

濃尾平野およびその周辺地域の第四系の花粉分析学的研究

— 濃尾平野の研究 その2 —

中 村 純

(高知大学文理学部生物学教室)

Pollen analyses of the Quaternary sediments from the Nohbi Plain and its vicinities, Central Japan

— Studies on the Nohbi Plain, Part 2 —

JUN NAKAMURA

Biological Institute, Faculty of Literature and Science, Kochi University

Abstract: Boring cores from the eleven stations of the Nohbi and Ise plains, and surface sediments on the bottom of the Susaki and Tosa Bays were studied palynologically. Pollenanalytical results of these sediments are as follow.

1. As the result of comparison between marine and non-marine surface sediments, it was found that marine sediments are distinguished from non-marine by lower NAP and higher fern spore frequencies.

2. Based on this fact sedimentary environments of boring core samples were estimated.

3. Conifers were very scarce in amount during the glacial stage in the Nohbi plain and they restored at the interglacial. On the other hand, at the Ise plain they persisted throughout the glacial stage.

From this fact the diminution of conifers from the Nohbi plain was considered as due to the depletion of the montane coniferous zone (*Abies-Tsuga* zone) located on the slope of the Pacific side but not on the Sea of Japan side at present. And so the climate similar to that of the Sea of Japan side prevailed during the glacial stage at the Nohbi plain and it restored to the climate of the Pacific side type during the interglacial including post glacial stage. On the other hand, at the Ise plain its climate was the Pacific type throughout the deposition.

4. Sediments including *Lagerstroemia* pollen were found from both plains and their stages were estimated to be approximately synchronous with Atsuta formation. The climate of this stage was also discussed.

5. Finally the main results of pollen analyses were summarized in Table 9.

I. はじめに

伊勢湾周辺には濃尾平野をはじめとして西岸部には四日市、松阪地区にわたって伊勢平野が広く分布している。これらの海岸平野や伊勢湾海底については多数のボーリングがおこなわれ、それらの資料をもとに地下構造の解明が試みられてきた。その結果この地域の海岸平野は第四紀中期以降の海水準の変動と密接に対応して形成された可能性が強いこと、層序学的には下部より熱田層、第一砂礫層、濃尾層、南陽層などが互いに不整合に堆積していることが認められている(古川1971, 1972)。ただこれらの層序学的知見は生物化石群の調査結果や堆積学的な調査結果などで裏付けられてはじめて正確を期すことができる。

本論文は上述の地域のオールコア・ボーリング試料に含まれる化石花粉を調査し、堆積の時代や環境を明らかにし、これら海岸平野の発達史の解明に寄与せんとしたものである。

また、これら試料には多くの海成堆積物を含んでいる。海水と淡水下とでは堆積環境が大いに異り

それらに含まれる花粉組成も同一でないことが十分に予測される。したがって本論に入る前に予め海底表層の堆積物中の花粉組成は陸上の植生を如何に反映するかを明らかにする必要がある。本論文では土佐湾、須崎湾の表層底質の花粉分析結果を示し、海成層の分析結果の考察の一助とした。

ボーリング・コアは農林省東海農政局より提供されたものであり、また現地調査に際しては三重県下の関係耕地事務所および愛知用水公団の方々からいろいろ御便宜を与えられた。とくに当時の東海農政局資源課の古川博恭氏、高知大学地質学教室の満塩博美氏に現地調査ならびに分析結果の検討にあたり数々の御援助をいただいた。また、表層底質の試料は東京大学海洋研究所の淡青丸(KT-70-3)のドレッジサンプルの一部および1968年土佐湾魚群調査(高知県)の際のドレッジサンプルで高知大学生物学教室岡村収氏より提供された。試料より花粉化石の抽出、分析結果の作図は高知大学生物学教室川田倫子嬢に負うところが大きい。稿をはじめに当り上記関係当局ならびに諸氏に感謝する。

なお試料よりの花粉化石の分離は従来の方法による。詳細は前報(中村、満塩ら1972)を参照されたい。

II. 海底表層部の花粉分析

近時海洋底質の花粉分析が広くおこなわれ海成、陸成両層の花粉、孢子組成に大きな差があることが知られてきた。それらの知見を要約すると次のようになる。

一般に花粉、孢子は海岸から50~100 km以内に90%は落下する(Erdtman 1943, Faegrie and Iversen 1964)。

海岸をはなれるにつれて花粉・孢子の絶対量は減少し、大型花粉と小型花粉との比は小さくなる(Hoffmeister 1954)。

海中に suspend した花粉・孢子は sedimentary particle として行動し、sedimentology の法則があてはまる(Groot 1966, Rossignol 1961, Muller 1959, Cross and Shaefer 1965)。

浅海または近海の底質では花粉組成が local vegetation の影響をうけ、深海または海岸から遠ざかるにつれて local vegetation の影響は少くなる(Koreneva 1961, 1964)。

広葉樹やイネ科花粉は過少に表現され、反対に *pinus*、シダ類孢子とくに trilete type は過大に表現される(Zagwijn and Veenstra 1966)。

ただし、乾燥気候下の植生に由来する堆積物ではシダ孢子が少く、草本花粉が多い(Koreneva 1966)。

いづれにしても海底堆積物中の花粉・孢子は海域によっても寄りの陸上植生、そこからの距離、潮流、地形、風向、河川の流入量、底質の粒度組成などによって異なることが予想される。したがって各海域ごとに表層底質中の花粉組成と陸上植生との関係を予め調べておく必要がある。そのような目的をもった底質の花粉分析はわが国では松島湾、尾鷲湾、白浜沖などの報告があるにすぎない(島倉 1968)。筆者の研究室でも土佐湾、紀伊水道、相模湾、日本海、東支那海などの表層底質の花粉組成が調査され、近く発表の予定であるが本論文では高知県須崎湾、土佐湾でえられた知見の一部を述べ、海成層の花粉分析結果の考察の一助としたい。須崎湾は土佐湾に開口し、湾口部の水深20m、湾奥まで約3.5 kmの内湾である(Fig. 1)。いま湾最奥部に流入する桜川の汽水域から須崎湾を経て土佐湾沖140 km(水深2000 m)に至る間の表層底質および桜川沿いの休耕田の表土の花粉分析結果を示すと Fig. 2 のようになる。Fig. 2 は検出された全花粉・シダ孢子類を木本花粉(AP)草本花粉(NAP)ならびにシダ孢子の三群に大別し、それぞれの頻度を図示したものである。これから明らかなようにシダ孢子は淡水域から海水域に移るにつれのその頻度は急増する。これに対してNAPは全く逆の傾向を示している。かくしてNAPは土佐湾2000 m水深部



Fig. 1. Location map of surface sediments of the Susaki Bay.

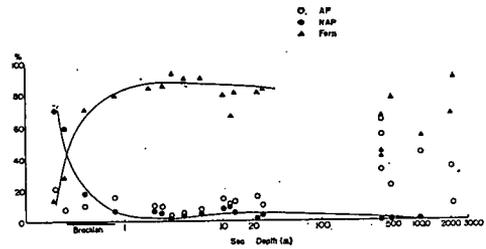


Fig. 2. Distribution patterns of AP, NAP and spore frequencies in surface sediments on the bottom of the Susaki and Tosa Bay.

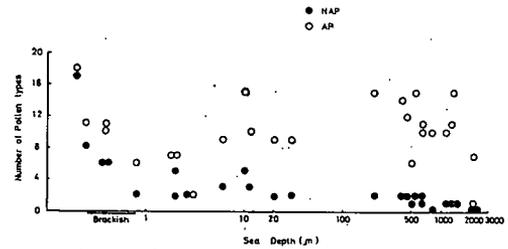


Fig. 3. Distribution patterns of the number of AP and NAP types respectively in surface sediments on the bottom of the Susaki and Tosa Bay.

ではほとんど出現しない。APは淡水域に比して減少するが前二群ほど著しい変化はみとめられない。Fig. 3はAP, NAPに群に含まれる pollen type 数の消長を示したものである。NAPの種類数は汽水域から海水域へと急減するがAPは著しい変化は認められない。以上の結果から海成層ではNAPは種類数、量ともに極度に減少し、過少に表現され、シダ胞子は過大に表現されることが明らかである。とくにシダ胞子では *Gleichenia* が多く検出され、[Koreneva (1964) が述べた南太平洋底質では trilete type の胞子が多いことと一致する。また *Pinus* が過大に表現されることは広く知られているが薄膜部の多い花粉ほど過少に表現される。二次花粉も海成堆積物に広く認められるが、いづれの型の花粉も検出される。したがって海成、陸成両層での花粉組成の相違は一次花粉に限られるようである。以上の結果は目下調査中の日本近海諸地域の底質に共通した特徴である。

したがって上記の特長は淡水域—汽水域—海水域の堆積環境の相違を示す指標として利用されるものと考えられる。ただし上記特徴は日本列島のような温和な海洋気候下の植生に由来する堆積物に限ることは言をまたない。

III. ボーリング・コア

濃尾、伊勢両平野下の堆積物で花粉分析に用いられた試料は次の11地区の rotary boring machine によるものである。

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1. 愛知県中島郡祖父江町馬飼 | (地区略称 Ma) |
| 2. 三重県桑名郡木曾岬村源緑 | (" G) |
| 3. " " 川先 | (" K) |
| 4. 愛知県海部郡飛鳥村(名古屋港海域) | (" No. 3—2) |

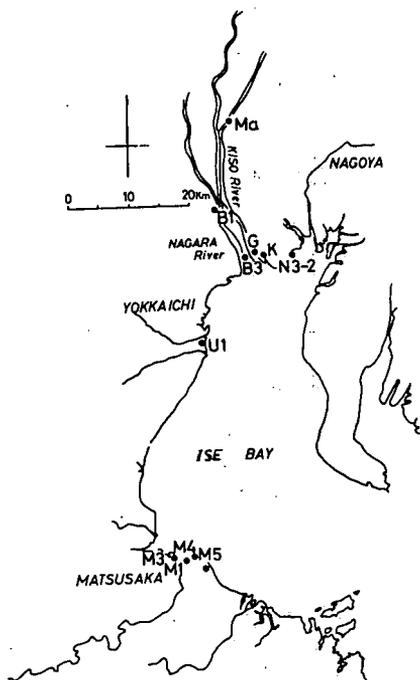


Fig. 4. Location map of boring stations.

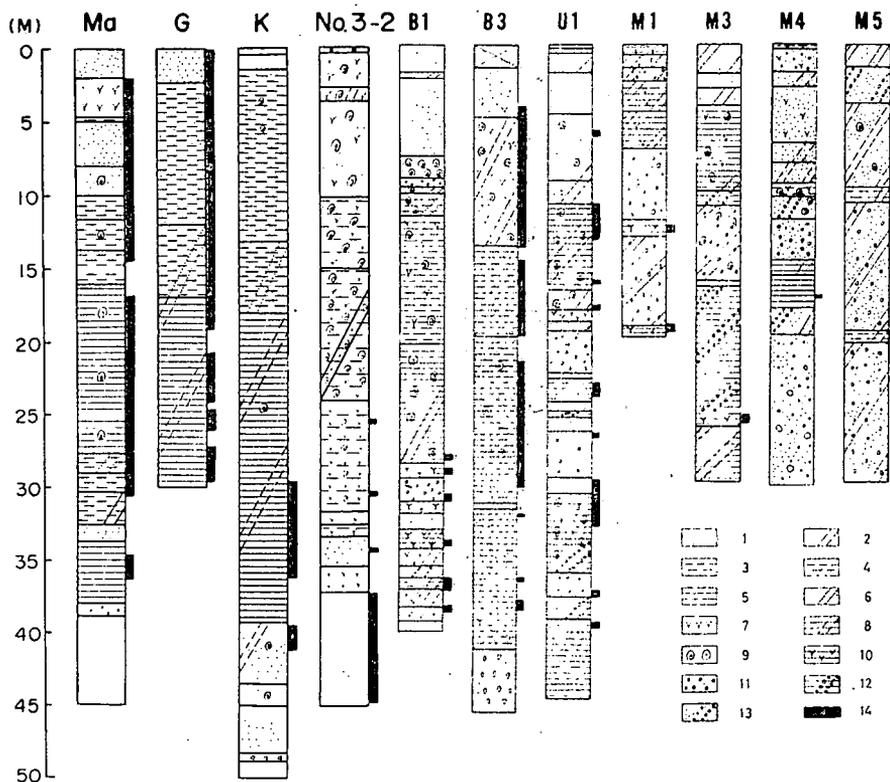


Fig. 5. Columnar section of boring core from the Nohbi and Ise plains. 1; Sand, 2; Silty sand, 3; Silt, 4; Sandy silt, 5; Clay, 6; Clayey sand, 7; Peat, 8; Silty clay, 9; Shell, 10; Organic clay, 11; Gravel, 12; Gravelly clay, 13; Gravelly sand, 14; Pollen analysis horizon.

- | | | |
|-----|--------------|------------|
| 5. | 三重県桑名郡多度町大鳥居 | (地区略称 B 1) |
| 6. | “ “ 長島町大島 | (“ B 3) |
| 7. | “ “ 三重郡楠町小倉 | (“ U 1) |
| 8. | “ “ 松阪市西黒部 | (“ M 1) |
| 9. | “ “ 黒部 | (“ M 3) |
| 10. | “ “ 西黒部 | (“ M 4) |
| 11. | “ “ 柿木原 | (“ M 5) |

これらボーリング地点は Fig. 4 に、それらの柱状図は Fig. 5 に示した。また花粉分析をおこなった層準は各柱状図に付記した。

IV. ボーリング・コアの花粉分析結果

A. 馬飼地区 (Ma) Tab. 1, Fig. 6

木曾川河床の試料で分析結果の詳細は Tab. 1 に、主要な種類の消長は Fig. 6 に示した。花粉組成から次の三時代に区分することができる。上層より

1. カシ・ナラ・草本時代 (R IIIa) (深度 1.9—8.0m, 試料番号 6—64)

深度 8.0m から上層に向かって *Pinus*, *Quercus* は徐々に増加をはじめ、*Cyclobalanopsis* (常緑カシ類) は減少しはじめる。Gramineae, *Artemisia* など NAP の増加も顕著である。C¹⁴ 測定値は深度 2.1—2.2 m で 1570 ± 100 Y. B. P (Gak-3142), 3.2—3.3 m は 1920 ± 110 Y. B. P (Gak-3143) である。したがってこの期間の年間堆積速度は 0.3cm となる。

この程度の堆積速度が維持されたとすると本時代の下底部 (—8.0 m) は 3000—3500 年前とみなされる。したがって本時代は縄文後期から弥生時代後期にかけての植生の変化を反映していることになる。上の推定が正しければこの時代は縄文海進終末期、農耕の開始時期と一般にみなされる森林の破かい、海退にともなう裸地の形成、先駆植物の進入などが花粉組成にも反映しているはずである。分析結果で *Artemisia*, Gramineae, Cyperaceae の連続出現などは海退にともなう湿地、裸地が増加してこれら草本類が急速に侵入したことを示唆している。また *Cyclobalanopsis* の減少とともに *Quercus* の増加は農耕によるカシ林の破かい、ナラなどの二次林の増加などを示しているのであろう。また草本類の増加は耕地の増加による雑草の侵入もその一因であることはいうまでもない。したがって本時代は筆者らの時代区 R IIIa に相当する。なお当時の海水面の変動に関しては後述する。

2. シイ・カシ・シダ類時代 (R II) (深度 8.0—27.5m, 試料番号 66—205)

Cyclobalanopsis, *Shiia* は本時代にはいはりはじめて出現する。海成層であるが下層に移るにつれて *Pinus*, *Abies*, *Quercus*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Fagus* などが増加する。他方シダ胞子は中層部に多い。全般的に中層部は花粉化石は少ない。しかし *Shiia*, *Cyclobalanopsis* などの常緑樹も中層部を除いてさほど低下しない。本来 R IIIa に先行する R II 時代は後氷期中では最温暖期に相当するはずであるがそのような傾向は明瞭でない。ただ *Pteris*, *Gleichenia* などの暖地性シダが多く暖帯的植生下にあったことは明らかである。*Gleichenia* は森林密度の低下した時に増加するシダであり、このような裸地化の進んだ時には Gramineae, *Artemisia* などの NAP も増加するはずであるが中層部ではそのような傾向は全くない。したがって中層で *Gleichenia* の増加するのは森林密度の低下を示しているのではなくて、当時は縄文海進の最盛期と考えられるから本地区は陸上植生から最も遠い位置にあったこと、海成堆積物の特徴として *Pinus*, シダ胞子などが過大に表現されることによるものと考えられる。

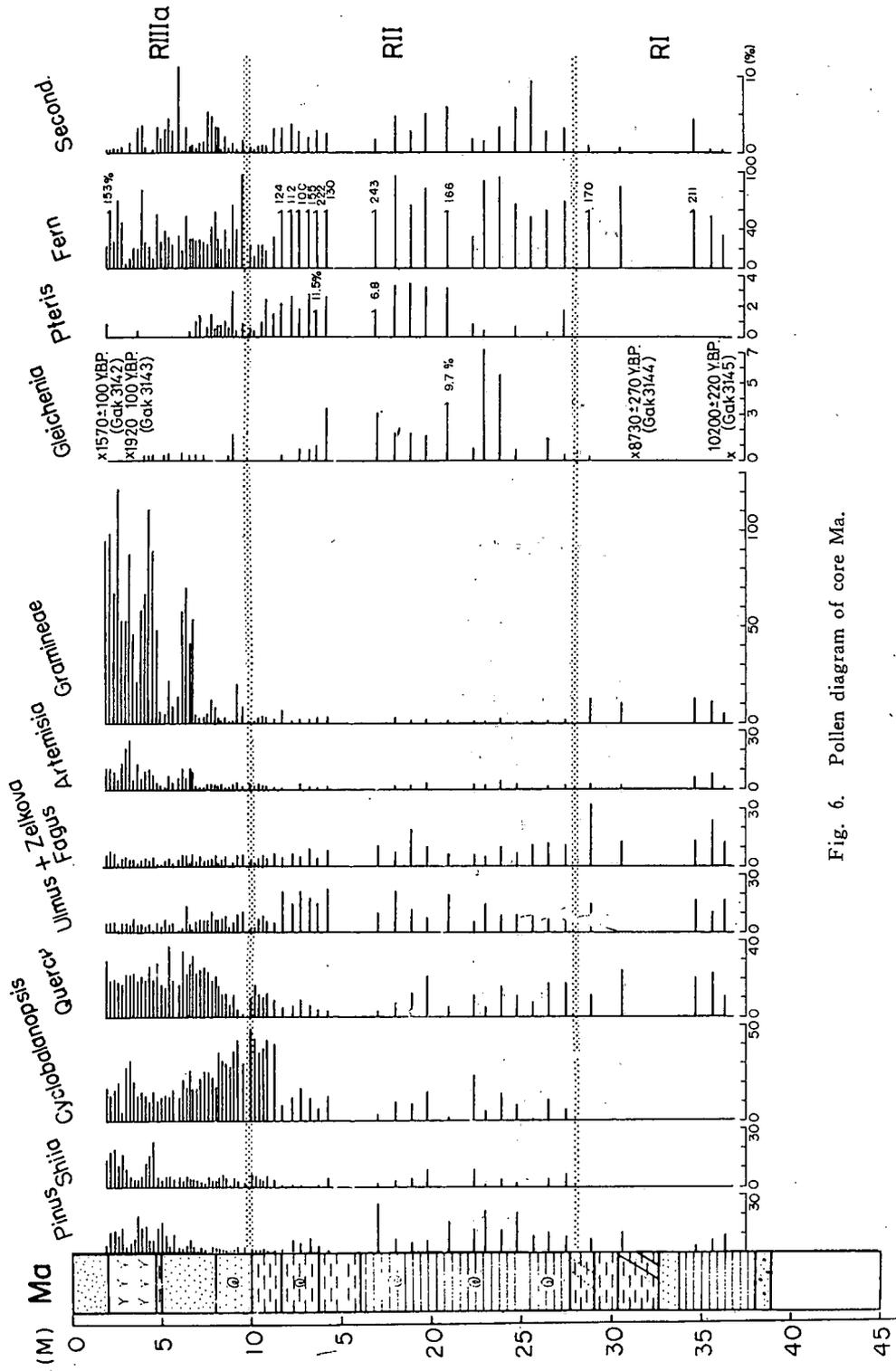


Fig. 6. Pollen diagram of core Ma.

