

3 関連業務

[研究部門]

3-1 観測施設保守・改良 (1) 設備・システム

- (1) 課題名 観測設備の保守・改良
 (2) 研究期間 平成19年度～令和3年度
 (3) 予算区分 県単（水源特別会計：森林環境調査）
 (4) 担当者 内山佳美・増子和敬・入野彰夫・大内一郎・丸井祐二

(5) 目的

第3期かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画に基づいて、対照流域法等による森林のモニタリング調査の基盤データを取得するために、各試験流域の観測施設の維持管理・改良、対照流域試験の操作実験にかかる施設整備を行う。

(6) 方法

各試験流域の観測施設の定期点検や施設の修繕、機器の保守、量水堰の浚渫工事等を行った。なお、一部の機器の保守管理については、別途詳細を報告する。また、水質分析に使用しているイオンクロマトグラフシステム（2009年リース）について、型式が古くなり保守が難しいため、同等機種を新規リースで調達した。

表-1 観測施設整備・維持管理業務一覧（2021年度）

箇所	業務内容	工期	受注者
大洞沢	植生保護柵点検	-	(直営)
	N04量水堰の人力浚渫	2021/5/10 ~ 2021/7/30	(株) 山善
	令和元年東日本台風で破壊された観測資機材の運搬処分	2021/6/24 ~ 2021/9/30	中央カンセー (株)
	通信システムの修理 (St.5地点)	2021/8/11 ~ 2021/9/30	日本工営 (株)
	ロガー交換 (St.5地点) ※通信機能故障のため	2022/1/18 ~ 2022/3/31	日本工営 (株)
	観測タワー上の気象センサの点検・調整 (St.5地点)	2022/2/15 ~ 2022/3/31	クリマテック (株)
貝沢	観測施設・システムの定期点検	2021/4/1 ~ 2022/3/31	東京農工大学
	観測キャビネット内のUPS交換 ※バッテリー寿命のため	2022/2/9 ~ 2022/3/31	(株) ウイジン
	貝沢林道の補修	2022/2/15 ~ 2022/3/31	(有) 榎本工業
スタノ沢	植生保護柵点検	-	(直営)
	観測施設・システムの定期点検・保守 (全6回)	2021/5/26 ~ 2022/3/31	(株) ウイジン
	現地通信システムの修理 (ルーター交換)	2021/7/15 ~ 2021/8/31	(株) ウイジン
	観測キャビネット内のUPS交換 ※バッテリー寿命のため	2022/2/9 ~ 2022/3/31	(株) ウイジン
フチジリ沢	観測施設・システムの定期点検・保守※	2021/7/21 ~ 2022/3/25	アジア航測 (株)

※調査委託の中で実施

(7) 結果の概要 (一部の結果のみ、他の結果は報告書や工事書類等を参照)

- 大洞沢試験流域では、令和元年東日本台風により被災した観測施設の復旧が2021年3月に終了し主要な観測が再開しているが、大洞沢と札掛のNTT 終端装置をつなぐ光ケーブル回線、尾根のSt.5から林分調査プロットへ電源を供給するケーブルなど、2021年度末でも復旧していない付帯設備がある。2022年3月には、尾根の気象観測地点 (St.5) のタワー上の日射計の交換 (データ異常であったため) と、2021年3月時点で仮設置であった赤外放射計と CCTV をタワー上に移設する作業を行った。また、2021年3月の水文観測施設復旧の際には、各量水堰で最低限の浚渫はなされていたが、その後、8月の大雨等で土砂が流入し、浚渫が必要な状態と

なったが、県道工事の影響もあり浚渫工事ができなかった。観測システムは、7月の雷雨の影響で、試験流域内のSt.0とSt.5の地点間のデータ通信ができなくなったため、その後、故障したモデムやロガーを交換した。

- 貝沢試験流域では、尾根の気象観測地点で5月1日の雷の影響で一時的にデータ通信ができなくなったが、その後の修理で復旧し、データ欠測もなかった。また、バッテリー寿命のため、現地のキャビネット内のUPSを3月17日に交換した。流域3の水文観測地点の水位データについて、8～9月にデータ異常があった。その他、貝沢林道の路面の補修を行った。浚渫工事は実施しなかった。
- ヌタノ沢試験流域では、7月12日の雷雨の影響でルーターが故障し通信不能となったため、ルーターの交換を行った。また、バッテリー寿命のため、現地のキャビネット内のUPSを3月18日に交換した。その他、A沢量水堰内への土砂堆積が徐々に進んだが浚渫工事は実施しなかった。
- フチジリ沢試験流域の気象観測装置では、2020年6月に故障した通信ロガーを新たな機種に交換したが、消費電力がやや大きくなったこともあり、梅雨時など長期に日射の少ない期間には、ソーラー電源では賄えず通信が停止する場合は生じた。もともとバッテリーの老朽化も課題であったため今後対応予定である。2地点の水文観測装置では、毎月の定期観測の際にバッテリー電圧を確認しており、ソーラーパネルに日照が当たりにくい時期は定期観測の際に充電済みのバッテリーに交換した。

(8) 今後の課題

- 令和元年東日本台風による被害は、基本的な観測については復旧したものの、未済のものもあることから早急に復旧する必要がある。
- 観測の精度を維持するために、植生保護柵も含めて日ごろから定期点検を行い、異常等の早期発見、早期対応を行う必要がある。また老朽化した機器等については計画的に更新する必要がある。

(9) 成果の発表（主なもの）

内山佳美・山根正伸（2013）対照流域法によるモニタリング調査のための観測システムの整備．神自環保セ 10:13-21

3-2 観測機器の保守・改良 (2) 観測機器

- (1) 課題名 観測機器の保守・改良
- (2) 研究期間 令和3年度～令和4年度
- (3) 予算区分 県単(水源特別会計:森林環境調査)
- (4) 担当者 丸井祐二・内山佳美・入野彰夫

(5) 目的

野外調査で使用する水文観測機器の保守・点検及び改良を、電気機器に関する高度な専門知識を有する調査員が行うことによって、低コスト、高精度の長期観測維持を目的とし、下記の機器に関して、調査、改善等を行うことを目的とした。

(6) 方法及び結果の概要

① SDカードの上書きフォーマット

センサーカメラ等でSDメモリーカードを使っているが、ノイズが入るなど、再現性の乏しい問題が発生している。カメラ側のトラブルと判断しているところが多いが、調査すると、SDメモリーカード側にも問題があることが分かった。メモリーカードのフォーマットは普通にクイックフォーマットを使うが、同じカードをフォーマットしながら使い続ける場合は、クイックフォーマットではなく、データを空にするようなタイミングで、時折上書きフォーマットをすることが推奨されている。そのため、SDカードの規格を決めている大元の団体である「SDアソシエーション」により提供さ

