

2009年 仲間川流域マングローブ林の隆替状況

2010年3月18日
西表森林環境保全ふれあいセンター

はじめに

九州から南方約1,000km（図 - 1）の洋上に位置する西表島は、約90%が国有林で、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全種類のマングローブの構成樹種が生育しているが、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る。特に、仲間川河口における被害が著しく、1999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ころである。



図 - 1 調査位置

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った。

2004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（砂泥移動の調査、幼木成長の調査）を実施している。

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るとともに、これからの隆替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解明することにより、保全・保護活動に資すること及び仲間川保全利用協定事業者が行うモニタリングを補完することを目的に、2005年12月から当センターが調査を行うこととなった。今回、2009年12月の調査結果を取りまとめたので報告する。



写真 - 1 仲間川流域のマングローブ林

1 仲間川のマングローブ林

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、長さ約12km、流域平均幅約2.6km、流域面積32.3km²である。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る。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ている。

仲間川のマングローブ林は、中流域に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に比して河口域には少ない分布となっている。



図 - 2 仲間川マングローブ林の分布状況

2 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の区域である。

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。

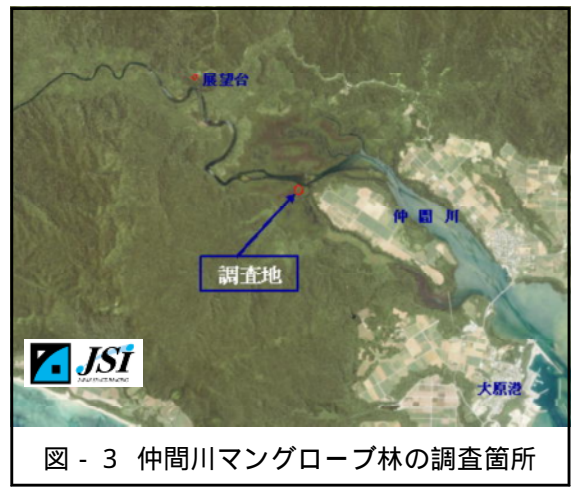


図 - 3 仲間川マングローブ林の調査箇所

3 調査方法

マングローブ林の一角に、10m x 10mのコドラートを8個(に加えて河川側に2区画増設)設置(図 - 4)し、2005年12月から、コドラート内に生育している個体の胸高直径、樹高及び位置などを直径巻尺、伸縮式測高竿、パーテックス、コンパスを使用して、毎年、12月に測定を行っている。

また、2008年12月より、稚樹の発生状況、樹冠の閉鎖状況について及び樹勢の変化を観測するため、各コドラート内の光環境を魚眼レンズ付きデジタルカメラで撮影し、この画像(全天写真(画角180°))を画像分析用ソフトを使用し開空度(空が見える比率)を算出することとした。さらに、2009年12月より、コドラート内の砂泥の移動を計測することとした。

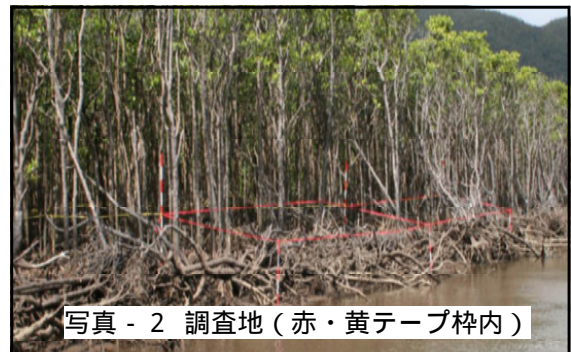


写真 - 2 調査地(赤・黄テープ枠内)

