

奈良県曽爾高原お亀池湿原の花粉学的研究

竹岡 政治*・高原 光**・田中 康之***

MASAJI TAKEOKA, HIKARU TAKAHARA and YASUYUKI TANAKA

Palynological study of the Okameike moor in Soni plateau, Nara

要旨：筆者らは、奈良県北東部の曽爾高原に位置するお亀池湿原の堆積物の花粉分析を行ない、分析の結果にしたがって、晩氷期から現在にかけての森林の変遷を考察した。その結果の概要は次のとおりである。

1. 堆積物の放射性炭素による年代は、泥炭層の深度 220~230 cm で、 3860 ± 160 y.B.P. (コード番号 KSU-314) であった。また、深度 281~284 cm の火山灰層はアカホヤ火山灰からなっており、その年代は 6000~6500 y.B.P. であった。

2. 晩氷期から現在にかけて、次のように6回にわたって森林型に変化のあったことが認められた。

- 1) *Abies*・*Tsuga*・*Pinus*・*Betula* 時代
- 2) *Fagus*・*Lepidobalanus*・*Carpinus* 時代
- 3) *Abies*・*Lepidobalanus* 時代
- 4) *Abies*・*Castanea* 時代
- 5) *Cyclobalanopsis*・*Abies* 時代
- 6) *Pinus* 時代

1) は亜寒帯性針葉樹林の時代、2) は冷温帯落葉広葉樹林の時代、3)・4) は中間温帯林の時代、5) は暖温帯常緑広葉樹林の上部に位置する時代、6) は人類の影響を強く受けたマツ林の時代である。

緒 言

近年、森林の荒廃が進み、将来における森林のあるべき姿を考えねばならないときにきている。今日、各地にみられる森林がどのような経緯をへて現在にいたっているかを明らかにすることは、将来健全な森林を造成するうえで有益な基礎資料を提供するものと考えている。筆者らは、このような考えのもとに、花粉分

析法によるわが国各地の森林の変遷に関する研究を継続中である。ここでは、奈良県北東部のお亀池湿原で採取した堆積物の花粉分析の結果、明らかになった晩氷期から現在にかけての湿原周辺における森林の変遷について報告する。

材 料 と 方 法

供試料の採取地 (Fig. 1) は、奈良県宇陀郡曽爾村の

* 京都府立大学農学部造林学研究室

Laboratory of Silviculture, Faculty of Agriculture, Kyoto Prefectural University, Kyoto, Japan.

** 大阪府農林技術センター環境部緑地研究室

Laboratory of Forestry, Division of Environmental Science, Osaka Agricultural Research Center, Osaka, Japan.

*** 京都府立北桑田高等学校

Kyoto Prefectural Kitakuwada High School, Kyoto, Japan.

昭和57年7月8日受理

この報告の概要は、第32回日本林学会関西支部大会 (1981年11月・大阪) において発表した。

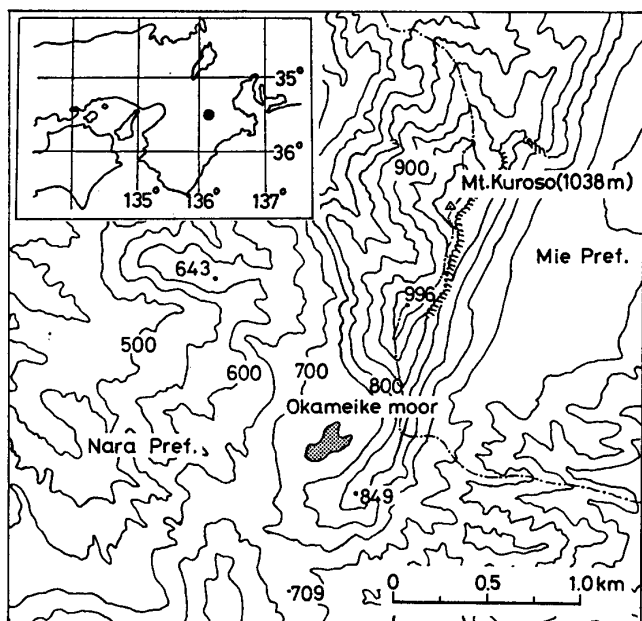


Fig. 1. Location map of the Okameike moor, Nara Pref.

