

対照流域法等による森林のモニタリング調査

- 実行5か年計画に基づき、平成23年度に4か所目の試験流域として南足柄市荻野（フチヂリ沢）に観測施設を整備しました。これにより、第2期5か年以降に、自然条件や水源環境の課題の異なる4地域の各試験流域において、事業の効果を定量的に検証することが可能となりました。
- また、すでに観測を開始している大洞沢、貝沢、ヌタノ沢については、事前モニタリングを継続し、試験地ごとの水流出特性などが明らかになってきました。
- さらに、大洞沢では、平成23年度下半期に森林操作（植生保護柵の設置）を行いました。平成24年度は貝沢において森林操作（水源林施業）を行い、事後モニタリングを開始します。
- これらの試験流域のデータを活用し、現地調査を補完するための水循環モデルを用いて、今後の総合解析についても検討を進めていきます。

1. 取り組みのねらい

水源環境保全のため実施される各事業の効果を検証するため、試験流域を設定し、対照流域法等による施策効果検証モニタリングを行います。この調査は、水源の森林エリア内の4か所に試験流域を設定し、実験的に森林の整備を行い、その前後や内容の違いによる水収支や水質、土砂流出、動植物相の変化・差異などについて長期的、時系列的に解析し、整備の効果について定量的、定性的に把握します。

また、試験流域におけるモニタリングと合わせて、より広域的な水源涵養機能の評価を行うため、試験流域等の現地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23年度は、既設の3地域に加え、南足柄のフチヂリ沢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 再視解析	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

3. 平成 23 年度実績

- ① 観測施設の設置（フチヂリ沢）
南足柄市苅野のフチヂリ沢流域に、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 事前モニタリング調査の実施（大洞沢、貝沢、ヌタノ沢）
すでに観測施設整備が済んでいる大洞沢、貝沢、ヌタノ沢で事前モニタリングを継続しました。
また、水循環モデルを用いて、シナリオ解析を試みました。
- ③ 対照流域試験における森林操作（大洞沢）
大洞沢の実施流域において、森林操作として植生保護柵を設置しました。

① 観測施設の設置

図中番号	試験地	観測開始年度	自然特性等	モニタリングのねらい
①	東丹沢「大洞沢」	H21	宮ヶ瀬湖上流、新第三系丹沢層群人工林、シカ影響	シカ管理と人工林管理の効果を検証する
②	相模湖「貝沢」	H22	相模湖支流、小仏層群（頁岩）人工林	水源林整備の効果を検証する
③	西丹沢「ヌタノ沢」	H23	丹沢湖上流、深成岩（石英閃緑岩）広葉樹、シカ影響	シカ管理を広葉樹整備の効果を検証する
④	南足柄「フチヂリ沢」	H24	狩川上流、外輪山噴出物、人工林	当面は、当該地域の基本的な水源環境の特性を把握する。

フチヂリ沢における観測施設設置状況

気象観測施設

水文観測施設（フチヂリ沢）

水文観測施設（クラミ沢）

【フチヂリ沢観測概要】
 フチヂリ沢 42.3ha、クラミ沢 33.8ha
 ○気象観測 1 地点
 （気温、雨量、風向風速、日射量）
 ○水文観測 2 地点
 （水位、水温、濁度）

② 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現況評価を行いました。

平成 23 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)	フチヂリ沢 (酒匂川支流)
常時観測	気温・雨量・風向風速、日射 水位・水温・濁度	気温・雨量・風向風速、日射 水位・水温・濁度	気温・雨量・風向 風速、日射 水位・水温・濁度	(H23 整備)
事前モニタリング	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)	水収支(流量実測、地下水 頭等) 物質循環(渓流水・林内雨・ 土壌水等分析)	水収支(流量実 測、地下水頭等) 渓流水質	水収支(流量実 測、地下水頭等)
事前モニタリング (広域)	広域流量観測(渇水期 1 回)・平時時渓流水質(数回)			—

