

低コスト芝生の作製とその活用

九州森林管理局 宮崎森林管理署 都城支署 地域技術官 石綿 深志
(元 沖縄森林管理署)
沖縄森林管理署 森林官 小崎 凌平

1 はじめに

令和3年7月に世界自然遺産に登録された西表島には、コウシュンシバとコウライシバが自生しています。これらのシバは非常に酷似した外見ですが、コウシュンシバは海岸のやや内陸、コウライシバは波しぶきがかかるような海岸の岩場や砂地に生育しています。シバは芝生として広く利用されていますが、自然界では日当たりが良い場所であれば、土壤水分が少ない場所でも生育できる生命力の強い植物です。

次に本研究に関連する西表島で起きている3つの問題について紹介します。1つ目は「頻発する土砂崩れ」についてです。西表島は亜熱帯性気候に位置する地域で、年間降水量が約2,300mmに達し、特に梅時期や台風時には集中豪雨に見舞われます。さらに島の大部分は砂岩由来の崩れやすい赤土の地質のため、大雨時には土砂崩れが頻発しています。西表島内で土砂崩れが発生した場合、一時的にブルーシートで覆って保護した後、緑化による斜面の復旧を行うのが一般的です。しかし、ここで問題として「外来種」と「プラスチック製品」という2つの問題が発生しています。西表島内では複数種の外来植物が確認されていますが、特にシロバナセンダングサやギンネム等の外来種が工事等で土をならした後に繁茂しているという状況になっています。外来植物が繁茂した場所では在来種の多様性が低いことが指摘されており、生物多様性を保全する上の懸案事項となっています。そして、プラスチック製品の使用についても、植生ネット等に生分解性ではないプラスチック製の製品が使用されることがあり、それらが流出した場合には自然に還ることがないため、廃棄物として自然界に滞留し続けてしまいます。

これらの問題がある中、本研究をはじめるときに、きっかけとなったできごとがありました。令和2年の4月頃に西表島西部に位置する西表国有林141林班内において、雨による侵食で歩道の法面に幅5m、流れた土砂が法面の下に最大2m程度流れたクラックが発生しました(写真1)。この対処を検討していた矢先、西表島在住の方から、芝生で法面を保護するという提案をいただきました。その芝生はシバに隣接する道路のアスファルト上に泥を置いてシバを誘導するという材料費がかからない方法で作られていました。このような簡易的な方法でありながら、質の良い芝生を作製している事実に衝撃を受けました。実際に法面に芝生を設置したところ法面保護に有効であると思われたため、そのまま経過観察することとしました。



以上から、本研究では西表島で発

写真1 141林班 左から芝生設置前、設置後の様子

生している「頻発する土砂崩れ」、「外来種」、「プラスチック製品」という3つの問題を解決するために、芝生の作製と活用が解決策の一つになると考え研究を行いました。「芝生の作製」では、自分たちでも芝生を作製することが可能であるか、「芝生の活用」では芝生を設置した場所における法面保護の有効性を検証しました。

2 材料と方法

(1) 芝生の作製

■材料

- ・シバ
- ・土
- ・コンクリートブロック

■道具

- ・鎌
- ・スコップ

栽培場所は、大原森林事務所内にて行いました。事務所の一角に日当たりが良く、芝生が隣接し、なおかつコンクリートで覆われた平らな場所があったため、栽培適地であると判断しました(写真2)。



写真2 芝生栽培地遠景(点線枠内が栽培地)

栽培開始時には芝生からランナー(地上を這って伸びる茎のこと)が伸びていることが確認できました。面積は約2.0㎡を確保し、土の厚さは県道脇での栽培箇所を参考に約3.0cmとしました。また、土が流出しないようコンクリートブロックを芝の生えていない面に設置しました。令和2年5月25日より栽培を開始し、1ヶ月おきに芝生の面積を記録しました。できあがった芝生は鎌とスコップを用いてコンクリート面から剥がして使用します。

(2) 芝生の活用

■材料

- ・芝生
- ・土(粘土質のもの)

■道具

- ・杭
- ・スコップ
- ・ブルーシート

活用については、前述した西表国有林141林班において裸地化した法面を保護した



写真3 大原事務所の芝生設置箇所 左から設置前、設置後の様子

箇所と、5月25日に大原森林事務所の敷地内の芝生を入口に移植したものを経過観察しました。

141林班の法面保護にはまず、崩壊の顕著な箇所に粘土質の土を入れ込み、凹凸をなくした後に上から芝生を移植し、杭で固定しました(写真1)。さらに、路肩には念のためブルーシートを掛けて雨風から保護しました。設置から約1ヶ月後の令和2年6月18日にそれらの部材を撤去し、以降は芝生のみの状態を観察しました。

