

2.2.13 植物プランクトン

植物プランクトン調査は、令和2年5月25日（春季調査）、令和2年8月6日（夏季調査）、令和2年11月16日（秋季調査）、令和3年1月13日（冬季調査）に実施した。調査地点は図2.1.1(1)に示すとおりとした。

(1) 調査結果

植物プランクトンの季節別出現状況を表2.2.15に、季節変化を図2.2.44に、水平分布を図2.2.45に示す。

植物プランクトンの総出現種類数は、上層で82～117種、下層で85～117種の範囲にあり、上層、下層とも秋季に多い傾向にあった。

平均出現細胞数は、上層、下層とも冬季に最も多い傾向にあった。鉛直的には、上層、下層とも細胞数は概ね同程度であった。

主な出現種は珪藻綱が多く、いずれも内湾から沿岸域で普通にみられる種であった。

水平分布をみると、季節による差はみられるものの、調査地点間の大きな差はみられず、ほぼ一様であった。

表 2.2.15 植物プランクトンの季節別出現状況

[上層]				
項目/調査時期	令和2年5月25日 (春季:9点)	令和2年8月6日 (夏季:9点)	令和2年11月16日 (秋季:9点)	令和3年1月13日 (冬季:9点)
総出現種類数	82	83	117	89
平均出現種類数 (範囲)	36 29 ~ 46	29 17 ~ 40	68 56 ~ 81	58 56 ~ 64
平均出現細胞数 (範囲:細胞/L)	137,296 21,654 ~ 251,703	191,120 95,808 ~ 367,037	176,969 120,000 ~ 235,520	413,120 115,520 ~ 626,560
平均沈殿量 (範囲:mL/L)	0.07 0.06 ~ 0.09	0.12 0.10 ~ 0.21	0.08 0.04 ~ 0.10	0.20 0.08 ~ 0.36
主な出現種と その平均細胞数 (細胞/L)	レプトキリンドルス ダニカス 58,389 (42.5) スケレトネマ属 27,644 (20.1) ニッチア属の鎖状群体形成藻 22,418 (16.3)	不明微細鞭毛藻類 65,311(34.2%) プロロケントルム ミニマム 34,018(17.8%) ニッチア属の鎖状群体形成藻 24,444(12.8%)	不明微細鞭毛藻類 30,791 (17.4) キートケロス デビレ 30,480 (17.2) クリプトモナス目 18,204 (10.3)	リゾソレニア フラギリッシマ 133,058 (32.2) タランオシラ クルヴィセリアータ 66,782 (16.2) レプトキリンドルス ダニカス 62,187 (15.1)
○内は組成比率(%)				

注1) 主な出現種は平均出現細胞数の上位5種(但し10%以上)を示す。

注2) スケレトネマ属は、近年の研究において光学顕微鏡で区別できない複数の種からなることが明らかになったことから、複数種を含む可能性がある。

[下層]				
項目/調査時期	令和2年5月25日 (春季:9点)	令和2年8月6日 (夏季:9点)	令和2年11月16日 (秋季:9点)	令和3年1月13日 (冬季:9点)
総出現種類数	85	101	117	88
平均出現種類数 (範囲)	37 27 ~ 54	44 33 ~ 52	70 63 ~ 74	61 56 ~ 67
平均出現細胞数 (範囲:細胞/L)	286,062 28,517 ~ 1,175,840	310,296 163,617 ~ 856,834	153,351 116,560 ~ 198,000	636,916 467,040 ~ 812,960
平均沈殿量 (範囲:mL/L)	0.08 0.05 ~ 0.13	0.18 0.13 ~ 0.28	0.10 0.08 ~ 0.12	0.22 0.12 ~ 0.34
主な出現種と その平均細胞数 (細胞/L)	レプトキリンドルス ダニカス 109,444 (38.3) スケレトネマ属 81,178 (28.4) ニッチア属の鎖状群体形成藻 32,156 (11.2)	プロロケントルム ミニマム 75,089(24.2%) 不明微細鞭毛藻類 41,422(13.3%) キートケロス デビレ 34,778(11.2%)	キートケロス デビレ 20,898 (13.6)	タランオシラ クルヴィセリアータ 193,956 (30.5) リゾソレニア フラギリッシマ 126,569 (19.9) レプトキリンドルス ダニカス 66,044 (10.4)
○内は組成比率(%)				

注1) 主な出現種は平均出現細胞数の上位5種(但し10%以上)を示す。

注2) スケレトネマ属は、近年の研究において光学顕微鏡で区別できない複数の種からなることが明らかになったことから、複数種を含む可能性がある。

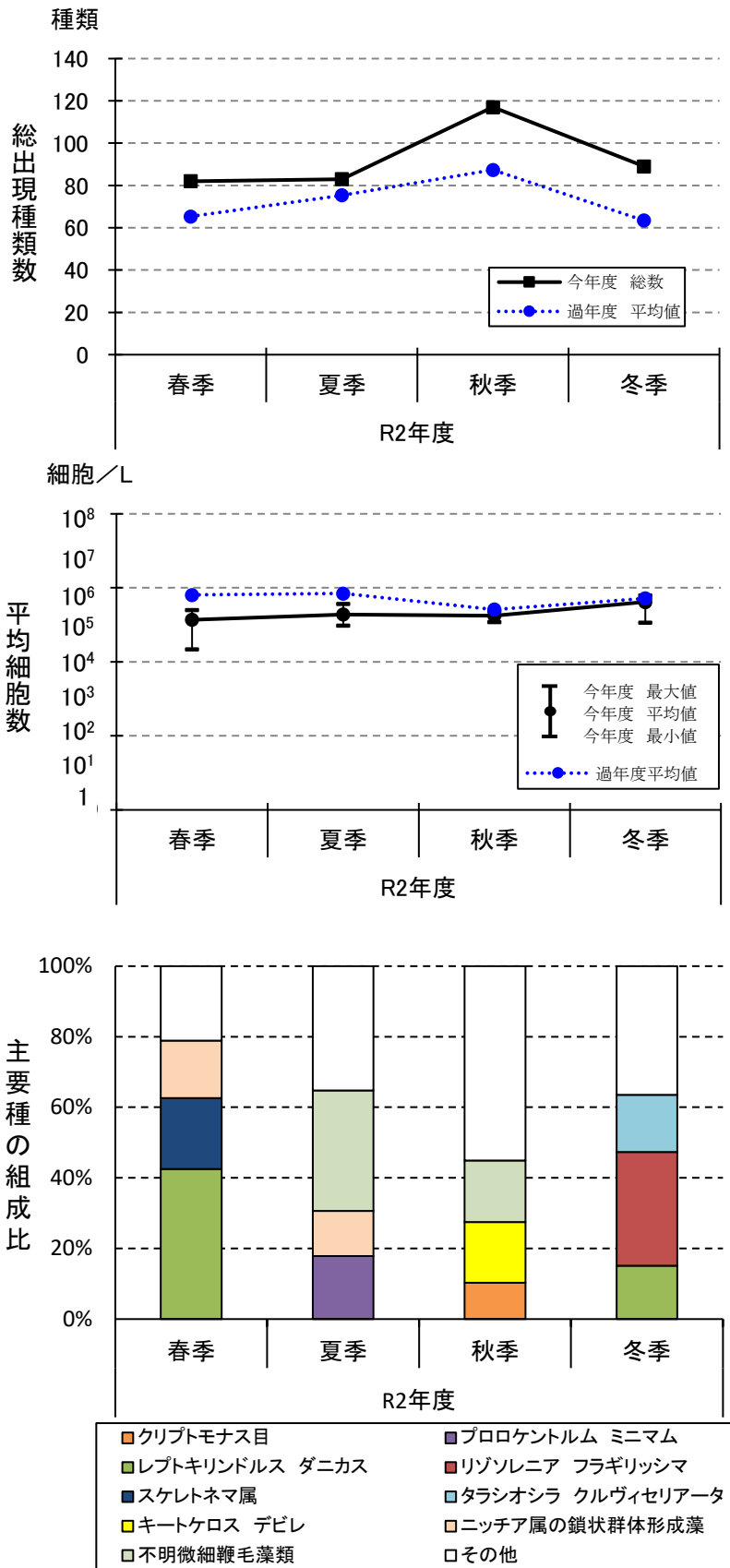


図 2.2.44(1) 植物プランクトンの季節変化（上層）

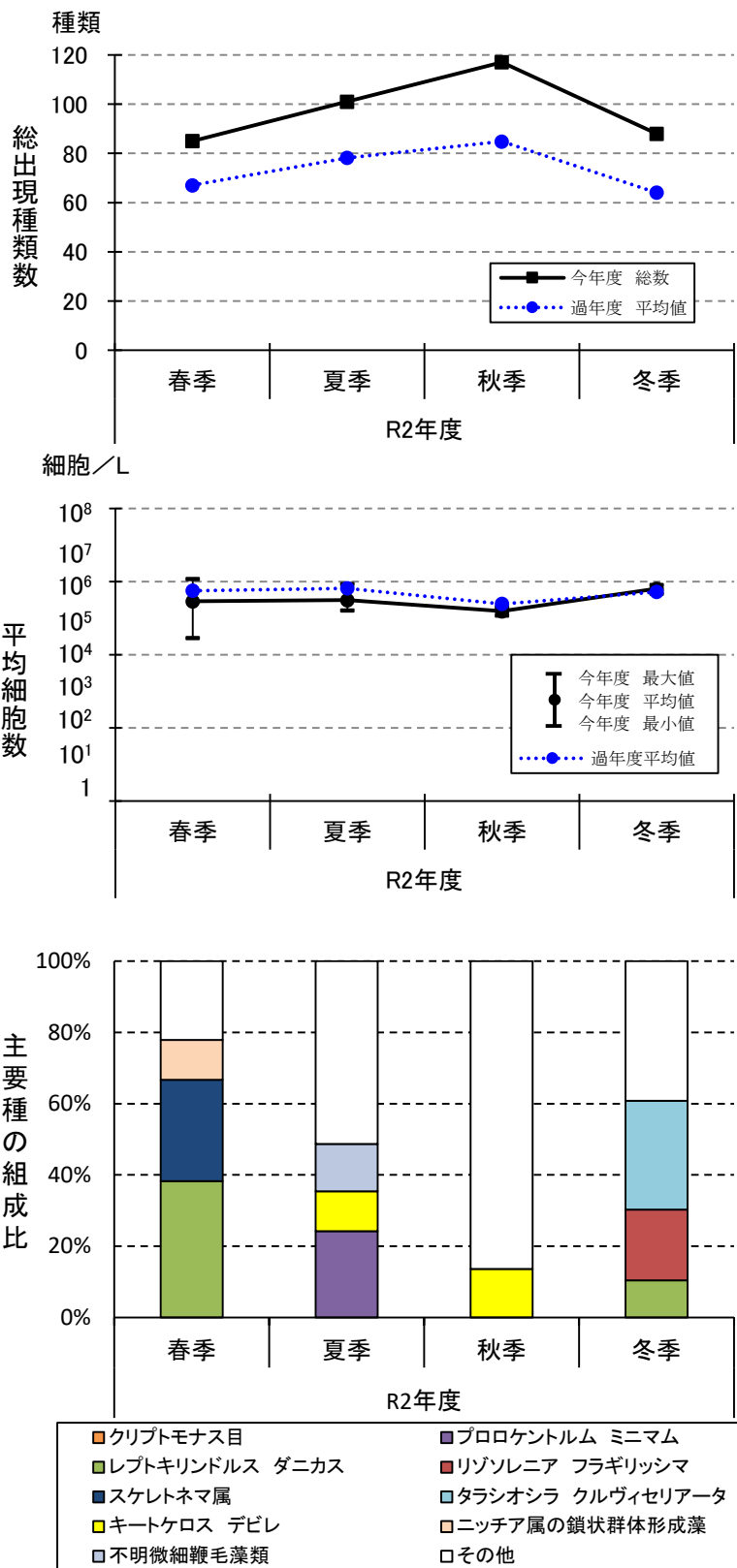
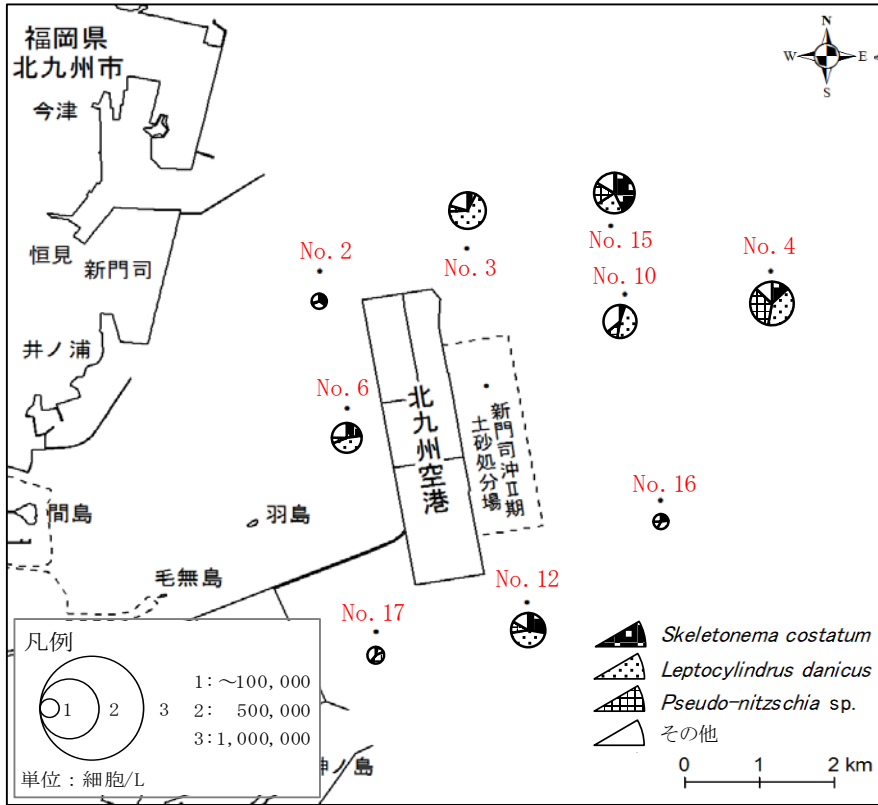


図 2.2.44(2) 植物プランクトンの季節変化（下層）

上層

調査年月日:令和2年5月25日(春季)

