

仲間川流域のマングローブ林

モニタリング調査報告書(平成 24 年度版)

自然再生指導官 築川 伸一

2013/03/29

仲間川流域の mangrove 林モニタリング調査について(年報)

1 はじめに

九州から南方約 1,000 km (図 1) の洋上に位置する西表島は、28,927ha の面積を有し、その約 90% は亜熱帯の自然林で覆われ、また、島の面積の約 8 割を国有林が占め、希少野生動植物種の宝庫となっている。

この西表島には、日本に生育している主要な mangrove の 7 種類が生育している。近年、その mangrove 林が倒伏枯死する現象が起きているがその原因は明らかではない。

特に、仲間川河口における被害が著しく、平成 11 年度に環境省が調査を実施した結果、洪水等の自然的要因の他に観光船の引き起こす曳き波による人的要因も関係していることが明らかになったとされているところである。

そこで、関係機関及び地元関係者からなる「仲間川 mangrove 林被害防止対策協議会」が設置され、その協議会で mangrove 林の被害防止には観光船運航で生じる曳き波の波高の低減が重要な課題として取り上げられ、観光船業者において、低速走行の遵守及び急加速・急減速走行の回避等の対策に取り組むこととなった。平成 16 年 2 月には、仲間川をフィールドに営業活動している事業者によって「仲間川保全利用協定」が締結され、mangrove 林保全のため、観光船の巡航速度を最高 20 ノット、徐行区間では 5 ノット以内に制限するとともに、事業者自らが mangrove 林の状況について定期的にモニタリング調査を実施することとした。

このような現状を踏まえ、仲間川流域の mangrove 林がどのような状況にあるかを知り、これからの隆替⁽¹⁾を知る手がかりとしてのデータを確保し、倒伏の実態とその原因を追及し、mangrove 林の保全・保護活動に資することを目的に、平成 17 年 12 月から当センターで mangrove 林のモニタリング調査を行うこととした。

今回、平成 24 年度の調査結果を取りまとめましたので報告する。

(1) 隆替(りゅうたい) : 栄えたり衰えたりするさま



図 1 西表島及び調査地の位置



写真 1 仲間川を行き交う観光遊覧船



写真 2 仲間川流域の mangrove 林

2 仲間川流域のマングローブ林

仲間川は、西表島の南東部に開口する規模の大きな河川で、延長約 12.3 km、流域面積 32.3 km²である。

仲間川の主要な土砂堆積域は中流域から河口域に大きく広がっている。その干潟の中で、潮間帯上半部に日本最大規模のマングローブ林が発達し、中流域のデルタ状に堆積した干潟に発達した群落が見られるが、浦内川など他の河川と比較すると河口域には少ない分布となっている。

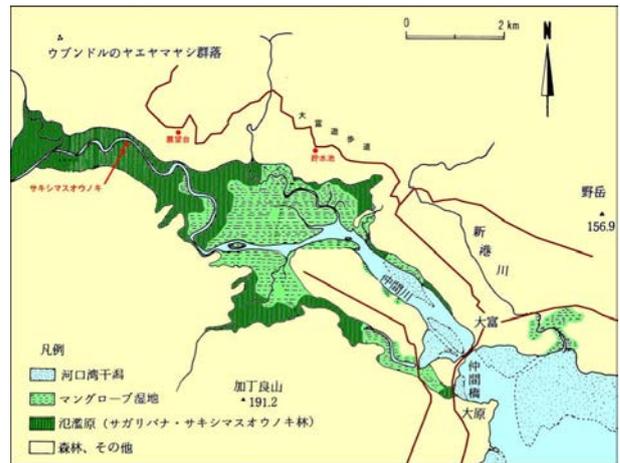


図 2 仲間川流域のマングローブ林分布状況

3 モニタリング調査箇所の概況

調査地は、仲間川中流域の南風見国有林 1 7 3 林班い小班に広がるマングローブ林の一角 (図 3) で、河岸から奥域 40m の区域に設定した。

当該区域は、西表島森林生態系保護地域保存地区、仲間川天然保護区域、西表石垣国立公園第 2 種特別地域、水源涵養保安林及び保健保安林に指定されている。

周辺植生は、オヒルギ及びヤエヤマヒルギを主体としたマングローブ林の群落となっている。



図 3 モニタリング調査箇所

4 調査方法

マングローブ林内の一角に、10m×10mのコードラートを 8 区画 (加えて河川側に 2 区画増設) 設定 (図 4) し、平成 17 年度からコードラート内において、①オヒルギ等の胸高直径、樹高及び生育位置などの測定、平成 20 年度より②稚樹の発生状況調査、③樹冠の閉鎖による光環境の変化の調査、平成 21 年度より④コードラート内の砂泥の移動を計測、さらに平成 22 年度からは、レベルを用いて河川付近の地盤高を調査した。

