

# 新桂沢ダムにおける 植樹手法の評価と今後のあり方

札幌開発建設部 幾春別川ダム建設事業所

○押野見 純司

森田 茂雄

筋野 晃司

新桂沢ダムの建設に際しては、ダム供用後の濁水や景観及び生物多様性の保全に配慮するため貯水池周辺の裸地に在来の植生を導入する取り組みがダム建設段階から行なわれている。具体的には木本類であるタチヤナギや草本類であるエゾミソハギを貯水池周辺の裸地に植栽していくこととしており、平成17年から「継続的かつ容易にタチヤナギの挿穂やエゾミソハギの種を採取することが可能となるような植栽林形成」を目的とした、母樹育成のための植栽が行なわれている。

本研究では、平成17年から23年にかけて行なわれた母樹育成のための植栽において、植栽手法の違いによる樹種の成長や現存率及び増加率の違いを検討し、粒径20-30mmの碎石を厚さ10cm程度に敷きならしマルチングをする植栽手法が他の植栽手法に比べ樹種の成長速度が速く、現存率及び増加率も大きくなることが明らかとなった。このことから、今後のより良い植栽手法として粒径20-30mmの碎石をマルチング材として使用することを提案した。

キーワード：ダム事業、裸地対策、湖岸緑化

## 1. はじめに

近年、ダム事業を行うにあたっては環境に及ぼす影響を極力軽減させることが求められ、多くのダム事業で貯水池周辺の裸地を緑化する取り組みがなされている<sup>1)2)</sup>。新桂沢ダムは、現在運用されている桂沢ダムのダム堤体を嵩上げするもので、洪水調節、流水の正常な機能の維持、水道用水、かんがい用水及び工業用水の供給、発電を目的とする多目的ダムである。新桂沢ダムの建設においては、環境への配慮（ここでは、水質への配慮、景観への配慮）として、貯水池周辺の裸地には可能な限り植生を導入することとしている。また、平成20年には生物多様性基本法が制定され、地域の自然資源を適切に利用し生態系を損なわないような配慮についても求められている。このため、導入する植生については貯水池周辺に自生する種の中から、水没に対する耐性が強いタチヤナギ（在来の木本類）とエゾミソハギ（在来の草本類）を選定している<sup>3)</sup>。

ダム事業において、タチヤナギやエゾミソハギを貯水池周辺の裸地に導入していく場合、継続的かつ容易にこれら草木を採取し植栽していくことが必要である。しかしながら、商用としての流通がほとんどないタチヤナギの挿穂やエゾミソハギの種を一般の流通ルートから入手することは困難であることか

ら<sup>4)</sup>、現在ある桂沢ダムのダム湖周辺の平坦地を利用し「継続的かつ容易にタチヤナギの挿穂やエゾミソハギの種を採取することが可能となるような植栽林を形成する試み」としての植栽活動を平成17年から地元住民（地元の小学生）や有識者が参加する手法で行っている。

植生の導入を図る活動の一環として住民参加による植栽活動が行われる場合、植栽時の活動には多くの関心が示されるが、その場所にその後どのような状態で植栽林が出現するのかについてはあまり関心が示されないことが多い。岡村<sup>5)</sup>は、植栽は手段であり、手段を行使した結果、目標が達せられているかどうか重要なのであり、そのためには植栽時にどのような草木を何本、どのような手法で植栽したのか、また、その後の成長の状況について追跡調査し、評価することが必要であるとしている。

このような実情を踏まえ、本研究では、平成17年から平成23年にかけて住民活動により行われた植栽活動の経過を整理し、植栽手法及び導入した草木の種別等の評価を行い、「継続的かつ容易にタチヤナギの挿穂やエゾミソハギのタネを採取することが可能となるような植栽林を形成する」という目標に対しての、今後のより良い植栽手法のあり方について検討することを目的とした。

## 2. 研究手法

### (1) 調査地及び植栽箇所

本研究で調査対象とした桂沢ダム（嵩上げ後は新桂沢ダム）は、石狩川の1次支川である幾春別川の上流域に位置し（図-1）、流域面積は298.7km<sup>2</sup>である。ダム貯水池の周辺は大部分が比較的原始的な森林で覆われている一方、利水の運用により貯水位が変動する範囲（標高187m以下）では裸地が広がっている（写真-1）。

