豪雪地帯におけるスギ不良造林地の改良に関する研究(1)

誌名	研究報告
ISSN	03889289
著者	佐藤, 啓祐
巻/号	19号
掲載ページ	p. 63-77
発行年月	1990年3月

山形県立林業試験場研究報告　第19号　63～77（1990）

豪雪地帯におけるスギ不良造林地の改良に関する研究（Ⅰ）
―スギ不良造林地の積雪環境と林分構造―

佐　藤　啓　祐

Studies on improvements of unproductive plantations of sugi (*Cryptomeria japonica* D.Don) in the heavy snowy districts (Ⅰ)
Snow-cover condition and structure of unproductive plantations of sugi (*Cryptomeria japonica* D.Don)

Keisuke Sato

要　旨：山形県内の豪雪地帯（年最深積雪250cm 以上の地帯）において、既往のスギ造林地の分布域と健全性に関する調査および代表的なスギ不良造林地の積雪環境と林分構造に関する調査を行った。

①　山形県内の豪雪地帯におけるスギ造林地の分布域は、高海抜の山地の中心部のほか、出羽丘陵から越後山脈にかけての山地に集中的にみられ、標高が400m から950m の範囲、年最深積雪推定値が250cm から520cm の範囲、年根雪日数推定値が120日から170日の範囲にある。

②　分布域から選んだ21ヵ所のスギ造林地では、森林土壌は標高約700m 以下では弱乾性褐色森林土の B_B型と適潤性褐色森林土の $B_{D(d)}$型および B_D型、同約700m 以上では暗色系褐色森林土の DB_D型であり、健全木率（山形県スギ林分立木本数基準に対する健全木本数の百分率）は０％から34％の範囲にあって、B_B型と DB_D型の土壌で健全木率が低く、また年最深積雪推定値と年根雪日数推定値が大なるほど健全木率が低い。

③　同上の分布域の標高500m 付近および900m 付近から選んだ２ヵ所の代表的なスギ不良造林地では、50m×50m メッシュの現存木率（植栽本数に対する現存本数の百分率）と健全木率は、年最深積雪が300cm から350cm のメッシュでは現存木率が22％から43％で健全木率が７％から21％、350cm から400cm のメッシュでは現存木率が10％から26％で健全木率が２％から７％、400cm 以上のメッシュでは現存木率が０％から13％で健全木率が０％から２％で、年最深積雪が大なるほど現存木率と健全木率が低い。

④　同上の造林地では、若齢であるため高木層が欠如しているが、年最深積雪が400cm 以上の部分では造林木の減少と雪害による成長停滞が甚だしいため亜高木層も欠如している。また、造林木を含めて高木性の木本類が少なく、造林木を除いた優占種はススキとササ類（チマキザサ・チシマザサ）および低木性の木本類（リョウブ・マルバマンサク・キイチゴ類）で、一斉林または針・広混交林としての林分構造をもたず、これから一斉林または針・広混交林としての林分構造に移行する可能性はきわめて低い。

I まえがき

本邦の代表的な積雪地帯に入る山形県では、降・積雪を人工林成立の重大な阻害要因とみなし、県内域を年最深積雪100cm 未満の少雪地帯（現行技術により経済林が成立する地帯）、100cm 以上250cm 未満の多雪地帯（現行技術により経済林が成立するが雪害が恒常化している地帯）、250cm 以上400cm 未満の豪雪地帯下部（人工林の成立は可能であるが経済林とするには雪害軽減技術の開発が不可欠な地帯）、400cm 以上の豪雪地帯上部（人工林の成立が困難な地帯）に区分したうえ、現時点でのスギ経済林の成立限界を標高を700m 以下に限定し、冬季主風の吹上げ斜面では年最深積雪350cm 以下、冬季主風の吹下ろし斜面では300cm 以下としている（佐藤・高橋：1879）。

このことから、経済林を目的とした現行技術によるスギ人工林の造成は、標高を700m 以下の領域に限定したうえ、積雪との関係では広めにみても年最深積雪300cm 以下の地帯にとどめるべきであり、300cm 以上の地帯では新たな雪害軽減技術を開発を待って進めるべきであるとみられる。

しかし、実態的には、年最深積雪300cm 以上の地帯には既にスギ造林地があり、多くは不良造林地化して経済林として期待できない様相を呈している。また、一部には林床の侵食や崩壊等の荒廃地化の兆しがあり、放置すれば荒廃地化が進み森林としての健全性が損われるものとみられる。

