

ヘラシダによるしらす斜面の保護について(その2)

鹿児島大学工学部 学生会員 ○重田春樹
 鹿児島大学工学部 正会員 北村良介
 SPTEC・YAMADA 山田守

1 はじめに 鹿児島県志布志市にある志布志城跡は、2005年に国の史跡に指定された(以下、志布志城と称する)。志布志市では、史跡公園として保存するために史跡公園保存整備事業基本計画を策定し、現在、発掘調査を進めている。築造当時の曲輪や空堀・土塁をイメージできる遺構を保存し、史跡公園として活用していくためには、空堀(急勾配しらす斜面)を安全に維持管理する手法の開発が課題の一つになっている。

現在の志布志城史跡内は常緑広葉樹や植林されたスギおよび林床植生が繁茂し、いくつかの空堀箇所(急勾配しらす斜面)では崩壊が発生している。一方、日陰のしらす斜面や崩壊土砂が堆積した崖錐部分には一般にヘラシダ(*Diplazium subsinuatum*)が下草として繁茂しており、志布志城史跡でも数多くの繁茂箇所があることを確認した。そこで、本稿ではしらす斜面や崖錐に繁茂しているヘラシダに着目し、ヘラシダによる環境負荷の少ない急勾配しらす斜面法面保護工法の開発をめざした試みを紹介する。

2 試行区の概要とヘラシダ生育状況 試行区は、鹿児島県志布志市にある

志布志城史跡内のしらす斜面である。図-1に試行区位置を示す。試行区のしらす斜面は空堀となっていた斜面で、斜面は西北西をむいており、斜面勾配は約70度、山中式土壌硬度計による斜面表面の指標硬度は25mm程度を示している。数百年前の築造当時、本しらす斜面は切土斜面であったが、時間の経過とともに自然斜面に回帰する過程にあると見なされる。

図-2は、ヘラシダの繁茂したしらす斜面や崖錐斜面が安定している理由を説明するための模式図である。ヘラシダの葉が傘の役目を果たし、晴天時は太陽の光を遮り、雨天時は雨水が葉を伝って下に落ちることでしらす斜面に到達しにくくなる。このことにより、雨水や太陽光によるしらすの風化の進行を遅らせることができる。また、根茎は地表1~2cmの深さまでしか到達せず、竹や木本来のように根茎が伸長することによってしらす斜面を緩める程度は小さい。写真-1に示すように試行区は縦横約2mであり、ヘラシダ移植試行区(左側)と現地表土移植試行区(右

図-1 試行区位置

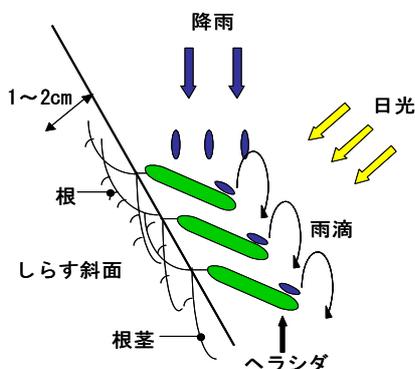
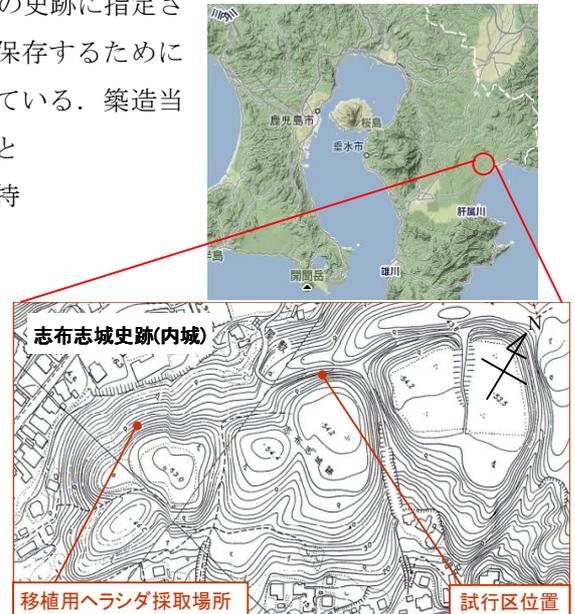


図-2 ヘラシダの法面保護効果



写真-1 試行区写真

しらす, 植生, 法面保護

鹿児島大学(鹿児島県鹿児島市郡元1丁目 21-40・099-285-8475)

側)に分けている。さらに、
 現地地表土移植試行区は、上部に自然繊維(麻)バッグ(縦 10cm×横 20cm)を用いたエリアと下部の化学繊維(ポリエチレン)バッグ(縦 15cm×横 30cm)を用いたエリアに分けられる。ヘラシダ移植試行区では、根茎と土のついたブロック状のヘラシダを斜面に貼り付け、滑り落ちないように金網で覆った。現地地表土移植試行区では、植生シートを敷設した後、自然繊維バッグ、化学繊維バッグをそれぞれ 6 袋ずつ斜面上に固定した。自然繊維バッグには長さ 15cm 程度の根茎 3 本と根茎に付着した土、化学繊維バッグには長さ 15cm 程度の根茎 5 本と根茎に付着した土を入れた。

