縄文時代以降の植生変化と農耕 —村田川流域を例として—¹⁾

辻 誠一郎²⁾・南木 睦彦²⁾・小池 裕子³⁾

Vegetation and Agriculture Since the Jomon Age with Special Reference to Evidence in the Northwest Boso Region, Central Japan

Sei'ichiro TSUJ²⁾, Mutsuhiko MINAKI²⁾ and Hiroko KOIKE³⁾

The late Holocene after ca. 4,500 years B.P. consists of four forest stages. The first (ca. 4,500—3,500 years B.P.) is characterized by plentiful deciduous broadleaf trees with Japanese nutmeg (*Torreya nucifera*). The second (ca. 3,500—1,900 years B.P.) shows the maximum development of the warm-temperate evergreen oak. A large expansion of the evergreen oak began at about 3,000 years later than that in the south western Japan (e.g. Osaka region). The third (ca. 1,900—1,500 years B.P.) is distinguished by a small expansion of *Cryptomeria japonica*. The last (after ca. 1,500 years B.P.) is the secondary pine forest stage. Two vegetational destructions by a human activity are recognized. In the first destruction (about 2,300 years B.P. based upon radiocarbon ages), marsh alder forest was destroyed, followed by a rice crop. The second destruction is characterized by a disappearance of natural forest mainly composed of evergreen oak followed by a rapid expansion of the secondary pine forest. Important scoriaceous tephra as a time marker of about 1,900 years B.P., erupted from the Fuji volcano, is first found in the Boso region and is named the Moro ash.

I. はじめに

この研究は、東京湾東岸の房総半島北西部における縄文時代以降の植生変化と人間の活動、ことに植生破壊と農耕について、自然科学の立場から検討したものである。

南関東地域には縄文時代以降の遺跡が多数分布するにもかかわらず、植生変化や農耕について検討したものは少ない(田原・中村, 1977; 辻・鈴木, 1977)。そこで筆者らは、多くの貝塚集落遺跡が形成され、遺跡分布調査もよく行なわれている村田川流域をとりあげた。この地域の沖積層はすでに詳細に検討され(松島, 1979; 1980; 1982)、縄文海進とそれ以降の古地理の変遷もよくわかってきた。本地域の植生史を詳細に検討すること

は、生業活動復原にも大いに役立つことが期待される。

またこの研究では、植物遺体分析にあたって、250 μ m 以上のものを大型遺体、これ以下を微小遺体と呼んで、それぞれ同定可能なものをすべて検討するという新たな手法を試みた。従来、植生復原や農耕の実証にあたっては、花粉・胞子を主にあつかう花粉分析的手法と、種子・果実等を主にあつかう大型遺体の解剖・形態学的手法は別個に行なわれがちであった。保存されやすい部位や大きさは植物群によってかなり差異があり、ある一位のみで植物相を総合的にとらえるにはおのずと限界がある。新たな方法は、従来見すごされていた 200~500 μ m の遺体の検討も可能にし、これによって低地の環境変遷に関して多くの有益な資料を得ることができた。

1) 1983 年 3 月 20 日受付。日本第四紀学会シンポジウム(1982 年 8 月 20 日、於学習院大学)で発表したものの一部に加筆。

2) 大阪市立大学理学部生物学教室。Department of Biology, Faculty of Science, Osaka City University.

3) 埼玉大学教養部生物学教室。Department of Biology, College of Liberal Arts, Saitama University.

II. 調査地, 層序および年代

1. 調査地域の地質概要

村田川流域, とくに北東部の沖積層の地質層序については, 松島 (1979; 1980; 1982) が多数のボーリング資料の検討にもとづいて詳細を明らかにしている. とりわけ, 古代人の生活圏や生業活動を論じる上で重要なおぼれ谷の沖積層の特徴や発達過程はよくわかってきた. それによれば, おぼれ谷の沖積層の概要は以下のとおりである.