本研究は、豪雪地帯におけるスギ不良造林地の改良を目的とするもので、当該地帯におけるスギ造林地の実態の把握・不良造林地の改良方法の策定・改良方法の実証の 3 点を主な内容としているが、本報では、研究の基礎調査として行なった実態調査結果に基づいて、豪雪地帯におけるスギ造林地の分布域と健全性との関係、およびスギ不良造林地の積雪環境と林分構造との関係について報告する。

なお、実態調査の一部は国庫助成課題「積雪地帯における広葉樹林の造成・改良技術に関する研究」の中で行なった。

II 調査方法

1．豪雪地帯におけるスギ造林地の分布域と健全性に関する調査

山形県最深積雪分布図（佐藤：1984）によれば、年最深積雪250cm 以上の豪雪地帯は、高海抜の山地の中心部のほか出羽丘陵から越後山脈にかけての標高約400m 以上の山地にみられ、庄内・最上・村山・置賜の 4 地域を網羅し、県林野面積の約 7 %に及んでいる。

本調査では、庄内地域を除く最上・村山・置賜の 3 地域の豪雪地帯を対象域とし、森林簿・森林施業図・20万分の 1 地勢図（国土地理院：1982）・山形県最深積雪分布図（佐藤：1984）から豪雪地帯にあるスギ造林地を拾い出し、それぞれの緯度・経度・標高・陸度・隔度を読取り、既往の年最深積雪と年根雪日数の推定式（佐藤：1987）によって年最深積雪および年根雪日数を推定したのち、分布域から1987年現在の林齢が13年生から21年生の範囲の21ヵ所の造林地を選んで、現地踏査のうえそれぞれに50m×50m 方形区を設定し、方形区の健全木率と森林土壌を調査した。

健全木率は、表－１の造林木の形質区分のａ級木とｂ級木を健全木とし、山形県スギ林分立木本数基準（佐藤・高橋：1979）に対する健全木本数の百分率とした。なお、本調査は1986年から1987年にかけて行なった。

２．代表的なスギ不良造林地の林分構造と積雪環境に関する調査

本調査では、代表的なスギ不良造林地として、さきの21ヵ所のスギ造林地から、標高500m付近にある造林地１ヵ所と900m付近にある造林地１ヵ所を選び、現地踏査のうえそれぞれに50m×50mメッシュを切り、メッシュごとの年最深積雪と現存本数率および健全木率を調査したのち、各15ヵ所の20m×20m方形区を設定して、方形区の森林土壌・現存木率と健全木率・草本類を除いた植物組成を調査した。草本類については最も優占度が高い植物の種名と優占度のみを記載した。

同上の造林地の1987年現在の林齢は、標高500m付近の造林地が13年生から15年生の範囲、同900m付近の造林地が20年生から21年生の範囲である。年最深積雪は、標高500m付近の造林地では1969年冬から1973年冬までの５冬季、同900m付近の造林地では1974年冬から1978年冬までの５冬季に、本調査と同じメッシュで指示計を用いて測定した指示値の平均値で代替した。現存木率は造林木の植栽本数に対する現存本数の百分率とした。なお、本調査は1986年から1988年にかけて行なった。

III　結果および考察

１．豪雪地帯におけるスギ造林地の分布域と健全性

表－２に豪雪地帯におけるスギ造林地の分布域を、表－３に分布域の21ヵ所の造林地に設定した方形区の健全木率と森林土壌を示した。

山形県の豪雪地帯におけるスギ造林地の分布域は、高海抜の山地の中心部のほか出羽丘陵から越後山脈にかけての山地に集中し、森林施業図から読取った標高が約400mから約950mの範囲、既往の推定式（佐藤：1987）を用いて推定した年最深積雪が約250cmから約520cmの範囲、年根雪日数が約120日から約170日の範囲にあって、既往の環境区分（佐藤・高橋：1979）を越えた領域にも拡大している。

分布域の21ヵ所の造林地に設定した方形区では、健全木率は０％から34％の範囲にあって、年最深積雪と年根雪日数が大なるほど健全木率が低い。方形区の森林土壌は、標高約700m以下では弱乾性褐色森林土のB_B型と適潤性褐色森林土の$B_{D(d)}$型およびB_D型、約700m以上では暗色系褐色森林土のDB_D型であり、生産力が低くスギを適木としないB_B型とDB_D型の土壌の方形区で健全木率が低い。

