

## 特定課題Ⅳ 溪流生態系の再生

### ○ 実施概要

#### 1 背景

奥山域、山地域、里山域を上流から下流までつなぐ水系のエリアである渓流域では、関東大震災などによる崩壊地の対策のため設置された砂防・治山施設が、近年の丹沢の土砂災害の減少などに寄与している。

しかし一方で、溪流を横断する構造物が設置された箇所では、上下流が分断されることにより、主に淡水魚の移動に影響が出るなど、生物多様性の低下を招くおそれがある。

また、溪流沿いの林床植生の衰退に伴う土壌流出及び崩壊地由来の多量の土砂の持続的な流出により、ダム湖では堆砂が進行し、ダムの寿命の短縮による水利用の不安定化を招く可能性がある。

#### 2 施策の基本方向

##### (1) 第1期自然再生計画

治山・砂防事業を通じてダム湖への土砂流入の抑制を図る。また、渓流域の保安林の機能回復を図るため、治山事業を実施するとともに、溪流沿いの森林（溪畔林）については、林床植生の衰退に伴う土壌流出防止対策と人工林の混交林化を進める。

##### (2) 第2期自然再生計画

第1期計画の対策事業に加えて、丹沢の限られた溪流に生息する在来ヤマメの保全対策を検討するとともに、水中生態系の観点から見た渓流域の評価手法の検討を行う。

さらに、渓流域で行われている各種調査や事業等のモニタリング結果、事業実施状況を踏まえ、溪流生態系の保全・再生に向けた手法の検討を進める。

#### 3 第2期自然再生計画の主な取組と成果（概要）

##### (1) 溪流生態系の調査モニタリングと保全・再生手法の検討

- ・ 生態系の保全・再生の観点から、溪流沿いの県有林内で溪畔林整備（主に人工林）を実施し、モニタリングによる効果検証と手法に関する検討を行った。また、これらの結果を踏まえ、初期段階の整備技術をまとめた「溪畔林整備の手引き」を作成した。
- ・ 在来のヤマメやカジカの分布状況調査や産卵場造成を行い、平成26年度に初めて産卵利用を確認した。また、四十八瀬川において、捕獲魚の一部を上流に放流するなど、保全対策を進めた。

##### (2) 溪流生態系の保全・再生事業の実施

- ・ 治山、砂防事業等を通じてダム湖への土砂流入の抑制を図った。
- ・ 林床植生の衰退地において、植生保護柵や金網筋工等の土壌保全対策を実施した結果、林床植生の被覆率の増加や落葉落枝の堆積を確認するなど、土壌保全を図った。

