

3 考 察

3.1 水温変動

(1) 経年的な水温の変動状況

過年度の礁内水温変動（日平均値）と台風の接近状況を図-IV.4.3.1 に示す。2006 年 5 月～2025 年 4 月における台風の位置と勢力を表-IV.4.3.1、表-IV.4.3.2 に、2024 年 5 月～2025 年 4 月における接近台風の経路図を図-IV.4.3.2 に示す。

2024 年 5 月～2025 年 4 月は、半径 300km 以内に接近した台風は 2 個、半径 300～1,000km 以内を通過した台風は 2 個であった。

台風通過により水温低下が発生することは気象庁より知見が得られており、過年度の結果から沖ノ鳥島礁内でも台風通過時に水温が低下する現象が確認できる。

今年度調査結果である 2024 年 5 月～2025 年 4 月では、9 月中旬に台風 13 号と 14 号が接近したが、水温低下はほとんどみられなかった。一方、8 月 5 日から 7 日にかけて約 2℃ の水温低下がみられた。当該期間には東方に 600～800km 程度離れた位置を熱帯低気圧が移動していたものの、その中心気圧は 998～1004hPa、外洋波浪の有義波高は 2m 程度であったことから、8 月上旬の水温低下の要因は台風以外の影響によるものと考えられる。

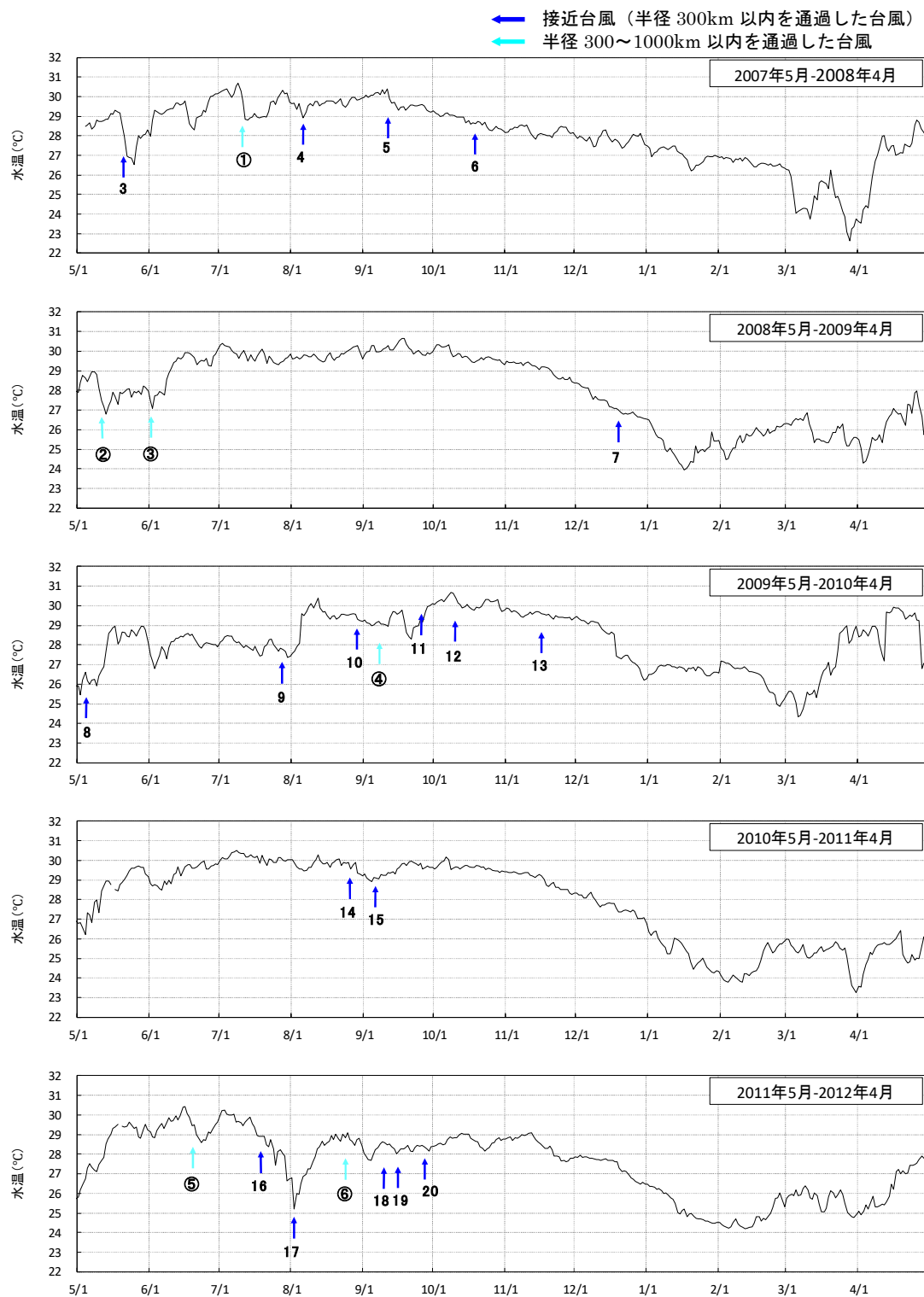


図-Ⅳ. 4. 3. 1 (1) 過年度における礁内日平均水温の変化（2007 年 5 月～2012 年 4 月）
 ※台風のNo.および情報は表-Ⅳ. 4. 3. 1、表-Ⅳ. 4. 3. 2 に示す通り

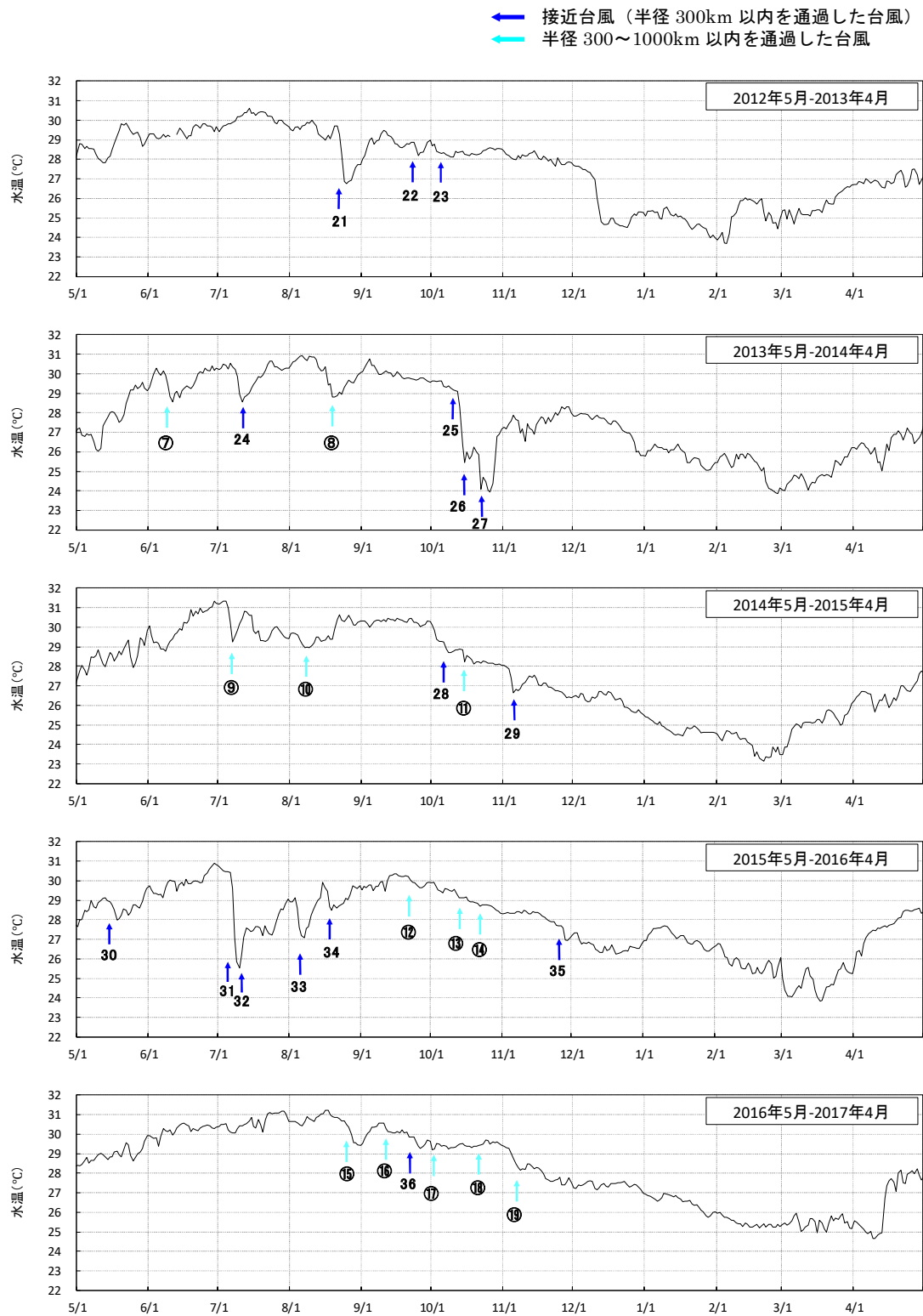


図-IV. 4. 3. 1 (2) 過年度における礁内日平均水温の変化（2012 年 5 月～2017 年 4 月）
 ※台風のNo.および情報は表-IV. 4. 3. 1、表-IV. 4. 3. 2 に示す通り

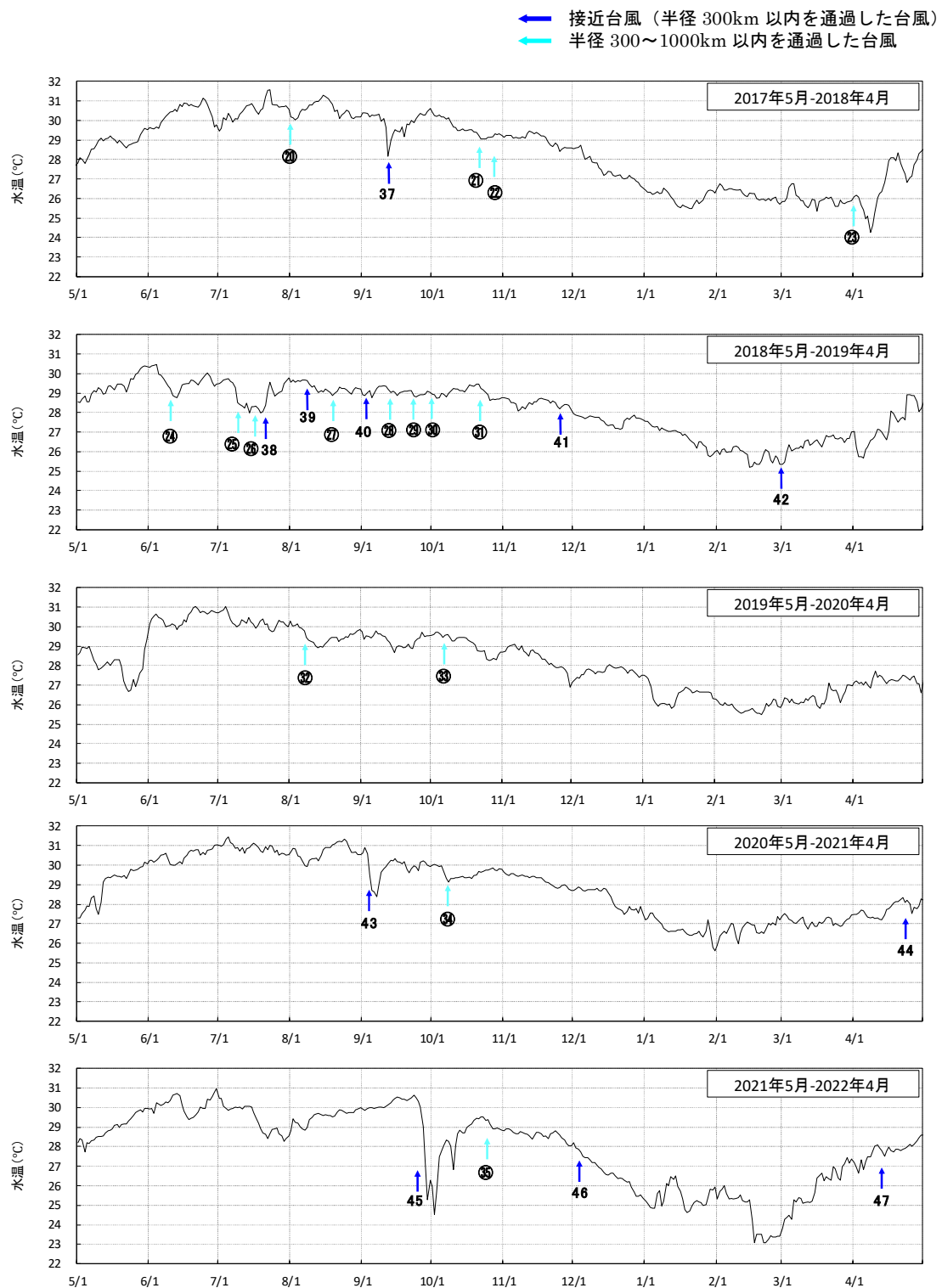


図-IV.4.3.1(3) 過年度における礁内日平均水温の変化（2017年5月～2021年4月）
 ※台風のNo.および情報は表-IV.4.3.1、表-IV.4.3.2に示す通り

