

日本全国の流木流出量の評価

東北大学工学部 学生会員 ○助川 友斗

東北大学大学院環境科学研究科 正 会 員 小 森 大 輔

東北大学大学院工学研究科 正 会 員 風間 聡

1. はじめに

河川における流木は、主に枯死、風倒、河岸侵食、斜面崩壊、土石流、及び生物的・物理的・人為的作用が複合的に作用して発生する¹⁾。Fremier *et al.* (2010)によると、小流域において発生した流木が生態系に与える影響として有機物や土砂、栄養塩の貯留が重要な役割として挙げられる。また、中流域河川においては集合状態の流木群が河川内生息場所の多様性を形成し、魚類や底生生物の種多様性に貢献している。下流域の網状・蛇行大河川においては、多くの流木は河川内ではなく砂礫堆や氾濫原に堆積し、河畔植生の種多様性に貢献していると考えられる²⁾。一方で、近年、流木の流下過程で衝突による橋脚、堤防のなどの構造物の損傷や堰止めによる洪水氾濫被害が生じている。また、港に到達した流木は、係留中の船舶に多大な被害を与えるだけでなく船舶の着岸に支障をきたし、更に海洋まで到達した場合、設置されている養殖魚用の生簀、定置網等を損傷させ、船舶の運行障害が起きるなど多岐にわたる被害が発生している³⁾。

流木流出量を評価するにあたり、日本の森林の現状を把握する必要がある。かつての日本では木材が重要なエネルギー源であった。文明の発展を豊かな森林資源が支えていたが、人口増加や経済発達により森林資源は枯渇へと向かい各地で禿山が目立つようになった。しかし、戦後から始まった高度経済成長時の化石燃料や外国産木材の輸入により日本の森林は資源としての利用価値は失われた。そのため現在の日本の森林では十分な手入れがなされず荒廃が目立ち、森林蓄積量は年々増加している。以上のことより、流木となりうる森林が増加し、かつ荒廃していることから流木流出量が今後どのような振る舞いを見せるのか予測することは重要となる。Seo *et al.* (2008) は直接流域面積が大きくなるにつれ、ダムにおいて計測した流木流出量が大きくなる傾向を示している。



図-1 日本の河川と分水界

(高橋・阪口, 1976, 日本の川)

きくなる関係があることを示した⁴⁾。そこで本研究では、流木流出量と直接流域面積間の地域別特徴を探り、同時に流木流出量と年総流入量間の関係を考察することを目的とする。

2. データセット

本研究では、全国 1103 箇所のダムにおける 1996 年から 2013 年までの最大 18 年分の年流木流出量、直接流域面積、年総流入量の国土交通省のデータを使用した。対象ダムは直轄ダム、水機構ダム、補助ダム、電力ダムである。データから各ダムを特定し、データを揃える際、国土交通省のダム諸量データベース⁵⁾や、一般財団法人日本ダム協会のダム便覧⁶⁾を参考にし、直接流域面積のデータを整備した。

3. 流木流出量の解析方法

各ダムにおいて、流木流出量と直接流域面積のデータが揃っているもののみを対象とし、流木流出量と直接流域面積との関係を抽出した。なお、河川改修などで直接流域面積がある年で変化しているダムに関してはその変化の前後でデータを分けた。抽出されたダムは618箇所であった。得られたデータを大分水界に整理し、それぞれの特徴について考察した。図-1 に分水界を示す。

