

スギ・ヒノキ高齡化林分に関する研究

2006年度～2008年度

中西敦史・小山善寛*

要 旨

東三河地域のスギ・ヒノキ高齡化林分において、樹木の成長や病虫害発生実態を調査した。多くの高齡林において植栽木の直径成長は約 20 年生以前で大きく、中心の年輪幅が広いこと、良質材生産は難しいと考えられた。ヒノキのとっくり病は、特に黒色土において罹病率が高かった。スギノアカネトラカミキリの被害は、鳳来寺山系で確認された。

I はじめに

全国的にスギ・ヒノキ林の多くは標準伐期齢に達しているが、材価の低迷等により伐採が控えられている傾向にあり、高齡化した林分が増加している。本県の東三河地域では古くから人工造林が進められ、スギを主とした高齡級林分が多くを占めており、流域が一体となってブランド化を推進している（愛知県農地林務部林務課，1998）。しかし、高齡化林分の実態は明らかではなく、施業方法も確立されていない。そこで、本研究では東三河地域のスギ・ヒノキ高齡林における成長や病虫害等発生状況のデータ収集を行うことで、高齡化林分の実態を解明し、本地域の立地に適応した施業方法を検討する。

II 方法

1. 高齡化林分の成長等調査

新城市上吉田の本センターの試験林（以下試験林）、新城市門谷の県民の森（以下県民の森）、新城市徳定、須長、下吉田、日吉、および愛郷（以下徳定、須長、下吉田、日吉、愛郷）、北設楽郡設楽町神田（以下神田）のスギ・ヒノキ林において、10×10m～30×30mのプロットを設定した（図-1）。毎木調査は胸高直径 3 cm以上の個体の胸

高直径を計測した。土壌は、国有林野土壌調査法によりプロット内の土壌断面形態を調査した。植生は、Braun-Blanquetの方法により層毎の植被率と被度を調査した。各プロットにおいて、平均胸高直径のスギ・ヒノキ（標準木）1本を樹幹解析し、樹高成長と肥大成長過程を明らかにするとともに、地位指数を算出した。また、標準木の実測樹高、胸高直径、林分密度から林分材積を推定した。



図-1 調査地

2. 高齡化林分の病虫害等発生調査

胸高直径 3 cm 以上のヒノキについて、とっくり病の発生状況を目視により調査した。また、伐倒木についてスギノアカネトラカミキリの被害を調査した。

Atsushi NAKANISHI, Yoshihiro KOYAMA: Old man-made Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) and Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*) stands.

* 現新城設楽農林水産事務所

Ⅲ 結果と考察

1. 高齢化林分の成長等調査

調査地の状況を表-1に示す。調査地の地質は領家帯花崗岩類、第三紀設楽層群、三波川変成岩類からなる。スギ林の土壌型はBC、BD(d)、BD、BlD(d)の弱乾性から適潤性の土壌型であった。ヒノキ林の土壌型はBA、BB、BC、BD(d)、BlC、BlD(d)、RBの乾性から適潤性(偏乾亜型)の土壌型であった。スギ・ヒノキ混交林(以下混交林)の土壌型は、BB、BD、BD~BEの乾性から弱湿性の土壌型であった。スギ林は沢筋や中腹に、ヒノキ林の多くは尾根筋や中腹に、混交林は尾根筋、中腹、沢筋であった。スギ林は林齢42~60年生で、ha当たりの立木密度は425~1,214本、平均胸高直径は24.0~39.4cm、地位指数は17.5~24.8、標準木の樹高は20~31m、ha当たりの林分材積は351.5~930.9m³であった。ヒノキ林は林齢46~83年生で、

ha当たりの立木密度は600~1,400本、平均胸高直径は21.3~33.9cm、地位指数は8.4~17.9、標準木の樹高は15~22m、ha当たりの林分材積は313.5~728.6m³であった。混交林は林齢45~136年生で、ha当たりの立木密度は517~950本、スギの割合は36.0~91.3%、平均胸高直径は27.9~34.3cm、スギの地位指数は3.5~19.5、ヒノキの地位指数は3.0~15.5、標準木の樹高は17~26m、ha当たりの林分材積は502.0~1,013.6m³であった。

下層の植生状況を表-2に示す。スギ林ではクロモジ、ヤマアジサイ、アブラチャン等が優占し、ヒノキ林ではコアジサイ、シロモジ、ヒサカキ等が優占していた。混交林ではクロモジ、ヤブムラサキ等が優占していた。また、シロモジは乾性から適潤性(偏乾亜型)の土壌型で、クロモジは弱乾性から適潤性の土壌型で、コアジサイは適潤性(偏乾亜型)の土壌型で、アブラチャンは適潤性

