

山と博物館

第55巻 第11号 2010年11月25日

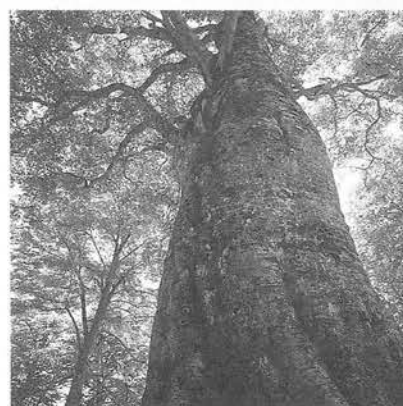
市立大町山岳博物館



鍋倉山巨木の森



森太郎



森姫

『鍋倉山・巨木の森』

増村 征夫

遠くからは、ただ緑に覆われた山に見える鍋倉山(長野県・飯山市)に、巨木の森と呼ばれるブナの原生林がある。

初めて訪れたのは二十数年も前のこと、淡い紅色の小さな花をバラバラとつけたミネザクラが、登り口の林縁を飾っていた5月半ばだ。

ブナの森へ分け入るとすぐに、斜面に生えた木々の根元がすべて弓なりに大きく曲がっていて、豪雪の山であることを物語っていた。落葉がいくえにも重なった林床が柔らかかった。

巨木の森へ辿り着いて、まず目に止まったのが森姫と呼ばれるブナの巨木だ。目通りの直径が180センチあり、萌黄色の若葉が空を覆っていて、見上げていただけで気持ちが高揚した。強い風が吹き渡っても、幹は微動だにしない。

腰をおろしてひと休みした。ユキツバキの赤い花が咲いていた。近寄ると、光沢のある葉っぱのほうの花より目立っていた。気温が上がっているのだろう、雪に埋もれていた灌木の枝が雪を跳ね上げて立ち上がり、森の静けさを破った。

巨木の森の中でもいちばんの巨木・森太郎は、幹が大きなコブに覆われていて、筋肉隆々の仁王を思わせた。これほど雄々しいブナに、他の山で出会ったことがない。

立山杉の巨木を訪ねたことがある。立山黒部アルペンルート的美女平から分け入った深い森の中だ。樹齢千年をはるかに超える天涯杉と名づけられた巨木を見上げたとき、また幹が洞になってなお力強くそびえる火焰杉と名づけられた巨木に出会ったとき、長い歳月を風雪に耐えた壮絶な姿に畏敬の念を覚えた。圧倒的な存在感であった。森姫、森太郎に劣らない巨木であると思った。しかし、杉が主体の森は鬱蒼としていて、とても緊張を強いられることが思い出される。

鍋倉山の巨木の森は、その後いく度も訪れた。ブナの森は季節で表情が違ふことなど経緯はいくつもあるが、ブナの森に身を置くことの心地よさが至福に思えたからだと思う。訪れるたびに何もかもが浄化されてゆくように感じられた。

(写真家)

長野県におけるブナの地理的変異

小山 泰弘

はじめに

日本の冷温帯地域の森林を代表するブナ (*Fagus crenata*) は、北海道南部の黒松内低地から鹿児島県の高隈山まで広く分布する落葉広葉樹である。本種は、過去に葉面積の違いなどからオオバブナ (*F. crenata* form. *grandifolia*)、コハブナ (*F.* var. *undulata*) として区別されてきたことがある。ブナ葉面積の違いは、萩原 (1977) の研究により、北から南、東から西へと移るにつれて、連続的に小さくなる傾向が認められたため、現在では両種を区別することはない。

また、日本海側と太平洋側では成立している林の植生が異なるなど、ブナについては日本海側と太平洋側での変異が多く報告されている。

そこで、今回は、これまでにわかっているブナの地理的変異について整理した。

これまでに認められたブナの地理的変異

ブナが多く成立するいわゆるブナ林と呼ばれる場所を歩くと、場所ごとにその雰囲気が大きく異なっている。ブナとともに生育している植物も、日本海側と太平洋側では異なっており、植生区分上でも異なる群落となっている (福嶋ら 1988)。また、日本海側には写真 1 のような純林に近いブナ林が多いが、太平洋側では、多くの樹種と混交しており、

