

植生マット伏工箇所における在来草本類の根系発達状況について

中信森林管理署 姫川治山事業所 ○ 久古和貴
株式会社 新日本緑化 木村元由輝

要旨

治山工事で施工する植生マット伏工箇所については、これまで緑化初期段階における在来草本類の根系の発達状況に関する調査結果が少ないことから、植生マット伏工の効果を検証するため、根系の生育状況について調査を行うこととしました。

はじめに

治山工事では、緑化基礎工として植生マット伏工を使用していますが、施工後木本の生育までに時間がかかることから、緑化初期段階における土壌の緊縛力には、ヨモギ等の草本の根系の生育が重要になることが考えられました。

しかし、これまで在来草本類の根系の発達状況に関する調査結果は少なく明確になっていないことから、今回緑化初期段階における草本の根系の生育状況についてのデータを収集し、植生マット伏工の効果を検証することとしました。

1 調査地概要

調査地は、新潟県糸魚川市大所地区、木地屋川復旧治山事業の施工地付近としました（図-1）。調査地標高は約 710m、年間降水量は約 2,100mm、年平均気温約 9.4℃です。最大積雪深は 256cmに達する、特別豪雪地帯となっています。

2 調査プロットの選定

今回の調査では、施工から 1～3 年が経過した、植生マットの施工地及び非施工地から、それぞれ 1 か所、計 4 箇所を調査プロットとして設定し、根系標本を採取しました。

平成 22 年にマットを施工した、施工後 1 年目の箇所をNo.1、施工後 2 年目・3 年目の箇所をNo.2・No.3 としました。また、No.1 の対象区として、マット非施工地にNo.4 を設定しました。プロットの大きさは、1m×1m です。図-2 は、各調査プロットの写真及び施工年度・採取本数を表したものです。

調査時期は、いずれも 10 月です。写真の様子から分かるとおり、マット施工地のNo.1～3 では植物が繁茂し、非施工地のNo.4 ではほとんど植物が生えていない状況となっていました。2 年目のNo.2 まではヨモギが大きく生長しており、3 年目のNo.3 では、全体的にメドハギが大きく目立つ状態でした。標本は、プロットNo.1～3 からヨモギ・メドハギを、各 1 本を採取しました。No.4 にはメドハギが見られなかったため、ヨモギ 1 本のみを採取しました。

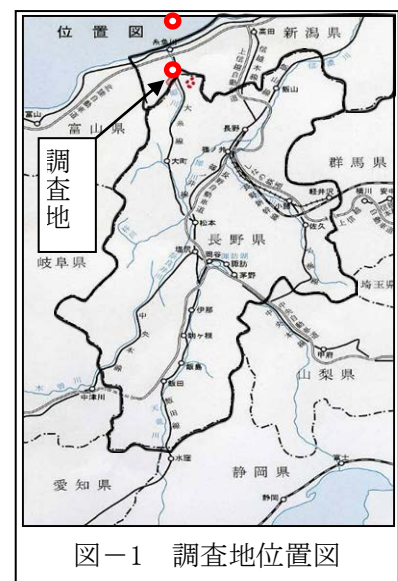


図-1 調査地位置図

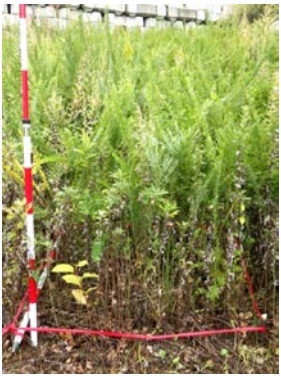
			
プロットNo.1	プロットNo.2	プロットNo.3	プロットNo.4
H22 施工 (1 年目)	H21 施工 (2 年目)	H20 施工 (3 年目)	マット非施行地
採取：ヨモギ 1 本 メドハギ 1 本	採取：ヨモギ 1 本 メドハギ 1 本	採取：ヨモギ 1 本 メドハギ 1 本	採取：ヨモギ 1 本

