

ヒメヤシャブシとミヤマハンノキの花粉形態学上の差異 —花粉分析への応用へ向けて—

守田 益宗

東北大学理学部生物学教室 〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉

The Pollen Morphological Difference between *Alnus pendula* and *A. maximowiczii*, and Its Application to Pollen Analysis

Yoshimune MORITA

*Biological Institute, Faculty of Science, Tohoku University,
Aoba, Sendai 980, Japan*
(1990年6月18日受理)

The pollen morphological studies on *Alnus pendula* and *A. maximowiczii* were carried out. These two species differ in density of the spinules and short ridges. This difference was applied to the fossil grains of the *Alnus* type in the surface samples from the mountain areas in the northeastern part of Japan. The pollen percentages for each species of *Alnus* generally correspond to the distributions of respective species in the present vegetation.

Key words: Pollen, Morphology, *Alnus*, Surface sample.

緒 言

ハンノキ属 (*Alnus*) は、日本に 12 種の分布が知られている。それらは、ハンノキ亜属 (Subgen. *Alnus*) 8 種とヤシャブシ亜属 (Subgen. *Alnaster*) 4 種からなる。⁽¹⁾ これらの中には、湿地林を形成するハンノキ、森林限界付近でしばしば純林を形成するミヤマハンノキ、分布地域が限定するヤハズハンノキ・サルクラハンノキのような植物分布地理学上興味ある種も含まれている。ハンノキ属の花粉は、我国の第三紀以降の堆積物から必ずと言ってよいほど出現し、高出現頻度を記録することも稀ではない。

花粉形態学的にハンノキ亜属とヤシャブシ亜属とでは、外膜 (exine) の厚さ、帶状肥厚 (arcus)，およ

び発芽口 (aperture) の形質で差があり、光学顕微鏡でも識別が可能である。^(2,3) しかし、種の階級への同定の可能性の試みは十分に行なわれていない。

邦産ヤシャブシ亜属の 4 種に限れば、その天然分布は、ヤシャブシ (*A. firma*) は福島県以南の太平洋側の低山-山地帯に分布し、オオバヤシャブシ (*A. sieboldiana*) は福島県-紀伊半島の太平洋側の沿岸山地および伊豆諸島に分布する。ヒメヤシャブシ (*A. pendula*) は北海道・本州の山地帯に分布するが、主として雪の多い日本海側に多い。ミヤマハンノキ (*A. maximowiczii*) は伯耆大山および加賀白山以北の本州・北海道の亜高山-高山帯に多く、韓半島、千島、樺太、ウスリー、カムチャッカにも分布する。^(1,4)

即ち、東北地方では、ヤシャブシとオオバヤシャブシは南部に限られるが、ヒメヤシャブシとミヤマハンノキは山地帯から山岳に広く分布する。したがって、ヒメヤシャブシとミヤマハンノキが花粉によって識別が可能ならば、東北地方以北での比較的年代の近い過去における植生や環境の変遷の理解をより深める手がかりとなり得る。

本研究では、両種の花粉粒を記載し識別の基礎とする一方、それらを表層堆積物中のハンノキ属花粉の識別に適用した試みの結果を述べる。

材料と方法

試料は、ヒメヤシャブシ7地点、ミヤマハンノキ9地点で採取し、いずれも乾燥状態で保存したものを使用した(Table 1)。これらは、Morita and

Miyoshi⁽³⁾の試料と同一のものである。処理は、Faegri and Iversen⁽⁵⁾のAcetolysis処理にしたがい、グリセリンジェリーで封入した。位相差顕微鏡による観察・写真撮影を行い、この写真を基に表面の微小突起密度の計測を行った。

表層堆積物は、八甲田山から6試料、八幡平から5試料そして月山から15試料をそれぞれの泥炭地で採取した。なお、八甲田山および月山の試料は、守田⁽⁶⁾と同一地点の試料であり、八幡平のものは八幡沼湿原から採取したものである。これらの試料は、すべて湿原または雪田の地表から-1 cmまでの堆積物である。これらは、KOH-ZnCl₂-Acetolysis法で処理した。1試料につき、高木花粉(tree pollen)を200粒以上かぞえたが、*Alnus*花粉については各試料ごとに、別途50粒を計測した。各花粉胞子の出現率は、高木

