

## 長野県軽井沢泥炭の花粉分析

徳永重元\* 尾上亨\*

### Pollen Analyses of a Peat Deposit in the Karuizawa District, Nagano Prefecture

Shigemoto TOKUNAGA and Tōru ONOÉ

#### Abstract

Many pollen analyses were done on some peat deposits in the highland of central Honshu, Japan, but the peat deposits in southern Karuizawa are not studied yet.

The pollen analyses are done on the peat deposits in the district and the deposits are studied paleobotanically. The thickness of the peat is under one meter and many fossil pollen and spores are found in the peat. Generally, conifer pollen is 55–87%, the broadleaved tree pollen is 6–22% and monocotyledonous plant pollen is 6–19% of total occurrence.

The differences of local occurrence of pollen flora are remarkable, and in the central part of the district, pollens of fir and pine are abundant, but in the southern part, Tsuga gradually increases.

The components of pollen floras in the peat show the mountain forest zone, and in the background of the district, the subalpine forest flourished. It is considered that the distinct great difference of climate between 20,000 years ago and recent is not recognized.

#### まえがき

わが国の本州中部地方の山岳部には、いわゆる高層湿原が点在し、そのうちでも尾瀬沼や蓼科高原などの湿原は、以前から花粉分析研究の対象となっている。

これら研究の目的は主として第四紀の古気候の解明におかれている。

筆者らはかねてこれら湿原の形成の過程を花粉化石群の構成変化から捉えるということに関心をよせてきたが、たまたま昭和44年9月、当所応用地質部産業地質課が行っていた長野県南軽井沢地域の第四紀軟弱地盤の地質工学的研究に筆者らも参加することができたので、同地域に分布する泥炭層の花粉学的研究を行なった。

研究の目的とするところはもちろん泥炭層の形成時の環境を古植物学的に明らかにすることにあつたが、それとともにわが国の花粉分析研究では未だほとんど行なわれていないところの花粉化石群の水平的(地域的)変化をまとめてみようとしたことと、化石をできる限り種の段階にまで鑑定し、古植生の考察を行なおうとしたことである。

これらは一応実施できたが、今後もこれらの方法によ

\* 燃料部

る解析は必要と考える。

#### 1. 調査範囲および期間

今回調査を行なったのは、長野県北佐久郡軽井沢町南軽井沢地域で、東西4km、南北4km、計16km<sup>2</sup>にわたる、信越線南側の平坦な湿原あるいは草原地域である。

第1図に示したように地域内にはほぼ中央部に雲場川が流れ、東方にある矢ヶ崎川とともに西へ走っている。これらの川の岸には泥炭層が露出し、試料は②から⑧に至る間の位置から採取された。

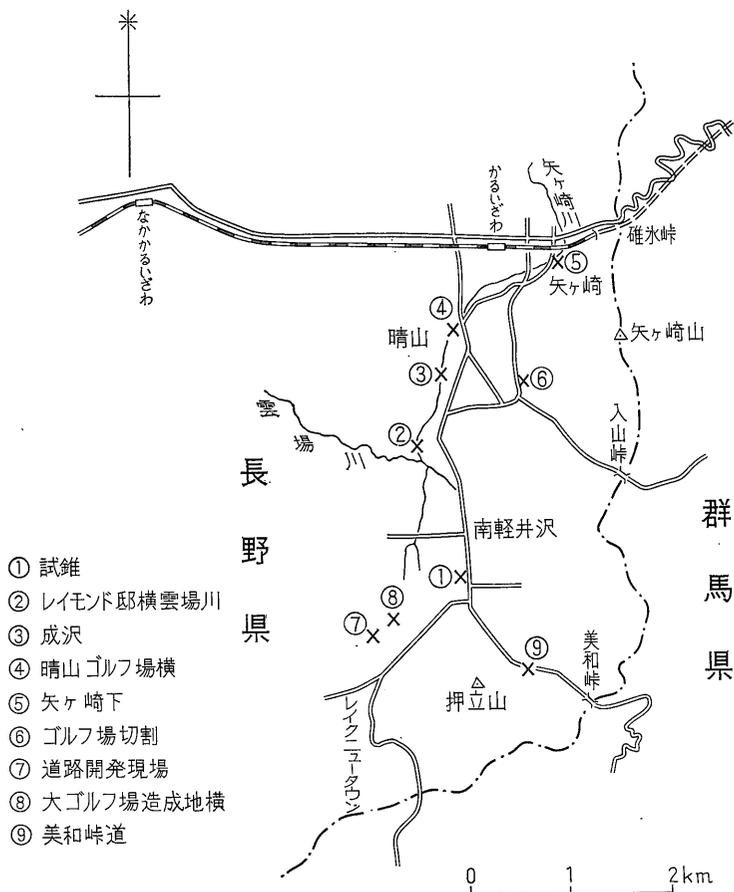
その他の地表は、別荘地開発・ゴルフ場等の建設のため好露出は失われ、花粉分析用の試料採取は不可能であった。

