

# 関東平野の3地点から得たスギ属の多い後期更新世花粉化石群集

著者	辻 誠一郎
著者別表示	Tsuji Sei-ichiro
雑誌名	植物地理・分類研究
巻	36
号	2
ページ	83-88
発行年	1988-12-25
URL	<a href="http://doi.org/10.24517/00056002">http://doi.org/10.24517/00056002</a>

## 辻 誠一郎\*：関東平野の3地点から得た スギ属の多い後期更新世花粉化石群集

### Sei-ichiro TSUJI\* : Late Pleistocene Fossil Pollen Assemblages Characterized by a Dominance of *Cryptomeria* from Three Sites in the Kanto Plain, Central Japan

#### はじめに

関東平野における後期更新世の植物群・植生に関する資料は近年急速に増加してきたが(辻, 1980; 辻・南木, 1982; TSUJI *et al.*, 1984 など), 相模地域を中心とする南関東に偏る傾向があった。もちろん他地域における資料も増加しつつあるが, 後期更新世終末期に時代が限られていた(辻他, 1985 など)。その主な理由は, 地質層序と編年に有効なテフラ群の分布が主な給源である富士・箱根火山に近い相模地域西部に集中していることである。筆者は, 基本的には気候変動と地殻変動によって変化しつつある関東平野とそれを立地基盤とする植物群・植生の発達史を総合的にとらえようとしているが, そのためには平野を連続一体としてとらえ, 対比の方法を駆使して植物化石群集をできるだけ連続してとらえることは欠かせない。本研究はその一部をなすもので, 相模地域以外の武蔵野・下総両台地と五行川・小貝川低地の3地点から得られた, 後期更新世前半あるいはその可能性のある, スギ属多産によって特徴づけられる花粉化石群集を記載し, 層位と古環境について考察するものである。

本稿を草するにあたり, 東京都板橋区成増露頭の調査の機会を与えられた板橋区教育委員会, 千葉市都町露頭の資試料を提供された株式会社パレオ・ラボの小山修司氏, 同地点の大型植物化石を見ていただいた流通科学大学の南木睦彦氏, 下館市野の試料を提供された日本大学の遠藤邦彦氏に感謝いたします。

#### 調査地と地質層序

##### 1. 東京都板橋区成増 (SK-30)

武蔵野台地北東部の厚生病院南側に位置する(北緯 35°47', 東経 139°38'30")。関東ローム層の模式露頭として親しまれてきた, いわゆる成増大露頭であるが, 現在では建造物により見られない。露頭は高さ 18 m に及ぶが, Fig. 2 の柱状図には下半部の板橋粘土層, 成増礫層, および東京層が示されている(板橋区教育委員会, 1980)。花粉化石用試料は, 東京層

の上部をなす厚さ平均 80 cm の砂質シルト層の 4 層準から得た。この砂質シルト層は, 下末吉海進最盛期後の海退期の堆積物であること, 不整合に重なる上位の成増礫層が, より上位の整合関係にある板橋粘土層に御岳第一浮石層 (Pm-I) を挟在することによって吉沢(下末吉)ローム層中部層にあたることの 2 点から, 同ローム層下部層に相当すると考えられる。砂質シルト層は粒度変化による層相変化が著しいが, 試料はいずれも細粒部から採取した。粗粒部には木材片をはじめ種実類などの大型植物化石が含まれ, 大沢進氏によってモミ属葉, サワラ葉, アブラギリ種子, ハンノキ雌花序などが同定されて