表-1 調査地の状況

プロット	場所	地質	標高(m)	地形	傾斜(°)	土壌型	林齢	植栽樹種	立木密度(本/ha)	平均胸高直径(cm)	地位指数	標準木樹高(m)	林分材積(m ³ /ha)
試験林1	新城市上吉田	三波川変成岩類	330	広い尾根筋の凸状やや緩斜面	13	BD(d)	83	ヒノキ	1056	27.4	8.4	22	728.6
試験林2			305	中腹凹状緩斜面	19	BD~BE	83	スギ	417	37.7	11.3	26	554.6
試験林3			280	沢に近い凸状急斜面	35	BD	70	スギ	867	35.1	16.5	24	875.7
下吉田1	新城市下吉田	三波川変成岩類	560	尾根に近い凹状やや急斜面	30	BC	46	ヒノキ	1400	22.0	13.2	15	392.0
下吉田2			510	沢筋の凹状斜面	22	BD	44	スギ	950	24.0	19.3	20	351.5
下吉田3			360	沢筋の平行斜面	27	BD	51	スギ	900	25.2	20.1	22	504.0
下吉田4			370	沢筋の平行斜面	18	BD(d)	53	ヒノキ	675	28.0	17.6	20	411.8
下吉田5			550	中腹の平行斜面	32	BD(d)	55	ヒノキ	950	26.5	15.9	19	551.0
下吉田6			570	中腹の平行斜面	37	BD	57	スギ	733	26.4	18.5	21	388.5
下吉田7			570	沢筋の平行斜面	20	BD	54	スギ	1150	26.1	19.4	21	609.5
日吉	新城市日吉		380	尾根に近い平行斜面	28	RB	50	ヒノキ	1250	25.4	17.9	20	675.0
県民の森1	新城市門谷	第三紀設楽層群	340	尾根に近い急峻斜面	45	BA	80	ヒノキ	950	21.3	10.2	17	313.5
県民の森2			250	中腹の急峻斜面	45	BD(d)	80	ヒノキ	1117	22.2	8.6	18	391.0
県民の森3			180	沢に近い凹状やや急斜面	32	BB	80	スギ	400	34.2	15.8	26	440.0
神田1	北設楽郡設楽町	第三紀設楽層群	440	中腹の凹状急斜面	35	BB	136	スギ	225	33.0	3.5	25	189.0
神田2			480	中腹の平行急斜面	35	BD(d)	42	スギ	1214	26.3	20.7	21	643.4
神田3			420	沢に近い凹状やや急斜面	30	BD	54	スギ	958	29.6	21.5	26	843.0
徳定1	新城市徳定	領家花崗岩類	580	尾根に近い凹状斜面	25	yBB	45	スギ	550	29.9	19.5	21	385.0
徳定2			580	中腹の平行斜面	23	BlD(d)	53	ヒノキ	300	24.2	15.5	17	117.0
須長1	新城市須長	領家花崗岩類	440	中腹の凸状斜面	28	BC	52	スギ	900	31.0	17.5	22	747.0
須長2			430	尾根に近い凸状斜面	29	yBB	58	ヒノキ	900	26.7	13.4	18	486.0
愛郷1	新城市愛郷	領家花崗岩類	690	広い尾根筋の平行斜面	17	BlC	53	ヒノキ	1075	23.8	13.2	16	387.0
愛郷2			630	沢筋の平行斜面	32	BlD(d)	60	スギ	425	39.3	20.7	29	688.5
愛郷3			630	沢筋の平行斜面	35	BlD(d)	58	スギ	535	39.4	24.8	31	930.9
愛郷4			690	広い尾根筋の平行緩斜面	15	BlC	55	ヒノキ	1050	28.2	17.7	22	724.5
愛郷5			590	沢筋の平行斜面	32	BlD(d)	56	スギ	600	35.3	20.1	24	732.0
愛郷6			610	中腹の平行斜面	29	BlD(d)	57	ヒノキ	600	33.9	15.8	21	546.0

表－２ 下層の植生状況

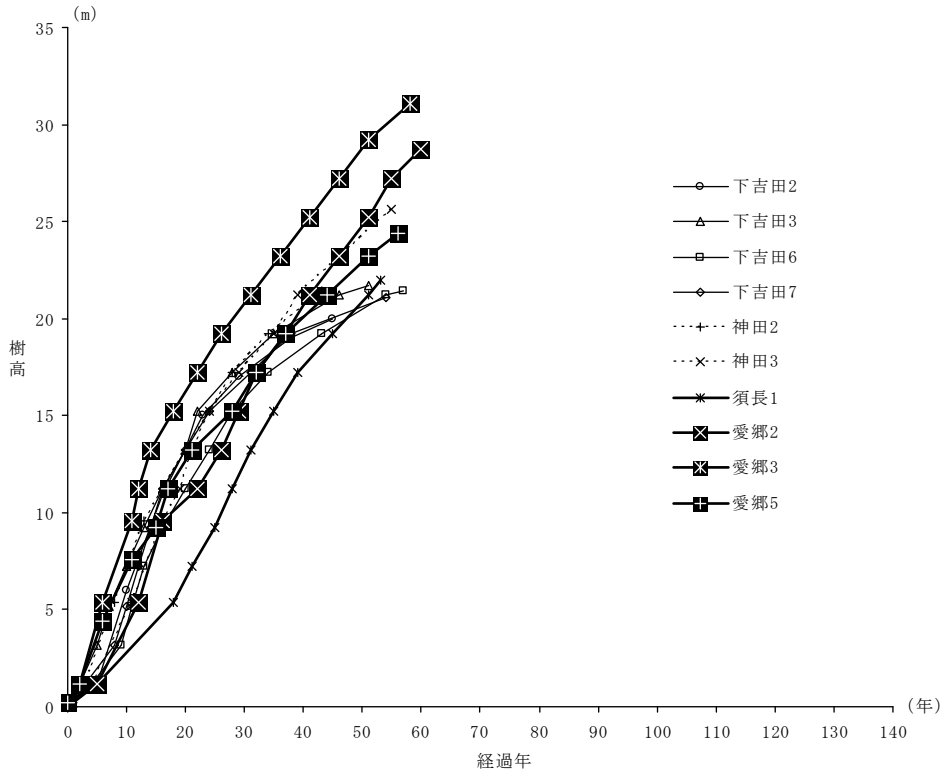
プロット	土壌型	全下層植被率 (%)	下層優占種 (被度)
県民の森1	BA	50	ヤブツバキ (3)、ツブラジイ (3)、ヒサカキ (3)
県民の森3	Bb	70	ヤブムラサキ (3)
神田1	Bb	80	シロモジ (4)
須長2	yBb	50	アセビ (3)
徳定1	yBb	50	コチヂミザサ (3)
日吉	Rb	60	ヒサカキ (4)
下吉田1	Bc	3	ヒメカンアオイ (1)
須長1	Bc	5	クロモジ (1)、ナキリスゲ (1)、ヤブムラサキ (1)
試験林1	Bd(d)	30	トウゲシバ (2)、ヤブムラサキ (2)
下吉田4	Bd(d)	70	クロモジ (2)、コアジサイ (2)、ヤブムラサキ (2)
下吉田5	Bd(d)	50	コアジサイ (2)
県民の森2	Bd(d)	90	ウラジロ (4)
神田2	Bd(d)	5	ガクウツギ (1)、コアジサイ (1)、コチヂミザサ (1)、ヒサカキ (1)
試験林3	Bd	60	アオキ (2)、ヤブムラサキ (2)
下吉田2	Bd	95	クロモジ (2)、コチヂミザサ (2)、ベニシダ (2)、マツカゼソウ (2)、モミジイチゴ (2)、ヤブムラサキ (2)
下吉田3	Bd	50	アブラチャン (2)、クロモジ (2)
下吉田6	Bd	70	アブラチャン (3)
下吉田7	Bd	60	アブラチャン (4)
神田3	Bd	70	クロモジ (3)
試験林2	Bd~Be	70	アオキ (2)、クロモジ (2)、コアジサイ (2)、センリョウ (2)、ヒサカキ (2)、ミョウガ (2)、ヤブツバキ (2)、ヤブムラサキ (2)
愛郷1	Blc	10	シロモジ (2)
愛郷4	Blc	10	
徳定2	Bld(d)	95	スズタケ (5)
愛郷2	Bld(d)	40	サンショウ (1)、シロモジ (1)、ヒノキ (1)、ムラサキシキブ (1)、ヤマアジサイ (1)
愛郷3	Bld(d)	90	ヤマアジサイ (4)
愛郷5	Bld(d)	50	シロモジ (3)
愛郷6	Bld(d)	30	シロモジ (2)、ヒサカキ (2)

