

# 船浦ニツパヤシ植物群落保護林

## モニタリング報告書

(最終調査報告書)



平成28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



# 船浦ニッパヤシ植物群落保護林のモニタリング調査 最終調査報告書

## 第1 ニッパヤシの概要

ニッパヤシは東南アジアを中心とする熱帯地域を中心に一部亜熱帯地域に自生し、河川の真水と海水が混ざり合う汽水域に発達するマングローブ林の構成樹種の一つとして知られている。

我が国では、西表島にのみ自生が確認され、島の北部の船浦湾に注ぐヤシミナト川流域に自生するニッパヤシ群落は国の天然記念物として指定を受け保護されている。

ニッパヤシの環太平洋地域での分布は、西表島よりも暖かく最も近い台湾には自生地がなく、フィリピン諸島に生育することが確認されている。西表島と同じ緯度に近い米国のフロリダ州の植物園にニッパヤシがあることが知られているが、これらは植栽されたものといわれている。このことから西表島のニッパヤシ群落は世界のニッパヤシの分布の北限であるといえる。西表島に自生するニッパヤシは自生か移入かは明確でないが、おそらく黒潮海流によって、ニッパヤシの自生する南洋諸島やフィリピン諸島などから種子が流れ着き、西表島の河川域に定着・発芽して現在に至った可能性が高いと思われる。このように、西表島に自生するニッパヤシは我が国の唯一の自生地であるばかりでなく、自生地北限として植物地理学上重要であり、個体数が極めて少ないことから、レッドデータリスト（環境省）では絶滅危惧 I A 類に指定されている。

## 第2 船浦ニッパヤシ群落の概要

九州から南西へ約1,000kmの洋上に位置する西表島は、28,927haの面積を有し、その約90%は森林で覆われ、島の面積の約8割を国有林が占めている。気候は湿潤亜熱帯に属し、年平均気温は24℃前後で、最も寒い月の1月でも平均気温が18℃前後となっている。年間を通じて降水量が豊富で大小無数の河川が形成され、広大なマングローブ林を含む熱帯・亜熱帯性の希少野生動植物の宝庫となっている。

西表島には、北部の船浦地区の国有林内（図1）

と、北西部に隣接する内離島（ウチパナリ）に、ニッパヤシ（学名：*Nypa fruticans* Wurmb）の自生が確認されている。船浦湾にそそぐヤシミナト川を遡った汽水域にある船浦ニッパヤシ群落は、自生地北限として植物地理学上も重要で、学術的に貴重な群落であることから、昭和47年に国指定の天然記念物となり、平成15年に林野庁の植物群落保護林に指定され、現在は、森林生態系保護地域の保全利用地区に含まれている。

このニッパヤシは、1959年には約150株であったとされていたが、1993年には25株まで減少している。これは、上流で行われていた農用地開拓等による土砂の流入や、オヒルギやヤエヤマヒルギなどの周辺木がニッパヤシを覆って光条件を悪化させることにより、ニッパヤシの生育状況が悪くなり、群落の衰退が危惧される状況（写真1）となった。

このため、平成15年度に沖縄森林管理署において群落の維持回復に向けた手法を検討するため、「船浦ニッパヤシ植物群落保護林保護管理対策調査」を実施するとともに、同調査における検討委員会を開催した。この報告を受けて、群落内で生息・生育する動植物に留意しながら、ニッパヤシの周辺で遮光しているオヒルギ等の周辺木を除伐することとなり、周辺の環境が激変しないように配慮しながら、平成17年3月及び平成19年3月の2回に分けてオヒルギ等の除伐を実施した。除伐以前の平成16年頃と平成27年現在の状況を空中写真で比較すると、オヒルギ等が除伐されてニッパヤシの繁茂している状況（写真3-1、写真3-2）が確認できる。

