

(短 報)

ヒマラヤスギ属 (マツ科) の花粉形態

藤木 利之¹⁾・井上 靖志²⁾・安田 喜憲¹⁾¹⁾国際日本文化研究センター 〒610-1192 京都市西京区御陵大枝山町 3-2²⁾京都大学 人間・環境学研究科 〒606-8501 京都市左京区吉田二本松町

(2003年3月5日 受付, 2003年5月27日 受理)

Pollen morphology of *Cedrus* (Pinaceae)Toshiyuki FUJIKI¹⁾, Yasushi INOUE²⁾ and Yoshinori YASUDA¹⁾¹⁾International Research Center for Japanese Studies

3-2 Oeyama-cho, Goryo, Nishikyo-ku, Kyoto, 610-1192 Japan

²⁾Kyoto University, Graduate School of Human and Environmental Studies

Nihonmatsu-cho, Yoshida, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501 Japan

Pollen morphology of three species of *Cedrus* was examined under scanning electron and light microscopes. All pollen grains of these taxa are bisaccate. The corpus is oblate, suboblate or oblate spheroidal. Under the light microscope, the sacci are reticulate. The wall of the cap is thick. The wall of the corpus is thick and sinuate in the dorsal roof of sacci. The pollen size of *C. deodara* is bigger and the wall of cap is thicker than other two species. Other marked discrepancies are not shown. Under the scanning electron microscope, the ornamentation of sacci is scabrate with puncta. The ornamentation of cap of *C. atlantica* pollen is scabrate with puncta. That of *C. deodara* and *C. libani* pollen grains is granulate. The granules of *C. deodara* pollen are arranged singly and those of *C. libani* pollen gather and form patterned, indented surface.

Key Words: Pollen morphology, *Cedrus*, Pinaceae

はじめに

マツ科のヒマラヤスギ属はヒマラヤ西部, 西アジア, アフリカ北部にヒマラヤスギ (*C. deodara*), レバノンスギ (*C. libani*), アトラスシーダー (*C. atlantica*), キプロスシーダー (*C. brevifolia*) の4種が不連続に分布している⁽¹⁾. そのため, いくつかの西アジアの花粉分析では, 検出されたヒマラヤスギ属化石花粉を詳しい形態比較なしにレバノンスギとし説明しているものがある^(2, 3).

これまでヒマラヤスギ属植物の花粉形態の研究は, ヒマラヤスギについて幾瀬 (1956)⁽⁴⁾ が形態や表面模様, 大きさについて述べている. また中村 (1980)⁽⁵⁾ が光学顕微鏡 (以下, 光顕とする) 写真と記載を, Gupta and Sharma (1986)⁽⁶⁾ が記載のみを, 王ほか (1995)⁽⁷⁾ が光顕写真, スケッチおよび記載を掲載している. レバノンスギについては Reille (1992)⁽⁸⁾ が光

顕写真のみを掲載し, アトラスシーダーについては, Reille (1992)⁽⁸⁾ の光顕写真のみがあるだけである. このように各種の比較や電子顕微鏡 (以下, 電顕とする) を用いた観察は行われていない.

今回は, 今後ヒマラヤスギ属分布域の花粉分析を行う際の同定の参考となることを願い, 光顕と電顕によりキプロスシーダーを除く, ヒマラヤスギ属花粉の形態を明らかにし, さらに種ごとにその形態から分類できるかどうか比較を行った.

試料および方法

今回観察を行った花粉試料は, Table 1 に示した各地域から採取したものである. ヒマラヤスギとレバノンスギは野生のものであるが, アトラスシーダーは植栽されていたものである. 処理方法は藤木ほか (2002)⁽⁹⁾ を適用した. また, 観察に用いた花粉標本な

Table 1. List of examined modern specimens.