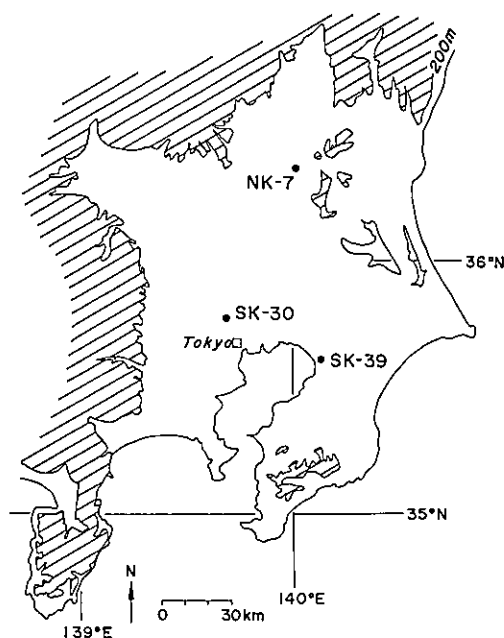


Fig. 1 Location map of the study sites. SK-30: Narimasu, Itabashi-ku, Tokyo (35°47'N, 139°38'30"E). SK-39: Miyako-cho, Chiba city, Chiba Prefecture (35°36'40"N, 140°9'15"E). NK-7: No, Shimodate city, Tochigi Prefecture (36°20'24"N, 139°59'39"E).

\* 〒558 大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学理学部生物学教室

Department of Biology, Faculty of Science, Osaka City University, Sumiyoshi-ku, Osaka 558, Japan.

