

幽仙谷天然林試験地の概要と林分構造

大畠 誠一・山中 典和・中島 皇・枚田 邦宏

はじめに

天然林は局所的な差異，言いかえると組成・構造・発達段階が異なる様々なモザイクからなる。森林内のこれらの局所的差異は天然林の構造の特徴でもあり，種多様性の維持に大きく寄与している。このモザイク構造，森林の維持機構の解明は，森林の大面積調査区の設定によってのみ把握できる¹⁾とされている。特に，出現数の少ない種類の挙動を把握するためには大面積調査区の設定は必須である。

大面積調査区の設定には多大な労力と時間を消費するが，上記の点の解析と理解のために，現在，様々な森林で設定が進められているが，面積が十分に広い調査区はすくない。特に，人為の影響が少ない天然林そのものが残り少なくなったために天然林の解明は急務である。

芦生演習林の天然林でも大面積調査区の設定を計画し，すでにモンドリ谷集水域に約16haの調査区²⁾を設定している。しかし，この調査区は標高が約690m-840mの，芦生演習林内では標高が高い場所に位置する。そこで演習林の天然林全体の構造を把握するためには標高の低い場所での調査区の設定が望まれていた。さらに，この調査区の設定は，森林の流域内での林木の動態（樹木の成長，枯死等）と，流域から流れ出る水およびそれに含まれるミネラル，有機物などの流失量，水の蒸発散量など，森林の恒常的な環境維持の機能を調べるためにも重要である。

河川の源流域は「水によって運ばれる物質」の生産の場とも位置付けられているが，この生産の場は森林の存在によって雨水の遮断，土壌，ミネラル成分の保存，保水効果などによって支えられている。これらの機能を定量的に総合化して調べる研究は，重要と考えられているものの，多分野の研究者が協力して調べる必要があるため，実行例は少ない。1~2ha程度の小さな流域では調べられているものの，特に面積規模が大きい流域では量水堰堤の設置，森林の現存量の把握などに多大の労力を要するために，ほとんどなされていない。

基本的には大面積調査区は集水域を単位とし，量水堰堤が設置され，流失水量の計測が可能なものが望ましい。森林の維持機構の解明と同時に有機物，ミネラル等の循環が計測可能となるためである。モンドリ谷集水域が谷口の広い湿地からなることは，トチノキ，サワグルミ林の出現につながるが，流失水の測定設備の設定が困難な地形からなることも調査区としては欠点となっている。そこで，今回，すでに量水堰堤が谷口に設置されており，標高の低い幽仙谷集水域に新しい調査地を設置した。

現段階では調査区域の周囲測量，毎木調査が済んだ段階であり，調査区の細分化，樹木個体，森林のギャップの位置図などの作成などが今後の仕事として残されているが，現段階で，森林の

特徴や種類構成、現存量などを整理しておきたい。

この調査区の設定には、周囲測量の段階で芦生演習林の菅原哲二、藤井弘明技官に、毎木調査には柴田正善、藤井弘明、北 和也技官の他、林学教室の徳地直子助手にも協力をいただいた。また、1-3回生の学生多数にアルバイトとして協力を得て測定が完了した。データ整理には藤井弘明技官、紺野 絡技官の協力でなされた。協力を戴いた皆さんに感謝したい。

調査地の概要と調査方法

調査地は芦生演習林の5林班、内杉谷の右岸の枝谷にあり、中島ほか³⁾によって流失水量の測定が行われている幽仙谷集水域である。この試験地の標高は490m-740mであり、かなりの急斜面からなる。位置、地質、地形、気象条件などに関しては前報³⁾に詳しいので、それに譲る。

幽仙谷試験地の天然林は、大正10年に京都大学が地上権を設定して以来70年以上経過し、その間、手を入れていない森林であるが、それ以前にスギ、クリなどの材の一部が伐採され利用されたと伝えられている。

試験地の測量はコンパス測量により、1991年12月に行った。調査地の全周囲と、調査地のほぼ中心からA-Fの6区域(図1)に分けた。大面積区のままでは毎木調査には広すぎて個体の位置が特定できなくなるためである。全面積は7.97haと測定され、各区域の面積は図1に示されている。A区とF区は測量によって分けていないので地図上で谷で分け、プランメーターで読み取った。

