

学位論文題名

北方系スゲ属植物の分布と生態に関する研究

学位論文内容の要旨

1. 北海道の植物地理と本研究の目的

現在地球上で見られる植物種の分布域は、植物の移動経路や分布の特性を研究する上で重要な手がかりとなる。北半球の高緯度地域に分布の中心がある北方系植物（亜寒帯・寒帯植物）は、極東地域において北海道や中部山岳地帯にまで分布を南下させている。特に北海道は冷温帯と亜寒帯の境界に位置し、ブナをはじめとする温帯植物の分布北限や、亜寒帯・寒帯植物の分布南限があることから、植物地理学の対象地域として多くの研究が行われてきた。その中で、温帯植物と亜寒帯植物の分布境界線として、長万部－寿都間を結んだ黒松内低地帯が提唱された。黒松内低地帯以北は温帯から亜寒帯に接する特殊な移行帯（Tatewakia）で、移行帯と亜寒帯の境界は、東方は千島列島の択捉島－ウルップ島の間（宮部線）、北方はサハリン中部を北西から南東方向に結ぶ低地帯（シュミット線）である。また、北海道内にも温帯植物の分布北限線が複数存在しており、それぞれの分布を決める要因が研究されている。しかし、特定の分類群の分布傾向に着目した研究はほとんどなされていない。

そこで本研究は、北海道内の湿原に多く生育し、北方系植物種を高い割合で含むカヤツリグサ科スゲ属植物を材料として、北海道および我が国における北方系スゲ属植物の分布の特徴を解析し、中でも北海道内に特徴的に分布するスゲ属植物の生育立地環境や地史的背景との関連を考察することを目的とする。

2. スゲ属植物の植物地理と対象種ムセンズゲの選定

北海道に生育するスゲ属植物種（148 分類群）を、その分布パターンから北方系の種（北日本を中心に分布するもの：85 分類群）と南方系の種（南西日本まで広く分布するもの：63 分類群）に大別した。さらにそれぞれを、分布域のパターンで 6 つずつのグループに分類した。12 グループの植物地理上の特性を解析するにあたり、北方系の中でも高緯度地域に広く分布するパターンを示すグループのうち、北海道内の湿原に隔離分布し、氷期の遺存種と考えられるムセンズゲ（*Carex livida*）の生育する湿原の植生や生育環境を調査し、このグループの分類群の種の分布に至る背景（地史的背景、立地環境）を詳しく考察することとした。解析の際、北海道内の湿原や国内外の他地域の湿原植生と比較を行い、各生育地の植物社会学的位置を明らかにすることで、植生が成立する立地環境や北方系スゲ属植物の分布の変遷について考察を深めた。

3. ムセンズゲの植物地理学的研究

北米・北欧を中心に分布する多年生草本ムセンズゲは、極東地域ではカムチャツカ、千島列島、サハリン北部、朝鮮北部及び北海道に点在する。北海道内では北部の猿払川流域の低地湿原と大雪山高根ヶ原の山地湿原（平ヶ岳南方湿原と忠別沼湿原）、知床半島羅臼湖周辺の山地湿原（アヤマヶ原湿原と五の沼東岸）に隔離分布する。本研究では上記の 3 ヶ所に加えて国後島中部太平洋側の低地湿原である古釜布湿原で植生と立地環境の調査を行った。

それぞれの湿原において、植生調査の結果をシュレンケ(小凹地)とブルテ(小凸地)の植物群落に区分したところ、ムセンズグはいずれの湿原においてもシュレンケの群落を中心に出現した。猿払川湿原と古釜布湿原は植生の傾向が似ており、シュレンケとブルテの要素が互いに混ざり合い、シュレンケ内からブルテ上にかけて徐々に植生構成種の割合が変化していた。一方、高根ヶ原と羅臼湖周辺ではシュレンケとブルテの植生の境界は比較的はっきりしており、要素が混ざり合うことはほとんど無かった。

微地形測定の結果、全ての調査地で湿原全体の緩やかな傾斜と等高線状の連続する起伏があり、いわゆるケルミーシュレンケ複合体が形成されていることを確認した。ムセンズグの分布中心である北欧・北米では、ムセンズグは **patterned mire** と呼ばれる微地形を有する湿原に生育し、本調査地も小規模な **patterned mire** と考えられる。このことから、ムセンズグはこのような微地形上に生育適地とすることが分かった。

