

森の健康診断Ⅳ

～演習林の間伐を我々の手で～

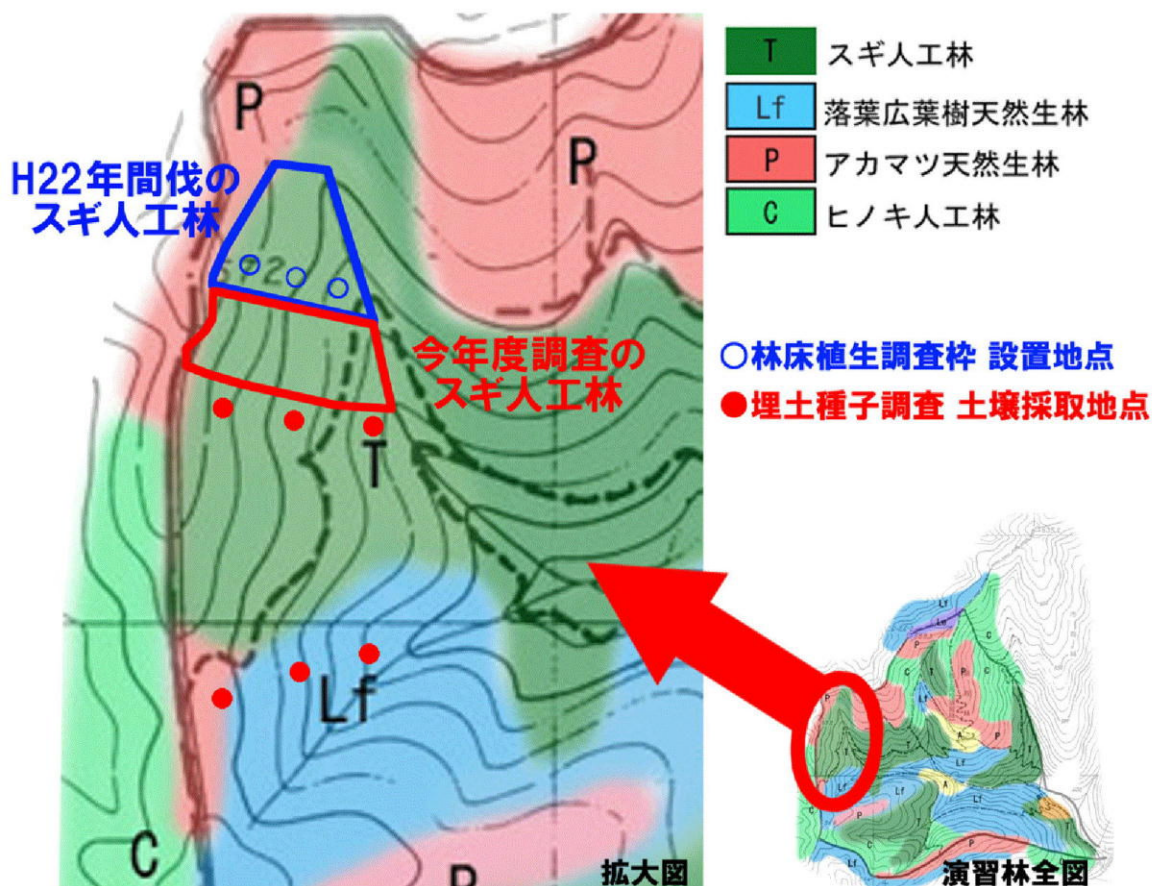
石田孝司 孝森博樹 山下好太郎 吉田燎平 和田頼樹

【1】プロジェクトの目的

- (1) 実際に人工林の調査と手入れ・管理作業を体験し、森林管理の意義を知り、技術や知識を身につけることを目的とする。
- (2) 現在の演習林内の人工林の実態を把握し、必要な管理の方法を考察・提案する。
- (3) 調査結果をもとに、健全な森林を目指し、間伐を実際に行う。
- (4) 間伐の効果の検証と将来の森林管理の方法を考えていく材料として、林床にどのような種が生えてくるかを調べるとともに、埋土種子の実態と林床植生との関わりを考察する。

