

110 鉄道のり面における植生工施工現地追跡調査

鉄道総研 外狩麻子 JR 東海 ○ 山田英機
JR 東海 宮内政信 JR 東海 山名修一

1. 目的と背景

鉄道のり面における植生工は、表層土の浸食防止を設計上の目的として導入されている。しかしながら、この浸食防止効果について、定量的な適用限界について明示されていない。また、植生工の有するのり面防護機能とは浸食防止効果に限られるわけではないと思われるが、その他の効果～例えば、蒸散による土中からの水抜き効果など～は不確定なものとして取り扱われ、設計及び管理に反映されていないのが現状である。一方で、経済性及び施工性の利点から、鉄道のり面におけるのり面改良として植生工が採用されることが多い。

以上を背景に、のり面の耐雨性に及ぼす植生の効果とその適用範囲、すなわち植生工の有効性を明確にすることを目的とした屋内模擬実験を実施している¹⁾。これらの実験によって植生による効果の定量的な解明が期待され、量的な概念を得つつある一方、屋内模擬実験であるが故に、限定された条件下での定量的評価が、実際の現場に対しては過剰な結果を示す危険性も懸念される。従って、この危険性を回避し信頼性を高めるために、植生工施工後から現地追跡調査を行い、屋外模擬実験結果との比較及び検討を行うことが必要と考えている。ここでは、鉄道沿線盛土ののり面植生工施工現場にて約1年間実施した追跡調査の概要を一部紹介し、実験結果との比較例を報告する。

2. 調査地及び調査概要

東海地方の鉄道盛土にのり面改良を施工した2箇所を調査対象地とした。2箇所とも、植生工として種子散布により、ケンタッキ-317esk, ウィーピング・ラブ・グラス, ホイトクローバの3種の草本植物が吹付された。これとは別に、本調査の対象体とするため、実験で採用した木本植物のヤマキを播種し、のり面の一部分に導入した。調査地#1は1994年1月の施工完了後の5月にヤマキを播種、一方、調査地#2では9月に施工完了し、10月に播種した。

調査及び測定項目を表1に示す。⑦の植層冠占有率は本調査に先立って新たに設定した指標であり、対象とする植物群落の植層冠の占める全投影面積に対する、ある植物種の占める植層冠面積の比率を百分率で表現するものである。すなわち、図1の植物Aに関しては、

$$RC_A = \frac{\sum A_i}{(\sum A_i + \sum B_i + \dots)}$$

という概念式で定義される。ここで、 RC_A :植物種Aの植層冠占有率、 A_i, B_i :植物種AあるいはBの植層冠が占める投影面積である。この植層冠占有率は、雨水の地表面への到達に影響を及ぼす植層被覆に関する指標と考えられる。

本追跡調査は、1994年10月から1年間実施したが、調査地#1ではそれ以前に2回の事前調査も行なっている。

表1. 調査及び測定項目

① 植物種名(最優占種)	⑥ 対地表面成立率
② 被度, 被覆度	⑦ 植層冠占有率
③ 活力度(発芽状態など)	⑧ 土壌硬度
④ 草丈, 高さ	⑨ 湿潤・乾燥密度, 含水比
⑤ 根元直径	⑩ 飽和透水係数

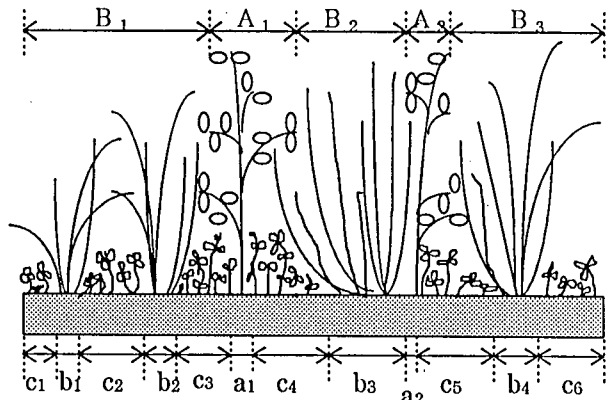


図1 植生地の概念図

3. 測定結果

ここでは、表1の②,④,⑦の測定結果について述べる。

調査対象地での被覆度の推移を、各調査地における播種後からの経過月に対して表すと図2になる。このプロットには調査地#1での事前調査によるデータも含まれている。この図から、調査地#1では施工後早い時期から投入した植生が成立していたが、調査地#2では施工後初期の時点での植物の発現に時間を要したことが判る。