お亀池湿原である。この湿原は奈良県北東部の三重県境にある倶留尊山（標高 1038 m）の南南西約 1.5 km、標高約 700 m に位置し、面積は 1.7 ha である。付近の気象状況をみると、曽爾村（420 m）では年降水量約 1800 mm¹⁾、湿原周辺の暖かさの指数は約 86°C・月である。気候帯としては、暖温帯と冷温帯の境界に位置している。湿原周辺の傾斜地には、ススキを中心とする草原がひろがり、周囲の山地は主としてスギなどの人工林やアカマツ・コナラなどの二次林からなっている。湿原内にはアカメヤナギ、ノリウツギなどの樹木が侵入しているが、浮島状にヨシなどの根茎がはびこり、その上にサワギキョウ、モウセンゴケ、オオミズゴケなどの湿地性植物が生育している。

花粉分析用の供試料の採取は、ヒラー型ハンドボーラーによった。堆積物の柱状図は Fig. 2 に示したとおりである。この図を上層からみると、0～28 cm は根茎層、28～110 cm は水層、110～250 cm は泥炭層、250～300 cm は混粘質泥炭層、300～410 cm は有機質をふくむ粘土層であった。これらのうち、281～284 cm の層には火山灰が介在していた。供試料を深度 110～410 cm の層から 2 cm ずつ 149 個採取し、実験には 4 cm 間隔の 75 試料を用いた。また、深度 220～230 cm の層で ¹⁴C 年代測定用試料として泥炭を採取した。

供試料から化石花粉を分離濃縮する方法としては、フッ化水素酸処理法と加酢分解処理法を併用した。化石花粉の計数は光学顕微鏡により、各試料ごとに低木類の花粉を除いた樹木花粉総数が 350 個以上になるまで行ない、これを基本数とした。樹木花粉分布図

(Fig. 3) および低木・草本類の花粉と孢子類の分布図(Fig. 4) は、この基本数に対する各種属の花粉数を百分率で示したものである。

結果と考察

花粉分析の結果、針葉樹 7 種属、落葉広葉樹 16 種属、常緑広葉樹 1 種属、低木類 11 種属、草本類 17 種属の花粉および羊歯類の孢子を検出した。これらの種属の変遷は、すでに述べたように分布図として、Fig. 3 と 4 に示したとおりである。

Fig. 3 によれば、主要な種属の推移は次のとおりである。最下層から試料 No. 109 までは、*Abies*, *Tsuga*, *Pinus*（五葉松型が多い）の針葉樹と *Betula* が優勢であり全体の 60～85% をしめている。また、低率であるが *Picea* は連続して出現し、*Larix* も認められる。No. 107～95 では針葉樹と *Betula* は減少するが、*Carpinus*, *Fagus*, *Lepidobalanus* が優勢となり、これら 3 種属で樹木花粉のほとんどをしめている。No. 93～83 では、*Carpinus*, *Fagus* は減少し、*Abies* が再び増加して 20～30% をしめ、*Lepidobalanus* も 20% 前後の出現率を示している。No. 8～71 では *Abies* に大きな変化はないが、*Lepidobalanus* が減少し、これにかわって *Castanea* が 20～40% と急増する。No. 69～17 では *Lepidobalanus* がやや減少し、*Castanea* は急激に減少して低率となる。一方、*Cyclobalanopsis* はもっとも優勢となり、*Abies* はやや減少しながらもこれに次いで高率である。No. 27 付近から *Cyclobalanopsis* と *Abies* が減少をはじめ *Lepidobalanus* がやや増加する。しかしながら、No. 15 から *Pinus* が急増して No. 1～7 では 70% 以上をしめ、他の種属は低率となる。

堆積物の放射性炭素による年代測定の結果は次のとおりである。すなわち、深度 220～230 cm の泥炭層においては、3860±160 y.B.P.（コード番号 KSU-314）であった。深度 281～284 cm に介在する火山灰は群馬大学新井房夫教授により、火山ガラスの屈折率はレンジ 1503～1511、平均レンジ 1507～1510 と測定され、6000～6500 年前に九州の鬼界カルデラから噴出したアカホや火山灰²⁾ であることが明らかにされた。

