

対照流域法等による森林のモニタリング調査

実行5か年計画に基づいて、毎年1か所ずつ試験流域の設定を進めており、平成22年度は、3か所目の試験流域として三保ダム上流のヌタノ沢に観測施設を整備しました。また、すでに施設整備した試験流域で実験前の事前モニタリングを行い、特に大洞沢では、流域の水流出機構、林床の植生被覆と土壌流出の関係が明らかになりました。また、フィールド調査を補完するための水循環モデルを用いて、今後の対照流域試験について検討を進めています。

1. 取り組みのねらい

対照流域法等による施策効果検証モニタリングでは、森林において実施される各事業の実施効果を検証するために、試験流域で実験的な整備を行い、その効果を定量的、定性的に把握することをねらいとしています。そのために、水源の森林エリアの4地域にそれぞれ試験流域を設定して、森林整備の前後や整備内容の違いによる水収支や水質、土砂流出量、動植物相などの変化、差異について長期にわたり時系列データを収集し、解析を行います。

また、試験流域におけるモニタリングを補完し、広域的な水源涵養機能の評価を行うため、対照流域調査等から得られる観測データを用いて、水源地域を包括する水循環モデルを構築し、各種対策の評価や将来予測のために解析を行います。

2. かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画に基づく実施スケジュール

当初5か年で県内水源エリアの4地域に試験流域を順次設定しモニタリングを開始します。

平成22年度は、既設の2地域に加え、三保ダム上流のヌタノ沢流域に観測施設を設置しました。

	H19 (2007)	H20 (2008)	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)	～H28 (～2016)	H29～33 (2017～2021)	H34～38 (2022～2026)
施策スケジュール	実行5か年計画					第二次 5か年計画		第三次 5か年計画	第四次 5か年計画
対照流域法等による モニタリング調査	試験流域の設定					モニタリング継続		モニタリング継続	モニタリング継続
宮ヶ瀬ダム上流域 (大洞沢)	・既存観測の継続 ・事前調査・検討	・既存観測の継続 ・施設設置	・事前モニタリング (既存・新規項目)	事前モニタリング	・事前モニタリング ・整備実施	事後モニタリング	事後モニタリング	事後モニタリング	事後モニタリング
津久井ダム上流域 (貝沢)	—	・事前調査・検討	・施設設置	事前モニタリング	事前モニタリング	・事前モニタリング ・整備実施	事後モニタリング	事後モニタリング	事後モニタリング
三保ダム上流域 (ヌタノ沢)	—	—	・事前調査・検討	・施設設置	事前モニタリング	事前モニタリング	・事前モニタリング ・整備実施(H25) ・事後モニタリング	事後モニタリング	事後モニタリング
酒匂川上流域 (フチヂリ沢)	—	—	—	事前調査・検討	・施設設置	事前モニタリング	・事前モニタリング (・H26以降整備可能)	事後モニタリング	事後モニタリング
水循環モデル	宮ヶ瀬ダム上流モ デル構築	津久井ダム上流モ デル構築	酒匂川流域モデル 構築	モデル予備解析 再現解析	シナリオ解析	モデル解析	モデル解析	モデル解析	モデル解析
成果	年度の成果	年度の成果	年度の成果 中間取りまとめ 開始	中間取りまとめ	5か年の成果	第1期成果取り まとめ	5年後の結果	10年後の結果	15年後の結果