3. ナラ・ブナ時代 (R I) (深度 28.8-36.45m, 試料番号 215-259)

Quercus, *Ulmus*, *Zelkova*, *Fagus* などの北温帯系樹種のみ出現し, *Shiia*, *Cyclobalanopsis*, *Pteris*, *Gleichenia* など暖帯系のものほとんど姿を消している。ただ暖帯系では *Celtis* がやや多く, 北温帯系の *Betula* も多い。C¹⁴ 測定値は深度31.9-32.0mで 8730±270Y. B. P (Gak-3144), 37.5-37.6mで 10200±220Y. B. P (Gak-3145) で沖積世初期 (R I) に相当する年代である。R I 時代は Würm 氷期の植生 (同地区はブナ帯林が氷期の植生を代表していたと考えられる) が暖帯林へ移行する過渡的な時期と考えられる。この時期に一時的に優勢な樹は北日本では *Betula platyphylla*, 西日本では低地で *Celtis*, 山地で *B. grossa* (中村, 山中 1971) などが知られている。馬飼地区でも本時代より R II 下部に *Celtis*, *Betula* が増加した形跡があるが顕著でない。これは海成堆積物なるがゆえであろう。かくして本地区の試料は沖積世初期より弥生時代にわたるもので, 大半が海成層である。したがって当時の詳細な植生の復元は無理であるが概括的な変遷は知ることができた。

B. 源緑地区 (G) Tab. 2, Fig. 7

木曾川河口部の試料で表層部を除き全層が海成層である。下層まで *Shiia*, *Cyclobalanopsis* が出現する。次の三時代に区分することができる。

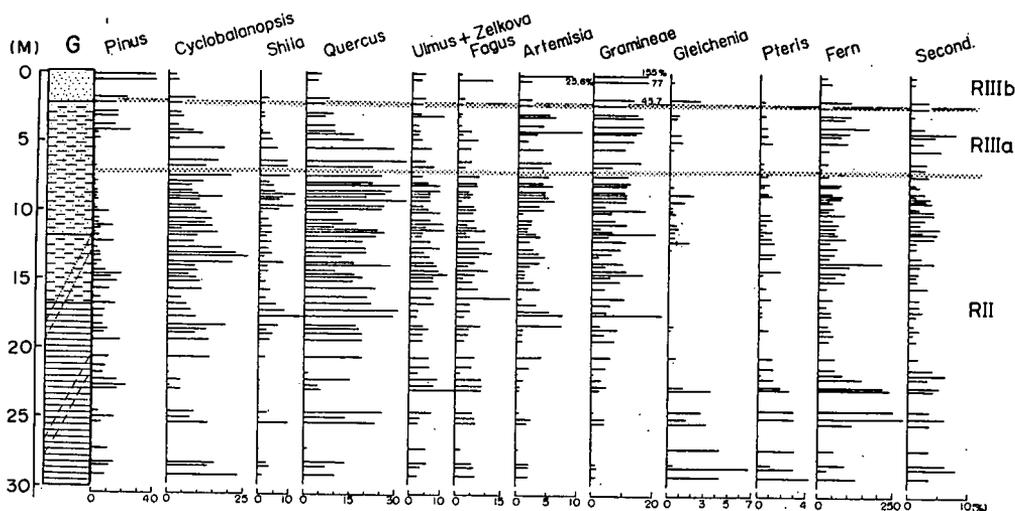


Fig. 7. Pollen diagram of core G.

1. マツ時代 (R IIIb) (深度 0.3-2.3m, 試料番号 4-16)

Pinus, NAP の急増, 広葉樹の急減がみとめられる。このような消長は沖積層最上層に日本各地でみとめられており有史時代の R IIIb に相当する。

2. カシ・ナラ・草本類時代 (R IIIa) (深度 3.0-7.4m, 試料番号 19-48)

馬飼地区の *Pinus* の消長からこれが増加を開始する層位 (深度 7.4 m) を本時代の下限とみなすことができる。馬飼の R IIIa は陸成層であり, 本地区では海成層で上述のように *Pinus*, シダ胞子は過大に, 他は過少に表現されているから各種類の消長は必ずしも完全には一致しないがほぼ馬飼地区と同様な消長を示している。

3. シイ・カシ・シダ類時代 (R II) (深度 7.6-29.6m, 試料番号 51-182)

NAP の減少期やシダ胞子の増加期は本時代の下層にみられる。これは馬飼地区で述べた縄文海

進最盛期とみなすことができる。また *Myrica* (ヤマモモ) の出現期は本地区では深度 26.0 m, 馬飼地区では深度 22.5 m でこれは同時代とみなせる。その他の樹種の消長なども併せ考えると本地区の下底部は馬飼地区の深度 24 m の層準に対比されよう。本地区での堆積速度は馬飼地区のそれに比べ幾分大である。これは本地区が河口部に位置するためであろう。

C. 川崎地区 (K) Tab. 3, Fig. 8

源緑地区の東方 1 km にあり、木曾川の一支流、鍋田川河口に位する。試料は表層部を除きいづ

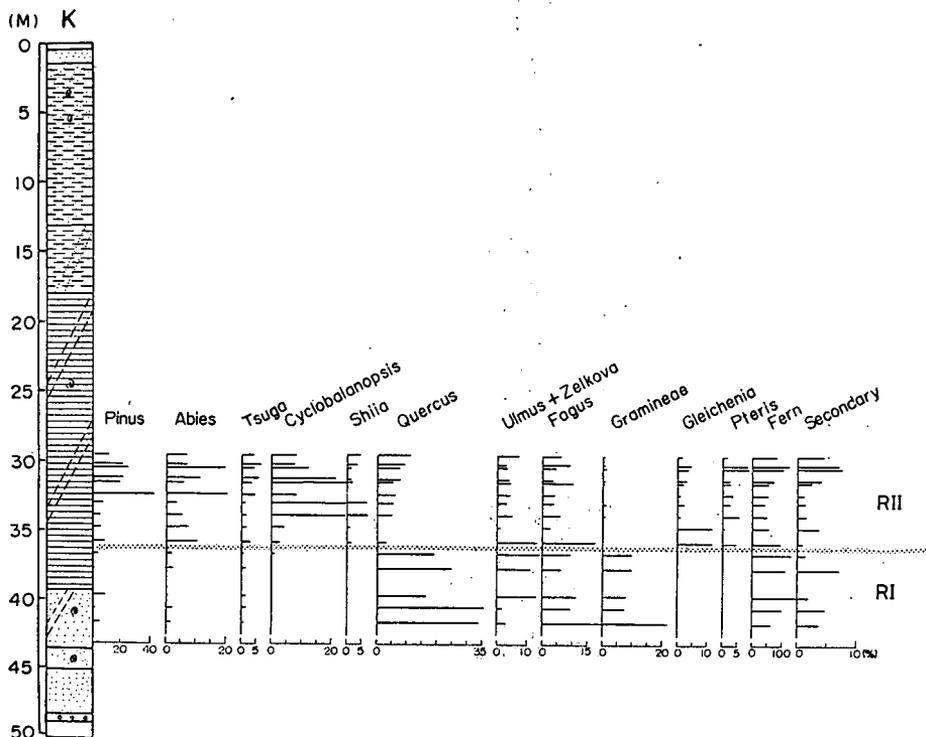


Fig. 8. Pollen diagram of core K.

れも海成堆積物である。下層部のみ分析した。次の二時代をみとめることができる。

1. カシ・モミ・シダ類時代 (R II) (深度 30.4—37.00m, 試料番号 4—42)

Cyclobalanopsis, *Shiia* が出現するほか落葉広葉樹も少なくない。*Gleichenia*, *Pteris* など暖地性シダ類も出現し、馬飼地区の R II の下層部に対比される。しかし *Myrica* は本地区では出現しない。したがって前二地区 (Ma, G) でみられた *Myrica* 出現層位よりさらに下層に相当する。

2. ナラ・ブナ時代 (R I) (深度 37.00—43.00m, 試料番号 48—78)

暖帯系常緑広葉樹は出現せず、暖地性シダ胞子も検出されない。暖帯系の *Celtis* はわずかにみられるが最下層では出現しない。北温帯系の *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Zelkova* など落葉広葉樹が多く、北温帯的植生下にあったことは明らかである。またこの時代はシダ胞子も高率であるが、*Gramineae*, *Cyperaceae*, *Artemisia*, *Typha* などの NAP も少なくない。下層より上層へ海進の進行していることを示している。汽水または浅海成堆積物よりなると考えられる。

D. 名古屋港西部地区 (No. 3—2) Tab. 4, Fig. 9

名古屋港西部の海面下の試料で下層部のみ分析した。深度 35.4—37.2m の間は泥炭層で C^{14} 測定

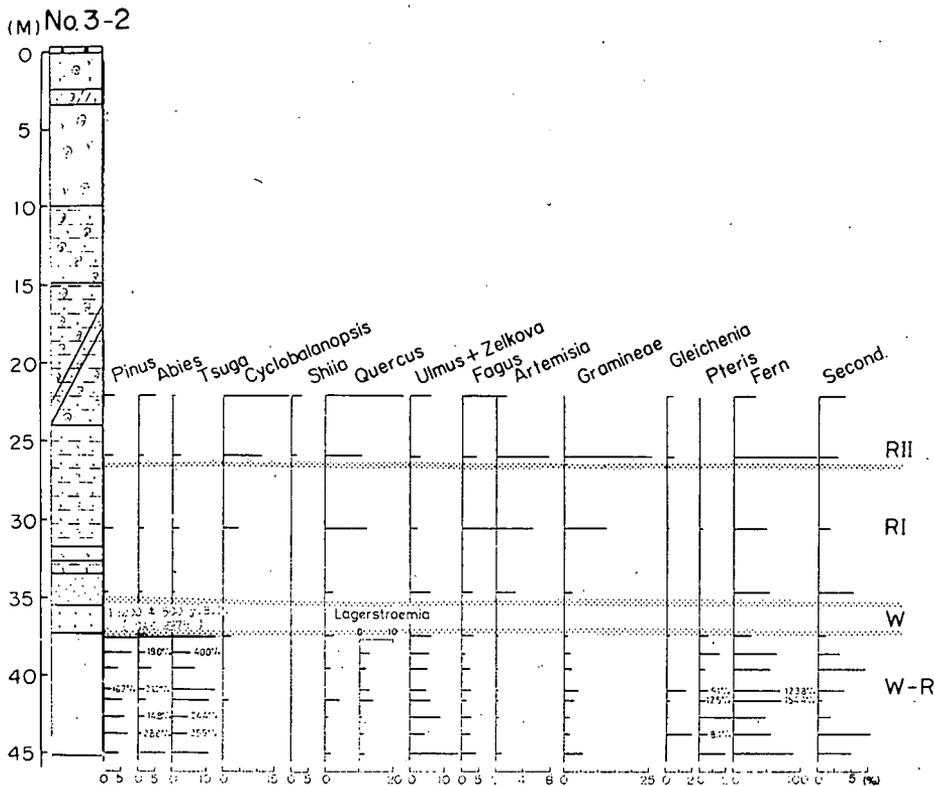


Fig. 9. Pollen diagram of core No. 3-2.

値は 18200 ± 500 Y. B. P (Gak-2978) である。Würm 最盛期の年代を示しているが試料不足のため分析は不可能であった。それ以外の試料では次の時代を区別することができた。上層より

1. ナラ・カシ時代 (R II) (深度 21.65-26.47m, 試料番号 18-21)

Cyclobalanopsis, *Shiia* を含み前述の R II 時代に相当する。しかも *Shiia* は本時代にはじめて出現するから R II 期の試料とみるべきである。

2. ナラ・ブナ時代 (R I) (深度 30.65-34.95m, 試料番号 24, 27)

わずかに上下二試料であるが上部試料には *Cyclobalanopsis* 以外は落葉広葉樹のみで *Shiia* は出現しない。下部試料では *Celtis* はわずかに出現するが *Cyclobalanopsis* はもはや出現しない。北温帯林と暖帯林との移行帯の植生を反映したもので R I 時代に相当する。

3. サルスベリ時代 (深度 37.65-44.95m, 試料番号 30-37)

Lagerstroemia (サルスベリ) のような日本に自生しない種類が出現し明らかに前述の各時代とは異っている。これと類似した堆積物は前報 (中村, 満塩ら 1972) で高知県幡多郡山田, その他中位段丘中の海成層にあることは述べた。伊勢湾周辺では知多半島の野間層, 四日市生桑の中位段丘, 後述の四日市近郊 (U 1), 松阪地区 (M 5) などのボーリング・コアで発見されている。大型遺体では津市小森の中位段丘相当の層位から三木 (1948) によって報告されている。その他 *Lagerstroemia* を含む堆積物は熊野灘に面する各地, 横浜市内の下末吉古層からも発見されたし, 山陰地方では中の海ボーリング・コアで Getweiger 亜間氷期相当の層位までこれは検出されることが最近発見されている (未発表)。また奄芸層群吉野層や大阪層群からも報告されている (島倉 1964, 田井 1969, 那須 1970)。このように *Lagerstroemia* は第三紀から第四紀にかけて西日本

では広く分布したものであるが第四紀に関する限りでは同種の花粉化石は海成堆積物のみから発見されている。また大型遺体ほとんど例外なしに *Melia*, *Sapium* を伴っているが花粉化石の場合は *Melia* は検出された例はない。これは海成層なるがゆえであり *Melia* のような暖地性樹種も共存していたことは確かであろう。 *Lagerstroemia* 花粉化石と伴って検出されるものでは *Abies*, *Tsuga*, *Pinus* が多く時に *Picea*, *Podocarpus* も出現する、広葉樹としては *Fagus* は少なくとも二型あり *F. crenata* 以外に *F. japonica* 又は *F. hayatae* を交じている可能性が強いこと、 *Cyclobalanopsis*, *Celtis* (又は *Aphananthe*), *Ulmus*, *Zelkova*, *Gelicheniaceae*, *Pteris* 型シダ孢子を含むことが共通した特徴である。以上の花粉組成から推定される環境はして現在の日本列島に求めるならば、北温帯林下限より暖帯林上部にわたる地域が類似している。花粉化石の *Lagerstroemia* が大型遺体で広く知られている *L. indica* (サルスベリ) であるとすると同種の分布は亜熱帯~熱帯であるにもかかわらず東北地方以南の低地では広く植栽され開花結実する。したがって、温帯種と共存することはある範囲内の気候条件のもとでは必ずしも不可能でないように思われる。また、北温帯種とくに *Fagus crenata* の分布下限 (又は南限) は夏季の高温で、暖帯種とくに常緑カシ類の分布上限 (又は北限) は冬季の低温によって支配されることは広く知られている。したがって当時の気候が夏季は涼しく、冬季は現在より温暖であれば現在以上に暖、温帯の植物が共存できる範囲は広がる。白堊紀から第三紀にかけてのいわゆる温室の気候は現在は完全に住み分けている各種の生物の共住みを可能にした一因と考えるべきであり、第四紀の間氷期にもそのような気候が程度の差こそあれ残存していたとみることもできる。

次に本地区の *Lagerstroemia* を含む堆積物は多量の火山灰を含み軽石はみとめられないが熱田層上部に対比されよう。したがって Riss-Würm 又はそれ以前の間氷期に相当しよう。

E. 大鳥居地区 (B1) Tab. 5, Fig. 10

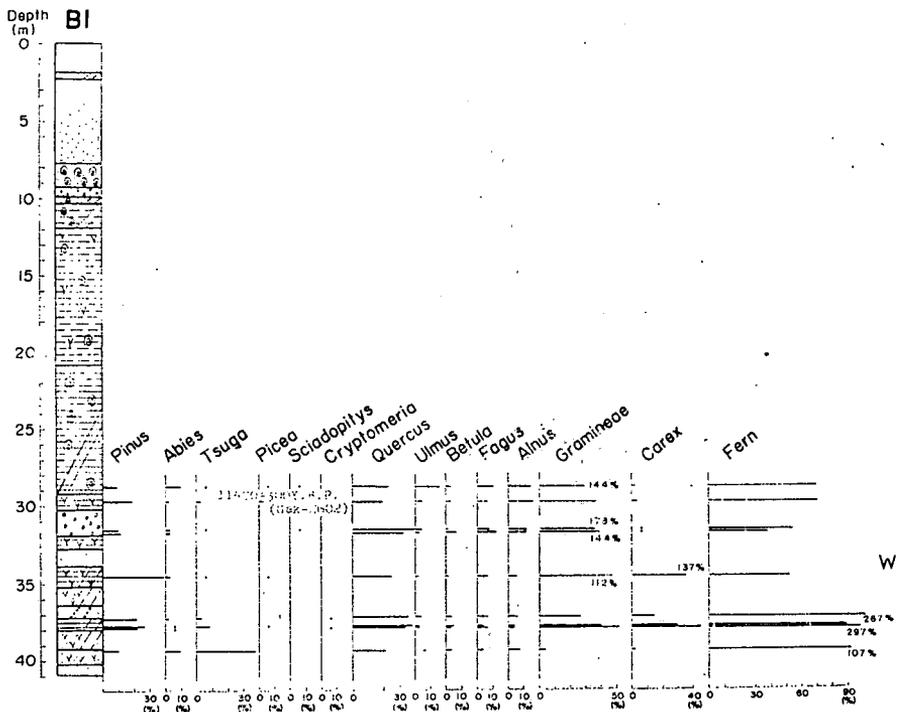


Fig. 10. Pollen diagram of core B1.