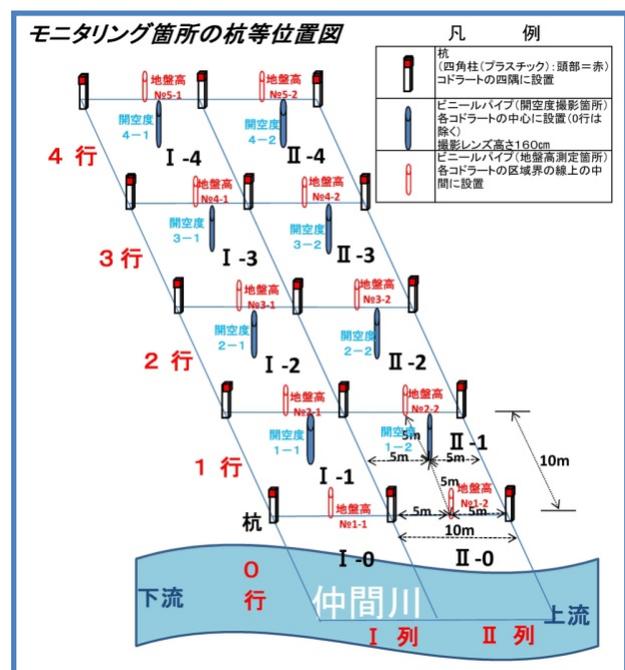


図 4 調査地の設定図

5 調査結果

① 調査木の樹高・胸高直径等および生育状況の変化

コドラート区域毎の調査本数、平均胸高直径及び平均樹高の推移は表1のとおりで、オヒルギの調査本数は、平成17年度543本だったが、以後3本の新規調査木を加え、平成24年度は409本であった。これまでの間に137本が倒木や枯損被害で減少した。

平均胸高直径は、平成17年度の7.6cmから平成24年度は8.1cmとなり、平均樹高は平成17年度の5.9mから平成24年度は6.0mとなり、平均胸高直径で0.5cm、平均樹高で0.1mの成長がみられた。

ヤエヤマヒルギの調査本数は、平成17年度39本であったが、平成24年度は15本で、24本が枯損被害により減少した。

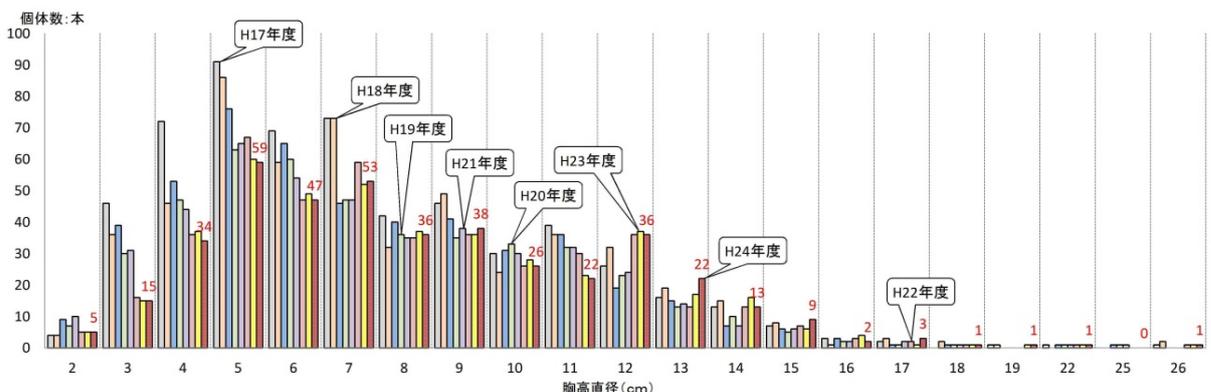
平均胸高直径は、平成17年度の9.8cmから平成24年度は10.2cmとなり、平均樹高は平成17年度の6.5mから平成24年度は6.8mとなり、平均胸高直径で0.4cm、平均樹高で0.3mの成長がみられた。

