

2.2.4 水質（水の汚れ）

水質（水の汚れ）については、令和6年5月23日（春季調査）、令和6年8月5日（夏季調査）、令和6年11月1日（秋季調査）、令和7年1月14日（冬季調査）に実施した。調査地点は、図2.1.1(1)に示すとおりとし、表層（海面下0.5m）と下層（海底面上0.5m）の2層で実施した。

(1) 調査結果

水質（水の汚れ）調査結果の概要を表2.2.3に、全調査地点の平均値の季節変化を図2.2.10に、各調査地点の水平分布の状況を図2.2.11に示す（健康項目を除く）。

1) 現場観測項目

① 透明度

透明度は、2.1～10.2m（平均5.5m）の範囲にあり、全調査地点の平均値の季節変化をみると夏季と冬季に高く、春季と秋季に低かった。水平分布をみると、空港島の東側でやや高く、西側で低い傾向がみられた。

② 水温

水温は、表層で7.2～32.1℃（平均20.0℃）、下層で7.3～28.4℃（平均18.8℃）の範囲にあり、全調査地点の層別平均値は、表層、下層ともに、夏季に高く、冬季に低かった。水平分布をみると、春季は表層、下層ともに空港島の西側で高く、東側で低い傾向にあった。夏季は、空港島の南側の表層で高く、西側の下層で低い傾向であった。秋季及び冬季は、空港島東側で表層、下層ともにやや高い傾向にあった。鉛直的にみると、春季及び夏季では下層より表層で高い傾向にあった。特に夏季のNo.4（空港島の東側）では表層と下層の温度差が9℃もあった。一方、秋季及び冬季は、ほぼ同様であった。

2) 生活環境項目

① 水素イオン濃度(pH)

水素イオン濃度は、表層及び下層のいずれも8.1～8.3（平均8.1）の範囲であったが、季節的には表層、下層とも夏季にやや高い傾向がみられた。水平分布にみると、四季を通して調査地点間に大きな差はみられず、概ね同様であった。

② 化学的酸素要求量(酸性法：COD_{Mn})

化学的酸素要求量(COD_{Mn})は、表層、下層ともに1.2～2.5mg/L（表層平均1.8mg/L、下層平均1.7mg/L）の範囲にあり、全調査地点の層別平均値は表層、下層で明確な傾向はみられなかった。季節変化としては、夏季に表層及び下層いずれも値が高くなる傾向がみられ、ほとんどの地点の表層及び下層で環境基準の2mg/Lを超過した。水平分布によると、四季を通して調査地点間に大きな差はみられず、概ね同様であった。

③ 化学的酸素要求量(アルカリ法：COD_{OH})

化学的酸素要求量 (COD_{OH}) は、表層では 0.5~1.1mg/L (平均 0.8mg/L)、下層では 0.5~1.2mg/L (平均 0.8mg/L) の範囲にあった。全地点の層別平均値には、表層と下層で顕著な差はみられなかったが、表層、下層とともに春季でやや低い傾向がみられた。水産用水基準と比較すると、春季では全地点の表層及び下層で超過がみられなかったが、夏季から冬季については僅かに超過する場合があった。水平分布をみると、四季を通して調査地点間に大きな差はなく、概ね一様であった。

④ 溶存酸素量(DO、DO 飽和度)

溶存酸素量 (DO) は、表層では 7.1~10.4g/L (平均 8.3mg/L)、下層では 6.5~10.1mg/L (平均 8.1mg/L) の範囲にあり、表層では冬季に高く、下層では、冬季に高く夏季に低くなる傾向がみられた。

溶存酸素飽和度は、表層では 96~133% (平均 108%)、下層では 95~123% (平均 103%) の範囲にあり、全地点の層別平均値は、表層、下層ともに秋季に低く、夏季、冬季にやや高い傾向がみられた。水平分布をみると、調査地点間の大きな差はみられず、概ね一様であった。

⑤ 大腸菌群数

大腸菌群数は、表層では 2MPN/100mL 未満 (定量下限値未満) ~27MPN/100mL (平均 7MPN/100mL)、下層では 2MPN/100mL 未満 (定量下限値未満) ~23MPN/100mL (平均 2.9MPN/100mL) の範囲にあり、表層では春季及び秋季に高く、下層では夏季にやや高かった。冬季は全地点の表層及び下層で 2MPN/100mL 未満 (定量下限値未満) であった。水平分布をみると、空港島の西側で高い傾向であった。

⑥ 大腸菌数

大腸菌数は、表層の全調査地点で 1CFU/100mL 未満 (定量下限値未満) であり、下層では 1CFU/100mL 未満 (定量下限値未満) ~1CFU/100mL (平均 1CFU/100mL 未満 (定量下限値未満)) の範囲にあり、全て低い値であった。水平分布をみると、地点間に差はみられず、概ね一様であった。

⑦ ノルマルヘキサン抽出物質 (油分等)

ノルマルヘキサン抽出物質は、全調査地点で 0.5mg/L 未満 (定量下限値未満) であり、水平分布については一様であった。

⑧ 全窒素(T-N)

全窒素は、表層では 0.08~0.24mg/L (平均 0.15mg/L)、下層では 0.09~0.22mg/L (平均 0.15mg/L) の範囲にあり、季節別では表層、下層ともに夏季及び秋季に高かった。表層と下層間に明瞭な傾向はみられなかった。水平分布についても明瞭な傾向はみられなかった。

⑨ 全燐(T-P)

全燐は、表層では0.010~0.028mg/L(平均0.018mg/L)、下層では0.012~0.031mg/L(平均0.021mg/L)の範囲にあり、全地点の層別平均値は、表層、下層ともに秋季・冬季に高くなる傾向がみられた。表層と下層間に明瞭な傾向はみられなかった。水平分布についても明瞭な傾向はみられなかった。

⑩ 全亜鉛(T-Zn)

全亜鉛は、表層では0.001mg/L未満(定量下限値未満)~0.020mg/L(平均0.003mg/L)、下層では0.001mg/L未満(定量下限値未満)~0.012mg/L(平均0.004mg/L)の範囲にあり、全地点の層別平均値は、表層、下層ともに冬季で低い傾向であった。水平分布では、調査地点間の明瞭な傾向はみられなかった。

⑪ ノニルフェノール

ノニルフェノールは、全地点の表層、下層ともに0.00006mg/L未満(定量下限値未満)であった。

⑫ 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)

直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩は、全地点の表層、下層ともに0.0006mg/L未満(定量下限値未満)であった。

3) 健康項目

健康項目のうち海域で基準が定められている項目については、砒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素を除き全て定量下限値未満であった。砒素については、四季で最大で0.001mg/L、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については秋季に最大0.02mg/Lが確認されたが、いずれも定量下限値(砒素は0.001mg/L、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は0.01mg/L)付近の低濃度であった。

4) その他の項目

① 塩分

塩分は、表層では30.1~33.0(平均31.9)、下層では31.0~33.2(平均32.2)の範囲であり、全地点の層別平均値は、表層、下層ともに夏季に低く、冬季に高い傾向であった。層別では、表層で低く、下層で高い傾向であった。水平分布をみると、春季及び冬季では空港島の西側で低く、東側で高い傾向であった。

② クロロフィルa

クロロフィルaは、表層では0.2~3.1 μ g/L(平均1.4 μ g/L)、下層では0.8~6.9 μ g/L(平均2.1 μ g/L)であった。季節ごとの層別平均値は、夏季の下層で高く、冬季の表層及び下層で高い傾向がみられた。水平分布では、調査地点間の明瞭な傾向はみられなかった。

表 2.2.3(1) 水質調査結果の概要

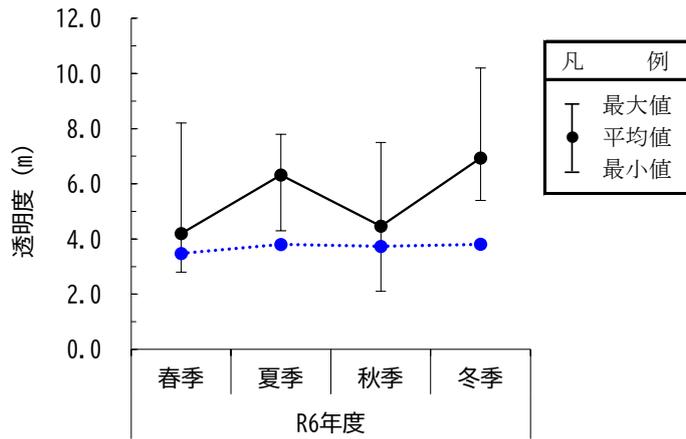
項目	春季 (令和6年5月23日)			夏季 (令和6年8月5日)			秋季 (令和6年11月1日)			冬季 (令和7年1月14日)			4季 (令和6年度)			環境 基準値	水産用水 基準値
	単位	層	平均値 ～ 最小値 ～ 最大値														
透明度	m	—	4.2 2.8	8.2	6.3	4.3	7.8	4.5	2.1	7.5	6.9	5.4	10.2	5.5	2.1	10.2	—
水温	℃	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	19.7 19.6	20.9 20.1	31.1 26.7	29.9 22.6	32.1 28.4	21.4 21.4	21.1 21.1	22.0 22.0	7.6 7.7	7.2 7.3	8.5 8.5	20.0 18.8	7.2 7.3	32.1 28.4	—
塩分	—	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	32.7 32.9	32.9 33.2	30.3 31.5	30.1 31.0	30.8 32.2	32.0 32.0	31.9 31.9	32.0 32.1	32.6 32.7	32.4 32.4	33.0 33.0	31.9 32.2	30.1 31.0	33.0 33.2	—
水素イオン濃度 (pH)	—	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	8.1 8.1	8.1 8.1	8.2 8.2	8.1 8.1	8.3 8.3	8.1 8.1	8.1 8.1	8.1 8.1	8.1 8.1	8.1 8.1	8.1 8.1	8.1 8.1	8.1 8.1	8.3 8.3	7.8以上 8.4以下
化学的酸素要求量 (COD _{mn})	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	1.4 1.4	1.7 1.8	2.3 2.3	1.9 2.0	2.5 2.5	1.6 1.5	1.3 1.3	1.9 1.9	1.7 1.7	1.5 1.4	2.0 2.0	1.8 1.7	1.2 1.2	2.5 2.5	2mg/L 以下
化学的酸素要求量 (COD _{cr})	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	0.5 0.6	0.6 0.8	1.0 0.9	0.8 1.1	1.1 0.9	0.8 0.7	0.7 1.0	1.0 1.0	0.7 0.7	0.7 1.1	1.1 1.1	0.8 0.8	0.5 0.5	1.1 1.2	1mg/L 以下※3
溶解酸素量 (DO)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	7.7 106	8.0 117	7.8 7.5	7.3 6.5	8.3 8.1	7.3 7.2	7.1 7.4	7.5 10.1	10.0 9.6	9.6 9.6	10.4 10.1	8.3 8.1	7.1 6.5	10.4 10.1	7.5mg/L 以上
溶解酸素量 (DO飽和度)	%	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	102 99	117 106	111 106	123 97	133 97	99 97	102 101	103 101	103 101	107 100	103 103	108 103	96.0 95.0	133.0 123.0	—
大腸菌群数	MPN/ 100mL	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	11 5	27 8	5 10	23 8	7 5	27 23	27 23	1,000MPN/ 100mL以下							
大腸菌数	CFU/ 100mL	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<1 <1	<1 <1	<1 <1	<1 <1	300CFU/10 0mL以下										
ノルマル・キサン抽出物質 (油分)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	— —	— —	— —	— —	検出されな いこと										
全窒素	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	0.11 0.09	0.15 0.12	0.16 0.16	0.11 0.12	0.24 0.20	0.18 0.18	0.14 0.14	0.21 0.22	0.14 0.14	0.12 0.11	0.17 0.19	0.15 0.15	0.08 0.09	0.24 0.22	0.3mg/L 以下
全磷	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	0.015 0.017	0.023 0.023	0.014 0.018	0.010 0.012	0.018 0.024	0.023 0.024	0.023 0.029	0.028 0.031	0.021 0.024	0.018 0.019	0.027 0.031	0.018 0.021	0.010 0.012	0.028 0.031	0.03mg/L 以下
全亜鉛	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	0.003 0.005	0.006 0.008	0.006 0.005	0.001 0.009	0.020 0.006	0.002 0.006	0.001 0.006	0.003 0.012	0.002 0.002	<0.001 0.002	0.004 0.002	0.003 0.004	<0.001 0.001	0.020 0.012	0.01mg/L 以下
ノニアルブエノール	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.00006 <0.00006	— —	<0.00006 <0.00006	— —	<0.00006 <0.00006	<0.00006 <0.00006	<0.00006 <0.00006	<0.00006 <0.00006	0.0007mg/L 以下						
直鎖アルキルベンゼン・ホルホル 及びその塩(LAS)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.0006 <0.0006	— —	<0.0006 <0.0006	— —	<0.0006 <0.0006	<0.0006 <0.0006	<0.0006 <0.0006	<0.0006 <0.0006	0.06mg/L 以下						
クロロフィルa	µg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	1.0 1.2	1.5 2.0	0.6 3.0	0.8 6.9	1.7 1.4	1.7 1.4	2.5 2.9	3.1 3.9	2.4 2.8	1.6 1.7	3.1 3.9	1.4 2.1	0.2 0.8	3.1 6.9	—
カドミウム (Cd)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.0003 <0.0003	<0.0003 <0.0003	<0.0003 <0.0003	<0.0003 <0.0003	0.003mg/L 以下										
全シアン (CN)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.1 <0.1	<0.1 <0.1	<0.1 <0.1	<0.1 <0.1	検出されな いこと										
鉛 (Pb)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	0.01mg/L 以下										
六価クロム (Cr+6)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.02mg/L 以下										
砒素 (As)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	<0.001 <0.001	0.01mg/L 以下										
総水銀 (T-Hg)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.00005 <0.00005	<0.00005 <0.00005	<0.00005 <0.00005	<0.00005 <0.00005	0.0005 mg/L以下										
アルキル水銀 (R-Hg)	mg/L	表(-0.5m) 底(B+0.5m)	<0.0005 <0.0005	<0.0005 <0.0005	<0.0005 <0.0005	<0.0005 <0.0005	検出されな いこと										

※1 表層：海面下0.5m、下層：海面下0.5m

※2 表中の平均値の扱いについては、定量下限値未満の場合は、定量下限値として統計処理した。

※3 水産用水基準(2018年版)では、COD_{OH}の基準値は一時保留とされているが、過年度と同じく1mg/Lを基準値とした。

※4 全窒素0.30mg/L以下、全リン0.03mg/L以下、全亜鉛0.30mg/Lを超え0.60mg/L以下、全シリコン0.03mg/Lを超え0.05mg/L以下(水産2種)、全窒素0.60mg/Lを超え1.00mg/L以下、全リン0.05mg/Lを超え0.09mg/L以下(水産3種)



注) 図中の ●●●● は、過年度の全調査地点平均の季節変化を示す。

図 2.2.10(1) 全調査地点平均値の季節変化 (透明度)

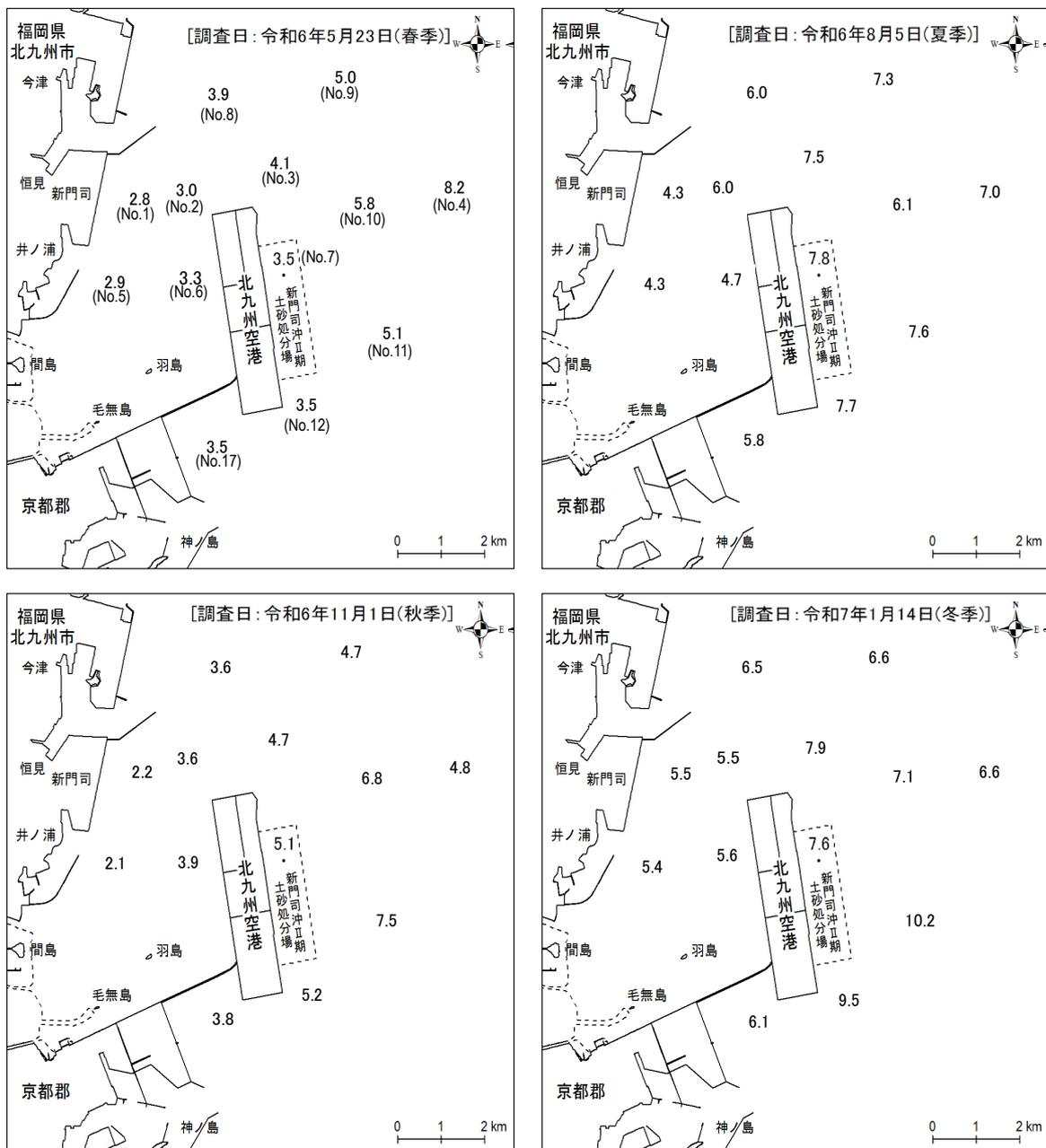
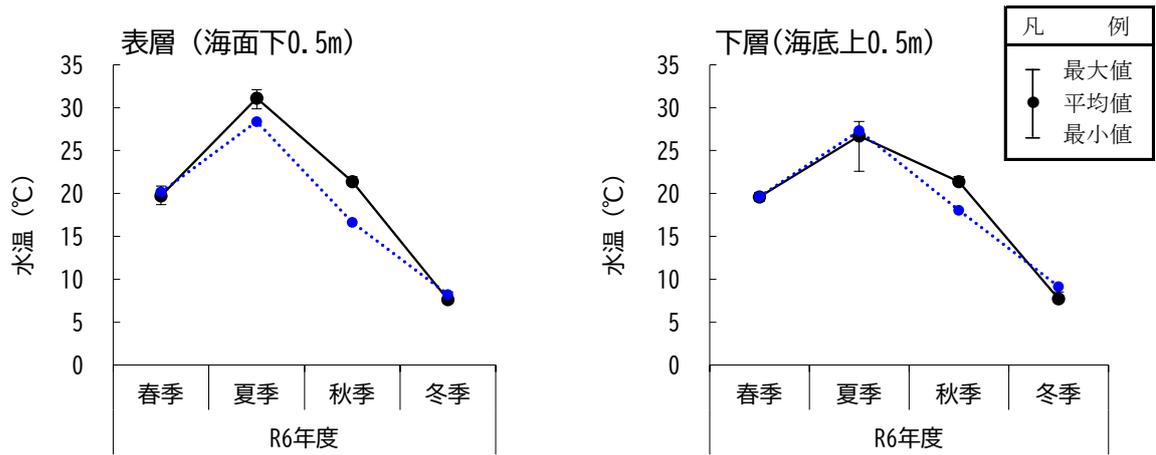


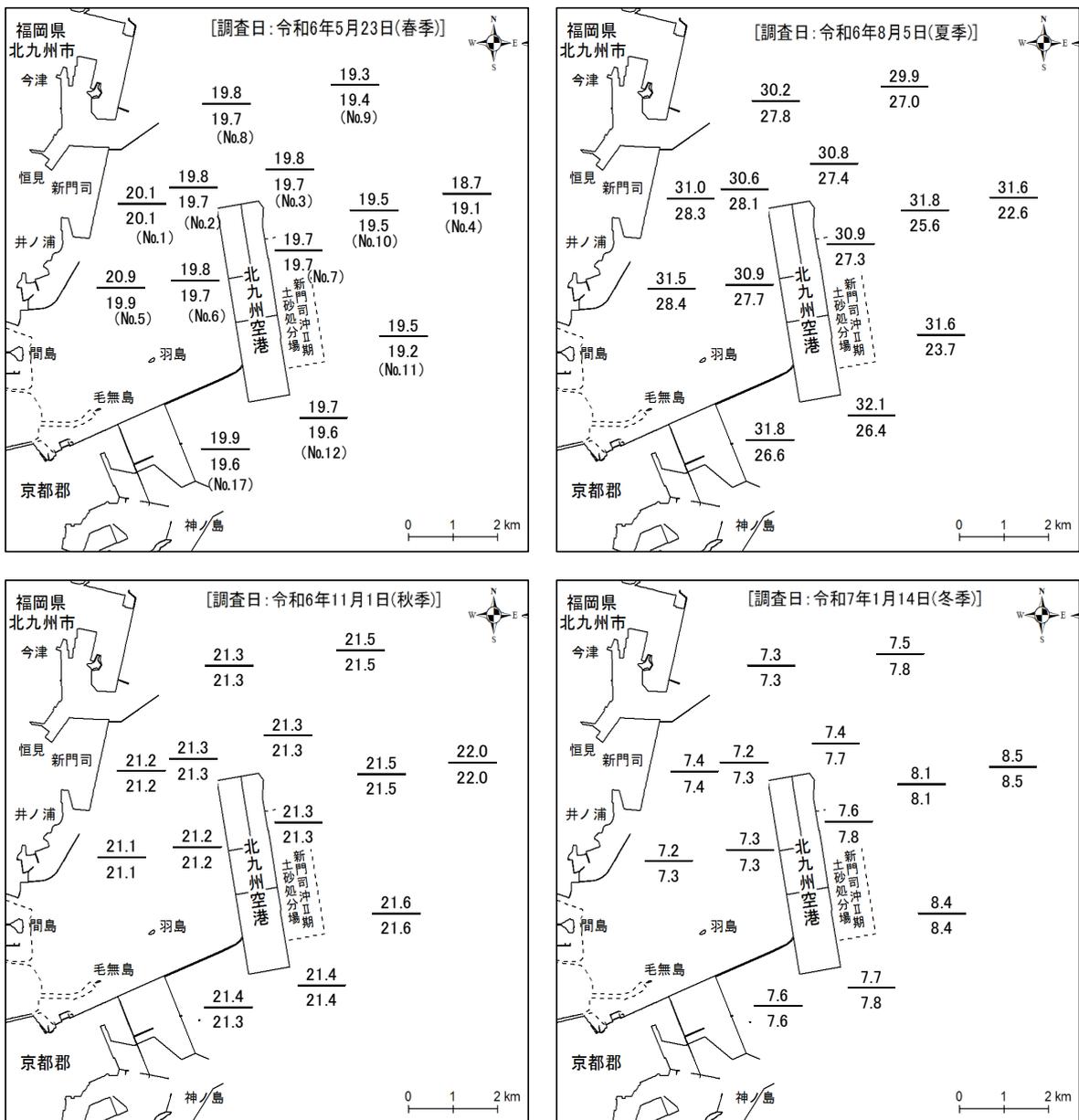
図 2.2.11(1) 水質調査結果の水平分布 (透明度)