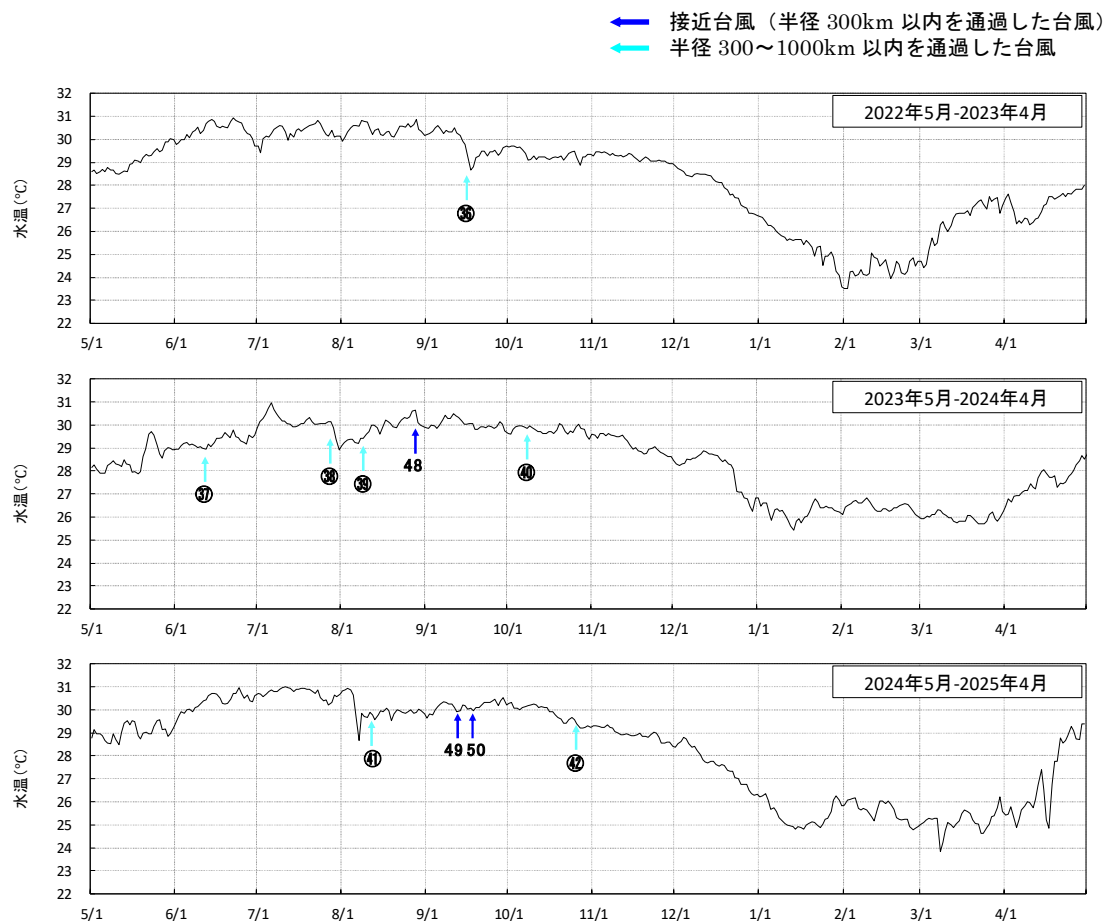


図-IV. 4. 3. 1(4) 過年度における礁内日平均水温の変化（2022 年 5 月～2025 年 4 月）
 ※台風のNo.および情報は表-IV. 4. 3. 1、表-IV. 4. 3. 2 に示す通り

表-Ⅳ. 4. 3. 1 半径 300km 以内を通過した台風の位置と勢力

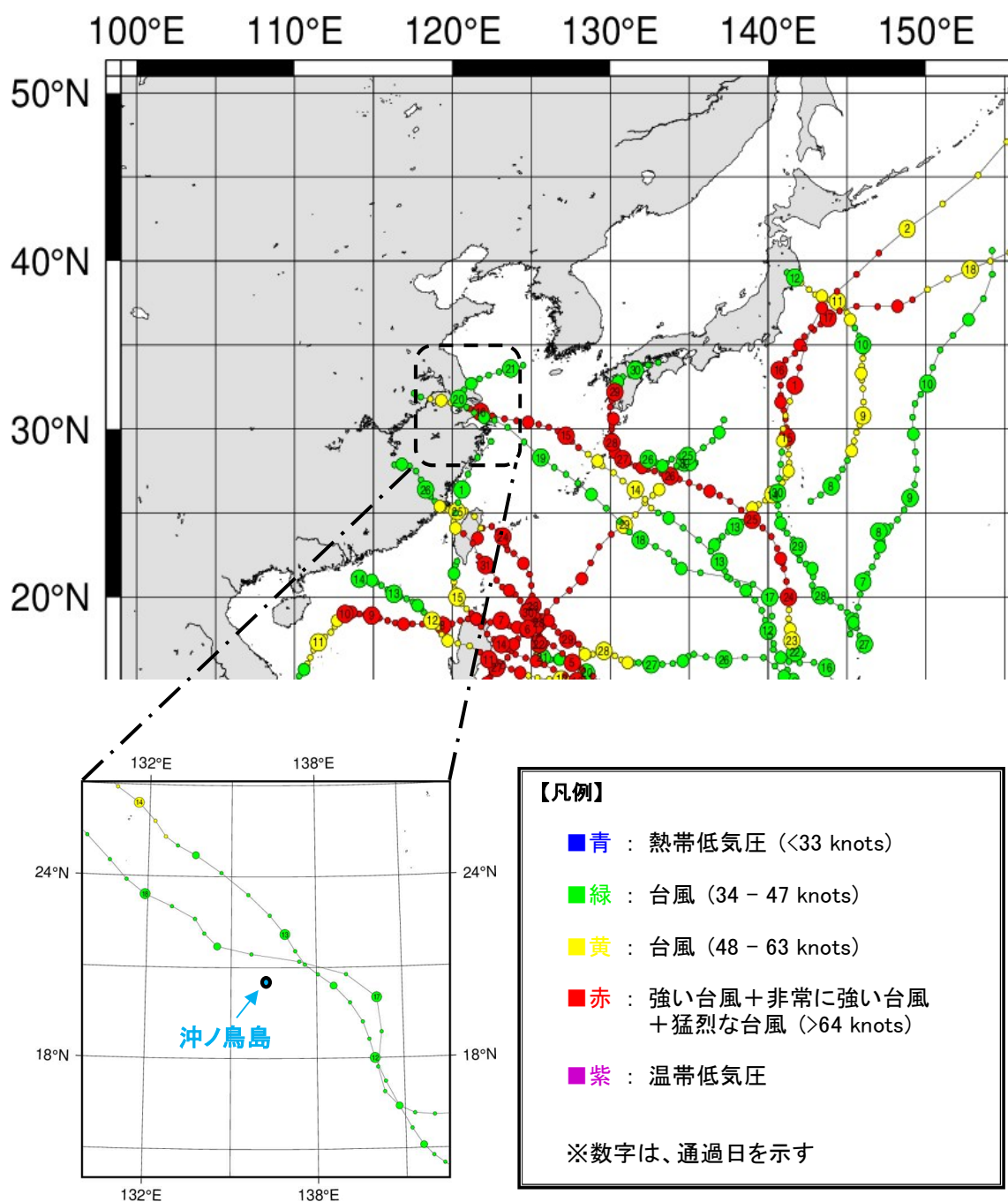
年	NO	台風名	接近日時	中心位置		沖ノ鳥島からの距離 (km)	接近時の勢力				外洋域の有義波高(m)	備 考
				緯度	経度		中心気圧 (hPa)	最大風速 (m/s)	暴風域 (km)	強風域 (km)		
2006年	1	8号	08月08日 03時	20.3	135.4	72.5	965	40	90	170	5～6m	
	2	11号	08月15日 09時	21.0	135.5	87.8	992	18	—	130	4～5m	
2007年	3	2号	05月21日 03時	20.8	136.5	60.2	935	50	110	190	7～8m	
	4	6号	08月05日 15時	19.6	135.6	104.4	1000	18	—	150	3～4m	
	5	11号	09月12日 15時	20.5	136.3	24.3	1002	—	—	—	2～3m	熱帯低気圧
	6	20号	10月25日 15時	18.8	134.4	252.0	1004	—	—	—	3～4m	熱帯低気圧
	7	22号	12月18日 03時	21.1	135.3	110.4	994	20	—	150	4～5m	
2008年	8	1号	05月06日 03時	19.5	136.9	133.6	950	40	90	240	5～6m	
	9	8号	08月04日 03時	21.2	135.5	104.9	985	23	—	480	5～6m	
2009年	10	12号	09月05日 21時	22.6	134.8	274.9	980	25	—	480	8～10m	
	11	18号	10月05日 15時	19.2	134.8	190.9	915	55	150	390	8～10m	
	12	20号	10月19日 09時	18.5	134.1	297.8	930	50	190	440	5～6m	
	13	22号	12月02日 09時	20.8	136.1	41.5	980	30	70	240	6～7m	
	14	7号	08月29日 09時	20.4	136.4	33.4	1004	—	—	—	2～3m	熱帯低気圧
2010年	15	9号	09月02日 21時	21.1	136.4	81.7	1010	—	—	—	3～4m	熱帯低気圧
	16	6号	07月16日 21時	21.9	137.1	194.5	935	50	220	650	7～8m	
2011年	17	9号	08月01日 21時	20.6	134.2	197.2	945	45	170	370	8～10m	
	18	14号	09月07日 03時	20.8	135.1	110.4	1004	—	—	—	2m未満	熱帯低気圧
	19	15号	09月11日 21時	20.5	136.4	34.3	1002	—	—	—	2～3m	熱帯低気圧
	20	19号	09月28日 15時	19.1	136.4	150.5	994	23	—	90	4～5m	
	21	15号	08月23日 09時	19.7	135.9	82.5	965	35	110	440	8～10m	
2012年	22	18号	09月24日 21時	20.3	138.5	253.0	1000	18	—	—	2～3m	
	23	21号	10月08日 09時	17.9	135.5	286.1	985	25	—	390	4～5m	
2013年	24	7号	07月10日 9時	21.1	135.8	80.2	925	45	190	440	7～8m	
	25	24号	10月06日 09時	21.2	136.5	96.2	970	35	90	220	5～6m	
	26	26号	10月14日 03時	20.5	136.0	11.8	930	45	200	650	10m以上	
	27	27号	10月21日 15時	20.3	135.9	23.5	940	45	130	390	10m以上	
2014年	28	18号	10月03日 03時	21.5	136.5	126.7	935	50	170	500	8～10m	
	29	20号	11月04日 09時	21.3	135.0	148.4	925	50	150	560	10m以上	
2015年	30	07号	05月18日 03時	20.0	138.4	246.9	935	50	150	280	5～6m	
	31	09号	07月07日 21時	18.5	135.5	221.7	965	35	170	560	7～8m	
	32	11号	07月13日 15時	20.5	137.1	106.6	955	40	190	560	10m以上	
	33	13号	08月05日 03時	19.3	136.2	125.2	925	50	150	440	8～10m	
	34	15号	08月18日 15時	18.6	134.6	255.0	935	50	150	330	5～6m	
	35	26号	11月25日 15時	19.9	135.9	61.2	994	20	—	280	3～4m	
2016年	36	17号	09月24日 15時	18.3	135.3	249.2	980	23	—	440	5～6m	
2017年	37	18号	09月11日 21時	19.3	133.8	269.5	975	30	70	330	5～6m	
2018年	38	12号	07月24日 21時	19.7	136.7	103.2	998	18	—	110	2m未満	
	39	14号	08月08日 21時	19.9	134.0	225.2	994	18	—	220	4～5m	
	40	21号	09月02日 03時	21.8	136.5	158.3	935	50	170	280	4～5m	
	41	28号	11月26日 03時	19.1	134.0	262.9	992	25	—	170	4～5m	
2019年	42	02号	03月01日 21時	19.7	134.0	232.1	1012	—	—	—	2m未満	熱帯低気圧
2020年	43	10号	09月03日 21時	21	136.6	83.4	945	45	110	390	6～7m	
2021年	44	2号	04月25日 03時	21.7	134.1	249.6	996	18	—	390	5～6m	
	45	16号	09月28日 03時	20.5	136.3	24.3	950	45	185	440	8～10m	
	46	21号	12月03日 03時	19.5	137.5	180.4	925	50	200	440	5～7m	
2022年	47	1号	04月14日 03時	19.8	137.5	163.7	950	45	150	440	7～9m	
2023年	48	11号	08月30日 09時	20.1	136.2	38.1	990	990	—	220	4～5m	
2024年	49	13号	09月13日 03時	21.1	137.6	174.9	992	20	—	330	4～5m	
	50	14号	09月17日 15時	21.2	137.4	161.9	992	23	—	560	6～7m	

