

技術開発課題 ~~申請~~ 完了報告

東北森林管理局米代東部森林管理署

課題	列状間伐等林分の混文化に関する施業体系の検討				開発期間	H19~H23			
開発箇所	米代東部署 156い	担当 部署	米代東部署	共同研 究機関	森林総研	技術開 発目標	1	特定区 域内外	●
開発目的 (数値目標)	「緑の回廊」等の目指すべき森林の考え方に基づき、平成15年度に設定した試験地について、スギ人工林を針広混交林へ誘導する施業技術体系の確立を図るため、試験計画に基づき照度・植生等の諸調査を行うと共に、これらのデータを蓄積しながら、広葉樹の生長等の経過観察を行う。								
実施経過	<p>平成19年度 (平成21年度続き)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象観測(雨量・気温等) ・照度観測 ・野生動物モニタリング調査 ・植生調査(侵入広葉樹等) <p>平成20年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気象観測(雨量・気温等) ・照度観測 ・野生動物モニタリング調査 ・植生調査(侵入広葉樹等) <p>平成21年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・照度観測 ・野生動物モニタリング調査 <p>平成22年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植生調査(侵入広葉樹等) ・入林規制の看板設置 ・照度観測 ・野生動物モニタリング調査 ・植生調査(侵入広葉樹等) ・生長調査 <p>平成23年度(今年度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・照度観測 ・野生動物モニタリング調査 ・植生調査(侵入広葉樹等) ・生長調査 								
開発成果等	<p>○天然広葉樹の生長について</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 生長のよい天然広葉樹は樹高4m以上の階層まで伸長していた。 2 施業方法別では、群状伐採区が樹高、材積とも生長が一番く、次いで10m列状伐採区が続く。点状伐採区と比べ、前者が約5倍、後者が約3倍となった。 3 列状間伐において、伐採幅を5mと10mで比較すると、伐採幅は広い方が高木性広葉樹の生長を促すようである。一方で、5m幅伐採区の材積は点状伐採区と同程度となった。 4 針広混交林化として、天然広葉樹等が概ね30%以上占めるという目標達成には、生長がよかった10m列状伐採区の材積でも著しい差があり、長い期間を要する。 <p>○種の多様性について</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 植物種の出現種数で見ると、列状伐採区は伐採後8年が経過しても順調に種の数を増やした。 2 群状伐採区は伐採3年後に一時的に増加するが、8年が経過すると種数の伸び率は鈍化した。 3 点状伐採区並びに列状保残区は一時的に種数が増えたが、8年目には鈍化あるいは減少した。 4 間伐実施前に無かった希少植物種が間伐実施後に確認された。 5 動物種について、間伐施業後4~5年目に動物出現数が増加し、その後減少した。 6 出現数では群状伐採区が一番多く、ウサギ、カモシカ等が確認された。 7 間伐実施後6年目以降は全体的に出現数が減った。全体的の出現数が減る中で、列状伐採区は継続的に出現が確認された。 <p>○まとめ</p> <p>まとめとして、現段階ではどの森林施業法が針広混交林へ誘導するのに適しているか結論をだせる段階ではなく、継続して観察する必要がある。</p>								

列状間伐林分の混交林化に関する施業体系の検討

(技術開発期間 平成19年度～平成23年度)

1 開発目的

緑の回廊内の人工林森林施業は、間伐を繰り返しながら天然広葉樹の侵入を促し、針広混交林を経て、段階的に天然林へ誘導するという基本方向が示されている。これを踏まえ緑の回廊内で、最も効率的な針広混交林への誘導をはかるため、群状・列状・点状によるスギ人工林の間伐を実施し、これらの比較検討を行った。

2 試験地概要

表-1 施業方法別試験地概要

	群状伐採	列状伐採	点状伐採
面積	0.56ha	1.62ha	0.58ha
伐採方法	円形伐採 直径16m 9箇所	1伐2残 10m伐採20m保残 一部5m伐採10m保残	点状伐採 (定性間伐)
コドラート数	4	伐採区2 保残区2	1
伐採前本数	1,750本	2,550本	2,050本
残存本数	1,120本	1,630本	1,310本
伐採率	33%	33%	33%
間伐前平均樹高	13m	10m	13m

緑の回廊内で、生長が良く、一定のまとまりがあるスギ人工林を対象に、間伐施業による針広混交化を検証した。一つの指標として、天然広葉樹が林分の概ね30%程度の比率まで侵入することを目標とした。なかでも、列状伐採は多様な植物の出現、動物・鳥類等の餌となる植物の出現が想定される最も良い施業法であると仮定した。