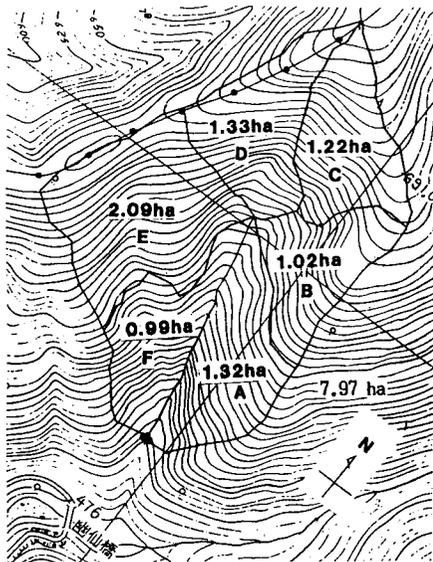


図-1 幽山谷試験地の地形と面積

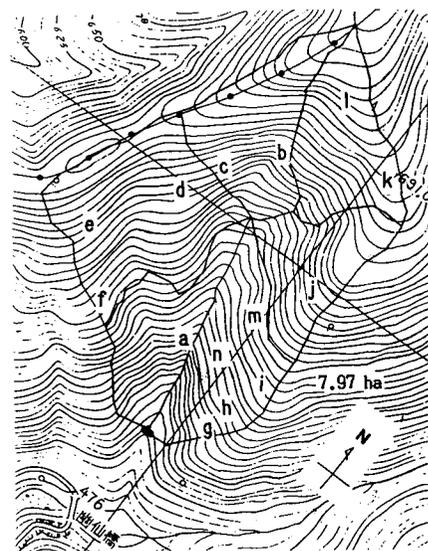


図-2 幽山谷試験地での植生調査地点

標高による樹種構成の違いを調べるために1992年の夏に、調査区内のa-n、計14点の場所で植生記載を行なった(図2)。この際の調査面積は、調査区の一辺を森林高とほぼ同じ長さとし、その面積内にどのような植物が出現しているかを上層、中層、下層の三段階に分けて種類を記載した。標高の測定は高度計によった。

毎木調査は1992年の秋から1993年の夏までの1年間を要した。測定には直径巻尺を使用し、斜

面上側の根元の地面から、長さ1.3mの棒を基準として測定位置を定め、幹直径が10cm以上の種類の全てを測定し、クマハギ、株木など、個体の状態を記載した。調査区内には少数のツル植物が出現したが、この調査ではツル植物を対象としなかった。測定位置には赤色のスプレーでマークし、根元にはダイモテープによる個体番号を釘で打ちつけた。後の個体識別を可能にするために、進行道程の略図を作成した。

胸高幹直径 (D) と樹高 (H) との関係は、この付近の2カ所で、林道にかかる樹木を伐採、整理した際に測定しておいた資料 (未発表資料) を使用し、Dが測定された場合にHを計算で推定できる式を利用した。この関係には逆数式を適用し、スギとその他の広葉樹にわけて関係式 (図3) をあてはめた。具体的には、

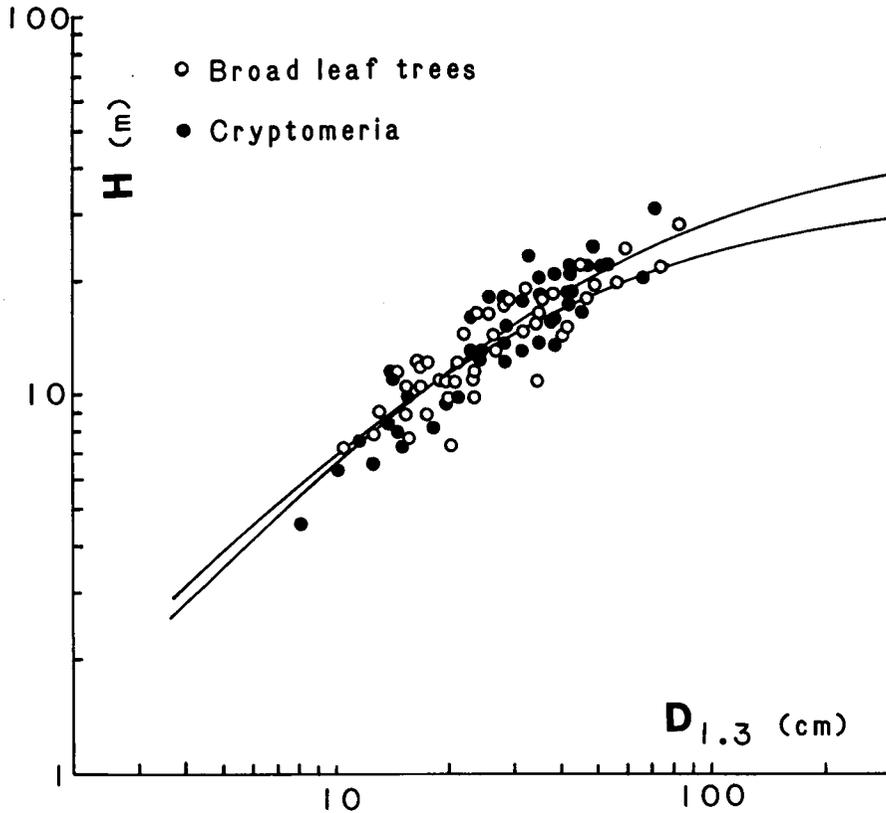


図-3 直径と樹高との関係

$$\begin{array}{l} \text{スギ} \quad \frac{1}{H} = 1.3043 \frac{1}{D} + 0.0217 \\ \text{広葉樹} \quad \frac{1}{H} = 1.1377 \frac{1}{D} + 0.0299 \end{array}$$