調査期間は昭和44年9月12日から16日までの5日間である。

#### 2. 分析方法

試料である泥炭は10grをとり、10%水酸化加里(KOH)処理後、氷酢酸で洗い、さらにアセトリシス液によって処理を行なった。

その後ふたたび10%KOHで処理、残渣は重液にて選別後標本として作成した。



第1図 試料採取位置図

全般的には2, 3の試料以外は、花粉・孢子化石の含有は良好であった。

### 3. 試料採取

南軽井沢における花粉分析用試料は、第1図のように9カ所において採取したが、それらのうちLoc. No. 1は当所で行なった試錐、No. 9は表土(腐植土)であるので除外した。

Loc. No. 2～No. 8の地点においては、泥炭層は10～30 cmの炭丈を示すも宇野沢・坂本ら(1972)の研究によれば、Loc. 3とLoc. 8の泥炭層はほぼ同層準、その他の地点における試料採取の層位は、これらとは層位的に1～3 mの範囲内にある。

泥炭層の分布は、調査結果によれば第2図に示したように、東部の矢ヶ崎方面で最も厚く上下2層に分けら

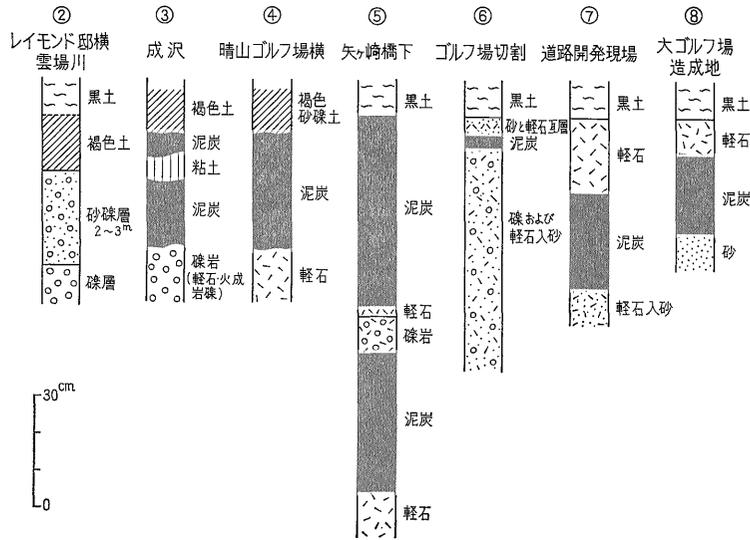
れ、層厚40 cmをこえる。

しかし中央部の成沢(Loc. 3)方面では10～20 cmとなり、炭質泥岩が変わるところが多く、さらに西方雲場川下流方面では薄化するものようである。Loc. 2では質が炭質泥岩と変わる。

また南部のゴルフ場造成地(Loc. 7, 8)方面においては、泥炭層あるいは黒色粘土層の発達があり、層厚は20 cm前後となる。このように南軽井沢高原の泥炭発達地では、東から南へかけ肥厚部が存在すると考えられる。

泥炭の層序上の位置は、いずれも軽石質砂の上位、別の軽石層の下位に大体相当するが、火山活動の一時期に沼沢地が形成されたことを物語っている。

以上の地点から採取した試料は、各地点ごとに1コノ平均試料を作り、これを分析した。従って泥炭層の形成過程における気候変遷を細かく捉えるということより



第2図 試料採取地点地質柱状図

も、泥炭形成時の植生の水平的な変化を捉えてみようとした。

このような古植生の地域的な変化を概括的に捉えるところみは、ソ連シベリアの泥炭層においてよく行なわれているが、わが国では垂直的植生変化のみに重点がおかれており、今回のような地域的な変化を表示する例はほとんどなかった。

