

低コストによる外来種（ギンネム）対策と海岸林再生への取組

九州森林管理局 西表森林生態系保全センター

自然再生指導官 わたなべ あきひろ 渡邊 昭博

沖縄森林管理署 大原森林事務所

森林官 いわした きよみ 岩下 清美



（左から岩下さん、渡邊さん）

1. 課題を取り上げた背景

沖縄県八重山地方は、台風の通過点に位置し、強い勢力で通過することが多く、大きな被害を受けることもあり、ライフライン・家屋・農作物だけでなく森林に対する被害も多くあります。海岸防風林の後背地での被害を軽減し、併せて陸域からの粉塵や赤土流出などを抑制するために海岸に生育している防潮・防風林が果たす役割は大きいものがあります。

沖縄地方では、1910年にスリランカからギンネムを緑化用・飼料用として移入し、また、戦後荒廃した土地の復興目的でハワイ産のギンネム種子の空中散布も行っています。西表島においても、そのギンネムが、台風被害等により裸地化した海岸等に早期に侵入・繁茂し優占種となり（図1）、在来種による森林の再生を大きく阻害しています。

このギンネムの特性としては、繁茂はするものの（写真1）、台風等の強風に弱く、幹折れや枝葉が四散して、大きな林冠を形成（写真2）することはありません。このため、防潮・防風機能の持続的かつ効果的な発揮が期待できない状況となっています。

また、ギンネムはミモシンというアレロパシー物質を有し、他の植物の成長を抑える他感作用により在来植生への遷移を阻害し、純林に近いギンネム林を構成することが多く、生物多様性などの低下をもたらしています。

このようなことから、特にギンネムの侵入・繁茂が著しい南風見田（はえみた）海岸において（写真3）、防潮・防風、赤土流出対策等、保安林機能を高度に発揮し、「海岸林再生手法」を構築することを目的として、平成18年度からギンネムを駆除・抑制する調査等を実施しています。

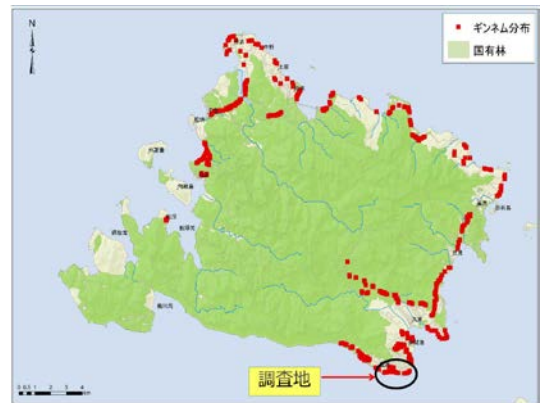


図1 西表島におけるギンネムの分布



写真1 繁茂したギンネム林



写真2 台風後のギンネム林



写真3 南風見田海岸林の位置図



写真4 在来種（テリハボク、フクギ）

具体的には、ギンネムの生育特性を知るための「ギンネムの発芽生育調査」、播種による在来種（テリハボク・フクギ）（写真4）を育成するための「在来種の発芽生育試験」、低コストによる外来種対策と海岸林再生手法を構築するための「防草シートによる外来種駆除と在来種方法別育成試験」などを実施しています。

2. 研究の経過と実行結果

1) ギンネムの発芽生育調査

指標林（海岸防風林としての機能を果たしている林分）として設定している箇所では、隣接の農地等にはギンネムの存在を確認できるが、この林分の中にはギンネムの侵入は全く見られていません。「なぜ、この在来種林分にはギンネムが侵入していないのか？」という疑問を抱き、この林分にギンネムの発芽生育調査プロットを設定して調査を行いました。

1m四方の2区画（図2）に、ギンネムの種子80粒、ギンネムの稚樹25本を植栽し、これを5プロット設定し、相対照度・開空度・光量子量を約2年間調査しました。

相対照度が10%以下（図3）のプロットでは、播種については、毎月数本ほど発芽しては枯れの繰り返しとなり、また、稚樹については、植え付け直後に全部枯れ、その後は生き返りましたが、2年経過しての生長量は当初と変わらず、辛うじて生命を維持している状態です。