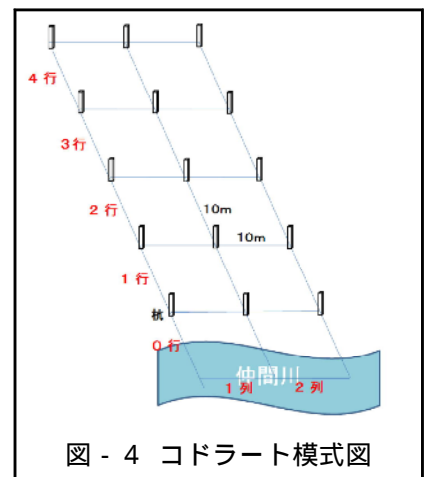
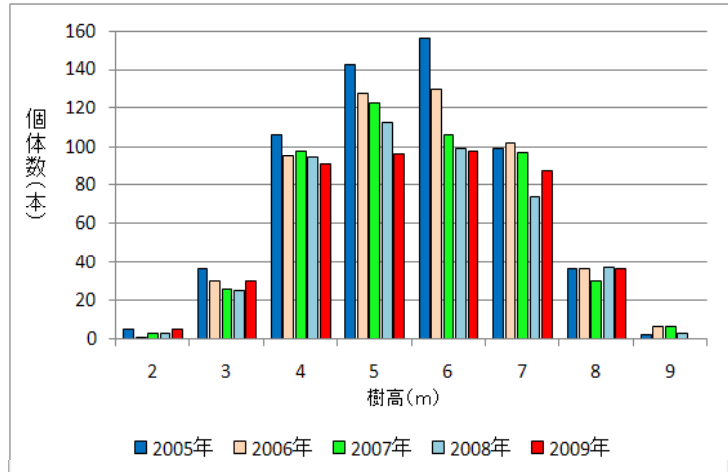


図 - 4 コドラート模式図

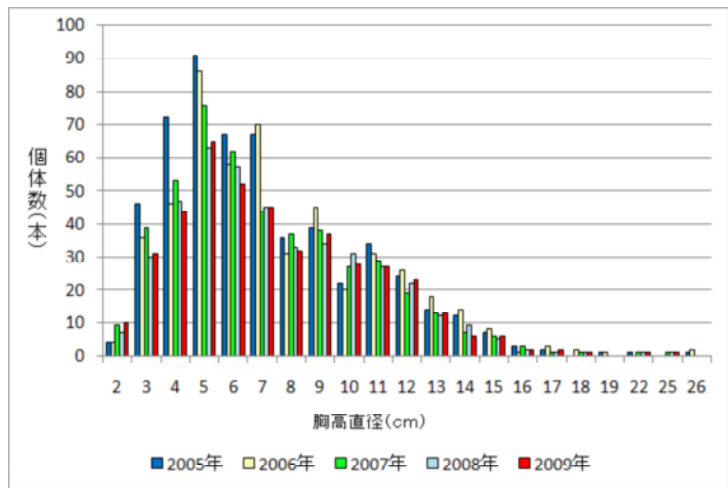
4 5箇年におけるモニタリング結果

仲間川マングローブ林の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、樹高の中心は2005年は6mであったが台風などの枯損被害による影響を受けて2008年には5mに下がってきている。しかし、2009年には台風などの被害が無かったこともあり樹高の中心は6mになった。



グラフ - 1 樹高階毎の個体数の推移

また、胸高直径階毎の個体数は、グラフ - 2 のとおり、枯損被害により減少しているなどの影響は見られるが、2005年以降胸高直径5cmを中心におおむね均等にそろっている。



グラフ - 2 胸高直径階毎の個体数の推移

マングローブの平均胸高直径及び平均樹高の推移は、図 - 5 のとおりである。

オヒルギの平均胸高直径は、2005年7.6cm、2006年7.9cm、2007年7.6cm、2008年及び2009年は7.8cmとなった。また、平均樹高は、2005年5.9m、2006年6.0m、2007年、2008年及び2009年は5.9mとなり、平均胸高直径、平均樹高とも特に大きな変化は見られない。