調査方法:バンドーン採水器による5L採水



下層

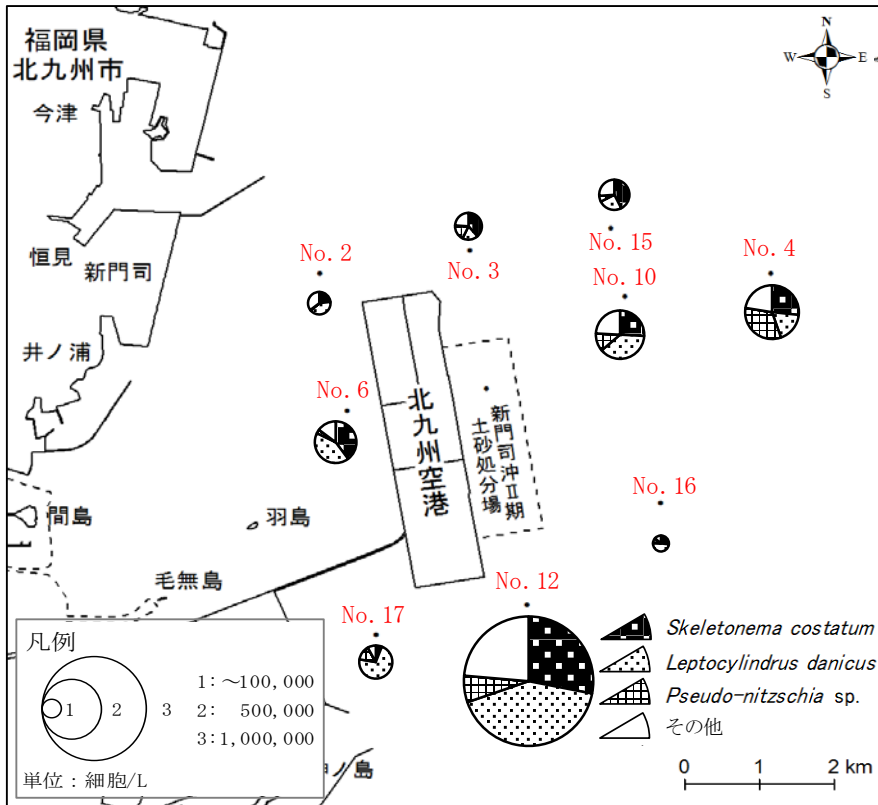
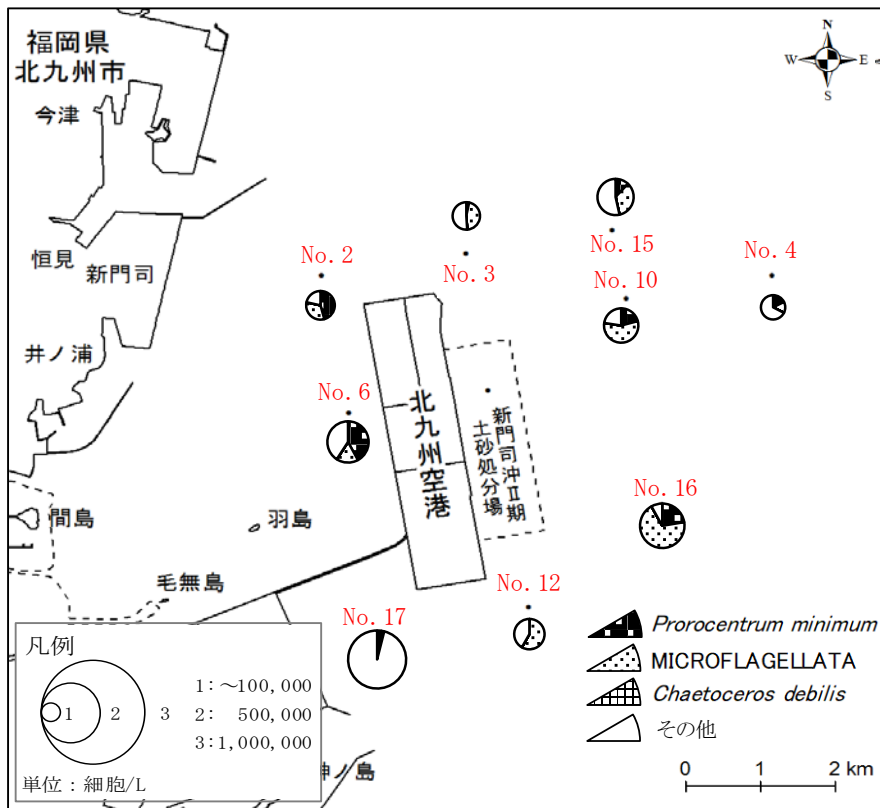


図 2.2.45(1) 植物プランクトンの水平分布 (令和2年度春季)

調査年月日:令和2年8月6日(夏季)

調査方法:バンドーン採水器による5L採水

上層



下層

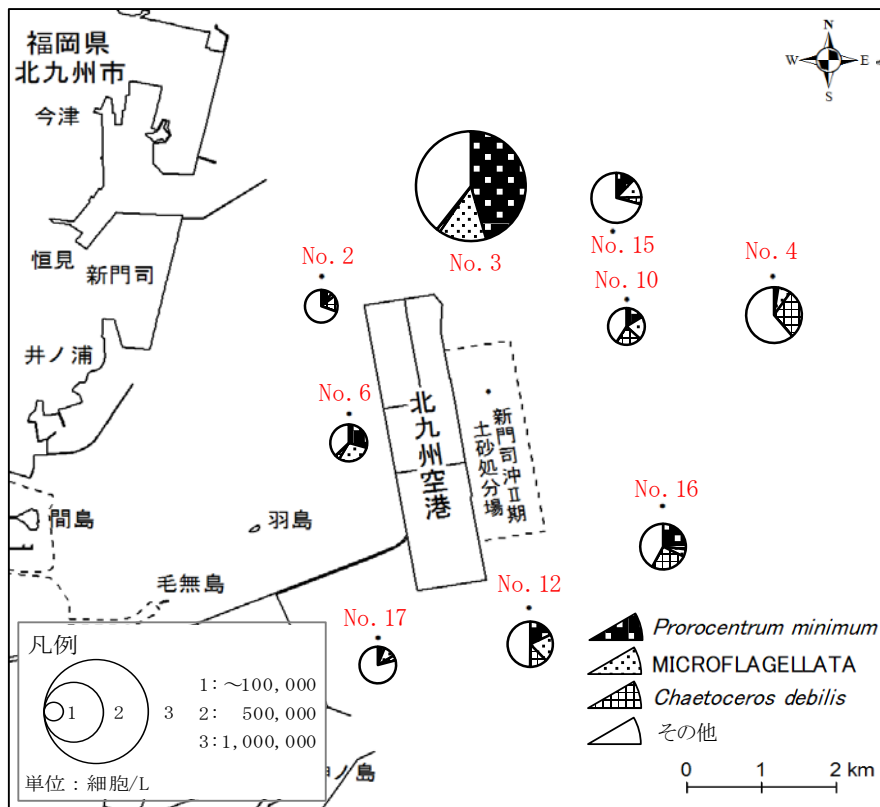
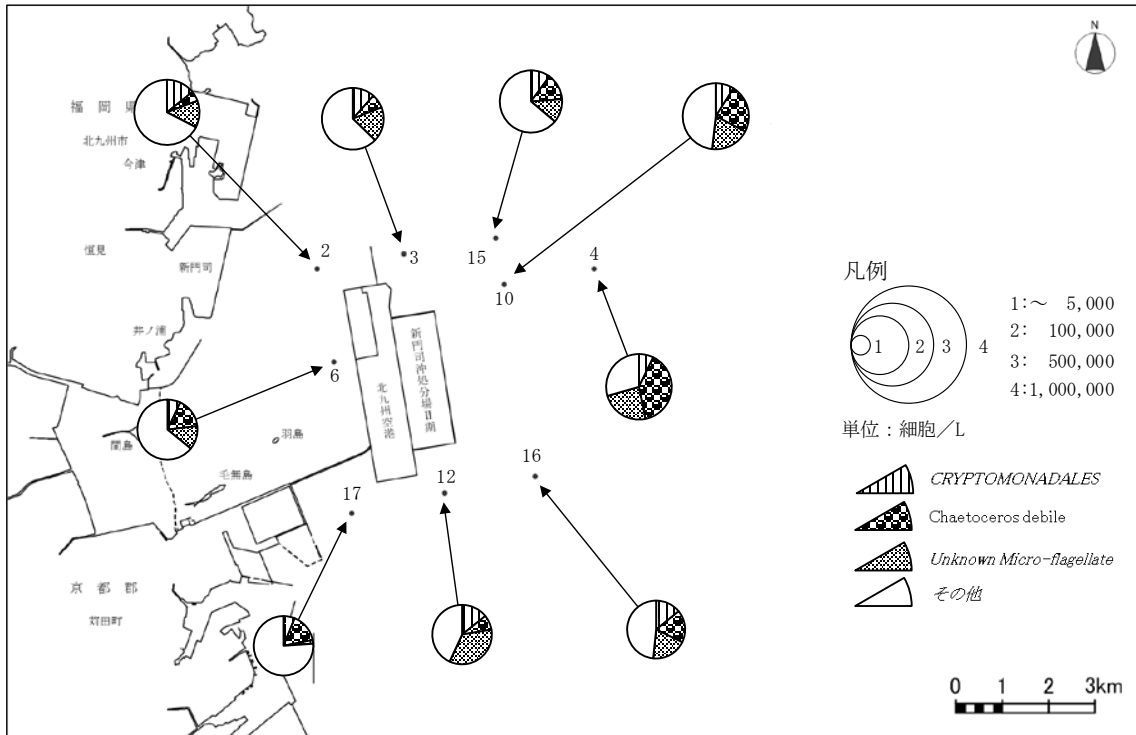


図 2.2.45(2) 植物プランクトンの水平分布 (令和2年度夏季)

採集層：上層

調査期日：令和2年11月16日（秋季）
調査方法：バンドーン型採水器による採水



採集層：下層

調査期日：令和2年11月16日（秋季）
調査方法：バンドーン型採水器による採水

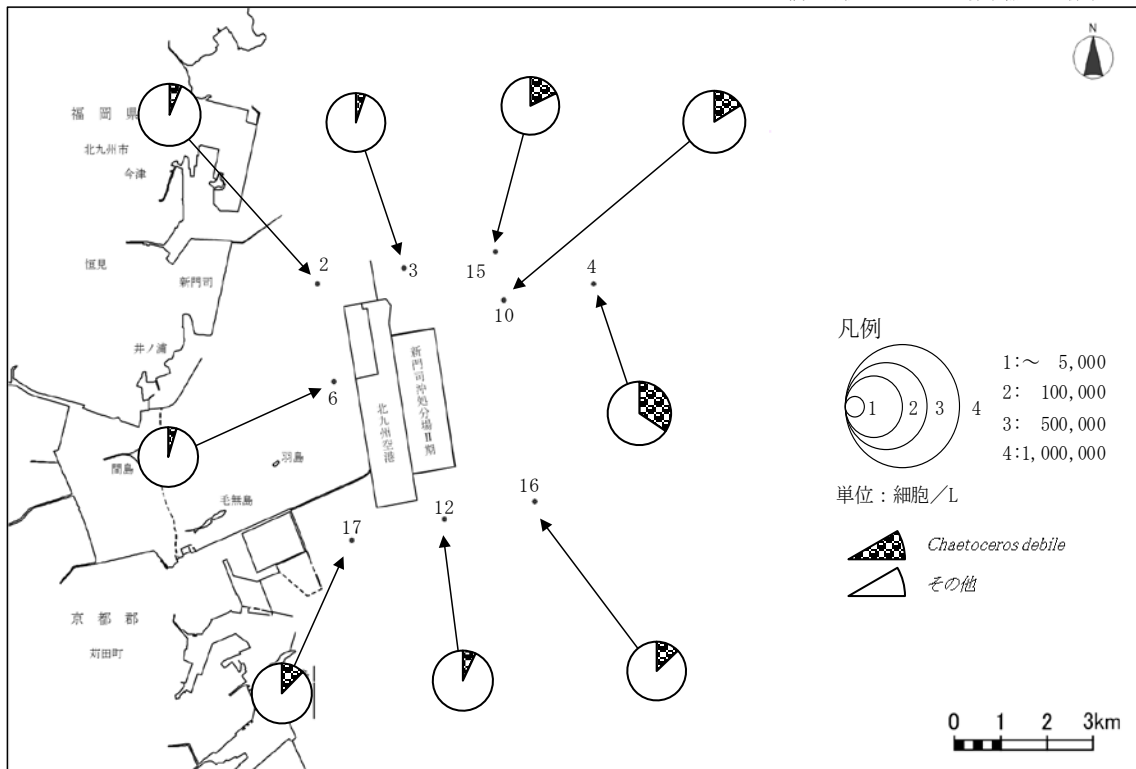
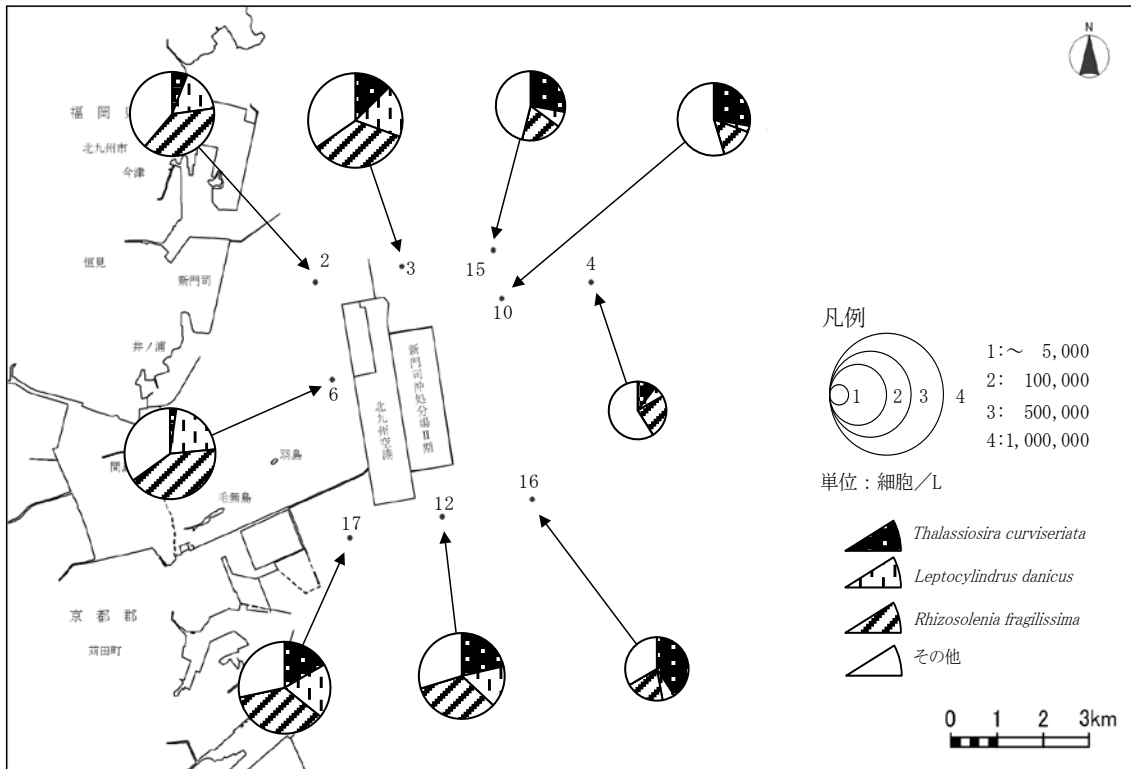


図 2.2.45(3) 植物プランクトンの水平分布（令和2年度秋季）

採集層：上層

調査期日：令和3年1月13日(冬季)
調査方法：バンドーン型採水器による採水



採集層：下層

調査期日：令和3年1月13日(冬季)
調査方法：バンドーン型採水器による採水

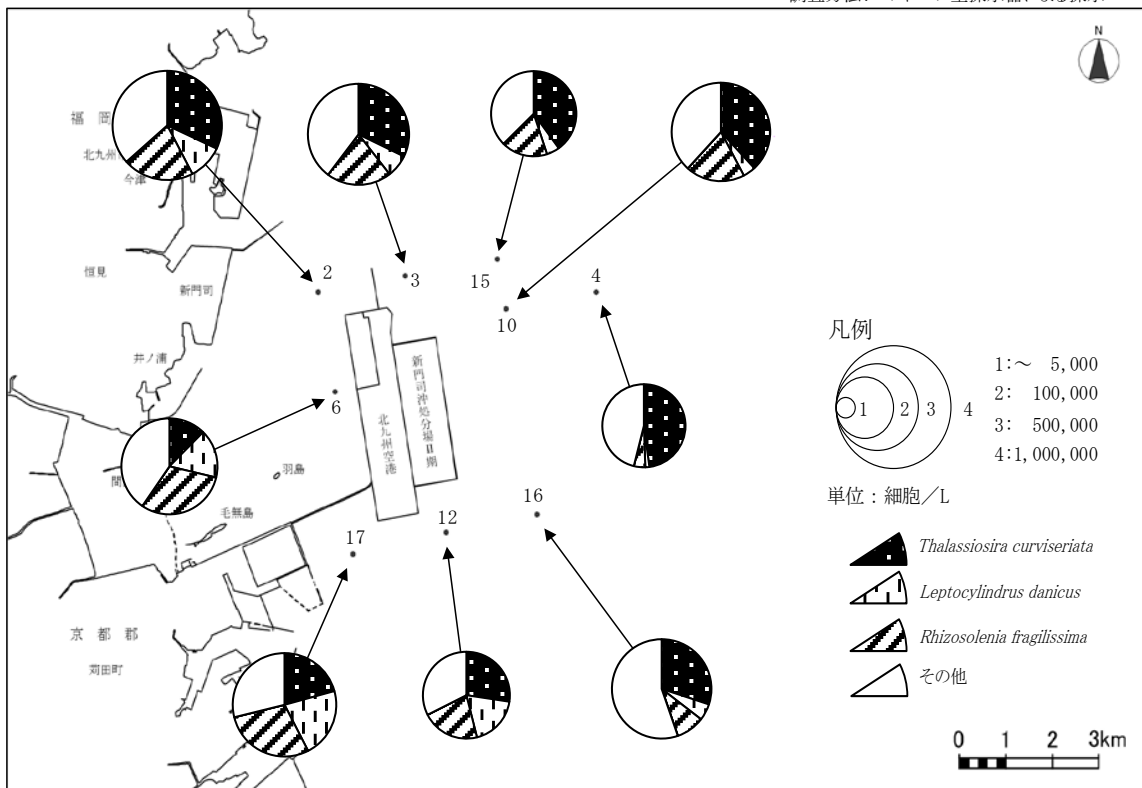


図 2. 2. 45(4) 植物プランクトンの水平分布 (令和2年度冬季)

