

冷温帯下部天然生林の更新技術 II

——天然生林の林分構造および蓄積の標高，地形の違いによる変化——

安 藤 信・川那辺 三 郎

Studies on the regeneration of the natural forest on lower limit
of cool temperate deciduous broad-leaved forest II

——The variation of species composition, stand density
and growing stock of natural forest with altitude and
micro topography——

Makoto ANDO and Saburo KAWANABE

要 旨

京都大学芦生演習林の天然生林毎木調査結果から，標高，地形の違いによる中・大径木 (DBH>10 cm) の樹種構成の違いについて，本数や材積割合を用いて量的に検討した。

その結果

- 1) 天然生林の直径階別本数の度数分布は，DBH 10—20 cm に度数の高い L 型分布を示すが，沢部ではピークの度数は低い。沢部平坦地では一部直径階と無関係に不連続な度数分布を示すもの，あるいは DBH 20—50 cm にピークをもつものも認められた。
- 2) DBH 10 cm 以上では立木本数，蓄積ともに尾根部が高い値を示す。
- 3) 本地域の標高600m 以上の天然生林は，スギ，ブナ，ミズナラの占める割合が高く，大径木 (DBH>30 cm) の本数，材積の65~85%を占め，これら3樹種の分布の中心である標高700—800m の沢部，800m 付近の尾根部で蓄積が最も高い。
- 4) DBH 10 cm 以上の立木のうち中径木 (DBH 10—30 cm) の占める本数割合は尾根部で4/5，沢部で2/3と極めて多いが，材積は尾根部で1/4，沢部で1/8と比較的少ない。
- 5) 中径木には針葉樹あるいは有用な高木性広葉樹の割合が高く，択伐後の後継樹として次期の森林の主体をなすものと期待される。

1 はじめに

京都大学芦生演習林 (京都府北桑田郡美山町) は京都府北部，福井，滋賀両県の県境に位置し，総面積約 4200 ha を有す。この地域の森林は，天然生のスギの混じる温帯落葉広葉樹林と暖帯落葉広葉樹林の2つの森林帯の推移帯にあり¹⁾，表日本と裏日本に分布する樹木種が混在するため，森林を構成する種は多様²⁾ で施業上その取り扱いが難しい。当地域は近畿圏では比較的珍しい自然状態の森林が残されているが，演習林設置以来約60年間に地権者への分収あるいは研究目的等のために全面積の約1/3の森林については伐採や天然林保育手入 (広葉樹の巻き枯らし等) により

人手が加えられ、現在も年間約10 ha の森林が伐採され収益の対象にされている。伐採方法は択伐と小面積皆伐で、伐採跡地は植樹造林、天然林保育作業により森林の再成がはかられている。演習林内の樹木の分布状態について特に全体を捉えたものは「天然林の生態」研究グループ¹⁾、岡本²⁾、和田他³⁾、吉村^{4,5)}により多くの研究報告が行なわれてきたが、直接伐採、保育の対象となる中・大径木の分布状態を量的に捉えた報告は少ない。本報告は、近年利用価値の増大した広葉樹材の取り扱い、スギを含む針広混交天然林施業の基礎資料となることを目的としている。なお本報告に用いたデータは昭和39年芦生演習林の経営計画をたてるために林内の天然生状態にある林分より得られたもので大部分が未発表のものである。これらのデータは温帯下部のスギ・落葉広葉樹天然生林の数々の特徴を解析するために貴重であり、また芦生演習林の天然林施業法の基礎的検討のためにもかけがえのないものであるので、特に調査者の好意により使わせていただいた。調査を企画、実施された京都大学農学部和田茂彦教授、吉村健次郎助教授、上田晋之助助手、鳥取大学農学部神崎康一教授、演習林教職員に対し、ここに記して感謝の意を表したい。

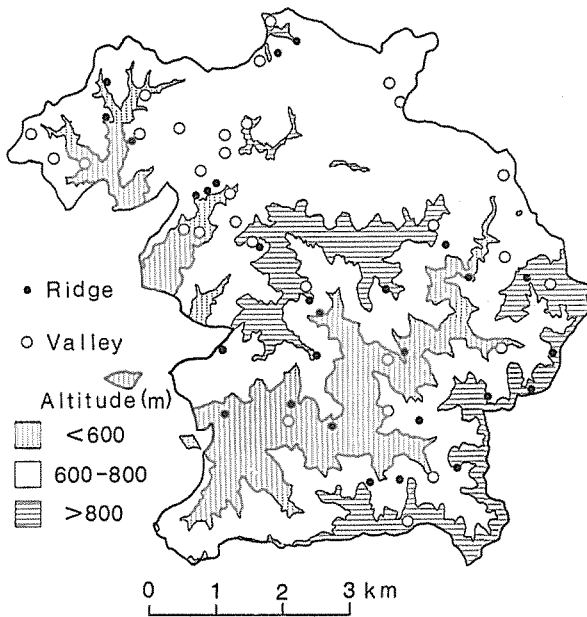


Fig. 1 Position of investigative plot

Table 1 Area and number of plot of each altitude

Altitude m	Area		Plot		
	ha	%	Ridge	Valley	Total
—400	17.2	0.41	—	—	—
400—500	227.4	5.4	1	2	3
500—600	603.7	14.4	3	4	7
600—700	1153.9	27.6	7	10	17
700—800	1499.9	35.8	11	10	21
800—900	636.8	15.2	6	4	10
900—	50.4	1.2	—	—	—

2 データの検討と整理方法

調査は1/10000の地形図上に1cmの格子線を描きその各交点より無作為に100点を抽出し、このうち63点について行なわれた。各調査区の面積は0.1haの正方形で、その中のDBH(胸高直径)10cm以上の樹木について毎木調査が行なわれた^{3,4,5)}。これらの調査結果から、各調査区ごとにDBHの径級度数分布図、材積、本数、断面積合計の計算、樹種分布、演習林設立以来の施業の記録等について検討を加え、調査時点で人手が加わっていない天然生林と思われる58点を抽出し本報告に使用した。なお、調査区の標高と地形については現在演習林で使用されている1/5000地形図を用いて若干の修正を加えた。その結果得られた調査地を図1に示す。芦生演習林は標高350—960mで約600mの標高差があるが、350—600m迄の面積割合は20%、800m以上は16%で600—800mは63%と特に多い。地形の特徴は標高約700m以上が準平原となり尾根から沢への斜面長が短い。斜面に設定された調査区でとられた測定データは、本報告の対象が中・大径木であり、地形を細分すると整理が困難であるため、調査結

果と地形図より検討し、尾根的要素と沢的要素に分けてそれぞれ尾根部、沢部としてまとめた。標高差の区分は、面積割合が小さく調査区数の少ない標高400—600mまでを一区分にまとめ、また現在施業の中心が置かれており面積割合の大きい標高600—900mについては100mごとに分けた。(表1)材積計算は演習林で現在用いられている芦生演習林針・広葉樹材積表⁶⁾より求めた。

3 結 果

1) DBHの径級度数分布(図2)