3 調査内容

表-2 調査内容

気象観測	雨量計1台、地温計4箇所による雨量、地熱観測
照度観測	照度計、全天空写真撮影による観測
野生動物モニタリング調査	自動カメラ3台による定点観測
植生調査	ブラウン-ブランケ法による植生調査 伐採前(平成15年)、伐採3年目(平成18年)、伐採8年目(平成23年) 100m ² (10×10m方形又は半径5.64m円形)コドラート
生長量調査	100m ² コドラート内高木性広葉樹の樹高、根際径(順次設定) 5m列状伐採区5m×20m、10m列状伐採区10m×10m

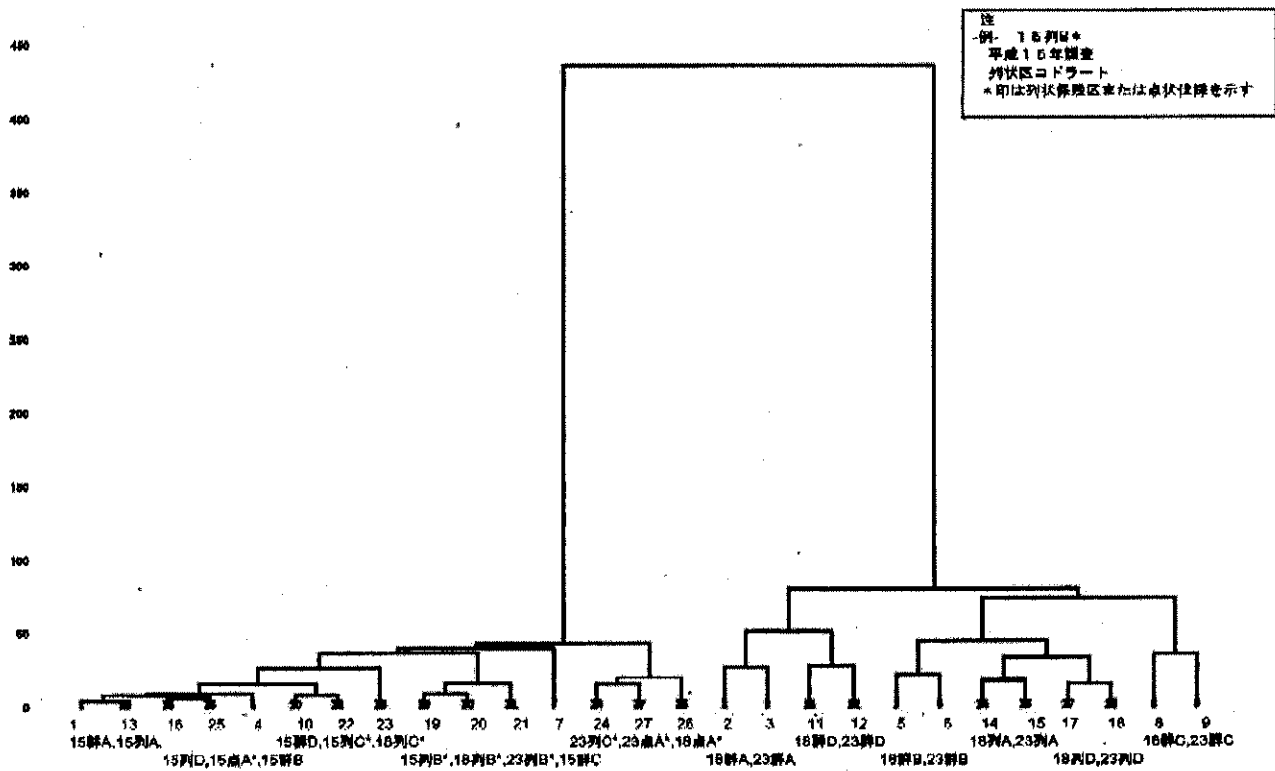
4 気象観測の結果

平成18年度に気象観測データを取りまとめたところ、雨量および湿度と広葉樹の生長に関連性は見いだせなかった。

5 植生被度、樹高、生長量調査結果

(1) 概観

図-1 植生被度クラスター解析樹系図



間伐実施前の平成15年、伐採後3年が経過した平成18年、伐採後8年が経過した平成23年に、ブラウン-ブランケ法で植生調査した被度を用いてクラスター分析を行った。

図-1では、群状伐採区及び列状伐採区のグループと、伐採前、列状保残区並びに点状伐採区で植生の状況が大きく分かれた。群状伐採区のうち列状伐採区に比較的似た植生になるもの(群B,C)と、比較的異なるもの(群A,D)に分かれた。一方で列状保残区及び点状伐採区の植生は、間伐施業前の植生とあまり変わらないようである。

