

氏名・(本籍)	もり 守	た 田	よし 益	むね 宗
学位の種類	理	学	博	士
学位記番号	理博第	836	号	
学位授与年月日	昭和58年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当			
研究科専攻	東北大学大学院理学研究科 (博士課程)生物学専攻			
学位論文題目	東北地方における亜高山帯の植生史に関する花粉分析的研究			
論文審査委員	(主査)			
	教	授	飯	泉
			茂	
	教	授	大	橋
	教	授	相	馬
	助	教	授	菊
			池	多
			賀	夫

論 文 目 次

1. 序 論
 2. 表層試料の花粉分析
 3. 柱状試料の花粉分析
 4. 東北地方における亜高山帯の植生史
 5. 総合考察
 6. 摘 要
 7. 謝 辞
 8. 引用文献
- 付図
参考論文

論文内容要旨

1. 序論

亜高山帯の植生は、通常、針葉樹林の発達を特徴とするが、東北地方日本海側に位置する越後山脈・出羽山地、さらに脊梁でも奥羽山脈中部では、亜高山帯針葉樹林がほとんど発達しない。この地方のブナ林の上限以高(亜高山帯)は、いわゆる偽高山帯の景観を呈し(四手井, 1952)、落葉低木林やチシマザサ群落などを主とする植生に占められている。

日本海側山地と太平洋側山地の亜高山帯植生は、このように違っており、その違いをもたらした原因について、様々に推論されてきた。しかし、亜高山帯におけるこの植生の相違を植生史の視点から考察した例は、極めて少ない。筆者は、東北地方の亜高山帯の植生史を花粉分析から各山地について明らかにし、東北地方の亜高山帯植生の地域的違いについて、この視点から比較・検討した。

2. 表層試料の花粉分析

亜高山帯に集積する花粉群と植生との関係を把握し、亜高山帯の植生史を花粉分析から検討するための基礎資料を得る目的で、八甲田山、八幡平、栗駒山、月山の計71地点から得られた湿地表層堆積物の花粉分析を行い、現存植生と比較した。

その結果によると、針葉樹林が発達する八甲田山、八幡平の亜高山帯から得られた花粉群では、温帯林を構成する樹木花粉が全樹木花粉の少なくとも20~30%を占めた。一方、針葉樹林が発達しない栗駒山、月山の亜高山帯から得られた花粉群では、同じく全樹木花粉の少なくとも40~50%を占めていた。以上のことから、亜高山帯の花粉分析から得られる樹木花粉スペクトルは、亜高山帯植生の組成と直接は一致しないことが明らかとなった。すなわち、亜高山帯に針葉樹林が発達している場合には、その差は比較的小さい上に、*Abies*, *Betula* など亜高山帯の樹林を示標する花粉を多く含むので、花粉分析結果から周囲の植生を解釈する上で問題は少ないと言える。しかし、亜高山帯に針葉樹林が発達しない場合には、樹木花粉スペクトルと現実の植生との差は大きく、しかも、山地帯の森林から得られた花粉群の樹木花粉スペクトルに近似する。一方、非樹木花粉、なかでも亜高山帯落葉低木林の主要構成要素として含まれる *Alnus*, *Ericaceae* などの出現率を、標高軸にそって検討すると、山地帯に比べて亜高山帯(偽高山帯)で多い出現パターンが認められた。以上のことにより、筆者は山地帯と亜高山帯より得られた花粉分析結果の判別を可能にすることができた。

3. 柱状試料の花粉分析

八甲田山、八幡平、蔵王山、吾妻山の湿原や雪田から得られた計49ヶ所の堆積物の柱状試料について花粉分析を行い、各山岳における亜高山帯の植生変遷を絶対年代と関連づけて次のようにまとめた。

