

浦内川流域のマングローブ林

モニタリング調査報告書(平成 22 年度版)

自然再生指導官 築川 伸一

2011/03/31

浦内川流域の 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、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主要な mangrove の 7 種類が生育しているが、近年、その mangrove 林が倒状枯死する現象が起きている。

浦内川流域における mangrove 林の保全活動を高めていく為、平成 17 年度に浦内川 mangrove 林被害防止対策調査を委託にて実施した。調査の目的は観光遊覧船の引き起こす曳き波が周囲の mangrove 林に与える影響評価だったが、委託報告書では、長期間にわたっての詳細なモニタリングが必要と結んでいる。

このような経過を踏まえ、以降の継続的なモニタリング調査を当センターで引き継いで実施することとなった。

今回、平成 22 年度の調査結果を取りまとめたので報告する。

2 浦内川流域の mangrove 林の現状

西表島中央部を北西に流れる浦内川は、延長約 18 km、流域面積 54.2 km² で沖縄県最長の河川である。

浦内川の河口域は、豊富な水量により上流から運ばれた土砂の堆積域となり、大きな干潟が形成されている。この干潟の限られた地域に mangrove 林(写真 1)は発達しており、浦内川では、同じ西表島の東部を流れる仲間川(日本最大)に次ぐ面積を有している。

浦内川の mangrove 林の分布(図 2)は、浦内橋上流では、その大部分は曲流する河川の滑走斜面やポイントバー(小さな砂州)等にパッチ状に点在し小規模に発達している外、ウタラ川河口などのように支流が合流し小さなデルタ状の堆積が見られる立地では、小規模な河口型の mangrove 林が見られる。



図 1 西表島及び調査地の位置



写真 1 浦内川流域の mangrove 林

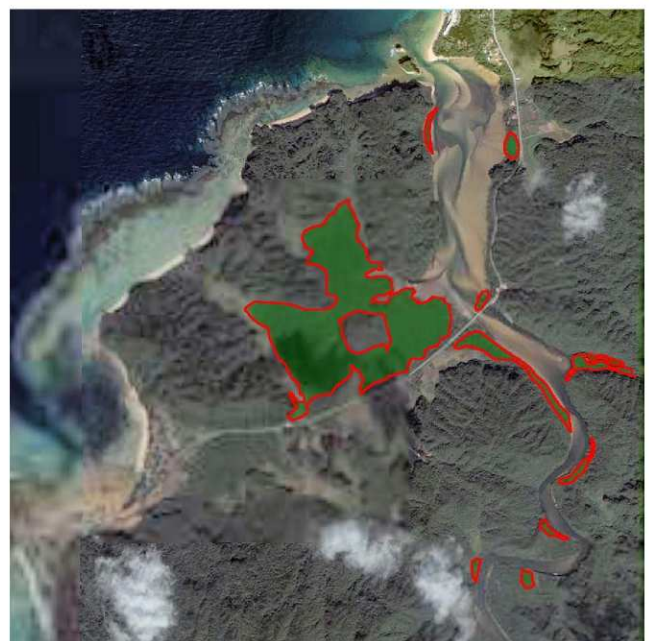


図 2 浦内川流域の mangrove 林の分布状況

2 モニタリング調査箇所の概況

調査地は、上流と下流域の河川形状が異なる箇所に2箇所（図3）とし、上原国有林103林班ろ小班内の浦内川中流右岸に「調査区Ⅰ」を、上原国有林102林班い小班内の支流ウタラ川が合流する右岸に「調査区Ⅱ」を設定している。

当該区域は、西表島森林生態系保護地域保全利用地区、西表石垣国立公園第2種特別地域、保健保安林及び自然休養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。



写真 2 調査区Ⅰ



図 3 調査地の設定箇所



写真 3 調査区Ⅱ

3 調査方法

マングローブ林の一角に、10m×10mのコドラートを8区画（加えて河川側に2区画増設）設置（図4）し、平成17年度から、コ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樹冠の閉鎖状況及び光環境の変化の調査、平成21年度より④コドラート内の砂泥の移動を計測、さらに、今年度からはレベルを用いて河川付近の地盤高を測定することとした。

