

人工林の多様性を高める森づくり
フォレスト 21“さがみの森”
2020-2022 実践レポート



編集・発行：NPO 法人森づくりフォーラム

目 次

はじめに	3P
第 1 章 フィールドの基本情報と 3 か年の実践計画	4P
1. フィールドの基本情報と背景	
2. モデル実践計画とプロットエリアの策定	
第 2 章 3 か年のモニタリング調査（生き物・植物）と結果	8P
1. 施業後の調査プロットの整備・植生状況と今後の課題	
フォレスト 21 さがみの森 連絡協議会 坂場光雄	
2. 2022 年度の調査結果と 3 か年の調査のまとめ	
里の生き物研究会 齊藤秀生	
3. フォレスト 21“さがみの森” フィールド視察レポート	
山口県農林総合技術センター専門研究員 山田隆信	

はじめに

生物的多様性だけでなく文化的多様性もふくめて、「多様性」という言葉は、現代社会のさまざまな場面においてキーワードとなっています。「人工林の多様性を高める森づくり」。そのスタート地点は、市民団体として森づくりにかかわってきたなかでの危機感と期待です。

特に、同時期に植栽されたスギ・ヒノキ等の単一樹種の針葉樹人工林は、放置林をどのようにしていくか、どのような森にしていくかが課題となっています。

森づくりフォーラムはこれからの人工林における森づくりを考えるために、森林の維持・管理における世界的な潮流、人工林と森林生態に関する科学的な知見、実際の森づくりの事例をリサーチして、『人工林の多様性を高める森づくり事例ガイド』としてまとめました。(右下画像)

人工林管理における多様性を高める森づくりを、市民が主体的に参加し、実践することはできないでしょうか？

森づくりフォーラムでは1997年より市民が主体となって植林から計画し、現在も継続して森づくり活動を行っている「フォレスト 21 さがみの森」(神奈川県相模原市、仙洞寺山国有林)を東京神奈川森林管理署とふれあい協定を結び運営しています。

本フィールドでは開始当初より多様な人々が参加し、皆伐地4.5haからスタートした森づくりでは、「針広混交林の森づくり」を目標に掲げていました。一方協定全体の面積は約20haあり、森林全体をいかにして多様性のある森にしていくかが、課題となっていました。

そこで『人工林の多様性を高める森づくり事例ガイド』に基づき、明確な方針の立っていなかった森林で、3か年の計画を立て、調査と施業を実践しました。本書はこの3か年の実践をレポートとしてまとめたものです。

このレポートが、森づくりを市民参加型で行うボランティア団体・NPOの皆様をはじめ、様々な立場で森づくりに関わる方々のご参考になれば、と願っています。



第 1 章 フィールドの基本情報と 3 か年の実践計画

1. フィールドの基本情報と背景

フォレスト 21「さがみの森」は、神奈川県相模原市内にある仙洞寺山国有林をフィールドに、新しい森林のあり方を提案する「モデルフォレスト」を目指した市民参加型の森づくりを行なっている。コンセプトキーワードは『多様性』と『継続性』、森づくりにおいては「針広混交林の憩いの森づくり」を掲げている。

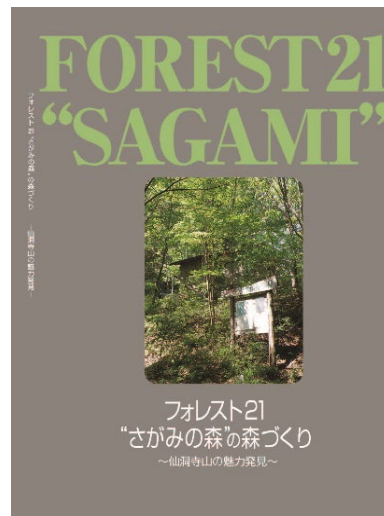
フィールドは国有林で、東京神奈川森林管理署と「国有林ふれあい協定」を結び、市民参加型で森林管理計画を立て、森林整備や体験学習・イベントなどの森づくり活動を 1995 年より行っている。協定面積は 19.28ha となっている。

そのうち 4.5ha の皆伐地（270 林班り小班）からスタートした。皆伐地における植栽から育林計画までが市民ボランティアが主体的に作成し、50 年後の森林像は地図として描かれていた。

この皆伐地においては、エリアを 20 区ほど分けてそれぞれ地形にあった樹種選定、植栽を行い、一部には天然更新エリアも設け、地道に継続的な育林活動を行ってきた結果、針広混交林にほど近い森林となっている。2018 年の調査時点で 140 種近くの樹木類が存在していることが分かった。

この皆伐地 4.5ha でのこれまでの活動成果や参加者の声を中心に、フォレスト 21 さがみの森を紹介するガイドブックを作成し、参加した方や会員に向けて配布している。

一方それ以外の協定面積残り約 15ha の森林においては、散策・登山コースの策定や、ギャップ地への補植、針葉樹の間伐などの活動は行っていたものの、具体的な森林管理計画は立てられていなかった。そこで森づくりにおけるコンセプトに基づき、フィールド全体で針広混交林をめざすために、2018 年から 2019 年にかけて、森林簿や実際



配布用ガイドブックの表紙

の現況を目視で確認していく方法で約 15ha の森林についての調査を行った。

調査を行ったところ、40 年生・70 年生のスギ・ヒノキ人工林が込み入っており、暗くなっている

エリアが複数あることが分かった。このような針葉樹人工林を、より多様な樹種で構成された森林へと導いていくことは、市民参加型で果たして可能なのか。その実践に挑戦しながら、活動のプロセスを発信することで、同様の課題意識がある他の地域の森づくり団体においても参考になるのではないかと。

こうした思いから、2020 年度から 2022 年度にかけて地球環境基金の助成を受け、「人工林の多様性を高める森づくり」プロジェクトの一環として、フォレスト 21 さがみの森における、フィールドでのモデル実践を実施することとなった。

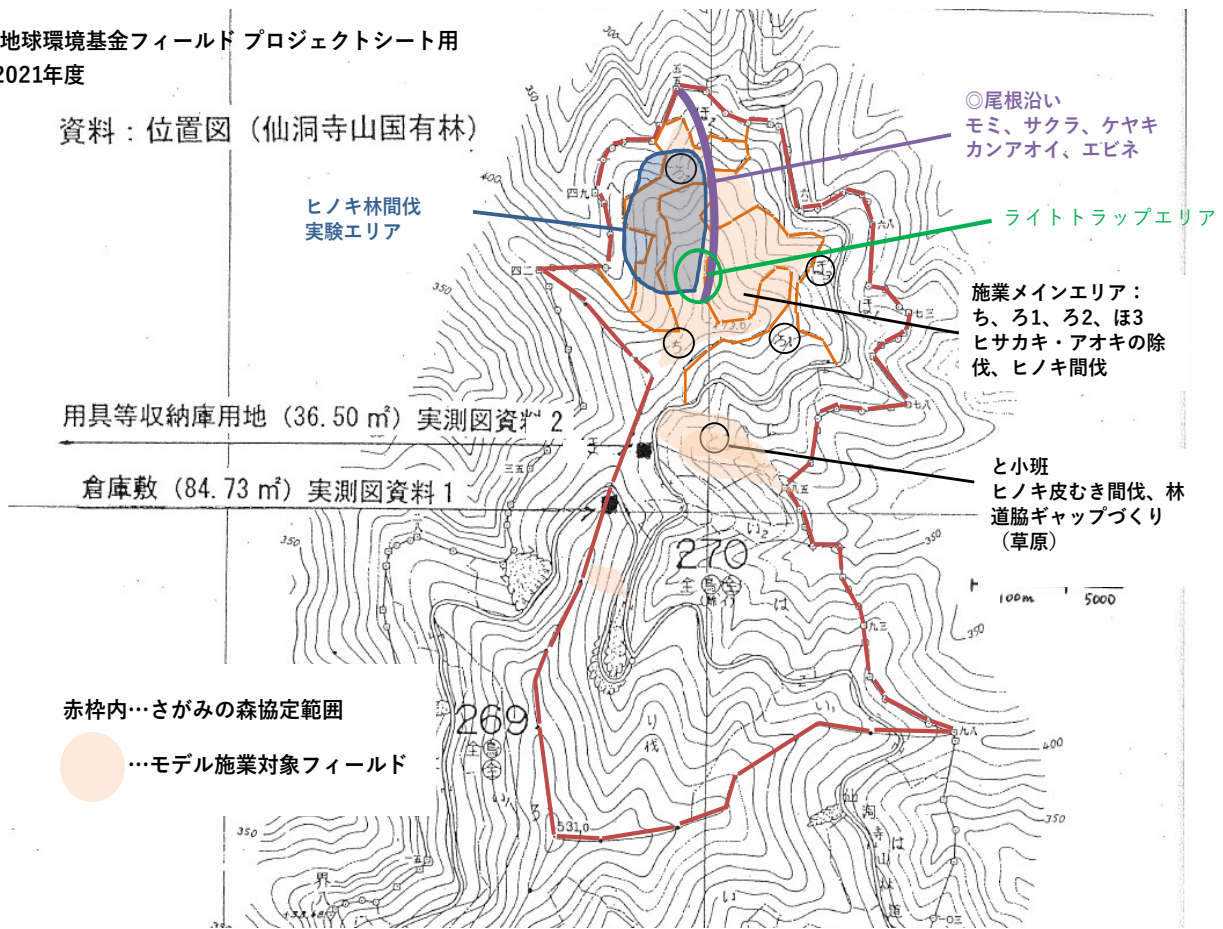
2. フィールドでの実践計画

3 年での実践計画を立てる事前の準備として、どこでどんな施業を進めていくかを考えるために、フィールド全体の様相を調査した。森林簿と現地調査から見えた特長・概況を簡単に紹介したい。

対象となる 270 林班の面積は 19.28ha で、次ページに示している図が林班図である。

地球環境基金フィールドプロジェクトシート用
 2021年度

資料：位置図（仙洞寺山国有林）



尾根エリアは2.79hで全体の15%を占め、百年を超える保護樹帯が確保され、針広混交の大径木林が生育している。中腹エリアは75~86年生のスギ・ヒノキの植林がモザイク状に生育し、32%を占める。比較的若い40年生以下の林地は、南側一帯や林道下に分布し48%ほどを占め。残りが林道等で約5%となっている。

広葉樹の面積割合を見ると、全体では32.8%を占めている。林齢別では100年を超える保護樹帯では30%、75~86年生では26%、40年生以下では41.8%である。

上記林班図の中で、林小班「り」にあたるエリアが皆伐地4.5haの森林で、ボランティアが主に活動してきたエリアである。今回の施業実践は森林計画が立てられていなかった林小班「ち」「ろ1・ろ2」「ほ3」「と」を対象にすることとした。

林小班「ち」「ろ1・ろ2」「ほ3」「と」の概況は右表に記載している。

小班名	面積 (ha)	林齢	林種 (%)	概況
ち	2.79	108	ヒノキ 60 モミ 10 他・広 30	稜線部の広葉樹を含むヒノキ林、尾根の保護樹林帯、広葉樹大木が点在
ろ 01	1.94	76	スギ 10 ヒノキ 55 他・広 35	北東部中央から東の尾根斜面のスギ・ヒノキ林
ろ 02	0.84	76	スギ 10 ヒノキ 75 他・広 15	北側中腹のスギ・ヒノキ林
ほ 03	0.89	40	ヒノキ 75 他・広 25	北東部林道上のヒノキ林
と	0.37	36	ヒノキ 100	中央部林道下のヒノキ林

現地調査の結果、林小班「ち」「ろ1」の尾根沿いには、実際イヌブナ、サクラ、カエデ、モミ、ケヤキ等の大木が保残されていることがわかった。

そこで、「ち」「ろ1・ろ2」「ほ3」のエリアでは、こうした大木を母樹とし、周辺域のスギ・ヒノキについては間伐を行い、また常緑の低木層樹種の除伐を行うことで、次世代の高木層となりうる広葉樹やモミ・カヤといった針葉樹の実生育成の促進を図ることとした。