以上の結果から、豪雪地帯にある既往のスギ造林地の多くは健全性が低く不良造林地化しているものとみられ、その主たる原因は環境条件の無視にあることがうかがわれる。

２．代表的なスギ不良造林地の林分構造と積雪環境

図－１に標高500m付近の造林地の20m×20m方形区の位置と50m×50mメッシュの年最深積雪分布を、図－２に同メッシュの現存木率と健全木率の分布を、図－３に標高900m付近の造林

地の20m×20m 方形区の位置と50m×50m メッシュの年最深積雪分布を、図－4に同メッシュの現存木率と健全木率の分布を示した。また、表－4から表－6に標高500m 付近の造林地の方形区の森林土壌・造林木の現存本数と健全木率・草本類をのぞいた植物組成を、表－7から表－9に標高900m 付近の造林地の方形区の森林土壌・現存本数と健全木率・草本類を除いた植物組成を示した。

2ヵ所の造林地とも、50m×50m メッシュの現存木率と健全木率は、年最深積雪が300cm から350cm のメッシュでは現存木率が22%から43%で健全木率が7%から21%、350cm から400cm のメッシュでは現存木率が10%から26%で健全木率が2%から7%、400cm 以上のメッシュでは現存木率が0%から13%で健全木率が0%から2%で、年最深積雪が大なるほど現存木率と健全木率が低く、年最深積雪と現存本数率および健全木率との関係は密接である。

また、2ヵ所の造林地とも、若齢であるため高木層が欠如しているが、年最深積雪400cm 以上の部分では造林木の減少と雪害による成長停滞が甚だしいため亜高木層も欠如している。現存造林木にみられる雪害は、幹倒伏・幹座屈・幹割れ・幹折れ等で回復の見込はない。むしろ、被害木の樹形が雪害を受け易い形に変形しているため、今後は雪害による造林木の減少が進むものとみられる。また、長期間継続された下刈りによって高木性の木本類の萌芽力が低下しており、造林木を含めて高木性の木本類が少ない。造林木を除いた優占種はススキとササ類（チマキザサ・チシマザサ）および低木性の木本類（リョウブ・マルバマンサク・キイチゴ類）で、外観上はブッシュ状を呈している。そのため一斉林または針・広混交林としての林分構造をもたず、これから一斉林または針・広混交林としての林分構造に移行する可能性はきわめて低い。

以上の結果から、豪雪地帯のスギ不良造林地の多くは、代表的な不良造林地と同じような施業を継続していることから、一斉林または針・広混交林としての構造をもつことは少なく、これから一斉林または針・広混交林としての構造に移行する可能性は低く、健全性の低下が更に進むものとみられる。

3．豪雪地帯のスギ不良造林地の改良の方向

豪雪地帯におけるスギ造林地の分布域と健全性の調査結果および代表的な不良造林地の積雪環境と林分構造の調査結果から、既往のスギ造林地の不良造林地化はこの地帯においては普遍的な現象であり、多くの不良造林地では健全性の低下が更に進むものとみられる。このため、現在の林分構造のまま保育を継続しても、また再びスギを植栽しても、改良の効果は低いものとみられる。したがって、豪雪地帯のスギ不良造林地の改良を図るには、この地帯の環境に適応する樹種たとえば前生樹種等の探索と、それを用いた更新技術の開発が不可欠であろう。

Ⅳ あ　と　が　き

山形県の豪雪地帯において、スギ造林地の分布域と健全性に関する調査および代表的な不良造林地の積雪環境と林分構造に関する調査を行ない、その改良の方向について考察した。その結果、この地帯の既往のスギ造林地の多くは不良造林地で、一斉林または針・広混交林としての構造をもたず、保育を継続しても、また再びスギを植栽しても、改良は期待できないものとみられる。今後はこの地帯の環境に適応する樹種の探索と、それを用いた更新技術の開発を進

める必要がある。

V 引　用　文　献

国土地理院（1982）20万分の1地勢図、国土地理院

佐藤啓祐・高橋　護（1979）山形県におけるスギの生産管理基準・ 4－41、山形県立林業試験場

佐藤啓祐（1984）山形県最深積雪分布図、山形県立林業試験場

――――（1987）山形県の積雪環境に関する研究（Ⅰ）年最深積雪と年根雪日数の推定法、山形林試研報第17号・1－22、山形県立林業試験場

表－1　造林木の形質区分

形質区分	内　　容
a 級 木	根元部を除き主幹は直立し、雪圧の害がほとんど認められないもの。 大径材（地上6mの末口径30cm以上）として利用歩止りが高いと期待されるもの。
b 級 木	主幹に傾きや曲りがあり、枝つきからも雪圧の害を受けたと思われるもの。 利用歩止りは落ちるが、大径材としての利用が期待できるもの。
c 級 木	雪圧害により形質が非常に悪く、用材としての価値は低いか、ほとんど期待できないもの。