【2】研究方法

- (1) 荒廃したスギ人工林の毎木調査・選木・間伐の実践
昨年度、演習林内でも特に荒廃したスギ人工林の一部について調査と間伐を行った。今年度はそこに隣接するエリアについて、以下にあげる内容を実施した。
 - ① 毎木調査による現状の把握
 - ② 昨年度策定した管理方針の検証
 - ③ 管理方針に沿った間伐木の選木
- (2) 林床植生および埋土種子の調査と間伐効果の検証
 - ① 昨年度間伐を実施したスギ人工林林床植生の調査
 - ② 今年度調査対象のスギ人工林、および隣接する落葉広葉樹二次林の埋土種子調査
 - ③ 林床植生に対する間伐の効果の検証



図一 郡上高校演習林調査地位置

【3】荒廃したスギ人工林の現状分析と管理方針の検証

(1) 調査方法

- ①調査区内全樹木(樹高1.3m以上・胸高直径4cm以上・枯死木含む・高木種のみ)の樹種、胸高直径、樹高、枝下高を調査。
- ②全樹木の欠点を調査するとともに、樹形級を区分。
- ③得られた測定値を処理し、樹高、胸高直径の分布や林分材積、林分密度など林分の状態を表す基本的な指標数値を求め、現状の分析を行う。
- ④①～③を基にして、昨年度調査地との比較と育成管理方針の検証を行う。

(2) 調査結果

表－調査地の概要

項目	概	要
気 候	最大積雪深 1 m未満	県の調査では冠雪害発生危険区域に指定
標 高	530～572m	
面 積	1122. m ²	
斜面傾斜	45° 東北東向き斜面	
樹 種	スギ人工林20～45年程度(天然更新あり)	
土 壌	腐食層の厚さ5cm以上	落葉による被覆率75～100%
林床植物	種数20	
構成樹種	全樹木233本(枯死木36本・幹折生木2本含む) うちスギ植栽木206本(生立木176本・幹折生木2本・枯死木28本) 他はアカマツ18本・モミ1本・ツガ1本・コナラ1本など	

表－調査地のスギ植栽木に関する状況(その1)

樹形級区分	本数	本数密度 (本/ha)	平均胸高直径 (cm)	平均樹高 (m)	調査地立木材積 (m ³)	haあたり立木材積 (m ³ /ha)
全 木	206	1568			65.672	585
優 勢 木	53	472	30.9	22.9	47.320	422
準優勢木	28	250	20.8	19.1	9.453	84
介在木	27	241	16.8	15.9	5.210	46
劣 勢 木	68	606	10.0	10.1	3.689	33
幹折生木	2	18	19.1	13.0		
枯 死 木	28	250				

表－調査地のスギ植栽林に関する状況(その2)

	胸高断面積合計 (m ² /ha)	林分材積比 (%)	本数比 (%)	相対幹距 (%)	形状比	欠点のある立木の本数比(%)	
						根曲がり	幹曲がり
全 木	92.0	100	100	11.7	92	39	77
上層木(優勢木・準優勢木)	74.5	86	46	17.3	81	12	72
下層木(介在木・劣勢木)	17.5	14	54		101	61	82

※形状比は各単木の形状比の平均値

(3) 現状分析

- ①胸高断面積は1haあたり100m²がほぼ上限であるが、それ以下の92.0m²である。しかし、限界値に近く今後、放置すれば自然枯死木が生ずる状態になると考えられる。現に30本以上の枯死木がある。
- ②相対幹距は17%以下が過密状態といえるが、全木11.7%で現状は超過密と評価される。しかし、上層木のみを取り上げれば17.3%となり適正な範囲にある。
- ③形状比は70以上で気象害の危険性が高まるが、全木92、上層木81、下層木101であり、全体としてひよろ長く、気象害の発生の危険性が高い状態にあるといえる。
- ④本数割合で根曲がりが39%、幹曲がりが77%で、形質不良木が高い割合で含まれている。特に、幹曲がりの含まれる割合が、上層木、下層木いずれにおいても高い。