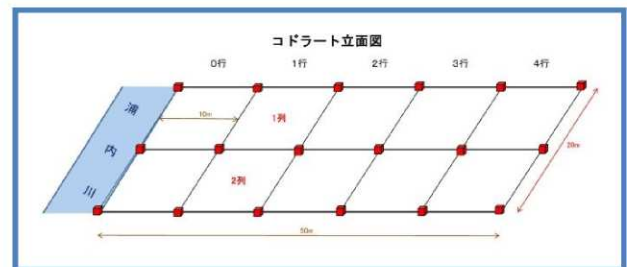


図 4 設定したコドラート区域図

4 調査報告 「調査区Ⅰ」

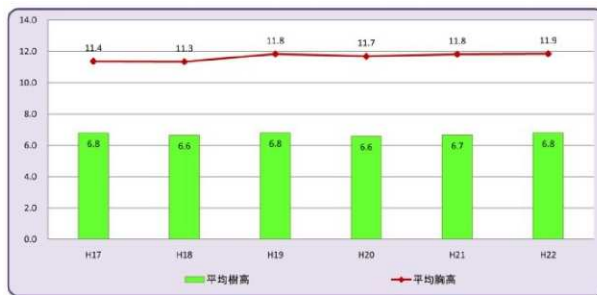
① 調査木の樹高・胸高直径等および生育状況の変化

「調査区Ⅰ」における調査木の生育状況の推移はグラフ1のとおりで、平均胸高直径は11.4cm～11.9cmの間で推移してきている。樹高についても、6.6m～6.8mの間で推移してきており、大きな変化は見られない。

なお、「調査区Ⅰ」は、ヤエヤマヒルギが1本混在するが、数が少ないことから集計数値等では区分していない。

調査年度毎の枯損木本数及び枯損率はグラフ2のとおりで、調査本数245本に対して低い枯損率といえる。新たな枯損木確認数も年度により増減があり、台風等の自然災害が大きく影響しているものと考えられる。

