独立峰の植物景観

— 八甲田大岳の場合 —

牧 田 肇

八甲田大岳(海拔 1584m)は、青森県北八甲田山の主峰で、山頂部は比高 200m 前後の独立峰をなしている。この山体は、すでにいくつかの浅い放射谷によって開析されているが、ほぼ円錐形を保っている。地質は安山岩質のほぼ均質な岩石よりなり、その上を火山灰がおおっている。八甲田大岳は、円錐形の独立峰の典型例といってよく、そこにいかなる植生の分布がみられるかは、植物地理学上興味ある問題である。

もっとも、八甲田山の植生については、ここに東北大学の実験所がもうけられて以来、植物学者の手による多くの研究がなされ、なかでも、この八甲田大岳については高度帯ごとに、くわしい検討がなされている。これらの研究によると、この地域の植生の分布はかなり複雑であって、かならずしも山頂を中心とする同心円的な分布をとっているわけではなく、分布パターンには多くの乱れがみられる。本稿は、この乱れに着目して、あらたに微視的な調査を試み、その特性と成因について植物地理学的な考察を加えたものである。

1 調査方法

八甲田大岳の山頂部を中心とする1辺 1km の正方形を調査地域として設定し、5000 分 1 地形図(青森営林局作製)の上に、200m 間隔の格子をかけ、その交点を調査地点とし(第1図 No. 1~No. 35)¹⁾、地点ごとに²⁾、

① 群落の構成種とその被度

② 群落内における高木、亜高木、低木、草本各階層の被度と高さ

の2項目について調査し、相観的に重要な優占種による群落わけと、群落の高さについて考察した。

2 植物群落の分布

1) 一般的な群落の分布 八甲田大岳をふく

む八甲田山一帯の群落については、数多くの報告があり、およそつぎのようなことが知られている。

八甲田山では、海拔 900~1400m の間は主としてオオシラビソを優占種とする森林が生育する高度帯であり(Horikawa 1930, 吉岡 1938)、その上方につづく高度帯には主としてハイマツを優占種とする低木群落が広い面積をしめている(吉岡 1943)。もちろん、そのいずれについても内部的には群落の特性によって、さらにそれぞれいくつかに分類されるし、またオオシラビソやハイマツ以外の種を優占種とする群落もみられるなど、群落の種類は複雑である。この複雑さは、これまで主として地形とむすびつけて考えられており、地形と群落分布との関係についての研究が、多くなされてきた(石塚 1948, 吉岡・金子 1962・1963)。

2) 多雪による東斜面の高度帯の乱れ 従来の調査によると、本地域においてはオオシラビソ林の分布下限はおよそ海拔 900m で、それより下にはブナ林が生育する。オオシラビソ林の上限は、1400~1500m 前後で、その上には一般にハイマツ群落がつづく。このハイマツ群落は、くわしくみればさらにいくつかに分けられるが(吉岡 1943)、いずれにしても主として西斜面でよい生育状態が見られる。

そして、東斜面では、オオシラビソ林の上限がしばしば他の斜面でのそれよりも低くなっていることが報告されており(吉岡 1938, 石塚 1948)、その上方のハイマツ群落とのあいだに、落葉低木群落・チシマザサ群落・雪田群落が発達することが多い。つまりオオシラビソ林の上部とハイマツ群落の下部が、これらの群落によっておきかえられた形になっている。これらの群落は比較的雪の多いところに生育する群落であるが、なかでも雪田群落はその名のとおおり、おそくまで雪の残る雪田に生育する特殊な草本・小

1) 調査地点は全部で 36 になるが、ひとつは別の山体にふくまれるので省いた。

2) 地図上に設定した調査地点を現地で決定する際にはプラントンコンパスと一部で気圧高度計を使用した。

Fig. 1 Topography of survey area and survey sites (No. 1~No. 35)

低木群落である。雪田に特殊な群落が発達することは古くから知られており（たとえば Braun-Blanquet 1928），八甲田山でもこれについてのくわしい研究がなしている（Hayashi 1935, 石塚 1948）。