地史の変遷をやや巨視的にみて変化性を捉えることは大局を見誤らぬうえでも必要であり、宇野沢・坂本ら(1972)による軽井沢堆積盆地の地史変遷もこの点から有益なデータを提示している。

花粉分析された各試料中における化石の産出頻度については、各試料についてプレパラート3枚づつを作った

ので、その1枚中にみいだされる花粉・胞子の数によって相互を比較し含有傾向を差別した。

すなわちA(多産) 試料中に200個以上の化石がみいだされる。

G(普通) 50~200個

R(稀) 50個以下

この基準によって表示された内容は第1表に示してある。

さらに各地点における花粉・胞子化石群の内容は第2表に示した。

#### 4. 花粉分析結果の考察

第1, 2表に示してあるように、Loc. 4, 5などの北東部、Loc. 7, 8などの南部における泥炭中には花粉・胞子化石がよく含まれているが、西部の雲場川にそったLoc. 2, 3にはわずかししか含まれていない。試料採取位置から考えると堆積盆地の縁にそった地域に多く含有されている傾向がみられる。

次に第2表に示した花粉・胞子化石群の内容をみると、Loc. 3, 4においては、内容的に針葉樹・広葉樹相互の花粉の含有割合はきわめてよく類似しており、近接地域における花粉群構成に差のないことを示しているといえよう。

またLoc. 6, 7, 8など堆積盆地の東から南へかけての花粉・胞子群は、針葉樹花粉77~87%をふくみ、Loc. 3, 4におけるよりも若干多く、互いに類似している。

第1表 花粉・胞子化石含有傾向

Loc. No.	採取場所	傾向
2	レイモンド邸	R
3	成沢	C
4	晴山ゴルフ場	A
5	矢ヶ崎橋下	A
6	ゴルフ場入口	C
7	道路開発現場	A
8	大ゴルフ場造成地	A

R : < 50 C : 50-200 A : > 200

Loc. は第1図参照。

地質調査所月報 (第24巻 第2号)

第2表 花粉・孢子化石産出表

fossils	Loc. No.	2	3	4	5	6	7	8
<b>GYMNOSPERMAE</b>								
Abies モミ属		1	30	71	5	32	41	63
Larix カラマツ属			4		3	1		4
Picea トウヒ属			2	12		8	7	16
<i>Tsuga diversifolia</i> コメツガ		1	2	3	1	2	11	12
<i>Tsuga sieboldidis</i> ツガ			3			2	13	6
Pinus マツ属		1	26	47	3	20	51	67
Cryptomeria スギ属			2	1	1			
Inaperturopollenites			5	3	10	1	11	5
<b>ANGIOSPERMAE</b>								
<b>Dicotyledoneae</b>								
<i>Salix sachaliensis</i> オノエヤナギ					1			
<i>Salix bakko</i> バツコヤナギ		1						
<i>Salix</i> spp. ヤナギ属		1	5		9		1	
<i>Myrica gale</i> ヤチヤナギ			1	1	3	1	1	
Pterocarya サワグルミ属			2	1	2		1	2
Alnus ハンノキ属				2	6		2	
<i>Betula grossa</i> ミズメ			1	1	1			
<i>Betula</i> spp. カバノキ属			1	1	2			1
<i>Carpinus laxiflora</i> アカシデ				1	2		1	
<i>Carpinus japonica</i> クマシデ			1					
Corylus ハシバミ属				2	1			1
Castanea クリ属		1			2			
Fagus ブナ属			1	1			4	
<i>Quercus serrata</i> コナラ				1	5			2
<i>Quercus philliraeoides</i> ウバメガシ			1		1			
<i>Quercus</i> (evergreen) コナラ属 (常緑)		1	1					
<i>Quercus</i> (deciduous) コナラ属 (落葉)		1	1	1	2		2	
Celtis エノキ属					2			
Ulmus ニレ属					2			
Zelkova ケヤキ属					2			
Chenopodium アカザ属					4			
Cercidiphyllum カツラ属			2				2	
Aquifoliaceae モチノキ科					3		1	
Ilex モチノキ属					3			
Acer カエデ属			2				2	
Eurya? ヒサカキ属			2					
Aralia タラノキ属						1		
Angelica シシウド属			2	1	1			
Cornus ミズキ属			1		1			
Ericaceae type A シヤクナゲ科A型			1	4	1		2	3
Ericaceae type B シヤクナゲ科B型				6			1	1
Menyanthes? ミツガシワ属								1
Plantago オオバコ属					1			
Compositae キク科				3	11	3		2
Tricolpopollenites		3	1	3			7	2

