

技術報文

自然侵入促進工「多機能フィルターBSC マット」

日本工営（株）環境部 尾関哲史、岡三リビック（株）原田 智嘉

1. はじめに

侵食防止マットとして多数の実績を有する「多機能フィルター」に土壤藻類資材「BSC-1」という新しい素材を組み合わせることにより、土壤侵食防止機能と自然侵入による植生形成機能を併せ持つ、より効果の高い資材「多機能フィルターBSC マット」を開発したことから、紹介する。

2. バイオロジカル・ソイル・クラスト（BSC）とは

「BSC」とは、バイオロジカル・ソイル・クラストの略であり、土壤藻類、糸状菌類、地衣類、蘚苔類等が地表面の土粒子や土塊を絡めて形成するシート状の土壤微生物のコロニーのことを指す言葉である。BSCは崩壊地等における自然植生の遷移初期に形成され、植生遷移をスタートさせるものである。



図-1 BSCの特徴

地表面に土壤藻類資材「BSC-1」を散布することで早期形成されたバイオロジカル・ソイル・クラスト（BSC）が、表土や埋土種子の流出を防止すると共に土壤水分を適切に保持し、更に飛来種子を活着させることで植生遷移が促進される。

3. 多機能フィルターBSC マットの開発

「多機能フィルターBSC マット」の開発のきっかけは、山口県光市の切土法面における侵食防止シートの施工であった。侵食防止シートを施工する箇所において、植生侵入を早めるための試験施工として、先にBSC工法（BSC-1を資材とした吹付工）

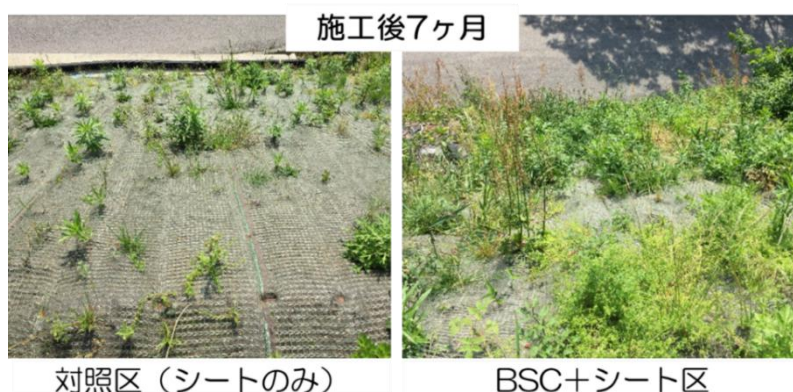


図-2 山口県光市での施工事例

を適用し、その上から侵食防止シート（多機能フィルター）を敷設した。その結果、施工後7ヵ月後において、無種子の多機能フィルターの施工と比較して、植生の侵入が早く、侵入した植生の生育も良好な状況が確認された。この結果を機に多機能フィルター株式会社、日建総本社、日本工営株式会社の3社で共同研究を開始した。共同研究の中で実施した沖縄県石垣市での試験施工の結果を図-3に示す。