Table 1. Specimens examined

Specimens examined	Collection No.	Locality, Collected date, Collector
<i>Alnus pendula</i>	1	Sarukura, Aomori Pref., May 30, 1980, Y. Morita
	2	Sukayu, Aomori Pref., May 30, 1980, Y. Morita
	3	Mt. Hakkoda, Aomori Pref., May 15, 1964, K. Hibino
	4	Mt. Omoshiroyama, Miyagi Pref., May 6, 1978, Y. Morita
	5	Suirene-Numa, Aomori Pref., May 30, 1980, Y. Morita
	6	Mt. Hakkoda, Aomori Pref., May 19, 1964, K. Hibino
	7	Sekiyama, Miyagi Pref., May 11, 1982, Y. Morita
<i>A. maximowiczii</i>	1	Sarukura, Aomori Pref., June 23, 1979, Y. Morita
	2	Nikko, Tochigi Pref., June 3, 1980, Y. Morita
	3	Mt. Hakkoda, Aomori Pref., May 19, 1964, T. Kaneko
	4	Mt. Zao, Miyagi Pref., June 7, 1984, Y. Morita
	5	Mt. Zao, Miyagi Pref., June 7, 1984, Y. Morita
	6	Mt. Odake, Aomori Pref., June 12, 1968, K. Hibino
	7	Mt. Odake, Aomori Pref., July 7, 1968, K. Hibino
	8	Mt. Zao, Miyagi Pref., June 14, 1985, Y. Morita
	9	Yabitsuyachi, Aomori Pref., June 23, 1979, Y. Morita

Table 2. Density of spinules projections

Collection No.	Spinules projections(/25 μm^2)			
	Mean (n=20)	S. D.	Max.	Min.
<i>Alnus pendula</i>	1	49.15	2.3	55
	2	50.65	2.7	56
	3	46.75	1.8	51
	4	51.05	2.6	56
	5	48.45	2.2	54
	6	49.30	2.3	55
	7	52.90	2.2	58
	Mean	49.75	3.0	
<i>A. maximowiczii</i>	1	41.25	2.7	46
	2	40.70	2.3	46
	3	39.20	2.6	46
	4	37.00	2.4	43
	5	42.30	2.6	47
	6	42.60	2.5	47
	7	36.70	1.8	41
	8	39.50	2.6	45
	9	39.15	2.2	45
	Mean	39.86	3.1	

花粉を基本数として計算した。

結果と考察

a) 現生花粉について

花粉外膜上に分散する微小突起の 25 μm^2 当たりの密度を Table 2 および Fig. 1 に示す。

すでに Morita and Miyoshi⁽³⁾ で示したように、ヒメヤシャブシとミヤマハンノキの花粉の粒径は互いに似かよった値を示し、試料による変異も大きいことから、粒径による区別は不可能である。また、発芽口数の頻度分布は一部で重複する範囲があるものの、両

種で異なる傾向があり⁽³⁾、どちらの種が多いか少ないかの傾向の把握は可能であろう。これらの形質に対し微小突起の密度は、44–47 (/ 25 μm^2) の範囲で重複するが、ヒメヤシャブシは平均 49.75 ± 3.0、ミヤマハンノキは平均 39.86 ± 3.1 であり、前者の方が約 25% 高い値を示す。試料ごとの変異も粒径に比べ小さいことから、両種で統計的には差があると言える。走査電子顕微鏡像では、これらの微小突起には独立したものと、基部が融合して『歓 (ridge)』を形成するものとがあり、ヒメヤシャブシは独立した突起が比較的多いのに対し、ミヤマハンノキでは融合したものが