また林小班「と」については、過去に一度ヒノキ間伐施業が行われており、下層植生はあるものの林冠は閉鎖しており、また高木になりうる広葉樹の植生については確認できなかった。しかし、「と」に隣接する沢筋や尾根には、カツラやオニグルミといった広葉樹の大木があったため、こちらの間伐を再度実施することで、広葉樹の実生育成の促進を図ることとした。

施業方針は「人工林の多様性を高める森づくり」事例ガイドを参照し、ボランティア参加者の知見も集めながら、以下の通りに案を作成した。

(1) フォレスト 21 さがみの森の人工林における多様性を高めるための施業方針

1. 間伐による林床の生育環境の改善
2. 天然更新のしやすい林床環境の改善
3. 高木となる樹種の保育。名札を付けて情報を共有する
4. 播種による天然更新の促進。周辺に生育するさまざまな樹木の種子を播種する
5. 良好な景観づくりにも貢献する

(2) プロットエリアの策定と施業計画

実際の施業に入る前に、施業前後の変化を測るためにプロットエリアを策定し、モニタリング調査を行うこととした。プロットエリアは計3つで、林小班「ち」「ろ1・ろ2」「ほ3」のエリアで2つ、林小班「と」のエリアに1つをつくった。プロットエリアは凡そ 100 m²~200 m²で、エリアであ

ることが分かるように四方をマーキングし、エリア内の樹木は本数をカウントし、樹種を予め調査した。

次にどの樹木を伐採するかを決め、伐採前後の照度と植生状況を2か年の間モニタリングした。調査結果については後述する。

また、生き物調査については林小班「ち」「ろ1・ろ2」「ほ3」のエリアと、林小班「と」のエリアそれぞれで年4回季節ごとに実施をした。内、2020年度の調査は施業前となり、以降は少しずつ各エリアでの施業と並行して行われた。林小班「ち」「ろ1・ろ2」「ほ3」のエリアでは、ライトトラップもかけてモニタリングを行った。調査にあたっては「里の生き物研究会」と大学生ボランティアの協力を得て実施した。調査結果については後述する。各プロットエリアおよびその周辺域での施業方針は、以下の通りである。

(3) 施業エリアと主な施業内容

① No.1 奥のヒノキ林 (林小班「ち」「ろ1・ろ2」「ほ3」内、通称：学びの森)

- ・ 枯損木・倒木の処理を行う。
- ・ 形状・生育の悪いアカマツやヒノキの間伐処理を行う。
- ・ 地表の安定を妨げない範囲で、低木処理と林床の片付けを行い、種子の定着・発芽を促す。
- ・ 種子の播種、補植を行う。



No.1 エリアでのヒノキ間伐

② No.2 尾根付近のヒサカキ林（林小班「ち」 「ろ1・ろ2」「ほ3」内、通称：学びの森）

- ・ 枯損木、生育不良木、傾斜木等の処理を行う。
- ・ 伐採後の木材を活用し、林床の土留めして地表面の安定化を図る。
- ・ ヒサカキ等の群生による林内の暗い環境を、除伐・枝払いにより改善する。景観にも配慮した施業として、ヒサカキを樹高 3m ほどで伐採し、明るさと見通しを確保する。樹高や形状、密度などにより伐採高に変化を付ける。
- ・ 種子の播種、補植を行う。



No.2 エリアでのヒサカキ除伐

③ No.3 林道下のヒノキ林（林小班「と」）

- ・ 巻き枯らしによる間伐を行い、林床環境の改善を図る。
- ・ 大きく生育しない低木やササ類を刈り払う。
- ・ 将来的に高木となる幼苗の生育を助ける。（ツル切り、刈り払い、名札付け）
- ・ 種子の播種、補植を行う。

以上のような事前調査・施業エリアと施業方針の策定と事前事後のモニタリング調査の計画をたてて、施業を実施してきた。

施業実施は、毎月2回行うボランティア参加による定例活動の中で行った。1回の活動で行える作業量や面積はわずかではあるが、ボランティア



No.3 エリアでの巻き枯らし間伐

の細かなケアと、丁寧かつ安全に配慮した活動によって、少しずつではあるが「多様性のある森」に近づいてきているのではないかと感じている。

次章以降で、施業前後の植生調査・照度調査・生き物調査の結果について、より詳細に紹介したい。

第 2 章 3 か年のモニタリング調査（生き物・植物）と結果

1. 施業後の調査プロットの整備・植生状況と今後の課題

フォレスト 21 さがみの森 連絡協議会
坂場 光雄

「人工林の多様性を高める森づくり」活動の 3 年目である。3 か所の調査プロットの整備状況と今後の課題は次のとおりである。

1. 学びの森（ヒノキ林）

（1）概要

ヒノキ植林地で、斜面上部南東側のヒノキを 8 本間伐した結果、部分的に明るさが改善された。林床は小径の低木が群生する。伐採後半年で、新たに生育した樹種はわずかであった。



整備前の状況_学びの森（ヒノキ林）

（2）整備後の状況

20m 以上に生育したヒノキ林の一部を前年度の伐採し、多種多様な植物が種生育できるように林内の明るいギャップを形成した場所である。本数の伐採率は 44 本の高木のうち、8 本なので 18.2% である。胸高断面積による伐採率は 8.2% である。樹冠の広がりや幹の太さに比例すると仮定すれば、胸高断面の方が明るさの実態を把握できる。2022 年は林内の片づけ、階段づくり、歩

道整備を計画していたが、ほとんど実施できなかった。

2022 年 10 月の植生調査では、大きな変化はないが、草本層に小さな樹木の芽生え、草本種が 16 種ほど記載された。これは 2 年前の植生調査時の見落としも含まれるが、明るいギャップ形成の影響が考えられる。

周辺のアカマツが枯れて、明るくなった場所にはモミがまとまって生育している場所がある。プロットに近接して、モミの高木があり、種子が散布されるので、同様の生育が期待できる。



整備後の状況_学びの森（ヒノキ林）

<学びの森（ヒノキ林）調査プロットエリア
(10m×20m) の毎木集計表 抜粋>

NO.	樹種	幹周 (cm)	直径 (cm)	間伐実 施
1	ヒノキ	103	32.8	
2	ヒノキ	153	48.7	
3	ヒノキ	83	26.4	間伐

4	ヒノキ	76	24.2	
5	ヒノキ	90	28.7	
6	ヒノキ	31	9.9	間伐
7	ヒノキ	55	17.5	間伐
8	ヒノキ	60	19.1	間伐
9	ヒノキ	89	28.3	間伐
10	ヒノキ	83	26.4	
11	ヒノキ	53	16.9	間伐
12	ヒノキ	87	27.7	
13	ヒノキ	91	29	
14	アカマツ	160	51	
15	ヒノキ	127	40.4	
16	ヒノキ	30	9.6	
17	ヒノキ	56	17.8	間伐
18	ヒノキ	97	30.9	
19	ヒノキ	93	29.6	
20	ヒノキ	62	19.7	
21	ヒノキ	89	28.3	
22	ヒノキ	74	23.6	
23	ヒノキ	60	19.1	間伐
24	ヒノキ	74	23.6	
25	ヒノキ	112	35.7	
26	ヒノキ	71	22.6	
27	アカマツ	107	34.1	
28		170	54.1	枯死木
29	ヒノキ	87	27.7	
30	ヒノキ	105	33.4	
31	ヒノキ	77	25.5	
32	ヒノキ	107	34.1	
33	ヒノキ	109	34.7	
34	ヒノキ	79	25.2	
35	ヒノキ	85	27.1	
36	ヒノキ	36	11.5	
37	ヒノキ	68	21.7	
38	ヤマザクラ	121	38.5	
39	ヒノキ	82	26.1	
40	ヒノキ	92	29.3	

41	ヒノキ	114	36.1	
42	ヒノキ	56	17.8	
43	ヒノキ	94	29.9	
44	ヒノキ	66	21	
45	ヒノキ	53	16.9	

- ・合計立木断面積：29645.6 m²
- ・間伐実施本数：8本
- ・間伐実施割合：8.2%

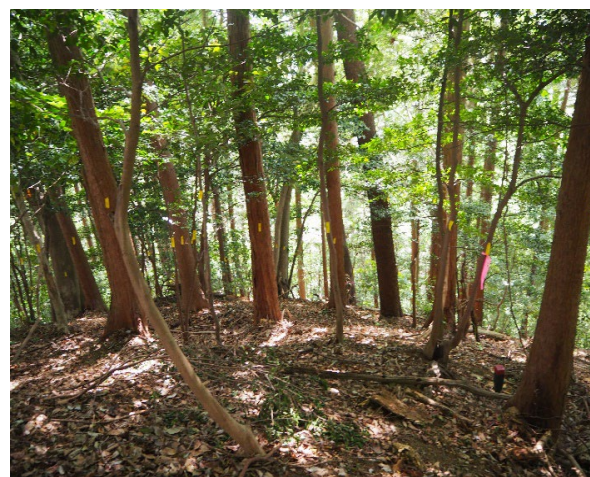
2) 今後の課題

急傾斜地であり、作業や観察のために、林内整備、階段づくり、作業道が必要である。林内整備では、将来高木・亜高木となる種を生育させる刈払い整備を行っていききたい。作業道づくり、階段づくりでは、間伐したヒノキを活用したい。

2. 学びの森（ヒサカキ林）

(1) 概要

尾根の保護樹帯とヒノキ林の一部が含まれる。ヒサカキとヒノキを一部伐採し、草本層に新たな種が僅かにみられた。野生動物の食害があった。



整備前の状況_学びの森（ヒサカキ林）

(2) 整備後の状況

尾根部の傾斜地で亜高木層、低木層にヒサカキが優占して暗く、草本層がほとんどない林相であった。前年までにヒサカキとヒノキの一部を伐採し、2022年度は切り残されていたヒサカキを追

加伐採した。胸高断面積による伐採率は22.4%である。10月の植生調査では、草本層に新たに12種類の樹木、草本が記載された。



整備後の状況_学びの森（ヒサカキ林）

<学びの森（ヒサカキ林）調査プロットエリア（10m×20m）の毎木集計表 抜粋>

NO.	樹種	幹周 (cm)	直径 (cm)	伐採実施
1	ヒサカキ	33	10.5	伐採
2	アラカシ	50	15.9	
3	ヒサカキ	27	8.6	伐採
4	ヒサカキ	19	6.1	伐採
5	ヒサカキ	11	3.5	伐採
6	ヒサカキ	19	6.1	伐採
7	ヒサカキ	12	3.8	伐採
8	ヒノキ	69	22	
9	シロダモ	10	3.2	
10	ヒサカキ	19	6.1	伐採
11	ヒサカキ	16	5.1	伐採
12	ヒサカキ	15	4.8	伐採
13	ヒノキ	90	28.7	
14	ヒサカキ	9	2.9	伐採
15	ヒサカキ	8	2.5	伐採
16	ヒノキ	83	26.4	伐採
17	ヒノキ	50	15.9	伐採
18	カヤ	30	9.6	
19	ヒサカキ	9	2.9	伐採

20	ヒサカキ	8	2.5	伐採
21	ヒノキ	69	22	
22	ヒサカキ	22	7	伐採
23	ヒサカキ	7	2.2	伐採
24	ヒサカキ	25	8	伐採
25	ヒサカキ	21	6.7	伐採
26	ヒサカキ	23	7.3	伐採
27	ヒサカキ	29	9.2	伐採
28	アラカシ	54	17.2	
29	イタヤカエデ	46	13.4	
30	ヒサカキ	46	13.4	伐採
31	ヒサカキ	38	12.1	伐採
32	ヒサカキ	17	5.4	伐採
33	ヒサカキ	16	5.1	伐採
34	ヒサカキ	16	5.1	伐採
35	ヒサカキ	36	11.4	伐採
36	イタヤカエデ	226	82	
37	ヒサカキ	17	5.4	伐採
38	ヒサカキ	15	4.8	伐採
39	ヒサカキ	20	6.4	伐採
40	ヒサカキ	18	5.7	伐採
41	ヒサカキ	29	9.2	伐採
42	アラカシ	26	8.3	
43	ヒサカキ	28	8.9	伐採
44	ヒサカキ	13	4.1	伐採
45	ヒサカキ	10	3.2	伐採
46	ヒサカキ	11	3.5	伐採
47	ヒサカキ	32	10.2	伐採
48	ヒイラギ	12	3.8	
49	ヒノキ	80	25.5	
50	ヒサカキ	40	12.7	伐採
51	ヒサカキ	16	5.1	伐採
52	イタヤカエデ	37	11.8	
53	イタヤカエデ	49	15.6	
54	イタヤカエデ	103	32.8	
55	ヒサカキ	25	8	伐採
56	ヒサカキ	8	2.5	伐採