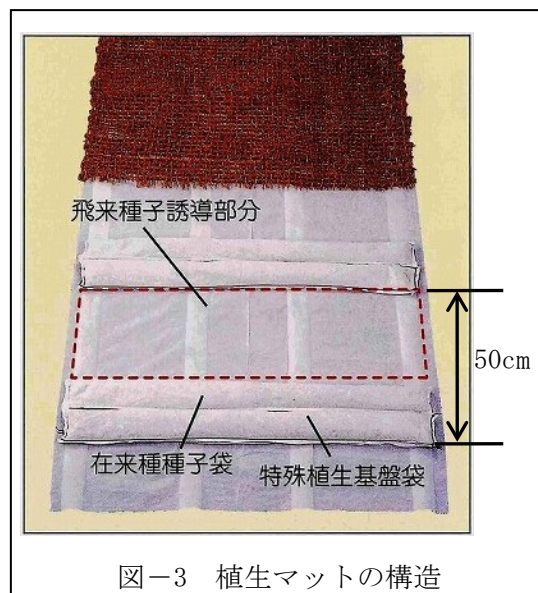
図-2 調査プロット写真・施工年度・採取本数

3 植生マットの規格

植生マットは、全調査プロットで構造・種子配合が同規格のものが施工されています。

今回施工されている植生マットは、網目 2cm 程度のヤシ繊維製ネットと不織布でできています。縦 50 cm 間隔で帯状に、種子・植生基盤材・肥料の入った袋が取り付けられており、ここから導入種子が発芽する構造になっています (図-3)。

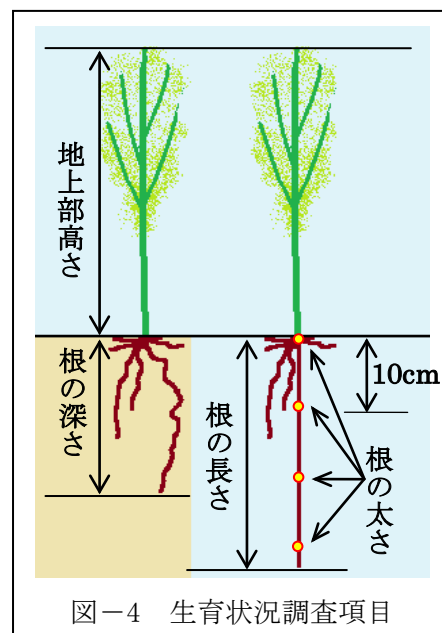
導入種子は、草本ではヨモギ・メドハギ・イタダリの 3 種、木本では、コマツナギ・ヤマハギの 2 種です。当現場は国立公園に近接しているため、緑化には在来種のみを使用しました。



4 調査項目

各プロットにおいて、植生マットにより導入された 5 種の生育本数の調査、ヨモギ、メドハギの 2 種についての生育状況の調査・根系の状況の観察を行いました。生育状況については、各プロットから代表的な個体を標本として採取し、地上部の高さ、最も深い根の深さ、最も長い根をまっすぐ伸ばした時の長さ、地表から 10 cm 毎の、根の太さを計測しました (図-4)。No.4 からは、最も大きい個体を採取しました。

今回、これらの生育状況の計測結果から、施工地と非施工地の比較を行い、ヨモギ・メドハギのそれぞれについて、マット施工からの経過年数による比較をしました。また、現地



において、根系の形や発達状況の観察を行いました。

今回ヨモギ・メドハギの2種が、調査プロット周辺で多く観察されるなど生育が良い特徴が見られたことから、根系の緊縛力に対する影響が大きいと考えられたため、調査対象として選定しました。

