

## 辻 誠一郎\*：東京都調布の後期更新世野川 泥炭層から産した花粉化石群

Sei-ichiro TSUJI \* : Fossil Pollen Assemblages Obtained from  
the Late Pleistocene Nogawa Peat at Chofu, Tokyo

**要旨** 野川泥炭層の花粉化石群の層位的変化と岩相から、野川泥炭層堆積期を次のような4つの時期に区分した。第1期：ハンノキ属・コナラ属コナラ亜属を主とする温帯性落葉広葉樹が卓越した。第2期：ハンノキ属や他の落葉広葉樹が衰退し、マツ属単維管束亜属その他の針葉樹が急増する時期で、次の第3期への移行期の性格をもつ。第3期：マツ属単維管束亜属・モミ属といった針葉樹が卓越した。針葉樹は堆積域にも侵入し、林床にはシダ植物が繁茂していたと推定される。第4期：針葉樹が衰退しハンノキ属その他の落葉広葉樹が卓越した。第2期と第3期における針葉樹の拡大は、その前後の第1期と第4期に比べより冷涼な気候に見舞われたことを示す。関東平野での層序・編年との対比から、第2期は約22,000~21,000年前、第3期は約21,000~18,000年前と見積もられる。

**キーワード**：花粉分析、関東平野、後期更新世、最終氷期最盛期、植生史

**Abstract** Four palaeoenvironmental stages were identified based on pollen stratigraphy and lithology of the Late Pleistocene Nogawa Peat at Chofu, Tokyo. Stage 1 is characterized by a standing of temperate deciduous broad-leaved forest composed of mainly *Alnus* and *Quercus* subgen. *Lepidobalanus*. Stage 2 is distinguished by a decreasing of temperate deciduous broad-leaved forest elements, and the beginning of an expansion of *Pinus* subgen. *Haploxyton*. Stage 3 is defined as a dominance of such conifers as *Pinus* subgen. *Haploxyton* and *Abies* with fern community in the valley. Stage 4 is distinguished by a decreasing of conifers and an invasion of *Alnus* and other temperate deciduous broad-leaved trees. An expansion of conifers in Stage 2 and Stage 3 shows a cooler climate than that in Stage 1 and Stage 4. From the correlation with stratigraphy and chronology in the Kanto plain, Stage 2 and Stage 3 were dated to be 22,000~21,000 and 21,000~18,000 years ago.

**Key Words** : Kanto plain, Last Glacial Maximum, Late Pleistocene, Pollen analysis, Vegetational history

### 1. はじめに

1981年秋に調布市野川大橋一帯の護岸改修工事が行われた際、同橋東側の南岸に位置するSK-34地点(北緯35°38'42", 東経139°35'5", 標高約27m; Fig. 1)において立川ロームと同時期の水成堆積物が見出された。この水成堆積物の層序についてはすでに千葉ほか(1982)の報告があり、全般に有機質な堆積物によって特徴づけられるので野川泥炭層と呼ばれ、挟在する始良Tn火山灰(AT)や地形面の対比から立川-III(Tc-III)面の構成層とされた。Tc-III面を構成する水成堆積物は、関東平野中央部における層序と編年にもとづいて、その基底部が約26,000年前、上部が約14,000年前あるいはそれより少し新しいと見積もられている(遠藤ほか, 1983)。この時期は一般に最終氷期最盛期と呼ばれる寒冷で海面が著しく低下した時期を含むため、環境変動史においても植生史においても注目される時期である。関東平野ではこれまで南部から中部にかけてのいくつかの地点において最終氷期後半の植物化石群が知られているが、Tc-III面を構成する水成堆積物ととして連続的に植物化石群が検討された事例は、遠藤ほか(1983)によって報告された桜川低地における下大島層の花粉化石群以外には知られない。小論ではTc-III面の構

\*〒558 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学理学部生物学科  
Department of Biology, Faculty of Science, Osaka City University, Sugimoto, Sumiyoshi, Osaka 558, Japan.