- ・合計立木断面積：10149.9 m²
- ・伐採本数：41 本
- ・伐採実施割合：22.4%

（3）今後の課題

このプロットでは、動物の食害を防ぐための林床への伐採木を並べる作業を行ったが、十分ではなく、林床にはシカやイノシシの活動痕跡があり、食害があると推測された。

枝を積み重ねた間には幼苗が生育しており、障害物が食害に効果があると考えられるので、対策を進めていきたい。

3. 林道下のヒノキ林（林小班「と」）

（1）概要

林道下のヒノキ植林地で、以前に間伐施業が行われたようである。低木草本層はいろいろな樹種で覆われている。今回ヒノキの巻き枯らしを行った。また、立木に巻きつくツルを切除した。

（2）整備後の状況

林齢 40 年ほどのヒノキ植林地である。2021 年までに高木亜高木の 39 本のうち、14 本の巻き枯らしを行った。本年 5 月の調査では、12 本の枯れを確認したが、2 本は葉がだいぶ少なくなっているものの上部は緑の葉が確認できた。枯れている木は葉が全部落ちているものもあるが、茶変した葉がついているものがあった。



整備後の状況_学びの森（林道下ヒノキ林）

生き残ったヒノキは上側の剥皮と幹の辺材部分の切削を行った。さらに 4 本のヒノキの剥皮を行った。39 本の高木亜高木のうち、巻き枯らし間伐の本数は 17 本、胸高断面積による伐採率は 36.6%である。

<林道下のヒノキ林（林小班「と」）調査エリア
 毎木集計表 抜粋>

NO.	樹種	幹周 (cm)	直径 (cm)	皮むき実施
1	ヒノキ	80	25.5	
2	ヒノキ	68	21.7	皮むき
3	ヒノキ	59	18.8	皮むき
4	ヒノキ	76	24.2	皮むき
5	ヒノキ	94	29.9	
6	ヒノキ	75	23.9	
7	ヒノキ	60	19.1	皮むき
8	ヒノキ	89	28.3	
9	ヒノキ	65	20.7	皮むき
10	ヒノキ	84	26.8	
11	ヒノキ	80	25.5	
12	ヒノキ	60	19.1	皮むき
13	ヒノキ	96	30.6	
14	ヒノキ	94	29.9	
15	ヒノキ	65	20.7	
16	ヒノキ	68	21.7	
17	ヒノキ	59	18.8	皮むき
18	ヒノキ	62	19.7	
19	ヒノキ	83	26.4	皮むき
20	ヒノキ	64	20.4	皮むき
21	ヒノキ	71	22.6	
22	ヒノキ	54	17.2	皮むき
23	ヒノキ	78	24.8	
24	ヒノキ	81	25.8	
25	ヒノキ	82	26.1	皮むき
26	ヒノキ	90	28.7	
27	ヒノキ	73	23.2	皮むき

28	ヒノキ	86	27.4	
29	ヒノキ	61	19.4	皮むき
30	シロダモ	12	3.8	
31	ヒノキ	83	26.4	
32	ヒノキ	73	23.2	皮むき
33	ヒノキ	85	27.1	
34	ヒノキ	92	29.3	皮むき
35	ヒノキ	52	16.6	皮むき
36	ヒノキ	110	35	
37	ヒノキ	61	19.4	皮むき
38	ヒノキ	50	15.9	皮むき
39	ヒノキ	67	21.3	

- ・合計立木断面積：17632.7 m²
- ・皮むき本数：18本
- ・施業実施割合：36.6%

（3）今後の課題

巻き枯らしは、間伐が進まない中で、比較的小さな作業労力で、実施できる利点がある。多様性のある森づくりという観点からは、巻き枯らしの対象木が枯れるのに時間がかかり、葉が枯れた後も枝幹が残っている状態で、林内の明るさが十分に確保できない問題がある。上層木を育てるだけならば効果は期待できるが、林床を含めて多様性のある森林づくりでは問題を含んでいる。さらに巻き枯らしをした枯れ木の処理をどうするかの方策も必要である。

<巻き枯らしの生存木>

巻き枯らしをして1年後も生存していたヒノキがあったが、その原因について調べてみると、次のような文献があった。

樹皮が一周して欠落しているのに生き続ける樹木

「樹皮を一周するように剥離することにより、節部を下がってくる糖が根にまでいなくなり、また木部は露出しているのもっとも新しい年輪が乾燥して導管に気泡が入り、水分通導が止まってしまうために早晩枯れてしまう。ところが稀

に、いつまでたっても枯れずに、元気はないものの生き続ける木がある。これはおそらく、最外層の年輪の通導機能は停止しても、それ以前の年輪が緻密なために、それ以前の年輪の導管に気泡が入らないのであろう。公園などでも、草刈りなどによって樹皮が傷つき、そこから胴枯れ性の病害が侵入して樹皮が壊死して幹下部が一周するように“巻き枯らし”状態になっているのに生き続けている木がある。おそらく同じ理由であろう。あるいは材中の腐朽部分に伸びた不定根が地面に達して水分を吸収しているようなことがあるかもしれない。」

（※堀大才：絵でわかる樹木の知識 p133 より引用,講談社 2018.7.23 第5刷）

調査地のヒノキは、辺材部分が生き続けて水分が上がり続けていたためになかなか枯れなかったと思われる。早く枯らすためには、辺材部分の切削、表皮の剥皮面積を大きくすることが必要と思われる。別の場所の例であるが、剥皮の際に形成層が残っていると、その上に外皮が回復して、新たな樹皮が形成されていた。

日本の檜皮葺に用いられるヒノキの樹皮は、上手に剥皮して、再生させながら使っていると聞いた。持続的な利用の良い例である。

4. 照度調査

林外と林内の明るさを計測して、その明るさの割合を相対照度として算出した。森林の照度は、調査時の天候、時刻、風などの状態によって大きく左右された。感度が良くなった計測器は振幅が大きい。それに加えて、機械の計測に不慣れな人が行ったため、誤計測が見られた。

建築構造物内での照度の計測は環境が安定しているので、正確な照度が出しやすいが、森林の枝葉が揺れ動く不安定な環境下で、慣れない作業は問題があった。

今後の調査においては、作業従事者の事前の機械計測講習、計測作業現場の計測地点のマーキング、比較する明るい場所の計測地点のマーキングなどをていねいに行う必要がある。

5. 多様性のある森づくりにむけて

(1) 過去を振り返る

スギ、ヒノキ植林での森づくりは、多くの木材を効率的に生産することを目的としてきた。プロット調査地の80年余のヒノキ林は、1940年ごろの植林である。この時代の森林施業は多くの管理労力に支えられて維持されてきた。傾斜30度を超えるような急傾斜地の管理作業は多くの労働力によって支えられてきた。

木材生産の標準の収穫期(伐期)は、外材輸入の増大、国産材の低迷、労働力不足などもあって、だいぶ伸ばされてきた。林齢80年は長伐期の森林である。

森林は林業関係の労働力不足、高齢化、価格の低迷もあって適正な森林管理がなされず、放置される植林地も多くなった。

近年の森林は調査や施業の機械化、技術向上などにより、森林状況の把握、施業、伐採等が的確になされるようになってきた。行政による管理の関与も出てきており、NPOの活動も続いている。今後も持続的な森林への働きかけが必要である。

(2) 小さな攪乱が多様性を創出する

多様性が高いといわれてきた里山は、生活と結びついた小さな単位面積で施業が行われ、持続的に保たれてきた。森林は小面積の伐採、草刈りにより、多種多様の植物が育ってきた。現在では薪炭という燃料としての利用が減少してしまったが、新たな木材資源の活用を進め、小さな攪乱を持続的に進める必要がある。

ボランティアでも森林、林縁の草刈りや除伐、間伐など自続的にかかわることで、小さな攪乱を推し進めたいと考えている。

さらに、森林資源の循環利用を進めるため、地域の資源状況、伐採、加工、運搬などの労働力、消費者までを含めたシステムづくりが不可欠である。いろいろな木材、竹材、森の恵みなどの材料、加工品を地域の身近な場所で、地域の人が持ち寄って、消費者と結ぶ道の駅、森の駅のような空間づくりが期待される。

(3) 災害の復興から学ぶ

さがみの森では2019年10月12日の台風19号とその後の大雨で土砂崩れや土石流が発生し、大きな被害を受けた。

その後の状況を見ると、2020年には植生はほとんど回復せず、裸地のままの状態が続いた。2021年はわずかに緑被地が見られるようになったが、茶褐色の裸地が目立っていた。2022年には谷の谷留め工の工事が始まった。土石流が流れた谷の部分にもみどりの被覆地が目立つようになった。

これらの崩壊部分は、2022年度に保安林指定がなされた。私たちボランティアが直接に手を加えることができないが、自然の攪乱が新たな植生地を創出して、植物多様性に寄与することを期待している。

以上

植 生 調 査 票

2022年10月08日 調査者：坂場

No1 学びの森（ヒノキ林）	図 幅 上 右 1:5万 下 左																																						
(地形) 山頂緩斜面・ゆるやかな尾根・やせ尾根・●斜面(●上・中・下・縦断面凸凹●平複・横断面●凸凹平)・麓屑面・崖錐・谷底緩斜面・扇状地・山麓緩斜面・段丘・台地・平地・谷	(海 抜) m (方位) _____																																						
(調査地の概要)ヒノキ植林地で、斜面上部南東側が8本伐採されて、部分的に明るさが改善された。林床は小径の低木が群生する。伐採後半年で、新たに生育した樹種はわずかである。	(傾斜) (風当) 強・中・弱																																						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">階層</th> <th style="width: 15%;">高さ m</th> <th style="width: 20%;">植被率%(常緑%)</th> <th style="width: 35%;">優占種</th> <th style="width: 20%;">胸径</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I 高木層</td> <td>20~30</td> <td>80()</td> <td>ヒノキ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>II 亜高木層</td> <td>10~20</td> <td>5()</td> <td>ヤマザクラ</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">III 低木層</td> <td>3~5</td> <td>40()</td> <td>ムラサキシキブ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1~3</td> <td>50()</td> <td>アオキ</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">IV 草本層</td> <td>0~1</td> <td>40()</td> <td>アオキ、ムラサキシキブ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>~</td> <td>()</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V コケ層</td> <td>~</td> <td>()</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	階層	高さ m	植被率%(常緑%)	優占種	胸径	I 高木層	20~30	80()	ヒノキ		II 亜高木層	10~20	5()	ヤマザクラ		III 低木層	3~5	40()	ムラサキシキブ		1~3	50()	アオキ		IV 草本層	0~1	40()	アオキ、ムラサキシキブ		~	()			V コケ層	~	()			(日当) 強・中陰・陰 (土湿) 乾・/適・湿・加 湿 (母岩) (裸地率) % (A0層の厚さ) (A層の厚さ) (土壌型) (面積) 20×20m
階層	高さ m	植被率%(常緑%)	優占種	胸径																																			
I 高木層	20~30	80()	ヒノキ																																				
II 亜高木層	10~20	5()	ヤマザクラ																																				
III 低木層	3~5	40()	ムラサキシキブ																																				
	1~3	50()	アオキ																																				
IV 草本層	0~1	40()	アオキ、ムラサキシキブ																																				
	~	()																																					
V コケ層	~	()																																					

