

足羽川ダム貯水地内樹木管理計画について

中野 周平

近畿地方整備局 足羽川ダム工事事務所 工務課 (〒918-8239福井県福井市成和1-2111)

流水型ダムの貯水地においては、試験湛水時に植生が水没するが、供用後、平水時にはダム建設以前と概ね同様の植生生育環境が存在する。ダム建設にあたっては、試験湛水後も生残する可能性がある樹木は伐採せずに残置することにより、伐採コストを低減することができる。一方、試験湛水後、枯死木を残置した場合、洪水に伴う流木化の問題を生じる懸念がある。本研究では、試験湛水事例等から樹種毎の耐冠水日数を整理し、足羽川ダム建設事業における貯水地内樹木の伐採範囲を検討するとともに、安全なダム管理を行う上での課題とその課題の対策について検討を行った。

キーワード 流水型ダム、貯水地内植生、冠水耐性 ダム管理

1. はじめに

足羽川ダムは、足羽川、日野川、九頭竜川の下流域における洪水被害の軽減を目的として、九頭竜川水系足羽川の支川部子川（福井県今立郡池田町小畑地先）に建設中の洪水調節専用のダム（以下：流水型ダム）である（表1,図1）。

貯水型のダム建設では、常時満水位以下に位置する植生が水没により枯死し、貯水池内水質等に影響を及ぼす可能性があることから、湛水前に伐採することが多い。

流水型ダムは、試験湛水時には一時的に植生が水没し、冠水に耐えうる日数（以下：耐冠水日数）を超えて水没する樹木が枯死する可能性がある。しかし、供用後の平水時には、貯水しないため、貯水地内にダム建設以前と概ね同様の植生生育環境が存在する。枯死する可能性がある樹木については、洪水に伴う流木化や景観上の問題を生じる懸念があるため、伐採を検討する。伐採にあたっては、枯死範囲の推定精度を向上させることにより、伐採コストを低減できる可能性がある。

一方、河岸に生育する樹木は、大規模な洪水が生じた場合、流水によって樹木が倒伏し、流木化することが懸念される。想定される洪水の流体力によって、樹木が流出するおそれがある立地については、管理上の注意が必要である。

表-1 足羽川ダムの諸元

ダム本体	堤体	堤高	約 96m
		堤長	約 460m
		天端標高	標高 約 271m
ダム洪水調節地	ダム洪水調節地	貯水面積	約 94ha
		常時満水位	—(常時は空虚)
		洪水時最高水位	標高 265.7m

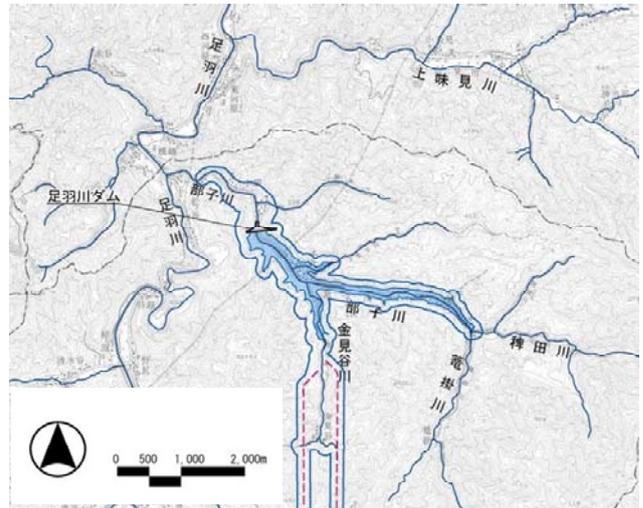


図-1 足羽川ダム位置図

2. 貯水地内樹木の現状

足羽川ダム貯水地における現存植生は、図2,3に示すとおりであり、スギ植林が約61.4%を占め、コナラ群落とケヤキ群落合わせて約9.9%、その他木本群落が0.6%、それ以外（木本群落以外：草本群落、人工構造物等）が約28.1%であった。試験湛水により樹木が枯死する範囲を検討するにあたり、貯水地内のスギ植林、コナラ群落、ケヤキ群落を対象とし、面積の少ないその他木本群落（ミヤマカワラハンノキ群落、ヤナギ低木林等）は除外した。