同じブナ林と言ってもその印象は大きく異なっている。

また、ブナは葉面積だけでなく、樹型や種皮の厚さなどにも地域差があるようで、種皮は太平洋側で厚く、日本海側で薄くなっている (Maruta et. al. 1997)。

さらに、全国各地のブナを一箇所に植えたところ、産地により開葉の時期が異なり、北海道・東北産が最も早く、次いで北陸地方、最後に九州と関東産の順で開芽した (橋詰ら 1966、布川・塚原 2005)。

こうした結果を見ると、日本海側のブナと太平洋側のブナでは、地理的な変異があることが事実となってきた。そこで、海には接し



写真-1 日本海側のブナ林 (秋田県)

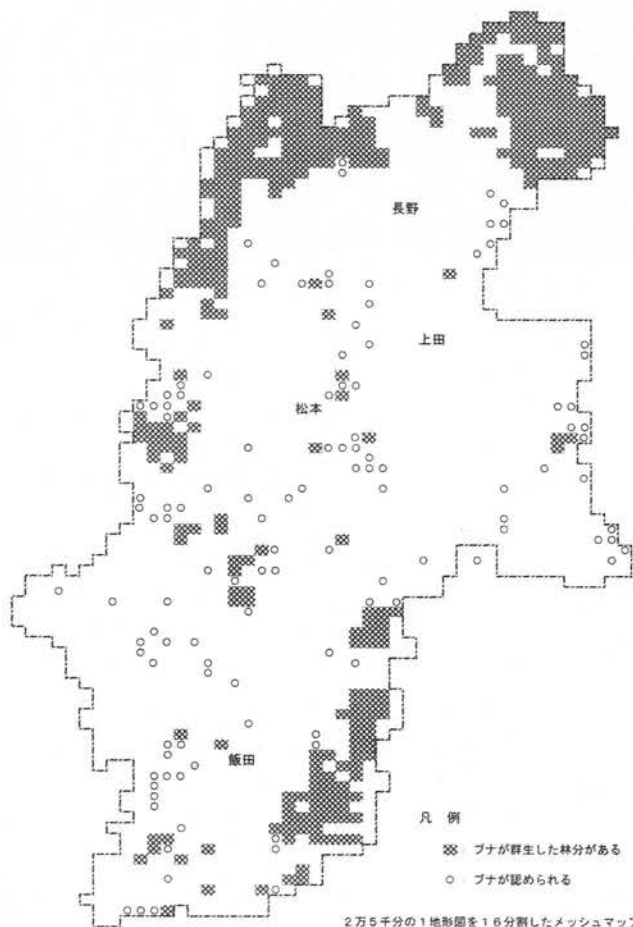


図-1 長野県内におけるブナの分布

ないものの日本海側に近い場所から太平洋側に近い場所までが南北に広がる長野県のブナを細かく調べたらどのような地理的構造をもっているのかを調べてみた。

長野県内におけるブナの分布

地理的分布を把握するに先立ち、ブナの分布を詳細に調べることとした。

長野県内のブナは、カヤノ平高原や奥裾花などのようにブナが優占する群落として、分布している場所もあるが、数本単位や単木単位でわずかに残されたような場所もある。今回、市町村誌などの文献情報を中心に、現地調査や関係者等からの情報を加えて、図 1 のように長野県内のブナ分布を整理した。このように、ブナが群落として広がっているのは県の北部と南アルプス周辺であるが、単木レベルで見えた場合には、ほぼ全県下で生育

