

カヤノ平地域におけるブナ林について

渡 辺 隆 一

R. Watanabe: On the *Fagus crenata* Forests in Kayanodaira of Central Japan

はじめに

長野県北部のカヤノ平地域(山ノ内町、木島平村、栄村の境界付近)には、ブナの優良な原生林がいくつかみられる。標高(1200 m - 1800 m)等を考えるとかつては全域がブナ林でおおわれていたと考えられるが、現在も進行中の伐採によりブナ林は少なくなっている。カヤノ平のブナ林については木島平村誌(1980)で植物相や概況が、長野営林局(1975)によって更新試験研究が、また中静(1982)により樹令や空間分布の詳しい研究が行なわれている。1980年には長野営林局により、台倉山の極めて緩やかな斜面に36haの学術参考林が設定された。また、1981年にはカヤノ平牧場に接した休養林の一部に、信州大学によりブナ原生林教育園が設定された。これらの他にも風致保安林として残されたブナ林がいくつかみられる。

1979年以降、本地域において、ブナ林の構造と動態を学術参考林を主な対象として調査研究を進めてきた。今回、この学術参考林の他に5ヶ所のブナ林で毎木調査資料が得られた。本報では、カヤノ平ブナ林の概況として、これらの代表的な6ヶ所の調査結果について述べ、さらに、調査地毎の林分構造を比較検討した。

調査地およびブナ林の分布

通称、"カヤノ平"は雑魚川の一支流、満水川の全

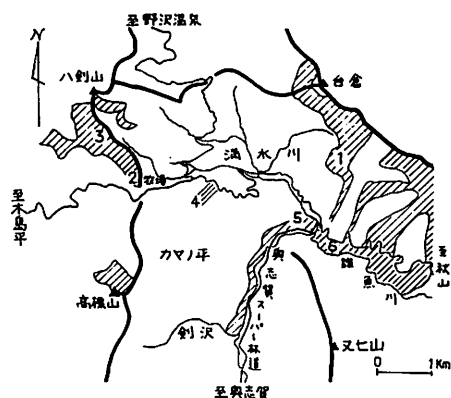


図1 カヤノ平地域におけるブナ林の分布(斜線部)と調査地点(No 1~6)

流域をさすものと考えてよいだろう(図-1)。最高点は台倉の1852.9 m、最低点は清水小屋の付近で1200 mである。地質については、赤羽(1979)の報告が最も新しいものである。現在は、志賀高原から野沢温泉までの奥志賀スーパー林道が本地域の中央を通過している。

本地域のカラー空中写真をもとに、現地の状況とを調査し、1982年夏の時点での天然林と思われるブナ林の分布を確定した(図-1)。現在のブナ林は、台倉の山腹、北ドブ周辺、雑魚川沿いの3ヶ所に集中的にみられる。いずれも風致保安林等に指定されている所である。カヤノ平の本来の地名のある高標山からの広大な台地上は、わずか10数年ほど前まではブナ原生林でおおわれていたことが、地元の人のお話からもわかる。しかし、現在は、ほんの一部を除いてみるべき林は残されていない。

これらのブナ林のうち、優良なる6地点に調査地を設定した(図-1)。なお、鳥甲山南西のブナ林は急傾斜地に残されたものであり、今回の調査対象地域から除いた。

調査方法

学術参考林(No 1)は1979年4月から調査を始め、それ以外は、いずれも1982年10月に調査を行なった。

ブナ林中でなるべく平坦な部分、代表的と思われる部分について50m×50mの方形区を設けた。胸高直径10cm以上のすべての木について、その位置と胸高周囲、樹種名、その他枯損等について、計測、記載を行なった。同所から萌芽しているものについては1個体とし、全部の胸高断面積合計と等しくなるような胸高直径を計算して、その個体の値とした。一部成長のよいものについては、将来の調査のために10cm以下でも計測しておいたが、今回の結果のまとめからは除いた。

調査地の概況

No 1 カヤノ平ブナ学術参考林(標高1450 m)

1980年に設定された36haの学術参考林のうち、南部の250 m×250 mの区画を毎木調査した。調査面積が広く、ササで見通しが悪いために、樹木の位置は4月の残雪期に測定し、ナンバーテープをつけた。

