

長野県南部の富士見泥炭層に包含される花粉化石から 推定した気候の変動

酒 井 潤 一

信州大学理学部地質学教室
(1973年4月28日受理)

〔Ⅰ〕 ま え が き

ハケ岳西南麓には、ハケ岳の火山噴出物には含まれた、いろいろな層準の泥炭層が発達している。これらの泥炭層のうちには、御岳火山の噴出物（火山灰、浮石、スコリアなど）を伴うものがあるので、火山灰編年法を使って、長野県中南部における各地の泥炭層との厳密な対比を行うことができる。

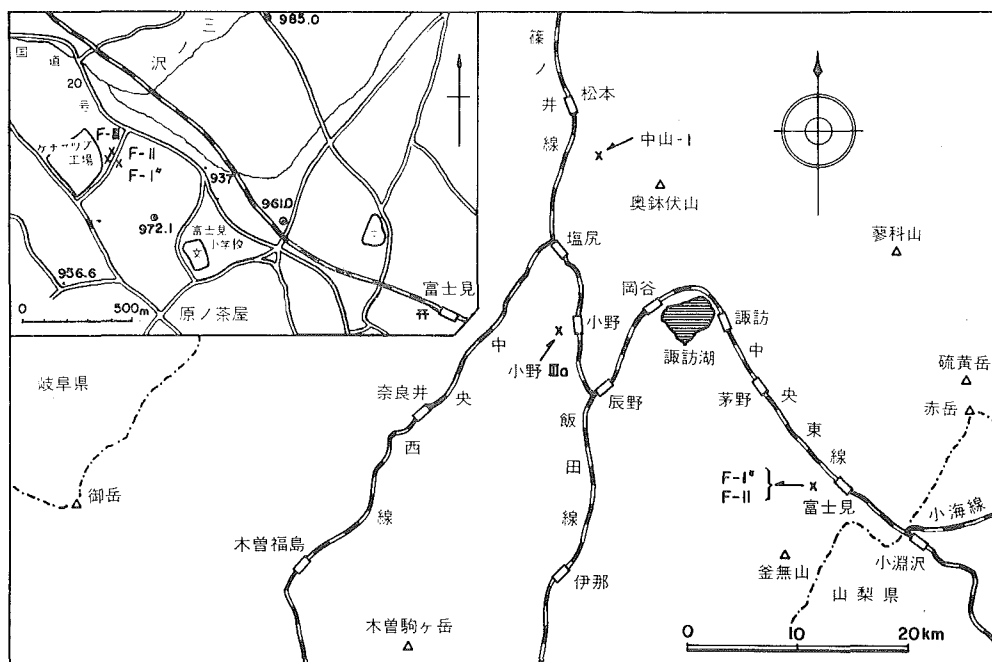
長野県南部の富士見町付近には、御岳火山に起源をもつ厚い Pm-1A 浮石層（酒井・下野, 1972）が分布し、その直下に、ほとんど整合に富士見泥炭層（新称）が発達する。山梨県北部の小淵沢付近では、Pm-1A 浮石層直下の泥炭層は小淵沢泥炭層と呼ばれ、*Picea bicolor* (MAXIM.) MAYR（イラモミ）の毬果を産する（郷原保真, 1967）ことから、比較的寒冷的な気候を示すものと考えられる。

さらに、松本盆地団体研究グループ（1972）は、松本盆地の中山泥炭層最下部に Pm-1A 浮石が含まれることを報告し、さらに、酒井（1973）は、同泥炭層の花粉化石および大型植物遺体より、かなり寒冷的な気候を推定した。Pm-1A 浮石層に、ほぼ整合におおわれる富士見泥炭層は、中山泥炭層と時間的にほとんど連続しており、洪積世後期の初葉における気候変化を解明するうえで、重要な意味をもつものと考えられる。ここに、同泥炭層の花粉化石を報告し、古気候について考察をおこなう。