○試験流域の選定と施設整備

H20 施設整備：宮ヶ瀬湖上流（大洞沢流域）

シカ管理と森林管理の効果を検証する。

H21 施設整備：津久井湖上流（貝沢流域）

水源の森林整備の効果を検証する。

H22 施設整備：丹沢湖上流（ヌタノ沢）

シカ管理と広葉樹整備の効果を検証する。

H23 施設整備：酒匂川上流（フチヂリ沢）

他の試験流域との比較対象として地域特性を把握する。

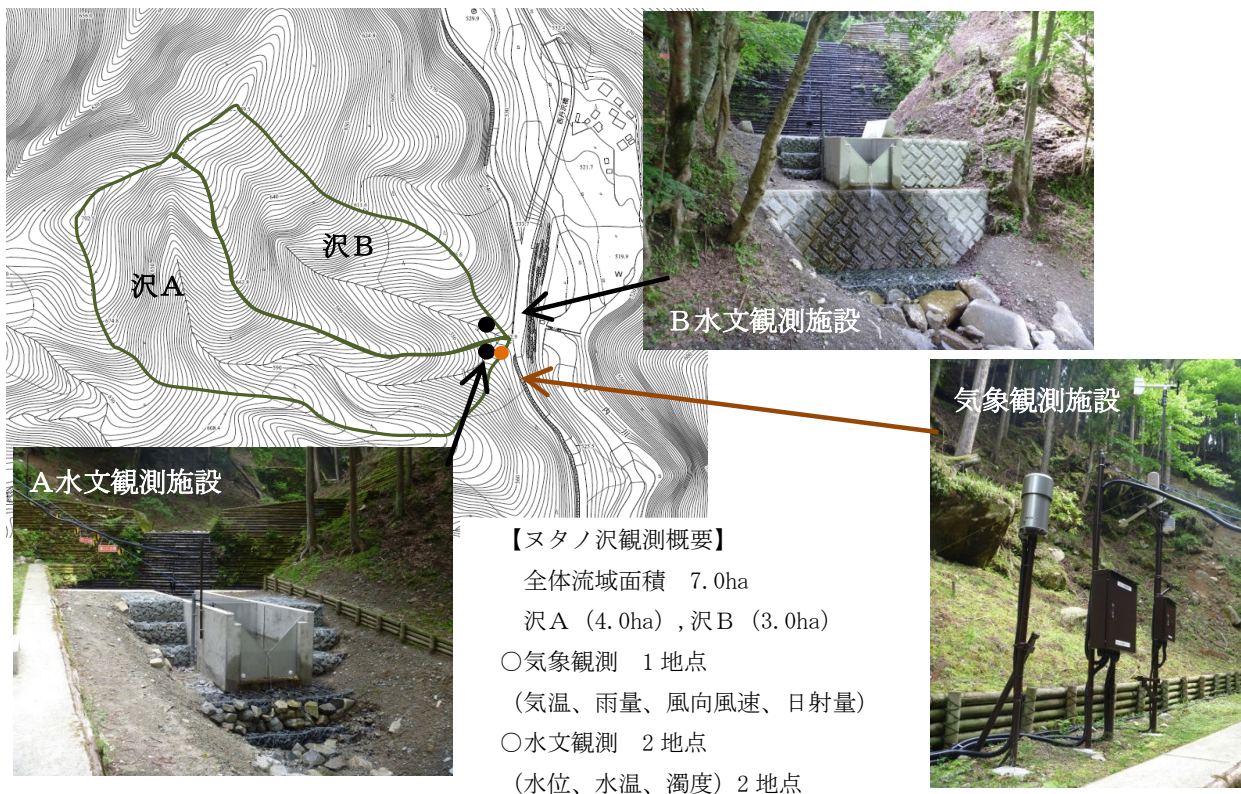


試験流域位置図

3. 平成 22 年度実績

- ① 観測施設の設置（ヌタノ沢）
三保ダム上流のヌタノ沢流域に、気象や水量等を常時モニタリングする施設を設置しました。
- ② 試験流域選定、モニタリング方針検討（フチヂリ沢）
4か所目の試験流域を酒匂川支流のフチヂリ沢に決定し、モニタリング方針を検討しました。
- ③ 事前モニタリング調査の実施（大洞沢、貝沢）
すでに観測施設整備が済んでいる大洞沢、貝沢で事前モニタリングを行いました。また、平成 21 年度までに構築した水循環モデルを用いて、整備効果検証に先立ちシナリオ解析を試みました。

① ヌタノ沢試験地の観測施設整備状況

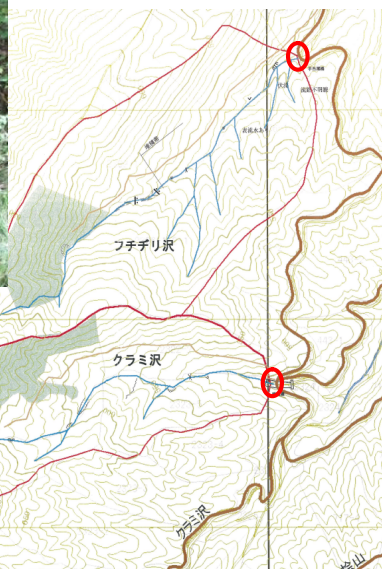


※ヌタノ沢におけるモニタリングのねらい

シカ影響を考慮した水源林広葉樹林整備による水源かん養機能向上の検証

② フチヂリ沢におけるモニタリング基本方針

- フチヂリ沢流域特性**
- ・地質は、箱根外輪山噴出物
 - ・流域面積が比較的大きい (42.3ha, 33.8ha)
 - ・スギ、ヒノキの人工林が主
 - ・ニホンジカ影響ほとんどなし
 - ・公有林