胸高直径はその年の秋に計測した。調査は1979年から1982年まで4回行なわれた。

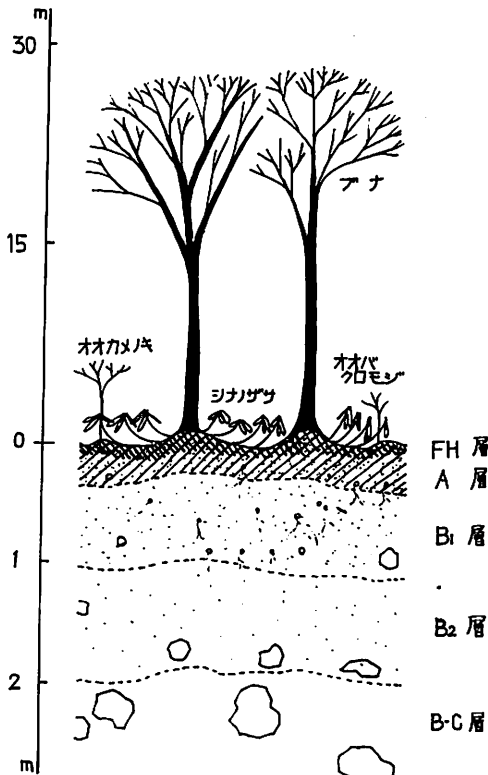


図2 カヤノ平ブナ林模式図

台倉山の溶岩台地と思われる本調査地は、1450 m 以上の高標高地にもかかわらず極めて平坦であり、地図上での平均斜度は11°であった。林内には伐採跡はなく、近年までは極めて奥地であったため、おそらく原生林のまま存在してきたのではないと思われる。ほぼブナの純林で、老大木も多く、また、それらが倒れた跡とみられるギャップがかなり多い。その他の樹種としては、シナノキ、キハダ、コシアブラがある。低木として、オオバクロモジ、ウミズザクラ、オオカメノキが多い。林床は、高さ1～2 mのシナノザサでおおわれ、下草はほとんどない。

樹高は30 m (ブナ)、胸高直径では150 cm (シナノキ)が、それぞれ最高値であった。近くの林道を開いた側面で土壌の断面を観察した(図-2)。B層は2 mと厚く、土壌の発達がよくことを示している。

本学術参考林については、長野林友(1983)に、概要が紹介されている。

Na 2 カヤノ平ブナ原生林教育園(標高1450 m)

八剣山に続く休養林の南端部、牧場に囲まれた5

haほどの半島状のブナ林中に、100 m×100 mの調査地を設定した。南西向きの平坦地である。調査地内は2 m巾の観察路があるが、設置の際、調査対象となる直径10 cm以上の木は伐らずに残された。林内の近くには炭焼ガマの跡があり、一部では、ササの伐り払いが行なわれていたようで、天然性の程度は低いと考えられる。

ブナが優占し、コシアブラ、ウミズザクラなどが混じる。林床はシナノザサでおおわれるが、前調査地よりは少ない。

Na 3 北ドブ(標高1500 m)

八剣山南方のゆるい尾根部に50 m×50 mの調査地を設定した。尾根部のためか、樹高は低い(26 m)。ブナ優占林だがダケカンバも混じる。一部に利用の跡も考えられ、ギャップが大きく疎である。

Na 4 製品事業所上部(標高1500 m)

カヤノ平台地の北面に、約200 mの巾で帯状に残された林分がある。その上部のできるだけ平坦な所を選び、20 m×100 mの横長の調査地を設定した。東側は小沢に接しており、トチノキなどの湿生の樹木がみられる。一部にかなり疎開した所があり、ウリハダカエデが集中していた。

Na 5 清水小屋付近(標高1220 m)

清水小屋付近の奥志賀スーパー林道の上方は、風致保安林として斜面のブナ林が残されている。その一部に、50 m×50 mの調査地を設定した。沢沿いのためかミズナラがだいぶ混生している。

Na 6 大滝自然歩道沿い(標高1220 m)

雑魚川沿いの左岸にはテラス状になった平坦な面がみられ、風致保安林として残されたブナ林がみられる。川沿いのテラスにはミズナラの巨木が多く、ブナとの立地的住みわけが考えられ興味深い。本調査地(50 m×50 m)はこのような視点から、特にミズナラが多い部分に設定されたので、ブナ林の特別な場合と考えなければならない。

