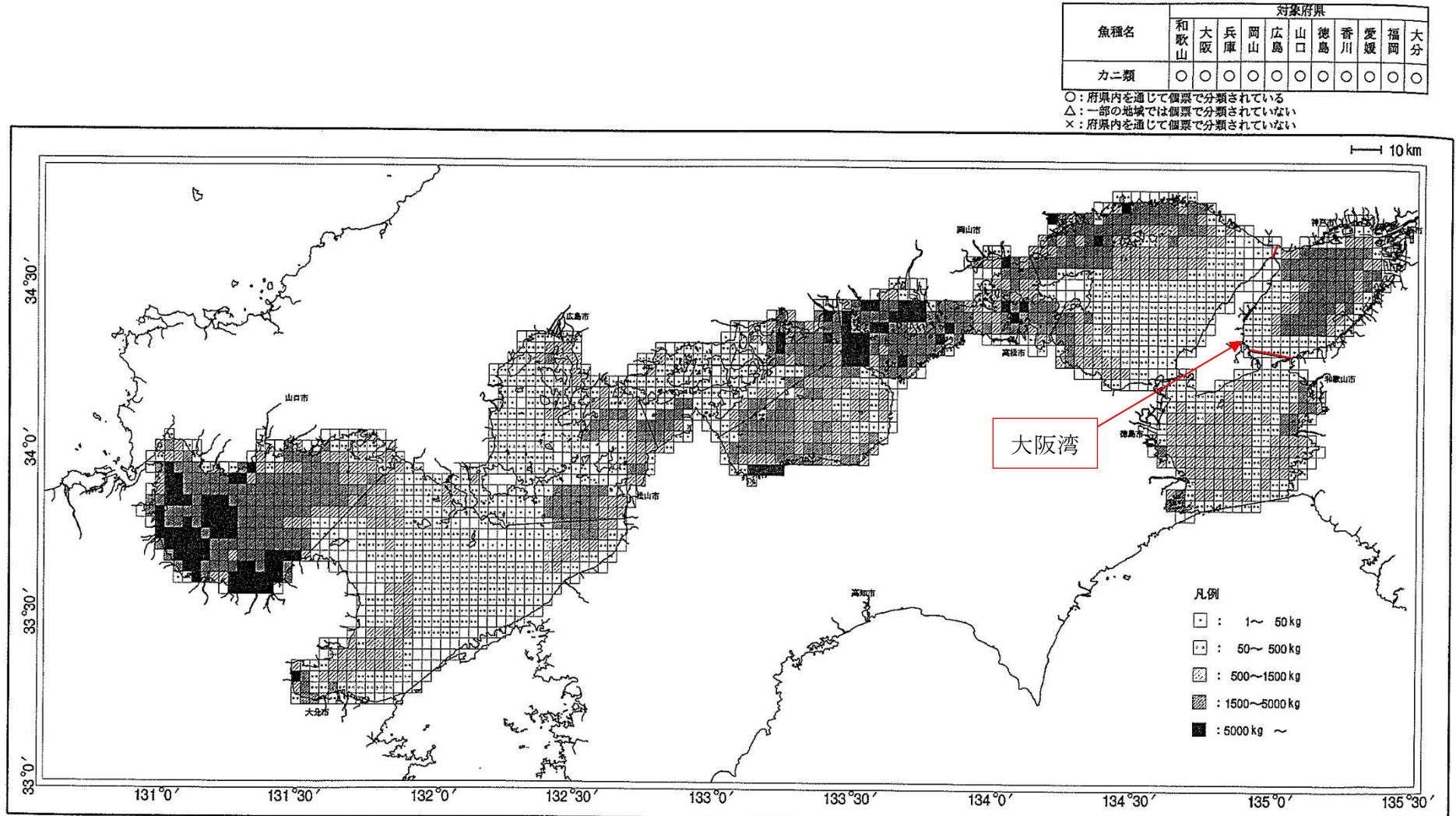
○：府県内を通じて個票で分類されている  
 △：一部の地域では個票で分類されていない  
 ×：府県内を通じて個票で分類されていない



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

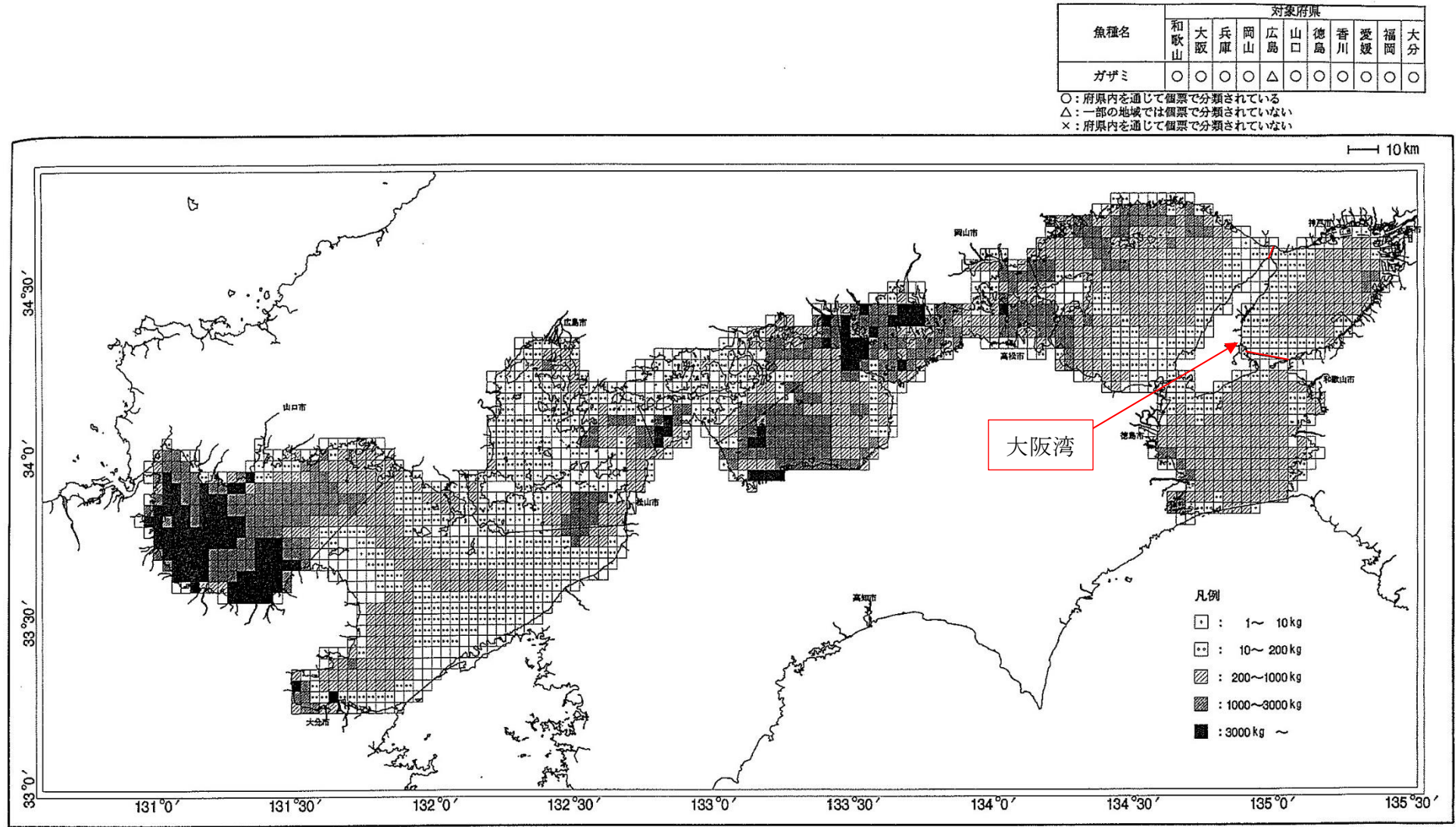
図 1.1.73 クルマエビ以外のエビ類の漁場メッシュ図



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.74 カニ類の漁場メッシュ図

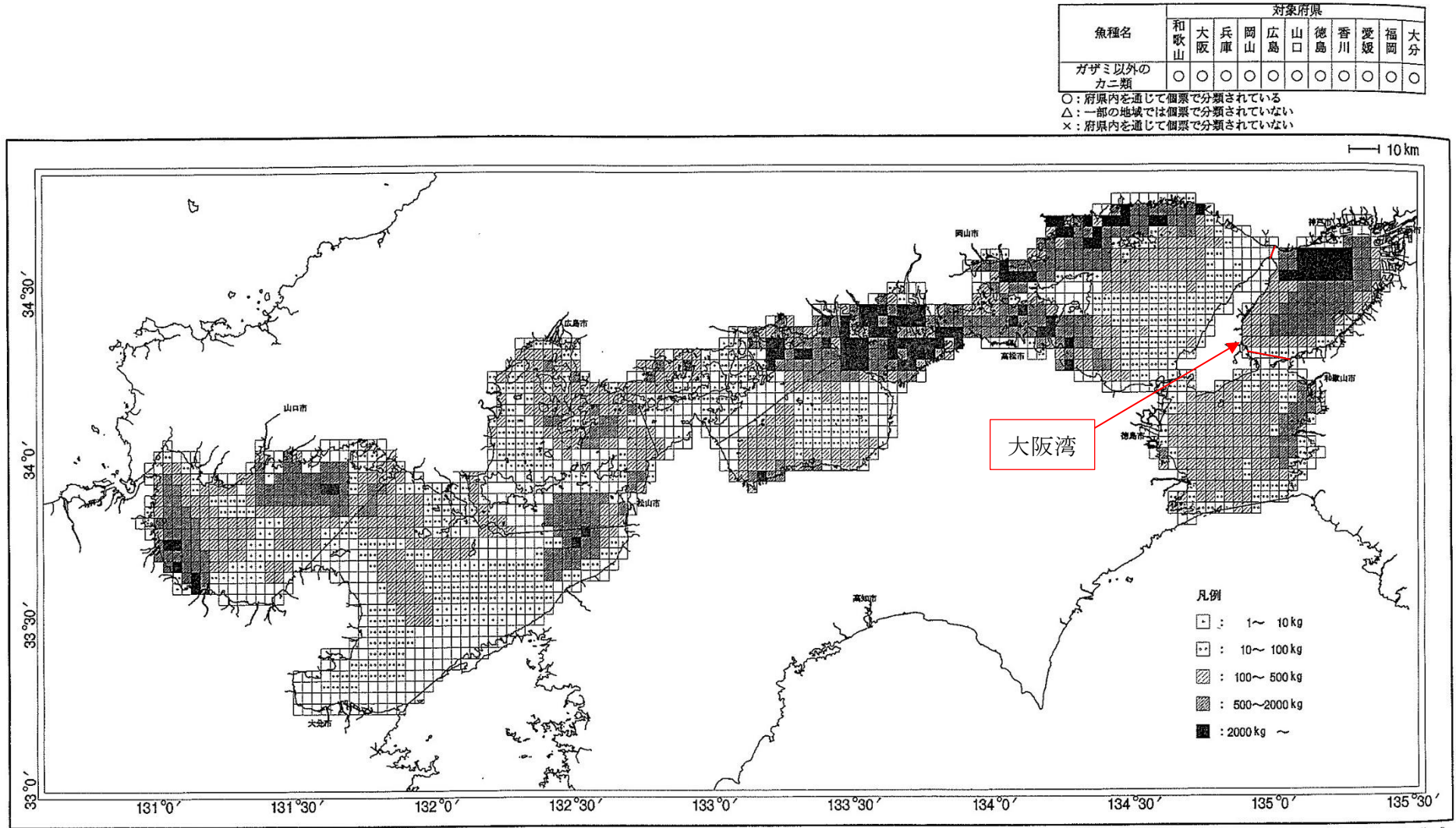


資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.75 ガザミの漁場メッシュ図

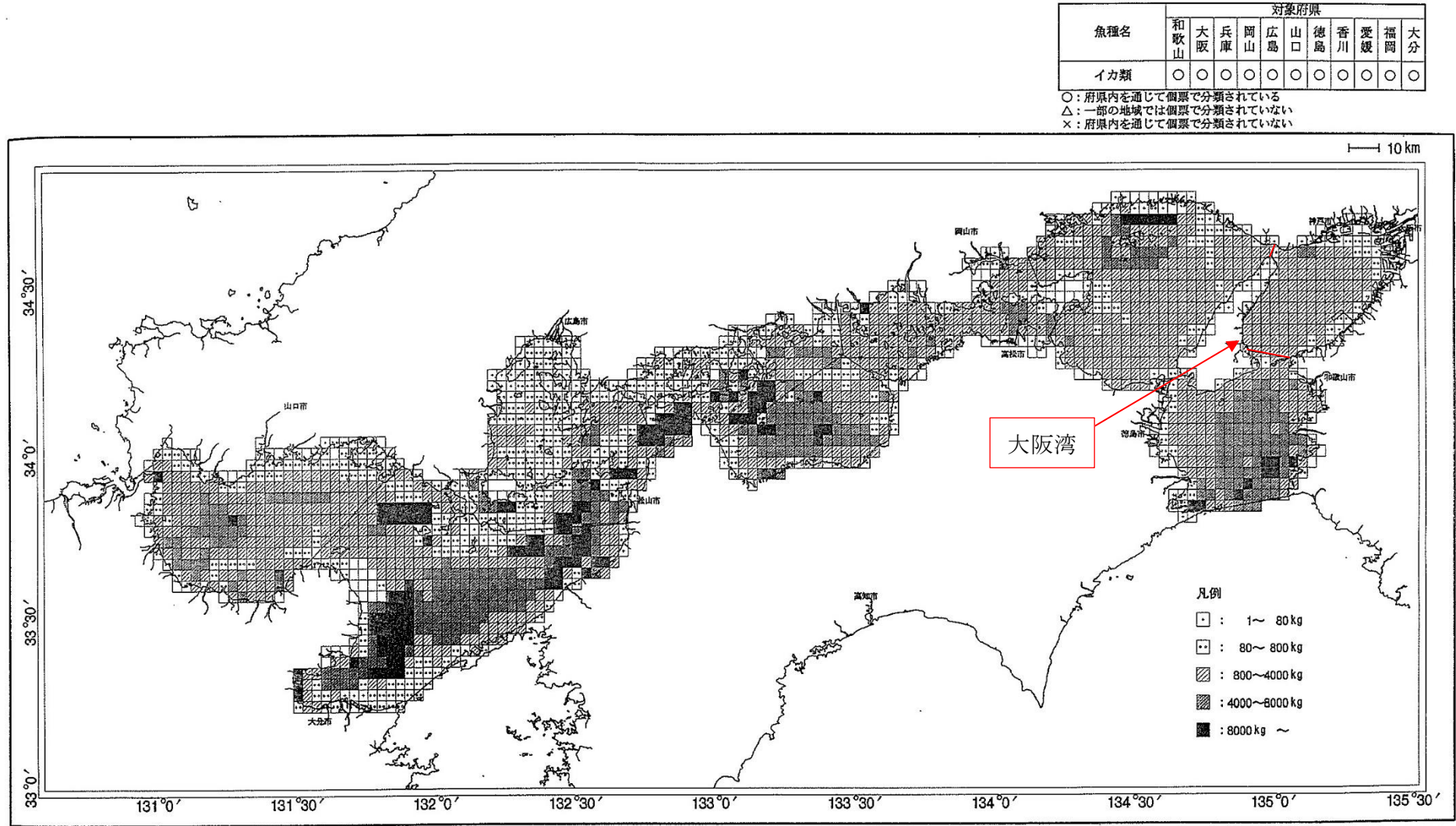




資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

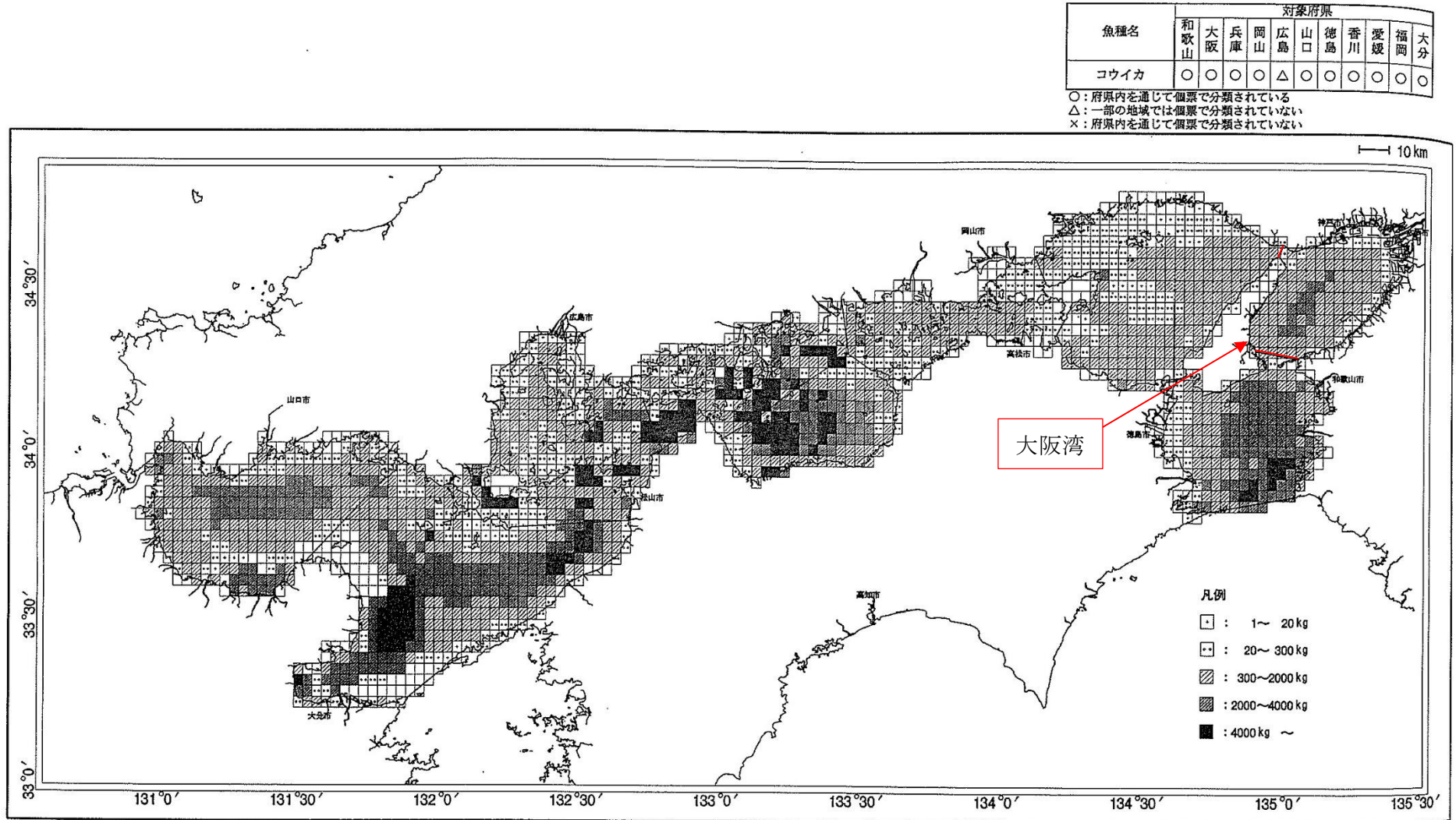
図 1.1.76 ガザミ以外のカニ類の漁場メッシュ図



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.77 イカ類の漁場メッシュ図



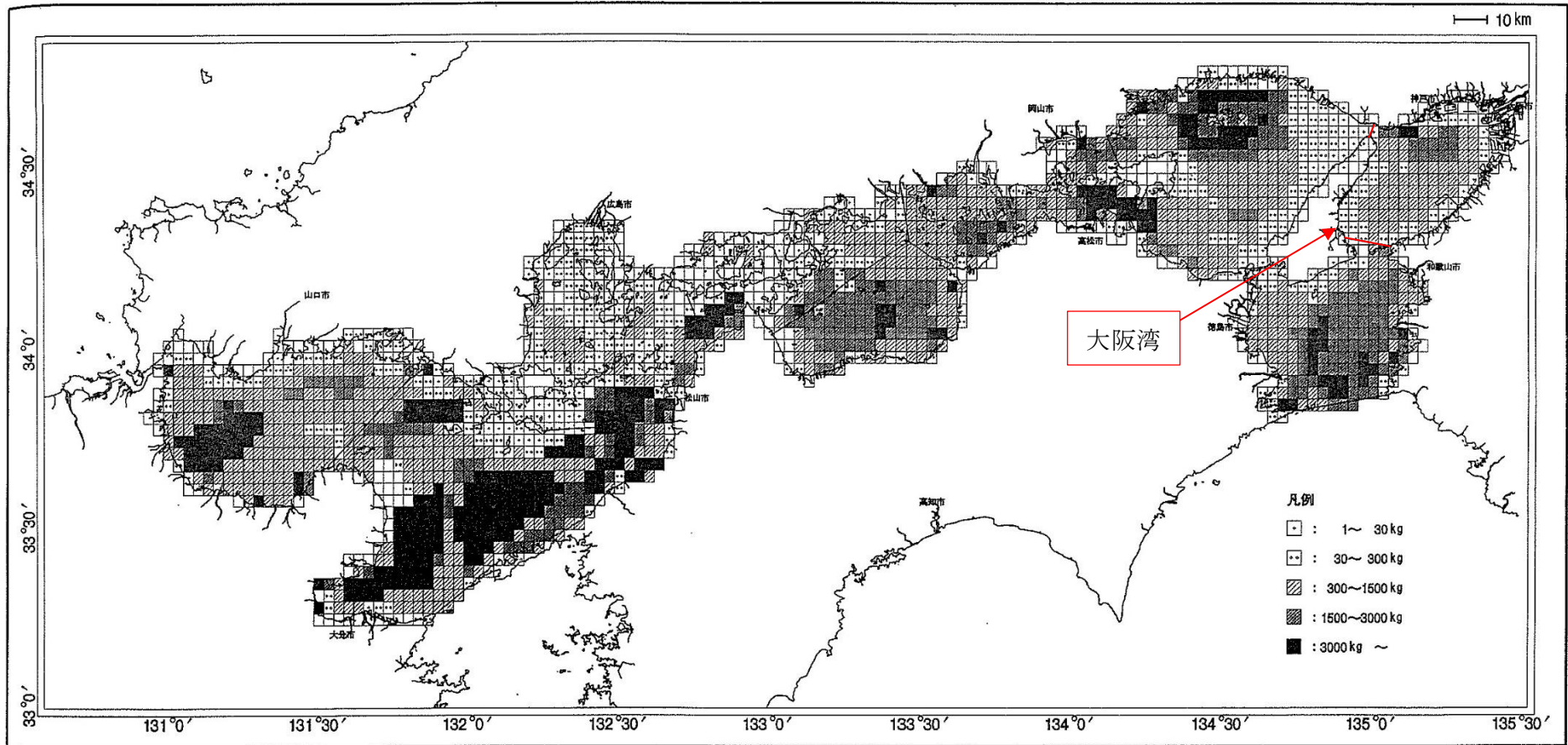
資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.78 コウイカの漁場メッシュ図

魚種名	対象府県										
	和歌山	大阪	兵庫	岡山	広島	山口	徳島	香川	愛媛	福岡	大分
コウイカ以外のイカ類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

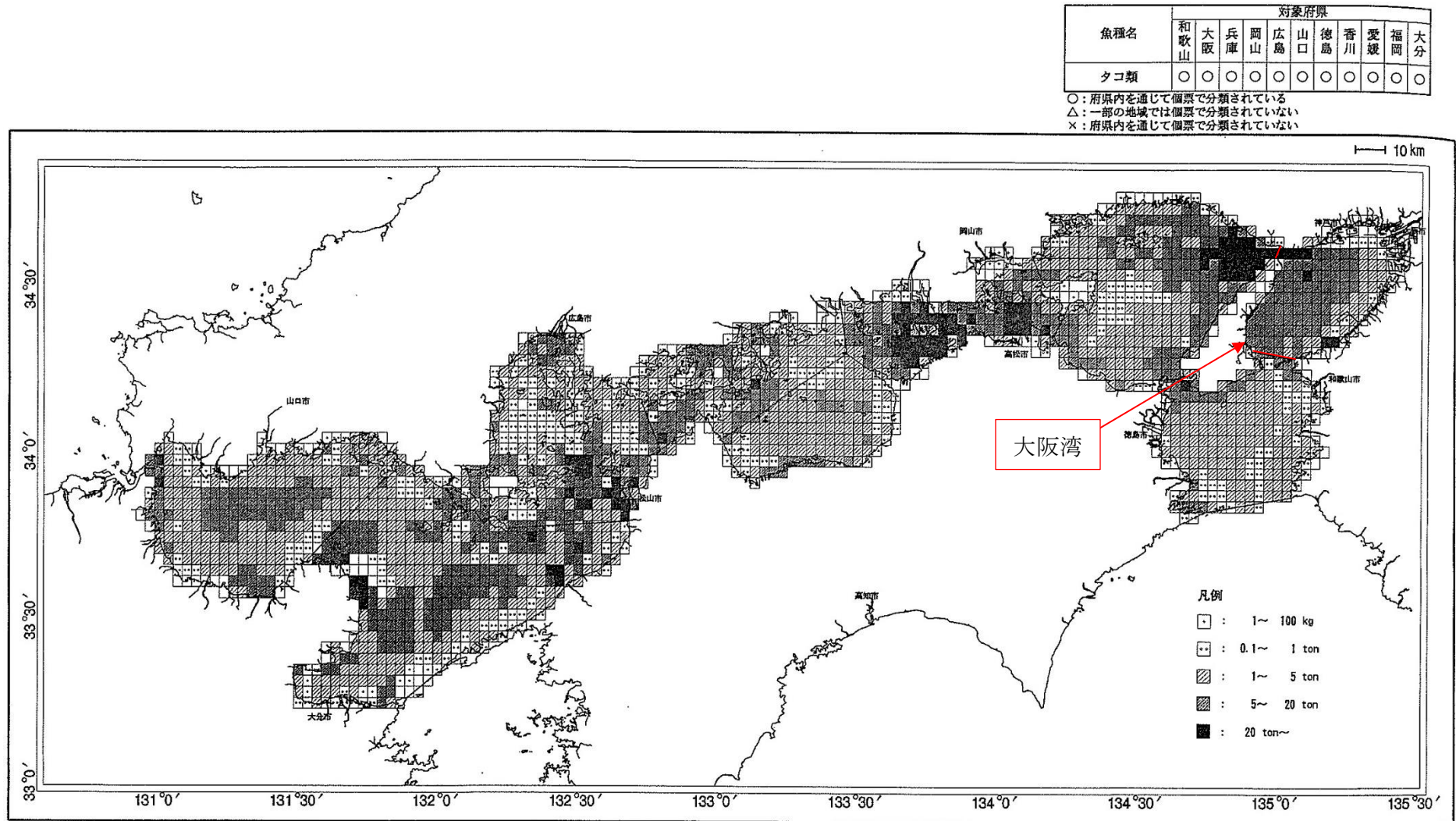
○：府県内を通じて個票で分類されている  
 △：一部の地域では個票で分類されていない  
 ×：府県内を通じて個票で分類されていない



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.79 コウイカ以外のイカ類の漁場メッシュ図



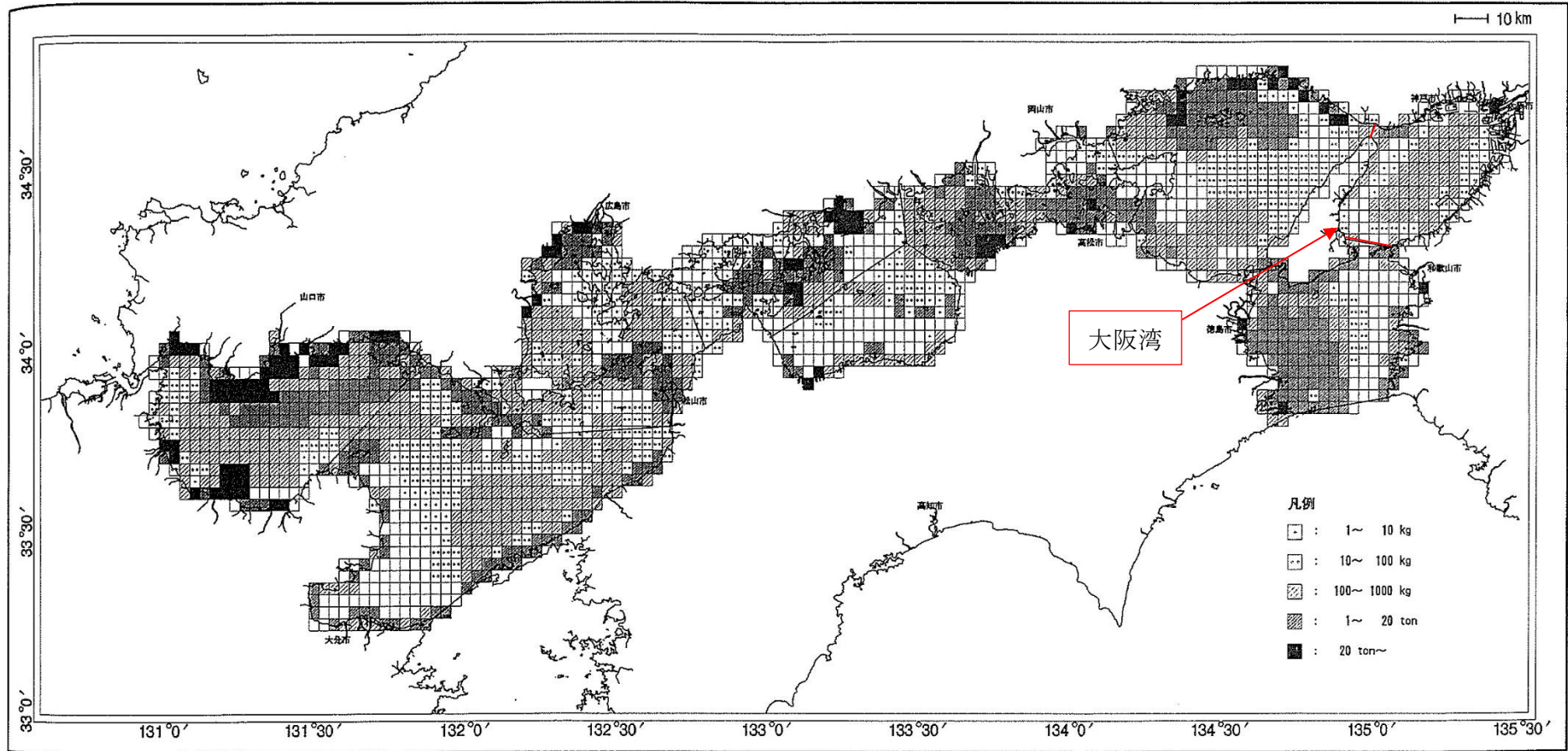
資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料: 「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」(水産庁)より作成

図 1.1.80 タコ類の漁場メッシュ図

魚種名	対象府県										
	和歌山	大阪	兵庫	岡山	広島	山口	徳島	香川	愛媛	福岡	大分
貝類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

○：府県内を通じて個票で分類されている  
 △：一部の地域では個票で分類されていない  
 ×：府県内を通じて個票で分類されていない



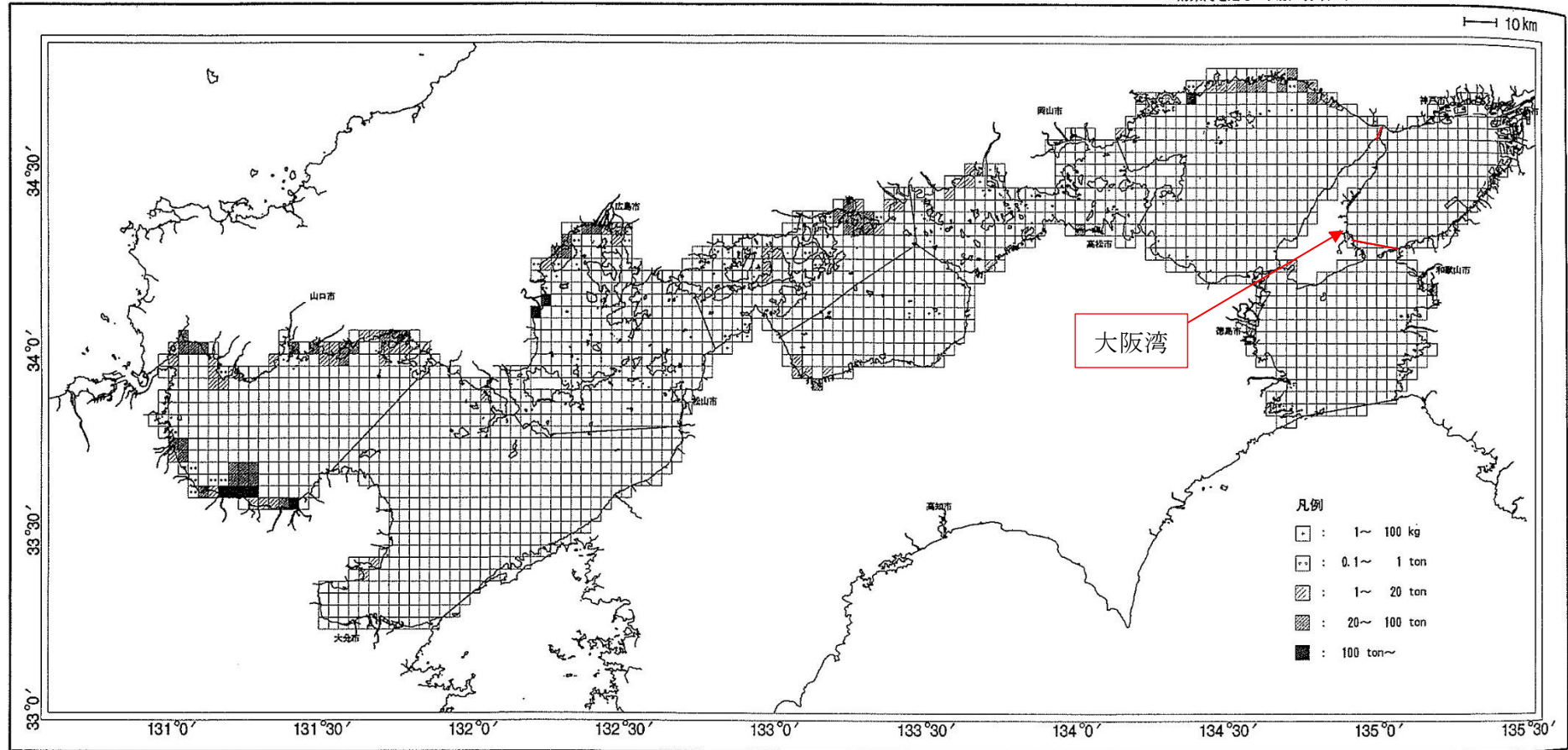
資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.81 貝類の漁場メッシュ図

魚種名	対象府県										
	和歌山	大阪	兵庫	岡山	広島	山口	徳島	香川	愛媛	福岡	大分
アサリ	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○

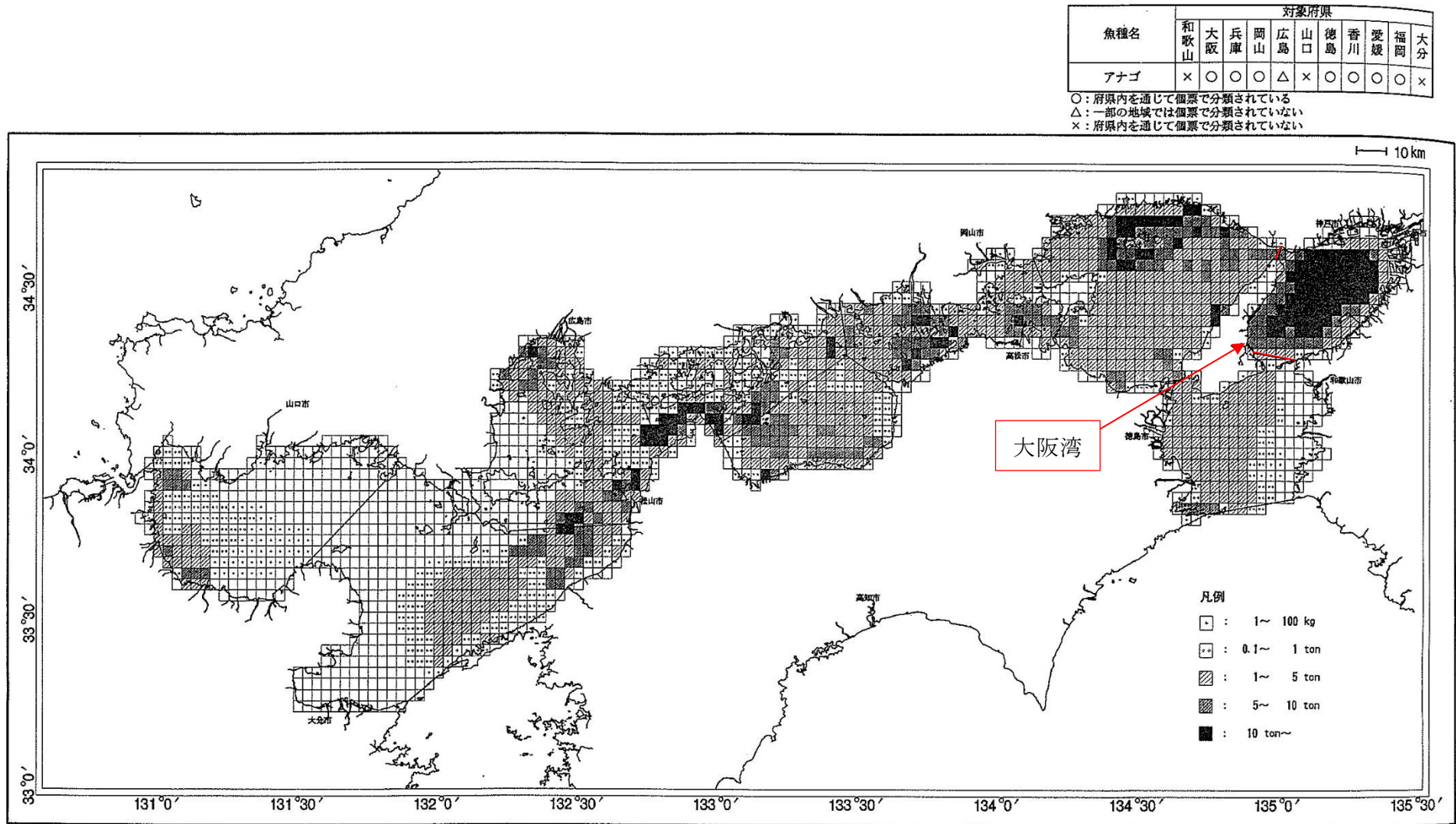
○：府県内を通じて個票で分類されている  
 △：一部の地域では個票で分類されていない  
 ×：府県内を通じて個票で分類されていない