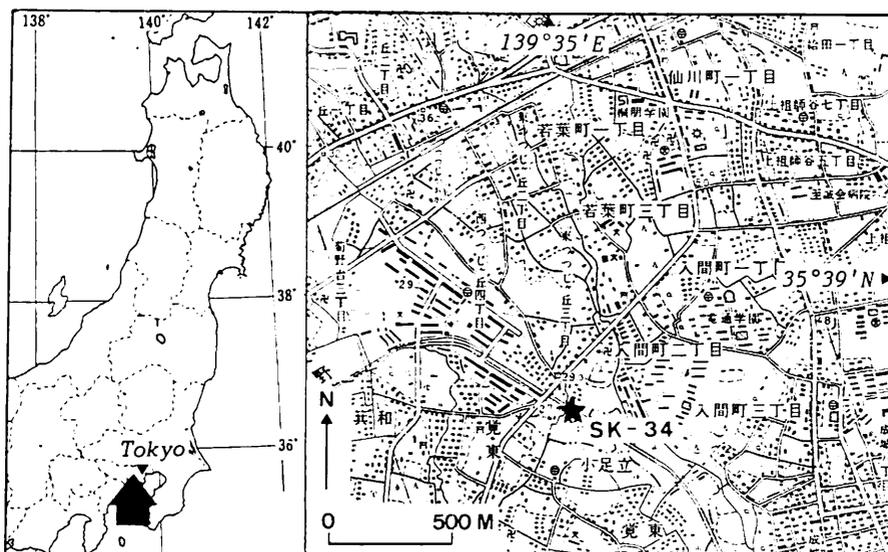


Fig. 1 Map showing the locality of the site investigated (SK-34)

成堆積物の連続的な花粉化石群の検討結果を記載し、植物相と環境変遷に関して議論する。

本研究を進めるにあたり、野川泥炭層の層序・編年に関する資料の提供と有益な討論をいただいた千葉達朗・遠藤邦彦・羽鳥謙三各氏ほか関係者に感謝します。

## 2. 地質層序

層厚約4mにおよぶ野川泥炭層は、野川河床に露出する立川礫層を整合に覆い、褐色の風成ローム層に整合に覆われる。風成ローム層はいわゆる完新世黒土層に整合的に覆われる。野川泥炭層は下部と上部で岩相が異なり、下部はシルト・粘土が卓越するのに対して上部は泥炭質な堆積物が卓越する。すなわち、下部は暗灰色泥炭質シルト・灰白色粘土・砂からなる。泥炭質シルトにはしばしば葉理が認められ、木材片やその他植物遺体の細片の密集部が認められる。上部は下部から暗褐色泥炭質シルト・褐色分解質泥炭・灰色水成ロームからなる (Fig. 2)。泥炭質シルトおよび泥炭ともに、下部に比べて暗色が強いが、分解の程度が進んでおり植物遺体片がほとんど確認されない。野川泥炭層には連続性の悪い薄層もあわせると25層もの一次堆積のテフラが挟在するが、上部の泥炭質シルト・分解質泥炭に挟在するものが多い。これらのうち上部に挟在する層厚約6cmの白色のテフラは、多量のバブル・ウォール型火山ガラスからなるなどの岩石学的性質からATに対比された(遠藤ほか, 1983)。その他のテフラは黒色あるいは暗灰色のスコリア質火山砂からなり、その多くのものがこの時期に活発な噴火活動を行った富士火山に起源すると考えられる。下部に挟在するテフラはいずれも保存が良いが、上部に挟在するテフラは風化の程度が進んでおり、とくに泥炭に挟在するテフラは風化の程度が著しく、粘土化して全体あるいは周縁部が白色を呈することが多い。

## 3. 花粉化石群

花粉化石群の検討には露頭から直接採取したブロックの分割試料を用い、KOH-アセトリシス法によって花粉化石を抽出した。花粉化石の出現率は、木本花粉については木本花粉総数を基数とし、草本花粉・シダ植物孢子については花粉・孢子総数を基数として百分率で算出した。

同定した全分類群の花粉化石の産状を Fig. 3 に示す。図中の T.-C. はイチイ科-ヒノキ科-イヌガヤ科 Taxaceae-Cupressaceae-Cephalotaxaceae の略である。木本では、ハンノキ属 *Alnus*、コナラ属 *Quercus* subgen. *Lepidobalanus*、クマシデ属-アサダ属 *Carpinus-Ostrya*、カバノキ属 *Betula*、ニレ属-ケヤキ属 *Ulmus-Zelkova* といった落葉広葉樹とモミ属 *Abies*、ツガ属 *Tsuga*、トウヒ属 *Picea*、

