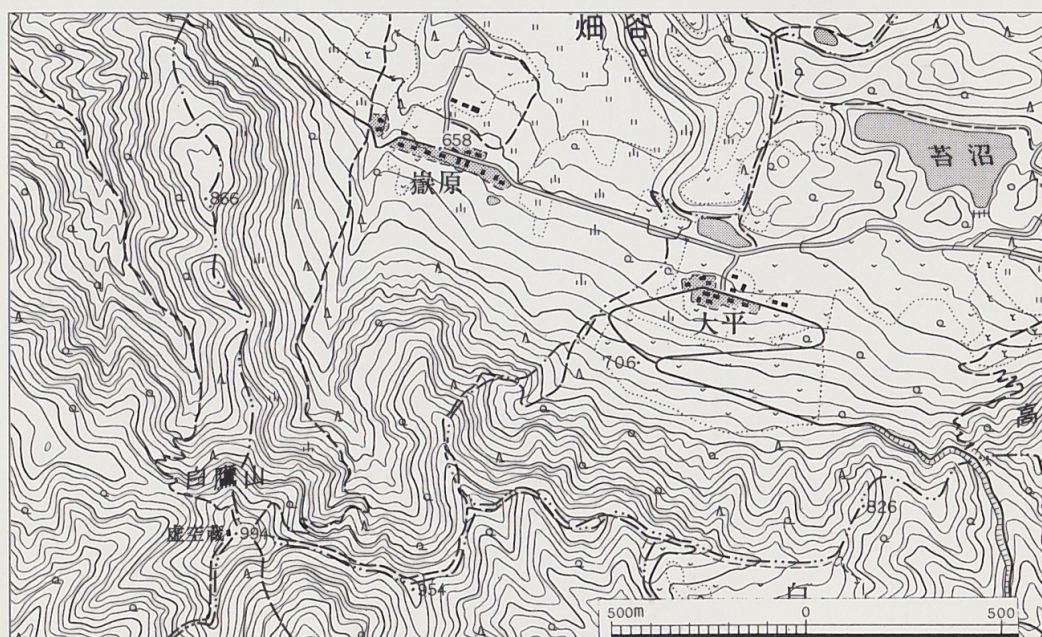


ブナ林のやくそく





ブナは白鷹山頂上のスギ林のまわりをかこむように生えている



白鷹山に登るコース

はじめに

今日はみなさんを^{しらたか}白鷹山のブナ林にあんないしましょう。白鷹山は山形市の西にある高さ994mの山です。白鷹山の頂上のまわりには、よく成長したブナ林があります。このブナ林の広さは10ヘクタールほどです。朝日連峰や月山などのブナ林にくらべると白鷹山のブナ林は小規模なブナ林です。



5月13日は虚空蔵の大祭り

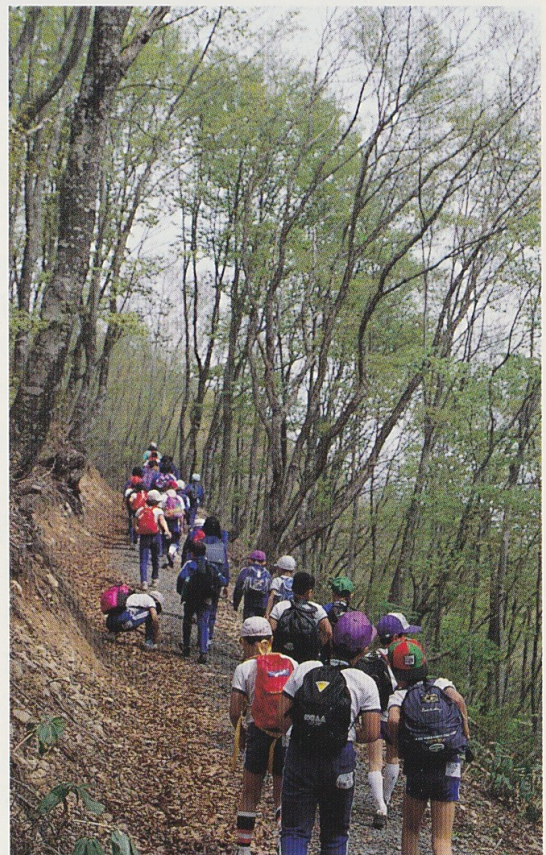
花のさく順序

白鷹山の頂上には虚空蔵こくぞうがあり、5月13日の大祭りには多くの人が山に集まってきます。山辺町や中山町、山形市の人たちは東の登山道から上り、白鷹町方面からは西の道を通り、南の南陽市は牧場を通る南の山道を登ってきます。

