

令和8年度

中城湾港泡瀬地区環境監視委員会

第1回 委員会資料

(前回委員会における意見等とその対応)

令和8年7月14日

内閣府沖縄総合事務局開発建設部
沖縄県土木建築部

【資料-1: 前回委員会における意見等とその対応】

意 見 等	対 応
・ 滯筋の増加とクビレミドロ分布との関連を見るのであれば、全期間を対象とした方が良い。定量的に示されると議論しやすいので、航空画像撮影時間帯による条件の違いの課題がクリアできて何か補正できるようであれば、工夫してほしい。(岡田知也委員)	・ 工事着工以降の全期間を含めた解析結果を別紙-1に示します。 ・ 航空画像の撮影時間帯については、過年度のものも含めて不明であったことから、写真の写り方から相対的に高潮位・低潮位を判定しました。一部の写真では高潮位の時間帯に撮影されたものと思われ、それらの写真では滯筋延長が少なく、過小評価になっている可能性が示唆されましたが、それ以外では概ね同程度に滯筋を読み取ることができていると考えられます。 ・ 平成13年以降の滯筋については、全範囲の合計で平成21年12月まで500m未満で推移しており、近年滯筋が目立つ箇所においてはほとんど出現していない状況です。近年滯筋が目立つ箇所においては平成30年9月以降顕著となっており、クビレミドロ生育面積が減少し始めた時期と重なります。
・ 海草藻場の面積の変化は無くても被度に変化があれば生物相は変わるのではないか。過去との比較はデータが無くてできないのは理解するが、現在の被度が高いところ低いところで生物相を調査し、その結果から生物相の変化を類推できるのではないか。(立原委員) ・ 藻場地点の表面がどうなっているのか知りたい。今後も底質調査は実施して記録しておいた方がいい。藻場の構成種の変化は底質の変化とあわせて示してほしい。(仲宗根委員)	・ 前回委員会等での意見を踏まえ、令和7年度中に実施した海草藻場における生物相調査の結果を別紙-2に示します。 ・ 生物相のうち魚類については、被度の違いや海草藻場とガラモ場といった藻場構成種の違いで生物相が異なる(海草、ホンダワラが生育する底質による影響もある)ことが示唆されました。 ・ 藻場の構成種と底質の関係については、広域藻場分布調査において各藻場内に設定した地点において底質外観の調査を実施しており、藻場の構成種の変化とあわせて毎年継続してデータの記録を行っているところです。

【資料-2: 令和6年度環境監視調査結果】

○クビレミドロについて

意見等	対応
・クビレミドロ増減について、基準値を下回った時だけの考察では意味がなく、全体の中で増減した動態が重要ではないか。過年度の評価も含めて再検討してほしい。(立原委員) ・本委員会では毎年の工事の影響があったのかを検討することが重要だが、振り返って疑義が出れば再度検討することも重要かと思う。(有住委員長)	・クビレミドロ生育域における水温影響に関する考察を別紙-3に示します。 ・泡瀬地区におけるクビレミドロの増減について、各生育段階における水温の平均値との間で回帰分析を行ったところ、出芽期及び生育期の水温と生育面積の間に有意な負の相関が認められ、クビレミドロ増減に対する水温の影響が示唆されました。 ・泡瀬地区では元々の生育面積が小さく、生育場所も限られていることから、水温等の外的な影響を受けやすくなっている可能性が考えられます。
・クビレミドロ生息域での水温と実験でのデータを比較できないか。水温データ計測にあたっては潮位に留意すること。(仲宗根委員)	・クビレミドロ生育域における水温影響に関する考察を別紙-3に示します。 ・過年度の室内実験で得られた条件と、クビレミドロ生育域内で実施している連続測定結果を比較したところ、これまでの委員会でも考察していたように、水温の変化とクビレミドロの生育面積との間に関係があることが示されました。 ・ただし、野外におけるクビレミドロの出芽・生育に関する水温応答については、研究事例もほとんどないことから、今後も水温にも注目しつつ、モニタリングを継続してまいります。

○トカゲハゼについて

意 見 等	対 応
・泡瀬地区のトカゲハゼは、元は佐敷の個体群だと考えられ、佐敷の個体群の増減が影響するため、佐敷での増加要因を考えた方がいい。(立原委員)	・令和6年度の佐敷東におけるトカゲハゼは、最大で1,427個体と、近年では特に多くの個体が確認されており、連動するように泡瀬地区においても多くの個体が確認されていました。 ・令和6年度に多くの個体が確認された要因としては、令和6年度は着底稚魚の成長する5～7月に沖縄島に接近した台風がなく、波浪や降雨による泥の流出が生じなかったことで、着底幼稚魚の生息環境への影響が少なかったものと考えられます。(「中城湾港におけるトカゲハゼの保全指針」(沖縄県、令和8年3月)より引用)

○その他(全体的事項)

意 見 等	対 応
・台風の接近履歴について、接近や上陸よりどの方向から来たかが重要。中城湾への侵入方向や風速、波高の情報があると良い。(立原委員)	・沖縄本島地域に接近した台風について、最接近時の人工島からの距離、経路及び有義波高の概要を、資料-2に追記しました。

別紙-1: クビレミドロ生育域内における滞筋の変化状況

(1) 航空画像撮影時の潮位に関する検討

- ・各航空画像の深堀部の輪郭に着目し、高潮位・低潮位の判断を行った。
- ・高潮位と判断できた画像のうち、「令和2年9月」及び「令和5年7月」は、前後の時期と比較しても滞筋延長が少なくなっており((2)参照)、高潮位時には過小評価となる可能性が示唆された。

