

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 23 年度版)

自然再生指導官 築川 伸一

2012/03/30

仲間川流域のマングローブ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、希少野生動物種の宝庫となっています。

この西表島には、日本に生育している主要なマングローブの 7 種類が生育しています。近年、そのマングローブ林が倒伏枯死する現象が起きていますが、その原因は明らかにされていません。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す。

そこで、関係機関及び地元関係者からなる「仲間川マングローブ林被害防止対策協議会」が設置され、その協議会でマングローブ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ようになりました。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、マングローブ林保全のため、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、事業者自らがマングローブ林の状況について定期的にモニタリング調査を実施しています。

このような現状を踏まえ、仲間川流域のマングローブ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、マングローブ林の保全・保護活動に資することを目的に、平成 17 年 12 月から当センターが調査を行うこととしました。

今回、平成 23 年度の調査結果を取りまとめましたので報告します。



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 仲間川流域のマングローブ林

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です。仲間川上流からの土砂の主要な堆積域は、中流域から河口域に大きく広がっています。マングローブ林は、その広がる干潟の中でも潮間帯上半部に日本最大規模の面積で発達し、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ますが、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ます。

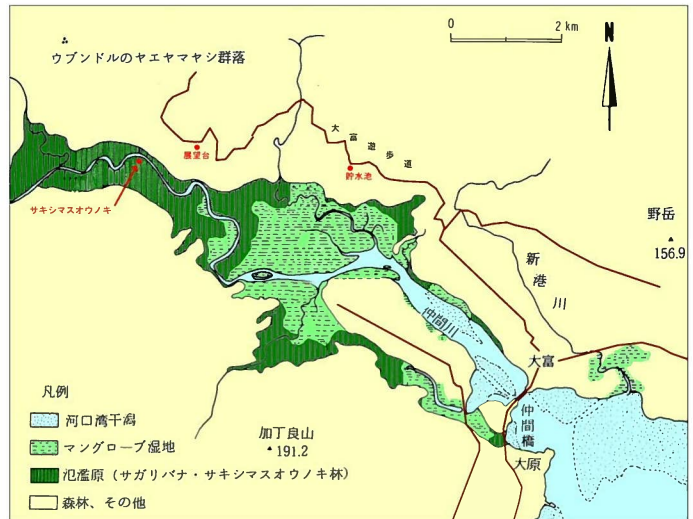


図 2 仲間川流域のマングローブ林分布状況

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 173 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 の区域に設定しました。

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ます。

周辺植生は、マングローブ林でオヒルギ及びヤエヤマヒルギを主体とした群落となっています。



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測定しました。

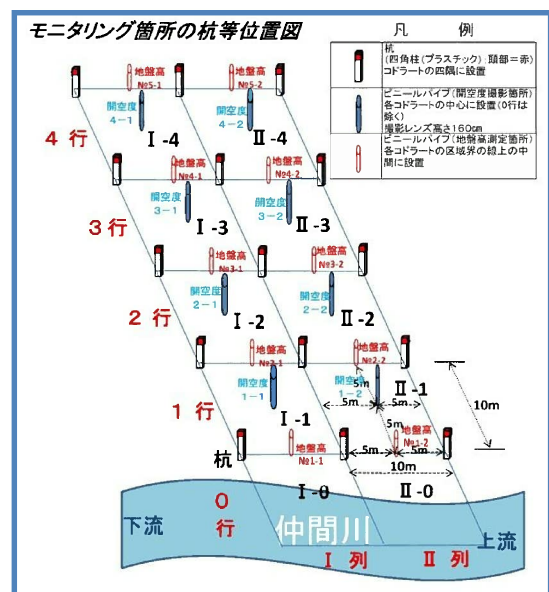
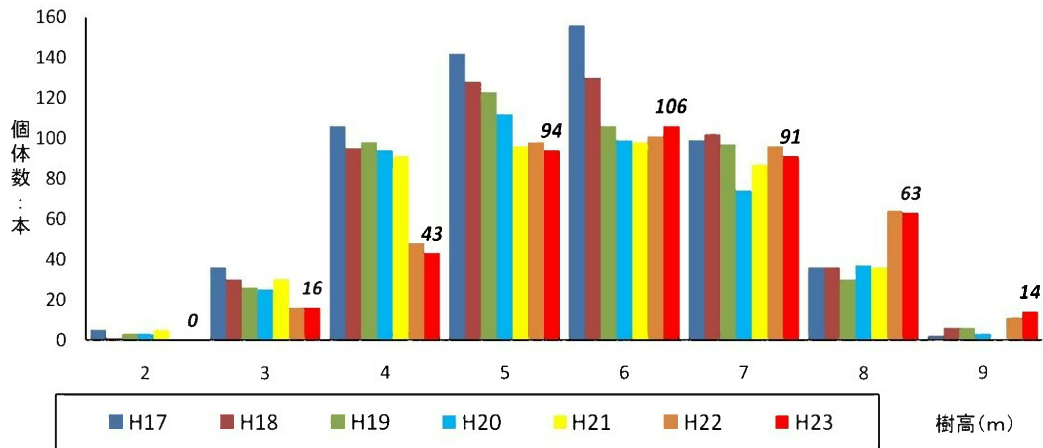