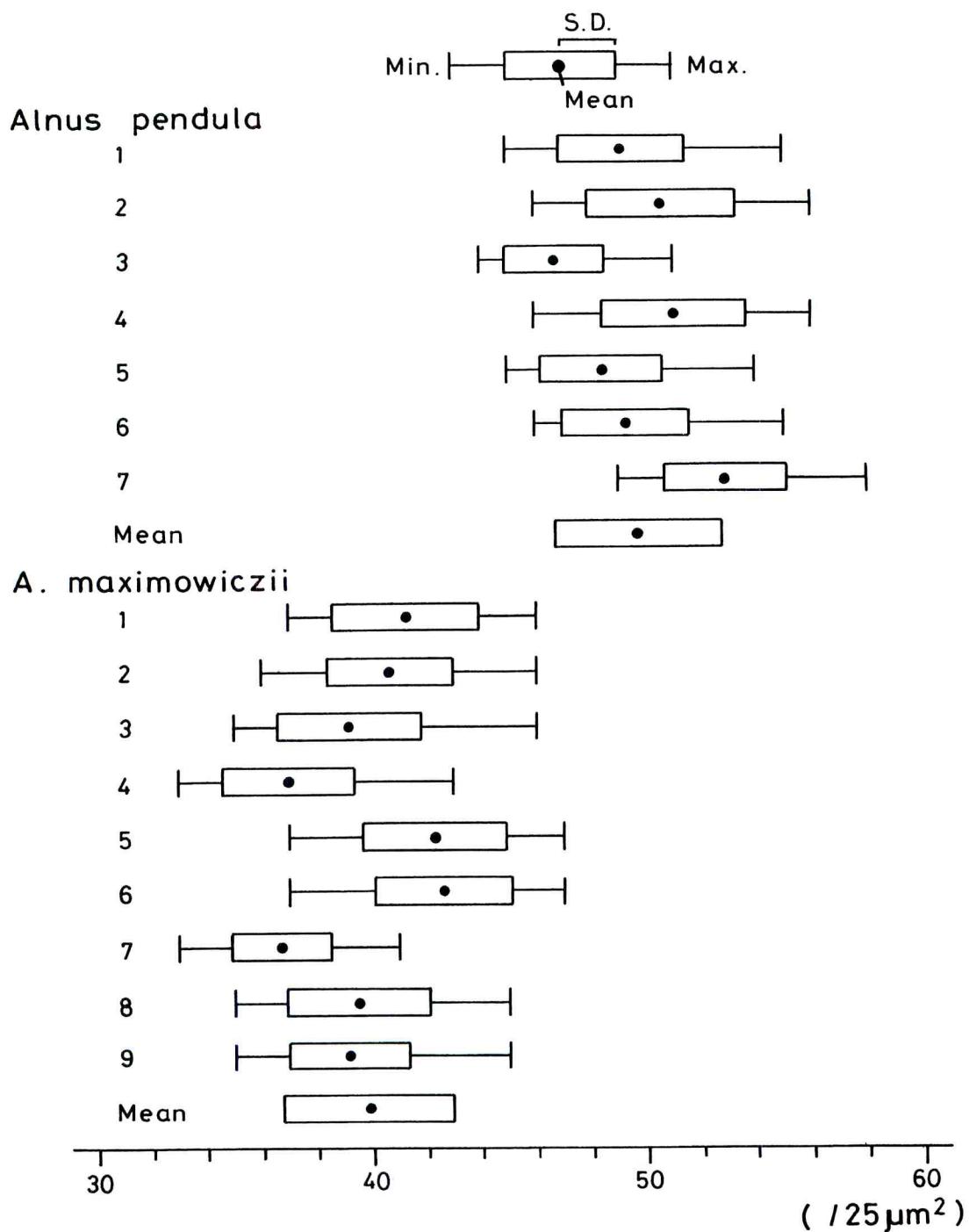


Fig. 1. Variations in density of spinules projections.

