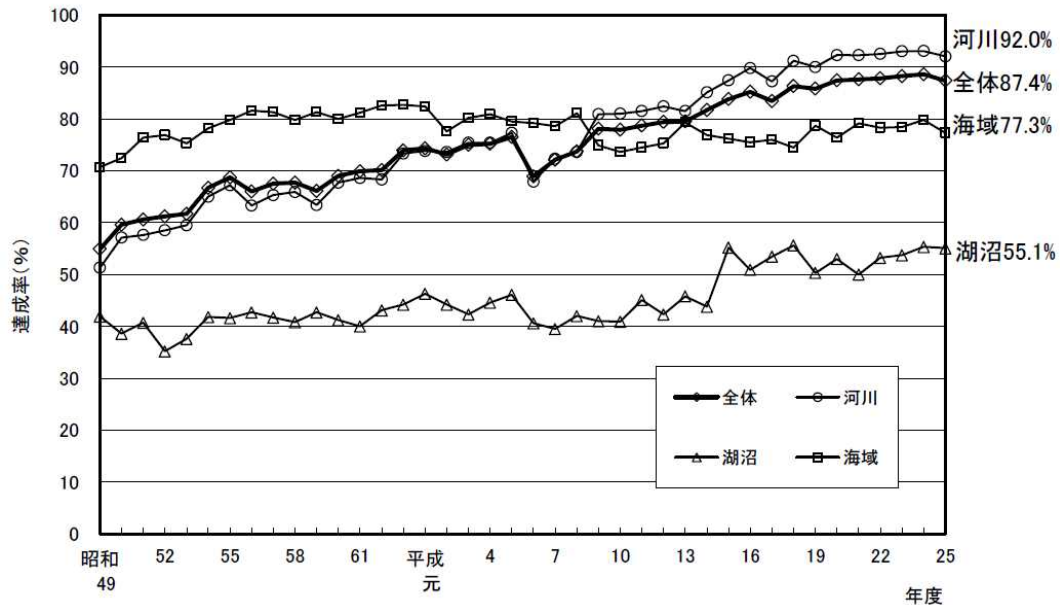


底層溶存酸素量及び透明度等の状況について

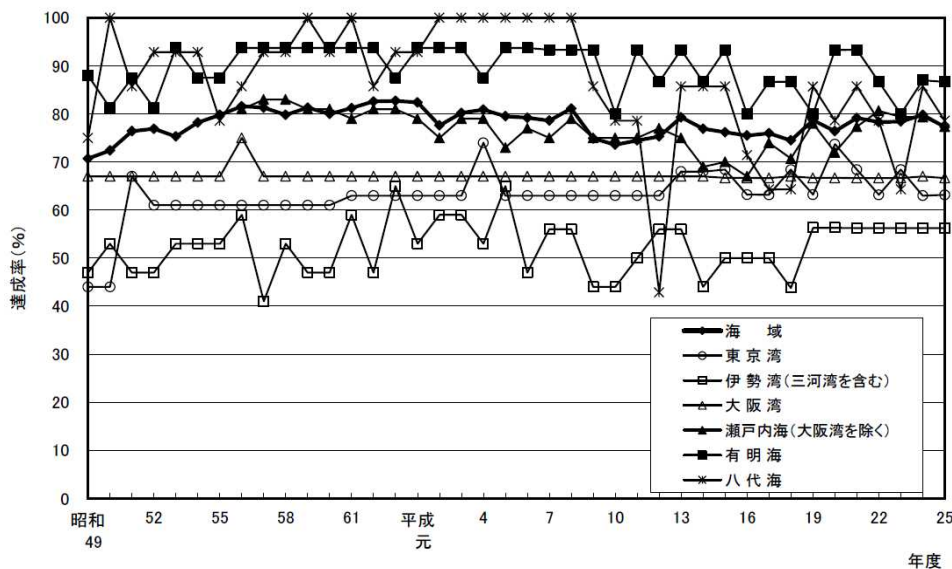
1. CODの環境基準の達成状況

全国の公共用水域のCODの環境基準の達成率の推移をみると、海域及び湖沼ともに年々上昇傾向にある。しかし、湖沼は、平成25年度で55.1%と依然として低い状況である（図1）。また、主な閉鎖性海域をみると、平成25年度で東京湾63.2%、伊勢湾56.3%、大阪湾66.7%、となっており、水域によっては依然として低い状況である（図2）。



資料) 平成25年度公共用水域水質測定結果 (平成26年12月、環境省水・大気環境局)

図1 全公共用水域の環境達成率の推移 (BOD又はCOD)

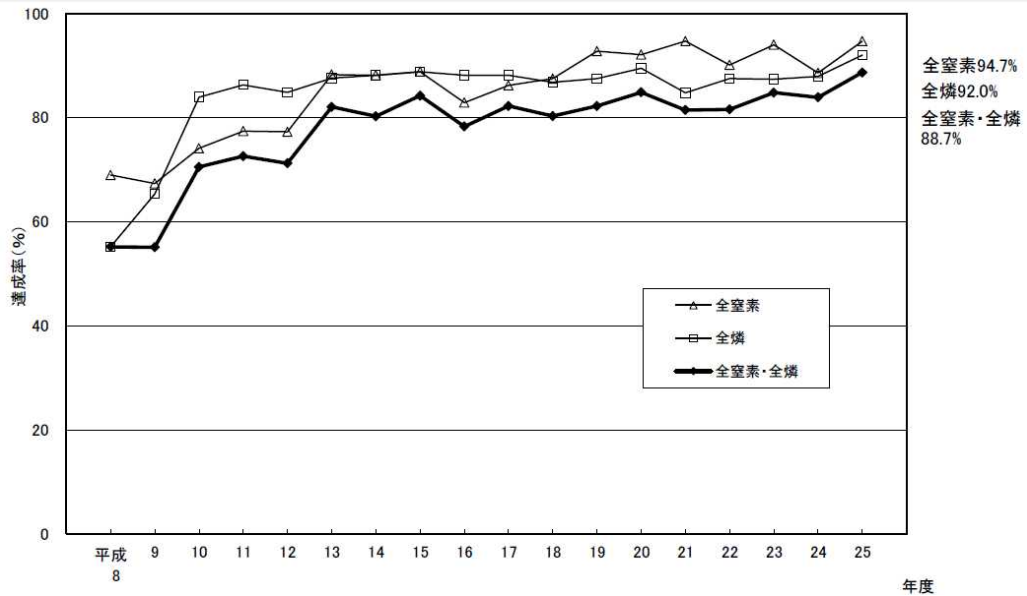


資料) 平成25年度公共用水域水質測定結果 (平成26年12月、環境省水・大気環境局)

図2 主な閉鎖性海域の環境基準達成率の推移 (COD)