によった。

個体における幹、枝、葉量、葉面積の推定は前に提案した方法⁴⁾により、これまでに森林の生

産力に関連して伐採，調査された多くの資料を利用し，伐採せずに推定する方法を採用した。調査区または森林全体の諸量は個体の値を積算することで得られる。なお，この方法には，枝量，葉量などを推定するためには個体の枝下直径を得る必要があった。この値を得るために胸高直径(D)と枝下直径(D_B)の関係を調べておく必要があった。この場合も付近の森林で前もって得られていた関係式により，枝下直径を次の式から推定した。

$$\text{スギ} \quad D_B = 0.870 D_{1.3}$$

$$\text{広葉樹} \quad D_B = 0.900 D_{1.3}$$

調査結果

1 森林植生

標高によって調査した結果を整理し，出現度数の多い種類を表1に示した。前報³⁾に示したように，森林帯区分として温量指数85℃(月，一日4点の観測値の平均)を採用すると標高が470mに相当するので，490m-740mの幽仙谷試験地全域は冷温帯の下部に相当する。太平洋側でのこの温度帯には，モミ・ツガ林が発達することが多い。芦生演習林内にもモミ，ツガが出現するもののその数は少ない。これらに代わってスギが優占するのが日本海側の森林の特徴である。この森林帯の代表種であるブナが調査区内に出現するのは予想されるが，ブナが優占する温度帯は天然スギの分布域よりも一般に標高が高く，芦生演習林の最高峰(959m)より高い場所である。そこで，幽仙谷試験地ではイヌブナ，シデ類，クリ，ミズナラなど多数の落葉広葉樹がブナ，ス

表1 高度に対する優占樹種

調査地名 標高(m)	g 530	h 540	n 550	a 560	i 580	m 600	f 605	j 630	e 645	d 645	c 650	b 655	k 690	l 710
上層木														
スギ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブナ	○	○			○	○	○	○	○			○		
ウラジロガシ	○	○	○	○	○	○			○			○		
コハウチワカエデ	○		○			○			○		○			○
ミズナラ					○							○		○
イヌブナ			○			○				○	○			
中層木														
スギ	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○		
ソヨゴ	○	○			○	○	○	○	○					
ウラジロガシ	○	○				○	○	○				○		
コシアブラ			○		○					○	○	○		
マルバマンサク						○				○	○			○
下層木														
アセビ	○	○	○		○	○	○	○			○	○		○
クロモジ		○	○	○						○	○	○	○	
ツルシキミ	○		○		○				○		○		○	○
ウラジロガシ		○		○		○				○		○	○	
ヒサカキ		○		○	○	○					○	○		
スギ			○		○				○			○	○	○

ギと混交して森林を構成している。

上層木を形成する種類としてはスギ、ブナ、ウラジログシ、コハウチワカエデ、ミズナラ、イヌブナなどの出現数が多く、特にスギの出現率(表1)が高く、どの標高にも出現するのが特徴である。天然スギの分布の下限は標高で300m付近と思われるが、この標高の森林は二次林であり下限は定かでない。ブナの下限は幽仙谷調査区の下限とほぼ対応し、森林の上層の構成種として出現するものの、その数は多くなく、中層、下層の個体は少ないと思われる。常緑種であるウラジログシは655mの地点まで上層、中層木として出現したが、下層木としての出現は試験地の標高を越えていると思われる。イヌブナの出現個体数は少ないが、その出現は試験地より低い場所から認められ、最高地点は標高650mまでであった。ミズナラ、コハウチワカエデなどの天然分布は試験地の上限をこえている。

森林の中層を形成している種類としてはスギ、ソヨゴ、ウラジログシ、コシアブラ、マルバマンサクなどが認められた。この層を構成するスギを除く種類では、萌芽によって株を維持する種類が多いのが特徴的である。常緑種であるソヨゴは655m地点まで出現していたが、演習林内の他の場所では、ウラジログシ同様、この高さを越えるものと思われる。コシアブラ、マルバマンサクの分布域は試験地の標高より高い。

下層に多く出現した種類としてはアセビ、クロモジ、ヒメモチ、ウラジログシ、ヒサカキ、スギが挙げられた。クロモジを除く他の種類が常緑種であることが注目される。常緑種としては、さらにソヨゴ、ヒメアオキ、ツルシキミ、ヤブコウジ、オオイワカガミ、エゾユズリハ、チマキザサ、チャボガヤ、チンマザサ、イヌツゲ、コマユミなどが出現し、多雪地帯の特徴を示していた。

