

短報

川崎市東扇島ボーリングコアの花粉分析

上西登志子^{*1}・増渕和夫^{*2}・高野繁昭^{*3}

Pollen Analysis in Boring Cores from Higashi Ougijima
Southeastern Part of Kawasaki, Central Japan

Toshiko Kaminishi^{*1}・Kazuo Masubuchi^{*2}・Sigeaki Takano^{*3}

1 はじめに

川崎市域は地形的には、丘陵、台地、低地より構成されている。丘陵や台地の基盤は下部更新統の上総層群である。上総層群は中～上部更新統の相模層群やローム層、新期段丘堆積物に不整合に覆われている。多摩川やその支流及び鶴見川とその支流沿いの低地は、未固結な沖積層が厚く堆積している。沖積層下位には、その多くが未区分の相模層群が堆積している。

丘陵や台地の相模層群の分布、層序、構造等については、これまで多くの研究、報告がなされてきた。さらに、近年では相模層群中に挟在する火山灰層を鍵層として、他地域との対比も含めて、火山灰層序学的研究が多くの成果を挙げている。

筆者らは、本地域の沖積低地下の相模層群と丘陵、台地上の相模層群との対比を行い、本地域の更新世中～後期のより詳細な地史を解明する目的をもって、沖積低地下の地質資料、主要にはボーリング資料の収集調査を行ってきた。この収集調査中に、川崎市川崎区東扇島における東京電力LNGセンター建設用ボーリングコアを調査する機会を得た。

東扇島は東西を多摩川と鶴見川に隔てられたデルタを工場用地のために埋立てた地域である。

東電ボーリングコアは、海拔-100 mに達するオールコアボーリングである。このボーリングから、従来

の沖積層の調査研究(岡ほか・1984, 松島ほか・1987など)では、谷幅が狭いためか見過されていたと思われる沖積層の基底をなす埋没谷が認められた。この埋没谷は古多摩川により形成されたものと考えられる。

このボーリングコアについて花粉分析を行った。従来、本地域の沖積層の花粉分析としては、楡井(1987)、前田ほか(1987)などがあるが、これらはいずれも完新世の古植生に関わるものである。更新世後期の最終氷期における本地域の古植生の情報は不十分である。東電ボーリングコアには、沖積基底礫層BGを整合に覆う泥質堆積物が含まれ、本報告は従来不十分であった本地域の古植生について資料的提供を行えると考えられる。

本報告を行う上で、東京電力東扇島火力建設所の次長星野昌史氏を初めとする建設所関係者の方々には、ボーリングコアの調査等で種々御配慮、便宜を図って頂いた。地球科学研究センター準備室の楡井尊氏には、花粉分析について御指導・助言を頂いた。以上の方々へ深く感謝いたします。

2 調査地域の地質

既存のボーリング資料から沖積層と洪積層を区分するには、N値より判定することが多い。しかし判定基

*1 川崎市青少年科学館自然調査団地質班 Geology Group of Kawasaki Nature Research Society

*2 川崎市青少年科学館 Kawasaki Municipal of Science Museum for Youth

*3 法政大学 Husei University



図1 花粉分析地点(×印)及びボーリング位置図(・印)

