

杉田プロット カタログ

2018. 4

改訂版



水木沢試験地再測(2017)

雪森研究所 杉田久志

目 録

東北

- 1 黒沢尻ブナ天然更新試験地 1948
- 2 黒沢尻ブナ天然更新試験地 1969
- 3 黒沢尻ブナ天然林
- 4 生保内ブナ天然林施業指標林
- 5 八甲田ブナ施業指標林
- 6 三本木ブナ天然更新試験地
- 7 国見ブナ択伐天然更新施業試験地
- 8 大畑ヒバ択伐施業試験地
- 9 森吉山麓針広混交林動態試験地
- 10 御明神炭焼沢試験地
- 11 小岩井牧道試験地
- 12 小岩井白川試験地 1995
- 13 小岩井白川試験地 2003
- 14 小岩井登山道試験地
- 15 滝沢コナラ高齢二次林
- 16 好摩コナラ間伐試験地
- 17 一関アカマツ移相試験地
- 18 御明神アカマツ抜き伐り林分
- 19 滝沢演習林4ーつスギ高齢人工林
- 20 滝沢演習林4ーちスギ高齢人工林
- 21 滝沢演習林2林班スギ高齢人工林
- 22 御明神演習林館内スギ高齢人工林
- 23 大滝沢試験地
- 24 早池峰アカエゾマツ南限自生地
- 25 早池峰小田越試験地
- 26 八幡平オオシラビソ風倒後動態試験地
- 27 八幡平亜高山帯林
- 28 吾妻山亜高山帯林

関東

- 29 高萩ヒノキ人工林天然更新試験地

中部

- 30 水木沢天然林
- 31 ヒノキ天然林成長量試験地
- 32 赤沢ヒノキ施業実験林
- 33 赤沢ヒノキ人工林天然更新試験地
- 34 富士山亜高山帯林
- 35 金峰山亜高山帯林
- 36 北八ヶ岳麦草峠亜高山帯林
- 37 御嶽山田ノ原亜高山帯林
- 38 御嶽山濁河亜高山帯林
- 39 志賀高原ひょうたん池亜高山帯林
- 40 志賀高原渋峠亜高山帯林
- 41 立山亜高山帯林

北海道

- 42 雨龍研究林針広混交林
- 43 東大雪亜高山帯林
- 44 雌阿寒オンネト一亜高山帯林
- 45 雌阿寒白水沢亜高山帯林

四国

- 46 魚梁瀬千本山スギ天然更新試験地
- 47 石鎚山シラベ林動態試験地

お問い合わせは以下にメールでご連絡ください。

sugitahisasi@gmail.com

1 黒沢尻ブナ天然更新試験地1948（保残木作業区）

所在：岩手県北上市岩崎新田入畑、岩手南部森林管理署616一ち、39°14'N、140°55'E、標高410m

設定：1948年樫村大助氏（林業試験場青森支場）、プロット設置2002年杉田久志

研究テーマ：ブナ皆伐母樹保残法天然更新試験

プロットのサイズ：60m×40m（0.24ha）

測定年：2002、2005、2012、2017、2022

備考：固定試験地青35

経緯：1944年に黒沢尻ブナ総合試験地設定。施業前は林冠木本数505本/ha、材積328.0m³/haのブナ純林。1948～1949年の冬季に樫村大助氏が7.22haを3区に区画し、異なる伐採率、保残本数（6、32、36本/ha）で伐採（保残木作業）を実施。ブナの結実は、伐採前の1946年に広く東北各地で豊作となり、伐採後の1950年、1952年に黒沢尻試験地で並作があった（樫村ら，1953，1954）。更新補助作業として1951年に全面刈払いを実施。ブナ稚樹の平均成立本数と平均樹高は、1951年にそれぞれ1.4本/m²と0.10m、1953年に1.8本/m²と0.35mであった（柳谷ら，1969）。



更新林分(2005) 星野氏撮影

1968年（伐採20年後）に柳谷新一氏らが調査。稚樹本数がブナ1.7本/m²、その他の高木種0.3本/m²、中高木種0.8本/m²であり、ブナ更新樹の樹高は0.3～8.3mの範囲で、3.5～4.0mをモードとする正規分布を呈し、すでに林冠を形成していた（柳谷ら，1969）。

2002年（伐採54年後）に杉田らがプロット設置。保残本数が最も少なかった区画（本数6本/ha、材積14.9m³/ha）。段丘上の緩斜面。60m×40m（0.24ha）、保残母樹が2本含まれる。測定対象はDBH>3cm。2005、2012、2017年に再測定。

結果：伐採54年後の更新木密度は1017本/haで、そのうち林冠層（高さ約20mで鬱閉）を構成しているものは300本/ha、胸高直径階分布では林冠木が22cmに、被陰木は8cmにモードをもち、全体として二山分布を呈した。更新樹の林冠層にはホオノキ、ミズナラなどもみられたが、ブナが圧倒的に優占し、林冠木本数の73%、胸高断面積の80%を占めた。ブナ更新樹はプロット全域に分布しており、母樹の樹冠下では枯死木が多かった（杉田ら，2006）。

アピール：見事にブナの更新がうまくいった事例！

文献：

樫村大助・斎藤久夫・貴田 忍(1953) ブナ林における傘伐作業試験(第Ⅱ報) 種子の落下. 日林誌 35:282-285.

樫村大助・諏訪玲明・斎藤久夫・貴田 忍(1954) ブナ林における傘伐作業試験(第Ⅲ報) 稚樹の発生について. 63回日林講, 113-115.

柳谷新一・金豊太郎・小西 明(1969) 低木類を刈払いしたブナ保残木作業における更新初期の成績. 林業試験場東北支所年報 10:124-135.

杉田久志・金指達郎・正木 隆(2006) ブナ皆伐母樹保残法施業試験地における33年後、54年後の更新状況 —東北地方の落葉低木型林床ブナ林における事例—. 日林誌 88: 329-337

2 黒沢尻ブナ天然更新試験地1969（皆伐点状母樹保残作業区）

所在：岩手県北上市岩崎新田入畑、岩手南部森林管理署616一か、39°14'N、140°55'E、
標高約520m。中腹緩斜面、地すべりによる緩急あり。

設定：1968年柳谷新一氏(林業試験場東北支場)、プロット設置2001年杉田久志ら

研究テーマ：ブナ皆伐母樹保残法天然更新試験、落葉低木型林床

プロットのサイズ：0.2haが2個(刈払い実施区、省略区)

測定年：2001、2002、2005、2012、2017、2022DBH>3cm

備考：固定試験地青35

経緯：1944年に黒沢尻ブナ総合試験地設定。施業前は本数300～500本/ha、材積250～350m³/haの約160年生のブナ純林。柳谷新一らが1969年にDBH50～80cmの母樹を13本/ha点状に残して伐採(架線集材)。ブナ結実はすぐには訪れなかったが、1973年に豊作(柳谷・金，1975)。1974年に刈り払い実施区と省略区が設定された。は、刈り払い実施区では稚樹発生後5～6年目に更新完了の目安(高さ0.3m以上のブナ稚樹が1万本



保残木（正木 隆氏撮影）

/ha以上)が満たされたのに対し、省略区では本数が不足し0.3m以上のものの割合が低く目途が立ち難いと判断された(柳谷・金，1980)。2001年(伐採33年後)に杉田らが刈り払い実施区と省略区それぞれにプロット設置。

結果：刈払いを省略した林分では伐採後33年の時点でウミズクラ、ホオノキなどの再生林となっており、ブナ更新樹はわずかしみられなかった。刈払いを実施した林分では、多数のブナ更新樹がみられL字型の直径階分布を示したが、保残母樹の樹冠下およびその周辺に限られ、林冠層に達しているものは少なく、ブナ優占の更新林分が成立している状態ではなかった。以上の結果から、刈払いがブナ稚樹の定着、生存に大きな効果をもつことが示されたものの、刈払いが実施され多くのブナ稚樹が定着した林分がその後必ずしもブナ再生林へと推移しているとは限らないことが判明した。

アピール：施業研究には長期継続調査が必要であることが示された事例！

文献

- 柳谷新一・金豊太郎(1980) ブナ皆伐母樹保残作業の更新初期の成績 —落葉低木型植相ブナ林の例—。日林東北支誌 32:66-69.
- 柳谷新一・金豊太郎(1984) ブナ皆伐母樹保残作業の更新初期の成績 —落葉低木型とササ型植相ブナ林の比較—。日林東北支誌 36:124-127.
- 柳谷新一・金豊太郎(1985) ブナの天然更新地における林床植生の繁茂とブナ稚樹の成長 —落葉低木植相ブナ林について—。96回日林論, 355-358.
- 柳谷新一・金豊太郎・高木勇吉(1990) ブナの天然更新地における林床植生の刈払い回数とブナ稚樹の樹高成長 —落葉低木植相ブナ林について—。日林東北支誌 42:101-103.
- 正木隆、杉田久志、長池卓男、金指達郎、太田敬之、櫃間 岳、酒井暁子、新井伸昌、市栄智明、上迫正人、神林友広、畑田 彩、松井 淳、沢田信一、中静 透 (2003) 東北地方のブナ林天然更新施業地の現状 —二つの事例と生態プロセス—。日林誌 86: 259-264.
- Shimatani K, Kitamura K, Kanazashi T and Sugita H (2006) Genetic inhomogeneous Poisson processes describing the roles of an isolated mature tree in forest regeneration. Population Ecology 48: 203-214.
- 杉田久志・金指達郎・正木 隆 (2006) ブナ皆伐母樹保残法施業試験地における33年後、54年後の更新状況 —東北地方の落葉低木型林床ブナ林における事例—。日林誌 88: 329-337
- Shimatani K, Kimura K, Kitamura K, Suyama Y, Isagi Y and Sugita H (2007) Determining the location of a deceased mother tree and estimating forest regeneration parameters using microsatellites and spatial genetic models. Population Ecology 49: 317-330.

3 黒沢尻ブナ天然林（保存区）

所在：岩手県北上市岩崎新田入畑、
岩手南部森林管理署616ーほ
39°14'N、140°55'E

設定：2001年正木隆ら

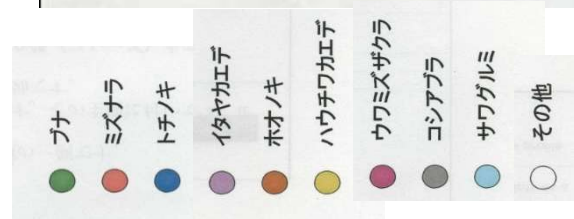
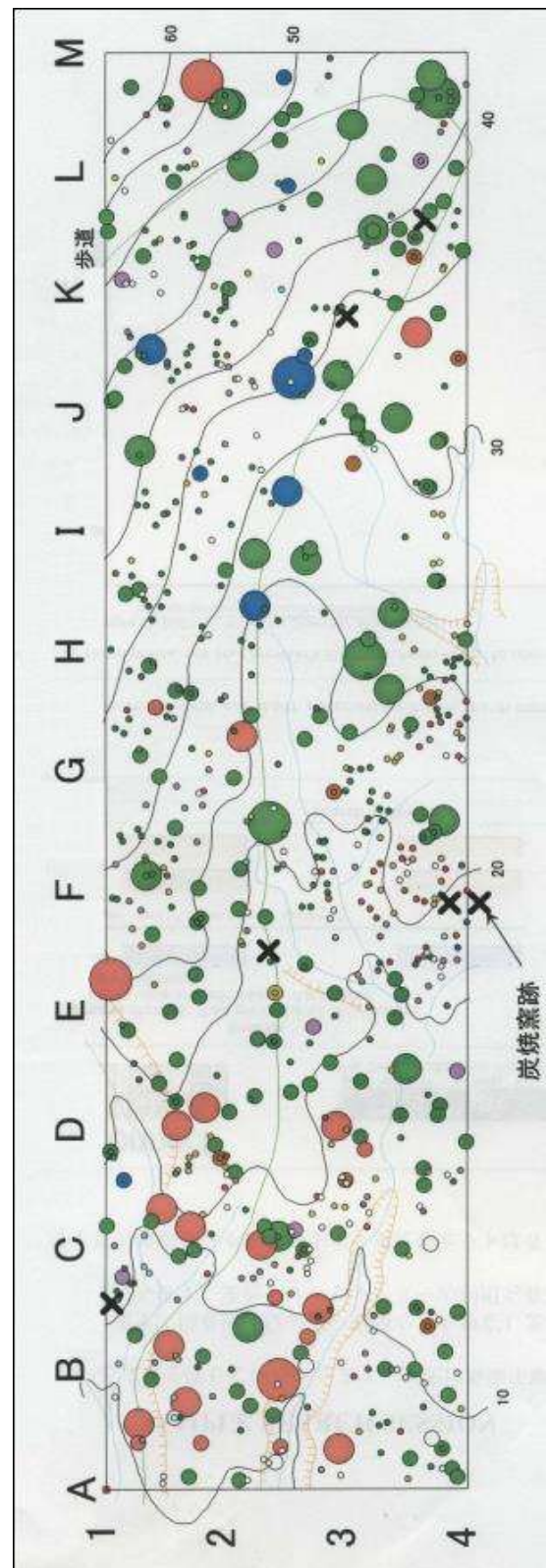
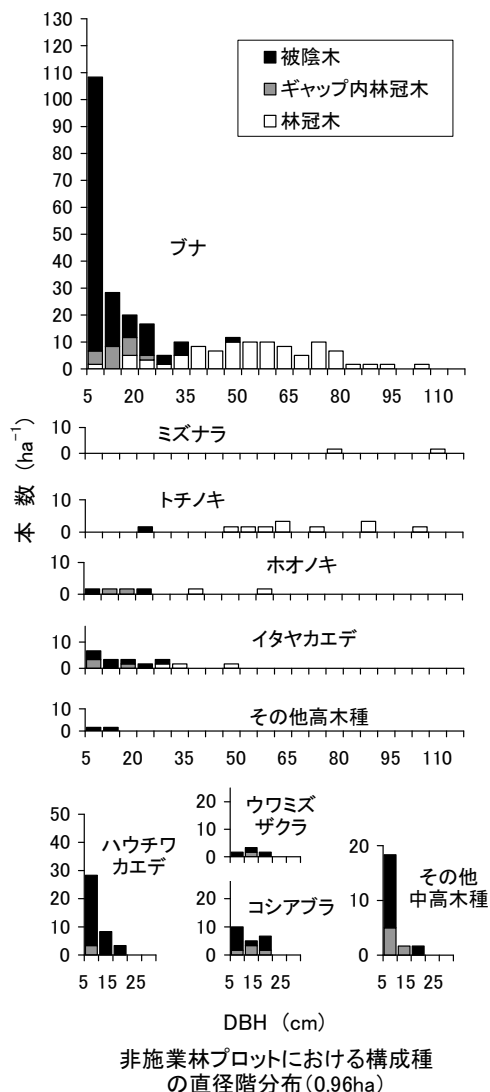
研究テーマ：ブナ天然林の動態モニタリング

プロットのサイズ：60m×240m(1.44ha)、
位置図あり(目測)。

測定年：2001,2002,2005,2012,2017,2022
(DBH>5cm)

備考：固定試験地青35

アピール：きれいなブナ林。道の近くでこれだけの
ブナ天然林がみられるところはそんなにない。稚樹
の多いところ、少ないところがあり、炭焼窯跡もある
ことから、人為攪乱が林分構造に及ぼす影響も重
要な研究テーマとなる。



4 おほない 生保内ブナ天然林施業指標林

所在：秋田県仙北市、秋田森林管理署小和瀬沢国有林3036一れ、標高970m

設定：1975年秋田営林局・柳谷新一氏（林業試験場東北支場）、プロット設置1998杉木 緑（岩手大学）48m×48m、復元・拡張2012年杉田久志・八木橋勉50m×50m

研究テーマ：ブナ皆伐母樹保残法天然更新試験、高標高のササ密生型林床

プロットのサイズ：50m×50m、DBH>0cm

測定年：1998(48m×48m)、2012(50m×50m)、2023

経緯：高標高の密なチシマザサ林床のブナ林、本数150～163本/ha、材積186～243m³/ha、ササの稈密度30本/m²、平均稈高277cm。1975年に秋田営林局が施業指標林設定(16.32ha、Ⅰ～Ⅳ区)、1975年秋に林床を全面刈払い、1976年5～11月に皆伐母樹保残作業。Ⅰ区(2.04ha)はトラクタ集材、直径50cm程度の形質優良木を26本/haで30m以上離さないように点状に保残、直径12cm以下の有用広葉樹小径木も残す。1977年に柳谷新一らが1m×1mの実生コドラートを5m間隔で20個設置し、発元年別のブナ稚樹の本数、ブナ以外の木本種についても樹種別に本数、高さを測定、1983年までの毎年および1986年に春秋2回実施。ブナ種子の豊作は1976、1981、1984、1988に生じた。1998年(伐採22年後)に杉木緑氏が、柳谷のコードラートを含むように48m×48mのプロットを設置し、すべての樹木(低木種を除く)の樹高と位置を測定、樹高2m以上のものは胸高直径も測定。2012年(伐採36年後)に、杉田・八木橋らがプロット復元、50m×50mに拡張、胸高以上のすべての樹木(低木種を除く)の胸高直径、樹高、階層、位置を測定

結果：非常に密なチシマザサ林床であったにもかかわらず、36年後には比較的良好な更新状況であった(部分的にウダイカンバやホオノキが優占)。ここでは伐採の前年にササの刈払いが実施され、伐採年に大豊作が訪れ、更新木のほとんどが伐採翌年に発芽したものであることが明らかにされている。伐採前に刈払いを実施したこと、結実と伐採のタイミングが合ったことがブナの更新を促進したと考えられる。

文献：

金豊太郎・仙石鉄也・柳谷新一（1976）ブナ天然林の局所環境とササの繁茂との関係．日林東北支誌 28: 83-85

茂木三好・加藤栄市（1976）ブナ施業指標林の林況と施業方針．昭和50年度秋田営林局業務研究発表会記録

伊藤由美（1976）“やってみせる”指標施業．蒼林 27(8): 3-6

柳谷新一・金豊太郎（1981）ブナ皆伐母樹保残作業の更新初期の成績－ササ型植相ブナ林の例－．日林東北支誌 33:13-15.

金豊太郎・柳谷新一（1981）ブナ林の伐採跡地における林床植生繁茂量の経年変化－ササ型植相ブナ林の例－．日林東北支誌 33:16-19

柳谷新一・金豊太郎（1984）ブナ皆伐母樹保残作業の更新初期の成績－落葉低木型とササ型植相ブナ林の比較－．日林東北支誌 36:124-127.

柳谷新一・金豊太郎・高木勇吉（1987）ブナの天然更新地における林床植生の繁茂とブナ稚樹の成長－ササ植相ブナ林について－．日林東北支誌 39: 106-108

秋田営林局技術開発室（1987）ブナ施業指標林の経過と現況．スリーエムマガジン 319: 9-13

柳谷新一・金豊太郎（1989）ブナの天然更新地における林床植生の刈払い回数とブナ稚樹の樹高成長－ササ植相ブナ林について－．日林東北支誌 41:128-130.

柳谷新一・金豊太郎（1991）ブナ天然更新補助作業としての刈り払いの導入方法．平成2年度森林総合研究所東北支所年報，70-73

石川キヨ子・渡辺 登（1993）生保内ブナ天然林施業指標林の更新状況について．平成4年度秋田営林局業務研究発表会記録，14-18

杉木 緑（2000）ブナ天然更新施業地における稚樹の動態とチシマザサの再生過程．岩手大学大学院農学研究科修士論文，75pp.