【高潮位の例(令和2年9月)】



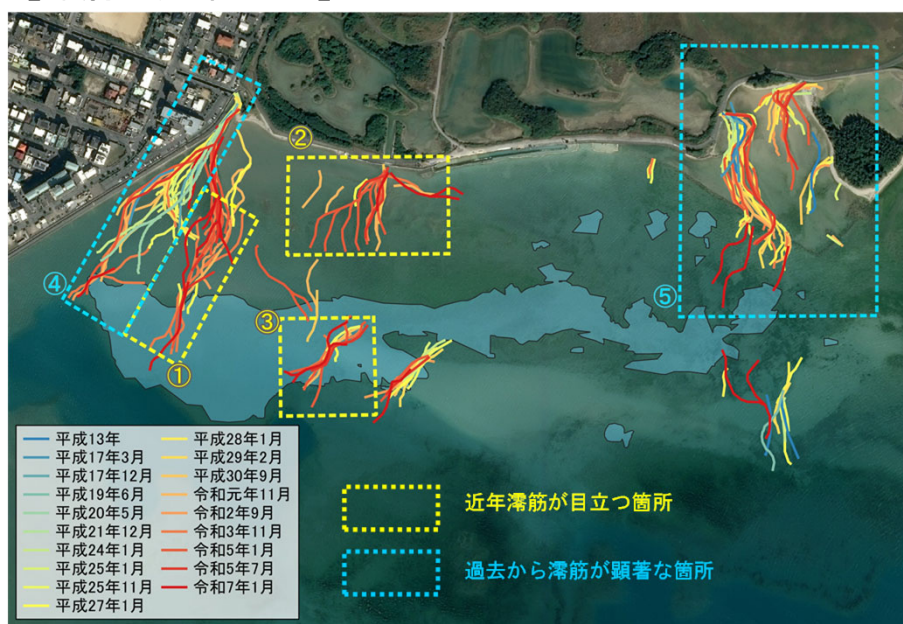
【低潮位の例(令和3年11月)】



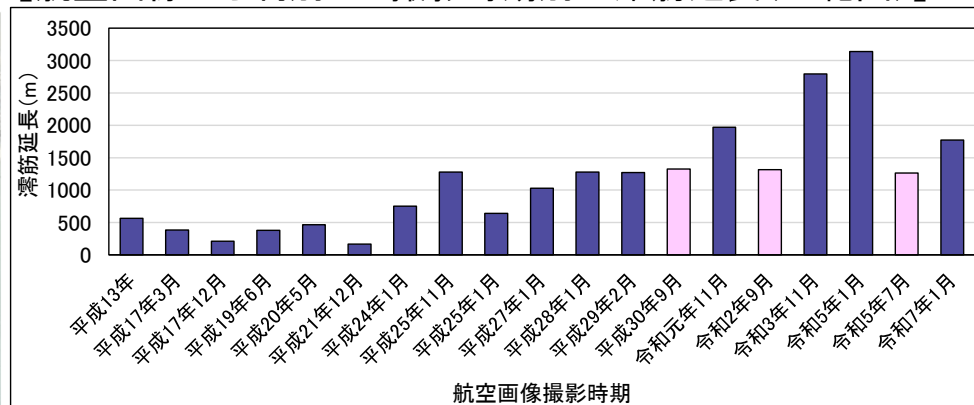
(2) クビレミドロ生育域内における滞筋の変化状況

- ・航空画像から判別した滞筋について、全体の延長合計並びに近年滞筋が目立つ箇所の延長(下図黄枠線①～③)及び過去から滞筋が顕著な箇所(下図青枠線④、⑤)における滞筋の延長を算出し、航空画像の撮影時期ごとに整理を行った。
- ・時期によるものの、近年滞筋が目立つ箇所においては、平成29年2月以前にはかなり少なく、平成30年9月以降顕著となっている。