以上のごとく，この地域の植生の垂直分布は，東斜面においてその多雪のために乱されていることが従来の研究で知られているが，このことは次に示す筆者の植生図においても認められる。しかしこの図によれば，乱れは東斜面のみに発現しているものではない。他の斜面にも，これと類似の乱れがみられ，むしろ原因と目されるもののみが東斜面特有であったといえよう。

3) 西斜面にみられる群落分布の乱れ 第2図は，各調査地点ごとの群落調査にもとづいてつくった植生図である。すなわち各調査地点の群落を構成する階層のうち，被度 20% をこえる最上位の階層の優占種によるもので³⁾，現地での観察と空中写真の観察をあわせて群落間の

境界を設定した。ただし，調査地点にかからなかったものはすべて省いた。その中には，後に述べる No. 28・30 の付近のやや顕著な雪田もふくまれている。

この植生図が従来の植生図と異なる点は，北西斜面の No. 8・9 付近のオオシラビソ林が，北から等高線ぞいに舌状にのびだしたようなかたちとなって，低い方にはつづいていないことである。このオオシラビソ林（No. 7・8・9 付近）は，吉岡（1938）のいうアオモリトドマツ（＝オオシラビソ）矮樹林群落であって，3～5m の樹高のオオシラビソの若木が密生した部分と，集团的に立ち枯れした部分がモザイク状に配列し，いわゆる縞枯れのように見えるものである。これより下方（No. 1～4）には，ダケカンバを最上層（亜高木層）にもち，低木層にチシマザサがいちじるしく多い群落があらわれる。このダケカンバ・チシマザサ優占の亜高木群落は，構成種の面からは吉岡（1938）のいうアオモリトドマツ・ダケカンバ群落と同類のものと考えられ

3) 結果的には群落全体の優占種による分類と同じことだが，階層別に調査したことと，あとで述べる群落の高さの場合とあわせるために 20% をこえる最上層をとった。

Fig.2 Vegetation map

i) *Abies mariesii* forest ii) *Pinus pumila* scrub iii) snow patch community iv) other communities, dominated by *Sasa Kurilensis*, *Betula ermani*, *Alnus maximowiczii* and so on, so called "deciduous broad leaved scrub" is contained here.

る⁴⁾。しかしオオシラビソはごくすくなく、ダケカンバとチシマザサ優占の群落の中に小面積のオオシラビソの林分が点在しているにすぎず、相観的にはむしろ東斜面の落葉低木群落に似ている。このダケカンバ・チシマザサ群落地帯の下方には、ふたたびオオシラビソ林がみられる。

すなわちこれを逆に下方からたどると、低いところからつづいてきたオオシラビソ林が、No. 1~4 のあたりで絶えるがそれは高距限界ではなくて、一度とぎれてダケカンバ・チシマザサ優占の群落となり、その上方にふたたびオオシラビソ林が現われて来るというパターンを示している。すなわちこれは、オオシラビソ群落地帯へのダケカンバ・チシマザサ優占の群落の

割りこみ現象であることを物語る。

吉井・大泉 (1954) は、本邦北中部山岳では、ダケカンバがブナ林の上限付近からオオシラビソ林の上限をこえた高度にまで分布することに言及し、これらの高度におけるダケカンバ群落の成因を地形的 (急傾斜地・崩壊地など) あるいは人為的 (山火・伐採など) なものに求めている。しかし、当調査地にあらわれたダケカンバとチシマザサ優占の群落については、このいずれもあてはまるとは考えられない。

前述のように、東斜面ではオオシラビソ林からハイマツ群落へと移行せずに、その間に異質の群落が介在し、これが他斜面と異なる特異性とされ、その原因として東斜面によく発達する雪田や多雪が考えられた。しかし、北西斜面に

4) たとえば、亜高木層にダケカンバのほかナナカマド・オガラバナなどの落葉樹をふくむこと、チシマザサの被度がいちぢるしく大きいこと、草本層にハリブキをふくむことなどである。

おいても、これに類するものとして、上述のダケカンパ・チシマザサ優占の群落がおオシラビソ林への割り込み分断という形で成立しており、しかも南西斜面の No. 5 付近のダケカンパ群落⁵⁾を除けば、多雪や雪田を主因とするとは考えられず、この成因については今後の研究にまっ他はない。