(2) 樹高階層別に見た植生

高木層、亜高木層で確認された植物は、オニグルミ、サワグルミ、クサギ、シウリザクラ、ハウチワカエデ、ホオノキ、ミズナラ、ヤマグリである。高木性広葉樹は、群状伐採区及び列状伐採区で多く確認されている。群状伐採区では被度2に達するものもあるが、列状伐採区は+に留まる。現在は侵入した天然広葉樹が亜高木層をうっぺいさせるほどのものではない。低木層には多くの植物が出現している。木本類は、シウリザクラ、ホオノキ、ウワミズザクラを主とした落葉高木、クサギ、ヌルデの落葉小高木、オオバクロモジ、キブシ、タラノキ、クマイチゴ、ノリウツギを主とした低木が多い。また古い伐根からスギが発生していた。草本層において木本類ではシウリザクラ、ウワミズザクラの出現が多い。伐採後8年後に確認できなくなったコードラートがある一方で、イタヤカエデ、コミネカエデ等初めて出現した種もある。低木類ではオオバクロモジ、キブシが多いほか、ヒメアオキの出現が多くなる。草本類については、スマレサイシン、トリアシショウマ、キバ

ナアキギリ、アキタブキ、ハウチャクソウ等が多く確認された（別添資料 高木性広葉樹抜粋）。

(3) 天然広葉樹の生長量・材積調査

5m 及び 10m 列状伐採区等でコドラートを設置し樹高の変化を調査した（図-2,3）。

また、10m 列状伐採区、群状伐採区（群 D）、点状伐採区（普 A）において、間伐後に侵入した天然広葉樹の毎木調査を行い、樹高、根際径から材積等を比較した（図-4,5,6,7）

侵入した天然広葉樹の構成を材積ベースで見ると、ウワミズザクラ、シウリザクラ、ホオノキ、クサギが上位を占める。また、これらの樹種がコドラート内材積のうち主な部分を占めている。

また、施業方法別に材積を比較すると群状伐採区が樹高、材積とも著しい生長を示している。群状伐採区（群 D）は 0.16m^3 あり、点状伐採区（普 A）の 0.03m^3 と比較すると約 5 倍の開きとなっている。これに続く 10m 列状伐採区は 0.10m^3 あり、点状伐採区と約 3 倍の開きとなっている。

列状伐採でも 10m 幅 (0.10m^3) と 5m 幅 (0.02m^3) では 5 倍の開きとなっている。なお、5m 列状伐採区の材積 (0.02m^3) は点状伐採区の材積 (0.03m^3) とほぼ同じとなっているが平均樹高は点状伐採区よりも低い結果となった（表-3）。

(4) 天然広葉樹とスギ保残木の比較調査

列状保残区及び点状伐採区コドラート内のスギ残存木材積調査を行った。スギ保残木はコドラート「列 B」で 6.58m^3 あり、10m 列状伐採区に侵入した天然広葉樹 (0.10m^3) と比較しても未だ大きな開きがある。また、点状伐採区コドラート内にスギ保残木が 4.42m^3 あるのに対して、同じ範囲に侵入した天然広葉樹は 0.03m^3 であり、こちらも針葉樹と広葉樹の材積の違いが著しい（表-4,5）。

(5) 照度と天然広葉樹の関係

平成 16 年から 19 年までの間、相対照度と侵入した天然広葉樹材積の関係について回帰分析をしたが、明確な相関関係は見い出せなかった。（表-6、図-8,9,10,11）。