長良川河口部より 6 km 上流の揖斐川河岸の試料で下層部のみ分析した。

ブナ・ナラ時代 (W) (深度 28.8-39.0m, 試料番号 1-14)

深度 29.5m の C¹⁴ 測定値は 11400 ± 300 Y. B. P (Gak-2602) で Alleröd 期の年代を示している。したがって分析試料は晩氷期およびそれ以前の堆積物である。Fagus, Quercus, Ulmus, Batula など北温帯広葉樹が多く針葉樹は少ない。AP 以外では最下層部を除き NAP が相応にみ

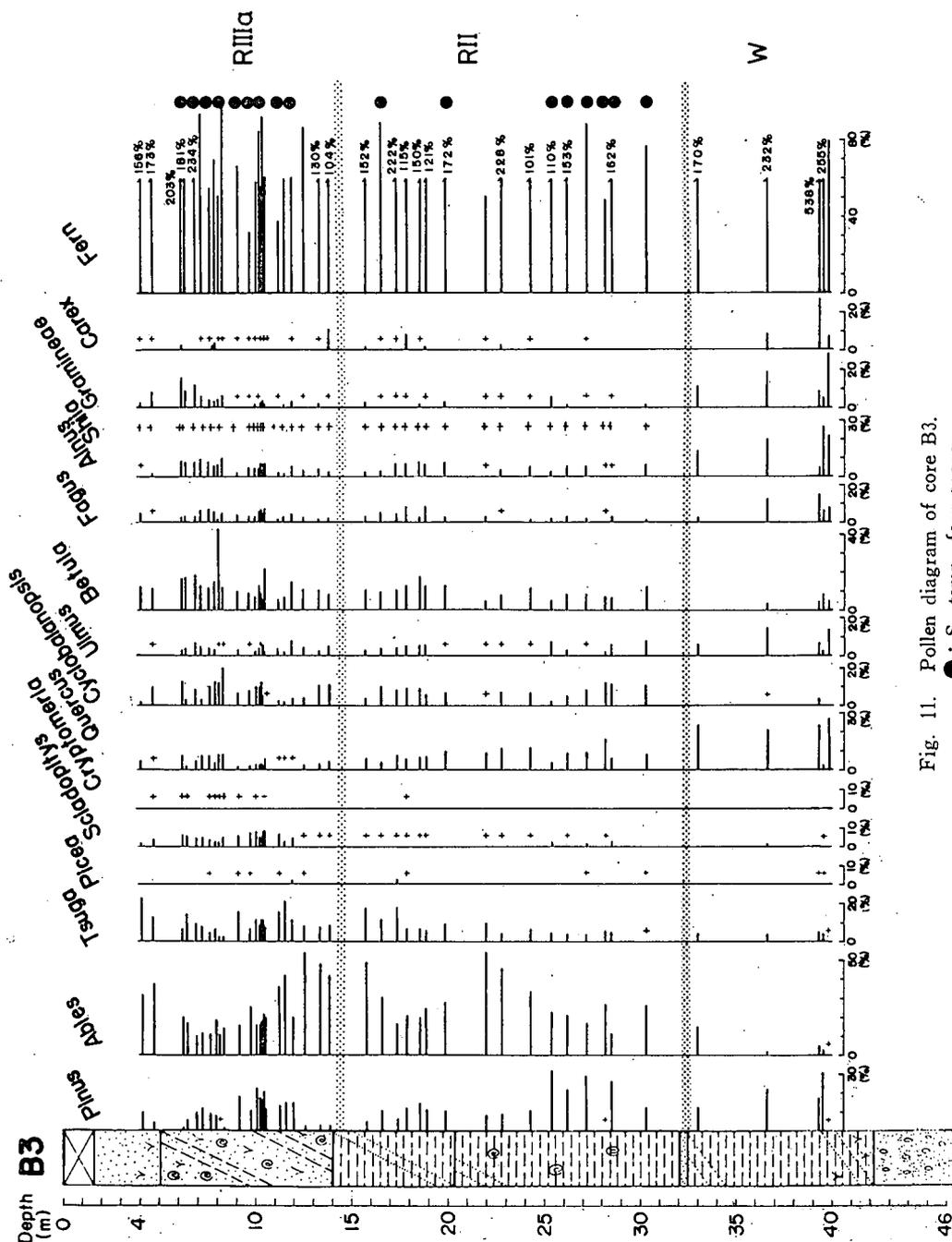


Fig. 11. Pollen diagram of core B3. ● : S. temp. fern spores

られ、シダ胞子も少なくない。したがって淡水又は汽水下の堆積物とみなされる。しかし最下層は NAP は少なく、シダ胞子のみ異常に多い。また *Cyclobalanopsis* をわずかながら伴っている。おそらくやゝ温和化した海進時代の試料とみなされよう。深度30-32mの礫を Würm 最盛期とみなすと Getweiger 亜間氷期末から晩氷期の間の海水準低下期の消長を物語る堆積物とみなせよう。また上記礫層より上部の二試料は濃尾層の一部とみなすこともできるがここでは Würm 氷期として別に区別しなかった。

F. 大島地区 (B3) Tab. 6, Fig. 11

長良川河口部の試料で次の三時代に分けることができる。最下部の時代を除き、上部の二時代は針葉樹 (*Pinus*, *Abies*, *Tsuga*) が多く、これに次いで *Cyclobalanopsis* が多い。*Shiia* も低率ながら常に出現する。これら二時代の堆積物はいづれも海成層で針葉樹は過大に、広葉樹はやゝ過少に表現されるから常緑広葉樹の優勢な時代とみなされる。またシダ胞子は *Pyrrosia*, *Pteris*, *Gleichenia*, *Ceratopteris* などを含む。したがって暖帯植生を反映した沖積世の堆積物である。

1. ツガ・コウヤマキ・カシ時代 (R IIIa) (深度 4.2-13.9m, 試料番号 2-28)

本時代の特徴は *Sciadopitys*, *Tsuga*, *Cryptomeria* などが一時的に増加することである。*Sciadopitys* (コウヤマキ) は現在は鈴鹿山地では600-800m に分布し、表土の浅い急傾斜地に限られている。したがってこの樹種の多く出現することは、これの生育に適した表土の浅い急傾斜地が増加したことが考えられる。これは降雨量の増加が大きな原因であり、しかも縄文海進の終末からの海水準の低下も一因と考えられる。このような変化は 2000~3500 Y. B. P に日本各地の分析結果に示されている (中村, 1967)。このいわゆる大雨期は R IIIa に相当し、*Pinus* の漸増もこの時期からはじまる。

2. カシ・モミ時代 (R II) (深度 15.8-30.3m, 試料番号 30-54)

NAP がきわめて少なく、シダ胞子が多い。縄文海進のもっとも進行した時代であることを示している。

3. ブナ・ナラ時代 (W) (深度 33.0-39.8m, 試料番号 57-75)

前二時代の花粉組成とは全く異なり *Pinus* 以外の針葉樹は劣勢となり、落葉広葉樹は多くなる。NAP は下層ほど多い。シダ胞子も少なくない。最下層では *Cyclobalanopsis* がわずかに出現する。また海水準は下層より上層に次第に上昇しているが、すでに浅海性の環境にあったことを示している。また最下層の礫層を Würm 氷期最盛期とみなすと本時代は晩氷期濃尾層に相当する。下層に *Cyclobalanopsis* の出現は Alleröd 期を示唆していると考えられる。本来 Alleröd 期は晩氷期中のきわめて短期 (約1000年) を花粉分析学的には考えており、濃尾層に含まれる一時代とみなすべきであろう。

G. 小倉地区 (U1) Tab. 7, Fig. 12

四日市市南部の内部川河口付近の試料である。深度 18.5 m の C¹⁴ 測定値は 10500±500 Y. B. P (Gak-2601) で沖積世基盤の年代を示している。これを基として次の四時代に区分することができた。

1. カシ・モミ時代 (R IIIa-R II) (深度 6.4-16.8m, 試料番号 2-22)

Abies, *Cyclobalanopsis*, *Quercus* が多く *Shiia* も出現する。暖地性シダも多い。堆積物は常に貝殻を含み縄文海進時代のものとみなされる。しかし最上層の試料は *Pinus*, *Gramineae* が多く海退期初期 (R IIIa) の様相を示している。それ以下は R II に相当する。

2. ツガ・スギ時代 (W) (深度 18.15-30.7m, 試料番号 23-37)

Pinus, *Abies*, *Tsuga* が多く *Picea* も出現する。*Cryptomeria* は下層に向って増加し最優勢

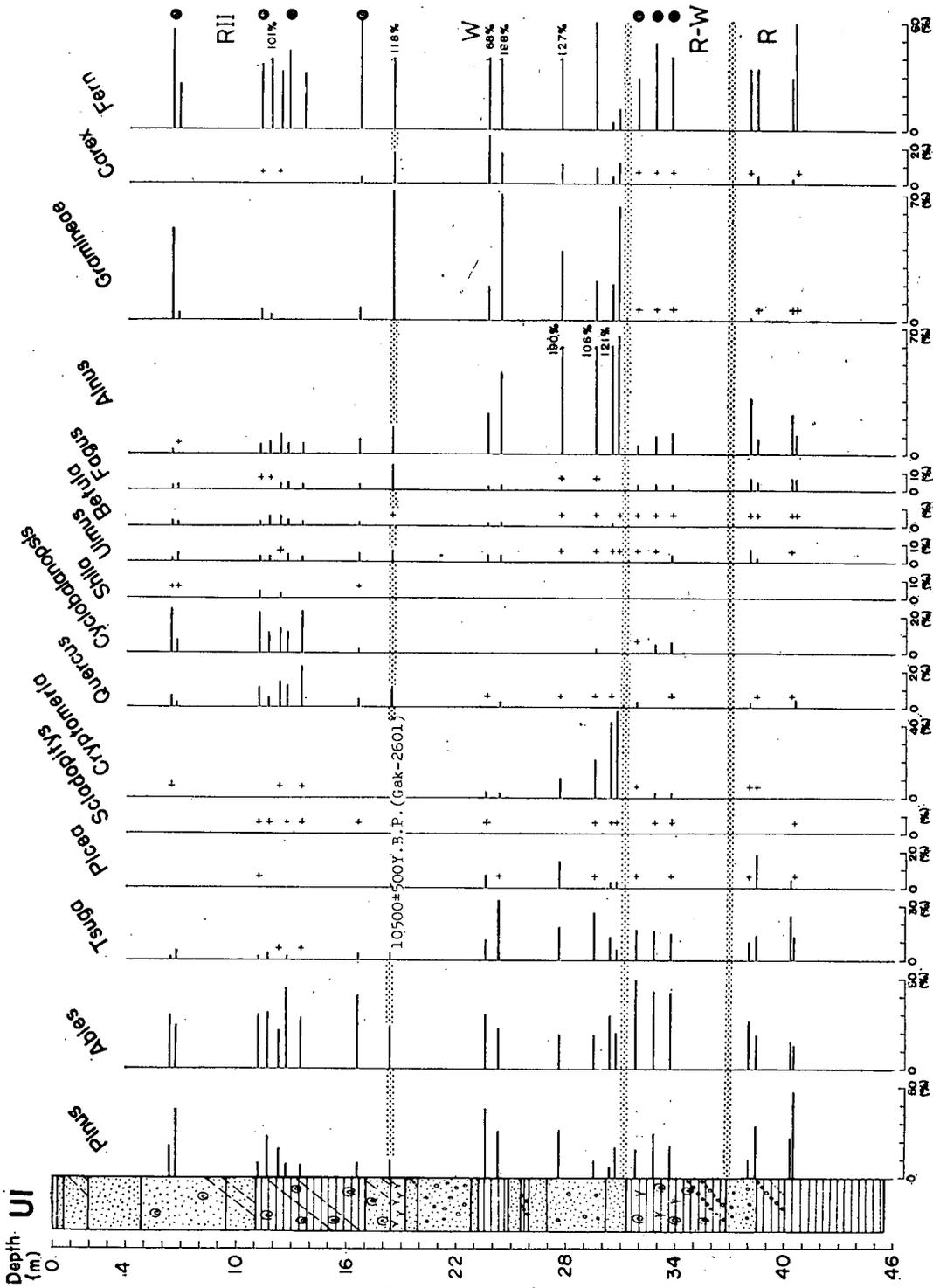


Fig. 12. Pollen diagram of core UI.

● : S. temp. fern spores

となる。落葉広葉樹は少なく、*Alnus*のみ下層に向って急増するが局地的なものであろう。NAPも多く汽水又は淡水下の堆積物である。ただし本時代最下層の砂層は明らかに淡水下の堆積物である。深度20-23mの礫層はB1地区の礫層(30-32m)と対比されるが、これに次ぐ下層では上述のように針葉樹が多く、落葉広葉樹はきわめて劣勢である。これに対してB3地区では針葉樹が少なく、落葉広葉樹が多い。しかし両地区とも淡水又は汽水下の堆積を示しており、おそらく花粉組成の相違は後背地の植生の違いや河川の規模の差にもとづくもので同一時代とみなすべきであろう。またわずかながら *Cyclobalanopsis* が出現し、この点もB1、B3両地区と同様である。したがって Würm 氷期の植生を示しているものと考える。

3. サルスベリ時代(R-W) (深度 31.8-33.7m, 試料番号 39-45)

Abies, *Tsuga*, *Pinus* が多く *Picea* も少ない。*Cyclobalanopsis* や暖地性シダが出現し、*Lagerstroemia* が検出されるのが特徴である。貝殻を含み海進期の堆積物で前時代に比べて温帯な気候を示している。名古屋港地区のサルズベリ時代と対比できる。また四日市市生桑の中位段丘に同様な組成の堆積物があることは既に述べた通りである。Riss-Würm 又はそれ以前の間氷期に対比されよう。

4. モミ・ツガ時代(R) (深度 38.0-40.5m, 試料番号 48-45)

Cyclobalanopsis, *Lagerstroemia*, 暖地性シダなどが姿を消し、明らかに低温化した時代の堆積物である。前述のツガ・スギ時代上部と植物気候的には差はない。本時代の針葉樹類は低率ながら *Sciadopitys*, *Zelkova*, *Elaeagnus*などを伴っているから亜寒帯種よりも温帯種とみなすべきであろう。Riss 又はそれ以前の氷期に対比される。

H. 西黒部地区(M1) Tab. 8, Fig. 13

松阪市榎田川河口付近の試料で一部を分析した。いずれも海退期の堆積物である。次の二時代に分けることができる。

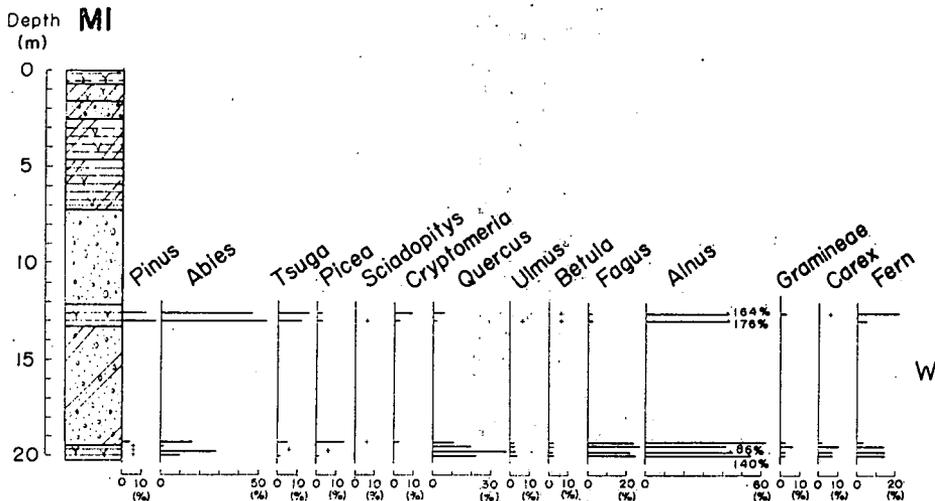


Fig. 13. Pollen diagram of core M1.

1. モミ・ツガ時代(W) (深度 12.6-13.0m, 試料番号 3-7)

Abies, *Tsuga* が多く、*Pinus*, *Picea*, *Cryptomeria* も少ない。これに反して *Alnus* 以外の広葉樹は劣勢であるが *Cyclobalanopsis* が出るから中間帯の植生を反映していると考えられる。U1地区のツガ・スギ時代上部に対比される。

2. ブナ・ナラ時代 (W) (深度 19.3-20.0m, 試料番号 8-14)

前時代と異り *Quercus*, *Fagus* など落葉広葉樹が優勢であるが *Abies*, *Picea* も少ない。*Alnus* の繁茂した湿原の堆積物である。前時代に比してさらに低温化した時代でブナ帯植生を示している。この時代に対比される試料は既述のものは見当たらないが恐らく Würm 氷期の一時代を示しているものと考えられる。

I. 黒部地区 (M3) (深度 25.5-26.2m, 試料番号 1, 4) Tab. 8, Fig. 14

M1 地区の1.3km北方の試料である。二試料のみ分析した。*Quercus*, *Fagus* が優勢でM1 地区の下層部 (ブナ・ナラ時代) に対比される陸成堆積物である。

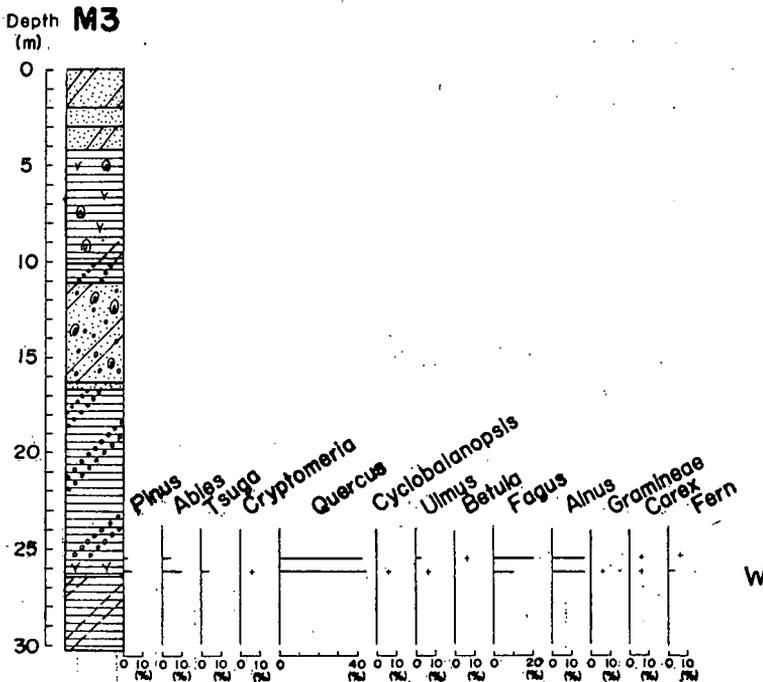


Fig. 14. Pollen diagram of core M3.