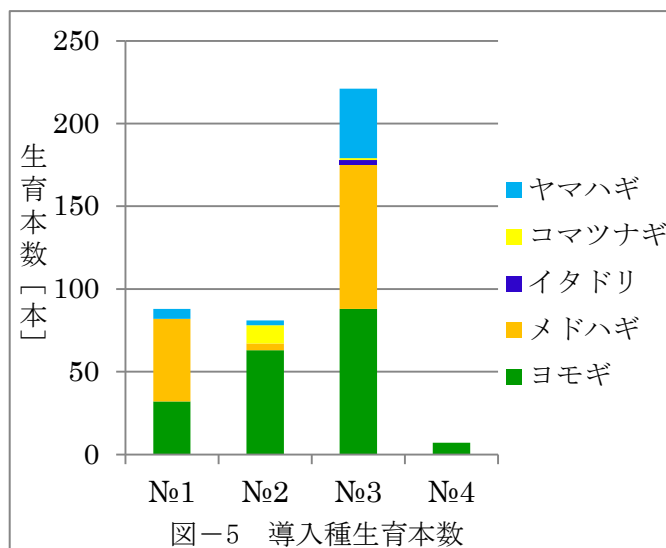
5 調査結果

(1) 生育本数

各プロットの、導入種ごとの生育本数をグラフで表すと、図-5 のようになりました。いずれの調査地でも、ヨモギとメドハギの本数が多く、生育本数の約8割を占めている結果となったことから、ヨモギとメドハギは緑化初期段階で生育しやすく、根系による緊縛効果においても重要な存在となることが考えられます。

非施工地のNo.4 はヨモギが自生していましたが、本数でもマット施工地と比較し少ない結果となりました。

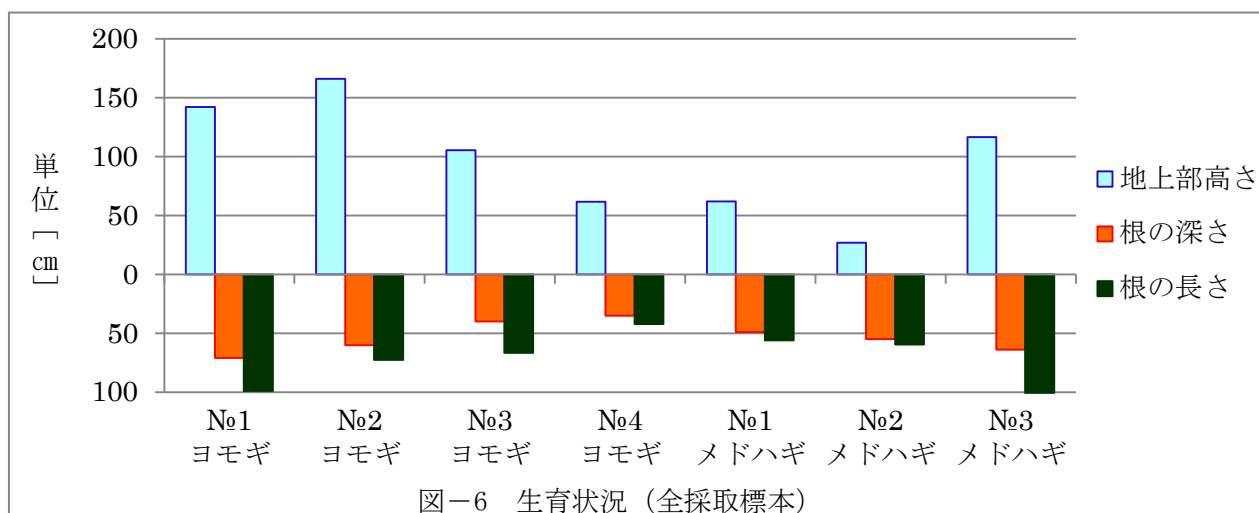
今回の調査は1m×1mの狭い範囲で行ったため、プロット内では本数にばらつきがあり、観察できなかった種もありましたが、施工から年数が経つ毎に生育する種が増え、施工3年目でプロット内に全導入種が確認できました。このことから、年数が経つに従って全導入種が生育するようになるものと考えられます。



