

底層溶存酸素量に関する東京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 水域特性の情報整理.....	1
1.1.1 既存の類型指定に関する情報.....	1
(1) 類型指定状況.....	1
(2) 環境基準点.....	1
(3) 類型指定時の設定根拠と利用目的.....	7
(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.....	9
1.1.2 水質の状況.....	10
(1) 赤潮・青潮、貧酸素水塊の発生状況.....	10
(2) 水質測定結果.....	12
(3) 流入汚濁負荷量.....	26
(4) 底層溶存酸素量の分布.....	27
1.1.3 底質の状況.....	75
(1) 底質の分布状況.....	75
(2) 底質の経年変化.....	76
(3) 総量規制開始前の底質の状況.....	79
(4) 底質変化の要因や影響.....	79
(5) 底生物の状況.....	81
1.1.4 水域の地形及び流況等.....	85
(1) 海底の地形（水深）.....	85
(2) 潮流.....	86
(3) 埋立ての変遷.....	87
1.1.5 水域の利用状況.....	89
(1) 港湾.....	89
(2) 港湾区域・航路.....	90
(3) 水浴場.....	91
(4) 国立公園・国定公園等.....	92
1.1.6 藻場・干潟の状況.....	93
1.1.7 水産等に関する情報.....	95
(1) 漁獲量の経年変化.....	95
(2) 区画漁業権.....	99
(3) 主要水産物の漁場.....	100
(4) プランクトン量.....	103
1.2 水生生物の生息状況等の把握.....	107

1.3 生態特性を考慮した検討対象種の抽出（東京湾）	111
1.4 保全対象種の設定	113
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	116
(1) マアナゴ	116
(2) シロギス	116
(3) マハゼ	116
(4) ヒラメ	116
(5) マコガレイ	117
(6) クルマエビ	117
(7) シャコ	117
(8) コウイカ	117
(9) アサリ	118
(10) ハマグリ	118
(11) アカガイ	118
(12) マナマコ	118
1.6 保全対象種の生息域及び再生産の場の設定	123
(1) マアナゴ	125
(2) シロギス	127
(3) マハゼ	129
(4) ヒラメ	131
(5) マコガレイ	134
(6) クルマエビ	136
(7) シャコ	138
(8) コウイカ	140
(9) アサリ	141
(10) ハマグリ	143
(11) アカガイ	144
(12) マナマコ	146
1.7 保全対象範囲の重ね合わせ	148
1.8 水域の特徴に関する考慮事項	150
(1) 過去の底層溶存酸素量の状況	150
(2) 近年の底層溶存酸素量の状況	150
(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）	150
(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	151
2. 東京湾の類型指定の設定結果	157
2.1 東京湾の類型指定の設定結果	157

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

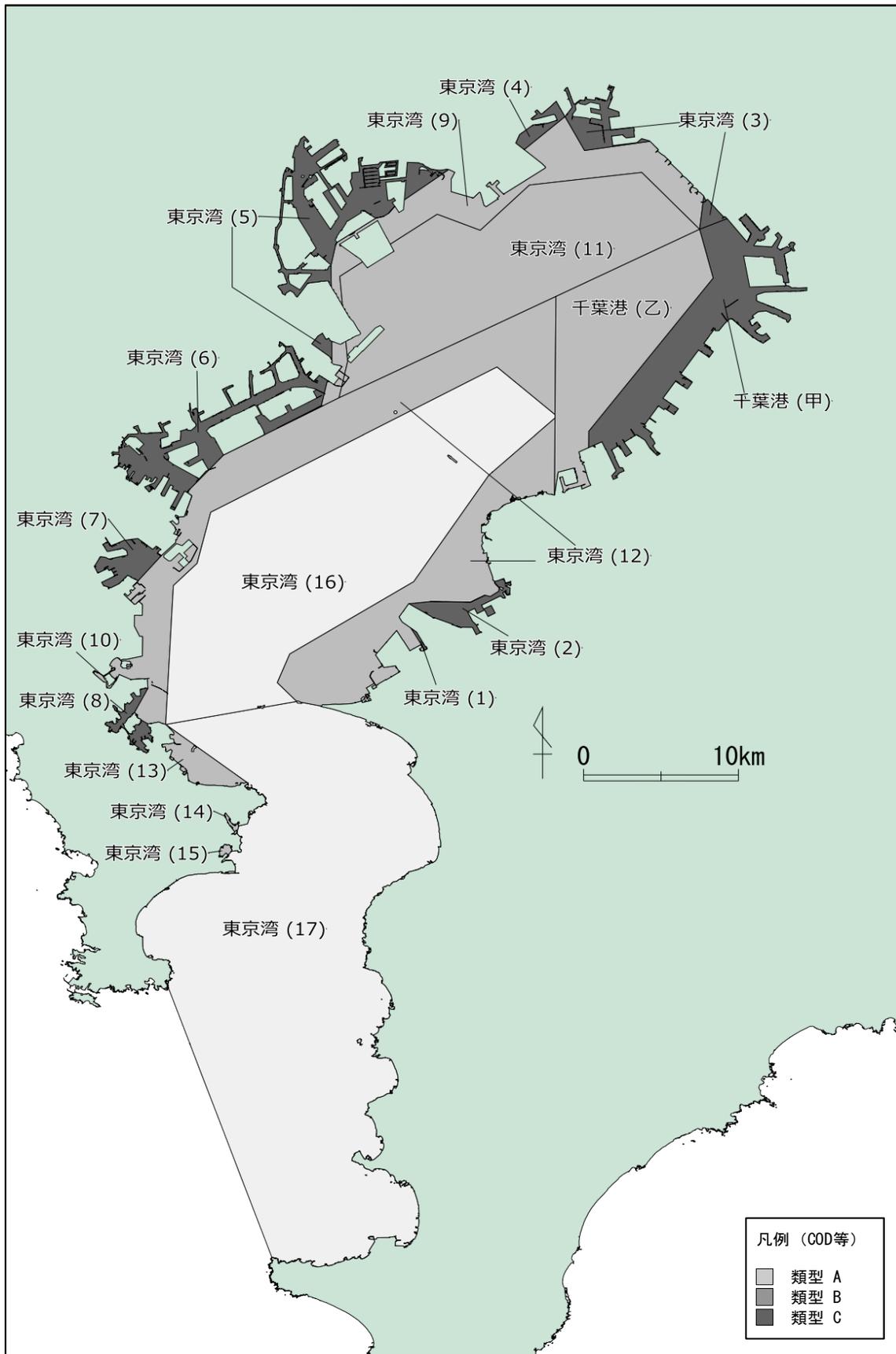
1.1.1 既存の類型指定に関する情報

(1) 類型指定状況

東京湾における COD 等の環境基準の類型指定は図 1.1.1、全窒素・全燐における環境基準の類型指定は図 1.1.2、水生生物保全環境基準項目の類型指定は図 1.1.3 に示すとおりである。

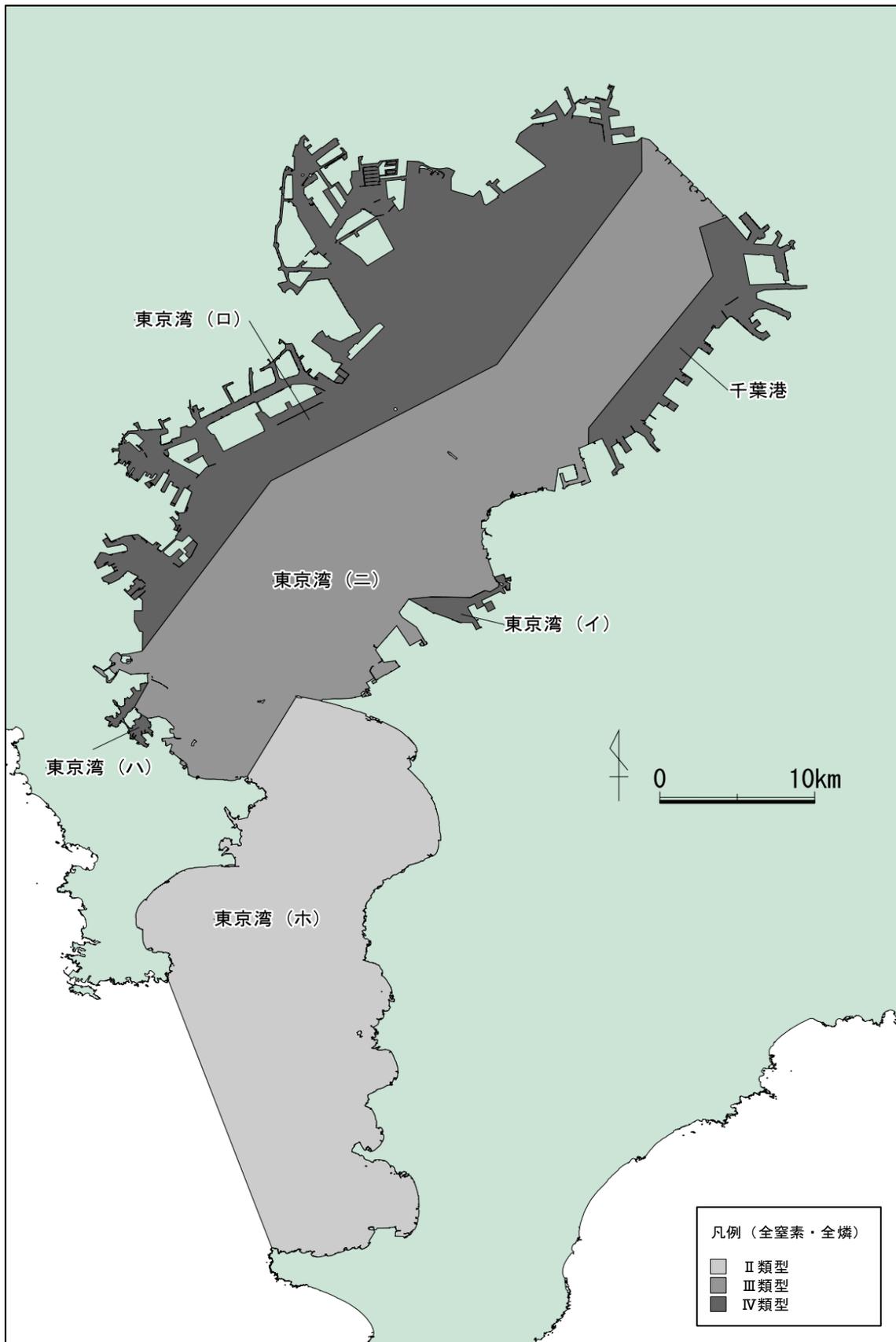
(2) 環境基準点

東京湾における COD 等の環境基準点は図 1.1.4、全窒素・全燐における環境基準点は図 1.1.5 に示すとおりである。



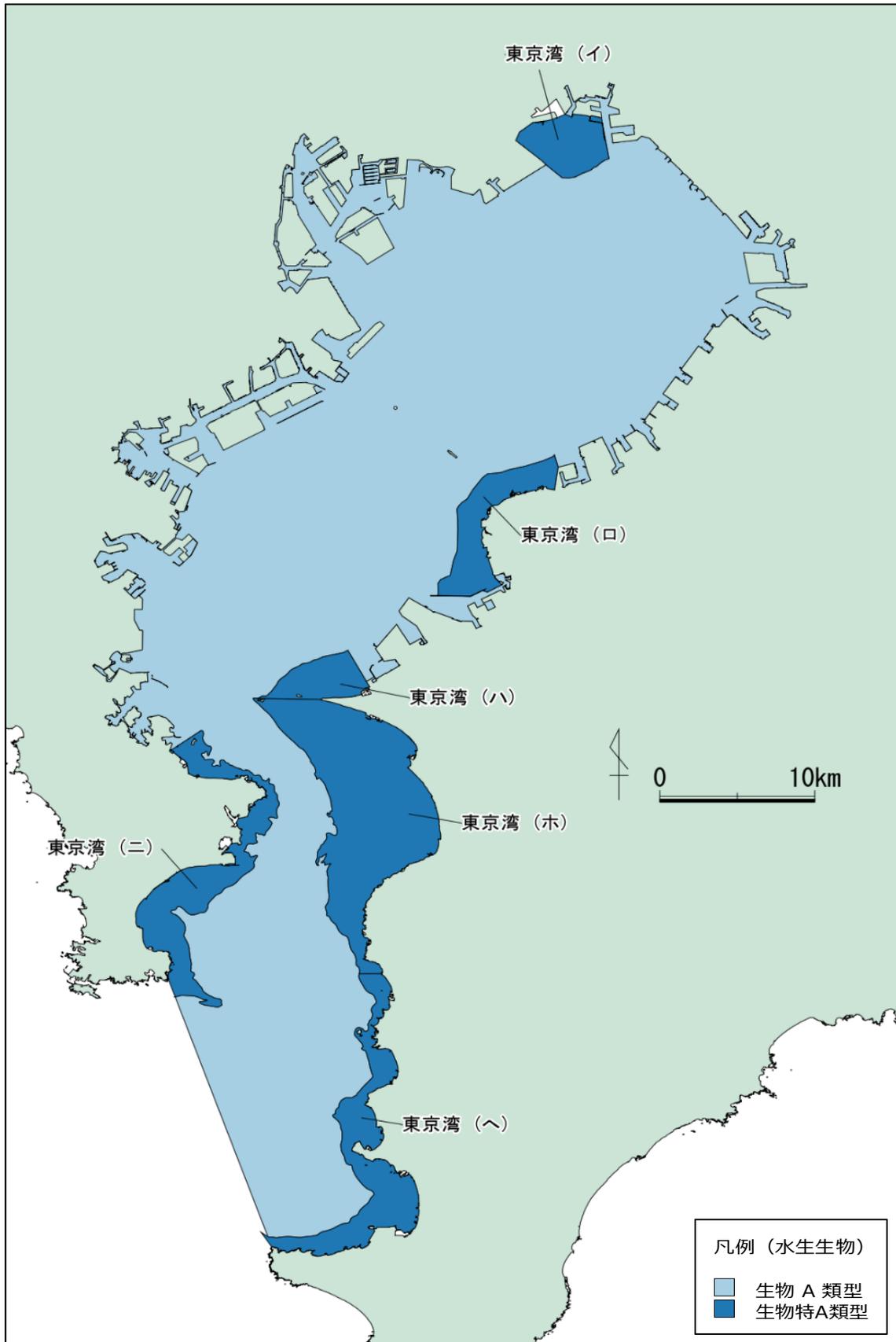
資料：「水質環境基準の類型指定状況」（平成 17 年 3 月、環境省）より作成

図 1.1.1 水質汚濁に係る環境基準の類型指定 (COD)



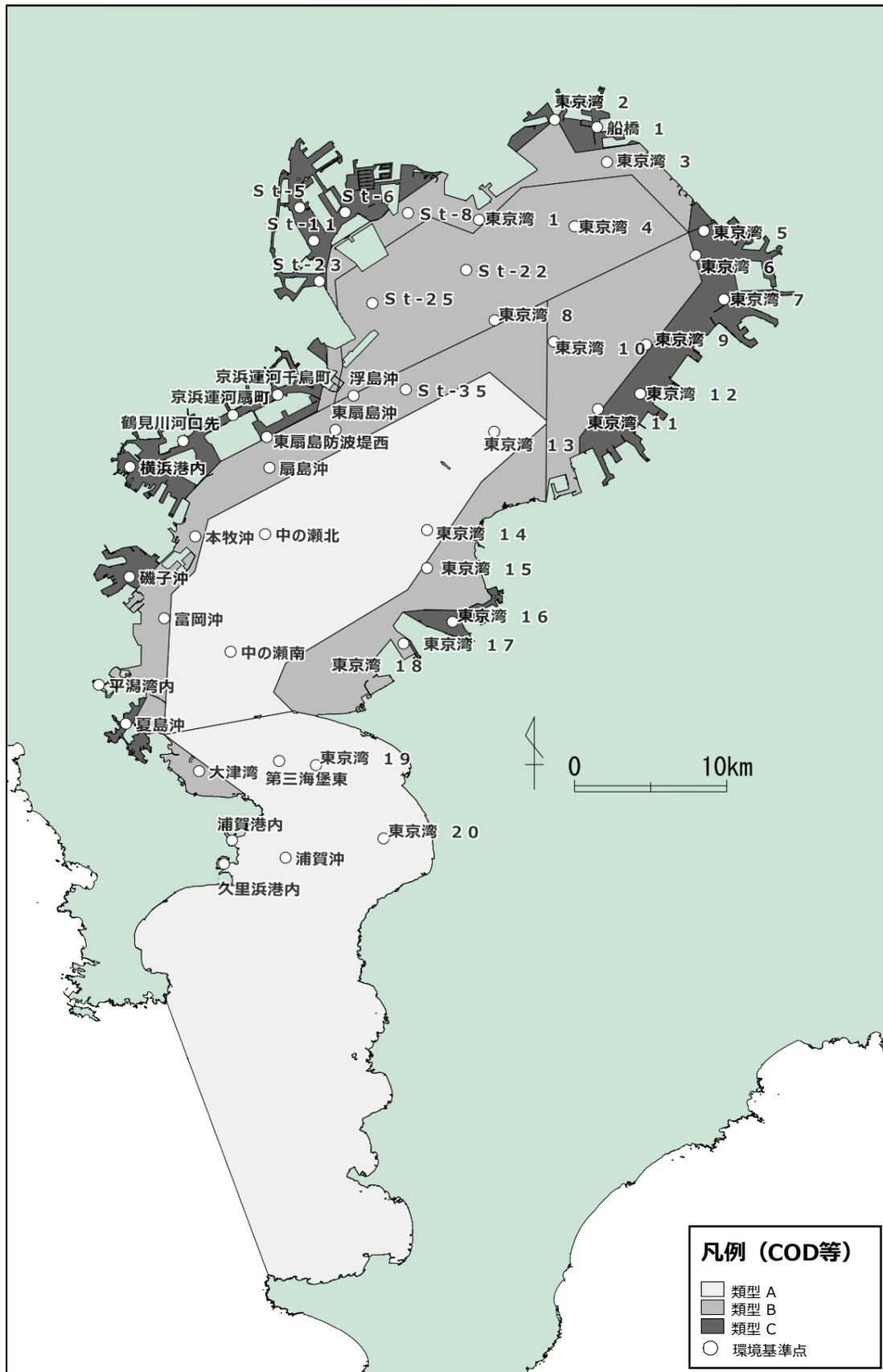
資料：「水質環境基準の類型指定状況」（平成 17 年 3 月、環境省）より作成

図 1.1.2 水質汚濁に係る環境基準の類型指定（全窒素・全磷）



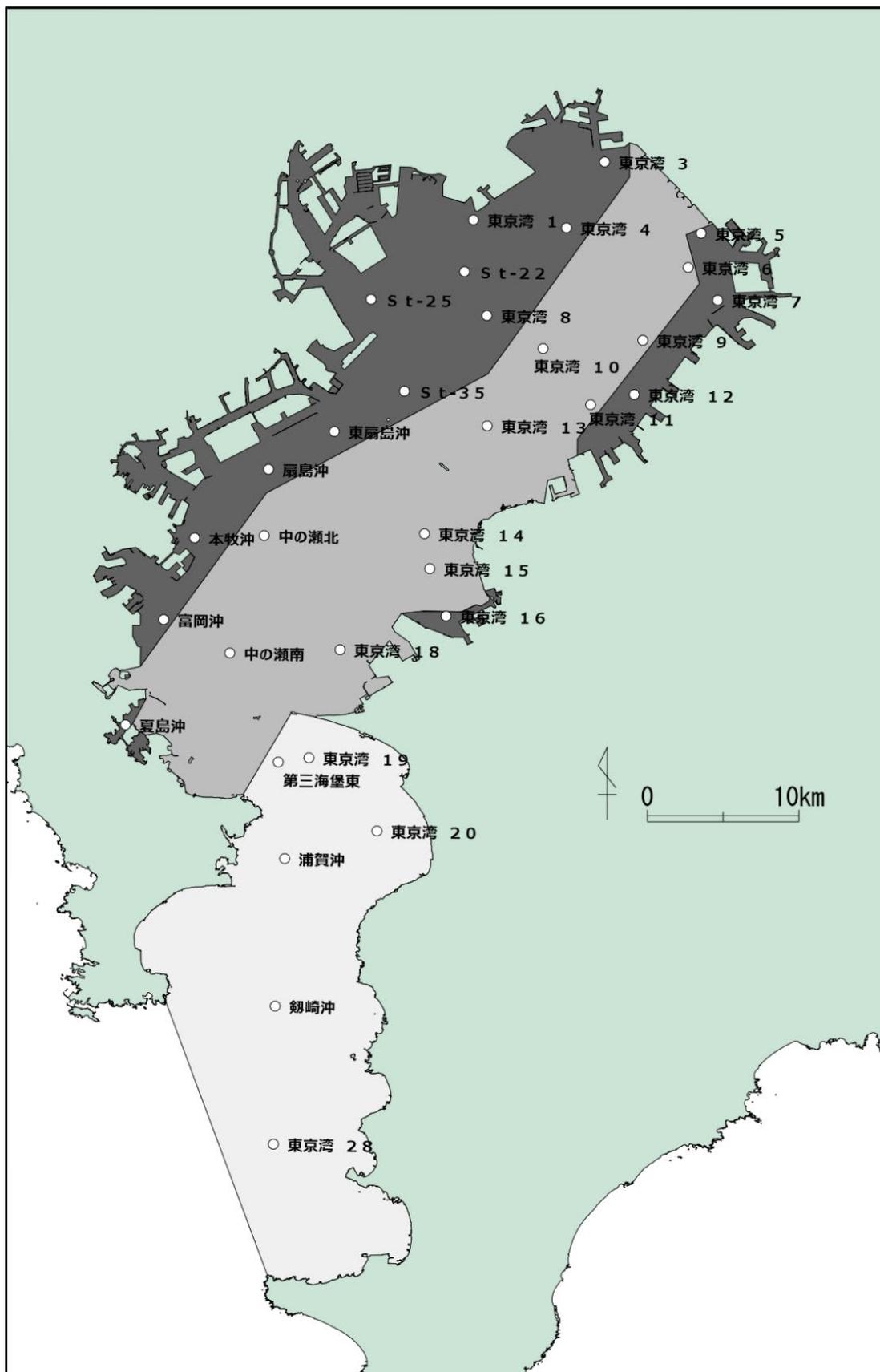
資料：「水質環境基準の類型指定状況」（平成 17 年 3 月、環境省）より作成

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



資料：「水質環境基準の類型指定状況」（平成 17 年 3 月、環境省）より作成

図 1.1.4 水質汚濁に係る環境基準点 (COD)



資料：「水質環境基準の類型指定状況」（平成 17 年 3 月、環境省）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

東京湾における COD 等の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、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、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	東京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	<p>水質基準設定の基本的な考え方</p> <p>(1)水質保全の目的</p> <p>東京湾水域の近年の急速な汚濁進行にかんがみ将来における沿岸の人口増加および工業発展による、これ以上の汚濁を防止するとともに湾内の水産生物を保護し、環境保全上の問題を解決するために、更に積極的な水質改善を計ることとする。このため、既設工場等に対しては、技術的、経済的に可能なできる限り厳しい排水規制を行うとともに、新設工場等については更に厳しい規制を行なうものとする。また、東京湾に流入する諸河川からの汚濁負荷量が東京湾汚濁の大きな要因となっていることから、水質保全法により既に指定されている河川を除く全流入河川への排水についても規制を行なう。</p> <p>(2)指定水域の範囲</p> <p>指定水域は千葉県館山市洲崎と神奈川県三浦市剣崎とを結ぶ線と陸岸により囲まれた海域およびこれに流入する公共用水域とする。ただし、既指定水域を除く。</p>
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：「東京湾水域における水質基準設定のための基本的な考え方」（昭和 46 年 4 月、経済企画庁国民生活局）

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	東京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。)	【東京湾(ホ)】湾口部 現在及び将来における主たる水産利用は、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、おおむね類型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。)	【東京湾(二)】習志野市沖から横須賀市沖に位置 現在及び将来における主たる水産利用は、水産2種に該当する水産、人工海浜における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、おおむね類型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	【千葉港(甲)】 現在及び将来における主たる水産利用は工業用水であること等から、類型IVをあてはめるものとする。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。 【東京湾(イ)及び東京湾(ハ)】 現在及び将来における主たる水産利用は工業用水であること等から、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、いずれの水域も全窒素及び全燐について、おおむね類型IVのレベルにある。 【東京湾(ロ)水域】東京港、川崎港及び横浜港を含む湾奥部 現在及び将来における主たる水産利用は、ノリ漁場、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を超えるレベルにある。

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：「東京湾の全窒素及び全燐に係る環境基準の水産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	東京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	<p>東京湾では、全域（生物特 A に指定される水域を除く）が生物 A することが適当である。また、三番瀬（干潟部及びその周辺にあるおおむね水深 5m 以浅の水域）、盤洲干潟（干潟部（アマモ場を含む）及びその周辺にあるおおむね水深 5m 以浅の水域）、富津干潟（干潟部（アマモ場を含む）及びその周辺にあるおおむね水深 10m 以浅の水域）、三浦半島（三浦市猿島周辺海域から三浦市剣崎の間）の岩礁性藻場及びその周辺の浅場、内房沿岸（富津岬周辺から富津市及び鋸南町の境界周辺の間）の浅場について生物特 A に指定することが適当である。</p> <p>また、その後、東京湾内房南部沿岸海域の浅場においても魚卵及び稚仔魚が確認されたことから、平成 24 年（2012 年）に追加で生物特 A に指定された。</p>
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 2 次報告）」（平成 20 年 6 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）
「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）

（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

東京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いなかった。

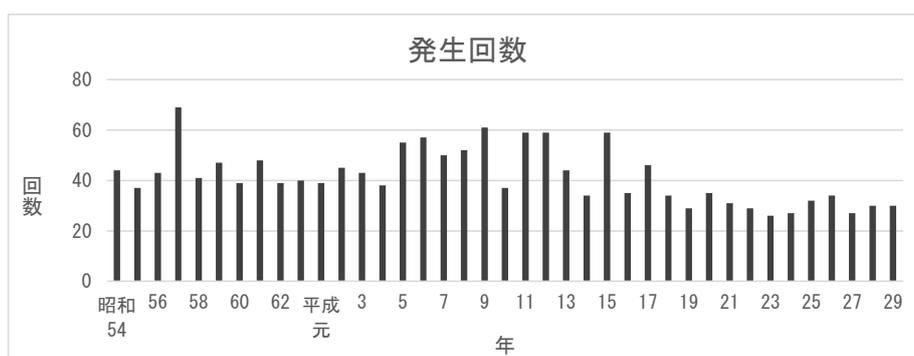
1.1.2 水質の状況

(1) 赤潮・青潮、貧酸素水塊の発生状況

赤潮の発生状況は図 1.1.6 に示すとおりであり、昭和 54 年（1979 年）～平成 4 年（1992 年）頃までは年 40 回前後の発生回数であったが、平成 5 年（1993 年）～平成 15 年（2003 年）頃は年 50 回程度の発生回数となり、平成 18 年（2006 年）以降は減少して年 30 回程度となっている。

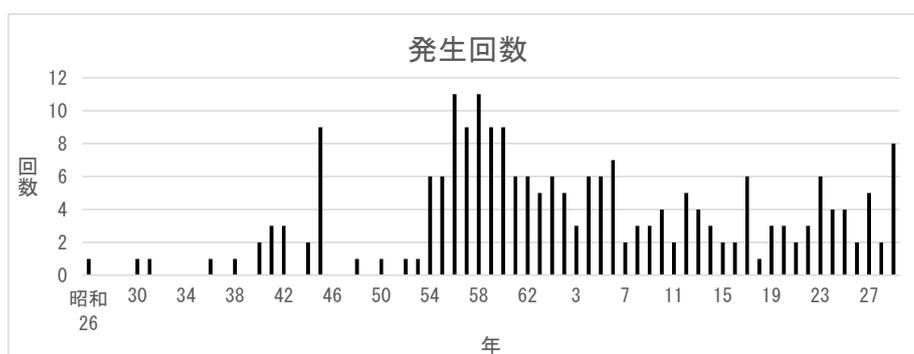
青潮の発生状況は図 1.1.7 に示すとおりであり、年度によって回数にばらつきがあるものの、昭和 45 年（1970 年）に 9 回と過年度に比べ回数が多くなり、昭和 54 年（1979 年）以降は、昭和 56 年（1981 年）～昭和 58 年（1983 年）をピーク（10 回前後）に増加傾向にあり、平成 7 年以降は 1 回～6 回程度となっていたが、平成 29 年度は 8 回と増加した。

貧酸素水塊の状況は図 1.1.8 に示すとおりであり、平成 13 年（2001 年）では 35 回以上確認されているが、以降は、25 回程度で推移している。



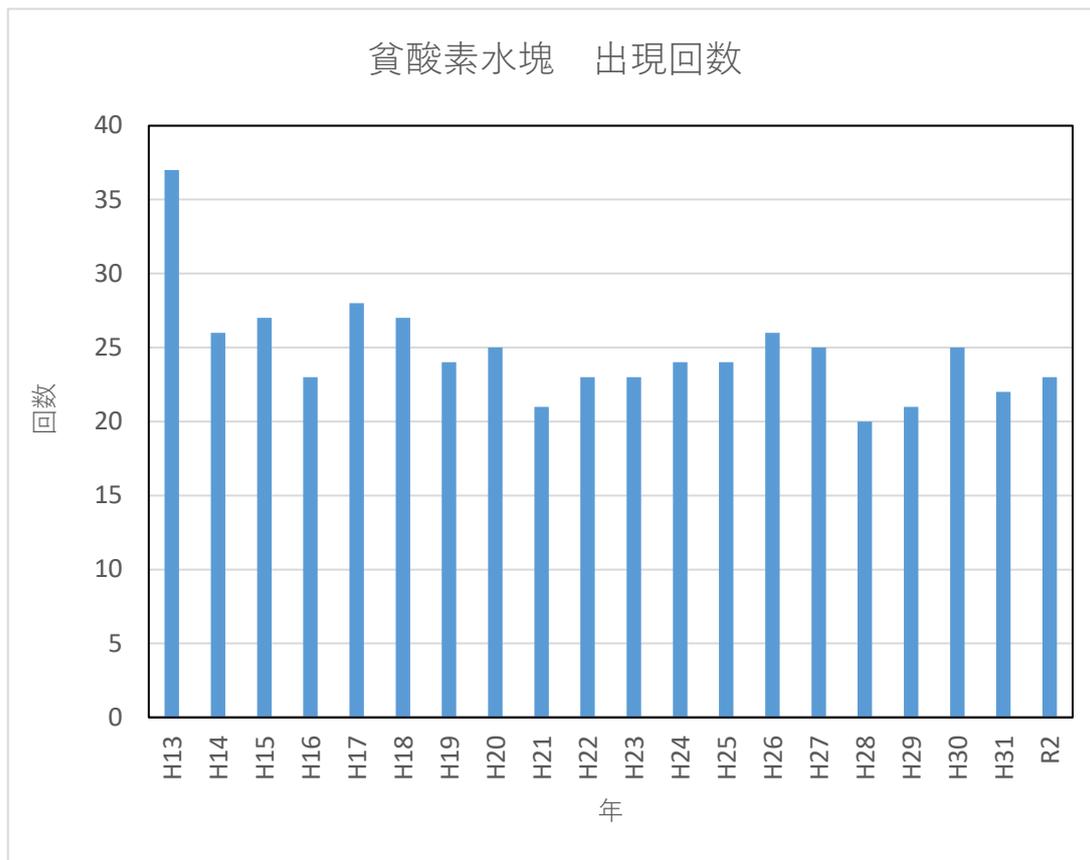
資料：「平成 17 年版 環境統計集」（2005、環境省総合環境政策局）
「東京湾水質調査報告書（平成 24 年度）」（2014、東京湾岸自治体環境保全会議）
「東京湾水質調査報告書（平成 29 年度）2017」（平成 31 年 3 月、東京湾岸自治体環境保全会議）より作成

図 1.1.6 東京湾における赤潮の発生回数



資料：「東京湾水質調査報告書（平成 24 年度）」（2014、東京湾岸自治体環境保全会議）
「平成 17 年版 環境統計集」（2005、環境省総合環境政策局）
「東京湾水質調査報告書（平成 29 年度）2017」（平成 31 年 3 月、東京湾岸自治体環境保全会議）
千葉県環境研究センター資料より作成

図 1.1.7 東京湾における青潮の発生回数



注) 貧酸素水塊の出現回数とは、貧酸素水塊速報より底層溶存酸素量 2.5mg/L 以下の地点が確認された回数を意味する。貧酸素水塊速報は貧酸素水塊が確認された日から基本的に週 1 回の観測結果が公開されている。公開は、2 回連続で貧酸素水塊が確認されず、今後、広範囲にわたる貧酸素水塊は発生しないと判断されると終了する。貧酸素水塊の観測は千葉県水産総合研究センターが関係機関(神奈川県水産技術センター、内湾底びき網研究会連合会、東京都環境局、千葉県環境研究センター、海上保安庁海洋情報部、第三管区海上保安本部)と協同で実施されている。

資料：千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.8 貧酸素水塊の出現回数

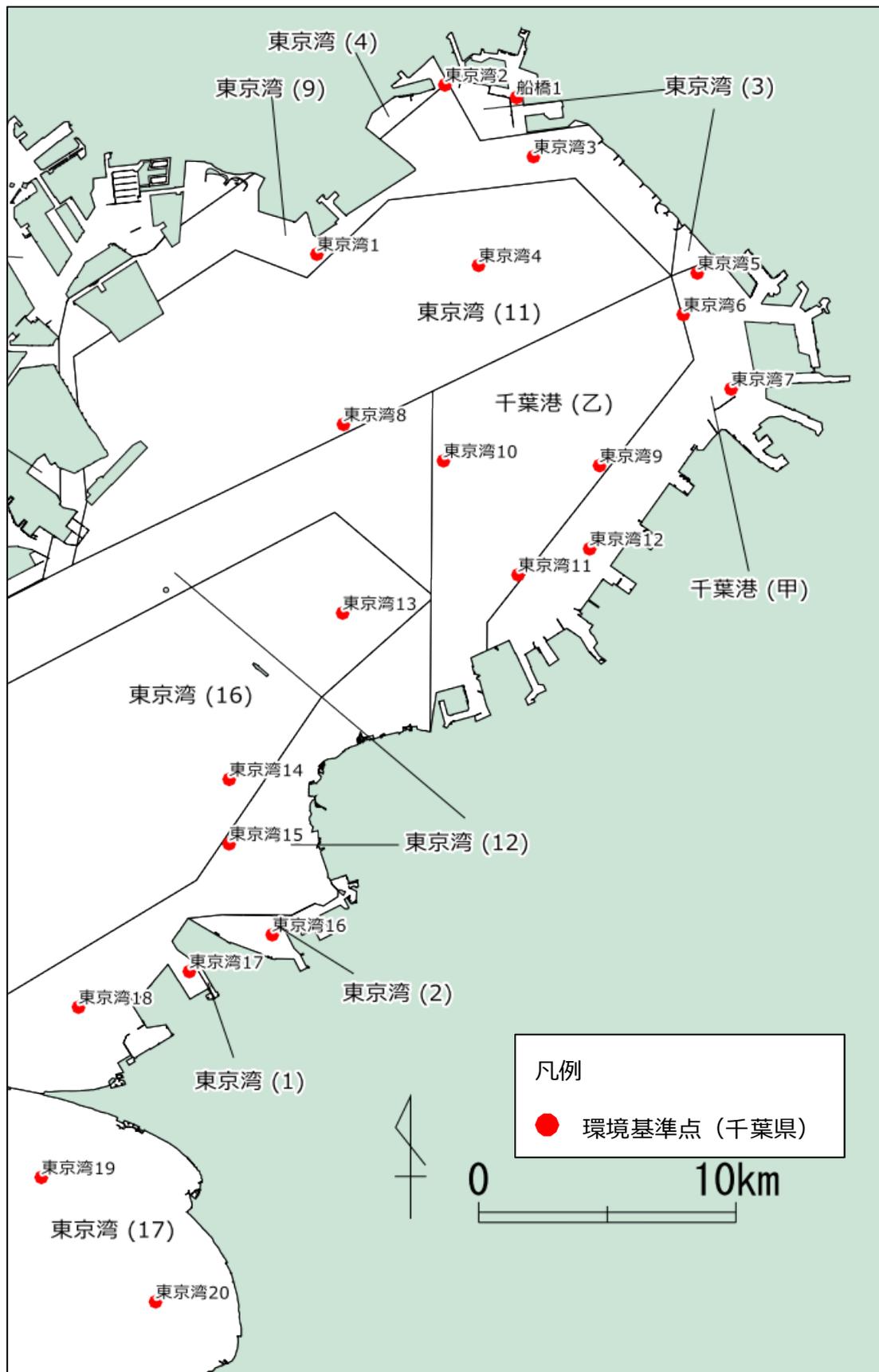
(2) 水質測定結果

東京湾における公共用水域水質測定結果について、千葉県の実測した地点及び結果は図 1.1.9～図 1.1.14 に、東京都の実測した地点及び結果は図 1.1.15～図 1.1.16 に、神奈川県の実測した地点及び結果は図 1.1.17～図 1.1.21 に示すとおりである。

千葉県(図 1.1.10～図 1.1.14)は、湾奥部と内房一帯に調査地点を設けている。COD(年平均値)の経年変化をみると、平成3年度(1991年度)頃までは減少傾向にあるが、それ以降はほぼ横ばいである。COD75%値の経年変化をみると、平成3年度(1991年度)頃まではCODと同様に減少傾向であるが、それ以降は変動しつつもほぼ横ばいである。全窒素及び全燐の経年変化をみると、測定が始まった平成7年度(1995年度)から緩やかな減少傾向にある。

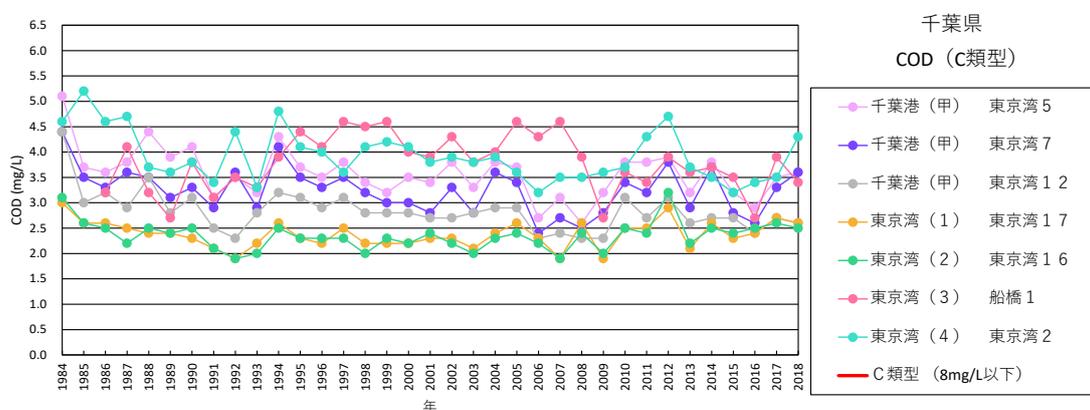
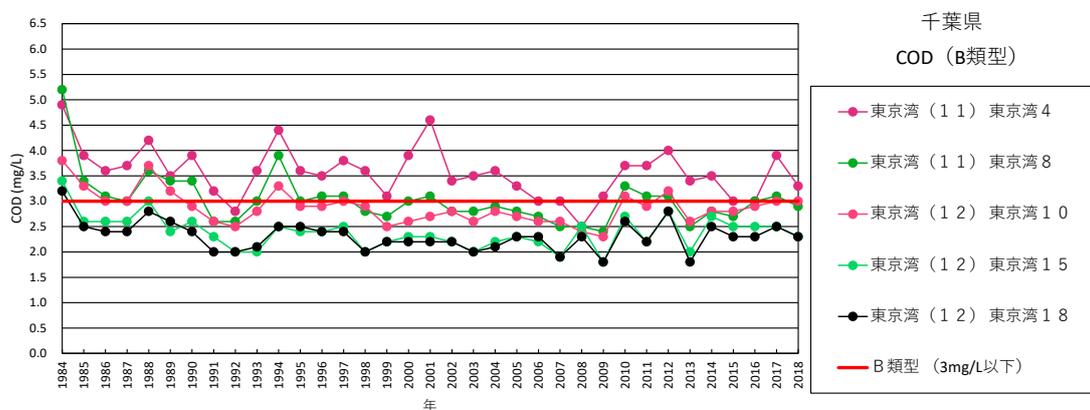
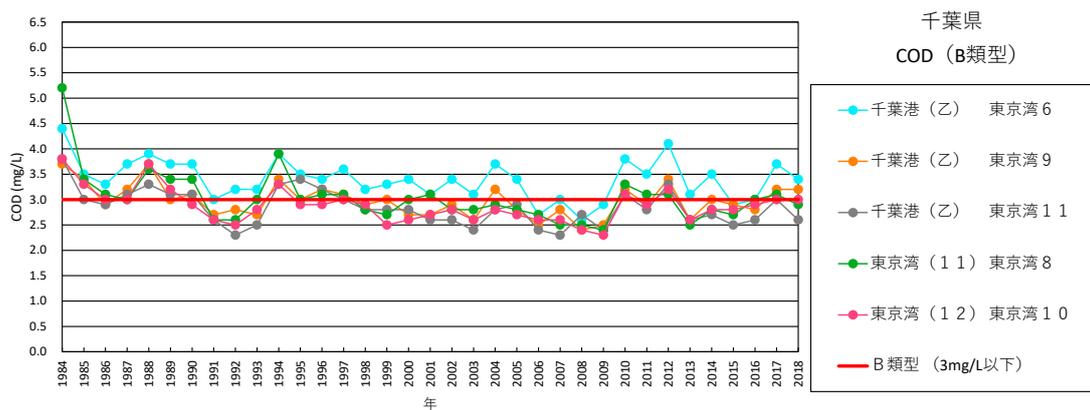
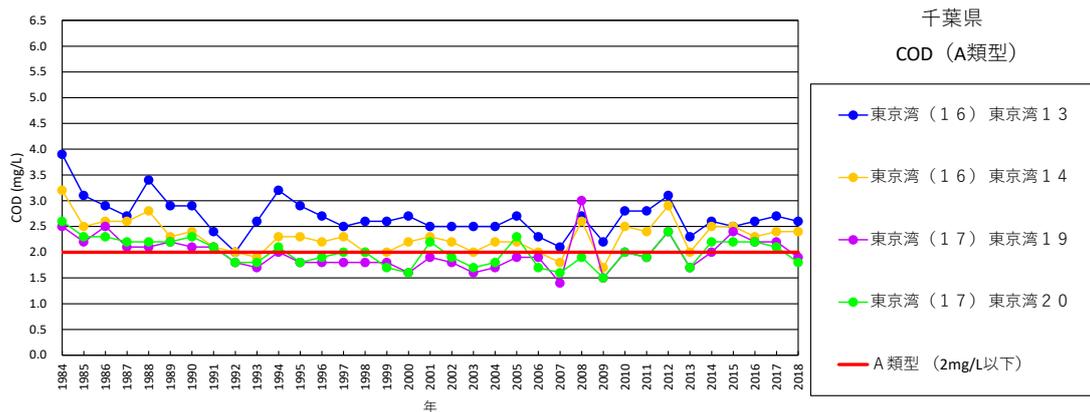
東京都(図 1.1.15～図 1.1.16)は、東京湾の湾奥部の隅田川、荒川、中川及び旧江戸川河口付近とその沖合に調査地点を設けている。CODの経年変化をみると、測定が始まった昭和60年度(1985年度)頃から緩やかな減少傾向にある。COD75%値の経年変化をみると、昭和4年度(1992年度)頃まで減少傾向にあったが、平成6年度(1994年度)頃に上昇し、それ以降は変動しつつもほぼ横ばいである。窒素の経年変化をみると、測定が始まった平成7年度(1995年度)から緩やかな減少傾向にあり、全燐の経年変化をみると、平成23年度(2011年度)まで変動しながら減少傾向であったが、平成24年度(2012年度)以降は上昇傾向を示している。

神奈川県(図 1.1.18～図 1.1.21)は、多摩川、鶴見川の河口付近から三浦半島を経て湾口に至る沿岸一帯に調査地点を設けている。CODの経年変化をみると、平成3年度(1991年度)頃までは減少傾向であるが、平成15年度(2003年度)以降は全観測地点でほぼ横ばいであり、COD75%値の経年変化をみると、平成3年度(1991年度)頃までは減少傾向であるが、それ以降は変動しつつもほぼ横ばいである。ほとんどの観測地点における全窒素の経年変化をみると、測定が始まった平成7年度(1995年度)から緩やかな減少傾向にあり、全燐の経年変化をみると、測定が始まった平成7年度(1995年度)からほぼ横ばいである。



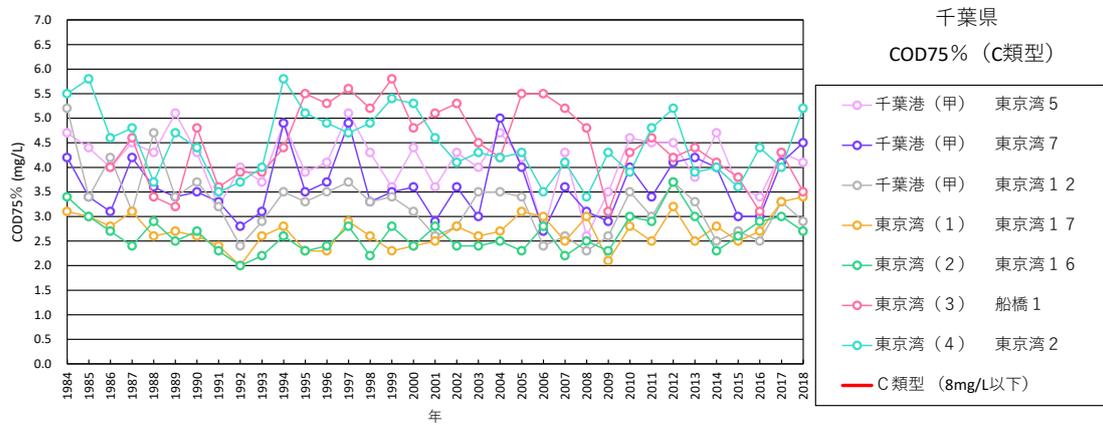
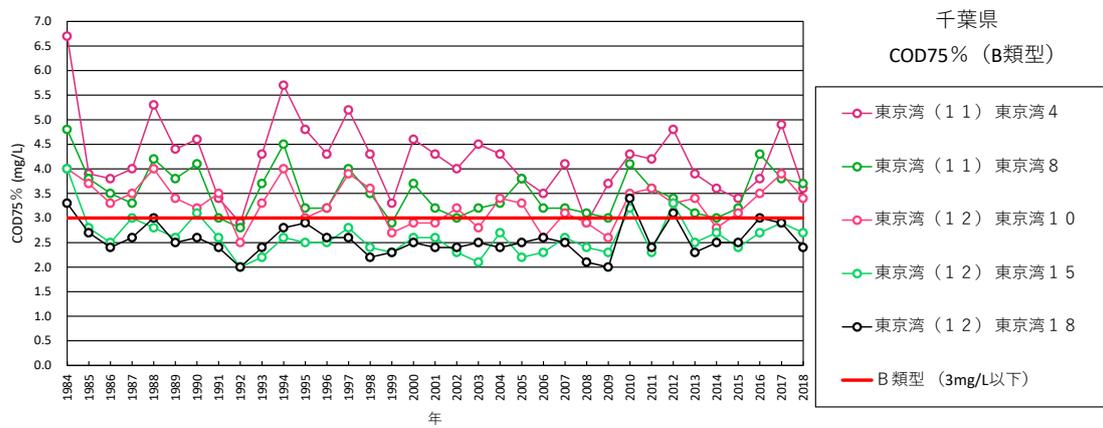
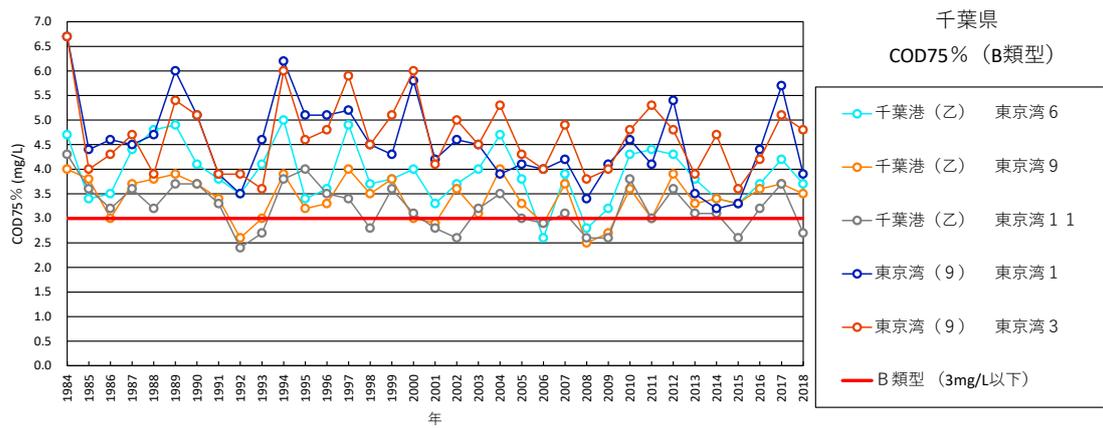
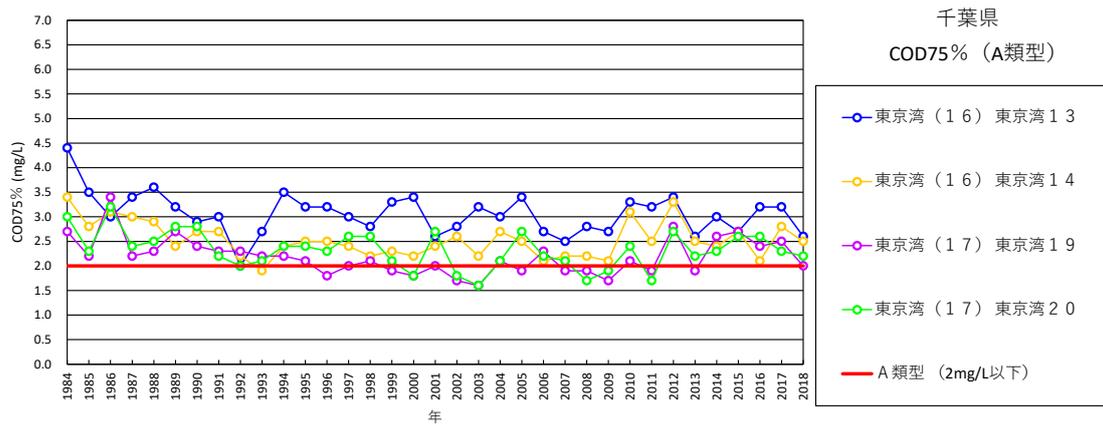
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.9 東京湾における公共用水域水質測定地点：千葉県



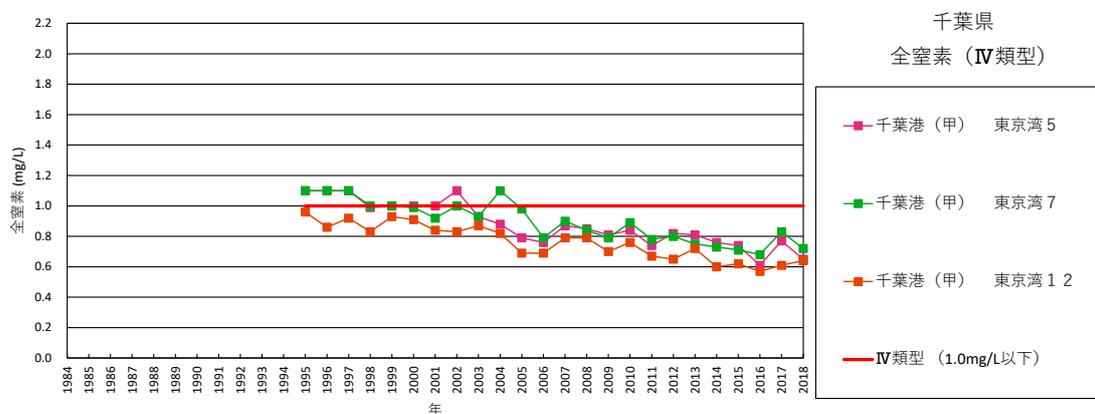
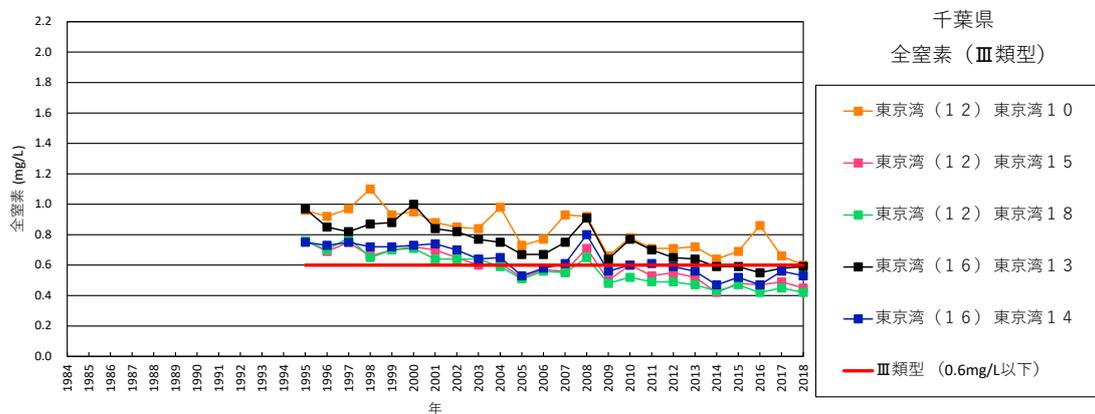
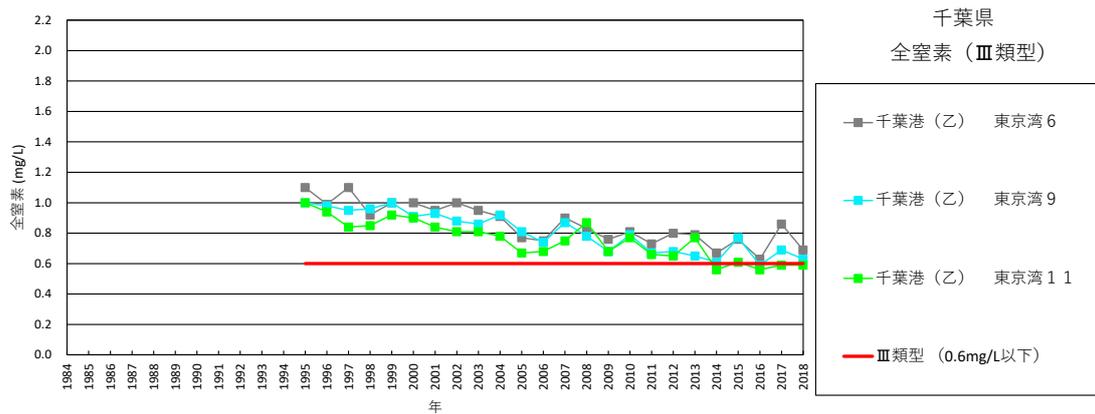
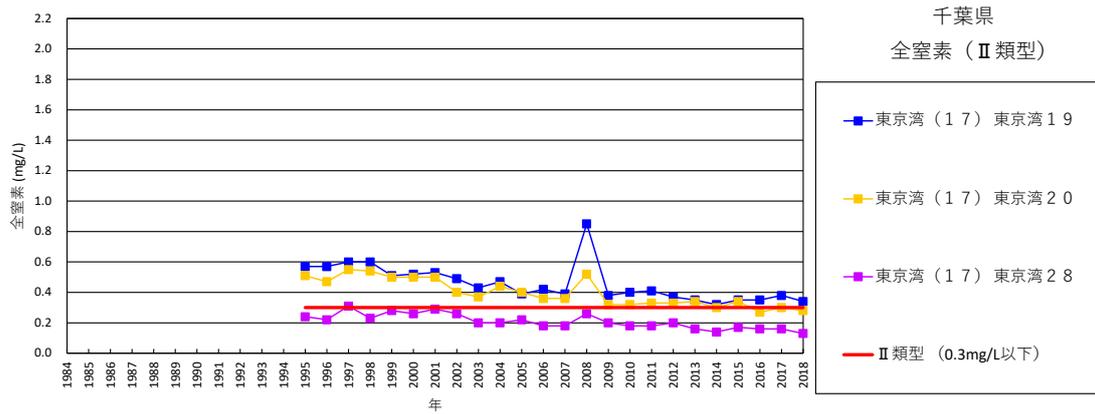
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.10 東京湾における公共用水域水質測定結果：千葉県 (COD)



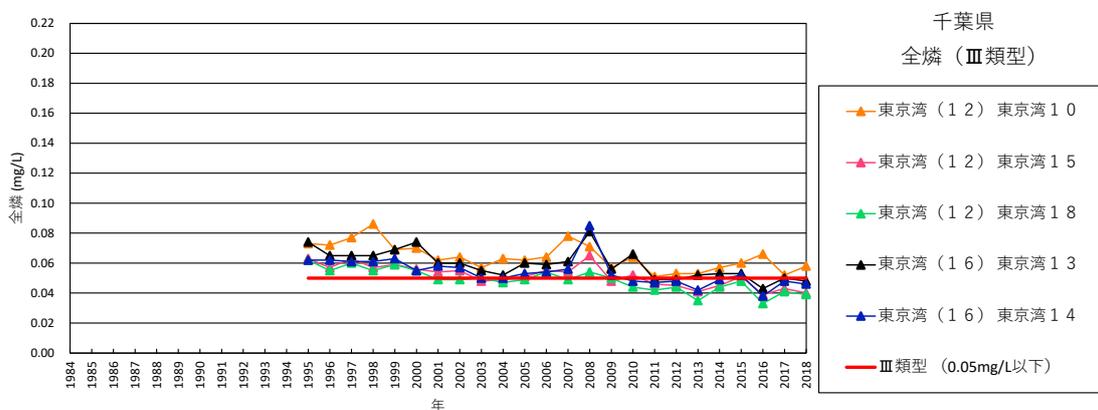
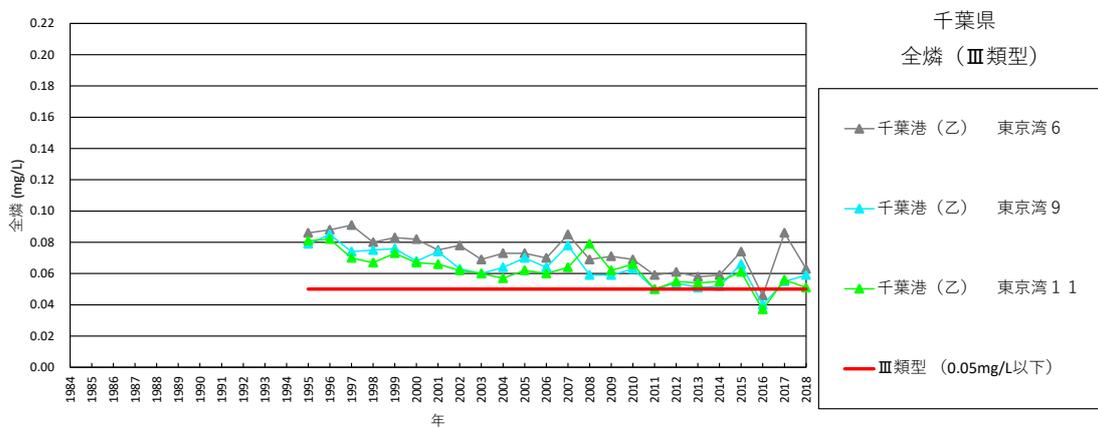
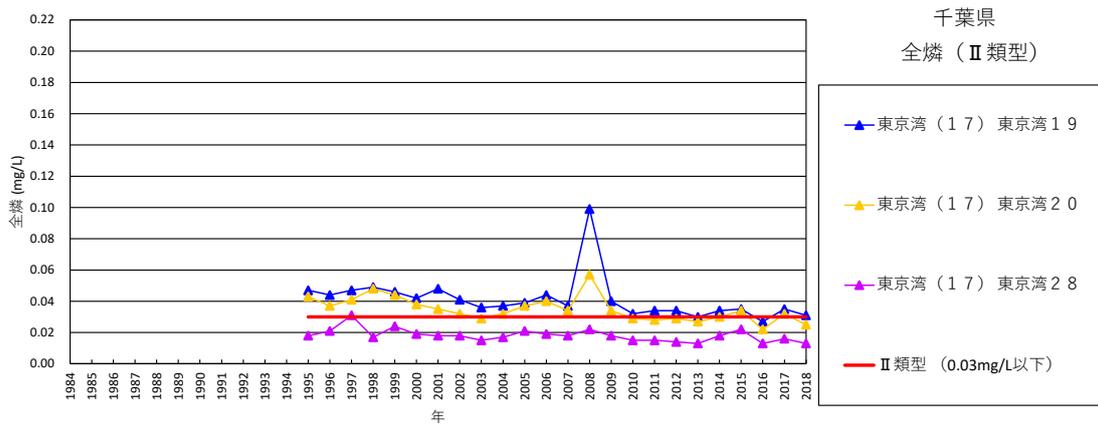
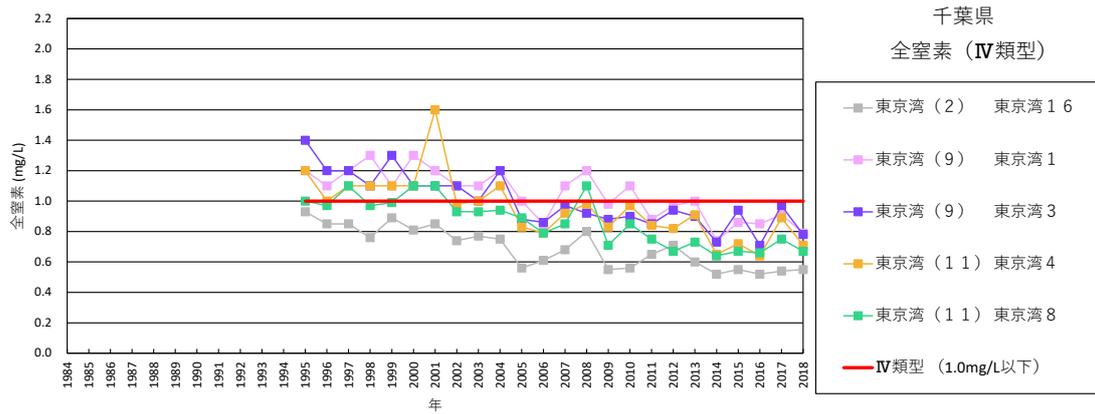
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.11 東京湾における公共用水域水質測定結果：千葉県（COD 75%値）



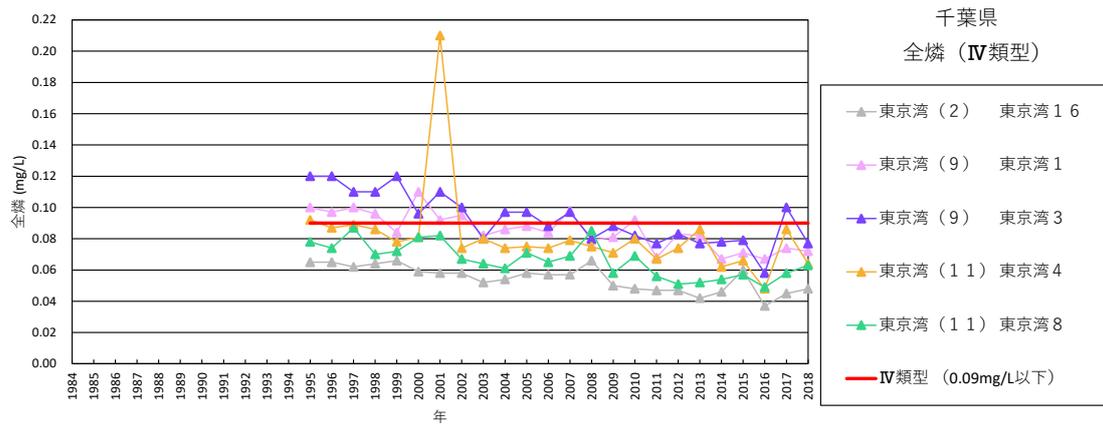
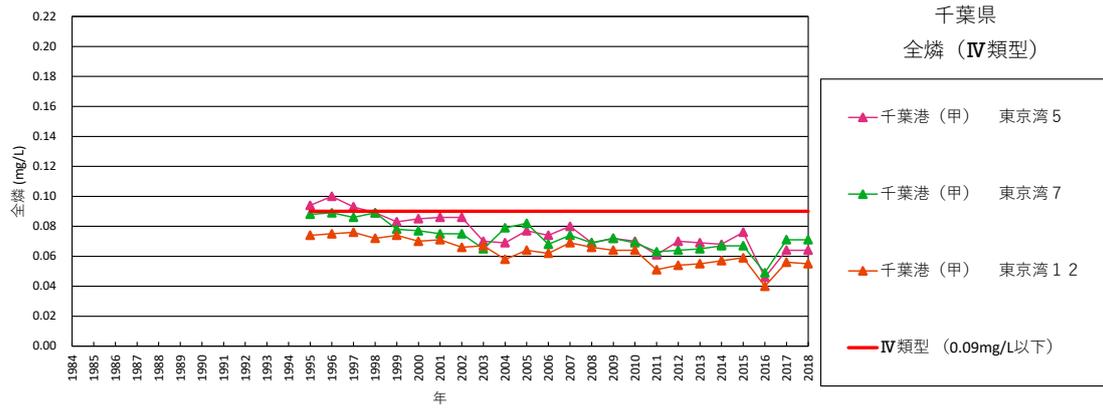
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.12 東京湾における公共用水域水質測定結果：千葉県（全窒素）



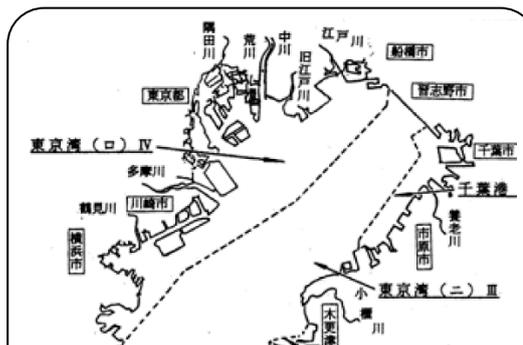
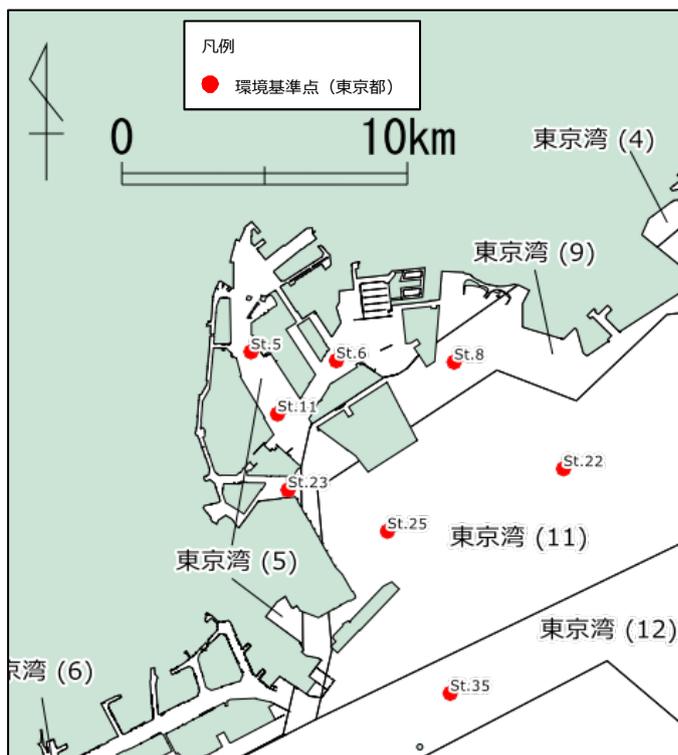
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.13 東京湾における公共用水域水質測定結果：千葉県（全窒素・全磷）

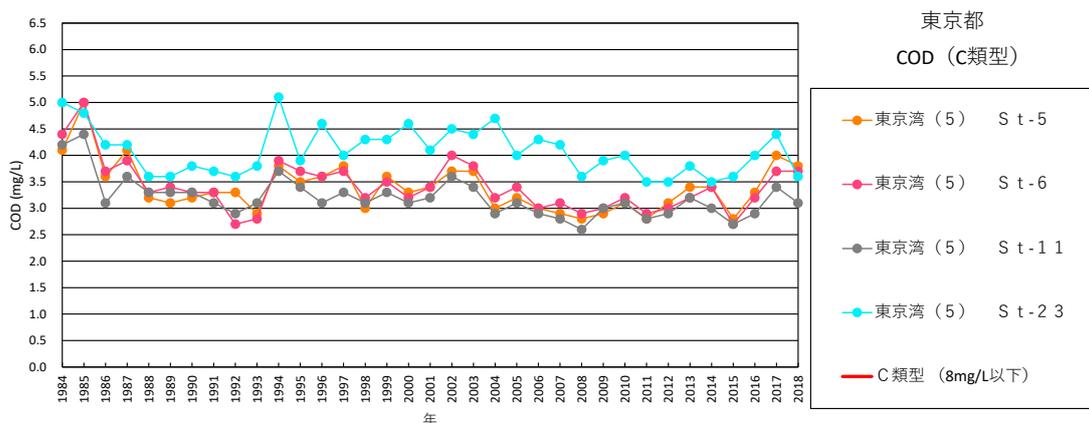
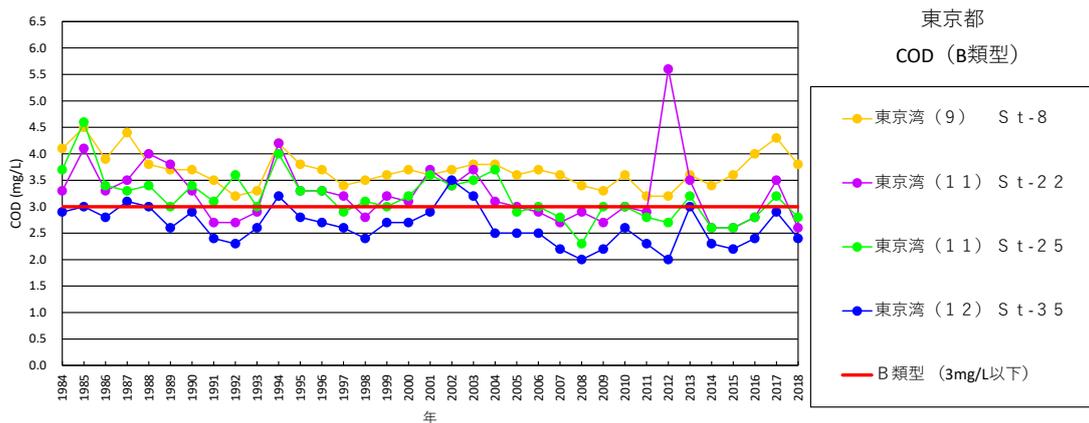