行列	樹種	本数					枯損数	枯損率	平均胸高直径 (cm)					平均樹高 (m)				
		2005.12	2006.12	2007.12	2008.12	2009.12			2005.12	2006.12	2007.12	2008.12	2009.12	2005.12	2006.12	2007.12	2008.12	2009.12
0-1	オヒルギ	12	9	4	4	4	0	67%	7.0	7.4	7.5	7.5	7.6	5.6	5.6	6.0	5.0	6.1
	ヤエヤマヒルギ	6	1	1	1	1	5	83%	9.6	11.5	10.7	10.7	10.6	6.5	6.5	6.8	6.9	6.5
0-2	オヒルギ	32	13	10	3	1	31	97%	6.0	6.6	6.6	6.2	6.1	5.1	5.1	5.2	5.7	5.6
	ヤエヤマヒルギ	4	1	1	0	0	4	100%	9.3	9.0	8.6			5.7	5.9	6.1		
1-1	オヒルギ	65	57	47	38	36	29	45%	7.3	7.9	7.9	8.2	8.3	6.1	6.3	6.2	6.3	6.4
	ヤエヤマヒルギ	5	4	4	4	4	1	20%	10.9	12.9	11.3	11.6	11.6	7.0	7.2	7.3	7.2	7.4
1-2	オヒルギ	78	75	65	58	56	22	28%	6.6	6.8	6.9	7.2	7.2	5.4	5.4	5.5	5.4	5.4
	ヤエヤマヒルギ	7	7	6	4	4	3	43%	11.0	11.3	10.7	11.0	11.0	6.4	6.4	6.5	6.8	6.9
2-1	オヒルギ	46	44	43	41	40	6	13%	9.6	10.2	9.8	10.0	10.1	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9
	ヤエヤマヒルギ						0											
2-2	オヒルギ	53	53	52	51	51	2	4%	8.0	8.2	7.8	7.9	7.9	5.8	5.7	5.8	5.7	5.7
	ヤエヤマヒルギ	3	3	3	2	2	1	33%	14.2	14.7	14.0	8.3	9.3	11.7	11.6	12.2	5.9	5.7
3-1	オヒルギ	63	61	59	54	57	6	10%	8.4	8.6	8.1	8.3	8.2	6.5	6.6	6.5	6.4	6.3
	ヤエヤマヒルギ	3	2	1	0	0	3	100%	9.5	10.8	11.5			7.3	7.3	6.9	0.0	0.0
3-2	オヒルギ	75	73	72	72	72	3	4%	6.6	6.7	6.2	6.2	6.2	5.3	5.4	5.3	5.1	5.1
	ヤエヤマヒルギ	8	6	6	6	5	3	38%	9.0	8.8	8.3	8.3	8.6	6.3	6.4	6.2	6.1	6.4
4-1	オヒルギ	46	45	45	44	44	2	4%	9.7	10.0	9.3	9.5	9.5	6.7	7.0	6.8	6.8	6.7
	ヤエヤマヒルギ						0											
4-2	オヒルギ	73	72	69	64	65	8	11%	7.1	7.3	6.7	6.9	6.9	5.6	5.7	5.6	5.6	5.5
	ヤエヤマヒルギ	3	2	2	2	2	1	33%	9.0	9.8	8.6	8.7	9.0	7.0	7.0	6.5	6.7	6.6
計	オヒルギ	543	502	466	429	426	117	22%	7.6	7.9	7.6	7.8	7.8	5.9	6.0	5.9	5.9	5.9
	ヤエヤマヒルギ	39	26	24	19	18	21	54%	10.2	11.1	10.4	8.9	10.0	6.9	7.2	7.3	6.6	6.7
	計	582	528	490	448	444	138	24%	7.7	8.1	7.7	7.9	7.9	5.9	6.0	6.0	5.9	5.9

注：空欄は2009年12月の当初調査時点で生育なし。

図 - 5 仲間川マングローブのモニタリング結果

また、ヤエヤマヒルギの平均胸高直径は、2005年10.2cm、2006年11.1cm、2007年10.4cm、2008年9.9cm、2009年10.0cmとなり、平均樹高は、2005年6.9m、2006年7.2m、2007年7.3m、2008年6.6m、2009年6.7mと大きな変化は認められなかった。

次に、マングローブの生育本数について、オヒルギの生育本数は、2005年の調査で543本、2009年では426本となり22%の枯損率となった。また、ヤエヤマヒルギの生育本数は2005年で39本であったが、2009年の調査で18本となり、54%の枯損率となった。

