

# 大雪山上部に分布する植物群落の植生地理学的位置づけ

沖津 進<sup>1)</sup>

## Phytogeography of the Vegetation of Mt. Taisetsu, Central Hokkaido, Northern Japan

Susumu OKITSU<sup>1)</sup>

**Abstract** : Phytogeographical relationship of the vegetation of the upper part of Mt. Taisetsu, central Hokkaido, northern Japan, to the vegetation of the northern boreal subzone (Tuhkanen, 1984) of the Far East Russia was discussed. Three major vegetation types occur on the upper part of Mt. Taisetsu : *Betula ermanii* forest, *Pinus pumila* scrub, and wind exposed dwarf shrubs dominated by *Empetrum nigrum*, *Loiseleuria procumbens*, *Arctericia nana*, etc. Those three types actually co-exist within the potentially *Betula ermanii* forest zone, although they are located vertically from lower to upper part of the mountain in this order in appearance. They all have their corresponding horizontal homology within the northern boreal subzone of the Russian Far East, but in different continental-oceanic sectors (C1 OC O1 O2 sector from continental to oceanic ones : Tuhkanen, 1984). The *B. ermanii* forest corresponds to the *B. ermanii* forest in the Kamchatka peninsula of O1 sector, the *P. pumila* scrub to the *Larix gmelinii*-*P. pumila* forest in the Kolyma and Koryak Hills of C1 and OC sector, and the wind exposed dwarf shrubs to the treeless heaths in the Kurile Islands of O2 sector. The apparent vertical arrangement of those three types in Mt. Taisetsu is inconsistent with the horizontal arrangement of the vegetation in the Russian Far East. The strong wind and heavy snow fall in winter in Mt. Taisetsu promote such inconsistency of vegetation arrangement of the mountain with the horizontal sector distribution in the northern boreal subzone of the Russian Far East.

### はじめに

北海道の中央部にそびえる大雪山上部にはダケカンバ *Betula ermanii* 林やハイマツ *Pinus pumila* 群落 distributes, それらのあいだに矮性低木群落や雪田植生がモザイク状に入り込んで、日本でも有数の高山植生景観となっている。大雪山は日本列島では最も北に位置する高山なので、その植物群落も北方植生、特に、極東ロシア北部の植物群落との強いつながりが予想される。大雪山の植物群落について相観や組成における北方植生との類縁関係を議論したり、その生い立ちを考察する場合、そうしたつながりに関する、植生地理学的な

1) 千葉大学園芸学部 (Faculty of Horticulture, Chiba University, Matsudo 271-8510, Japan)

立場からの具体的な検討は重要である。

北海道の植物と北方植物とのつながりに関しては、植物相の類似性がおもに検討されてきた。ふるく西田 (1918-1919) は夕張山脈の植物分布を明らかにした後、北海道中部高山の植物と、樺太、千島、本州の高山植物との地理分布の共通性を整理した。そして、樺太との共通性が最も強いものの、北海道と千島との植物相は密接な関連があることをいち早く具体的に示した。Kudo (1925) は北海道全体の植物相と近隣地域のものとの類縁関係を検討した。北海道は、本州のみならず、四国、九州、朝鮮、中国、満州、沿海州とも植物相の関係が深く、Engler の日華植物区系を構成することを明らかにすると共に、北方のシベリアとの共通種が32.66%に達することを指摘した。Hultén (1933) は北海道、千島列島、カムチャツカ半島相互の植物相的つながりを検討し、南千島はいまだ北海道の植物との関連が深く、ケトイ島とウシシル島との間が日本とカムチャツカとの植物相の境界をなす重要な分布線であることを主張した。その後、北海道の高山植物と北方植物との植物相の共通性に関する解析は館脇によって精力的に展開された (1938, 1967, 1974など)。彼のまとめた報告 (Tatewaki, 1974) によると、北海道の高山植物268種のうち、北方との繋がりが深い周極要素は41種、北太平洋要素は125種を数える。以上のように、植物相の研究は個々の植物の分布型を整理することによって展開された。そうした方法は Kawano (1971) や渡邊 (1971)、佐藤 (1993) に引き継がれ、周極要素や北太平洋要素などの北方の分布型を示す植物が多く、亜寒帯、寒帯との結びつきが強く認められる (Kawano, 1971)、などの重要な成果を得ている。