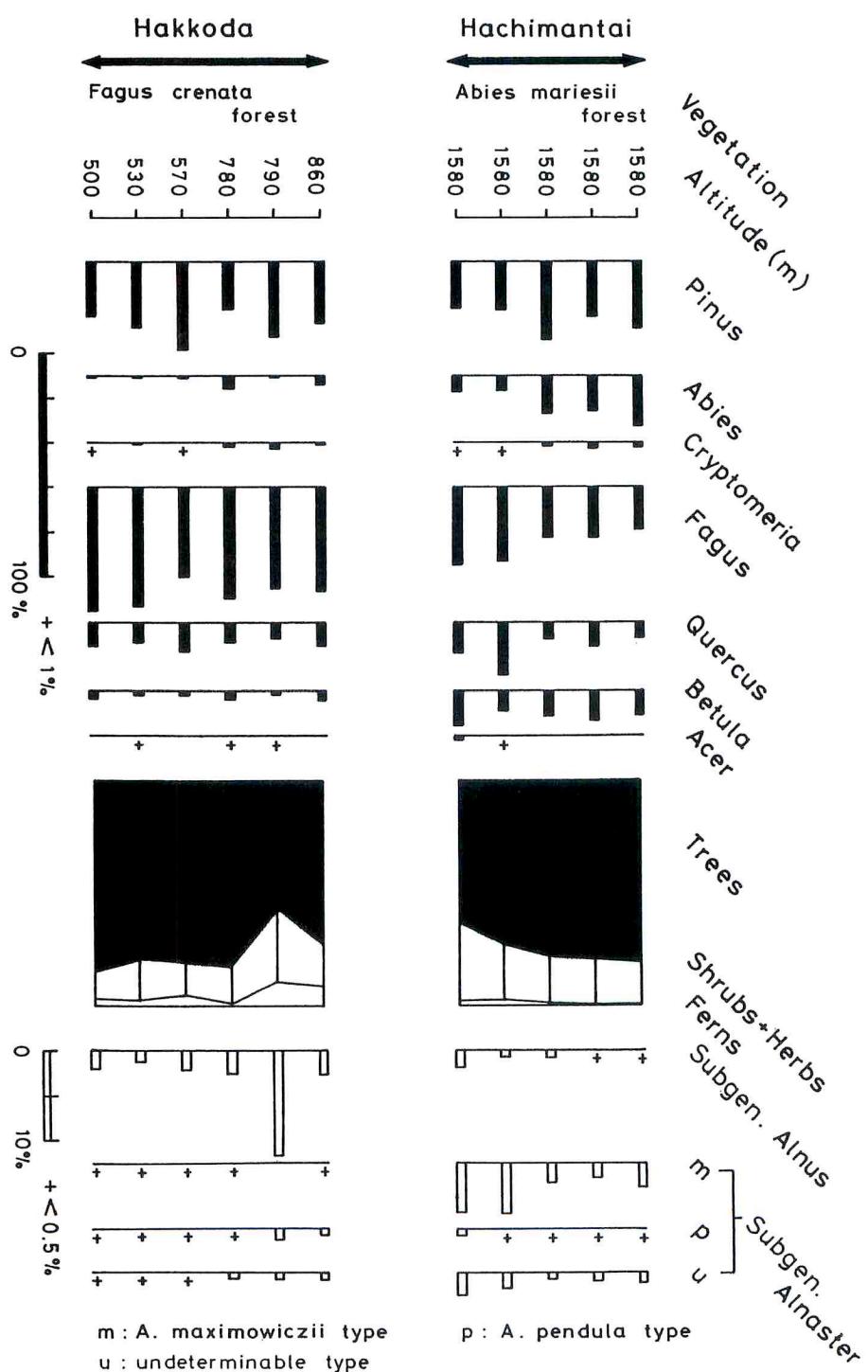


Fig. 2. Pollen diagrams of surface samples from Hakkoda and Hachimantai.