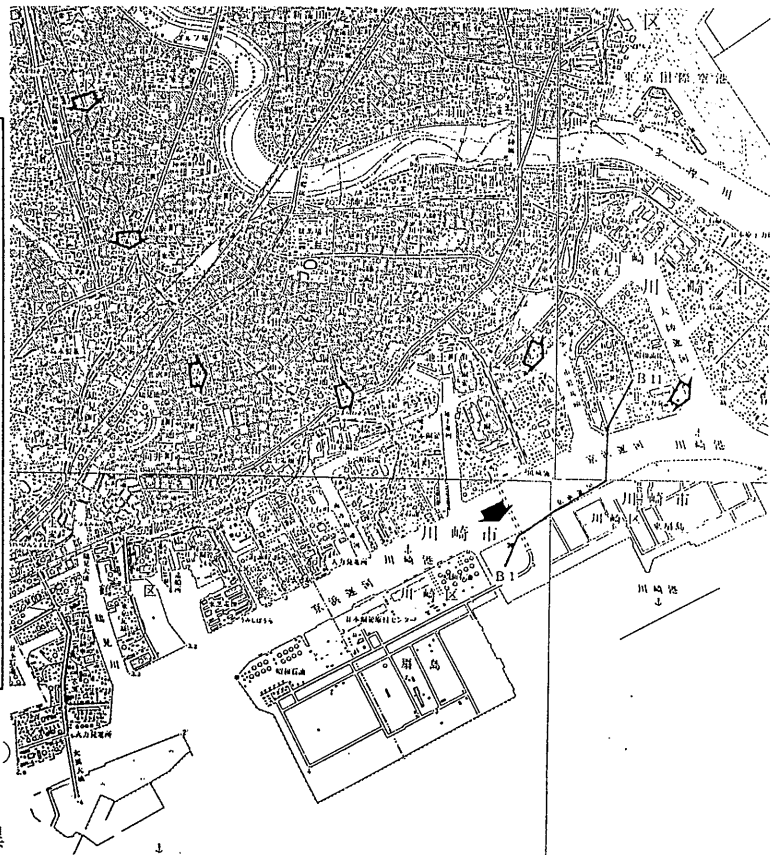


図1-2 (○は、岡ほか(1984), 松島ほか(1987)の古多摩川流路, ◆は本報告) (国土地理院発行の5万分の1の地形図「東京東南部」「東京西南部」「横浜」「木更津」を使用)

準に差があるために、研究者により異なった結果が得られることが多い。本報告では、沖積層と洪積層を、原則として、松島ほか(1987)の基準を参考とし、付近のボーリング資料の層序・構造を考慮し区分した。調査位置を図1に示した。

本地域の沖積層については、復興局建築部(1929), 門村(1961), 羽鳥ほか(1962), 池田(1964), 建設省計画局(1969), 松田(1973), 海津(1977, 1984), 岡ほか(1984)などによって詳しく研究されている。また古環境に関しては、多摩川低地について川崎市都市地質研究会(1987), 鶴見川低地について麻生環境センター内古環境地質調査団(1987)などの報告がある。

多摩川低地の埋没谷は、岡ほか(1984), 松島ほか(1987)などによれば、川崎市高津区溝ノ口付近より多摩川右岸側の下末吉台地沿いに連なり、横浜市鶴見区矢向駅付近で鶴見川の埋没谷と合流する。合流後は曲流しながら南流し、川崎市京町付近で流路を東に変え、同区夜光付近で東京湾に流入するとされている。本報告の東電ボーリング資料及び東京地盤調査研究会(1959), 川崎市(1972)をもとにした本調査域の地質断面図図2に明らかなように、東電LNGセンター建設地北東部の深度約60~70mに沖積層基底の埋没谷が認められ

る。基底礫層は径20~200mmのチャートを主体とする垂円礫からなり、古多摩川によって運搬供給されたと推定される。この埋没谷が岡ほか(1984), 松島ほか(1987)の埋没谷と同時期に形成されたものではないにしても、夜光町からほぼ真南に向かって、東京湾に流入する埋没谷が存在すると考えられる。

本地域の沖積層について、松田(1973)は上部層と下部層に区分し、さらに上部層を最上部層(UA), 上部砂層(US), 上部泥層(UC), 中部砂層の4区分, 下部層を下部泥層と砂層(LC), 基底礫層B・Gの2区分に細分している。この上部層と下部層は東京都土木技術研究所(1969)の有楽町層と7号地層に相当する。