図-1 SD Card Formatter



れている「SDメモリーカードフォーマッター」(図-1)を使用した。なおUSB3.0の環境下でフォーマットすると、フォーマット時間が少し短くなる。

② 濁度計の検討

濁度計のセンサーはTC500(図-2)と3000(図-3)が使われているが、実際に比較測定すると、感度の違いがはっきりしているため、使い分けが必要であることが分かった。

図-2 TC500

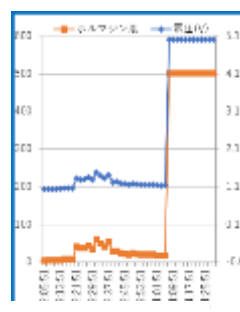
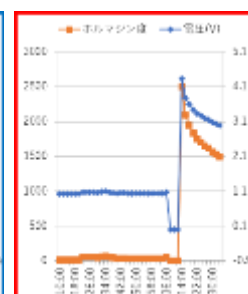


図-3 TC3000



③自動採水器(Model 3700, ISCO社)のメンテナンス

この採水器のポンプはペリスタリックポンプ(シリコンチューブをローラーでしごいて送液する)のため、チューブには寿命があり、定期的な交換が必要になる。メーカーの推奨品は高価であるため同等のチューブを探し出し、交換した。またこのポンプは使わない時でもローラーがチューブを挟んだまま止まっている(図-4)ため、チューブの部分的な変形が起きやすい。そのため、組み立ては運転開始時期が迫ったときに行うこととし、保管時は開放(図-5)した。

図-4 停止時



図-5 組み立て前



図-6 交換前



図-7 交換後



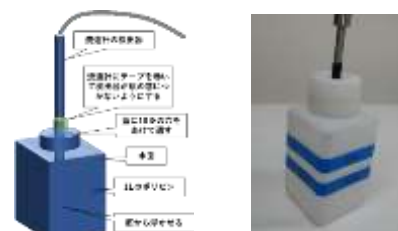
コントローラー内の基板回路では時計や設定値のバックアップ用にリチウム電池(図-6)が半田付けされているが代替品が手に入らないため、線材を切って直付けすることにした(図-7)。動作には問題はなかった。

④ 流速計のゼロ調整ボルト

図-8 改善前

図-9 改善後

現場で測定前のゼロ調整作業を確実に効率的に行うために、ゼロ調整ボトルを作って使ってきたが、プローブの直立固定ができなかった（図-8）ので、蓋の部分をも二段にしてこれを改善した。（図-9）



⑤ センサーカメラ（LTL6201）の調査・検討

最近購入したこのカメラ（図-10）はニッケル水素電池が使用不可と明記されていた。実際、設定 Mode でエラーが出てしまい、このままではアルカリ電池以外使えないことになる。しかしアルカリ電池は使い捨てであり、1台あたり12本使うので使い終わるとこれがすべてゴミになってしまう。カメラは数十台単位で使われるので、これから出る電池ゴミも膨大な数になってしまう。対策案はニッケル水素電池を使う事であり、4本組の同じ本数では電圧が低いため電圧を上げる必要がある。昇圧型のDC-DCコンバーター回路（材料費200円程度）によって改善ができることは、他のカメラで実証済みであるため、今後、LTL6201でも確認予定である。



図-10 LTL6201

⑥ バックアップバッテリーの増設

フチジリ沢の常時観測装置（図-11, 12）でバックアップバッテリーは12V/40Ahであるが、冬場は消耗が早い。増設するにもBoxにはスペースがないため、外付けで大きなバッテリー（12V/55Ahを3台）を増設した。これで冬場を持ちこたえる予定である。

図-11 常時観測装置

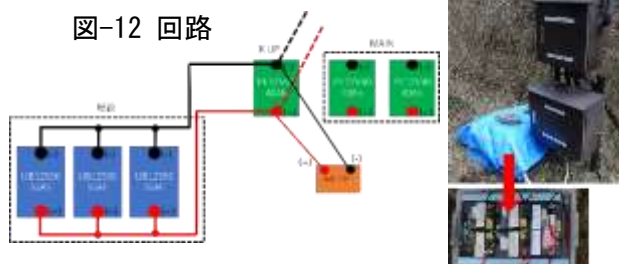


図-12 回路

⑦ 地下水位センサー引き上げ

フチジリの地下水位はオーバーフローすることが多く、根本原因はセンサーの範囲が狭いからであるが簡単にセンサー交換できないため、センサーを上を引き上げてオーバーフローを無くすように考えた。実施後（図-13, 14）、完全にオーバーフローを無くすことはできなかったが、発生頻度がかなり減ったので、これでしばらくは様子を見ることにする。

図-13 引き上げ前後のロガー電圧



図-14 引き上げ前後の水位に変換したデータ



(7) 今後の課題

- ・信頼性のあるデータを得るために、機材やシステムの仕組みを理解して正しい使い方をする。
- ・一旦使用を終えた機材でも再使用の可能性を検討し、適切に保管する。
- ・簡単に手に入らないものは身の回りのもので代替品を考える。
- ・現状把握のため、データによる裏付けを取り、情報のドキュメント化、情報共有を図る。

(8) 成果の発表

なし。

3-3 水環境基礎調査

- (1) 課題名 水環境のモニタリング
- (2) 研究期間 平成 25 年度～
- (3) 予算区分 県単（水源特別会計：森林環境調査）
- (4) 担当者 大内一郎・丸井祐二・入野彰夫・内山佳美
- (5) 目的

水環境モニタリング調査（水文関連）では、かながわ水源エリア内に設置した 4 試験流域（図 - 1）において、植生保護柵設置や間伐などの森林管理下における森林環境の変化とこれに起因する水循環影響に関する基礎データ（流量、水質等）の収集、把握を行っている。



図 - 1 選定した試験地の位置図

(6) 方法

調査概要を表 - 1 に示す。

中長期的なモニタリング調査として 4 試験流域において、令和 3(2021)年 4 月から令和 4(2022)年 3 月までの 1 年間、月 1 回、計 12 回の定期観測を実施した。

断面流速法または容積法により流量堰付近の流量測定を行うとともに、堰内水位や、地下水位、雨量などの水文観測、水温、電気伝導度 (EC)、pH の水質測定を定期調査としてこれまでと同一地点で実施した。これに加え不定期調査として、洪水時の河川水の水質調査、コドラート法による植生調査、設備並びに柵の保守点検を実施した。