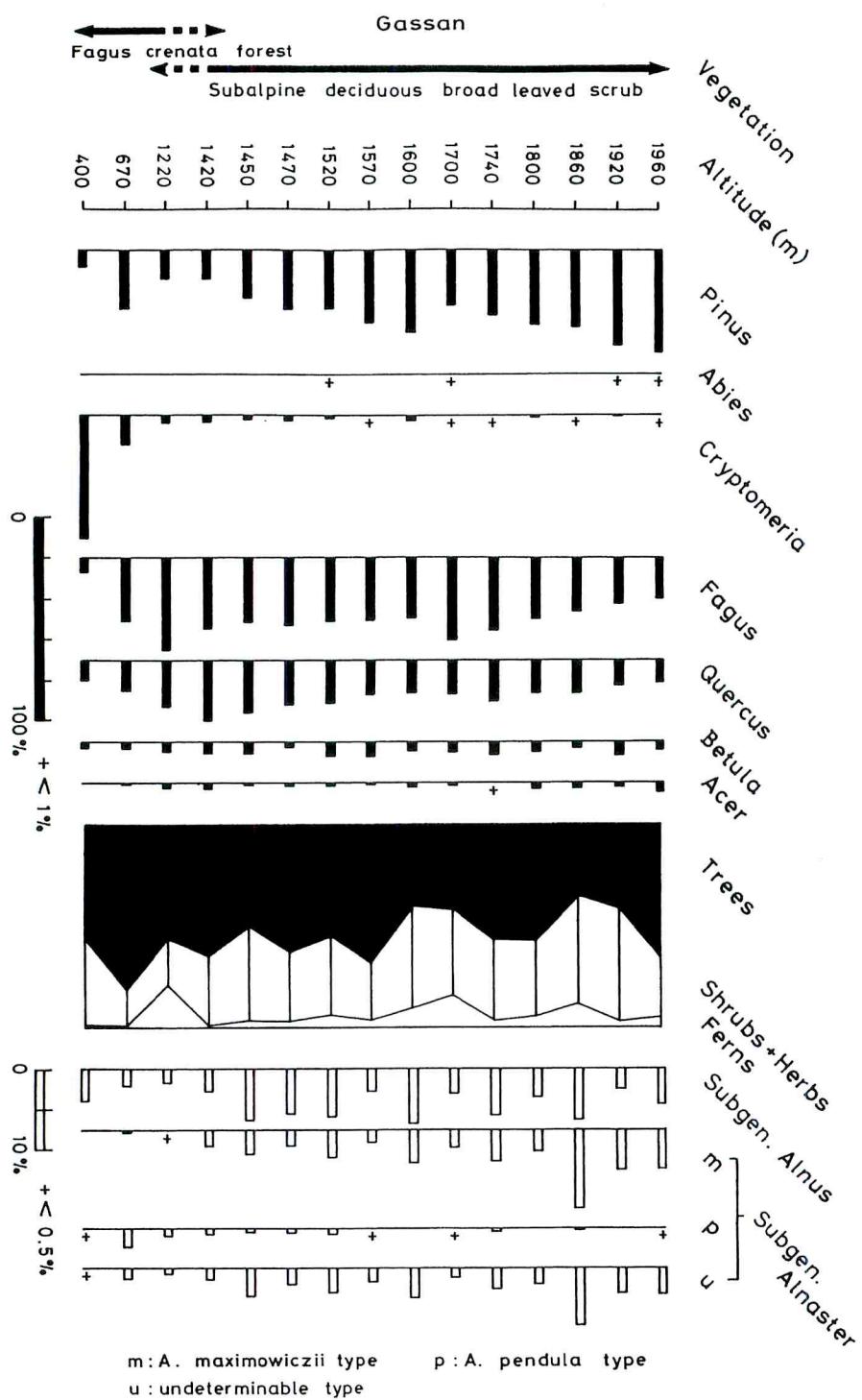


Fig. 3. A pollen diagram of surface samples from Mount Gassan.