表－2　豪雪地帯におけるスギ造林地の分布域

地　域	標　　高	年最深積雪	年根雪日数
村　山	400m～950m	250cm～520cm	120日～170日
最　上	400m～820m	250cm～480cm	120日～160日
置　賜	400m～850m	250cm～480cm	120日～160日

表－3　分布域内の21カ所の造林地の環境と健全木率

番号	地　域	標　　高	年最深積雪	年根雪日数	土壌型	健全木率
1	村　山	400m～420m	250cm	120日	B_D	34%
2		400m	270cm	120日	$B_{D(d)}$	22%
3		580m～600m	300cm	140日	B_B	17%
4		620m～640m	350cm	150日	B_D	28%
5		750m	350cm	150日	DB_D	8%
6		840m	420cm	160日	DB_D	0%
7		950m	520cm	170日	DB_D	0%
8	最　上	400m～420m	250cm	120日	B_B	12%
9		500m～520m	250cm	120日	B_D	24%
10		500m～520m	300cm	140日	$B_{D(d)}$	10%
11		680m～700m	350cm	150日	$B_{D(d)}$	4%
12		750m	460cm	170日	DB_D	0%
13		780m	480cm	170日	DB_D	0%
14		800m～820m	480cm	170日	DB_D	0%
15	置　賜	400m	260cm	120日	B_B	4%
16		400m～420m	280cm	130日	B_D	28%
17		550m	330cm	140日	$B_{D(d)}$	18%
18		630m	350cm	150日	B_D	14%
19		660m～680m	380cm	160日	$B_{D(d)}$	4%
20		740m	440cm	160日	DB_D	0%
21		830m～850m	480cm	170日	DB_D	0%

表－4　海抜高500m付近のスギ不良造林地の植物組成（1）

調査区番号	1"	2"	3"	4"	5"	常在度	総合優占度
海抜高度(m)	510	510	510	530	500		
傾斜方位	S	S	S	S	S		
傾斜角度(度)	5	5	12	20	20		
調査面積(m²)	20×20	20×20	20×20	20×20	20×20		
高木層の高さ(m)	—	—	—	—	—		
高木層の植被率(%)	—	—	—	—	—		
亜高木層の高さ(m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		
亜高木層の植被率(%)	25	35	35	25	30		
低木層の高さ(m)	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0		
低木層の植被率(%)	100	100	100	100	100		
I 高木層							
II 亜高木層							
スギ	2	3	3	2	3	X	2950
III 低木層							
スギ	+	+	+	+	+	X	10
コナラ	+	+	+	+	+	X	10
ブナ					+	II	2
ミズナラ		+	+			IV	4
ツノハシバミ	+			+		IV	4
ホオノキ	+	+	+	+	+	X	10
タムシバ	+					II	2
キハダ		+	+			IV	4
タラノキ	1	1	1			VI	300
オオカメノキ	+	+	+	+	+	X	10
ミヤマガマズミ		+				II	2
イタヤカエデ				+	+	IV	4
ウリハダカエデ			+	+		IV	4
ヤマモミジ					+	II	2
ハウチワカエデ	+	+	+	+	+	X	10
ウワミズザクラ				+	+	IV	4
アズキナシ				+	+	IV	4
コバノトネリコ		+	+			IV	4
ハクウンボク				+		II	2
リョウブ	2	3	3	2	2	X	2550
チシマザサ			+		+	IV	4
チマキザサ	2	2	2	2	2	X	1750
マルバマンサク	1	1	1	1	1	X	500
オオバクロモジ	1	1	+	+		VIII	204
モミジイチゴ	1	1	+	1	1	X	402
クマイチゴ	1	2	1	2	2	X	1250
エビガライチゴ	+	+	+	+	+	X	10
タニウツギ				1	+	IV	102
ノリウツギ	+	+		+	+	VIII	8
エゾユズリハ		1	1	1	1	VIII	400
ヤマブドウ				1		II	100
サルトリイバラ	+		+		+	VI	6
サルナシ		+				II	2
土壌型	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$		
現存木率(%)	29	22	30	30	43		
健全木率(%)	10	8	10	16	21		