【滞筋の分布状況】

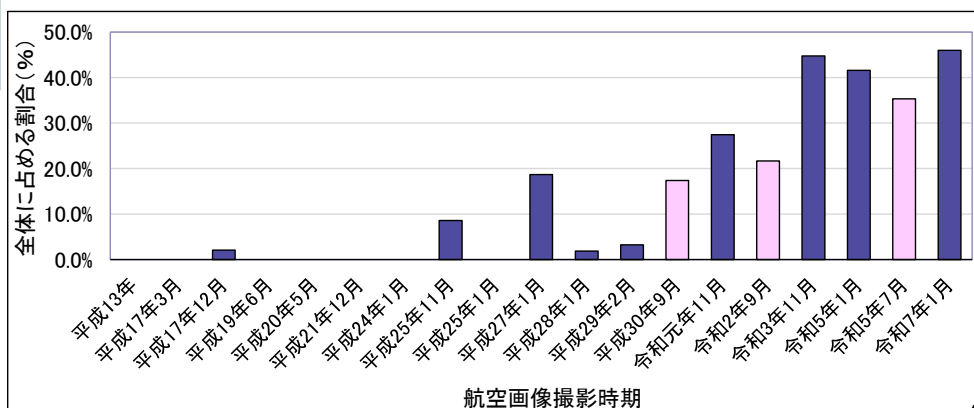


【航空画像から判別した撮影時期別の滞筋延長(全範囲)】



注) 滞筋延長は左図に示す航空画像撮影時期ごとの滞筋の延長の合計を整理した。

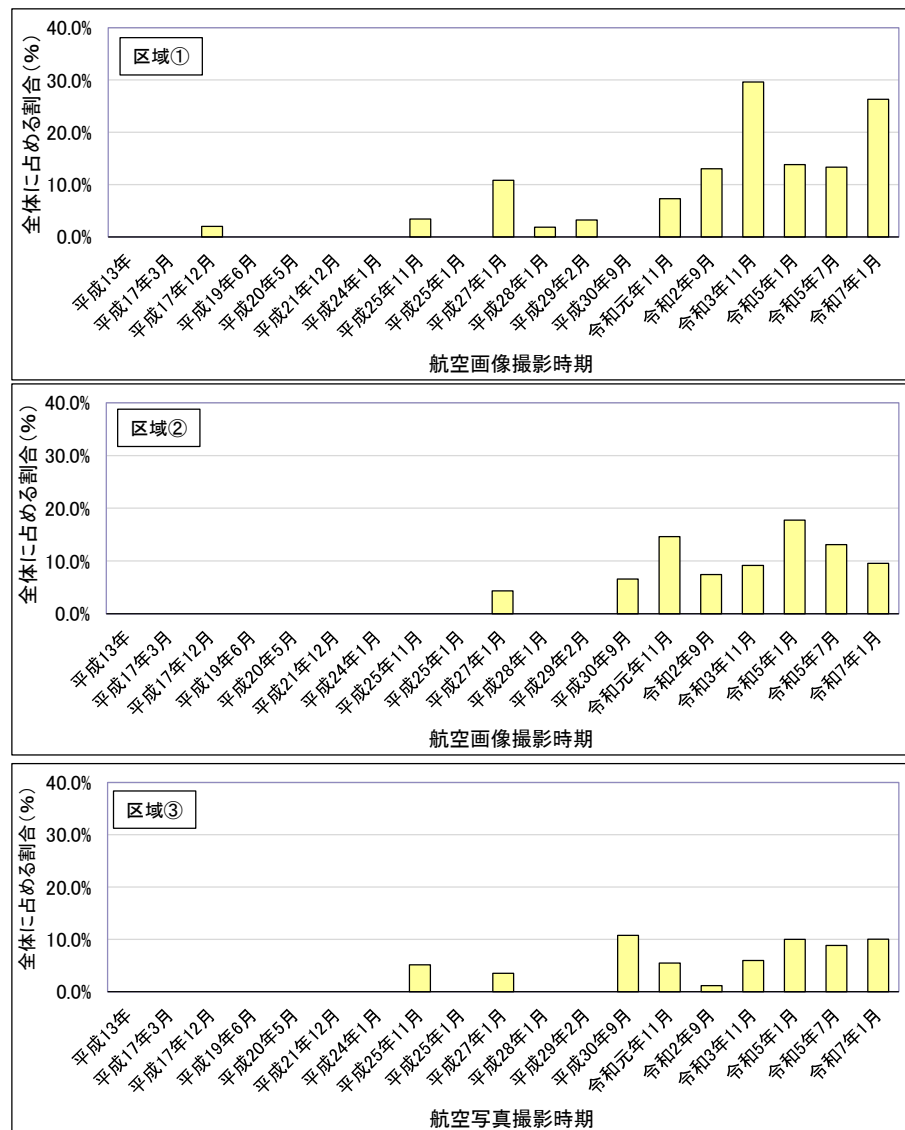
【近年滞筋が目立つ箇所の滞筋延長の全体に占める割合】



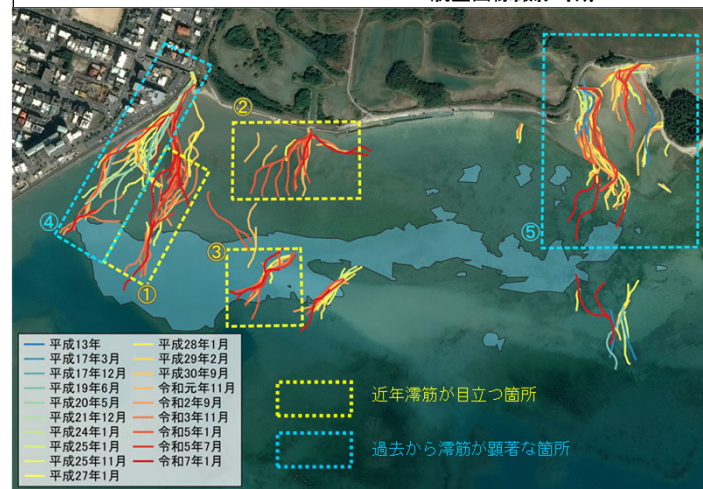
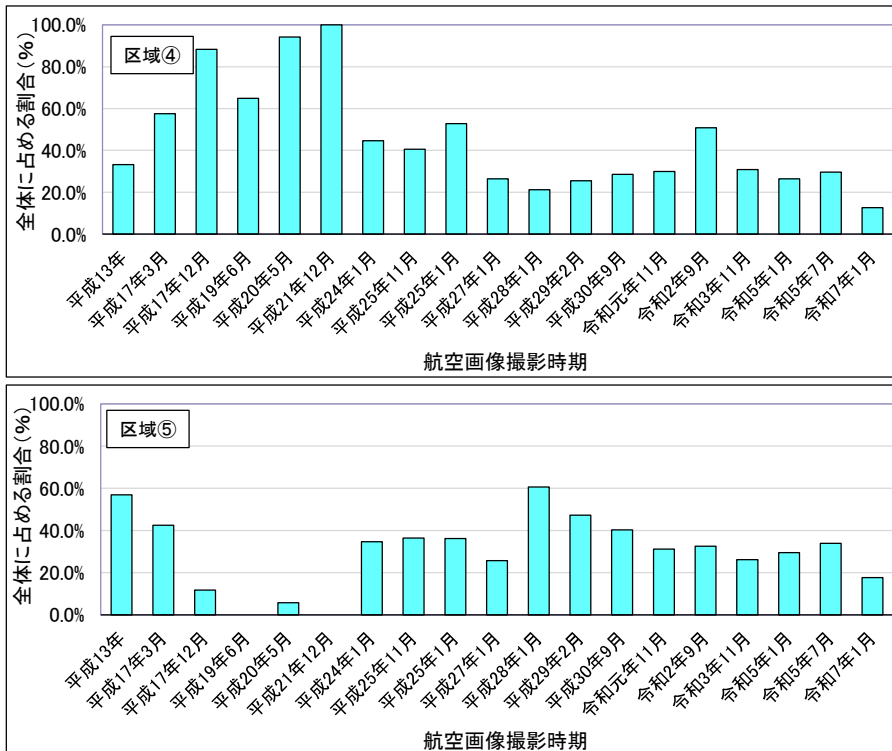
※グラフ中の□は、航空写真の潮位の検討を踏まえ、高潮位に伴い過小評価の可能性のあるデータを示す。

・雨水幹線から流入する滞筋である区域④では平成24年以降相対的に減少がみられており、区域①等での滞筋の増加も踏まえると、陸域からの流入経路が変化している可能性が示唆される。

【近年滞筋が目立つ箇所における滞筋割合】



【過去から滞筋が顕著な箇所】



別紙-2: 藻場生物相調査結果について

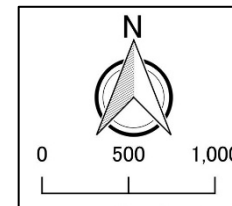
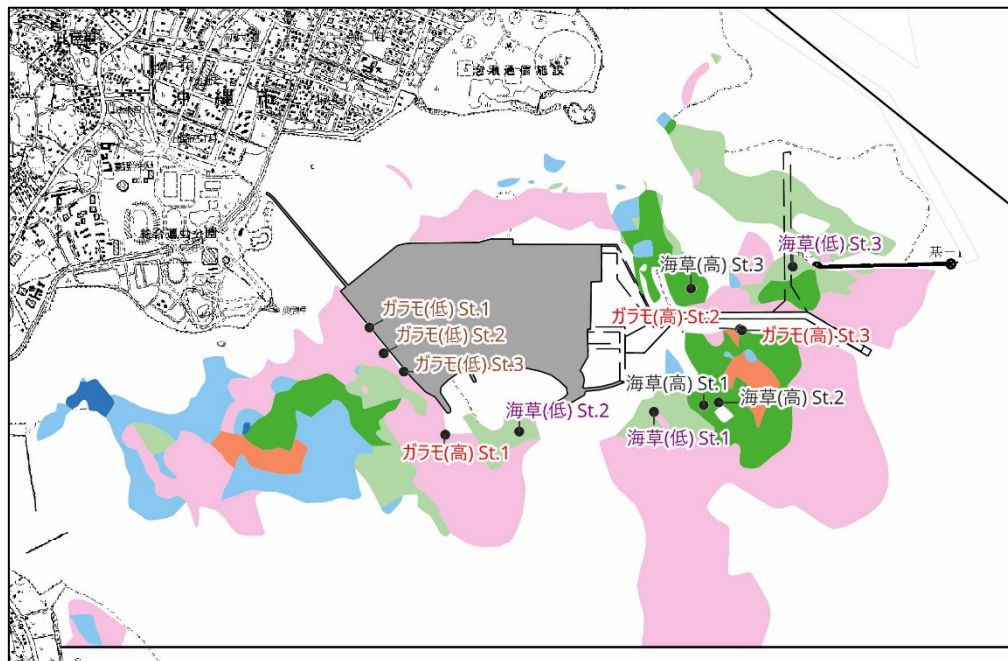
○調査方法

- ・藻場の種類別・被度別の生物相を把握することを目的として、海草藻場、海藻藻場の高被度域・低被度域において魚類、底生生物の生息状況の調査を行った。

【調査項目及び方法】

調査項目	調査方法
被度	5m×5mの範囲の藻場被度および藻場構成種の種別被度を目視観察。
魚類	専用の網で2m ² 程度の範囲の魚類を採取し、同定。(右図参照)
底生生物	2m ² の種類及び個体数を潜士が目視観察。 海藻藻場では、ホンダワラ類に付着した生物の種別個体数も記録。
底質	岩盤、岩、礫、砂、泥の割合を記録。
水深	調査時の水深を記録。

【調査地点: 12地点(藻場2区分、被度2区分ごとに各3地点)】

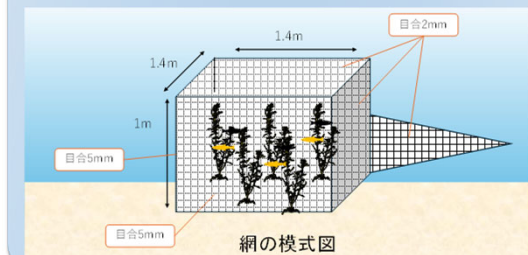


凡例

- 広域藻場分布調査範囲
- R7.11広域藻場分布
- 大型海草藻場10～50%
- 大型海草藻場10%未満
- 小型海草藻場10～50%
- 小型海草藻場10%未満
- ガラモ場10～50%
- ガラモ場10%未満
- 藻場生物相調査