表1 仲間川流域のマングローブ林モニタリング結果

列行	樹種	調査本数								平均胸高直径 (cm)								平均樹高 (m)									
		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	結損数	結損率	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
I-0	オヒルギ	12	9	4	4	4	3	2		12	100%	7.8	7.4	7.5	7.5	7.6	7.5	8.7		5.6	5.6	6.0	5.8	6.1	5.6	5.7	
	ヤエヤマヒルギ	6	1	1	1	1				6	100%	9.6	11.5	10.7	10.7	10.6				6.5	6.5	6.8	6.9	6.5			
II-0	オヒルギ	32	13	10	3	1	1	1		32	100%	6.0	6.6	6.6	8.2	6.1	6.2	6.2		5.1	5.1	5.2	5.7	5.6	5.5	5.6	
	ヤエヤマヒルギ	4	1	1						4	100%	9.3	9.0	8.6						5.7	5.9	6.1					
I-1	オヒルギ	65	57	47	38	36	36	34	34	31	48%	7.3	7.9	7.9	8.2	8.3	8.4	8.8	8.9	6.1	6.3	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.6
	ヤエヤマヒルギ	5	4	4	4	4	4	4	4	1	20%	10.9	12.9	11.3	11.6	11.6	11.7	11.8		7.0	7.2	7.3	7.2	7.4	7.3	7.5	7.5
II-1	オヒルギ	78	75	65	58	56	56	54	53	26	33%	6.6	6.8	6.9	7.2	7.2	7.2	7.4	7.5	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.5	5.6
	ヤエヤマヒルギ	7	7	6	4	4	2	2	2	5	71%	11.0	11.3	10.7	11.0	11.0	12.5	12.7	12.7	6.4	6.4	6.5	6.8	6.9	7.6	7.3	7.3
I-2	オヒルギ	46	44	43	41	40	40	40	40	6	13%	9.6	10.2	9.8	10.0	10.1	10.1	10.2	10.4	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	7.0	7.1
	ヤエヤマヒルギ																										
II-2	オヒルギ	53	53	52	51	51	49	48	48	5	9%	8.0	8.2	7.8	7.9	7.9	8.1	8.3	8.3	5.8	5.7	5.8	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8
	ヤエヤマヒルギ	3	3	3	2	2	2	2	2	1	33%	9.7	10.0	9.4	9.3	9.3	9.3	9.7	9.7	6.7	6.5	6.7	5.9	5.7	5.9	5.7	5.9
I-3	オヒルギ	63	61	59	54	57	53	52	53	10	16%	8.4	8.6	8.1	8.3	8.2	8.4	8.4	8.6	6.5	6.6	6.5	6.4	6.3	6.4	6.5	6.5
	ヤエヤマヒルギ	3	2	1						3	100%	9.5	10.8	11.5						7.3	7.3	6.9					
II-3	オヒルギ	75	73	72	72	72	72	72	72	5	7%	6.6	6.7	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	5.3	5.4	5.3	5.1	5.1	5.2	5.2	5.2
	ヤエヤマヒルギ	8	6	6	6	5	5	5	5	3	38%	9.0	8.8	8.3	8.3	8.6	8.7	8.8	8.8	6.4	6.4	6.2	6.1	6.4	6.4	6.3	6.3
I-4	オヒルギ	46	45	45	44	44	44	44	43	3	7%	9.7	10.0	9.3	9.5	9.5	9.6	9.7	9.9	6.7	7.0	6.8	6.8	6.7	6.7	6.8	6.8
	ヤエヤマヒルギ																										
II-4	オヒルギ	73	72	69	64	65	65	66	66	7	10%	7.1	7.3	6.7	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	5.7	5.7	5.7	5.7	5.6	5.6	5.6	5.6
	ヤエヤマヒルギ	3	2	2	2	2	2	2	2	1	33%	9.0	9.8	8.6	8.7	9.0	8.9	8.9	8.9	7.0	7.0	6.5	6.7	6.6	6.6	6.8	6.8
計	オヒルギ	543	502	466	429	426	419	412	409	137	25%	7.6	7.9	7.6	7.8	7.8	7.9	8.0	8.1	5.9	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9	6.0	6.0
	ヤエヤマヒルギ	39	26	24	19	18	15	15	15	24	62%	9.8	10.6	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.2	6.5	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7	6.7	6.8
	計	582	528	490	448	444	434	427	424	161	28%	7.7	7.9	7.6	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	5.9	6.0	6.0	6.0	5.9	6.0	6.0	6.1

