

千葉市南部における完新世後期の植生変遷

米 林 伸

千葉県立中央博物館

〒260 千葉市中央区青葉町 955-2

要 旨 千葉市緑区辺田町から得られた完新世後期堆積物の花粉分析を行なった。台地には、3000 年前頃カシ林が成立していたが、その後、カンシ林の減少と二次林の増加、二次林を含む森林全体の減少、さらに耕作地の増加という変化をたどった。この植生変遷は、近隣の地点から従来知られている結果と、主要な構成要素の消長については共通するが、随伴する針葉樹の量などに地点毎の違いもみられた。一方、谷底部は、ヨシを主とする湿性草本群落が発達していた。これは、ハンノキ優占林が広く成立していたと考えられる他の地点と比べ、特徴的であった。

キーワード：花粉分析、植生変遷、原植生、千葉市、完新世。

千葉市付近の谷津田には完新世後期の泥炭や有機質土が広く分布する。これらの堆積物の花粉分析を行うことにより、縄文海進以降の周辺の植生変遷を復元することができる。これらの植生変遷は、気候の変化や植生に対する人類の干渉によって引き起こされたものである。また、千葉市南部は、狭い地域の中で、比較的多数の花粉分析が行なわれているため（田原・中村, 1977; 田原, 1980, 1984; 辻ほか, 1983, 1992）、過去の植生の地域性を詳細に検討しうる数少ない地域のひとつである。

本論は、今回新たに行った花粉分析の結果に基づき、完新世後期の植生変遷を復元するとともに、近隣で行なわれたこれまでの花粉分析結果と比較することにより、原植生の地域的な異同を検討したものである。

調 査 地

調査地は、下総台地を開析する都川の支谷上流部にあたる。千葉市付近では、洪積台地を刻む小河谷が縄文海進によっておぼれ谷を形成し、その後、海退が進む過程で沖積層が堆積した。貝塚ほか (1979) によると、都川の谷を埋める沖積層下部は主にシルトや砂からなり、上部には泥炭や有機質土が広く分布する。分析に供した試料は、この泥炭や有機質土にあたる。周囲には、コナラ、クヌギ、イヌシデなどで構成される二次林やスギ・ヒノキの植林地、台地上の畑と集落などを構成要素とする古くからの農村の景観が比較的に残っている。試料は、JR 外房線鎌取駅の北約 700 m の平山町小学校東脇の休耕田から採取した（図 1、千葉市緑区辺田、北緯 35°33′57″、東経 140°11′05″、標高 20 m）。



Fig. 1. Map of the study area. The sediment sample was collected from Heta (20 m a.s.l.). The sites discussed in the text are indicated by solid circles, each with a number. A: diluvial upland, B: alluvial lowland and reclaimed land. 1: Higashi-terayama (Tahara, 1980), 2: Kasori (Tahara and Nakamura, 1977), 3: Hanawa-cho (Tahara, 1984), 4: Shiinazaki (Tsuji *et al.*, 1983), 5: Moro (Tsuji *et al.*, 1983), 6: Moro-2 (Tsuji *et al.*, 1992).