- モニタリングのねらい**
- 短期：当該地域の流出特性を把握する
 中長期：当該地域における施策動向を見極めながら必要に応じて施業等の操作を行う。

③ 事前モニタリングの実施内容

各試験地のモニタリングのねらいに合わせた基礎データの把握と暫定的な評価を行いました。

平成 22 年度の主なモニタリング調査項目

	大洞沢 (宮ヶ瀬湖上流)	貝沢 (津久井湖・相模湖上流)	ヌタノ沢 (丹沢湖上流)	フチデリ沢 (酒匂川支流)
事前調査	(H19 実施)	(H20 実施)	(H21 実施)	森林・土壌調査 地形測量
事前モニタリング	常時観測(気象 2・水文 4) 水収支(流量実測、林内雨・樹幹 流測定、地下水頭、各種水質等) 土砂動態(土砂移動・土壌流出・ 湧水・植生被覆等) 溪流藻類	常時観測(気象 2・水文 5) 渓流水・林内雨・土壌水分 析 水生生物(藻類、底生動物)	流量観測(堰予 定箇所・数回) 水生生物(底生 動物)	中大型哺乳類生 息状況
事前モニタリング (広域)	広域流量観測(豊水期数回)・平時時渓流水質(数回)			—

※調査結果は、自然環境保全センター研究部の業務報告 NO43 として現在取りまとめ中。(8 月頃公開予定)

○主な調査成果

大洞沢対照流域試験地では、事前モニタリングが終了し、水収支(図 1)、降雨・流出の応答状況(図 2)、直接流出量(図 3)、操作流域(流域 3)と対照流域(流域 4)の流出機構(図 4)、流域内林床被覆分布(図 5)、操作流域と対照流域の土砂生産・流送・流出特性の比較(図 7)等が明らかになりました。今後はこれらの結果を踏まえて対照流域試験として流域 3 で下草を回復させるための整備を行い、その後の変化を測定することにより整備効果を検証する計画です。

表 1 大洞沢における水収支(2010.1~12)

	(mm/year)			
	降水量	流出水量	深部浸透量	蒸発散量
No1 (48ha)	3131	2341	13	777
No3 (7ha)	3131	1842	742	547
No4 (5ha)	3131	3810	-1395	716

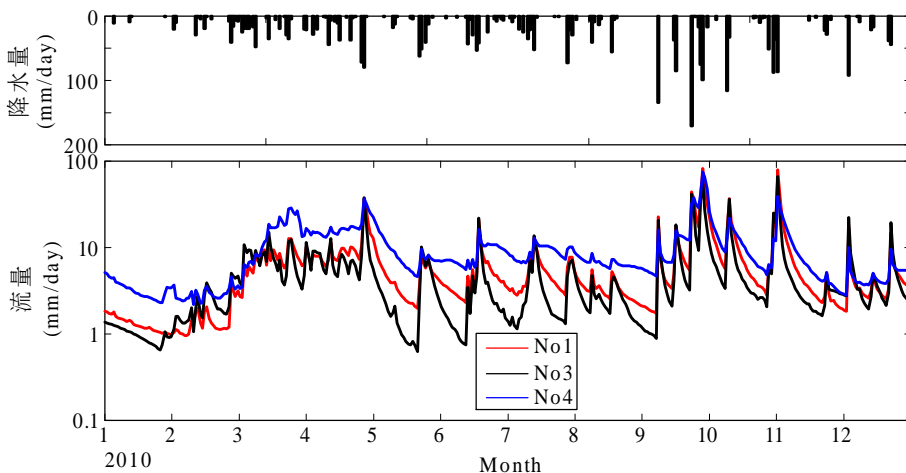
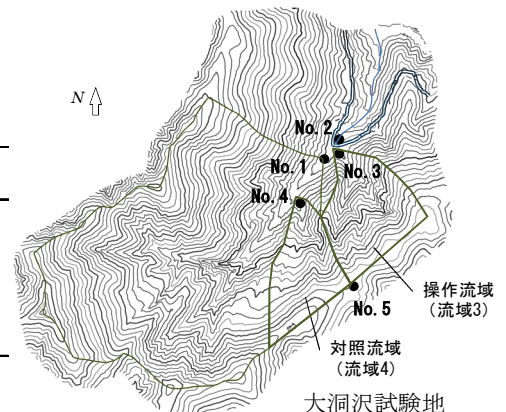