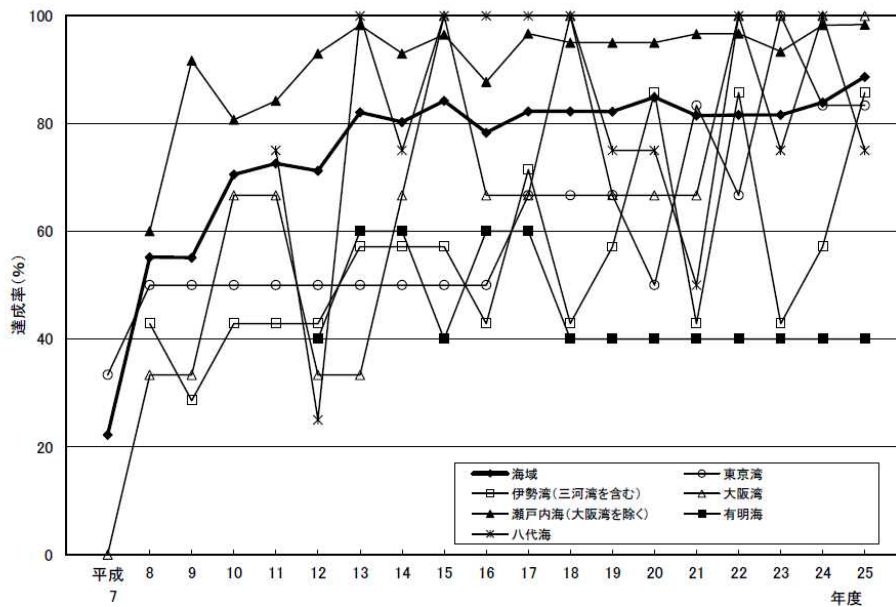
2. 全窒素及び全燐の環境基準の達成状況

全国の海域の全窒素及び全燐の環境基準の達成率の推移をみると、年々上昇傾向にある(図3、図4)。しかし、湖沼については、依然として達成率が低い状況である(図5)。



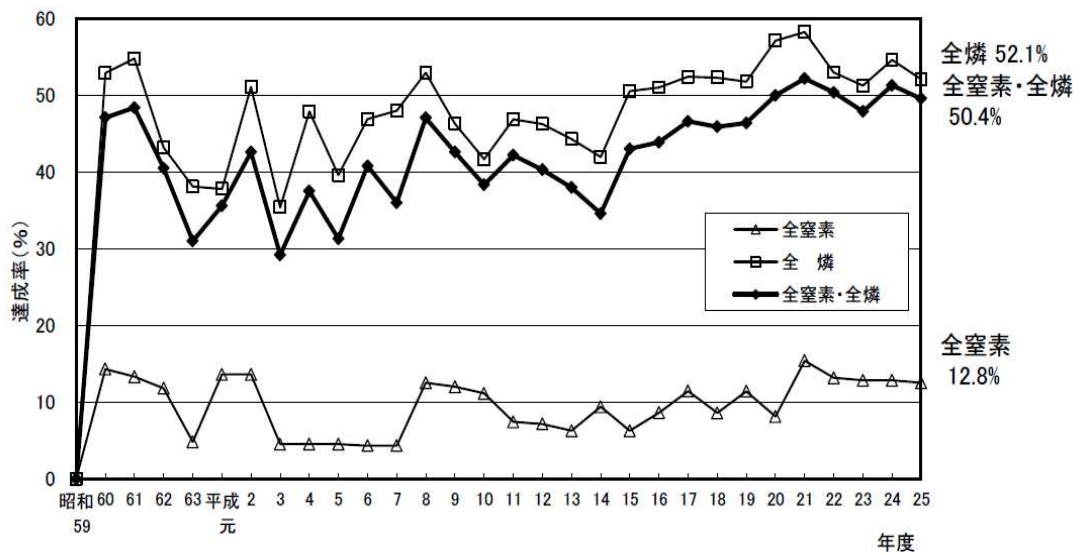
資料) 平成 25 年度公共用水域水質測定結果 (平成 26 年 12 月、環境省水・大気環境局)

図3 海域の環境基準達成率の推移 (全窒素及び全燐)



資料) 平成 25 年度公共用水域水質測定結果 (平成 26 年 12 月、環境省水・大気環境局)

図4 主な閉鎖性海域の環境基準達成率の推移 (全窒素及び全燐)



資料) 平成 25 年度公共用水域水質測定結果 (平成 26 年 12 月、環境省水・大気環境局)

図 5 湖沼の環境基準達成率の推移 (全窒素及び全燐)

3. 底層溶存酸素量の状況

(1) 海域

1) 現在の状況

①全国の海域

平成 23 年度～平成 25 年度の全国の海域の底層溶存酸素量の年間最低値の状況をみると、閉鎖性海域以外の水域では 4 mg/L 未満となる地点はほとんどみられないが、閉鎖性海域では、4 mg/L 未満となる地点は 3～4 割程度みられる（表 1）。

表 1 海域の底層溶存酸素量の年間最低値の状況

《平成 23 年度》

全測定地点数		閉鎖性海域外	閉鎖性海域
		34	380
地点数の内訳	2mg/L 未満	0 (0%)	61 (16.1%)
	2mg/L 以上 3mg/L 未満	0 (0%)	38 (10.6%)
	3mg/L 以上 4mg/L 未満	1 (2.9%)	39 (9.4%)
	4mg/L 以上	33 (97.1%)	242 (62.2%)

《平成 24 年度》

全測定地点数		閉鎖性海域外	閉鎖性海域
		93	450
地点数の内訳	2mg/L 未満	0 (0%)	56 (12.4%)
	2mg/L 以上 3mg/L 未満	0 (0%)	32 (7.1%)
	3mg/L 以上 4mg/L 未満	1 (1.1%)	42 (9.3%)
	4mg/L 以上	92 (98.9%)	320 (71.1%)

《平成 25 年度》

全測定地点数		閉鎖性海域外	閉鎖性海域
		69	317
地点数の内訳	2mg/L 未満	0 (0%)	39 (12.3%)
	2mg/L 以上 3mg/L 未満	0 (0%)	28 (8.8%)
	3mg/L 以上 4mg/L 未満	0 (0%)	39 (12.3%)
	4mg/L 以上	69 (100%)	211 (66.6%)

注) 1. 括弧内の数字は全測定点数に占める割合である。

2. 底上 1m 程度の測定データを対象とした。

3. 上記は、各自治体により環境基準点及び補助点等で測定したデータを集計したものであり、全ての公共用水域のデータが得られているわけではない

備考) 1. 括弧内の数字は全測定点数に占める割合

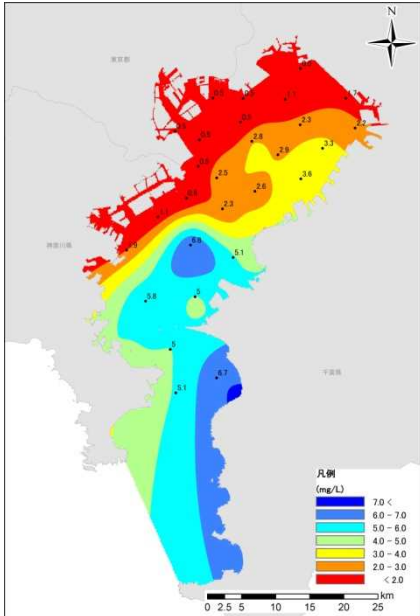
2. 底上 1m 以内の測定データを対象とした

資料) 各自治体における水質測定結果

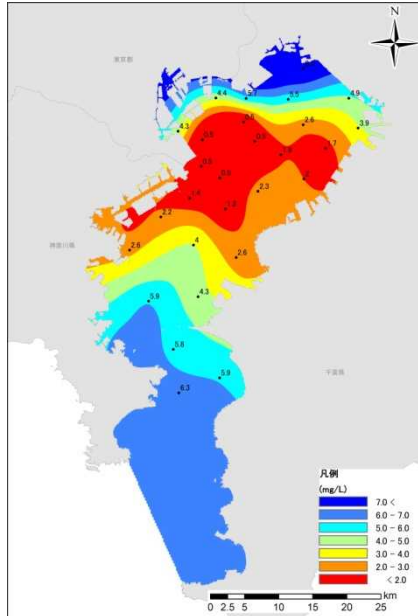
②主な閉鎖性海域

平成 18 年度～20 年度の、主な閉鎖性海域である東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海における夏季の底層溶存酸素量の分布をみると、特に湾奥で底層溶存酸素量の低下がみられる（図 6～図 8）。