図 4 調査地の設定図

5 調査結果

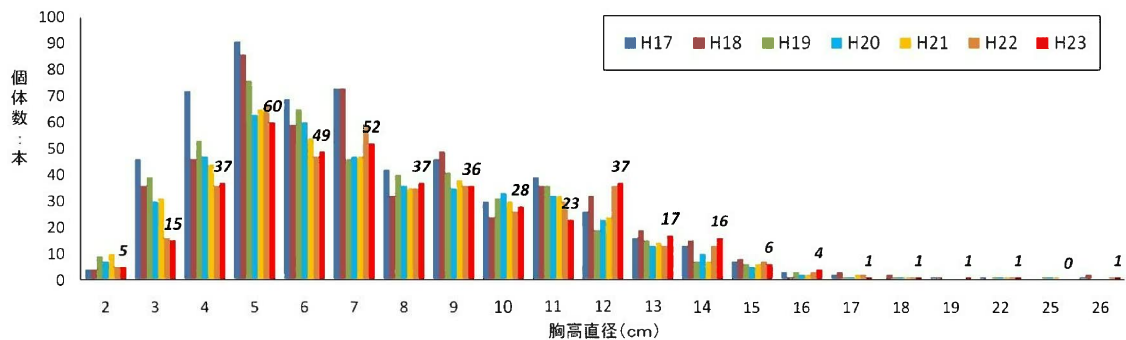
① 調査木の樹高・胸高直径等および生育状況の変化

調査区域における樹高階毎の個体数はグラフ1のとおりで、樹高の中心は平成17年度6m台でしたが、台風等による欠頂や倒木被害により平成20年度には5m台に下がりました。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台となっています。



グラフ1 樹高階毎の個体数の推移

胸高直径階毎の個体数は、グラフ2のとおりで、倒木や枯損被害により若干の増減は見られますが、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ます。



グラフ2 胸高直径階毎の個体数の推移

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本でしたが、それ以後3本の新規調査木を加え、平成23年度は412本でした。これまで134本が倒木や枯損被害で減少しました。

平均胸高直径は、平成17年度の7.6cmから平成23年度は8.0cmとなり、この間の平均樹高は平成17年度の5.9mから平成23年度は6.0mと推移してきており、平均胸高直径で0.4cm、平均樹高で0.1mの成長がみられます。