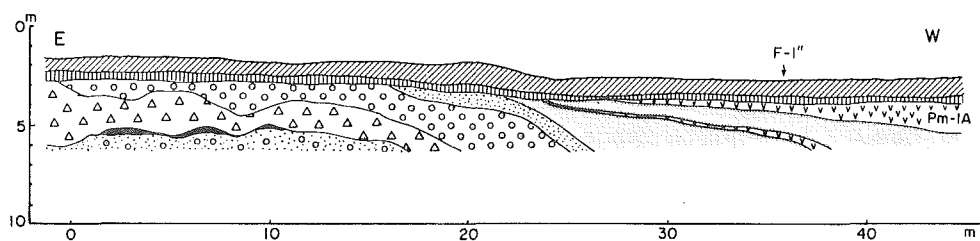
この研究をまとめるにあたり、京都大学理学部地質学教室の中沢圭二・亀井節夫の両先生に御指導を受けた。信州大学理学部地質学教室の郷原保真氏は、野外調査・試料採取をともにされ、原稿に目をとおして下さった。同教室の山下昇・熊井久雄の両氏には原稿に目をとおしていただき、長野県林業指導所の大木正夫氏から現在の植生について御教示を得た。京都大学理学部地質学教室の飯田祥子氏には試料採取・処理を、当教室の下野正博氏には浮石の分析を、それぞれ手伝っていただいた。当教室の藤田敬氏には図表の製図と写真の焼付けでお世話になった。以上の方々に厚くお礼申し上げる。なお、この研究にあたっては、文部省科学研究費を使用した。

〔Ⅱ〕 地形および地質

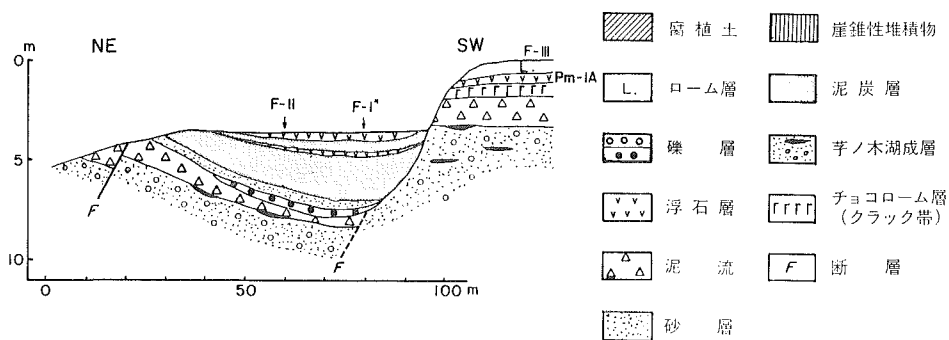
試料採取地点（第1図、F-I'' および F-II）付近には、ほぼ970～960mの海拔高度を有



第1図：露頭位置図



第2図：富士見I''のスケッチ（郷原保真原図，一部省略）



第3図：試料採取地点付近の模式断面図

し、南東-北西方向にのびる細長い丘陵地がひろがる。試料採取地点は、この丘陵内にあって、まわりより数m低く、狭い窪地である。

この丘陵は、吉越正勝（1970）によれば、洪積世中期の芋ノ木湖成層によって構成され、同層の下部は埴崎火砕流と一部指交する、とされている。また、同層はこの丘陵北西部において、うすい狙原^{メナイヌハツ}泥流におおわれる。同泥流はチョコレート化（風化）の著しい火山灰層（層厚1m前後）におおわれ、さらに、その上を厚いPm-1A浮石層が不整合におおう。

試料採取地点付近には、ほぼ北西-南東方向で、粗原泥流を切る東落ちの断層が何本も観察される（第2図）。一方、ほぼ南-北方向で東落ちのPm-1A浮石層を切る新しい時期の断層もある。前者の断層によって落ち込んだ凹地に堆積した地層を富士見層（新称）と呼び、富士見層上部を構成する泥炭層を富士見泥炭層とよぶことにする（第4図）。