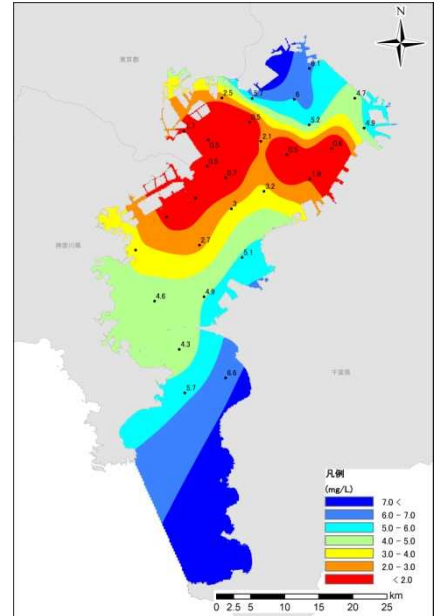
平成 18 年度
夏季（8 月）の底層溶存酸素量



平成 19 年度
夏季（8 月）の底層溶存酸素量



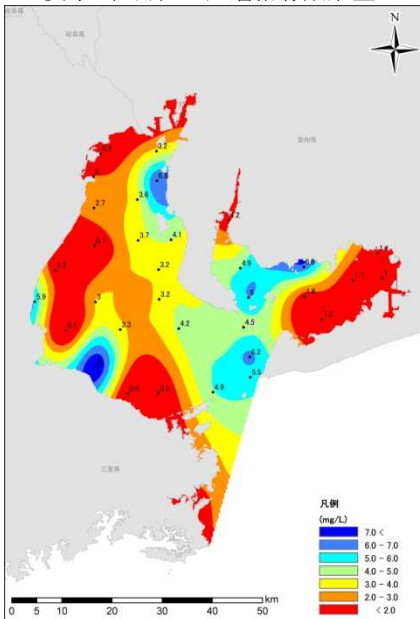
平成 20 年度
夏季（8 月）の底層溶存酸素量



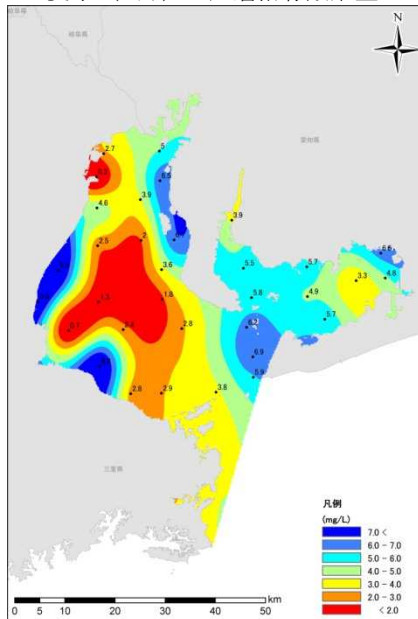
注) 図は、広域総合水質調査で行われている四季調査のうち、一般的に底層溶存酸素量が低下する傾向にある夏季調査の結果を用いて作成した。図中の数字は、近傍黒丸地点の測定結果を表し、分布は測定結果から内挿及び外挿を行った。
資料) 広域総合水質調査 (環境省)

図 6 東京湾の夏季の底層溶存酸素量の分布

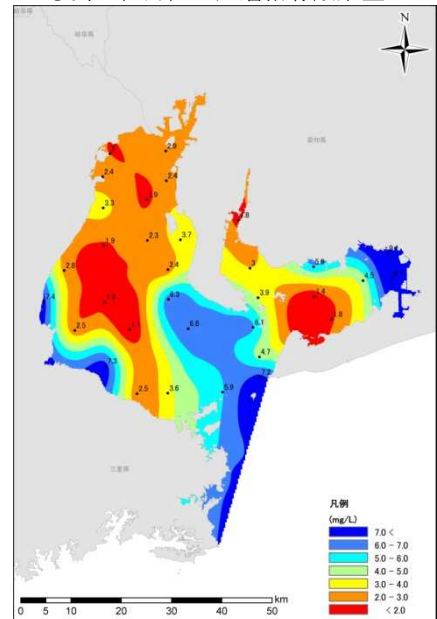
平成 18 年度
夏季（8 月）の底層溶存酸素量



平成 19 年度
夏季（8 月）の底層溶存酸素量



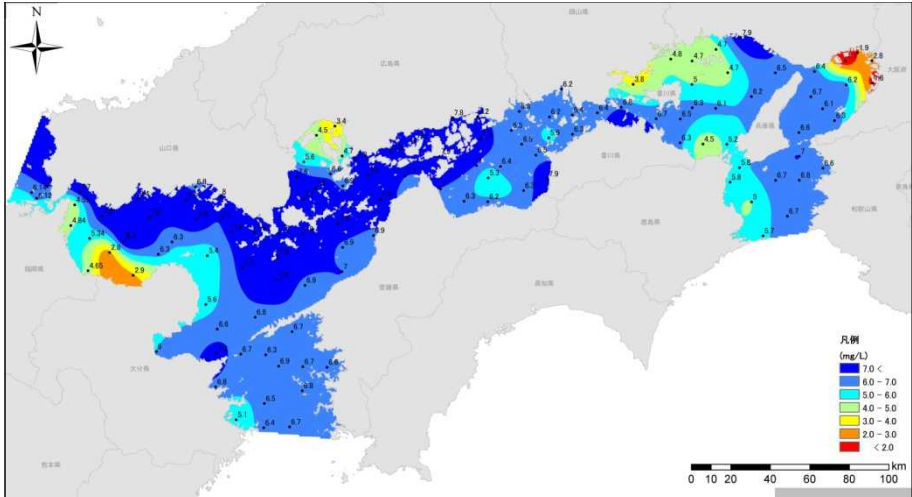
平成 20 年度
夏季（8 月）の底層溶存酸素量



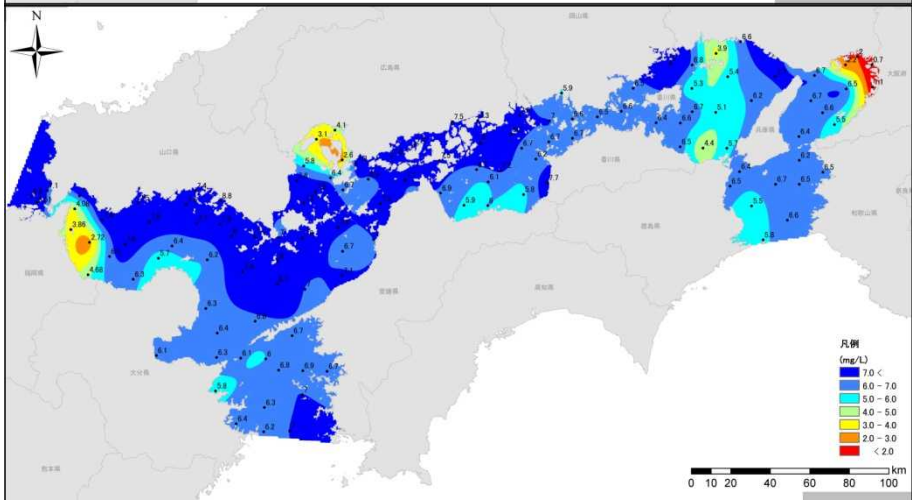
注) 図は、広域総合水質調査で行われている四季調査のうち、一般的に底層溶存酸素量が低下する傾向にある夏季調査の結果を用いて作成した。図中の数字は、近傍黒丸地点の測定結果を表し、分布は測定結果から内挿及び外挿を行った。
資料) 広域総合水質調査 (環境省)