(4) 管理方針の検証

昨年度の調査地と比較してみると、林分はほぼ同じような状況であるため、本調査地も、下記のとおり

昨年度提示された管理方針を踏襲して管理を進めていけばよいものと判断した。

- ①成長の見込めない下層木を中心に間伐を行い、将来が見込める上層木を主体に残す。
- ②幹曲がり等の欠点が著しいスギは価値がないため、上層木であっても間伐する。
- ③残すスギにも曲がりが多いため、伐期を長くしてできるだけ、径を太くし、欠点をカバーできるようにする。
- ④全体として形状比が高い林分で雪害発生の危険性が大きいのが、上層木の形状比は相対的に低いため、下層木を主体に思い切って整理する。
- ⑤アカマツが一割ほど含まれているが、形質良好でスギの生育に差し支えないものは残す。また、それ以外の樹種もスギの生育に支障をきたさないものは、種の多様性を重視し残す。

【4】間伐計画と間伐による林分改善効果

(1) 間伐計画

管理方針にしたがい選木を行った結果が下表である。ただし今回は間伐を行うことができなかった。

表－間伐計画(スギ植栽木以外も含む)

	調査地 間伐対象 本数	間伐木 本数	間伐後 残存本数	樹型級毎 間伐率 (本数%)	間伐木 材積 (m ³)	間伐後 林分材積 (m ³)	樹型級毎 間伐率 (材積%)	間伐後 本数密度 (本/ha)	間伐後 材積密度 (m ³ /ha)	相対幹距 (%)
全木	195	127	68	65	22.72	57.66	28	606	513	18.8
優勢木	63	9	54	14	5.19	55.32	9	481	493	19.0
準優勢木	31	23	8	74	9.18	1.45	86	71	12	
介在木	30	25	5	83	4.64	0.86	84	45	7	
劣勢木	71	70	1	98	3.71	0.30	93	9	2	
幹折生木	(2)	(2)	0						0	
枯死木	(36)	(36)	0						0	

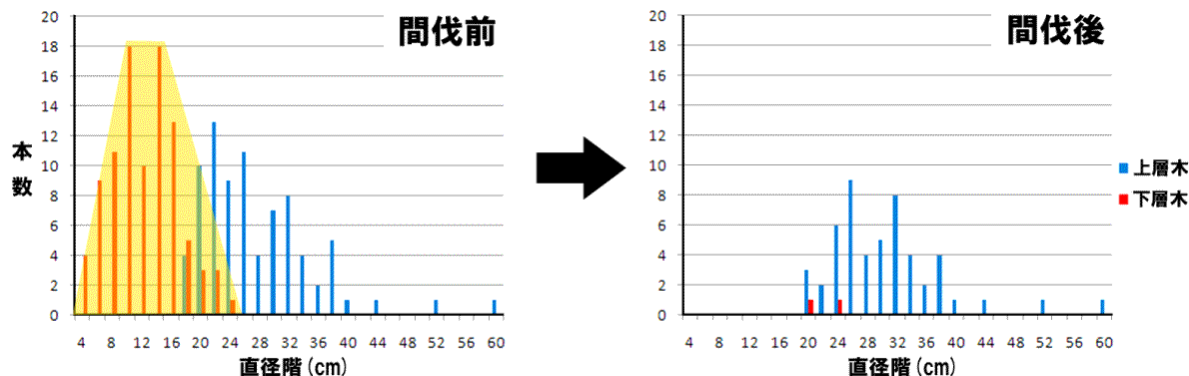
(2) 間伐による林分改善効果

- ①本数密度が下がり、相対幹距が全木20.0%と適正な範囲に改善される。
- ②下層木の割合が大きく減少し、上層木の割合が本数比で9割以上になる。
- ③根曲がりや幹曲がりなどの欠点木を含む割合が低下する。しかし、幹曲がりについては、依然として残した木の6割以上と高い割合で含まれる。

