

■ 貴重種(植物)の栽培・植栽実験の実施状況

保全対象種名 (黒レドテータフックのA、Bランク)	果ROB でのランク	生活形	生育地	種子採取		栽培・増殖		植栽個体の状況					備考
				採取済	栽培中	採取済	栽培中	H19.10	H20.7	H20.10	H21.7	H21.10	
サツキ	黒A	常緑低木	岩上	《採取済》 平成18年11月採取	《栽培中》 平成19年2月に播種 平成19年4月に発芽 * 過年度調査で植栽苗を栽培	《植栽済》 平成19年3月に200個体を植栽 平成19年11月に60個体を植栽	260個体中180個体の生育を確認 (台風の影響で10個体流亡)	260個体中237個体の生育を確認	260個体中236個体の生育を確認	260個体中233個体の生育を確認	260個体中153個体の生育を確認	約6割が生育 21年8月の出水直後、280個体中189個体の生育を確認(44個体が流亡)→73%が生育	
アオヤギハナ	黒A	多年草	岩上	《採取済》 平成18年11月採取	《栽培中》 平成19年2月に播種 平成19年3月に発芽 * 過年度調査で植栽苗を栽培	《植栽済》 平成19年3月に5個体を植栽 平成19年11月に60個体を植栽	5個体全ての生育を確認	65個体全ての生育を確認	65個体中60個体の生育を確認	65個体中49個体の生育を確認	約7割が生育 21年8月の出水直後、65個体中49個体の生育を確認(12個体が流亡)→73%が生育		
ヨコグラノキ	黒B	落葉小高木	森林	《採取済》 平成19年7、8月採取 平成20年8月採取 平成21年7月採取	《栽培中》 平成20年4月に播種 平成20年5月に発芽 * 過年度調査で植栽苗を栽培	《植栽済》 平成19年3月に50個体を植栽	50個体中49個体の生育を確認	50個体中49個体の生育を確認	50個体中49個体の生育を確認	50個体中49個体の生育を確認	ほぼ全個体が生育		
ヒメウラボシ	黒A	常緑多年草 (シダ)	岩角地	《採取済》 平成19年7、8月採取	《栽培中》 平成19年7月に播種 平成19年9月に前葉体出現 平成19年11月に胎子葉出現	《植栽済》 平成21年11月に30個体を植栽	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	現地に植栽済		
ケキモクワラビ	黒A	多年草 (シダ)	岩角地	《採取済》 平成19年7、8月採取	《栽培中》 平成19年7月に播種 平成19年9月に前葉体出現 平成20年1月に胎子葉出現	《植栽済》 平成21年11月に30個体を植栽	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	現地に植栽済		
ヒナラン	黒B	多年草	岩角地	《採取済》 平成19年7、8月採取 平成20年8月採取 平成21年7月採取	《栽培中》 平成19年7月に播種→発芽未確認 平成20年7月に播種→発芽未確認 平成21年9月に播種→発芽未確認	《未実施》 苗を生産できた段階で植栽	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	無菌培養中(発芽未確認)		
カキカズラ	黒B	常緑蔓性木本	森林	《採取済》 平成19年9月採取 平成20年11月採取 平成21年11月採取	《栽培中》 平成20年4月に播種→発芽未確認 平成20年11月に播種→発芽未確認	《未実施》 苗を生産できた段階で植栽	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	現場栽培中(発芽未確認) ※根伏せ栽培は発芽確認		
シタキソウ	黒A	常緑蔓性草本	森林	《採取済》 平成21年2月採取	《栽培中》 平成21年4月に播種 平成21年5月に発芽	《未実施》 苗を生産できた段階で植栽 (来年度栽培予定)	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	発芽を確認		
イフネドリ (平成20年6月末に峠谷内で発見)	黒A	多年草	河原	《採取済》 平成21年7月採取	《栽培中》 平成21年10月に播種 一発芽未確認	《未実施》 苗を生産できた段階で植栽	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	2個体全ての生育を確認	現場栽培中(発芽未確認)		
イフネドリ (平成21年4月末に峠谷内で発見)	黒A	多年草	河原	《採取済》 平成21年7月採取	《栽培中》 平成21年10月に播種 一発芽未確認	《植栽済》 平成21年8月に市場苗12個体を植栽	12個体中10個体の生育を確認	12個体中10個体の生育を確認	12個体中10個体の生育を確認	12個体中10個体の生育を確認	約8割が生育		