試験地全体の標高差が250mほどあるにもかかわらず、試験地内の樹種の高度分布に明確な差異が認められず、尾根部にスギがやや多く、斜面に広葉樹が多くなる地形的な影響が現れるのはモンドリ谷試験地と同様である。試験地の傾斜がきつく、河川勾配が大きいので、滝が形成され、土壌は流失して湿地が形成されず、トチ、サワグルミ、カツラなど溪畔林を構成する種が極めて少ない森林である。

2 樹種構成

A-Fの調査区内に出現した全種類につき、本数、平均直径、最大直径、胸高断面積合計などを表2に示した。6調査区内で記録された全個体数は、6222本であった。全個体の61%を広葉樹が占め、針葉樹は39%であった。針葉樹としてはスギが2419本で大多数を占め、ヒノキは7本出現していたのみである。樹種としては59種が出現し、このうちの57種は広葉樹であり、モンドリ谷16haの調査区²⁾に出現した全種類51種に比べて広葉樹種数の多い点が注目される。ブナは536本出現し、次いでソヨゴ、アカシデ、ウラジログシ、アオハダの順であった。断面積合計ではスギが43.7%、ブナ15.5%、ウラジログシ 5.5%、ミズナラ 4.5%でありソヨゴやアカシデなどは、本数は多いものの断面積合計は低い。

調査区別の結果を表3に示した。出現種類数はA-Fそれぞれ40, 34, 39, 34, 40, 45種であった。この種数からみると、調査区間で大きな差異はなく、いずれの調査区でも広葉樹が多い。調査区間での出現個体数はヘクタールあたり604, 972, 855, 783, 761, 872本であり、A区でやや少ない。スギの個体数は、斜面下部(A, E)で少なく32%、上部(C 47%, D 44%)で多く出現し、平均胸高直径は斜面上部のAでやや小さいが他の調査区では26.0-26.9でほとんど差異がない(表3)。広葉樹の大きさ(平均直径)は、20.8-23.7cmであり調査区間に大きな差は認められなかった。

表2 試験地内に出現した樹木種類と平均の大きさ、材積等

種 類	出現本数	平均直径 (cm)	最大直径 (cm)	胸高断面積合計 (㎡)	材 積 (㎡)
スギ	2419	26.1	150.5	164.05	1265.67
ブナ	536	33.3	100.0	58.26	450.77
ソヨゴ	436	16.1	44.7	9.78	51.96
アカシデ	306	19.6	76.8	11.16	69.87
ウラジロガシ	236	29.9	84.7	20.56	153.53
アオハダ	222	16.7	32.1	5.23	27.74
イヌブナ	191	27.0	79.0	13.20	93.81
ネジキ	181	16.7	37.4	4.45	24.46
タムシバ	170	15.1	33.7	3.34	17.04
リョウブ	170	13.4	22.3	2.51	11.63
コハウチワカエデ	165	24.4	50.2	8.49	54.93
コシアブラ	140	19.9	36.5	4.80	28.36
マルバマンサク	109	11.9	18.7	1.26	5.43
ミズナラ	101	39.5	132.7	17.96	154.14
イヌシデ	96	24.5	85.4	5.63	39.36
ミズメ	77	34.9	99.3	9.60	76.74
クリ	75	31.6	134.9	7.41	56.90
タカノツメ	65	17.7	36.2	1.80	10.23
アワブキ	63	16.0	34.5	1.39	7.36
クマシデ	63	19.2	35.0	2.02	11.68
ハクウンボク	37	16.5	29.8	0.84	4.44
アズキナシ	33	19.6	37.0	1.16	7.05
エゾユズリハ	30	12.1	19.1	0.35	1.63
イタヤカエデ	29	33.9	84.5	3.78	31.15
クマノミズキ	27	25.6	53.5	1.72	12.11
オオモミジ	25	19.6	33.4	0.84	4.92
マルバアオダモ	23	13.9	27.5	0.36	1.83
ナツツバキ	21	19.5	36.1	0.72	4.43
アセビ	18	13.2	18.8	0.26	1.17
ホオノキ	18	22.0	46.4	0.84	5.59
ヤマウルシ	13	13.3	17.5	0.19	0.87
ケケンボナシ	11	31.8	43.6	0.94	6.62
トチノキ	10	44.3	133.7	2.71	24.89
ハリギリ	10	34.4	82.9	1.21	9.71
ウワミズザクラ	10	17.0	23.5	0.24	1.26
エゴノキ	9	12.1	14.1	0.10	0.43
カナクキノキ	8	23.0	41.9	0.38	2.48
ヒノキ	7	26.0	48.6	0.45	3.29
ヤマザクラ	7	23.1	41.1	0.36	2.21
サワグルミ	6	33.7	60.8	0.67	5.19
ウラジロノキ	6	26.4	39.6	0.36	2.35
ノリウツギ	4	20.0	35.0	0.15	0.97
ケヤキ	4	16.7	23.4	0.09	0.48
サワシバ	4	17.4	21.5	0.10	0.54
ツクバネガシ	4	22.2	35.5	0.17	1.10
チドリノキ	3	13.5	16.7	0.04	0.20
テツカエデ	3	14.7	18.8	0.05	0.25
ウリハダカエデ	3	21.2	29.6	0.12	0.71
ハウチワカエデ	3	13.2	15.3	0.04	0.18
ヌルデ	2	12.5	13.8	0.02	0.10
タンナサワフタギ	2	17.5	22.2	0.05	0.28
オオウラジロノキ	2	27.1	31.3	0.12	0.76
カツラ	2	98.4	176.0	2.47	24.78
コナラ	2	29.1	33.7	0.14	0.91
ユクノキ	1	22.5	22.5	0.04	0.23
ダンコウバイ	1	20.8	20.8	0.03	0.19
コミネカエデ	1	10.8	10.8	0.01	0.04
クサギ	1	11.5	11.5	0.01	0.04
ナナカマド	1	10.2	10.2	0.01	0.03
	6222 (780.7/ha)			375.04(47.06/ha)	2777.24