杉田久志・高橋利彦・杉木 緑・八木橋勉・酒井 敦・野口麻穂子・直江将司・澤田佳美(森林総研東北)神崎 護（2024）秋田県生保内ブナ施業指標林における47年間の天然更新過程．日本林学会大会学術講演集 135:



5 八甲田ブナ施業指標林

所在：青森県青森市、青森森林管理署206一ほ、へ、207一へ、と、ち、40°43'55"N, 140°53'53"E、
標高710～780m

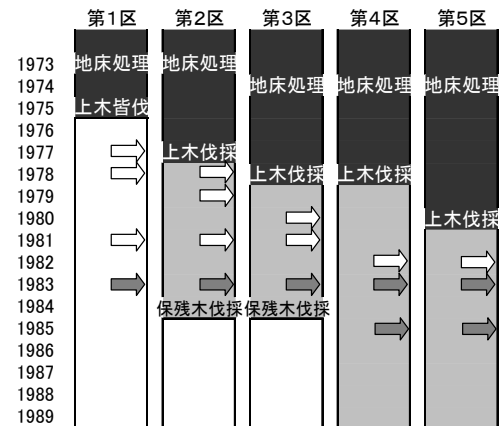
設定：1973年青森営林局、プロット設置2007年高橋誠(林木育種センター)・島谷健一郎(統数研)

研究テーマ：ブナ皆伐母樹保残法天然更新試験

プロットのサイズ：10m×10m(10m×5m) ×地床処理6×繰り返し3×実験区(伐採年)5

測定年：2007

経緯：1973年に青森営林局により試験地設定。伐採年の異なる5つの実験区(第1～5区、各160m×200m)を設置、各実験区内には、6種の異なる地床処理区(全刈枝条存置区、全刈枝条筋置区、全刈枝条撤去区、全刈枝条筋置掻起区、除草剤散布区、対照区)を設定した。各地床処理について20m×20mの方形ブロックを3回反復となるように配置。地床処理は、伐採前に実施。除草剤散布区では刈払いを行わず、塩素酸塩剤を散布。対照区ではいずれの地床処理も実施せず。上木の伐採方法は、第1区では皆伐(1975)、第2～5区では林冠木を約40本/ha点状に残して皆伐。第2区は1977年、第3区、第4区は1978年、第5区は1980年に実施。第2区と第3区では伐採6～7年後の1984年に保残木を除去したが、第4区および5区では現在でもそのまま残している。伐採後にすべての実験区において、対照区と除草剤散布区以外の地床処理区を対象に、刈払いをあわせて1～3回実施(青森営林局, 1978)。



伐採後にすべての実験区において、対照区と除草剤散布区以外の地床処理区を対象に、刈払いをあわせて1～3回実施(青森営林局, 1978)。

1976年に顕著なブナの豊作があり、その前年に皆伐が行われた第1区では伐採時のブナ稚樹本数が約3万本/haであったが、その翌年、2年後に皆伐母樹保残が行われた第2区、第4区ではそれぞれ約43万本/ha、26万本/haであった。1986年に生存していた更新木のうち伐採前に発生したもの割合はそれぞれ98%、97%、78%であり、第1区以外は大部分が1976年豊作由来であった。(青森営林局, 1978; 青森営林局技術開発室, 1990)

2007年に高橋誠と島谷健一郎が第1、2、4区のすべての20m×20mブロック内に10m×10mあるいは10m×5mのプロットを設置。杉田久志が測定・取りまとめに参加。その後、島谷が第3、5区にもプロットを設置。

結果：第1区のブナ密度は標準的なブナ二次林と比較すると疎であったが、第2区と第4区は密であった。地床処理の有無、種類による更新木本数のちがいは、30年間を通してほとんど検出されなかった。以上のことから、この試験地では保残木が母樹としての役割を果たさず、むしろ前更更新により更新林分が成立したことが判明した(杉田ら, 2009)。

アピール：林床が疎な林分では前生稚樹による天然更新の可能性あることを示唆する事例！

文献：

青森営林局 (1978) ブナ天然更新施業実験地調査報告書 (第1報). 102pp.

青森営林局技術開発室 (1990) 八甲田ブナ施業指標林から. 青森林友 378: 35-43.

杉田久志、高橋 誠、島谷健一郎 (2009) 八甲田ブナ施業指標林のブナ天然更新施業における前更更新の重要性. 日本森林学会誌 91: 382-390

6 三本木ブナ天然更新試験地

所在：青森県十和田市、三八上北森林管理署惣辺山国有林53ーと、る、40°30'N、140°59'E
標高約550～600m、平坦

設定：1958皆伐区設置樫村大助(林業試験場青森支場)、2000年プロット設置杉田久志ら

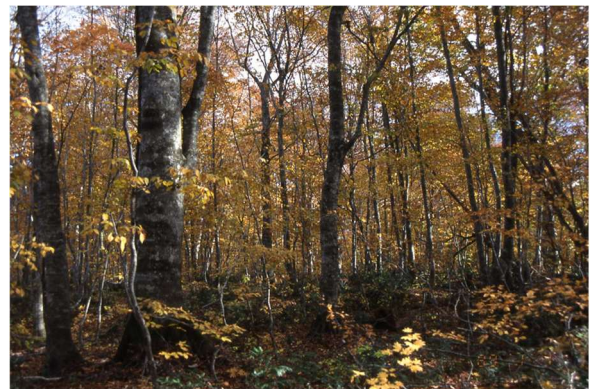
研究テーマ：ブナ天然更新施業地の動態、林床にササ類・低木類がほとんどない

プロットのサイズ：択伐区30m×50mが3個、皆伐区20m×20mが3個

測定年：2000、2006、DBH>3cm

備考：固定試験地青19

経緯：1943年に三本木ブナ総合試験地設定。施業前の林況は、所々に林冠ギャップを伴う老齢の大木からなる成熟した一斉林で（1946年当時の蓄積は約400m³/ha）、ササをはじめとする林床植生が乏しい状況であった。ササを欠く原因は長年にわたる牛馬の林間放牧であるといわれており、その結果、多くのブナ後継樹が成立していた。1958



抜き伐り林分

年樫村大助により皆伐区(100m×100m)設置。また、1980～91年にかけて抜き伐り(胸高直径26cm以上の個体を対象)が行われ、森林管理署の記録ではその間の合計伐採量は約43m³/ha、平均伐採率は約11%であった。2000年10月に、皆伐区内に20m×20mのプロットを3つ、抜き伐り施業地に50m×30mの調査プロットを3つ(抜A：胸高断面積伐採率9%、抜B：12%、抜C：40%)設置した。プロット内の胸高直径3cm以上の全樹木について胸高直径、位置を測定した。2006年11月に再測定を行った。

結果：抜き伐り施業地では、伐採後9～20年を経過した2000年には、いずれのプロットでも下層木においてブナが圧倒的に優占し、明瞭なL字型の直径階分布を示して典型的な択伐林型を呈した。ただしDBH3cm以下が少ないので、3～5cmにモードをもち大径側に長く尾を引く一山型分布とみなすべき。そして伐採率の高いプロットほどそのピークが高くなる傾向がみられた。

皆伐区では、ブナは本数では最も優占したが、林冠に到達しているものはほとんどなく、サワグルミやウダイカンバなどの他の高木性樹種に被陰されていた。胸高断面積でみると、ブナ以外の高木性樹種が72%に達し、ブナは22%にすぎなかった。

以上のようにササを欠く林床型のブナ林では抜き伐りによるブナの更新状況は非常に良好であり、伐採率が高いほどブナ小径木(モード3～5cm)が多い傾向があり、40%伐採区では後継樹(胸高直径モード14cm)による林冠層が形成されていた。しかしながら皆伐区では、サワグルミ、ウダイカンバのほうが樹高が高くブナを被陰しており、伐採率が高すぎることはブナの更新に対して阻害効果があることがわかった(金指ら、2001)。

アピール：林床が乏しいブナ林では天然更新が容易であることを示唆する事例。しかし残念なことに施業履歴(伐採年、伐採率)が明らかではない。

文献：

樫村大助・齋藤久夫・貴田 忍（1950）十和田地方に於けるブナ天然更新の一例．林業試験場青森支場研究発表会記録 2: 112-123

金指達郎、杉田久志、太田敬之、櫃間 岳（2001）林床植生の乏しいブナ林における択伐および皆伐後の更新状況 —青森県十和田地方三本木ブナ総合試験地の事例—．日本林学会大会学術講演集 112: 58

7 国見ブナ択伐天然更新施業試験地

所在：岩手県雫石町大字橋場字竜川山、盛岡森林管理署705一ろ、標高790～830m

設定：1998年プロット設置杉田久志

研究テーマ：択伐天然下種更新施業(天然下種第2類)が実施されたササ型林床ブナ林の動態

プロットのサイズ：50m×30mが3個、無伐区(樹冠91%)、弱伐区(54%)、強伐区(6%)

測定年：1998(DBH>0cm)、2009、2019

備考：固定試験地青75

経緯：最深積雪深3～4m、林床にはチシマザサが密生。

1989年夏季に伐採実施、主にトラクタ集材。伐採率は材積で30%程度とされているが、部分的にはもっと高率の場所も。1998年(伐採9年後)に非施業区P1(樹冠被覆率91%)、弱度伐採区P2(54%)、強度伐採区P3(6%)の50m×30mのプロットを3つ設置。プロット内の高さ1.3m以上の全ての樹木(低木樹種を除く)について胸高直



強度伐採区 (2009)

径、高さ、位置を測定。1m×2mのサブコドラートを各区に15～19個設置して、実生(サイズ、齢)とササ(幹密度、高さ)の調査も行った。2009年(伐採20年後)に再測定を行った。

結果：対照区(無施業区)ではブナの稚樹や小径木が少なく、実生も速やかに消滅しており、天然下種第2類適用可能な条件を備えていない林相であったと判断される。弱度伐採区(樹冠面積54%)では、ブナの幼樹が比較的多く、ブナの直径階分布はL字型を呈した(Sugita et al., 1998)。伐採後9～20年の期間に胸高を超えるものが多数加入した。胸高以下の稚樹も比較的多くみられたが、伐採20年後まで生残していたものの多くは伐採前に定着していたものであった。ホオノキ、サワグルミなどの高木種、コシアブラ、ハウチワカエデなどの中高木種の幼樹もみられた。しかしブナをはじめとする高木種の幼樹(DBH0～10cm)の分布は局所的で、調査区全体の平均密度はブナが660本/ha、高木種総計でも1400本/haにすぎなかった。強度伐採区(樹冠面積6%)では、きわめて多数の幼樹(4500本/ha)がみられたが、コシアブラ、ハウチワカエデなどの中高木種が大半を占め、ブナ幼樹は弱度伐採区よりも少なかったが、ホオノキ、ダケカンバなどを含む高木種総計では弱度伐採区と同等であった。以上のように、択伐はブナの稚幼樹の定着を促進し、後継樹に富む林相へと誘導する効果をもたらしたが、その効果は局所的で、ブナ林再生が進展するといえるほどのものではなかった。さらに伐採強度が強くなると定着促進効果はむしろ他の高木種や中高木種に働き、ブナの更新はむしろ阻害される傾向があった(杉田ら, 2010)。

文献：

岩手県自然環境保全特別調査委員会 (1996) 国見地区自然環境保全特別調査報告書. 278pp.

杉田久志・高橋和規・大谷達也 (1998) 岩手県雫石町国見地区におけるブナ林択伐10年後の更新状況. 東北森林科学会第3回大会講演要旨集, 45

Sugita, H., Takahashi, K., Otani, T. (1998) Regeneration of a high-altitude *Fagus crenata* forest with dense undergrowth of dwarf bamboo after selection cutting in much snowy region in northern Japan. Proceedings of IUFRO Inter-Divisional Seoul Conference October 12-17, 1998, Seoul, Korea, 599-604

杉田久志、高橋和規、大谷達也 (2001) 岩手県雫石町国見におけるササ型林床ブナ林の天然更新施業10年後の更新状況. 日本林学会大会学術講演集 112: 59

杉田久志、八木橋勉、樫間 岳、高橋利彦 (2010) 岩手県国見試験地におけるブナ択伐天然更新施業20年後の更新状況. 日本生態学会第57回大会 P1-320

杉田久志・高橋利彦・酒井敦・八木橋勉・樫間岳・高橋和規・大谷達也 (2020) 岩手県のブナ択伐天然更新施業地における伐採30年後までの森林動態. 日本林学会大会学術講演集 131:

8 大畑ヒバ択伐施業試験地

所在：青森県むつ市大畑町奥薬研、下北森林管理署、大畑ヒバ施業実験林12-い3(いずみ橋施業標準林)、12-を(禁伐林)、41°23'N、141°03'E

設定：1931年松川恭佐氏、プロット設置1995年杉田久志・比屋根哲(岩手大学)

研究テーマ：ヒバ択伐施業試験

プロットのサイズ：50m×50mが2個(択伐区と対照区)

測定年：1995、2001、2006、2011、2019

経緯：1931年に松川恭佐氏が大畑施業実験林を設定。を小班を禁伐林に指定、い小班(いずみ橋施業標準林)では10年回帰の択伐・毎木調査を実施(1931、1941、1951、1961、1970、1981、1990、2001)。1995年にプロット設置、択伐区(12-い3)と対照区(12-を)にそれぞれ50m×50m。上木についてH、DBH、位置を測定。択伐区の30m×30mおよび対照区50m×50mについては、H>50cmのすべての下木(高木種のみ)についてH、DBH、位置を測定。2001、2006、2011に再測定。2006年からは択伐区30m×30mの5<H<50cmのものも測定。

結果：対照区では下層木(H1.2~10)は52本/ha、大稚樹(H0.5~1.2m)でも1172本/haにとどまったが、択伐区では下層木4556本/ha、大稚樹4400本/haみられ、サイズの小さいものの数が多い択伐林型を呈した。ただし小さな稚樹では高さ20cmにモードがみられ、それよりも小さい稚樹はギャップに限定されていた(Sugita et al., 2008)。

アピール：択伐によりL字型のヒバの個体群構造(択伐林型)が形成されることが見事に示されている。対照区が残されていたことが素晴らしい！

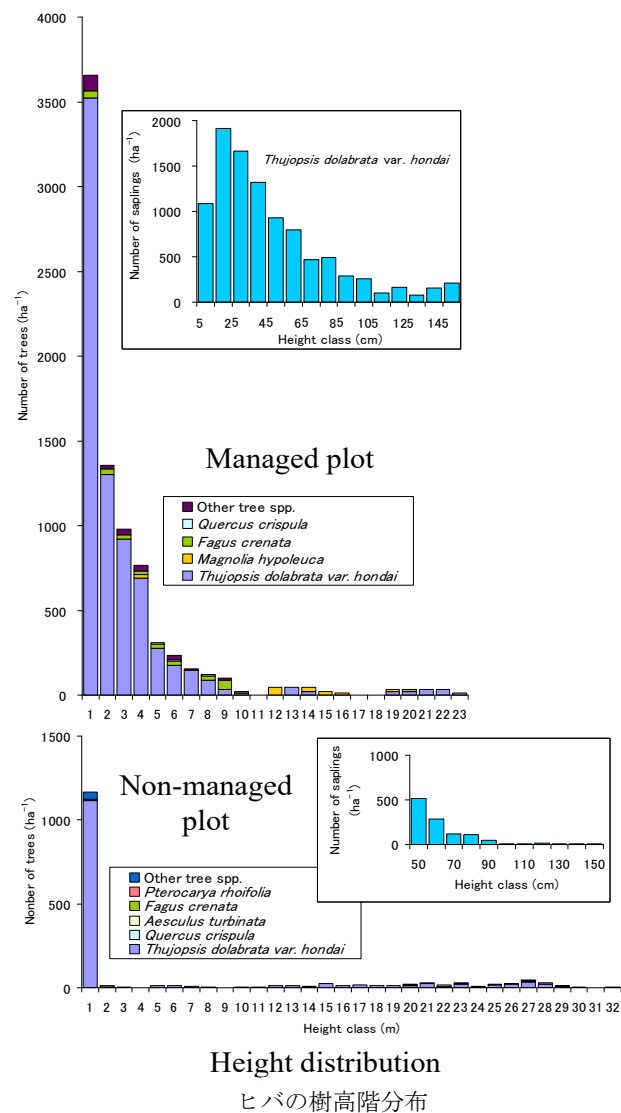
文献：

松川恭佐(1935)

外山裕子・杉田久志・比屋根哲・昆健児・柴田信明(1996)大畑ヒバ施業実験林におけるヒバ更新樹の生育状況―択伐によって形成されたギャップとの関係―。第107回日本林学会大会講演集, 191

Sugita, H., Hitsuma, G., Kanazashi, T., Hiyane, A. (2008) Effects of selection cutting on the structure of *Thujopsis dolabrata* var. *hondai* forest at the Ohata Experimental Forest, northern Japan. Abstracts of the conference on Feasibility of Silviculture for Complex Stand Structures: Designing Stand Structures for Sustainability and Multiple Objectives Oct 24-27, 2008, B-nest Shizuoka, Shizuoka, Japan, 144

Münzer L, Masaka K, Takisawa Y, Hein S, End C, Sugita H and Hoshino D (2023) Analysis of selection-cutting silviculture with *Thujopsis dolabrata*—A case study from Japan compared to German plenter forests. *Forests* 2023, 14, 1556.



9 森吉山麓針広混交林動態試験地

所在：秋田県北秋田市森吉町、米代東部森林管理署上小阿仁支署管内

設定：2003～2005年杉田久志ら

研究テーマ：スギ人工林に広葉樹が混生した針広混交林の動態

プロットのサイズ：0.04ha（10m×40m）が26個

測定年：2003～2005、2008～2010、2013～2014、2018～2019、2024（DBH>3cm）

備考：固定試験地秋63

経緯：2003～2005年にプロット設置。調査流域は秋田県森吉山北麓の小又川流域で、最深積雪深1.5～3mの多・豪雪地帯である。林冠がほぼ鬱閉した林齢28～43年生（調査時）のスギ人工林由来の混交林22林分（スギ純林2林分を含む）および広葉樹除伐が行われた4林分、計26林分において10m×40mの調査区を設置して毎木調査を行った。各調査区内の胸高直径3cm以上の樹木（低木種を除く）について胸高直径、樹高、階層（林冠木、亜林冠木、被陰木）を調査した。プロット設定の5年後、10年後に再測定を行った。また、2006～2008の3冬季に22カ所で最深積雪深計（アルミ針金）により最深積雪深を測定した（大原偉樹）。



スギが広葉樹の林冠から頭を出している

結果：広葉樹の樹種構成では、ミズナラ、コハウチワカエデ、アオダモなどが出現するタイプと、ウダイカンバ、ウワミズザクラ、キハダなどが出現するタイプがみられ、前者が里山に、後者が奥山を中心に分布。広葉樹のなかで優占種と判定されたものは、ブナ、ウダイカンバ、ミズナラ、アカイタヤ、ホオノキ、コシアブラの6種であった（杉田ら、2006）。高標高ほど相対スギ林冠木密度（上層平均樹高に見合った標準的なスギ林冠木密度に対する相対値）が低くなる傾向が明瞭、標高とともに増加する最深積雪林に相関している。この10年間で、被陰木が大量に枯損する一方で林冠木が旺盛に成長して、二極分化しつつある。樹高成長はスギが広葉樹を上回り、スギが広葉樹の林冠層を抜け出して超出木になりつつある（杉田ら、2015）。

アピール：「針広混交林」は行政用語として使われているが、その実態を調べ動態を追跡している試験地は稀である。

文献：

- 栗屋善雄、西園朋広（2005）多雪地帯スギ人工林での落葉広葉樹混交実態の把握—ランドサットTMデータと森林調査簿情報を用いた解析—、日林誌 87:490-496.
- 杉田久志、大原偉樹、金指達郎、西園朋広、星野大介、森澤 猛、樫間 岳、関 剛、梶本卓也、太田敬之、八木貴信、橋本 徹、和田 覚、澤田智志（2005）秋田県森吉山麓における人工林由来の針広混交林の樹種構成と構造。東北森林科学大会講演要旨集 10:22.
- 杉田久志・大原偉樹・金指達郎・西園朋広・星野大介・森澤 猛・樫間 岳・関 剛・梶本卓也・太田敬之・八木貴信・橋本 徹・和田 覚・澤田智志（2006）秋田県森吉山麓における人工林由来の針広混交林の樹種構成と構造。森林総合研究所交付金プロジェクト研究成果集11 針葉樹人工一斉林の針広混交林化誘導手法開発のための基礎的データセットの作成、65-75.
- 杉田久志、八木橋勉、齋藤智之、野口麻穂子、樫間岳、八木貴信、大原偉樹、西園朋広、澤田智志、和田覚（2015）スギ人工林に侵入した広葉樹との混交林施業 —秋田県森吉山麓における10年間の林分構造変化—、日本森林学会大会学術講演集 126: 87
- 野口麻穂子・杉田久志・酒井敦・齋藤智之・直江将司・澤田佳美・八木橋勉・太田敬之・樫間岳・高橋利彦（2025）広葉樹が混交した多雪地スギ人工林の20年間の動態。日本森林学会大会学術講演集 136:

10 御明神炭焼沢試験地

所在：岩手県雫石町御明神、岩手大学御明神演習林2ーか、39°38'N、140°54'E

設定：1989年安藤 貴(岩手大学)

研究テーマ：スギ人工林にウダイカンバが混生した針広混交林の動態

プロットのサイズ：20m×20mが2個

測定年：1989、1994、1999、2004、2009、2014、2019、2024 (DBH>3cm)

経緯：ヒバー広葉樹天然生林を1968年に皆伐した後、翌年にスギを3000本/ha植栽、翌々年に1000本/ha補植し、植栽後3年間、下刈りを毎年行った。その後ウダイカンバを主とする広葉樹が侵入して針広混交林化した。1989年(21年生)に20m×20mのプロットを2個設置し、P1は比較的地位の高い林分(地位4)に、P2は著しく低い林分(地位6)に。P1では小高木・低木種を伐採し、スギ・有用広葉樹でも形質不良木を除伐した。このとき株立ちしているウダイカンバについては形質良好な幹1本を残して1本立ちとした。P2では除伐を行わなかった。毎木調査は胸高以上の全幹を対象に、胸高直径、樹高、生枝下高、根元位置を測定した。以降5年ごとに再測定を行っている。2004年(36年生)以降は星野大介が担当し、階層、樹冠投影図の調査も行った。2014年(46年生)は杉田が担当した。

結果：P1では21年生時にウダイカンバ林冠木がスギ林冠木よりも抜け出ていたが、その後樹高成長量が時間ともに低下し、スギと比べても劣るようになり、41年生時にはほとんど並んだ。P2ではスギ林冠木がほとんどなく、ウダイカンバがP1よりも大きな樹冠を広げていた。

アピール：おそらく最も長くモニタリングされている不成績造林地／針広混交林のプロット

文献：

安藤 貴・柴田信明・金森ひろ子(1994)ウダイカンバ・スギ混交林の林分構造と成長．日本林学会東北支部会誌 46: 77-80.