大原森林事務所の敷地では、以前から雑草除去後に裸地となった傾斜のある土地(写真3)の土砂の流出が気になっていた場所があったため、そこに事務所敷地内のコンクリート上に自然にできていた芝生を移植して観察しました。芝生の設置後はどのような植物が生えてくるのか記録し、今回は芝生の活

着を目的とするため、生えてきた植物は除去しました。

3 実行結果

(1) 芝生の作製

写真4で示すように開始時と比べると芝生の面積が増大しました。この成長量をグラフ1に示します。作製を開始してから適度な降雨があったことと、元々ランナーが伸びていた部分に土をかけたため、芝生の面積は一気に広がりました。しかし、令和2年6月12日に梅雨が明けて以降は約1ヶ月ほとんど雨の降らない期間（グラフ2）があり、生育に影響が出てしまったようです。令和2年7月末からは台風の影響で雨の多い日が続いたため、再び成長が良くなりました。こうしたことから干ばつでも枯れないが、成長にはある程度の水が必要と考え、令和2年8月末から灌水を行いました。その結果、9月は降水量が少なかったにもかかわらず、再び成長が良くなりました。その後、自然の状態ですべて育て、令和3年10月時点で60%程度の被覆状態となっております。

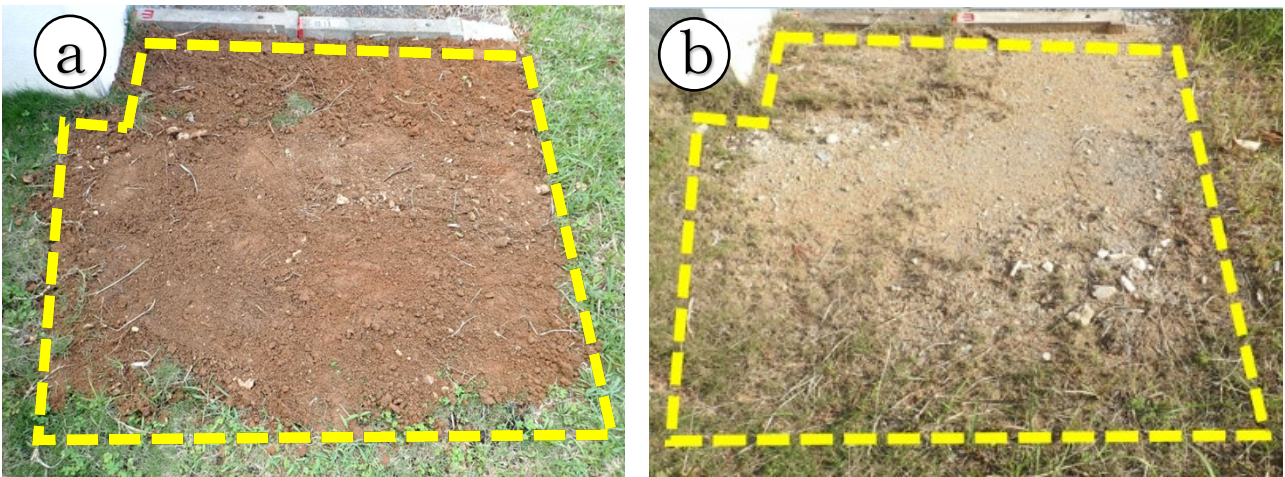
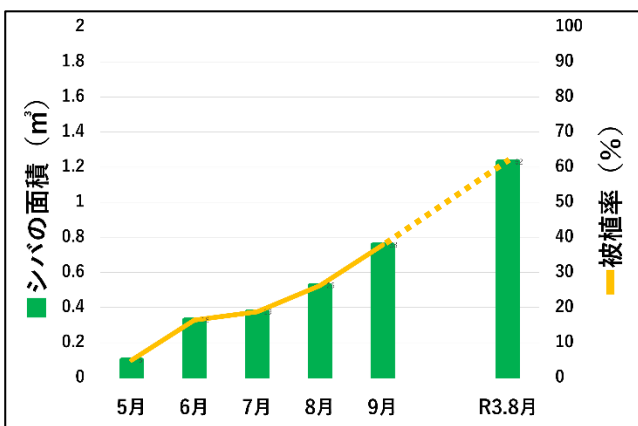
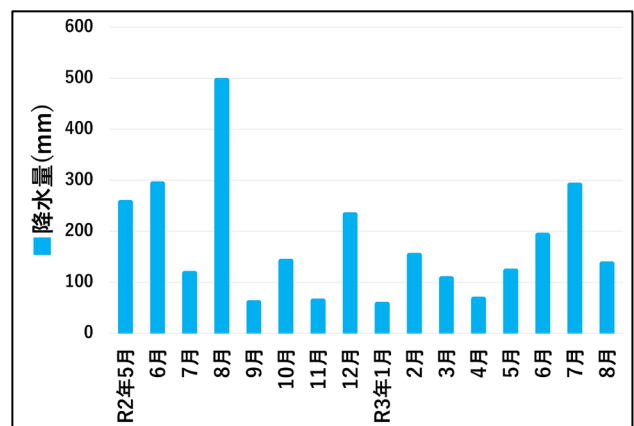