注) 黄色：外洋域の有義波高が7m以上の台風

表-Ⅳ. 4. 3. 2 半径 300～1,000km 以内を通過した台風の位置と勢力

年	NO	台風名	接近日時	中心位置		沖ノ鳥島からの距離 (km)	接近時の勢力				外洋域の有義波高 (m)	備 考
				緯度	経度		中心気圧 (hPa)	最大風速 (m/s)	暴風域 (km)	強風域 (km)		
2007年	①	4号	07月11日 21時	18.9	131.4	519.6	940	40	150	390	8～10m	
2008年	②	2号	05月11日 15時	20.7	132.1	416.5	925	50	150	300	7～8m	
	③	5号	06月01日 09時	20.6	132.6	363.8	970	35	70	170	4～5m	
2009年	④	14号	09月17日 21時	21.6	139.8	408.1	935	50	130	370	5～6m	
2011年	⑤	5号	06月24日 03時	19.3	126.5	1015.1	980	30	190	440	3～4m	半径1,000km以上
	⑥	12号	08月26日 09時	21.0	140.5	465.0	985	23	—	460	4～5m	
2013年	⑦	3号	06月09日 21時	20.9	132.0	428.7	994	18	—	220	4～5m	
	⑧	12号	08月19日 21時	20.5	128.6	782.4	990	23	—	170	3～4m	
2014年	⑨	08号	07月06日 03時	17.4	134.5	374.0	945	45	170	390	7～8m	
	⑩	11号	08月05日 09時	19.1	129.8	675.5	955	40	150	370	5～6m	
	⑪	19号	10月07日 15時	17.3	135.4	353.3	935	45	150	280	6～7m	
2015年	⑫	21号	09月23日 09時	17.5	135.4	331.7	1000	18	—	330	3～4m	
	⑬	24号	10月14日 15時	15.7	135.1	533.2	1000	18	—	330	3～4m	
	⑭	25号	10月18日 15時	19.5	140.1	433.2	940	45	190	410	4～5m	
2016年	⑮	10号	08月27日 15時	24	133.9	455.2	945	45	130	650	5～6m	
	⑯	14号	09月11日 15時	16.7	134.5	444.9	970	35	110	280	3～4m	
	⑰	18号	10月01日 21時	17.6	133.4	421.4	970	35	60	280	3～4m	
	⑱	22号	10月18日 03時	14.4	133.3	729.5	925	50	110	330	3～4m	
	⑲	23号	11月05日 03時	16.8	139.4	532.8	975	30	770	330	4～5m	
2017年	⑳	05号	08月01日 09時	23.7	138.2	423.5	935	50	110	280	3～4m	
	㉑	21号	10月21日 09時	21.3	131.2	517.5	935	45	220	650	6～7m	
	㉒	22号	10月26日 21時	19.6	131.2	519.3	992	23	—	440	4～5m	
2018年	㉓	03号	03月31日 09時	18.2	140.8	554.2	955	40	70	170	4～5m	
	㉔	05号	06月10日 09時	25.0	130.7	750.4	970	30	70	300	5～6m	
	㉕	08号	07月08日 09時	19.0	138.9	335.1	935	50	130	330	3～4m	
	㉖	10号	07月19日 15時	20.9	131.7	459.9	994	20	—	280	4～5m	
	㉗	20号	08月22日 15時	25.5	138.8	627.4	950	45	110	280	3～4m	
	㉘	22号	09月12日 21時	14.3	134	713.1	975	35	110	330	3～4m	
	㉙	24号	09月23日 21時	17.1	135.2	379.6	970	35	90	220	4～5m	
	㉚	25号	10月02日 09時	17.7	132.7	466.7	900	60	220	440	5～6m	
	㉛	26号	10月27日 09時	17.8	134.7	324.9	915	55	190	440	7～8m	
2019年	㉜	10号	08月08日 09時	21.9	140.5	487.5	970	35	90	650	4～5m	
	㉝	19号	10月09日 21時	21.2	139.6	376.4	915	55	240	650	7～8m	
2020年	㉞	14号	10月07日 03時	24.7	136.9	480.7	980	30	55	440	3～4m	
2021年	㉟	20号	10月25日 21時	18.6	138.6	332.8	1000	18	—	330	3～4m	
2022年	㊱	14号	09月16日 03時	23.4	136.4	331.0	960	40	95	560	4～5m	
2023年	㊲	3号	06月11日 09時	23.0	131.7	535.8	970	35	110	280	5～6m	
	㊳	6号	07月30日 21時	20.3	132.4	384.8	960	40	130	650	5～6m	
	㊴	7号	08月11日 09時	26.9	142.9	1000.4	940	45	130	220	3～4m	
	㊵	15号	10月12日 09時	20.6	142.9	712.9	905	60	120	440	6～7m	
2024年	㊶	7号	08月12日 21時	23.1	136.6	300.9	996	—	—	220	3～4m	
	㊷	21号	10月26日 15時	16.6	135.3	431.4	996	—	—	500	4～5m	

注) 黄色：外洋域の有義波高が7m以上の台風



出典)

- ・台風の位置・勢力 : 気象庁「台風位置表」、国立情報学研究所「デジタル台風」より作成。
暴風域(25m/s 以上)・強風域(15m/s 以上)は、範囲が円ではない場合は、狭い範囲を示した。
- ・台風の経路図 : 国立情報学研究所「デジタル台風」
気象庁HP (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)
デジタル台風 (<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/>)

注 1) 台風の接近 : 台風が中心が、半径 300km 以内の域内に入ること(気象庁の定義)。

注 2) 沖ノ鳥島からの距離 : 台風中心位置と東小島(N20° 25' 32.2" E136° 4' 52.3")の距離

図-IV.4.3.2 接近した台風の経路図 (2024 年)

(2) 高水温によるサンゴへの影響

過去 5 ヶ年における 5～10 月の水温の比較を図-IV.4.3.3 に示す。

2020 年は、日平均水温が 30℃以上の高水温期間が、台風 10 号が接近した 9 月上旬を除いて 6 月～10 月まで長期化しており、サンゴが高水温の影響を受けたと考えられる。

2021 年は、日平均水温が 30℃以上の日は 6 月上旬、7 月上旬、9 月下旬に観測されたのみであり、サンゴが受けた高水温の影響は小さかったと考えられる。

2022 年は、日平均水温が 30℃以上の高水温期間が 6 月～9 月半ば観測されたものの、7 月～8 月に水温の低下が生じており、サンゴが受けた高水温の影響は小さかったと考えられる。

2023 年は、日平均水温が 30℃以上の日は、7 月上旬、8 月下旬に観測されたのみであり、過年度と比べ低水温であったことから、サンゴが受けた高水温の影響は小さかったと考えられる。

2024 年は、日平均水温が 30℃以上の日は、6 月上旬～8 月上旬、9 月上旬～10 月中旬に観測された。8 月中旬から 9 月初めにかけては概ね 30℃以下となっており、サンゴが受けた高水温の影響は小さかったと考えられる。

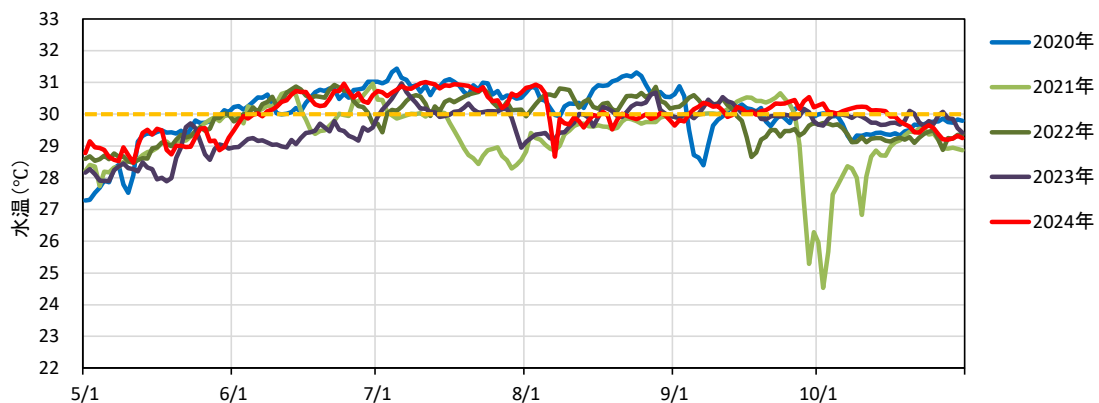


図-IV.4.3.3 5～10 月の礁内日平均水温変動（5 ヶ年分の比較）

サンゴの白化・死亡と高水温の関係について、DHW（Degree Heating Weeks）による評価を行った。

NOAA（アメリカ海洋大気庁）は、極軌道気象衛星で観測した海面水温（SST: Sea Surface Temperature）データを用いて、それぞれの海域において算出した DHW で白化警報の論理を提案している（図-IV.4.3.4 参照）。

DHW とは、当該海域の週平均水温が最暖月平均水温+1℃を超過した週を対象に、週平均水温が最暖月平均水温を超過した値を算出し、それを年間最大となる 12 週間で積算した値である。DHW が 4（℃-weeks）を超えると白化が起こり、8（℃-weeks）を超えると死亡するとしている。NOAA の DHW の計算では、太陽光の熱エネルギーの影響を除去するため、海面水温は夜間のデータを使用している。また、各海域の最暖月平均水温は、1998 年の大規模白化以前として 1985 年～1993 年の当該海域の水温（1991 年と 1992 年は火山噴火の影響で世界的な低水温のため除く）より算出している。