※ 実験中、巡回・管理を毎週1回程度行い、モニタリング(個体ごとの生死確認とサイズ計測)を年2回実施。

4. まとめ

(1) 植生の再生に関する基本的な考え方の整理

・今回、植生の再生に関する大きな方向性を定めた。今後、目標植生の再生方法や再生後の維持管理の基本的な考え方を検討する。

(2) 優占樹種の植栽実験

・植栽実験の状況から、灌水や除草などの養生管理を行えば、活着の可能性は高くなる。引き続き、養生管理を行うとともに、生育状況のモニタリングを行い、植栽による植生の再生の技術的な可能性を検証する。

(3) 貴重植物の栽培・植栽実験

・試験灌水により、灌水区域内の植生の多くが枯死・衰退すると予想されることから、できるだけ試験灌水期間を短縮し、植物へのダメージを軽減することを別途検討している。しかし、試験灌水期間を短縮しても、植生の枯死・衰退を完全に回避することは困難である。そのため、予め増殖により、苗または苗木を確保しておき、試験灌水の結果、枯死した数量相当分の苗木または苗木を現地に植栽することにより、貴重植物の再生を図る。

・栽培実験は、種子を採取して増殖により苗木は苗木の確保が可能かどうか、また植栽実験は、確保した苗木または苗木を現地に植栽して、活着が可能かどうかを確認するものである。なお、栽培が困難と判明したものは、一時避難と植え戻しの可能性を確認する必要がある。

・栽培実験については、まだ苗の生産に成功していない種について、引き続き実験を継続する。植栽実験についても、現地植栽済の個体について、養生管理や生育状況のモニタリングを行うとともに、新たに苗の生産に成功した種について現地植栽を行う。これらにより、植栽による貴重植物の再生の技術的な可能性を検証する。

今回の調査結果については、今後、河川審議会環境部会の評価を受けることとしており、その際の意見を踏まえ引き続き検討を進めていく。

V 試験湛水

1. 調査目的

植物・植生は、動物に対して生息の場を与えるとともに、峡谷部の重要な構成要素であるが、試験湛水期間が長期間に及びると、湛水区域内の植物・植生は大きな影響を受ける。このため、動植物への影響を極力低減することを目的として、試験湛水による植物・植生への影響を把握するとともに、試験湛水期間を短縮するための具体的な方策を検討する。

2. 調査内容

植物個体を水中に沈めて影響をみる耐水・耐水圧試験や事例調査により、試験湛水期間の短縮効果と短縮目標を検討する。また、試験湛水における水位の上昇・降下日数の短縮化を図る方策として、上流既設ダムからの応援放流と降下速度上昇の可能性について、技術的な検討を行う。

3. 調査結果

(1) 試験湛水による植物・植生への影響

① 耐水・耐水圧試験

試験湛水期間をどの程度短縮すれば、植物・植生への影響を低減できるのかの目安を確認するために以下の試験を実施した。

試験場所：県立人と自然の博物館(三田市)
冠水期間：平成19年12月5日～平成20年3月4日

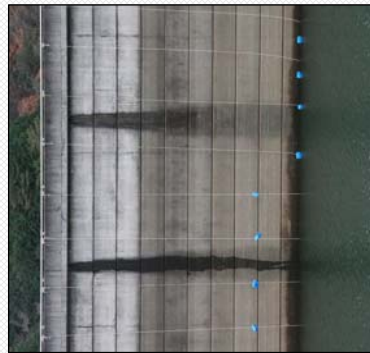


図、耐水試験の実施状況

湛水区域内に生育する貴重種および植生の優占樹種を対象として、遮光した状態の水槽に一定期間水没させた。

試験場所：生野ダム(朝来市)

水没期間：平成19年12月5日～平成20年1月14日



図、耐水圧試験の実施状況

峡谷を代表する貴重種のサツキを対象に、生野ダムにおいて、一定の水深に一定期間水没させた。

図、耐水試験・耐水圧試験の結果

区分	調査対象種	冠水期間ごとの生存状況										
		5日	10日	15日	20日	30日	40日	50日	60日	90日		
耐水試験	■ヨコグラノキ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■サツキ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■アオヤギバナ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■ツメレンゲ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■キヨスミギボウシ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■アカマツ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■イブキシモチケ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■カワラハンノキ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■ネコヤナギ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■カワヤナギ 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
耐水圧試験	■サツキ(20m深) 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■サツキ(32～37m深) 〔各期間5本〕	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