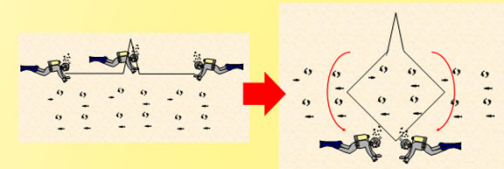
【魚類調査方法】

【網の構造】



【採取手順】

① 網を巻いて藻場内の魚類を閉じ込める



② 網を次第に狭めていき、袋網に魚を追い込む

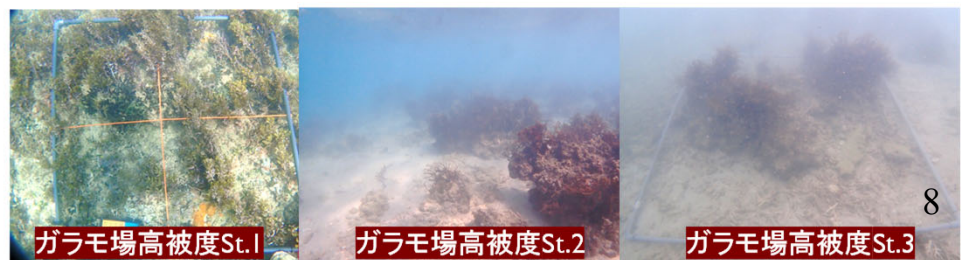
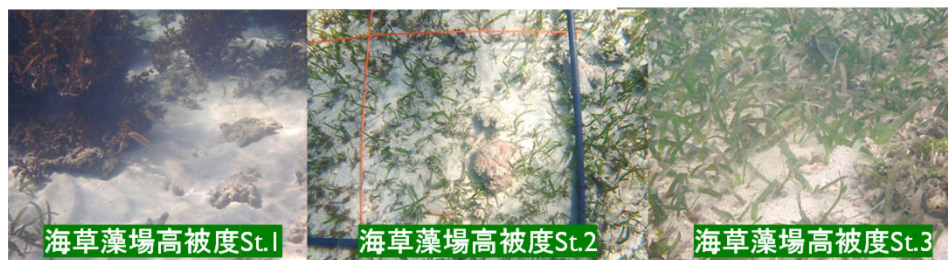
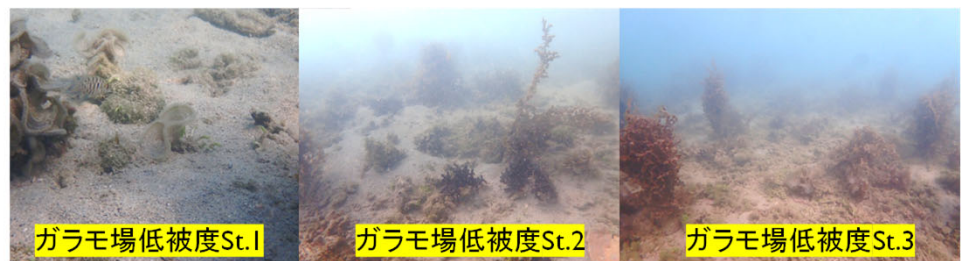


③ 網を船上に上げ、目視による同定を実施

○調査結果(藻場構成種、底質)

項目		海草藻場						ガラモ場					
		低被度			高被度			低被度			高被度		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
海草藻場 構成種	リュウキュウスガモ	+	+	5	5	+	15						
	ウミヒルモ	+	+	+		+							
	ウミジグサ	+	+		+		+						
	マツバウミジグサ	+	+	+	+	+							
	ベニアマモ		+	+	+	5	+						
	リュウキュウアマモ				5	10	5						
	ボウバアマモ		+		+	+							
ガラモ場 構成種	ヤバネモク	+	+	+	5	+	+	5	5	+	+	+	+
	ヒイラギモク										+		
	ナガミモク										+		
	コバモク						+	+	+	+		20	20
	タマキレバモク	+			+								
	キシウモク								+		60		
	チュウシマモク	+					+	+	+	+	+		
被度		5	5	10	20	20	25	10	10	5	65	20	20

項目		海草藻場						ガラモ場					
		低被度			高被度			低被度			高被度		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
底質	岩盤	0	+	0	+	+	0	+	10	0	90	15	15
	転石	+	+	+	0	5	+	+	5	+	0	15	10
	礫	20	25	70	30	10	15	30	40	55	5	30	45
	砂	75	70	25	65	80	80	60	40	10	+	40	30
	泥	0	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0



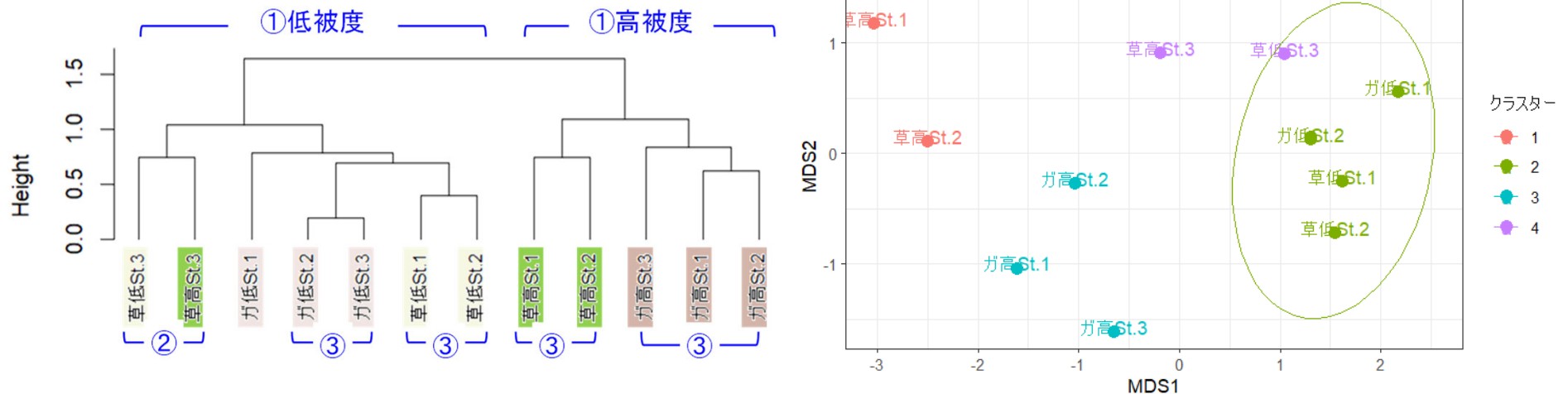
○調査結果(魚類)

