

2014年9月豪雨時の漁川ダム流域における流木収支の推定

北海道大学農学部 ○平野和貴(現 北海道大学環境科学院)
北海道大学大学院農学研究院 桂真也・丸谷知己・笠井美青

1. はじめに

近年頻発する豪雨や地震などにより、山地流域において発生した斜面崩壊や河川の増水による高水敷からの河畔林の流出は、河川に大量の流木を供給する。河川に流入した流木は、土石流と共に流下すると、下流にある橋梁や家屋等の構造物の破壊などの被害を増大させる恐れがある。また、ダム貯水池や橋梁等に堆積した場合には、ダム貯水池の利水・治水機能を損なう危険性や、氾濫の拡大により、被害を助長させる恐れがある。このため、山地のどこからどの程度の量の流木が発生し、河川へ流入し、下流域へ流出したかという流域内の流木収支を把握することは防災計画を講じる上で重要である。そこで本研究では、2014年9月に北海道石狩・胆振地方を襲った豪雨時において、石狩川水系漁川に位置する漁川(いざりがわ)ダム上流域における流木発生量を発生源別に算出し、流木収支を推定することを目的とした。

2. 方法

2.1 研究対象地

研究対象地は、石狩川水系千歳川の支川である漁川にある漁川ダムの上流域である(図1)。支笏湖の北側に位置し、漁川ダムの上流付近でラルマナイ川およびイチャンコッペ川が漁川と合流している。漁川ダム上流域の流域面積は113.3 km²であり、その大半は恵庭溪谷風景林や奥漁風景林などの森林で覆われている。漁川ダム貯水池で捕捉される流木量の年平均は約200 m³(2000~2009年の10年間)である(北海道地方ダム等管理フォローアップ委員会漁川ダム定期報告書(2011年3月))。

2.2 2014年9月豪雨の概要

2014年9月9日から12日にかけて、北海道地方は大気の状態が非常に不安定となり、石狩、胆振地方では1時間降水量、3時間降水量、24時間降水量等の観測史上1位を更新するなど、記録的な大雨となった。11日には、北海道内で初めて石狩、空知、胆振地方に「大雨特別警報(土砂災害・浸水害)」が発表された。漁川ダム上流域では、総降水量345.3mm、最大時間雨量72.6mmの雨量を記録(漁川ダム管理所(9日~12日))し、多数の山腹崩壊が発生するとともに、大規模な出水により溪岸・溪床侵食が発生した。H27年度北海道地方ダム等管理フォローアップ委員会現地視察会資料によると、ダム貯水池には約30,000 m³(空隙含む)の流木が流入・堆積したと推定されている。

2.3 流木収支の計算

発生源別に流木発生量(V , m³)を推定する。また、ダム貯水池に堆積した流木量(V_d , m³)を求める。これらの値の差は、今回の出水によって変動した河道内に堆積する流木量(V_s , m³)に等しいと仮定し、豪雨時の流木収支を推定した。

2.3.1 流木発生量

南ほか(2000、砂防学会誌、Vol.53、No.4、44-51)によると、流木は山腹崩壊、溪岸侵食、溪床侵食のいずれかにより発生する。そこで、まず漁川ダム上流域の2011年と2014年(豪雨後撮影)の空中写真を比較し、2014年9月豪雨に

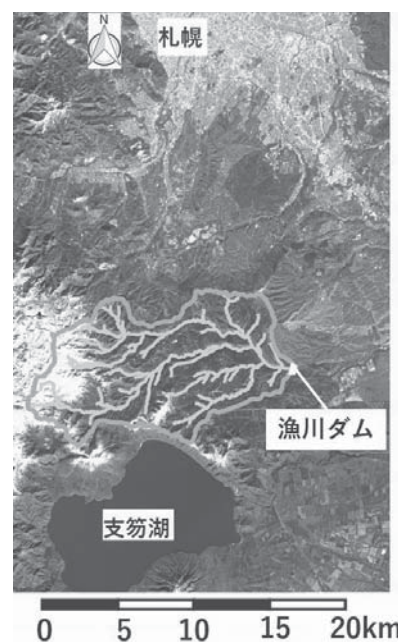


図1 対象地(地理院、航空写真に加筆)

