

バイオマス発電への流木利用を見据えた流木
捕捉対策としての流水型ダム の活用法の開発

九州大学大学院工学研究院

橋本 彰博

バイオマス発電への流木利用を見据えた流木捕捉対策としての 流水型ダムの活用法の開発

九州大学大学院工学研究院 橋本 彰博

1. 本研究の目的

台風や豪雨により発生した流木はダム貯水池に流入し、その多くはダム堤体付近で捕捉される。これまで捕捉された流木は回収・焼却処理されるしかなく、そのうえその回収作業と処理には多額の費用がかかるため大きな問題となっていた。

近年、地球温暖化の緩和・適応策としてバイオマス発電の導入が推進されており、その原料として流木の利用可能性に注目が集まっている。こうした背景の下、我々は将来予想される降雨強度の増大により様相を変える水・土砂災害に対応し得るインフラとして流水型（穴あき）ダムに着目し、研究を行っている。本研究では、将来に向けて流水型ダムの新たな機能を開発して、強大化する将来の水・土砂災害への有効な適応策として提案することを最終目的とし、貯留型ダムにおける流木発生量と処理の現状を調査すると共に、現在運用中あるいは建設中の流水型ダムについて現地調査を実施し、流水型ダムの流木捕捉対策としての有効性について検討した。

2. ダムにおける流木発生量と処理の現状

2.1 流木発生量

全国のダム（国土交通省直轄ダム：79基，水機構管理ダム：20基，都道府県管理ダム：97基）を対象に実施されたアンケート調査^{1),2)}によると，集水面積当たりの年間流木発生量（空隙を含む見かけの体積）は，全国平均で $2.31\text{m}^3/\text{年}/\text{km}^2$ であった。

近年の水害等による流木発生量を調べた結果，特に 2003 年の台風 10 号による洪水では沙流川河口から二風谷ダム下流域までの流木量は二風谷ダムに捕捉された流木量の 4%であったことが分かっており，実に約 $50,000\text{m}^3$ もの流木がダムにより捕捉されていた³⁾。

ここで，九州地方のダムにおける流木量について，緑川ダムと鶴田ダムの調査結果を述べる。緑川ダムにおける最近 5 年間の流木・塵芥処理量は約 $2,000\text{m}^3$ であり，基本的に焼却処理をしているが，地域へ提供するなどリサイクルして有効活用を行っている。

また、鶴田ダムでは洪水において流下してきた流木をダムで捕捉し、ダム下流域の流木による被害拡大を防止している。至近5年間の流木・塵芥処理量は約11,000m³であった。

2.2 流木の利活用

前述したように、ダムの直上流には1年を通して多くの流木が捕捉されるため、ダム管理の障害とならないように流木を処理する必要がある。従来、流木は野焼きして処理していたが、法律の改定によって実施できなくなった県が多く、再利用する等の対応が求められている。

流木の利活用の状況に関して、利活用される割合は直轄・水機構のダムの方が大きく(55%)、都道府県管理のダムでは20%に留まっている(図-1)。利活用の内容は半数が破砕してチップ化する方法を採っており、他に堆肥化、薪材、炭がほぼ同じ割合で実施されている(図-2)。



図-1 流木の利活用の状況¹⁾

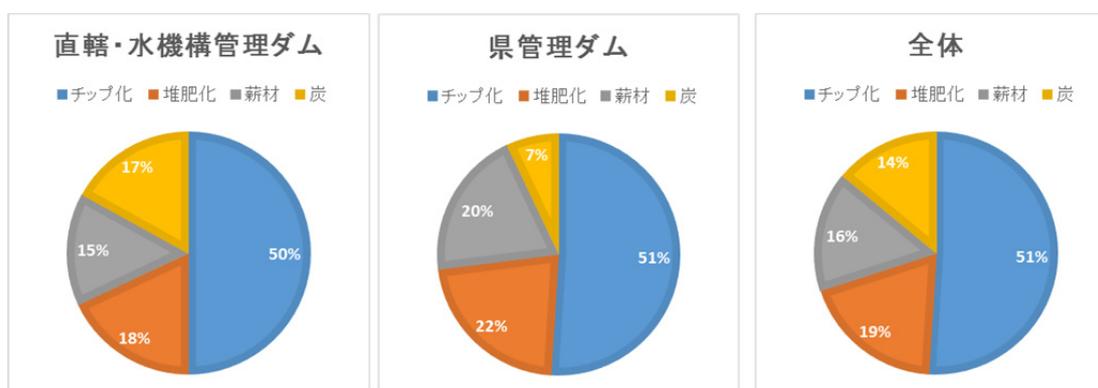


図-2 利活用の方法¹⁾

流木の利活用状況について、ダム1基当たりの年平均流木発生量と平均取引量が調べ

られている¹⁾が、直轄・水機構管理ダムにおいては年平均流木発生量も大きく約 60%が取引されている一方、県管理ダムにおいては約 30%に止まっている。いずれにしてもほとんどのダムにおいて供給が需要を上回っており、流木の利活用は十分に進んでいないのが現状である。

