

浦内川及び仲良川流域における
マングローブ林立ち枯れ被害調査
(最終調査報告書)

平成27年3月

九州森林管理局 計画保全部

西表森林生態系保全センター

目 次

第1	はじめに	1
第2	両河川のマングローブ林の現状	1
第3	被害箇所の概要	1
	1 浦内川	1
	2 仲良川	2
第4	被害の状況	3
第5	調査箇所の設定と内容	3
	1 調査箇所	3
	2 調査内容	3
	3 調査期間	3
第6	調査結果	4
	1 オヒルギの生育状況	4
	2 土砂の堆積や移動状況を把握するための地盤高測定	4
	3 オヒルギの膝根状況	5
	4 稚樹の発生状況	6
第7	まとめ	7
	1 立ち枯れ原因	7
	2 被害地の再生	9
第8	調査結果の地元説明	10
	その他	11

浦内川及び仲良川流域におけるマングローブ林立ち枯れ被害について (最終調査報告書)

第1 はじめに

平成 20 年に浦内川流域の一部のマングローブ林において、オヒルギがまとまって立ち枯れしている状況が確認された。また、翌年の平成 21 年には仲良川流域の一部のマングローブ林においてもオヒルギの立ち枯れが確認された。

このことから、平成 22 年度より両河川の被害箇所を設定し、生育状況等の調査を行ってきたところである。

今回、数年が経過し新たな立ち枯れの進行もないことから、これまでの調査結果を取りまとめ報告する。

第2 両河川のマングローブ林の現状

浦内川及び仲良川は、河口域が豊富な水量により上流から運ばれた土砂の堆積によって干潟が形成されている。この干潟の限られた地域にマングローブ林が群生して発達している。河口域を抜けるとマングローブ林の分布は、山岳地形により支流との合流点にデルタ状に堆積した干潟や蛇行した河川に部分的に堆積して形成された小さな砂州等に発達して生育している。

マングローブの生育種は、メヒルギ、ヤエヤマヒルギ、オヒルギである。特にメヒルギは河川沿い前面に散在的に生育し個体数は少ない。

第3 被害箇所の概要

1 浦内川

浦内川の被害箇所は 4 箇所（図 1・写真 1～4）であり、浦内橋より 0.6～1.7km の地点で発生し、被害面積は（表 1）のとおりである。

当該地は、西表国有林 103、136 林班内に位置し、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、水源かん養保安林、保健保安林及び自然休養林に指定されている。



図 1 浦内川被害箇所

表 1 被害面積

箇所	面積 (m ²)
被害箇所 1	20 × 5
〃 2	10 × 3
〃 3	50 × 15
〃 4	20 × 5



写真1 被害箇所1



写真2 被害箇所2



写真3 被害箇所3



写真4 被害箇所4

2 仲良川

仲良川の被害箇所は1箇所（図2・写真5）であり、河口域から2.2kmの地点で発生し、被害面積は（表2）のとおりである。当該地は、西表石垣国立公園第2種特別地域、水源かん養保安林に指定されている。



図2 仲良川被害箇所



写真5 被害箇所

表2 被害面積

箇所	面積 (m ²)
被害箇所	20 × 10

第4 被害の状況

両河川の被害箇所において、約 130 本のオヒルギが立ち枯れしていた。立ち枯れの状況はすべての被害箇所共通しており、被害箇所は土砂が堆積し、地盤が高くなってオヒルギの膝根が埋没してしまっている。(写真 6, 7)



写真 6 膝根の埋没状況(1)



写真 7 膝根の埋没状況(2)

第5 調査箇所の設定と内容

1 調査箇所

調査箇所については、浦内川の被害箇所 3 (図 3) と仲良川の被害箇所 (図 4) において、立ち枯れした区域を中心に浦内川 50m×15m、仲良川 20m×10m を調査区域として設定した。



図 3 浦内川調査地



図 4 仲良川調査地

2 調査内容

調査内容については、①オヒルギの生育状況、②砂泥の堆積及び移動状況を把握するための地盤高測定、③オヒルギの膝根の発生状況について継続して調査を行った。

また、最終調査では稚樹の発生状況について調査を行った。

3 調査期間

調査期間については、平成 22 年から平成 25 年までの 4 年間を行った。

第6 調査結果

1 オヒルギの生育状況

(1) 浦内川調査区

生育状況については(表3、図5)のとおりである。平成25年の調査では、総本数135本中、生立木87本、枯損木48本であった。平成22年の調査開始から枯損木は1本に留まり広がりを見せていない。