項目	種名	地点名											
		海草藻場						ガラモ場					
		低被度			高被度			低被度			高被度		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
魚類	イシヨウジ				3	2							
	カンムリヨウジ			1									
	サツマカサゴ												1
	セダカニセメギス							1					
	ヤライイシモチ												1
	キンセンイシモチ	3	1										
	スジイシモチ												1
	ミヤコイシモチ	65	1	11			16		15	20			
	オヤビッチャ										1		
	ルリスズメダイ										7	3	2
	ダンドラスズメダイ			1			1						
	シロクラベラ						1						
	カマスベラ										1		
	イトヒキオハグロベラ					2	1				1	2	2
	ハラスジベラ			2			1					1	
	カザリキュウセン			1									
	アカテンモチノウオ			1									
	ミゾレブダイ				1							2	
	セグロヘビギンポ												1
	ハタタテギンポ	1		3				8	1	2			
	ニジギンポ	1	4	1				1	3	2			
	カモハラギンポ										2	1	
	クツワハゼ	1							1			1	
	アミアイゴ				1								
	ヒメアイゴ						1		3	2			
	ブチアイゴ						1						
	総個体数	71	6	21	5	4	22	10	23	26	12	10	8
	種数	5	3	8	3	2	7	3	5	4	5	6	6

○考察(魚類)

- ・地点ごとの出現種の観点から類似度(Jaccard指数)を計算し、クラスター分析を実施し、調査地点をグループ分けを行った。
- ・クラスター分析の結果、以下の結果が得られた。
 - ① 低被度と高被度でクラスターが分かれた
 - ② 海草藻場低被度St.3と高被度St.3は独立したクラスターを形成
 - ③ ②以外は、ガラモ場と海草藻場でクラスターが分かれた

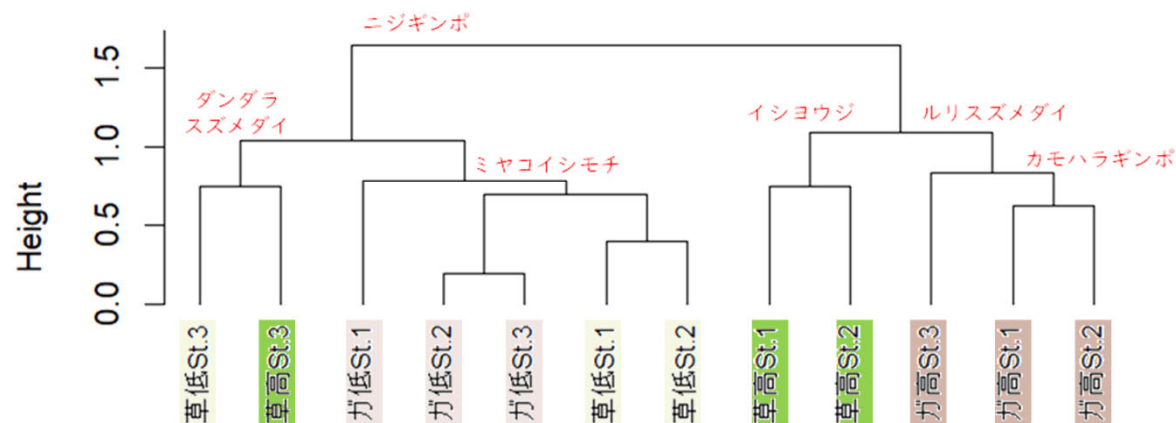
【Jaccard指数(類似度)に基づく階層的クラスター分析結果】 【多次元尺度構成法(MDS)による二次元プロット】



○考察(魚類)

- ・各クラスターに特徴的な種の分析を、特徴量重要度(その特徴量(魚種)がデータセットを綺麗にグループ分けするのにどれだけ役立ったかを示す指標)の観点から行った。
- ・海草藻場、ガラモ場の低被度域においては、ニジギンポやミヤコイシモチが特徴的に出現し、ホンダワラ属や転石の影において確認された。
- ・海草藻場の高被度域においては、主に砂地に生息するイシヨウジが特徴的に出現しており、海草藻場が砂地であることが反映されていた。
- ・ガラモ場の高被度域においては、岩礁帯に特徴的なルリスズメダイが特徴的に出現しており、ガラモ場が岩礁帯であることが反映されていた。
- ・海草藻場低被度St.3と海草藻場高被度St.3は他の調査地点とやや異なる傾向であったが、ハラスジベラ等、海草藻場に特徴的な種がみられた。他の地点よりやや内湾側の地点であったことが、出現傾向の違いに繋がった可能性がある。
- ・以上の解析結果より、魚類の生物相について「①被度の違いにより魚類の出現種が異なる」「②海草藻場とガラモ場では異なる(海草、ホンダワラが生育する底質による影響もある)」ことが示唆された。

階層的クラスタ分析(Ward法)



○調査結果(大型底生生物)

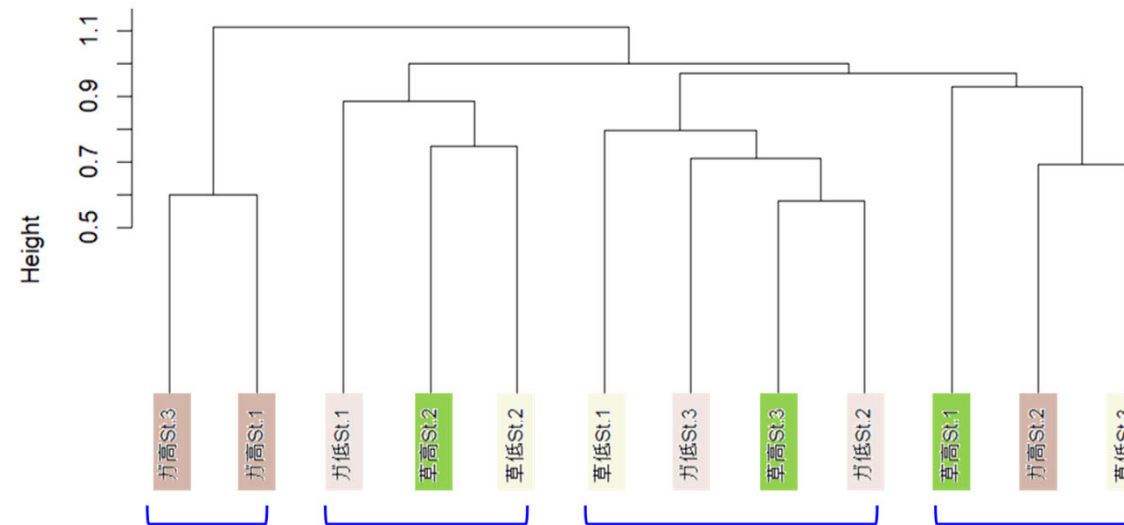
項目	種名	地点名											
		海草藻場						ガラモ場					
		低被度			高被度			低被度			高被度		
		St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
大型底生生物	普通海綿綱	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R
	イソギンチャク目			3									
	ヒメクワノミカニモリ							I					
	ダンダラノミカニモリ					I							
	オハグロガイ				I		2						
	ムカデガイ科			I								2	2
	アラゴマフダマ			I									
	フトコロガイ		I			3	2	I	I			I	
	キイロツノマタモドキ												I
	ハマヅト						I						
	コノハミドリガイ											I	
	リュウキュウサルボウ									I			
	ニワトリガキ			5			2				3	4	3
	ヤブサメガイ						2			2	2		
	ワニガイ					I						I	
	カスリイシガキモドキ					I							
	キクザルガイ科								I				I
	ボタンガイ							I					
	ヒラセザクラ							I					
	カンザシゴカイ科		5			3							
	ゴカイ綱					I		I		I			
	フトユビシャコ科			I									
	ウニシャコ科					I							
	コツブムシ科					I							
	テッポウエビ属												I
	アナエビ科					I						I	
	ツマジロサンゴヤドカリ			2									
	<i>Pagurixus haigae</i>					I							
	ヤドカリ亜目				I						I		2
	コブヒトデ		I										
	イソコモチクモヒトデ		I										
	クモヒトデ綱		I										
	コデマリウニ		I										
	シラヒゲウニ								I				
	フタスジナマコ							I					I
	クロナマコ			I	I	I	3		I	I		I	
	ニセクロナマコ						I		I				
	イカリナマコ科	5	3	12	9	11	31						
	チャツボボヤ				R								
	ムネボヤ	I											
	ユウレイボヤ科	4				I	2		I	I			
	イタボヤ科					R							
	シロボヤ科										3		2
	マボヤ科		2			I							
	総個体数	10	15	26	12	28	46	6	6	6	9	11	13
	種類数	4	9	9	5	16	10	7	7	6	5	8	9