試料採取地点における富士見層下部は、狙原泥流を若干削って堆積した最下部のうすい礫層とその上の中粒火山砂層（レンズ状の泥炭質シルト層をはさむ）よりなる。

富士見層上部を構成する富士見泥炭層は約6.5mの層厚を有し、後に述べるように、下部と上部に区分される。試料53～31（以下、第4図参照）の層準は、下から上に向かって、泥炭質シルト層から泥炭層へと次第に変化する。試料30～27の層準は、全体にわたってクラックが多い黒色の泥炭層であり、*Menyanthes trifoliata* L.（ミツガシワ）の種子を多産する。試料26～18の層準はクラックが発達しない暗褐色の泥炭層で、*Juglans sieboldiana* MAXIM.（オニグルミ）、*Styrax* sp.（エゴノキ属）の種子を多産する。下位のクラックが多い泥炭層との境界は鮮明であり、若干の堆積間隙をはさむ可能性がある。この境界面をもって、富士見泥炭層を上部と下部に区分する。試料17～12の層準は、クラックが発達する黒色の泥炭層で、木片と *Styrax* sp., *Juglans sieboldiana* MAXIM. の種子を産する。試料11～2の層準は、暗褐色泥炭層で、クラックは発達しない。この泥炭層と試料61との間には、うすい浮石層がはさまれる。この浮石層は非常に細粒（0.5～1mm）な白色浮石よりなり、重鉱物は少なく、鉱物組成はPm 1Aに近い。Pm-1Aの下位にあって、このような鉱物組成をもつ浮石は、いままでに、富士見付近から報告されていない。この浮石層の上下では、泥炭層の層相が著しく変化する。すなわち、浮石層より上の試料61～55の層準は、砂・シルトなどをほとんど含まない泥炭層であり、高層湿原状の堆積環境が推定される。試料56の層準より、*Pinus koraiensis* SIEB. et ZUCC.（チョウセンゴヨウ）の種子を採取した。

〔Ⅲ〕花 粉 化 石

処理方法：10%KOH（1昼夜放置）——水洗——10%KOH（湯煎4分）——水洗——70%ZnCl₂ 溶液中で遠心分離（1500回転/分、10分）——水洗——アセトリシス処理（30秒）——水洗——グリセリン・ゼリーで封入。

検鏡は600倍で、同定された主要樹木花粉が300～400個に達するまで行なった。第4図において、各樹木花粉は総樹木花粉（ Σ AP）の百分率で、各草本花粉は総樹木花粉と総草本花粉の和（ Σ AP+ Σ NAP）の百分率で表わされている。樹木花粉、草本花粉ともに出現率が1%以下のものは+印で表現されている。なお、試料51、52は芋ノ木湖成層から採取したものであり、富士見泥炭層との間に時間間隙をはさむので、本論文ではこれ以上触れない。

全般的にみて、富士見泥炭層の花粉化石は、同層下部（試料53～29）で *Picea*, *Abies*,

Pinus, *Tsuga* など針葉樹が圧倒的に多く、上部の試料26~57では *Cryptomeria*, *Sciadopitys* などの針葉樹と *Alnus*, *Fagus*, *Ulmus-Zelkova*, *Quercus*, *Pterocarya*, *Juglans* などの落葉広葉樹が増加または出現し、草本が減少すること、最上部の試料58~55では再び下部と同様の傾向を示すことが顕著な特徴となっている。

Picea は下部の試料53~27において、40~50%と非常に高率を占めるが、上部の試料26~59では、試料8~6で若干高率となる以外は、10%前後に減少する。最上部の試料58からは再び増加し、試料55では、ほぼ40%を占める。*Pinus*, *Abies* は *Picea* とほぼ似た出現傾向を示すが、その出現率は *Picea* よりも低い。*Tsuga* は全般的に5~15%の出現率を示し、あまり目立った変化はみられない。ただし、上部の試料8~6の層準では20~30%の高い出現率を示す。

針葉樹の *Cryptomeria*, *Sciadopitys*, 落葉広葉樹の *Fagus*, *Quercus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Ulmus-Zelkova*, *Elaeagnus* などは、ほぼ試料26の層準付近から一斉に出現し始め、*Ulmus-Zelkova* で代表的に示される3つのピーク（試料21~19の層準を第1ピーク、12~10の層準を第2ピーク、61の層準を第3ピークと呼ぶ）をつくりつつ、最上部では減少または姿を消している。これらとは対照的に、*Ericaceae*, *Myrica* などは、下部では2~3%と比較的安定して出現していたものが、上部ではほとんど出現しない。*Alnus* は下部では少なく、上部では著しく高率を占める。*Betula* は最下部で15~20%と高率に出現し、それより上では、第1ピークの直下および第2ピークと第3ピークの間でやや高率となる。*Corylus* は *Betula* とほぼ同様の出現傾向を示す。