本地域の下総台地に形成されたおぼれ谷を埋積する沖積層は, 主に下部のシルト層と上部の泥炭層のほぼ全域にわたる発達で特徴づけられる. シルト層の下位には, シルト質砂ないし砂層が不連続に分布し, ところによっては泥炭層あるいは砂礫層へと堆積物の性質が水平的に変化する. シルト層はたいてい砂質シルトからなり, 砂の薄層を挟在することがある. またおぼれ谷奥部ではシルト質砂層または砂層に堆積物の性質は変化する. 泥炭層は全域をおおうが, 谷奥部では有機質泥に変化する. 泥炭層は谷央部でもっとも厚く堆積し, 谷奥あるいは谷口に向って薄くなる.

図 2 は, 植物遺体群集を検討した 2 地点 (SK-37, -41) を含む, 2 つのおぼれ谷の沖積層の地質断面図である. 谷によって層相や層厚に多少の差異はあるが, 上述の沖積層の特徴を知ることができる. 下部のシルト層は椎名崎一鎌取の谷 (A-B) では, 谷口で層厚が約 15 m あり, 谷奥に向って薄くなり谷頭で消滅する. 本層には貝化石と腐植物がよく含まれる. 腐植物は層全体にわたって認められ, ことに下部と上部で多量にみられる. 海棲貝化石は谷口からかなり奥まった地点まで確認される. 下部のシルト層は茂呂の谷 (C-D) でも同様に, 谷口で約 10 m, 約 1.5 km 上流で約 3 m と谷奥に向って薄くなり, 谷頭で消滅する. 海棲貝化石を含む海成シルト層は, 谷口より約 600 m 上流まで追跡できるが, それより上流では腐植物を多量に含む砂質シルトとなる. これは塩性沼沢あるいは汽水性沼沢地の堆積物と考えられる. 一方上部の泥炭層の層厚は, 谷央部でもっとも厚くなり, 谷口あるいは谷奥に向って薄くなる傾向がある.

泥炭層基底の ^{14}C 年代によれば, 泥炭層は谷奥から形成されはじめ, 谷口に向って前進した. 椎名崎一鎌取間では, 谷奥で $5,720 \pm 190 \text{ y.B.P.}$, 谷央部で $4,720 \pm 130 \text{ y.B.P.}$, $4,420 \pm 170 \text{ y.B.P.}$ で, 100 年あたりに 60 ~ 170 m の速さで前進したことがわかる. また茂呂の谷

でも, 谷央部で $5,350 \pm 190 \text{ y.B.P.}$, 谷口で $4,070 \pm 120 \text{ y.B.P.}$ で, この中間点での年代は $4,870 \pm 150 \text{ y.B.P.}$ である. 谷央部から谷口にかけて 100 年あたりに 120 ~ 170 m の速さで前進した. また両谷の間に刻まれた大金沢・小金沢を通る谷では, 谷奥で $6,610 \pm 180 \text{ y.B.P.}$, 谷口で $4,240 \pm 140 \text{ y.B.P.}$ であり, 谷奥での泥炭層形成開始は約 7,000 年前にさかのぼる. これらの年代から, 各おぼれ谷の谷口が干潟から湿地へうつりかわる時期は, おおよそ 4,000 年前の縄文中期末であった.

2. 千葉市茂呂 (SK-37)

北緯 $35^{\circ}31'50''$, 東経 $140^{\circ}10'30''$, 標高約 12 m, 茂呂の谷の谷央部に位置する. 地質断面図では, この地域はもっとも泥炭層が厚くなり, 最大約 9 m となる. 現在はヨシヤガマの茂る湿地で, 中央部にはハンノキの小規模な湿地林が形成される.

試料採取はハンノキ湿地林の西縁で行なった. 地表下 450 cm (以下では単に深度のみを示す) より下位は, しまりのよい砂からなる. より下位の試料採取が不能であったため, この砂層の下限は不明であり, その性格もよくわかっていないが, 茂呂の谷の地質断面図から判断す

図 1 調査地. SK-37, -41 両地点は植物遺体分析を行なった地点. A-B, C-D は図 2 の地質断面図のルートを示す.