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.82 アサリの漁場メッシュ図



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

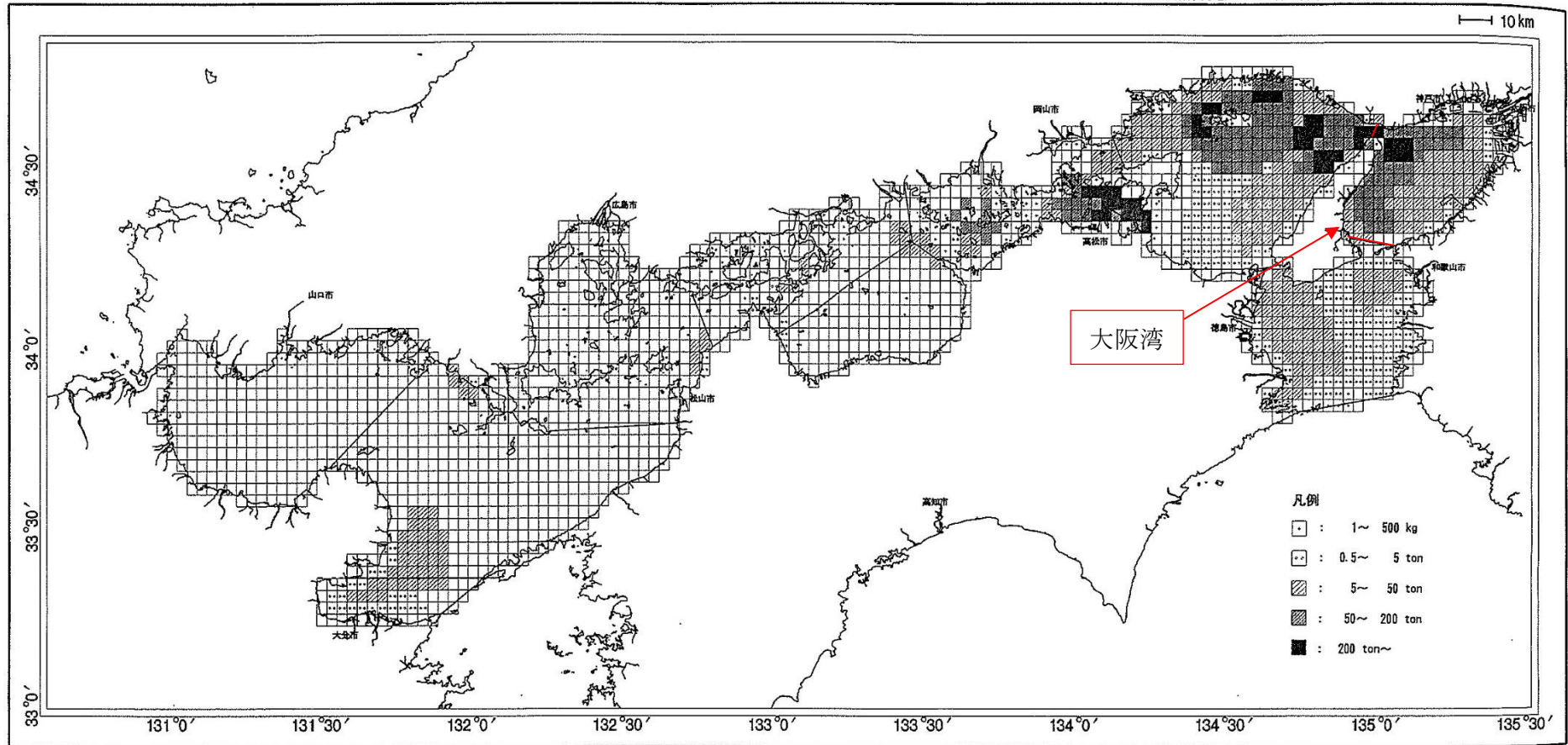
資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.83 アナゴの漁場メッシュ図



魚種名	対象府県										
	和歌山	大阪	兵庫	岡山	広島	山口	徳島	香川	愛媛	福岡	大分
イカナゴ	○	○	○	○	△	○	○	○	△	×	○

○：府県内を通じて個票で分類されている  
 △：一部の地域では個票で分類されていない  
 ×：府県内を通じて個票で分類されていない



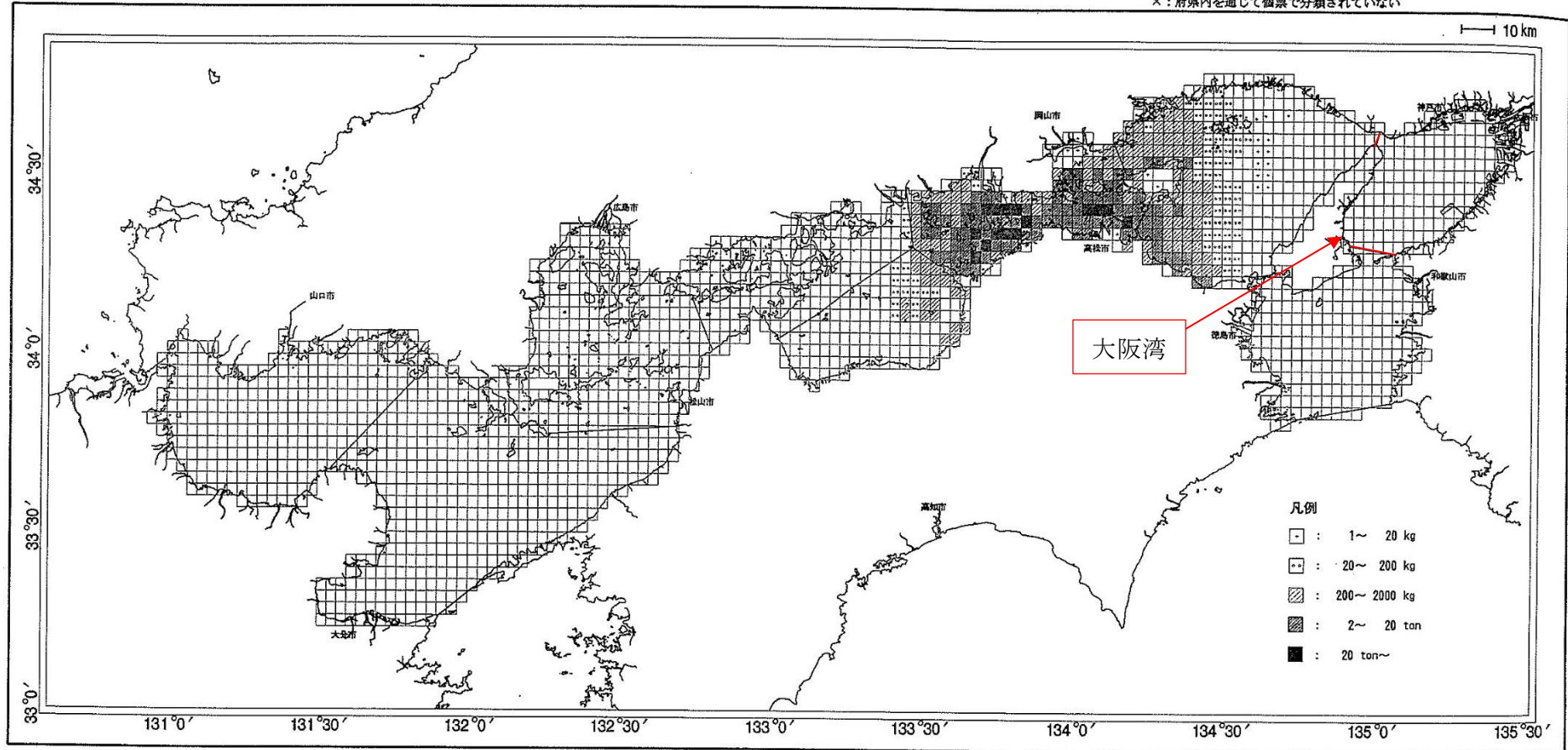
資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

図 1.1.84 イカナゴの漁場メッシュ図

魚種名	対象府県										
	和歌山	大阪	兵庫	岡山	広島	山口	徳島	香川	愛媛	福岡	大分
マダコ	×	×	×	○	×	×	×	○	×	×	×

○：府県内を通じて個票で分類されている  
 △：一部の地域では個票で分類されていない  
 ×：府県内を通じて個票で分類されていない



資料) 平成6年の統計資料及び漁場分布により作成

資料：「漁場環境評価メッシュ図—瀬戸内海—」（水産庁）より作成

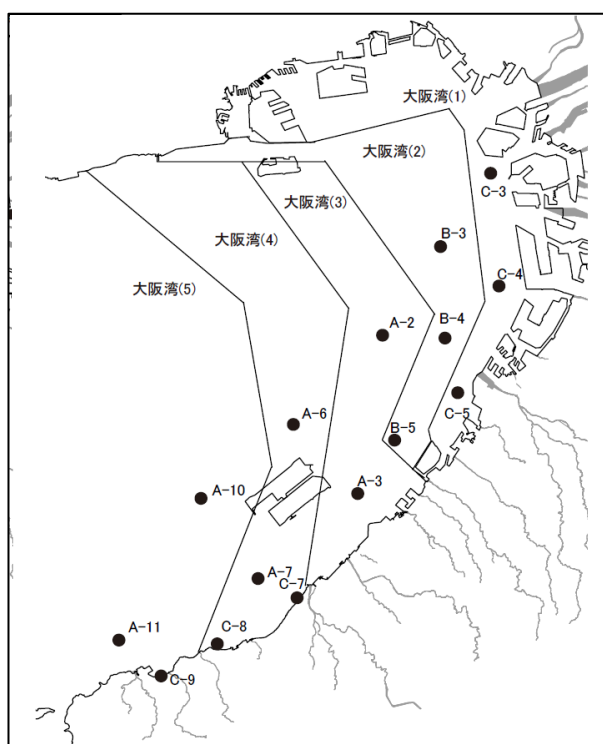
図 1.1.85 マダコの漁場メッシュ図

#### (4) プランクトン量

大阪府によるプランクトンの調査地点は図 1.1.86 に、植物プランクトンの調査結果は図 1.1.87 に、動物プランクトンの調査結果は図 1.1.88 に示すとおりである。

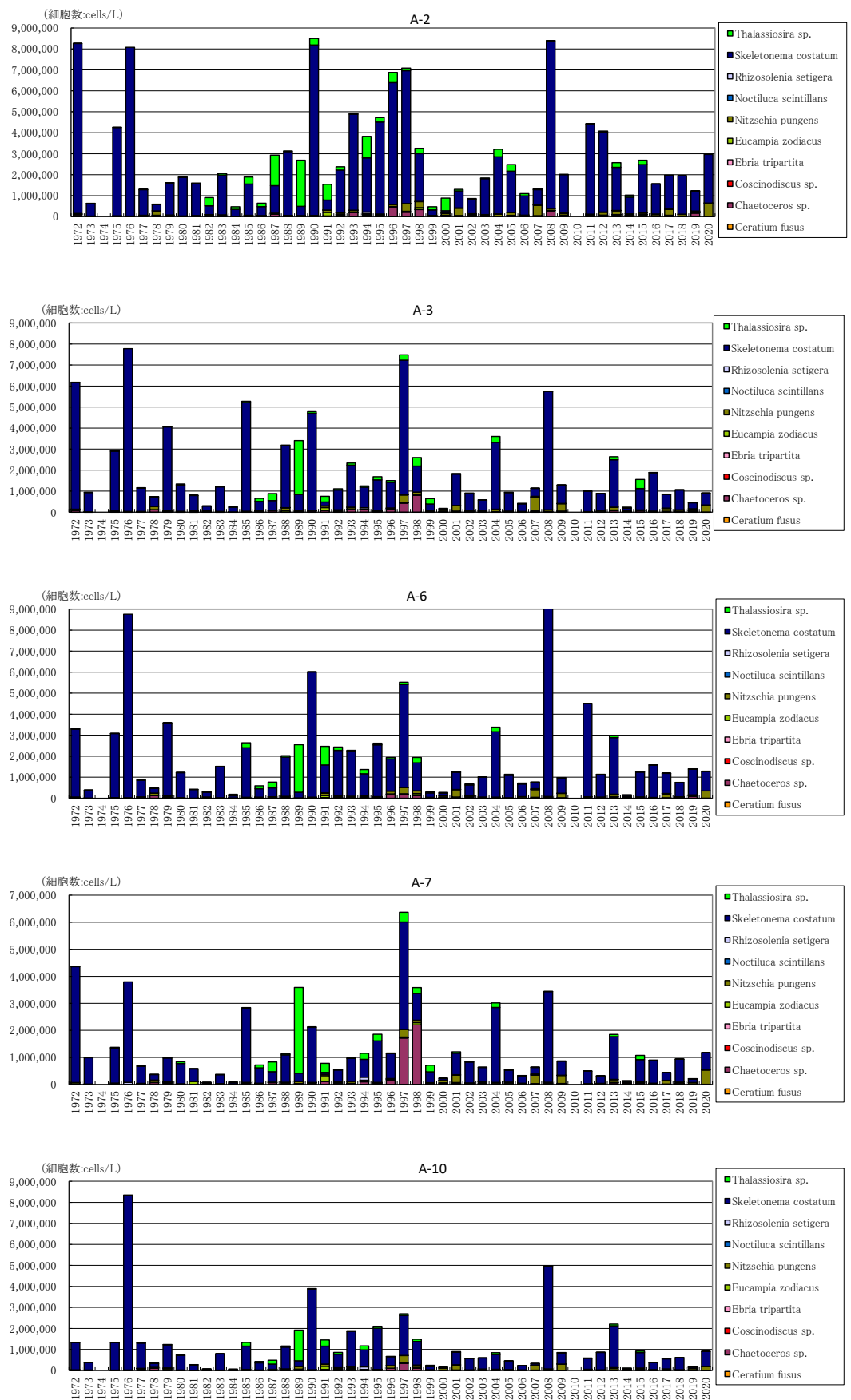
植物プランクトンは全地点でおおむね *Skeletonema costatum* が優占しており、港内に位置する C-7～C-9 では *Chaetoceros sp.* が優占している年度もあった。地点別では関空島周辺の A-7 及び A-10、湾口側の A-11 で細胞数が少なくなっていた。

動物プランクトンは全地点でおおむね *Mesodinium rubrum* が優占しており、地点別では、最南端の港内に位置する C-9 で個体数が少なくなっていた。



資料：「大阪湾の測定地点図」(大阪府)

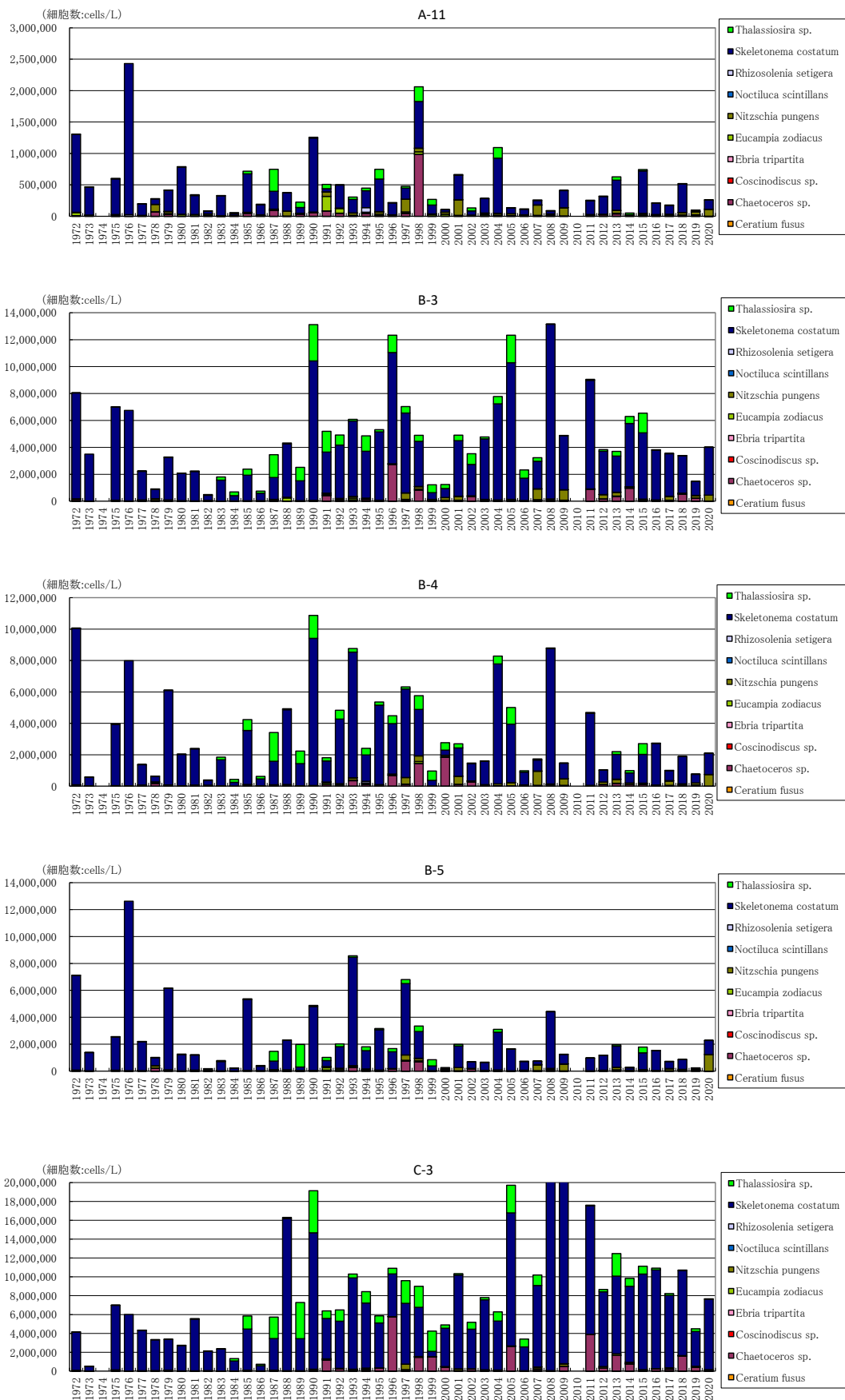
図 1.1.86 大阪府によるプランクトンの調査地点



注) 昭和 49 年度 (1974 年度) は欠側である。

資料: 「海域の水生物調査結果」(大阪府)より作成

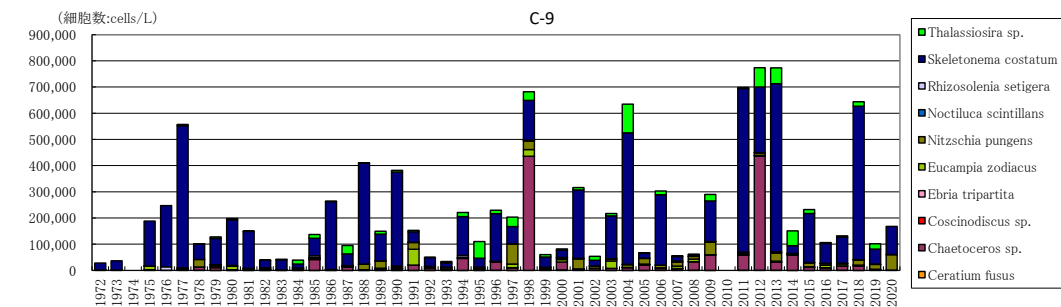
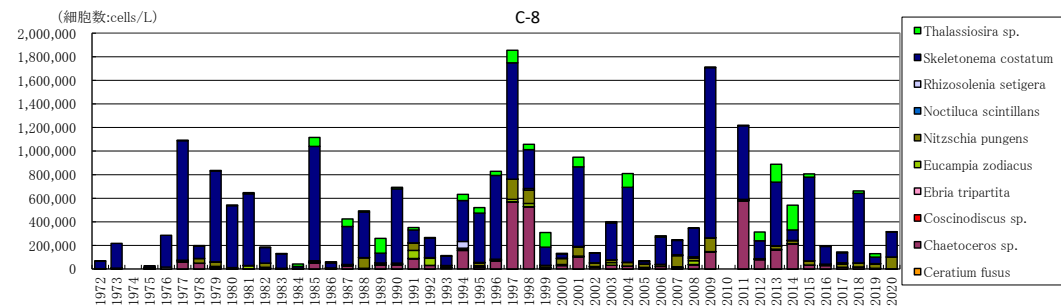
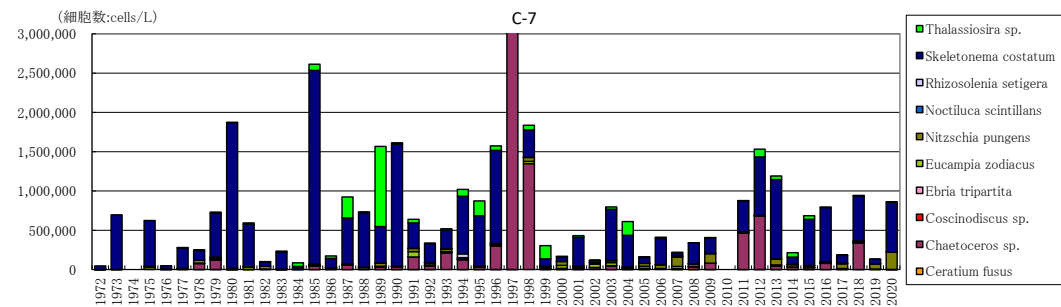
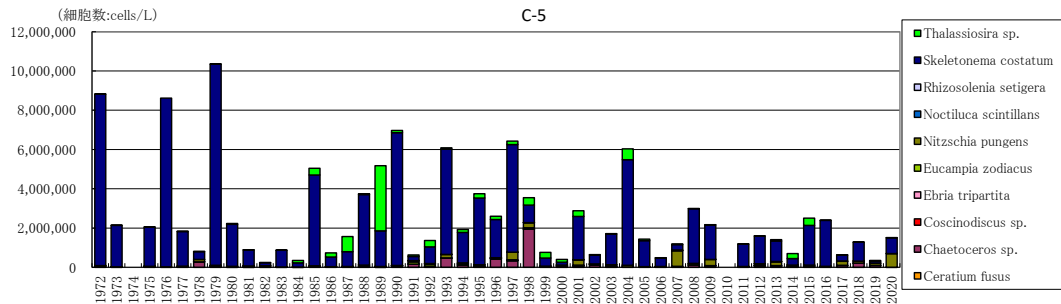
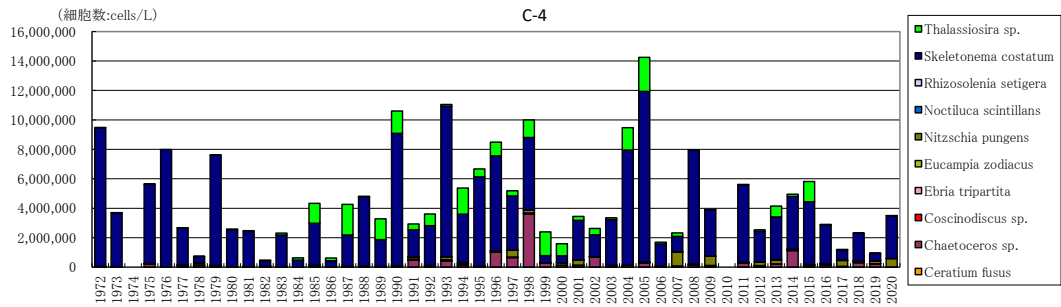
図 1.1.87 (1) 大阪府による植物プランクトンの調査結果



注) 昭和 49 年度 (1974 年度) は欠側である。

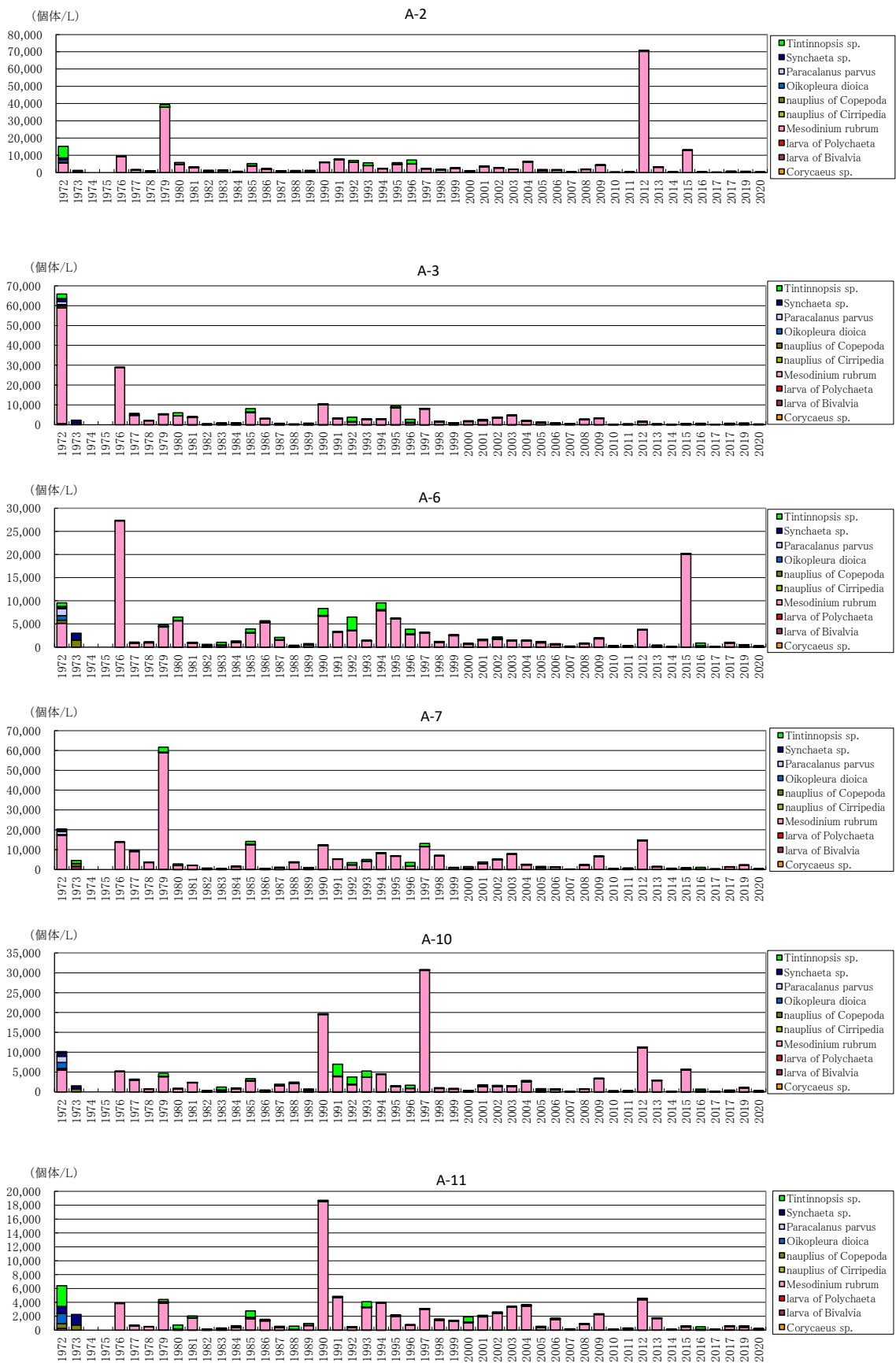
資料: 「海域の水生物調査結果」(大阪府)より作成

図 1.1.87 (2) 大阪府による植物プランクトンの調査結果



注) 昭和 49 年度 (1974 年度) は欠側である。  
資料: 「海域の水生物調査結果」(大阪府)より作成

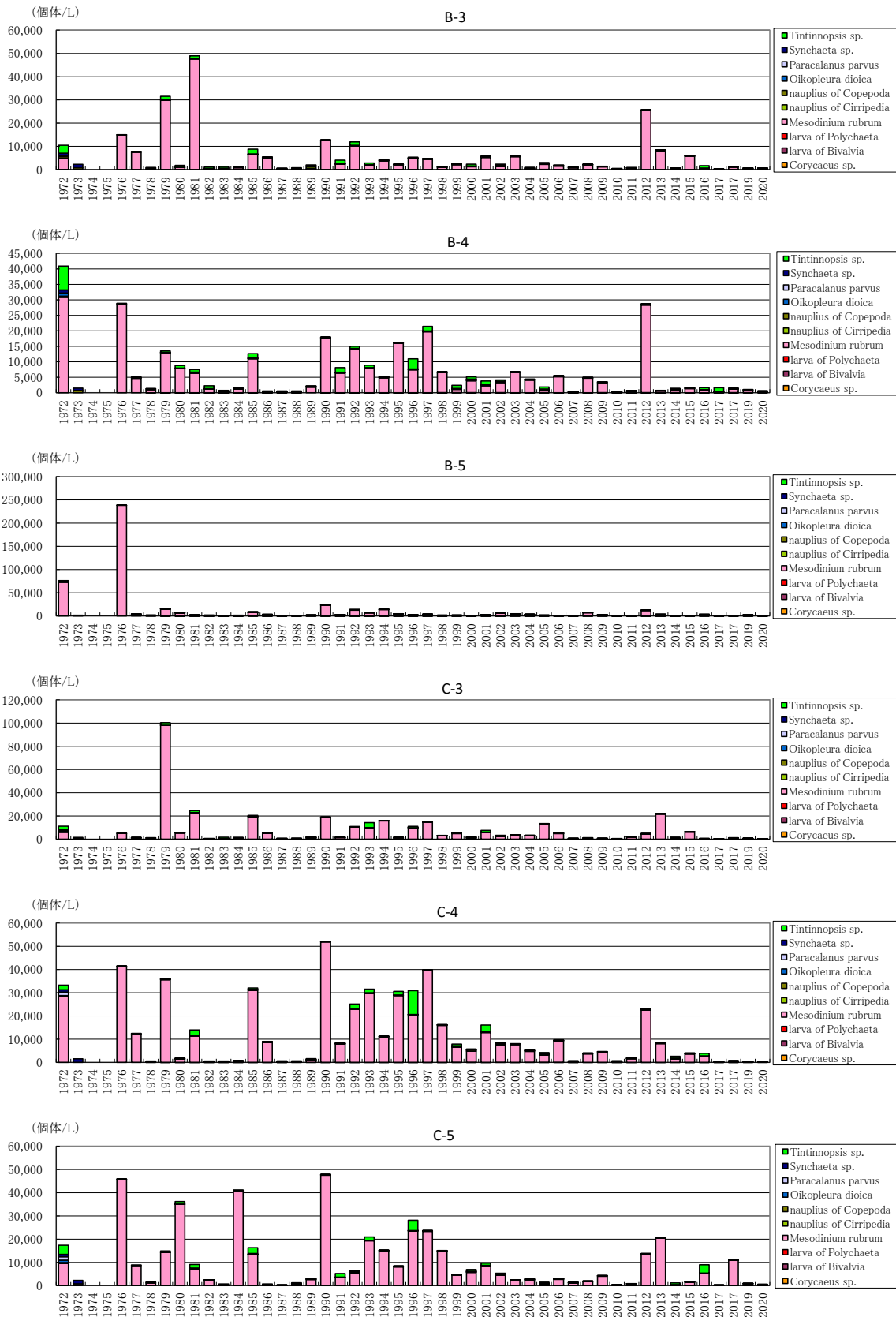
図 1.1.87 (3) 大阪府による植物プランクトンの調査結果



注) 昭和 49 年度 (1974 年度) は欠側である。

資料: 「海域の水生物調査結果」(大阪府)より作成

図 1.1.88 (1) 大阪府による動物プランクトンの調査結果

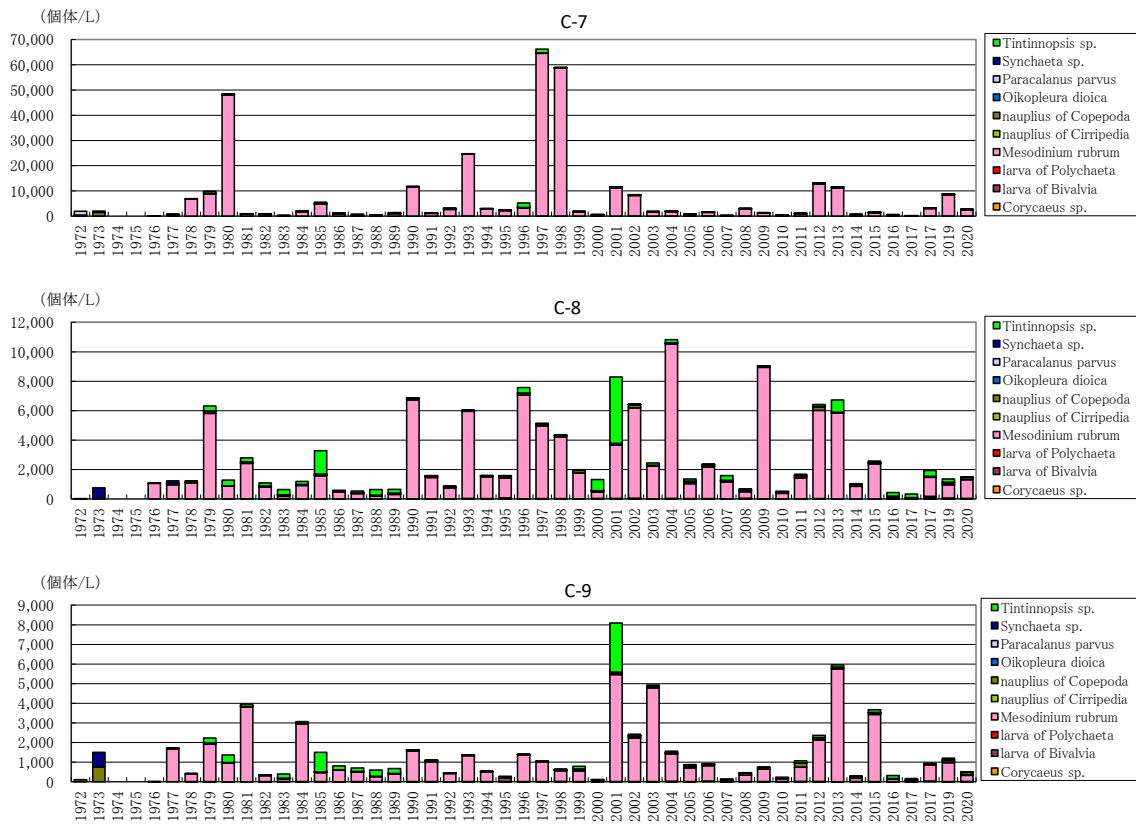


注) 昭和 49 年度 (1974 年度)、昭和 50 年度 (1975 年度) は欠側である。

資料: 「海域の水生物調査結果」(大阪府)より作成

図 1.1.88 (2) 大阪府による動物プランクトンの調査結果





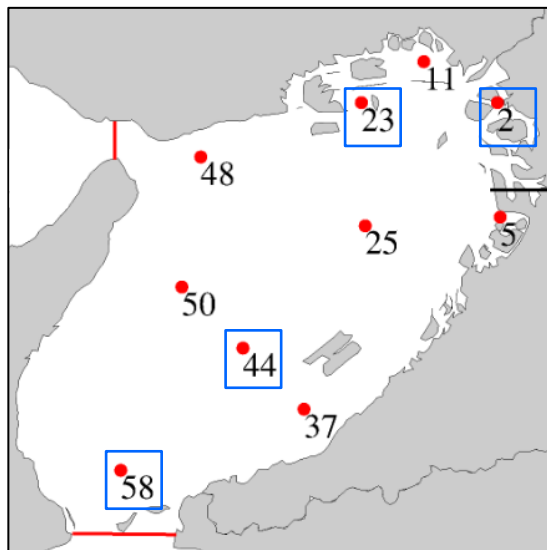
注) 昭和 49 年度 (1974 年度)、昭和 50 年度 (1975 年度) は欠側である。

資料: 「海域の水生物調査結果」(大阪府)より作成

図 1.1.88 (3) 大阪府による動物プランクトンの調査結果

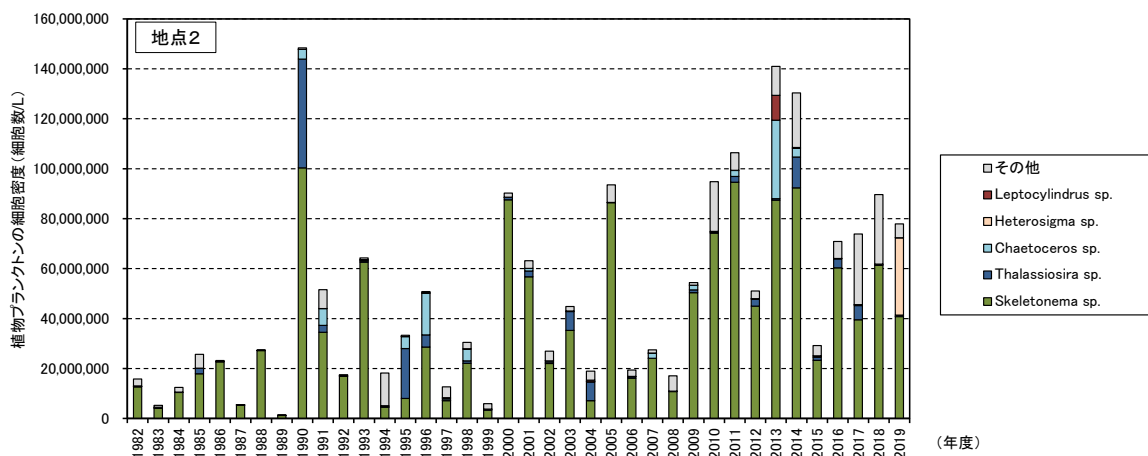
広域総合水質調査による植物プランクトンの調査地点は図 1.1.89 に、植物プランクトンの調査結果は図 1.1.90 に示すとおりである。

植物プランクトンは全地点でおおむね *Skeletonema* sp. が優占しており、地点 2 では *Thalassiosira* sp. 等、地点 23 では *Leptocylindrus* sp.、*Chaetoceros* sp. 等、地点 44 では *Nitzschia* sp.、*Leptocylindrus* sp. 等が優占している年度もあった。地点 58 では平成 19 年度（2007 年度）以前は *Nitzschia* sp. 等、平成 22 年度（2010 年度）以降は *Leptocylindrus* sp. 等が優占している年度もあった。また、湾中央部の地点 44、湾口部に近い地点 58 で細胞数が少なくなっていた。