表3 調査区と調査区内の森林の諸量

	面積 (ha)	種類数 (No/区)	出現本数 (No/区)	平均胸高直径	
				広葉樹 (cm)	針葉樹 (cm)
A	1.32	40	797	22.3	22.4
B	1.02	34	922	20.8	26.2
C	1.22	39	1043	21.6	26.9
D	1.33	34	1042	23.0	26.9
E	2.09	40	1592	23.7	26.0
F	0.99	45	863	22.8	26.7

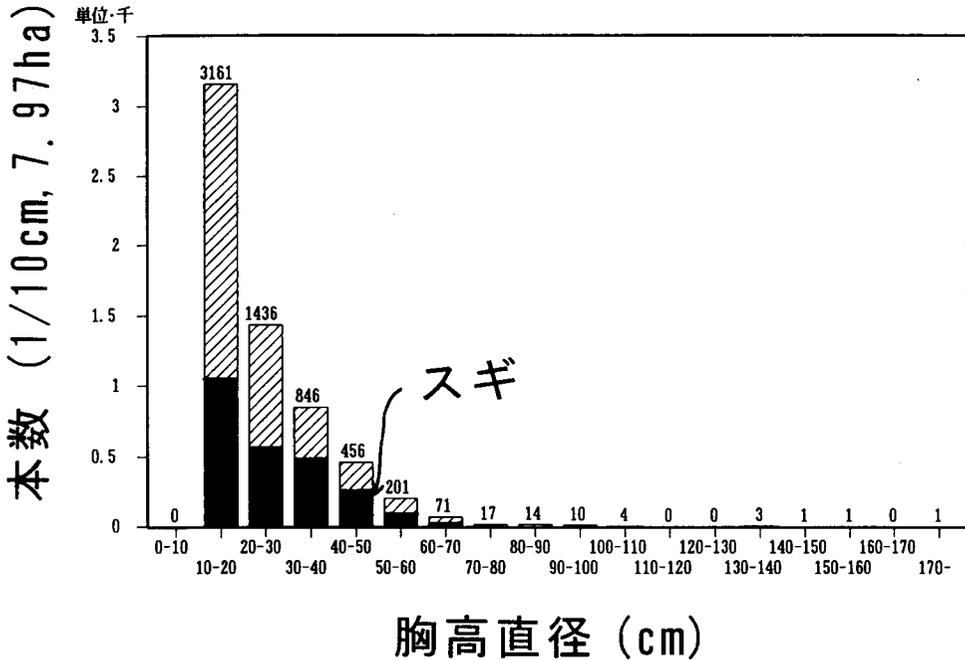


図-4 出現した全個体とスギの直径に対する本数分布

3 直径分布

全個体の胸高直径の度数分布とスギの直径分布を図4に示した。直径の大きさに対する本数の分布は、小さな個体ほど本数が多くなるのは天然林の特徴である。また分布曲線がなめらかに変化するの、大面積調査区の資料の現れである。直径1mをこえる巨木が10個体出現した。これらの多くがスギであるが、170cmをこえるカツラと130cmをこえるクリが出現した。個体数では最も多く、39%を占めるスギの直径分布は全個体の分布とはやや異なる。直径30-40cmで林冠の主要部分を占めるスギの割合が多くなる。

個体数の多い20種類について、種類ごとの直径分布を整理したものが図5である。図では種類の平均直径の大きさの順に25cm以上を図5-Aに、25cm以下の種類を5-Bに分けている。ウラ