表－5　海抜高500m付近のスギ不良造林地の植物組成（2）

調査区番号	1'	2'	3'	4'	5'	常在度	総合優占度
海抜高度(m)	490	500	520	510	510		
傾斜方位	S	SE	SE	SE	SE		
傾斜角度(度)	5	5	5	10	7		
調査面積(m²)	20×20	20×20	20×20	20×20	20×20		
高木層の高さ(m)	－	－	－	－	－		
高木層の植被率(%)	－	－	－	－	－		
亜高木層の高さ(m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		
亜高木層の植被率(%)	5	10	5	5	10		
低木層の高さ(m)	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0		
低木層の植被率(%)	100	100	100	100	100		
I 高木層							
II 亜高木層							
スギ	1	1	1	1	1	X	500
III 低木層							
コナラ		+	+	+		VI	6
ブナ	+		+		+	VI	6
ミズナラ	+	+	+	+		VIII	8
ツノハシバミ				+	+	IV	4
ホオノキ	+	+	+	+	+	X	10
オオバボダイジュ				+		II	2
タムシバ		+	+			IV	4
ニセアカシア	+		+	+	+	VIII	8
ドロノキ				+	+	IV	4
タラノキ	1	1	1	1	1	X	500
オオカメノキ		+		+	+	VI	6
ミヤマガマズミ		+		+	+	VI	6
イタヤカエデ	+	+		+		VI	6
ウリハダカエデ	+	+	+	+	+	X	10
ヤマモミジ	+	+	+	+	+	X	10
ハウチワカエデ	+	+	+	+	+	X	10
ウワミズザクラ	+	+	+	+		VIII	8
アズキナシ			+	+	+	VI	6
コバノトネリコ		+	+		+	VI	6
ハクウンボク	+			+		IV	4
リョウブ	2	3	3	2	2	X	2550
チシマザサ			+	+	+	VI	6
チマキザサ	2	2	2	2	2	X	1750
マルバマンサク	1	1	1	1	1	X	500
オオバクロモジ	+	+	+	1	1	X	206
モミジイチゴ	+		+			IV	4
クマイチゴ	1	2	2			VI	800
エビガライチゴ				+	1	IV	102
タニウツギ		1	1	+	+	VIII	204
ノリウツギ	+	+	+	+		VIII	8
エゾユズリハ	+				1	IV	102
ヤマブドウ		+				II	2
サルトリイバラ		+				II	2
土壌型	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$		
現存木率(%)	10	26	18	21	13		
健全木率(%)	2	7	4	4	2		

表－6　海抜高500m付近のスギ不良造林地の植物組成（3）

調査区番号	1	2	3	4	5	常在度	総合優占度
海抜高度(m)	490	500	520	510	520		
傾斜方位	S	S	SE	SW	SW		
傾斜角度(度)	5	3	5	13	8		
調査面積(m²)	20×20	20×20	20×20	20×20	20×20		
高木層の高さ(m)	—	—	—	—	—		
高木層の植被率(%)	—	—	—	—	—		
亜高木層の高さ(m)	—	—	—	—	—		
亜高木層の植被率(%)	—	—	—	—	—		
低木層の高さ(m)	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0		
低木層の植被率(%)	100	100	100	100	100		
I 高木層							
II 亜高木層							
III 低木層							
スギ				+		II	2
コナラ	+	+	+	+		VIII	8
ブナ			+		+	IV	4
ミズナラ			+			II	2
オノオレカンバ		+				II	2
アカシデ				+		II	2
ツノハシバミ				+		II	2
ホオノキ	+			+		IV	4
タムシバ			+	+		IV	4
キハダ		+	+		+	VI	6
ミズキ	+					II	2
ドロノキ				+		II	2
タラノキ	1	2	1		2	VIII	900
オオカメノキ				+	+	IV	4
ミヤマガマズミ	+	+		+	+	VIII	8
イタヤカエデ	+	+			+	VI	6
ウリハダカエデ	+	+	+			VI	6
ヤマモミジ	+	+			+	VI	6
ハウチワカエデ		+	+	+	+	VIII	8
ウワミズザクラ		+	+			IV	4
アズキナシ	+		+	+		VI	6
コバノトネリコ		+	+			IV	4
ハクウンボク				+		II	2
リョウブ	2	3	3	+	+	X	1854
チシマザサ			+		+	IV	4
チマキザサ	2	2	2	2	2	X	1750
マルバマンサク	1	1	1	1	1	X	500
オオバクロモジ	1	1	+	+		VIII	204
モミジイチゴ			+			II	2
クマイチゴ	1	2	1			VI	550
エビガライチゴ			+	+	+	VI	6
タニウツギ		1	1		+	VI	202
ノリウツギ	+			+		IV	4
ヤブデマリ		+				II	2
エゾユズリハ		1	1		1	VI	300
ヤマブドウ				1		II	100
土壌型	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$	$B_{D(d)}$		
現存木率(%)	0	0	0	2	0		
健全木率(%)	0	0	0	0	0		