東扇島LNG基地の沖積層は、上部砂層, 上部泥層, 中部泥層, 下部泥層と砂層, 基底礫層から構成されている。下部泥層は貝殻混りの海成泥層である。

沖積層下位の相模層群は下位より、砂・礫, 泥, 砂の岩相をなし、深度90m付近の礫層によって、2区分されると考えられる。上位の相模層群は、礫・泥・砂

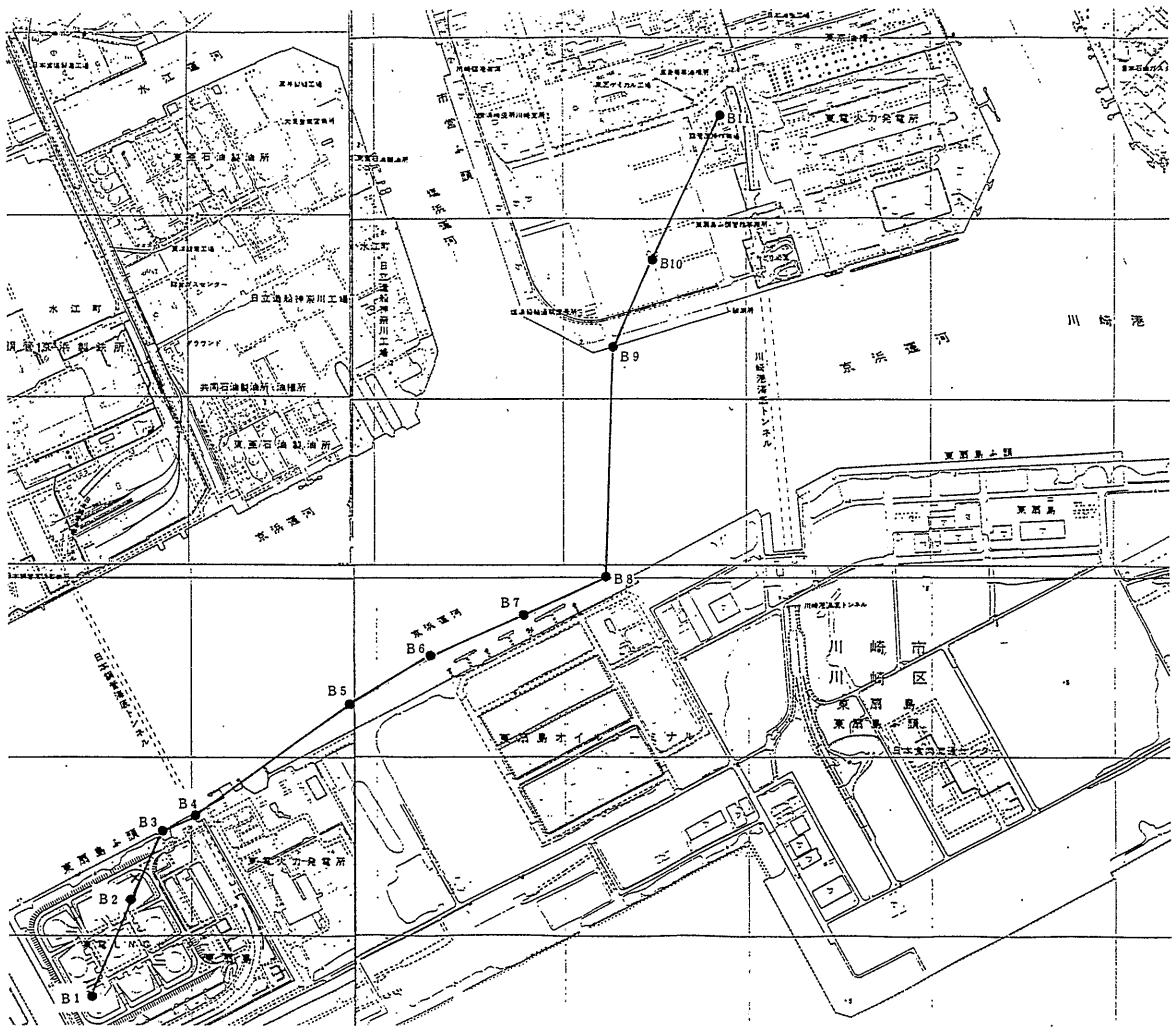


図1-3 (B1, B2:東京電力LNGセンターボーリング資料, B3~B8:川崎市(1972), B9~B11:東京地盤研究会(1959) ×印:花粉分析ボーリング位置 国土地理院発行1万分の1の地形図「川崎」「浮島」「扇島」「東扇島」使用)