(浦内川) 表3 浦内川調査木集計表

調査年月	生立木(本)	枯損木(本)	内新規発生数	平均胸高径(cm)	平均樹高(m)
平成22年7月	88	47		15.4	7.6
平成23年2月	87	48	1	15.3	7.6
平成23年7月	87	48		15.2	7.6
平成24年2月	87	48		15.2	7.6
平成24年7月	87	48		15.3	7.8
平成25年2月	87	48		15.3	7.8
平成25年7月	87	48		15.4	7.8

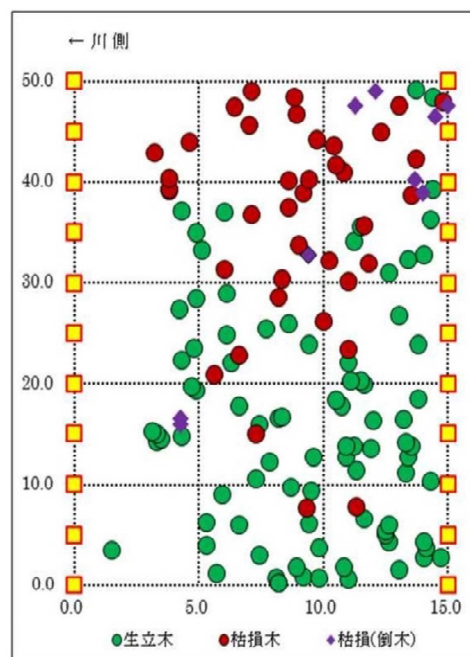


図5 浦内川生育状況位置図

(2) 仲良川調査区

生育状況については(表4、図6)のとおりである。平成25年の調査では、総本数87本中、生立木48本、枯損木39本であった。平成23年の調査開始から枯損木は3本に留まり広がりを見せていない。

(仲良川) 表4 仲良川調査木集計表

調査年月	生立木(本)	枯損木(本)	内新規発生数	平均胸高径(cm)	平均樹高(m)
平成23年2月	51	36		9.9	6.6
平成23年7月	50	37	1	9.9	6.5
平成24年2月	48	39	2	9.9	6.5
平成24年7月	48	39		9.9	6.5
平成25年2月	48	39		10.2	6.6
平成25年7月	48	39		10.2	6.6