より発生したと考えられる崩壊地と河畔林の消失箇所を抽出し、それぞれの面積を算出した。それぞれの箇所については、豪雨前に存在した立木の材積を推定し、面積に乗じることにより、豪雨前の立木量を求めた。崩壊地の材積は、対応する林班の森林調査簿より求めた。一方、溪岸および溪床については、侵食が発生した箇所の近隣にてコドラート調査を実施し、胸高直径と樹高を測定した上で、幹材積計算プログラム(森林総合研究所)を用いて材積を求めた。算出された立木量には流出率(参考:ダム貯水池における流木流入災害の防止対策検討調査報告書)を乗じ、流域全体からの流木発生量 $V(\text{m}^3)$ を算出した。

2.3.2 堆積流木量

漁川ダム貯水池に堆積した流木量 $V_d(\text{m}^3)$ は、上述の $30,000 \text{ m}^3$ に漁川ダム管理支所が経験的に求めた空隙率 85% を乗じて算出した。

3. 結果

結果を図 2 に示す。流域全体の流木の生産量は、 $9,100 \text{ m}^3$ であった。内訳は山腹崩壊型と溪床侵食型がともに $3,250 \text{ m}^3$ で全体の約 35.7%、溪岸侵食型が $2,600 \text{ m}^3$ で 28.6% を占めた。 V_d は $4,500 \text{ m}^3$ 、 V_s は約 $4,600 \text{ m}^3$ となり、河道内に流入した流木のおよそ半分が直接貯水池まで到達し、残りの半分が流域内の河道に堆積していることになるが、これは現地での調査や災害後の空中写真からも裏付けられた(写真 1)。

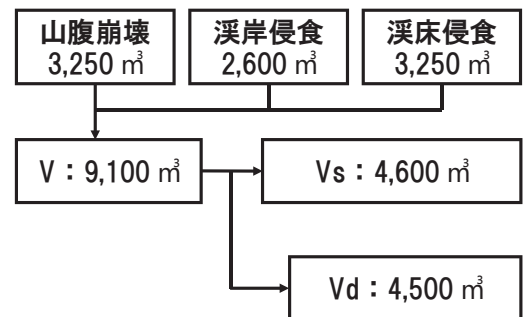


図 2 流木収支

4. 考察およびまとめ

今回の出水においては、溪岸および溪床から生産された流木が、全生産量の約 65% を占めると推定された。今回と同規模の豪雨イベントはおおよそ 30 年ぶりに起こったと気象データ(気象庁)から推測される。すなわち前回のイベント以降、河畔林が十分成長し、また、河道付近まで深く侵入してきた時間があったため、これらが流木の大きな発生源になったためと考えられる。しかし、今回のイベントで河畔林の大半は流出してしまっただけで、河畔林が再び侵入し成長するまでのしばらくの間は、今回のような豪雨に見舞われたとしても、溪岸および溪床は主要な発生源とはならないものと考えられる。また今回の出水により河道に堆積した流木は、中小規模の出水によって今後もダム貯水池まで運ばれると考えられる。



写真 1 2014 年 9 月豪雨後の河道への流木の堆積状況

謝辞

最後に、本研究を行うにあたって、航空写真や LP データなど提供していただいた国土交通省北海道開発局札幌開発建設部千歳川河川事務所の貴家尚哉所長、森林調査簿を提供していただいた北海道森林管理局治山課の武森美紀男課長に感謝の意を表す。なお本研究は平成 27 年度国土交通省公募研究費「火山地域における大規模土砂災害への対応に関する技術開発研究(代表 丸谷知己)」の助成を受けたものである。