(2) 評価

令和2年度の種類数は、上層、下層とも秋季に多い傾向にあり、細胞数は上層、下層とも冬季に多い傾向にあった。主な出現種は珪藻綱のレプトキリンドルス ダニカスやスケルトネマ属、タラシオシラ クルヴィセリアータ等であり、いずれも内湾から沿岸域で普通にみられる種であった。

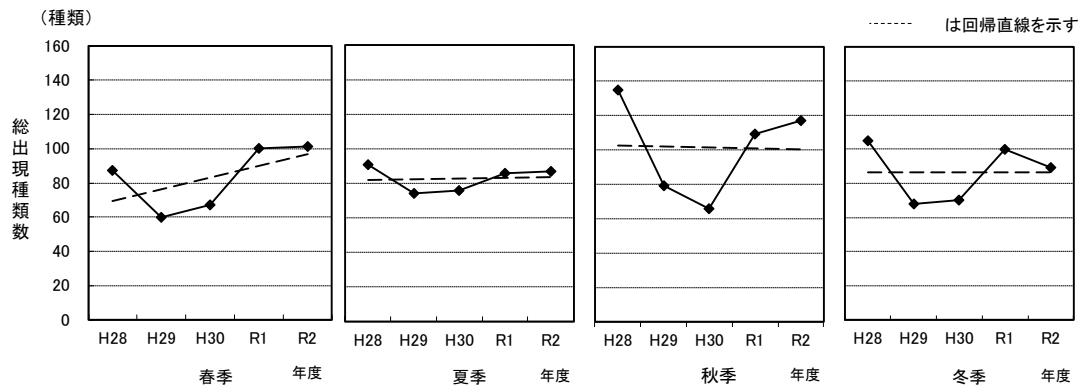
植物プランクトンの最近5ヶ年間に於ける季節別の総種類数及び平均細胞数の経年変化を図 2.2.46に、主な出現種の経年変化を図 2.2.47に示す。

最近5ヶ年間の傾向をみると、種類数は春季では増加傾向を示し、細胞数は概ね横ばい状態であった。

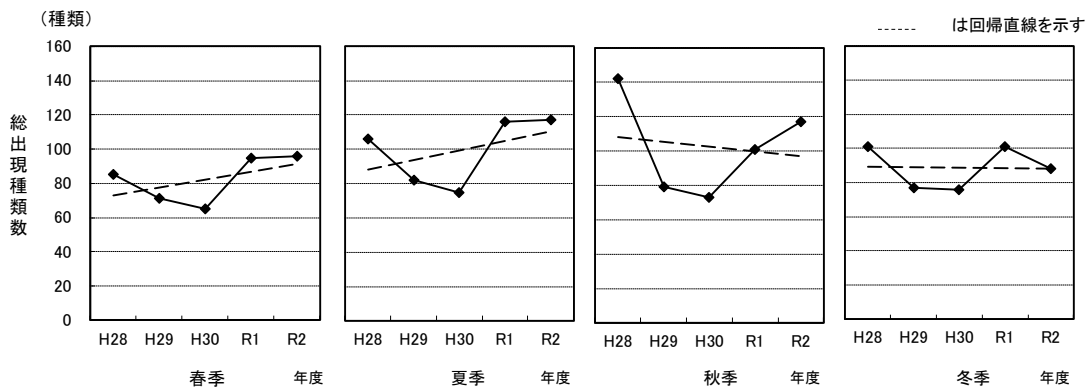
主な出現種は、珪藻綱のスケルトネマ属やニッチア属の鎖状群体形成藻等で、令和2年度の優占種も過年度に多くみられた種であった。

これらの主な出現種は、季節的な違いがみられるものの、調査期間を通じて大きな変化はなく、沿岸域で一般的にみられる種であった。

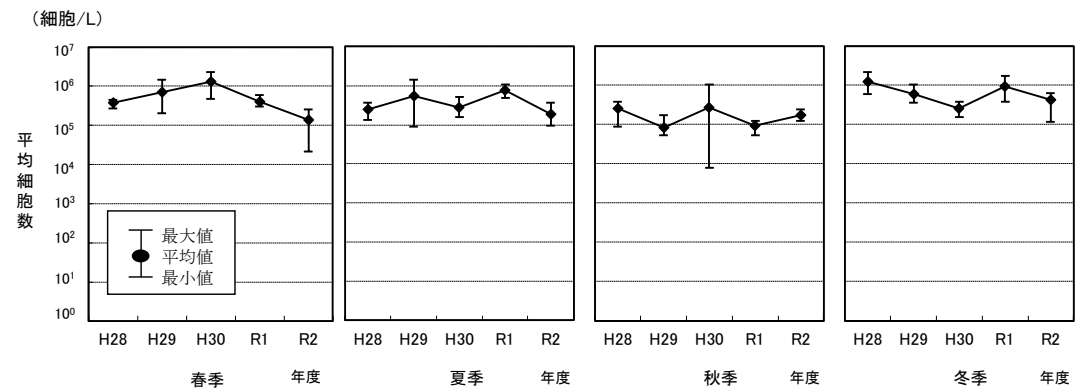
【上層】



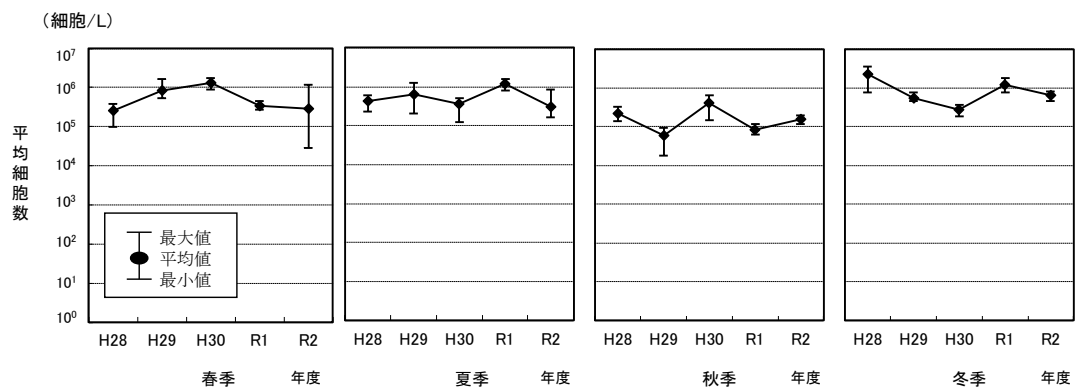
【下層】



【上層】



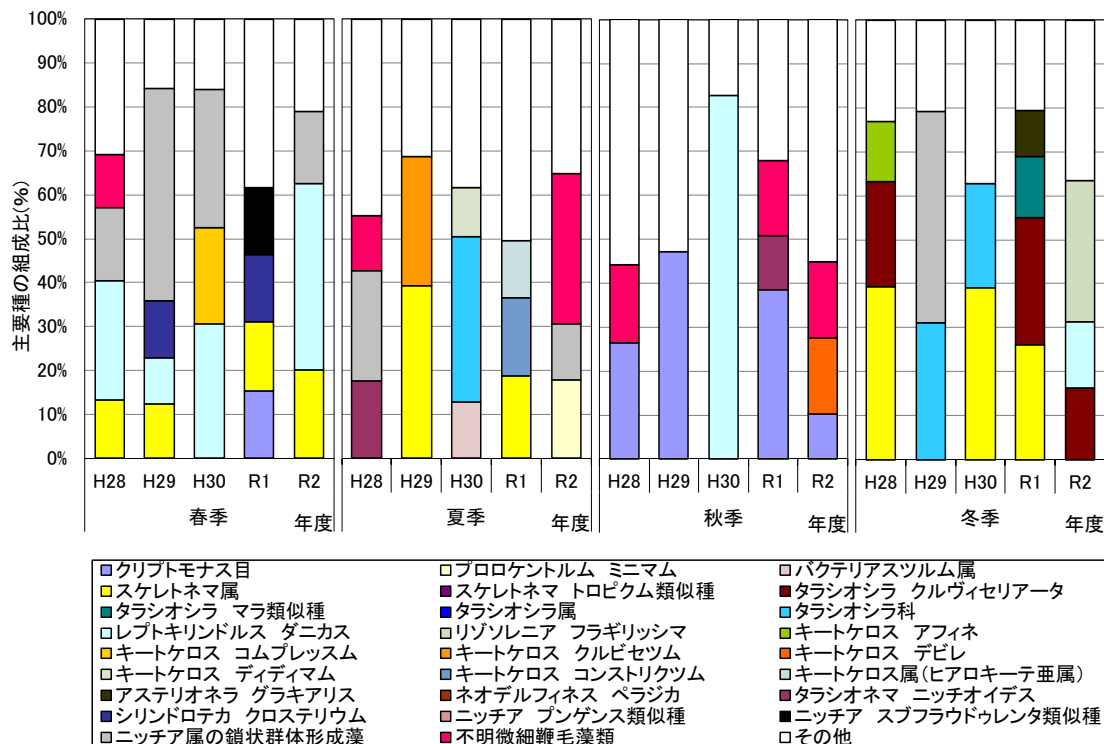
【下層】



平成 28 年度の春季、夏季は 5 地点の平均値、平成 28 年度の秋季、冬季は 10 地点の平均値、平成 29 年度以降は 9 地点の平均値を示す。

図 2.2.46 植物プランクトンの総出現種類数及び平均細胞数の経年変化

【上層】



【下層】

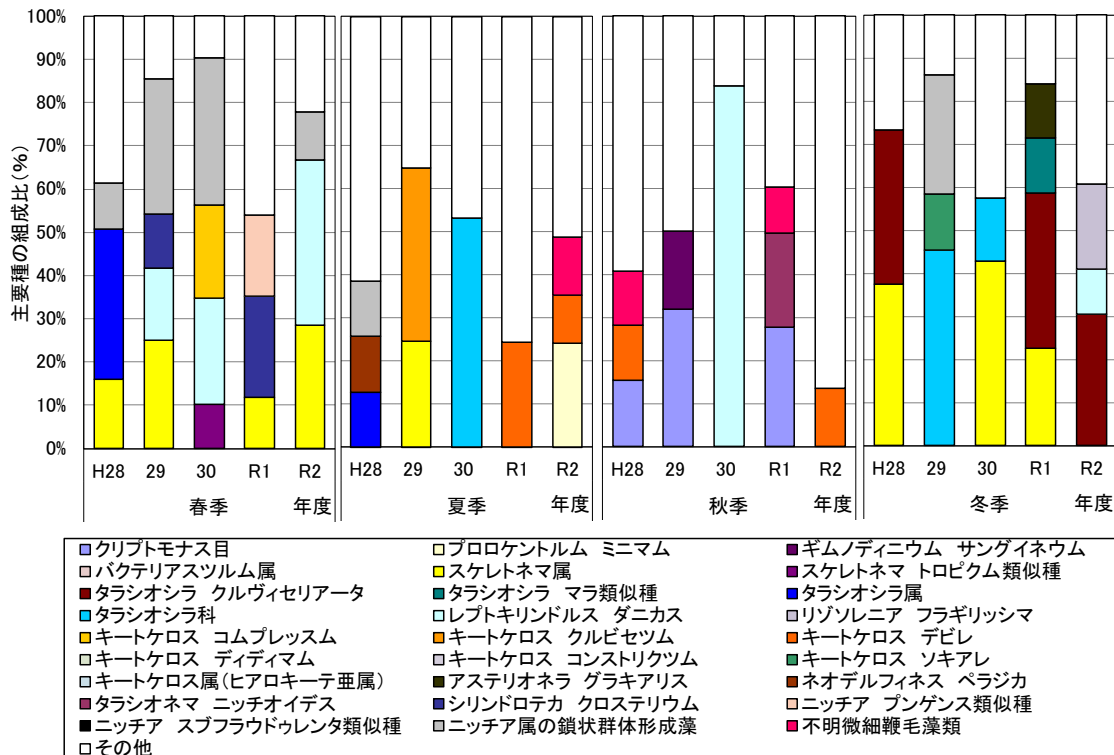


図 2.2.47 主な出現種の経年変化（植物プランクトン）

2.2.14 付着生物（植物）

付着生物（植物）調査は、令和2年5月14, 15日（春季調査）、令和2年8月4, 5日（夏季調査）、令和2年11月17, 18日（秋季調査）、令和3年1月14, 15日（冬季調査）に実施した。調査地点は、図2.1.1(1)に示すとおりとした。

(1) 調査結果

目視観察（ベルトトランセクト法）及び坪刈りによる主な付着生物（植物）の季節別出現状況を表2.2.16、季節変化を図2.2.48、水平分布を図2.2.49に示す。

各季の総出現種数は50～61種類の範囲にあり、春季及び冬季にやや多い傾向にあった。

平均湿重量は94.9～209.3g/0.1m²×3層（単位以下同じ）の範囲にあり、春季、秋季及び冬季に多く、夏季に少なかった。

主な出現種は褐藻植物門のノコギリモクやトゲモク、紅藻植物門のマクサ等であった。

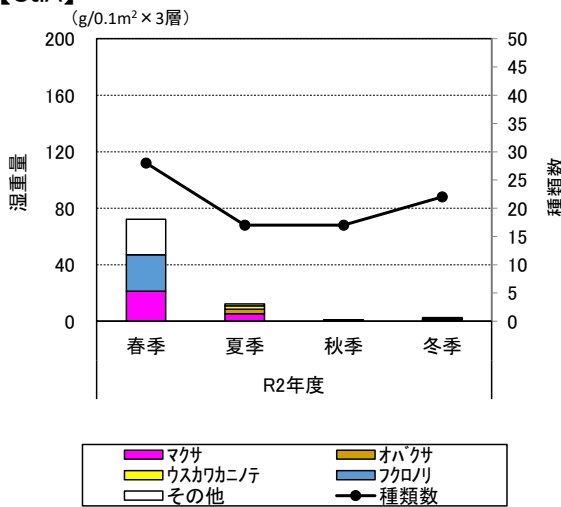
表 2.2.16 付着生物観察結果季節別出現状況（植物）

項目／調査時期	令和2年5月14, 15日 (春季：4点)	令和2年8月4, 5日 (夏季：4点)	令和2年11月17, 18日 (秋季：4点)	令和3年1月14, 15日 (冬季：4点)				
総出現種類数	59	50	53	61				
地点別平均種類数 3層合計（範囲）	34 (28 ～ 43)	25 (17 ～ 37)	31 (17 ～ 41)	33 (22 ～ 39)				
地点別平均湿重量(3層合計) (範囲：g/0.1m ² ×3層)	209.3 (72.2 ～ 326.8)	94.9 (12.3 ～ 198.8)	175.4 (1.1 ～ 477.8)	182.0 (2.5 ～ 415.7)				
湿重量 組成比 (%)	緑藻植物門	0.8	0.2	0.0				
	褐藻植物門	35.1	46.8	86.0				
	紅藻植物門	64.2	53.0	14.0				
	その他	0.0	0.0	0.0				
主な出現種と その平均湿重量 (g/0.1m ² ×3層) ()内は組成比率(%)	マクサ	55.9 (26.7)	マクサ	31.9 (33.7)	ノコギリモク	116.6 (66.5)	トゲモク	67.8 (37.2)
	ノコギリモク	36.8 (17.6)	ノコギリモク	23.4 (24.7)	トゲモク	29.7 (17.0)	ノコギリモク	53.3 (29.3)
	アツツキ	24.2 (11.5)	アカモク	15.0 (15.9)			カミナリ	22.9 (12.6)