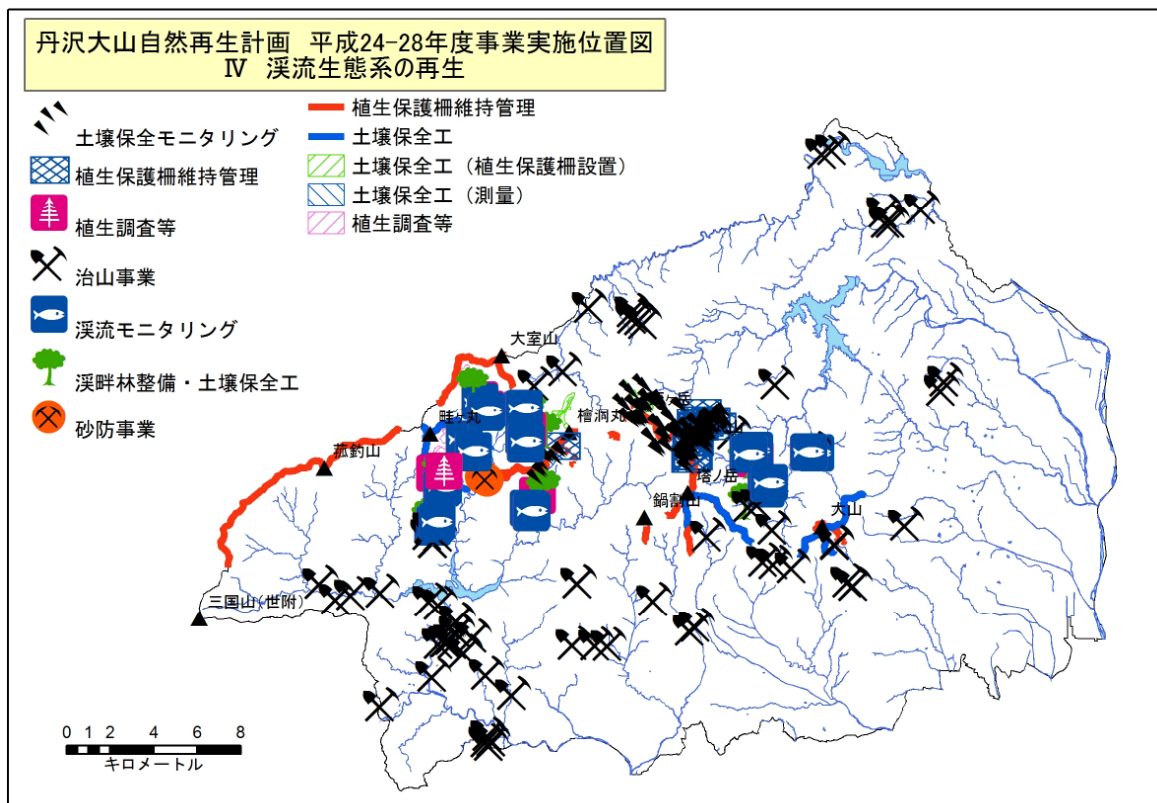


図4-1 事業実施位置図（特定課題IV 溪流生態系の再生）

## ○ 主要施策ごとの事業実施状況

### 1 溪流生態系の調査モニタリングと保全・再生手法の検討

#### ① FS 溪流生態系の調査モニタリングと保全・再生手法の検討

##### 【事業内容】

溪流生態系の重要性の観点から、溪畔林整備の実施状況やモニタリング結果を踏まえ、溪流生態系の保全・再生に向けた手法の検討を行う。

##### <実施状況>

平成19年度より県有林内で溪畔林（主に人工林）を整備し、この効果検証として、植生等のモニタリングを実施し、森林整備の手法に関する検討を行った。

また、この結果を踏まえ、森林整備の設計担当者向けとして、森林のタイプ毎に配慮すべき事項など初期段階の整備技術をまとめた「溪畔林整備の手引き」を平成28年度に作成した。

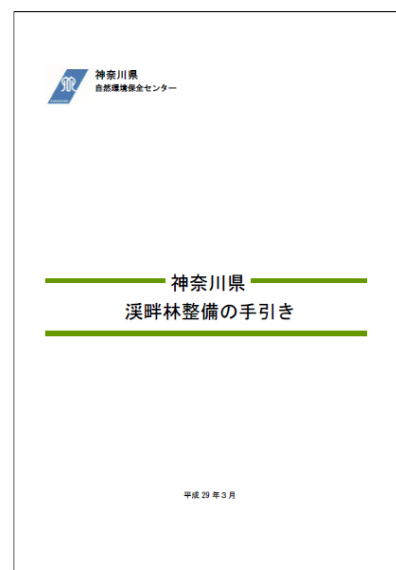


図4-2 溪畔林整備の手引き

## ② FS 魚類等による溪流環境の評価手法の検討

### 【事業内容】

渓流域における自然環境の評価手法を開発するため、水中生態系の観点から見た調査の方法や項目等を検討する。

### <実施状況>

溪流環境を効率的に調査・評価できる手法を開発し、これを用いて溪流環境調査を行った。

溪流環境調査は、県有林内で溪畔林整備を実施した相模川水系の本谷川と境沢及び酒匂川水系の仲ノ沢、東沢、用木沢、白石沢、西沢、大滝沢、笹子沢、さらに整備を実施していない相模川水系唐沢川の計10溪流で秋季に実施した。調査項目はエレクトリックフィッシャーによる魚類採捕調査、食性調査、底生生物調査、流下生物調査および落下生物調査、また平成27年度より付着藻類調査を実施し、水質、流速、河床構成および上空の開空度などの環境データも収集した。

