

北海道の高山植生に関する地植物学的研究*

佐藤 謙

北海学園大学教養部

Geobotanical Study on the Alpine Vegetation in Hokkaido, Japan

Ken SATO

Faculty of General Education, Hokkai-Gakuen University Sapporo 062, Japan

要 旨

第I章 序 論

独立性が高く、厳しい生育条件下にある高山植生の成立を解明するには、個々の植分の立地環境との関係、あるいは地史的背景との関係を示す具体的な植生資料に基づき、植物群落ごとの分布型組成を分析する地植物学的研究が必要である。高山植物相の植物地理学的研究では、植物種と生育地環境の関係までは明らかにされず、他方、高山植生の植生生態学的研究における植物種の扱いは、主要な群落構成種に重点が置かれ、植物種すべてが対象とされていない。したがって、これらの研究では、何故、その分布型を示す高山植物種がその山系に存在するのか、明らかにされてこなかった。高山植物相と高山植生の両者を対象とする地植物学的研究は、その問題をより詳細により包括的に追究できる研究であるが、日本では本州において例があるだけであり、北海道では行われていない。

北海道の高山植物相と高山植生に関する従来の研究は、それぞれ別個に、一部の山系あるいは山系内の限られた山岳のみを対象に行われてきた。筆者は、北海道の高山植物相と高山植生に関して広範に数多くの地点から得てきた資料について、1971年から1995年まで25年間にわたって順次発表してきた。本論文では、これらの報告をもとに、今まで研究例のなかった高山植物相と高山植生の両方を対象にしてそれぞれの分析を行い、それらの結果と方法を相互に検証、考察することにした。その上で、植物相と植生の分析を一体化した総合的な方法、すなわち地植物学的研究によって、北海道の高山植生の成立を明らかにすることにした。

第II章 北海道の高山植物相

本章では、北海道の高山植物相に関する分布型組成分析により、まず実際の分布高度(標高)を考慮せずに、日本全体に対する北海道全体の高山植物相の分布型組成の特徴を明らかにした。北海道では、日本全体と比較して東アジア要素や純日本固有要素など南方系の高山植物の割合が減少し、

広島大学総合科学部紀要IV理系編、第23巻(1997)

*広島大学審査学位論文

口頭発表日:1996年9月20日、学位取得日 1996年11月14日

周極要素など北方系の高山植物が相対的に増加する特徴が明らかになった。本論文で初めて明らかにした北海道の標高増加に伴う分布型組成の変化は、本州から北海道への水平的変化と全く同様な内容を示した。

次に高山植物を森林限界以上に生育する植物と定義して、大雪、日高、知床および夕張の北海道主要4山系における高山植物目録を作成した。そこには、今回新たに修正した高山植物の分布型を明記し、山系とそれらの地域区分における植物種の分布を明らかにした。それに基づいて4山系・13地域ごとの高山植物相に関する分布型組成を分析した結果、山系間および地域間において周極要素と太平洋要素の組み合わせ(北方系)とアジア要素と純日本固有要素の組み合わせ(主として南方系)の拮抗が認められ、それが主に標高と地形によって特徴づけられる山系・地域の環境複合と対応することが指摘された。

第三章 分布上重要な植物種とその生物地理学的意味

本章では、北海道において筆者が明らかにした分布上重要な高山植物種について記述した。筆者が低標高の石灰岩地から発見したキタダケソウ属植物は、キリギシソウとして分類学的に新記載した。日本近隣のキタダケソウ属植物について、花卉の長さ・幅比や凹頭花卉の割合など新たに重視すべき形質を明らかにし、分類学的に再検討した。また、筆者が大雪山の高山湿原から発見したスゲ属植物は、分類学的に検討した結果、日本新産のコヌマスゲであることを明らかにした。

キリギシソウを含むキタダケソウ属植物の分布は、寒帯には近縁種がなく温帯の高山や低標高の特殊岩地に隔離遺存しており、遺存固有の例として知られる。その隔離遺存的分布は、低標高地では特殊岩と結び付くことを指摘した。他方、コヌマスゲは、北半球の寒帯に広く分布し、温帯の高山には隔離的に分布する典型的な高山植物である。大雪山への隔離分布は、局所的に持続しているツンドラと類似した寒冷湿潤な生育地環境が関与していることを明らかにした。