図2 SK-37, -41 両地点を含むおぼれ谷の沖積層の地質断面図。A—B は松島 (1982), C—D は松島 (1980) を一部改変して描く。

る限り、泥炭層中に挟在する砂の薄層である可能性が高い。450 cm 以浅は有機質な堆積物からなる。450—230 cm は層相変化が著しく、シルト・砂・泥炭が互層する。310—230 cm の灰色砂は、このうちもっとも有機物に乏しいが、材片やヨシの茎等の大型の遺体破片が比較的多い。230—60 cm はほとんどが未分解の植物遺体のみからなる泥炭である。170—165 cm に茂呂火山灰（後述）が散乱して挟在する。60—40 cm は泥炭質シルトとなり、黒褐色を帯びる。これ以浅は、地表と同質の泥からなるが、下位層との境は不明瞭で漸移的である。

本地点では、次の2層準の泥炭の ^{14}C 年代が学習院大学年代測定室において測定された。360—350 cm のシルト質泥炭は $3,190 \pm 130 \text{ y.B.P.}$ (GaK-10307), 215—210 cm の未分解質泥炭は $2,160 \pm 140 \text{ y.B.P.}$ (GaK-10306) であった。

3. 千葉市椎名崎 (SK-41)

北緯 $35^{\circ}32'55''$ 、東経 $140^{\circ}9'40''$ 、標高約 8 m、椎名崎—鎌取の谷の谷口中央部に位置する。現在は水田である。

435 cm 以深では、具化石片を混じえる青灰色砂からなる。これは下部のシルト層にあたり、シルト層最上部で砂に層相変化したものと考えられる。435 cm 以浅は泥

図3 SK-37, -41 両地点の地質柱状図。

炭ないし泥炭質な堆積物である。435—428 cm は泥炭質シルトであるが、漸移的に植物遺体のみからなる泥炭に移行する。この泥炭は 135 cm まで続き、途中 390—376 cm で分解質になる以外はすべて未分解質である。200—195 cm に茂呂火山灰のスコリアが散在する。135—110 cm は泥炭質シルトで、地点 SK-37 同様に黒色を

表 1 茂呂火山灰の層厚、粒度および鉱物組成

thickness (mm)	size (mm)	heavy mineral composition	light mineral composition
20 ±	max. 2.5 av. med.-f. sand	+3 φ : ol > opx, cpx, mt +4 φ : ol > opx, cpx, mt, (ho)	+3 φ : pl +4 φ : pl, (pm. gl)

ol, olivine opx, orthopyroxine cpx, clinopyroxine ho, hornblend mt, magnetite
pl, plagioclase pm. gl, pumiceous volcanic glass

帯びる。これ以浅は暗灰色のシルト（泥質）からなり、色調は上部に向かって漸移的に淡くなる。110—105 cm には酸化鉄の塊が濃集して産す。

4. 茂呂火山灰

茂呂 (SK-37) において最初に確認した、スコリアを主とする火山灰を茂呂火山灰 (Moro Ash) と呼ぶ。一般にスコリアが密集して薄層をなしているのて容易に確認しう。散在している場合には、肉眼ではその確認が困難であるが、この地域ではふつう未分解質泥炭に挟するので、たんねんに水洗すれば確認は容易である。暗灰色スコリアを主とし、灰白色スコリアあるいは軽石もかなり含まれる。また表面が紫色を呈し、光沢のあるものが相当含まれる。発泡は良くなくスポンジ状を呈し、粒の表面には斜長石の付着したものが多し。層厚、粒径ならびに鉱物組成を表 1 に示す。