この結果、相模川水系ではイワナとヤマメ、酒匂川水系はヤマメが主体に採捕され、両水系でサケ科魚類の生息状況が異なっていた。

また食性調査では、カゲロウ類やトビケラ類などの水生昆虫のほか、バッタ類やカメムシ類、ハチ類など溪畔林由来の陸生生物の捕食を確認した。

多くの水生生物の餌料となる付着藻類調査では、開空度と付着藻類量に正の相関がみられたが、開空度と底生生物量の相関はみられなかった。

なお、本谷川と境沢では、春・夏・冬季にも調査を実施し、季節変化などを解析するとともに、フィールド実験等を実施して溪流環境を評価できる指標を検討した。

このほか、瀬や淵という河床環境と魚類の生息密度との関係を解析したところ、淵が魚類の生息環境に重要で、土砂流入を防止する溪畔林は、淵の保全にも大きな役割を担っていると考えられた。



写真4-1 エレクトリックフィッシャーによる魚類採捕状況[愛甲郡清川村(相模川水系)]



写真4-2 採捕されたヤマメとイワナ



写真4-3 食性調査で胃から採取したカマドウマ

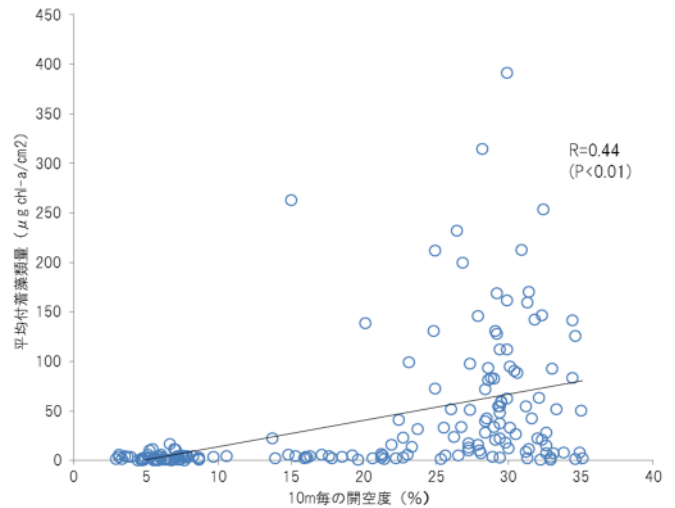


図4-3 付着藻類量と開空度の関係

### ③ **FS** 淡水魚類のモニタリングと保全方策の検討

#### 【事業内容】

丹沢在来のヤマメとカジカについて引き続き分布状況を把握する。また、ヤマメの産卵場造成等の保護増殖を実施し、その保全対策について検討する。

#### <実施状況>

##### ア ヤマメとカジカの保全対策

酒匂川水系の溪流で、NPOと協働し、丹沢在来のヤマメ（「神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006」絶滅危惧ⅠA類）とカジカ（同絶滅危惧Ⅱ類）の分布調査を継続した。

ヤマメについては、産卵場造成を実施したところ、平成26年度に初めて産卵利用が確認された。また、カジカについては平成24年度に採捕魚の一部を絶滅した上流エリアに放流するなど保全対策を講じた。

なお、第1期計画から継続してきた調査・分析により、在来のヤマメやカジカの分布状況などの知見が集積されつつあるが、最近の豪雨に伴う山崩れ等によって、一部溪流では生息環境は更に悪化し、両種ともに生息域は縮小していると考えられる。



写真4-4 上：カジカ 下：ヤマメ



写真4-5 産卵場造成状況[山北町（酒匂川水系）]

