

# 京都大学芦生演習林の天然林における 樹木の動態に関する研究 (I) 試験区設定時の林況

玉井重信・岡部宏秋

Studies on the dynamics of trees in the natural forest of  
Kyoto University forest in Ashu (I)  
Stand condition at the setting of the study area

Shigenobu TAMAI and Hiroaki OKABE

## 要 旨

天然林の樹木の動態を調べるために京都大学芦生演習林内に試験区を設けた。

今回は林分構造と択伐後2年経過した林分の下層木の動態を調べ検討した。択伐前の高木層は、プロット1ではスギ、プロット2はブナによりほとんど占られていた。下層木全体で見ると、択伐前からあった陰樹と伐採後発生した先駆種が多かった。当年生個体で生存数が多かったのは、リョウブ、クロモジ、コミネカエデなど実生により更新する種が多く、伸長生長は萌芽性の種と種子の大きい種が良かった。1年生以上の個体で枯死率の高かった種は、クマイチゴ、コアジサイなど萌芽性の種で、個体の地上部は林内では2~3年の寿命のようであった。またリョウブなど集中的に種子が落下し発生する種も枯死率が高かった。

## は じ め に

森林を形成している植物群落は、「状態」を表わすたて軸と「時間」要素のよこ軸とによって構成されている。「状態」とは、密度、水分、土壌、光要因、種構成、現存量など1時点における植物群落の生活状態を表わす。これに個体レベルも含め群落を形成している植物の「時間」的要素を加えることにより植物群落状態の動き変化をとらえることができる。森林における「状態」に関する研究は、1970年代はじめを中心に近年生産生態学などの研究成果によりかなり進歩した。しかし時間要因を加えた木本群落の状態把握は少なく、とくに天然林における研究は更に少ない。生産生態学的研究による成果を林分——とくに天然林——の生長予測に応用するためには、時間要因を加味することは不可欠である。また植物群落の状態把握調査においても単に種構成、現存量などを示すだけでなく、その群落の時間的位置をふまえて検討する必要がある。従来樹木の生長量推定は大部分樹幹解析によりおこなわれてきたが、この方法は現存個体の生長過程を表現できるがこれをもって群落の生長過程は勿論のこと群落を構成している個体としての生長量を推定表現することは危険である<sup>1)</sup>。現存している森林の個体が現在の状態に至るまで個体間相互の諸要素の占有割合、優劣関係も変化をしつつ生長している。樹幹解析だけではこのような事実、作用を解明しにくい。しかしながら樹木の動態を完全に調べるには長年月を要するので樹

幹解析法を利用し高木層の動態を調べ、低木層、草木層に関しては個体生長追跡方法を用い群落の動態を推定する必要があると思われる。

森林の樹木の動態を調べる方向として全く人為的破壊がなく大きな自然的破壊がないものを対象とする場合と、皆伐、間伐など人為的破壊、山火事、噴火による森林破壊の半自然ないし自然的破壊後を対象とする場合がある。前者の場合は遷移の後退はないが後者の場合はある程度または全く遷移を時間的に元の方向にもどした状態になる。森林の場合全く元にもどることはほとんどなく皆伐の場合でも草本、低木層は残り、択伐においては部分的に高木が残った状態から再出発するため遷移からみると木本侵入以降のステージから始まり、畑地、牧草地などの動態とは異なる。

上記の事柄をふまえ天然林の樹木の動態をしらべる必要性を感じ温帯林に位置する京都大学芦生演習林内の天然林分に低木層、草本を中心にその動態を調べる試験区を設定し調査をはじめた。試験区は不良木伐採も含めた択伐跡地（プロット1, 2）と無伐地（対照区）に設定した。今回は試験区設定時の林況を中心に低木層と草本層における木本の1年間の生長量を検討したので報告する。

おわりに試験区設定に際し御援助いただいた京都大学芦生演習林の皆様ならびに調査にあたり御協力して下さった京都大学森林生態学研究室の学生、大学院生の諸氏に心から御礼申し上げます。