一方、北海道の植物群落を対象として極東ロシア北部の植物群落との植生地理学的な関係を検討した研究は、植物相と比べるとそれほど多くはない。しかし、後述するように、ダケカンバ林 (渡邊, 1967; Watanabe, 1979; 沖津, 1987a; 小島, 1994)、ハイマツ群落 (沖津, 1985, 1987b)、風衝矮性低木群落 (沖津, 1999) などに関する論考がある。本報では、それらの論考を整理して、大雪山上部の植物群落が、極東ロシア北部の植生と照らし合わせた場合、植生地理学的にはどのように位置づけられるかを展望しよう。

### 大雪山上部の植物群落

大雪山上部では、垂直分布からみるとダケカンバ林帯の上部にハイマツ帯が位置する。標高1300mから1600mまではダケカンバ林が全面積の60-95%を占めて、ダケカンバ林帯を形成しているが、ダケカンバ林は1600mを境に急減し、逆に、ハイマツ群落の面積割合が増加する (沖津, 1987b)。大雪山ではダケカンバ林の平均的森林限界高度は1600mで、それ以上がハイマツ帯となる。

ハイマツ帯に分布する植物群落は、ハイマツ群落、風衝矮性低木群落、雪田植物群落に大別できる (沖津, 1987b)。なかではハイマツ群落が最も優占し、風衝地や風下側の雪の吹き溜まり地以外を広く覆う。風衝矮性低木群落は、風上側風衝斜面の、ハイマツ群落がもはや完全には立地をおおえない場所に見られる植生で、ハイマツ群落とモザイク状の植生景観を構成する。キバナシャクナゲ *Rhododendron aureum*、コケモモ *Vaccinium vitis-idaea*、ガンコウラン *Empetrum nigrum*、ウラシマツツジ *Arctous alpinus* などの矮性低木種が量的に多い (沖津, 1987b)。雪田植物群落はナガバキタアザミ *Saussurea riederi*、チシマキンバイ

ソウ *Trollius riederianus* などの大型草本やエゾノツガザクラ *Phyllodoce caerulea*, アオノツガザクラ *Phyllodoce aleutica* などの湿潤性矮性低木が主体の群落で、風下側斜面の、雪が吹き溜まる立地に成立する。この植物群落は積雪分布と密接に係わりを持つ、一種の地形的群落といえる。そのため、本報では取り扱わない。

以上のように、大雪山上部ではダケカンバ林、ハイマツ群落、風衝矮性低木群落の3タイプが主要な植物群落といえる。垂直的には、ダケカンバ林-ハイマツ群落-風衝矮性低木群落の配列となっている。極東ロシア北部の植生のなかで、これらが植生地理学的にどのように位置づけられるかを検討する場合、この3タイプが垂直分布の上で実際に成帯的なものか否かをまず吟味しておく必要がある。成帯的に分布している場合、極東ロシア北部の植生と比較する時に、水平分布での南北傾度が重要となろう。いっぽう、垂直的な配列は見かけだけで、潜在的にはほぼ同一の植生帯内に混在している場合、成帯的な分布とは言えないので、水平分布において南北傾度の上ではほぼ同一の領域内での違いを検討する必要がある。

以上のことを明確にするために、大雪山におけるこれら3タイプの分布を見てみよう。ダケカンバ林は見かけ上はハイマツ群落の垂直的下方に位置するが、実際には、標高1900mまではわずかではあるが分布している(沖津, 1987b)。大雪山では条件さえ整えば、標高1900mまではダケカンバ林が分布可能であるといえる。標高1600m-1900mのあいだは、潜在的なダケカンバ林帯とみてよい。ハイマツ群落はこの間で約50%の面積割合を占めて最も広く発達している。大雪山のハイマツ帯は、ダケカンバ林帯成立可能領域の中にあつて、温度条件以外の要因によってダケカンバが下方に押し下げられて生じた空白部を埋めていることがわかる(沖津, 1987b)。したがって、大雪山上部では、潜在的なダケカンバ林帯内部で、ダケカンバ林、ハイマツ群落、風衝矮性低木群落が混在していると言える。これら3タイプは垂直分布の上で成帯的な関係にはないことがわかる。したがって、これら3タイプの植生地理学的位置づけを検討する場合、極東ロシア北部の中で、南北傾度ではほぼ同一の水平分布領域内で、より細かな違いを検討する必要がある。以下に、極東ロシア北部での水平分布を整理する。

