

3 溪畔林整備事業

どのような事業か

【事業の概要】

水源上流の溪流兩岸において、土砂流出防止や水質浄化、生物多様性の保全など森林の有する公益的機能を高度に発揮するための森林整備を実施。

【第2期5か年の新たな取組】

溪畔林整備は全国的に事例が少ないため、技術の確立、見本林整備に引き続き取り組む必要がある。このことから、第1期で溪畔林整備事業を実施した森林等について、植生等のモニタリング調査を実施する。また、その結果を踏まえ、事業効果を検証するとともに整備技術手法を確立し、私有林の整備に資する。

1 ねらい

水源上流の溪流沿いにおいて、土砂流出防止や水質浄化、生物多様性の保全など森林の有する公益的機能が高度に発揮される良好な溪畔林の形成を目指す。

2 目標

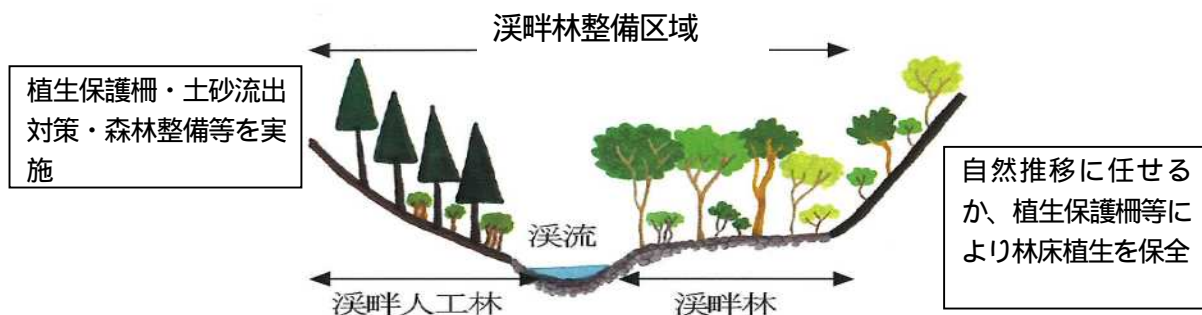
丹沢大山自然再生計画の統合再生流域内にある主流となる沢沿いの森林 269ha のうち、土砂流出等手入れの必要な箇所を整備するとともに、第1期で溪畔林整備事業を実施した森林等について、事業効果の検証と整備技術の確立を図る。

丹沢大山自然再生計画の対象地域



3 事業内容

丹沢大山自然再生計画の統合再生流域における土砂流出等手入れの必要な主要な沢について、本数調整伐等の森林整備、植生保護柵の設置による植生の回復、丸太柵等の設置による土砂流出防止の対策を講じるとともに、第1期で溪畔林整備事業を実施した森林等についてモニタリング調査を実施する。