の土壌型のみで優占していた。

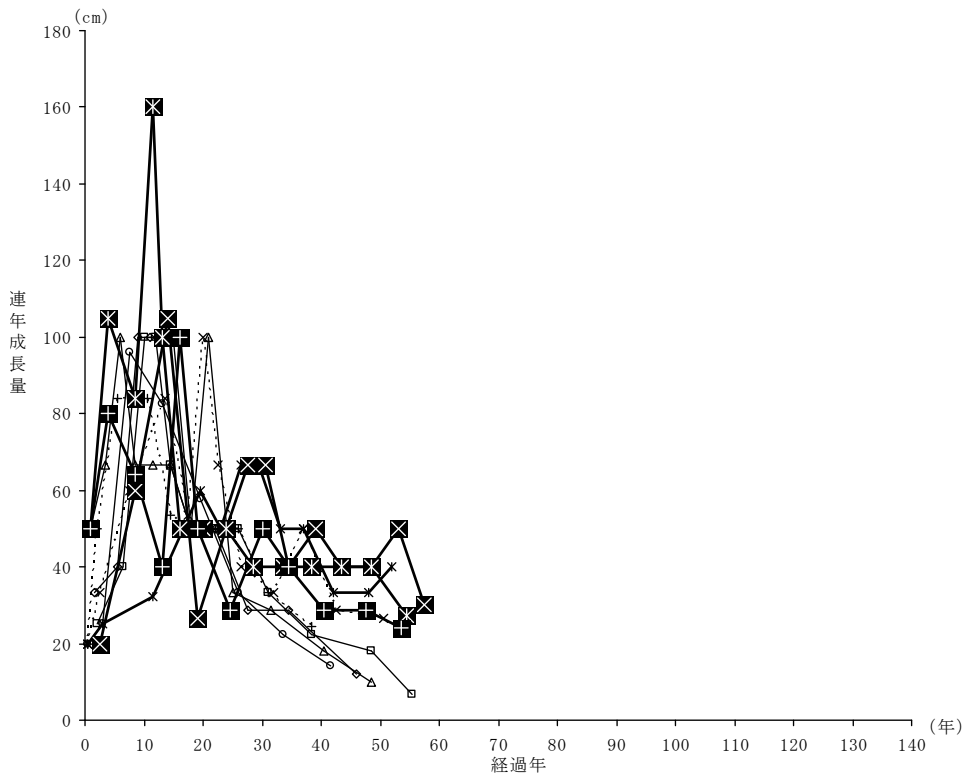
スギ林の樹幹解析の結果を図－２、３に示す。樹高は40年生時において愛郷３が最も高く、須長１が最も低かった。愛郷３では初期の樹高成長曲線の立ち上がりが早く、連年樹高成長量は12年生時で最大となり、最大値は他の調査地と比較して著しく高かった。須長１では初期の樹高成長曲線の立ち上がりが遅く、連年樹高成長量は27年生時において最大で、他の調査地と比較して時期が最も遅く、最大値は最も低かった。須長１以外では、樹高成長は約20年生以前で大きく、連年樹高成長量は5～20年生時において最大となった。40年生以降の樹高成長は、愛郷２、３、５と神田３、須長１では比較的良好で、連年成長量はある程度保たれたが、下吉田２、３、６、７では成長が鈍化し、連年樹高成長量は減少していく傾向が見られた。胸高直径は40年生時において愛郷３が最も大きく、下吉田２、３、６が小さかった。愛郷３では初期の胸高直径成長曲線の立ち上がりが早く、連年成長量は4年生時で最大となり、最大値は他

の調査地と比較して著しく大きかった。下吉田２、３、６は、胸高直径成長曲線の初期の立ち上がりは比較的早かったものの、約20年生以降の連年成長量が他の調査地と比較して小さく、胸高直径成長は早く鈍化した。全調査地において胸高直径成長は約20年生以前で大きく、連年成長量は2～17年生で最大となった。40年生以降の胸高直径成長は愛郷２、３、５、神田３、須長１では連年成長量が比較的大きく、下吉田３、６、７では、連年成長量が小さかった。下吉田３、６、７では、連年成長量は最大値からの減少後、目立った増加が無かったことから個体間競争が激しくなったと考えられた。その他の調査地においては、連年成長量は最大値からの減少後、はっきりした増加があったことから、間伐が行われたと考えられた。

ヒノキ林の樹幹解析の結果を図－４、５に示す。樹高は40年生時において日吉、愛郷４、下吉田４が高く、県民の森２、試験林１が低かった。日吉、愛郷４、下吉田４では初期の樹高成長曲線の立ち上がりが早く、連年樹高成長量は8～22年生時で