湖面緑化のための挿穂や種を採取する植栽地は、2箇所とした。植栽地1は桂沢ダム上流約1.0kmに、植栽地2は桂沢ダム上流約0.5kmに位置するいずれも平坦な裸地である。植栽地の標高は2箇所とも186.5m程度である。これは桂沢ダムの平成18年から23年の貯水位運用実績から算出したところ、2日/年程度の冠水頻度の標高である。

### (2) 研究手順

本研究では、「継続的かつ容易にタチヤナギの挿穂やエゾミソハギの種を採取することが可能となるような植栽林を形成する」という目標に対して、今後のより良い植栽のあり方を提案することを目的としている。

調査検討手順として、はじめに貯水池周辺の裸地に導入する植栽（タチヤナギ、エゾミソハギ）の選定及び植栽手法、事後調査方法について整理する。

次に、継続して実施した植栽手法1について、タチヤナギの樹高や現存率、エゾミソハギの増加率を整理する。また、整理したこれら結果については他の2つの手法の結果と対比した上で、今後の植栽のあり方について提案することとした（図-2）。

### (3) 導入する植栽種の選定

導入する植栽種についてはダム建設により消失する自然環境の再生を考慮し、貯水池周辺に自生する種から選定することとした。

タチヤナギは水湿地などに生育する在来の樹木であり日本各地に広く分布する<sup>6)</sup>。また、北海道ではダム湖岸周辺でよく見られ平成7年には豊平峡ダムで<sup>7)</sup>、平成10年には滝里ダムで湖岸緑化の植栽種として用いられている<sup>2)</sup>。

エゾミソハギは湿った場所や水辺に生育する多年草の植物であり<sup>8)</sup>、北海道でもダム湖岸周辺でよく見られる。タチヤナギ同様、平成7年には豊平峡ダムで<sup>7)</sup>、平成10年には滝里ダムで湖岸緑化の植栽種として用いられている実績がある<sup>2)</sup>。

両者とも水没に対する耐性が強い特性を持ち、桂沢ダムの湖岸周辺の裸地において広範に自生してい



図-1 植栽箇所位置図



写真-1 貯水池周辺における裸地の様子

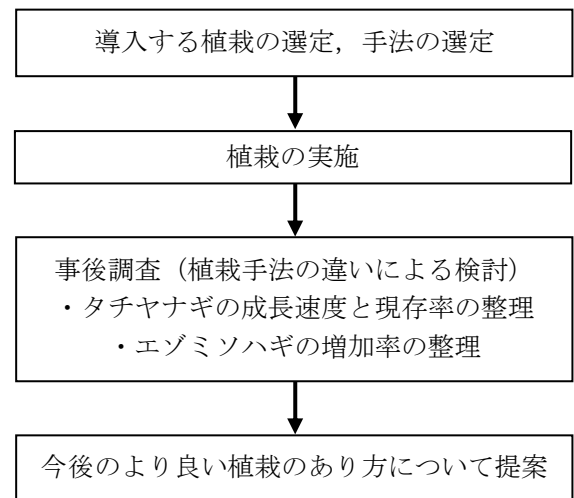


図-2 調査検討手順

ることから、貯水池周辺の裸地に導入する植栽種として選定した（写真-2a, 2b）。

### (4) 植栽手法及び事後調査

植栽はタチヤナギとエゾミソハギの休眠期にあたる9月下旬以降とし、平成18年から平成23年にかけて、植栽地1及び2において5回植栽した。

植栽手法1は、材料入手の容易さ、すなわち低コストを考慮し、粒径20-30mmの砂利を使用した厚さ10cm程度のマルチング（植栽手法1：写真-3a）を行う場合、粒径20-30mmの碎石を使用した厚さ