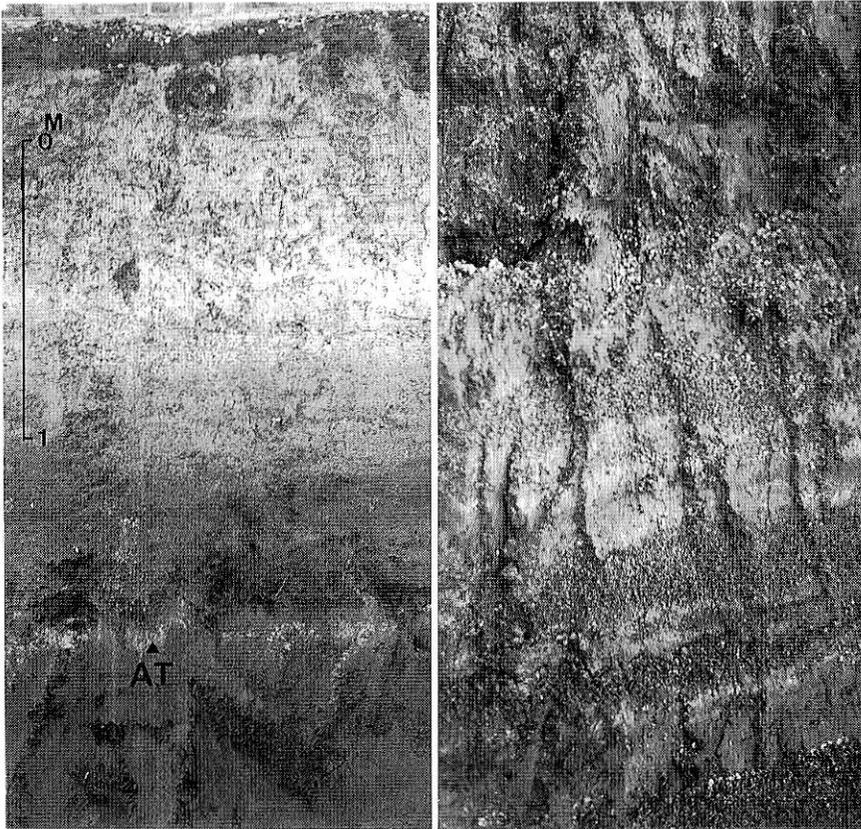


Fig. 2 Photographs of the section investigated  
 Left : The upper part of the Nogawa Peat, intercalating marked tephra AT.  
 Right : Scoriaceous tephra layers in the upper part of the Nogawa Peat.

マツ属 *Pinus* (大半が単維管束亜属 subgen. *Haploxyylon*), スギ属 *Cryptomeria* といった針葉樹の産出が目立つが、カエデ属 *Acer*, シナノキ属 *Tilia*, イボタノキ属 *Ligustrum* といった虫媒性の分類群もほぼ全試料から産出する。これらは温帯の落葉広葉樹種や温帯から亜寒帯にかけての針葉樹種を含む分類群である。草本では、イネ科 Gramineae, カヤツリグサ科 Cyperaceae, ヨモギ属 *Artemisia* の産出が目立つほか、カラムツソウ属 *Thalictrum*, その他のキンポウゲ科 Ranunculaceae, セリ科 Umbelliferae, ヨモギ属以外のキク亜科 Tubuliflorae がほとんどの試料から産出する。泥炭質シルト・泥炭からなる上部ではミズバショウ属近似種 cf. *Lysichiton*, ナデシコ科 Caryophyllaceae, フウロソウ属 *Geranium*, ヒカゲノカズラ属 *Lycopodium* が連続的に産出する傾向がある。

各分類群の花粉化石の出現率の層位的な変化にもとづいて、Fig. 3 に示したような、下位から CFI-I, II, III, IV の 4 つの局地花粉化石群帯を設定する。CFI-I 帯は試料 16~11 の野川泥炭層の下部にほぼ相当し、ハンノキ属・コナラ属コナラ亜属の優占や、イチイ科-ヒノキ科-イヌガヤ科・クマシデ属-アサダ属・シナノキ属・イボタノキ属の相対的に目立った産出で特徴づけられる。草本のイネ科・カヤツリグサ科・ヨモギ属の産出も目立つが、とくに試料 14~11 で著しい。CHI-II 帯は試料 10~8 にあたり、マツ属単維管束亜属の優占とハンノキ属・コナラ属コナラ亜属・ツガ属・トウヒ属といった広葉樹・針葉樹の随伴、およびシダ植物の孢子やカヤツリグサ科の高率によって特徴づけられる。CFI-III 帯は試料 7~3 にあたり、モミ属・ツガ属・トウヒ属・マツ属単維管束亜属といった針葉樹の優占とシダ植物孢子の高率の産出によって特徴づけられる。CFI-IV 帯は試料 2・1 にあたり、ハンノキ属の優占とクマシデ属-アサダ属・ニレ属-ケヤキ属の相対的に目立った産出によって特徴づけられる。