資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.14 東京湾における公共用水域水質測定結果：千葉県（全磷）

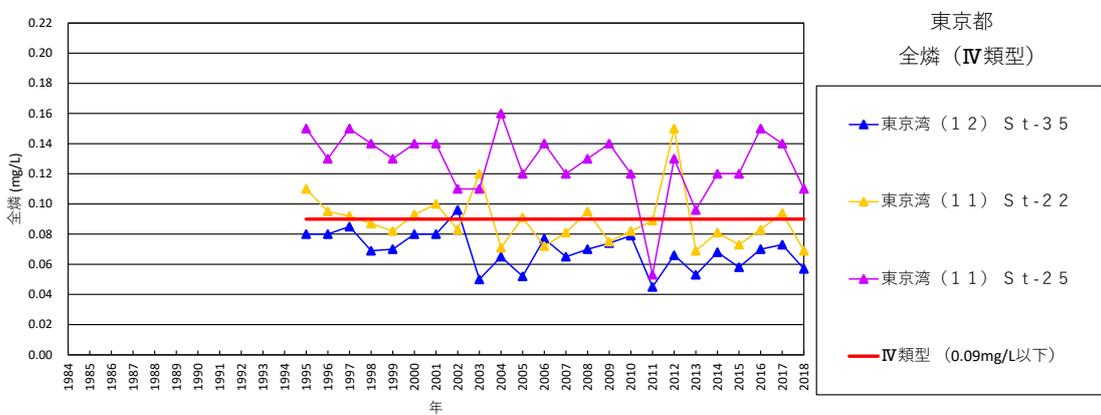
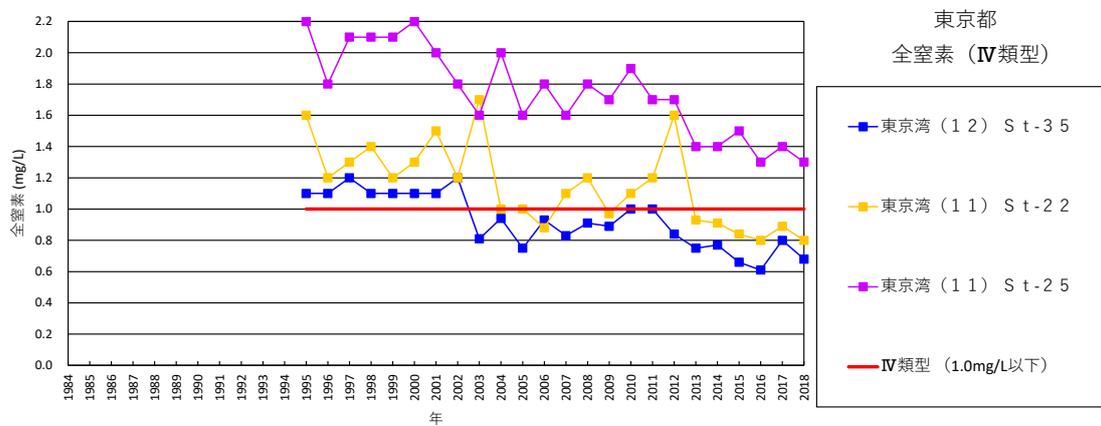
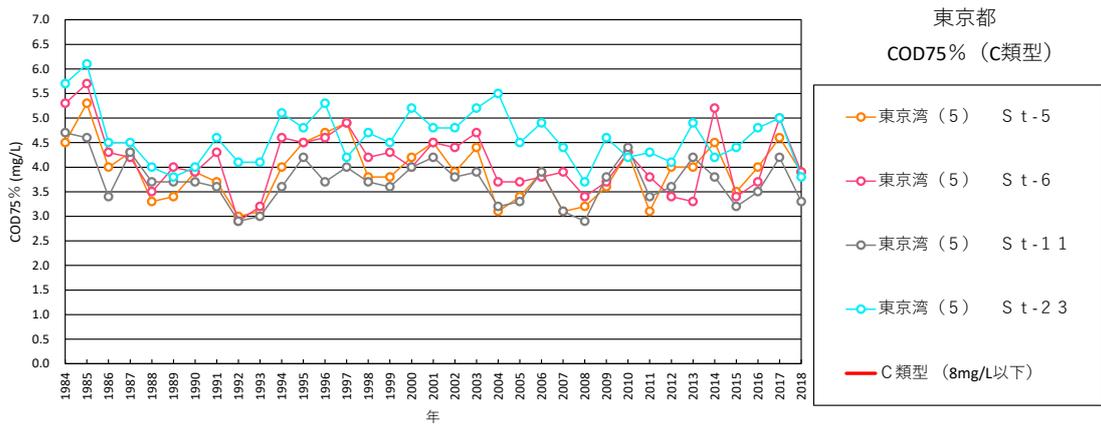
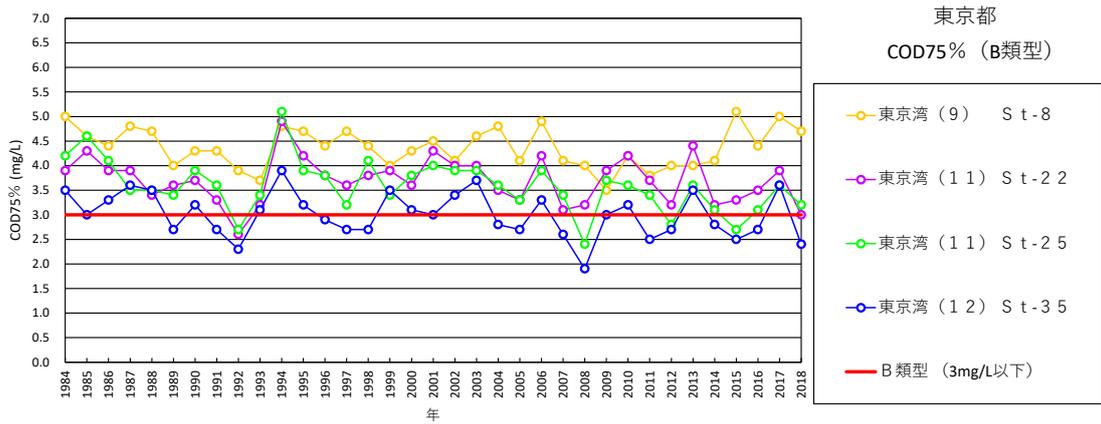


注)1. 東京湾(口)海域は、全窒素及び全燐について指定された水域で、東京都、神奈川県及び千葉県にまたがっている(右図)。環境基準の達成の評価は、当該水域内の環境基準点(東京都3地点、神奈川県4地点、千葉県4地点)の計11地点の平均値で行う。
2. 東京都内湾の値は、東京都の環境基準点3地点の平均値である。
3. 全窒素及び全燐の環境基準は、平成7年に設定された。



資料：「水環境総合情報サイト」(環境省)より作成

図 1.15 東京湾における公共用水域水質測定地点及び測定結果：東京都 (COD)



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

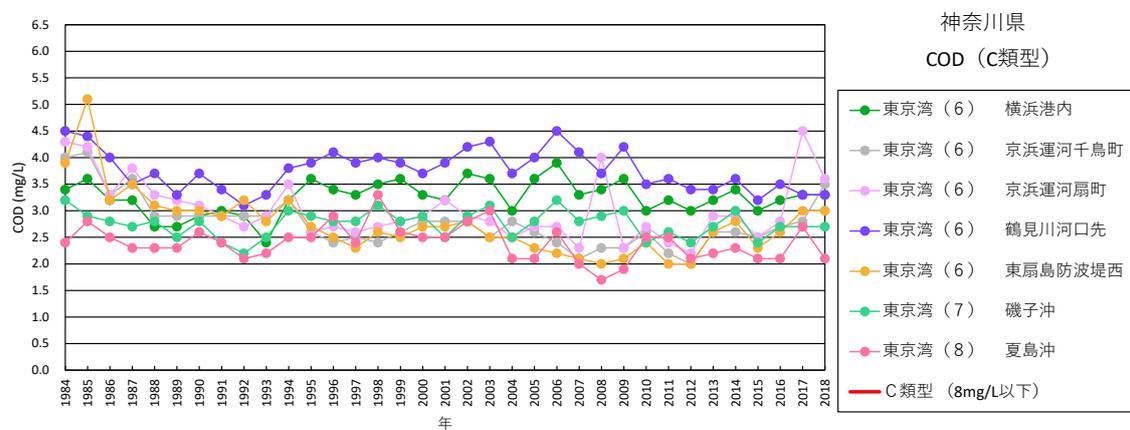
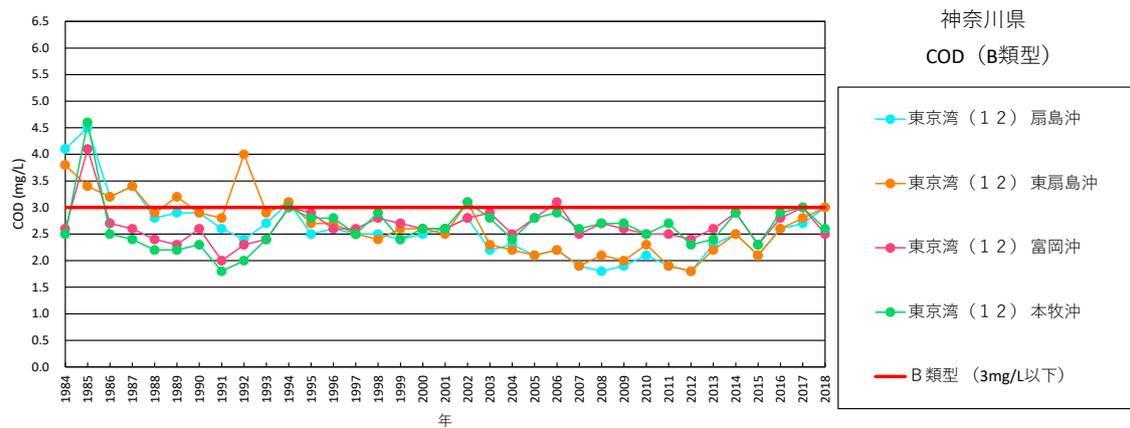
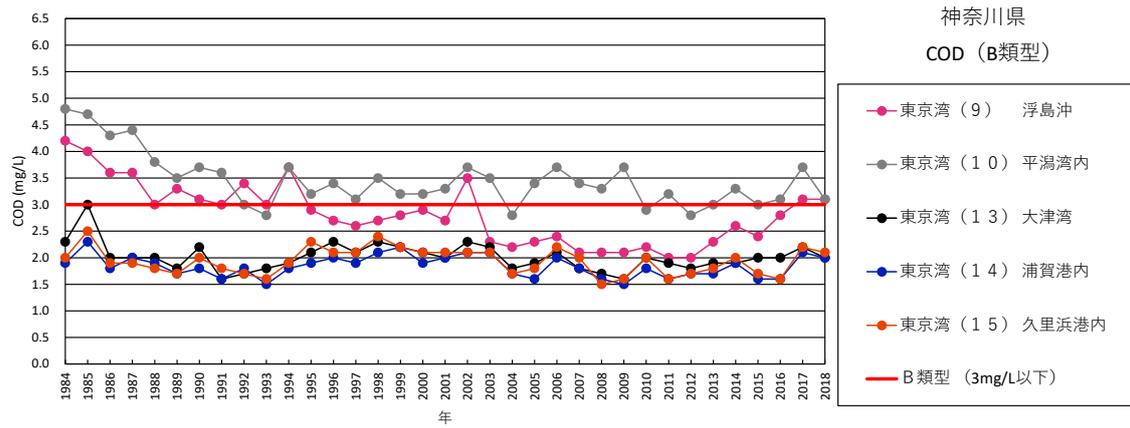
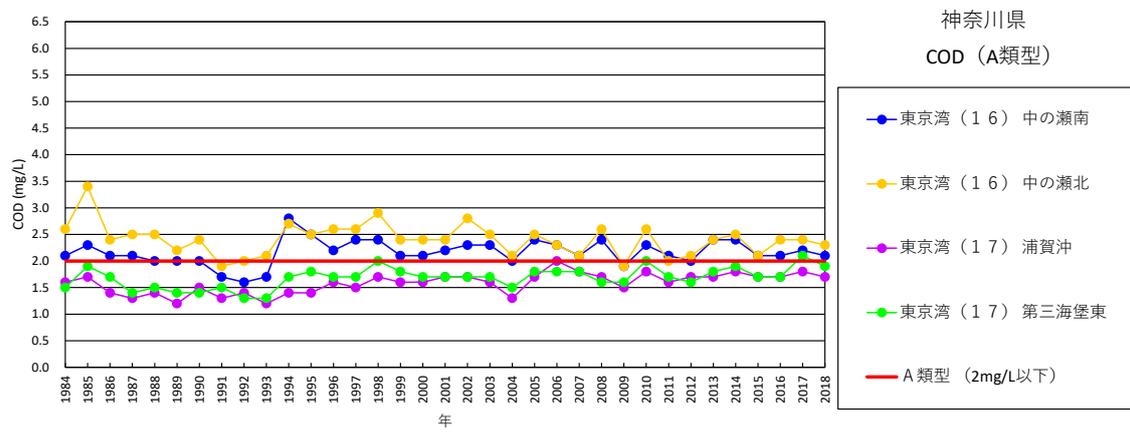
図 1.1.16 東京湾における公共用水域水質測定結果：東京都 (COD 75%値・全窒素・全磷)



注) 浦賀沖では、底層溶存酸素量は水深 50m で測定されている。

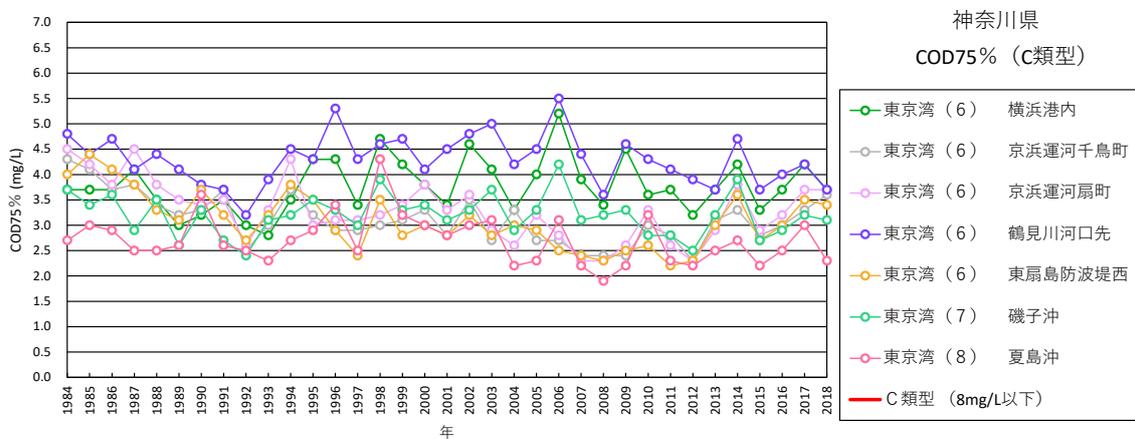
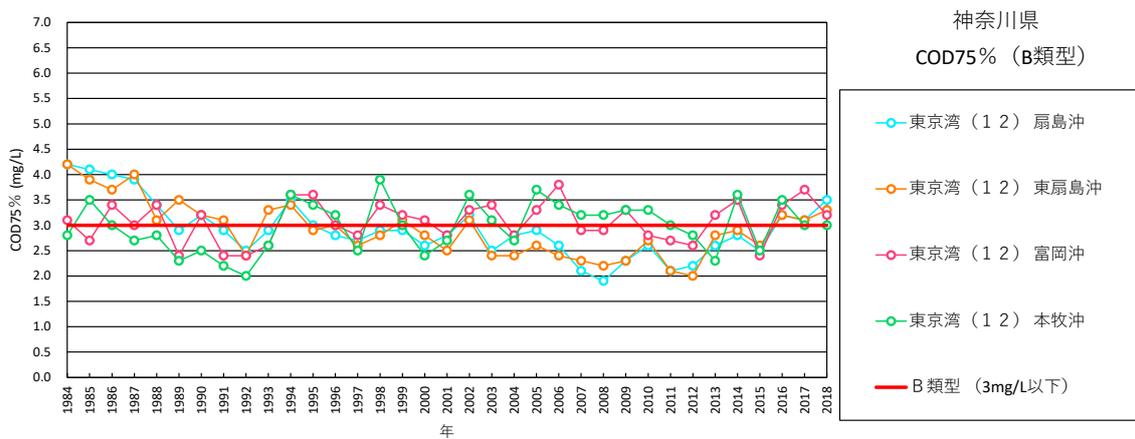
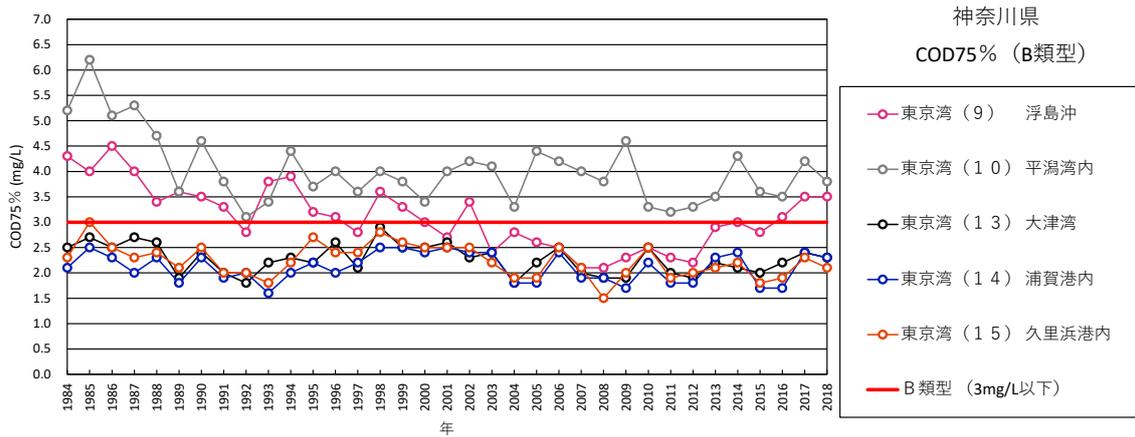
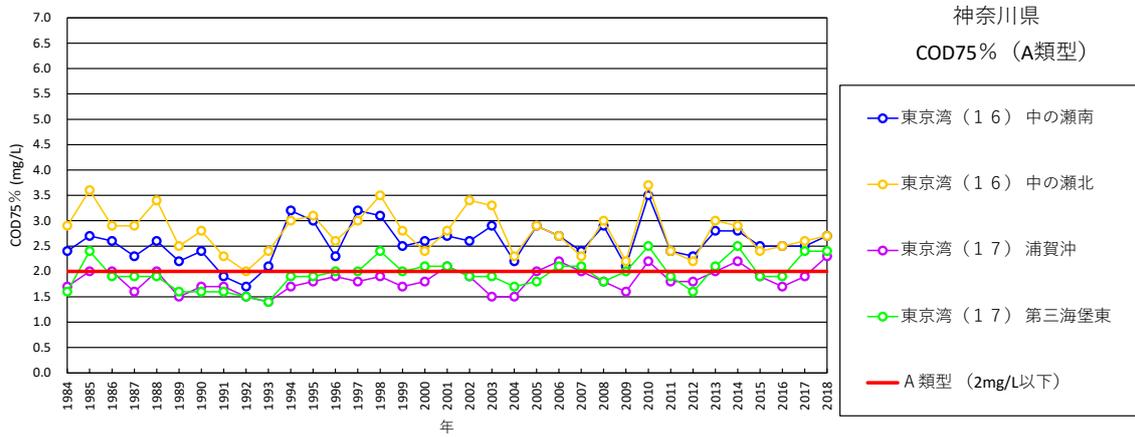
資料: 「水環境総合情報サイト」(環境省) より作成

図 1.1.17 東京湾における公共用水域水質測定地点: 神奈川県



注) 浦賀沖では、底層溶存酸素量は水深 50m で測定されている。
資料: 「水環境総合情報サイト」(環境省) より作成

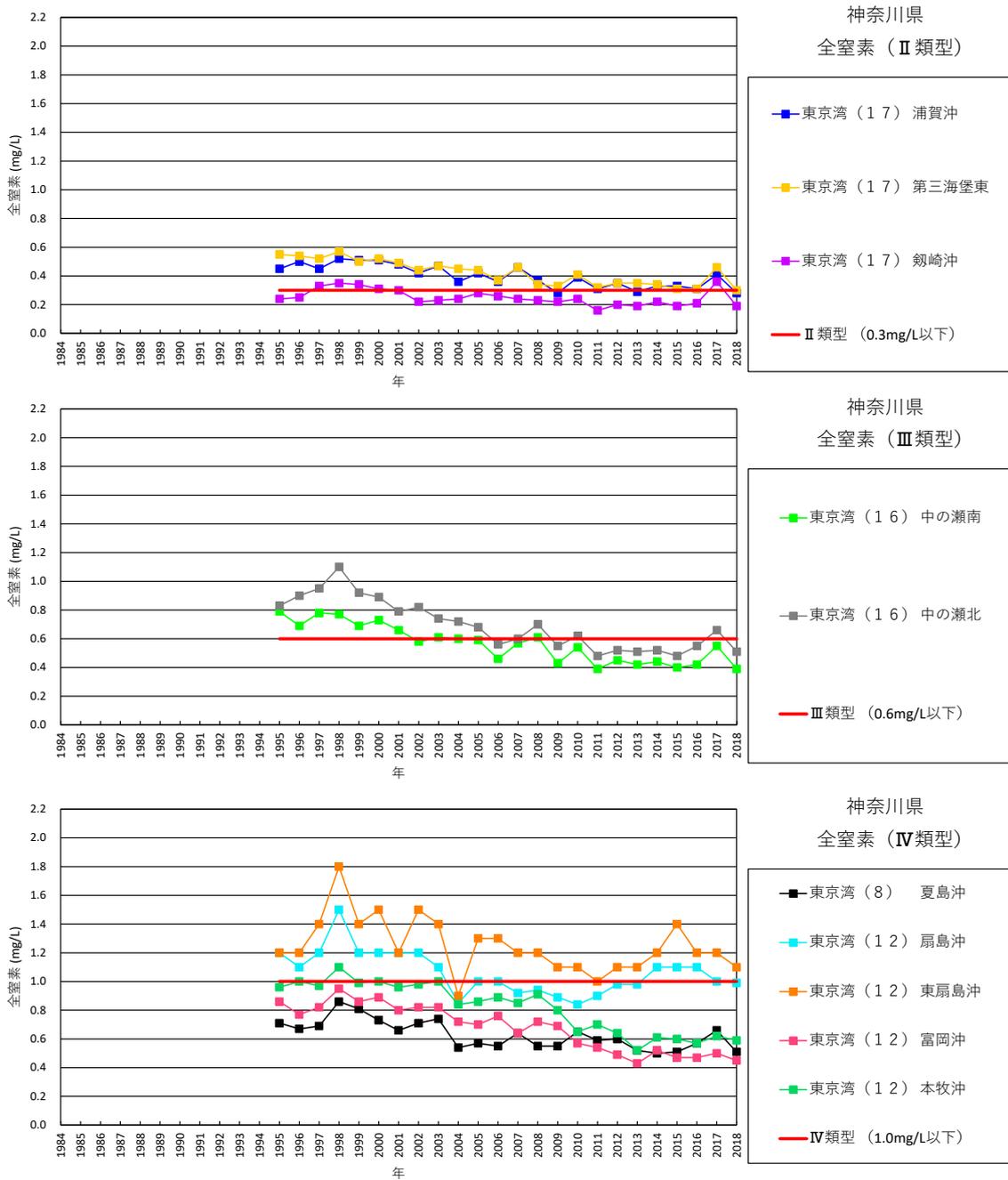
図 1.1.18 東京湾における公共用水域水質測定結果: 神奈川県 (COD)



注) 浦賀沖では、底層溶存酸素量は水深 50m で測定されている。

資料: 「水環境総合情報サイト」(環境省) より作成

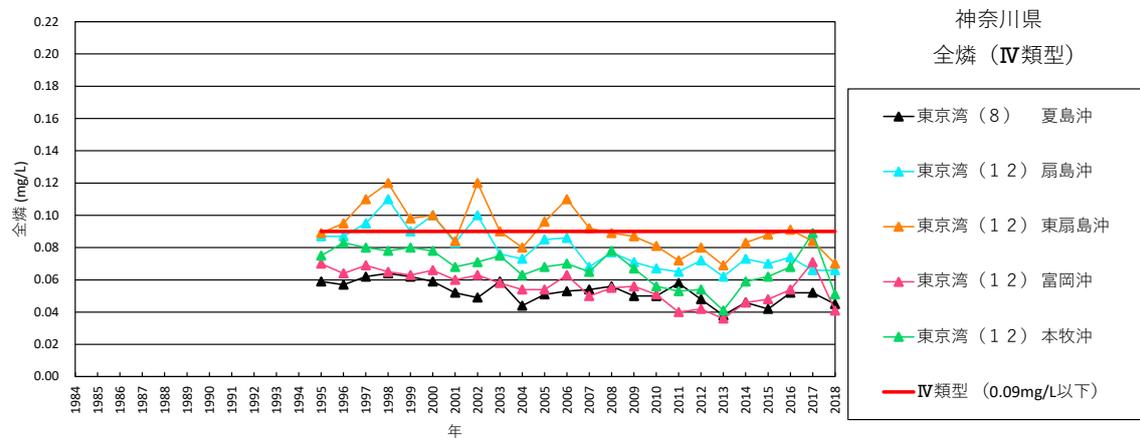
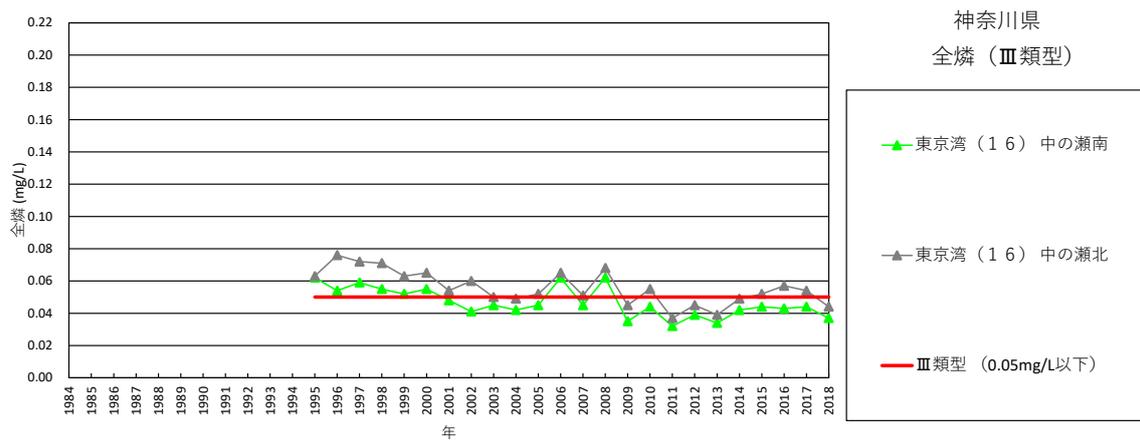
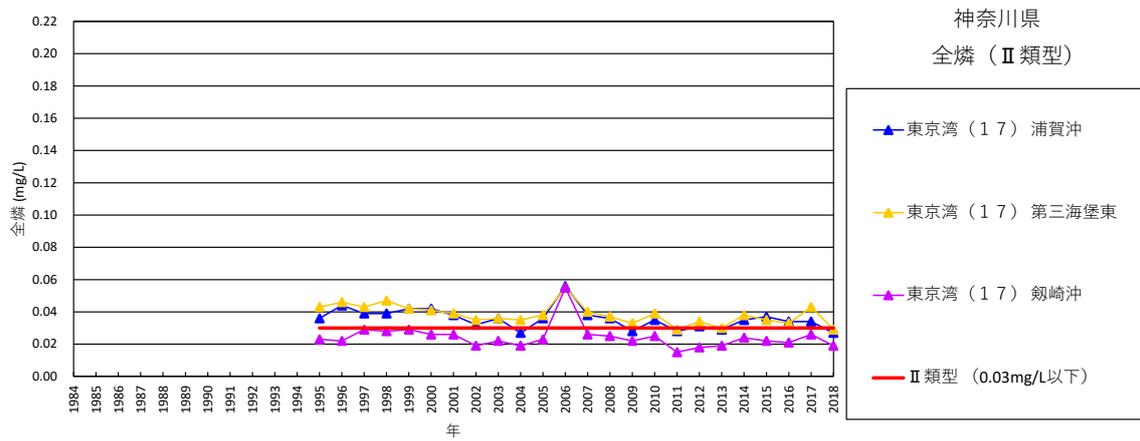
図 1.1.19 東京湾における公共用水域水質測定結果: 神奈川県 (COD75%値)



注) 浦賀沖では、底層溶存酸素量は水深 50m で測定されている。

資料: 「水環境総合情報サイト」(環境省) より作成

図 1.1.20 東京湾における公共用水域水質測定結果: 神奈川県 (全窒素)



注) 浦賀沖では、底層溶存酸素量は水深 50m で測定されている。

資料: 「水環境総合情報サイト」(環境省) より作成

図 1.1.21 東京湾における公共用水域水質測定結果: 神奈川県 (全燐)

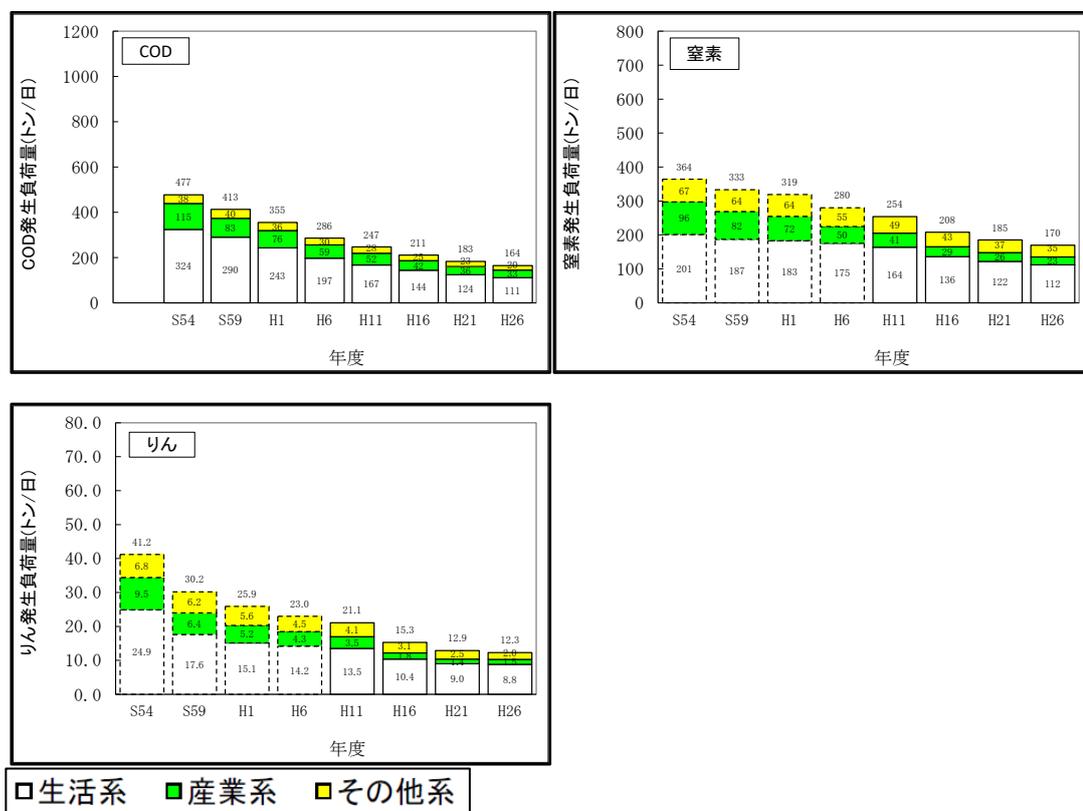
(3) 流入汚濁負荷量

東京湾における流入汚濁負荷量の状況は図 1.1.22 に示すとおりである。

CODについては、昭和54年度(1979年度)は477t/日であったのに対し、平成26年度(2014年度)は164t/日となり、昭和54年度(1979年度)～平成26年度(2014年度)の削減率は66%となっている。

窒素については、平成11年度(1999年度)は254t/日であったのに対し、平成26年度(2014年度)は170t/日となり、この間の削減率は33%となっている。

リンについては、平成11年度(1999年度)は21.1t/日であったのに対し、平成26年度(2014年度)は12.3t/日となり、この間の削減率は42%となっている。



注) 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

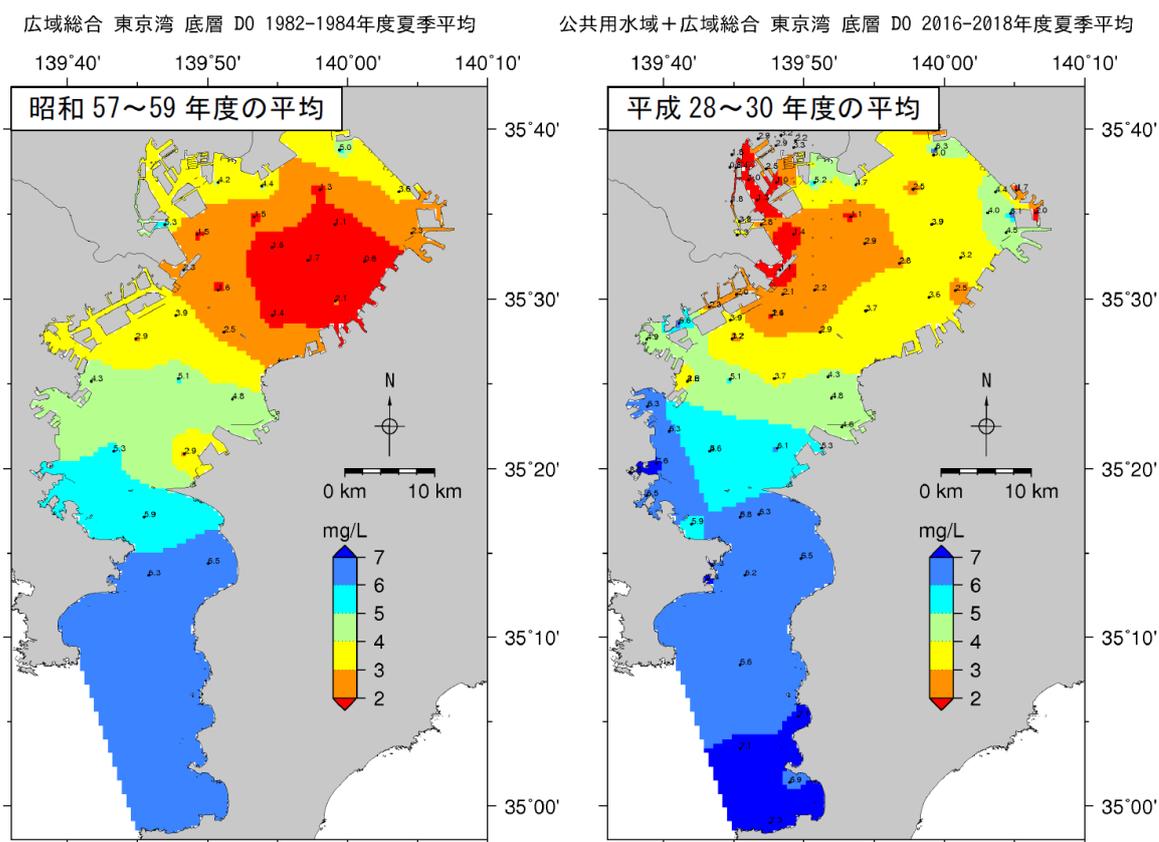
図 1.1.22 指定地域における汚濁負荷量(COD・窒素・リン)の推移

(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）と平成 28 年度（2016 年度）～平成 30 年度（2018 年度）の夏季の底層溶存酸素量の水平分布図は、図 1.1.23 に示すとおりである。これらの図を比較すると、東京湾では、湾奥部の一部で底層溶存酸素量の上昇した水域が見られるものの、湾奥部全体として底層溶存酸素量は低い。

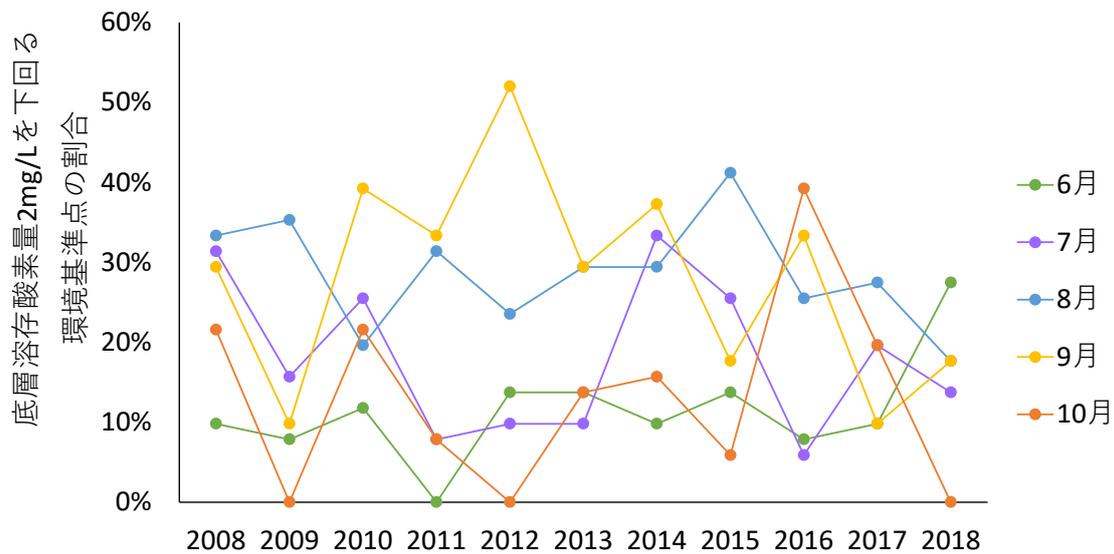
<東京湾>



注) 平成 28 年度（2016 年度）～平成 30 年度（2018 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。
資料：「指定水域における水環境の状況（中央環境審議会 水環境部会 総量削減専門委員会（9次）（第5回）参考資料2）」（2015、中央環境審議会）

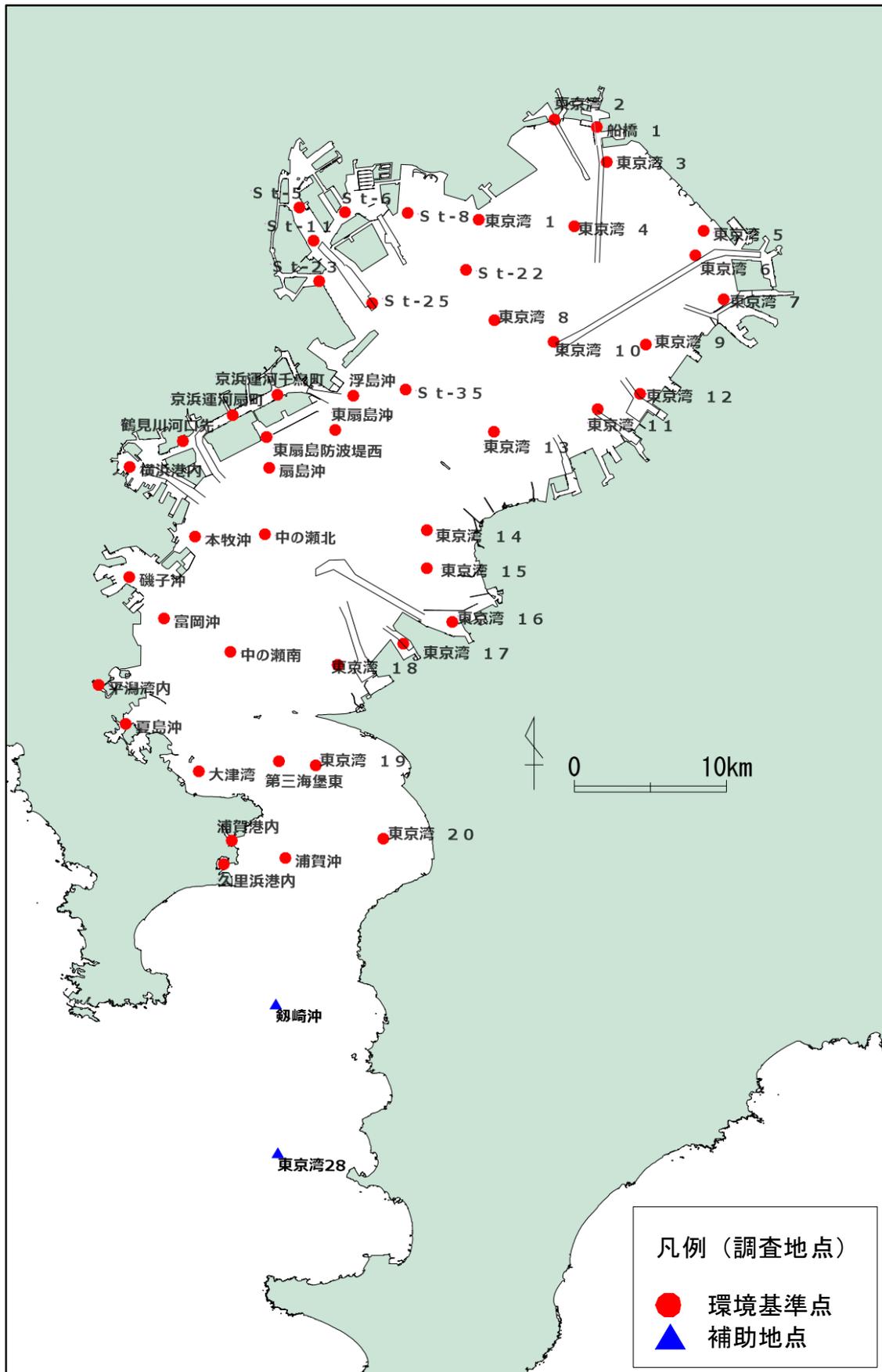
図 1.1.23 昭和 57 年（1982 年）～昭和 59 年（1984 年）頃と近年における夏季の底層溶存酸素量の分布の比較

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 1.1.24 に示すとおりである。2mg/L を下回る地点は 7 月～9 月に比較的多く、年によっては半数以上の地点で 2mg/L を下回っている。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) 公共用水域水質測定地点のうち、図 1.1.25 に示す調査地点の結果を用いている。
資料：「水環境総合情報サイト」(環境省)より作成

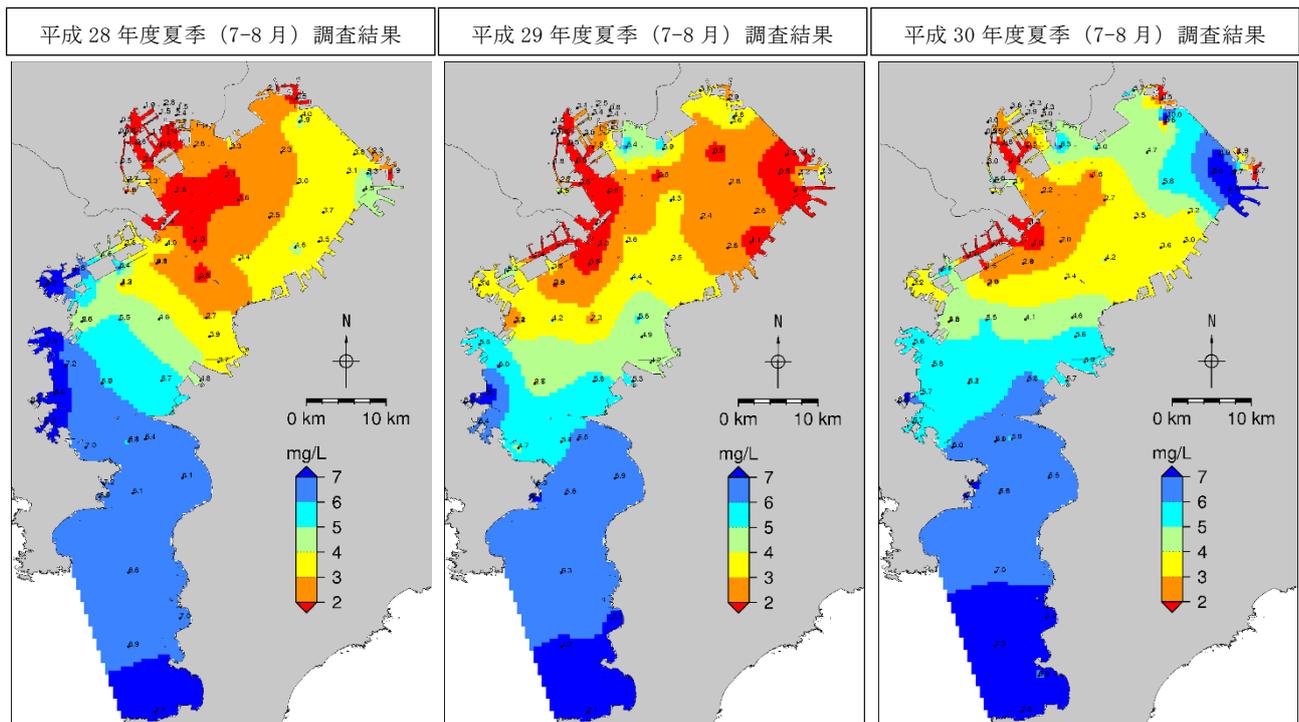
図 1.1.24 底層溶存酸素量が 2mg/L を下回る地点の割合



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.25 底層溶存酸素量が2mg/Lを下回る地点の割合算出の対象地点（公共用水域）

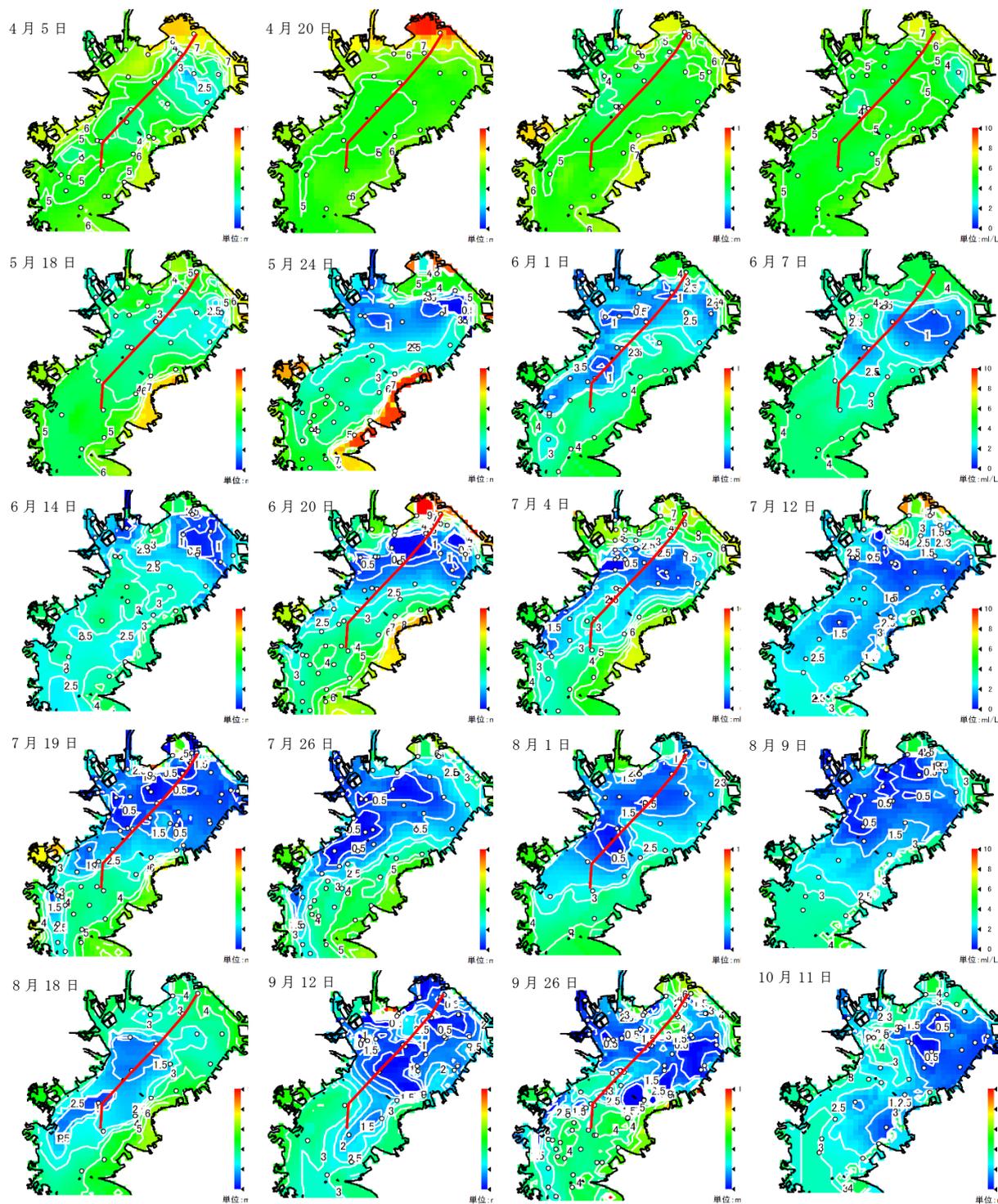
平成 28 年度（2016 年度）～平成 30 年度（2018 年度）の東京湾における夏季の底層溶存酸素量の水平分布では、湾奥部において貧酸素傾向が強く、いずれの年も湾奥部に底層溶存酸素量が 2mg/L を下回る海域が広く存在していることがわかる（図 1.1.26）。また、東京湾の関係自治体による最近の調査結果においても、大規模な貧酸素水塊が数ヶ月にわたって存在していることが明らかになっている（図 1.1.27～図 1.1.31）。



- 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を対象として、各県において広域総合水質調査が実施された月の調査の結果を用いて作成した（平成 28 年（2016 年）：神奈川県 7 月、千葉県・東京都 8 月（対象観測地点数 70 地点）、平成 29 年（2017 年）：神奈川県 7 月、千葉県・東京都 8 月（対象観測地点数 70 地点）、平成 30 年（2018 年）：全て 8 月（対象観測地点数 71 地点））。
2. 作成した年度は、平成 28 年度（2016 年度）～平成 30 年度（2018 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底層溶存酸素量を表し、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。
4. 広域総合水質調査及び公共用水域水質調査の調査地点が重複した場合は、平均した値を用いて作成した。
5. 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：「広域総合水質調査」（環境省）
「公共用水域水質調査」（環境省）より作成

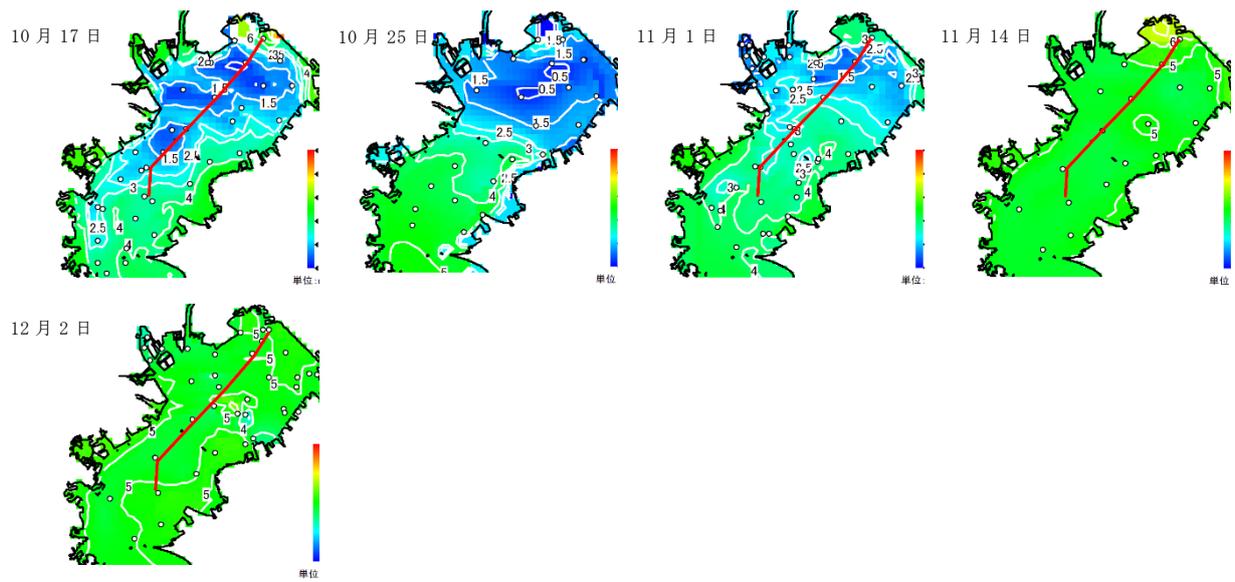
図 1.1.26 東京湾における夏季の底層溶存酸素量の分布
（平成 28 年度（2016 年度）～平成 30 年度（2018 年度））



注) 底層溶存酸素量は底上1mの値

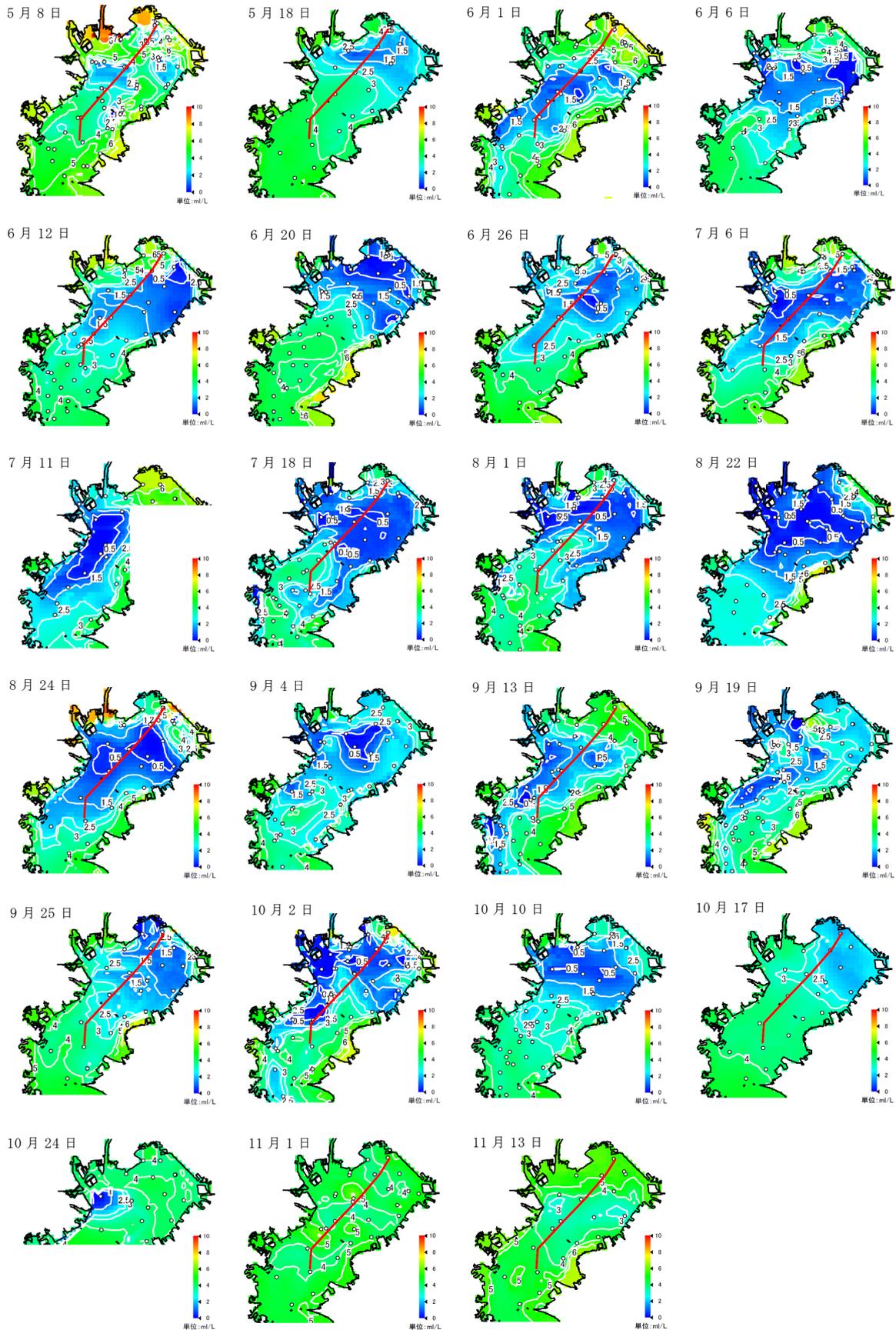
資料: 千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.27 (1) 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (平成28年度(2016年度))



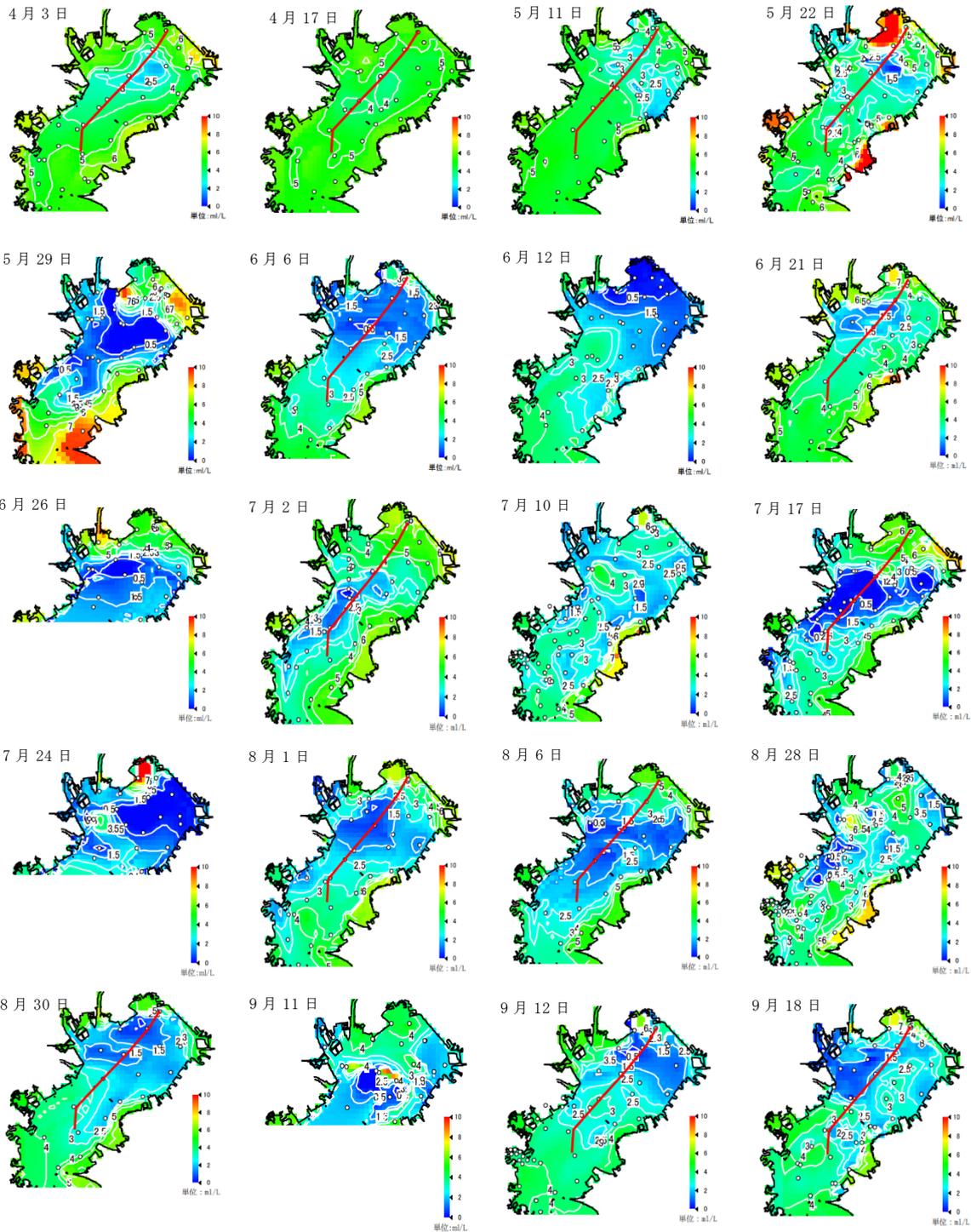
注) 底層溶存酸素量は底上1mの値
 資料: 千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.27 (2) 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (平成28年度 (2016年度))



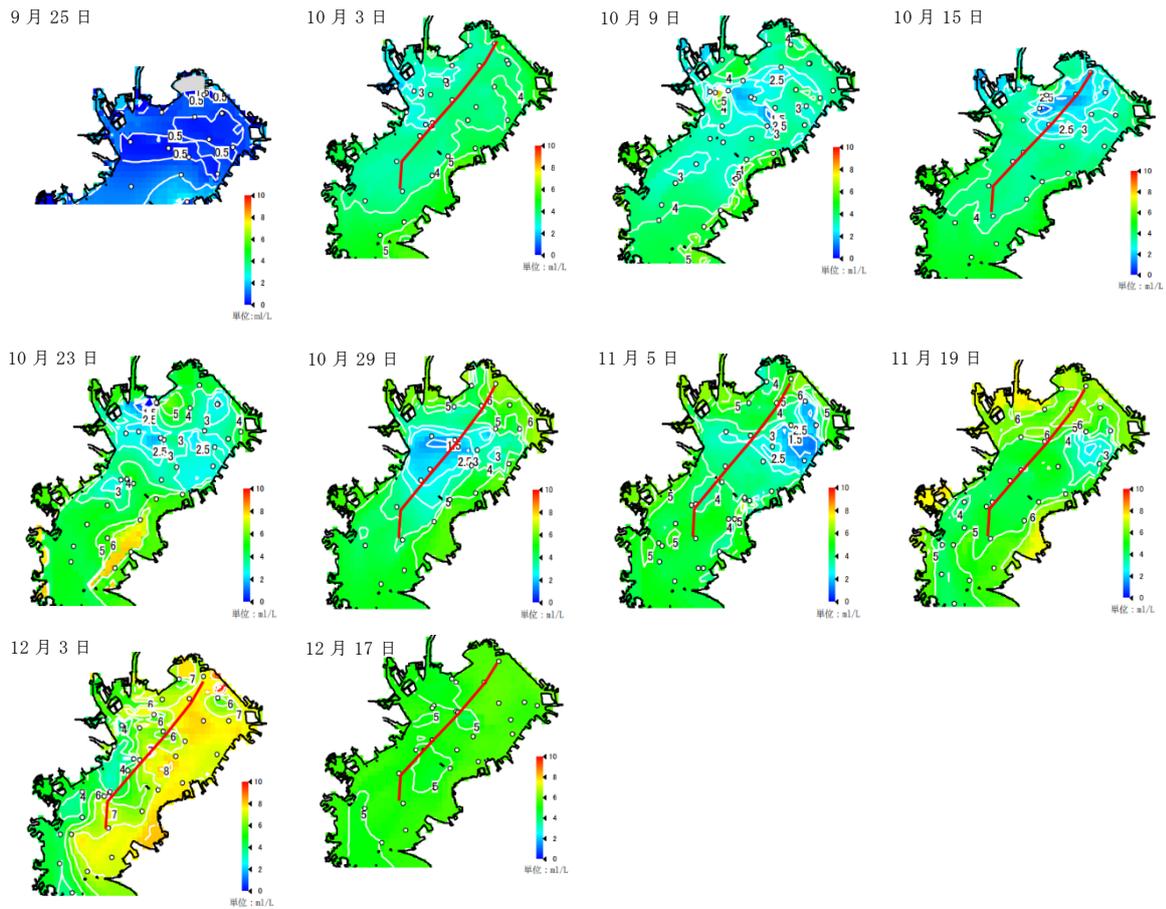
注) 底層溶存酸素量は底上1mの値
資料: 千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.28 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (平成 29 年度 (2017 年度))



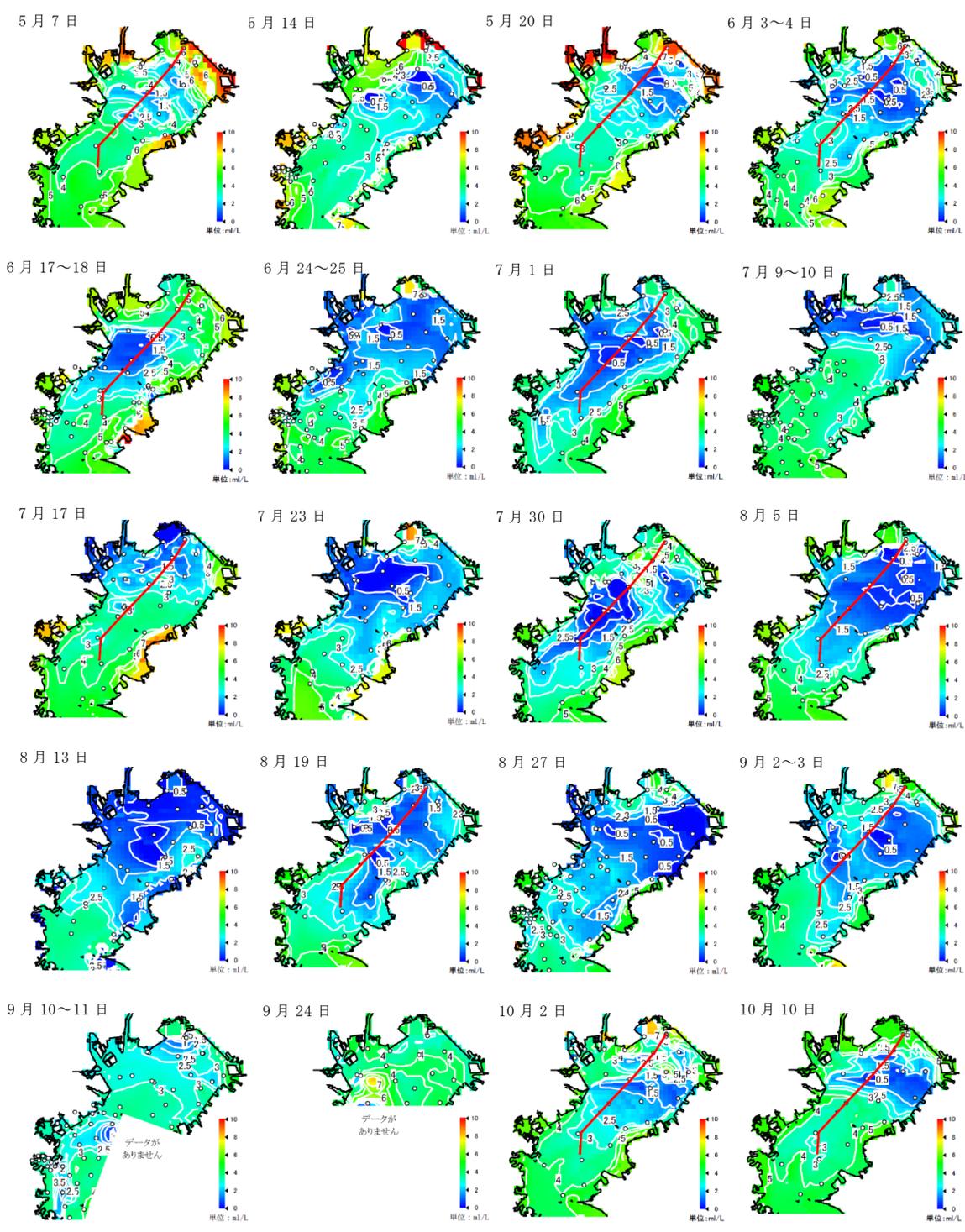
注) 底層溶存酸素量は底上1mの値
 資料: 千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.29 (1) 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (平成30年度 (2018年度))



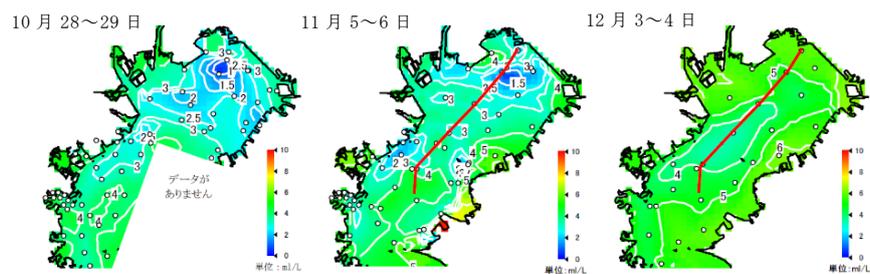
注) 底層溶存酸素量は底上 1 m の値
 資料：千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.29 (2) 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (平成 30 年度 (2018 年度))