溪畔林のイメージ

溪畔林の整備

第1期に着手した範囲で引き続き整備を必要とする箇所、及び新たに整備を必要とする箇所について事業を実施する。

また、施工範囲については、第1期の事業対象範囲を基本とし、沢の形状や森林の状況により決定していく。

	第2期5年間
面積	100ha
森林整備	15ha
植生保護柵の設置	2,500m
土砂流出防止のための丸太柵等の設置	1,600m

モニタリング調査

第1期で溪畔林整備事業を実施した森林等について、植生等のモニタリング調査を実施する。

また、その結果を踏まえ事業効果を検証するとともに整備技術手法を確立し、私有林の整備に資する。

4 事業費

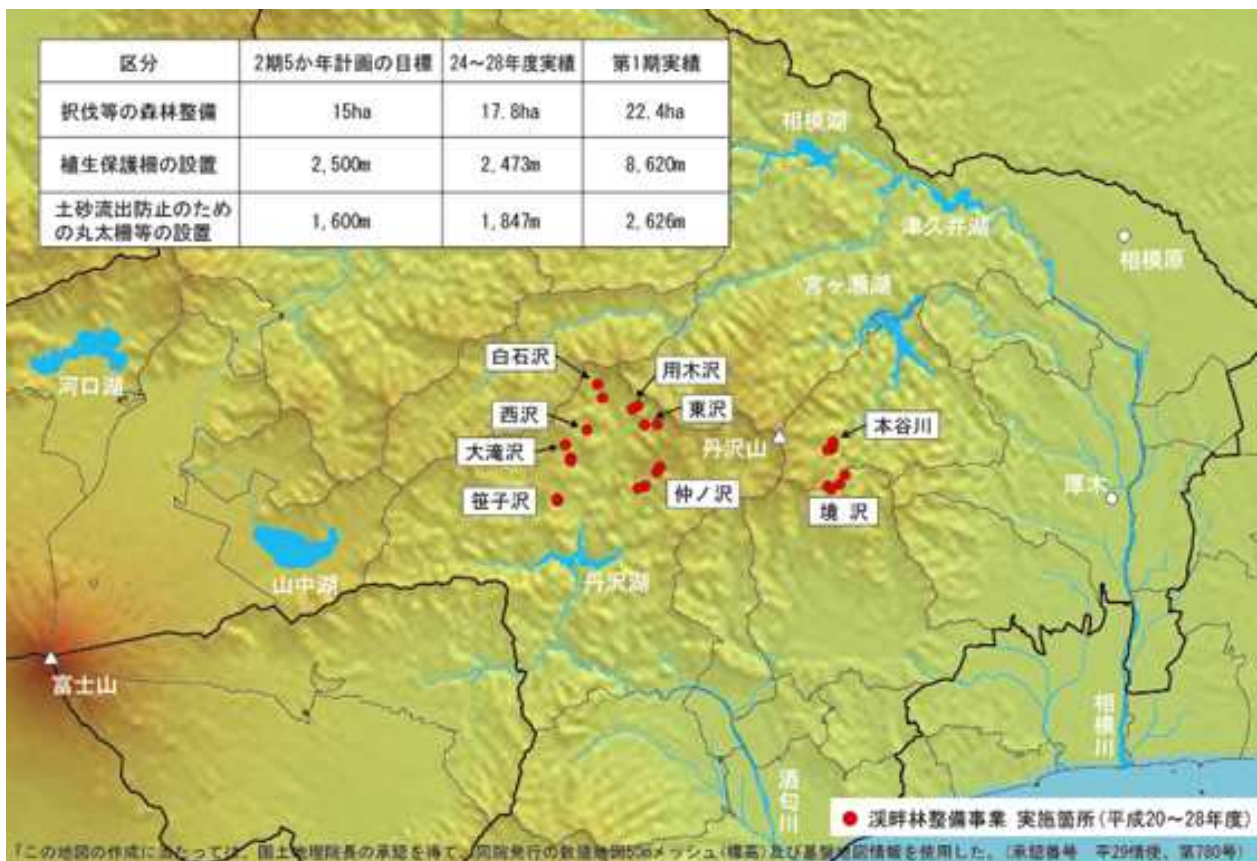
第2期計画の5年間計 8千万円（単年度平均額 1,600万円）