## イ 治山事業評価のための淡水魚調査

治山事業の効果検証として、事業実施箇所では平成24年度に淡水魚類の採捕調査、食性調査等を実施したが、淡水魚類の保全に繋がる有意な効果は確認できなかった。

この要因として、治山施設は広大な流域の中に点的に配置するため、施設そのものが流域に及ぼす効果を確認することは困難であることが考えられる。

## 2 溪流生態系の保全・再生事業の実施

### ④ ダム湖堆砂抑制のための上流における土砂流入防止対策

#### 【事業内容】

治山、砂防事業等を通じて、ダム湖への土砂流入の抑制を図る。

#### <実施状況>

溪岸の侵食を防止し、溪床に堆積している土砂を安定させ、下流への流出を防止するため、治山事業で山北町や清川村等の溪流に治山堰堤や護岸等の整備工事を実施した。

また、土石流を補足し、ダム湖への土砂流入を抑制するため、砂防事業で山北町の溪流に砂防堰堤の整備工事を実施した。

(参考) 治山事業実施状況

(単位：箇所)

| 年度  | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | 計  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 箇所数 | 20  | 19  | 16  | 13  | 6   | 74 |

※治山事業に係る森林整備は含まない

(参考) 砂防事業実施状況

(単位：箇所)

| 年度  | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | 計 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 箇所数 |     | 1   |     | 0   | 0   | 1 |



写真4-6 洒水の滝下治山事業[山北町平山地内]



写真4-7 唐沢砂防堰堤 [山北町中川地内]

### ⑤ 溪流への土壌流入防止対策

#### 【事業内容】

森林土壌保全のため、管理捕獲と土壌保全工（植生保護柵含む）を組み合わせた面的な対策により、森林土壌を安定化させ、林床植生の回復を図る。（関連 I-3-⑥、V-1-②）

#### <実施状況>

I-3-⑥に記載のとおり。

## ⑥ 重点 溪畔林の整備

### 【事業内容】

主に人工林で構成される溪流沿いの森林の混交林化や、治山構造物周辺の溪畔林の再生を図る。また、林床植生が衰退した溪畔林では、その回復を図る。

### ＜実施状況＞

「神奈川県溪畔林整備指針(平成18年度)」に基づき、統合再生流域※のうち土壌保全対策等が必要な9流域を対象に、引き続き溪畔林整備として間伐等の森林整備、植生保護柵、丸太筋等の土壌保全対策工を実施した。

|          |   |
|----------|---|
| ※ 統合再生流域 | 丹沢大山自然再生の中で各対策間の連携を図るモデル地域として設定された東丹沢1（中津川上流の塔ノ岳から丹沢山にかけての東側）、東丹沢2（清川村煤ヶ谷及び宮ヶ瀬周辺）、西丹沢1（中川川上流の檜洞丸から蛙が丸にかけての南側）の3つのエリア。 |
|----------|---|

表4-1 溪畔林整備実施状況

(単位：ha, m)

| 年度      | 計画量   | H24   | H25   | H26   | H27   | H28   | 計※2     |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 面積※1    | 100.0 | 25.0  | 46.9  | 27.9  | 17.1  | 3.0   | 119.8   |
| (森林整備)  |       | (6.3) | (3.1) | (2.6) | (5.8) | -     | (17.8)  |
| (植生保護柵) |       | (628) | (989) | (292) | (244) | (320) | (2,473) |
| (丸太筋等)  |       | (358) | (138) | (373) | (892) | (86)  | (1,847) |

※1 面積は、森林整備や植生保護柵、丸太筋等の設置をした事業区域全体の面積を示す。

2 5ヶ年の合計数は小数点以下の四捨五入の関係で単年度の合計とは一致しない。

また、効果検証のため事業実施箇所で、林分構造、林床植生、稚樹の生育状況、光環境をモニタリングするとともに、落葉落枝採取調査および平水時の流量観測（H25～27）、自動撮影カメラによるシカの生息状況調査（H26～27）等を実施した。

この結果、林床植生がシカの嗜好性植物で覆われている場所では、高木性の稚樹の更新がほとんど確認できない箇所もあった。

一方で、上層木を間伐し光環境を改善したうえ、植生保護柵でシカの影響を排除した場所では、林床植生が回復する傾向があり、溪畔林構成種の稚樹の更新も確認できた。

また、丸太筋等の土壌保全対策により土壌流出は起きていないことから、今後継続的に溪畔林を整備することで、溪畔林の再生や水源かん養機能の回復を図ることが可能と考えられる。