みなさんの学校の春の遠足もこのころですね。写真は1994年の大祭りの日に南陽市のある小学校5年生が、下山しているときのようなすです。ここは頂上から少し下った尾根筋で、道は若いブナ林の中につづいています。

このあたりはまだブナの木は芽吹き始めたばかりで、花を咲かせていませんが、日光のよくさし込む林の中には、ムラサキヤシオ(ツツジの仲間)の赤い花や、白いタムシバの花が目につきます。

私達もこの日、白鷹山に登りました。登った道は、大平からはいる昔からの古い山道です。



白鷹山から南陽市方面へおりる



大平の集落を通り、ひろびろとした畑から林にはいると、アズマイチゲやニリンソウが咲き、沢沿いにはミズバショウが咲いていました。山道の登りがきつくなる水場のあたりには、背は低いが緑の葉をつけたままのユキツバキ、ハイイヌガヤ、ヒメアオキなども花を咲かせています。

水場をこえると道はいよいよわけわなくなります。10分ばかり登ったところに、道の真中にまるで通せんぼをするかのようにブナの大木が立っています。この付近から、赤い花のムラサキヤシオが多くなり遠くにはタムシバの白い花が木の間をすかして見えてきます。

ここまで登ってきて不思議なことに気がつきました。背が高いブナやハウチワカエデの花や葉はやっと出はじめたばかりなのに、背が低いムラサキヤシオやヒメアオキなどは満開になっていることです。こんなことは別に不思議でもなんでもないやと思うかもしれませんが、この逆の状態を考えてみましょう。高い木のブナが地面近くの背の低い植物たちよりも先に葉を出したり、花を咲かせたりすれば、ムラサキヤシオのような下生えといわれる植物たちはどんな状態になると思いますか。

夏、ブナ林に入るとよくわかりますが、小枝の先までいっぱい葉をつけたブナのために地面にはわずかな日光しかとどいていません。春、ブナがいっせいに花を咲かせて、葉をつける（開葉）と、下生えは、日光が不足して花を咲かせることはできないし、背丈もひょろ長いものになるに違いありません。何よりも重要なことは次の世代に引き継ぐ種子ができません。下生えの植物は、おとろえるばかりです。



ムラサキヤシオ



ムラサキヤシオ



タムシバ



タムシバの花

植物にとって一番大事な日光を、まず下生えの植物たちにとどけて花を咲かせ、その後にブナなどの高い木が花を開き、実をつくるという、大変巧妙なしくみが長い間に植物どうしのやくそくとして生み出されてきたのでしょう。

5月に白鷹山に登るときは、花の開花状態を観察しながらのぼり、その結果をノートに記録しましょう。そのとき、つぎのようなことも調べてみましょう。

木の高さくらべ

どのコースを登ってきても白鷹山の頂上近くになると大きい木が多くなります。そんな林にみなさんは、体ごとすっぽり吸いこまれるような気になるでしょう。ブナの大木を下から見上げると、木はあなたの背の何倍くらいの高さがありますか、10倍は確実に超えていますね。ここで木の高さを測り、高さくらべをしてみましょう。

見上げるばかりの高い木の高さはどんな方法で測ればよいのでしょうか。いろいろな測り方がありますが、こんな測り方はどうでしょう。測ろうとする木から20メートルくらい離れて立ち、その木の真中を目測で決めます。つぎに残った1/2の高さをきめましょう。これをくり返して、最後の1/2か、あなたの身長に近い高さか、巻尺で測れる高さになったら、それを高さの基準にして、今まで何回数えてきたか、その回数を掛ければ、木の高さがわかりますね。何メートルありましたか、白鷹山のブナで高い木は25メートルもありました。