J. 西黒部地区 (M4) (深度 17.65m, 試料番号 1) Tab. 8, Fig. 15

M1 地区の東北2.5kmの吹井浦付近の試料である。*Cryptomeria* が多く、*Cyclobalanopsis* が出現すること、*Fagus* を欠くことが特徴でU1 地区のツガ・スギ時代下部に対比される。

k. 柿木原地区 (M5) Tab. 8, Fig. 16

M4 地区の東南1kmの地点の試料である。次の二時代に分けることができる。

1. カシ・モミ時代 (R II) (深度 4.5-11.5m, 試料番号 2-16)

Cyclobalanopsis, *Shiia* など常緑広葉樹が優勢で *Abies* も多い。海成層で縄文海進時代の試料でありR IIに相当する。

2. サルスベリ時代 (R-W) (深度 19.95m, 試料番号 19)

わずか一試料であるが前述の No. 3-2, U1 各地区のサルスベリ時代の試料と花粉組成は同様である。

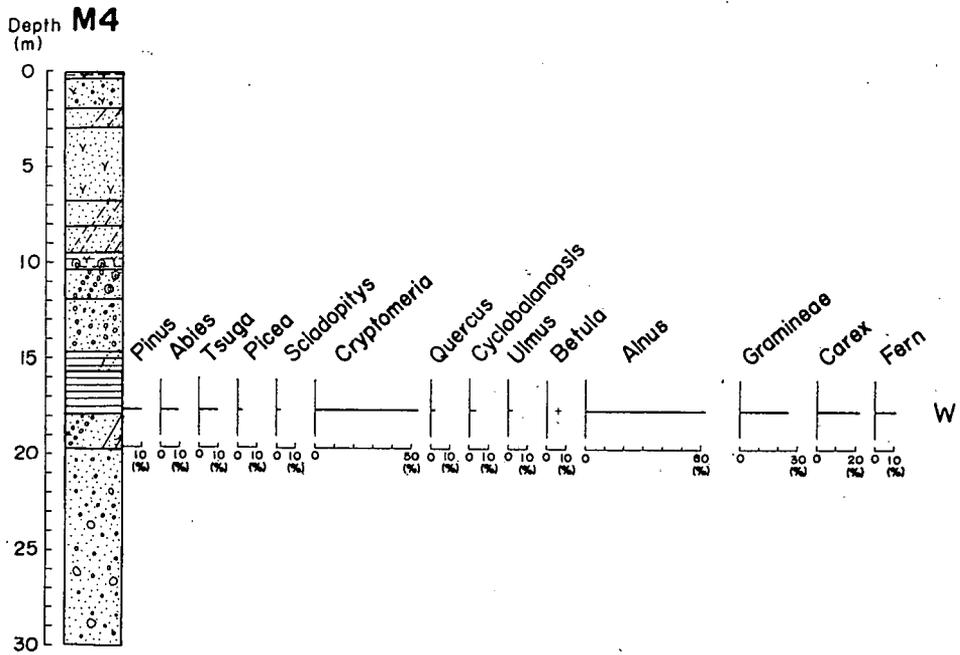


Fig. 15. Pollen diagram of core M4.

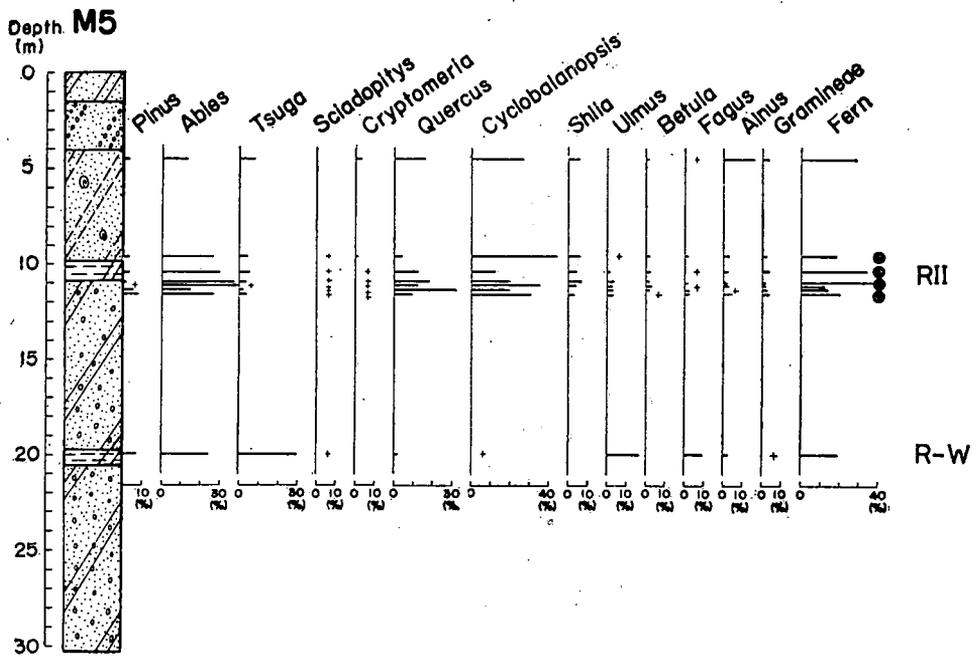


Fig. 16. Pollen diagram of core M5.

● : S. temp. fern spores

V. 海水準の変動

すでに前項でNAPやシダ孢子の頻度をもとに海水準の移動に関して若干の知見を述べた。本項では時代別にこれを考察する。

いま各分析試料ごとに検出されたすべての花粉、シダ類孢子を次の四群に大別し各群の相対的な消長を図示すると Fig. 17~25 のようになる。ここで

A群：暖帯系木本花粉

B群：北温帯・亜寒帯系木本花粉

C群：草本花粉

D群：シダ類孢子 (暖地性のもはその存在のみを示した)。

これら figure は各地区での海水準の変動を NAP とシダ孢子の頻度から推定する目的で描いたもので木本花粉の細かい区分はとくに必要でもないし、北温帯系、亜寒帯系の区分は検出された APすべてに対して必ずしも可能でないため、一応明らかに暖帯系であるもののみを区別した。

1. R III 時代 (Fig. 17, 18, 22)

分析試料のなかでこの時代を示す堆積物は濃尾平野の Ma, G, B 3 各地区のみであった。

Ma 地区では R III 時代に入ると NAP は急増し淡水下の堆積物である peat では 50% 以上になり、シダ孢子は急減する。ただ本時代初期はシダ孢子の頻度は上層よりわずかに高く、NAP は低い。おそらく汽水状態であったと推定される。このことは淡水堆積物に多い *Acritarch* の *Concentricistes* が多く、海産の *Cymathiosphaera* はきわめてまれに発見されることから推定される。深度 6.0 m では二次花粉が異常に増加する (Fig. 6)。この深度の絶対年代を前述の年間堆積速度 0.3 cm をもとに概算すると 2890 Y. B. P となり弥生小海退期に相当する年代がえられる。

いづれにしても本時代に入ると NAP、シダ孢子の頻度はこまかい増減をくり返しており、海進、海退の短期のくり返しの後、完全に淡水化したことが考えられ、その年代は 2500 Y. B. P 頃と推定されよう。

Ma 地区の下流に位する G 地区でも本時代に入ると NAP の増加がみとめられるが Ma 地区に比べると増加の割合も少く、依然として海面下にあったことを示している。

R IIIb 時代に入ると NAP は急増し、シダ孢子は減少し淡水下の堆積物に移行したことを示している。また二次花粉の増加は深度 4.4 m にみとめられ、Ma 地区の二次花粉増加層準と対比される。

B 3 地区は G 地区に接近しているが R III 初期には、NAP はきわめて低率で完全に海面下にあっ

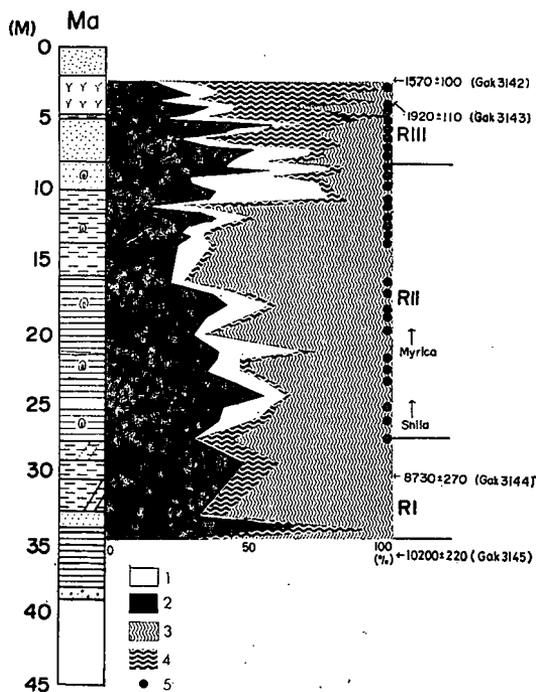


Fig. 17. Total diagram of four pollen and spore types of core Ma.

1; S. temp. AP, 2; The other AP, 3; Fern spores, 4; NAP, 5; S. temp. fern spores.

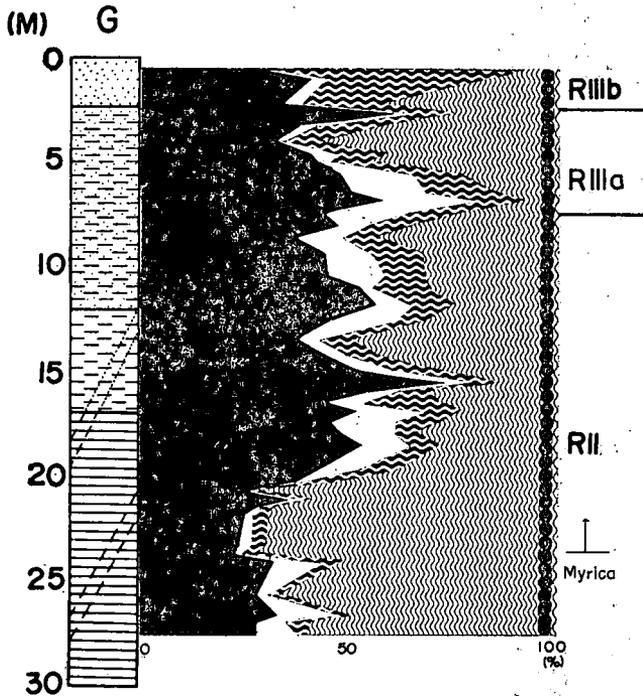


Fig. 18. Total diagram of four pollen and spore types of core G (legend see Fig. 17).

たことを示している。NAPの増加は本時代の中期よりわずかに見られ、海水準低下の影響がみとめられるが依然として海面下に位置している。G、B3両地区が海水準以上の高さになったのはMa地区のC¹⁴測定値よりみて1500Y. B. P頃と思われる。つまりR III b (有史時代) になってからで馬飼地区より約1000年おくれていることになろう。

2. R II時代 (Fig. 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25)

この時代の堆積物はMa, G, K, No. 3-2, B 3, U 1, M 5の各地区にみとめられた。暖帯系の高木やシダ胞子が連続して出現すること、AP, NAPの頻度が比較的低く、シダ胞子の

頻度が高いことが共通した特徴である。また貝殻や海産プランクトンを含むことが多く海成堆積物

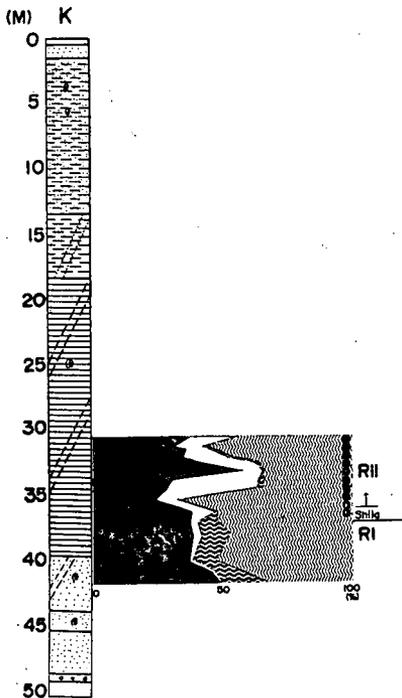


Fig. 19. Total diagram of four pollen and spore types of core K (legend see Fig. 17).

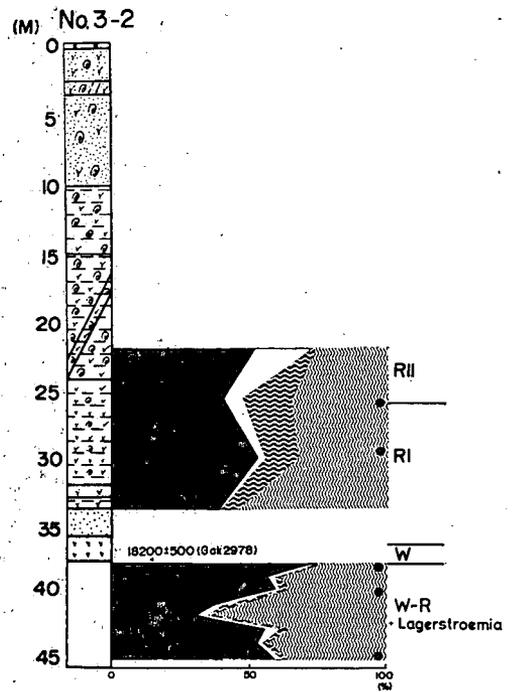


Fig. 20. Total diagram of four pollen and spore types of core No. 3-2 (legend see Fig. 17).

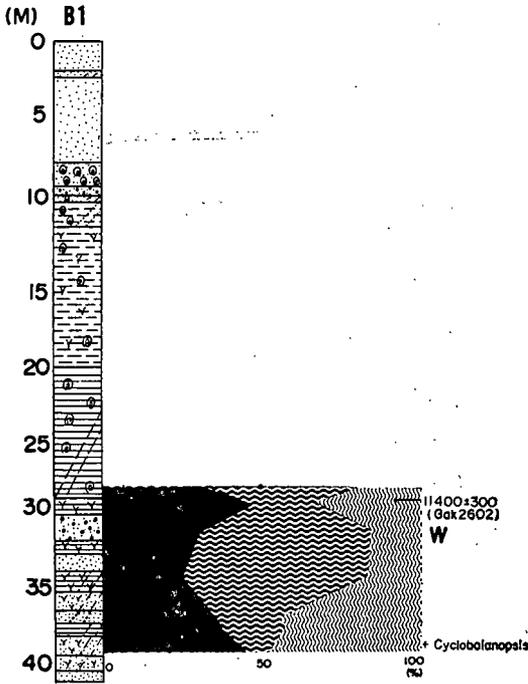


Fig. 21. Total diagram of four pollen and spore types of core B1 (legend see Fig. 17).

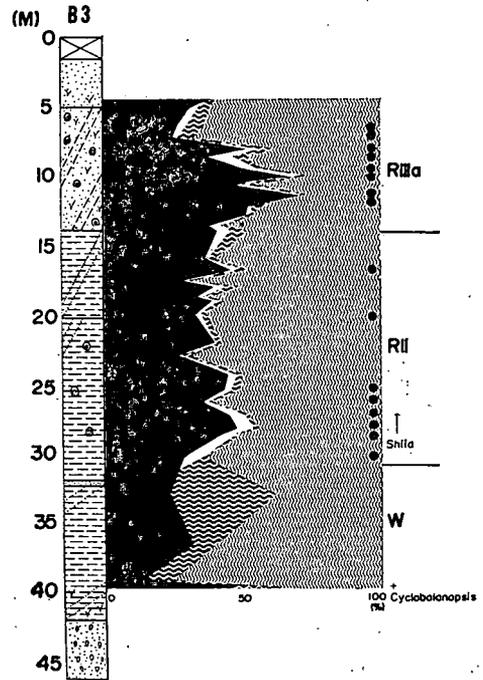


Fig. 22. Total diagram of four pollen and spore types of core B3 (legend see Fig. 17).

であることは明らかで縄文海進期のものである。NAPやシダ胞子の頻度からみると本時代の中期から後期にかけてNAPの最低値、シダの最高値を示す層位がみられる。Ma 地区ではこのような層位の年代は7000~5000 Y. B. Pで海進最盛期に相当するものと考えられる。このような見地からみるとG地区の試料は縄文海進最盛期以降のものであり、No. 3-2, U1, K, M5は海進前期のものであるといえる。なお海進の程度(海水準上昇の程度)は花粉組成のみからは適確なことは目下のところいえないが、内湾性の浅海域をでなかったことは間違いない。

3. R I 時代 (Fig. 17, 19, 20, 23)

Ma, K, U1, No. 3-2の各地区にみとめられた。暖帯系のAP, シダ胞子をほとんど欠き、NAPは量、種類数ともに比較的多いがR II時代に向って急速に減少する。また本時代のNAPやシダ胞子のしめ

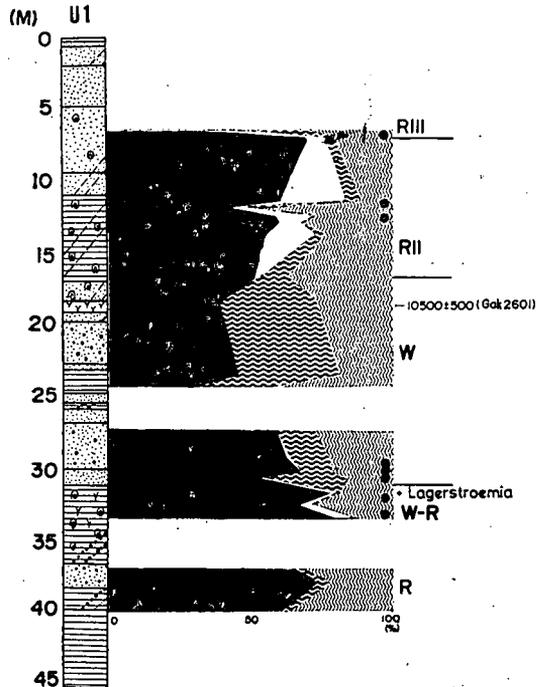


Fig. 23. Total diagram of four pollen and spore types of core U1 (legend see Fig. 17).

