

砂州上の流れと植生種子の輸送・定着特性

○久加朋子¹・山口里実²・渡邊健人^{1,3}・今日出人¹・清水康行¹

¹ 北海道大学大学院工学研究院, ² 寒地土木研究所, ³ 日本工営株式会社

近年、全国各地の河川において過度な樹林化が河川管理上の課題となっている。既往研究¹⁾²⁾によると、河道内樹木は河岸の耐侵食性を向上させるために流れを集中させ、多列砂州から形成される網状河川を蛇行化させることなどが知られている。しかしながら、河川中上流域を対象とした樹林化後の流路変動特性についてはある程度明らかにされているものの、植生侵入の第一段階と考えられる裸地砂州への新規の植生の種子定着に関する検討は少なく、砂州や高水敷上の樹木を伐採した後、植生が再び侵入し繁茂するまでのプロセスについては未解明な部分も多い。数少ない既往報告では、内田ら³⁾は交互砂州への種子定着特性について水路実験より検討し、流れによって輸送される alfalfa 種子は砂州前縁に集中して定着することが指摘されている。また、蛇行流路を対象とした Van Dijk et al.ら⁴⁾の実験結果においても、alfalfa 種子は砂州上に広く分布せず、低水路の近くに定着することが報告されている。しかし、既往の alfalfa を用いた実験では種子が河床上を掃流状態で輸送されるため、音更川や札内川などのように融雪出水の時期に浮遊状態で散布・輸送されるヤナギ種子とは定着特性が異なる可能性も懸念される。そこで、本研究では中性粒子および bentgrass (西洋芝) 種子を用い、交互砂州 (中性粒子のみ実施) および網状河川 (bentgrass 種子のみ実施) における種子 (粒子) 定着特性を水路実験および数値計算より把握することを目的とした。水路実験より、交互砂州上を流れて輸送される種子は砂州前縁に流量低下するタイミングにおいてのみ定着することが確認された。種子の比重やサイズが異なる場合においても、既往報告と同じ種子定着特性が認められた。一方、網状流路では砂州上に種子が広く分布した。ただし、図-1-c から分かる通り、植生の密生度合は場所によって異なり、砂州上に縦断方向に連続する植生パッチが形成された。続いて、2次元流れ・河床変動解析モデルに流れに追従する種子の輸送・定着モデルを組み込んだ計算を行い、種子定着箇所の再現性および定着プロセスの検討を行った。数値解析の結果より、種子は交互砂州および網状流路のいずれにおいても砂州上から低水路へ流れ込む場所にて流量が減少し、水深が浅くなったときに主に定着することが確認された。つまり、網状流路では実験途中に何度も流路の位置が移動したため、交互砂州に比べて幅広く種子定着が生じたことが分かる。ならびに、流路の固定化が進むほど新規の植生定着箇所が予測しやすくなる可能性が推察された。

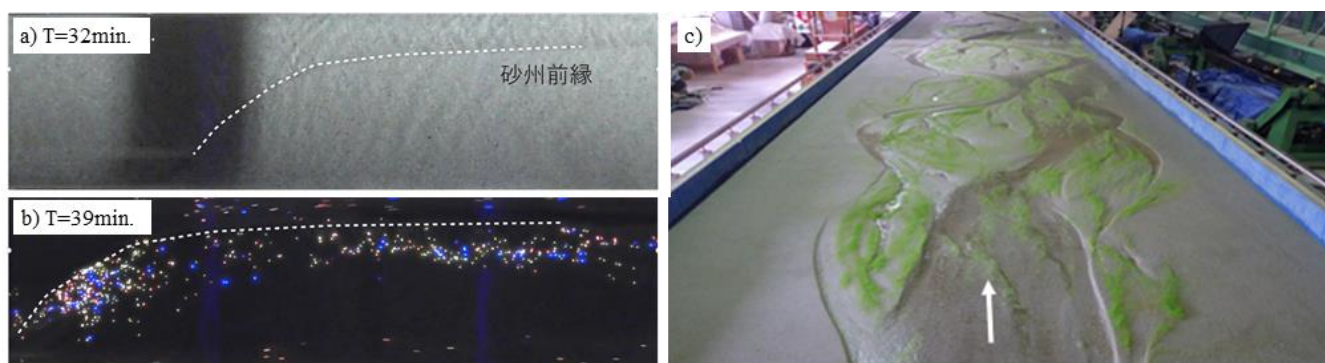


図-1 交互砂州および網状流路への種子 (中性粒子) の定着と発芽後の様子

- a) 交互砂州の水路実験 (流量低下前), b) 交互砂州の水路実験 (流量低下後の通水終了時)
c) 網状流路へ流れで種子散布を行った数日後の様子

参考文献:

- 1) Tal, M. and Paola, C.: Effects of vegetation on channel morphodynamics: Results and insights from laboratory experiments, *Earth Surface Processes and Landforms*, Vol.35, pp. 1014-1028, 2010.
- 2) Jang, C. L., Shimizu, Y.: Vegetation effects on the morphological behavior of alluvial channels, *Journal of Hydraulic Research*, Vol. 45, pp.763-773, 2007.
- 3) 内田典子, 久加朋子, 木村一郎, 清水康行: 裸地砂州への種子定着特性と植生分布が河床変動の応答に与える影響, *水工学論文集*, Vol. 60, pp. 1087-1092, 2016.
- 4) Van Dijk, W. M., Teske, R., Van de Lageweg, W. I. and Kleinhans, M. G.: Effects of vegetation distribution on experimental river channel dynamics, *Water Resources Research*, Vol.49, pp. 7558-7584, 2013.