が確認された。この結果から、長野県内の森林では、伐採等で少なくなったとはいえ、亜高山帯以上の標高が高い地域を除き、全県下にブナが分布していることがわかった。

ブナの地理的変異

1. 植生区分から見る

植生区分から地理的変異を見ると、長野県北部ではブナが優占し、チシマザサやユキツバキなどが林床を覆う典型的な日本海側系統のブナ林となっている一方で、県南部のブナ林ではブナだけでなく、多くの高木性広葉樹が混交して、林床にはスズタケなどの植生が発達する太平洋側系統のブナ林となっている。この段階では地理的変異は明瞭であるが、両者の中間的な立地である県の中部地域に位置するブナ林では、群落構造が曖昧になっている事例が多く見られる。長野市大岡に見ら

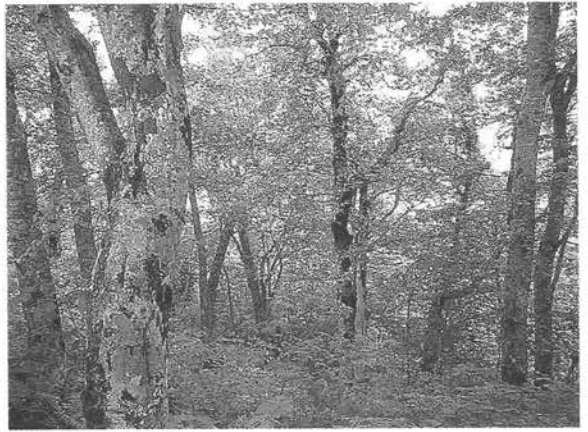


写真-2 筑北村四阿屋山のブナ

れるブナ林では、「日本海要素を多分に包含している(横内・横内1986)」とした一方で、「太平洋側ブナ林の形態も持っている(川上1998)」と意見が分かれている事例もある。また、筑北村の四阿屋山(写真-2)では、「日本海要素のマルバマンサクと太平洋要素のマンサクが混生している(横内・横内1986)」との報告があり、中部のブナ林では植生を見ただけでは、どちらの系統とも言えない中間的な植生が見られており、植生区分でも連続的に変異している可能性がある。

このため、上田市菅平大洞のブナ林のように「標徴種の構成から日本海型の植生と判断できるが、気候的には日本海側と内陸の境界に位置する(井田・川上2002)」と植生区分を明瞭に位置づけなかった事例も存在していた。

2..ブナ葉面積の変異

植生調査の結果では、ブナに随伴する植物種の構成からブナの地理的な変異を推定して

いるだけで、ブナそのものの地理的な変異を見ているわけではない。そこで、ブナそのものの変異として、形態的な情報であるために分析が容易で、客観的なデータを集めやすい葉面積に注目して調査した。

とはいえ、ブナの葉をよく見ると一つの枝であっても葉面積が異なるだけでなく、着葉位置によっても葉の面積は変化する。全国のブナ葉面積を調査した萩原(1977)によれば、対象木の根元であれば、その木の葉が集中的に集まり、そこで一定量の葉を採取して平均葉面積を計算すれば、対象木の平均葉面積とすることができるところから、落葉を採取する方法でブナの葉面積を測定した。

調査に際しては、全県がまんべんなく網羅できることに加えて、植生区分では不明瞭とされた中部地域でサンプルを多めに採取し、中間的な地域での変異がわかるように配

慮した。

その結果、長野県内のブナ葉面積は図1-2のように北部で大きく、南部で小さくなっており、全国の傾向と同じだった。さらに、これらの変化を最新積雪深や気温、降水量などの気象条件のほか、単純な距離指標である海からの距離と比較検討したところ、最も有意な相関が得られたのが、海からの距離であった。図1-3には日本海からの直線距離と葉面積の関係を示したが、日本海からの距離が離れば離れるほど葉面積が小さくなる傾向があり、萩原が示した連続変異が更に鮮明に表現される結果となった。