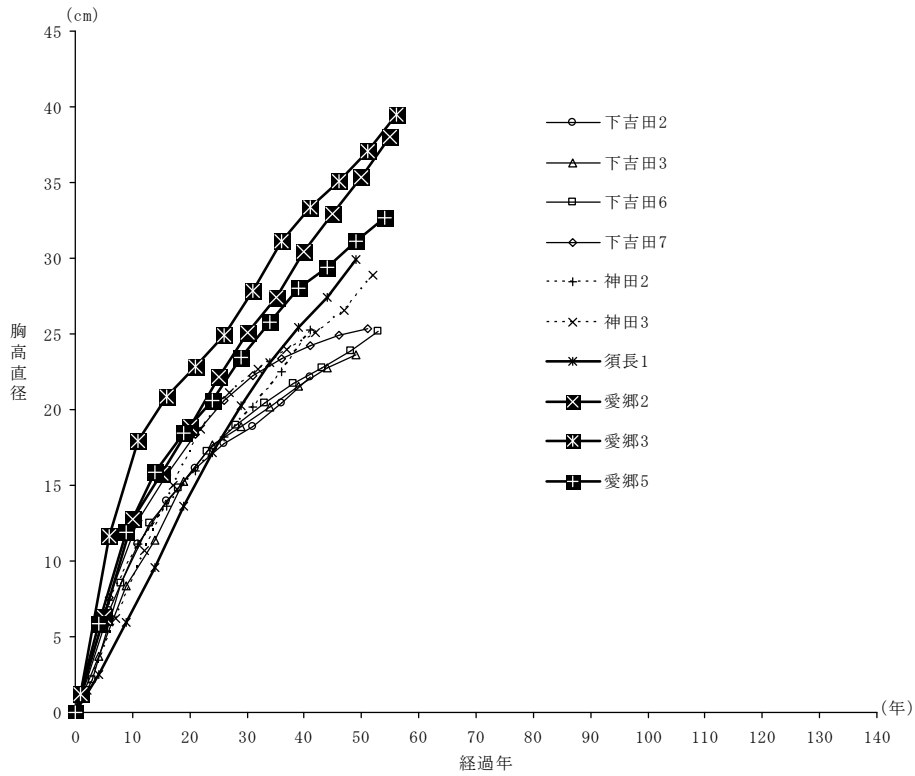


樹高成長経過

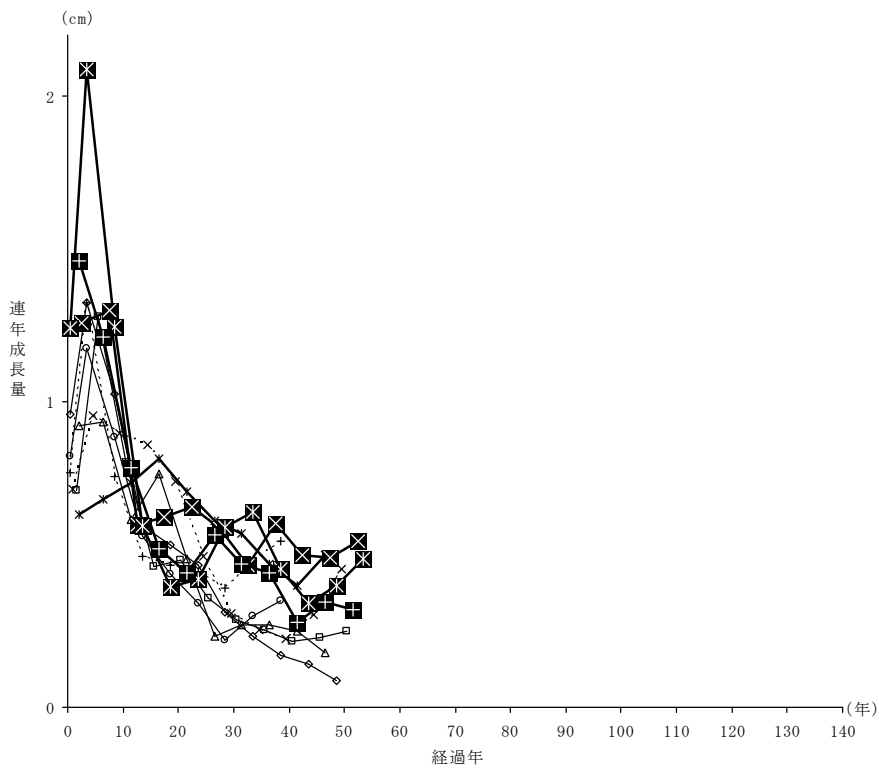


連年樹高成長量

図-2 スギ林の樹高成長過程



胸高直径成長経過



連年胸高直径成長量

図-3 スギ林の胸高直径成長過程