星野 大介・杉田 久志・森澤 猛・安藤 貴(2005)ウダイカンバ・スギ混交林の15年間の林分構造の変化 ―岩手大学御明神演習林の事例―．日本森林学会大会講演要旨集 116

星野大介、杉田久志、森澤 猛、安藤 貴(2005)地位の異なるウダイカンバ・スギ混交林2林分の15年間の構造変化．東北森林科学会第10回大会講演要旨集, 26

星野大介、杉田久志、安藤 貴(2006)ウダイカンバ・スギ混交林の構造の変化 ～15年間の追跡調査から～．森林総研東北支所研究情報 6(1): 1-4

杉田久志・星野大介・高橋利彦・真坂一彦(2023)スギ人工林にウダイカンバが混生した針広混交林の30年間の構造変化．日本森林学会大会学術講演集 134 : 159

11 小岩井牧道試験地

所在：岩手県雫石町、小岩井農場山林47林班は小班、標高590m

設定：1992年小岩井農牧・大石康彦、プロット設置2002年杉田久志

研究テーマ：カラマツ人工林における強度間伐・地掻きによるウダイカンバ天然更新

プロットのサイズ：20m×20mが3個（P1、P2、P3）→100m×300mに拡張

測定年：P1：2002、2005；P2,P3：2006；全ウダイカンバ毎木：2006

経緯：1954年に植栽されたカラマツ人工林(列状混植でアカマツが混生)で、一部にウダイカンバ母樹が散在していた。3ha(100m×300m)の区域について1991年に通常の間伐を行い、さらに翌1992年6月(39年生時)に森林環境下における人の心理構造の解析の一環として見通しのよい開放的な森林空間を作出するために追加間伐。2回の間伐併せての上層木本数伐採率は約50%、搬出はホイールトラクタ(ロギングトラクタT-30F, イワフジ工業株式会社)。上層木の残存本数は、カラマツ222本/ha, アカマツ25本/ha, カンバ類47本/ha, その他広葉樹16本/ha。中下層の広葉樹は有用樹種(ホオノキ, ミズキなど)を残してすべて伐採。伐採後の開空度は38%(落葉季)。林床植生はすべて刈り払った。試験区の中央を通る歩道からの景観をよくするため、歩道から30m以内の枝条は人力およびホイールトラクタにより除去。トラクタの走行により、地表の落葉層が剥ぎ取られた部分がかなりの面積で生じた(杉田ら, 2003)。

2002年5月(2回目の間伐10年後)に杉田が20m×20mのプロットP1を設置し、高さ1.3m以上のすべての樹木(低木種を除く)を対象に樹高と胸高直径を測定。さらに2005年11月(間伐13年後)に再測定。2006年(間伐14年後)に、20m×20mのプロットを2個(P2およびP3)増設し、胸高直径3cm以上の樹木を対象に樹高と胸高直径を測定。さらに、3ha全域についてすべてのウダイカンバの胸高直径の毎木調査を行い、位置図を作成した。2007年に、周辺のウダイカンバ母樹の分布状況を明らかにするために、3haの試験区域を中心とする24ha(400m×600m)の区域内のウダイカンバ林冠木を探索し、位置図を作成した。

2006年秋(間伐14年後)に1ha(100m×100m)のカラマツ・アカマツ上木を伐採・搬出した。伐倒および枝払いにはハーベスタ(Keto150S, フィンランドKeto社製；ベースマシン：CAT314C, キャタピラー三菱製)、搬出はホイールトラクタ(T40, イワフジ工業製)により全幹集材を行った。調査プロットにおける作業は、ウダイカンバ下木に被害が及ばないように配慮して、丁寧に行った。2007年春に調査プロット内のすべてのウダイカンバ、およびP2、P3内の胸高直径3cm以上の樹木について、被害状況を調査した。

結果：重機による地表攪乱の実施は結果的に地掻きの効果をもたらし、強度間伐でもウダイカンバ母樹の散在するカラマツ人工林においてウダイカンバの定着促進に有効であった。しかしカラマツ上木の伐採はウダイカンバ下木に壊滅的な被害をもたらした。強度間伐と地掻きを併用する方法は、カラマツ人工林からウダイカンバ林への誘導法としては得策ではないと考えられる。

文献：

- 大石康彦・比屋根哲・田口春孝・村井 宏(1994) 森林環境下における心理構造の解析 ―保健休養機能試験林におけるSD法の適用―. 森林計画学会誌 23:33-44
- 杉田久志・猪内次郎・百目木忠之・田口春孝・岩根好伸・大石康彦・昆 健児(2003) 天然更新によるカラマツ人工林の広葉樹林への誘導 ―小岩井農場山林における事例―. 東北森林科学会誌 8: 1-9
- 杉田久志・猪内次郎・昆 健児・岩根好伸・田口春孝・大石康彦(2008) 強度間伐および重機による地表攪乱を行ったカラマツ人工林におけるウダイカンバの更新と成長. 東北森林科学会誌 13: 8-15
- 杉田久志・猪内次郎・田口春孝・高橋利彦(2012) カラマツ―ウダイカンバ二段林におけるカラマツ上木伐採によるウダイカンバ下木の被害状況. 東北森林科学会誌17: 1-7



ホイールトラクタによる枝条処理



枝条処理により落葉層が剥ぎ取られた地表

12 小岩井白川試験地1995

所在：岩手県雫石町、小岩井農場山林45ーと、標高540m

設定：1995年小岩井農牧、プロット設置2002年杉田久志

研究テーマ：皆伐・地掻きによるカラマツ人工林における天然更新試験

プロットのサイズ：10m×10mが2個→20m×130mに拡張

測定年：2002（10m×10mが2個）、2009（20m×130m）、2019

経緯：1960年植栽のカラマツ人工林。カラマツ・アカマツの列状混植が行われたが、カラマツに被圧されてアカマツが多く枯損した。林床は、クマイザサが密生する部分と、ササがなくキブシ、オオバクロモジ、コマユミ、トリアシショウマが優占する部分。周辺一帯には広大なカラマツ人工林が広がり、ウダイカンバは周辺には見当たらず、対象林分から最も近い林冠木でも約200m離れていた。



設定時の試験地（1995年）

1995年7月(36年生時)に幅20m、長さ130mの帯状皆伐を行った。林床植生(高木種の稚樹も含め)を刈り払った後に、すべての樹木を伐採した。同年9月に、グラップル付バックホー(EX120, 日立建機製, 12トン)により枝条を除去し、伐区辺縁部に集積した。さらにグラップルを地表に擦りつけて落葉・腐植層を掻き起こす地掻きを伐区全面にわたって行った。ササについては地下茎をグラップルで掘り取って除去した。1998～2000年の3ヵ年(伐採の3～5年後)に下刈りを6～7月に実施。



伐採12年後の試験地（2007年）

2002年6月(伐採7年後)に10m×10mのコドラートを2

個設置。高さ0.6m以上の樹木(低木種を除く)を対象に樹高、胸高直径を測定。2008年秋(伐採13年後)にそれぞれの幹が生存しているかを調べた。2009年秋(伐採14年後)に、20m×130m(更新林分全域)に拡張し、そのなかに20m×20mのサブコドラートを5個設置した。胸高直径3cm以上の幹について樹高、胸高直径、階層を測定した。

結果：更新林分では、伐採14年後に前生樹からの萌芽由来と考えられる複幹個体が高木種で777幹(173個体)/ha、中高木種で138幹(58個体)/haみられた。さらに伐採後に実生更新したと考えられる単幹個体が高木種で1,854幹/ha、中高木種で323幹/ha出現した。単幹主体の樹種にはウダイカンバ、カラマツ、シラカンバ、アカマツのように残存林分下層に出現しなかったものもあり、樹種数は更新林分のほうが多かった。本事例は、皆伐と地掻き処理の併用が前生樹の萌芽再生とともに陽性樹種の実生定着も促進したことを示唆しており、この施業が、下層に広葉樹が混交したカラマツ人工林を伐採した後に、有用樹種を含む多様な樹種の混交林を更新させるのに有効な手段となり得ることを示している。

文献

杉田久志・猪内次郎・百目木忠之・田口春孝・岩根好伸・大石康彦・昆 健児（2003）天然更新によるカラマツ人工林の広葉樹林への誘導 ―小岩井農場山林における事例―。東北森林科学会誌 8: 1-9

杉田久志、高橋利彦、猪内次郎、田口春孝、松木佐和子（2015）カラマツ人工林における地掻き処理を伴った帯状皆伐による多樹種混交林の天然更新。日本森林学会誌 97: 296-303

13 小岩井白川試験地2003

所在：岩手県雫石町、小岩井農場山林45ーと、標高540m

設定：2003年小岩井農牧・杉田久志

研究テーマ：皆伐・地掻きによるカラマツ人工林における天然更新試験（地掻き強度と林床型）

プロットのサイズ：25m×370m(ウダイカンバのみ)、10m×10mが18個

測定年：ウダイカンバ毎木：2005,2006,2007,2010；コドラート：2009,2016、DBH>0cm

経緯：前ページ2003年7月(44年生)に25m×370mを皆伐・搬出した。9月に、クマイザサの茂る林床型(クマイザサ型)とササのないタイプ(コマユミートリアシショウマ型)のそれぞれについて、以下の3段階の地床処理を実施した。処理A：枝条除去＋A層除去＋ササ地下茎除去あるいは耕耘；処理B：枝条除去＋A層除去；処理C：刈払いのみ、枝条除去せず。25m×370m内で発生したウダイカンバについて、高さと位置を全数調査、2005、2006、2007、2010に実施。

2009年秋(伐採6年後)に各林床型(2とおり)、処理タイプ(3とおり)ごとに10m×10mのコドラートを3個ずつ計18個設置し、胸高以上のすべての樹木(低木種を除く)について胸高直径および樹高を測定した。

結果：単幹樹種(ウダイカンバ)の更新木は処理Cでは少ないが、処理A、Bでは多く、地掻きによる実生更新促進の効果がみられた。一方、複幹樹種では、イタヤカエデ、ウワミズザクラで処理Aの本数が少なく、重機走行の際の損傷による更新阻害効果とみなせる。ただし、ホオノキ、ヤマグワのように処理C<処理A、Bのものもあった。必要以上の地掻き強度はむしろ更新を阻害する！ 林床型により促進効果、阻害効果の現れ方がちがひ、「ササなし」では処理Aで阻害効果顕著、「ササ密」では促進効果が顕著であった。ただし処理AとBのちがひはあまりなかった。

アピール：私が唯一自分で設計した施業試験地。

文献：

杉田久志・猪内次郎(2006)カラマツ人工林皆伐地におけるウダイカンバの定着に及ぼす地掻きの効果。第11回東北森林科学会大会講演要旨集，66

杉田久志、高橋利彦、猪内次郎、田口春孝(2015)地掻き強度がカラマツ・アカマツ人工林皆伐後の実生更新と萌芽再生に及ぼす影響。第20回東北森林科学会大会講演要旨集，65



処理B：グラップルを地表に擦りつけて落葉・腐植層(L・F)を剥ぎ取る



処理A：グラップルでササ地下茎をつかみ、掘り上げる。ササのないところではグラップルでA層まで掘り返す。

14 小岩井^{とさんみち}登山道試験地

所在：岩手県雫石町、小岩井農場山林

設定：2006年小岩井農牧、プロット設置2009年杉田久志

研究テーマ：皆伐・地掻きによるウダイカンバ天然更新試験（母樹からの距離）

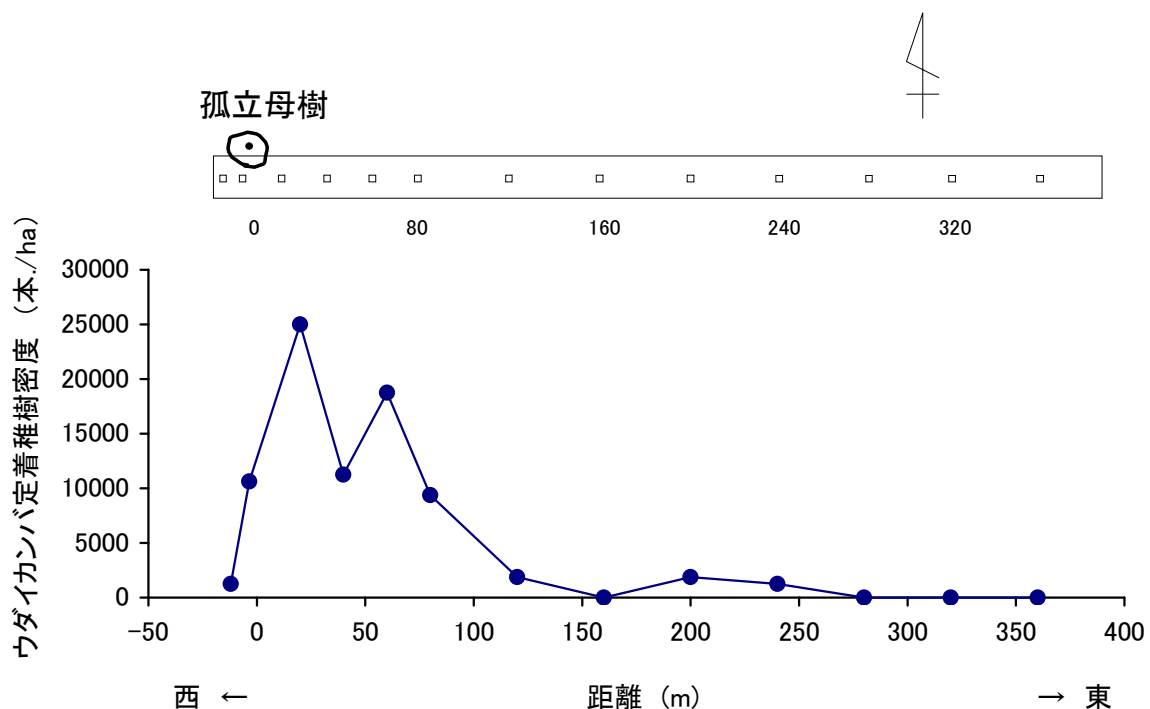
プロットのサイズ：25m×400m(伐区)、プロット4m×4mが13個

測定年：2009、DBH>0cm

経緯：アカマツコナラ二次林。2006年に25m×400mを帯状皆伐・地掻き。伐区の西端にウダイカンバ孤立木あり。2009年(伐採地掻き3年後)にコドラート設置。各4m×4m。孤立母樹を起点に-10m、0mから80mまで20m間隔、それ以降40m間隔、360mまで計13個。ウダイカンバのみ樹高毎木調査。

結果：孤立母樹の東側80m以内で10000本/ha以上の高密度の稚樹が定着。それ以遠は数千本/haのオーダーに低下。母樹の近くで皆伐・地掻きを実施すればウダイカンバ更新は成功する！ただし孤立母樹の西側ではほとんど定着していない？

アピール：母樹からの距離と種子散布量、遺伝子の流れなどを解析するのに適している。



ウダイカンバ母樹からの距離と定着稚樹密度との関係

15 滝沢コナラ高齡二次林

所在：岩手県滝沢市滝沢、岩手大学滝沢演習林6ーい、8ーろ、標高230m

設定：2007プロット設置杉田久志・田中一登(宮城県林試)

研究テーマ：100年以上伐採がないコナラ高齡二次林の動態

プロットのサイズ：100m×100m

測定年：2007、2012、2017、DBH>2cm

経緯：1913年の滝沢演習林創設以降伐採の記録がないコナラ高齡二次林。通称「有陰の森」。2007年に100m×100mの調査区を設置し、胸高直径2cm以上の樹木（低木性樹種を除く）の胸高直径，階層，生死等を調査した。また調査区内に5m×100mの帯状区を設け，樹高50cm以上の稚樹（低木性樹種を除く）の樹高を測定した。林冠構成種については50cm未満のものも測定した。2012、2017に再測定、2017は進階木(DBH2cm)も測定。



結果：調査林分では大径の枯損木，倒木が少なく，それによって形成された林冠ギャップも少なかった。生立木の胸高断面積合計は36.6m²/haで，そのうちコナラが65.8%を占め，以下ホオノキ（8.7%），アカマツ（8.3%），カスミザクラ（3.0%）の順であった。林冠構成種の直径階分布では，ホオノキ，カスミザクラ，コブシは6cm以下の小径木が多数みられたのに対して，コナラは36～38cmをモードとする一山型で，直径18cm以下のものは全くみられなかった。さらに稚樹（樹高50cm以上）ではコブシやウワミズザクラが多くみられたが，コナラは全くみられなかった。コナラの実生（樹高50cm未満）は多数みられたものの，10年生を超えるものはなかった。林冠ギャップ付近では，コブシやウワミズザクラの稚樹が多く樹高が高かったが，コナラの実生はむしろ少なかった。以上のように，94年以上放置された林分においてもコナラ林冠木が衰退している徴候はみられなかった。しかし，次世代を担うコナラの稚樹や小径木がみられないことから，今後林冠ギャップが生じてもコナラの更新がうまくいかず，稚樹，小径木の見られるホオノキやコブシ，ウワミズザクラ等が後継樹となる可能性がある。

アピール：少なくとも100年生以上の高齡コナラ林

文献：

田中一登・杉田久志・森澤 猛・高橋利彦（2007）岩手県滝沢村における高齡コナラ二次林の林分構造．東北森林科学会第12回大会講演要旨集，14

16 好摩コナラ間伐試験地

所在：岩手県盛岡市玉山区好摩、旧森林総合研究所東北支所好摩実験林、標高250m

設定：1971年柳谷新一氏（林業試験場東北支場）

研究テーマ：コナラ林における間伐の効果

プロットのサイズ：0.14haが5個（無処理区、弱度疎開区(1)、弱度疎開区(2)、中度疎開区、強度疎開区）

測定年：1971、1976、1981、1986、1999、2010

経緯：1971年に38年生のコナラを主とする薪炭林においてそれぞれ0.14haの5つの処理区を設定（柳谷ら，1979）。無処理区はまったく伐採を行わなかった。弱度疎開区(1)は胸高直径10cm以下のものをすべて伐採し、それ以上のものは形質不良木をのみを間伐して160m³/haを残存。弱度疎開区(2)は、各直径階にわたって間伐を行い、180m³/haを残存。中度疎開区は、18cm以下のものを皆伐、それ以上のものは間伐して100 m³/haを残存。強度疎開区は、18cm以下のものを皆伐、それ以上のものは間伐して50 m³/haを残存。伐採は1972年1～3月、材積間伐率は、弱度区(1)23%、弱度区(2)35%、中度区61%、強度区77%である。測定は1971年(伐採前後)、1976年(伐採5年後)、1981年(10年後)、1986年(15年後)、1999年(28年後、糸屋吉彦氏が実施)、2010年(38年後、杉田らが実施)に行った。なお、中度区と強度区では、間伐直後に下木としてスギが植栽されたが、その後に冠雪害で壊滅した。

結果：強度疎開区の林分成長量、単木直径成長量、大径木の本数・材積が他の処理区より劣った。

→ 林冠の閉鎖を破る過度な間伐は成長を低下させる。従来の報告（Moller, 1944; 菊地, 1991）と同様

- ・それ以外の処理区では伐採率にかかわらず林分の純成長量がほぼ一定。

- 従来の報告（菊沢・浅井, 1979）では粗成長量が一定

- ・単木の直径成長は、間伐15年後までは伐採強度に応じて増加したが、その後は差がなくなった。また30cm以上の大径木の本数・材積は、15年後までは伐採強度に応じて多くみられたが、その後は差がなくなった。 → 間伐効果には持続の期限がある。