表－7　海抜高900m付近のスギ不良造林地の植物組成（1）

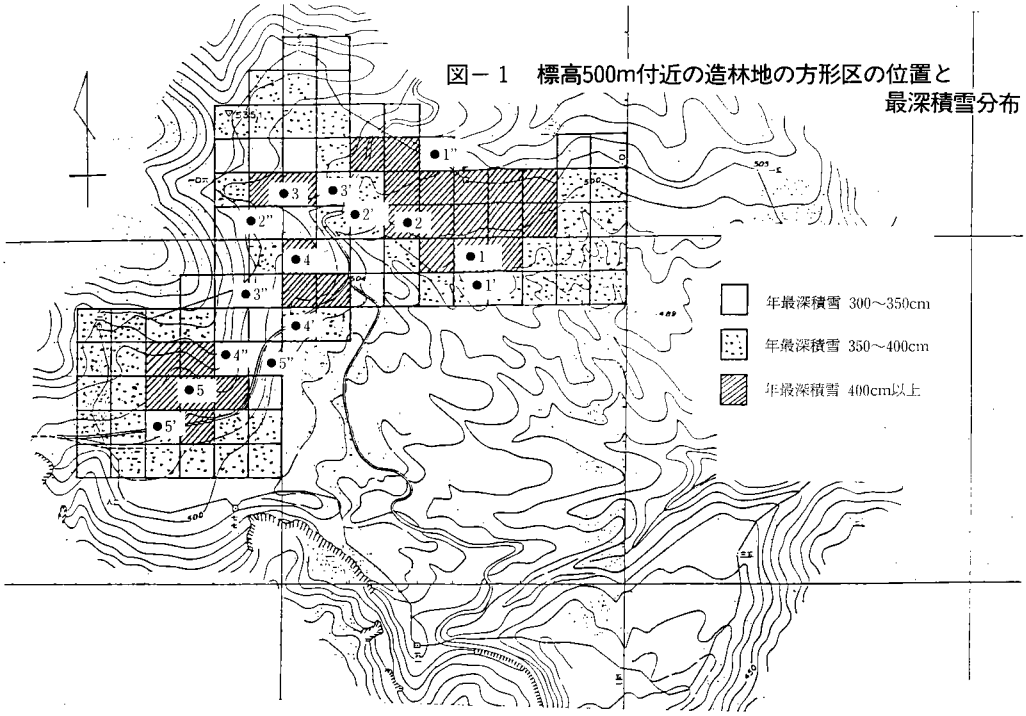
調査区番号	6"	7"	8"	9"	10"	常在度	総合優占度
海抜高度(m)	920	930	930	930	940		
傾斜方位	NW	NW	N	NW	NW		
傾斜角度(度)	10	10	10	10	10		
調査面積(m²)	20×20	20×20	20×20	20×20	20×20		
高木層の高さ(m)	—	—	—	—	—		
高木層の植被率(%)	—	—	—	—	—		
亜高木層の高さ(m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		
亜高木層の植被率(%)	30	35	35	35	35		
低木層の高さ(m)	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5		
低木層の植被率(%)	100	100	100	100	100		
I 高木層							
II 亜高木層							
スギ	3	3	3	3	3	X	3750
III 低木層							
ブナ	+	+				IV	4
ミズナラ			+			II	2
ツノハシバミ		+	+			IV	4
ホオノキ		+				II	2
タムシバ	+				+	IV	4
コシアブラ	+			+	+	VI	6
オオカメノキ	+	+	+	+	+	X	10
ミヤマガマズミ		+		+	+	VI	6
イタヤカエデ	+		+	+		VI	6
ヤマモミジ		+		+	+	VI	6
ハウチワカエデ	+	+	+	+	+	X	10
ハクウンボク	+		+	+		VI	6
リョウブ	2	3	2	2	3	X	2550
チシマザサ	3	3	3	3	3	X	3750
マルバマンサク	+	+	+	1	1	X	206
オオバクロモジ	1			+	+	VI	104
タニウツギ	+	+	+		+	VIII	8
土壌型	DB_D	DB_D	DB_D	DB_D	DB_D		
現存木率(%)	22	22	28	28	28		
健全木率(%)	8	14	10	10	8		