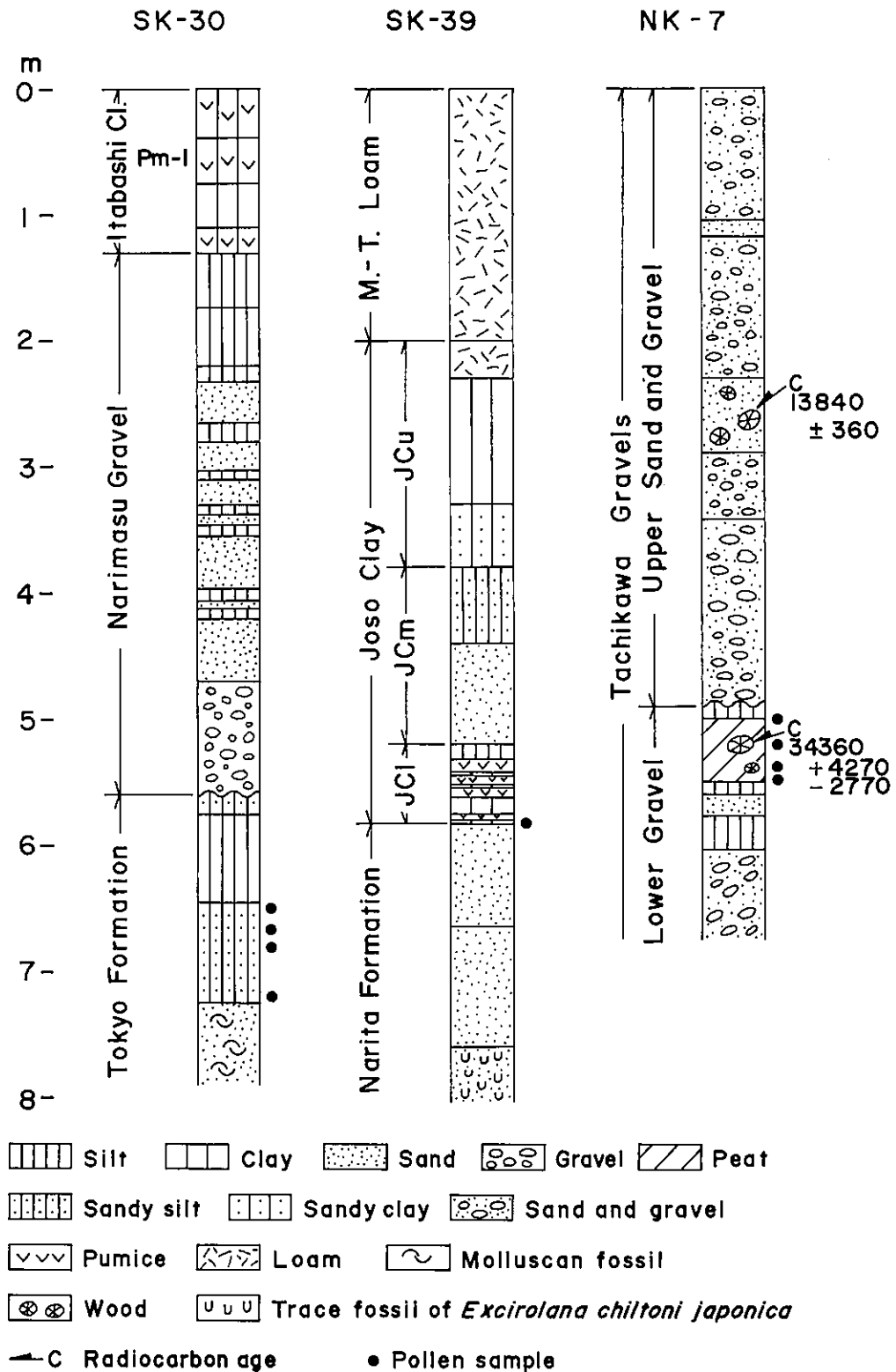


Fig. 2 Columnar sections and horizons for pollen analysis at the study sites. Columnar sections at SK-30 and NK-7 were modified from the EDUCATIONAL BOARD of ITABASHI-ku (1980) and ENDO *et al.* (1983) respectively.

いる(板橋区教育委員会, 1980)。

## 2. 千葉県千葉市都町 (SK-39)

下総台地東部の京葉道路際に位置する(北緯 35°36'40", 東経 140°9'15")。Fig. 2 に示すように露頭では下位から、成田層、常総粘土層、武蔵野・立川ローム層(M.-T. Loam)がみられる(菊地, 1981)。常総粘土層は海成の成田層を整合に覆い、成田層の堆積後に広域に出現した湿地ないし沼沢地の堆積物とされ、層相の違いによって下部・中部・上部(JCl・JcM・JcU)の3層に細分されている(菊地, 1981)。JClには軽石質テフラが数層挟在する。これらは三色アイス軽石群と呼ばれるもので、横浜地域では吉沢(下末吉)ローム層下部層の上半部をなすテフラKIP-8, 9, 13などが識別されている(関東第四紀研究会, 1970)。またJcMからJcUにかけて各所で御岳第一浮石層が確認されている(菊地, 1981)。したがってJClは吉沢(下末吉)ローム層下部層に、JcMは中部層にほぼ担当する。花粉化石用試料はJCl最下部の灰褐色シルトから採取された。この堆積物には植物細片が多く含まれ、Table 1 に示すような種実化石が南木睦彦氏によって同定された。

## 3. 栃木県下館市野 (NK-7)

小貝川と五行川にはさまる低地(五行川・小貝川低地)の中央部に位置する(北緯 36°20'24", 東経 139°59'39")。調査地は深さ約 8 m の砂利穴である。この砂利穴に露出する堆積物は、Fig. 2 に示すようにほとんど礫からなり、不整合によって大きく2層に区分される。遠藤ほか(1983)は低地下の立川期礫層を3層に区分し、この地点での2層の礫層を下位より、下部礫層、上部砂礫層にあてた。花粉化石用試料は、下部礫層に挟在するか、あるいはこれを整合に覆う泥炭層の4層準から得られた。この泥炭層および上部砂層のほぼ中部の砂層からは木材化石が産出し、前者からはトネリコ・ミズキ・ハンノキ各層など、後者からはカラマツ属が鈴木三男氏によって同定された(遠藤ほか, 1983)。また同時にそれぞれの層準の木材の放射性炭素年代が測定され(Fig. 2)、試料採取層準の木材については約 34,000 年前の値が得られている(遠藤ほか, 1983)。

### 花粉化石群集の記載

花粉化石の抽出は、10% KOH, HF, アセトリシスの各処理の順に行った。検鏡はグリセリンを浸液とするプレパラートの全面について行った。同定した分類群はすべて図表(Figs. 3, 4, Table 2)に示した。複数の分類群をハイフンで結んだものは単一の分類群に同定しえなかったものである。T.-C.はイチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科の略である。花粉・胞子の産出状況は、検鏡によって同定した個数をもと

Table 1 List of the plant macrofossils obtained from SK-39 (identified by Dr. M. MINAKI).

