

3 関連業務

[研究部門]

3-1 観測施設の保守・改良

- (1) 課題名 観測機器の保守・改良
- (2) 研究期間 令和7年度(2025年4月1日～2026年3月31日)
- (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・本田美里・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 スタノ沢、追加濁度計のバッテリー及びソーラーパネルによる1年間継続観測の可能性の検討 (図1)

スタノ沢A堰には濁度計TC-3000を2セット設置してあるが、消費電力の関係で駆動には毎月のバッテリー交換が必要であった。これを他の施設で使用していたソーラーパネルやBattery等を再利用し、さらには動作回路の低消費電力化を行い、バッテリー交換なしの駆動の可能性について検討するため、電圧のモニタリングを1年間実施した。その結果、太陽光の角度と連動して9月中旬からソーラーパネルによる充電が弱くなるが、3月初旬から徐々に回復することが判明した。そのため、複数年度をBattery交換無しにはできないが、毎年1月頃に一度、充電済みのBatteryと交換すれば計測が持続できることが確認できた。

② フチジリ沢、クラミ沢の常時観測システム、ボックス内の温度変化確認 (図2)

観測機材等が入っている野外設置のボックスを開けると、結露が確認されることが多く、時には水状態で滞留していることもあり、観測機材の動作環境としては望ましくない状況であった。そこで原因を探るために温度計(Titbit)を設置して1年間温度変化を監視した。その結果、2月に入ると氷点下になり、3～4月にかけては1時間に10℃以上の急激な温度変化が見られることが結露を誘発していることが想定された。その対策として、結露は定期観測時に毎回拭き取ることを実行している。

③ クラミ沢尾根のソーラーパネルの角度変更 (図3)

クラミ沢の尾根においては、夏季にバッテリーの電圧が低下し、時に観測機器・通信機器等が正常に動作せず、欠測することがあった。現地において確認したところ、ソーラーパネルの設置角度がほぼ垂直であり、太陽光の角度(北緯35°の地点において夏季約78°、冬季約31°)を考慮すると、特に夏場の発電効率が悪くなることが推定された。そのため、写真のようにアングルを追加することでパネル角度を45°程度まで寝かせるように変更した。同日の同条件下にもかかわらず、これだけで電圧は12.45Vから12.51Vにアップした。また、変更以降は欠測がないため、電源供給が安定したと推定される。設置時にはソーラーパネルの角度に十分配慮することが望ましい。

④ 電圧ロガーの時計のずれ (図4)

業務引継ぎ後しばらくして、偶然電圧ロガー(LR5042)内部の時計が30分以上ずれていることが判明した。ロガーの使い方は現場に設置したまま、月に一回コレクターを使ってデーターを回収

するが、通常時計が実時間とずれている事には気が付かなかったためである。これは、機材毎にそれぞれの固有時計により独立して動作を行っているが、機材間同士で信号等により時刻の更正を行う機能がないために生じた結果である。その対策として、定期観測時に毎回ずれをチェックして、観測間隔以上となる 10 分を超えるずれがある場合は、一旦記録を止めて再スタート（同期）することにした。

⑤ 動作不良により返却されたセンサーカメラの確認

調査用に貸与していたセンサーカメラ (TREL 10J、SG560K-14mHD) について、30 秒の夜間撮影時に動画記録できない個体が 10 数台返却されてきた。調査時の厳しい動作環境を再現するため、電池の本数を最小限にして動作確認したが、再現するものしないものがあった。本件により電源周り（電源供給問題）で起きている事が想定されるため、ニッケル水素電池 (Ni-MH) とアルカリ電池 (*1) の 2 種類の特性の異なる電池により、Full 実装で 8 本、30 秒間の夜間撮影 (*2) 記録という条件のもとで動作確認試験を行った。

(*1) Ni-MH は公称電圧 1.2V の充電電池、アルカリ電池は 1.5V、放電特性 (図 10) も異なる

(*2) 夜間撮影は 40 個の赤外線 LED を点灯させるため 1A の大電流が流れる。

その結果、いずれの場合も症状は出ず、撮影できる枚数にも大きな差はなかった (図 7・8・9)。

症状が出なかった理由を想定すると、Ni-MH の充電時に充電器への電池のセットが不十分であったか、電池部の接触不良 (図 6) などが考えられる。電池部の接触不良は、電池の本数が多いほど出現するリスクは高くなる。今回の Ni-MH ×4 では公称電圧は 4.8V となるが、アルカリ電池 ×4 の 6.0V に比べると、電圧が 8 割程度しか確保できないため、接触不良等のリスクは大きくなる。また、赤外線 LED を動作させるうえでも電圧低下に起因するリスクも想定される。