表-1 調査概要

調査別	対象	調査場所	項目	方法	流域			
					貝沢	大洞沢	スタノ沢	クラミ・フチジリ沢
定期調査	河川	流量堰	流量	容積法または断面流速法による流量測定	No.4, 5	—	中川 1, 2	林道橋下の 2 地点
			水質	採水および測定機器による EC, pH, 水温測定	No.4, 5	No.1, 3, 4	中川 1, 2 西丹沢 VC※	林道橋下の 2 地点
			水位	ポイントゲージまたは水位標による実水位観測	No.5	—	中川 1, 2	林道橋下の 2 地点
			雨量	容量式雨量計による雨量観測	—	—	中川 1	—
	雨水		水質	採水および測定機器による EC, pH, 水温測定	—	—	中川 1	—
			地下水	観測井戸	水位計を用いた地表面を基準とした実水位までの深さの観測	No.3	沢沿い 斜面中腹	尾根沿い
データ回収	データロガーによる連続水位データ回収							
保守	バッテリー交換など							
不定期調査	河川	流量堰	洪水時水質	オートサンプラーによる採水および濁度、SS 測定	○	—	○	—
	植生	試験区内外	植生分布	コドラート法による観察および写真撮影	—	—	○	—
	設備	通信・気象	保守	データ取得システムの状況確認および調整	—	○	—	○
	柵	柵の内外	保守点検	目視により植生保護柵に破損等がないかの確認	—	—	○	—

※スタノ沢北方約 500m に位置する「西丹沢ビジターセンター」吊り橋下の中川本流の水質調査

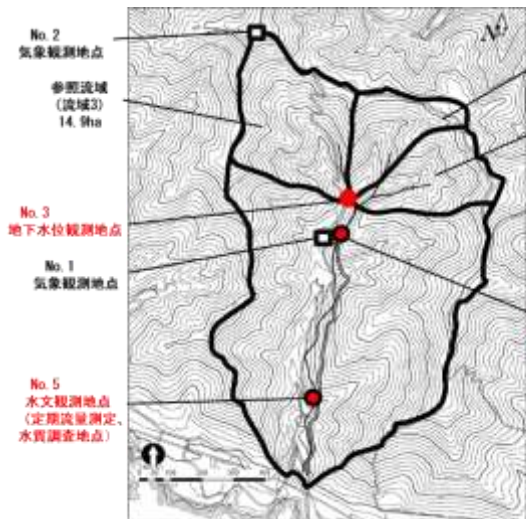


図-2a 貝沢調査地点

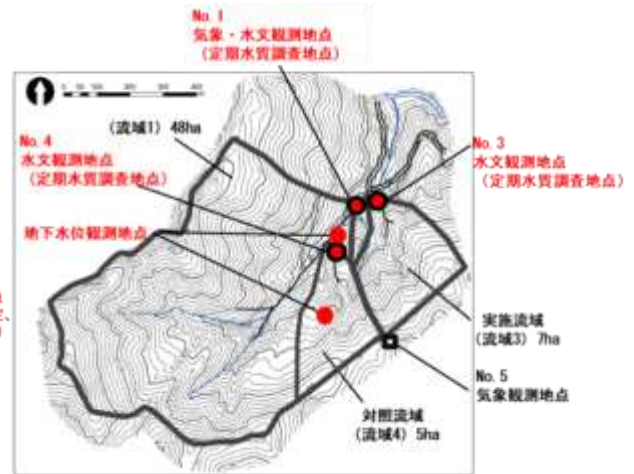


図-2b 大洞沢調査地点

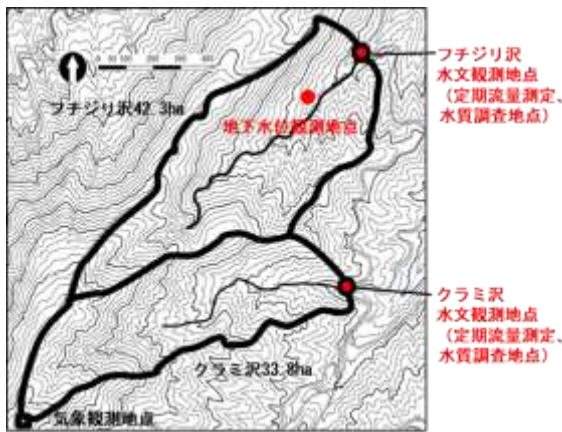


図-2c クラミ・フチジリ沢調査地点

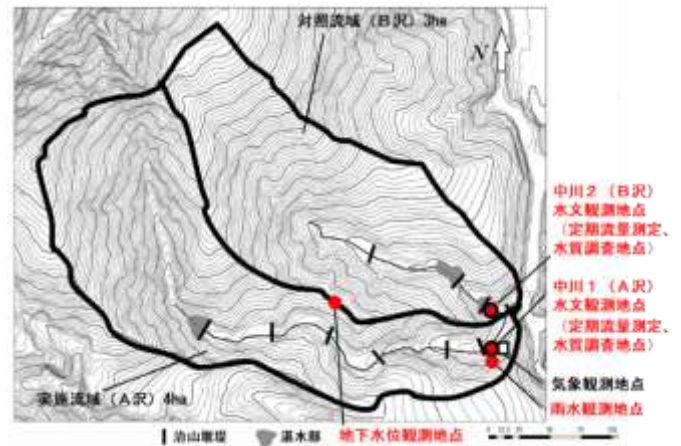


図-2d ヌタノ沢調査地点

(7) 調査結果の概要

① 貝沢調査結果

貝沢の調査項目（表-2）、流量測定結果（図-3）、水質測定結果（図-4）を以下に示す。

流量は低気圧の通過時、梅雨前線の活動が活発な時期に増加傾向を示した。地点別ではNo.5 がNo.4 より常に多い値を示した。No.3 の地下水は年間を通して地上に湧き出し、8月以外は高さ3.23mのパイプ上端からあふれ、オーバーフローの状態であった。水温は季節変化を示し、夏季に高く、冬季に低い値を示した。電気伝導度は大きな変化はみられなかったが、両地点ともにまとまった降雨の後に若干低い値を示した。pHは両地点ともあまり変化はなく、ほぼ一定の値であった。なお、オートサンプラーにより洪水を予想した水質のサンプリングを実施したが、濁りが認められなかったため分析は行っていない。

表-2 貝沢調査項目

流域	項目	年月日	2021年									2022年			
			4	5	6		7	8	9	10	11	12	1	2	3
			6	11	8	16	6	5	7	5	11	9	13	7	8
貝沢	流量等	容積法	○	○	○	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○
		断面流速法	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		水位	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	水質	水温	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		EC	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		pH	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		洪水時水質※	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地下水	水位	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		データ回収	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		バッテリー交換	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