写真4-8 用木沢整備箇所(山北町中川)(左：整備直後 右：整備5年後)

表4-2 更新稚樹の特性と発生個体数

| 種名        | 生育環境型 | 散布型   | 用木沢(24㎡) |       | 境沢(16㎡) |      |
|-----------|-------|-------|----------|-------|---------|------|
|           |       |       | 柵内区      | 柵外区   | 柵内区     | 柵外区  |
| フサザクラ     | 溪畔林種  | 風     | 42       | -     | -       | 2    |
| ケヤキ       | //    | //    | 19       | -     | 1       | -    |
| イロハモミジ    | //    | //    | 14       | -     | -       | -    |
| オニタヤ      | //    | //    | 14       | 1     | -       | -    |
| スギ        | //    | //    | -        | -     | -       | 1    |
| オオバアサガラ   | //    | 重力    | 7        | 4     | 2       | -    |
| オオバノキハダ   | //    | 鳥     | 1        | -     | -       | -    |
| ヤマハンノキ    | //    | 風     | 1        | -     | -       | -    |
| チドリノキ     | //    | //    | 1        | -     | -       | -    |
| モミ        | 斜面林種  | //    | 124      | 131   | -       | -    |
| イヌシデ      | //    | //    | 69       | 7     | 3       | 1    |
| クマシデ      | //    | //    | 9        | 3     | -       | -    |
| アカシデ      | //    | //    | 20       | -     | -       | -    |
| リョウブ      | //    | 重力    | 31       | 2     | -       | -    |
| ミスメ       | //    | 風     | 30       | 1     | -       | -    |
| ヤマグワ      | //    | 鳥     | 15       | -     | -       | 1    |
| ニシキウツギ    | //    | 風     | 2        | -     | -       | -    |
| ヒノキ       | //    | //    | 54       | 1     | -       | -    |
| イヌフナ      | //    | 重力、動物 | 20       | 1     | -       | -    |
| ホソエカエデ    | //    | 風     | 14       | -     | -       | -    |
| カラスザンショウ  | //    | 鳥     | 7        | -     | -       | -    |
| ウリカエデ     | //    | 風     | 9        | 1     | -       | -    |
| コナラ       | //    | 重力、動物 | 5        | -     | -       | -    |
| クマノミズキ    | //    | 鳥     | 5        | -     | -       | -    |
| アラグアオダモ   | //    | 風     | 2        | -     | -       | -    |
| ミスギ       | //    | 鳥     | 4        | -     | -       | 1    |
| クサギ       | //    | //    | 4        | -     | -       | -    |
| ヌルデ       | //    | //    | 3        | -     | -       | -    |
| エンコウカエデ   | //    | 風     | 1        | -     | -       | -    |
| イイギリ      | //    | 鳥     | 2        | -     | -       | -    |
| カヤ        | //    | 動物    | 3        | -     | -       | -    |
| サウシバ      | //    | 風     | 3        | -     | -       | -    |
| ツガ        | //    | //    | 2        | -     | -       | -    |
| カシカエデ     | //    | //    | 2        | -     | -       | -    |
| コミネカエデ    | //    | //    | 2        | 1     | -       | -    |
| エゴノキ      | //    | 重力    | 1        | -     | -       | -    |
| オオイタヤメイゲ  | //    | //    | 1        | -     | -       | -    |
| 種数        |       |       | 36       | 11    | 4       | 4    |
| 総個体数      |       |       | 543      | 153   | 7       | 5    |
| 1haあたり個体数 |       |       | 2E+05    | 63750 | 4375    | 3125 |