単位:m



注) 図中の ---●--- は、過年度の全調査地点平均の季節変化を示す。

図 2.2.10(2) 全調査地点平均値の季節変化(水温)



上段：表層
下段：下層

単位：°C

図 2.2.11(2) 水質調査結果の水平分布(水温)

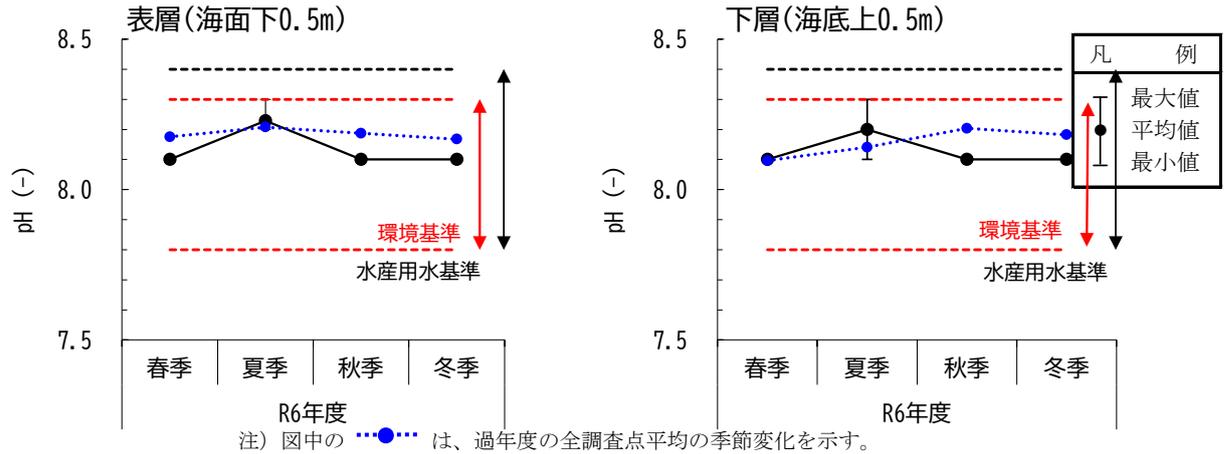


図 2.2.10(3) 全調査地点平均値の季節変化(水素イオン濃度(pH))

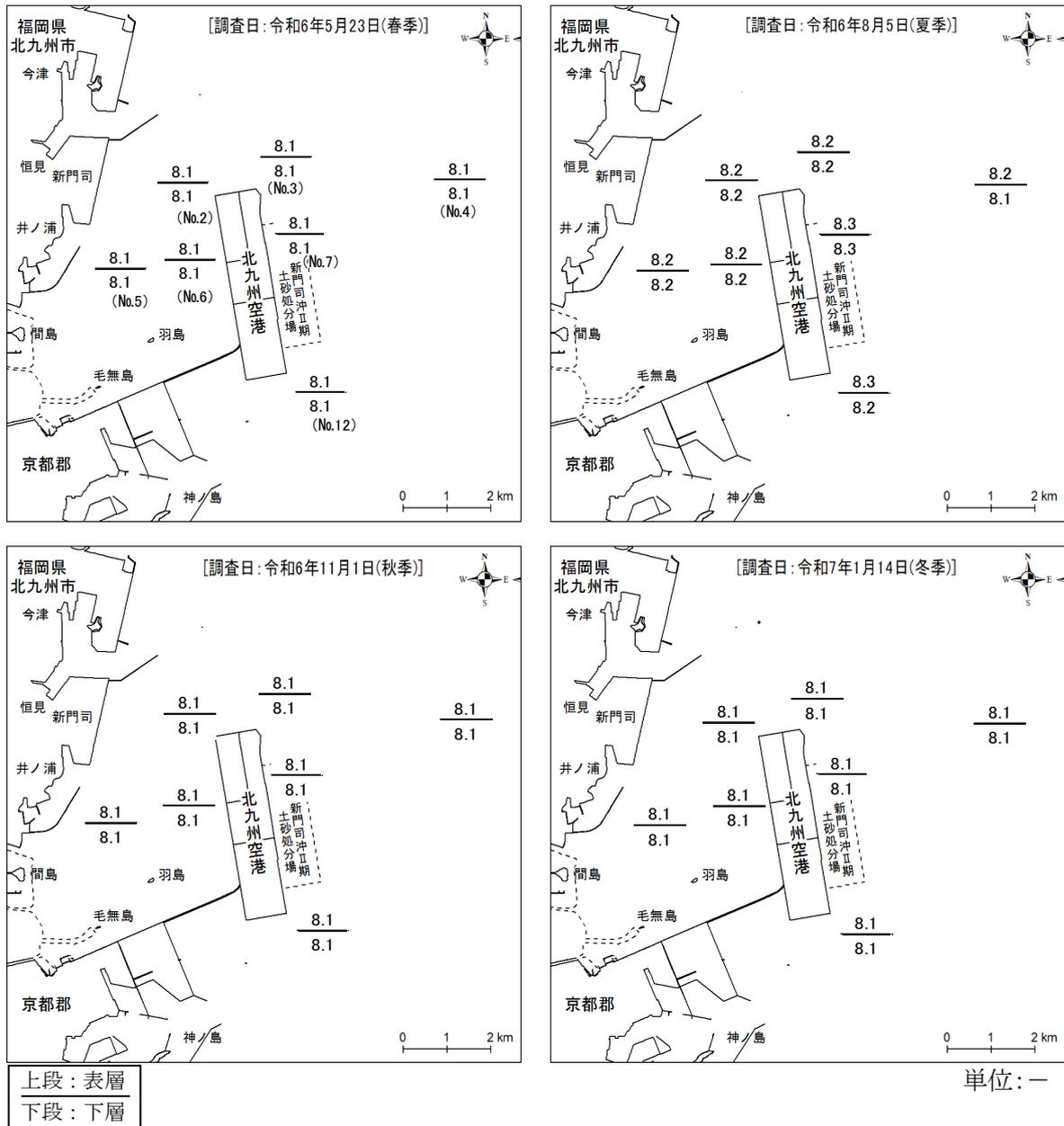
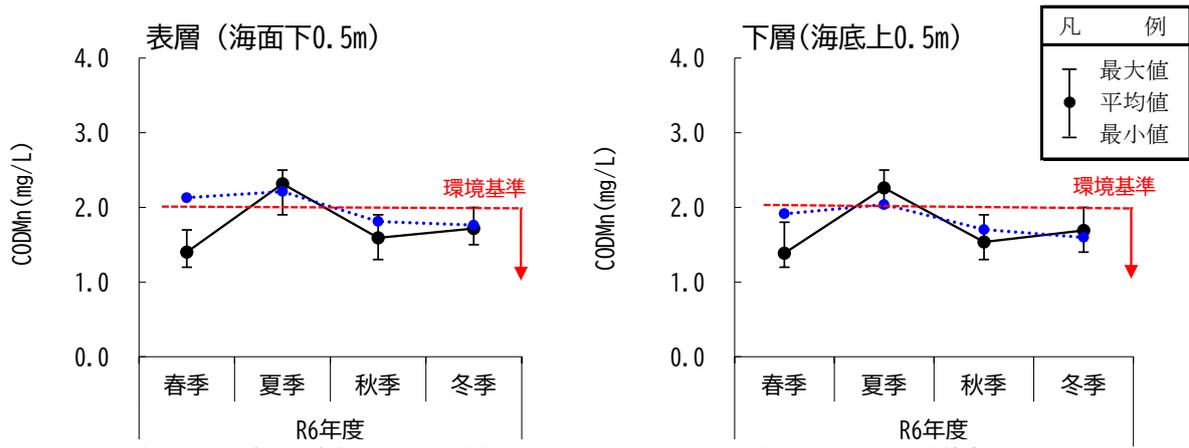
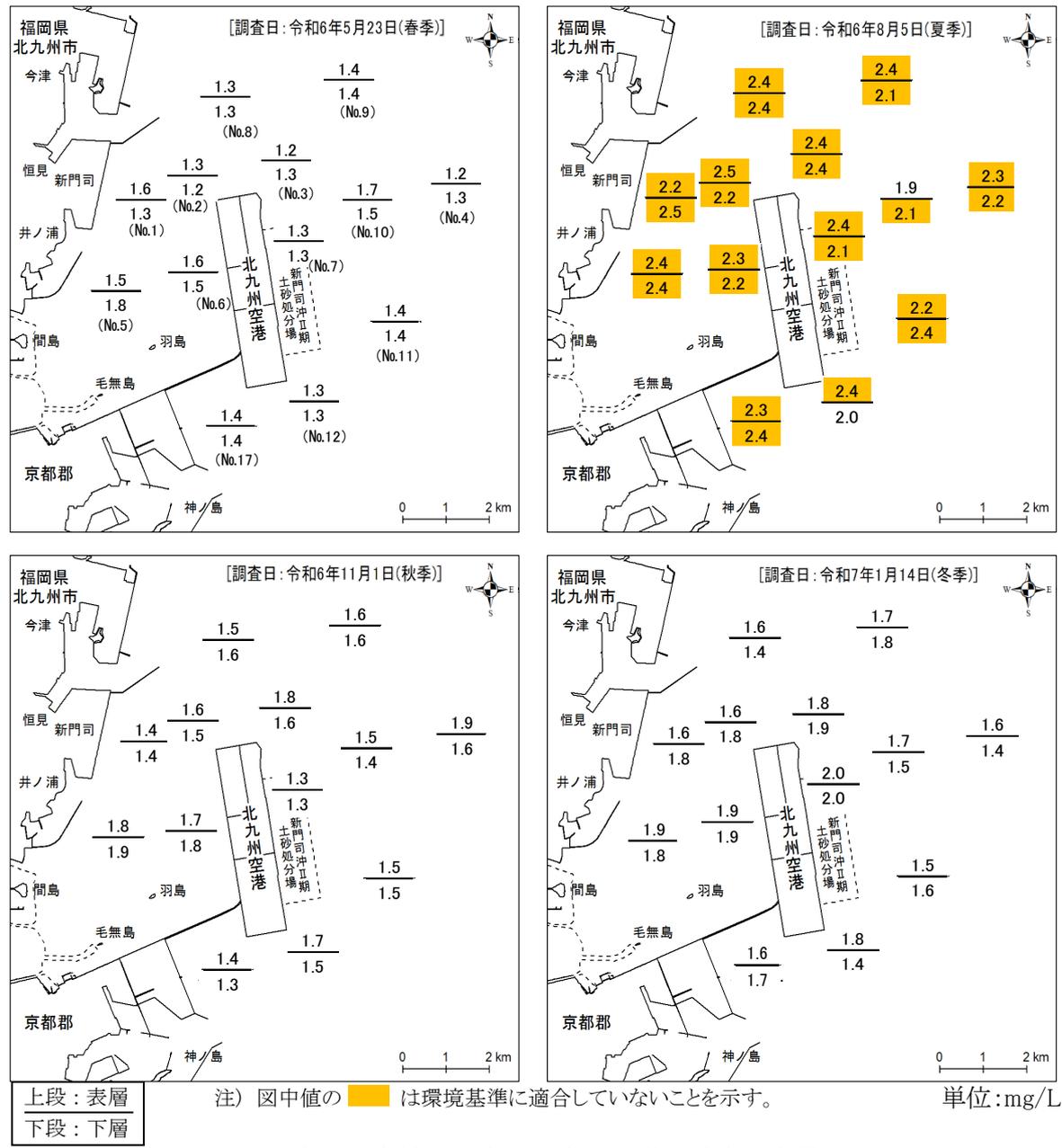


図 2.2.11(3) 水質調査結果の水平分布(水素イオン濃度(pH))



注) CODの環境基準達成状況の年間評価については75%値により行うが、ここでは、季節変動を監視する目的で全調査地点の統計値(最大、最小、平均)を図化した。
 注) 図中の●●●は、過年度の全調査地点平均の季節変化を示す。

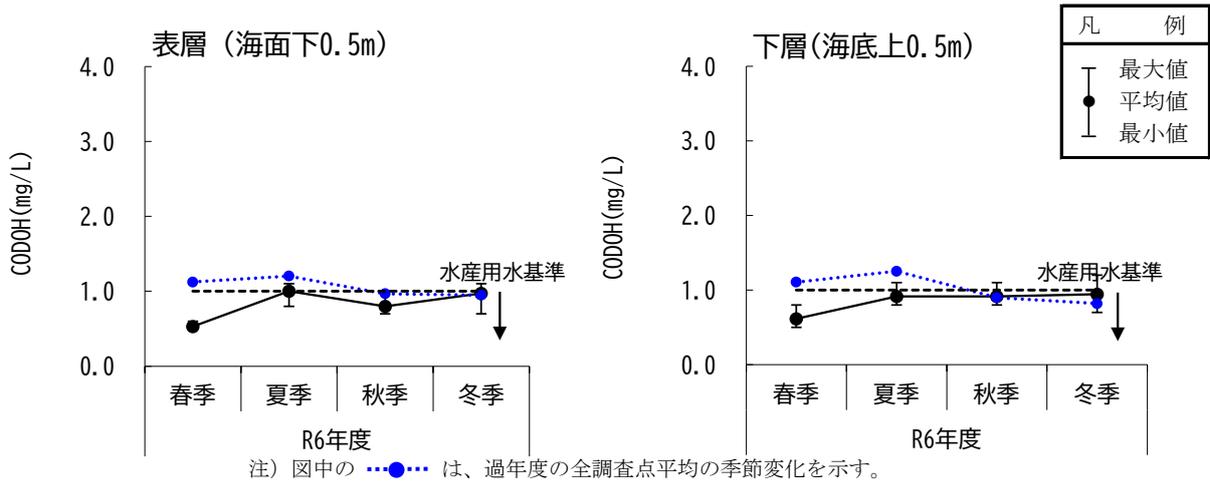
図 2.2.10(4) 全調査地点平均値の季節変化 (COD_{Mn})



注) 図中値の黄色は環境基準に適合していないことを示す。

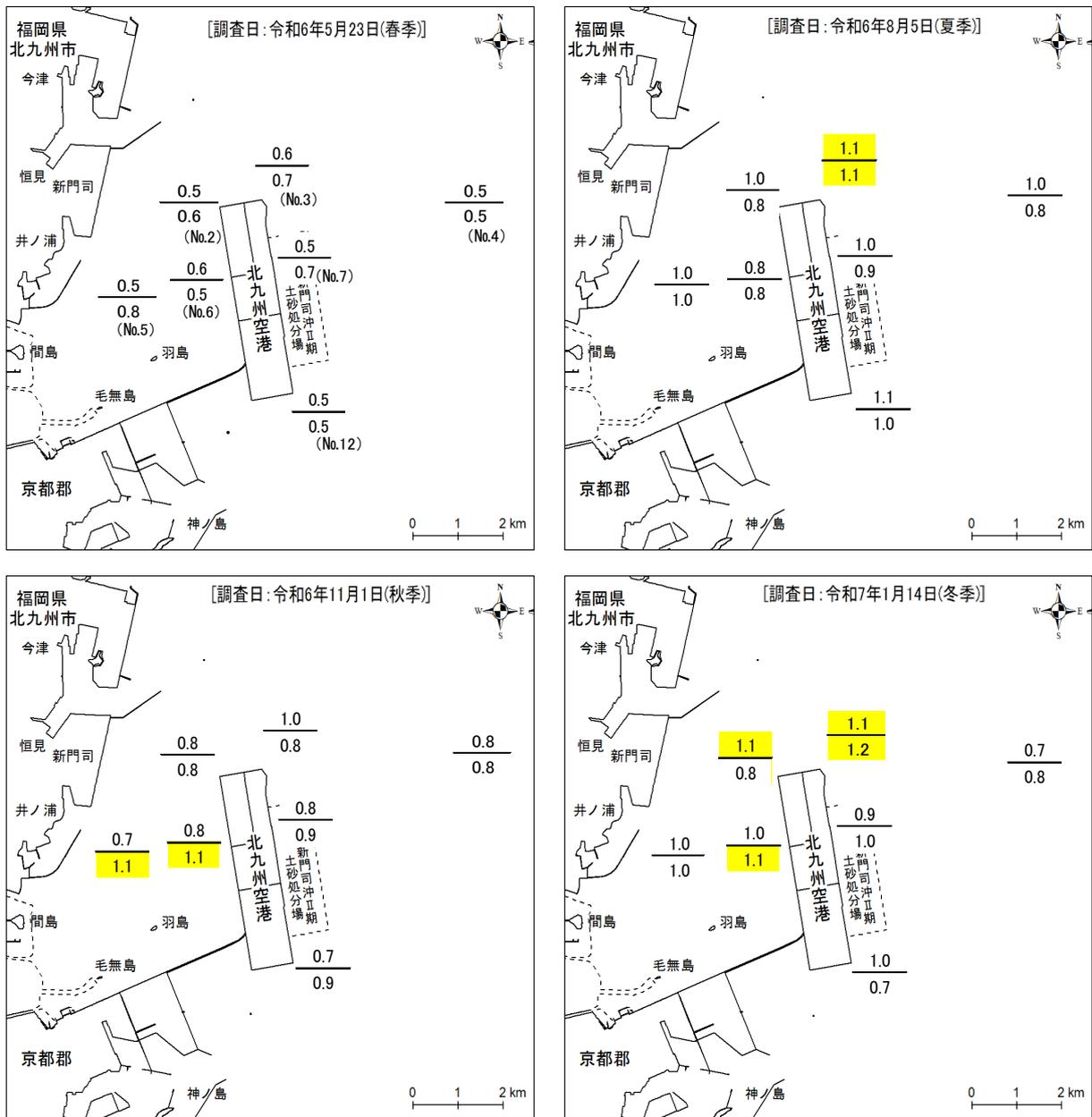
単位: mg/L

図 2.2.11(4) 水質調査結果の水平分布 (化学的酸素要求量 (COD_{Mn}))



注) 図中の ●●●● は、過年度の全調査地点平均の季節変化を示す。

図 2.2.10(5) 全調査地点平均値の季節変化 (COD_{OH})

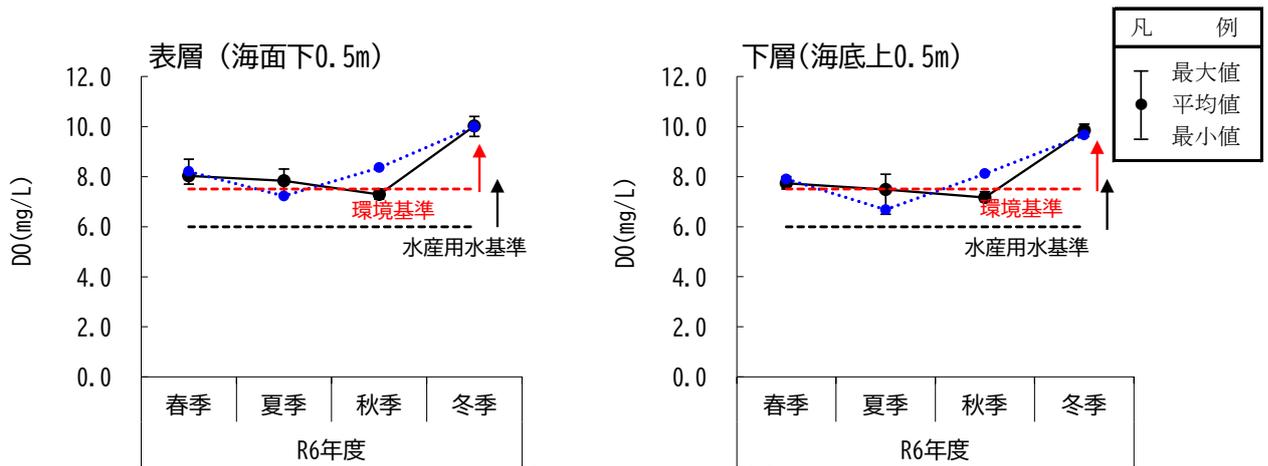


上段：表層
下段：下層

注) 図中値の は水産用水基準に適合していないことを示す。

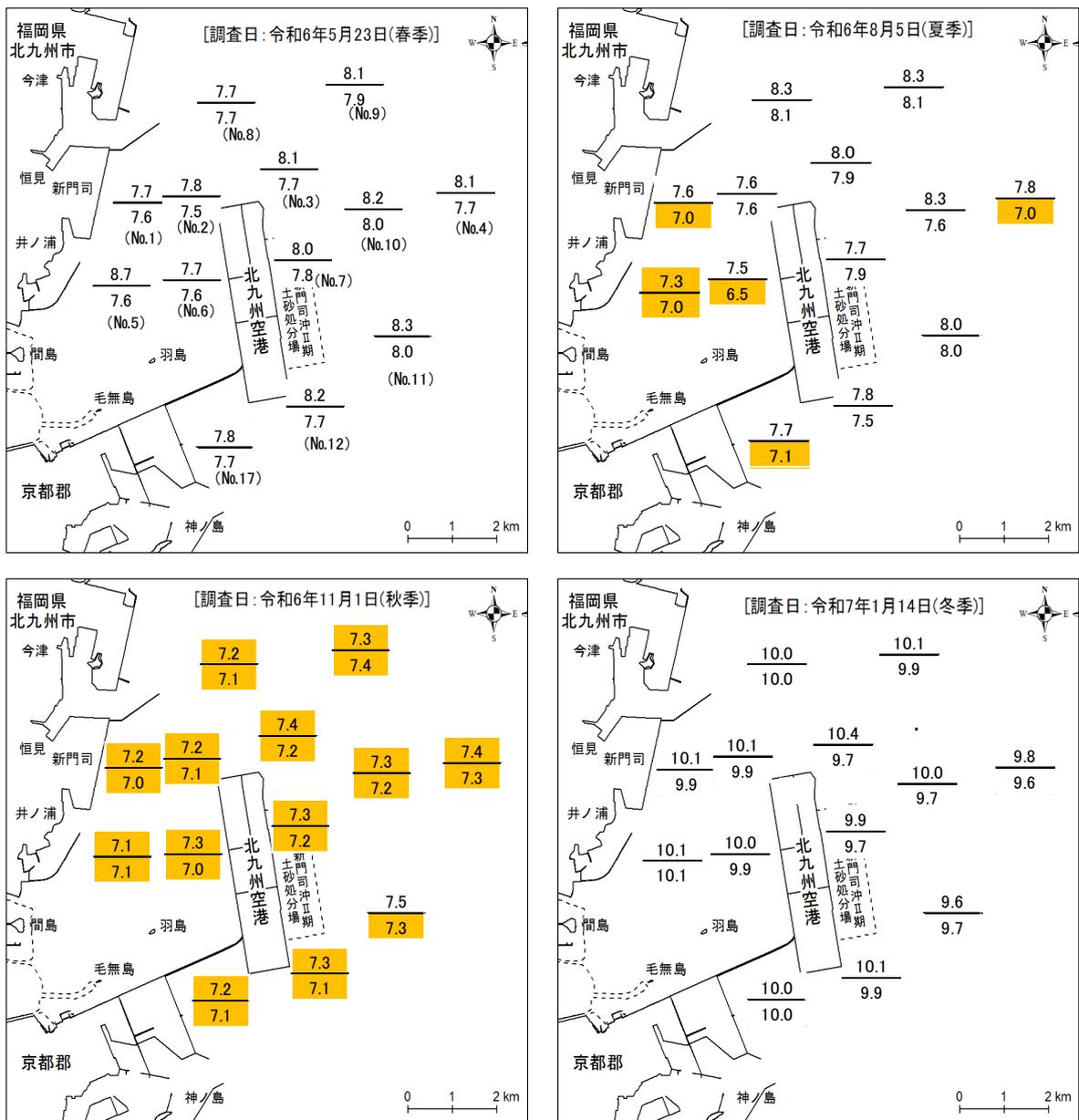
単位:mg/L

図 2.2.11(5) 水質調査結果の水平分布 (化学的酸素要求量 (COD_{OH}))