10 cm程度のマルチング（植栽手法2：写真-3b）を行う場合、マルチングを行わない場合（植栽手法3：写真-3c）の3手法とした。

植栽手法の概要は表-1 に示す通りである。植栽の実施日及び植栽数は表-2 に示す通りである。

なお、実施予定日の降雨の影響により、平成 19 年の植栽活動は行っていない。

事後調査については、過年度に植栽を行った全てのタチヤナギとエゾミソハギを対象とした。タチヤナギについては樹高と現存率（植栽数に占める現存している数の割合）を調査した。エゾミソハギについては、増加率のみを調査することとした。これは、エゾミソハギが、植栽し発芽後2ヶ月から3ヶ月で草丈50cm程度に成長し、その後草丈はほとんど伸びないことが知られていることからである<sup>9)</sup>。

事後調査の実施日は平成 23 年 9 月 20 日及び平成 24 年 10 月 1 日である。

### 3. 結果と考察

#### (1) 植栽手法 1 について

植栽手法 1 は材料入手が容易な粒径 20-30mm の砂利をマルチング材として使用し、これを厚さ 10cm 程度に敷きならした後に植栽を行うものである。



写真-2a タチヤナギ：湖岸周辺の裸地に自生している様子



写真-2b エゾミソハギ：湖岸周辺の裸地に自生している様子



a) 手法 1: 砂利でマルチング



b) 手法 2: 碎石でマルチング



c) 手法 3: マルチングを行わない

写真-3 各植栽手法における地盤の様子

表-1 植栽手法概要

植栽手法番号	マルチングの有無	使用材料	粒径	厚さ
植栽手法 1	有	砂利	粒径 20-30 mm	10 cm
植栽手法 2	有	碎石	粒径 20-30 mm	10 cm
植栽手法 3	無	—	—	—

表-2 植栽及び事後調査概要

植栽実施年月日	樹種	植栽数(本)	植栽手法	植栽地
H17.09.22	タチヤナギ	20 34	植栽手法 2 植栽手法 3	植栽地 1
	エゾミソハギ	20 30	植栽手法 2 植栽手法 3	
H18.10.22	タチヤナギ エゾミソハギ	60 50	植栽手法 1	植栽地 1
H20.10.04	タチヤナギ エゾミソハギ	60 50	植栽手法 1	植栽地 1
H21.10.06	タチヤナギ エゾミソハギ	60 50	植栽手法 1	植栽地 1
H22.10.07	タチヤナギ エゾミソハギ	60 50	植栽手法 1	植栽地 1
H23.10.06	タチヤナギ エゾミソハギ	100 125	植栽手法 1	植栽地 2

植栽手法 1: 粒径 20-30mm の砂利を使用し厚さ 10cm 程度に敷均しマルチングを行った後に植栽をする  
 植栽手法 2: 粒径 20-30mm の砕石を使用し厚さ 10cm 程度に敷均しマルチングを行った後に植栽をする  
 植栽手法 3: マルチングを行わないで地盤に直接植栽する

図-3 は平成 23 年 9 月 20 日に各年に植栽したタチヤナギについて現地調査を行い、平均樹高と現存率を整理したものである。植栽後 1 年から 2 年（平成 22 年植栽、平成 21 年植栽）では平均樹高はそれほど高くはならない。一方、植栽後 3 年（平成 20 年植栽）からは樹高の伸びも良くなり、平均樹高も高い値を示す。また、現存率でも植栽後 1 年から 2 年（平成 22 年植栽、平成 21 年植栽）では枯死するものも多く、現存率の値は低下傾向となる。しかしながら植栽後 3 年目（平成 20 年植栽）からは現存率の値も一定程度に保たれ、生育状況が良好に保たれていることが確認された。

