

## 縞枯山の「しまがれ」の移動について

林業試験場 高橋文敏

「森が動く」という話はシェークスピアの「マクベス」に登場してくるが、実際にはあり得ないこと、といった雰囲気を持っていたように記憶している。

現実の山で、林が移動する、山が動く、という話をする、木に足がはえて歩いて行くような、ひどいときには、山がどこかに引越してしまうような意味にとられる可能性がある。(可能性だけではなかった。) 話す側の真意は、時間の変化とともに、生長、枯死、更新を繰返しなが、長い目で見ると山の様相が変化していく、という気の長いことではあるが至極まじめな話題である。

縞枯山の様相の変化というのは、縞枯山(2,402 m)の南西斜面にある枯損木帯(しまがれ)が年々山頂方向へ、ほぼ等高線に添って移動している、ということです。(生木帯も動いている)

空中写真、衛星写真、各種の電磁波記録などのいわゆるリモートセンシングデータの特徴のひとつは、それが記録された時点での状態をいつまでも保存でき、さらに、そのままの状態を再現することが可能なこと——原データをいつでも、その時点に戻って収集することが可能なことである。

一方、地表面にあるものの多くは、春夏秋冬の移りかわり、あるいは年月の経過とともにそれぞれ特有の変形状態を見せている。そのため、同一対象について時期を異にして撮影した写真を利用することは、一時期だけの写真に較べ情報量が多くなる。経年変化など資源の動態に関してはこの時期を異にした写真の利用は有効である。

日本における大規模な空中写真の利用は戦前の朝鮮・樺太・満州の森林蓄積調査の例があったが、現在われわれが利用できる空中写真は、戦後、1947年から在日米軍が撮影を開始したもの(密着の縮尺約1/4万)、1952年以降の林野撮影(密着の縮尺、約1/2万)、および国土地理院撮影(密着の縮尺約1/1万~1/2万)のものである。現在も日本全国をほぼ5年に1回の割合で撮影し続けている。つまり、ここ30年余り、ほぼ5年間隔で5~6回のデータを収集していることになり、時系列的なデータの分析にも空中写真を利用することが可能となってきている。

ここでは、長野県八ヶ岳連峰の北部、いわゆる北八ヶ岳と称される一帯に見られ、その中でももっとも典型的で山の名前にまでなってしまった、縞枯山の「しまがれ」のほぼ30年の推移について、その一部を紹介する。

### しまがれ現象の分布と縞枯山のしまがれ

日本の亜高山地帯で針葉樹林の一斉立枯れ現象が見られる。これを遠くから眺めると立枯帯(枯損木・倒木帯)が森林帯の中で半月状、弧状、帯状、斑状の白い縞のように見え、「しまがれ」と呼ば

れる。空中写真上でも容易に判読できる。特に有名なのが、八ヶ岳連峰の蓼科山から前掛山、横岳、雨池山、縞枯山、中山といった、夏沢峠までのいわゆる北八ヶ岳と称される地域に顕著に出現し中でも縞枯山の帯状、蓼科山の半月状の「しまがれ」は山麓地域からも望むことができる。縞枯山はその名前が示すように相当古くから地元の人々からも注目されていたようで、諏訪の七不思議のひとつと称されていた。(小海線の佐久側からは認められない)

日本各地で「しまがれ」現象の見られるところを紹介すると、規模の大小はあるが、奥秩父の雁坂嶺、木賊山、甲武信岳・三宝山附近、国師岳、朝日岳・鉄山・金峰山にかけて弧状のもの、紀伊半島の大峯山地では、頂仙岳の南側から明星ヶ岳・仏経ヶ岳、弥山・弥山北側の尾根まで見られる。(これが「しまがれ」現象の南限のようである。)南アルプスでは、塩見岳と三伏峠の間にある本谷山、塩見岳東南の徳右衛門岳、それと光岳周辺、加々森山に見られる。さらに小規模ながら奥日光の太郎山、男体山のそれぞれ山頂附近に小さい弧状のものがある。また、中央アルプス駒ヶ岳南西の三ノ沢岳にも小さい弧状のものが見られる。(吉野みどり：日本の亜高山帯におけるしまがれ現象の分布、「山岳 森林 生態学」(今西錦司博士古稀記念論文集)中央公論社1976所収)

これらの「しまがれ」現象についてみると、

樹種としては、シラビソを中心として、オオシラビソ、コメツガ、トウヒなどである。

「しまがれ」の出現する地域はシラビソの天然分布している地域と重なる。

「しまがれ」は全山すべてに発生しているということではなく、斜面方位では、S W～S～S Eに主として出現している。(全体の75%)NW、NEは稀に出現する。

「しまがれ」が出現する標高は、大峯山地では比較的低く(シラビソの垂直分布の下限がこの山では低い)1,600 m附近より上部で見られるが、他の地域では2,000 mを越えてはじめて出現する。

斜面の傾斜はほとんどが30°以下である。

さて、縞枯山の「しまがれ」であるが、「しまがれ」の存在する林の構造は、山頂から山麓へのベルトトランセクトをとると、次の3つの部分に分けられよう。すなわち、①しまがれ帯(枯損木帯・倒木帯)、②上層の疎開した幼稚樹帯、③成木帯となっており、さらに①、②、③と続いていく。