枯損木の年度別発生位置は図5のとおりとなっており、枯損木の約4割は川岸周辺のコードラートで発生しいずれも倒伏枯損している。



グラフ 1 オヒルギ等の生育状況の推移



グラフ 2 調査区Ⅰにおける枯損状況の推移

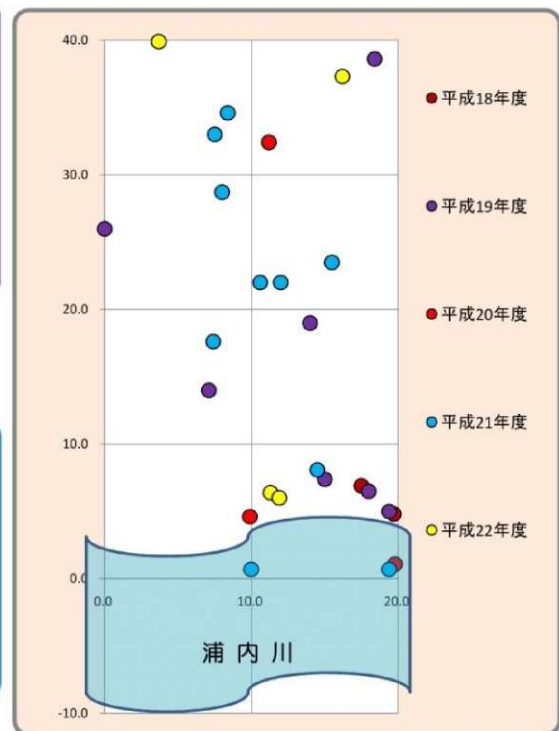


図 5 年度別枯損木発生位置図

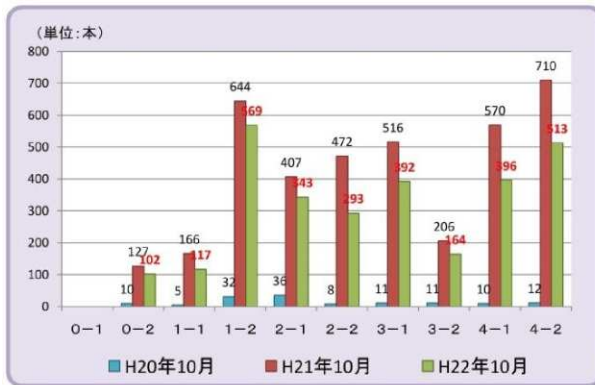
② 稚樹の発生状況調査

コードラート別の稚樹（胸高直径の測定が困難な個体は全て「稚樹」とみなす。）の発生確認本数はグラフ3のとおりである。

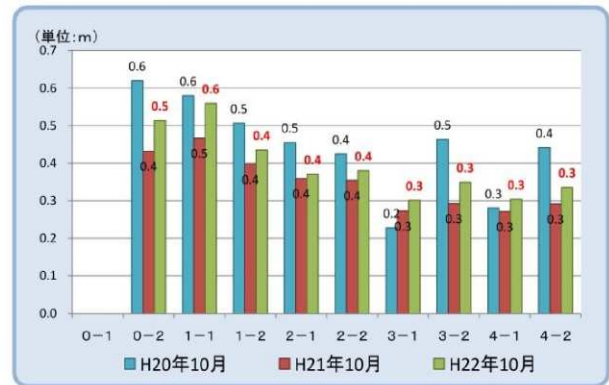
平成20年度調査では、コードラート1-2及び2-1が30本台であったが、平成21年度には、コードラート0-1を除く全てのコードラートで100本以上の稚樹が認められ総数3,818本を確認した。この主な要因は種子の豊作が影響していると考えられ、今年度も平成21年度より多少減少しているものの総数で2,889本の稚樹を確認した。

平成22年度と、平成20年度を比較すると約21倍の増加となっている。また、稚樹の平均長級(グラフ4)を比較すると平成20年度に確認した稚樹の平均樹高は0.5mであったが、平成21年度は0.3m、今年度は0.4mとなっており平成21年度の発芽間もない稚樹がある

程度淘汰されたことを示している。



グラフ 3 コドラート別発生稚樹の本数



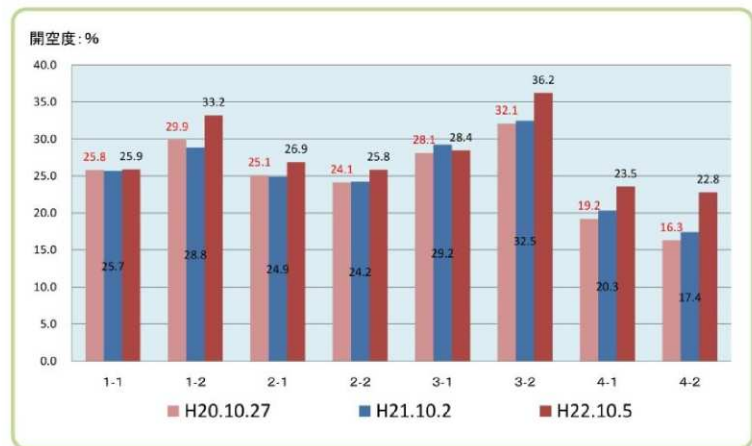
グラフ 4 コドラート別発生稚樹の平均長級

③ 樹冠の閉鎖状況及び光環境の変化

平成 20 年度以降の樹冠の閉鎖状況及び樹勢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）で上空の状況を撮影。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ている。今年度までの開空度調査の結果はグラフ5のとおりである。

林内はほぼ均等の光環境にあるが、内陸部の 4-1、4-2 のポイントでは開空度は低い数値になっている。

これは、1 コドラート区域に生育する調査木の平均は27本程度なのに対し 4-1、4-2 の2コドラート区域は40本を越える密集地となっていることから枝葉の遮りによる影響が大きいものと思われる。