うち新規必要額 8千万円（単年度平均額 1,600万円）

水源環境保全税により新規に取り組むこととなった事業

平成28年度（5か年計画5年目）の実績はどうだったのか

【事業実施箇所図】（平成19～28年度実績）



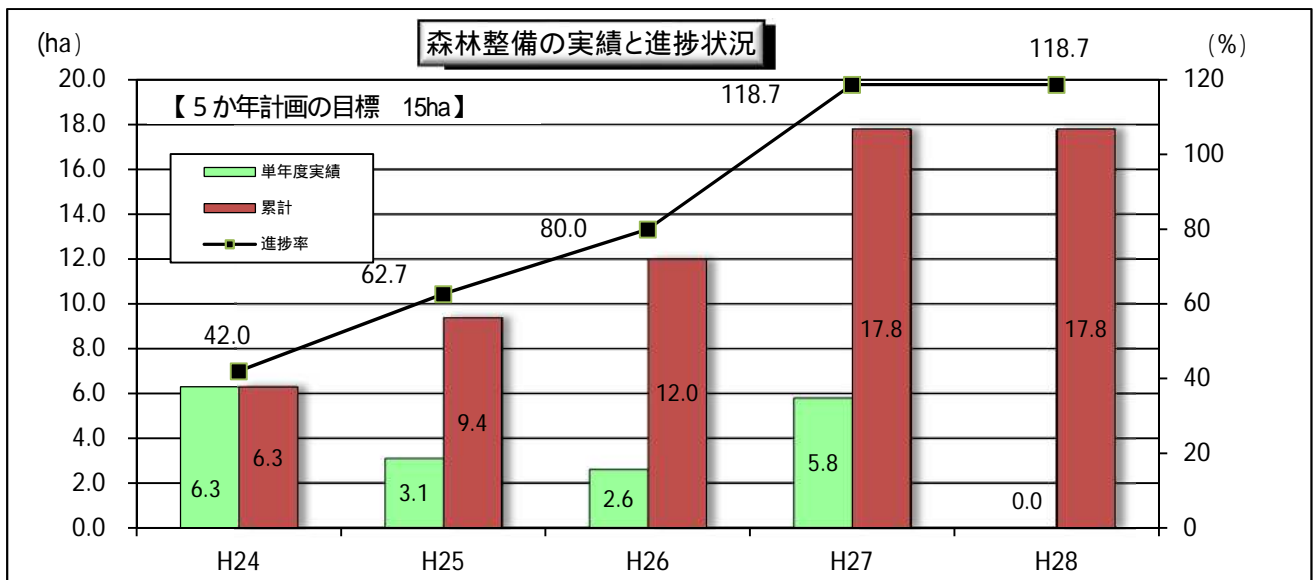
平成28年度は西丹沢（仲ノ沢）流域において事業を実施。

【 事業を実施した現場の状況 】

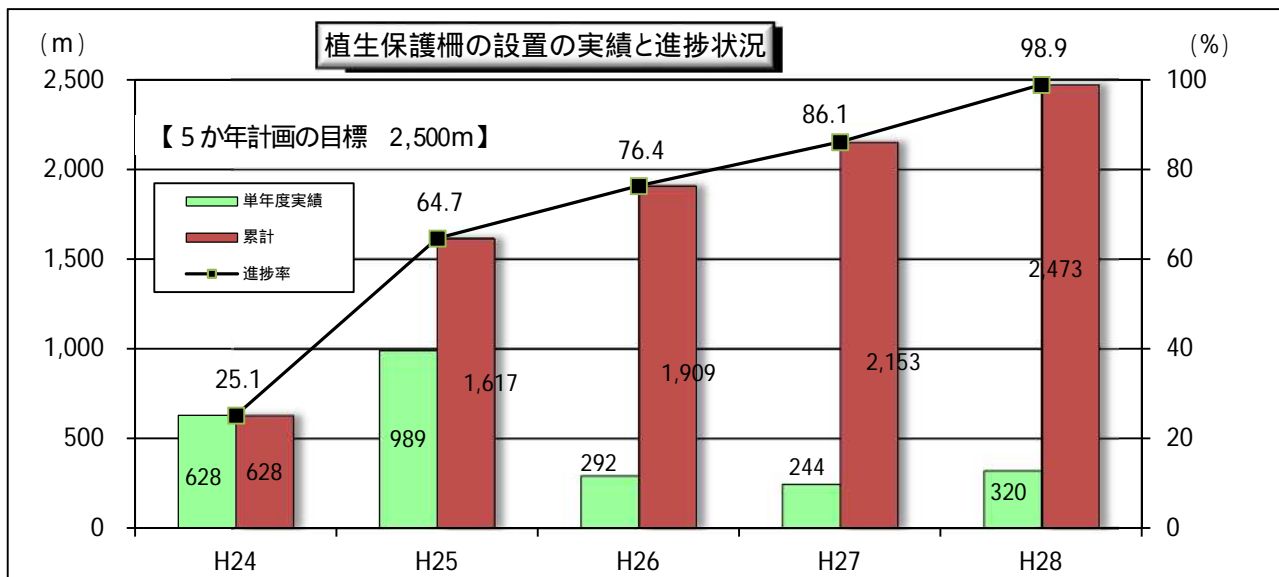
植生保護柵の設置(仲ノ沢)



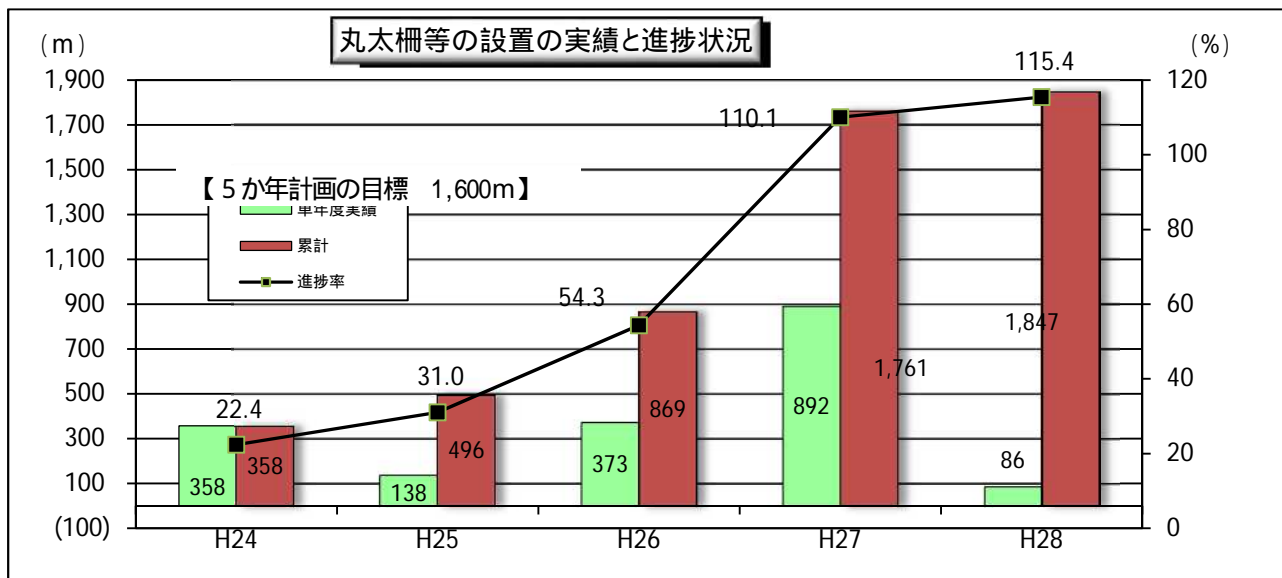
植生保護柵を設置しシカの採食による影響を排除することで、溪畔林構成樹種の導入を促進する。