※:濁度, SS

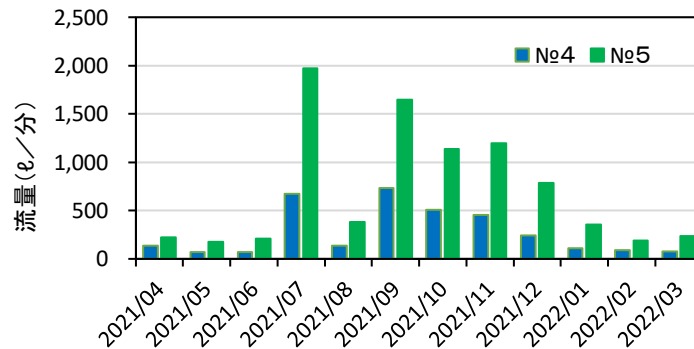


図-3 貝沢の地点別河川流量

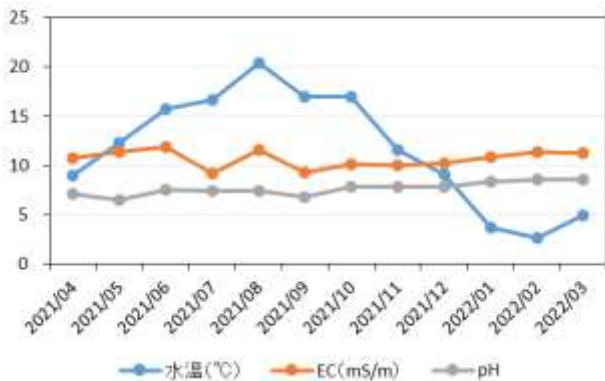


図-4a 貝沢No.4 地点河川水の水質

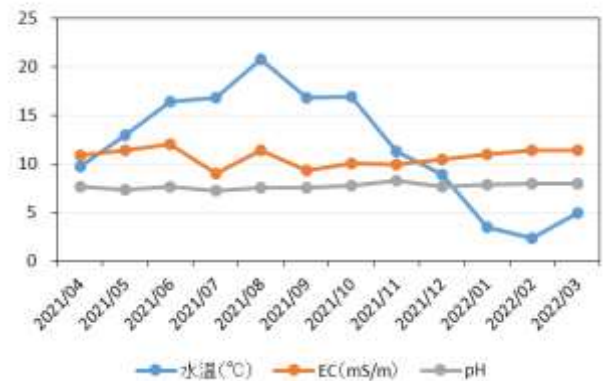


図-4b 貝沢No.5 地点河川水の水質

② 大洞沢調査結果

大洞沢の調査項目（表-3）、地下水位観測結果（図-5）、水質測定結果（図-6）を以下に示す。

地下水位は、沢沿い、斜面中腹の地点ともに冬季に低下する傾向がみられた。河川水の水温は季節変化を示し、夏季に高く、冬季に低くなる傾向を示した。地点別にみると、No.4の水温の変化はNo.1、No.3に比べて小さかった。

電気伝導度の値は大きな変化はみられなかったが、No.4>No.1>No.3の順で高くなっていた。pHは大きな変化はなく、ほぼ一様であった。

表-3 大洞沢の調査項目

流域	項目	年月日	2021年												2022年			
			4	5	6	7	8		9	10	11		12	1	2	3		
			20	18	22	29	3	24	28	21	25	29	16	20	17	17	24	
大洞沢	水質	水温	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	○	○	○	—		
		EC	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	○	○	○	—		
		pH	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	○	○	○	—		
地下水	水位	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	○	○	○	—			
	データ回収	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	○	○	○	—			
	バッテリー交換	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
沢	気象・通信設備内点検	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○			
	柵の点検	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—			

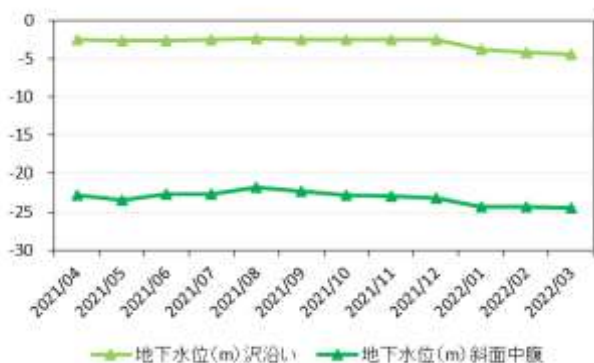


図-5 大洞沢の地点別地下水位

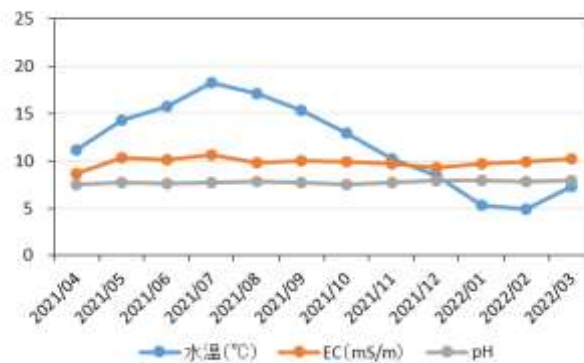


図-6a 大洞沢No.1 地点の河川水の水質

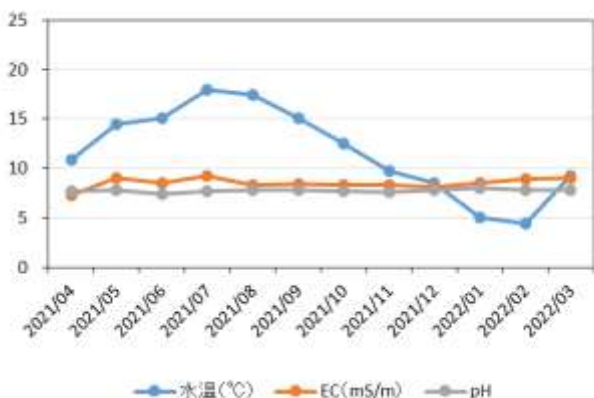


図-6b 大洞沢No.3 地点の河川水の水質

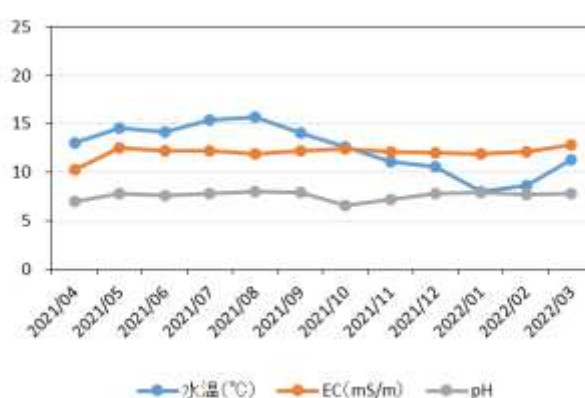


図-6c 大洞沢No.4 地点の河川水の水質

③クラミ沢、フチジリ沢の調査結果

クラミ沢、フチジリ沢の調査項目（表-4）、流量測定結果（図-7）、水質測定結果（図-8）を以下に示す。

流量は前線活動が活発となった7、8月に多い値を示した。また、流量と地下水位には相関関係（クラミ沢 $r=0.8712$ フチジリ沢 $r=0.8494$ ）がみられ、流量の多い時は地下水位の上昇が認められた。フチジリ沢の流量はクラミ沢より常に多い値を示した。