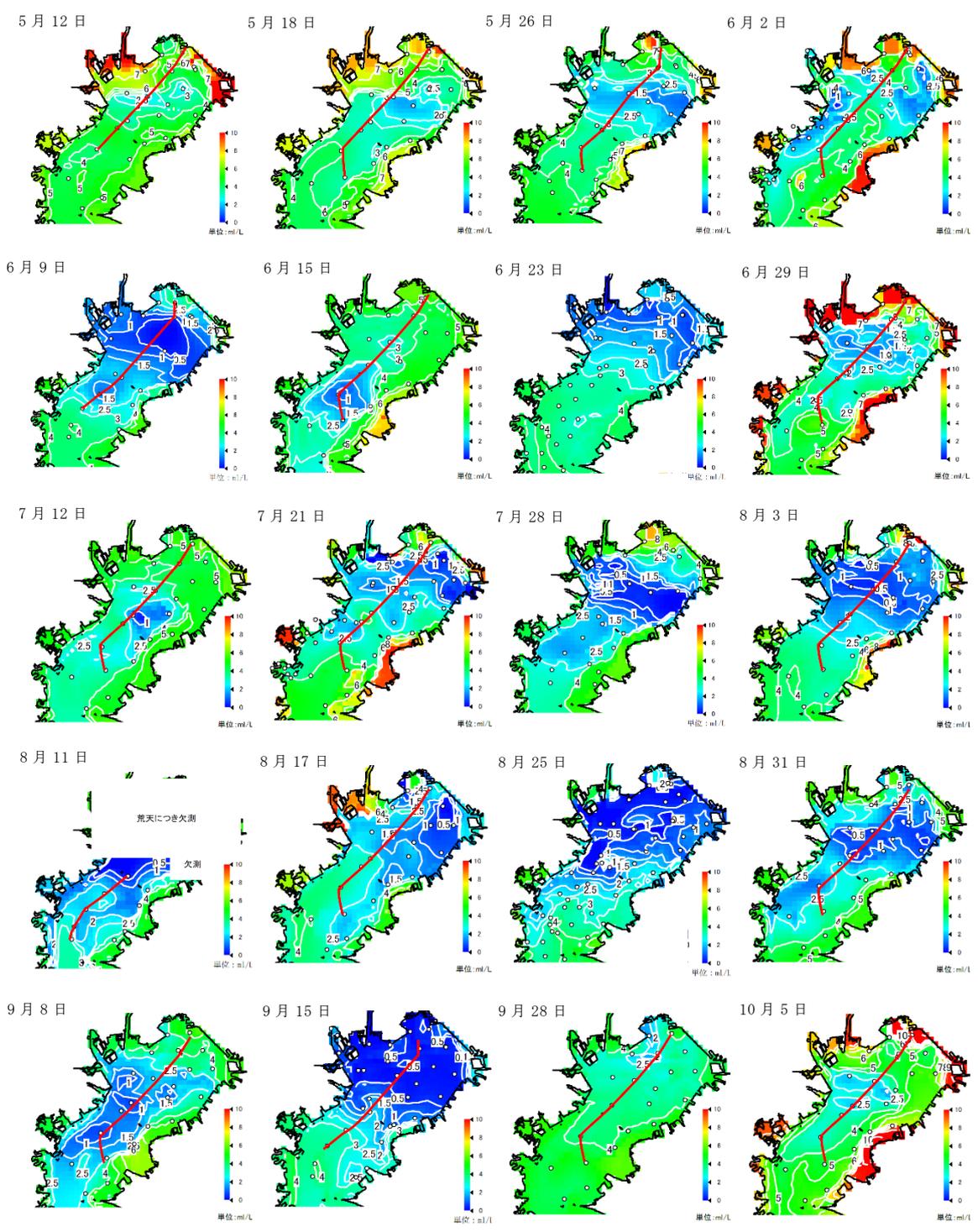
注) 底層溶存酸素量は底上1mの値
 資料: 千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.30 (1) 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (令和元年度 (2019年度))



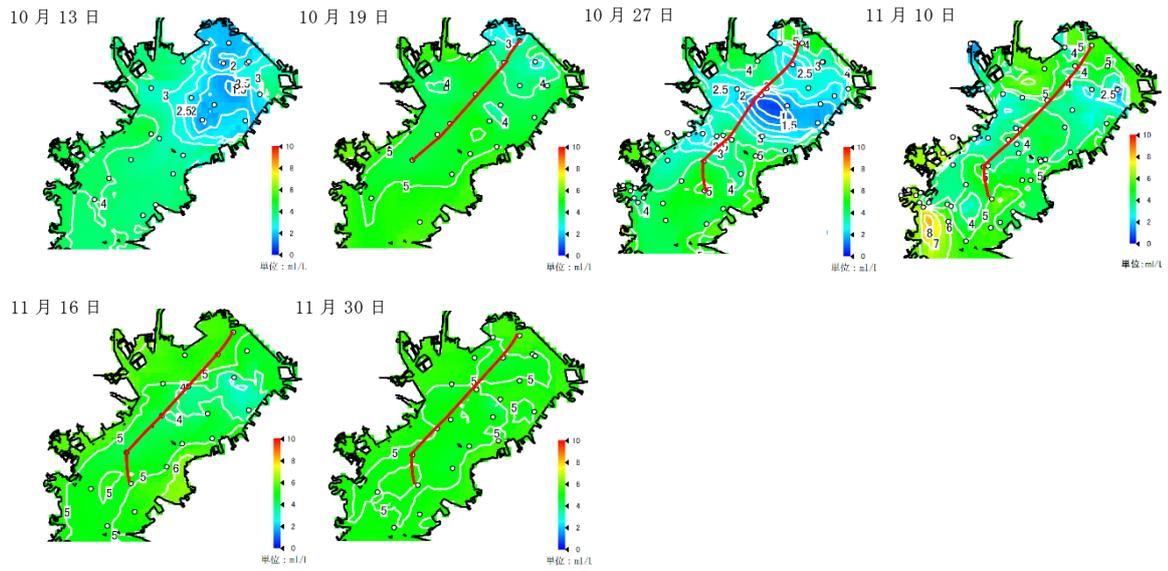
注) 底層溶存酸素量は底上1mの値
 資料: 千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.30 (2) 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (令和元年度 (2019年度))



注) 底層溶存酸素量は底上1mの値
 資料: 千葉県水産総合研究センター資料

図 1.1.31 (1) 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (令和2年度 (2020年度))



注) 底層溶存酸素量は底上 1 m の値
 資料：千葉県水産総合研究センター資料

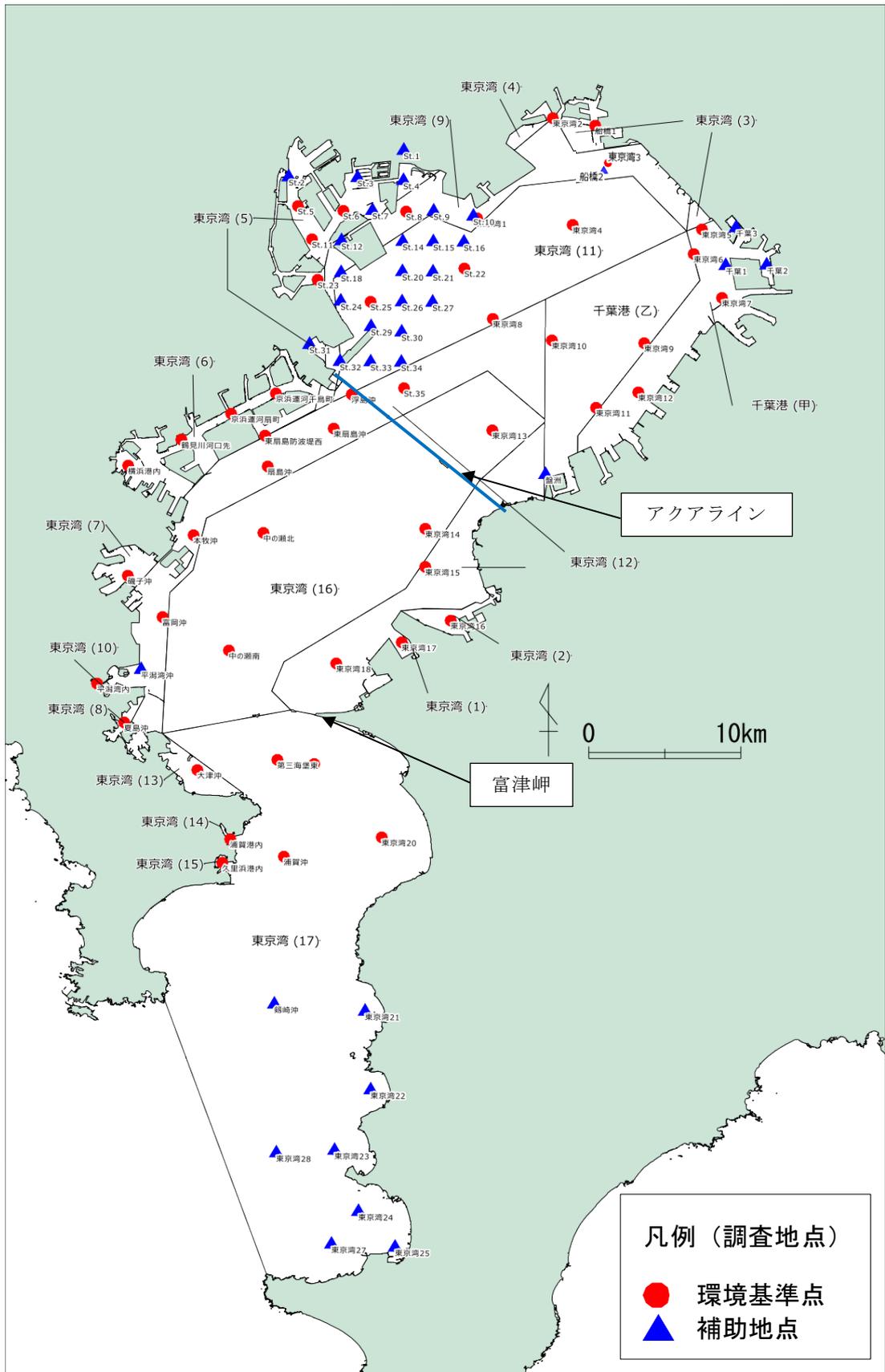
図 1.1.31 (2) 東京湾における底層溶存酸素量の分布 (令和 2 年度 (2020 年度))

東京湾における公共用水域水質測定地点は図 1.1.32 に示すとおりであり、東京都が測定した結果は図 1.1.33、千葉県が測定した結果は図 1.1.34、神奈川県が測定した結果は図 1.1.35 に示すとおりである。

東京都（図 1.1.33）では、東京湾の湾奥部の隅田川、荒川、中川及び旧江戸川河口付近とその沖合に調査地点を設けている。底層溶存酸素量については、春季から夏季にかけて低下する傾向が見られる。また、旧江戸川河口付近に位置する東京湾 9 においては、他の測定地点と比較して高い値を示している。

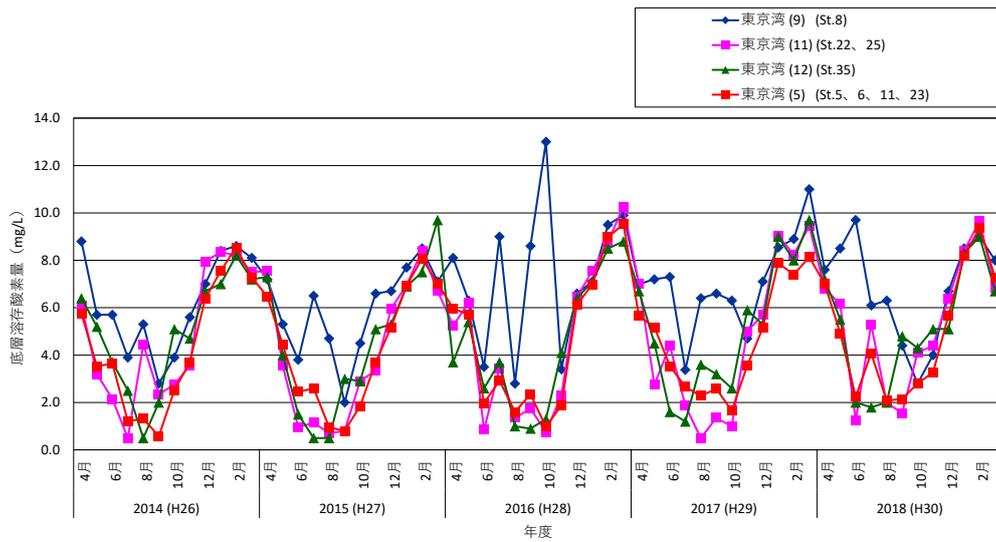
千葉県（図 1.1.34）では、湾奥部と内房一帯に調査地点を設けている。底層溶存酸素量については、富津岬以北に位置する湾奥側の測点では春季から夏季にかけて低下する傾向が見られ、特にアクアライン以北の地点では、夏季に低下しやすく、毎年 2mg/L を下回る地点が見られる。富津岬以南の湾口側の測点では、年間を通じて高い値を示している。

神奈川県（図 1.1.35）では、多摩川、鶴見川の河口付近から三浦半島を経て湾口に至る沿岸一帯に調査地点を設けている。底層溶存酸素量については、横浜港内、東扇島沖では春季から夏季にかけて低下する傾向が見られ、東扇島沖では夏季に 2mg/L を下回る低い値が見られる。浦賀沖では、年間を通じて比較的高い値を示している。



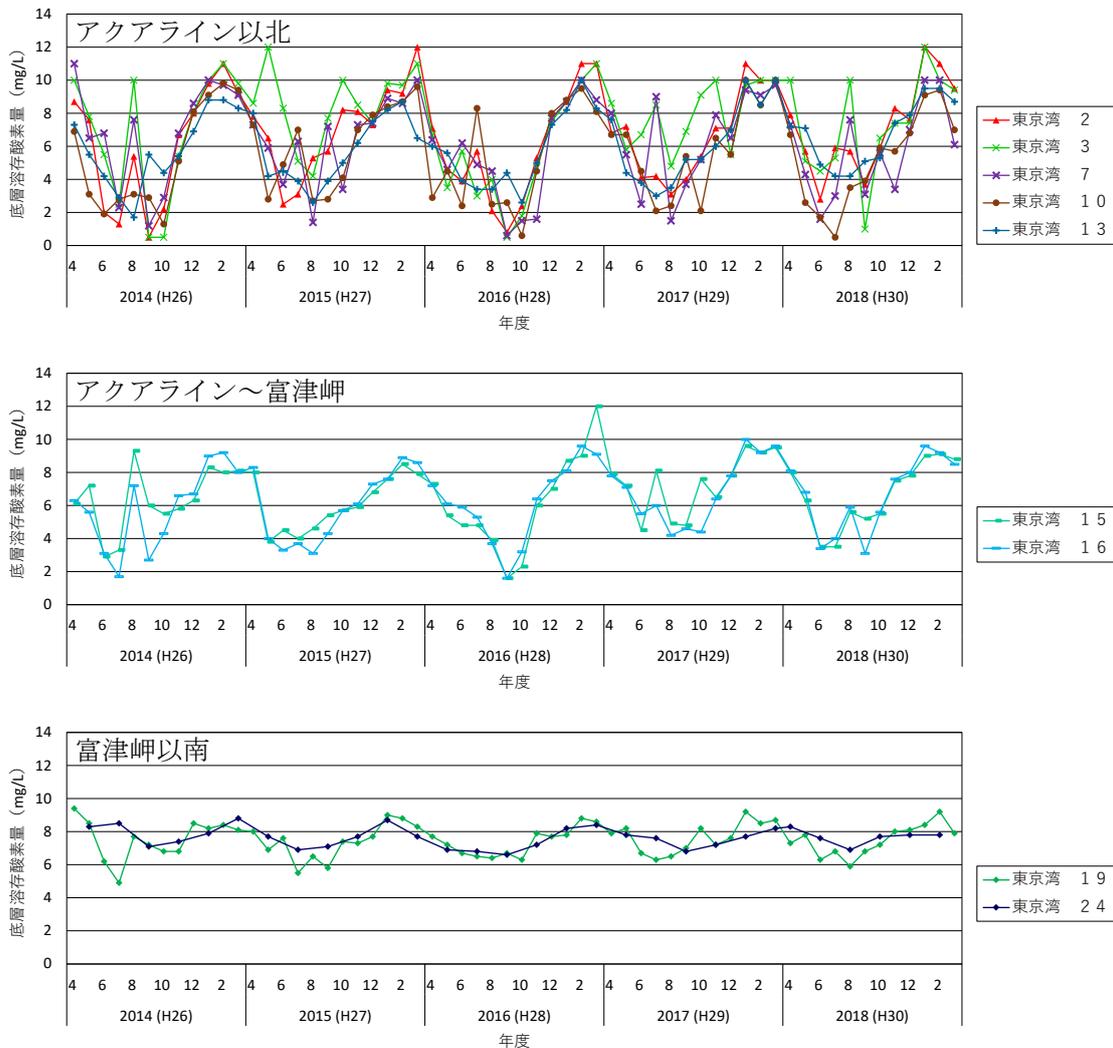
資料：「水環境総合情報サイト」(環境省)より作成

図 1.1.32 東京湾における公共用水域水質調査地点



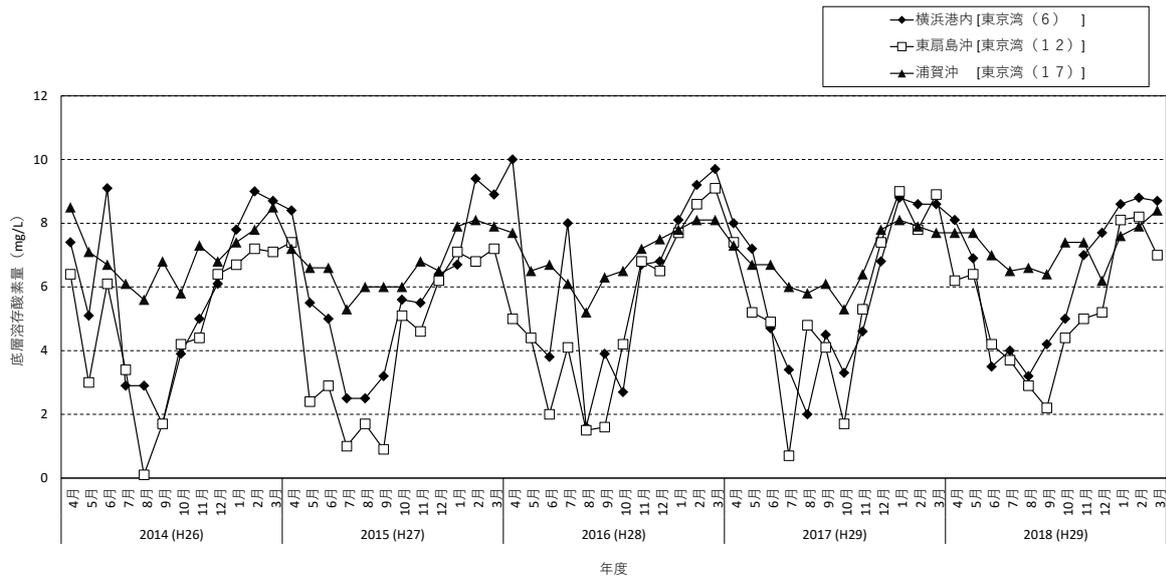
資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.33 東京湾における公共用水域水質測定結果（底層溶存酸素量：東京都）



資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.34 東京湾における公共用水域水質測定結果（底層溶存酸素量：千葉県）



注) 浦賀沖では、底層溶存酸素量は水深 50m で測定されている。

資料：「水環境総合情報サイト」（環境省）より作成

図 1.1.35 東京湾における公共用水域水質測定結果（底層溶存酸素量：神奈川県）

2) 過去（昭和 56 年（1981 年）以前）における底層溶存酸素量の分布

ア) 東京都水産試験場の調査結果について

東京都水産試験場が実施した水質調査結果より、昭和 10 年代（1940 年前後）～昭和 30 年代（1960 年前後）の 5 月～10 月の底層溶存酸素量の状況について下記の①～⑥の資料を整理した。

整理の結果、東京湾内湾（品川湾）における底層溶存酸素量は、昭和 10 年（1935 年）、昭和 11 年（1936 年）、昭和 27 年（1952 年）、昭和 29 年（1954 年）、昭和 30 年（1955 年）に、局所的な貧酸素（ここでは 2.0mg/L 未満）が確認されている。

また、昭和 30 年（1955 年）以前の貧酸素が確認された地点は局所的であったものの、昭和 31 年以降は他の年と比べると広範囲に、頻度が多く貧酸素が確認されている。

- ①東京府内湾（品川湾）水産調査報告 第一次（昭和 12 年 7 月、東京府水産試験場）
：表 1.1.4、図 1.1.36 参照
- ②東京都内湾の海水調査報告（昭和 29 年 3 月、東京都）
：表 1.1.5、図 1.1.37 参照
- ③東京都内湾海洋調査（No. 99）（昭和 32 年 3 月、東京都水産試験場）
：表 1.1.6、図 1.1.38 参照
- ④江戸川・中川調査水域水産関係調査報告書（第 1 報）（昭和 32 年 3 月、水産庁漁政部漁業調整第二課）
：表 1.1.7、図 1.1.39 参照
- ⑤内湾海洋調査報告書（昭和 31 年、東京都）
：表 1.1.8、図 1.1.40 参照
- ⑥東京都内湾水質調査報告書（No. 165）（昭和 39 年 12 月、東京都水産試験場）
：表 1.1.9、図 1.1.41 参照

以上の結果より、以下のことが考えられる。

- ・東京湾では、湾奥部を中心に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昭和 30 年前半であっても底層溶存酸素量が 2.0mg/L 未満、3.0mg/L 未満の水域が存在していたことから、湾奥部（水深 10～20m 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（図 1.1.43 参照）。
- ・底層溶存酸素量の類型指定の設定において、上記のような貧酸素化しやすい特性を持つ水域は、底層溶存酸素量が 2.0mg/L 未満の水域は、生物 3 類型（2mg/L 以上）相当、底層溶存酸素量が 3.0mg/L 未満の水域は生物 2 類型（3mg/L 以上）相当と考えられる。

表 1.1.4 東京府内湾（品川湾）水産調査報告水質調査結果

調査年度	調査地点	5月		6月		7月		8月		9月		10月		最低値 (cc/l)	調査回数 (回)
		①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②		
昭和10年度 (1935年度)	St. I	4.83	3.15	2.42	2.94	2.61	3.02	1.31	3.12	2.61	-	4.83	1.61	1.31	11
	St. II	3.78	4.83	3.89	4.2	2.61	3.12	1.01	2.92	2.61	-	3.12	1.32	1.01	11
	St. III	3.78	3.57	5.15	4.62	2.41	2.92	0.71	5.44	2.61	-	3.82	1.61	0.71	11
昭和11年度 (1936年度)	St. I	3.11	-	-	-	-	3.65	-	-	-	-	-	-	-	2
	St. II	2.58	-	-	-	-	1.5	-	-	0.6	6.24	3.07	2.69	0.6	6
	St. III	1.93	-	-	-	-	1.93	-	-	-	-	-	-	-	2

- 注) 1. 単位は、cc/L である。
 2. 赤い背景は、1.4cc/L (2mg/L) 未満の結果を示す。
 3. ①~②は、各月の測定回を示す。

資料：「東京府内湾（品川湾）水産調査報告 第一次」（昭和12年7月、東京府水産試験場）

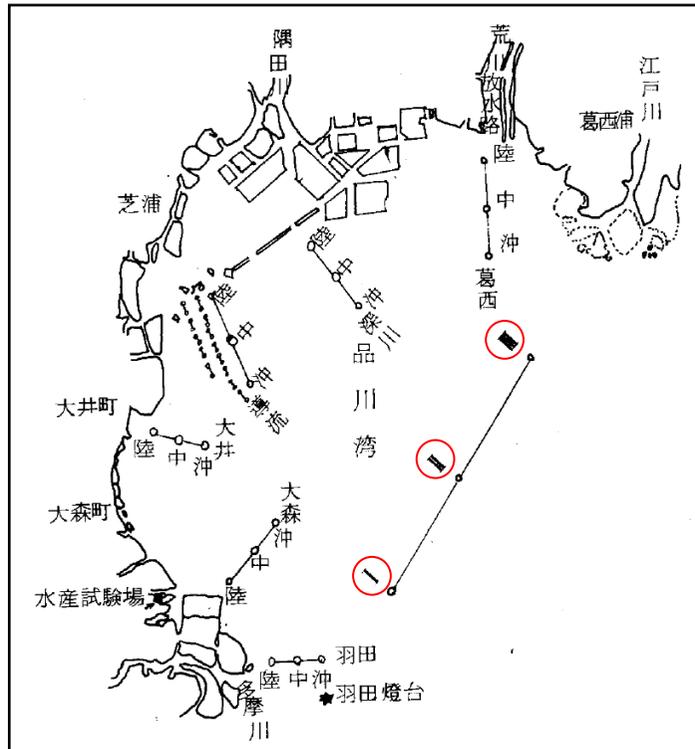


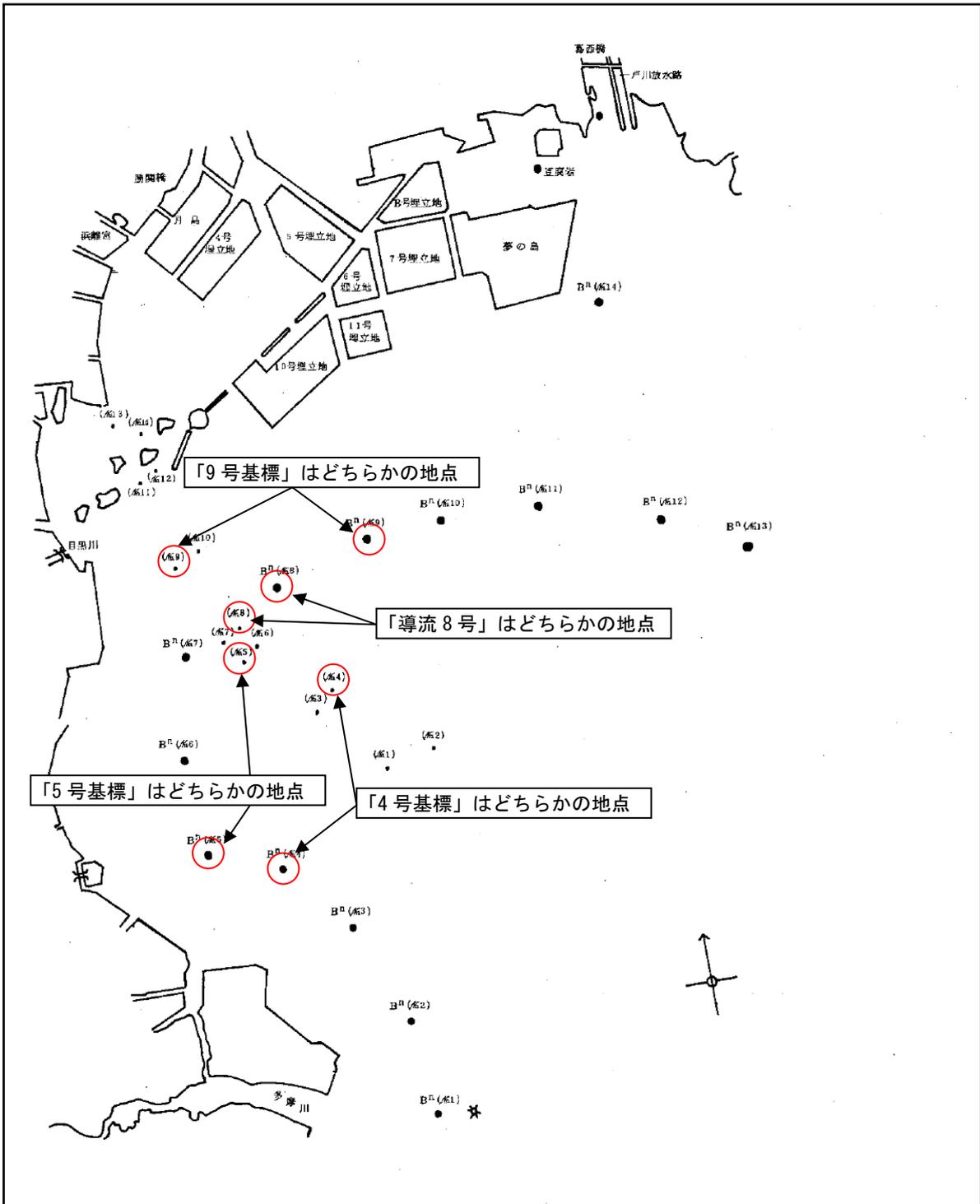
図 1.1.36 東京府内湾（品川湾）水産調査報告水質調査地点図

表 1.1.5 東京都内湾の海水調査報告水質調査結果

調査年度	調査地点	5月				6月			7月					8月		9月					10月					最低値 (cc/l)	調査回数 (回)
		①	②	③	④	①	②	③	①	②	③	④	⑤	①	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤			
1952年度 (昭和27 年度)	導流8号	-	-	-	-	5.31	3.43	-	4.36	3.21	1.86	2.45	2.47	1.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.01	8	
	11号埋立地曲がり角	-	-	-	-	5.44	3.29	-	3.76	3.13	-	2.6	3.86	2.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	7	
	11号基標	-	-	-	-	4.79	2.89	-	5.13	4.9	3.07	3.03	3.96	4.15	2.2	4.29	2.47	-	4.32	5.22	5.64	2.99	-	-	2.2	15	
	14号基標	-	-	-	-	5.89	3.75	-	2.49	3.31	2.97	3.76	3.24	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.49	8	
	葛西橋	-	-	-	-	2.79	2.1	-	2.85	2.19	3.16	2.95	2.71	2.47	1.65	1.65	-	3.56	2.89	2.98	-	2.79	3.78	-	1.65	15	
	豆腐岩	-	-	-	-	2.52	3.21	-	4.39	2.19	3.42	2.51	4.15	3.23	2.4	1.54	-	-	4.47	2.99	5.15	4.15	2.84	-	1.54	15	
	8号橙浮標	-	-	-	-	-	-	-	4.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.52	1	
	1号橙浮標	-	-	-	-	-	-	-	5.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.12	1	
	12号橙浮標	-	-	-	-	-	-	-	5.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.72	1	
	9号基標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.42	0.79	2.97	-	3.18	3.78	5.92	5.24	5.78	-	0.79	8	
	10号基標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.42	1.86	2.2	-	4.02	3.25	5.7	4	-	-	1.86	7	
	12号基標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.2	3.81	2.64	-	3.78	4.08	5.39	5.09	-	-	2.64	7	
	1号基標	-	-	-	-	-	-	-	5.05	3.64	-	-	-	-	3	-	-	-	-	5.63	-	-	-	-	3	4	
	2号基標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.06	1	
	3号基標	-	-	-	-	-	-	-	3.18	3.75	-	-	-	-	5	3.91	-	-	-	-	-	-	-	-	3.18	4	
4号基標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.33	1		
5号基標	-	-	-	-	-	-	-	2.61	4.48	-	-	-	-	4.05	0.92	-	-	-	-	-	-	-	-	0.92	4		
調査年度	調査地点	5月				6月			7月					8月		9月					10月					最低値 (cc/l)	調査回数 (回)
1953年度 (昭和28 年度)	導流8号	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
	11号埋立地曲がり角	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	11号基標	4.78	4.04	3.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.04	3	
	14号基標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	葛西橋	2.95	3.47	1.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.43	3	
	豆腐岩	3.73	3.86	2.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.51	3	
	8号橙浮標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	1号橙浮標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	12号橙浮標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	9号基標	4.51	4.7	3.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.17	3	
	10号基標	4.07	4.68	3.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.56	3	
	12号基標	-	-	5.9	5.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.43	2	
	1号基標	-	-	-	6.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.72	1	
	2号基標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	3号基標	-	-	-	4.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.87	1	
4号基標	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
5号基標	-	-	-	4.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.87	1		

- 注) 1. 単位は、cc/L である。
 2. 赤い背景は、1.4cc/L (2mg/L) 未満の結果を示す。
 3. ①～⑤は、各月の測定回を示す。

資料：「東京都内湾の海水調査報告」(昭和 29 年 3 月、東京都)



注) 表 1.1.5 に示す「4号基標」、「5号基標」、「導流8号」、「9号基標」について、当該資料の図面では同一番号の地点が2ヶ所あるため特定できなかった。

資料：「東京都内湾の海水調査報告」(昭和29年3月、東京都)

図 1.1.37 東京都内湾の海水調査報告水質調査地点図

表 1.1.6 東京都内湾海洋調査水質調査結果

調査年度	調査地点	5月	6月		7月		8月	9月	10月	最低値 (cc/l)	調査回数 (回)
		①	①	②	①	②	①	①	①		
1954年度 (昭和29 年度)	St.1	4.59	-	-	4.93	5.42	-	5.82	-	4.59	4
	St.2	5.39	-	-	5.32	6.55	-	3.75	-	3.75	4
	St.3	7.26	-	-	5.74	6.47	-	2.04	-	2.04	4
	St.4	5.93	-	-	6.24	3.94	-	1.06	-	1.06	4
	St.5	6.4	-	-	5.87	4.58	-	-	-	4.58	3
	St.6	6.14	-	-	5.57	4.76	-	-	-	4.76	3
	St.7	7.53	-	-	7.02	6.04	-	-	-	6.04	3
	St.8	6.57	-	-	3.48	4.95	-	-	-	3.48	3
	St.9	6.32	-	-	4.14	4.75	-	-	-	4.14	3
	St.10	6.83	-	-	4.01	4.69	-	-	-	4.01	3
	St.11	6.77	-	-	4.11	3.44	-	5.37	-	3.44	4
	St.12	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
調査年度	調査地点	5月	6月		7月		8月	9月	10月	最低値 (cc/l)	調査回数 (回)
		①	①	②	①	②	①	①	①		
1955年度 (昭和30 年度)	St.1	6.6	2.69	2.8	3.69	5.37	7.83	6.1	-	2.69	7
	St.2	5.82	7.95	-	5.04	3.24	5.14	4.81	-	3.24	6
	St.3	4.14	8.96	-	6.6	5.37	5.93	3.36	-	3.36	6
	St.4	2.91	-	-	3.25	3.47	5.04	1.23	-	1.23	5
	St.5	2.13	-	-	1.57	2.91	1.46	1.12	-	1.12	5
	St.6	2.13	-	-	5.71	3.02	1.68	2.01	-	1.68	5
	St.7	3.81	-	5.6	3.81	3.81	3.81	4.81	-	3.81	6
	St.8	4.25	-	3.36	2.46	5.71	4.03	4.7	-	2.46	6
	St.9	2.57	-	3.36	2.69	2.35	4.25	1.34	-	1.34	6
	St.10	4.03	-	2.24	3.92	7.39	3.69	5.04	-	2.24	6
	St.11	1.79	3.92	-	1.79	3.81	0.45	4.14	-	0.45	6
	St.12	6.6	-	-	6.83	9.29	8.84	12.54	-	6.6	5

- 注) 1. 単位は、cc/Lである。
 2. 赤い背景は、1.4cc/L (2mg/L) 未満の結果を示す。
 3. ①～②は、各月の測定回を示す。

資料：「東京都内湾海洋調査 (No. 99)」(昭和 32 年 3 月、東京都水産試験場)

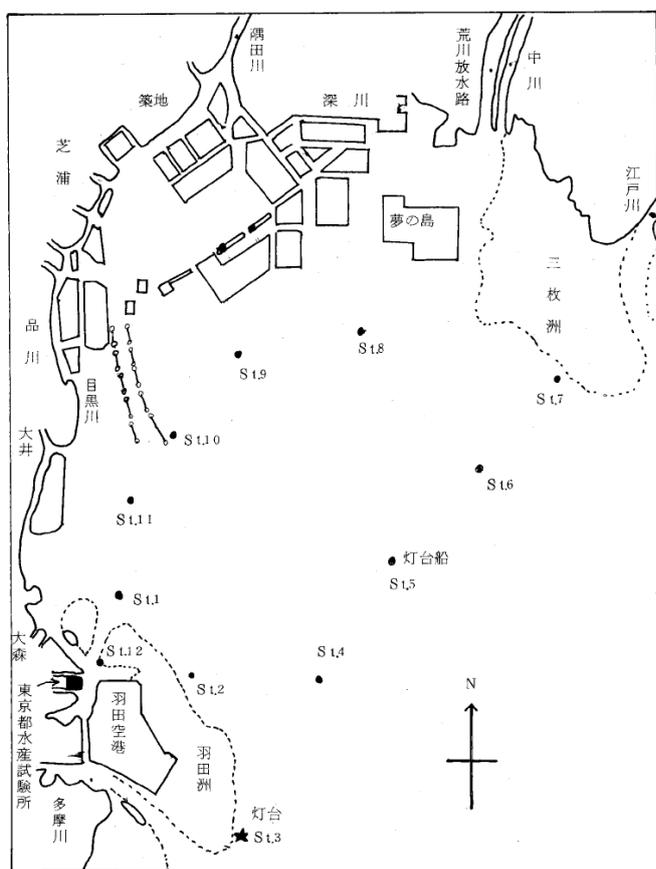


図 1.1.38 東京都内湾海洋調査水質調査地点図

表 1.1.7 江戸川・中川調査水域水産関係調査報告書水質調査結果

調査年度	調査地点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	最低値 (cc/l)	調査回数 (回)
		①	①	①	①	①	①		
1956年度 (昭和31 年度)	St.1	-	-	-	3.06	-	-	3.06	1
	St.2	-	-	-	1.67	-	-	1.67	1
	St.3	-	-	-	2.01	-	-	2.01	1
	St.4	-	-	-	1.78	-	-	1.78	1
	St.5	-	-	-	1.95	-	-	1.95	1
	St.6	-	-	-	2.4	-	-	2.4	1
	St.7	-	-	-	2.34	-	-	2.34	1
	St.8	-	-	-	2.17	-	-	2.17	1
	St.9	-	-	-	2.73	-	-	2.73	1
	St.10	-	-	-	3.06	-	-	3.06	1
	St.11	-	-	-	-	-	-	0	0
	St.12	-	-	-	-	-	-	0	0
	St.13	-	-	-	-	-	-	0	0
	St.14	-	-	-	4.4	-	-	4.4	1
	St.15	-	-	-	4.73	-	-	4.73	1

- 注) 1. 単位は、cc/Lである。
 2. 赤い背景は、1.4cc/L (2mg/L) 以下の結果を示す。
 3. ①は、各月の測定回を示す。

資料：「江戸川・中川調査水域水産関係調査報告書（第1報）」
 (昭和32年3月、水産庁漁政部漁業調整第二課)

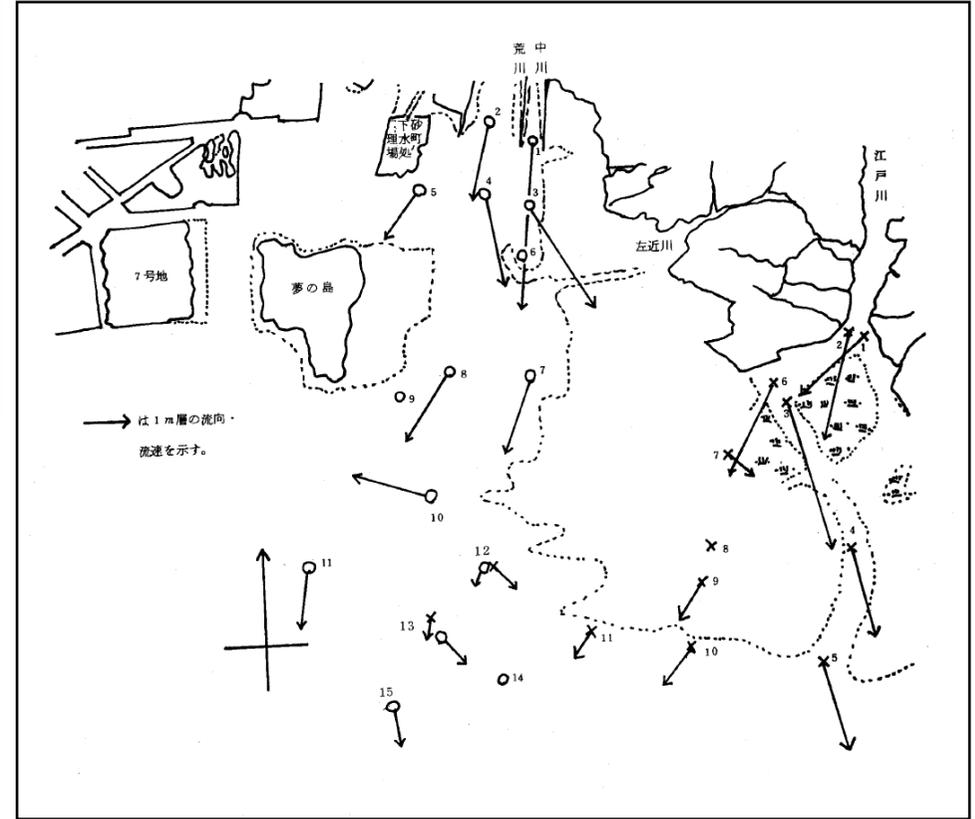
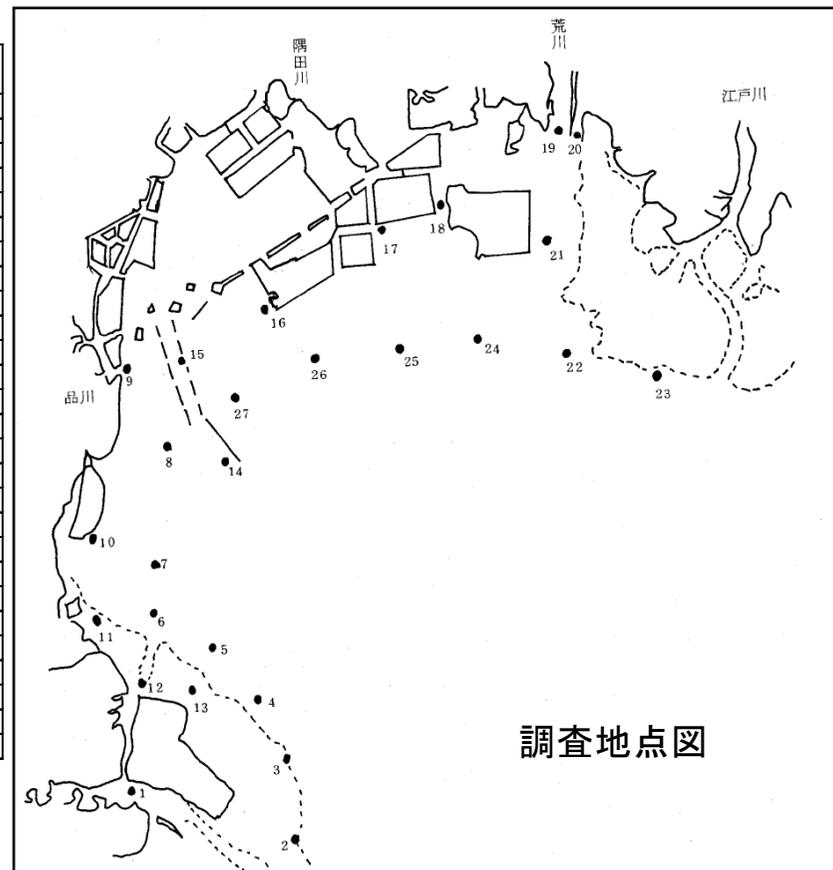


図 1.1.39 江戸川・中川調査水域水産関係調査報告書水質調査地点図

表 1.1.8 内湾海洋調査報告書水質調査結果

調査年度	調査地点	5月	6月	7月	8月	9月	10月		最低値 (cc/l)	調査回数 (回)
		①	①	①	①	①	①	②		
1956年度 (昭和31 年度)	St.1	6.12	1.64	1.79	0.78	-	3.97	4.41	0.78	6
	St.2	3.75	7.42	2.45	4.81	-	5.35	5.83	2.45	6
	St.3	4.58	7.26	5.01	2.57	-	3.75	5.33	2.57	6
	St.4	2.32	6.66	4.12	3.19	-	2.65	5.11	2.32	6
	St.5	1.87	4.47	4.23	3.19	-	0.61	3.89	0.61	6
	St.6	3.31	7.09	3.01	6.99	-	1.76	3.7	1.76	6
	St.7	4.52	0.55	3.68	1.51	-	2.48	4.56	0.55	6
	St.8	3.45	0.72	2.45	1.12	-	1.38	4.19	0.72	6
	St.9	0.62	1.11	1.23	3.75	-	0.5	1.26	0.5	6
	St.10	1.43	0.44	0.56	0	-	1.49	1.24	0	6
	St.11	2.54	0.71	0	1.06	-	1.05	3.26	0	6
	St.12	0.77	2.84	0	0	-	0.66	3.51	0	6
	St.13	0	0	6.13	0	-	0.11	3.11	0	6
	St.14	3.94	0.89	1	0.34	3.06	0.72	3.56	0.34	7
	St.15	3.82	0.65	1.89	0.39	3.45	2.76	2.39	0.39	7
	St.16	2.34	2.33	3.34	5.37	4.4	1.16	2.33	1.16	7
	St.17	1.6	2.75	3.56	1.62	6.07	2.21	2.11	1.6	7
	St.18	3.2	1.39	3.68	2.91	4.18	3.75	2.39	1.39	7
	St.19	3.69	3.32	3.34	1.68	3.9	3.53	2.94	1.68	7
	St.20	5.54	3.38	2.9	2.01	4.34	3.64	3.5	2.01	7
	St.21	1.85	2.33	3.01	3.35	4.57	3.47	2.87	1.85	7
	St.22	3.94	2.55	4.01	4.81	5.79	3.36	4.44	2.55	7
	St.23	6.65	4.1	4.46	6.37	5.07	5.02	5.56	4.1	7
	St.24	3.57	5.37	4.23	4.7	4.12	3.75	3.11	3.11	7
	St.25	2.96	3.6	7.02	3.13	2.51	3.47	4.89	2.51	7
	St.26	3.82	2.83	2.12	2.29	3.68	1.19	2.94	1.19	7
	St.27	2.59	2.04	2.23	-	2.95	1.05	4.44	1.05	6



調査地点図

図 1.1.40 内湾海洋調査報告書水質調査地点図

- 注) 1. 単位は、cc/Lである。
 2. 赤い背景は、1.4cc/L (2mg/L) 未満の結果を示す。
 3. なお、St.9において、昭和31年(1956年)4月(0.39)、昭和32年(1957年)3月(0.71)に1.4cc/Lを下回った。
 4. ①~②は、各月の測定回を示す。

資料：「内湾海洋調査報告書」(昭和31年、東京都)

表 1.1.9(1) 東京都内湾水質調査報告書水質調査結果

調査年度	調査地点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	最低値 (ppm)	調査回数 (回)
		①	①	①	①	①	①		
1960年度 (昭和35年度)	St.1	-	-	0.47	2.76	-	0.64	0.47	3
	St.2	-	-	3.17	6.62	-	4.74	3.17	3
	St.3	-	-	7.12	3.66	-	6.36	3.66	3
	St.4	-	-	2.07	3.83	-	6.43	2.07	3
	St.5	-	-	6.83	4.16	-	8.27	4.16	3
	St.6	-	-	5.56	5.32	-	6.47	5.32	3
	St.7	-	-	3.66	4.16	-	6.47	3.66	3
	St.8	-	-	0.8	5.36	-	6	0.8	3
	St.9	-	-	3.82	7.93	-	6.87	3.82	3
	St.10	-	-	0.47	4.67	-	5.52	0.47	3
	St.11	-	-	1.74	3	-	6.46	1.74	3
	St.12	-	-	6.96	4.74	-	4.8	4.74	3
	St.13	-	-	2.1	1.1	-	1.49	1.1	3
	St.14	-	-	2.07	2.34	-	6	2.07	3
	St.15	-	-	2.7	0.84	-	6.14	0.84	3
	St.16	-	-	0.47	0.53	-	4.89	0.47	3
	St.17	-	-	4.13	1.91	-	6.5	1.91	3
	St.18	-	-	2.7	2.09	-	6.23	2.09	3
	St.19	-	-	5.87	3.36	-	6.53	3.36	3
	St.20	-	-	4.93	4.66	-	5.33	4.66	3
	St.21	-	-	3.97	1.44	-	5.33	1.44	3
	St.22	-	-	3.82	4.07	-	7.56	3.82	3
	St.23	-	-	3.66	4.8	-	5.33	3.66	3
	St.24	-	-	2.86	6.24	-	7.57	2.86	3
	St.25	-	-	4.93	4.32	-	6.63	4.32	3
	St.26	-	-	4.44	6.09	-	4.87	4.44	3
	St.27	-	-	0.96	6.64	-	4.4	0.96	3
	St.28	-	-	4.44	2.24	-	6.4	2.24	3
	St.29	-	-	4.13	2.56	-	5.32	2.56	3
	St.30	-	-	3.17	3.67	-	2.56	2.56	3
	St.31	-	-	2.86	2.87	-	3.23	2.86	3
	St.32	-	-	3.66	5.27	-	5.14	3.66	3
	St.33	-	-	2.7	3.36	-	4	2.7	3
	St.34	-	-	2.23	2.56	-	3.84	2.23	3
	St.35	-	-	2.86	1.6	-	3.36	1.6	3
	St.36	-	-	5.72	2.56	-	3.84	2.56	3
	St.37	-	-	-	-	-	-	0	0
	St.38	-	-	-	-	-	-	0	0
	St.39	-	-	-	-	-	-	0	0

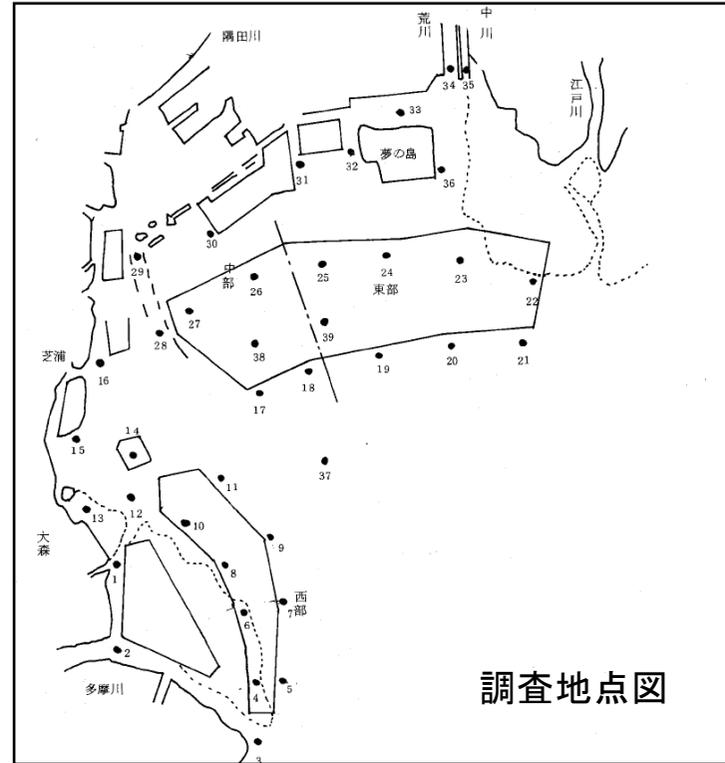


図 1.1.41 東京都内湾水質調査報告書水質調査地点図

- 注) 1. 単位は、ppm である。
 2. 赤い背景は、2.0ppm 未満の結果を示す。
 3. なお、昭和35年(1960年)4月: St.30 (1.63)、St.35 (0.80)、St.36 (0.80)、昭和36年(1961年)2月: St.1 (1.21)、St.2 (0.03) において2.0ppmを下回った。
 4. ①は、各月の測定回を示す。

資料: 「東京都内湾水質調査報告書 (No.165)」(昭和39年12月、東京都水産試験場)

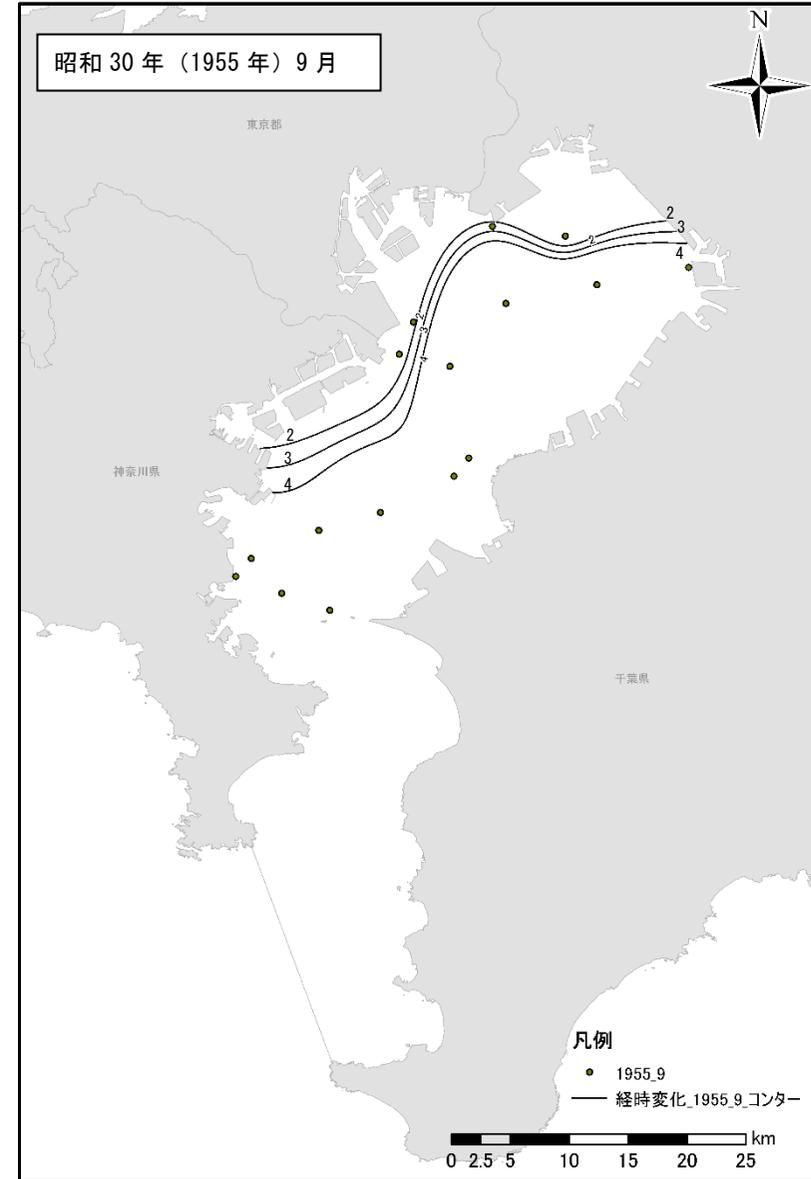
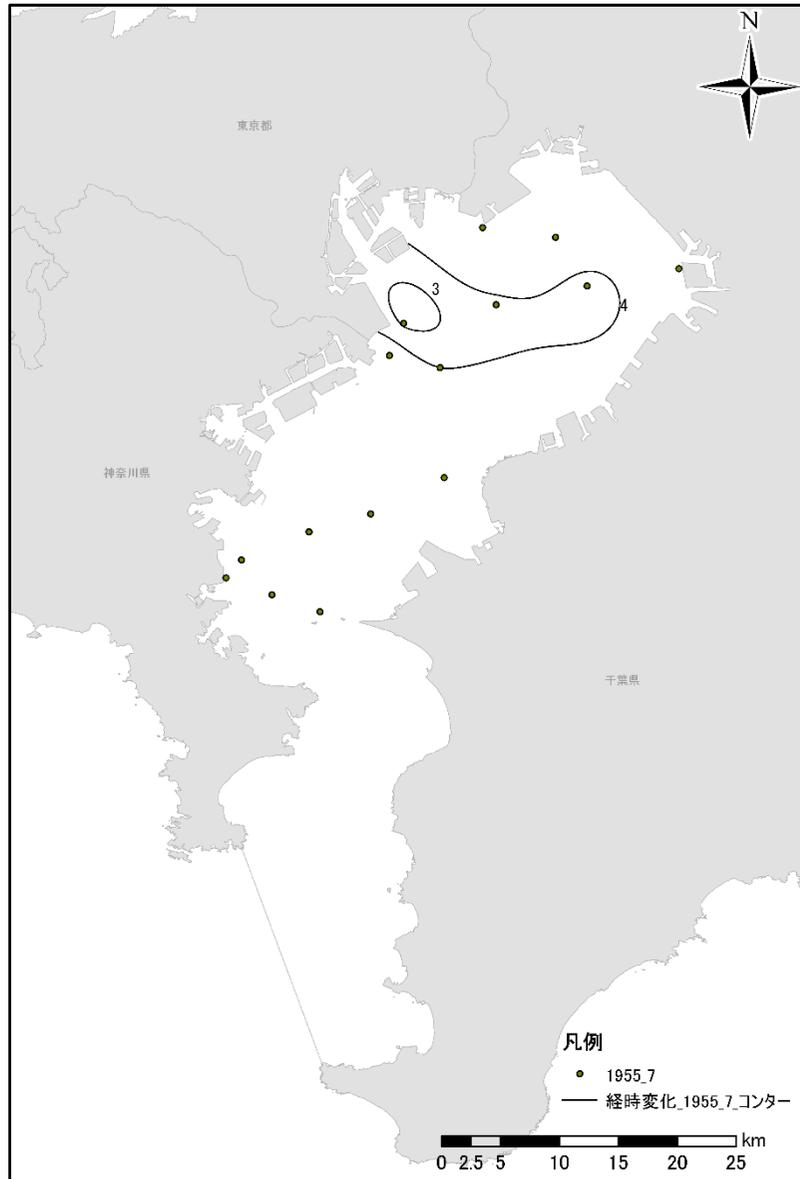
表 1.1.9(2) 東京都内湾水質調査報告書水質調査結果

調査年度	調査地点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	最低値 (ppm)	調査回数 (回)	調査年度	調査地点	5月	6月	7月	8月	9月	10月	最低値 (ppm)	調査回数 (回)	
		①	①	①	①	①	①					①	①	①	①					
1961年度 (昭和36年度)	St.1	-	3.93	-	0.72	-	-	0.72	2	1962年度 (昭和37年度)	St.1	-	-	1.91	-	-	3.12	1.91	2	
	St.2	-	4.05	-	-	-	-	4.05	1		St.2	-	-	1.75	-	-	1.69	1.69	2	
	St.3	-	4.58	-	6.09	-	-	4.58	2		St.3	-	-	1.11	-	-	8.94	1.11	2	
	St.4	-	4.36	-	3.69	-	-	7.25	3.69		3	St.4	-	-	0.95	-	-	9.97	0.95	2
	St.5	-	3.43	-	3.83	-	-	5.31	3.43		3	St.5	-	-	10.96	-	-	-	10.96	1
	St.6	-	4.72	-	4.48	-	-	6.69	4.48		3	St.6	-	-	10.72	-	-	8.08	8.08	2
	St.7	-	2.53	-	0.44	-	-	-	0.44		2	St.7	-	-	12.23	-	-	2.13	2.13	2
	St.8	-	1.57	-	9.24	-	-	5.23	1.57		3	St.8	-	-	9.94	-	-	6.81	6.81	2
	St.9	-	3.05	-	0.76	-	-	4.69	0.76		3	St.9	-	-	2.86	-	-	1.66	1.66	2
	St.10	-	1.79	-	8.38	-	-	7.01	1.79		3	St.10	-	-	1.62	-	-	8.47	1.62	2
	St.11	-	2.63	-	6.03	-	-	5.71	2.63		3	St.11	-	-	1.91	-	-	3.49	1.91	2
	St.12	-	2.35	-	6.95	-	-	6.12	2.35		3	St.12	-	-	9.07	-	-	5.68	5.68	2
	St.13	-	2.5	-	1.77	-	-	-	1.77		2	St.13	-	-	0	-	-	1.87	0	2
	St.14	-	4.08	-	4.09	-	-	-	4.08		2	St.14	-	-	1.97	-	-	4.08	1.97	2
	St.15	-	0.99	-	10.4	-	-	-	0.99		2	St.15	-	-	0	-	-	0	0	2
	St.16	-	3.8	-	5.95	-	-	-	3.8		2	St.16	-	-	0	-	-	4.25	0	2
	St.17	-	2.9	-	4.89	-	-	7.82	2.9		3	St.17	-	-	6.11	-	-	3.46	3.46	2
	St.18	-	3.27	-	6.29	-	-	-	3.27		2	St.18	-	-	1.03	-	-	3.52	1.03	2
	St.19	-	2.93	-	-	-	-	7.97	2.93		2	St.19	-	-	3.65	-	-	-	3.65	1
	St.20	-	2.73	-	-	-	-	5.31	2.73		2	St.20	-	-	1.11	-	-	2.56	1.11	2
	St.21	-	1.67	-	-	-	-	5.96	1.67		2	St.21	-	-	3.33	-	-	7.05	3.33	2
	St.22	-	11.1	-	-	-	-	-	11.1		1	St.22	-	-	9.18	-	-	7.12	7.12	2
	St.23	-	4.79	-	-	-	-	6.72	4.79		2	St.23	-	-	4.32	-	-	4.25	4.25	2
	St.24	-	5.28	-	-	-	-	6.33	5.28		2	St.24	-	-	8.97	-	-	6.56	6.56	2
	St.25	-	4.75	-	-	-	-	5.31	4.75		2	St.25	-	-	5.24	-	-	5.65	5.24	2
	St.26	-	5.43	-	6.09	-	-	5.23	5.23		3	St.26	-	-	5.08	-	-	3.17	3.17	2
	St.27	-	2.53	-	5.99	-	-	-	2.53		2	St.27	-	-	4.83	-	-	-	4.83	1
	St.28	-	1.26	-	6.29	-	-	5.23	1.26		3	St.28	-	-	0.76	-	-	3.2	0.76	2
	St.29	-	3.23	-	2.89	-	-	-	2.89		2	St.29	-	-	0.76	-	-	4.08	0.76	2
	St.30	-	3.88	-	2.13	-	-	-	2.13		2	St.30	-	-	6.65	-	-	2.4	2.4	2
	St.31	-	3.09	-	-	-	-	-	3.09		1	St.31	-	-	4.76	-	-	-	4.76	1
	St.32	-	3.06	-	-	-	-	-	3.06		1	St.32	-	-	4.21	-	-	-	4.21	1
	St.33	-	0.5	-	-	-	-	-	0.5		1	St.33	-	-	2.54	-	-	1.69	1.69	2
	St.34	-	2.25	-	-	-	-	-	2.25		1	St.34	-	-	1.59	-	-	2.92	1.59	2
	St.35	-	2.37	-	-	-	-	-	2.37		1	St.35	-	-	2.03	-	-	2.25	2.03	2
	St.36	-	3.17	-	-	-	-	-	3.17		1	St.36	-	-	2.54	-	-	4.56	2.54	2
	St.37	-	2.73	-	-	-	-	-	2.73		1	St.37	-	-	0.87	-	-	1.92	0.87	2
	St.38	-	-	-	5.73	-	-	-	5.73		1	St.38	-	-	3.73	-	-	5.66	3.73	2
	St.39	-	-	-	-	-	-	-	0		0	St.39	-	-	5.16	-	-	3.3	3.3	2

注) 1. 単位は、ppmである。
 2. 赤い背景は、2.0ppm未満の結果を示す。
 3. 昭和36年(1961年)4月: St.1(0.99)、St.31(1.17)、11月: St.1(1.80)、昭和37年(1962年)3月: St.34(1.93)、4月: St.1(0.47)、St.13(1.34)、St.15(1.82)、St.31(0.24)において2.0ppmを下回った。
 4. ①は、各月の測定回を示す。
 資料: 「東京都内湾水質調査報告書(No.165)」(昭和39年12月、東京都水産試験場)

1) 昭和 30 年（1955 年）～昭和 44 年（1969 年）の東京湾の底層溶存酸素量の状況

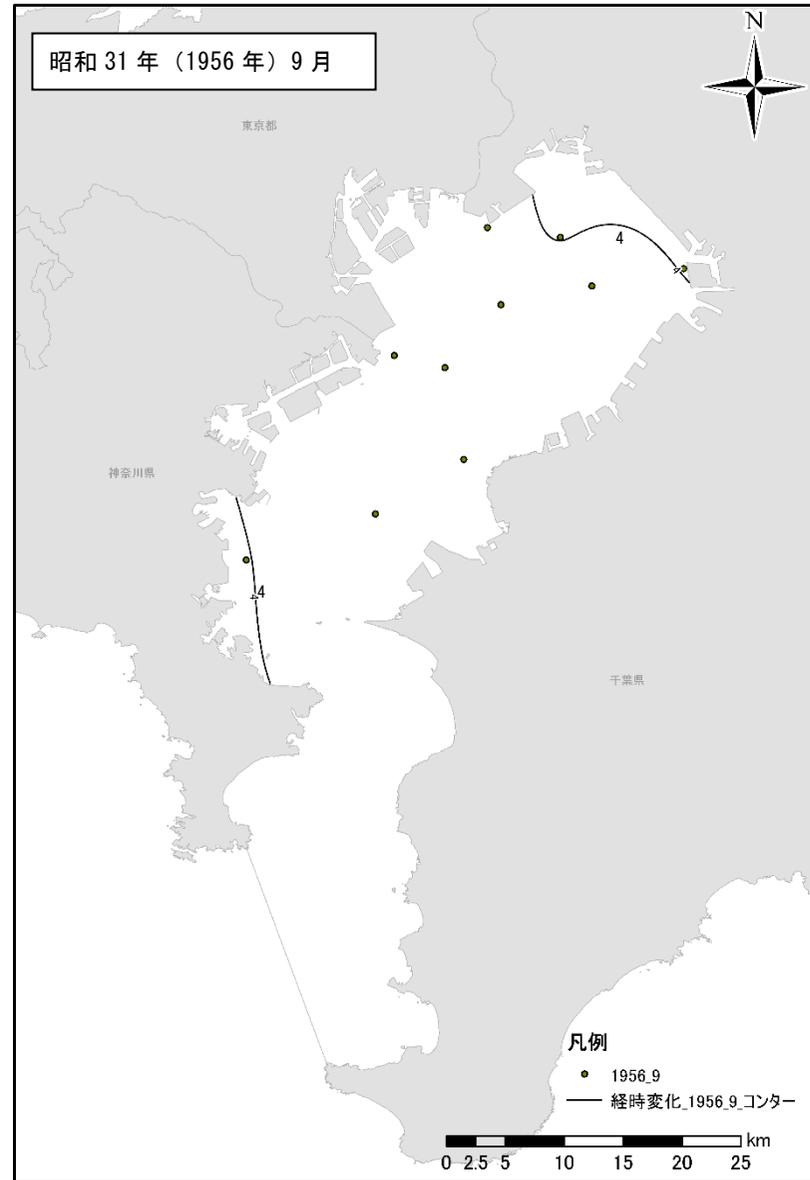
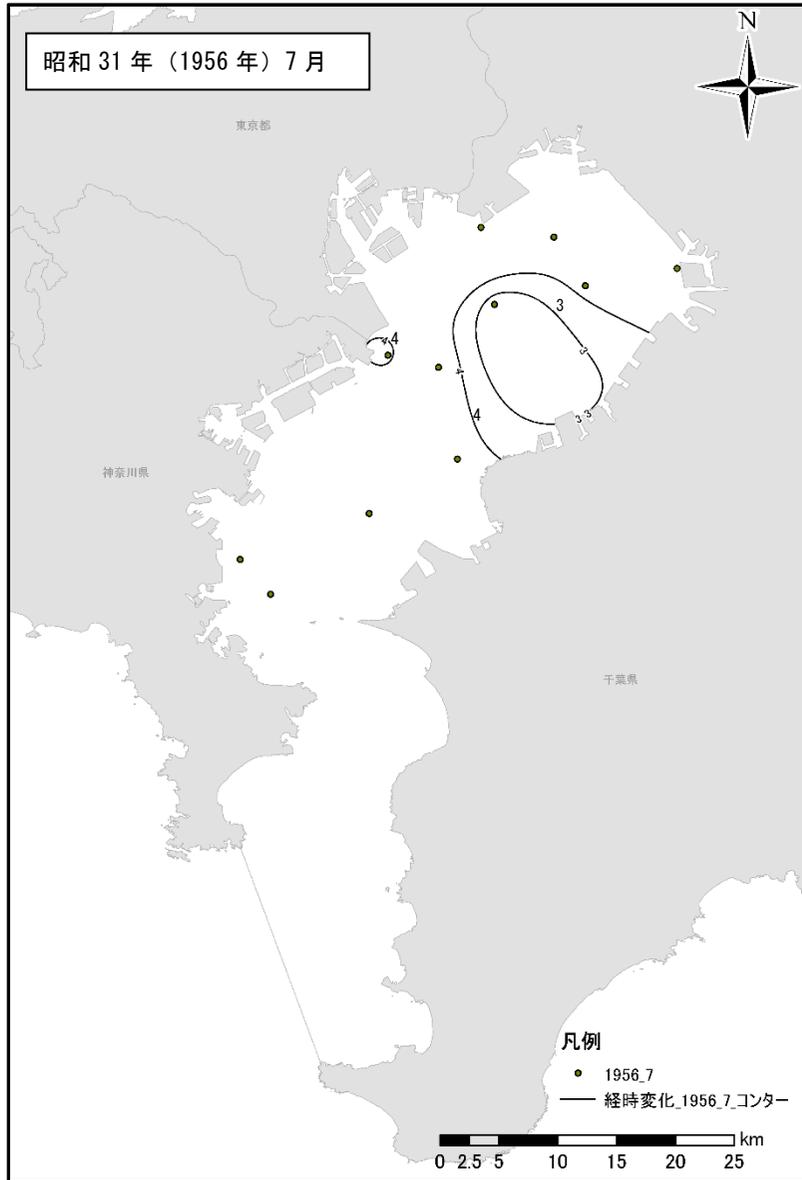
千葉県水産総合研究センターから提供のあった昭和 30 年（1955 年）～昭和 44 年（1969 年）の東京湾の底層溶存酸素量の状況は図 1.1.42 に示すとおりである。