アピール：数少ない広葉樹林の間伐試験地。しかもおそらくモニタリング期間が日本最長。極端に強度な間伐率の事例は稀。

文献：

柳谷新一・小西 明（1979）低質広葉樹林の大径材生産林への誘導（I）－林分の疎開程度と残存木の直径成長の関係－．日林東北支誌 31: 19-21

柳谷新一・糸屋吉彦（1988）小径広葉樹林の用材林誘導の試み－施業後15年目までの成績－．林業試験場東北支場たより 313: 1-4

杉田久志・高橋利彦・森澤 猛・柴田銃江・八木橋勉・星野大介・櫃間 岳・柳谷新一（2010）岩手県好摩のコナラ林における間伐後38年間の成長．東北森林科学会第15回大会講演要旨集, 78

17 一関アカマツ移相試験地

所在：岩手県一関市大東町沖田、岩手南部森林管理署63ーろ

設定：1978年、復元2009杉田久志

研究テーマ：アカマツ天然林の動態

プロットのサイズ：20m×40mが3個、 M_{α} (アカマツー広)、 M_{β} (アカマツ・広)、L (広)

測定年：1978、1994、2009

備考：固定試験地青39

経緯：林齢約200年のアカマツ天然林。1935年に一関アカマツ総合試験地設定。1978プロット設置、20m×40mが3個。 M_{α} (アカマツー広二段林)、 M_{β} (アカマツ・広混交林)、L (広)。DBH>3cmについて胸高直径、樹高を測定。1994年に再測定。2009年に復元(杉田が担当)、胸高直径を再測定、位置図作成（樹高未測定、樹種要チェック）。

アピール：残り少ないアカマツ天然林。南部アカマツを代表する林分(伊達領だけど)。

18 御明神アカマツ抜き伐り林分

所在：岩手県雫石町御明神、岩手大学御明神演習林12ーは、標高260m

設定：2008年杉田久志ら

研究テーマ：アカマツ林における略奪的抜き伐り後の森林動態

プロットのサイズ：60m×80m

測定年：2008、DBH>3cm

経緯：調査林分は、アカマツの林冠層の下でコナラを主としてカスミザクラ、クリなどの高木性広葉樹が下層を形成し、アカマツー広葉樹二段林の様相を呈していた。1984年の胸高断面積、蓄積はそれぞれアカマツが24.9m²/ha, 226.6m³/ha, 広葉樹13.0m²/ha, 90.3 m³/ha。1984年に実施された樹齢調査によると、アカマツの伐根年輪数は57～121と広い幅があったが、49%が71～77に集中し、モードは75(1909年に伐採高に到達)。また、コナラの伐根年輪数は35～85で、39%が61～65に集中している(杉田、未発表)。林床は密なクマイザサに被われている。



1993年にアカマツだけをすべて収穫する収奪的抜き伐りが実施され、搬出方法はトラクタ集材であった。広葉樹は、アカマツ伐倒の際に下敷きになったものや作業の支障になるもの以外は、収穫の対象としなかった。その結果、アカマツ林の下層を構成していた広葉樹が林冠層を形成することになった。

2008年4月(伐採15年後)に60m×80mのコドラートを設置した。胸高直径2cm以上の樹木(低木性樹種を除く)について胸高直径と樹高を測定し、階層を判定した。

結果：アカマツ伐採15年後には、コナラ、カスミザクラ、クリ、アカシデなどが高さ11～23mの林冠層を形成したが、樹冠投影面積は9%を占めるにすぎなかった。高さ3～10mの第2層では、クリ、ホオノキなどの高木種やヤマモミジ、コシアブラ、オオモミジ、コミネカエデなどの中高木種、エゴノキ、ヤマウルシなどの小高木種がみられた。胸高直径3cm以上の本数密度は、同等の上層平均樹高をもつ標準的なコナラ二次林と比較すると著しく低密度であり、林分の混みあいかたの指標である緊密度は0.26であった。このように、本調査地ではアカマツ抜き伐り後に成立したコナラを主とする落葉広葉樹林は伐採後15年を経ても疎林状態にある。後継林分の林冠木はアカマツ林冠下の下層木として生育してきたものであり、定着当初から林冠木として成長する一般的な広葉樹二次林に比べると密度が低く、また長らく被陰状態に置かれて下枝が枯れ上がってしまったために、光環境が改善しても樹冠を発達させることができない状態が続いているのであろう。とくにカスミザクラでは幹折れ、先枯れなどの損傷が著しく、むしろアカマツ伐採後に樹冠の衰退が進行しているように見受けられる。林冠木の樹冠の発達が進まない傾向は今後も継続する可能性がある。

文献：

杉田久志・高橋利彦・柴田銃江・星野大介・櫃間 岳・八木橋 勉・中村克典(2010) 岩手県雫石町のアカマツー落葉広葉樹二段林におけるアカマツ抜き伐り後の広葉樹下木の林分構造の変化. 東北森林科学会誌 15: 11-19

19 滝沢演習林4-一つスギ高齡人工林

所在：岩手県滝沢市滝沢、岩手大学滝沢演習林4-一つ、標高210m

設定：プロット設置1989安藤貴(岩手大学)、
復元・拡張2007杉田久志

研究テーマ：(1)強度間伐後のスギ高齡人工林の成長
(2)スギスギ複層林の成長、冠雪害
(3)強度間伐後の広葉樹の侵入、動態

プロットのサイズ：30m×40m → 55m×110m

測定年：スギ上木：1990(30m×40m)、2007(55m×
110mに拡張)、2011,2012,2013,2015

スギ下木：2007、2015(樹高2016)

広葉樹：2007、2015



経緯：1902年植栽のスギ人工林。保育履歴は不詳であるが、1975年以降は保育作業が行われていなかったようだ。1989年(88年生)に安藤貴により30m×40mのプロットが設置され、1990年(89年生)に現存量・成長量調査、樹幹解析8本を実施(西村ら、1992)。1992年1~3月(90年生時)に強度間伐(本数64%、蓄積53%)実施。伐採前(1990)の本数は458本/ha、平均胸高直径42.3cm、平均樹高26.3m、収量比数0.63(西村ら、1992)、伐採後にそれぞれ158本/ha、47.3cm、27.7m、0.34へと推移。1992年(間伐当年)5月に下木を植栽してスギスギ複層林を造成、間伐木の伐根の周囲に3年生のスギ大苗3本を巢植え。植栽密度は、228本/ha、684本/ha、周辺に植栽を行った伐根の割合は76%。



2007年秋(106年生、間伐16年後)にプロットを55m×110mに拡張し、スギ上木、下木ともに胸高周囲、樹高、枝下高の測定と位置図作成を行い、上木については樹冠投影図も作成。さらに胸高以上の広葉樹について胸高周囲、樹高を測定。スギ上木は2011、2012、2013、2015、2017に再測定。スギ下木、広葉樹については2015に再測定。

2010年12月31日(上木109年生、下木19年生)にスギ下木に冠雪害被害が発生。被害約1年後の2011年11月に被害状況を調査し、それぞれの幹について被害の程度を評価。

結果：(1)90年生で強度間伐が行われた場合でも直径、樹高、樹冠幅に成長がみとめられた。
(2)スギ下木の形状比は63~131の範囲で平均94.7と非常に高かった。形状比の高い個体ほど冠雪害被害が多い傾向が明瞭であった。上木樹冠縁からの距離では明瞭な傾向がみられなかった。
(3)強度間伐後に侵入した広葉樹はクサギ、ヤマグワが多かったが急激に減少。本数はあまり多くないがホオノキが樹高成長旺盛。

アピール：適正な密度で管理されてきた高齡人工林において強度間伐を行った事例

文献：

西村武二・吉川 賢・池本彰夫・永森通雄・安藤 貴 (1992) 高齡スギ人工林の現存量と成長経過- (2) 岩手大学滝沢演習林89年生スギ林の場合-。高知大演報 19：83-97

吉田茂二郎・石井 弘 (1993) スギ高齡林分の樹冠構造について(II) 岩手大学滝沢演習林89年生林分の場合。鹿大農学術報43：87-95

杉田久志 (2009) 複層林造成のため強度間伐を行ったスギ高齡人工林における広葉樹の混生状況。テーマ別セッション「抜き伐りによる人工林への広葉樹の導入は可能か?」, 東北森林科学会第14回大会講演要旨集, 10

杉田久志・高橋利彦・齋藤 誠・濱道寿幸・藤田泰崇 (2014) スギスギ複層林で発生した下木の冠雪害被害に対する形状比および上木樹冠との位置関係の影響。日林誌 96: 6-11

杉田久志・梶本卓也・福島成樹・高橋利彦・吉田茂二郎 (2017) 強度間伐が行われたスギ高齡人工林における林分および個体の成長。森林総合研究所研究報告 16: 225-238.

20 滝沢演習林 4ーちスギ高齡人工林

所在：岩手県滝沢市滝沢、岩手大学滝沢演習林 4ーち、標高220m

設定：プロット設置2017杉田久志

研究テーマ：通常間伐後のスギ高齡人工林の成長

プロットのサイズ：30m×40m

測定年：2017年4月(直径、樹高、枝下)、12月(直径)

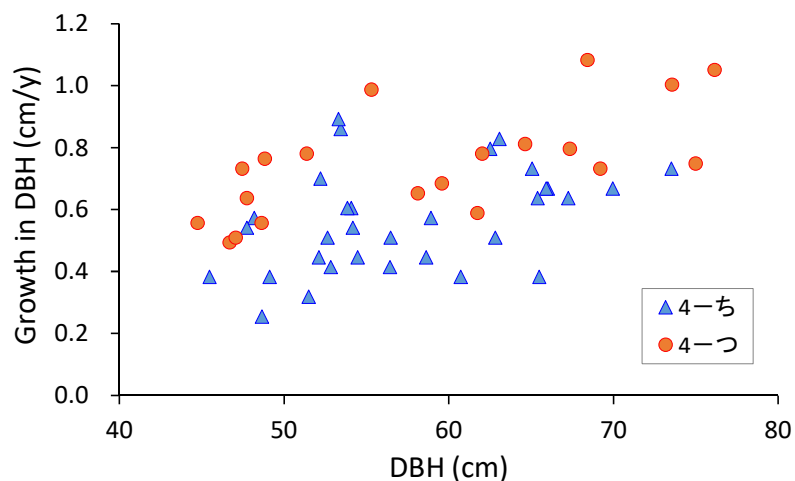


経緯：1902年植栽のスギ人工林、東北本線路線変更前は4ーつと同じ小班だった。保育履歴は不詳。1995年2月(93年生)および1996年1月(94年生)に通常の間伐(本数32%、蓄積27%)が実施された。間伐後の本数は285本/ha、蓄積は528m³/ha。

2017年4月(115年生、間伐21年後)に30m×40mのプロットを設置し、胸高周囲、樹高、枝下高を測定。同年12月に胸高周囲を再測定。

結果：2017年4月の立木密度は267本/ha、平均胸高直径57.6cm、平均樹高35.2m、林分胸高断面積70.5m²/ha、林分蓄積1093.4m³/haであった。平均樹冠長率は0.41で、4ーつの0.50より低かった。1生育期間の直径成長は、4ーちが4ーつよりも低い値を示した。しかし、林分胸高断面積の成長量は、4ーちが1.37m²/ha/y、4ーつが1.16m²/ha/yで、通常間伐のほうが高い値を示した。

アピール：一般的な密度で管理されてきた高齡人工林である。高齡期になってから強度な間伐が実施され、低い密度で管理されてきた滝沢演習林 4ーつスギ高齡人工林に対する対照区としてモニタリングを実施している。



4ーちと4ーつの直径成長量のちがい

21 滝沢 2 林班スギ高齢人工林

所在：岩手県滝沢市滝沢、岩手大学滝沢演習林 2 ーり、標高210m

設定：2011年杉田久志・梶本卓也・福島成樹

研究テーマ：通常間伐後のスギ高齢人工林の成長

プロットのサイズ：40m×50m

測定年：2011、2012、2013、2015

経緯：前ページの試験地と林道をはさんで接している。1930年植栽のスギ人工林、保育履歴不詳。1986年平均樹高22.4m、密度669本/ha、収量比数0.60。1990年2月(61年生)に間伐(本数39%、材積31%)実施。1995年平均樹高24.6m、密度411本/ha、収量比数0.48。2011年秋(82年生、間伐22年後)に40m×50mのプロットを設置し、胸高周囲、樹高、枝下高を測定した。2012、2013、2015に胸高周囲を再測した。

22 御明神館内スギ高齢人工林

所在：岩手県雫石町御明神、岩手大学御明神演習林7ーと、標高270m

設定：1993年安藤 貴氏（岩手大学）、2003プロット設置杉田久志

研究テーマ：(1)強度間伐後のスギ高齢人工林の成長

(2)強度間伐後の広葉樹の侵入、動態

プロットのサイズ：0.31ha、広葉樹用10m×40m

測定年：スギ：2003、2011、2012、2013、2015

広葉樹：2003、2017(直径)

経緯：1910年植栽のスギ人工林。地位は4(5段階)。1993年2月(83年生時)に複層林を造成するために強度間伐(本数54%、蓄積35%)を実施したが、その後下木植栽しなかった。収量比数は間伐前の0.63から間伐後に0.38に低下。2003年(93年生時)に0.31haのプロットを設置して、スギの胸高周囲を測定。その中の10m×40m内の胸高以上の広葉樹について胸高直径、樹高を測定。スギについては、2011、2012、2013、2015に胸高周囲を再測定。2012年に樹高、枝下高、2013年に樹冠幅を測定。

結果：(1)地位の低いスギ人工林において83年生時に本数5割の強度間伐を行ったところ、意外と成長促進効果があったようで、0.5cm/年程度の直径成長を示し、滝沢4林班の同じ直径のものと比較するとそれを上回る値だった。ただし2012年以降の成長はそれ以前より減退傾向を示している。枝下高より下に大量の後生枝が発生しており、それにより高い成長量もたらされた可能性がある。

(2) 間伐10年後の2003年には、調査林分の下層に高さ5m以下の密な広葉樹の階層が形成され、スギー広葉樹の二段林の様相を呈していた。高さ1.3m以上の高木・中高木性樹種が28種出現し、優占しているのはクリ、ホオノキ、コナラ、エゴノキ、ハクウンボク、ヤマモミジ、ウワミズザクラ、アカシデ、リョウブ、ヤマウルシである。とくにクリは最大のもので樹高5.0m、胸高直径3.8cmに達し、下層の広葉樹に占める相対優占度は幹本数(H>2m)で19%、胸高断面積で37%であった。高木性樹種(クリ、ホオノキ、コナラ、オニグルミ、イタヤカエデ、シナノキ)の密度は3475幹/ha、1600個体/haあり、そのうちクリが1900幹/ha、675個体/haを占めた。このように高木性樹種の稚樹が高い密度で定着しており、有用樹種も含まれていることから、この林分は間伐によって高木性広葉樹の更新がうまくいった事例であるといえる。

アピール：地位の低い高齢人工林において強度間伐を行った珍しい事例。広葉樹林化がうまくいきそうな稀な事例。なぜクリが更新できたのか、よくわからない。

文献：

杉田久志（2009）複層林造成のため強度間伐を行ったスギ高齢人工林における広葉樹の混生状況。テーマ別セッション「抜き伐りによる人工林への広葉樹の導入は可能か？」，東北森林科学会第14回大会講演要旨集,10



23 大滝沢試験地

所在：岩手県雫石町御明神、岩手大学御明神演習林2ーを、
39°38'N、140°54'E、標高380～520m

設定：1991プロット設置杉田久志

研究テーマ：(1)山地小流域における植生パターンとその形成過程
(2)冷温帯性の多樹種混交林の動態
(3)冷温帯林構成樹種の更新特性
(結実、実生発生消失、成長)

プロットのサイズ：8.9ha（2008まで）→ 4.0ha（2013以降）

測定年：1991～1993、1998、2003、2008、2013、2018、2023

備考：モニ1000準コアサイト

経緯：ヒバ、ブナ、トチノキ、スギなどが混交した天然林。1991年に一次谷を2つ含む8.9haの小流域をまるごとプロット設置。DBH>3cmの樹木(低木種を除く)について胸高直径を測定。初回の測定は1993年に完了。その後5年ごとに再測定。1998、2003、2008、2013(4haのみ)。2008年には、ひとつの一次谷(4ha)についてDBH0～3cmのものも測定した。種子落下量と実生稚樹の消長を調べるために、種子トラップ(開口部0.5㎡)と実生コドラート(1㎡)をセットにして、尾根から谷に至るように10m間隔の格子状に115組設置(1993～1994は101組)。種子落下量は1993～2013、実生発生量は1994～2009、2010以降は実生生残を年2回調査した。

1991年9月に台風による風倒が発生してギャップが形成された。また2013年8月に豪雨のため崩壊・土石流が発生した。

結果：(1)尾根／谷に分布が偏る樹種の実生の死亡率がその場所で低いという傾向はなかった。(2)台風でできたギャップで更新したのはホオノキ、リョウブ、コハウチワカエデ、ハクウンボクなどで、林冠層優占種のヒバ、ブナ、トチノキ、スギはほとんど更新できなかった。(3)豊凶のパターンにおいて受粉効率仮説、捕食者飽食仮説、大量生産の経済説が成り立つのは一部の樹種のみ。

アピール：多様な樹種で構成される冷温帯林を小流域まるごとモニタリングしている。台風による風倒(1991)と集中豪雨による崩壊・土石流発生(2013)の攪乱イベントに遭遇することができた。

文献：

下本晴夫・杉田久志（1993）山地小流域における森林の空間分布構造に関する予察的研究．岩大演報 24：17-34.

杉田久志・下本晴夫・成松眞樹（1995）岩手大学御明神演習林大滝沢試験地における樹種の空間分布とサイズ構成．岩大演報 26：115-130.

杉田久志・下本晴夫・成松眞樹・伊佐治久道（1996）岩手大学御明神演習林大滝沢試験地北谷の樹木位置図．岩大演報 27：77-86.

杉田久志・下本晴夫（1997）岩手大学御明神演習林大滝沢試験地における攪乱履歴の推定 一風倒木の年輪解析と空中写真判読に基づいて．岩大演報 28：1-11.

伊佐治久道・杉田久志（1997）小動物による重力落下後のトチノキ種子の運搬．日生態会誌 47：121-129.

Homma,K., Akashi,N., Abe,T., Hasegawa,M., Harada,K., Hirabuki,Y., Irie,K., Kaji,M., Miguchi,H., Mizoguchi,N., Mizunaga,H., Nakashizuka,T., Natsume,S., Niiyama,K. Ohkubo,T., Sawada,S., Sugita,H., Takatsuki,S., Yamanaka,N.(1999) Geographical variation in the early regeneration process of Siebold's Beech(*Fagus crenata* Blume) in Japan. Plant Ecology 140:129-138.

杉田久志・成松眞樹・藤村利子・赤沢今朝夫・四ツ家繁雄・水口慶栄・赤沢時男・高橋良一・一本木孝志・堂屋和幸・高橋健保・下川原秀昭・千葉八郎（2000）岩手大学御明神演習林大滝沢試験地における樹木種子落下量の年変動（予報）－1993～1996年における変動－．岩大演報 31：133-148.

本間多恵子・杉田久志・國崎貴嗣・下本晴夫（2005）岩手大学御明神演習林大滝沢試験地における12年間の森林動態．岩大演報 36：75-90.

杉田久志（2005）岩手大学御明神演習林大滝沢試験地におけるブナの種子落下,実生発生および消失の11年間の年変動．東北森林科学会誌 10: 28-36.