## 試験地の概要

京都府、滋賀県、福井県の三県境に近い京都府北桑田郡美山町の京都大学芦生演習林4林班内に試験区を設定した。東西に走る支尾根の北西と南東向き斜面上、中腹下部にそれぞれプロット1（P-1）、プロット2（P-2）の2試験区を1977年5月にもうけた。なお択伐は前年の1976年秋におこなわれている。試験区の標高は750m、地質は秩父古生層のB<sub>D</sub>型である。試験区より約4km離れた京都大学芦生演習林事務所標高360mにおける年平均降水量は2514mm、年平均気温は13.1℃であり<sup>2)</sup>冬季降水量が多い裏日本型気候の冷温帯林に試験地は属する。試験区附近の植生は、尾根から中腹部にかけて高木層はスギが主でミズナラ、ブナが混在し、林床はササに被われている。斜面中腹部から谷部に向かってブナ、ミズナラ、ハクウンボクなどの落葉広葉樹が上層を占め森林にササは少なくなりイヌツゲ、ツルシキミ、ヒメモチなどの常緑広葉樹やコアジサイ、クロモジ、ウスギヨウラクなどの落葉広葉樹が主となっていた。

## 調査方法

固定プロットの大きさは、P-1が斜距離（傾斜33度）で20×20m、P-2が斜距離（傾斜32度）で20×30mで各プロット内を10m毎に区切り10×10mのサブプロットを各々4ないし6個設けた。プロット内の胸高直径3.0cm以上の全木本個体の1.3m高の位置にペンキで印をつけ更に個体番号をつけ、樹高、胸高直径を隔年毎に測定し個体の位置図もあわせて作成した。低木層と草木層の樹木の動態を調べるためにP-1に8個、P-2に6個の1×4mの小プロットを設定し毎年小プロット内の全個体に個体番号をつけ位置を記録した。また各個体の地際直径測定のために個体の地際にペンキで印をつけ同位置を毎年直径測定し樹冠長もあわせて測定した。毎年秋に枯死個体とあらたに発生した個体で生残っているものを同時に記録した。夏季に林内照度測定と全天空写真撮影をおこない林内の光環境をしらべた。

表一 上層木の種構成

Table 1. Composition of dominant trees

プロット (Plot) 種 (species)	P-1				P-2			
	立木本数 (Number of trees, no/ha)	平均胸高直径 (Mean diameter, cm)	平均樹高 (Mean height, m)	胸高断面積合計 (Basal area, m <sup>2</sup> /ha)	立木本数 (Number of trees, no/ha)	平均胸高直径 (Mean diameter, cm)	平均樹高 (Mean height, m)	胸高断面積合計 (Basal area, m <sup>2</sup> /ha)
スギ ( <i>Cryptomeria japonica</i> )	866	15.7	8.65	31.20	590	7.7	4.15	4.22
ブナ ( <i>Fagus crenata</i> )	606	11.3	6.81	11.33	590	7.7	4.15	4.22
リョウブ ( <i>Clethra barbinervis</i> )	87	41.2	15.90	13.93	157	27.9	14.13	14.00
マルバマレサク ( <i>Hamamelis japonica</i> var. <i>obtusata</i> )	0	0	0	0	98	26.1	13.68	7.98
その他 (Others)	173	6.0	6.12	0.50	570	5.9	5.19	1.85
	173	6.0	6.12	0.50	472	5.9	5.15	1.37
	318	6.0	5.90	1.00	688	6.1	5.35	2.13
	318	6.0	5.90	1.00	550	6.1	5.35	1.78
	319	12.1	12.05	5.30	825	8.3	8.55	6.55
	174	9.8	9.80	1.75	747	8.5	6.58	5.62
合計 (Total)	1763	13.6	13.60	51.93	2830	8.4	5.99	28.75
	1271	9.1	9.09	14.55	2457	8.0	5.74	20.97

上段：択伐前 upper: before selective cutting 下段：択伐後 lower: after selective cutting

## 結果と考察

## 林分構造——主として上層木——

ここでの上層木とは、胸高直径 3.0 cm 以上の樹木を対象にしており一般に言う高木層と低木層の一部個体を含んでいる。また下層木は胸高直径 3.0 cm 未満の木本をすべてさしている。

上層木の種構成を表一に示した。プロット1についてみると、択伐前はスギが全立木本数のほぼ半分を、また胸高断面積合計で約60%を占め最も多くついでマルバマンサク、リョウブが立木本数では多かったが胸高断面積合計ではブナが大きく大径木はブナが多かったことがうかがわれる。択伐されたのは主にスギ、ブナの大径木でありその他で伐採されたものは支障木、樹形の悪い不良木である。伐倒木は本数で約27.9%であり胸高断面積合計では伐採前の約72%となり強度の大径木択伐がおこなわれたと思われる。

プロット2ではプロット1に比べスギの占める割合が少なく、択伐前でみると全立木本数の約20.8%となっておりP-2全体の伐採率は胸高断面積合計で約27.1%と少なくP-1に比べ小径木が伐採の主であったことがわかる。ブナの択伐前の立木本数割合は5.5%であったのに対し胸高断面積合計では半分近くを占めておりブナが優占していた林分であったと思われる。樹種構成をみると中、下層を形成している樹種がほとんどで19種あり、P-1の12種に比べ多く上層を形成している優勢木の生活型の相違による影響を反映していると思われる。