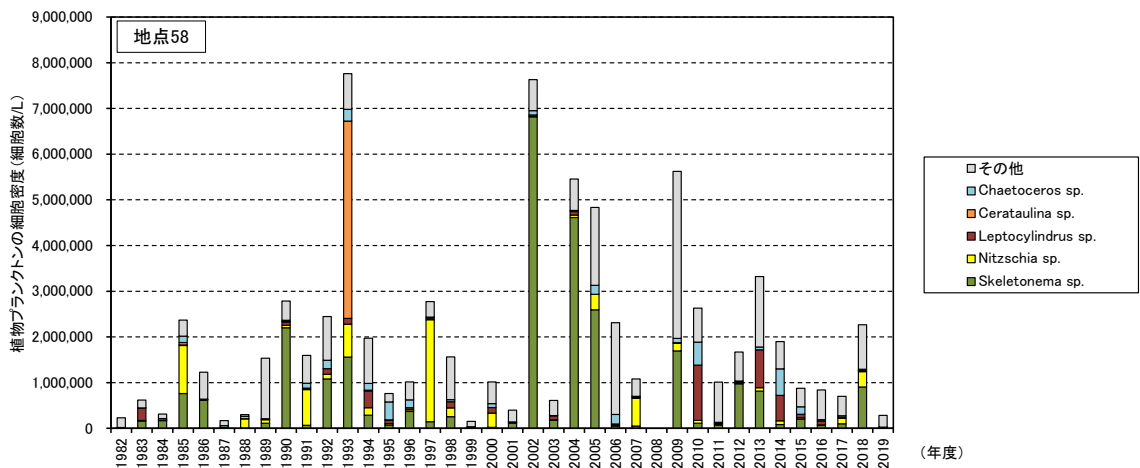
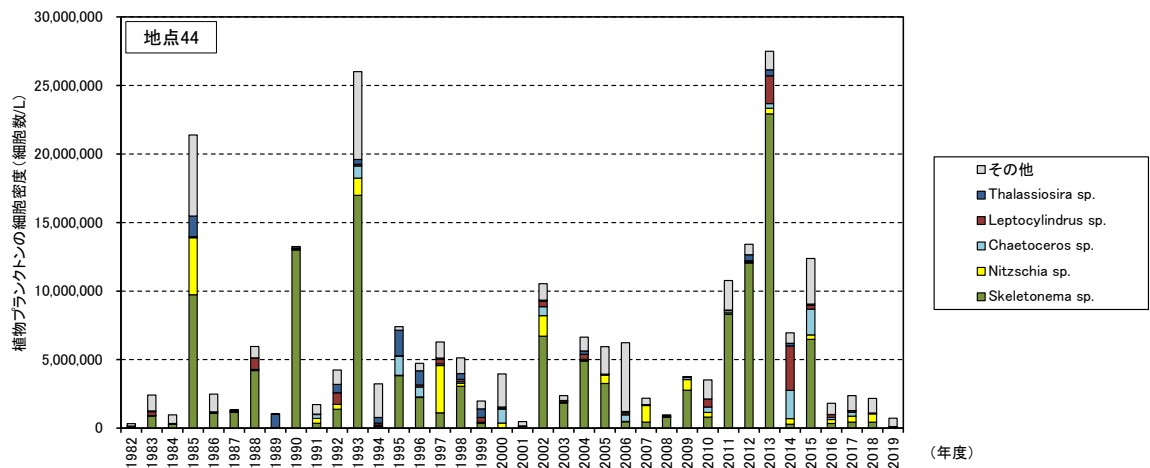
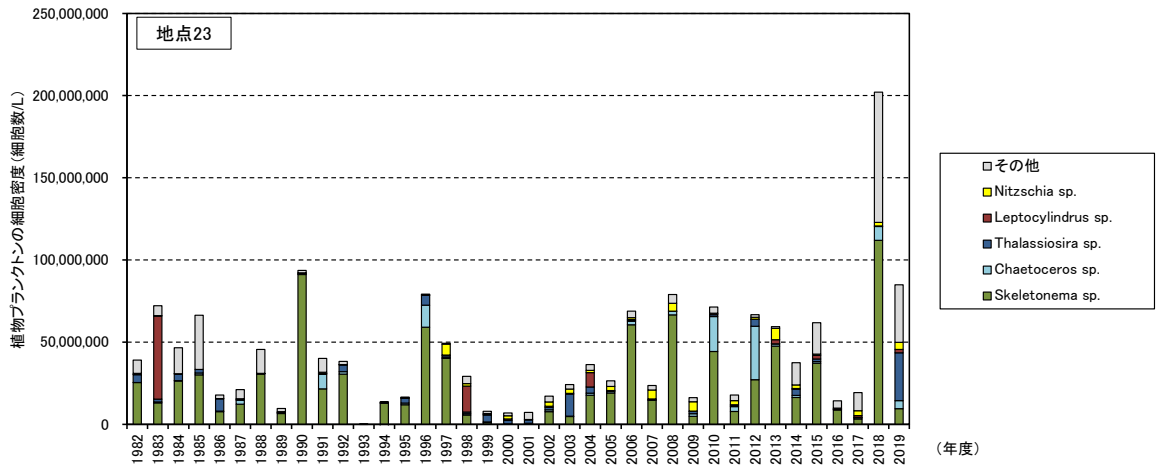
注) 図中の青枠で囲った地点が調査地点である。  
資料：「広域総合水質調査」（環境省）より作成

図 1.1.89 広域総合水質調査による植物プランクトンの調査地点



資料：「広域総合水質調査」（環境省）より作成

図 1.1.90 (1) 広域総合水質調査による植物プランクトンの調査結果



注) 地点 58 の平成 20 年度 (2008 年度) は他の年度と調査回数が異なるため欠測とした。  
 資料: 「広域総合水質調査」(環境省) より作成

図 1.1.90 (2) 広域総合水質調査による植物プランクトンの調査結果

## 1.2 水生生物の生息状況等の把握

大阪湾に生息する水生生物の抽出にあたっては、地域住民にとって身近な種であり、かつ溶存酸素量の基準値導出の際に参考とされた貧酸素耐性評価値の知見が主に魚類、甲殻類および軟体動物（イカ・タコ類、貝類）並びに棘皮動物に係るものであることから、その対象を魚類、甲殻類、軟体動物（イカ・タコ類、貝類）、棘皮動物とした。具体的には表 1.2.1 に示す資料に基づきそのリストを作成した。

大阪湾における保全対象種の設定を検討するため、生態特性及び貧酸素耐性等に関して情報整理したリストは表 1.2.2 に示すとおりである。

整理された水生生物は、魚類 109 種、甲殻類 24 種、軟体動物のうち、イカ・タコ類 10 種、巻貝類 4 種、二枚貝類 6 種、棘皮動物 1 種の計 154 種であった。

表 1.2.1 大阪湾に生息する魚介類の把握のために用いた情報

	資料名
①	大阪市港湾局. (2006~2008). 大阪港新島地区埋め立て事業及び大阪沖埋立処分場建設事業に関わる事後調査報告書（平成 17 年度~平成 19 年度実施分）. <sup>10), 11), 12)</sup>
②	有山啓之, 矢持進, 佐野雅基. (1997). 大阪湾奥部における大型底生動物の動態について III. 出現種のリストおよび他海域・過去との比較. 大阪府立水産試験場研究報告, 10, 19-27. <sup>13)</sup>
③	日下部敬之, 佐野雅基, 矢持進, 鍋島靖信, 有山啓之, & 唐沢恒夫. (1994). 大阪湾南部の垂直護岸に出現した仔稚魚. 水産増殖, 42(1), 121-126. <sup>14)</sup>
④	有山啓之, 波戸岡清峰. (2003). 大阪湾南部三崎町沖に生息する底生魚類, 大型甲殻類および軟体動物について. 大阪府立水産試験場研究報告, 14, 37-55. <sup>70)</sup>
⑤	辻野耕實・長田凱夫. (2001). 大阪湾南部の小型定置網に関する研究 I. 小型定置網の構造と漁獲物組成. 大阪府立水産試験場研究報告, 45-60. <sup>71)</sup>
⑥	大阪府総務部統計課. (2015). 2013 年漁業センサスからみた大阪の漁業 海面漁業（漁業経営体調査）報告書. <sup>15)</sup>
⑦	大阪府. (2018). 大阪産（もん）パンフレット. <sup>16)</sup>
⑧	農林水産省. (2016-2018). 大阪府県農林水産統計. 大阪府統計事務所編. <sup>17)</sup>
⑨	農林水産省. (2016-2018). 兵庫県農林水産統計. 兵庫県統計事務所編. <sup>18)</sup>
⑩	農林水産省. (2016-2018). 和歌山県農林水産統計. 和歌山県統計事務所編. <sup>19)</sup>





### 1.3 生態特性を考慮した検討対象種の抽出（大阪湾）

前述「1.2 水生生物の生息状況等の把握」でリストアップされた種のうち、底層溶存酸素量の低下の影響を受ける可能性のある種として、大阪湾内の底層に依存した生活史を持ち、底層溶存酸素量の低下が生じやすい時期（大阪湾内湾が著しく貧酸素化する6-9月）に生息又は再生産を行う種を抽出し、これを検討対象種とした。

抽出の際には、各種文献を参考に、「砂泥底に生息」、「底層生物を捕食する」などの記述があるものについて、「底層に依存した生活史を持つ」と判断した。また、産卵期の情報から、貧酸素化する時期における再生産の有無について判断した。なお、大阪湾周辺の河川を主な生息域とする種については、生態特性に該当しないものとした。

これら生態特性に該当する種について、水生生物リスト（表 1.2.2）では、「底層に依存した生活史を持ち、底層溶存酸素量の低下が生じやすい時期に生息又は再生産を行う種」として、「◎」を表記し、黄色の網掛けをかけた。生態特性について、参考とした文献は表 1.3.1 に示すとおりである。

表 1.3.1 生態特性の把握に用いた主な参考文献

	資料名
①	岡村収，尼岡邦夫．（2007）．山溪カラー名鑑 日本の海水魚．初版，山と溪谷社． <sup>72)</sup>
②	海洋生物環境研究所（1991）．沿岸至近域における海生生物の生態知見 魚類・イカタコ類編． <sup>73)</sup>
③	海洋生物環境研究所（1991）．沿岸至近域における海生生物の生態知見 貝類・甲殻類・ウニ類編． <sup>74)</sup>
④	日本水産資源保護協会．（1985）．水産生物の生活史と生態． <sup>75)</sup>
⑤	日本水産資源保護協会．（1986）．水産生物の生活史と生態(続)． <sup>76)</sup>
⑥	日本水産資源保護協会．（1980）．水生生物生態資料． <sup>77)</sup>
⑦	日本水産資源保護協会．（1983）．水生生物生態資料(続)． <sup>78)</sup>
⑧	社団法人全国豊かな海づくり推進協会．（2006）．主要対象生物の発育段階の生態的知見の収集・整理（平成18年度水産基盤整備調査委託事業報告書）． <sup>79)</sup>

この結果、魚類 82 種、甲殻類 22 種、軟体動物（イカ・タコ類）9 種、巻貝類が 3 種、二枚貝類が 6 種、棘皮動物 1 種、合計 123 種が検討対象種となった。大阪湾における検討対象種の種数は表 1.3.2 に、検討対象種の一覧は表 1.3.3 に示すとおりである。

表 1.3.2 大阪湾における検討対象種の種数

分類	検討対象種の 種数
魚類	82
甲殻類	22
軟体動物（イカ・タコ類）	9
軟体動物（巻貝）	3
軟体動物（貝類）	6
棘皮動物	1
計	123



表 1.3.3 生態特性から抽出した大阪湾における検討対象種

1	魚類	アカエイ	63	魚類	マハゼ
2		ニホンウナギ	64		アカオビシマハゼ
3		マアナゴ	65		モヨウハゼ
4		ハモ	66		ヒメハゼ
5		ゴンズイ	67		アイゴ
6		ミナミゴンズイ	68		ヒラメ
7		トカゲエソ	69		タマガンゾウビラメ
8		ボラ	70		メイタガレイ
9		セスジボラ	71		イシガレイ
10		メナダ	72		マコガレイ
11		カサゴ	73		ゲンコ
12		クロソイ	74		イヌノシタ
13		アカメバル	75		アカシタビラメ
14		メバル属の一種	76		アミメハギ
15		ハオコゼ	77		ウマヅラハギ
16		オニオコゼ	78		カワハギ
17		ヒメオコゼ	79		ナシフグ
18		ホウボウ	80		コモンフグ
19		オニカナガシラ	81		トラフグ
20		マゴチ	82		シロサバフグ
21		ホタルジャコ	1	甲殻類	クルマエビ
22		スズキ	2		ウシエビ
23		キジハタ	3		クマエビ
24		テンジクダイ	4		ヨシエビ
25		ヒイラギ	5		シバエビ
26		クロサギ	6		スベスベエビ
27		ミナミクロサギ	7		サルエビ
28		コショウダイ	8		トラエビ
29		ヘダイ	9		アカエビ
30		クロダイ	10		キシエビ
31		キチヌ	11		テナガテッポウエビ
32		マダイ	12		トゲツノヤドカリ
33		チダイ	13		イシガニ
34		コイチ	14		カワリイシガニ
35		シログチ	15		フタホシイシガニ
36		シロギス	16		タイワンガザミ
37		ヒメジ	17		ジャノメガザミ
38		ウミタナゴ	18		ガザミ
39		スズメダイ	19		ヒメガザミ
40		シマイサキ	20		サメハダヘイケガニ
41		イシダイ	21		イズミエビ
42		メジナ	22		シャコ
43		イボダイ	1	軟体動物（イカタコ類）	コウイカ
44		ササノハベラ属の一種	2		シリヤケイカ
45		クジメ	3		ミミイカ
46		アイナメ	4		ジンドウイカ
47		キヌカジカ	5		アオリイカ
48		サラサカジカ	6		ケンサキイカ
49		アサヒアナハゼ	7		テナガダコ
50		ダイナンギンボ	8		イイダコ
51		ギンボ	9		マダコ
52		クラカケトラギス	1	軟体動物（巻貝類）	ツメタガイ
53		イカナゴ	2		ヒメツメタガイ
54		イソギンボ	3		アカニシ
55		ニジギンボ	4	軟体動物（二枚貝類）	アカガイ
56		ホロヌメリ	5		サルボウガイ
57		ハタタテヌメリ	6		タイラギ
58		ネズミゴチ	7		マガキ
59		ヌメリゴチ	8		トリガイ
60		セトヌメリ	9		アサリ
61		ミミズハゼ	1	棘皮動物	マナマコ
62		アカハゼ			

## 1.4 保全対象種の設定

保全対象種として相応しいかどうかの判断に用いた判断項目（選定条件）は、以下のとおりである。この判断項目に基づき、地域関係者の様々な意見を取り入れ、保全対象種を設定した。

### ①当該海域に関する計画等で保全を図るべき種として掲げられている種

平成30年（2018年）4月に策定された「大阪湾沿岸海岸保全基本計画（変更）<sup>28)</sup>」では、大阪湾全体が海上交通と漁業が非常に盛んな場であることが記述されており、漁業との連携による多様な交流、賑わいを創出する海岸づくりが目標の1つとして掲げられている。このため、上記計画で大阪湾の水産資源として具体的な種名が記載されている種に印を付けた。また、漁業資源の保全の観点から大阪府が指定している資源管理対象種に該当するにも印をつけた。

### ②貧酸素の影響を受けやすい種（卵の性状）

卵の性状について、卵の性状が浮遊性よりも沈性の方が貧酸素水塊の影響を受けやすいと考えられるため、これに適合する種に印を付けた。なお、軟体動物（貝類）については、卵の性状が不明であるものが多く含まれており、性状が明らかな種のみ印を付けた。

### ③貧酸素の影響を受けやすい種（貧酸素化が著しい時期に再生産を行う種）

大阪湾で貧酸素化する6-9月に再生産を行う種について印を付けた。

### ④貧酸素の影響を受けやすい種（成魚、成体の移動能力が低い種）

貧酸素水塊が発生した際に、逃避する遊泳能力が低いと考えられる種について、印を付けた。特に成魚・成体段階の上下移動能力に着目した。

### ⑤主要な漁獲対象種

参考文献のうち、水産業に関する統計情報を収録した大阪府、兵庫県、和歌山県の農林水産統計において、種名が記載されている種に印を付けた。「～類」と記載されている種に関しては、該当すると考えられる種の全てに印をつけた。また、「2013年漁業センサスからみた大阪の漁業 海面漁業（漁業経営体調査）報告書」に記載されている種についても、印をつけた。

### ⑥地域の食文化からみて重要な種

参考文献をもとに、「郷土料理の原料となる」、「地域の名物として積極的にアピールされている」など、地域の食文化から見て重要であるとして種名が記載されている種に印を付けた。参考とした文献や情報は以下の通りである。

表 1.4.1 大阪湾において食文化の観点から重要と思われる種の参考情報

大阪府. (2018). 大阪産 (もん) パンフレット. <sup>16)</sup>
大阪府、兵庫県、和歌山県「プライドフィッシュ」ホームページ ( <a href="http://www.pride-fish.jp/">http://www.pride-fish.jp/</a> )
大阪府漁業協同組合連合会ホームページ. ( <a href="http://www.osakagyoren.or.jp/">http://www.osakagyoren.or.jp/</a> ). ※各漁業協同組合のホームページについても参照した。
倉田亨. (1994). 大阪の水産物に関する食文化. 日本食生活学会誌, 5(1), 6-11. <sup>80)</sup>

**⑦親水利用（釣り等）の観点からみて重要な種**

内湾における遊漁に関する文献に種名が記載されている種に印を付けた。

**⑧環境省、大阪府、兵庫県及び和歌山県の RDB に記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている種**

環境省、大阪府、兵庫県及び和歌山県のレッドデータブック（以下「RDB」という。）に記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている種を抽出していたが、現状では対象となる種が存在していなかった。

**⑨物質循環の保全（水質浄化）において重要な種**

大阪湾内の水質浄化において、濾過食性生物として特に重要であると考えられる二枚貝類は、物質循環の保全（水質浄化）において重要と考えられることから、印を付けた。なお、貝類については、主な生息水深帯についても考慮した。

**⑩地域関係者が必要としている種**

地域関係者が必要としている種については、地域関係者により保全が必要とされている種（表 1.4.2）に印をつけた。

表 1.4.2 地域関係者により保全が必要とされている種

	保全対象種に追加する	保全対象種から除外する	地域関係者の意見
魚類	スズキ		スズキは大阪湾において分布域が広く、重要であることから、保全対象種とすべきである。
		イカナゴ	イカナゴは夏季に大阪湾には分布しないことから、保全対象種として適当ではない。
	マハゼ		マハゼは貧酸素に対する生態特性がよくわかっていることから、保全対象種とすべきである。
	マアナゴ		マアナゴは大阪港内にも生息し、貧酸素になると逃避することがわかっているため、保全対象種とすべきである。
甲殻類	モヨウハゼ、テナガテッポウエビ		モヨウハゼやテナガテッポウエビはアナゴの餌生物として重要であり、保全対象種とすべきである。
	サルエビ、ガザミ		サルエビとガザミは湾奥部で再生産しており、水産資源としても重要で、貧酸素耐性評価値も得られていることから、それぞれ保全対象種とすべきである。
	ヨシエビ		ヨシエビは淀川や大和川の河口付近に生息し、沖で漁獲される水産上重要な種であるから、保全対象種とすべきである。
二枚貝類	トリガイ	アカガイ	アカガイよりもトリガイの貧酸素耐性が低いと考えられるので、トリガイを保全対象種とすべきである。

大阪湾における保全対象種を表 1.4.3 に示す。

なお、保全対象種は、以下の条件にあてはまるものとした。

- a) 計 9 つの判断項目のうち、5 以上にあてはまり、保全の優先度が高いと考えられること
- b) 判断項目が 5 項目以下であっても、地域関係者（市民、漁業者、有識者、行政等）の意見を踏まえ、大阪湾において保全・再生を図るべき種として相応しいと判断される種があれば、保全対象種として選定すること
- c) 判断項目が 5 以上であっても、地域関係者（市民、漁業者、有識者、行政等）の意見を踏まえ、大阪湾において保全・再生の優先度が低いと判断される種があれば、保全対象種から外すこと

表 1.4.3 大阪湾における保全対象種

分類群	保全対象種	判断項目									地域関係者が必要としている	満たした判断項目の数(①～⑨の判断項目を対象とする)	保全対象種に選定	総合評価
		計画等	貧酸素影響の受けやすさ			水産利用、地域の食文化、親水利用			その他の事項					
		①計画等で保全を図るべき種とされている	②成魚・成体段階の移動能力が低い	③卵の性状が沈性卵である	④貧酸素化が著しい時期(6-9月)に再生産を行う	⑤主要な漁獲対象種	⑥地域の食文化からみて重要	⑦親水性からみて重要	⑧環境省、兵庫県、大阪府及び和歌山県のRDBに記載されている種のうち、その減少要因が水質悪化や溶存酸素量の低下であると推定されている	⑨物質循環の保全(水質浄化)において重要				
魚類	マアナゴ	●	●			●	●	●			◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	スズキ	●				●	●	●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	キジハタ		●		●	●	●	●				5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	イカナゴ	●	●	●		●	●					5		5個以上の判断項目に該当するが、地域関係者により保全対象種として適切ではないとされていることから除外した。
	マハゼ		●	●				●			◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	モヨウハゼ		●		●						◎	2	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	マコガレイ	●	●	●		●	●	●				6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
甲殻類	ヨシエビ		●		●	●					◎	3	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	サルエビ		●	●	●	●					◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	テナガテッポウエビ		●								◎	1	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。
	ガザミ	●	●		●	●	●				◎	5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	シャコ	●	●	●	●	●	●					6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
軟体動物(イカ・タコ類)	テナガダコ	●	●	●	●	●	●					6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	イイダコ	●	●	●	●	●	●					6	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
	マダコ	●	●	●	●	●	●	●				7	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。
軟体類(二枚貝類)	アカガイ		●	●	●	●			●			5		5個以上の判断項目に該当するが、地域関係者により保全対象種として適切ではないとされていることから除外した。
	トリガイ		●		●	●			●	◎	4	○	適合する判断項目は5個に満たないが、地域関係者により保全が必要とされていることから保全対象種に選定した。	
	アサリ		●		●	●		●	●			5	○	5個以上の判断項目に適合することから保全対象種に選定した。

## 1.5 保全対象種における底層溶存酸素量の目標値の設定

保全対象種における底層溶存酸素量の目標値は、「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて（答申）」（平成 27 年（2015 年）12 月、中央環境審議会）（以下、答申という。）に記載されている生息段階、若しくは再生産段階の貧酸素耐性評価値に基づくことを基本とした。

なお、保全対象種によっては、貧酸素耐性評価値が得られていないものもあり、この場合は貧酸素耐性に関する水生生物の生理的な知見や、混獲データ・現場観測データ等の活用、地域関係者等の意見を参考にする等、可能な限り科学的知見に基づいて目標値を設定した。

保全対象種の目標値及び類型は表 1.5.2 に示すとおりであり、その設定根拠は以下に示すとおりである。

### （1）マアナゴ

マアナゴについては、環境省<sup>81)</sup>において、生息段階の目標値（3mg/L）が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値（3mg/L）を生息段階の目標値とする。

なお、本種は大阪湾では再生産を行わないため、再生産段階の目標値は設定しない。

### （2）スズキ

スズキについては、答申<sup>81)</sup>において、生息段階の貧酸素耐性評価値（2.4mg/L）が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値（3mg/L）を生息段階の目標値とする。生息段階の目標値（3mg/L）が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値（3mg/L）を生息段階の目標値とする。また、生息段階の貧酸素耐性評価値に 1mg/L を加え、小数点以下を切り上げた値（4mg/L）を再生産段階の目標値とする。

### （3）キジハタ

キジハタについては、答申において、生息段階の貧酸素耐性評価値（1.5mg/L）が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値（2mg/L）を生息段階の目標値とする。また、生息段階の貧酸素耐性評価値に 1mg/L を加え、小数点以下を切り上げた値（3mg/L）を再生産段階の目標値とする。

### （4）マハゼ

マハゼについては、環境省<sup>81)</sup>において、生息段階の目標値（2mg/L）および再生産段階の目標値（3mg/L）が得られている。

(5) モヨウハゼ

モヨウハゼについては、2015年度に実施された大阪湾における底引き網調査において得られた採集結果と現場観測データをもとに目標値の推定を行った（【参考資料1】）。その結果、生息段階の目標値は2 mg/Lとなった。また、生息段階の目標値に1mg/Lを加えた値（3mg/L）を再生産段階の目標値とする。

(6) マコガレイ

マコガレイについては、答申において生息段階の貧酸素耐性評価値（2.4mg/L）が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値（3mg/L）を生息段階の目標値とする。また、再生産段階の目標値については、答申に示されている方法に従い、生息段階の貧酸素耐性評価値に1mg/Lを加え、小数点以下を切り上げた値（4mg/L）を再生産段階の目標値とする。

(7) ヨシエビ

ヨシエビについては、答申において、貧酸素耐性評価値（0.7mg/L）が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値は1mg/Lとなるが、底層溶存酸素量の環境基準の目標値は2mg/Lが最低値であることから、2mg/Lを生息段階の目標値とする。また、答申において再生産段階の貧酸素耐性評価値（3.2mg/L）も得られており、この小数点以下を切り上げた整数値（4mg/L）を再生産段階の目標値とする。

(8) サルエビ

サルエビについては、環境省<sup>81)</sup>において、生息段階の目標値(2mg/L)が得られている。再生産段階の貧酸素耐性評価値は得られていないが、サルエビと近縁な甲殻類であるクルマエビ及びヨシエビの生息段階と再生産段階の貧酸素耐性評価値を比較すると（表 1.5.1 参照）、その差はおおむね2mg/Lである。これに従い、サルエビの再生産段階の目標値は、生息段階の目標値に2mg/Lを加え、4mg/Lとする。

表 1.5.1 クルマエビ及びヨシエビの貧酸素耐性評価値、目標値及び類型

種名	発育段階	貧酸素耐性評価値 (mg/L)	出典	目標値と類型	
				目標値	類型
クルマエビ	生息	1.2 (24h-LC5)*	環境省 (2014) H25 年度 貧酸素耐性実験結果 <sup>82)</sup>	2mg/L	生物 3
	再生産	3.1 (24h-LC5)*	山田智・蒲原聡・曾根亮太・堀口敏弘・鈴木輝明 (2014) ガザミ ( <i>Portunus trituberculatus</i> ), クルマエビ ( <i>Marsupenaeus japonicus</i> ) およびヨシエビ ( <i>Metapenaeus ensis</i> ) の浮遊幼生に及ぼす貧酸素水の影響, 水産海洋研究, 78(1) <sup>83)</sup>	4mg/L	生物 1
ヨシエビ	生息	0.7 (24h-LC5)*	環境省 (2014) H25 年度 貧酸素耐性実験結果 <sup>82)</sup>	2mg/L	生物 3
	再生産	3.2 (24h-LC5)*	山田智・蒲原聡・曾根亮太・堀口敏弘・鈴木輝明 (2014) ガザミ ( <i>Portunus trituberculatus</i> ), クルマエビ ( <i>Marsupenaeus japonicus</i> ) およびヨシエビ ( <i>Metapenaeus ensis</i> ) の浮遊幼生に及ぼす貧酸素水の影響, 水産海洋研究, 78(1) <sup>83)</sup>	4mg/L	生物 1

(9) テナガテッポウエビ

テナガテッポウエビについては、2015 年度に実施された大阪湾における底引き網調査において得られた採集結果と現場観測データをもとに生息段階の目標値の推定をおこなった（「【参考資料 1】」）。その結果、生息段階の目標値は 2 mg/L となった。また、再生産段階については、サルエビと同様の考え方を適用し、生息段階の目標値に 2mg/L を加えた値（4mg/L）を再生産段階の目標値とする。

(10) ガザミ

ガザミについては、環境省<sup>81)</sup>において生息段階の目標値（2 mg/L）が得られている。また、再生産段階の目標値については、答申において貧酸素耐性評価値（3.7mg/L）が得られており、この小数点以下を切り上げた整数値（4mg/L）を再生産段階の目標値とする。

(11) シャコ

シャコについては、生息段階の貧酸素耐性評価値が得られていないが、答申において、現場観測から導出したシャコ成体の底層溶存酸素量の分布境界は 2.4mg/L とされている。これを生息段階の貧酸素耐性評価値として、小数点以下を切り上げた整数値（3mg/L）を生息段階の目標値とする。また、答申においては稚シャコの分布境界を現場で観測した知見が示されており、これによると稚シャコの分布境界は、溶存酸素量が 4.0mg/L であるとされていることから、これを再生産段階の貧酸素耐性評価値として、小数点以下を切り上げた整数値（4mg/L）を再生産段階の目標値とする。



## (1 2) テナガダコ

テナガダコについては、貧酸素耐性に関する知見が無い。しかし、本種は、内湾の泥底に穴を掘ってその内部で生活するという生態特性を持っており、比較的水の交換が悪い環境を主な生息域とする種であることから、岩礁を主な生息域とする近縁種のマダコよりも高い貧酸素耐性値を有していると推測される。このことから、テナガダコの貧酸素耐性評価値はマダコと同じ 2.7mg/L（生息と再生産段階のいずれも）とした。

## (1 3) イイダコ

イイダコについては、2015 年度に実施された大阪湾における底引き網調査において得られた採集結果と現場観測データをもとに生息段階の目標値の推定を行った【参考資料 1】。その結果、生息段階の目標値は 4 mg/L となった。また、再生産段階について知見は無いが、イイダコの場合には、生息段階の目標値が類型 1 に当たる 4 mg/L のため、再生産の目標値も 4 mg/L とする。

## (1 4) マダコ

Wells et al., (1983)<sup>84)</sup> によると、マダコ (*Octopus vulgaris*) の貧酸素に対する逃避行動は、溶存酸素量が 60 mg/Hg を下回ると強くなるとされている。また、55mg/L 程度になると、体色の調節が困難になる、心臓の鼓動が緩慢になる等の生理的影響が出ると記述されている。この論文中には、mm/Hg を mg/L に換算するために必要なデータとして、水温のみが記述されており、実験時の水温は 19～23 度とされている。ここで、溶存酸素量の計算に必要な他の条件を、塩分：33ppm（海水の標準的な塩分）、気圧：大気圧条件下とすると、生理的影響が生じる 55mg/Hg は、19℃条件下で 2.7mg/L、23℃条件下で 2.5mg/L（他の実験魚と同じ 25℃と仮定すると、2.4mg/L）と換算することができる。この知見を踏まえると、マダコに生理的影響が生じる溶存酸素量は 3mg/L 未満と推測されることから、3 mg/L を再生産段階の目標値とする。

また、水生生物の一般的な傾向として、生息段階における目標値は再生産段階の目標値よりも低い想定されることから、3mg/L をマダコの生息段階における貧酸素耐性値とする。

## (1 5) トリガイ

トリガイについては、2015 年度に実施された大阪湾における底引き網調査において得られた採集結果と現場観測データをもとに生息段階の目標値の推定を行った【参考資料 1】。その結果、生息段階の目標値は 2 mg/L となった。再生産段階の目標値については、同じ二枚貝類であるアサリの幼生の値を参考とし、その目標値である 4mg/L を再生産段階の目標値とする。

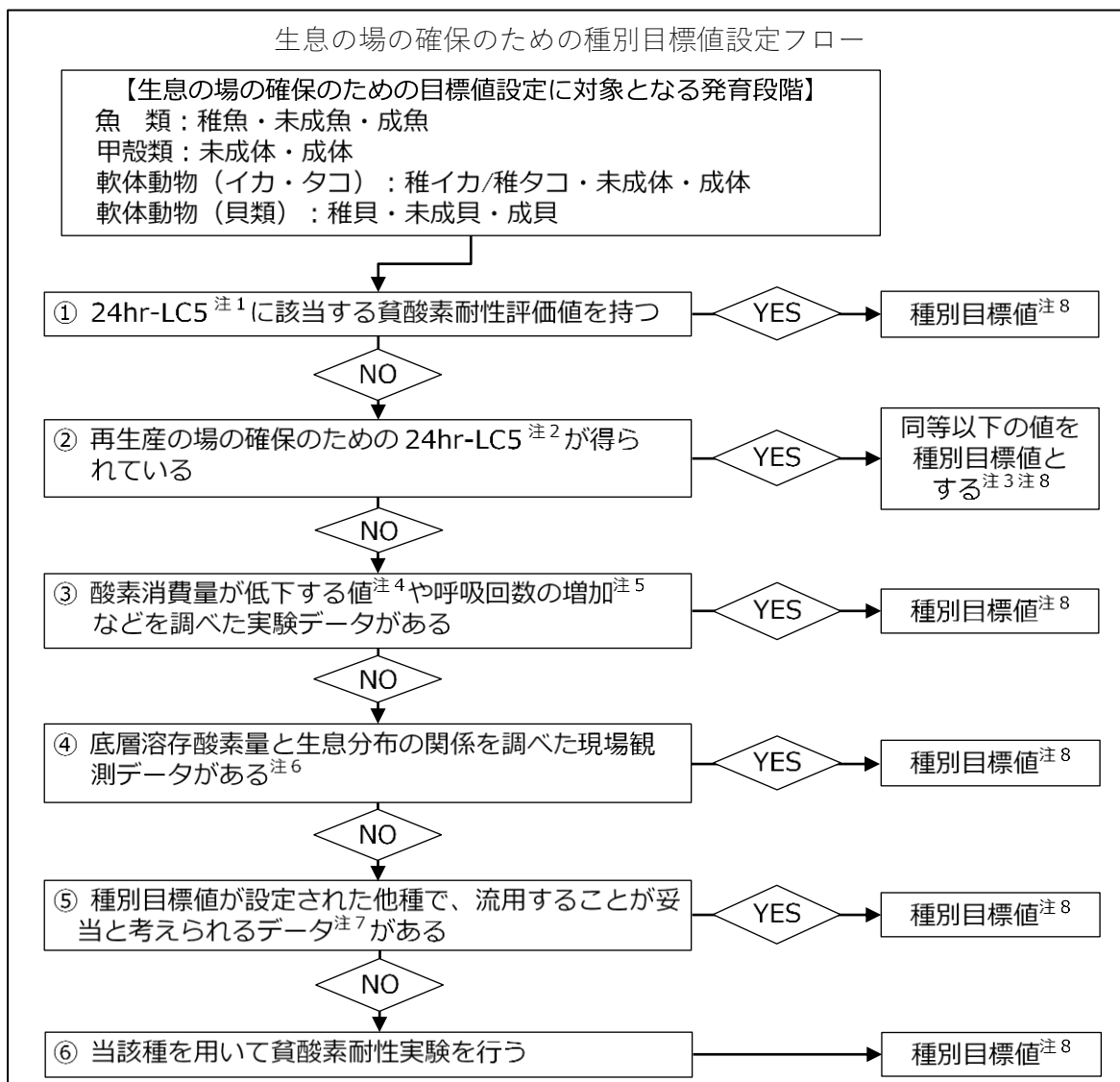
(16) アサリ

アサリについては、環境省<sup>81)</sup>において、生息段階の目標値(2mg/L)が得られている。また、答申において、再生産段階の貧酸素耐性評価値(3.1mg/L)が得られており、この小数点以下を切り上げた値(4mg/L)をアサリの再生産段階の目標値とする。

表 1.5.2 大阪湾における保全対象種の目標値及び類型

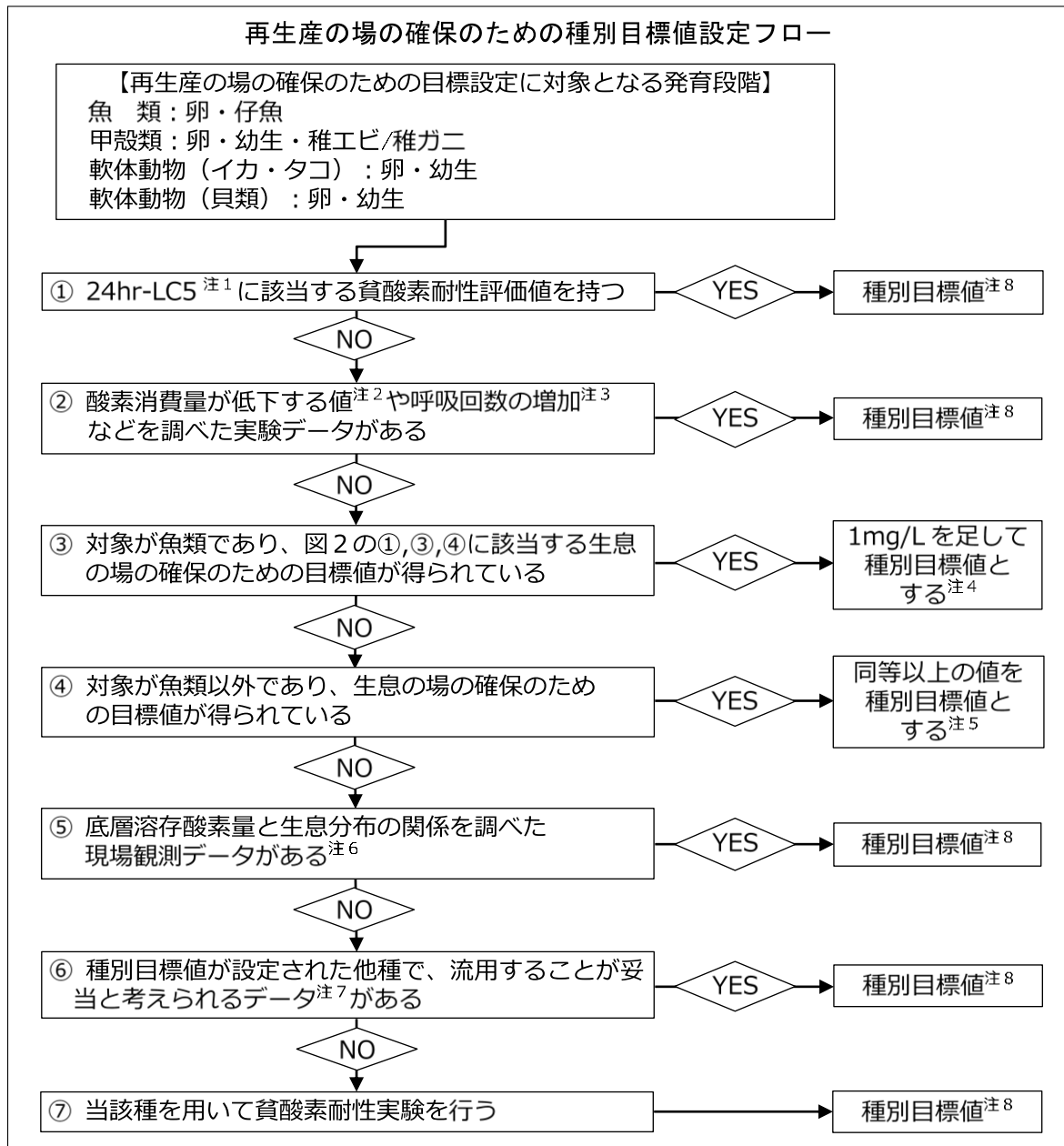
種名	発育段階	目標値設定の根拠と値		フロー 階層 <sup>*2</sup>	出典・理由等	目標値と類型	
		根拠	値 (mg/L)			目標値	類型
マアナゴ	生息	目標値	3	①	環境省(2010):閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層DO目標値について [基本的考え方及び設定結果]	3mg/L	生物2
	再生産	—	—	—	—	—	—
スズキ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5) <sup>*1</sup>	2.4	①	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	4	③	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
キジハタ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5) <sup>*1</sup>	1.5	①	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	2mg/L	生物3
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	4	③	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
マハゼ	生息	目標値	2	①	環境省(2010):閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層DO目標値について [基本的考え方及び設定結果]	2mg/L	生物3
	再生産	目標値	3	③	環境省(2010):閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層DO目標値について [基本的考え方及び設定結果]	3mg/L	生物2
モヨウハゼ	生息	現場観測	2	—	2015年夏季大阪湾における底曳き網採集データから導出	2mg/L	生物3
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	3	③	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
マコガレイ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5) <sup>*1</sup>	2.4	①	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
	再生産	生息段階の目標値に+1mg/L	4	③	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
ヨシエビ	生息	貧酸素耐性評価値(24h-LC5) <sup>*1</sup>	0.7	①	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	2mg/L	生物3
	再生産	貧酸素耐性評価値(24h-LC5) <sup>*1</sup>	3.2	①	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
サルエビ	生息	目標値	2	①	環境省(2010):閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層DO目標値について [基本的考え方及び設定結果]	2mg/L	生物3
	再生産	生息段階の目標値に+2mg/L	4	④	近縁種であるクルマエビとヨシエビでは、生息段階の目標値と再生産段階の目標値に2mg/Lの差があることから、生息段階の目標値+2mg/Lとした。	4mg/L	生物1
テナガテッポウエビ	生息	現場観測	2	④	2015年夏季大阪湾における底曳き網採集データから導出	2mg/L	生物3
	再生産	近縁種	4	③	—	4mg/L	生物1
ガザミ	生息	目標値	2	④	環境省(2010):閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層DO目標値について [基本的考え方及び設定結果]	2mg/L	生物3
	再生産	貧酸素耐性評価値(24h-LC5) <sup>*1</sup>	3.7	①	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
シャコ	生息	現場観測	2.4	④	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	3mg/L	生物2
	再生産	現場観測	4	⑤	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1
テナガダコ	生息	近縁種	3	⑤	—	3mg/L	生物2
	再生産	近縁種	3	⑤	—	3mg/L	生物2
イダコ	生息	現場観測	4	④	2015年夏季大阪湾における底曳き網採集データから導出	4mg/L	生物1
	再生産	現場観測	4	④	2015年夏季大阪湾における底曳き網採集データから導出	4mg/L	生物1
マダコ	生息	再生産の目標値を代用	3	⑤	—	3mg/L	生物2
	再生産	生理的異常をきたす値	2.7	③	Wells, M. J., & Wells, J. (1983). The circulatory response to acute hypoxia in Octopus. Journal of experimental biology, 104(1), 59-71.	3mg/L	生物2
トリガイ	生息	現場観測	2	④	2015年夏季大阪湾における底曳き網採集データから導出	2mg/L	生物3
	再生産	近縁種	4	⑦	—	4mg/L	生物1
アサリ	生息	目標値	2	—	環境省(2010):閉鎖性海域中長期ビジョン 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会 底層DO目標値について [基本的考え方及び設定結果]	2mg/L	生物3
	再生産	貧酸素耐性評価値(24h-LC5) <sup>*1</sup>	3.1	①	中央環境審議会(2015):水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて(答申)	4mg/L	生物1