注) 図中の ●●●● は、過年度の全調査地点平均の季節変化を示す。

図 2.2.10 (6) 全調査地点平均値の季節変化(溶存酸素量(DO))



上段: 表層
下段: 下層

注) 図中値の ■ は環境基準に適合していないことを示す。

単位: mg/L

図 2.2.11 (6) 水質調査結果の水平分布(溶存酸素量(DO))

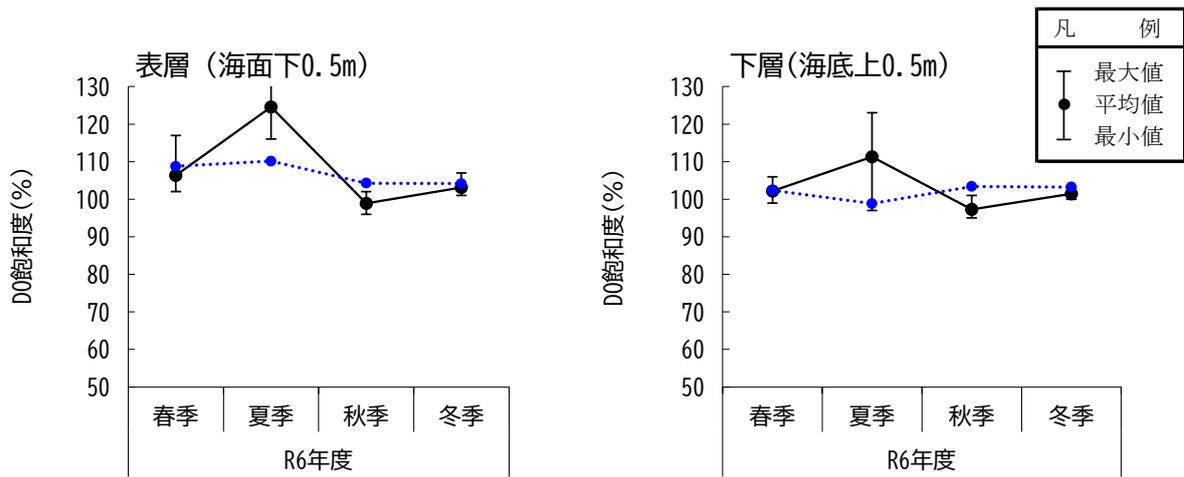


図 2.2.10(7) 全調査地点平均値の季節変化 (溶存酸素飽和度)

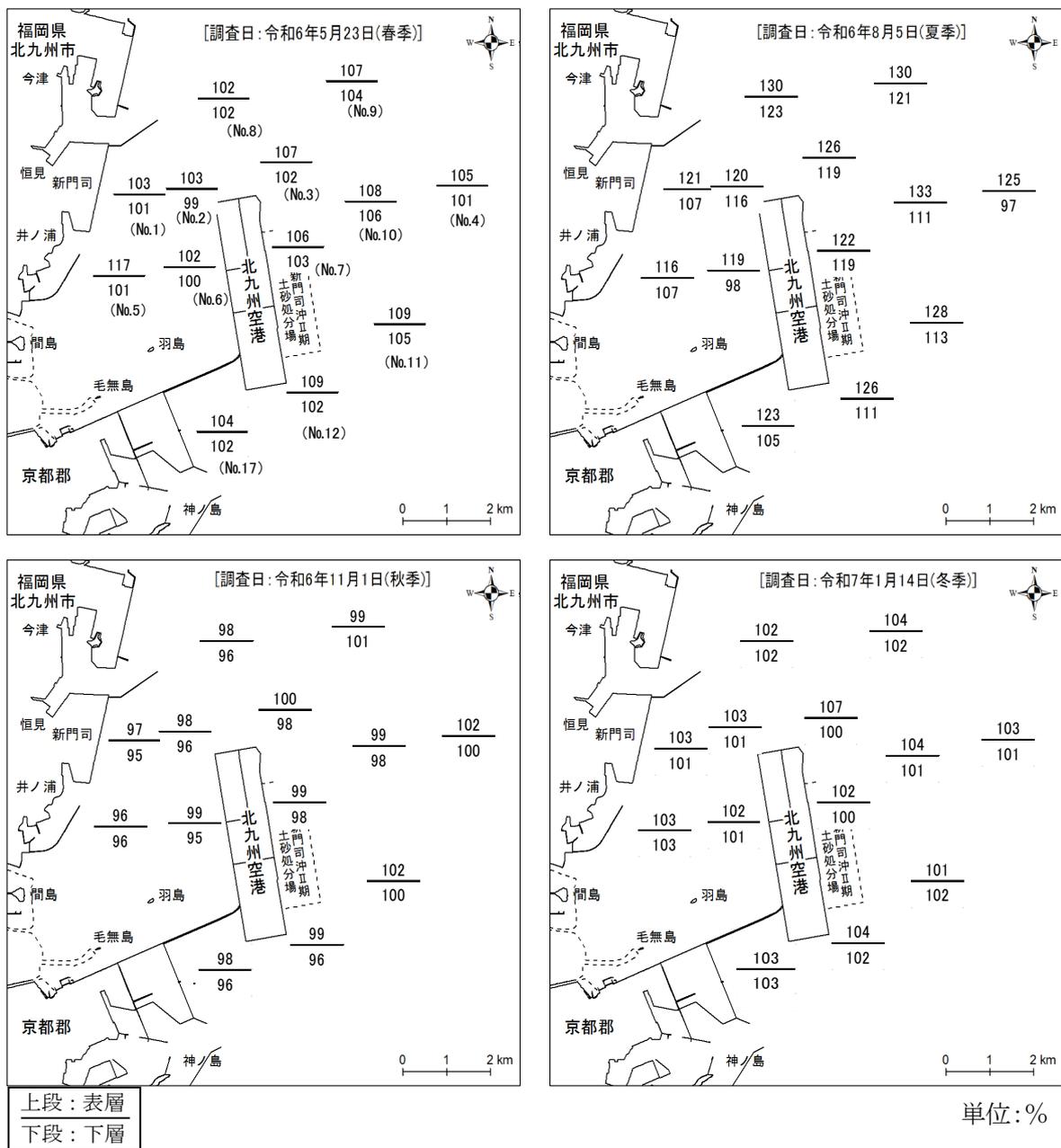


図 2.2.11(7) 水質調査結果の水平分布 (溶存酸素飽和度)

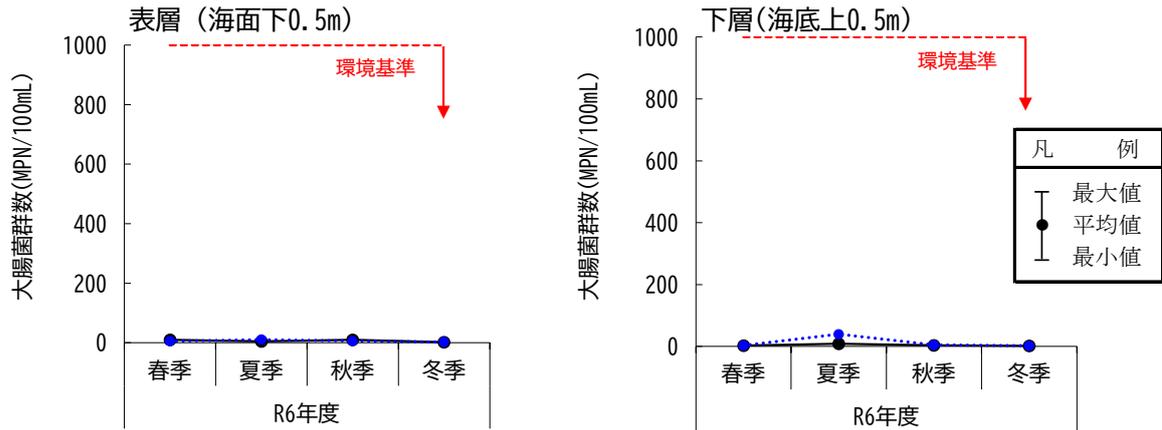


図 2.2.10(8) 全調査地点平均値の季節変化 (大腸菌群数)

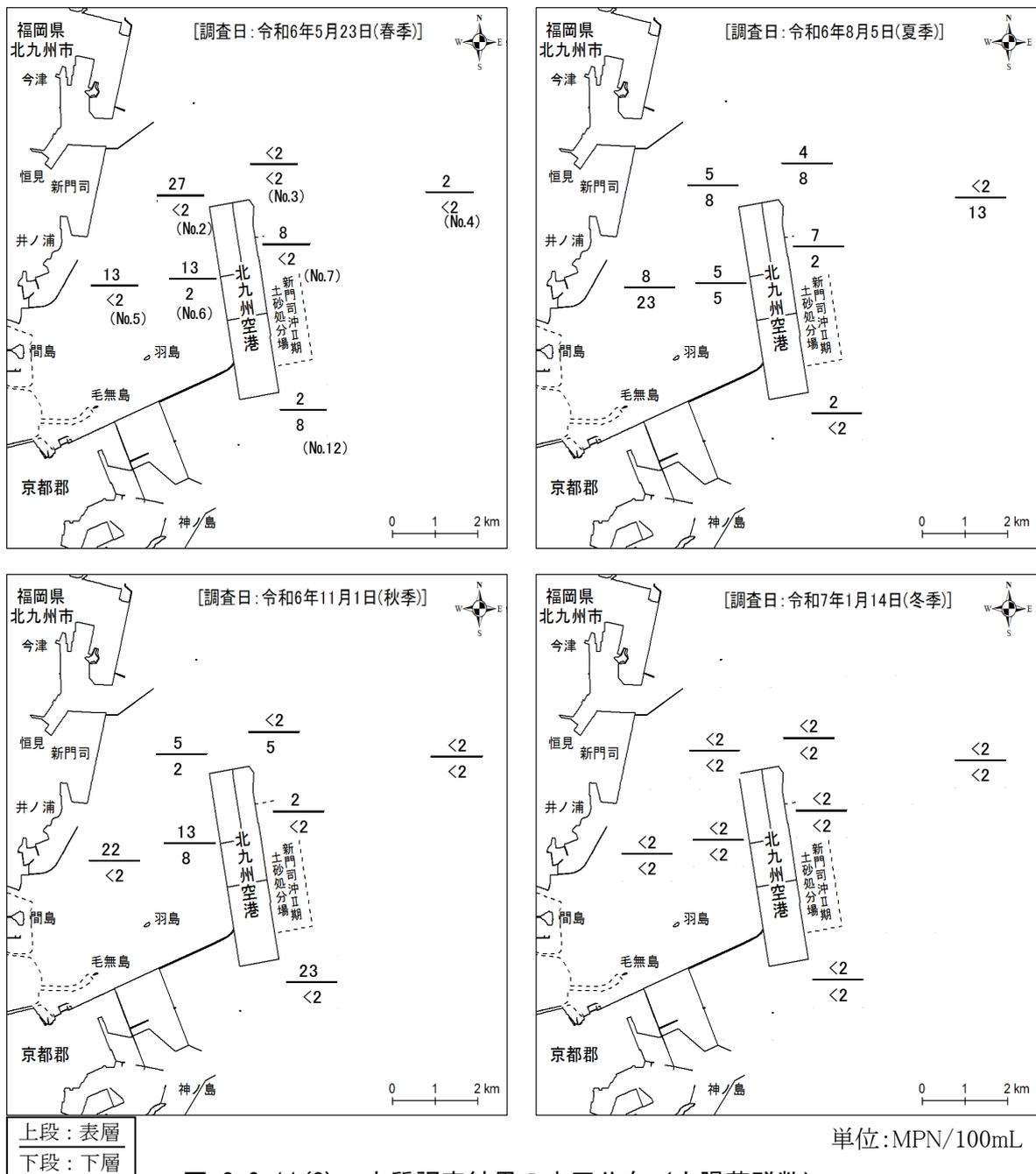


図 2.2.11(8) 水質調査結果の水平分布 (大腸菌群数)

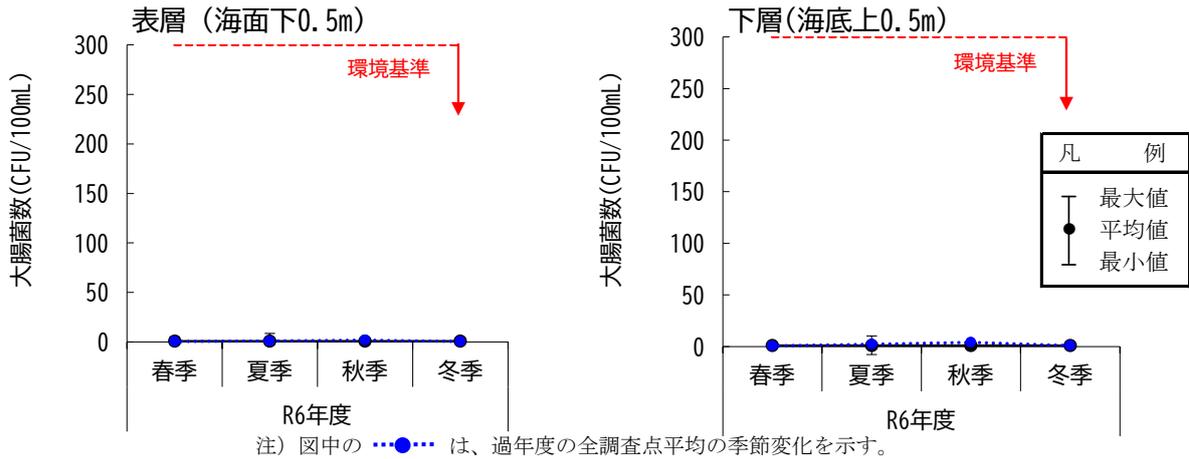


図 2.2.10(9) 全調査地点平均値の季節変化 (大腸菌数)

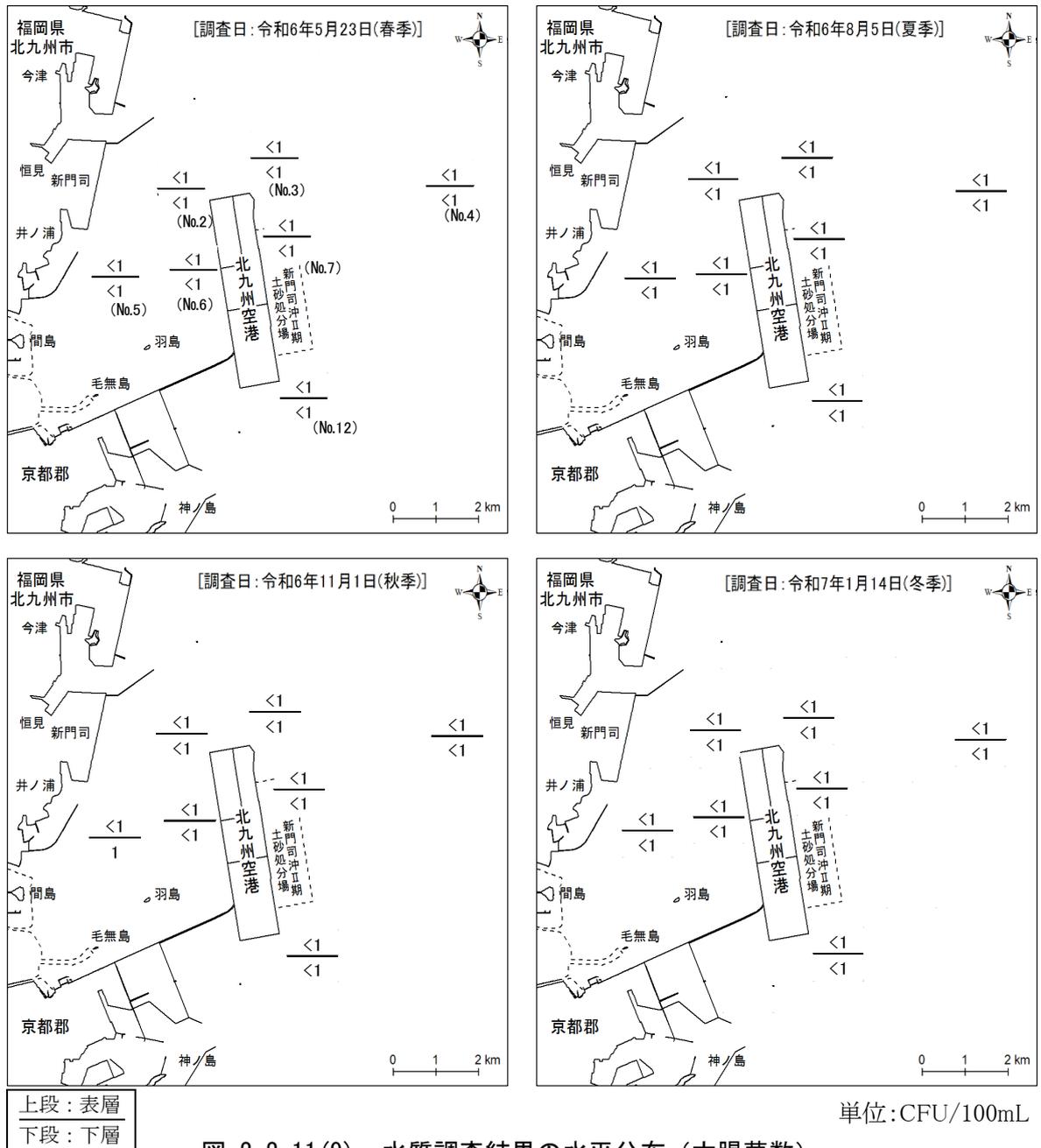


図 2.2.11(9) 水質調査結果の水平分布 (大腸菌数)

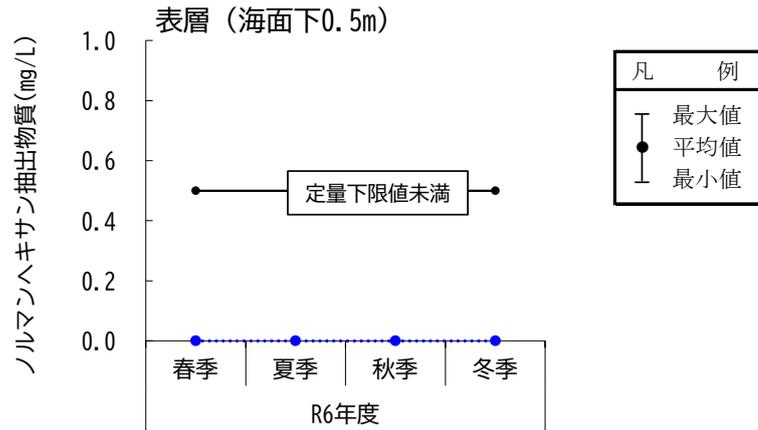
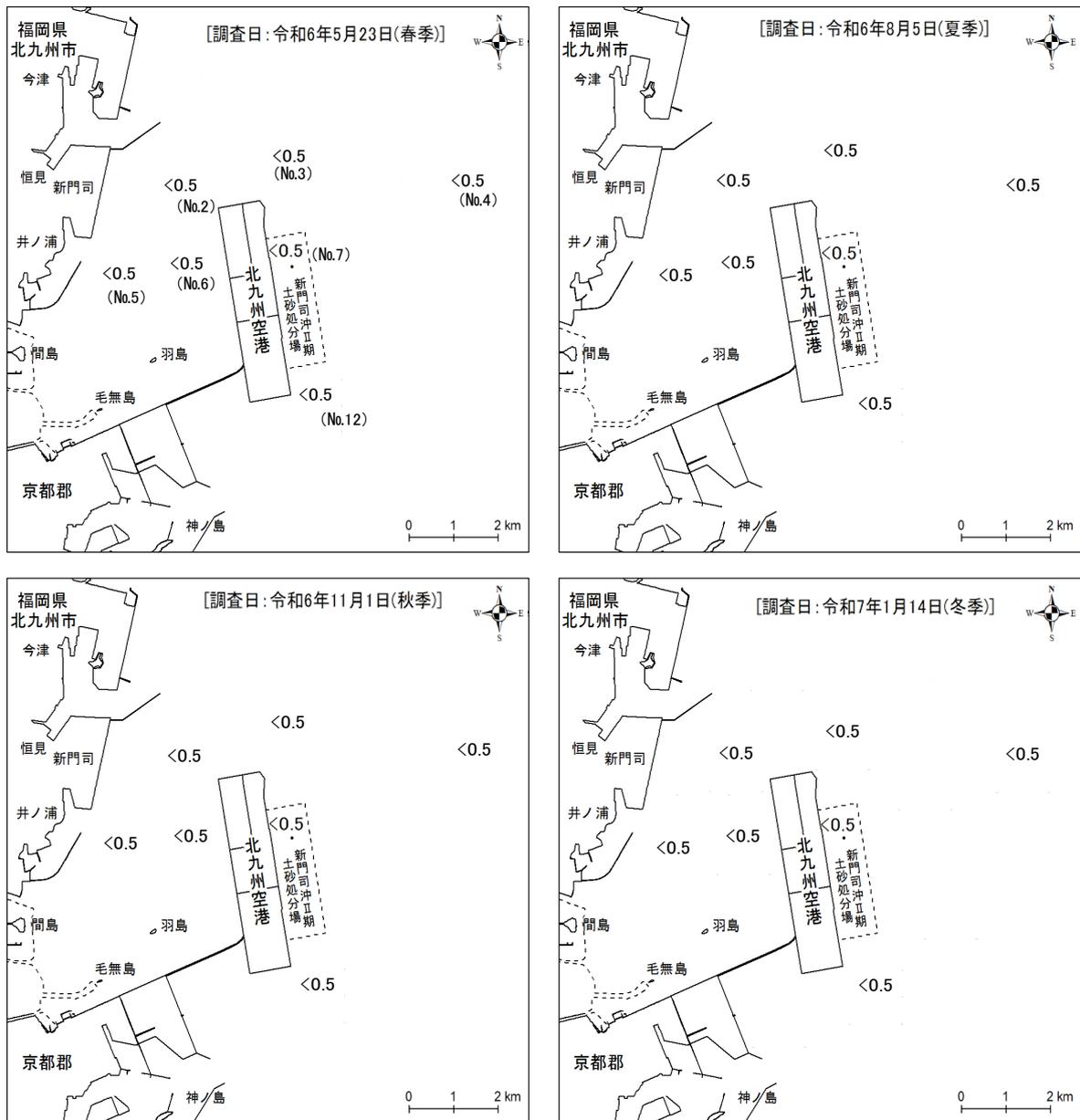
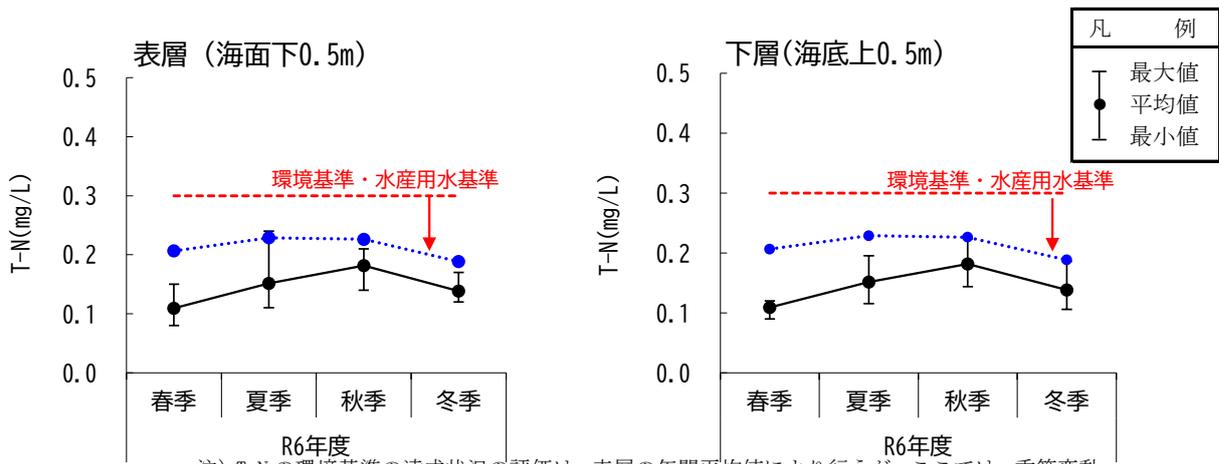