当センターではオヒルギ等の除伐後におけるニッパヤシの生育状況や周辺環境の変化などについて、モニタリング調査を実施することとなった。



図 1



図 2 船浦ニツパヤシ群落の位置



写真1 除伐前（平成 15 年）のニッパヤシ群落

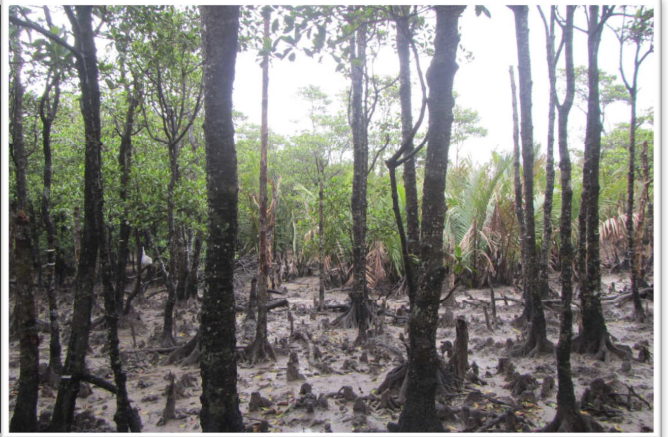


写真2 現在（平成 28 年）のニッパヤシ群落



写真 3-1 平成 16 年頃のニッパヤシ上空からの写真



写真 3-2 平成 27 年のニッパヤシ上空からの写真

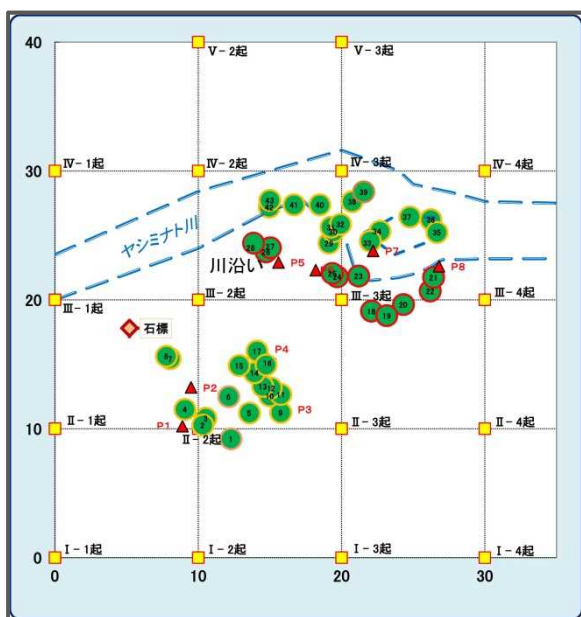


図3 コドラートの概念図

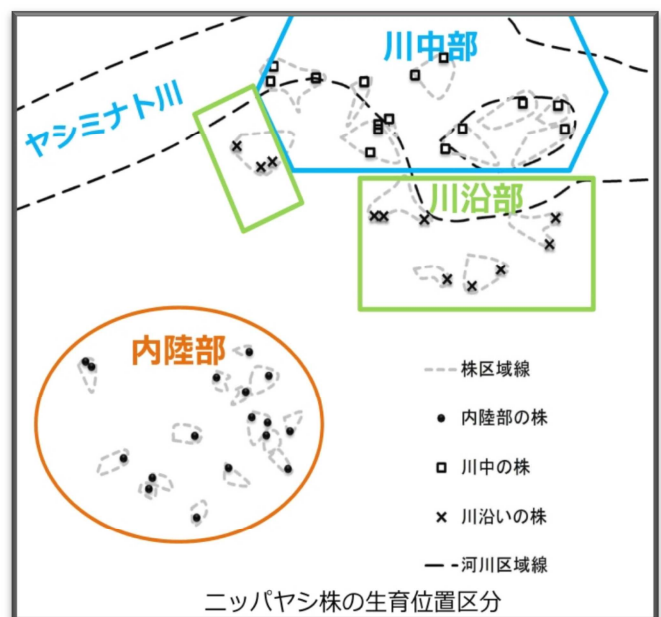


図4 生育位置区分

### 第3 調査地の概要

調査地であるニッパヤシ群落は、西表島北部の船浦集落から南東にある上原国有林 208 林班は小班内(図2)で、マングローブ林が発達したヤシミナト川河口から約 600m上流の左岸の林縁に位置し、約 300 mに広がっている。当該地は満潮時には海水が浸る汽水域で、その周辺はオヒルギを優占種とし、ヤエヤマヒルギ・シマシラキなどで構成されるマングローブ林となっている。

### 第4 調査の方法

モニタリング調査区は、幅 35m、奥行き 30m(一部 40m)の範囲内に、10m×10mのコドラート(図3)を設置して、ニッパヤシの生育状況等、地盤高、光環境、周辺植生の生育状況、塩分濃度について調査を実施した。

#### 1 ニッパヤシの生育状況等

##### (1)生育状況

ニッパヤシを 43 株、それぞれを(図4)生育位置(内陸部・川沿い部・川中部)に区分けし、個体毎の葉数・総葉長・葉茎長・枯損状態(図5)を調査した。

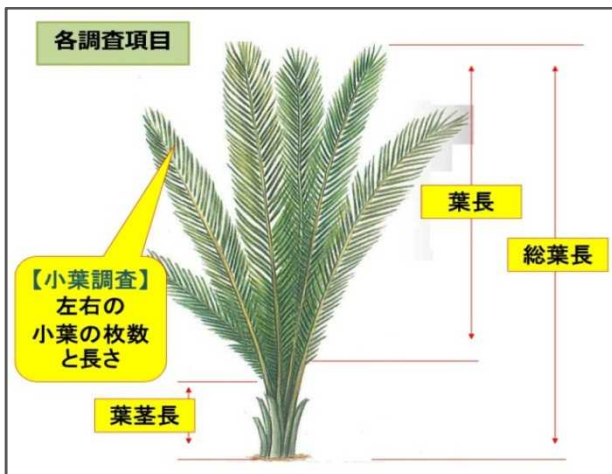


図5 ニッパヤシ各調査項目

##### (2)小葉調査

風害等で傷みのない葉を選別し、それぞれ左右の線状被針形の小葉枚数・長さを測定し葉面積を算出した。

#### (3)ニッパヤシ個体の生育位置の変化

ニッパヤシの個体毎の株の位置関係や生育状況を図化することで株の発達状況を把握した。

### 2 周辺植生等

調査地全域に分布するオヒルギ等の周辺木について、個体毎の胸高直径、樹高および生育状況を調査した。

### 3 調査地全体

#### (1)光環境の変化

樹冠の閉鎖状況及び樹勢の変化と、調査地の光環境を観測するため魚眼レンズ付きデジタルカメラで全天空写真を撮影し、開空度を調査した。

#### (2)地盤高の変化

ニッパヤシ周辺に設けた任意の 8 地点で、レベル測量による地盤高を調査した。

また、コドラート内を 1m メッシュで地盤高測定を行い、船浦湾の平均海面から潮位の変化による地盤高の水位を算出し、ArcGis 3DAnalyst を用いて、3Dシミュレーションにより潮の干満を再現し、陸地化進行の可能性を把握した。