これらを改善するため、Ni-MH の低い電圧をカバーした改造 (直列換算で $1.2 \times 5 = 6.0V$ 図 5) を行くと、問題なく動作することが確認できた。

(7) 今後の課題

今後も信頼性のあるデータを得るため、機材やシステムの仕組みを理解するほか、更なる改善を行う予定である。また、市販品が存在しないなどの事例もあるため、常にコストを意識しつつ簡単に手に入らないものは身の回りのもので代替品ができないかを考える。さらには、現状を正確に把握するため、データによる裏付けを取りつつ解析を行うほか、情報のドキュメント化、情報共有を図っていきたい。

(8) 成果の発表

なし。

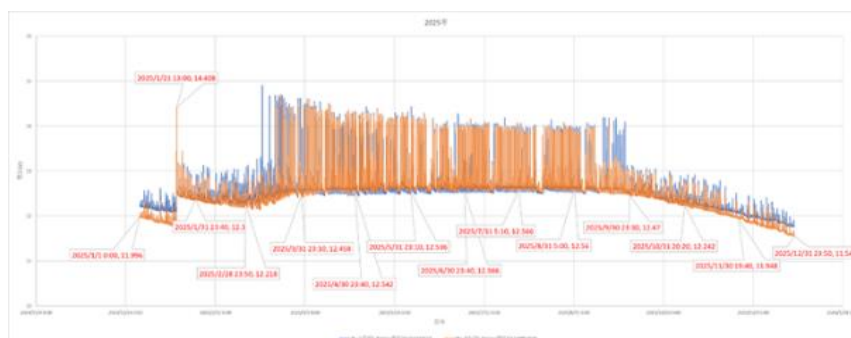


図 1 ヌタノ沢追加濁度計 Battery Monitor

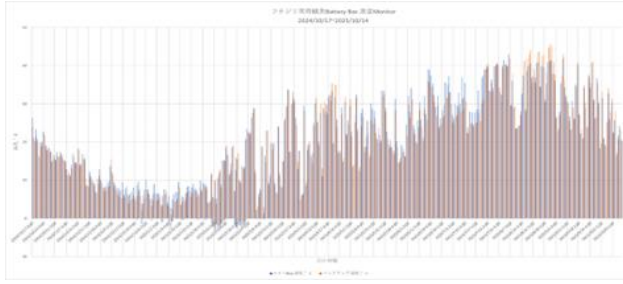


図2 フチジリ沢、クラミ沢 観測機器内温度変化

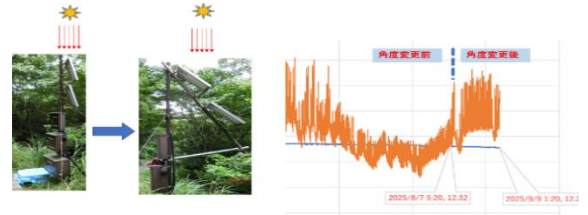


図3 クラミ沢 パネル角度変更



図4 ロガーの時計のずれ

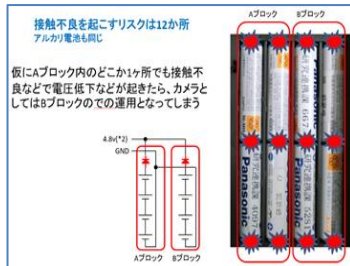


図6 接触不良リスク

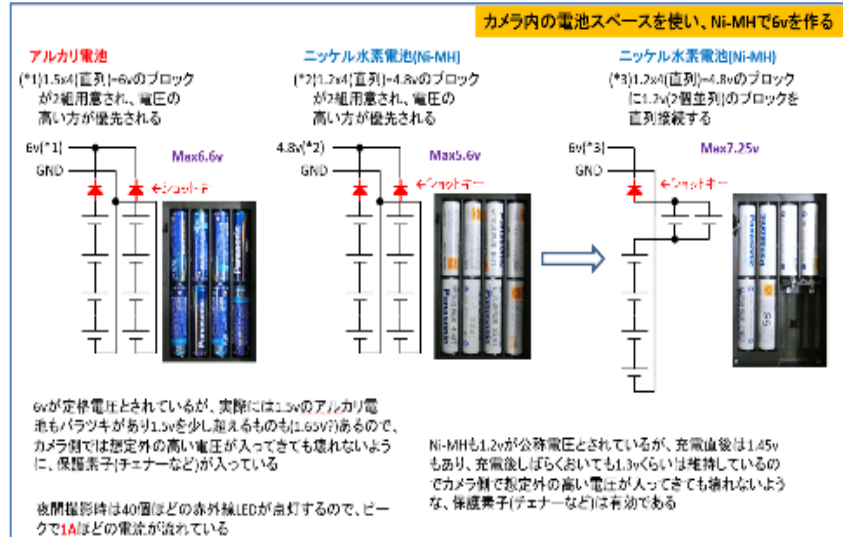


図5 電源の改造 (4.8→6.0V)

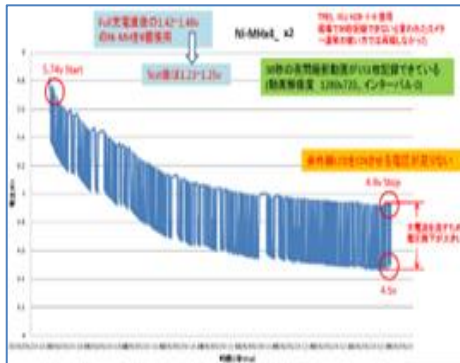


図7 Ni-MHの観測結果(改造前)

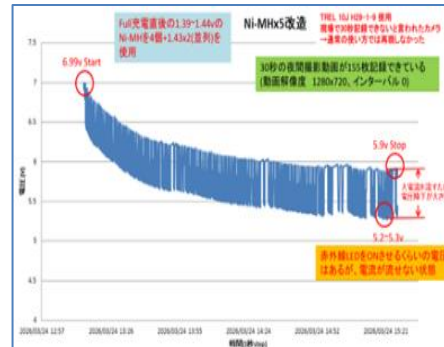


図8 Ni-MH電池 電源改造後

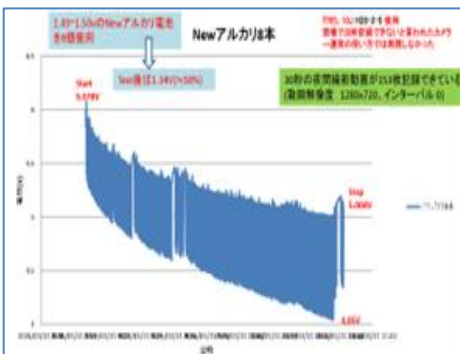


図9 アルカリ電池の観測結果

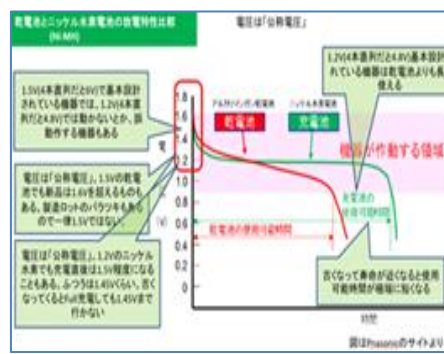


図10 電池の放電特性

[事業部門]

3-2 林木育種事業（特定林木育種事業・林木育種維持管理事業）

齋藤央嗣・山崎浩太・丹羽久雄・端山まゆみ・河野明子・大津喜代美・野邊陽子

(1) 次代検定林

1) 検定林の設定：エリート無花粉スギ候補木の検定のため、以下の検定林を設定した。

名称： エリート無花粉スギ検定林

調査地： 秦野市三廻部（上秦野県有林）

調査林分： スギ（裸苗さし木 21 クローン及びサンプスギ） 0.1 ha 220 本

植栽形式： ランダム植栽（混植）

(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 箇所で採取している。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 7 年度は、スギは並作、ヒノキは豊作であった。

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、平成 25 年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。

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 ブロック他花粉対策木 280 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 252 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 561 枚、無花粉スギ 142 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 2.3kg（全量少花粉）、花粉の少ないヒノキ種子 15.1kg を採取した。発芽率は、花粉の少ないスギ種子が 31.7%、花粉の少ないヒノキ種子が 20.9%で、ヒノキは豊作年であったが発芽率が低下した。このほか松くい虫抵抗性マツ種子を 0.6kg 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 1.5kg（全量少花粉）を採取した。その発芽率は 21.5%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 1.5kg を採取した。その発芽率は 42.3%と前年に引き続き高率であった。

