

市民の健康、他産業と関連する要素が種々あり、森林を高度に利用すること、目先の問題でなしに将来のことも考えた方法でとりあつかうことが重要である。

おわりに

森林のとりあつかいについて、できるだけ林冠を閉鎖させておくことが必要である。これは土地保全ばかりでなく、森林の生産性の向上にも必要なことであり、治水の面、市民のレクリエーションの場として緑に親しむことなどのために森林の林冠部を閉鎖させておくことの必要性を述べた。

表面だけの生産にとらわれずに将来のことも含め、現在の地域住民の害とならないような森林のとりあつかいの一端を述べた。

私は森林の生産と自然保護は必ず共存してゆくものであることを確信しており、そのためには多くの人々の協力が必要である。例えば現在の生産だけに目がくらみ、森林を伐採し、その得た金とそのために山地崩壊が起り、それに要する防災工事費とでは工事費の方が数段高価になるのが現状である。

環境の変化とハイマツの生長

佐野泰・俣野敏子・氏原暉男

Y. Sano, T. Matano & A. Ujihara: Growth of *Pinus pumila* and change of environment

1. はじめに

近年、各地の高山帯に自動車道路やロープウェイが開設され、これらが周囲の自然環境におよぼす影響が問題になっている。これら人為による環境の変化は、高山帯の植生に何らかの影響をおよぼしていると思われるが、今日までのところ、これを明らかにした報告は少ない。著者らは最初、乗鞍岳の高山帯に開設され、自動車道路が周辺の植生におよぼす影響を知る目的で、調査を始めた。乗鞍岳高山帯（位ヶ原）の植生において、最も重要な位置を占めているのはハイマツで、その消長はこの地域の自然環境に大きな影響を与えている。そこへ1962年から1963年にかけて自動車道路が開設されたが、このような高山帯における車道の開設が、ハイマツにおよぼす影響については、現在のところ何も知られていない。こういった影響を調べる場合、ハイマツ群落ならびにハイマツの個体が現在どのような状態にあるかということだけでなく、車道開設以前と比較し、さらに開設後どのように変化しているかを知ることが、より大切であろう。すなわち、ハイマツが衰退の方向へ向っているのか、回復の方向へ向っているのかを知って、将来の方向性を予測するのが重要である。このような考えから、以下に述べるような方法によって調査を始めたのであるが、研究を進めて行くうちにハイマツの生長の年ごとの変化が、各地のハイマツの間で同じような動きを示していることを発見した。そこで広く環境の変化とハイマツの生長との関係について研究を行なうことになった。ここではその研究の経過にしたがって、研究の方法と、これまでに得られた若干の結果について報告する。

なお本稿は日本生態学会大会1974年、1975年および1976年において講演発表したもの、ならびに *Nature* (1977) に公表したものによる。

2. ハイマツの生長と年枝長測定法

ハイマツの樹勢が現在どのような状態にあるかを知るためには、過去から現在までの生長の推移をみるのがよい。年輪幅の変化はある程度これを示すものと考えられるが、測定が困難である。これに対して幹や枝の毎年の伸長量は樹勢をよく反映するものと考えられ、しかも測定は容易である。問題は過去の伸長量をどうして知るかということであるが、ハイマツにおいては毎年伸長した部分の長さ、すなわち年枝長が、条件がよければ過去約100年にまでさかのぼって測定できることがわかった。これはハイマツの冬芽のりん片の脱落した跡が枝に条となって永く残るからである。写真1はハイマツの枝にみられる条を示したもので、この条を年枝跡という。この年枝跡と年枝跡との間の長さが年枝長に当る。しかし年枝跡が確かに1年に1度でき、年枝跡の長さは1年間の伸長に当るかどう

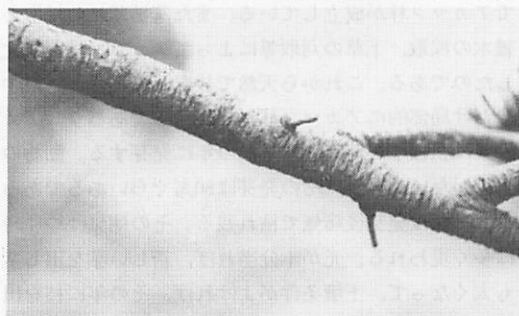


写真1 ハイマツの年枝跡

か、またこの伸長量は生長を表わすものとみてよいかどうかについては、さらにくわしく検討してみる必要がある。まず1本の枝について、切断箇所までの年枝跡の数と、その断面における年輪の数とを調べたところ、両者は完全に一致し、年枝跡は確実に年1度できることが明らかとなった。つぎにこの年枝跡と年枝跡との間、すなわち年枝の伸長が、1年間で完全に終るものかどうかを知るために、木曾駒ヶ岳のハイマツで、同一の枝について1年間定期的にその伸長を追跡したところ、年枝は6月ごろから伸長を開始し、7月下旬に伸長を停止して、2年目以後は伸長しないことが明らかとなった。図-1はハイマツの枝を図示した年枝