施工1ヵ月後には植生の侵入が確認され、4ヶ月後には「多機能フィルター BSC マット」全面に植生が繁茂した。

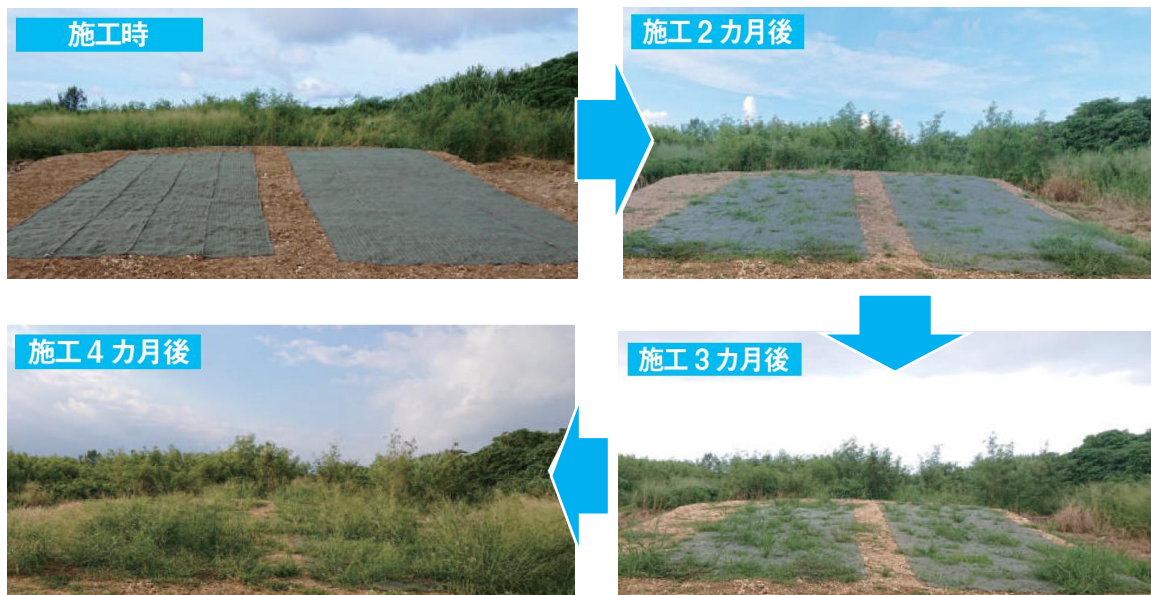


図-3 沖縄県石垣市での試験施工

4. 多機能フィルター BSC マットの特徴

「多機能フィルター BSC マット」は、「多機能フィルター」が持つ侵食防止機能と「BSC」の地表面の起伏に沿ったコロニー形成による侵食防止機能、また、飛来した種子・胞子を捉える機能を組み合わせることにより、侵食防止機能をより高めて植生基盤を安定化させ、自然侵入による植生の形成を促進させるものである。

「多機能フィルター」は、通気透水性の養生マットであり、植物の毛細根に似た極細のポリエステル繊維をランダム配向に不織布加工し、これに化学繊維の補強ネットを重ねたものである。

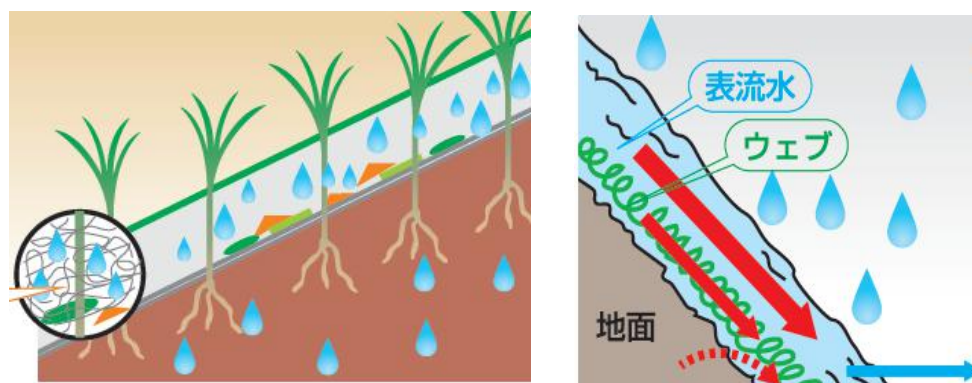
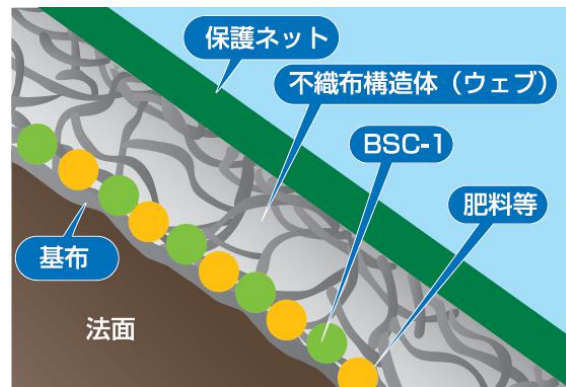


図-4 多機能フィルターの特徴

降雨時には不織布構造体（ウェブ）が雨滴の衝撃を緩和するとともに、雨水が抵抗の少ないウェブ内を通過することで速やかに排水され、土壌侵食を防止する。また、非降雨時にはウェブ内に夜露を閉じ込め蒸散を防ぐことにより土壌を湿潤に保つことで乾燥から植生を守るものである。



図－5 多機能フィルターBSCマットの構造

今回開発した「多機能フィルターBSCマット」は、「多機能フィルター」の基布と不織布構造体（ウェブ）との間にBSC-1と肥料を挟み込む構造となっており、敷設後2～3週間で、基布と法面

との間にバイオロジカル・ソイル・クラスト（BSC）が広く形成され、法面表面とマットが一体化する。

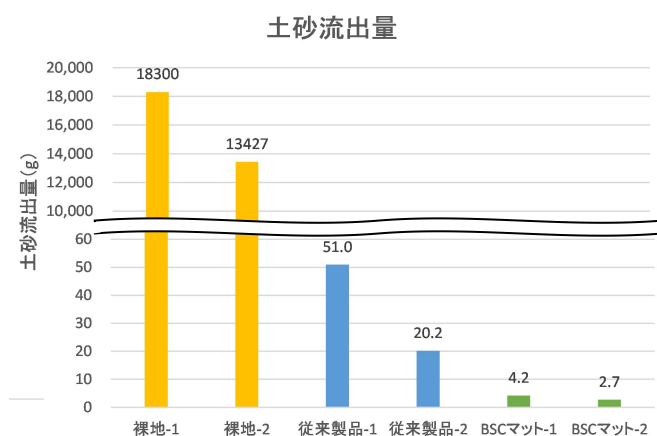
従来の自然侵入促進シート（無種子）では、シート裏が侵食されてシートが浮くことにより発芽した植物がシート裏の基盤土壌に活着しない場合や、根を張る前に侵食により流される場合があるが、「多機能フィルターBSCマット」では、不織布構造体（ウェブ）のマルチング作用と「BSC-1」により形成されたバイオロジカル・ソイル・クラストの相乗効果により斜面の土粒子の移動を止め、更に飛来種子等の付着を促進することから、植生を安定的に形成させることができる。