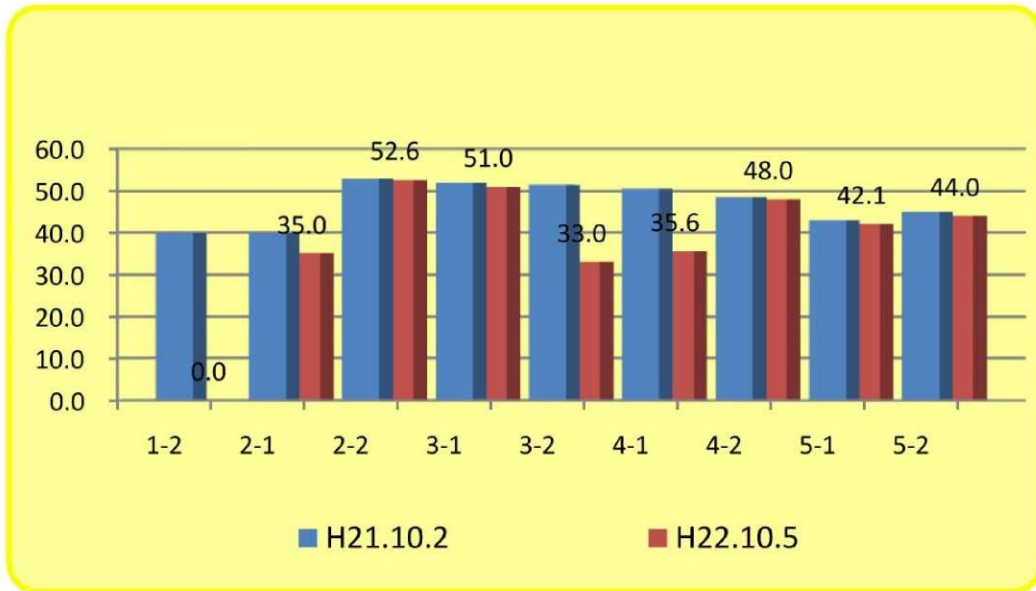
グラフ 5 コドラート別光環境の変化

平成 20 年度以降の推移をみると開空度率が若干上昇傾向にあるが、その要因は現段階では不明であり引き続きの調査が重要である。

④ 砂泥の移動及び地盤高の調査

平成 21 年度より実施している調査地内の砂泥の移動はグラフ6のとおりである。

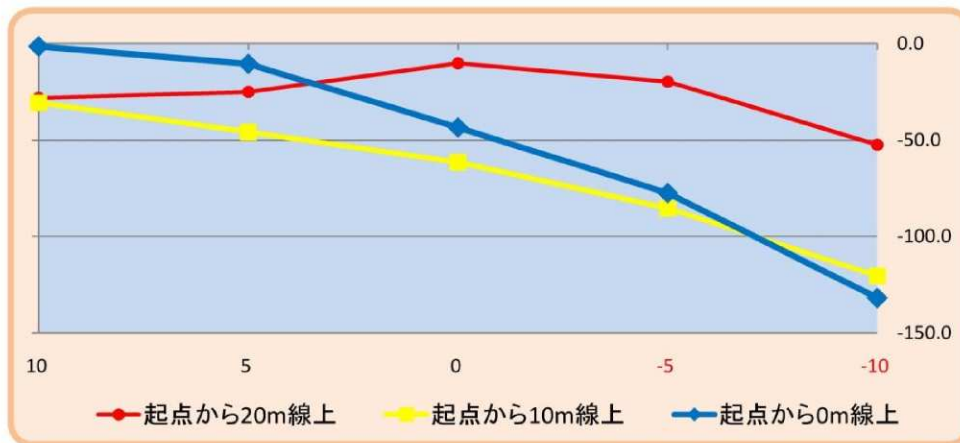
測定方法は、土中に差し込んだビニールパイプの土上の部分をコンベックスで観測する方法であるが、今年度の調査結果は昨年度よりも概ね短く観測されており調査地全体に砂泥の堆積が起きている可能性を示唆していると思われるが、調査ポイント 1-1 付近は干潮時でも水量があるため調査が出来ず、調査ポイント 1-2 では調査指標であるビニールパイプが流出して調査が出来なくなっていることなどを踏まえれば、2 年分のデータで砂泥の堆積があると決めるのは尚早であり継続した調査を行っていくことが重要である。



グラフ 6 砂泥の移動状況

更に今年度より、川岸付近から川中にかけての地盤高を測定し、曳き波等の影響による河川の浸食状況を調査することとした。

測定結果はグラフ 7 のとおりで、調査地から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、10m 地点まで川中の架空ポイントとしてレベルとスケール(箱尺)を使用し計測した。



グラフ 7 レベル測量による地盤高

5 調査報告 「調査区Ⅱ」

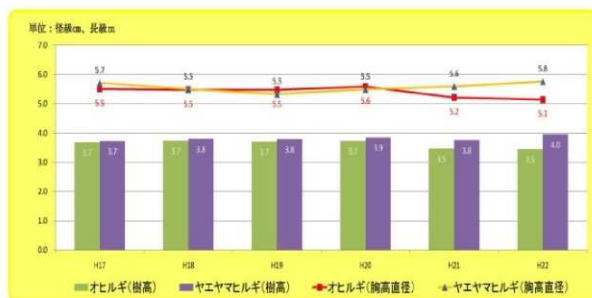
① 調査木の樹高・胸高直径等および生育状況の変化

「調査区Ⅱ」における調査木の生育状況の推移はグラフ 8 のとおりで、オヒルギの平均胸高直径は調査開始の平成 17 年度は 5.5 cm だったが今年度は 5.1 cm となっている。ヤエヤマヒルギの平均胸高直径は、平成 17 年度は 5.7 cm だったが、今年度は 5.8 cm となっている。