図 7 伊勢湾の夏季の底層溶存酸素量の分布

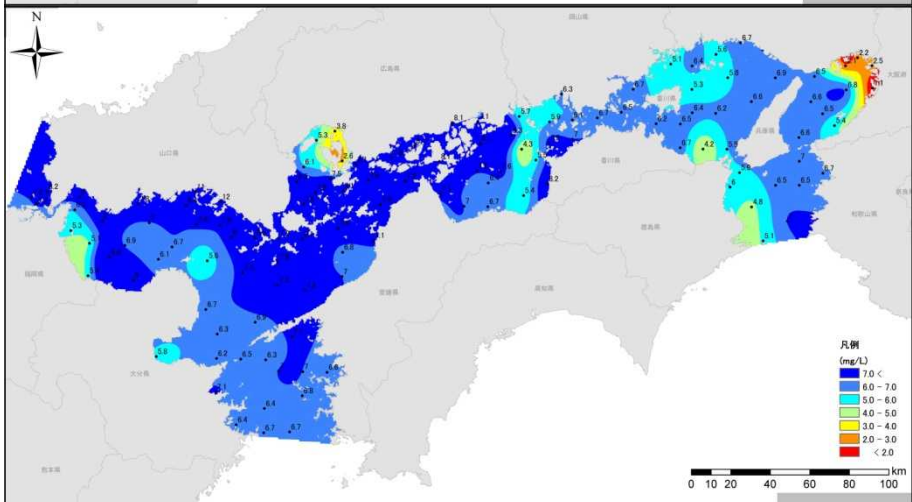
平成 18 年度夏季(8 月) の
底層溶存酸素量



平成 19 年度夏季(8 月) の
底層溶存酸素量



平成 20 年度夏季(8 月) の
底層溶存酸素量



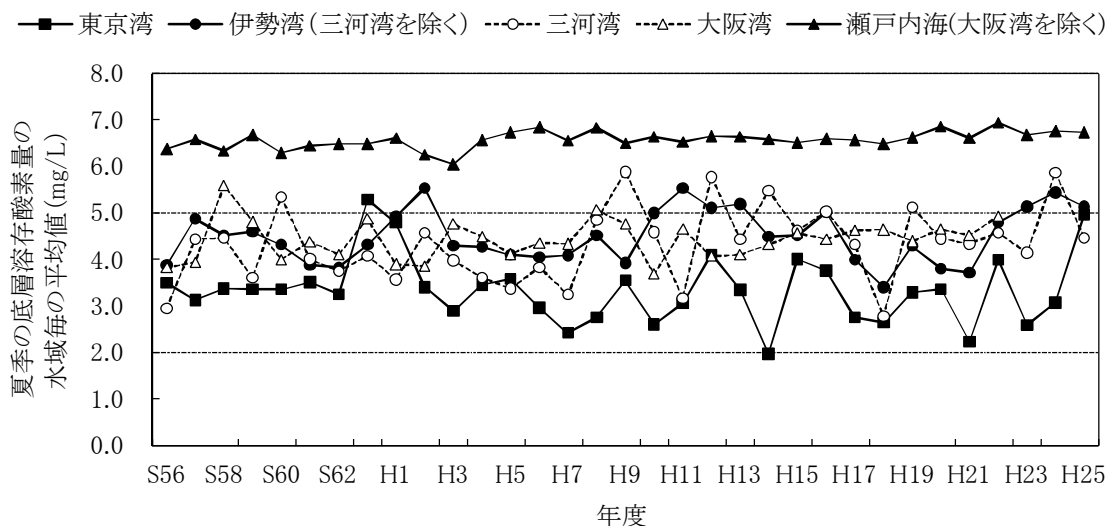
注) 図は、広域総合水質調査で行われている四季調査のうち、一般的に底層溶存酸素量が低下する傾向にある夏季調査の結果を用いて作成した。図中の数字は、近傍黒丸地点の測定結果を表し、分布は測定結果から内挿及び外挿を行った。
資料) 広域総合水質調査 (環境省)

図 8 瀬戸内海の夏季の底層溶存酸素量の分布

2) 過去からの推移

①主な閉鎖性海域

昭和 50 年代から平成 25 年度に至るまで、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海等主な閉鎖性海域の、夏季底層溶存酸素量の水域ごとの平均値をみると、いずれも変動はあるものの横ばいで推移している（図 9）。

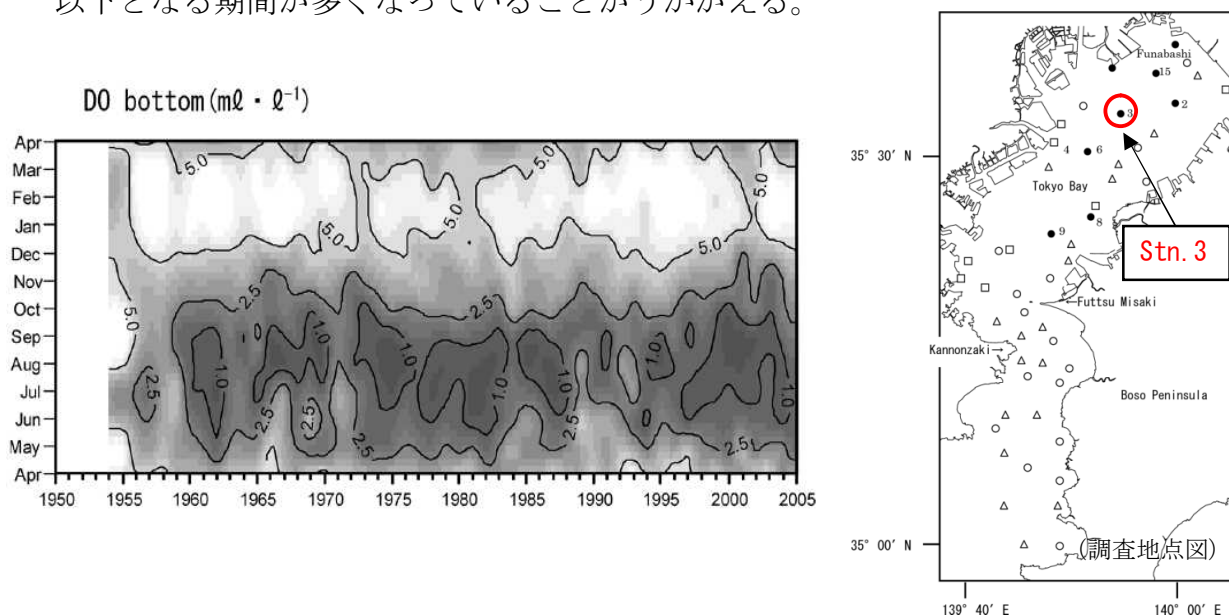


資料) 広域総合水質調査 (環境省)