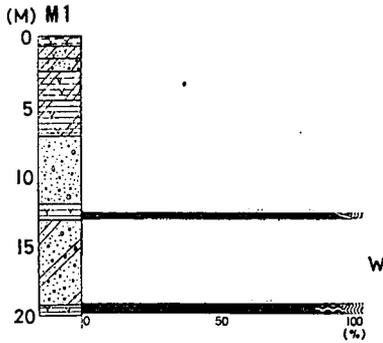


Fig. 24. Total diagram of four pollen and spore types of core M1 (legend see Fig. 17).

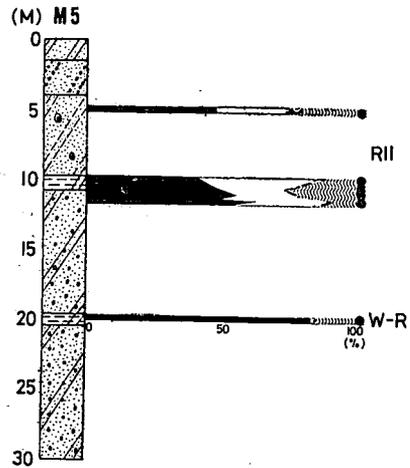


Fig. 25. Total diagram of four pollen and spore types of core M5 (legend see Fig. 17).

る頻度はR III a初期と大差がない。したがって本時代の試料も浅海域の堆積物であるがR II中期に比べるとかなり水深は浅かったと考えられる。

4. Würm 氷期 (Fig. 21, 22, 23, 24)

B 1, B 3, U 1, M 1, M 3, M 4の各地区にみとめられたが、いずれも断続的な比較的短期間の試料である。したがって Würm 氷期全期間を通じての海水準変動を述べることはできない。氷期末の年代を示すB 1, U 1, それと同じ層準と考えられるB 3などの試料ではNAPは50~30%の高率で淡水下の堆積物であろう。Würm 最盛期の試料は No. 3-2にあるがpeatであり、明らかに陸成層である。

Würm 氷期以前の氷期に対比される試料はU 1地区の下層にみられた。これはNAPも低率で浅海又は汽水下の堆積物である。

5. 間氷期 (Fig. 20, 23, 25)

*Lagerstroemia*を含む間氷期の試料はU 1, No. 3-2, M 5の各地区でみられた。これらはいずれもNAPは低率で明らかに海成層である。

VI. 気 候 変 化

すでに述べたように沖積世の試料の大部分は海成層であり、これをもとに詳細な気候変化を考察することは困難である。とくにR II時代は海進の最も進行した時期であり、一般に最温暖期と考えられるがその詳細は不明である。これに対して Würm 氷期に相当する試料は大部分が陸成層とみなされた。これら試料に反映された後背地の植生は北温帯又はその下部に相当するものと考えた。いま濃尾平野下の試料(B 1, B 3)(Fig. 10, 11)と伊勢平野下のもの(U 1, M 1, M 3, M 4)(Fig. 12, 13, 14, 15)とを比較すると花粉組成に明瞭な相違がみとめられる。B 1, B 3では*Abies*, *Tsuga*などの針葉樹がきわめて劣勢で落葉広葉樹が多い。これに対してU 1, M 1その他の伊勢平野下のものは針葉樹が多く、落葉広葉樹が少ない。伊勢平野下でみられるこのような針葉樹>落葉広葉樹の関係は海底堆積物で一般的にみられる傾向であるが同平野下の試料は陸成層で

あるから植生そのものに両平野やその後背地で相違があったと考えられる。しかし両平野の試料とも当時の植物気候は北温帯下部又は中間帯的であったと考えられることは前述の通りである。また表日本では中間帯に *Abies*, *Tsuga* 時に *Sciadopitys* などの針葉樹帯が存在し、裏日本斜面ではこれを欠いていることは周知の事実である。その原因としては表日本と裏日本との気候条件の対称的な相違があげられている。濃尾平野の後背地には飛騨、白山、伊吹山地などがあげられる。これら山地の日本海側斜面は裏日本型気候下にあるが、濃尾平野に面する斜面は現在でもやや裏日本型の気象の影響をうけた表日本型気候下にある。したがって Würm 氷期には裏日本型の気候がこれら地にまで卓越していたために中間帯に *Abies*・*Tsuga* を欠いていたことが考えられる。これに対して伊勢平野の後背地(鈴鹿山脈、布引山地など)は氷期にも終始、表日本型気候のもとにあったのではないかと考えられる。ただ伊勢平野下の M1, M3 には落葉広葉樹の多い時代もある。これは中間帯の上方に分布するブナ帯要素がさらに降下した時代、すなわち、より低温な時代とみなすべきであろう。したがって濃尾平野およびその後背地では晩氷期まで卓越していた裏日本型気候は沖積世(1万年前)に入るとともに表日本型気候への転換を開始したのでであろう。R I 時代は針葉樹は依然として低率で R II 初期にはじめて針葉樹は増加し、完全に表日本型へ移行したことが考えられる。

また間氷期に対比された試料は濃尾、伊勢両平野下にもともにみとめられたが、いずれも *Abies*, *Tsuga*, 時に *Picea*, *Podocarpus*, *Cryptomeria* など量、種類ともに多い。したがって当時の濃尾平野やその後背地にも表日本型又はそれ以上に海洋的気象条件が卓越していたと考えられよう。このように沖積世を含めて間氷期と氷期の環境の転換には表日本型気候と裏日本型気候との転換が濃尾平野では含まれていたと考えることができる。

以上の結果を要約すると Tab. 9 のようになる。

Table 9. Fluctuations of vegetation, climate and sea-level.

Age	Characteristic plants		Sedimentary environment	Climate	Sampling station	Strata
	Nohbi plain	Ise plain				
R IIIb	<i>Pinus</i> NAP		Fresh water	Warm	G	Upper
R IIIa	<i>Quercus</i> <i>Cyclobalanopsis</i> <i>Sciadopitys</i> , NAP		Brackish Marine	S. temp. zone	Ma, G, B3	Nan-yo F.
R II	<i>Cyclobalanopsis</i> <i>Quercus</i> <i>Shiia</i> , Fern		Marine	Thermal optimum S. temp. zone	Ma, G, K No. 3-2 U1, M5	Lower
R I	<i>Fagus</i> <i>Quercus</i> <i>Celtis</i> , <i>Betula</i>		Marine Brackish	Cool S. temp. - N. temp. zone	Ma, K No. 3-2	Nan-yo F.
Würm	<i>Fagus</i> <i>Quercus</i>	<i>Cryptomeria</i> <i>Tsuga</i> , <i>Abies</i> <i>Fagus</i> <i>Quercus</i>	Brackish	Cold N. temp. zone	B1, B3	Nohbi F.
			Fresh water		B1, U1 M1, M3 M4	Ist gravel bed
Riss-Würm interval	<i>Abies</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Fagus</i> <i>Lagerstroemia</i>		Marine	Mild Cool summer Mild winter	U1, M5 No. 3-2	Atsuta F.
Riss		<i>Abies</i> <i>Tsuga</i>	Brackish	Cold N. temp. zone	U1	

VII. 文 献

- Cross, A. T. and Shaefer, B. L., 1965. Palynology of modern sediments, Gulf of California and environs. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, vol. 49, p. 337.
- Erdtman, G., 1943. *An Introduction to Pollen Analysis*. Chronica Bot. Waltham, Mass., p. 239.
- Faegrie, K. and Iversen, J., 1946. *Textbook of Pollen Analysis*. 2nd ed. Blackwell, Oxford, p. 237.
- 古川博恭, 1971. 伊勢湾周辺の海岸平野発達史. 昭和46年度地質学会講演要旨, p. 59.
- “ , 1972. 濃尾平野の沖積層 —濃尾平野の研究その1— 地質学論集 第7集 (投稿中).
- Groot, J. J., 1966. Some observations on pollen grains in suspension in the estuary of the Delaware River. *Marine Geol.*, Vol. 4, No. 6, p. 409—416.
- Hoffmeister, W. S., 1954. Microfossil prospecting for petroleum. U. S. Patent, 2, 686, 108, p. 4. (Cited in *Marine Geol.*, Vol. 4, No. 6, 1966.)
- Koreneva, E. V., 1961. Research according to the method of spore-pollen analysis of two cores of marine sediments from the Japanese Sea. *Okeanologiya*, Vol. 1, No. 4, p. 651—657 (in Russian).
- “ 1964. Distribution of spores and pollen of terrestrial plants in bottom sediments of the Pacific Ocean. *Ancient Pacific flora* (edited by L. M. Cranwell), the tenth Pacific Sci. Cong., p. 33.
- “ 1966. Marine palynological researches in the U. S. S. R., *Marine Geol.*, Vol. 4, No. 6, p. 565—574.
- 三木 茂, 1948. 鮮新世以来の近畿並に近接地域の遺体フロラに就いて. 鉱物と地質, 第9集, p. 105—144, 日本鉱物趣味の会.
- Muller, J., 1959. Palynology of recent Orinoco delta and shelf sediments. *Micropaleont.* Vol. 5, p. 1—32.
- 中村 純, 1967. 花粉分析, 古今書院, p. 232.
- “ , 山中三男, 1971. 菅野湿原の花粉分析. 第15回日本生態学会中・四国支部大会講演要旨.
- 中村 純, 満塩博美, 黒田登実雄, 吉川 治, 1972. 花粉層序学的研究, その1. 高知県の第四系. 高知大学研報, 自然科学, Vol. 21, No. 5, p. 87—113.
- 那須孝悌, 1970. 大阪層群上部の花粉化石について —堺港のボーリング・コアを試料として—. *地球化学*, Vol. 24, No. 1, p. 25—34.
- Rossignol, M., 1961. Analyse pollinique de sédiments marins quaternaires en Israel. 1. *Sédiments Récents. Pollen et Spores*, Vol. 3, p. 303—324.
- 島倉巳三郎, 1964. 本邦新生代層の花粉層序学的研究, VIII. 奄芸, 曾爾, 都介野層群. 奈良学芸大紀要, 自然科学, Vol. 12, p. 37—50.
- “ , 1968. 現世堆積物の花粉分析. 奈良教育大学紀要, 自然科学, Vol. 16, No. 2, p. 33—46.
- 田井昭子, 1969. マチカネワニ産出層の花粉分析 (その1) —近畿地方の新期新世代の研究その14. *地球科学*, Vol. 23, No. 4, p. 142—148.
- Zagwijn, W. H. and Veenstra, H. J., 1966. A pollen-analytical study of cores from the Outer Silver Pit, North Sea, *Marine Geol.*, Vol. 4, No. 6, p. 539—551

(昭和47年9月13日受理)

Table 1. Frequency (%) table of pollen and spores based on AP of core Ma.

Sample No.	6	8	10	12	14	17	19	21	23	25
<i>Pinus</i>	4.1	10.9	11.8	9.0	13.6	3.1	5.3	7.8	19.1	13.0
<i>Abies</i>	1.6	4.7	6.3	3.9	5.3	0.8	4.8	2.1	5.8	5.8
<i>Tsuga</i>	0.8	5.1	4.2	1.6	3.7	0.3	0.9	0.5	4.3	2.2
<i>Picea</i>		0.4								
<i>Cryptomeria</i>	2.1	2.0	1.7	2.0	1.8	6.5	3.5	2.3	1.1	0.7
<i>Sciadopitys</i>	0.8	2.0	6.3	2.3	4.0	0.3		1.3	5.8	1.8
<i>Podocarpus</i>	0.4	0.4		1.2	0.9		2.2	0.8	0.7	0.7
<i>Taxaceae</i>					0.4					
<i>Quercus</i>	29.1	18.7	19.7	18.3	16.9	22.6	22.4	23.1	19.1	21.6
<i>Cyclobalanopsis</i>	17.2	13.7	16.0	19.9	4.4	28.1	31.2	20.5	13.2	15.1
<i>Carpinus</i>	5.7	5.5	6.3	3.5	3.3	6.2	3.5	5.2	3.6	4.7
<i>Betula</i>	4.9	11.7	6.3	9.8	6.8	1.8	2.6	4.4	3.2	9.0
<i>Fagus</i>	6.6	7.8	6.7	2.3	4.2	4.9	4.0	3.6	1.8	2.9
<i>Alnus</i>	4.9	9.0	4.6	5.9	3.7	3.9	1.3	5.7	6.1	5.0
<i>Shiia</i>	14.4	17.9	19.7	11.3	16.5	9.4	4.8	3.4	4.0	5.4
<i>Ulmus</i>	2.1	2.0		1.2	1.5	0.8	1.8	2.9	0.4	0.4
<i>Zelkova</i>	2.5	3.1	5.0	2.3	3.3	3.9	2.6	4.7	4.0	4.3
<i>Celtis</i>	0.4	4.3	2.1		0.4	3.6	2.2	5.2	3.6	1.1
<i>Myrica</i>	1.2	2.7	1.3	2.0	1.8	1.0	4.0	3.4	0.7	2.2
<i>Pterocarya</i>	1.2	1.2	2.9	2.0	1.5	1.0	1.8	1.3	1.1	3.2
<i>Juglans</i>				0.4	0.4					
<i>Tilia</i>				0.4	0.2				0.7	0.4
<i>Fraxinus</i>										
<i>Eupterea</i>										
<i>Cornus</i>										
<i>Symplocos</i>	0.4	0.4			0.2					
<i>Corylus</i>					1.1		0.4			
<i>Salix</i>				0.4						
<i>Abelia</i>										
<i>Ilex</i>		0.4	0.8	0.4					0.7	0.4
<i>Ericaceae</i>					0.9			0.3		
<i>Cyperaceae</i>	145.1	5.4	34.4	5.1	19.1	26.3	14.1		1.4	2.2
<i>Gramineae</i>	95.1	98.3	67.6	120.9	53.0	53.3	88.5	46.3	21.6	58.7
<i>Artemisia</i>	11.1	10.9	9.2	5.5	13.6	20.8	25.5	4.7	13.3	5.8
<i>Compositae</i>		5.1	0.4	14.4						0.4
<i>Chenopodium</i>	0.4		0.4		0.2					
<i>Umbelliferae</i>	2.5	1.6			6.2					
<i>Caryophyllaceae</i>										
<i>Thalictrum</i>										
<i>Persicaria</i>		5.9	10.5	1.6	3.7		0.4	0.3		
<i>Viscum</i>										
<i>Elaeagnus</i>									0.4	
<i>Halorrhagis</i>										
<i>Myriophyllum</i>										
<i>Sagittaria</i>						2.9	2.6			
<i>Alisma</i>										
<i>Potamogeton</i>	0.8					10.0				5.0
<i>Typha</i>						5.0	50.2	3.1	1.4	
<i>Sparganium</i>						10.5				
<i>Trapa</i>										
<i>Nymphoides</i>										
<i>Gleichenia</i>										
<i>Pteris</i>	0.8								0.4	
<i>Ceratopteris</i>										
Trilete spore	4.5	5.5	6.7	2.3	9.7		2.6	2.1	7.9	4.0
Monolete spore	13.5	147.8	20.2	67.9	36.5	4.6	17.2	17.2	69.1	22.0

Sample No.	27	29	31	33	35	37	39	41	44	46
<i>Pinus</i>	13.4	6.0	6.3	12.7	15.9	9.6	3.2	9.9	2.3	2.2
<i>Abies</i>	8.3	3.9	7.8	7.4	7.3	7.4	8.3	4.3	12.1	1.7
<i>Tsuga</i>	2.9	2.8	1.5	4.1	2.4	3.3	4.1	1.9	3.1	2.2
<i>Picea</i>				0.4						
<i>Cryptomeria</i>	3.2	7.0	3.7		1.6	1.1	1.8	2.8	1.2	5.0
<i>Sciadopitys</i>	3.8	1.8	2.6	4.5	4.1	3.0	1.4	3.7	0.8	2.2
<i>Podocarpus</i>	2.2	0.4	1.1	0.8						
<i>Taxaceae</i>										
<i>Quercus</i>	19.5	26.6	20.0	28.7	17.0	15.2	37.7	19.5	17.6	34.7
<i>Cyclobalanopsis</i>	13.4	10.2	15.2	9.8	13.2	13.0	12.0	16.1	12.5	22.0
<i>Carpinus</i>	2.2	3.5	2.6	2.1	5.1	6.3	3.7	5.6	2.7	8.3
<i>Betula</i>	2.9	4.2	1.5	7.8	17.3	13.3	6.9	13.3	5.9	4.4
<i>Fagus</i>	4.5	3.5	4.8	0.8	1.4	3.0	4.1	2.2	3.9	6.6
<i>Alnus</i>	1.9	2.5	2.6	5.3	3.8	7.0	5.1	6.2		2.2
<i>Shiia</i>	12.5	16.1	23.3	4.9	3.2	5.2	5.1	4.3	5.5	3.3
<i>Ulmus</i>	0.6	0.7			0.3			0.6	3.1	0.6
<i>Zelkova</i>	2.9	3.9	1.9	5.3	3.5	7.4	4.6	4.3	1.2	2.2
<i>Celtis</i>	1.6	0.7	1.1	2.1		0.4		1.2		
<i>Myrica</i>	1.6	1.8	2.2	0.8		1.1	0.9	1.6		
<i>Pterocarya</i>	1.9	2.5	1.5	0.4	2.2	1.5	0.5	1.2	0.4	1.7
<i>Juglans</i>										
<i>Tilia</i>				0.4		0.4	0.5			
<i>Fraxinus</i>									0.4	
<i>Eupterea</i>		0.4								
<i>Cornus</i>									0.4	
<i>Symplocos</i>										
<i>Corylus</i>										
<i>Salix</i>		0.4			0.5					
<i>Abelia</i>										
<i>Ilex</i>	0.3			0.4	5.1	1.1		3.4		
<i>Ericaceae</i>					1.4	0.4	0.5	0.3	0.4	
<i>Cyperaceae</i>	31.0	82.6	33.7	4.5	3.5	2.6	8.7	6.2	4.7	18.7
<i>Gramineae</i>	67.2	111.0	90.3	15.6	5.7	5.6	22.5	8.7	14.0	58.3
<i>Artemisia</i>	9.3	10.9	7.4	2.9	1.4	1.4	6.9	3.7	5.9	11.0
<i>Compositae</i>		0.4	0.7		1.1		1.4		0.4	
<i>Chenopodium</i>										
<i>Umbelliferae</i>			15.2							
<i>Caryophyllaceae</i>										
<i>Thalictrum</i>										
<i>Persicaria</i>	5.1	0.7	0.7		0.3	0.4	0.9			0.6
<i>Viscum</i>										
<i>Elaeagnus</i>										
<i>Halorrhagis</i>										
<i>Myriophyllum</i>										
<i>Sagittaria</i>										
<i>Alisma</i>	3.2									
<i>Potamogeton</i>	0.3	0.7			0.8	0.7	4.6	1.2		3.9
<i>Typha</i>			0.4	5.3					0.4	
<i>Sparganium</i>									0.4	
<i>Trapa</i>										
<i>Nymphoides</i>										
<i>Gleichenia</i>	0.3	0.4	0.4				0.5			0.6
<i>Pteris</i>										
<i>Ceratopteris</i>										
Trilete spore	4.8	1.4	1.9	7.8	5.9	6.3	1.8	5.3	3.5	2.2
Monolete spore	16.6	9.1	23.7	48.0	22.4	31.8	29.4	18.3	30.0	23.0