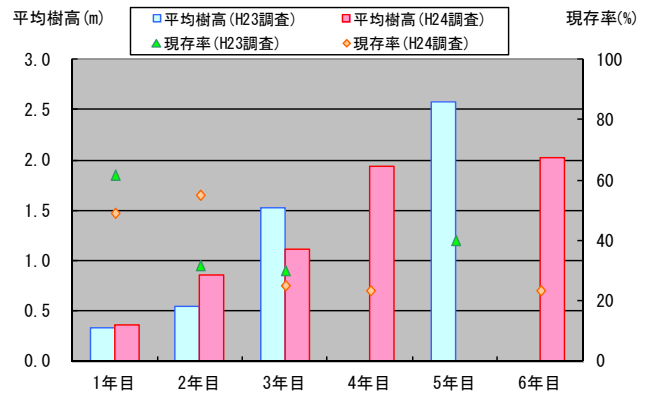


図-3 タチヤナギ樹高と現存率の推移

同様に、平成 24 年 10 月 1 日に各年に植栽したタチヤナギについて、現地調査を行い平均樹高や現存率を整理した結果においても植栽初期段階では平均樹高はそれほど高くはならないが、植栽後 4 年目（平成 20 年植栽）からは樹高の伸びも良くなり平均樹高も高い値を示す状況が確認された（図-3）。また、現存率でも植栽初期段階では枯死するものも多く、現存率の値は低下傾向となるが、植栽後 3 年目（平成 21 年植栽）からは現存率の値も一定程度に保たれる状況が確認された（図-3）。

植栽初期に現存率が低下する要因として、樹木の状況によりシカによる食害が考えられる。

これは、樹高が低いものには写真-4 に示すようなシカの食み跡が多く見られること、また、タチヤナギの成長が進み樹高がシカの背丈を超える 1.5m 以上になると、現存率の値が一定程度に保たれることから、推測できる。このことから、食害の影響を少なくさせるため、タチヤナギの成長を極力促進させるような植栽手法を用いることが、母樹育成のための植栽にとって重要であることが示唆される。



写真-4 シカによる食害（タチヤナギ）

b) エゾミソハギ

図-4 は平成 23 年 9 月 20 日に各年に植栽したエゾミソハギについて現地調査を行い、増加率を整理したものである。植栽後 3 年目（平成 20 年植栽）までは種子の活着もそれほど促進しなく、増加率の値もそれほど大きくはならないが、植栽後 5 年目（平成 18 年植栽）は増加率の値は大幅に増加した。

同様に、平成 24 年 10 月 1 日現地調査により増加率を整理した結果においても、植栽初期段階では増加率の値はそれほど大きくはならないが、植栽後 6 年目（平成 18 年植栽）では増加率の値は大幅に増加する状況が確認された（図-4）。

植栽後数年目以降に増加率が大幅に増加する要因としては、エゾミソハギが成長することにより種子が成熟したためと考えられる。種子の成熟については、気象条件など種々の要因があると考えられるが、増加率を大きく増加させるためには、植栽後数年間は必要であることが示唆される。

## （2）植栽手法 2、3 との対比について

平成 18 年以降に、コスト削減手法として実施した植栽手法 1 と、平成 17 年に実施した植栽手法 2 及び 3 との比較を行う。

### a) タチヤナギ

図-5 は平成 23 年 9 月 20 日及び平成 24 年 10 月 1 日に、タチヤナギについて現地調査を行い、各手法の平均樹高を整理したものである。平均樹高を見ると、植栽手法 1 における平均樹高の値は植栽手法 3（マルチングを行わない場合）と同程度となり、植栽手法 2（碎石によるマルチング）に比べ低い値となった。さらに、植栽後 6 年の段階（植栽手法 1：平成 24 年調査、植栽手法 2 及び 3：平成 23 年調査）で比べた場合においても同様の傾向が示された。また、現存率の値でも、植栽手法 2 は植栽手法 1 及び 3 に比べ高い値を示すことが確認された（図-6）。

マルチングの主な効果としては、雑草の侵入防止、根が活着する地盤の乾燥防止などがある。植栽手法 2 で用いた碎石については、土壌が乾燥しやすい無降雨期においても土壌水分を保持しやすく、保水性に優れていることが知られている<sup>10)</sup>。このような効果により雑草の種子の活着力が低下し、植栽したタチヤナギの成長が促進されたと考えられる。