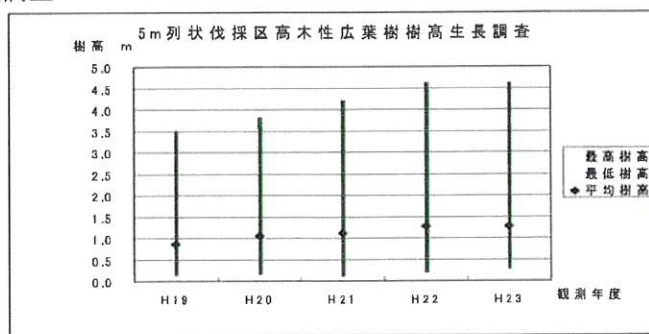


図-2 5m 列状伐採区高木性広葉樹生長調査

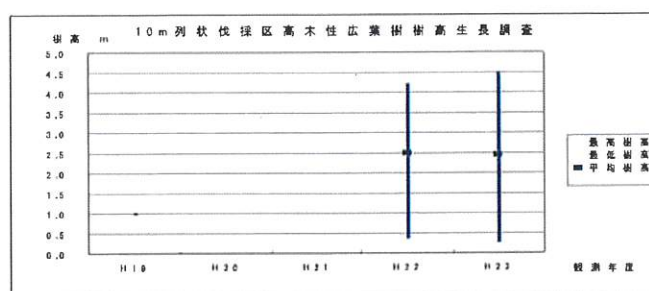


図-3 10m 列状伐採区高木性広葉樹生長調査

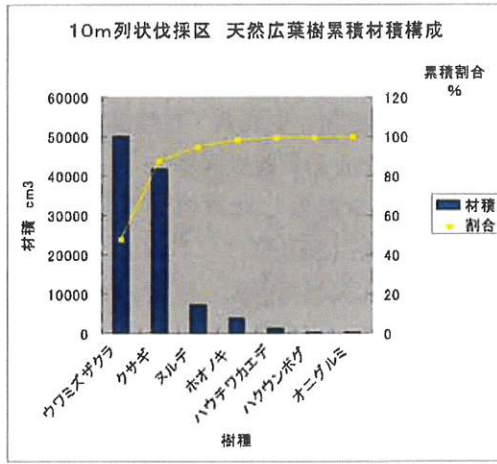
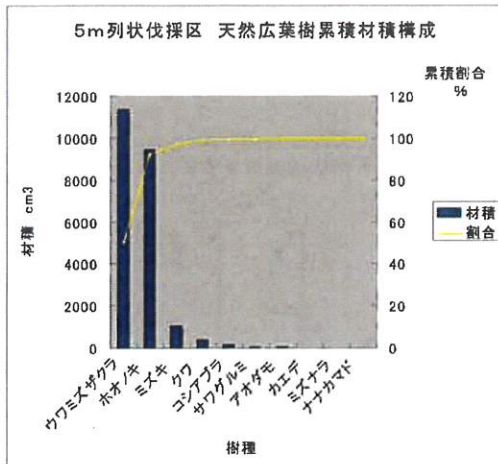


図-4 5m 列状伐採区天然広葉樹種別累積材積構成

図-5 10m 列状伐採区天然広葉樹種別累積材積構成

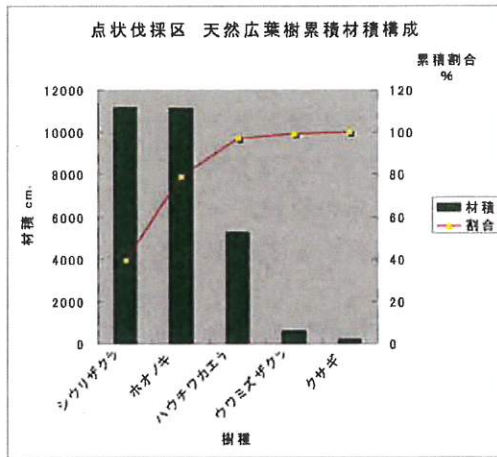
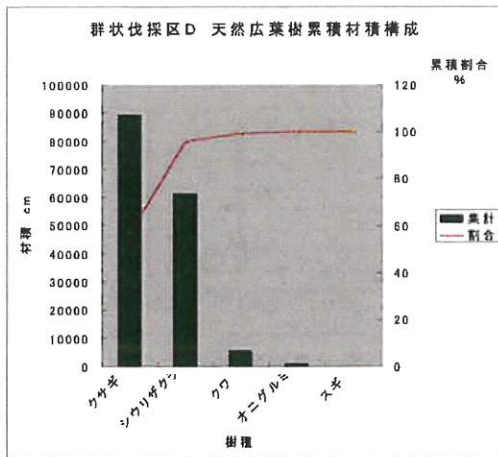


図-6 群状伐採区D天然広葉樹種別累積材積構成

図-7 点状伐採区A天然広葉樹種別累積材積構成

表-3 平成23年施業方別相対照度、平均樹高、材積

コドラート	相対照度 (SOC)	本数	平均樹高 単位 m	材 積	
				単位 m ³	単位 cm ³
5m 列状伐採区	(20.6)	27	1.27	0.02	22,462.85
10m 列状伐採区	(43.4)	22	2.45	0.10	104,358.89
群状伐採区D	(35.0)	36	2.80	0.16	156,933.13
列状伐採区A	(34.1)	59	2.80	0.06	55,028.62
点状伐採区A	(20.2)	21	2.07	0.03	28,332.48

注) 相対照度は散乱光相対照度 (SOC)

表-4 平成23年スギ保残木本数、平均樹高、材積

コドラート	本数	平均樹高 (m)	材積 (m ³)
列B	31	15.2	6.58
普A	14	15.3	4.42

表-5 天然広葉樹材積(再掲)

対照コドラート	材積 (m ³)
5m 列状伐採区	0.02
10m 列状伐採区	0.10
群状伐採区D	0.16
点状伐採区A	0.03

表-6 施業法別照度計測年別出現材積及び種数 (H16~23年)

コードラート	H16 照度 ()内 SOC	H17 照度	H18 照度	H19 照度	H23 照度 ()内 SOC	H23 材積 (m ³) *1	H23 出現 種数 *2
群状D	63.2 (69.5)	77.1	37.9	54.6	61.9 (35.0)	0.16	(4) 42
列状A (伐採区)	64.6 (69.6)	59.7	74.3	46.9	33.4 (34.1)	0.06	(5) 38
列状C (保残区)	NA*3 (20.9)	12.9	28.5	18.7	9.8 (17.0)	NA*3 (ス 11.44)	(3) 37
普A (点状)	23.6 (25.7)	20.8	32.2	39.1	12.5 (20.2)	0.03 (ス 4.42)	(5) 27