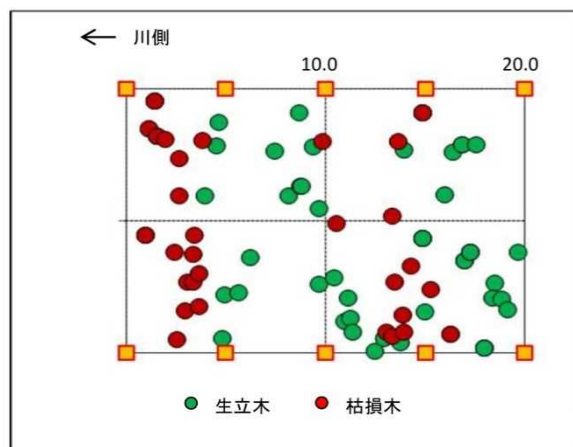


図6 仲良川生育状況位置図

2 土砂の堆積や移動状況を把握するための地盤高測定

(1) 浦内川調査区

土砂の堆積や移動の状況を把握するため、河川に対して横断方向の川沿いと山側部の区域線上を10m毎に地盤高の測定を実施した。

平成22年から平成25年の結果はグラフ1のとおりであり、調査開始から地盤の大きな変化はなく、土砂の堆積や移動は見られなかった。

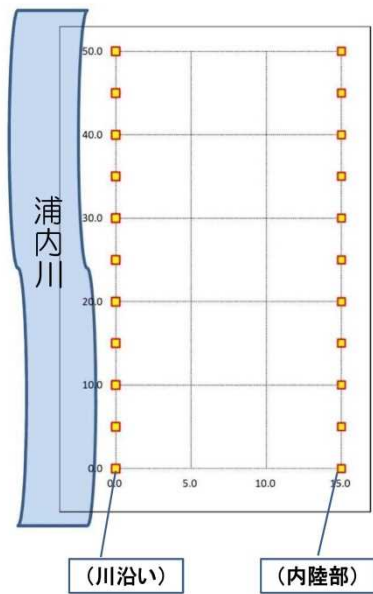
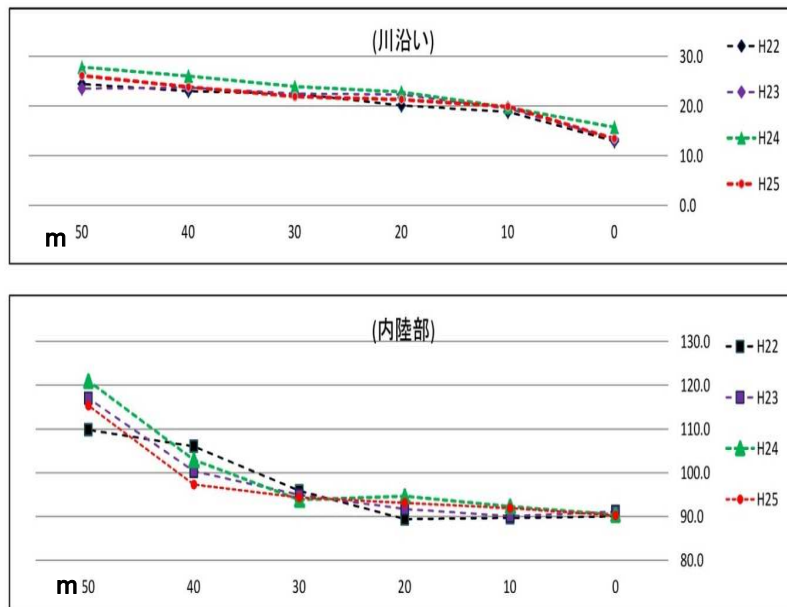


図7 地盤高測定位置図



グラフ1 地盤高の変化

(2) 仲良川調査区

土砂の堆積や移動の状況を把握するため、河川に対して垂直方向に上流部と下流部の区域線を5m毎に地盤高の測定を実施した。

平成23年から平成25年の結果はグラフ2のとおりであり、調査開始から地盤の大きな変化はなく、土砂の堆積や移動は見られなかった。

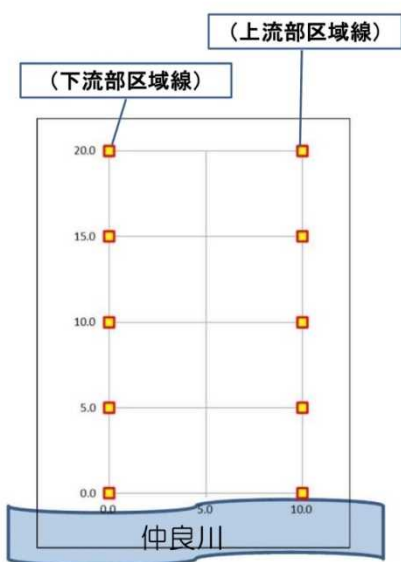
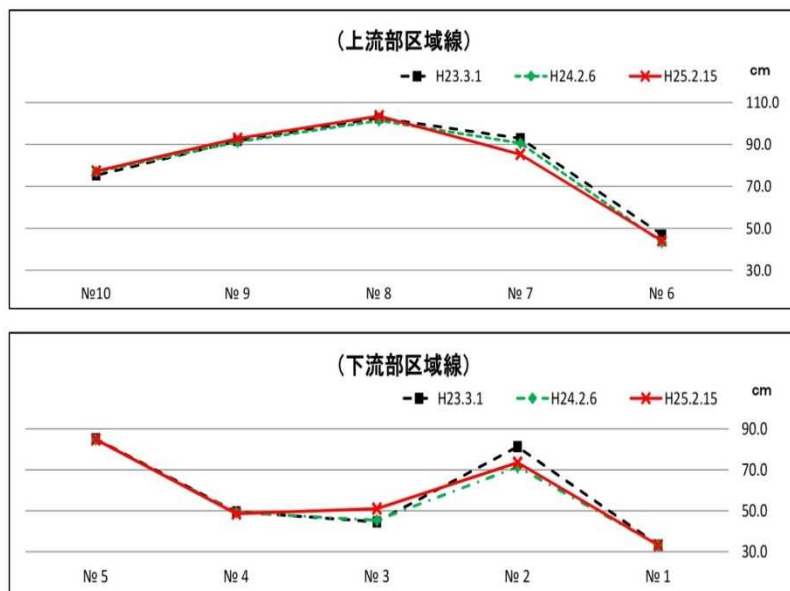