の堆積サイクルを示し、海進堆積物であることを予想させるが、現時点では、上位、下位の相模層群と丘陵台地上の相模層群との対比は不明である。但し、深度85m付近に厚い軽石層が挟在することから、今後の研究によって対比を明らかにしたい。

3 花粉分析に供した堆積物

花粉分析用の試料は、東京電力東扇島LNGセンター建設用第8, 9号貯槽地質調査ボーリングNo.9-1から得た。但し、科学館側の事情により、No.9-1のコアの全てを入手することはできず、深度50m以下を入手

した。すなわち、花粉分析は図5に示したように、深度50m~95mまでについて行った。沖積層については、基底の谷を埋める下部泥層(7号地層)の最下部、相模層群については上位相模層群について分析した。

4 花粉分析の方法

図3に示すように、化学的・物理的処理にはKOH-アセトリシス法を適用した。検鏡は400倍または1000倍で行った。計数は木本花粉が少なくとも250個に達するまで行い、かつ各プレパラートの全面について行った。検出された花粉化石群は、花粉ダイヤグラ

ムとして図5に示した。各分類群の出現率は総木花粉数を基数とする百分率で示した。木本、草本、孢子
の割合は、その総数を基数として百分率で示した。2
%未満のものは・マークで示した。花粉化石が少なく、
百分率計算ができなかった試料については、ダイヤグ
ラム上○マークで示した。(特に多いものは○○とし
た。)

5 分析結果

主な分類群の出現傾向を下位より述べる。

マツ属 (*Pinus*)

Nos 16, 15, 6 では検出されなかったが、下位より
増減をくり返ししながら漸増傾向を示す。

単維管束亜属 (*Haploxyton*) は、Nos 31~21までは
検出されず、No.20で3.4%出現し、上位で低率ながら
出現している。複維管束亜属 (*Diploxyton*) は、ほぼ
全体に出現する。

モミ属 (*Abies*)

No.30からNo.25にかけて増加し、No.18にかけて減少す

る。No.17からは断続的に低率で出現する。

トウヒ属 (*Picea*)

No.31からNo.18までわずかに増減をくり返しなが
ら連続して出現する。No.17からはNo.11をピークに減少傾向
にある。

ツガ属 (*Tsuga*)

No.30からNo.18にかけて増加する。No. 17 以上では、
Nos 15, 14, 6 で検出されなかったが、それ以外では
増減をくり返して出現する。

スギ属 (*Cryptomeria*)

断続的に低率で出現している。

クルミ属-サワグルミ属 (*Juglans-Pterocarye*)

ゆるやかな増減をくり返しなが
ら安定して出現して
いる。

ハンノキ属 (*Alnus*)

No. 31 からNo. 28 は高率で出現し、特にNo.28では43%
に達した。No.27から増減をくり返し上位に到っている。

カバノキ属 (*Betula*)