水温は季節変化を示し、夏季に高く、冬季に低い傾向を示した。電気伝導度の値は年間を通して大きな変化はみられなかったが、クラミ沢に比べフチジリ沢で高い傾向を示した。pHは年間を通して大きな変化はなく、ほぼ一様であった。

1月はクラミ沢の流れが無く止水状態となっていたため、流量測定は出来なかった。2、3月はクラミ沢の水が溜っていたため、流量測定および水質測定は出来なかった。

表-4 クラミ沢、フチジリ沢の調査項目

流域	項目	年月日	2021年										2022年				
			4 8	5 6	6 3 14		7 5	8 19	9 14	10 12	11 16	12 13	1 17	2 8	3 10		
クラミ沢・フチジリ沢	流量等	容積法	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		断面流速法	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△
	水質	水位	—	○	○	—	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△
		水温	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
		EC	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
	地下水	pH	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
		水位	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		データ回収	○	○	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	その他	バッテリー交換	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		連続濁度・EC観測機器のバッテリー交換データ回収等	○	○	—	—	—	○	○	—	○	—	—	—	○	—	
常時観測システム用バッテリー交換増設		○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	○	—	—		
登山道整備		—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

△:クラミ沢が涸れていたため、フチジリ沢のみ実施

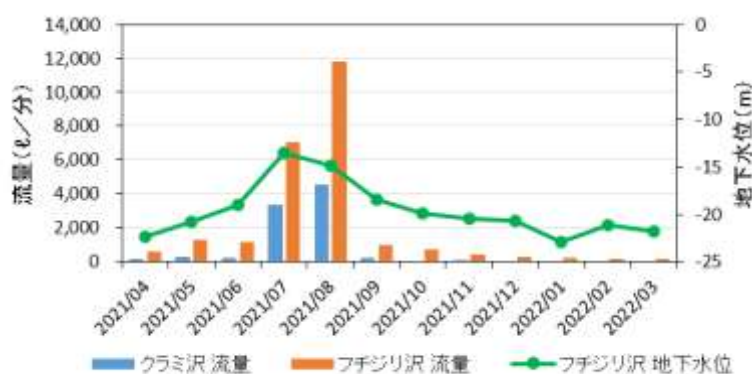


図-7 クラミ沢とフチジリ沢の河川流量と地下水位

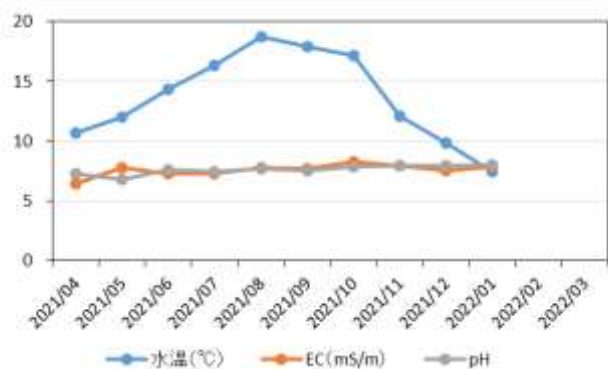


図-8a クラミ沢河川水の水質

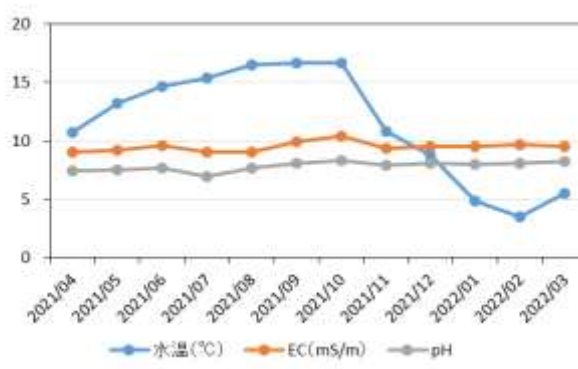


図-8b フチジリ沢河川水の水質

④ ヌタノ沢調査結果

ヌタノ沢の調査項目(表-5)、流量測定結果(図-9)、雨量観測結果(図-10)、水質測定結果(図-11)を以下に示す。また、流量測定結果とポイントゲージによる水位(越流水深)測定結果から水位流量曲線(図-12)を作成した。

流量は夏季(7,8月)に多い傾向を示し、冬季に少ない傾向を示した。その中でも8月は停滞前線の活動が活発となった影響で大雨となり流量が増加した。地点別ではA沢量水堰(中川1)で7,8

月に多く、その他の月はB沢量水堰（中川2）で多い値を示した。また、流量と地下水位には相関関係（A沢 $r=0.8412$ 、B沢 $r=0.8840$ ）がみられ、流量の多少に対して地下水位の上昇、低下が認められた。水温は季節変化を示し、夏に高く、冬に低い傾向を示した。なお、1月～3月はA沢の流れが無く、流量測定は出来なかった。西丹沢VC（ビジターセンター）の河川水水温の変動幅は、ヌタノ沢に比べ小さかった。電気伝導度は大きな変化はみられなかったが、まとまった降雨の後に若干低い値を示した。pHはほぼ一定の値であった。水位流量曲線はA沢、B沢ともに一般的な傾向を示した。なお、オートサンプラーにより洪水時を予想した水質のサンプリングを実施したが、濁りが認められなかったため分析は行わなかった。植生調査については、外部に委託して実施した。