胸高直径 ( $D$ , cm) と樹高 ( $H$ , m) の関係をスギと2, 3の落葉広葉樹でしらべてみた(図一)。ここでの  $H$  は根元から樹冠までの長さである。や

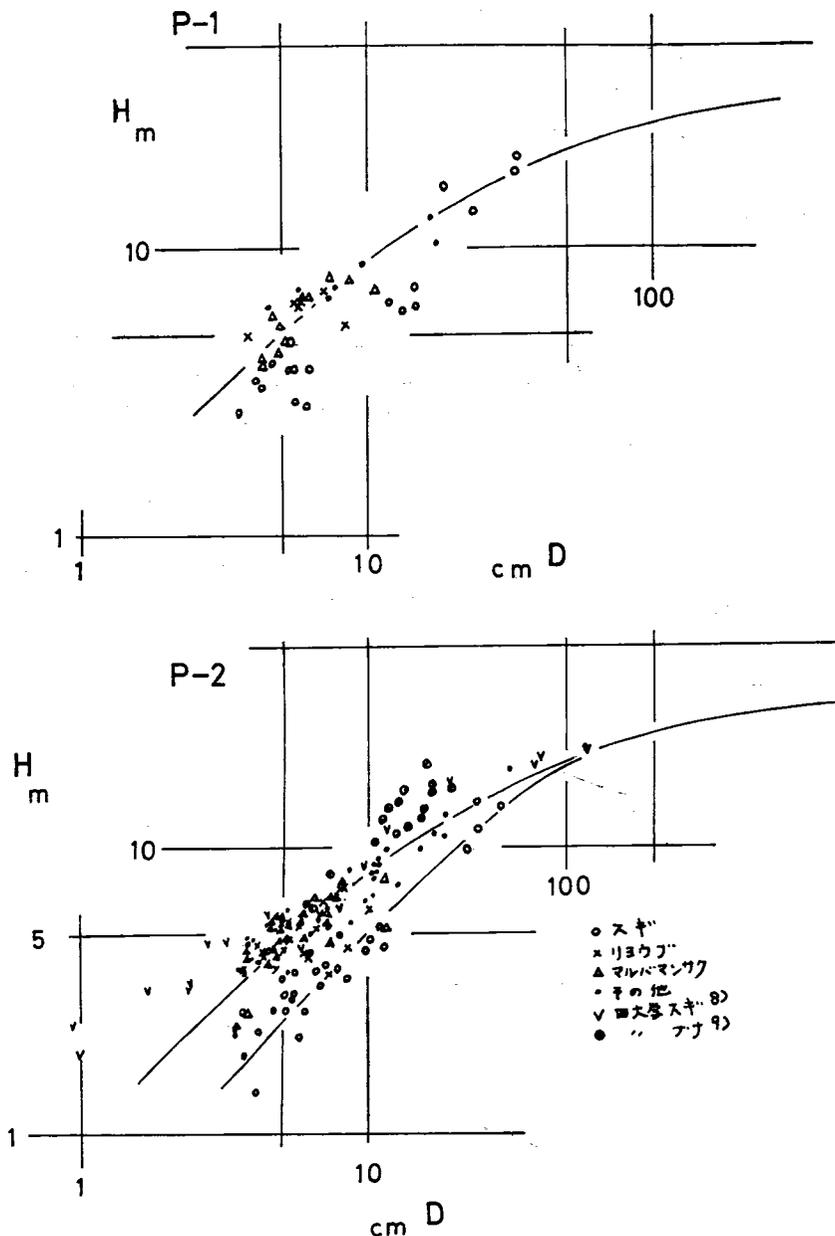


図-1 胸高直径 ( $D$ ) と樹高 ( $H$ ) の関係

Fig. 1 Relations between diameter at breast height ( $D$ ) and tree height ( $H$ ).