相対照度が5%（図4）を下回り3%前後の箇所では、播種については、数本の発芽のみで2年経

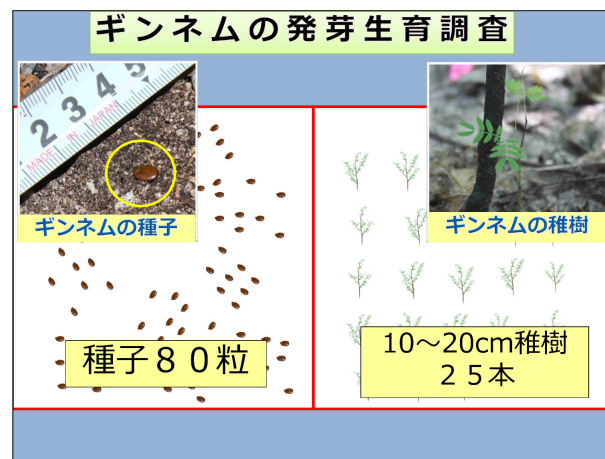


図2 ギンネム発芽生育試験プロット

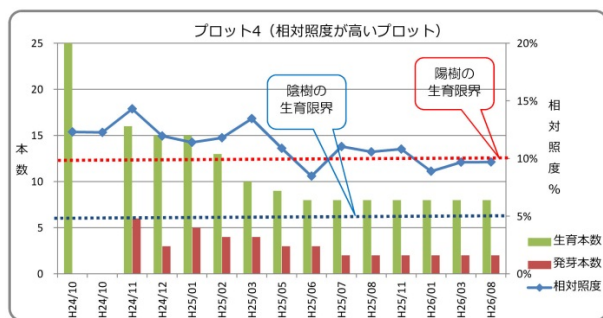


図3 相対照度が高いプロット

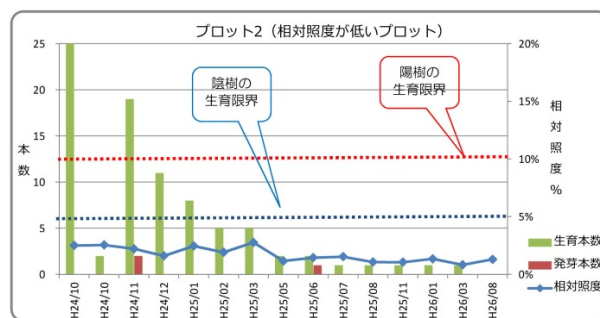


図4 相対照度が低いプロット

過して発芽無し、また、稚樹については、少しずつ枯れていく状況が見られ、2年経過して稚樹も全て消失という結果になりました。

ギンネムは発芽から生長過程には十分な光を必要とすると言われており、それを裏付ける結果になりました。

この結果から、ギンネムが侵入している海岸林もこのような鬱蒼と茂った在来種林に造成することで、いずれはギンネムを衰退させることが可能と考えられます。

2) 在来種の発芽生育試験

海岸林において、在来種であるフクギやテリハボクの発芽試験を行いました。防風林内の砂地に在来種の種子を散布と播種する方法で行い、それぞれの発芽・生育状況の調査を実施しました。(図5)

方法	樹種	播種 10月	発芽累計		6ヶ月後 発芽率	
			12月	2月		4月
播種 (腐葉土客土)	フクギ	30	0	5	13	43%
	テリハボク	120	32	44	83	69%
播種 (海岸砂)	フクギ	40	0	4	13	33%
	テリハボク	60	7	14	47	78%
播種計		250	39	67	156	62%
播種(海岸砂)計		100	7	18	60	60%
散布	フクギ	100	0	0	0	0%
散布	テリハボク	100	0	0	0	0%