### ユーラシア大陸北東部の気候地域区分と優占群落の変化

Table 1 にユーラシア大陸北東部の気候地域区分と優占群落をまとめた。ここでは northern boreal サブゾーン (Tuhkanen, 1984) を取り上げた。このサブゾーンの北限は biotemperature (Holdridge, 1959: 月平均気温 0°C から 30°C までの月の平均気温を積算し、12で割ったもの。生物の活性にとって意味のある気温は 0°C から 30°C の間にあり、それ以下でもそれ以上でも活性を失うという考えに基づく。) 3.25 で決められる (Tuhkanen, 1984)。このサブゾーンを取り上げたのは、大雪山上部の植物群落との植生地理学的関係を検討する場合、これがもっとも密接な位置にあるためである(沖津, 1999)。すなわち、northern boreal サブゾーンの北方には subarctic tundra サブゾーン (Aleksandrova, 1980) が分布するが、これは亜寒帯とはいっても寒帯 (arctic zone) に属し、その最も南に位置する (Aleksandrova, 1980)。高木性樹種 (*Larix*, *Picea*) を欠く代わりに極地性の矮性カバノキ類 (*Betula nana*, *B. exilis* など) が優占することで northern boreal サブゾーンとは区別される。このサブゾー

ンでは、冷涼な気候を反映して、高木性樹種のみならず、ハイマツやミヤマハンノキ *Alnus sinuata* のような現存量が大きい低木群落を形成する樹種も現れない。したがって、こうした植生状況は大雪山には該当しない (沖津, 1999)。

Northern boreal サブゾーンは、さらに、大陸中央部から東端のベーリング海、オホーツク海沿岸地域にかけて、気候の大陸度-海洋度の違いに応じて6つのセクター (C3-O2; Tuhkanen, 1984) が区分される。各セクターの境界は conti-

nentality index (Conrad, 1946: 最暖月と最寒月の気温差。ただし、高緯度地方ほど一般に気温差が大きい、つまり、夏は気温の緯度差が小さく、冬は気温の緯度差が大きいので、気温差を  $\sin(\text{緯度}+10^\circ)$  で割ることによってその影響を補正し、さらに、値が0から100の間に収まるようにそれぞれの係数を調整する。この値が大きいほど大陸度が高く、逆に小さいほど海洋度が高い。) に基づく (Tuhkanen, 1984)。大陸度が高いセクターは気温の年較差が大きく、夏期は高温になる。大陸度が低いセクターは気温の年較差が小さく、夏期は冷涼である。Northern boreal サブゾーンでの各セクターの優占種は Tuhkanen (1984) の記述に基づいた。

Table. 1 からわかるように、northern boreal サブゾーンでは、大陸中央部から沿岸地域にかけて、優占種が変化する。大陸度の高いレナ川流域 (C3セクター) やコリマ川流域 (C2セクター) ではグイマツ *Larix gmelinii* のみが優占種となるが、大陸度が弱まるコリマ丘陵 (C1セクター) やコリヤーク丘陵 (OCセクター) ではそれにハイマツが加わるようになる。海洋度が高くなるカムチャツカ半島 (O1セクター) ではダケカンバが優占し、ハイマツやミヤマハンノキが加わる。最も海洋度の高い千島列島 (O2セクター) になると高木性樹木は分布しなくなり、その代わりに treeless heaths (木本群落ではあるが、高木性樹木や大型低木ではなく、矮性低木種が主体の群落) が卓越し、ハイマツやミヤマハンノキもみられる。千島列島の場合にはガンコウランが主体である (Tatewaki, 1957)。このように、northern boreal サブゾーンでは、大陸度-海洋度の違いが優占種の分布に明瞭に反映する。

Table. 1. The sectors and their dominants of the northern boreal subzone of the northern Eurasia (Tuhkanen, 1984). The sector changes from the continental (C3, C2, C1) to the oceanic (OC, O1, O2) according to the changes of the position in the continent, from the central continental region to the eastern coastal region.