1) 八甲田山

約4500年前まで、標高約1200m以高の場所では、樹木花粉に対する非樹木花粉の割合が高いので、低木の多い草原状の植生が占めていたものと考えられる。その後、標高約900~1000m以高では、*Quercus* の出現率が高い傾向を示すことから、標高約900~1000m以高では、草原的な植生から次第に *Quercus* の比較的多い植生にかわり、このような植生が約2500年前ごろまで続いたと推定される。

一方、この花粉分析結果から、八甲田山では約3000年前ごろから、*Quercus* の比較的多い植生域に *Abies* がその分布域を拡大し始めたことを認め、さらに、約1500年前以降になると、その分布域は急速に拡大して現在とほぼ同規模の亜高山針葉樹林帯を形成したことが明らかとなった。なお、前述の *Quercus* および *Abies* は亜高山帯の現植生を考慮すると、それぞれミヤマナラおよびアオモリトドマツに対応する。

2) 八幡平

この山域の花粉分析結果をもとにすると、約5000年前から、約3000~2500年前までは標高約1100~1200m以高は、*Quercus*(ミヤマナラ)の優勢な植生が成立していた。そして、約3000~2500年前ごろから、*Abies*(アオモリトドマツ)が徐々にその分布域を拡大し、約1500年前以降、急激にその分布域を拡大して現在とほぼ同規模の亜高山針葉樹林帯が成立したことが明らかとなった。

3) 蔵王山

現在よりも、分布域はかなり狭いものの約2000年前ごろには、アオモリトドマツ林がすでに存在していたことが、花粉分析の結果明らかとなった。また、標高約1600m以高では、当時から植生にあまり顕著な変化はなかった様子である。現在の亜高山帯のうち、標高約1600m以下では、約1000年以降、アオモリトドマツ林がその分布域を拡大し始め、それまでに成立していたミヤマナラ低木林にとってかわり、現在に至っていることを明らかとした。

4) 吾妻山

約7500~7000年前以降の花粉分析結果によれば、約5000年前までに、標高約1500m以高の場所には、ハイマツ群落や落葉低木を混じえた草原状の植生が成立していた。このことは、非樹木花粉の出現率が高いこと、*Pinus* も高率で検出されることから推定される。この地域の大部分は、約3000~2500年前ごろまで、このような植生に占められていたが、この時期以降、亜高山性針葉樹は、この地域で急速に分布域を拡大し、現在に至った。なお、一部の地域では、約5000年前ごろから、亜高山性針葉樹が増加する傾向が認められた。

4. 東北地方における亜高山帯の植生史

1) 亜高山帯の針葉樹林の分布拡大期について

前章に述べた4地域49地点の花粉分析結果に、既発表・未発表資料19地点の分析結果を加え、北日本各地の11地域における亜高山帯の針葉樹林の分布拡大開始年代を絶対年代に基づいて比

較・検討した(表1)。

その結果、本州の北緯約37°以南の地域では、約6500～6000年前、または、これ以前から亜高山帯の針葉樹林の分布域拡大があったのに対し、北海道南部および、東北地方を中心とした北緯約37°以北の地域における亜高山帯針葉樹林の分布域拡大は、約3000～2500年前以降のことと認められた。

2) 亜高山帯針葉樹林の分布拡大期以前の植生について

現在、亜高山針葉樹林帯が成立していない鳥海山、栗駒山、月山の既発表資料と本研究における花粉分析結果を比較・検討した。絶対年代が示されていない既発表資料については、地理的に近い場所でえられた絶対年代に基づく花粉分析結果を参考にした(表2)。

この表から、東北地方の山岳では、約2500～3000年前まで、亜高山性の落葉低木林や草原的な植生が各山岳に成立していたと考えられる。したがって、この時代までは、現在、針葉樹林帯をもつ山岳ともたない山岳の植生には、大差のないことが推定された。