尾根部ではすべての調査区でDBH 10—20 cmに本数の度数の高いL型の径級度数分布を示し、DBH 30 cmまでの本数が極めて多く、50 cm以上の大径木の現われる割合は少ない。標高600—800mにおいては特にこの傾向が著しく、当地に天然分布するスギ(アシウスギ *Cryptomeria japonica* var. *radicans*)の占める割合は多く、10 cm以下においても同様に高い割合のスギ稚樹の存在が予測された⁷⁾。標高800m以上では標高600—800mに比べ、DBH 10—20 cmの本数、スギの割合ともに減少する。標高400—600mにおいては、DBH 10—20 cmの度数の高い同様のL型分布を示すが、針葉樹特にスギの割合は極めて少なく、50 cm以上の大径木にはスギ以外の針葉樹(モミ *Abies firma*, ツガ *Tsuga Sieboldii*)がみられる。またスギの占める割合はDBH 40—50 cmまでが多く、それ以上になると広葉樹の大径木が不連続に存在する。

沢部では図に示したそれぞれの標高別に集計したものと個々の調査区では分布様式がやや異なる。個々の調査区では、1)直径階分布にピークがみられず不連続に分布するもの、2)ピークがDBH 20—50 cmの間に認められるがその度数が低いもの、3)ピークがDBH 10—20 cmにみられるが尾根部に比べ度数の低いものの3つの分布型が認められた。また調査区内の本数密度は1)から3)の分布型に移るに従い増加した。大径木を有する沢部では、調査区的面積が相対的に小さい(0.1ha)と分布型の判断が難しいことを考慮しなければならないが、全般的な傾向としては沢から斜面にかけて1)から3)の分布型を経て尾根の分布型へ移行するものと思われる。沢部の各標高別の集計では、尾根部同様DBH 10—20 cmにピークのあるL型分布を示すが、その度数は低い。それに対しDBH 50 cm以上の大径木の割合は比較的多く、100 cm以上のものもしばしばみられる。尾根部と同様に針葉樹はDBH 10—30 cmに占める割合が多く、50 cm以下に主に分布するが、スギ以外の針葉樹はほとんどみられない。なお、標高400—600mではスギの現われることは稀である。次にこれらの径級度数分布傾向をふまえ、さらに施業上の理由からDBH 30 cmを境に個々の調査区のデータと、その標高別の集計をもとに本数、材積、樹種割合について検討してみよう。

2) 本数分布(図3)

DBH 10 cm以上の本数は尾根部と沢部で大きな差があり、全般的には尾根部は沢部の約2.5倍の本数となり、その内容は針葉樹が約3倍、広葉樹が約2倍の本数を有している。

標高別にみると尾根部では全調査区で390—1280本/haと調査区により約3倍の違いがみられ、標高700—800mに本数の最大値がみられる。これは広葉樹の本数が標高が高くなるにつれ漸減するのに対し、針葉樹本数が標高700—800mにピークをもつためである。沢部は全調査区で30—540本/haと18倍の違いがあり、特に沢中央部で広葉樹の大径木が点在している所は本数が少なく、斜面で増加した。尾根部よりやや低い標高600—700mで本数は最大となった。これは沢部の針葉樹が標高400—600mにほとんどみられないこと、広葉樹本数が標高700m以上でいくらか減少するためであろう。(図3—1)

DBH 30 cm 以上の本数は尾根部と沢部の差は小さいが、全般的には尾根部は沢部の約1.5倍の本数を有し、その内容は針葉樹が約2倍の本数になるのに対し、広葉樹はいくらか尾根部の方が多いがその差は小さい。

標高別にみると、尾根部では全調査区で 60—260本/ha と調査区により約4倍の違いがみられるが、標高700m 以上で最大の本数となった。これは針葉樹の大径木本数が標高が上がるにつれて徐々に増加する傾向がみられるのに対し、広葉樹の大径木本数が標高700—900m に特に多いためである。沢部では全調査区で 30—200本/ha と調査区により約7倍の違いがあるが、DBH 10cm 以上の本数に比べ尾根部との違いは少なくなり、標高600—800m 付近では特に本数の多い調査区がみられ、標高700—800m で最大の本数となった。これは沢部の広葉樹が標高700—800m に本数の最大値をもつこと、針葉樹が標高600—800m に最大値をもち、このスギの分布域の中心では、針葉樹大径木の本数が多くなるためである。(図3-2)

DBH 10 cm 以上の本数に占める DBH 30 cm 以上の本数割合は尾根部で約1/5、沢部で約1/3となり、特に針葉樹の割合が少なくなる。

3) 蓄積分布 (図4)

DBH 10 cm 以上の立木の蓄積は本数に比べて尾根部、沢部の差は小さいようである。尾根部ではそれぞれの調査区で 153—439 m³/ha (約3倍)、沢部では 89—570 m³/ha (約6倍) とかな