注) 1. 24時間の暴露時間における95%の個体が生存可能な溶存酸素量。詳細は平成27年答申を参照。  
 2. 後述図 1.5.1及び図 1.5.2に示す目標値設定フローのどの階層に準拠したのかを示す。



- 注) 1. 24時間の暴露時間における95%の個体が生存可能な溶存酸素量。詳細はH27 答申7頁を参照。  
 2. 図1.5.2を参照。  
 3. 設定した目標値の妥当性については、専門家の意見を参考にすること。  
 4. 対象生物が貧酸素条件下に暴露されると、代謝を下げるための生理的な反応として酸素消費量が低下する。  
 5. 溶存酸素が低下しても呼吸回数が増加しない種がみられることから、当該種の生態的特徴が十分に観察された実験データを用いること。  
 6. 検討対象とした湖沼・海域において底層溶存酸素量が4mg/L以下のとなる時期及び場所での現場観測データであること。  
 7. 妥当性について専門家の意見を参考にし、複数ある場合は妥当性の高いものを採用する。例としては、他種と同様な生活史、生態特性を持つ近縁の種に関するデータ等。  
 8. 種別目標値は2mg/L、3mg/L、4mg/Lの3段階とし、2~4mg/Lの間の種別目標値は小数点以下を切り上げる。

図 1.5.1 生息の場の確保のための種別目標値設定フロー



- 注) 1. 24時間の暴露時間における95%の個体が生存可能な溶存酸素量。詳細は平成27年答申7頁を参照。
2. 対象生物が貧酸素条件下に暴露されると、代謝を下げるための生理的な反応として酸素消費量が低下する。
3. 溶存酸素が低下しても呼吸回数が増加しない種がみられることから、当該種の生態的特徴が十分に観察された実験データを用いること。
4. 本資料「【参考】再生産段階の貧酸素耐性評価値の推定」を参照。なお、生息の場の確保のための目標値と再生産の場の確保のための目標値が同じ値であっても差し支え無いと判断できる知見があれば、1mg/Lを足さなくてもよい。
5. 既往知見を参考にして適切に設定し、設定した目標値の妥当性について専門家に確認すること。
6. 検討対象とした湖沼・海域において底層溶存酸素量が4mg/L以下のとなる時期及び場所での現場観測データであること。
7. 妥当性について専門家の意見を参考にし、複数ある場合は妥当性の高いものを採用する。例としては、他種と同様な生活史、生態特性を持つ近縁の種に関するデータ等。
8. 種別目標値は2mg/L、3mg/L、4mg/Lの3段階とし、2~4mg/Lの間の種別目標値は小数点以下を切り上げる。

図 1.5.2 再生産の場の確保のための種別目標値設定フロー

【参考資料 1】

平成 31 年度 大阪湾・播磨灘北西部における底層溶存酸素量類型指定検討会（第 3 回）

参考資料 3

大阪湾・播磨灘北西部における  
保全対象種の貧酸素耐性評価値の推定

## — 目 次 —

1. 検討の概要.....	1
1.1 検討の対象種.....	1
2. 検討の方法.....	1
2.1 データの詳細.....	1
2.2 検討の方法.....	1
3. 検討の結果.....	5
3.1 モヨウハゼ.....	5
3.2 テナガテッポウエビ.....	7
3.3 テナガダコ.....	9
3.4 イイダコ.....	11
3.5 トリガイ.....	13
3.6 アカニシ.....	15
4. まとめ.....	17

## 1. 検討の概要

大阪湾および播磨灘北西部における保全対象種のうち、貧酸素耐性に関する知見が無いことから底層溶存酸素量の目標値を定めることができない種について、底曳き網による試験操業の採集データおよびこれと同時に取得された底層溶存酸素量観測データから、生息段階の目標値を推定した。なお、本検討に用いたデータは公開を前提として大阪府水産試験場から御提供頂いたものである。

### 1.1 検討の対象種

本検討の対象種は、大阪湾および播磨灘における保全対象種のうち、生息段階の目標値が得られていないモヨウハゼ、テナガテッポウエビ、イイダコ、テナガダコ、トリガイおよびアカニシの6種とした。

## 2. 検討の方法

### 2.1 データの詳細

本検討に用いたデータは、2015年に大阪湾で実施された底曳き網による試験操業の結果であり、曳網と同時に底層溶存酸素量の観測が行われている。

本調査は、大阪湾東部を中心とする海域において、2月、5月、8月および11月に20地点、7月、9月および10月に11地点で実施されている。データの諸元は表 2.2.1に、地点の位置は図 2.2.1に示すとおりである。

本調査で用いられている漁具は図 2.2.2に示す石桁網であり、桁幅は1.8mである。この石桁網には、通常網（目合い10～11節、約3cm）のほかに、その周りを覆うようにより細かい目合いのカバーネット（目合い12～24節（1.3～2.7cm））が装着されており、小型の生物も採捕が可能となっている。また、底層溶存酸素量の測定は、直読式総合水質計にて曳網ごとに実施されている。

### 2.2 検討の方法

得られたデータのうち、とくに底層の貧酸素化が顕著である7～9月のデータを用いた。

溶存酸素量の各濃度階級におけるデータ数は表 2.2.2に示すとおりである。

検討の方法は、対象種の採集個体数と溶存酸素量との関係を整理した。次いで溶存酸素量の濃度階級別の出現回数および出現頻度を整理してこれらの結果から生息段階の目標値を推定した。

なお、環境基準の各類型の目標値が「生物1」は4mg/L、「生物2」は3mg/L、「生物3」は2mg/Lと1mg/L刻みで定められていることから、これに合わせて溶存酸素量の観測値を1mg/L刻みで6つの濃度階級（0～1mg/L、1～2mg/L、2～3mg/L、3～4mg/L、4～5mg/L、5mg/L以上）に区分し、濃度階級別の出現回数および出現頻度を整理した。また、出現



頻度の算出は、濃度階級別のデータ数にかなりの差があることから、濃度階級別に出現回数をデータ数で除し百分率で示した。

目標値を推定する手順は図 2.2.3 に示すとおりである。なお、採集個体数の整理において、1 地点で 2 回の曳網データが含まれている場合には、個体数を曳網回数で除し、1 網当たりの個体数を算出して検討に用いた。

表 2.2.1 本検討に用いたデータの諸元

用いたデータの諸元	
名称	2015 年石桁網調査漁獲物データ
実施機関	大阪府水産試験場
採集場所	大阪湾東部～中部
調査地点数	22 地点
実施期間	2015 年 2 月～11 月
使用漁具	石桁網（間口 1.8m、本体ネット目合い：10～11 節、カバーネット目合い：12～24 節）
同時に取得している環境データ	水深 (m)、水温 (°C)、塩分、溶存酸素量 (%および mg/L)、AVS (mg/gDM)、強熱減量 (%)

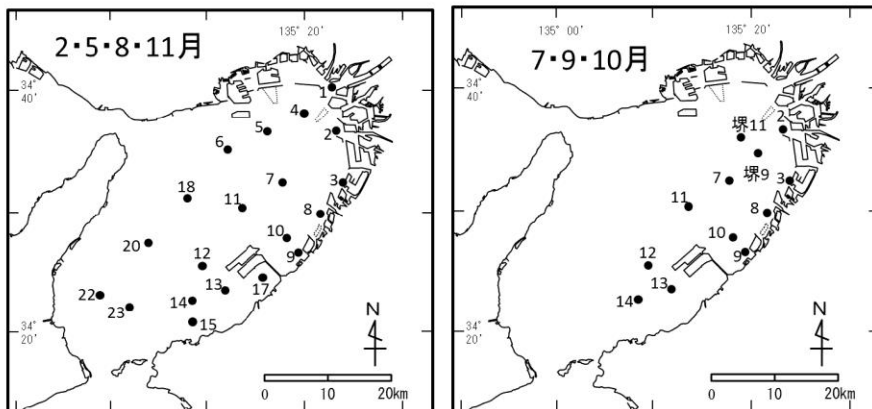


図 2.2.1 大阪湾における観測地点

### 石げた網・カバーネット調査

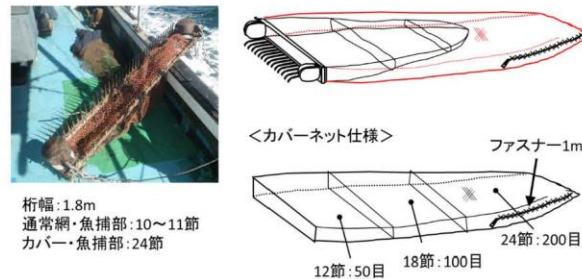


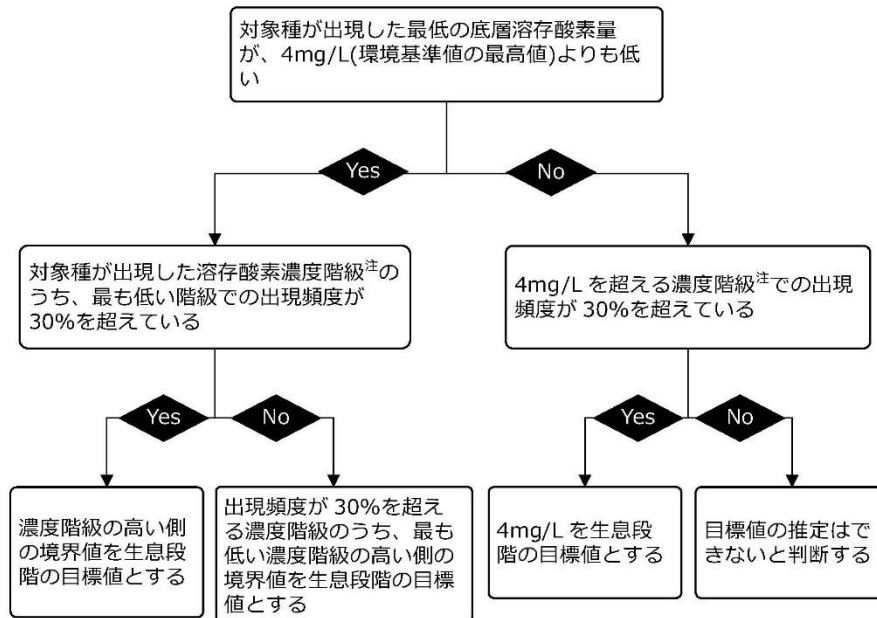
図 2.2.2 底曳き網採集に用いた漁具

表 2.2.2 底層溶存酸素量の各階級における曳網データの個数 (2015年7~9月)

底層溶存酸素量	曳網データの個数
0~1 (mg/L)	3
1~2 (mg/L)	6
2~3 (mg/L)	4
3~4 (mg/L)	1
4~5 (mg/L)	9
5~6 (mg/L)	13
6mg/L 以上	7

種別の目標値を推定した手順は図 2.2.3 に示すとおりである。

- ① 対象種が出現した時の最低の底層溶存酸素量が、4mg/L (環境基準値の最高値) よりも低い場合には、濃度階級別の出現頻度を確認し、対象種が出現した最も低い濃度階級での出現頻度が 30% を超える場合には、その階級の高い側の境界値を生息段階の目標値とした。
- ② 同じく、対象種が出現した最も低い濃度階級における出現頻度が 30% 以下の場合には、30% を超える濃度階級のうち最も低い階級の高い側の境界値を生息段階の目標値とした。
- ③ 対象種が出現した時の最低の底層溶存酸素量が 4mg/L を超える場合には、4mg/L 以上の濃度階級における出現頻度を確認し、出現頻度が 30% を超える場合には 4mg/L を生息段階の目標値とした。
- ④ 同じく、4mg/L を超える濃度階級における出現頻度が 30% 以下の場合には目標値は推定できないと判断した。



注) 表 2.2.2 に示す底層溶存酸素量の階級を示す。

図 2.2.3 底曳き網データから種別目標値を推定した手順

### 3. 検討の結果

#### 3.1 モヨウハゼ

モヨウハゼの出現個体数と底層溶存酸素量との関係を示す散布図は図 3.1.1、底層溶存酸素量の濃度階級別の出現回数および出現頻度は図 3.1.2～図 3.1.3 に示すとおりである。

本種が出現した底層溶存酸素量の最低値は 1.3mg/L であった。個体数をみると、溶存酸素量が 2 mg/L 以下で約 20 個体が採捕されていた。

本種の出現頻度をみると、溶存酸素量が 1～2mg/L の階級での頻度が 66.7%と 30%を超えていることから本種の生息段階の目標値を 2mg/L とした。

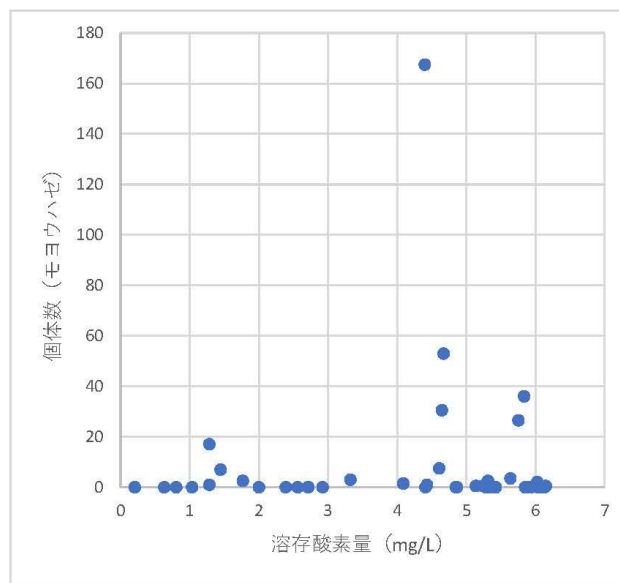


図 3.1.1. モヨウハゼの出現個体数と溶存酸素量との関係 (2015 年 7～9 月)

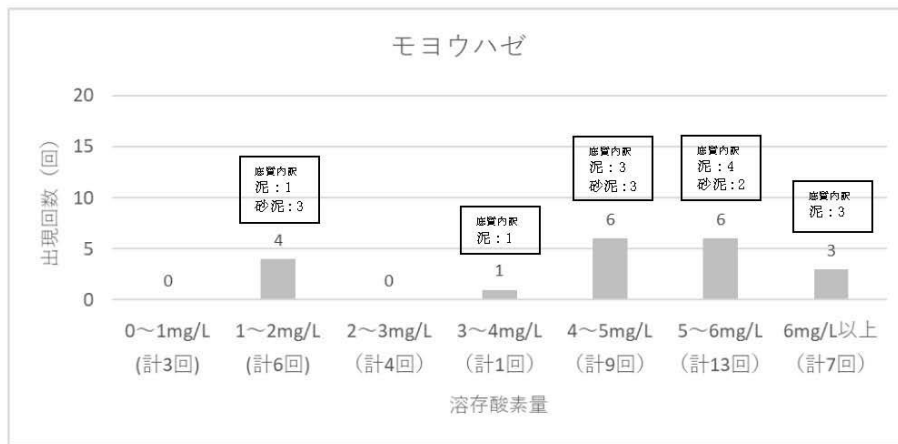


図 3.1.2. 底層溶存酸素量の濃度階級別のモヨウハゼの出現回数 (2015年7~9月)

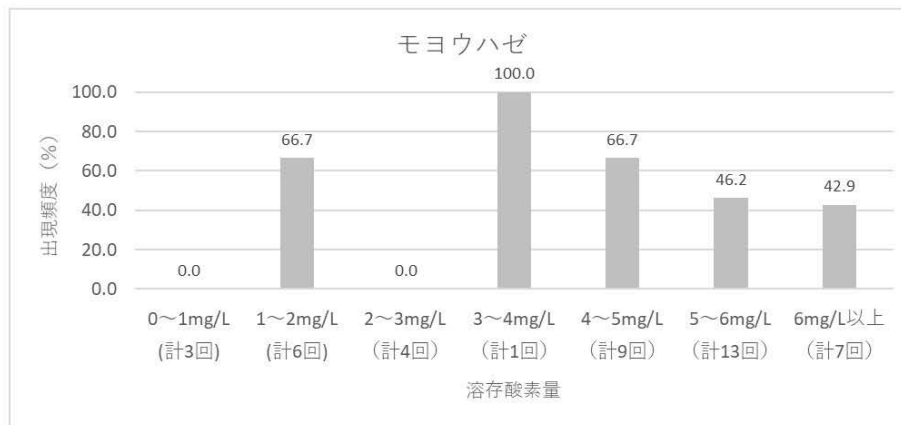


図 3.1.3. 各底層溶存酸素量の濃度階級別のモヨウハゼの出現頻度 (2015年7~9月)

参考：底層溶存酸素量の各濃度階級における底質データの頻度分布

溶存酸素量/底質	泥	砂泥	砂
0~1mg/L	1	2	
1~2mg/L	1	5	
2~3mg/L	3	1	
3~4mg/L	1		
4~5mg/L	4	5	
5~6mg/L	6	7	
6mg/L以上	5	1	1

### 3.2 テナガテッポウエビ

テナガテッポウエビの出現個体数と底層溶存酸素量との関係を示す散布図は図 3.2.1、底層溶存酸素量の濃度階級別の出現回数および出現頻度は図 3.2.2～図 3.2.3 に示すとおりである。

本種が出現した底層溶存酸素量の最低値は 0.2mg/L であった。個体数をみると、溶存酸素量が 2 mg/L 以下で約 40 個体が採捕されていた。

本種の出現頻度をみると、溶存酸素量が 0～1mg/L の階級での頻度が 100%と 30%を超えていることから、本種の生息段階の目標値は最も低い環境基準値である 2mg/L とした。

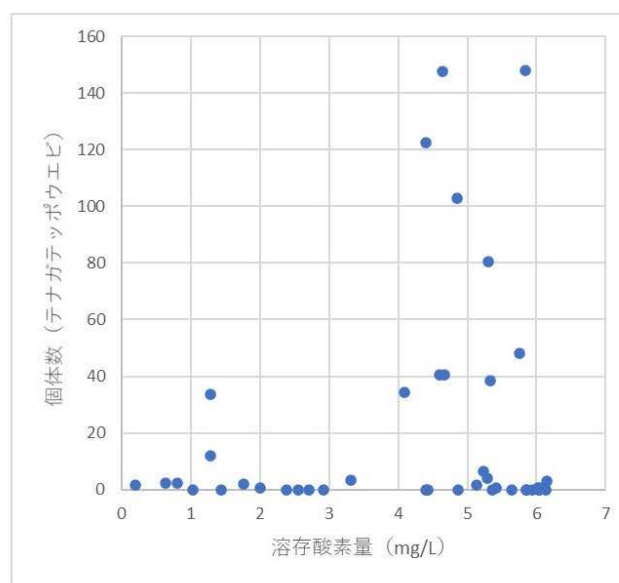


図 3.2.1. テナガテッポウエビの出現個体数と溶存酸素量との関係 (2015 年 7～9 月)

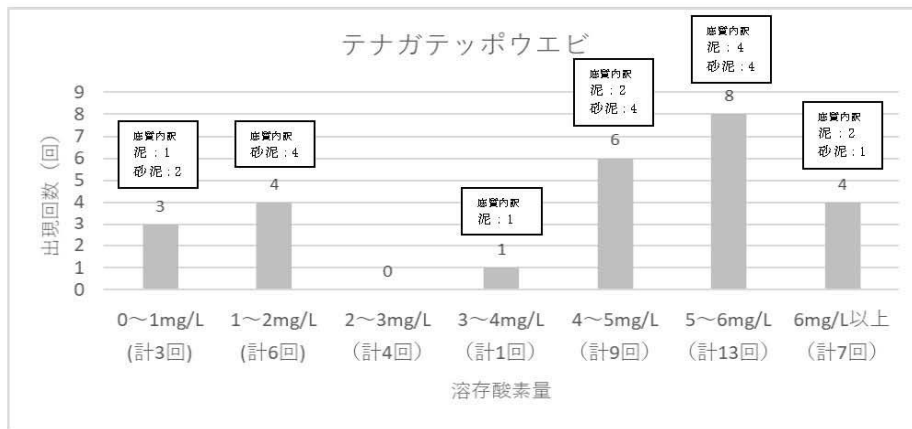


図 3.2.2. 底層溶存酸素量の濃度階級別のテナガテツポウエビの出現回数 (2015年7~9月)

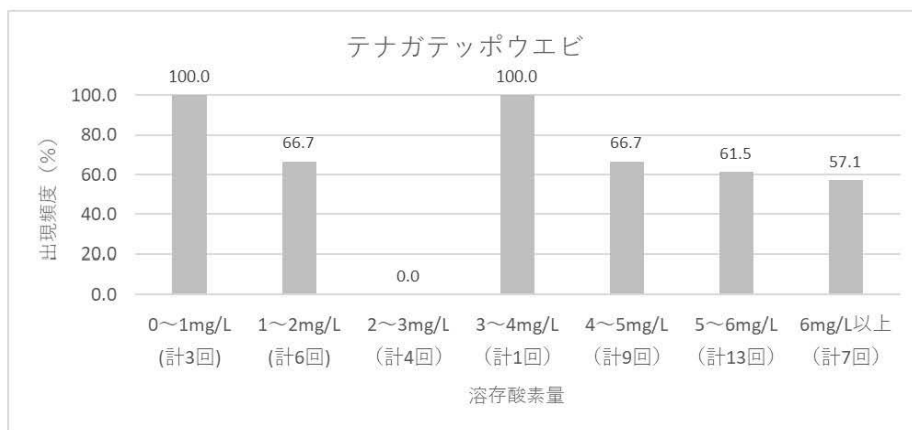


図 3.2.3. 底層溶存酸素量の濃度階級別のテナガテツポウエビの出現頻度 (2015年7~9月)

参考： 底層溶存酸素量の各濃度階級における底質データの頻度分布

溶存酸素量/底質	泥	砂泥	砂
0~1mg/L	1	2	
1~2mg/L	1	5	
2~3mg/L	3	1	
3~4mg/L	1		
4~5mg/L	4	5	
5~6mg/L	6	7	
6mg/L以上	5	1	1

### 3.3 テナガダコ

テナガダコの出現個体数と底層溶存酸素量との関係を示す散布図は図 3.3.1、底層溶存酸素量の濃度階級別の出現回数および出現頻度は図 3.3.2～図 3.3.3 に示すとおりである。

本種が出現した底層溶存酸素量の最低値は 5.8mg/L と 4mg/L を超えていた。また、個体数をみると最大でも 1 個体であった。

本種の出現頻度をみると、溶存酸素量が 5～6mg/L の階級での頻度が 7.7%、6mg/L 以上での頻度が 14.3%といずれも 30%を下回ることから、本種の生息段階の目標値は推定できないと判断した。

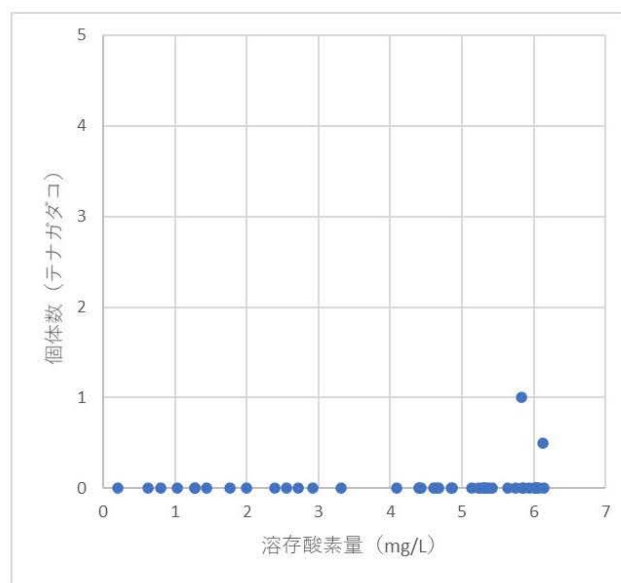


図 3.3.1. テナガダコの出現個体数と底層溶存酸素量との関係 (2015 年 7～9 月)



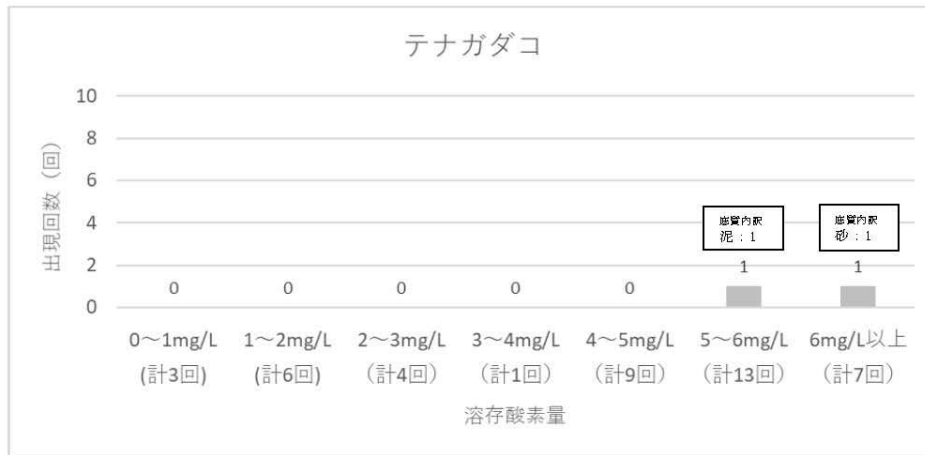


図 3.3.2. 底層溶存酸素量の濃度階級別のテナガダコの出現回数 (2015年7~9月)

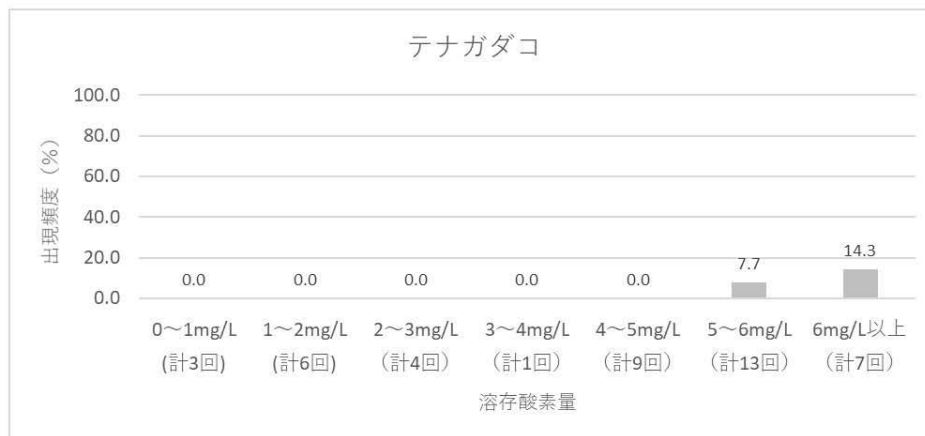


図 3.3.3. 底層溶存酸素量の濃度階級別のテナガダコの出現頻度 (2015年7~9月)

参考：底層溶存酸素量の各濃度階級における底質データの頻度分布

溶存酸素量/底質	泥	砂泥	砂
0~1mg/L	1	2	
1~2mg/L	1	5	
2~3mg/L	3	1	
3~4mg/L	1		
4~5mg/L	4	5	
5~6mg/L	6	7	
6mg/L以上	5	1	1

### 3.4 イイダコ

イイダコの出現個体数と底層溶存酸素量との関係を示す散布図は図 3.4.1、底層溶存酸素量の濃度階級別の出現回数および出現頻度は図 3.4.2～図 3.4.3 に示すとおりである。

本種が出現した底層溶存酸素量の最低値は 4.1mg/L と 4mg/L を超えていた。

本種の出現頻度をみると、溶存酸素量が 4～5mg/L の階級での頻度が 55.6% と 30% を超えていることから、本種の生息段階の目標値は最も高い環境基準値である 4mg/L とした。

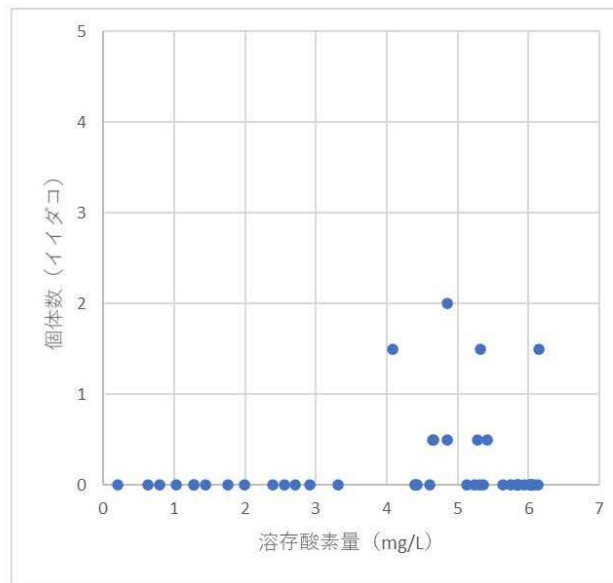


図 3.4.1. イイダコの出現個体数と底層溶存酸素量との関係 (2015 年 7～9 月)

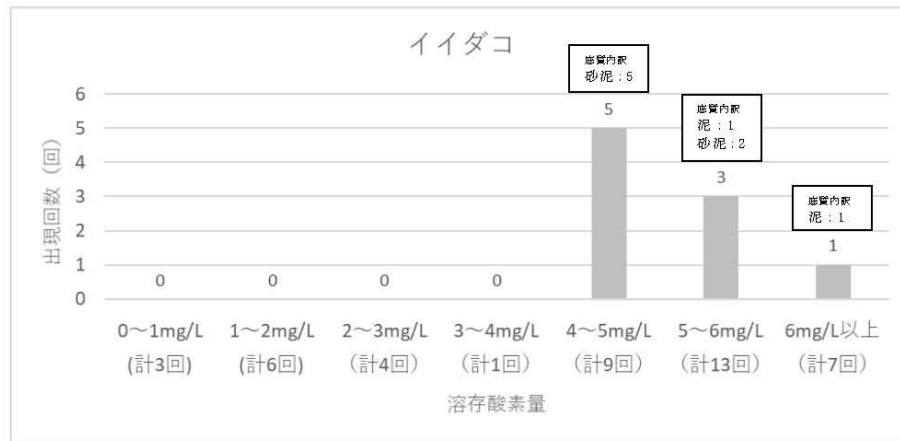


図 3.4.2. 底層溶存酸素量の濃度階級別のイイダコの出現回数 (2015年7~9月)

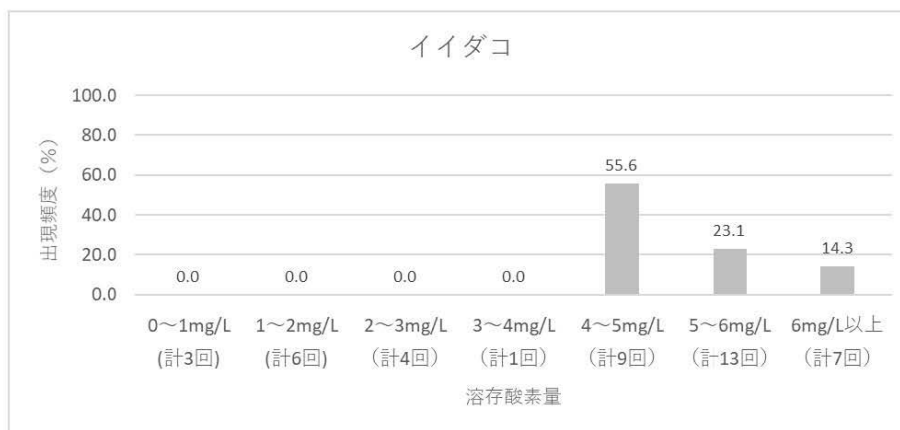


図 3.4.3. 底層溶存酸素量の濃度階級別のイイダコの出現頻度 (2015年7~9月)

参考：底層溶存酸素量の各濃度階級における底質データの頻度分布

溶存酸素量/底質	泥	砂泥	砂
0~1mg/L	1	2	
1~2mg/L	1	5	
2~3mg/L	3	1	
3~4mg/L	1		
4~5mg/L	4	5	
5~6mg/L	6	7	
6mg/L以上	5	1	1

### 3.5 トリガイ

トリガイの出現個体数と底層溶存酸素量との関係を示す散布図は図 3.5.1、底層溶存酸素量の濃度階級別の出現回数および出現頻度は図 3.5.2～図 3.5.3 に示すとおりである。

本種が出現した底層溶存酸素量の最低値は 0.2mg/L であった。個体数をみると、溶存酸素量が 2 mg/L 以下で約 10 個体が採捕されていた。

本種の出現頻度をみると、溶存酸素量が 0～1mg/L の階級での頻度が 66.7% と 30% を超えていることから、本種の生息段階の目標値は最も低い環境基準値である 2mg/L とした。

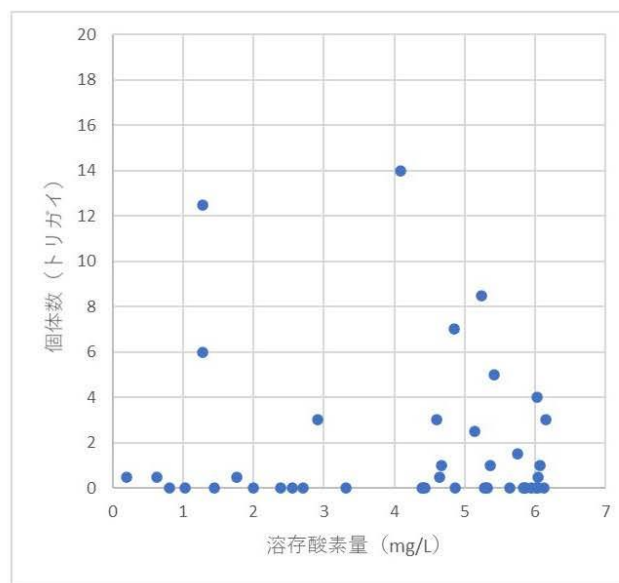


図 3.5.1. トリガイの出現個体数と底層溶存酸素量との関係 (2015 年 7～9 月)

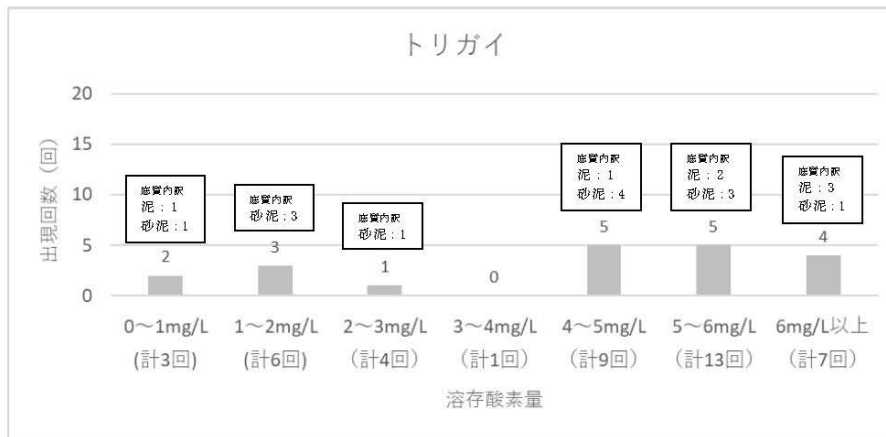


図 3.5.2. 底層溶存酸素量の濃度階級別のトリガイの出現回数 (2015年7~9月)