杉田久志・高橋利彦・松木佐和子・菊地智久・濱道寿幸・藤田泰崇・麻生臣太郎（2010）岩手大学御明神演習林大滝沢試験地内の「モニタリングサイト1000」用の1haプロットにおける林分構造と17年間の動態．岩大演報 41: 185-203

杉田久志・高橋利彦・成松眞樹（2013）ウダイカンバの種子落下および実生発生・生残の15年間の年変動．東北森林科学会誌 18: 29-36

野口麻穂子・杉田久志・岡本 隆・高橋利彦・篠宮佳樹（2016）大雨による斜面崩壊の跡地における冷温帯林構成樹種の更新初期過程．第63回日本生態学会大会

野口麻穂子（2019）土砂崩れの跡地に子孫を残す樹木．Forest Winds 76: 1-2, 森林研究・整備機構森林総合研究所東北支所



24 早池峰アカエゾマツ南限自生地

所在：岩手県川井村門馬、三陸北部森林管理署226ーに、39°34'N、141°29'E、標高980～1180m

設定：1998年高橋 誠(林木育種セ東北)、2000年プロット設置杉田久志

研究テーマ：(1)南限自生地におけるアカエゾマツの個体群構造、遺伝構造

(2)アカエゾマツとキタゴヨウ、コメツガ、ヒバとの競合関係

(3)土石流による攪乱後の森林再生

プロットのサイズ：40m×40m（成熟林分）、20m×50m（更新林分）、20m×140m（土石流横断）
40m×40m（対岸成熟林分）

測定年：アカエゾマツ毎木：2001、2006、2011；成熟林分：2000、2008、2021；

更新林分：1998、2004、2021；土石流横断：2009、2022；

対岸成熟：2007、2022

備考：天然記念物、早池峰自然環境保全地域

経緯：1960年に早池峰にアカエゾマツの隔離小集団が分布していることが発見された(石塚, 1961)。1948年の土石流が二手に分かれた中州状の1960年の調査によると確認された胸高直径5cm以上のアカエゾマツは96本であった(Ishizuka, 1961)。土石流被害を免れたところでは、東側土石流路外側の林縁に直径97cmの巨木が1本みられるのみである(松田ほか, 1978)。そして中州地では林縁部から枯損が進行し、とくにその最も下流の部分で著しいことが指摘された(石塚, 1975)。1985年にも毎木調査が行われた(戸沢, 1986)。1998年よりプロット設置。成熟林分(40m×40m)、更新林分(20m×50m)、土石流横断(20m×140m)、対岸成熟林分(40m×40m)。アカエゾマツ毎木調査、2001(DBH>2cm)、2006(全個体、陶山佳久・富田基史(東北大))、2011(胸高以上のみ)、成熟林分において種子落下量(0.5m²)・実生消長(0.25～1m²)調査10組を1999～2013に実施。積雪環境観測：最深積雪深2004～2013、根雪期間2000～2013に実施。

結果：中州地下部の森林枯損の進行は1970年頃には終息。97cmの巨木は幹折れして枯損。2001年には直径5cm以上が中州地で143本、さらに土石流跡地では多数のアカエゾマツ若木が更新し、旺盛に成長。アカエゾマツの本数は、胸高直径20cm以上が60本、5～20cmが202本、0～5cmのものが約400本、胸高以下が約3000本。以上のことから、当面は消滅の危機が迫っているという状況ではないように思われる。



文献：

石塚和雄(1961) Picea岩手県早池峯山に産す。植物研究雑誌 36:70-72.

Ishizuka, K. (1961) A relict stand of *Picea glehnii* Masters on Mt. Hayachine, Iwate Prefecture. Ecological Review 15:155-162.

石塚和雄(1975) 早池峰のアカエゾマツ。植物と自然 9(5,6): 22-27.

松田 彊・春木雅寛・長谷川栄・矢島 崇・関根 誠・真山 良(1978) アカエゾマツ天然林の研究 (V)南限地早池峯山における生育と更新について。日本生態学会誌 28:347-356.

戸沢俊治(1986) 早池峰自然環境保全地域の森林群落。早池峰自然環境保全地域調査報告書, 125-195, 環境庁自然保護局, 東京

菅原亀悦(1994) アカエゾマツ自生地の現況。御山川山地保全治山事業調査報告書, 107-118, 水利科学研究所。

高橋 誠(2000) 早池峰山に生育するアカエゾマツ南限集団の現況について。東北の林木育種 164:2-3.

杉田久志、金指達郎(2003) 早池峰山のアカエゾマツ南限隔離遺存集団の現状。森林総研東北支所研究情報 3(1): 1-4

杉田久志、金指達郎、高橋 誠(2004) 早池峰山のアカエゾマツ南限地におけるアカエゾマツとキタゴヨウ、コメツガ、ヒバとの競合関係。日本生態学会大会講演要旨集51: 307

杉田久志(2004) 早池峰山のアカエゾマツ南限隔離遺存集団。森林科学 42: 77-81

杉田久志(2005) 亜高山帯針葉樹林の成立要因 ―早池峰山における樹種の分布とその立地―。「森の生態史 ―北上山地に森林景観の成り立ちを読む―」(大住克博・杉田久志・池田重人編), 20-35, 古今書院, 東京。

勝木俊雄・逢沢峰昭・杉田久志・吉丸博志(2008) 本州・四国・九州におけるトウヒ属樹木 (*Picea* spp.) の分布の現状と保全。生物科学 59: 149-156

富田基史、陶山佳久、杉田久志(2009) 近親交配は稚樹個体群のデモグラフィに与えるか? アカエゾマツ孤立個体群の全個体遺伝子型解析。日本生態学会大会講演要旨集, 56:377

杉田久志・金指達郎・高橋利彦(2009) 早池峰山のアカエゾマツ南限個体群の動態。日本森林学会大会講演要旨, 120:243

Aizawa M, Yoshimaru H, Takahashi M, Kawahara T, Sugita H, Saito H, Sabirov RN (2015) Genetic structure of Sakhalin spruce (*Picea glehnii*) in northern Japan and adjacent regions revealed by nuclear microsatellites and mitochondrial gene sequences. Journal of Plant Research 128: 91-102

25 早池峰小田越試験地

所在：岩手県宮古市川井村江繋、三陸北部森林管理署86一は₁、39°32'N、141°30'E、1210m

設定：1989年杉田久志(25m×40m)、1997拡張開始、2005年1haプロット完成

研究テーマ：(1)コメツガ・オオシラビソ林の動態

(2)マイクロサイト(地表vs根張り・倒木・マウンド)による実生定着過程のちがい

(3)亜高山帯林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：80m×125m

測定年：DBH>0cm：1989(40m×25m)、2005(80m×125m)、2010、2015、2020、2025

30<H<130cm(40m×25m)：1989、2006、2017、2026

備考：モニ1000準コアサイト、特別天然記念物、早池峰国定公園特別地域

経緯：コメツガ・オオシラビソ林。1989年に40m×25mプロットを設置、胸高以上のすべての樹木(低木種除く)DBHを測定、高さ30cm以上のオオシラビソ、コメツガ稚樹の樹高、位置、マイクロサイトを調べた。林床型(トウゲシバ型、オサバグサ型、ミヤマカンスゲ型、チシマザサ型)分布図作成。1997年よりプロット拡張、2005年に1ha(80m×125m)完成、以後5年おきに再測。樹木位置図、樹冠投影図を作成。種子トラップ(0.5 m²)25個による種子落下量調査、実生コドラート(地表：1m²が30個；根張り・倒木・マウンド：0.13~0.92m²が13個)による実生センサスを1997~2017実施。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を1998~2017に実施。マイクロサイト別、地表からの高さ別の冬季温度測定を2008~2017に実施。



結果：(1)オオシラビソは稚樹・小径木が多くL字型の個体群構造をもつが、コメツガは大径木が多く稚樹は少ない。コメツガは長寿命によって更新チャンスの少なさを埋め合わせている？(2) 種子豊作年は、オオシラビソ2~3年に1度、コメツガ7年に1度。コメツガの定着場所は、根張り、倒木、根張りマウンド上に限られ、地表上にはほとんどない。コメツガの芽生えは地表上では2年でほぼ全滅、根張り上では存続。オオシラビソはどちらでも存続(稚樹バンク成立)。実生生残のちがいは冬の間に差が開く。(3)最深積雪深1.5~2m程度。地表では根雪後すぐに0℃で一定となるが、根張り・倒木・マウンドでは凍結状態が長く続く。積雪下の菌害がコメツガの実生定着阻害要因として重要？

アピール：マイクロサイトに対する更新特性の解析に好適。種子・実生センサスを20年継続。

文献：

- Saito, K., Ishizuka, K., Chiba, T. & Komizunai, M. (1977) Forest vegetation on Mt. Hayachine in the Kitakami Mountains, northeastern Japan. Saito Ho-on Kai Museum Natural History Research Bulletin 45:39-55.
- Sugita, H. and Tani, M. (2001) Difference in microhabitat-related regeneration patterns between two subalpine conifers, *Tsuga diversifolia* and *Abies mariesii*, on Mt. Hayachine, northern Honshu, Japan, Ecological Research, 16, 423-433.
- 杉田久志 (2002) 亜高山帯林の背腹性とその成立機構, 「雪山の生態学 東北の山と森から」, 74-88, 東海大学出版会, 東京
- 杉田久志 (2005) 亜高山帯針葉樹林の成立要因 —早池峰山における樹種の分布とその立地—, 「森の生態史 —北上山地に森林景観の成り立ちを読む—」(大住克博・杉田久志・池田重人編), 20-35, 古今書院, 東京.
- 杉田久志・谷 雅人・高橋利彦 (2007) 早池峰山のコメツガ・オオシラビソ林の18年間の動態 —とくに稚樹の死亡と加入—. 日本生態学会東北地区会第52回大会講演要旨
- 杉田久志, 高橋利彦 (2008) 早池峰山のコメツガ・オオシラビソ林における種子の豊凶と実生の消長. 第55回日本生態学会大会講演要旨集, 214
- 杉田久志・高橋利彦・市原 優 (2011) 亜高山帯性針葉樹の実生定着阻害に及ぼす積雪下温度環境の影響 —地表と根張り・マウンド上の冬季温度環境のちがい—. 日本生態学会第58回大会
- 杉田久志・高橋利彦 (2025) 亜高山帯林における地表上とマウンド・倒木上との実生バンク成立状況の違い. 日本森林学会第136回大会

26 八幡平オオシラビソ林風倒後動態試験地（秋田側）

所在：秋田県鹿角市熊沢、米代東部森林管理署132-に、39°58'N、140°50'E、標高1400m

設定：1991年関剛氏(激害区、中害区)、1998復元杉田久志、2001追加(微害区)

研究テーマ：(1)樹冠下ササ欠如部分と樹冠外ササ密生部分における更新様式のちがい

(2)台風による風倒被害を受けたオオシラビソ林の動態

(3)亜高山帯林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：40m×40mが3個(激害区、中害区、微害区)、H>20cm

測定年：激害区：1991、1998、2001、2006、2017、2026

中害区：1991、1998、2002、2006

微害区：2001、2006、2011、2017、2025

備考：十和田八幡平国立公園特別保護地区

経緯：1991年関剛氏プロット設置(激害区、中害区)、9月に台風19号により風倒。1998年に杉田が復元。2001年に再測定、さらに微害区を追加、H>20cmのオオシラビソのH、DBH、位置を測定。2006年に再測定、2011年には微害区のみ再測定実施。微害区ではオプトリーフR-2Dを用いて樹冠下ササ欠如部分と樹冠外ササ密生部分における光環境を測定、2007年9月と2008年6月に実施。2008年のオオシラビソ豊作の翌年春に散布種子用の0.3m×0.3mのコドラートを40カ所設置、実生用の1m×1mコドラートを計29カ所設置、実生センサスを2009年7月～2012年10月に実施した。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004～2017に実施。

結果：(1)「林冠下ササ欠」は面積比率の割にはオオシラビソ

稚樹本数比率が高く、定着場所として重要である。しかし、「林冠外ササ密」では、20～50cmの稚樹の死亡率が「林冠下ササ欠」より低く、成長率は大差なく、稚樹の生残や成長にとって必ずしも不利というわけではない。(2)激害区では多くの根返マウンドが形成され、そこに多くのダケカンバ稚樹が定着したが、オオシラビソは林冠下に集中した多くの稚樹が林冠木風倒の巻添えで死亡した。林冠疎開はササの繁茂を促進して林床の光環境をむしろ悪化させたと考えられる。一方、中害区では激害区よりも多くのオオシラビソ稚樹が台風を契機に林冠の被陰を脱した可能性がある。ササ密生型林床オオシラビソ林では、中規模の風倒ではオオシラビソの更新は促進されるが、大規模な風倒ではオオシラビソの更新はむしろ阻害され、ダケカンバの定着や成長が強く促進される。(3) 最深積雪深は420～480cm、平均454cm。立山と並び、世界一の豪雪山地。

アピール：豪雪・ササ密という苛酷な条件の下でオオシラビソがしたたかに生きていることがわかる。

文献：

杉田久志・高橋利彦（2002）八幡平における密なササ型林床のオオシラビソ林の更新過程 — 林冠下のササ欠如部分がオオシラビソの定着に及ぼす影響 — 日本生態学会大会講演要旨集 49:151

杉田久志・関剛・鈴木和次郎（2002）1991年19号台風による八幡平のアオモリトドマツ林の風倒被害。日本生態学会東北地区会会報 46: 2

西尾悠佑・杉田久志・國崎貴嗣（2007）八幡平のオオシラビソ林における稚樹の生残と成長 — 母樹冠下と樹冠外との違い — 日本森林学会大会講演要旨 118: 290

西尾悠佑・杉田久志・高橋利彦・関剛・國崎貴嗣（2008）台風による風倒がササ型林床オオシラビソ林の更新に及ぼす影響 — 被害の程度による稚樹の生育状況のちがい — 第119回日本森林学会大会, P1d14

杉田久志、西尾悠佑、高橋利彦、市原 優、國崎貴嗣（2012）多雪山地の密なチシマザサ林床をもつオオシラビソ疎林の更新プロセス：林冠下ササ欠如部分の果たす役割。第59回日本生態学会講演要旨集

Sugita H, Nishio Y, Takahashi T, Kajimoto T, Ichihara Y & Kunisaki T (2019) Regeneration process biased toward under-crown Sasa-lacking habitat of sparse *Abies mariesii* forest with dense undergrowth of dwarf bamboo on a snowy mountain, northern Japan. Journal of Forest Research 24: 178-186



風倒直後（激害区）関剛氏撮影

27 八幡平亜高山帯林（樹海ライン）

所在：岩手県八幡平市、樹海ライン沿線、1210m

設定：2000年杉田久志

研究テーマ：亜高山帯林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：30m×40m（林冠木50m×40m）

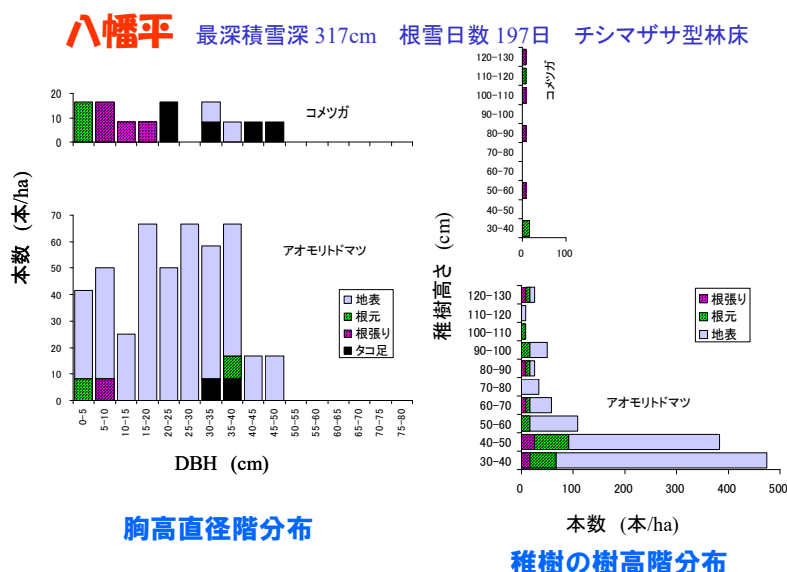
測定年：2000(成木、稚樹)、2007(稚樹)、2009(成木)



経緯：オオシラビソ、コメツガ、キタゴヨウが混交した亜高山帯針葉樹林。2000年に50m×40mのプロットを設置、林冠木について胸高直径、位置を測定。その中に30m×40mのコアプロットを設置してDBH>3cmの成木(低木種除く)についてDBH、マイクロサイト、位置を測定、針葉樹についてはH>30cm、DBH<3cmの稚樹のH、DBH(胸高以上の場合)、マイクロサイト、位置を測定。2007年に稚樹の測定(H>20cm)。2009年に成木の再測定。2013年に林冠木の樹高測定。2006年に実生用コドラートを設置、地表上に1m×1mを22個、根張り・マウンド上に0.29～0.64㎡を13個により実生センサスを2017年まで実施。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2000～2017に実施。
結果：このプロットではオオシラビソの定着場所が根張りやマウンドに集中している傾向がみられ、早池峰でマイクロサイトによる偏りがみられなかったのとは異なっている。最深積雪深は260～420cm、平均317cmで、早池峰の130～220cm、平均166cmに比べると多く、積雪深の増加にともなってオオシラビソの定着場所が根張りやマウンドに限定されている可能性がある。

文献：

- 杉田久志（2003）八幡平におけるアオモリトドマツとコメツガの稚樹定着場所 ―早池峰山との比較―. 日本生態学会東北地区会大会講演要旨 48: 3
- 杉田久志・市原 優・長池卓男・高橋利彦（2010）積雪環境傾度に沿った本州亜高山帯性針葉樹の分布様式の成立に関わる稚樹定着過程のちがい. 日本森林学会大会講演要旨集 121: 250
- 杉田久志・高橋利彦・市原 優・長池卓男（2013）亜高山帯性針葉樹の実生消失過程に及ぼす積雪環境の影響. 日本生態学会第60回大会
- 杉田久志・高橋利彦・長池卓男・市原 優（2014）積雪下地表面温度が亜高山帯性針葉樹の実生の生残に及ぼす影響 ―富士山、早池峰、八幡平の比較―. 日本生態学会第61回大会



28 吾妻山亜高山帯林

所在：福島県福島市鳥子平南、1590m

設定：2000年杉田久志

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：40m×50m(稚樹は30m×40m)

測定年：2004、H>20cm

備考：磐梯吾妻国立公園特別地域



経緯：オオシラビソ、シラビソ、コメツガの混交林、疎林状、林床は密なクマイザサ(チシマザサも混じる)。

シラベの北限地。2000年に40m×50mのプロットを設置、DBH>3cmの樹木のDBHと位置を測定。30m×40mのコアプロットではH>20cm、DBH<3cmの稚樹についてH、DBH、マイクロサイトを測定。2004年に測定完了。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2001～2016年に実施。

結果：最深積雪深は190～300cm、平均258cm。各樹種のサイズ構造は、どの樹種でもDBH<5cmの小径木多くない。コメツガとシラビソの定着場所はほとんどが根張りなどの非地表マイクロサイト、オオシラビソは比較的地上が多い。

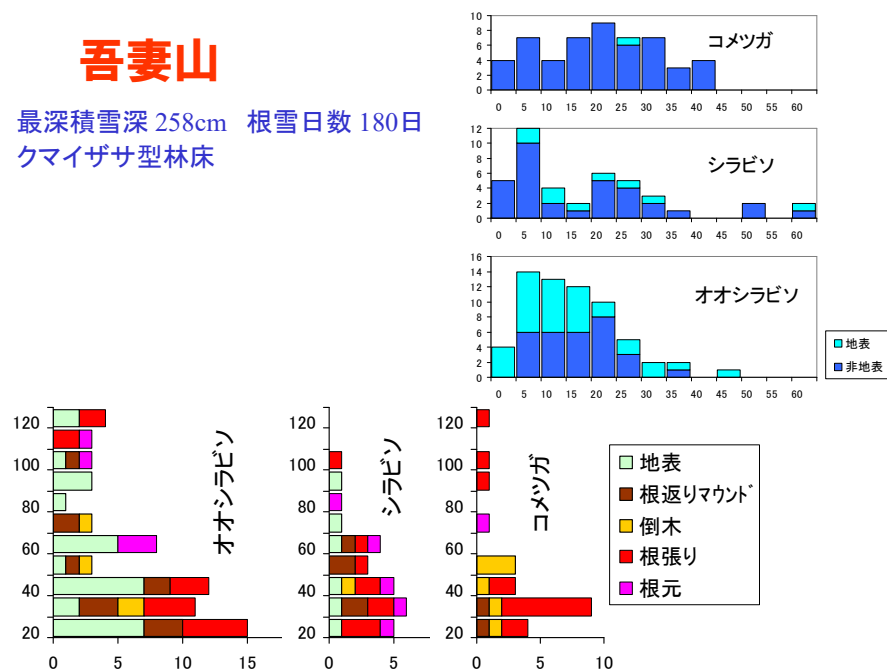
アピール：シラビソ北限、密なクマイザサ林床。積雪が多くなる(ササが濃くなる)とシラビソも地表で定着できなくなることが示唆されている。