写真4 事務所敷地内の芝生の作製状況（a. 令和2年5月25日、b. 令和3年10月1日）



グラフ1 シバの成長量



グラフ2 各月毎の大原地区の降水量

(2) 芝生の利用

西表国有林 141 林班においては、生育状況は良好です（写真 5）。芝生で覆って以降、1日に 200mm を超える豪雨もありましたが、全く崩れることもなく青々としています。設置から 1 年以上経った現在では様々な植物が生え、法面の保護がより強固なものになっていると思われます。この芝生から生えてきた植物を観察したところ、12 種の植物が確認できました（表 1）。そのうち注目すべきものとして、2 種の木本と 3 種の外来種の草本を確認しました。

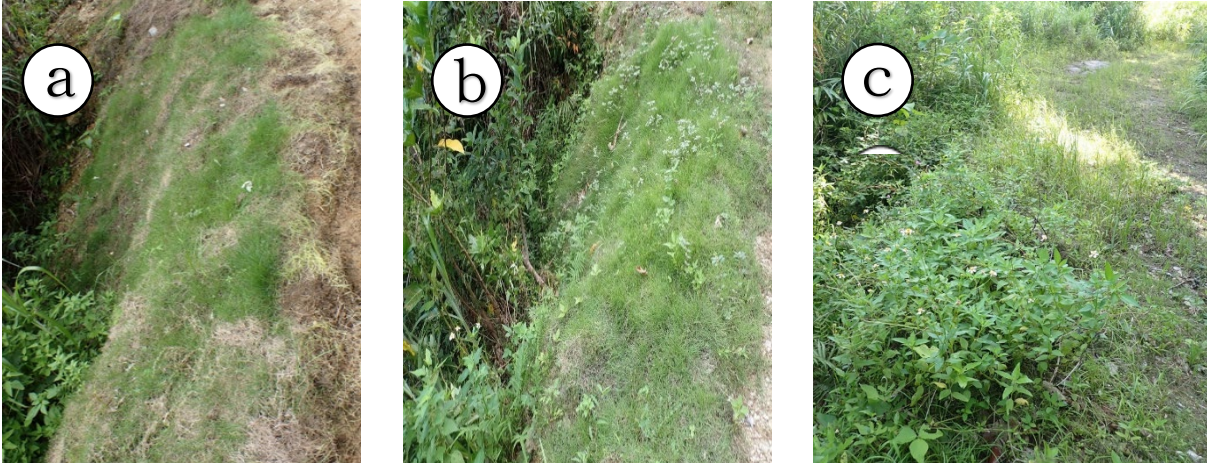


写真 5 141 林班の芝生（a. 令和 2 年 6 月 18 日、b. 令和 2 年 9 月 24 日、c. 令和 3 年 8 月 10 日）

科名	種名	141 林班	大原森林事務所	備考
アサ科	ウラジロエノキ	○		木本
センダン科	センダン		○	木本
トウダイグサ科	オオバギ	○		木本
	シマニシキソウ	○	○	
	コミカンソウ	○		
バラ科	ヘビイチゴ	○		
セリ科	ボタンボウフウ		○	
カタバミ科	カタバミ	○		
タデ科	ケタデ	○		
キク科	シロバナセンダングサ	○	○	外来種
マメ科	オジギソウ	○		外来種
スベリヒユ科	ヒメマツバボタン	○		外来種
イネ科	ネズミノオ	○		
	スズメノヒエ		○	
	シマスズメノヒエ		○	
カヤツリグサ科	種不明		○	
シダ科	ホシダ	○		
計		12 種	7 種	