草本花粉は、下部では種類も多く、比較的高率に出現する。なかでも *Cyperaceae* は草本花粉中最も多く、次いで、*Umbelliferae*, *Artemisia*, *Compositae*, *Thalictrum* などが比較的安定して出現する。低率ではあるが、*Scabiosa*, *Geranium* は下部にのみ出現する。上部では一般に草本は減少する。ただし、*Cyperaceae* は下部に引き続いて高率に出現し、*Percicaria* は上部になって増加する。

〔Ⅳ〕 古 気 候

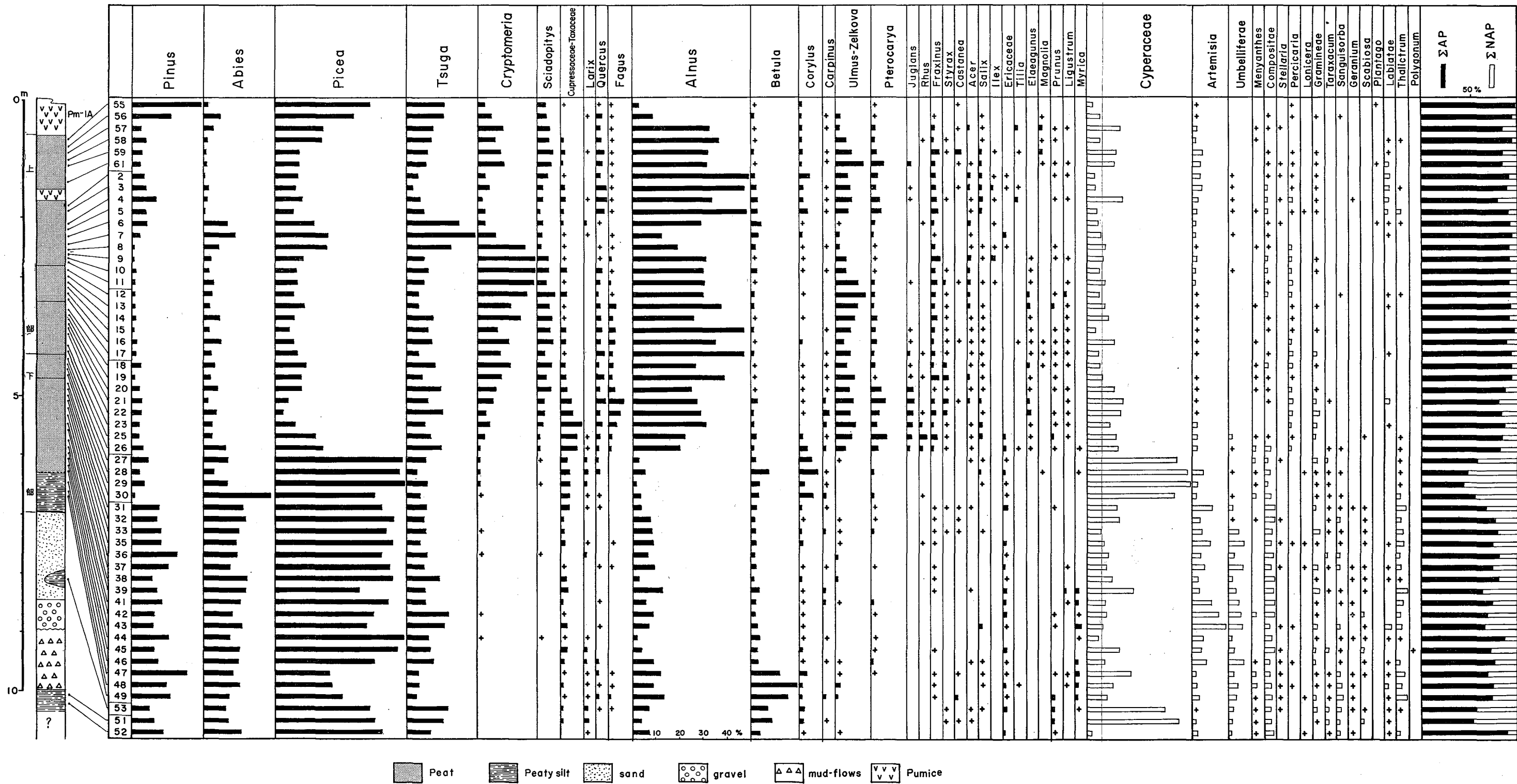
(1) 富士見泥炭層下部（試料53~27）

富士見泥炭層下部には、*Picea*, *Abies*, *Pinus*, *Tsuga* を主とし、*Larix*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Ericaceae*, *Myrica* が含まれ、その他の落葉広葉樹（特に *Fagus*）および *Cryptomeria*, *Sciadopitys* などの針葉樹をほとんど混えないこと、草本の *Scabiosa* が含まれることから、亜高山帯下部（現在のハケ岳ではほぼ1800~2000m前後）の植生を示す。そして、*Cyperaceae*, *Artemisia*, *Compositae*, *Gramineae*, *Thalictrum*, *Scabiosa* のような日当りの良いところを好む草本が安定して含まれることからみて、草原がかなり広くひろがっていたものと推定される。