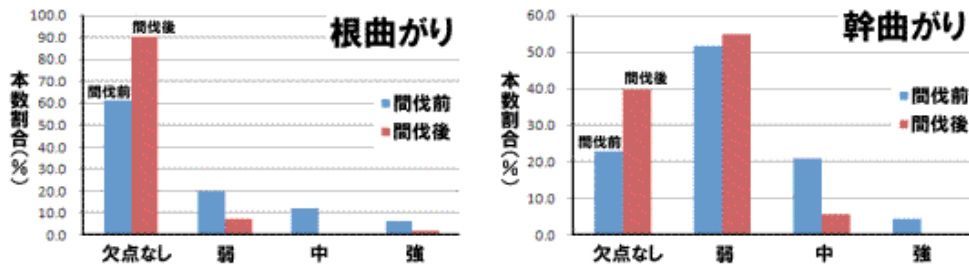
表－間伐による林分の改善効果(その1) スギ植栽木に対する効果

	本数比			相対幹距			形状比		
	間伐前	間伐後	効果	間伐前	間伐後	効果	間伐前	間伐後	効果
全木	100	100		11.7	20.0	改善	91.8	77.3	改善
上層木	46	96	倍増	17.3	20.4	改善	81.1	77.1	やや改善
下層木	54	4	激減	25.7			100.9	83.5	改善

※形状比は各単木の形状比の平均値



図－間伐による林分改善効果(その2) 直径階ごとの本数分布(スギ植栽木のみ)



図一 間伐による林分改善効果(その3) 木材の欠点(スギ植栽木のみ)

【5】埋土種子および間伐地の林床植生と間伐効果

(1) 埋土種子調査の方法

- ①未間伐のスギ人工林と、比較のために落葉広葉樹林(マツ混交)において、斜面上部、中部、下部各1カ所の計6カ所に、縦1m×横50cmの土壌採取枠を設定した。
- ②枠内の土壌A₀層を深さ5cm程度で採取した。
- ③土壌採取時に採取枠周辺や枠内に生育している植物種を記録した。
- ④学校内でトレーに採取土壌を広げて発芽させ、9月下旬に生育した個体数と種を記録した。なお、発芽したが9月下旬までに消失したのものについてはカウントをしていない。

(2) スギ人工林間伐地の林床植生調査の方法

- ①H22年間伐のスギ人工林において、斜面上部、中部、下部各1カ所の計3カ所に、縦1m×横1mの植生調査枠を設定した。
- ②11月中旬に枠内に生育している個体数と種を記録した。

(3) 調査結果

図一埋土種子と林床植生調査の結果

		発芽した埋土種子						林床生育種			生育種	
		落葉広葉樹林			スギ人工林未間伐			スギ人工林間伐後1年			周辺で観察された植物種の概数	
調査枠斜面位置		上	中	下	上	中	下	上	中	下	落葉広葉樹林	スギ人工林未間伐
木本	個体数(個/m ²)	14	12	4	5	20	16	9	8	5		
	出現種数(種/m ²)	3	3	3	1	5	4	5	2	3	31	12
草本	個体数(個/m ²)	14	6	13	14	24	12	4	5	36		
	出現種数(種/m ²)	8	4	3	3	6	3	2	3	6	11	2
合計	個体数(個/m ²)	28	18	17	19	44	28	13	13	41		
	出現種数(種/m ²)	11	7	6	4	11	7	7	5	9	42	14

- ①埋土種子について、発芽・生育した個体数は枠あたり17~44で、県研究機関のヒノキ林での研究報告よりかなり少なく数分の1以下であった。
- ②草本種については、出現14種のうちカタバミ、スミレ類の発芽数が特に多かった。また、陽性種と判断できるものが10種あったが、畑地に生えるような雑草種も10種程度あり、埋土種子なのか実験途中で周辺から入ったものかの判断はできない。
- ③木本種については、出現7種のうち特にイイギリ、ムラサキシキブ、キイチゴ類の発芽数が多く、イイギリ、キイチゴ類、ヌルデについては両林分で共通して出現した。
- ④木本種7種のうち明らかな陽性種が、イイギリ、ヌルデ、カラスザンショウ、キイチゴ類など5種あった。また、高木種は、イイギリとカラスザンショウの2種のみで、一般によく利用される高木種は含まれなかった。
- ⑤スギ人工林間伐地の林床植生については、高木種はモミ、サクラ類の2種2個体であり、斜面下部ではシダ類の個体数が多かった。

(4) 埋土種子と林床植生の関係および間伐効果

- ①周辺で観察された生育種と発芽した埋土種子で共通して出現した種は、ムラサキシキブ、カタバミ、スミレ類のみであり、ほとんど共通性が見られない。
- ②間伐地の林床植生の生育種と、発芽した埋土種子で共通して出現した種は、ムラサキシキブ、スミレ類のみであり、ほとんど共通性が見られない。一方、林床に生育している種は、周辺で観察された生