また、ヤエヤマヒルギについては、平成17年度39本でしたが、平成23年度は15本となり24本が枯損被害により減少しました。

平均胸高直径は、平成17年度9.8cmから平成23年度10.2cmとなり、平均樹高は平成17年度6.5mから平成23年度6.7mとなりました。

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	枯損数	枯損率	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	
I-0	オヒルギ	12	9	4	4	4	3	2	10	83%	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	31	97%	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	31	48%	7.3	7.9	7.9	8.2	8.3	8.4	8.8	6.1	6.3	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	
	ヤエヤマヒルギ	5	4	4	4	4	4	4	1	20%	10.9	12.9	11.3	11.6	11.6	11.6	11.7	7.0	7.2	7.3	7.2	7.4	7.3	7.5	
II-1	オヒルギ	78	75	65	58	56	56	54	25	32%	6.6	6.8	6.9	7.2	7.2	7.2	7.4	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5	5.5	
	ヤエヤマヒルギ	7	7	6	4	4	2	2	5	71%	11.0	11.3	10.7	11.0	11.0	12.5	12.7	6.4	6.4	6.5	6.8	6.9	7.6	7.3	
I-2	オヒルギ	46	44	43	41	40	40	40	6	13%	9.6	10.2	9.8	10.0	10.1	10.1	10.2	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	7.0	
	ヤエヤマヒルギ																								
II-2	オヒルギ	53	53	52	51	51	49	48	5	9%	8.0	8.2	7.8	7.9	7.9	8.1	8.3	5.8	5.7	5.8	5.7	5.7	5.8	5.8	
	ヤエヤマヒルギ	3	3	3	2	2	2	2	1	33%	9.7	10.0	9.4	9.3	9.3	9.3	9.7	6.7	6.5	6.7	5.9	5.7	5.9	5.7	
I-3	オヒルギ	63	61	59	54	57	53	52	11	17%	8.4	8.6	8.1	8.3	8.2	8.4	8.4	6.5	6.6	6.5	6.4	6.3	6.4	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	5	7%	6.6	6.7	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	5.3	5.4	5.3	5.1	5.1	5.2	5.2	
	ヤエヤマヒルギ	8	6	6	6	5	5	5	3	38%	9.0	8.8	8.3	8.3	8.6	8.7	8.8	6.3	6.4	6.2	6.1	6.4	6.4	6.3	
I-4	オヒルギ	46	45	45	44	44	44	44	2	4%	9.7	10.0	9.3	9.5	9.5	9.6	9.7	6.7	7.0	6.8	6.8	6.7	6.7	6.8	
	ヤエヤマヒルギ																								
II-4	オヒルギ	73	72	69	64	65	65	65	8	11%	7.1	7.3	6.7	6.9	6.9	6.9	6.9	5.6	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.5	
	ヤエヤマヒルギ	3	2	2	2	2	2	2	1	33%	9.0	9.8	8.6	8.7	9.0	8.9	8.9	7.0	7.0	6.5	6.7	6.6	6.6	6.8	
計	オヒルギ	543	502	466	429	426	419	412	134	25%	7.6	7.9	7.6	7.8	7.8	7.9	8.0	5.9	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	6.0	
	ヤエヤマヒルギ	39	26	24	19	18	15	15	24	62%	9.8	10.6	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	6.5	6.6	6.6	6.6	6.7	6.7	6.7	
計		582	528	490	448	444	434	427	158	27%	7.7	7.9	7.6	7.8	7.9	8.0	8.1	5.9	6.0	6.0	5.9	5.9	6.0	6.0	

注：空欄は調査対象木なし。

次に、調査開始時からこれまでの枯損状況の散布位置を表すと図5のとおりとなりました。

調査区域全体では、枯損率27%となっています。樹種別に見るとオヒルギの平均枯損率は25%ですが、コドラートI-0が83%、II-0が97%、I-1が48%、II-1が32%と平均値を上回る枯損率を記録しており、いずれも河川付近に位置するコドラートであり、その主な要因は、台風に伴う強風等と判断されますが、観光船による曳き波の影響も否定出来ません。

ヤエヤマヒルギの平均枯損率は、62%で100%枯損してしまったコドラートもI-0、II-0、I-3の3区画認められます。その外のコドラートにおいても、比較的高い枯損率を記録しています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ます。