(2) 生育状況（全プロット）

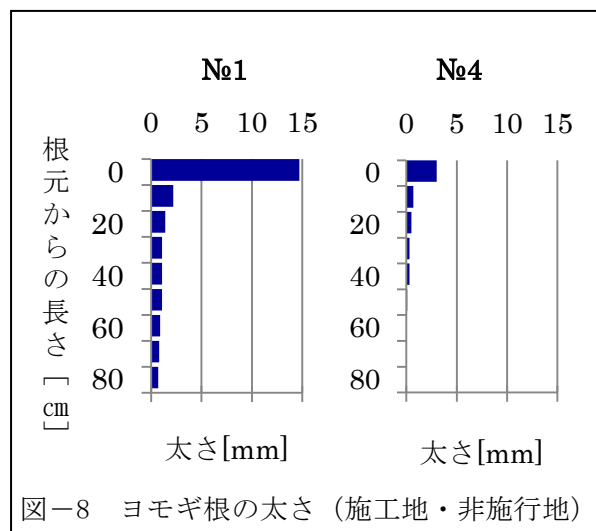
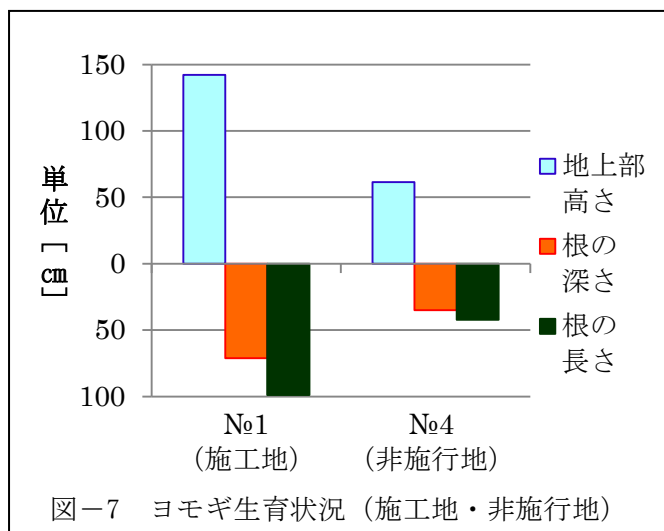
No.1 からNo.4 の各調査プロットについて、採取された標本のデータを図-6 に表しました。

調査の結果、マット非施工地のNo.4 が、根の深さ・長さでは最も小さい結果となりました。地上部の高さではNo.2 ヨモギが最も大きく、地下部の深さではNo.1 のヨモギが最も深い結果となりました。最も長い根をまっすぐ伸ばした長さでは、No.3 のメドハギが最も長い結果となりました。



(3) 非施行地との比較（ヨモギ）

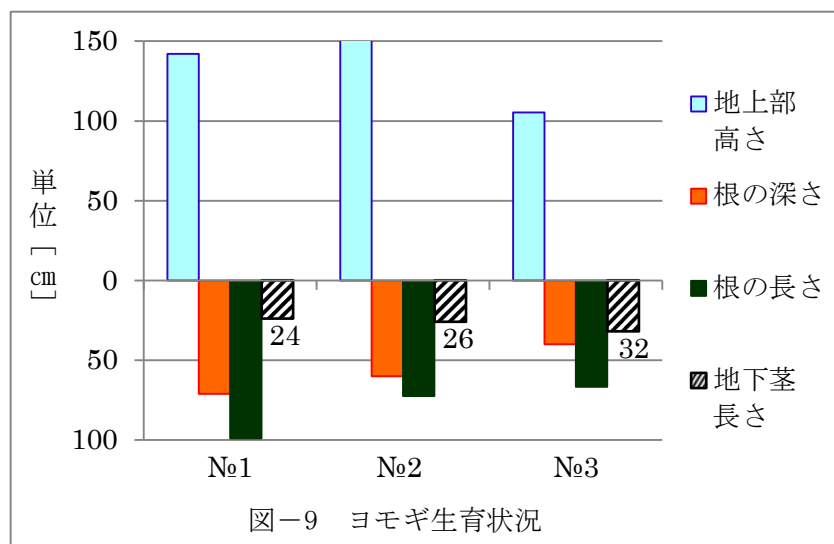
植生マットを施工したNo.1 プロットと、非施工地のNo.4 プロットで採取したヨモギについて、地上部高さ・地下部の深さ・長さの比較を図-7 に表しました。比較の結果、植生マットを施工した方が、地上部・地下部とも生長の量が多い結果となりました。図-8 は、最も長い根について、根元からの長さ 10 cm ごとに測った根の太さを、植生マットの施工地と非施行地で比較したものです。比較の結果、根の太さにおいても、施工地では非施工地よりも大きい結果となりました。