図 2.2.10(10) 全調査地点平均値の季節変化（ノルマルヘキサン抽出物質）



単位:

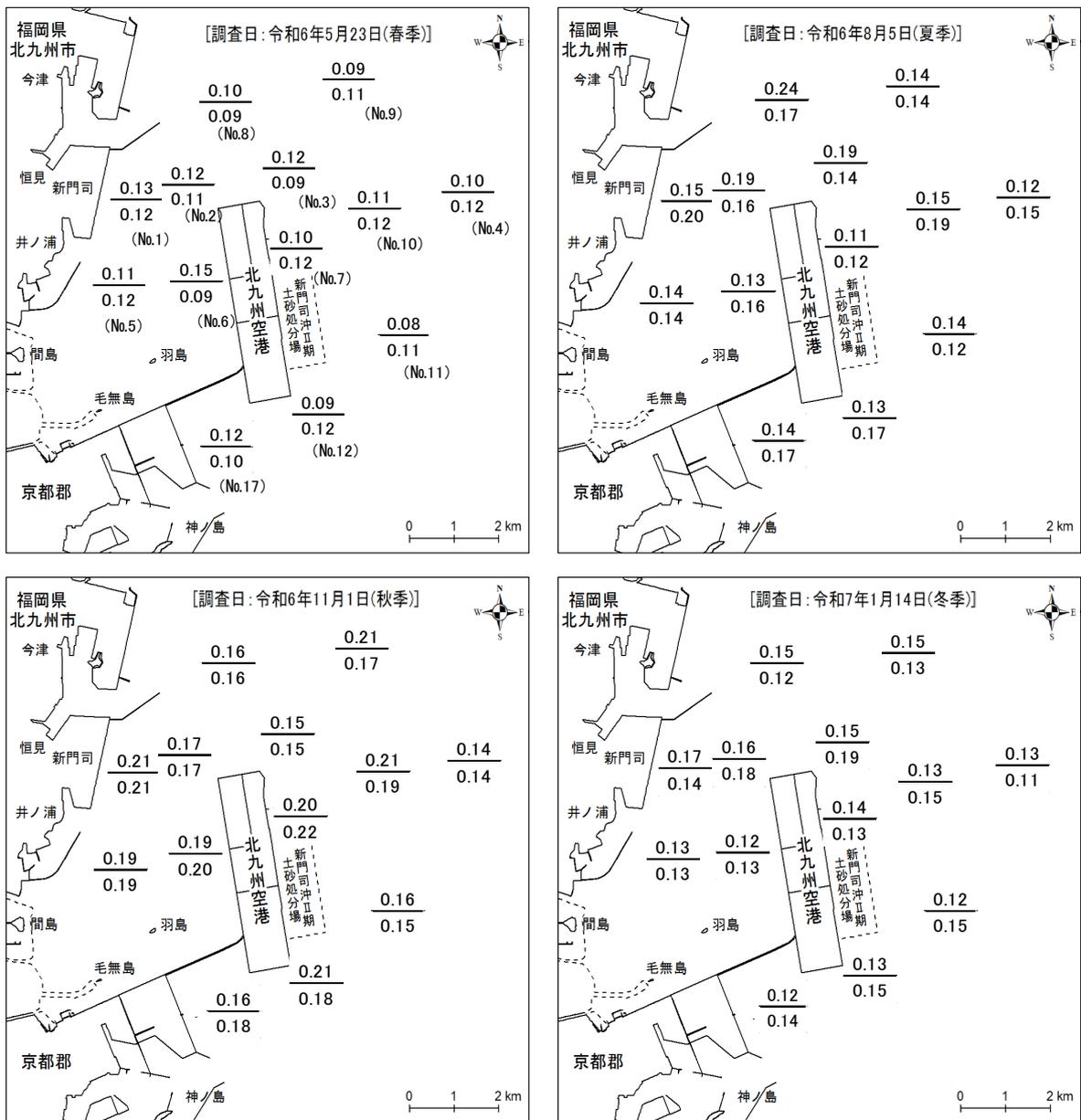
図 2.2.11(10) 水質調査結果の水平分布（ノルマルヘキサン抽出物質）



注) T-N の環境基準の達成状況の評価は、表層の年間平均値により行うが、ここでは、季節変動を監視する目的で、層別に全調査地点の統計値 (最大、最小、平均) を図化した。

注) 図中の ●●●● は、過年度の全調査点平均の季節変化を示す。

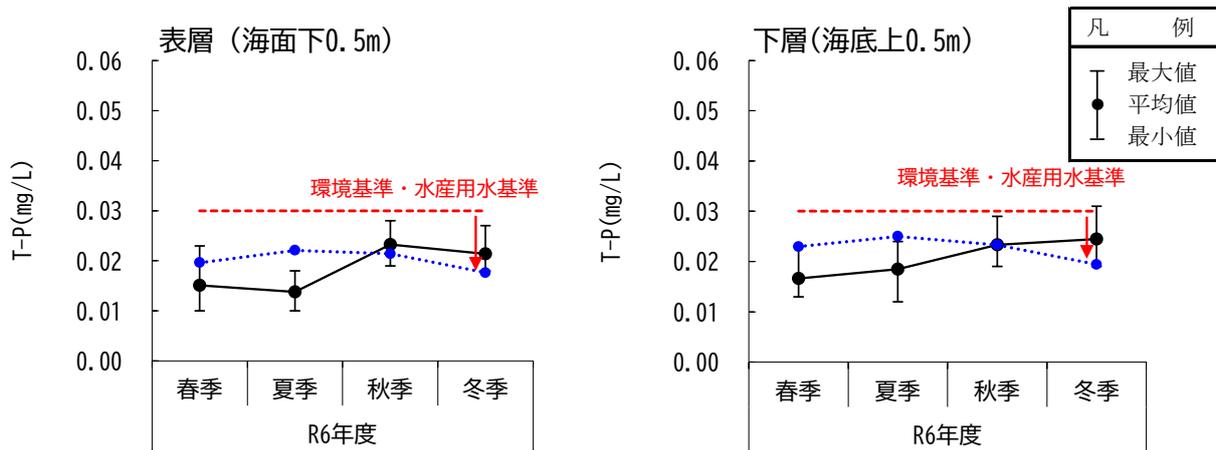
図 2.2.10(11) 全調査地点平均値の季節変化(全窒素(T-N))



上段: 表層
下段: 下層

単位: mg/L

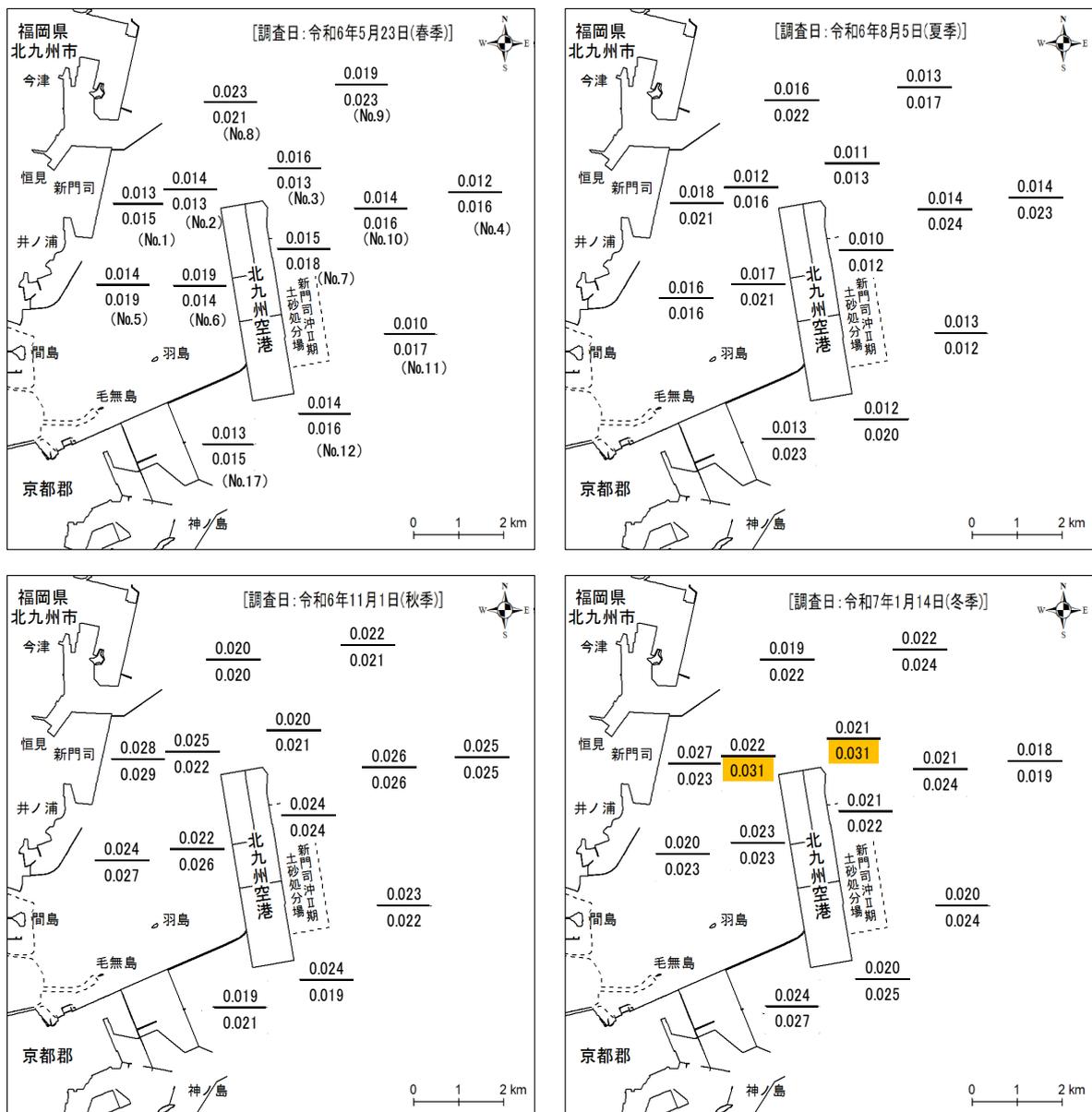
図 2.2.11(11) 水質調査結果の水平分布(全窒素(T-N))



注) T-Pの環境基準の達成状況の評価は、表層の年間平均値により行うが、ここでは、季節変動を監視する目的で、層別に全調査地点の統計値(最大、最小、平均)を図化した。

注) 図中の ●●●● は、過年度の全調査地点平均の季節変化を示す。

図 2. 2. 10(12) 全調査地点平均値の季節変化(全燐(T-P))



上段：表層
下段：下層

注) 図中値の 0.031 は環境基準に適合していないことを示す。

図 2. 2. 11(12) 水質調査結果の水平分布(全燐(T-P))

単位: mg/L

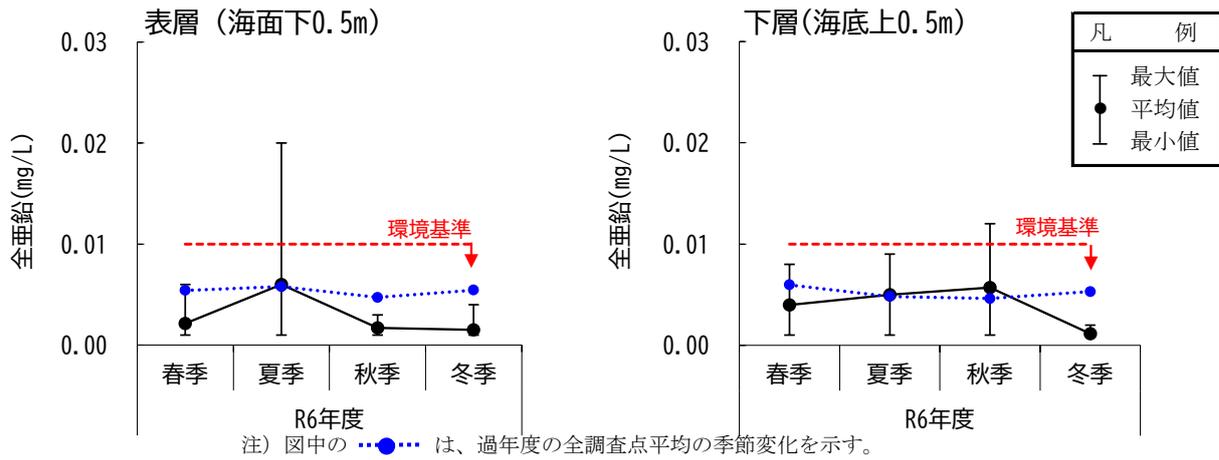
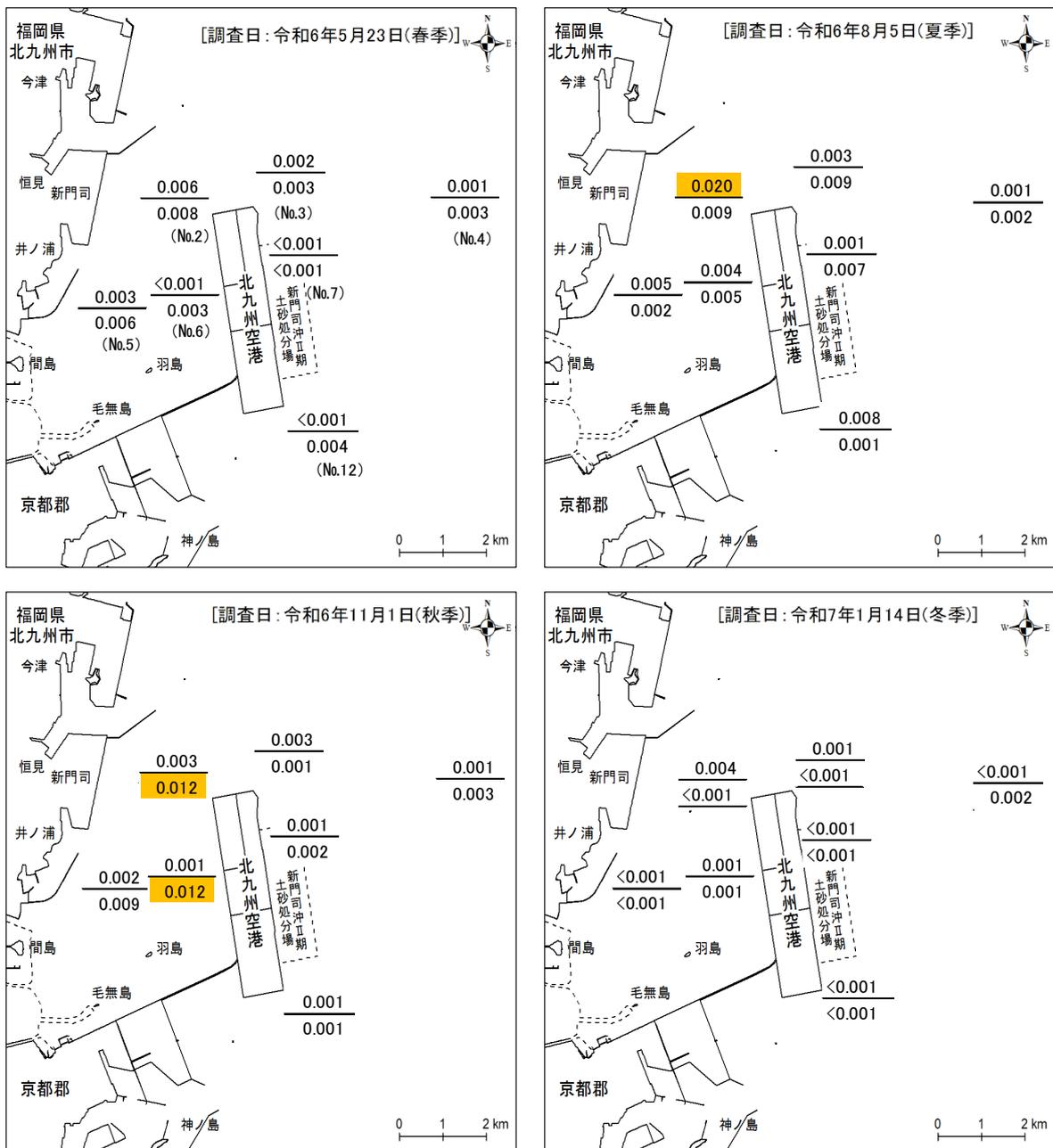
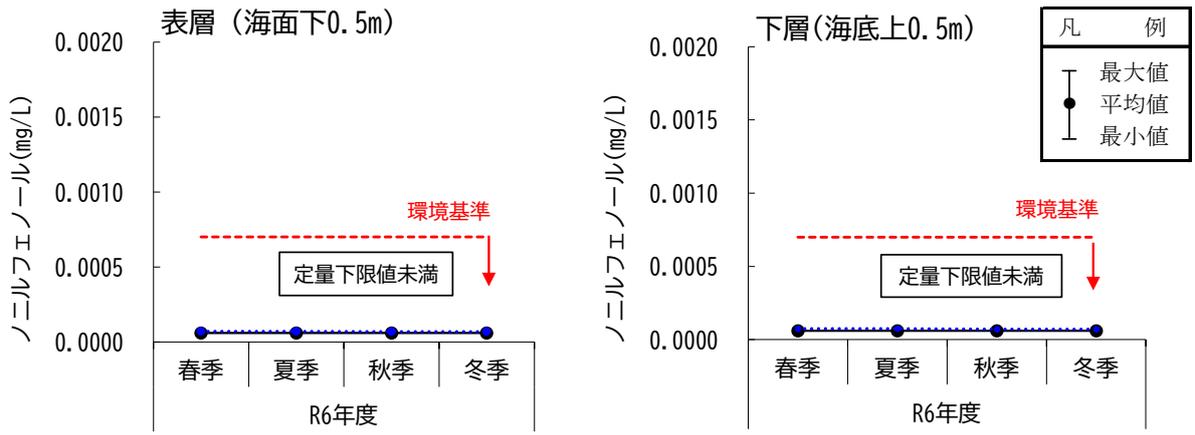


図 2. 2. 10(13) 全調査地点平均値の季節変化 (全亜鉛)



注) 図中値の ■ は環境基準に適合していないことを示す。

図 2. 2. 11(13) 水質調査結果の水平分布 (全亜鉛)



注) 図中の●●●●は、過年度の全調査地点平均の季節変化を示す。

図 2.2.10(14) 全調査地点平均値の季節変化 (ノニルフェノール)

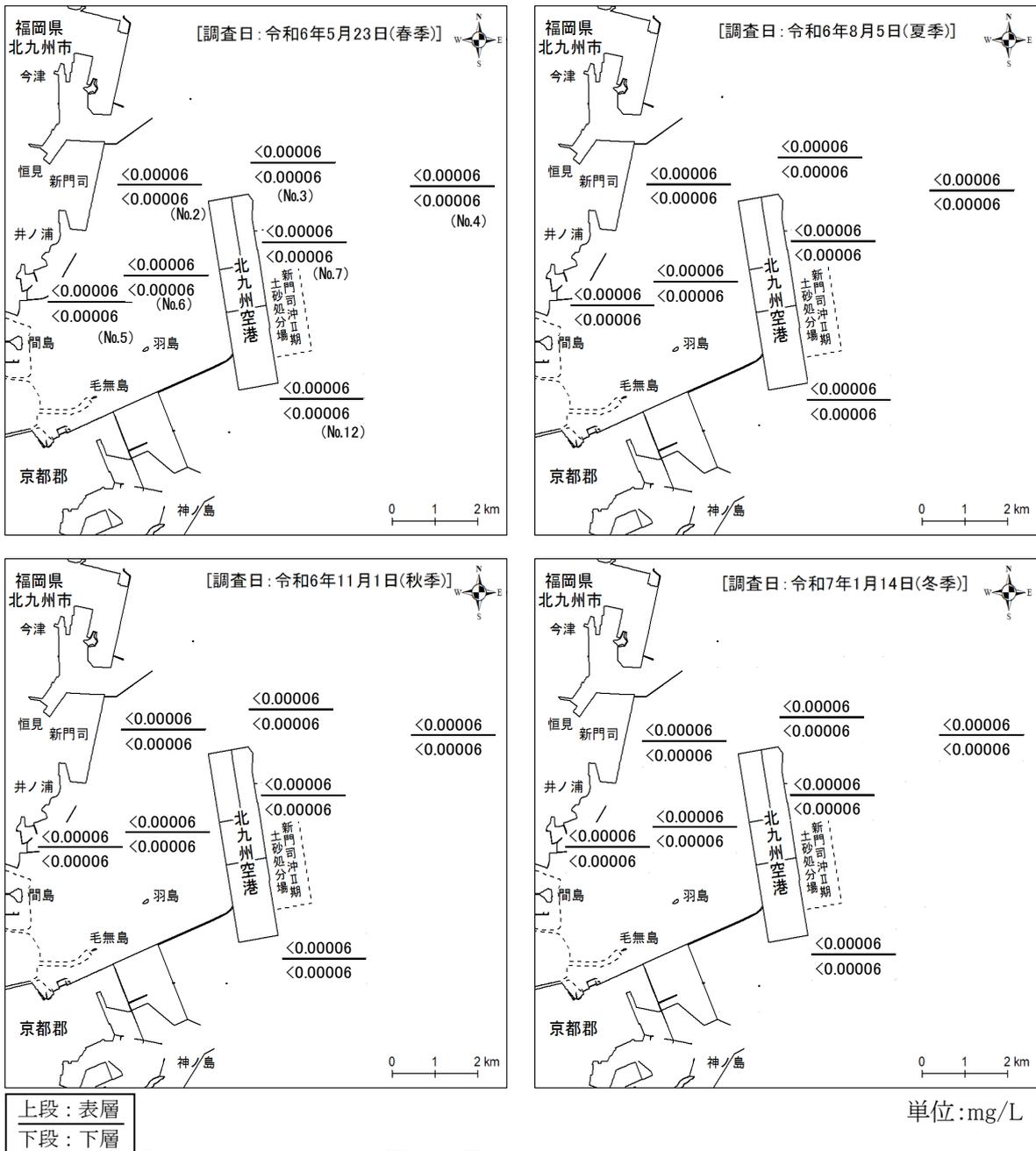


図 2.2.11(14) 水質調査結果の水平分布 (ノニルフェノール)