Sector*	Major area	Dominants
C3	Basin of the Lena River	<i>Larix gmelinii</i>
C2	Basin of the Kolyma River	<i>Larix gmelinii</i>
C1	Kolyma Hills	<i>Larix gmelinii</i> <i>Pinus pumila</i>
OC	Koryak Hills	<i>Larix gmelinii</i> <i>Pinus pumila</i>
O1	Kamchatka Peninsula	<i>Betula ermanii</i> <i>Pinus pumila</i> <i>Alnus sinuata</i>
O2	Kurile Islands	treeless heaths <i>Pinus pumila</i> <i>Alnus sinuata</i>

\*: The boundaries of the sectors are based on the continentality index (Conrad, 1946) (Tuhkanen, 1984): C3, more than 80; C2, 80-65; C1, 65-50; OC, 50-35; O1, 35-20; O2, 20-10.

## 大雪山上部の植物群落の生態地理

## 1. ダケカンバ林

ダケカンバ林は大雪山上部だけではなく、日高山脈、釧路海岸、南千島、カムチャツカ半島にかけておおむね連続的に分布する（渡邊, 1967; Watanabe, 1979）。渡邊は、カムチャツカ半島から千島列島、北海道へと続くこれらのダケカンバ林を亜寒帯落葉広葉樹林帯（subarctic summergreen forest zone）として、独立した一つの植生帯を構成すると見なしている。同様のカバノキ林帯は、冷涼で風が強く、通年多湿な海洋性気候下で発達し、それらは互いに生態的に相同である（Hämelt-Ahti and Ahti, 1969）。このようなカバノキ林帯が顕著に発達するのはスカンジナビア地方と北東アジアである。以下に、北海道とカムチャツカ半島のダケカンバ林の類似性を、森林構造と組成の面から裏付けてみよう。

カムチャツカ半島から北海道にかけての山岳で森林限界を形成するダケカンバ林は、量的構成、更新、組成構造の共通性が高い（沖津, 1987a, 1997）。半島中部ダリナヤープロスカヤ山（標高4050m）西斜面の森林限界付近（標高960m）に成立するダケカンバ林を調査した結果（沖津, 1997）、最大樹高15m、最大胸高直径48cmであった。胸高断面積合計は17ha/m<sup>2</sup>、樹冠面積合計は0.8ha/haと、比較的疎な林分といえる。胸高直径分布は逆J型を示し、後継樹が豊富で更新は継続している。これは、比較的樹冠面積が小さく、林床にもある程度光が当たることによるものであろう。老齢個体は推定樹齢500年に達し、ひとたび成立すれば長期間にわたって林内にとどまる。このダケカンバ林は、陽樹にもかかわらず、長期間にわたって安定して維持、更新している。こうした森林構造は大雪山の森林限界付近のダケカンバ林とほぼ等しい（沖津, 1987a）。また、カムチャツカ半島中・南部のダケカンバ林も、林内に後継樹を有して極相林となっている（小島, 1994）。

組成的には構成植物の多くが北日本のものとの共通種である（Table. 2）。半島中・南部4ヶ所（ペトロパブロフスクーカムチャツキー周辺、その西方60km付近のイエリゾヴォ付近、太平洋水系から内陸水系への分水嶺にあたるビストラヤ川流域、内陸部のコズイレフスク周辺）のダケカンバ林構成植物55種のうち48種、87%が北日本との

Table. 2. Number of total species and that of the species common to northern Japan of the *Betula ermanii* forests of central and southern Kamchatka (Petropavlovsk-kamchatsky (270m in alt.), Elizovo (390m in alt.), headwater area of the Bistraya River (620m in alt.), Koz'irevsk (770m in alt.): Kojima, 1994), and that of the closed forest limit (960m in alt.) of Mt. Dal'nyaya Ploskaya, central Kamchatka (unpublished data compiled from Okitsu (1997)).