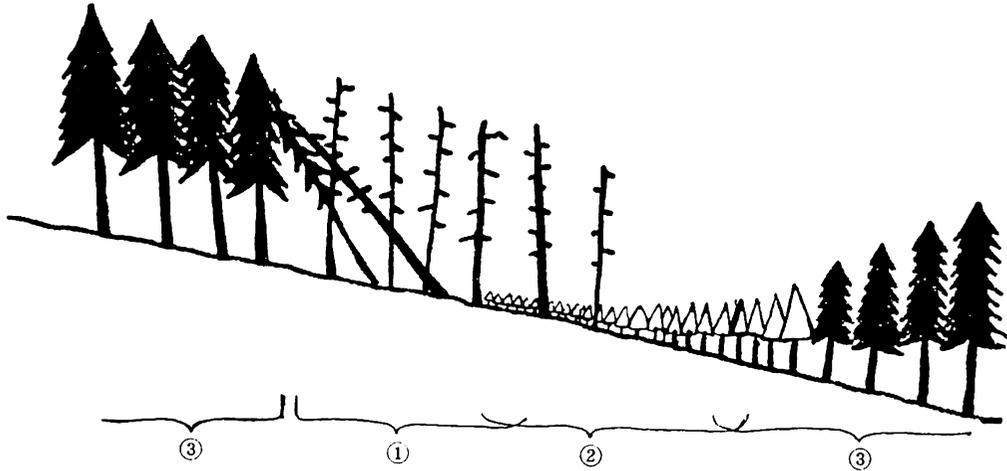
縞枯山の場合、標高2,402 mの頂上直下から、2,100 m附近までのオオシラビソ、シラビソを主とする南西斜面(斜度は10°～20°)に6条ある。注目すべきことは、①のしまがれ帯内部から②の上層の疎開した幼稚樹帯にかけて、生育している稚樹は、①の上縁側が小さく、下縁部に行くにしたがい連続的に大きくなる、これは②の上縁部に連続していて、次第に大きくなり③の成木帯へと続いていく。

つまり、「しまがれ」の上縁ははっきりしているが、「しまがれ」の下縁の幼稚樹から成木帯までは連続的に樹高を増していき、境界と見られるような非連続な線はない。

1947年には、頂上附近は①の状態、下部にむかって①→②→③→①→…… という様相であったが、1975年になると、頂上附近は②の状態、②→③→①→②→…… となっている。

つまり、ある時点において、③の成木帯であった地点が、時間の経過とともに、①の枯損木帯・倒木帯のいわゆる「しまがれ」帯となり、さらに時間を経て、②の更新中の幼稚樹帯と変化し、さらにまた③へ戻る。この変化を繰返していると考えられる。

この様相の変化は、仮に超微速度カメラを用いてとらえれば、白い数条の枯損木帯の縞が山麓側から山頂方向へほぼ平行に移動し、林が波のようにならっているのが見られるだろう。



「しまがれ」模式図

実際に、縞枯山を同一地点から、1931年と1959年とに撮影した地上写真があり、それによっても「しまがれ」が移動することがはっきり確認されている。(田辺和雄：原色日本植物生態図鑑 保育社 1960)

### 「しまがれ」の移動量

ここでは、1947年9月17日米軍撮影および1975年9月26日林野撮影のパンクロの空中写真2モデルを利用して移動量を讀取ってみたので紹介する。(なお、当該地域の空中写真は、1962年、1966年、1971年にも撮影されているので、それらを用いてさらに詳しく変化の様子を調べようと思っている)

空中写真を利用して移動量を推定するには、2つの方法が考えられた。

ひとつは、図化機を使用して、2モデルについて、同一縮尺の判読地図を作る方法。

もうひとつは、ここで用いたオルソフォトマップ(正射投影の写真地図)を利用する方法である。

さきに記した空中写真2モデルについてポジフィルムを準備する。それと、長野営林局作成の1/5,000基本図を基に、航空三角測量をおこない、オルソフォトを作る。使用機器は、GESTALT PHOTO MAPPER(GPM)である。そのあと、縮尺を1/5,000に統一し、1947年および1975年

のものについてオルソフォトマップを作成した。

このオルソフォトマップ(フィルム状のもの)を用い、空中写真の判読を併用しながら(ここでは1966年撮影の空中写真も補助的に使用)、同一のマイラベース上に、③の成木帯と④のしまがれ帯との境界を写しとり、その移動量をスケールで読取った。データ数は53。

その結果、1947年秋から1975年秋までの28年間で、移動量は水平距離で、  
最大 160 m

最小 25 m

平均  $73.1 \pm 7.2$

あることが判明した。

単純に、「しまがれ」の移動速度ということで表わすと

$2.61 \pm 0.26$  m/年

ということになる。

(後記)

この「しまがれ」の現象、移動については多くの文献があります(本文中にあげた吉野氏のものに文献リストがあります)。移動の原因についても諸説があり、風説(卓越風説、暴風説、台風説)、乾燥説、その他の要因を考えている人もいるようです。が、いまだ定説がないように思われます。

ただ、この現象が、更新のメカニズムをよく表現しているように、私には思えます。

そもその成因については、南よりの強風説(台風、春の暴風、年間卓越風、これらの相乗作用)地形の影響によるつむじ風の通過路説などがあります。

現在、これらについては触れるだけの知識もありませんので省略いたします。

なお、森林航測122に、関連写真を掲載する予定ですので、併せて御覧下さればさいわいです。