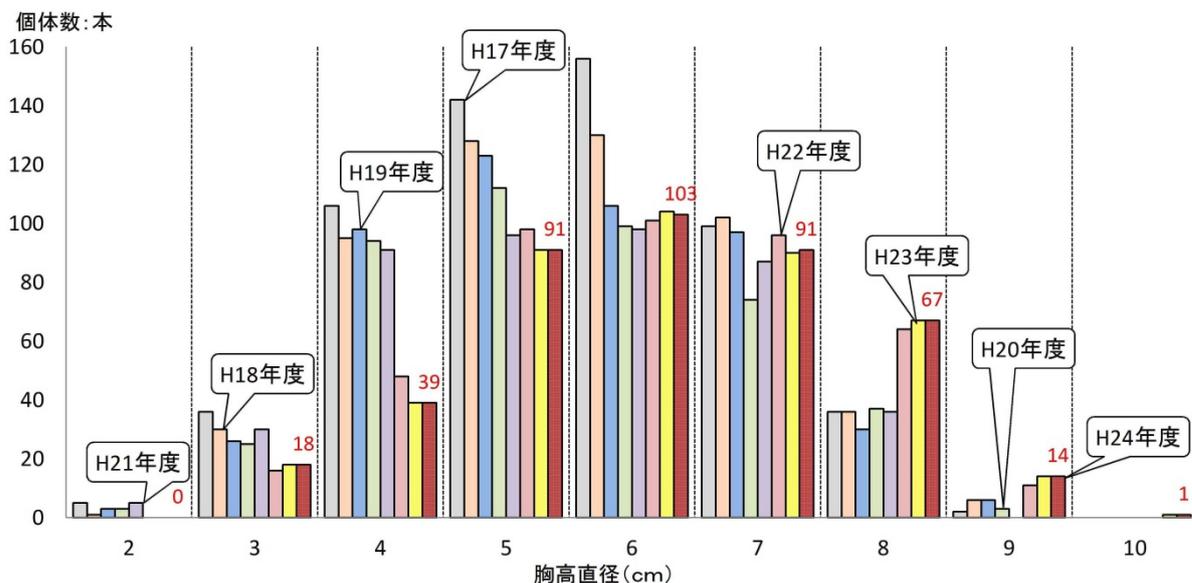
注：空欄は調査対象木なし。

調査区域における胸高直径階毎の個体数は、グラフ1のとおりで、倒木や枯損被害により若干の増減は見られるが、調査開始時から胸高直径5cm台を中心に均等に推移している。



グラフ1 胸高直径階毎の個体数の推移

樹高階毎の個体数はグラフ2のとおりで、樹高の中心は、平成17年度は6m台だったが、台風等による欠頂や倒木被害により平成20年度は5m台に下がった。しかし、平成21年度以降は台風等の被害が少なかったこともあり樹高の中心は6m台となっている。



グラフ2 樹高階毎の個体数の推移

次に、調査開始時からこれまでの枯損状況の散布位置を図5で表した。

平成24年度は、新たな枯損木を6本記録したが、その内の3本は河川に接するコードラートI-0、II-0で発生していた。結果、両コードラート内には生立木が存在しないこととなった。

調査区域全体の枯損率は28%となった。樹種別に見るとオヒルギの平均枯損率は25%であるが、コードラートI-0、II-0が100%、I-1が48%、II-1が32%と平均値を上回る枯損率を記録した。いずれも河川付近に位置するコードラートで、その主な要因は、台風に伴う強風等と思われるが、観光船による曳き波の影響も否定出来ない。