結 果

各調査地の調査概況は表-1にまとめられた。

標高はNa 1～4までが1400～1500 mと高く、Na 5と6が1220 mで低い。800 mから1600 mをブナ帯の垂直分布範囲とすると、前者はその上部に、後者は中間に位置することになる。調査地間の構成樹種の違いは、主に、この標高差によるものと考えられる。

調査地は平坦地を選んで設定されたので、山地としては傾斜はいずれもゆるい。Na 4と5は山腹にあるのでやや急である。Na 1, 2, 3は古い時代の溶

表1 各調査地の概要

地名	調査地No					
	1	2	3	4	5	6
学術参考林	1450	1450	1500	1500	1220	1220
教育園	250×250	100×100	50×50	100×20	50×50	50×50
北ドブ	11	14	16	21	26	11
事業所	30.2	25	26.2	31	22	27.4
清水小屋	38	31	27	33	40	52
大滝歩道	95.4	98.9	95.7	79.4	57.8	50.8
平均傾斜(°)	164.8	259	272	235	296	256
最高樹高(m)	92.9	93.1	89.7	46.8	75.7	76.6
胸高断面積合計(m ² /ha)	56	40	36	39	44	52
〃に占めるブナの割合(%)	1.51	1.30	1.25	1.07	1.05	.95
立木本数(N/ha)						
〃に占めるブナの割合(%)						
平均胸高直径(cm)						
I _g 指数(10m×10mわく単位)						

岩台地上のためにかなりゆるやかである。No 6は河岸段丘面のために平坦である。

胸高断面積合計(S)はその林の生物量にほぼ比例する。調査地面積に占めるSの割合は0.27%から0.52%, 平均は0.37%で、他の天然林と同様な値である。No 6がとりわけ大きな値を示すのは、ミズナラの巨木が数本含まれているからである。このような点を考えると、有意なSの値を得るためには相当広い調査面積が必要ことがわかる。この値に占めるブナの割合は、ブナの優占度を示すものである。No 1, 2, 3はいずれも95%以上であり、ブナの純林と呼んでいだろう。低標高地のNo 5と6はミズナラの混生率が高い(表-2)ため、ブナの優占度は約50%と低い。

これらの調査地は、いずれもほぼ同じ位の生物量があるので、立木本数は多いほど小径木が多いことになる。平均胸高直径はNo 1が最高で、やはり最も老成した林分といえる。No 6もミズナラの巨木が多く平均胸高直径は50cmを越える。

林内の空間分布の様子はI_g指数によく表われている。いずれも1に近い値でランダムな分布が考えられる。No 1で多少値が大きいのは、ギャップに小径木が集中しているためと思われる。

調査地の植生類似度

林分の類似度にはいろいろな考え方や指数がある。しかし、渡辺他(1978)が述べるように単一の指数や尺度で計ることは、多様な要素をもった森林に対して適切ではない。今回は林の構造を、その構成樹種、胸高直径分布および空間分布様式の3つの側面から評価して、以上の6調査地を相互に比較検討してみた。

各調査地の構成樹種本数は表-2である。調査地

毎に各種の本数割合(%)を算出し類似度の計算を行なった。量的には各樹種毎の胸高断面積合計を指標とすべきであろうが、それは圧倒的にブナが大きくなり、明瞭な指標とはなりえなかった。多くの場合、本数でさえブナは90%を独占してしまう。

胸高直径の10cm毎の階級分布は表-3である。10cm以下は調査対象外である。最頻値は20cmから50cmの範囲内にあり、この径級分布は林の様相をかなりよく表わしている。(130cm以上の3本はシナノキとミズナラで、現地でもとびぬけて大きいものであった。各調査地の径級の頻度分布(%)をもって類似度の計算を行なった。