次に、2005年12月から2009年12月の5箇年にわたる枯損状況（図 - 6）を、コードラート毎に比較すると以下ようになる。

コードラート0の2区画は、オヒルギが89%、ヤエヤマヒルギの90%が枯損。

コードラート1の2区画は、オヒルギが36%、ヤエヤマヒルギの33%が枯損。

コードラート2の2区画は、オヒルギが8%、ヤエヤマヒルギの33%が枯損。

コードラート3の2区画は、オヒルギが7%、ヤエヤマヒルギの55%が枯損。

コードラート4の2区画は、オヒルギが8%、ヤエヤマヒルギの33%に枯損が発生した。

このことから、コードラート0及び1の河岸区域のマングローブ林は、調査期間中の2006年から2008年に発生した台風の影響により倒伏、枝葉の飛散などによって被害が大きくなったと考えられる。2009年は強い台風の襲来は無いものの6本が枯損した。ヤエヤマヒルギは、仲間川の調査区域で56%が河岸10mの区域に生育しているが、2006年から2008年に発生した台風の影響により約40%を超える大きな被害を受けた。2009年の枯死は無かった。

また、コードラート2～4について大きな変化はなかったが、2008年の調査で立ち枯れと判定した4本のオヒルギが2009年の調査で幹から発芽し再生しているのを確認した。

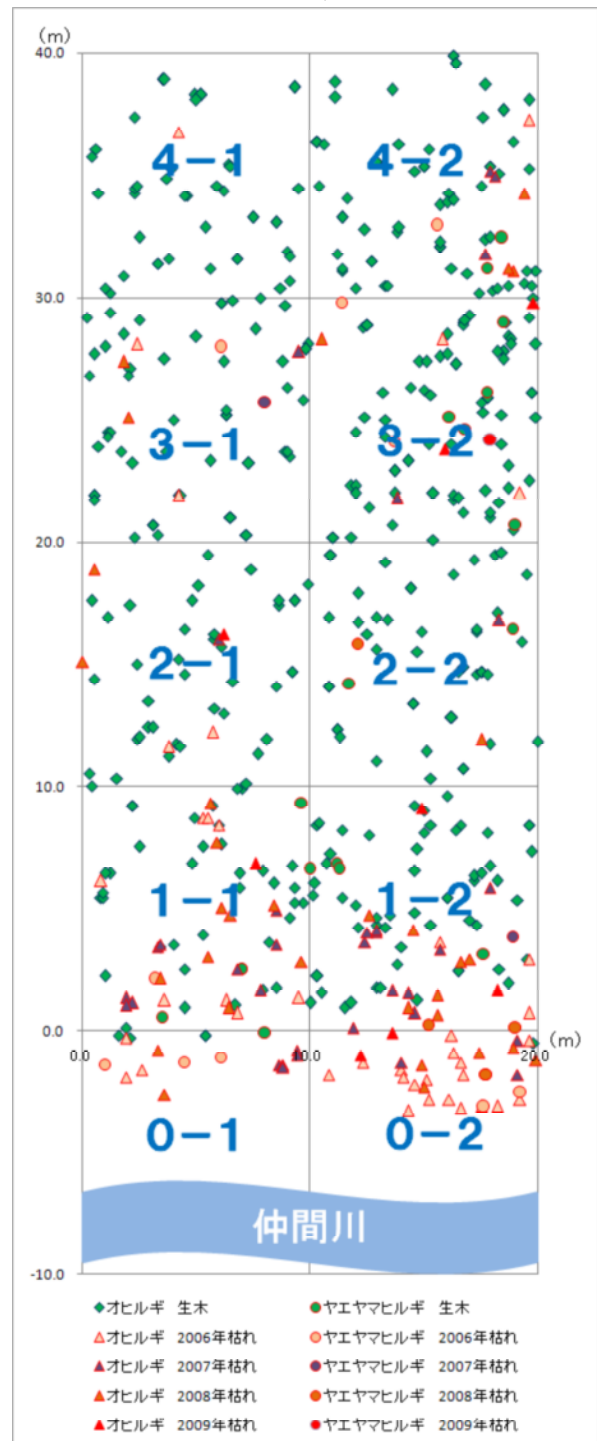
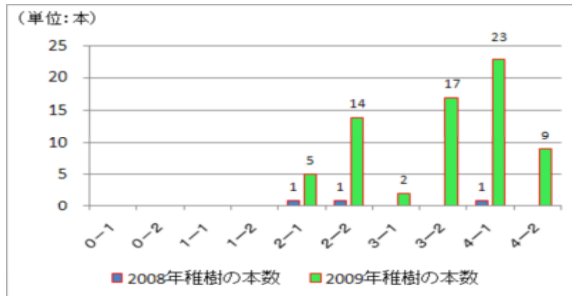
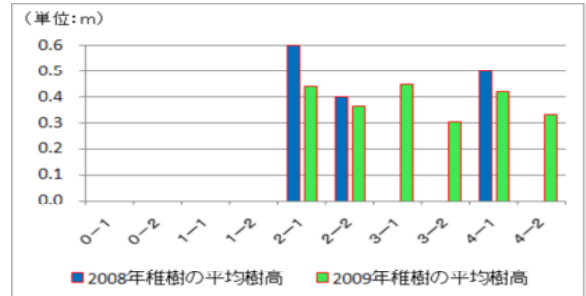