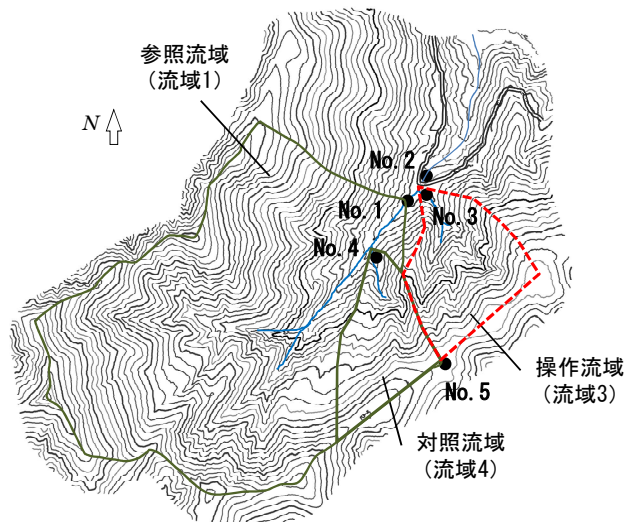
※事前環境調査として、詳細地形、森林・植生・土壌等調査は、観測施設整備前に全箇所実施済み。

③ 大洞沢試験流域における森林操作

流域 3 の全域を植生保護柵で囲みました。
(外周総延長約 1220m)



植生保護柵設置状況



大洞沢試験地

④ 主な調査成果

- 大洞沢では、平成 23 年 12 月まで事前モニタリングを実施し、水の収支や流出特性については、平成 22 年、23 年を通して同様の傾向が見られました(表 1)。また、土砂流出動態については、平成 22 年までの成果に加えて、これまでの流出土砂量の結果(図 1)を解析し、流域 3 の土砂流出量は 3.6t/ha/yr、流域 4 では 0.8t/ha/yr と推定されました。今後は、植生保護柵を設置した流域 3 において植生の変化の推移を調べるとともに、特に早期に変化が現れると予想される流域内小プロットや降雨流出時の水流出特性や水質、土砂・土壌流出の変化と中長期的な水・土砂流出と水生生物の生息状況の変化について事後モニタリングで検証していきます。

表 1 大洞沢における水収支(2010 年、2011 年) (mm/year)

観測流域	2010年		2011年	
	降水量	流出水量	降水量	流出水量
流域1 (48.3ha)	3131	2341	3027	2295
流域3 (7.0ha)	3131	1842	3027	1941
流域4 (4.6ha)	3131	3810	3027	3510

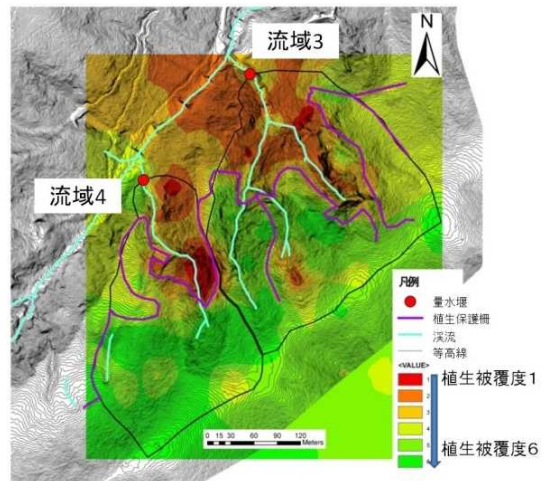
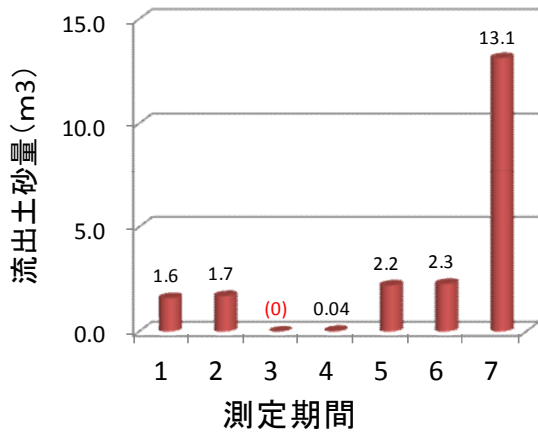
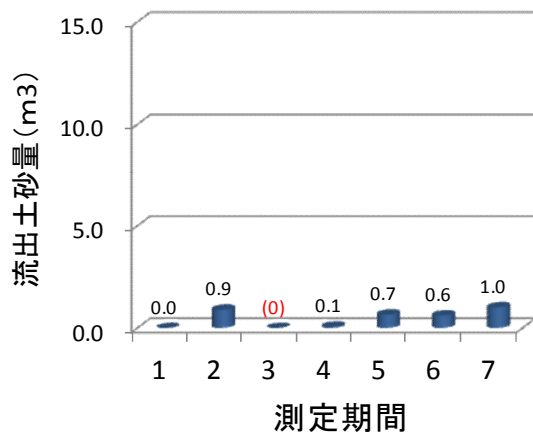