この結果から、形態変異である葉面積については、連続的に変異しており、その原因としては、日本海側のブナと太平洋側のブナとが交雑を繰り返した結果ではないかと思

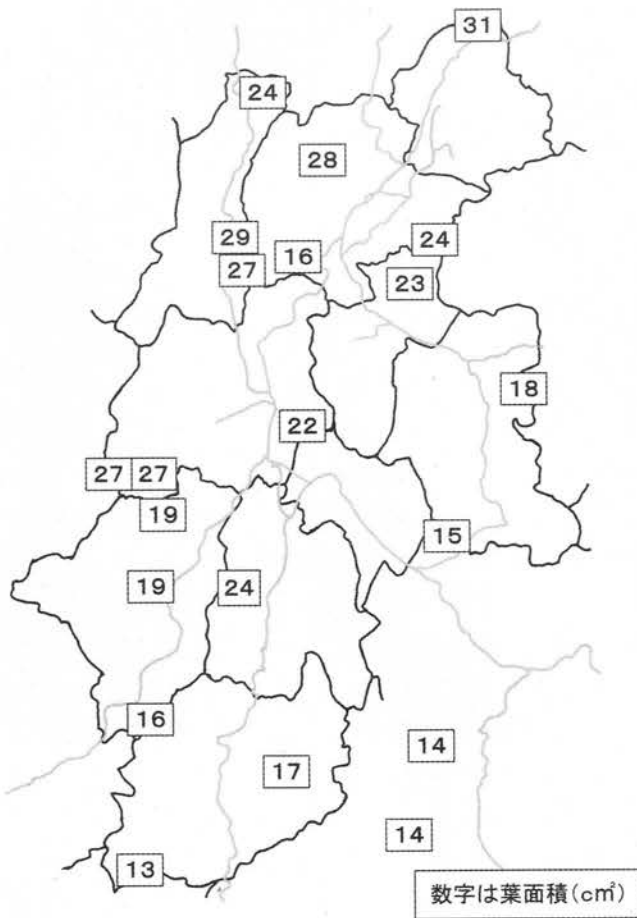


図-2 ブナの落葉一枚当たりの平均面積

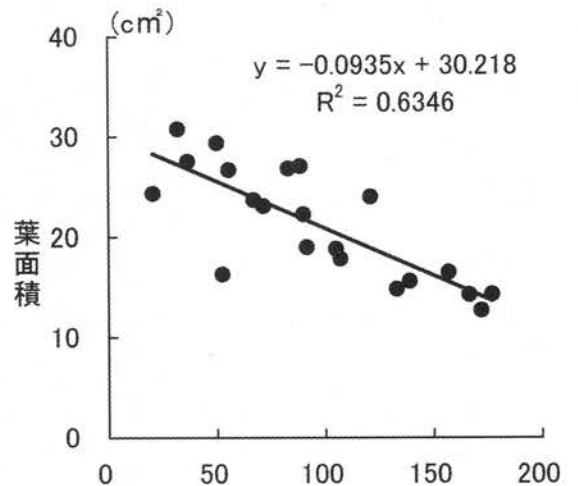


図-3 日本海側の距離とブナ葉面積の関係

3..遺伝的な変異と葉緑体DNAに注目する

では、日本海側のブナと太平洋側のブナはどこまで分布を拡大したのであろうか。今から2万年程前の最終氷期最盛期には、年平均気温が現在よりも7~8℃低かったと推定されており、長野県内ではブナが生育できなかったのではないかと考えられ(南木2008)、現在のブナは最終氷期最盛期以降に分布を拡大して長野県に進出してきたと考えられている。であれば、日本海側と太平洋側から分布を拡大したブナが長野県内のどこかで接触している可能性がある。

そこで、長野県内に生育するブナの起源をDNAによる解析技術を用いて検討することにした。植物のDNAは細胞内に保存され、原則的には親から子へ受け継がれていく。しかも通常は両親から遺伝子を受け継ぐのであ



図中のアルファベットは葉緑体DNAハプロタイプを示す。そのうち斜体のアルファベットはFujiiら(2002)から引用した。なお、ハプロタイプ記号はFujiiら(2002)に従った。

図-4 長野県におけるブナ葉緑体DNAハプロタイプ分布

今後、花粉流動も踏まえた核DNAの解析が進めば、当地の遺伝的な構造が明らかになると思われるが、長野県内のブナの分布を見ると(図-1)、太平洋側よりも日本海側でブナが広範囲に群落として成立しており個体数が多い。個体数が多ければ、それだけ多くの花粉が飛ぶことになるため、日本海側のブナ林の遺伝子が、太平洋側に流入している可能性は高いと思われる。