図8 地盤高測定位置図



グラフ2 地盤高の変化

3 オヒルギの膝根状況

これまで、オヒルギの立ち枯れ原因が気根である膝根が土砂で埋もれたことが一つの要因であるとして、埋もれた膝根数や深さを計測しデータ収集を行ってきたものの、はっきりとした土砂の流入量等を導くことは出来なかった。

このため、近接の健全なオヒルギ生育地の膝根の数や高さ等を調査することにより、被害前の状況が見え、その違いをデータ収集することとした。



写真8 隣接地の膝根状況



写真9 隣接地の膝根高

隣接地の膝根の調査（1m×1m のコドラート）結果については、①浦内川で地上膝根数が川側で平均約 40 本、山側で平均約 60 本であった。②仲良川で地上膝根数が川側、山側で平均約 50 本であった。

また、膝根の地上平均高については、両調査区で約 20cm であった。このことから、両河川の被害箇所においては、約 40 から 60 本の膝根が埋もれ、約 20cm の土砂が流入し堆積したと考えられる。

4 稚樹の発生状況

被害地におけるオヒルギの再生が重要であることから、最終調査においてオヒルギの稚樹の発生状況を調査した。発生状況は表5のとおりである。

(1) 浦内川調査区

全体で 150 本が確認された。川側で少ない傾向であった。また、調査区域内においては、その他の種の発生は確認されなかった。

(2) 仲良川調査区

40 本が確認された。川側で少ない傾向であった。また、調査区域内においては、その他の種の発生は確認されなかった。

表5 稚樹発生表

河川	被害箇所	発生本数
浦内川	1	30
	2	10
	3	110
	4	—
仲良川	1	40



写真10 稚樹の発生状況(浦内川)



写真11 稚樹の発生状況(仲良川)

第7 まとめ

1 立ち枯れ原因

これまでの調査結果のまとめとして、調査地内のオヒルギは、数年間の継続調査により枯損の拡大がみられず病原性によるものではないことが確認された。

このことから、立ち枯れの原因は、土砂流入による気根である膝根の埋没と枝葉の消失による光合成機能の低下の二つの要因が重なって発生したものと考えられ、その原因は台風等による洪水と暴風であるという結論に達した。

その原因である台風等については、平成 20 年に立ち枯れが確認されたが急に枯れることは考えにくいことや、平成 22 年からの地盤高調査では通常の台風では土砂の流入や移動が起きていないことなどから、直近で平成 18 年及び 19 年に二年連続で八重山地方に上陸し大きな被害をもたらした大型台風（平成 18 年 9 月の台風 13 号と平成 19 年 9 月の台風 12 号）によるものと考えられる。この大型台風による洪水で土砂流入が最大となり暴風で多くの枝葉の消失が起これ、その後徐々に枯れが進行したのではないかと考えられる。

土砂流入が原因とすることについては、被害地が共通した箇所でもあることから考察を以下に述べる。

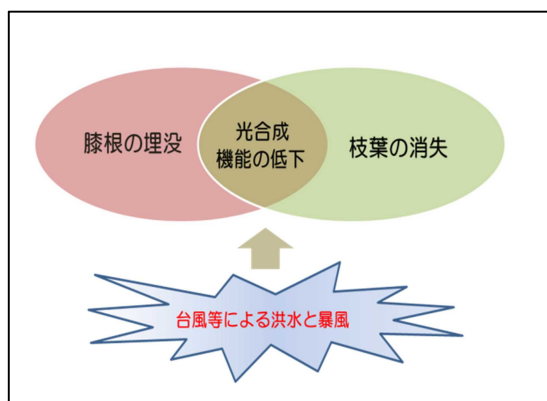


図 9 立ち枯れ発生図

(1) 西表島の河川

西表島の河川は、熱帯河川特有の河口域（エスチュアリ）を形成している。特徴として、河床形態が河川と海の流れ、両者の複合によって形成された汽水域であり、川の水面は潮の干満によって変化し、川中の砂泥堆積物は時々刻々変化している。