植生の成立が順調であった調査地#1について、植層厚及びヤマハギの草丈の推移と植層冠占有率の推移をそれぞれ図3及び図4に示す。図3中のプロットは発現したヤマハギのうち最大5個体に関してであり、実線はヤマハギを除いた植生の成す植層の平均厚みの推移である。植被の成立後、季節的な植生の成長量の増加に伴い、ヤマハギが植層冠の一部を形成し始めるのが認められる。このことは、図4に示す植層冠占有率の時間的推移からも同等の傾向が伺える。最優占種とは最も優勢な植物種を意味するため、図4の最優占種の推移は必ずしも同一植物種に関するものではないが、逆に、ヤマハギとそれ以外の植物との植層冠を形成する比率の推移していく傾向は明らかである。

4. 考察

植生工施工地においても、経年によって植生の構成要素(植物種)が様々に変化する。一方、模擬実験を実施するに当たっては対照性を持たせるように単一種の植生を意図的に用いている。このため、実験結果を現場に投影するある種のフィルタが必要となり、これをフィルタ・ファクターとして係数のように設定するのが一つの手段となる。

ここで紹介した、植生による被覆度、植物の成長量及びその植物が占める植層冠占有率などの測定結果から試算されるフィルタ・ファクターは、植被による遮断損失で地表面に到達する雨水が減少するという植生の効果に関係すると考えている。図5に現場と実験とでのヤマハギの成長量変化の比較を示す。播種の時期がずれている為、季節的な変動を包括しているが、両者はほぼ同等と判断されても良い。従ってこの場合、播種後15ヶ月の時点では、植層冠占有率がフィルタ・ファクターを支配して、約4割弱と試算される。勿論、他の植物種、例えば草本植物に対する同様な試算を行い、累積加算することになると考えている。

5. 今後の課題

今後も、引き続き同様の追跡調査を実施し、調査測定データの蓄積を進めながら、概念的にも整合性を高めていきたいと考えている。

〔文献〕 (1)外狩, 村石, 杉山, 藤井, 福司: のり面植生工における降雨時の土中水分挙動に関する基礎実験, 平成7年度砂防研究発表概要集, 1995

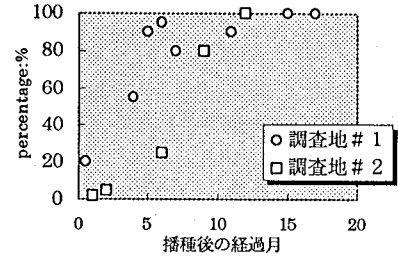


図2 被覆度の推移

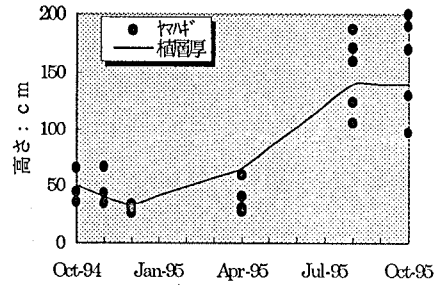


図3 植層厚及び草丈の推移: 調査地#1

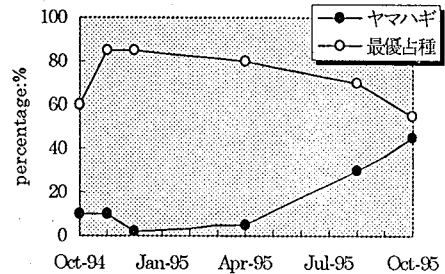


図4 植層冠占有率の推移: 調査地#1

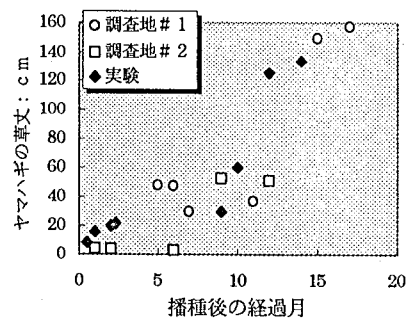


図5 現地測定と実験での比較例