※Rは被度1%未満を示し、総個体数には集計していない。

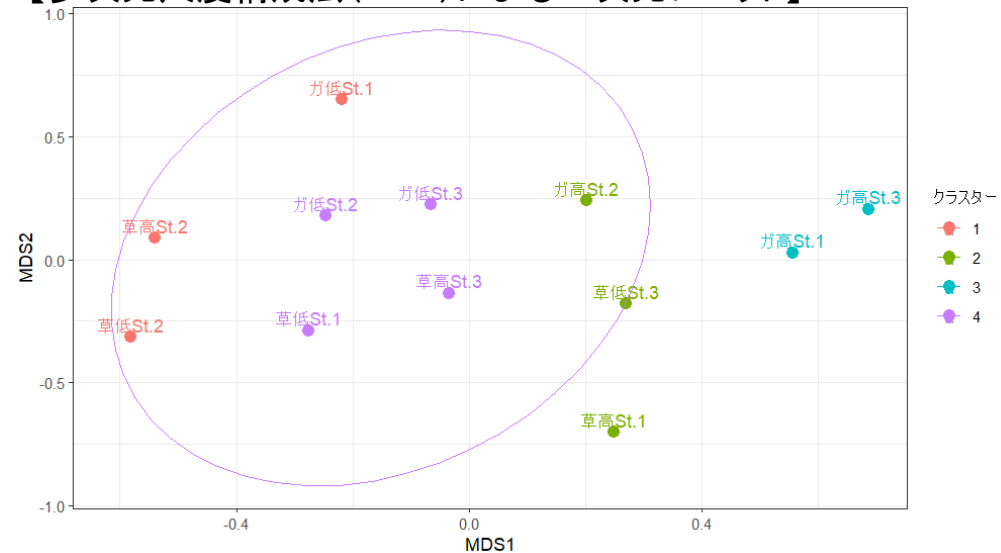
○考察(大型底生生物)

- ・魚類と同様にクラスター分析を行った結果、海草藻場、ガラモ場及び高被度、低被度が入り混じった結果となっており、藻場の種類や大型底生生物の出現種の違いは不明瞭であった。

【Jaccard指数(類似度)に基づく階層的クラスター分析結果】



【多次元尺度構成法(MDS)による二次元プロット】

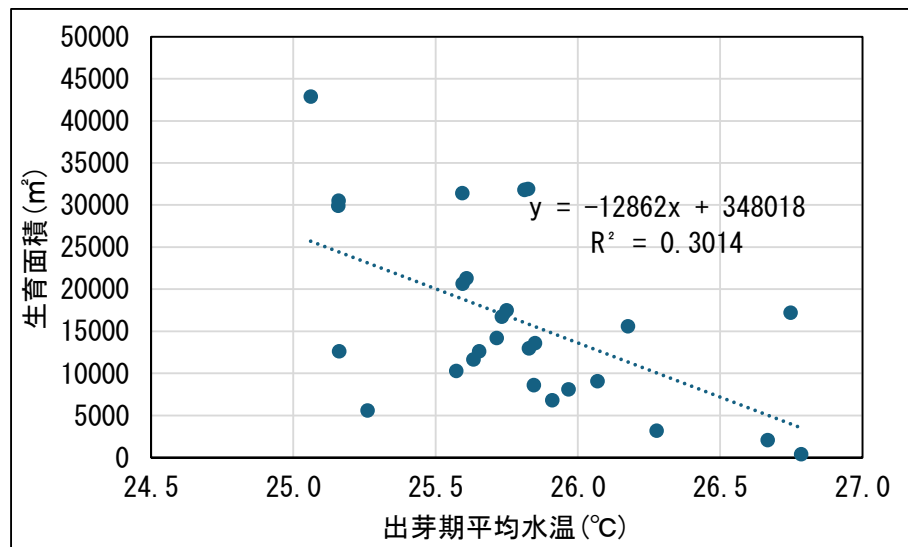


別紙-3: クビレミドロ生育域における水温影響について

(1) クビレミドロ生育面積の増減と水温の影響について

- ・これまでのクビレミドロ生育面積(H12～R7)の増減について、沖縄本島東海域における海表面水温の経年的な変化の観点から、クビレミドロ生育面積と各生育段階(夏眠期:5～10月、出芽期:10～12月、生育期:11～4月)における水温の平均値との関係性について、回帰分析により解析を行った。
- ・解析の結果、出芽期及び生育期については、いずれも有意な負の相関が認められ、これらの時期の水温が高いと生育面積が低下することが示唆された。
- ・特に、近年の傾向として泡瀬地区のクビレミドロ生育面積は年々減少してきており、生育場所が限られる泡瀬地区では、水温等の外的な影響を受けやすくなっている可能性が考えられる。
- ・夏眠期については、傾向として平均水温が高いと生育面積が低くなるように見受けられるが、統計的に有意な変化はみられていない($P = 0.1000$)。

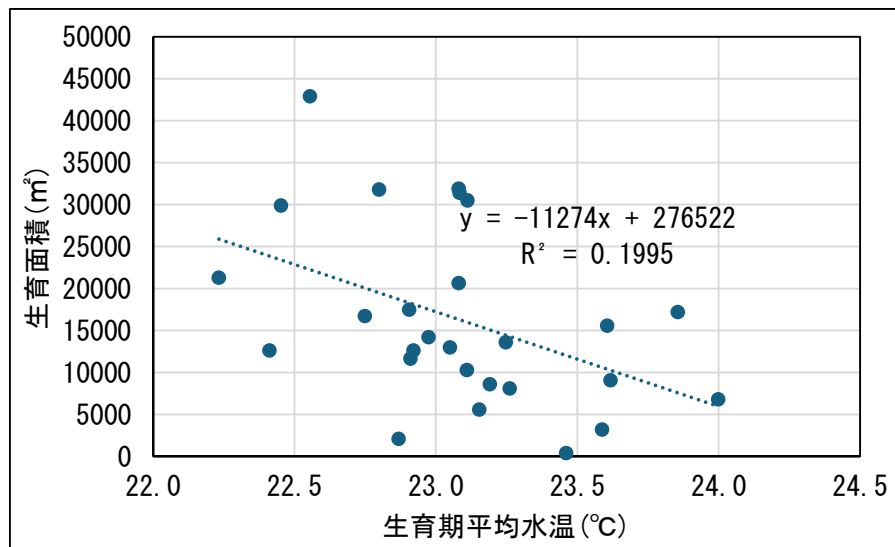
【出芽期(10～12月)平均水温と生育面積】



＜回帰分析結果＞

データ数 : 27
 決定係数 R^2 : 0.3014
 回帰式 : $y = -12862x + 348018$
 P-値 : 0.0030(<0.05)