これらの結果から植栽手法 2 はタチヤナギの母樹育成のための、より良い植栽手法と考えられる。

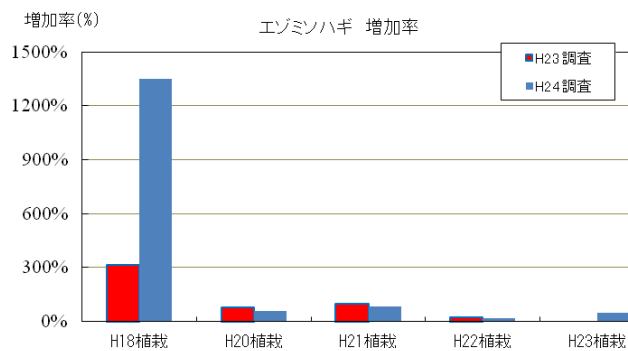


図-4 エゾミソハギの増加率の推移

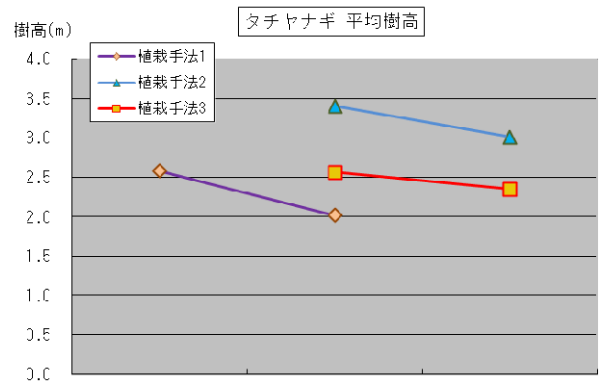


図-5 植栽手法毎の平均樹高 (タチヤナギ)

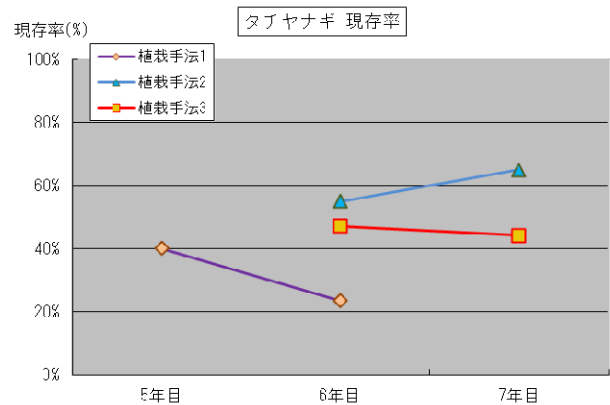


図-6 植栽手法毎の現存率 (タチヤナギ)

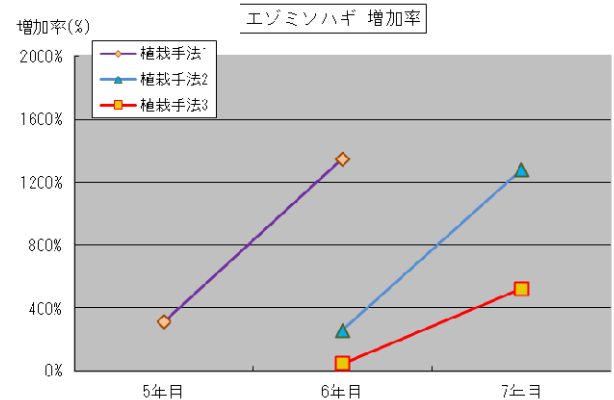


図-7 植栽手法毎の増加率 (エゾミソハギ)

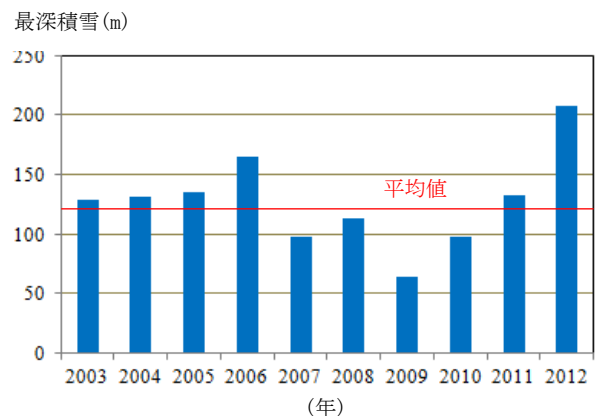


図-8 近年の岩見沢観測所における最深積雪 (気象庁データより)