長野県軽井沢泥炭の花粉分析 (徳永重元・尾上 亨)

fossils	Loc. No.							
	2	3	4	5	6	7	8	
Stephanocolpopollenites				1				
Periporopollenites		1	1					
Tricolporopollenites				3				
Tripoporopollenites						1		
Monocotyledoneae								
Poaceae (Gramineae) イネ科		3						
Carex スゲ属		2	2	2		1		
Lilium? ユリ属				1	1			
Monocotyledoneae?		2						
Inaperturopollenites type A	4	15	4	8	1	1	5	
Inaperturopollenites type B			9	20		2	2	
Inaperturopollenites type C		3	2	21	1	2		
Monocolpopollenites type A	2		1	5	1	6	1	
Monocolpopollenites type B	1		1	1	1	2		
Polyadopollenites	1							
PTERIDOPHYTA								
Equisetum? トクサ属		1						
Selaginella イワヒバ属			1			1		
Lygodium カニクサ属					1			
Polypodiaceae type A ウラボシ科A型	2		1	10		2		
Polypodiaceae type B ウラボシ科B型	5	1	6	21		13	3	
Monolete		1		2	2			
Triplanosporites						1		
Trilete		2	1	9		5		
Inapertisporites (Fungi)	8	1	5	1		1		
Dicellaesporites (Fungi)						1		
Multicellaesporites (Fungi)		1						
Sphagnum ミズゴケ属				3				
Concentricytes	5			2				
Total	39	133	200	200	79	200	200	

第3表 花粉・胞子化石構成表 (%)

種類	Loc. No.						
	3	4	5	6	7	8	
花	針葉樹類	55.7	68.6	11.5	83.6	77.1	86.0
	広葉樹類	21.8	15.0	35.8	6.3	14.0	7.0
	単子葉類	18.7	10.0	30.0	6.3	7.0	4.0
胞子	主として羊齒類	3.8	6.4	22.7	3.8	1.9	3.0

ただここで注目されるのは Loc. 5 (矢崎橋下) の泥炭中の花粉・胞子群で、その構成が全くことなることであり、花粉学的にみるときは他の泥炭層とは別の層位にあると考えたい。この矢ヶ崎方面の泥炭層と他地域のものとの対比は今後検討する必要がある。