Area	Central and southern Kamchatka	Mt. Dal'nyaya Ploskaya
Number of total species	55	35
Number of the species common to northern Japan	48	27
Ratio of common species to total species (%)	87	77

共通種であった（小島, 1994; Table. 2）。ダリナヤープロスカヤ山の森林限界付近のダケカンバ林構成種35種では27種、77%が北日本との共通種であった（沖津, 1997; Table. 2）。ダケカンバ以外のおもな共通種はタカネナナカマド *Sorbus sambucifolia*, クロミノウグイスカグラ *Lonicera edulis*, イワノガリヤス *Calamagrostis langsdorfii*, ヤナギラン *Epirobium*

*angustifolium*, マイズルソウ *Maianthemum dilatatum*, チシマフウロ *Geranium erianthum*, ツマトリソウ *Trientalis europea*, などである (小島, 1994)。したがって, 組成的にみても, 80%前後の種を共有していることから, 大雪山のダケカンバ林とカムチャツカ半島のダケカンバ林は極めて近縁で, 植生地理学的には互いに相同の関係にあるといえる。

極東ロシア北部ではダケカンバ林は海洋度が高い O1セクター (カムチャツカ半島) に分布する (Table. 1)。したがって, 大雪山のダケカンバ林は海洋性気候下で発達するカバノキ林帯 (Hämet-Ahti and Ahti, 1969) の一員といえる。

## 2. ハイマツ群落

ハイマツ群落については既にくり返し議論している (沖津, 1984, 1985, 1987b), ここでは概説するに止める。ハイマツ群落が優占する植生帯は, 極東ロシア北部の水平分布では顕著には現れない。したがって, 大雪山のハイマツ群落と対応する植物群落を検討する場合ハイマツ群落を恒常的に含み, なおかつ植生帯を構成している植物群落を探す必要がある。そうした植物群落としては東シベリアに広がるグイマツ-ハイマツ林が該当する。ハイマツ帯の成立機構を考慮すると, 大雪山のハイマツ群落は, グイマツ-ハイマツ林から, 高木性のグイマツが非気温的条件, すなわち冬季の強風や多雪, あるいは岩塊斜面の存在で欠如した植物群落と見なせる。

グイマツ-ハイマツ林は northern boreal サブゾーンに現れるが, そのなかで大陸度が強い C3セクター (レナ川流域), C2セクター (コリマ川流域) には分布しない (Table. 1)。それよりも大陸度が弱い C1セクター (コリマ丘陵), OCセクター (コリャーク丘陵) になって出現する。ハイマツそのものは, さらに海洋度の強い O1, O2セクターでも優占群落の一部を構成する (Table. 1)。大雪山のハイマツ群落を気候的に位置づけると, ユーラシア大陸北東部の northern boreal サブゾーンに相当し, その中でも海洋度が高い領域の植物群落に位置づけられる。

## 3. 風衝矮性低木群落

風衝矮性低木群落に対応する植物群落としては, northern boreal サブゾーンでは, 海洋度が極めて高い千島列島 (O2セクター) に treeless heaths が分布している。大陸度-海洋度の気候傾度の中で植物群落の分布を考える場合, この treeless heaths は無視できない存在である。大雪山の風衝矮性低木群落と北千島の treeless heaths との関係を検討してみよう (Table. 3)。

大雪山では, 北部の小泉岳, 白雲岳付近から中部の高根ヶ原, さらに南部の化雲岳, トムラウシ岳周辺の風衝矮性低木群落を対象としている (沖津, 1987b の資料に基づく)。千島列島の風衝矮性低木群落については, 北千島パラムシル島エベコ山 (標高1115m) での調査資料を使用した。エベコ山はパラムシル島セベロクリルスク (標高5m) の西側8kmにそびえる火山で, 山麓から山頂まで比較的なだらかな斜面が続く。風衝矮性低木群落は山麓部標高20m付近から斜面中部標高550m付近までに広く分布し, エベコ山での最も代表的な植物群落である。標高550m以上は植被がまばらになり, 標高800m以上になると, チシマクモマグサ *Saxifraga merkkii* などがわずかに散在するだけで, 植物は殆どみられない。パラムシル島にはダケカンバは全く分布せず, 大型木本群落としてはハイマツおよびミヤ

マハンノキ低木林が標高450m付近にまで分布するのみである。セベロクリルスクに面した東斜面の標高20-500mにおいて、風衝矮性低木群落を対象として54カ所で組成調査を行った(沖津, 1998, 1999)。

出現頻度に基づく優占種の比較では、大雪山で出現頻度40%をこえる種はイワウメ *Diapensia ovobata*, ウラシマツツジ, ミネズオウ *Loiseleuria procumbens*, ガンコウラン, コメバツガザクラ *Arctica nana*, クロマメノキ *Vaccinium uliginosum*, コケモモ, キバナシャクナゲの8種で、いずれも矮性低木種である(沖津, 1987b)。