図 9 主な閉鎖性海域の夏季の底層溶存酸素量の推移

②東京湾奥

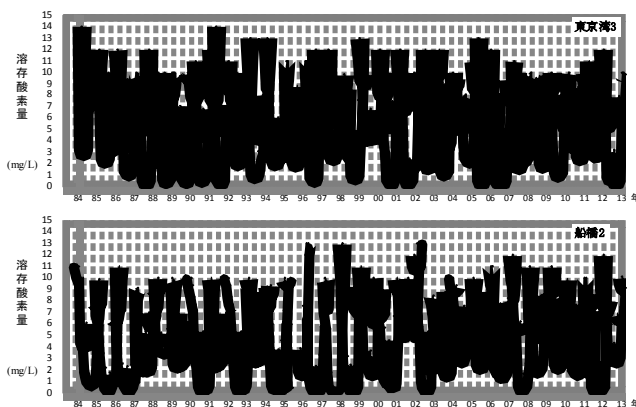
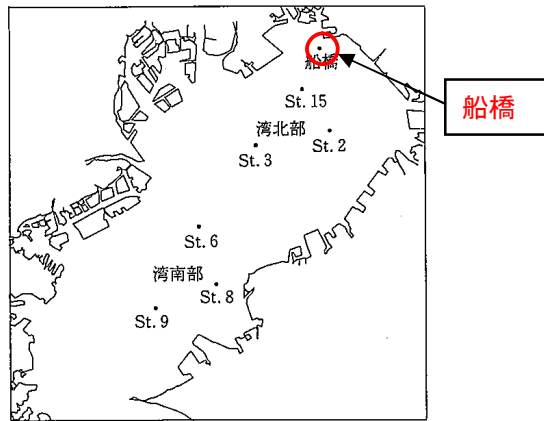
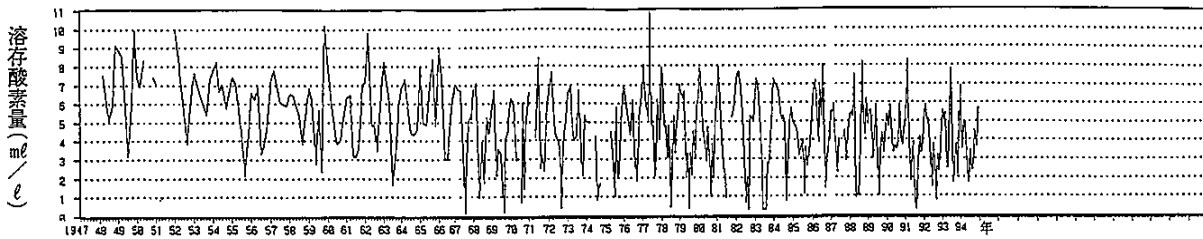
昭和 30 年 (1955 年) ~平成 17 年 (2005 年) の東京湾奥の地点 (Stn. 3) における底層 (海底上 1 m) の溶存酸素量をみると、昭和 30 年 (1955 年) 時点で、夏季を中心に 2.5ml/L (3.6mg/L) 以上の状況が大部分を占めているが、その後、2.5ml/L (3.6mg/L) 以下となる期間が多くなっていることがうかがえる。



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 10 東京湾奥の底層溶存酸素量の推移①

また、他の東京湾奥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 11 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 11 の下図）がある。これらの底層溶存酸素量の最低値をみると、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) 1. (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
 2. (下図) 東京湾内湾海域- 公共用水域水質測定結果, 千葉県

図 11 東京湾奥の底層溶存酸素量の推移②

(2) 湖沼

1) 現在の状況

平成 23 年度～平成 25 年度の全国の湖沼の底層溶存酸素量の年間最低値の状況をみると、4 mg/L 未満の測定地点は 3～6 割程度、2 mg/L 未満の測定地点は 2～4 割程度となっている（表 2）。

表 2 湖沼の底層溶存酸素量の年間最低値の状況

年度		平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
全測定点数		155	165	61
地点数の内訳	2mg/L 未満	44 (28.4%)	65 (39.4%)	14 (23.0%)
	2mg/L 以上 3mg/L 未満	13 (8.4%)	13 (7.9%)	2 (3.3%)
	3mg/L 以上 4mg/L 未満	12 (7.7%)	12 (7.3%)	3 (4.9%)
	4mg/L 以上	86 (55.5%)	75 (45.5%)	42 (68.9%)

注) 1. 括弧内の数字は全測定点数に占める割合である。

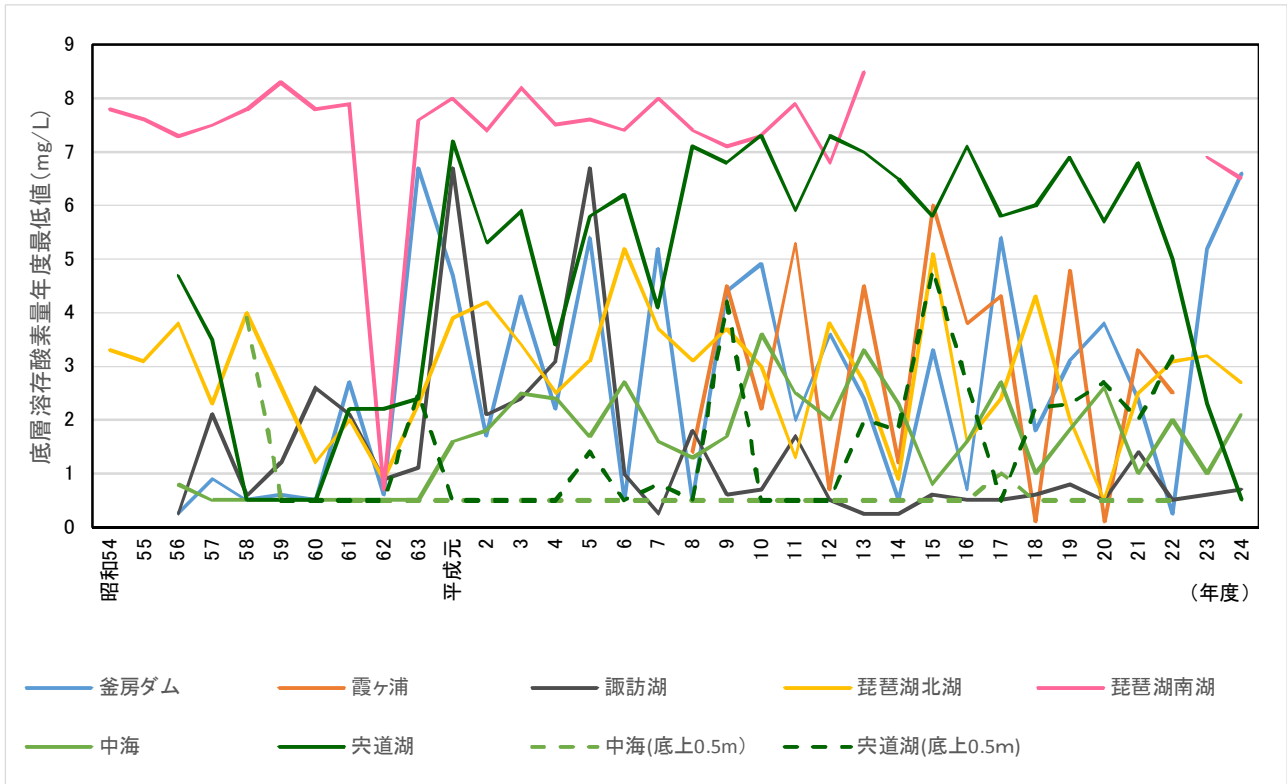
2. 底上 1m 程度の測定データを対象とした。

3. 上記は、各自治体により環境基準点及び補助点等で測定したデータを集計したものであり、全ての公共用水域のデータが得られているわけではない。

資料) 各自治体における水質測定結果

2) 過去からの推移

昭和 50 年代から平成 24 年度まで、主な指定湖沼（釜房ダム、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖、中海、宍道湖）における底層溶存酸素量の年間最低値の推移をみると、底上 1 m の底層溶存酸素量は変動が激しいものの、琵琶湖南湖、宍道湖を除き、底層溶存酸素量が 2mg/L を下回る頻度が多い。また、中海及び宍道湖について、底上 0.5m の底層溶存酸素量をみると、ほとんどが 2mg/L を下回って推移しており、宍道湖の底上 1 m と 0.5m の底層溶存酸素量を比べてみると、全く傾向が異なることが分かる（図 12）。