No. 30 から上位へ低率ながら出現している。

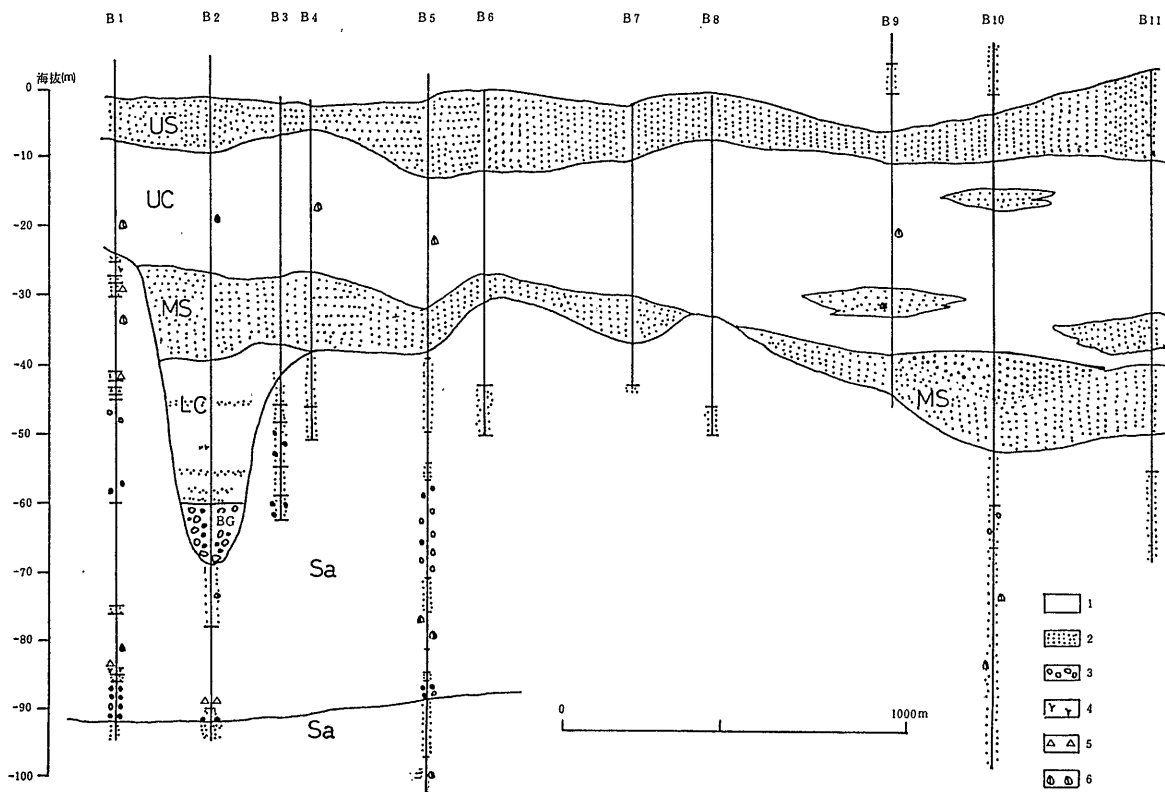


図2 東扇島東電LNGセンター周辺の地質断面図

1.泥岩 2.砂岩 3.礫 4.ピート 5.軽石 6.貝化石

US: 上部砂層, UC: 上部泥層, MS: 中部砂層, BG: 基底礫層, Sa: 相模層群

クマシデ属 (*Carpinus*)

No. 30 から No. 23 にかけて増加し以降断続的に低率で出現している。

ブナ属 (*Fagus*)

全層準に出現する。No. 28 までは低率であるが、No. 27 より増加し、No. 21 で 27% に達し、やや減少したのち、No. 18 で再び 27% になり、上位に向って漸減傾向になる。

コナラ亜属 (*Quercus Lepidobaranus*)

No. 18 までは低率で出現し、No. 17 以上は増加傾向を示し、No. 1 で 34% に達する。

アカガシ亜属 (*Quercus Cyclobalanopsis*)

No. 21 で増加し、その後減少、再び No. 12 で増加したのち漸減する。

ニレ属 - ケヤキ属 (*Ulmus - Zelkova*)

No. 31 から No. 28 までは低率、No. 27 からは増加傾向を示し、No. 17 からは急減し上位に到る。

Cf. *Ulmus - Zelkova*

No. 30 から No. 26 にかけて増加、その後 No. 18 まで連続して検出された。

サルスベリ属 (*Lagerstroemia*)

No. 30 と No. 28, No. 21 で検出された。

コクサギ属 (*Orixa*)

No. 30 と Nos 27~24, Nos 22~21 で検出された。

イボタノキ属 (*Ligustrum*)

No. 31 で 35% の高率を示したのち、No. 27 からは急減し No. 20 まで低率だが連続して出現、その後断続的に出現している。

モチノキ属 (*Ilex*)

低率ながら Nos 30~26, Nos 24~22, Nos 20~18, No. 9 で出現している。

アリノトウグサ属 (*Haloragis*)

No. 5 で 50% の高率で出現。

フサモ属 (*Myriophyllum*)

No. 5 で 60% の高率で出現。

ヨモギ亜属 (*Artemisia*)

下位では低率であるが、No. 17 より増加傾向を示し、Nos 16~13 では花粉塊が観察された。

イネ科 (*Gramineae*)

