

泥炭地森林内の河川における倒木が流路変動に及ぼす影響

森林・緑地管理学講座 流域砂防学分野
平岡智子

(背景と目的) 流路変動は、河川蛇行や洪水氾濫と密接な関係があり、多くは河道内堆積に起因するとされてきた。しかし、森林地帯を流下する河川溪流では、河岸の傾斜木や倒木などが流路変動に影響することが予想される。これまで倒木は河流の障害物として研究されてきたが、河岸の傾斜木に関してはほとんどない。そこで、河道内の粗粒土砂が少なく、河道外に樹木の密生する泥炭地河川(北海道大学雨龍研究林泥川流域 (36.6 km²))において、河岸の傾斜木や倒木が流路変動に与える影響を明らかにした。

(方法) 朱鞠内湖の上流 4.2 km 地点 (標高 294m) から、さらに上流の支流合流点 (標高 295.5m) までの約 520m を調査区間とした。調査区間の流路平均勾配は約 0.29%、平均流路幅は 5.3m である。流路変動を生じる原因が傾斜木や倒木であるかどうかを調べるために、まず①流路変動の痕跡である放棄流路 (abandoned channel) を植生の違いにより判別し、放棄流路との分岐点が②河道横断面の変化によるものか、③樹木による通水障害によるものかを解析した。河道横断面の変化を求めるために、約 5~10m 間隔で、流路幅、河岸から河床までの高さ、低水位時の相対水深、水面から河岸までの傾斜および各横断測線ごとに 1mピッチで測った。また、傾斜木や倒木が通水障害になった可能性を調べるために、洪水が河岸まで達した時点で洪水流の中に没する樹木の体積の割合 P を求めた。 P は、流路に沿う横断測線間で流水が河岸まで達した時の、河道内の水塊の体積 M_p (m³) と水塊体積 M_p に含まれる傾斜木、倒木および流木の体積 T_p (m³) から、 $P=T_p / M_p$ で求めた。

(結果) 年最大流量が 6.37m³/s の時に、通水断面を超えて、溢流するのは、流下断面面積が 5.92m² 以下の時である。調査区間には、7 か所の放棄流路分岐地点が見られ、それらの流下断面面積はすべて 5.92m² 以下であった。しかし、流下断面面積が 5.92m² 以下でも、溢流が起こっていない地点も見られた。流下断面面積が 5.92m² 以下のときの放棄流路分岐地点がない地点とある地点の bankfull 時に水中に没する樹木の体積の割合 P は、それぞれ 0.0048 ± 0.008 ($n=39$) と 0.0300 ± 0.012 ($n=7$) であり、これらについて t 検定を行った結果、有意差があった ($p<0.05$)。このことから、放棄流路分岐地点が見られた地点では、bankfull 時に水中に没する樹木の体積の割合 P が高いことがわかった。さらに、放棄流路分岐地点が見られた地点では、流下断面面積が大きいほど、水中の樹木の体積の割合 P が高くならなければ、流路変動は起こらないことがわかった ($R^2=0.21$)。

(考察及び結論) 放棄流路の分岐地点が見られた地点 (7 か所) では、ササが優占する区間 (5 か所) と、湿地性の植生が優占する区間 (2 か所) があった。湿地性の植生が優占する区間は、水中の樹木の体積の割合 P が約 0.06 であり、ササが優占する区間における水中の樹木の体積の割合 P の平均 0.02 に比べて、極めて高い。以上のことから、放棄流路の分岐地点が見られた地点のうち、水中の樹木の体積の割合 P が他の地点より高い場合、通水断面を溢流して氾濫する頻度が高いため、湿地性の植生が優占した可能性が示唆された。泥炭地森林内河川では、流下断面面積が小さい、かつ、河岸の傾斜木・倒木が多い地点で、流路変動を引き起こす可能性が示唆された。