試験は2007年12月～2008年3月に実施。カワヤナギについては、試験に用いた苗が不育であったため、2009年に再度試験を実施した。

【耐水試験】

- ・アオヤギバナ、キヨスミギボウシ、カワラハンノキは、冠水日数90日で枯死個体が生じた。
 - ・ツメレンゲは冠水日数30日から枯死個体が生じ、日数の増加とともに枯死個体数も増加した。
 - ・ヨコグラノキ、サツキ、アカマツ、イブキシモチケ、ネコヤナギ、カワヤナギに枯死は認められなかった。
- 【耐水圧試験】
- ・32～37m深よりも20m深のサツキの枯死個体数が多く、水圧による影響は確認できなかった。

耐水試験 サツキ 90 日冠水



耐水圧試験 サツキ 40 日冠水 (水深 20cm)



写真、生存していた試験個体の例

② 他ダムの事例

試験湛水の実施による植生・植物への影響を把握するために、県内の2事例（大日ダム・石井ダム：石井ダムについては試験湛水後に現地調査を実施）について整理するとともに、国内8ダムの調査結果にもとづいて、樹木の冠水日数と生存率との関係について整理した。

ア) 大日ダム（南あわじ市）

- 冠水日数 95 日以上：すべての樹種に枯死が認められ、大半の樹種は100%枯死していた。
- 冠水日数 29 日：樹種によって 100%生存している種も認められたものの、枯死している樹種も多かった。

表. 大日ダムにおける試験湛水終了後の樹木の生存状況

種名	生活形	冠水日数	
		29日	95日
ヤブツケイ	常緑高木	100%	225日
シヤンヤンボ	常緑低木	100%	-
マンリョウ	常緑低木	100%	-
アカメガシワ	夏緑高木	100%	-
コマユミ	夏緑低木	100%	-
モチツツジ	夏緑低木	100%	-
エゴノキ	夏緑高木	100%	0%
アラカシ	常緑高木	79%	46%
ヤブツバキ	常緑高木	76%	60%
ヒサカキ	常緑低木	75%	50%
コナラ	夏緑高木	75%	0%
カマツカ	夏緑中木	67%	0%
クリ	夏緑高木	50%	0%
ヒノキ	針葉高木	50%	0%
ヒノミチ	常緑低木	36%	0%
マルハワツギ	夏緑低木	25%	0%
カクレミノ	常緑高木	0%	0%
ヤブムラサキ	夏緑低木	0%	0%
コバノガマズミ	夏緑低木	0%	0%
アオキ	常緑低木	0%	0%
ヤマザクラ	夏緑高木	0%	0%
ノグミ	夏緑高木	0%	0%
モチノキ	常緑高木	0%	0%
イヌツゲ	常緑低木	0%	0%
キブシ	夏緑低木	0%	0%
カコノキ	常緑高木	0%	0%
シロダモ	常緑高木	0%	0%
スダシ	常緑高木	0%	0%
ハゼノキ	夏緑高木	0%	0%
ヤマウルシ	夏緑高木	0%	0%
タラノキ	夏緑低木	0%	0%
ヤマウグイスカグラ	夏緑低木	0%	0%
トベラ	常緑低木	0%	0%
ナワシログミ	常緑低木	0%	0%
ヌルデ	夏緑中木	0%	0%
ガマズミ	夏緑低木	0%	0%

※ 数値は生存率。
 ※ 試験湛水終了から2年目の状況。
 ※ 「-」は調査区に生育してはなかったことを示す。

イ) 石井ダム（神戸市）

- 冠水日数 57 日以上：すべての個体が枯死していた。
- 冠水日数 45 日以上：正常な状態で生育している個体は認められず、生存個体には葉量の減少など樹勢の低下が認められた。
- 冠水日数 28~45 日：ほぼ正常に生育している個体もあったが、枯死あるいは衰弱している個体も認められた。
- 冠水日数 28 日未満：枯死個体はほとんど認められなかった。