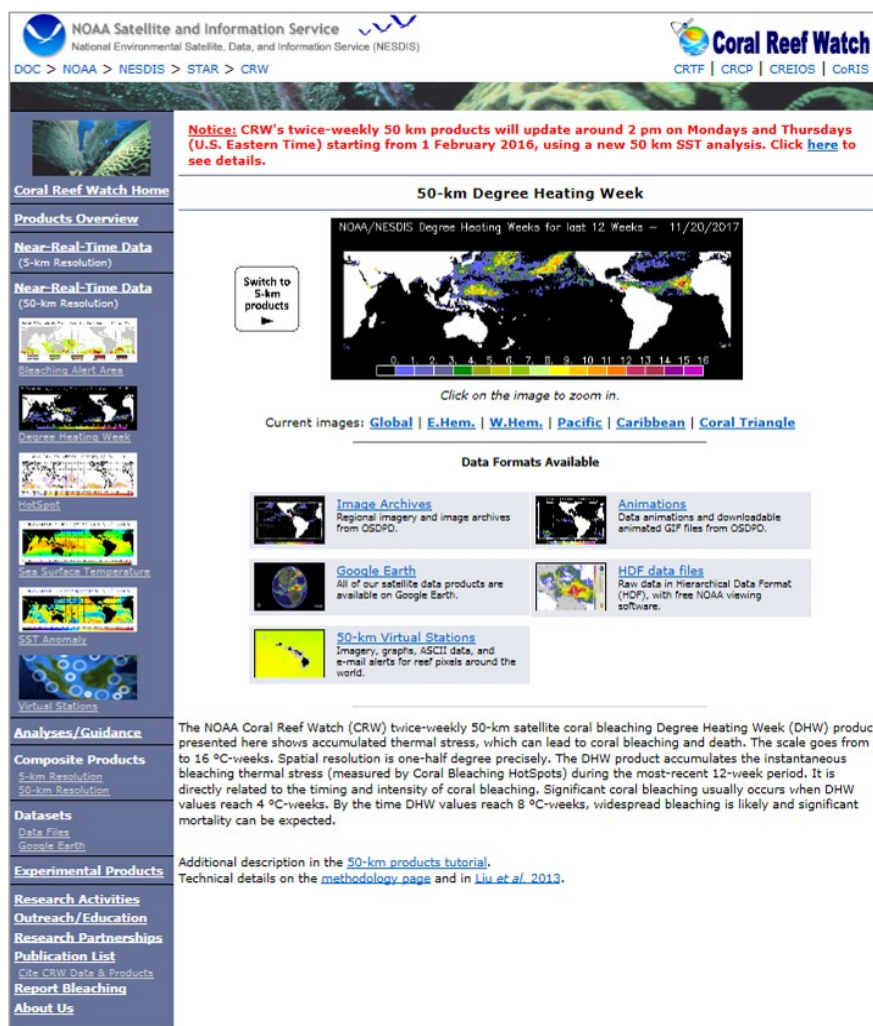


図-IV.4.3.4 NOAA の DHW 公表ページ（一例）

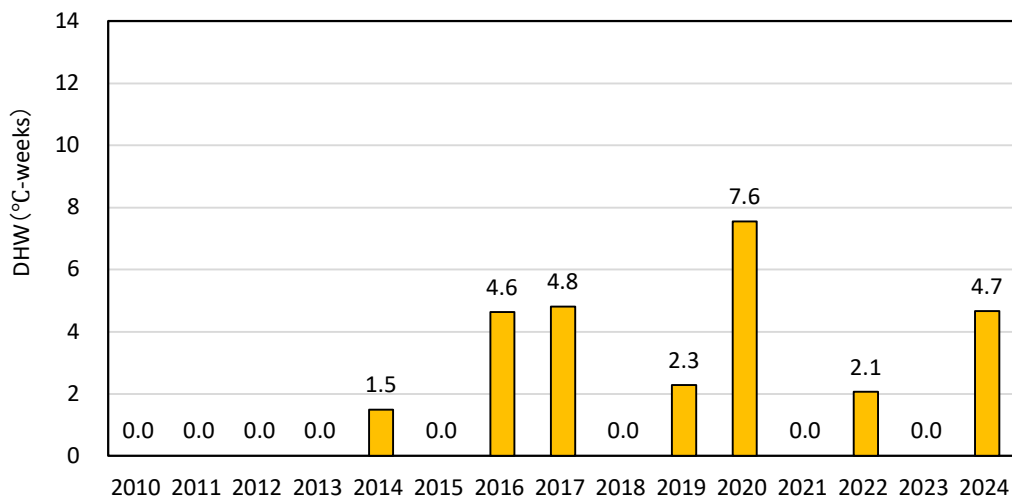
NOAA : <https://coralreefwatch.noaa.gov/satellite/dhw.php>

NOAA の算出方法で沖ノ鳥島における最暖月平均水温を計算すると、最暖月は 7 月となり、その平均水温は 29.5℃である。

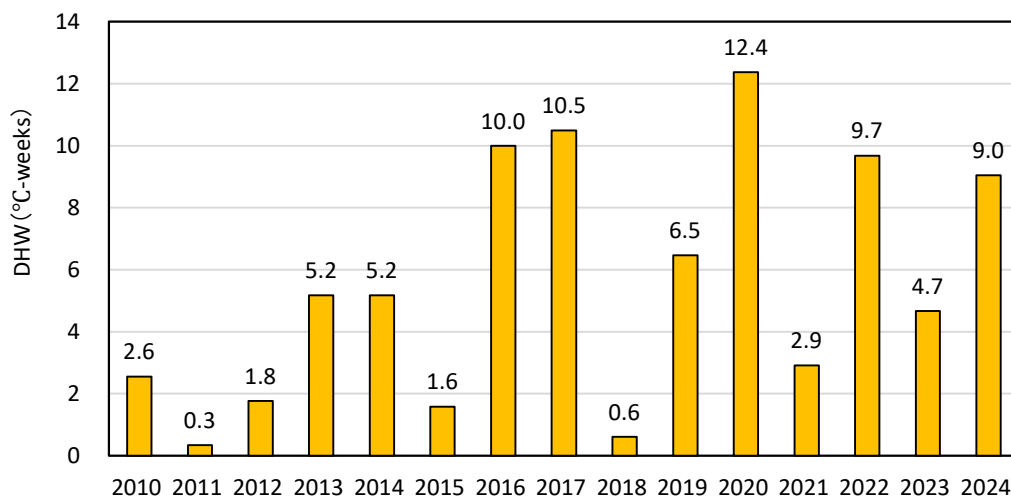
本業務では、水温連続観測結果から、夜間水温（0 時の実測データ）を抽出し、NOAA と同様の手法で、週平均水温が最暖月平均水温+1℃（30.5℃）を超過した週を対象に DHW を算出し、高水温による白化の可能性について検証した（Case1）。なお、過年度の推移をふまえて相対的に評価するための参考値として、最暖月平均水温+0℃（29.5℃）を超過した週を対象とした DHW も算出した（Case2）。

算出結果を図・IV.4.3.5 に示す。2024 年の DHW は 4.7 であり、2010 年以降で 3 番目に高い値であった。

<Case1> 週平均水温が 30.5℃を超えた週の 29.5℃超過水温を 12 週間分積算



<Case2> 週平均水温が 29.5℃を超えた週の 29.5℃超過水温を 12 週間分積算（参考値）



図・IV.4.3.5 DHW の推移（2010～2024 年）

3.2 天然サンゴの状況

継続して調査を実施している L3-2、L5-1、L8-2 におけるサンゴ被度の経年変化を図-IV.4.3.6 に、2015～2025 年における定点観察枠内の変化状況を図-IV.4.3.7 に示す。

3 地点において、ミドリイシ属が確認されたのは 2025 年調査では L5-1 のみであった。ミドリイシ属の被度は、2010 年から 2012 年にかけて減少し、各地点で被度 1%未満となった。また、L3-2 と L8-2 では 2017 年に 0%になった。L5-1 は、2012 年から被度が増加した。2011 年以前の種類は *A. sp. aff. divaricata* であったが、2012 年以降は *A. aculeus* に代わっている。

ミドリイシ属以外のサンゴでは、L3-2 と L5-1 では 2016 年から 2017 年にかけて、L8-2 では 2011 年から 2012 年にかけて被度が減少した。2019 年からは L3-2 と L8-2 とも増加し、L5-1 は減少した。