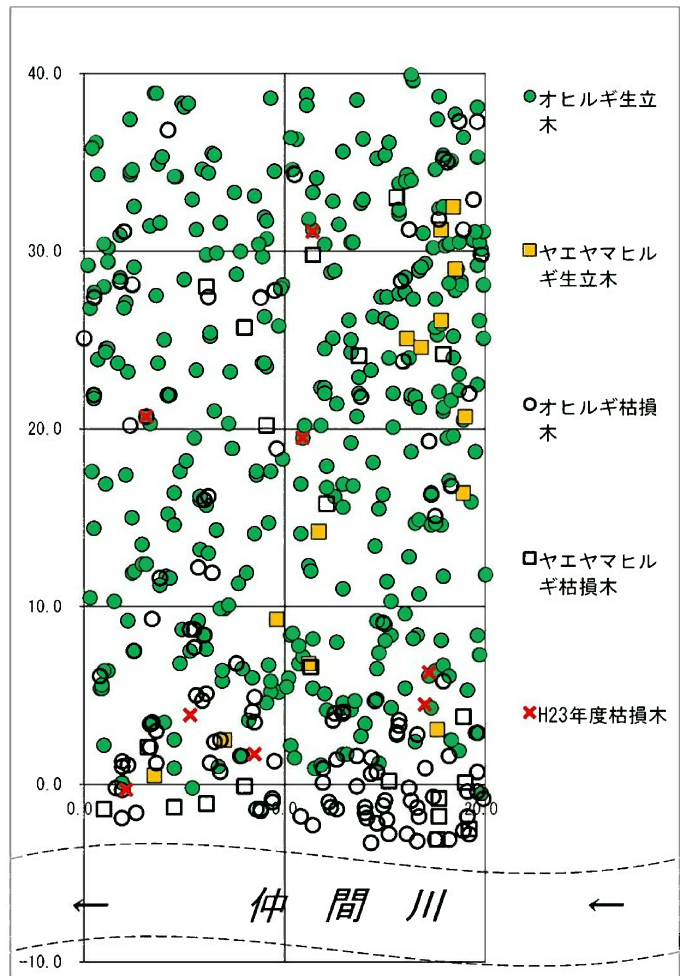
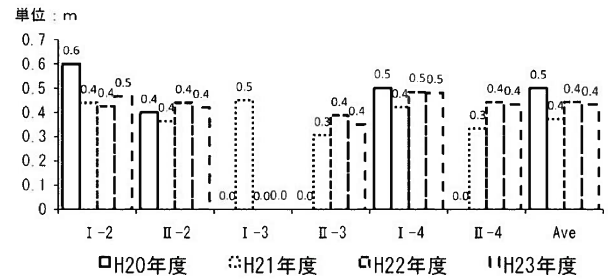
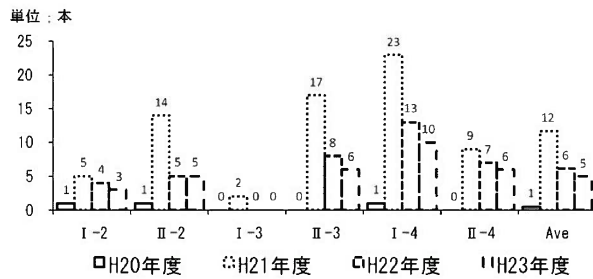


図 5 仲間川流域のマングローブ林枯損状況

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」とみなす。）の発生状況調査におけるコドラート別発生本数はグラフ 3 のとおりです。平成 23 年度は全体では 30 本のオヒルギの稚樹を確認しましたが、河岸から 10m までのコドラート I-0、I-1、II-0、II-1 の 4 区画では稚樹の発生を確認出来ませんでした。

稚樹の平均長級比較はグラフ 4 のとおりで、平成 20 年度平均 0.5m でしたが、平成 21 年度以降は 0.4m となりました。



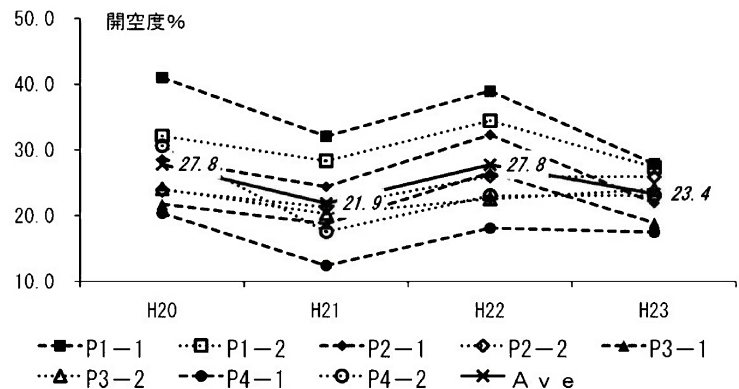
グラフ 3 コドラート別発生稚樹本数

グラフ 4 コドラート別発生稚樹の平均樹高

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 CanopOn2 を使用し開空度（空が見える比率）を算出し光環境の変化を観測しました。これまでの開空度調査の結果はグラフ 5 のとおりです。

開空度は、河岸沿いが最も高く、内陸部へ向かうほど開空度は低い数値となっていますが、平成 23 年度はその幅が狭まりました。これは、平成 23 年度、大きな台風の襲来等が少なかったことで倒木被害や枝葉の飛散などが少なかったことが影響していると考えられます。