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	2026 年春
播種	スギ（無花粉, 少花粉）	90 g
	ヒノキ（花粉対策、自殖等）	30 g
	モミ（大山）	100 g
	クロマツ（抵抗性他）	10 g
床替え	スギ（無花粉検定試験苗等含む）	706 本
	ヒノキ（交配検定試験等含む）	1,228 本
	クロマツ・モミ	151 本
	ブナ	68 本
山出し・出荷	スギ（エリート無花粉検定林・採穂園）	571 本
	ヒノキ	18 本
	クロマツ（21 の森抵抗性マツ採穂園）	29 本
	シオジ（21 の森広葉樹採穂園）	18 本

2) さし木・つぎ木（2026 年春）

区 分	さし木	つぎ木
針葉樹	スギ（花粉対策、精英樹等） 0 本	クロマツ（抵抗性等） 114 本
	ヒノキ（花粉対策、精英樹等） 456 本	
広葉樹		
計	456 本	114 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、スギの採穂園および採穂園、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。2025 年度は内山ヒノキ採穂園約 0.2ha、216 本の断幹作業を委託実施した。同スギ採穂園 0.2ha の断幹作業を実施した。

3-3 水源林広葉樹苗木育成事業（広葉樹母樹の選抜・増殖）

齋藤央嗣・山崎浩太・丹羽久雄・端山まゆみ・河野明子・大津喜代美・野邊陽子

(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。2026 年春はシオジ採種園で 18 本の補植を行った。

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丹沢・箱根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、春の雄花落下量が 183.7 個/m² となり、不作が予測され種子採種用のトラップ設置を設置しなかった。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。

（採取量はセイナ等を含む合計重量、単位 k g）

・モミ	七沢	8.4 kg（所内採種園）
	宮ヶ瀬	0.9 kg

3-4 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）

齋藤央嗣・山崎浩太・丹羽久雄・端山まゆみ・河野明子・大津喜代美・野邊陽子

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、苗木生産者に対してその生産技術の現地適用化のため、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 8 軒の生産者にさし穂 7,550 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 9,882 本の検定を行い無花粉スギは 4,546 本となり、前年の 8,853 本から半減した。今回の検定では、無花粉スギの発現率は 47.2%、検定効率は 42.9 本となり前年の 41.9 本/h より効率化した。延べ処理日数が 4 日間で期間的には短期間で終了した。

表 1 2026 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 出現率(%)	検定効率 本/h/人	備考
A	生分解性コ ンテナ苗	3,104	1,481	1,586	37	48.3%	41.9	
B	生分解性コ ンテナ苗	1,265	470	753	42	38.4%	42.2	
C	生分解性コ ンテナ苗	4,266	2,042	2,186	38	48.3%	40.6	職員研修
D	生分解性コ ンテナ苗	1,247	553	552	142	50.0%	55.4	無処理
合計		9,882	4,546	5,077	259	47.2%	42.7	

3-5 無花粉スギ、無花粉遺伝子を有するスギ精英樹等の雌雄着花量、種子生産量等の調査
 齋藤央嗣・山崎浩太・丹羽久雄・端山まゆみ・河野明子・大津喜代美・野邊陽子

森林総合研究所林木育種センターからの受託により、無花粉遺伝子を有するスギの開花フェノロジー調査、交配試験を実施した。開花フェノロジー（表 1）、交配家系の無花粉発現率は表 2 のとおりで一部の交配が不稔が発現せず不良であった。

表 1 調査系統の開花フェノロジー

調査した系統	開花開始日			備考
	雌花開花期	雄花開花期	調査日	
中4	3月5日	2月27日	2月27日	
片浦6	2月27日	2月27日	2月27日	
箱根4	2月27日	2月27日	2月27日	♂秋開花
愛甲2	2月27日	2月27日	2月27日	
丹沢8	2月27日	2月27日	2月27日	
津久井2	2月27日	2月27日	2月27日	
片浦4	2月27日	2月27日	2月27日	

表 2 2024 年交配家系の雄性不稔発現率

交配家系	供試数	雄性不稔発現数	発現率
♀中4×♂片浦6	29	2	6.9%
♀中4×♂箱根4	22	2	9.1%
♀片浦6×♂中4	28	4	14.3%
♀片浦6×♂箱根4	28	6	21.4%
♀箱根4×♂中4	21	4	19.0%
♀箱根4×♂片浦6	26	5	19.2%
計	154	23	14.9%
2026.2.19検定			

3-6 試験林整備事業

齋藤央嗣・山崎浩太・丹羽久雄

(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。