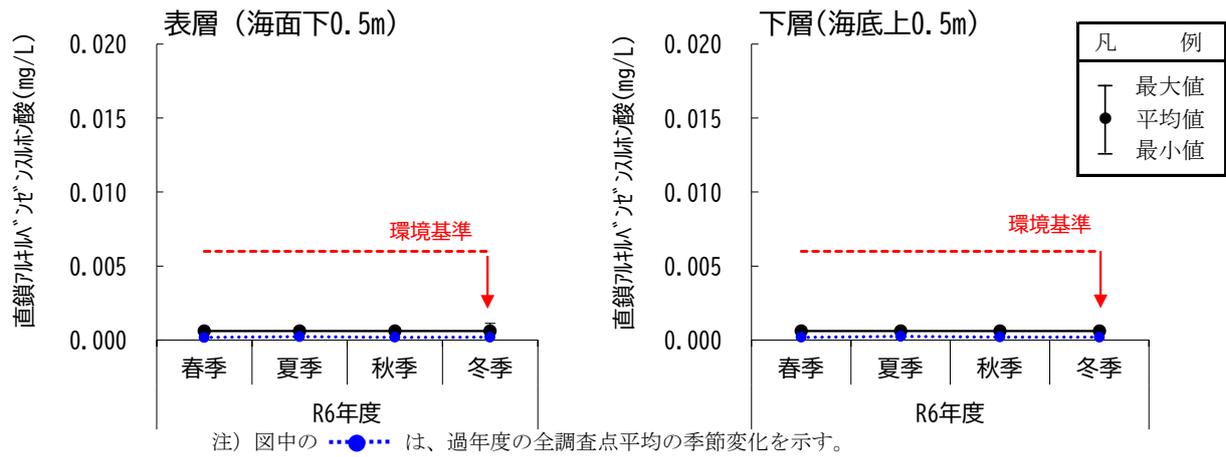


図 2.2.10 (15) 全調査地点平均値の季節変化(直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS))

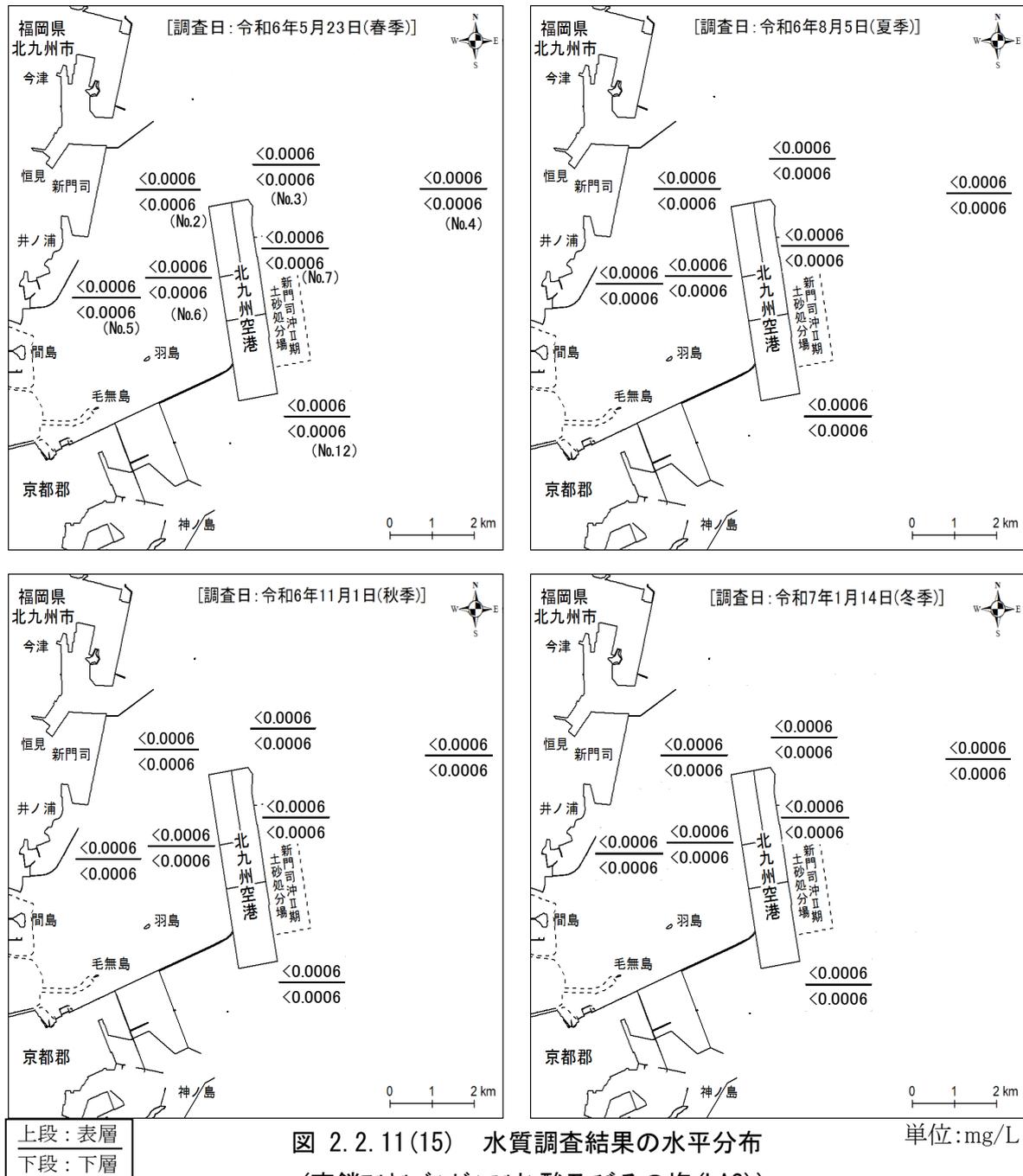


図 2.2.11 (15) 水質調査結果の水平分布 (直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS))

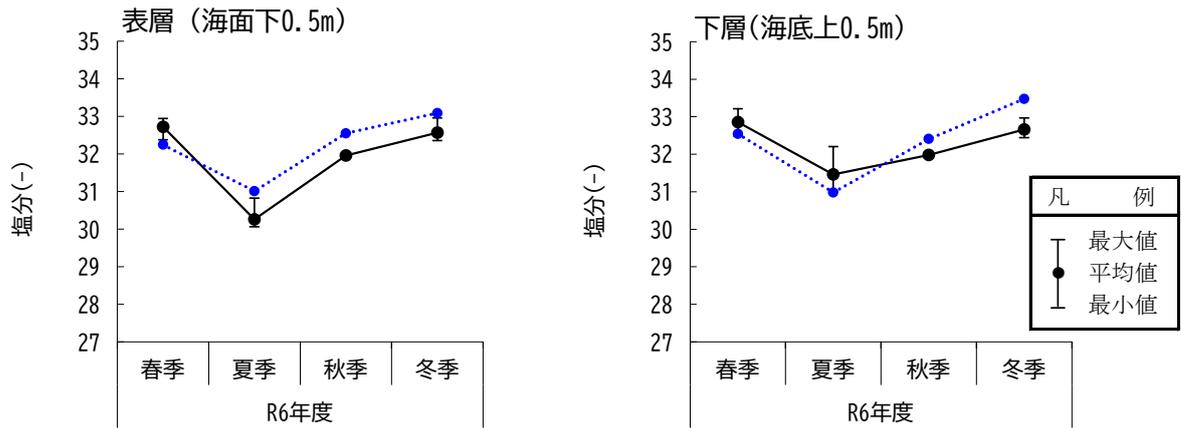


図 2.2.10(16) 全調査地点平均値の季節変化 (塩分)

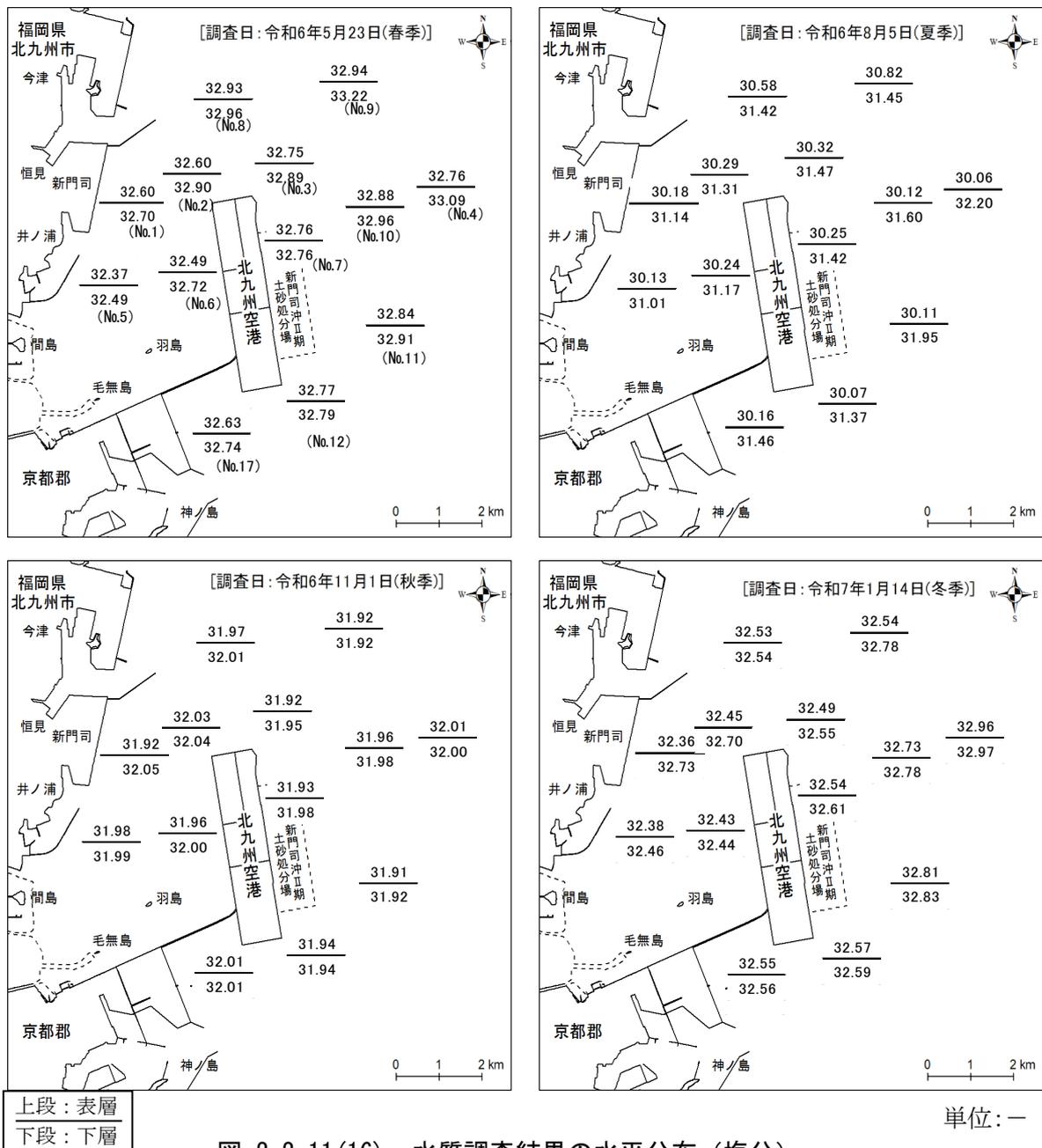


図 2.2.11(16) 水質調査結果の水平分布 (塩分)

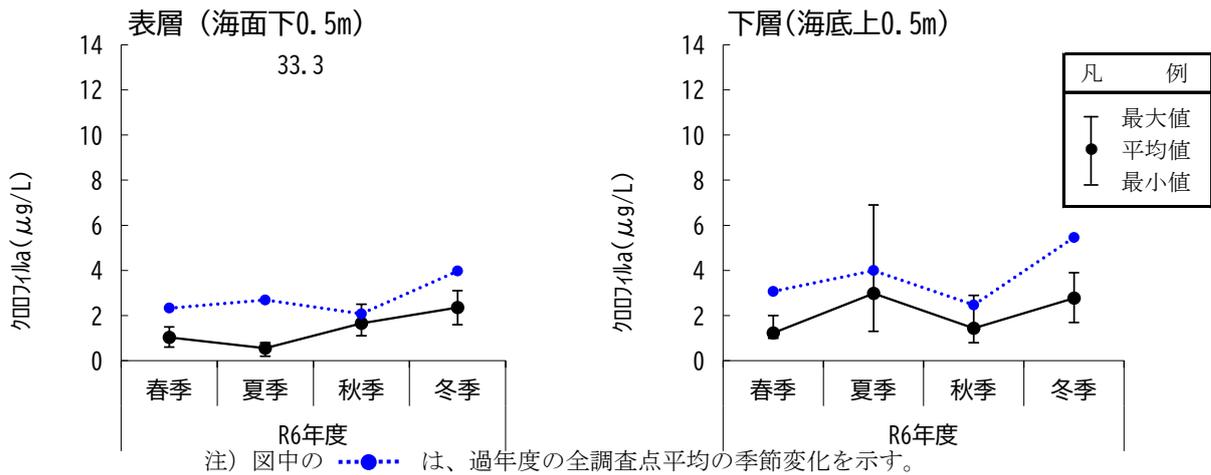


図 2.2.10(17) 全調査地点平均の季節変化 (クロロフィル a)

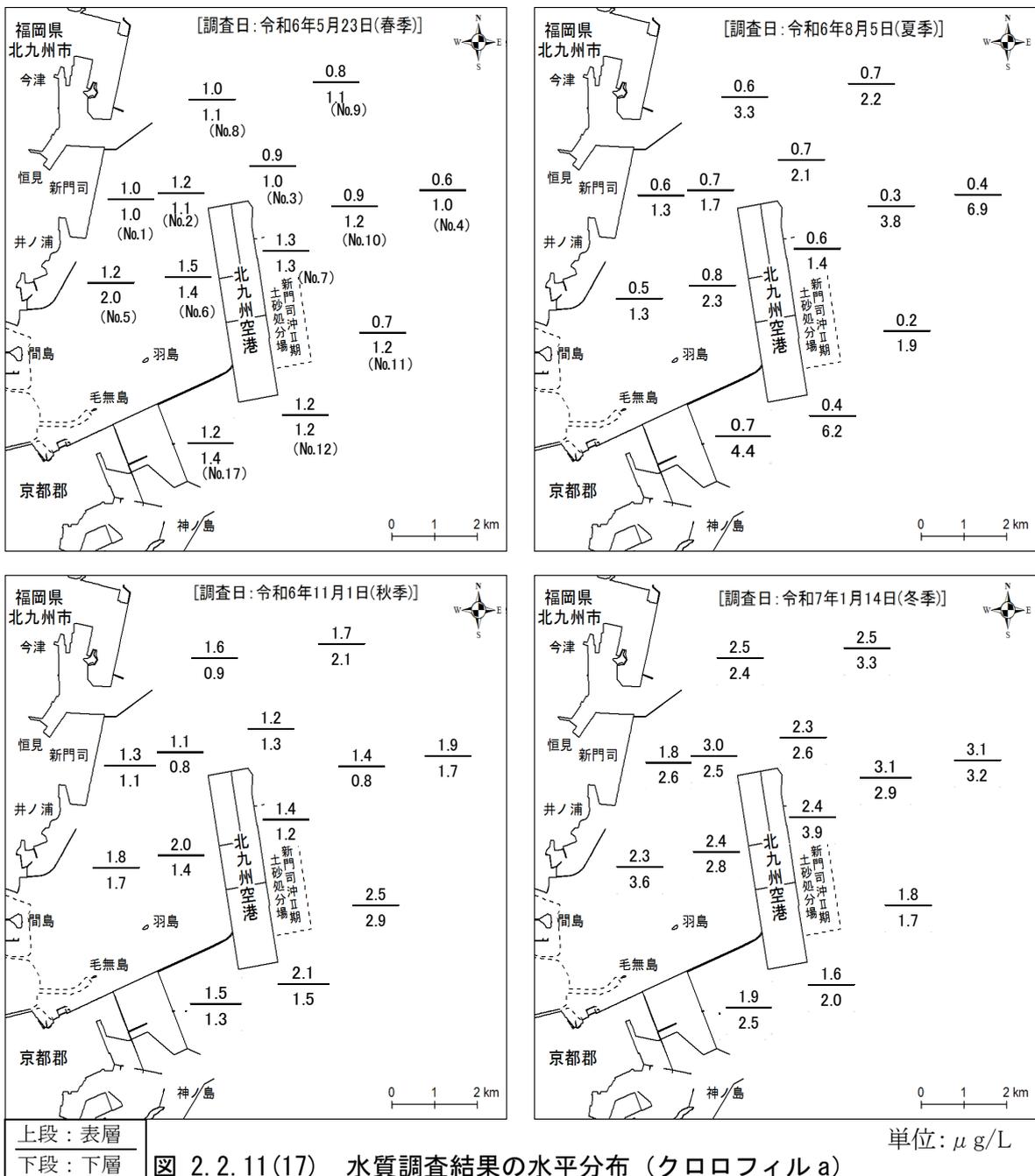


図 2.2.11(17) 水質調査結果の水平分布 (クロロフィル a)

(2) 評価

1) 監視基準の適合状況

水質（水の汚れ）の環境監視目標として、環境基準が定められていることから、調査結果を環境基準（海域 A 類型、II 類型、生物 A、生物特 A）と対比して評価した。また、水産用水基準（（公財）日本水産資源保護協会）においても、水質項目の基準値が設定されているため、その基準と対比した。水質の監視基準との対比を表 2.2.4 に示す。

① 生活環境項目

<環境基準との対比>

水素イオン濃度（pH）、大腸菌群数、大腸菌数^{※2}、ノルマルヘキササン抽出物質、ノンルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩については、四季を通じて環境基準の範囲に収まっていた。

化学的酸素要求量（COD_{Mn}）^{※1}は、表層で 52 検体中 12 検体、下層で 52 検体中 9 検体が基準値より高かった。夏季のみ基準値を上回っていた。

溶存酸素量（DO）は、四季を通じて表層で 52 検体中 13 検体、下層で 52 検体中 17 検体が基準値より低かった。季節にみると夏季と秋季で基準値より低かったことがみられ、特に秋季の下層では全地点で基準値を下回った。一般に夏季は水温が上昇するために、海水中に溶けこむことのできる酸素量が少なくなり、溶存酸素量は低下するが、令和 6 年度は秋季も記録的な高温となっており、秋季の溶存酸素量低下の主要因と考えられた（図 2.2.12 参照）。なお、底層 DO の環境基準値（4.0mg/L 以上）との比較の結果、四季を通して全地点で基準値より高かった。

全窒素（T-N）は、四季を通じて、表層及び下層の 104 検体で基準値の超過がみられなかった。

全リン（T-P）は、四季を通じて下層で 52 検体中 2 検体が基準値より高かった。その時期は冬季であった。

全亜鉛（T-Zn）は、四季を通じて 28 検体中 3 検体が基準値より高かった。その時期は夏季と秋季であった。

<水産用水基準との対比>

溶存酸素量（DO）、水素イオン濃度（pH）、大腸菌群数については、四季を通じて水産用水基準の範囲に収まっていた。

COD_{OH}は四季を通じて表層では 28 検体中 4 検体、下層では 28 検体中 5 検体が基準値より高かった。基準値より高かった地点はわずかであったが、春季以外の 3 季で確認された。

※1 COD の環境基準達成状況の年間評価については、年 75% 値により行うが、環境監視では各調査地点とも年間 4 データのみの測定であるため、検体毎に環境基準値と比較した。

※2 大腸菌数については、当該海域（周防灘）は「A 類型」に指定されており（改正 令和 3 年 10 月 7 日）、令和 5 年度調査ではこの基準値を適用した。なお評価、90% 水質値（年間の日間平均値の全データをその値の小さいものから順に並べた際の $0.9 \times n$ 番目（ n は日間平均値のデータ数）のデータ値（ $0.9 \times n$ が整数でない場合は端数を切り上げた整数番目の値をとる。））とされており、季節別の 1 日 1 回のデータと対比した。

※3 T-N、T-P の環境基準達成状況の評価は、表層の年間平均値により行うが、表層、下層ともに検体毎に環境基準値と比較した。

表 2.2.4(1) 水質の監視基準(環境基準)との対比

項目	環境基準値	時期	春季 (令和6年5月23日)		夏季 (令和6年8月5日)		秋季 (令和6年11月1日)		冬季 (令和7年1月14日)		年間		
			層	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)
			水素イオン濃度 (pH)	7.8~8.3	表層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0
		下層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
化学的酸素要求量 (COD _{Mn})	2mg/L以下	表層	0 / 13	0.0	12 / 13	92.3	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	12 / 52	23.1	
		下層	0 / 13	0.0	9 / 13	69.2	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	9 / 52	17.3	
溶存酸素量 (DO)	7.5mg/L以上	表層	0 / 13	0.0	1 / 13	7.7	12 / 13	92.3	0 / 13	0.0	13 / 52	25.0	
		下層	0 / 13	0.0	4 / 13	30.8	13 / 13	100.0	0 / 13	0.0	17 / 52	32.7	
	4.0mg/L以上	下層	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 52	0.0	
大腸菌群数	1,000MPN/100mL以下	表層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
		底層(B+1)	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
		下層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
大腸菌数	300CFU/100mL以下	表層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
		下層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
ノルマルヘキサン抽出物質(油分等)	検出されないこと	表層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
		下層	—	—	—	—	—	—	—	—	0 / 0	0.0	
全窒素 (T-N)	0.3mg/L以下	表層	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 52	0.0	
		下層	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 52	0.0	
全磷 (T-P)	0.03mg/L以下	表層	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 52	0.0	
		下層	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	2 / 13	15.4	2 / 52	3.8	
全亜鉛 (T-Zn)	0.01mg/L以下	表層	0 / 7	0.0	1 / 7	14.3	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	1 / 28	3.6	
		下層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	2 / 7	28.6	0 / 7	0.0	2 / 28	7.1	
ノニルフェノール	0.0007mg/L以下	表層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
		下層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	0.006mg/L以下	表層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
		下層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	

注1) 表層:海面下0.5m、下層:海底上0.5m

注2) m:基準に適合しない検体数、n:総検体数

■ 不適合率50%以上を示す。

■ 不適合率20%以上を示す。

表 2.2.4(2) 水質の監視基準(水産用水基準)との対比

項目	水産用水基準値	時期	春季 (令和6年5月23日)		夏季 (令和6年8月5日)		秋季 (令和5年11月15日)		冬季 (令和6年1月11日)		年間		
			層	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)
			化学的酸素要求量 (COD _{OH})	1mg/L以下	表層	0 / 7	0.0	2 / 7	28.6	0 / 7	0.0	2 / 7	28.6
		下層	0 / 7	0.0	1 / 7	14.3	2 / 7	28.6	2 / 7	28.6	5 / 28	17.9	
溶存酸素量 (DO)	6.0mg/L以上	表層	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 52	0.0	
		下層	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 13	0.0	0 / 52	0.0	
水素イオン濃度 (pH)	7.8~8.4	表層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
		下層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
大腸菌群数	1,000MPN/100mL以下	表層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	
		下層	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 7	0.0	0 / 28	0.0	

注1) 表層:海面下0.5m、下層:海底上0.5m

注2) m:基準に適合しない検体数、n:総検体数

■ 不適合率50%以上を示す。

■ 不適合率20%以上を示す。

公共用水域水質測定結果(DO)