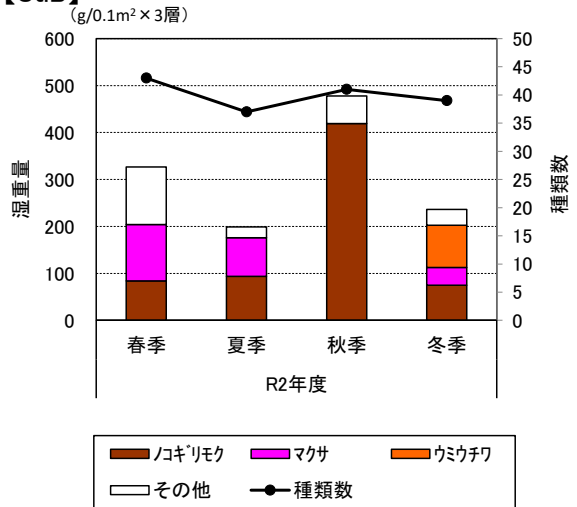
注) 1. 上層は平均水面、中層は大潮最低低潮面、下層は大潮最低低潮面-1.0m。全層は3層合計で示す。

2. 主な出現種には各調査点での上位5種(ただし、10%以上かつ0.1g以上)を示す。

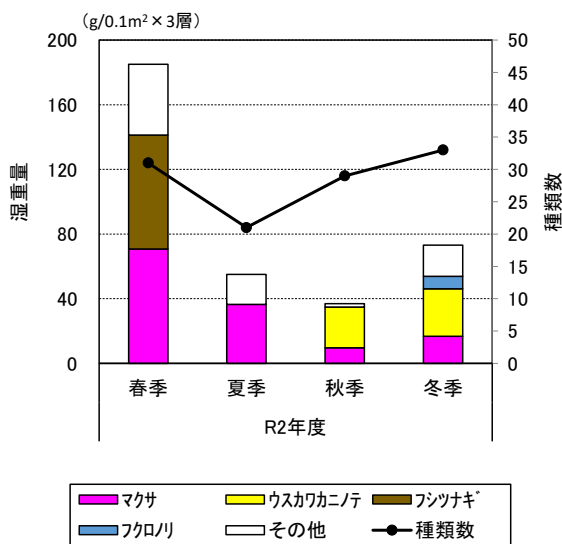
【St.A】



【St.B】



【St.D】



【St.E】

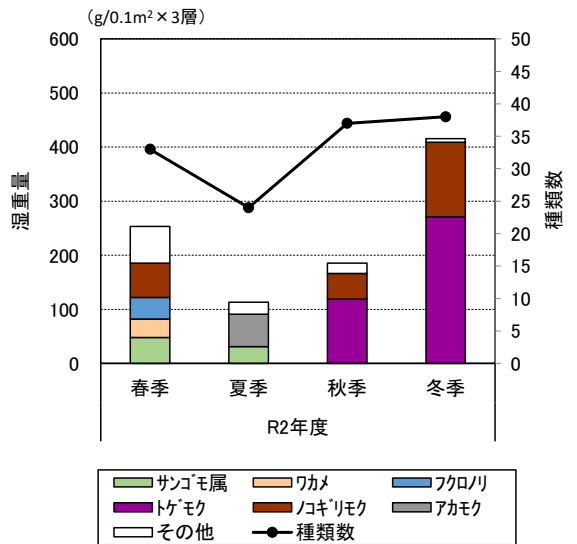
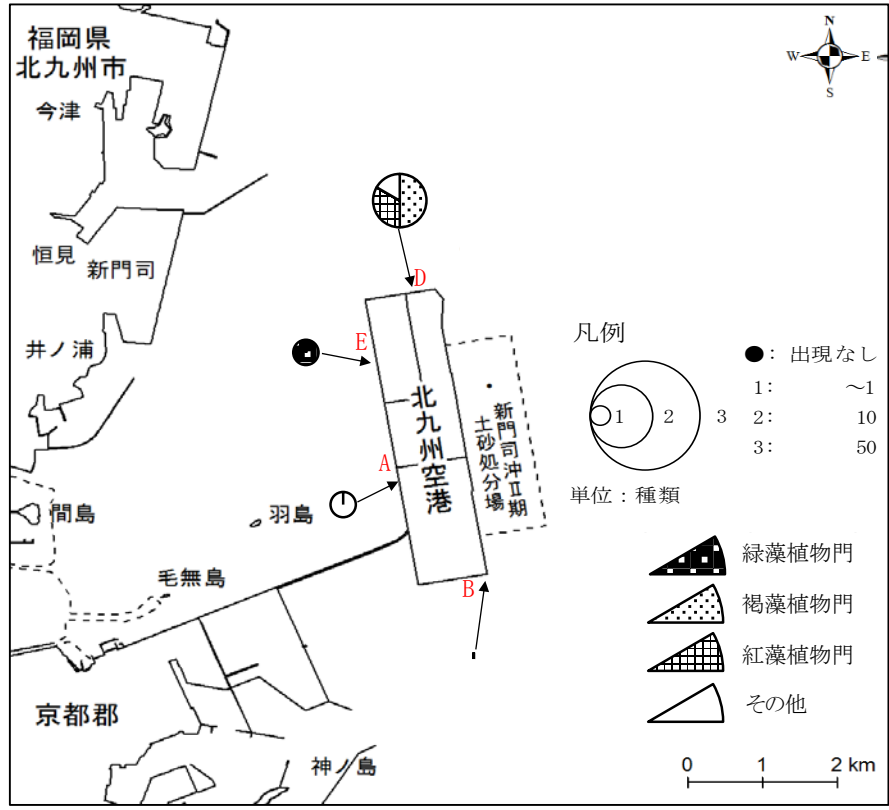


図 2.2.48 付着生物（植物）の季節変化（令和2年度：調査地点別）

上層:種類数
 調査年月日:令和2年5月14日、15日(春季)
 調査方法:方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り



上層:湿重量
 調査年月日:令和2年5月14日、15日(春季)
 調査方法:方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り

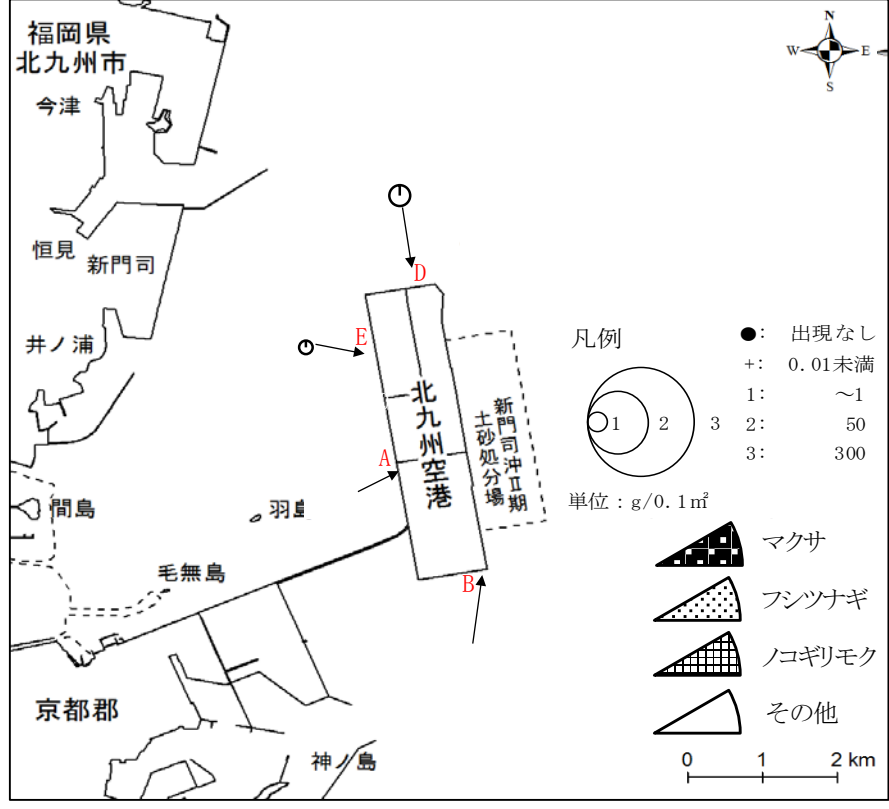
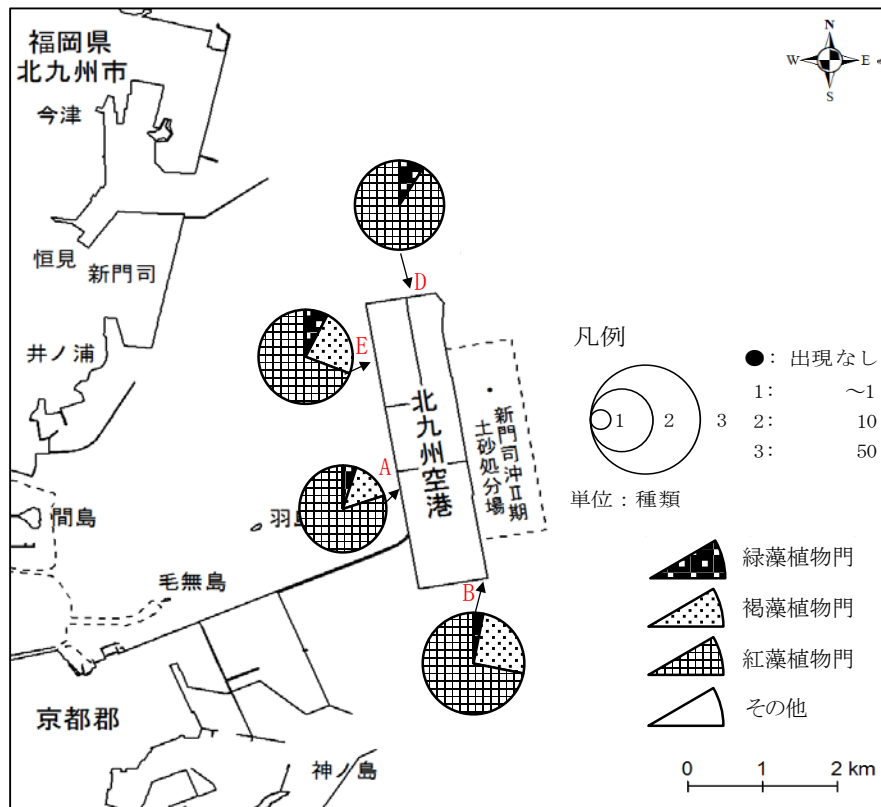


図 2.2.49(1) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度春季・上層)

中層:種類数
 調査年月日:令和2年5月14日、15日(春季)
 調査方法:方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り



中層:湿重量
 調査年月日:令和2年5月14日、15日(春季)
 調査方法:方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り

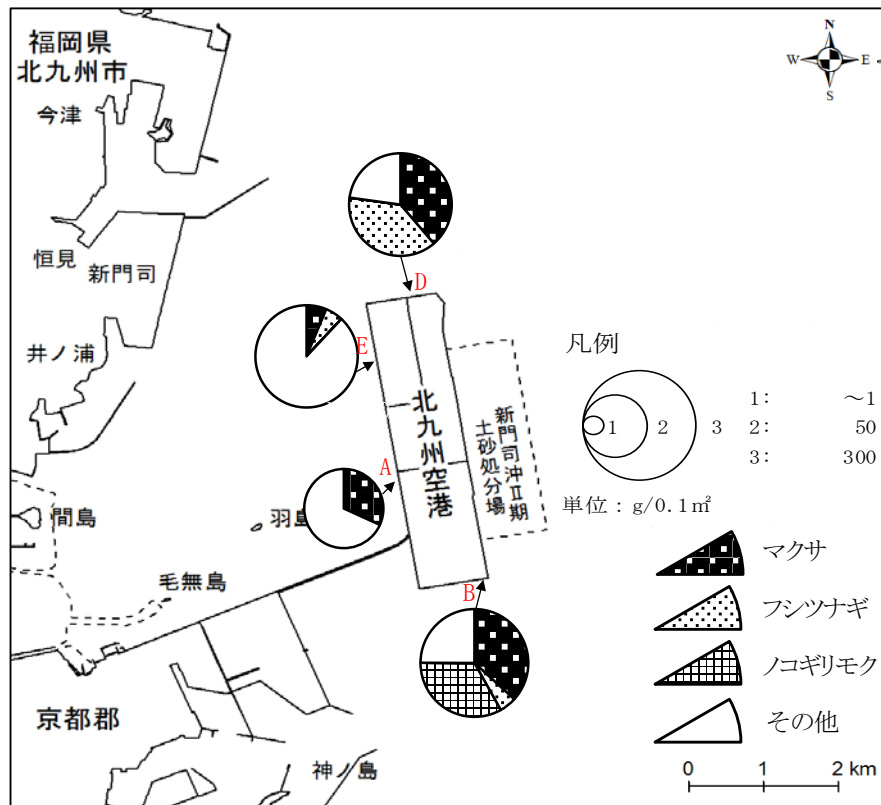
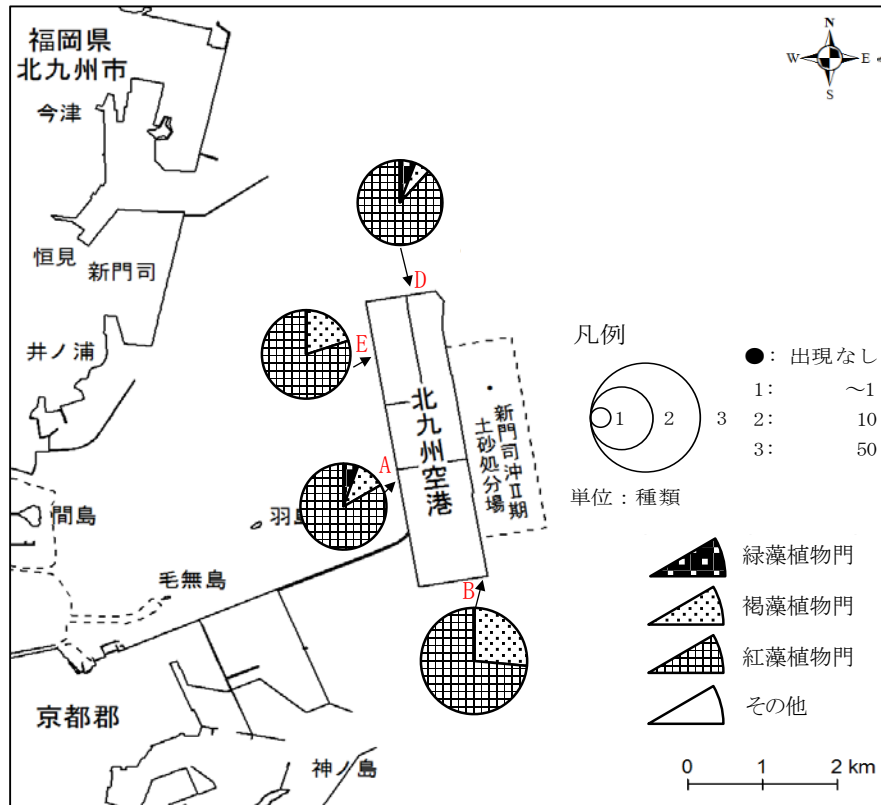