表-2 各調査地の構成樹種の本数

		調査地 No						合計
種	名	1	2	3	4	5	6	
ブ	ナ	957	241	61	22	56	49	1386
キ	ハダ	32	2				1	34
シ	ナノキ	22						23
コ	シアブラ	13	2	2	1			18
ハ	リギリ	2			2			4
ナ	ナカマド	1						1
ウ	ダイカンバ	1	6	1	3	5	2	18
ハ	ウチワカエデ		5		1	1		7
ウ	ワミズザクラ		2		2			4
ト	チノキ		1	1				2
ダ	ケカンバ			1	14			15
ウ	リハダカエデ				2			2
イ	タヤカエデ					12	10	22
ミ	ズナラ						1	1
ミ	ズキ						1	1
合	計	1030	259	68	47	74	74	1542

表3 各調査地の胸高直径の本数分布

胸高直径(cm)	調査地 No						合計
	1	2	3	4	5	6	
0-							
10-	132	64	12	16	18	10	252
20-	175	56	17	10	10	13	286
30-	124	52	18	5	22	6	227
40-	159	37	11	3	8	14	232
50-	137	18	7	5	2	7	176
60-	92	10	2	2	2	5	113
70-	74	12		5	4	3	98
80-	66	7				2	75
90-	43	3	1		1		48
100-	11			1	1	1	14
110-	10					2	12
120-	5			1			6
130-						1	1
140- 150	2						2
合 計	1030	259	68	47	74	64	1542

林木の空間分布パターンもいろいろな指数が考案されているが、ここでは、混みあいの程度を指標とした。調査区内の10m×10mのわく内に何本の木が分布しているか、その頻度を調べて表-4とした。

表4 各調査地の本数密度分布

わく内本数 (10m×10m)	調査地 No						合計
	1	2	3	4	5	6	
0	173	18	4	2	1	1	199
1	200	16	4	4	2	6	232
2	107	21	5	6	11	6	156
3	66	18	5	5	3	6	103
4	27	11	2	1	3	3	47
5	27	6	1	1	4	2	41
6	12	2	2			1	17
7	7	4	2	1			14
8	2	3					5
9	2	1			1		4
10	2						2
わく数合計	625	100	25	20	25	25	820
本数合計	1030	259	68	47	74	64	1542

本数の少ないわくが多ければ疎な感じとなり、本数の多いわくが多ければ密な感じとなる。これらの密度の頻度分布(%)をもって類似度の計算を行なった。

類似度としては量的評価によく用いられるSørensenの類似度指数

$$PS' = 1 - 0.5 \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

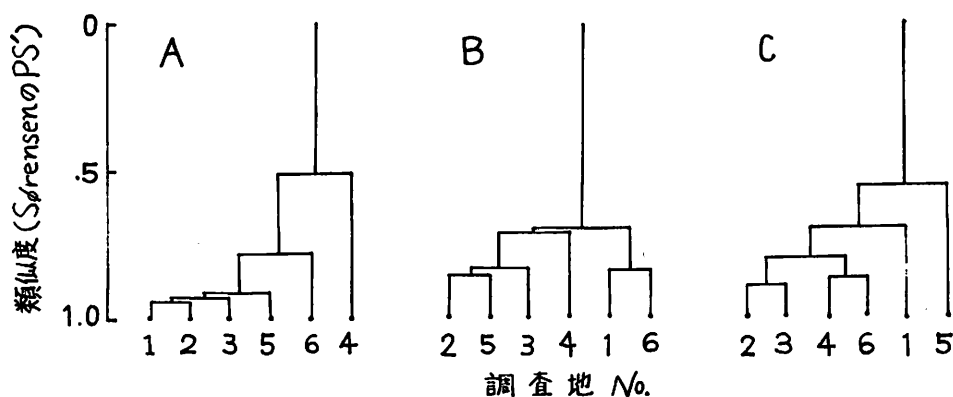


図3 調査地間の類似度にもとづくデンドログラム

A: 構成樹種の類似度 B: 胸高直径分布の類似度 C: 本数密度分布の類似度

を用いた。 x_i と y_i は2地点の形質iに関する値で、地点毎の合計が1になるように相対値化してある。

これら3つの側面からみたそれぞれの調査地間の類似度は、図-3のデンドログラムにまとめられている。連結にあたってはWPGMA法を用いた。同じブナ林ということもあって、いずれの面からみてもかなり類似度は高い。

構成樹種については、No.1, 2, 3がブナ優占ということで結びつき、No.5と6がミズナラを共優占するので前者とは別のグループをなす。No.4はウリハダカエデが多く特殊である。