つぎに高さの違う木を数本、この方法で測って、あなたの目に木の高さを覚えこませま



ブナ林



アカマツ林

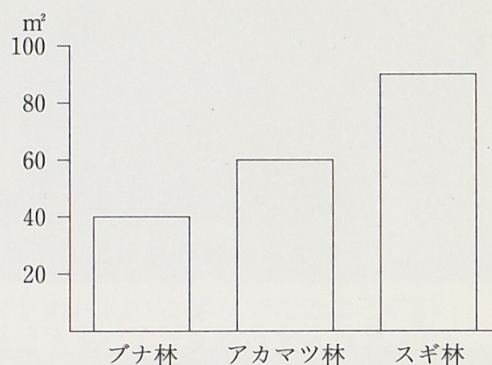


スギ林

しょう。そして、あの木は何メートル、この木は何メートルというように目測できるようにしましょう。

わたしたちは、^{たけはら}嶽原からの登山道の白鷹山頂上に近い所でブナ林の木の高さや太さを調べました。木の高さを測った林を横から見た断面図を書きましたが、ちょっと複雑ですね。これを高さ別に整理してみると、4つのグループに分けられました。高い順に

高木、中木(亜高木ともいう)、低木、草本の4つです。人間が木を伐ったり、植林したりしない自然の林ではふつう4つの階層に分かれて生えています。ブナ林は4階建てです。これが白鷹山のブナ林の調査で見つけた2番目の約束です。



木の太さくらべ

木の高さのつぎは、太さの測定です。これは巻尺で幹周りの長さを測ればよいのですが、どこの高さを測るかをきめておかねば、測定値がまちまちになってしまいます。木の太さについてはやくそくがあって、大人の胸の高さの太さを測ることになっています。これを^{きようこうちよつけい}胸高直径といいますが、胸の高さを選んだのは測りやすいことと、この高さになると根の張りの影響が少なくなり、幹の断面が円に近くなるからでしょう。

白鷹山のブナ林は胸高直径が70cm、木の周りが2mをこす大木も少なくありません。

ところで、この測定値を少し工夫して、さらに深く調べてみましょう。

20×20mの正方形の中に生えている大小すべての木の太さを測って、それぞれの断面積を計算してみましょう。

□木の幹周り(円周)÷3.14=木の直径

□直径を2で割ると半径です。

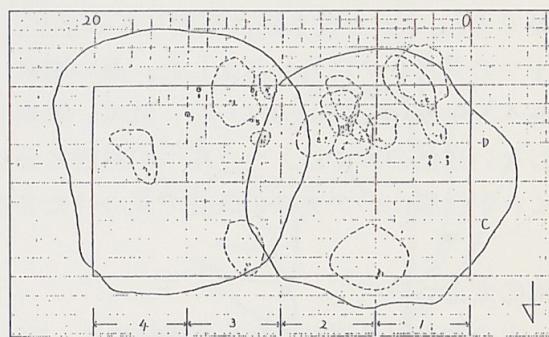
□半径×半径×3.14=断面積



ブナ林の枝のはり方を下から見たところ、枝先は重なっていない

つぎにそれらを合計して1ヘクタール当たり
に換算しましょう。私たちの測定では、
ここの林に生えている木の断面積の合計は
1ヘクタール当たり42㎡になりました。

このヘクタール当たりの断面積をアカマ
ツ林やスギ林などの断面積とくらべてみま
した。くらべた林は県民の森にあるアカマ
ツ林、スギ林です。それぞれの林の結果を
グラフでくらべました。このグラフから
どんなことが読みとれるでしょうか。



ブナ林の枝先はあまり重ならない

アカマツ林は57㎡で、スギ林は85㎡でブナ林の2倍以上です。これは人間が植えた林は、
それだけ木をたくさん植えて、上手に育てていることをあらわしています。人間は山の土
地を有効に使って多くの木材を生産しているのです。これで自然林と人工の植林との違い
がはっきりしました。