調査地の地表水の水質調査の結果、pH は 4 から 6 の値を示した。ケルミーシュレンケ複合体あるいは **patterned mire** では湿原全体が緩やかに傾斜しており、湿原内の地表水・地下水に方向性のある流れが発生するため、湿原内の栄養条件はやや鉱物涵養性となる。北欧・北米ではムセンズグを鉱物涵養性湿原の指標種とする記述がある。本研究における実測値は北欧・北米における生育範囲に含まれることから、ムセンズグは極東地域において特異的な環境に適応しているのではなく、分布中心と類似の環境に生育していた。

植生調査、立地環境調査の結果を総合すると、北海道及び国後島におけるムセンズグの生育環境は、分布中心である北欧・北米と類似点が多く、全く同じ環境ではないものの、地形や水質、生育適地などについて共通項が多いことが明らかになった。以上から北方系スゲ属植物の分布には、分布中心における生育環境と類似の環境が形成・維持される地形・地史的要因が強く影響を与えていることが示唆された。

4. 北方系スゲ属植物の分布特性と地史的背景

日本列島における北方系スゲ属植物の分布限界と分布決定要因との関係を調べるため、既存の文献から各種の分布南限ごとにいくつかのグループにまとめた。この結果、北海道から九州にかけていくつかの分布限界線が存在することを確認した。特に北海道脊梁山脈、中部山岳地帯において大きく種数が減少し、九州山地が日本列島における北方系スゲ属植物の分布南限であることが分かった。北海道脊梁山脈は南方系スゲ属植物の日本列島における分布北限とも一致していた。最も多くの種の分布南限となっている中部山岳地帯は、日本列島において 2000m 以上の高山が連なる地域の南限であると同時に、多くの北方系スゲ属植物の生育環境である中間湿原・高層湿原の日本における分布南限地域でもある。中部山岳地帯を分布南限とする種の全てが湿原に生育する種ではないが、湿原環境以外にも、高緯度地域と類似の環境が成立する限界が中部山岳地帯付近にあり、そのため多くの北方系スゲ属植物の分布南限がこの付近に位置することが推察される。また、中部山岳地帯のラインは原・金井(1958, 1959)による南方系植物の北限ラインのうちの 1 つとほぼ一致していることから、このラインは北方系植物と南方系植物の分布境界として重要な位置を占めるものと考えられる。

地史的背景、植生変遷と現在の植物分布を併せて検討するため、日本列島における最終氷期と現在の植生帯を比較した。その結果、北方系スゲ属植物の分布南限域は、最終氷期に亜寒帯針葉樹林が成立していた場所で、現在は冷温帯広葉樹林が成立する気候的条件であると同時に、高緯度地域と類似の立地環境(主に高層湿原的環境)が維持できる限界であった。つまり、過去から現在まで高緯度地域と類似の環境を維持できた気候的・地史的背景が、北方系スゲ属植物の分布に影響を与えていると考えられた。

学位論文審査の要旨

主査	准教授	富士田	裕子
副査	教授	高橋	英樹
副査	教授	秋元	信一
副査	教授	福島	司(東京農工大学大学院環境資源共生科学部門)

学位論文題名

北方系スゲ属植物の分布と生態に関する研究

本論文は、図 59, 表 38 を含む総頁数 210 頁の和文論文であり、他に参考文献 3 編と出版物 1 編が添えられている。

現在地球上で見られる植物種の分布域は、植物の移動経路や分布の特性を研究する上で重要な手がかりとなる。北半球の高緯度地域に分布の中心がある北方系植物（亜寒帯・寒帯植物）は、極東地域において北海道や中部山岳地帯にまで分布を南下させている。北海道は冷温帯と亜寒帯の移行帯となっているため、温帯植物の分布北限線や北方系植物の分布南限線が複数存在し、それぞれの分布を決める要因が研究されている。しかし、特定の分類群に着目した研究は殆どなされていない。