図. 石井ダムにおける試験湛水の実施状況

標高区分	冠水日数	4 回目(2007 年) 冠水期間
EL.232~233m	23	4/18-5/10
EL.231~232m	28	4/14-5/11
EL.230~231m	33	4/10-5/12
EL.229~230m	45	3/31-5/14
EL.228~229m	57	3/20-5/15
EL.227~228m	79	2/27-5/16

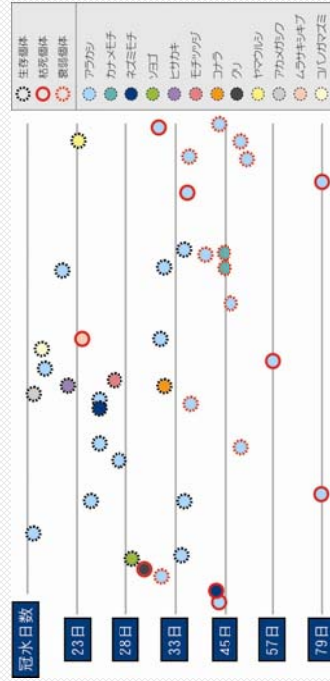


図. 石井ダムにおける試験湛水終了後の樹木の生存状況

※ 試験湛水（第4回）の実施前に生存が確認されたものについて調査。
 ※ 枯死個体、衰弱個体の確認は、試験湛水（第4回）の終了直後に調査。
 ※ 衰弱個体：葉の量が大幅に減少するなど、樹勢の低下が認められた個体。

ウ) 事例の整理（樹木の冠水日数と生存率の関係）

- 樹種により差はあるものの、冠水日数が長くなるにしたがって生存率は徐々に低下する。
- 冠水日数が30日を超えると生存率0%の種が出現し、60日を超えると生存率は著しく低下する。
- アラカシとサクラ類は、冠水日数50日の条件下で生存個体がまったくない。

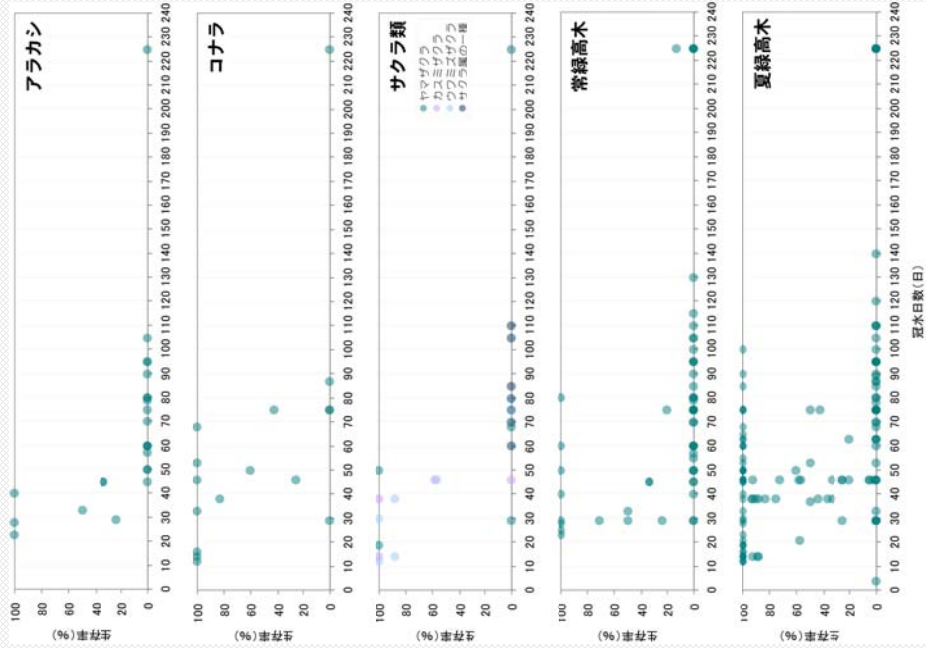


図. 他ダムの事例をもとに整理した冠水日数と枯死率の関係

※ 石井ダム（神戸市）、大日ダム・北富士ダム（南あわじ市）、草面川ダム（大阪府）、千屋ダム（岡山県）、三壽ダム（福島県）、早池橋ダム・日向ダム（岩手県）の調査結果をもとに作成。武庫川低山の樹林を構成する主要な種のうち事例数の多い種について整理。葉層が大きく減少した個体は枯死として除いた。