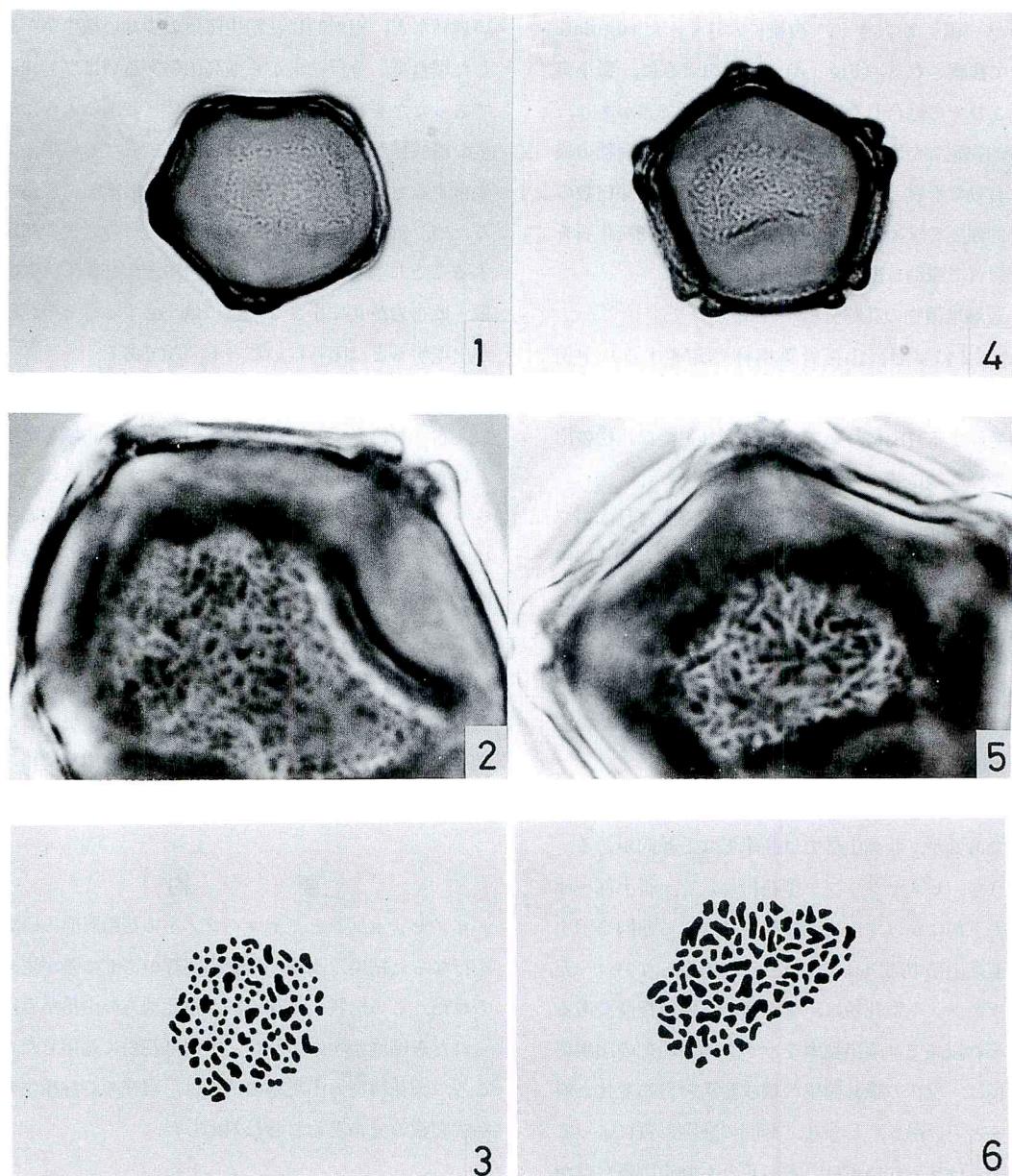


Fig. 4. Micrographs of *Alnus* pollen. 1-3. *Alnus pendula*, 1. surface (collection No. 2) $\times 1250$, 2. phase contrast (No. 4) $\times 2500$, 3. Diagrammatic illustration of surface patterns $\times 2500$, 4-6. *A. maximowiczii*, 4. surface (No. 3) $\times 1250$, 5. phase contrast $\times 2500$, 6. Diagrammatic illustration of surface patterns $\times 2500$.

多い。⁽³⁾ 位相差顕微鏡による観察ではミヤマハンノキの方が「歓」が大きく、複雑に入りこんだ rugulate として観察される (Fig. 4)。以上のように、微小突起およびその融合した突起の密度は両種で差があり、比較的安定した形質と考えられることから、両種の識別に有効な形質となり得る。この形質は、発芽口数の統計的頻度を求めるのとは異なり、個々の花粉化石を形態形質で識別し得る利点がある。

b) 表層堆積物の花粉分析

Fig. 2 には亜高山帯針葉樹林の発達する八甲田山・八幡平について、Fig. 3 には亜高山帯落葉低木林が発達する月山について、それぞれ主要な花粉の出現率を標高順に並べて示した。