図2 大洞沢の流域3、流域4の林床被覆分布図



期間1：2009. 8. 4～24日
 期間2：2009. 8. 24～2009. 10. 22
 期間3：2009. 10. 22～2010. 6. 24
 期間4：2010. 6. 24～2010. 9. 21
 期間5：2010. 9. 21～2010. 11. 8
 期間6：2010. 11. 8～2011. 8. 8
 期間7：2011. 8. 8～2011. 10. 9

図1 大洞沢の流域3及び流域4における掃流砂流出量

○ 貝沢では、平成21年度に整備した観測システムによる気象・水文観測を継続し、観測データの検証を行うとともに、今後の対照流域試験における森林操作に先立ち事前モニタリングを行いました。水流出については、流域1で他の流域より若干基底流量が多く洪水時の流量が多い傾向が見られました(図3)。降雨による水の濁りは、流域1で最も多く発生し、流域4で最も少なくなっていました。

また、流域1、2、3、の3つの支流について、林内雨・土壌水・渓流水の各水質のほか、リター供給量、土壌中イオン移動量を調べて物質循環の特性を検討したところ、全般的に大きな違いはなかったが、流域1は林外雨から渓流水までの移動量の増減が激しく移動が活発で、流域2は、増減幅が小さく、移動量が少ないことから、植物による吸収や溶脱がそれほど活発でないと考えられました(図5)。