49	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70
7.1	6.8	3.0	0.5	2.7	1.8	0.3	2.6	2.2	1.8	1.4	1.1
4.6	2.2	2.7	1.0	8.2	3.6	5.4	8.5	10.6	4.7	4.0	5.4
1.7	1.8	3.0	0.8	1.4	1.8	2.2	2.2	2.0	0.7	2.2	1.4
2.9	2.9	2.3	0.3	0.3		1.0		1.1			
1.3	1.4	0.4	0.8	0.3	0.7	1.0	0.8	0.6		0.7	0.4
0.4	1.8	0.4			0.4	0.3					
19.7	28.1	31.9	22.9	24.8	25.9	24.0	19.2	21.3	16.6	11.9	12.6
18.9	26.6	16.7	17.2	22.1	25.9	25.6	22.6	17.6	36.0	31.3	30.2
10.5	6.5	11.8	7.0	4.4	5.0	5.8	4.1	5.8	3.2	5.0	5.4
7.1	2.5	6.1	4.9	8.8	9.0	7.0	5.2	5.9	7.2	11.2	9.7
5.5	2.5	6.1	2.9	5.4	3.2	3.5	4.4	5.9	2.2	4.0	5.4
5.5	5.8	5.7	26.8	7.5	7.2	6.4	8.5	7.8	6.5	4.7	7.2
3.4	4.0	3.0	3.4	2.7	1.8	5.1	3.0	2.8	4.7	6.1	4.7
0.4	0.4		2.1	0.7	0.4	1.9	2.2	1.1	2.9	3.6	5.8
3.8	4.3	1.9	4.2	6.1	6.1	4.5	9.3	6.2	4.0	4.3	3.6
2.5	0.7	0.8	1.6	2.7	3.2	1.3	0.8	2.5	5.0	7.2	3.6
		0.4				1.0					
2.1	1.4	1.9	1.3	1.7	3.6	1.3	4.4	3.4	2.2	0.7	1.8
0.4								0.3	0.4		
0.4			0.3	0.7				0.3	0.7		1.1
0.4								0.6			
0.4		0.4				1.0			0.4	0.4	
15.1	13.7	12.5	2.1	1.7		1.0	3.0	2.0	1.4	2.2	0.7
93.2	41.8	55.1	4.7	2.4	3.2	5.1	12.2	8.1	2.9	1.8	3.2
9.2	11.2	9.5	1.8	1.0	1.1	2.6	3.0	2.2	2.2	2.9	0.7
0.8	0.7	0.4	0.3						0.7		0.7
											0.4
1.3	1.4		0.3								
											0.7
	0.4										
7.6	4.3	6.1	0.8	0.3		0.3	0.4	3.6	0.7	0.7	1.1
0.4	0.4				0.4						
0.8	0.4		1.0	1.4		0.6	1.5	0.6	0.7	0.7	1.1
2.9	2.2	1.9	3.4	4.8	4.0	2.6	3.7	9.2	4.3	1.1	4.3
37.4	28.1	29.3	23.9	25.2	23.4	22.4	38.9	49.3	25.9	18.7	36.4

Sample No.	72	74	76	80	84	86	88	92	96	100
<i>Pinus</i>	0.3	0.6	3.4	2.8	2.0	0.6	0.8	0.4	0.6	1.5
<i>Abies</i>	1.0	2.6	1.3	2.8	3.3	3.8	3.3	0.8	3.8	9.9
<i>Tsuga</i>	0.6	1.2	1.3		0.3	0.2	0.8		1.2	1.9
<i>Picea</i>										
<i>Cryptomeria</i>			0.4					0.4		0.4
<i>Sciadopitys</i>			0.4		0.3	0.4	0.4		0.3	0.4
<i>Podocarpus</i>							0.4			
Taxaceae										
<i>Quercus</i>	6.7	11.8	4.3	1.9	9.9	17.2	11.9	12.7	9.3	4.9
<i>Cyclobalanopsis</i>	28.2	36.6	42.1	30.1	48.2	43.3	36.5	42.2	40.3	8.4
<i>Carpinus</i>	1.9	3.5	7.3		5.9	2.1	7.0	5.7	5.2	5.3
<i>Betula</i>	47.4	13.0	5.6	14.1	5.0	6.7	5.7	7.4	10.2	21.3
<i>Fagus</i>	1.0	3.0	6.0	6.6	4.3	2.5	4.5	4.5	7.0	5.3
<i>Alnus</i>	3.2	7.1	8.2	15.0	4.6	5.0	4.5	5.7	5.8	6.1
<i>Shiia</i>	0.6	4.1	2.6	1.9	5.9	5.7	3.7	5.7	3.8	1.1
<i>Ulmus</i>	1.0	0.6	3.0	1.9	0.7	0.6	1.2	2.5	1.7	6.5
<i>Zelkova</i>	2.2	5.3	6.5	9.4	1.7	2.7	7.0	3.7	3.8	14.8
<i>Celtis</i>	3.5	4.7	5.6	9.4	4.3	3.4	7.0	5.3	3.2	8.7
<i>Myrica</i>	0.6			0.9			0.4			
<i>Pterocarya</i>	0.6	2.4	1.7		0.3	1.1	3.3		0.9	0.4
<i>Juglans</i>	0.3	1.8								
<i>Tilia</i>								1.6		0.4
<i>Fraxinus</i>										
<i>Eupterea</i>										
<i>Cornus</i>										
<i>Symplocos</i>					0.3					
<i>Corylus</i>			0.9	1.9	0.7	0.4	1.2	0.4		0.4
<i>Salix</i>										
<i>Abelia</i>										
<i>Ilex</i>										
Ericaceae	23.0							0.4		0.4
Cyperaceae			0.4		0.3		0.4		1.7	
Gramineae	0.6	1.8	20.2	9.4	0.3	1.3	2.9	3.3	2.6	7.2
<i>Artemisia</i>	1.6	3.5	4.3	1.9	3.3	1.9	2.9	2.1	1.5	0.4
Compositae		0.6								
<i>Chenopodium</i>										
Umbelliferae										
Caryophyllaceae	0.3									
<i>Thalictrum</i>										
<i>Persicaria</i>		0.6	0.4							
<i>Viscum</i>										
<i>Elaeagnus</i>										
<i>Halorrhagis</i>										
<i>Myriophyllum</i>										
<i>Sagittaria</i>										
<i>Alisma</i>										
<i>Potamogeton</i>										
<i>Typha</i>	0.6		2.6	5.6	0.7	0.2	0.4	1.6		1.5
<i>Sparganium</i>										
<i>Trapa</i>										
<i>Nymphoides</i>										
<i>Gleichenia</i>	0.3	1.8								0.4
<i>Pteris</i>	0.6	3.0	0.4	0.9	0.7	0.4		2.5	1.5	2.3
<i>Ceratopteris</i>										
Trilete spore	3.8	14.8	4.7	12.2	4.3	1.9	3.3	3.7	4.6	14.1
Monolete spore	16.6	50.7	35.7	84.6	20.1	11.1	20.9	14.4	28.1	110.2

106	110	115	120	125	144	150	155	160	168	175	180
6.4	5.2	5.8	3.5	1.3	25.4	7.2	4.9	6.4	16.2	12.3	22.1
5.8	6.7	6.8	19.5	7.4	6.2	7.2	2.6	5.4	9.7	4.8	16.2
0.5	1.1	1.8	1.0	1.3	2.5	2.8	0.3	1.0	1.1	0.6	0.5
					0.6		0.3			1.1	
0.5		0.4	0.5		0.6		0.5	1.6	2.2	0.6	0.5
							0.5	0.6		0.6	1.4
6.4	9.3	6.1	4.0	3.4	3.7	7.7	12.5	21.4	5.9	11.8	5.0
12.2	17.4	11.9	6.5	12.7	3.1	9.9	8.6	15.0	2.7	23.8	5.4
4.8	7.0		5.0	8.7	3.7	5.5	7.0	2.9	5.9	2.8	3.6
18.0	10.7	13.3	25.5	14.1	14.3	10.5	7.8	7.4	11.3	4.8	6.3
6.9	5.6	9.4	4.5	8.0	11.2	7.7	19.0	10.2	5.9	6.4	5.4
5.3	5.2	3.6	6.5	3.4	2.5	7.7	5.7	5.8	7.6	3.6	6.3
1.1	0.7	0.4	1.0	4.0	1.9	2.8	4.7	8.6		9.2	1.4
8.5	15.2	9.4	7.5	12.1	5.0	6.1	3.4	3.2	8.6	4.2	9.0
6.9	5.9	8.6	7.5	10.7	5.6	14.9	8.6	4.5	11.3	1.4	6.3
12.7	7.0	8.3	4.5	10.7	11.2	6.1	10.4	2.9	9.2	7.3	9.9
										0.6	
0.5	0.4	2.2	0.5	0.7	0.6	1.7	0.5	0.3	0.5	1.1	
	0.7	0.4	0.5				0.6				
2.1	0.7	2.2		1.3			0.8			0.3	
		0.4	0.5								
		0.7	1.5		1.2	0.6			1.1	0.3	
0.5		2.2	3.0	3.4	2.5	3.3	1.3	1.9	1.1	1.4	0.9
1.6	2.2	0.7	0.5	1.3	1.2	2.2	2.1	3.5		3.4	2.7
	3.3	0.4									
0.5		1.1									
1.6	0.7	1.4	1.5	0.7	1.2	3.3	0.5	1.3		0.8	1.4
3.2	0.7	0.7	1.0	3.4	3.1	1.9	1.8	1.6	9.7	0.8	7.2
	1.9	2.9	11.5	2.7	6.8	3.3	2.6	3.2	3.2	0.8	0.5
11.7	13.7	16.6	29.5	22.8	28.5	6.6	11.2	13.4	32.9	5.0	10.8
101.2	91.8	119.2	192.5	107.9	214.5	90.2	54.1	70.4	133.9	28.0	80.1

Sample No.	185	190	195	199	205	215	225	250	256	259
<i>Pinns</i>	12.0	20.4	8.9	10.7	8.6	7.1	10.4	4.1	7.0	9.0
<i>Abies</i>	6.8	10.2	17.0	2.2	8.1	0.6				
<i>Tsuga</i>			1.5	0.7		2.5	2.2	2.4		0.9
<i>Picea</i>			0.7							
<i>Cryptomeria</i>	0.4			0.4			0.6			
<i>Sciadopitys</i>		2.2	0.7	0.4		0.9	0.3	1.2	1.6	2.7
<i>Podocarpus</i>	0.4			0.7						
<i>Taxaceae</i>										
<i>Quercus</i>	16.0	11.0	8.1	17.8	18.0	11.8	24.4	20.7	23.8	11.7
<i>Cyclobalanopsis</i>	14.4	8.8	0.7	11.5	6.3		0.3			
<i>Carpinus</i>	4.4	2.9	5.9	3.3	1.8	5.3	6.4	8.9	9.8	18.0
<i>Betula</i>	7.2	2.9	3.7	7.7	7.2	15.8	5.9	27.7	1.6	12.6
<i>Fagus</i>	10.0	7.3	11.1	12.2	11.7	18.6	32.2	13.6	23.8	12.6
<i>Alnus</i>	7.2	7.3	11.8	3.7	10.4	14.9	6.2	14.2	3.9	3.6
<i>Shiia</i>	4.0	2.2		4.4	6.3					
<i>Ulmus</i>	6.4	4.4	6.7	5.6	5.9	9.0	3.6	9.4	7.8	12.6
<i>Zelkova</i>	3.2	4.4	8.9	4.8	1.8	5.9	2.8	8.3	2.7	4.5
<i>Celtis</i>	5.2	7.3	11.8	10.7	13.5	1.2	0.8	0.6	0.8	
<i>Myrica</i>										
<i>Pterocarya</i>		0.7	2.2	0.4		0.9	1.4	3.0	3.1	1.8
<i>Juglans</i>									2.3	
<i>Tilia</i>						1.9	0.3		0.4	1.8
<i>Fraxinus</i>										
<i>Eupterea</i>										
<i>Cornus</i>										
<i>Symplocos</i>										
<i>Corylus</i>								3.0		0.9
<i>Salix</i>								0.6		
<i>Abelia</i>								0.6		
<i>Ilex</i>								0.6	1.2	
<i>Ericaceae</i>				0.4	0.9	0.6	0.6	5.3		4.5
<i>Cyperaceae</i>									1.2	
<i>Gramineae</i>	2.4	0.7	1.5	1.1	2.3	13.6	10.4	12.4	11.3	5.4
<i>Artemisia</i>	4.4	2.9	0.7	2.2	2.7	2.8	2.5	6.5	7.8	1.8
<i>Compositae</i>								1.2		
<i>Chenopodium</i>										
<i>Umbelliferae</i>										
<i>Caryophyllaceae</i>										
<i>Thalictrum</i>										
<i>Persicaria</i>								0.6	11.7	1.8
<i>Viscum</i>										
<i>Elaegnus</i>										
<i>Halorrhagis</i>										
<i>Myriophyllum</i>										
<i>Sagittaria</i>										
<i>Alisma</i>										
<i>Potamogeton</i>										
<i>Typha</i>	4.0	1.5	0.7	1.1	3.2	20.8	9.0	11.2	1.6	16.2
<i>Sparganium</i>										
<i>Trapa</i>						0.6	0.8	0.6	0.4	1.8
<i>Nymphoides</i>									0.4	
<i>Gleichenia</i>	5.6	0.7		1.5	0.5	0.3				
<i>Pteris</i>		0.7		0.4	1.8					
<i>Ceratopteris</i>										
Trilete spore	12.4	8.0	3.7	9.6	11.3	5.9	5.6	11.2	3.9	12.6
Monolete spore	82.4	59.1	49.6	51.1	59.4	164.6	79.8	200.6	51.1	21.3

Table 2. Frequency (%) table of pollen and spores based on AP of core G.

Sample No.	4	6	13	16	19	22	25	28	29	32
<i>Pinus</i>	41.0	41.4	23.9	14.6	17.1	16.5	15.3	24.5	3.0	5.1
<i>Abies</i>	0.5	1.8	3.8	2.7	6.7	8.6	9.2	3.9	8.3	6.3
<i>Tsuga</i>	0.5	2.3	6.3	3.5	3.5	9.9	14.6	4.9	3.3	3.4
<i>Picea</i>										
<i>Cryptomeria</i>	0.5	1.8		0.3	0.3	1.0		2.0	0.3	2.9
<i>Scyadopitys</i>			0.4		0.3	1.0			1.0	1.7
<i>Podocarpus</i>					0.3					
<i>Quercus</i>	5.0	3.6	7.6		9.0	6.3	9.8	10.0	15.2	
<i>Cyclobalanopsis</i>	2.3	3.2	8.8	4.3	4.6	5.0	3.1	7.8	10.9	3.4
<i>Carpinus</i>	2.3	3.2	4.6	7.3	9.0	8.6	8.5	8.8	4.0	2.3
<i>Betula</i>	21.0	9.0	11.3	17.3	16.5	14.2	17.7	5.9	20.8	13.7
<i>Fagus</i>	0.9	11.7	2.1	1.9	1.5	1.0	1.2	4.9	1.7	7.4
<i>Shiia</i>			2.5	1.6	1.2	1.7	0.6	1.0	3.0	4.0
<i>Alnus</i>	13.5	11.7	21.4	30.0	20.3	19.8	14.0	18.6	18.2	9.7
<i>Ulmus</i>	0.9	0.9	0.4	1.4	1.5		0.6		0.3	1.1
<i>Zelkova</i>	3.2	2.3	3.8	2.2	1.5	2.3	1.2	2.9	2.0	2.3
<i>Celtis</i>	1.4	1.4	0.4	1.1	0.3	0.3			0.3	0.6
<i>Myrica</i>	6.8	3.6		0.5	2.9	1.0	1.8	4.9		
<i>Pterocarya</i>		1.8	0.4	1.4	1.5	2.0	0.6		1.0	0.6
<i>Juglans</i>										
<i>Ligustrum</i>										
<i>Styrax</i>									0.3	
<i>Tilia</i>				0.3	0.3				4.0	16.5
<i>Symplocos</i>										
<i>Corylus</i>						0.3	0.6			
<i>Fraxinus</i>										
<i>Salix</i>						0.3				
<i>Weigela</i>										
<i>Rhamnus</i>										
<i>Mallotus</i>		0.5								
<i>Ilex</i>				0.5	1.5	2.0				
<i>Abelia</i>										
Ericaceae		3.4		1.1	1.5	13.2	4.3	1.0	0.3	
Cyperaceae	2.3		1.3		0.3	1.0	1.8	2.0	5.0	1.1
Gramineae	155.3	77.4	45.8	10.5	14.5	15.8	16.5	15.7	13.9	13.1
Umbelliferae										
Compositae	1.8			0.5			0.6	1.0		0.6
<i>Artemisia</i>	25.7	2.3	2.1	2.4	5.8	6.3	4.9	10.8	3.6	1.7
<i>Chenopodium</i>	6.8	0.9							1.3	1.1
<i>Fagopyrum</i>			0.8	0.3	0.9	0.3	0.6			
<i>Sanguisorba</i>										
Caryophyllaceae										
<i>Halorrhagis</i>			0.4	0.5	0.3	0.7	1.2	1.0	0.3	0.6
<i>Elaegnus</i>										
<i>Persicaria</i>	0.9									0.6
<i>Typha</i>					0.3	0.3		1.0		
<i>Potamogeton</i>	2.3	1.8	0.4						0.3	0.6
<i>Nuphar</i>										
Gleicheniaceae		0.5	2.5			0.7			1.0	1.1
<i>Pteris</i>			0.4				0.6		0.7	1.1
<i>Ceratopteris</i>										
<i>Selaginella</i>										
Trilete spore	3.2	8.6	22.7			13.2	32.9	15.7	14.2	17.7
Monolete spore	17.1	31.1	80.6			70.6	136.0	81.3	56.4	79.2