樹高については、オヒルギが 3.7 cm から 3.5 cm へ、ヤエヤマヒルギが 3.8m から 4.0m へと変化してきている。

オヒルギの調査値が減少してきている理由は、調査開始以降新たに調査木として加わったオヒルギが 100 本程度あるので、平均数値を押し下げることとなった。ヤエヤマヒルギについては順調に生長している。

調査年度毎の枯損木本数及び枯損率はグラフ 9 のとおりで、オヒルギの調査本数 919 本中 156 本の枯損木を確認し枯損率 17.0% である。ヤエヤマヒルギは調査本数 65 本中 18 本が枯損しており枯損率 27.7% である。全体では、984 本中 174 本の枯損で 17.7% の枯損率である。枯損木の発生位置は図 6 のとおりとなっており、区域全体に枯損木を確認出来るが、目視では川岸周辺のコードラートで倒伏枯損が多く見受けられる。



グラフ 8 オヒルギ等の生育状況の推移



グラフ 9 調査区Ⅱにおける枯損状況の推移

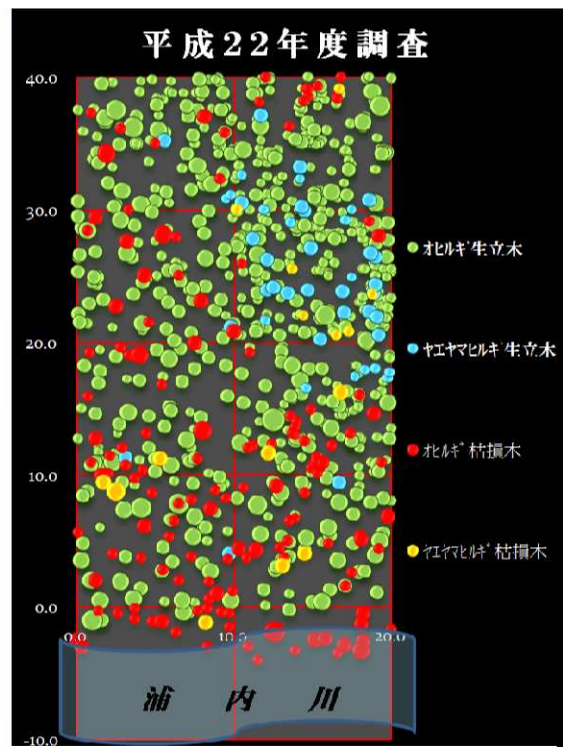


図 6 枯損木発生位置図

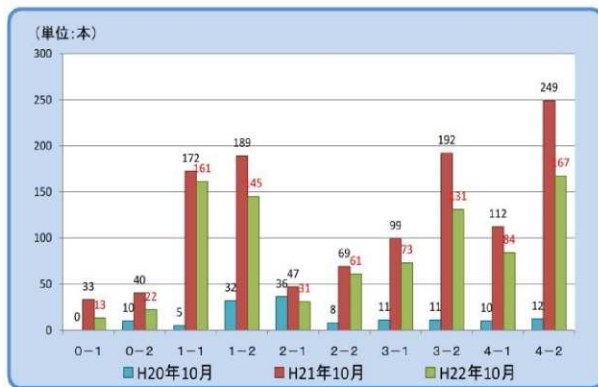
② 稚樹の発生状況調査

コードラート別の稚樹（胸高直径の測定が困難な個体は全て「稚樹」とみなす。）の発生確認本数はグラフ 10 のとおりである。

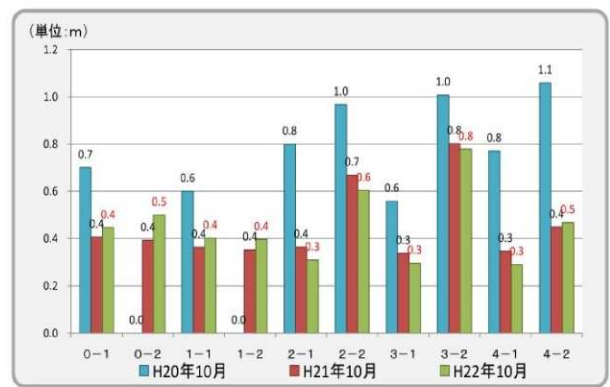
平成 20 年度調査では、全体で 135 本の稚樹を確認したが、平成 21 年度には 1,202 本（対 20 年度に対し約 9 倍）、今年度は 888 本（対 20 年度に対し約 6.6 倍）の稚樹を確認した。調査区Ⅱにおいても対 20 年度に対し増殖しているのは種子の豊作の影響と思われる。