以上のごとく、独立峰の群落の分布を高度帯の観点から見ると、斜面方向による特性がかなり顕著であるが、これを次に群落の高さの観点から考察して見る。

3 群落の高さ

同じ優占種をもつ群落でも、その位置する土地条件のちがいでによって高さが異なることは、オオシラビソ林 (吉岡 1938) やハイマツ群落 (石塚 1948) で報告されている。同一群落内でも群落相互間であっても、一般に群落の高さは、高度が増すなど植物に対する外的条件が劣悪化するほど低くなる。このように群落の高さは、相観的な見地からも興味深い現象であるとともに

に、土地の生産性の近似的な指標としても意味がある。筆者は植物景観のひとつの数量的な表現としてこれを取りあげた。

1) 群落高の低い地域の放射状分布 第3図は群落の高さを等値線をもってあらわしたものである。等値線を描くにあたっては、比例配分法のみによった。各調査地点の群落の高さは、前述の第2図の場合と同じく、被度 20% をこえる最上の階層をとり、その平均的な高さを測ったものである。ただし、計測は低木層・草本層では折尺を使用し、亜高木層・高木層の場合は目測でおこなった。

上述のように、一般に高度が増すにしたがって、そこに生長する植物の高さ、ひいては群落の高さが低減することが知られているから、機械的に考えれば、当調査地域のようにほぼ円錐形の山体では群落の高さを表わす等値線は、山頂を中心とする同心円を描くことが期待されよう。事実第3図でも、巨視的には山頂へむかって群落高が減少して行く傾向は容易にみとめられる。

Fig. 3 Distribution of height of communities
Dotted area shows the communities less than 2m in height.

5) No. 5 付近は多雪地とむすびつく灌木状ダケカンパ群落 (吉岡 1943) とよばれているものと思われる。

しかし、そのような同心円的なパターンがそのまま見られるわけではない。等値線が大きく波うっており、群落高の低い地域は山頂を中心として、ほぼ十字形にひろがり、北東・北北西・西・南の4方向にのびている。

山頂を中心とする中央の部分(1500mの等高線によってほぼ囲まれる部分)は、くわしく見れば斜面方向によってかなりの差異があるにせよ(田中・吉井 1949)、主としてハイマツ群落が生育し、相観からしても比較的乾燥して風あたりの強いことが考えられる。ただし、No. 21 付近は例外で、急な斜面にかこまれた火口と思われるすり鉢状の凹地の中にあたり、むしろ崩壊地に特有な群落(側壁)と雪田の群落(凹地底)とが生育している。また山頂の東の崖の記号の付近も、崩壊地の群落が多いことはいうまでもない。

群落高の低い地域がひろがる前述の4方向のうち、北東に突出した地域にはNo. 26 を中心とする雪田群落が多く分布する。もっとも、No. 25 はハイマツ群落であるが、これはさらに北方の井戸岳の南斜面のかなり高所から続いているハイマツ群落の末端であり、No. 26 とのあいだには、幅狭いながら比較的高いオオシラビソの群落がのび出している。したがって、No. 25 付近は群落高の低い地域ではあるが、No. 26 付近とはその成因と性格を異にし、大岳を中心に考察するとき、一応その対象外とすることが妥当であると考えられる。なお、調査方法が格子の交点に主眼をおいたために、調査網からもれて図上に表現されていないが、No. 28 の下方から南東方へNo. 35 のすこし上方までにかけてもかなり大きな雪田が存在し、その中心部、つまりNo. 28 とNo. 35 の中点の付近は、No. 26 と同じく非常に群落高の低い雪田群落が生えている。だから、それが図に表現されれば、群落高の低い地域はもうひとつの突出部を南東方にもつことになろう。

以上の北東および南東にのびる群落高の低い地域の成因については、群落の構成種からいっても、あきらかに多量の積雪の影響ではないか

と考えられる。山体の東側は西側よりも一般に積雪が多く融雪も遅いが、その中でも雪田は8月末～9月まで、また年によって通年積雪を見る(石塚 1948)。この積雪期間の長さ、いいかえれば植物の生育期間のみじかさが、生産性の低さひいては群落高の低い事につながっているものと考えられる。