ハンノキ亜属花粉の出現率は、八甲田山と月山のブナ帯では採取地点付近にケヤマハンノキが多い八甲田山の 790 m 地点を除き、両山岳で顕著な差は認められない。しかし、月山の亜高山帯では、ヤハズハンノキが落葉低木林の構成種として存在するため高い出現率を示すのに対し、八幡平ではアオモリトドマツが優占する地域内であるため低率であった。

ヤシャブシ亜属花粉の出現率は、ブナ帯では比較的低率であるが、亜高山帯では高率となる傾向がある。このうち、ヒメヤシャブシ型花粉は、ブナ帯上部～亜高山帯下部にかけて出現率がやや高くなる傾向を示すが、亜高山帯中部以高ではほとんど出現しない。一方、ミヤマハンノキ型花粉は、ブナ帯では痕跡程度であるが、それ以高では高出現率を示す。両花粉型の出現率の消長は、現在の森林植生の構成要素の分布変化と対応するといい得る。しかし、今回の識別形質によっても完全とは言えない点は、どちらとも判定困難な群が多少にかかわらず常に記録されたことで、原因の究明が必要であろう。

東北地方の山岳上部の花粉分析結果では、下方から遠距離飛来したブナ花粉によって、出現率が歪められることが知られている。⁽⁶⁾ しかし、山岳上部がアオモリトドマツなど花粉生産量の多い樹種の優占する森林植生が発達していれば問題は少ない。問題となるのは、

山岳上部に亜高山帯落葉低木林や針葉樹の優占度の低い森林など、相対的に花粉生産量の少ない植生が存在した場合で、分析結果から亜高山帯あるいはブナ林域であったかを判断するのは難しい。⁽⁶⁾ 我国のように植生の構成種が多様な場合には、同属で異なる植生帶に生育するものが多い。それらは、花粉形態的に類似するため、特定の指標植物の種を花粉分析の過程で同定することには困難がともなう。指標植物の花粉生産量・散布力が共に小さな場合には、必ずしもその花粉が出現するとは限らないことも問題である。

ヒメヤシャブシ・ミヤマハンノキの生育は土地条件に左右され、必ずしも植生帶と対応する分布域を示すとは言えないが、その分布の中心域は概してヒメヤシャブシはブナ帯、ミヤマハンノキは亜高山帯以高といえる。表層堆積物の分析結果から、両種の花粉は生産量は多いが、散布域は地形にもよるが、低木のため高木よりも狭いと予想される。このことは、これら両種の生育地付近であれば、多くの指標植物のように花粉の有無ではなく、統計処理で扱える量が出現することを意味し、古環境を復元する際、より詳細な情報の提供源となり得る。

要 約

ヒメヤシャブシとミヤマハンノキの花粉形態の研究を行なった結果、両種では微小突起の密度に差が認められた。この形質上の違いを、東北地方の山岳から得られた表層堆積物中のハンノキ属型花粉に適用したこと、両花粉型の出現率の消長は、現在の森林植生の構成要素の分布とおおむね対応した。

謝 辞

本稿の作成に当り、御意見をいただいた東北大学名誉教授相馬寛吉先生に心から御礼申し上げ、また、ご援助をいただいた宮城県農業短期大学日比野紘一郎博士と岡山理科大学三好教夫博士に感謝する。

引用文献

- (1) 大井次三郎・北川政夫：新日本植物誌。至文堂
p. 1716 (1983).
- (2) Kuprianova, L. A.: The palynology of the
Amentiferae. The Academy of Sciences of
the USSR. p. 215 (1965. in Russian).
- (3) Morita, Y. and Miyoshi, N.: Palynological
study of the genus *Alnus* (Betulaceae) in
Japan. *Ecol. Rev.* 21, 183-199 (1988).
- (4) 村井三郎・邦産ハンノキ類の植物分類地理学的研
究(第II報)低木性樹種を含めた全樹種の比較研
究. 林試研報 154, 21-72 (1963).
- (5) Faegri, K. and Iversen, J.: Textbook of
pollen analysis. 3rd edition. Munksgaard
p. 295 (1975).
- (6) 守田益宗：東北地方の亜高山帯における表層花粉
と植生の関係について. 第四紀研究 23, 197-
208 (1984).