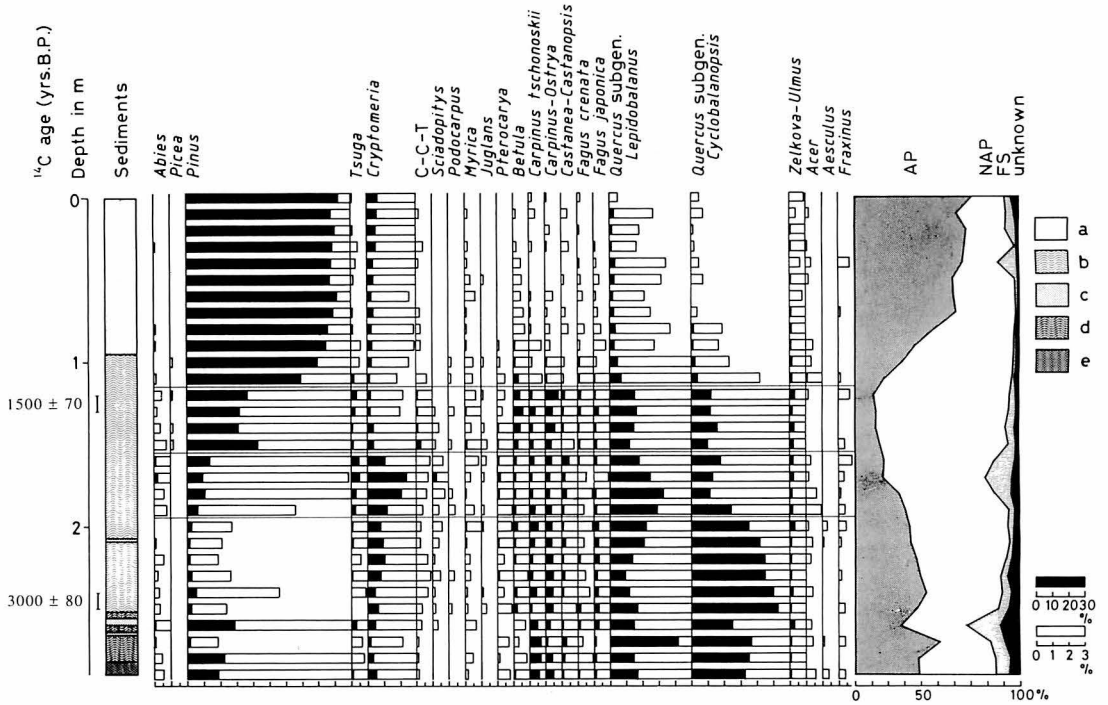


Fig. 2. Pollen diagram of tree taxa in Heta, Chiba City. Percentages are expressed as part of the tree pollen sum. Clear bars represent values exaggerated $\times 10$. C-C-T stands for Cupressaceae-Cephalotaxaceae-Taxaceae. a: organic clay, b: peat, c: sand, d: peat with sand, e: organic clay with sand.

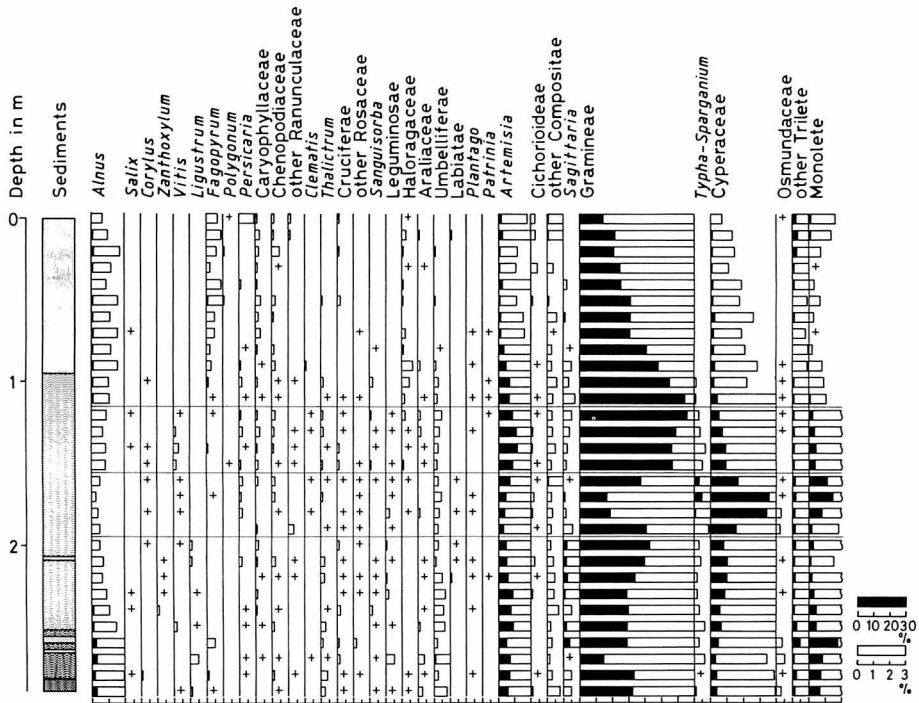


Fig. 3. Pollen diagram of non-tree taxa in Heta, Chiba City. Percentages are expressed as part of the total sum. Clear bars represent values exaggerated $\times 10$. Plus signs in the diagram indicate values less than 0.10%.