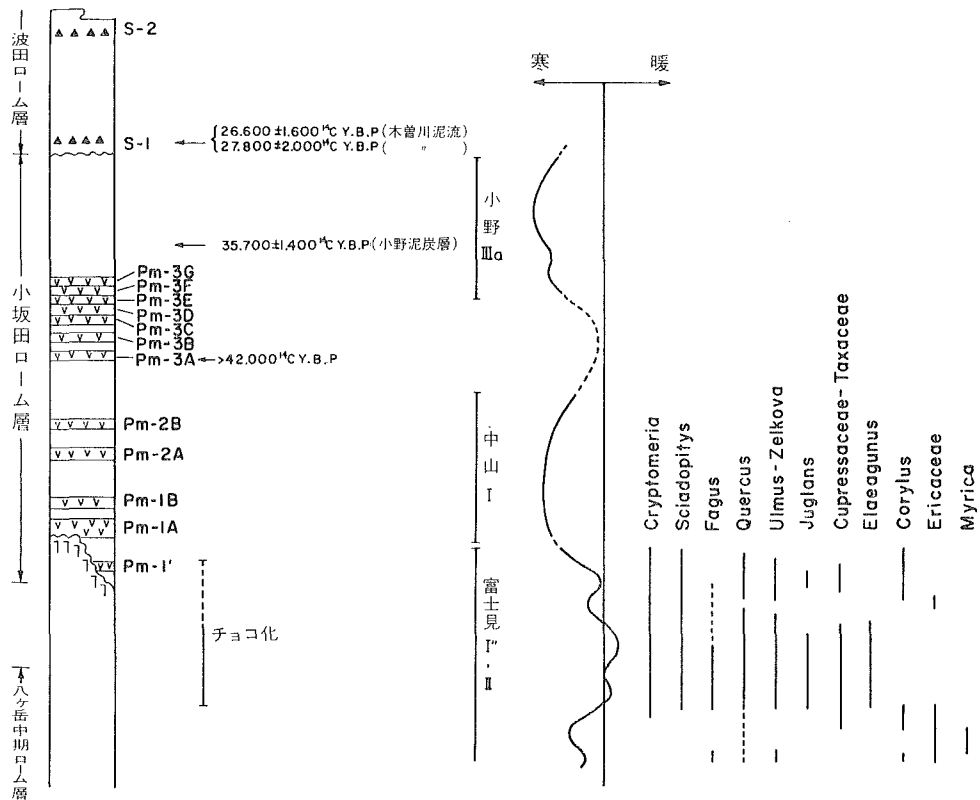
これらのことからみて、この時期の富士見町付近には、比較的乾燥した寒冷気候が支配していたものと推定される。ただし、最下部に近い層準には、短期間の冷涼な気候がはさまれる。

(2) 富士見泥炭層上部の試料26~59

富士見泥炭層上部では、同層下部に含まれていた亜高山帯要素は大幅に減少または姿を消



第4図 富士見I"およびIIにおける花粉ダイアグラム、+印は1%以下



第5図：気 候 変 化 曲 線

し、それらにかわって、*Cryptomeria*, *Sciadopitys*, *Fagus*, *Quercus*, *Juglans*, *Ulmus-Zelkova* などブナ帯～山地帯の樹木が出現し、増加する。これら各属の消長を、先に述べた *Ulmus-Zelkova* における出現率の3つのピークと比べると、*Fagus*, *Juglans* は第1ピークで最も高率となり、その後次第に減少してゆく。これに対して、*Cryptomeria* は上方に向かって次第に増加し、第2ピーク付近で最も高率となる。そしてこの層準では *Fagus*, *Juglans* はほとんど出現しない。第2ピークと第3ピークの間では、一時的に、*Tsuga*, *Picea*, *Abies* が増加し、落葉広葉樹は減少する。