Species	Sample No.	Pollen sample No.	Preparate No.	Locality	Collector	Date
<i>C. atlantica</i>	1	JMP1062	JSP822, 823	Marseille, France	Yasuda, Y.	1998. 3.13
<i>C. deodara</i>	2	JMP393	JSP818, 819	Jumura, Nepal	Yasuda, Y.	1982.10.14
	3	JMP400	JSP820, 821	Jumura, Nepal	Yasuda, Y.	1982.10.10
<i>C. libani</i>	4	JMP1061	JSP816, 817	Busharre, Lebanon	Yasuda, Y.	1998
	5	JMP1063	JSP824, 825	Busharre, Lebanon	Yasuda, Y.	1998

Table 2. Size of *Cedrus* pollen.

Species	Sample No.	N	P	PC	E	EC	W
<i>C. atlantica</i>	1	100	55.7±2.4	45.8±2.4	85.3±3.3	56.3±2.5	3.8±0.6
			51.8–60.1	40.1–50.1	80.16–91.85	51.8–61.8	3.3–5.0
<i>C. deodara</i>	2	100	60.0±2.7	48.4±2.5	83.5±3.7	62.4±2.4	4.2±0.8
			55.1–65.1	41.8–51.8	78.5–90.2	55.1–66.8	3.3–5.0
	3	100	62.2±3.2	50.2±3.0	85.1±3.4	60.8±2.2	4.5±0.8
			55.1–70.1	45.1–58.5	78.5–93.5	55.1–65.1	3.3–6.7
<i>C. libani</i>	4	100	56.7±3.1	44.5±2.4	87.0±2.9	56.6±3.0	3.9±0.8
			46.8–61.8	38.4–50.1	81.8–91.9	50.1–63.5	2.5–5.0
	5	100	54.5±3.0	44.6±1.8	86.4±4.0	58.2±3.7	3.9±0.8
			50.1–61.8	40.1–48.4	78.5–91.9	50.1–66.8	3.3–5.9

N: number of measured pollen grains, P: polar axis length, PC: polar axis length of corpus, E: equatorial axis length, EC: equatorial axis length of corpus, W: wall thickness in cap area. Upper row: mean±S.D.(μm), lower row: range(μm).

どは国際日本文化研究センターに保管されている。

観 察 結 果

花粉は二翼型花粉で、偏球形、亜偏球形あるいは偏球状球形の本体両側に2つの気嚢をもつ。本体向心極側（以下、帽部とする）の表面は、顆粒状紋あるいは貫通小孔を伴った微小突起型である。気嚢の表面は貫通小孔を伴った微小突起型である。また気嚢と本体の境界は明瞭でない。光顕の観察では、本体帽部の外壁は縦縞状の模様がみられ厚い。また本体外壁の縁部は気嚢基部に波状構造がみられる。気嚢は内部の網目模様が観察される。各種の測定値の結果は Table 2 に示す。

① アトラスシーダー *Cedrus atlantica* Manett. (Fig. 1. 1-4, 13)

帽部の表面は平滑な様相を呈し、貫通小孔を伴う微小突起型である。気嚢基部の本体外壁の厚さは他の2種に比べ薄く、さらに縁部の波状構造は小さい。

② ヒマラヤスギ *Cedrus deodara* Loud. (Fig. 1. 5-8, 14)

帽部の表面は顆粒状紋である。個々の顆粒はほぼ独立している。気嚢基部の本体外壁は厚く、縁部は波状構造となっている。

③ レバノンスギ *Cedrus libani* Loud. (Fig. 1. 9-12, 15)

帽部の表面は顆粒状紋であるが、数個の顆粒が集合し、さらに盛り上がるによりカリフラワー状の明確な凹凸を形成している。気嚢基部の本体外壁は厚く、縁部は波状構造となっている。

考 察

ヒマラヤスギ属3種について観察を行った結果、その他の二翼型マツ科花粉の形態と比較すると、光顕の観察では帽部外壁全体が著しく厚く、本体外壁の気嚢基部が波状構造を呈し、これにより本体と気嚢の境界が不明瞭であった。これは中村(1980)⁽⁵⁾、王ほか(1995)⁽⁷⁾、Reille(1992)⁽⁸⁾に掲載されている光顕写真と一致している。これらの点から、その他の二翼型マ