表-5 ヌタノ沢の調査項目

流域	項目	年月日	2021年										2022年				
			4	5	6		7	8	9	10	11	12	1	2	3		
			13	17	15	16	13	16	16	30	19	18	14	21	18	15	15
ヌ タ ノ 沢	流量等	容積法	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	△	△	
		断面流速法	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	水質	水位	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	△	△
		水温	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	△	△
		EC※	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	△	△
		pH	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	△	△
洪水時水質※	—	—	○	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—		
雨水	雨量	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	
	水温, EC, pH	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	
地下水	水位	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	
	データ回収	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	
	バッテリー	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
その他	連続濁度・EC観測機器のバッテリー交換データ回収等	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	—	○	○	○	
	柵の点検	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	

※:濁度, SS △: A沢は流れが無く凍結していたため、B沢のみ実施



図-9 ヌタノ沢の河川流量と地下水位

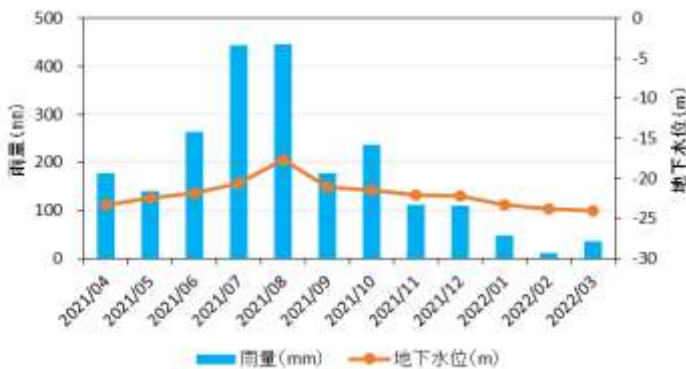


図-10 ヌタノ沢の雨量

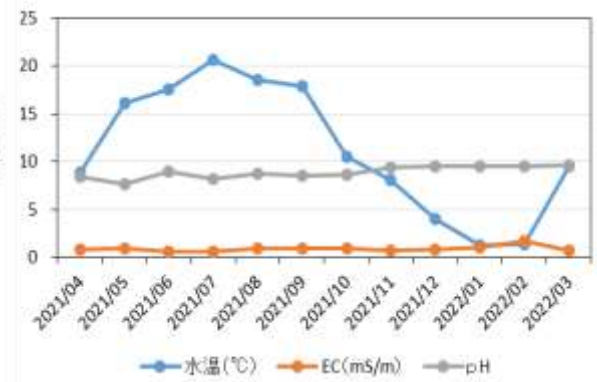


図-11a ヌタノ沢の雨水の水質

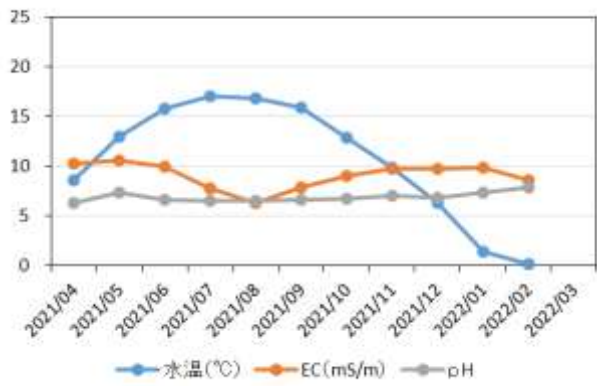


図-11b スタノ沢 A 沢中川 1 の河川水の水質

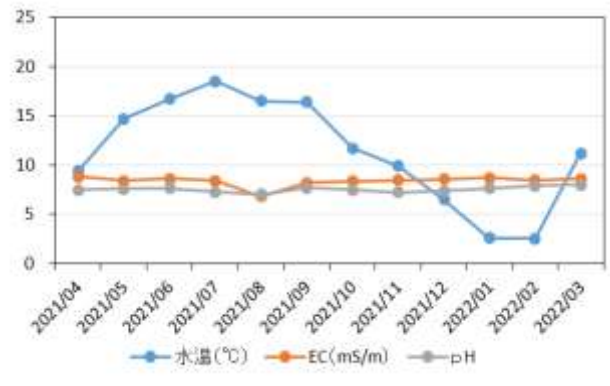


図-11c スタノ沢 B 沢中川 2 の河川水の水質

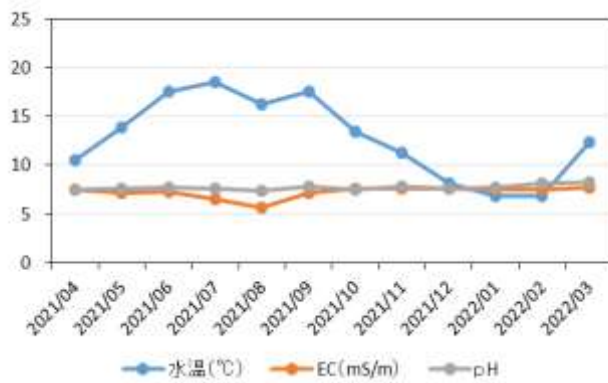


図-11d スタノ沢周辺西丹沢 VC の河川水の水質

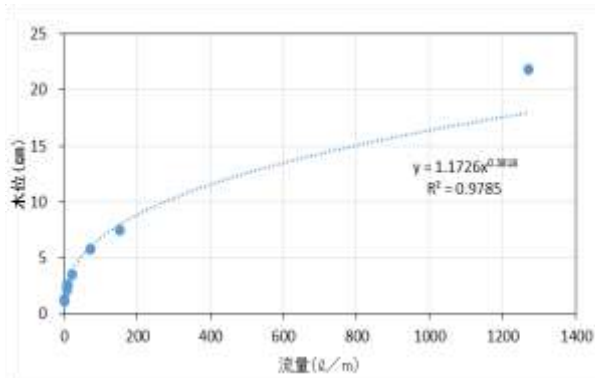


図-12a A 沢水位流量曲線

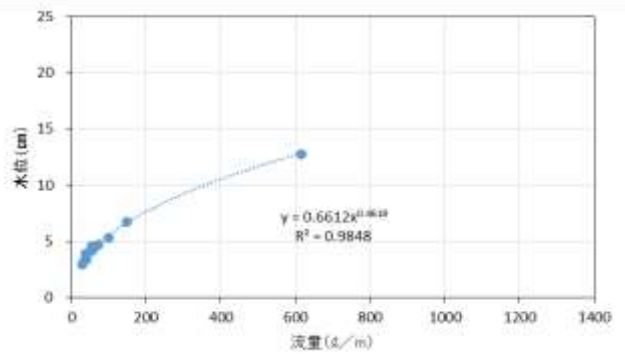


図-12b B 沢水位流量曲線

(8) 今後の課題

- ・各試験流域においては、観測システムによる常時観測も並行して行っているが、今後も定期的に現地観測を行い、観測システムで取得したデータの確認ができるようにしておく必要がある。