Taxa	Part of remains <sup>1)</sup>	Number of specimen
<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>	L	1
<i>Cryptomeria japonica</i>	S	1
<i>Juniperus</i>	S	1
<i>Najas</i> cf. <i>indica</i>	S	2
<i>N.</i> cf. <i>japonica</i>	S	2
<i>Scirpus</i>	F	108
Cf. <i>Eleocharis</i>	F	2
<i>Carex</i> cf. <i>dickinsii</i>	F	2
C. cf. <i>Extensae</i>	F	2
<i>Alnus</i> subgen. <i>Alnus</i>	F	1
<i>Triadenum japonicum</i>	S	3
Cf. <i>Viola</i>	S	1
<i>Nymphoides coreana</i>	S	8

1) L: leaf S: seed F: fruit

に出現率で示し、木本花粉は木本花粉総数を基数とし、草本花粉・胞子は花粉・胞子総数を基数として百分率で求めた。同定した花粉・胞子総数は、SK-30が159~568, SK-39が817, NK-7が908~987であった。

SK-30の花粉化石群集をFig. 3に示す。4層準とも木本花粉が花粉・胞子総数の80%近くを占め高い。次いで胞子が10%前後を占めるが、その大半はシダ類胞子と同定された。木本花粉ではスギ属が最優占する。最下部とそれ以上の試料とは各分類群の出現率や組成に違いがみられ、前者ではモミ・ツガ・トウヒ各属が相対的に高率となり、出現分類群数が18と著しく少ないのに対し、後者ではスギ・ハンノキ各属が高率となり、暖温帯要素であるアカガシ亜属やアブラギリ属をはじめとする37の多くの分類群が出現する。草本花粉でも同様に、上部で出現分類群数が多い。このうち水生植物のスイレン属は、日本に現在自生するヒツジグサ、エゾヒツジグサのいずれの花粉形態とも一致せず、向心極面の外縁突起が異常に高い特異な形態を有する。こうした特徴は亜熱帯原産のスイレンにしばしば見られるが、十分な比較検討を要する。

SK-39の花粉化石群集をTable 2に示す。木本花粉が花粉・胞子総数の約84%を占め高い。木本花粉ではスギ属が最優占し、ハンノキ属がこれに次ぐ。マツ属複維管束亜属も約17%と高率を占める。単維管束亜属に同定できるものがまったく含まれなかったことが特異である。同定できた木本分類群数は22と少ないが、大陸から飛来した可能性のあるマオウ属や、暖温帯要素であるアカガシ亜属、シキミ属などを含み変化に富む。草本花粉の大半はカヤツリグサ科とこれに次ぐイネ科が占めるが、コオホネ属など水生植物もみられる。

NK-7の花粉化石群集をFig. 4に示す。木本花粉が花粉・胞子総数の約90%を占め著しく高い。木本



Table 2 Pollen percentages obtained from SK-39. The percentages of arboreal pollen were calculated from the total arboreal pollen counts and those of nonarboreal pollen were calculated from the total pollen and spore counts.

Taxa	Percentages
<b>Arboreal pollen</b>	
<i>Ephedra</i>	0.1
<i>Abies</i>	1.5
<i>Tsuga</i>	0.6
<i>Picea</i>	0.9
<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	16.8
<i>Sciadopitys</i>	0.3
<i>Cryptomeria</i>	45.5
Taxaceae-Cupressaceae-Cephalotaxaceae	2.3
<i>Salix</i>	0.3
<i>Myrica</i>	0.1
<i>Pterocarya</i>	0.1
<i>Carpinus-Ostrya</i>	0.3
<i>Betula</i>	0.1
<i>Alnus</i>	29.9
<i>Quercus</i> subgen. <i>Cyclobalanopsis</i>	0.1
<i>Q.</i> subgen. <i>Lepidobalanus</i>	0.1
<i>Euptelea</i>	0.1
<i>Illicium</i>	0.1
<i>Mallotus</i>	0.1
<i>Ilex</i>	0.3
<i>Ligustrum</i>	0.1
<i>Osmanthus</i>	0.1
<b>Nonarboreal pollen</b>	
<i>Sagittaria</i>	0.1
Gramineae	4.0
Cyperaceae	10.5
<i>Eriocaulon</i>	0.1
Iridaceae	0.1
Amaranthaceae	0.1
<i>Nuphar</i>	0.1
<i>Haloragis</i>	0.2
Labiatae	0.1
<i>Artemisia</i>	0.1
Other Tubuliflorae	0.2
Liguliflorae	0.1
Arboreal pollen	83.8
Nonarboreal pollen	16.1
Fern spores	0.1

