

菅平高原大洞地区に残存するブナ孤立林の森林構造

井田 秀行 (信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設)・

川上美保子 (上小野外植物研究会)

Hideyuki Ida and Mihoko Kawakami : Stand structure of an isolated secondary beech forest in central Honshu, Japan

Abstract

The stand structure of an isolated secondary beech (*Fagus crenata*) forest was examined in Sugadaira Heights, central Japan. In a plot of 50m × 50m (0.25ha), the total basal area and trunk density of beech were 34.25m²/ha (93.4% of all woody species ≥ 5cm in DBH: diameter at breast height) and 348 trunks/ha (39.9%), respectively. The DBH frequency distribution of beech revealed gentle unimodal and few successors, symptomatic of a particular type of human influence (e.g. charcoal production). We predict that the remaining mid-sized beech population would possibly decline in trunk density through the self-thinning and form developed patch-mosaic structure. Yet, the regeneration of this beech-dominated forest could be dependent upon seed production and survival of successors, given that it is an isolated beech population.

はじめに

長野県菅平高原大洞にあるブナ *Fagus crenata* 林は、内陸部に残存する数少ないブナの孤立林である。この大洞ブナ林は、植生学的な区分に従えば、ハウチワカエデ *Acer japonicum*, アズキナシ *Sorbus alnifolia*, オオバクロモジ *Lindera umbellata* var. *membranacea* などを標徴種とする日本海型のブナ-チシマザサ群団に属するが (福島ほか 1995), 気候的には日本海型気候区と内陸型気候の境界付近に位置する。長野県の内陸地域では、今日、冷温帯の気候的極相であるブナ林の自生は断片的に認められるのみであり、その理由としては古くからの人為的干渉の影

響が指摘されている (和田 1982, 1983)。ところが、これまで内陸地域のブナ孤立林に関して、林分の量的組成や更新過程を考慮した研究は全くなされていない。これらを踏まえると、大洞のブナ林の森林構造を把握することは、当地域の植生史を探る上からも、また日本のブナ林の成立起源を検討するにも極めて重要な意味を持つ。

一方、このブナ林は長野県緑の基金により県下に残された希少な美林として、「21世紀の森林」に指定されている。現在、所有者である財産組合を中心として、ブナ林を後世に残し、学校教育などに活用するための保全、整備方法等が検討されている。以上のように、

研究, 教育, 憩いの場として地域の森林を活用していくことは, 今後の日本の森林施業における重要な課題でもある。

本稿では, 大洞ブナ林の森林構造を毎木調査により明らかにし, 林分の更新動態について考察することを目的とした。

本稿の作成にあたり, 筑波大学菅平高原実験センターの林 一六教授, 真田町外一市一町共有財産組合山口幹雄氏, 長野県林業振興課中村 慎氏には現地調査の便宜を計っていただきました。上小野外植物研究会の霜田芳武, 渋沢美佐緒, 藤倉佑子, 三井幸子の各氏には現地調査に御協力いただきました。以上の方々に厚くお礼申し上げます。なお, 本研究は長野県自然保護研究所の基礎研究「長野県に残存する天然林, 二次林の保全・育成に関する調査研究」(研究期間: 平成8~13年度)の成果の一部である。

調査地の概況

調査地は, 長野県小県郡真田町大字大洞の北西向き斜面(北緯 $36^{\circ}30'$, 東経 $138^{\circ}20'$, 海拔高度1350m, 斜面傾斜約 30°)に成立するブナ林分で, 林冠層の高さは25~26mである(写真1)。林内にはかつての炭焼き跡が存在す



写真1 長野県真田町大洞ブナ林

る。このブナ群落は孤立状に約5ha残されており, 周辺の大部分はカラマツ *Larix kaempferi* の植林地である。ブナ林分の斜面下部の一部にはミズナラ *Quercus crispula* を主とした若齢の二次林が成立している。林床植生は, 本木実生や低木類, 草本類が散在する程度で, これ

らの被度は低く, ササ類はほとんど見られない。以下に, 1998年7月30日にブナ群落内で確認された低木類(胸高直径5cm未満)を示す。オオバクロモジ, ブナ, ミズナラ, シラカンバ *Betula platyphylla* var. *japonica*, ハナヒリノキ *Leucothoe grayana*, アクシバ *Vaccinium japonicum*, ウワミズザクラ *Prunus grayana*, アズキナシ, コマユミ *Euonymus alatus* f. *ciliatodentatus*, ヒロハツリバナ *Euonymus macropterus*, ヤマブドウ *Vitis coignetiae*, イタヤカエデ *Acer mono* var. *marmoratum* f. *dissectum*, ウリハダカエデ *A. rufinerve*, ヒトツバカエデ *A. distylum*, ヤマモミジ *A. amoenum* var. *matumurae*, ハウチワカエデ, コハウチワカエデ *A. sieboldianum*, ツタウルシ *Rhus ambigua*, ハリギリ *Kalopanax septemlobus*, ミヤマガマズミ *Viburnum wrightii*, ムシカリ *Viburnum furcatum*。また, 草本類は次のとおりである。シシガシラ *Blechnum niponicum*, イチヤクソウ *Pyrola japonica*, シャクジョウソウ *Monotropa hypopitys*, アキノキリンソウ *Solidago virgaurea* subsp. *leiocarpa*, ミヤマナルコユリ *Polygonatum lasianthum*, マイズルソウ *Maianthemum dilatatum*, ツクバネソウ *Paris tetraphylla*, タチシオデ *Smilax nipponica*。