花粉分析の結果、主要な種属の推移からお亀池湿原周辺の森林変遷をみると、次のように 6 回にわたって森林型に変化のあったことが認められた。

- 1) *Abies*・*Tsuga*・*Pinus*—*Betula* 時代（試料 No. 149～109）
- 2) *Fagus*・*Lepidobalanus*・*Carpinus* 時代（試料 No. 107～95）

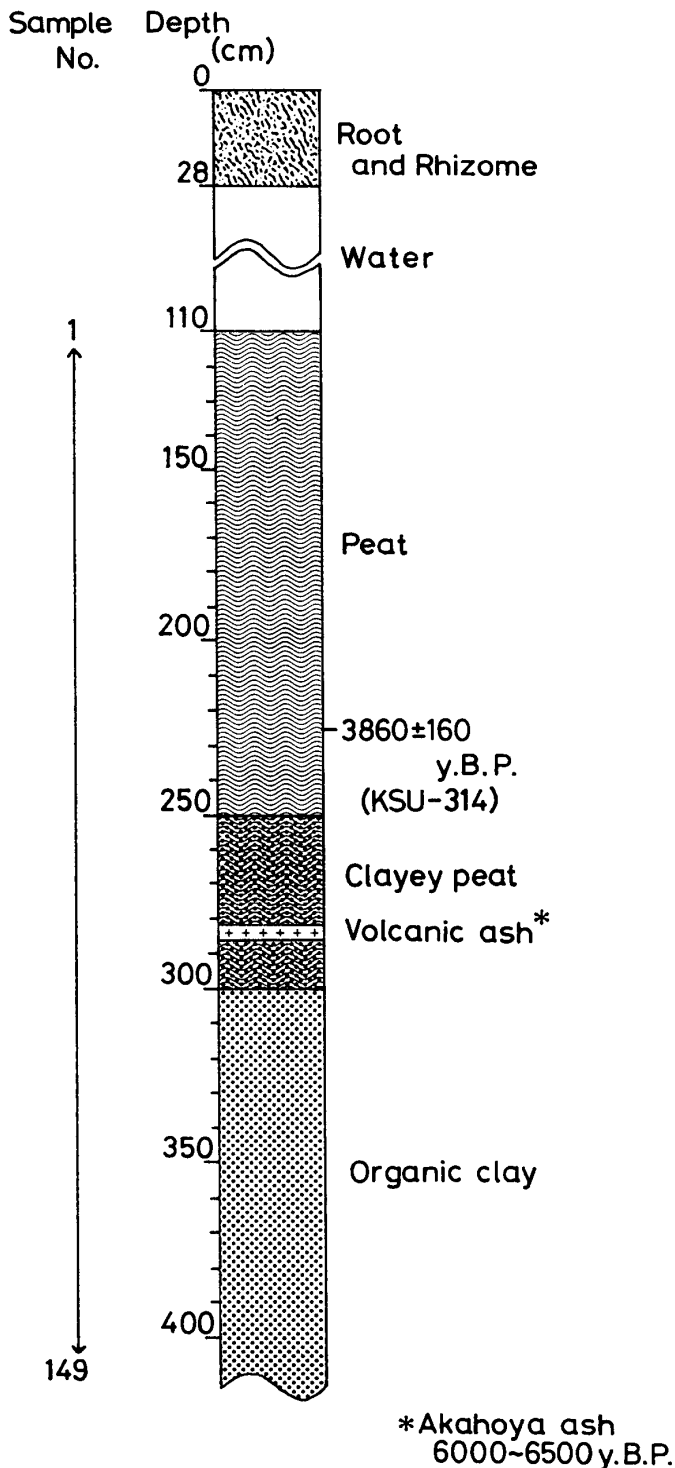


Fig. 2. Columnar section of the peat deposits from the Okameike moor, Nara Pref.