図5 在来種の播種結果

結果として、散布した場合は、ネズミによる被害で全滅となりました。山間部ではイノシシの被害もあり、天然下種での更新はあまり望めないこととなります。

播種した場合の全体の発芽率は、6ヶ月で60%を超える結果となり、また、テリハボクは、発芽率70%程度となり、フクギを上回る結果となりました。

3) 「防草シートによる外来種駆除と在来種方法別育成試験」

平成18年からギンネムの伐根を遮光処理により萌芽抑制を行い、その後、3年程度を経過してから防草シートを剥離しての確認作業で、萌芽の発生は見られないので完全に枯死したものと判断出来ます。

しかしながら、この処理方法では一定の径級以上のものに対する処置は容易だが、稚樹や埋土種子の発芽に対する対応は困難であります。このため、防草シートで一定の幅で被うことによってギンネムの萌芽並びに発芽を抑制する試験を行いました。防草シートは、生分解性シートで、透水性・遮光性が高く、耐久年数が5年以上(写真5)のものを選定しました。

ギンネムの萌芽抑制処理として、単木的に伐根を防草シートで遮光処理を行うことで、3年程度で枯死することが確認できています。しかし、この手順では、単木的に処理しますので手間がかかり、処理費がかさむこと、また、成木に対しては容易であるが、稚樹や発芽に対しては困難である



写真5 防草シート設置



写真6 防草シートへの播種状況

ことから、効率性やコスト等を勘案して、面的に覆うことで取り組みを進めました。

ギンネムが生育している海岸林に防草シートを設置する区画と、設置しない区画をもうけ、それぞれの箇所に播種やポット苗・コンテナ苗等の植栽を行いました。

防草シートを設置する区画では、ギンネムや雑灌木を地際から伐採し、防草シートで被い、その防草シートの上から最小限の穴を開け、プランティングチューブ（コンテナ苗用の植え付け機）を使用して（写真6）、在来種であるフクギやテリハボクの種子の播種を行いました。

苗木を植栽する場合には、倒伏防止に添え木などが必要となり、防草シートを切り張りして設置するなど労力を要するため、苗木の植栽コストや防草シートの設置コストを軽減するためには、植栽より播種による方法が望ましいと考えられます。

設置上の留意点として、出来るだけ全面的に覆うことが必要です。切り貼りして継ぎ目を作ることによって、風により捲上がったたり、隙間から雑草やギンネムが繁殖・侵入する恐れがあります。

また、播種する穴も最小限の大きさにし、やむを得ず切り張りしたら隙間を生じさせないように防草シートを重ねることも必要です。このようなことに留意して防草シートでの施工を行えば、下刈りや除伐等の育林コストを削減することが可能になると考えられます。

次に「在来種手法別育成試験」での1年経過後の調査結果を説明しますと、海岸林に播種した実生苗の1、2年生の垂下根の発達状況（写真8）は、地上部の長さと同じぐらいの良好な発達を示し、変形もなく真っ直ぐに伸びています。

また、3年生ロングポット苗（写真9）、1年生ポット苗（写真10の左）は植栽後1年経過しても、植栽前と同じくルーピングした状態であり垂下根の発達はみられません。また、1年生コンテナ苗（写真10の右）は、わずかであるが垂下根の発達が確認できました。