S	D・S		S	D・S		S	D・S	
I	4・3	ヒノキ	III	3・3	アオキ	IV	2・2	アオキ
	1・1	アカマツ	2	2・2	マルバウツギ		1・1	シキミ
	1・1	ヤマザクラ		+	アラカシ		2・2	ムラサキシキブ
	1・1	アカメガシワ		1・1	ヒサカキ		+	イヌシデ
				1・1	シキミ		1・1	クロモジ
				+	ヒイラギ		2・2	ミヤマシキミ
				+	モミ		+	モミ
				1・1	クロモジ		+	イロハモミジ
				+	サンショウ		+	シロダモ
				+	イロハモミジ		+	サルトリイバラ
II	1・1	ヤマザクラ		+	シロダモ		+	ミツバウツギ
	+	ヒノキ		+	コバノガマズミ		+	ミツバアケビ
	+	キツタ		+	ハリギリ		+	オニシバリ
				+	イヌツゲ		+	テイカカズラ
				+	アセビ		+	ウラジロガシ
				+	ツルグミ		+	ヒサカキ
							+	カシワバハグマ

						+	マルバウツギ
			IV	+	ハナイカダ	+	ヒサカキ
				+	カシワバハグマ	+	ヤブマメ
III	2・2	アオキ		+	アオダモ	+	カンスゲ
1	+	シロダモ		+	ヤマボウシ	+	イヌツゲ
	+	イロハモミジ		+	アブラチャン	+	アセビ
	3・2	ムラサキシキブ		+	クサギ	+	イヌガヤ
	+	イヌシデ		+	コウヤボウキ	+	キツタ
	+	ウラジロガシ		+	ナガバノスミレサ イシン	+	シダ sp
	+	ウリカエデ		+	ハナイカダ	+	イヌガヤ
				+	イタヤカエデ	+	チヂミザサ
				+	オニドコロ	+	キブシ
				+	ヤクシソウ	+	ヒイラギ
				+		+	ヤマブドウ
群落名							

S：階層 D・S：被度・群度

植 生 調 査 票

2022年10月08日 調査者坂場

No1	学びの森（ヒサカキ林・尾根保護樹帯）				図 幅	上 右
					1:5万	下 左
(地形) 山頂緩斜面・ゆるやかな尾根・やせ尾根・斜面(上・中・下・縦断面凸凹平複・横断面凸凹平)・麓斜面・崖錐・谷底緩斜面・扇状地・山麓緩斜面・段丘・台地・平地・谷					(海 抜)	
					<u>m</u>	
					(方位) _____	
(調査地の概要)尾根の保護樹帯とヒノキ植林の一部が含まれる。ヒサカキと一部のヒノキ伐採して、草本層に新たな種がわずかにみられた。野生動物の食害がある。					(傾斜)	
					(風当) 強・中・弱	
階層	高さ	m	植被率%(常緑%)	優占種	胸径	(日当) 強・中陰・陰
cm						(土湿) 乾・/適・湿・加
I 高木層	20~30		50()	ヒノキ		湿
II 亜高木層	10~20		20()	イヌシデ		(母岩)
III 低木層	3~10		5()	シロダモ		(裸地率) %
	1~3		5()	アラカシ		(A0層の厚さ)
IV 草本層	0~1		5()	ヒサカキ		(A層の厚さ)
	~		()			(土壌型)
V コケ層	~		()			(面積) 10×10m

S	D・S		S	D・S		S	D・S	
I	2・2	ヒノキ	IV	+	シロダモ			
	1・2	ケヤキ		+	ヒサカキ			
	2・1	イタヤカエデ		+	アオキ			
				+	ミヤマシキミ			
				+	ウラジログシ			
				+	ムラサキシキブ			
II	1・1	アラカシ		+	オオツクバネガシ			
				+	チデミザサ			
	2・1	イヌシデ		+	コナラ			
	+	カヤ		+	イタヤカエデ			
				+	ツルグミ			
				+	テイカカズラ			
				+	アラカシ			
				+	フジ			
				+	イヌガヤ			
III				+	スゲ sp			
1	+	シロダモ		+	シダ sp			
	+	ヒイラギ						

植 生 調 査 票

2022年10月08日 調査者坂場

No1	林道下ヒノキ林（林小班「と」）				図 幅	上 右
					1:5万	下 左
(地形) 山頂緩斜面・ゆるやかな尾根・やせ尾根・斜面(上・中・下)・縦断面凸凹平複・横断面凸凹平)・麓斜面・崖錐・谷底緩斜面 h・扇状地・山麓緩斜面・段丘・台地・平地・谷					(海 抜) m (方位) _____	
(調査地の概要) 林道下のヒノキ植林で、低木草本層はいろいろな樹種で覆われている。間伐が行われた跡がある。ヒノキの巻き枯らしを行った場所である。つるは切除した。					(傾斜) (風当) 強・中・弱	
階層	高さ	m	植被率%(常緑%)	優占種	胸径	cm
I 高木層	15~20		80()	ヒノキ		
II 亜高木層	10~15		5()	ヒノキ		
III 低木層	1~5		30()	シロダモ		
			()			
IV 草本層	0~1		70()	マルバウツギ		
	~		()			
V コケ層	~		()			
					(日当) 強・中陰・陰 (土湿) 乾・/適・湿・加 湿 (母岩) (裸地率) _____ % (A0層の厚さ) (A層の厚さ) (土壌型) (面積) 20×20m	

S	D・S		S	D・S		S	D・S	
I	4・4	ヒノキ	IV	2・2	リョウメンシダ		+	サンカクヅル
				2・2	オオバイノモトソウ			(ギョウジャノミズ)
				+	ヤブソテツ		+	ハリギリ
				2・2	イノデ		+	イタヤカエデ
				+	ヒサカキ		+	ノイバラ
II	1・1	ヒノキ		+	イノコヅチ			ムラサキシキブ
	+	ツツラフジ切除		+	ヒメコウゾ		1・2	オオモミジ
				+	ヤマグワ		+	ノイバラ
				+	ミヤマシキミ		+	コブシ
				+	クマノミズキ		+	モミジガサ
III	2・2	シロダモ		+	サンショウ		+	センボンヤリ
	1・1	ヤブムラサキ		+	アラカシ		+	ミズヒキ
	+	ツルグミ		+	キヅタ		+	カメバヒキオコシ
	+	イロハモミジ		3・2	マルバウツギ		+	リュウビンタイ
	3・3	マルバウツギ		+	タチツボスミレ		+	リョウメンシダ
	+	ヒイラギ		+	エゴノキ		+	オオバイノモトソウ
	2・2	ムラサキシキブ		+	エノキ		+	ドクダミ
	+	チドリノキ		+	トネアザミ		+	アカザ

	+	オオモミジ		+	アズマネザサ		+	ハエドクソウ	
	+	フジキ		+	テイカカズラ		+	ヒイラギ	
	+	サンショウ		+	チヂミザサ		+	チドメグサ	
				+	ミツバアケビ		+	イノコズチ	
				+	ヒイラギ		+	ヌスビトハギ	
				+	イロハモミジ		+	イタヤマエデ	
				+	ナガバノモミジイチゴ		+	イヌタデ	
				+	ミズヒキ		+		
				+	クマシデ		+		
				+	オニドコロ				
				+	クマイチゴ				
			1・1		スズタケ				
				+	ケヤキ				
				+	マツカゼソウ				
				+	コアカソ				
				+	ミツバ				
				+	サルトリイバラ				
群落名								整理番号	

S：階層 D・S：被度・群度

2. 2022年度の調査結果と3か年の調査のまとめ

里の生き物研究会 齊藤 秀生

1. 調査目的

本調査は調査対象地内について、将来ヒノキなど植林された針葉樹を間伐し、林床に光を入れるとともに広葉樹の植林や侵入を促進し、対象森林を針広混交林していく整備計画に資する生物情報を収集し、生物多様性の観点から昆虫類を指標として評価することを目的としている。

2. 調査概要

本調査では、森林の生物多様性を評価する生物として、おもに林内・林床の生物の豊かさを指標する歩行虫と呼ばれるコウチュウ目オサムシ科等の甲虫と、森林植生の多様性を指標するチョウ目のガ類を対象に、昆虫類の生息確認調査を行った。

調査対象区の森林は、尾根部にモミヤコナラ、ハリギリなどの大径木が残存するが、斜面部分にはヒノキなどの針葉樹が植林されている人工林部分が多く占めている。今後は、これらの針葉樹が広葉樹に転換される計画であることから、想定される調査地の将来像に近いと考えられる、南側の植林されている若い落葉広葉樹林を対照区として設定し、調査対象地と同様の調査を行い比較することとした。さらに、昨年度から、新規に調査区より林道を挟んだ南東に位置する、ヒノキ植林地も新調査区（新規区）として調査を行った。

3. 2022年度 調査期日・調査実施者

2022年度の調査期日および調査実施者は以下に示した通りである。

- ① 2022年4月30日～5月1日
ガ類のライトトラップ調査
(齊藤秀生・岡太陽・橋本賢直)

- ② 2022年5月31日～6月1日
ガ類のライトトラップ調査
(齊藤秀生・岡太陽・橋本賢直)
- ③ 2022年6月29～30日
ガ類のライトトラップ調査
(齊藤秀生・岡太陽・橋本賢直)
- ④ 2022年9月25～26日
ガ類のライトトラップ調査
(齊藤秀生・廣澤空)
- ⑤ 2020年9月25日
歩行虫のベイトトラップ設置
(内田英吾・阿部翼)
- ⑥ 2022年9月29日
歩行虫のベイトトラップ回収
(齊藤秀生・内田英吾・阿部翼)

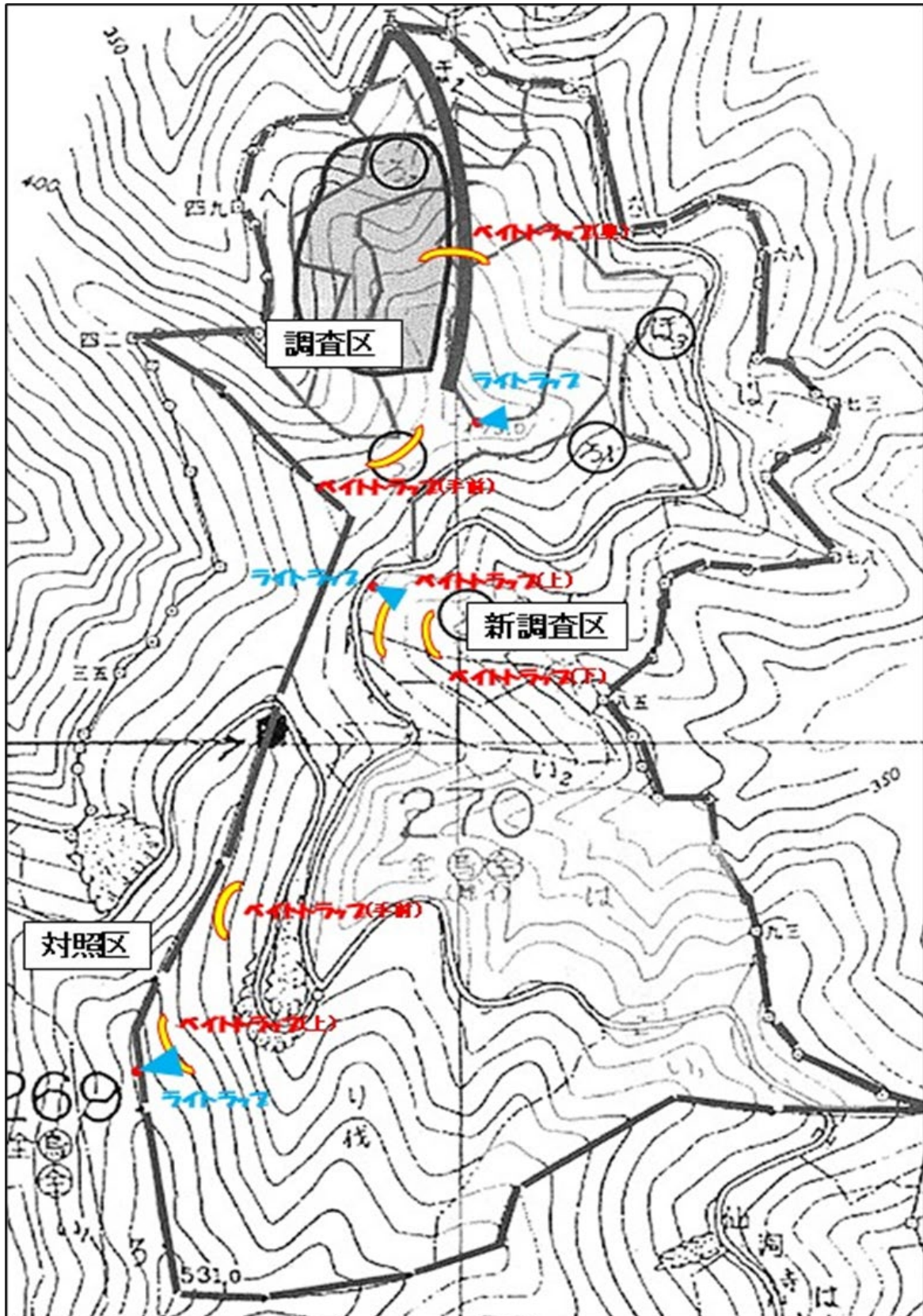
4. 調査方法および調査区の設定

<歩行虫を対象とした調査>

オサムシやゴミムシと呼ばれる地表徘徊性の甲虫類は歩行虫と総称され、環境を指標する昆虫群としてよく用いられている。本調査で用いたベイトトラップは、環境アセスメントの昆虫類調査においても標準的に用いられる手法で、誘引餌を用いた墜落缶罠（Baited-Pitfall Trap）である。