全層準で出現している。No. 27 で突出しているほかは、ゆるやかな増減をくり返している。Nos 16, 15, 6, 4, 3 では花粉塊が観察され、また、No. 4, No. 3 では草本花粉の 80% がイネ科であった。

カヤツリグサ科 (*Cyperaceae*)

増減をくり返しながらほぼ連続して出現している。

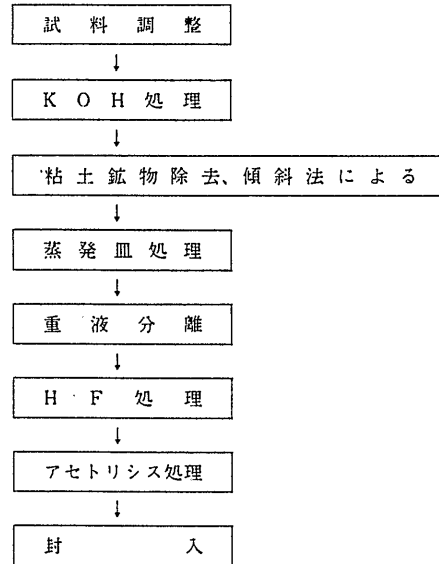


図3 花粉分析処理の手順

No. 2 では、草本花粉の 80% を占めている。

6 考 察

花粉化石の産出状況に基づき、B・G を境に明らかに植生が二分される。下位より Nos 31~18 を I, Nos 17~1 を II に区分し、さらに I を Nos 31~28 (I-A), Nos 27~21 (I-B), Nos 20~18 (I-C) に細分した。I の分帯はまた礫・泥・砂という岩相にも対応している。

I-A (Nos 31~28) 帯

木本ではハンノキ属が最優占し、イボタノキ属がこれに続く。マツ属、モミ属が No. 29 をピークに増加し減少する。

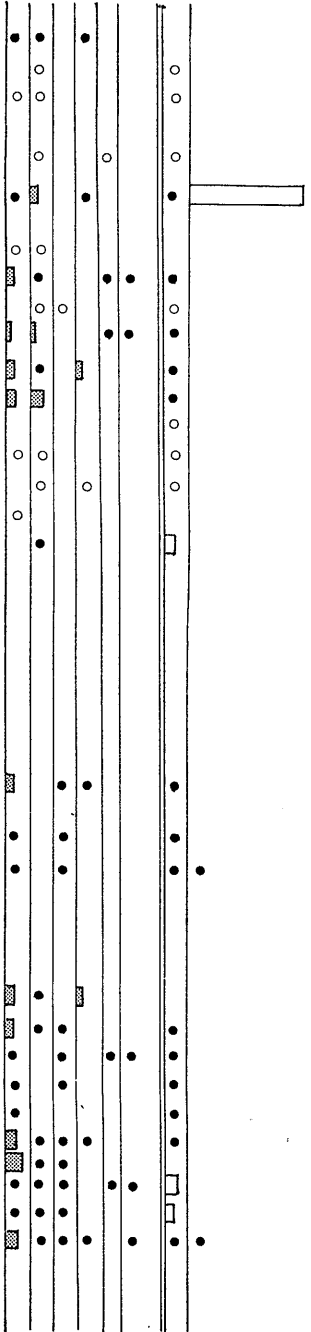
草本ではカヤツリグサ科が安定して出現している。

No. 31 は、好湿地性で陽樹であるハンノキ属とイボタノキ属が草本花粉の 72% を占めるという構成要素の単調さと、草本でのアカサ科、イネ科、カラスウリ属が検出されることから、上位へ向っての安定した森林への形成過程ではないかと考えられる。

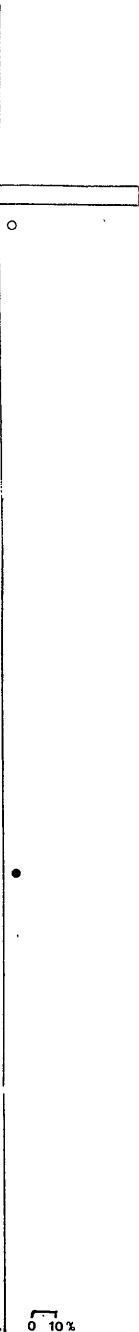
I-B (Nos 27~21) 帯

ハンノキ属に変わってブナ属、ニレ属 - ケヤキ属 (Cf. *Ulmus - Zelkova* も含む) が優占する。アカガシ亜属も増加する。マツ属はやや減少し、モミ属、ツガ属が