ヤエヤマヒルギの平均枯損率は62%であるが、100%枯損したコードラートがI-0、II-0、I-3の3区画あった。その外のコードラートにおいても、比較的高い枯損率を記録しているので全体数が少ないことを考えれば後年全滅が危惧される。

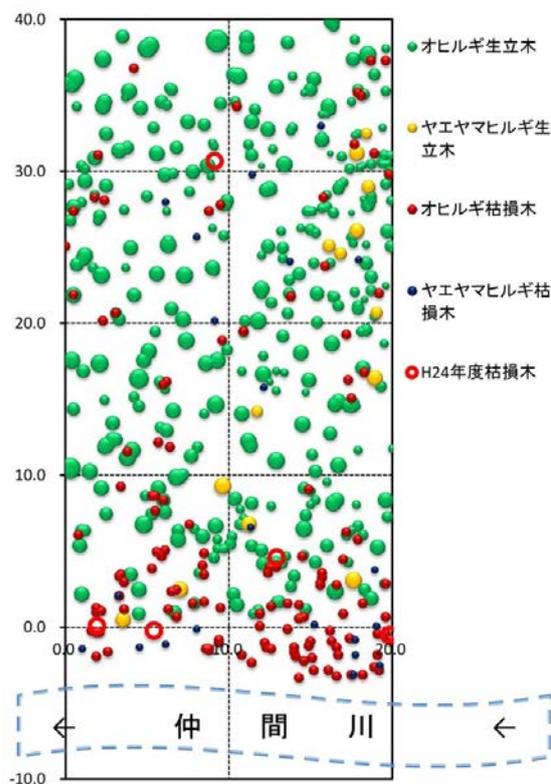


図5 仲間川調査地のマングローブ枯損状況

② 稚樹の発生状況調査

平成 20 年度以降の稚樹（胸高直径の測定が困難な個体は全て「稚樹」とした。）の発生状況は表 2 のとおりである。平成 24 年度は全体では 22 本のオヒルギの稚樹を確認したが、河岸付近のコドラート I-0、I-1、II-0 では稚樹の発生を確認出来なかった。

稚樹の平均長級は表 3 のとおりで、平成 20 年度調査開始以来、ほとんど成長していない。

表 2 コドラート別の稚樹発生本数

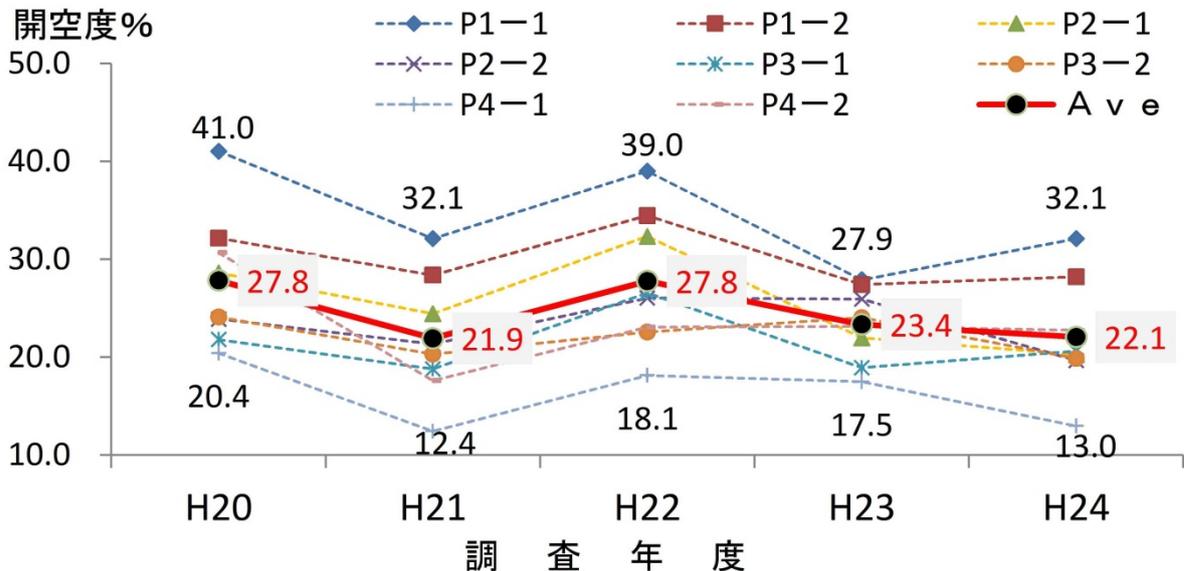
コドラート 区分	調 査 年 度				
	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度
I-0					
II-0					
I-1					
II-1					1
I-2	1	5	4	3	4
II-2	1	14	5	5	4
I-3		2			1
II-3		17	8	6	4
I-4	1	23	13	10	5
II-4		9	7	6	3
計	3	70	37	30	22