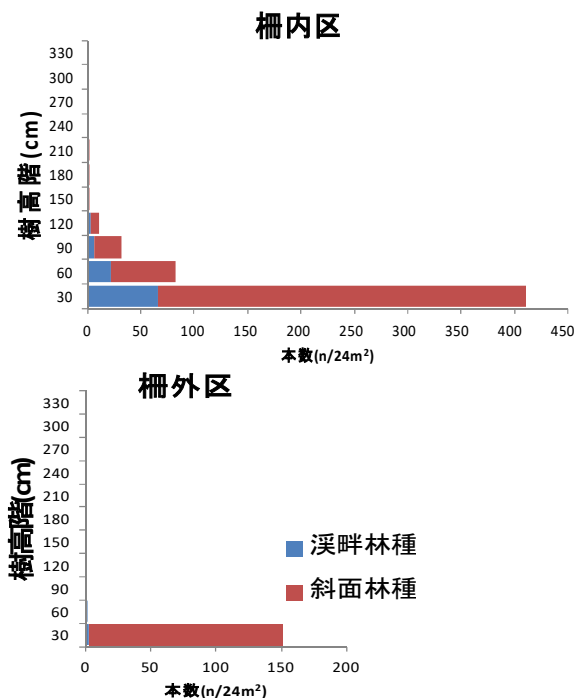


図4-4 用木沢の更新稚樹の樹高階分布 (上:柵内 下:柵外)



写真4-9 モニタリング地点の様子 [境沢流域(清川村煤ヶ谷)]



写真4-10 丸太筋工による土壌保全工設置箇所 [仲ノ沢流域(山北町玄倉)]

### 3 第3期自然再生計画の実施について

#### 1 第2期自然再生計画の課題

- ・ 引き続き、治山、砂防事業等によるダム湖等への土砂流入を抑制するとともに、私有林等の整備にあたって「溪畔林整備の手引き」を活用し、整備技術を普及していくことが必要である。
- ・ 各種モニタリングを継続し、溪流生態系の保全・再生の手法を検討することが必要である。

#### 2 第3期自然再生計画の施策の基本的な方向性

第2期計画に引き続き、土石流災害から人命や財産を守る砂防施設や保安林の機能向上を図る治山施設を整備するほか、土壌保全対策、淡水魚類の保全対策の検討等に取り組み、ダム湖や溪

流への土壌流入を抑制し、生物多様性の保全を図る。

また、第2期計画中に作成した「溪畔林整備の手引き」を活用して、私有林を含めた溪流沿いの人工林整備を進めるとともに、各種モニタリングを継続しながら、溪流生態系の保全・再生の手法を検討する。

#### ＜主な構成事業の実施区分の見直し＞

- ・ 重点事業として進めてきた「⑥溪畔林の整備」については、「溪畔林整備の手引き」を作成したため、一般構成事業として手引きを活用し、水源の森林等、丹沢大山全域の県有林や私有林で森林整備を進める。

### 3 第3期自然再生計画の主要な施策

#### (1) 溪流生態系の調査・モニタリングと保全・再生

- ・ 第2期計画までに溪畔林を整備した場所で、事後モニタリングを継続し、溪流生態系の保全・再生の手法を検討するとともに、新たな知見が得られた場合は、必要に応じて「溪畔林整備の手引き」を更新する。
- ・ 溪流環境調査を継続し、溪流環境の評価手法を検討する。また、溪畔林と溪流生態系は、密接な関係にあることから、魚類採捕調査等の結果のデータの集積と解析を継続する。
- ・ 引き続きをNPOと協働で、丹沢在来のヤマメとカジカに関する分布状況や天然の産卵場における繁殖状況などを定期的・広域的に調査するとともに、その保全対策についても検討する。

#### (2) 溪流生態系の保全・再生事業の実施

- ・ 土石流災害から人命や財産を守る砂防施設や保安林の機能向上を図る治山施設を整備し、ダム湖等への土砂流入を抑制する。
- ・ シカ管理と連携を図りながら、奥山域における土壌保全対策を実施し、森林土壌の安定化と林床植生の回復により、溪流への土壌流出を防止する。（関連 I-3-①）
- ・ 「溪畔林整備の手引き」を活用して、溪流沿いのスギ・ヒノキの人工林の間伐等による混交林化や、植生保護柵による林床植生の回復を図るなど、溪流生態系に配慮した森林整備を丹沢大山全域に拡げていく。