木の広さくらべ

木の広さをくらべるといっても、その意味がよくわかりませんね。これは、枝の広がり
ぐあいのことなのです。調べ方は木の枝の先の真下に立って、その先をなぞるように歩い
て、グラフ用紙にその縮図をかいていくのです。白鷹山のブナ林は、傾斜がきついので、

この作業はなかなか難しいのですが、かき上げてみると、こんな図になりました。これを樹冠投影図^{じゅかんとうえいず}といいます。高木の枝先は隣の木と少しは重なりますが、それぞれの領分ははっきり分かれています。日光が平等に受けられるようにしくまれているのですね。中木や低木の枝のひろがりを見ると、高木から日光がもれてくるような所に育っているのが、現地で観察するとよくわかります。

木の枝のひろがり、ロープウエーなどに乗ったとき、上から林をみると、木が傘を広げたように、枝を伸ばし、その先が重ならないようにうまく配置されているのがよくわかります。これが3番目のやくそくです。

ぽっかり空いた穴

白鷹山のブナ林の中に、写真のように穴があいて、下から空の見えるところがありました。これは、何かの原因でブナの大きな木が倒れたり、枯れたりして、広いすき間ができたのです。このすき間の下には若いブナの木や隣に生えていたコバノトネリコが枝を伸ばしてきています。写真にうつっている細い枝は、隣からきたコバノトネリコです。こんなすき間をギャップといいます。このギャップ内に生えているブナの若木の樹齢は30年でした。

ブナの木は1年おきに花を咲かせますが、7年ごとにたくさんの花が咲き、実が大量にできます。

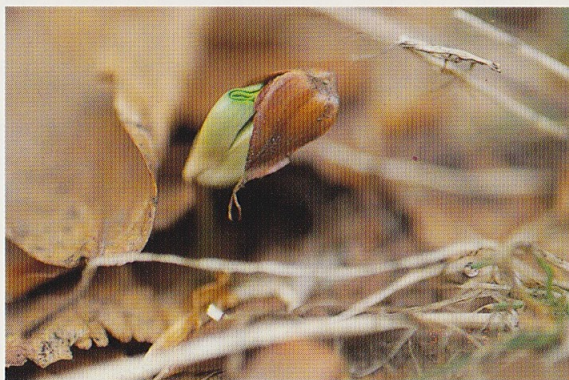
1994年は、ブナの大豊作の年でした。林の中は足の踏み場もないくらいブナの実がいっぱい落ちていました。これがみんな芽を出したのでしょうか。私たちは、雪解けの鳥海山のブナ林でブナの発芽のようすを観察しました。驚いたことに、ブナ林内の種子はほとんど発芽していません。ところがブナ林の中につけられたコンクリート道路の道ばたにわずかにある土の上に落ちた実からはたくさん発芽していました。このようにブナの実には日光がよく当たる土の上に直接落ちたものは発芽しますが、日の当たらない林の中や、笹の葉の上に落ちたものはほとんど発芽しないことが知られています。さきの白鷹山のブナ林にできたギャップなどはブナの次の世代が育つのによい場所です。林の大木が倒れたりすると、



ブナ林のギャップ



ブナの花(上)と芽がでたところ(下)





自記温度計



ヒメアオキ

根のはっていた地面が掘り起こされて、若いブナが芽をだすのによい環境になっているのです。台風などでこわされた林は、ギャップ構造で再びよみがえるようにブナ林はうまくまれています。こんなブナの増え方をギャップ更新こうしんといいます。これを4番目のやくそくとしましょう。

1年中緑の低木

ブナの林の中に、1年中葉を落とさない緑の葉いっぱいの木があります。木の高さは私たちの背の高さとあまり変わらないユキツバキ、ヒメアオキ、ハイイヌガヤ、ハイイヌツゲなどです。ハイイヌガヤをのぞいて、木の葉は厚く、日の光が当たると、葉の表で光を反射しています。