本年も昨年同様に方法で、プラスチックコップの口を地表面に揃えて埋設、落とし穴構造の墜落罠を調査区当たり50個を設置した。なお、誘引餌には、釣りえさの「さなき粉」を用い、四昼夜放置後回収した。また、一昨年は9月、昨年度は10月であったが、今年度は9月末の設置とした。

図1 調査地と各種トラップ設置位置



調査地点は、図1に示した通り、調査区および対照区は昨年と同様の地点で、昨年度新規に設置されたヒノキ林の2地点を加え、計6地点の設置とした。これら6地点の景観を示したのが、以下の写真である。

歩行虫のベイトトラップ設置場所写真6点



調査区（手前）



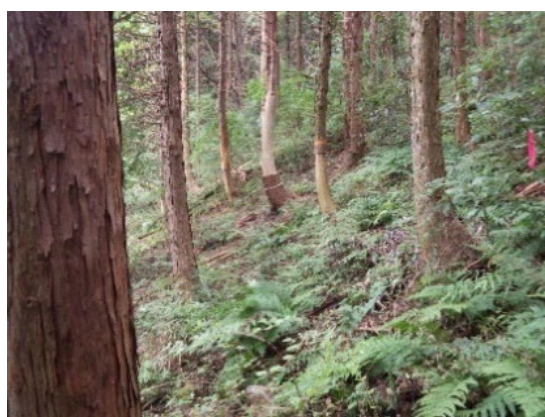
調査区（奥）



対照区（手前）



新規区（上）



新規区（下）



対象区（上）

ガ類を対象とした調査：

ガ類の調査は、光源を設置し、夜間光にガ類を誘致するライトトラップを実施した。図1に示した3調査区に発電機を用い、林内に張ったシートをスクリーンとし水銀灯を光源に光を反射させるように設置した。調査時間は日没前から夜明けまでとした。スクリーンに飛来したガ類は、調査区

ごとにその場で撮影し、写真では同定が困難で持ち帰って標本にした後に種を確定する必要がある個体については、最低限を採集した。

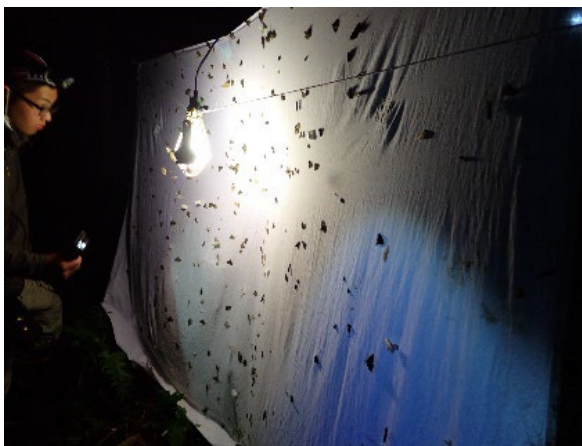
ガ類のライトトラップ設置場所 写真3点



調査区（9月26日0時15分）



対照区（5月31日19時19分）



新規区（5月31日19時50分）

調査結果：歩行虫の調査

四晩設置したベイトトラップ調査では、調査区の2カ所で1科11種120個体、対照区の2カ所で2科15種87個体、新規区の2カ所で1科8種14個体の歩行虫が確認された。これらの詳細は、下記の表1「歩行虫を対象としたベイトトラップで得られた昆虫類の個体数」にまとめて示した。

表1に示したオオクロツヤタゴミムシからブリットンツヤヒラタゴミムシの8種は、森林の林床に典型的に見られる *Synucus* ツヤヒラタゴミムシ属に含まれる種である。今年度の調査では、これらの *Synucus* 属は調査区および対照区で多様で、それぞれ調査区では林道より手前の尾根より奥の尾根で、対照区では林道より上の植林地よりも手前の植林地の方の個体数が多かった。一方、ヒノキの植林地である新規区では、前記の2地区に比べ極端に少なかった。この傾向は、同じ森林性のクロナガオサムシやナガゴミムシ類でも同様の傾向が見られた。

一般に、「平地から丘陵の雑木林・低山地の林地・山地の森林」に生息環境が順に対応するのが、「オオクロツヤヒラタゴミムシ・クロツヤヒラタゴミムシ・コクロツヤヒラタゴミムシ」であることが知られている。これによれば、さがみの森全体は、平地から丘陵の雑木林の要素が最も強く現れているものの、低山地的な要素に加え、山地の森林の要素も一部含まれていると判断され、この3種以外のツヤヒラタゴミムシ属の種が5種得られていることから指摘できる。これは、調査区が森林として安定していること、対照区が伐採後森林として復元し隣接する森林からこれらの種が戻ってきていることを示している。なお、相模原から相模湖地域に代表されるムサシナガゴミムシも各調査地で得られている。

表1 歩行虫を対象としたベイトトラップで得られた昆虫類の個体数

科名	種名	調査地		対照地		新規地		個体数合計
		手前尾根	奥の尾根	手前植林	上の植林	林内上	林内下	
オサムシ	アオオサムシ	1			2	1		4
	クロナガオサムシ		1	1	1	2		5
	ムサシナガゴミムシ		5	3			1	9
	ヨリトモナガゴミムシ		1	3			1	5
	アカガネオオゴミムシ					2		2
	オオクロツヤヒラタゴミムシ	7	39	21	17		3	87
	クロツヤヒラタゴミムシ	19	37	16	10	3		85
	コクロツヤヒラタゴミムシ	1	2	3		1		7
	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ		3	1				4
	ホソツヤヒラタゴミムシ		1			1		2
	ヒメツヤヒラタゴミムシ			2				2
	マルガタツヤヒラタゴミムシ					1		1
	プリットンツヤヒラタゴミムシ					1		1
	ホソヒラタゴミムシ		2					2
	フトクチヒゲヒラタゴミムシ	1		1				2
スジアオゴミムシ			1				1	
ホソクビゴミムシ	オオホソクビゴミムシ			2				2
歩行虫のみの合計		(5種)29	(9種)91	(11種)54	(7種)33	(5種)9	(3種)5	(17種)221
		(11種 120個体)		(15種 87個体)		(8種 14個体)		
コガネムシ	センチコガネ	3	1	2	2	1	3	12
	<i>Onthophagus</i> sp.	27	49	46	30	7	8	167
昆虫合計	(3科19種)	(7種)59	(11種)141	(13種)102	(9種)65	(7種)17	(5種)16	401

また、各調査区の比較では、種数 5、個体数 29 とも最も少なかったのは「調査区の手前尾根」地点で、多かったのは種数 9 の「新調査区の林内下」地点、個体数 86 の調査区の「奥の尾根地」地点であった。

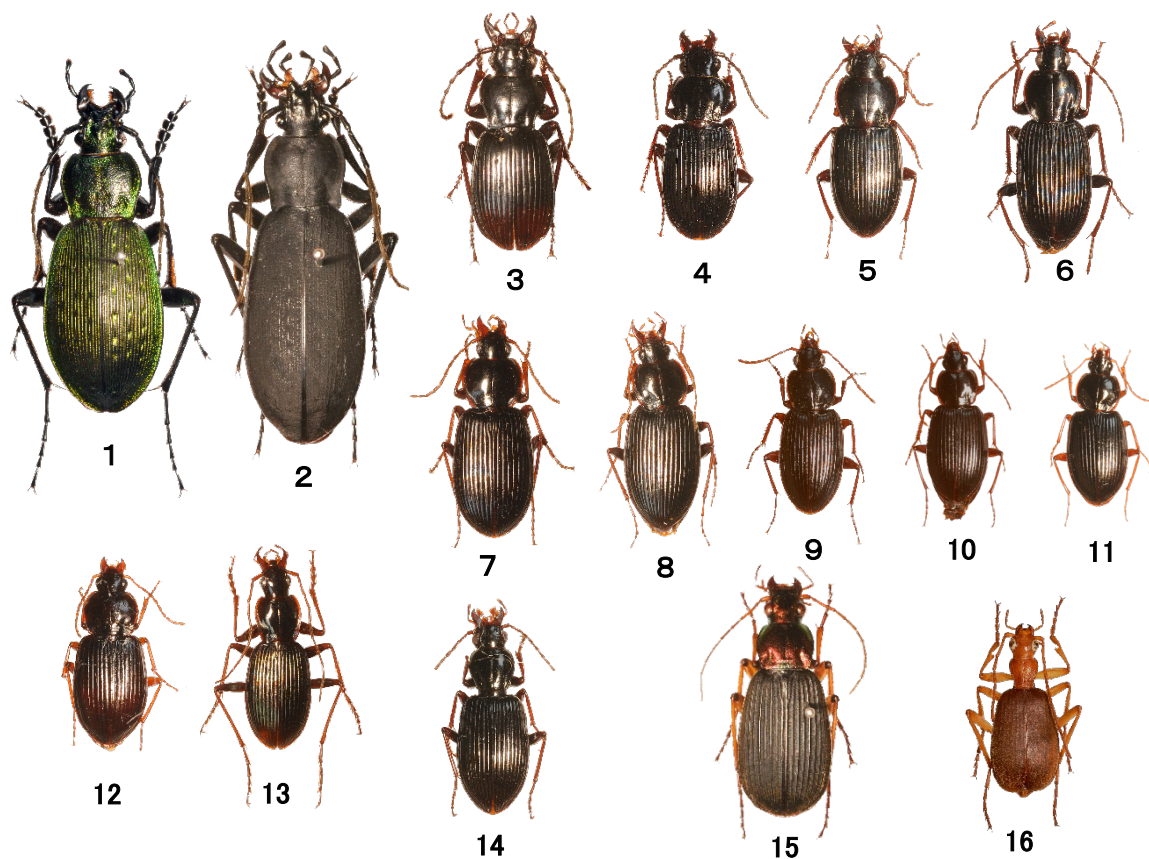
「調査区の奥の尾根」地点で個体数が多かったのは、当地点がコナラ、モミなどの大径木が残存し長期間安定した樹林であったことが反映し、「新規調査区の林内下」地点で種数が多かったのは、この地点が最も沢に近く、他地区より林床が湿潤であったことが反映していると考えられる。

全体の傾向としては、調査区、対照区では、調査区の種と個体とも大きな差は見られなかったが、調査区で個体数が多かったのは、近年伐採されていない森林であるものの針葉樹の人工林が主体である点、対照区が伐採後復元した落葉広葉樹が主

体の森林であること、新調査区はヒノキ植林地であるが沢に近く林床がより湿潤であることが、それぞれ反映していると考えられる。

それに対し、対照区で種数が最も多かったのは、皆伐後、各種広葉樹が生育し林床植生などが多様になったことが反映していると考えられる。さらに、新規区では典型的な若いヒノキ植林地で林相がより単純であることから、種数個体数とも少なかったと考えられる。