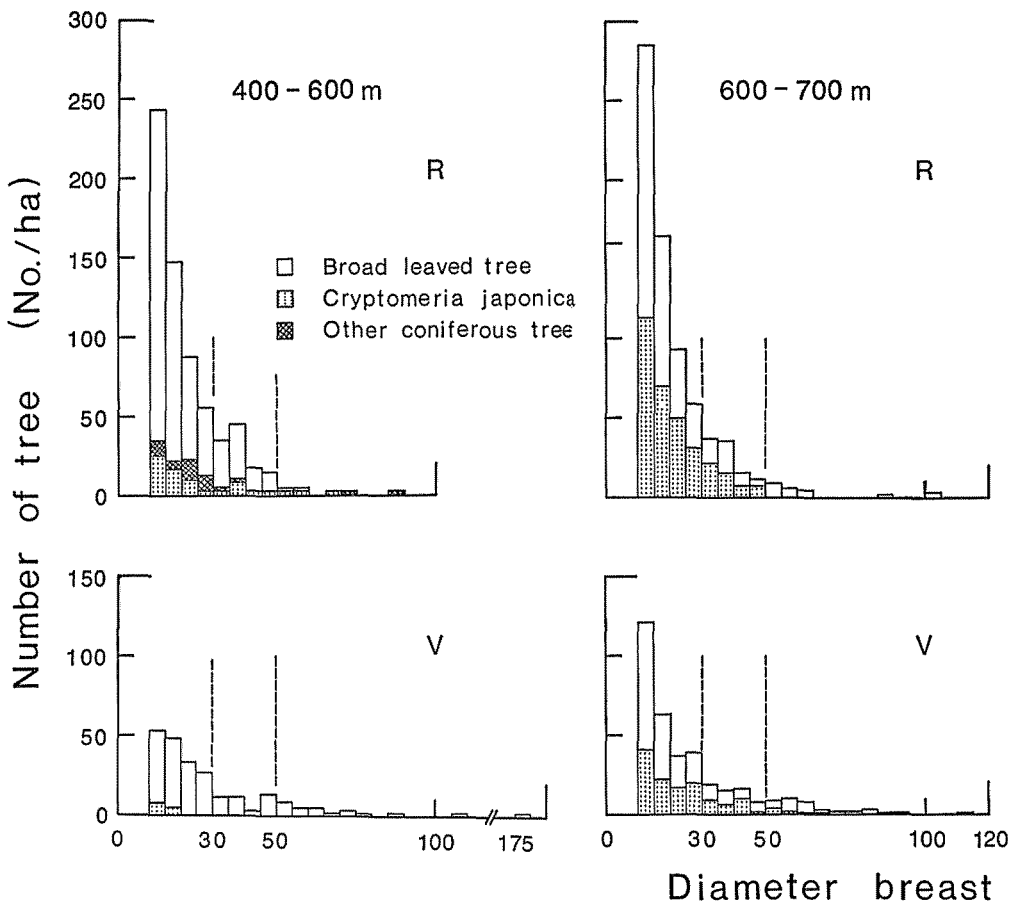
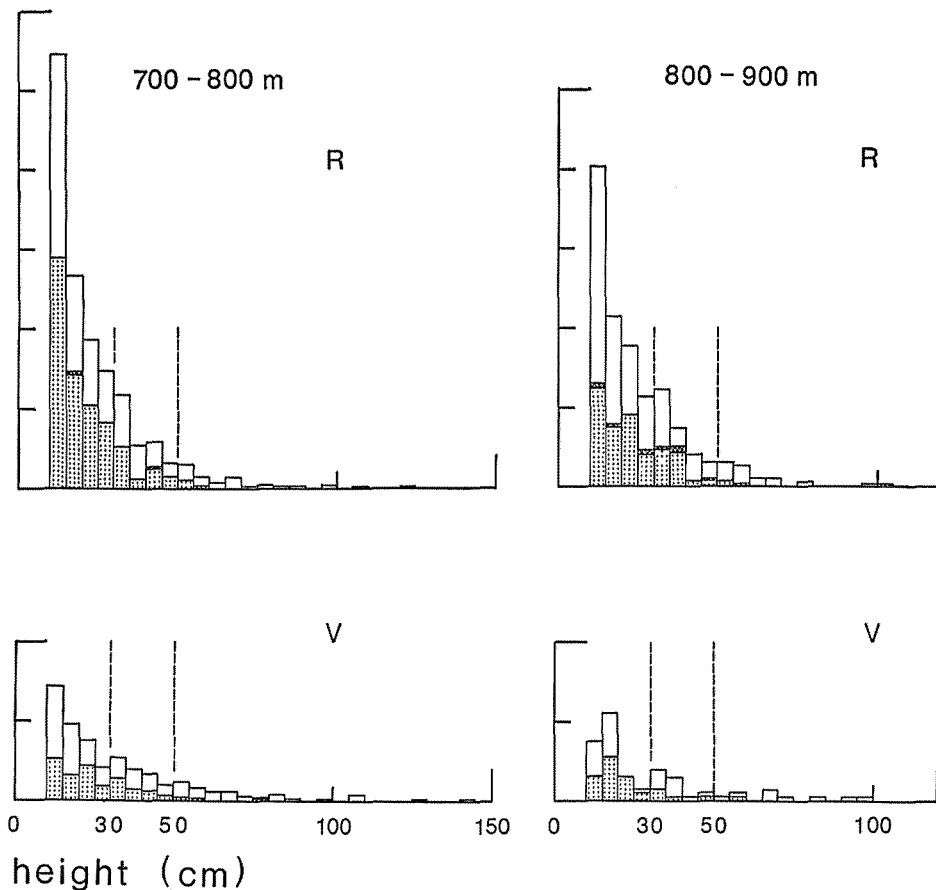
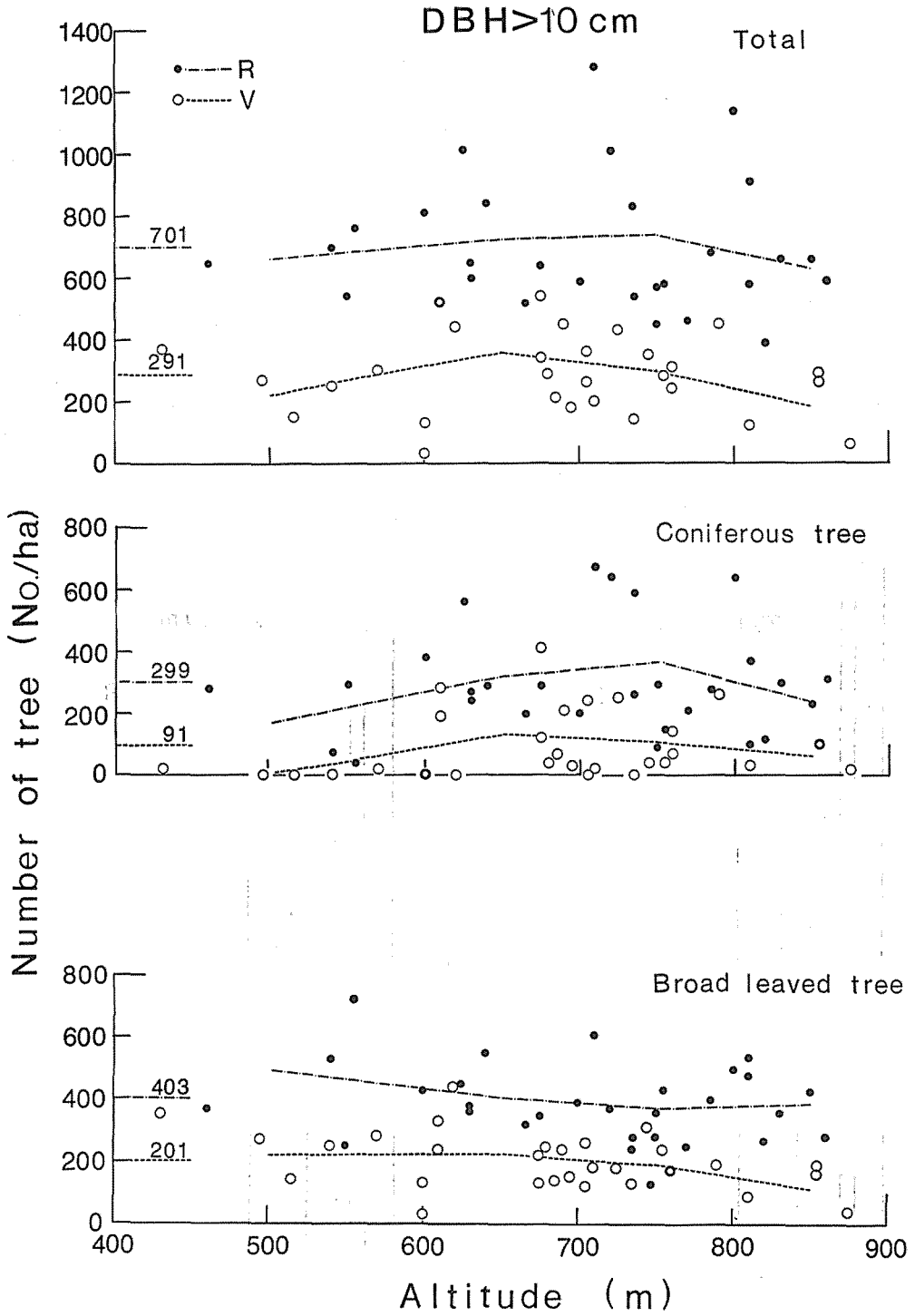


Fig. 2 Diameter distribution of broad leaved tree and coniferous tree in relation to altitude and topography R: Ridge V: Valley

り調査区により異なるが、沢部では $250 \text{ m}^3/\text{ha}$ までの多数のグループと、それ以上の少数のグループに分かれ、全体としては尾根部に比べ蓄積は小さいようである。