グラフ 5 コドラート別光環境の変化

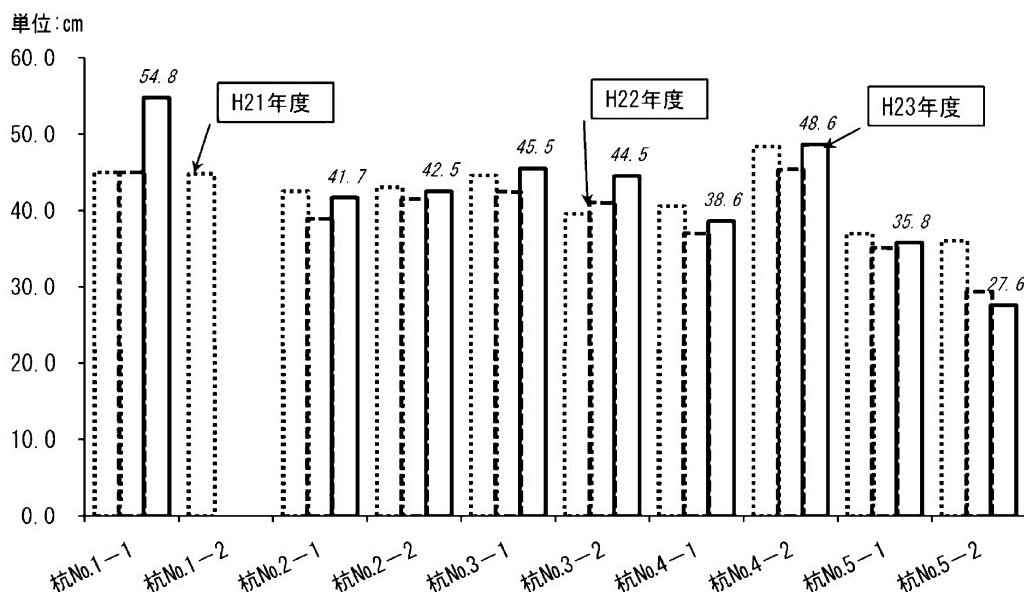
④ 砂泥の移動の変化

平成 21 年度から実施している調査地内の砂泥の移動の変化をグラフ 6 で表しました。

測定方法は、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行なっています。個別にみれば差はありますが、全体的に平成 21 年度設定時と比較して、平成 22 年度は相対的に短く観測され、調査地全体に砂泥の堆積が起きている可能性を示唆したところですが、平成 23 年度は平成 22 年度よりも長く観測され、設定時と変わらない程度

となりました。1年ごとに浮沈が見られるので引き続きデータの収集に努めていくこととします。

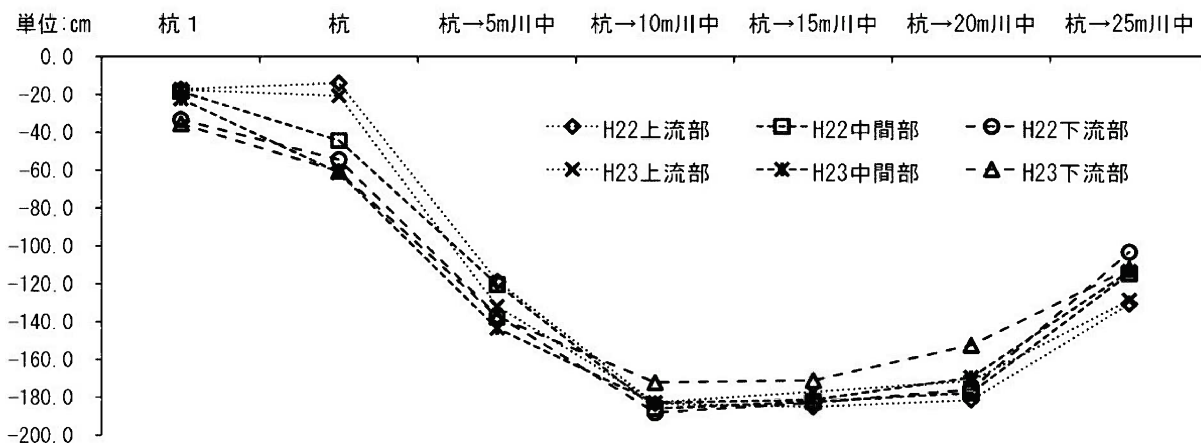
なお、杭No.1-2は、平成22年度に流出し測定することが困難となりました。



グラフ 6 砂泥の移動状況

また、平成22年度より実施している川岸付近から川中にかけての地盤高を測定しました。測定ポイントは、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しました。