また、稚樹の平均長級（グラフ 11）を比較すると平成 20 年度に確認した稚樹の平均樹高

は 1.0mであったが、平成 21 年度は 0.5m、今年度も 0.5mとなっており平成 21 年度以降にあっては発芽間もない稚樹が多く確認された。



グラフ 10 コドラート別発生稚樹の本数



グラフ 11 コドラート別発生稚樹の平均長級

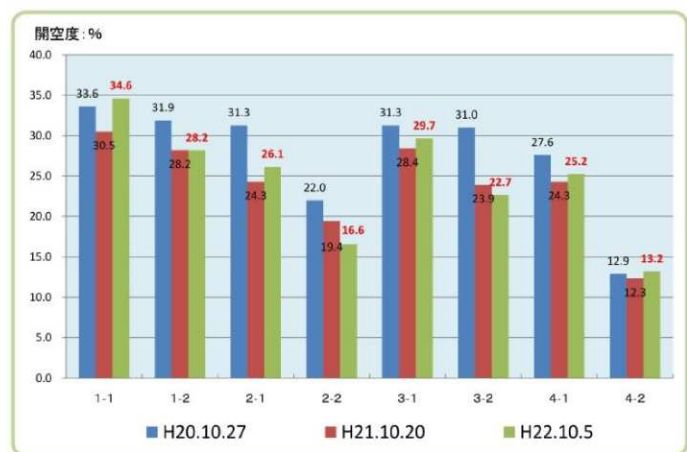
③ 樹冠の閉鎖状況及び光環境の変化

平成 20 年度以降の樹冠の閉鎖状況及び樹勢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）で上空の状況を撮影。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ている。今年度までの開空度調査の結果はグラフ 12 のとおりである。

林内はほぼ均等の光環境にあるが、2-2、4-2 のポイントでは開空度は低い数値になっている。

これは、コドラート内が密集地となっていること及び撮影地点の繁茂が特に激しいことが要因であると思われる。

平成 20 年度以降の推移をみると開空度率が若干減少傾向にあるが、その主な要因は林内の繁茂にあると思われるが、引き続きの調査が重要である。



グラフ 12 コドラート別光環境の変化

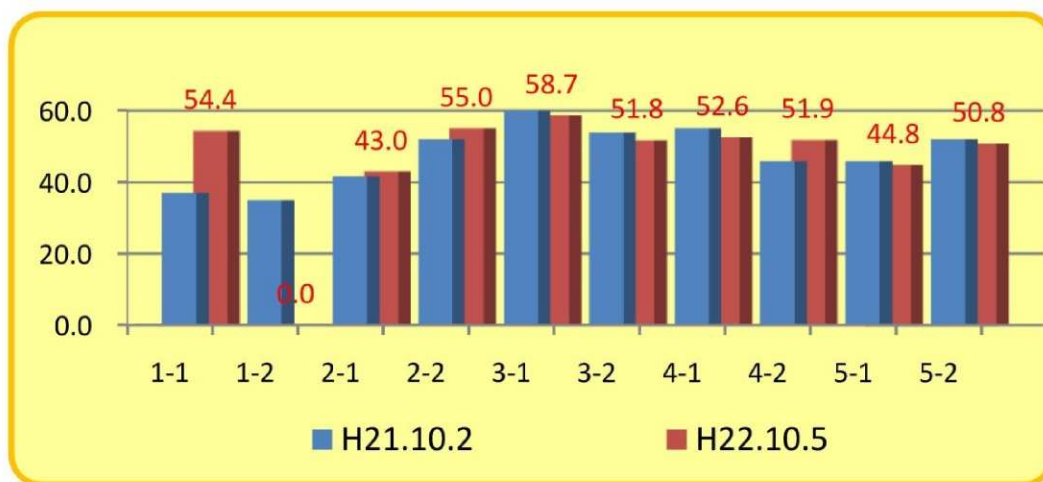
④ 砂泥の移動及び地盤高の調査

平成 21 年度より実施している調査地内の砂泥の移動はグラフ 13 のとおりである。

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あるが、今年度の調査結果は昨年度と比較して、多少の増減はあるもののほぼ変わらないデータが観測されており調査地全体は安定した形状を呈している。