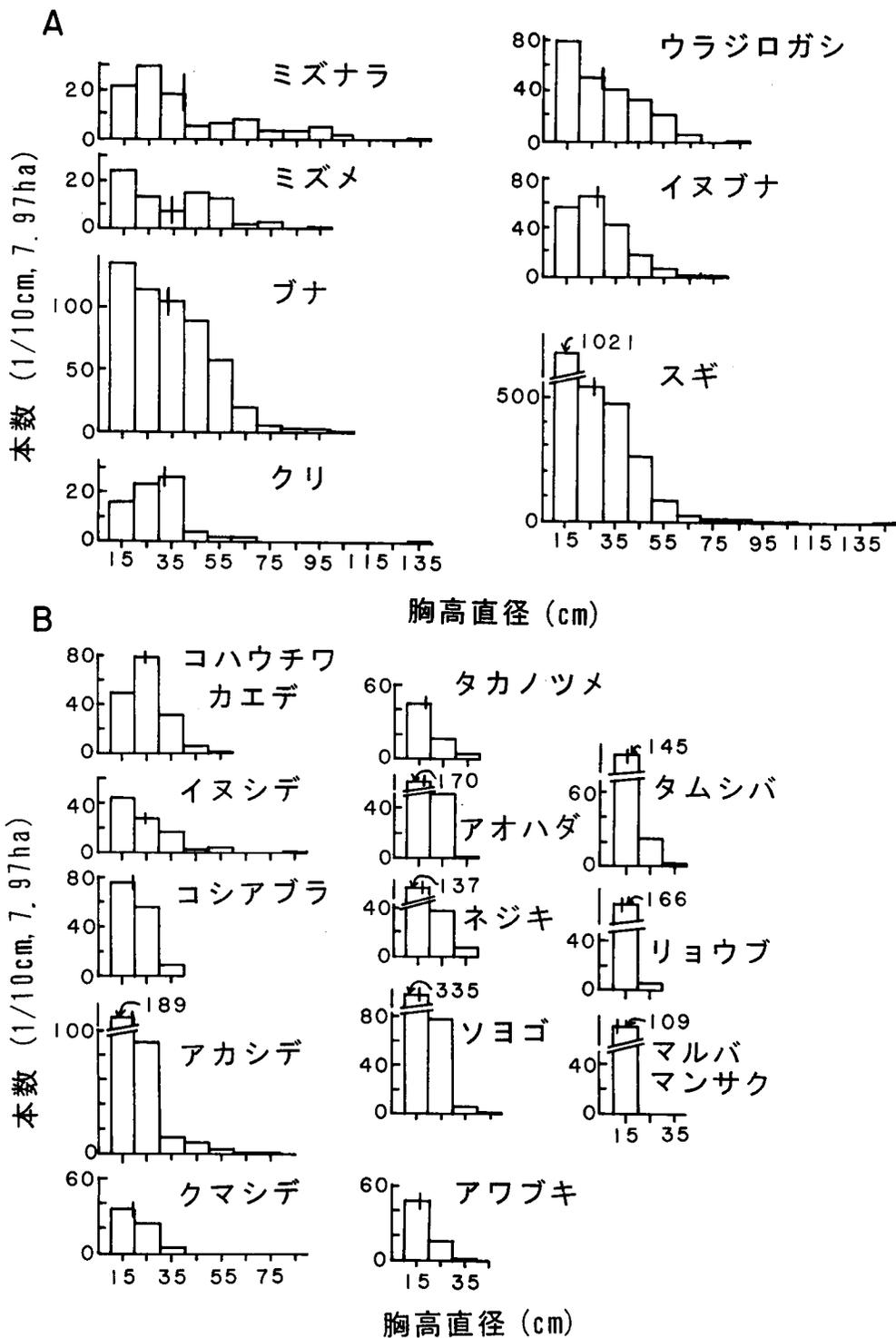


図-5 多数出現した種類の直径に対する本数分布

ジロガシやスギは耐陰性が高いと推測される種類で小さな個体が多いのは当然である。しかし、ミズナラやミズメなど耐陰性が低いと考えられる種類でも、大面積調査区の資料では小さな、若いと推測される個体が多く現れ、森林内でのギャップ内で更新している状態を示し、モンドリ谷の結果²⁾と同様である。個体数の多いブナも同様に、小さな個体を多く含んでいる。クリについては、40cmをこえる個体が不連続的に少なくなり、過去に枕木材として利用された影響を残していると思われる。イヌブナ、コハウチワカエデ、イヌシデ、アカシデなどは、個体の生育場所の条件によっては大きな個体にまで成長することが伺われる。コシアブラ、タカノツメ、アオハダ、ネジキ、ソヨゴ、アワブキ、リョウブ、マルバマンサクなどの種類はせいぜい直径30cmまでで、林冠層を形成する個体までには至らない種類群であるらしい。

以上のように、多数の種類を並べてみると、出現数の少ない種類でも度数分布図を作成でき、各種類が森林に占める大きさ（ここでは直径）としての位置づけが可能となるのが大面積調査区によるデータの特徴である。各種類の特性の問題は、樹高分布を含めて後に詳細に検討したい。