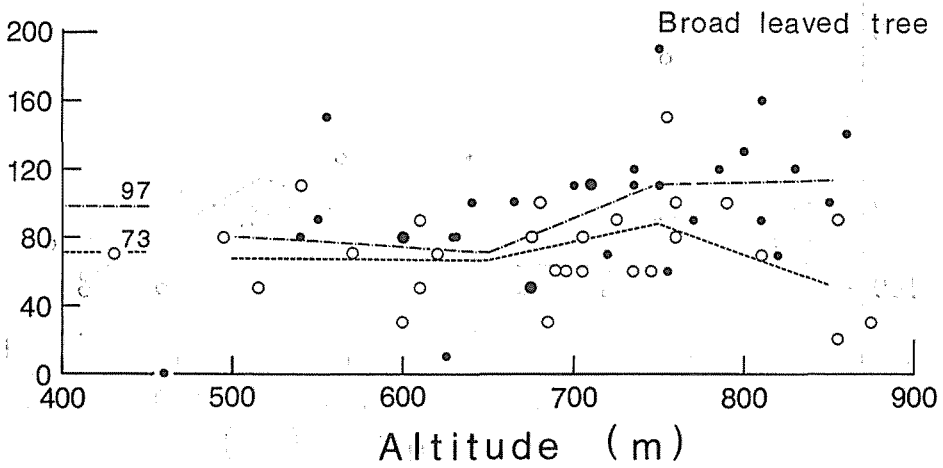
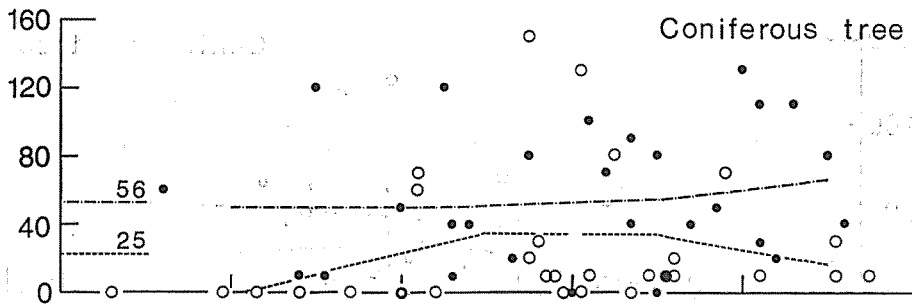
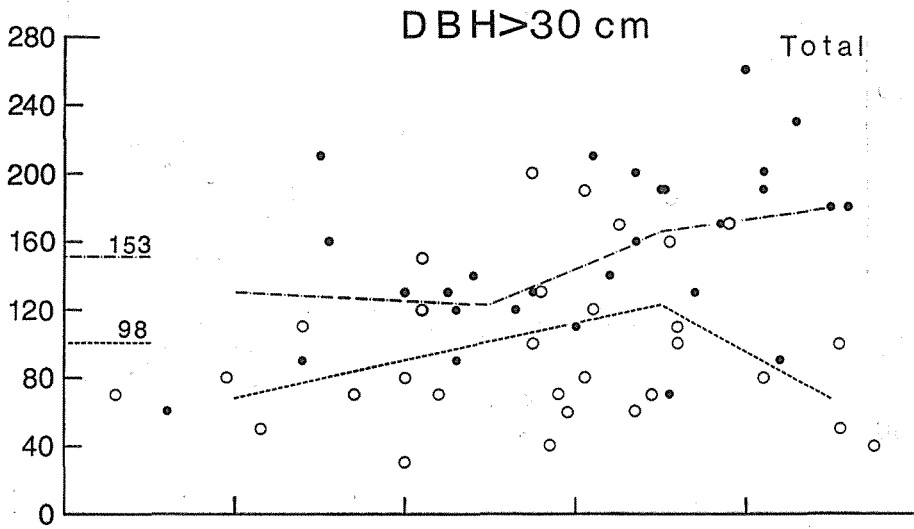
尾根部では標高が高くなるにつれ蓄積は増加する傾向がみられ、標高 800 m 前後で最も大きい値となる。これは尾根部の針葉樹材積が、低標高ではスギ以外の針葉樹（モミ、ツガ、ゴヨウマツ *P. parviflora*）の大径木により、標高 600 m 以上ではスギの分布の中心となるため、標高差によって材積がほとんど変わらないのに対して、広葉樹は標高が高くなるにつれ大径木の割合が増加し、材積が徐々に増加するためであろう。沢部では標高 $700\text{--}800 \text{ m}$ に蓄積の最大値がみられる。針葉樹は標高 600 m 以下の沢部ではほとんどみられず、標高 $600\text{--}800 \text{ m}$ のスギの分布域で最も大きい材積となる。この地域では、ほとんどの調査区で $100 \text{ m}^3/\text{ha}$ 以下であったが、 $200 \text{ m}^3/\text{ha}$ 以上の値を示すところもみられ、後述するように、主に尾根部に分布するスギが、分布中心域では沢部にまで分布を広げ、部分的に大きい材積となる。広葉樹は標高 $700\text{--}800 \text{ m}$ にピークをもち、ほとんどの調査区で $200 \text{ m}^3/\text{ha}$ 以下の材積であるが、カツラ (*Cercidiphyllum japonicum*)、トチノキ (*Aesculus turbinata*)、ミズナラ (*Quercus mongolica var. grosseserrata*) 等、当地域の沢部で DBH 100 cm 以上の大径をなす広葉樹が存在する調査区では $350 \text{ m}^3/\text{ha}$ 以上の高い材積となった。また全体的には、針葉樹は尾根部で大きい材積を示し、広葉樹はその差は小さいが標高 750 m 以上では尾根部、標高の低い部分では沢部で大きい値を示した。(図4-1)