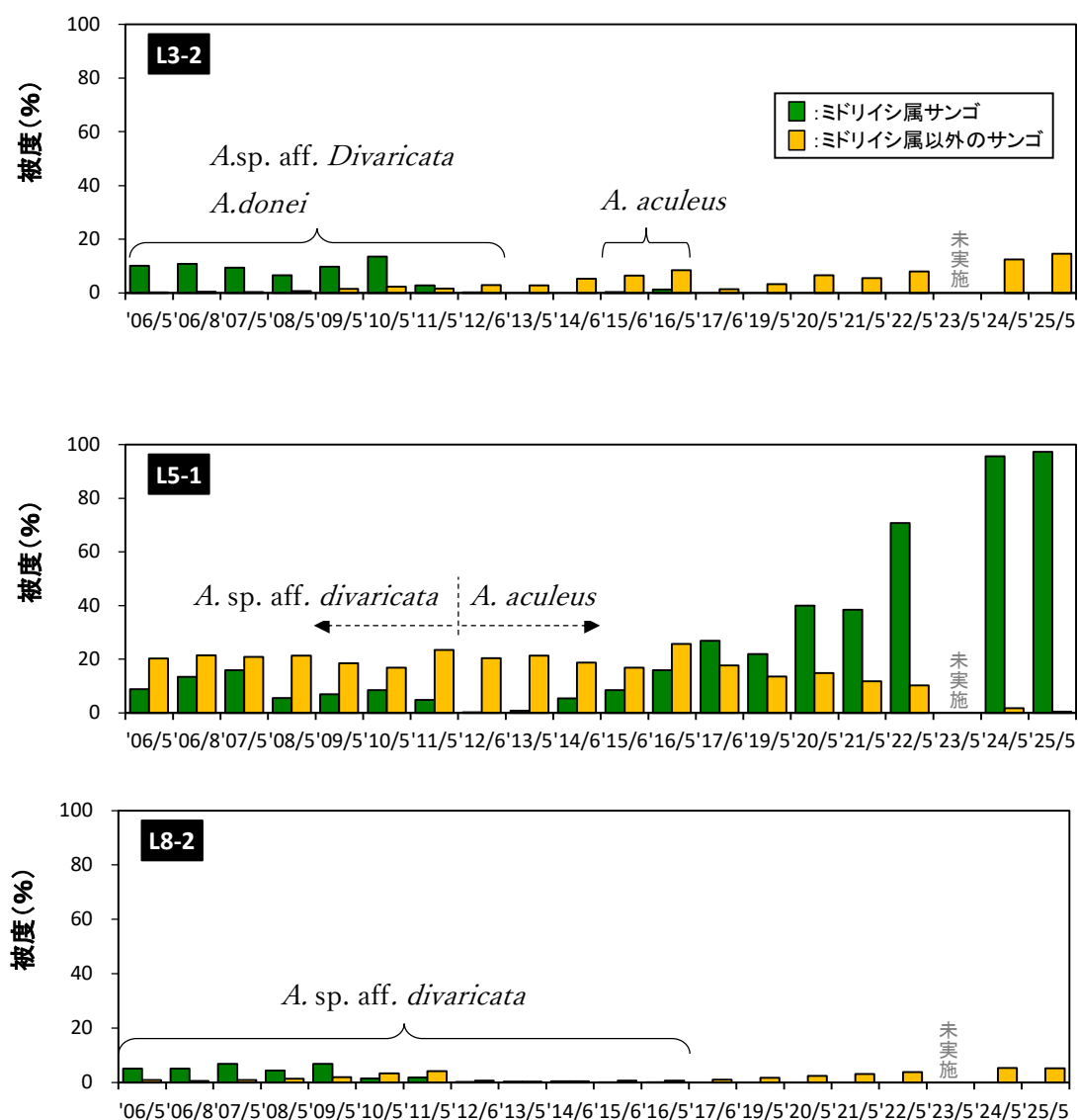


図-IV. 4. 3. 6 定点調査における地点別のサンゴ被度の推移（3 地点）

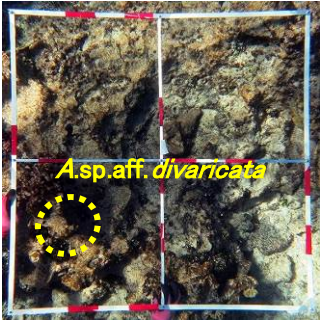
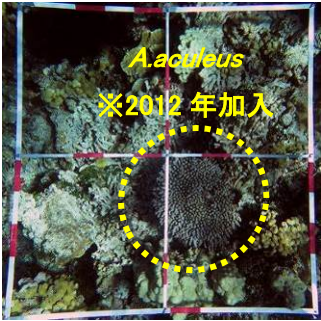
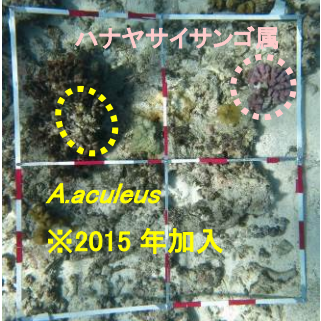
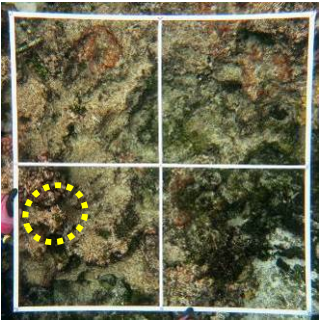
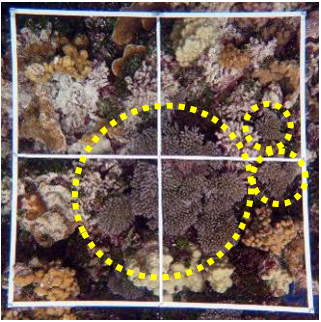
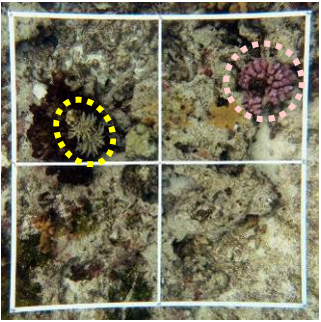
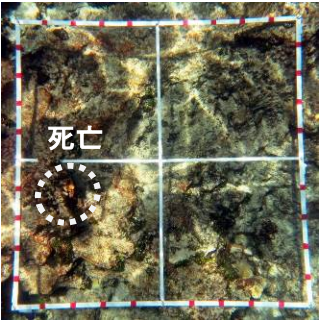
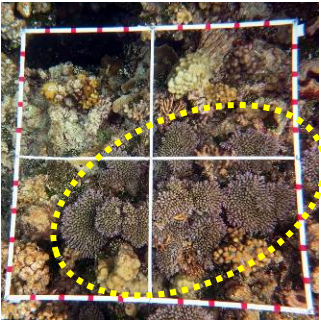
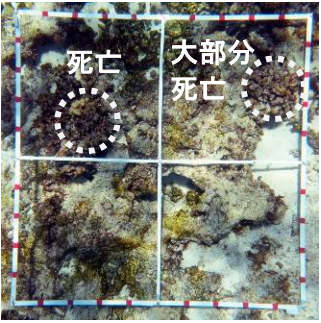
	L8-2 (礁内西側)	L5-1 (礁内中央)	L3-2 (礁内東側)
2015 年 6 月			
2016 年 5 月			
2017 年 6 月			
2018 年は未実施			
	・ 2017 年に死亡 (<i>A. sp. aff. divaricata</i>) ・ 岩盤上は海藻類が少ない	・ 被度増加 (<i>A. aculeus</i>)	・ 2017 年に死亡 (<i>A. aculeus</i>)

図-IV.4.3.7(1) 観察枠内の状況変化 (2015～2017 年)

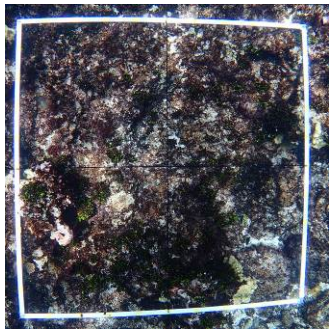
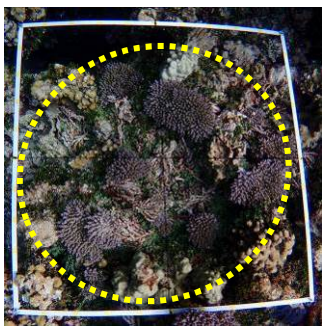
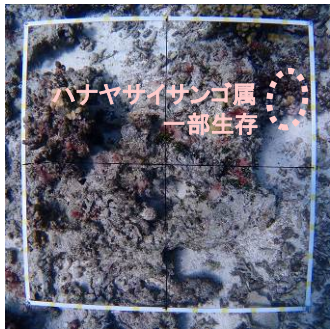
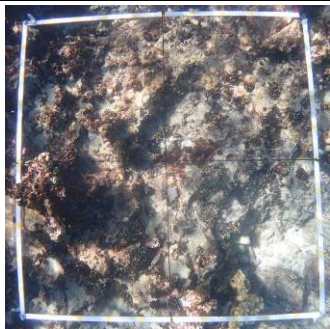
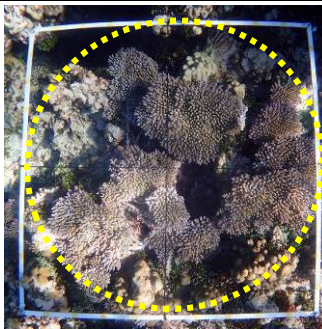
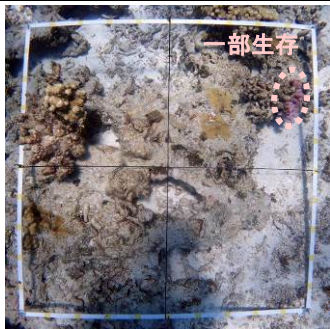
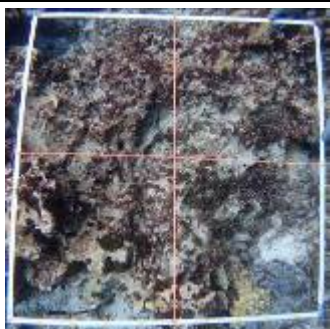
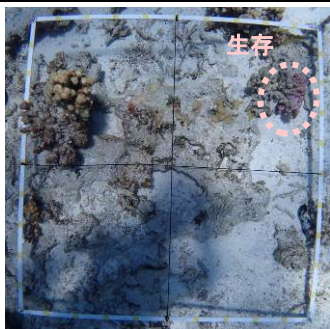
	L8-2 (礁内西側)	L5-1 (礁内中央)	L3-2 (礁内東側)
2019 年 5 月			
2020 年 5 月			
2021 年 5 月			
	・ 2017 年に死亡 (<i>A. sp. aff. divaricata</i>) ・ 岩盤上は海藻類が少ない	・ 被度増加 (<i>A. aculeus</i>)	・ 2017 年に死亡 (<i>A. aculeus</i>)

図-IV. 4. 3. 7(2) 観察枠内の状況変化 (2019～2021 年)

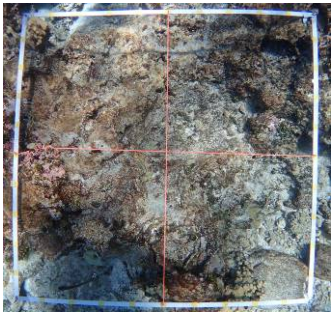
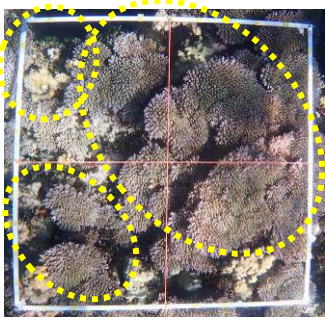
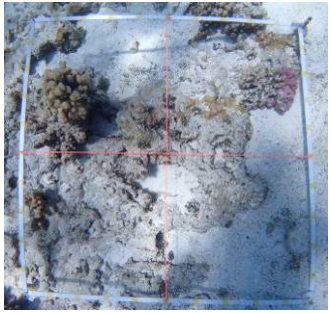
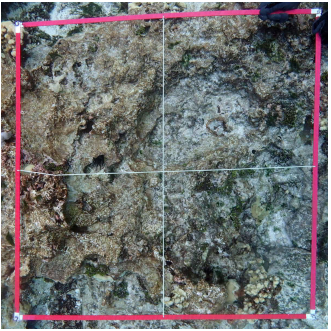
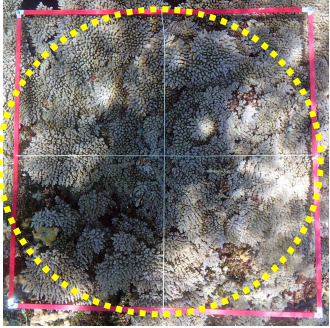
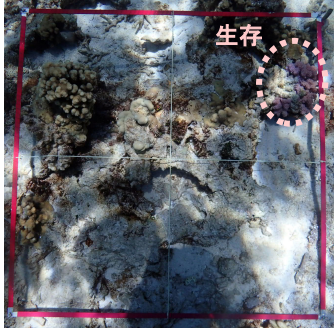
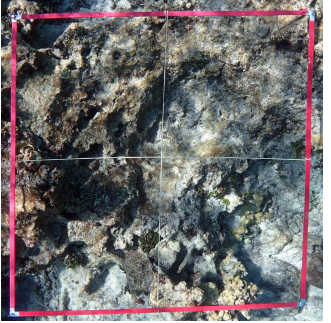
	L8-2 (礁内西側)	L5-1 (礁内中央)	L3-2 (礁内東側)
2022 年 5 月			
2023 年は未実施			
2024 年 5 月			
2025 年 5 月			
	・ 2017 年に死亡 (<i>A. sp. aff. divaricata</i>) ・ 岩盤上は海藻類が少ない	・ 被度増加 (<i>A. aculeus</i>)	・ 2017 年に死亡 (<i>A. aculeus</i>)

図-Ⅳ. 4. 3. 7(3) 観察枠内の状況変化 (2022～2025 年)

2025 年は L1～L10 で調査を実施した。継続調査地点である L3-2、L5-1、L8-2 以外の地点のサンゴ被度の経年変化を図・IV.4.3.8 に、概ね全地点の調査を実施した 2006 年、2010 年、2015 年、2021 年、2025 年の調査年ごとに整理したサンゴ被度の結果を図・IV.4.3.9 に示す。

L3-3 と L8-3 は、2019 年にミドリイシ属を対象として追加した調査箇所であり、設定時には *A.globiceps* が生育していた。L8-3 の *A.globiceps* は 2020 年から 2021 年にかけて死亡したが、L3-3 の *A.globiceps* は 2025 年も生存していた。

それ以外でミドリイシ属の群体が確認された調査箇所は L5-2、L9-2 であり、その種類はいずれも *A.aculeus* であった。これらの調査箇所では、過年度には *A.sp.aff.divaricata* が生育していた。

定点調査を開始した 2006 年には、ミドリイシ属では *A.sp.aff.divaricata* と *A.globiceps* が優占していたが、2010 年から 2012 年にかけて減少した。近年は *A.aculeus* が増加する傾向がみられる。

A.aculeus は、過年度調査期間で DHW が最大となった 2020 年にも死亡していないことから、生残している群体は高水温への耐性を持つ可能性がある。一方で L3-1 では、2015 年まで高被度で生育していた *A.aculeus* が、2017 年には観察枠外の分布範囲も含めて死亡した。2016 年から 2017 年にかけては過年度に比べて全体的にサンゴ被度が大きく減少したこと、DHW が過年度に比べて高かったこと、波高が高くなる強い台風の通過は無かったことから、高水温等の影響で死亡したと考えられた。高水温の影響に差が生じたのは、各群体の何らかの差によって生じるランダム効果によるものと考えられる。