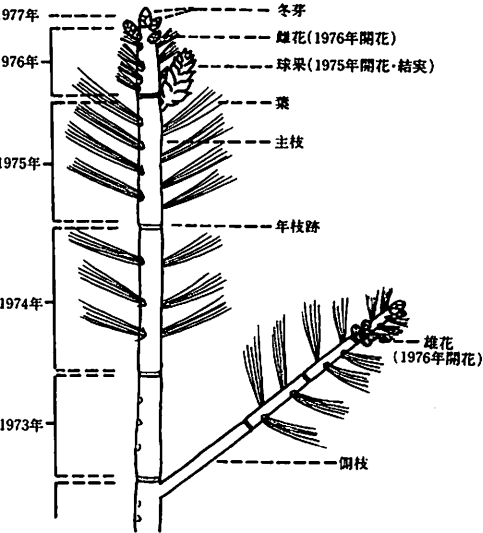


図1 ハイマツの年枝(1976年7月の状態を示す)

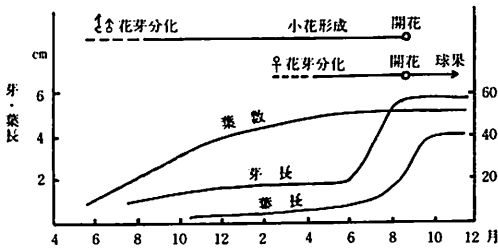


図2 ハイマツの新梢の發育経過

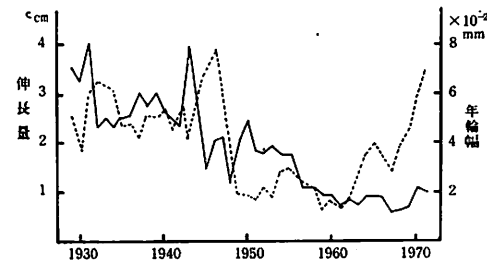


図3 ハイマツの伸長(年枝跡間長)と肥大生長(年輪幅)との関係 ———伸長量,年輪幅

ものであり、図-2はその發育経過を示したものである。さらに図-3は1本の枝について、年枝長とそれに対応する年の年輪幅とを、年次を追って比較したものである。これによると、肥大と伸長とがほぼ平行しているのがみられる。これらのことから、年枝長の測定により示される伸長量は、肥大生長をも含む1年間の生長の指標とみなし得る。したがって、年次を追って測定された年枝長の変化は樹勢の変化を示すものとみてよい。

ところで、環境変化の影響を、樹勢の変化をとおしてみようとする場合、どのような樹、あるいは枝を選べばよいかという問題がある。すなわち、樹勢の変化は年枝の伸長量によってわかるとしても、それが例えば老木であるか若木であるかといったような、各個体の個々の事情によるものであれば、それは環境を評価するには不適当である。そこで同じ樹の主幹と数本の枝について、年間伸長量の年次変動を調べた結果、図-4に示すように、同じ傾向を示すことがわかった。

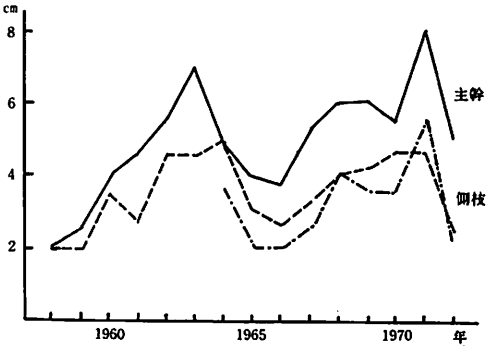


図4 ハイマツ個体における年間伸長量の年次変動

また後にも述べるが、樹齢の異なるような別の個体の間においても、伸長の年次変動が同じ傾向を示すことがわかった。したがって、環境の反映として年枝を測定しようとする場合、個体の事情はそれほど問題とはならず、どの主幹、あるいはどの枝を用いてもよいということになる。実際の調査に当っては、樹齢などができるだけよく揃って、すなおに伸びた主幹を20個体以上選んで年枝長を測定し、各年次ごとの平均値をもって、その地域の各年次の伸長量の代表値とする。

3. 乗鞍岳高山帯における環境の変化がハイマツの生長におよぼす影響

高山帯のハイマツ群落を切り開いて建設された自動車道路が、周辺のハイマツ群落に、どのような影響をおよぼしているのかを知る目的で、1973年に乗鞍岳位ヶ原の4地区において年枝長測定法によって調査を行なった。この車道は1962年から1963年にかけて建設されたので、その前後におけるハイマツ生長の変化をみるため、1972年の年枝から20年前の1953年の年枝までさ