注) 各湖沼の測定地点は、湖心付近に位置している地点を対象とした。実線は底上1m、破線は底上0.5mのデータ。
 釜房ダム：ダムサイト（全水深24～32m程度）、霞ヶ浦：St.9（全水深5.5～6.5m程度）、諏訪湖：湖心（全水深5.5～6.5m程度）、琵琶湖北湖：今津沖中央（全水深91～93m程度）、琵琶湖南湖：唐崎沖中央（全水深3.4～4m程度）、中海N-6（全水深6～7m程度）、宍道湖S-3（全水深5～6m程度）

- 資料) 1. 環境数値データベース（国立環境研究所）
 2. 宮城県における水質測定結果
 3. 霞ヶ浦データベース（国立環境研究所）
 4. 長野県における水質測定結果
 5. 滋賀県における水質測定結果
 6. 島根県における水質測定結果

図12 主な指定湖沼における底層溶存酸素量の年間最低値の推移

4. 透明度の状況

(1) 海域

1) 現在の状況

①全国の沿岸海域

平成 23 年度～平成 25 年度の沿岸海域の透明度の年間平均値の状況をみると、各年度とも全測定地点の 7 割以上が 3 m 以上である(表 3)。また、透明度が 3 m 未満の水域は、内湾等に多く見られる(図 13)。

表 3 海域の透明度の年間平均値の状況

年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	
全測定地点数	730	755	805	
地点数の内訳	1m未満	3 (0.4%)	5 (0.7%)	6 (0.7%)
	1m以上	727 (99.6%)	750 (99.3%)	799 (99.3%)
	2m以上	668 (91.5%)	680 (90.1%)	721 (89.6%)
	3m以上	518 (71.0%)	549 (72.7%)	604 (75.0%)
	4m以上	402 (55.1%)	429 (56.8%)	465 (57.8%)
平均値 (m)	5.3	5.2	5.3	

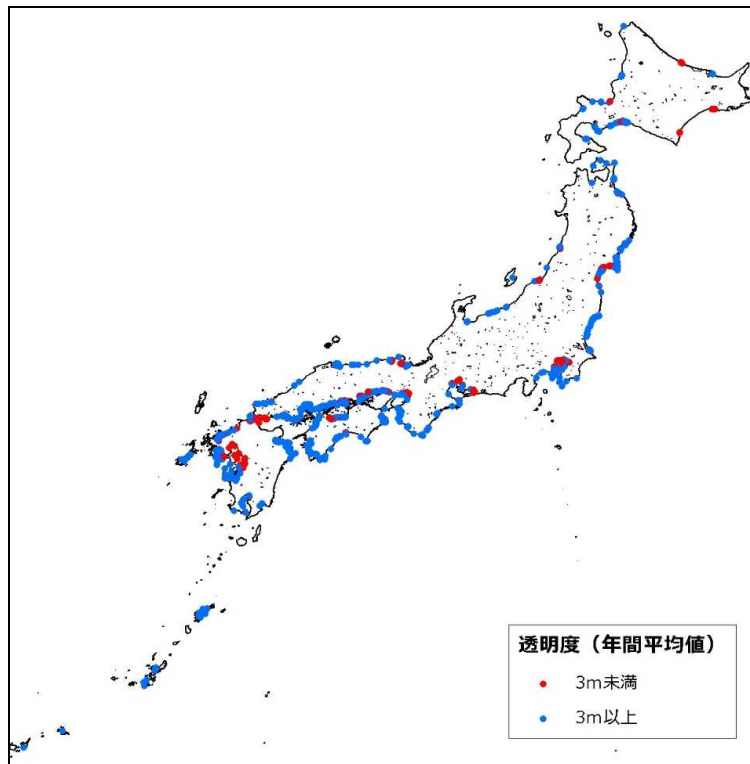
注) 1. 括弧内の数字は全測定点数に占める割合である。

2. 測定地点の水深について測定値があり、かつ、透明度の測定結果に水深 \leq 透明度が 1 度も含まれていないこと地点を対象とした。

3. 海岸から 1km 以内の測定地点を対象とした。

4. 年間平均値は全測定地点を対象とした平均値である。

資料) 公共用水域水質測定結果



注) 表 3 で対象とした測定地点の結果である。

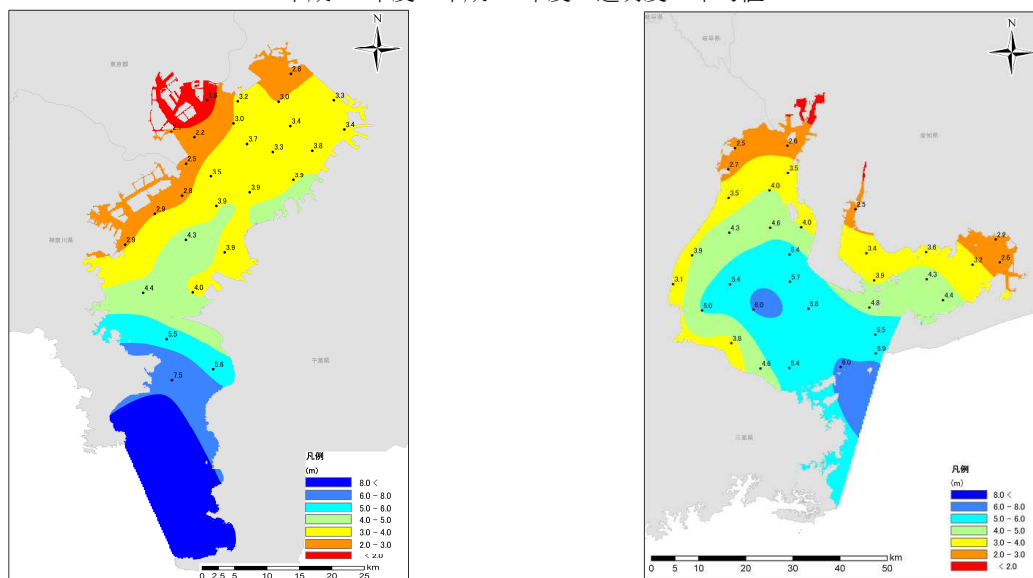
資料) 公共用水域水質測定結果

図 13 海域の透明度の年間平均値の状況 (平成 24 年度)

②主な閉鎖性海域

平成 18 年度～平成 20 年度の、主な閉鎖性海域である東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海における透明度の平均値の分布状況をみると、東京湾及び伊勢湾では湾奥部、瀬戸内海でも一部の水域で透明度が 3 m 未満の水域がみられる（図 14、図 15）。