- 3) *Abies*—*Lepidobalanus* 時代 (試料 No. 93~83)
- 4) *Abies*—*Castanea* 時代 (試料 No. 81~71)
- 5) *Cyclobalanopsis*—*Abies* 時代 (試料 No. 69~17)
- 6) *Pinus* 時代 (試料 No. 15~1)

以上の各時代における森林型について考察を加えることとする。

- 1) *Abies*•*Tsuga*•*Pinus*—*Betula* 時代

Abies, *Tsuga*, *Pinus* および *Betula* が優勢であり, *Picea*, *Larix* が出現していることはこの時代の特徴である。このような種属構成から, 亜寒帯性針葉樹林が発達していたと考えられる。現在, 近畿地方でこのような森林は奈良県大峰山系の標高 1600 m 以上にみることができる。お亀池湿原は標高約 700 m であるから, 森林帯は現在より少なくとも 900 m 以上下降し, 寒冷な気候に支配されていたものと考えてよいであろう。この時代の後半には *Lepidobalanus* が増加をはじめ, 温暖化がはじまったことを示している。

お亀池湿原に近い倶利伽羅山東麓の太郎生湿原は標高約 600 m であるが, 堆積物の花粉分析結果³⁾によると, *Picea* の消滅した層の ¹⁴C 年代は 11400±120 y.B.P. と測定されている。したがって, お亀池湿原堆積物のこの年代は, 約 1 万数千年前から 1 万年前と推定され, 晩氷期に対比することができる。近畿地方で, お亀池と同様に山地に位置する京都市八丁平湿原においても晩氷期には, *Abies*, *Tsuga*, *Pinus*, *Picea*, *Larix*, *Betula* などを構成要素とした亜寒帯性針葉樹林が認められている⁴⁾。

2) *Fagus*•*Lepidobalanus*•*Carpinus* 時代

前時代のおわりに, 亜寒帯性針葉樹と *Betula* が減少すると, *Lepidobalanus*, *Carpinus* は漸増し, つづいて *Fagus* が急増する。このような種属の構成の変化から, 亜寒帯性針葉樹林が後退したのち, ミズナラ, シデ類からなる森林へ移行し, つづいてブナを含む冷温帯落葉広葉樹林が成立したと考えられる。

3) *Abies*—*Lepidobalanus* 時代

Fagus, *Carpinus* は減少し, *Abies* が優勢となる。*Lepidobalanus* はやや減少するがかなり優勢に出現している。種属構成が温帯性の種属の組み合わせであるため, ここで優勢となった *Abies* は温帯性のモミまたはウラジロモミと考えられる。また, 暖温帯常緑広葉樹林の構成種属である *Cyclobalanopsis* もやや増加する。以上のような種属構成から, 湿原周辺は冷温帯下部と暖温帯上部の境界にみられる中間温帯林⁵⁾であったと考えてよいであろう。この時代の中期がアカホヤ火山灰の堆積した時期にあたり, 6000~6500年前である。

4) *Abies*—*Castanea* 時代

Abies は依然として優勢であるが, *Lepidobalanus* は減少し, かわって *Castanea* が *Abies* と同様に優勢となる。前時代と同様に中間温帯林であったと考えられるが, クリが優勢となっている。先に述べた太郎生湿