この時期全般をとおして、草本花粉は非常に少ないことから、先に述べたブナ帯～山地帯の森林が広く繁茂しており、草原は少なかったものと推定される。

これらのことから、富士見泥炭層上部が堆積した時期は、全般的に温暖であり

第1ピーク：現在とはほぼ同程度の暖かさで、現在よりも湿潤

第2ピーク：現在よりも温暖で、第1ピークの時期よりもやや乾燥

第3ピーク：現在と同程度の暖かさ～やや冷涼

であったものと推定される。この時期の温暖気候と狙原泥流の上をおおう火山灰層(第3図)のチョコレート化の時期は一致する可能性が大きい。

(3) 富士見泥炭層上部の試料58～55

富士見泥炭層の最上部では、同層下部と同様の亜高山帯要素が、再び、急激に増加し、ブナ帯～山地帯の *Cryptomeria*, *Sciadopitys*, 落葉広葉樹は減少する。これらのことから、気候はかなり急速に寒冷化し、酒井（1973）が報告した中山泥炭層下部の寒冷気候へと連続する。

〔V〕ま と め

Pm-1A 浮石層によって 整合におおわれる富士見泥炭層は、その下部、上部、最上部に、それぞれ特徴ある花粉化石および大型植物遺体を含む。これらの化石より、富士見泥炭層堆積時の古気候は、次のように推定される。

(1) 富士見泥炭層下部はやや乾燥した寒冷気候を示す。

(2) 富士見泥炭層上部は温暖気候を示す。この温暖期は、現在よりも暖かく、初期には特に湿潤であった。

(3) 富士見泥炭層の最上部から、Pm 1A 浮石層をはさんで、中山泥炭層下部（酒井，1973）にかけては、寒冷気候を示す。

〔VI〕引 用 文 献

郷原保真（1967）：ハケ岳南麓～穴山台地，第四紀，No. 11，27～38ページ。

松本盆地団体研究グループ（1972）：松本盆地の第四紀地質の概観，地質学論集，第7号，297～304ページ。

酒井潤一・下野正博（1972）：松本盆地南部と伊那谷における小坂田ローム層中の浮石層，信州大学理学部紀要，第7巻，第2号，123～142ページ。

酒井潤一（1973）：長野県中南部における小坂田ローム層降灰期の古気候，信州大学理学部紀要，第8巻，第1号，37～50ページ。

吉越正勝（1970）：ハケ岳西麓の火砕流の層序と水理地質，信州大学理学部地質学科卒業論文（MS）。

*Palaeoclimate Estimated from Pollen Fossils of the Fujimi Peat
Bed in Southern Nagano Prefecture*

JUN'ICHI SAKAI

Department of Geology, Faculty of Science, Shinshu University
(Received April 28, 1973)