これらが大雪山の風衝矮性低木群落の主体をなす。大雪山で出現頻度が高い植物について北千島での出現頻度をみると、北千島でも出現頻度が高い種が多い。ミネズオウ, ガンコウラン, キバナシャクナゲ, チシマニンジン *Cnidium ajanense*, コメバツガザクラ, エゾツツジ *Rhododendron camtschaticum* などである。北千島で出現頻度が高い種(ガンコウラン, ミネズオウ, コメバツガザクラ, ミヤマノガリヤス *Calamagrostis purpurascens* など)についても、大雪山での方が出現頻度が同時に高い。

大雪山の風衝矮性低木群落と北千島の treeless heaths とは、矮性低木主体という相観のみならず、構成する植物の組成そのものについても共通性が極めて高いことがわかる。大雪山の風衝矮性低木群落は、northern boreal サブゾーンのなかで、海洋度が極めて強い領域に発達する treeless heaths に相当する。このことは、大雪山の風衝矮性低木群落が northern boreal サブゾーンに位置し、そのなかで海洋度が強い領域の植物群落であることを示している。

高山ツンドラ植生との関連をみると、カムチャツカ半島中部ダリナヤープロスカヤ山の高山ツンドラ植生構成種117種の地理分布を検討した結果(沖津, 1996)、千島列島とは43種、大雪山とは35種しか共通種がない。ダリナヤープロスカヤ山の高山ツンドラ植生は *Betula exilis* や *Salix sphenophylla* の極地性の矮性カバノキ, ヤナギ類やカラフトゲンゲ *Hedysarum hedysaroides*, *Oxytropis erecta*, ムカゴトラノオ *Polygonum viviparum* などの北極

Table. 3. Percent occurrence of the species of the wind exposed dwarf shrubs in Mt. Ebeko, Paramusir Island, northern Kuriles (54stands, compiled from unpublished data from Okitsu, 1998) in comparison with that of Mt. Taisetsu (50stands, from Okitsu, 1987). Only the species with the occurrence more than10% in Mt. Ebeko (20of54species) are listed here. Nomenclature follows Voroshirov (1982).

Species	Mt. Ebeko	Mt. Taisetsu
<i>Empetrum nigrum</i>	89	44
<i>Loiseleuria procumbens</i>	83	46
<i>Arctica nana</i>	81	42
<i>Calamagrostis purpurascens</i>	80	12
<i>Cassiope lycopodioides</i>	61	18
<i>Oxytropis revoluta</i>	48	-*
<i>Agrostis flaccida</i>	43	2
<i>Cnidium ajanense</i>	41	20
<i>Salix arctica</i>	41	-
<i>Rhododendron camtschaticum</i>	37	22
<i>Carex koraginensis</i>	37	-
<i>Rhododendron aureum</i>	35	40
<i>Geum calthifolium</i>	35	0**
<i>Vaccinium uliginosum</i>	28	42
<i>Solidago decurrens</i>	26	0
<i>Spiraea betulifolia</i>	19	16
<i>Phyllodoce aleutica</i>	19	0
<i>Deschampsia flexuosa</i>	17	6
<i>Penstemon frutescens</i>	11	18
<i>Geum pentapetalum</i>	11	0

\* : Absent from Mt. Taisetsu

\*\* : Absent from the wind exposed dwarf shrubs of Mt. Taisetsu, although the species itself occurs on Mt. Taisetsu.

ツンドラを構成する草本植物が主で（沖津，1996），水平的位置づけからみると northern boreal サブゾーンよりさらに北の subarctic tundra サブゾーン（Aleksandrova, 1980）の植物群落である。このことから，大雪山の風衝矮性低木群落は subarctic tundra サブゾーンのものではなく，northern boreal サブゾーンのなかで海洋度が強い領域のものであることがわかる。

### 大雪山上部の植物群落の植生地理学的位置づけ

ユーラシア大陸北東部の気候地域区分を踏まえたうえで大雪山上部の植物群落を植生地理学的に位置づけると，全体としては northern boreal サブゾーンに属し，そのなかで，極端な大陸気候ではなく，より海洋度が高い領域の植物群落に対応しているといえる。北方の subarctic tundra サブゾーンの植物群落ではない。Hämäl-Ahti et al. (1974) はユーラシア大陸北東部を生態区分し，北海道の山岳上部に分布するダケカンバ林は middle boreal subzone の植生，ハイマツ群落はおおむね northern boreal subzone の植生と位置づけている。この結論は本報のものとはよく一致する。