注) 単位は mg/L である。

資料: 千葉県総合研究センター提供資料

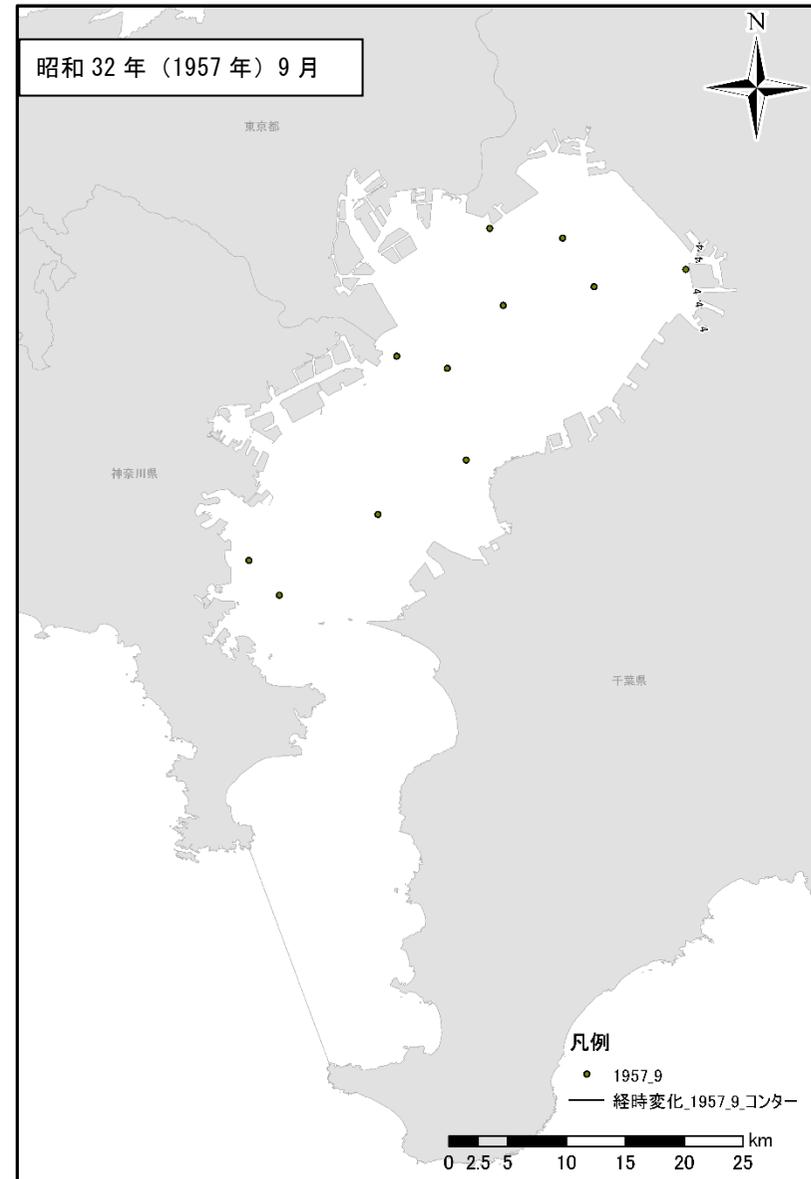
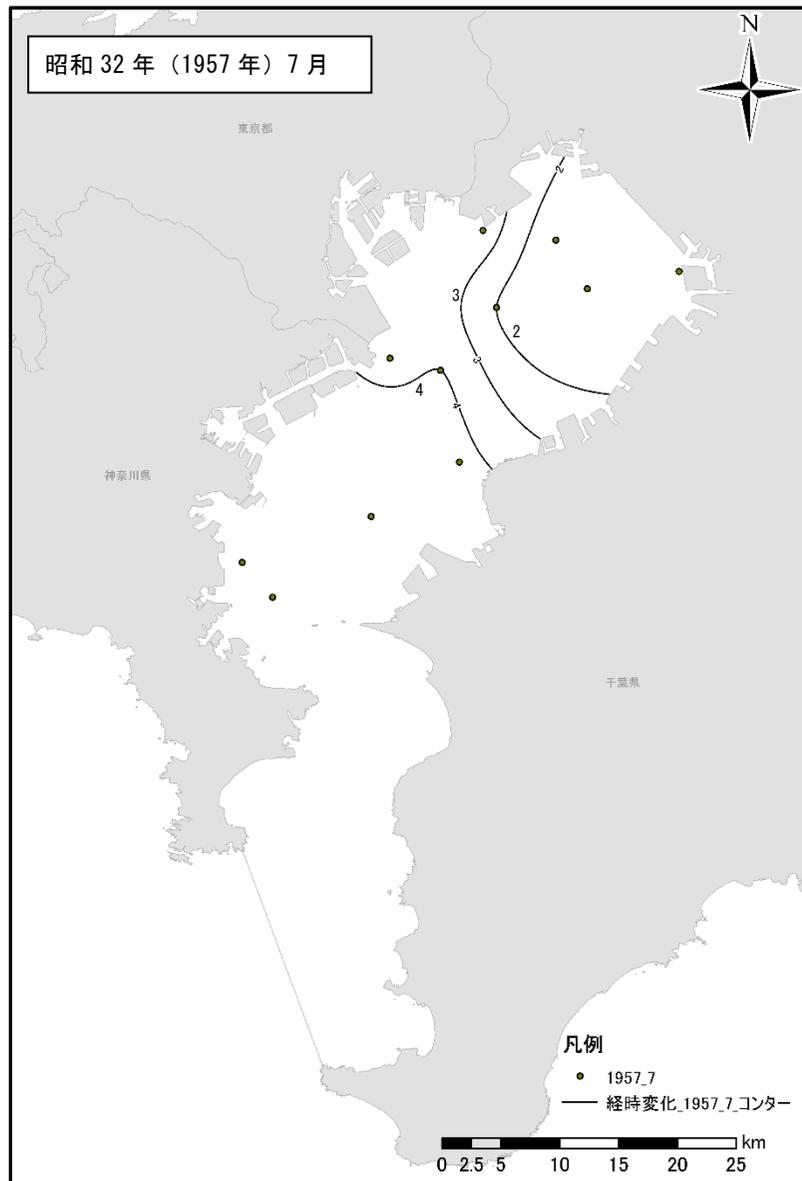
図 1.1.42(1) 昭和30年(1955年)～昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

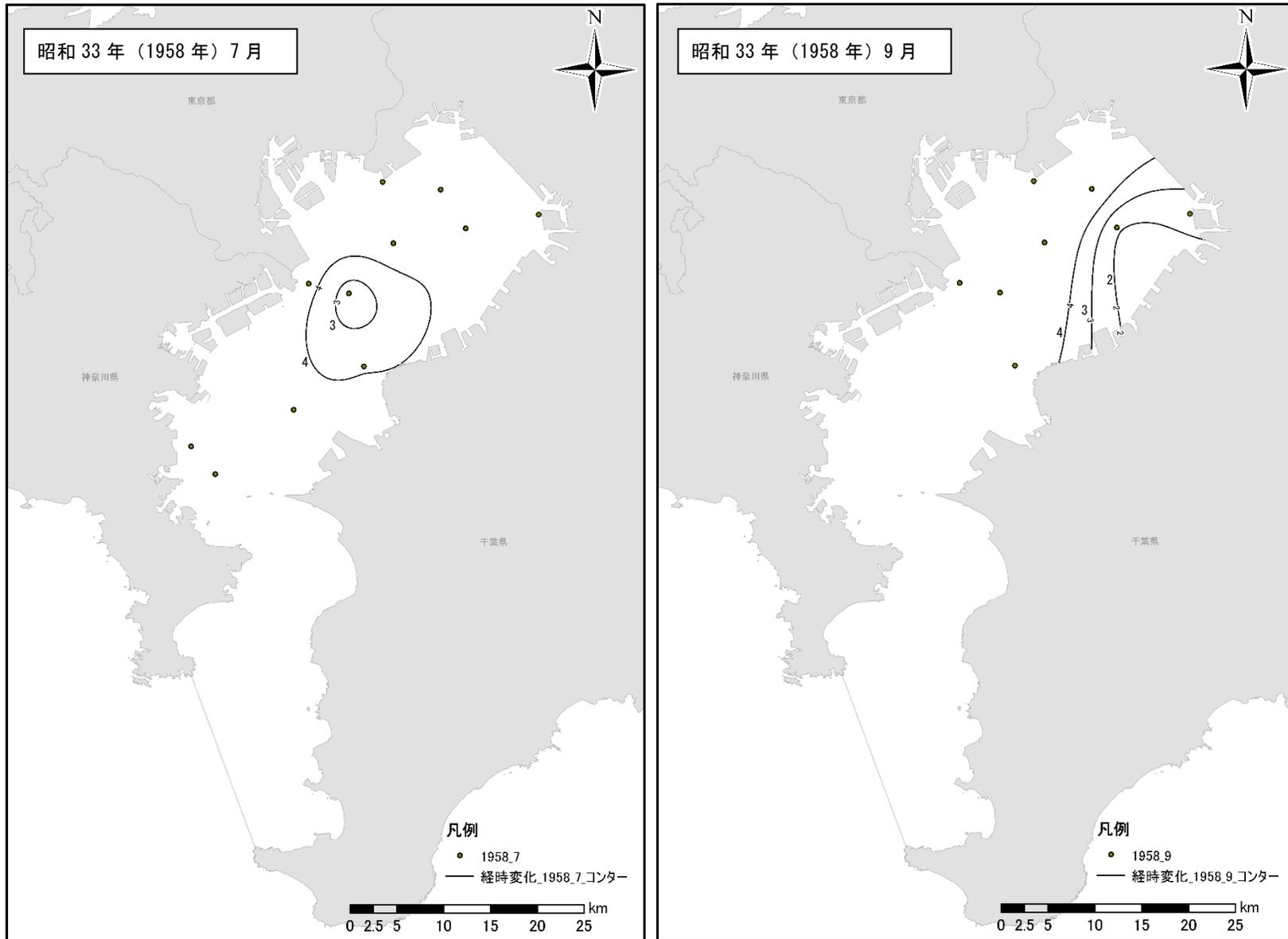
図 1.1.42(2) 昭和 30 年 (1955 年) ~ 昭和 44 年 (1969 年) の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

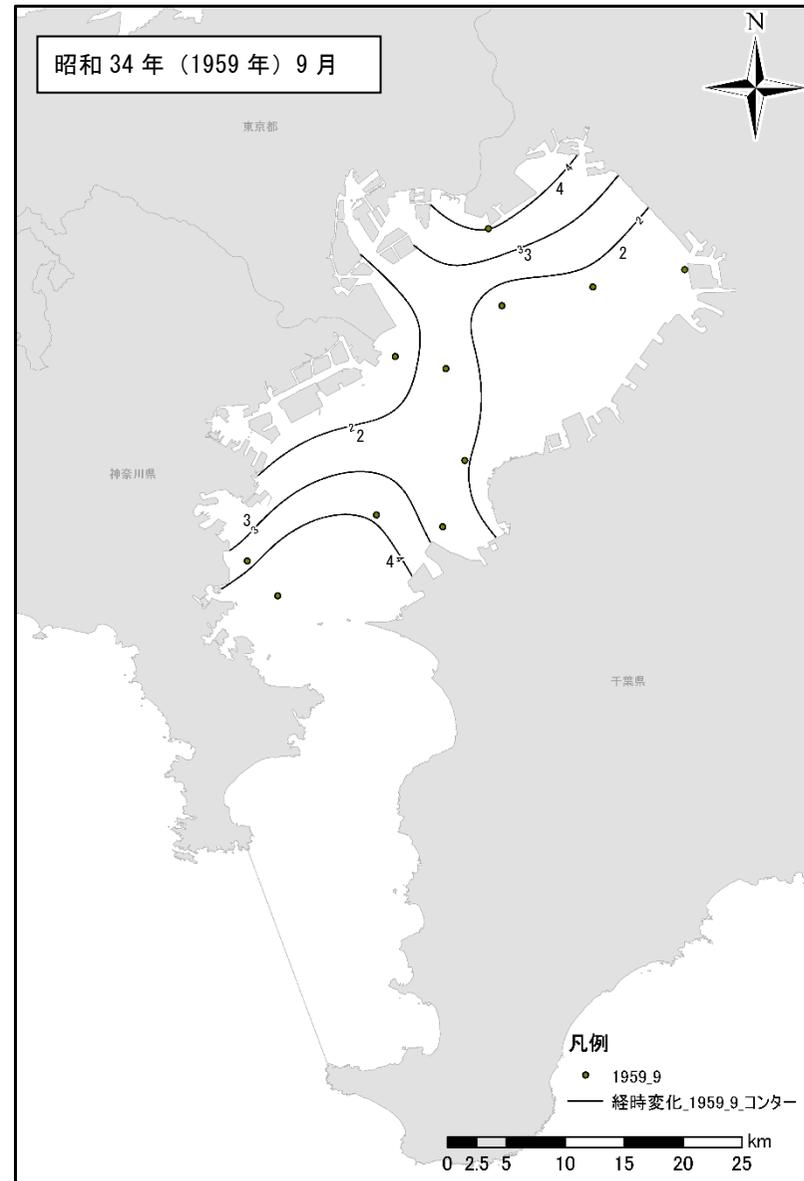
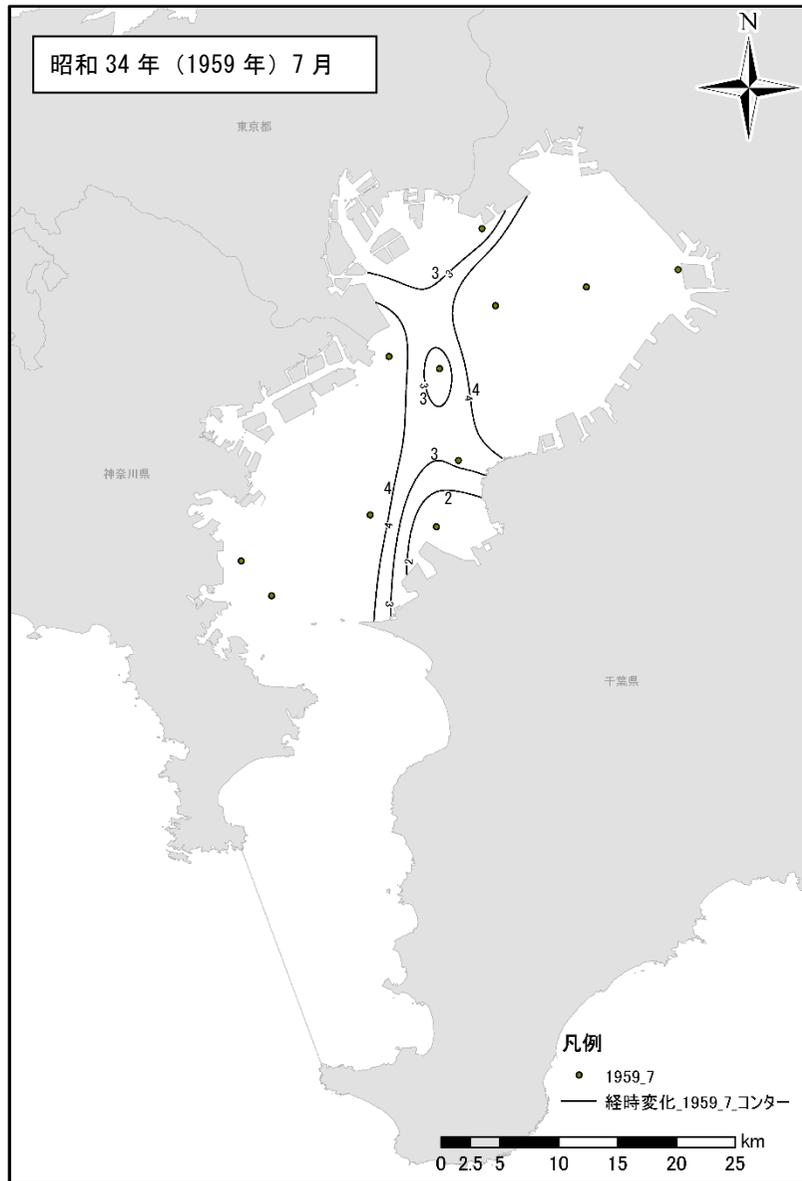
図 1.1.42(3) 昭和 30 年 (1955 年) ~ 昭和 44 年 (1969 年) の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

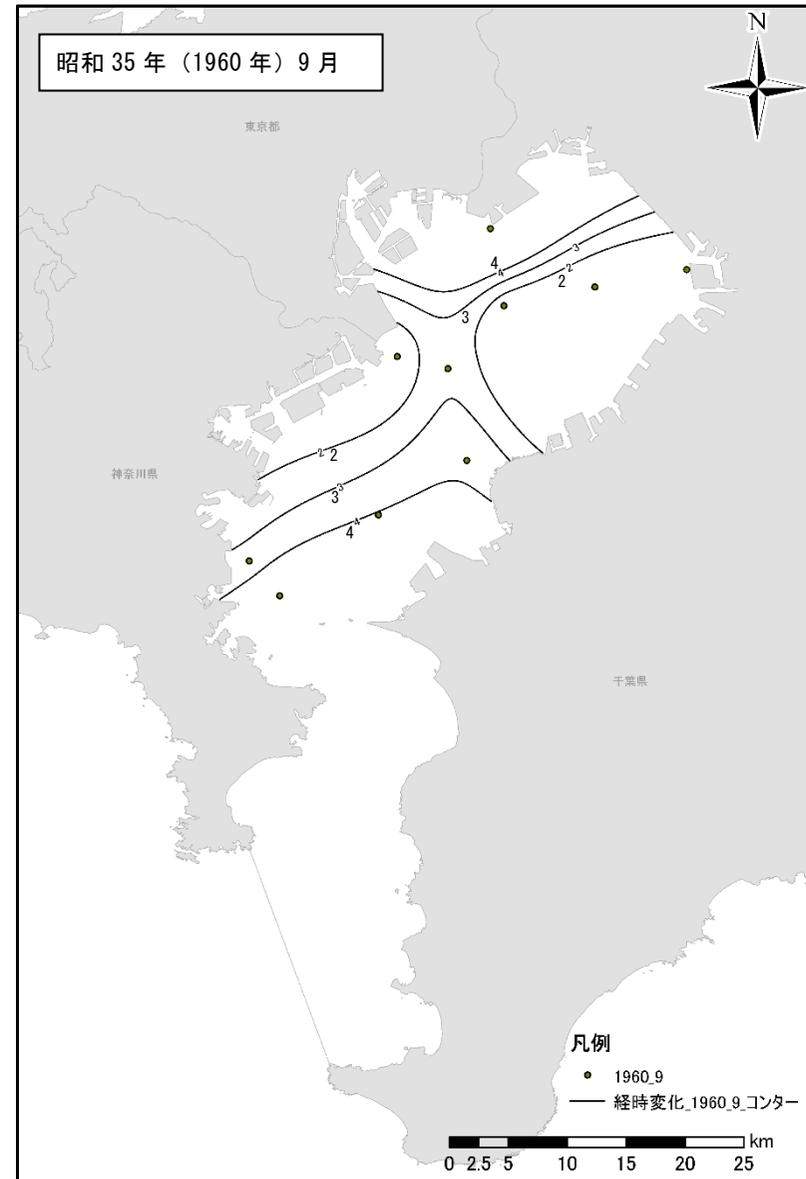
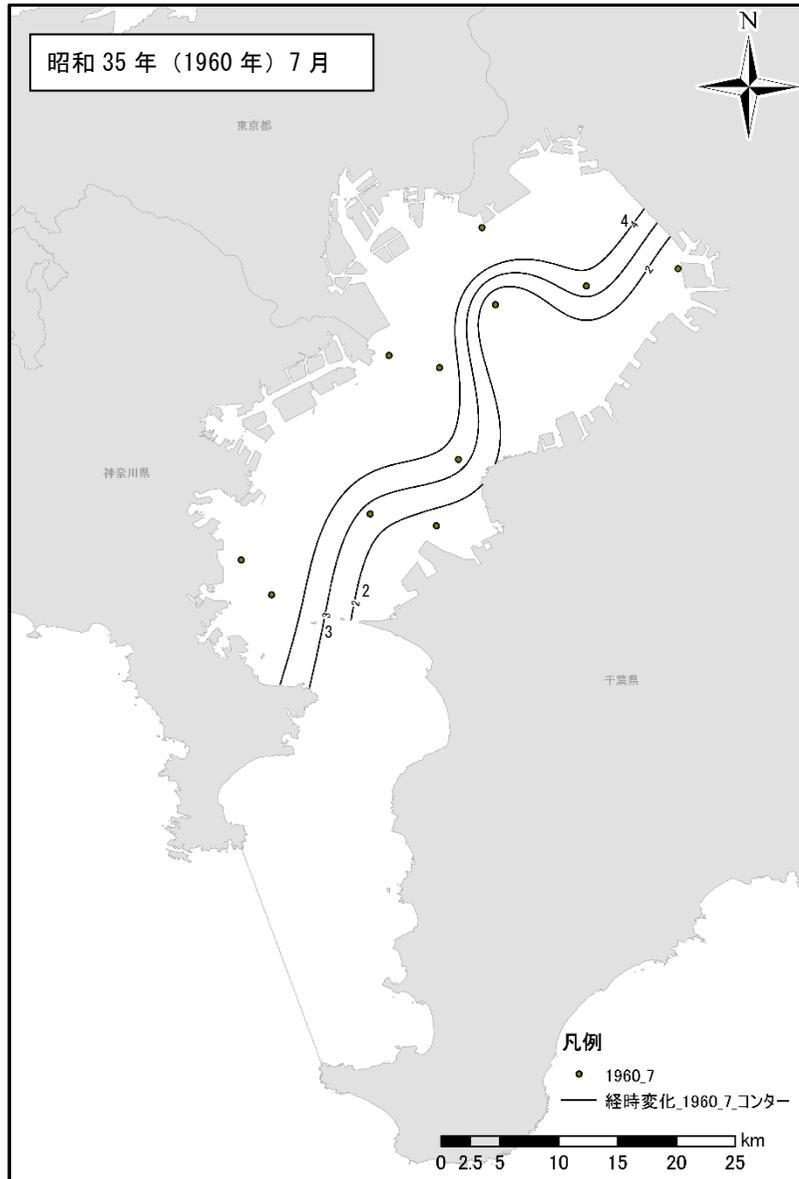
図 1.1.42(4) 昭和30年(1955年)～昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

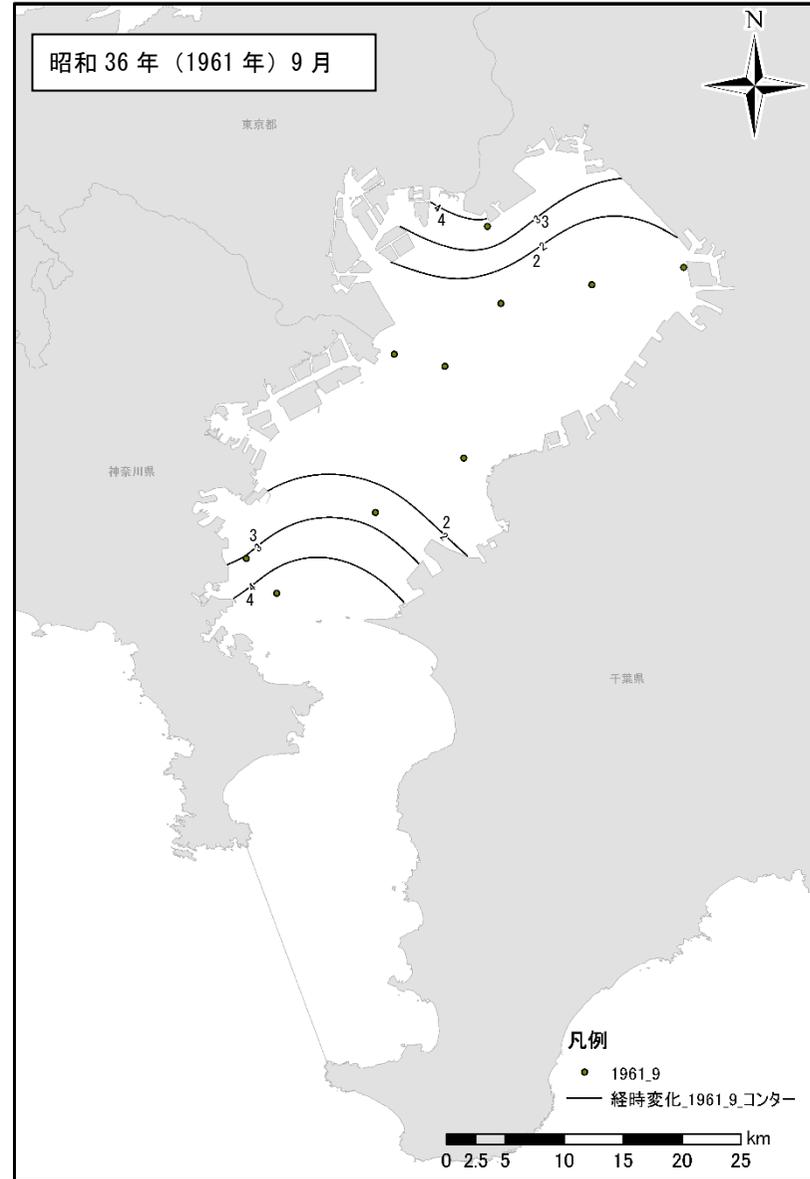
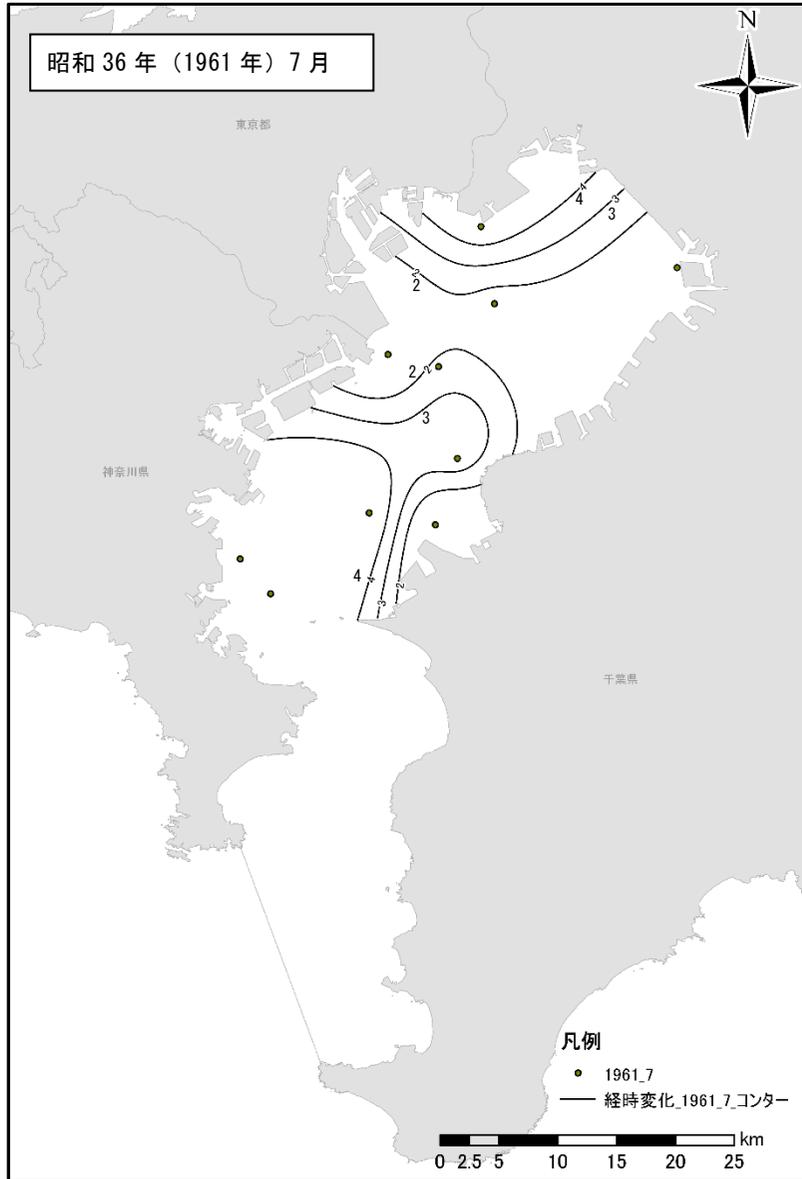
図 1.1.42(5) 昭和30年(1955年)～昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料: 千葉県総合研究センター提供資料

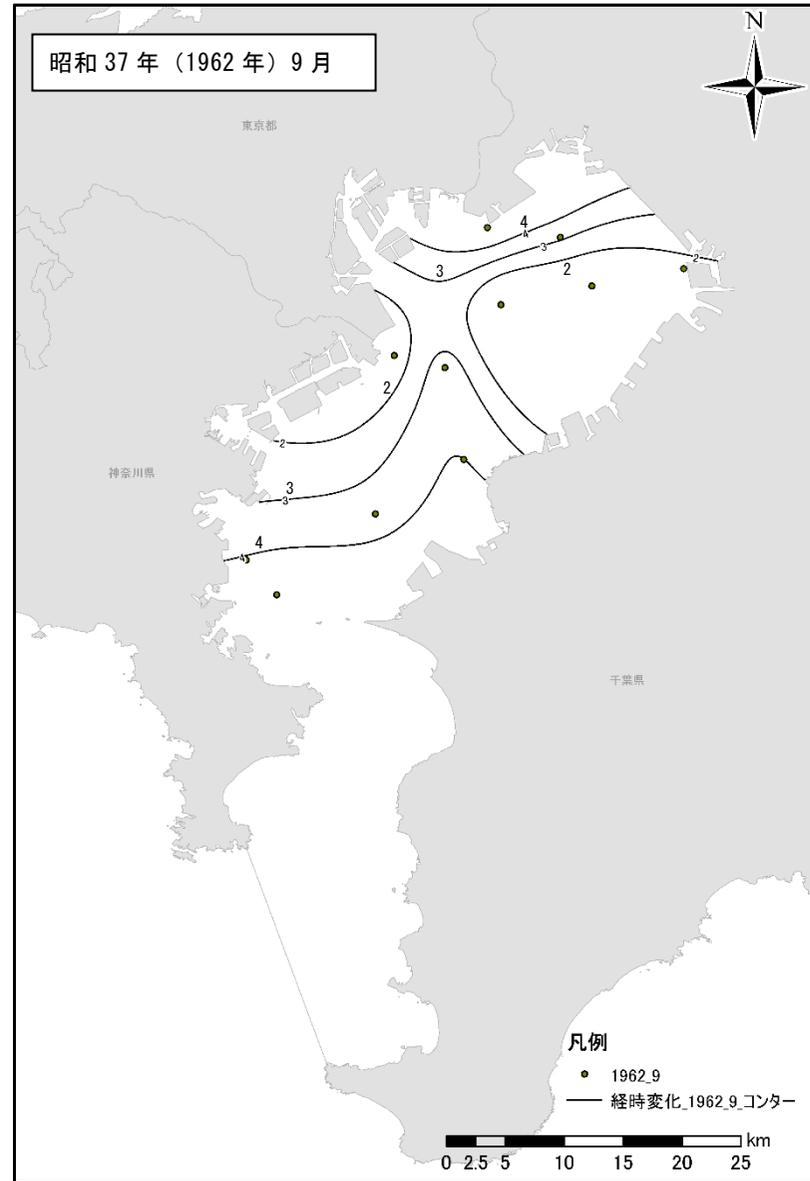
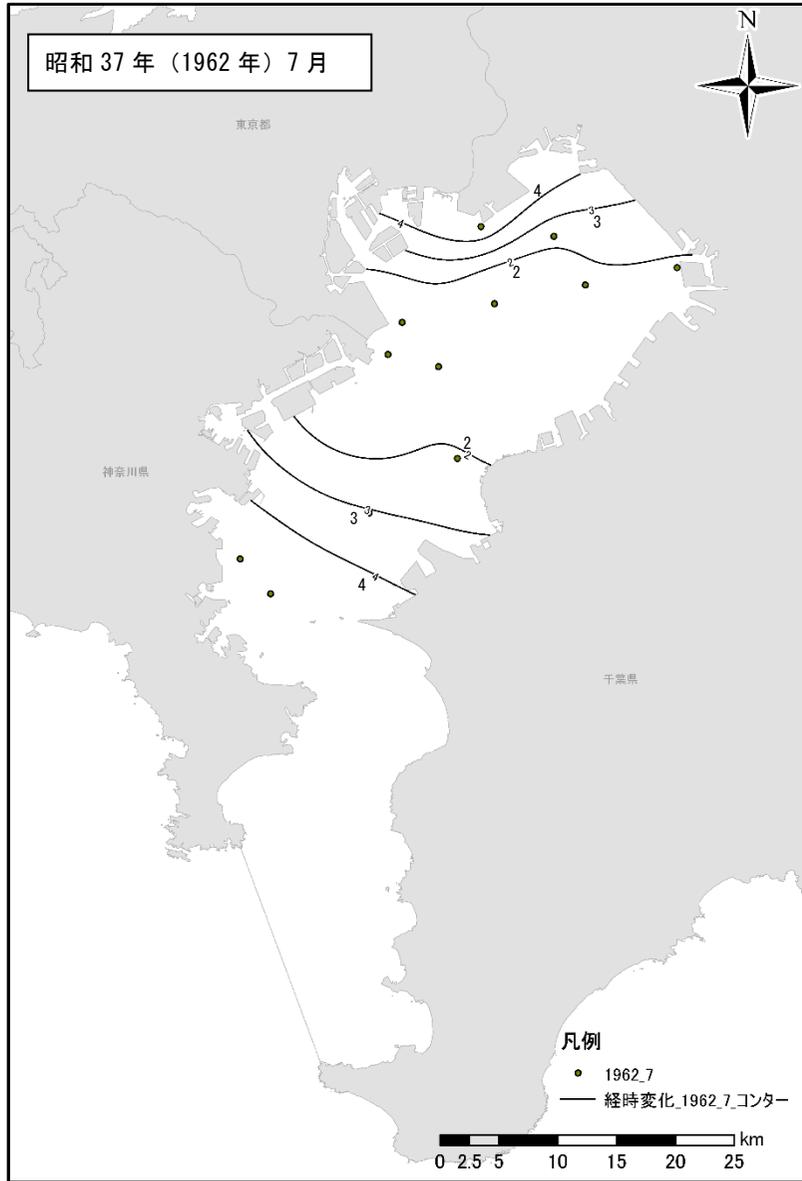
図 1.1.42(6) 昭和 30 年 (1955 年) ~ 昭和 44 年 (1969 年) の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

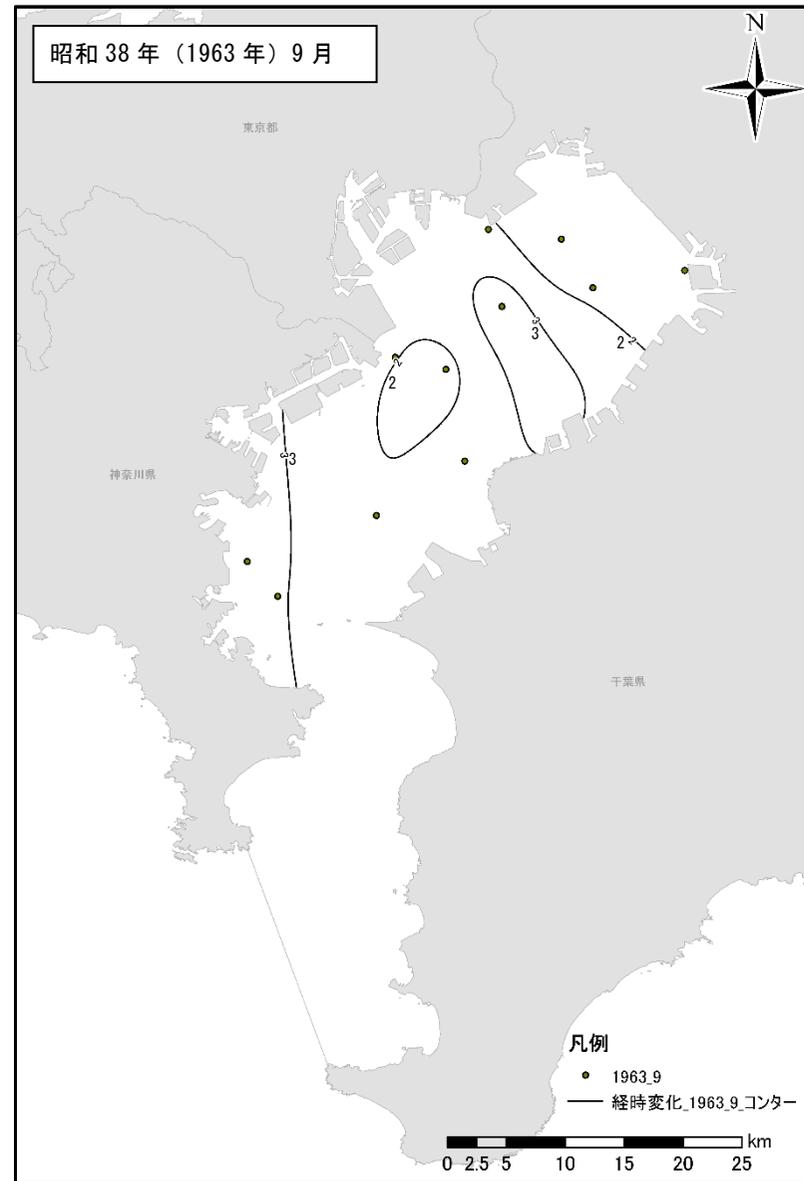
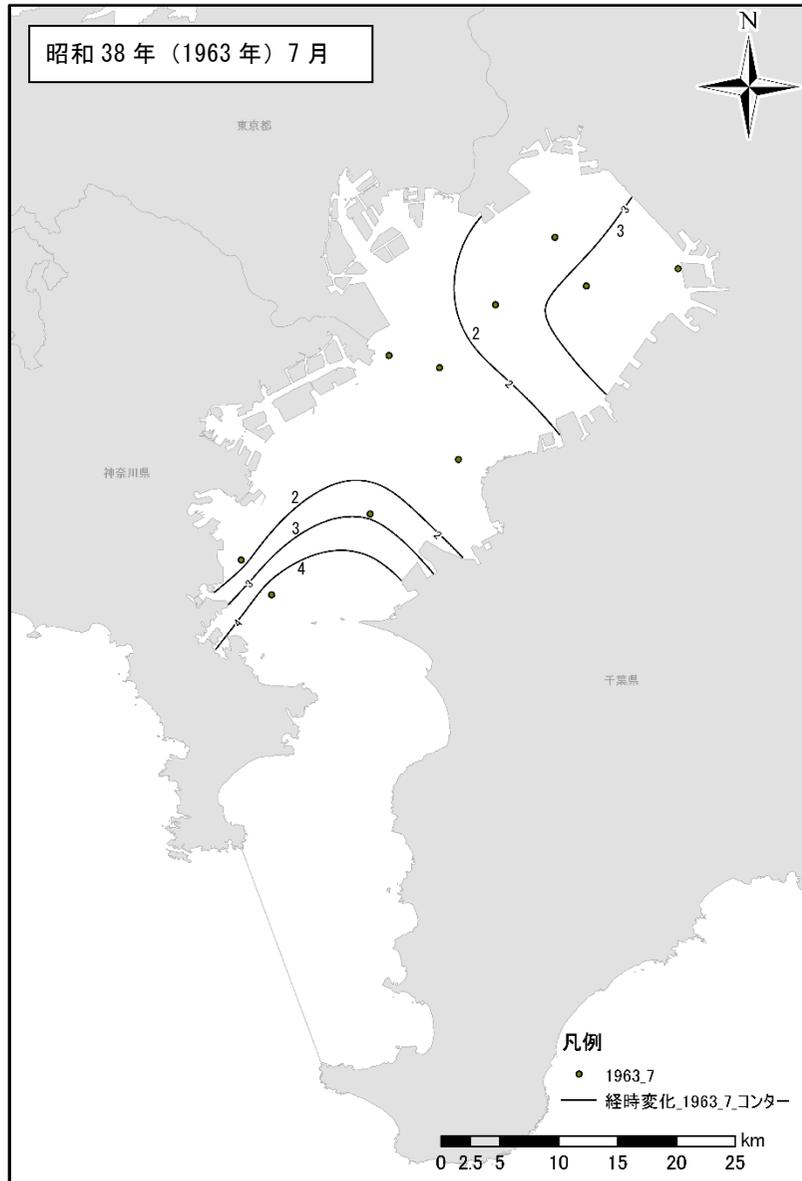
図 1.1.42(7) 昭和30年(1955年)～昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

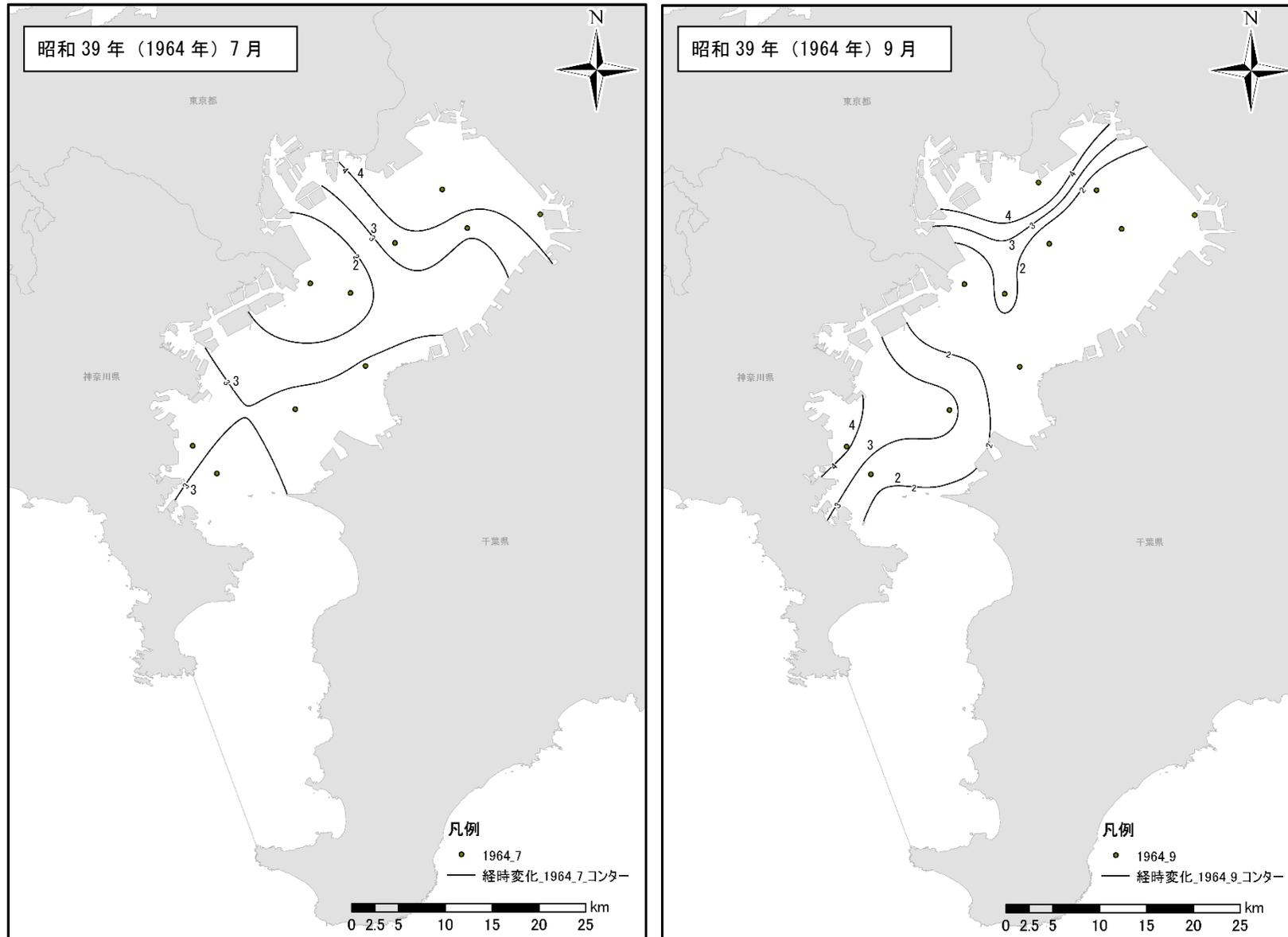
図 1.1.42(8) 昭和30年(1955年)～昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

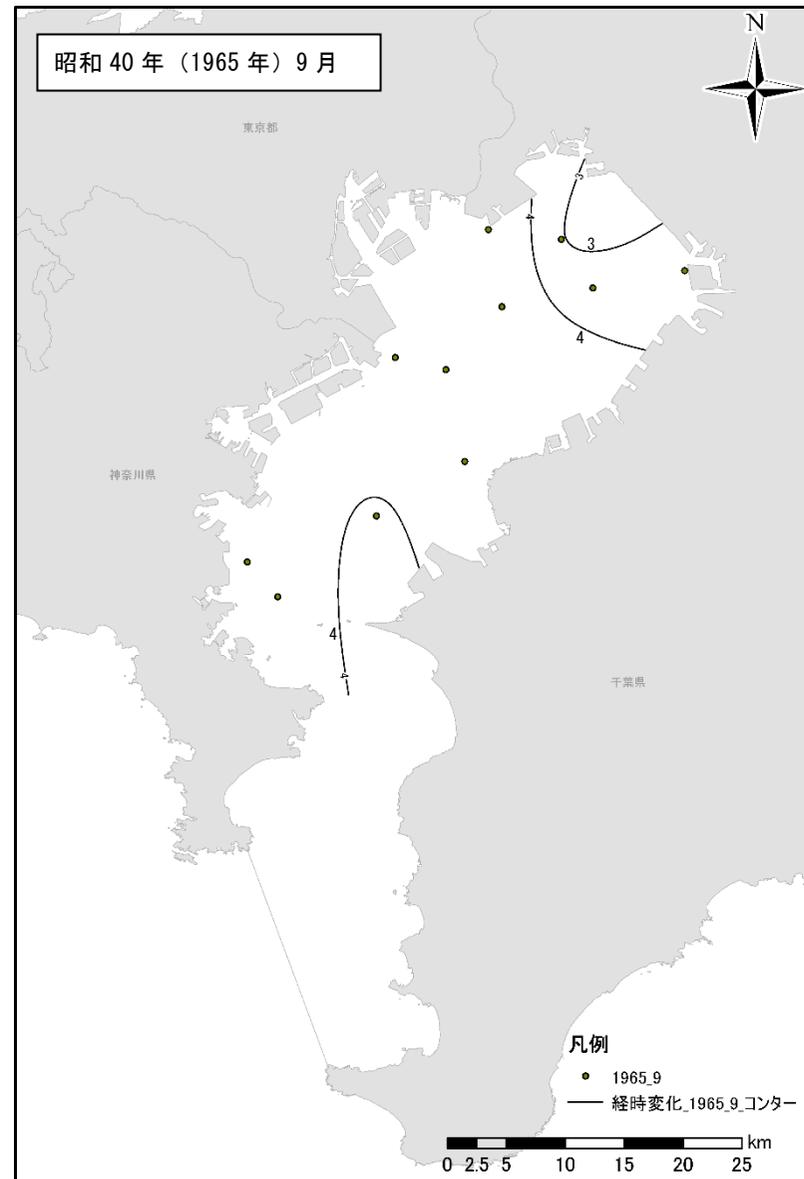
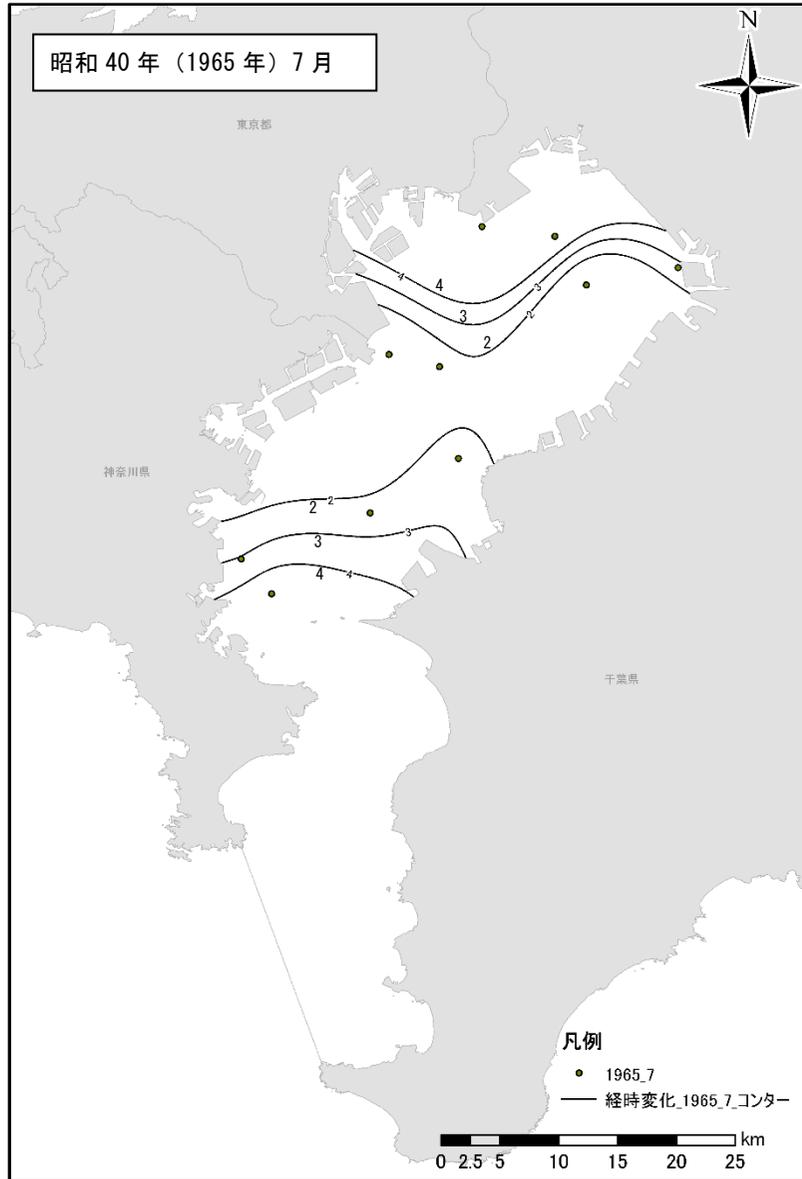
図 1.1.42(9) 昭和30年(1955年)～昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料: 千葉県総合研究センター提供資料

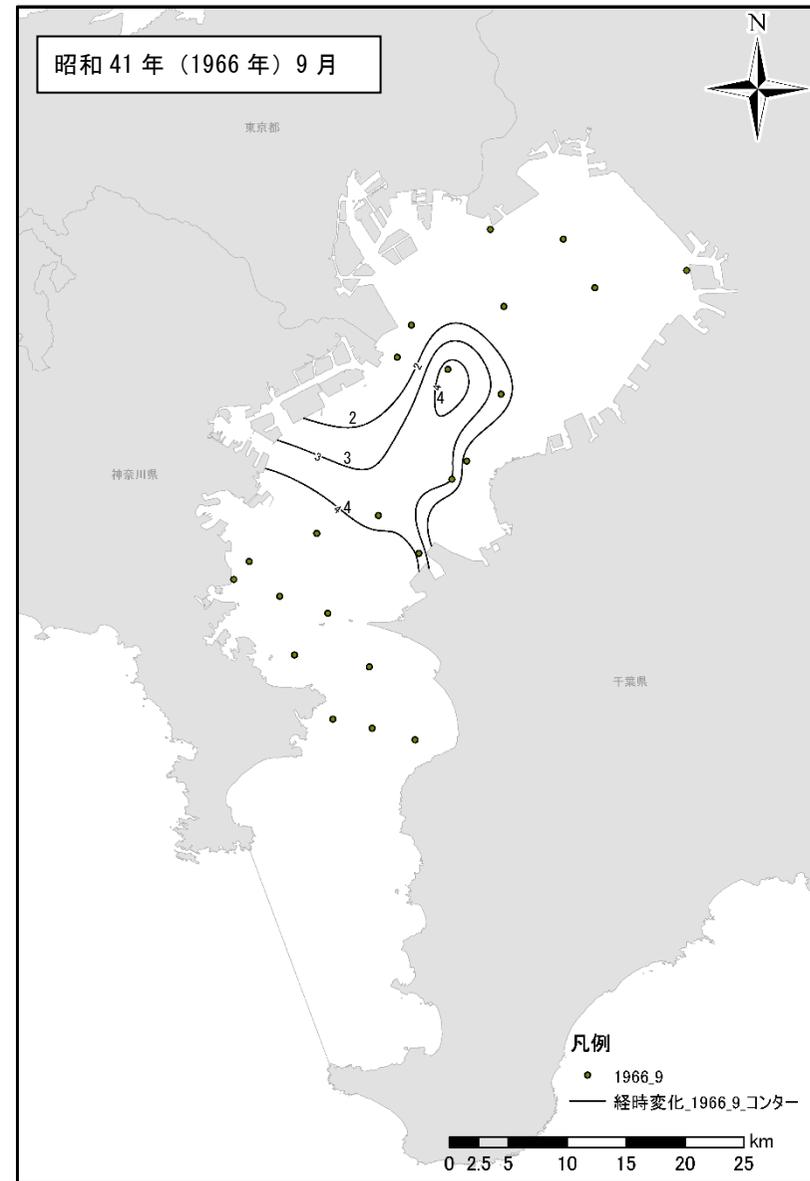
図 1.1.42(10) 昭和 30 年 (1955 年) ~ 昭和 44 年 (1969 年) の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

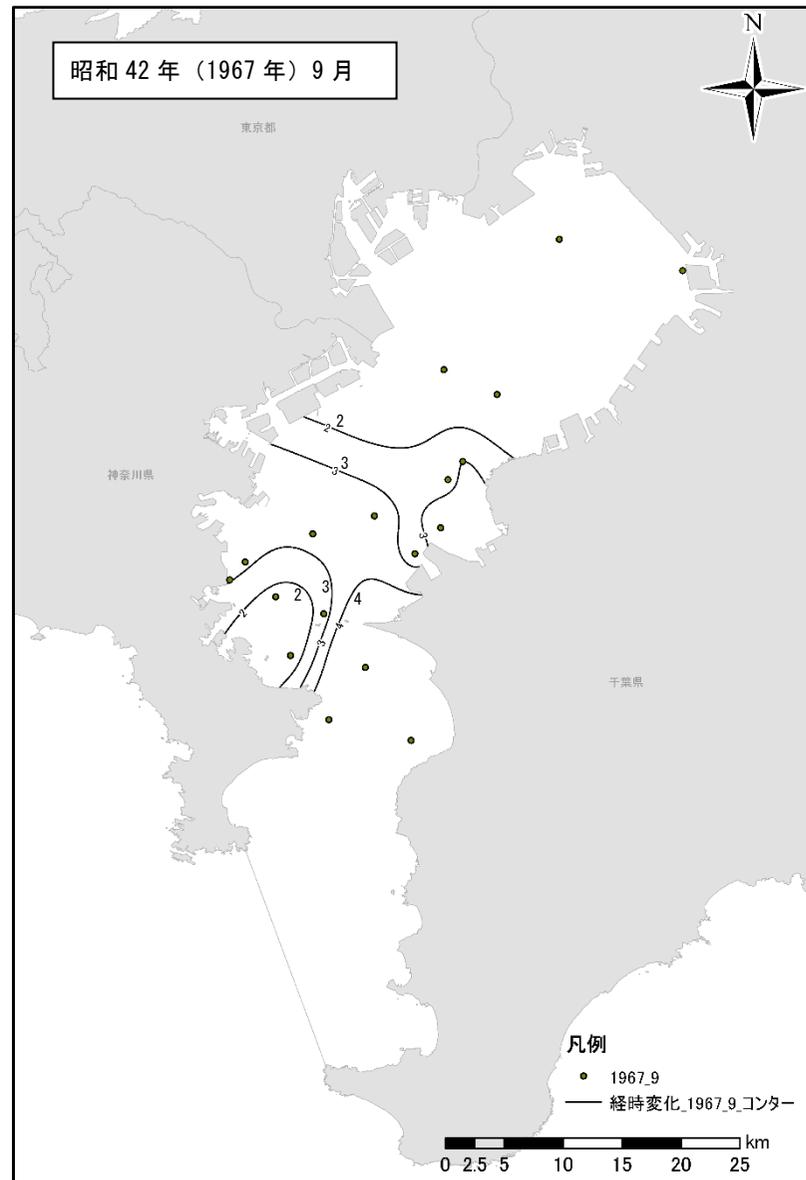
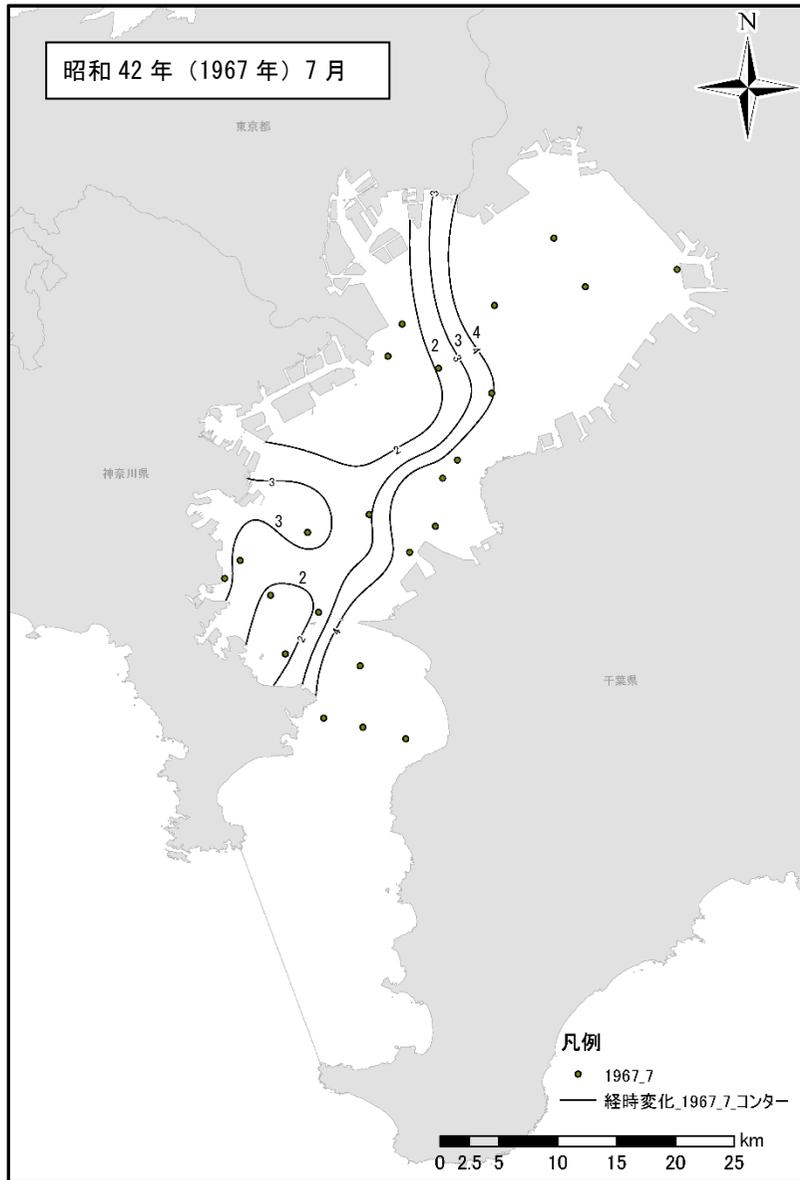
図 1.1.42(11) 昭和 30 年 (1955 年) ~ 昭和 44 年 (1969 年) の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

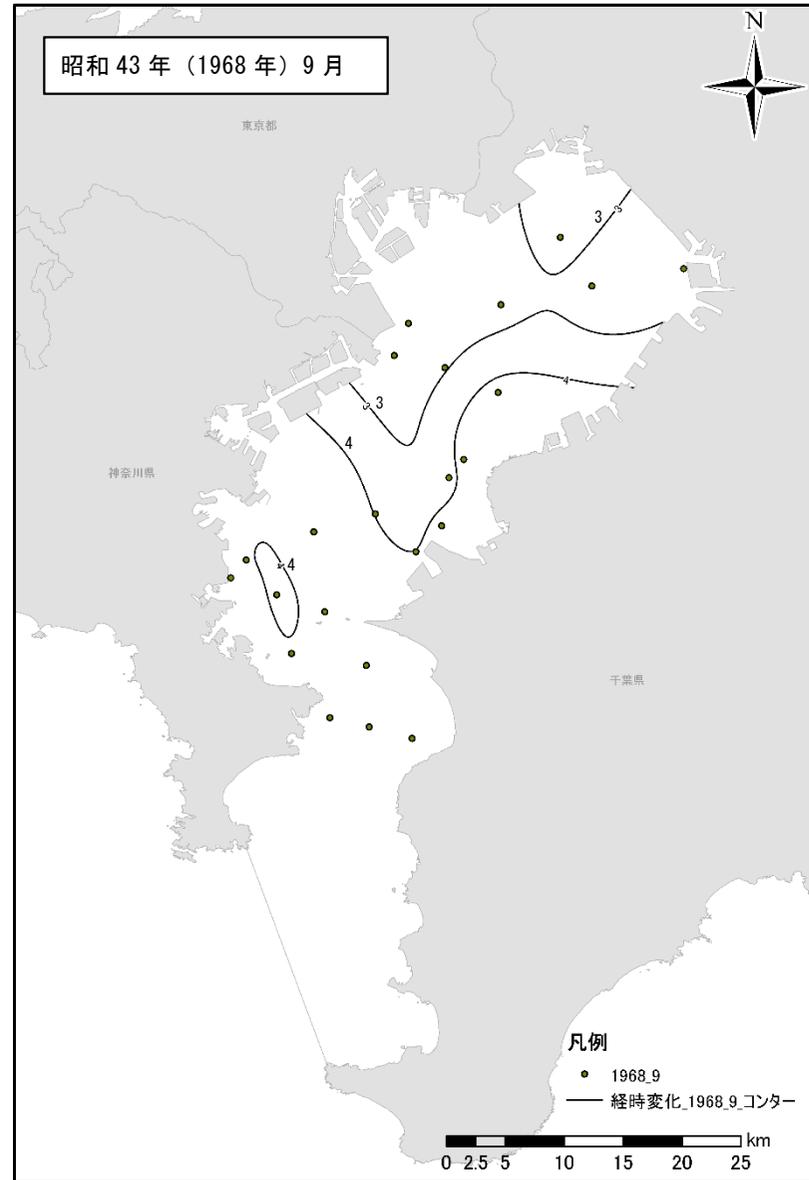
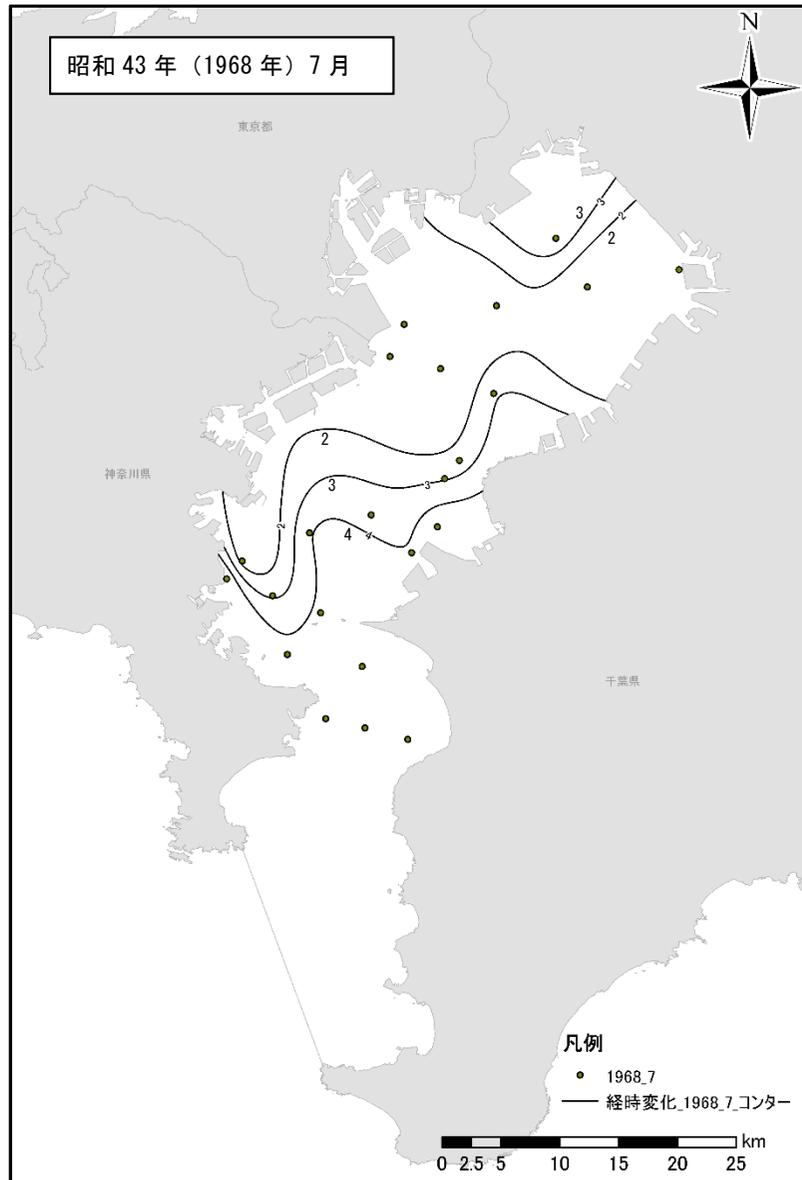
図 1.1.42(12) 昭和30年(1955年)～昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

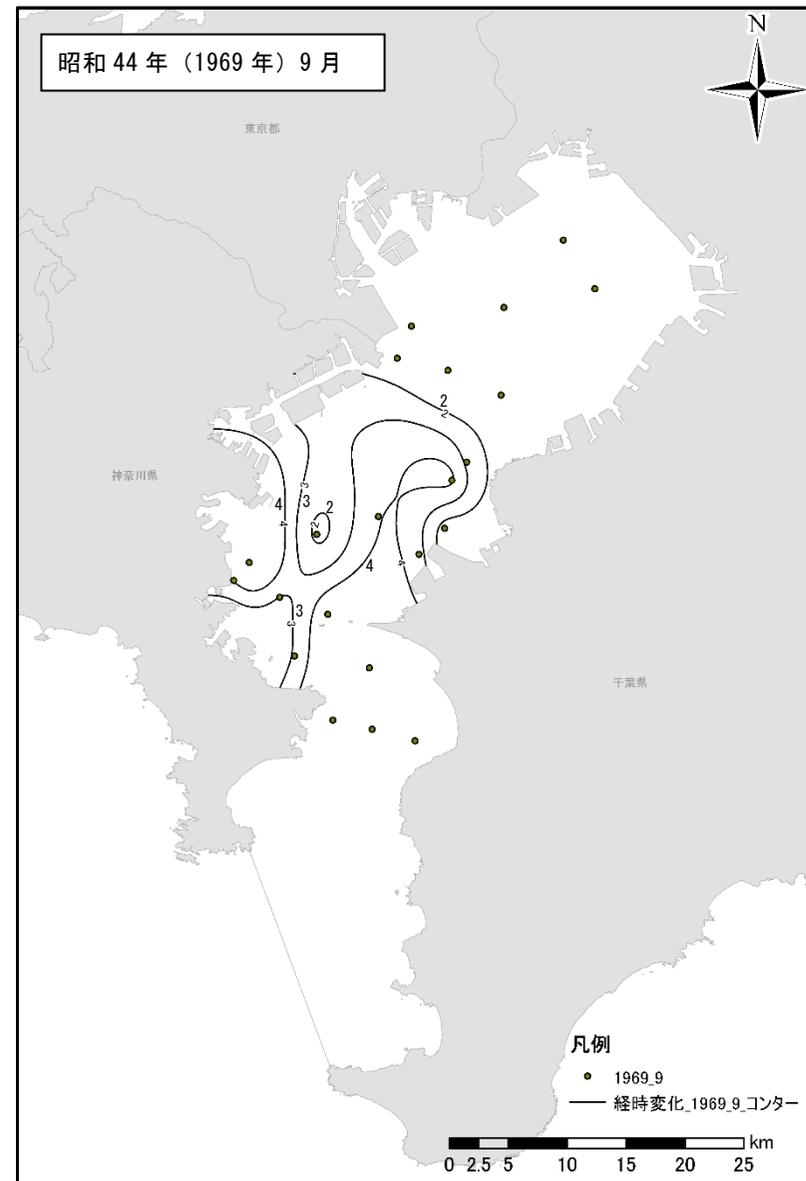
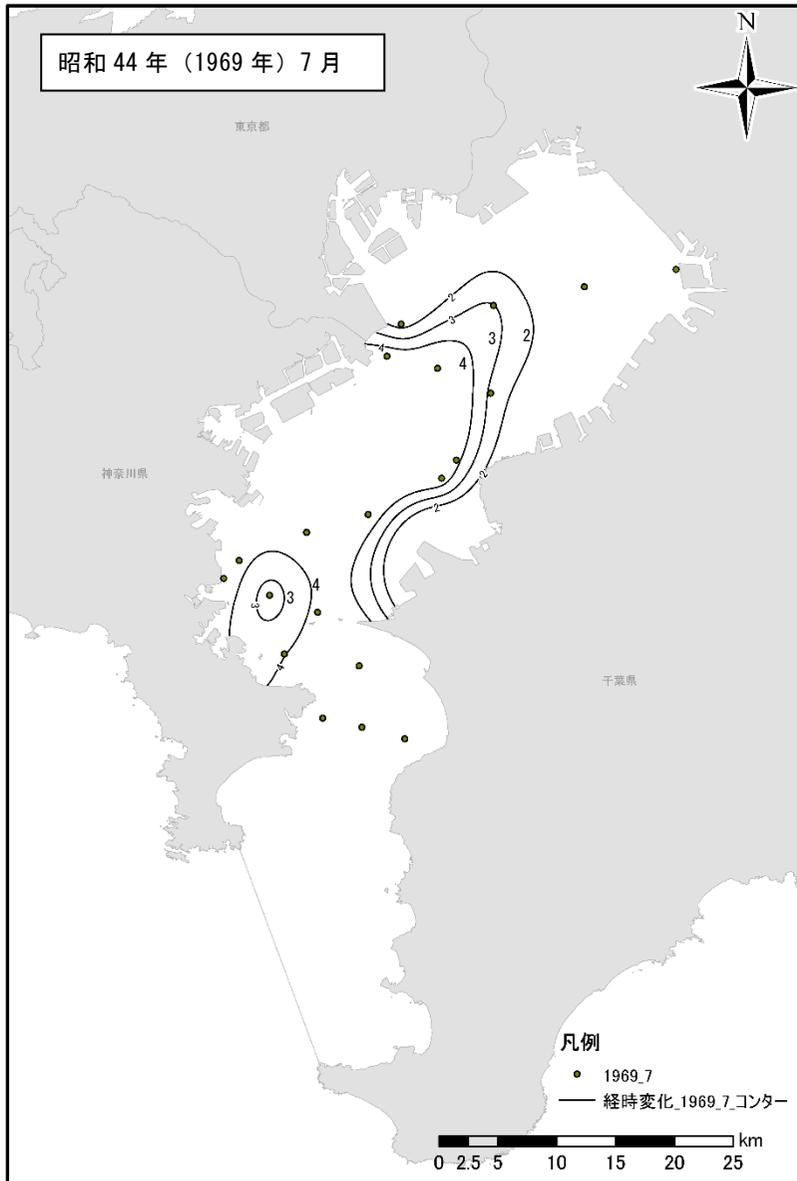
図 1.1.42(13) 昭和 30 年 (1955 年) ~ 昭和 44 年 (1969 年) の東京湾の底層溶存酸素量の状況