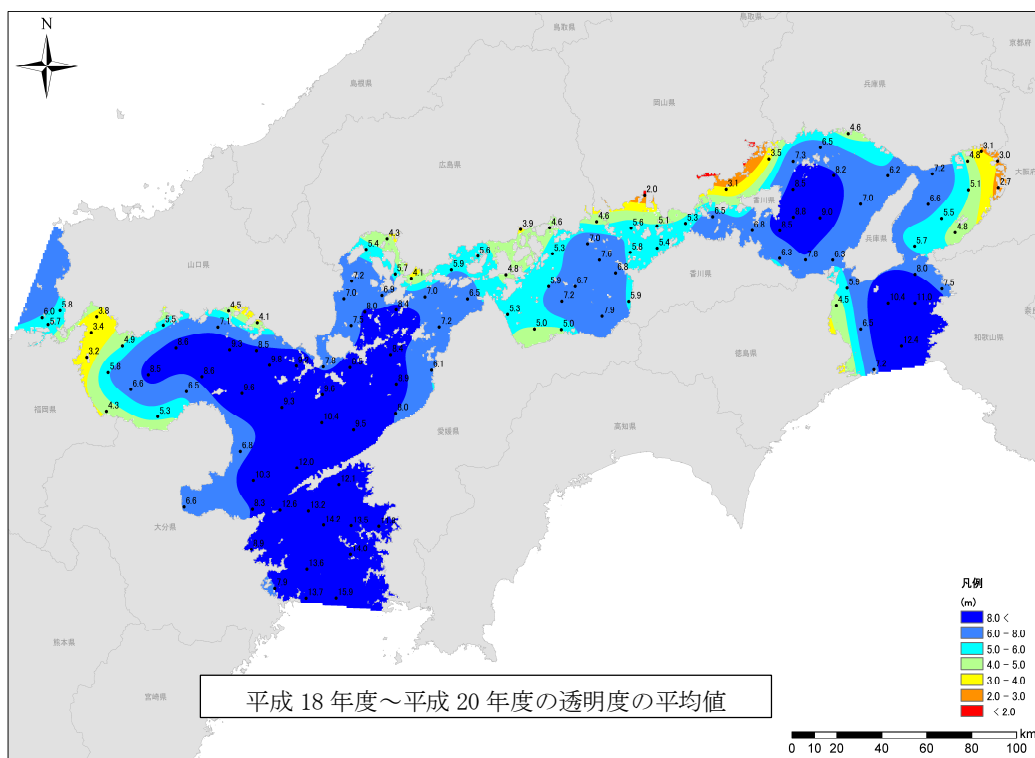
平成 18 年度～平成 20 年度の透明度の平均値



注) それぞれの図は、平成 18 年度～平成 20 年度において測定された結果の平均値を用いて作成した。図中の数字は、近傍黒丸地点の測定結果を表し、分布は測定結果から内挿及び外挿を行った。

資料) 広域総合水質調査（環境省）

図 14 東京湾（左図）及び伊勢湾（右図）の透明度の平均値の分布



注) 図に示す期間において測定された透明度の平均値より作図した。図中の数字は、近傍黒丸地点での測定された透明度を表し、分布は測定結果から作成した。

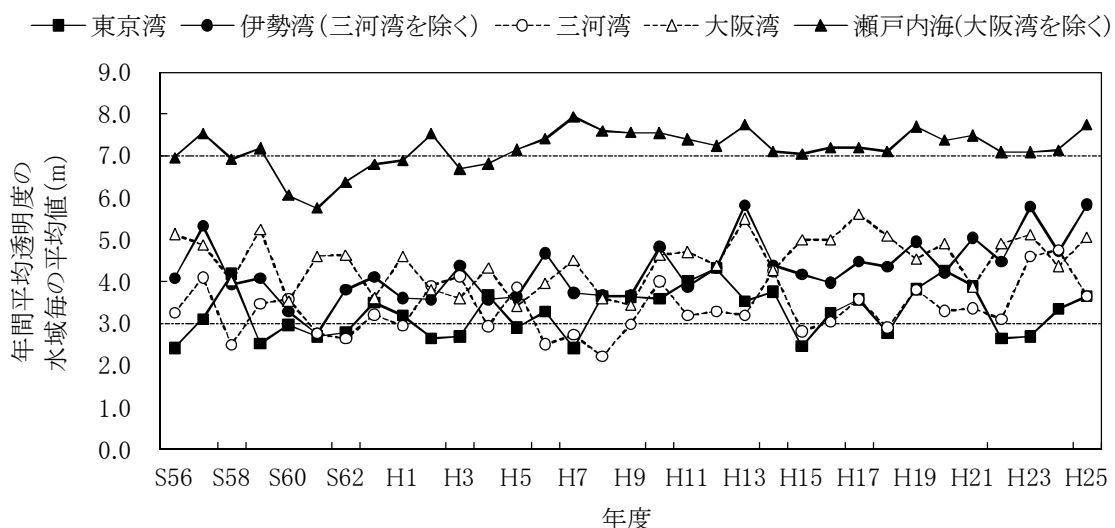
資料) 広域総合水質調査（環境省）

図 15 瀬戸内海の透明度の平均値の分布

2) 過去からの推移

①主な閉鎖性海域

昭和 50 年代から平成 25 年度に至るまで、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海等主な閉鎖性海域の、年間平均透明度の水域ごとの平均値をみると東京湾、三河湾及び瀬戸内海（大阪湾を除く。）では、横ばいで推移している（図 16）。

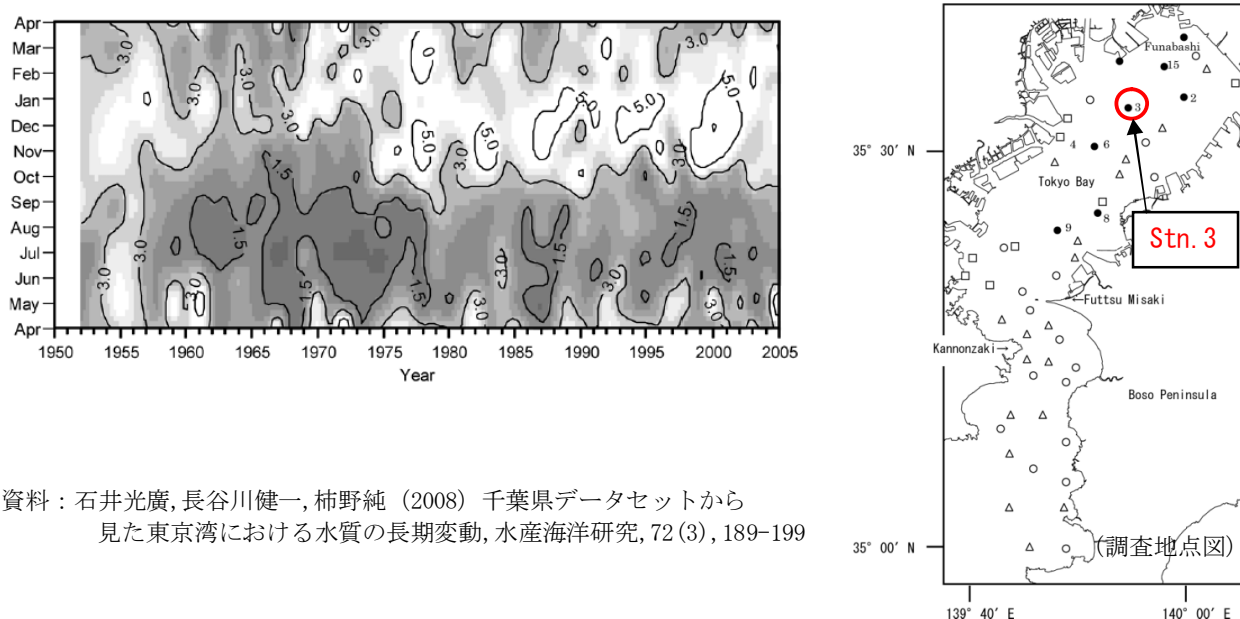


資料) 広域総合水質調査 (環境省)

図 16 主な閉鎖性海域の夏季の透明度の推移

②東京湾奥

昭和 30 年 (1955 年) ~平成 17 年 (2005 年) の東京湾奥の地点 (Stn. 3) における透明度をみると、昭和 30 年 (1955 年) 時点で、3~5 m 程度の範囲が大部分を占めていることがうかがえる。夏季において、昭和 40 年代~昭和 50 年代にかけて透明度が 1.5 m 未満まで下がっているが、それ以降は 1.5~3 m 程度で推移している（図 17）。