方 法

柱状試料は、ヒラー型ハンド・ボーラーで 30 cm 毎に採取した。これを実験室に持ちかえり、柱状図を作成した後、10 cm 間隔で約 1cc の堆積物を切り取り、花粉分析用試料とした。花粉分析用試料は 10% KOH 水溶液で湯煎 (10 分間) した後、金網で篩別し、大きな砂粒や植物遺体を除去した。次に 70% ZnCl₂ 水溶液で比重分離し、花粉を含む上澄みを集めた。これを酢酸で脱水、アセトリシス処理 (10 分間) し、さらに 10% KOH 水溶液で湯煎 (2 分間) した。その後、残渣の適量をグリセリンゼリーで封入し、プレパラートを作成した。

プレパラートは主に 400 倍、必要に応じて 1000 倍で検鏡し、高木花粉 (AP: arboreal pollen) が 500 粒以上に達するまでに出現した、全ての花粉・孢子を同定、計数した。ただし、深度 260cm の試料では 285 粒の高木花粉しか計数できなかった。高木花粉の出現率は、高木花粉総数に対する百分率で表わし (図 2)、非高木花粉 (NAP: non-arboreal pollen) の出現率は、同定し得た花粉・シダ孢子 (FS: fern spore) 総数に対する百分率で表わした (図 3)。同じ属の中に高木になる種と低木の種の両者を含むもののうち、低地に主な散布源をもつか、花粉の大半が低木に由来すると考えられるハンノキ属、ヤナギ属、サンショウ属は非高木に含めて集計した。

結 果

1. 堆積物

得られた柱状試料の層相は、次のとおりで、図 2、3 の左端に柱状図を示した。

深さ 290–282 cm 細砂混じりの黒褐色有機質粘土。

深さ 282–251 cm 細砂混じりの黒褐色泥炭と灰褐色細砂との互層。

深さ 251–95 cm よく分解が進んだ黒褐色泥炭で、所々に厚さ 2 mm から 3 cm の細砂の層を挟む。このうち 165–217 cm の部分は、やや分解が悪く、繊維質の植物遺体が比較的良好に残っていた。240–250 cm の泥炭の ¹⁴C 年代は 3000±80 年 B. P. (Gak-16264)、120–130 cm の泥炭は 1500±70 年 B. P. (Gak-16265) であった。

深さ 95–0 cm 黒褐色有機質粘土で、所々に薄い細砂や植物遺体の層を挟む。

2. 花粉分析

主要花粉の消長を図 2、3 に示した。高木花粉の消長に基づき、下位から Ht-I、Ht-II、Ht-III、Ht-IV の 4 つの局地花粉帯 (local pollen assemblage zone) に区分し

た。以下に各花粉帯の特徴を述べる。

Ht-I (290–200 cm) コナラ属アカガシ亜属花粉が高率であることで特徴づけられた。コナラ属コナラ亜属花粉を豊富に伴うが、カバノキ属、イヌシデ、ブナ属、ケヤキ属ニレ属など落葉広葉樹の花粉は低率であった。針葉樹では、スギ属とマツ属花粉が比較的多く、特にマツ属花粉は、下部のいくつかの層準で 20% 以上出現した。非高木花粉では、イネ科花粉が優勢で、カヤツリグサ科、ヨモギ属の花粉が比較的多く出現した。セリ科、オモダカ属、ガマ属–ミクリ属の花粉も低率ながら連続的に出現した。ハンノキ属花粉は低率で、上部では 1% 以下であった。高木花粉の割合は、上に向かって減少した。

Ht-II (190–160 cm) アカガシ亜属花粉が顕著に減少し、代わってコナラ亜属とスギ属花粉が増加し、優勢になった。マツ属、ツガ属、モミ属などの針葉樹花粉もやや増加した。非高木花粉では、イネ科花粉が減少するとともに、カヤツリグサ科花粉が増加し、最も優勢になった。ガマ属–ミクリ属花粉や、単条溝型孢子もこの花粉帯で増加した。ハンノキ属花粉は、全ての花粉帯を通して最も低率で、1% 以下の出現であった。高木花粉の割合は、Ht-I に引続き、上方に向かってさらに減少を続けた。