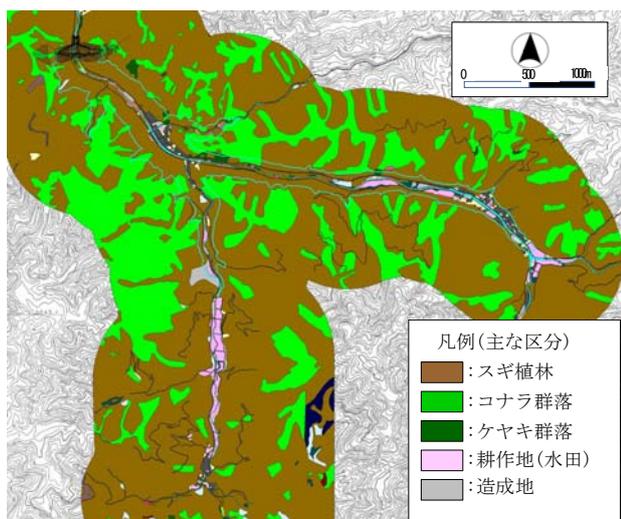


図-2 現存植生図¹⁾

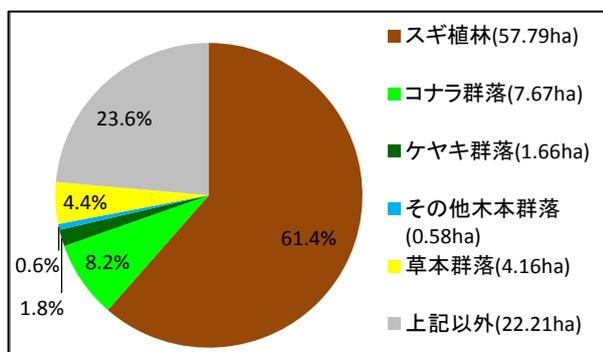


図-3 現存植生の面積及び割合
(現存植生図からGISソフトにより算出)

3. 試験湛水による枯死の可能性のある範囲の推定

(1) 試験湛水による植生への影響

試験湛水時に生じる水位変動により植生に与える影響のモードを図4に示す。試験湛水時には低標高地ほど、長期間水没し、植生が枯死する可能性が高くなる。

足羽川ダムでは、図5及び表2に示すとおり、流況に応じた試験湛水計画（案）を検討している。試験湛水計画に基づく標高別の冠水日数は表3に示すとおりである。

試験湛水開始から終了までの期間は、豊水年、平水年、

渇水年の順に長くなるが、例えば標高250mの冠水期間は渇水年で56日間であるのに対して、豊水年では94日間と38日間長くなる。このように試験湛水中の水没期間は、標高、流況によりばらつきが見られる。