4 現存量と落葉量、葉面積の推定

幹の材積は、幹直径と樹高から計算される (D^2H) に対する相対成長関係から推定され、この材積に樹種特有の比重を乗ずることで幹乾燥重量が計算される。枝量は枝下直径から推定され、幹と同様に比重で変換することで乾燥重量⁴⁾が得られる。材の比重は貴島ら⁵⁾によった。葉重量も枝下直径から推定される。葉の面積の推定は、最も簡単な手段として、葉の重量に種類ごとに求められている葉面積を乗ずることで計算される。今回の根量の推定は、地上部に対する一定割合を根量として換算した。広葉樹に対しては、ブナ林で根を掘り取ったR/T比の平均値 (R/T 0.2463) により、針葉樹に関しては同様に、これまでに得られている針葉樹の平均値を採用した。

表4 単位面積当りの諸量 (重量は乾重)

	幹材積 (m^3/ha)	幹重 (t/ha)	枝重 (t/ha)	根重 (t/ha)	葉重 (t/ha)	葉面積 (ha/ha)
A	222.7	127.8	70.3	52.3	9.3	9.4
B	383.5	185.7	88.6	76.3	21.1	17.9
C	367.0	172.2	76.6	70.7	23.1	19.1
D	372.5	180.2	84.2	73.6	20.7	17.5
E	347.3	177.4	89.0	72.4	17.1	15.4
F	427.3	223.7	127.0	93.3	17.4	16.9

推定された諸量を単位面積で比較したものが表4である。幹材積はスギの混交率が低いA区で低く、220 m^3 程度で、それより高い混交率をもつ他の区では370 m^3 程度であった。広葉樹だけからなる森林の幹材積はせいぜい150 m^3 程度であるので、スギが混交していることによって、その値よりやや高い蓄積となっているといえる。ただし、スギの純林の蓄積⁶⁾に比べると大きいものではない。面積あたりの現存量が最も少ないのはA区で、Fが最も多く427 m^3/ha となっていた。

生産器官である葉の量はAで少なく9.3 t/ha と計算され、B, C, Dでは大きな差がなく17.1–23.1 t/ha であった。スギの割合が最も少ないA区でも、広葉樹2.4 t/ha で、スギの葉量が6.9 t/ha と推定された。スギの個体数が多く、46%を占めるC区では広葉樹2.5 t/ha スギが20.5 t/ha となっていた。単位面積当りの葉量はスギの混交割合と対応し、スギの多い調査区で多くなる。

広葉樹の単位重量当り葉面積は樹種によって様々であるので、ここでは広葉樹のうちではブナ

の構成比率が高いこと、ブナの葉面積指数が中庸の値をもつことなどの理由でウラジロガシを除く広葉樹はブナとして葉の重量に面積換算比を乗じて計算してある。その結果、葉面積はA区で9.4ha/haで、B-Fでは15.4-19.1ha/haと推定され、A区では少なく、他はA区の約2倍であった。A区の広葉樹は5.9ha/haでスギが6.4ha/haであり、小さな葉面積はスギの少ないことに起因している。芦生演習林内の大谷でのブナ天然林⁷⁾では、葉面積10.6ha/haで、広葉樹4.5ha/haでスギが6.1ha/haであり、今回のA区の値にちかい。只木ら⁸⁾が新潟県下で調べたブナ人工林の葉面積は7.6-7.8ha/haであり、芦生演習林でのブナ林の葉面積⁹⁾と比べても今回の推定値が特異な値でないことが理解される。スギの葉面積に関しては、近年、精密に葉面積を測定して換算比を求めたKATUNO & HOZUMI¹⁰⁾らの資料を使用しているため、従来の値より大きな数値となっている。

表5 各調査区内の森林の現存量推定値（重量は乾重）

	幹材積 (m ³)	幹重 (t)	枝 (t)	根 (t)	葉 (t)	葉面積 (ha)
A	294.0	168.7	92.8	69.0	12.3	12.4
B	391.2	189.4	162.2	77.8	21.5	18.3
C	447.7	210.1	93.5	86.2	28.2	23.3
D	495.4	239.7	112.0	97.9	27.5	23.3
E	725.9	370.8	186.0	151.4	35.7	32.1
F	423.0	221.5	125.9	92.4	17.2	16.7
幽仙谷 全域	2777.2	1400.2	772.4	574.7	142.4	126.1

表6 幽仙谷各調査区内の葉リター量の推定量（乾重）

	広葉樹葉リター (t/Area)	針葉樹葉リター (t/Area)	合計 (t/Area)	単位面積当り (t/ha)
A	3.2	1.5	4.7	(3.6)
B	2.7	3.1	5.8	(5.7)
C	3.0	4.2	7.2	(5.9)
D	3.5	4.0	7.5	(5.6)
E	6.1	4.9	11.1	(5.3)
F	4.0	2.2	6.2	(6.3)
幽仙谷 全域	22.5	19.9	42.4	(5.3)