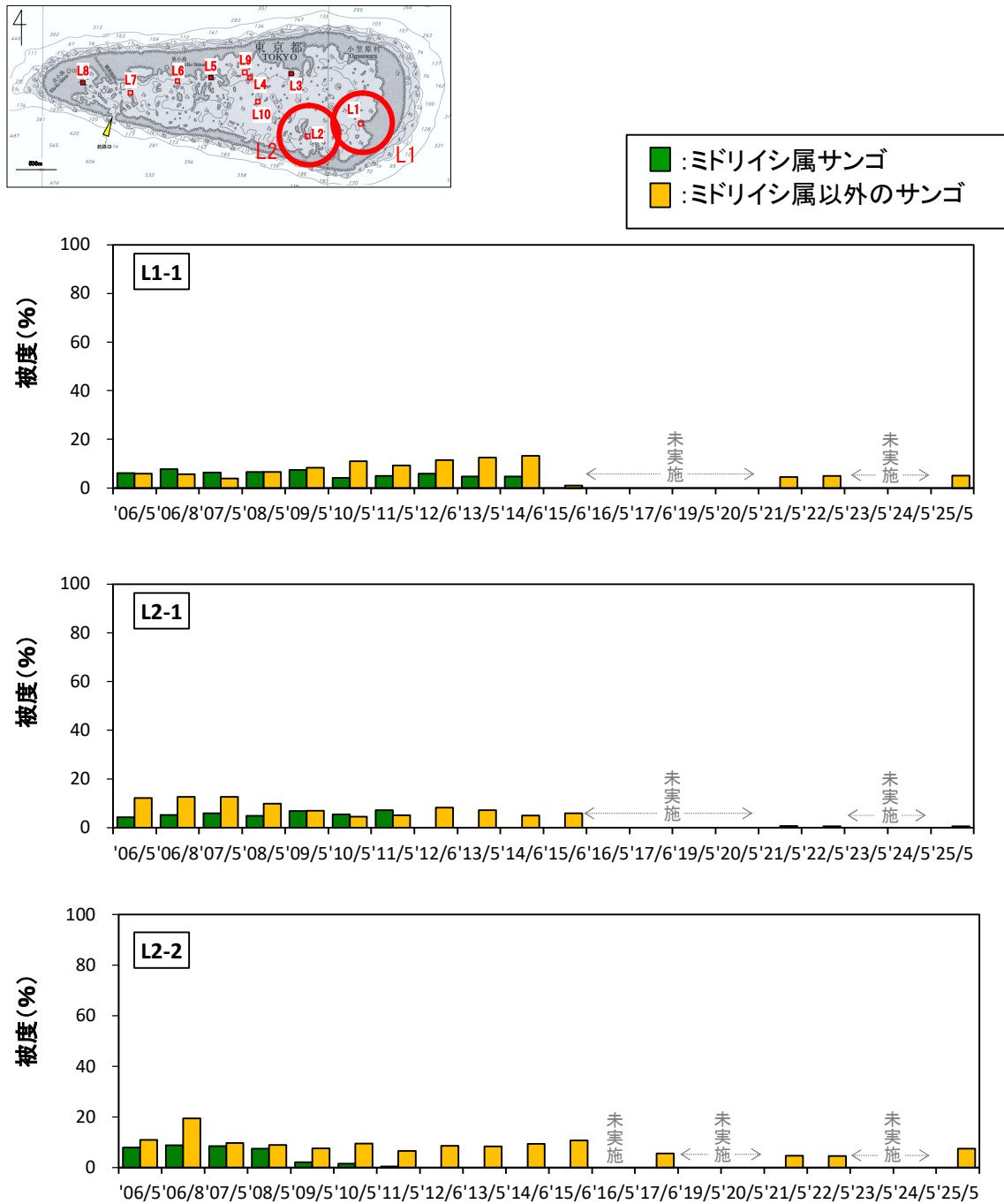


図-IV. 4. 3. 8(1) 定点調査における地点別のサンゴ被度の推移 (L1-1, L2-1, L2-2)

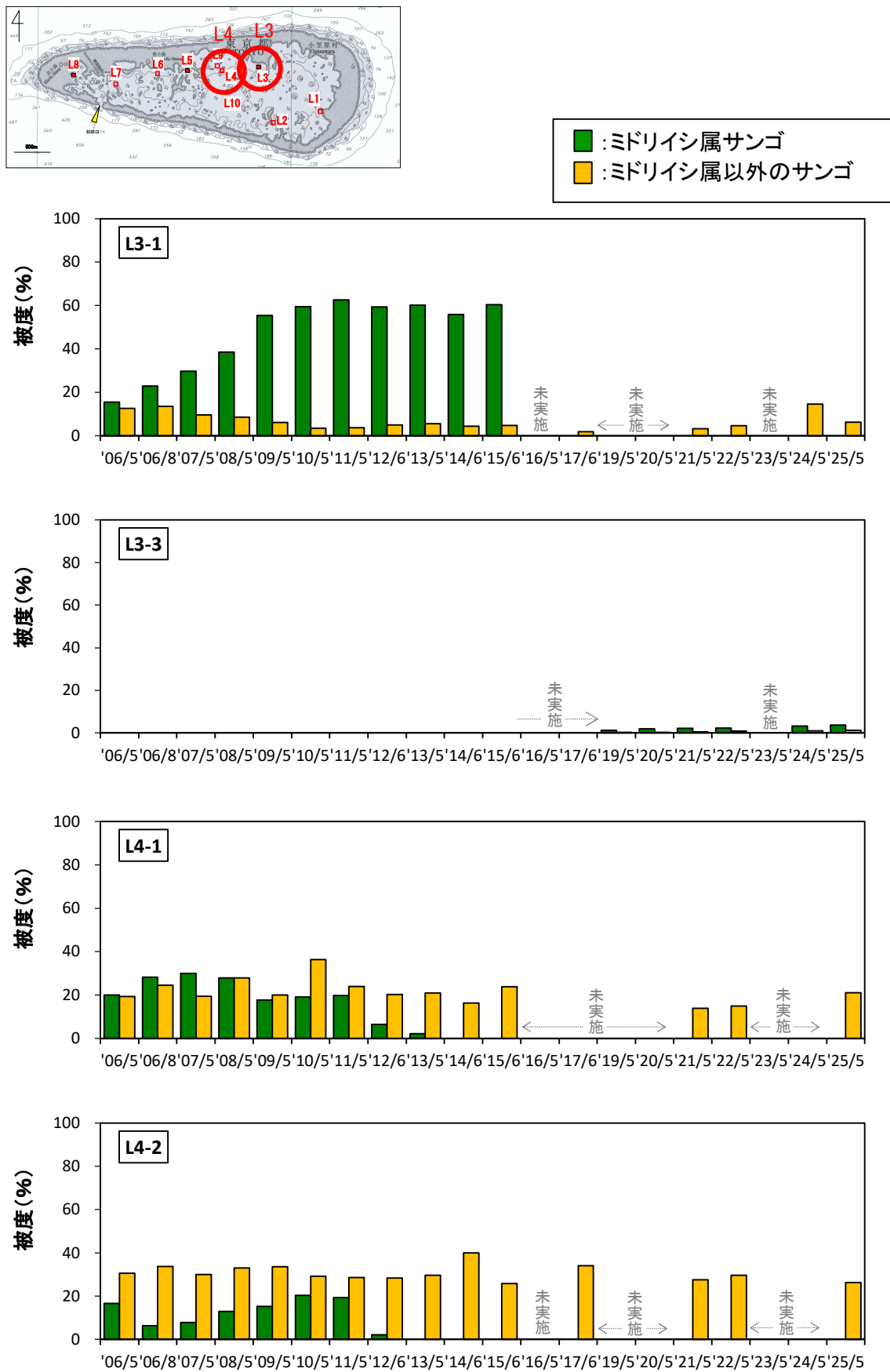


図-IV. 4. 3. 8 (2) 定点調査における地点別のサンゴ被度の推移 (L3-1, L3-3, L4-1, L4-2)

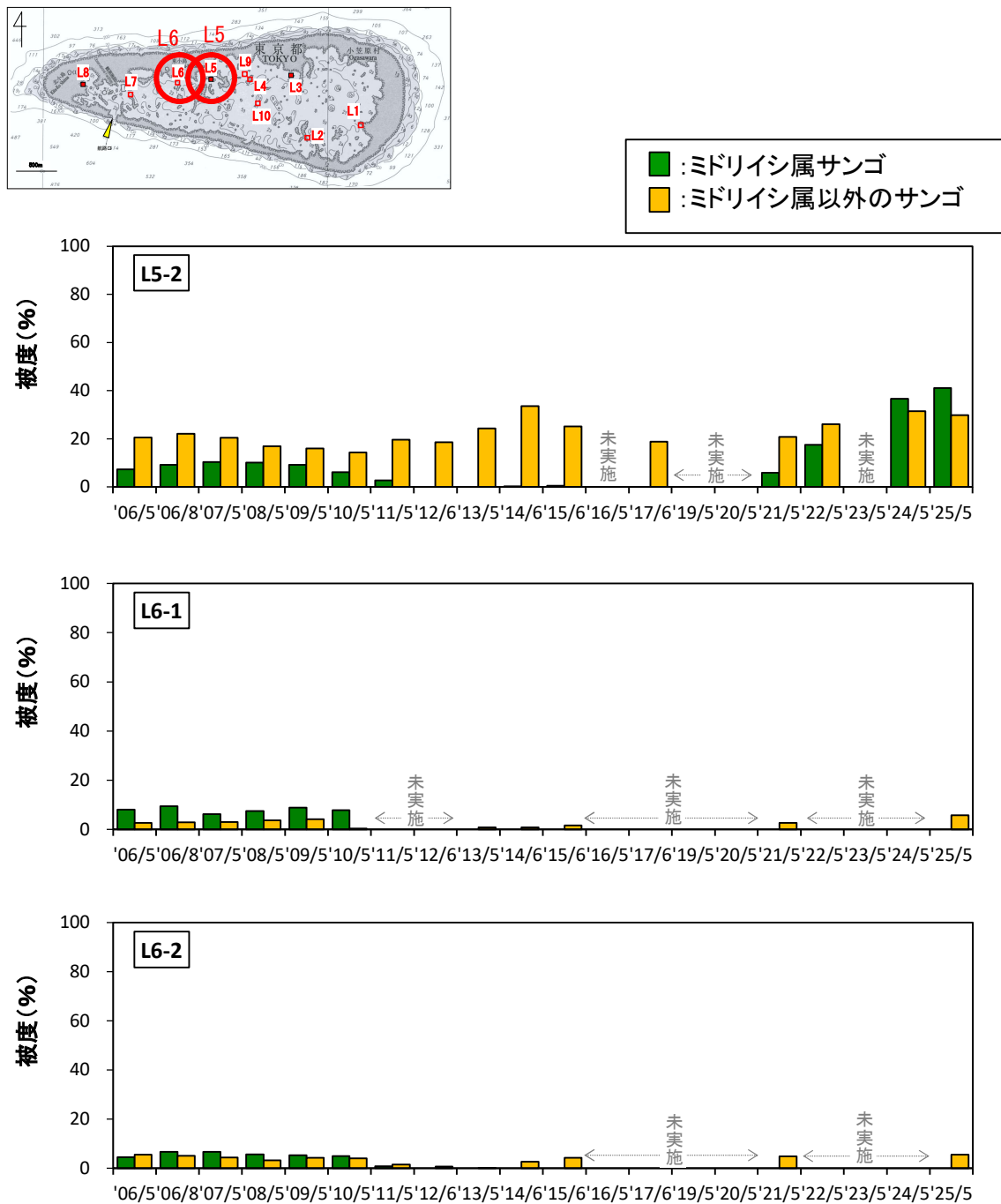


図-Ⅳ. 4. 3. 8(3) 定点調査における地点別のサンゴ被度の推移 (L5-2, L6-1, L6-2)