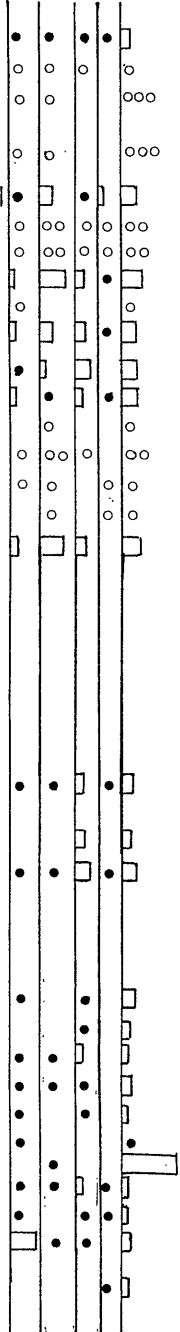
Acer (カエデ属)
Tilia (シナノキ属)
Ilex (モチノキ属)
Celtis japonica
 (ユナノキ属)
Castanea (クリ属)
Castanopsis (シイ属)
Persea = *Echinoc*
 (サエウチノ木 - ヲナキツカミ属)
Haloragis (アリノトウグサ属)



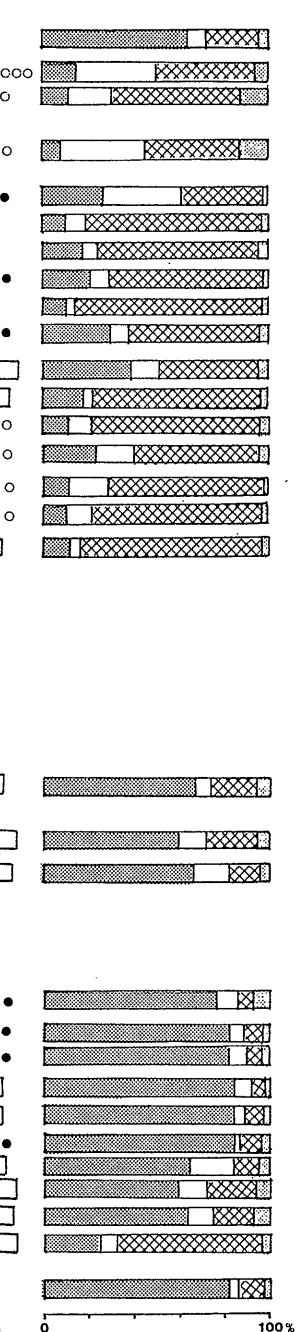
Myriophyllum (アサモ属)



Carduiaceae (キク亜科)
Artemisia (ヨモギ属)
Typha (ガマ属)
Alisma (サジメダカ属)
 Gramineae (イネ科)



Cyperaceae (カヤツリグサ科)



木本
 草本
 シダ孢子
 不明・不能

やや増加する。草本は低率である。

I-C (Nos 20~18) 帯

ブナ属が優占種となる。マツ属はNo.19でピークとなり、ツガ属はやや増加、ニレ属-ケヤキ属も安定して出現する。アカガシ亜属は減少する。草本ではガマ属、イネ科、カヤツリグサ科が高率である。

以上より、I帯は下位より優占種がハンノキ属-ニレ属-ケヤキ属-ブナ属へと変わっていくが、いずれも落葉広葉樹林であり、マツ属、ツガ属、モミ属、トウヒ属からなる中間温帯針葉樹林も主な構成要素であったと考えられる。