### 第5 調査結果

#### 1 ニッパヤシの生育状況等

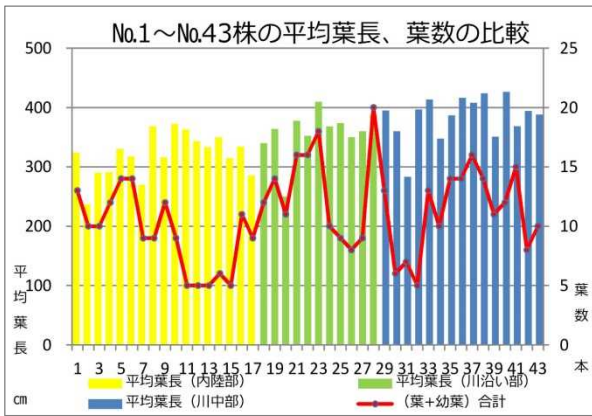
##### (1)生育状況

平成 27 年 9 月期調査のニッパヤシの葉長・葉数、幼葉の数を(グラフ1)の通りになっている。

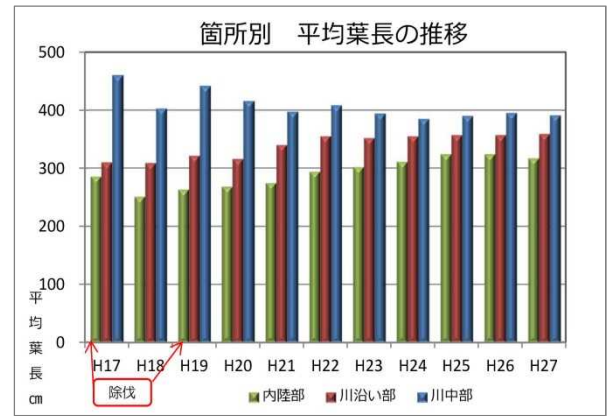
個体間に若干のばらつきはあるが、各株の平均生育葉数をみると、内陸部は 9 枚、川沿い部は 13 枚、川中部は 11 枚になっている。

全 43 株において、1~2 枚の幼葉の発生を確認することができた。

内陸部の株が、川沿い・川中の株より葉長が短くなっていることが確認できる。しかし、内陸の株は土砂の流入で地盤が上がって、土砂で厚く被われている。また、川沿い部や川中部の株はヤシミナト川の水流により株が洗われて地下茎がむき出しになっているものも多く、このため根際に高低差が生じて葉長の測定に誤差が生じた可能性も考えられるので、葉茎高を測定することにより、葉長・総葉長の比較を行った。



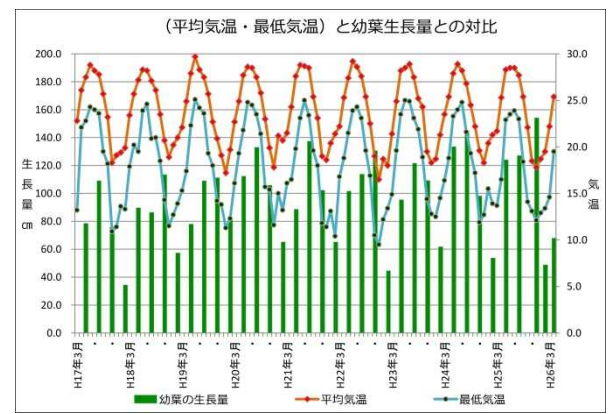
グラフ 1



グラフ 3



グラフ 2



グラフ 4

平成 17 年から平成 27 年 9 月期までの調査結果を、(グラフ 2) で平均葉数及び平均葉長の比較を行った。その結果、平均葉数は平成 17 年と平成 19 年に除伐を行ってからは徐々に増加し、平成 24・25 年からは横ばいの状態で、順調に回復し安定した状態が保たれていると思われる。

箇所別平均葉長の推移(グラフ 3)で、除伐直後は箇所別で平均葉長の差が見られたが徐々に年数が経過することでその差が縮まった。平均葉長は(内陸部 317 cm、川沿い部 359 cm、川中部 391 cm)であり、生育する箇所により葉長の差が見られた。1 日において満潮時しか冠水しない内陸部より、常時 1 日中、水に浸かる川中部のほうが良好な生長となった。

また、葉単体の生育期間(寿命)は、全体で 37 ヶ月となり、株毎、箇所毎でもほぼ変わらない状態であった。幼葉の発生と葉の枯れを比較すると、平成 26 年までは、葉の枯れより幼葉の発生が上回っており葉が増加していることがわかる。平成 27 年については、いくつもの大型台風の襲来で葉の枯れが増加したと思われる。(参考資料 1)

次に、幼葉の生長量と月別の平均気温を比較してみると(グラフ 4)、過去において、西表島の

1 月から 3 月の平均気温は 20 度を下回っている月があり、最低気温も 10 度以下の日もあった。その時期の幼葉の生長量は、夏場の時期に比べると半分以下になっている。ニッパヤシの幼葉は平均気温が 20 度を下回るとその成長が鈍化し、また、場合によっては枯れることもあるのではないかと推測される。平成 26 年 1 月から 3 月の平均気温は何れの月も 20 度を下回っており、前年よりも寒い気象条件となっており、その影響もあって、平成 26 年 3 月期では幼葉の成長が著しく劣っていることが確認できた。

## (2)小葉調査

ニッパヤシは、根茎を伸ばした先から地上部を出す形で生育しその生育範囲を拡大している。地上部には根茎の先端から太い葉柄と羽状の複葉を持つ数枚の葉が束生する。ニッパヤシの成長と葉の大きさ(光合成の働き)を調査することで健全性の指標となるのではないかと考え、風害等で傷や枯葉のない葉を選別し葉面積を算出した。

