

万力林の洪水制御機能に関する平面二次元水理・流砂解析

法政大学大学院	学生会員	○小川 陽
法政大学	フェロー会員	道奥 康治
法政大学	正会員	北條 幸雄

1. 研究の背景・目的

水害防備林は、水害から田畑や住居、堤防を保護するための伝統的な河川構造物である。本研究では、一級水系富士川の支川笛吹川に設置された万力林を対象として、近代河川整備以前の河川地形状況を仮定し、外水氾濫発生時における万力林の洪水流・土砂制御機能を検証するための平面二次元水理・流砂解析を実施し、超過洪水対策としての水害防備林の利用可能性を検討した。

2. 研究方法

洪水流の流砂・水理解析には iRIC-Nays2DH を用いた。河川整備以前の地形として右岸の一部を無堤と仮定し、2000 年 9 月出水の流量時系列を 1907 年 8 月出水の推定洪水ピーク流量 $Q_{\max}=1,636\text{m}^3/\text{s}$ に引き延ばした仮想洪水における万力林内の氾濫流や土砂収支を解析した。

3. 結果と考察

図-1 右側に現状、同図左側に万力林を裸地と仮定した場合のピーク流量時における流速分布を示す。両図の比較より万力林の洪水流の減勢機能が確認される。林内ではおおよす中央が低い緩やかな谷地形となっており、これに沿って洪水流が導流されている。図-2 右側には現状、同図左側には万力林を裸地と想定した場合の洪水終了時における林床位変化を示す。裸地の場合に比べて万力林がある場合には林床位の変化が小さく、万力林により土砂輸送が相当程度に抑制されていることがわかる。万力林上流部（富士川合流点から上流 23.6km 地点）の横断面における流砂量の経時変化を図-3 に示す。同図から万力林の流砂抑制機能が改めて確認され、特に、ピーク流量時前後において土砂の林内への流入が抑止されている。次に、時々刻々の水位・流速より万力林の樹木個体に作用する流体抗力を評価した。個別樹木の樹径や樹木密度は、2016 年 8 月と同年 11 月に実施した現地観測より得られた。洪水流が万力林端部を直撃する水衝部では、相当に大きな流体抗力が作用しており、洪水流のエネルギーを吸収して洪水流が減勢されていることが推察される（図-4）。

5. 結論

河川整備以前の河川地形を仮定し、万力林の有無が洪水流・流砂挙動に及ぼす影響を水理解析に基づいて検証した。その結果、万力林が流砂を抑制して林床位の変化を緩和していることを確認した。特に、万力林中央部において樹木の流水抵抗による流砂低減が林床位の変化を相当程度抑制している。以上のことから、万力林では地形と構成樹種を巧みに利用して洪水流・土砂制御機能が最大限に発揮されるように当時の人々が工夫を図っていたことが推察される。現在の河川では、連続堤防や不透過型水制、ダムなどの近代治水施設が広く整備されている。計画規模までの洪水に対してはこれらの治水施設による災害抑制が可能であるが、今後、超過洪水の発生が増加する可能性を否定できず、水害防備林のような歴史施設の防災機能を見直し減災管理に重点を置くことが必要となる。現時点で注目度が低い水害防備林の治水機能を科学的・学術的に見なおして巨大大害への道しるべとすることが水害防備林の今後の利用・管理戦略につながるものと確信する。