(9) 成果の発表

なし

3-4 水源施策の総合評価のための情報整備

- (1) 課題名 モニタリングデータの収集・整備と総合解析
- (2) 研究期間 平成19年度～令和3年度
- (3) 予算区分 県単（水源特別会計：森林環境調査）
- (4) 担当者 内山佳美・雨宮有・増子和敬・山根正伸・入野彰夫

(5) 目的

かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画に基づく本研究課題は、対照流域法等による現地モニタリング調査による事業効果の検証、水循環モデルを用いたダム上流域等の広域の事業効果予測に加えて、施策の総合的な評価のためには個別事業とそのモニタリングのデータも活用した総合的な解析を行う必要がある。そこで、個別事業とそのモニタリングデータを収集・整備し、本研究課題で得られた知見を踏まえて総合解析を行う。加えて、個別事業におけるGIS業務の技術支援を行う。

(6) 方法

森林で行われる事業の総合的な評価を行うため、事業実績や各種モニタリング調査のデータを収集・整備するとともに、個別の事業やモニタリング調査におけるGIS技術支援やGISによる追加解析や作図による成果提供を行った。

本業務は、高度なGIS技術を持ち、システム設計やGISデータのプログラミング、GIS技術指導のできる派遣職員により実施した。

(7) 結果の概要（主なもの）

① 事業実績・モニタリングに関するデータの追加整備

各事業部門で所有している事業実績やモニタリング調査のGISデータを収集し、データの精査と解析をするために必要な加工を行った。研究連携課による取得データと併せて、共通利用データとして整備した。また、各事業部門のGIS利用に関して、指導・助言を行うほか、事業部門向けの各種プログラムの作成やこれまでに作成したプログラムのメンテナンスも行った。

② モニタリング成果や施策評価に係る各種解析や作図、解析技術支援等

・モニタリング成果の解析等にかかるGISデータ作成やプログラム作成、解析支援

360°カメラによる植生評価手法の開発にかかるGIS作業支援や解析プログラム改良等を行った。また新たに使用可能となった令和元年～2年度に実施された航空レーザ計測の委託成果品を元に、3件の委託成果のデータを統合するための精度確認・重複部分の加工を行い、解析に活用するための基礎データとして、標高ラスタ、傾斜ラスタ、陰影起伏ラスタ、曲率ラスタ、等高線シェープファイル、微地形図、標高差分図ラスタを作成した。航空レーザ計測の委託成果品に含まれるオルソ画像についても3件のデータを統合するための処理を行い、GISで使用できるようラスターカタログ「シームレス航空写真.dbf」やレイヤファイルを作成した。

・各研究員への解析技術支援

研究員が行うGIS作業（GISデータ作成・加工、委託成果品のGISデータ精査、GIS解析やプログラミング）について、指導・支援を随時行った。特に令和元年東日本台風の後の崩壊地調査の成果品（森林再生課）の加工や解析を行った。

(8) 今後の課題

- 事業実績や施策の評価やモニタリング結果の公表にあたって、わかりやすく示すためにはGISデータによる空間分布の可視化が欠かせない。このため、日ごろからデータ蓄積と公表のための資料づくりを進めておく必要がある。

- 今後も施策全体の進捗把握や事業効果解析、事業対象地選定等に活用するため、毎年の事業やモニタリングのデータを収集・整備していく必要がある。
- 事業実績が電子データとなっていない、また電子データが保存されていても、データベース形式となっておらず（データ項目の定義が統一されていないなど）、集計できないものも多い。事業の全体像の把握や事業検証のためにも、個々の事業部門任せにせず、全体としてデータの蓄積と整理を行う仕組みが必要である。

(9) 成果の発表

なし



図-1 航空レーザ計測の委託成果品を元に統合したDEMデータの範囲



図-2 標高差分図
(山北町ゴウラノ沢付近、約 900m×700m)
※陰影起伏図を透過表示



図-3 シームレス航空写真

[事業部門]

3-5 林木育種事業（特定林木育種事業・林木育種維持管理事業）

担当者：齋藤央嗣・山田翼・毛利敏夫・久保典子

(1) 次代検定林調査

1) 定期調査：5年または10年ごとに成長調査（樹高・胸高直径）、材質調査（根曲がり・幹曲がり）、被害状況調査（病害虫、気象害等）を実施した。これらの現地調査は神奈川県森林組合連合会に委託実施した。

① 寸沢嵐 検定林（関・神・9号）

調査地：相模原市緑区寸沢嵐

調査林分：スギ40年生、（クローン増殖） 1.0ha

植栽形式：ランダム植栽

(2) 種子生産

県立21世紀の森地内のスギ・ヒノキ採種園において、林業用種子生産事業委託を行なった。スギ種子は全量を花粉の少ないスギとして、当センター内の花粉の少ないスギ採種園（七沢）と県立21世紀の森の採種園の2箇所から採取している。ヒノキ種子は、平成16年度より花粉の少ない6系統のみ県立21世紀の森の採種園で採取している。令和3年度は、スギは並作、ヒノキはやや豊作であった。

1) 林業用種子生産事業委託

採取場所：県立21世紀の森採種園（スギ、ヒノキ）

委託先：神奈川県山林種苗協同組合

実施内容：①カメムシ対策：ヒノキ・スギ採種園でカメムシ防除のための袋掛けを実施した。ヒノキは、H25より花粉症対策品種のみの設置とした。スギは、平成28年より実施している。

スギ：0.5ha（B1ブロック 122本、432枚）、

ヒノキ：0.5ha（2・4ブロック他花粉対策木 254本、667枚）

②着花促進（ジベレリン処理）

スギ：0.5ha（B2ブロック 122本2回）

ヒノキ：0.5ha（1・3ブロック他 355本）

③種子生産（球果採取、種子乾燥、種子精選）

スギ：0.5ha（B1ブロック 122本）、

ヒノキ：0.5ha（2・4ブロック他花粉対策木 254本）

2) 花粉の少ないスギ採種園（0.2ha）、無花粉スギ採種木（七沢）での種子生産

花粉の少ないスギ採種園、無花粉スギ採種木において、カメムシ防除袋掛け（少花粉採種園 559枚、無花粉スギ 966枚）ジベレリン処理による着花促進を行うとともに、10月に球果採取、種子乾燥、精選を行った。

3) 種子生産量及び発芽率

①21世紀の森採種園において、花粉の少ないスギ種子は5.8kg（全量少花粉）、花粉の少ないヒノキ種子11.3kgを採取した。発芽率は、花粉の少ないスギ種子が42.2%、花粉の少ないヒノキ種子が23.7%で、スギはカメムシ対策の効果もあって高率であったがヒノキはやや低い値であった。このほか松くい虫抵抗性マツ種子を0.2kg採取した