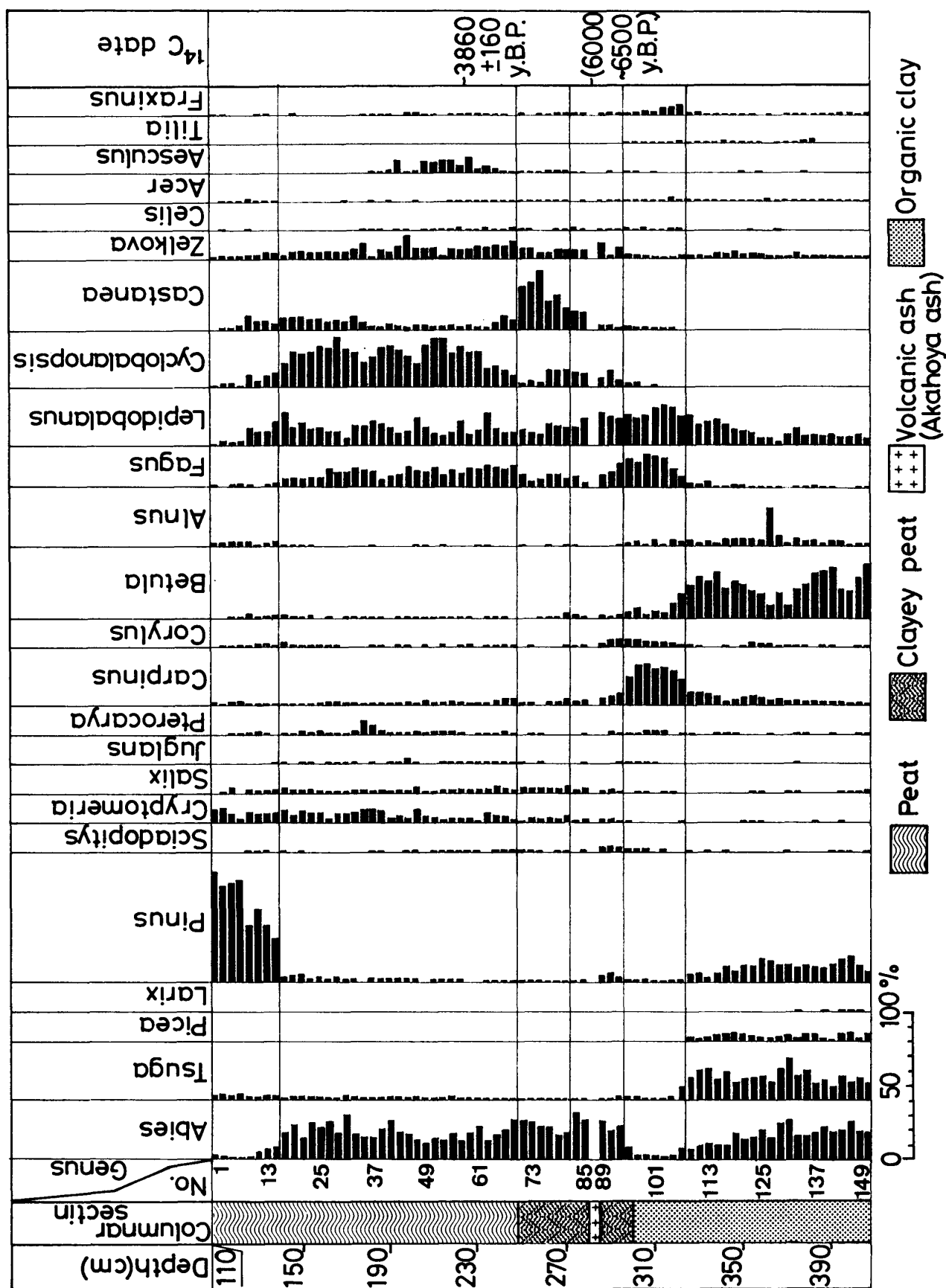


Fig. 3. Arboreal pollen diagram of the peat deposits from the Okameike moor.