常緑広葉樹のアカガシ亜属はNo.19で一時増加するが優占種とはなり得ず、モチノキ属も常に低率であることから照葉樹林は成立していなかったと思われる。

A・B帯で検出されたサルスベリ属、コクサギ属がC帯では検出されず、アカガシ亜属が、I-B帯でピークを示し以降減少すること、C帯よりマツ属に単維管束亜属が検出されるようになったこと、また優占種がブナ属になったことから、C帯は、I-A、I-B帯よりも冷涼化したと考えられる。

II 帯

木本花粉が低率で、シダ孢子が高率であることが特徴である。花粉化石の産出量が極めて少ない層もあった。必ずしも花粉化石が局地性を示すものではないが、この時期周囲にあまり森林が形成されていなかったのではないだろうか。

ここではI帯のハンノキ属、ニレ属-ケヤキ属、ブナ属に変わってコナラ亜属が上位に向かって最優占種となる。アカガシ亜属はNo.12で増加したが減少傾向にある。I帯で連続して出現していた *Cf. Ulmus-Zelkova* は検出されない。単維管束亜属を含むマツ属、ツガ属はゆるやかに増減をくり返している。

草本ではイネ科、カヤツリグサ科、ヨモギ亜属が優占する。No.9、No.11、No.13からミツガシワ属が、No.11、No.14からマツムシソウ属、No.14からリンドウ属が検出されることから冷涼化が考えられるのではないかと。

No.5でアリノトウグサ属とフサモ属が木本比100%を越えて出現し、ヒシ属も検出された。

次のNos.5, 4, 3ではイネ科が全草本の80%を占め、イネ科の花粉塊も検出されている。さらにNo.2ではカヤツリグサ科が全草本の80%を占めることから、No.5から上位に向かって沼地から陸地化への移行を示唆しているのではないかと考えられる。そしてNo.1で示されるようなコナラ亜属を優占種とし、アカガシ亜属、ク

ルミ属-サワグルミ属、シデ属、カバノキ属、カエデ属などを含む落葉広葉樹林と、マツ属、ツガ属などの中間温帯針葉樹林を形成していったと考える。

この花粉分析から、本地域の下部泥層(7号地層)は、最終氷期の最寒冷期のものでなく、おそらく最寒冷期以降の堆積物と考えられる。

引用文献

麻生環境センター内古環境地質調査団(1987)

仮称麻生環境センター内古環境調査報告書、川崎市、pp. 79

復興局建築部(1929) 東京及び横浜地質調査報告。

pp. 1-149.

羽鳥謙三・井口正男・貝塚爽平・成瀬洋・杉村新・戸谷洋(1962) 東京湾周辺における第四紀末期の諸問題、第四紀研究、vol.2, pp. 69-90

池田俊雄(1964) 東海道における沖積層の研究、東北大学地質学古生物学教室邦文報告、no.60, pp.1-85

門村浩(1961) 多摩川低地の地形、地理科学、no.1, pp. 16-26

川崎市(1972) 川崎市地質図集、川崎市、242pp.

川崎市都市地質研究会(1987) 川崎市内沖積層の総合研究、川崎市博物館資料収集委員会、145pp.

建設省計画局(1969) 東京湾周辺地帯の地盤-資料編2-、138pp.

松島義章・三宅加奈子(1987) 多摩川・鶴見川下流域の沖積層、川崎市内沖積層の総合研究、pp. 7-14.

前田保夫・松下まり子(1987) 花粉化石の調査-花粉分析からみた川崎低地における完新世の森林変遷史(概報)-、川崎市内沖積層の総合研究、pp.89-95

榎井尊(1987) 麻生環境センター内における完新世の花粉化石について、仮称麻生環境センター内古環境調査報告書、pp. 58-67

岡重文・菊地隆男・桂島茂(1984) 東京西南部地域の地質、地質調査所、148pp.

東京地盤調査研究会(1959) 東京地盤図、技報堂、東京、114pp.

東京都土木技術研究所(1969) 東京都地盤地質図、東京都地質図集2

海津正倫(1977) メッシュマップを用いた多摩川下流域の古地理の復原、地理学評論、vol.52, no.10, pp. 596-606

海津正倫(1984) 多摩川下流域における上部砂礫層について、愛媛大学教育学部紀要(自然科学)、no.4, pp. 1-12