図 - 6 マングローブのモニタリング結果

次に、2008年12月と2009年12月の稚樹（胸高直径の測定が困難な個体は全て「稚樹」とみなす。）の確認本数はグラフ - 3 のとおりである。河岸0～10mまでのコードラート0～1の区画では確認できなかったが、コードラート2及び3の区画でそれぞれ19本、コードラート4の区画で32本が確認ができた。また、稚樹の平均樹高はグラフ - 4 のとおりで、2008年の平均樹高が0.5mであったが、2009年は0.4mとなった。



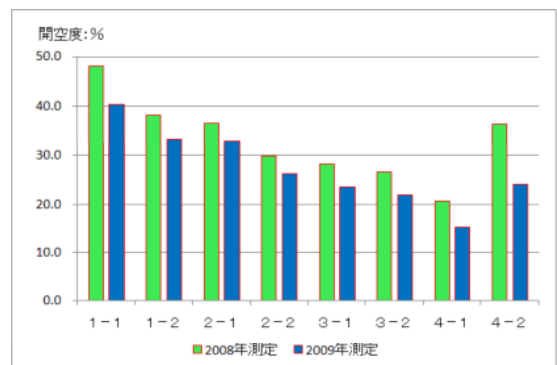
グラフ - 3 稚樹の本数



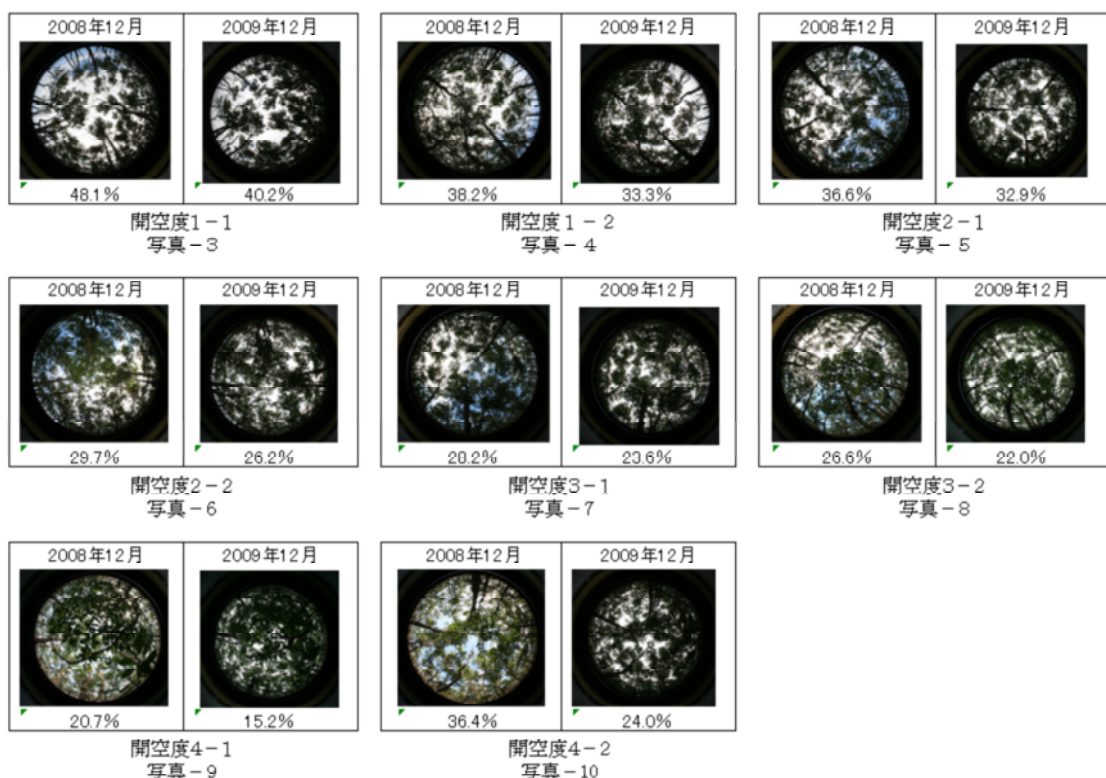
グラフ - 4 稚樹の平均樹高

また、2008年12月と2009年12月に撮影した樹冠の閉鎖状況について及び樹勢の変化を観測するための、開空度調査の結果はグラフ - 5 のとおりである。