②花粉の少ないスギ採種園（七沢）では花粉の少ないスギ種子0.8kg（全量少花粉）を採取した。その発芽率は15.6%であった。

③無花粉スギ閉鎖系採種園（七沢、ガラス温室及びビニールハウス）及び人工交配により無花粉スギ種子2.4kgを採取した。その発芽率は25.4%であった。

4) 種子配布および種子貯蔵

生産した種子は造林種苗生産用種子として環境農政局森林再生課に報告した。配布残の種子については冷蔵（5℃）および冷凍（-20℃）で貯蔵・保管している。

(3) 苗木養成

1) 播種（水源林広葉樹苗木育成事業分を含む）

区分	樹種及び数量	2022年春
播種	スギ（無花粉, 少花粉）	80 g
	ヒノキ（花粉対策、自殖等）	180 g
	モミ（大山）	50 g
	クロマツ（抵抗性他）	70g
	ブナ（前年浮種）	600 g
床替え	スギ（無花粉検定試験苗等含む）	1,299 本
	ヒノキ（交配検定試験等含む）	2,785 本
	クロマツ・モミ	15 本
	ブナ	569 本
	その他広葉樹	132 本
山出し・出荷	無花粉スギ	60 本
	スズタケ（丹沢産実生苗、丹沢の緑をはぐくむ集い）	20 本
	ミヤマザクラ	2 本
	ウワミズザクラ（丹沢の緑をはぐくむ集い、クマ糞由来）	5 本

2) さし木・つぎ木（2022年春）

区分	さし木	つぎ木
針葉樹	スギ（花粉対策、精英樹等）	98 本
	ヒノキ（花粉対策、精英樹等）	380 本
	キャラボク	13 本
広葉樹	なし	クロマツ（抵抗性等） 300 本

3) 林木の遺伝資源保存

天然記念物等遺伝資源保存として引き続き山神の樹叢（ホルトノキ、国天然記念物）の現地の実生個体のさし木及び育苗、有馬ハルニレ（県天然記念物）、康岳寺タイサンボク（小田原市天然記念物）の維持管理を行った。

(4) 林木育種維持管理事業

当センターの七沢苗畑、スギの採種園および採穂園、ヒノキ採穂園および精英樹クローン集植所について 1.57ha 内の除草、下刈、薬剤散布等の維持管理作業を行った。2022年度は、内山ヒノキ採種園約 0.1ha の断幹作業を実施した。

3-6 水源林広葉樹苗木育成事業（広葉樹母樹の選抜・増殖）

(1) 広葉樹採種園の整備・種子の生産

県立 21 世紀の森採種園内に造成中の広葉樹母樹による採種園整備を引き続き実施した。2021 年度は造成したキハダ採種園で採種木の枯損があった。

ケヤキ	0.4 ha	240 本
シオジ	0.1 ha	48 本
キハダ	0.05ha	28 本

(2) 広葉樹種子の生産指導

丹沢山堂平地区及び各地区において広葉樹種子の生産及び指導を行った。堂平地区においてブナは、春に開花した個体にトラップ 3 基、カツラに 1 基設置したが、前年の豊作もあってほとんど採種できなかった。当センターで精選した主な採取量は以下の通りであった。また箱根、西丹沢地区において苗木生産者等に種子採取の現地指導を実施した。なおモミについて、ノースカロライナ州立大学より種子の提供依頼があり、1 k g を配布した。

（採取量はシイナ等を含む合計重量、単位 k g）

・モミ	七沢	21.7 kg（所内採種園）
	宮ヶ瀬	1.7 kg（自生個体）

3-7 林業技術現地適応化事業（無花粉スギ・ヒノキの現地適用化試験）

2004 年に発見した無花粉スギ田原 1 号による閉鎖系採種園を造成し、2008 年に無花粉スギ生産を開始したが、その生産技術の苗木生産者に現地適用化のため、現地適用化試験の指導を実施した。

(1) 無花粉スギ・ヒノキの生産指導

無花粉スギの生産指導のため、苗畑での発芽状況調査（7 月）、ジベレリン散布（7 月）、無花粉スギ検定試験（1～2 月）を実施した。

無花粉ヒノキは、令和 4 年 3 月に品種登録され、造成した無花粉ヒノキ採種園から 2 軒の生産者にさし穂 750 本を採穂、配布した。

(2) 無花粉スギ発現率調査

林業普及員研修および別途調査による無花粉の発現率調査は、表 1 の通りで 21,028 本の検定を行い無花粉スギは 9,191 本でこれまでで最高の本数であった。今回の検定では、無花粉スギの発現率は 47.3%、検定効率 41.1 本/h と効率の悪い裸苗が含まれたにも関わらず前年より向上した。今年前年に引き続き苗木のハウスでの処理により早期に雄花の発達を促すのと合わせ検定順を見直したところ、検定の効率化に有効であった。

3-8 抵抗性クロマツのマツノザイセイチュウ接種検定

2004年に造成した県立21世紀の森内の抵抗性クロマツ採種園で、生産した種子により2014年春より抵抗性クロマツの苗木生産を実施している。2015年よりマツノザイセイチュウの接種による苗木の接種検定を実施してきたが、予想よりも需要が少なく、接種による枯損率も年変動が大きいことから、2018年からは、接種検定を実施せずにそのまま出荷することとなった。

表1 令和4年春山だし苗の無花粉スギ検定結果

生産者	苗の種類	調査本数	無花粉	花粉あり	着花なし	無花粉	検定効率	備考
A	生分解性コンテナ苗	2,865	1,331	1,498	36	47.0%	31.2	
B	生分解性コンテナ苗	7,233	2,826	3,086	1,321	47.8%	44.7	
B	裸苗	1,296	625	668	3	48.3%	27.0	
C	生分解性コンテナ苗	6,844	3,149	3,641	54	46.4%	42.9	職員研修含む合計
C	生分解性コンテナ苗	3,659	1,661	1,954	44	45.9%	51.2	職員研修除く
D	生分解性コンテナ苗	2,789	1,260	1,427	101	46.9%	55.2	無処理
合計		21,028	9,191	10,320	1,515	47.1%	41.1	

3-9 試験林整備事業

担当者：齋藤央嗣・山田 翼

(1) 広葉樹遺伝資源保存林の管理

当センター内の遺伝資源保全保存林(ケヤキ林 0.16ha、湿性広葉樹林 0.17ha)で維持管理作業を実施した。