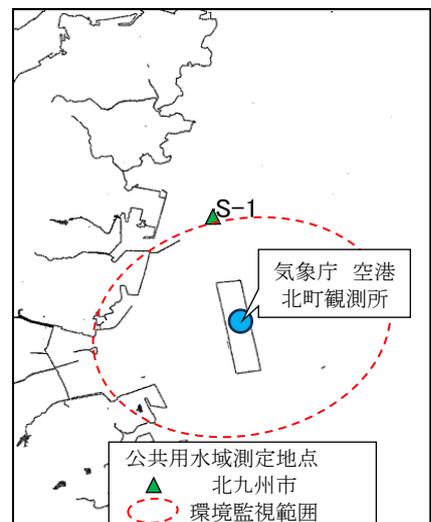
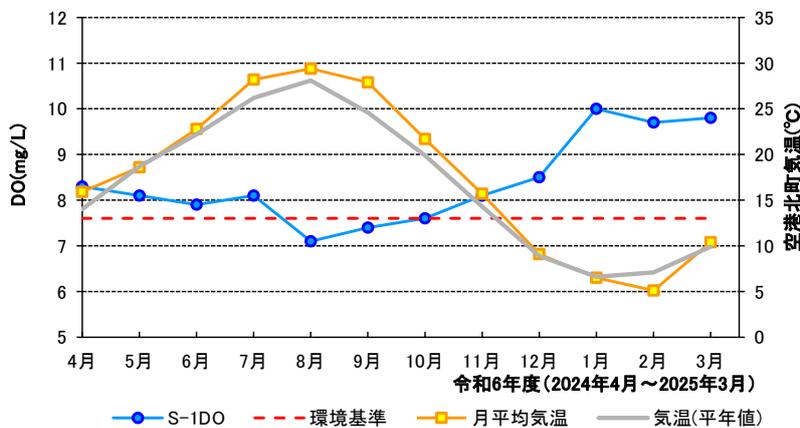


図 2.2.12 公共用水域水質測定結果(DO)と気象庁(空港北町観測所)の月平均気温

2) 経年変化

令和2年度から令和6年度までの全調査地点の平均値の経年変化を図2.2.13に示す。

令和6年度の水質は、各項目ともに過年度と概ね同程度の変動範囲内の値で推移しており、大きな変化はみられなかった。

① 水素イオン濃度 (pH)

水素イオン濃度は、表層、下層ともに8.0~8.3の範囲内であり、変動は小さく、経年的な増減はみられなかった。期間を通じて環境基準及び水産用水基準を満足していた。

② 化学的酸素要求量(酸性法:COD_{Mn})

化学的酸素要求量(COD_{Mn})は、表層、下層ともに環境基準値である2.0mg/L前後で概ね変動しており、経年的な増減はみられなかった。季節的には、表層、下層ともに夏季にやや高くなる傾向がみられた。季別の平均値が環境基準を超過した時期は、表層、下層ともに令和3年度及び令和6年度の夏季であった。

③ 化学的酸素要求量(アルカリ法:COD_{OH})

化学的酸素要求量(COD_{OH})は、表層、下層ともに同程度の値で推移し、令和2年度春季や令和3年度夏季に高く、経年的にやや低下する傾向がみられた。季節的には、表層、下層ともに春~夏季にやや高く、秋~冬季に低くなる傾向がみられた。

④ 溶存酸素量(DO)

溶存酸素量(DO)は、表層、下層ともに季節的な変動がみられ、夏季に低く、冬季に高い傾向にあった。環境基準との比較では、特に夏季の下層で環境基準値(7.5mg/L以上)を下回る値がみられたが、底層(下層)DOが4mg/L未満の貧酸素状態に至るほどではなく、令和5年度の夏季以外は、水産用水基準(6.0mg/L以上)に適合していた。

DO飽和度は、令和5年度夏季に下層で85%とやや低い値がみられた以外は表層、下層ともに概ね100%前後で推移していた。

⑤ 大腸菌群数

大腸菌群数は、直近5か年間の結果では低い値で推移しており、全て環境基準を満足していた。

⑥ 大腸菌数

大腸菌数は、令和4年度から令和6年度の結果では、全て環境基準を満足していた。

⑦ ノルマルヘキサン抽出物質(油分等)

ノルマルヘキサン抽出物質は、直近5か年間の結果では全て0.5mg/L未満(定量下限値未満)であり、環境基準を満足していた。

⑧ 全窒素 (T-N)

全窒素は、直近 5 か年間の結果では表層、下層ともに概ね環境基準を満足していた。季節的には夏季に高く、冬季に低くなる傾向がみられた。

⑨ 全燐 (T-P)

全燐は、直近 5 か年間の結果では令和 5 年度夏季に高い値を示し、下層で環境基準を超過していた。それ以外は環境基準値を満足していた。

⑩ 全亜鉛 (T-Zn)

全亜鉛は、直近 5 か年間の結果では令和 2 年度春季の下層で環境基準の超過がみられた以外は、環境基準を満足していた。

⑪ ノニルフェノール

ノニルフェノールは、直近 5 か年間の結果では表層、下層ともに定量下限値 (0.00006 mg/L) 付近の低濃度で推移していた。

⑫ 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 (LAS)

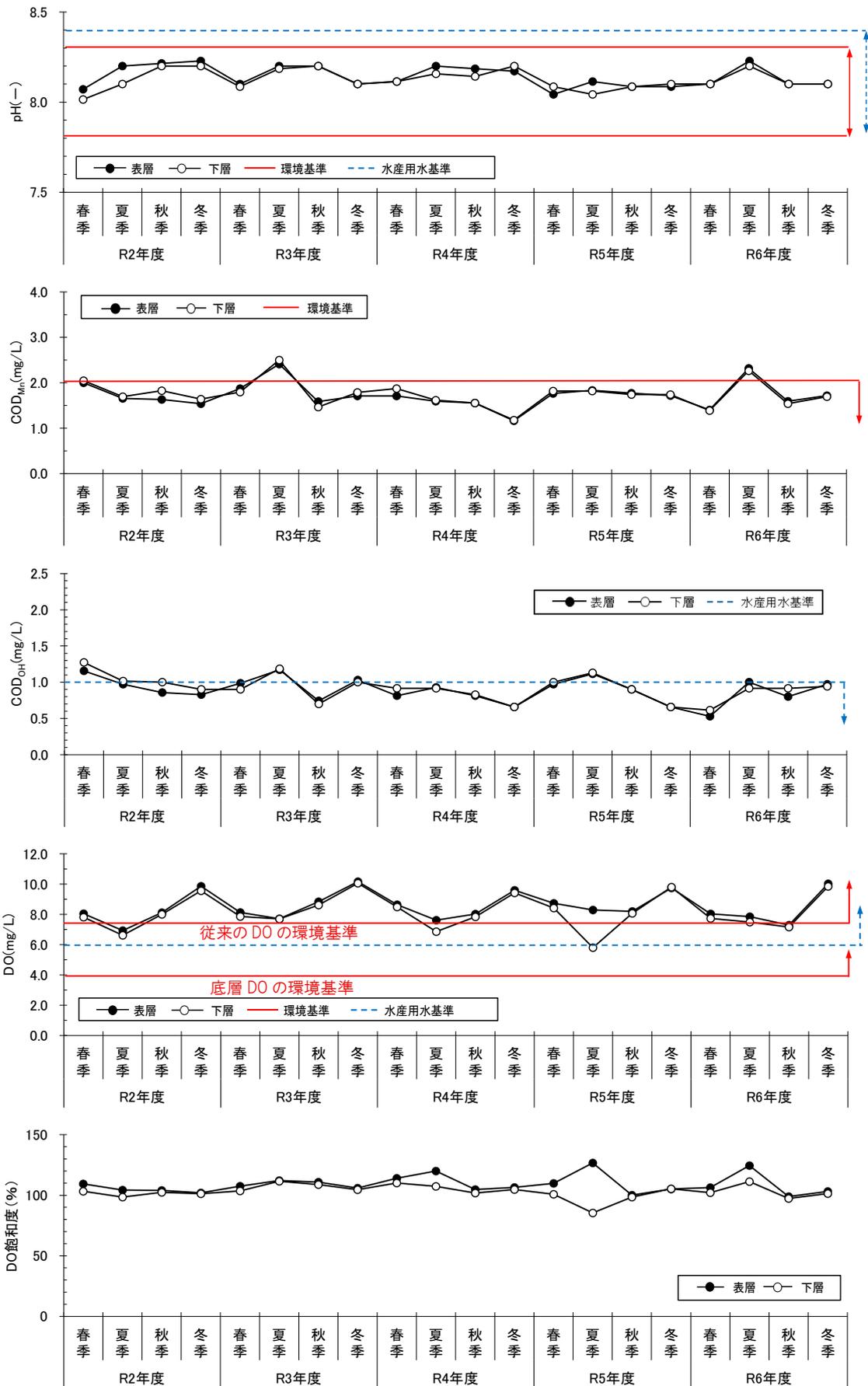
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩は、直近 5 か年間の結果では表層、下層ともに定量下限値 (0.0006 mg/L) 付近の低濃度で推移していた。

⑬ 塩分

塩分は、直近 5 か年間の結果では表層、下層とも、28~34 の範囲で推移しており、表層で低く、下層で高くなる傾向と、季節的に夏季に低く、冬季に高くなる傾向がみられた。その他、顕著な経年変化は認められなかった。

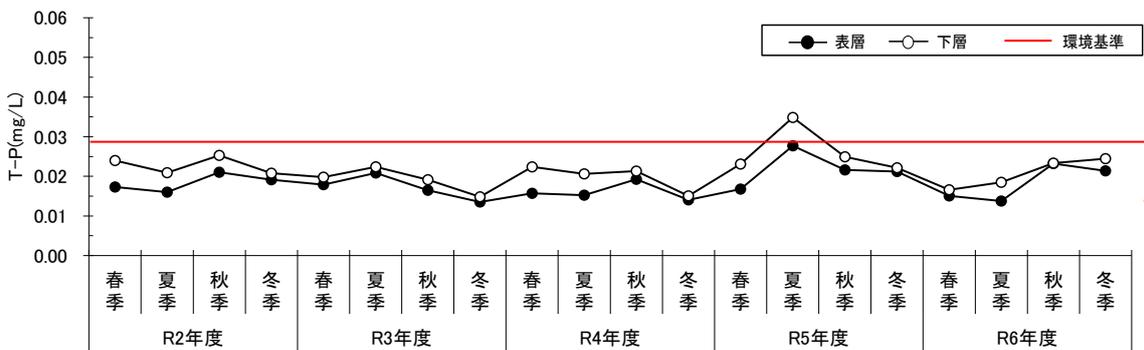
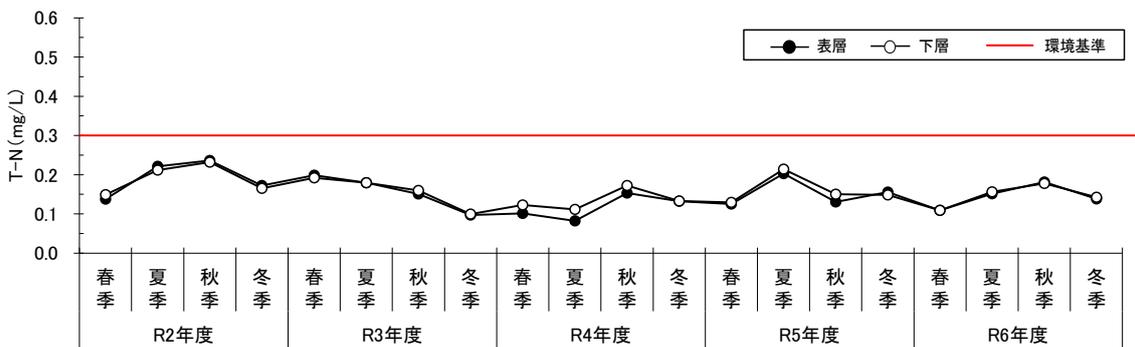
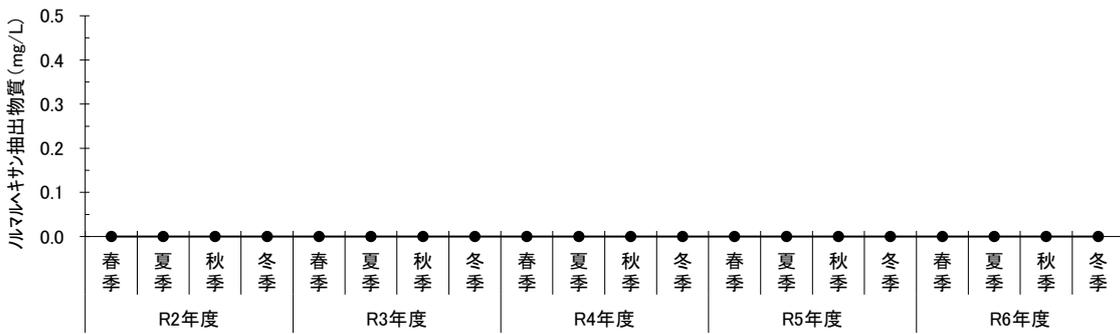
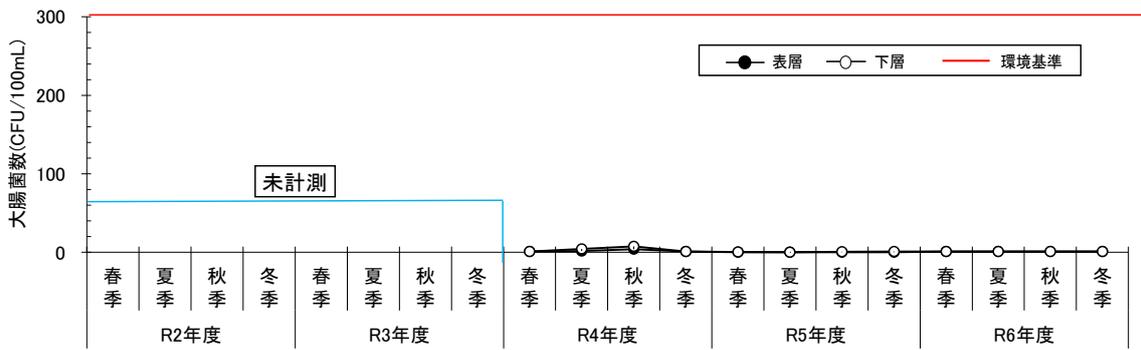
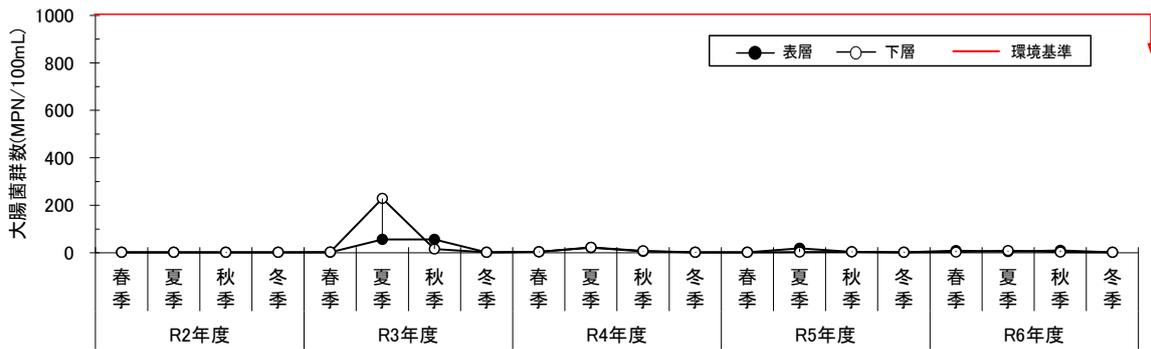
⑭ クロロフィル a

クロロフィル a は、直近 5 か年間の結果では 0.6~7.4µg/L の範囲で推移しており、令和 2 年度冬季と令和 5 年度夏季に高い値がみられた。その他には明瞭な傾向はみられなかった。



注) COD の環境基準達成状況の年間評価については75%値により行うが、ここでは、季節変動を監視する目的で季別の全調査地点平均値を図化した。

図 2.2.13(1) 全調査地点平均の経年変化



注) T-N、T-Pの環境基準の達成状況は表層の年間平均値により行うが、ここでは、季節変動を監視する目的で季節別の全調査地点平均値を図化した。

図 2.2.13(2) 全調査地点平均の経年変化

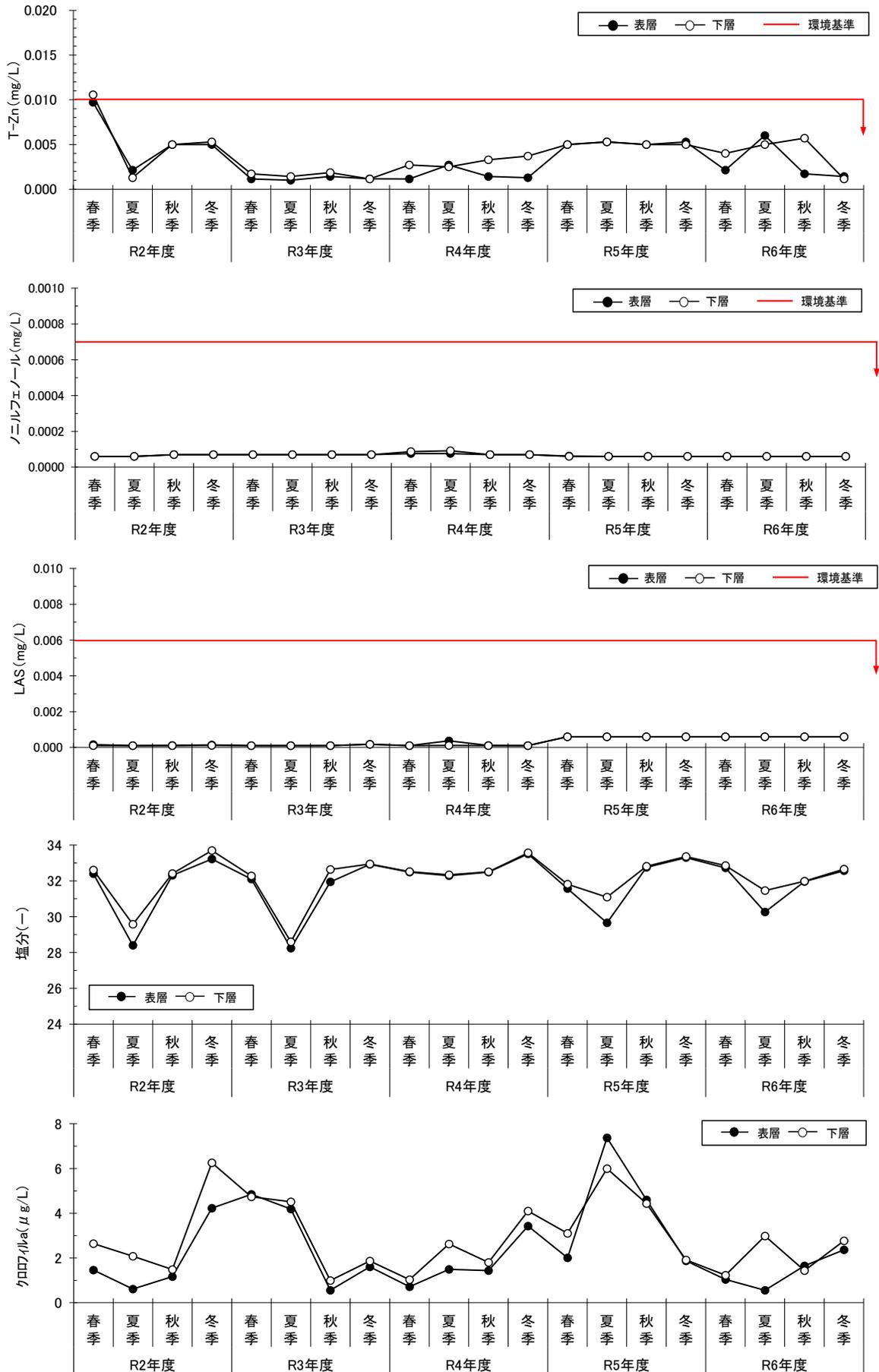


図 2.2.13(3) 全調査地点平均の経年変化

3) 公共用水域水質測定結果等との比較

本調査海域では、公共用水域水質測定地点が設定されており、継続的に環境基準に係る水質項目の調査が行われている。また、国土交通省においても海洋環境整備事業の一環として、別府湾を除く瀬戸内海の範囲において、瀬戸内海総合水質調査が年4回実施されており、本調査海域の近傍に調査地点が設定されている(図2.2.14)。現時点で結果が公表されている令和6年度まで5か年間の公共用水域水質測定結果(一部、令和5年度まで)、瀬戸内海総合水質調査結果及び本調査結果についての比較を図2.2.15に示す。

化学的酸素要求量(COD_{Mn})は公共用水域データをみると、平均値は1.6~2.0mg/Lの値を示しており、本調査の同期間の全地点平均値(1.5~1.9mg/L)とほぼ同程度の値を示した。その他の項目においても、本調査結果は概ね他調査結果の過年度の範囲内に収まっていた。

4) 水質(水の汚れ)調査結果のまとめ

令和6年度の水質(水の汚れ)の調査結果は、夏季に化学的酸素要求量(COD_{Mn})がやや高い値を示したものの、各項目とも概ね過年度と同程度の値で推移していた。

環境基準と対比すると、COD_{Mn}、全窒素(T-N)、全リン(T-P)、溶存酸素量(DO)を除いて概ね環境基準の範囲内に収まっていた。環境基準の範囲外となるが多かった全リン(T-P)、溶存酸素量(DO)については、夏季及び秋季の下層で範囲外になる傾向がみられた。

公共用水域の水質測定結果と比較すると、本調査の全地点平均値は概ね公共用水域の水質測定結果等と同程度であった。

以上のことから、埋立地周辺の水質は、広域にみた周防灘の水質と同程度の結果となっており、過年度からの推移においても水質悪化と認められる変化(COD_{Mn}の増加やDOの低下等)はみられなかった。