図 2.2.49(2) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度春季・中層)

調査年月日：令和2年5月14日、15日（春季）
 調査方法：方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り



調査年月日：令和2年5月14日、15日（春季）
 調査方法：方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り

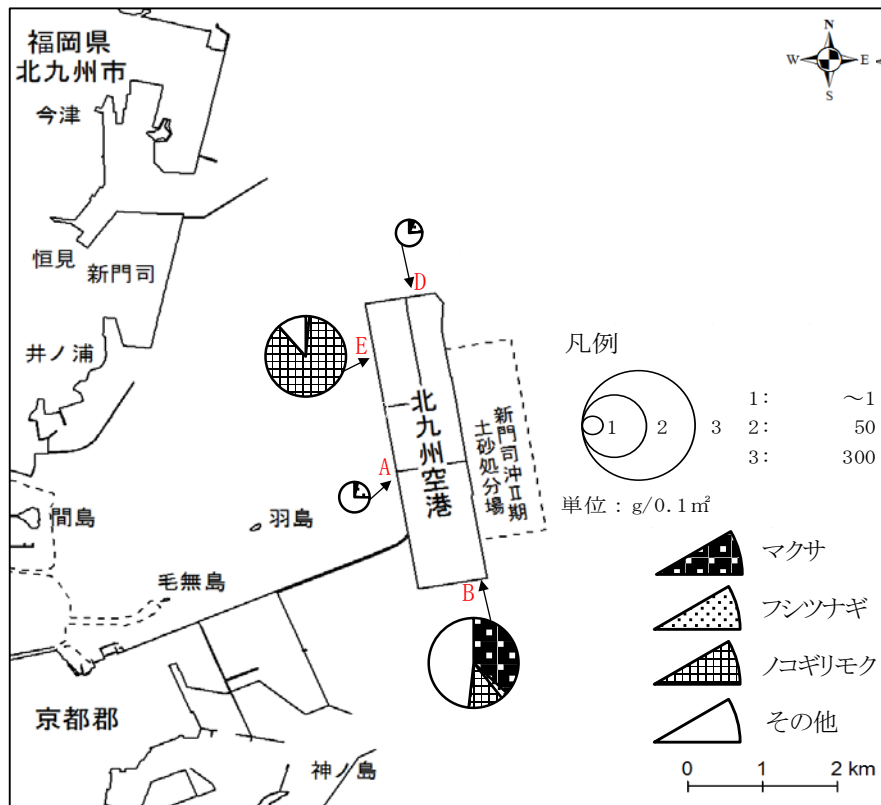
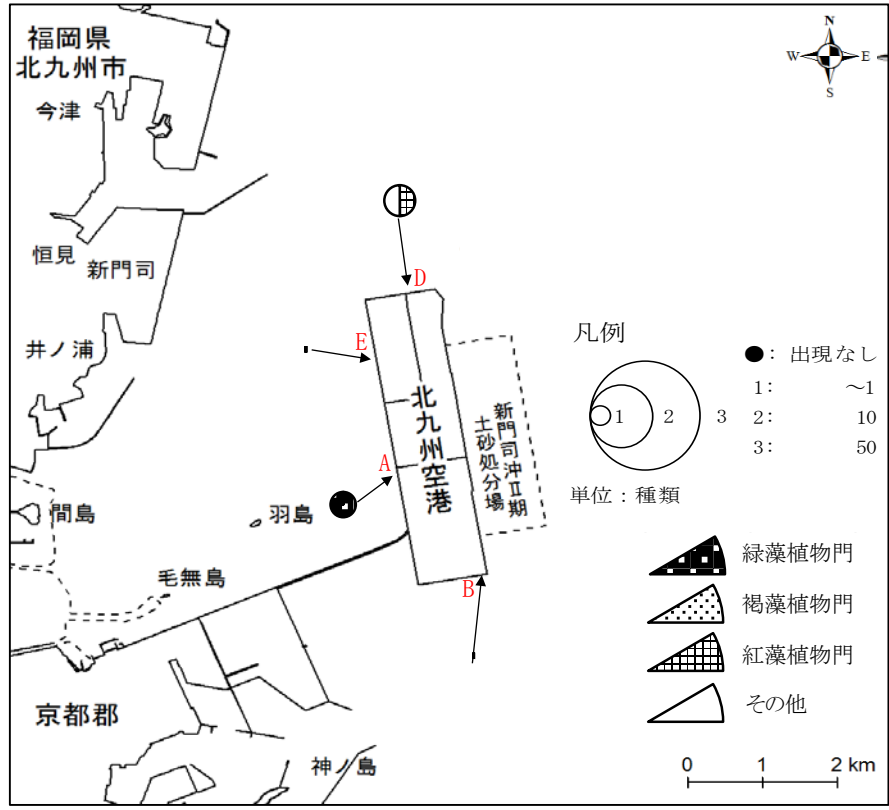


図 2.2.49(3) 付着生物（植物）の水平分布（令和2年度春季・下層）

上層:種類数
 調査年月日:令和2年8月4日、5日(夏季)
 調査方法:方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り



上層:湿重量
 調査年月日:令和2年8月4日、5日(夏季)
 調査方法:方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り

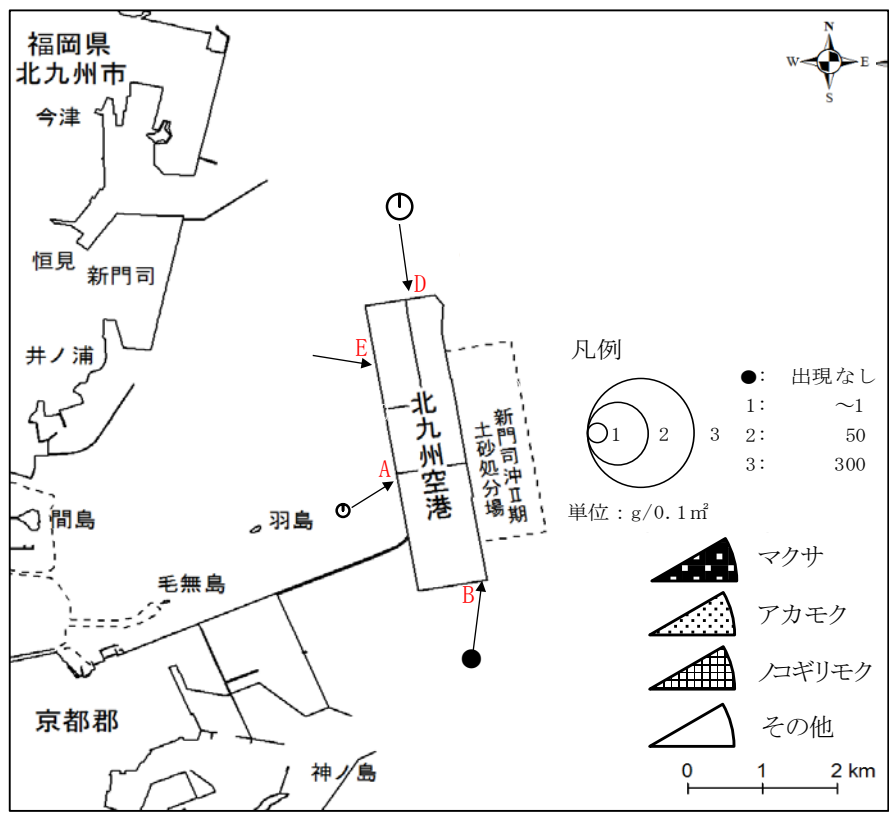
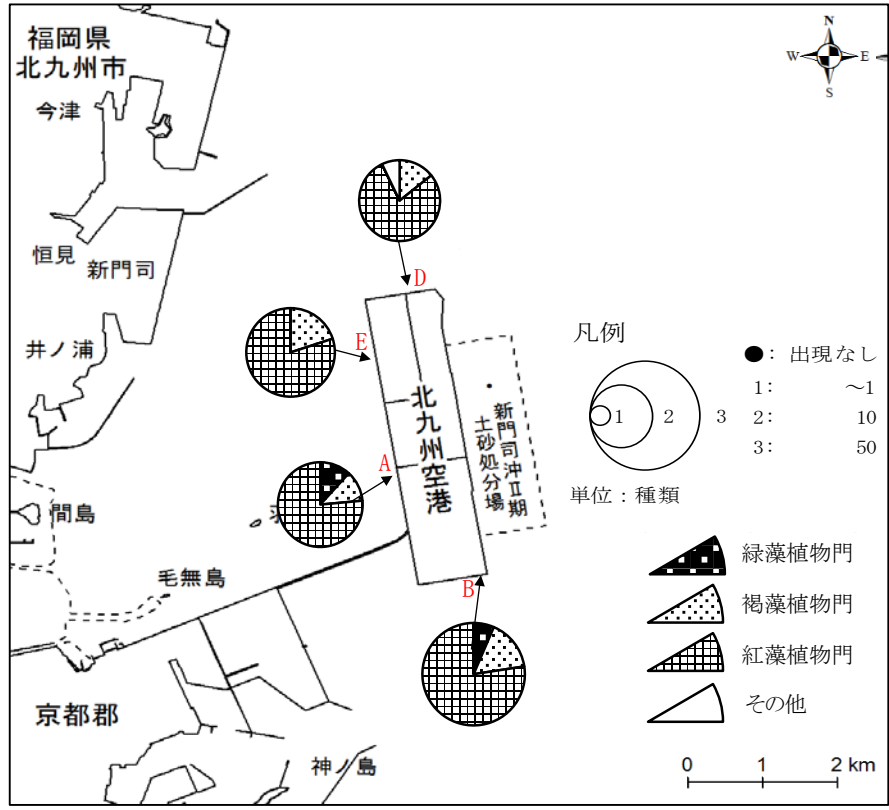


図 2.2.49(4) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度夏季・上層)

調査年月日: 令和2年8月4日、5日(夏季)
 調査方法: 方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り



調査年月日: 令和2年8月4日、5日(夏季)
 調査方法: 方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り

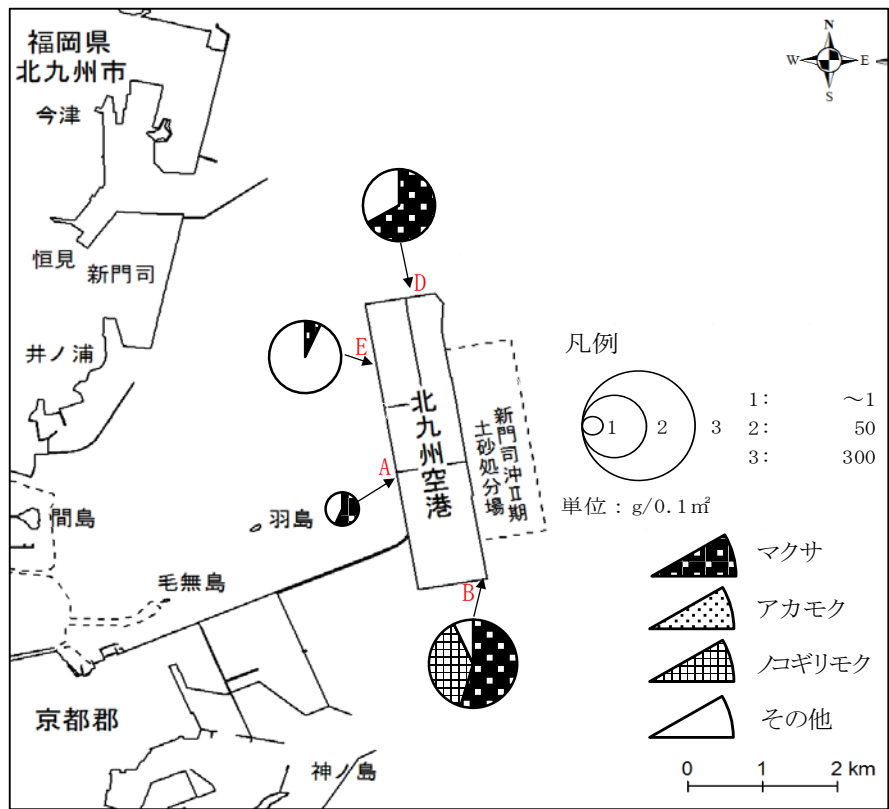
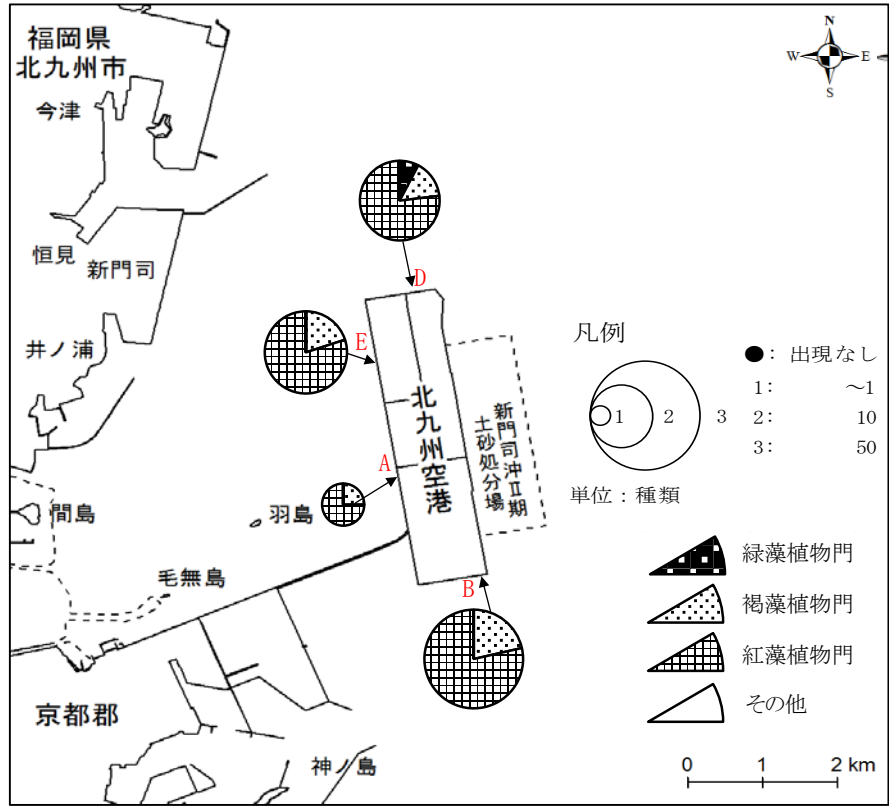


図 2.2.49(5) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度夏季・中層)

調査年月日: 令和2年8月4日、5日(夏季)
 調査方法: 方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り