径級分布については、No.1と6が大径木を有する点で結びつき、No.4は10cm級の小径木が多い点で特殊である。

密度頻度分布は、距離が近くにあった№2と3で高く、他は少し低いレベルで順に結合していた。

こうした調査地点間の類似のようすは、他の類似度指数（角相関係数）を用いてもまったく同様であった。№2と3は、いずれの側面からみても共通である、というようなきわめて同一性の高い林分である。両者は連続した休養林の一部であり、距離的にも近く、地形的にも似ているので、林分として同一性が大きかったのであろう。その他の林分については、それぞれの側面ごとに最も近似する林分が異なり、同一性は低いと判断される。とはいえ、全体としてみると、林分のさまざまな側面において類似の程度は全部のP S'の平均で0.73と高く、基本的にブナ林としての同一の性格を有しているものと考えられる。かつては広大に広がっていたカヤノ平ブナ林の断片が現在みえるような形に残されてきたものであろう。

これまでみてきたように、カヤノ平ブナ林の全体像を解明するには、まだ資料不足である。今後も本地域のブナ林の構造をは握する調査研究を行なっていきたい。

謝 辞

ブナ林という大きく、また広い対象を調査研究するために多数の方々にご協力をいただきました。信州大学理学部の依田修二、出原茂樹、森茂太、森篤則、佐野ひろみ、東京都立大学の本間暁、蓮野智久、

鈴木一、早稲田大学の寺田美奈子、小泉博、坂巻義章、近藤康雄、大阪市立大学の中静透、元村駿、京都大学の甲山隆司、山本進一、松井淳、蒔田明史、東北大学の原正利、宇都宮大学の久久保達弘、志賀高原野外博物館の平靖夫、および信大志賀自然教育研究施設の職員、諸氏に感謝いたします。長野営林局および飯山営林署には入林許可等でお世話になりました。なお、本研究の一部は、昭和55年度長野県科学研究費、および昭和57年度の文部省科学研究費を使って行なわれました。

文 献

赤羽貞幸（1979）北部フォッサ・マグナ地域における後期新生代の地質構造発達史（I）。志賀自然教育研究施設研究業績，18：1-23。

木島平村誌刊行会（1980）木島平村誌 1408 pp 木島平村。

中静透（1982）ブナ極相林の再生過程。I. ササ型林床をもつブナ林の構造。日生態会誌，32：57-67。（英文）

長野営林局（1975）ブナ林の天然更新を主体とする施業法。144 pp。長野営林局。

長野営林局（1983）カヤノ平のブナ天然林。長野林友 188号：40-42。

渡辺隆一、宮井俊一（1978）清澄地域における植生の研究。I。数的手法による森林植生の分類 日生態会誌，28：281-290。（英文）

〔植物ニュース〕64. タニウツギ *Weigela hortensis* K. Kochとニシキウツギ *W. decora* Nakai

須高地区では、上信越の山の沢が西の千曲川に向けてはゞ平行に落ち込む。それぞれの沢をみると、裏日本からのタニウツギと表日本から北上したニシキウツギが、下記のように谷ごとにすみ分けて分布している。長野県の東の山沿いでは、須高はタニウツギは南限、ニシキウツギは北限となっている。

境村……………タニウツギ
野尻……………“
地獄谷……………“
七味温泉……………“
五味池……………ニシキウツギ
米子奥之院……………“
大谷不動……………タニウツギ
菅平……………ニシキウツギ
軽井沢……………“
妙義荒船……………“

両方の外見上の区別点は次の通りである。

	ニシキウツギ	タニウツギ
花の色	蕾は白色。花は紅紫色。開花半ばでは黄色っぽい。	蕾も花も紅紫色。
葉の裏	基部から1/3くらいまで、脈上に淡褐色の伏短毛がある。他は無毛。	全体に白色微毛密布。
開花期	7月	6月 (堀米富平)

65. チシマゼキョウ *Tofieldia coccinea* Richards.

チシマゼキョウウやチャボゼキョウは、花は上向きに咲くが、さく果は下向きである。胞間裂開のさくではあるが、事実上はさく果の基部付近の側壁が破れて種子を散布する。これはツリガネニンジンのさく果の割れ方と同じであり、果実の向きと割れ方に深い関係のあることが分る。（清水建美）