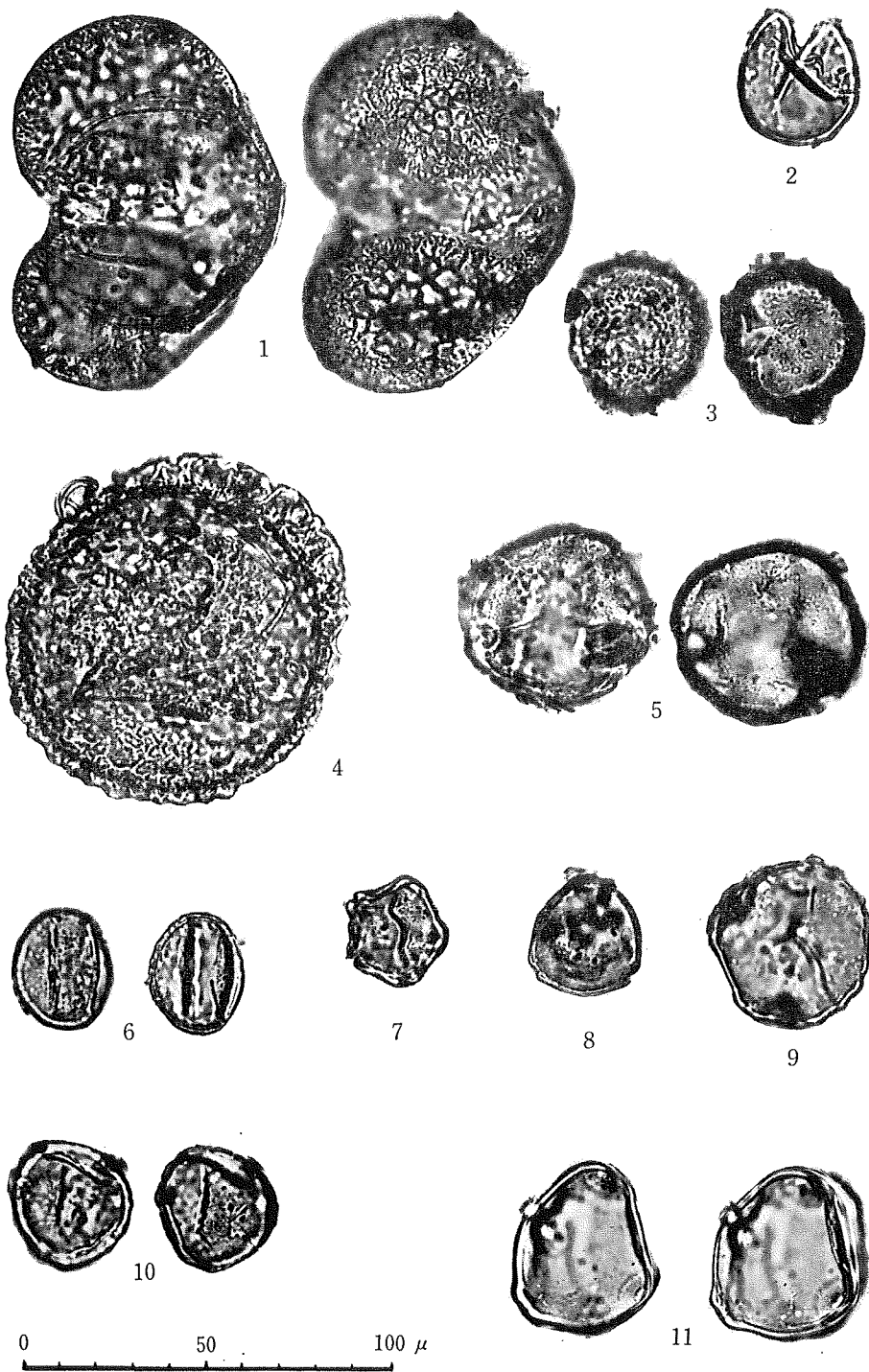
Summary

From the pollen analyses of the Fujimi Peat Bed in the southern part of Nagano Prefecture (35°55' N. Lat.; 960 m above sea-level) the palaeoclimate of the area during the early part of the Late Pleistocene is estimated as follows.

(1) During the age of the lower part of the Fujimi Peat Bed it was cold and somewhat dry.

(2) The upper part of the Fujimi Peat Bed shows a mild climate of that time. It warmer than now, and was wet especially in the early stage.

(3) A cold climate was prevalent during the age from the uppermost part of the Fujimi Peat Bed to the lower part of the Nakayama Peat Bed (J. SAKAI, 1973). The Pm-1A Pumice Bed (S. SAKAI and M. SHIMONO, 1972) is intercalated between the two peat beds.



図版の説明（写真はすべて 400 倍）

- 1 : *Pinus*
- 2 : *Cryptomeria*
- 3 : *Sciadopitys*
- 4 : *Tsuga*
- 5 : *Fagus*
- 6 : *Quercus*
- 7 : *Alnus*
- 8 : *Corylus*
- 9 : *Pterocarya*
- 10 : *Ulmus-Zelkova*
- 11 : *Juglans*
- 12 : *Tilia*
- 13 : *Fraxinus*
- 14 : *Ilex*
- 15 : Ericaceae
- 16 : *Elaeagnus*
- 17 : *Ligustrum*
- 18 : *Betula*
- 19 : *Artemisia*
- 20 : Compositae
- 21 : *Taxaxacum*
- 22 : *Percicaria*
- 23 : Cyperaceae
- 24 : *Thalictrum*
- 25 : *Sanguisorba*
- 26 : *Scabiosa*
- 27 : *Stellaria*
- 28 : Umbelliferae
- 29 : *Menyanthes*