やバラツキはあるが  $D \sim H$  関係は大きく分けてスギとそれ以外の落葉広葉樹の2つのグループになっていると言えよう。

一般に  $D \sim H$  関係は  $1/H = A/D^h + B$  という逆数式に近似される<sup>3)</sup>。ここで  $A$ ,  $B$  は定数,  $h$  は相対生長係数である。この式を用いて図-1の  $D \sim H$  関係を調べてみると,  $h$  はスギがほぼ1.3, スギ以外の落葉広葉樹が1.0であった。小川による<sup>4)</sup>と  $h$  は陽樹の場合1より大で陰樹の森林ではほぼ1になるとされているが, 混交林中, 下層にも同一種の個体が存在している場合

は傾向を異にすると思われる。スギの場合中層以下において伸長生長が鈍り傘型の樹形をし、普通被陰効果は伸長生長より肥大生長にあらわれる<sup>5)</sup>とされているが、シラベ、オオシラベなどの被圧下傘型樹形個体の  $D \sim H$  関係もほぼ今回の結果と同傾向を示しており<sup>6)</sup>頂芽の伸長量の少ないことによると思われるが明らかではない。スギはほとんど伏条更新によると思われるが他の種に比べ同一サイズでも齢が高く<sup>7)</sup>、調査林分の優勢木の樹令がスギ 300 年前後、ブナ 200 年前後ありかなり長期にわたって皆伐はおこなわれていないとみられることから中下層木は相当強度の被圧下で生長してきていると推測される。調査林分のスギと他の樹種とは齢構成がかなり異なりまたスギは再生方法がほとんど伏条であることから樹齢の意味が他と本質的に異なり解析に複雑さをともない現存個体の状態から過去の動態を直接推定することは非常に危険であることは言うまでもなく、この意味においても個体別追跡方法による動態調査の必要性を感じる。樹高 15 m 前後で上層林冠を形成する個体になる時点では、ほとんどスギは他の落葉広葉樹と  $D \sim H$  関係は等しくなっている。調査林分のスギ、ブナは四大学調べの秋田スギ<sup>8)</sup>、苗場のブナ<sup>9)</sup> に比べ相対的に樹高が低い値を示しており、とくに胸高直径 ( $D$ ) が 10 cm 附近での樹高 ( $H$ ) の増加量が四大学調査林分と比べ少ないのが目につく。

択伐後の林分垂直構造を調べた結果を図-2 に示した。図-2 における  $H_i$  とは樹高の高い方から  $i$  番目の個体の樹高であり  $\bar{H}_i$  は大きい方から  $i$  番目までの個体の平均値である。択伐前の伐倒木の実測値はないので択伐後の林分で調べ択伐前の値 ( $\times$  印) は  $D$  の値から  $H$  を推定し求めたものである。P-1 においては伐採前と後ではほとんど階層の分れかたは変わっておらず、 $H_i$  が 8 m 附近で 2 層に分れている。P-2 は伐採前の推定値では  $H_i$  が 10 m 附近でルーズに 2 層に分れていたのに対し伐採後は層分れがほとんど認められなくなっている。しかし P-1, P-2 ともに個体数が少ないためはっきりした垂直構造はつかみにくい。

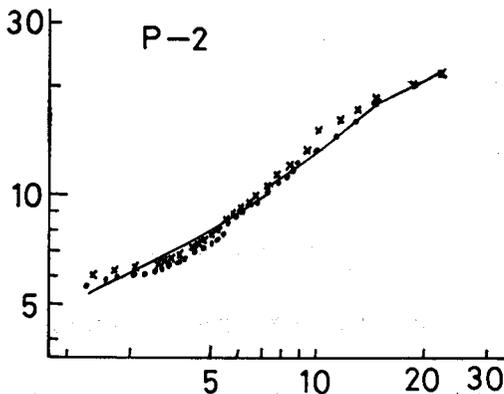
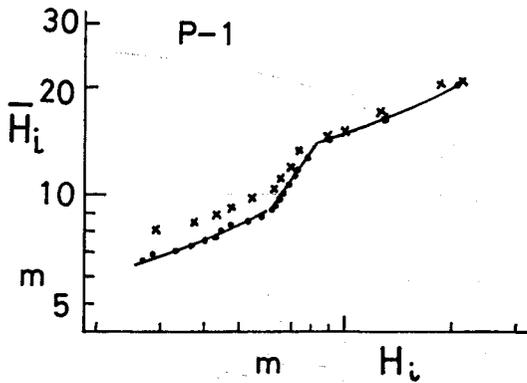


図-2  $\bar{H}_i - H_i$  図  
Fig. 2  $\bar{H}_i - H_i$  diagrams.  
 $H_i$ : the mean tree height from  $H_i$  to  $H_{max}$ .  
For explanation, see text.