*1 裸書は侵入した天然広葉樹の材積、(ス)内はスギ保残木の材積

*2 ()内は高木性木本類の出現種数

*3 NAは計測データ無し

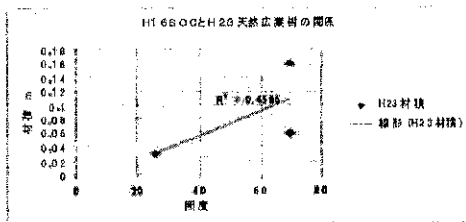


図-8 H16 SOCとH23天然広葉樹材積

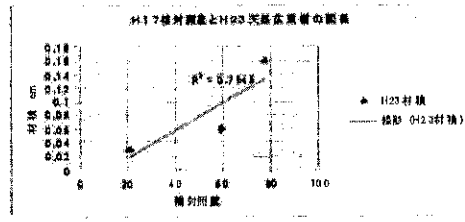


図-9 H17相対照度とH23天然広葉樹材積

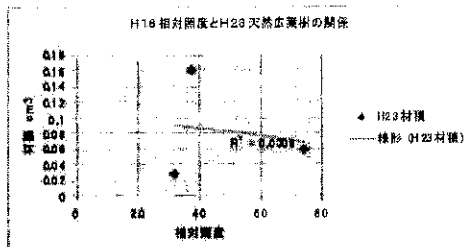


図-10 H18相対照度とH23天然広葉樹材積

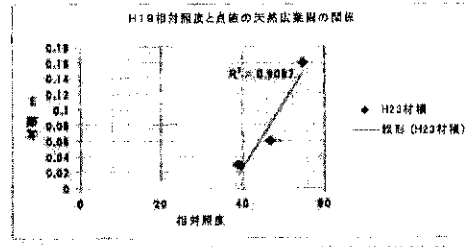


図-11 H19相対照度とH23天然広葉樹材積

3 動植物種の多様性調査結果

(1) 種の出現数

ブラウン-ブランケ法により伐採方法別に植生調査を行った結果から植物種の多様性について見てみたい。

出現種が最も増えたのは列状伐採区(列A,D)で伐採前平均24種が伐採後3年で32種、伐採後8年で37種(+155%)を確認した。このうち出現した高木性広葉樹(落葉高木及び落葉小高木、以下同じ)はイタヤカエデ、オニグルミ、サワグルミ、シウリザクラ、トチノキ、ハクウンボク、ホオノキ、ミズナラ、ヤマグワ、リョウブ、クサギ、ヌルデの12種である。次に出現種が増えたのは群状伐採区で、伐採前平均31種(群A,B,C,D)が伐採後3年で41種、伐採後8年で39種を確認した。出現種数は、3年経過後に出現種が減る現象が生じている。この4コードラートで出現した高木性広葉樹は、ウワミズザクラ、キリ、シウリザクラ、センノキ、ハクウンボク、ホオノキ、ミズナラ、ミズキ、ヤマグワ、リョウブ、クサギ、コミネカエデ、ヌルデの13種である。次に続くのは点状伐採区で、伐採前の22種(普A)が伐採後3年で32種、伐採後8年で24種を確認した。ここも伐採3年経過後に出現種が減る現象が生じている。このうち高木性広葉樹は、オニグルミ、

シウリザクラ、ウロミズザクラ、ハウチワカエデ、ホオノキ、クサギ、ヤマグワ、リョウブの 8 種である。列状保残区（幅 20 m）で、伐採前 34 種（列 B、C）が伐採後 3 年で 37 種、伐採後 8 年で 32 種を確認した。3 年で出現種が一時微増するものの 8 年で減る現象が生じている。このうち 2 コドラートで出現した高木性広葉樹は、アオダモ、イタヤカエデ、ウロミズザクラ、キリ、クリ、シウリザクラ、タムシバ、トチノキ、ハウチワザクラ、ハクウンボク、ホオノキ、ミズキ、ミズナラ、ヤマグワ、リョウブ、クサギの 16 種であった（表-7）。

表-7 施業法別平均出現種数

	平均出現種数			左のうち出現した高木性広葉樹
	平成 15 年	平成 18 年	平成 23 年	
群状伐採区	31	41	39	ウロミズザクラ、キリ、シウリザクラ等 13 種
列状伐採区	24	32	37	イタヤカエデ、オニグルミ、サワグルミ等 12 種
列状保残区	34	37	32	アオダモ、イタヤカエデ、ウロミズザクラ等 16 種
点状伐採区	22	32	24	オニグルミ、シウリザクラ、ウロミズザクラ等 8 種