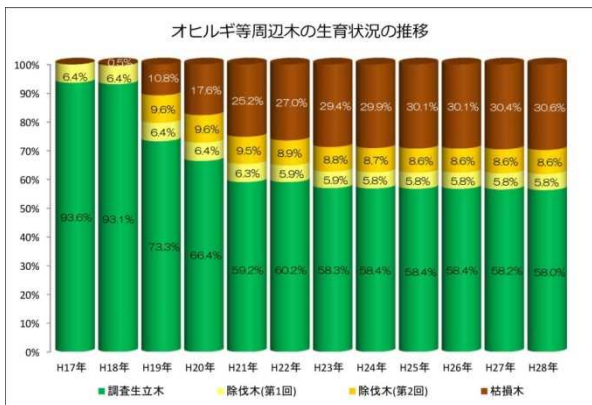
これまで 3 年間 139 枚の調査結果を生育位置毎に区分し(表 1)にまとめた。調査した葉の 139 枚の全体平均の葉面積は 1.56 m<sup>2</sup>となった。

船浦ニッパヤシ小葉調査集計表

個体番号	総葉長 (cm)	葉莖長	葉長	小葉(右)		小葉(左)		算出 葉面積 (m <sup>2</sup> )	空隙率 (%)	決定 葉面積 (m <sup>2</sup> )	
				枚数	長さ	枚数	長さ				
平均	139枚	345	83	48	48	48	48	3.24	48%	1.56	
最大値		450	150	348	59	79.7	59	79.0	5.46		2.62
最小値		220	31	159	37	41.0	36	40.5	1.29		0.62
内陸部の平均	52枚	304	58	246	45	58.0	45	58.0	2.92	48%	1.40
川沿いの平均	33枚	350	81	269	49	65.2	49	65.0	3.51	48%	1.68
川中部の平均	54枚	380	107	273	50	61.7	50	61.7	3.39	48%	1.63

表 1

また、川沿い部は(葉面積 1.68 m<sup>2</sup>、葉長 269cm、小葉長は他の箇所より最も長く 65cm)、葉面積の大きい横幅の大きい葉となった。川中部は(葉面積 1.63 m<sup>2</sup>、葉長 273cm、総葉長は他の箇所より最も長く 380cm)となり、縦に長い葉となった。内陸部は(葉面積 1.40 m<sup>2</sup>、葉長 246cm、総葉長 304cm、小葉長 58cm)となり、他の箇所よりすべての値が小さく、小ぶりの葉となった。常時冠水している、川中部のニッパヤシは、葉長



グラフ 5

や葉面積が長く大きくなり、冠水する時間が短い、内陸部は小さくなる傾向にあることが明らかになった。

## 2 周辺植生等

コドラート内に生育する、オヒルギ・ヤエヤマヒルギ・シマシラキの胸高直径や樹高については、枯損木の発生他には、調査開始時から大きな変化は生じていない。また、除伐に伴って開放林型へ移行したことによる乾燥や台風の強風などで、生育環境が変化したことから立木の枯損が毎年確認されていたが、平成 26 年度は確認できなかった。

調査開始以降の各年度における周辺調査木の生育本数の推移は(グラフ 5)のとおりで、除伐した本数は区域全体の約 14.4%である。これに毎年度の枯損木を加えると、平成 28 年度までにコドラート内の約 45%にあたる立木が消失したことになる。

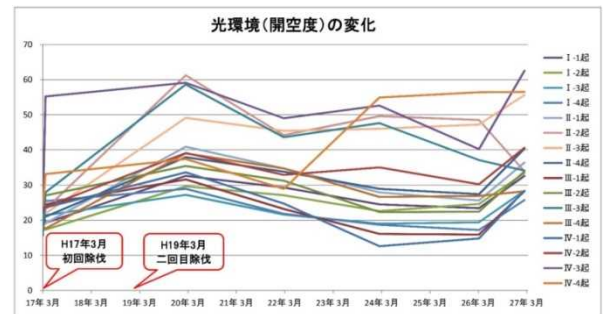
## 第 6 調査地全体の調査項目

### (1)光環境の変化

ニッパヤシを取り巻く周辺の光環境の変化は(グラフ 6)のとおりとなる。

注：(グラフの明瞭化に考慮し各年度 3 月期のデータで変化の多い箇所を抽出しグラフ化した)

平成 17 年の初回の除伐から徐々に開空度の数



グラフ 6

値が上昇し、平成 20 年 3 月期に最大となり、その後は下降気味のほぼ横ばいの状態が続いている。

これは、ニッパヤシの葉長が伸び、葉の数も増えたことによるものと考えられる。ここ数年は変化がない状態となっており、調査地全体としてはニッパヤシにとっては良好な光環境が保たれていると考えられる。

### (2)地盤高の変化

ニッパヤシ周辺に設けた任意の 8 地点における地盤高の推移と、その月の大潮時の最大潮位及び小潮時の最大潮位を比較した。内陸部の 4 地点は(グラフ 7)で、川沿いの 4 地点は(グラフ 8)で推移を比較した。

全体的に、地盤高の上下幅は僅かであり、また、調査地は汽水域で地盤が緩いことや、測定誤差等を考慮すると大きな変化はないと思われる。しかし、(グラフ 7)を見ると内陸部の P 3 地点は小潮時の最大潮位を上回っている。ようするに、こ