表 3 コドラート別稚樹平均長級 (m)

コドラート 区分	調 査 年 度				
	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度
I-0					
II-0					
I-1					
II-1					0.4
I-2	0.6	0.4	0.4	0.5	0.4
II-2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
I-3		0.5			0.5
II-3		0.3	0.4	0.4	0.4
I-4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
II-4		0.3	0.4	0.4	0.4
Ave	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4

③ 樹冠の閉鎖状況による光環境の変化

平成 20 年度以降の樹冠の閉鎖状況による光環境の変化を観測するため、各コドラートにおいて、魚眼レンズ付きデジタルカメラ（地上高 160 cm を基準に設置）で樹冠状況を撮影。この画像（全天写真（画角 180°））を、画像解析ソフト Canop0n2 を使用し開空度を算出し光環境の変化を調査した。これまでの開空度調査の結果はグラフ 3 のとおりである。



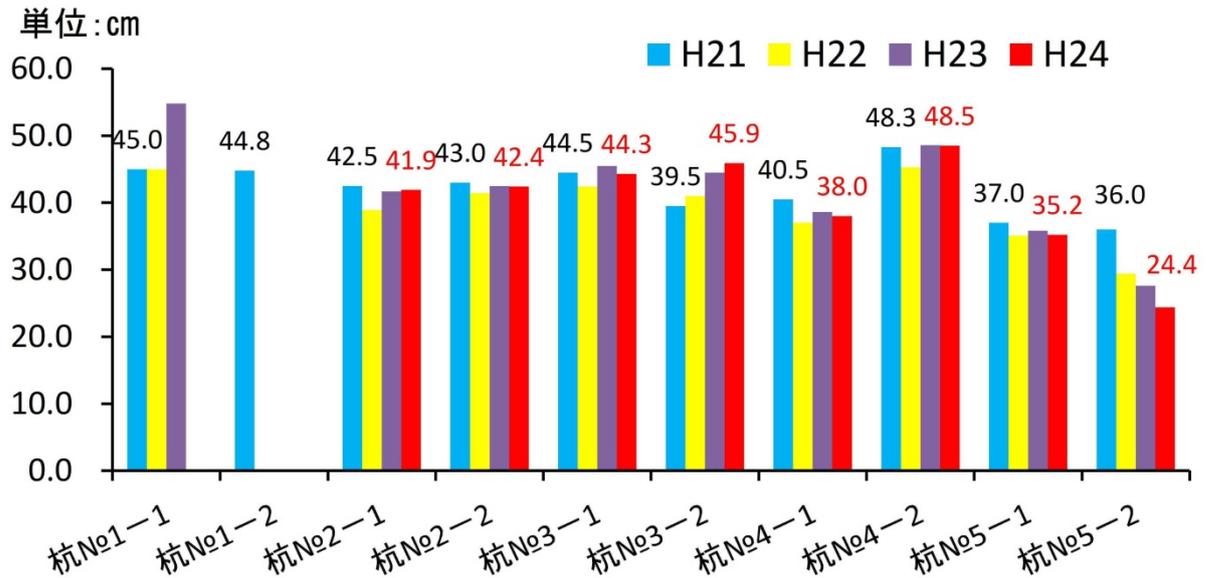
グラフ 3 コドラート別光環境の変化

平成 24 年度の開空度は、最大 32.1%、最小 13.0% で平均 22.1% であった。平均値は平成 23 年度、平成 24 年度と低くなってきている。これは、平成 23 年度以降、台風等の影響が少ないこと等が要因として考えられる。