文献：

野中俊夫(1990) 日本におけるモミ属(*Abies* Mill)の分布と北限のシラベ林. 鈴木敬治教授退官記念論誌集, 31-43

吾妻山

最深積雪深 258cm 根雪日数 180日
クマイザサ型林床



29 高萩ヒノキ人工林天然更新試験地

所在：茨城県日立市十王町、加幸沢国有林255林班に7小班、旧高萩試験地内、標高50m

設定：1980年高橋文敏(林業試験場経営部)、復元2001糸屋吉彦ら、プロット設置2013杉田ら

研究テーマ：ヒノキ人工林における天然更新試験

プロットのサイズ：10m×40mが3個、強度間伐区(群状)、強度間伐区(点状)、通常間伐区

測定年：2013

経緯：1913年植栽のヒノキ人工林(1.33ha)。ほぼ平坦な地形でB_D(d)型土壌であるが、一部沢筋はグライ化した湿地になっており、林分全体にヒノキが天然更新している。1980年高橋文敏が上木の伐採方法を変えた以下の3つの処理区を設定(高橋1986)。A区(強度間伐区(群状))：上木のヒノキを群状、孔状(幅は樹高程度)に伐採する(BA間伐率18%)。B区(強度間伐区(点状))：上木のヒノキを単木的に太い径級も含めて間伐する(28%)。C区(通常間伐区)：通常の下層間伐をおこなう(6%)。広葉樹や形質不良なヒノキも同時に伐採。1990年にB、C区で二回目の間伐を実施。2001年に糸屋吉彦らがA、B、C区において樹高2m以上の林木の胸高直径と樹高を毎木調査、各区10カ所において胸高で林冠の全天写真を撮影(糸屋ら、2004)。2004年に各区より大小5-6本の下層木を選んで年輪解析を実施(糸屋ら、2005)。2013年に杉田らがA、B、C区にそれぞれ10m×40mのプロットを設置、H>20cmのすべてのヒノキの樹高、胸高直径を測定。下層木から11本選んで年輪解析。



結果：間伐33年後の現在、この林分は樹高20～27mの上木群、4～14mの下木群、3m以下の稚樹群よりなる三段林の様相を呈していた。とくに、間伐率の高いところでは下木密度が高く、2000～3000本/haに達した。年輪解析の結果、下木は間伐前から存在した前生稚樹由来であることが明らかになった。以上のことから、前生稚樹の多くみられるヒノキ人工林では間伐によってその稚樹を後継樹として育成することが可能であることが示唆される。

アピール：見事に更新している事例。稚樹の多い林分で間伐すれば二段林に誘導できる！でもなぜ稚樹が多かったのかがわからない。

文献：

高橋文敏（1986）ヒノキ二段林誘導試験．日林関東支論37：29-30

糸屋吉彦・石塚森吉・岡本守・鈴木敦士（2003）ヒノキ人工林の二段林誘導試験．日林関東支論55：119-120

糸屋吉彦・岡本守・杉山正幸・石塚森吉（2004）ヒノキ人工林の二段林誘導試験 一下木の成長経過一．日林関東支論56：147-148

杉田久志，五十嵐哲也，酒井 武，齋藤智之，佐藤 保，石塚森吉（2013）茨城県高萩試験地ヒノキ人工林における間伐後33年間の天然更新過程．第3回関東森林学会大会

30 水木沢天然林

所在：長野県木祖村、木曽森林管理署小木曽国有林1030-い、標高1280～1410m

設定：2011年杉田久志・九島宏道ら

研究テーマ：(1)温帯性針葉樹を含む冷温帯林における樹種の分布構造

(2)ヒノキ・サワラ・ブナ天然林の動態

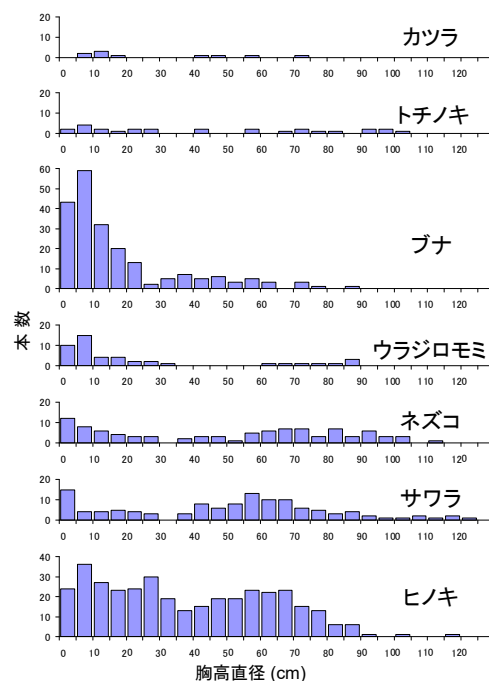
プロットのサイズ：3.3ha

測定年：2011、2017、2022、DBH>0cm

備考：郷土の森(木祖村)



経緯：木曽地方の最上流部に位置する木祖村の水木沢は、自然度の高い冷温帯林が残され、82haの流域がまるごと「郷土の森」として保護されている。木曽地方の冷温帯で残されている学術参考林がヒノキを主とする針葉樹林であるのに対し、水木沢のみはヒノキ、サワラ、ネズコなどの針葉樹にブナ、ミズナラ、トチノキなどの広葉樹が混じって混交林の状態を呈している。木曽地方のもともとの森林がどのようなものであったのか、人為の影響が木曽地方の森林にどのような影響を及ぼしたのかを議論する上で、水木沢の混交林は非常に重要な存在である。また、尾根でヒノキ、ネズコ、谷でサワラ、トチノキが多くみられ、そのような地形に応じた植生分布を解析するのにも適している。2011年に、水木沢の分水嶺から沢本流に至るように3.3haの集水域を調査プロットとして設定。胸高以上の樹木を対象に毎木調査を実施、2017年に再測定。樹木位置図作成を進めている。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間5ヶ所)を2012年より継続中。



結果：全調査木1957本中、ヒノキ450本、サワラ261本、ネズコ110本と針葉樹が4割を占めた。これら3種は大径木も多く、相対胸高断面積はそれぞれ32.8%、26.1%、14.2%と上位3種でほぼ4分の3を占めた。ブナは381本あったが小径木が多く、相対胸高断面積は11.7%(4位)であった。その他、トチノキ、ウラジロモミ、ホオノキ、ミズナラ、ハリギリ、サワグルミ、キタゴヨウ、カツラ、ミズメの大径木が見られた。各樹種の直径階分布はおおむね二山型を示し、更新が容易だった時代が2回あることが示唆される。

アピール：水木沢の温帯性針葉樹と多様な広葉樹の混交林は、日本の森林の成り立ちを考えるうえで重要な存在であり、その分布構造、動態の解明は森林生態学的发展に貢献できる。

文献：

九島宏道、杉田久志、小山泰弘、大矢信次郎、楯 直顕（2012）木曽川源流域水木沢に残存するヒノキ・サワラ・ブナ混交林の林分構造．中部森林学会第2回大会

31 ヒノキ天然林成長量試験地（101林班）

所在：長野県上松町赤沢、木曽森林管理署小川入国有林101ーろ、標高1230~1300m

設定：1956年西沢正久ら(林業試験場経営部)、2014年一部復元杉田久志ら

研究テーマ：ヒノキ天然林の成長

プロットのサイズ：50m×50m が5枠、林冠木のみ、1枠のみDBH>5cm

測定年：1957-1960、1962-1965、1967-1970、1972-1975、1977-1980、1982-1985、1991-1996、2014、2020

備考：固定試験地長野 8

木曽悠久の森コア A

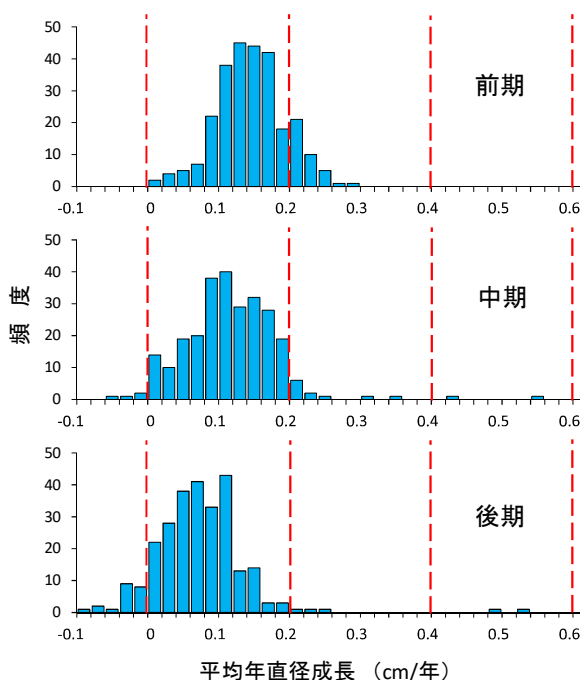
経緯：約300年生？のヒノキ天然林、林床にササを欠き、アスナロが混生する。1956年に林業試験場経営部の西沢正久らが250m×200mの試験地を設定。50m×50mのブロック20枠に区切り、5年にわたって測定。初回の測定は1956~1960に、その後第6回まで5年おきに測定が行われた。第7回は10~15年おいて1991~1996年に実施されたが、9枠に減少。その後中断。2013年に植生管理研に移管。2014年に、位置図が残っていて個体識別できた5枠を復元して第8回の測定を行った。

結果：この林分は直径階分布が一山型を呈するヒノキ一斉林であり、平均直径は初回が48.5cm、第8回が54.7cmだった。約60年の期間全体の平均の年輪幅は、ほとんどの個体が1mm以内に納まり、0.6mmにピークがあった。約20年の3つの期間(前期、中期、後期)に分けて比較すると、時間の経過とともに年輪幅が狭くなっている傾向がみられた。前期には「太い木ほど成長がいい」傾向がみられたが、中期、後期にはその傾向がみられなくなった。このように、この林分では年輪幅1mm以内のきわめて緩慢な成長が持続し、造作材や建具材に適した成長特性を示している。近年成長が減退している傾向は、加齢による成長減退過程にあることを意味するのか、それとも成長増加・沈静化を繰り返す過程にあるのかについては、今後検討する必要がある。

アピール：私が生まれた年に設定された試験地。60年にわたりモニタリングが継続されているのは貴重。位置図が残っていない4枠については、ペンキがかすかに読める今ならまだプロット復元が可能かも。



(撮影: 酒井 武)



前期、中期、後期別の各個体の平均年直径成長の頻度分布

32 赤沢ヒノキ施業実験林（100林班）

所在：長野県上松町赤沢、木曽森林管理署小川入国有林100－は₁、は₂、は₃、標高1160～1260m

設定：1983長野営林局設定、実生コドラート設置1985荒井国幸(林業試験場木曽分場)、は₁プロット設置1985山本進一(京大)、は₃プロット設置2001三村晴彦(長野営林局森林技術セ)

研究テーマ：ササを欠くヒノキ天然林における天然更新試験

プロットのサイズ：実生用：1m×1mが32個；稚樹用：4m×4mが32個；
成木用：40m×50m(は₁)、40m×40m(は₃)

測定年：実生：1985～1994毎年、2001、2006、2012；稚樹：2013；

成木は₁：2008、2013；成木は₃：2001、2013

備考：木曽悠久の森コアA

経緯：約300年生のヒノキ天然林、林床にササを欠き、アスナロが混生する。1983に長野営林局が赤沢ヒノキ施業実験林(10.18ha)を設定。目的：ササのないヒノキ林における天然更新技術を開発するため、下層アスナロの処理、上木の伐採およびヒノキ稚樹の保育等の施業方法を明らかにする。1984～1986択伐実施。は₁：1984群状伐採(伐採率：本数44%、材積28%)、かき起こし；は₂：1985単木択伐(本数55%、材積29%)；は₃：1986単木択伐(本数42%、材積28%)。伐採はアスナロとヒノキ劣勢木が主体。1997年に除伐。1985に林業試験場木曽分場(荒井ら)が実生枠1m×1mを32個設置、1994まで毎年ヒノキ実生数を測定。2001年に長野営林局森林技術センター(三村晴彦)が復元・測定、2006にも測定(楯直頭)。2012に杉田・九島が楯と共同で個体識別して樹高測定、さらに各実生枠を4m×4mに拡張し稚樹(H50～130cm)について樹高測定。は₁において1985年に山本進一(京大、名古屋大)が40m×50mプロットを設置、2008年にDBH>5cmを毎木調査。2013に西村尚之(群馬大)がDBH>5cmを再測定、杉田らがDBH0～5cmを測定。は₃において2001年に三村晴彦が40m×40mプロットを設置、H>100cmについて毎木調査。2013に杉田、九島、楯が再測定(H>130cm)。更新木21本を伐採して年輪解析。



結果：択伐26～29年後のヒノキの平均密度は、群状区(は₁)で総数28万本/ha、高さ50cm以上が58600本/ha、胸高以上が7500本/ha、樹高2m以上が2700本/ha、単木区(は₂、は₃)で総数68万本/ha、高さ50cm以上が14000本/ha、胸高以上が2300本/ha、樹高2m以上が800本/haであり、群状伐採区のほうがサイズの大きいものが多かった。このようにいずれの処理区でも多数のヒノキ更新木が定着し、良好な更新状況を示している。しかし、その分布はムラが大きく、とくに林床にマルバノキが繁茂する斜面下部には更新不良のところもみられた。

アピール：歴代の署・森林技術センター、大学と森林総研の関係者が連携して調査を継続してきた。

文献：

長野営林局（1985）赤沢ヒノキ林の経営管理に関する報告書。102pp. 長野営林局，長野

野口英治（1986）木曽・赤沢のヒノキ天然林の成立過程に関する研究 ―とくに下層ヒノキアスナロ群の現況について―。信州大学理学部生物学科卒業論文，58pp.

荒井国幸・仙石鉄也・浜 武人（1986）ヒノキ天然林の更新（Ⅰ）―落下種子と稚苗の発生―。日林中支論34: 3-6.

荒井国幸・佐々木 紀・仙石鉄也（1988）ヒノキ天然林の更新（Ⅲ）―種子豊作の翌年発生した稚苗の消長―。日林中支論36: 25-27.

Yamamoto, S. (1993) Seedling establishment of *Chamaecyparis obtusa* in different micro-environments in the Akasawa Forest Reserve, Central Japan. J. Jpn. For. Soc. 75: 519-527.

森澤 猛・仙石鉄也・原 光好（1995）ヒノキ天然林の更新（Ⅵ）―種子豊作の翌年発生した稚苗の消長―。日林中支論36: 25-27.

三村晴彦・壁谷大介・森澤 猛（2004）木曽ヒノキ天然更新法（Ⅱ）―小川入国有林100林班の事例―。中部森林研究52: 31-32

中本隆之・西村尚之・星野大介・松下通也・三村晴彦・木佐貫博光・山本進一（2010）赤沢ヒノキ林における群状択伐24年後のヒノキ稚樹天然更新の状況。中部森林研究58: 55-58.

杉田久志・九島宏道・楯 直頭・酒井 武・齋藤智之・三村晴彦・森澤 猛（2013）赤沢施業実験林における単木抜き伐り26年後のヒノキの更新状況。中部森林研究 61: 83-84

杉田久志・九島宏道・三村晴彦・楯 直頭・今村正之・早川幸治・森澤 猛・酒井 武・齋藤智之・西村尚之・星野大介（2021）ササを欠く林分における抜き伐り施業によるヒノキ天然更新の成績評価。日本森林学会誌 103: 207-214.

33 赤沢ヒノキ人工林天然更新試験地（67林班）

所在：長野県上松町赤沢、木曽森林管理署小川入国有林67ーい、標高1090～1210m

設定：1984年天然更新試験長野営林局、2001年刈払い試験三村晴彦（長野営林局森林技術センター）
2004年プロット設置三村晴彦、2013年復元再測定杉田久志ら・今村正之（中部局森林技術セ）

研究テーマ：ヒノキ人工林における天然更新

プロットのサイズ：1m×40mが7個（刈払い処理7とおり）

測定年：2004～2008毎年、2013

経緯：1901年植栽のヒノキ人工林、落葉低木（シロモジ、マルバノキ）型林床。1974年（74年生）に間伐。1984年（84年生）に本数伐採率77%、材積伐採率60%の非常に強度な間伐。伐採時にヒノキ前生稚樹（高さ10cm以下）が65万本/haみられ、4年後に7万本/haとなった（長野営林局計画課、1989）が、その後繁茂した落葉低木に被陰された。1998年（伐採14年後）に一部で刈払い。2001年（17年後）に三村晴彦氏（長野営林局森林技術センター）が刈払い試験を開始、刈払い幅（全刈、刈6m残3m、刈3m残3m、しない）、頻度（毎年、隔年、しない）の組み合わせで7つの処理区を設定し、2008年（24年後）まで継続、2004年に各処理区に1m×40mの調査ベルトを設置し、1m×1mに区切って、高さ5cm以上のヒノキ稚樹の高さと位置、5cm以下のヒノキ稚樹の本数を測定、調査は2008まで毎年実施。2013年（29年後）に杉田らと今村正之氏（中部局森林技術セ）が共同で復元・再測定。

結果：29年後には、刈払い状況にかかわらず数万～数十万本/haのヒノキ実生・稚樹が定着してL字型のサイズ分布を示し、現在も増加する傾向にあった。しかしながら、高さ30cm以上の稚樹は1000～6000本/haしかなく、次世代の更新林分が成立しているとはいえなかった。強すぎる間伐は低木類の繁茂をもたらし、むしろ更新の進行を遅らせるのかもしれない。

アピール：うまくいっているとは言えない状況。赤沢施業実験林と同様の林床型で同年に伐採が行われているのに異なる更新成績。強すぎる林冠疎開は失敗のモトであることを示唆する事例。

文献：

長野営林局計画課（1989）ヒノキ人工林下における天然更新（育成天然林施業）。試験調査報告，第2号，86-93
遠藤寛子・植木達人・村松剛志・長島源一・三村晴彦・井戸田祐子（2003）ヒノキ人工林における育成天然林施業の更新状況 ―木曽森林管理署上松事業区小川入国有林を事例に―。中部森林研究 51: 79-82
杉田久志・九島宏道・酒井武・齋藤智之・今村正之・三村晴彦（2014）木曽地方のヒノキ人工林における天然更新試験29年後の状況。第125回日本森林学会大会D01



シロモジ、マルバノキが繁茂



ヒノキ稚樹みられるが、小さいものが多い

34 富士山亜高山帯林

所在：山梨県富士河口湖町、富士山奥庭下、標高2060m

設定：1998年杉田久志・長池卓男

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：20m×60m

測定年：1999、2008

備考：富士箱根伊豆国立公園特別地域、天然記念物



経緯：コメツガ、シラビソを主とする亜高山帯針葉樹林、オオシラビソ、キタゴヨウ、カラマツが混生、イワダレゴケ・タチハイゴケ林床。

1998年に20m×60mのプロット設置、DBH>3cmの樹木についてDBH、位置を測定、1999年に実施、2008年に再測定。H>30cm、DBH<3cmの稚樹について、H、DBH、マイクロサイトを測定、位置図作成。2003年に実生用コドラートを設置、地表上1m×1mが12ヶ所、倒木・マウンド上0.23~0.45㎡が29ヶ所により実生センサスを実施。2007年秋に風倒により光環境が変わってしまったため、2010年からは閉鎖林冠下の地表上6ヶ所、倒木・マウンド上7ヶ所に縮小して実生センサスを実施(2017年春まで)。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004年より継続中。

結果：最深積雪深は10~100+cm、平均46+cm。各樹種のサイズ構造は、どの樹種でもL字型を示し、定着場所も根張りマウンドなど非地表マイクロサイトに偏る傾向はみられなかった。実生の消失は非常に緩やか。

アピール：典型的な太平洋側少雪山地のコケ型林分

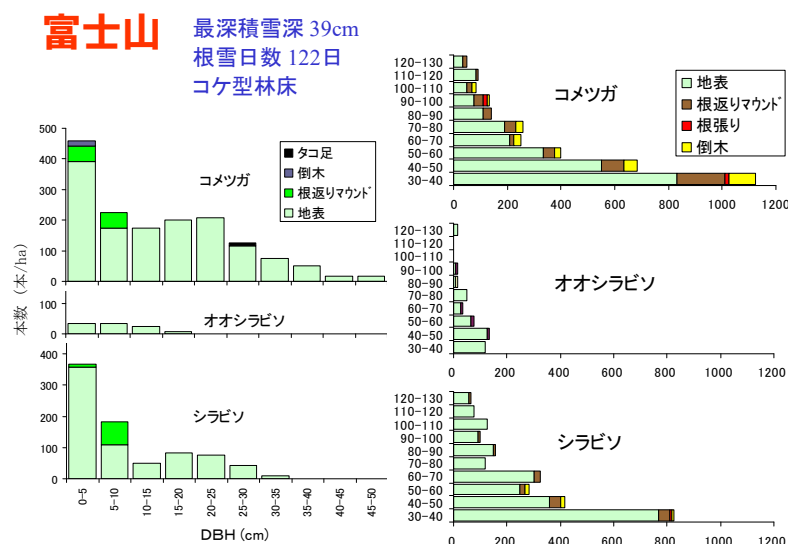
文献：

Sugita, H and Nagaike, T (2005) Microsites for seedling establishment of subalpine conifers in a forest with moss-type undergrowth on Mt. Fuji, central Honshu, Japan. Ecol. Res. 20: 678-685