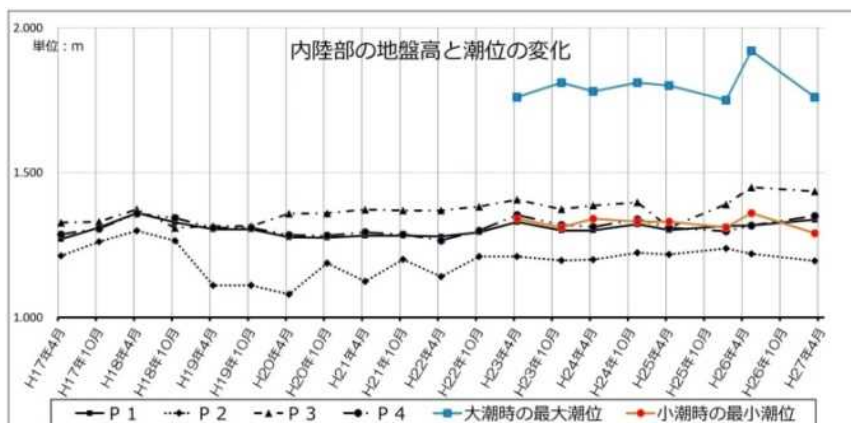
の地点は、一月の内に数日間は、海水が満ちてこない日があるということで、大潮の最大潮位と比較したら 50~60cm 程度の差がある。

また、前述した内容を、ArcGis 3 DAnalyst を使用し、ニッパヤシの生育地と周辺区域を 3 D 表示し可視化することで、コドラートやニッパヤシの株の地盤高を潮位データと比較し、シュミレーションすることにより、陸地化する可能性が高い区域を把握することができると思われる。

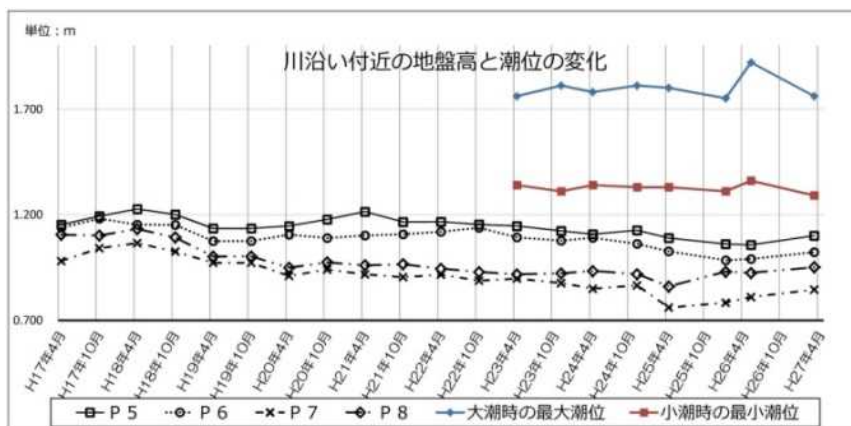
(図 5) は、干潮時の 3 D イメージ図である。(図 6) は、小潮時の最大潮位時の 3 D イメージ図で、最大潮位でも、月のうち数日間は、冠水することがない場所が明らかになっている。P 3 地点(ニッパヤシの株 No. 9 の付近)に潮が満ちてこない日があると思われる。

今後、オキナワアナジャコの塚等により土砂の堆積が行われれば、陸地化する恐れがあると考えられる。また、ヒナイ川とヤシミナト川が交わる箇所に土砂が堆積し、その付近に堰が生じており、ヤシミナト川の河口からニッパヤシ付近はダム状の地形となっている。そのため、干潮時の水位は、これ以上は下がらなく、他の区域の大潮時の干満差(2 m 程度)に比べて、ニッパヤシ付近の大潮時の干満差は最大でも 1 m 程度であると思われる。

また、大雨や台風等の影響によりヤシミナト川の河口の堰に変化が生じた場合は(土砂流失によりダム状の地形に変化)、地盤高に変化がなくても、海水が冠水する区域が大きくなりニッパヤシの生育に大きく影響を及ぼすことになると思われる。