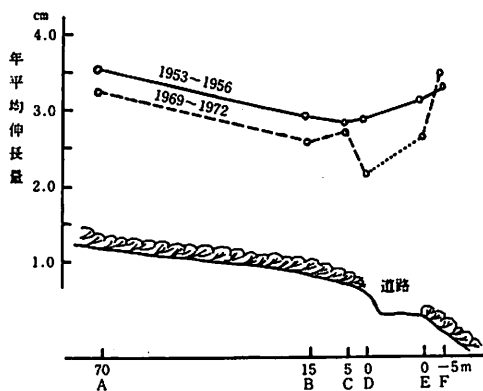


図5 乗鞍岳位ヶ原車道附近におけるハイマツの1953～1956年と1969～1972年の年間平均伸長量の比較
A～Fは調査地点を示す。

かのぼって測定を行なった。図-5は1つの調査地区の調査結果を示したものである。図の下に示したのは調査地の断面図で、年枝長を測定した地点を示している。結果は車道開設前の1953年から1956年までの4年間の年枝伸長量の平均値と、道路開設後の1969年から1972年までの4年間の年枝伸長量の平均値とを比較したものである。道路から約70 m上方の、ほぼ自然と思われるA地点では、過去の平均伸長量3.56 cmに対し、近年の平均伸長量は3.29 cmで、過去の伸長量の92%に当る。同様に過去の伸長量に対する近年の伸長量は、道路から15 m上方のB地点では88%、5 m上方のC地点では95%、道路山ぎわのD地点では73%、道路谷ぎわのE地点では81%、そして道路下方5 mのF地点では104%となっていた。A地点で近年の伸長量が、過去の伸長量よりわずかに減少しているが、これは道路開設の影響によるものか、これらの期間の気候の違いによるものかはわからない。しかし測定地点によって変化の程度が異なることは、ハイマツに車道開設の影響があったものとみなされる。道路ぎわのDおよびF地点の減少が著しいのは、明らかに車道建設の影響で、ハイマツが傷められたためである。各地点の年ごとの伸長量の推移は、ここには示さなかったが、道路ぎわの地点において車道開設後の4年間で伸長量が相対的に小さくなり、その後回復していない。これに対し、道路より5 m奥の地点においては、むしろ車道開設後において伸長量が増加する傾向がみられた。これはおそらく、ハイマツが陽樹であるため、車道開設によって日当たりや通風がよくなったために、かえって生長がよくなったのではないかと考えられる。AおよびB地点では、車道開設後伸長が減少の方向をたどるということはみられなかった。

このように、道路建設などによる環境変化の影響を、ハイマツの年枝長の変化によってとらえることができた。

4. ハイマツ伸長の同調性と気象要因

さきに述べたように、ハイマツ年枝の伸長量は年によって変動するが、同じ樹の主幹と枝とは同じような変動をする。また異なる樹の間でも同様の傾向がみられている。ところで乗鞍岳のハイマツの年枝伸長量の変動と、これより50 km離れた木曽駒ヶ岳のハイマツ年枝伸長量の変動とを比較したところ、非常によく似た傾向、すなわち同調性を示すことがわかった。例えば乗鞍岳のハイマツがよく伸長している年は、木曽駒ヶ岳のハイマツもよく伸長しているし、乗鞍岳のハイマツの伸長が悪い年は、木曽駒ヶ岳の伸長も悪い。それではこの同調性をどの範囲までみられるのか。これを明らかにするため、西は白山から、北は大雪山までの多くの高山帯でハイマツの伸長量を測定して比較

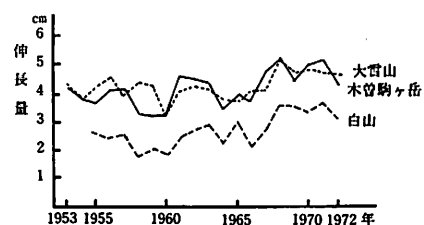


図6 日本各地高山帯のハイマツ伸長の同調性

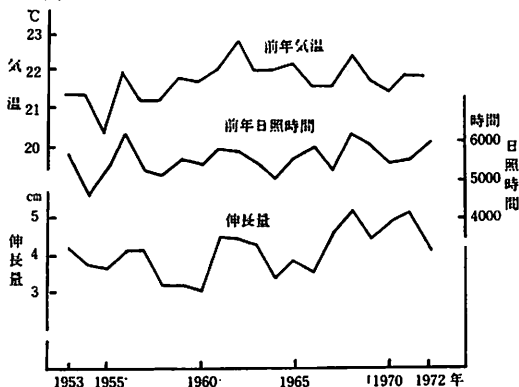


図7 木曽駒ヶ岳ハイマツ伸長量と気象要因との関係
気温は旭川、青森、山形、松本、金沢、浜松の6、7、8月の平均気温の平均値。日照時間は同6地点の6、7、8月日照時間の合計。