仲間川の河岸沿いが最も高く、内陸に向かうに伴い開空度は低い数値になっている。なお、2008年の開空度4 - 2は、試験地に隣接するマングローブ林が台風の影響により倒木や枝葉の飛散などの被害によって高い数値になったが、2009年は枝葉等の回復により数値は低くなった。



グラフ - 5 開空度



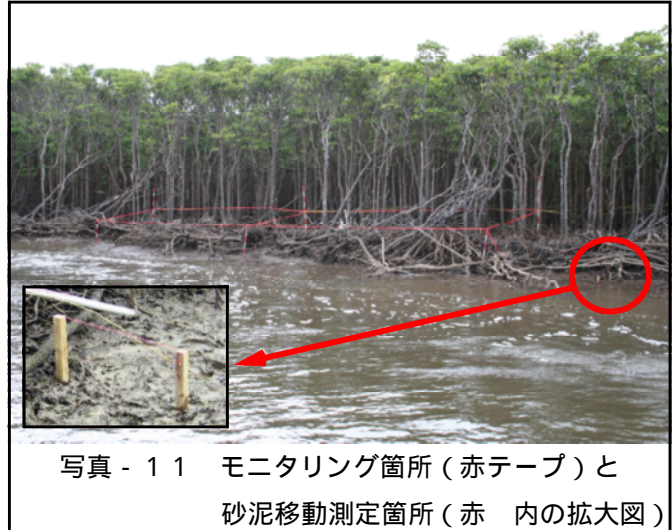
5 5箇年におけるモニタリングの分析

仲間川のマングローブ林は、個体数の減少はあるものの胸高直径に大きな変化は見られず、樹高も一定の高さで推移している。また、枯損状況などについては以下の状況にある。

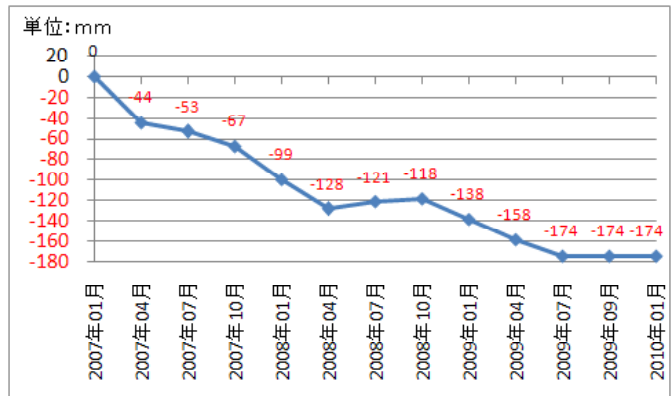
- (1) 枯損状況について、2005年のマングローブ林の生育本数は582本であったものが、2009年では444本（24%の減少率）に減少しており、特に、河岸から10mのマングローブ林で、枯損が全枯損本数の約75%と大きな被害が生じており、さらに河岸側では根が掘削されたことによる倒木枯損が主体となっている。