参考文献

国土交通省関東地方整備局甲府
河川国道事務所：富士川の治水
を見る，pp.3-15，2004

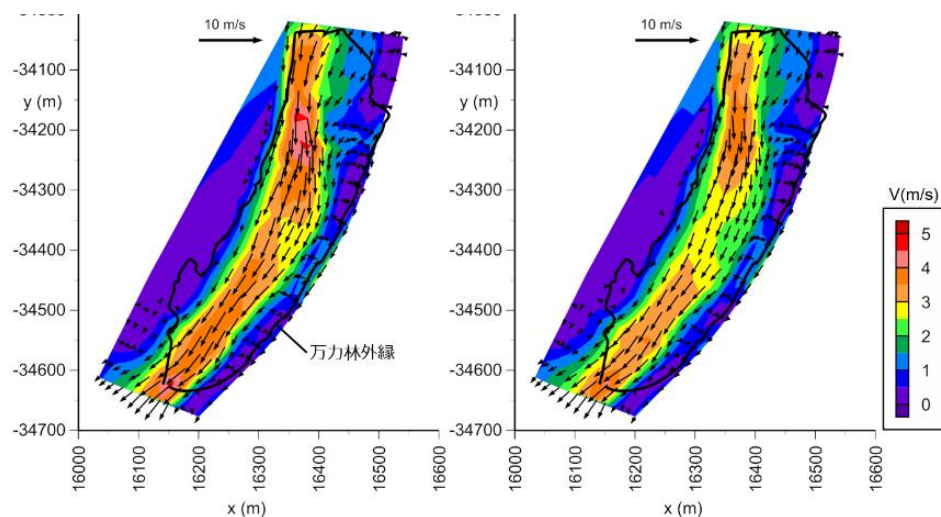


図-1 ピーク流量時（15hr）における流速
（左：裸地，右：現状の万力林）

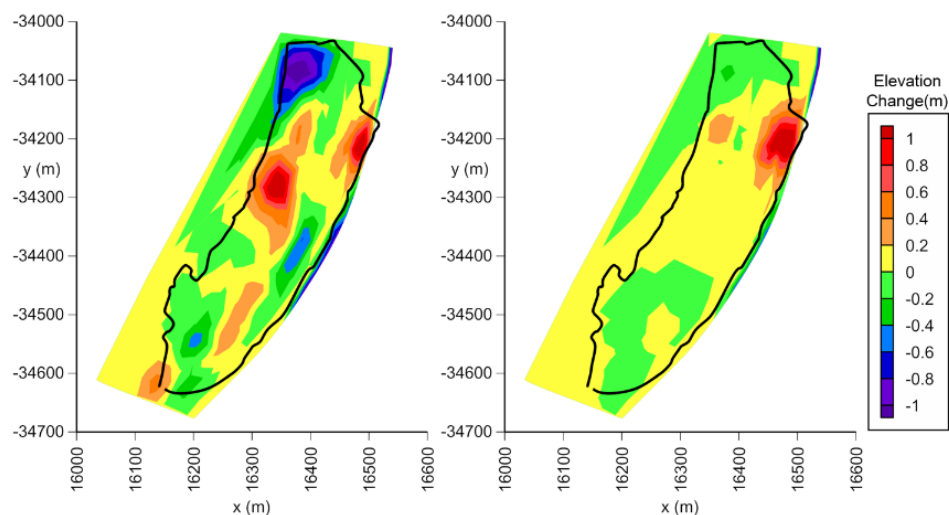


図-2 出水終了直前（35hr）の河床変動量
（左：裸地，右：現状の万力林）

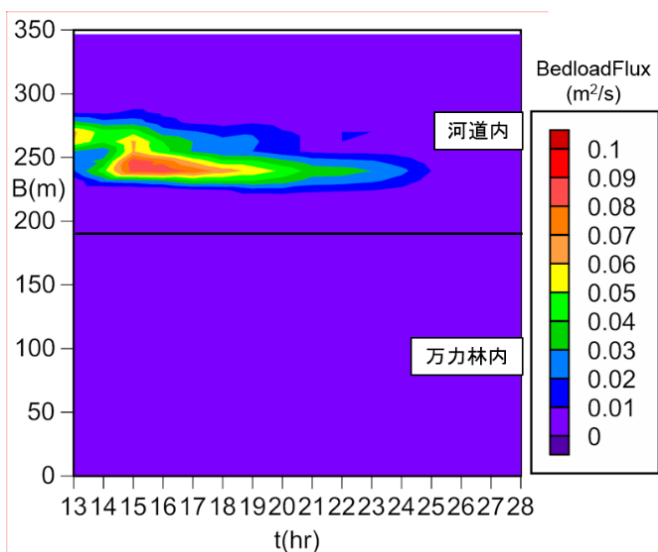


図-3 流砂量経時変化（23.6km 地点）

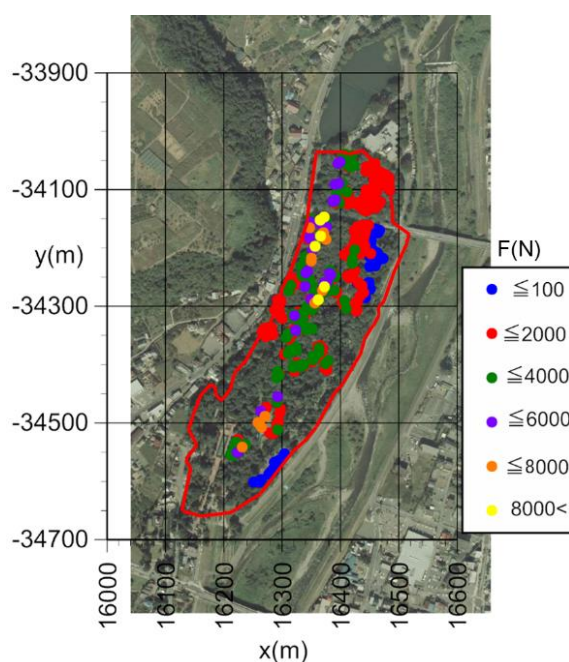


図-4 ピーク流量時（15hr）における
樹木個体に作用する流体抗力