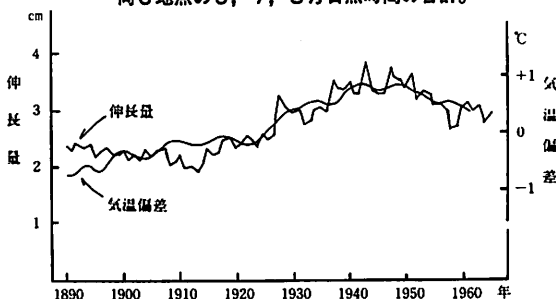


図8 乗鞍岳ハイマツ伸長量の年次変動と、北亜寒帯の平均気温の年次変動(偏差値)。

気象データはG.S.C ALLENDAR (1981)による。

した。図—6はその一部を示したものであるが、およそ 950 km 離れた白山の個体群と、大雪山の個体群との間でも非常によく同調していることが認められた。このことは、ハイマツの伸長が広く日本を覆っている気象要因に大きく支配されているものと考えられる。その要因がどのようなものかは容易にわからないが、ハイマツの生長の生理、発育経過などから推測して、日本中部以北の前年の 6, 7, 8 月の平均気温および日照時間と、ハイマツの伸長とを比較したところ、図—7にみられるように、これらの間にかなり密接な関係が認められた。つぎに乗鞍岳位ヶ原のハイマツについて、過去 100 年前後までさかのぼって伸長量を測定し、伸長の年次変動をみた。その結果、図—8に示したように、年ごとの細かい変動はあるが、大きくみると、伸長量は 1910 年ごろは小さく、その後次第に大きくなって、1940~1950 年ごろに最大となり、その後再び伸長量が小さくなってきていることがわかった。この高山帯のハイマツ伸長量の変化を G. S. Callendar (1961) の示した北半球の気温変化と比較してみたところ、1890 年来の北亜寒帯 (60°—73°N) の気温変動の傾向と非常によく一致していることを発見した。この場合、日本の気温変動とはあまり一致していないの

が注目された。この原因についてはわからないが、今後気象学的に究明されなければならない問題である。

5. ま と め

以上に述べてきたように、ハイマツの伸長はよく環境の影響を反映しており、過去のハイマツの伸長の経過をみることによって、環境の変化を知ることができる。この場合ハイマツの伸長は局地的な環境変化の影響を受けて変化する一方、広く日本北部、さらには北半球北部の気候変化にも影響されて、遠く離れた各地のハイマツ間で伸長の同調性がみられるという興味ある事実が明らかとなった。ハイマツの生長にみられたこのような現象は、おそらく他の植物でも起っているものと思われる。事実著者らはオオシラビソについても同様の傾向のあることを認めているし、また日本の水稻の反当収量とハイマツの伸長量との間にも、同調性のあることを認めている。ハイマツの年成長測定法は、今後の研究によって、さらに各方面の事象の解明に適用できるものと思われる。

文 献

Callendar, G.S., Q.J.R. Met. Soc., 87, 1 (1961)

Sano, Y. et al., Nature 266: 159-161 (1977)

その他の文献は省略。

植物分類学の一考察

——鞭毛性藻類とキンボウゲ科植物を中心として——

入 来 義 彦

Y. Iriki: A comment on classification of the flagellate algae and the Ranunculaceae plants

植物の分類または植物の系統進化を調べる方法としては古くから行なわれている自然分類のほかに、近年よく用いられる人為分類がある。

今回は、一般的な人為分類の方法と私共の研究室で行なっている鞭毛性藻類とキンボウゲ科植物の人為分類に関する実験についての皆様御叱正をお願いしたい。

〔1〕 人為分類の方法：

人為分類は Class, Phylum などのような大系統を明らかにするものと、Species のように細かく分類するものとの 2 つに大別できる。これをまとめると、第 1 表のようである。

〔2〕 私共の研究

私共の研究室では植物の炭水化物成分について調べておりこれが植物の系統進化の解明に役立てばと考えている。そこで研究を大別すると(a) 鞭毛性藻類の細

第 1 表 人為分類の方法

(1) 大系統

1. 色素の分別
2. 細胞壁成分の検索
3. 光合成における初期及び最終産物
4. 鞭毛の電子顕微鏡による解析

(2) 小分類

1. 電子顕微鏡による微細構造の解析
2. 染色体数および核型の解析
3. Mating type の検索
4. 分布パターンなどの生態学的方法
5. 生長・呼吸などの生理学的方法
6. 低分子物質などを調べる方法
7. その他の方法

胞壁成分の検索 (b) キンボウゲ科植物の糖類(単糖類・少糖類)の検索である。