図 1 大洞沢における流域 1、3、4 のハイドログラフ

- ・年間水収支が明らかになった。流域 3 では、深部浸透量が多く、流域 4 では流域外から流入している可能性がある(表 1)。
- ・降雨時の流出の応答は同様で、ピーク流量も同程度だが、基底流量が異なる(図 1)。
- ・流域 4 については、表面地形による集水面積に対して地下部の集水面積が大きいと考えられ、表面地形によって集められる降雨時の流出量の割合が小さくなるため、直接流出率が低いと考えられる(図 2)。

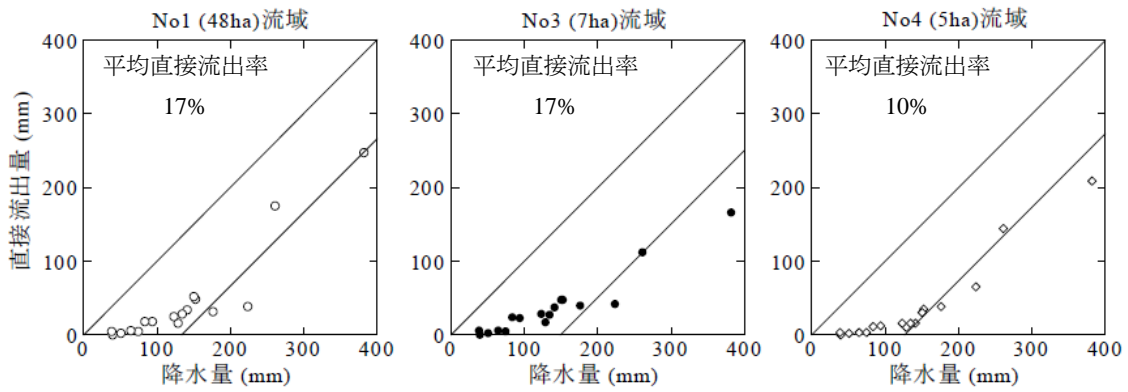
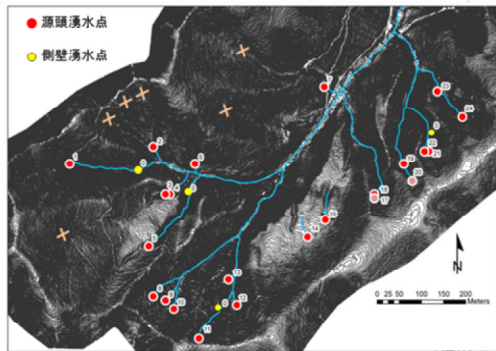


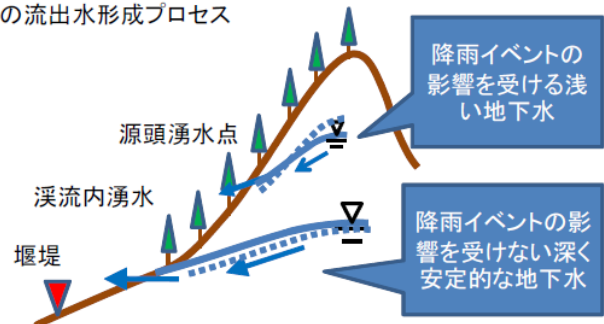
図2 大洞沢の流域1、3、4における降水量と直接流出量の関係

図4 流域3と流域4の流出機構模式図

図3 大洞沢における湧水点



No.3とNo.4の流出水形成プロセス



流域3及び4について、湧水の空間分布（図3）、湧水流量・水質・水温等を調査した結果、流域3と流域4については、流出経路の異なる2つのタイプの湧水によって流出が形成されていることがわかった。流域3では降雨の影響を受ける比較的浅い地下水、流域4では降雨の影響を受けない深部湧水により河川流出が形成され（図4）、特に流域4では、量水堰の上流50m付近の湧水が基底流出へ大きく影響している可能性がある。