育種と共通性が高い。

- ③埋土種子の発芽試験では陽性種の出現が主体であったことと、周辺の植生との共通性がほとんどないことから、土中の休眠種子が発芽した割合が高いものと推測される。
- ④これらのことから、間伐後1年の林床植生には、埋土種子が新たに発芽したものはほとんど含まれていないものと推測される。従って、間伐による林床の光や温度などの環境変化は、埋土種子を急激に活性化させるほどの大きなものになっていないと推測される。

【6】まとめと今後の課題

(1) 間伐対象地について

- ①次回の間伐は、収量比数 Ry が0.8を超える（下図）、あるいは、相対幹距が17%以下になったとき行いが、幹曲がりの強いものをさらに整理して林分の質を高める。また、育成する林木は伐期を長くして樹幹を太くし、曲がりによる損失をカバーする。
- ②間伐後の林木の生長を追跡調査し、木材生産の上での間伐の効果を検証するとともに、策定した管理方針を検証する。
- ③林床植生に与える間伐の影響については、林床植生の変化を今後も追跡調査することで、林床の環境変化と埋土種子や周辺からの侵入がどのように関わっているかを明らかにできると、森林管理の上での有用な資料になるものと考えられる。

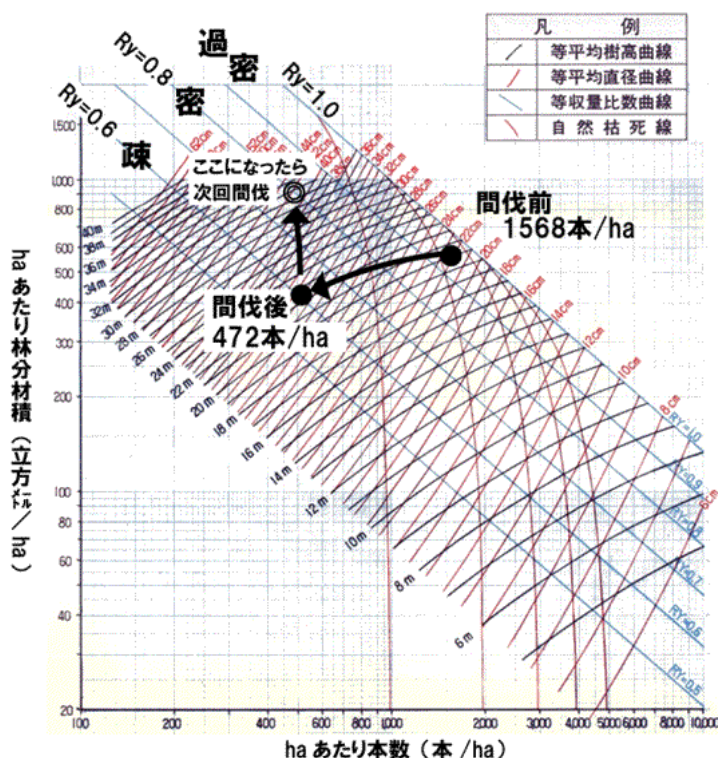
(2) 演習林内の未調査の人工林についてもできるだけ早く調査し、状況を把握する必要がある。

(3) 林道や作業道がないため、間伐木を人力以外では搬出できず利用することができない。どうすれば林道、作業道をつ造ることができるのか、郡上市や岐阜県郡上農林事務所等行政との連携を図る必要がある。

(4) 埋土種子調査からの発展

- ①高木種に注目すると、埋土種子には、有用で森林を優占していくような高木性の種が含まれていない。将来人工林を針広混交林化しようと考えた場合、埋土種子からの侵入は期待できないため、有用種の導入の方法を考える必要がある。
- ②埋土種子の構成種と、演習林や周辺で見られる落葉広葉樹二次林の構成種との間には大きなギャップがある。二次林が形成されていくには、埋土種子だけでなく、動物のはたらきも含めた周辺からの種子の侵入が時間をかけて進行するなど、様々なプロセスが関わるものと考えられる。大変興味深いテーマである。

スギ林分密度管理図（岐阜県一般地域用）



図一密度管理図を基準にした次回間伐の判断