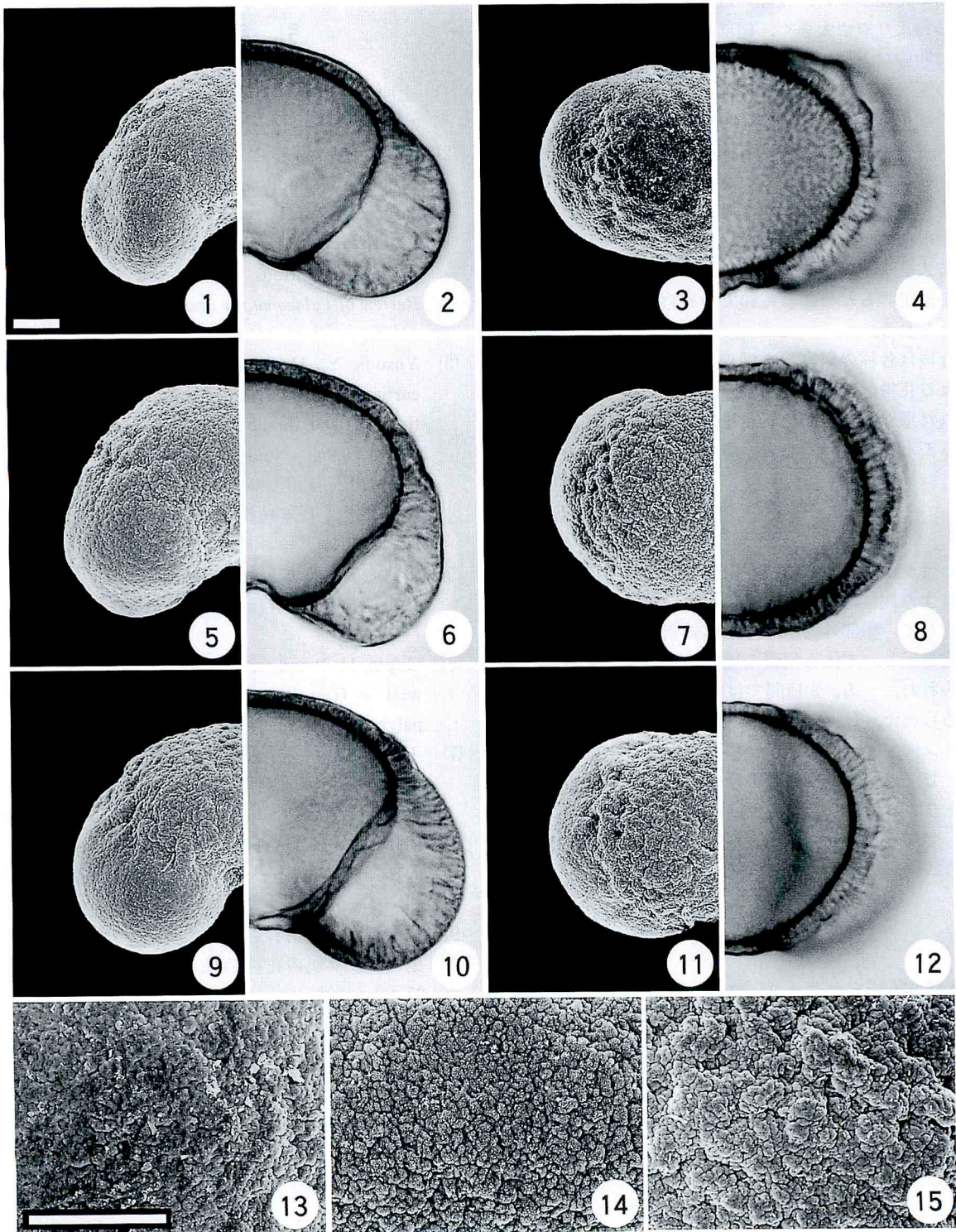


Fig. 1. Scanning electron and light micrographs of *Cedrus* pollen. 1-4, 13: *C. atlantica*, 5-8, 14: *C. deodara*, 9-12, 15: *C. libani*. 1, 5, 9: equatorial view of scanning electron micrographs, scale bar = 10 μm , 2, 6, 10: equatorial view of light micrographs, 3, 7, 11: polar view of scanning electron micrographs (proximal side), 4, 8, 12: polar view of light micrographs (proximal side), 13-15: ornamentation of cap, scale bar = 10 μm .