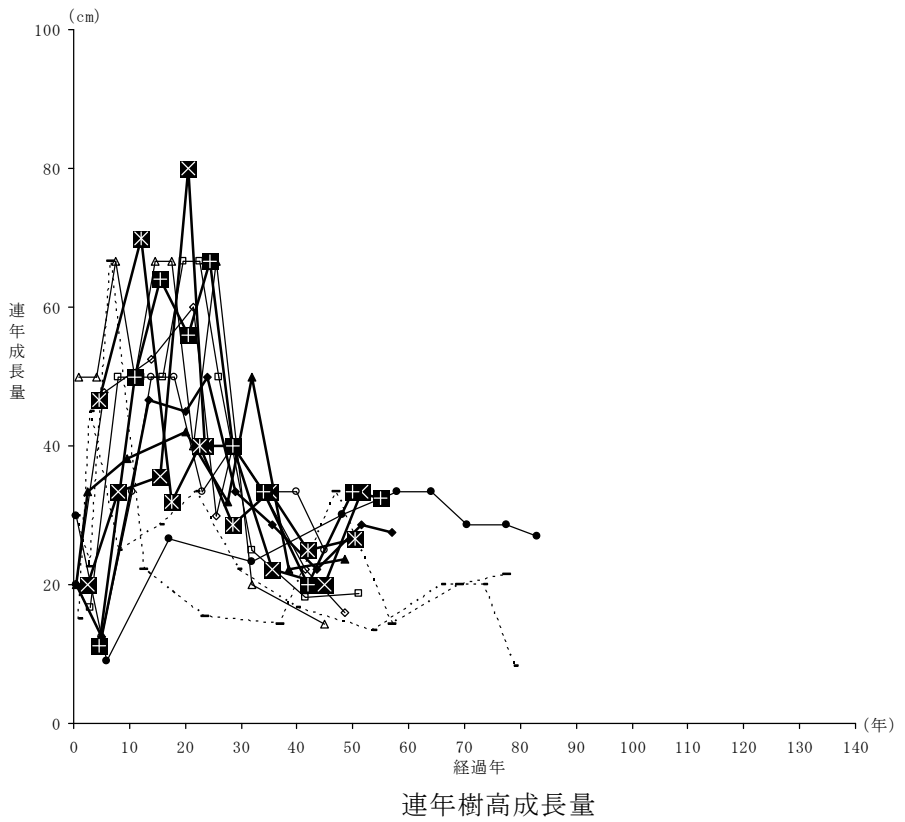
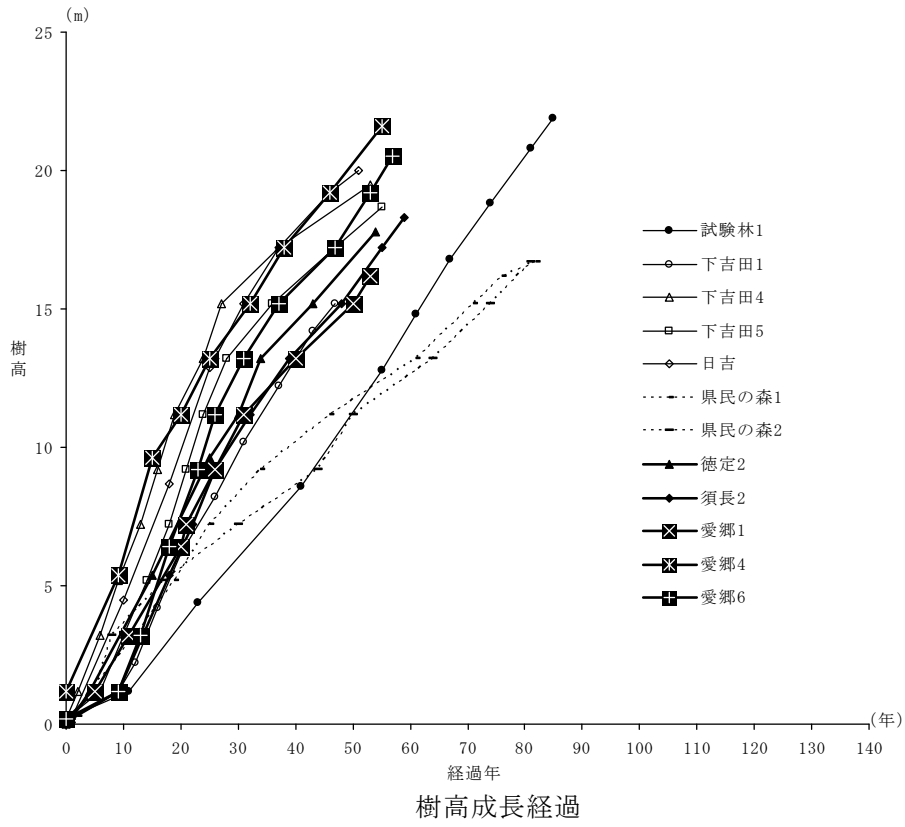
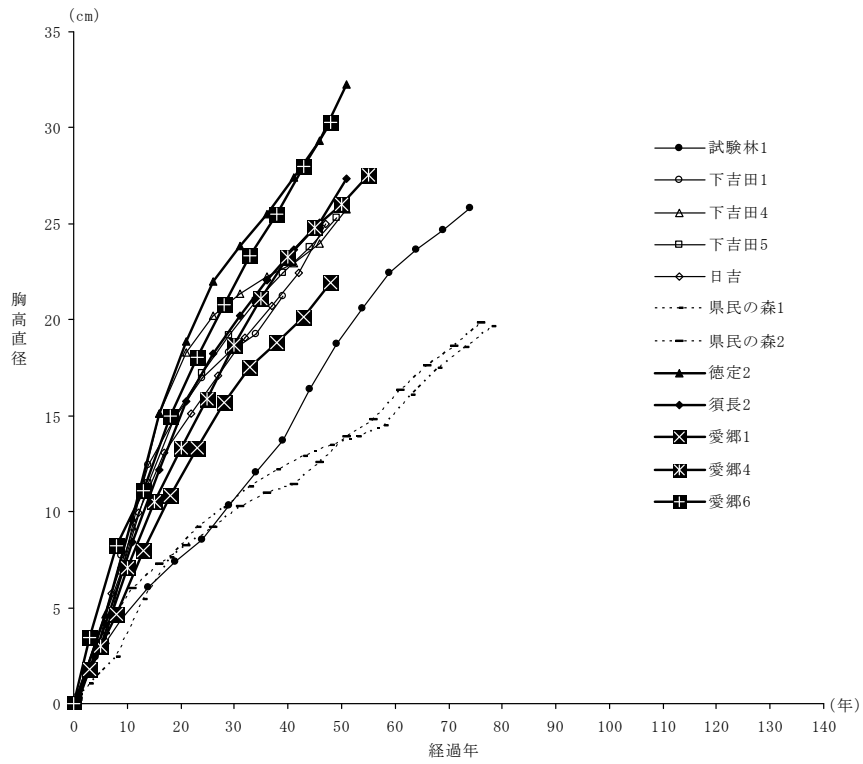
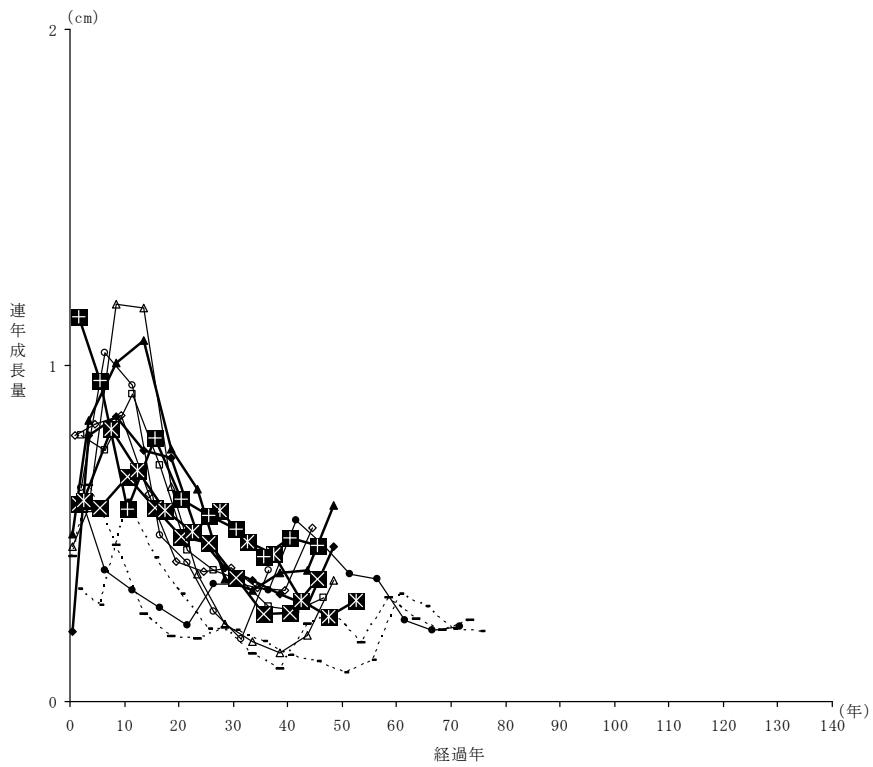