(2) 希少種の出現

多様性を評価する際には、出現種の希少性を考慮すべきである。植生調査をするなかで、環境省レッドリスト及び秋田県レッドデータブックで準絶滅危惧種（NT）に指定されているエビネを、秋田県レッドデータブックで絶滅危惧 I B 類（EN）に指定されているツチアケビを確認した。間伐前には存在していなかったもので、伐開が契機となって出現したと考えられる。

(3) 動物の出現

緑の回廊は野生動物の移動回廊の確保ばかりでなく生態系の保全・保護を謳っている。森林施業により動物の生息状況等に変化が見られるか、群状伐採区、列状伐採区、点状伐採区にセンサーカメラを設置し出現状況を確認した。なお、設置箇所が同じではないが、間伐実施前の平成 15 年に計測しているので比較してみる。

伐採 3 年目（平成 18 年）は出現数に大きな差はないが、伐採 4 年目（平成 19 年）から 5 年目（平成 20 年）まで出現数が大きく増加している（同じ個体が重複して確認された可能性がある）。その後は出現数が減少している。これは試験地内に灌木等が増えて、移動しにくくなった可能性がある。その後は、列状間伐区で継続して出現を確認できた。

施業別に平成 18 年以降の出現数をみると、群状伐採区が 71 回、これに続くのが点状伐採区で 37 回、列状間伐は 22 回であった。

表-8 年度別施業法別動物出現数

	H 15	H 18	H 19		H 20		H 21		H 22		H 23	H18 以降 合計
	夏	夏	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	
群状 小計	9	9	(29)	(8)	(8)	(16)	(1)	-	-	-	-	71
列状 小計	10m,1.5m,8	1	(5)	-	-	(6)	(4)	-	-	(4)	2	22
点状 小計	NA	8	(6)	(4)	(2)	(16)	-	(1)	-	-	-	37
合計	18	18	52		48		6		4		2	130

図-12,13 で動物種毎に見てみると、平成 18 年はウサギ、平成 19 年はカモシカ、平成 20 年はウサギを多く確認している。伐採前においてウサギの出現が 7 回あったが、傾向として平成 20 年まで出現数が増えていることが認められる。

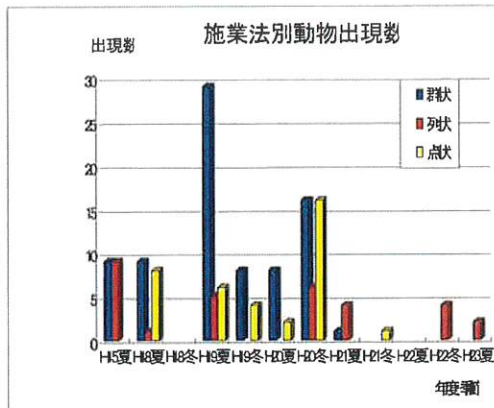


図-12 施業方別動物出現数

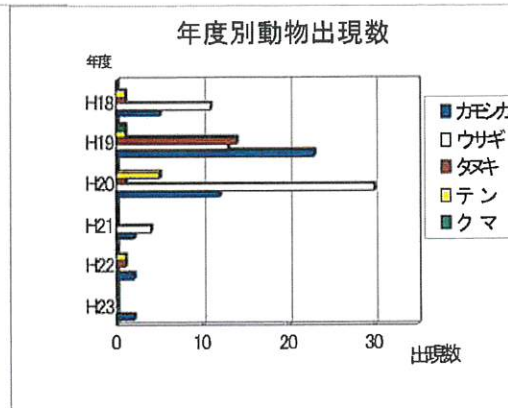


図-13 年度別動物出現数

6 課題の成果

本課題が目的とするスギー斉林を針広混交林へ早期に誘導するため、群状伐採、列状伐採、点状伐採の比較をしてみたところ下記の点について認められた。

(1) 広葉樹の生長について

- ・生長のよい天然広葉樹は樹高 4m 以上の階層まで伸長していた。
- ・施業方別では群状伐採区が樹高、材積とも生長が一番良かった。次いで 10m 列状伐採区が続いた。点状伐採区と比べると、前者が約 5 倍、後者が約 3 倍の材積となった。
- ・列状間伐において、伐採幅を 5m 幅と 10m 幅で比較すると、伐採幅は広い方が高木性木本の生長を促すようである。一方で 5m 幅伐採区の材積は点状伐採区と同程度となった。
- ・針広混交化に天然広葉樹等が概ね 30% 以上占めるという目標達成のためには、生長がよかった 10m 列状伐採区をもってしても著しい差があり、長い期間を要する。