杉田久志・市原 優・長池卓男・高橋利彦 (2010) 積雪環境傾度に沿った本州亜高山帯性針葉樹の分布様式の成立に関わる稚樹定着過程のちがい. 日本森林学会大会講演要旨集 121: 250

杉田久志・高橋利彦・市原 優・長池卓男 (2013) 亜高山帯性針葉樹の実生消失過程に及ぼす積雪環境の影響. 日本生態学会第60回大会

杉田久志・高橋利彦・長池卓男・市原 優 (2014) 積雪下地表面温度が亜高山帯性針葉樹の実生の生残に及ぼす影響 —富士山、早池峰、八幡平の比較—. 日本生態学会第61回大会



35 金峰山亜高山帯林

所在：長野県川上村、八丁平、2060m

設定：2002杉田久志・長池卓男

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：30m×40m

測定年：2002、2009

備考：秩父多摩国立公園特別地区



経緯：コメツガ、ダケカンバ、シラビソ、オオシラビソが混交した亜高山帯針葉樹林。林床はコケ型。2002年に30m×40mプロットを設置、

DBH>3cmについてDBH毎木調査、H>30cm、DBH<3cmの稚樹についてH、DBH、マイクロサイトを測定、位置図作成。2009年にDBH>3cmについてDBH再測。2010年に1m×1mの実生用コドラートを地表上に16個設置、実生センサスを2016年春まで実施。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004～2016に実施。

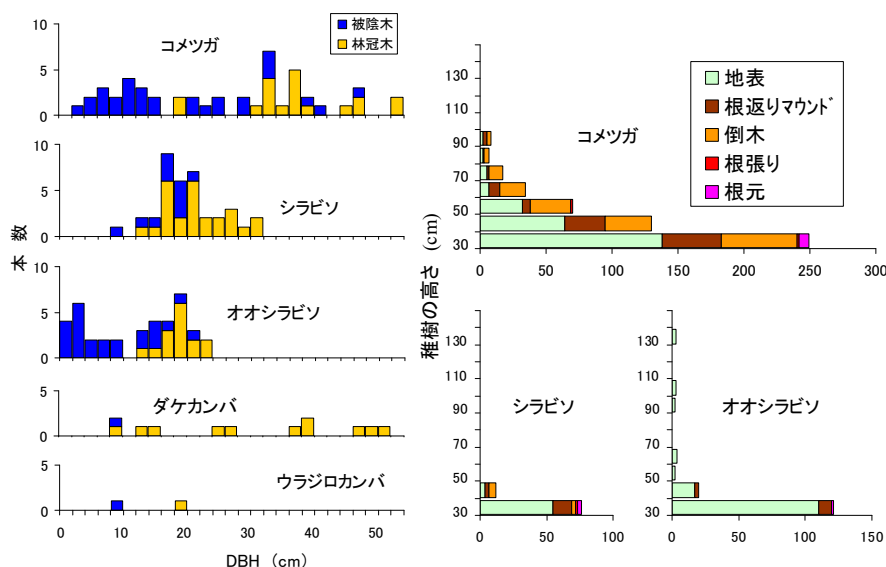
結果：最深積雪深は20～110cm、平均40cm。各樹種のサイズ構造は、コメツガ、シラビソ、オオシラビソとも小径木が少なかったが、稚樹はL字型を示した。定着場所は、シラビソ、オオシラビソでは倒木・マウンドなど非地表マイクロサイトに偏る傾向はみられなかったが、コメツガではその傾向がみられた。実生の消失は非常に緩やか。

アピール：典型的な太平洋側少雪山地の非火山のコケ型林分

文献：

杉田久志・高橋利彦・市原 優・長池卓男（2013）亜高山帯性針葉樹の実生消失過程に及ぼす積雪環境の影響。日本生態学会第60回大会

金峰山 最深積雪深 38cm 根雪日数 133日 コケ型林床



36 北ハヶ岳麦草峠亜高山帯林

所在：長野県佐久穂町麦草峠、東信森林管理署ハヶ岳国有林86一へ、標高2140m

設定：2007

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：30m×40m

測定年：2007

備考：ハヶ岳中信高原国定公園



経緯：コメツガ、ダケカンバ、トウヒ、シラビソ、オオシラビソが混交した亜高山帯針葉樹林。林床は草本・コケ型。2007年に、名古屋大1haプロット(ミヤマクマザサ林床)に隣接する草本・コケ型林床の林分に30m×40mプロットを設置、DBH>3cmについて毎木調査、DBHを測定。H>30cm、DBH<3cmの稚樹について、H、DBH、マイクロサイト、位置を測定。2010年に1m×1mの実生用コドラートを地表上に13個設置、実生センサスを2017年秋まで実施。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2005年から継続中。

結果：最深積雪深は90～170cm、平均120cm。各樹種のサイズ構造は、トウヒ、ダケカンバは小径木が少なかったが、オオシラビソ、シラビソ、コメツガは多く(オオシラビソが優占)、稚樹でもL字型を示した。定着場所は、シラビソ、オオシラビソでは倒木・マウンドなど非地表マイクロサイトに偏る傾向はみられなかったが、コメツガではその傾向がみられた。

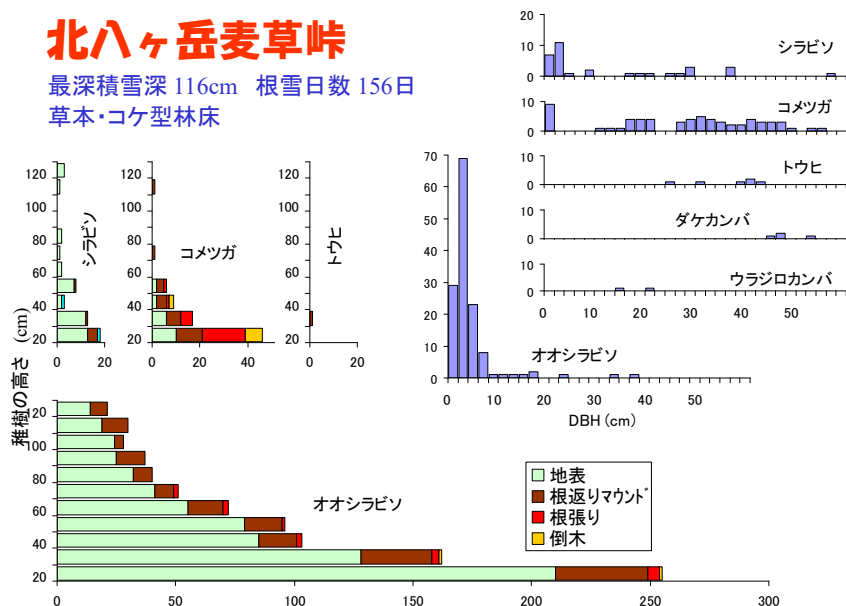
アピール：太平洋側－日本海側の中間に位置する山の草本・コケ型林分

文献：

Narukawa, Y. and Yamamoto, S. (2001) Gap formation, microsite variation and the conifer seedling occurrence in a subalpine old-growth forest, central Japan, *Ecological Research*, 16, 617-625.

Narukawa, Y. and Yamamoto, S. (2002) Effects of dwarf bamboo (*Sasa* sp.) and forest floor microsites on conifer seedling recruitment in a subalpine forest, Japan, *Forest Ecology and Management*, 163, 61-70.

杉田久志・高橋利彦・市原 優・長池卓男 (2013) 亜高山帯性針葉樹の実生消失過程に及ぼす積雪環境の影響。日本生態学会第60回大会



37 御嶽山田ノ原亜高山帯林

所在：長野県王滝村田ノ原、標高2130m

設定：1998年岩本宏二郎(森林総研木曽)

研究テーマ：(1)ササ密生林床における定着場所としての根
返りマウンドの重要性

(2) 亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：50m×50m

測定年：1998、2006

経緯：コメツガ、トウヒ、ダケカンバ、シラビソ、オオシラ
ビソが混交した亜高山帯針葉樹林。林床はチマキザサ型。

1998年岩本宏二郎氏が50m×50mプロットを設置、
DBH>0cmについて毎木調査、DBH、Hを測定、2006年に再
測定。H30~130cmの稚樹について、H、DBH、マイクロサ
イトを測定、位置図作成。2010年に1m×1mの実生用コドラートを地表上に12個設置、実生センサ
スを2016年春まで実施。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004~2016に実施。

結果：最深積雪深は90~220cm、平均151cm。林冠層は隙間が多く、その面積比率は32%であつた。シラビソとオオシラビソはL字型の胸高直径階分布を示し、コメツガとトウヒは一山型の林冠木集団とL字型の被陰木集団とが分離する分布を示した。コメツガとトウヒは根返りマウンドや根張り上で定着したもの、あるいはタコ足形態のものが多く、地表で定着したものはほとんどなかった。シラビソとオオシラビソは地表で定着したものが比較的多くみられたが、その割合はシラビソで15%、オオシラビソで35%にすぎず、大半は根返りマウンド、根張り、岩の上に定着したもの、あるいはタコ足状形態のものであった。モミ属樹種の定着場所が地表以外の基質に偏ることは、密なチマキザサによる地表での定着阻害が林分構造に影響していることを示唆する。

アピール：太平洋側ー日本海側の中間に位置するチマキ
ザサ密生林床の亜高山帯林、定着場所の根返りマウンド
上集中が顕著、すべての樹種で。

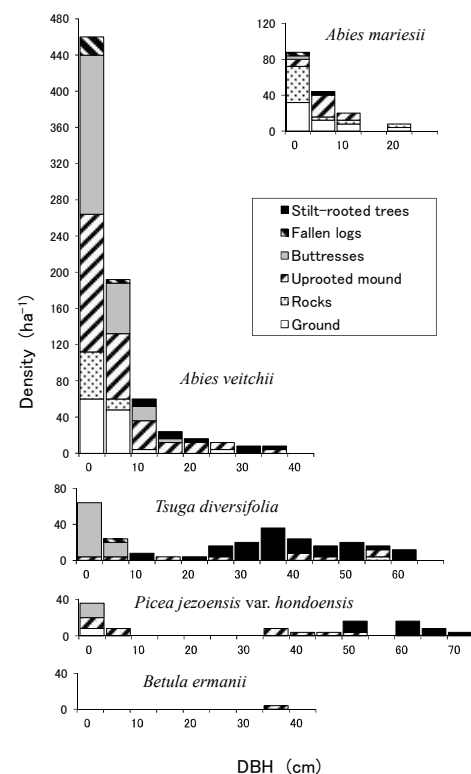
文献：

岩本宏二郎・森澤 猛・酒井寿夫・原 光好 (1998) 御岳山亜高山帯ササ型林床針葉樹林試験地における稚樹の生育立地、中部森林研究, 46, 119-120.

酒井寿夫・仙石鐵也・原 光好・森澤 猛・埴田 宏・岩本宏二郎・荒井國幸・小澤孝弘 (2004) 酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング ―木曽御岳山の亜高山帯上部2林分における毎木・植生・土壌断面調査報告―、森林総合研究所研究報告3: 319-326.

杉田久志・岩本宏二郎・森澤 猛・齋藤智之・壁谷大介・岡本 透・酒井寿夫 (2008) 御嶽山における密なチマキザサ林床をもつ亜高山帯針葉樹林の構造と動態、森林総合研究所研究報告7: 81-89

杉田久志・高橋利彦・市原 優・長池卓男 (2013) 亜高山帯性針葉樹の実生消失過程に及ぼす積雪環境の影響、日本生態学会第60回大会



38 御嶽山濁河垂高山帯林

所在：岐阜県下呂市小坂町濁河、岐阜森林管理署落合国有林66ーろ、標高1870m

設定：1991年山本進一・西村尚之2haプロット設定、2009年稚樹用コドラート30m×40m

研究テーマ：垂高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：2ha(DBH>5cm)、30m×40m(H>30cm)

測定年：2009

経緯：コメツガ、トウヒ、ダケカンバ、シラビソ、オオシラビソが混交した垂高山帯針葉樹林。林床は草本・コケ型。1991年に山本進一・西村尚之らが2haプロット設定、DBH>5cmを対象に1991、2000、2005、2009年に毎木調査。2009年にこのプロット内に30m×40mの稚樹用コドラートを設置させてもらう。H>30cmを対象にH、DBHを測定、位置測量(途中で頓挫)。2010年に1m×1mの実生用コドラートを地表上に12個設置、実生センサスを2016年春まで実施。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004～2016に実施。

結果：最深積雪深は100～320+cm、平均156cm。各樹種のサイズ構造は、コメツガ、トウヒ、ダケカンバは小径木が少なかったが、オオシラビソ、シラビソは非常に多かった(オオシラビソが優占)。稚樹でも針葉樹4種ともL字型を示した。定着場所は、シラビソ、オオシラビソでは倒木・マウンドなど非地表マイクロサイトに偏る傾向はみられなかった。コメツガ、トウヒではその傾向がみられたものの、地表上のものもみられた。

アピール：これほど立派な垂高山帯林はなかなかお目にかかれない。太平洋側ー日本海側の中に位置する山の草本・コケ型林分。稚樹が多いところに杵を張って失敗した。

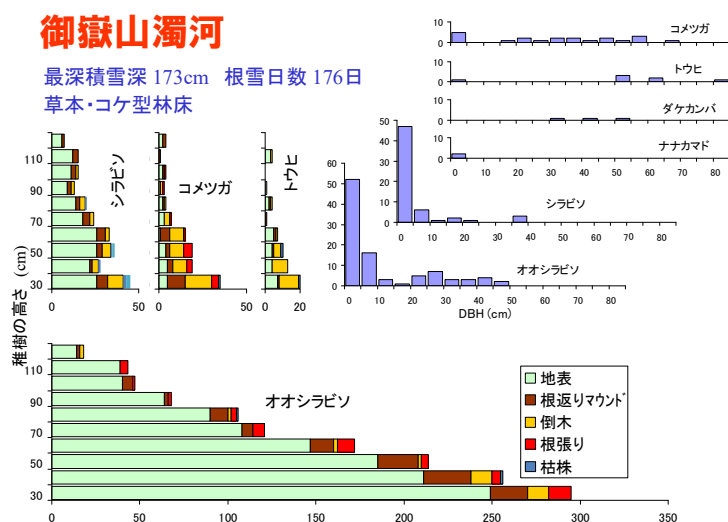
文献：

Miyadokoro, T., Nishimura, N. and Yamamoto, S. (2003) Population structure and spatial patterns of major trees in a subalpine old-growth coniferous forest, central Japan, *Forest Ecology and Management*, 182, 259-272.

Miyadokoro, T., Nishimura, N., Hoshino, D. and Yamamoto, S. (2004) Dynamics of forest canopy and major tree populations over nine years in a subalpine old-growth coniferous forest, central Japan, *Ecoscience*, 11, 130-136.

西村尚之・真鍋 徹 (2006) 森林動態パラメータから森の動きを捉える, 「森林の生態学 長期大規模研究からみえるもの」(正木隆・田中浩・柴田銃江責任編集), 181-201, 文一総合出版, 東京.

杉田久志・高橋利彦・市原 優・長池卓男 (2013) 垂高山帯性針葉樹の実生消失過程に及ぼす積雪環境の影響. 日本生態学会第60回大会



39 志賀高原ひょうたん池亜高山帯林

所在：長野県山ノ内町志賀高原ひょうたん池の上、標高1780m

設定：2003年杉田久志・井田秀行(信州大)

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

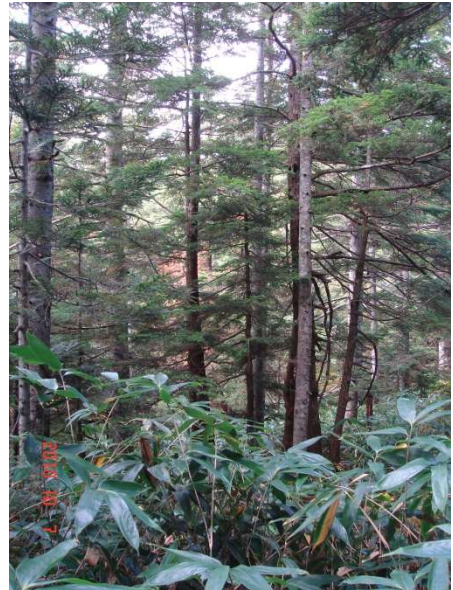
プロットのサイズ：30m×40m

測定年：2004

備考：上信越高原国立公園、共有林

経緯：オオシラビソ、コメツガが混交した亜高山帯林、クマイザサ林床(一部チシマザサ)。2003年に井田秀行と共同で30m×40mプロット設定。2004年にDBH>0cmを対象にDBH、位置を測定。2012年にH>30cmの稚樹を対象にH、マイクロサイトを測定。2010年に1m×1mの実生用コドラートを地表上に12個設置、実生センサスを2017春まで実施。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004～2017に実施。

結果：最深積雪深は90～280+cm、平均173cm。各樹種のサイズ構造は、コメツガはDBH10～15cm、オオシラビソは5～10cmにモードがあり、それより小さいクラスは少なかった。定着場所は両樹種ともほとんど根返りマウンド上に限られた。実生の消失は、コメツガは速やかに消滅したが、オオシラビソは比較的緩やか。



文献：

杉田久志・高橋利彦・市原 優・長池卓男（2013）亜高山帯性針葉樹の実生消失過程に及ぼす積雪環境の影響.
日本生態学会第60回大会

40 志賀高原渋峠亜高山帯林

所在：群馬県草津町渋峠、標高2100m

設定：2003年杉田久志・井田秀行(信州大)

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：30m×40m

測定年：2003

備考：上信越高原国立公園



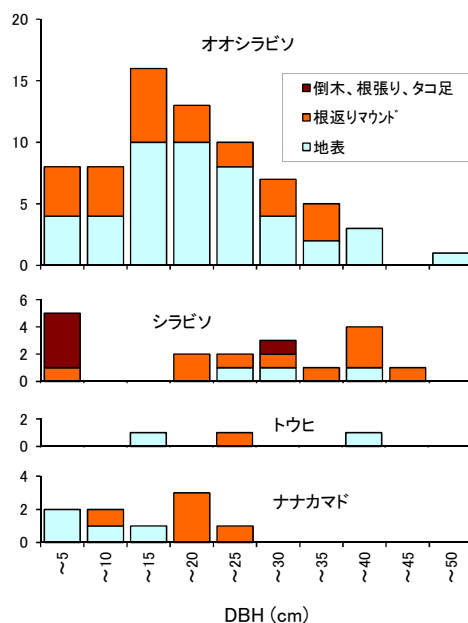
経緯：オオシラビソ、シラビソが混交しトウヒがわずかに混じる亜高山帯林、クマイザサ林床。

2003年に井田秀行と共同で30m×40mプロット

設定。DBH>0cmを対象にDBH、位置を測定、2005年にH>20cmの稚樹を対象にH、マイクロサイトを測定、位置図作成。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004～2017に実施。

結果：最深積雪深は160～290+cm、平均245+cm。各樹種のサイズ構造は、オオシラビソはDBH 10～15cmにモードをもつ一山型、シラビソは5～15cmのものを欠き、ともにL字型ではなかった。胸高以下の稚樹も非常に少なかった。定着場所は、シラビソはほとんど根張りマウンド上に限られ、オオシラビソでもマウンドに集中する傾向がみられたが、3分の2は地表上だった。

アピール：あまりにも密なクマイザサ林床。シラビソ分布域のなかでは最大級に積雪が多い。



41 立山亜高山帯林

所在：富山県立山町松尾峠、標高1970m

設定：1998年設定石田 仁(富山県林業試験場)

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：30m×40m

測定年：2004, 2016

備考：中部山岳国立公園



経緯：オオシラビソ純林、ダケカンバがわずかに混交、チシマザサ林床。1998年に石田 仁氏が50m×100mプロットを設置。2004年にこのプロット内に30m×40mの稚樹用コドラーを設置させてもらう。H>10cmを対象にH、DBHを測定、位置図作成。2016年に稚樹の再測、2017年に進階稚樹(10cm)を測定。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004年から石田氏、中島春樹氏に依頼して継続中。

結果：最深積雪深は400～550cm、平均457cm。オオシラビソはDBH 24～36cmと4～10cmにモードをもつ二山型のサイズ分布で、4cm以下は少なかった。定着場所はマウンドと根張りが多く地表上は少なかった。

アピール：世界最高水準の豪雪地。5mを超える年でも最深積雪深を欠測なく測定している富山県林試の技術(釣瓶式)は素晴らしい！さすがのオオシラビソでも小径木・稚樹が少なく、マウンド・根張り上に限定されている。

文献：

小島 覚編（2002）環境変動と立山の自然 一立山植生モニタリング調査報告書一、148pp. 富山県

小島 覚編（2008）環境変動と立山の自然(Ⅱ) 一立山植生モニタリング第Ⅱ期調査成果報告書一、219pp. 富山県

石田 仁編（2014）環境変動と立山の自然(Ⅲ) 一立山植生モニタリング第Ⅲ期調査成果報告書一、195pp. 富山県

石田 仁編（2020）環境変動と立山の自然(Ⅳ) 一立山植生モニタリング第Ⅳ期調査成果報告書一、203pp. 富山県

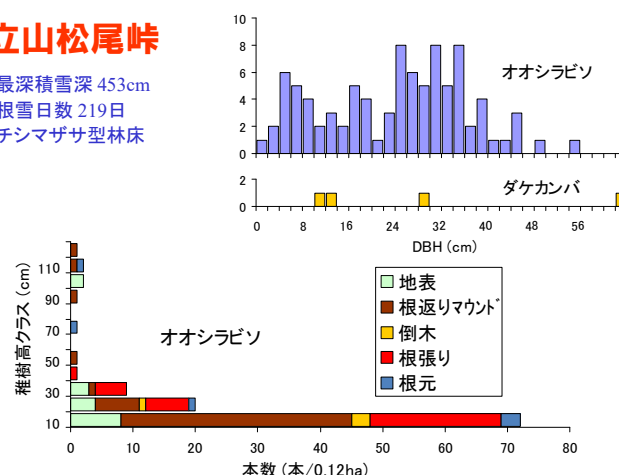
石田 仁編（2025）環境変動と立山の自然(Ⅴ) 一立山植生モニタリング第Ⅴ期調査成果報告書一、206pp. 富山県

杉田久志・中島春樹・石田 仁（2021）多雪山地立山松尾峠のオオシラビソ林における積雪下の地表面温度環境。富山県農林水産総合技術センター森林研究所研究報告 13: 16-26.