全国における核DNAのマイクロサテライト領域の解析結果(Hiraoka&Tomaru2009)では、日本全国のブナは日本海側と太平洋側で、明瞭に区分できるとしている。しかし当該報告には長野県内の調査事例は含まれて居らず、長野県のような中

るが、植物の組織の一つである葉緑体やミトコンドリアは片親からのみ遺伝することが知られている。このうちの葉緑体は環状構造を有し、突然変異が発生しにくいことから、長期にわたる変遷を見るには優れた指標であると考えられている。加えて、被子植物の葉緑体DNAは母性遺伝することから、母親である母樹からのみ子どもへ遺伝する。このため、ブナのように種子による分布拡大速度が遅い樹種であれば、葉緑体DNAを調べることで、その樹種の分布拡大がどのよう起こったのかを推測することができるため、最終氷期最盛期以降の現在までの地史的な変遷を検討す

るための有効な指標ともなり得る。

今回、長野県内30箇所のブナ天然林から新鮮葉を採取して、葉緑体DNA解析を行った。DNAの解析に際しては、全国を13タイプに区分したFujiiら(2002)の手法に従い、Fujiiらが示した全国での地理的変異との関係を整理した。これらの結果を図-4に示したが、長野県内のブナはFujiiらが示した13タイプの中の4タイプが存在し、これらは地理的に明瞭だった。今回の4タイプについて、全国的な分布との比較を行ったところ、長野県の北部に広く分布するBの系統は、日本海側を代表する系統であり、その他の三タ

イブ(図ではD, E, F)は、それぞれ愛知県富士山周辺、筑波山などと同一の系統で、いわば太平洋側の個体群に位置していた。日本海側の系統であるBとそれ以外の太平洋側の系統との区分は、福嶋ら(1986)が示した植生区分のラインと一致していた。

4.まとめと今後の課題

今回の結果から、長野県内には母性遺伝する葉緑体DNAの解析により地理的にみても4区分が認められ、日本海側に分布するBタイプと太平洋側に見られるその他の3タイプの分布境界は、植生区分との境界と一致していた。

間的な林分でのデータが加わることで、もしかすると中間的な組成が検出できる可能性がある。

今後は、核DNAの解析も早期に進め、長野県におけるブナの遺伝的組成を確立するとともに、長野県のブナが歩んできた歴史的な経緯についても研究を進めていきたい。

(長野県林業総合センター)

引用文献

Fujii N. et al.(2002) Plant Syst. Evol. 232:21-33.

萩原信介(1977)種生物学研究, 1, 39-51.

橋詰単人ら(1996)日本林学会誌, 78, 363-368.

Hiraoka K. & Tomaru N.(2009) J. Plant Res. 122:269-282.

福嶋司ら(1986)日本生態学会誌, 45, 79-98.

井田秀行・川上美保子(2002)長野県植物研究会誌, 35, 16-19.

川上美保子(1998)長野県植物研究会誌, 31, 7-9.

Maruta E. et al.(1997) J. For. Res. 2:45-50.

南木睦彦(1996)日本生態学会誌, 46, 171-174.

布川耕一・塚原雅美(2005)新潟県森林研究所報告, 46, 19-22.

横内正・横内文人(1986)長野県植物研究会誌, 19, 7-9.

山と博物館 第55巻 第11号
 発行 2010年十一月二十五日発行
 398-0002
 長野県大町市大町八〇五六一
 市立大町山岳博物館
 TEL 〇二六-二二一-〇二二
 FAX 〇二六-二二一-二二二
 E-mail: smpk@city.omachi.nagano.jp
 URL: http://www.city.omachi.nagano.jp/smpk/

印刷 大糸タイムス株式会社
 定価 年額一、五〇〇円(送料含む) (切手不可)
 郵便振替口座番号 〇〇五四〇一七-一三三九三