砂泥の移動調査については、仲間川のマングローブ林保全のため、仲間川をフィールドに営業活動している事業者自らによって定期的にモニタリングを実施しており、当センターは砂泥の移動などをレベル測量等により調査する支援活動を2007年1月から実施している。

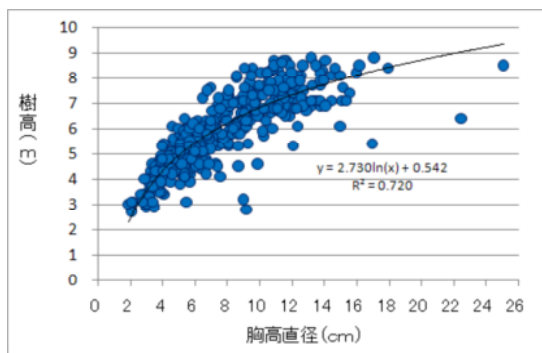
その結果、砂泥の平均移動についてはグラフ - 6 のとおりであり、平均で174mmの砂泥が移動しており、河床が下がっているのが確認できた。



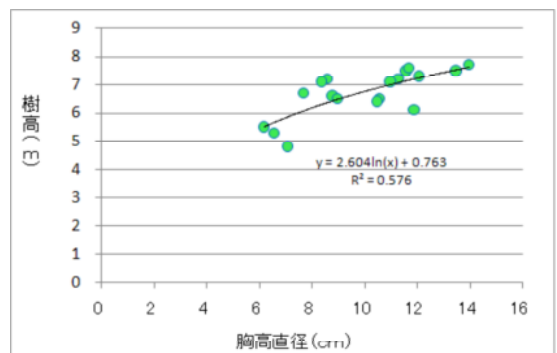
- (2) 2009年12月の胸高直径と樹高相関図（グラフ - 7、8）を見ると、オヒルギの2m以下は平均樹高0.4mの稚樹のみであり、また、ヤエヤマヒルギについては、4m以下の個体は見られない。



グラフ - 6 砂泥の平均移動量の推移



グラフ - 7 オヒルギ（2009年）



グラフ - 8 ヤエヤマヒルギ（2009年）

6 まとめ

調査地区は、仲間川マングローブ林の中流域で、川幅はあるものの流芯が右岸に近いことから観光船（写真 - 12）が近くを航行する。加えて、川がゆるい湾曲をしていることもあり、観光船の曳き波がマングローブに影響を及ぼしていることも考えられるが、近年では、これまでの5年間の調査期間内のマングローブ林の倒木等の主な原因は、2006年の台風13号をはじめとする、2008年までの台風の襲来による海側から直進する風の影響が大きかったことにより倒木等の被害が多く発生したものと考えられ、現在もその影響が続いている。

また、後継樹となる稚樹の発生数が浦内川の調査地と比較が少ないことが確認された。これは仲間川の河岸側では砂泥が移動し河床が下がっており、調査区内の場所では約30cm以上の段差も見られる。このことから、調査区内には粒子が粗い砂泥が堆積し稚樹が定着しづらい環境にあるのではとも考えられる。さらに、開空度の数値が浦内川の調査区と比べ約6ポイントも低いことから、光環境も影響していると考えられる。

このように仲間川のマングローブ林は、過去に発生した台風の影響により河岸の倒木枯損が連年続いていること、及び後継樹となる稚樹の発生が少ないことなどから、全体的に樹勢は低下しているように考えられるため、今後も引き続き経過を観察していきたい。



写真 - 12

調査位置（赤テープ内）と観光船



写真 - 13

段差が出来たマングローブ林内