調査年月日: 令和2年8月4日、5日(夏季)
 調査方法: 方形枠(31.6×31.6cm)による坪刈り

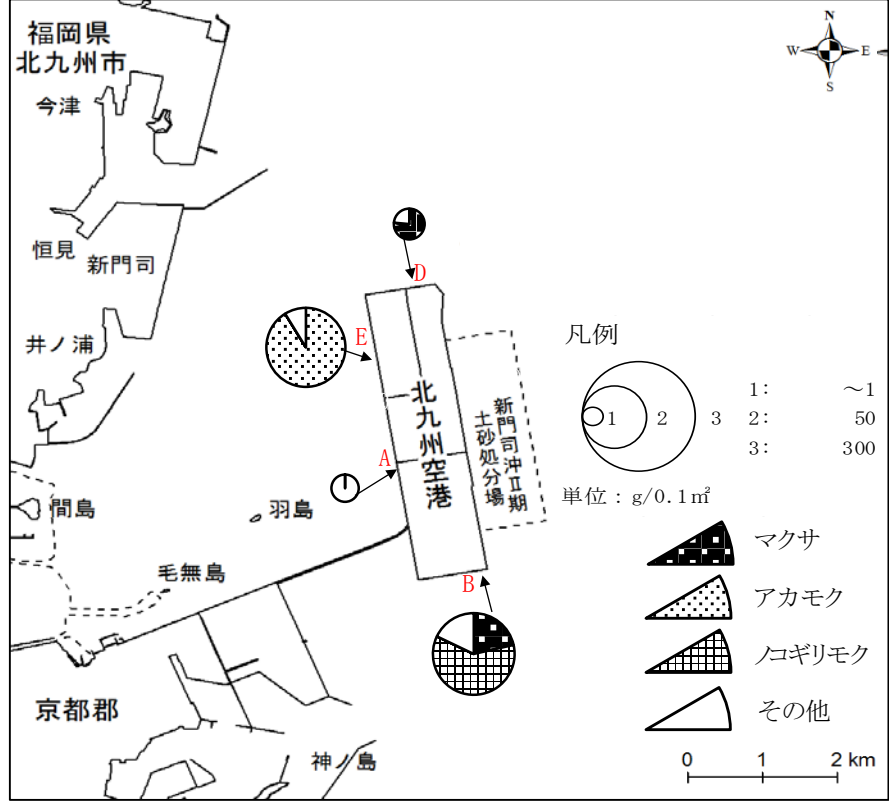
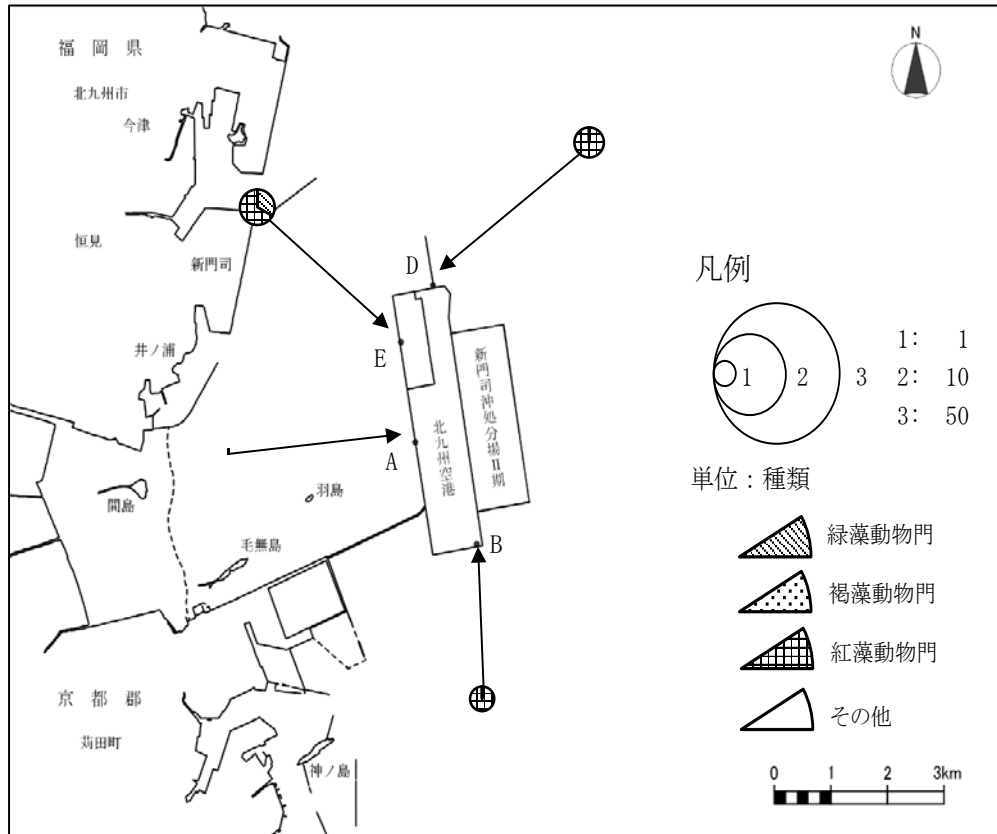


図 2.2.49(6) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度夏季・下層)

調査期日: 令和2年11月17,18日 (秋季)

調査方法: 0.1m²コドラートによる採り

上層: 種類数



調査期日: 令和2年11月17,18日 (秋季)

調査方法: 0.1m²コドラートによる採り

上層: 主要種

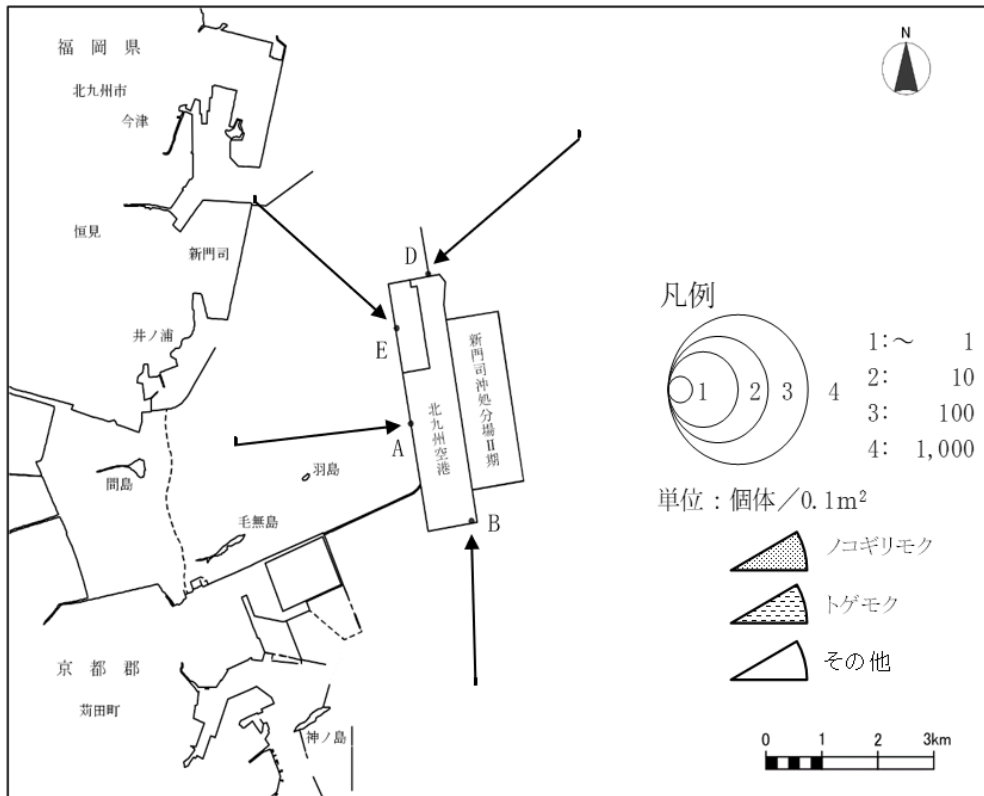
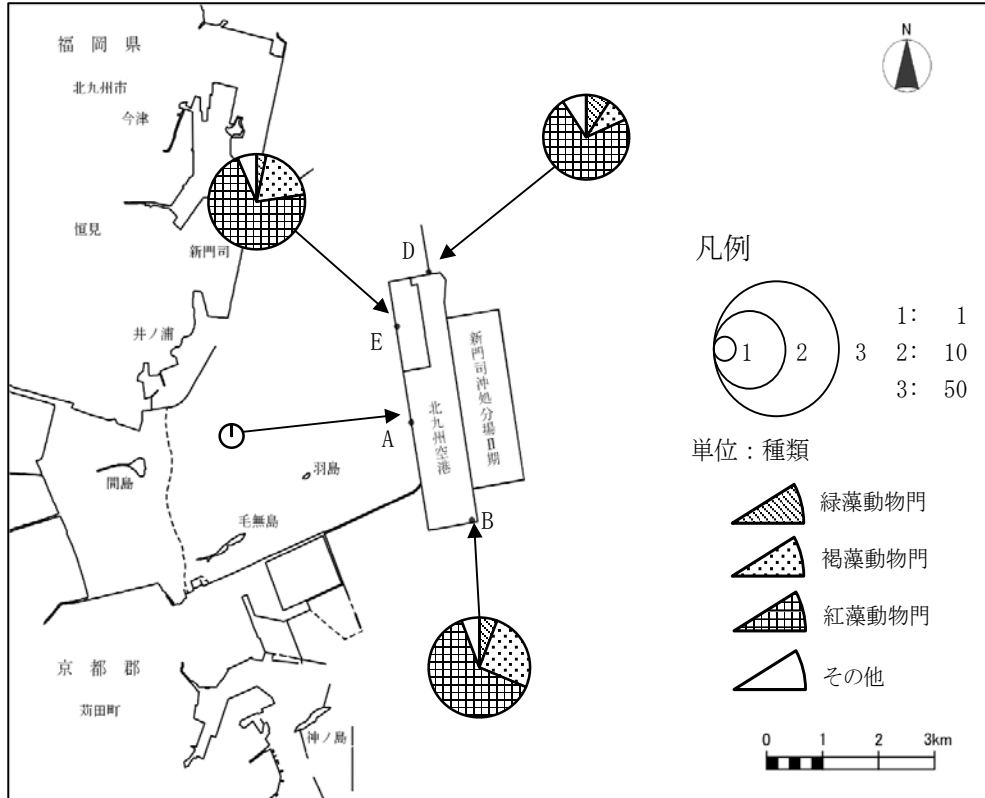


図 2.2.49(7) 付着生物 (植物) の水平分布 (令和2年度秋季・上層)

調査期日：令和2年11月17,18日(秋季)

調査方法：0.1m²コドラートによる坪刈り

中層：種類数



調査期日：令和2年11月17,18日(秋季)

調査方法：31.6cm×31.6cm方形枠の坪刈り

中層：主要種

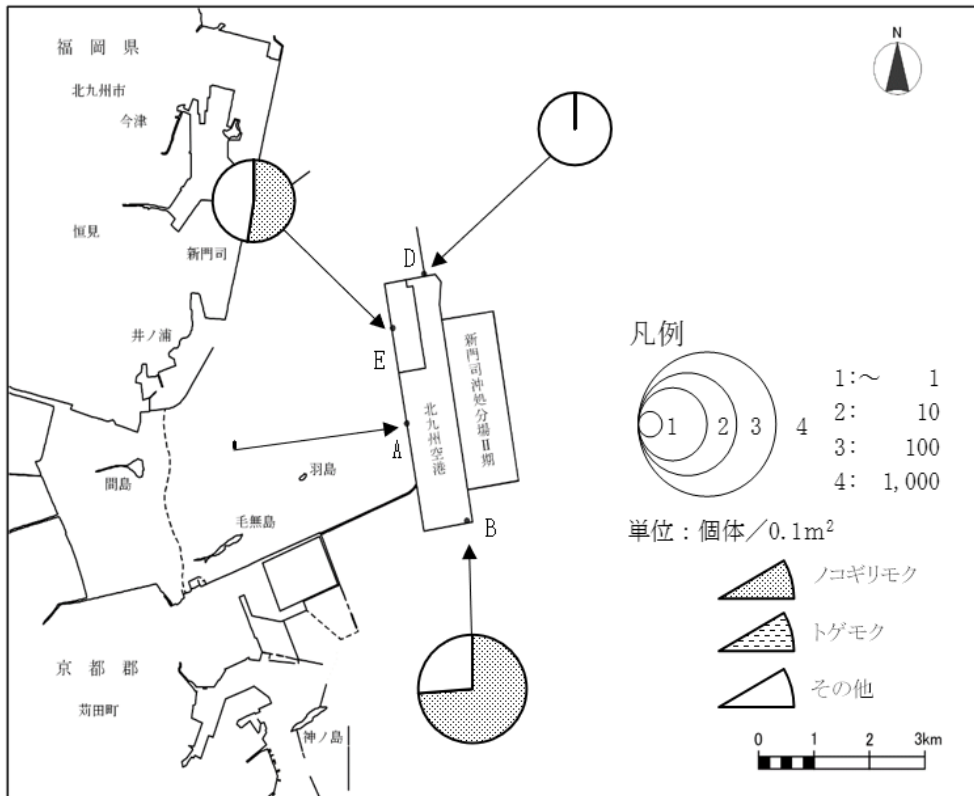
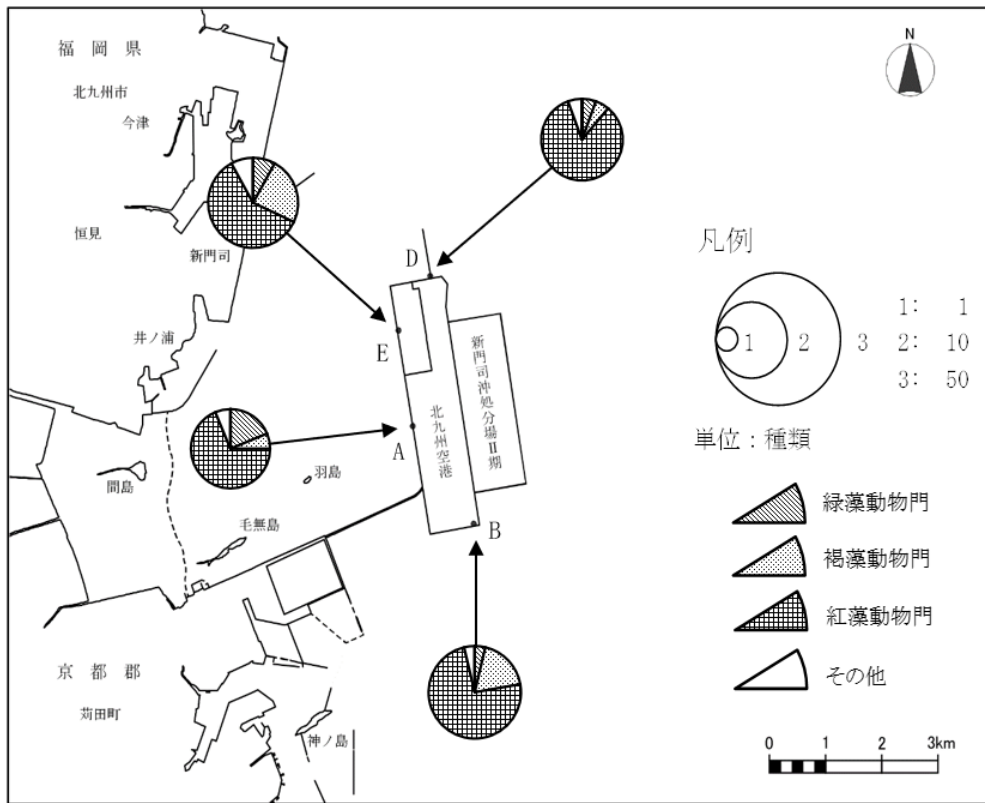


図 2.2.49(8) 附着生物(植物)の水平分布(令和2年度秋季・中層)

調査期日: 令和2年11月17,18日(秋季)

調査方法: 0.1m²コドラートによる坪刈り

下層: 種類数



調査期日: 令和2年11月17,18日(秋季)