表－8　海抜高900m付近のスギ不良造林地の植物組成（2）

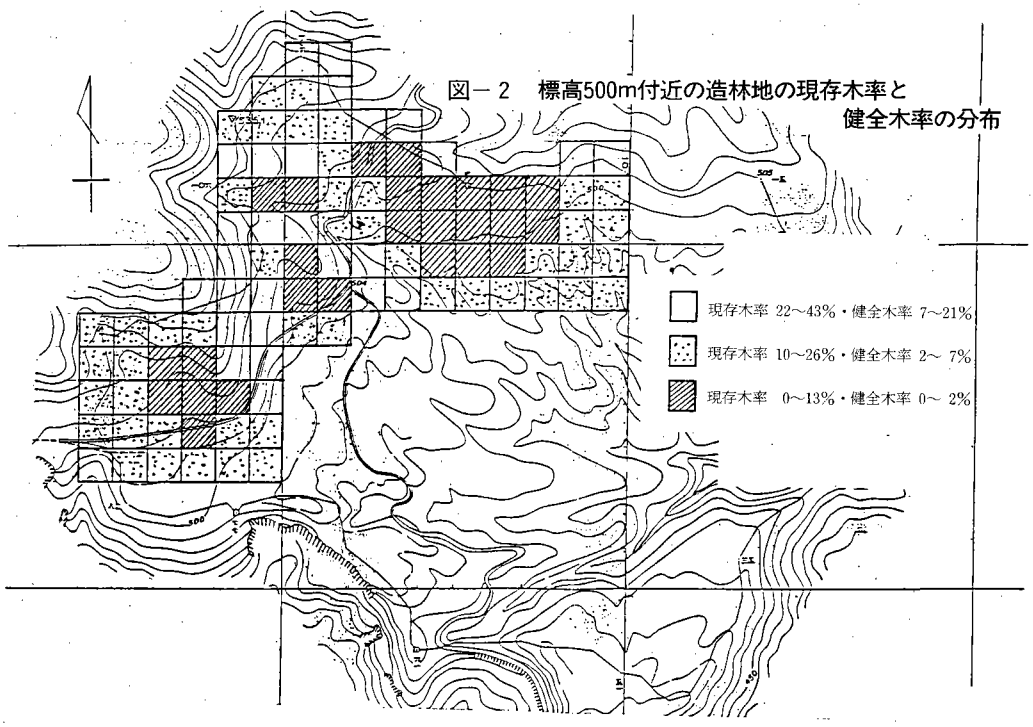
調査区番号	6'	7'	8'	9'	10'	常在度	総合優占度
海抜高度(m)	900	890	890	900	920		
傾斜方位	SE	SE	S	SW	S		
傾斜角度(度)	20	20	10	15	10		
調査面積(m²)	20×20	20×20	20×20	20×20	20×20		
高木層の高さ(m)	—	—	—	—	—		
高木層の植被率(%)	—	—	—	—	—		
亜高木層の高さ(m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		
亜高木層の植被率(%)	25	20	25	20	20		
低木層の高さ(m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5		
低木層の植被率(%)	100	100	100	100	100		
I 高木層							
II 亜高木層							
スギ	2	2	2	2	2	X	1750
III 低木層							
ブナ	+	+	+	+	+	X	10
ミズナラ		+				II	2
ツノハシバミ	+	+	+	+		VIII	8
ホオノキ		+	+			IV	4
タムシバ		+			+	IV	4
コシアブラ		+	+	+		VI	6
オオカメノキ	+		+	+	+	VIII	8
ミヤマガマズミ	+		+		+	VI	6
イタヤカエデ	+					II	2
ヤマモミジ		+				II	2
ハウチワカエデ	+	+	+	+	+	X	10
ハクウンボク			+	+	+	VI	6
リョウブ	2	3	2	2	2	X	2150
チシマザサ	3	3	3	3	3	X	3750
マルバマンサク		+	+	1	1	VIII	204
オオバクロモジ	1			1	1	VI	300
タニウツギ	+	+	+			VI	6
ノリウツギ				+	+	IV	4
土壌型	DB_D	DB_D	DB_D	DB_D	DB_D		
現存木率(%)	12	12	12	18	15		
健全木率(%)	4	4	4	4	4		