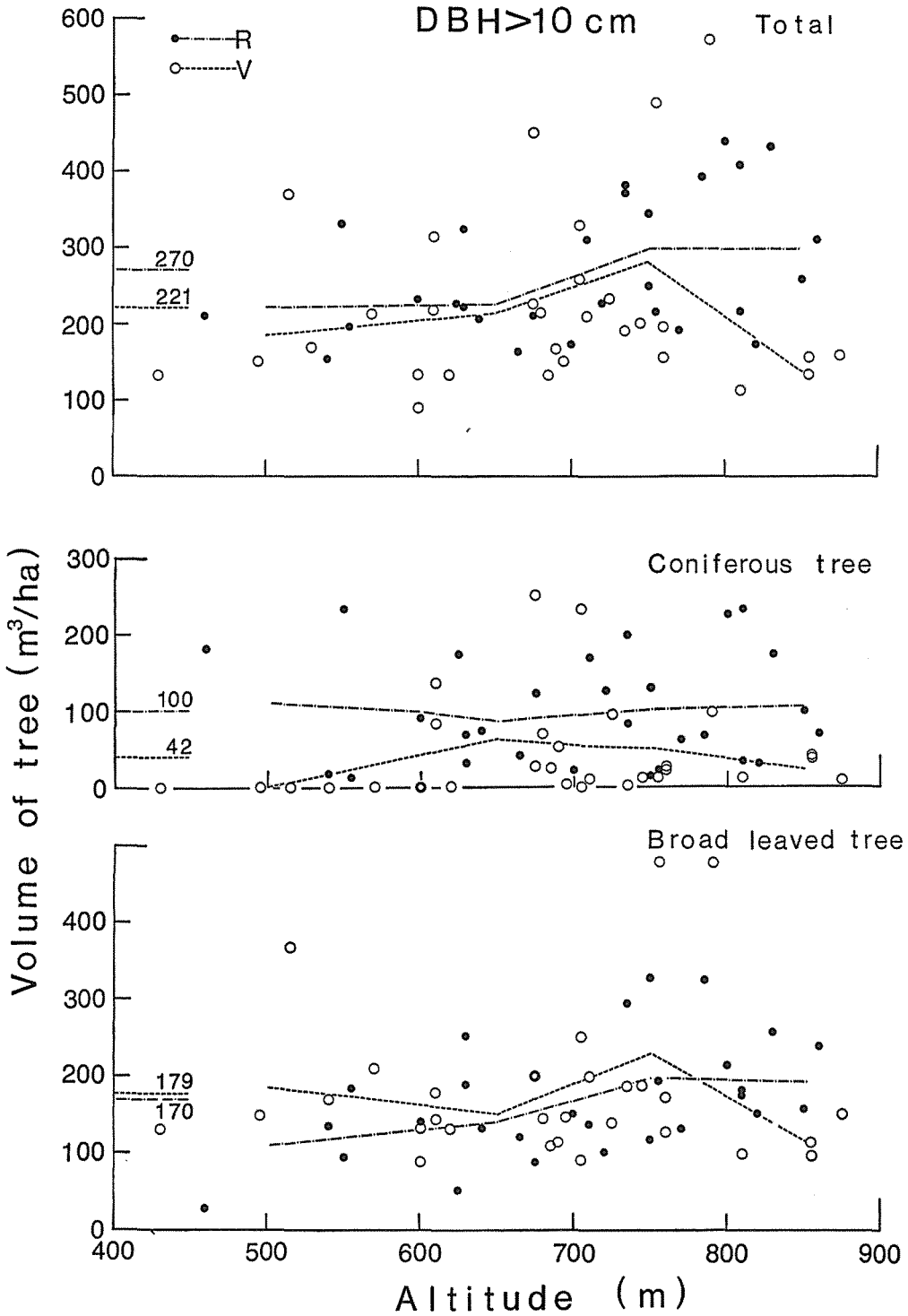




3-1

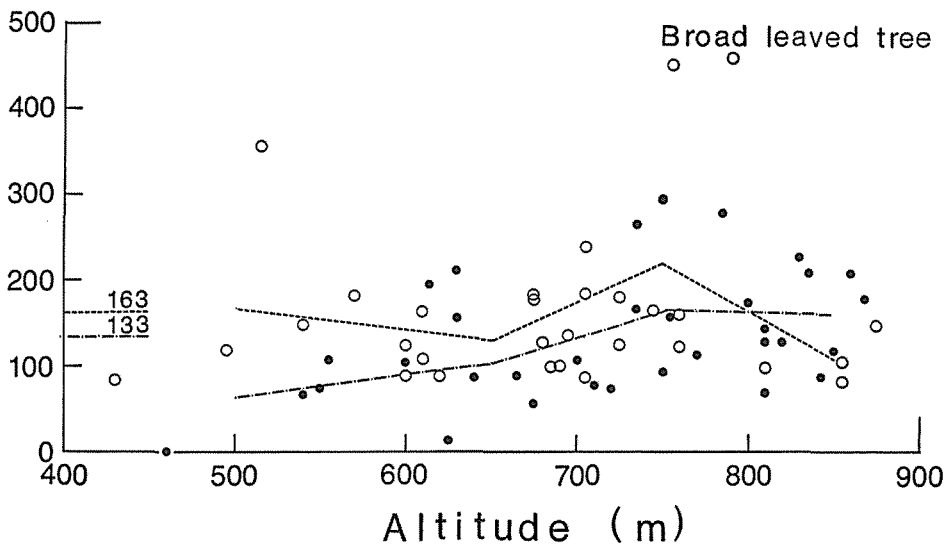
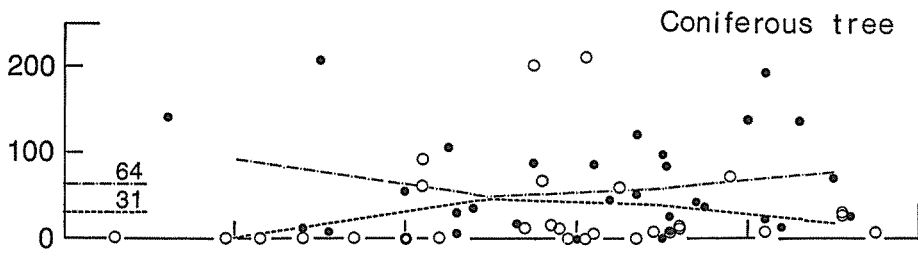
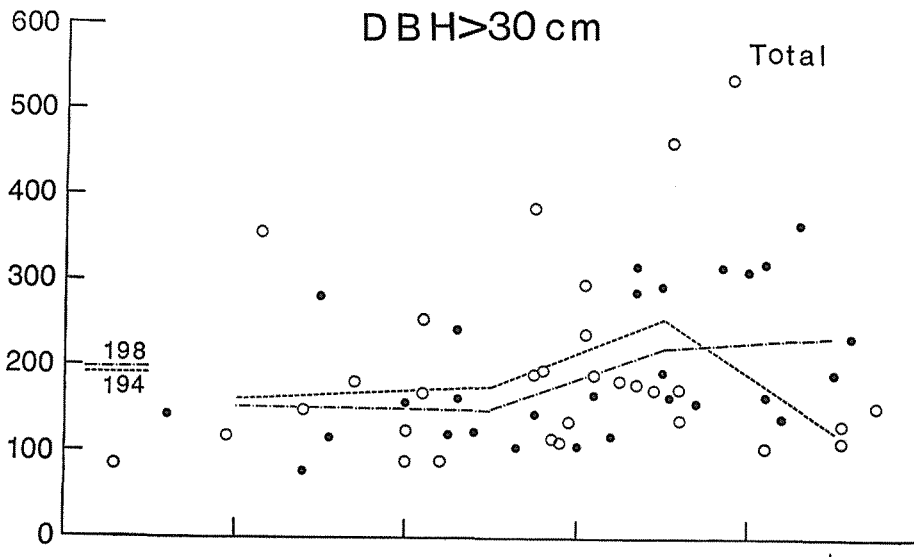
Fig. 3 Variation of number of tree in relation to altitude and topographic types
Numbers in figures show mean values.





4-1

Fig. 4 Variation of volume of tree in relation to altitude and topographic types
Numbers in figures show mean values.