【生育期(11～4月)平均水温と生育面積】



＜回帰分析結果＞

データ数 : 27
 決定係数 R^2 : 0.1995
 回帰式 : $y = -11274x + 276522$
 P-値 : 0.0195(<0.05)

【沖縄本島東海域における月平均海表面水温とクビレミドロ生育面積(R7年度調査結果まで)】

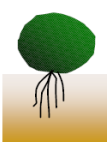
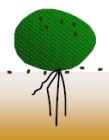
集計対象期間	沖縄本島東海域における月平均海表面水温													クビレミドロの生活段階別の平均水温			泡瀬地区の生育盛期における生育面積 (㎡)	前年比 (%)
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	夏眠期 5～10月	出芽 10～12月	生育 11～4月		
H11.5～H12.4	24.5	27.0	28.7	28.4	29.1	28.1	25.6	23.5	22.5	21.4	21.1	22.4	25.2	27.6	25.7	22.7	16,750	
H12.5～H13.4	24.2	27.1	28.4	27.8	27.4	27.6	26.1	24.5	23.1	22.5	22.5	22.9	25.4	27.1	26.1	23.6	9,060	-46%
H13.5～H14.4	24.9	27.6	30.1	29.8	28.5	27.3	25.4	24.2	22.6	21.4	21.5	22.5	25.5	28.0	25.7	22.9	12,640	40%
H14.5～H15.4	25.4	26.9	27.9	29.1	28.0	27.3	24.6	23.6	22.0	21.4	20.8	22.1	24.9	27.4	25.2	22.4	12,640	0%
H15.5～H16.4	25.3	26.0	29.3	29.4	28.8	27.2	25.5	24.1	22.8	21.5	21.5	23.3	25.4	27.6	25.6	23.1	10,300	-19%
H16.5～H17.4	25.3	26.5	28.9	29.1	27.7	26.4	25.2	24.2	22.9	21.5	21.8	23.4	25.2	27.3	25.3	23.2	5,600	-46%
H17.5～H18.4	24.7	25.7	28.5	28.9	28.1	27.6	25.8	23.7	22.4	22.1	21.6	22.3	25.1	27.3	25.7	23.0	14,200	154%
H18.5～H19.4	24.9	26.7	28.7	29.3	28.8	27.4	25.8	23.7	22.7	21.7	21.8	21.8	25.3	27.6	25.6	22.9	11,660	-18%
H19.5～H20.4	23.9	26.1	28.9	29.1	28.9	27.9	25.7	23.9	22.8	21.8	21.7	22.5	25.3	27.5	25.8	23.0	13,000	11%
H20.5～H21.4	24.2	26.8	29.2	29.1	28.7	28.0	26.2	23.2	21.8	21.3	21.9	22.4	25.2	27.7	25.8	22.8	31,800	145%
H21.5～H22.4	23.7	25.8	28.7	29.7	29.3	27.4	25.5	23.8	22.1	21.9	22.3	22.9	25.3	27.4	25.6	23.1	31,400	-1%
H22.5～H23.4	25.1	26.9	28.4	29.2	28.9	27.9	25.2	23.8	21.6	20.6	20.6	21.6	25.0	27.7	25.6	22.2	21,300	-32%
H23.5～H24.4	23.7	26.7	28.3	28.3	28.3	27.1	26.1	23.6	22.2	21.5	22.2	22.8	25.1	27.1	25.6	23.1	20,664	-3%
H24.5～H25.4	24.6	26.2	28.8	28.6	28.0	26.0	24.7	24.7	23.2	21.8	21.8	22.4	25.1	27.0	25.2	23.1	30,500	48%
H25.5～H26.4	24.2	27.0	28.9	29.7	28.9	27.3	25.0	23.1	22.1	21.5	21.2	21.8	25.1	27.7	25.2	22.5	29,900	-2%
H26.5～H27.4	23.9	26.2	28.5	29.0	29.6	27.0	25.2	23.0	21.7	21.1	21.6	22.7	25.0	27.4	25.1	22.6	42,900	43%
H27.5～H28.4	24.8	27.6	28.7	28.6	28.3	27.5	25.9	24.0	22.3	21.9	21.6	22.7	25.3	27.6	25.8	23.1	31,900	-26%
H28.5～H29.4	25.0	28.0	29.8	30.2	29.0	28.4	26.7	25.1	24.2	22.3	22.0	22.9	26.1	28.4	26.7	23.9	17,200	-46%
H29.5～H30.4	24.5	26.2	29.5	30.3	29.7	28.7	25.3	23.2	22.1	21.6	22.2	22.9	25.5	28.2	25.7	22.9	17,500	2%
H30.5～H31.4	25.5	26.9	27.7	28.5	28.9	26.4	26.1	25.2	23.2	22.9	23.1	23.4	25.7	27.3	25.9	24.0	6,800	-61%
R1.5～R2.4	24.9	26.1	28.0	28.9	28.7	27.6	25.9	24.1	23.3	21.8	22.3	22.2	25.3	27.4	25.8	23.2	13,600	100%
R2.5～R3.4	24.3	27.0	28.8	29.9	28.8	27.7	26.1	24.7	22.9	22.1	22.7	23.2	25.7	27.8	26.2	23.6	15,600	15%
R3.5～R4.4	25.3	27.1	28.2	28.4	29.6	28.0	25.8	23.7	22.2	22.0	22.0	23.5	25.5	27.8	25.8	23.2	8,600	-45%
R4.5～R5.4	24.5	26.4	28.5	30.2	28.7	27.6	26.0	24.3	22.5	22.0	22.0	22.7	25.5	27.7	26.0	23.3	8,100	-6%
R5.5～R6.4	24.0	26.5	29.2	28.8	29.5	28.1	26.2	24.5	22.9	22.4	21.6	23.9	25.6	27.7	26.3	23.6	3,200	-60%
R6.5～R7.4	25.1	26.5	30.2	30.7	29.6	28.6	27.2	24.3	21.9	20.6	21.6	21.7	25.7	28.4	26.7	22.9	2,100	-34%
R7.5～R8.4	25.0	27.9	28.8	29.8	30.4	29.6	26.6	24.2	22.2	21.8	22.1	23.8	26.0	28.6	26.8	23.5	400	-81%
平年値 (H2～R2)	24.6	26.7	28.8	29.1	28.6	27.3	25.5	23.9	22.6	21.7	21.8	22.7	25.3	27.5	25.6	23.0		
75%値 (H2～R2)	24.9	27.0	29.2	29.5	29.0	27.9	26.0	24.3	22.9	22.1	22.2	23.2	25.5	27.7	25.8	23.3		
25%値 (H2～R2)	24.1	26.2	28.4	28.6	28.1	26.6	25.2	23.5	22.1	21.4	21.4	22.4	25.0	27.2	25.2	22.8		

- 注) 1. 水温の赤網掛けは平成2年～令和2年の75%値を上回るデータ、青網掛けは同期間内の25%値を下回るデータを示す。
2. 生育面積の青字は平成11年度～令和6年度の期間内における上位5データまで、赤字は同期間内の下位5データを示す。