### 下層木の動態

1×4 m の小プロットを P-1, P-2 に各々 8 ないし 6 個設け、下層木の動態を調べた結果から 1978 年に発生した個体の種構成とその伸長量および 1978 年秋時点で 1 年生以上の個体の種構成とその伸長量、枯死数を検討してみよう。最も死亡率の高い当年生の枯死個体数推定が必要であるが 1978 年時点では調査しておらず 1979 年に調査開始したので当年生の消長に関しては次回以降に報告することに今回は概況を述べるにとどめる。

1976年伐採前の胸高断面積合計がP-1で51.2 m<sup>2</sup>/ha, P-2で28.7 m<sup>2</sup>/haから推定すると伐採前の林内の相対照度はP-1が3%, P-2が10%前後と思われる<sup>10)11)</sup>, 択伐前かなり強い被陰下で下層木は生育していたと考えられる。表-2に下層木の種構成とその伸長量を示した。

まず1年生以上の個体数についてみると、総個体数はP-1が920/100 m<sup>2</sup>に対しP-2では2,080本/100 m<sup>2</sup>でP-2が倍以上多いのに対し当年生個体はP-1が1,490本/100 m<sup>2</sup>; P-2が800本/100 m<sup>2</sup>とほぼP-2はP-1の半分である。

当年生と1年生以上の個体を合計するとP-1, P-2, はそれぞれ2,410本/ha, 2,880本/haでP-2がやや多い。1年生以上の個体がP-1に比べP-2に多いのは、P-1の優勢木はスギで胸高断面積合計がより大きいことに起因していると思われる、また当年生の出現個体数がP-1に多いのは伐採により林床が露出した割合が多かったためであろう。当年生を含めた1×4 m<sup>2</sup>プロット8ないし6個での下層木全生存種数はP-1:45種, P-2:47種ではほぼ等しいが当年生はP-1:36種, P-2:28種とP-1に多いのに対し、1年生以上ではP-1:27種, P-2:39種と逆になっている。P-2に1年生以上の個体で種数が多いのは上層木生活型と林分密度(伐採前)により、P-1に当年生の種数が多いのは上記林床露出によると考えられる。P-1の小プロットに存在しP-2の小プロットに存在しなかった種は、ウラジロガシ、ツリバナ、ミズギ、リョウブ、オオカメノキ、ケンボナシ、ツルシキミ、コアジサイ、イヌシデ、ヌルデの主に伐採前からP-1にあったと思われる陰樹とヌルデなどの伐採により裸地化したところに侵入してきた先駆樹種である。一方P-2にあってP-2になかった樹種は、クリ、ツノハシバミ、ヤマボウシ、ウワミズザクラ、ナナカマド、ハイイヌガヤ、ヒメコマユミ、クサギ、ホソバアオダモであり落葉広葉樹林型の種構成にみられるものが多い。当年生の生存個体数の多い種は、リョウブ、クロモジ、コミネカエデ、エゴノキなど主に実生により更新するものが多かった。当年生の生長量を伸長量で調べてみると、P-1ではヤマウルシ、クマイチゴ、イヌシデ、アカシデ、カナクギノキ、クロモジ、エゴノキ、ツルシキミ、タムシバ、ミズナラ、サワフタギなどが大きい値を示している。P-2ではクマイチゴ、ブナ、カナクギノキ、タムシバ、イヌツゲ、エゴノキ、クロモジなどが比較的良い伸長量を示している。伸長量の大きかった樹種は大きく分けると2つのグループになると思われる。クマイチゴ、カナクギノキ、イヌツゲ、クロモジなど萌芽更新を主としているグループと、ヤマウルシ、ブナ、タムシバ、エゴノキなどの主として実生で更新するが種子の比較的大きい樹種のグループである。いずれのグループも生長初期条件、即ち蓄積が多いことによる有利さによると思われる。萌芽による当年生は従属栄養状態で実生の種に比べ長く生育するので、最も死亡率の高い生育初期段階で比較的安定しているため、当年生個体の伸長がよかったのは当然の帰結といえるだろう。実生による種は種子から子葉、本葉を展開し従属栄養から独立栄養に移る段階で生理的に非常に不安定で調査林分では大部分が乾燥によりこの段階で枯死していたが、その場合でも種子の大きい種は小さい種に比べ死亡率が低く生長が良い傾向があったのは生育初期条件の有利さによるものであろう。また種子の大きい種は小さい種よりより深い地中の位置から更新できる優位性もある。しかし萌芽性ないし大きい種子植物の初期生育段階での有利性はあくまで初期生長の範囲であり、これらの種は母樹からの拡散が小さいのでその後の生育条件、種拡散などに関しては全く別の問題である。