DBH 30 cm 以上の立木の材積は、各標高、地形で DBH 10 cm 以上の蓄積傾向とあまり変わらない。標高750m以下では沢部の方が尾根部に比べやや材積が多いようである。(図4-2)

DBH 10 cm 以上の蓄積に占める DBH 30 cm 以上の材積割合は尾根部で3/4、沢部で7/8となり尾根部の針葉樹の割合がやや少なくなる傾向がみられるが、当地の天然生林の蓄積量のかなりの部分が DBH 30 cm 以上の大径木の材積に左右される。

4) 樹種割合

ここでは、それぞれの調査地を標高差で4地域に分け、標高と地形の違いによる中径木 (DBH 10-30 cm)、大径木 (DBH 30 cm 以上) の樹種組成、本数、材積割合について考察する。

当地域の天然生林内の大径木は、スギ、ブナ (*Fagus crenata*)、ミズナラの3樹種によって代

Table 2 Distributions of tree population in relation to altitude and topographic types (DBH>30 cm trees)

Altitude	400-600m				600-700m				700-800m				800-900m			
	Ridge		Valley		Ridge		Valley		Ridge		Valley		Ridge		Valley	
Topographic type Species	No.	Vol.	No.	Vol.	No.	Vol.	No.	Vol.	No.	Vol.	No.	Vol.	No.	Vol.	No.	Vol.
スギ <i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>radicans</i>	30.8	39.3	—	—	41.9	31.6	34.3	26.3	32.8	25.4	27.6	15.2	32.7	30.3	22.2	14.6
ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i>	1.9	1.1	—	—	—	—	—	—	0.5	0.4	—	—	3.7	2.6	—	—
ソノタノシンヨウジュ Other coniferous tree	5.7	19.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シンヨウジュ ゴウケイ Coniferous tree Total	38.5	59.7	—	—	41.9	31.6	34.3	26.3	33.3	25.8	27.6	15.2	36.4	32.9	22.2	14.6
ブナ <i>Fagus crenata</i>	—	—	12.2	6.4	18.6	23.2	22.5	19.2	21.9	27.3	39.0	26.6	28.0	26.8	37.0	42.1
ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	9.6	8.1	9.8	6.7	9.3	21.7	11.8	30.4	13.7	22.1	11.4	26.3	19.6	21.2	11.1	29.0
シデ ゴウケイ <i>Carpinus</i> Total	15.4	10.2	9.8	3.5	12.8	8.7	4.9	2.5	7.7	6.3	1.6	0.7	4.7	1.8	—	—
アカシデ <i>C. laxiflora</i>	7.7	4.7	2.4	0.9	9.3	6.0	2.0	0.9	5.5	4.6	1.6	0.7	4.7	1.8	—	—
イスシデ <i>C. Tschonoskii</i>	3.8	3.5	7.3	2.6	3.5	2.7	1.0	0.8	0.5	0.3	—	—	—	—	—	—
クマシデ <i>C. japonica</i>	3.8	2.0	—	—	—	—	2.0	1.4	1.6	1.4	—	—	0.9	0.3	—	—
ミズメ <i>Betula grossa</i>	1.9	0.9	4.9	1.8	7.0	7.6	8.8	7.5	6.6	5.8	6.5	10.6	—	—	—	—
トチノキ <i>Aesculus turbinata</i>	—	—	29.3	30.7	—	—	7.8	7.8	1.6	1.2	2.4	5.9	—	—	7.4	3.2
カエデ ゴウケイ <i>Acer</i> Total	9.6	7.2	14.6	4.5	4.7	3.5	5.9	3.6	2.7	1.2	5.7	3.9	1.9	0.8	7.4	2.6
コハウチワカエデ <i>A. Sieboldianum</i>	5.8	3.8	—	—	1.2	0.7	2.0	1.4	2.2	0.8	1.6	0.7	1.9	0.8	—	—
イタヤカエデ <i>A. Mono</i> subsp. <i>marmoratum</i>	—	—	4.9	6.6	2.3	2.2	1.0	1.1	0.5	0.3	2.4	1.7	—	—	3.7	1.1
オオモミジ <i>A. palmatum</i> subsp. <i>amoenum</i>	1.9	2.1	7.3	1.5	1.2	0.6	2.0	0.8	—	—	0.8	0.7	—	—	—	—
クリ <i>Castanea crenata</i>	3.8	2.6	2.4	1.6	—	—	1.0	1.7	4.4	5.1	—	—	7.5	12.0	—	—
ウラジロガシ <i>Q. salicina</i>	11.5	7.7	4.9	2.1	3.5	2.5	—	—	3.3	2.7	—	—	—	—	—	—
サワグルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i>	—	—	4.9	2.0	—	—	—	—	—	—	2.4	0.7	—	—	—	—
ミズキ ゴウケイ <i>Cornus controversa</i> <i>C. macrophylla</i>	—	—	—	—	—	—	3.0	1.0	—	—	—	—	—	—	7.4	2.5
カツラ <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	—	—	2.4	31.6	—	—	—	—	—	—	0.8	7.4	—	—	—	—
ソノタノコウヨウジュ Other broad leaved tree	9.8	3.6	4.8	9.1	2.2	1.2	0.0	0.0	4.8	2.5	2.6	1.7	1.9	0.5	7.5	6.0
コウヨウジュ ゴウケイ Broad leaved tree Total	61.5	40.3	100	100	58.1	68.4	65.7	73.7	66.7	74.2	72.4	84.8	63.6	67.1	77.8	85.4

注) No.: Number (ホンスウ) Vol.: Volume (ザイセキ)

表される。標高400—600mでは、沢部でスギが欠けること、ブナが尾根部で欠けているが、これらの樹種の分布の中心となる標高600m以上では尾根部、沢部ともに大径木の本数、材積の65~85%がこれら3樹種によって占められる。スギは比較的尾根に多く、標高600—800m付近に分布の中心があり、ここでは沢部にまで分布域を広げている。ブナの分布の中心は標高700m以上にある。またブナは尾根部、沢部ともに存在するが、比較的沢部で本数、材積割合は高いようで、分布の下限の600m以下では沢部のみ存在する。ミズナラは標高400—900mの尾根部、沢部ともにみられ、スギ、ブナに比べ本数は少ないが、材積はむしろ大きな値となっている所もみられる。分布域はブナに比べて広いが、特に標高600m以上に多いようで、本数は比較的尾根部に多いが大径木は沢部に多い。これら3樹種の分布の多い標高600m以上では、尾根から沢にかけて、スギ、ブナ、ミズナラの順に分布するようである。本来樹木は、更新、成立する環境と生長に適した場所は必ずしも一致するものではないが、これら3樹種は地形的にはかなり適応性があり、尾根部、沢部でも混在し他の樹種を圧倒している。

これら3樹種の他にはシデ類 (*Carpinus* 属)、カエデ類 (*Aceraceae* 属)、ミズメ (*Betula grossa*) が全域にみられる。シデ類の中ではアカシデ (*C. laxiflora*) が比較的標高の低い尾根部に多くみられ、カエデ類の中ではコハウチワカエデ (*A. Sieboldianum*) が尾根部に、イタヤカエデ (*A. Mono*)、オオモミジ (*A. palmatum* subsp. *amoenum*) は沢部に多く分布し、コハウチワカエデ、イタヤカエデは標高600—800mを中心に、オオモミジは比較的低い標高に分布している。ミズメは主に標高600—800mの沢部に多く分布し、本数割合に比べ材積割合は高く、シデ類、カエデ類より大径木での存在が多く、スギ、ブナ、ミズナラに次いで当地域の主要な森林構成種である。