表 1 芝生に生えてきた植物一覧

大原森林事務所の入口に設置した芝生においても同様の状況で、順調に生育しています(図6)。7月の小雨の時期に枯死が心配されたときもありましたが、その後の降水で復活し、青々と葉を広げています。また、この場所では7種の植物の芽生えを確認し、そのうち注目すべきものとして、1種の本木と1種の外来植物の草本を確認しました(表1)。



写真6 大原森林事務所の芝生 (a. 令和2年9月25日、b. 令和3年8月26日)

4 考察

(1) 芝生の作製

令和2年時点では約1年で全面積を芝生にすることができると予想していましたが、今回は芝生を作り上げるまでには至りませんでした。失敗の要因として、以下の3点が考えられます。

一つ目の要因としてシバの種類についてです。助言して下さった西表島在住の方が作製していた芝生はコウシュンシバでしたが、事務所で作製した芝生はコウライシバでした。種による成長の速さの違いがあったのかもしれませんが、自然状態ではコウライシバのほうがコウシュンシバよりも条件の悪い場所でも生育できることから、それぞれのシバの特性を生かした栽培方法を研究するべきと思われます。

二つ目の要因として干ばつによる成長不良についてですが、炎天下で雨が降らない日が続いていた時期に灌水によって成長を促し、一時は成長が良くなりました。しかし、止めてしまうと成長が鈍くなったことから、雨が降らない日が続いたときには、灌水により干ばつ状態を防ぐことが必要と思われました。どの程度まで水を削減しても成長に影響がでないのか、今後検討する必要があります。

三つ目の要因として、使用した土壌によるもの。今回使用した土は大原森林事務所内の土を使用しました。使用した土は保水性が乏しいものであったため、乾燥しやすくシバの成長に必要な水分を保ちにくいものでした。腐葉土等の保水性のある素材を少し混ぜることにより、改善が見込まれると思われま

(2) 芝生の利用

今回の結果から小規模な法面においては芝生の保護が有効であったと言えます。しかし、残念ながら外来種の侵入が確認されました。特に141林班で確認したオジギソウとヒメマツバボタンは、芝生設置場所周辺には確認できず、芝生を栽培した周辺で確認したことから、芝生の作製時には周辺の植生をよく確かめ、混入しそうな外来種が生えていないことを確認する必要があることが分かりました。

事務所内の芝生の設置箇所では、かつてはシロバナセンダングサの芽生えが大変多く、草むしりに苦労していました。シバの設置後にも発芽が確認できたものの、以前と比べると10分の1程度に減少しました。シバには弱いながらも他感作用があり、それも影響したものと思われます。

今回、芝生から生えてきた植物の中にはウラジロエノキやオオバギ、センダン等の木本類も確認できました。芝生の設置により樹木の種子が流れ出さなかったものと思われる。裸地の斜面を緑化する際にも、芝で覆うことで土砂の流失を防ぎ、森林化を早める効果もあるものと思われる。

5 今後の展望

西表島には学校や、港湾施設等の多くの公共施設や民家に芝生が生えています。シバの栽培は日当たりが良くアスファルトやコンクリートの上に延びたシバのランナーに土をかければ、条件による成長速度に差はあるものの、どこでも芝生を作製することができます。このように誰でもできることから、学校等で環境教育の教材として栽培に取り組むのも良いかと思えます。シバの栽培を通じて普段あたり前にある芝生が実は素晴らしい可能性を秘めていることを学んでもらいたいです。そして、自然災害が発生した時には、その芝生を買い取って使用することで、資材調達に時間がかかる離島でのスピード感のある対応ができると思います。さらに買い取りによって資金調達の厳しい離島の学校への支援金にもなり得る可能性を秘めていると思われる。

さらにシバは弱いながらも他感作用があることから、裸地と比べると大型草本の侵入が遅れるため、植林をする時にも使用できる可能性があります。こちらの写真7は西表島内の生分解性の防草シートを使用した植林地ですが、過去に使用した箇所では下が砂地のためにシートが分解されず、土に返りきっていない所も存在します。シバであれば木々が育つと共に自然消滅していき、枯れた後は腐って肥料になりますので、自然環境に配慮した材料として使えると思います。



写真7 生分解性の防草シートを使用した植林地

今回はシバのみの栽培でしたが、その地域に合わせた在来種の植物を混ぜ込むことで、その地域の生物多様性に配慮した外来種を使用しない斜面の復旧が可能になると思われます。西表島ではチガヤの育成が良いため、その種子を混ぜ込んでシート状の芝生を作製するのも良いかもしれません。

世界自然遺産の島における新しい施工方法として芝生の法面保護が定着するよう、今後も研究を続けていきたいと思えます。