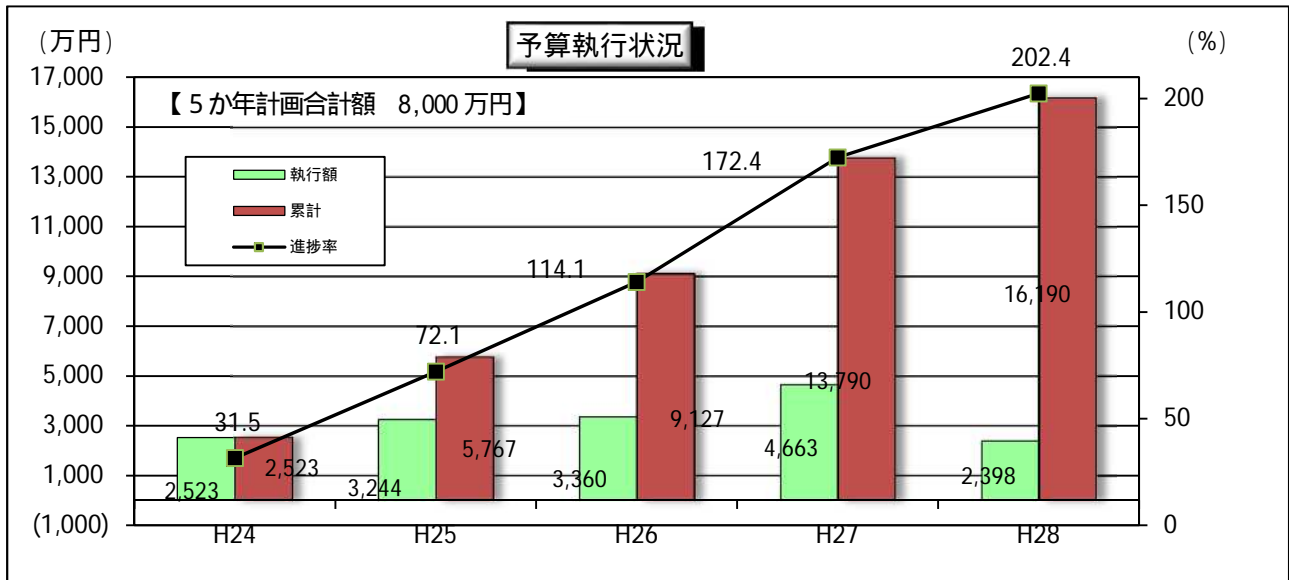
平成 27 年度までに、森林整備を進め、17.8ha を整備した。(進捗率 118.7%)



平成28年度は、植生保護柵を320m設置した。(進捗率98.9%)



平成28年度は、丸太柵等を86m設置した。(進捗率115.4%)



平成 28 年度は、2,398 万円を執行した。（進捗率 202.4%）

1 5か年計画に対する進捗状況

区分	5か年計画の目標	24年度実績	25年度実績	26年度実績	27年度実績	28年度実績	5か年累計(進捗率)
面積	100ha	25.0ha	46.9ha	27.8ha	17.1ha	3.0ha	119.8ha (119.8%)
森林整備	15ha	6.3ha	3.1ha	2.6ha	5.8ha	0ha	17.8 ha (118.7%)
植生保護柵の設置	2,500m	628m	989m	292m	244m	320m	2,473m (98.9%)
丸太柵等の設置	1,600m	358m	138m	373m	892m	86m	1,847m (115.4%)

2 予算執行状況(単位:万円)

区分	5か年計画合計額(年平均額)	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度	5か年累計(進捗率)
予算額	8,000 (1,600)	3,400	4,211	4,310	4,962	2,955	-
執行額	-	2,523	3,244	3,360	4,663	2,398	16,190 (202.4%)

執行額は万円未満切捨てのため合計は一致しない。

3 具体的な事業実施状況

(実施主体：自然環境保全センター)