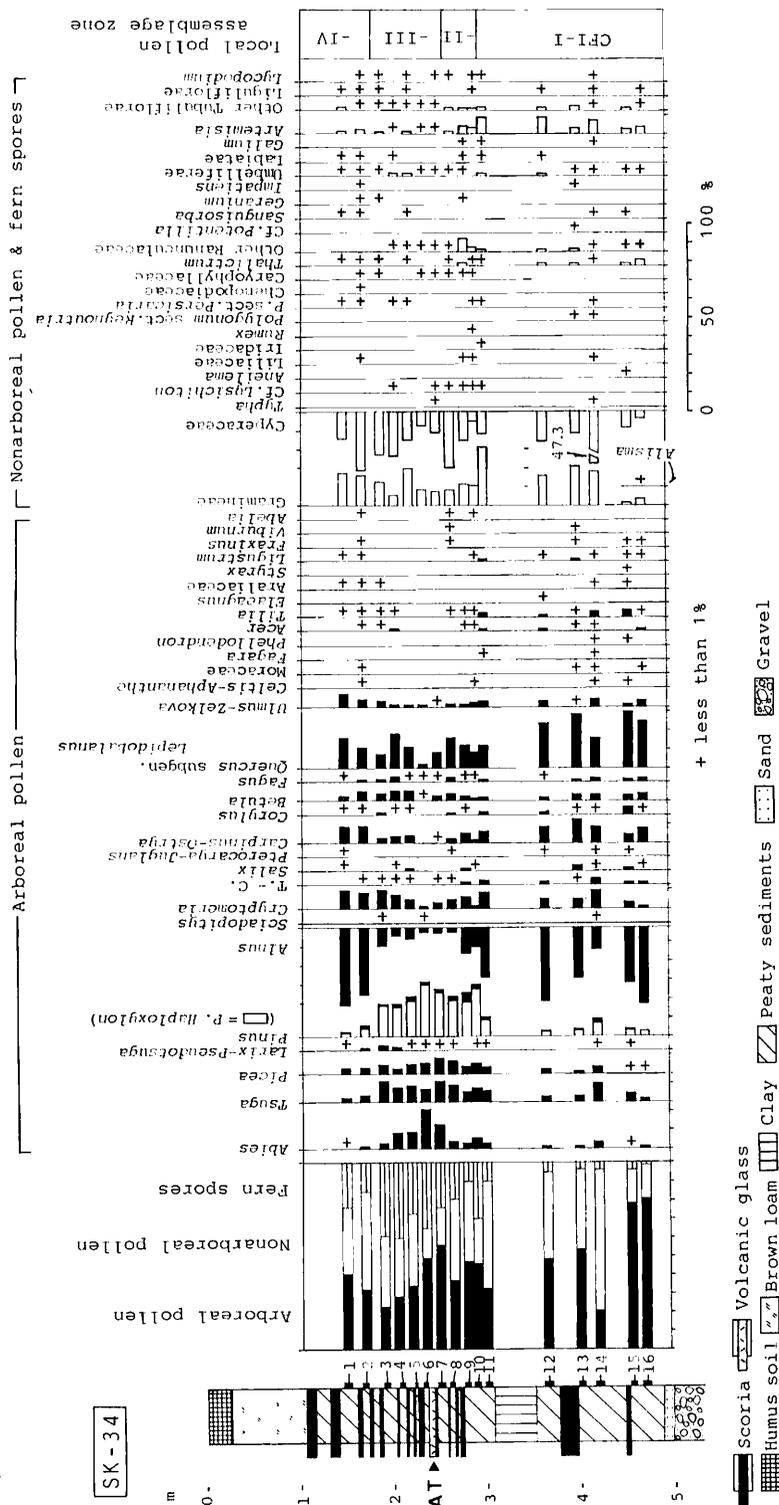


Fig. 3 Pollen diagram of the study site (SK-34)  
 Percentages of arboreal pollen are based on total arboreal pollen counted,  
 and others on total pollen and spores counted.