歩行虫を対象としたベイトトラップで得られた主な歩行虫



- 1:アオオサムシ 2:クロナガオサムシ 3:ムサシナガゴミムシ 4:ヨリトモナガゴミムシ
5:ニッコウヒメナガゴミムシ 6:オオクロツヤヒラタゴミムシ 7:クロツヤヒラタゴミムシ
8:コクロツヤヒラタゴミムシ 9:ヒメクロツヤヒラタゴミムシ 10:ヒメツヤヒラタゴミムシ
11:マルガタツヤヒラタゴミムシ 12:ブリットンツヤヒラタゴミムシ 13:ホソヒラタゴミムシ
14:フトクチヒゲヒラゴミムシ 15:スジアオゴミムシ 16:オオホソクブゴミムシ

ガ類の調査

昨年度は 6、8、9 月にガ類の調査を実施したため、今年度は春期の生息情報を得るため、4、5 月と、昨年度の比較のため 6 月と 9 月に調査日を設定した。その結果、表 2 に示すように、4 月に 26 種、5 月に 110 種、6 月に 105 種、9 月に 11

種が確認され、四期の合計で、調査区では、138 種、対照区で 134 種、新規区で 104 種、総計で 32 科 276 種のガ類が確認された。

表 2 2022 年のガ類調査期別結果（科別確認種数）

科名	科別種数合計（調査区別種数）	2022年4月			2022年5月			2022年6月			2022年9月		
		調査地	対照区	新規区	調査地	対照区	新規区	調査地	対照区	新規区	調査地	対照区	新規区
コウモリガ	1種（対照区）								1				
ヒゲナガガ	1種（対照区）					1							
ヒロズコガ	1種（調査区）										1		
ホソガ	2種（調-1、新-1）			1							1	1	
ヒロズコガ	1種（調査区）										1		
スガ	4種（調-2、対-2）				1			1				2	
クチブサガ	1種（調査区）										1		
ヒラタマルハキバガ	1種（新規区）						1						
マルハキバガ	1種（調査区）										1		
ニセマイコガ	1種（調査区）				1								
カザリバガ	1種（調査区）										1		
イラガ	4種（調-1、対-2、新-2）						2	1	1	1	1		
キバガ	3種（調-1、対-2）		1								1	1	
マダラガ	1種（調査区）										1		
ハマキガ	10種（調-3、対-5、新-3）				3	2	3			1		2	
ササベリガ	1種（調-1、対-1）										1	1	
トリバガ	1種（調査区）										1		
マドガ	1種（調-1、新-1）								1		1		
メイガ	18種（調-12、対-9、新-11）	1		1	3	4	3	6	5	6	5	5	4
カギバガ	11種（調-6、対-7、新-5）	1				3	2		2	2	5	2	2
トガリバガ	3種（調-1、対-3、新-2）				3	1	1						
ツバメガ	1種（新-1）						1						
シャクガ	82種（調-41、対-48、新-35）	5	8	4	16	18	11	11	19	15	18	13	16
カレハガ	1種（調-1、対-1）							1	1				
オビガ	1種（対-1、新-1）											1	1
ヤママユ	2種（調-1、対-2）										1	1	
スズメガ	7種（調-3、対-5、新-4）	1			1	1	4	1	5				
シャチホコガ	11種（調-3、対-7、新-1）		1	1	1		1	2	5				
ドクガ	3種（調-2、対-2、新-2）								1	1	2	1	1
ヒトリガ	11種（調-7、対-8、新-2）				1	2		4	1	2	6	6	
コブガ	8種（調-5、対-5、新-6）												
ヤガ	81種（調-39、対-32、新-26）	4	2	2	6	11	6	14	6	7	12	11	5
32科276種（調-138種、対-134種、新-104種）	5科	4化	5科	10科	10科	10科	10科	13科	8科	17科	12科	7科	
	12種	13種	9種	44種	53種	41種	48種	54種	40種	70種	54種	39種	
26種			110種				105種			117種			

調査区では、シャクガ科が確認種全体の 138 種のうち 41 種、29.7%（2021 年は 35.0%）で、ヤガ科は全体のうち 39 種、28.2%（2021 年は 25.4%）であった。生息するガ類全体のシャクガ科の割合が多いほど豊かな森林とされることから、昨年、一昨年の調査結果同様、本調査の結果でも調査区、対照区ともガ類相から「典型的で健全な森林である」ことが示唆されている。

全体的な種の多様性は調査区の方が対照区より豊かであったが、調査区の方が夜間林内が暗かったが、対照区ではやや開けていて見通しがよく、夜間でも遠くの町明かりがよく見える条件であったという立地の違いが、ガ類を光に集める誘引効果の違いに反映した可能性がある。しかし、この点を考慮しても、ガ類相の全体は、確認種の内容から調査区の方がより多様性が高いと考えられる。

昨年の調査では、対照区の方が、草本食性のヤガ科が多い傾向が見られたが、今年度は調査区でもヤガ科の確認種数が増していた。

なお、全地区を含め、2019～2021 年まで確認された種の、毎年の追加の確認種が減少せず、確認種リストのカギバガ科以降の大型ガ類だけでも、2022 年に 75 種の追加の確認種があり、2021 年まで確認された種数から 2022 年調査で追加種の増加率は、20.4%であった。

また、本調査で確認された、注目すべき種の大型種については 29 ページの表 3 に示した。小型ガ類については、全国的にも調査不足であるため、本調査において当地で初めて確認された種には、ヒゲナガガ科のミドリヒゲナガ、スガ科のギンスジクチブサガ、トガリギンバネガ、ヒメニセハイスガ（28 ページの標本写真）、キバガ科のシロノコメキバガ、シロモンクロキバガ、ネズミエグロキバガ、マエチャオオハバビロキバガ、ハマキガ科のネウスハマキ、ニセウツギハマキ、アミメホソハマキ、ニセハマキガ科のモンシロヒラタマルハマキバガなどがある。さらに、比較的情報量がある大型ガ類でも、表 3 に示したように、カギバガ科 7 種、ツバメガ科 1 種、シャクガ科 28 種、スズメガ科 1 種、チャチホコガ科 2 種、ヤガ科 2 種が注目種として挙げられる。これらは、当地の良好な自然の状態を指標する、県内では主に西部の丹沢～箱根にかけての山地域に生息する種と、神奈川県でも生息記録の少ない種である。

5. 三年間の調査のまとめ

三年に渡る本調査は、2019 年度に計画が決定した林道奥の森林整備活動拠点（倉庫およびベンチ）の北側尾根に位置する範囲（本報告では「調査区」としている）の林相転換事業に基づき、地域の生物や生態系に配慮した作業計画の立案に資する生物の生息情報と、各対象生物から求められる伐採からその後の育林に至る造林整備の内容について提案することを目的とし、昆虫調査を行ったもの

である。

現状の調査区の状況把握と、伐採整備後の昆虫の生息環境の変遷を考慮した環境配慮の内容を提案するに際し、比較的生息環境に保守的な歩行虫（コウチュウ目オサムシ科等）と、比較的植生の変化に敏感なガ類（チョウを除く鱗翅類）を調査対象とした。歩行虫は、おもに林床で生活し、肉食で地表性の小動物の中では、いわゆる生態系の頂点に位置する昆虫である。したがって、ミミズや小型の節足動物など林床の生物相が貧弱になると、対象地域の種数や個体数が減少する傾向がある。

また、成虫の後翅が退化している種が多く、飛翔する昆虫に比べて短期間での移動や分布域の拡大が困難な昆虫であり、一度環境が改変されると生息状況が回復や、周辺環境からの再導入が起こりにくい。したがって、現状で調査対象地が、地域の森林環境に典型的に生息する種で構成されていれば、その後の改変行為で構成種が変化した場合の、環境の変化が追うことができ評価も可能となる。

一方の、ガ類はほとんどが食植性の種であり、成虫も飛翔することができるため、通常時から適正な生息環境を探すあるいはそこに定着する傾向がある昆虫群である。すなわち、伐採により森林の環境が変われば、森林性の種が減り、草本が増えると草本食性の種が増え、さらに森林が回復するとそこで生育した樹木を食す種に変化する。

本調査で当初設定した調査範囲に置き換えると、それぞれ①調査区では、斜面は比較的若齢のヒノキなどの人工林であるが、尾根にはモミ、コナラ、ハリギリなどの大径木が残存する地域本来の森林、②対照区は、皆伐後 20 数年かけて植林された広葉樹が生育して比較的若い雑木林に成長した人工林、③新規区は、比較的湿潤な東斜面に位置する、典型的な若いヒノキ植林地、と異なった背景を持つ森林であり、これらの違いを反映した形で現状のガ類相が形成されていると考えられる。なお、当初の調査区選定時には、上記のような背景から、

対象区は調査区の伐採後の将来像として設定している。

2022 年調査で確認された主な注目種（ガ類）



1:ヒメニセハイスガ 2:ムラサキオオアカキリバ 3:タカオケンモン 4:ギンモンシロウワバ 5:ハネブサシャチホコ

1. ヒメニセハイスガは 1977 年の原記載以来の2例目の記録。
2. ムラサキオオアカキリバは、長く関東地方の生息が知られていなく、2011 年に箱根町で記録された県内2例目の記録。
3. タカオケンモンは県内の記録がなかった種。
4. ギンモンシロウワバはヨモギなどキク科植物が食草でシカの影響で減少傾向にある種。
5. ハネブサシャチホコは全国でも局所的に生息する種で、食餌植物がカジカエデに限るとされている種。

表3 本調査で確認された大型ガ類の注目種一覧

科名	種名	生息確認記録、山地性ほか
カギバガ	ヒメハイイロハギバ	県内では、県央西部～西部・津久井から記録がある山地性種
	ウスオビカギバ	県内では、県央西部～西部・津久井から記録がある山地性種
	ヨスジシロカギバ	神奈川県では、丹沢・足柄のみからの記録
	ホシベッコウカギバ	県内では、県央西部～西部・津久井から記録がある山地性種
	マダラカギバ	県内では、県央西部～西部・津久井から記録がある山地性種
	ウスギヌカギバ	県内では、県央西部～西部・津久井から記録がある山地性種
	ギンスジカギバ	県内では丹沢のみからの記録
ツバメガ	ハガタフタオ	県内では横須賀市と真鶴町のみからの記録
シャクガ	シロスジヒメエダシャク	県内では、県央西部・丹沢・津久井から記録がある山地性種
	ナミスジシロエダシャク	県内では、県央西部・足柄のみから記録がある山地性種
	キスジシロエダシャク	県内では、県央西部～西部・津久井から記録がある山地性種
	クロミスジシロエダシャク	県内では、県央西部～西部からのみ記録がある山地性種
	ウスオビシロエダシャク	県内では、丹沢のみからの記録
	オオヨスジアカエダシャク	県内では、県央西部・丹沢・津久井から記録がある山地性種
	ツマキエダシャク	横浜で1例と県央西部・足柄で記録のある山地性種
	トビカギバエダシャク	県内では、県央西部と丹沢のみから記録がある山地性種
	オオゴマダラエダシャク	県内では、津久井・丹沢のみからの記録
	クロフシロエダシャク	県内では、県央西部～西部・津久井から記録がある山地性種
	マダラシロエダシャク	県内では、丹沢のみからの記録
	ルリモンエダシャク	県内では、県西部・津久井から記録がある山地性種
	ナカシロオビエダシャク	県内では、県西部・津久井から記録がある山地性種
	ソトシロオビエダシャク	県内では、県西部・津久井から記録がある山地性種
	ヒロバウスアオエダシャク	神奈川県では、津久井のみからの記録
	ナミスジエダシャク	県内では、県西部・津久井から記録がある山地性種
	ゴマフキエダシャク	県内では、県西部・津久井から記録がある山地性種
	シロモンクロエダシャク	県内では、丹沢・足柄からの記録と相模原市 緑区青野原から記録されているのみ
	キマダラツマキリエダシャク	県内では、丹沢からの記録と相模原市 南区大野台から記録されているのみ
	ヒメツバメエダシャク	県内では、津久井・丹沢・足柄のみからの記録
	ノコバアオシャク	県央西部と津久井からの記録と相模原市 中央区大野台から記録されているのみ
	ハラアカアオシャク	県内では、丹沢からの記録と相模原市 緑区青野原から記録されているのみ
	ハガタクスジアオシャク	県内では、津久井・丹沢のみからの記録
	サカハチヒメシャク	県内では、川崎・横浜のみからの記録
	オオナミシャク	横浜で1例と丹沢・足柄で記録のある山地性種
	ミヤマアミメナミシャク	県内では、津久井・丹沢のみからの記録
	シロホソズジナミシャク	県内では、津久井のみからの記録
エゾチビナミシャク	県内では、丹沢・宮ヶ瀬から記録のほか、 相模原市では緑区大垂水峠の記録があるのみ	
スズメガ	エゾスズメ	県内では、津久井・丹沢などから記録山地性種
シャチホゴガ	ウスツマチャチホコ	県内では、丹沢のみからの記録
	ハネブサシャチホコ	県内では、丹沢・足柄のみからの記録
ヤガ	ムラサキオオアカキリバ	長らく、関東地方での記録がなかった種 県内では、箱根のみからの記録
	プライヤキリバ	県内では、逗子市池子から記録のほか、 相模原市緑区大島から記録されているのみ