④ 砂泥の移動の変化

土中に差し込んだビニールパイプの土上の部分をコンベックスで観測する方法で平成 21 年度から実施している砂泥の移動量調査の結果をグラフ 4 で表した。

平成 24 年度の結果をみると、杭 1-1 と杭 1-2 のビニールパイプが流出し調査不能となった。それ以外の杭については、若干のばらつきはあるが、全体的に平成 21 年度の測定値とほぼ均衡したものとなった。ただ、杭 5-2 については 11.6 cm の差が生じた。このことは、内陸部においては土砂の堆積が進行しつつあると思われる。



グラフ 4 砂泥の移動状況

平成 22 年度から調査を開始した川岸付近から川中にかけての地盤高（河川に対して垂直に設けた調査地から河川上に伸びる延長線上において、最も川岸に埋設しているプラ杭から 5m 毎に 25m 地点までを川中の架空ポイントとして、上流部、中間部、下流部に区分し計測）（図 6）については大きな変化は生じていないが、調査地のすぐ近くが流芯となっており、観光遊覧船の航行も多いことから引き続きの調査が重要と考える。

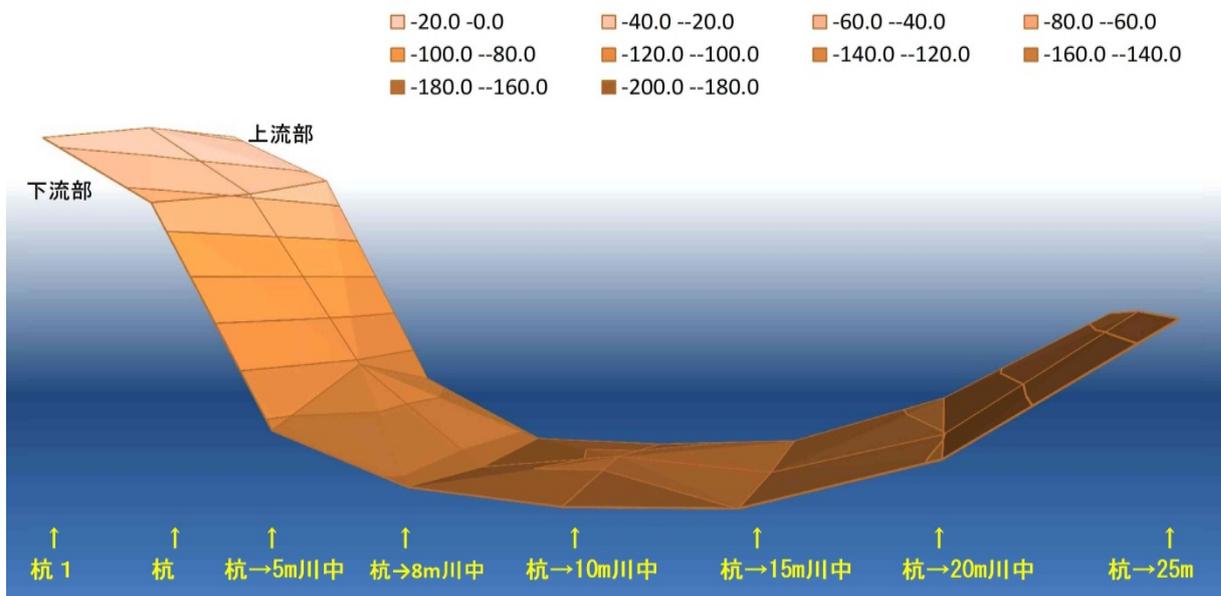


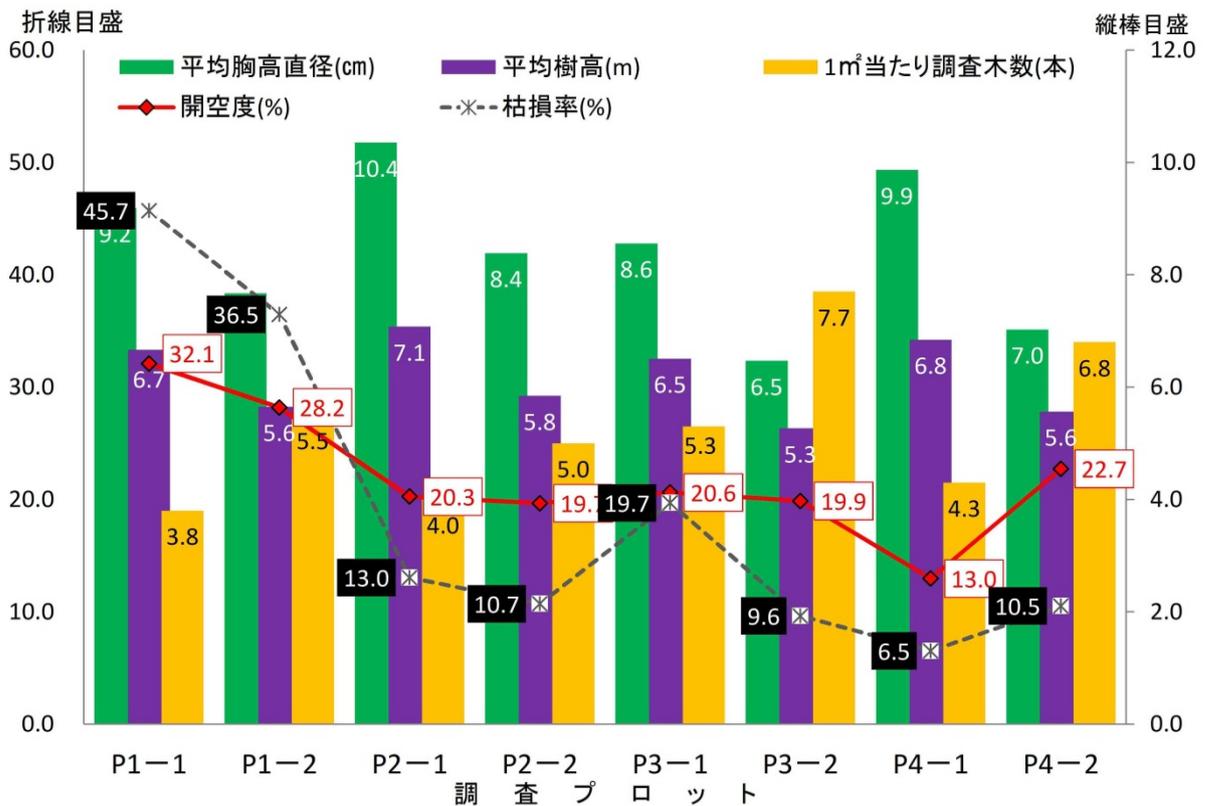
図 6 調査地付近の河床横断面図

6 まとめ