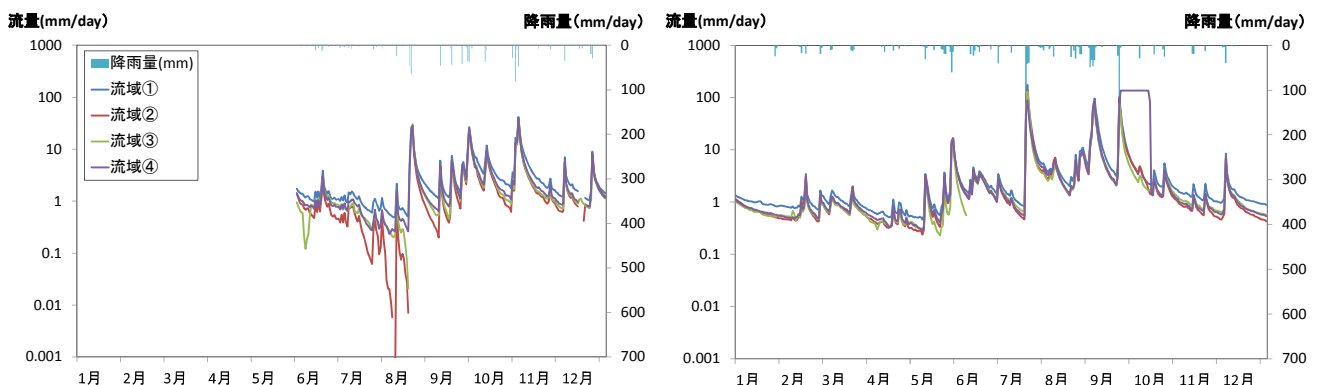


図3 貝沢における流域1～4のハイドログラフ

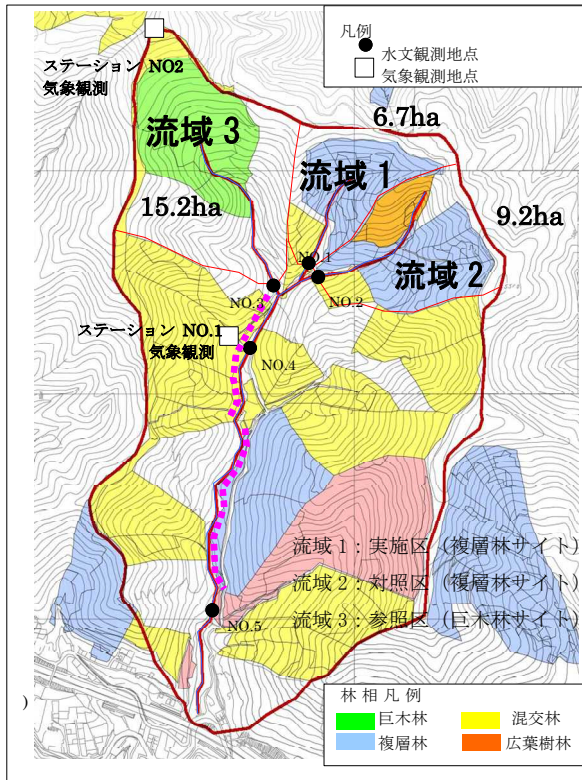


図4 貝沢試験地

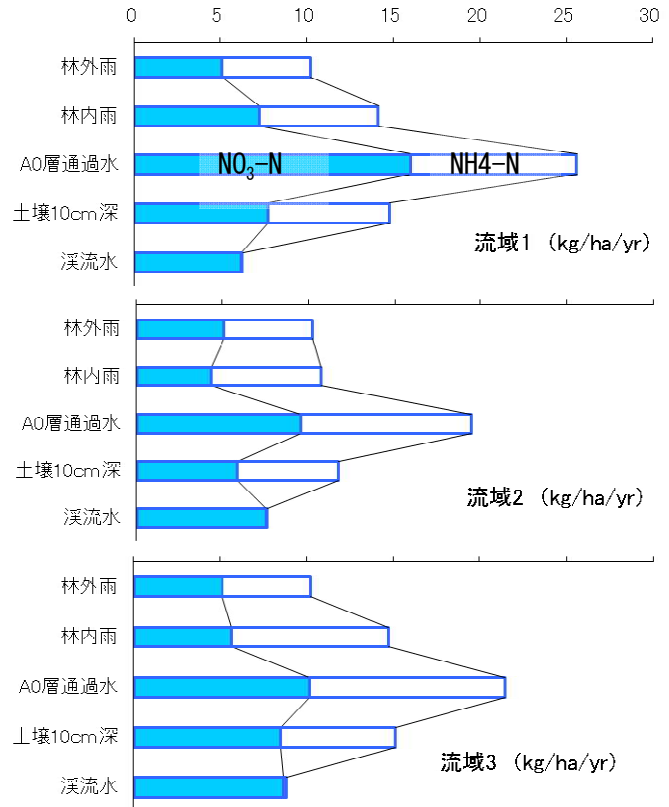


図5 各小流域の無機態N移動量

○ ヌタノ沢では、平成22年度に整備した観測システムによる気象・水文観測を開始し、気象データを中心に観測データの検証を行いました。7月、9月には、台風の影響で量水堰への土砂流入があり、土砂を撤去するまでの水文データは欠測となりましたが、台風による流出土砂量を測定することができました。また、月1回程度、A沢及びB沢の流量を実測したところ、基底流量はB沢のほうが多く、洪水時の流量はA沢のほうが増加する傾向がみられました。平成24年度も事前モニタリングを継続し、平成25年度に計画している森林操作までに、流域の現況の特性を把握します。