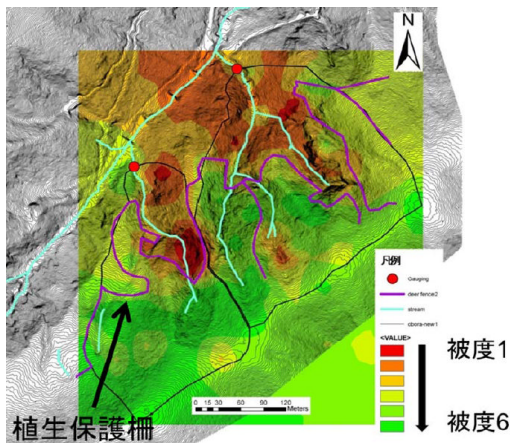


図5 林床被覆分布図

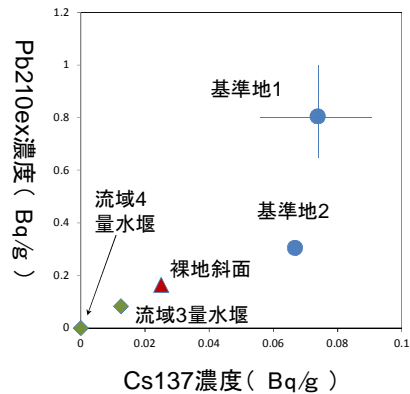


図6 量水堰内、裸地斜面、侵食のない尾根部（基準地1及び2）で採取した土壌試料のトレーサー（放射性セシウムCs137、過剰鉛Pb210ex）の濃度

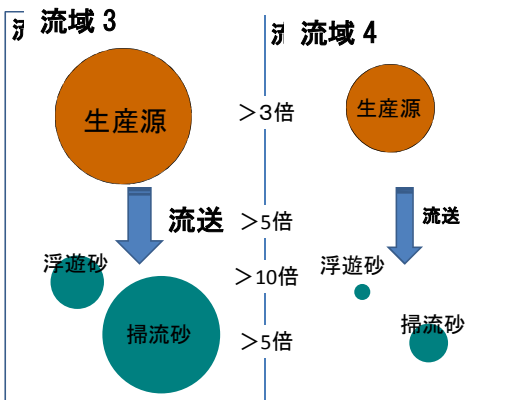


図7 流域3、4の土砂生産・流送・流出の模式図

流域3は流域4よりも林床植生被覆のない裸地が多く（図5）、そのため掃流砂、浮遊砂が多い傾向がある（図7）。流域3は裸地斜面から供給された浮遊砂が多いことがトレーサーによる調査からわかった（図6）。今後流域3の植生被覆を改善する操作実験を行い水収支や土砂生産量の変化をモニタリングする計画である。
 ※掃流砂：河床面近くを滑動・転動・跳躍しながら移動し水流の乱れの影響を受けない土砂 ※浮遊砂：水流の乱れの影響を顕著に受け、漂うように輸送される土砂

4. 平成 23 年度計画

① 観測施設の設置（フチヂリ沢）

4 か所目の対照流域試験地として、酒匂川支流（狩川上流）のフチヂリ沢に気象や水量等を常時モニタリングする施設を設置します。

② 事前モニタリング調査の実施（貝沢、ヌタノ沢）

観測施設の設置が済んでいる貝沢、ヌタノ沢の試験流域を中心に事前モニタリングを行います。

③ 総合解析検討（水循環モデルによるシミュレーション、水源林整備モニタリングとの結合）

事前モニタリング調査の結果や、それを活用したシミュレーション予測、また個別事業のモニタリング結果などの既存データを用いて、森林における施策の総合的な検討を行います。

④ 対照流域試験における森林操作

平成 20 年度に試験地を設定し事前モニタリングの概ね終了した大洞沢において、整備効果検証のための操作実験として林床植生被覆の少ない流域 3 において下草を回復させるための植生保護柵等の設置を行い、変化をモニタリングします。

○平成 23 年度実施体制

大学等の研究機関や調査会社、庁内関係機関等と連携しながら実施します。