24 年度実績	境沢 (事業区域面積 6.32ha) ・人工林本数調整伐 0.81ha ・植生保護柵 73m ・丸太柵等土壌保全施設 10m	本谷川 (事業区域面積 18.64ha) ・人工林本数調整伐 5.50ha ・植生保護柵 555m ・丸太柵等土壌保全施設 348m
25 年度実績	白石沢(事業区域面積 18.56ha) ・人工林本数調整伐 3.09ha ・植生保護柵 989m ・丸太柵等 104m	用木沢・東沢・仲ノ沢(計 28.30ha) ・丸太柵等 34m
26 年度実績	仲ノ沢(事業区域面積 10.69ha) ・人工林本数調整伐 1.38ha ・植生保護柵 151m ・丸太柵等 153m	本谷川・境沢(計 17.25ha) ・人工林本数調整伐 1.17ha ・植生保護柵 141m ・丸太柵等 220m
27 年度実績	笹子沢(事業区域面積 12.61ha) ・人工林本数調整伐 5.37ha ・植生保護柵 84m ・丸太柵等 472m	大滝沢(計 4.49ha) ・人工林本数調整伐 0.46ha ・植生保護柵 160m ・丸太柵等 420m
28 年度実績	仲ノ沢(事業区域面積 2.97ha) ・植生保護柵 320m ・丸太柵等 60m	大滝沢 ・丸太柵等 26m

事業の成果はあったのか (点検結果)

総括

第2期5か年計画の目標事業量に対し、5年間の累計で、本数調整伐等の森林整備において118.7%、シカの採食を防ぐ植生保護柵の設置において98.9%、丸太柵等の設置において115.4%の進捗率となっており、森林整備及び丸太柵等の設置は目標を上回る実績であった。

全国的に未確立な溪畔林整備技術について、これまでの10年間、試行的事業の実施及びモニタリングを重ねた末に、初期段階の整備技術を概ね確立し、「溪畔林整備の手引き」の作成に漕ぎ着けたことは大変評価できる。

今後も溪畔林の整備が継続され、多様な生物が生息可能な、また、本事業で解明された機能や特性、科学的根拠を持った価値ある「溪畔林」になるよう期待するとともに、この技術を第3期以降の森林整備にも活用することが期待される。

なお、初期段階の技術が確立したとはいえ、溪畔林の整備技術はまだ完全なものではなく、溪畔林の機能などの知見や整備効果の検証も不十分であることから、第3期計画以降もモニタリングを継続し、技術事例の更新作業を行う必要があるとともに、整備を実施するに当たっては、順応的管理の手法で進めるべきである。

1 事業進捗状況から見た評価

< 評価の基準：区分(2)、(3) > 0-4⁺ 参考

	進捗率	ランク
森林整備	118.7%	A
植生保護柵の設置	98.9%	A
丸太柵等の設置	115.4%	A

2 事業モニタリング調査実施状況

<実施概要>

各流域内に設けた調査区において 林分構造 林床植生 更新木 等を原則3～5年ごとに調査し、整備効果を検証。

この事業は、水源上流の溪流沿いにおいて、土砂流出防止や水質浄化、生物多様性の保全など森林の有する公益的機能が高度に発揮される良好な溪畔林の形成を目指すものであり、量的には整備面積を指標とし、質的には「植生が回復し、土壌が保全されている状態」を指標とし、中期的に把握して評価する。

質的指標の「植生が回復し、土壌が保全されている状態」を把握するため、溪畔林整備指針の考え方にに基づき、調査間隔を5年とし、各整備型ごとにモニタリング項目を選んで、調査を実施する。

項目	林分構造 / 林床植生 / 天然性稚樹・植栽木 / 光環境 (整備型ごとに項目を選択する)
手法	溪流の現況を調査する 事業実施予定地にてコドラート調査区を118箇所設置(基本形20×20m)
頻度	調査間隔は基本的に3～5年
コドラート調査区(計118箇所)	西丹沢 仲の沢流域 8箇所 / 白石沢流域 35箇所 / 用木沢流域 6箇所 / 東沢流域 6箇所 / 笹子沢流域 7箇所 / 大滝沢流域 10箇所 / 西沢流域 4箇所 東丹沢 境沢流域 22箇所 / 本谷川支流 20箇所
平成24年度実施状況	平成24年度は、コドラート調査区を境沢において5箇所、本谷川において12箇所設置し、地況、林分構造、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境の調査を実施した。
平成25年度実施状況	平成25年度は、コドラート調査区を白石沢で16箇所新設し、地況、林分構造、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境の調査を実施した。 新規の調査として、白石沢でリタートラップを40箇所設置し、リターの分類を実施するとともに、9箇所です平水時の流量観測を実施した。
平成26年度実施状況	平成26年度は、今まで設置した白石19箇所、東沢6箇所、大滝沢6箇所、仲ノ沢8箇所、本谷川8箇所、計47箇所のコドラート調査区において、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境の調査を実施した。 併せて白石沢で、リタートラップ40箇所によるリターの分類、9箇所での平水時の流量観測を継続した。
平成27年度実施状況	平成27年度は、今まで設置した白石沢16箇所、西沢4箇所、笹子沢7箇所、本谷川12箇所、境沢5箇所に加え、大滝沢4箇所を新設し、計48箇所のコドラート調査区において、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境の調査を実施した。 併せて白石沢で、リタートラップ40箇所によるリターの分類、9箇所での平水時の流量観測を継続して実施した。さらに、白石沢、笹子沢、西沢、本谷川、境沢において、シカの生息状況調査を25箇所です実施した。
平成28年度実施状況	平成28年度は、平成27年度に大滝沢に設置した4箇所のコドラート調査区において、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境の調査を実施した。