## b) エゾミソハギ

図-7は平成23年9月20日及び平成24年10月1日にエゾミソハギについて現地調査を行い、増加率を整理したものである。コスト縮減手法として実施した植栽手法1における増加率の値は植栽手法2(砕石によるマルチング)と同程度となり、植栽手法3(マルチングを行わない場合)に比べ高い値となった。これは、マルチングによりエゾミソハギの種子が地面に活着しやすい状況が作り出されたためと考えられる。本調査においては、植栽後の経過年数よりもむしろ平成24年に増加率が大幅に増加している様子が見える。これについては、植栽地近郊の岩見沢観測所(気象庁)における平成24年の最深積雪の値は過去10カ年の平均値と比べ1.6倍以上で観測開始以来最大の値を記録するなど(図-8)、エゾミソハギの成長期にあたる7月上旬以降に植栽地における地盤の湿潤状態が比較的長期間維持され種子の熟成に適した条件が形成されたためと考えられる。

これらの結果からどのようなマルチングを行うかについては検討の余地が残されるも、植栽手法1,2はエゾミソハギの母樹育成に適した植栽手法と考えられる。

## 4. まとめ

本研究では、平成17年から平成23年にかけて行った植栽活動の経過を整理し、「継続的かつ容易にタチヤナギの挿穂やエゾミソハギのタネを採取することが可能となるような植栽林を形成する」という目標に対しての、今後のより良い植栽のあり方について検討した。

本研究で得られた成果を以下にまとめる。

- タチヤナギについて、植栽手法2(砕石を用いたマルチング)は、その他の手法(砂利を用いたマルチング及びマルチングしない場合)と比べ、平均樹高及び現存率ともに良好だったことを明らかにした上で、今後のより良い植栽手法として砕石を用いたマルチングを行うことが有効であることを示した。
- エゾミソハギについて、マルチングとして用いる材料については検討の余地が残されるも、砕石や砂利を用いることにより増加率の値が大幅に増加することを明らかにした上で、今

後のより良い植栽手法として砕石や砂利を用いたマルチングを行うことが有効であることを示した。

以上のことから、砕石を用いるマルチング手法は、エゾミソハギ及びタチヤナギ双方の母樹育成のための今後のよりよい植生手法として有効であることを確認した。また、エゾミソハギの植栽に関しては、砂利によるマルチングにおいても有効な手段となる可能性を確認した。

今後の課題については、エゾミソハギの植栽についてモニタリング調査を行い増加率とマルチング手法の関係を整理することが必要である。

**謝辞:** 北海道工業大学岡村俊邦教授には植栽活動や追跡調査を行うにあたり継続的にご指導を頂いた。また、論文投稿においては的確なご助言を頂いた。ここに感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 岡村俊邦, 榊原敦仁: ダム緑化でのバックキャストによる生物多様性の確保—北海道の京極発電所建設での取り組み—, ダム技術, NO307, PP.3-8, 2012
- 2) 岡村俊彦: 生態学的混播・混植法の理論 実践 評価-住民参加による自然に近い樹林の再生-, 財団法人石狩川振興財団, 71P., 木の芽書房編集, 2004
- 3) 斉藤新一郎: 水没に耐える湖畔林をつくる, 北海道立総合研究機構季報, NO82, PP.18-21, 1991
- 4) 岡村俊彦: 住民参加により自然林再生法-生態学的混播法の理論と実践-, 財団法人石狩川振興財団, 61P., 水辺環境林造成に関する研究会監修, 1998
- 5) 岡村邦彦: 住民参加型の樹林再生における生物多様性の確保, ダム技術, NO294, PP.3-7, 2011
- 6) 鮫島惇一郎: 北海道の樹木, 北海道新聞社, 35P., 1986
- 7) 斉藤大作, 藤田満士: ダム湖における湖岸緑化手法の検討, 土木学会北海道支部論文報告集, NO53B, PP.640-643, 1997
- 8) 谷口弘一, 三上日出夫: 北海道の植物—野の花(下)—, 北海道新聞社, 232P., 1990
- 9) 坂井一浩, 佐藤耕治, 梶原辰彦: 郷土樹種緑化資材調達の試みについて, 土木学会北海道支部論文報告集, 55B, PP.692-695, 1998
- 10) 鈴木竜次, 岡村俊彦: 自然林再生における砕石マルチングの保水効果, 土木学会北海道支部論文報告集, VII-169, PP.338-339, 1998