(2) クビレミドロ生育域内における水温連続測定結果と室内生育実験との比較

- ・クビレミドロの生育条件については、環境保全・創造検討委員会海藻草類専門部会において検討が行われており、各生育段階における生育条件を下図のように取りまとめている。
- ・実海域における生育状況と、室内生育実験における生育条件の合致状況を確認するため、クビレミドロ生育域内で実施している水温連続測定(毎日30分毎に測定)結果をもとに検討を行った。

【室内生育実験に基づく生育段階別生育条件】

生育段階	実験で得られた生育条件、培養条件
卵の保存 	・ 水温 20℃の保存で生残率が良い。 ・ ろ過海水で保存すると卵が珪藻に覆われ斃死卵が増えるため、砂中で保存するとよい。 ・ ろ過海水で保存する場合には、頻繁な海水交換が必要。 ・ 4～5 月頃の成熟した藻体を用いることで、より多くの卵が確保できる。
出芽期 	・ 8 月以降に、一度 28℃程度の高温にさらしてから 20℃に下げると出芽を誘引できる。(水温降下後約 1 ヶ月で糸状体が確認できる) ・ 卵を 20℃のまま保存した場合でも出芽するが、出芽率は低い。
糸状体 	・ ろ過海中での培養では生育が良くないが、砂中で培養すると生育が良く効果的。
藻体 (育成期) 	・ エアレーションで藻体周辺の海水の流れを作ることや藻体のうえから砂を散布することにより、藻体は球状を維持した。 ・ 光合成を目安とした藻体活性試験では、酸素発生量は 20℃、10,000Lux で多かった。 ・ 室内では糸状体から藻体への育成が屋外に比べて悪いため、この時期の生育に必要な光量や水温、またこれらの変動周期が室内飼育下では不足していると考えられる。
藻体 (成熟期) 	・ 未成熟藻体は、室内の培養管理下でも成熟した。 ・ 20℃、10,000Lux (12 時間明暗) で培養すると造精器が形成された。

【解析方法】

①出芽期

- ・室内生育実験では、「8月以降に高温にさらしてから 20℃に下げると出芽を誘引」できたことを踏まえ、出芽期における日最低水温が20℃を下回った日に着目
- ・年度毎の出芽期(10～12月)における日最低水温が 20℃を下回った日数を整理し、生育面積と比較

②生育期

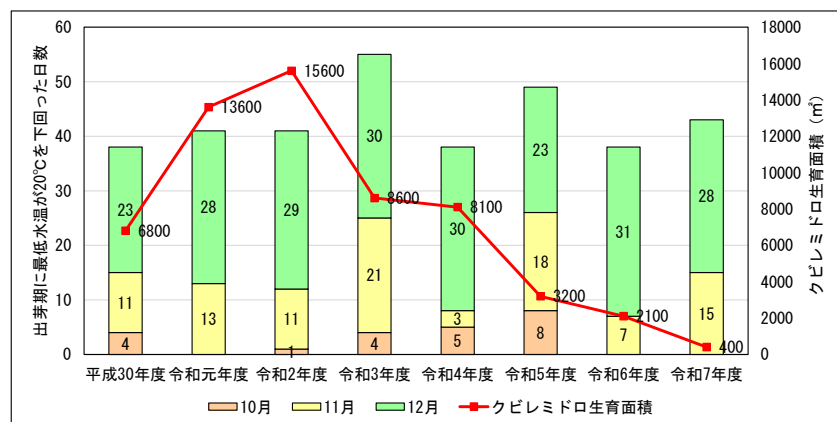
- ・室内生育実験では、クビレミドロ藻体の育成・成熟において20℃の時に特に活性が高かったことを踏まえ、生育期における日平均水温が20℃を下回った日に着目
- ・年度毎の生育期(11～4月)における日平均水温が 20℃を下回った日数を整理し、生育面積と比較

【データ期間】

平成30年5月1日～令和7年4月30日

- ・生育面積の減少について、水温低下の日数の観点から、出芽期の水温が関係したと考えられる年（令和4年度、令和6年度）及び生育期の水温が関係したと考えられる年（平成30年度、令和5年度）のそれぞれが確認された。
- ・また、クビレミドロの生育が良好であった令和元年度及び令和2年度は、特に12月～2月の水温の状況が良く、生育期の中でも特にこれらの時期の水温が関係している可能性が考えられた。
- ・令和4年度以降は、出芽期又は生育期の期間中に水温低下の日数が少なくなる月が確認されており、近年の広域的な水温上昇の傾向（p15参照）も相まって、出芽～生育期間中の高水温がクビレミドロ減少の要因となっているものと考えられる。
- ・ただし、野外における水温の閾値や条件（水温低下日数の連続性など）に関する研究事例はほとんどなく、不明な点も多いことから、今後も水温にも注目しつつ、モニタリングを継続していく。

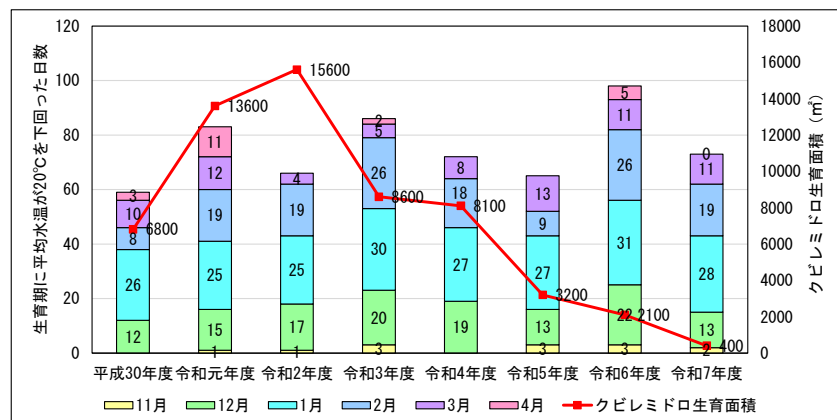
【出芽期（10～12月）における日最低水温が20℃を下回った日数】



	10月	11月	12月	計	生育面積
平成30年度	4	11	23	38	6,800㎡
令和元年度	0	13	28	41	13,600㎡
令和2年度	1	11	29	41	15,600㎡
令和3年度	4	21	30	55	8,600㎡
令和4年度	5	3	30	38	8,100㎡
令和5年度	8	18	23	49	3,200㎡
令和6年度	0	7	31	38	2,100㎡
令和7年度	0	15	28	43	400㎡

注）網掛けはクビレミドロ生育面積減少への影響と考えられるデータを示す。

【生育期（11～4月）における日平均水温が20℃を下回った日数】



	11月	12月	1月	2月	3月	4月	計	生育面積
平成30年度	0	12	26	8	10	3	59	6,800㎡
令和元年度	1	15	25	19	12	11	83	13,600㎡
令和2年度	1	17	25	19	4	0	66	15,600㎡
令和3年度	3	20	30	26	5	2	86	8,600㎡
令和4年度	0	19	27	18	8	0	72	8,100㎡
令和5年度	3	13	27	9	13	0	65	3,200㎡
令和6年度	3	22	31	26	11	5	98	2,100㎡
令和7年度	2	13	28	19	11	0	73	400㎡

注）網掛けはクビレミドロ生育面積減少への影響、網掛けは増加への影響と考えられるデータを示す。