コドラート...生物の分布を調査する時に、対象とする場を特定の大きさの区画に分け、それぞれに含まれる個体数を数える調査方法

3 事業モニタリング調査結果

< 調査結果の概要 >

平成 28 年度は、平成 27 年の整備箇所のうち大滝沢を対象に事後モニタリングを実施した。本数調整伐を実施した箇所と実施していない対照区において、植生保護柵の設置の有無毎に調査区を設定して林床植生回復の効果を調べたところ、本数調整伐と植生保護柵の設置を併せて実施した箇所では、下層植生の回復や広葉樹実生の生育が良好であることが確認できた。

また、平成 19 年度に実施された整備前のデータと平成 23 年度から平成 28 年度までに実施し、整備後のデータを流域毎に比較することにより溪畔林整備事業の効果の検証を行うとともに、総合解析及びとりまとめを実施した。

【平成 24 年度調査結果】

事業効果を把握するためには、植生回復のための時間の経過が必要であることから、溪畔林整備指針では 5 年おきを目途に調査を実施し、その調査結果に基づき、解析・評価することとしている。

平成 24 年度は、平成 20 年度の整備着手からの経過年数が 4 年であることから、事後モニタリング調査は実施せず、溪畔林整備の事前調査として、原則として、1 コドラートあたり 1 つの大枠、4 つの小枠を設置し、整備実施前の状況を把握した。

【平成 25 年度調査結果】

< 第 1 期整備箇所の事後モニタリング調査 >

平成 20 年度に溪畔林整備を行った境沢 17 箇所、用木沢 6 箇所のコドラート調査区において、地況、林分構造、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境について、溪畔林整備 5 年後の状況変化についてモニタリング調査を行い、溪畔林整備に対する解析評価を行った。

解析を行った結果、以下の事が考察された。

植生保護柵の設置は、林床植生、稚樹の生育状況、林床被覆度に対して一定の効果は見られたが、林床にシカの不嗜好性植物や外来種が大きく優占する地点では、効果が遅れる傾向にある。シカの不嗜好性植物や外来種が大きく優占する場合は、これらの植物を除去することも植生回復には有効であると考えられる。

本数調整伐の効果は林床の植被率において効果は見られたが、それ以外の項目では効果は見られなかった。これは、今回の調査地が植生保護柵が設置されていない場所であり、シカによる採食圧の影響が大きいことと、伐採率が約 30%(本数率)と少なかった事が影響していると考えられる。

< 第 2 期整備箇所の事前モニタリング調査 >

平成 25 年度に溪畔林整備を行った白石沢 16 箇所において、地況、林分構造、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境についてモニタリング調査を実施した。また、白石沢 40 箇所においてリタートラップ調査を行い、リターの分類を実施するとともに、9 箇所です水時の流量観測を実施した。(本数調整伐を行った箇所では、光環境調査を整備前と整備後の 2 回行った。)なお、平成 25 年度の白石沢では、間伐の方法による整備後の状況の違いを調査するため、試験的に群状伐採等を行った。

【平成 26 年度調査結果】

< 第 1 期整備箇所の事後モニタリング調査 >

平成 19 年度から 23 年度に溪畔林整備を行った整備地のうち、白石沢 19 箇所、東沢 6 箇所、大滝沢 6 箇所、仲ノ沢 8 箇所、本谷川 8 箇所のコドラート調査区において、地況、林分構造、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境について、溪畔林整備 3 年後及び 7 年後の状況変化についてモニタリング調査を行い、溪畔林整備に対する解析評価を行った。

解析を行った結果、以下の事が考察された。

植生保護柵は、設置後 3 ~ 7 年で、植被率の増加、シカの不嗜好性植物の優先度の減少、高木性樹種の優先度の増加において一定の効果は見られたが、これらの樹種が順調に生長するかは、さらに 5 ~ 10