この調査区Ⅱにおいても、調査ポイント 1-2 で調査指標であるビニールパイプが流出して調査が出来なくなっている。

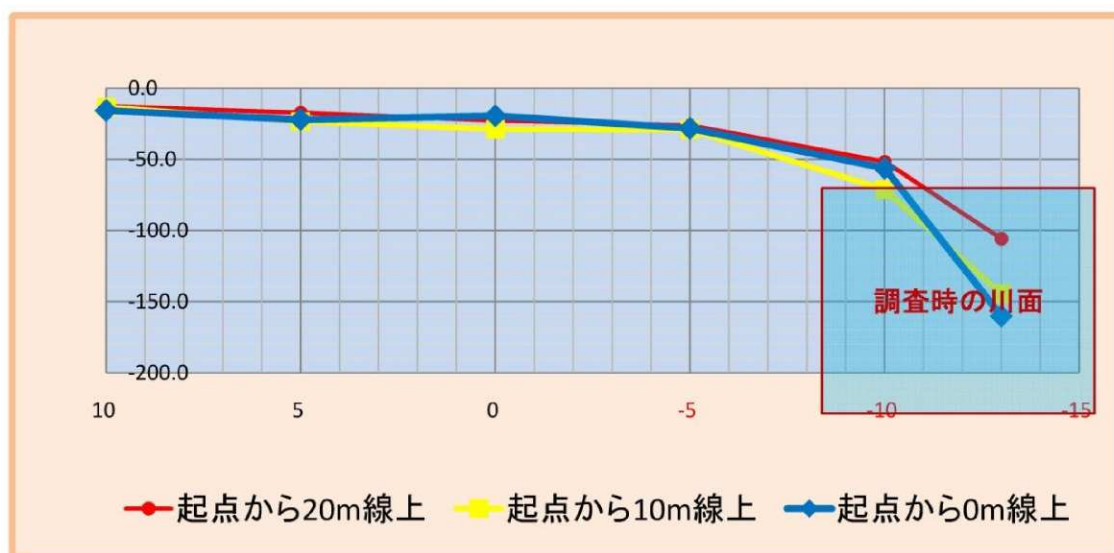
今後は、レベルを使用した地盤高測定に切り替えるなど調査方法の見直しも必要と考える。



グラフ 13 砂泥の移動状況

さらに今年度より、川岸付近から川中にかけての地盤高を測定し、曳き波等の影響による河川の浸食状況を調査することとした。

測定結果はグラフ 14 のとおりで、調査地から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、15m 地点まで川中の架空ポイントとしてレベルとスケール(箱尺)を使用し計測した。