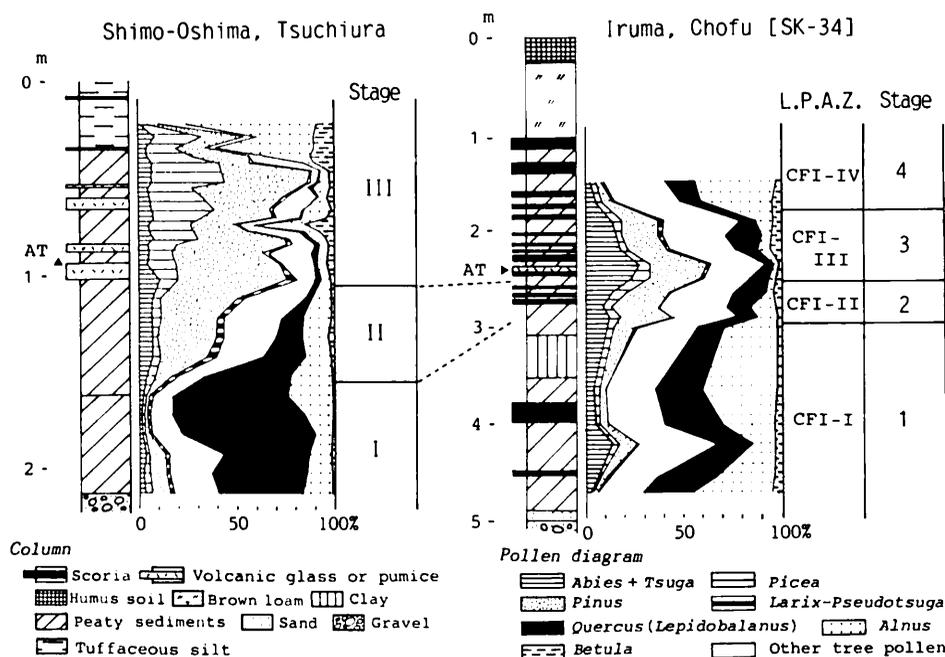


Fig. 4 The stratigraphic relationships between the pollen diagram of the Shimo-Oshima Formation (modified from ENDO *et al.*, 1983) and that of the Nogawa Peat (this paper)

#### 4. 考 察

花粉化石群の層位的変化は堆積物の変化によく対応し、堆積環境の変化と密接に関係することを示唆する。すなわち、CFI-I帯は泥炭質シルト・粘土からなる野川泥炭層下半部に、CFI-II・III帯は泥炭質シルト・泥炭からなる野川泥炭層上半部の下部に、CFI-IV帯は水成ロームからなる上半部の上部に対応する。このことから、次のような4つの局地花粉化石群帯にそれぞれ対応する4つの古環境にもとづく時期区分を行うことができる (Fig. 4)。第1期：CFI-I帯に対応し、ハンノキ属・コナラ属コナラ亜属その他の温帯性落葉広葉樹が卓越し、河川の活動の影響が相対的に大きかった時期である。ハンノキ属・イネ科・ヨモギ属は堆積物の変化に対応した出現率の変化がみられるので、堆積域あるいはその縁辺に生育していた可能性が高い。第2期：CFI-II帯に対応し、ハンノキ属や他の落葉広葉樹が衰退し、マツ属単維管束亜属その他の針葉樹が急増する時期で、次の第3期への移行期の性格をもつ。河川の影響が小さくなり、植物遺体が堆積する湿り気のある環境へ移行した。第3期：CFI-III帯に対応し、マツ属単維管束亜属・モミ属・ツガ属・トウヒ属といった針葉樹が卓越した。堆積環境は植物遺体が堆積する湿り気のある環境であったが、植物遺体はほとんど分解していることから、多少とも好氣的環境であった。したがって、針葉樹もこうした環境へ侵入し、ハンノキ属とは逆相関の関係をもつシダ植物は針葉樹の林床に繁茂していた可能性が高い。第4期：CFI-IV帯に対応し、針葉樹の衰退に対応しハンノキ属その他の落葉広葉樹が卓越した時期である。次第に陸化の方向性をたどり、堆積する水成ロームという土壤条件に適応したカバノキ科植物に代表される植生が成立したとみられる。

以上のような温帯性の落葉広葉樹が卓越する第1期から最初の針葉樹の拡大期でもある移行的な第2期を経てつづく針葉樹の拡大期である第3期に到る一連の変化は温暖気候から寒冷気候への気候環境の変化を示しているが、この変化は関東平野中央部の桜川低地一帯の Tc-III 面構成層である下大島層についてもすでに確認されている (遠藤ほか, 1983)。Fig. 4 は野川泥炭層と下大島層の花粉化石群の層位的変化と古環境にもとづく時期区分の対応関係を示したものである。遠藤ほか (1983) は、コナラ亜属の優占する