各延長線上における各測点の地盤高はグラフ7のとおりですが、あまり大きな変化は生じていません。



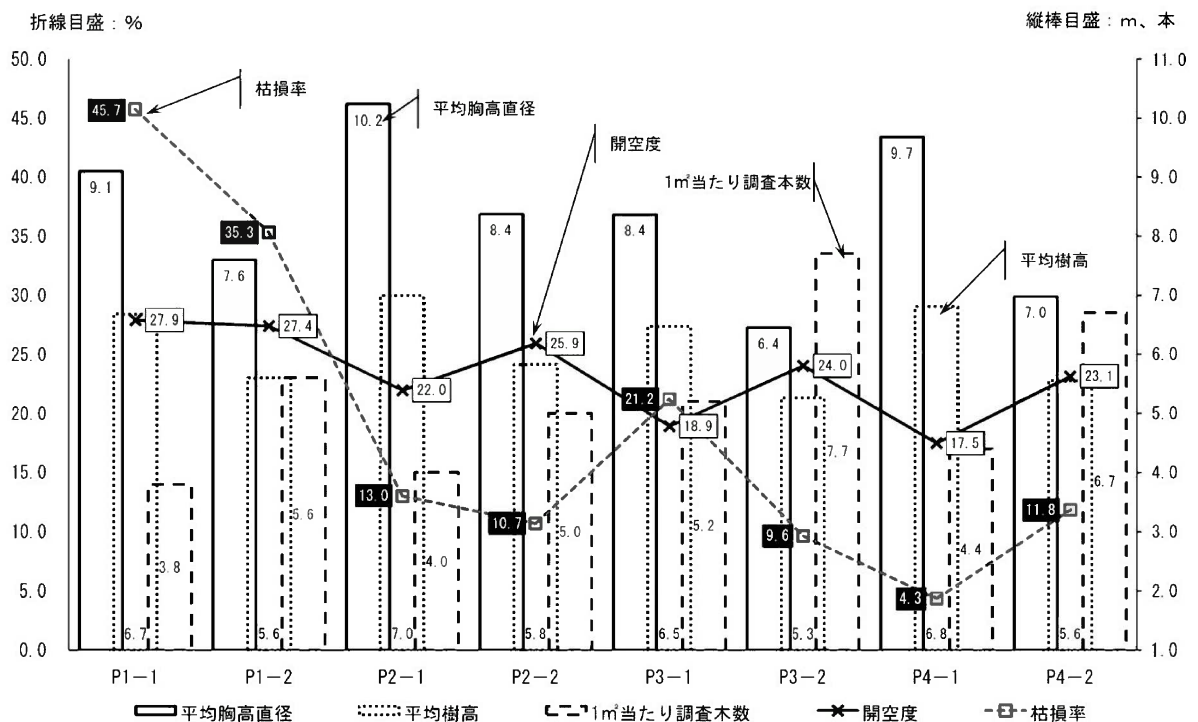
グラフ 7 レベル測量による地盤高の推移

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)に近いことから観光遊覧船が近くを航行します。加えて、川がゆるく湾曲をしていることもあり、観光遊覧船の曳き波がマングローブ林に影響を及ぼしていることも考えられることから業者間では低速で運行する規制区間となっています。

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ます。

また、後継樹となる稚樹の発生数が西表西部の浦内川の調査と比較し少ないことが確認できました。これは仲間川の河岸側では砂泥の移動が激しく、さらには粒子の粗い砂泥が堆積するなど稚樹が定着しづらい環境にあるものと推察されます。



グラフ 8 平成 23 年度 ヒルギ等の生育状況と光環境の関係

調査木の生育状況と光環境の相関関係はグラフ 8 で表しましたが、際だった相関関係は見当たりません。P1-1 や P1-2 などの河川に近いコドラートは、倒伏等により枯損率が高くなり、調査木の数が少なくなりつつあります。

このように仲間川のマングローブ林は、台風等の影響による河岸の倒木枯損が連年続いていることなどから、全体的に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します。

平成 24 年 3 月 30 日

西表森林環境保全ふれあいセンター

(1) 隆替(りゅうたい)：栄えたり衰えたりするさま