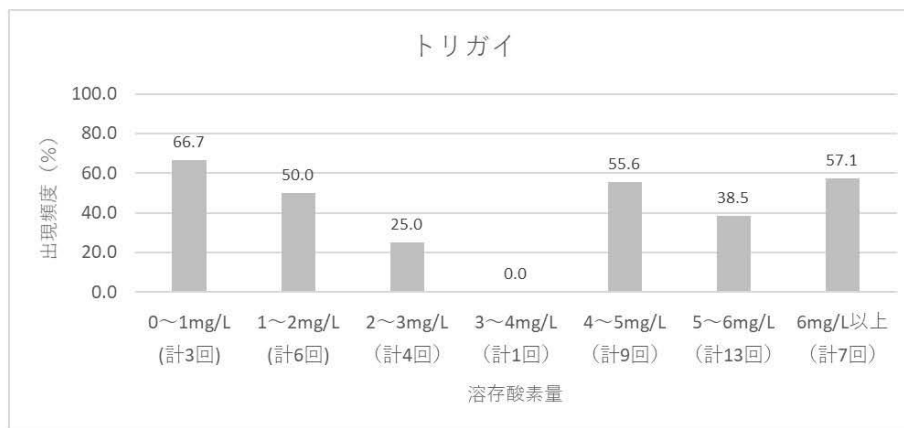


図 3.5.3. 底層溶存酸素量の濃度階級別のトリガイの出現頻度 (2015年7~9月)

参考：底層溶存酸素量の各濃度階級における底質データの頻度分布

溶存酸素量/底質	泥	砂泥	砂
0~1mg/L	1	2	
1~2mg/L	1	5	
2~3mg/L	3	1	
3~4mg/L	1		
4~5mg/L	4	5	
5~6mg/L	6	7	
6mg/L以上	5	1	1

### 3.6 アカニシ

アカニシの出現個体数と底層溶存酸素量との関係を示す散布図は図 3.6.1、底層溶存酸素量の濃度階級別の出現回数および出現頻度は図 3.6.2～図 3.6.3 に示すとおりである。

本種が出現した底層溶存酸素量の最低値は 1.3mg/L であった。また、個体数は 1～2 個体と少ないものの、溶存酸素量が 1～2mg/L の階級での頻度が 33.3% と 30% を超えていることから本種の生息段階の目標値を 2mg/L とした。

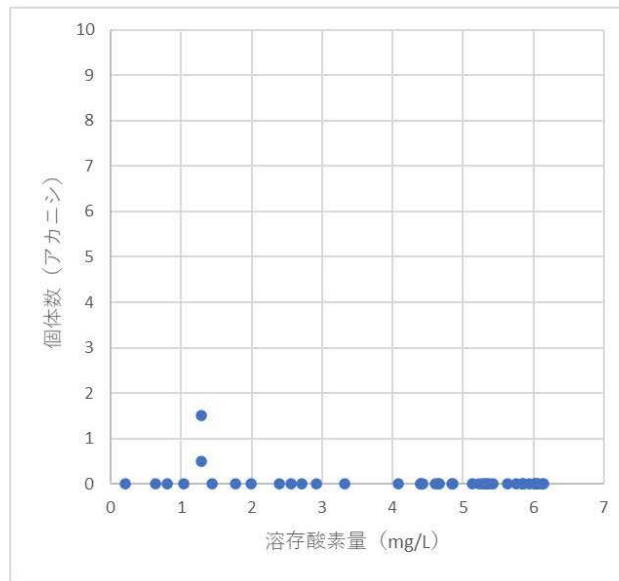


図 3.6.1. アカニシの出現個体数と底層溶存酸素量との関係 (2015 年 7～9 月)

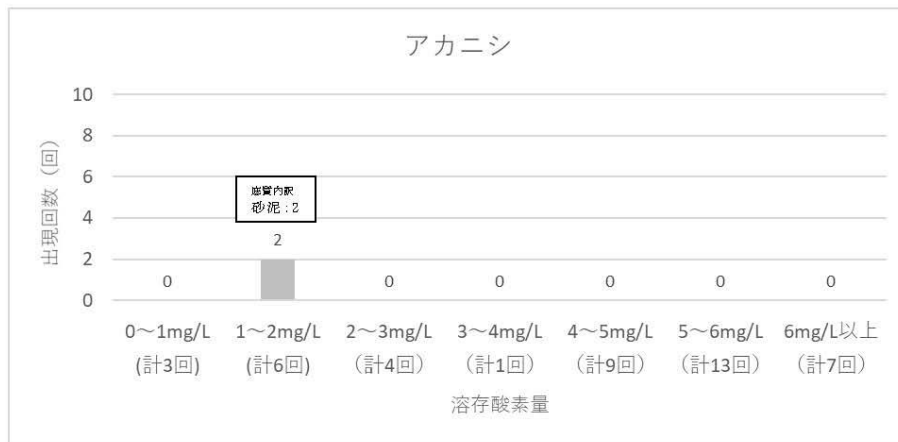


図 3.6.2. 底層溶存酸素量の濃度階級別のアカニシの出現回数 (2015年7~9月)

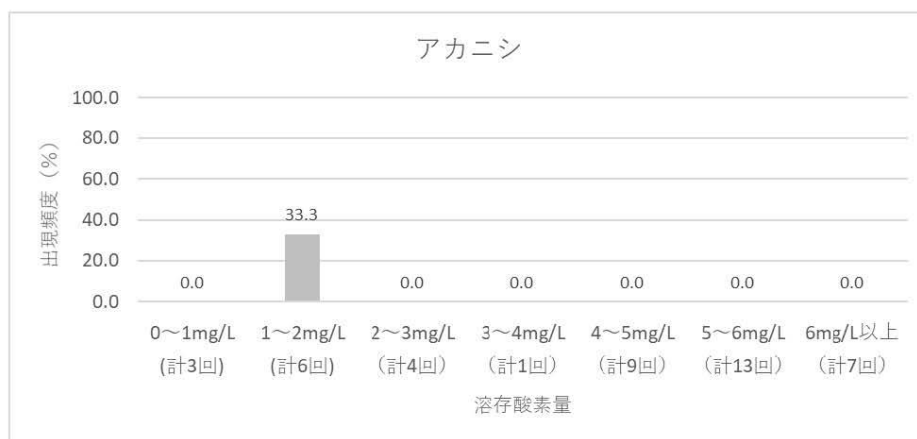


図 3.6.3. 底層溶存酸素量の濃度階級別のアカニシの出現頻度 (2015年7~9月)

参考：底層溶存酸素量の各濃度階級における底質データの頻度分布

溶存酸素量/底質	泥	砂泥	砂
0~1mg/L	1	2	
1~2mg/L	1	5	
2~3mg/L	3	1	
3~4mg/L	1		
4~5mg/L	4	5	
5~6mg/L	6	7	
6mg/L以上	5	1	1

#### 4. まとめ

本検討の対象とした6種について、底曳き網による採集データと底層溶存酸素量の観測結果から推定した各保全対象種における生息段階の目標値の一覧は表 3.7.1 に示すとおりである。

表 3.7.1 底曳き網データから推定した保全対象種の目標値

保全対象種	生息段階の目標値
モヨウハゼ	2 mg/L
テナガテッポウエビ	2mg/L
テナガダコ	—
イイダコ	4mg/L
トリガイ	2mg/L
アカニシ	2mg/L



## 1.6 保全対象種の生息域及び再生産の場の設定

前述の大阪湾の保全対象種の生息域及び再生産の場は、各保全対象種の生態特性(生息又は再生産に適した水深、底質(砂、泥、岩礁等))に係る知見、地域関係者からの指摘(情報:漁場メッシュデータ(水産庁)等)を踏まえて設定した。

保全対象種である16種の生態情報は表1.6.1、各保全対象種の生息域及び再生産の場は「(1) マアナゴ」～「(16) アサリ」に示すとおりである。

表 1.6.1(1) 保全対象種の生態情報

大阪湾 保全対象種	卵形態 産卵期等	水深	産卵場	主な分布状態				生息する底質環境	備考
				卵	仔魚期 (幼生)	稚魚期 (稚エビ・稚貝等)	未成魚・成魚 (未成体・成体)		
マアナゴ	分離浮性卵 産卵期：6～9月 稚魚期：4～9月	表層	外洋中層 (水深200m以浅程度の深海)	浮遊生活 (水深200m以浅程度の深海)	浮遊生活 (水深200m以浅程度の深海)	底生生活 (水深10～40mの砂泥底)	底生生活 (水深10～100mの砂泥底)	成魚は主に砂泥底に生息し、稚魚は細砂～砂礫を好む	—
		表層下～10m							
		11～20m							
		21～30m							
		31～40m							
		41～50m							
51m～									
スズキ	分離浮性卵 産卵期：11～3月 稚魚期：4～10月	表層	沿岸域 (水深50～80mの岩礁帯)	浮遊生活 (沿岸域)	浮遊生活 (沿岸域)	底生生活 (水深30m以浅)	底生生活 (水深100m以浅)	主に砂泥域に生息する	稚魚はアマモ場、干潟を利用する
		表層下～10m							
		11～20m							
		21～30m							
		31～40m							
		41～50m							
51m～									
キジハタ	分離浮性卵 産卵期：7～9月 稚魚期：7～9月	表層	沿岸域 (水深55m以浅の岩礁帯)	浮遊生活 (沿岸域)	浮遊生活 (沿岸域)	底生生活 (水深55m以浅の岩礁帯)	底生生活 (水深55m以浅の岩礁帯)	主に岩礁帯に生息する	仔稚魚はアマモ場、干潟を利用する
		表層下～10m							
		11～20m							
		21～30m							
		31～40m							
		41～50m							
51m～									
マハゼ	付着沈性卵 産卵期：1～5月 稚魚期：3～5月	表層	沿岸域 (水深2～10mの砂泥)	果穴に産まれた卵は産卵室内で保護される	浮遊生活 (湾奥部の中～底層)	底生生活 (水深2～5mの泥～砂泥底)	底生生活 (水深2～15mの泥～砂泥底)	主に泥～砂泥域に生息する	仔稚魚はアマモ場、干潟を利用する
		表層下～10m							
		11～20m							
		21～30m							
		31～40m							
		41～50m							
51m～									
モヨウハゼ	付着沈性卵 産卵期：4～9月 産卵期：4～9月	表層	沿岸域 (水深30m以浅の砂～泥域)	沿岸域 (水深30m以浅の砂～泥域)	浮遊生活 (沿岸域)	沿岸域 (水深30m以浅の砂～泥域)	沿岸域 (水深30m以浅の砂～泥域)	主に砂～泥域に生息する	稚魚は干潟を利用する
		表層下～10m							
		11～20m							
		21～30m							
		31～40m							
		41～50m							
51m～									
マコガレイ	付着沈性卵 産卵期：11～2月 稚魚期：2月～秋季	表層	沿岸域 (水深10～50mの砂泥・砂礫・岩礁帯)	海底塊状粘着	浮遊生活 (産卵期まで)	底生生活 (水深30m以浅の砂泥底)	底生生活 (水深100m以浅の砂泥底)	主に砂泥域に生息する	稚魚はアマモ場、干潟を利用する
		表層下～10m							
		11～20m							
		21～30m							
		31～40m							
		41～50m							
51m～									
ヨシエビ	分離浮性卵 産卵期：6～9月 稚エビ：9～11月	表層	沖合域 (水深10～20mの砂泥底)	浮遊生活 (沿岸域)	浮遊生活 (沿岸域)	底生生活 (干潟域～汽水域の10'15m以浅の泥質域)	底生生活 (水深10～20mの泥～砂泥底)	主に泥～砂泥域に生息する	稚エビは干潟を利用する
		表層下～10m							
		11～20m							
		21～30m							
		31～40m							
		41～50m							
51m～									
サルエビ	沈性卵 産卵期：5～10月 稚エビ：5～10月	表層	沖合域 (水深20'100m)	沖合域 (水深20'100m)	浮遊生活 (幼生期)	底生生活 (河口域にも多く、成長するにつれて沖合へ移動)	底生生活 (水深20'100m)	主に泥～砂泥域に生息する	稚エビは干潟を利用する
		表層下～10m							
		11～20m							
		21～30m							
		31～40m							
		41～50m							
51m～									

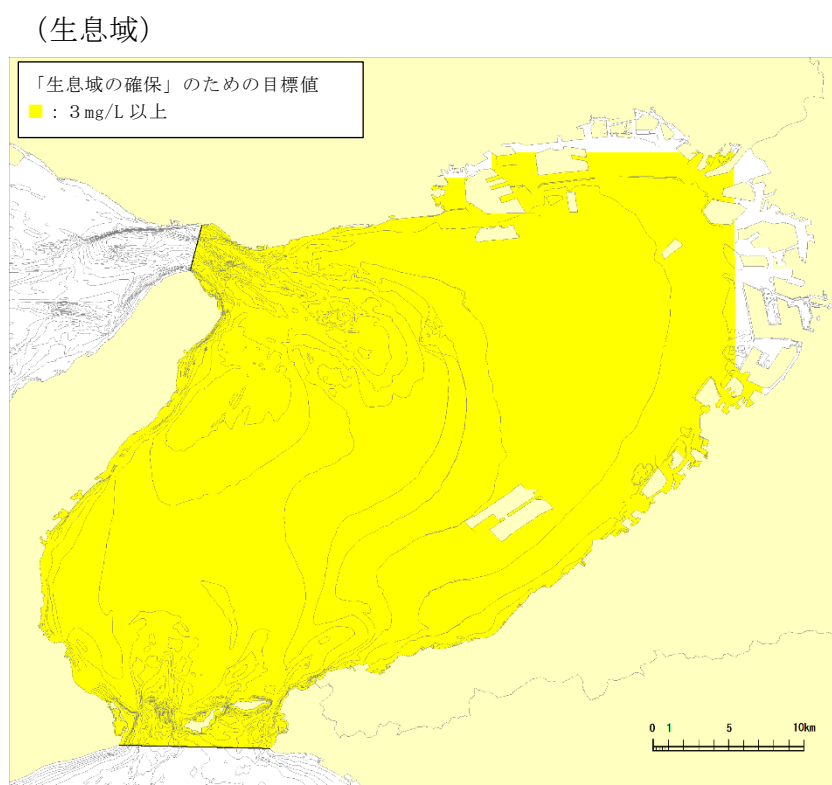
表 1.6.2(2) 保全対象種の生態情報

大阪湾 保全対象種	卵形態 産卵期等	水深	産卵場	主な分布状態				生息する底質環境	備考
				卵	仔魚期 (幼生)	稚魚期 (稚工ビ・稚貝等)	未成魚・成魚 (未成体・成体)		
テナガ テッポウエビ	付着卵 産卵期：4～8月 稚エビ期：4～8月	表層	沿岸域 (水深20~100mの砂～泥底)	巣穴の内部で保護される (水深20~100mの砂～泥底)	浮遊生活 (幼生期)	底生生活 (水深20~100mの砂～泥底)	底生生活 (水深20~100mの砂～泥底)	主に泥～泥域に生息する	幼体、成体ともに藻場、アマモ場、干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m～									
ガザミ	付着卵 産卵期：4～9月 稚ガニ期：7～9月	表層	沖合域 (水深5～30mの泥～砂泥底)	沖合域 (靱の腹肢に付着する)	浮遊生活 (沿岸域)	底生生活 (水深5～30mの泥～砂泥底)	底生生活 (水深5～30mの泥～砂泥底)	主に泥～砂泥域に生息する	稚ガニは藻場や干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m～									
シャコ	付着沈性卵 産卵期：4～8月 稚シャコ期：8～10月	表層	砂泥底 (水深7～40m)	海底塊状粘着もしくは巣穴の中で保護される	浮遊生活 (水深10～30m程度の中～底層)	底生生活 (水深7～40mの砂泥底)	底生生活 (水深1.5～5m)	主に泥～砂泥域に生息する	幼体、成体ともに干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m～									
テナガダコ	付着卵 産卵期：7～9月 稚ダコ期：7～9月	表層	泥～砂泥底 (水深400m以上)	巣穴の内部に産卵される (水深400m以上)	浮遊期を持たない (水深400m以上)	底生生活 (水深400m以上の泥～砂泥底)	底生生活 (水深400m以上の泥～砂泥底)	主に泥～砂泥域に生息する	幼体、成体ともに干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m～									
イダコ	付着卵 産卵期：4～5月 稚ダコ期：4～5月	表層	砂泥底 (水深100m以上)	砂泥底 (水深100m以上)	浮遊生活 (幼生期)	底生生活 (水深100m以上の砂泥底)	底生生活 (水深100m以上の砂泥底)	主に砂泥域に生息する	幼体、成体ともに干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m～									
マダコ	付着卵 産卵期：6～8月 稚ダコ期：4～8月、 11～12月	表層	岩礁帯 (水深10~20m)	岩礁帯に産み付ける (水深10~20m)	浮遊生活 (幼生期)	底生生活 (水深40m以上の岩礁帯～砂底)	底生生活 (水深40m以上の岩礁帯～砂底)	主に岩礁帯～砂域に生息する	幼体、成体ともに干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m～									
トリガイ	沈性卵 産卵期：5～10月 稚貝期：7～8月、12月	表層	砂泥底 (水深30m以上)	砂泥底 (水深30m以上)	浮遊生活 (幼生期)	底生生活 (水深30m以上の砂泥底)	底生生活 (水深30m以上の砂泥底)	主に砂泥域に生息する	稚貝、成体共に干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m～									
アサリ	分離浮性卵 産卵期：3～7月、 9～11月 稚貝期：周年	表層	内湾の潮間帯～10mまでの砂泥底		浮遊生活 (沿岸域)	底生生活 (浮遊期間2～3週間後着底)	底生生活 (内湾の潮間帯～10mまでの砂泥底)	主に砂泥域に生息する	稚貝、成体共に干潟を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m～									

## (1) マアナゴ

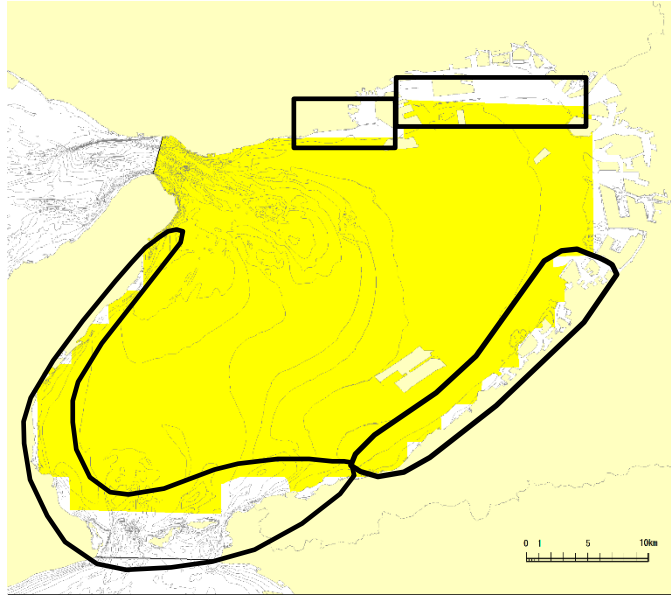
マアナゴの生息域及び目標値は図 1.6.1 に示すとおりである。なお、マアナゴは湾内にて再生産は行わない。

なお、「昭和 53・54 年度関西国際空港漁業環境影響調査報告（日本水産資源保護協会ほか、1979.）<sup>85)</sup>」の漁場メッシュ（図 1.6.2 参照）を元に、生息域を追加した。



注) マアナゴは湾内にて再生産を行わないため、ここでは再生産の場を図示しない。

図 1.6.1 マアナゴの生息域の場の状況



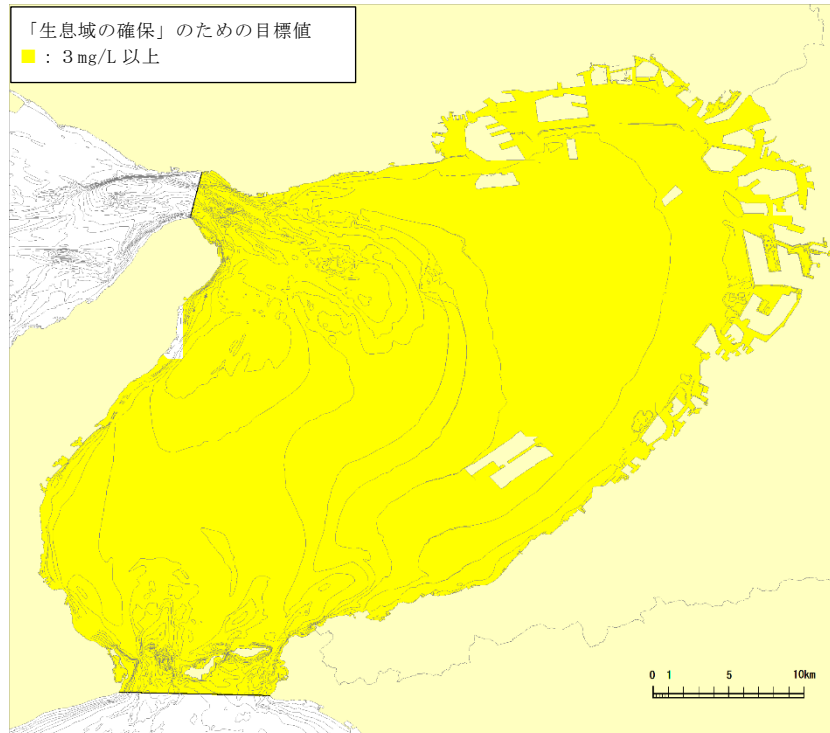
※黒枠は新たに追加となる生息域を示す。

図 1.6.2 文献情報を元に追加したマアナゴの生息域

(2) スズキ

スズキの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.3 に示すとおりである。なお、大阪湾におけるスズキの再生産域について、「大阪湾の海域環境と生物生産（日本水産資源保護協会、2002.）<sup>86)</sup>」の産卵場の図面（図 1.6.4 参照）を元に、再生産の場を追加した。

(生息域)



(再生産の場)

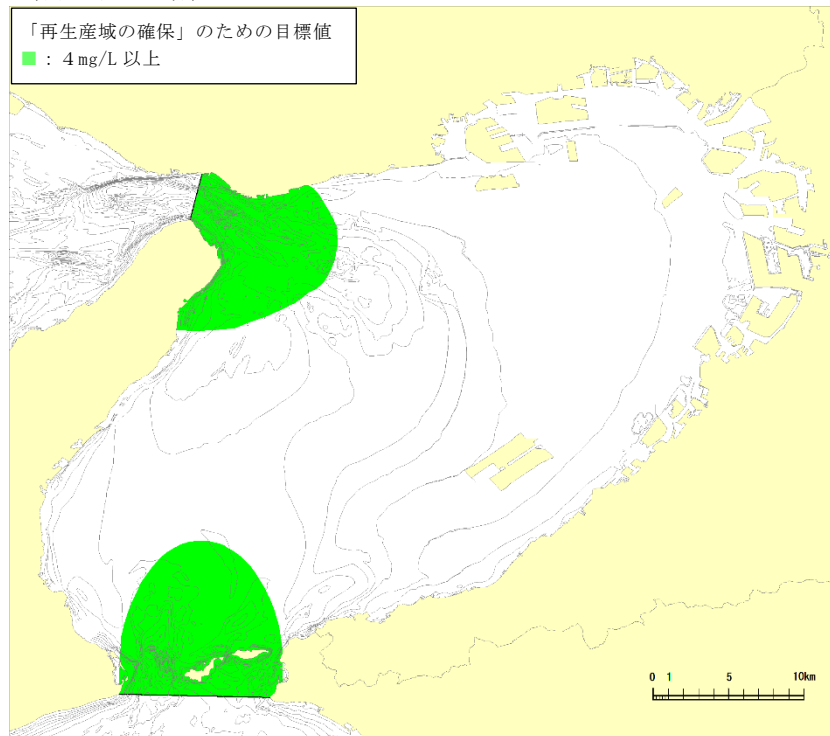


図 1.6.3 スズキの生息域及び再生産の場の状況

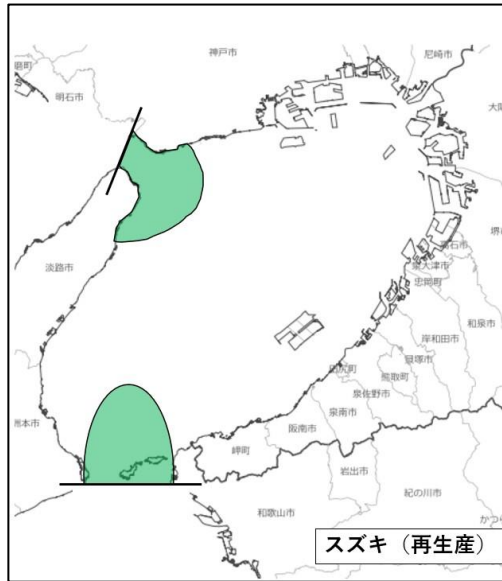


図 1.6.4 文献情報を元に追加したスズキの再生産域

### (3) キジハタ

キジハタの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.5 に示すとおりである。

#### (生息域)

キジハタの生息域は 55m 以浅の岩礁域であるが、大阪湾における岩礁域の範囲が明確でないため、生息域を決めることができない。

#### (再生産の場)

キジハタの再生産の場は 55m 以浅の岩礁域であるが、大阪湾における岩礁域の範囲が明確でないため、再生産の場を決めることができない。

図 1.6.5 キジハタの生息域及び再生産の場の状況



(4) マハゼ

マハゼの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.6 に示すとおりである。

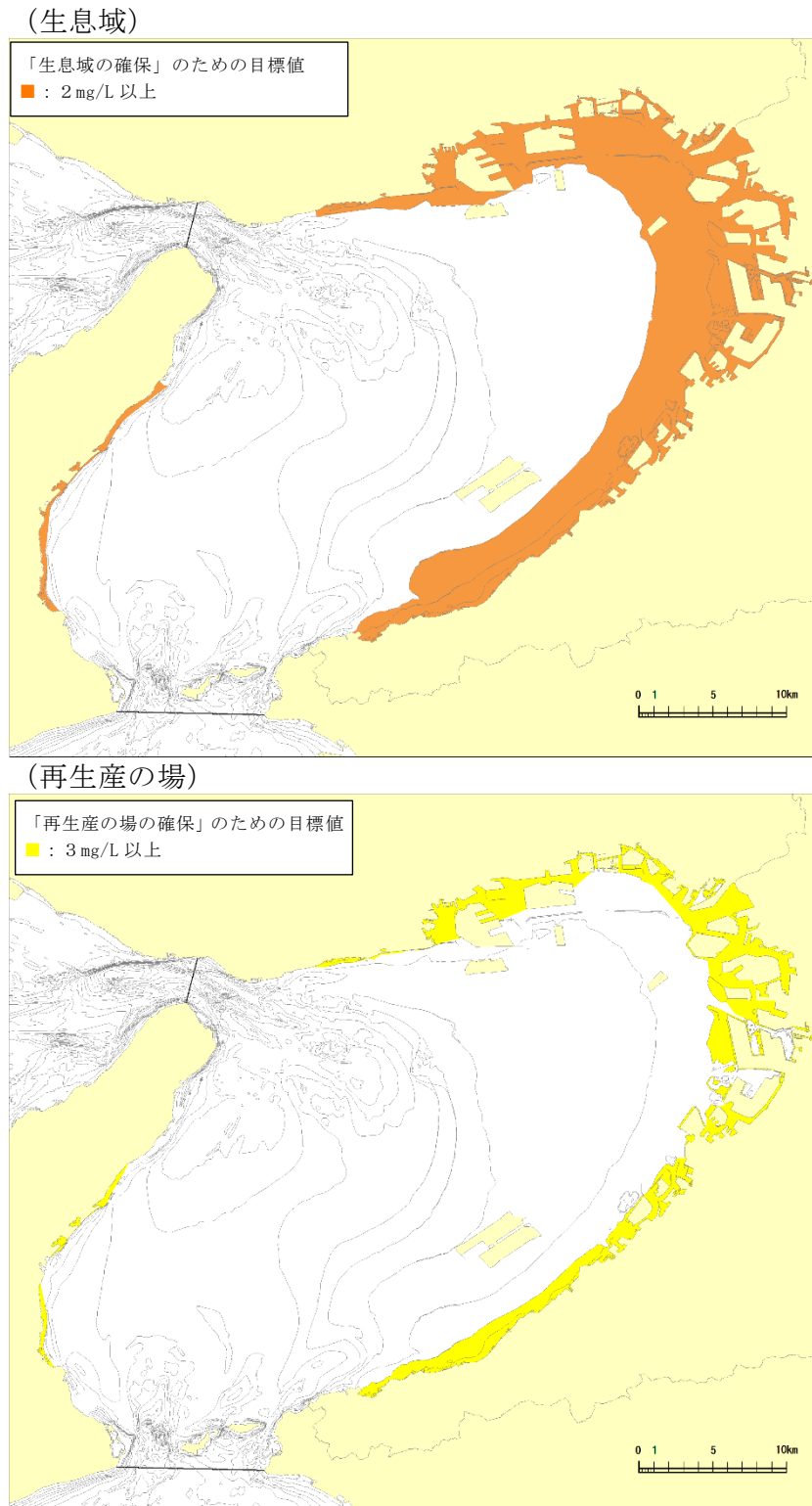


図 1.6.6 マハゼの生息域及び再生産の場の状況

(5) モヨウハゼ

モヨウハゼの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.7 に示すとおりである。

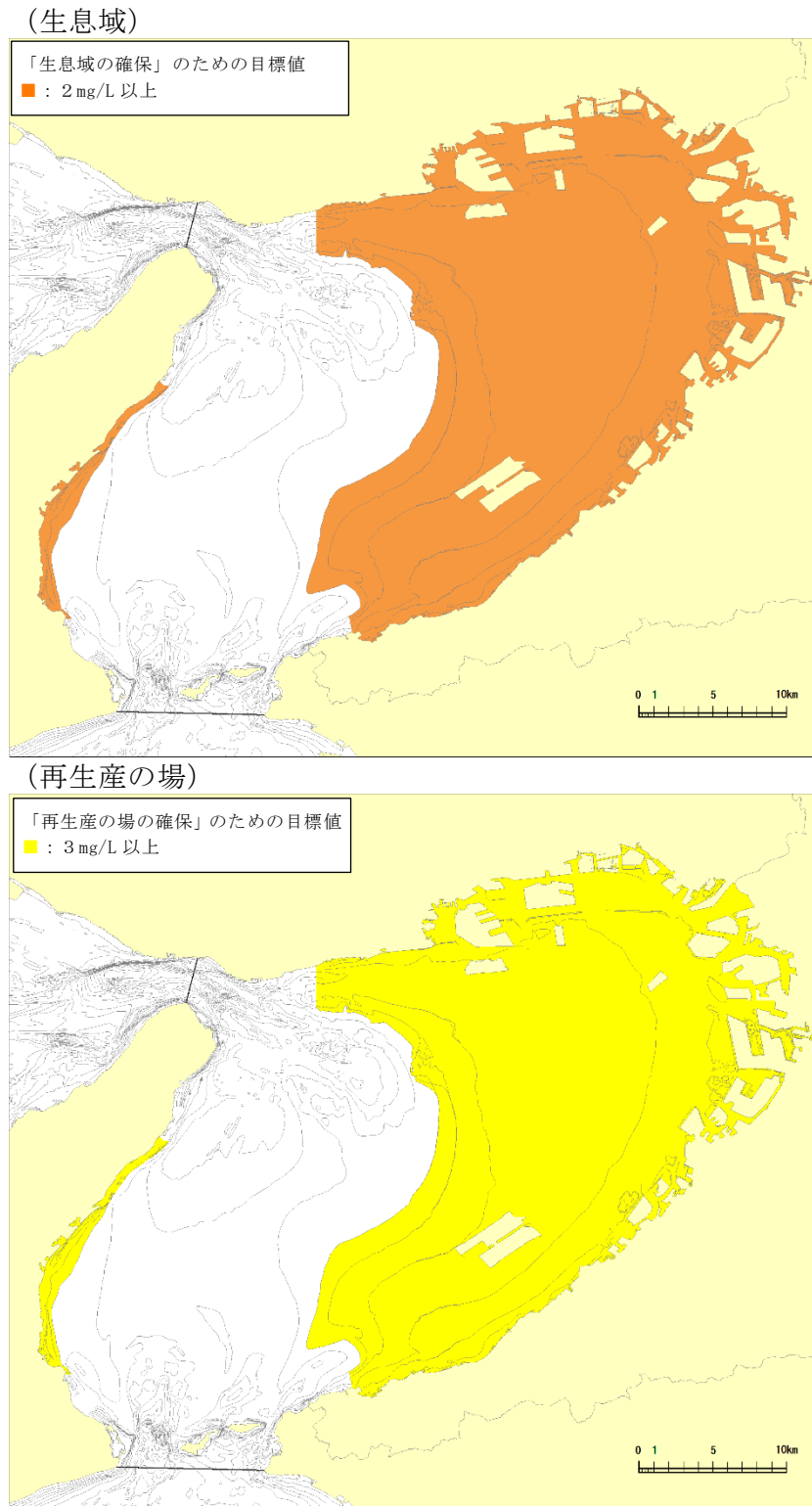
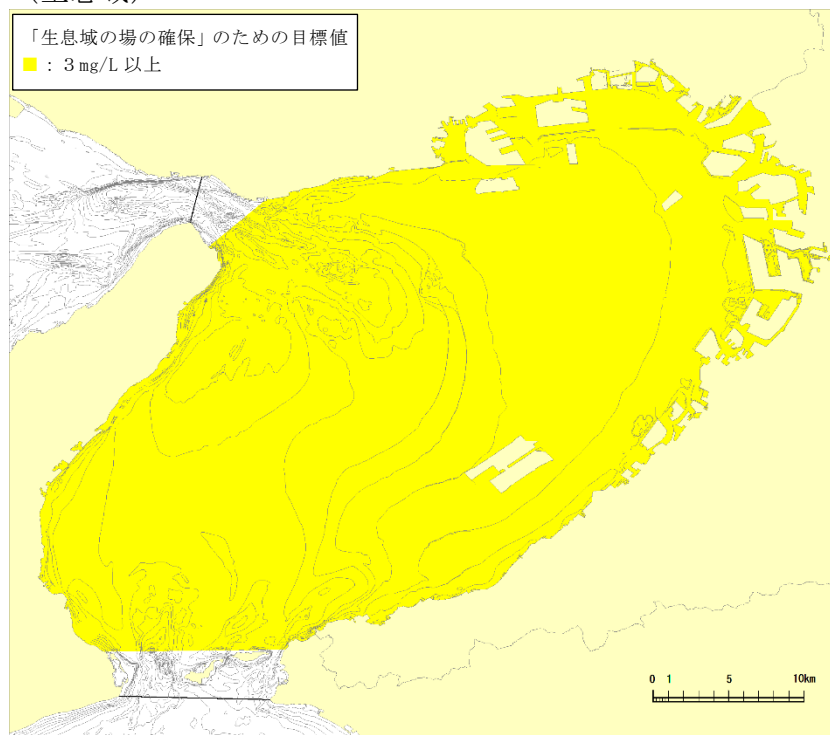


図 1.6.7 モヨウハゼの生息域及び再生産の場の状況

(6) マコガレイ

マコガレイの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.8 に示すとおりである。なお、大阪湾におけるマコガレイの生息域及び再生産域について、「大阪湾の海域環境と生物生産(日本水産資源保護協会、2002.)<sup>86)</sup>」の生息場・産卵場の図面(図 1.6.9 参照)を元に、生息域・再生産域を追加した。

(生息域)



(再生産の場)

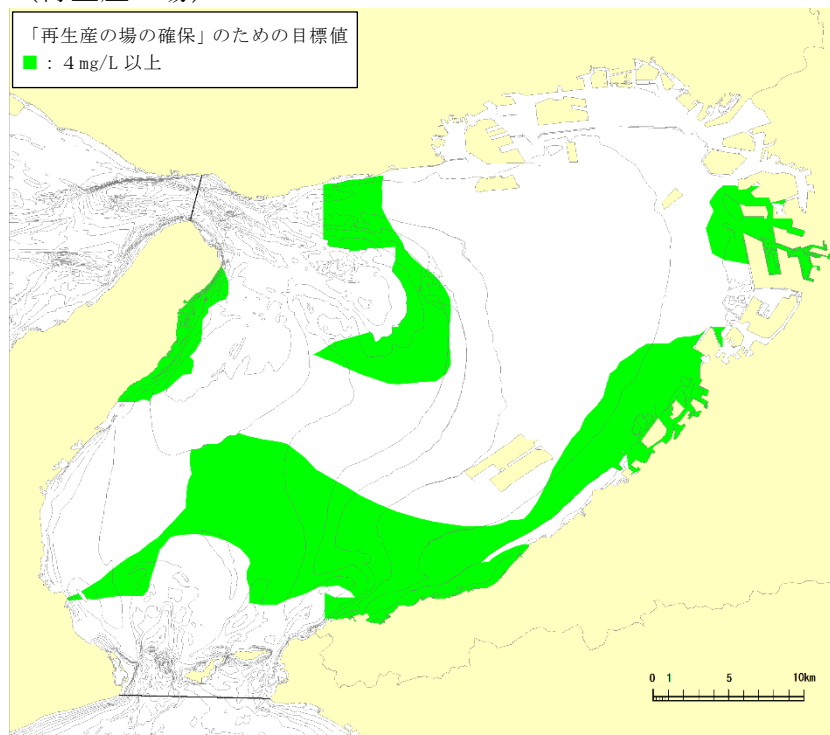


図 1.6.8 マコガレイの生息域及び再生産の場の状況

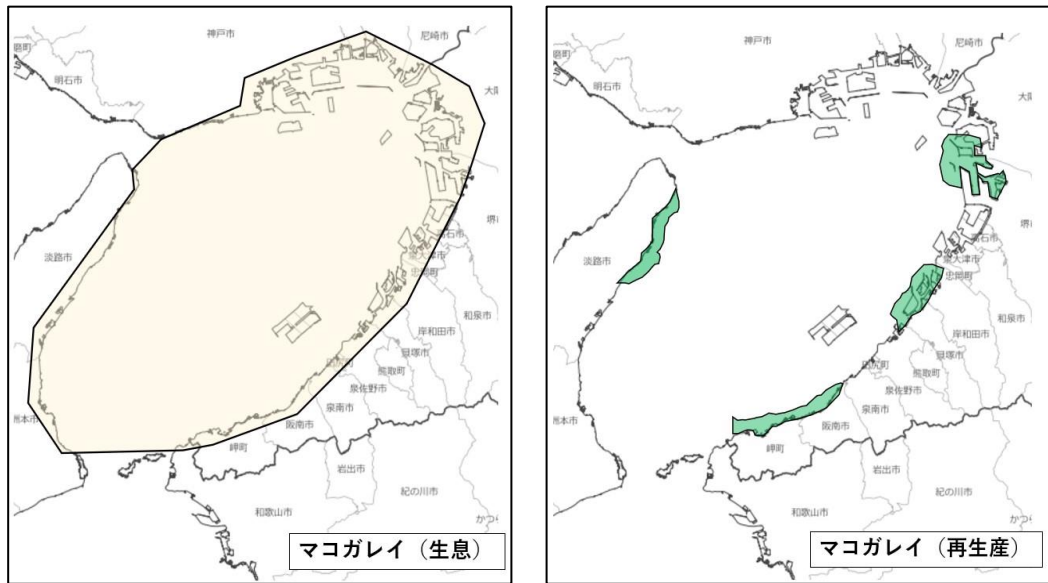
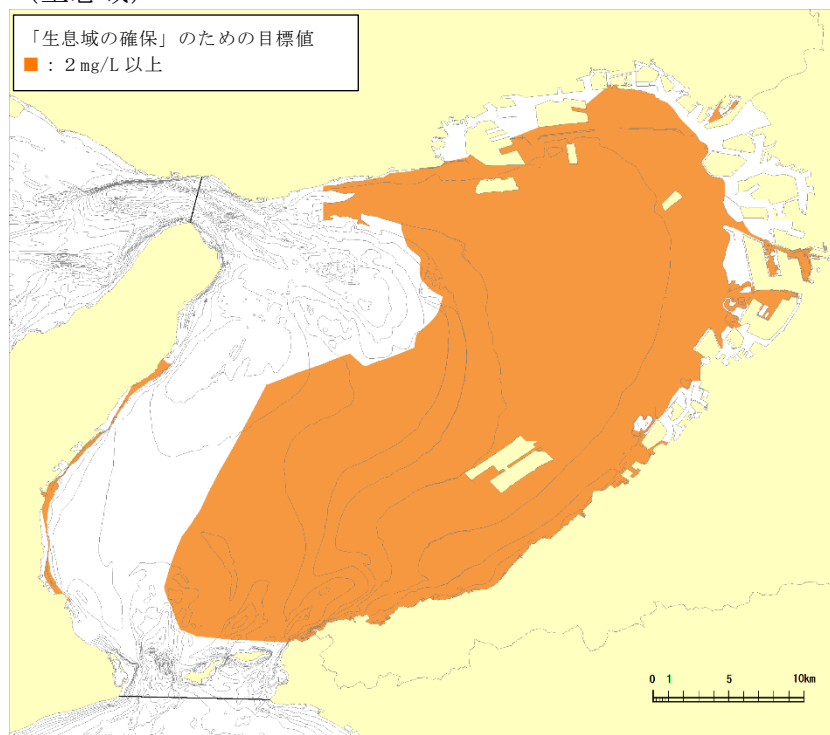