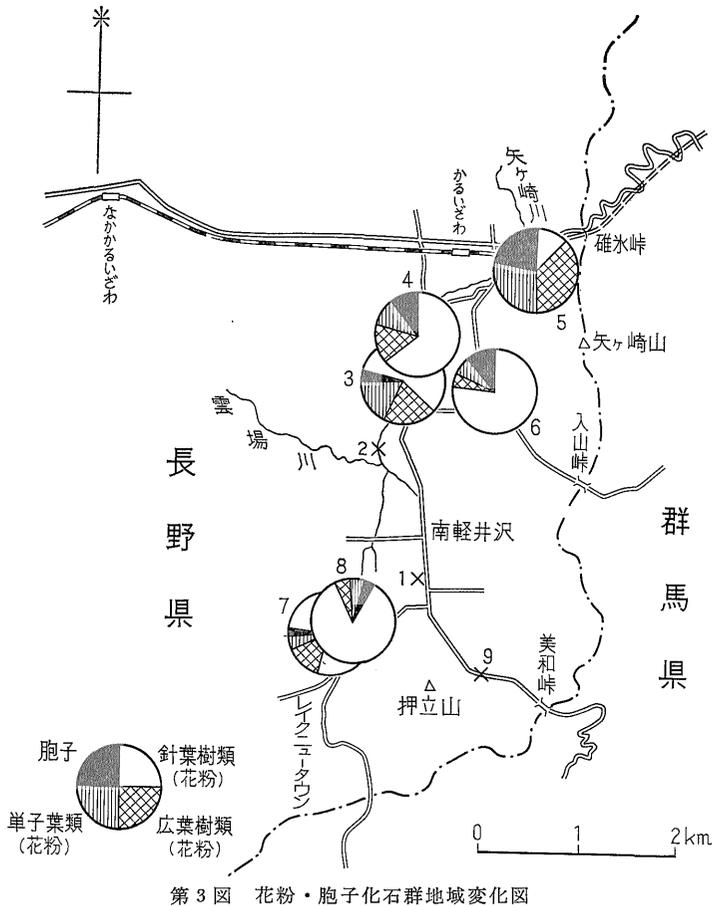
とくに針葉樹花粉が11%程度にすぎずまた羊齒植物の胞子が22%強含まれている。

これらの内容を平面的に表示したのは第3図である。この扇形図表についてみると Loc. 5 が他の内容と著しくことなっていることがわかる。

次に第2表に示した花粉・胞子化石群の内容を概観すると、一般的に針葉樹類は55~87%をしめ優占的であり、広葉樹類は6~22%、単子葉類は6~19%の含有構成を示している。

さらに針葉樹類の花粉の構成を解析すると最も全般的に優勢なのは Abies (モミ属) であり、花粉学的に検討した結果オオシラビン・シラベ等が多いと考えられる。

また Pinus (マツ属) については、各試料中モミにつ



第3図 花粉・孢子化石群地域変化図

いで多くみだされるが、形態上からみて、アカマツが多く、若干のハイマツが含まれる。

その他カラマツのほか、ツガ属の花粉がかなり各試料中にみだされ、これらは明らかにコメツガ (*Tsuga diversifolia*) とツガ (*T. sieboldii*) に区別され、全般的にはコメツガが多い。またこれらツガの分布は、南部に至るほど顕著となり、Loc. 7で針葉樹類中の18%に達する。

その他 *Picea* (トウヒ属) があり、また *Inaperturopollenites* (無孔型) 花粉としたものの中には *Thuja* (クロベ属), *Juniperus* (イブキ属), *Chamaecyparis* (ヒノキ属) が含まれると思われる。

トウヒ属のものはLoc. 5をのぞいた他地点でわずかにみだされる。これら針葉樹類花粉構成は第4図に示した。

被子植物双子葉類の花粉ではヤナギ・ヤマモモ・サワグルミ・カバノキ・コナラ等の属のものが目立ち、単子

葉類では無孔型花粉、羊歯植物においてはウラボシ科 (*Polypodiaceae*) の孢子の産出が顕著である。

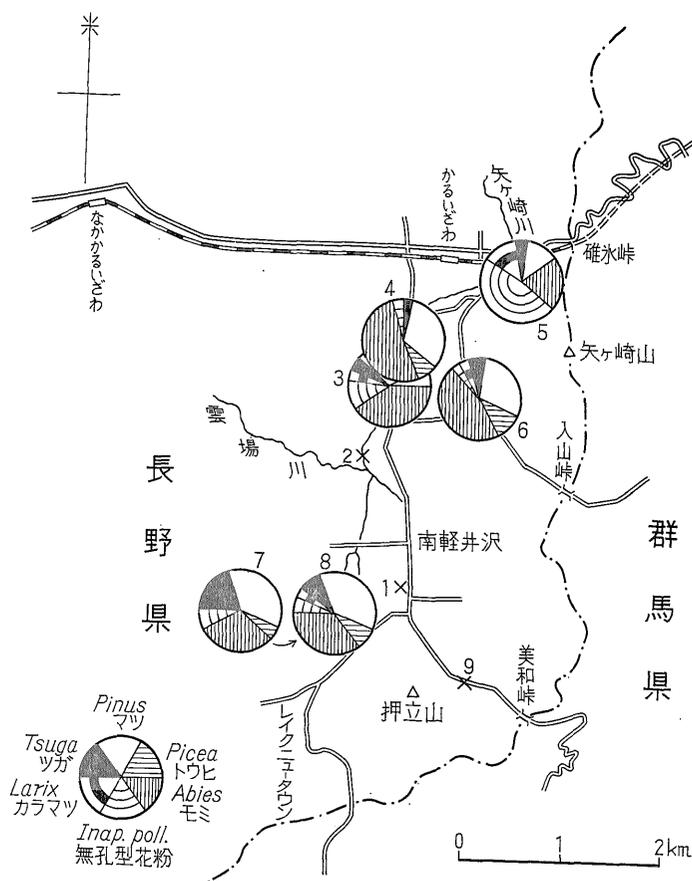
なお第2表中にシャクナゲ科 (*Ericaceae*) でA型としたのは4集粒型で大型のものであり、全長径55 $\mu$ 以上、B型はそれ以下のものとした。無孔型の花粉中では、A型：60 $\mu$ 以上の大形、B型：50 $\mu$ 前後、C型：30 $\mu$ 以下等にわけた。

