

# 芦生演習林，幽仙谷天然林における樹木調査 —結果とプロットの設定・維持コスト—

大橋 健太・細見 純嗣・岡部 芳彦  
中島 皇

## I はじめに

京都大学芦生演習林では、冷温帯地域の天然林の動態を知る目的で、いくつかの天然林調査地が設けられている。天然林の樹木は分布が均一ではなく立地条件の影響を強く受ける。このため、天然林の動態を把握するためには十分な個体数を含む区域の調査が必要であり、特に希少種の分布や倒木の発生など予測しがたい動態についての良質な情報は大面積調査地でしか得られない<sup>3)</sup>とされている。本報告の幽仙谷集水域天然林調査区（以下、幽仙谷調査区）は面積が約8haの芦生演習林では比較的大面積の天然林調査地である。

この幽仙谷調査区は1992年に設定・調査され、1998年に2回目の毎木調査が終了した。本報告は幽仙谷調査区での過去2回にわたる毎木調査をもとに、樹種構成、本数、胸高断面積合計やそれらの動態を示す。また、樹木は成長が遅く寿命も長いので、天然林の動態を把握するためには、長期間にわたる継続調査が必要である。よって、継続調査のためには、調査地の適切な維持管理が重要である。そこで、本報告では幽仙谷調査区における調査方法、調査人工数や設定・維持に要したコストについても検討し、今後、調査地を設定し、維持していく上での参考とする。

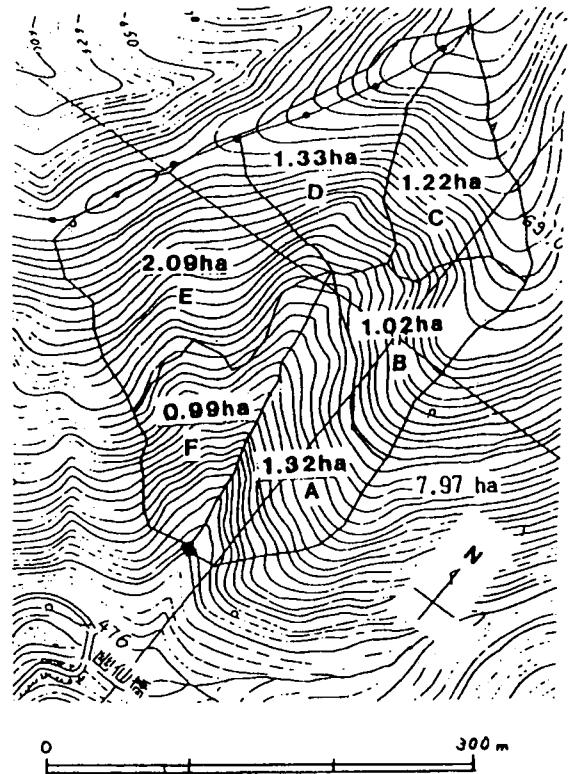


図-1 調査区の地形図と調査区分

## II 調査法

### 1. 幽仙谷調査区

本調査区は芦生演習林第5林班、内杉谷右岸の支谷域にある。本調査区の詳細については中島ほか<sup>1)</sup>、大島ほか<sup>2)</sup>に詳しい。標高は490~740mであり、平均斜度が35.2°とかなりの急傾斜地からなる。調査区の全面積は7.97haであり、A~Fまで6区域のサブプロットに分けられている（図-1）。

### 2. 毎木調査

毎木調査は1回目が1992年夏以降（以下1992年調査とする）に行われ、2回目が1998年秋に行われた。

胸高直径は10cm以上の個体について、斜面山側の根際から1.3mの位置で、直径巻尺により測定した。根曲がり木、斜立木は斜距離で、1.3mの位置を測定した。蔓が巻き付いているときは、蔓を切らずに幹との間に直径巻尺を通して測定した。胸高直径の測定箇所全周の3/4程度を赤のスプレーラッカーでマークした。1998年調査の胸高直径は1992年調査時のマーク位置を測定し、マークが残っていない場合は1.3mの位置を再確認した後測定した。前回の測定位置が瘤、幹割れなどによって胸高直径の測定が不適切な場合は適宜上下にずらして測定し、その旨を記録者に伝えた。1998年調査では新たに10cm以上に進級した個

OHASHI, Kenta · HOSOMI, Jyunji · OKABE, Yoshihiko · NAKASHIMA, Tadashi

Tree Censuses in a Natural Forest, Yuseidani

キーワード：天然林，毎木調査，調査人工数，プロットの設定・維持，コスト

Key words : natural forest, tree census, number of workers, setting and maintenance of plots, cost