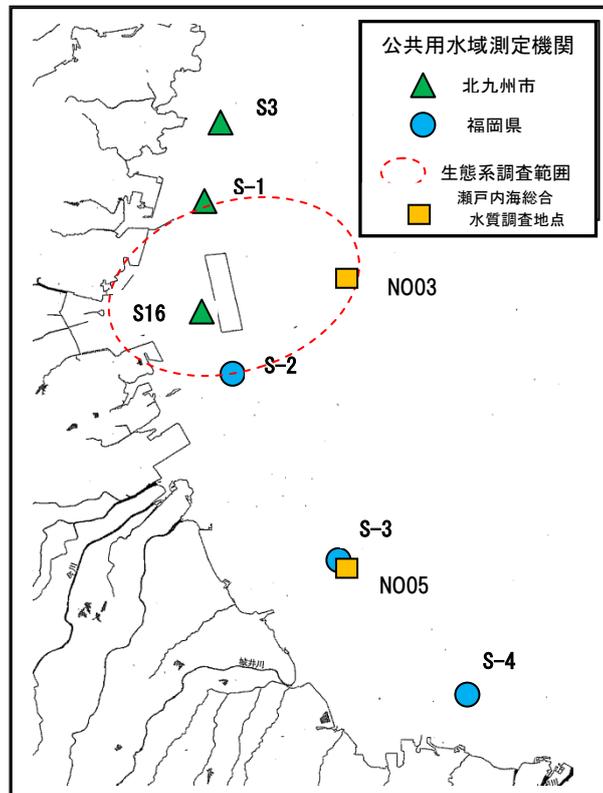


図 2.2.14 本調査海域近傍における公共用水域測定地点及び瀬戸内海総合水質調査地点

※公共用水域の内、S-1のみ令和6年度結果の公表あり

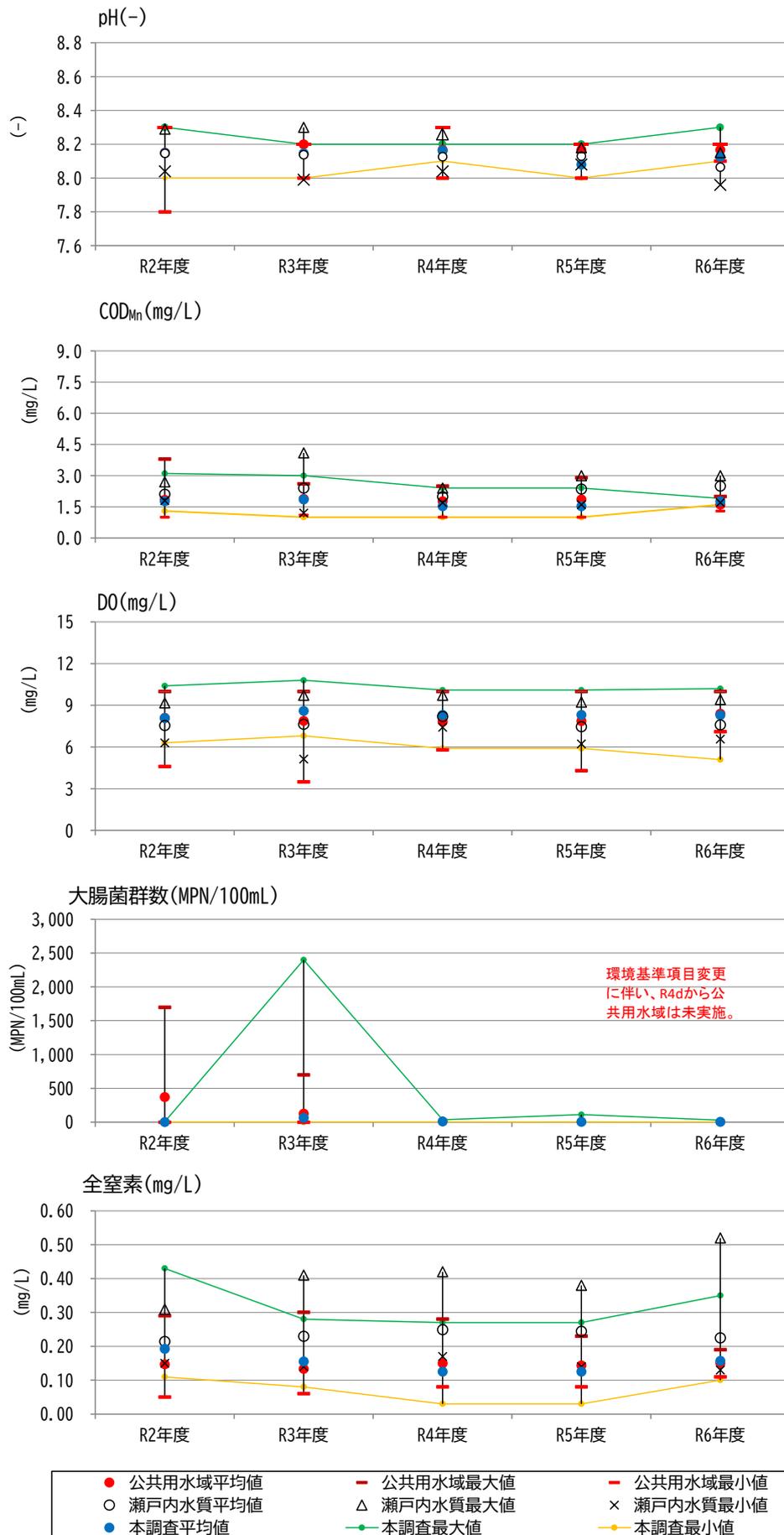


図 2.2.15(1) 公共用水域水質調査結果との比較

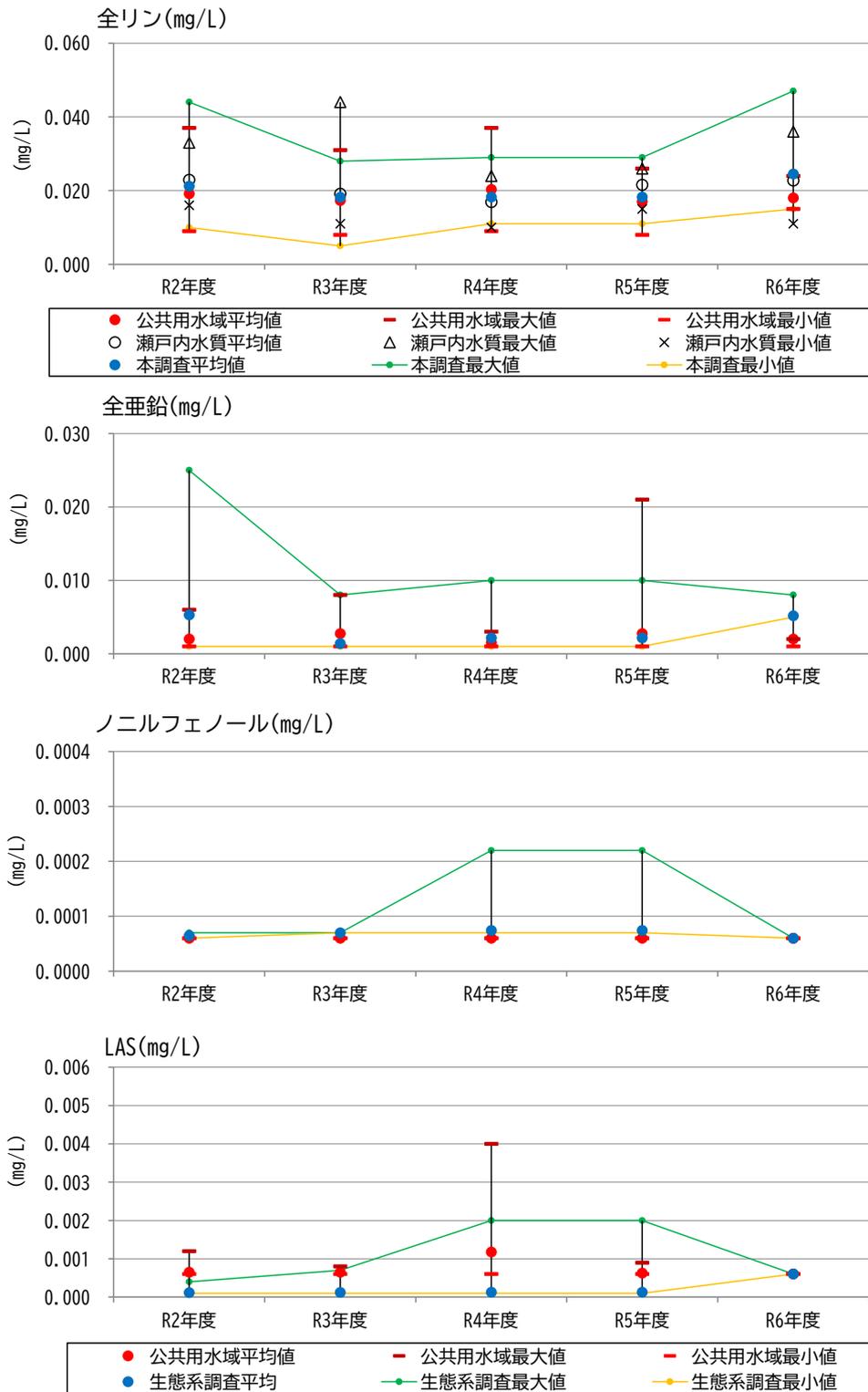


図 2.2.15(2) 公共用水域水質調査結果との比較

2.2.5 底質

底質調査については、令和6年8月9日（夏季調査）、令和7年1月23日（冬季調査）に実施した。調査地点は、図2.1.1(1)に示す9地点とした。

(1) 調査結果

底質調査結果の概要を表2.2.5に、水平分布を図2.2.16に示す。

① 含水率

含水率は57.9～71.7%（平均63.0%）の範囲にあり、顕著な季節変化はみられなかった。水平分布をみると、夏季、冬季ともに空港島西側のNo.6でやや高かった。

② 強熱減量(IL)

強熱減量は8.3～11.7%（平均9.8%）の範囲にあり、冬季が夏季に比べてやや高い傾向であった。水平分布をみると、空港島西側のNo.6と空港島南東側のNo.16でやや高かった。

③ 化学的酸素要求量(CODsed)

化学的酸素要求量(CODsed)は6.6～12.4mg/g 乾泥（平均9.2mg/g 乾泥）の範囲にあり、冬季に比べて夏季にやや高い傾向にあった。水平分布をみると、夏季、冬季ともに空港島西側のNo.6でやや高かった。

④ 硫化物(T-S)

硫化物(T-S)は、0.32～1.00mg/g 乾泥（平均0.52mg/g 乾泥）の範囲にあり、夏季、冬季ともに平均値は同程度であった。水平分布をみると、夏季、冬季ともに全調査地点で水産用水基準(0.2mg/g 以下)を上回り、特に空港島西側のNo.6と空港島南東側のNo.12で高かった。

⑤ 全窒素(T-N)

全窒素(T-N)は、1.66～2.56mg/g 乾泥（平均2.01mg/g 乾泥）の範囲にあり、夏季、冬季ともに平均値は同程度であった。水平分布をみると、夏季、冬季ともに空港島西側のNo.6や空港島南東側のNo.16でやや高かった。

⑥ 全磷(T-P)

全磷(T-P)は、0.45～0.59mg/g 乾泥（平均0.51mg/g 乾泥）の範囲にあり、夏季、冬季ともに平均値は同程度であった。水平分布をみると、夏季、冬季ともに空港島西側のNo.6や空港島南東側のNo.16でやや高かった。

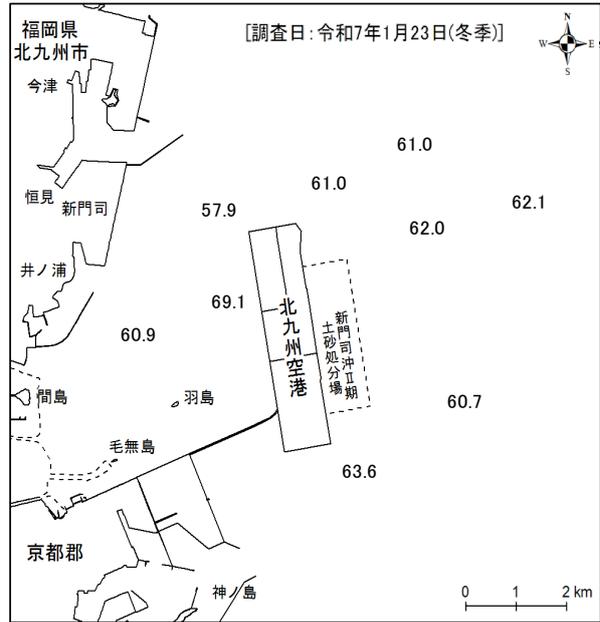
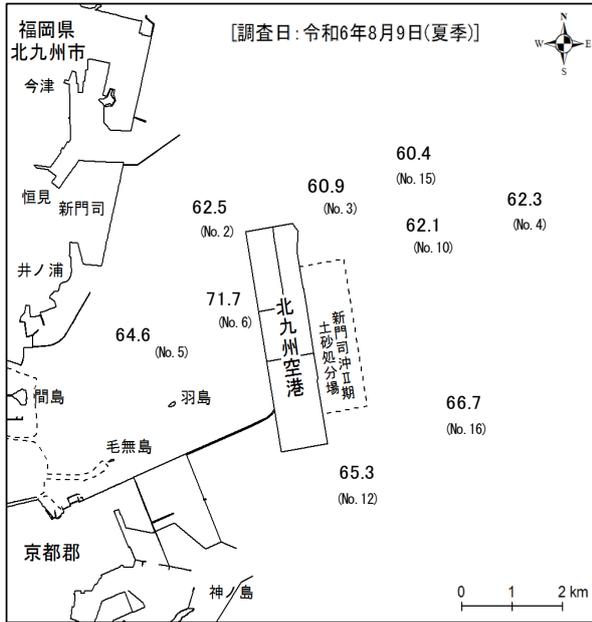
⑦ 粒度組成

粒度組成は、礫分が 0～0.2% (平均 0.0%)、砂分が 0.9～12.5% (平均 4.9%)、泥分 (シルト分と粘土分の合計) が 87.5～99.1% (平均 95.1%) の範囲にあり、全地点で泥分がほとんどを占めていた。夏季、冬季ともに全地点平均値は同程度であった。水平分布をみると、夏季、冬季ともに空港島北西部の No. 15 や No. 3 等で粗粒分が多く、西側の No. 6 や No. 5 で泥分が多かった。

表 2.2.5 底質調査結果の概要

項目	単位	夏季 令和6年8月9日			冬季 令和7年1月23日			二期 (令和6年度)			
		平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	平均値	最小値	～ 最大値	
含水率	%	64.1	60.4	～ 71.7	62.0	57.9	～ 69.1	63.0	57.9	～ 71.7	
強熱減量(IL)	%	9.3	8.3	～ 10.6	10.3	9.5	～ 11.7	9.8	8.3	～ 11.7	
化学的酸素要求量 (CODsed)	mg/g 乾泥	9.8	8.6	～ 12.2	8.6	6.6	～ 12.4	9.2	6.6	～ 12.4	
硫化物(T-S)	mg/g 乾泥	0.55	0.32	～ 1.00	0.48	0.33	～ 0.68	0.52	0.32	～ 1.00	
全窒素(T-N)	mg/g 乾泥	1.96	1.68	～ 2.21	2.06	1.66	～ 2.56	2.01	1.66	～ 2.56	
全磷(T-P)	mg/g 乾泥	0.50	0.45	～ 0.54	0.51	0.45	～ 0.59	0.51	0.45	～ 0.59	
粒度組成	礫分	%	0.0	0.0	～ 0.2	0.0	0.0	～ 0.0	0.0	0.0	～ 0.2
	砂分	%	3.8	1.2	～ 6.2	6.0	0.9	～ 12.5	4.9	0.9	～ 12.5
	泥分	%	96.2	93.8	～ 98.8	94.0	87.5	～ 99.1	95.1	87.5	～ 99.1

含水率(%)



強熱減量(%)

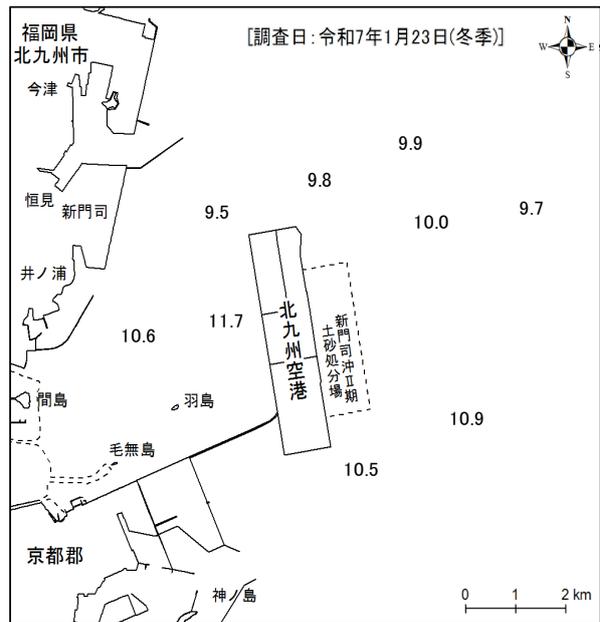
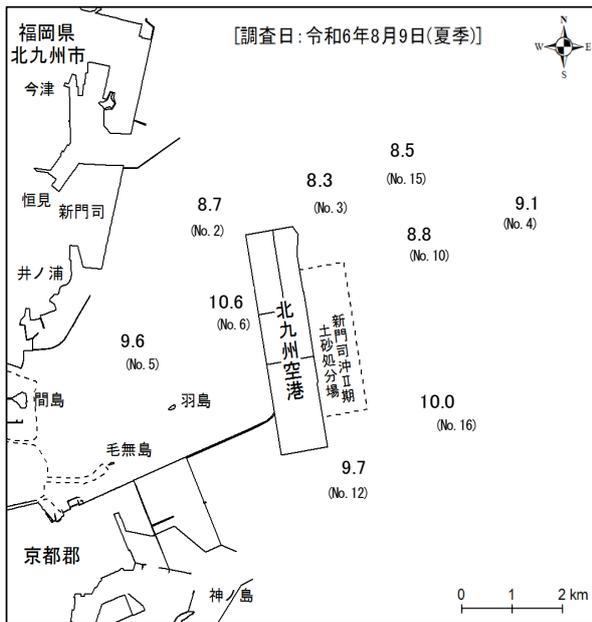
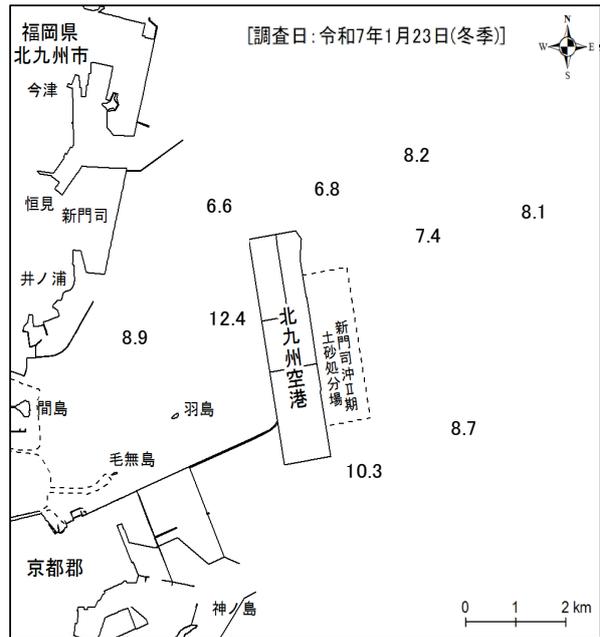
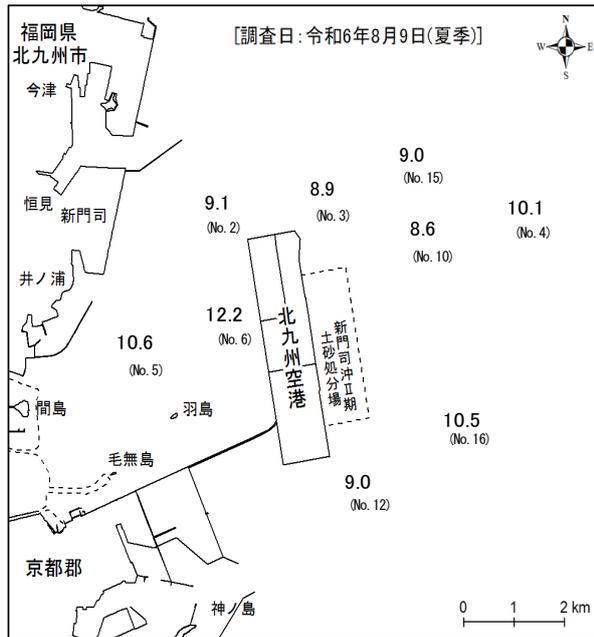
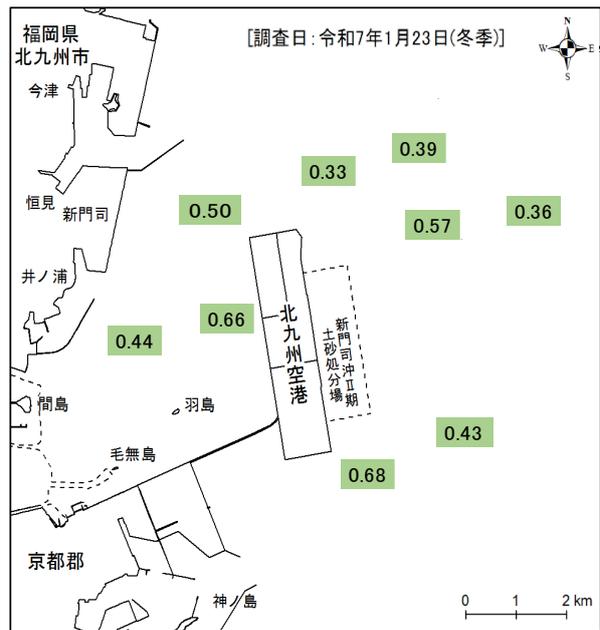
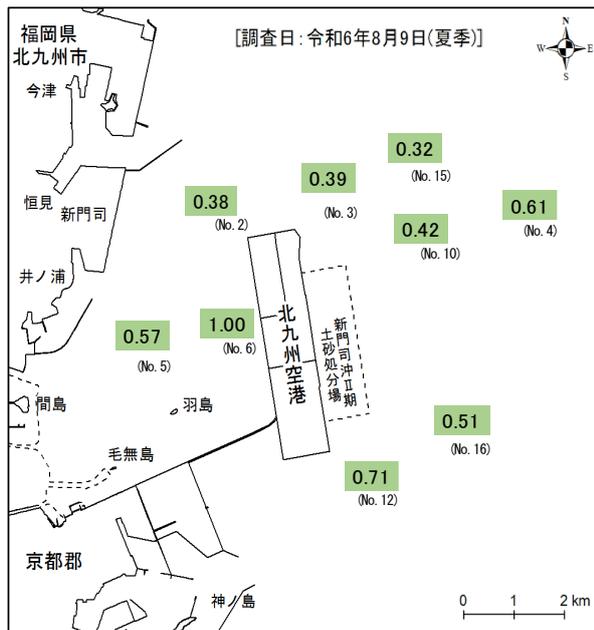


図 2.2.16 (1) 底質調査結果の水平分布 (含水率、強熱減量)

CODsed (mg/g 乾泥)



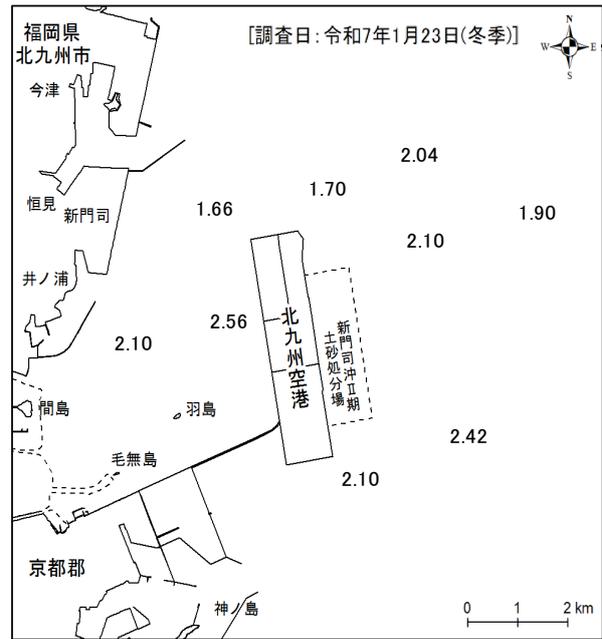
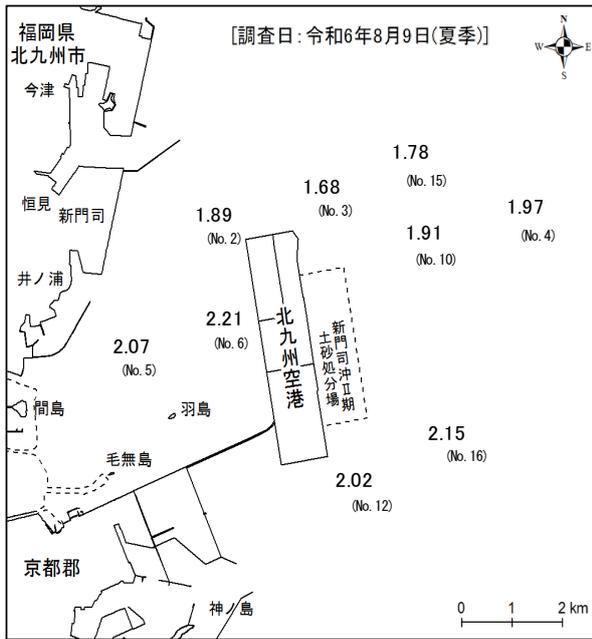
T-S (mg/g 乾泥)