グラフ 14 レベル測量による地盤高

6 まとめ

調査区 I は流芯が直線(滑走斜面)のため台風の強風などによる影響が少なかったことにより、倒伏及び枯損などの被害は概ね少なく移行している。

調査地内におけるコドラート別の光環境と稚樹の発生や枯損に関する相関図はグラフ 15 のとおりである。

これによると、光環境と枯損率それに稚樹の平均長級との相関関係は明確でない。今後のデータの積み重ねが重要と考える。

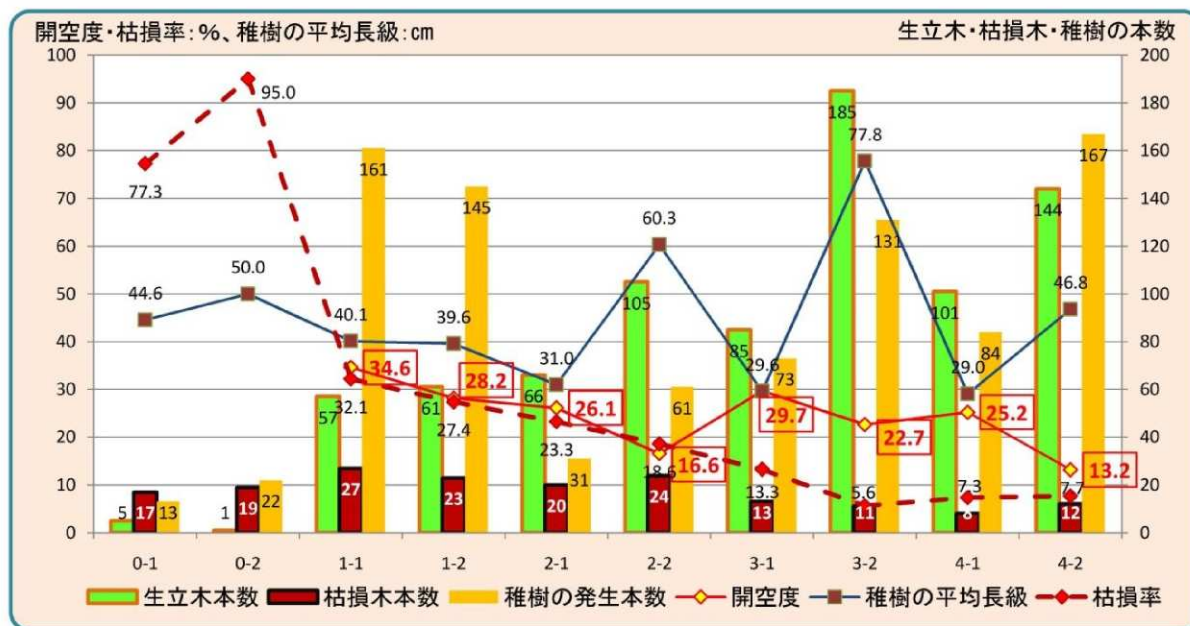


グラフ 15 調査区Ⅰにおける調査木と光関係の相関関係

調査区Ⅱは、流芯が調査地の方へ向かって（攻撃斜面）流れていること、また、川幅があり台風等による風の影響を直接受けやすいことなどから、倒伏被害が多く発生したものと考えられる。さらに、調査区Ⅱは、流芯位置が少しずつ右岸（陸側：調査区Ⅱ）に移動しているように思われることから、川に面したコドラートは、倒伏及び枯損などの被害が今後も引き続き発生することが予想される。

調査地内におけるコドラート別の光環境と稚樹の発生や枯損に関する相関図はグラフ 16 のとおりである。

特に、これといった相関関係は見られないが、今後のデータの積み重ねが重要と考える。



グラフ 16 調査区Ⅱにおける調査木と光関係の相関関係

以上の調査結果から、①調査地に選定した箇所のマングローブ林の樹高・胸高直径は、幹

の欠頂や計測誤差等を考慮すると大きな数値の変動は見られないこと、②倒伏被害の大きな要因である枯損原因について、調査区Ⅰでは、被害の原因を明らかにすることが出来るが、調査区Ⅱについては被害の原因を把握できない、③稚樹については、両調査区共に平成21年度に爆発的に増加しているが、今後の生育状況の推移を把握するには長い時間が必要であること、④林内の光環境については、一部混み合っているところもあるが成熟期の林分で大きな変動は見られない、⑤観光遊覧船に起因する曳き波の影響調査等が行われていないことから、マングローブ林の倒伏被害との関連性が実証できない。

今後、平成17年度に実施した「浦内川マングローブ林被害防止対策調査」の目的は観光遊覧船の引き起こす曳き波が周囲のマングローブ林に与える影響評価だったことを踏まえ、次のようなモニタリングが必要と考える。

現在実施している調査項目の内、調査木の樹高・胸高直径等の測定は、新規調査分を除き3年に1度を目処として調査の効率化を図る。

また、砂泥の移動及び地盤高については、調査手法の見直しを含め今後はレベル測量による地盤高測定に切り替えることとする。

その他の項目については、従来どおりとし、来年度からの調査には新たに波高計・濁度計を利用して、河川の流芯がマングローブ林に与える影響度合いの把握、河川流路と曳き波さらにマングローブ林の倒伏との因果関係の明確化に努め、観光遊覧船の引き起こす曳き波が周囲のマングローブ林に与える影響評価の分析に繋がるような調査を盛り込みながら今後も引き続き経過を観察していきたい。

平成23年3月31日

西表森林環境保全ふれあいセンター