

非平衡自然河床における 50 年間の河床変動と網状流路の変化

森林・緑地管理学講座 流域砂防学分野

北山 雅

背景と目的

網状帯では土砂・流量のバランスによって流路が変化し、水路が定まらないためにさまざまな河川工作物を破壊することから今後ますます重要な研究課題や技術課題になる。大規模な森林伐採や近年の気候変動による多雨傾向は土砂流出速度を一層早めている。そのため、急激な河床上昇や河床低下が発生する河川が中流・下流域で増加した。よって、これまでの平衡河床における網状流路の変化から、非平衡河床における網状流路の変化へと主要な研究課題が移ってきているが、非平衡河床での網状流路の変化に注目した研究は少ない。そこで本研究では、上流からの激しい土砂流入のために河床が急速に変化する非平衡自然河床において、土砂・河床勾配・流量と網状流路との関係を時間的変化に着目し過去 50 年間の横断測量データに基づいて解明することを目的とする。

調査地

本研究では、長期間にわたって継続的な高精度の気象・測量データがあることのほかに、河川構造物により水・土砂の流出プロセスが攪乱されないことが重要である。そこで、過去 50 年以上にわたり横断測量と降水量の観測が継続されている、ニュージーランド国北島イーストコースト地方を流下するワイアプ川の支流であるマンガオポロ川流域を研究対象地とした。

方法

11.1km の区間に平均約 2.2km ピッチで設けた 6 本の横断測線において、1958 年から 2007 年まで約 3 年ごとの河床横断測量が実施された（Gisborne District Council 計測）。本研究では 6 本の横断測線の中で、山地河川から沖積河川への遷移帯であり、非平衡河床である横断測線 1 と横断測線 2 の間を調査対象区間とする。横断測量データから 50 年間の総流路断面積、河床勾配を算出し、降雨データから期間内総降水量を算出した。本研究では、網状流路を流路本数および総流路断面積によって表現した。そして 50 年間の堆積土砂、河床勾配および期間内総降水量と網状流路の変化の関係を解析した。

結果と考察

50 年間の堆積土砂変動量から、河床が見かけ上変化しない平衡河床と河床上昇している非平衡河床に区分することができた。(1)流路本数変化量と総流路断面積変化量に負の相関関係があったため、以下の解析では流路本数変化量を網状流路の変化として表現する。(2)期間内総降水量と流路本数変化量に明確な関係は見られなかった。(3)河床勾配変化量と流路本数変化量には負の相関関係が見られた。 $(R^2=0.4, P=0.01)$ 。このことから、50 年間を通して河床勾配変化が流路本数変化に関わっていることがわかった。

結論

河川地形はある勾配の範囲では網状流路、蛇行流路というわけではなく、その範囲でも土砂流出に伴い河床勾配が刻々と変化する場合、網状流路は常に不安定で変化していることが示唆された。