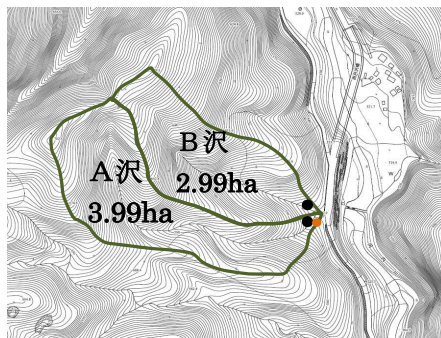


図6 ヌタノ沢試験地

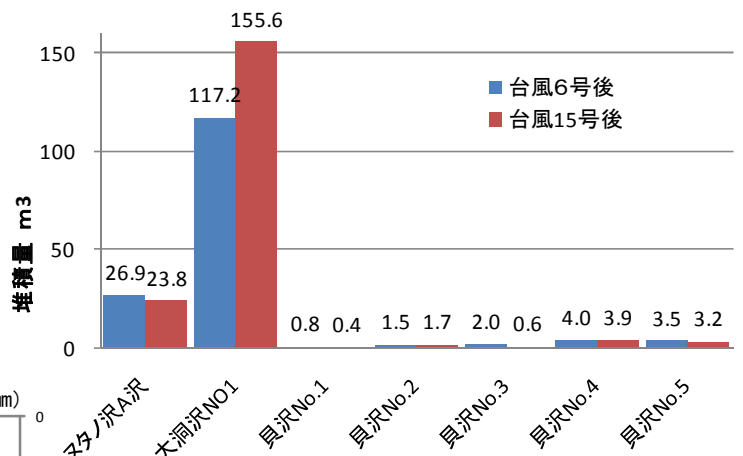
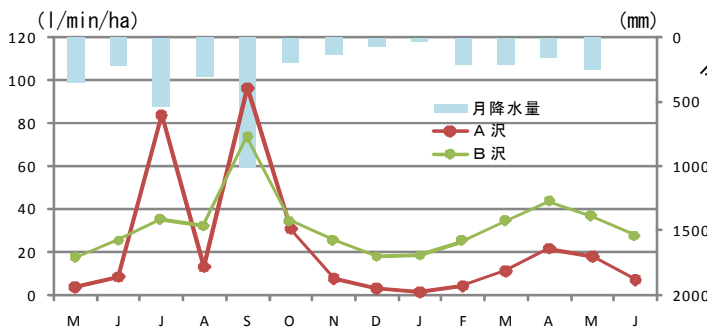


図7 ヌタノ沢 (A沢) 及び他の試験地における平成23年台風6号、15号による土砂流出量



←図8 ヌタノ沢のA沢及びB沢の量水堰の実測流量の推移 (H23.5~H24.6)

4. 平成 24 年度計画

① 事後モニタリングの実施（大洞沢）

平成 23 年度に森林操作（植生保護柵設置）を行った大洞沢において、植生保護柵の設置による下流への水や土砂の流出や溪流の生物に与える影響を検証するために、事後モニタリングを実施します。

② 対照流域試験における森林操作（貝沢）

平成 21 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貝沢において、水源林整備効果検証のための操作実験として、流域 1 において群状等の間伐と材の搬出を行います。その後、施業の短期的影響や中長期的効果をモニタリングします。

③ 事前モニタリング調査の実施（ヌタノ沢、フチヂリ沢）

観測施設の設置が済んだフチヂリ沢とヌタノ沢において、流域の現況を評価するための事前モニタリングを行います。

④ 総合解析検討（水循環モデルによるシミュレーション等）

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。

○平成 24 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。