次に1年生以上の個体をみると、P-1ではイヌツゲ、コアジサイ、ヒメモチ、クロモジ、サワフタギなど択伐前の低照度下での生存条件で生き残り易い種が多くみられ、P-2ではコアジサイ、ヒメモチは6個の小プロット内には全くみられず、逆にリョウブ、イヌツゲ、サワフタギ、クロモジなどの種が多くP-1に比べより陽性の樹種が多いと思われる。枯死個体ではP-1でコアジサイ、クロモジ、イヌツゲなど、P-2ではリョウブ、クマイチゴ、イヌツゲなどが多

Table 2-1. Composition of trees in lower layer. Plot 1

種 Species	当年生 (New tree)		1年生以上 (More than one year)			
	立木本数 (Number of trees, no/100 m <sup>2</sup> )	平均伸長量 (Mean elongation increment, cm)	立木本数 (Number of trees, no/100m <sup>2</sup> )	枯死数 (Number of dead trees, no/100m <sup>2</sup> )	平均伸長量 (Mean elonga- tion increa- ment, cm)	平均樹高 (Mean tree height, cm)
スギ <i>Cryptomeria japonica</i>			38	0	7.0	112.3
ブナ <i>Fagus crenata</i>			3	0	3.0	10.0
ミズメ <i>Betula grossa</i>	6	21.6				
ハクウンボク <i>Stylax obassia</i>	63	10.0	7	0	23.5	217.5
ミズナラ <i>Quercus crispula</i>	13	15.1	7	0	5.0	63.5
イヌシデ <i>Carpinus tschonoskii</i>	31	22.6				
アカシデ <i>Carpinus laxiflora</i>	6	22.0				
ナツツバキ <i>Serwartia pseudo-camellia</i>	3	7.0				
ケンボナシ <i>Hovenia dulcis</i>	3	5.1				
ミズキ <i>Cornus controversa</i>	3	4.2				
ヤマモミジ <i>Acer palmatum</i>	16	6.0				
コミネカエデ <i>Acer micranthum</i>	144	5.1				
コハウチワカエデ <i>Acer sieboldianum</i>			7	0	7.0	36.4
タムシバ <i>Magnolia salicifolia</i>	50	15.6	44	9	14.4	31.1
クロモジ <i>Lindera umbellata</i>	159	18.4	88	19	20.6	93.7
カナクギノキ <i>Lindera erthrocarpa</i>	25	19.0	9	3	22.0	38.7
シラキ <i>Sapium japonicum</i>	19	11.8	3	0	6.0	20.0
リョウブ <i>Clethra barbinervis</i>	512	10.5	3	0	4.0	18.0
マルバマンサク <i>Haman.elis japonica</i>	19	4.0				
サワフタギ <i>Symplocos chinensis</i>	16	11.0	88	3	7.6	53.6
エゴノキ <i>Stylax japonicum</i>	113	18.1	3	0	30.0	352.0
アオハダ <i>Ilex macropoda</i>	22	10.0	3	0	1.0	43.0
スルデ <i>Rhus japonica</i>	6	6.9				
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i>	6	27.0	7	0	17.0	62.5
ウスギョウラク <i>Menziesia ciliicalyx</i>	6	5.5	50	0	3.3	93.1

Table 2-1. Continued.

コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophyl loides</i>	13	8.4	13	0	3.8	63.5
オオカメノキ	<i>Viburnum furacatum</i>	3	44.0				
ノリウツギ	<i>Hyderangea petiolaris</i>	13	8.4				
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>			9	0	41.3	100.3
ホウノキ	<i>Magnolia obovata</i>	1	4.8				
ツリバナ	<i>Euonymus oxyphylusa</i>			6	0	2.5	24.0
アズキナシ	<i>Sorbus alnifolia</i>			3	0	-4.0	31.0
ウラジロガシ	<i>Cyclobalanopsis salicia</i>			3	0	10.0	23.0
ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i>	16	9.5	109	3	4.5	58.9
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	75	8.2	216	16	9.0	33.8
ヒサカキ	<i>Eurya yakushimensis</i>	13	2.7				
ミヤマシグレ	<i>Viburnum urceolatum</i> var. <i>glabrum</i>	16	9.1	16	3	7.2	23.6
ソヨゴ	<i>Ilex pedunculosa</i>	3	13.9				
ツルシキミ	<i>Skimia japonica</i> var. <i>repens</i>	6	17.9	7	0	0.5	18.0
コアジサイ	<i>Hydrangea hirta</i>			141	28	5.0	46.5
ムラサキマユミ	<i>Euonymus lanceolatus</i>	6	24.9				
スノキ	<i>Vaccinium smallii</i> var. <i>glabrum</i>	13	20.1	34	0	0.5	20.6
タラノキ	<i>Aralia erata</i>	9	2.9				
アクシバ	<i>Vaccinium japonica</i>			3	0	6.0	10.0
クマイチゴ	<i>Rubus crataegifolium</i>	59	25.6				
合計	Total	1488	12.4	916	84	8.4	53.5