冷温帯落葉広葉樹林で特徴づけられる時期をI期, マツ属やトウヒ属などからなる亜寒帯針葉樹林で特徴づけられる時期をIII期とし, I期からIII期への移行期をII期としている。卓越する要素や出現率の変動の仕方から, 本研究での第1期, 第2期, 第3・4期はそれぞれ下大島層のI期, II期, III期に対比される。遠藤ほか(1983)はIII期の上部におけるハンノキ属・カバノキ属といった落葉広葉樹で特徴づけられる時期をとくに区分していないが, 野川泥炭層におけると同様に針葉樹の出現率が著しく低下する特異な花粉化石群で特徴づけられるので重視されてよいものである。下大島層では, 第2期に相当する移行期でマツ属単維管束亜属に伴ってシナノキ属の産出が著しく, また第3期に相当する針葉樹の卓越期ではトウヒ属の産出がとくに著しいといった産状の違いもいくつかみられるが, それらは植物群の地域的な組成上の差異を反映したもののみなせる。町田・新井(1976, 1983)によるATの降灰年代, 遠藤ほか(1983)による桜川低地一帯でのTc-III面構成層である下大島層の層序・編年, および辻(1983)の関東平野における植生史編年との対比から, 第1期は約22,000年前以前, 第2期は22,000~21,000年前, 第3期は21,000~18,000年前, 第4期は18,000年前以降と見積られる。辻(1985)はAT降灰頃およびその後約18,000年前にかけてトウヒ属・チョウセンゴヨウ *Pinus koraiensis*・カラマツ *Larix leptolepis*・モミ属を主とする針葉樹が卓越する森林植生が関東平野に広く成立していたとし, また最近, 辻・小杉(1991)はAT降灰前後の植生と環境変化についてまとめ, 気候の寒冷化にともなってAT降灰までにはすでに針葉樹林化が進行し, AT降灰によってその傾向が一気に促進されたとし, 2段階にわたる針葉樹林化を認めているが, 野川泥炭層における変化はまさにこれらの見解を支持するものである。なお, 本研究の調査地点での針葉樹の種については不明であるが, 最近, 近接する小金井市の野川中洲北遺跡では, ATおよび放射性炭素年代にもとづくとはほぼ第3期に相当する第II泥炭層から多量のトウヒ属バラモミ節 *Picea* sect. *Eupicea*・チョウセンゴヨウ・カラマツといった針葉樹の大型植物化石が産出しており(関東第四紀研究会, 1989), 本地点での分類群はおおむねこれらに対応するものと考えられる。したがって, 第3期にあたる当時の関東平野には共通性の高い種構成をもつ森林植生が広く成立していたといえよう。

第4期におけるハンノキ属を主とする落葉広葉樹の拡大は桜川低地でも確認されており(遠藤ほか, 1983), 第2・3期と同様に広範囲に起こった現象とみられる。いずれもTc-III面を構成する水成堆積物が風成ロームへ変化する過渡的な時期にあたるので, 上述したように土壌条件に適応した植生とみられるが, 繁栄していた針葉樹の急激な減少と相まっているので, 土地条件のみならず気候の温暖化が作用したと考えられ, 落葉広葉樹の拡大が短期間の温暖期を示す可能性があるとする辻(1985)の考えを支持する。

## 引用文献

- 千葉達朗・羽島謙三・遠藤邦彦・宮地直道・鈴木正章. 1982. 調布市野川泥炭層の研究(その1)―立川ローム層のfall unit区分. 日本地質学会講演予稿集(新潟): 115.
- 遠藤邦彦・関本勝久・高野 司・鈴木正章・平井幸弘. 1983. 最終氷期以降の関東平野 3 関東平野の〈沖積層〉. アーバンクボタ, No. 21: 26-43.
- 関東第四紀研究会. 1989. 野川中洲北遺跡の地形地質と生成環境. 「野川中洲北遺跡―自然科学編」, 1-25. 東京都建設局・小金井市遺跡調査会.
- 町田 洋・新井房夫. 1976. 広域に分布する火山灰―始良 Tn 火山灰の発見とその意義. 科学, 46: 339-347.
- . 1983. 広域テフラと考古学. 第四紀研究, 22: 134-148.
- 辻 誠一郎. 1985. 最終氷期以降の植生史―関東地方を例にして. 月刊地球, 7: 333-337.
- . 小杉正人. 1991. 始良 Tn 火山灰(AT)降灰が生態系に及ぼした影響. 第四紀研究, 30: 419-426.

(1992年7月15日受付)