大磯丘陵から東方のSK-30, SK-39にかけて、吉沢-II帯にみられる温帯性広葉樹の種類数は増加する傾向がある。大磯丘陵では、下末吉海進最盛期にあたる吉沢-I帯から海退期にあたる吉沢-II帯への移行において、ハンノキ属を除く多数の温帯性広葉樹が衰退し、とくに沿海暖地性の暖温帯要素は消滅した(辻・南木, 1982)。それに比べSK-30, SK-39両地点では多数の温帯性広葉樹が低率ながらも産出し、とくに前者ではアカガシ属やアブラギリ・ナンキンハゼ両属といった暖温帯要素も見られた。大磯丘陵とこれら2地点のほぼ中間に位置する横浜地域では、東方の2地点ほど分類群は多くないが、広葉樹花粉の種類数は倍近く、アブラギリ種子の産出もみられた(TSUJI and MINAKI, 1985)。辻・南木(1982)は、吉沢-I帯から吉沢-II帯への移行が気

候の全般的な冷涼化ばかりでなく、火成活動の活発化にも関係するとし、またTSUJI and MINAKI(1985)は、大磯丘陵と横浜地域の差異は、海退期に活発化した箱根火山の火成活動の植生に及ぼす影響の程度の違いを反映したものと考えた。上述のような東方への温帯性広葉樹の種類数の増加はこれらの考えを支持するといえよう。

当時の堆積域周辺の環境は、海退が進行しつつあったとはいえ全般的には沿海域の景観が継続したと考えられる。たとえばSK-30やSK-39では、スイレン・コオホネ各属のような水生植物が認められ、堆積環境が淡水域へと変化したことが示されるが、SK-30での珪藻化石群集は淡水が流入する河口に近い内湾域を示唆している(板橋区教育委員会, 1980)。これに加え、SK-39でのマツ属複維管束亜属の高率出現は、現在の離水海岸一帯でふつうに見られるクロマツが当時の沿海地植生の一部をなしていた可能性を示す。千葉市に近い船橋市馬込の同層準からナンキンハゼとともにハマヒサカキ種子が産出していることも(KOKAWA, 1966)、沿海域の景観が継続したことを示すであろう。

## 2. 下館市野の化石群集の層位

下館市野(NK-7)の花粉化石群集は、ハンノキ・スギ両属の優占とサルスベリ属など暖温帯要素を含むことから、上述のSK-30やSK-39のそれはもとより、大磯丘陵や横浜地域の吉沢-II帯のそれに酷似する。ここではハンノキが一貫して高率を占めるが、しばしば花粉塊で産したことから堆積域周辺に生育したハンノキ湿地林に由来するとみられ、またハンノキ湿地林では50%以上の花粉出現率となるのが大磯丘陵でも記録されているので(辻, 1980)、出現率の多少の高低は大きな問題とならない。

しかし、NK-7の泥炭層中の木材の放射性炭素年代は約3.4万年前と新しく、フィッシュン・トラック年代から知られる吉沢-II帯の上限の年代約11.7万年前とは大きな開きがある。吉沢-II帯に似たスギ・トウヒ両属の多い花粉化石群集が相模地域の吉沢(下末吉)ローム層中部層から新时期ローム層最下部(テフラ吉岡軽石の直上まで)にかけて知られるが(TSUJI *et al.*, 1984)、その上限の年代はフィッシュン・トラック年代から約6万年前と見積られている(MACHIDA, 1976)。またフィッシュン・トラック年代から約5万年前とされる東京軽石降下までに、寒冷気候を示すトウヒ属優占の花粉化石群集へ移行したとされている(TSUJI *et al.*, 1984)。一方、遠藤ほか(1983)は、泥炭層下位の礫層が、立川I・II面に対比される宝木段丘構成層と同様の鬼怒川系礫からなること、両者の下限高度が一致すること、それに上述の放射性炭素年代が立川期の古期の年代

であることから、宝木段丘構成層に対比される可能性が高いとしている。上記の古植物学的資料と遠藤ほか(1983)の考えにもとづけば、NK-7の花粉化石群集は、立川期の亜間氷期的な相対的に湿潤・温暖な時期を示すことになる。