調査方法: 31.6cm × 31.6cm 方形枠の坪刈り

下層: 主要種

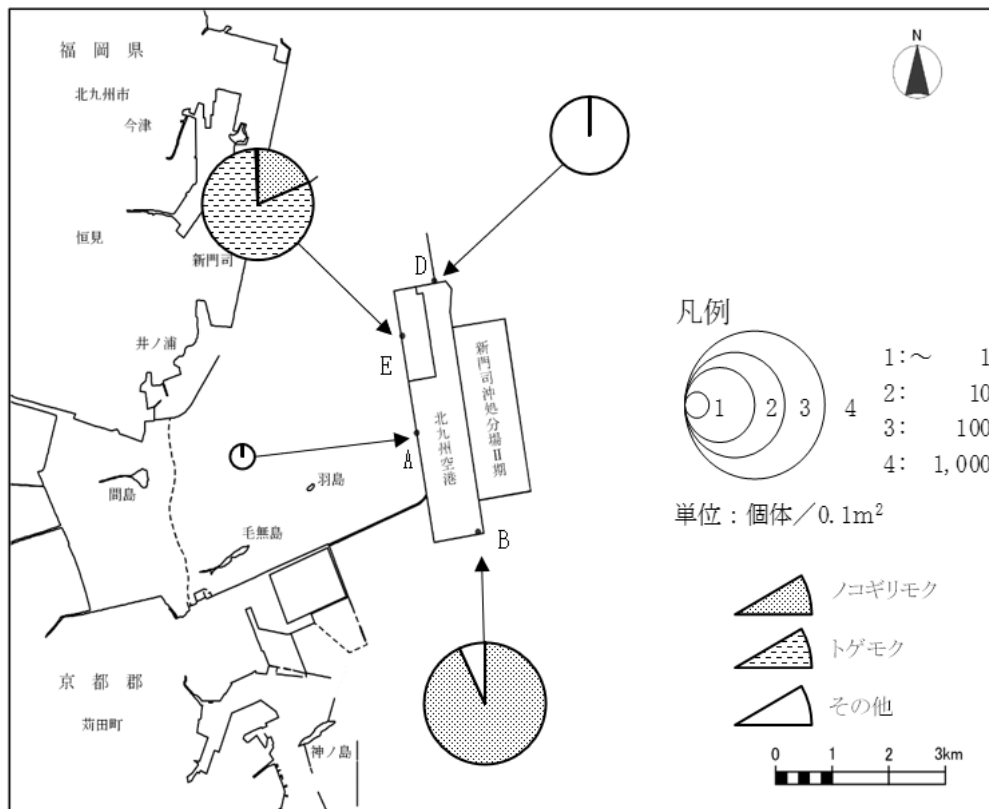
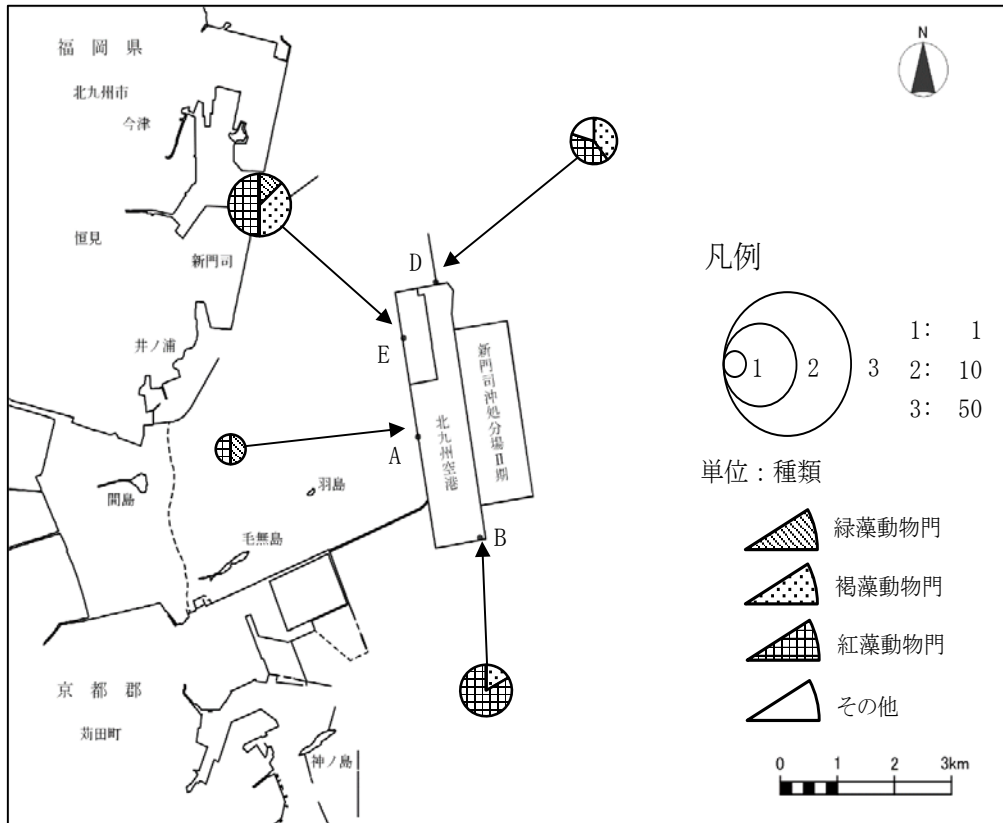


図 2.2.49(9) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度秋季・下層)

調査期日:令和3年1月14,15日(冬季)

調査方法:0.1m²コドラートによる坪刈り

上層:種類数



調査期日:令和3年1月14,15日(冬季)

調査方法:0.1m²コドラートによる坪刈り

上層:主要種

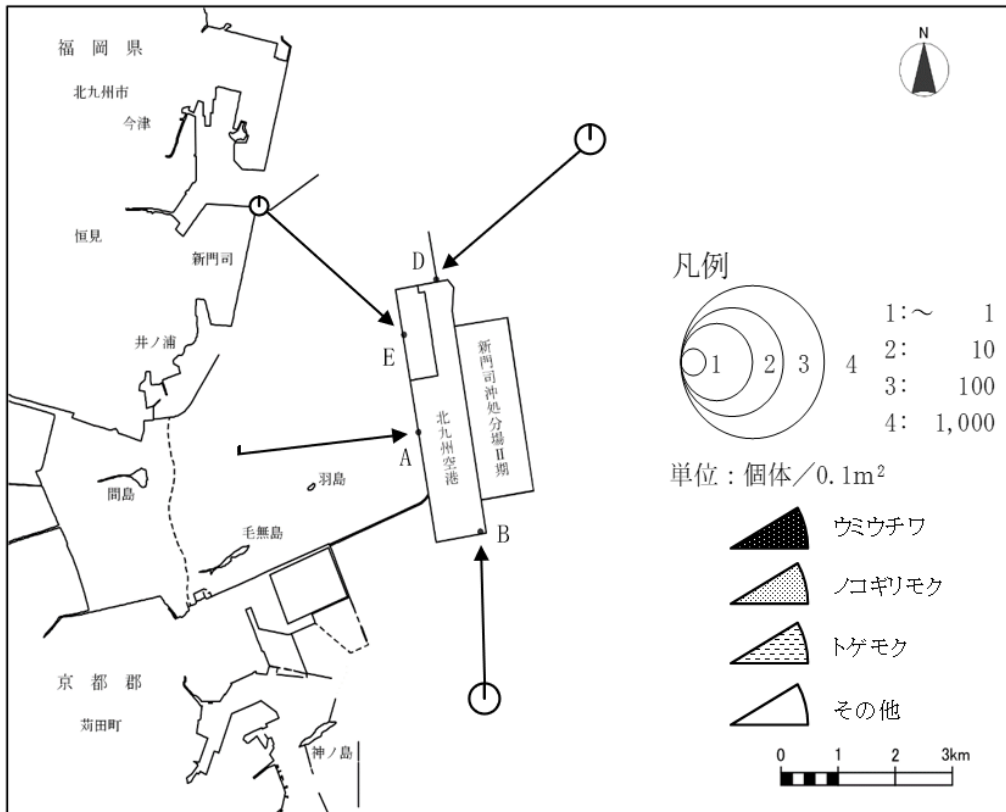
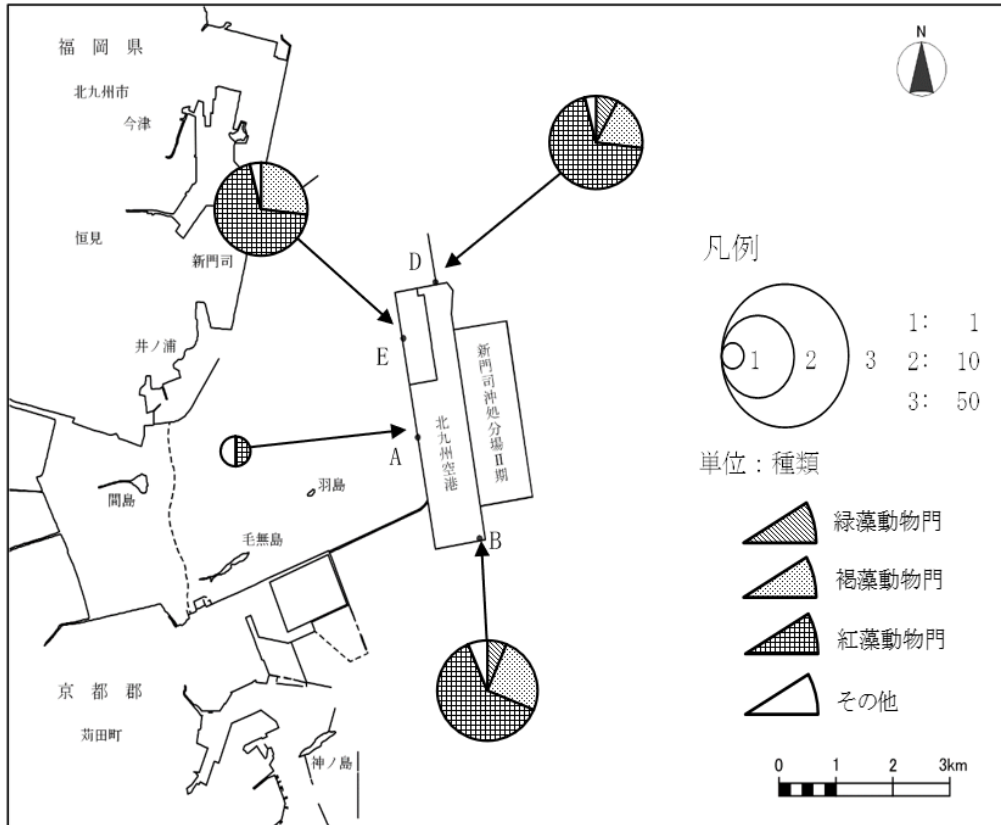


図 2.2.49(10) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度冬季・上層)

調査期日:令和3年1月14,15日(冬季)
 調査方法:0.1m2コドラートによる採刈り

中層:種類数



調査期日:令和3年1月14,15日(冬季)
 調査方法:0.1m2コドラートによる採刈り

中層:主要種

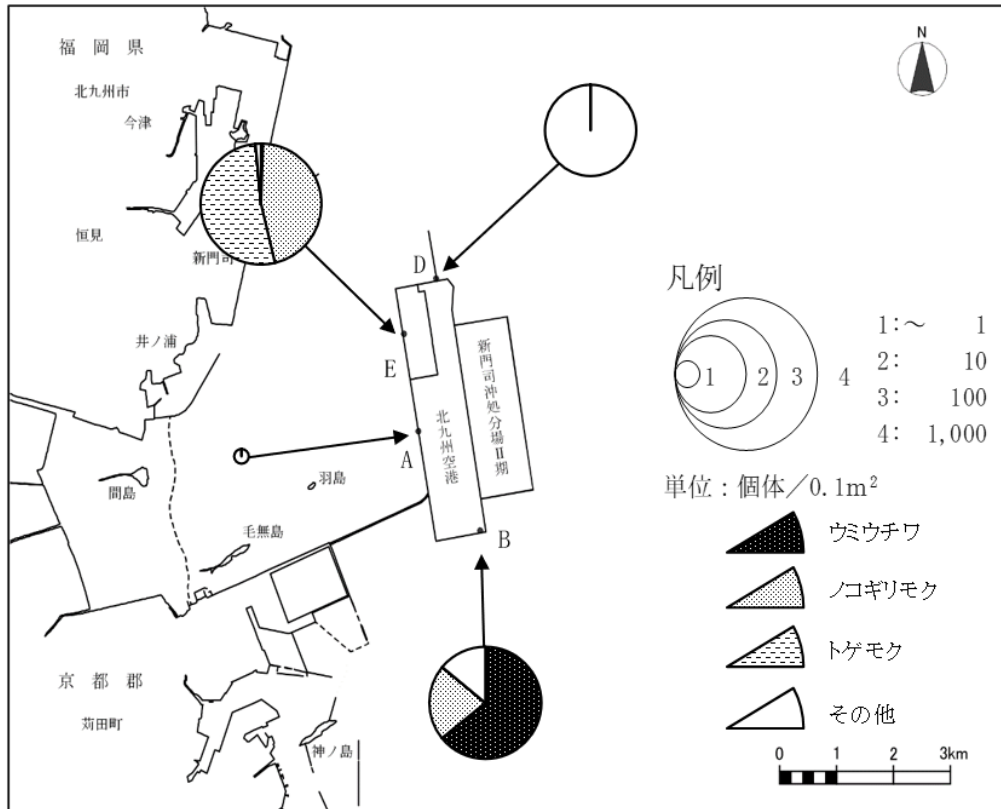
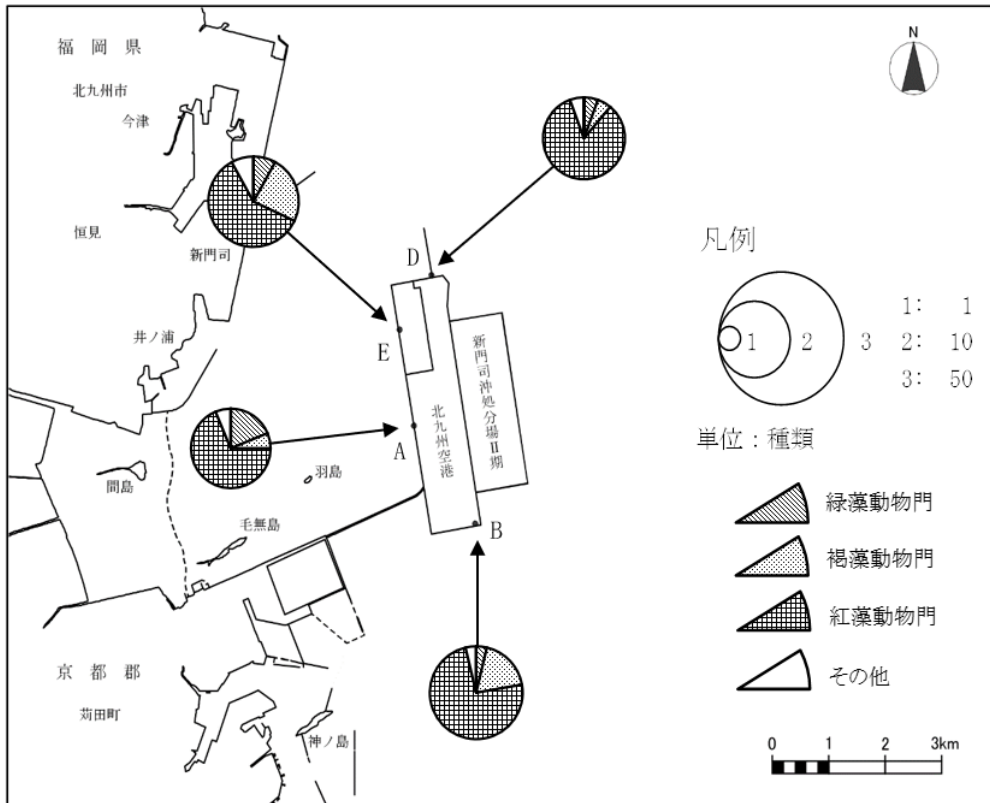


図 2.2.49(11) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度冬季・中層)

調査期日: 令和2年11月17,18日(秋季)

調査方法: 0.1m²コドラートによる坪刈り

下層: 種類数



調査期日: 令和3年1月14,15日(冬季)