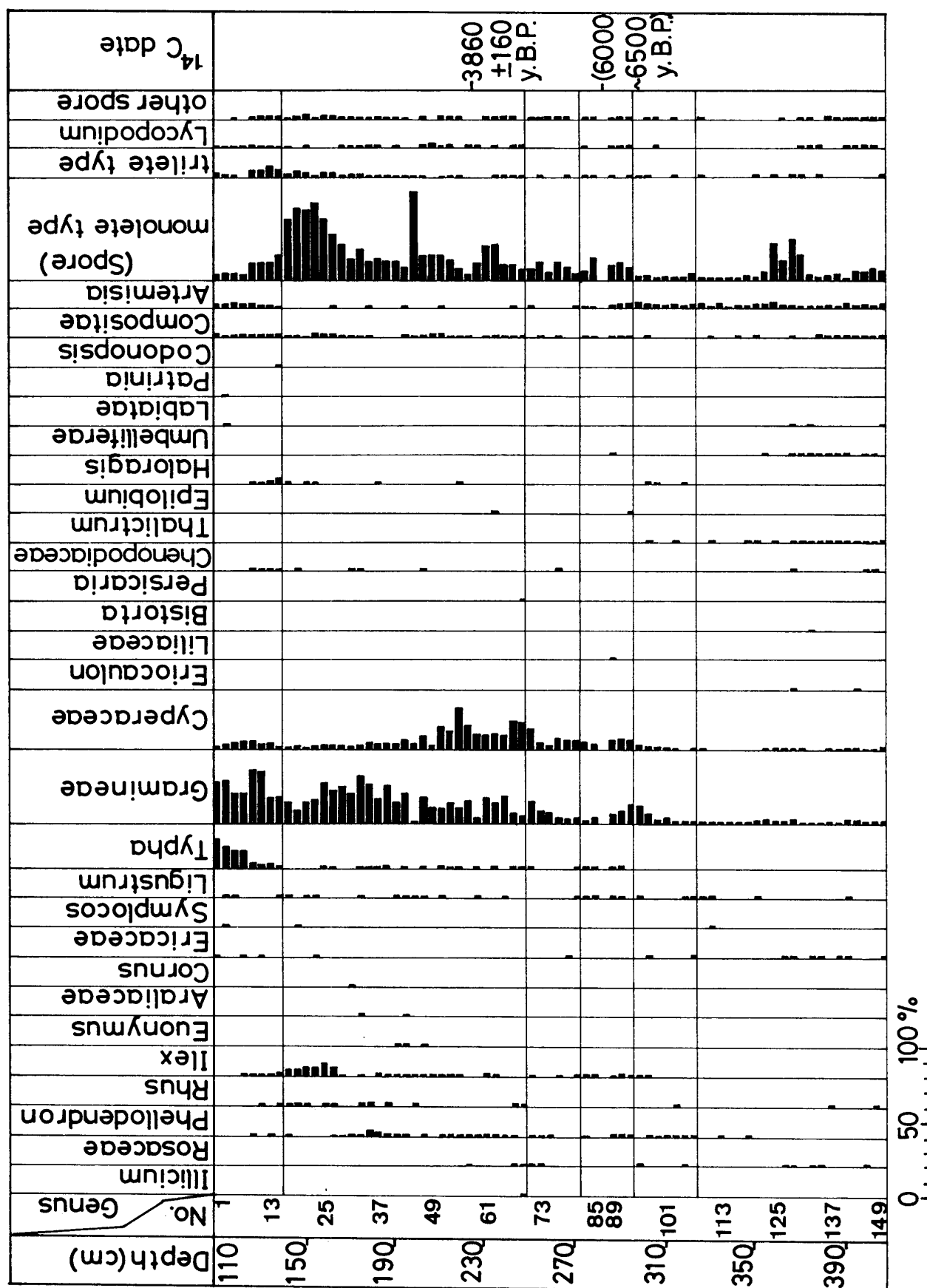


Fig. 4. Non-arboreal pollen diagram of the peat deposits from the Okameike moor.

原³⁾においてはこの時代に *Castanea* の優勢は認められず、*Cyclobalanopsis* が優勢となっている。したがって、お亀池湿原周辺におけるクリの優勢なのは、局地的であったと考えられる。クリが優勢となった原因は現在明らかでないが、このような時代の存在したことは、現在の間温帯林⁵⁾ または暖温帯落葉広葉樹林⁶⁾ を考えるうえで興味深いものである。間温帯林ではモミ、ツガが優占種となることが多い。しかしながら、3)と4)時代ではツガは低率である。この原因についても現在のところ明らかでないが、山中^{7,8)} によると、モミはツガよりも土地適応性が小さいと説明されている。このような前提にたてば、3)と4)の時代にはモミに最適の土地的環境にあり、ツガの侵入する余地がなかったと推定できよう。

5) *Cyclobalanopsis*—*Abies* 時代

暖温帯常緑広葉樹林の構成種属である *Cyclobalanopsis* がもっとも優勢となり、*Abies* がこれについて出現している。これらのことから、湿原周辺はカシ類を中心とする暖温帯常緑広葉林帯上部に位置し、これよりも標高の高い所にはモミを中心とする間温帯林がひかえていたものと考えてよい。