Table 2-2. Composition of trees in lower layer. Plot 2

種 Species	当年生 (New tree)		1年生以上 (More than one year)			
	立木本数 (Number of trees, no/100 m <sup>2</sup> )	平均伸長量 (Mean elongation increment, cm)	立木本数 (Number of trees, no/100m <sup>2</sup> )	枯死数 (Number of dead trees, no/100m <sup>2</sup> )	平均伸長量 (Mean elonga- tion increa- ment, cm)	平均樹高 (Mean tree height, cm)
スギ <i>Cryptomeria japonica</i>			71	0	9.4	69.3
ブナ <i>Fagus crenata</i>	13	45.3	17	0	3.0	68.7
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i>			4	0	50.0	57.0
ミズメ <i>Betula grossa</i>	4	30.3	4	0	85.0	176.0
ハクウンボク <i>Stylax obassia</i>	4	8.0	21	0	1.4	69.7
ミズナラ <i>Quercus crispula</i>	4	30.3	21	0	20.6	25.8
クリ <i>Castanea crenata</i>			4	0	19.0	177.0
アカシデ <i>Carpinus laxiflora</i>			50	0	13.9	70.0
ウワミズザクラ <i>Prunus grayana</i>			8	0	18.5	99.0
ナツツバキ <i>Stewartia pseudo-camellia</i>	8	7.5				
ヤマボウシ <i>Cornus kousa</i>	4	5.3				
ヤマモミジ <i>Acer palmatum</i>	17	6.1				
コミネカエデ <i>Acer micranthum</i>	96	5.7				
コハウチワカエデ <i>Acer sieboldianum</i>			21	0	5.8	53.4
タムシバ <i>Magnolia salicifolia</i>	8	23.5				
クロモジ <i>Lindera unbellata</i>	83	11.5	92	8	17.6	95.0
カナクキノキ <i>Lindera erithrocarpa</i>	8	29.0	13	4	6.7	39.0
シラキ <i>Sapindum japonicum</i>	8	12.1	2	0	6.00	20.0
リョウブ <i>Clethra barbinervis</i>	125	6.2	792	113	8.3	37.3
マルバマンサク <i>Hamamelis japonica</i>	42	7.5	50	8	38.2	133.1
サワフタギ <i>Synplocos chinensis</i>	8	6.1	117	0	8.4	62.0
エゴノキ <i>Stylax japonicum</i>	29	12.9	13	0	23.7	62.0
アオハダ <i>Ilex macropoda</i>			17	0	27.3	44.0
ヤマウルシ <i>Rhus trichocarpa</i>			13	8	23.7	55.3
ウスギヨウラク <i>Menziesia ciliatayx</i>	4	14.4	21	0	7.4	68.4

Table 2-2. Continued.

コシアブラ	<i>Acanthopanax sciadophylloides</i>			21	0	1.0	17.2
ガマズミ	<i>Viburnum dalatatum</i>	8	5.8	8	0	28.5	50.5
ノリウツギ	<i>Hyderangea petiolaris</i>	4	5.8	21	8	13.0	46.6
ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i>	25	27.1	17	0	19.8	64.0
ツノハシバミ	<i>Corynus sieboldiana</i>			21	0	24.4	136.2
ホウノキ	<i>Magnolia obovata</i>			4	0	21.0	61.0
クサギ	<i>Clerodendron tricholomum</i>	4	65.0	21	0	41.2	77.8
ホソバアオダモ	<i>Fraxinus japonica var. angustata</i>			4	0	5.0	21.0
アズキナシ	<i>Sorbus alnifolia</i>			8	0	3.0	14.0
カマツカ	<i>Pourthiaea villosa var. laevis</i>			4	0	8.0	62.0
ヒメモチ	<i>Ilex leucoclada</i>			71	4	6.5	34.9
イヌツゲ	<i>Ilex crenata</i>	54	13.0	450	21	6.2	41.1
ヒサカキ	<i>Eurya yakushimensis</i>			8	0	24.0	75.0
ミヤマシグレ	<i>Viburnum urceolatum var. glabrum</i>	8	6.2	4	0	0	11.0
ムラサキマユミ	<i>Euonymus lancealatus</i>	4	17.2	17	0	9.5	67.8
スノキ	<i>Vaccinium samallii var. glabrum</i>	8	10.3				
タラノキ	<i>Aralia erata</i>	4	1.0				
コマユミ	<i>Euonymus alatus f. ciliatodentatus</i>			8	0	19.0	75.0
ハイイヌガヤ	<i>Cephalotaxus harringtonia var. nana</i>	4	9.5	4	0	-2.0	9.0
ヒメアオキ	<i>Aucuba japonica var. borealis</i>			4	0	11.0	28.0
アキシバ	<i>Vaccinium japonica</i>			4	0	1.0	42.0
クマイチゴ	<i>Ribes crataegifolium</i>	204	70.0	29	71	6.9	43.0
合計	Total	796	25.7	2075	238	10.8	49.6