なお, 本稿での和名および学名標記は長野県植物誌(長野県植物誌編纂委員会編 1997)に準拠した。

調査方法

林冠層にブナが優占する林分で, 50m×50m (0.25ha) の調査区を設置した。調査区内の胸高(地表上1.3m高)直径5cm以上の全生存立木について樹種を記載し, 胸高直径を測定した。このとき根元で株分かれあるいは胸高より下部で分枝している場合には, それぞれの樹幹を個別の立木として扱った。

それぞれの立木の樹冠状態について, 鉛直方向でみた林冠受光率(樹冠部のうち太陽光が直接当たる部分の割合)から, 「林冠木」(樹冠受光率 $\geq 50\%$)と「被圧木」(樹冠受光率 $< 50\%$)に区分した。なお, 調査区内には

明瞭な林冠ギャップは認められず、林冠層より下層に樹冠受光率 $\geq 50\%$ の立木は存在しなかった。以上の調査は、1999年8月7日に行った。

結 果

面積0.25haにおける胸高直径5cm以上の立木のうち、密度、胸高断面積合計ともにブナが最も優占しており、それぞれの相対値は39.9% (348本/ha), 93.4% ($34.25\text{m}^2/\text{ha}$)であった(表1)。次いで密度の高かったヒトツバカエデ (25.2%, 220本/ha) やコシアブラ (16.1%, 140本/ha) の胸高断面積合計はそれぞれ0.83 m^2/ha (2.3%), 0.72 m^2/ha (2.0%) と、いずれも低い値を示した。その他の樹種は林内に点在する程度で、密度、胸高断面積合計ともに低かった。

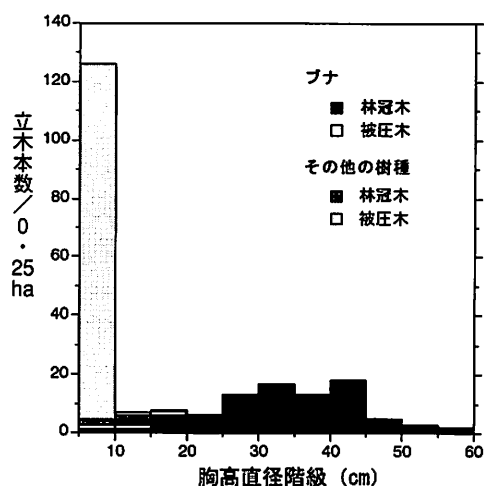


図1. 大洞ブナ林調査区 (0.25ha) における生存立木 (胸高直径 $\geq 5\text{cm}$) の胸高直径頻度分布

ブナの胸高直径階級分布をみると、緩やかな一山型の分布を示し、胸高直径階級25~45cmの中径木の頻度が最も高かった(図1)。ブナのほとんどが林冠木であり、被圧木は3本しか存在しなかった。一方、その他の樹種では、胸高直径30~35cmの階級にアズキナシが1本存在した以外は全て胸高直径20cm未満であり、その大部分が10cm未満の階級に属していた。また、その他の樹種の林冠木は7本し

が存在しなかった。

表1. 大洞ブナ林調査区 (0.25ha) における各樹種 (胸高直径 $\geq 5\text{cm}$) の立木密度と胸高断面積合計

樹種	立木密度		胸高断面積合計	
	本数/ha	相対値(%)	m^2/ha	相対値(%)
ブナ <i>Fagus crenata</i>	348	39.9	34.25	93.4
ヒトツバカエデ <i>Acer distylum</i>	220	25.2	0.83	2.3
コシアブラ <i>Eleutherococcus sciadophylloides</i>	140	16.1	0.72	2.0
アズキナシ <i>Sorbus alnifolia</i>	28	3.2	0.40	1.1
マルバマンサク <i>Hamamelis japonica</i> var. <i>obtusata</i>	52	6.0	0.17	0.5
ウリハダカエデ <i>Acer rufrinerve</i>	40	4.6	0.12	0.3
ミズナラ <i>Quercus crispula</i>	12	1.4	0.07	0.2
ミヤマアオダモ <i>Fraxinus apertisquamifera</i>	4	0.5	0.05	0.1
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i>	8	0.9	0.02	0.1
オオヤマザクラ <i>Prunus sargentii</i>	4	0.5	0.02	<0.1
コハチワカエデ <i>Acer sieboldianum</i>	4	0.5	0.01	<0.1
リョウブ <i>Clethra barbinervis</i>	4	0.5	0.01	<0.1
アオハダ <i>Ilex macropoda</i>	4	0.5	0.01	<0.1
ハウチワカエデ <i>Acer japonicum</i>	4	0.5	0.01	<0.1
合計	872	100.0	36.68	100.0