図－6 シート裏に発達したBSC

5. 多機能フィルターBSCマットの性能

山口県周南市の南西向き斜面にマサ土の盛土法面（勾配30m、斜面長7m）に施工した土砂流出試験では、施工1ヵ月後までの降雨により、「裸地」では崩壊が生じ、2021年6月4日～7月7日の土砂流出量は裸地区は18.3kg及び13.4kgと格段に多かった。一方、「無種子の多機能フィルター（従来製品）」及び「多機能フィルターBSCマット（BSCマット）」ではそのような崩壊は生じなかった。また「無種子の多機能フィルター」（対照



図－7 土砂流出量(2021年6月4日～7月7日)

区)の土砂流出量 51.0g および 20.2g であったが、「多機能フィルター BSC マット」(試験区)は更に少なく 4.2g および 2.7g であった。したがって「多機能フィルター BSC マット」は従来品である「無種子の多機能フィルター」よりも侵食防止効果が高く、これは「BSC-1」を組み込んだ効果によると考えられた。

また、植生の自然侵入状況について、施工 5.5 ヶ月後には、裸地の植被率は 8~15%、「無種子の多機能フィルター」の植被率は 5~8% であったことに対して、「多機能フィルター BSC マット」ではイネ科やキク科の草本類により植被率が 10~40% となっており、植生侵入が早まることが確認された。



① : 裸地 ② : 従来製品 ③ : BSC マット
 施工後約 1 ヶ月 (6 月 18 日)

施工後 5.5 ヶ月 (10 月 15 日)

図-8 山口県周南市での試験状況

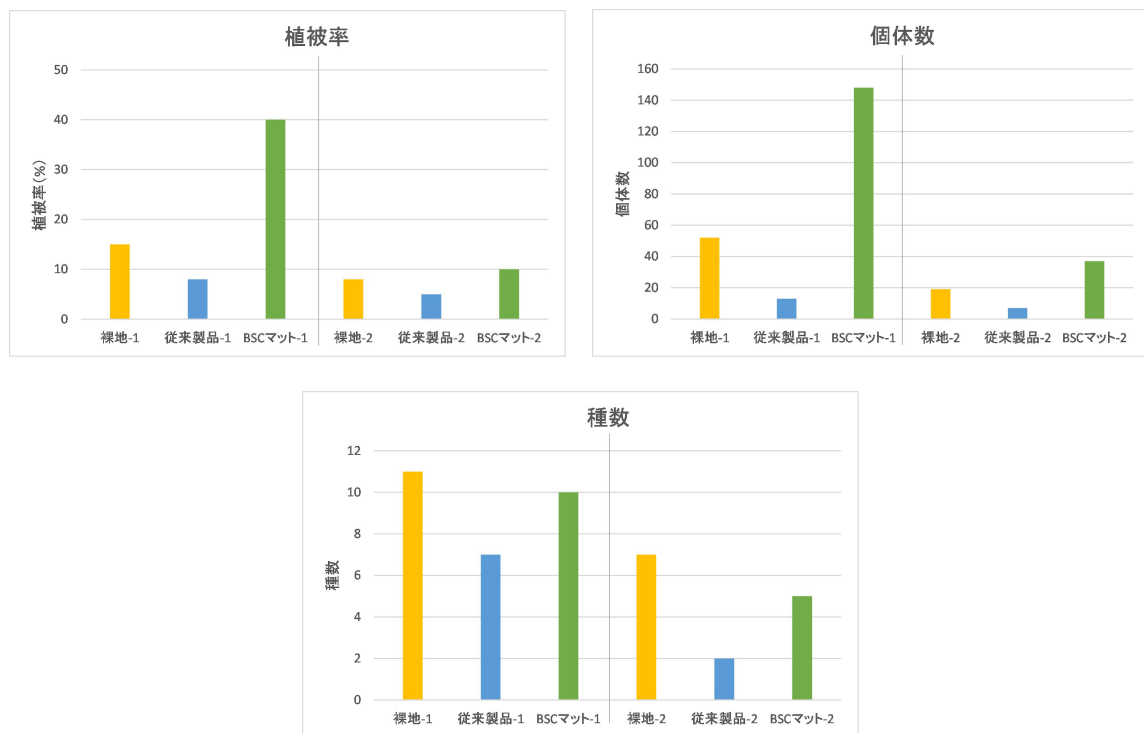


図-9 植生侵入結果

6. おわりに

「多機能フィルター」と「BSC-1」との組み合わせにより、「多機能フィルター」の持つ土壌侵食防止効果と養生効果が、「BSC-1」による土壌藻類の生育促進にもつながることで、双方の機能が相乗効果でより発揮されることとなった。

現在、製品化して1年目であるが、すでに販売実績が増えてきている。今後は、全国での施工実績を増やすとともに、火山性地質の法面など、より厳しい条件下での試験施工を行うことで、適用範囲を広げていく予定である。