(2) 種の多様性について

- ・植物種の出現種数で見ると、列状伐採区は伐採後 8 年経過しても順調に種数を増やした。
- ・群状伐採区は伐採 3 年後に一時的に増加したが、8 年が経過すると種数の伸び率は鈍化した。
- ・点状伐採区並びに列状保残区は一時的に種数が増えたが、8 年目には鈍化あるいは減少した。
- ・間伐実施前に無かった希少植物種が間伐実施後に確認された。
- ・動物種について、間伐施業後 4～5 年目に動物出現数が増加し、その後減少した。
- ・出現数では群状伐採区が一番多く、ウサギ、カモシカ等が確認された。
- ・間伐実施後 6 年目以降は全体的に出現数が減った。全体の出現数が減る中で、列状伐採区は継続的に出現が確認された。

7 まとめ

試験地設定時に、列状間伐が緑の回廊に適した施業法ではなかろうかと仮説をたてたが、現段階においては、明確にその優位性を示すには至っていない。ただ、8年目を経過しても植物出現種の多様性が増えていること、センサーカメラに動物の写真が撮影されていることを考慮すると、長期的には優位性が見いだせる可能性がある。このことから、継続して森林施業の効果について検証していきたい。

参考 コドラート状況写真



写真-1 群状伐採区D



写真-2 列状伐採区A



写真-3 列状保残区C



写真-4 点状伐採区A



写真-5 5m 列状伐採区



写真-6 10m 列状伐採区

矢立試験地の概要

設定条件

- 1 「緑の回廊」内のスギ人工林であること。
- 2 下層植生が比較的低位にある林分であること。
- 3 人工的に植栽しない状態で広葉樹等の侵入状況が確認できること。
- 4 動物の生息が確認できること（ウサギ、カモシカ、タヌキ等）。
- 5 「白神八甲田緑の回廊」内のモニタリング調査地点の観測地であること。

調査計画

- 1 気象観測
- 2 照度観測
- 3 植生調査（伐採前、伐採3年目、伐採8年目実施）
- 4 高木性広葉樹の生長調査
（H19年度に5m列状伐採区樹高計測、H22年度に10m列状伐採区樹高計測、H23年度に追加群状伐採区・点状伐採区で樹高計測と根際径計測）
- 5 野生動物モニタリング調査



図 9
**列状間伐等林分の混交林化に関する
施業体系の検討**



矢立試験地周辺
技術開発期間:平成19年度～平成23年度(5ヶ年間)

試験地の設定

「緑の回廊」のスギ人工林は、間伐を繰り返し天然広葉樹の進入
針広混交林を経て天然林へ誘導



針広混交林化の目標広葉樹
概ね30%程度

矢立試験地

試験地の概要

設定箇所

- 位置: 秋田県大館市長倉字下内沢国有林156林班1小班
- 植樹年: 昭和48年
- 林令: 39年生(平成23年度)
- 間伐年: 平成15年度
- 樹高: 300～350

実施間伐

- ①列状間伐(10m伐長20m保残、5m伐採10m保残)
- ②群状間伐(1ブロック直径16m円状伐採箇所)
- ③点状間伐(定性)



試験地の概要

設定条件

- ①「緑の回廊」内のスギ人工林である。
- ②下層植生が比較的低位にある林分である。
- ③人工的に継続しない状態で、広葉樹の侵入が確認できる。
- ④動物の生息が確認できる(ウサギ・カモシカ・タヌキ等)
- ⑤白神八甲田線の回廊モニタリング調査地点の観察地である。

調査計画

- 1 気象観測
- 2 間伐観測
- 3 植生調査
伐採前、伐採3年目、伐採8年目実施
H19:5m列状区樹高計測
H22:10m列状区樹高計測
H23:追加群状、点状伐採区で樹高及び樹冠径計測
- 5 野生動物モニタリング調査



植生調査(樹高階層)
高木層、亜高木層、低木層、草本層



群状伐採区A
群状伐採区B
伐採後1年(10m)
群状伐採区C
群状伐採区D
伐採後1年(5m)

列状伐採区A
列状伐採区B
列状伐採区C
群状伐採区D
群状伐採区E
点状伐採区F
5m列状伐採区
10m列状伐採区

施業方法別による樹高、材積 (5m、10m幅列状間伐、群状、点状)

表2 平成23年施業法別相対照度(SOC)、平均樹高、材積

コードラート	相対照度(SOC)	本数	平均樹高(m)	材積
5m列状伐採区	(20.6)	27	1.27	(22,462.85cm ³)
				0.82m ³
10m列状伐採区	(43.4)	22	2.45	(104,958.89cm ³)
				0.18m ³
群状伐採区D	(35.0)	36	2.80	(156,833.13cm ³)
				0.18m ³
列状伐採区A	(34.1)	59	2.80	(55,028.62cm ³)
				0.06m ³
点状伐採区A	(20.2)	21	2.07	(28,332.46cm ³)
				0.03m ³