次にその分布が尾根部、沢部に偏る種についてみると、まず尾根部ではヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) 等の針葉樹、クリ (*Castanea crenata*)、ウラジロガシ (*Q. salicina*) があげられる。ヒノキは標高400—900mの全域にみられるが、本数、材積割合ともにそれほど大きくない。モミ、ツガ、ゴヨウマツは標高600mまでに現われ、本数割合に比べ材積割合が高く、大径木となり、スギにかわってこの地域の優占種となっている。クリは標高400—900mの尾根部にみられるが沢部でもいくらかみられ分布域は広い。特に標高600m以上では大径木になりやすく、シデ類、カエデ類の割合の減少した標高800m以上の尾根部でいくらか高い材積割合となった。ウラジロガシは標高800mまでの尾根部にみられるが、主に標高600m以下に分布し、ブナを欠いたこの地域では沢部にまで分布域を広げる。標高400—600mの尾根部では、スギ、モミ、ツガ、ゴヨウマツ、あるいはアカマツ (*Pinus densiflora*) 等の針葉樹の、特に大径木が尾根部の主林木となり、ミズナラ、シデ類、カエデ類、ウラジロガシはその下部に分布する。沢部に主に存在するものはトチノキ、サワグルミ (*Pterocarya rhoifolia*)、ミズキ類 (*Cornus* 属)、カツラ等があげられる。トチノキは標高400—900mと広範囲に連続的に分布し、サワグルミ、ミズキ類、カツラは広範囲に分布するがかなり偏在する傾向にある。沢部は尾根部に比べ広葉樹の大径木が存在するが、トチノキ、カツラはその中でも大径をなすものである。

芦生演習林では250種に近い樹木種が存在する²⁾といわれているが、DBH 30 cm以上の大径をなす樹木の本数、蓄積の90%以上がここにあげた20種類近い樹種によって構成されている。(表2)

中径木は大径木に比べ樹種組成は多く、多様である。中径木を高木性樹種(当地域で森林の上層を形成する樹種)と低木性樹種(中・下層を形成する樹種)に分けてみると、低木性樹種の割合は低く、尾根部、沢部ともにその平均で本数、材積割合の85%前後が針葉樹と高木性広葉樹によって占められている。スギ、ブナ、ミズナラの3樹種は本数割合でみると、標高400—600mでは15%前後、標高600—900mでは45~75%を占める。大径木での樹種割合に比べスギが相変

Table 3 Distributions of tree population in relation to altitude and topographic types
(DBH 10-30 cm trees)

Altitude	400-600 m				600-700 m				700-800 m				800-900 m			
	Ridge		Valley		Ridge		Valley		Ridge		Valley		Ridge		Valley	
Topographic type Species	No. %	Vol. %	No. %	Vol. %	No. %	Vol. %	No. %	Vol. %	No. %	Vol. %	No. %	Vol. %	No. %	Vol. %	No. %	Vol. %
スギ <i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>radicans</i>	15.5	16.1	5.2	3.4	44.4	51.2	38.5	48.6	53.8	57.1	40.8	46.6	36.0	42.1	41.3	45.4
ヒノキ <i>Chamaecyparis obtusa</i>	1.4	1.9	—	—	—	—	—	—	0.3	0.3	—	—	2.2	3.2	—	—
ソノタノシンヨウジュ Other coniferous tree	5.6	10.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
シンヨウジュ ゴウケイ Coniferous tree Total	22.5	28.3	5.2	3.4	44.4	51.2	38.5	48.6	54.1	57.4	40.8	46.6	38.2	45.3	41.3	45.4
ブナ <i>Fagus crenata</i>	0.9	1.6	2.1	1.6	7.8	6.6	16.2	16.9	7.1	9.1	33.5	34.7	12.1	11.6	2.2	1.6
ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	0.9	2.4	7.3	7.2	4.0	3.8	0.8	0.5	1.4	1.2	—	—	6.6	8.7	2.2	1.6
シデ ゴウケイ <i>Carpinus</i> Total	30.5	28.8	20.8	19.2	9.5	10.6	9.6	9.4	5.1	6.1	0.6	0.1	15.1	15.1	—	—
アカシデ <i>C. laxiflora</i>	23.9	23.0	6.3	5.0	7.6	7.7	5.8	4.8	4.0	4.6	—	—	4.8	6.6	—	—
イスシデ <i>C. Tschonoskii</i>	0.9	0.8	10.4	9.7	1.0	1.7	3.1	3.6	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—
クマシデ <i>C. japonica</i>	5.6	5.0	3.1	3.4	1.0	1.2	0.8	0.8	1.0	1.3	—	—	10.3	8.5	—	—
ミズメ <i>Betula grossa</i>	(1.9)	(1.6)	—	—	(3.1)	(3.9)	(3.1)	(1.6)	(0.8)	(1.2)	(0.6)	(1.2)	—	—	—	—
トチノキ <i>Aesculus turbinata</i>	—	—	7.3	8.3	—	—	0.4	0.2	0.2	0.4	—	—	—	—	—	—
カエデ ゴウケイ <i>Acer</i> Total	3.3	2.9	14.6	14.2	4.3	4.3	7.3	7.5	4.1	3.7	7.3	5.3	11.8	10.4	15.2	22.2
コハウチワカエデ <i>A. Sieboldianum</i>	0.9	1.5	—	—	1.9	2.2	3.5	4.7	3.0	3.0	4.5	3.8	7.7	7.0	4.3	7.2
イタヤカエデ <i>A. Mono</i> subsp. <i>marmoratum</i>	—	—	7.3	3.5	0.2	0.1	1.2	1.1	—	—	0.6	0.8	0.7	1.1	6.5	10.3
オオモミジ <i>A. palmatum</i> subsp. <i>amocnum</i>	1.4	0.9	5.2	7.2	0.2	0.4	—	—	—	—	—	—	0.7	0.9	2.2	3.5
クリ <i>Castanea crenata</i>	3.3	4.4	—	—	1.7	1.3	1.2	0.8	2.2	3.6	—	—	0.7	0.5	—	—
ウラジロガシ <i>Q. salicina</i>	8.0	9.4	—	—	2.9	2.6	—	—	1.0	2.0	—	—	—	—	—	—
ウワミズザクラ <i>Prunus Grayana</i>	—	—	1.0	1.4	0.2	0.1	1.2	0.5	1.3	0.5	0.6	0.2	1.1	0.5	6.5	4.0
サワグルミ <i>Pterocarya rhoifolia</i>	—	—	5.2	6.4	—	—	—	—	—	—	2.8	2.5	—	—	—	—
コシアブラ <i>Acanthopanax sciadophylloides</i>	1.9	2.4	—	—	1.7	1.2	3.1	3.0	5.6	4.4	4.5	2.9	2.2	2.2	2.2	2.8
ケケンボナン <i>Hovenia tomentella</i>	—	—	4.2	7.7	—	—	0.4	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—
ソノタノコウボクセイ コウヨウジュ Other high broad leaved tree	7.5	8.4	14.6	17.8	1.2	1.3	3.8	3.0	3.0	2.9	2.8	2.3	2.2	1.9	8.7	8.2
ソヨゴ <i>Ilex pedunculosa</i>	5.6	2.6	—	—	2.9	2.0	1.5	0.8	4.1	2.7	—	—	2.2	0.6	—	—
アオハダ <i>I. macrospora</i>	2.8	1.2	—	—	5.2	4.9	3.1	2.0	1.0	0.9	1.1	0.6	—	—	—	—
ハクウンボク <i>Styrax Obassia</i>	3.3	2.0	6.3	4.4	0.2	0.1	1.9	1.3	0.8	0.4	1.1	0.5	1.1	0.4	6.5	3.5
タムシバ <i>Magnolia salicifolia</i>	0.9	0.3	—	—	0.7	0.4	—	—	3.7	1.8	—	—	1.1	0.7	—	—
ソノタノテイボクセイ コウヨウジュ Other low broad leaved tree	6.7	3.7	11.4	8.4	10.2	5.7	7.9	3.6	1.8	1.7	4.3	3.1	5.6	2.1	15.2	10.7
コウヨウジュ ゴウケイ Broad leaved tree Total	77.5	71.7	94.8	96.6	55.6	48.8	61.5	51.4	45.9	42.6	59.2	53.4	61.8	54.7	58.7	54.6