(1) 歩行虫の調査

2019-22 年の三年間（新規区は二年間）の調査で確認された歩行虫は、表 5 に示したとおり、20 種 532 個体だった。

種数では多かった順に、新規区（林内下）2021 年の 12 種、対照区（上の植林）の 2021 年と（手前植林）2022 年の 11 種、対照区（手前植林）2021 年の 10 種の順であり、一方少なかったのは、新規区（林内下）2022 年の 4 種、調査区（手前尾根）2022 年と新規区（林内の上）2022 年の 5 種、調査区（奥の尾根）2020 年と対照区（手前植林）2020 年の 6 種の順であった。

三年間（新規区のみ 2 年間）の合計では、調査区で 15 種 259 個体、対照区で 20 種 187 個体、新規区で 16 種 90 個体であり、種数は対照区で、個体数は調査区で最も多く、少なかったのが新規区であった。これは、対照区が若い森林で、種々の幼木が多く、林床も落葉が積もっている等比較的湿

潤な表土が保たれていたことが要因となっていたと考えられる。

新規区も樹林自体はヒノキの人工林であるものの、斜面地で小礫交じりの表土が比較的湿潤で、調査区に比べると林内に幼木等もよく見られた。これに対し、調査区では、尾根部に近く林床植生が貧弱で、地表での落葉の蓄積も少なく表土がむき出し、前記の 2 区に比べて顕著に林床が乾燥した状態であった。調査区で、相対的に種は少なく個体数が多かったのは、これらが要因となっていると考えられる。

実際に、ガ類調査時の定期見回りの際に、林道奥の拠点からそれぞれ調査区と対照区のライトトラップ設置地点までの移動の山道上で、夜間に確認できる歩行虫は、調査区に至る山道上より対照区に至る山道上の方が顕著に多かった。

表 5 2020-2022 年の歩行虫調査結果

科名	種名	調査地						対照地						新規地				個体数合計			
		手前尾根			奥の尾根			手前植林			上の植林			林内上		林内下		2020	2021	2022	
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2021	2022	2021	2022				
オサムシ	アオオサクシ			1								1		2		1		1		4	
	エサキオサムシ											1				1				2	
	クロナガオサムシ						1		1	1	2	2	1		2	1		2	4	5	
	アカガネオゴミムシ	1						1							2			2		2	
	ムサシナゴミムシ			5		1	7		3	2	3	2	9		1			1	6	24	4
	ヨリトモナゴミムシ			8		3	3		2	3		3		9		3	1	3	28	4	
	ニッコウヒメナゴミムシ	1							1			1						1	1	2	
	オオクロツヤヒラタゴミムシ	2	9	7		39	39	2	13	21	3	21	17	14		12	3	7	108	87	
	クロツヤヒラタゴミムシ	4	1	19	3	29	37	2	5	16	4		10		3	3		13	38	85	
	コクロツヤヒラタゴミムシ	4	1	1	5	2	2	1	1	3	1				2	1	1	11	7	7	
	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ					1	3			1				3					4	4	
	ホソツヤヒラタゴミムシ	1	4		1	3	1		1		3	1	2		3			2	16	2	
	ヒメツヤヒラタゴミムシ					2				2		1				1			4	2	
	マルガタツヤヒラタゴミムシ													1		1			1	1	
	ブリットンツヤヒラタゴミムシ				1	2							1		2			1	4	1	
	ホソヒラタゴミムシ						2						2						2	2	
	フトクチヒゲヒラタゴミムシ	1	1	1					1	1		3						1	5	2	
	<i>Trichotichnus</i> sp.												1							1	
スジアオゴミムシ							2		1	1			4		1		3	5	1		
ホソクゴミムシ	オオホソクビゴミムシ							1	2				1		7			9	2		
歩行虫のみの合計	種数	7	7	5	6	9	7	6	10	11	7	11	7	8	5	12	4	13	18	17	
		9			11			14			17			12		13		20			
		15						20						16				20			
	個体数	14	29	29	14	88	85	11	28	54	14	47	33	36	9	36	5	53	264	215	
	72			187			93			94			45		45		536				
	259						187						90				536				
コガネムシ	センチコガネ類	11			3	1	15		14	54	1	4	40		9		5	30	123	4	
	ゴホンダイコクコガネ								8			10			1			18	1		
	<i>Onthophagus</i> sp.				27		3		15	49	1	11			1			1	30	76	

（2）ガ類の調査

2019-22 年の三年間および本調査の前年の 2019 年にとられた当地の情報も含め、近年のガ類の生息確認情報について、科別の種数を表 6 に示し、詳細な内容は項末の資料に示した。

四年間の情報で、当地から総計で 32 科 425 種が確認された。

表 6 2019-2022 年のガ類調査結果

科名	参考	本調査(2020-22年)			種数合計
	19年8月1回	3年間(4-10月)8回	3年間(4-10月)8回	2年間(4-5・9-10月)3回	
	小屋脇	調査区	対照区	新規区	
コウモリガ			1		1
ヒゲナガガ			1		1
ホソガ		1		1	2
ヒロズコガ		2			2
スガ		3	3		5
クチブサガ		1			1
ヒラタマルハキバガ				1	1
マルハキバガ		1			1
ニセマイコガ		2			2
カザリバガ		1			1
イラガ	2	5	3	1	5
キバガ		4	2		5
マダラガ		1	1		1
ハマキガ		7	6	2	13
ササベリガ		1	1		1
トリバガ		1			1
ニセハマキガ			1		1
マドガ		1	1	1	1
メイガ	6	23	22	12	33
カギバガ	2	11	8	8	15
トガリバガ	1	4	3		5
ツバメガ		1		1	2
シャクガ	9	81	74	39	112
カレハガ		3	2		4
オビガ		1	1	1	1
カイコガ		1	1		2
ヤママユガ	2	2	2		2
スズメガ	2	7	7		10
シャチホコガ	3	19	16	6	26
ドクガ	2	9	4	1	9
ヒトリガ	2	13	12	3	16
コブガ	1	8	6	5	12
ヤガ	8	93	62	28	132
合計	40	307	240	110	425

5. 昆虫から見た調査区の造林整備の提言

三年間にわたり昆虫調査を実施し、地域の生態系保全や生物多様性の維持の観点から、今後スギ・ヒノキなどの人工林から広葉樹林に林相転換を図る造林整備について提言できる内容についてとりまとめた。

（1）課題の抽出

今後整備される調査区の将来像を、対照区として設定した育成植林地と比較から、現状の課題を以下のように抽出した。

生息環境に保守的に固執する傾向のある歩行虫では、造林計画のある調査区よりもすでに整備され20数年が経過している対照区の方が、多様性が高いと判断された。これは、対照区の方が林床が豊かで、種々の幼木や地表の落葉、枯れ枝、小規模な倒木などが見られ、表土にリター層の形成も見られたのに対し、調査区ではこれらが顕著に少なかったことが起因していると考えられた。

また、表土の状態も顕著に異なり、対照区では比較的湿潤であったが、調査区では顕著な乾燥傾向が見られた。なお、新規区では、これらの傾向は調査区ほどではなく、林床植生や表土の状態はより対照区に近い状態であった。

さらに、植生の変化に敏感なガ類の調査からは、整備後の将来像と想定した対照区でも、比較的豊かなガ類相の回復が確認された。しかし、その内容は上記のように、対照区では林床植生の回復や落葉の蓄積、表土のリター層の形成などが反映しており、調査区に比べ草本食の種が豊富で、その結果、生息する種数が豊かになっている。

一方、調査区では、相模から高尾にかけての地域の特性を現わす種が多く確認されている。この観点からは、すでに皆伐整備された対照区より調査区の方が質的な豊かさが認められている。

（2）課題克服のための取り組みの提案

整備の計画範囲に位置する歩行虫を対象とした

トラップの設置地点（調査区：奥の尾根）の付近では、2019年の時点で、葉が一枚の株も含め10株程度のカンアオイが生育していたが、その後、徐々に消失し、現状ではこの周辺での生育が確認できなくなった。この原因は、カンアオイ株を覆う林床の草本などの植生が欠落していたこと、地表が乾燥していてカンアオイの種子を分散するアリ類が行動しにくい環境になっていたことが一因として考えられる。

これらを含め、歩行虫やガ類に代表されるように、調査区においては、伐採後の林床環境の適正な改善が必要である。この対策としては、林床植生の回復と落葉の堆積を含めた表土のリター層の形成と確保が挙げられる。調査地は、尾根部を中心として、全体に乾燥化の傾向が見られ、風化、降雨に伴う表土の流失が進行していると考えられる。その対策として提案されるのが、各斜面のくい打ちや伐採時に発生した粗朶などの適正配置などによる、これ以上の表土の流失防止と落葉の蓄積・確保である。

これにより、林床植生の回復や、落葉・落枝・倒木等の流出が防げ、中長期的には、種々の幼木の育成や表土のリター層の形成が促進される効果が期待できる。

6. おわりに

本調査の対象地域（調査区）の周辺は津久井のさがみの森において、津久井から相模湖地域を代表するような森林環境を保持していると考えられ、ガ類の調査などでは、神奈川県未記録の種をはじめ貴重な昆虫類の生息地となっていることが分かった。今回計画されている造林・育林整備においては、これらの生物多様性を損ねることのない取り組みを採用した事業になることを強く望むところである。

以上

参考文献

●歩行虫

平野幸彦（1981）オサムシ科、神奈川県 of 甲虫、神奈川県昆虫調査報告書：238-254. 神奈川県教育委員会.

————（2004）オサムシ科・ホソクビゴミムシ科、コウチュウ目 Coleoptera. 神奈川県昆虫誌 2018 第II巻：265-299. 神奈川県昆虫談話会.

平野幸彦ほか（2018）オサムシ科、コウチュウ目、神奈川県昆虫誌 2018 [II]：265-299. 同会.

平山洋人・高桑正敏（1981）神奈川県 of オサムシ、神奈川県昆虫調査報告書：373-382. 神奈川県教育委員会.

●ガ類

加藤房郎・守屋博文（2006）相模原の蛾（第1報）、相模原市立博物館研究報告. 15：73-84.

中島秀雄・山本光一人（2004）チョウ目（ガ類）Lepidoptera(excl. Hesperioidea & Papilionoidea). 神奈川県昆虫誌 2018 第III巻：907-1158. 同会.

中島秀雄（2009）神奈川県蛾類分布資料 IV. 神奈川県虫報. (166)：45-49.

中島秀雄・坂本優介（2018）チョウ目（ガ類）、神奈川県昆虫誌 2018 [III]：702-831. 神奈川県昆虫談話会..

佐藤力夫（1995）*Eupithecia jezonica* Matsumura エゾチビナミシャクは独立種. 誘蛾燈. (135)：1-5.

田中淑喬（2009）動植物調査目録、チョウ目（ガ類）、相模原市史調査報告書 2：163-221.

山本光一・神部昭夫（1981）神奈川県 of 蛾類調査目録、神奈川県昆虫調査報告書：101-155. 神奈川県教育委員会.