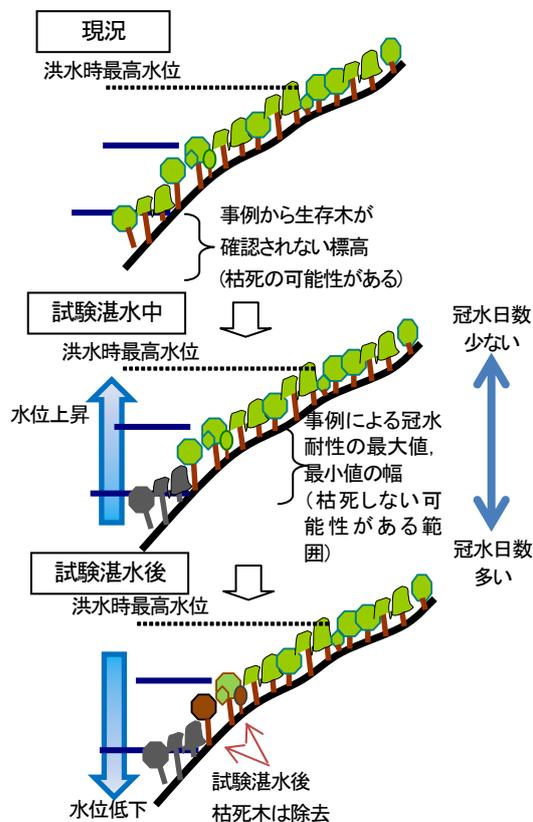


図-4 試験湛水による植生への影響のモード

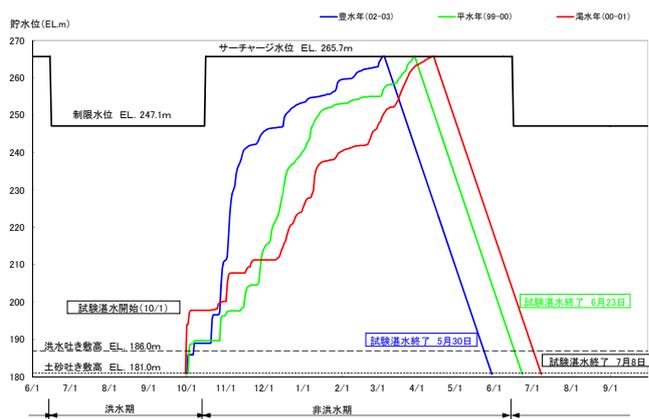


図-5 試験湛水計画（案）

表-2 流況毎の試験湛水日数

流況	豊水	平水	渇水
採用年	2002年- 2003年	1999年- 2000年	2000年- 2001年
冠水日数	241日	266日	280日

表-3 標高別冠水日数

標高(GL-m)	冠水日数(日)		
	豊水	平水	渇水
265.7 (洪水時最高水位)	1	1	1
260.0	31	17	26
250.0	94	92	56
240.0	137	115	100
230.0	155	140	130
220.0	168	159	159
210.0	183	178	200
200.0	195	201	233
190.0	212	230	271

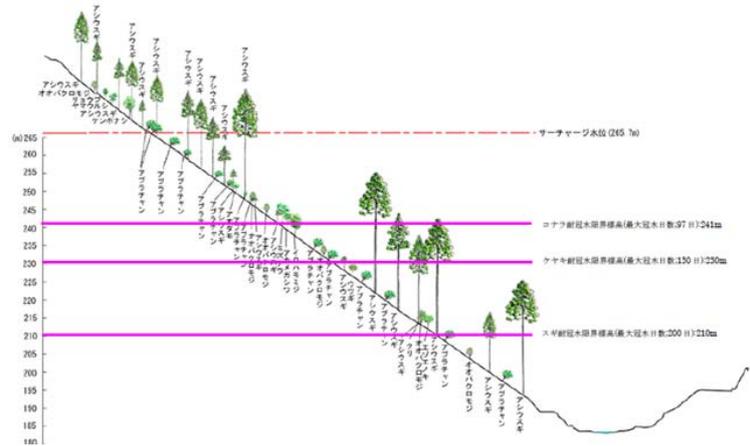


図-6-2 枯死可能性がある範囲 (最大冠水日数)

(2) 枯死の可能性がある範囲の推定

足羽川ダム貯水地内の主な植生について、文献、事例等から耐冠水日数を整理した(表4)。耐冠水日数は、スギが最大200日、最小100日、コナラが最大97日、最小63日、ケヤキが最大130日、最小60日と幅があった。また、これらの日数に基づき枯死の可能性がある面積を算出した。冠水日数は平水年の試験湛水計画を用いた。

算出の結果、スギ群落で最小の耐冠水日数とした場合、296,800㎡となるのに対して、最大の耐冠水日数とした場合、72,800㎡と4分の1程度と算出される。コナラ群落では、最小の耐冠水日数とした場合、29,800㎡となるのに対して、最大で19,900㎡であり、ケヤキ群落では最小で12,200㎡、最大で8,100㎡であった(表4, 図6)。

表-4 植生別耐冠水日数及び枯死可能性がある範囲 (※平水年の場合)

樹種	耐冠水日数(日)		枯死の可能性がある範囲(㎡)	
	最小	最大	耐冠水日数が最小の場合	耐冠水日数が最大の場合
スギ	100 ²⁾	200 ³⁾	296,800	72,800
コナラ	63 ⁴⁾	97 ⁴⁾	29,800	19,900
ケヤキ	60 ⁴⁾	130 ²⁾	12,200	8,100

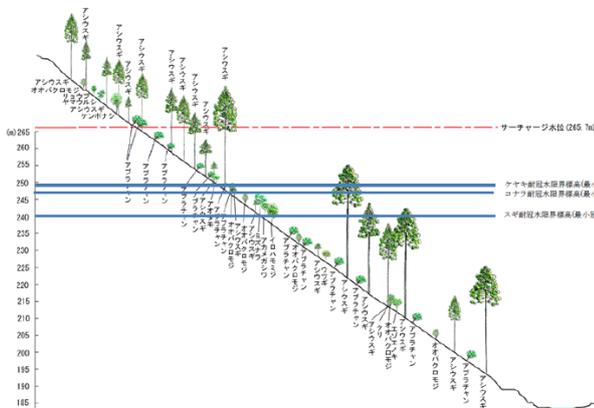


図-6-1 枯死可能性がある範囲 (最小冠水日数)