白鷹山のまわりだけではなく、山形県や東北地方の広い範囲にこれらの緑の低木が生えています。

ところが西日本には、これらの木にそっくりですが、もっと背の高い木が生えています。その両方を向かい合わせて並べると次のようになります。

山形県	西日本
ユキツバキ	ヤブツバキ
ヒメアオキ	アオキ
ハイイヌガヤ	イヌガヤ
ハイイヌツゲ	イヌツゲ

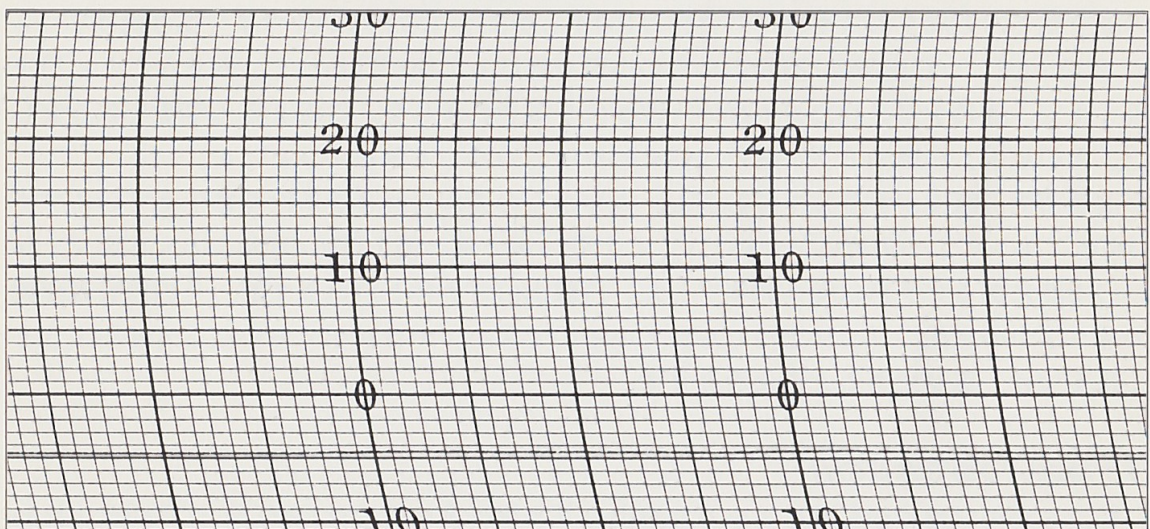
この緑の低木たちは、大昔、気候が暖かかった時代に南から北へ移動してきたものが、その後も暖かい南へ帰らないで、東北地方に残ったのです。それでは寒さのきびしい冬をどんなにしてすごしているのでしょうか。そこにはうまいある種のしくみがあるのです。私たちは次のような方法で、そのしくみを考えました。

1994年の1月から4月にかけて琵琶沼のほとりにある雑木林のハイイヌガヤとハイイヌツゲの根元に温度計をとりつけました。この時期は、2つの木は雪の下に生きています。その近くにある百葉箱にも、温度計を入れてあります。温度計は電池で、休みなく1日中の気温を記録しています。みなさんに2つの温度計の記録用紙をお見せしましょう。

百葉箱の温度計は、はげしく変わる1日の温度を記録しています。しかし、雪の下の温度は -5°C でほとんど変化していませんね。これでわかるように雪の下は地表が -10°C に



地上の気温 (1994年2月6日～9日の記録)



低木の根元の気温 (1994年2月6日～9日の記録)

なっても、 -4°C から -5°C の間でほとんど気温は変わっていません。

みなさんが冬に「かまくら」に入って遊ぶのと同じ理由で、雪の下はすごしやすいのです。もとは南の暖かい地方からきた植物もこうして、寒い冬をじっとがまんしてすごし、春のおとずれを待つのです。そんなわけで、この緑の低木たちは、その土地の積雪量よりも低い背たけになっているのです。