3. フォレスト 21“さがみの森” フィールド視察レポート

山口県農林総合技術センター専門研究員 山田隆信

1. 視察日

2022 年 10 月 7 日（金）～8 日（土）

2. 視察者・対応者

視察者：山口県農林総合技術センター専門研究員
山田隆信(兼 森づくりフォーラム理事)

対応者：宮本 至

3. フォレスト 21“さがみの森”概要

NPO 法人森づくりフォーラムと関東森林管理局の二者間で「ふれあいの森」協定を結び、多様性と継続性をキーワードにした市民参加による森づくり活動を実践している。

1997 年、4.5ha 皆伐跡地での地拵え、ヒノキとコナラの植林からスタートし、その後も下刈り、徐間伐、枝打ちを実施。2002 年から 19.28ha に事業対象地が拡大し、広葉樹天然林を対象とした多様性を高めるための除伐等も実施している。市民参加型による月 2 回の活動を継続し、現在に至る。

4. 視察した対象フィールドの概要

(1) ヒノキ植林地（り小班）

1997～2000 年にかけて植栽したヒノキ・コナラ林が 22～25 年生に達しており、市民目線による丁寧な間伐を実施している。

一般的に、ヒノキ若齢林は成長が旺盛であるにも関わらず、最短でも 5 年単位で 20%程度の間伐の実施、または未実施の場合があり、そのため林冠が閉鎖し、下層植生が生えずに雨による表層土壌流出が起こる林分が多い。

しかし、さがみの森では、月 2 回の活動時に市民の目で林分の閉鎖具合を確認し、丁寧に間伐が実施され、下草が生えていない林分はほとんどな

かった。

さらに、伐った間伐材は等高線状に並べ、雨水による A0 層(落葉層)や表層土壌の流出もほとんど見られなかった。

下層植生は、広葉樹林と隣接する箇所では木本類が発生しているが、ヒノキ林中央部では、草本類が多い。特に、ヒノキ林中央部では、ギャップ下でも木本類の発生が少なく、これは皆伐時にシードバンクの木本類が発芽した後、下刈りや除伐で除去されたためと考えられる。

今後、広葉樹の種子散布様式とヒノキ林に隣接する広葉樹林との関係を調査すると、林床への広葉樹自然発生のための良い事例になる。



写真1 棚積みされた間伐材と下層植生



写真2 林中央部の下層植生



写真3 棚積みがない箇所では落葉層流出



写真6 林中央部のギャップ下の植生



写真4 広葉樹林に近い林床では木本類が発生

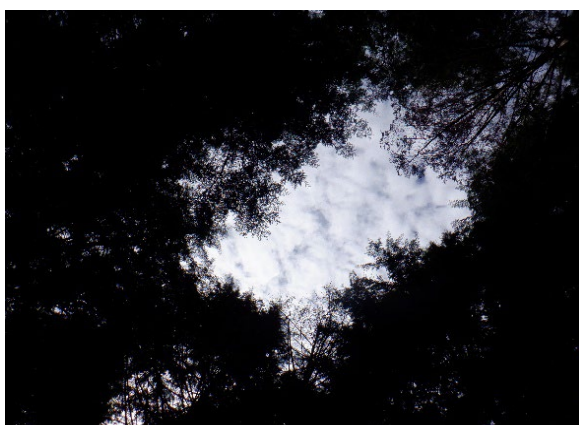


写真5 林中央部のギャップ

(2) 広葉樹天然林（学びの森 モデル実践施業地）

多様性を高めるための森づくりに向けた多段林造成のため、抜き伐りによるギャップづくり、光環境改善を試験的に実施している。

国有林内には、高齢の針葉樹林内に広葉樹が中下層で発達した針広混交多段林や、広葉樹多段林があり、モデル林として活用するのが望ましい。



写真7 広葉樹林の抜き伐り



写真8 隣接する針広混交多段林

(3) 管理歩道づくり（フィールド全体）

管理歩道が整備されており、視察した定例活動日には、間伐木を活用した補修が行われた。



写真9 間伐材を活用



写真10 管理歩道の補修

5. 今後の管理に向けた提案

さがみの森における市民参加の森づくりは、林内からの市民目線で木や森の状態をしっかりと観察したうえで行われている。これに、以下の森の見方、木の見方を森づくり活動に取り入れられると、さらに活動の質が高まると考える。

(1) 森を上から見る

近年、ドローンによる上空からの撮影・解析が発達し、オルソ画像や3D画像作成が簡単に行えるようになった。

森を上から見ることで、樹種ごとの成長差、樹

冠の形成の特徴、林齢による成長差などが理解でき、密度管理のイメージがしやすくなる。

さがみの森では、市民目線でのきめ細かな管理が特徴であり、この林内からの目線に上空からの目線を加えることで、より樹木単位、林分単位での評価が可能となる。

ギャップができていない個所の確認が容易になり、ギャップ下の植生を調査することで、ギャップ形成後の更新の確認ができ、広葉樹林の管理方法検討に役立つ。



写真11 3D写真のイメージとして林道から撮影
ヒノキ若齢林とスギ高齢林の樹高差等が確認できる

(2) 森を横から見る

広葉樹林の除伐が試行されているが、事業地内や隣接する国有林内には、下層・中層が発達した高齢林の針葉樹林や、針広混交多段林があり、これらを将来モデルとすることで、広葉樹林の管理イメージができやすくなる。

特に、ギャップが形成された林相を横から見ることで、階層構造を視認できるため、中層、低層として育ちやすい樹種確認等ができる。



写真 12 針広混交多段林



写真 13 サクラの太枝に抑えられたヒノキ



写真 13 ギャップを横から確認



写真 14 カエデ稚樹位置状況

(3) 木を見る ～樹種ごとの成長樹形を理解し、成長後を想像した森づくり～

稚樹、幼木段階の木本類について、樹種ごとの成長の特性や成長後の樹形を理解し、10年後にはどのような樹形で、どのように森林内の空間を占めるかを想像し、現状の樹木配置で、その空間を確保できるかを確認する。

あわせて、周辺の高木種も成長するので、枝を横に広げ対象幼木の上部を閉鎖する可能性について確認する。

スギやヒノキなどの直上性の高い樹種は、樹上に太枝が存在したり、将来的に樹上が閉鎖するような林分では育たないので、伐採除去するか、または伐採後に他樹種の導入を検討する

広葉樹の稚樹の植栽や発声確認が行われているが、植栽間隔が狭い場合、種間競争となり初期成長は縦への伸長が中心となるため注意。

(4) 林床を見る ～落葉層、表層土壌流出有無の確認～

落葉層は土壌流出を防ぐ大切な役割をしているが、さがみの森のように急傾斜な場合、林内雨により落葉層流出が起こりやすいので、落葉層の有無を森の健康状態のチェック項目に追加することが望ましい。

ヒノキ林は若齢林にかかわらず、きめ細かな間伐や間伐材の等高線上での棚積みなど管理が行き届き、閉鎖下においてもチヂミザサなどの下層植生が生えているなど、光環境の維持は優れているが、ごく一部で表層土壌が流出している。林分の成長過程においてやむを得ない場合もあることを理解する。

広葉樹林は、低木層が繁茂しているところ以外では、落葉層が安定しているが、多段林造成を目指す場合は、各階層の植物の増加により、林床ま

で光が十分に届かず、下層植生が発達せず、谷地形のところで表層土壌が流出してる事例が確認できた。

落葉層流出による表層土壌表面化は土砂流出のサインとしてとらえ、除伐、間伐による適切な光環境の改善による植物の発生の促進や、流出防止のために伐採木の等高線上の棚積みを行うなどの対策を実施。



写真15 落葉層が流出



写真16 下層植生がなくても落葉層が安定するケースもある

(5) 地形を見る

～急傾斜地にあるため、崩壊起点を知る～

さがみの森は全体的に急傾斜が多く、林道起点による崩壊や、管理歩道直下から始まる崩壊が確認できた。

崩壊地付近の作業は危険を伴うため、崩壊地を確認し、崩れやすい地形を理解する必要がある。そのため、CS立体図作成による地形の理解、専門家による講習を受けることを推奨する。



写真17 管理歩道直下の崩壊



写真18 歩道沿いのヒノキの根が洗掘



写真19 林道起点の崩壊



写真 20 崩壊地下部は崩壊範囲が広い



図 1 ドローン撮影により作成したオルソ画像(山口県山口市)

6. 次年度に導入したい技術

5. で提案した下記の技術・指導講習は外注になるが、ぜひ、積極的に取り組まれない。

(1) ドローン撮影によるオルソ画像と 3D 画像の作成

オルソ画像は、写真上の像の位置ズレをなくし空中写真を地図と同じく、真上から見たような傾きのない、正しい大きさと位置に表示される画像に変換したものである(国土地理院 HP 参照)。近年、ドローンと解析ソフトの普及により、オルソ画像や 3D 画像の作成が可能となった。これは、ドローンで一定範囲を飛行しながら垂直写真を連続で撮影し、解析ソフトで撮影された写真の重なり合った画像部の歪みを補正しつなぎ合わせ技術である。

ドローンで撮影するときにはあらかじめ飛行ルートや撮影条件をプログラムする必要があるが、この飛行プログラムを活用すれば毎年、または季節ごとに同じ範囲でのオルソ画像と 3D 画像を作成することができるため、連年成長をモニタリングできるだけでなく、紅葉や新緑時の葉色による樹種判別等等にも活用できる。

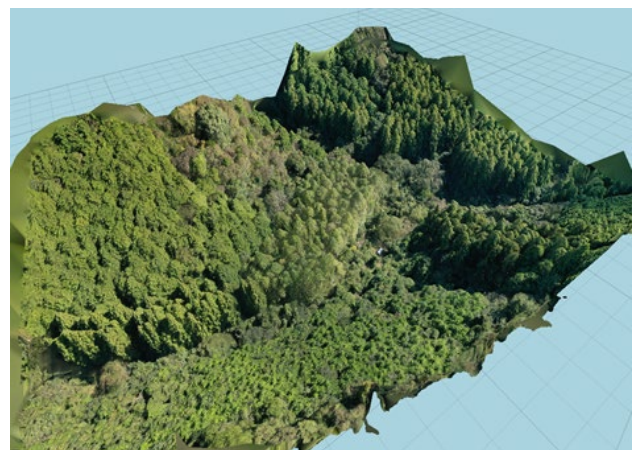


図 2 ドローン連続写真撮影により作成した 3D 画像(山口県山口市)

(2) CS 立体図の作成と講習

CS 立体図とは、長野県林業総合センターが開発した、微小な地形を立体的に表現した地形図である。CS 立体図では、地形を立体的に表現するために、尾根地形を赤色、谷地形を青色で、また急斜面は濃い色、緩斜面は淡い色で表現している(長野県林業総合センターHP 参照)。

従来の等高線地図では表現されなかった微細な地形が判読でき、道路等の人工物や地すべり地形や小さな崩壊地形が読図できる。

さがみの森は、崩壊地や浸食を受けやすい地形

が確認できたため、この CS 立体図の作成と地形判別講習を専門家に依頼し、今後の森林整備や安全作業に活用されたい。

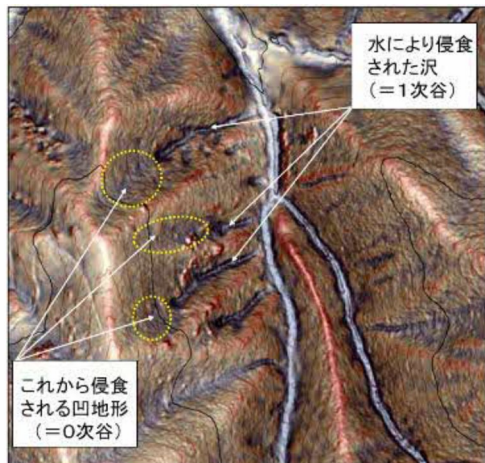


図3 CS 立体参考図(G空間情報センターHP より)

以上

**人工林の多様性を高める森づくり
フォレスト 21“さがみの森”
2020-2022 実践レポート**

2023 年 3 月 31 日発行

本レポートは 2022 年度「地球環境基金」の助成を活用して作成・発行しました。

校正

中沢和彦

編著者・発行者

特定非営利活動法人森づくりフォーラム

発行所

特定非営利活動法人森づくりフォーラム

〒113-0033 東京都文京区本郷 2-25-14

第一ライトビル 405 号室

<https://www.moridukuri.jp>

本書に掲載されている本文、写真の無断転載・引用・複写を禁じます。