写真7 防草シートから発芽

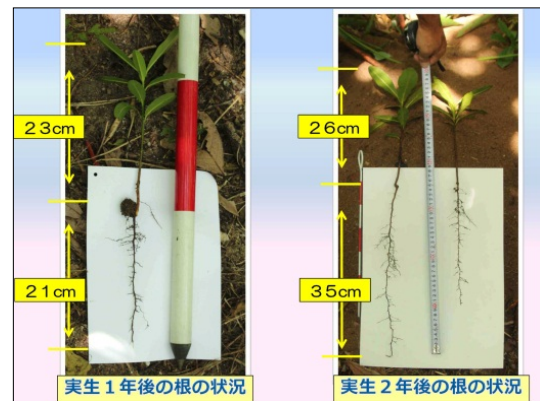


写真8 実生苗の根の状況



写真9 ロングポット苗の根の状況

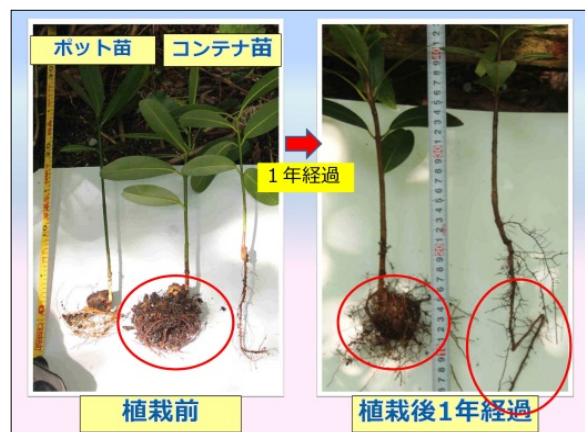


写真10 ポット苗とコンテナ苗の根の状況

このような根の変形は、長年にわたって成木に障害を及ぼす恐れがあると言われており、いずれは、倒伏や乾燥の害の影響を受けると考えられます。

「防草シート施工あり」と、「防草シート施工なし」でコスト比較（図6）するとともに、播種・ポット苗・コンテナ苗等による育苗方法で、それぞれ生育状況について調査しました。

コスト比較表から、極端に安価であるのは、「防草シート施工なし」で播種による方法ですが、これでは、ギンネムの駆除・抑制が出来ないことから、対象外とし、また、ポット苗等を植栽するより、「防草シート施工あり」で、播種による在来種育成の方が安価になることがわかります。

海岸林再生という目的を、「防草シート施工あり・播種」という手法で達成可能なことが明らかになりました。また、ポット苗では、ルーピングを起こして本来必要とされる防風林のための能力を発揮する垂下根の発達が衰えることがわかりました。

植栽工程		防草シート施工 あり		防草シート施工 なし	
		播種	ポット、コンテナ苗	播種	ポット、コンテナ苗
h a 当たり本数及び個数		30,000	10,000	30,000	10,000
材 料	種子及び苗木	750,000	5,250,000	750,000	5,250,000
	防草シート	5,000,000	5,000,000		
労 賃	地拵え、整理伐	271,440	271,440	117,000	117,000
	防草シート設置	450,000	900,000		
	植栽及び播種	187,500	1,132,075	187,500	1,132,075
育林工程（5年）		45,000	45,000	1,107,000	1,107,000
労 賃	管理作業	45,000	45,000	45,000	45,000
	下刈作業、年3回			1,062,000	1,062,000
植栽から育林5年間の h a 当たり総額		6,704,000	12,599,000	2,162,000	7,606,000

図6 コスト計算比較表

このようなことから、確実な成林を目指すためには、播種あるいは、コンテナ苗の植栽が望ましいと考えられます。さらに、海岸林はアルカリ性の砂質土であり、ギンネム等の外来種が好む環境となっていますが、在来種であるテリハボクやフクギも播種によって発芽生育することが可能であるという結果が得られました。現在は、八重山地方においては、コンテナ苗の生産体制が確立されていないことなどを勘案すれば、播種による「海岸林再生手法」が効果的であると考えられます。

4. 考察

1) 防風林造成に対する考え方の提案

防風林造成の方法などについてイメージ図（図7）で基本的な考え方を示すと次のようになります。防風機能のある程度に維持しながら、5m～10m 程度の列状に交互に防草シートの施工を行い、成長速度の違う樹種毎に列で区域を分けて播種を行う方法が望ましいと考えられます。また、早期に防風機能を高める必要がある場合には 2～3 年ほど育成したコンテナ苗を用います。