図-4 ヒノキ林の樹高成長過程



胸高直径成長経過



連年胸高直径成長量

図-5 ヒノキ林の胸高直径成長過程

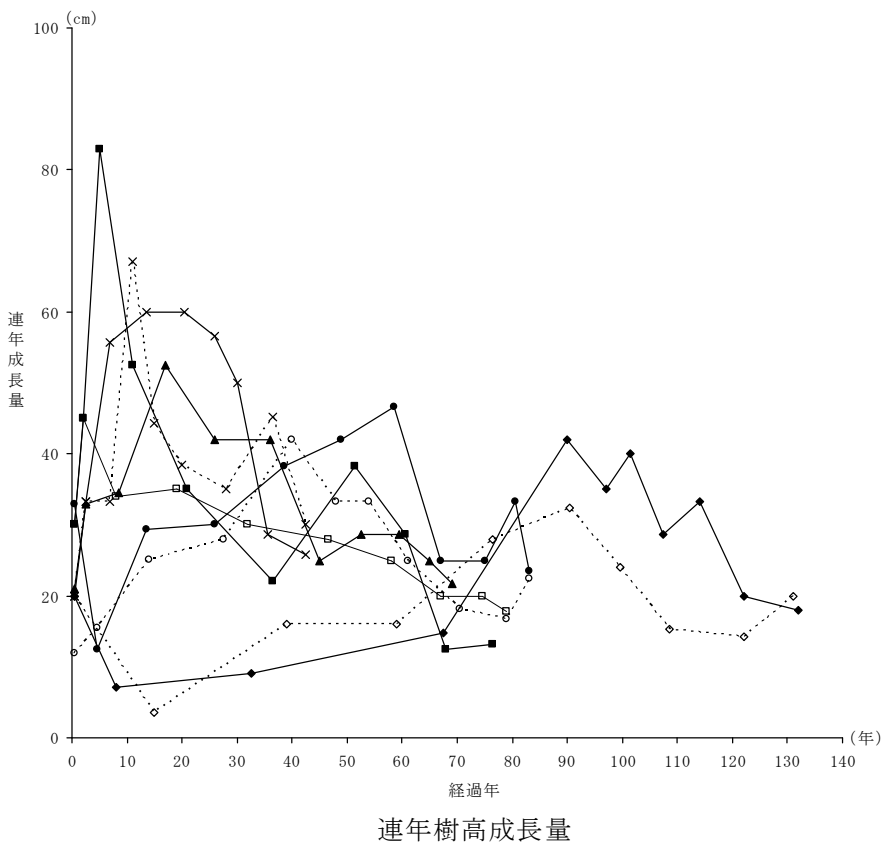
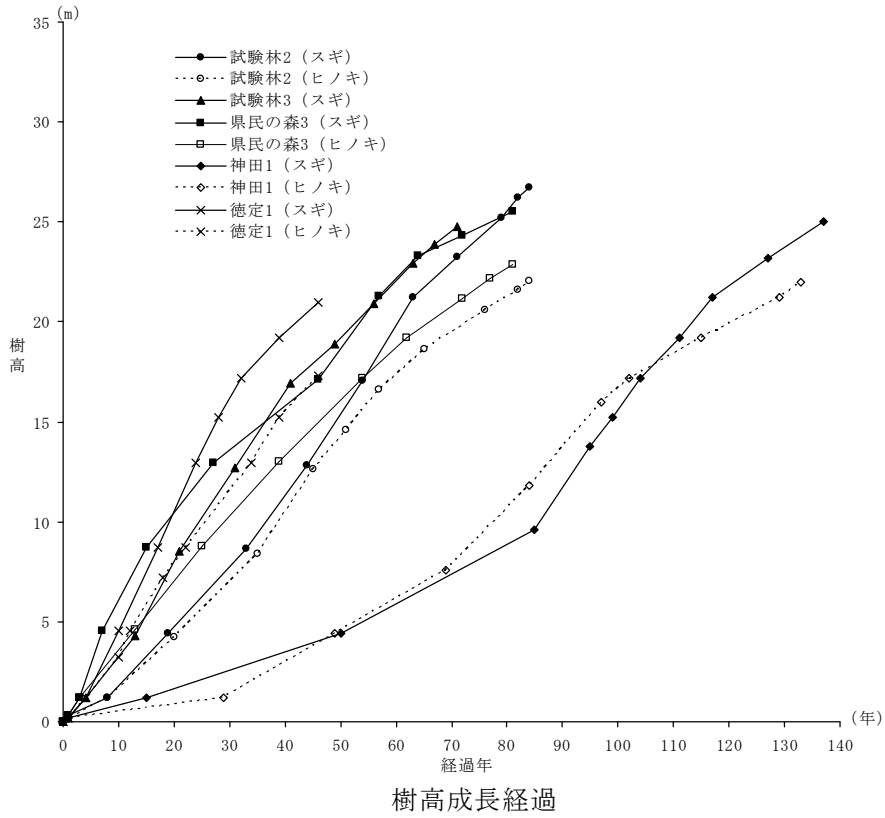
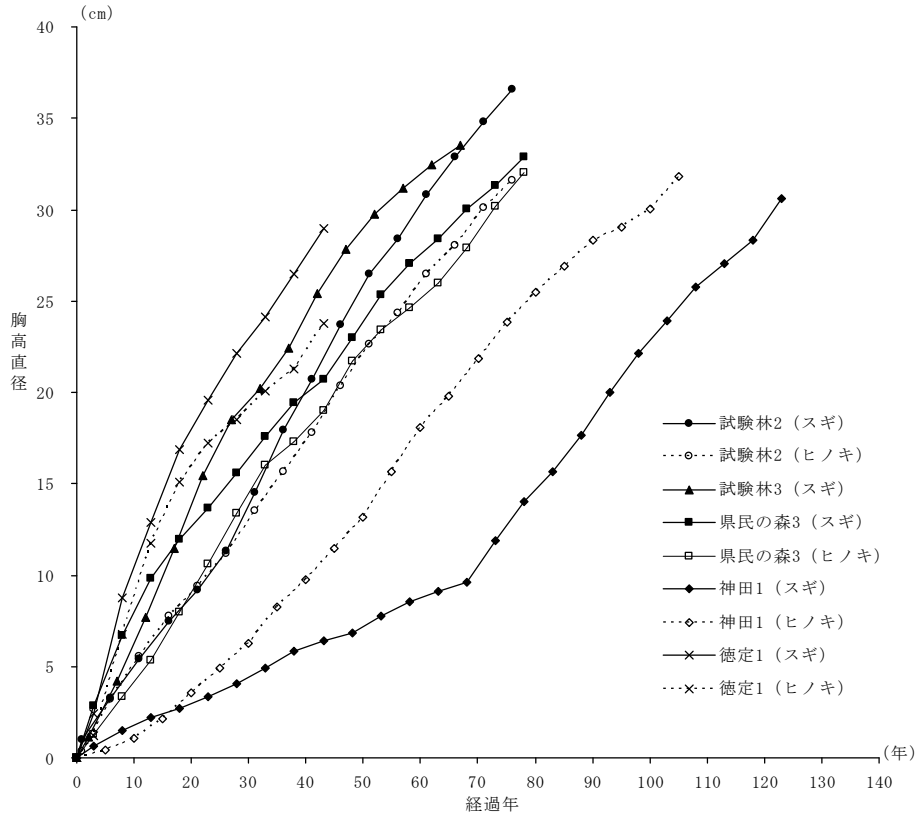
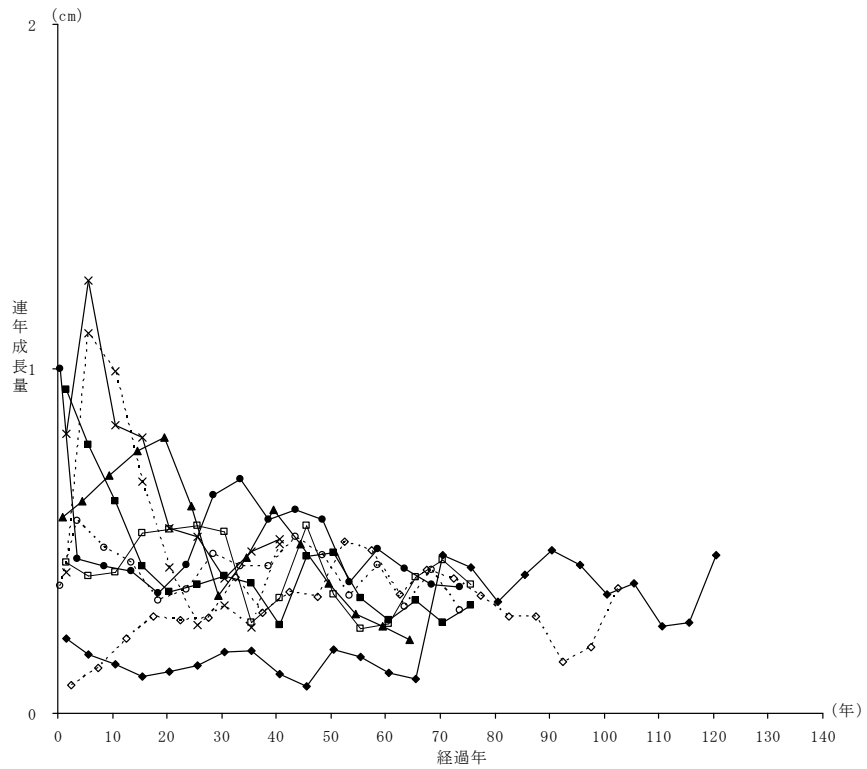


図-6 混交林の樹高成長過程



胸高直径成長経過



連年胸高直径成長量

図一七 混交林の胸高直径成長過程

最大となり、最大値は比較的大きかった。試験林 1 では初期の樹高曲線の立ち上がりが遅く、連年樹高成長量は58年生で最大で、他の調査地と比較して時期が最も遅く、最大値は最も低かった。県民の森 1、2 では、約10年生以降の連年樹高成長量が他の調査地と比較して小さく、樹高成長が早く鈍化した。試験林 1 以外の調査地では、樹高成長は約30年生以前で大きく、連年樹高成長量は3～32年生時において最大となった。胸高直径は40年生時において徳定 2、愛郷 6 が大きく、県民の森 1、2 が小さかった。徳定 2 と愛郷 6 では初期の胸高直径成長曲線の立ち上がりが早く、連年胸高直径成長量は、それぞれ14年生時と2年生時で最大で、最大値は他の調査地と比較して高かった。下吉田 1、4 では初期の胸高直径成長曲線の立ち上がりが早く、連年胸高直径成長量は、それぞれ7年生時と9年生時で最大で、最大値は他の調査地と比較して高かったが、連年成長量は最大値から急減し、約20年生以降は他の調査地と比較して低かった。県民の森 1 では初期の胸高直径成長曲線は立ち上がりが遅く、連年胸高直径成長量の最大値は、他の調査地と比較して最も低かった。また、県民の森 1、2 では約10年生以降の連年胸高直径成長量が他の調査地と比較して小さく、樹高成長が早い時期に鈍化した。全調査地において胸高直径成長は約20年生以前に大きく、連年成長量は2～14年生時に最大となった。連年成長量は最大値からの減少後、増加があったことから、間伐が行われたと考えられた。