(4) 経過年数による比較（ヨモギ）

ア 地上部高さ・根の深さ・根の長さ

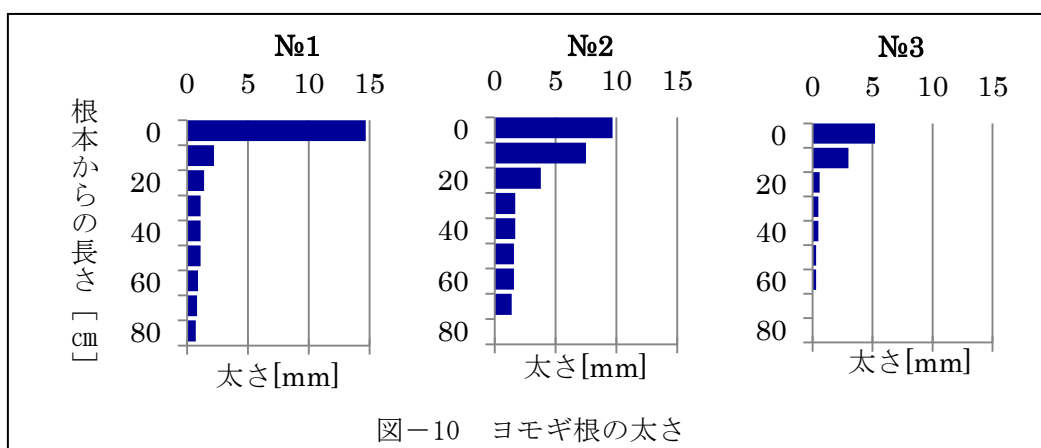
ヨモギの地上部の高さ・最も深い根の深さ・最も長い根の長さを、施工からの経過年数により比較をすると、図-9 のようになりました。今回、地上部高さ・根の深さ・長さの計測結果では、年数の経過による増加は見られない結果となりました。



ヨモギは種子での繁殖の他に地下茎でも繁殖できるため、今回ヨモギの根系の一部である地下茎の観察を行い、観察された地下茎の長さを図-9 のグラフ内に表示しました。経過年数による比較の結果、地下茎は、年数が経ったプロットほど長く伸びており、現地においては、地表部分で経年ごとに広く繁茂していく様子が観察されました。

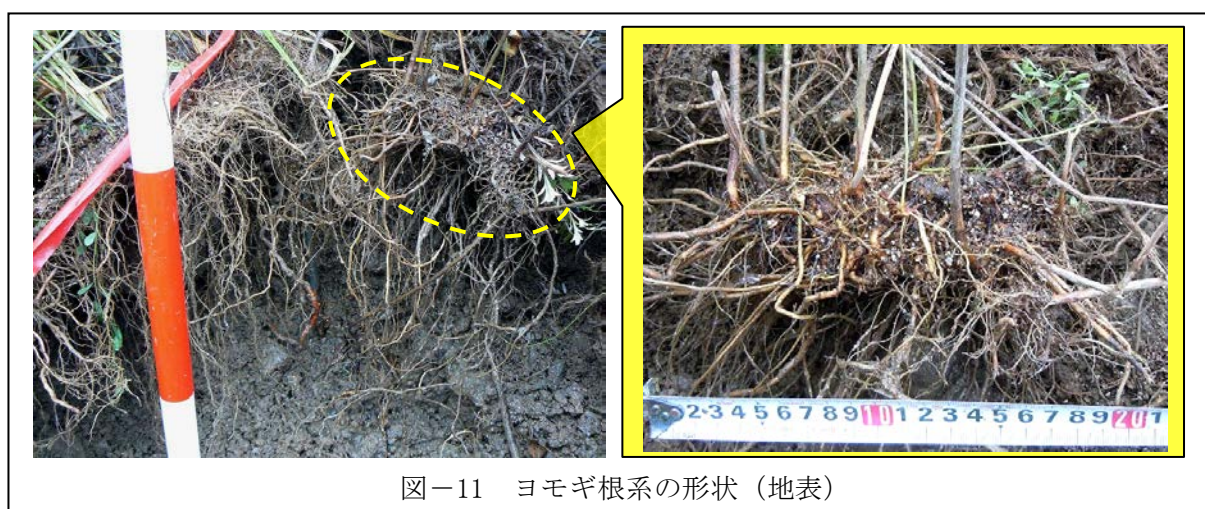
イ 根の太さ

図-10 は、それぞれのヨモギ標本の最も長い根について、根元から 10cm ごとの太さを経過年数毎に比較したものです。根の太さは、今回の調査では年数に比例しない結果となりました。