注) 単位は mg/L である。

資料: 千葉県総合研究センター提供資料

図 1.1.42(14) 昭和30年(1955年)~昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況



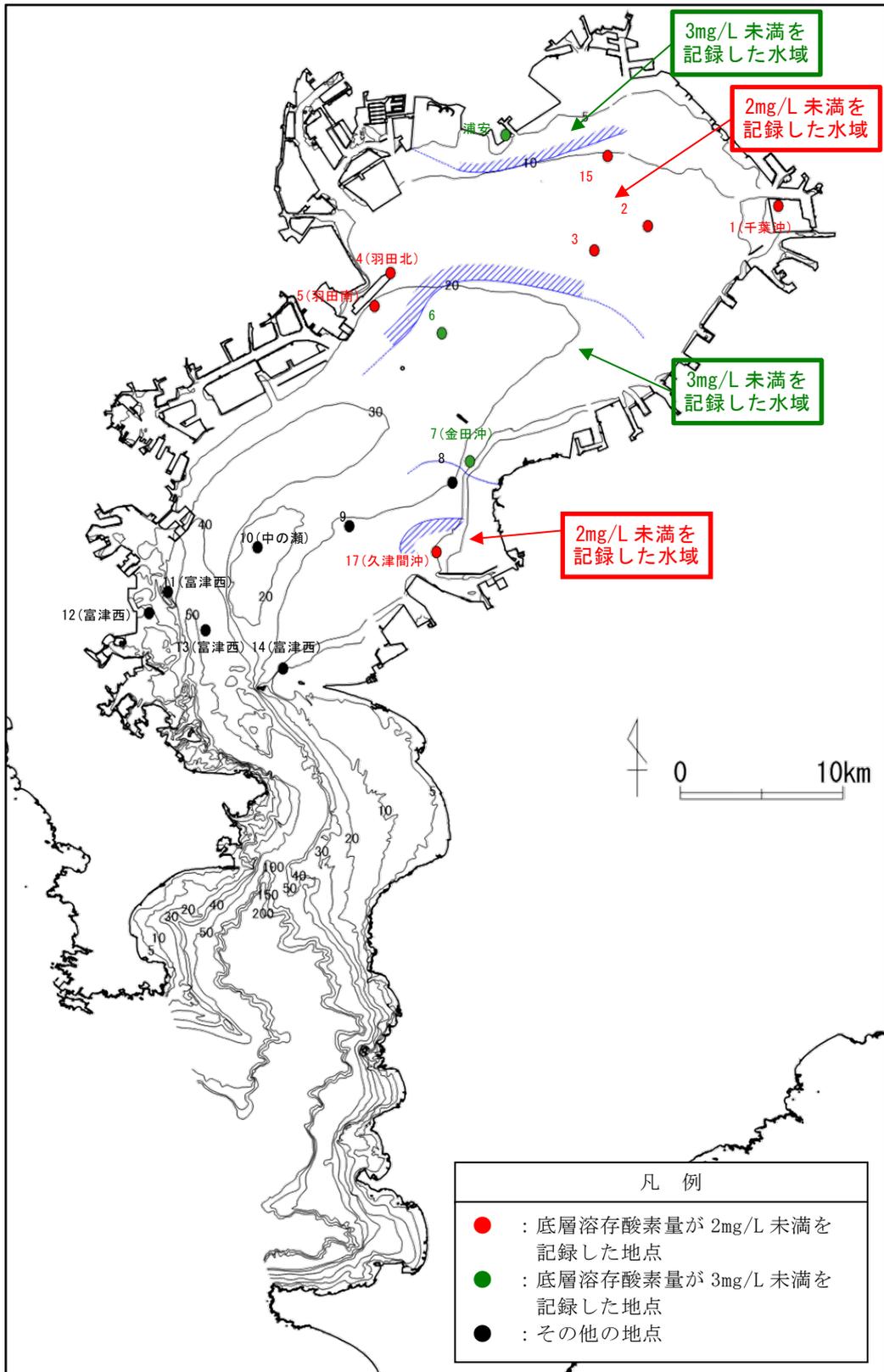
注) 単位は mg/L である。

資料：千葉県総合研究センター提供資料

図 1.1.42(15) 昭和30年(1955年)～昭和44年(1969年)の東京湾の底層溶存酸素量の状況

前段に示す昭和 30 年（1955 年）～昭和 44 年（1969 年）の 7 月及び 9 月の底層溶存酸素量の過去の状況（図 1.1.42）をみると、湾奥部において昭和 30 年（1955 年）から昭和 33 年（1958 年）は、2.0mg/L 未満の水塊は小規模に発生し、出現しない月もあった。その後、昭和 34 年（1959 年）に広範囲に 2.0mg/L 未満以下の水塊が広がるようになってきた。このことから、昭和 30 年代前半は貧酸素化が顕著になる前と考えられる。

この情報を踏まえ、東京湾内における昭和 30 年代前半（1950 年代後半）の 7 月及び 9 月の底層溶存酸素量の状況を図化した結果は図 1.1.43 に示すとおりである。東京湾奥部では、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昭和 30 年前半（1950 年代後半）であっても底層溶存酸素量が 2.0mg/L 未満、3.0mg/L 未満の水域が存在している。



注) 対象期間は昭和 30 年 (1955 年) ~昭和 34 年 (1959 年) の 5 年間とし、各地点の濃度は千葉県水産総合研究センターのデータを変換した。

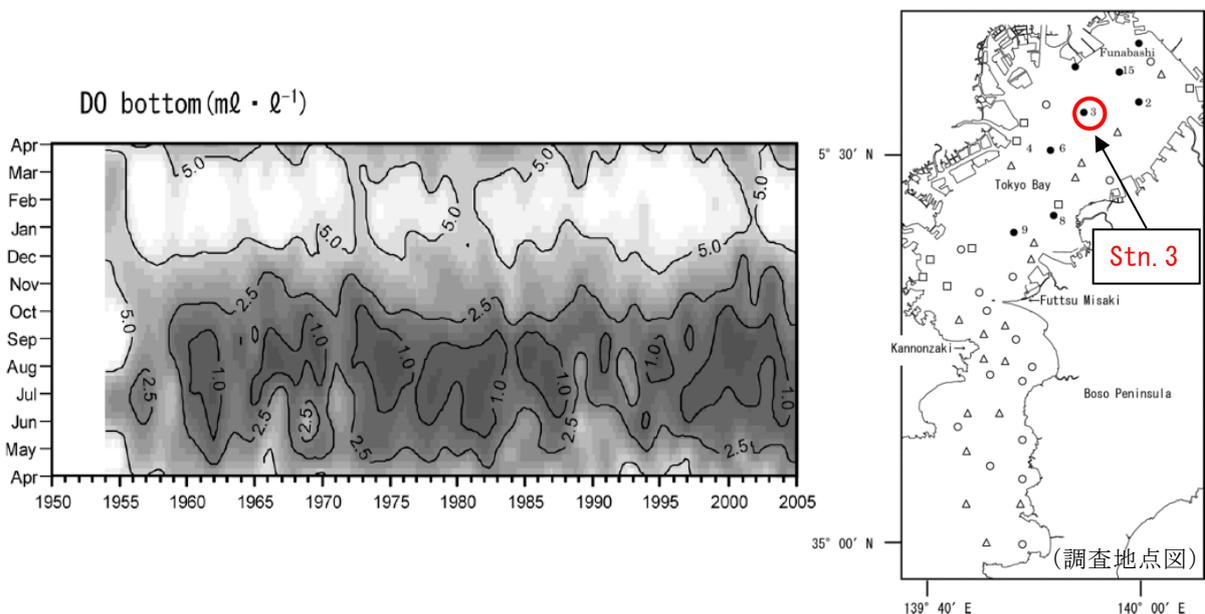
資料: 千葉県水産総合研究センター提供資料より作成

図 1.1.43 東京湾内における昭和 30 年代前半 (1950 年代後半) の 7 月及び 9 月の底層溶存酸素量

り) 東京湾湾奥部の調査結果について

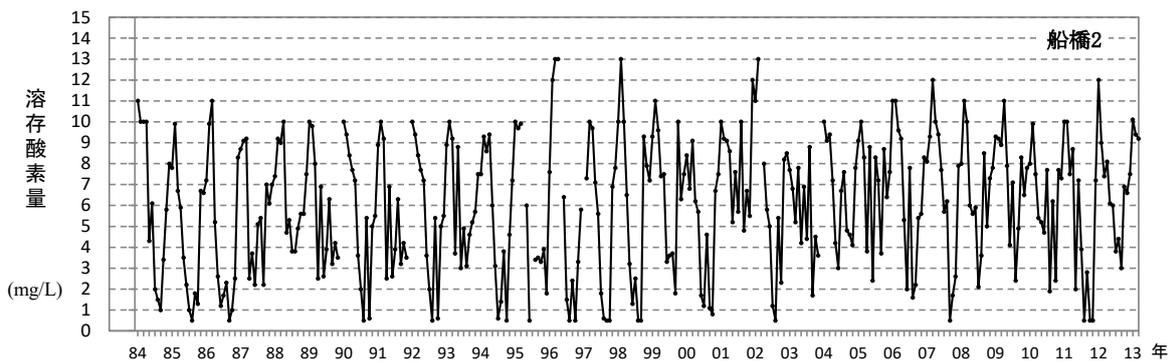
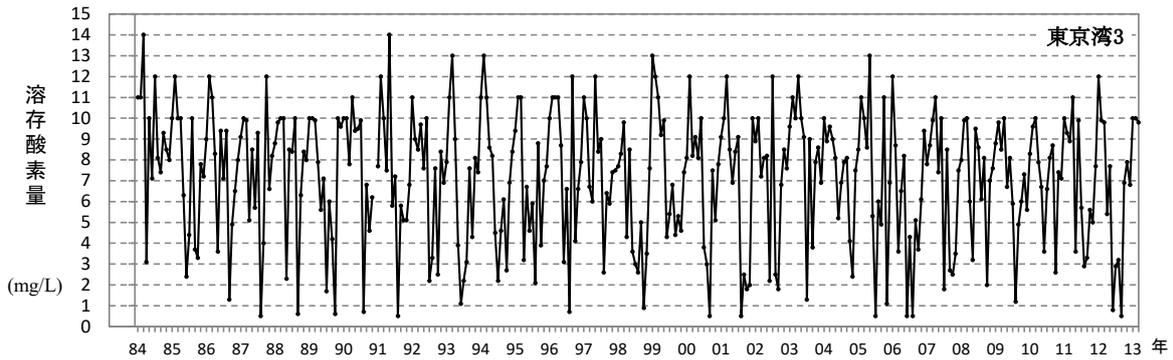
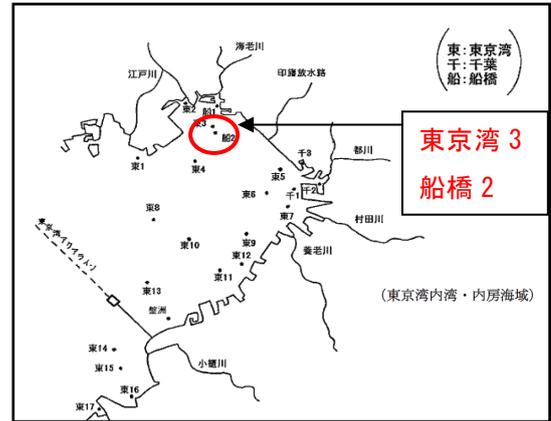
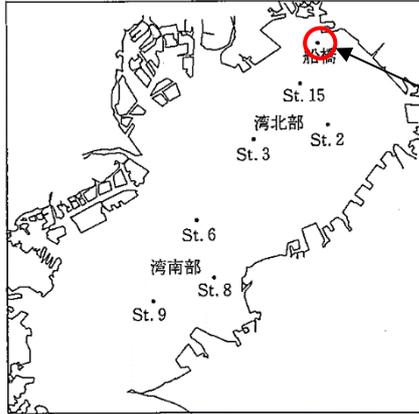
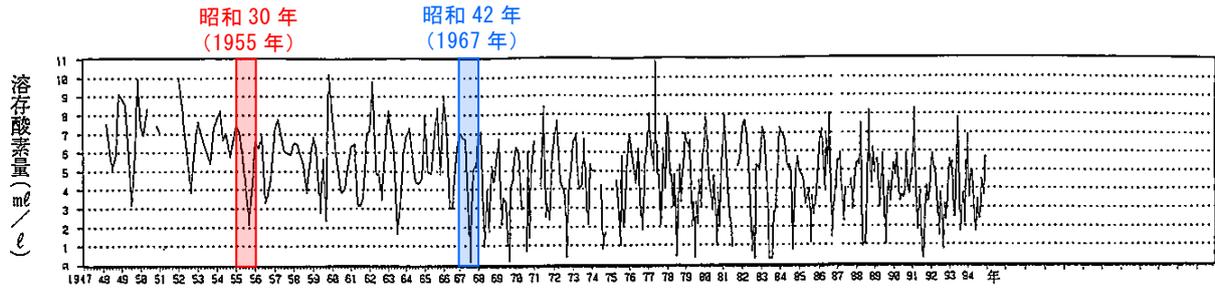
昭和 30 年 (1955 年) ~平成 17 年 (2005 年) の東京湾湾奥部の地点 (Stn. 3) における底層 (海底上 1m) の溶存酸素量をみると (図 1.1.44 参照)、昭和 30 年 (1955 年) 時点では夏季を中心に 2.5ml/L (3.6mg/L) 以上の状況が大部分を占めているが、その後、1.0ml/L (1.4mg/L) 以下となる期間が多くなっていることがうかがえる。

また、東京湾湾奥部の調査結果としては、昭和 23 年 (1948 年) ~平成 6 年 (1994 年) の底層溶存酸素量の推移を表したもの (図 1.1.45 の上図) と、それとほぼ同じ地点で、昭和 59 年 (1984 年) ~平成 25 年 (2013 年) の底層溶存酸素量の推移を表したもの (図 1.1.45 の下図) がある。これらの底層溶存酸素量の日間平均値の最低値をみると、昭和 30 年 (1955 年) までは、2.0 ml/L (2.9mg/L) 程度を示していることがわかり、昭和 30 年 (1955 年) から現在までをみると、昭和 42 年 (1967 年) 以降は 1.0ml/L (1.4mg/L) を下回る頻度が多くなっていることがうかがえる。



資料：石井光廣・長谷川健一・柿野純 (2008) . 千葉県データセットから見た東京湾における水質の長期変動, 水産海洋研究, 72(3), 189-199

図 1.1.44 東京湾奥 (St. 3) の底層溶存酸素量の推移



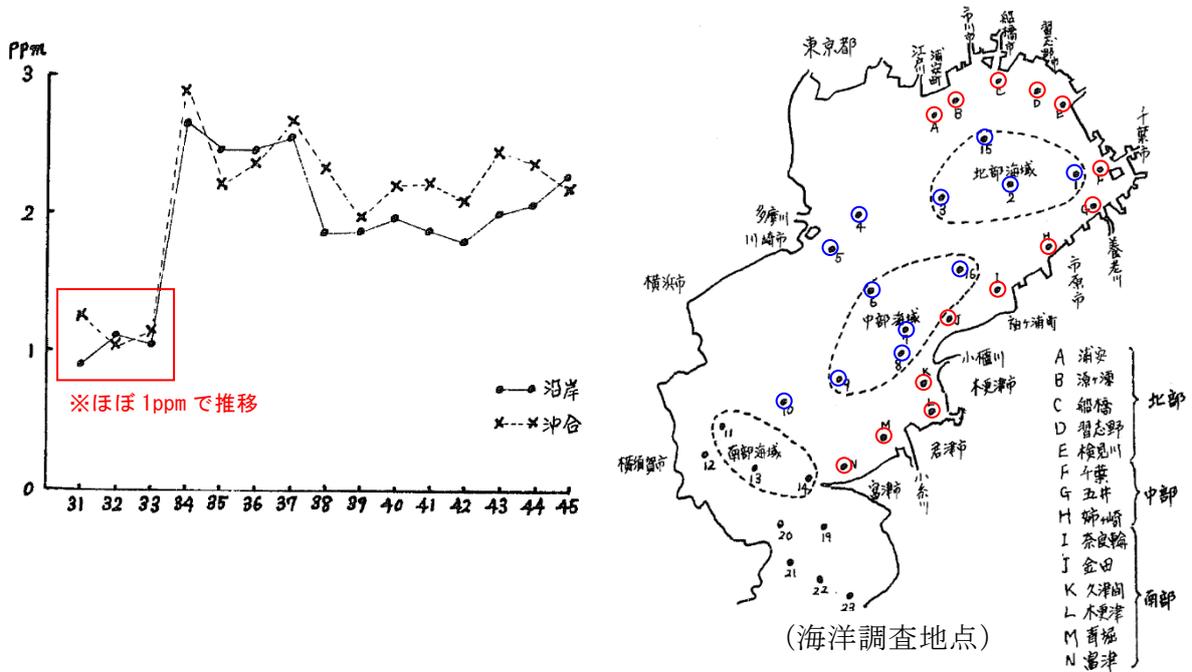
資料：(上図) 田辺伸, 山口利夫(1995)：東京湾の長期的水質変化について-I 水温・塩分・底層の溶存酸素量の変化, 千葉水試研報, No. 53

(下図) 「東京湾内湾海域-公共用水域水質測定結果」(千葉県)

図 1.1.45 東京湾奥（船橋付近）の底層溶存酸素量の推移

エ) 過去（高度経済成長前、水質汚濁が進行する前等）の COD 等の状況

海老原によると、図 1.1.46 に示す沿岸（千葉県東京湾沿岸 14 点）の上下層年間平均値、沖合（内湾部 12 点）の表層年間平均値の経年変化より、昭和 33 年（1958 年）までほぼ 1ppm であったが、昭和 34 年（1959 年）から急激に増加して 2ppm～3ppm に増加している。



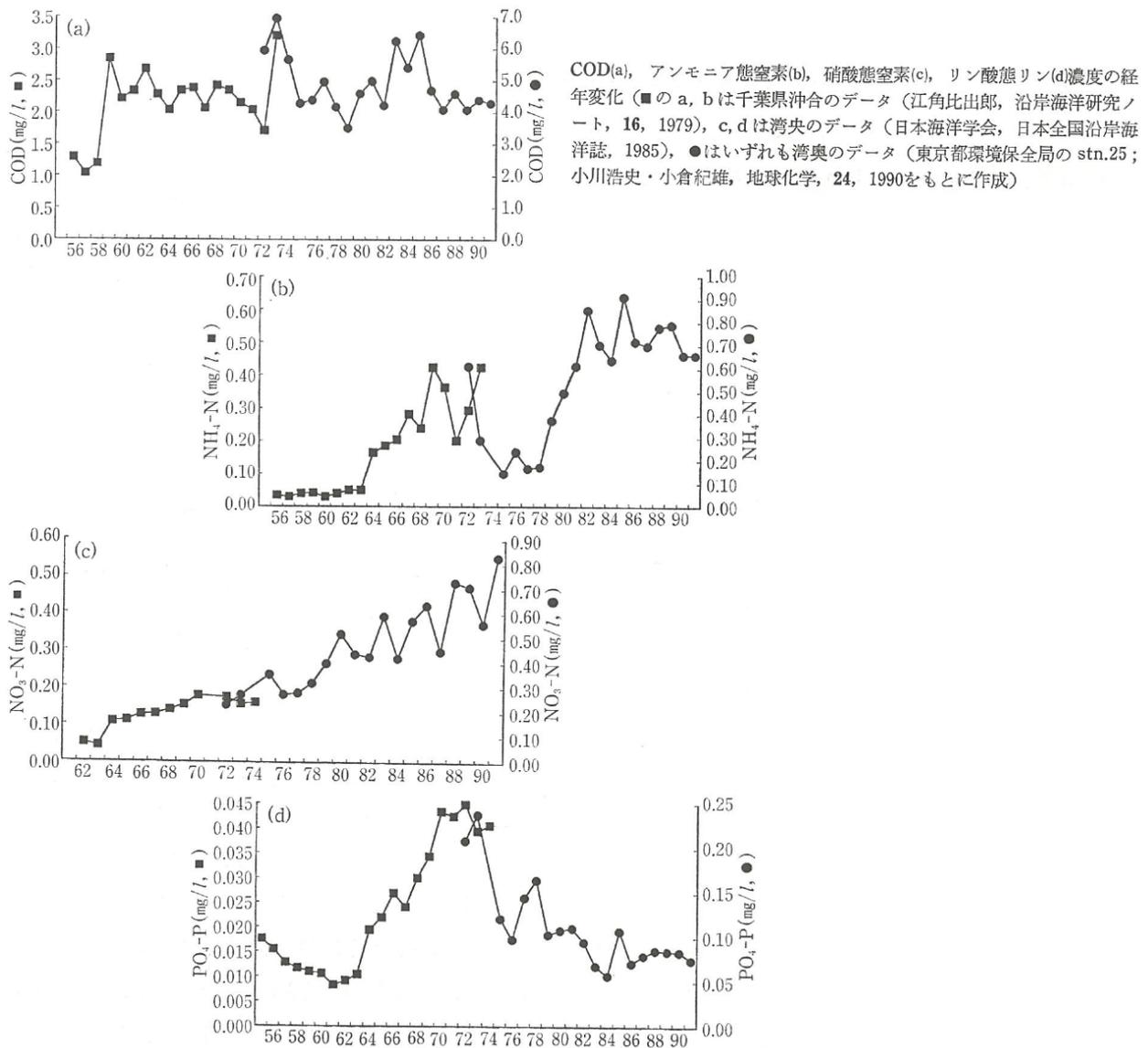
注) 海洋調査地点について、○が沿岸、○が沖合の対象調査地点である。

資料：海老原天生(1972). 最近の東京内湾千葉県沿岸部における水質について, 水産海洋研究会報, 20、20-38

図 1.1.46 COD の経年変化

また、小倉によると、東京湾の汚濁が急激に進行し始めたのは、昭和30年代前半（1950年代後半）と考えられる。湾央のCODは昭和33年（1958年）まで1mg/Lであったが、昭和34年（1959年）から急増し、昭和40年前後（1960年代）、昭和50年前後（1970年代）は2mg/L～3mg/Lとなった（上記結果と同様のデータである）。栄養塩濃度の増加はCODよりも少し遅れて昭和40年頃（1960年代中頃）から始まった。（図1.1.47）。

これらの結果より、東京湾の汚濁は昭和30年代前半（1950年代後半）から急激に進行したことから、東京湾は昭和30年（1955年）頃までは清澄な海域であると推察される。



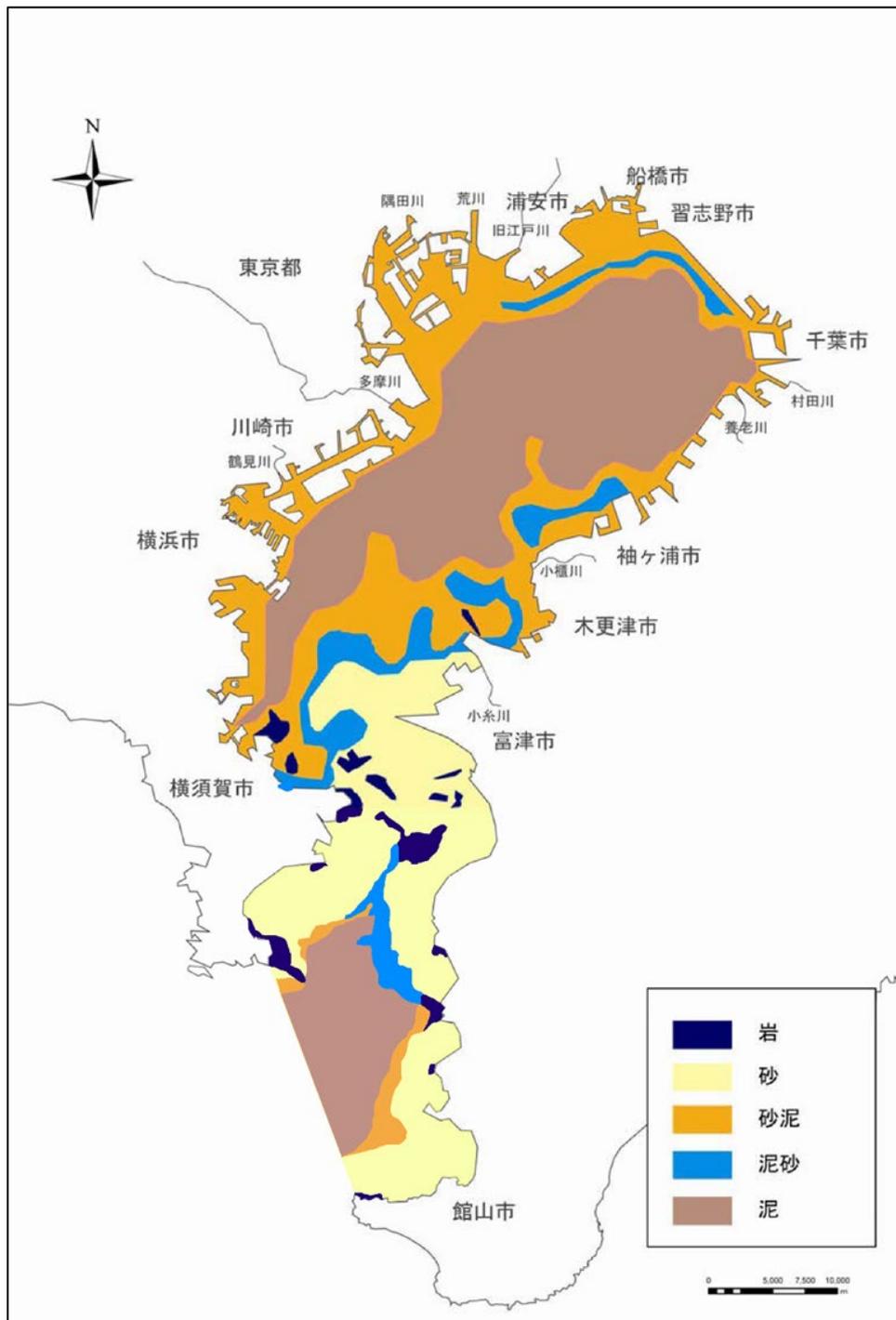
資料：小倉紀雄編(1993). 東京湾-100年の環境変遷-, 恒星社厚生閣

図 1.1.47 COD、アンモニア態窒素、硝酸対窒素、リン酸態リン濃度の経年変化

1.1.3 底質の状況

(1) 底質の分布状況

東京湾の底質の分布状況は図 1.1.48 に示すとおりである。東京湾の底質について、湾奥部から湾中央部にかけて泥、砂泥、泥砂で占められており、湾口に向けて砂、岩が存在している。



資料：「昭和 56 年度漁場改良復旧基礎調査報告書」（水産庁）

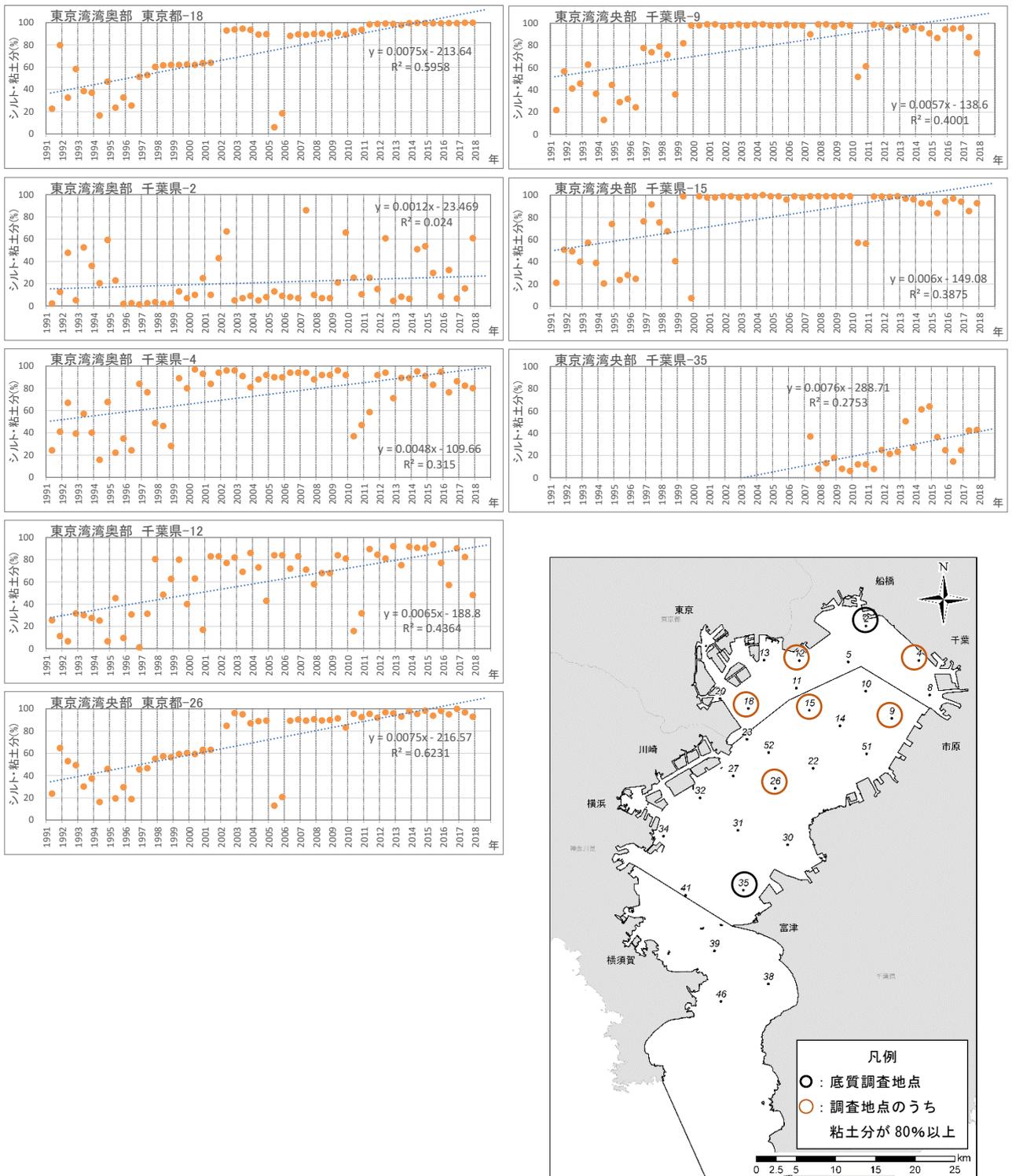
図 1.1.48 東京湾の底質の状況

(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は図 1.1.49、図 1.1.50 に示すとおりである。シルト・粘土分は、平成 3 年（1991 年）以降すべての地点で増加傾向であり、調査地点のうち三番瀬沖の地点（千葉県-2）及び富津地先の地点（千葉県-35）以外は、平成 12 年（2000 年）頃からシルト・粘土分が 80% を超えている。これらの底質分布は、図 1.1.51 の分布ともおおむね一致していた。

底質中の硫化物量は、平成 3 年（1991 年）以降ほとんど横ばいか緩やかに増加しており、シルト・粘土分の割合が高い地点で硫化物量が多い傾向がみられた。

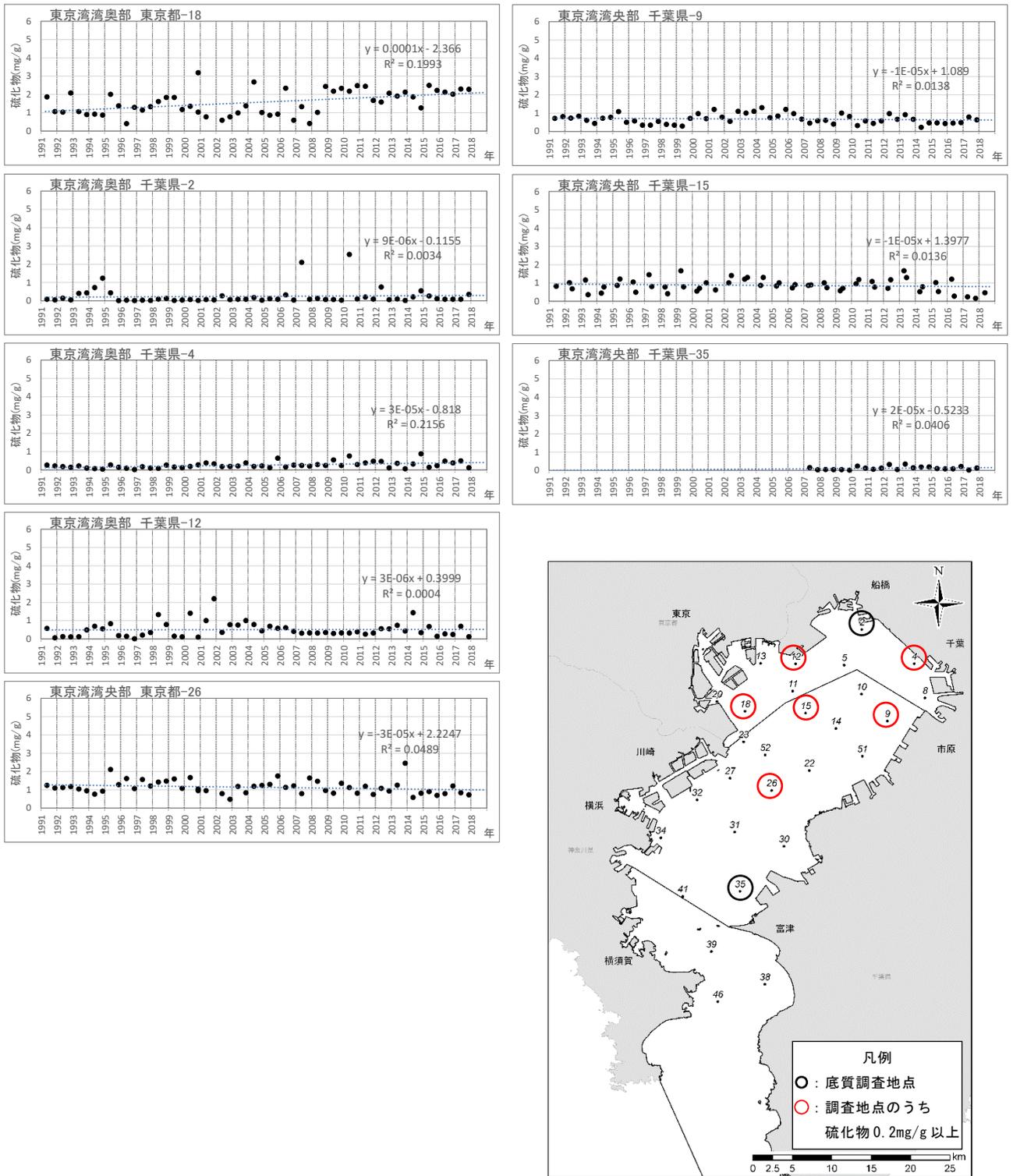
<シルト・粘土分>



資料：「広域総合水質調査」（環境省）

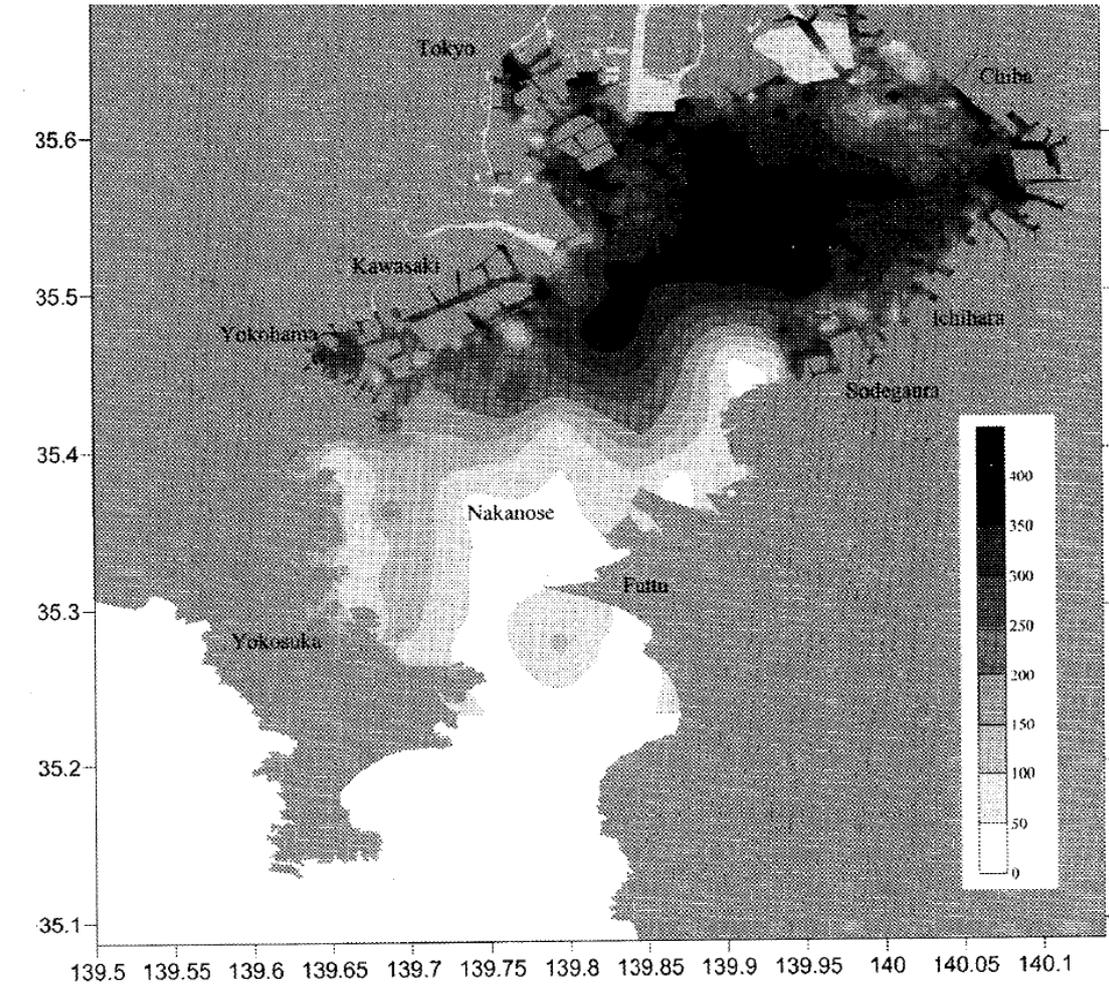
図 1.1.49 底質（シルト・粘土分）の経年変化

< 硫化物 >



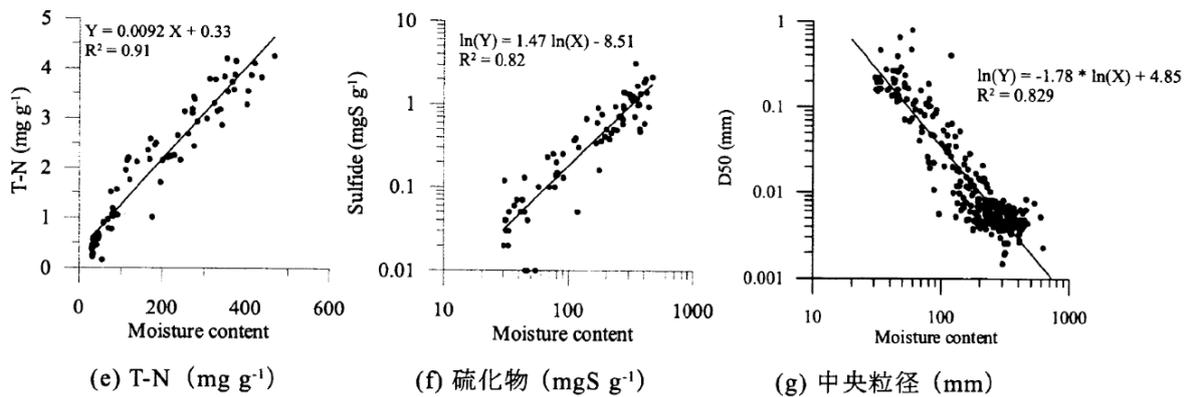
注) 硫化物 0.2mg/g は水産用水基準で定められた水生生物保護のための望ましい値
資料: 「広域総合水質調査」(環境省)

図 1.1.50 底質(硫化物)の経年変化



資料：岡田知也, 古川圭太(2005)東京湾沿岸域における音響装置を用いた詳細な底質分布図の作成とベントス生息状況, 海岸工学論文集, 第52巻, 1431-1425.

図 1.1.52 東京湾の含水比の分布

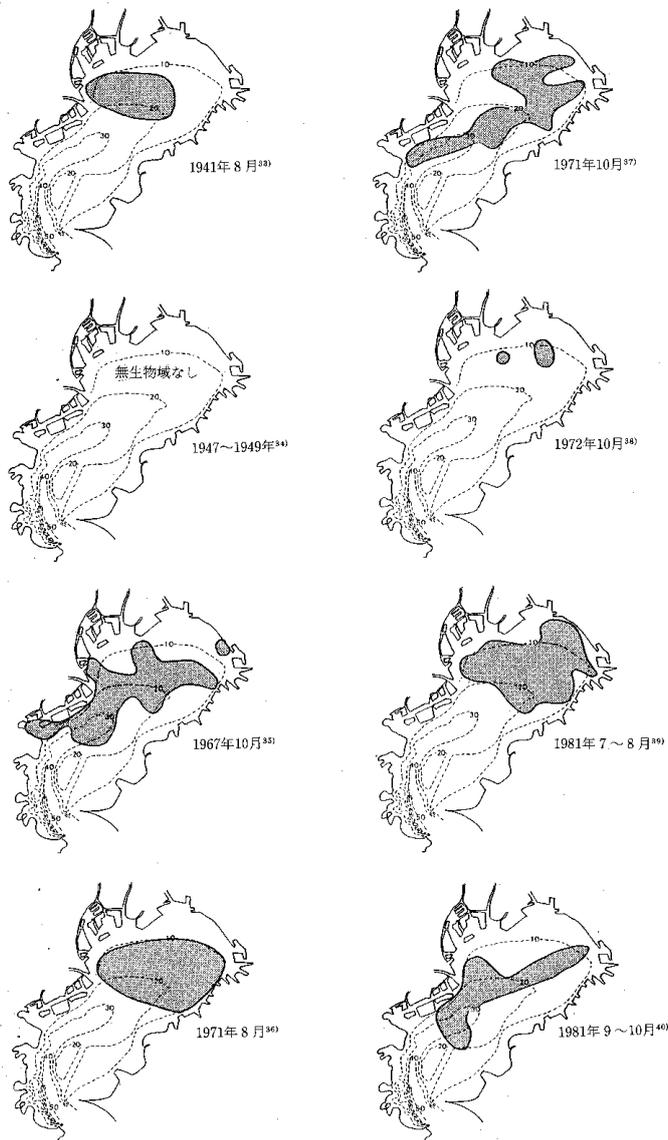


資料：岡田知也, 古川圭太(2005)東京湾沿岸域における音響装置を用いた詳細な底質分布図の作成とベントス生息状況, 海岸工学論文集, 第52巻, 1431-1425.

図 1.1.53 含水比と窒素、硫化物、中央粒径の相関関係

(5) 底生生物の状況

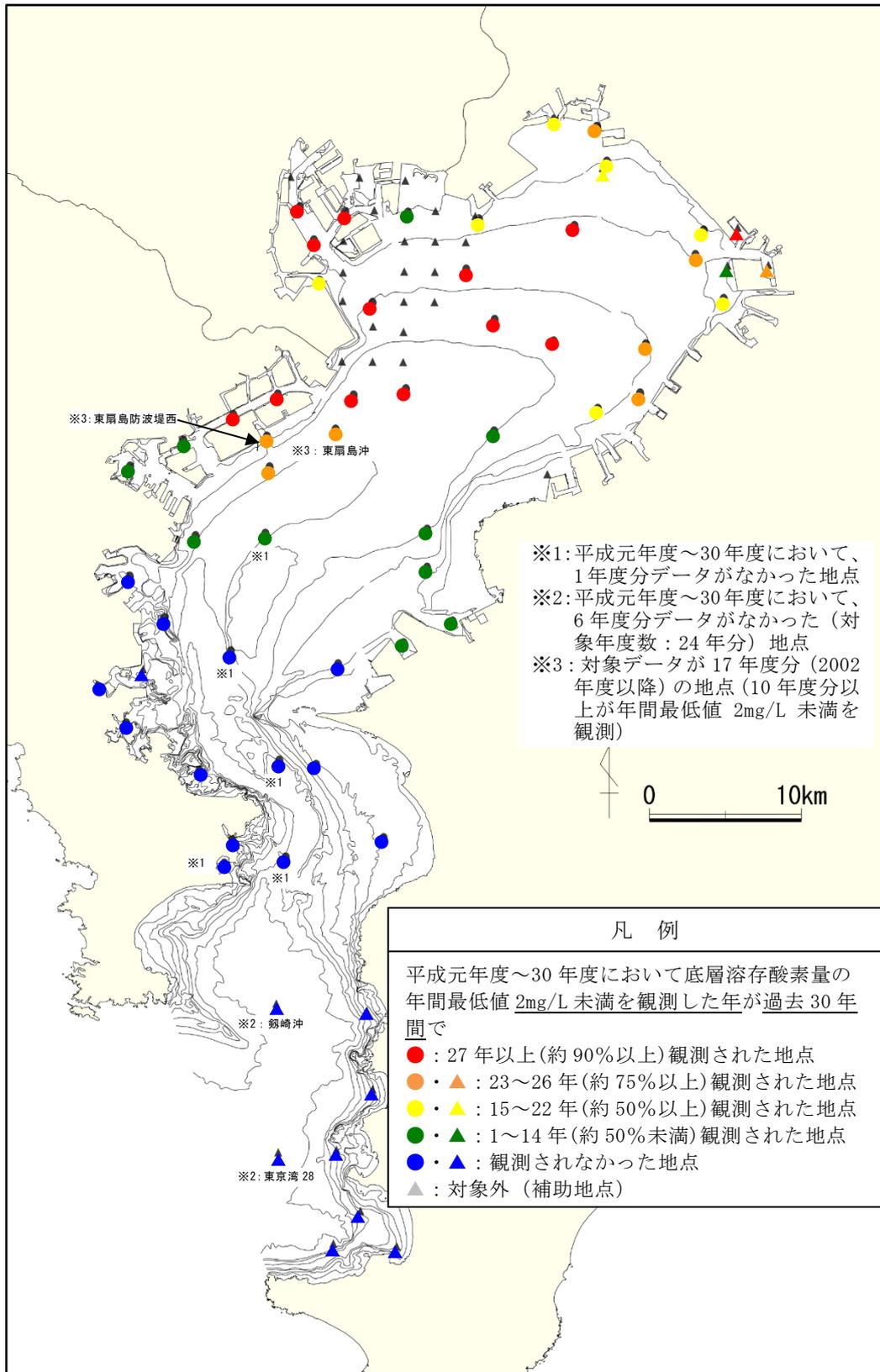
日本沿岸海洋誌によると、図 1.1.54 に示すように『夏の無生物域は 1941 年の太平洋戦争直前に既に羽田沖に形成されているが、戦後の 1947～49 年では一時消失した。しかし、1967 年にすでに広い無生物域が復活し、近年では多摩川河口-姉ヶ崎以奥の広い範囲で 1941 年の約 3 倍の広さで形成されるようになった。また、成層がくずれ鉛直混合期になって海底に酸素が供給され始めた秋になっても無生物域は残るとともに、横浜-川崎沿岸に延び、千葉-横浜間の帯状になる傾向にある』と記載されている。



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（1985）日本全国沿岸海洋誌，東海出版会，東京，373-388

図 1.1.54 東京湾の無底生動物域とその変遷

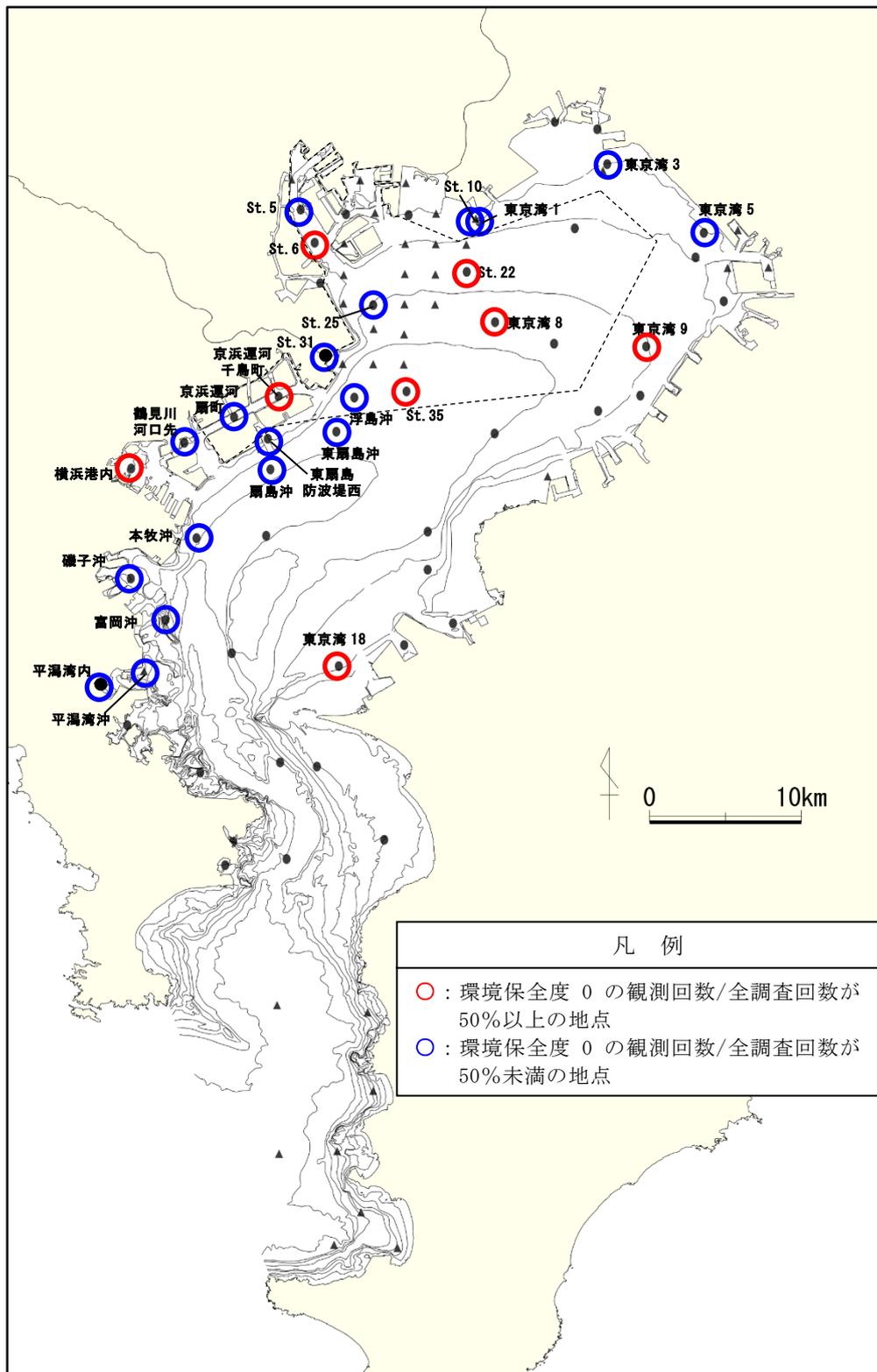
底層溶存酸素量の年間最低値の分布の状況及び平成 13 年度～令和元年度の「東京湾の底質調査結果」（九都県市首脳会議 環境問題対策委員会水質改善専門部会）で整理されている底生生物による評価結果より、図 1.1.55 及び図 1.1.56 に示すとおり、底生生物による評価結果において『環境保全度 0』（溶存酸素はほとんどなく、生物は生息していない。底質は黒色でヘドロ状である。）とされた地点は、概ね底層溶存酸素量の年間最低値が 2mg/L 未満の頻度の高い水域内に点在しているものの、その範囲は一致しているとはいえない。



注) 1. 図中の●は公共用水域水質測定における生活環境項目の環境基準点を、▲は補助地点を表す。
 2. 補助地点については年間2回の測定しか実施していないことから対象外としている。

資料: 公共用水域水質測定結果(千葉県、東京都、神奈川県)より作成

図 1.1.55 東京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



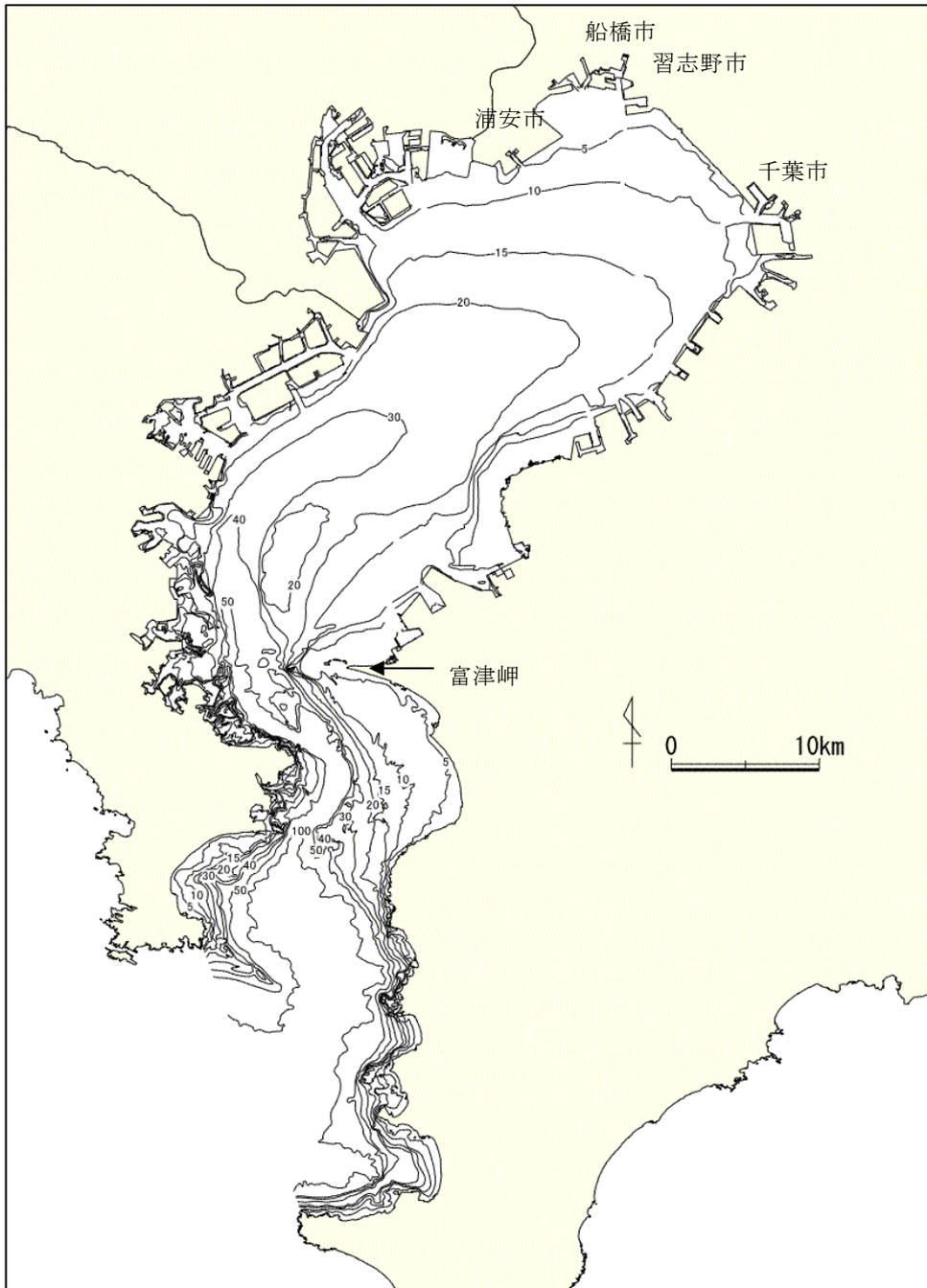
注) 1. 図中の●は公共用水域水質測定における生活環境項目の環境基準点を、▲は補助地点を表す。
 2. 破線の範囲は、平成元年度～30年度にかけて年間最低値が2mg/L未満となった回数が27回以上の地点を包括した水域である。

図 1.1.56 東京湾における底層溶存酸素量の年間最低値が2mg/L未満となる地点を包括した水域と環境保全度0を観測した回数が全調査回数の50%以上記録した地点

1.1.4 水域の地形及び流況等

(1) 海底の地形（水深）

東京湾の海底地形図は図 1.1.57 に示すとおりである。東京湾の平均水深は 15m 程度であり、湾奥部から湾口部に向かって徐々に深くなる。浦安市から千葉市にかけての湾奥部では、海底勾配は約 1/1000 と緩やかであるが、富津岬沿岸では約 1/100 と急峻であり、水深は 50m 以上である。

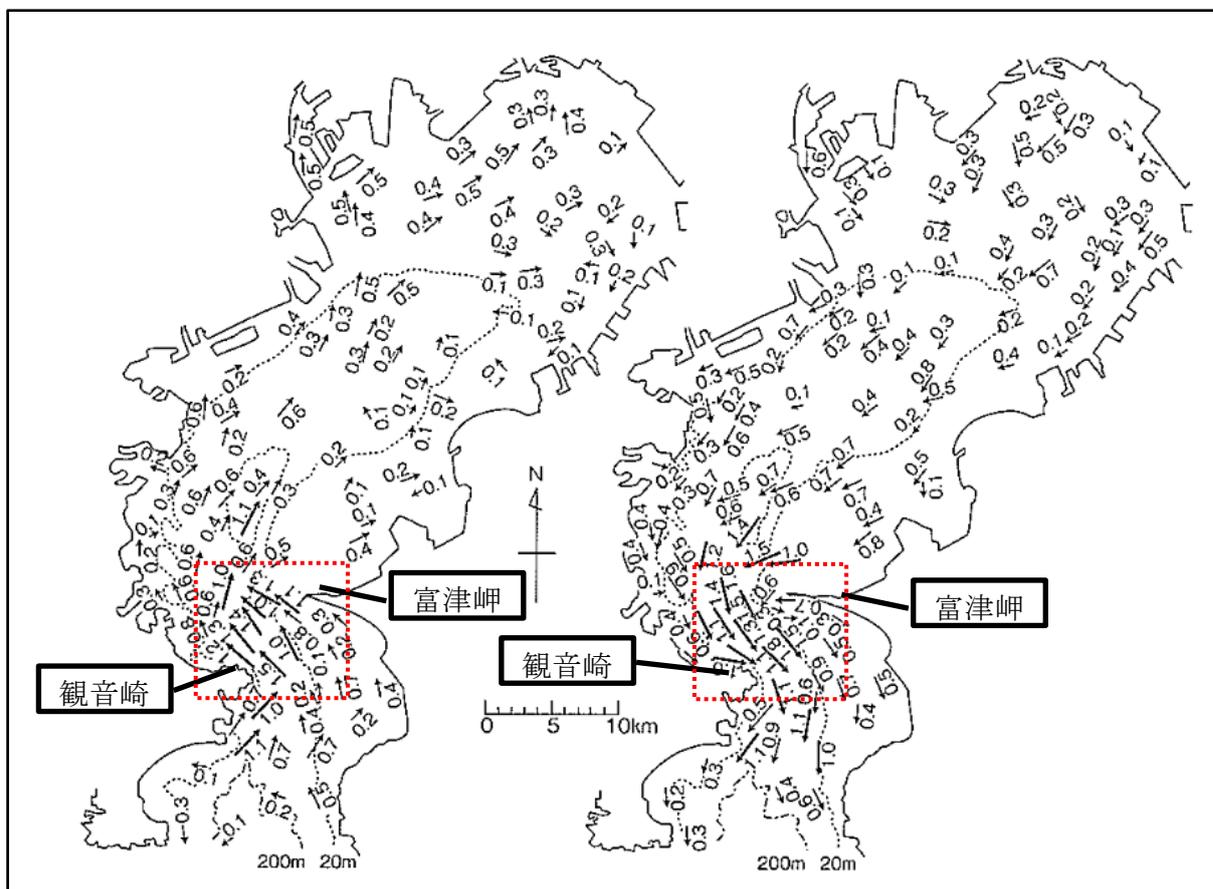


資料：「海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ（関東南部）」（日本水路協会）

図 1.1.57 東京湾の海底地形図

(2) 潮流

東京湾の潮流は図 1.1.58 に示すとおりである。上げ潮時及び下げ潮時の流れは、概ね湾の主軸方向を向き、幅が狭くなった狭義の東京湾口の観音崎・富津岬間で最も強く、1.5 ノット (1 ノット 0.5m/s) 以上もあり、場所によっては 2 ノットに達することもある。



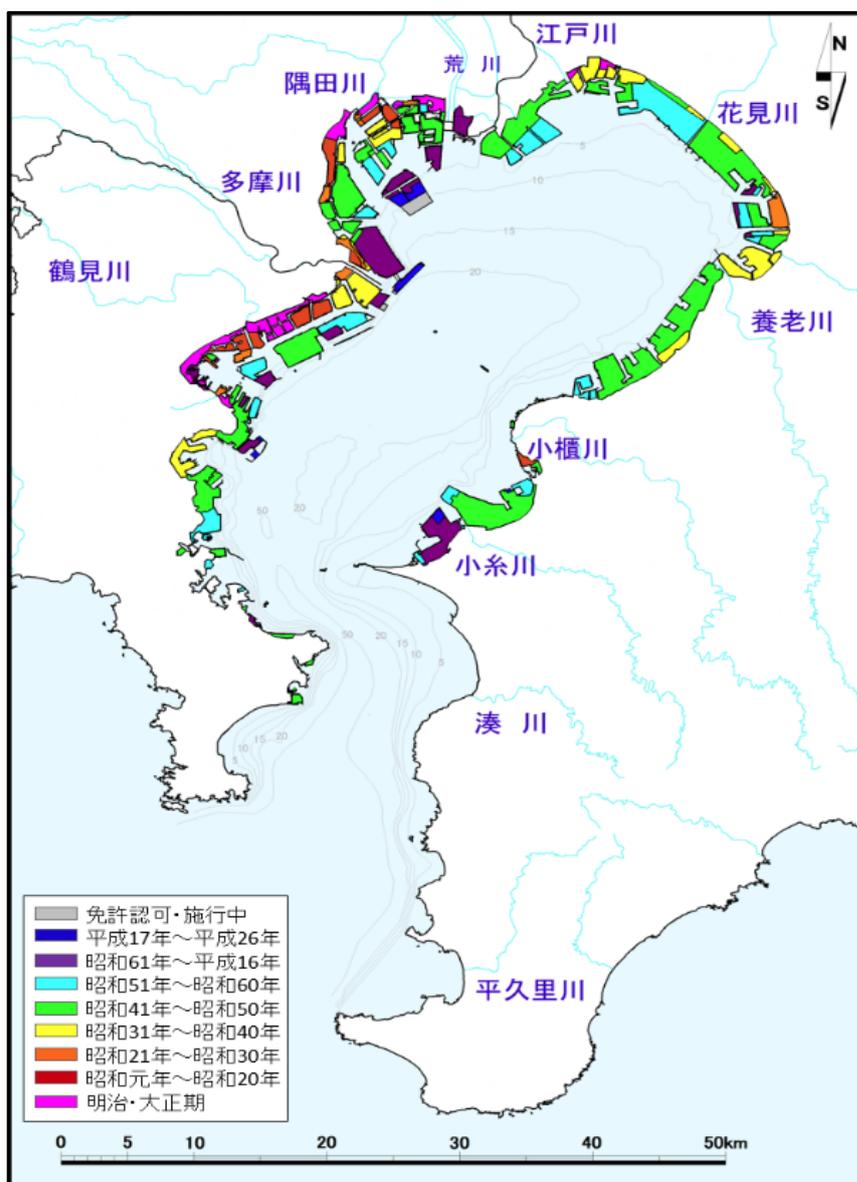
注) 海上保安庁水路部の東京湾潮流図 (1972 年刊) に基づいて作成。宇野木 (1993) による。

資料: 「東京湾 人と自然とのかかわりの再生」(2011、東京湾海洋環境研究委員会)

図 1.1.58 東京湾の潮流 (湾口最強時、単位ノット) (左: 上げ潮、右: 下げ潮)

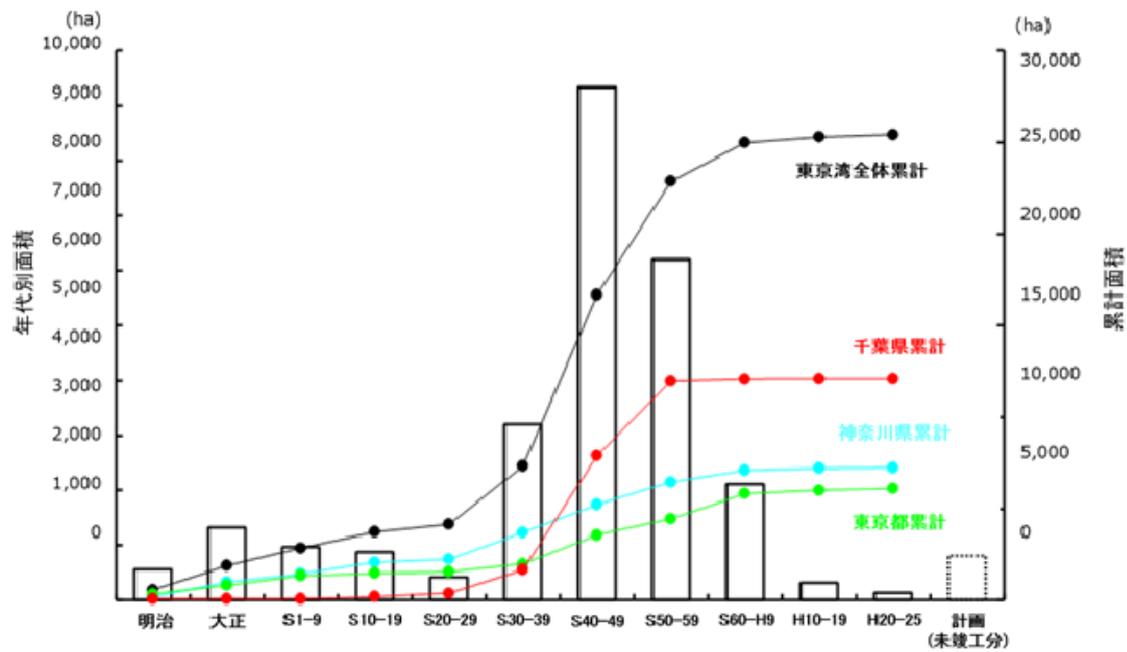
(3) 埋立ての変遷

東京湾における年代別埋立状況は図 1.1.59 に、埋立面積の変遷は図 1.1.60 に示すとおりである。東京湾における埋立ては、明治・大正期より現在の船橋市沿岸や隅田川流域などで進められ、昭和元年（1919年）からは現在の木更津市や千葉市などでも進められた。昭和30年（1955年）～昭和60年（1985年）にかけて南房総を除く東京湾沿岸において広範囲に埋立てが進められ、昭和40年代（1965年前後）～昭和50年代（1975年前後）にかけての大規模な埋立により、東京湾の水面面積の約2割に相当する約25,000haが埋立てられた。その後、昭和61年（1986年）以降、埋立面積は横ばいになっている。



資料：「国土交通省関東地方整備局資料」（東京湾環境情報センター）

図 1.1.59 東京湾の年代別埋立状況



注) 埋立て面積の数値は竣工ベースの数値で示す。

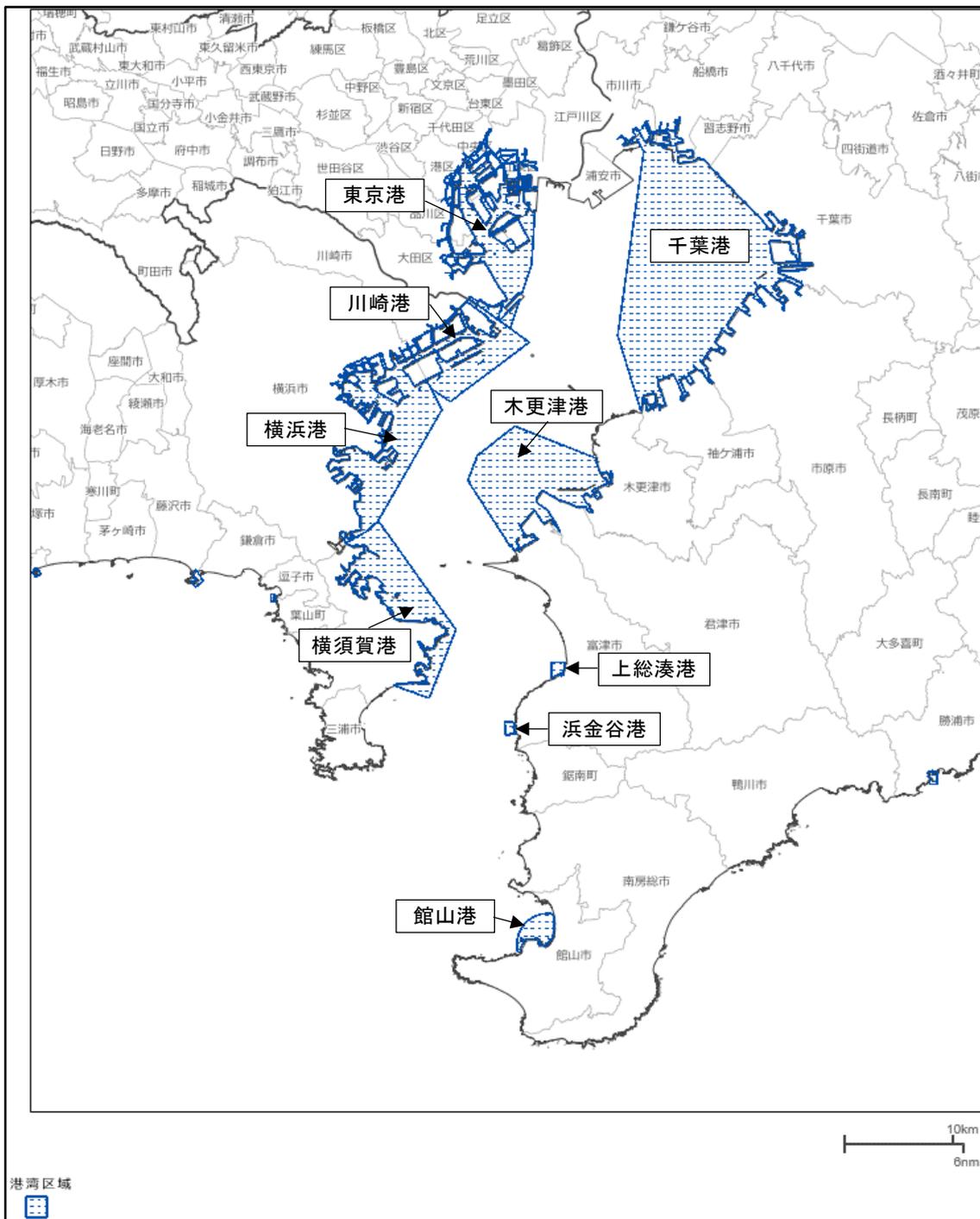
資料: 「国土交通省関東地方整備局資料」(東京湾環境情報センター)