杉田久志・中島春樹・石田 仁（2022）立山松尾峠のオオシラビソ林における稚樹の定着マイクロサイトと12 年間の動態。富山県農林水産総合技術センター森林研究所研究報告 14: 9-18.

立山松尾峠

最深積雪深 453cm
根雪日数 219日
チシマザサ型林床



42 雨龍研究林針広混交林

所在：北海道雨竜郡幌加内町字母子、北海道大学雨龍研究林424林班

設定：2003年杉田久志・吉田俊也(北海道大学雨龍研究林)

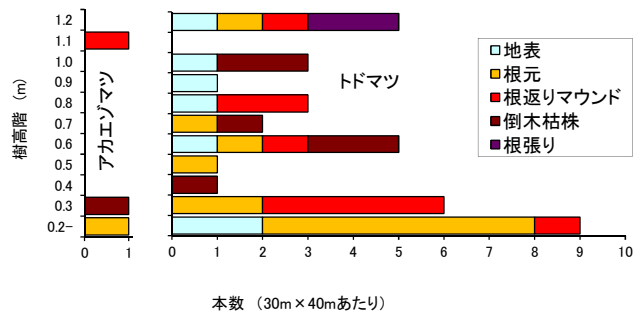
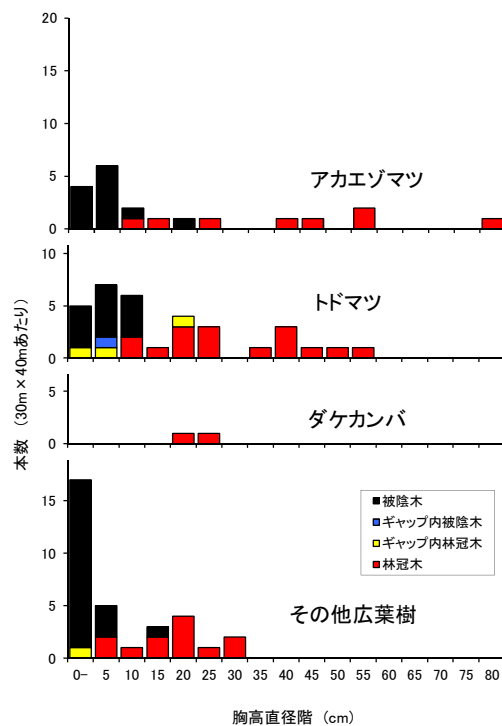
研究テーマ：針広混交林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：30m×40m

測定年：2004

経緯：トドマツ・アカエゾマツ林、シラカンバ、ケヤマハンノキが混交、クマイザサ林床。クマイザサ林床。雨龍研究林の固定プロット(7・8号、3ha、DBH>10cm)内に、30m×40mのコドラートを設置させてもらう。H>20cmを対象にH、DBH、マイクロサイト、位置を測定。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を吉田俊也氏に依頼して2004～2013年に実施(欠2010)。

結果：最深積雪深は140～240cm、平均200cm。



43 東大雪亜高山帯林

所在：北海道上川町、43°40'N, 143°06'E, 標高約1000m

設定：1999年西村尚之(群馬大)・田内裕之2ha

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：100m×200m

測定年：上層木1999-2000、下層木(H>30cm)：2000、2004、2008、2013

備考：大雪山国立公園、植物群落保護林

経緯：エゾマツ・アカエゾマツ・トドマツ・ダケカンバ林、クマイザサ林床。最初は北海道支所経営部の収穫試験地、その後造林研の試験地。1999年に山本進一(名古屋大)・西村尚之らが2haに拡張、DBH>5cmを対象に毎木調査。H>50cmの下層木についてH、DBH、マイクロサイト、位置を測定、2000、2004、2008、2013に測定。2003年にプロット内に30m×40mのコドラートを設定させてもらう。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を飯田滋生氏に依頼して2004～2015年に実施。結果：最深積雪深は40～180cm、平均126cm。

文献：

Narukawa, Y., Iida, S., Tanouchi, H., Abe, S. and Yamamoto, S. (2003) State of fallen logs and the occurrence of conifer seedlings and saplings in boreal and subalpine old-growth forests in Japan. *Ecol. Res.*, 18, 267-277.

Iijima, H., Shibuya, M. and Saito, H. (2009) Examination of the Coexistence Mechanism of Two Major Conifers in Hokkaido, Northern Japan, Based on Differences in Suitable Germination Conditions and Shade Tolerance. *Ecoscience*, 16, 352-360.

Nishimura, N., Kato, K., Sumida, A., Ono, K., Tanouchi, H., Iida, S., Hoshino, D., Yamamoto, S. and Hara, T. (2010) Effects of life history strategies and tree competition on species coexistence in a sub-boreal coniferous forest of Japan. *Plant Ecol.*, 206, 29-40.

西村尚之・赤路康朗・鈴木智之・長谷川成明・小野清美・隅田明洋・原登志彦・飯田滋生・関 剛・倉本恵生・杉田久志・中川弥智子・松下通也・廣部 宗・星野大介・稲永路子・山本進一(2015) 北方針葉樹林におけるトウヒ属 *Picea* とモミ属 *Abies* の稚樹の動態に及ぼす林床環境の影響. 低温科学 73: 7-19



44 雌阿寒オンネトー亜高山帯林

所在：北海道足寄町、43°23'N, 143°58'E, 標高650m

設定：2003年杉田久志・岡野哲郎(九州大学北海道演習林)

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

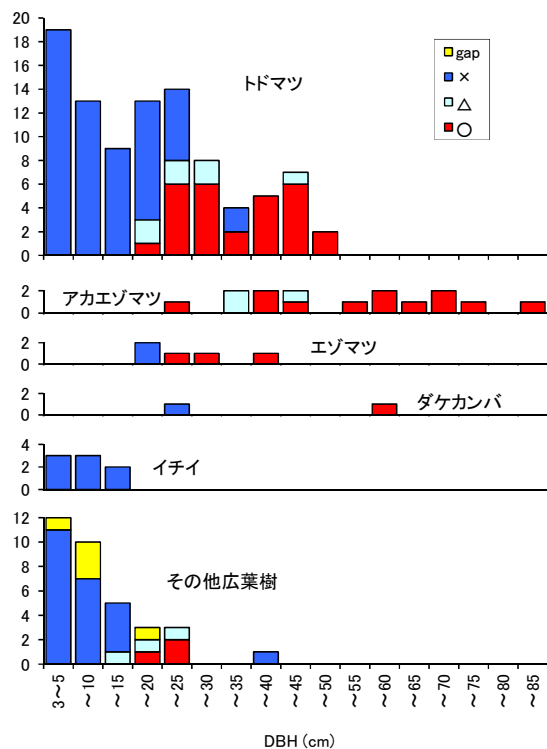
プロットのサイズ：30m×40m

測定年：2003(DBH>3cm)、下層木(H>30cm)：2003～未完

備考：阿寒国立公園

経緯：アカエゾマツ・トドマツ林。エゾマツ、ダケカンバが混生。2003年に岡野哲郎とともに30m×40mプロットを設置、DBH>3cmを対象にDBH、位置を測定。2004年より積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を開始、その後小林 元氏、田代直明氏の協力により2013年まで実施。H>30cmの稚樹についてH、DBH、マイクロサイトの測定を行い、半分ほどまで来たが、未完。

結果：最深積雪深は40～150cm、平均82cm。



45 雌阿寒白水沢亜高山帯林

所在：北海道足寄町、十勝東部森林管理署102一わ，標高720m

設定：2003年杉田久志・岡野哲郎(九州大学北海道演習林)

研究テーマ：亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

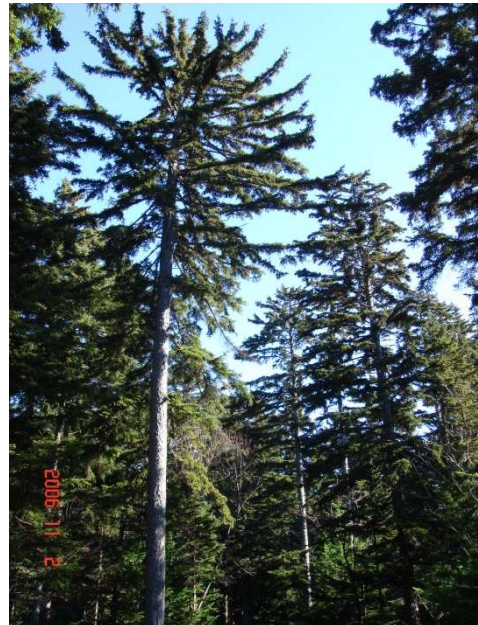
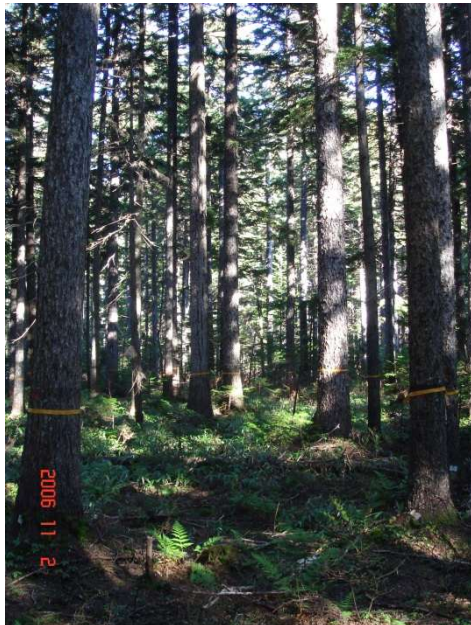
プロットのサイズ：30m×40m

測定年：

備考：阿寒国立公園

経緯：アカエゾマツ純林、林床乏しい(クマイザサ)。1965年に十勝営林局が雌阿寒山麓アカエゾマツ林分試験地を設定。そのなかの無施業保存区に、2003年に岡野哲郎とともに30m×40mプロットを設定。岡野氏、小林 元氏、田代直明氏の協力により積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2004～2013年に実施。結局、積雪環境観測をしただけで、林分調査はしていない。

結果：最深積雪深は70～190cm、平均120cm。



46 魚梁瀬千本山スギ天然更新試験地

所在：高知県馬路村魚梁瀬、安芸森林管理署千本山国有林2065-は、標高450～500m

設定：1925年寺崎渡(東京帝国大学)

研究テーマ：スギ択伐天然更新試験

プロットのサイズ：1.2ha

測定年：2015

備考：固定試験地四国1

経緯：モミ、ツガ、スギを主とする天然林。1925年に寺崎渡氏が試験地設定。1925年1回目の択伐、択伐率(材積)はスギ25%、ヒノキ77%、モミ57%、ツガ72%。1967年に2回目の択伐、広葉樹はすべて伐採、モミ・ツガは老齢木伐採、スギ、ヒノキは伐採せず。1982年に3回目の択伐、択伐率はスギ本数(N)39%、材積(V)34%、ヒノキN38%、V42%、モミ・ツガ・広葉樹すべて伐採。2004年に4回目の択伐、スギ6本、ヒノキ7本(+2本枠外)。毎木調査は、1925(択伐前後)、1930、1935、1940、1947、1955、1963、1967(後)、1973、1983(前後)、1993、2004(前後)、2014に実施、1983まではDBH>8cmを対象、1993以降は大径木のみ。1967年、2回目の択伐にあわせて更新補助作業として、刈払いのみの処理区(幅10m)と刈払い+掻き起こしの処理区(幅10m)を交互に配置。1967年に吉田 実(林業試験場四国支場)らが1㎡の種子トラップを5個設置して種子の豊凶観測、1971までの5か年実施(1967が豊作、1968、1971が不作)。1968年に稚樹用の1m×1m枠を5個設置、1969年に31個追加、稚樹の発生消失、樹高測定を1969～1974毎年と1984年に実施。1969年に全天写真による光環境測定。1982～1988に一部でスギ下木植栽。2015年に杉田が、更新木用の調査ベルト(幅20m)を2本設置(20m×100mと20m×120m)、下木植栽したところは含まないように、刈払い区(幅10m)と刈払い+掻き起こし区(幅10m)を含むように設置。高さ0.1m以上のすべての樹木(低木種除く)の樹高、胸高直径、階層、マイクロサイト、位置を測定。

結果：スギは多くの更新木がみられ、L字型のサイズ分布を示し、択伐林型を呈している。秋田の柳沢試験地とともにスギの更新が比較的良好である稀な事例。ただしムラがあり、十分な数の後継樹が全面にわたって確保できているかは不明。大きな更新木の密度が掻き起こし区で有意に高く、掻き起こしによってスギの定着が促進された可能性(柳沢試験地に類似)。ただし、掻き起こしを行っていないところでも少しであるが更新木はみられる。掻き起こしを伴った1967年の択伐の際に更新？ 択伐と掻き起こしを組み合わせればスギでも更新できる？

アピール：スギでもこんなに更新できるのかとビックリポンです。

文献：

渡辺録郎・佐竹和夫(1964)千本山天然更新試験地の調査。林業試験場四国支場年報 5: 3-13

佐竹和夫・都築和夫・吉田 実(1971)魚梁瀬地方のスギ天然生林の稚樹の生長と消長について。日林関西支大会講演集 22: 25-28

吉田 実(1973)スギ択伐林内の稚樹発生と消長。日林講 84: 260-261

都築和夫(1974)既往調査・研究論文の抄録 3. 千本山、小屋敷山択伐試験地に関する事項。魚梁瀬千本山保護林, 168-193, 高知営林局, 高知

吉田 実(1981)スギ天然林の落下種子量と発芽率の推移。日林論 92: 207-208

吉田 実・佐竹和夫・都築和夫(1984)千本山試験地における開空度を基にしたスギ稚樹の発生と消長。日林関西支大会講演集 35: 32-35

吉田 実・佐竹和夫・都築和夫(1985)天然更新試験地における相対照度を基にしたスギ稚樹の発生と消長。林業試験場四国支場年報 26: 6-12

吉田 実(1989)スギ択伐天然林内に植栽されたスギ後継樹の相対照度別樹高成長の推移。林業試験場四国支場年報 30: 20-21

松村直人・小谷英司(1994)スギ択伐天然更新試験地の成長経過。森林総合研究所四国支場年報 35: 38-41

小谷英司・奥田史郎(2004)千本山天然更新試験地での天然更新に関する研究。四国森林管理局, 32pp.

赤井龍男(2006)ヒノキ、スギ天然更新の成林条件と技術指針。人工林における天然更新技術に関する調査(平成17年度調査報告書), 146-207, 林野庁整備課

杉田久志、北原文章、志賀 薫、酒井 敦(2016)魚梁瀬千本山スギ天然更新試験地における更新状況 一地掻き処理の影響一。第127回日本森林学会大会



47 石鎚山シラベ林動態試験地

所在：愛媛県久万高原町石鎚山、愛媛森林管理署面河山国有林 1 1 ーは、標高1780～1790mm

設定：1996年杉田久志(5m×65m)、2015復元拡張(20m×100m)

研究テーマ：(1)シラベ林の動態

(2)亜高山帯針葉樹林の動態と積雪環境

プロットのサイズ：20m×100m

測定年：1996年(5m×65m)、2015、2025(20m×100m)

備考：石鎚国定公園特別地域

経緯：日本最西端の亜高山帯針葉樹林(シラベ純林)、ただしシラベ林は亜高山帯の全域を被うのではなく、ササ原が広がる。1996年杉田が5m×65mの枠を設置、H>30cmの樹木の樹高、胸高直径、位置図作成。2015年に枠を復元、20m×100mに拡張、当年生実生を除く全個体(低木種除く)の樹高、胸高直径、立地区分(ササ型、岩礫型)、位置を測定。積雪環境観測(最深積雪深、根雪期間)を2016年から実施。

結果：シラベのサイズ分布は、胸高直径10cm以下の数が非常に多く、2～4cmにモードがあった。10cm以上では幅広い分布を示し、最大は56cmであった。胸高以下では高さ30～60cmにモードがあり、30cm以下のものは非常に少なかった。このような個体群構造は、この林分において一斉更新が複数回生じたが、現在は実生定着による補充がない状態であることを示唆している。岩礫地では小径木、稚樹がきわめて多かったが、ササ型林床では非常に少なかった。1996～2015の19年間のシラベ個体群構造は激しく変化しており、林冠木の枯死によりBAが減少する一方で、稚樹の成長・進階により小径木本数が増加しており、回転時間は50年程度と短かった。

アピール：日本最西端の亜高山帯針葉樹林

文献：

Yamanaka,T.(1953) Studies on the vegetation of Mt. Ishizuchi, Shikoku. Research Report of Kochi University, 2:1-11.

山中二男(1959) 四国の亜高山帯森林植生について. 植物学雑誌, 72:120-125.

山中二男(1972) 石鎚山地の原生林. 植物と自然, 6(5):23-25.

山中三男(1979) 石鎚山地にみられたササの枯死後の植生変化. 「石鎚山・面河地区自然環境保全調査報告書」, 65-73, 日本自然保護協会, 東京.

宮脇 昭編(1982) 日本植生誌 四国. 539pp. 至文堂, 東京.

清水長正(1992) 南国の亜高山帯 石鎚山. 小泉武栄・清水長正編「山の自然学入門」, 171. 古今書院, 東京.

森川國康編(1995) 石鎚山系自然観察入門. 295pp. 愛媛県文化振興財団, 松山.

清水長正(1996) 石鎚山ー日本南西端の亜高山帯針葉樹林の立地. 田代 博・藤本一美・清水長正・高田将志「山の地図と地形」, 234-238, 山と溪谷社, 東京.

杉田久志・清水長正(2002) 石鎚山 日本南西端の亜高山帯針葉樹林. 「百名山の自然学 西日本編」(清水長正編), 100-101, 古今書院, 東京

杉田久志、酒井 敦、比嘉基紀、越智水星、清水長正(2015) 石鎚山のシラベ林の林分構造と動態. 植生学会第20回大会講演要旨集, 42

杉田久志、比嘉基紀(2015) 石鎚山のシラベ林の広がりの変遷ー白骨林の形成とササ原への侵入ー. 第108回土佐生物学会大会講演要旨集, 9