体の胸高直径を追加測定し、同様の方法で測定位置をマークした。

調査樹木の個体識別のため、胸高直径の測定が完了した幹の根元に、個体番号の刻まれたダイモテープをステンレス釘で打ち付けた。幹の肥大成長によるダイモテープの巻き込みを防止するために、釘は浅めに打ち込んだ。1998年調査の進級木は、ナンバーテープをガンタッカーで幹の根元に打ち付けることにより、個体識別を行った。

記録者は、調査樹木の樹種名、胸高直径を記録するとともに、備考に形状、株立ち、動物害（熊剥ぎ害、シカ害）、気象害、などを記録した。なお、1998年調査では、枯死している場合は、推定される枯死原因を記録した。1992年調査では、次回以降の調査のために、どのようなルートで測定を行ったかを示した略図をサブプロットごとに作成した。また、本調査区では多人数による毎木調査となり、調査方法を統一するために調査要領を作成した。

### Ⅲ 結果と考察

#### 1. 調査結果の検討

表-1は、幽仙谷調査区全体における1992年調査と1998年調査の本数と胸高断面積合計および、それらの変化量を樹種ごとに示したものである。幽仙谷調査区全体で出現した樹種数は1992年調査が62種、1998年調査では61種であった。出現上位の樹種はスギ、ブナ、ソヨゴ、アカシデ、ウラジロガシの順であった。スギ、ブナが優占する日本海側の冷温帯林の特徴を示しているが、ソヨゴ、ウラジロガシといった常緑樹の出現数が比較的多いのも本調査区の特徴である。本数は1992年調査が6,223本、1998年調査が6,002本であった。スギの本数は1992年調査で2,419本、1998年調査で2,356本と全樹種の40%近くの割合を占めた。本数の変化量は、全体で221本減少しており、全63種類中の52%にあたる33種類で減少した。胸高断面積合計の割合でもスギは全体の40%以上を占めた。胸高断面積合計の変化量は全体では10.289㎡増加したが、そのほとんどがスギの増加量で、広葉樹全体では減少した。このように、本調査区ではスギが本数および成長量の変化に大きな影響を及ぼしていることがうかがえる。

次に幽仙谷調査区全体における直径別の本数頻度分布について述べる。1992年調査における幽仙谷調査区全体の胸高直径の本数分布を図-2に示す。直径が大きくなるほど本数が減少するL字型分布を示した。直径100cmを超える大径木も数本見られ、スギ、ブナ、ミズナラ、カツラなどであった。スギは各直径階で偏りなく見られた。図-3は1992年から1998年調査にか

けての枯死木についての直径別頻度分布である。枯死木も直径の大きな個体ほど本数が減少するL字型分布となった。枯死木はスギ、ブナ、アカシデの順に本数が多く、スギは小径木で多く、ブナは大径木で多い傾向が見られた。

#### 2. 調査に要した人的・物的コスト

幽仙谷調査区設定の際の周囲測量は、ポケットコンパスにより、1991年12月に技官2名（視準1名、標尺1名）が3日間で行い、6人工を要した。

1992年調査、1998年調査の各サブプロットにおける調査人工数を表-2に示す。haあたりの人工数を比較すると、1992年調査では最大でBプロットの11.8人工/ha、最小でAプロットの6.8人工/haを要し、5.0人工/haの差が見られ、1998年調査では最大でFプロットの12.1人工/ha、最小でEプロットの7.7人工/haと4.4人工/haの差が見られた。2回の調査における幽仙谷調査区全体の平均は9.3人工/haであった。必ずしも面積の大きいサブプロットが多く的人工を要する結果にはならず、地形、本数、調査者による作業能率の違いなどの要因が考えられた。

表-3に1992年調査時の毎木調査に要した消耗品のリストと経費を示す。ダイモテープの現行の価格については不明であり、1987年度の価格を用いた。それ以外の消耗品は2001年度の価格を用いた。ここでは、測量器具や直径巻尺、金槌などの経費は除き、調査プロットサイズによって変わる3品目に限って掲載した。1回の毎木調査に要した消耗品の経費は161,500円、haあたりでは20,263円と算出された。

#### 3. 調査地の維持

本調査区のみならず、森林の調査では長期にわたって継続調査することと、調査地を適切に維持することが重要である。多雪地帯であり、急傾斜地でもある本調査区の問題点は、ダイモテープの維持と枯死木や倒木の確認があげられる。芦生演習林では、毎木調査における個体識別の方法としてダイモテープを幹に釘打ちする方法が主流である。しかし、この方法は雪によるダイモテープの欠落の他、釘打ちによる調査木への幹割れや瘤の発生などの問題があり最良であるとは言えない。また、本調査区では1992年調査からダイモテープの打ち直しを行っておらず、老朽化、幹の肥大成長によるダイモテープの巻き込み、シカが噛むことによるダイモテープの欠損などにより1998年調査時には個体識別が困難であることが多かった。新たな個体識別方法の確立が本調査区維持に向けて今後の大きな課題であろう。具体的に考えられるものとしては、ペイントマーカにより直接幹に書き込むなどの方法があげられるが、今後様々な方法を試行しながら、より