図 1.1.60 東京湾内における埋立面積の変遷

1.1.5 水域の利用状況

(1) 港湾

東京湾における港湾区域は図 1.1.61 に示すとおりである。東京湾には、国際拠点港湾として千葉港、東京港、川崎港及び横浜港、重要港湾として木更津港及び横須賀港、地方港湾として上総湊港、浜金谷港及び館山港がある。

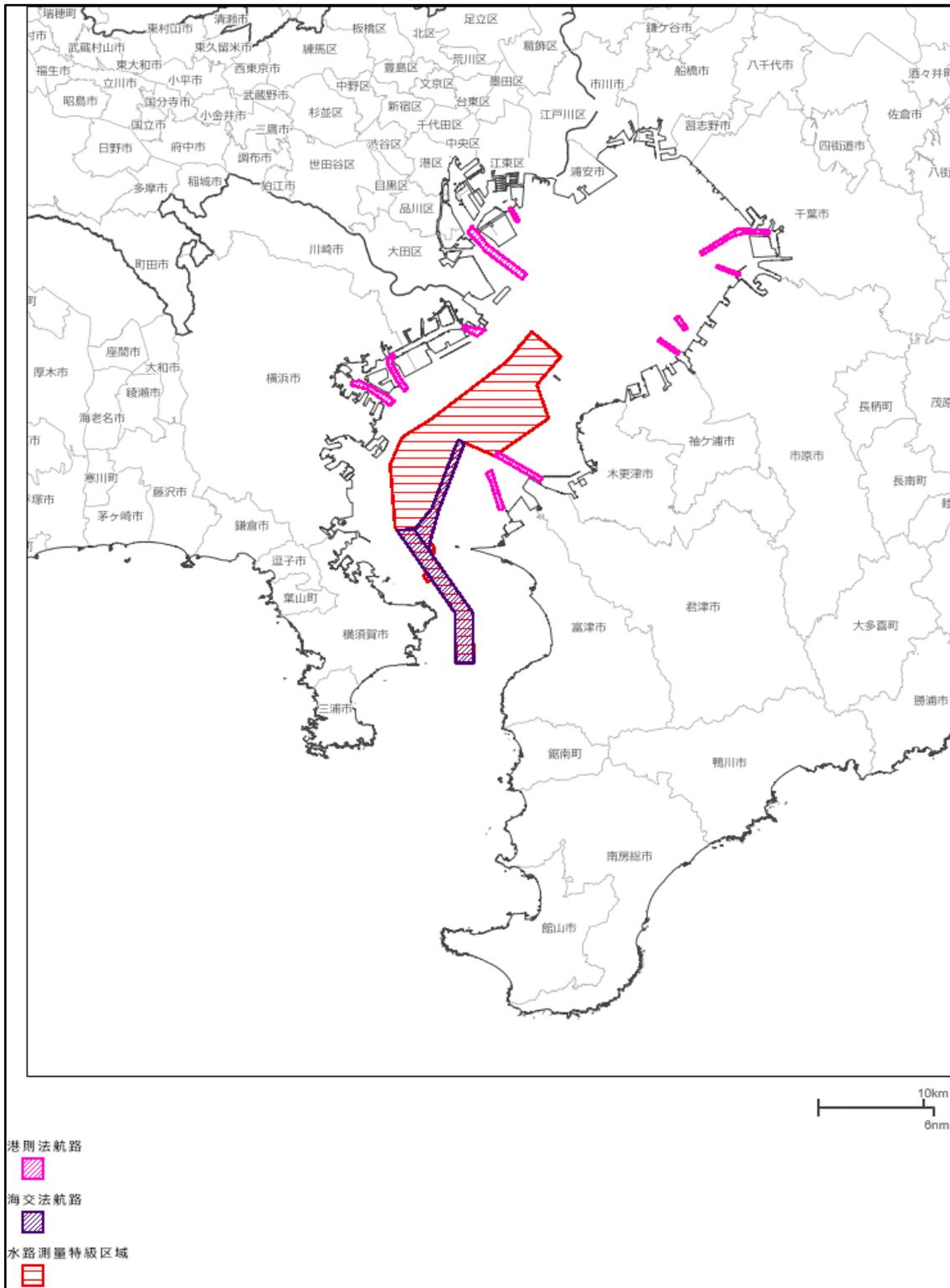


資料：「海しる（海洋状況表示システム）」（海上保安庁海洋情報部）より作成

図 1.1.61 東京湾における港湾

(2) 港湾区域・航路

東京湾における航路は図 1.1.62 に示すとおりである。

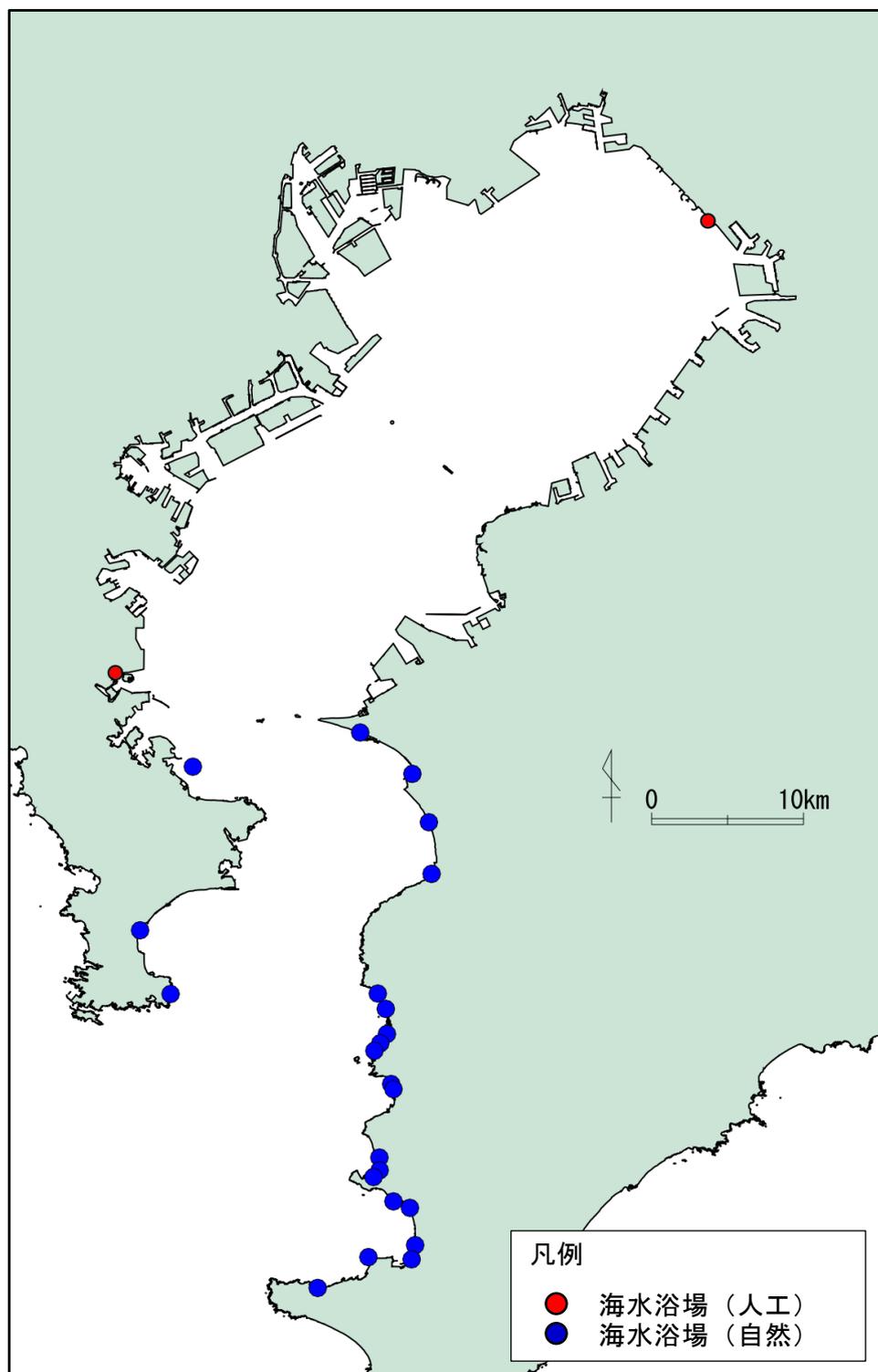


資料：「海しる（海洋状況表示システム）」（海上保安庁海洋情報部）より作成

図 1.1.62 東京湾における港湾区域及び航路

(3) 水浴場

東京湾における水浴場の分布は図 1.1.63 に示すとおりである。東京湾には、人工の水浴場が2箇所、自然の海水浴場が23箇所ある。

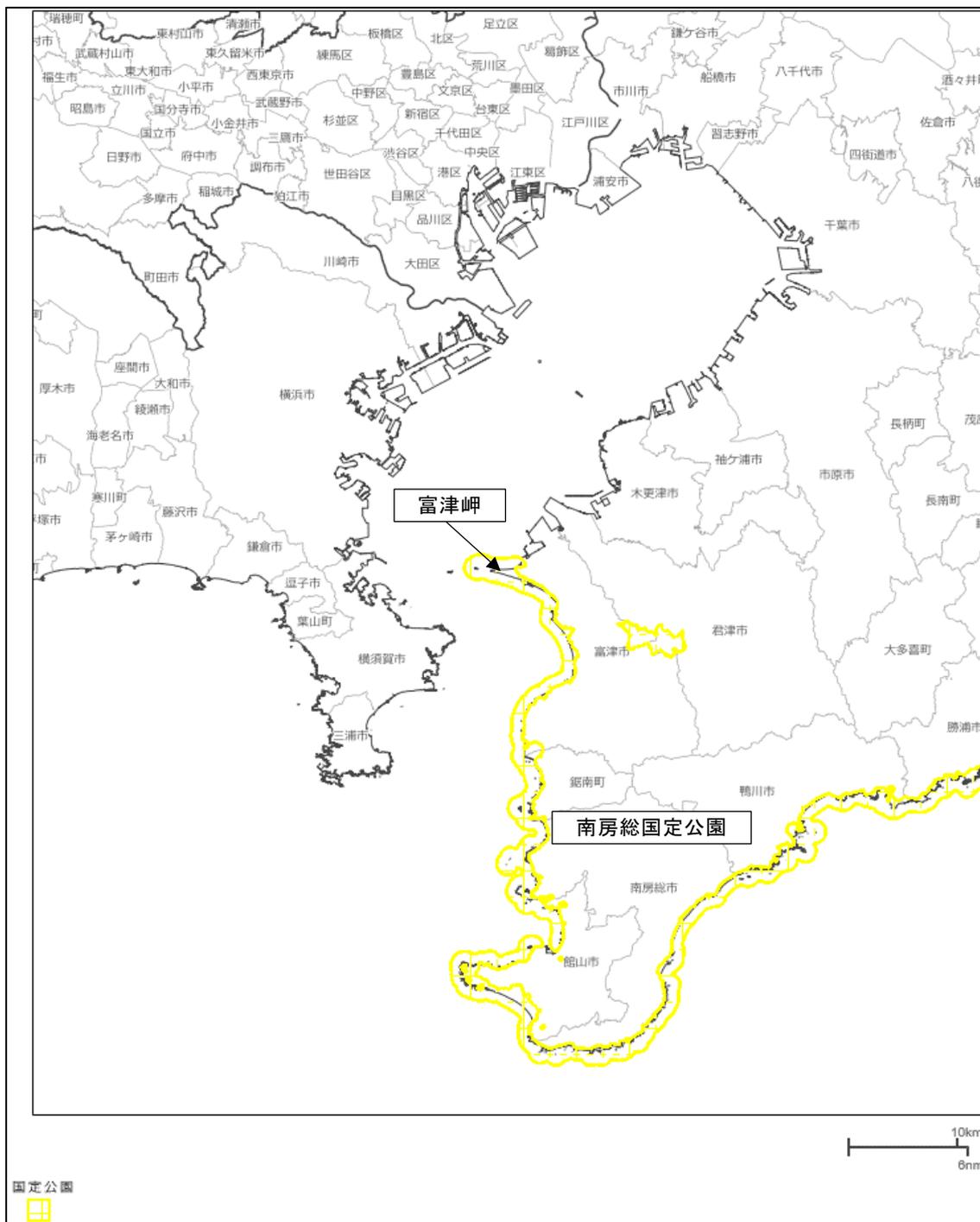


資料：自治体ホームページ（館山市、南房総市、鋸南市、富津市、千葉市、横浜市、横須賀市、三浦市）より作成

図 1.1.63 東京湾における水浴場

(4) 国立公園・国定公園等

東京湾における国定公園は図 1.1.64 に示すとおりである。東京湾、富津岬から湾口、外房にかけて南房総国定公園がある。



資料：「海しる（海洋状況表示システム）」（海上保安庁海洋情報部）より作成

図 1.1.64 東京湾における国定公園

1.1.6 藻場・干潟の状況

東京湾における主要な干潟・藻場の分布は図 1.1.65 に示すとおりである。東京湾における干潟は富津岬以北に分布する。干潟は、三番瀬（千葉港地先干潟、船橋海浜公園地先）、千葉県の豊砂地先からいなげの浜、盤洲干潟（畔戸地先、木更津港北、中島高須、牛込高須）及び富津干潟（富津公園地先、富津港北）等が分布する。このうち、規模に注目すると、盤洲干潟（約 1,400ha）、富津干潟（145.6ha）、谷津干潟（36.9ha）及び三番瀬（27.4ha）の面積が大きい。

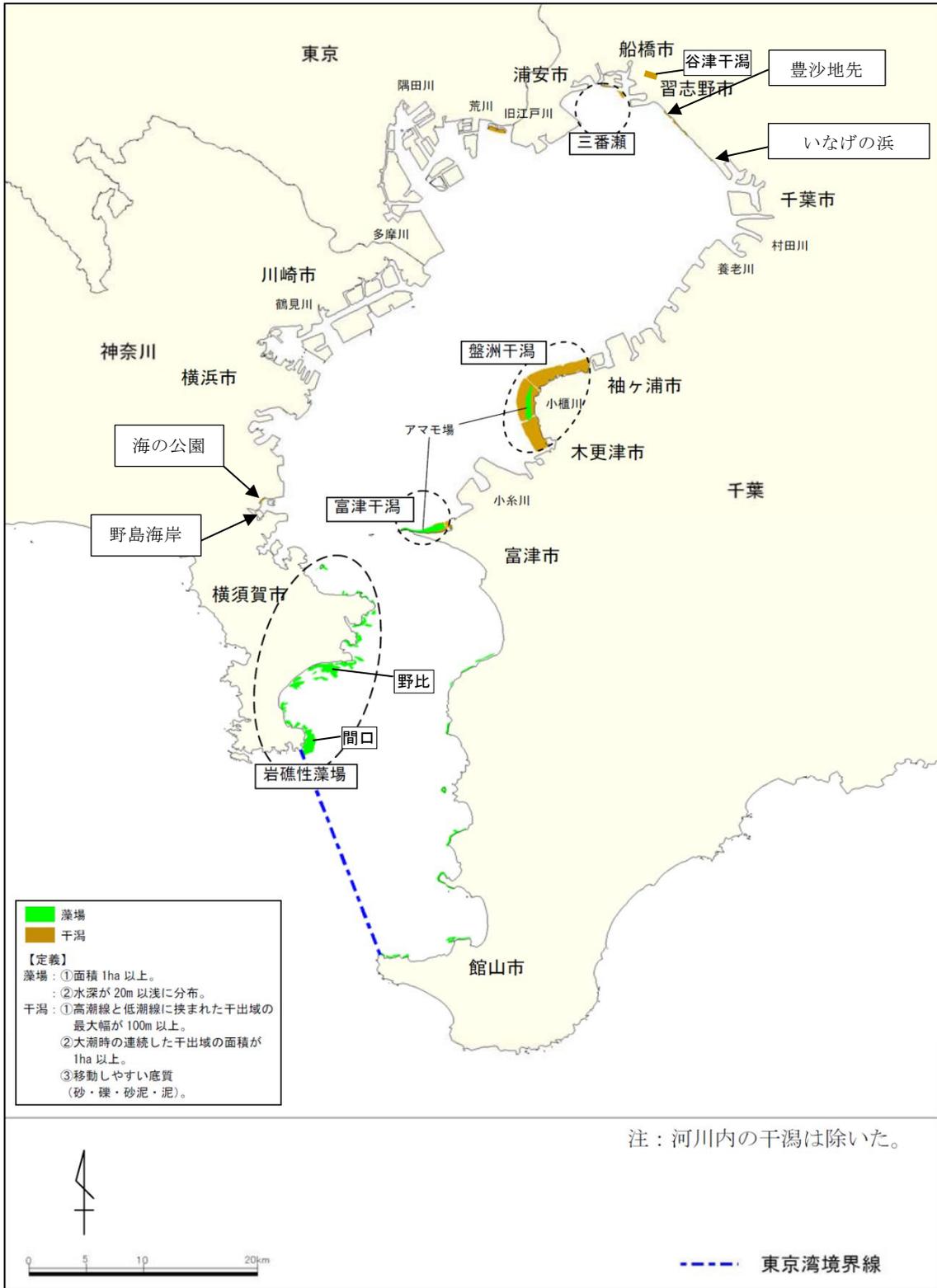
また、東京湾では、砂浜性藻場として、アマモ場が分布する。アマモは干潟やその周辺の水域に生育する種である。東京湾のアマモ場は、内湾部を中心に複数存在するが、第 5 回自然環境保全基礎調査によれば、規模が大きいのは盤洲干潟（藻場面積 104.1ha）及び富津干潟（藻場面積 116.9ha）のアマモ場である¹⁾。また、東京湾アマモ場再生会議によると、野島海岸及び海の公園においてもアマモ場が存在している²⁾。

ガラモ場等の岩礁性藻場は、富津岬以南の沿岸部に分布し、三浦半島沿岸及び内房沿岸にも藻場が点在する。このうち、藻場の規模に注目すると、三浦半島の間口地先（藻場面積 261ha）及び野比地先（藻場面積 152ha）の藻場が大きい。

以上のように、東京湾には砂浜性藻場及び岩礁性藻場が分布するが、その規模からみて主要な藻場として盤洲干潟及び富津干潟のアマモ場、野比及び間口の岩礁性藻場が挙げられる。

1) 環境省. 第 5 回自然環境保全基礎調査 重要沿岸域生物調査報告書 1998～2001

2) 東京湾アマモ場再生会議. 横浜港におけるアマモ場再生活動と地域への展開 2015



資料：「中央環境審議会水生生物保全環境基準類型指定専門委員会資料 東京湾特別域の検討」（2008、環境省）

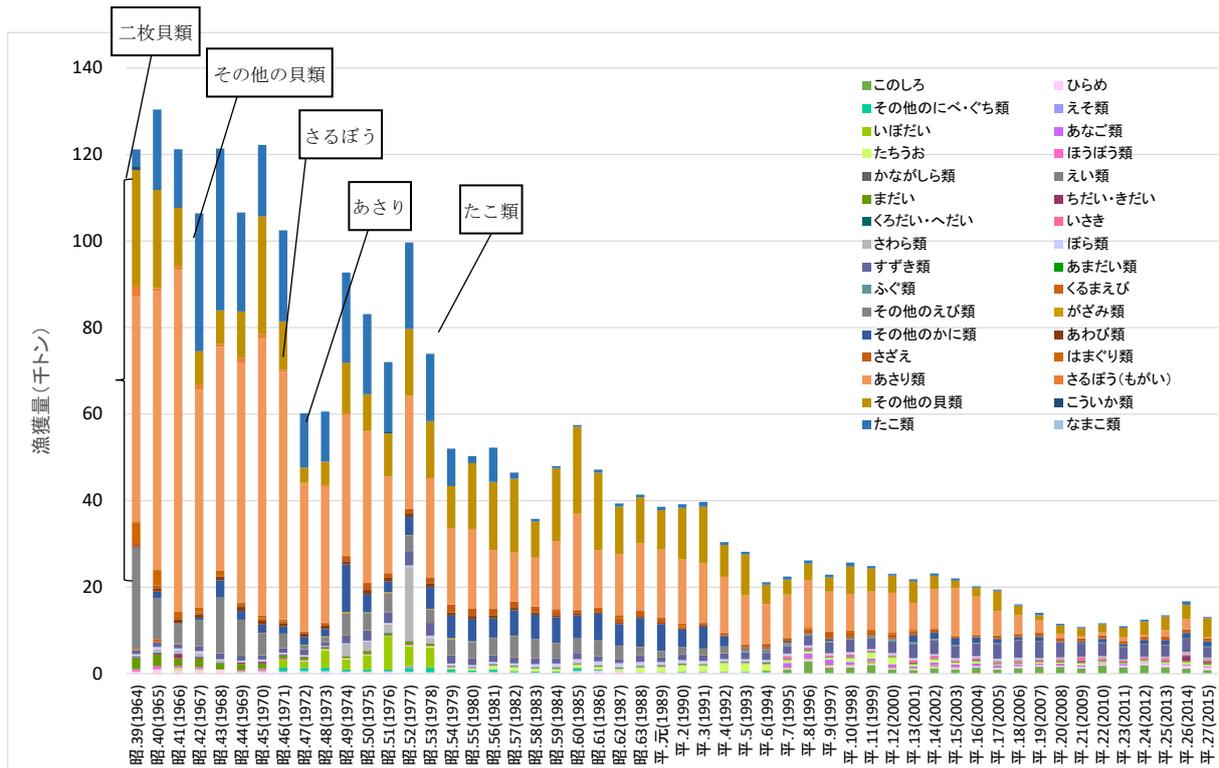
図 1.1.65 東京湾における主要な干潟・藻場の分布

1.1.7 水産等に関する情報

(1) 漁獲量の経年変化

東京湾における漁獲量は、漁業・養殖業生産統計年報から集計した。東京湾における漁獲量は、神奈川県、東京都、千葉県 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整理した（図 1.1.66）。また、
魚種によって生活史や食性が異なり、東京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 1.1.67）。

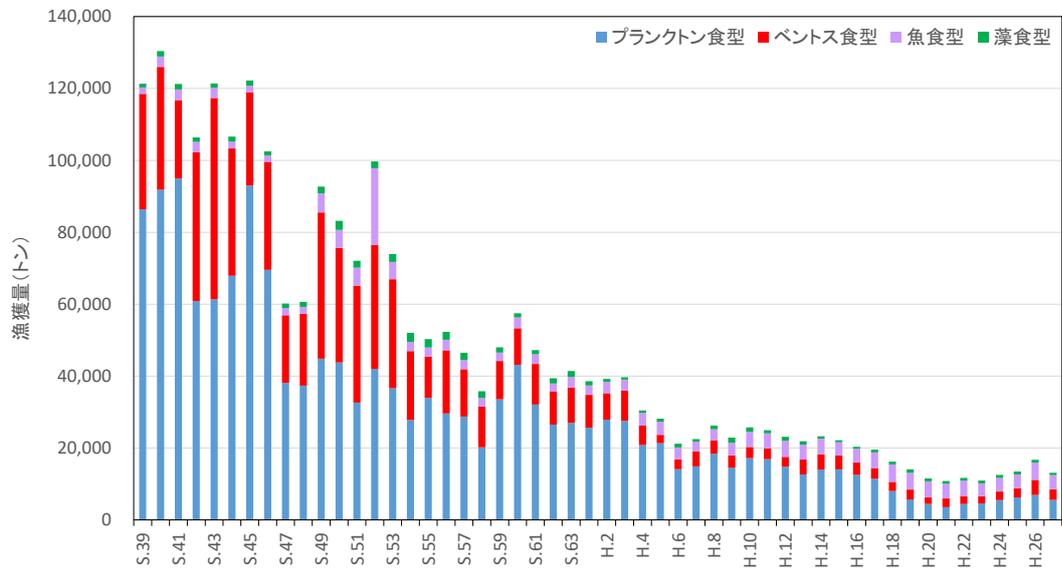
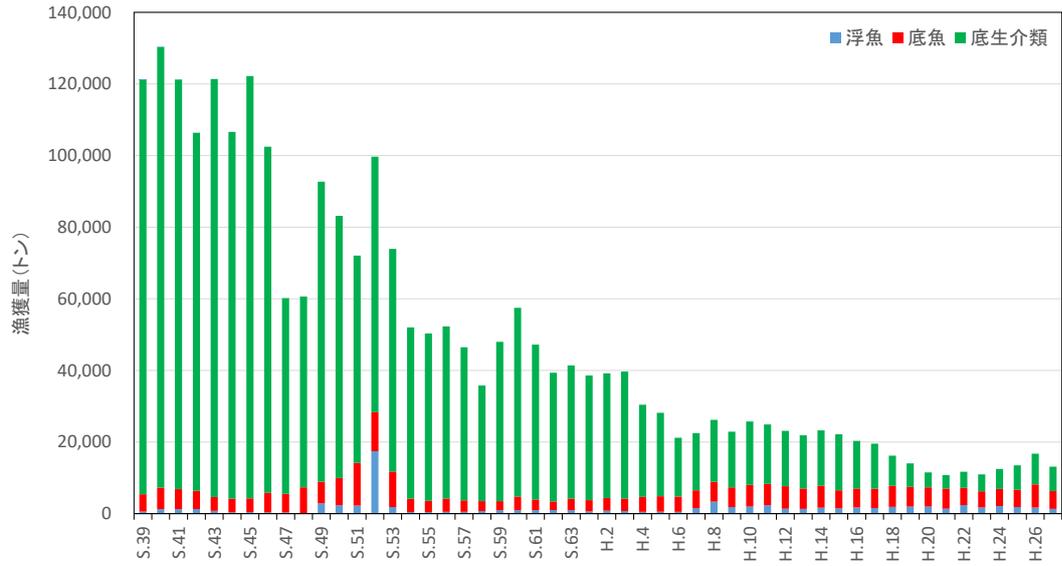
東京湾における生息層・食性の分類は表 1.1.10 に示すとおりである。



注) 魚種別漁獲量については、内湾漁業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、いわし類、あじ類、さば類、さんま、ぶり類、ひらめ・かれい類、たら類、ほっけ、めぬけ類、きちじ、はたはた、にぎす類、にべ・ぐち類、はも、しいら類、とびうお類、いかなご類、その他の魚類、いせえび、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)、するめいか、あかいか、その他のいか、うに類、海産ほ乳類、その他の水産動物類、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 1.1.66 東京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 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 1.1.67 東京湾における漁獲量の生息層別、食性型別の推移

表 1.1.10 生息層・食性の類型区分

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	ひらめ	底魚	魚食型
魚類	その他のにべ・ぐち類	底魚	ベントス食型
魚類	えそ類	底魚	魚食型
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	たちうお	底魚	魚食型
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	まだい	底魚	ベントス食型
魚類	ちだい・きだい	底魚	ベントス食型
魚類	くろだい・へだい	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	浮魚	魚食型
魚類	ぼら類	浮魚	プランクトン食型
魚類	すずき類	底魚	魚食型
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
えび類	くるまえび	底生介類	ベントス食型
えび類	その他のえび類	底生介類	ベントス食型
かに類	がざみ類	底生介類	ベントス食型
かに類	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	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
なまこ類	なまこ類	底生介類	ベントス食型

注) 魚種別漁獲量については、内湾漁業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、いわし類、あじ類、さば類、さんま、ぶり類、ひらめ・かれい類、たら類、ほっけ、めぬけ類、きちじ、はたはた、にぎす類、にべ・ぐち類、はも、しいら類、とびうお類、いかなご類、その他の魚類、いせえび、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）、するめいか、あかいか、その他のいか、うに類、海産ほ乳類、その他の水産動物類、海藻類は除いた。

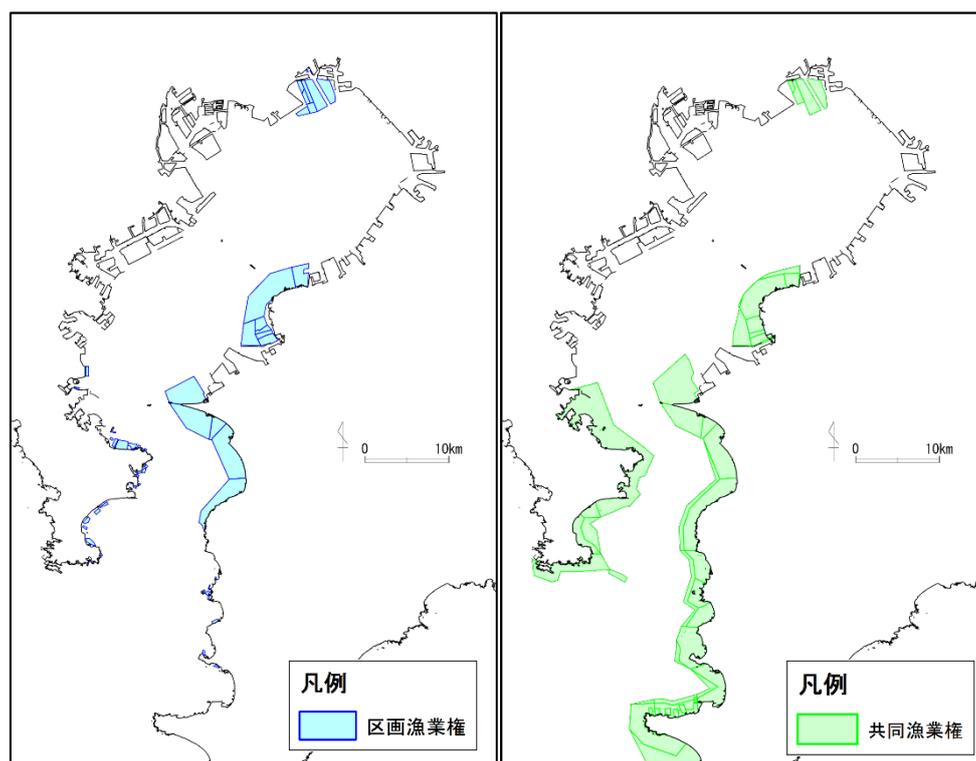
資料:「漁業・養殖業生産統計年報 海面漁業魚種別漁獲量累年統計(都道府県別)」(政府統計の総合窓口(e-Stat))より作成

(2) 区画漁業権

東京湾における区画漁業権及び共同漁業権の設定状況は図 1.1.68 に示すとおりである。

区画漁業権は、千葉県及び神奈川県において設定されており、ノリやワカメの養殖等が営まれている。

また、共同漁業権は、千葉県及び神奈川県において設定されており、ワカメ、ひじきやサザエなどの漁業が概ね周年に渡り営まれている。

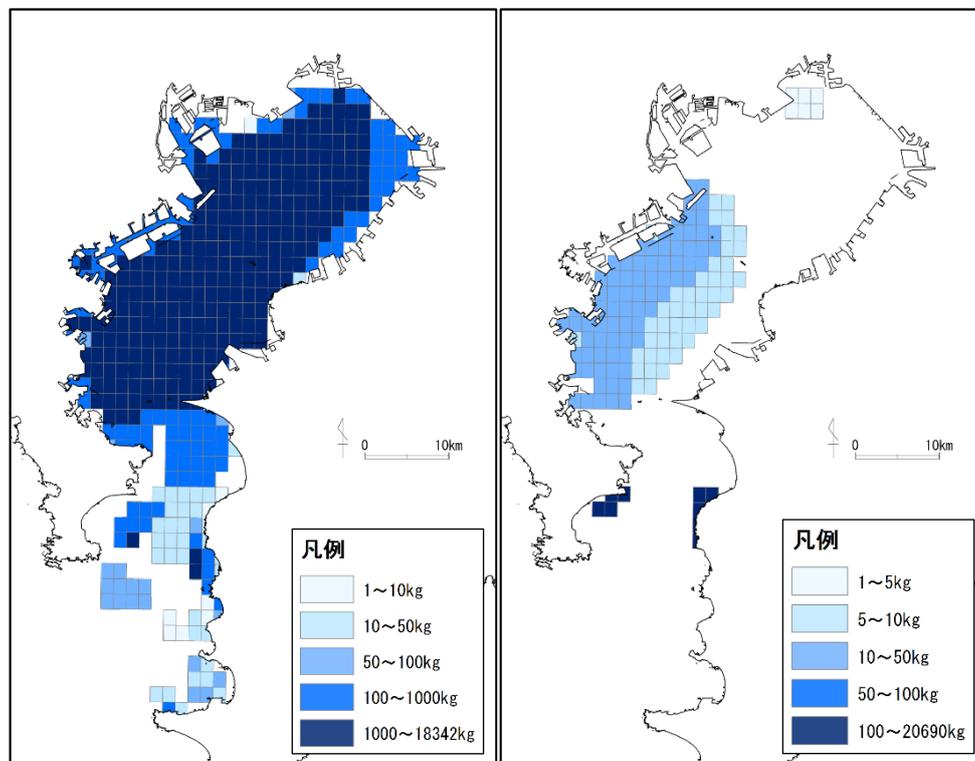


資料：「海しる（海洋状況表示システム）」（海上保安庁海洋情報部）より作成

図 1.1.68 漁業権の設定状況（左図：区画漁業権、右図：共同漁業権）

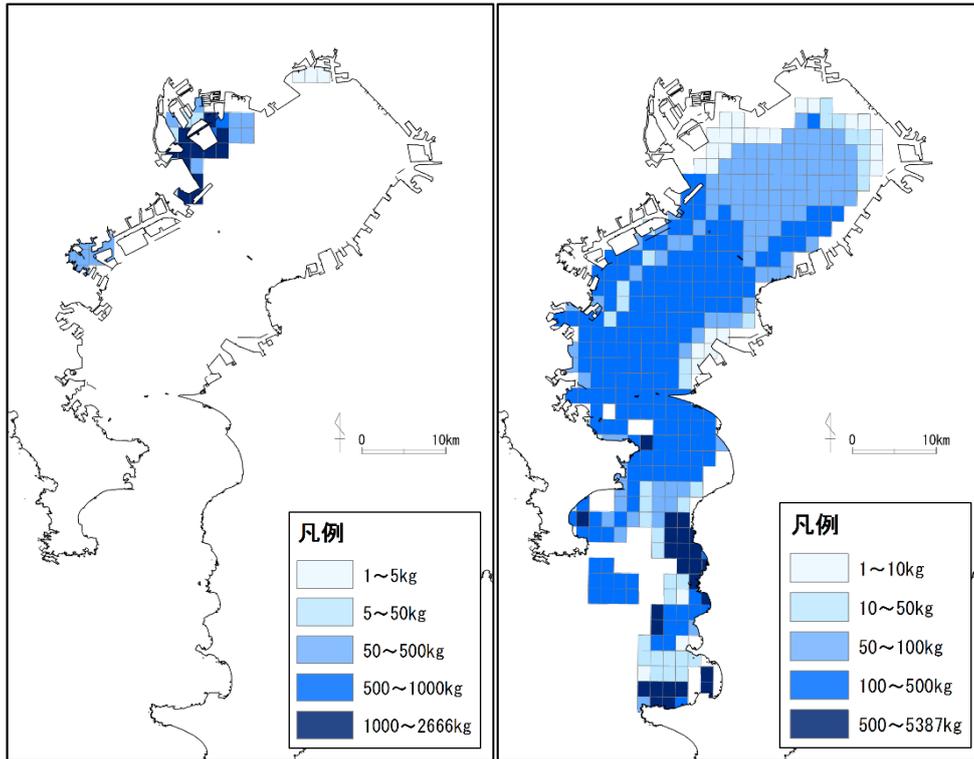
(3) 主要水産物の漁場

東京湾における保全対象種のうち、既往知見により漁獲状況が確認される種の魚種別漁獲量分布状況は図 1.1.69 に示すとおりである。



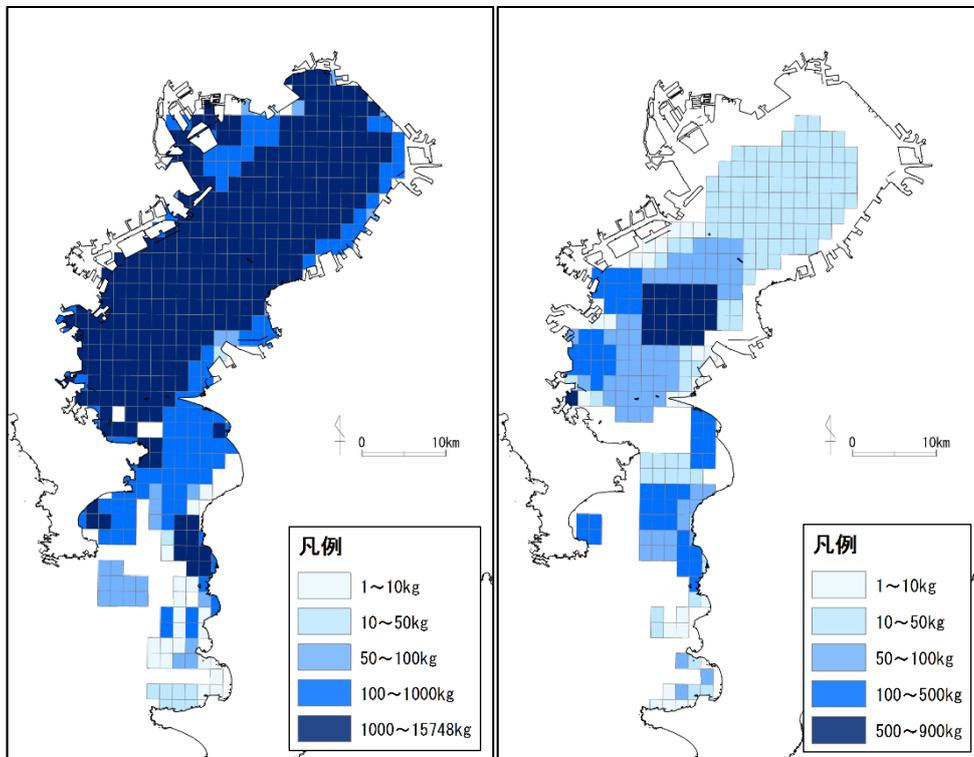
資料：「漁場環境評価メッシュ図」（平成 12 年 3 月、水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.69 (1) 魚種別漁獲量分布図（左図：マアナゴ、右図：シロギス）



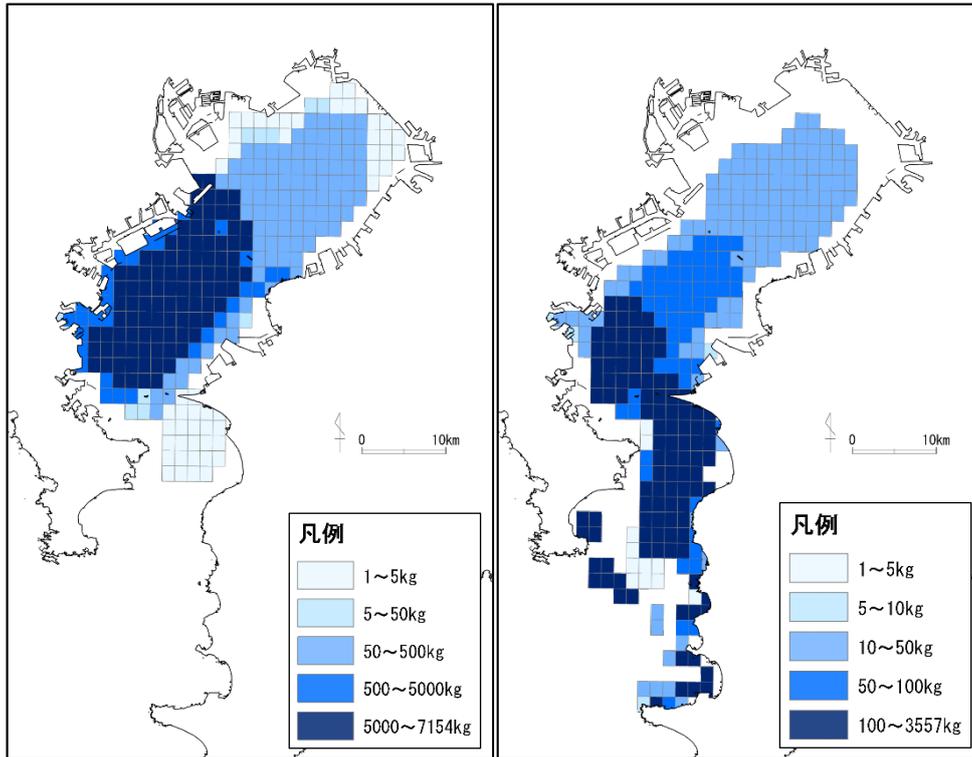
資料：「漁場環境評価メッシュ図」（平成 12 年 3 月、水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.69(2) 魚種別漁獲量分布図（左図：マハゼ、右図：ヒラメ）



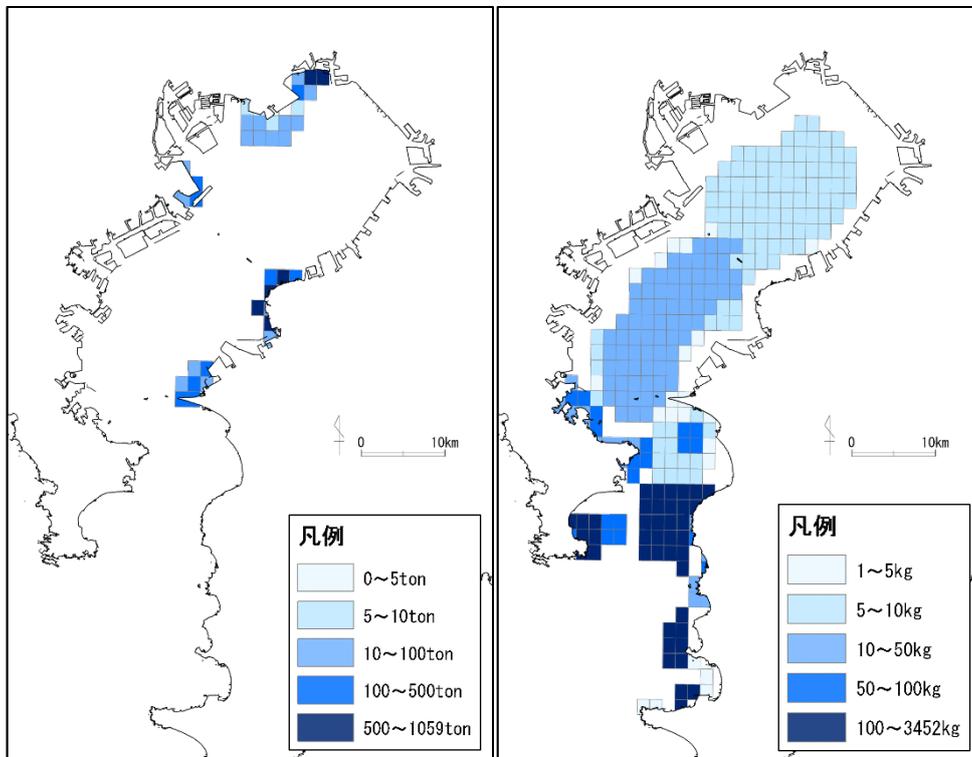
資料：「漁場環境評価メッシュ図」（平成 12 年 3 月、水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.69(3) 魚種別漁獲量分布図（左図：マコガレイ、右図：クルマエビ）



資料：「漁場環境評価メッシュ図」（平成 12 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 1.1.69(4) 魚種別漁獲量分布図（左図：シャコ、右図：コウイカ）



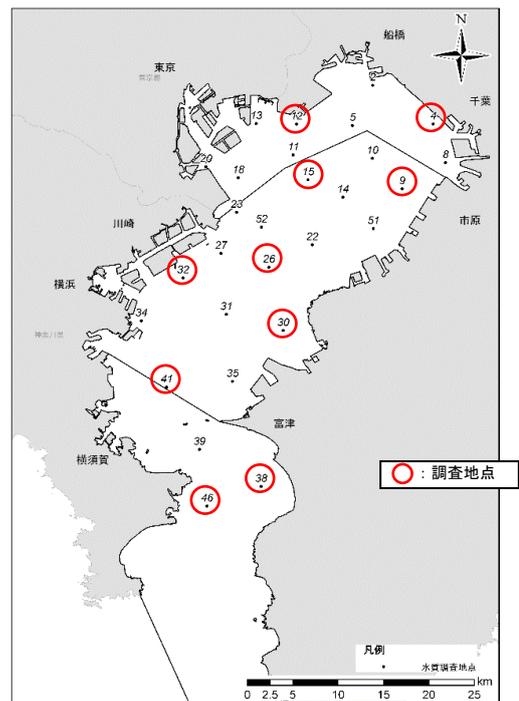
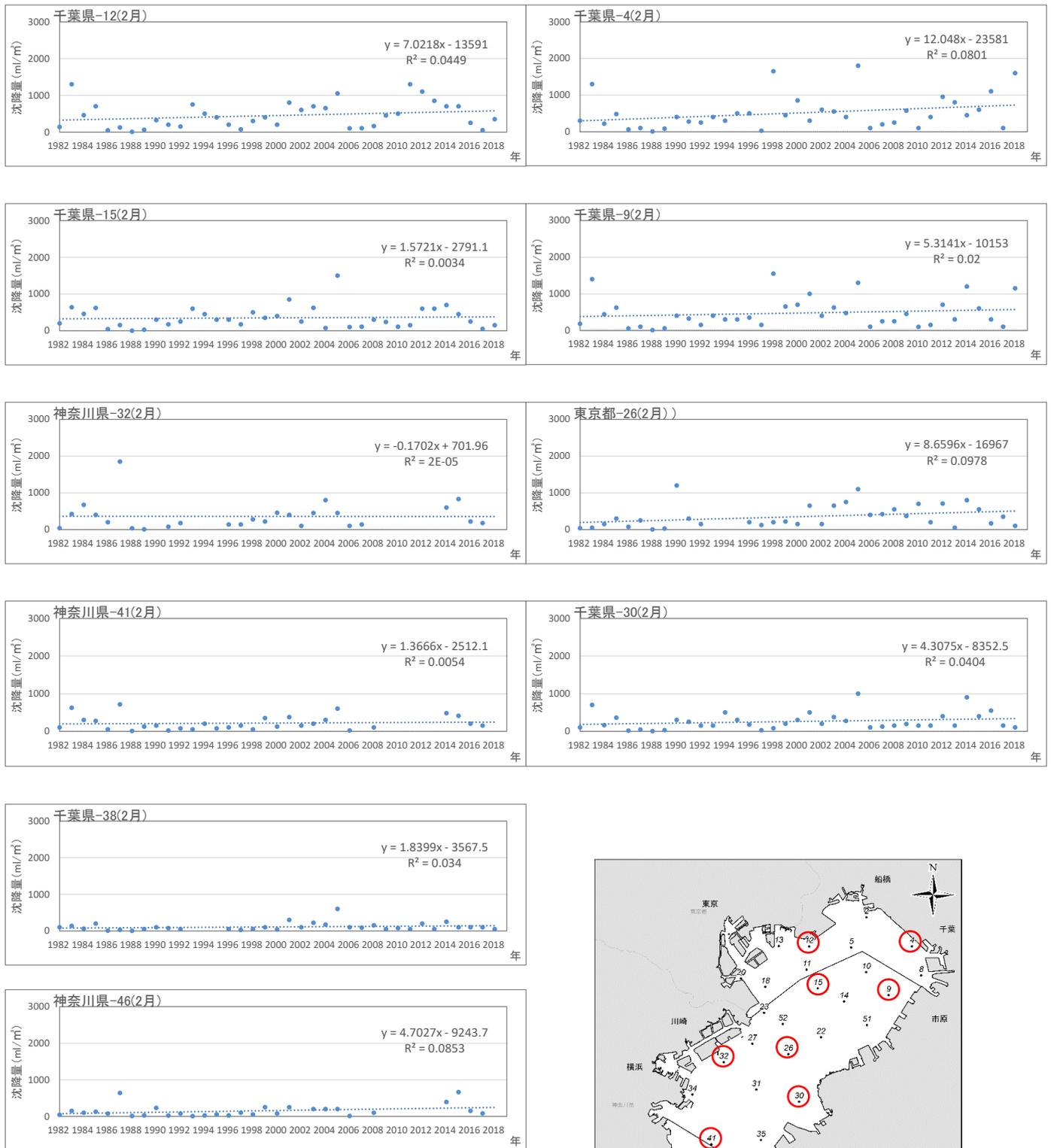
資料：「漁場環境評価メッシュ図」（平成 12 年 3 月、水産庁 社団法人日本水産資源保護協会）より作成

図 1.1.69(5) 魚種別漁獲量分布図（左図：アサリ、右図：マナマコ）

(4) プランクトン量

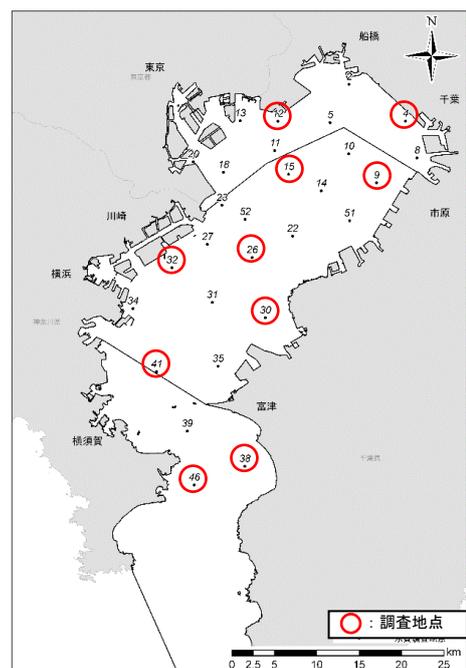
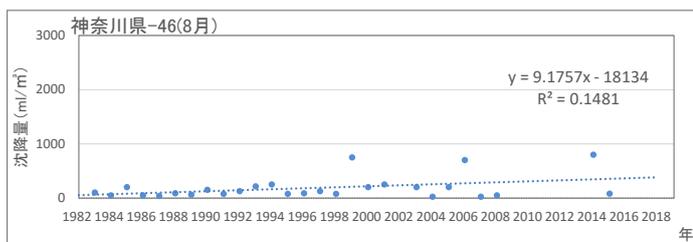
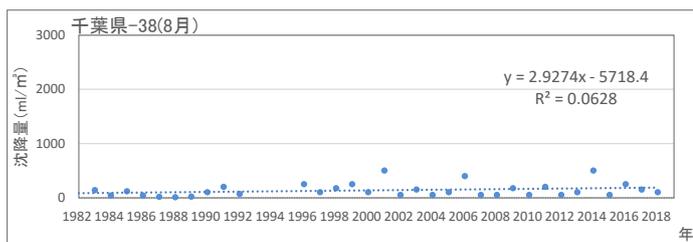
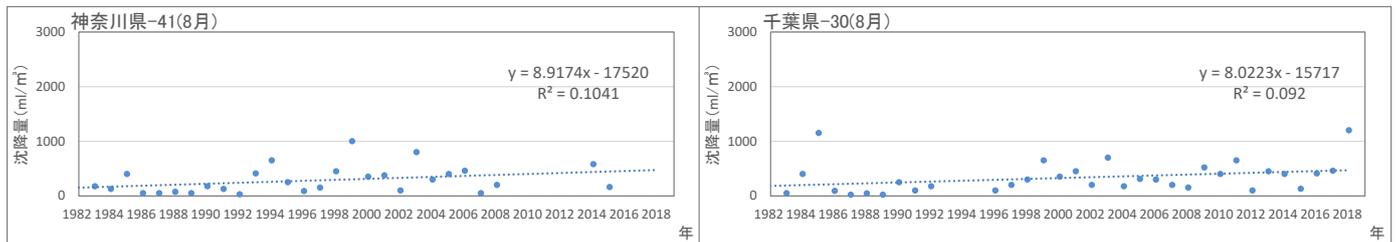
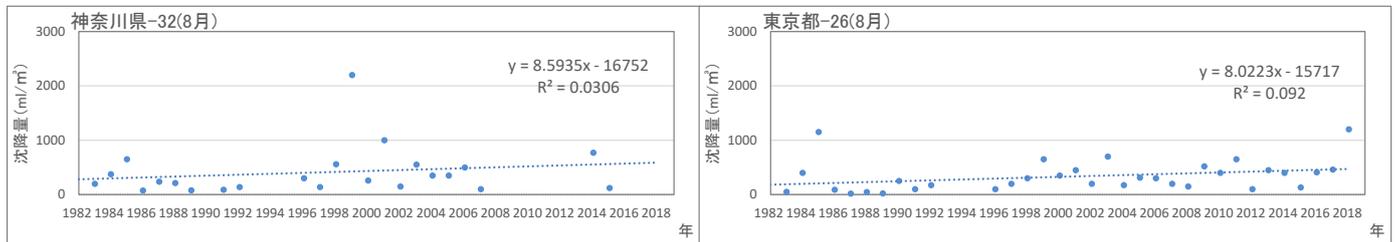
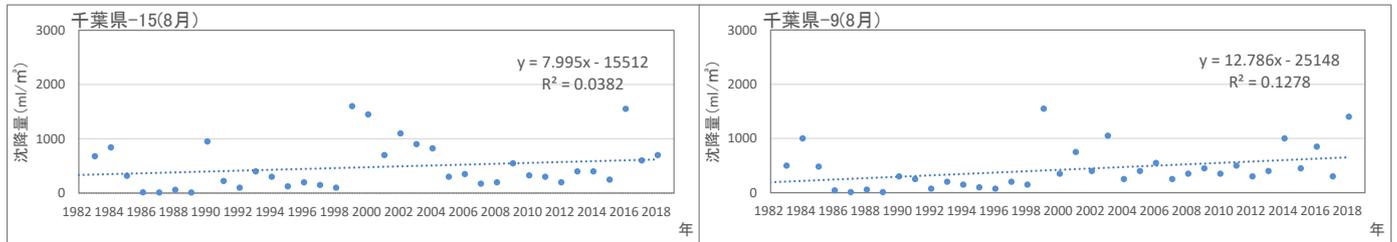
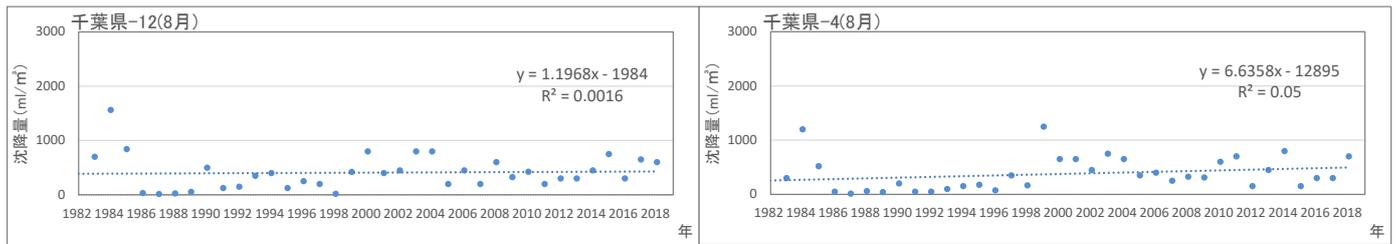
広域総合水質調査で実施されているプランクトン調査（沈殿量）について、東京湾内の地点の2月（冬季）と8月（夏季）の推移は図 1.1.70、図 1.1.71 に示すとおりである。また、昭和 55 年前後（1980 年代）の 8 年間の平均値と平成 20 年代（2010 年代）の 7 年間の比較は表 1.1.11 及び図 1.1.72 に示すとおりである。なお、プランクトン沈殿量には、動物プランクトンと植物プランクトンの両方が含まれていることに留意が必要である。

昭和 57 年（1982 年）～平成 28 年（2016 年）のプランクトン沈殿量には一定の傾向はみられず、全体的にはやや増加していた。また、昭和 55 年前後（1980 年代）、平成 20 年代（2010 年代）ともに沈殿量が多いのは湾奥部の千葉県沿岸から神奈川県京浜港前面であり、昭和 55 年前後（1980 年代）のプランクトンが多かった地点は、平成 20 年代（2010 年代）でも概ね多い傾向は変わっていなかった。一方、湾口寄りの千葉県側の地点は昭和 55 年前後（1980 年代）と平成 20 年代（2010 年代）のいずれも低い値であった。



資料：「広域総合水質調査」(環境省)

図 1.1.70 東京湾内のプランクトン沈殿量の推移 (2月・冬季)



資料：「広域総合水質調査」（環境省）

図 1.1.71 東京湾内のプランクトン沈殿量の推移
(8月・夏季)

表 1.1.11 プランクトン沈殿量の昭和 55 年前後（1980 年代）と平成 20 年代（2010 年代）の比較

2月(冬季)				
地点	一次回帰式の傾き	決定係数 (R ²)	1980年代平均(mL/m ³)	2010年代平均(mL/m ³)
千葉県-4	12.0	0.08	318	678
千葉県-9	5.3	0.02	357	511
千葉県-12	7.0	0.04	355	644
千葉県-15	1.6	0.00	269	340
千葉県-30	4.3	0.04	177	328
千葉県-38	1.8	0.03	74	108
東京都-26	8.7	0.10	113	403
神奈川県-32	-0.2	0.00	455	458
神奈川県-41	1.4	0.01	275	310
神奈川県-46	4.7	0.09	145	320
8月(夏季)				
地点	一次回帰式の傾き	決定係数 (R ²)	1980年代平均(mL/m ³)	2010年代平均(mL/m ³)
千葉県-4	6.6	0.05	312	461
千葉県-9	12.8	0.13	300	617
千葉県-12	1.2	0.00	461	442
千葉県-15	8.0	0.04	277	525
千葉県-30	3.8	0.03	159	317
千葉県-38	2.9	0.06	55	161
東京都-26	8.0	0.09	254	467
神奈川県-32	8.6	0.03	261	445
神奈川県-41	8.9	0.10	132	370
神奈川県-46	9.2	0.15	84	440

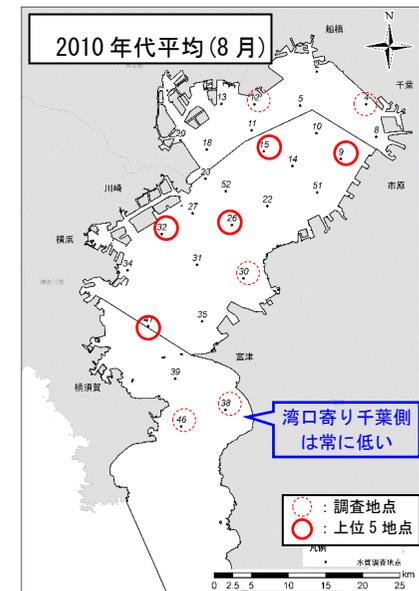
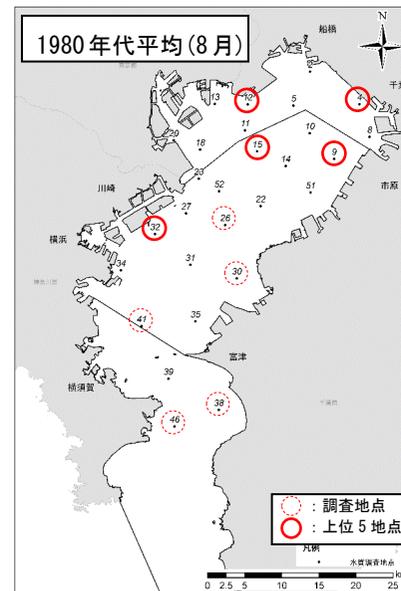
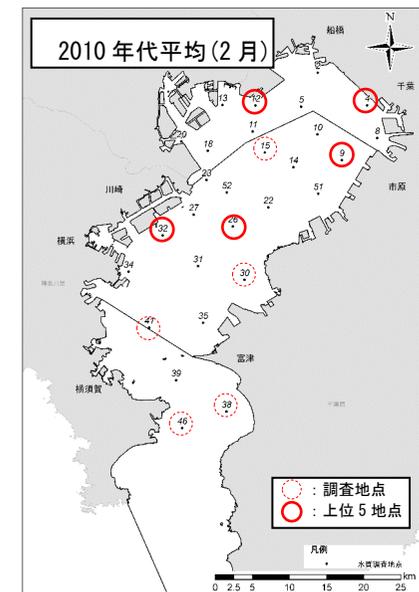
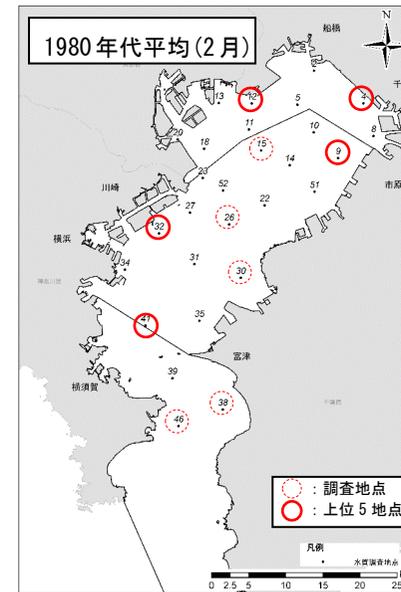


図 1.1.72 プランクトン沈殿量が多い地点

1.2 水生生物の生息状況等の把握

東京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 に示す資料に基づきそのリストを作成した。

東京湾では、水産庁が平成 15 年度（2003 年度）から実施した「豊かな東京湾を再生するための事業」によって、東京湾の漁業生産と資源の動向が分析されており、本事業を実施するために設置された「豊かな東京湾再生検討委員会」では平成 17 年（2005 年）1 月に「東京湾の漁業と資源 その今と昔」¹⁾を取りまとめている。また、平成 17 年（2005 年）11 月には「豊かな東京湾の再生に向けて 提言」²⁾を發表し、東京湾の今後のあるべき姿の提言を行っている。これらの資料には、漁業統計資料では必ずしも把握できない種単位の情報が含まれており、また、豊かな東京湾再生検討委員会の検討を経たものであることから、東京湾に生息する魚介類の把握に用いた。

また、上記に加え、「江戸前の復活!東京湾の再生をめざして」³⁾、「東京湾再生のための行動計画（第二期）」⁴⁾及び「東京湾再生のための行動計画（第二期）の新たな指標に関する提案解説書」⁵⁾、「平成 26 年度葛西沖魚介類生息環境調査報告書」⁶⁾、「平成 26 年度羽田沖浅場維持管理委託報告書」⁷⁾の 4 つを用いた。

「江戸前の復活!東京湾の再生をめざして」³⁾は、東京湾の魚介類について、生態と資源の観点から詳細な検討を行い、今後の東京湾における保全対策のあり方について論じている。この資料には、東京湾の重要な魚介類について詳細な生態情報が含まれているため、東京湾に生息する魚介類の把握に用いた。

「東京湾再生のための行動計画（第二期）」⁴⁾及び「東京湾再生のための行動計画（第二期）の新たな指標に関する提案解説書」⁵⁾は、江戸前の魚介類とは何かについて解説し、今後もそれらを利用していくための取り組み方法や課題を挙げている。この資料には東京湾の水産業と関わりの深い魚類に関する情報が含まれているため、東京湾に生息する魚介類の把握に用いた。

「平成 26 年度葛西沖魚介類生息環境調査報告書」⁶⁾、及び「平成 26 年度羽田沖浅場維持管理委託報告書」⁷⁾は、中層魚、根付魚、底生生物についてより詳細な出現種の情報が含まれているため、東京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、千葉県、東京都及び神奈川県の農林水産統計年報^{8) 9) 10)}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、発行初年度から最新の平成 26 年（2014 年）までに発行された全ての年報を収集した。

また、漁獲対象とはなっていないが、東京湾において特徴的であると考えられる種もリストアップするため、以上の作業によって得られたリストへ平成 20 年（2008 年）6 月～12 月（閉鎖性海域中長期ビジョン策定）にかけて行った学識者へのヒア

リングを踏まえ、種を追加した。

表 1.2.1 東京湾に生息する魚介類の把握のために用いた情報

No.	資料名	発行者（発行年）	掲載情報
①	東京湾の漁業と資源 その今と昔 ¹⁾	社団法人 漁業情報サービスセンター（2005）	東京湾漁業史、漁業資源及び東京湾の環境変遷
②	豊かな東京湾の再生に向けて 提言 ²⁾	社団法人 日本水産資源保護協会（2005）	水産統計等をもとに、東京湾の主要魚介類を抽出
③	江戸前の復活！東京湾の再生 をめざして ³⁾	中央ブロック水産業関係研究開発推進会議、東京湾研究会（2013）	東京湾の漁業と特に関連が深い種を生態情報から抽出している
④	東京湾再生のための行動計画（第二期） ⁴⁾ 及び東京湾再生のための行動計画（第二期）の新たな指標に関する提案解説書 ⁵⁾	東京湾再生推進会議（2013） 東京湾再生官民連携フォーラム（2014）	東京湾沿岸の市場が扱う主な魚介類を集計している
⑤	平成26年度葛西沖魚介類生息環境調査報告書 ⁶⁾	東京内湾漁業環境整備協会（2015）	葛西沖でアナゴ筈、延縄、刺網、貝桁で採集された魚類を掲載している
⑥	平成26年度羽田沖浅場維持管理委託報告書 ⁷⁾	東京内湾漁業環境整備協会（2015）	羽田沖でアナゴ筈、延縄、刺網、貝桁で採集された魚類及び底生生物を掲載している
⑦	東京農林水産統計年報 ⁸⁾	関東農政局統計情報部編（1956～2014）	稼働量調査、海面漁業漁獲統計調査及び海面養殖業収獲統計調査または内水面漁業漁獲統計調査によって収集された統計情報から求められる以下の情報を用いた。 ・主要漁業種類 ・魚種別漁獲量年間1t以上の種（統計年報には生物の標準和名ではなく、水産業上の銘柄で記載されているため、これを標準和名に変換した）
⑧	千葉農林水産統計年報 ⁹⁾	関東農政局千葉統計情報部編（1952～2014）	
⑨	神奈川農林水産統計年報 ¹⁰⁾	関東農政局神奈川統計事務所編（1951～2014）	
⑩	専門家追加	閉鎖性海域中長期ビジョン策定（2008）	学識者へのヒアリングによる種の追加

東京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 90 分類群、甲殻類 12 種、軟体動物のうちイカ・タコ類 7 種、貝類 26 種、棘皮動物 1 種の計 136 分類群であった。

1.3 生態特性を考慮した検討対象種の抽出（東京湾）

前述「1.2 水生生物の生息状況等」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、東京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 41 分類群、甲殻類 11 種、軟体動物（イカ・タコ類）5 種、軟体動物（貝類）17 種、棘皮動物 1 種が検討対象種となった。

東京湾における検討対象種の種数は表 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 東京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	41
甲殻類	11
軟体動物（イカ・タコ類）	5
軟体動物（貝類）	17
棘皮動物	1
計	75

表 1.3.2(1) 東京湾における検討対象種
(魚類、甲殻類、イカ・タコ類)

		分類群
1	魚類	ホシザメ
2		ドチザメ
3		アカエイ
4		マアナゴ
5		マルタ
6		シラウオ
7		スズキ
8		テンジクダイ
9		シロギス
10		アオギス
11		コショウダイ
12		チダイ
13		マダイ
14		ヘダイ
15		クロダイ
16		シログチ
17		ニベ
18		ボラ
19		ハタタテヌメリ
20		マハゼ
21		アカハゼ
22		シロウオ
23		コモチジャコ
24		ヒラメ
25		ホシガレイ
26		マコガレイ
27		イシガレイ
28		メイタガレイ
29		カワハギ
30		ウマヅラハギ
31		ショウサイフグ
32		クサフグ
33		メバル属
34		カサゴ
35		クロソイ
36		イボダイ
37		メジナ
38		シマイサキ
39		ウミタナゴ
40		ヒイラギ
41		コチ属
1	甲殻類	ニホンイサザアミ
2		クルマエビ
3		シバエビ
4		ヨシエビ
5		サルエビ
6		クマエビ
7		エビジャコ
8		ガザミ
9		ケブカエンコウガニ
10		オサガニ
11		シヤコ
1	軟体動物 (イカ・タコ類)	コウイカ
2		ジンドウイカ
3		ヤリイカ
4		アオリイカ
5		マダコ

表 1.3.2(2) 東京湾における検討対象種
(巻貝類、二枚貝類、棘皮動物)

		種
1	軟体動物 (巻貝類)	アラムシロ
2		アカニシ
3		キセワタガイ
4	軟体動物 (二枚貝類)	マテガイ
5		マガキ
6		アカガイ
7		サルボウガイ
8		ホトトギスガイ
9		タイラギ
10		トリガイ
11		ハマグリ
12		アサリ
13		ナミガイ
14		バカガイ
15		シオフキガイ
16		チヨノハナガイ
17	ミルクイ	
1	棘皮動物	マナマコ

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

「東京湾再生のための行動計画（第二期）」（平成 25 年 5 月 31 日、東京湾再生推進会議）⁴⁾において、全体目標では『快適に水遊びができ、「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する。』が掲げられており、小目標として『多様な生物が生息し、豊富な「江戸前」の恵みが得られる海』、『「江戸前」の味や文化を世界に発信できる海』が掲げられている。また、本計画には『東京湾再生のための行動計画（第二期）の新たな指標に関する提案解説書』（平成 26 年 11 月 17 日、東京湾再生官民連携フォーラム）⁵⁾が付帯されており、小目標の達成度の指標として、「江戸前の地魚・魚介類の販売箇所数」が掲げられている。

ここでは、本計画で挙げられているアピールポイント（特に重点的に再生を目指す海域として重点エリアを設けるとともに、重点エリア内で施策による改善の効果を市民が身近に体感・実感でき、施策の効果が端的に評価できる場所として設定し、各ポイントで特定の水生生物の確認等为目标としている。）の目標に記載されている種及び東京湾産の魚介類として水産物の状況が記載されている種に印を付けた。