ツ科花粉とは顕著な形態的差違を確認できた。また3種間で比較すると、光顕の観察ではヒマラヤスギが他の2種よりやや大きく、帽部外壁もやや厚いという以外に明確な差違は認められなかった。しかし、帽部表面の電顕観察ではアトラスシーダーは平滑な様相を呈し貫通小孔を伴った微小突起型で、ヒマラヤスギとレバノンスギは顆粒状紋であった。さらにヒマラヤスギの顆粒は個々が独立しているが、レバノンスギの顆粒は数個が集合し盛り上がることで、カリフラワー状の明確な凹凸を形成していた。このように帽部の表面構造に大きな違いが見られた。よってヒマラヤスギ属3種を同定するためには電顕での観察が不可欠であると考えられる。

今後は各種の観察数を増やし、生育地域および環境による花粉形態の差違を明らかにし、現生花粉で確認された形態的特徴が化石花粉についても同様に確認できることを確かめる必要がある。

要 約

ヒマラヤスギ属3種の花粉形態について、電顕と光顕により観察を行った。その結果、3種に共通する特徴として、帽部外壁が厚く本体外壁の気嚢基部が波状構造を呈し、本体と気嚢の境界が不明瞭である点が挙げられた。一方、3種間では帽部表面の構造に差異が認められた。ヒマラヤスギは個々の顆粒が独立し、レバノンスギは数個の顆粒が集合し、さらに盛り上がることで、カリフラワー状の明確な凹凸を形成していた。アトラスシーダーは比較的平滑な表面構造であった。よって、ヒマラヤスギ属3種を同定するためには電顕での観察が不可欠である。

謝 辞

本研究を行うにあたり、終始ご指導いただいた岡山理科大学理学部化学科三好教夫教授に厚くお礼申し上げます。

げる。

引 用 文 献

- (1) 上原敬二：樹木大図説 I. 有明書房 pp. 303-322 (1961).
- (2) Vermoere, M., P. Degryse, L. Vanhecke, Ph. Muchez, E. Paulissen, E. Smets and M. Waelkens: Pollen analysis of two travertine sections in Baskoy (southwestern Turkey): implications for environmental conditions during the early Holocene. *Review of Palaeobotany and Palynology* 105, 93-110 (1999).
- (3) Yasuda, Y., H. Kitagawa and T. Nakagawa: The earliest record of major anthropogenic deforestation in the Ghab Valley, northwest Syria: a palynological study. *Quaternary International* 73/74, 127-136 (2000).
- (4) 幾瀬マサ：日本植物の花粉. 広川書店 pp. 18, 36 (1956).
- (5) 中村 純：日本産花粉の標徴 I, II. 大阪市立自然史博物館収蔵目録第12・13集 pp. 5, plate 6 (1980).
- (6) Gupta, H. P and C. Sharma: Pollen flora of north-west Himaraya. *Indian association of palynostratigraphers* pp. 12 (1986).
- (7) 王伏雄・銭南芬・張玉龍・楊惠秋：雪松属. 中国植物花粉形態. 科学出版社 pp. 23-24, plate 2 (1995).
- (8) Reille, M.: Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. *Laboratoire de botanique historique et palynologie*. pp. 29, 34 (1992).
- (9) 藤木利之・安田喜憲・周 浙昆：中国雲南省に自生するマツ属の花粉形態. *日本花粉学会会誌* 48, 25-28 (2002).