グラフ 7



グラフ 8

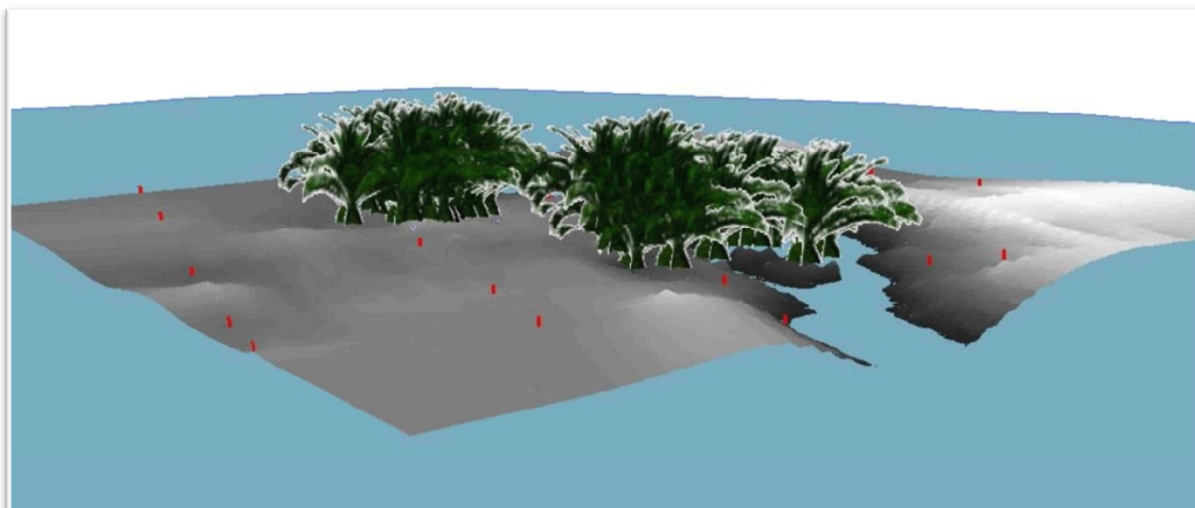


図5 干潮時の3Dイメージ図

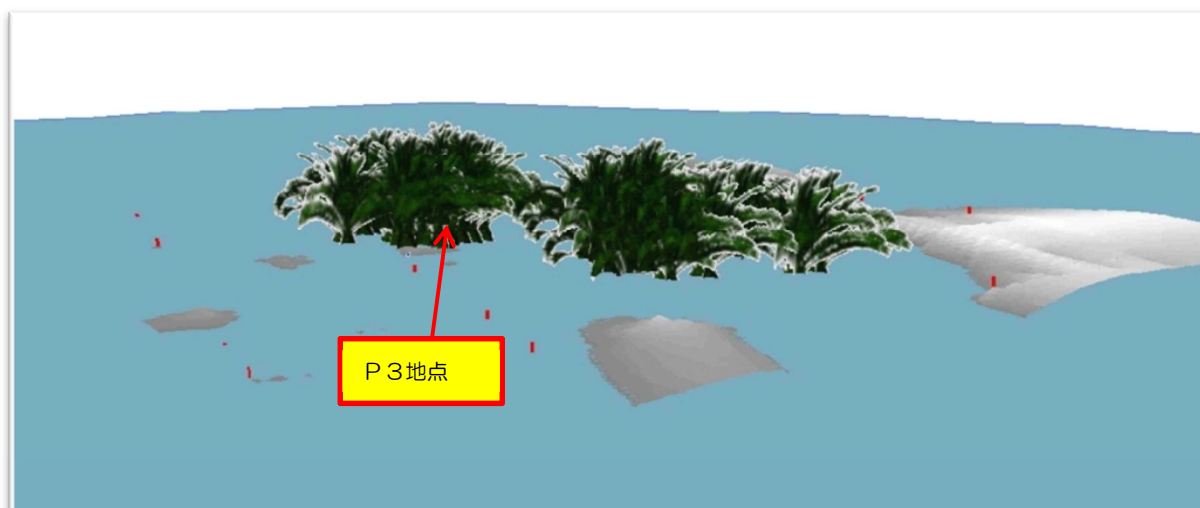


図6 最小満潮時の3Dイメージ図

## 第7 まとめ

本調査は、船浦ニツパヤシ群落の光環境の改善を主な目的として、平成17年と平成19年に2度にわたるオヒルギ等の除伐を実行し、ニツパヤシの樹勢回復後のニツパヤシや周辺木の生育状況を注視しつつ、約10年間に渡りモニタリング調査を行ってきた。

### 1 考察

これまでの生育状況等のモニタリング調査から考察すると、ニツパヤシの平均葉長については、平成17年333cm、平成27年354cmであり著しい変化はないが、本数においては、平成17年の調査時には104本確認し、7年経過の平成24年には4.3倍の449本まで増加したことが確認できる。その後、3年間は400本台を維持しており、生育状況は安定し樹勢は回復してきていると思われる。また、幼葉数（新芽）においても、13本から4.7倍の61本へと増加したことで樹勢の回復を確認することができる。また、幼葉の発生率と葉の枯死率は、幼葉の発生率が上回っており、葉が増加していることが確認できる。

周辺植生等については、平成17年と平成19年で65本のオヒルギ等の除伐を行った結果、7年経過後の平成24年には、122本の新たな枯損木が発生した。これは、除伐後に、開けた林内に日が差し込むことにより、地面が乾燥し硬化したことが原因で立ち枯れが発生したと推測されるが、その後、3年間は新たな枯損木はほとんど発生しておらず、また、オヒルギ等の新たな稚樹の発生もあり周辺植生等の環境は安定してきたと思われる。

ニツパヤシを含むマングローブの生育影響に最も起因する地盤高の変化については、平成17年の調査開始から平成27年の10年間の測定では、全体的に上下幅は僅かである。人為的な測定誤差等を考慮すると大きな変化はなく、ニツパヤシの生長に影響を及ぼすような著しい変化はないと考えられる。しかし、区域内にオキナワアナジャコの塚が15個ほど確認されており、この塚の土の盛り上がりによっては、今

後、陸地化していく可能性も予見されるので、注視していく必要性はあると思われる。

また、ヒナイ川とヤシミナト川が交わる箇所に土砂が堆積し、その付近に堰が生じており、ヤシミナト川の河口からニツパヤシ付近はダム状の地形となっていることについては、今後、大きな気象変化による地形改変が生じない限り影響は限定的と思われる。このような大きな地形環境の変化は、ニツパヤシに限らず、船浦湾の干潟地形に生育しているマングローブ全体の生態系に大きく影響するものであり、注視していく必要性があると思われる。

「船浦ニツパヤシ植物群落保護林保護管理対策調査」における検討委員会での報告を受けて、群落内で生息・生育する動植物に留意しながら、ニツパヤシの周辺で遮光しているオヒルギ等の周辺木の除伐を、周辺環境の激変に配慮して、平成17年3月及び平成19年3月の2回に分けてオヒルギ等の除伐を実施したことにより、ニツパヤシを取り巻く周辺環境は改善されてきた。ニツパヤシの生育状況は、平均葉長や葉の生育期間の安定、幼葉の発生率の増加や本数や幼葉の4割増の増加などから、過去2回行われた除伐の効果が十分にあったと推測される。オヒルギ等の周辺植生も枯損木の状況から安定してきていると思われる。このことから、ニツパヤシは順調な回復を見せ近年は安定した生育を行い樹勢は十分に回復してきていると思われる。