幽仙谷全域7.97haの幹材積は2654m³となり、重量は幹1317t、枝734t、根539t、葉146t、葉面積126haと計算された（表5）。この推定値は、先にA-D区までの調査結果からE、F区を面積割によって推定した値¹²⁾に比べると、それらの値に対して現存量で約5%ほど大きくなる。言い換えると斜面下部のE、Fの森林では樹高が高いため現存量がやや大きいが、誤差は比較的小さな範囲に納まっていた。葉面積の誤差は0.1%であった。

葉面積指数値は、林冠の上層部で葉が厚いために小さく、下層で薄いために大きい性質が知ら

れている。このため、芦生演習林のブナの個体の大きさを考慮した関係^{4,9)}によって葉面積を推定すると広葉樹の葉面積は約10%ほど小さい値が得られた。ただし、葉面積に関しては落葉広葉樹をすべてブナと仮定するなど、大まかな推定値であるので、このような部分的近似に意味があるとは思われない。

落葉量の最も簡単な推定は、落葉樹の落葉に関しては葉の現存量を仮定し、常緑種に関しては葉の現存量を葉の平均寿命で割った値で推定される。スギに関しては現存量の1/6程度の値¹⁰⁾となる。この換算によって推定された葉のリター量は表6に示した通りとなる。単位土地面積に換算するとA区で3.6t/ha, B-F区で5.6-6.3t/haであった。

先に検討した方法⁹⁾によって、毎木調査のみによる資料から大まかな仮定のもとに幽仙谷調査区内の森林の現存量、葉面積を推定した結果は、森林の機能を算定する基礎資料として参考になるであろうが、問題がないわけではない。芦生のスギの多くが熊による剥皮を受け、この被害によって個体のもつ葉量が減少している恐れがあることである。葉量の推定は人工林の伐採資料によって、枝下直径と個体の葉重量との関係から得られた推定式を利用しているため、スギの葉量はやや過大になっている可能性がある。この意味で、機会があれば芦生でのスギの枝下直径と葉量の資料を採取して確認することが必要である。また、計算式に利用した基礎データが、全て斜面上部付近で採集されたものである。推定値の精度をさらに上げるためには、地形を考慮した資料の採集が必要であろう。

引用文献

- 1) 山倉拓夫 (1991) サラワクの混合フタバガキ林における大面積調査区の設定. 日熱帯生態学会ニューズレター-No.4. 1-6.
- 2) 山中典和・松本 淳・大嶋有子・川那辺三郎 (1993) 京都大学芦生演習林モンドリ谷集水域の林分構造. 京大演報. 65. 63-76.
- 3) 中島 皇・福嶋義宏・大嶋誠一 (1992) 芦生演習林内の急峻地帯における小流域の流出特性. 京大演報 64. 75-87.
- 4) 大嶋誠一 (1991) 森林の現存量推定法の検討-伐倒によらない推定法-. 京大演報 63. 23-36.
- 5) 貴島恒夫・岡本省吾・林 昭三 (1962) 原色木材大図鑑 (二刷) pp204, 保育社. 東京
- 6) 川那辺三郎 (1990) 森林の物質生産と芦生の概況 (神崎康一編) 森林研究と演習林-芦生を対象として-. 京都大学「演習林管理」研究グループ. 71-76.
- 7) 藤井弘明・柴田泰征・登尾久嗣・山中典和・大嶋誠一 (1992) 芦生演習林大谷ブナ林の蓄積調査資料. 京大演集. 25. 84-91.
- 8) 只木良也・蜂屋欣二・棚秋一延 (1969) 森林の生産構造に関する研究 (XV) ブナ林の一次生産. 日林誌 51. 331-339
- 9) Ogino Kazuhiko (1977) A beech forest in Ashiu - Its increment and net production. (Shidei & Kira ed.) JIBP SYNTHESIS. Primary Productivity of Japanese Forests. Sect. 7. 172-186. Univ. of Tokyo Press, Tokyo
- 10) Katuno, M. & K., Hozumi (1990) Estimation of leaf area at the level of branch, tree and stand in *Cryptomeria japonica*. Ecol. Res. 5. 93-109.
- 11) 大嶋誠一・上中幸治・羽谷啓啓・上中光子 (1989) せき悪地に造成したスギ林の施肥効果(II) 施肥後の成長促進過程. 京大演報 61, 60-70.
- 12) 大嶋誠一・山中典和・中島 皇・枚田邦宏・徳地直子 (1993) 芦生幽仙谷試験流域の現存量と落葉量の推

定, 岩坪五郎代表, 森林の種類・林齡が流失水の質・量に及ぼす影響についての森林水文学・生態学的研究, 平成4年度科研報告, 176-185.