海岸に近いところで、防風林機能を継続的に維

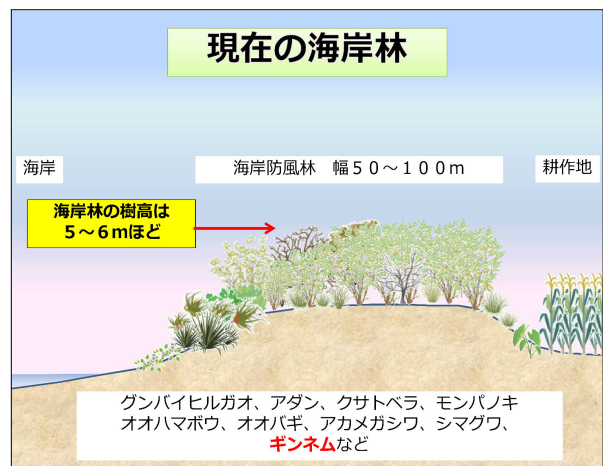


図7 現在の海岸林

持するためには、汀線に帯状に生育する草本類のソデ群落と、それより陸域側に生育するツル類や低木類のマント群落は残存させるようにします。(図8)

また、多種多様の樹種を植栽することで、病虫害などによる一斉枯死で防風機能の低下になることを避け、外来種を排除した生物多様性に富んだ海岸林が造成・維持できることとなります。そして、樹高が徐々に高くなるように、階層状に樹種を配置(図9)することにより、防風機能を高めた防風林造成を行うことができると考えられます。

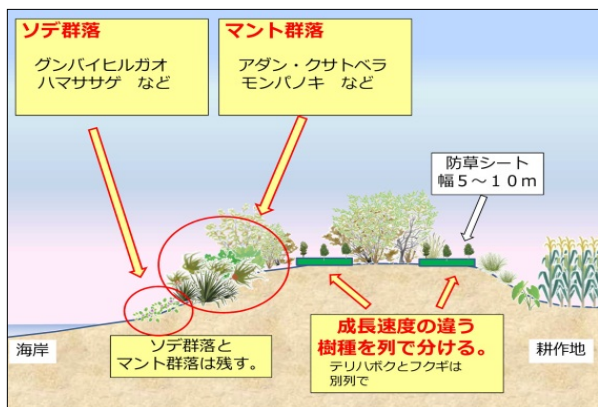


図8 防風林造成の考え方

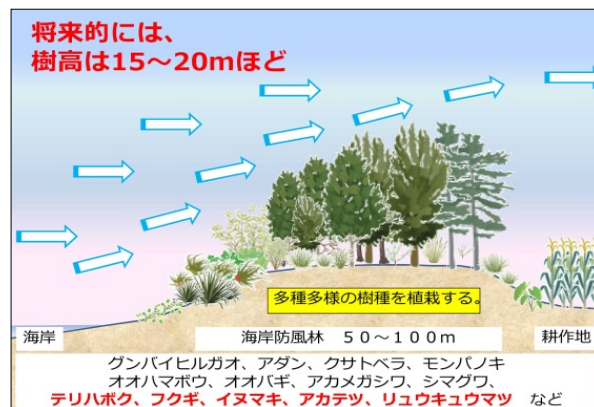


図9 海岸防風林の将来図

2) おわりに

- ① ギンネムの根絶は不可能であるが、侵入できないような森林を造成することは可能
- ① 海岸林はアルカリ性の砂質土だが、在来種の播種による発芽を確認
- ② ギンネムは防草シートにより、萌芽や発芽を抑制することが可能
- ② 防草シートはコスト高であるが、全体的な育林コストや労務コストを考えると有利
- ② 海岸林は平坦であり防草シートの設置は容易で、重機を使用したとしても防草シートを張ることで赤土等の土砂流出を防ぐことが可能
- ③ 植栽苗木の防風能力を十分に確保するためには播種かコンテナ苗

以上のような点から、考察しますと

沖縄県八重山地方の海岸林においては、赤土の流出等を防ぎながら森林再生を図ることが必要なことから、播種と防草シートを利用する今回の海岸林再生手法は極めて有効なものであると判断できます。

また、世界自然遺産にふさわしい森林を回復していくことが重要となっており、ギンネムをはじめとする外来種対策は国有林だけにとどまるものではなく西表島全体で対処していく課題であり、現在の取り組みを事業化していくことによって、より望ましい自然環境を構築していくことになると考えます。

「参考文献」

海岸林再生の指針作成調査報告書 九州森林管理局

九州森林管理局造林事業標準単価表、八重山森林組合・竹富町農林水産課に聞き取り