Northern boreal サブゾーンのなかでは，さらに，大陸度－海洋度の違いに対応してそれぞれの群落位置づけられる。すなわち，ダケカンバ林は O1 セクター，ハイマツ群落は C1 および OC セクター，風衝矮性低木群落は O2 セクターの植物群落である。

結論として，大雪山上部に分布する植物群落の植生地理学的位置づけは，1) 3 タイプともに潜在的なダケカンバ林帯内部にあって，共存していること，2) 見かけ上の垂直的配列であるダケカンバ林－ハイマツ群落－風衝矮性低木群落の分布は，大陸度－海洋度で見ると O1－C1・OC－O2 に対応し，それぞれの配列順が整合的ではないこと，が大きな特徴である。

大雪山上部に限ってみれば，ユーラシア大陸北東部の水平分布で，C1 セクターから O2 セクターに至るスケールでの大陸度－海洋度の気候的な違いは実際には存在しない。大雪山上部の気候環境はこのスケールと比べるとより均一である。したがって，大雪山上部の植物群落の分布は大陸度－海洋度の違いをもたらず夏の気温に支配されているのではない。大雪山では冬季の強風と多雪が，高木を排除するとともにダケカンバ林，ハイマツ群落，風衝矮性低木群落，雪田植物群落の分布を支配し，山岳上部の植生景観を作りだしている（沖津，1987a, 1987b）。その結果，水平分布では大陸側と海洋側のセクターに分かれているカラマツ類－ハイマツ林（C1, OC）とダケカンバ林（O1），および treeless heaths（O2）が，地形分布での棲み分けなどを通じて共存しているのであろう。したがって，この 3 タイプの配列順は必ずしも水平分布と配列順と整合的とは限らなくなる。

### 摘 要

1. 大雪山上部の植物群落を対象として，極東ロシア北部の植物群落との植生地理学的な関係を検討した。
2. 大雪山上部には 3 タイプの主要な植物群落が認められた。ダケカンバ林，ハイマツ

群落，風衝矮性低木群落である。これらは，見かけ上はこの順番に垂直下方から上方へ分布している。しかし，実際にはすべて潜在的なダケカンバ林帯内にあり，その中で混生している。

3. 極東ロシア北部の水平分布と照らし合わせると，これら3タイプの群落は northern boreal サブゾーン (Tuhkanen, 1984) のものと最も関連が深い。Northern boreal サブゾーンの中には内陸域から沿岸域にかけて大陸度－海洋度の著しい気候傾度 (C1, OC, O1, O2 セクター, Tuhkanen, 1984) があり，大雪山上部の植物群落についてもそうした気候傾度の中での植生地理学的位置づけを考える必要がある。

4. 水平分布での対応植物群落は，ダケカンバ林は O1セクターのカムチャツカ半島に分布するもの，ハイマツ群落は大陸内部からやや沿岸よりの C1, OC セクターに分布するグイマツ－ハイマツ林，風衝矮性低木群落は O2セクターの千島列島に分布する treeless heaths にそれぞれ対応する。しかし，大雪山上部の中では，こうしたスケールでの大陸度－海洋度の気候的違いは実際には存在しない。

5. 大雪山上部の植物群落は，全体としては，すべてほぼ同一の northern boreal サブゾーンに属し，そのなかで，極端な大陸気候ではなく，より海洋度が高い領域に広がっているといえる。北方の subarctic tundra サブゾーン (Aleksandrova, 1980) の植物群落ではない。

6. 大雪山上部に分布する植物群落の植生地理学的位置づけは，1) 3タイプともに潜在的なダケカンバ林帯内部にあって，そのなかで共存していること，2) 見かけ上の垂直的配列であるダケカンバ林－ハイマツ群落－風衝矮性低木群落の分布は，大陸度－海洋度でみると O1－C1・OC－O2に対応し，それぞれの配列順が整合的ではないこと，が大きな特徴である。

7. このような植生地理学的位置づけの特徴は，大雪山での冬季の強風と多雪が，高木を排除するとともにダケカンバ林，ハイマツ群落，風衝矮性低木群落，雪田植物群落の分布を支配して作りだしたものである。