つぎに、山体の北北西・西・南にのびる部分について見ると、そのいずれも中央部と同じくハイマツの群落が主となっている⁶⁾。これらの地域は雪田の発達がないかまたは悪いので、東斜面のごとく群落高の低さの原因を雪田に求めることはできない。むしろ相観的には風あたりの強さによるものではないかという暗示をうける。もちろん風あたりが強ければ、この独立峰では冬季は植物体を保護する雪が吹きとばされ、夏季は蒸散量が過大になって生育が阻害され(たとえば、Braun-Blanquet 1928, 竹下 1964)、そのために群落の高さが低くなることは十分に考えられる。吉野・榛葉(1968)が八方尾根でいくつかの樹種について調査した結果でも、風速の強いと思われるところでは樹高が低く、また反対に局地的に風の弱いと推定されるところで樹高が高くなっている。問題は以上の3方向に突出した地域が特にこのような強風地であるか否かにある。

2) 独立峰における風速分布と群落の高さとの関係 ところで、一般論としてこのように孤立した円錐形の山体では、その風速の分布は第4図のように山体の風上側でやや強く、風向と直向する方向をむいた斜面で最も強くなる(小沢・吉野 1965)。

さて、当調査地八甲田大岳付近の卓越風向は、直接には知り得ないが、条件が比較的類似している岩手山のデータ(中央気象台 1951)から類推すれば、第5図のごとく、夏冬を通じて西および西北西である。この卓越風向を、第4図のモデルにあてはめて推定される強風地域は、八甲田大岳については東斜面を除き群落高の低い地域の分布とよく一致しているといえよう。

すなわち、未だ問題は残るけれども、群落高

6) 西に突出した部分のNo. 10のすぐ南側には、大型多年生草本からなる多雪地型の群落があるが、これはここが谷壁であるという特殊事情によるものと考えられる。谷の中の植生は、No. 5のところ(5)でのべた灌木状ダケカンバ群落あるいはミヤマハシノキ群落(吉岡 1943)で、多雪をあらわしている。また南にのびた部分のNo. 18とNo. 24の間にも雪田があるが、これもここが谷状になっていることによると考えられる。

Fig. 4 Distribution of wind speed around a conical peak, assumed by Ozawa and Yoshino (1965)

Fig. 5 Direction of prevailing wind of this area, estimated from that of Mt. Iwate, November-April (left) and May-October (right)

の低い地域が放射状にひろがるパターンについては、東斜面については雪田に、他の斜面については強風にそれぞれ主因をおくという仮定は一応容認されるのではないかと考える。

4 要 約

典型的な円錐状の独立峰の例を八甲田大岳にとって、斜面方向と群落分布・群落高との関連性を考察した。群落分布の観点からは、雪田に関連して東斜面の特性がすでに注目されていたが、今回他の斜面についても検討し、次のような結論をえた。

1) 東斜面にみられる 高度帯のみだれは、オオシラビソ林の上限とハイマツ群落の下限とのあいだに、落葉低木群落・チシマザサ群落・雪田群落が、いわば割り込んだかたちになって起る。この現象は、東側斜面の多雪・雪田の存在によって説明される。

2) 西斜面では、高度帯の分布は比較的正常であるが、一部でオオシラビソ林地域にダケカンバとチシマザサが優占する群落が割り込んで起る。この現象については成因はよくわかって

いない。

3) 植物景観を数量的に表現しようとして、群落の高さをしらべた。その結果、群落の高さは山頂を中心とする同心円的な分布をするのではなく、山頂を中心として放射状に5方向に突出した群落高の低い地域があることがわかった。

4) これらの群落高の低い地域のうち、北東・南東に突出した部分は雪田の位置と一致するので、1)と同様にその原因を多雪に求めることが出来る。

5) 北北西・西・南に突出した部分の位置は、当調査地域で期待される卓越風向から推測される強風域とよく一致する。

当調査地域では、以上述べたとおり比較的よい結果が得られた。このような結果が他の山体でもいえるものかどうかは、今後の筆者の課題である。

本論文作製にあたり、東北大学理学部生物学教室の飯泉茂助教授の校閲・助言、同学部地理学教室の西村嘉助教授・設楽寛助教授の指導、また青葉山植物園の菊池多賀夫助手、八甲田山植物実験所の内藤俊彦助手・日比野純一郎技官の助言、ならびに地理学教室の三浦修・阿子島功両氏の援助に深く感謝する次第である。(1968. 4. 22 受理)