(注) 相対照度のうち、() 書きは林冠日光相対照度(SOC)



照度と生長

施業法別照度計測年別出現材積及び種数(H16-23年)

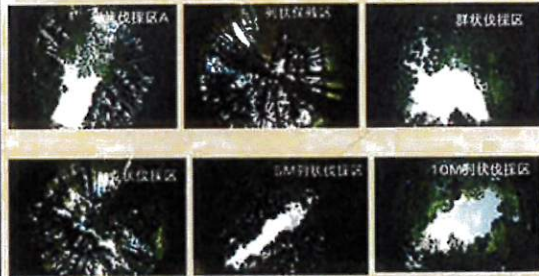
コードラート	H16照度 0内SOC	H17照度	H18照度	H19照度	H23照度 0内SOC	H23材積 m ³ *1	H23出現 種数 *2
群状D	63.2 (69.5)	77.1	37.9	54.6	61.9 (35.0)	0.16	(4)
							42
列状A (伐採区)	64.6 (69.6)	59.7	74.3	46.9	33.4 (34.1)	0.06	(5)
							38
列状C (保残区)	NA*3 (20.9)	12.9	28.5	18.7	9.8 (17.0)	NA*3 (ス11.44)	(3)
							37
点状A (点状)	23.6 (25.7)	20.8	32.2	39.1	12.5 (20.2)	0.03 (ス4.42)	(5)
							27

*1 採伐は投入した天然広葉樹の材積。(ス)内はスギ保残木の材積

*2 ()内は高木性木本種の出現種数

*3 NAは計測データ無し

開空度撮影



平均出現種数

表5 施業法別平均出現種数

施業法	平均出現種数			備考
	平成15年	平成18年	平成23年	
群状伐採区	3.1	4.1	3.9	4コードラート
列状伐採区	2.4	3.2	3.7	2コードラート
列状保残区	3.4	3.7	3.2	2コードラート
点状伐採区	2.2	3.2	2.4	1コードラート

植生調査

林内の出現した植物



環境省レッドリスト・秋田県レッドデータブック



秋田県レッドデータブック

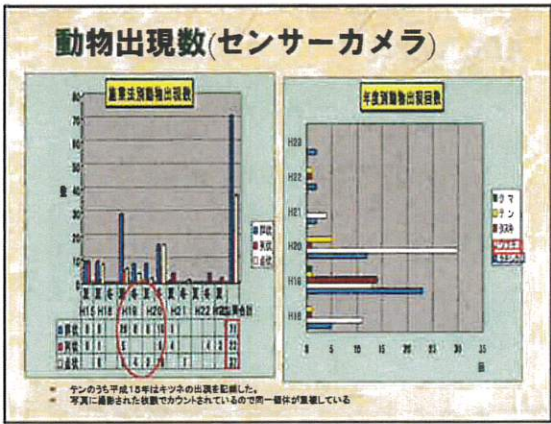


野生動物モニタリング調査

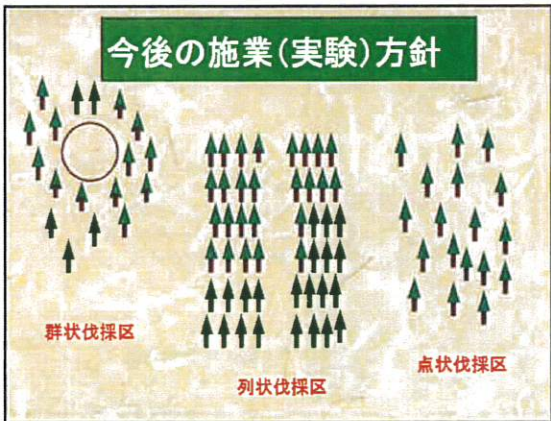


野生動物モニタリング調査は、自動撮影カメラを群状伐採区、列状伐採区、点状伐採区にそれぞれ1台をスギ胸高部に設置し、年間を通じて撮影した。

自動カメラ設置状況



- ### わかったこと
- 生長のよい天然広葉樹は樹高4m以上の階層まで伸長していた。
 - 施業方針では、群状伐採区が樹高、材積とも生長が一番よかった。
 - 列状間伐において、伐採幅を5mと10mと比較した場合、伐採幅が広い方の生長がよかった。
 - 種多様性として、列状伐採区の植物種の出現種数は8年が経過しても増え続けた。群状及び点状伐採区の出現種数は伐採3年後は増加したが、8年目には鈍化した。
 - 希少種について、間伐実施前に確認されなかった植物が、間伐実施後に確認された。
 - 動物種について、間伐実施後の4~5年目に出現数が増加し、その後減少した。
 - 出現数では群状伐採区が一番多くウサギ・カモシカが確認された。



質問
 施業前の広葉樹の植生状況が
 必海たつたのてないか