キーワード：流木流出量，流域面積，年総流入量，大分水界

水環境システム学研究室 : <http://kaigan.civil.tohoku.ac.jp/kaigan/>

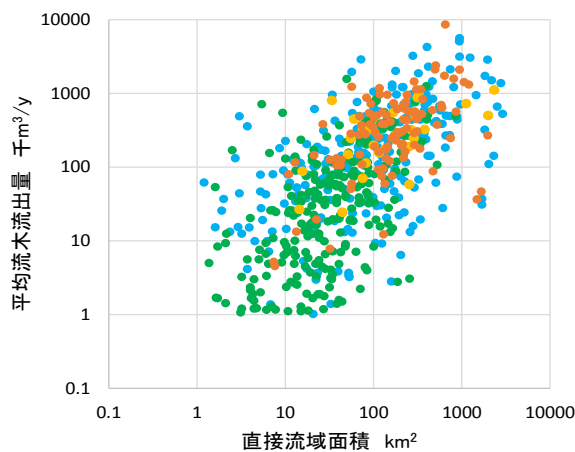


図-2 全国のダムの流木流出量と直接流域面積

●直轄ダム ●水機構ダム
●補助ダム ●電力ダム

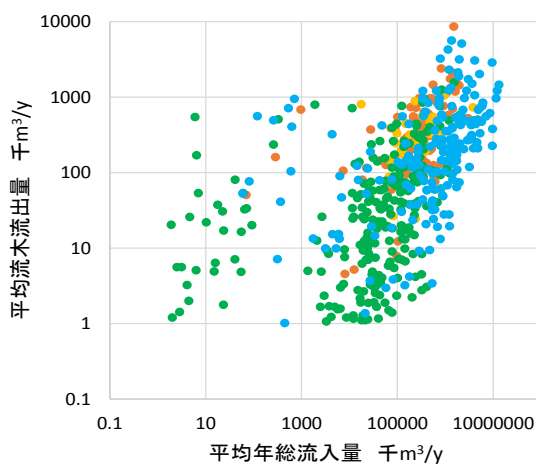


図-3 平均流木流出量と平均年総流入量

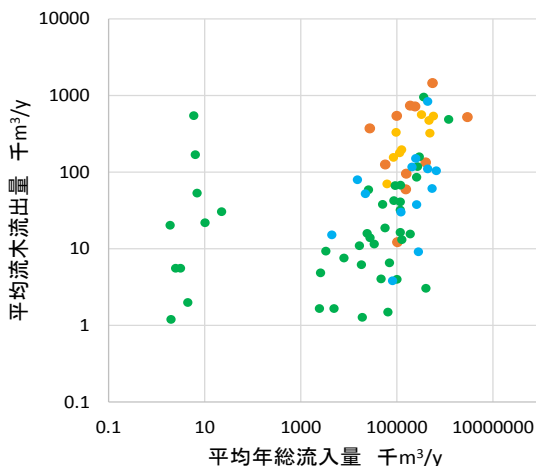


図-4 平均流木流出量と平均年総流入量（瀬戸内海）

4. 結果・考察

図-2 に全国のダムにおける平均流木流出量と直接流域面積の関係を示す。直接流域面積が大きくなるにつれ平均流木流出量が大きくなるという Seo *et al.* (2008) と同じ結果が本研究でも得られた。さらに、大分水界毎における両者の関係も、同様の傾向が確認された。図-3 に全国のダムにおける平均流木流出量と平均年総流

入量の関係を示す。平均年総流入量が 1000m³/y を境に異なる関係があることが分かった。大分水界毎における両者の関係では、太平洋側、日本海側、瀬戸内海において同様の傾向が確認され、特に瀬戸内海が最も顕著な傾向を示した（図-4）。この要因として、流木がダムに流れ着くまでに必要な流量が流域によって違うことなどが考えられる。特に顕著な傾向を示した瀬戸内海においては、特有の気候が関係しているのではないかと考えられる。今後、これらの原因の究明が必要である。

5. 結論

本研究から、以下の結論を得た。

- 1) 平均年総流入量が 1000 千 m³/y を境に、平均年総流入量と平均流木流出量の関係が異なる。
- 2) 特に瀬戸内海の直轄ダムにおいて 1)の明瞭な関係が確認された。

謝辞

本研究の一部は、気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT）、東北地域づくり協会の援助を受けた。年流木流出量、直接流域面積、年総流入量は国土交通省水管理、国土保全局河川環境課から頂いた。ここに謝意を表する。

参考文献

- 1) 芳賀弘和, 坂本康, 小川滋. 2006., 森林流域からの倒木や流木の流出. Journal of Japan Society on Water Environment Vol.29, No.4, 207-213.
- 2) Alexander K. Fremier, Jung II Seo, Futoshi Nakamura. 2010., Watershed controls on the export of large wood from stress corridors. Geomorphology Vol.117, 33-43.
- 3) 牧孝憲, 高橋正人, 落修一, 三宅且仁, 尾崎正明. 2007., 全国のダム流木発生量調査. 土木学会論文集 G Vol.63, No.1, 22-29.
- 4) Jung II Seo, Futoshi Nakamura, Daisuke Nakano, Hidetaka Ichiyanagi, and Kun Woo Chun. 2008., Factors controlling the fluvial export of large woody debris, and its contribution to organic carbon budgets at watershed scales. Water Resource Research 44, W04428. doi:10.1029/2007WR006453.
- 5) 国土交通省, ダム諸量データベース, <http://dam5.nilim.go.jp/dam/>
- 6) 一般財団法人日本ダム協会, ダム便覧, <http://damnet.or.jp/Dambinran/binran/TopIndex.html>