混交林の樹幹解析結果を図-6、7に示す。樹高は40年生時においてスギ、ヒノキともに徳定 1 が最も高く、神田 1 が最も低かった。また、スギの樹高が高い調査地では、ヒノキの樹高も高い傾向があった。比較的成長が良好であった徳定 1、試験林 3、県民の森 3 では、スギ、ヒノキの初期の樹高成長曲線の立ち上がりが比較的早く、連年

樹高成長量は2～17年生時で最大であった。また、これらの調査地では、スギの初期の樹高成長曲線の立ち上がりはヒノキより早く、成長の差がはっきり見られた。これらの調査地はスギの割合が高かった。成長が不良だった神田 1 のスギ、ヒノキでは初期の樹高成長曲線の立ち上がりが遅く、連年樹高成長量が、約90年生で著しく遅い時期に最大となった。胸高直径は40年生時において、スギ、ヒノキともに、徳定 1 が最も高く、神田 1 が最も小さかった。徳定 1 ではスギ、ヒノキともに初期の胸高直径成長曲線の立ち上がりは早く、連年胸高直径成長量は6年生時で最大となり、最大値は他の調査地と比較して最も大きかった。神田 1 のスギ、ヒノキでは連年胸高直径成長量は全年を通して増減が少なく、連年成長量の最大値も低かった。神田 1 以外では胸高成長は約20年生以前で大きく、連年胸高直径成長量は1～26年生で最大となった。神田 1 以外においては、連年成長量は最大値からの減少後、増加があったことから、間伐が行われたと考えられた。神田 1 では樹高成長、胸高直径成長ともに成長曲線の立ち上がりが遅いことから天然性実生と考えられた。

以上のことから、スギ、ヒノキともに樹高成長、胸高直径成長が良好な調査地では初期の成長曲線の立ち上がりが早く、連年成長量の最大値が大きい傾向があった。多くの調査地においてスギ、ヒノキの直径成長は20年生以前で大きかった。一般的に針葉樹では、年輪幅が広ければ材密度は低くなり、木材強度が低くなるとされる(則元, 2006)。また、平均年輪幅が広ければJAS構造用製材基準において品質が低く(農林水産省, 2007)、市場での木材価格が低いと考えられる。東三河の大半の人工林では、中心の年輪幅が広く、それらの林分では今後一層の高齢化により高品質材の生産を図ることは困難と推察された。

2. 高齢化林分の病虫害等発生調査

ヒノキ林のとっくり病の罹病率を図-8に示す。試験林1、下吉田4、5、日吉、県民の森3、徳定2、須長2、愛郷1、4、6において罹病率が100%であった。特に、土壌型が黒色土の調査地では全てのプロットにおいて罹病率が100%であった。一方、試験林2、3、下吉田1、県民の森1、2、神田1、徳定1では罹病率が低かった。諫本(1989)が黒色土においてとっくり病の発生率が高いことを示しているが、本研究ではこの結果については、支持した。

スギノアカネトラカミキリの被害は県民の森の3プロットと神田1で確認された。旧新城市と旧南設楽郡においてスギノアカネトラカミキリの被害が確認されており(小野, 1990)、鳳来寺山系は被害発生域とされるが、県民の森、神田も鳳来寺山系に位置していた。

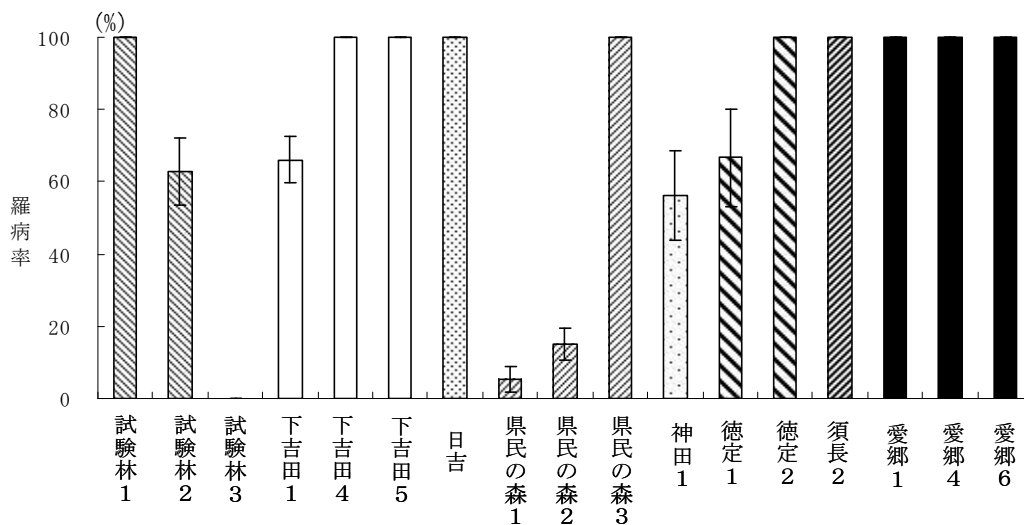


図-8 とっくり病の罹病率

引用文献

- 愛知県農地林務部林務課 (1998) 東三河地域森林計画書. 146pp.
- 諫本信義 (1989) ヒノキとっくり病に関する研究. 大分林試研報11: 1-25.
- 則元京 (2006) 木材の物理的性質 (木材科学ハンドブック. 435pp, 朝倉書店, 東京). 114-115.
- 農林水産省 (2007) 製材の日本農林規格. 農林水産省告示第1083号.
- 小野博人 (1990) スギ・ヒノキ穿孔性害虫の防除技術に関する総合研究. 愛知県林セ報27: 65-68.