ながいながい間に、植物のくらしがその土地の気候に合わせるように変化したのです。これが5番目のやくそくです。

白鷹山のブナは150歳

1991年の夏に日本列島は九州から北海道まで通り抜けた大きい台風におそわれました。各地で山崩れや森の倒木があり大きな被害を受けました。その台風で白鷹山でもブナやス



倒れたブナの年齢を調べる



ブナの花粉化石（約400倍）

ギの大木が倒れました。そのとき、私たちは倒れた木を伐り、その年輪を読みました。ブナもスギもともにほぼ150年でした。白鷹山頂の虚空蔵さんの周りのスギ林やブナ林は150年も昔から伐られないで今まで生き続けているのです。ところが1993年に南陽市からの山道を拡げる工事が行われて、残念なことに頂上近くまで、道に予定されたブナ林の一部が伐り倒されました。このときも年輪を読みました。その結果、白鷹山のブナ林は3代にわたっていることがわかりました。

南陽市側の沼田から登ってくる道と、大平からの道が合わさるあたりに生えているブナは40年くらいで、一番若いブナ林です。この若いブナ林と頂上付近の150年の大木のブナ林との中間にあるブナ林は80～90年でした。白鷹山のブナ林といいますが、その内容は年齢の違う3つの世代のブナ林でつくられているのです。ブナは40年くらいたってからようやく花をつけ、実ができるようになります。

ブナ林はいつ頃できたのか

私たちが毎日遠くから眺めている白鷹山のブナ林は古い林では150年前、江戸時代の終わりの頃から生えていることがわかりましたが、それでは、ブナが白鷹山や山辺町、白鷹町などで林をつくりはじめたのはどれくらい昔のことでしょうか。

この疑問を解く方法として、私たちは花粉分析という研究法で調べました。1994年2月、すっかり凍った曲沼の氷上からボーリングをして14m掘り下げて、沼の底に堆積している粘土や泥炭を取り出しました。沼の堆積物には花粉の化石がたくさん含まれているのが顕微鏡で調べるとわかりました。深さごとに花粉化石を顕微鏡で数える作業を続けていくと、5.5mの深さで、ブナの花粉が花粉化石全体の80%をこすようになりました。それより深いところは、ブナのほかにミズナラやクルミ、シナノキなどの広葉樹の花粉化石が多いのですが、5.5mからは圧倒的にブナが多くなります。沼の底の表面ではマツやスギの花粉が増えて、人間が植林を始めたことを示しています。5.5mの年代を放射性炭素年代測定法で測ると3640年前という年代が得られました。こうしてみると白鷹山のブナ林はおよそ4000年前、縄文時代中期には完成していたことが、はじめてわかりました。

あとがき

春の白鷹山のブナ林のようすをみなさんにお知らせしました。私たちは、これまで4年間白鷹山のブナ林をはじめ、琵琶沼のミズゴケ湿原、苔沼のアオコなどを調べてきました。それは今やかましく言われている環境問題と関係があります。私たちの身近にある自然が、私たちの生活とどのようにかかわっているのかを知ることが環境問題を考えるときの基本になります。そのためには、自然のしくみを理解したり、自然を正しく見る目を持つことがだいじです。

この本では、ブナ林に生きる植物どうしのつながりを中心に書きました。人間と自然の共存といいます、その前に自然の中にしくまれている助け合いというか、やくそくを知ってほしいというのが、私たちの希望です。

この本をつくるために調査に参加して下さったのは次のかたがたです。

相田陽一 芦野由美 石田純一 大江美和子 河内 昭 小森俊宣 斎藤信幸
渋谷千登勢 白木明美 高橋宏子 高橋雅隆 浜島貴子 堀 敬子 増川裕人
丸山千絵美 松本義文 武藤由紀江 目黒孝博 矢作佳代 山口史子 横沢睦子

1995年3月25日 前田保夫

編集 前田保夫

発行 山形大学教育学部

附属教育実践研究指導センター

特別出版物第1集

990 山形市松波2丁目7番4号

TEL・FAX 0236-24-2847

印刷 豊田太印刷所



白鷹山のブナ林を歩いてみませんか