Ht-III (150–120 cm) マツ属花粉が増加し、コナラ亜属、スギ属の花粉が減少した。マツ属以外の針葉樹の花粉にも減少したものが多かった。非高木花粉では、イネ科花粉が再び増加し、優勢となった。一方、カヤツリグサ科花粉や、単条溝型孢子は減少した。その結果、非高木花粉組成は Ht-I 帯上部とよく似たものとなった。高木花粉の割合は、全ての花粉帯を通して最も低くなった (11.6–15.2%)。

Ht-IV (110–0 cm) マツ属花粉がさらに増加し、優占した。スギ属花粉は、出現率は低いながら上に向かって増加した。その他の高木花粉は、全体に低率で、一部を除いて 5% 未満の出現率であった。非高木花粉では、イネ科花粉が上に向かって減少したが、他の花粉と比べて最も優勢であることに変わりはない。ヨモギ属、カヤツリグサ科の花粉も上に向かって減少した。ハンノキ属花粉は、前の花粉帯より増加したが、2% 未満の低率であった。そのほかの低木の花粉の出現は稀になった。また、ソバ属の花粉が連続的に出現し始め、上に向かって増加する傾向を示した。Ht-III と比べ、高木花粉の占める割合が再び増加し、非高木花粉の割合が減少した。

考 察

1. 植生変遷

花粉分析の結果から、調査地付近の台地および谷底の植生変遷は以下のように復元される。

アカガシ亜属花粉が優占することから Ht-I の時代

には、台地を中心に常緑カシ類の優占林が成立していたと考えられる。落葉のクリ属と常緑のシイ属、マテバシイ属の花粉を光学顕微鏡で確実に区別することができないため、同一の花粉型として一括して示したが、検出されたこの花粉型の全てがシイ属やマテバシイ属であったとしても、量はわずかであった。また、常緑のヤマモモ由来と考えられるヤマモモ属花粉も少なかった。化石花粉で検出されることがほとんど期待できないクスノキ科については不明だが、高木としてはクスノキ科とカシ類以外の常緑広葉樹は、調査地付近にわずかししか生育していなかったと考えられる。落葉広葉樹では、コナラやクヌギ由来と考えられるコナラ亜属の花粉が比較的多いが、カバノキ属、イヌシデ、その他のクマシデ属-アサダ属、イヌブナ、ケヤキ属-ニレ属などの花粉は低率であった。これは高木としては、コナラ、クヌギ以外の落葉広葉樹も少なかったことを示している。針葉樹には、同じ属のなかに温帯性の種と亜高山性の種の両方を持つものが多いが、この時代の針葉樹花粉は、多量の常緑カシ類を伴うことから、温帯性の種であるモミ、アカマツ、クロマツ、ツガ、スギ、カヤなどに由来すると考えられる。実際、近くの村田川水系の谷底堆積物からは、アカマツやクロマツが含まれるマツ属複維管束亜属や、スギ、カヤなどの大型遺体が報告されている（辻ほか、1983）。

Ht-IIの時代になるとアカガシ亜属の花粉が急激に減少し、代わってコナラ亜属、スギ属花粉が増加する。また、マツ属花粉も増加を開始する。このことは、カシ類の優占する照葉樹林に人為の影響が加わり、二次林としてコナラやクヌギの落葉広葉樹林やアカマツ林が増加したことを示している。しかし、この影響は、それほど強いものではなく、二次林としての森林の再生を許す程度であった。この時代のスギ属花粉の増加は、スギ由来と考えられ、同じ時期にモミ属、ツガ属、コウヤマキ属の花粉もやや増加する。これらの二次林と結び付かない種がほぼ同時に増加することから、この人為の影響は、冷涼、湿潤化などの気候変化がきっかけとなって起こった可能性もある。

Ht-IIIの時代のコナラ亜属、スギ属花粉の減少は、人為の影響によって、コナラやクヌギの二次林やスギ林などを含めた森林そのものの面積が減少したことを示すと考えられる。この時代のイネ科を始めとする草本花粉の増加も森林の減少を示唆する。マツ属花粉の増加は、これらの林の減少によって、花粉の生産、散布力の大きいマツ属花粉が相対的に過大に表現されたためであろう。