年後を目途に再確認する必要がある。効果が不十分なケースの要因は、急傾斜地、開空度が不十分、種子供給が不十分などであり、対策を施す必要がある。さらにシカによる採食圧の問題に対しては、管理捕獲の推進が不可欠である。

本数調整伐については、施業実施地の植生保護柵内で林床植生の回復が確認されているので、効果が十分に見られない箇所では、シカの林床植生に対する強い採食圧が影響していると考えられる。

斜面方位、傾斜度による光条件の悪い箇所では、高い伐採率や群状伐採など手法の検討が必要であるが、逆に強度の伐採により草本類が繁茂して高木性樹種の侵入を阻害する可能性もあるので、本数調整伐についての詳細なデータを蓄積することが望ましい。

【平成 27 年度調査結果】

< 第 1 期及び第 2 期整備箇所の事後モニタリング調査 >

平成 23 年度から 27 年度に溪畔林整備を行った整備地のうち、白石沢 16 箇所、西沢 4 箇所、笹子沢 7 箇所、本谷川 12 箇所、境沢 5 箇所に加え、大滝沢 4 箇所を新設し、計 48 箇所のコドロード調査区において、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境について、溪畔林整備 2 年後から 5 年後の状況変化についてモニタリング調査を実施した。（大滝沢については整備前調査）

併せて白石沢で、リタートラップ 40 箇所によるリター分類、9 箇所での平水時の流量観測を継続して実施した。さらに、白石沢、笹子沢、西沢、本谷川、境沢において、シカの生息状況調査を 25 箇所で行った。これらの調査を実施し、溪畔林整備に係る解析評価を行った。

定性間伐と植生保護柵を組み合わせることで、林床植生の回復効果が高まる傾向が確認された。また、群状や帯状などの光環境が大きく改善された植生保護柵の中の箇所では、林床植生の回復効果が高いことが確認できた。

また、本数調整伐については、光環境が十分に改善される適切な間伐率の設定が必要であり、さらに詳細なデータの蓄積が望ましい。

【平成 28 年度調査結果】

< 第 2 期整備箇所の事後モニタリング調査 >

平成 28 年度は、平成 27 年度に溪畔林整備を行った大滝沢で新設した調査区において、林床植生、稚樹の生育状況、林床の被覆状況、光環境の調査を実施した。整備実施箇所および対照区に、植生保護柵の設置を行った調査区と植生保護柵のない調査区を設定して林床植生回復の効果を比較した結果、本数調整伐と植生保護柵の設置を併せて実施した箇所では、下層植生の回復や広葉樹実生の生育が良好であることが確認できた。

< 総合的な取りまとめ >

平成 19 年度に実施した整備前のデータと平成 23 年度から平成 28 年度までに実施した整備後のデータを流域毎に比較して総合解析を行ったところ、次の結果が得られた。

シカが多く生息する地域において溪畔林の再生を図るためには、植生保護柵の設置が不可欠である。また、人工林については本数調整伐を段階的に進め光環境の改善を行うことにより、溪畔林構成種が優占する森林へと移行させることが必要である。

なお、これまでのモニタリングにより得られた成果は、溪畔林の初期段階のものである。整備の効果が発揮されるまでには長い時間を要するため、今後もモニタリングを継続し、溪畔林への遷移を確認することで「溪畔林整備の手引き」の見直しを行っていく必要がある。

また、これまでに設置した植生保護柵のメンテナンスを適切に行っていく必要がある。

4 県民会議 事業モニター結果

事業モニターの実施概要を記載するとともに、実施結果として事業モニターチームがまとめた「事業モニター報告書」の総合評価コメント（抜粋）を記載している。（「事業モニター報告書」の全体については県水源環境保全課ホームページに掲載(<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f533616/p817987.html>)）