## 引用文献

- Aleksandrova, V. D. 1980. The Arctic and Antarctic: Their division into Geobotanical Areas. (English translation by Loeve, D.). 247pp. Cambridge University Press. Cambridge.
- Conrad, V. 1946. Usual formulas of continentality and their limits of validity. Transactions of the American Geophysical Union, **27**: 663-664.
- Hamet-Ahti, L. and Ahti, T. 1969. The homologies of the Fennoscandian mountain and coastal birch forests in Eurasia and North America. Vegetatio, **19**: 208-219.
- Hamet-Ahti, L., Ahti, T. and Koponen, T. 1974. A scheme for vegetation zones for Japan and adjacent regions. Annals Botanici Fennici, **11**: 59-88.
- Holdridge, L. R. 1959. Simple method for determining potential evapotranspiration from temperature data. Science, **130**: 572.
- Hultén, E. 1933. Studies on the origin and distribution of the flora in the Kurile islands. Botaniska Noiser, **1933**: 325-345.
- Kawano, S. 1971. Studies of the alpine flora of Hokkaido, Japan. I. Phytogeography. Journal of

- the College of Liberal Arts, Toyama University, Japan, 4, Pt. Nat. Sci. : 13-96.
- 西田彰三. 1918-1919. 夕張山脈植物分布論. 札幌博物学会會報, 7 : 71-92, 136-177.
- 沖津進. 1984. ハイマツ群落の生態と日本の高山帯の位置づけ. 地理学評論, 57:791-802.
- 沖津進. 1985. 北海道におけるハイマツ帯の成立過程からみた植生帯構成性について. 日本生態学会誌, 34 : 439-444.
- 沖津進. 1987a. ダケカンバ帯. 北海道の植生 (伊藤浩司編著), pp. 168-199. 北海道大学図書刊行会.
- 沖津進. 1987b. ハイマツ帯. 北海道の植生 (伊藤浩司編著), pp. 129-167. 北海道大学図書刊行会.
- 沖津進. 1996. カムチャツカ半島中部ダリナヤープロスカヤ山の森林限界付近に分布する高山ツンドラ植生. 植物地理・分類研究, 44 : 53 - 62.
- 沖津進. 1997. カムチャツカ半島中部タリナヤープロスカヤ山における森林限界付近のダケカンバ林の構造と植生地理学的位置づけ. 植生学会第2回大会講演要旨集 : 5.
- 沖津進. 1998. 北千島パラムシル島, シュムシュ島の植生景観. 1997年度日本生態学会関東地区大会講演要旨集 : No. 14.
- 沖津進. 1999. ハイマツ帯の生態地理. 高山植物の自然史. お花畑の生態学 (工藤岳編著), 北海道大学図書刊行会, 印刷中.
- 佐藤謙. 1993. 北海道の高山-寒地植物の分布と保護. 北海道の自然と生物, 7 : 1-10.
- 舘脇操. 1938. 北海道本島高山植物分布論 (豫報 I). 生態学研究, 4 : 101-112.
- Tatewaki, M. 1957. Geobotanical studies on the Kurile islands. Acta Horti Gotoburgensis, 21 : 43-123.
- Tatewaki, M. 1967. Distribution of alpine plants in northern Japan. Arctic and Alpine Environments (Wright, Jr., H. E. and Osburn, W. H. eds.), pp. 119-136. Indiana University Press.
- Tatewaki, M. 1974. The geobotanical relationship between Beringia and northern Japan, with special reference to the Arctic-Alpine flora of the latter. Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido University, 57 : 340-348.
- Tuhkanen, S. 1984. A circumboreal system of climatic-phytogeographical regions. Acta Botanica Fennica, 127 : 1-50.
- Voroshilov, V. N. 1982. Opredelitel' rastenii sovetskogo Dal'nego Vostoka. 672pp. Nauka, Moscow.
- 渡邊定元. 1967. 亜寒帯落葉広葉樹林帯. 北方林業, 19 : 8-11.
- 渡邊定元. 1971. 北海道日高・夕張山系における高山植物の植物地理学的研究. 国立科学博物館専報, 4 : 95-126.
- Watanabe, S. 1979. The subarctic summer green forest zone in the north eastern Asia. Bulletin of the Yokohama Phytosociological Society, 16 : 101-111.