さらに、北海道で新産となる高山植物14種について、それらの分布の特徴をまとめた。東アジア要素、純日本固有要素など、主に北海道より南方に分布する植物は、キリギシソウの分布に似て、その生育地が特殊岩地である例が多いこと、反対に周極要素など、主に北海道より北方に分布する植物は、コヌマスゲと同様な局所的な気候条件に支配される分布の特徴を示すことを指摘した。

第四章 大雪山系の高山植生

大雪山系において確認した38の高山植物群落について記述し、種組成と立地環境との関連を明らかにした。そのうち、16群落は、多くが火山荒原、雪田荒原および持続的湿性の雪田に成立するが、筆者が初めて報告したものである。群落集団については、山系全体では風衝地群落と雪田群落が発達する特徴を明らかにした。5地域の群落集団は地域ごとに異なり、その原因が主として標高と地形による環境複合の差異によることを明らかにした。特に、東部の群落集団は風衝地のウラシマツツジ・クロマメノキ群集と雪崩地高茎草本群落の発達が著しく、山系全体の特徴を強く示す北部・中部・南部・北限部の群落集団と異なることを明らかにした。後者の4地域ではさらに、最も高標高の北部における群落集団は風衝荒原・火山荒原の発達や永久凍土と関係する群落によって、とりわけ緩傾斜の中部における群落集団は雪田群落と高山湿原の発達によって、それぞれ特徴づけられることを明らかにした。

第V章 知床山系の高山植生

知床山系において確認した23群落について、各群落の記述や考察を第IV章と同じ方法で行った。そのうち、4群落が北海道で初めて、4群落は大雪山系に次いででの確認、そして1群落が本山系における初めての確認となる。本山系の3地域間では、大雪山系の5地域間と同様な群落集団の差異と環境複合の対応が認められることを明らかにした。低標高・緩傾斜の北部は、高標高・緩傾斜の中部と共通した雪田群落と高山湿原の成立によって特徴づけられるが、中部ではさらに風衝荒原と火山荒原群落の発達特徴的であった。他方、低標高・急傾斜の南部では風衝地のウラシマツツジ・クロマメノキ群集と雪崩地高茎草本群落の発達が著しいことを明らかにした。

第VI章 日高山系の高山植生

日高山系において確認した34の高山植物群落について、種組成と立地環境の相互関係について明らかにした。その大半となる28群落は、筆者が日高山系から初めて確認したものであり、残る6群落も本山系の中部・南部では初めての確認となる。本山系の群落集団は、全体としては風衝地草本群落、風衝地矮性低木群落、雪崩地高茎草本群落および積雪地低木群落の発達が著しい点で、他の山系、特に大雪山系と異なることを明らかにした。本山系の3地域間では高標高で圏谷地形が発達する北部と低標高で圏谷地形がわずかししか認められない中部・南部の間で、群落集団が明瞭に異なることを明らかにした。北部の群落集団は風衝地、雪田および超塩基性岩地の群落によって特徴づけられ、他方、中部・南部の群落集団は雪田群落を欠いて山系全体の特徴を示すことを明らかにした。

第VII章 夕張山系の高山植生

夕張山系の高山植生について、31群落を確認し、各群落について記述した。そのうち、大半の24群落は筆者が初めて確認したものである。本山系における群落集団は、北部と南部の間で、また南部では蛇紋岩と緑色岩類からなる錯綜する小地域間において、地質・地形の相違に対応して明瞭に異なることを明らかにした。南部では、緑色岩類がノッカーとして突出して急峻な岩峰と崩壊地を形成するのに対して、蛇紋岩は緩傾斜地を形成する。前者は風衝地と雪崩地・崩壊地の群落に特徴づけられ、日高山系の群落集団に類似するが、後者は風衝荒原、風衝草原、雪田群落と高山湿原、しかもそれらの蛇紋岩地に特有な群落によって特徴づけられることを明らかにした。

第VIII章 総合考察

本章では、第II～VII章の研究成果をまとめて、総合考察を行った。すなわち、植物相と植生の研究アプローチに関する相違はあっても、高山植物に関しては分布型組成の傾向がほぼ一致することを明らかにした。そして、それが本論文を地植物学的研究によってまとめることを可能にしたことを述べた。