②生活史を通じた底層依存度

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。

また、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（資源減少の要因が貧酸素である可能性が指摘されている種）

東京湾で貧酸素化する 6-9 月に再生産を行う種について印を付けた。また、参考文献のうち、「江戸前の復活！東京湾の再生をめざして」³⁾において、資源減少の要因が貧酸素である可能性が高いとされている種について印を付けた。

なお、保全対象種の選定条件として、近年の漁獲量（現存量）が減少していると推定される種については、貧酸素化が減少の要因（または要因のひとつ）と推定される場合に限り、文献情報や専門家等の意見として追加した。

④主要な漁獲対象種

参考文献のうち、「東京湾の漁業と資源その今と昔」¹⁾及び「農林水産統計」⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾で主要な漁獲対象種とされている種に印を付けた。

⑤地域の食文化からみて重要な種

参考文献をもとに、「郷土料理の材料となる」、「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。

⑥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。

⑦地域関係者が必要としている種又は物質循環の保全（水質浄化）において重要な種

東京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。また、貝類については、主な生息水深帯についても考慮した。

上記の判断項目及び地域関係者（検討会委員）の意見を踏まえ、東京湾における保全対象種は表 1.4.1 に示すとおりである。

表 1.4.1 東京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	総合評価	
		①計画等	②貧酸素影響の受けやすさ			③水産利用、地域の食文化、親水利用			④その他の事項			
		計画等で保全を図るべき種とされている	卵の性状が沈性卵である	貧酸素化が著しい時期(6-9月)に再生産を行う	成魚・成体段階の移動能力が低い	資源減少の要因が貧酸素とされている	主要な漁獲対象種	地域の食文化からみて重要	親水性の観点からみて重要			地域関係者が必要としている種又は物質循環の保全(水質浄化)において重要
魚類	マアナゴ	●			●	●	●	●	●	●	6/9	多くの判断項目に適合し、江戸前の食文化を代表する重要な種であるため、保全対象種に選定した。
	シロギス	●		●	●		●	●	●		6/9	多くの判断項目に適合し、古くから東京湾における釣りの対象魚であり、市民にとって身近で親しみやすく、江戸前の魚としても重要な種であるため、保全対象種に選定した。
	マハゼ	●	●		●	●	●	●	●		7/9	多くの判断項目に適合し、江戸前の食文化を代表する種であるとともに、古くから東京湾における釣りの対象魚であることから、市民にとって身近で親しみやすい種であるため、保全対象種に選定した。
	ヒラメ			●	●		●	●	●	●	6/9	東京湾では主要な漁獲対象種となっており、食文化の観点からも重要であることから、判断項目の適合数に囚われることなく、保全対象とすべきであるとの地域関係者からの意見を反映し、保全対象種に選定した。
	マコガレイ	●	●		●	●	●	●	●		7/9	多くの判断項目に適合し、東京湾の主要な漁獲対象種であるため、保全対象種に選定した。
甲殻類	クルマエビ	●		●	●	●	●	●			6/9	多くの判断項目に適合し、江戸前の食文化を代表する重要な種であるため、保全対象種に選定した。
	シャコ	●	●	●	●	●	●	●			7/9	多くの判断項目に適合し、主要な漁獲対象種であるとともに、最近では貧酸素の影響とみられる漁獲量の減少が著しいことから、保全対象種とすべきであるとの地域関係者からの意見も反映し、保全対象種に選定した。
軟体動物 (イカ・タコ類・貝類)	コウイカ	●	●	●	●	●	●	●	●		8/9	多くの判断項目に適合し、東京湾では主要な漁獲対象種となっているとともに、主要な釣りの対象種でもあるため、保全対象種に選定した。
	アカガイ		●	●	●	●	●	●	●	●	7/9	多くの判断項目に適合し、東京湾では主要な漁獲対象種となっているとともに、本種は二枚貝の中でも特に深場に生息し、貧酸素水塊の影響を受けやすいと考えられることから、保全対象種とすべきであるとの地域関係者からの意見も反映し、保全対象種に選定した。
	ハマグリ	●		●	●	●	●	●	●	●	8/9	多くの判断項目に適合し、江戸前の食文化を代表する種であるとともに、古くから東京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ため、保全対象種に選定した。
	アサリ	●		●	●	●	●	●	●	●	8/9	多くの判断項目に適合し、江戸前の食文化を代表する種であるとともに、古くから東京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ため、保全対象種に選定した。
棘皮動物	マナマコ		-	●	●	●	●	●	●	●	6/9	多くの判断項目に適合し、近年の需要の高まりによる乱獲の影響で漁獲量が減少していることから、保全対象種とすべきであるため、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。

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1.5.1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、生息段階の貧酸素耐性評価値が得られていないが、閉鎖性海域中長期ビジョン参考資料「底層DO目標値について」(環境省, 2010)⁷¹⁾によると、生息を確保するための底層溶存酸素量目標値の設定方法として、底曳き網による混獲データから耐性値を補完した値が掲載されている。これによると、マアナゴの生息目標値は3mg/Lであり、これを生息段階の目標値とした。なお、マアナゴは東京湾内で再生産を行わないことから、再生産の基準値は設定しない。

(2) シロギス

シロギスについては、生息段階の貧酸素耐性評価値(2.6mg/L)⁷²⁾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) マハゼ

マハゼについては、生息段階の貧酸素耐性評価値(1.9mg/L)が得られており(Yamochiら, 1995)⁷³⁾、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) ヒラメ

ヒラメについては、生息段階の貧酸素耐性評価値(2.1mg/L)⁷⁴⁾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。

(5) マコガレイ

マコガレイについては、生息段階の貧酸素耐性評価値(2.4mg/L)が得られており(矢持ら,1998)⁷⁵⁾、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。

(6) クルマエビ

クルマエビについては、生息段階の貧酸素耐性評価値(1.2mg/L)⁷⁴⁾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(山田ら,2014)⁷⁶⁾、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。

(7) 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、「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)参考資料」(平成27年(2015年)12月、中央環境審議会)⁷⁷⁾によると、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(Kodamaら,2010)⁷⁸⁾。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、同資料には現場観測による稚シャコの分布境界を現場で観測した知見があり(Kodamaら,2006)⁷⁹⁾、これによると稚シャコの分布境界は、溶存酸素が4.0mg/Lであるとされているため、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。

(8) コウイカ

コウイカについては、生息段階の貧酸素耐性評価値が得られていないが、「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)参考資料」(平成27年(2015年)12月、中央環境審議会)⁷⁷⁾によると、現場観測から導出したジンドウイカ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(Kodamaら,2010)⁷⁸⁾。コウイカとジンドウイカは別種であるが、他に活用できるデータが無いため、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、イカ・タコ類に関しては再生産段階の貧酸素耐性評価値が得られておらず、貧酸素耐性評価値の設定方法が課題となっている。今回は、課題があることを踏まえた上で、魚類に適用される方法を流用し、生息段階の目標値に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。

(9) 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、閉鎖性海域中長期ビジョン参考資料「底層 D0 目標値について」(環境省, 2010)⁷¹⁾によると、「アサリ、サルボウガイ及びヤマトシジミの低 D0 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、二枚貝以外の分類群の生息が維持される D0 濃度レベル (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(中村ら, 1997)⁸⁰⁾ (柿野ら, 1982)⁸¹⁾ (荻田ら, 1985)⁸²⁾。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、再生産段階の貧酸素耐性評価値 (3.1mg/L) が得られており(蒲原ら, 2013)⁸³⁾、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。

(10) ハマグリ

ハマグリについては、生息段階の貧酸素耐性評価値が得られていない。しかし、平成 22 年度 (2010 年度) 三番瀬自然環境調査報告書 (2011)⁸⁴⁾によると、アサリとハマグリが夏季 (8 月) の東京湾で混獲されているデータがある。したがって、貧酸素に対してハマグリはアサリとほぼ同様な耐性を有するものと考えられる。このことから、ハマグリにおける生息段階の目標値は、アサリと同じ 2mg/L とする。また、再生産段階の貧酸素耐性評価値が得られていないが、アサリと生態が類似していることから、アサリの再生産段階の目標値と同じ 4mg/L を、ハマグリの再生産段階の目標値とする。

(11) アカガイ

アカガイについては、生息段階の貧酸素耐性評価値が得られていないが、高見ら (1980)⁸⁵⁾によれば、平均殻長 40mm の満 1 年貝を使った実験により、「溶存酸素量が 0.7mg/L の実験区で 8 日目からへい死を開始、同じく 0.4mg/L で 7 日目からへい死を開始した」との報告がある。このことから、閉鎖性海域中長期ビジョン参考資料「底層 D0 目標値について」(環境省, 2010)⁷¹⁾に記載のアサリの例と同様に、2mg/L が維持されていればアカガイの生息も維持されると考え、2mg/L をアカガイの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が得られていないが、同じ二枚貝であるアサリの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) をアカガイの再生産段階の目標値とする。

(12) マナマコ

マナマコについては、再生産段階の貧酸素耐性評価値 (0.4mg/L)⁷⁴⁾が得られており、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。

一方、生息段階の貧酸素耐性評価値が得られていないが、再生産の貧酸素耐性評価値が 0.4mg/L であり、生息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。再生産の目標値が 2mg/L となることから、生息段階の目標値も 2mg/L とする。

表 1.5.1(1) 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 ^{注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	混獲データ	—	⑤	環境省 (2010) 閉鎖性海域中長期ビジョン参考資料「底層 D0 目標値について」 ⁷¹⁾	3mg/L	生物 2
	再生産	東京湾で再生産を行わない				設定しない	
シロギス	生息	貧酸素耐性評価値 (24h-LC5) ^{注1}	2.6	①	環境省 (2013). 平成 25 年度下層 D0 基準化調査業務報告書, 平成 26 年 3 月 ⁷²⁾	3mg/L	生物 2
	再生産	生息段階の目標値に +1mg/L	4	③	—	4mg/L	生物 1
マサゼ	生息	貧酸素耐性評価値 (24h-LC5) ^{注1}	1.9	①	Yamochi, S., et al. (1995). Occurrence and Hypoxic Tolerance of the Juvenile <i>Metapenaeus ensis</i> at the Mouth of the Yodo River, Osaka, Fisheries Science, 61(3), 391-395. ⁷³⁾	2mg/L	生物 3
	再生産	生息段階の目標値に +1mg/L	3	③	—	3mg/L	生物 2
ヒラメ	生息	貧酸素耐性評価値 (24h-LC5) ^{注1}	2.1	①	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, 平成 26 年 3 月 ⁷⁴⁾	3mg/L	生物 2
	再生産	生息段階の目標値に +1mg/L	4	③	—	4mg/L	生物 1
マコガレイ	生息	貧酸素耐性評価値 (24h-LC5) ^{注1}	2.4	①	矢持進ほか (1998). 大阪湾湾奥沿岸域の環境修復: 堺泉北港干潟造成予定地周辺の水質・底質ならびに底生動物相とマコガレイの貧酸素に対する応答, 海の研究, 7(5), 293-303 ⁷⁵⁾	3mg/L	生物 2
	再生産	生息段階の目標値に +1mg/L	4	③	—	4mg/L	生物 1
クルマエビ	生息	貧酸素耐性評価値 (24h-LC5) ^{注1}	1.2	①	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, 平成 26 年 3 月 ⁷⁴⁾	2mg/L	生物 3
	再生産	貧酸素耐性評価値 (24h-LC5) ^{注1}	3.1	①	山田智ほか (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), 45-53 ⁷⁶⁾	4mg/L	生物 1
シヤコ	生息	現場観測	2.4	④	K. Kodama, et al. (2009). Impaired megabenthic community structure caused by summer hypoxia in a eutrophic coastal bay, Ecotoxicology, 19(3), 479-492. ⁷⁸⁾	3mg/L	生物 2
	再生産	現場観測	4.0	⑤	K. Kodama, et al. (2006). Effects of hypoxia on early life history of the stomatopod <i>Oratosquilla oratoria</i> in a coastal sea, Marine Ecology Progress Series, vol. 324. ⁷⁹⁾	4mg/L	生物 1
コウイカ	生息	現場観測	2.4	⑤	K. Kodama, et al. (2009). Impaired megabenthic community structure caused by summer hypoxia in a eutrophic coastal bay, Ecotoxicology, 19(3), 479-492. ⁷⁸⁾	3mg/L	生物 2
	再生産	生息段階の目標値に +1mg/L	4	⑥	※知見が無いことを前提として、魚類の場合と同様に、生息段階の目標値に 1mg/L を加える。	4mg/L	生物 1
アサリ	生息	低溶存酸素量 耐性試験	2	⑤	環境省 (2010) 閉鎖性海域中長期ビジョン参考資料「底層 D0 目標値について」 ⁷¹⁾	2mg/L	生物 3
	再生産	24h-LC5	3.1	①	蒲原ほか (2013) 貧酸素水がアサリ浮遊幼生の遊泳停止と沈降後のへい死に及ぼす影響_水産海洋研究 77(4), 282-289 ⁸³⁾	4mg/L	生物 1
ハマグリ	生息	混獲	2	⑤	平成 22 年度三番瀬自然環境合同調査報告書 (2011) アサリとの混獲データ ⁸⁴⁾	2mg/L	生物 3
	再生産	同様な生活史、生態特性を持つ種	3.1	⑤	アサリと同様の生態を持つことから、アサリと同じ再生産段階の目標値 (4mg/L) とする。	4mg/L	生物 1
アカガイ	生息	低溶存酸素量 耐性試験	2	⑤	・高見東洋ほか、1980. アカガイの増殖に関する研究, 昭和 54 年度指定調査研究総合助成事業報告書, 山口県内海水産試験場 ⁸⁵⁾ ・環境省 (2010) 閉鎖性海域中長期ビジョン参考資料「底層 D0 目標値について」 ⁷¹⁾	2mg/L	生物 3
	再生産	同様な生活史、生態特性を持つ種	3.1	⑤	アサリと同様の生態を持つことから、アサリと同じ再生産段階の目標値 (4mg/L) とする。	4mg/L	生物 1

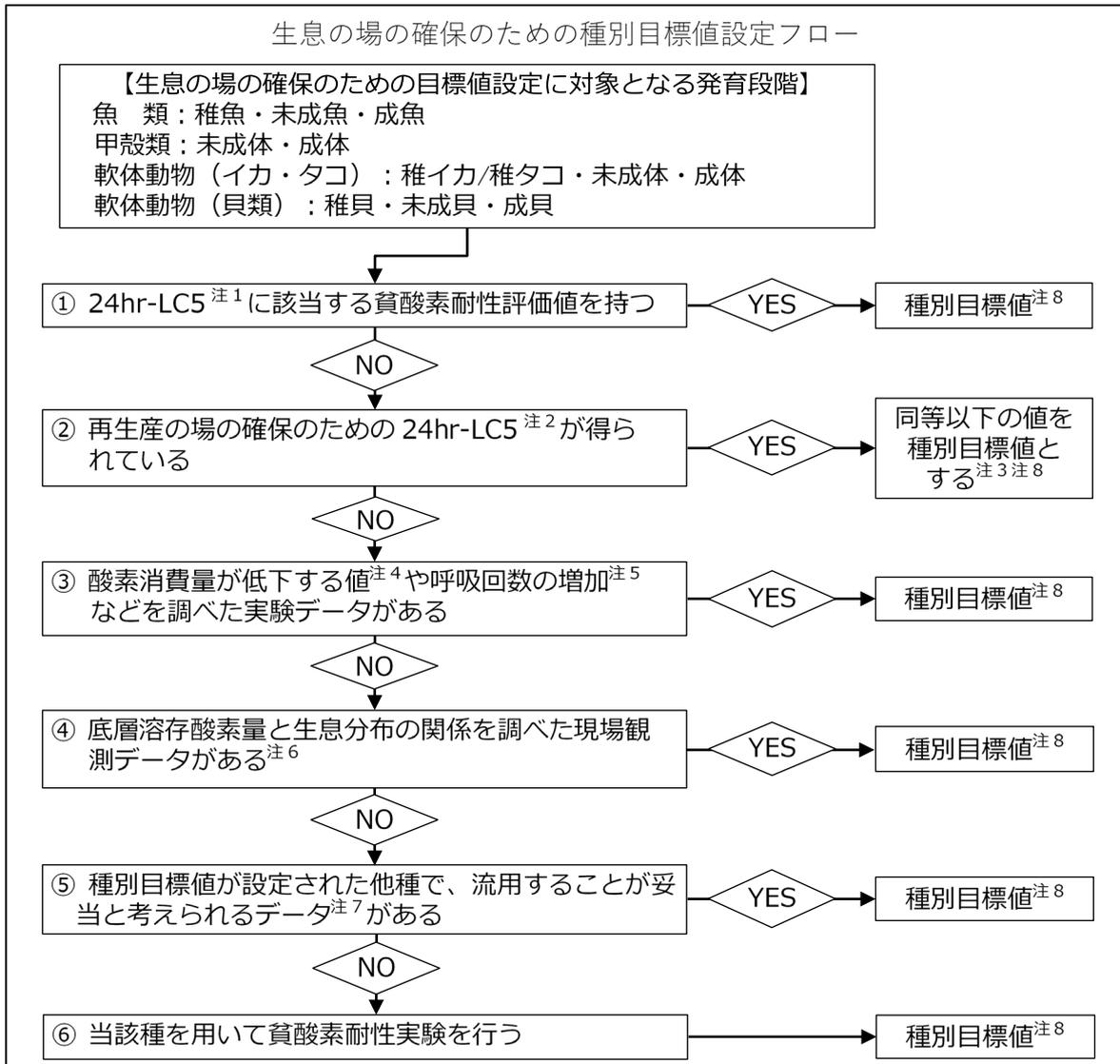
注) 1. 24 時間の暴露時間における 95% の個体が生存可能な溶存酸素量。詳細は平成 27 年答申を参照。

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。

表 1.5.1(2) 保全対象種の目標値及び類型

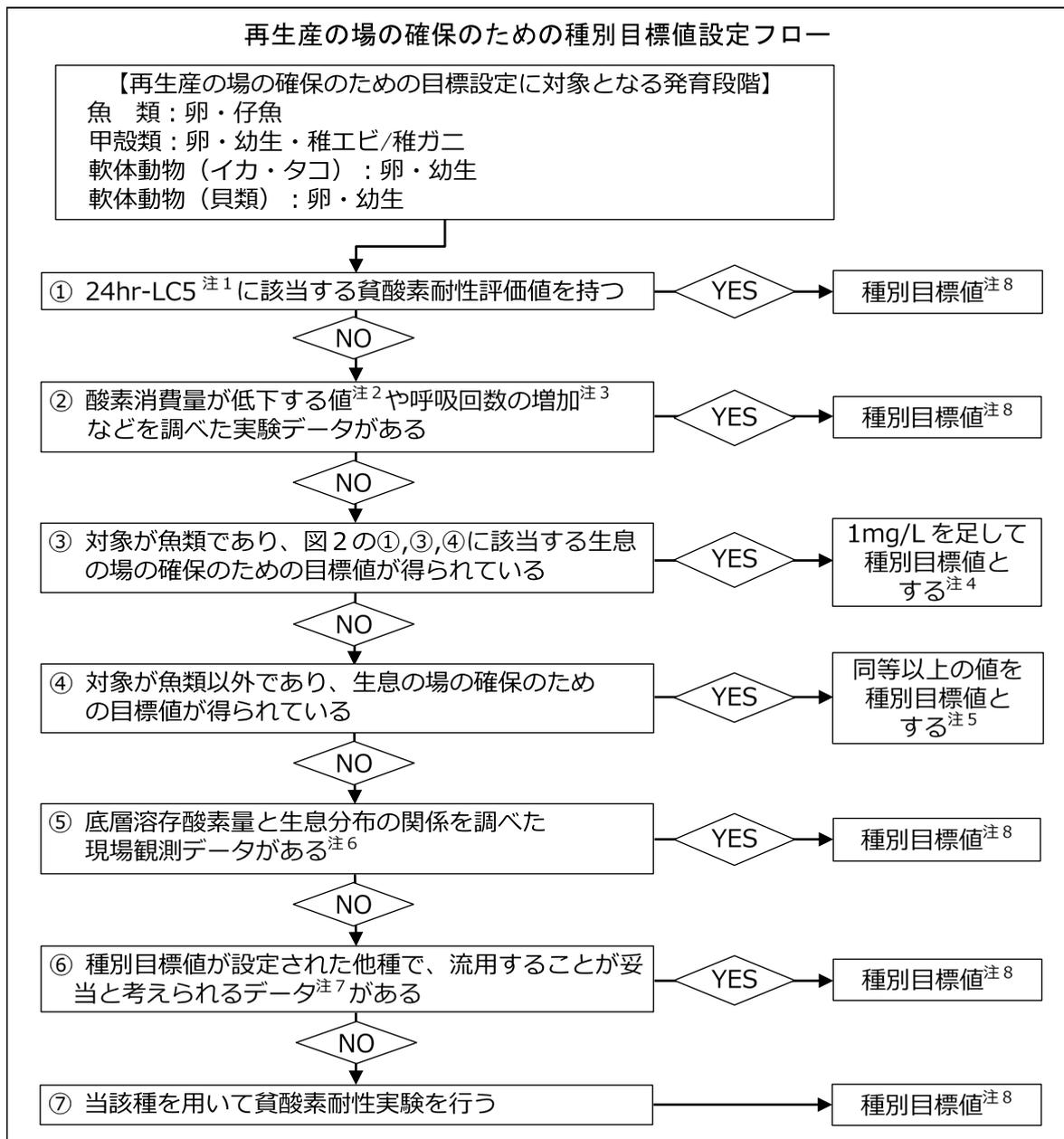
種名	発育段階	目標値設定の根拠と値		フロー階層 ^{注2}	出典・理由等	目標値と類型	
		根拠	値 (mg/L)			目標値	類型
マナマコ	生息	再生産段階の目標値より設定	2	②	再生産の貧酸素耐性評価値のみ得られており、生息の基準値はこれと同等、若しくはこれより低いことが想定されることから、生息段階の目標値を2mg/Lとする。	2mg/L	生物3
	再生産	24h-LC5	0.4	①	環境省(2014).魚介類に対する低溶存酸素濃度の急性影響試験結果報告書,平成26年3月 ⁷⁴⁾	2mg/L	生物3

- 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

1.6 保全対象種の生息域及び再生産の場の設定

前述の東京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）を踏まえて設定した。

保全対象種である12種の生態情報は表 1.6.1 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) マアナゴ」～「(1 2) マナマコ」に示すとおりである。

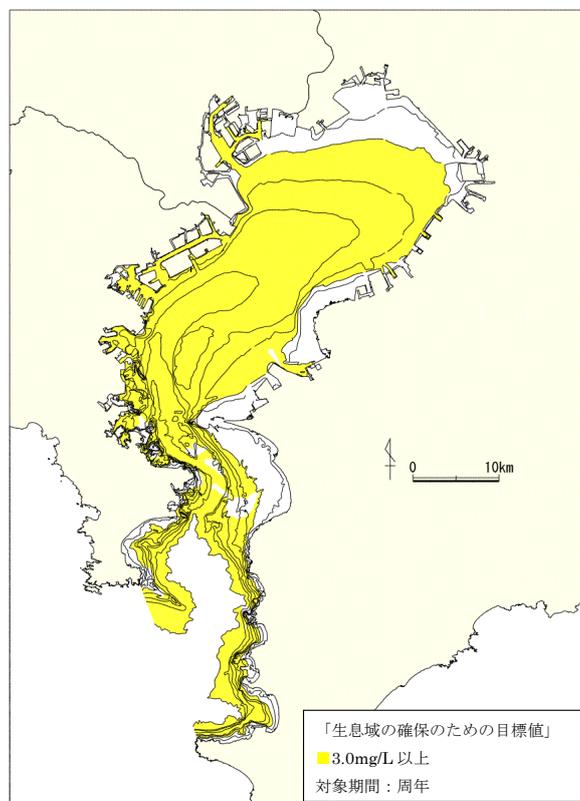
表 1.6.1 東京湾における保全対象種の生態情報

東京湾 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)	未成年・成魚 (未成年・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)	底生生活 (水深10~100m)	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~									
シロギス	分離浮性卵 産卵期: 7~10月 稚魚期: 7~11月	表層	沿岸域の水深10~20mの砂底	/	浮遊生活(沿岸域) (水深5m以浅)	底生生活(沿岸域) (水深5m以浅)	底生生活 (水深30m以浅)	主に砂~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の砂底)	巣穴に産まれた卵は産卵室内で保護される	/	底生生活(沿岸域) (水深2~5m)	底生生活(沿岸域) (水深2~15m)	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~									
ヒラメ	分離浮性卵 産卵期: 2~6月 稚魚期: 春季~秋季	表層	沿岸域 (水深10~50mの砂底・砂礫・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)	底生生活 (水深10m以浅の浅所)	底生生活 (水深10~50m)	主に砂~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の砂底・砂礫・岩礁等)	海底塊状粘着	浮遊生活(変態期まで) (水深10m前後)	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 千葉県稲毛沖から袖ヶ浦沖の陸域から2~3kmでは着底稚魚の生息が確認
		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: 4~10月 稚エビ: 8~11月	表層	沖合域 (水深10m以深)	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)	主に砂域に生息する	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~									
シヤコ	付着沈性卵 産卵期: 4~8月 稚シヤコ期: 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1.5~5m)	底生生活 (水深7~40mの砂泥底)	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~									
コウイカ	付着卵 産卵期: 3~6月 稚イカ期: 7~10月	表層	砂泥底 (水深2~10m)	海藻類、木の枝、環形動物の棲管等に産み付ける	/	底生生活 (水深20m以浅の砂泥底)	底生生活 (水深50m以浅の砂泥底)	主に砂泥域に生息する	成体はアマモ場を利用する
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m~									
アカガイ	分離浮性卵 産卵期: 5~10月	表層	泥底、砂泥底 (内湾の水深5~50m)	/	浮遊生活 (中層~底層付近を浮遊する)	底生生活 (内湾の水深5~50mまでの泥底、砂泥底)	底生生活 (内湾の水深5~50mまでの泥底、砂泥底)	主に泥域~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~									
ハマグリ	分離浮性卵 産卵期: 5~11月	表層	内湾の干潟~6mまでの砂泥底	浮遊生活(沿岸域)	浮遊生活(幼生期)	底生生活(干潟)	内湾の干潟~6m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~									
アサリ	分離浮性卵 産卵期: 3~7月 9~11月	表層	内湾の潮間帯~10mまでの砂泥底	浮遊生活(沿岸域)	浮遊生活(幼生期)	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~									
マナコ	分離浮性卵 産卵期: 4~7月	表層	内湾の潮間帯~30mまでの岩礁域、砂泥底	/	/	底生生活 (潮間帯~5m以浅)	内湾の潮間帯~30mまでの岩礁域、砂泥底	主に岩礁域~砂泥域に生息する	
		表層下-10m							
		11-20m							
		21-30m							
		31-40m							
		41-50m							
51m~									

資料: 87)、88)、89)、90)、91)、92)、93)、94)、95)、96)、97)、98)、99)、100)、101)、102)、103)、104)、105)、106)、107)、108)、109)、110)、111)

(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。また、マアナゴの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.2 に示すとおりである。



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

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	東シナ海南部あるいはさらに南方海域 深海	—	—
	仔魚	黒潮流軸付近では、全長60mm未満では水深 100m以浅に分布し、全長60mmを超えると水 深100～300mの深い層に分布	—	黒潮流軸付近では、水温 25℃以上に分布 接岸時の沿岸水温は10～ 15℃
生息域	稚魚	2～10m 10～40m	細砂～砂礫 砂泥底	—
	未成魚・成魚	20～300m 10～100m	—	水温10℃以下の低水温を避 ける

区分	発育段階	出現時期												備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
再生産の場	卵						●	—	—	●					出現時期は卵と同じとした
	仔魚						●	—	—	●					
生息域	稚魚				●	—	—	—	—	—	—	—	●		
	未成魚・成魚	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	

(成長・分布の模式図)



資料：87)、88)、89)、90)、91)

図 1.6.2 マアナゴの生息及び再生産に関する整理結果

(2) 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。また、シロギスの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.4 に示すとおりである。

シロギスの特徴として、稚魚期の生息水深帯は5m以浅で干潟を利用することがあげられる。

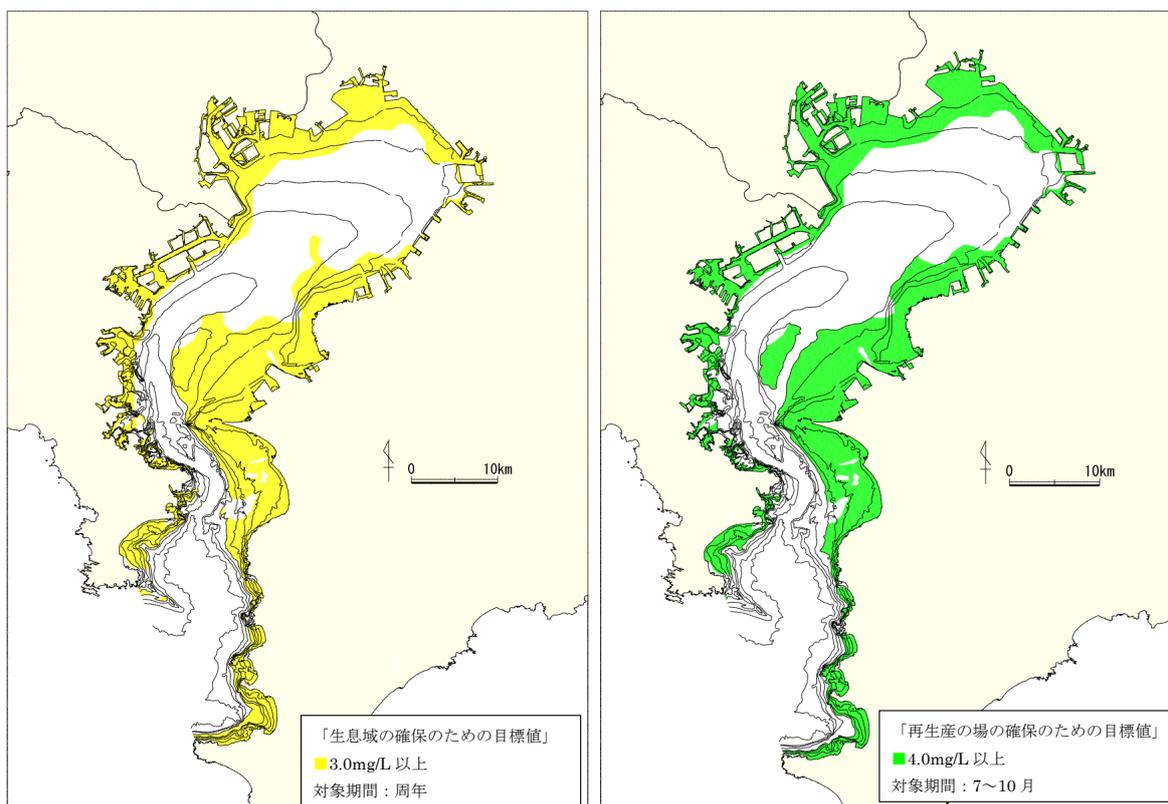
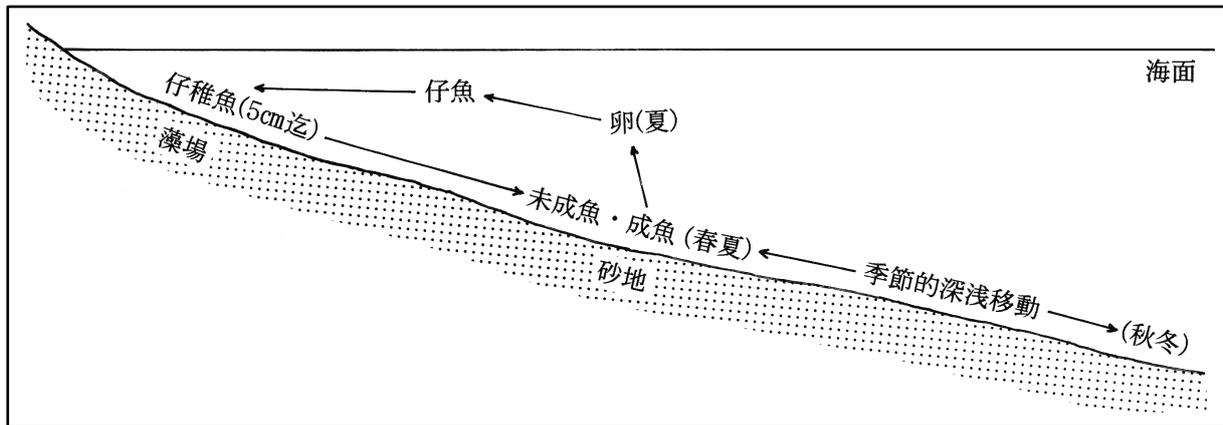


図 1.6.3 シロギスの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	産卵場：10~20m 沿岸の水深10~20m 卵は表~中層を浮遊	沿岸の砂域	20.1~30.5℃ 産卵盛期：26~29℃
	仔魚	水中照度の高い表層 表層付近	浮遊生活	紀伊水道14.8~28.9℃ 九州西岸19~31℃
生息域	稚魚	5m以浅（干潟を利用）	砂泥域	
	未成魚・成魚	30m以浅 夏は10m以浅 秋~冬季：10m以深 春~夏季：浅所 海底から30cm以上離れる個体は少ない。	未成魚は主に泥域に分布、成魚は沖合の砂泥域に分布 砂域	<未成魚> 日本海15~28℃ 瀬戸内海13~27℃

区分	発育段階	出現時期												備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
再生産の場	卵							●	●	●	●				
	仔魚							●	●	●	●				出現時期は卵と同じとした
生息域	稚魚							●	●	●	●	●	●		
	未成魚・成魚	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

(成長・分布の模式図)



資料：87)、91)、93)、94)

図 1.6.4 シロギスの生息及び再生産に関する整理結果

(3) マハゼ

マハゼの生息域と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。
また、マハゼの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.6 に示すとおりである。

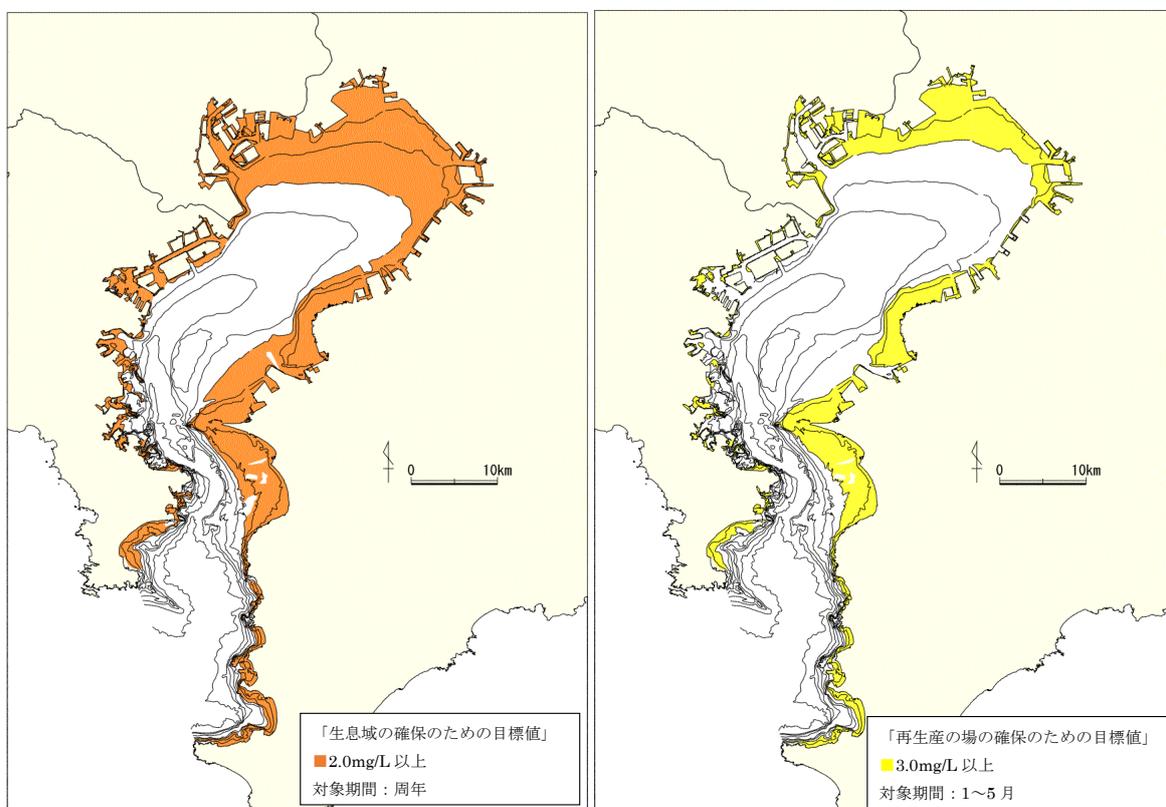
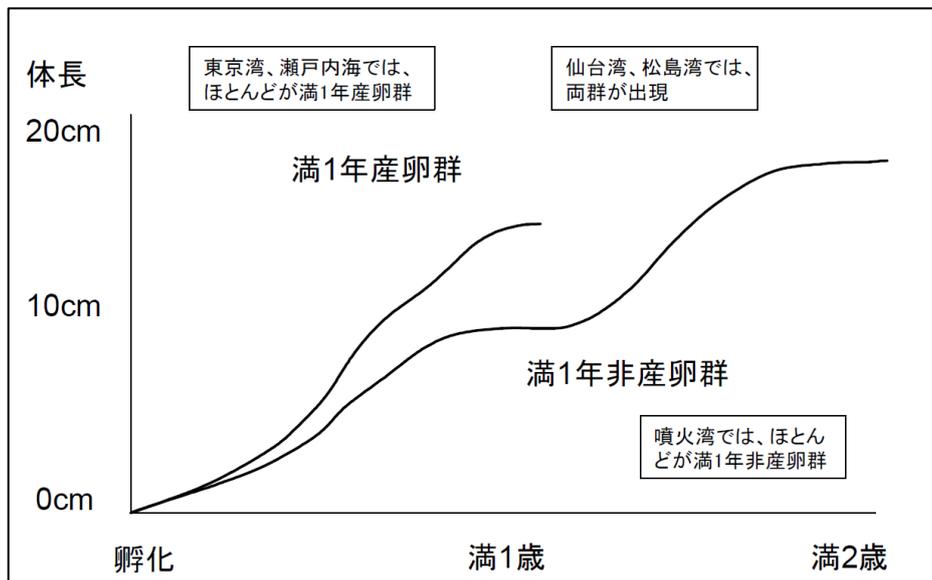


図 1.6.5 マハゼの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	産卵場：2～10m 卵は沈性付着卵	泥底・砂泥底 河口付近の砂泥底	-
	仔魚	仔魚は中～底層を浮遊	浮遊生活を経て底生生活	-
生息域	稚魚	5m以浅	着底場所は河口域が中心	-
	未成魚・成魚	2～15m 未成魚は潮干帯から水深10m位 産卵のため冬期（12～3月）は深部へ移動	未成魚は砂泥または泥質底	-

区分	発育段階	出現時期												備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
再生産の場	卵	●	●	●	●	●								仙台湾、松島湾は4月
	仔魚	●	●	●	●	●								出現時期は卵と同じとした
生息域	稚魚			●	●	●								
	未成魚・成魚	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

(成長・分布の模式図)



資料：87)、94)、95)、96)

図 1.6.6 マハゼの生息及び再生産に関する整理結果

(4) ヒラメ

ヒラメの生息域と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。
また、ヒラメの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.8 に示すとおりである。

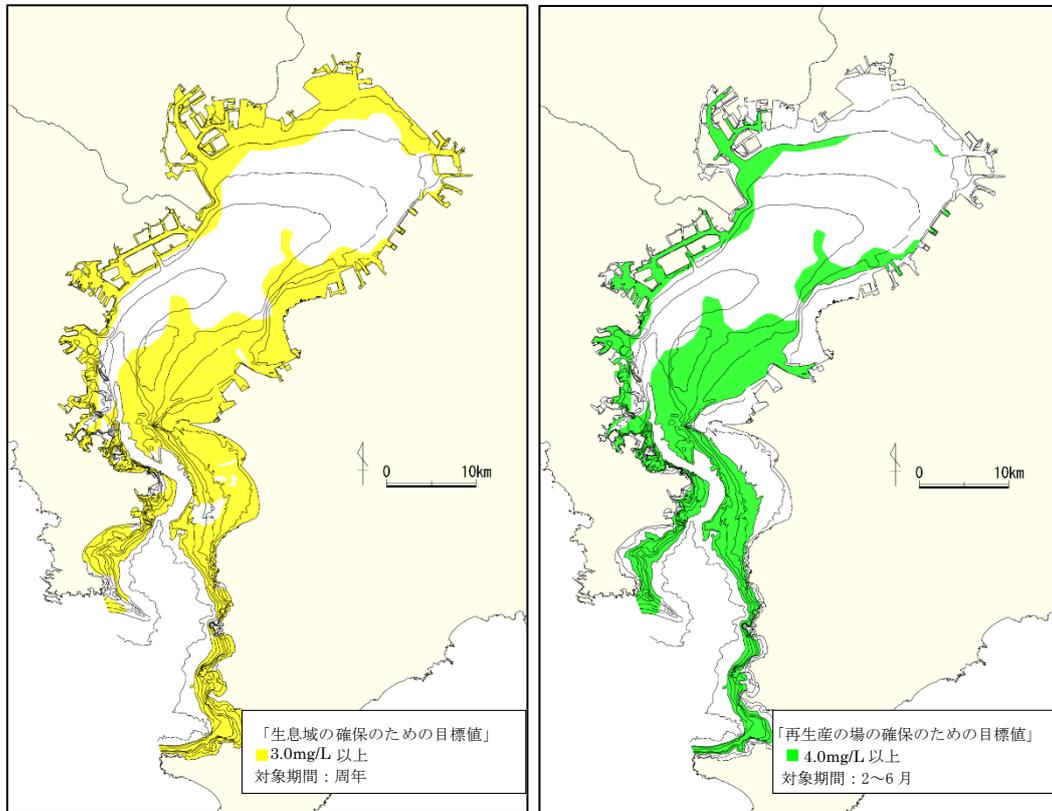


図 1.6.7 ヒラメの生息域及び再生産の場

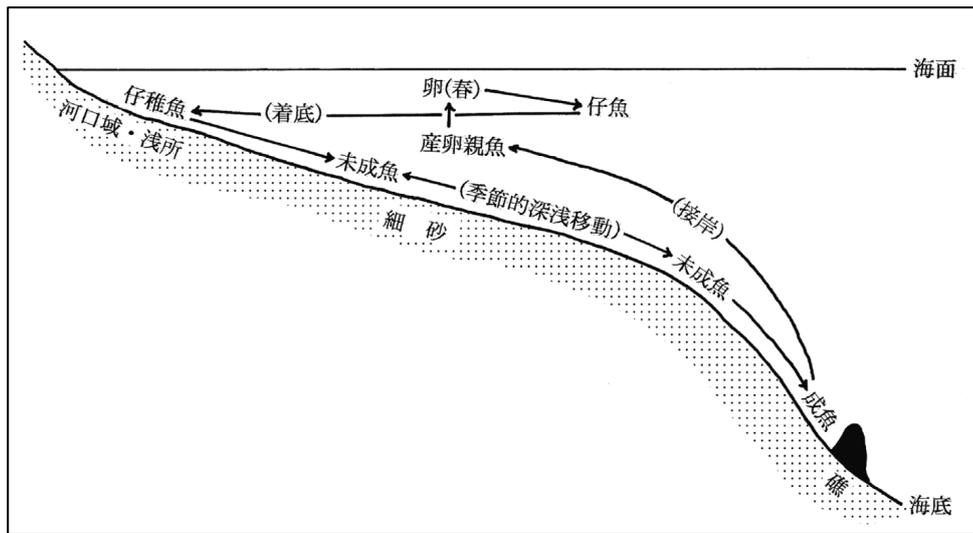
区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	産卵場：20～50m	砂泥・砂礫または岩礁の地帯	青森太平洋岸：16.9～18.1℃ 山田湾：13.3～20.9℃
	仔魚	鳥取：20m以浅	浮遊生活	【出現水温】 山田湾：13.3～20.9℃ 茨城・鳥取：12.0～19.9℃ 青森太平洋岸：14.2～24.3℃ 若狭湾：12.1～18.6℃ 鳥取：12.1～18.6℃ 【生息水温】 25～30℃
生息域	稚魚	10m以浅 山田湾：7～10m層 富山・千葉：20m以浅 若狭湾：10m以浅 鳥取：10m以浅 館山湾：3m以浅	山田湾：砂質（砂分84～92%）、有機物の少ない（I.L1.0～1.3%）ところ 鳥取：細砂・中砂の砂泥質 館山湾：細砂	館山湾：盛期21.1℃ 鳥取：前期15～20℃、後期18～28℃ 茨城：18～28℃ 青森（小川原湖）15～25℃
	未成魚・成魚	10～50m <若齢> 茨城：5～22m 千葉：50m以浅（5～7月）、60～90m（10～4月） 館山湾：10m以浅 若狭湾：河口10～50m <未成魚> 茨城：30～120m 茨城：150～160m（10～4月）、20～50m（5～7月） 青森日本海側：20m以浅 館山湾：10m以浅 鳥取：50m以浅 <成魚> 青森西津軽：20～200m 茨城：30～120m 東京湾：225m（冬）、30m（6月） 鳥取：100～200m	<若齢> 館山湾：中央粒径0.17mmに多い <未成魚> 青森・鳥取：泥と砂の接合部 <成魚> 新潟：魚礁性が強い	<未成魚> 青森日本海側：9.5～21.7℃ <成魚> 【漁獲水温】 新潟：8～17.5℃ 千葉（10～50m、底層）：13～23℃ 【産卵期水温】 仙台湾：適表層水温17℃ 山形（底層）：11～17℃ 鳥取：12～15℃ 【飼育水温】 14.2～21.7℃（適水温14～17℃）

区分	発育段階	出現時期												備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
再生産の場	卵		●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	仔魚		●	—	—	—	●								出現時期は卵と同じとした
生息域	稚魚			●	—	—	—	—	—	●					
	未成魚・成魚	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	

資料：87)、93)、97)

図 1.6.8(1) ヒラメの生息及び再生産に関する整理結果

(成長・分布の模式図)



資料：87)

図 1.6.8(2) ヒラメの生息及び再生産に関する整理結果

(5) 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 1.6.9 に示すとおりである。また、マコガレイの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.10 に示すとおりである。

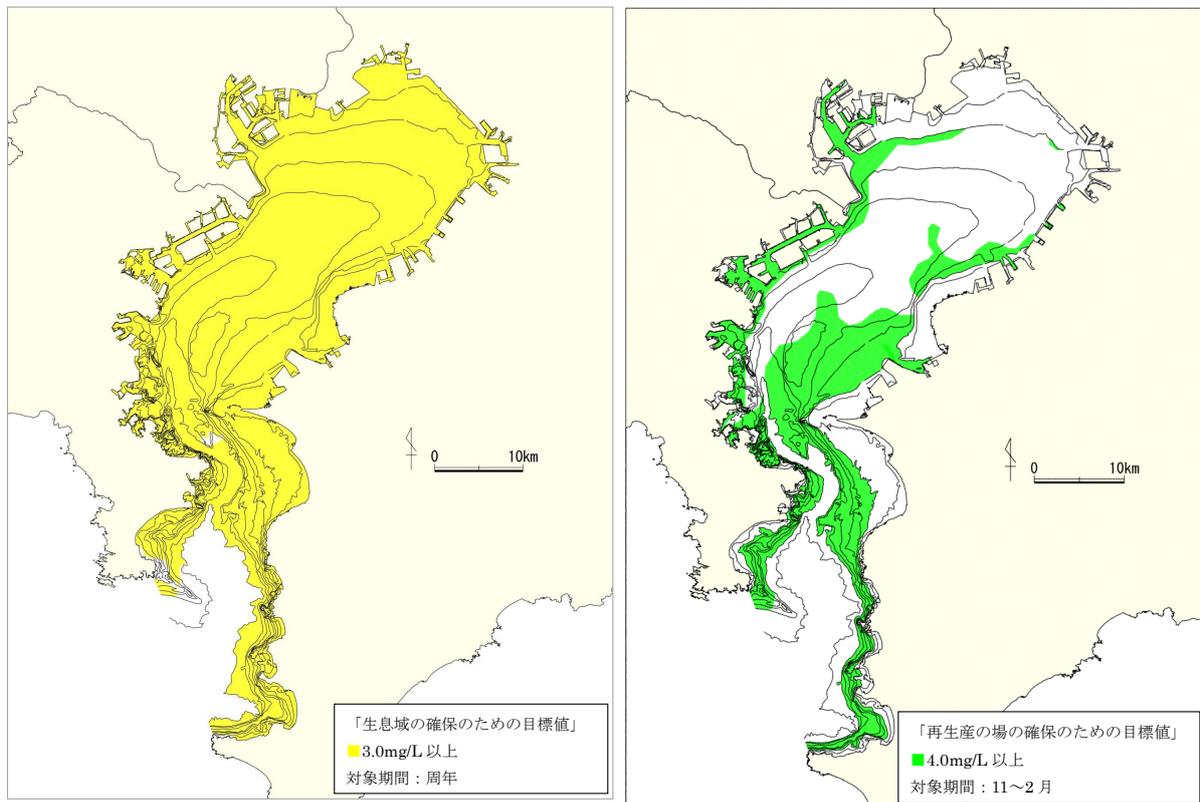
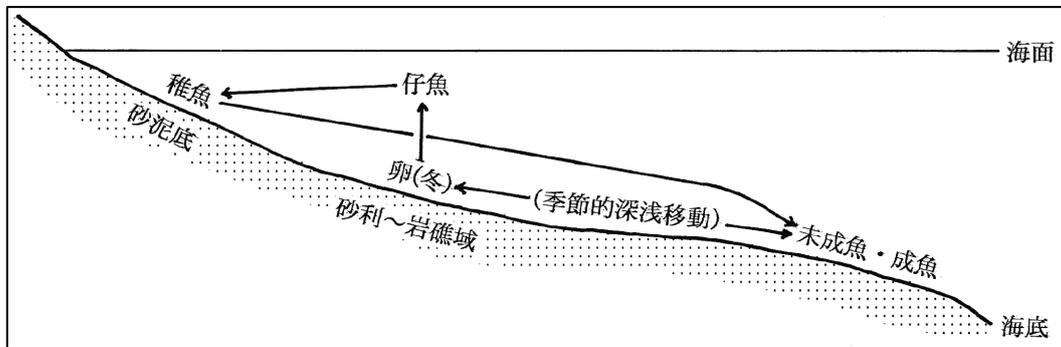


図 1.6.9 マコガレイの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	10～50m 山田湾：10～40m 茨城沿岸：約50m付近一帯 大阪湾：10m以浅	砂利～岩礁域 礫、荒砂 山田湾：砂利場か岩場 大阪湾：転石か礫混じりの泥地	【孵化水温】 5～10℃、6～16℃（最適9℃）、7～14℃ 【最適水温】6～15℃ 【孵化率低下】5℃以下、18℃以上
	仔魚	表層下～10m位を浮遊 10m付近	浮遊生活	
生息域	稚魚	30m以浅 陸奥湾：成長に伴い5m以浅に移動	陸奥湾：砂泥地あるいはアマモ場 仙台湾：泥砂地 三河湾：砂泥域、礫泥 好適底質粒子率：0.125～0.5mm	出現水温：14～18℃ 耐性水温：20～25℃（孵化直後を除く30日未満の仔稚魚）、25～30℃（孵化直後及び30日以降の仔稚魚）
	未成魚・成魚	100m以浅 <未成魚> 陸奥湾：7月15m前後、8月55～80m、10月90m 周防灘：夏季10m以浅、秋一旦接岸、冬10～15m <成魚> 陸奥湾：9～10月90～120m、12～2月40～70m、2～5月20～60m、8月50～80m	<未成魚> 仙台湾：シルト、微細砂域 三河湾：砂泥域 <成魚> 山田湾：砂利場か岩場、荒砂 仙台湾：シルト、微細砂域 大阪湾：転石か礫混じりの泥地	<未成魚> 陸奥湾：10.5～21℃ 東京湾：8～22℃ <成魚> 東京湾5～27℃（適水温9～22℃） 東京湾：8.6～22.1℃

区分	発育段階	出現時期												備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
再生産の場	卵	●	●									●	●	
	仔魚	●	●									●	●	出現時期は卵と同じとした
生息域	稚魚		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	未成魚・成魚	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

(成長・分布の模式図)



資料：87)、93)、94)、97)

図 1.6.10 マコガレイの生息及び再生産に関する整理結果

(6) 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 1.6.11 に示すとおりである。また、クルマエビの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.12 に示すとおりである。

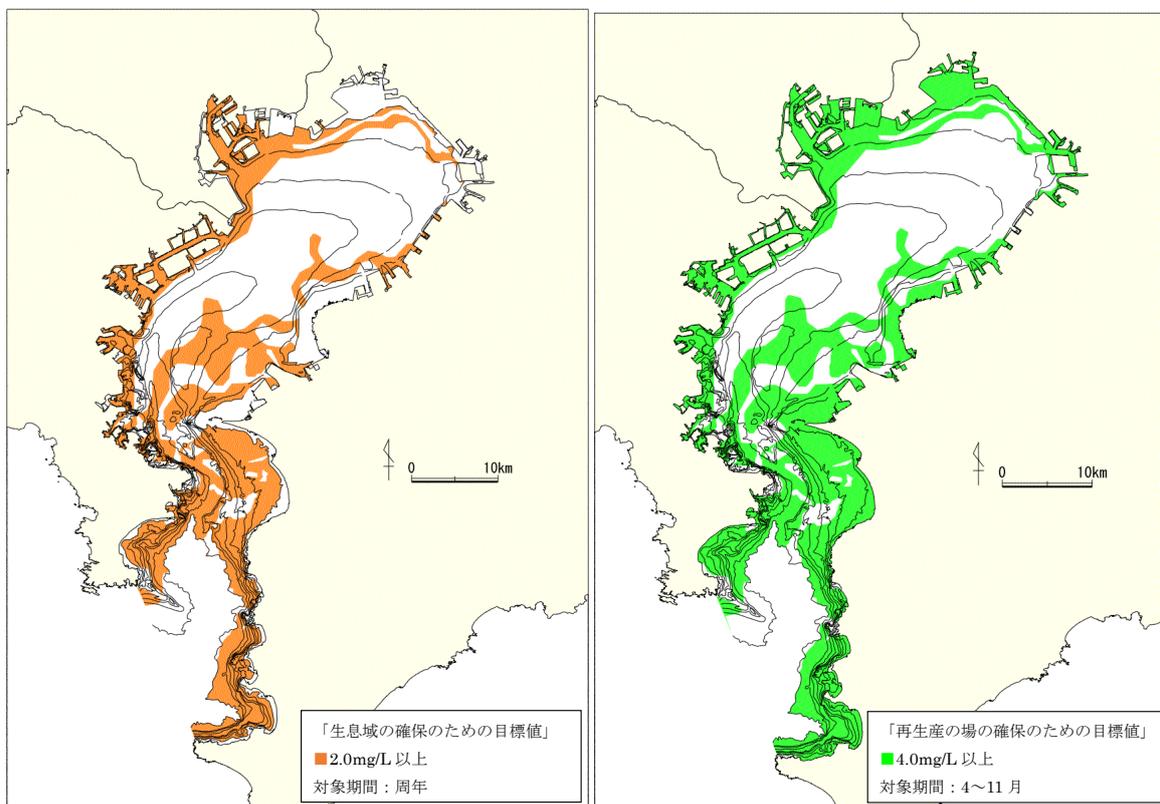
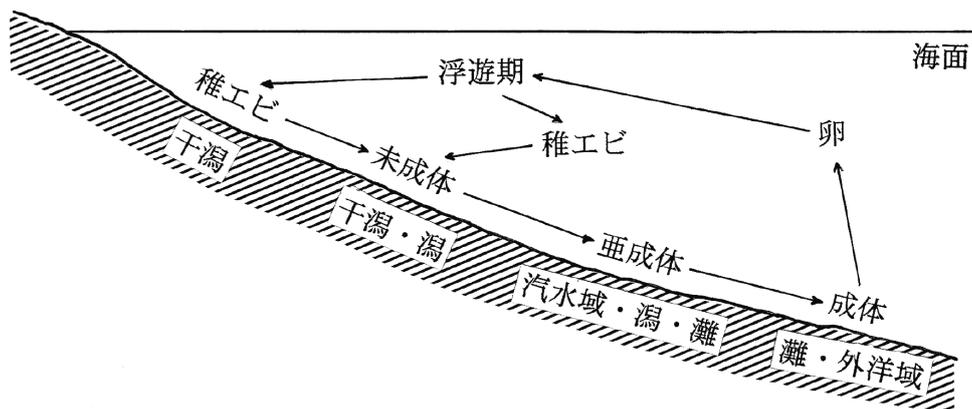


図 1.6.11 クルマエビの生息域及び再生産の場

区分	发育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	10m以上	—	15~30℃ (適水温20~22℃)
	浮遊	—	—	—
	稚エビ	0~25m (最適水深0~2m) 干潟~10m	干潟泥域 粒径0.1~1.7mm (最適0.5~1.0mm) 泥分0~5%	10~38℃ (適水温15~35℃)
生息域	未成体	5~6m 5~100m	砂・砂泥	5℃以上 (適水温12℃以上)
	成体	10~100m 5~100m		6~32℃ (適水温20℃以上)

区分	发育段階	出現時期												備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
再生産の場	卵				●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	浮遊				●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	稚エビ									●	●	●	●		
生息域	未成体・成体	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

(成長・分布の模式図)



資料：87)、93)、98)

図 1.6.12 クルマエビの生息及び再生産に関する整理結果

(7) 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 1.6.13 に示すとおりである。また、シャコの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.14 に示すとおりである。

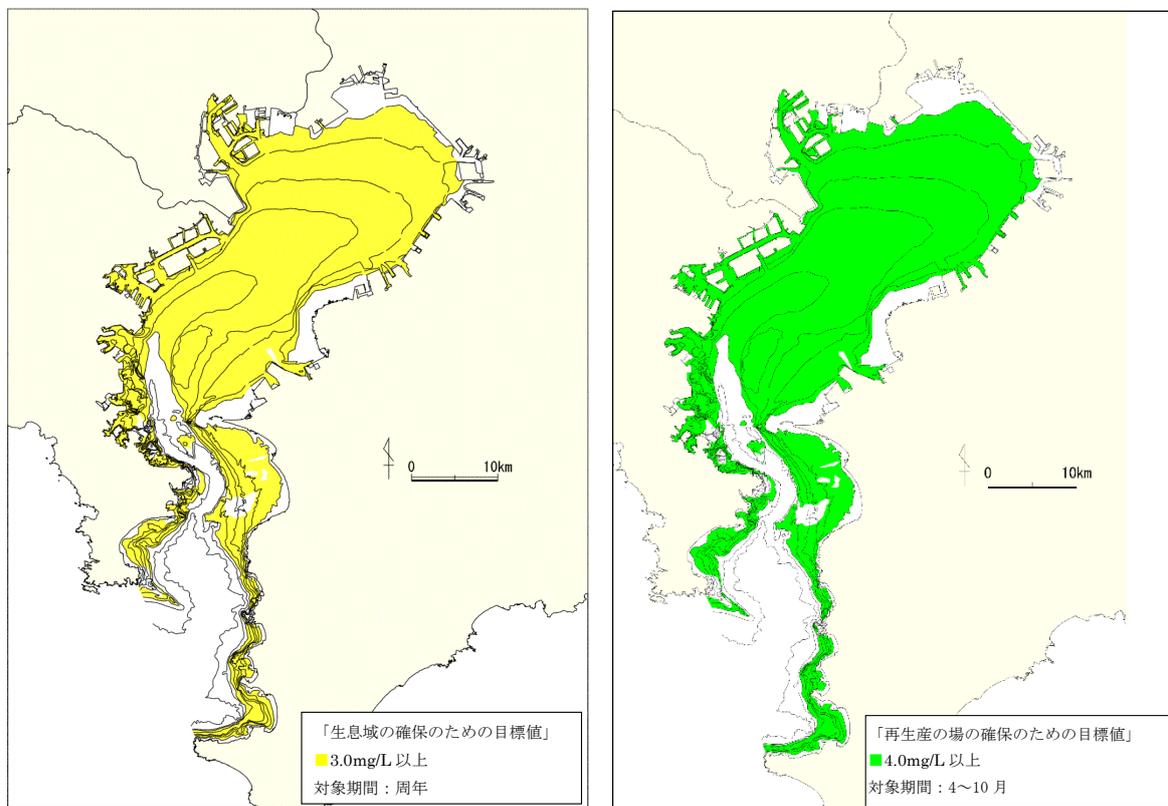
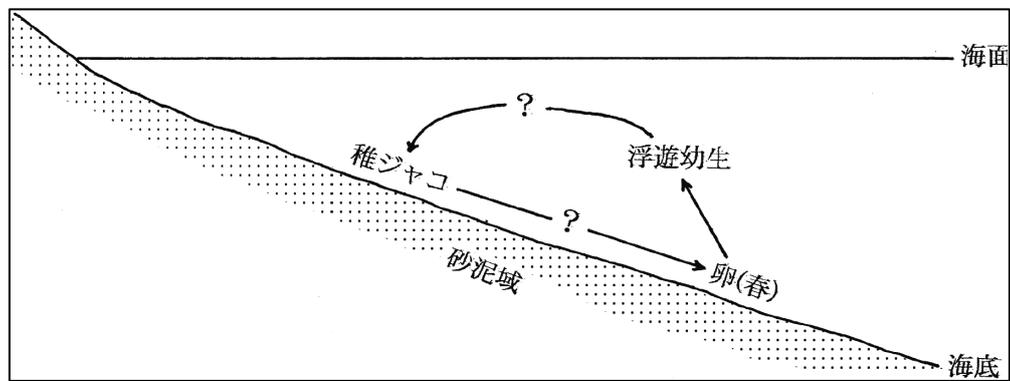


図 1.6.13 シャコの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	7~40m	内湾の泥底や沿岸の砂泥域	産卵期：13℃前後
	浮遊	表層や中層にやや多い。日中は海底付近に分布	-	播磨灘：18~28℃ 石狩湾：19~23℃
	稚シャコ	5m以浅	-	-
生息域	未成体・成体	7~40m 大阪湾：10~20m 石狩湾：15~30m 東京湾：15~20m	砂泥底 成体期：砂泥、軟泥	成体期：13℃前後

区分	発育段階	出現時期												備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
再生産の場	卵				●	●	●	●	●						
	浮遊				●	●	●	●	●						出現時期は卵と同じとした
	稚シャコ								●	●					
生息域	未成体・成体	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

(成長・分布の模式図)



資料：87)、99)、100)、101)、102)、104)

図 1.6.14 シャコの生息及び再生産に関する整理結果

(8) コウイカ

コウイカ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。また、コウイカの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.16 に示すとおりである。

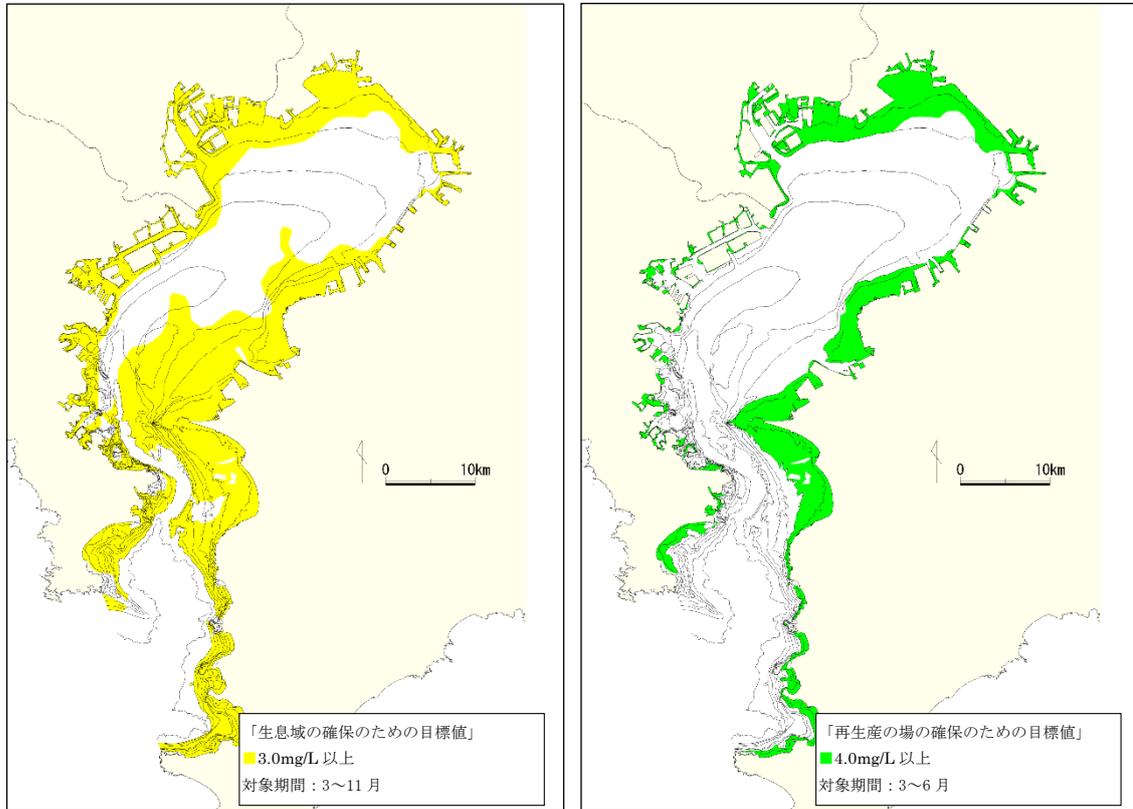


図 1.6.15 コウイカの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	産卵場：2～10m	海藻類、木の枝、環形動物の棲管等に産み付ける	東京湾 13.0～17.0℃
生息域	稚イカ	20m以浅	砂泥域※	東京湾 22.0～24.0℃
	未成体・成体	産卵期：2-10m 東京湾（越冬期）：水深50m以上	未成魚,成魚は沖合の砂泥域に分布。	<未成体> 東京湾 19℃内外 <成体> 三河湾（漁獲水温）10～24℃ 東京湾（越冬）11～15℃

区分	発育段階	出現時期												備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
再生産の場	卵			●	●	●	●							
生息域	稚イカ							●	●	●	●	●		
	未成体・成体	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

資料：91)、97)、104)

図 1.6.16 コウイカの生息及び再生産に関する整理結果

(9) 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 1.6.17 に示すとおりである。また、アサリの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.18 に示すとおりである。

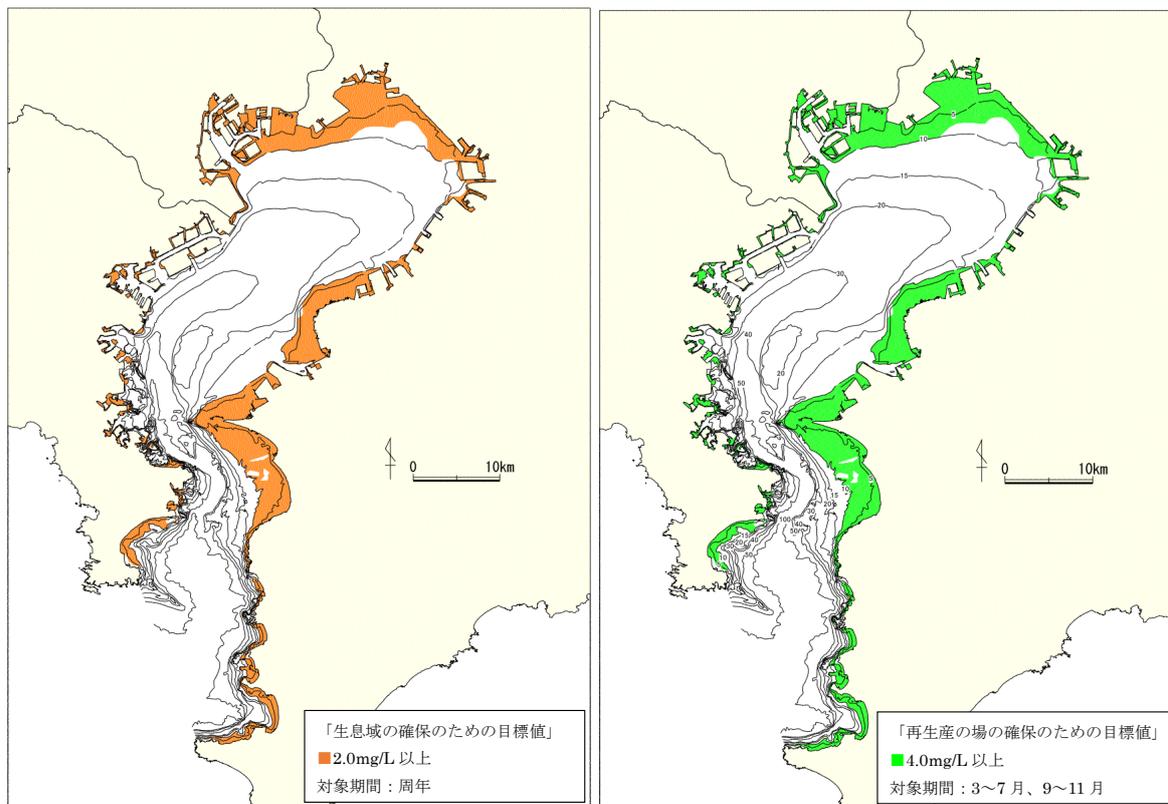
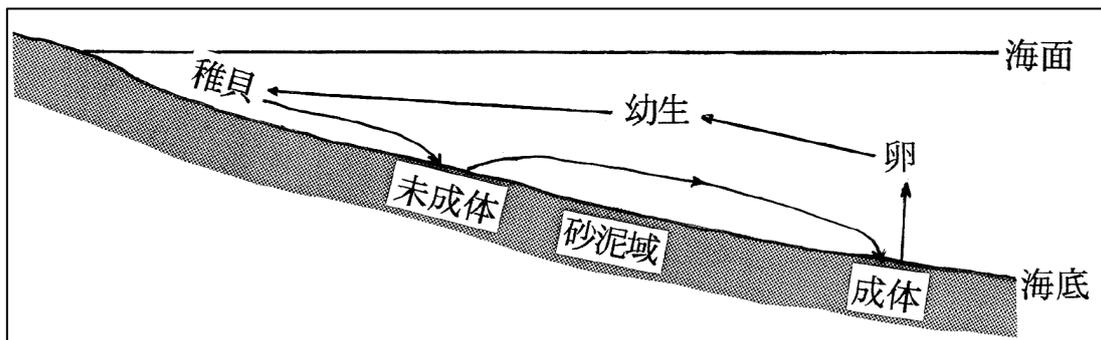