注) No.: Number (ホンズウ) Vol.: Volume (ザイセキ)

ならず優占するのに対し、ブナ、ミズナラは減少し、特に尾根部でブナ、沢部でミズナラの減少は著しい。その他の樹種では、尾根部では、クリ、ウラジロガシ等の広葉樹、ヒノキ、モミ、ツガ等の針葉樹が大径木での樹種構成とかわらない割合で分布するが、ブナの減少する所ではシデ類が増加し、尾根部は全般的に大径をなす樹種の後継樹が中径木にも存在する。沢部ではトチノキ、カツラ、ミズメ等の割合は少なく、カエデ類の割合が増加し、大径木をなす樹種の後継樹は少ない。

低木性の広葉樹は種数は豊富であるが、前述のように中径木の本数、材積に占める割合は20%に満たない。そのため大径木を含む DBH 10 cm 以上の樹木総数に占める割合は極めて寡少である。その中ではソヨゴ (*Ilex pedunculosa*)、アオハダ (*I. macropoda*)、タムシバ (*Magnolia salicifolia*) は比較的尾根部に多く、ハクウンボク (*Styrax Obassia*) は沢部に多くみられた。(表3)

4 考 察

芦生演習林の標高の違い、あるいは地形の違いによる種の分布様式については、「天然林の生態」研究グループ¹⁾によって乾湿度指数を用いた詳細な研究がある。本論文で扱った天然生林の中・大径木の分布についてもほぼ同様の結果が得られた。すなわち、当地域は標高 600m 付近を境にして温帯落葉広葉樹林と暖帯落葉広葉樹林に区分され、600m 以上では、スギ、ブナ、ミズナラが尾根部、沢部ともに優占するのに対し、600m 以下ではブナの割合が減少し、それに代わる優占種はみられない。

本演習林の面積の80%近くを占め、現在施業の中心がおかれている標高 600m 以上の地域に注目してみると、スギ、ブナ、ミズナラが DBH 30 cm 以上の大径木の本数、材積の 65~85%を占め、3 樹種の分布が重なる標高 700—800m の沢部、標高 800m 付近の尾根部で最大の蓄積を示した。また尾根部の蓄積が多いように、スギの割合の高い針広混交林で最も蓄積は大きいようである。中径木の樹種割合はスギを含め高木性樹種により本数、材積の85%近くが占められるように、充分次代の森林の後継樹として期待されるものである。

現在演習林では天然林の伐採と収穫量、伐採後の森林の再成のための植樹造林および保育作業、すなわち天然林施業のあり方について検討が行なわれてきている。施業の内容は基本的には一伐採箇所の面積を 10—12 ha とし、伐採方法は原則として径級択伐方式がとられ、急傾斜地や尾根部は林地保全上、保存するか、伐採率を落とす方法がとられている。伐採後の森林の更新は、尾根部で天然林保育作業が行なわれ、大径木の多い沢部では、結果的に一部小面積皆伐(または群状択伐)状になるため、スギなどの植樹造林を行なう方法がとられている。(昭和59年度業務委員会資料、1984年4月)しかし実際の施業においては、集運材上の問題と単位面積当りの収穫量を上げる必要から斜面下部の択伐率が高くなる傾向にある。択伐率の上昇は有用な高木性稚樹を失ない次期の森林の蓄積の回復を遅らせ、多雪等で保育の難しい植樹造林の面積を増加させることになる。収穫量を増加させるためには、むしろ比較的蓄積が大きく、後継樹の多い斜面上部を伐採するか、施業区の箇所を増やすべきであろう。

森林は木材の生産の場であるとともにその公益的機能を含め多種多様な役割を果たしている。天然林施業は広大な施業面積と豊富な有用樹木種の存在を不可欠とし、長い回帰年の間に、森林は木材生産以外の機能をも果たさなければならない。特に気象害等で森林の生育に不都合な地域では、植樹造林面積をできるだけ押さえ、有用高木種の稚樹の生育を促進するための刈り出しを行なうなど早い時期に森林の蓄積の回復をはかる作業が必要であろう。気象害、病虫害に強く高

い蓄積を維持でき、また経済的機能、公益的機能ともに時代の要望を広く包括する針・広混交複層林の造成への具体的手法の検討が望まれる。

引用文献

- 1) 「天然林の生態」研究グループ：京都大学芦生演習林の植生について 京大演報 43 33~52 1972
- 2) 岡本省吾：芦生演習林樹木誌 京大演報 18 1~112 1941
- 3) Wada S., Yoshimura K., Ueda S. and Kanzaki K.: A SELECTION OF A SET OF VARIABLES TO IDENTIFY THE TYPE OF FOREST AS A PLACE OF WORK —A STUDY BY FACTOR ANALYSIS— Mem. Coll. Agr. Kyoto Univ. 98 1~60 1970
- 4) 吉村健次郎：京都大学芦生演習林の森林植生に関する研究（1） 植生概況と樹種の分布相関について 日林誌 47(9) 295~303 1965
- 5) 吉村健次郎：京都大学芦生演習林における森林植生の植物群落的研究と種間の分布相関についての考察 京大演報 37 125~148 1965
- 6) 和田茂彦・川村誠：芦生演習林の林況について 未発表
- 7) 川那辺三郎・安藤信：スギ伏条の林相別地形別成立に関する研究 未発表

Résumé

The relation of distribution of each tree species in population and growing stock to the altitude and topographical factor was investigated with the data taken by random sampled plots in natural forest stand of Kyoto Univ. Forest in Ashu which located at the northeastern part of Kyoto Prefecture. This forest is situated on the lower limit of cool temperate deciduous broad-leaved forest zone. The results are summarized as follows;

- 1) The frequency distribution of DBH class of plots shows L type and the frequency of 10-20 cm DBH class is high in general. The peak of frequency on valley plot is slightly lower than that on ridge plot. But on valley plots it is observed often that the distribution is irregular or the peak of frequency is in range of 20-50 cm DBH class.
- 2) Tree number and total volume of stands (DBH>10 cm) are generally higher on ridge plots than that on valley plots.
- 3) Sugi (*Cryptomera japonica*), Buna (*Fagus crenata*) and Mizunara (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*) are dominant species above 600 m in altitude. Growing stock is the highest in the range of 700-800 m in altitude on valley plots and in the neighborhood of 800 m on ridge plots, where are in the center of distribution of these three species.
- 4) There is a lot of middle DBH class trees (DBH 10-30 cm) in each plots and most of which are important tree species and will dominate the upper layer of succeeding forest after selection cutting.