

# 花粉の化石化に関する基礎研究 (I)

## ヒマラヤスギ花粉の化学組成

山崎次男・竹岡政治

TSUGIO YAMAZAKI and MASAJI TAKEOKA: Fundamental studies  
on the fossilization of the Pollen. (I)

On the chemical composition of the Himarayan cedar pollen.

### 緒言

褐炭及び瀝青炭など炭化の進んだ堆積物中には、その構成物質の根源をなす植物体の原形は全く認められないにもかかわらず、花粉分析の研究対象である植物の花粉は多少歪曲変形はしていても、厳然とその形を止めている。すなわち、花粉は石炭類及び砂岩などの堆積岩中に化石状態となつて、その原形を保つたまま、埋蔵されていることは注目に値する。おそらく、この原因は、花粉膜を構成する物質の化学組成に基因するものと考えざるを得ないのである。この方面の研究については、すでに F. ZETTSCHKE<sup>7)8)9)10)</sup> 及び M. M. Antoine Sosa<sup>6)</sup>、その他<sup>2)4)5)</sup>の研究報告がある。また G. ERDTMAN<sup>1)</sup> は化石花粉の性質について考察している。しかし、いずれも花粉膜を構成する物質の化学組成を明確化するまでに到達していない。

筆者等は花粉の化石化行程を解明しようと企て、その基礎研究を継続中である。ここに第一報としてヒマラヤスギ花粉の一般成分、多糖類及び可溶物質を定量した結果を報告する。

### 供試料及び実験方法

供試したヒマラヤスギ (*Cedrus deodara* Loud.) は 1955年11月6日京都植物園内で採取したものである。供試料は採取後パラフィン紙に包み、デシケーター中

に貯蔵した。一般成分及び多糖類の定量は常法<sup>3)</sup>にしたがつて行つた。また可溶物質の定量は普通試料及び各種溶液に1カ月間浸漬した後の残渣を試料として、植物繊維実験法中の可溶物質定量法<sup>3)</sup>にしたがつた。なお lignin については3種の方法を採用してそれぞれ定量した。

### 実験結果及び考察

実験結果は第1~3表及び第1図に示した通りである。第1表にしたがえばヒマラヤスギ花粉中に Crude fibre が最も多く、それについて Crude protein, Non-reducing sugar 及び Fat の順となつている。この結果は他の花粉についてであるが、すでに市川<sup>2)</sup>及び関根<sup>5)</sup>が定量した結果とほぼ同様の傾向を示している。

つぎに多糖類の定量結果は、第2表に示すように Crude cellulose が最も多く、Galactan, Total pectine, Mannan 及び Pentosan の順となつている。関根<sup>5)</sup>がアカマツ及びクロマツの花粉を用いて、Pentosan 及び Methyl-pentosan を定量した結果は、ヒマラヤスギ花粉のその約2倍に相当している。

Galactan 及び Mannan についてはまだ定量の例をみないので、その結果を記載した。これによると、Galactan は Total pectine の約1.5倍で、しかも Pentosan 及び Mannan の約3倍強含有されている。

Table 1 General compositions in the Himarayan cedar pollen (in moist matter)

Component	Percentage	Component	Percentage
Moisture	6.7	Crude Protein	16.1
Crude Ash	3.4	Reducing Sugar (as glucose)	1.9
Crude Fat	7.1	Non-reducing Sugar (as Sucrose)	9.8
Crude Fibre	48.5	Starch	Trace

Table 2 Polysaccharides in the Himarayan cedar pollen

Component	Percentage	Component	Percentage
Crude Cellulose	61.8	Mannan	3.8
Pentosan	3.5	Galactan	12.7
Methyl-Pentosan	2.5	Total Pectine	7.4

Table 3 Soluble components in the Himarayan cedar pollen

	Cold water extract %	Hot water extract %	1% NaOH extract %	Alc. Ben. (1:1) extract %	Method of treatment
I	1.7	23.7	51.3	8.2	Air dried
II	17.5	22.9	42.0	17.1	Heated for 5 hrs. at 100°C
III	8.5	20.1	32.1	11.6	Macerated for a month in H <sub>2</sub> O
IV	2.1	10.5	14.7	25.9	Macerated for a month in 1.25% NaOH
V	1.6	12.3	39.8	41.3	Macerated for a month in 1.25% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
VI	4.3	9.1	26.8	5.8	Macerated for a month in 96% C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH

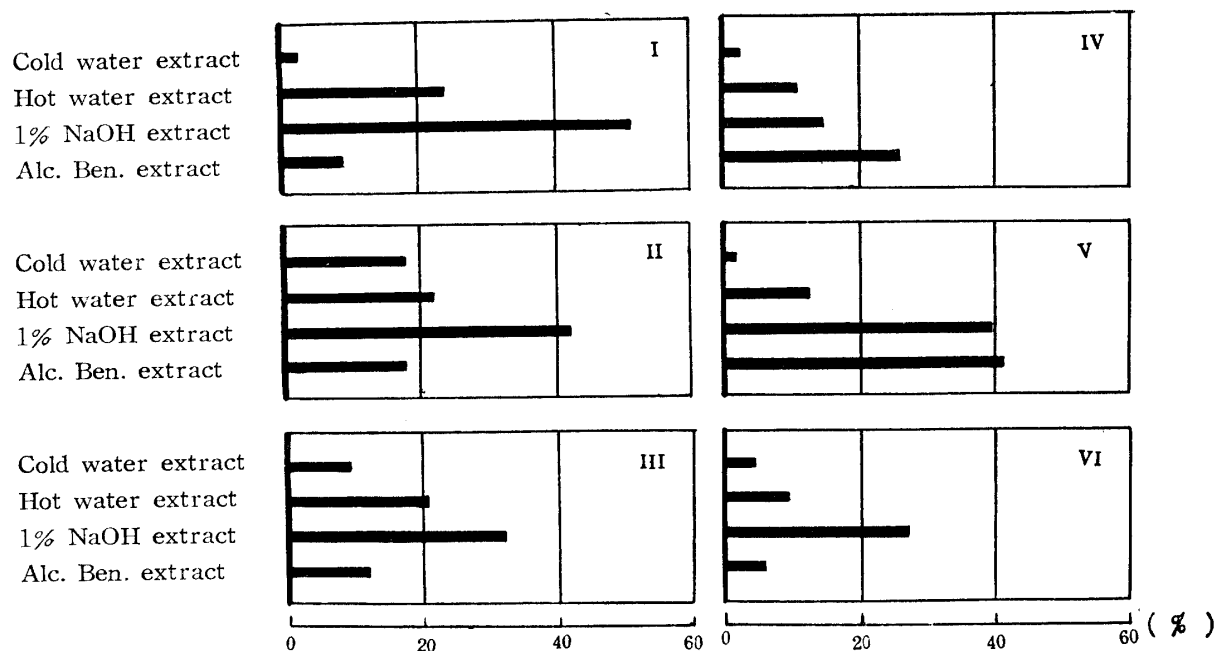


Fig. 1 Comparison of the soluble components in the residue of the Himarayan cedar pollen treated with various solution.

Galactan は化学的に Plant gums 及び Mucilaginous substance と密接な関係を有するものである。この事実は化石化を解明する上からも頗る興味深く思われる。なお表によつて明かなように、Total pectine は Pentosan 及び Mannan の約2倍含まれている。したがつて、ヒマラヤスギの花粉中には Crude cellulose を除けば、多糖類の大半は Galactan と Total pectine

によつてしめられていると考へて大過ないであろう。第1表及び第2表に示した Crude fibre 及び Crude cellulose は、われわれの予想以上の値を示している。これはおそらく F. ZETZSCHE<sup>8-10)</sup> のいう Pollenin (C<sub>90</sub> H<sub>148</sub> O<sub>31</sub>) の如き物質が含まれているためであろう。このことは関根<sup>9)</sup>も同様考察している。またこれと関連性のある lignin を3種の異つた方法で定量し

た結果はつぎのようである。

WILLSTÄTTER-Lignin	54.0% (Ash 0.04%)
URBEN-MENZEL-Lignin	54.8% (Ash 0.04%)
KLASON-Ost-Lignin	53.9% (Ash 0.03%)
Lignin M.V.=	54.2%

この結果と上述の Crude cellulose の値から、これも Pollenin と何等かの関係があるものと考えられる。花粉中の Cellulose 及び lignin の定量法については目下検討中である。

第3表は無処理のものと、各種溶液に1カ月間浸漬した後の残渣に含まれていた可溶物質定量結果である。それぞれの比較を容易ならしめるため、第3表の結果を図示した。この図によればⅠ、Ⅱ、Ⅲ及びⅤは量的にみて、冷水可溶物が最も少なく、1% NaOH 可溶物が最も多い。またⅣ及びⅥでは冷水可溶物が最も少なく、Alcohol. Benzen (1:1) 可溶物が最も多い。このような結果は浸漬液の性質によつてかなり本来の性質に変化をもたらしめていると考えられる。化石化行程を研究する上に花粉落下後の模型実験として、この種の研究は必要であろう。それ故、可溶物質に関しては、更に多くの結果をえた上で論究したい。

### 摘 要

花粉の化石化に関する基礎研究の途上において、一つの実験として、今回ヒマラヤスギ花粉の一般成分、多糖類及び可溶物質を定量した。その結果、一般成分はアカマツ及びクロマツ<sup>6)</sup>のそれと大差ないといふこ

と及び多糖類のうち、ことに Galactan 及び Total pectine が多いということを示した。

### 参 考 文 献

- 1) ERDTMAN, G. : An Introduction to Pollen Analysis. 1954.
- 2) 市川親文：日本農芸化学会誌. 12巻, p. 1117-1119, 1936.
- 3) 京大. 農化. 教室編：農芸化学実験書. 中・下巻. 1955.
- 4) 大谷政治：西京大学報・農学, 7, p. 21-25, 1955.
- 5) 関根秀三郎・李 貞求：日本学術協会報告. 16巻, p. 563-566, 1942.
- 6) SOSA, A. : Compt. rend., 206, p. 336-337, 1937. 206, p. 1408-1409, 1938. 232, p. 2249-2251, 235, p. 971-973, 1952. 236, p. 1045-1952.
- 7) ZETZSCHE, F. und HUGGLER, K. : Untersuchungen über die Membran der Sporen und Pollen. I. Ann. 461, s.89-108, 1928.
- 8) ——. VICARI, H. : " " II. Helv. Chim. Acta. 14, s. 58-62, 1931.
- 9) ——. ——. : " " III. Helv. Chim. Acta. 14, s.62-67, 1931.
- 10) ——. ——. und SCHÄRER, G. : " " IV. Helv. Chim. Acta. 14, s. 67-78, 1931.

### Summary

In the course of fundamental studies on the fossilization of the pollen, using the Himarayan cedar pollen (*Cedrus deodara* LOUD.), the general compositions, the polysaccharides and the soluble components were estimated. From the results of investigations, it has been realized that the general compositions of the Himarayan cedar pollen are not much different from the general

compositions of the pine pollen (*Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC. and *Pinus Thunbergii* PARL.) investigated by Sekine, and that galactan and mannan were contained in a greater amount than the other Polysaccharides.

Opinions on the soluble components shall be clarified in future studies.