Ht-IVの時代になると、常緑カシ類や、コナラ亜属をはじめとする落葉広葉樹花粉が非常に低率になる。これは、台地の照葉樹林や落葉樹林が大規模に破壊されたことを示している。台地の森林の多くが耕作地に変えられたと考えられるが、この時代からソバ属花粉

が連続して検出されることは、この見解を支持する。また、マツ属を除く樹木花粉の大部分が減少するなかでスギ属花粉が上に向かって増加するのは、スギ植林地の増加を示していると考えられる。

非高木花粉では、全層を通じてイネ科花粉が優勢で、カヤツリグサ科花粉とヨモギ属花粉がこれに次ぐ。一方、ハンノキ属花粉が一貫して低率であることが特徴的である。したがって、調査地付近の谷底は、Ht-I時代以降一度もハンノキ優占林に被われることがなかった。また、少なくともHt-IV時代の初期までは、ヨシやカヤツリグサ科、オモダカ属、ガマ属の抽水植物が優占する湿性草本群落が続いたものと考えられる。Ht-Iの時代には、ヨシの優占群落が成立していたが、Ht-IIの時代にはヨシが減少し、カヤツリグサ科や、ガマ属が一時的に増加したことが読みとれる。周辺地域の花粉分析結果と、120-130 cmの¹⁴C年代から、Ht-IIIあるいはHt-IVの時代には、ヨシ群落が刈られ、稲作が開始されたと考えられるが、イネ（属）花粉を他のイネ科花粉と区別し得なかったため、稲作が開始された層準や年代を決定することはできなかった。

2. 周辺地域との比較

調査地付近では、同じ都川水系で加曾利（田原・中村、1977）、東寺山（田原、1980）、南に隣接する村田川水系で茂呂（辻ほか、1983、1992）、椎名崎（辻ほか、1983）、花輪町（田原、1984）の各地点で花粉分析の結果が得られている。辻ほか（1983）は村田川流域の完新世後半の植生変遷を、ナラ類やシデ類とカヤを含むイチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科が優勢でカシ類を伴う暖帯落葉樹林期（4500-3500年前）、カシを主とする照葉樹林期（3500-1900年前）、スギ増加期（1900-1500年前）、マツ林期（1500年前以降）に分けた。今回の分析結果は、ハンノキ属やイチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科などの花粉の出現率に違いがあるものの、主要花粉の消長は、辻ほか（1983）のものと非常によく似ており、Ht-Iは照葉樹林期、Ht-IIはスギ増加期、Ht-IIIとHt-IVはマツ林期にあたる。後に、辻ほか（1992）は、マツ林期を2つに分割するとともに、2枚のテフラの降下推定年代を重視し、スギ増加期、マツ林期の年代を大幅に変更した。すなわち、スギ増加開始期、マツ属の最初の増加開始期、マツ属の急激な増加開始期を、それぞれ西暦およそ800年（1150年B.P.）、1600年（350年B.P.）あるいはより古い年代、1700年（250年B.P.）とした。今回得られた堆積物の堆積速度が花粉帯を通して一定であったことは期待できないが、試みにこの仮定をおき、表層が現在であると、2点の¹⁴C年代を用いて各花粉帯の境界年代を計算すると、Ht-I/IIは約2400年B.P.、Ht-II/IIIは約1900年、Ht-III/IVは約1400年B.P.となり、ど

ちらかといえは辻ほか(1983)の結果に近い。これらの年代値は、より精度の高いサンプリングに基づく ^{14}C 年代の測定や、火山灰層序学的手法による編年などによって当然改訂されなければならないが、論議の出発点として提示しておく。

カシ類の優勢な照葉樹林時代の後スギが増加し、さらに、マツが増加するという、辻ほか(1983)が指摘した植生変遷は、付近の大部分の地点で共通する。しかし、各花粉帯の年代や、アカガシ亜属やコナラ亜属をはじめとする他の木本花粉の消長に関しては、地点間で必ずしも一致せず、今後の検討を要する。例えば花粉帯の境界が決定しやすいマツ属の急激な増加開始は、辻ほか(1992)は西暦約1700年(250年B.P.)としたが、今回の結果では1500年B.P.の ^{14}C 年代が得られた層準の直後に起きている。これは、以前に辻ほか(1983)がマツ林期を1500年前以降とした際に根拠とした加曾利(田原・中村, 1977)でマツ属花粉が1430年B.P.前後に急増することと調和的である。