表－9　海抜高900m付近のスギ不良造林地の植物組成（3）

調査区番号	6	7	8	9	10	常在度	総合優占度
海抜高度(m)	880	880	920	920	940		
傾斜方位	SE	SW	SE	SE	E		
傾斜角度(度)	7	11	5	5	7		
調査面積(m²)	20×20	20×20	20×20	20×20	20×20		
高木層の高さ(m)	—	—	—	—	—		
高木層の植被率(%)	—	—	—	—	—		
亜高木層の高さ(m)	—	—	—	—	—		
亜高木層の植被率(%)	—	—	—	—	—		
低木層の高さ(m)	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5		
低木層の植被率(%)	100	100	100	100	100		
I 高木層							
II 亜高木層							
III 低木層							
ブナ			+	+	+	VI	6
ミズナラ	+		+			IV	4
ウダイカンバ			+		+	IV	4
ツノハシバミ	1	+		+	1	VIII	204
ホオノキ		+				II	2
タムシバ	+	+				IV	4
コシアブラ	+	+		+		VI	6
オオカメノキ	+	+	+	+	+	X	10
ミヤマガマズミ	+	+				IV	4
イタヤカエデ		+				II	2
ウリハダカエデ	+					II	2
ヤマモミジ	+	+				IV	4
ハウチワカエデ	+	+	+	+	+	X	10
ウワミズザクラ		+				II	2
ハクウンボク			+	+		IV	4
リョウブ	3	3	2	2	3	X	2950
チシマザサ	3	2	3	3	3	X	3350
マルバマンサク	1	+	+	1	+	X	206
オオバクロモジ	1	1			1	VI	300
タニウツギ		+	+			IV	4
ノリウツギ	+					II	2
ツルシキミ			+			II	2
ヤマブドウ				1		II	102
土壌型	DB_D	DB_D	DB_D	DB_D	DB_D		
現存木率(%)	0	0	0	0	0		
健全木率(%)	0	0	0	0	0		

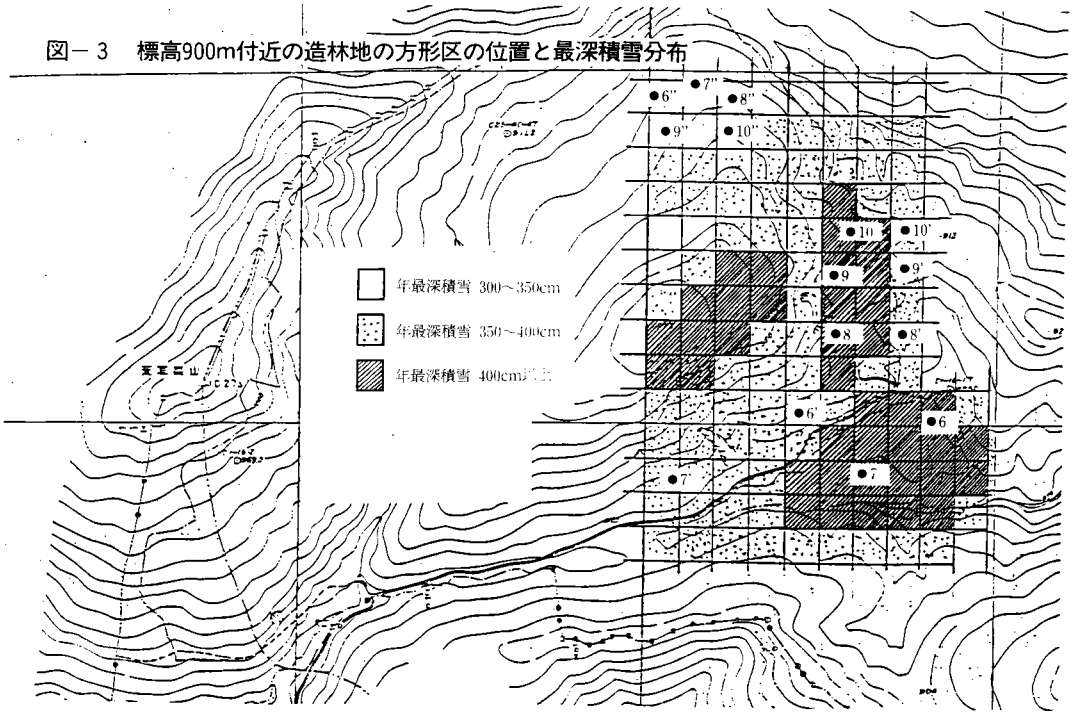


図－1　標高500m付近の造林地の方形区の位置と最深積雪分布



図－2　標高500m付近の造林地の現存木率と健全木率の分布

図－3　標高900m付近の造林地の方形区の位置と最深積雪分布



図－4　標高900m付近の造林地の現存木率と健全木率の分布