表-1 樹種ごとの本数及び胸高断面積合計の比較

樹種	1992年調査		1998年調査		変化量	
	本数	胸高断面積合計	本数	胸高断面積合計	本数	胸高断面積合計
スギ	2,419	164.140	2,356	176.319	-63	12.179
ブナ	532	57.334	516	57.306	-16	-0.028
ソヨゴ	427	9.510	391	8.707	-36	-0.803
アカシデ	305	11.160	295	10.996	-10	-0.165
ウラジロガシ	237	20.655	230	20.931	-7	0.276
アオハダ	226	5.330	229	5.452	3	0.122
イヌブナ	193	13.996	189	14.361	-4	0.366
ネジキ	181	4.451	181	4.413	0	-0.038
タムシバ	171	3.350	160	3.366	-11	0.016
リョウブ	169	2.458	160	2.360	-9	-0.098
コハウチワカエデ	161	8.335	151	8.073	-10	-0.263
コシアブラ	140	4.874	131	4.598	-9	-0.276
マルバマンサク	109	1.235	110	1.250	1	0.015
ミズナラ	103	17.846	100	16.828	-3	-1.018
イヌシデ	96	5.583	97	5.879	1	0.296
ミズメ	80	10.098	80	10.587	0	0.489
クリ	77	7.539	73	7.789	-4	0.250
クマシデ	65	2.064	67	2.147	2	0.083
タカノツメ	64	1.795	56	1.697	-8	-0.098
アワブキ	63	1.394	56	1.208	-7	-0.186
ハクウンボク	37	0.845	34	0.804	-3	-0.042
アズキナシ	31	1.117	26	0.991	-5	-0.126
イタヤカエデ	30	3.844	28	3.406	-2	-0.439
エゾユズリハ	29	0.345	34	0.433	5	0.088
オオモミジ	25	0.837	20	0.651	-5	-0.186
マルバアオダモ	24	0.388	20	0.279	-4	-0.108
ナツツバキ	21	0.725	20	0.692	-1	-0.033
アセビ	18	0.255	21	0.292	3	0.037
ホオノキ	18	0.843	16	0.884	-2	0.041
ミズキ	13	1.092	14	1.109	1	0.017
ヤマウルシ	13	0.188	6	0.075	-7	-0.113
クマノミズキ	12	0.609	9	0.550	-3	-0.059
ケケンボナシ	10	0.926	9	0.951	-1	0.025
トチノキ	10	2.707	12	2.679	2	-0.028
ハリギリ	10	1.214	9	1.179	-1	-0.035
ウワミズザクラ	10	0.240	8	0.203	-2	-0.037
エゴノキ	9	0.104	4	0.046	-5	-0.058
クロソゴ	8	0.220	8	0.229	0	0.010
カナジキノキ	8	0.383	6	0.350	-2	-0.033
ウラジロノキ	7	0.371	7	0.375	0	0.003
ヒノキ	7	0.445	7	0.476	0	0.031
ヤマザクラ	7	0.361	7	0.386	0	0.025
サワグルミ	5	0.640	5	0.671	0	0.031
サワシバ	5	0.129	5	0.125	0	-0.004
ツクバネガシ	4	0.174	4	0.181	0	0.006
テツカエデ	4	0.062	4	0.097	0	0.034
ノリウツギ	4	0.153	5	0.163	1	0.010
ウリハダカエデ	3	0.117	2	0.100	-1	-0.016
ケヤキ	3	0.077	2	0.057	-1	-0.020
チドリノキ	3	0.044	2	0.027	-1	-0.017
ハウチワカエデ	3	0.042	3	0.044	0	0.002
オオウラジロノキ	2	0.118	2	0.137	0	0.019
カツラ	2	2.467	2	2.586	0	0.119
タンナサワフタギ	2	0.051	3	0.060	1	0.009
クサギ	1	0.010	1	0.013	0	0.002
コミネカエデ	1	0.009	1	0.012	0	0.003
ナナカマド	1	0.008	1	0.010	0	0.002
ヌルデ	1	0.010	0	0.000	-1	-0.010
フジキ	1	0.015	1	0.019	0	0.004
ヤマモミジ	1	0.008	1	0.008	0	0.001
ユクノキ	1	0.040	0	0.000	-1	-0.040
ユズリハ	1	0.008	3	0.027	2	0.019
フジ	0	0.000	2	0.034	2	0.034
合計	6,223	375.390	6,002	385.679	-221	10.289