試行区でのヘラシダの生育状況を確認するため、ヘラシダ移植試行区では、金網から出てきている葉、現地地表土移植試行区では発芽が確認された葉に番号札を付け、葉の長さと同幅を測定した。図-3 はヘラシダの生育状況を示している。

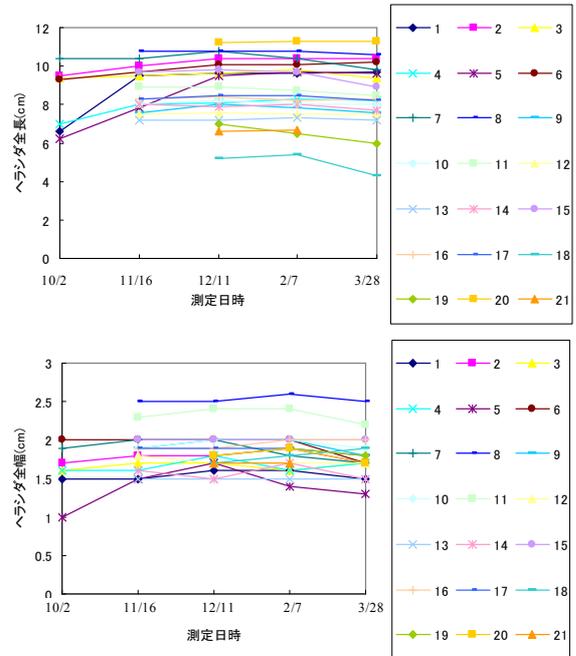


図-3 ヘラシダの生育状況(上:全長,下:全幅)

3 土中水分計の設置と計測 平成 20 年 11 月 16 日に土中水分計の設置を行った。土中水分計の設置箇所は、写真-2 に示すように試行区に向かって右側に隣接した場所である。図-4 は、土中水分センサーの設置方向を示している。崖錐部分の土砂を少し取り除き、センサー1 はしらす斜面に平行、センサー2 はしらす斜面に垂直方向に設置した。



写真-2 土中水分計設置位置

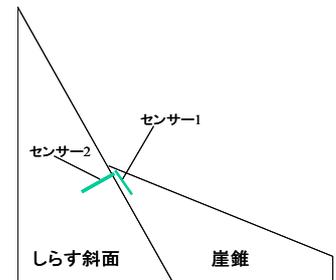


図-4 土中水分計設置状況

図-5 に雨量(志布志市のアメダスデータ)と土中水分センサーで計測された体積含水率の時系列変化を示している。降雨があれば体積含水率が增加していること、斜面に平行に設置されたセンサー1 によって計測された体積含水率が、斜面に垂直な方向の体積含水率より常に大きいことがわかる。このことは、しらす斜面と崖錐部分の境界を雨水は浸透し、しらす斜面の垂直方向への浸透が少ないことを示している。

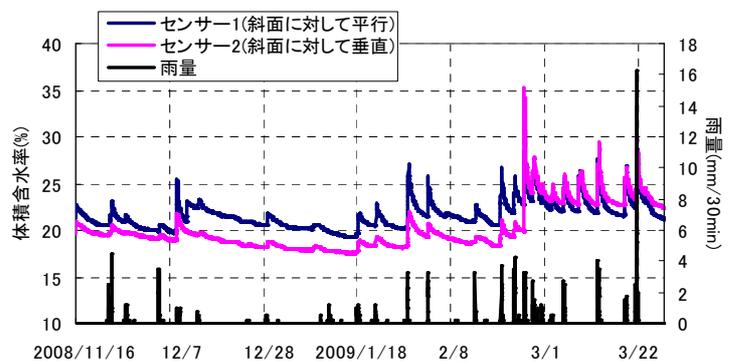


図-5 土中水分の計測結果

4 おわりに 史跡公園などにあるしらす斜面の法面保護工では、道路・鉄道・宅地斜面などで採用される従来工法(例えば、コンクリート吹付け工、枠工など)を採用することは困難である。また、温暖化問題とも関連し、しらす斜面においても最適な法面緑化工法の開発が望まれている。北村研究室では、急勾配しらす斜面に自生するヘラシダに着目し、法面緑化植生としての最適性を調べる研究に着手し、本稿で紹介した。シダは元々湿った暗いところに繁茂している。今後、太陽が当たる南向きのしらす斜面等での適正を調べる必要がある。

謝辞 本研究に対して南九州大学環境園芸部の長谷川二郎教授には現地に赴いていただき、貴重なアドバイスをいただいた。志布志市教育委員会には試行区の提供をいただいた。ここに謝意を表します。

[参考文献] 重田春樹・北村良介・山田守:ヘラシダによるしらす斜面の保護について,第 44 回地盤工学研究発表会 2009,(印刷中).