流木の処理を費用面から見てみると、

流木の収集・陸揚げ・処理施設までの運搬：	11,900 円／m ³
燃焼処分：	10,800 円／m ³
チップ加工：	7,828 円／m ³
堆肥：	6,200 円／m ³
薪材：	3,400 円／m ³
炭：	6,800 円／m ³
おが粉：	11,500 円／m ³

であり、おが粉以外の処理費用は燃焼処分に比べて安価となっている。処理費用で見ても利活用の方が安価であるにもかかわらず、流木の利活用が進まない原因の一つとして、流木供給の変動により安定供給が難しいこと、流木の材質が不均一であることが挙げられる。

こうした中、最近では多くのダムにおいて営利以外の目的に限り流木の無料配布が実施されている。

3. 流水型ダムにおける流木捕捉工

3.1 流水型ダムにおける流木捕捉対策

ここでは熊本県の白川流域に建設中の流水型ダムの立野ダムを取り上げる。

通常の貯留型ダムにおける流木の捕捉は、流木は比重が水に比べて軽く水面に浮くため、網場で流木を捕捉する。

一方、流水型ダムでは通常時、水が貯まっていないため、洪水初期はダムの上流川に設置された流木捕捉施設に巨石と共に流木が捕捉される。その後水位が上昇すると流木も水面と一緒に上昇していくが、常用洪水吐き入り口にはスクリーンが設置されており流木はそのスクリーンに捕捉される。更に水位が上昇すると流木も一緒に上昇し、ダム堤体前面に集積する。水位が低下すると水面の低下に併せて流木も下降し、スクリーンに捕捉される。通常の水位に戻った後、スクリーンおよび流木捕捉施設に捕捉された流木を撤去する。このように計画流量を超えない洪水に対しては、流水型ダムは流木捕捉対策として十分活用できる。

3.2 流水型ダムの流木捕捉の課題

流水型ダムは管理の必要がなく、人為的なダム操作が入らない洪水自然調節方式のダ

ムである。従って計画流量以上の洪水がダムに流入した場合には、ダム天端に設置されている非常用洪水吐きから洪水が放流されることになる。通常時、ダム上流側には水が貯まっていないため、貯留型ダムのようにフロート式の網場を設置することは難しい。流木は水面に浮かぶため、そのような場合には非常用洪水吐きに流木が集積することになり、ダム水位の上昇、非常用洪水吐きの破壊等、ダムそのものに大きな影響を及ぼしかねない。さらには集積していた流木が一気に非常用洪水吐きを通して下流側に流下することによって、下流への放流量が急激に増大する等の問題を引き起こす可能性がある。

4. まとめ

本研究では、貯留型ダムにおける流木発生量と処理の現状を調査すると共に、現在運用中あるいは建設中の流水型ダムについて現地調査を実施し、流水型ダムの流木捕捉対策としての有効性について検討した。

その結果、まず流木の利活用については、ほとんどのダムにおいて供給が需要を上回っており、流木の利活用は十分に進んでいないことが分かった。また、流木の利活用が進まない原因の一つとして、流木供給の変動により安定供給が難しいこと、流木の材質が不均一であることが挙げられた。

次に流水型ダムにおける流木捕捉の活用について調査した結果、計画流量を超えない洪水に対しては、流水型ダムは流木捕捉対策として十分活用できることを示した。しかしながら、計画流量を超えるような洪水に対しては課題が有り、流木捕捉施設をダム上流に設置すること、流水型ダム専用の網場を開発して設置することが有効であることを提案した。

参考文献

- 1) 高橋正人：ダム貯水池で捕捉されている流木量と利用実態，リザーバー2006.6，pp.13-14，2006.
- 2) 高橋正人，三宅且仁，牧孝憲，落修一，尾崎正明：ダム貯水池における流木，土木技術資料，48-7，pp.48-53，2006.
- 3) 鈴木優一，渡邊康玄：沙流川での台風10号における流木の挙動，水工学論文集，第48巻，2004.
- 4) 新田福美，丸田満弘：西之谷ダム（流水型ダム）の概要について，土木技術，65巻，2号，pp.65-67，2010.