調査方法: 0.1m²コドラートによる坪刈り

下層: 主要種

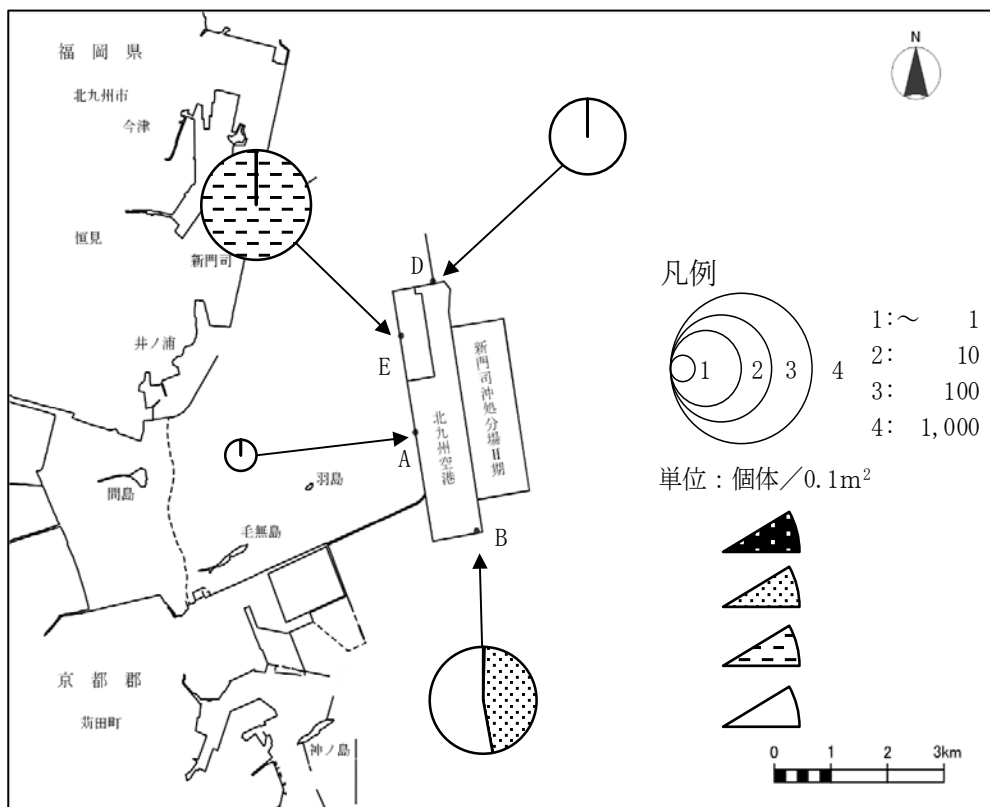


図 2.2.49(12) 付着生物(植物)の水平分布(令和2年度冬季・下層)

(2) 評価

調査地点別の種類数、湿重量の経年変化を図 2.2.50に示す。以下に調査地点別に経年変化の傾向を検討した。

● St. A

種類数は、13～31種類の範囲で推移し、春季及び冬季に多く、夏季及び秋季にやや少なかった。経年的にみると、種類数は秋季に横ばい状態を示したが、調査年毎のばらつきが大きく、明確な傾向はみられなかった。

湿重量は、0.7～342.2g/0.1m²×3層の範囲で推移し、季節別にみると春季が他の季節に比べて特に多かった。経年的にみると調査年による変化はあるものの、概ね横ばい状態にあった。

主な出現種については、春季には褐藻植物門のワカメやフクロノリ、紅藻植物門のカバノリ、マクサであり、その他の季節では紅藻植物門のカバノリやマクサ、ウスカワカニノテであった。夏季には緑藻植物門のミルも多くみられた。

【St.A:空港西護岸中央】

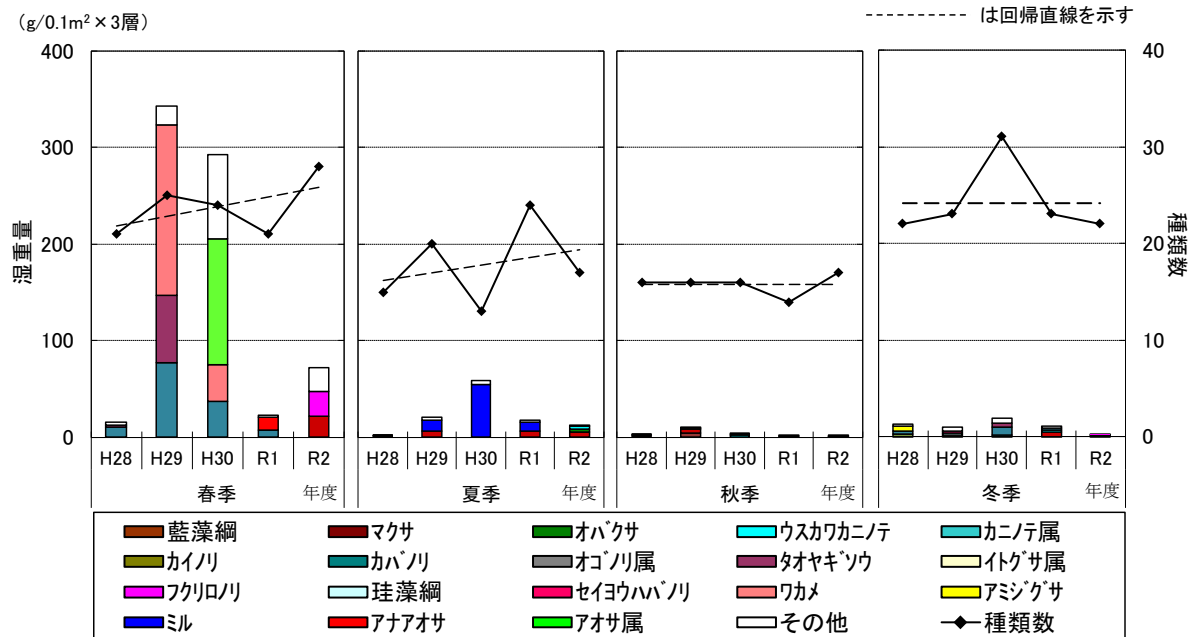


図 2.2.50(1) 付着生物（植物）の経年変化 (St. A)

● St. B

種類数は、24～43種類の範囲で推移し、夏季にやや少なかった。経年的にみると夏季は増加傾向を示し、その他の季節は調査年毎のばらつきが大きく、明確な傾向はみられなかった。

湿重量は、85.5～1,166.8g/0.1m²×3層の範囲で推移しており、季節別にみると春季が最も多く、夏季に少ない傾向にあった。経年的にみると春季はやや減少傾向を示し、その他の季節は概ね横ばい状態にあった。

主な出現種については、褐藻植物門のノコギリモクやヒジキ、紅藻植物門のマクサ等であった。

【St.B:空港南護岸東】

(g/0.1m²×3層)

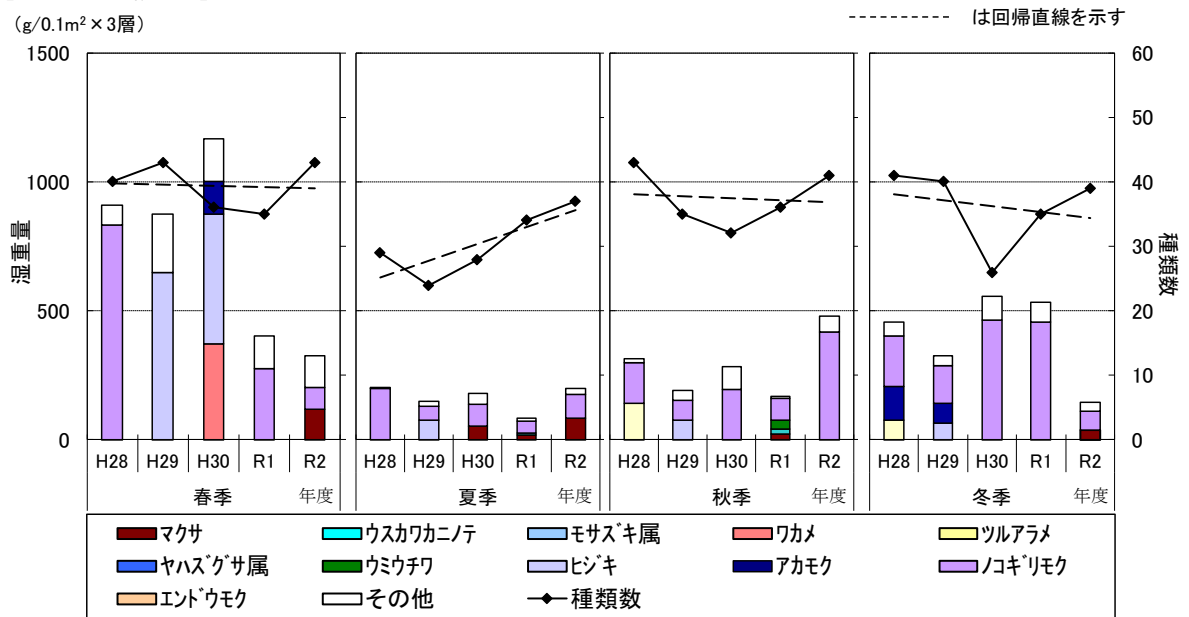


図 2.2.50(2) 付着生物（植物）の経年変化 (St. B)

● St. D

種類数は、20～39種類の範囲で推移し、冬季にやや多い傾向にあった。経年的にみると、各季節とも調査年毎のばらつきが大きく、明確な傾向はみられなかった。

湿重量は、13.6～919.0g/0.1m²×3層の範囲で推移していた。春季は他の季節に比べて多く、褐藻植物門のヒジキや、ワカメの出現の程度により、調査年度毎の差が大きかった。夏季から冬季にかけては湿重量が少なく、年度による変動も小さかった。

主な出現種については、春季は褐藻植物門のワカメ、ヒジキ、夏季から冬季にかけては小型紅藻類のウスカワカニノテが多くみられたが、湿重量が小さいため出現比率は大型・中型海藻に比べて小さかった。

【St.D:空港北護岸】

(g/0.1m²×3層)

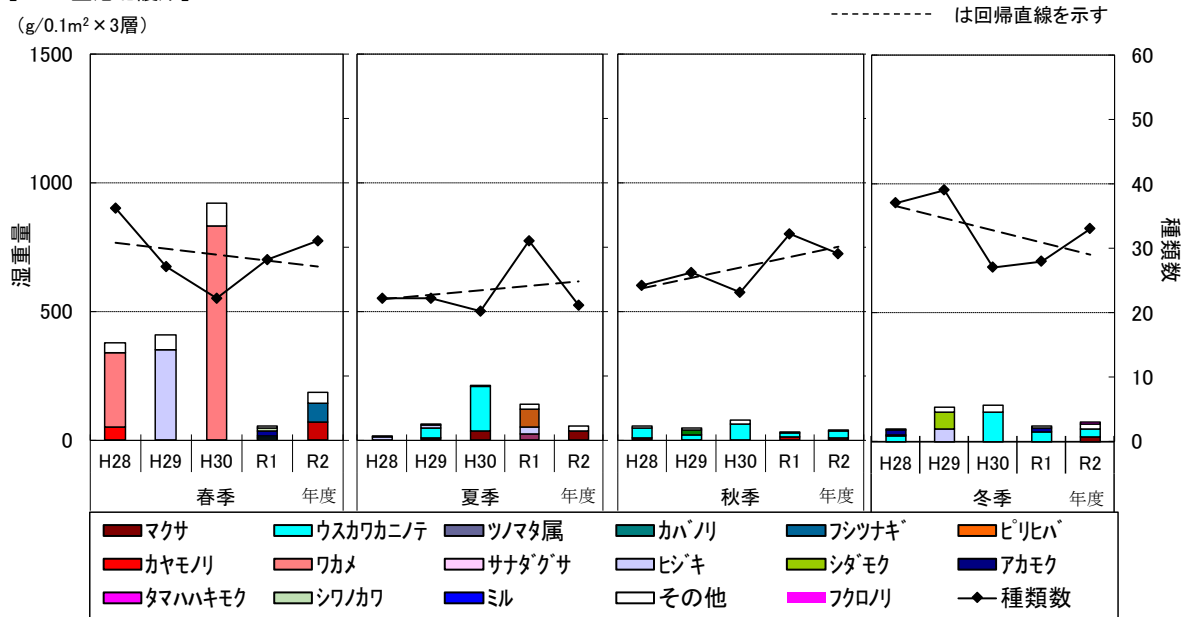


図 2.2.50(3) 付着生物（植物）の経年変化 (St. D)

● St. E

種類数は、20～38種類の範囲で推移しており、季節別に大きな差はなく、令和2年度は秋季、冬季に出現種類数が多かった。

湿重量は、23.1～556.4g/0.1m²×3層の範囲で推移しており、調査年度による差はみられるものの、冬季に多く、夏季に少なかった。経年的にみると、いずれの季節も概ね横ばい状態であった。

主な出現種については、年間を通して褐藻植物門のヒジキや褐藻植物門のトゲモク等であった。

【St.E:空港西護岸北】

(g/0.1m²×3層)

----- は回帰直線を示す

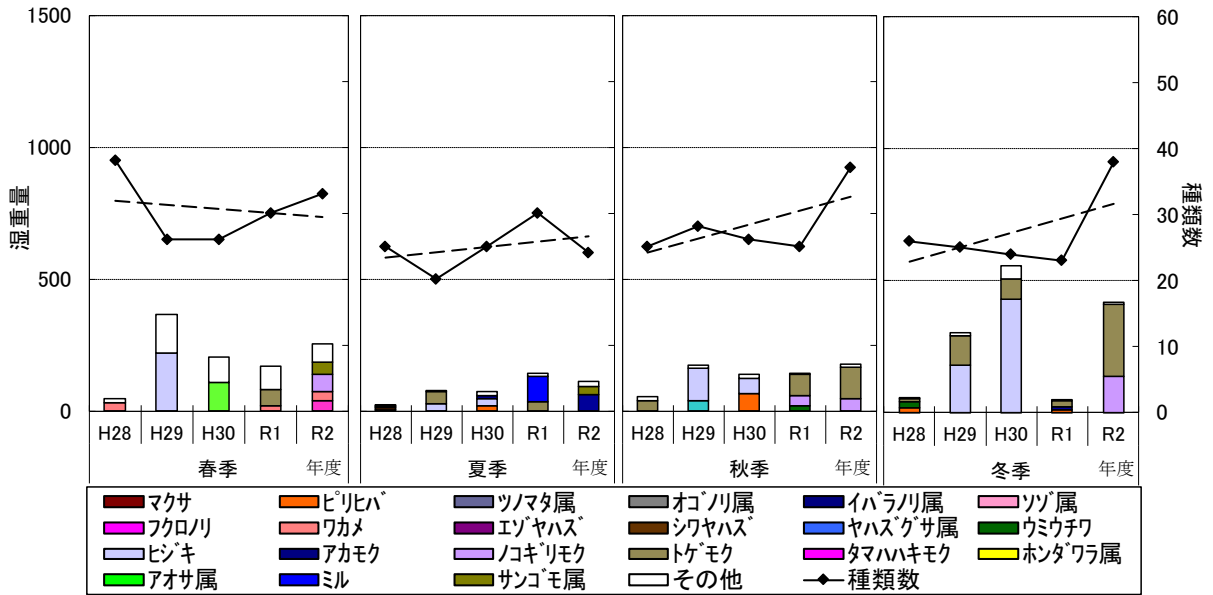


図 2.2.50(4) 付着生物（植物）の経年変化 (St. E)

● 付着生物（植物）調査結果のまとめ

令和2年度の種類数は春季及び冬季にやや多く、湿重量は夏季に少なかった。主な出現種は褐藻植物門のノコギリモクやトゲモク、紅藻植物門のマクサ等であった。

最近5ヶ年間の傾向をみると、種類数はほとんどの地点で概ね横ばいであった。湿重量は、大型・中型褐藻類の出現により地点や調査年度によって変動はあるものの概ね横ばい状態であった。

主な出現種は、ヒジキ、ワカメやノコギリモク等であり、調査期間を通じて、主な出現種に大きな変化はみられなかった。