Sample No.	37	44	48	51	54	55	56	58	60	62
<i>Pinus</i>	0.7	1.7	2.1	1.3	2.9	0.8	1.9	3.4	3.6	3.1
<i>Abies</i>	2.8	1.3	1.4	3.2	7.6	7.2	7.2	3.4	3.1	5.7
<i>Tsuga</i>	1.1		0.4	0.6	0.4	2.0	3.4	1.1	3.6	1.3
<i>Picea</i>										
<i>Cryptomeria</i>	1.1	1.3	0.7	1.9	2.9	1.6	2.9	1.5	0.5	
<i>Scyadopitys</i>		0.3	0.7		0.8	0.8	2.4	1.9	1.0	0.9
<i>Podocarpus</i>					0.4			0.8	0.5	
<i>Quercus</i>	29.4	33.3	22.4	25.0	21.8	28.8	31.2	28.5	26.0	20.2
<i>Cyclobalanopsis</i>	18.9	15.8	13.0	20.5	11.8	13.6	7.7	8.0	9.9	17.6
<i>Carpinus</i>	4.2	6.6	2.1	4.2	4.2	2.4	5.2	9.5	2.1	4.4
<i>Betula</i>	14.4	9.6	21.4	11.2	22.3	12.4	12.0	11.4	14.6	13.6
<i>Fagus</i>	4.2	4.6	2.5	7.0	6.7	4.8	6.7	3.8	5.2	4.4
<i>Shiia</i>	5.6	8.9	8.8	9.3	2.9	3.2	4.8	4.9	11.4	7.5
<i>Alnus</i>	11.2	7.3	10.9	6.7	5.5	10.0	3.4	8.7	7.8	12.8
<i>Ulmus</i>		0.7		1.0		0.4	5.8	1.9	2.1	3.5
<i>Zelkova</i>	2.5	3.6	5.6	2.2	5.0	5.2	2.9	6.8	4.2	2.6
<i>Celtis</i>	1.1	1.3	1.4		0.8	0.8		0.8	1.6	2.2
<i>Myrica</i>	1.4	0.3	4.9	1.6	0.8	0.8		0.8		0.9
<i>Pterocarya</i>	1.1	0.7	0.4	1.6	1.7	2.0	1.4	1.9	0.5	1.8
<i>Juglans</i>							0.5			
<i>Ligustrum</i>										
<i>Styrax</i>				0.3						
<i>Tilia</i>								0.4		
<i>Symplocos</i>		0.3					0.5			0.4
<i>Corylus</i>									1.6	0.9
<i>Fraxinus</i>										
<i>Salix</i>										
<i>Weigela</i>										
<i>Rhamnus</i>										
<i>Mallotus</i>										
<i>Ilex</i>				0.3						
<i>Abelia</i>										
Ericaceae	0.4	0.3		0.3	0.4	1.2			1.0	0.4
Cyperaceae		0.7	1.1	1.0	1.7		3.8	2.7	0.5	
Gramineae	10.5	15.5	6.7	11.5	12.6	12.4	10.6	11.4	11.4	11.0
Umbelliferae						0.4				
Compositae										
<i>Artemisia</i>	4.2	5.3	4.2	5.1	4.2	1.2	5.8	4.6	4.2	5.3
<i>Chenopodium</i>										
<i>Fagopyrum</i>										
<i>Sanguisorba</i>										
Caryophyllaceae										
<i>Halorrhagis</i>										
<i>Elaeagnus</i>					0.4					
<i>Persicaria</i>	0.4									
<i>Typha</i>	1.8	1.3		1.3						
<i>Potamogeton</i>			1.4		0.8		1.4	1.9	1.6	3.1
<i>Nuphar</i>										
Gleicheniaceae							0.5		2.1	1.3
<i>Pteris</i>		0.3	0.4	0.6	0.8	1.2	0.5	0.8	1.0	
<i>Ceratopteris</i>										
<i>Selaginella</i>										
Trilete spore		5.0	4.6	6.7	16.8	8.4	12.5	9.1	18.7	17.6
Monolete spore		16.8	25.9	25.0	54.2	51.6	49.0	30.4	60.8	56.8

64	65	67	69	71	72	74	76	78	80	82	83	85	87	89
3.8	1.1	3.5	10.1	4.8	4.4	12.8	5.3	2.5	5.4	1.2	14.3	3.1	4.3	4.5
4.6	3.7	1.5	4.7	5.4	3.2	4.6	4.9	10.3	8.8	8.2	5.3	2.2	6.6	2.1
3.4	2.2	2.5	2.0	0.7	1.2	1.0	2.3	3.9	4.1	4.7	1.9	1.7	1.2	1.2
0.8		0.5			0.3					0.4				
0.8	2.2	0.5		0.7	0.6						0.9			
1.3	3.7	0.5	1.2	1.7	2.0	1.0	1.1	0.5	3.7	1.2	1.9	0.6	0.4	1.6
0.4	0.7		1.6			1.5	0.8		0.3		1.2	0.8	0.4	1.2
33.2	29.6	25.0	10.9	12.9	16.8	9.7	23.9	26.0	23.1	25.7	19.5	20.2	20.3	12.7
10.9	8.9	10.5	12.5	14.6	11.9	14.3	4.2	16.2	9.5	14.8	8.4	17.6	22.6	26.2
2.1	5.2	6.0	9.4	6.8	9.6	4.6	6.8	5.9	6.8	6.6	5.0	5.9	7.8	3.7
11.8	12.2	10.5	20.7	13.3	16.5	15.8	15.2	14.7	14.6	8.2	14.3	14.6	7.4	7.4
1.3	5.6	6.5	5.1	5.8	3.2	6.6	9.1	2.9	4.8	6.2	9.3	7.8	11.7	7.8
6.7	10.4	6.0	0.8	2.7	0.6	4.1	0.4	3.9	2.0	3.5	2.8	3.9	2.0	7.8
8.8	6.7	8.5	7.4	16.7	9.6	10.7	11.8	9.8	6.1	7.0	4.0	6.2	3.9	6.6
2.5	1.9	3.0	4.7	4.4	7.5	1.5	1.1	2.0	1.7	2.7	1.6	2.0	2.0	2.5
3.8	1.9	2.5	4.7	2.0	3.5	3.1	10.0	1.5	1.7	2.7	5.3	7.6	4.3	3.7
0.4	1.1	2.0		2.0	0.6	2.6	0.4	0.5	1.4	0.8	0.9		0.4	1.2
				4.4	3.2	4.1			0.3		0.6		1.2	2.1
0.8	0.7	9.0	0.4	0.3	0.3	1.0	1.5	1.5	2.0	2.7	2.5	3.4	0.4	2.9
			0.4						0.3		0.3			
					0.3			0.4					2.0	0.4
			0.4					0.4				0.3	0.4	
1.7	0.4	0.5	2.3	0.7	2.0			1.0	1.0	1.6			0.8	2.9
								1.0						
												0.3		
0.4	0.4		0.4	0.7	0.3		0.8	1.0		0.4	1.6	0.3		
0.4			0.8		0.6	1.0	1.1	0.5	1.0	0.4	0.3	0.6	0.4	2.5
3.8	17.4	6.0	7.4	11.6	2.3	6.6	20.5	5.4	10.9	9.8	9.0	6.7	2.7	10.3
	0.4					0.5								0.4
												0.3	0.4	
6.3	3.7	4.5	0.8	2.4	2.3	1.5	1.5	2.9	3.7	1.2	3.7	2.5	3.5	4.5
							0.4				0.3			
		0.5			0.3									
			0.4		0.3									
2.1		0.5	3.9	2.0	2.9	2.6	0.8	2.5	3.1	2.3	2.5	3.4	3.9	3.7
	0.4	0.5		0.7	0.9	0.5		0.5	1.7		0.3			
			1.2	0.7	0.3	1.0	0.4	1.0	1.4	0.8		1.4	1.2	
8.4	8.9	6.0	16.4	6.5	10.7	11.2	11.8	14.2	20.7	10.9	7.1	12.0	8.2	8.2
23.5	41.1	27.5	68.6	41.1	58.9	47.4	38.8	45.1	69.4	40.2	24.8	50.7	42.1	28.3

Sample No.	91	93	94	95	96	98	100	103	107	111
<i>Pinus</i>	6.0	2.5	2.4	8.0	19.6	13.0	16.0	11.9	5.1	14.5
<i>Abies</i>	2.3	10.9	12.0	4.4	8.1	9.8	4.2	5.6	5.1	2.0
<i>Tsuga</i>	3.0	2.1	4.8	17.6	6.0	5.0	1.9	1.4	2.2	1.7
<i>Picea</i>					0.2	0.2		0.7		
<i>Cryptomeria</i>	0.8		0.6	1.6				0.7	3.1	0.3
<i>Scyadopitys</i>	3.8	0.4	0.6	1.6	0.2	2.2	1.3	1.1	0.9	1.7
<i>Podocarpus</i>		1.7	0.3	0.8	1.6	1.2	6.7	0.4		
<i>Quercus</i>	15.8	18.1	28.2	10.4	15.9	19.8	15.4	23.5	21.8	22.8
<i>Cyclobalanopsis</i>	21.0	8.0	8.4	9.6	6.2	8.6	10.2	10.2	4.4	6.9
<i>Carpinus</i>	3.0	7.1	8.4	3.2	6.4	5.4	3.2	6.0	10.6	7.3
<i>Betula</i>	21.0	15.1	10.8	16.4	8.7		10.2	8.1	5.7	9.5
<i>Fagus</i>	6.0	6.7	3.9	10.4	6.7	2.2	5.1	7.0	17.6	4.6
<i>Shiia</i>	2.3	1.3	3.0	2.8	0.2	0.6	1.9	3.2	2.4	5.6
<i>Alnus</i>	6.0	10.9	5.7	9.2	4.1	6.2	9.0	6.3	7.5	6.9
<i>Ulmus</i>	4.5	3.4	1.5	5.6	3.5	1.8	0.6	0.4	0.9	0.3
<i>Zelkova</i>	3.0	5.0	6.6	4.4	9.0	5.2	6.4	8.8	6.2	7.6
<i>Celtis</i>	0.8		0.3	2.4			0.6	0.4	0.2	
<i>Myrica</i>		0.8	0.3	0.8		0.2		0.4	1.3	
<i>Pterocarya</i>		2.1		4.8	0.9	2.6	2.6	2.8	2.6	5.0
<i>Juglans</i>								0.4		
<i>Ligustrum</i>										
<i>Styrax</i>		0.4								
<i>Tilia</i>		1.3	0.3		0.2	0.4	0.3			
<i>Symplocos</i>							0.3	0.4		
<i>Corylus</i>					0.2		0.6			1.0
<i>Fraxinus</i>										
<i>Salix</i>										
<i>Weigela</i>										
<i>Rhamnus</i>										
<i>Mallotus</i>										
<i>Ilex</i>	0.8					0.2	0.3			
<i>Abelia</i>	0.8									
Araliaceae			0.6				1.0	1.8		
Ericaceae	0.8						0.6	2.1	0.2	1.3
Cyperaceae		0.4	1.5	0.4	0.9	1.0	4.5	10.2	6.4	4.6
Gramineae	3.8	8.8	10.8	16.8	5.8	8.6				
Umbelliferae	0.8		0.6							
Compositae	1.5		0.3			1.0	1.0			
<i>Artemisia</i>	3.8	2.5	2.1	1.2	1.2	1.0	2.6	3.9	0.9	3.0
<i>Chenopodium</i>			0.6		0.2					
<i>Fagopyrum</i>										
<i>Sanguisorba</i>										
Caryophyllaceae										
<i>Halorrhagis</i>		0.4				0.4				
<i>Elaeagnus</i>										
<i>Persicaria</i>						0.2	1.3	0.4		
<i>Typha</i>								2.5		2.0
<i>Potamogeton</i>	4.5	3.8	3.6	7.6	1.2	2.4	4.8			
<i>Nuhpar</i>										
Gleicheniaceae										
<i>Pteris</i>		1.3	1.8	0.4			0.6	1.1	0.2	0.7
<i>Ceratopteris</i>										
<i>Selaginella</i>					0.5					
Trilete spore	36.8	21.4	21.9	15.6	14.3		11.5	9.5	4.0	7.9
Monolete spore	183.0	67.6	84.6	73.2	43.2		17.0	32.9	13.0	31.7

113	115	119	121	125	127	137	139	141	143	147	150	176	178	182
8.0	7.5	7.0	10.7	18.6	11.4	17.6	22.1	16.7	4.7	15.6	6.3	14.3	12.7	9.5
1.8	1.7	2.9	4.7	3.5	5.4	2.6	13.0	10.8	5.9	9.0	2.4	4.6	5.8	10.2
0.8	2.4	0.5	2.6	3.2	1.8		7.8	3.2	1.8	4.9	0.6	4.3	1.6	6.8
		0.2					0.7	0.5						
1.0		1.7	0.3	1.3	0.3		0.7				0.6	0.3		
3.0	2.4	4.8	4.9	5.4	4.2	1.3	2.0	7.6		6.6	1.2	0.5	3.7	1.7
0.5		0.5	5.2	3.8	1.5	1.3	2.6	2.2		0.8	0.3	0.8	1.1	1.4
31.3	29.2	16.8	18.2	19.2	19.2	15.1	4.6	5.9	26.0	13.9	23.1	13.8	7.4	10.2
7.8	9.2	18.5	12.5	9.0	13.5	4.7	1.9	4.3	8.9	7.4	13.5	15.4	13.2	23.1
7.3	5.8	7.2	4.7	3.8	6.6	7.7	4.6	4.3	7.1	3.3	3.6	2.4	3.7	2.0
8.0	8.8	8.2	9.6	6.7	9.0	19.8	18.2	12.4	18.9	23.0	18.0	20.0	21.2	17.3
4.5	2.7	7.7	3.9	3.8	6.3	8.6	8.5	8.1	5.3	6.6	6.9	5.1	6.4	6.8
8.3	14.6	6.5	2.6	4.5	3.6	0.9			3.0	0.8	9.9	2.7	3.7	1.7
7.3	8.5	8.9	7.3	6.4	5.7	4.3	5.9	3.8	7.7	9.0	5.4	5.9	7.4	5.8
		0.7	0.8	0.3	0.6	0.4	1.3	3.2	0.6		0.3	2.2	1.1	1.4
2.5	2.0	3.4	4.9	4.2	5.7	6.8	6.5	12.4	6.5	3.3	2.4	3.5	2.7	1.0
0.8		0.5	0.3	0.6	0.3	1.7				0.8	3.0	1.4	2.7	0.7
1.5			0.8								0.9			
2.3	2.0	1.7	3.6	4.2	3.0	3.9		1.6	1.2	0.8	1.2	1.1	2.1	0.3
0.3		0.2		0.6	0.9									
		0.5												
	0.7		0.3					1.1	2.4	0.8	0.3	0.8	1.1	
											1.8			
			0.3											
0.3	0.3	0.2	0.8	0.3								0.3	0.5	
0.5	0.3	1.0	1.3	1.3	2.1	1.3		0.5	0.6	3.3		0.5		
23.0	2.4	7.9	3.9	7.0	6.3	3.4	4.6	2.2	0.6	4.1	3.9	1.4	1.6	1.4
5.8	7.5	7.2	1.0	1.0	3.9	1.3	0.7	0.5	0.6	2.5	1.5	2.2	2.1	2.0
											0.3			
					0.3									
				0.3									0.5	
2.8	1.4	0.5	3.2	1.0	4.8	1.3	5.9	10.3	8.9	7.4	6.3	2.7	7.4	1.7
					0.6		1.3	3.8	3.0	1.6	3.3	0.5	6.9	4.4
0.3	0.3	0.2			1.2	1.3	2.0	2.7	4.1	3.3		1.4	3.2	4.4
		0.7												
12.3	8.2	10.3	13.0	8.3	13.2	22.8	30.6	50.8	55.5	34.4	13.8	14.0	20.7	24.8
29.0	22.8	30.0	37.4	27.5	46.5	122.6	183.3	187.9	194.1	251.7	98.4	75.6	12.7	101.7

Table 3. Frequency (%) table of pollen and spores based on AP of core K.

Sample No.	4	7	10	13	16	22
<i>Pinus</i>	12.9	21.1	25.5	22.1	19.8	42.7
<i>Abies</i>	6.9	7.4	19.3	9.2	5.6	22.1
<i>Tsuga</i>	4.1	6.8	4.1	5.9	3.4	4.8
<i>Picea</i>		0.6	0.7	0.3		0.5
<i>Sciadopitys</i>	2.3	1.9	0.7	1.7		0.5
<i>Podocarpus</i>	9.2	6.2	5.5		0.9	1.0
<i>Quercus</i>	11.5	9.3	7.6	7.9	6.9	1.4
<i>Cyclobalanopsis</i>	16.6	16.1	12.4	21.8	28.4	8.6
<i>Carpinus</i>	1.4	2.5		0.7	1.3	1.4
<i>Betula</i>	11.5	6.2	10.4	6.3	10.3	5.3
<i>Fagus</i>	6.4	9.3	4.8	3.6	10.3	4.3
<i>Shiia</i>	4.1	3.7	0.7	1.7	2.6	
<i>Alnus</i>	4.1	3.1	1.4	5.0	4.7	0.5
<i>Ulmus</i>	5.5	2.5	2.1	4.3	2.6	4.3
<i>Zelkova</i>	1.8	1.2	1.4	0.7	0.4	0.5
<i>Celtis</i>	0.5			1.7	1.3	0.5
<i>Pterocarya</i>	0.9	0.6	1.4	0.7	0.4	
<i>Juglans</i>						
<i>Tilia</i>						
<i>Symplocos</i>						
<i>Ilex</i>						
Ericaceae		1.2				
Cyperaceae		0.6		0.3		
Gramineae	0.5	0.6	1.4	0.3	1.7	
Compositae						
<i>Artemisia</i>	1.8	0.6		1.7	1.3	1.0
<i>Chenopodium</i>						
<i>Epilobium</i>						
<i>Thalictrum</i>						
<i>Persicaria</i>						
<i>Typha</i>	1.8	2.5	1.4	1.3	0.4	
<i>Gleichenia</i>	1.4	5.0	3.5	3.0	1.7	0.5
<i>Pteris</i>	1.4	8.1	9.0	2.6	2.6	3.4
Trilete spore	9.7	19.8	17.9	13.5	7.7	7.2
Monolete spore	68.1	103.5	86.9	57.4	46.0	43.7

24	30	42	48	54	66	72	78
8.4	6.0	10.2	5.6	0.8	9.9	3.3	6.3
2.5	5.6	11.7	2.2	2.5	2.2	0.5	0.4
0.7	1.7	2.9	0.3	1.7	1.6	1.9	1.1
					0.3		
2.1	0.9	2.2	0.6		0.3	0.5	1.1
1.8	1.7						
6.7	5.2	2.2	19.0	25.7	17.0	36.2	34.4
41.7	44.3	9.5				0.5	
1.1	2.6		11.2	8.3	10.9	12.2	5.6
11.6	10.8	8.8	11.5	18.3	10.9	11.8	7.8
3.9	6.0	17.5	9.5	6.6	11.8	9.9	20.7
7.0	6.5	2.2					
3.9	2.2	9.5	15.4	15.8	14.1	17.9	14.8
1.4		5.1	12.0	7.5	8.0	1.9	1.9
1.8	2.6	8.8	2.8	5.0	5.1		1.1
1.1	1.3	6.6	5.0	5.8	1.3		
1.4	0.9	0.7	0.8	1.7	1.6	1.4	1.9
			0.3		1.0	0.9	0.4
			0.6		1.3	1.9	0.7
0.4							
0.4							
0.4		1.5			0.3	0.9	
			1.4		2.9	1.9	0.7
1.1	0.4		10.1	10.0	8.3	7.5	22.6
			0.6		0.3	0.9	0.7
3.2	1.3		2.8	5.8	2.6	9.4	3.7
0.4				0.8			
			0.3				
			0.3		0.3		
2.5	2.2	0.7	5.0	11.6	7.0	3.8	8.5
2.1	0.9	11.7					
2.5	5.6	4.4					
5.6	7.3	13.1	5.9	5.0	11.5	4.2	5.2
34.0	40.4	79.6	128.0	106.2	138.2	100.1	57.0

Table 4. Frequency (%) table of pollen and spores based on AP of core No. 3-2.