図 1.6.17 アサリの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	産卵場：干潟～10m	浮遊生活	産卵期水温： 12～24℃（東京～九州） 20～23℃（北海道） 15～17.5℃（東北）
	浮遊期	干潟～10m 水中照度の高い表層	浮遊生活	平均生存時間： 殻長0.20～23mm 2～8時間（37℃） 1～4時間（40℃）
生息域	稚貝	干潟～10m 干潟域 平均干出時間2時間以下程度の水深が最良	砂、砂泥	平均生存時間： 10.4時間（37.5℃） 5.3時間（40℃） 1.5時間（42℃） 0.6時間（44℃） 生息水温：0～28℃ 致死温度：-2℃以下
	未成貝・成貝	干潟～10m 殻長20mm程度で産卵	砂、砂泥： 粒径0.125～1.0m 泥分20～30% 濁り10ppm以下 浮遊土の堆積に弱い 砂が黒化した還元層： 殻が黒色、形がダルマ型 細砂：形が長形	

区分	発育段階	出現時期												備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
再生産の場	卵			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	浮遊期			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
生息域	稚貝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	未成貝・成貝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

(成長・分布の模式図)



資料：87)、93)、97)

図 1.6.18 アサリの生息及び再生産に関する整理結果

(10) ハマグリ

ハマグリは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、ハマグリは生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.20 に示すとおりである。

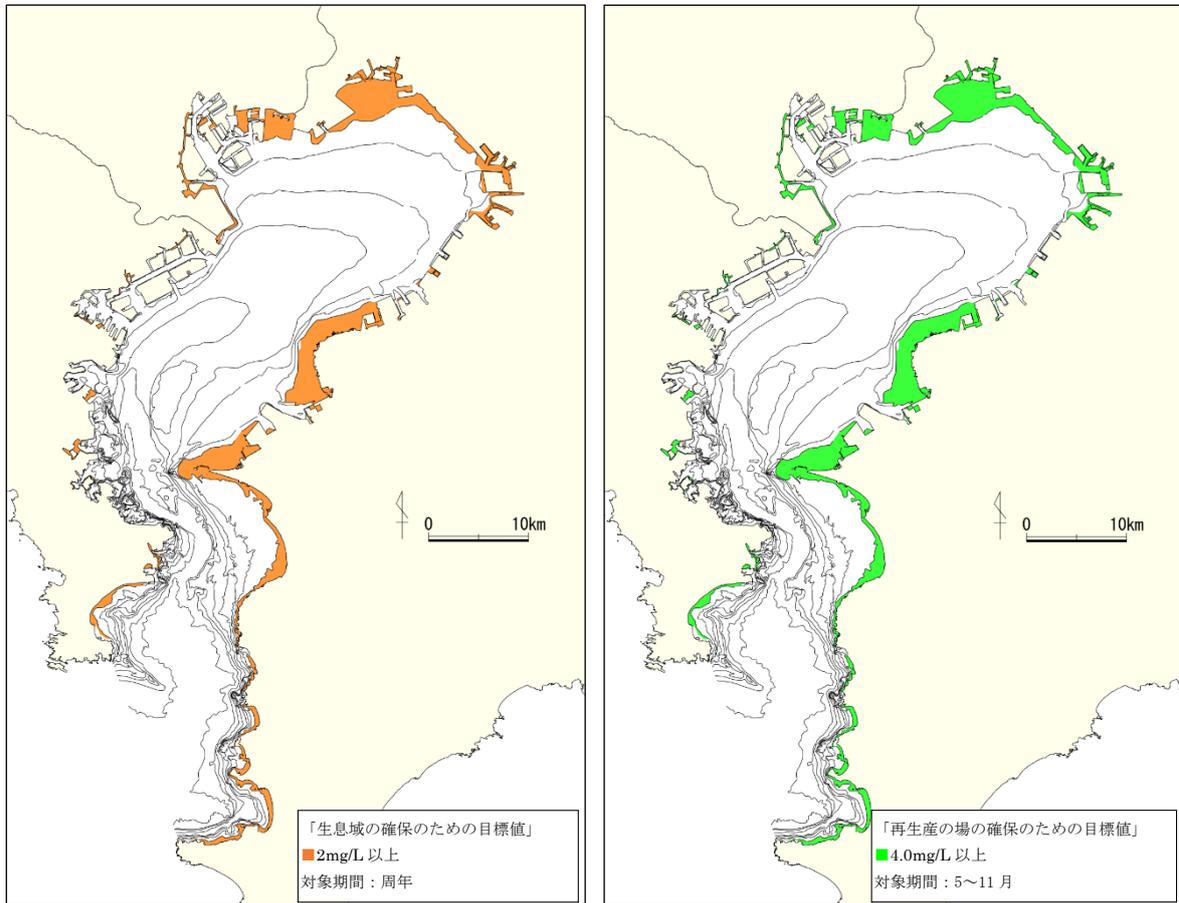


図 1.6.19 ハマグリの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	産卵場：干潟～6m	浮遊生活	-
	浮遊期	干潟～6m	浮遊生活	-
生息域	稚貝	干潟	-	-
	未成貝・成貝	干潟～6m 12m	-	-

区分	発育段階	出現時期												備考
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
再生産の場	卵					●	●	●	●	●	●	●	●	
	浮遊期					●	●	●	●	●	●	●	●	
生息域	稚貝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	未成貝・成貝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

資料：93)、98)

図 1.6.20 ハマグリの生息及び再生産に関する整理結果

(11) アカガイ

アカ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 1.6.21 に示すとおりである。また、アカガイの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.22 に示すとおりである。

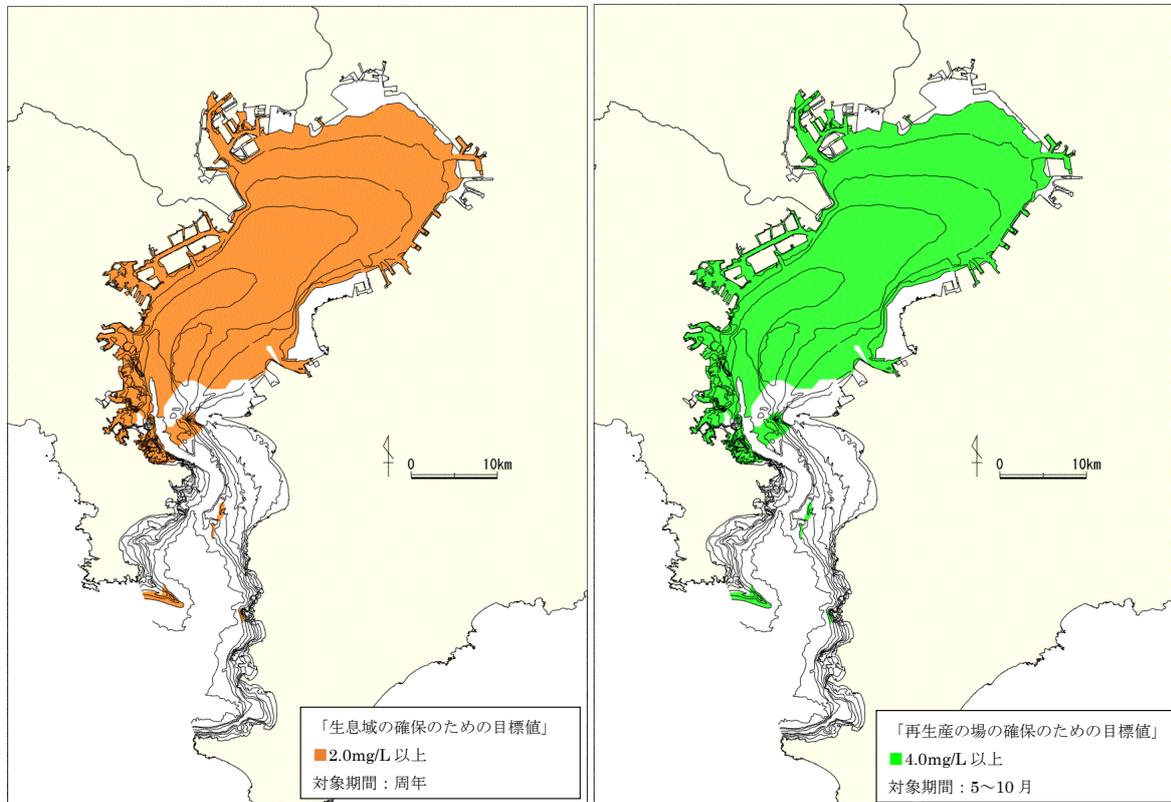
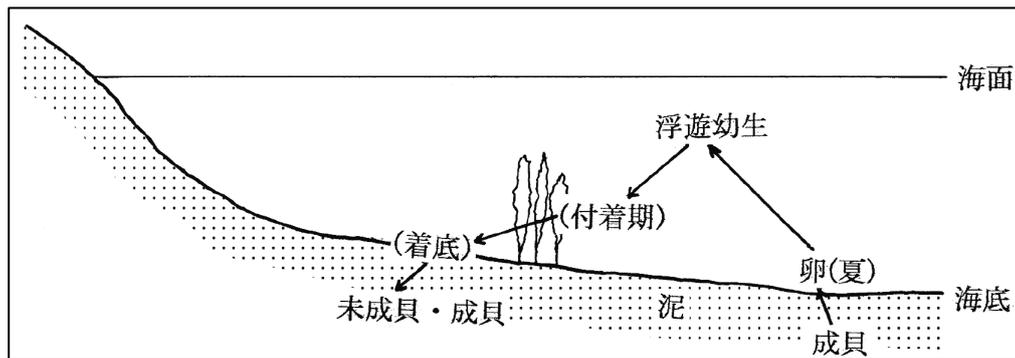


図 1.6.21 アカガイの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	産卵場：3～50m	浮遊生活	15～18℃（仙台湾：8月中旬～9月中旬の底層水温）
	浮遊期	3～50m 中層～海底付近 （仙台湾）	浮遊生活	16～20℃（仙台湾：8月下旬～9月下旬の底層水温）
生息域	稚貝	3～50m 90%以上が底層付近 （仙台湾）	-	<未成貝> 5～27℃
	未成貝・成貝	3～50m 7m付近に濃密（東京湾） 《未成貝》 5～60mに生息、主要分布水深は10～30m 《成貝》 東京湾：5～10m	《未成貝》 泥率90%以上の底質に多く、なかでも生物豊度の大きいシルト地域が適地	<未成貝> 5～27℃ 平均生存時間 （23℃に順応）： 長期間（25～28℃） 24時間（30℃）

区分	発育段階	出現時期												備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
再生産の場	卵					●	●	●	●	●	●	●	●		
	浮遊期					●	●	●	●	●	●	●	●		
生息域	稚貝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	未成貝・成貝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

(成長・分布の模式図)



資料：87)、91)、104)、105)、106)、107)

図 1.6.22 アカガイの生息及び再生産に関する整理結果

(12) 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 1.6.23 に示すとおりである。また、マナマコの生息及び再生産に関する整理結果は図 1.6.24 に示すとおりである。

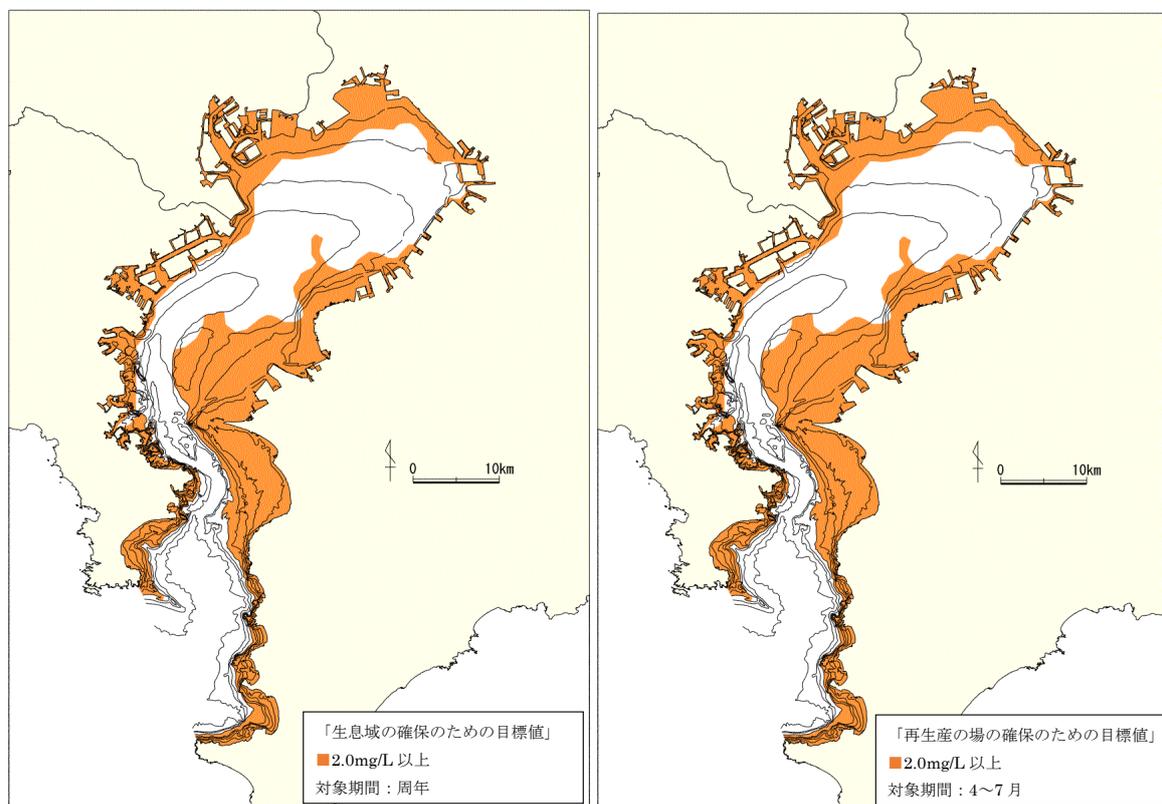
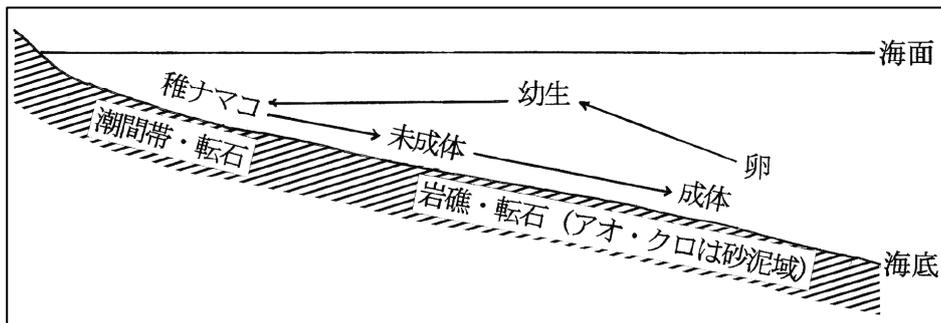


図 1.6.23 マナマコの生息域及び再生産の場

区分	発育段階	生息水深帯	底質	水温
再生産の場	卵	産卵場：30m以浅	浮遊生活	産卵期水温：12～22℃ 16～22℃（北海道） 12～16℃（陸奥湾） 16～18℃（島根） 13～22℃（愛知・三重） <浮遊期> 13～17日（20～24℃）
	浮遊期	30m以浅 ペンタクチュラ期は水深1mを中心とした転石域に付着	転石域	
生息域	稚貝	5m以浅 潮間帯～5m	付着基盤に定着 付着基盤： 礫・貝殻・アマモ・ア オサ等	適水温20～25℃ 生息水温30℃以下
	未成貝・成貝	30m以浅 3m以浅に多い 浅間帯から20～30m	岩礁地帯や砂泥底 アカナマコ： 岩礁・転石 アオナマコ・クロナマ コ： 5m以浅の転石（小型個 体） 砂泥域（大型個体）	適水温8～19℃ 成長が止まる（20℃以上） 夏眠（24℃以上）

区分	発育段階	出現時期												備考	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
再生産の場	卵				●	●	●	●							出現時期は卵と同じとした
	浮遊期				●	●	●	●							
生息域	稚貝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	未成貝・成貝	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

(成長・分布の模式図)



資料：87)、93)、108)

図 1.6.24 マナマコの生息及び再生産に関する整理結果

1.7 保全対象範囲の重ね合わせ

保全対象種である 12 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。重ね合わせの結果、湾中央部から湾口にかけて、水深 100m 以浅で生物 1 類型の水域に基準値の異なる範囲等（飛び地）が存在している。このような水域については、一体の水域として保全対象範囲の保全を図ることが適当と考えられるところを厳密に細分化して基準値を設定することは、実際の水環境管理に当たって混乱が生じる可能性があること、また、水域の保全の観点から、個別の水域としてそれぞれ保全を図るよりも、一体の水域として保全対象範囲の保全を図ることが適当と考えられる水環境管理に当たって混乱が生じる可能性があるため、まとめて高い側の目標値の類型（生物 1 類型）とすることが想定される。

※なお、「平成 28 年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業のうち赤潮・貧酸素水塊対策推進事業（東京湾における貧酸素水塊の影響解明）報告書（平成 29 年 3 月、国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所、千葉県水産総合研究センター、神奈川県水産技術センター）」を確認した結果、マコガレイは千葉県稲毛沖から袖ヶ浦沖の陸域から 2～3km では着底稚魚の生息が確認された。したがって、マコガレイの生息域として重要な水域と考えられることに留意する。

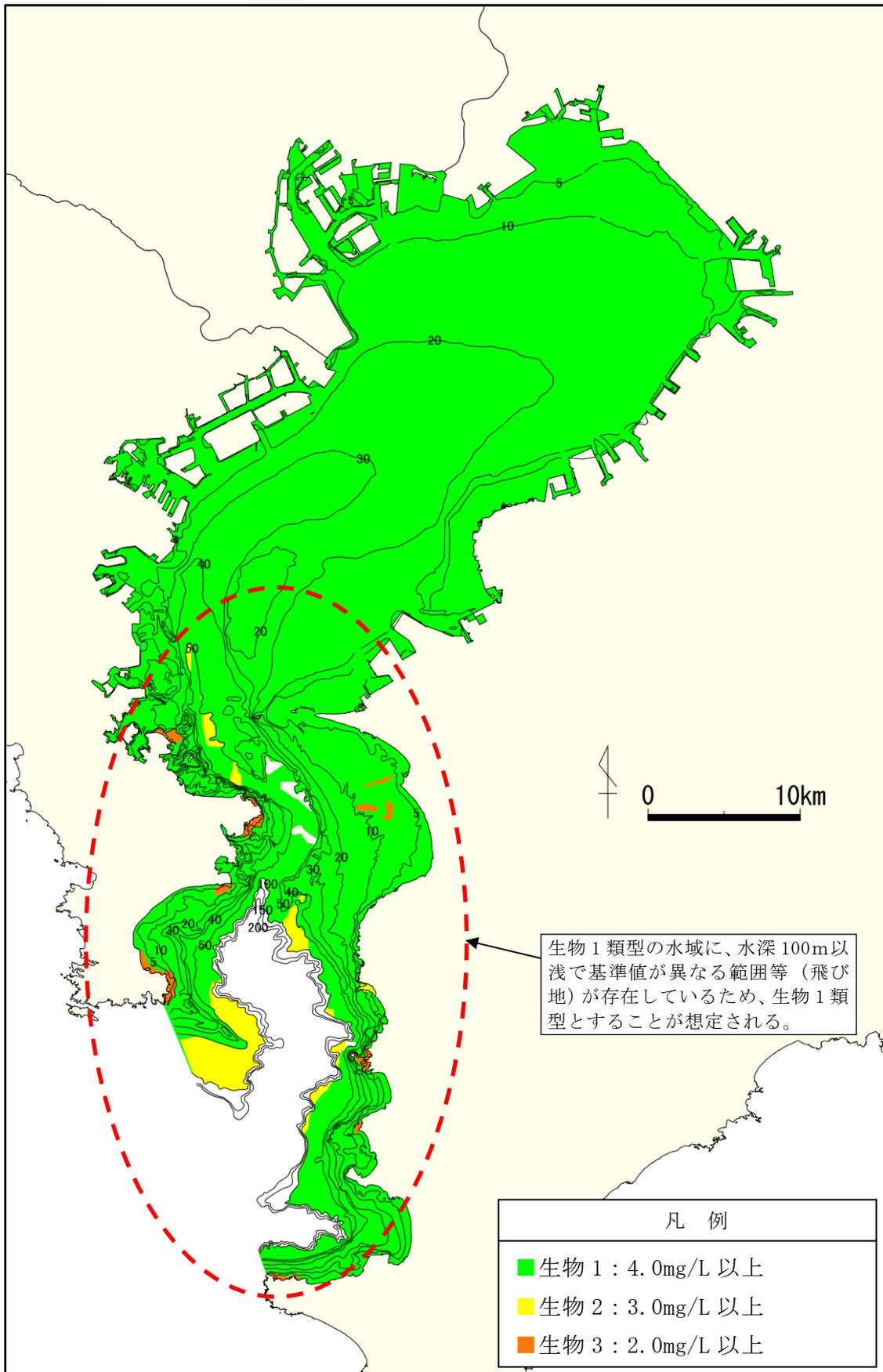


図 1.7.1 東京湾の保全対象範囲の重ね合わせ

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

東京湾では、湾奥部を中心に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昭和30年前半であっても底層溶存酸素量が2.0mg/L未満、3.0mg/L未満の水域が存在していたことから、湾奥部（水深10～20m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（図1.8.1参照）。また、図1.8.2～図1.8.4に示すように、現状においても貧酸素化しやすい海域となっている。

このため、底層溶存酸素量の類型指定の設定において、上記のような貧酸素化しやすい特性を持つ水域は、底層溶存酸素量が2.0mg/L未満の水域は、生物3類型（2mg/L以上）相当、底層溶存酸素量が3.0mg/L未満の水域は生物2類型（3mg/L以上）相当と考えられる。

(2) 近年の底層溶存酸素量の状況

三番瀬、盤洲干潟等（図1.8.5の東京湾（イ）及び（ロ）参照）については、水生生物保全の環境基準が特A類型であり、夏季下層の溶存酸素量3mg/L以上が特別域の要件のひとつであるため、上記「(1)過去の底層溶存酸素量の状況」の結果に関わらず生物2類型（3mg/L以上）にすることが考えられる。

木更津港沖は、昭和30年代前半に底層溶存酸素量が2mg/L未満であった水域ではあるが、平成元年度（1989年度）～30年度（2018年度）の公共用水域水質測定の結果より、木更津沖の東京湾14、東京湾15の環境基準点では、底層溶存酸素量の年間最低値が2mg/L未満となる状況が50%未満となっており、湾奥部と比べると改善がみられる（図1.8.4参照）。また、東京湾15の直近10年間（平成21年度（2009年度）～30年度（2018年度））の年間最低値は1.6～4.5mg/Lとなっており、2mg/L未満を記録したのは2016年度のみであり、3mg/L以上記録したのは5か年度であり、3.5mg/L以上であった。

このことから、木更津港沖は上記（1）過去の底層溶存酸素量の状況の結果に関わらず生物2類型（3mg/L以上）以上にすることが考えられる

(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）

無生物域を解消する水域については生物3類型となることが考えられるが、東京湾では長期に渡って特定の範囲に無生物域が存在したことがない。

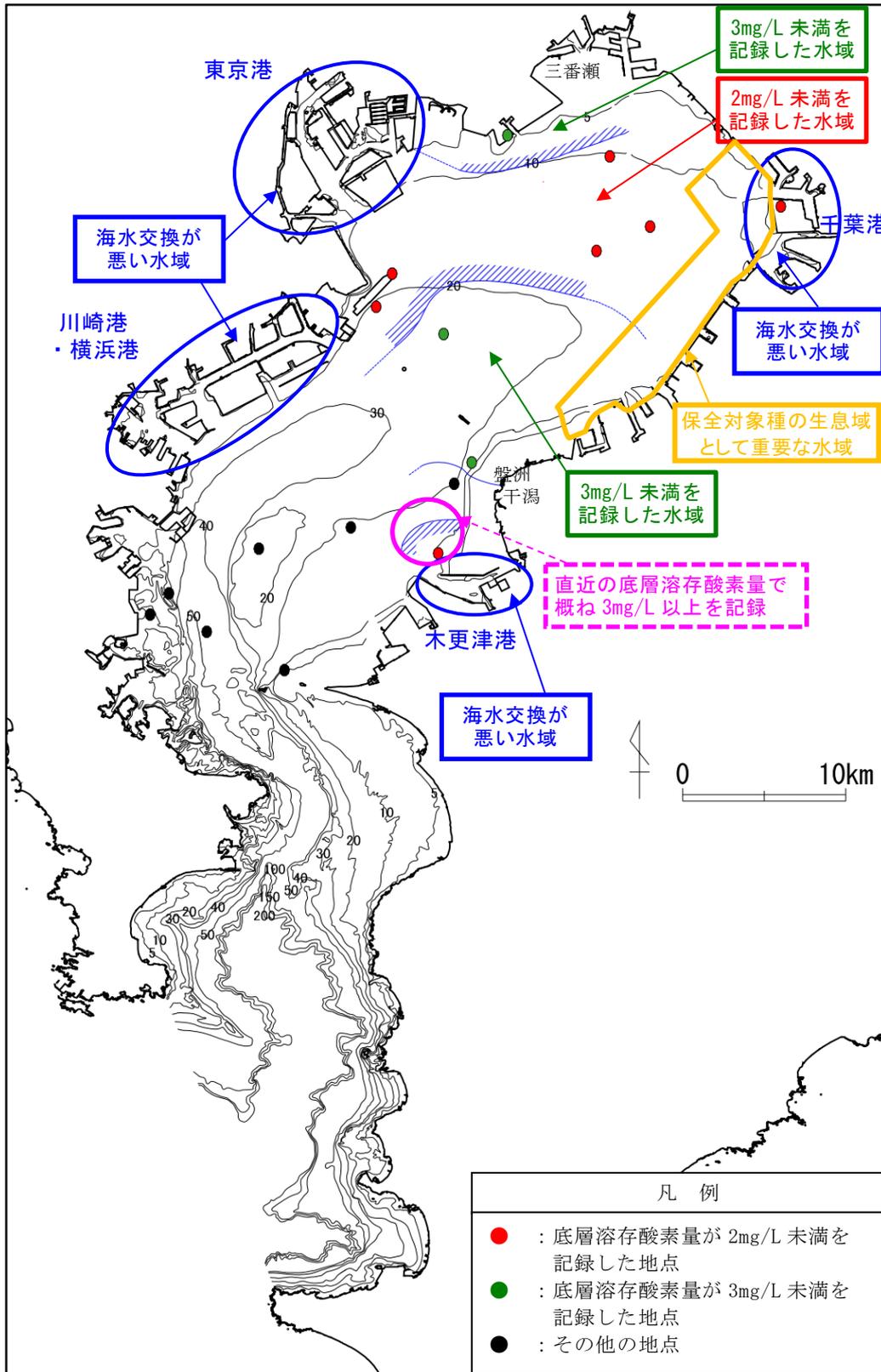
(4) 埋立てや港湾施設の建設に伴う流動変化により海水交換が悪い水域

千葉港、東京港の港湾区域内のうち、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水域は、生物3類型相当と考えられる(図1.8.1参照)。

川崎港・横浜港については、マコガレイの生息場として保全することが望ましいという意見があり、根拠となる文献を整理した結果、川崎港・横浜港に位置する京浜運河ではマコガレイの生息が確認されている。

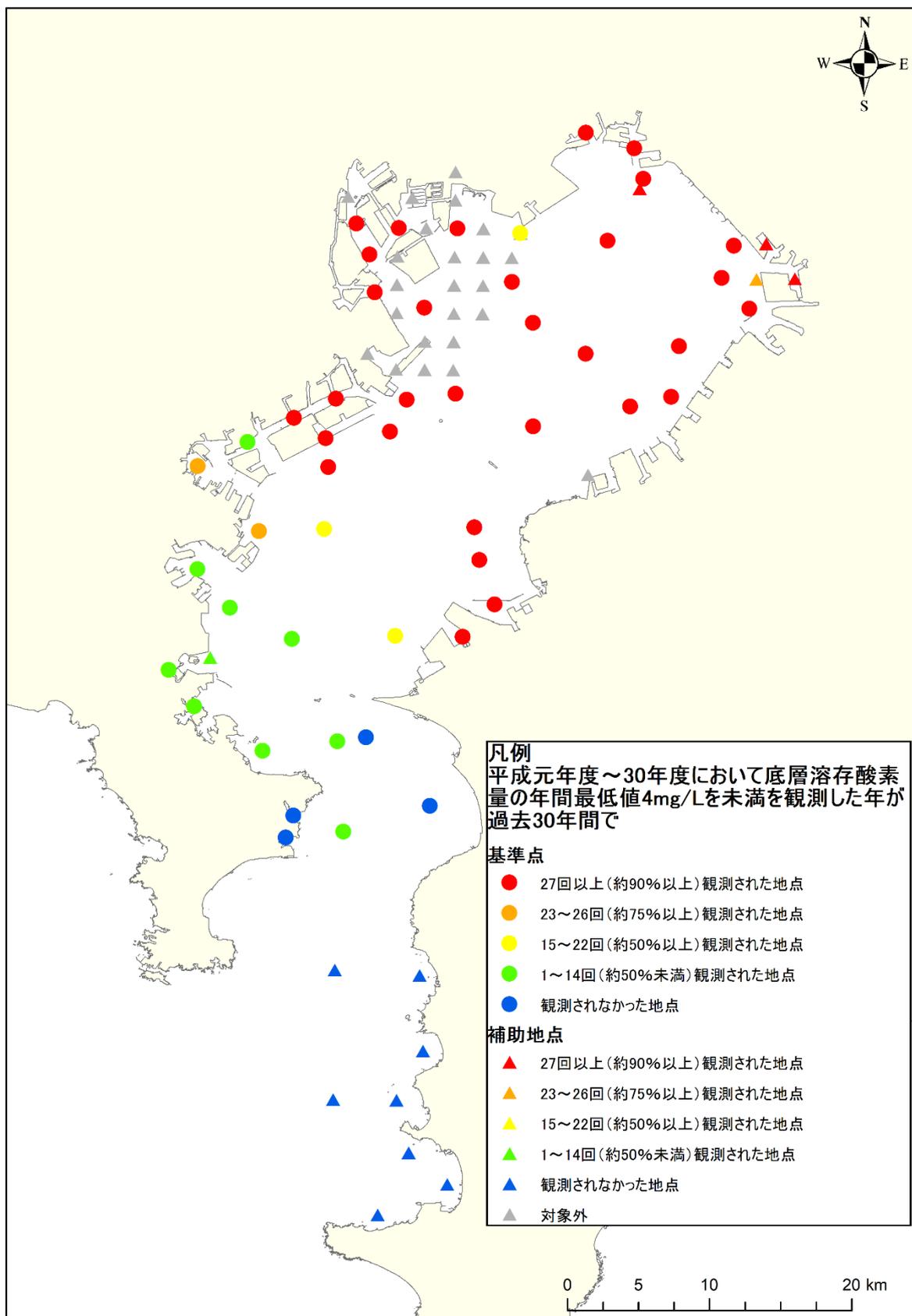
以上のことから、川崎港・横浜港がマコガレイを含む水生生物の個体群の維持を目指すという目標を設定するのであれば、生物3類型(2mg/L以上)より高い目標である生物2類型(3mg/L以上)にすることが想定される。その際、川崎港及び横浜港は一体とした水域として扱うことが合理的と考えられる。

湾口部の一部では水深が深く保全対象種の生息・再生産と関係が薄いため、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した。



注) 過去の底層溶存酸素量(凡例: ●、●、●)について、対象期間は昭和30年~34年(7月及び9月の観測結果)の5年間とし、各地点の濃度は千葉県水産総合研究センターのデータを変換した。
資料: 千葉県水産総合研究センター提供資料より作成

図 1.8.1 東京湾における類型指定を検討する際に考慮すべき水域

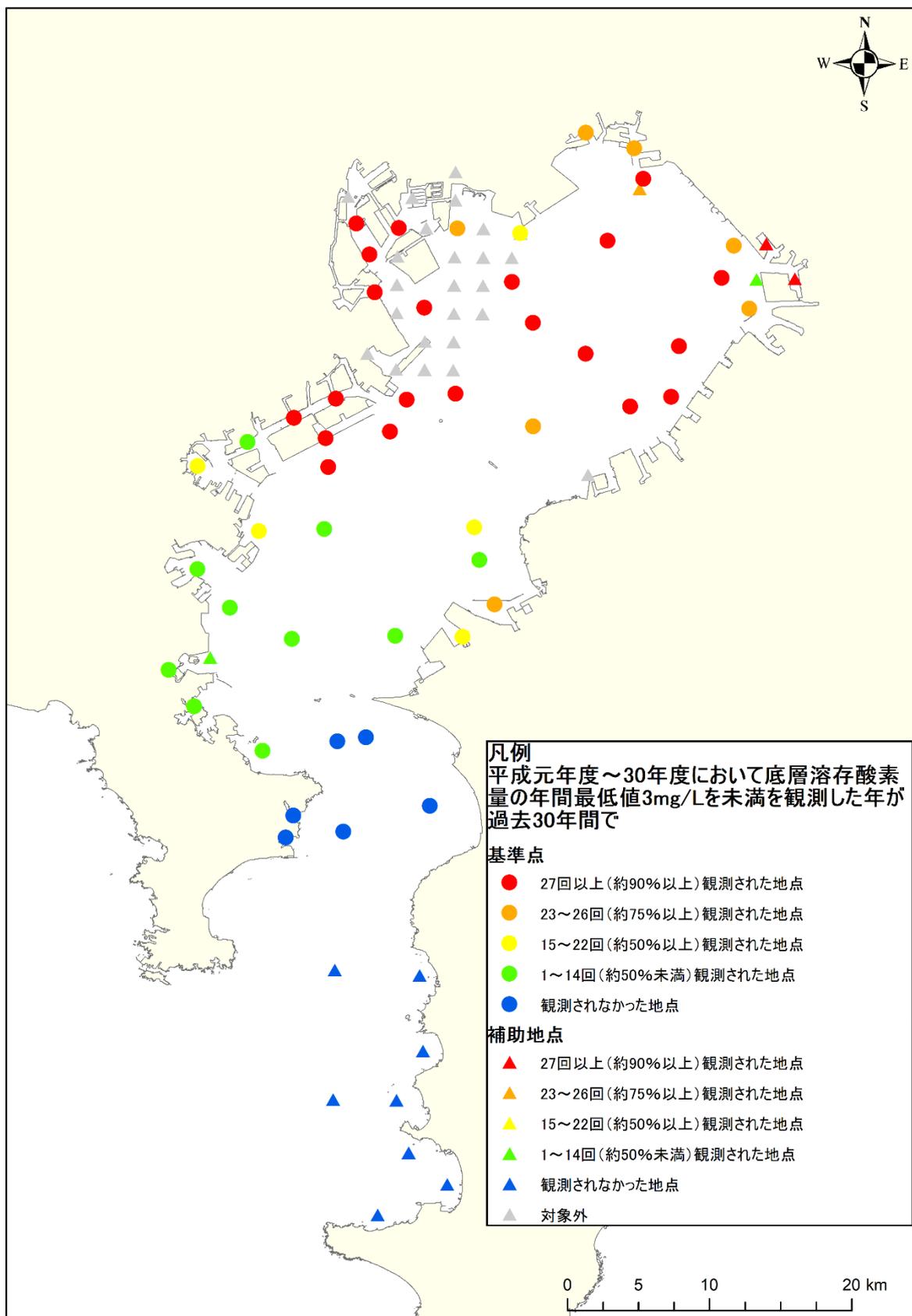


注) 1. 図中の●は公共用水域水質測定における生活環境項目の環境基準点を、▲は補助地点を表す。

2. 補助地点については年間2回の測定しか実施していないことから対象外としている。

資料：「公共用水域水質測定結果」(千葉県、東京都、神奈川県)より作成

図 1.8.2 東京湾における底層溶存酸素量の年間最低値が4mg/L未滿となる地点の状況

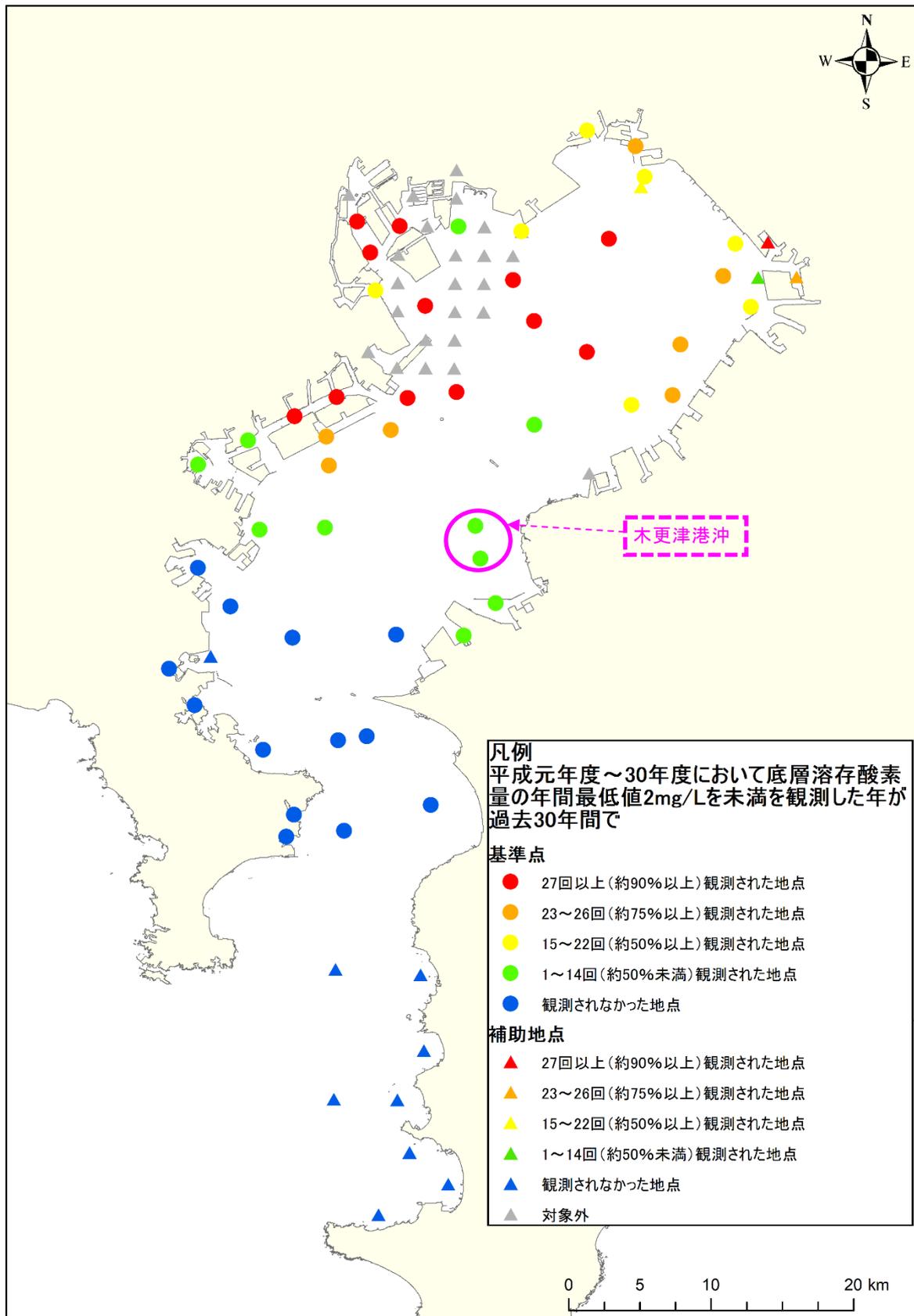


注) 1. 図中の●は公共用水域水質測定における生活環境項目の環境基準点を、▲は補助地点を表す。

2. 補助地点については年間2回の測定しか実施していないことから対象外としている。

資料：「公共用水域水質測定結果」(千葉県、東京都、神奈川県)より作成

図 1.8.3 東京湾における底層溶存酸素量の年間最低値が3mg/L未滿となる地点の状況



注) 1. 図中の●は公共用水域水質測定における生活環境項目の環境基準点を、▲は補助地点を表す。

2. 補助地点については年間2回の測定しか実施していないことから対象外としている。

資料：「公共用水域水質測定結果」(千葉県、東京都、神奈川県)より作成

図 1.8.4 東京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

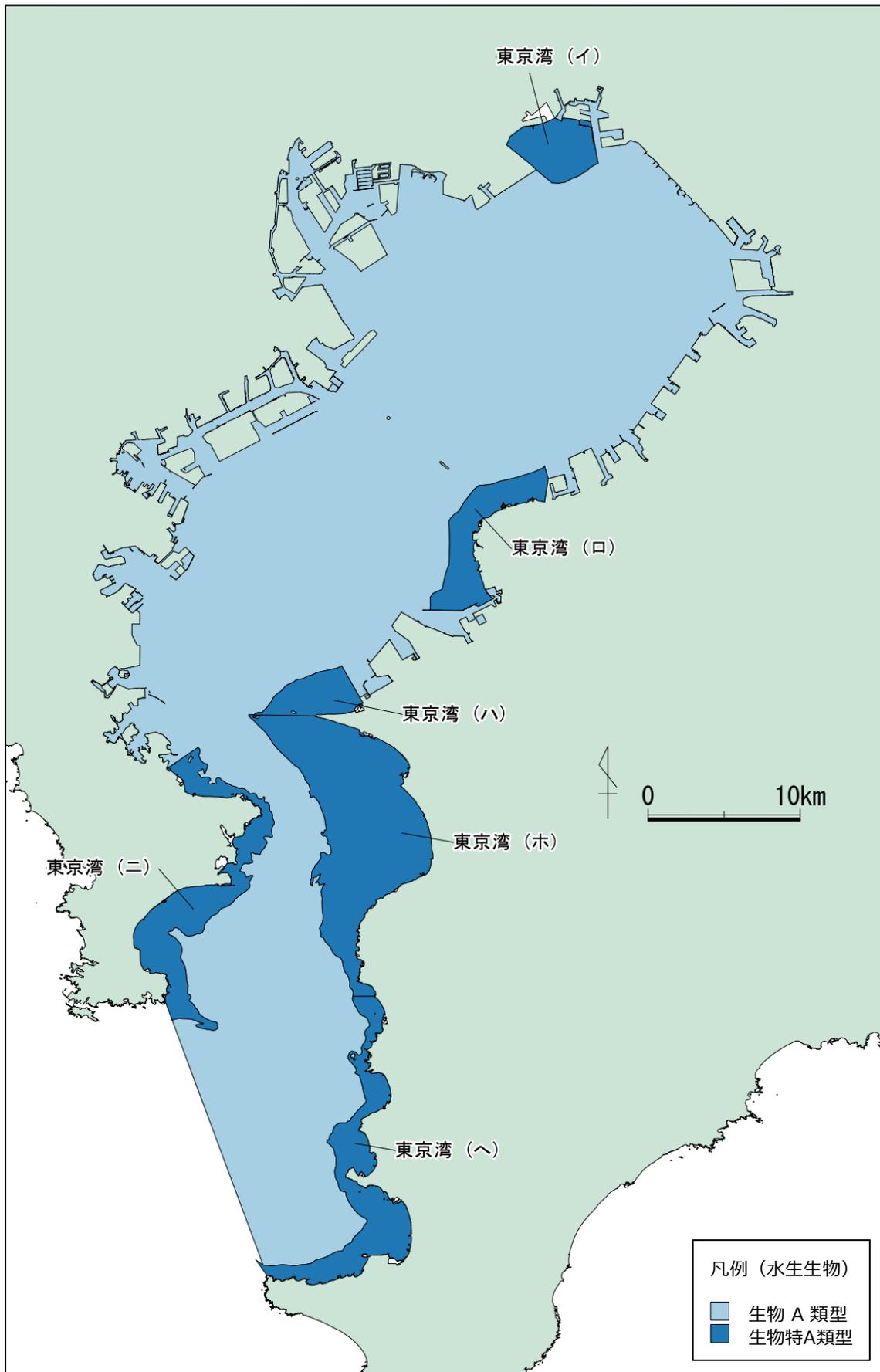


図 1.8.5 東京湾における水生生物環境基準の類型指定状況 (再掲)

2. 東京湾の類型指定の設定結果

2.1 東京湾の類型指定の設定結果

上記を踏まえ、東京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。また、水域区分についても検討を行い、その設定理由等は表 2.1.1 に示すとおりである。

なお、図 1.7.1 の保全対象範囲の重ね合わせより、生物 1 類型の湾中央部 (2) 及び湾口部 (1) において、生物 1 類型に囲まれた生物 2 類型、生物 3 類型等の狭い水域については、水環境管理に当たって一体の水域として保全対象範囲の保全を図ることが適切と考えられるため、生物 1 類型としてまとめた。

マコガレイは千葉県稲毛沖から袖ヶ浦沖の陸域から 2~3km では着底稚魚の生息が確認され、マコガレイの生息域として重要な水域である。

曾根ら¹⁾によると、夏季の三河湾における貧酸素水塊のメガベントスへの影響を定量化するために、4 分類群 (カレイ類・ガザミ類・エビ類・シャコ) の出現分布と底層環境要因 (溶存酸素濃度 (DO)・水温・水深・粒度組成) との関係性を一般化線形モデル (GLM) により解析した。その結果、夏季の三河湾における主要なメガベントス群集の生息分布域は、貧酸素水塊によるへい死に逃避を含めた影響によって制限されていることが示唆され、また、その群集を保全するためには最低でも 2.5mg/L の底層溶存酸素量を確保する必要性が考えられた。

これらのことから、生物 2 類型 (3mg/L 以上) の湾奥部 (1) と湾中央部 (1) を繋げることにより、生物 3 類型 (2mg/L 以上) による生息分布域の制限を受けることはなく、水生生物の生息域及び再生産の場として連続性が保たれることになると考えられる。

保全対象種の生息域として重要な水域を確認した中で、千葉県稲毛沖から袖ヶ浦沖ではマコガレイの着底稚魚の生息が確認されており、マコガレイの生息域として重要と考えられる。過去の底層溶存酸素量のデータが不足しており、現状の底層溶存酸素量が低い水域であるが、シミュレーション結果では既存の浅場の規模を拡大する等の対策により底層溶存酸素量の改善効果が得られやすいという結果が得られている。以上を踏まえて、千葉県稲毛沖から袖ヶ浦沖は生物 2 類型 (3mg/L 以上) として設定する。

1) 曾根亮太, 蒲原聡, 山田智, 鈴木輝明; 夏季の三河湾における底層溶存酸素濃度に対するメガロベントスの出現確率の推定, 水産海洋研究, 78(4), 268-276, 2014

表 2.1.1(1) 各水域区分の設定理由等

水域区分（類型等）	設定理由等
<p>東京港 (生物 3 類型：2mg/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"> ・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水域 </div>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保全対象種の重ね合わせの結果、全域が<u>生物 1 類型 (4.0mg/L 以上)</u>に相当する水域である。 <p>【水域特性の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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水域であり、地形的に他の水域と区分することが適当と考えられる水域である。 <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、海水交換が悪いと推測される地形から、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、<u>水域特性を考慮して生物 3 類型</u>とする。</p> <p>(環境基準の類型指定の状況)</p> <p>COD 等：<u>C 類型</u></p> <p>全窒素及び全燐：<u>IV 類型</u></p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型</u></p>
<p>湾奥部（2） (生物 3 類型：2mg/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"> ・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 </div>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保全対象種の重ね合わせの結果、全域が<u>生物 1 類型 (4.0mg/L 以上)</u>に相当する水域である。 <p>【水域特性の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象水域では、<u>昭和 30 年代前半に底層溶存酸素量 2mg/L 未満となる水域である。</u>(現状においても底層溶存酸素量が 2mg/L 未満となる水域である。) <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 30 年代前半の底層溶存酸素量の状況から、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、<u>水域特性を考慮して生物 3 類型</u>とする。</p> <p>(環境基準の類型指定の状況)</p> <p>COD 等：<u>C 類型</u></p> <p>全窒素及び全燐：<u>III 類型、IV 類型</u></p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型</u></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
<p>千葉港 (生物 3 類型：2mg/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"> ・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水域 </div>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保全対象範囲の重ね合わせの結果、全域が<u>生物 1 類型 (4.0mg/L 以上)</u> に相当する水域である。 <p>【水域特性の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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水域であり、地形的に他の水域と区分することが適当と考えられる水域である。 <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、海水交換が悪いと推測される地形から、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、<u>水域特性を考慮して生物 3 類型</u>とする。</p> <p>(環境基準の類型指定の状況)</p> <p>COD 等：<u>C 類型</u></p> <p>全窒素及び全リン：<u>IV 類型</u></p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型</u></p>
<p>川崎港・横浜港 (生物 2 類型：3mg/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"> ・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水域 ・しかし、マコガレイを含む水生生物の個体群の維持を目指す </div>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保全対象範囲の重ね合わせの結果、全域が<u>生物 1 類型 (4.0mg/L 以上)</u> に相当する水域である。 <p>【水域特性の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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水域であり、地形的に他の水域と区分することが適当と考えられる水域である。 ・上記のような水域であるものの、マコガレイの生息が確認されており、マコガレイを含む水生生物の個体群の維持を目指すという目標を設定する。 <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。一方、海水交換が悪いと推測される地形から、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が、マコガレイを含む水生生物の個体群の意所を目指すという目標を設定することから、<u>これらのことを考慮して生物 2 類型</u>とする。</p> <p>(環境基準の類型指定の状況)</p> <p>COD 等：<u>C 類型</u></p> <p>全窒素及び全リン：<u>IV 類型</u></p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型</u></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
<p>木更津港 (生物 3 類型：2mg/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"> 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水域 </div>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保全対象範囲の重ね合わせの結果、全域が<u>生物 1 類型 (4.0mg/L 以上)</u> に相当する水域である。 <p>【水域特性の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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水域であり、地形的に他の水域と区分することが適当と考えられる水域である。 <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、海水交換が悪いと推測される地形から、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、<u>水域特性を考慮して生物 3 類型とする。</u></p> <p>(環境基準の類型指定の状況)</p> <p>COD 等：<u>C 類型</u></p> <p>全窒素及び全リン：<u>IV 類型</u></p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型</u></p>
<p>湾奥部（1） (生物 2 類型：3mg/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"> 過去の底層溶存酸素量より、3mg/L 未満の地点を含む水域であること </div>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保全対象範囲の重ね合わせの結果、全域が<u>生物 1 類型 (4.0mg/L)</u> に相当する水域である。 <p>【水域特性の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象水域では、<u>昭和 30 年代前半に底層溶存酸素量 3mg/L 未満となる水域であること</u> 一部（三番瀬、盤洲干潟等）では夏季下層の溶存酸素量（最小値）が 3mg/L 以上（水生生物保全環境基準の特 A 類型）であること 一部（千葉県稲毛沖から袖ヶ浦沖）では、保全対象種の生息域として重要な水域が確認されており、過去の底層溶存酸素量のデータが不足しているものの、既存の浅場の規模を拡大していくことで底層溶存酸素量の改善効果が得られやすいと考えられること また、生物 2 類型(3.0mg/L 以上)の湾奥部(1)と湾奥部(1)を繋げることにより、生物 3 類型 (2mg/L 以上) による生息分布域の制限を受けることはなく、水生生物の生息域及び再生産の場として連続性が保たれること <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 30 年代前半の底層溶存酸素量の状況、夏季下層の溶存酸素量（最小値）が 3mg/L 以上であること、保全対象種の生息が確認され、かつ底層溶存酸素量の改善効果が得られやすいと考えられることを考慮して<u>生物 2 類型とする。</u></p> <p>(環境基準の類型指定の状況)</p> <p>COD 等：<u>B 類型、C 類型</u></p> <p>全窒素及び全リン：<u>IV 類型</u></p> <p>水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型、生物特 A 類型</u></p>

表 2.1.1(4) 各水域区分の設定理由等

水域区分（類型等）	設定理由
<p>湾中央部（1） （生物 2 類型：3mg/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"> 過去の底層溶存酸素量より、3mg/L 未満の地点を含む水域である。 </div>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 保全対象範囲の重ね合わせの結果、全域が<u>生物 1 類型（4.0mg/L 以上）</u>に相当する水域である。 <p>【水域特性の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象水域は木更津周辺水域を除き、<u>昭和 30 年代前半に底層溶存酸素量 3mg/L 未満となる水域である。</u>なお、保全対象種の生息域として重要な水域と確認された千葉県稲毛沖から袖ヶ浦沖については、過去の底層溶存酸素量のデータが不足している水域については、浅場の規模の拡大による底層溶存酸素量の改善効果が得られやすいことから 3mg/L 以上としうる可能性がある。 木更津港沖の一部が、直近 10 年間（2007～2016 年度）の年間最低値で、2mg/L 未満を記録したのは 2016 年度のみであり、4 か年度において 3mg/L 以上を記録した。 <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 30 年代前半の底層溶存酸素量の状況、直近の底層溶存酸素量の状況等を考慮して<u>生物 2 類型</u>とする。 （環境基準の類型指定の状況）</p> <p>COD 等：<u>A 類型、B 類型、C 類型</u> 全窒素及び全燐：<u>Ⅲ類型、Ⅳ類型</u> 水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型、生物特 A 類型</u></p>
<p>湾中央部（2） （生物 1 類型：4mg/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"> 保全対象範囲の重ね合わせを行った結果から、一体の水域として保全する水域 </div>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象水域は、保全対象範囲の重ね合わせの結果、<u>おおむね生物 1 類型であり、その中に生物 2 類型、生物 3 類型等が点在している。</u> <p>●保全対象範囲の重ね合わせ結果においておおむね生物 1 類型であること、その中に生物 2 類型、生物 3 類型等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、まとめて高い側の目標値の類型（<u>生物 1 類型</u>）とする。 （環境基準の類型指定の状況）</p> <p>COD 等：<u>A 類型、B 類型、C 類型</u> 全窒素及び全燐：<u>Ⅲ類型、Ⅳ類型</u> 水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型、生物特 A 類型</u></p>

表 2.1.1(5) 各水域区分の設定理由等

水域区分（類型等）	設定理由
<p>湾口部 （生物 1 類型:4mg/L 以上） （水域区分の主な設定理由） ・保全対象範囲の重ね合わせを行った結果から、一体の水域として保全する水域</p>	<p>【保全対象種の観点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象水域は、保全対象範囲の重ね合わせの結果、<u>おおむね生物 1 類型であり、その中に生物 2 類型、生物 3 類型等が点在している。</u> ●保全対象範囲の重ね合わせ結果においておおむね生物 1 類型であること、その中に生物 2 類型、生物 3 類型等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、まとめて高い側の目標値の類型（<u>生物 1 類型</u>）とする。 （環境基準の類型指定の状況） COD 等：<u>A 類型</u> 全窒素及び全磷：<u>II 類型</u> 水生生物保全環境基準（全亜鉛等）：<u>生物 A 類型、生物特 A 類型</u>
<p>湾口部の水深 100m 以深の水域</p>	<ul style="list-style-type: none"> 保全対象範囲の重ね合わせの結果、水深 100m 以上の水域は、保全対象種の主な生息・再生産の場として利用されないと考えられる水域であるため、類型設定はしない。



図 2.1.1 東京湾の類型指定

「1.2 水生生物の生息状況等の把握」

「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」

「1.6 保全対象種の生息域及び再生産の場の設定」

引用文献一覧

- 1) 清水誠. (2000). 東京湾の漁業と資源 その今と昔, 漁業情報サービスセンター.
- 2) 日本水産資源保護協会. (2005). 豊かな東京湾の再生に向けて 提言.
- 3) 東京湾研究会, 中央ブロック水産業関係研究開発推進会議. (2013). 江戸前の復活! 東京湾の再生をめざして.
- 4) 東京湾再生推進会議. (2013). 東京湾再生のための行動計画(第二期).
- 5) 東京湾再生官民フォーラム. (2014). 東京湾再生のための行動計画(第二期) の新たな指標に関する提案解説書.
- 6) 東京都内湾漁業環境整備協会. (2015). 平成 26 年度葛西沖魚介類生息環境調査報告書.
- 7) 東京都内湾漁業環境整備協会. (2015). 平成 26 年度羽田沖浅場維持管理委託報告書.
- 8) 農林水産省. (1956-2006). 東京都農林水産統計. 関東農政局千葉統計情報部編.
- 9) 農林水産省. (1952-2006). 千葉県農林水産統計. 関東農政局統計情報部編.
- 10) 農林水産省. (1951-2006). 神奈川県農林水産統計. 関東農政局神奈川統計事務所編.
- 11) 千葉県. (2012). 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—動物編 汽水・淡水産魚類. <http://www.bdcchiba.jp/endangered/rdb-a/rdb-2011re/rdb-201106fish.pdf>.
- 12) 荒山和則. (2011). 東京湾から消えたシラウオ, 東京湾 人と自然のかかわりの再生, 東京湾海洋環境研究会.
- 13) 神奈川県. (2006). 神奈川県. 神奈川県レッドデータブック 2006 web 版. <http://conservation.jp/tanzawa/rdb/>.
- 14) 環境省. (2015). 環境省レッドリスト 2015 汽水・淡水魚類. <http://www.env.go.jp/press/files/jp/28060.pdf>.
- 15) 環境省. (2015). 環境省レッドリスト 2015 貝類. <http://www.env.go.jp/press/files/jp/28064.pdf>.
- 16) 環境省. (2015). 環境省レッドリスト 2015 その他無脊椎動物. <http://www.env.go.jp/press/files/jp/28074.pdf>.
- 17) 千葉県. (2012). 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—動物編 貝類. <http://www.bdcchiba.jp/endangered/rdb-a/rdb-2011re/rdb-201113kai.pdf>
- 18) 千葉県. (2012). 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—動物編 十脚甲殻類 . <http://www.bdcchiba.jp/endangered/rdb-a/rdb-2011re/rdb-201110koukaku3.pdf>.
- 19) 東京都. (2011). 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部) 東京都レッドリスト 汽水・淡水産魚類.
- 20) 村上興正, 鷺谷いづみ. 日本生態学会編 (2013). 外来種ハンドブック. 地人書館.
- 21) 阿井敏夫, 野中忠, 佐々木正. (1964). サザエの産卵と発生-I. 日本水産学会誌, 30(10), 828-830.
- 22) 池末彌 (1955). 有明海産シバエビの生活史について. 日本水産学会誌, 20(11), 969-978.
- 23) 石井光廣, 大畑聡, 児玉圭太. (2015). 東京湾におけるアカガイ科貝類およびタイラギの稚貝の出現状況 (平成 25 年度東京湾研究会ミニシンポジウム 東京湾再生ツールとしての二枚貝の再点検). 東京湾の漁業と環境= Fishery and oceanography in Tokyo Bay, (6), 13-15.
- 24) 大富潤, 清水誠. (1988). 東京湾のシヤコの産卵期について. 日本水産学会誌, 54(11), 1929-1933.
- 25) 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.
- 26) 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.
- 27) 環境省. (2011). 第 5 次報告(案) 水生生物保全に係わる環境基準の類型指定について.
- 28) 岸岡正伸, 畑間俊弘, 松野進, 和西昭仁, 桃山和夫, 天社こずえ, ... & 繁永裕司. (2006). 山口県周防灘におけるナミガイ *Panopea japonica* A. Adams の成熟時期と切開法で採卵した幼

-
- 生の飼育. Bull. Yamaguchi Pref. Fish. Res. Ctr, 4, 128.
- 29) 清水詢道 (2002). 東京湾のシャコ資源について (1). 神奈川県水産総合研究所研究報告, (7), 1-10.
 - 30) 土井啓行, 園山貴之, 今井千文, 酒井治己, & 石橋敏章. (2014). トラフグ属 5 種の初期発育. 水産大学校研究報告, 62(3), 109-116.
 - 31) 日本水産資源保護協会. (1985). 水産生物の生活史と生態.
 - 32) 日本水産資源保護協会. (1986). 水産生物の生活史と生態(続).
 - 33) 藤田矢郎, 上野雅正. (1956). コチの卵発生と仔魚前期. 九州大学農学部学芸雑誌, 15. 4: 513-518.
 - 34) 藤田矢郎. (1988). 日本近海のフグ類. 水産研究叢書, 39, 50-90.
 - 35) 阿部宗明. (1963). 原色魚類検索図鑑. 北隆館.
 - 36) 磯部雅彦. (2010). 東京湾の環境をよくするために行動する会. 江戸前の魚 喰いねえ!—豊饒の海東京湾, 東京新聞出版部.
 - 37) 岩井保. (1988). 検索入門釣りの魚. 保育社.
 - 38) 上田幸男. (1987). 紀伊水道産サルエビの産卵と成長.
 - 39) エイムック. (2000). Fishing how to series (262). 江戸前釣りがわかる本—東京湾の船釣り完全教本.
 - 40) 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.
 - 41) 奥谷喬司. (1980). 新・世界有用イカ類図鑑. 東海大学出版部.
 - 42) 奥谷喬司. (2000). 日本近海産貝類図鑑. 東海大学出版, 東京.
 - 43) 川那部浩哉, 水野信彦. (2001). 山溪カラー名鑑日本の淡水魚, 第3版, 山と溪谷社.
 - 44) 河原辰夫, 加藤信治郎. (1971). 津市沿岸におけるマテガイの生殖周期. 水産増殖, 19. 1: 31-42.
 - 45) 木地佐一. (2002). 幸田露伴江戸前釣りの世界. つり人社.
 - 46) 倉持卓司. (2009). 相模湾におけるアラムシロガイの生活史. 神奈川自然誌資料, 30: 33-35.
 - 47) 河野博, 加納光樹, 横尾俊博. (2011). 東京湾の魚類. 平凡社.
 - 48) 河野博. 東京海洋大学魚類学研究室編. (2006). 東京湾 魚の自然史, 平凡社.
 - 49) 三遊亭金馬. (2013). 江戸前の釣り, 中央公論新社.
 - 50) 島村信也, 安岡真司, 水野拓治, 佐々木恵一, & 根本芳春. (2007). ホシガレイに関する研究—II 漁業実態と福島県沿岸における生活史.
 - 51) 鈴木清, 木村清志. (1979). 伊勢湾における産卵期のコモチジャコ. 魚類学雑誌, 26(2), 203-208.
 - 52) 千葉健治. (1977). ホトトギスガイの生態について. 海洋科学, 9, 13-17.
 - 53) 千葉光雄, 村野正昭. (1997). 日本海洋産プランクトン検索図説. 東海大学出版会.
 - 54) 長崎福三. (2000). 江戸前の味. 成山堂書店.
 - 55) 中野善. (2013). 有明海とその周辺海域の砂質干潟における二枚貝・巻貝の個体群動態とその保全生態. PhD Thesis. 長崎大学.
 - 56) 西村三郎. (1992). 日本海岸動物図鑑 I. 保育社.
 - 57) 西村三郎. (1995). 日本海岸動物図鑑 II. 保育社.
 - 58) 日本水産資源保護協会. (1980). 水生生物生態資料.
 - 59) 日本水産資源保護協会. (1983). 水生生物生態資料(続).
 - 60) 波部忠重, 奥谷喬司. (1981). 学研生物図鑑 貝 I.
 - 61) 波部忠重, 奥谷喬司. (1983). 学研生物図鑑 貝 II.
 - 62) 藤田矢郎. (1955). カワハギの卵発生と仔魚前期. 九州大学農学部学芸雑誌, 15. 2: 229-234.
 - 63) 藤波裕樹, 田中彰. (2013). 伊豆半島下田周辺海域におけるドチザメの年齢・成長と繁殖について. 日本水産学会誌, 79. 6: 968-976.
 - 64) 細谷和海. (2015). 山溪ハンディ図鑑 15・日本の淡水魚. 山と溪谷社.
 - 65) 益田一 編. (1988). 日本産魚類大図鑑. 東海大学出版会.
 - 66) 三宅貞祥. (1982). 原色日本大型甲殻類図鑑 I. 保育社.
 - 67) 三宅貞祥. (1983). 原色日本大型甲殻類図鑑 II. 保育社.
 - 68) 村野正昭. (1963). イサザアミ, *Neomysis intermedia* CZERNIAWSKY の漁業生物学的研究. 水産増殖, 11. 3: 159-165.
 - 69) 山口敦子. (2005). 板さい類の資源生物学的研究. 日本水産学会誌, 71. 4: 523-526.

-
- 70) 渡辺栄一. (1984). 江戸前の魚. 草思社.
 - 71) 環境省. (2010). 閉鎖性海域中長期ビジョン参考資料「底層 DO 目標値について」.
 - 72) 環境省. (2013). 平成 25 年度下層 DO 基準化調査業務報告書.
 - 73) Yamochi, S., Ariyama, H., & Sano, M. (1995). Occurrence and hypoxic tolerance of the juvenile *Metapenaeus ensis* at the mouth of the Yodo River, Osaka. *Fisheries science*, 61(3), 391-395.
 - 74) 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.
 - 75) 矢持進, 有山啓之, & 佐野雅基. (1998). 大阪湾湾奥沿岸域の環境修復: 境泉北港干潟造成予定地周辺の水質・低質ならびに低生動物相とマコガレイの貧酸素に対する応答. *海の研究*, 7(5), 293-303.
 - 76) 山田智, 蒲原聡, & 曾根亮太 (2014). ガザミ (*Portunus trituberculatus*), クルマエビ (*Mar supenaeus 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= Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography*, 78(1), 45-53.
 - 77) 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) 参考資料.
 - 78) Kodama, K., Oyama, M., Kume, G., Serizawa, S., Shiraishi, H., Shibata, Y., & Horiguchi, T. (2010). Impaired megabenthic community structure caused by summer hypoxia in a eutrophic coastal bay, *Ecotoxicology*, 19(3), 479-492.
 - 79) Kodama, K., Horiguchi, T., Kume, G., Nagayama, S., Shimizu, T., Shiraishi, H., ... & Shimizu, M. (2006). Effects of hypoxia on early life history of the stomatopod *Oratosquilla oratoria* in a coastal sea. *Marine Ecology Progress Series*, 324, 197-206.
 - 80) 中村幹雄・品川明・戸田顕史・中尾繁. (1997). 宍道湖および中海産二枚貝 4 種の環境耐性, *水産増殖*, 45(2), 179-185.
 - 81) 柿野純. (1982). 青潮によるアサリへの死原因について 貧酸素水及び硫化物の影響, *千葉県水産試験場研究報告*, 40, 1-6.
 - 82) 萩田健二. (1985). 貧酸素水と硫化水素水のアサリのへの死に与える影響. *水産増殖*, 33(2), 67-71.
 - 83) 蒲原聡, 山田智, 曾根亮太, 堀口敏宏, 鈴木輝明. (2013). 貧酸素水がアサリ浮遊幼生の遊泳停止と沈降後のへの死に及ぼす影響. *水産海洋研究= Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography*, 77(4), 282-289.
 - 84) 千葉県環境生活部自然保護課 (2011). 平成 22 年度三番瀬自然環境合同調査報告書.
 - 85) 高見東洋・吉岡貞範・岩本哲二・中村達夫・井上泰 (1980). アカガイの増殖に関する研究, 昭和 54 年度指定調査研究総合助成事業報告書, 山口県内海水産試験場.
 - 87) 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) .
 - 88) Kurogi, H., Mochioka, N., Okazaki, M., Takahashi, M., Miller, M. J., Tsukamoto, K., Ambe D., Katayama, S. & Chow, S. (2012). Discovery of a spawning area of the common Japanese conger *Conger myriaster* along the Kyushu-Palau Ridge in the western North Pacific. *Fisheries science*, 78(3), 525-532.
 - 89) 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.
 - 90) 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.
 - 91) 日本水産資源保護協会 (1980) 水生生物生態資料
 - 92) 日本水産資源保護協会 (1983) 水生生物生態資料(続)
 - 93) 環境省. (2011) 水生生物保全に係わる環境基準の類型指定について 第 5 次報告 (案)
 - 94) 河野博, 加納光樹, 横尾俊博. (2011) 東京湾の魚類, 平凡社
 - 95) 河野博, 東京海洋大学魚類学研究室編 (2006) 東京湾 魚の自然史, 平凡社
 - 96) 道津喜衛, 水戸敏 (1955) マハゼの産卵習性および仔稚魚について, *魚類学雑誌*, 4, 4-6, 153-161
 - 97) 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
 - 98) 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

- 99) 清水誠 (2005) 東京湾の漁業と資源 その今と昔, 漁業情報サービスセンター
- 100) 清水詢道 (2002) 東京湾のシャコ資源について (1), 神奈川県水産総合研究所研究報告, 7, 1-10
- 101) 大富潤, 清水誠, VERGARA, JA Martinez (1988) 東京湾のシャコの産卵期について, 日本水産学会誌, 54, 11, 1929-1933
- 102) 中田尚宏 (1986) 東京湾におけるシャコ幼生の分布について, 神奈川水試研報, 7, 17-22
- 103) 中田尚宏 (1989) 東京湾におけるシャコの生物学的特性, 神水試研報 a, 10, 63-69
- 104) 日本水産資源保護協会 (1985) 水産生物の生活史と生態.
- 105) 石井光廣, 大畑聡, 児玉圭太 (2015) 東京湾におけるアカガイ科貝類およびタイラギの稚貝の出現状況 (平成 25 年度東京湾研究会ミニシンポジウム 東京湾再生ツールとしての二枚貝の再点検), 東京湾の漁業と環境, Fishery and oceanography in Tokyo Bay, 6, 13-15
- 106) 波部忠重, 奥谷喬司 (1983) 学研生物図鑑貝 II
- 107) 森勝義 (2005) 水産増養殖システム 貝類・甲殻類・ウニ類・藻類 (3)
- 108) 西村三郎, 鈴木克美 (1971) 標準原色図鑑全集 16 海岸動物
- 109) 奥谷喬司 (2000) 日本近海産貝類図鑑, 東海大学出版.
- 110) 原武史, 塩谷照雄, 丸山武紀, 岩沢俊一, 豊崎悦久 (1963) 東京湾産シャコについて, 東水試研要報 (昭和 38 年度), 1-22
- 111) 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