図 1.6.9 文献情報を元に追加したマコガレイの生息域及び再生産域

(7) ヨシエビ

ヨシエビの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.10 に示すとおりである。なお、大阪湾におけるヨシエビの生息域及び再生産域について、「大阪湾の海域環境と生物生産(日本水産資源保護協会、2002.)<sup>86)</sup>」の生息場・産卵場の図面(図 1.6.11 参照)を元に、生息域・再生産域を追加した。

(生息域)



(再生産の場)

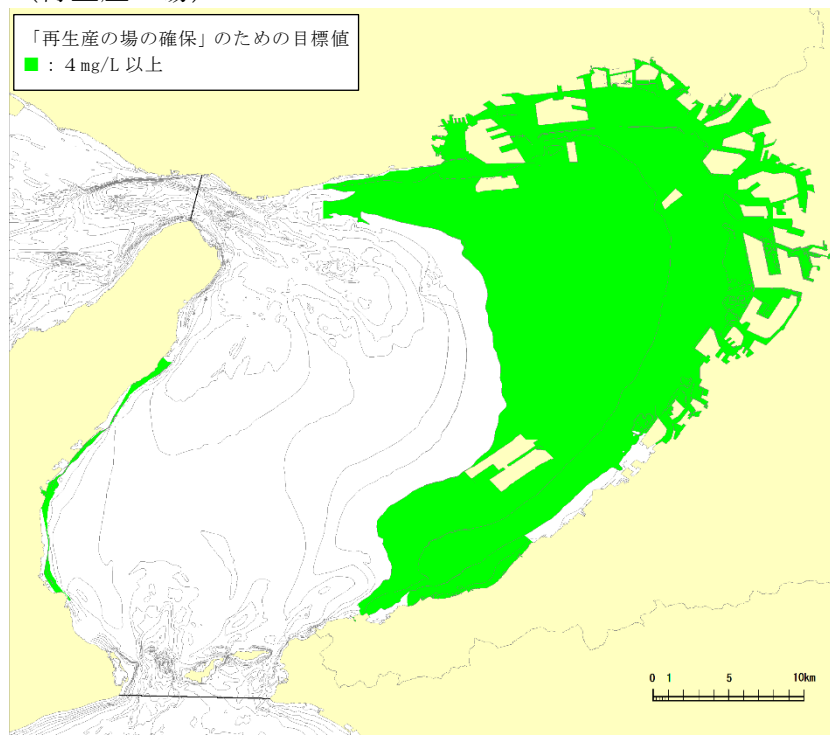


図 1.6.10 ヨシエビの生息域及び再生産の場の状況

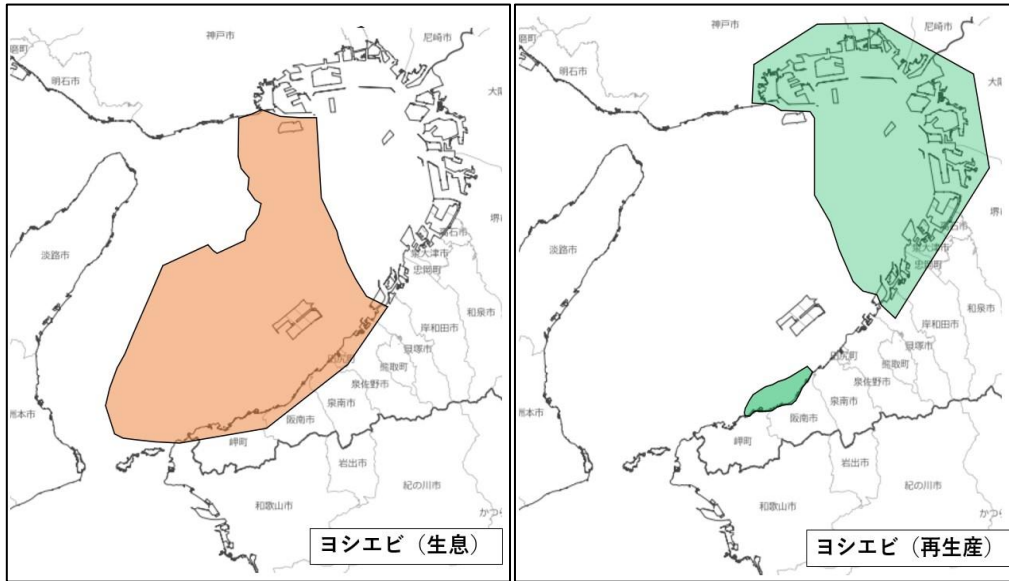
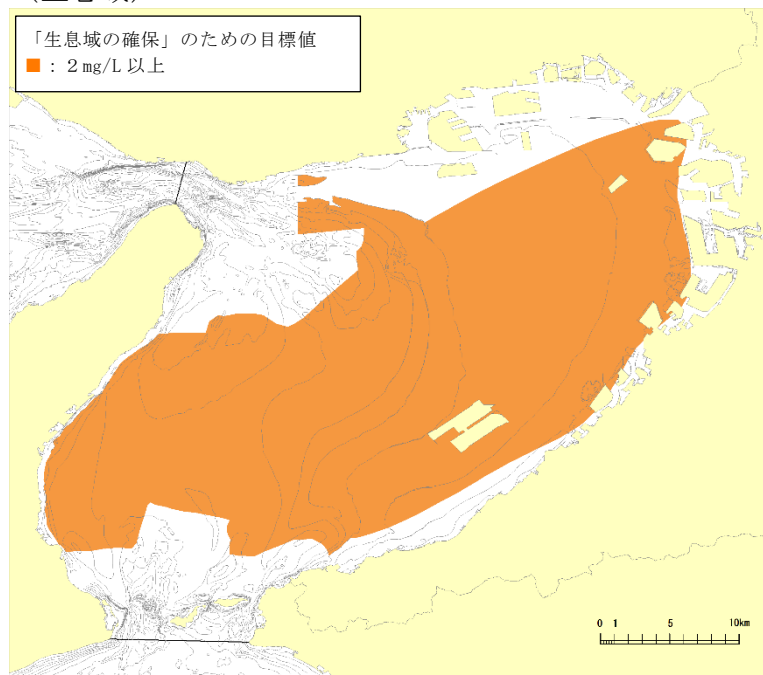


図 1.6.11 文献情報を元に追加したヨシエビの生息域及び再生産域

## (8) サルエビ

サルエビの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.12 に示すとおりである。なお、大阪湾におけるサルエビの生息域及び再生産域について、2015 年度に実施された大阪湾における底引き網調査において、サルエビが出現していた地点の図面を元に、コンター図(図 1.6.14 参照)を作成し、生息域を追加した。また、再生産域についても、「大阪湾におけるサルエビ着底期陽性の出現(日下部ら、2002.)<sup>87)</sup>」の着底稚エビが確認されている地点の図面を元に、コンター図(図 1.6.14 参照)を作成し、再生産域を追加した。

(生息域)



(再生産の場)

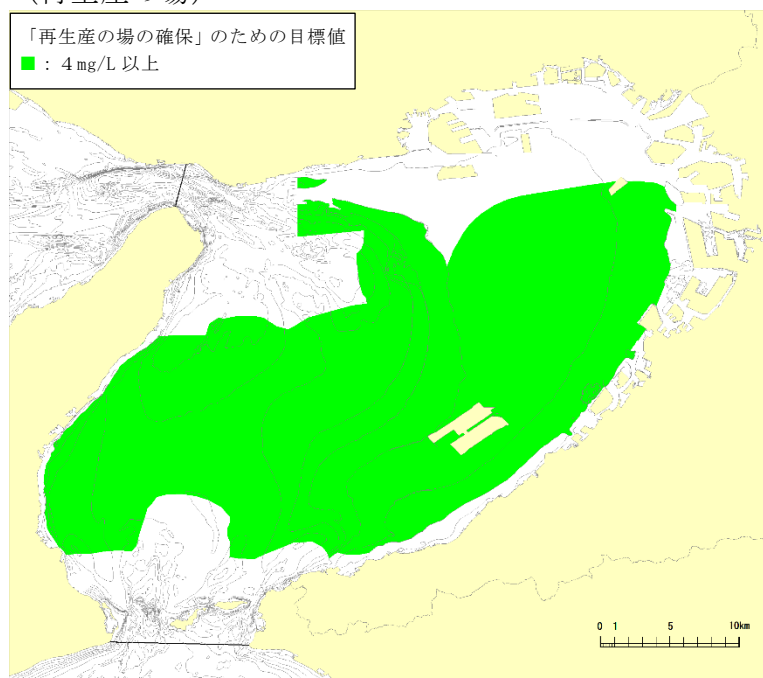


図 1.6.12 サルエビの生息域及び再生産の場の状況

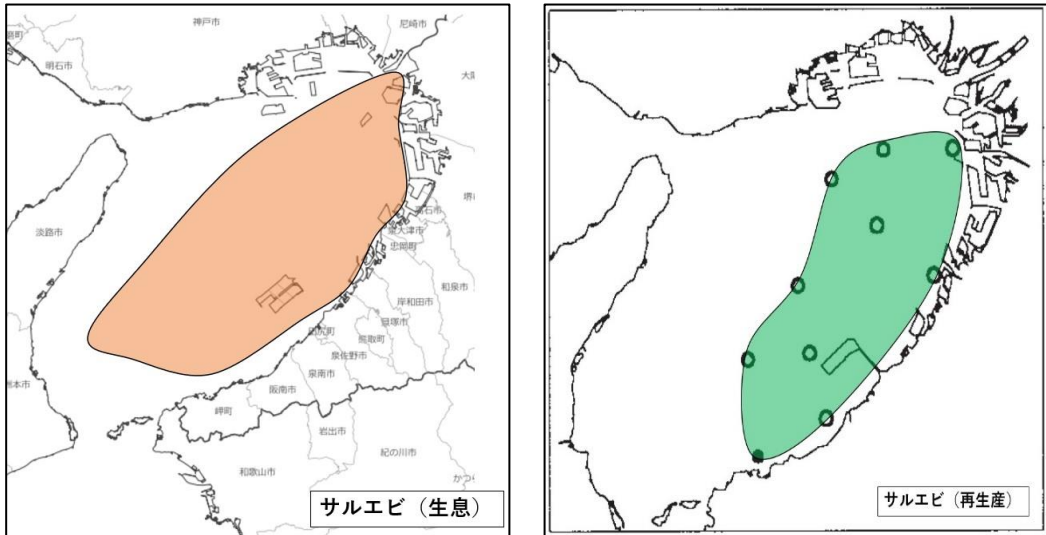


図 1.6.13 文献情報を元に追加したサルエビの生息域及び再生産域



(9) テナガテッポウエビ

テナガテッポウエビの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.14 に示すとおりである。

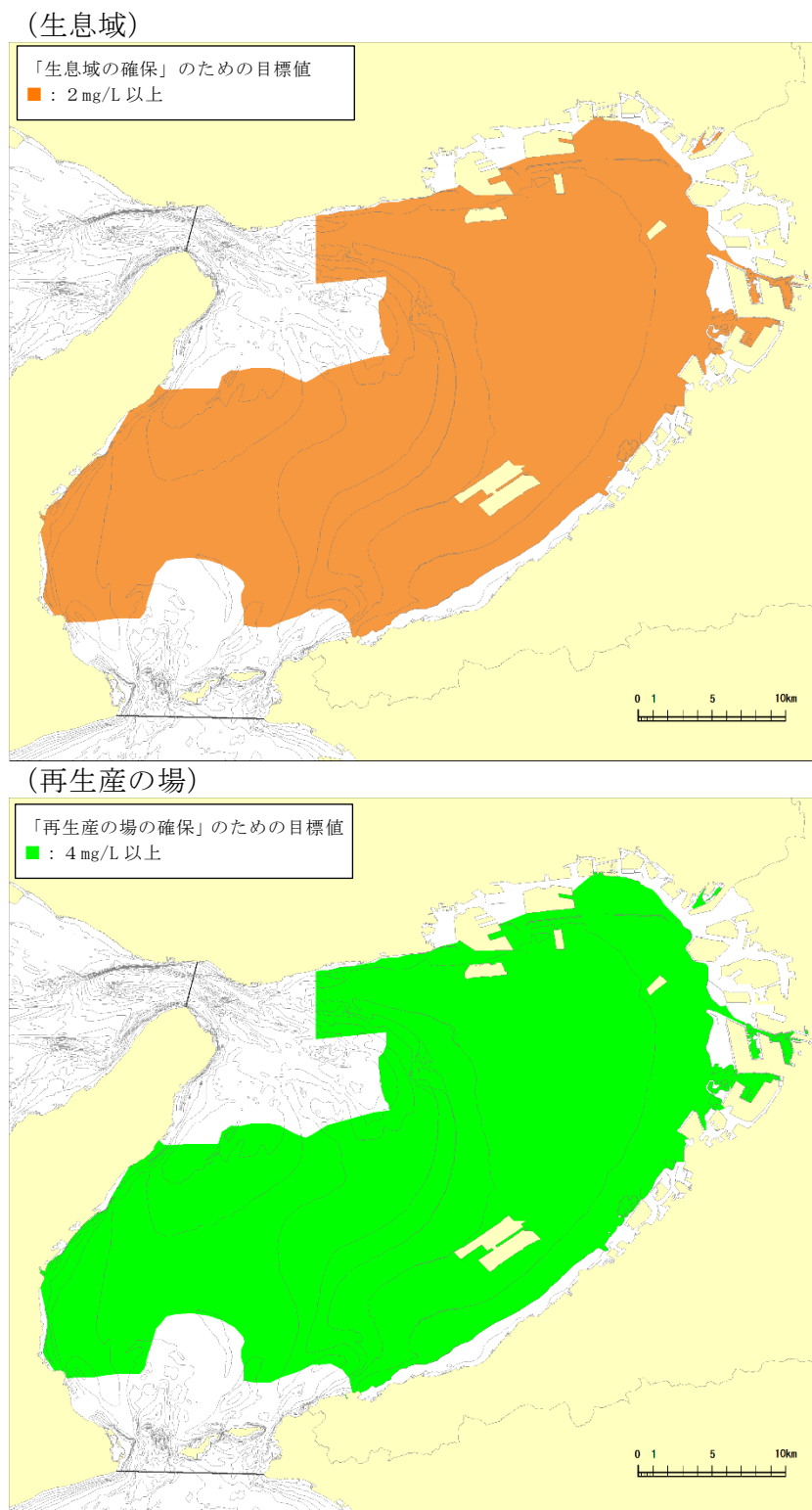
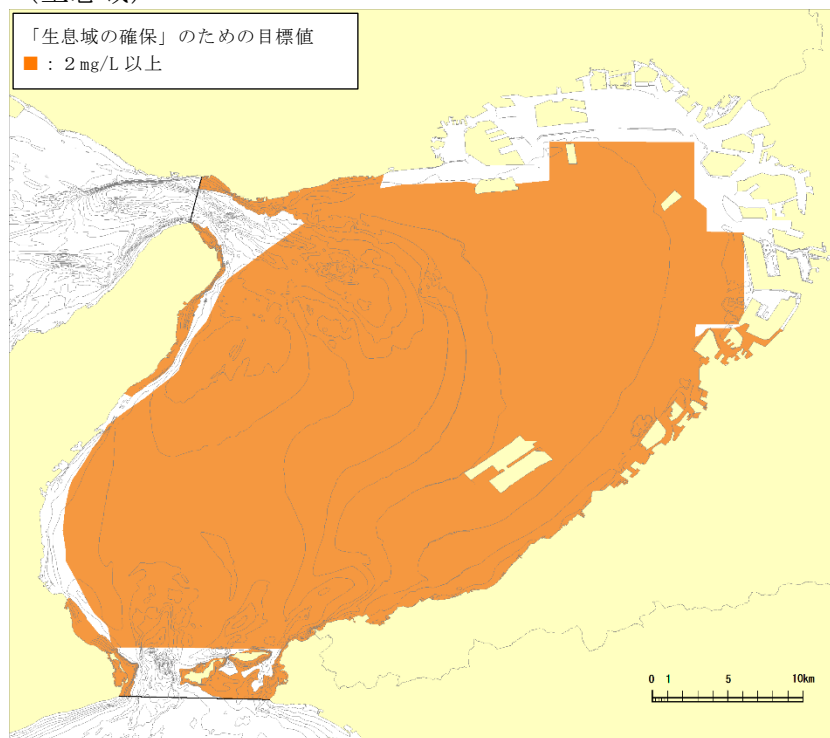


図 1.6.14 テナガテッポウエビの生息域及び再生産の場の状況

(10) ガザミ

ガザミの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.15 に示すとおりである。なお、大阪湾におけるガザミの生息域及び再生産域について、「大阪湾の海域環境と生物生産(日本水産資源保護協会、2002.)<sup>86)</sup>」の生息場・産卵場の図面(図 1.6.17 参照)を元に、生息域・再生産域を追加した。

(生息域)



(再生産の場)

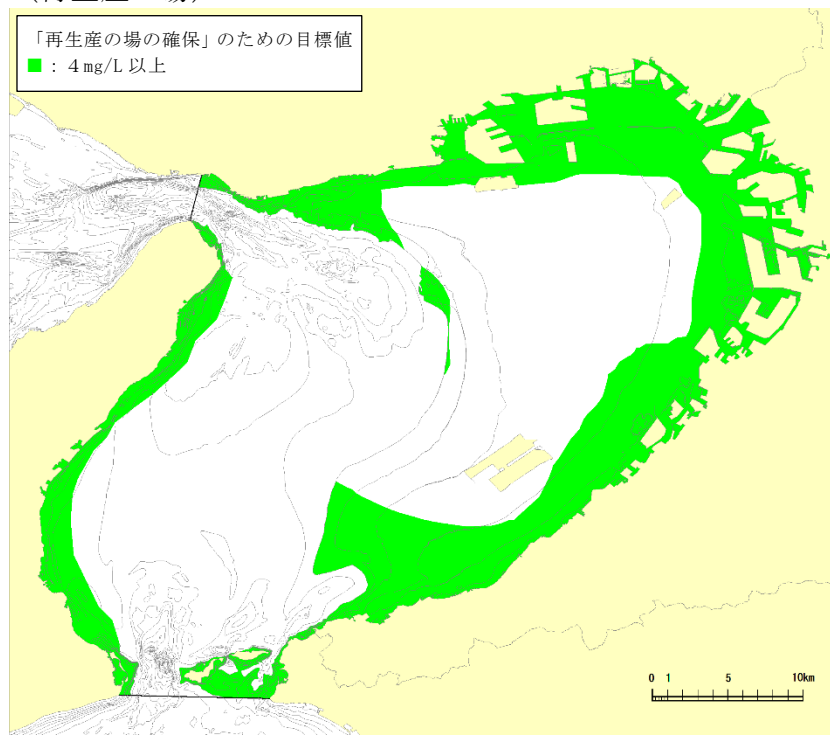


図 1.6.15 ガザミの生息域及び再生産の場の状況

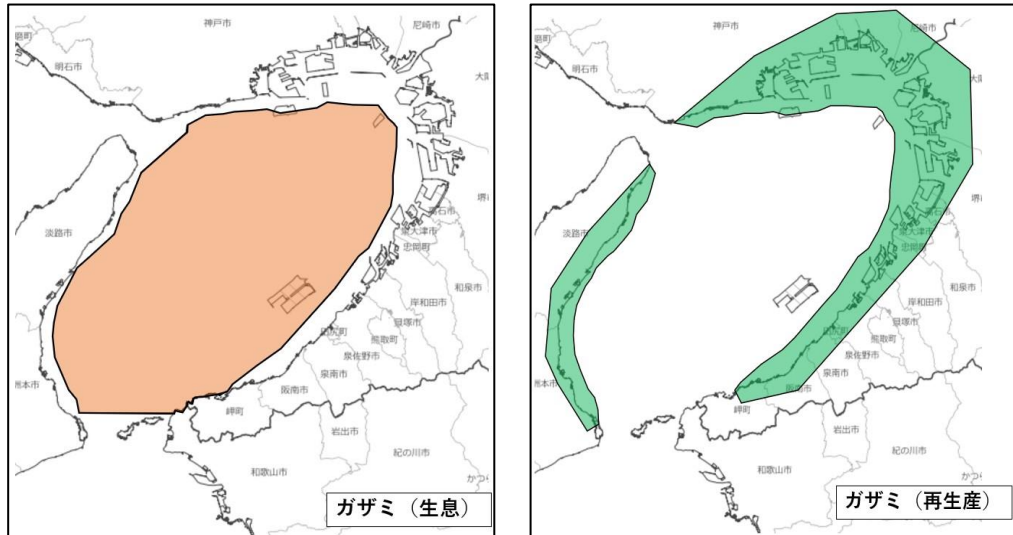
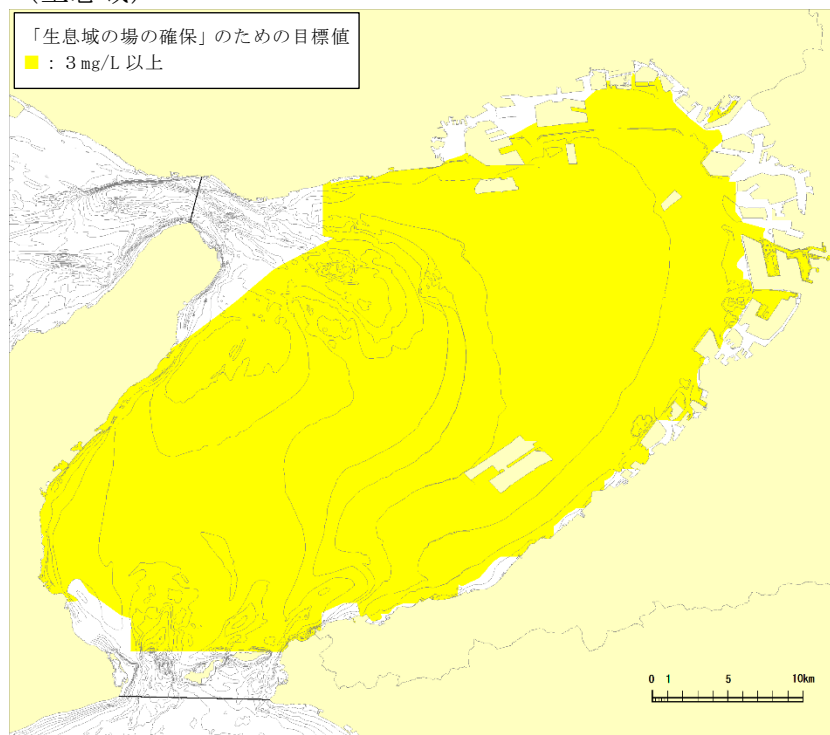


図 1.6.16 文献情報を元に追加したガザミの生息域及び再生産域

(11) シャコ

シャコの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.17 に示すとおりである。なお、大阪湾におけるシャコの生息域及び再生産域について、「大阪湾の海域環境と生物生産(日本水産資源保護協会、2002.)<sup>86)</sup>」の生息場・産卵場の図面(図 1.6.18 参照)を元に、生息域・再生産域を追加した。

(生息域)



(再生産の場)

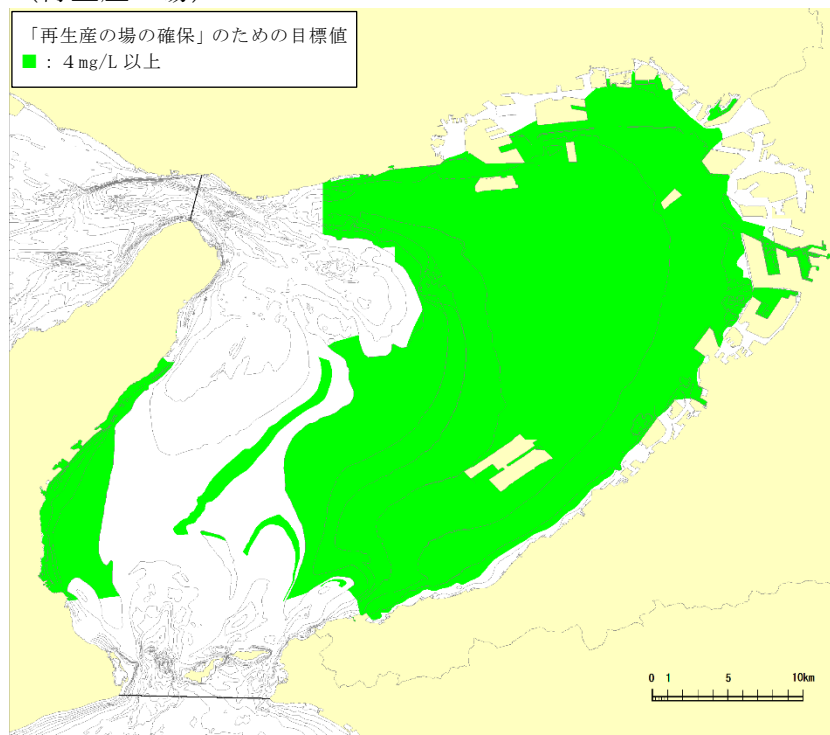


図 1.6.17 シャコの生息域及び再生産の場の状況

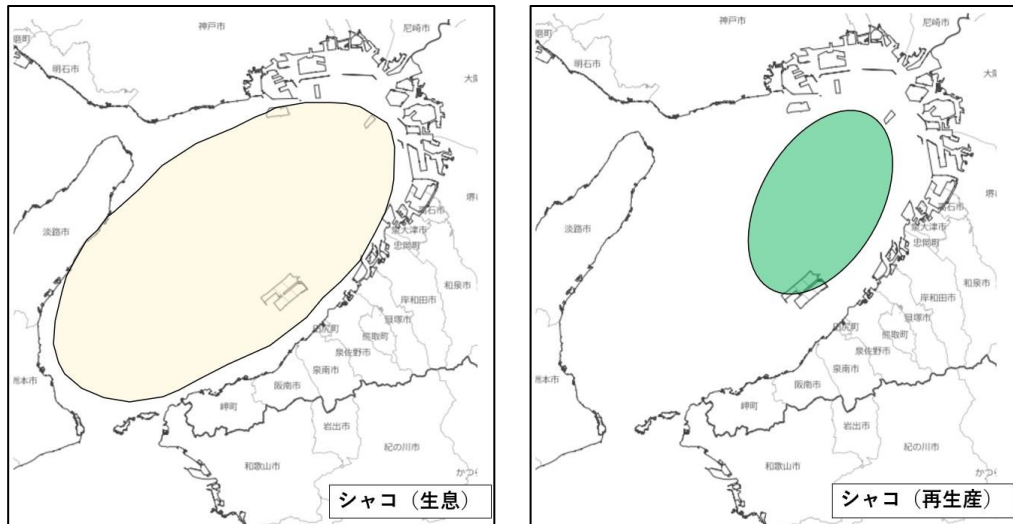
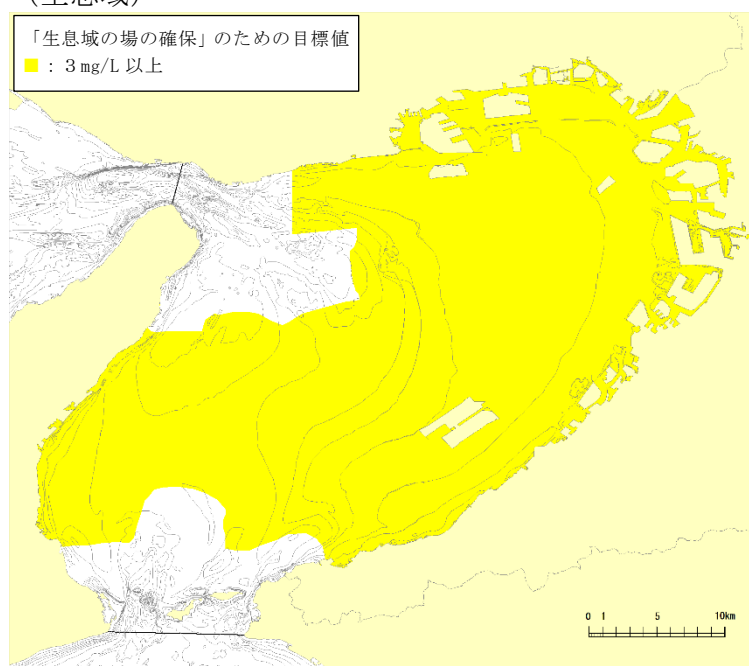


図 1.6.18 文献情報を元に追加した大阪湾におけるシャコの生息域及び再生産域

## (12) テナガダコ

テナガダコの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.19 に示すとおりである。また、イイダコの生息する底質の範囲について、「完全な泥域には少ない」という委員指摘があり、2015年夏の大阪湾における底曳き網データ(図 1.6.20)を元に検討したところ、採集地点の多くが、「砂泥域」に分布することが確認された。本底質のデータと採集のタイミングは異なるため、画一的な議論は難しいが、湾奥の泥底部では出現しないことが確認されている。そのため、イイダコの生息・再生産の底質範囲を「砂泥域」と定義した。

(生息域)



(再生産の場)

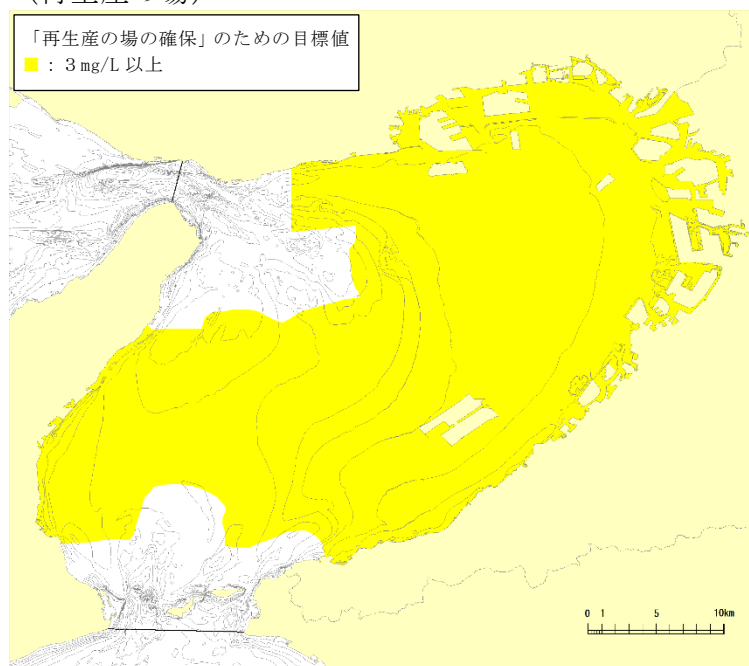
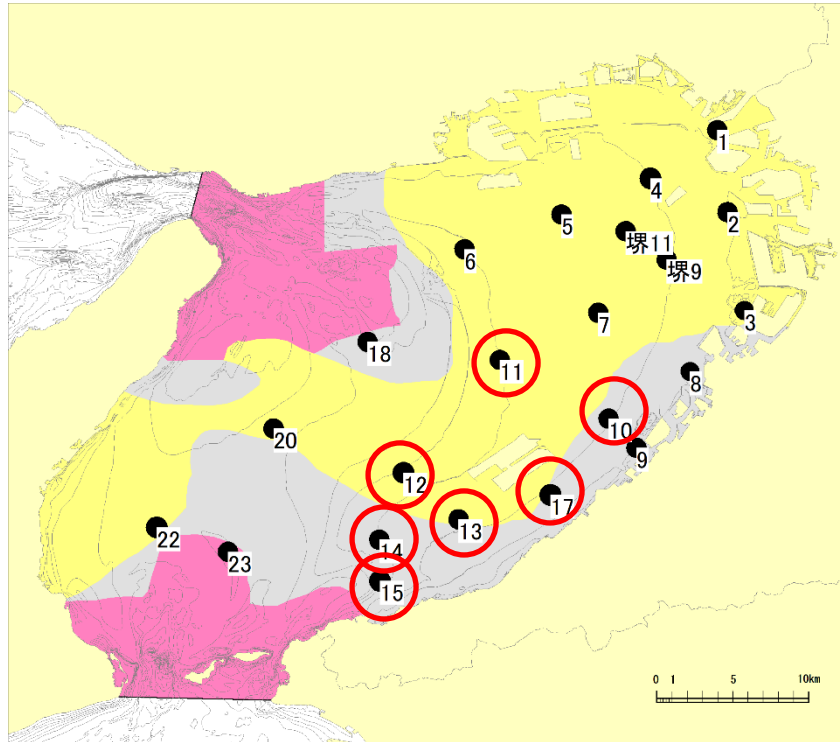


図 1.6.19 テナガダコの生息域及び再生産の場の状況



注) 赤丸はイイダコが採捕されている採集地点である。  
 資料：大阪水試提供資料（2015）

図 1.6.20 貧酸素耐性値推定に用いたデータの調査地点

(13) イイダコ

イイダコの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.21 に示すとおりである。

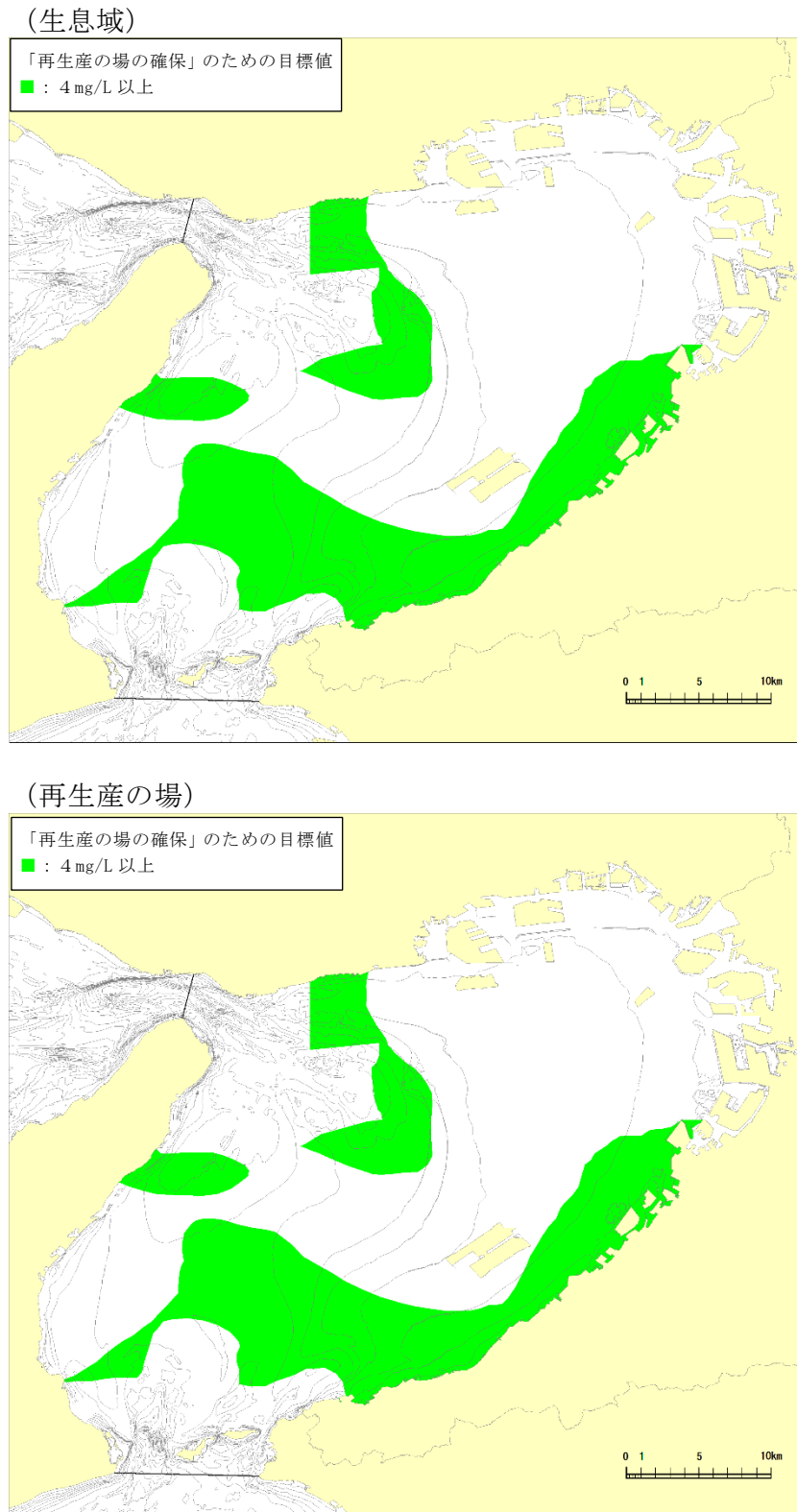


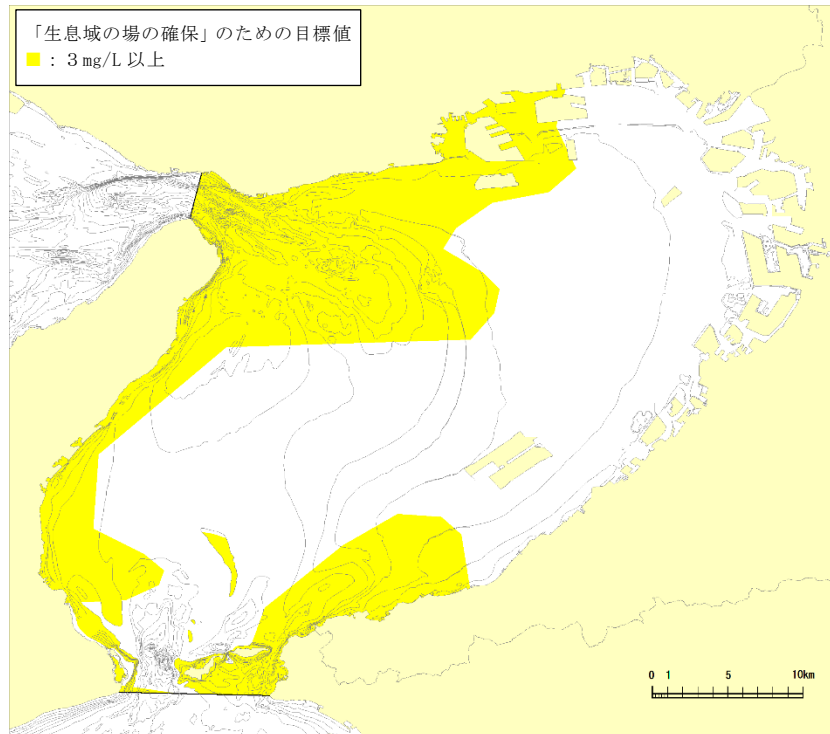
図 1.6.21 イイダコの生息域及び再生産の場の状況



#### (14) マダコ

マダコの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.22 に示すとおりである。なお、大阪湾におけるマダコの生息域及び再生産域について、「瀬戸内海のタコの漁況について. (西川、1964.)<sup>88)</sup>」の漁場図(図 1.6.23 参照)を元に、生息域・再生産域を追加した。