6) *Pinus* 時代

前時代のおわりごろから *Cyclobalanopsis*, *Abies*, *Fagus* が漸減し、*Lepidobalanus* は増加ののちに減少する。一方、これまで低率であった *Pinus* は急激に増加し、もっとも優勢となって現在にいたっている。この時代は歴史時代にあたり、常緑のカシ類を中心とする常緑広葉樹林やモミ林の原始林は人類の活動によってくりかえし破壊され、アカマツ林が広域に分布したと考えてよい。このような歴史時代に入ってから *Pinus* の急激な増加は、わが国における各地の花粉分析結果にあらわれており、現在広域にみられるアカマツ林は歴史時代以降に成立したもので比較的新しい林であることは明らかである。

以上述べたところで明らかなように、奈良県曽爾高原お亀池湿原周辺では、晩氷期から現在にかけて、亜寒帯性針葉樹林→冷温帯落葉広葉樹林→中間温帯林→暖温帯常緑広葉樹林→アカマツ林へと森林が変遷したのである。

この研究で用いた試料のうち、火山灰について地質学的なご教示をいただいた京都大学理学部石田志朗助教授、火山灰の同定と年代考証をいただいた群馬大学教育学部新井房夫教授に厚く御礼申しあげる。なお、この研究は“わが国における洪積世以降のスギの天然分布に関する研究”と同じく“洪積世以降のブナ林の成立とその変遷に関する研究”の関連研究であり、一部文部省科学研究費補助金によったことを記して、謝意を表する。

引用文献

- 1) 建設省河川局(1978): 雨量年表1977, 日本河川協会
- 2) 町田 洋・新井房夫(1978): 南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラアカホヤ火山灰, 第四紀研究, 17, 143~163.
- 3) 松岡数充・金原正明・西田史朗(1980): 室生山地・太郎生湿原堆積物の花粉分析, 第4回花粉科学ゼミナール講演要旨, 25~28.
- 4) 高原 光・竹岡政治(1980): 裏日本におけるスギの天然分布に関する研究(Ⅱ), 一京都市八丁平湿原周辺における森林の変遷一, 第91回日林論, 291~292.
- 5) 山中二男(1979): 日本の森林植生, 40~43, 築地書館, 東京.
- 6) 吉良龍夫・四手井綱英・沼田真・依田恭二(1976): 日本の植生, 科学, 46, 235~247.
- 7) 山中二男(1963): 四国地方の中間温帯林, 高知大学研報(自然科学Ⅰ) 12, 17~25.
- 8) 山中二男・山中三男(1977): 高知県カラ池湿原の植生および花粉分析的研究, 高知大学研報(自然科学) 26, 17~30.

Summary

The writers carried out pollen analytical study of the Okameike peat deposits in the Soni plateau located north eastern part of Nara, and from the results attained was able to visualize the historical changes in the forests since the Late glacial period.

The summary of the results are as follows.

1. The ¹⁴C date of peat at 220-230 cm levels was 3860±160 y. B. P. (code NO. KSU-314). Volcanic

ash layer at 281-284 cm was the Akahoya ash erupted from the Kikai caldera between 6000 and 6500 y. B. P.

2. Six forest stage were recognized in the vegetational history since the Late glacial period:

- 1) *Abies-Tsuga-Pinus-Betula* stage
- 2) *Fagus-Lepidobalanus-Carpinus* stage
- 3) *Abies-Lepidobalanus* stage
- 4) *Abies-Castanea* stage

5) *Cyclobalanopsis-Abies* stage6) *Pinus* stage

The first stage is characterized by the dominance of the subarctic forest elements. This stage, therefore, corresponds to the Late glacial period. The second stage is dominated by the cool temperate forest elements. The third and the fourth stage are characterized by the increase of *Abies* that mainly constitutes

the temperate ecotone forest. In the fifth stage, the warm temperate forest element, *Cyclobalanopsis* becomes dominant. It seems that this stage was situated in upper part of the warm temperate forest zone. The dominance of *Pinus* in the sixth stage reflects the destruction of natural forests by human activities.