調査地は、仲間川マングローブ林の中流域で、川幅はあるものの川の流芯が右岸(調査区設定地)に近いことからマングローブ林に観光遊覧船の曳き波が影響を及ぼすのを軽減するため低速で運行する規制区間となっている。

これまでの調査地内のマングローブ林の倒木等による枯損の主な原因は、平成 18 年度の台風 13 号をはじめとする台風の襲来による海側(東南東方向)からの直進する風の影響が大きかったことが最大の要因と考えられ、現在も同じような傾向が続いている。

また、後継樹となる稚樹の発生数が西表島西部の浦内川のモニタリング調査と比較すると少ないことが確認出来た。これは、満潮時の水位や風の影響等の自然環境が影響しているものと推察する。



グラフ 5 平成 23 年度 ヒルギ等の生育状況と光環境の関係

コドラート毎の、調査木の生育状況と光環境の相関関係をグラフ 5 で表したが、際だった相関関係は見えてこない。開空度のデータがないことからグラフ表示をしていない P1-0 や P2-0 のコドラートについては、調査木全てが倒伏枯損してしまった。

さらには、P1-1 や P1-2 などの河川に近いコドラートにおいても、倒伏等により枯損率が高く、調査木の本数が減少しつつある。

このように仲間川のマングローブ林は、自然環境の影響により河岸の倒木枯損が毎年続いている。このことからマングローブ林全般の樹勢は低下していると推察されるため、今後も引き続き経過を観察していくこととする。

平成 25 年 3 月 29 日

西表森林環境保全ふれあいセンター