なお、平成 25、26、27 年度は事業モニターを実施していない。

平成 24 年 度	<p>【日 程】 平成 24 年 11 月 7 日(月)</p> <p>【場 所】 足柄上郡山北町中川白石沢</p> <p>【参加者】 9 名</p> <p>【テーマとねらい】 土砂流出防止や水質浄化、生物多様性の保全など森林の有する公益的機能が高度に発揮される良好な溪畔林が形成されているかをモニターする。</p> <p>【事業の概要】 土砂流出など荒廃が進む主要な沢である当該事業区域に溪畔林域を設定し、神奈川県溪畔林整備指針に基づき、整備対象林分に対する整備方針を適用して、スギ・ヒノキの人工林を林層改良して針広混交林に誘導するために本数調整伐を実施するほか、植生の回復や土砂流出防止を図る為に、植生保護柵や丸太柵を設置する。</p> <p>【総合評価コメント】 評価内容には、概ね現状の取り組みを評価しながら、以下の指摘・提案があった。 溪畔林自体は、常に自然のかく乱を受ける不安定な立地条件の上に存在するものであり、人工的整備は最小限にとどめるべき。 現状、溪畔林が水源環境保全に果たす役割が明確ではないので、当面はモニタリング調査に重点を置くべき。 ここまでのモニタリング調査結果を踏まえ、今後のシカと森林の一体管理の具体化に期待したい。 溪畔林は初期遷移段階の自然植生なので、シカ対策が効果を発揮すれば早期に再生が進むのではないかと。シカ対策は、溪畔林の機能を考慮して実施すべき。 当地が溪畔林らしい姿になるのにどのくらいかかるのか、長期計画と展望を示す必要がある。</p>
平成 28 年 度	<p>【日 程】 平成 28 年 8 月 23 日(火)</p> <p>【場 所】 山北町中川 白石沢</p> <p>【参加者】 11 人</p> <p>【テーマとねらい】 土砂流出防止や水質浄化、生物多様性の保全など森林の有する公益的機能が高度に発揮される良好な溪畔林が形成されているかをモニターする。</p> <p>【事業の概要】 土砂流出防止等手入れの必要な沢について、本数調整伐等の森林整備、植生保護柵の設置による植生の回復、丸太柵等の設置による土砂流出防止の対策を講じ、第 1 期で実施した事業の森林等についてモニタリング調査を行い、事業効果の検証と整備技術の確立を図る。</p> <p>【総合評価コメント】 全国的に未確立な溪畔林整備技術において「溪畔林整備指針」を踏まえた試行的事業の実施、及びモニタリングは評価でき、今後に期待したい。又、学識者や自然環境保全センターによる事前学習や説明により効果のあるモニタリングになった。しかし収益につながらず水源環境保全税終了後の保護については不安もあり、調査研究と運用の担い手について議論が必要。 今後多様な生物生息可能な溪畔林整備を望むと共に「溪畔林整備事業」で機能や特性、科学的根拠が解明され価値を持った「溪畔林」になるよう期待する。 昭和 30 年代からの森林の国策、県の整備林、市町村の林務のあり方についての考慮、説明の必要性、私有林にどのように浸透させていくかも検討課題。 第 3 期以降の取り組みについて順応的な管理のベースとなるモニタリングも同時並行的に継続し、技術・事例の更新作業にも注力を要望。</p>

5 県民フォーラムにおける県民意見

平成 28 年度における意見は、「県民フォーラム意見について」(P13- 3 ~)に記載。(過去の意見については、県水源環境保全課ホームページに掲載(<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f533616/p525343.html>))

6 前年度の点検結果報告書(第2期・平成27年度実績版)を踏まえた取組状況について

【凡例】点線下線：平成26年度実績版以前から記載されている課題
 実線下線：平成27年度実績版で新たに記載された課題

前年度の点検結果報告書(第2期・平成27年度実績版)の総括	平成28年度までの取組状況
<p>第2期5か年計画の5年間の目標事業量に対し、平成27年度までの4年間の累計で、本数調整伐等の森林整備において118.7%、シカの採食を防ぐ植生保護柵の設置において86.1%、丸太柵等の設置において110.1%の進捗率となっており、森林整備ではすでに計画を達成している。</p> <p>これまでのモニタリング調査結果によると、第1期に植生保護柵を設置した箇所では、植被率が増加するなど植生回復に向けて一定の効果が確認できた。一方、<u>効果が十分に現れていないケースには、急傾斜地や開空度が不十分、種子供給が不十分などの要因があり対策が必要である。(26)</u></p> <p>今後は、こうした課題に引き続き取り組むとともに、<u>さらなるモニタリング調査も加え、<u>溪畔域における森林整備を行う上で必要な知見を蓄積し、技術面の検証・整理を進めて、「溪畔林整備の手引き」を作成し、私有林等の整備への活用を図る必要がある。(26)</u></u></p>	<p>溪畔林は長い時間をかけて誘導されるものであり、開空度を確保するための森林整備は現場状況に合わせて段階的に進める必要がある。今後も、溪畔林整備における配慮事項を踏まえた森林整備を継続的に実施しながら溪畔林への誘導を図る。</p> <p>長期的な溪畔林の形成に向けた整備手法の改良のため、モニタリングを継続して実施した。</p> <p>平成19年度以降、2期10年にわたり溪畔林整備を実施した結果、本数調整伐と植生保護柵を組み合わせて実施することで、林床植生に回復効果が高まる傾向が確認される等、溪畔林の初期の整備手法が確立してきたことから、「溪畔林整備の手引き」を取りまとめ、今後は私有林等の整備に活用していく。</p>