(生息域)



(再生産の場)

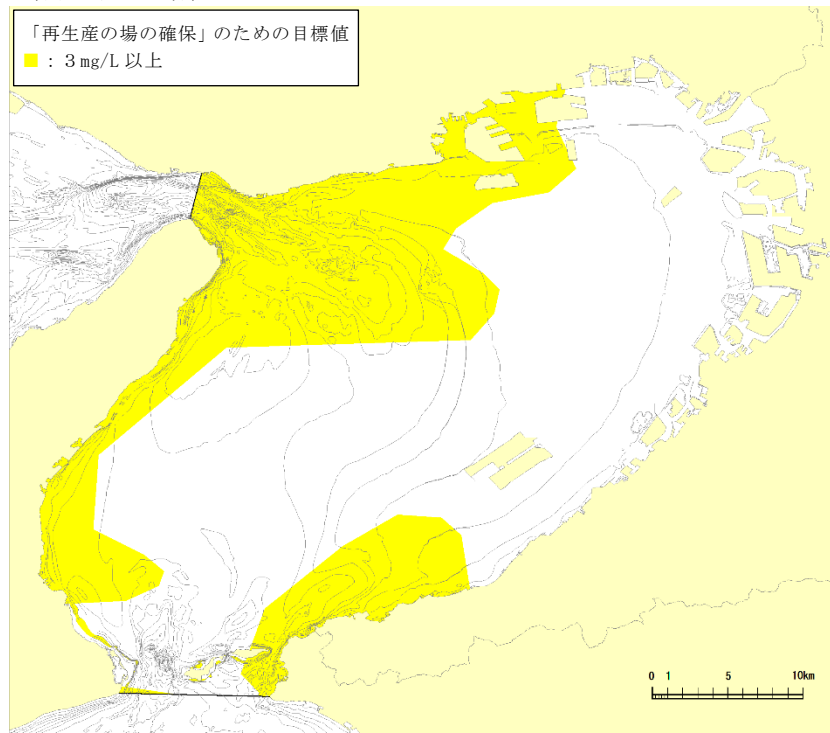


図 1.6.22 マダコの生息域及び再生産の場の状況

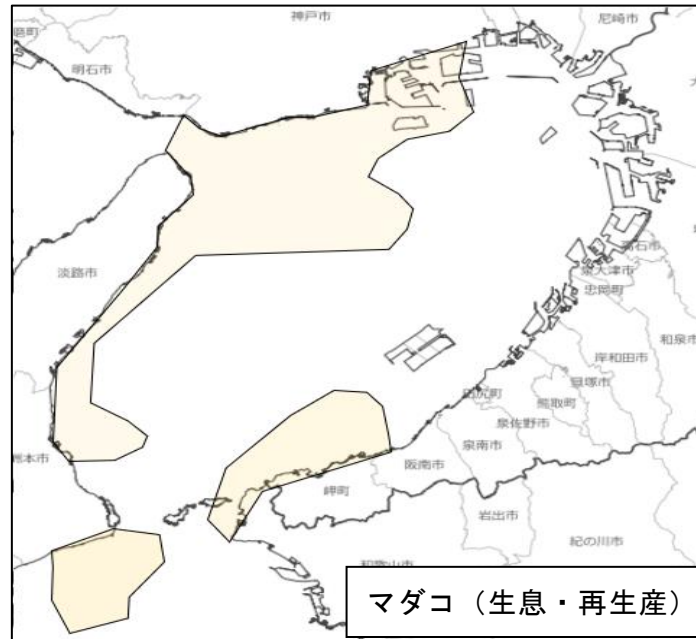


図 1.6.23 文献情報を元に追加した大阪湾におけるマダコの生息域及び再生産域

(15) トリガイ

トリガイの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.24 に示すとおりである。

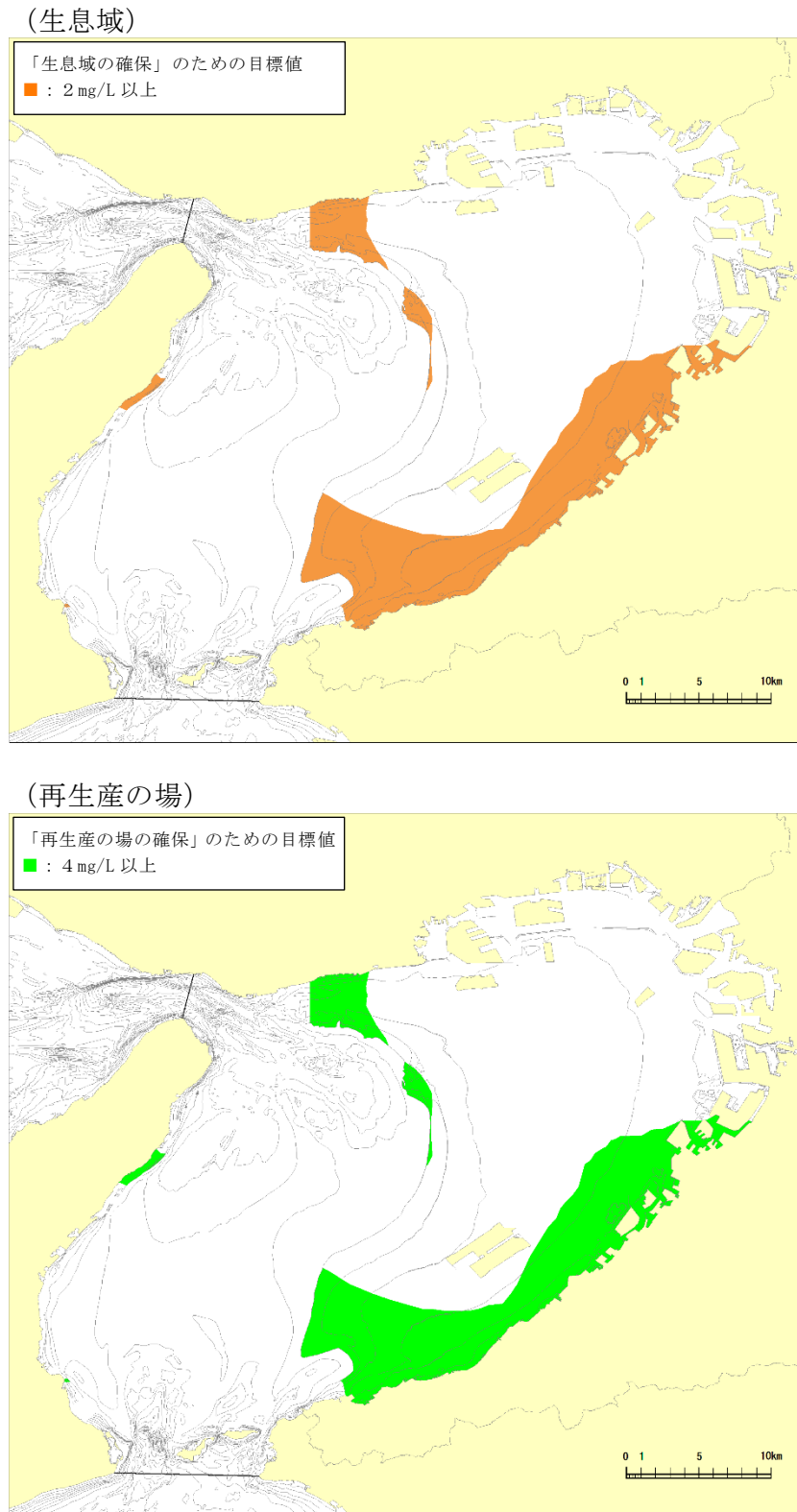


図 1.6.24 トリガイの生息域及び再生産の場の状況

(16) アサリ

アサリの生息域及び再生産の場及びそれぞれの目標値は図 1.6.25 に示すとおりである。

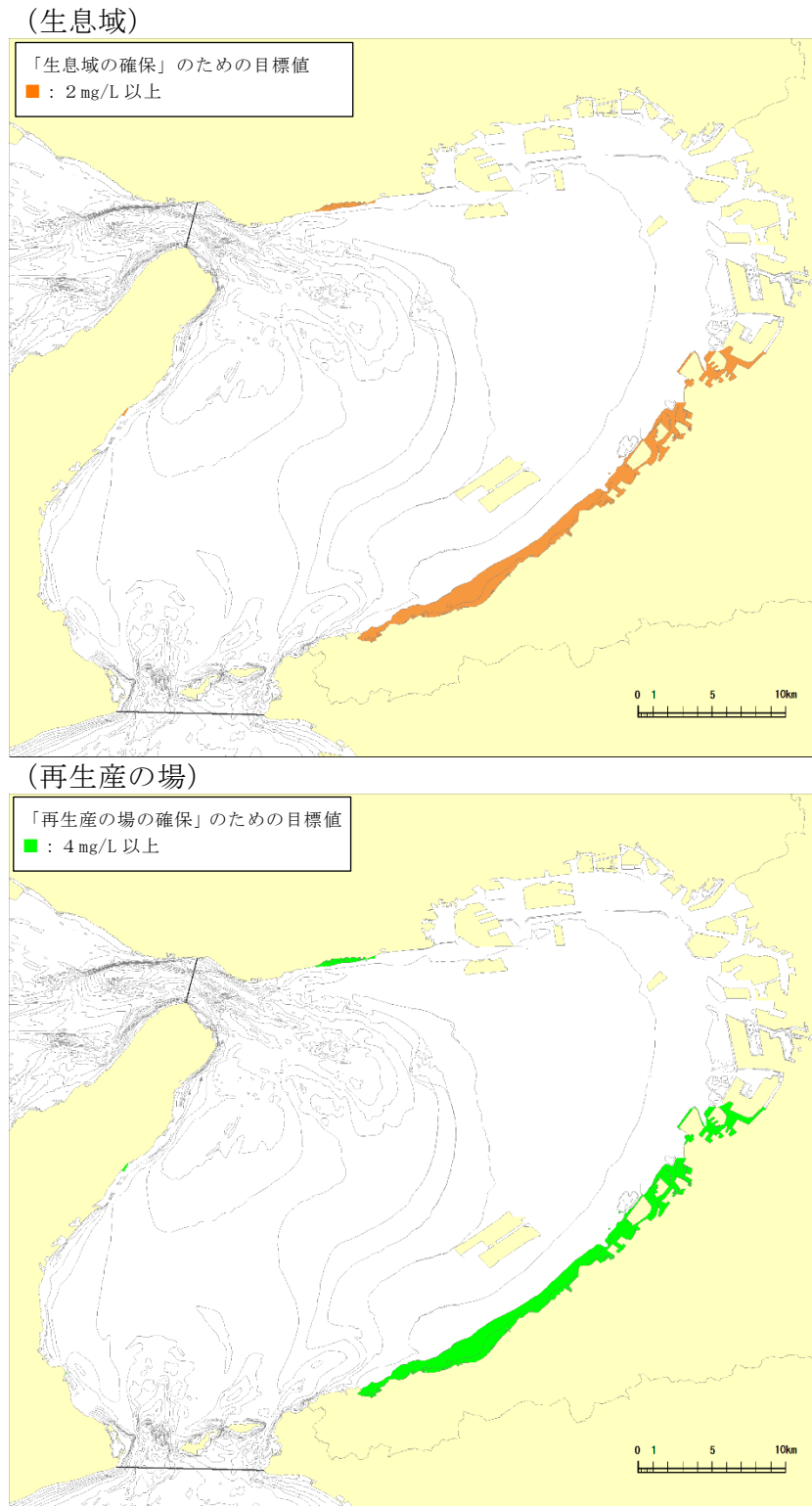
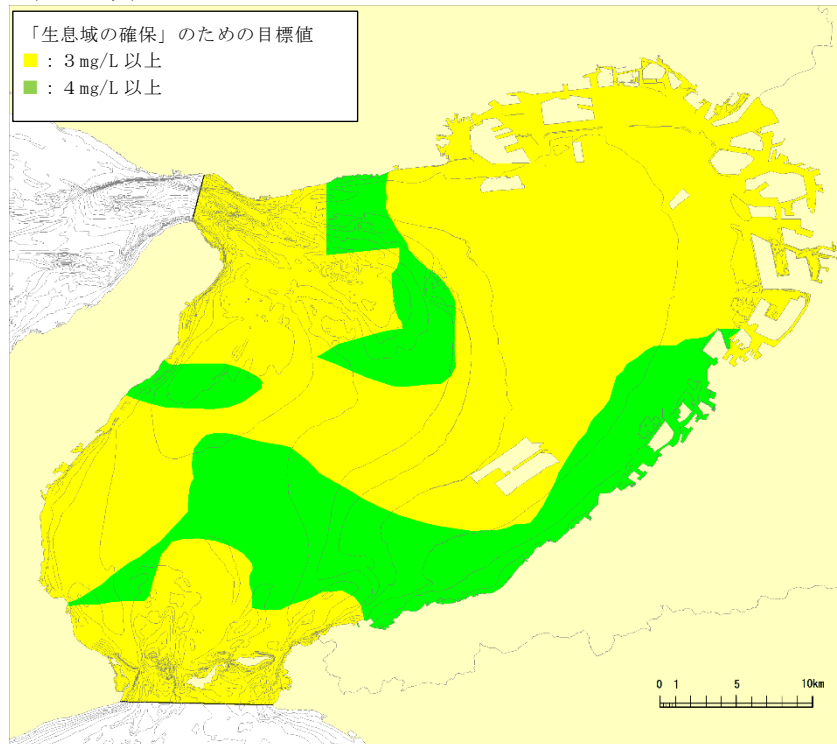


図 1.6.25 アサリの生息域及び再生産の場の状況

## 1.7 保全対象範囲の重ね合わせ

保全対象種のうち、目標値が決定した種の生息域どうし、再生産の場どうしを重ね合わせた保全対象範囲を図 1.7.1 に示す。また、生息域と再生産の場を重ね合わせた保全対象範囲を図 1.7.2 に示す。

(生息域)



(再生産の場)

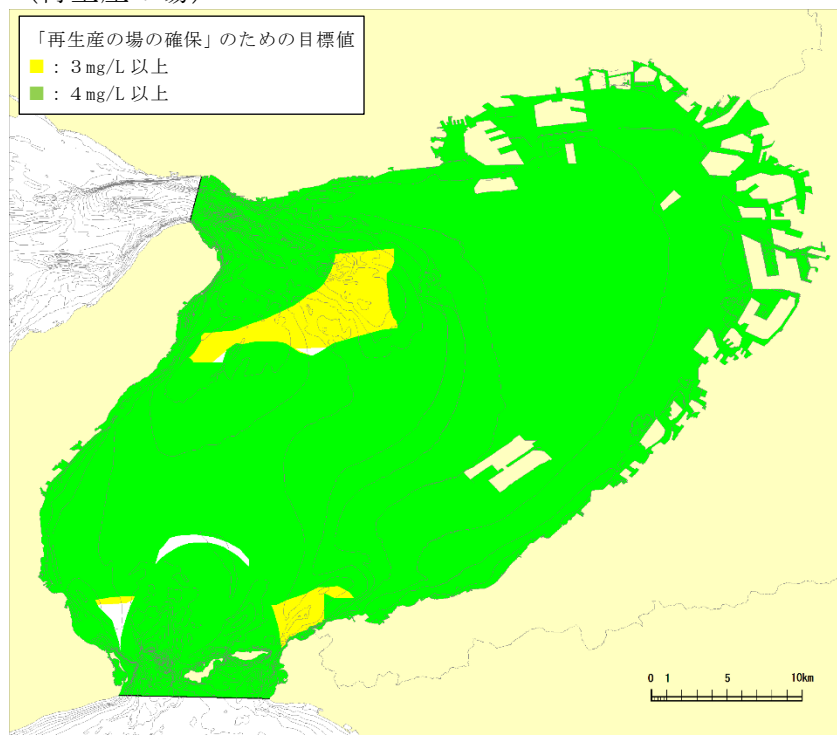


図 1.7.1 大阪湾における保全対象種の生息場及び再生産の場の重ね合わせ

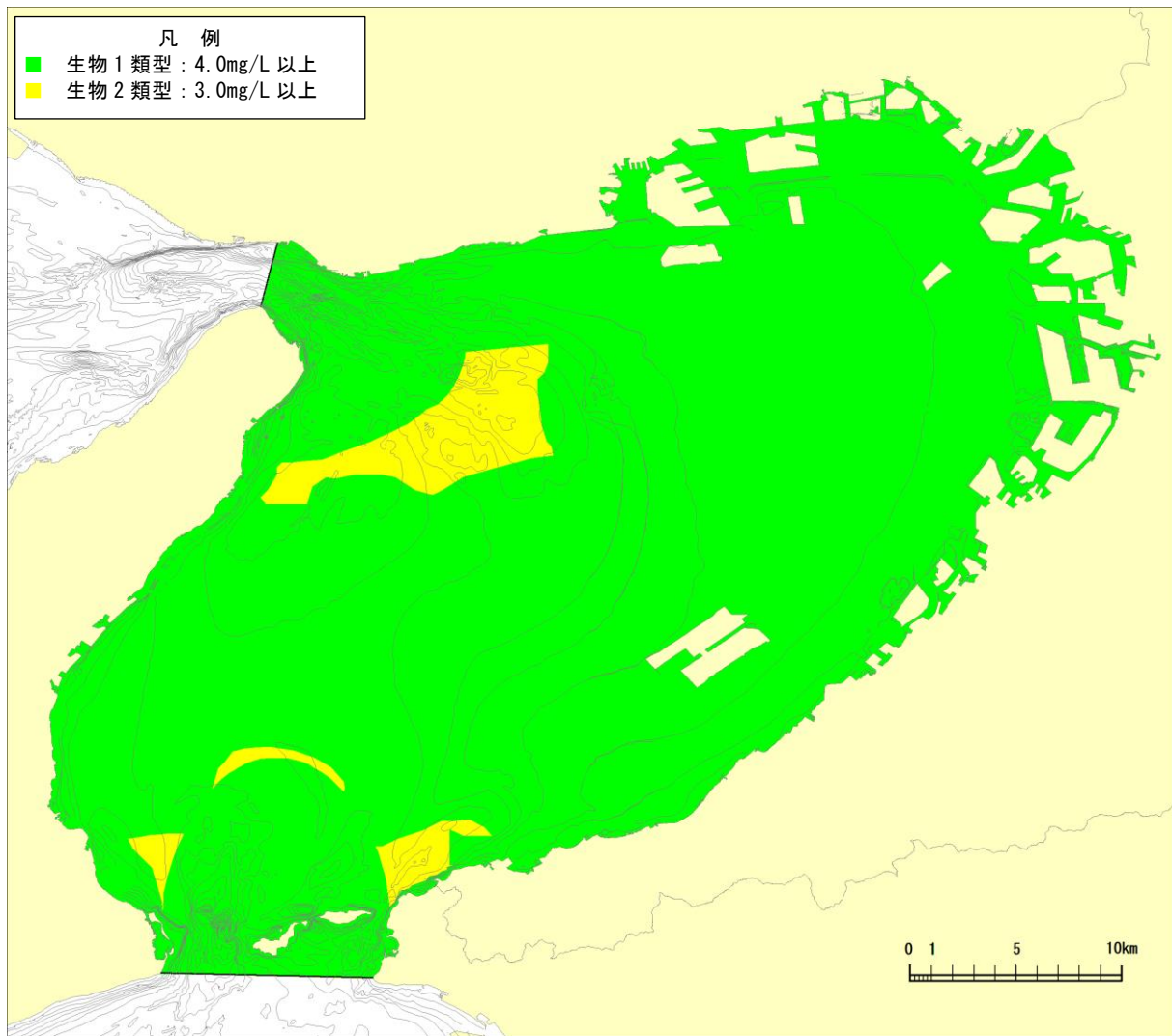


図 1.7.2 大阪湾の保全対象範囲の重ね合わせ：全域

## 1.8 大阪湾の水域の特性に関する考慮事項

底層溶存酸素量の状況、底生生物の状況、地形により海水交換が悪い水域の状況等より、類型指定の検討は以下のとおり行った。

### (1) 過去の底層溶存酸素量の状況

大阪湾における過去（「水質汚濁の環境基準」（昭和46年12月環境庁告示第59号）より以前）の底層溶存酸素量については、1934（昭和9）～1935（昭和10）年に湾奥部（水深15m付近）で2mg/L未満、3mg/L未満になる水域が存在している

（1.1.2（4）2）過去（昭和57年（1981年）以前）における底層溶存酸素量の分布参照）。水質汚濁が現在のように問題となっていないと考えられる1930年代であっても、底層溶存酸素量が2mg/L未満になる水域が存在していたことから、湾奥部は貧酸素化しやすい特性を持っていると考えられる。

### (2) 近年の底層溶存酸素量の状況

底層溶存酸素量の分布について、既存のシミュレーション結果（現況地形及び過去地形<sup>89)</sup>において、水深15m付近より陸側では沿岸に沿うように2mg/L未満の水域が分布する特徴がみられる。（図1.8.2参照）

1997（平成9）～2019（令和2）年度の底層溶存酸素量の状況をみると、水深10～15mの水域では、年間最低値が2mg/L未満となる状況が50%以上となっており（図1.8.5参照）、現状においても貧酸素化しやすい特性を有している水域である。また、既存のシミュレーション結果<sup>89)</sup>において、現況地形では、大阪湾沿岸の地形改変の影響により、港湾区域外の沖合の海域においても貧酸素域が拡大していると指摘されている。（図1.8.2参照）

水深15～20mの水域では、年間最低値が2mg/L未満となる状況が50%未満となっており（図1.8.5参照）、湾奥部に比べると底層溶存酸素量はやや高い状況である。

なお、水深20m以深の湾央部では、図1.8.3に示すようにほとんどの地点で底層溶存酸素量が4mg/Lを上回っており、また、大阪湾における全窒素及び全燐については、表1.8.1に示すように平成22年度から大阪湾はすべての水域で環境基準を達成している。このような状況より、現在の水深20m付近以深の湾央部では、底層の貧酸素化が著しく進行している水域ではないと考えられる。

表 1.8.1 広域的な閉鎖性海域における全窒素及び全燐の環境基準達成率の推移

項目	年度	年度												
		平成7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
東京湾	類型指定水域数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	達成水域数	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
	達成率(%)	33.3	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	66.7	66.7	66.7
伊勢湾 (三河湾を含む)	類型指定水域数	—	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	達成水域数	—	3	2	3	3	3	4	4	4	3	5	3	4
	達成率(%)	—	42.9	28.6	42.9	42.9	42.9	57.1	57.1	57.1	42.9	71.4	42.9	57.1
大阪湾	類型指定水域数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	達成水域数	0	1	1	2	2	1	1	2	3	2	2	3	2
	達成率(%)	0.0	33.3	33.3	66.7	66.7	33.3	33.3	66.7	100.0	66.7	66.7	100.0	66.7
瀬戸内海 (大阪湾を除く)	類型指定水域数	—	5	12	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
	達成水域数	—	3	11	46	48	53	56	53	55	50	56	54	55
	達成率(%)	—	60.0	91.7	80.7	84.2	93.0	98.2	93.0	96.5	87.7	98.2	94.7	96.5
瀬戸内海 (大阪湾を含む)	類型指定水域数	—	8	15	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	達成水域数	—	4	12	48	50	54	57	55	58	52	58	57	57
	達成率(%)	—	50.0	80.0	80.0	83.3	90.0	95.0	91.7	96.7	86.7	96.7	95.0	95.0
有明海	類型指定水域数	—	—	—	—	—	5	5	5	5	5	5	5	5
	達成水域数	—	—	—	—	—	2	3	3	2	3	3	2	2
	達成率(%)	—	—	—	—	—	40.0	60.0	60.0	40.0	60.0	60.0	40.0	40.0
八代海	類型指定水域数	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	達成水域数	—	—	—	—	3	1	4	3	4	4	4	4	3
	達成率(%)	—	—	—	—	75.0	25.0	100.0	75.0	100.0	100.0	100.0	100.0	75.0

項目	年度	年度											令和元	
		平成20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
東京湾	類型指定水域数	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	達成水域数	3	5	4	6	5	5	5	4	6	4	6	6	6
	達成率(%)	50.0	83.3	66.7	100.0	83.3	83.3	83.3	66.7	100.0	66.7	100.0	100.0	100.0
伊勢湾 (三河湾を含む)	類型指定水域数	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	達成水域数	6	3	6	3	4	6	5	5	6	6	6	6	6
	達成率(%)	85.7	42.9	85.7	42.9	57.1	85.7	71.4	71.4	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7
大阪湾	類型指定水域数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	達成水域数	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	達成率(%)	66.7	66.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
瀬戸内海 (大阪湾を除く)	類型指定水域数	57	56	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
	達成水域数	55	55	55	53	56	56	55	55	56	55	55	55	55
	達成率(%)	96.5	98.2	96.5	93.0	98.2	98.2	96.5	96.5	98.2	96.5	96.5	96.5	96.5
瀬戸内海 (大阪湾を含む)	類型指定水域数	60	59	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	達成水域数	57	57	58	56	59	59	58	58	59	58	58	58	58
	達成率(%)	95.0	96.6	96.7	93.3	98.3	98.3	96.7	96.7	98.3	96.7	96.7	96.7	96.7
有明海	類型指定水域数	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	達成水域数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	達成率(%)	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
八代海	類型指定水域数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	達成水域数	3	2	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4
	達成率(%)	75.0	50.0	100.0	75.0	100.0	75.0	100.0	75.0	75.0	100.0	75.0	100.0	100.0

注：1) 全窒素及び全燐ともに環境基準を満足している場合に、達成水域とした。  
 2) 海域については、全窒素のみ又は全燐のみ環境基準を適用する水域はない。  
 3) 海域の全窒素及び全燐は平成7年度から測定が開始された。

資料：環境省水・大気環境局(2020), 令和元年度公共用水域水質測定結果

(3) 底生生物の状況(生物3類型のうち無生物域を解消する範囲について)

大阪湾の湾奥部を中心に、1937(昭和12)～1964(昭和39)年において底生生物の個体数もしくは種類数が確認されない調査地点が存在するものの、近年(1993(平成5)～2015(平成27)年)は湾奥部付近の調査地点においても生物が確認されない調査地点は見られないことから、大阪湾においては無生物域を解消する範囲を設定しない。(1.1.3(4)底生生物等の調査結果参照)

(4) 埋立てや港湾施設による地形により海水交換が悪い水域

神戸港、大阪港、堺泉北港、尼崎西宮芦屋港の港湾区域内のうち、埋立てや港湾施設による地形により閉鎖的で海水交換が悪いと推測され、底層溶存酸素量は



2mg/L 未満が確認されている。(図 1.8.1 参照)

また、大阪湾奥部の地形改変が港湾スケール・湾灘スケールの水・物質循環に及ぼす影響についてのシミュレーション結果(埋立てによる Chl-a 及び溶存酸素量(最深層))によると、現況地形では神戸港から堺泉北港にかけて、港湾区域内では 1mg/L 以下の強貧酸素域が出現している。(図 1.8.2 参照)

大阪湾では、底層が構造上貧酸素化しやすくなっている範囲であって、その利水等の目的で、水生生物が生息できる場の保全・再生を図る必要がないと判断される範囲は存在していないと考え、この観点からの設定除外範囲は設定しない。

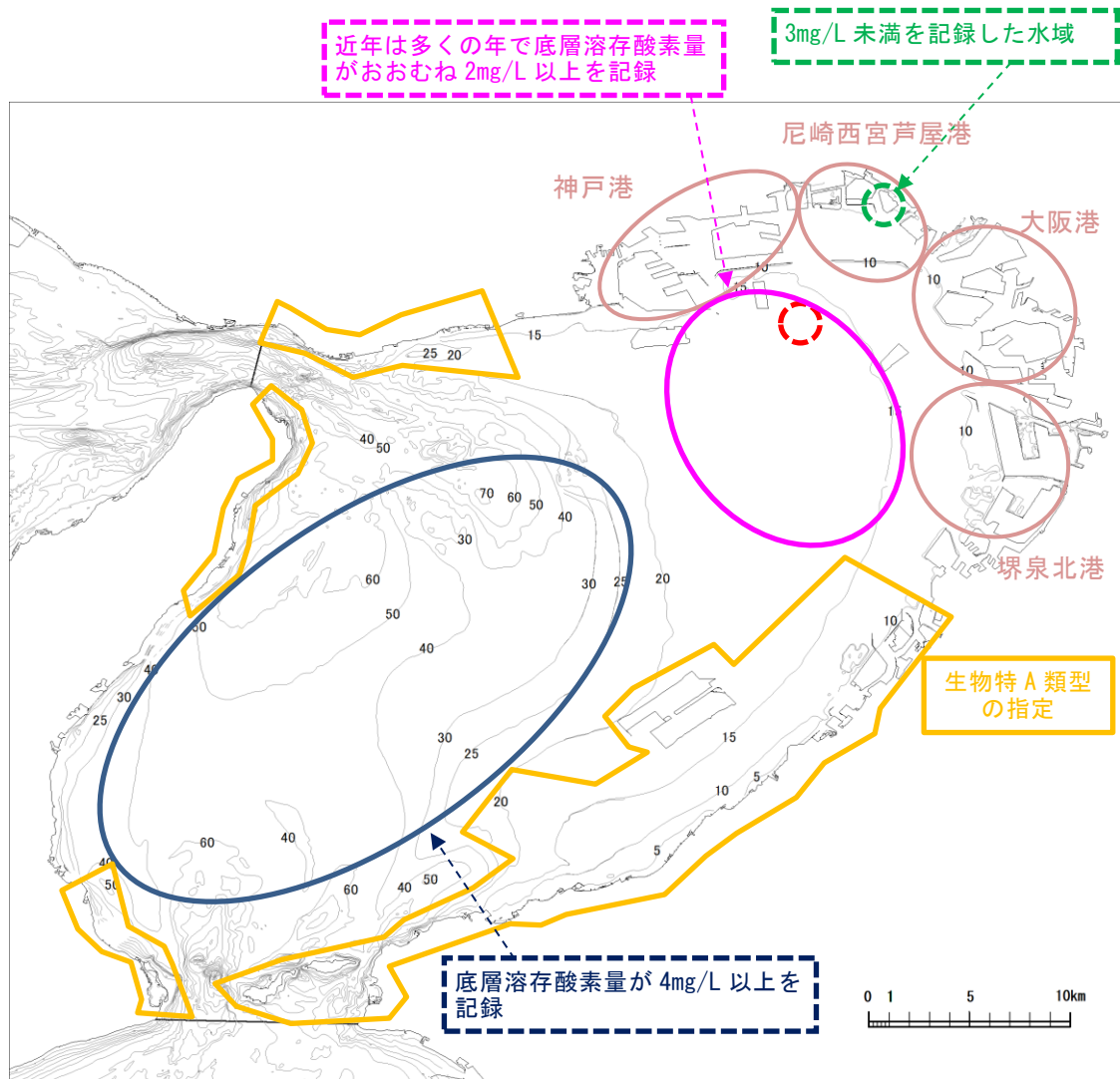
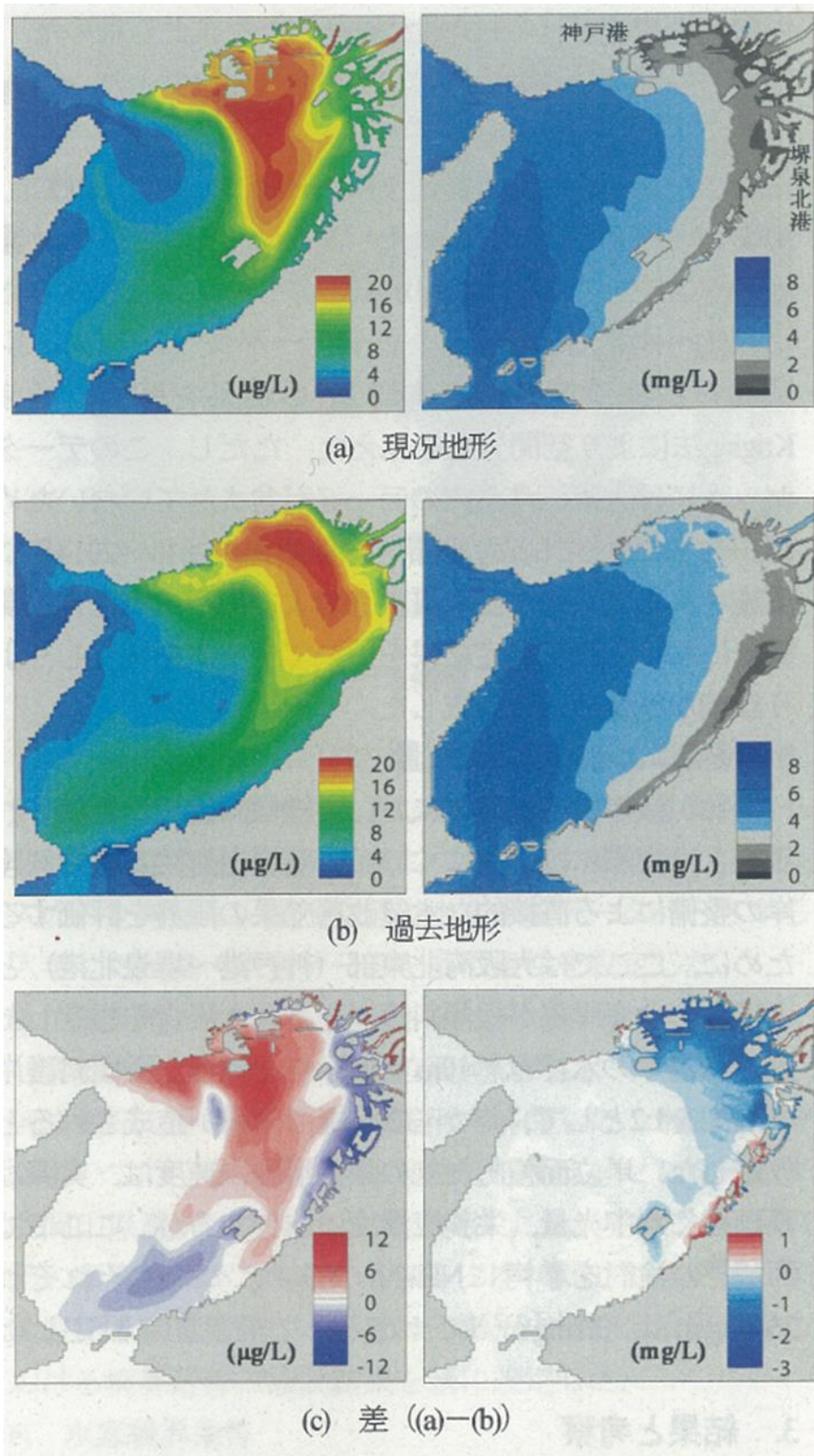
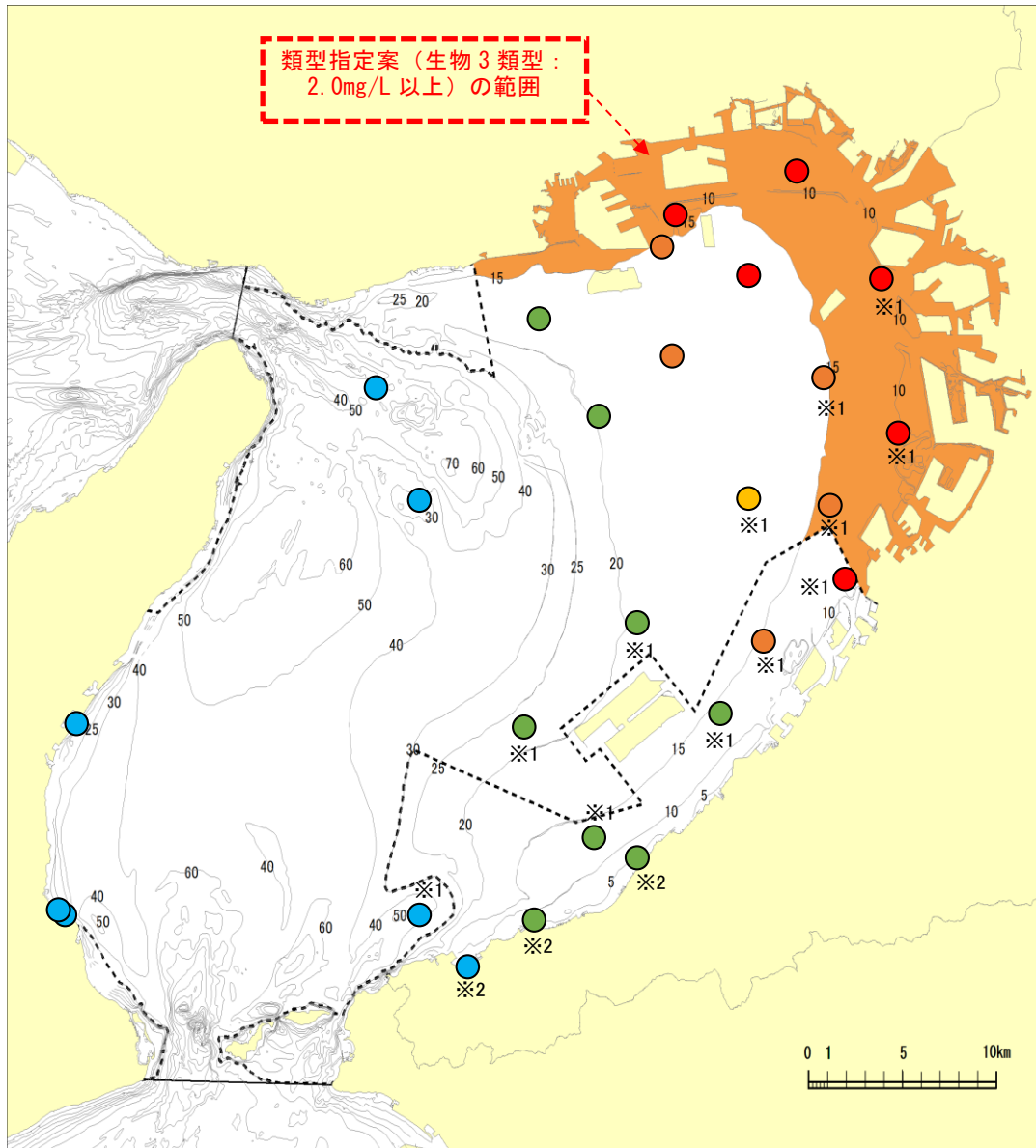