そこで著者は、層位学的根拠がまだ不十分であることと花粉化石群集が吉沢-II帯のそれに酷似することを重視して、NK-7の花粉化石群集が立川期前半の亜間氷期的な温暖期を示す場合と、吉沢-II帯あるいはそれ以降新期ローム層最下部までの植物化石群集に対比される場合の2つの可能性を指摘しておきたい。得られた放射性炭素年代がただ1点であるばかりでなく、3万年あるいは4万年代の測定値が、誤差値が大きいことはもちろん、しばしば地質層序とは大きくくい違った新しい年代値であることを考慮すると、放射性炭素年代のみに依存することはきわめて危険である。遠藤ほか(1983)が指摘した可能性は放射性炭素年代を考慮しなければ低くなり、より古い武蔵野・下末吉期との対比の可能性も充分あるのである。

#### 引用文献

- 遠藤邦彦・高野 司・鈴木正章, 1983. 北関東, 小貝川低地における立川期礫層の年代とその意義. 第四紀研究 22: 91-96.
- 板橋区教育委員会, 1980. 成増露頭地質調査報告書, 116 pp.
- 関東第四紀研究会, 1970. 下末吉台地およびその周辺地域の地質学的諸問題. 地球科学 24: 151-166.
- 菊地隆男, 1981. 常総粘土層の堆積環境. 地質学論集 20: 129-145.
- KOKAWA, S. 1966. Late Cenozoic floras of the Boso Peninsula, Japan. I. Upper Pleistocene floral change. Jour. Biol., Osaka City Univ. 17: 105-149.
- MACHIDA, H. 1976. Stratigraphy and chronology of Late Quaternary marker-tephras in Japan. Geograph. Rep. Tokyo Metropolitan Univ. 11: 109-132.
- 辻 誠一郎, 1980. 大磯丘陵の更新世吉沢層の植物化石群集 (I). 第四紀研究 19: 107-115.
- ・南木睦彦, 1982. 大磯丘陵の更新世吉沢層の植物化石群集 (II). 第四紀研究 20: 289-304.
- TSUJI, S. and MINAKI, M. 1985. Plant fossil assemblage of the Late Pleistocene Shimosueyoshi Age in Yokohama, central Japan. Jap. J. Ecol. 35: 133-137.
- , —— and OSAWA, S. 1984. Paleobotany and paleoenvironment of the Late Pleistocene in the Sagami region, central Japan. The Quaternary Res. 22: 279-296.
- 辻 誠一郎・吉川昌伸・吉川純子・能城修一, 1985. 前橋台地における更新世末期から完新世初期の植物化石群集と植生. 第四紀研究 23: 263-269.

#### Summary

The sandy sediments for this study, deposited at the beginning of the regression in the Shimosueyoshi Age, were obtained from two sites, Narimasu in Tokyo (SK-30) and Miyako-cho in Chiba (SK-39). They correspond to the Lower Member of the Kissawa (Shimosueyoshi) Loam Formation. Fossil pollen assemblages from these sites are characterized by plentiful arboreal pollen, abundance of *Cryptomeria* pollen, and the presence of warm-temperate taxa, including *Aleurites*, *Lagerstroemia*, and *Illicium*. These correspond closely to the Kissawa-II plant fossil assemblage zone established in the western part of the Sagami region. Abundant *Pinus* subgen. *Diploxylon* pollen grains at SK-39 probably shows a *P. thumbergii* forest along the seaside. The number of temperate broad-leaved taxa at the two sites is more than that in the Sagami region. Such regional variation shows the effect of the volcanic activities of the Hakone volcano.

Fossil pollen assemblage obtained from the peat, about 34,000 years ago based on only one radiocarbon age, at No in Shimodate, Tochigi Prefecture (NK-7), is characterized by plentiful *Alnus* and *Cryptomeria* pollen and the presence of such warm-temperate taxon of *Lagerstroemia*. There are two possible correlations because of insufficient stratigraphic foundation. One is to the Kissawa-II plant fossil assemblage zone or the Middle and Upper Member of the Kissawa (Shimosueyoshi) Loam Formation and the lowermost part of the Younger Loam Formation before about 60,000 years ago. Another possible correlation is to a warming period most likely interstadial in the Tachikawa Age.

(Received June 8, 1988)