そこで本研究は、北海道内の湿原に多く生育し北方系植物種を多数含むカヤツリグサ科スゲ属植物を材料として、北海道および我が国における北方系植物の分布の特徴を解析し、さらに北海道内に特徴的に分布するスゲ属植物の生育立地環境や地史的背景との関連を考察することを目的とした。

1. 周極地域広布種の分布南限域における生育環境と地史的背景の関連性の解明

周極地域広布種を多く含むカヤツリグサ科スゲ属植物のうち、北米と北欧の高緯度地方に分布し、北海道内に隔離分布するムセンスゲ *Carex livida* を取り上げ、生育環境や地史的背景と現在の分布に至る背景を詳しく考察した。

ムセンスゲは、極東地域ではカムチャツカ、千島列島、サハリン北部、朝鮮北部及び北海道に点在する。北海道内では北部の猿払川流域の低地湿原と、大雪山高根ヶ原及び知床半島羅臼湖周辺の山地湿原に隔離分布する。本研究ではこの 3ヶ所に加えて国後島中部の低地湿原である古釜布湿原で立地環境の調査を行った。

植生調査の結果、ムセンスゲは全ての湿原においてシュレンケの群落を中心に出現した。猿払川湿原と古釜布湿原ではシュレンケとブルテの要素が互いに混ざり合い、植生構成種の割合が徐々に変化していた。一方、高根ヶ原と羅臼湖周辺では植生の境界は比較的明瞭であった。微地形測定の結果、全ての調査地でケルミーシュレンケ複合体の存在を確認した。北欧・北米でムセンスゲは patterned mire と呼ばれる微地形を有する湿原に生育し、本調査地

も小規模な patterned mire と考えられることから、ムセンスゲはこのような微地形上を生育適地とすることが分かった。調査地の地表水の水質調査の結果、pH は 4~6 の値を示した。patterned mire では湿原内の栄養条件は鉱物涵養性となり、本研究における実測値は北欧・北米における生育範囲に含まれることから、ムセンスゲは極東地域においても分布中心と類似の環境に生育することが分かった。

調査結果を総合すると、北海道及び国後島におけるムセンスゲの生育環境は分布中心である北欧・北米と全く同じ環境ではないものの、地形や水質、生育適地などについて共通項が多いことが明らかになった。以上から北方系スゲ属植物の分布には、分布中心と類似の環境が形成・維持される地形・地史的要因が強く影響を与えていることが示唆された。

2. 北方系スゲ属植物の分布特性と地史的背景

日本列島における北方系スゲ属植物の分布限界を調べたところ、北海道から九州にかけていくつかの分布限界線が存在することを確認した。特に北海道脊梁山脈、中部山岳地帯において大きく種数が減少し、九州山地が日本列島における北方系スゲ属植物の分布南限であることが分かった。北海道脊梁山脈は南方系スゲ属植物の北限とも一致していた。中部山岳地帯は、日本列島において 2000m 以上の高山が連なる地域の南限であると同時に、多くの北方系スゲ属植物の生育環境である中間湿原・高層湿原の日本における分布南限地域でもある。つまり、高緯度地域と類似の環境が成立する限界がこの付近にあるため、最も多くの北方系スゲ属植物の南限がこの付近に位置すると推察される。また、中部山岳地帯のラインは先行研究による南方系植物の北限ラインの 1 つと一致していることから、植物の分布境界として重要な位置を占めるものと考えられる。地史的背景、植生変遷と現在の植物分布を併せて検討するため、日本列島における最終氷期と現在の植生帯を比較した結果、北方系スゲ属植物の分布南限域は、最終氷期には亜寒帯針葉樹林が成立し、現在は冷温帯広葉樹林が成立する場所であった。つまり、過去から現在まで高緯度地域と類似の環境を維持できた気候的・地史的背景が、北方系スゲ属植物の分布に影響を与えていると考えられた。

本研究は特定の分類群に焦点を当て、立地環境・植生などの生態学的視点と地史的背景から植物地理を考察したものであり、地理分布情報だけでは捉えきれない北方系植物の現在の分布状況と分布限界について重要な示唆を与えた。よって審査員一同は、加藤ゆき恵が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。