文 献

- Braun-Blanquet (1928) : Pflanzensoziologie (Tr. in Engl. 1932 Plant Sociology 439ps.)
 中央気象台 (1951) : 山岳気象報告 288 頁
 Hayashi, N. (1935) : On a snow-patch association at Mt. Hakkōda Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 4th Ser. 9 253~278
 Horikawa, Y. (1930) : The vegetation of Mt. Hakkōda Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. 4th Ser. 5 555~571
 石塚和雄 (1948) : 八甲田山における積雪と植物群落との関係 生態学研究 11 193~203
 小沢行雄・吉野正敏 (1965) : 小気候調査法 古今書院 218 頁
 竹下敬司 (1964) : 山地の地形形成とその林業的意義 福岡県林試報 17 109 頁
 田中 学・吉井義次 (1949) : 八甲田山旧噴火口内の植群 生態学研究 12 9~27
 吉井義次・大泉 徳 (1954) : 八幡平植群の群落学的研究 植生生態会報 3 271~276
 吉野正敏・榎葉威彦 (1968) : 樹木限界付近の樹形と気候条件 森林立地 9 1~5

- 吉岡邦二 (1938) : 八甲田山の山岳林 第2報 ア
オモリトドマツ群叢 生態学研究 4 150~158,
227~249, 353~364
—— (1943) : 八甲田山の高山灌木群落 生態学
研究 9 25~39, 91~116
——・菊池(金子)多賀夫 (1962) : 八甲田山石倉

岳付近の植物群落の分布と地形との関係 日生態
会誌 12 26~31

- Yoshioka, K. and T. Kikuchi (Kaneko)
(1963) : Distribution of plant communities
on Mt. Hakkôda in relation to topography
Ecol. Rev. 16 71~80

Vegetational Landscape of an Isolated Peak — a case study at Mt. Hakkôda-Ôdake

Hajime MAKITA

Mt. Hakkoda-Odake (1584 m a.s.l.), is the main peak of the North Hakkôda Mountains, Aomori Prefecture. The peak, like other peaks of these mountains, is nearly conical and has a relative height of about 200 m. Geologically it is almost homogeneous and valleys dissecting it are rather shallow. In the present research, species composition, coverage of each species and height of plant communities were surveyed at survey sites placed at intervals of 200 m (Fig. 1).

As to the vegetation of these mountains many studies have been carried out. According to these studies we can say as follows: Three altitudinal zones are distinguished in these mountains in general. The lowest of them is the area below 900 m a.s.l. and is occupied by *Fagus crenata* forest, the mediate, 900~1500 m, by *Abies mariesii* forest and the highest, above 1500 m, by *Pinus pumila* scrub. Therefore the present survey area belongs to the upper half of the *Abies mariesii* forest zone and the *Pinus pumila* scrub zone. These altitudinal zonations, however, are often disturbed especially on the east slopes. The upper limit of the *Abies mariesii* forest, on these slopes, is lower than on other slopes, and *Sasa kurilensis* community, deciduous broad leaved community and snow patch community, a particular one dominated by peculiar herb and dwarf scrub species, often occupy the area between the *Abies mariesii* forest zone and the *Pinus pumila* scrub zone (Fig. 2). It has been observed that these phenomena are connected with local heavy snow, and that the distribution of plant communities are eventually well correlated with the topography — altitude, exposure, inclination and so on.

Through the present survey, considerably clear correlation between plant communities and topography is found quantitatively as well as qualitatively. In this area, centering the top of the peak, communities of low height are radially distributed (Fig. 3). The NE-extending part of them falls on a snow patch. However this figure does not show except the NE-extending part, another snow patch is to the SE of the summit and there the plants are very low in height, too. The rest parts, extending to NNW, W and S, are seemingly not due to heavy snow, but to local strong wind. In winter, the snow cover, which protects plants, is blown away by the strong wind, and in summer, there is an excessive transpiration. The low height vegetations, extending to NNW, W and S, are supposed to be the results of these effects. This assumption well agrees with the estimated direction of prevailing wind (Fig. 5) and the distribution of wind speed around a conical mountain assumed by Ozawa and Yoshino (1965) (Fig. 4).