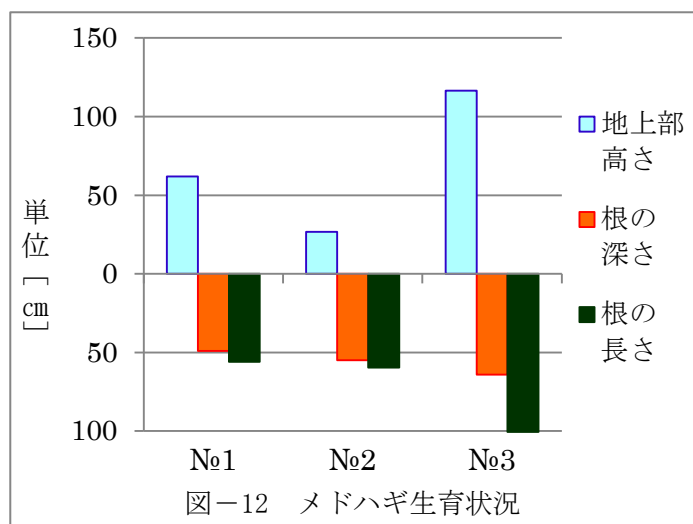
ウ 根系の状況観察

今回の調査では、地表近くでの地下茎の繁茂する様子が確認できました（図-11）。また施工からの年数が経つに従い、地表近くでの地下茎・根の絡まりが複雑になる様子が観察されました。ヨモギは地表近くで地下茎が繁茂することから、表土の流出を抑える効果が期待出来ると考えられます。また多年草であり、冬でも根系が枯れずに残るため、地上部が小さい時期や枯れている時期でも、地表近くの根系が維持していれば、表土の流出を抑制できるものと考えられます。



(5) 経過年数による比較（メドハギ）

ア 地上部高さ・根の深さ・根の長さ
メドハギについて、地上部高さ・根の深さ・長さを図-12 に表しました。調査の結果では、地上部の高さに関しては経過年数による比例関係は見られませんでした。根の深さにおいて、マット施工からの経過年数に比例し増大している様子が見られました。



イ 根の太さ

メドハギの根について、根元から 10cm ごとの太さを経過年数毎の比較を、図-13 に表しました。経過年数による比較の結果、メドハギの根の太さでは、根元から 10cm 以降の根の太さにおいて、施工年数におおむね比例している様子がみられました。

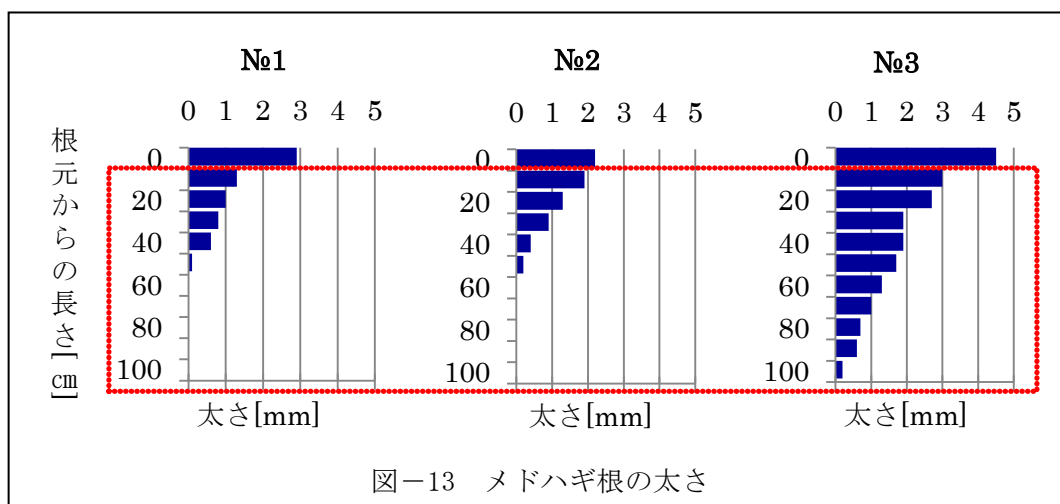


図-13 メドハギ根の太さ

ウ 根系の状況観察

今回の根系の観察結果では、メドハギはヨモギほど地表近くでは広がらず、まっすぐ地下深くに向かって伸びる形状となっていました。また根の先端が、ホウキ状に分岐している特徴がありました (図-14)。