またウラボシ科の孢子で表面に突起等多くあるものはA型、表面平滑のものをB型とした。

また単子葉類の *Monocolpopollenites* (単溝型) では不透明大形のはA型、透明平滑のものをB型としている。

菌類の孢子については室の数によって *Inapertisporites* (単室型), *Dicellaesporites* (2室型), *Multicellaesporites* (多室型) にわけてある。

この地域のごく古植生については、宇野沢・坂本らによる



第4図 針葉樹花粉構成地域変化図

第4表 針葉樹花粉化石相互比較表 (%)

種類・属	Loc. No.	%					
		3	4	5	6	7	8
Abies モミ		41	52	22	48	31	37
Larix カラマツ		5	0	13	2	0	2
Picea トウヒ		3	8	0	12	5	9
Tsuga ツガ		6	3	4	6	18	10
Pinus マツ		35	34	13	30	38	39
Inap. 無孔型		10	3	48	2	8	3

と、筆者らの Loc. 4 の泥炭質シルト含化石層より *Tsuga*, *Abies*, *Picea*, *Larix*, *Rumex* および *Menyanthes* が報告されているが *Larix*, *Rumex*, *Menyanthes* 以外のはこの産地から花粉としても産出している。さらにこのうちの *Picea* 属はヒメバラモミ (*Picea cf. maximowiczii*) と、ヒメマツハダ (*Picea cf. Shirasawae*) と鑑定 (鈴木敬治鑑

定) されている。

花粉分析によるこの Loc. 4 の花粉産出の構成は *Picea* 8% で *Larix* はみとめられなかった。従って、宇野沢・坂本らによる古気候の判定が現在よりさほど寒くなかったとする意見についても異論はみいだされない。

年代測定によりこの含化石炭質泥層は約2万年前とされているので、主として1万年前後の問題を取扱っている花粉学的研究にとっては重要な資料である。

#### むすび

今回の花粉分析の結果、約2万年前の軽井沢低湿地帯は、モミ属 (主としてオオシラビソ・シラベ等) とマツ属 (主としてアカマツ) 樹林が繁茂し、南部にはツガ属、さらにヒメバラモミ・ヒメマツハダ等からなる針葉樹林が存在していた。従って湿地帯には夏緑樹林が、周辺後背地には亜高山帯の植生があった。

花粉分析の結果によるとオオシラビソ・シラビソ・コメツガ等によって代表される亜高山帯の典型的な構成が示され、現在の環境とは大差がないと考えられる。

また泥炭の地域的な差異は、堆積相ばかりでなく、これを構成したと考えられる樹木の内容にも地域差のあることが推定できる。

今後は泥炭の花粉学的研究を行なう際、垂直変化とともに水平的・地域変化も研究すると興味ある結果が把握できよう。

#### 参考文献

- 井島信五郎・遠藤昭二 (1955) : 長野県上田一軽井沢周辺の地質. 長野県地質調査報告書.
- SHEFFY, M. U. and DILCHER, D. L. (1971): Morphology and taxonomy of fungal spores. *Palaeontogr.*, Bd 133, L.1-3, p. 34-51.
- 宇野沢昭・坂本 亨 (1972) : 長野県南軽井沢周辺の最近の地史. 地質学雑誌, vol. 78, no. 9.
- 横内 斉 (1971) : 長野県の植物. 信濃教育会.