考 察

一般に、日本海型ブナ林では豊富なブナの後継樹が存在し、ギャップ更新による順調な更新動態が予測されている(例えば、Yamamoto (1989), 井田 (2001) など)。ところが、大洞ブナ林の森林構造は、ブナが圧倒的に林冠を優占する一方で、胸高直径15cm未満の後継樹はきわめて少なかった(表1, 図1)。ここで、大洞ブナ林と典型的な日本海型ブナ林の一つである長野県北部カヤノ平のブナ極相林の森林構造(渡辺・井田 2001)を比較してみよう。直径10cm以上のブナの立木密度は、大洞340本/ha、カヤノ平143.5本/haであり、大洞では、その群落高がほぼ飽和に達しているにも関わらずその密度はカヤノ平の2倍以上であった。一方、胸高断面積合計では、大洞34.2 m^2/ha 、カヤノ平32.3 m^2/ha と両者に大きな差異はみられなかった。また、現在の大洞ブナ林では、一般的に極相林で見られるようなパッチーモザイク構造(様々な発達段階にある小林分がモザイク状に配置している状態; 例えば、Whitmore (1984) など)の発達は明瞭ではなく、胸高直径60cmを超えるような大径木も存在しなかった(図1)。以上から、現在の大洞ブナ林は、立木密度が飽和状態に達していない発達途上の林分であることが示唆された。

それでは、大洞ブナ林が現在このような森林構造にあるのはなぜなのだろうか。かつてこの一帯はブナ林で覆われていたと考えられるが、1960年代以降に現在の孤立林分を残してほとんどが植林地へと転換された。それ以前は、炭焼き跡が残っていたことから薪炭林としての利用がなされていたと推察される。その詳細な利用形態や履歴に関してはよくわかっていないが、現在ブナ小径木の密度が低かったのは、炭焼き時に行われていた下刈りや林冠層による被圧の影響が考えられる。それに対して、多数存在したその他の樹種の小径木は下刈りの放棄後に再生、成長した可能性がある。また、多くの立木の生育状態が単木状であることから、現林分が豪雪地帯のように1株から多数の萌芽幹が伸長して更新する萌芽再生林(紙谷 1986)であるとは考えにくい。さらに、切り株もほとんど見あたらないことから、おそらく100~200年以前と思われる現林分の成立後は、ブナが選択的に残されることにより順調に成長して来たのであろう。いずれにしても、本林分は、適度な人為的撓乱の影響の下において発達して来た二次林であることが示唆された。

以上のように示された森林構造とその成立過程から、今後は、林冠を優占するブナ中径木個体群の自己間引きによる立木密度の減少(Nakashizuka 1987)が予想される。すなわち、次第に森林のパッチーモザイク構造が発達し、林冠ギャップに依存した更新がなされていくと考えられる。これを支持する徴候として、筆者らはブナ大径木の幹折れによる林冠ギャップの存在を調査区周辺で確認している。また、ブナ種子が大豊作であった1995年生の稚樹も林内に多数確認しており、これらは今後の森林更新に重要な役割を果たすであろう。しかし、このような孤立状態の林分において今後もブナ個体群が存続するかどうかについては現時点では明らかにすることはできず、さらなる検討が必要である。当面は、ブナの種子生産特性や実生・稚樹の生残過程などを継続的に調べることが重要な課題である。

引用文献

- 福嶋 司・高砂裕之・松井哲哉・西尾孝佳・喜屋武豊・常富 豊 (1995) 日本のブナ林群落の植物社会学的新体系, 日本生態学会誌 45: 79-98.
- 井田秀行 (2001) ブナ林の世代交代とそのメカニズム, 化石研究会会誌 34: 9-14.
- 紙谷, 智彦 (1986) 豪雪地帯におけるブナ二次林の再生過程に関する研究 (II) 主要構成樹種の伐り株の樹齢と萌芽能力との関係, 日本林学会誌 68: 127-134.
- 長野県植物誌編纂委員会編 (1997) 長野県植物誌, 信濃毎日新聞社, 長野.
- Nakashizuka, T. (1987) Regeneration dynamics of beech forests in Japan. *Vegetatio* 69: 169-175.
- 和田 清 (1982) 本州中央部の内陸地域における夏緑広葉樹林の植物社会学的研究 (I), 信州大学教育学部付属志賀自然教育研究施設研究業績 20: 1-39.
- 和田 清 (1983) 本州中央部の内陸地域における夏緑広葉樹林の植物社会学的研究 (II), 信州大学教育学部紀要 48: 221-254.
- 渡辺隆一・井田秀行 (2001) カヤノ平ブナ原生林の研究VI. 20年間(1980-2000)の動態, 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績 38: 5-8.
- Whitmore, T. C. (1984) Tropical rain forest of the Far East. Oxford University Press, Oxford.
- Yamamoto, S. (1989) Gap dynamics in climax *Fagus crenata* forests. *The Botanical Magazine, Tokyo* 102: 93-114.