ヨモギの観察結果では、深く伸びた根の先端部分が、メドハギのように多く分岐していませんでした (図-15)。このことから、メドハギは、ヨモギと比べ深い部分までの土壌の緊縛に効果があると考えられます。

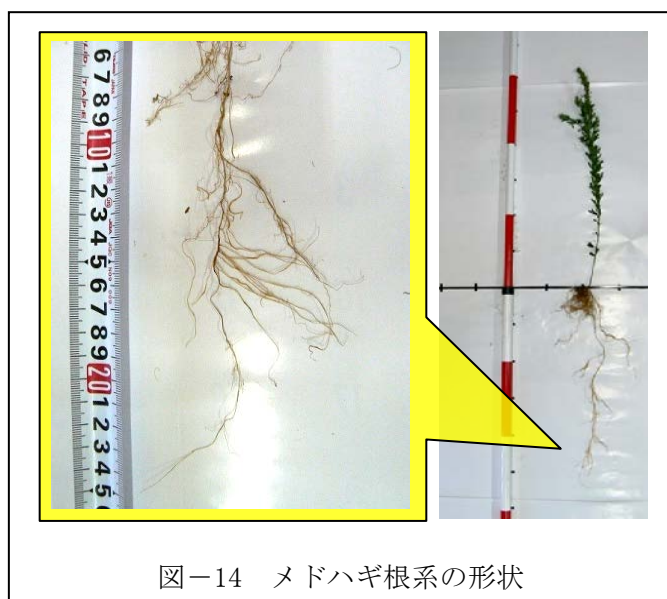


図-14 メドハギ根系の形状

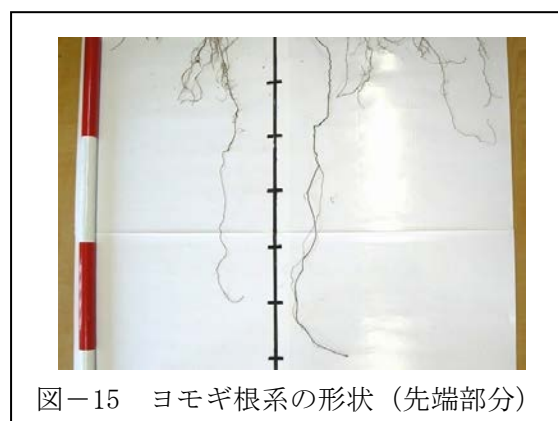


図-15 ヨモギ根系の形状 (先端部分)

6 考察

(1) 生育本数

生育本数の比較では、植生マット施工地ではヨモギ・メドハギで、緑化初期段階の導入種生育本数の8割を占める結果となり、根系の土壌緊縛力への影響が大きいと考えられます。コマツナギ・ヤマハギの木本種については、初期段階では本数は少ないですが、後に増加する傾向がみられました。

(2) 生育状況

導入種の生育状況からは、非施工地との比較の結果、植生マット施工地の方が根の長さ・深さ・太さとも生長した量が大きく、植生マットは根の生育にも効果があると考えられます。

経過年数による比較からは、ヨモギの地下茎・メドハギの根の深さには年数に比例した発達が見られ、これにより根系の緊縛力は、年数の経過に従い大きくなるものと考えられます。

(3) 根系の形状等

根系の形状においては、治山に有効と言える特徴としてヨモギは表面侵食の抑制、メドハギは深い部分の土壌の緊縛効果があげられ、この2種の組み合わせは土壌をむらなく拘束することに有効であると考えられます。今回の調査からは、その特徴を観察することができました。

おわりに

生育本数・生育状況の比較結果から、植生マットを施工した方が、草本の根系が良好に生育でき、法面の侵食防止に効果があるものと考えられました。

今後の課題として、サンプル数を増やすとともに、根系の引き抜き強度等数値データを収集していくことが必要と考えられました。また、現地の環境・緑化工種による根系の比較を行いながら、現在の草本から木本へと植生が遷移していく課程を長期的に調査することで、治山工事における植生マットの効果を検証していきたいと思います。