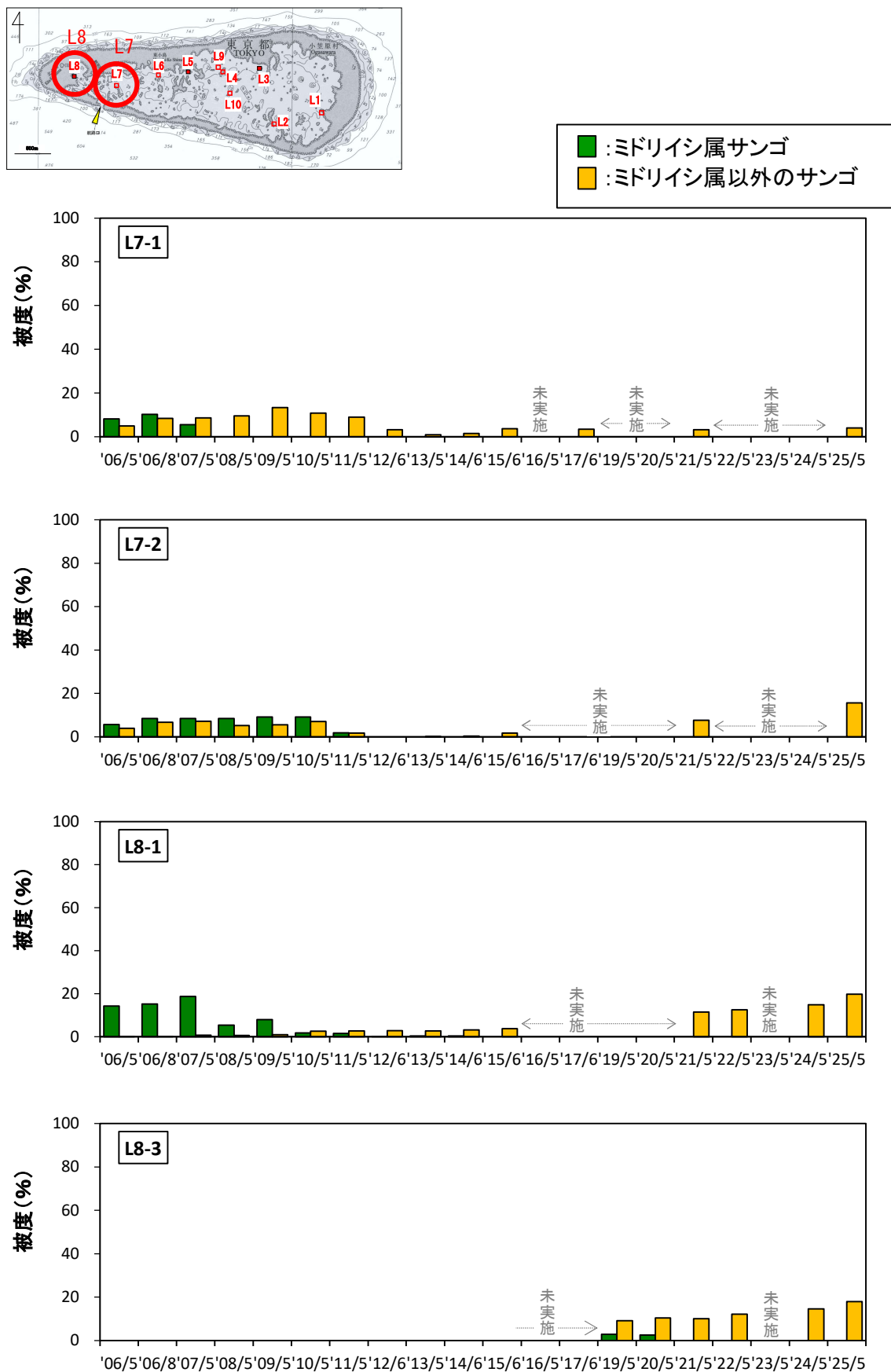
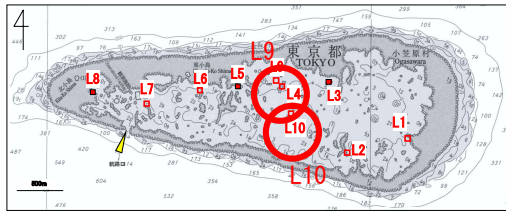


図-IV. 4. 3. 8(4) 定点調査における地点別のサンゴ被度の推移 (L7-1, L7-2, L8-1, L8-3)



■ : ミドリイシ属サンゴ
 ■ : ミドリイシ属以外のサンゴ

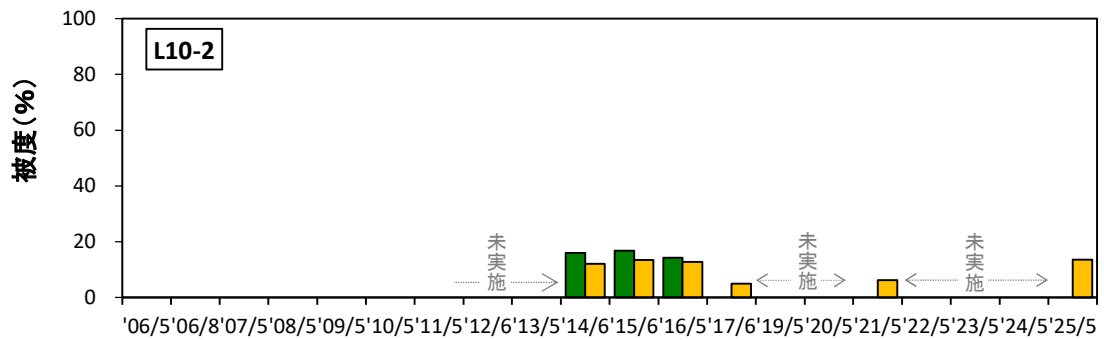
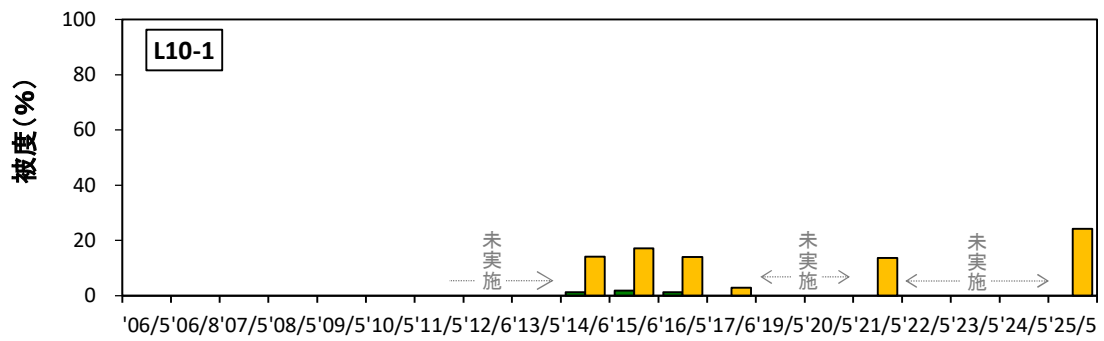
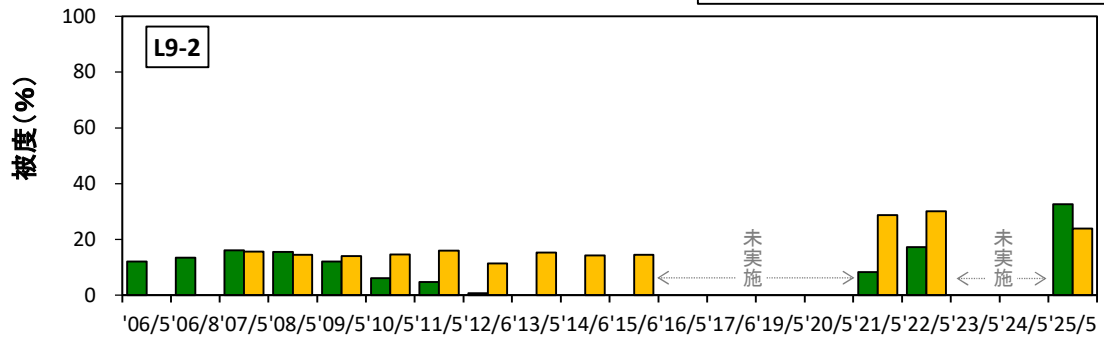


図-IV. 4. 3. 8 (5) 定点調査における地点別のサンゴ被度の推移 (L9-2, L10-1, L10-2)

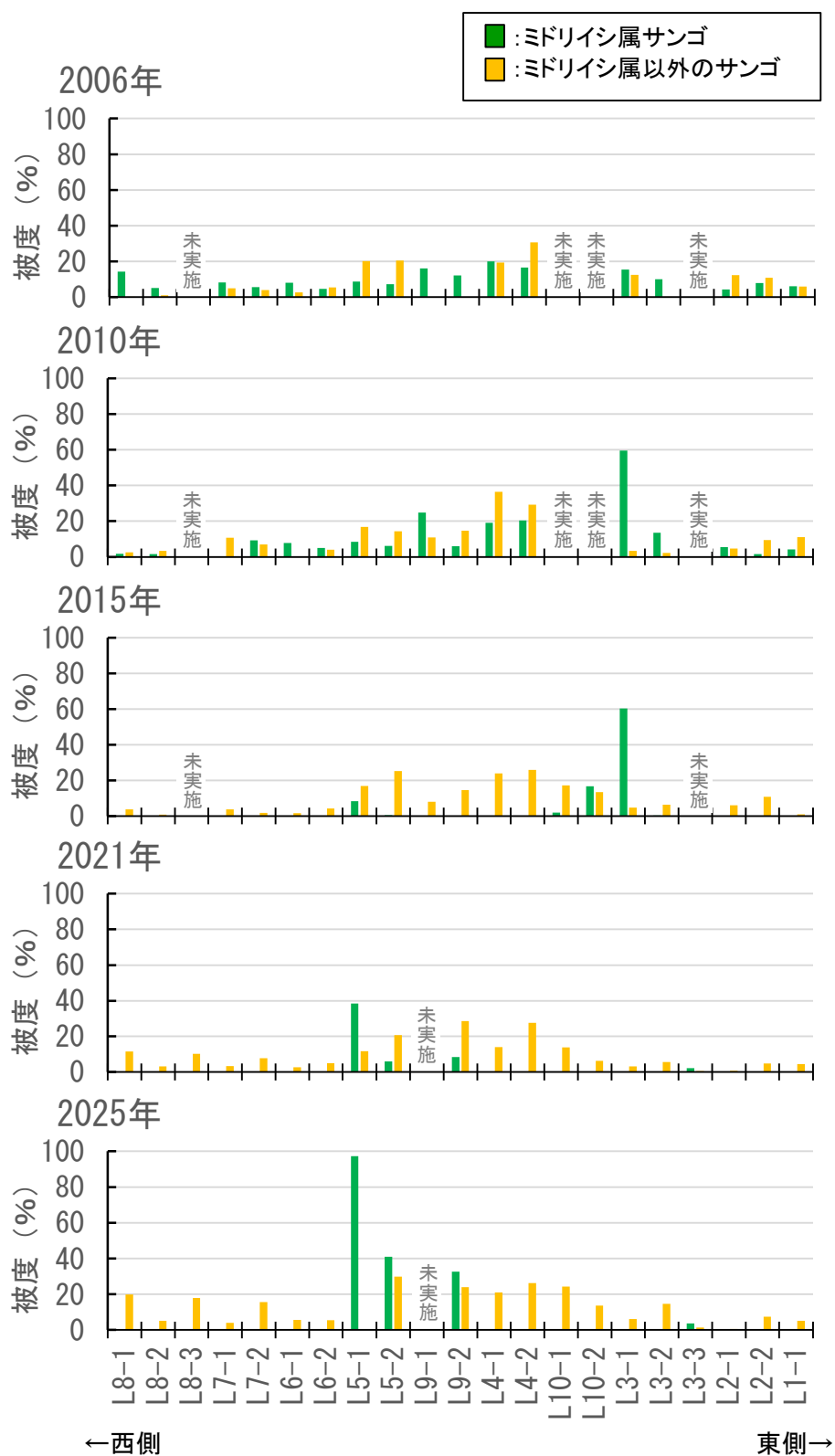


図-IV.4.3.9 定点調査における地点別のサンゴ被度の推移
(2006年、2010年、2015年、2021年、2025年)

3.3 自然加入の状況

コンクリート型の中間育成施設へ加入したハナヤサイサンゴ属、トゲキクメイシ属、ハマサンゴ属の各群体の長径の推移を図-IV.4.3.10に、じゃかご型の中間育成施設へ加入したハナヤサイサンゴ属、ハマサンゴ属の各群体の長径の推移を図-IV.4.3.11に示す。

コンクリート型の中間育成施設では、ハナヤサイサンゴ属は、2012年～2014年に加入した群体が2017年までに死亡・消失し、その後、2022年以降に加入した群体の大きいものでは2025年には長径5～10cm程度まで成長していた。トゲキクメイシ属は、2014年以降に群体が加入し、大きいものでは2025年には長径30cm程度まで成長していた。ハマサンゴ属は、2013年、2015年、2016年、2019年、2024年に群体が加入しているものの、長径5cm程度まで成長後に死亡・消失した。

じゃかご型の中間育成施設では、ハナヤサイサンゴ属は、2012年～2014年に加入した群体は2017年までに死亡・消失し、2019年以降に確認した群体は、大きいものでは2025年には長径10～20cm程度まで成長していた。ハマサンゴ属は、2017年以降に加入が多くなり、大きいものでは2025年には長径20～30cm程度まで成長していた。