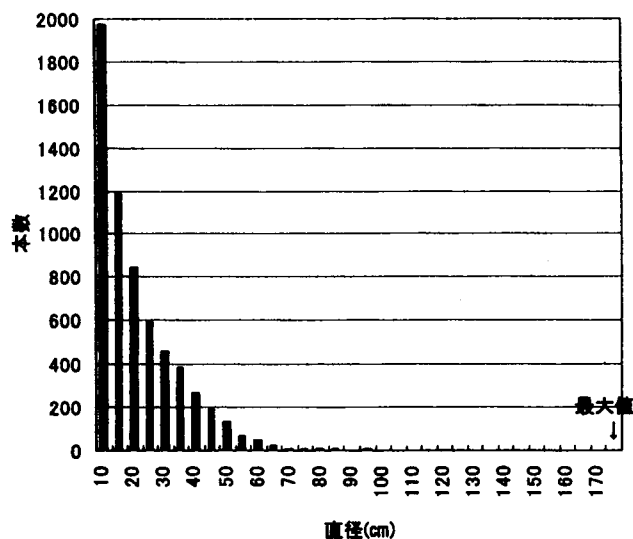


図-2 立木の直径頻度分布(1992年調査)

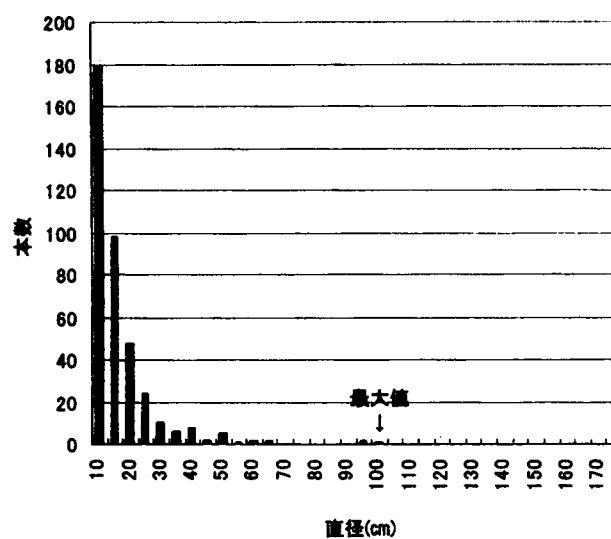


図-3 枯死木の直径頻度分布

表-2 毎木調査に要した人工数

サブプロット	1992年調査		1998年調査	
	人工数(人・日)	haあたり人工数	人工数(人・日)	haあたり人工数
A (1.32ha)	9	6.8	13	9.8
B (1.02ha)	12	11.8	11	10.8
C (1.22ha)	10	8.2	10	8.2
D (1.33ha)	11	8.3	14	10.5
E (2.09ha)	16	7.7	16	7.7
F (0.99ha)	9	9.1	12	12.1
全体 (7.97ha)	67	8.4	76	9.5

表-3 1992年調査時の毎木調査に要した消耗品と経費

品名	数量	単価	合計	備考
スプレーラッカー	60本	1,100	66,000	調査木100本で1本消費として計算
ステンレス釘	5箱	1,100	5,500	1箱1,500本入り
ダイモテープ	40巻	2,250	90,000	1巻で150枚作成
計			161,500円	

良い方法を模索していきたい。また、枯死木や倒木、ダイモテープの保存状態を確認するためにも年に1回程度の巡回は必要であると考え。

#### IV おわりに

本報告では大面積調査の一例として幽仙谷調査区を取り上げ、調査本数、樹種構成、変化量について概略し、更に、人工数や消耗品リストなどの資料を提示した。今後、地形、標高による植生の違いや階層構造などを知るためにも、樹種ごとの本数分布、あるいはサブプロットごとの樹種分布、位置図の作成など、より詳しい調査が必要である。本報告で示した資料は、一事例であるが、今後の天然林調査地の設定・維持の際に役立つと思われる。

最後に、本報告をまとめるにあたり数々の貴重な助言を頂いた森林育成学研究室の寄元道德助手をはじめ、本調査区の設定・調査・維持に携わってこられた教職員、学生のみなさまに深謝します。

#### 引用文献

- 1)中島皇・福嶋義弘・大島誠一(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.
- 2)大島誠一・山中典和・中島皇・枚田邦宏(1994) 幽仙谷天然林試験地の概要と林分構造.京大演集.26.54-65.
- 3)山本博一・渡邊定元・芝野伸策・高橋康夫・岡村行治(1994) 北方針葉樹林の大面積プロットの設定.日林論.105.391-392