### 2 今後について

以上のモニタリング調査の考察により、平成17年から実施してきた、「船浦ニツパヤシ植物群落保護林のモニタリング調査」は、この最終報告書をもって終了とし、今後は、定期的（年1程度）に、以下のことについて、モニタリング調査を引き続き行うこととする。

- ①ニツパヤシの葉や幼葉の発生状況
- ②定点写真撮影
- ③ドローン等を使用し上空からの写真撮影
- ④周辺環境の目視（オキナワアナジャコの塚など影響による地形変化状況やオヒルギの立ち枯れ状況など）

## 第8 その他

### 1 調査員

#### 調査員

平成 17 年度	上席自然再生指導官 清水 一郎	自然再生指導官 藤原 昭博	自然再生指導官 野邊 忠司	自然再生指導官 佐渡 保信
平成 18 年度	上席自然再生指導官 杉野 恵宣	自然再生指導官 瀬高 孝男	自然再生指導官 野邊 忠司	自然再生指導官 佐渡 保信
平成 19 年度	上席自然再生指導官 杉野 恵宣	自然再生指導官 瀬高 孝男	自然再生指導官 山下 憲明	自然再生指導官 遠山 勝
平成 20 年度	上席自然再生指導官 杉野 恵宣	自然再生指導官 瀬高 孝男	自然再生指導官 濱田 辰広	自然再生指導官 遠山 勝
平成 21 年度	上席自然再生指導官 杉野 恵宣	自然再生指導官 田上 正文	自然再生指導官 濱田 辰広	自然再生指導官 遠山 勝
平成 22 年度	上席自然再生指導官 杉野 恵宣	自然再生指導官 田上 正文	自然再生指導官 築川 伸一	自然再生指導官 坂梨 豪俊
平成 23 年度	上席自然再生指導官 山下 義治	自然再生指導官 山下 憲明	自然再生指導官 築川 伸一	自然再生指導官 坂梨 豪俊
平成 24 年度	上席自然再生指導官 山下 義治	自然再生指導官 渡邊 昭博	自然再生指導官 築川 伸一	自然再生指導官 坂梨 豪俊
平成 25 年度	所長 井田 篤雄	自然再生指導官 渡邊 昭博	生態系管理指導官 吉田 真佐也	専門官 江口 頼雄
平成 26 年度	所長 井田 篤雄	自然再生指導官 渡邊 昭博	生態系管理指導官 吉田 真佐也	専門官 江口 頼雄
平成 27 年度	所長 井上 誠	自然再生指導官 渡邊 昭博	生態系管理指導官 吉田 真佐也	専門官 江口 頼雄

### 2 参考文献

- (1) 九州森林管理局 船浦ニツパヤシ植物群落保護林の保護管理検討委員会報告書
- (2) 気象庁 ホームページ過去の気象データ
- (3) 国土地理院 空中写真 2004年

平成 28 年 3 月 15 日

〒907-0004

沖縄県石垣市字登野城 55-4 石垣地方合同庁舎 1F

林野庁 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：自然再生指導官 渡邊 昭博

別紙資料

参考資料 1

ニッパヤシの葉数・葉長調査表

		H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
合計	平均葉長 cm ( ② / ① )	333	289	311	319	332	350	347	348	355	357	354
	最長葉長 cm	570	550	520	490	490	475	468	468	490	510	500
	葉+幼葉合計 ① ( ③+④+⑤+⑥ )	104	114	127	169	232	320	392	449	453	493	458
	葉数(正常) ③	67	56	73	95	120	166	223	243	276	338	254
	幼葉数 ④	16	16	19	31	45	49	53	59	61	86	75
	幼葉数(新芽)	13	12	14	25	30	33	36	37	39	46	61
	葉数(枯れ)	5	9	10	10	10	13	17	26	38	27	97
	葉数(一部枯れ) ⑤	21	42	35	44	67	104	114	144	113	68	123
葉数(虫害) ⑥	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	6	
内陸部	平均葉長 cm ( ② / ① )	286	251	263	268	275	294	302	311	324	324	317
	最長葉長 cm	473	368	390	400	370	393	400	400	435	450	435
	葉+幼葉合計 ① ( ③+④+⑤+⑥ )	61	66	80	97	109	129	144	154	149	171	155
	葉数(正常) ③	41	44	58	64	59	64	81	83	101	117	89
	幼葉数 ④	10	10	13	14	19	20	22	22	23	28	25
	幼葉数(新芽)	8	7	9	10	13	11	14	12	14	15	20
	葉数(枯れ)	4	6	5	6	7	9	8	12	13	6	35
	葉数(一部枯れ) ⑤	9	12	9	19	32	46	41	49	26	26	39
葉数(虫害) ⑥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
川沿い部	平均葉長 cm ( ② / ① )	310	309	322	316	340	355	352	355	357	357	359
	最長葉長 cm	348	318	338	370	425	440	433	440	450	450	455
	葉+幼葉合計 ① ( ③+④+⑤+⑥ )	5	6	8	21	43	80	109	129	131	142	139
	葉数(正常) ③	4	2	2	10	24	42	61	66	79	95	67
	幼葉数 ④	1	1	1	6	10	14	14	17	18	24	23
	幼葉数(新芽)	1	1	1	6	7	11	9	12	11	13	19
	葉数(枯れ)	1	0	1	1	0	0	4	7	11	7	26
	葉数(一部枯れ) ⑤	1	3	5	4	10	24	33	43	32	22	48
葉数(虫害) ⑥	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2	
川中部	平均葉長 cm ( ② / ① )	460	403	442	416	398	408	394	385	390	395	391
	最長葉長 cm	570	550	520	490	490	475	468	468	490	510	500
	葉+幼葉合計 ① ( ③+④+⑤+⑥ )	38	43	39	52	80	111	139	166	173	180	164
	葉数(正常) ③	22	10	13	20	38	61	81	93	97	125	99
	幼葉数 ④	5	6	5	10	16	16	18	20	20	35	27
	幼葉数(新芽)	4	4	4	9	11	11	13	14	14	17	23
	葉数(枯れ)	1	2	5	2	3	4	5	7	13	14	37
	葉数(一部枯れ) ⑤	11	27	21	22	25	34	40	52	55	20	37
葉数(虫害) ⑥	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	