4. 流水型ダムの管理上の課題に対する対策

(1) 流木によるダム管理対策の必要性

足羽川ダムにおける流木の挙動を想定すると、洪水時に流木は湛水に伴う堰上げの影響が無い箇所では河川の流心に沿って流下する。堰上げにより、ダム貯水地の水位が上昇し始めると、流速は低減し、その箇所付近に浮遊し停滞する。流入水量の減少とともにダム貯水位が下がると、最終的には横断形状で最も標高の低い平常時の河道部に向けて流木が徐々に移動し、一部はそのままその位置に堆積し、一部はダムサイトまで流下する。

この流下してくる流木によってゲート操作障害、ゲート閉塞による放流阻害があげられる。

そのために流木対策を行い、安全なダム管理を行っていく必要がある。

(2) 流木によるダム管理対策

1) 網場による上流での流木捕捉

貯水型ダムにおける流木対策としては、一般的に貯水池に設置された網場で捕捉されて集積作業、撤去を行った上で処理される。

流水型ダムにおける網場設置事例では、MOUNT MORRIS DAMがある。1.5m×2.1mの常用洪水吐きを9門持っており、上流に流木止めとして網場を設置していることが紹介されている。この網場の形状は円筒型の径50cm、長さ3m程度の部材(フロート)をワイヤーで繋いだ構造の物で、我が国で使われているようにフロートの下にネットを設置しない構造となっており、ある程度フロートの下を流木がぐり抜けるのを許容した構造となっている。

国内では、鹿児島県の農地防災ダム(流水型ダム)である高尾野ダム、御手洗ダムの網場が設置されている。高尾野ダムは、堤高35m、総貯水量800m³であり、御手洗ダムは、堤高43.4m、総貯水量1,180m³のダムである。

高尾野ダムについて、流木を捕捉している事例が確認されている。



図-7-1 MOUNT MORRIS DAMの網場



図-7-2 高尾野ダムの網場

2) 流木捕捉設備(スリットダム)及びスクリーンの設置
流木によるゲート操作障害等を未然に防ぐために、ダム上流側に流木補足設備(スリットダム)を設置する方法がある。また、スリットダムで捕捉できなかった流木をスクリーンを用いて捕捉する方法がある。

益田川ダムではダムサイト付近に流木捕捉工としてスリットダム及びスクリーンを設置している。



図-8 益田川ダムのスリットダムとゲートのスクリーン

5. まとめ

試験湛水による枯死範囲の推定は、文献及び既往事例等から整理した樹木の耐冠水日数に大きく差異があり、ばらつきのある結果となった。耐冠水日数については、今後、全国ダムの情報を蓄積し、精度を向上させることが望まれる。

また、冠水日数は、試験湛水期間を短縮することにより減少させることが出来る。冠水日数を減少させることが出来れば、伐採面積を減らすことや試験湛水後の枯死木の発生に伴う流木化のリスクも低減させることが可能となる。このことから、樹木の冠水の状況を勘案して、試験湛水時期を調整するなどの検討により貯水地内の樹木管理計画に有効と考えられる。

流水型ダムでは、条件によっては、供用後、洪水時に貯水地内の樹木が倒伏し、ゲート閉塞等の支障が生じる可能性が考えられるため、網場による上流での流木捕捉また流木捕捉設備(スリットダム)及びスクリーンの設置等の対策を検討し安全なダム管理を行う。

参考文献

- 1) 「足羽川ダム周辺の環境」平成 25 年 2 月
- 2) 植物の耐冠水性について(続報) 2010 白井明夫・岩見洋一
平成 22 年度ダム水源地環境技術研究所所報 35-40
- 3) 他ダムのアンケート結果
- 4) 一庫ダム変動水域の植生状況について 1998 古川保典・赤瀬川勝彦・猿楽義信・鶴飼裕士 ダム技術 No.138 : 70-78
- 5) 「河道内の樹木の伐採・植樹のためのガイドライン(案)」<建設省河川局治水課監修,財団法人リバーフロント整備センター編集>
- 6) 「米国における DRY DAM と日本の流水型ダム」ダム技術 No.269 (2009.2)