マツ属やスギ属花粉が増加する直前のHt-Iの花粉組成は、調査地周辺の台地に常緑カシ類が広く優占していたことを示している。この時代の花粉組成には、森林に対する顕著な人為の影響が認められず、カシ優占林が台地の実質的な原植生であるといえる。同様の花粉組成は付近の多くの地点で見られるが、細かくみると地点毎に組成の差異がある。例えば、加曾利(田原・中村, 1977)や東寺山(田原, 1980)ではコナラ亜属やモミ属花粉の出現率が高い。また、茂呂や椎名崎(辻ほか, 1983)ではイチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科の出現率が高く、コナラ亜属と、マツ属やモミ属などのマツ科花粉の出現率が低い。このうち、モミ属花粉については高木花粉のなかで局地性が強いことが知られており、高率のモミ属花粉の出現は、広域的に(ほぼ一様に)モミの占める割合が高かったのではなく、近くにモミの優占する林分が存在していたことを示すものとされている(Yonebayashi, 1988)。したがって、加曾利や東寺山の結果は、花粉分析地点の近くにモミの優勢な林分が存在していたことを示し、台地の植生に地点間で違いのあったことを示すものである。

一方、低地の原植生に関しては、従来分析された都川水系と村田川水系の全ての地点で、谷底はハンノキ優占林であったと考えられている。しかし、今回の結果では、谷底の植生は、おそらくヨシが優占する湿性草本群落であったと考えられ、周辺の地域と比較して特徴的である。宮城県角田盆地では、原植生としてハンノキ優占林と湿性草本群落が同一の支谷の中でも混在していたことが示されており(Yonebayashi, 1988)、今回の結果は千葉市南部においても、谷底部の原植生としてハンノキ優占林と湿性草本群落という2つの異なる低地植生が存在したことを示すものといえる。

謝 辞

千葉県立中央博物館環境科学研究科の原 正利博士には、草稿を読んでいただき、有益なコメントをいただいた。現地での試料採取の際には内山 隆千葉経済短期大学助教授と湯上 昇さんに手伝っていただいた。これらの皆様に感謝します。

文 献

- 貝塚爽平・阿久津純・杉原重夫・森脇 広. 1979. 千葉県の低地と海岸における完新世の地形変化一付。都川古山川合流点付近沖積層の珪藻群集一。第四紀研究 17(4): 189-205.
- 田原 豊. 1980. 千葉市東寺山町の堆積物における花粉分析学的研究。千葉生物誌 29(2): 27-33.
- 田原 豊. 1984. 千葉市谷津遺跡における花粉分析。「谷津遺跡」, 560-572 pp. 千葉市教育委員会.
- 田原 豊・中村 純. 1977. 千葉県における稲作の起源に関する花粉分析学的研究。中村 純(編), 昭和51年度特定研究「稲作の起源と伝播に関する花粉分析学的研究」中間報告, 44-51 pp.
- 辻 誠一郎・南木睦彦・小池裕子. 1983. 縄文時代以降の植生変化と農耕—村田川流域を例として—。第四紀研究 22(3): 251-266.
- 辻 誠一郎・南木睦彦・小池裕子. 1992. 下総台地西部における完新世後半の植物化石群と植生史。植物地理・分類研究 40(1): 47-54.
- Yonebayashi, C. 1988. Studies on the local and regional pollen components in the Kakuda Basin, Miyagi Prefecture, northeast Japan, in relation to the original vegetation pattern. Ecological Review 21(3): 201-220.

(1994年10月13日受理)

Late Holocene Vegetation History of Southern Chiba City, Central Japan

Chuh Yonebayashi

Natural History Museum and Institute, Chiba
955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260, Japan

In order to elucidate the vegetational history of southern Chiba City, central Japan, a pollen analysis study was carried out. Evergreen oak forest dominated the uplands around 3000 yr B.P. The evergreen forest was then replaced by secondary forest of deciduous oak and pine as a result of human influence on the original vegetation. This influence led to a forest decline, and finally cultivated areas expanded on the uplands. The first record of a reed community accompanied by sedges, arrowheads and reed-mace in the lowland valley of southern Chiba is noteworthy.