5. 最終氷期最盛期以降の亜高山帯の植生史について

従来の最終氷期最盛期の気温低下量に関する諸分野の研究成果によれば、最終氷期最盛期には、現在の亜高山帯が高山・ツンドラ植生域の気候条件下にあったとされている。また、今回の花粉分析結果によれば、氷期に比較すると温暖と考えられる約8500年前ごろの、八甲田山の標高約1000m以高の地域では、非樹木花粉の比率が高く、草原的な植生によっておおわれていた可能性が高いといえる。その後、現在の亜高山帯では、約3000～2500年前ごろまで、*Quercus* (ミヤマナラと推定される)低木林や草原状の植生によって占められていた事、ならびに、東北地方のその他の山岳においても、八甲田山とほぼ同様な植生の変遷が花粉の消長から認められることは3章でも述べた通りである。

6. 総合考察およびまとめ

針葉樹林帯をもつ山岳ともたない山岳の亜高山帯植生の成立過程については、後氷期初頭の現在の亜高山帯に亜高山性針葉樹の存在を前提とする考え方がある(石塚, 1978. 杉田, 1982)。しかし、気候的条件を指標する温量指数から考察すると、東北地方においては、現在の亜高山帯が、氷期には高山・ツンドラ植生域であった可能性が強いこと、また、現在の針葉樹林と氷期の針葉樹林とは、その主要構成樹種が異なっていることが大型遺体の研究から知られていること、さらに、今回の研究成果で明らかにされたように、後氷期初頭において、これらの山岳の亜高山帯には、草原的な植生が広く存在していたことなどを考慮すると、後氷期初頭にこれらの場所に亜高山性の針葉樹が存在していたとは考え難い。

以上のことから、亜高山帯の植生史は、次のようにまとめるのが妥当といえよう。

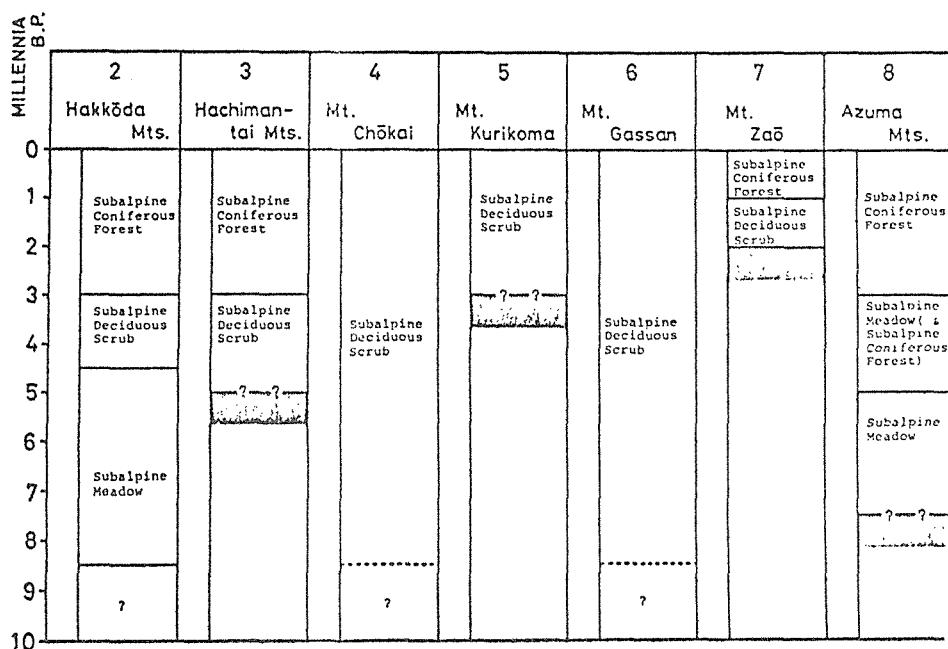
後氷期初頭において、現在の亜高山帯への樹木の進出が遅れ、その結果、高木の針葉樹を主とする森林植生の成立が遅れ、かわりに落葉低木林や草原的な植生が成立していた。しかし、