注) 図中値の は水産用水基準に適合していないことを示す。

図 2.2.16 (2) 底質調査結果の水平分布 (CODsed、T-S)

T-N(mg/g 乾泥)



T-P(mg/g 乾泥)

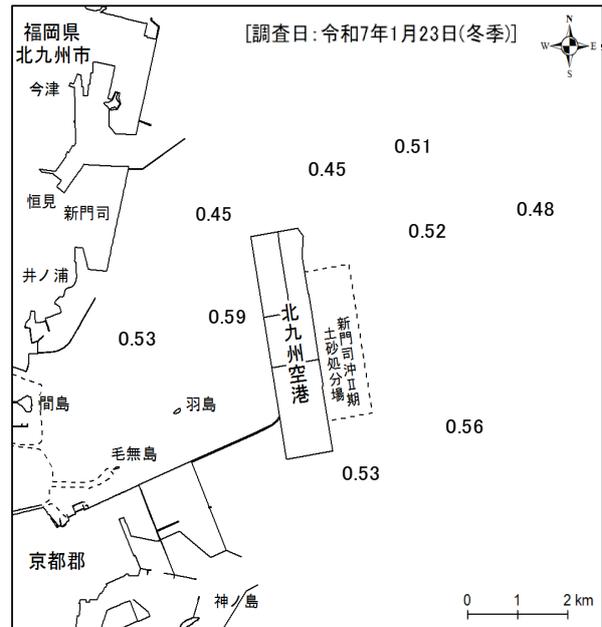
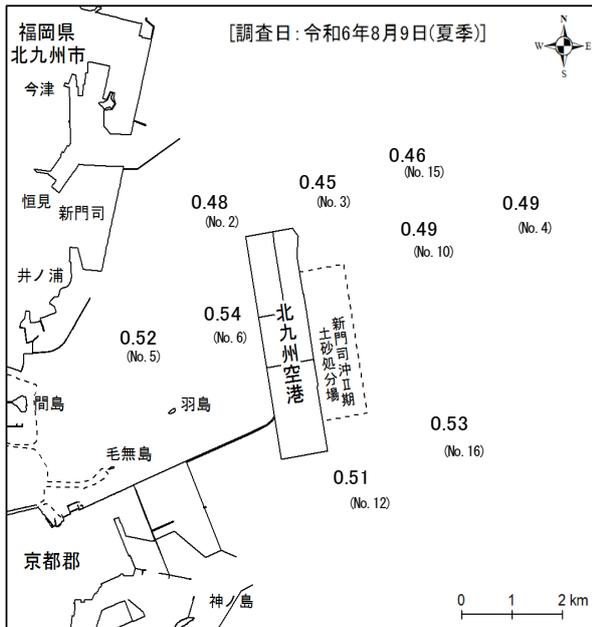
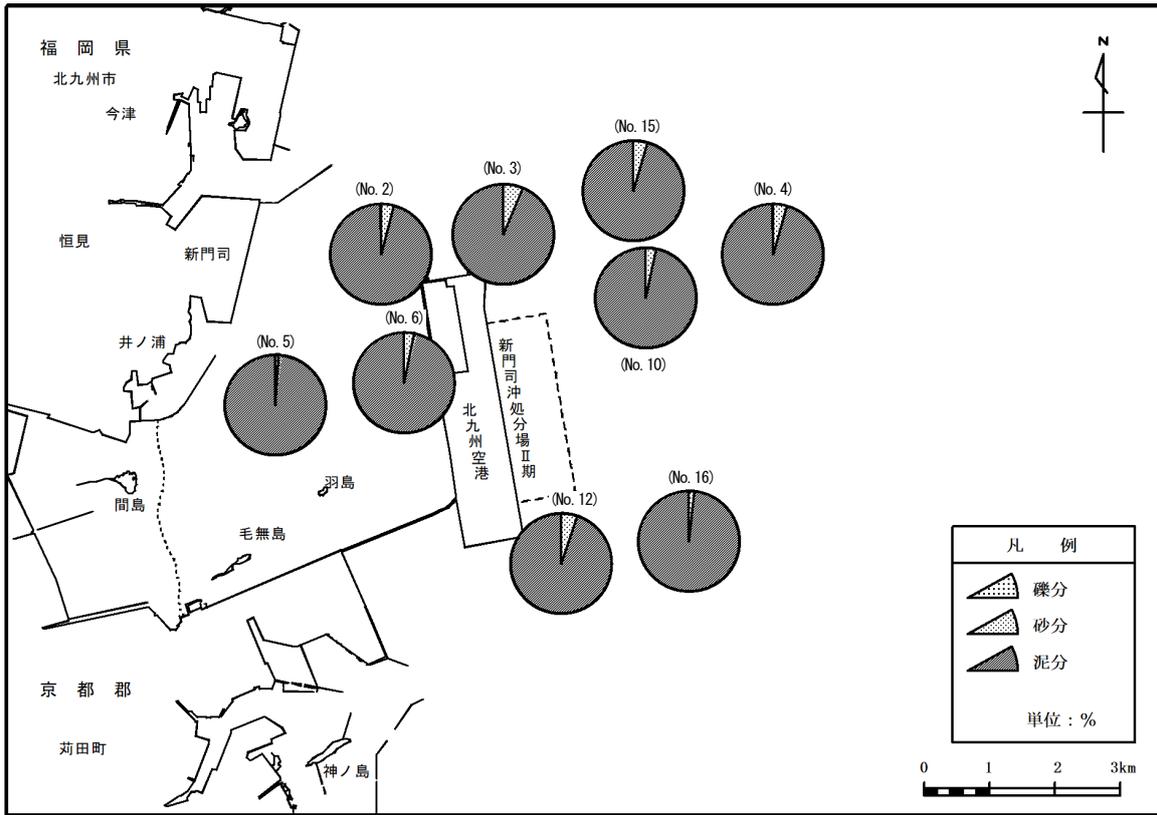


図 2.2.16 (3) 底質調査結果の水平分布 (T-N、T-P)

調査期日：令和6年8月9日



調査期日：令和7年1月23日

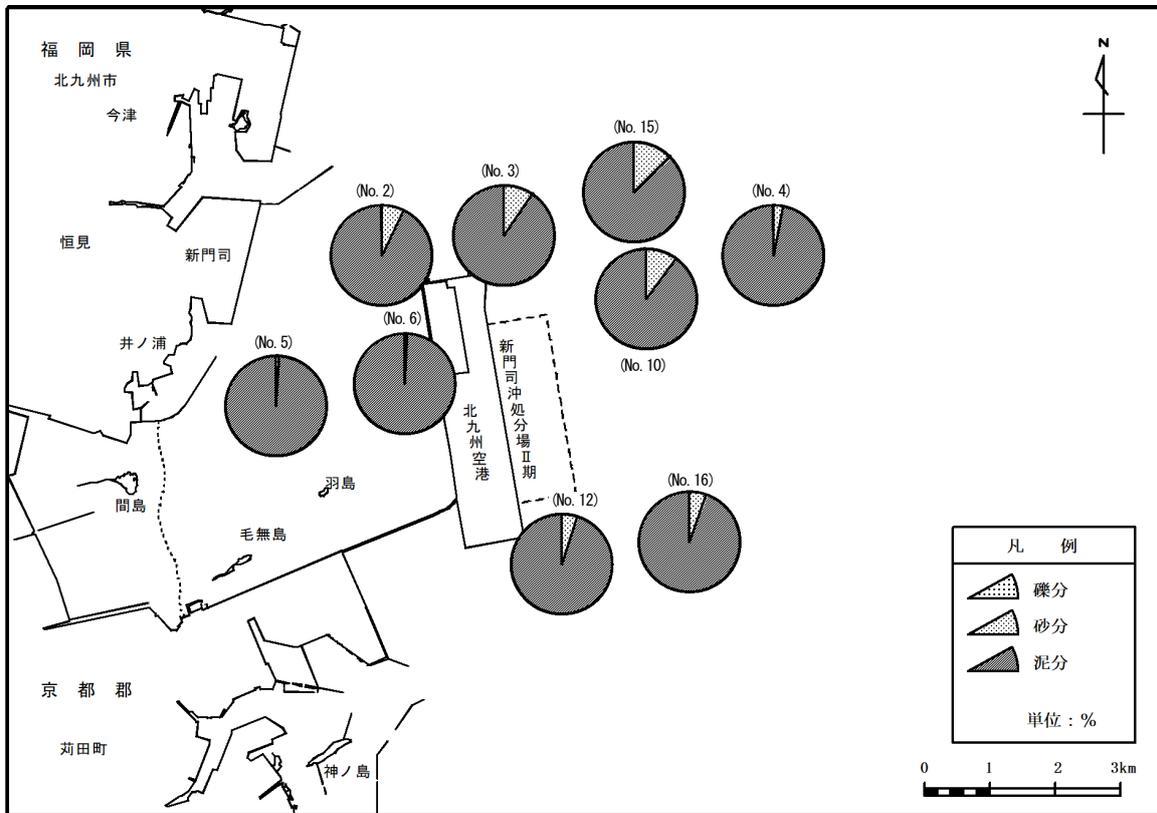


図 2.2.16 (4) 底質調査結果の水平分布（粒度組成）

(2) 評価

1) 監視基準の適合状況

底質の環境監視目標として水産用水基準への適合が掲げられていることより、水産用水基準との対比結果を表 2.2.6 に示す。

化学的酸素要求量 (CODsed) は、2 季ともに全調査地点で水産用水基準を満足する結果であった。硫化物 (T-S) は、2 季ともに全調査地点が水産用水基準を超える値を示した。

表 2.2.6 底質の監視基準（水産用水基準）との対比

項目	基準値	時期 層	夏季 令和6年8月9日		冬季 令和7年1月23日		二期 (令和6年度)	
			m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)	m / n	不適合率 (%)
化学的酸素要求量 (CODsed)	20mg/g乾泥以上	底層	0 / 9	0.0	0 / 9	0.0	0 / 18	0.0
硫化物 (T-S)	0.2mg/g乾泥以下	底層	9 / 9	100.0	9 / 9	100.0	18 / 18	100.0

注) mは基準に適合しない検体数。nは総検体数。

■ 不適合率50%以上を示す。

2) 経年変化

令和2年度から令和6年度までの全調査点平均値の経年変化を図 2.2.17 に示す。

令和6年度の底質は、各項目いずれも過年度と同程度の値で推移した。

① 含水率

含水率は、令和2年度の夏季にやや低い値であったが、それ以外は季節的な変化がほとんどなかった。令和6年度の結果は、過年度の結果とほぼ同程度の値で推移していた。

② 強熱減量

強熱減量は、令和2年度の夏季にやや高い値であった、季節的な変化がほとんどなく。令和6年度の結果は、過年度の結果とほぼ同程度の値で推移していた。

③ 化学的酸素要求量 (CODsed)

化学的酸素要求量は、令和2年度に水産用水基準 (20mg/g 以下) を上回る調査地点もあったが、令和3年度以降は水産用水基準を超過することはなく、明確な季節的な変化がみられなかった。

④ 硫化物 (T-S)

硫化物は、いずれの調査年度も全地点平均値が水産用水基準 (0.2mg/g 以下) を上回っており、令和6年度も過年度の結果とほぼ同程度の範囲で推移していた。なお、硫化物に明確な季節的な変化がみられなかった。

⑤ 全窒素 (T-N)

全窒素は、季節的な変化がほとんどなく、ほぼ一様な値で推移し、令和6年度の結果は過年度の結果とほぼ同程度の値で推移していた。

⑥ 全磷 (T-P)

全磷は、季節的な変化がほとんどなく、ほぼ一様な値で推移し、令和6年度の結果は過年度の結果とほぼ同程度の値で推移していた。

⑦ 泥分率

泥分（粒度組成のシルト分と粘土分の合計）は、令和5年8月以外はほぼ一様な値で推移し、令和6年度の結果は過年度の結果とほぼ同程度の値で推移していた。

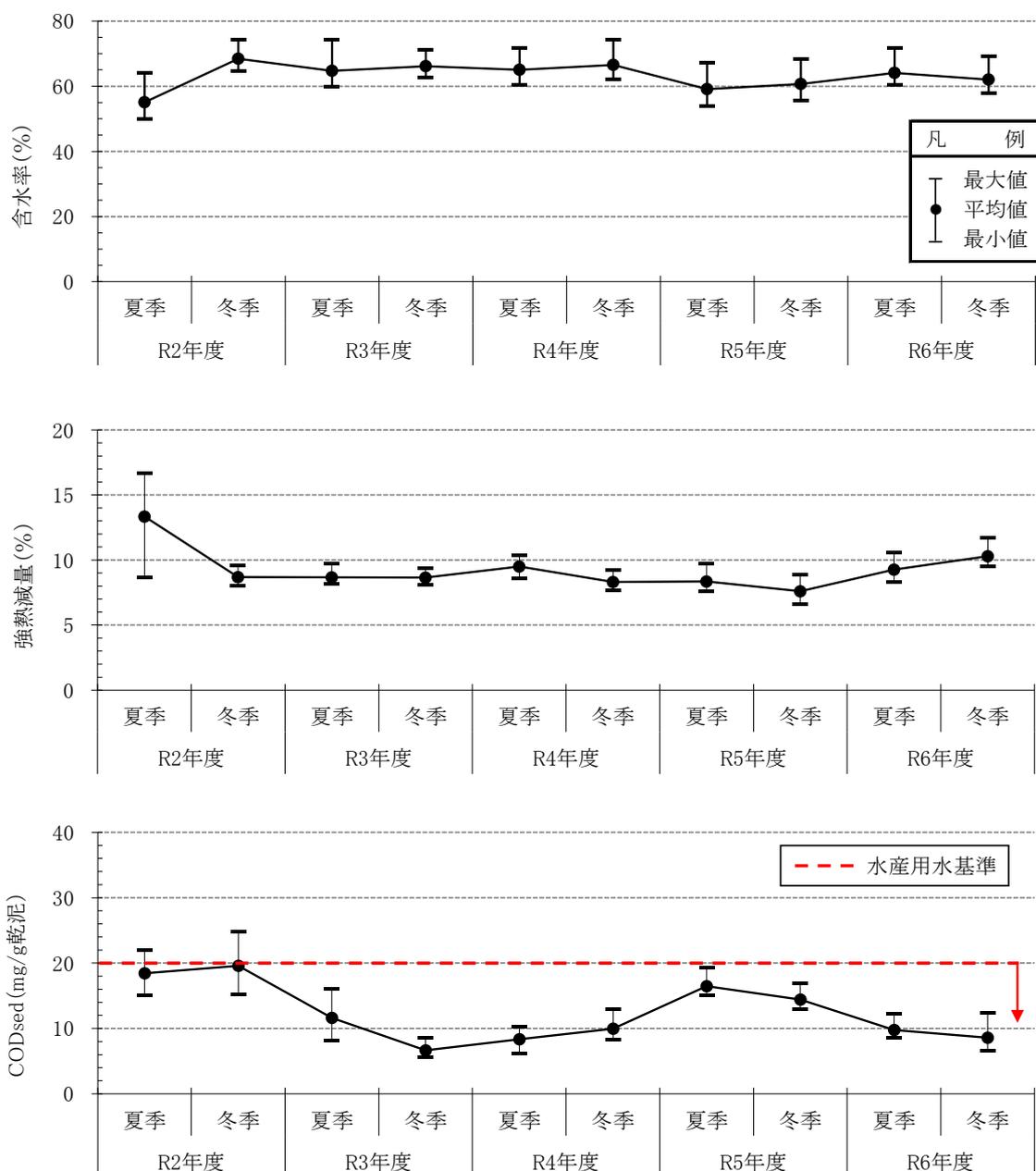


図 2.2.17 (1) 全調査点平均の経年変化 (含水率、強熱減量、CODsed)

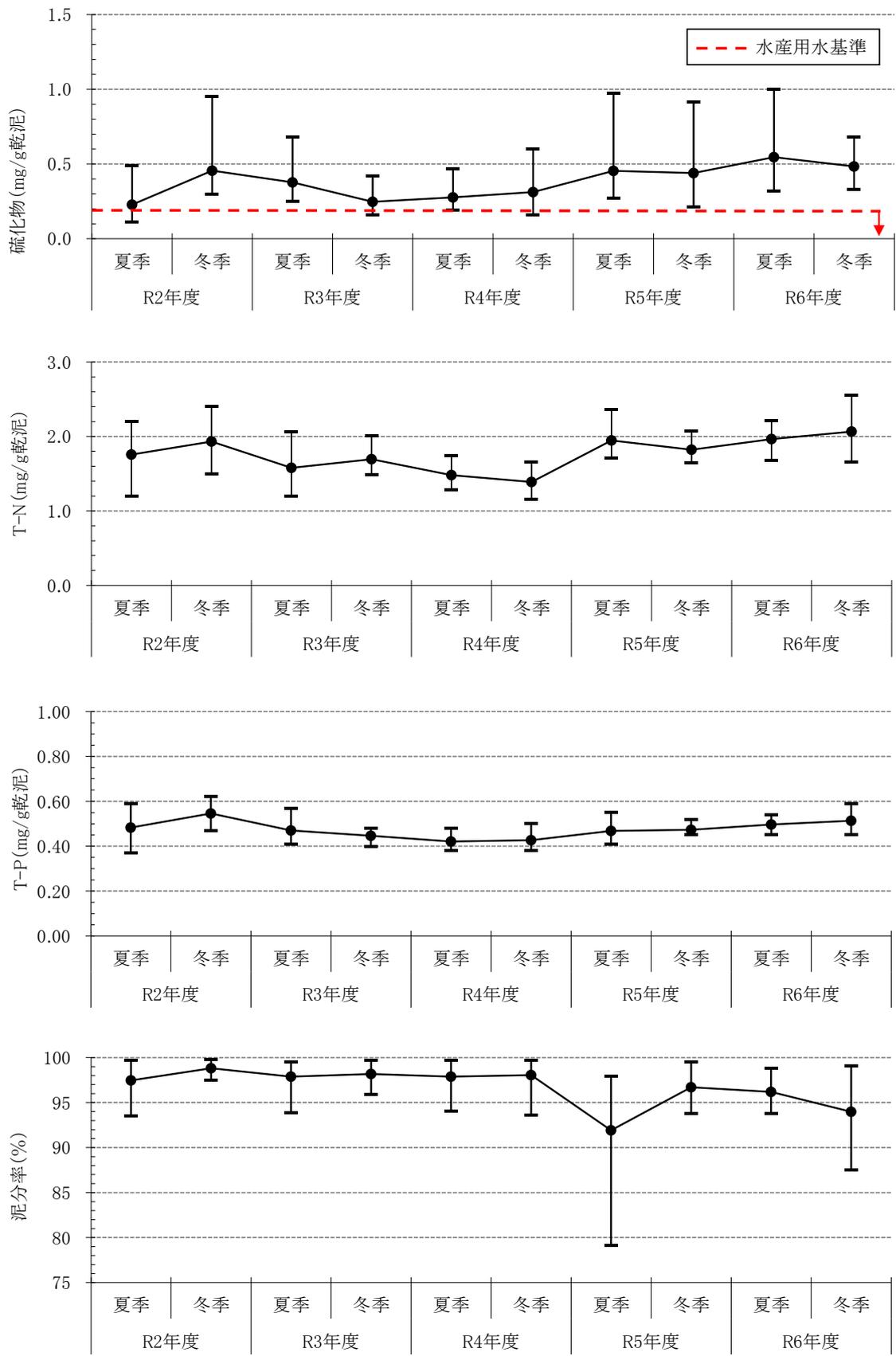
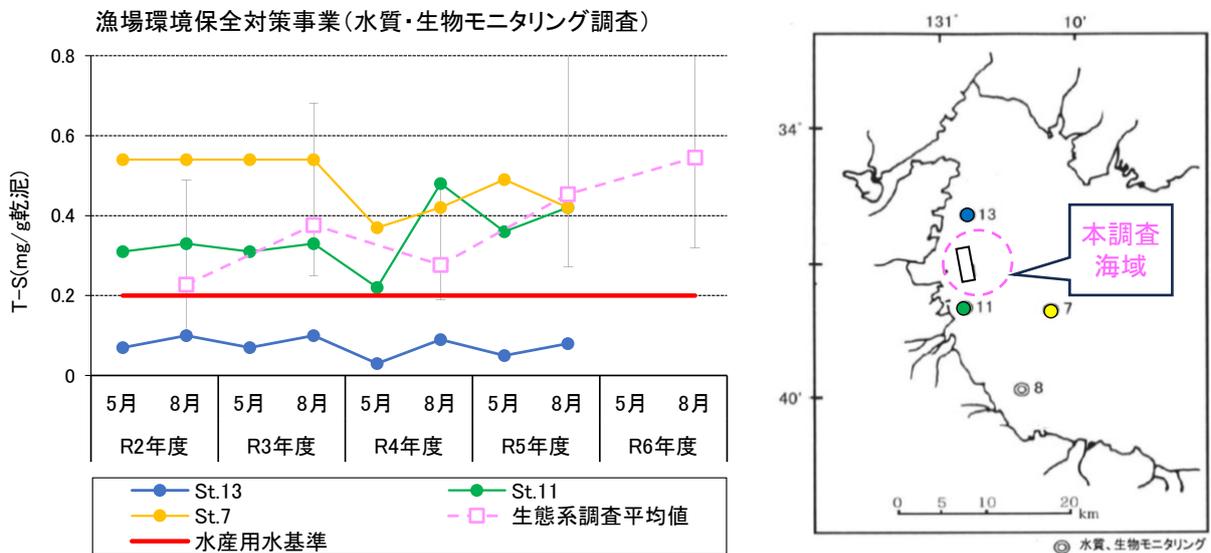


図 2.2.17 (2) 全調査点平均の経年変化 (T-S、T-N、T-P、泥分率)

3) 底質調査結果のまとめ

令和6年度の底質は、各項目ともに過年度とほぼ同程度の値で推移していた（図2.2.17(1)～(2)参照）。

底質分析結果と水産用水基準を比較すると、化学的酸素要求量(CODsed)は、夏季、冬季ともに全調査地点で水産用水基準を満足する結果であったが、硫化物(T-S)は夏季、冬季ともに全調査地点で水産用水基準より高くなっていた。なお、T-Sの基準値より高い値は、周辺海域で実施されている漁場環境保全対策事業（福岡県水産海洋技術センター「水質・生物モニタリング調査」）の調査地点でもみられており（図2.2.18参照）、これは調査海域周辺の周防灘の典型的な底質の傾向を示しているものと考えられた。



出典：「福岡県水産海洋技術センター事業報告」（福岡県水産海洋技術センター）より作成

※上記の事業報告書はR5年度資料まで公表のため、R6年度のデータはなし

図 2.2.18 漁場環境保全対策事業の硫化物との比較