まず、第II章で明らかにした高山植物相について第III章で明らかにした内容を含めて考察した。北海道全体と北海道で標高を増した領域での高山植物相の分布型組成は、従来から指摘されてきた日本の高山植物相に関する北方からの分布経路の地史的背景と整合的であった。主要4山系とそれ

らの地域区分ごとの高山植物相は、従来の研究より、主として標高と地形からなる環境複合と強い関連性を示すことを明らかにしたが、植物相研究における環境の把握には限界があることを指摘した。

次に、主要4山系の高山植生に関して、高山植物群落の認識方法とその結果、そして立地環境について考察した。立地環境に関しては、筆者が過去に作成した4山系の現存植生図を基礎とし、従来からの植生生態学的研究成果を参照しながら考察した。その結果、高山植物群落の成立には風衝地、雪田、雪崩地で明らかなように地形要因が最も重要であり、従来一部の超塩基性岩地と新期の火山荒原においてはそれぞれ地質要因と時間要因が地形要因を凌駕するという先験的な見解があったが、本研究の広範な研究成果からこのことを実証した。

本章ではさらに、第IV～VII章で明らかにした高山植生の研究結果に基づいて、まず山系・地域ごとに確認した全群落の総出現種による分布型組成を新たに分析した。その結果は、山系・地域ごとの高山植物相の分布型組成と大きな差がなく、同じ傾向にあることを確認した。したがって、山系・地域ごとに個々の高山植物群落の分布型組成を明らかにした結果は、高山植物相全体に対する特徴づけとなった。高山植物群落の分布型組成は、高山湿原に周極要素、雪田群落に太平洋要素、風衝地群落に東北アジア要素、周極要素および太平洋要素、風衝荒原・火山荒原に東北アジア要素、雪崩地高茎草本群落や積雪地低木群落に東北アジア要素、東アジア要素および純日本固有要素がそれぞれ多いことなど、それぞれ異なる特徴があることを明らかにした。

この高山植物群落の分布型組成を植生変遷史を中心とした地史的背景と照合させることによって、北海道における高山植生の成立を推論した。地史的背景によると、最終氷期極相期に北海道の低地にあったツンドラ植生は、後氷期のヒブシサーマル期の温暖化とネオグラシエーションの冷涼化を含む後氷期を通じて北海道に存続可能であり、多くの高山植物は後氷期に高山に隔離されたと推論した。分布型カテゴリーごとにみると、汎世界要素、周極要素、太平洋要素ならびにアジア要素の東北アジア要素と北アジア要素は、最終氷期極相期に北海道に広く分布し、後氷期の全般的な温暖化に伴って高山に隔離されたと推測した。反対に、アジア要素の東アジア要素、中央アジア要素、中国・ヒマラヤ要素、東南アジア要素、そして純日本固有要素は、最終氷期極相期に少なくとも4山系を含む北海道主要部（南西部を除く）に分布せず、晩氷期、後氷期と温暖化が進んだ時代に水平的に北上、垂直的に上昇したと推測した。このような南方系の分布型は、北海道において本州よりも温暖化が遅れたことや津軽海峡が分布障壁になった可能性が高いことから、北海道の高山植物相、あるいは北海道における本州と同一あるいは類似した高山植物群落において、全般的に低い割合で生じるようになったと結論した。個々の高山植物群落については、分布型カテゴリーごとに上述のような気候変動との関連が推察されること、同時に東北アジア要素と最終氷期極相期から後氷期前期にかけて活発であった火山活動の影響も明らかであることから、各群落に特有の分布型組成が地史的背景と密接に関わることが推論された。

北海道主要4山系の高山植物相と高山植生を同時に分析する総合的方法、すなわち地植物学的研究によって、今まで概念的に指摘されてきた山系・地域の高山植物相と環境複合の関連性、あるいは新たに指摘した群落集団と環境複合の関連性を、特定の立地に成立し特有の分布型組成を持つ高山植物群落の組み合わせによって生じていることとして、実証的に示すことができた。また、北海道の高山植物群落の成立には、地形要因、気候要因などに関する群落の生態的特性と、最終氷期極相期以降の気候変動と火山活動を伴った地史的背景が深く関係することを明らかにした。

以上、本論文は、北海道主要4山系の高山植物相と高山植生の両方が、分布型と環境、すなわち地史的背景と生態的背景に密接に関係することを、総合的に明らかにしたものである。