参考資料2

ニッパヤシ株毎の葉数・葉長調査表

株番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17
平均生育期間(ヶ月)	35	32	33	32	36	34	40	38	35	40	37	36	39	39	35	36	33
総葉長 ②	1,620	1,420	1,451	2,040	2,311	2,860	1,080	2,210	1,580	1,490	1,090	1,030	1,000	1,750	630	1,670	1,430
平均葉長 cm ( <sup>②</sup> / <sub>①</sub> )	324	237	290	291	330	318	270	368	316	373	363	343	333	350	315	334	286
最長葉長 cm	400	260	320	330	380	360	290	400	340	420	410	360	360	380	340	350	320
葉+幼葉合計 ① ( <sup>③</sup> + <sup>④</sup> + <sup>⑤</sup> )	13	10	10	12	14	14	9	9	12	9	5	5	5	6	5	11	9
葉数(正常) ③	5	6	5	7	7	9	4	6	5	4	3	3	3	5	2	5	5
幼葉数 ④	3	2	2	2	1	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	0	1
幼葉数(新芽)	3	2	2	2	1	2	1	1	2	0	0	1	1	1	1	0	1
葉数(枯れ)	2	0	2	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	2
葉数(一部枯れ) ⑤	5	2	3	3	6	2	3	2	4	4	2	1	1	0	2	6	3
葉数(虫害) ⑥	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

株番号	No.29	No.30	No.31	No.32	No.33	No.34	No.35	No.36	No.37	No.38	No.39	No.40	No.41	No.42	No.43
平均生育期間(ヶ月)	37	37	38	38	41	35	40	39	39	36	39	37	37	39	40
総葉長 ②	2,370	1,080	850	1,190	3,310	1,390	3,870	3,330	3,670	4,240	3,160	3,410	2,580	1,970	1,940
平均葉長 cm ( <sup>②</sup> / <sub>①</sub> )															
	395	360	283	397	414	348	387	416	408	424	351	426	369	394	388
最長葉長 cm	460	430	380	450	460	410	430	460	430	500	410	470	420	470	430
葉+幼葉合計 ① ( <sup>③</sup> + <sup>④</sup> + <sup>⑤</sup> )	13	6	7	5	13	10	14	14	16	14	11	12	15	8	10
葉数(正常) ③	6	3	3	3	8	4	10	8	9	10	9	8	7	5	5
幼葉数 ④	2	0	1	0	2	1	2	2	2	2	1	2	2	0	1
幼葉数(新芽)	2	0	1	0	2	1	2	2	2	2	1	2	2	0	1
葉数(枯れ)	1	2	0	1	1	1	1	0	1	0	0	2	2	0	0
葉数(一部枯れ) ⑤	5	3	3	2	3	5	2	4	5	2	1	2	5	3	4
葉数(虫害) ⑥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

株番号	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23	No.24	No.25	No.26	No.27	No.28
平均生育期間(ヶ月)	30	37	35	38	38	41	39	41	38	40	40
総葉長 ②	1,360	1,820	250	1,510	1,410	1,230	1,840	1,870	2,100	1,080	4,270
平均葉長 cm ( <sup>②</sup> / <sub>①</sub> )											
	340	364	250	378	353	410	368	374	350	360	388
最長葉長 cm	370	420	370	430	390	410	470	420	420	430	470
葉+幼葉合計 ① ( <sup>③</sup> + <sup>④</sup> + <sup>⑤</sup> )	12	14	11	16	16	18	10	9	8	9	20
葉数(正常) ③	4	5	1	4	4	4	5	5	6	3	11
幼葉数 ④	2	2	2	2	2	4	1	1	1	3	2
幼葉数(新芽)	2	2	2	2	2	2	1	1	0	1	2
葉数(枯れ)	1	2	2	1	1	0	0	1	1	0	0
葉数(一部枯れ) ⑤	6	7	8	10	9	10	4	3	1	3	7
葉数(虫害) ⑥	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

箇所別平均			合計
36	38	38	37
1,568	1,704	2,557	1,948
320			352
	358		
		384	
354	418	441	401
9	13	11	11
5	5	7	5
1	2	1	1
1	2	1	1
1	1	1	1
3	6	3	4
0	0	0	0

参考資料3 (定点観測写真)

A地点 株No16

B地点 株No9

C地点 株No18

平成  
22年  
9月



平成  
23年  
9月



平成  
24年  
9月



平成  
25年  
9月



平成  
26年  
9月



平成  
27年  
9月