かった。個体の枯死率でみるとクマイチゴが最も高くついでヤマウルシ、リョウブ、コアジサイ、ミヤマシグレ、マルバマンサク、クロモジの順であった。林内に生育しているクマイチゴは過去3ヶ年間の観察と今回の調査データによると、個体地上部の寿命は2~3年で萌芽更新をくり返しておりコアジサイはクマイチゴより寿命は長いが同様な生活様式をとっているため枯死率が高かったと思われる。リョウブは種子が母樹から集中分布状態で落下発芽し生育初期から高密度で、ヤマウルシなどにみられた乾燥期に枯死したものが多かった。萌芽更新する種といえども養分蓄積量との関係で光不足の条件下で支えることができる地上部量には限界があり枯死、発生の短いサイクルをくり返さざるをえないだろう。イヌツゲのように節から発根し匍ふくする種も同様な理由により枯死率が高いと思われる<sup>12)</sup>。

### おわりに

樹木の動態を知るには長期間の個体追跡調査が必要とされ、この点が樹木動態調査の最大の難点である。樹幹解析法により現在個体の生長経過を調べ更に個体時間方向にフィールドで追跡調査することにより樹木の動態を明らかにする必要があると思われる。現在未調査の種子レベルの動態、低木層から高木層への移行する時期の個体における生長と枯死のしかた、当年生個体の消長などを今後調べデータ蓄積することにより天然林の樹木の動態を更に明らかにしたい。

### 引用文献

- 1) Harper J.L.: Population biology of plants. Academic press (1977)
- 2) 京都大学附属演習林: 演習林気象報告 (第8回) (1977)
- 3) Ogawa H., K. Yoda, K. Ogino and T. Kira: Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand II. Plant biomass. Nature and Life in SE Asia 4 (1965)
- 4) 小川房人: 樹高、胸高直径関係による林分区分の試み IBP-PT-F. 43 3-17 (1969)
- 5) 川那辺三郎: 陽光が樹木の生育におよぼす影響, 京都大学学位論文 (1971)
- 6) 玉井重信: 未発表
- 7) 四手井綱英, 中江篤記, 堤利夫, 小池祐策: 京都大学芦生演習林におけるスギ伏条性稚樹について, 京大演報 No. 27 20~30 (1958)
- 8) 京都大学, 東京大学, 信州大学, 新潟大学農学部林学教室: 物質循環面より見た森林生態系の生産力, 資料 No. 2 (1965)
- 9) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_, 資料 No. 1 (1963)
- 10) 玉井重信: 林内光環境と林分構造に関する研究, 京都大学学位論文 (1974)
- 11) \_\_\_\_\_, 四手井綱英: 林内の照度 (I), 京大演報 No. 44 100-109 (1972 a)
- 12) Harper J.L.: The demography of plants with clonal growth. Structure and functioning of plant populations. A.H. Freyden and K.W. Woldendorp ed. 27-48 (1978)

### Résumé

The study area investigating for dynamics of trees in a natural forest was set in Kyoto university forest of Ashu.

In this paper we discussed with the stand structure and dynamics of lower layer trees over two years after selective cutting. In this stand before selective cutting most of trees in upper layer were dominated by *Cryptomeria japonica* in plot 1 and by *Fagus crenata* in plot 2. Many of lower layer trees were occupied by tolerant species and remainders over from selective cutting, and pioneer species germinated after the cutting. Many new trees survived in the autumn were *Clethra barvinervis*, *Lindera unbellata* and *Acer micran-*

*thum*, which naturally regenerated by seeds. High growing species of new trees were those of sprout regeneration type and large seed type. Of more than one growing season trees high mortality species were *Rosa crataegifolius* and *Hydrangea hirta*, which were sprout regeneration and aboveground part of the trees had only two or three years life span in a stand. *Clethra barvinervis* was high mortality as the seeds dispersed under the parent tree in clumped and germinated in patch.