その後現在、針葉樹林帯をもつ山岳では、約3000～2500年前ごろから、これらの植生域においてアオモリトドマツを主とする針葉樹がその分布域を拡大したのに対し、現在、針葉樹林帯をもたない山岳では現在も高木を主とした植生の成立はゆるされず、いわゆる偽高山帯の景観を呈しているものと考えられる。

番号	地域名	年代 (y.B.P)
1	無意根山	2000
2	八甲田山	2500～3000
3	八幡平	2500～3000
7	蔵王山	1000
8	吾妻山	2500～3000 (一部の地点では5000)
9	鬼怒沼山	6000～6500
10	尾瀬	2500
11	苗場山	3500
12	志賀高原	4500 ?
13	白馬岳	6000 ?
14	立山	6000

表1. 各山岳における亜高山針葉樹林の分布拡大開始年代 (番号は本冊図38の地点番号に対応)

表2. 東北地方の各山岳における亜高山帯の植生変遷



論文審査の結果の要旨

東北地方の太平洋側によった奥羽山地や北上山地の亜高山帯には、針葉樹林がよく発達しているが、日本海側によった奥羽山地の一部や山羽山地では、その針葉樹林がほとんど見られず落葉広葉樹林で占められている。この植生の違いをもたらした原因については、古くから論議されてきたが、植生変遷史の研究成果をふまえた論議がなかった。守田益宗の論文は、東北地方の主要な山岳における花粉分析結果をよりどころとして、亜高山帯植生の変遷過程を比較検討し、現在見られるような植生上の特色について言及したものである。本論文の内容をみると、まず第1に、八甲田山、八幡平、栗駒山、月山の亜高山地域より表層土を採取してその花粉分析結果と現存植生との関係を検討している。つまり、亜高山帯の植生から産出し散布された花粉群の特徴が、どれほどその植生を反映しているものか否かの検討を行っている。その結果、亜高山帯に針葉樹林が発達している八甲田山と八幡平の資料では、山地帯の森林構成種の花粉が約20—30%であるのに対して、針葉樹林のない栗駒山や月山の資料では、それらの花粉が約40—50%も占めることを明らかにして、表層土の花粉分析結果による針葉樹林分布域の推定に限界のある点を指摘した。しかし、表層土中の花粉群のなかで非樹木花粉と落葉低木林構成樹の花粉とは、針葉樹林の有無にかかわらず亜高山帯の植生を指標するのに有効である結果を示している。第2に、八甲田山、八幡平、蔵王山、吾妻山の各山岳の湿原から堆積物の柱状資料をえて、層位の絶対年代と関連づけた花粉分析結果を示している。その結果によると、八甲田山では約4500年以前の亜高山帯の植生は低木の多い草原状のもので、その後、徐々に *Quercus* の多い植生となり、約3000年～2000年以前から *Abies* の多い森林となり、約1500年前ごろからは現在とほぼ同程度の針葉樹林へと変遷したことを明かにしている。八幡平でも *Abies* の分布拡大は同じ頃であり、蔵王山では約1000年前頃から針葉樹林の分布拡大を認め、吾妻山の大部分の地域では、八甲田山や八幡平と同じ頃より針葉樹林の急速な分布拡大のあったことが指摘されている。ついで第3には、以上の結果に既報の北日本11地域の亜高山帯における花粉分析結果を加えて、絶対年代にもとづく層位の確認をした上で、針葉樹林の分布拡大の開始年代を比較検討している。その結果、東北地方を中心とした亜高山帯では、前述の各山岳例のように、約3000年から2500年以前から後で、針葉樹林の分布拡大があったことが認められ、それ以前の植生は、落葉低木林や草原状の植生であったことが再確認されている。

以上の成果は、東北地方の植生史を理解する上で重要かつ貴重な資料を提供するもので、植生学の発展に寄与するところが大きい。よって、守田益宗提出の論文は、理学博士の学位論文として合格と認め、提出者は自立して研究活動を行なうに必要な能力と学識のあることを示していると判断した。