また、熱帯では川砂利などの礫の生産がほとんどなく、砂や泥の細粒物質だけが河川へ供給されるといった化学的風化が物理的風化よりも顕著である。

このように、西表島の河川の河床は砂泥堆積物であることから、台風等で発生する洪水による影響を非常に受けやすく変化が生じやすい。

(2) 河川の地形

河道内の地形は主に洪水時に形成される。湾曲した外側の岸は水が激しくあたる水衝部になることから、川底は深く掘れて、その反対に内側の岸では土砂が堆積して川原（砂州）ができる。川の深さはどこも同じではなく、蛇行しているところなどにはその場所だけ水深の深いところができ、これを「淵（riffle）」と呼び、淵と淵の間をつなぐ比較的まっすぐな区間は、水深の浅い「瀬（pool）」で形成される。

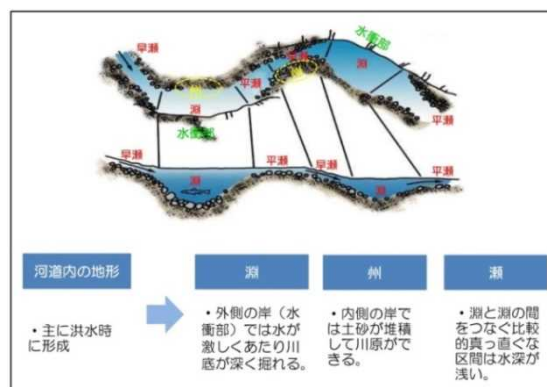


図 10 河川の地形

もう少し詳しく述べると、湾曲した河川の河道内には州が形成され、瀬 (pool) と呼ばれる速い流れと淵 (riffle) と呼ばれるやや淀んだ流れの連続で形成される。瀬や淵が交互に形成されると、流れもそれにしたがってジグザグになり、湾曲した流れの連続で構成される。ところが、流れが湾曲した部分では水面付近の流速の方が底付近よりも早いため、より強い遠心力が働く、そのため、水面付近で外岸向き、底付近で内岸向きの流れ二次流が生じる。

このため、外岸部は岸に沿った下向きの流れのために細かい土砂は流失し、粗い土砂が残される。逆に、内岸部では外岸部で洗掘された細かい土砂が内岸向きに運ばれ、堆積して州を形成する (図 11、写真 12)。

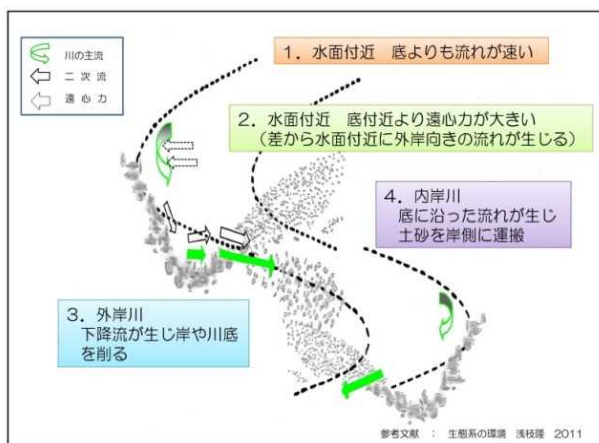


図 11 河道の形成



写真 12 湾曲河川の淵と州

(3) 考察のまとめ

立ち枯れ被害地については、平成 24 年 11 月に撮影した空中写真 (写真 13, 14) の赤丸で図示した箇所で薄茶色に写っている。前項で説明したように、被害地は河道が湾曲した内岸側で州が形成される場所隣りで発生していることがわかる。このことから通常よりも大きな台風等の洪水時において、上流から流送された土砂が内岸向きの流れによって州が形成される場所をオーバーフローし、被害地に流入したものと考察する。