Sample No.	18	21	24	27	30	31	32	33	34	35	36	37
<i>Pinus</i>	3.7	3.7	2.5	2.8	10.3	8.5	3.9	16.7	5.7	6.2	7.4	4.7
<i>Abies</i>	5.3	0.9	1.8	2.8	10.7	19.0	3.1	21.3	2.3	14.9	28.9	8.6
<i>Tsuga</i>	0.5	3.1	2.0	0.7	12.9	40.0	7.0	12.9	11.4	24.5	25.9	11.3
<i>Picea</i>			0.3		0.5	0.5		0.7				
<i>Cryptomeria</i>		0.9			0.5			4.6	1.7		1.5	
<i>Sciadopitys</i>	0.5	3.4	2.3		1.7		1.3	1.5		3.4	0.7	2.0
<i>Podocarpus</i>					0.2					1.0		0.8
<i>Pseudotsuga</i>						0.5						
<i>Quercus</i>	23.3	10.9	12.8	13.9	2.5		1.8		4.6	1.0		1.6
<i>Cyclobalanopsis</i>	19.6	11.8	4.8	1.4	2.7		0.4		1.7	0.5		
<i>Carpinus</i>	6.9	9.0	5.3	11.2	3.2	1.5	4.8	2.3	1.1	1.4	2.2	4.7
<i>Betula</i>	1.6	24.5	31.3	18.2	2.2	6.0	10.6	7.6	7.4	6.2	3.7	5.5
<i>Fagus</i>	10.1	4.3	9.8	10.5	3.8	1.0	2.6	3.0	1.7	3.4	3.0	4.7
<i>Shiia</i>	3.2	1.6										
<i>Alnus</i>	9.5	15.8	20.8	21.0	38.0	1.6	56.8	16.0	26.2	18.7	17.0	37.1
<i>Ulmus</i>	1.6	1.2	0.8	9.1	4.1	4.5	4.0	4.6	4.0	4.3	3.0	8.6
<i>Zelkova</i>	4.8	1.9	0.8	2.1	2.2	1.0	1.8		2.3	4.8	1.5	5.5
<i>Celtis</i>	6.4	1.9	1.0		0.2	0.5			1.7	1.4		1.2
<i>Pterocarya</i>	1.6	1.2	3.3	2.8	1.7		0.4					1.6
<i>Juglans</i>			0.3		1.0							0.4
<i>Tilia</i>												0.4
<i>Styrax</i>										0.5		
<i>Symplocos</i>	0.5									0.5		
<i>Sapium</i>						0.5	2.0	4.6	2.9	4.8	1.5	2.0
<i>Lagerstroemia</i>						3.0	2.0	3.0	4.0	1.0	1.5	1.7
<i>Corylus</i>	1.6	0.9		2.8		0.5					1.5	
<i>Salix</i>												
<i>Ilex</i>		0.9										
Ericaceae										1.0		
Cyperaceae	0.5	0.3	0.3		0.2	0.5		0.7	1.7	1.0	0.7	0.4
Gramineae		26.0	12.3	7.7	1.8	2.0	2.6	4.6	3.4	1.9	2.2	5.9
<i>Artemisia</i>	1.6	8.1	5.8	5.6	0.3		0.4	0.7	5.7	1.0		1.2
<i>Patrinia</i>						0.5		0.7				
<i>Scabiosa</i>												0.3
<i>Plantago</i>								1.5		0.5		
<i>Persicaria</i>		0.3										
<i>Halorrhagis</i>			0.3									
<i>Myriophyllum</i>		0.9	1.5				2.0					
<i>Typha</i>			1.0	2.1			0.4				0.4	0.4
<i>Nymphoides</i>									0.6			
<i>Gleichenia</i>	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2			1.5	1.1	0.5	3.0	
<i>Pteris</i>			0.3		0.7	1.5	0.4	9.1	12.5	2.9	8.1	2.3
Trilete spore	5.3	18.0	11.0		6.1	4.5	7.5	22.0	36.5	7.2	8.1	18.3
Monoleta spore	29.7	53.3	42.3	116.2	22.0	59.5	48.4	101.8	118.0	41.8	57.7	75.3

Table 5. Frequency (%) table of pollen and spores based on AP of core B1.

Sample No.	1	3	4	5	6	10	11	12	14
<i>Pinus</i>	9.7	18.5	10.3	11.7	41.2	22.8	26.9	22.8	10.8
<i>Abies</i>	5.2	2.5	3.3	2.7	3.0	2.2	1.0	1.3	10.5
<i>Picea</i>	0.4	1.3				0.4		0.4	
<i>Tsuga</i>	0.7	1.3	0.9		0.7	3.1		8.5	37.0
<i>Cryptomeria</i>							0.5	0.8	
<i>Sciadopitys</i>	0.4		0.5		0.7				
<i>Pseudotsuga</i>					0.7				
<i>Quercus</i>	23.1	20.4	40.6	33.3	24.9	35.9	40.0	33.8	22.1
<i>Cyclobalanopsis</i>								0.4	0.4
<i>Carpinus</i>	10.8	11.6	12.6	14.4	4.5	10.1	10.1	10.2	1.1
<i>Betula</i>	3.7	2.8	1.9	6.8	1.9	3.9	5.3	1.3	2.2
<i>Fagus</i>	10.1	6.6	7.9	12.2	7.0	6.6	4.3	6.8	4.1
<i>Ulmus</i>	16.4	4.7	4.7	3.2	3.0	4.4	2.4	3.4	0.7
<i>Zelkova</i>	0.7	2.2	1.9	3.1	3.0	1.3	1.9	2.1	0.4
<i>Pterocarya</i>	3.4	4.1	2.3	3.2	3.0	2.6	3.3	2.6	1.1
<i>Rhamnus</i>	0.7	0.6							
<i>Sapium</i>		1.6							
<i>Tilia</i>			0.5	0.5					
<i>Symplocos</i>		0.6							
<i>Salix</i>		0.3	0.5						
<i>Ilex</i>				0.5					
Ericaceae		2.2	0.9					1.7	
<i>Alnus</i>	14.5	16.6	12.1	11.7	6.3	6.6	4.3	3.8	7.9
Cyperaceae	1.4	3.5	0.5	0.9	137.6	15.3	30.2	45.3	1.9
Gramineae	144.7	37.1	178.9	144.0	112.4	26.3	40.3	52.0	4.5
Compositae						3.1	2.4	6.3	
<i>Artemisia</i>	3.0	1.6	3.7	2.3	3.0	4.4	11.0	8.5	3.7
Umbelliferae	0.7								0.4
<i>Lonicera</i>		0.6							
<i>Patrinia</i>									0.7
<i>Iris</i>									0.4
<i>Elaeagnus</i>						0.4			
<i>Chenopodium</i>	0.4								
<i>Persicaria</i>					23.7	3.5	10.5	7.2	2.6
<i>Potamogeton</i>				1.8					
Monolete spore	56.8	56.5	48.6	36.5	50.5	101.6	267.4	295.7	101.1
Trilete spore	1.1	3.8	6.1	1.8	3.0	2.2	8.2	3.0	7.5

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27
17.8	10.6	13.9	17.5	16.2	21.0	11.5	13.4	12.5	14.8	2.6	3.3
16.2	26.6	9.8	16.4	13.7	22.2	20.2	36.5	41.9	18.2	54.5	48.3
16.2	7.0	7.4	9.1	11.2	11.4	7.9	16.3	21.9	12.2	8.5	7.6
0.5	1.1				0.5		1.3		2.7	0.3	
0.5		0.4			0.3						
6.5	7.9	5.3	5.6	5.0	9.0	9.4	7.0	3.1	5.1	1.1	0.5
1.9	0.5	0.8	0.7	0.6	0.5						
2.4	2.7	1.6	3.1	3.7	1.8	6.0	1.6	0.9	1.0	3.2	3.8
6.6	7.6	6.2	10.5	12.6	4.9	1.5	1.9	2.2	3.2	4.2	11.4
3.2	7.6	0.8	3.8	2.4	2.3	2.3	4.5	0.4	3.2	2.6	4.3
10.0	9.2	4.7	13.6	9.1	5.9	22.1	6.1	7.1	15.3	11.1	10.9
4.2	3.6	2.3	5.9	6.6	4.9	7.1	2.2	3.6	4.4	3.2	2.2
0.5	0.5	0.4	0.7								
3.1	1.6	1.2	3.5	1.1	5.7	2.5	3.5	2.2	8.5	4.8	2.7
1.8	3.4	1.4	3.8	3.2	0.8		1.3	0.4	1.7		
								0.4		1.1	0.5
4.2	4.5	1.0	1.0	1.5	1.0	1.3	1.6	0.4	2.4		
									0.2		
0.3				0.2		0.4			0.7		
								0.4	0.2		
0.3	0.2										
		0.2									
									0.5		
0.3	0.2			0.2	0.3	0.2			0.2		
0.5	0.2			1.6	0.8	0.2			0.2		
2.8	5.0	3.5	5.2	7.3	6.7	7.3	2.6	2.2	5.8	3.7	4.3
0.5	0.2	0.6		0.2	0.5	0.8			1.1	1.1	0.5
1.8	1.6	1.4	1.4	3.1	4.1	2.3	1.3	2.2	3.4		2.2
	0.2	0.2				0.4					
							0.3				
	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2			0.5		
0.3		0.2		1.3	0.5	0.4		0.4	0.2		
						0.2			0.5		
0.5				0.6	0.3						
53.5	27.0	27.1	63.2	43.9	71.5	44.5	29.8	47.7	57.1	70.4	89.1
13.9	5.2	8.4	21.3	12.0	21.7	17.1	8.3	11.2	13.9	17.5	41.3
								0.9			

44	46	48	50	52	53	54	57	67	73	74	75
10.8	32.0	20.9	28.8	8.7	26.7	12.8	12.8	22.3	17.7	30.9	1.7
33.9	22.9	22.0	17.3	13.5	12.3	27.2	4.9	2.3	5.4	3.6	1.7
7.2	5.2	4.8	4.2	2.8	5.3	0.5	4.9	4.2	5.4	5.0	0.8
			0.4			0.2			0.7	1.4	
0.5	3.1		2.1	0.4	3.2			1.9		0.7	
	3.7	2.2	2.1		9.6	1.3					
					0.5						
11.8	4.6	9.2	9.2	8.2	5.9	8.1	23.7	21.4	23.8	2.9	27.5
7.7	2.4	5.5	8.9	6.1	11.2	11.1		0.9	4.1		
3.6	1.8	2.6	0.4	1.5	1.1	2.1	8.9	7.4	9.5	1.4	10.0
12.3	5.8	9.2	9.3	3.9	6.9	12.3	7.9	3.7	5.4	9.3	5.8
2.1	2.4	3.7	2.5	0.4	3.2	2.1	3.0	13.0	15.6	6.5	8.3
1.0	7.6	3.3	0.4	1.1	5.9	8.1	5.9	14.9	6.8	2.9	14.2
1.0	2.7	2.2	1.3		2.7	3.8	6.0	1.4			
1.0	1.8	3.3	0.8	0.2	1.1	0.5	3.0	3.7	2.7	4.3	3.3
		0.4		0.2		0.4					
					0.5			0.9		0.7	0.8
					0.5					1.4	0.8
										0.7	
	0.6	3.7	4.7			1.3					0.8
					0.5						0.8
										0.7	
	0.3		0.4	0.2	1.6			1.9		0.7	0.8
6.2	2.7		6.3	2.2	1.1	6.8	13.8	20.5	5.4	26.6	22.5
1.5			0.4					9.3	27.9		8.3
0.5	6.1	2.2	0.8		0.5	2.1	11.9	19.5	9.5	6.5	29.2
									15.0	0.7	
									0.7	0.7	
		0.4								0.7	
0.5		0.4	1.3	0.4	1.1		148.5	3.3	21.8	0.7	1.4
											0.8
	0.3			0.4			1.0	2.8		0.7	
70.3	83.3	116.0	68.9	37.8	137.8	59.9	156.4	205.9	514.8	240.0	73.3
30.8	27.5	37.3	20.3	11.5	25.1	17.4	13.9	26.5	23.8	15.8	6.7

Table 8. Frequency (%) table of pollen and spores based on AP of core M1, M3, M4 and M5 respectively.

Sample No.	M 1						M 3	
	3	7	8	10	12	14	1	4
<i>Pinus</i>	11.6	16.9	4.6	0.3	0.3	0.7	1.8	4.2
<i>Abies</i>	47.4	34.7	16.6	1.7	9.2	9.9	2.8	11.2
<i>Picea</i>	2.5	3.1	14.6		0.9	1.5		
<i>Tsuga</i>	16.2	12.1	4.2		0.9	1.1		2.8
<i>Cryptomeria</i>	9.9	3.3	2.1		0.3		0.7	0.3
<i>Sciadopitys</i>		0.4	0.3					
<i>Podocarpus</i>								
<i>Quercus</i>	6.2	2.6	11.6	19.1	38.2	22.0	42.5	43.5
<i>Cyclobalanopsis</i>	1.4	4.4						0.6
<i>Fagus</i>	1.7	2.2	24.9	27.6	23.1	25.6	20.5	9.8
<i>Betula</i>	0.3	0.4	2.1	2.0	1.6	1.8	0.4	
<i>Carpinus</i>			1.0	2.5	0.6	1.8	3.2	1.1
<i>Corylus</i>	0.6		16.6	5.9	19.6	31.5	3.5	2.0
<i>Shiia</i>	0.8	0.7		0.8	1.3		2.1	1.1
<i>Pterocarya</i>	0.8	0.7		0.8	1.3		2.1	1.1
<i>Juglans</i>				0.3				
<i>Fraxinus</i>	0.8							
<i>Ulmus</i>		0.4		3.4	2.8	2.6	1.1	1.4
<i>Zelkova</i>		0.4		2.5	0.9	0.4	1.4	0.8
<i>Celtis</i>								0.3
<i>Symplocos</i>						0.7	0.4	3.3
<i>Myrica</i>								
<i>Styrax</i>								
<i>Lagerstroemia</i>								
<i>Rhamnus</i>								
<i>Pittosporium</i>								
<i>Ilex</i>			0.6			0.4		
Ericaceae			0.6					
<i>Alnus</i>	165.0	176.1	56.8	43.1	86.3	140.5	16.3	17.6
Cyperaceae	0.6		1.8	10.2		6.7	0.4	0.3
Gramineae	3.1		2.1	5.9		1.2		0.6
Compositae		0.4						
<i>Artemisia</i>			0.6	1.7	1.3	0.4	2.5	4.2
<i>Bladia</i>		1.1						
<i>Lonicera</i>						0.4		
Umbelliferae				0.6	2.5	1.1		
<i>Persicaria</i>			1.8		4.7	1.3		1.4
<i>Potamogeton</i>						0.4		
Monolete spore	21.4	4.0	6.8	14.7	13.0	15.4		7.0
Trilete spore	1.1	0.7	0.3	1.3			0.4	0.8

M 4	M 5							
1	2	8	11	13	14	15	16	19
10.6	3.1	3.0	2.8	1.2	0.9	5.6	8.4	7.8
8.6	13.8	25.9	31.6	38.4	29.1	15.3	26.9	23.8
2.0	2.0							
10.2	7.9	4.0	4.9	3.2	0.7	1.5	3.8	30.1
53.2	3.4	1.0	0.9		1.2	0.7	0.7	
2.2		0.3	0.9	0.8	0.2	0.3	0.3	0.2
	0.6		0.2					
1.2	16.0	4.0	12.5	18.6	12.7	32.9	9.4	1.2
2.4	26.7	45.4	28.0	19.8	35.6	19.8	31.4	1.0
	0.3	1.0	0.6	1.6	0.7	2.4	2.1	9.1
0.4	2.0	1.7	1.5	1.6	2.1	1.9	0.7	
	1.4	2.0	4.1	1.6	1.4	4.1	2.1	2.7
			4.3				0.7	
	5.3	6.7		7.3	4.3	6.7	3.4	
0.8	0.8		1.1		0.9	0.9	2.1	1.6
1.2		0.3	1.3	3.2	2.5	5.2	2.8	17.1
		0.7	0.4		0.2	0.4		1.9
		1.0	2.6	1.2	2.1	1.1		
					0.2			
					0.2			
	0.3							1.0
	0.3							
	0.6							
0.2			0.2					
61.2	16.3	2.7	2.1	1.2	3.0	0.7	5.2	2.1
21.6	1.7	0.3		1.2		0.4	0.7	0.8
25.0	3.4	2.4	2.6		1.4	1.5	3.1	0.8
16.4								
12.2	2.4	1.3	1.3	0.8	0.5	1.1		
	1.1							
1.0	0.3							
7.6	20.2	9.4	21.1	20.2	7.9	9.4	14.0	16.9
4.0	8.4	7.7	13.1	7.3	5.1	5.2	7.3	2.7