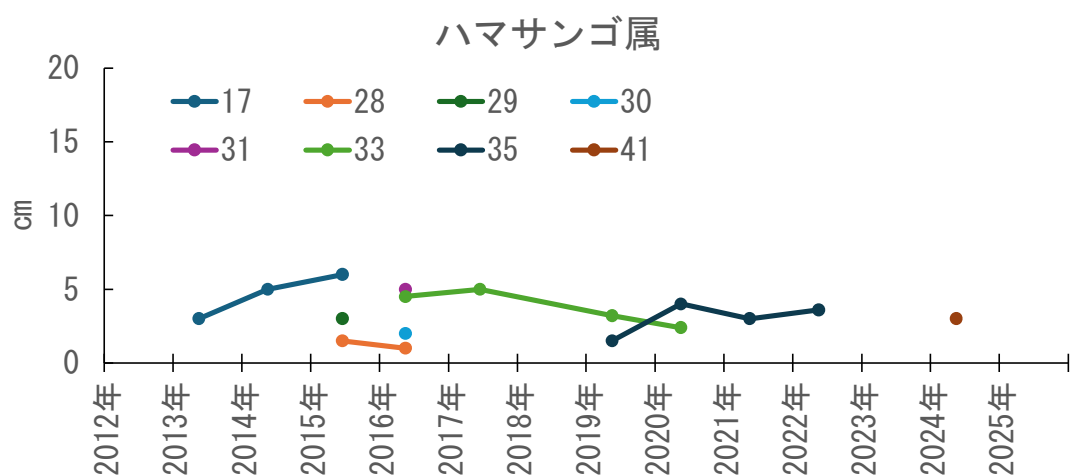
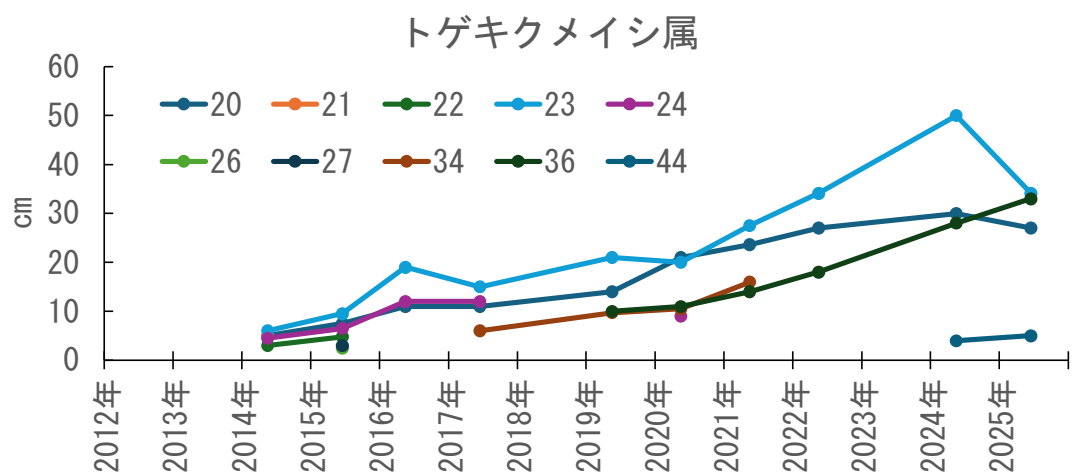
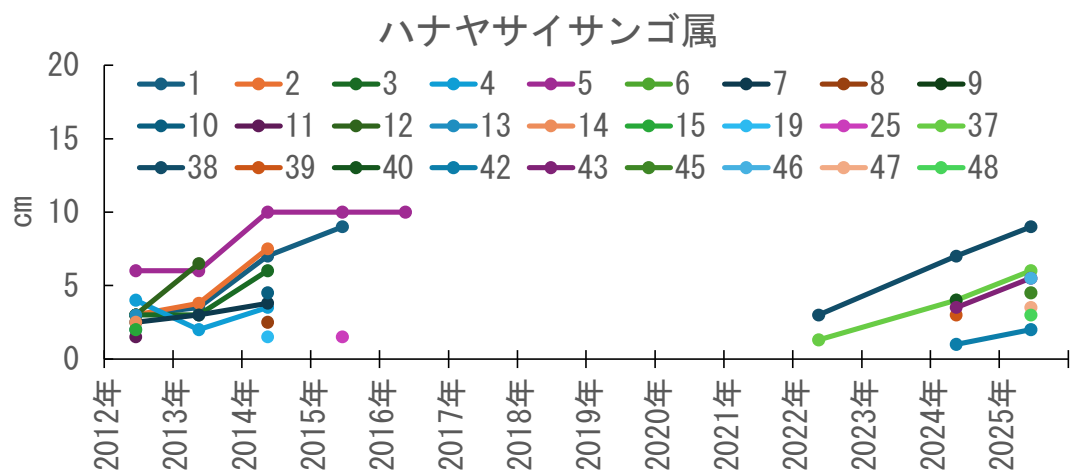
初期にコンクリート型、じゃかご型ともに加入したハナヤサイサンゴ属は、2016年の高水温により死亡した可能性がある。2022年以降にはハナヤサイサンゴ属が再度加入して成長しており、今後も高水温の影響が無ければ、コンクリート型とじゃかご型の中間育成施設で加入、成長すると考えられる。

トゲキクメイシ属は、コンクリート型で加入が確認され、2014年以降に成長し続けたことから、高水温の影響をあまり受けていないと考えられる。今後もコンクリート型の中間施設で加入、成長すると考えられる。

ハマサンゴ属は、コンクリート型に加入するものの成長途中で死亡していた。一方で、じゃかご型には加入、生残が多く、今後もじゃかご型の中間施設に加入、成長すると考えられる。

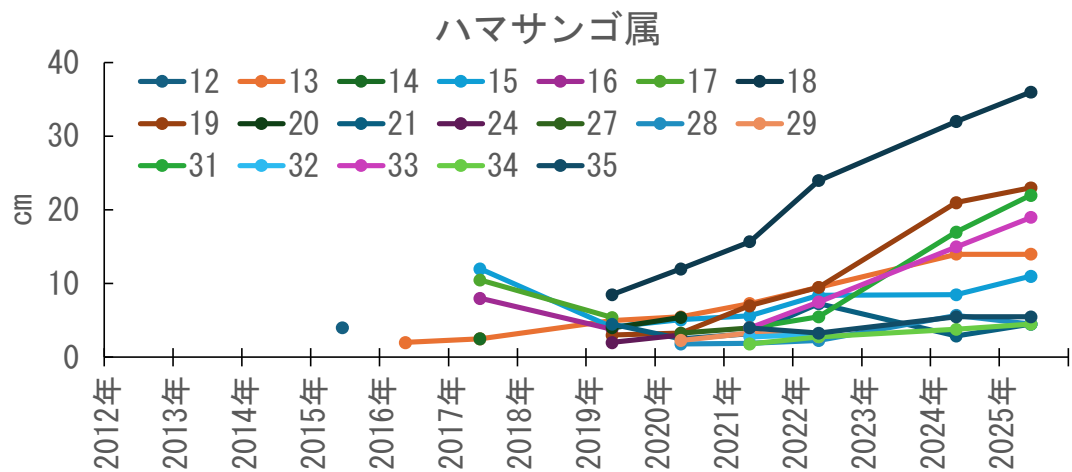
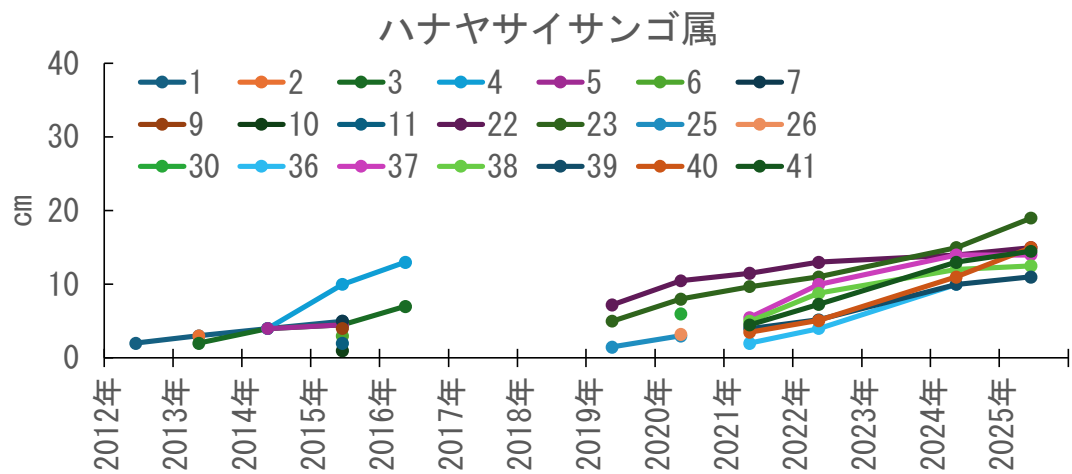
属別の生残状況の違いについては、ハナヤサイサンゴ属は金網状基質、ハマサンゴ属は格子状基質（グレーチング）、トゲキクメイシ属はコンクリート基質で生残が多い傾向がみられ、基質や潮通しの条件が関係している可能性がある。

なお、ミドリイシ属の加入はほとんど確認されず、自然加入の幼生量は極めて少ないと考えられる。



※凡例は調査で確認した順に記録した群体 No.を示す。

図-IV. 4. 3. 10 中間育成施設(コンクリート型)に加入した各群体の長径の推移



※凡例は調査で確認した順に記録した群体 No.を示す。

図-IV.4.3.11 中間育成施設(じゃかご型)に加入した各群体の長径の推移

4 今後のモニタリング方針(案)

これまでのモニタリング結果をまとめ、今後のモニタリング方針(案)について表-IV.4.4.1、表-IV.4.4.2.に示す。

表-IV.4.4.1 モニタリング結果のまとめ

項目	モニタリング内容	結果
①天然サンゴのモニタリング（定点）	天然サンゴの生育状況	ミドリイシ属では、定点調査を開始した 2006 年に <i>A.sp.aff.divaricata</i> と <i>A.globiceps</i> が優占していたが、2010 年から 2012 年にかけて減少し、近年は <i>A.aculeus</i> が増加する傾向がみられる。 高水温発生の翌年にも <i>A.aculeus</i> の著しい減少はみられないことから、生残している群体は高水温への耐性を持つ可能性がある。
②水温連続観測	礁内の水温連続観測	2024 年で日平均水温が 30℃以上となったのは、6 月上旬～8 月上旬、9 月上旬～10 月中旬であった。8 月中旬から 9 月初めにかけては概ね 30℃以下となっており、サンゴが受けた高水温の影響は小さかったと考えられる。
③中間育成施設の安定性の確認	中間育成施設の移動や埋没状況の計測	目立った形状の変化や移動は確認されず、安定している。
④新規加入状況の把握	中間育成施設へ新規加入したサンゴの観察	自然加入したサンゴでは、ハナヤサイサンゴ属、ハマサンゴ属、キクメイシ属の群体が確認された。過年度も含めミドリイシ属の加入は確認されなかった。
⑤流況調査	礁内外における流況調査	追跡調査結果では、北向き、南西向きの流れが卓越していた。 連続観測結果では、礁内は北西向き、礁外は西向きの流れがみられた。

表-Ⅳ. 4. 4. 2 今後のモニタリング方針(案)

項目	モニタリング内容	今後の方針(案)
①天然サンゴのモニタリング(定点)	天然サンゴの生育状況	種組成の変化が確認され、沖ノ鳥島の生育状況の基礎情報となるため、定点3地点のモニタリングを継続する。 荒天待機が少なく調査日が確保可能な場合は他の7地点についてもモニタリングする。
②水温連続観測	礁内の水温連続観測	天然サンゴのモニタリング定点3地点近傍(2区-6, 3区-2, 6区-3)と、一時的に他の地点と水温差が生じていた西側礁嶺付近(5区-5)、北側礁嶺付近(3区-3)の計5地点で観測を継続する。
③中間育成施設の安定性の確認	中間育成施設の移動や埋没状況の計測	2012年以降モニタリングを継続しており、2025年においても安定していることを確認したことから、モニタリングを終了する。
④新規加入状況の把握	中間育成施設へ新規加入したサンゴの観察	2012年以降の継続モニタリングにより、多くの新規加入、群体の成長が確認できたことから、モニタリングを終了する。
⑤流況調査	礁内外における流況調査	調査で得られた結果を用いて沖ノ鳥島の流動・面的拡散シミュレーションを実施し、再現性が検証されたため調査を終了する。