図 1.8.1 大阪湾における類型指定を検討する際に考慮すべき水域



注) 1. Chl-a は海面下 2m、溶存酸素量は最深層におけるシミュレーション結果である。  
 2. 過去の地形の結果は、地形条件のみを 1930 年代の条件に変更した計算結果である。  
 資料：中谷祐介、西田修三、原巧憲；大阪湾沿岸の地形変化が水・物質循環に及ぼす影響, 土木学会論文 文集 B2 (海岸工学), Vol. 72, No. 2, I\_1267- I\_1272, 2016

図 1.8.2 地形改変が底層溶存酸素量等に及ぼす影響をみたシミュレーション結果  
 (左: Chl-a、右: 溶存酸素量)



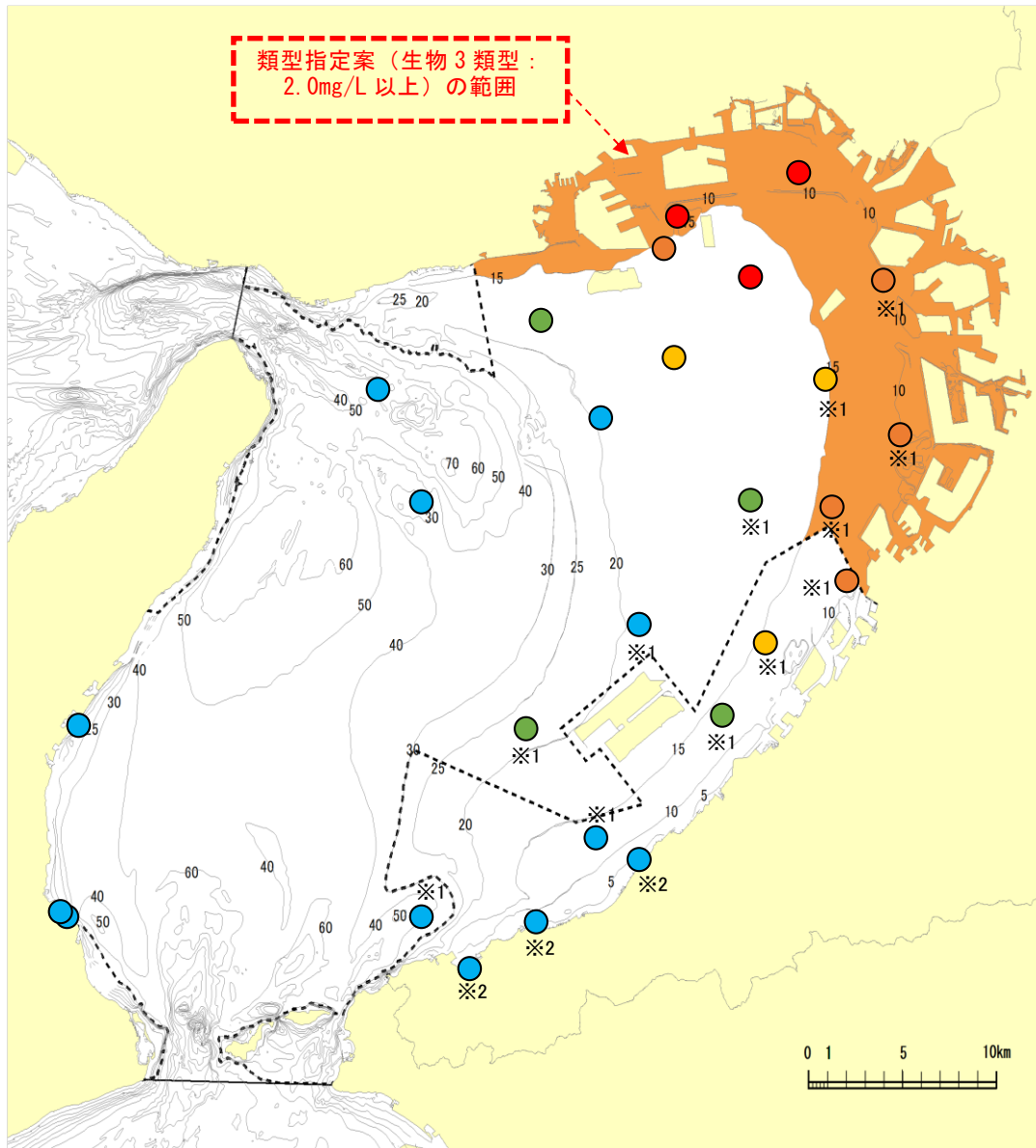
凡 例	
1997～2019年度において底層DOの年度最低値が4mg/l以下を観測した年度が過去23年間で	
●	: 21年以上(90%以上) 観測された地点、●: 17年以上(75%以上) 観測された地点
●	: 12年以上(50%以上) 観測された地点、●: 12年未満(50%未満) 観測された地点
●	: 観測されなかった地点
---	: 水生生物の保全の環境基準のうち、特A類型の水域

注) ※1. 1997～2019 年度において、2 年度分データがなかった地点

※2. 1997～2019 年度において、16 年度分データがなかった地点

資料：公共用水域水質測定結果（兵庫県、大阪府）、「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成より作成

図 1.8.3 大阪湾における底層溶存酸素量の年度最低値が 4mg/L 未満となる地点の状況 (1997～2019 年度)



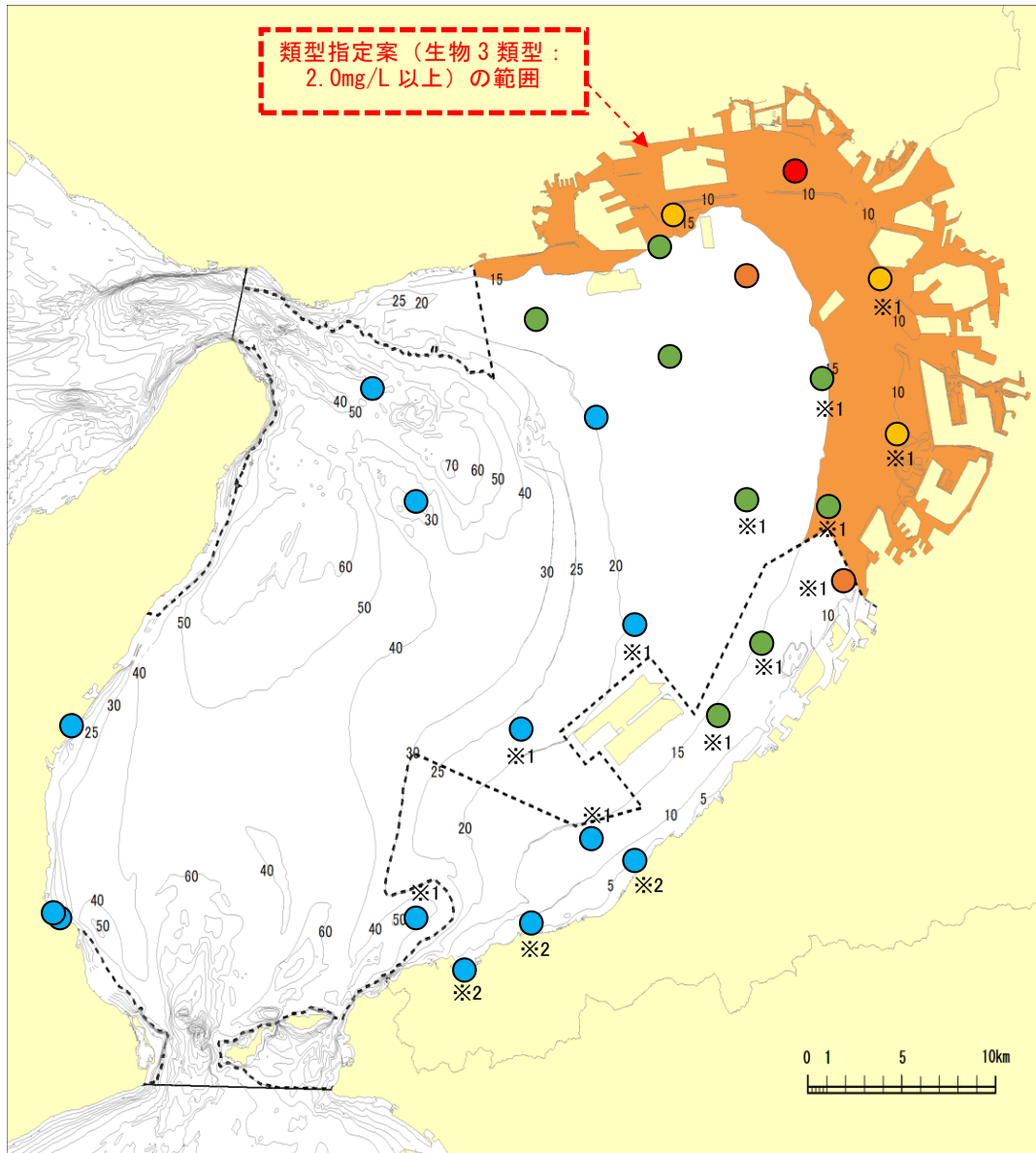
凡 例	
1997～2019年度において底層DOの年度最低値が3mg/l以下を観測した年度が過去23年間で	
●	:21年以上(90%以上)観測された地点、●:17年以上(75%以上)観測された地点
●	:12年以上(50%以上)観測された地点、●:12年未満(50%未満)観測された地点
●	:観測されなかった地点
⋯	:水生生物の保全の環境基準のうち、特A類型の水域

注) ※1. 1997～2019年度において、2年度分データがなかった地点

※2. 1997～2019年度において、16年度分データがなかった地点

資料：公共用水域水質測定結果（兵庫県、大阪府）、「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成より作成

図 1.8.4 大阪湾における底層溶存酸素量の年度最低値が 3mg/L 未満となる地点の状況 (1997～2019 年度)



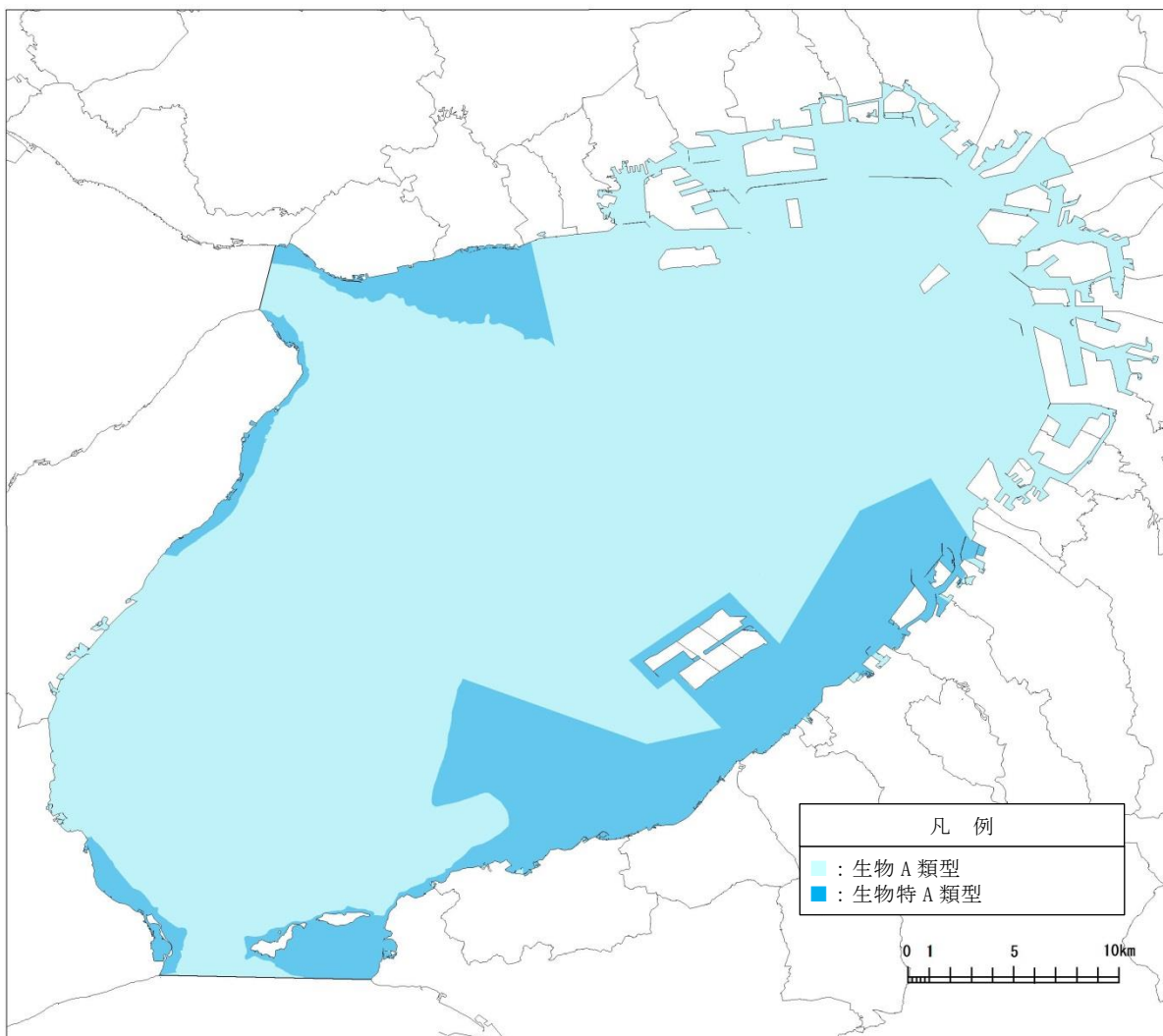
凡例	
1997～2019年度において底層DOの年度最低値が2mg/l以下を観測した年度が過去23年間で	
●	:21年以上(90%以上)観測された地点、●:17年以上(75%以上)観測された地点
●	:12年以上(50%以上)観測された地点、●:12年未満(50%未満)観測された地点
●	:観測されなかった地点
⋯	:水生生物の保全の環境基準のうち、特A類型の水域

注) ※1. 1997～2019年度において、2年度分データがなかった地点

※2. 1997～2019年度において、16年度分データがなかった地点

資料：公共用水域水質測定結果（兵庫県、大阪府）、「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成より作成

図 1.8.5 大阪湾における底層溶存酸素量の年度最低値が 2mg/L 未満となる地点の状況 (1997～2019 年度)



備考：水生生物の保全に係る水質環境基準の類型指定における特別域の設定方法

【①、②に該当する場合、特別域に設定】

①水産資源保護法等に基づき保護水面に指定されている水域

②漁業関係者によって①と同等以上に産卵場又は幼稚仔の生育場として保護が図られている水域

【必要な情報：情報を重ね合わせて特別域を検討】

- ・地形等の状況（藻場、干潟、浅場（水深 30m 以浅を基本）、底質の状況、ただし周辺の浅場の状況や特別域の設定状況を踏まえる）
- ・水質の状況（近年 5 か年の下記下層 D0 がおおむね 3mg/L 以上（下層 D0 は最小値を採用）、ただし、干潟等浅水域については、D0 濃度 3mg/L 以下であってもすぐに回復が期待できることを考慮する）
- ・主要魚介類の選定（漁獲量が多く、産卵場や生育場が藻場、干潟等の特定の場に依存するもの）
- ・産卵等の状況（主要魚介類の生態特性（文献データ、底質も考慮）、漁獲量データ、魚卵及び幼稚仔の現地調査結果、漁業関係者及び水産研究機関へのヒアリング）

図 1.8.6 大阪湾における水生生物保全環境基準の類型指定状況

## 2. 大阪湾の類型指定の設定結果

保全対象種の観点及び水域の特徴の観点を踏まえ、大阪湾の類型指定を検討した結果は図 2.1.1 に示すとおりである。類型指定の考え方は以下のとおりであり、大阪湾奥部の設定理由は表 2.1.1 に示すとおりである。

令和 3 年答申においては「底層溶存酸素量は新しい指標として定められたことから、個別水域における類型指定及びその後の評価結果等を踏まえ、その意義や活用策を地域の関係者に段階的に浸透させつつ、効果的な対策を検討し講じていくことが想定されるため、個別の湾や湖沼において、現に底層の貧酸素化が著しく進行しているか、進行するおそれがある水域を優先して類型指定する方法も考えられる。」とされたところである。今回、類型指定を行う範囲を検討するに当たり、地域関係者の意見を聞いたところ、湾中央部の類型指定については様々な意見が出された。一方、水深 15m より陸側の水域は、再生産の場として多くの保全対象種の利用があり、また、地域関係者からも魚介類にとって重要な水域であると意見や、大阪湾奥部は、底層溶存酸素量は低く、特に改善が必要であるとの意見があり、類型指定を行うことについても理解が進んでいる。

以上のことから、まずは湾奥部（水深 15m 付近以浅、ただし、水生生物保全環境基準の生物特 A 類型を除く）について類型指定を行った上で、底層溶存酸素量の評価や改善策の検討等を行いながら、湾中央部及び水生生物特 A 類型の水域の類型指定について、可能な限り速やかに段階的な検討をすることとする。

前述「1.8(1)」で示した過去の底層溶存酸素量の状況及び前述「1.8(2)」で示した大阪湾の湾奥部に関する既存のシミュレーション結果、現況では水深 15m より陸側の水域において、底層溶存酸素量が 2mg/L 未満の頻度が多いことから、大阪湾における類型指定について、まずは、底層溶存酸素量が著しく進行している湾奥部（水深 15m 以浅、ただし、水生生物保全環境基準の生物特 A 類型を除く）について生物 3 類型（2.0mg/L 以上）の類型指定を設定する。なお、図 2.1.1 の大阪湾において類型指定していない水域、特に、水深 15～20m の水域及び水生生物保全環境基準の生物特 A 類型の水域については、底層溶存酸素量の低下（2mg/L 以下）がみられるため、大阪湾の底層溶存酸素量の状況を把握するために、関係自治体等の協力を得つつ継続的なモニタリングの実施が必要と考えられる。

表 2.1.1 大阪湾の設定理由等

水域区分（類型等）	設定理由等
<p>大阪湾奥部 （生物 3 類型：2.0mg/L 以上）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>（水域区分の主な設定理由）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の底層溶存酸素量より、2mg/L 未満の地点を包括する水域</li> <li>・水生生物保全環境基準の生物特 A 類型を除く</li> </ul> </div>	<p><b>【保全対象種の観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象水域は、保全対象範囲の重ね合わせの結果、生物 1 類型（4.0mg/L 以上）である。</li> </ul> <p><b>【水域特性の観点】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の底層溶存酸素量の状況等より、水深 15m 付近より陸側の水域では底層溶存酸素量が 2mg/L 未満の水域が確認されている。（現状においても、底層溶存酸素量が 2mg/L 未満頻度が多い）。</li> <li>・水深 15m より陸側の水域のうち、大阪府の水域には水生生物保全環境基準の生物特 A 類型の水域が設定されている。</li> <li>・水深 15m より陸側の水域は、再生産の場として多くの保全対象種の利用があり、また、地域関係者からも魚介類にとって重要な水域であると意見があった。</li> </ul> <p>●保全対象種の重ね合わせの結果において、生物 1 類型（4.0mg/L 以上）に相当するものの、過去の底層溶存酸素量の状況及び現状から、水域特性を考慮して、まずは、底層溶存酸素量が著しく進行している湾奥部（水深 15m 以浅、ただし、水生生物保全環境基準の生物特 A 類型を除く）について生物 3 類型（2.0mg/L 以上）とする。</p> <p>（環境基準の類型指定の状況）</p> <p>COD 等：B 類型、C 類型</p> <p>全窒素及び全リン：Ⅱ類型、Ⅲ類型</p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：生物 A 類型</p>



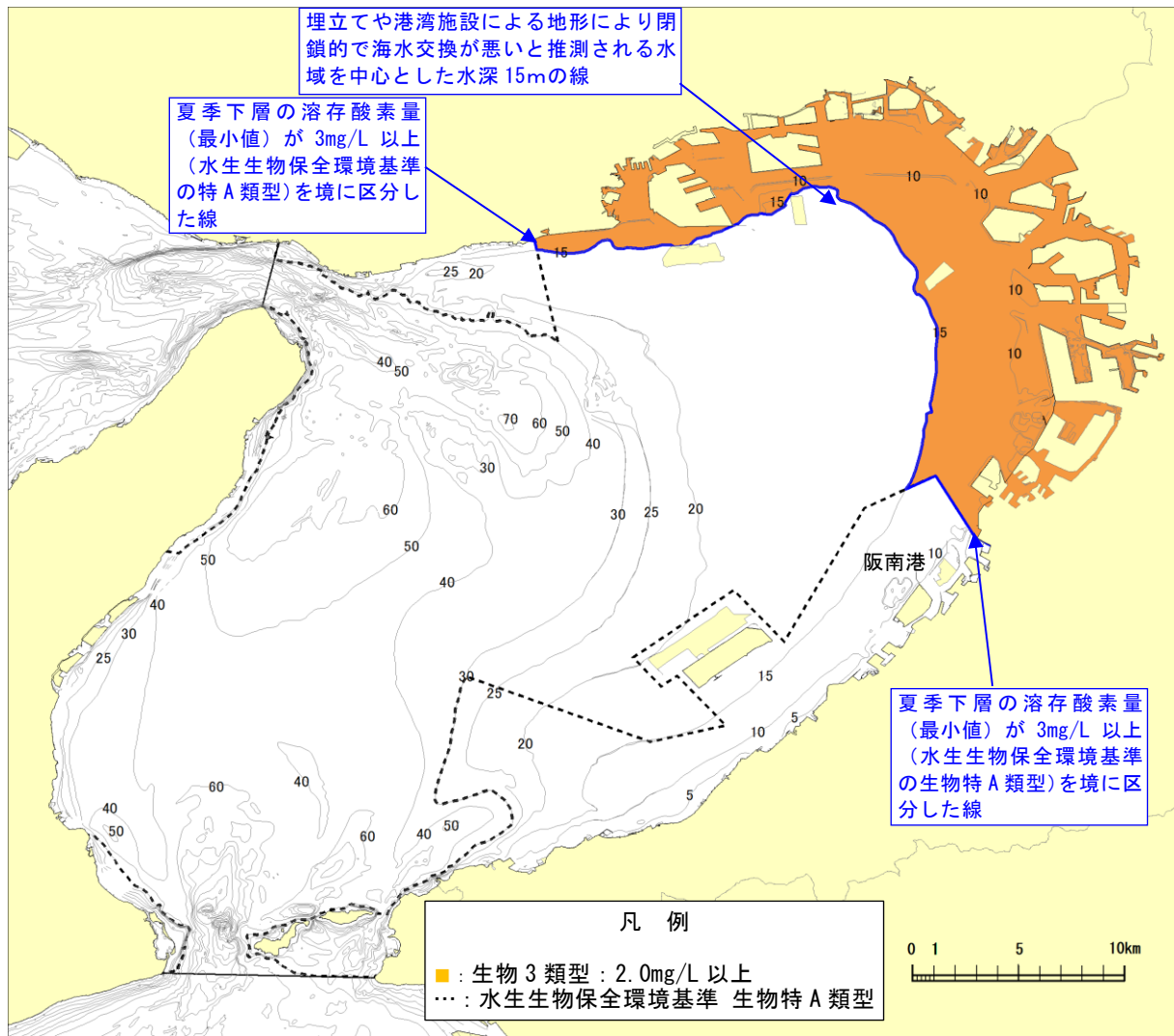


図 2.1.1 大阪湾の類型指定

## 参考文献一覧

- 1) 藤原隆一ほか (2005) 大阪湾で発生した青潮の現地調査、海洋開発論文集第 21 巻, pp.361-366.
- 2) 藤原隆一 (2010) 観測結果から見た大阪湾で発生した青潮の特性、土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 66, No.1, pp.1016-1020.
- 3) 城久ほか (1969) 大阪湾の水質、底質ならびに底生動物について、大阪府水産試験場研究報告 (1), pp.23-45.
- 4) 城久 (1989) 大阪湾の貧酸素水塊、沿岸海洋研究ノート, 第 26 巻第 2 号.
- 5) 山根伸之, 寺口貴康, 中辻啓二, 村岡浩爾 (1997) 長期観測データのクラスター分析による大阪湾の水質分布特性、海岸工学論文集, 第 44 巻, pp.1106-1110.
- 6) 中谷祐介, 西田修三, 原巧憲 (2016) 大阪湾沿岸の地形変化が水・物質循環に及ぼす影響、土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.72, No.2, I\_1267- I\_1272
- 7) 中谷祐介, 西田修三 (2017) 大阪湾にみられる残差流系の現況と埋め立てによる流動・水質構造の変化、土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol.73, No.2, I\_1225- I\_1230.
- 8) 北森良之介 (1969) 東京・大阪・伊勢湾の水質汚濁と底生動物, 水処理技術, 10(8), 15-22.
- 9) 城久, 林凱夫, 三好礼治 (1969) 大阪湾の水質、底質ならびに底生動物について, 大阪水試研報(1), 23-15,
- 10) 大阪市港湾局. (2006). 大阪港新島地区埋め立て事業及び大阪沖埋立処分場建設事業に関わる事後調査報告書.
- 11) 大阪市港湾局. (2007). 大阪港新島地区埋め立て事業及び大阪沖埋立処分場建設事業に関わる事後調査報告書.
- 12) 大阪市港湾局. (2008). 大阪港新島地区埋め立て事業及び大阪沖埋立処分場建設事業に関わる事後調査報告書.
- 13) 有山啓之, 矢持進, 佐野雅基. (1997). 大阪湾奥部における大型底生動物の動態について III. 出現種のリストおよび他海域・過去との比較. 大阪府立水産試験場研究報告, 10, 19-27.
- 14) 日下部敬之, 佐野雅基, 矢持進, 鍋島靖信, 有山啓之, & 唐沢恒夫. (1994). 大阪湾南部の垂直護岸に出現した仔稚魚. 水産増殖, 42(1), 121-126.
- 15) 大阪府総務部統計課. (2015). 2013 年漁業センサスからみた大阪の漁業 海面漁業 (漁業経営体調査) 報告書.
- 16) 大阪府. (2018). 大阪産 (もん) パンフレット.
- 17) 農林水産省. (2016-2018). 大阪府農林水産統計. 大阪府統計事務所編.
- 18) 農林水産省. (2016-2018). 兵庫県農林水産統計. 兵庫県統計事務所編.
- 19) 農林水産省. (2016-2018). 和歌山県農林水産統計. 和歌山県統計事務所編.
- 20) 大阪府. (2014). 大阪府における保護上重要な野生生物 レッドリスト. (<http://www.pref.osaka.lg.jp/midori/tayouseipartner/redlist.html>).
- 21) 兵庫県. (2017). 兵庫県版レッドリスト (<http://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/environment/>)
- 22) 和歌山県. (2012). 保全上重要なわかやまの自然 - 和歌山県レッドデータブック. (<https://www.pref.wakayama.lg.jp/bcms/prefg/032000/032500/reddate2012/index.html>).
- 23) 環境省. (2018). 環境省レッドリスト 2018 汽水・淡水魚類. (<https://www.env.go.jp/press/files/jp/109187.pdf>).
- 24) 環境省. (2018). 環境省レッドリスト 2018 貝類. <https://www.env.go.jp/press/files/jp/109855.pdf>.
- 25) 環境省. (2018). 環境省レッドリスト 2018 その他無脊椎動物. (<https://www.env.go.jp/press/files/jp/109190.pdf>).
- 26) 環境省. (2012). 水質環境基準水域類型に関する 6 次報告案 (別紙) 各水域における類型指定を行うために必要な情報の整理.
- 27) 環境省. (2016). 生態系被害防止外来種リスト (<http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/index.html>).
- 28) 大阪府, 兵庫県. (2018). 大阪湾沿岸海岸保全基本計画 (変更).
- 29) 藤原建紀, 岸本綾夫, & 中嶋昌紀. (2004). 大阪湾の貧酸素水塊の短期的および長期的変動. 海岸工学論文集, 51, 931-935.
- 30) 吉野雄輔. (2018). 山溪ハンディ図鑑 改訂版 日本の海水魚.
- 31) 落合明, 田中克. (1986). 新版魚類学 (下). 恒星社厚生閣.
- 32) 森内新二, & 道津喜衛. (1973). ゴンズイの産卵・仔稚魚の飼育. 長崎大学水産学部研究報告, 36, 7-12.
- 33) 土井啓行. (2012). I-1. フグ類の収集と繁殖の試み. 日本水産学会誌, 78(1), 82-82.
- 34) Akazaki, M., & Tokitô, A. (1982). Studies on the seedling production of yellowfin porgy (*Kichinu*), *Acanthopagrus latus* Houttuyn—II. *Aquaculture Science*, 29(4), 218-228.
- 35) Awata, S., Kimura, M. R., Sato, N., Sakai, K., Abe, T., & Munehara, H. (2010). Breeding season, spawning time, and description of spawning behaviour in the Japanese ornate dragonet, *Callionymus ornatipinnis*: a preliminary field study at the northern limit of its range. *Ichthyological research*, 57(1), 16-23.

- 36) FUJITA, S. (1957). On the egg development and prelarval stage of a damselfish, *Chromis notatus* (Temminck et Schlegel). *Japanese Journal of Ichthyology*, 6(4-6), 87-90.
- 37) 赤川泉. アミメハギの繁殖行動に関する研究 (学位論文要旨). <http://gakui.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/gazo.cgi?no=111264>.
- 38) Iqbal, K. M., Suzuki, H., Ohtomi, J., & Masuda, Y. (2008). Batch Fecundity of the Japanese Silver-biddy Gerres equulus in the Yatsushiro Sea, Western Kyushu, Japan. *Aquaculture Science*, 56(3), 409-413.
- 39) 長崎大学 グラバー図譜 : <http://oldphoto.lb.nagasaki-u.ac.jp/GloverAtlas/target.php?id=518>
- 40) 長崎大学水産学部ホームページ. <https://www.weblio.jp/content/%E3%82%B2%E3%83%B3%E3%82%B3>
- 41) 許倫誠, 伏屋玲子, 横田賢史, & 渡邊精一. (2003). イシガニ属 8 種の遺伝的類縁関係. *水産増殖*, 51(3), 349-354.
- 42) 金本自由生. (1976). アイナメ科魚類の生態: I. クジメとアイナメのすみ場と行動. *日本生態学会誌*, 26(1), 1-12.
- 43) 山本孝治. (1942). テナガダコの生態: 特にその産卵習性に就いて. *ヴェキナス*, 12(1-2), 9-20.
- 44) 重田利拓. (1995). ササノハベラ *Pseudolabrus japonicus* の生殖サイクル. *南西海区水産研究所研究報告*, (28), p43-54.
- 45) 水戸敏. (1963). 日本近海に出現する浮游性魚卵-VIII. *魚類学雑誌*, 11(3-6), 65-79\_10.
- 46) 水戸敏. (1963). 日本近海に出現する浮游性魚卵—III. *魚類学雑誌*, 11(1-2), 39-64\_17.
- 47) 清水昭男. (2006). 魚類の生殖周期と水温等環境条件との関係. *水産総合研究センター研究報告*, 別冊, 4, 1-12.
- 48) 池田知司, 中馬敏, & 沖山宗雄. (1991). ふ化実験による浮遊性魚卵の同定. *魚類学雑誌*, 38(2), 199-206.
- 49) 中岡歩, 杉野浩二郎, & 宮内正幸. (2015). 福岡県筑前海におけるシロサバフグの成熟および年齢と成長. *福岡県水産海洋技術センター研究報告 Bulletin of Fukuoka Fisheries and Marine Technology Research Center*, (25), 1-9.
- 50) 中村弘二. (1984). ハタハタ卵の卵色に関する研究. 博士論文, 東北大学.
- 51) 田中二良. (1963). 頭足類の養殖. *水産増殖*, 11(Special2), 27-32.
- 52) 田北徹. (1974). 有明海産コイチの初期生活史に関する研究. *長崎大学水産学部研究報告*, 38, 1-55.
- 53) 藤田矢郎. (1966). サバフグの卵発生, 幼稚子の形態および幼生飼育. *魚類学雑誌*, 13(4-6), 162-168.
- 54) 道津喜衛, & 森内新二. (1980). イソギンポの生活史. *長崎大学水産学部研究報告*, 49, 17-24.
- 55) 道津喜衛. (1982). ニジギンポの初期生活史およびふ化後約 3 カ月の飼育魚の産卵. *長崎大学水産学部研究報告*, 52, 19-27.
- 56) 八塚剛. (1960). タイワンガザミ zoea 幼生の飼育 I 餌料密度と捕食量. *水産増殖*, 7(3), 37-42.
- 57) 八木秀志, 桧垣俊司, 黒野美夏, (1999). ミミイカ生産技術開発試験. *愛媛県中予水産試験場事業報告*.
- 58) 福原修. (1971). クジメの卵発生と仔魚期. *水産増殖*, 19(4), 159-165.
- 59) 北野忠, 畠山類, 秋山信彦, & 上野信平. (2003). 駿河湾北部でのミミズハゼ雌の生殖年周期. *水産増殖*, 51(1), 41-48.
- 60) 牧之内貞治. (1996). ウシエビ *Penaeus monodon* の継代養殖に関する研究. 博士学位論文, 1-175.
- 61) 堀木信男. (1992). 紀伊水道およびその周辺海域におけるエソ科魚類の卵・稚仔の出現時期と分布域. *日本水産学会誌*, 58(6), 1015-1019.
- 62) 友田努, 堀田和夫, & 森岡泰三. (2006). 七尾湾および富山湾で放流したハタハタ人工種苗の成育, 産卵と移動. *日本水産学会誌*, 72(6), 1039-1045.
- 63) 横川浩治, & 浦山公治. (2000). 瀬戸内海から得られたナシフグとコモフグの天然雑種. *魚類学雑誌*, 47(1), 67-73.
- 64) 環境省. (2015). 低溶存酸素濃度の急性影響試験結果 (スズキ及びホシガレイ) .
- 65) 環境省. (2015). 平成 26 年度下層 DO 及び透明度新規環境基準化検討業務.
- 66) 堀口敏宏. (2005). 東京湾における底棲魚介類の種組成と生物量の変遷, *国立環境研究所ニュース vol.24, No.2*, 3-6.
- 67) 山元憲一, 廣中孝始, 山下秀幸, & 綿石慶太. (1990). 低酸素下におけるブリ, クラカケトラギス, カサゴ, ネズミゴチ, トラフグの酸素消費量の変化. *水産増殖*, 38(1), 35-39.
- 68) 山元憲一, 半田岳志, & 河原邦昌. (2008). サザエの酸素摂取. *水産大学校研究報告*, 56(3), 237-249.
- 69) 大阪府漁業協同組合連合会ホームページ. (<http://www.osakagyoren.or.jp/>).
- 70) 有山啓之, 波戸岡清峰. (2003). 大阪湾南部三崎町沖に生息する底生魚類, 大型甲殻類および軟体動物について. *大阪府立水産試験場研究報告*, 14, 37-55.
- 71) 辻野耕實・長田凱夫. (2001). 大阪湾南部の小型定置網に関する研究 I. 小型定置網の構造と漁獲物組成. *大阪府立水産試験場研究報告*, 45-60..
- 72) 岡村収, 尼岡邦夫. (2007). 山溪カラー名鑑 日本の海水魚. 初版, 山と溪谷社.
- 73) 海洋生物環境研究所 (1991). 沿岸至近域における海生生物の生態知見 魚類・イカタコ類編.
- 74) 海洋生物環境研究所 (1991). 沿岸至近域における海生生物の生態知見 貝類・甲殻類・ウニ類編.

- 
- 75) 日本水産資源保護協会. (1985). 水産生物の生活史と生態.
  - 76) 日本水産資源保護協会. (1986). 水産生物の生活史と生態(続).
  - 77) 日本水産資源保護協会. (1980). 水生生物生態資料.
  - 78) 日本水産資源保護協会. (1983). 水生生物生態資料(続).
  - 79) 社団法人全国豊かな海づくり推進協会. (2006). 主要対象生物の発育段階の生態的知見の収集・整理 (平成 18 年度水産基盤整備調査委託事業報告書) .
  - 80) 倉田亨. (1994). 大阪の水産物に関する食文化. 日本食生活学会誌, 5(1), 6-11.
  - 81) 中央環境審議会 (2015) : 水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しについて (答申)
  - 82) 環境省. (2014)魚介類に対する低溶存酸素濃度の急性影響試験結果報告書.
  - 83) 山田智・蒲原聡・曾根亮太・堀口敏弘・鈴木輝明. (2014) .ガザミ (*Portunus trituberculatus*), クルマエビ (*Marsupenaeus japonicus*) およびヨシエビ (*Metapenaeus ensis*) の浮遊幼生に及ぼす貧酸素水の影響, 水産海洋研究, 78(1), 45-53.
  - 84) Wells, M. J., O'dor, R. K., Mangold, K., & Wells, J. (1983). Diurnal changes in activity and metabolic rate in *Octopus vulgaris*. *Marine & Freshwater Behaviour & Phy*, 9(4), 275-287.
  - 85) 日本水産資源保護協会. (1979) . 昭和 53・54 年度関西国際空港漁業環境影響調査報告書.
  - 86) 日本水産資源保護協会. (2002). 大阪湾の海域環境と生物生産.
  - 87) 日下部敬之, 鍋島靖信, & 石渡卓. (2002). 大阪湾におけるサルエビ *Trachysalambria curvirostris* 着底期幼生の出現. 水産増殖, 50(1), 31-36.
  - 88) 西川定一. (1964). 瀬戸内海のタコの漁況について. 広島大学水畜産学部紀要, 5(2), 477-493.
  - 89) 中谷祐介, 西田修三, 原巧憲 ; 大阪湾沿岸の地形変化が水・物質循環に及ぼす影響, 土木学会論文集 B2 (海岸工学) , Vol.72, No.2, I\_1267- I\_1272, 2016