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 17 東京湾奥の透明度の推移

(2) 湖沼

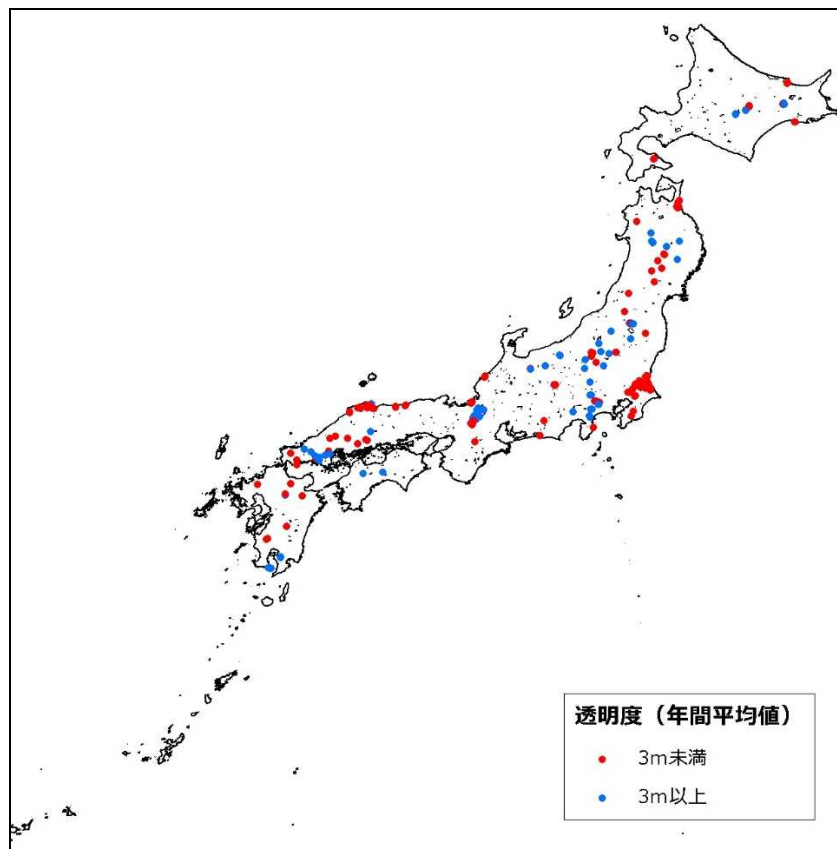
1) 現在の状況

平成 23 年度～平成 25 年度の湖沼の透明度の年間平均値の状況をみると、各年度とも全測定地点の約 6 割が 3 m を下回っている（表 4）。

表 4 湖沼の年間平均透明度の集計結果

年度		平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
全測定地点数		208	212	225
地点数の内訳	1m未満	42 (20.2%)	36 (17.0%)	34 (15.1%)
	1m以上	166 (79.8%)	176 (83.0%)	191 (84.9%)
	2m以上	133 (63.9%)	116 (54.7%)	129 (57.3%)
	3m以上	85 (40.9%)	74 (34.9%)	85 (37.8%)
	4m以上	60 (28.8%)	51 (24.1%)	52 (23.1%)
平均値 (m)		3.1	2.8	3.0

- 注) 1. 括弧内の数字は全測定点数に占める割合である。
 2. 測定地点の水深について測定値があり、かつ、透明度の測定結果に水深 \leq 透明度が1度も含まれていないこと地点を対象とした。
 3. 湖岸から 1km 以内の測定地点を対象とした。
 4. 年間平均値は全測定地点を対象とした平均値である。資料) 公共用水域水質測定結果

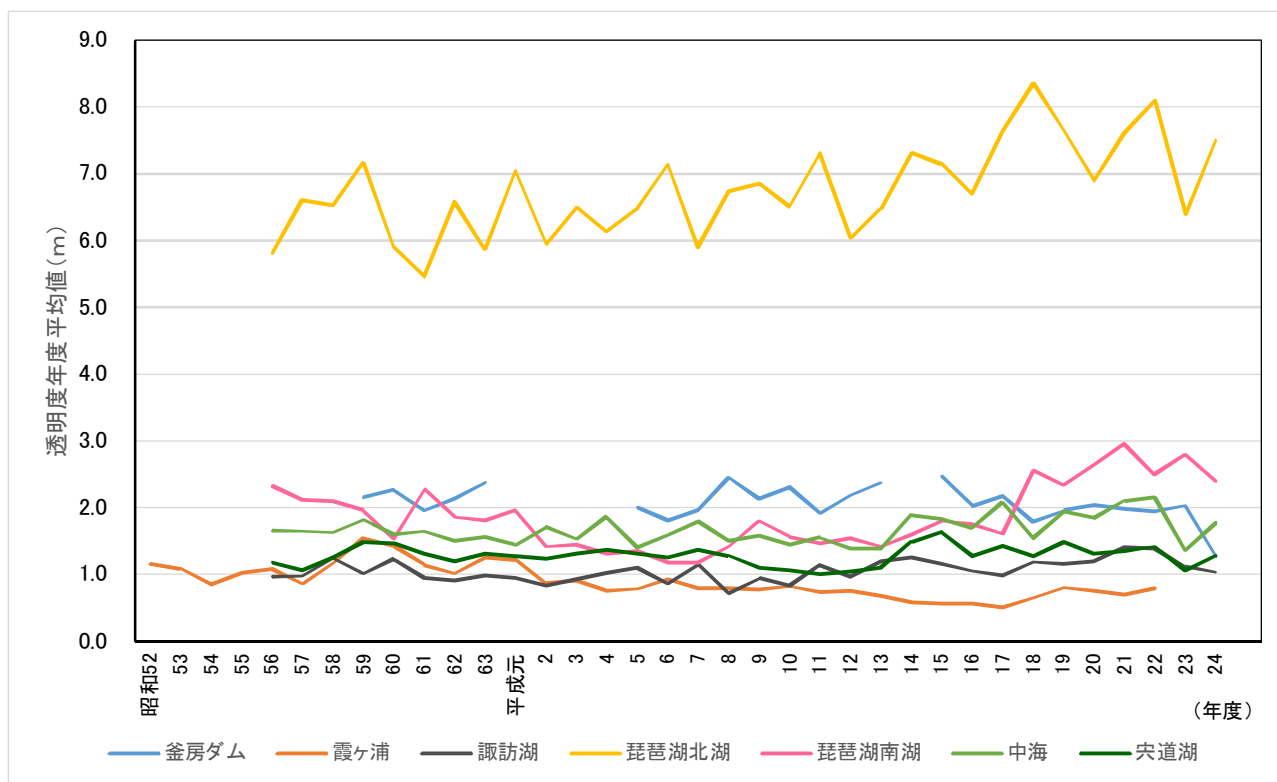


注) 表 4 で対象とした測定地点の結果である。
 資料) 公共用水域水質測定結果

図 18 湖沼の透明度の年間平均値の状況 (平成 24 年度)

2) 過去からの推移

昭和 50 年代から平成 24 年度まで、主な指定湖沼（釜房ダム、霞ヶ浦、諏訪湖、琵琶湖、中海、宍道湖）における透明度の年間平均値の推移をみると、琵琶湖の北湖を除き、透明度は 2 m 程度かそれ以下で推移している（図 19）。



注) 各湖沼の測定地点は、湖心付近に位置している地点を対象とした。

釜房ダム：ダムサイト、霞ヶ浦：St. 9、諏訪湖：湖心、琵琶湖北湖：今津沖中央、琵琶湖南湖：唐崎沖中央、中海 N-6、宍道湖 S-3

資料) 1. 環境数値データベース (国立環境研究所)

2. 宮城県における水質測定結果
3. 霞ヶ浦データベース (国立環境研究所)
4. 長野県における水質測定結果
5. 滋賀県における水質測定結果
6. 島根県における水質測定結果

図 19 主な指定湖沼における透明度の年間平均値の推移