写真 13 浦内川の被害地



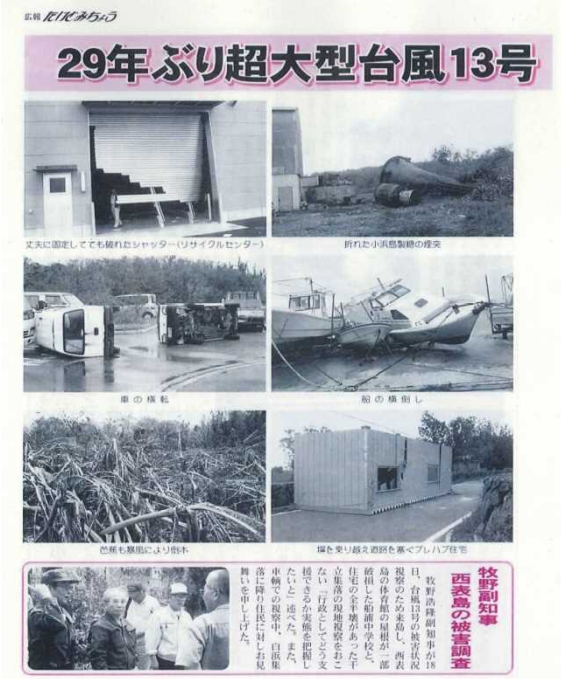
写真 14 仲良川の被害地

(4) 被害を与えた台風

被害地に土砂流入をもたらした台風は、立ち枯れ被害が発生した年から勘案し、平成18年9月の台風13号及び翌年の平成19年9月の台風12号であった。いずれも最大風速65～70mを記録し観測史上第一位と第二位であった。また、台風13号の最大波高は12mに達し高潮注意基準を超える132cmを記録している。八重山地方は二つの台風が続けて上陸し、農作物やライフラインなど大きな被害を受けた。

・平成18年 9月 台風13号
 最大1時間雨量 60.5mm 日降水 265.5mm
 最大風速 69.9m (観測史上第1位)

・平成19年 9月 台風12号
 最大1時間雨量 50.5mm 日降水 269.0mm
 最大風速 65.9m (観測史上第2位)



2 被害地の再生

これまで行ってきた調査は、土砂流入が立ち枯れの原因であるとする一定の見解を明らかにすることが出来たことから、終了することとする。

今後は、被害地がどのように再生していくのか継続的に調査し、稚樹の発生状況や陸生植物の侵入状況等、確認していくこととしている。



写真 15 被害地の林内状況

第8 調査結果の地元説明

浦内川及び仲良川における立ち枯れ被害については、地元の方々から発生時の情報を頂くとともに心配の声や原因究明の調査要請が寄せられた。

このようなことから、行ってきた調査内容及び結果について、地元の方々に説明することが重要と考えるため、平成27年1月15日竹富町西表島の中野わいわいホールにおいて、関係行政機関をはじめ竹富町観光協会や西表島エコツーリズム協会、西表島カヌー組合等、会員の方々などを対象に地元説明会を行った。

また、説明会では、立ち枯れの直接の原因とされる平成18年及び平成19年の大型台風によって発生した仲間川マングローブ林の大規模倒伏地の説明も関連性の観点から説明を行った。

参加者からは、「今後もこのような被害が起こるのか。」、「健全なマングローブ林とはどのような状態なのか。」などの質問の外、「このビックイベントによって森林の木々も影響を受けている調査すべき」などの要望が出された。



写真16 地元説明会

その他

1 調査員

平成 21 年度	杉野 恵宣、遠山 勝、田上 正文、濱田 辰広
平成 22 年度	杉野 恵宣、坂梨 豪敏、田上 正文、山下 憲明、築川 伸一
平成 23 年度	山下 義治、坂梨 豪敏、山下 憲明、築川 伸一
平成 24 年度	山下 義治、坂梨 豪敏、築川 伸一、渡邊 昭博
平成 25 年度	井田 篤雄、渡邊 昭博、吉田真佐也、江口 頼雄
平成 26 年度	井田 篤雄、渡邊 昭博、吉田真佐也、江口 頼雄

2 参考文献

- (1) 正木隆、相場慎一郎 森林生態学(日本生態学会編) 2012
- (2) 浅枝 隆 生態系の環境 2011
- (3) 近藤秀明編 樹木のクリニック 2004
- (4) 小倉紀雄、山本晃一 自然的攪乱・人為的インパクトと河川生態系 2005
- (5) 気象庁沖縄气象台 平成 18 年台風 13 号による沖縄地方の強風害と高波害 2006
- (6) 気象庁 ホームページ過去の気象データ
- (7) 国土地理院 空中写真 2012
- (8) 竹富町役場 広報紙 2006、2007

平成 27 年 4 月 1 日

〒907-0004

沖縄県石垣市字登野城 55-4 石垣地方合同庁舎 1F

九州森林管理局 計画保全部 西表森林生態系保全センター

TEL 0980-88-0747 FAX 0980-83-7108

所長 井上 誠

担当者 生態系管理指導官 吉田真佐也