茂呂火山灰の降灰年代は、SK-37 における約 40 cm 下位の ^{14}C 年代から、2,000 年前より若干新しいと推定される。この火山灰はカンラン石に富み、富士火山起源のテフラと認定される。スコリアの発泡形態や色調は、泉ほか (1977) の記載した富士火山の沖積世ローム層のうち、湯船第 1 スコリアや湯船第 3 スコリアグループのうちの S-23 を構成するスコリア粒子のそれに酷似の特徴が認められる。前者の直下の ^{14}C 年代は $3,260 \pm 150 \text{ y.B.P.}$ 、後者に属するテフラ S-23 直下のそれは $1,910 \pm 110 \text{ y.B.P.}$ であるので (泉ほか, 1977), 年代層位的には後者にしぼられる。事実、発泡形態や色調の点で湯船第 3 スコリアグループに類似性の高いテフラが認められ、これに対比される可能性は高い。より確かな対比については、給源地帯との中間に位置する相模地域での産状や、湯船第 3 スコリアグループの細かな層位単位についての性状が検討されなければならないだろう。

III. 方 法

1. 遺体の抽出と表示

花粉・胞子などの微小遺体および大型植物遺体の検討は、各地点でヒラー式ボーラによって採取した柱状試料

について行なった。外部からの遺体の混入を防ぐため、柱状試料の全面をナイフでうすくはいだ。柱状試料を通常 10 cm 間隔、まれに 5 cm または 15 cm 間隔に切りとり、これを検討試料とした。これらの体積は、それぞれ約 22.5 cm^3 , 11.5 cm^3 , 33.75 cm^3 である。花粉・胞子用試料は、これらの試料から必要な層準を約 0.5 cm^3 切りとった。他の試料および花粉・胞子用試料のうち約 $250 \mu\text{m}$ 以上のものはすべて大型遺体用とした。

花粉・胞子等の微小遺体の抽出は、水洗、10% KOH 水溶液処理、水洗、傾斜法による砂粒除去、50% HF 処理、水洗、アセトリンス処理、水洗の順に行なった。残渣はグリセリンに浸して保存し、適量をプレパラートにして検鏡した。

花粉・胞子の出現率は、樹木花粉が 300 個以上になるまで計数した結果にもとづく。樹木花粉の出現率は、樹木花粉総数を基数とし、草本花粉・胞子およびシダ類の球状体 (massula) は、樹木・草本花粉、胞子および球状体の総数を基数として百分率で求めた。産出花粉のうち、複数の分類群をハイフンで結んだものは、個々の分類群への同定が困難であったものである。

大型植物遺体の抽出は、 $0.25 \text{ mm}\phi$ のふるいにかけて行なった。残滓中の全種・実類を検討した。このうち同定しえたものを表 2, 3 に示すが、それぞれの分類群の定量堆積物における産出量の表現は、 1 cm^3 中の個数に換算し 3 段階で示した。

大型植物遺体の水洗篩別には、従来最小 $0.5 \text{ mm}\phi$ がふつうに使用されているが、これでは花粉・胞子などの微小遺体 (通常 $200 \sim 300 \mu\text{m}$ 以下) との間に未検討の間隙ができ、大きさの上で遺体を連続的に検討したことにはならない。そこで花粉・胞子と種子・果実の大きさのおおよその境である $250 \mu\text{m}$ を大型遺体としてあつかう下限とした。しかしこれで完全に種実等の遺体が検討できるわけではない。 $250 \mu\text{m}$ 以下のものがあったとしても、それらは花粉分析の手法によって酸処理を施すので、酸に可溶な部位は検討されないからである。

抽出した微小遺体、大型遺体はすべて大阪市立大学理

表 2 SK-37 における大型遺体の検討結果。

Species	Depth (cm)																				
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-65	65-75	75-85	85-95	95-105	105-115	115-125	125-135	135-145	145-155	155-165	165-175	175-185	185-195
Characeae	O	+	-																		
Salvinia natans (Linn.) All.	MS		+	+																	
Isoetes japonica A. Br.	MS																				
Abies	L																				
Pinus subgen. Diploxylon	L		+	+	+	+	-														
Cryptomeria japonica (Linn. fil.) D. Don	L		-	-	-	-															
Potamogeton	E																				
Najas cf. indica (Willd.) Cham.	S		+	+	+	-	-														
Alisma canaliculatum A. Br. et Bouche	F																				
Sagittaria trifolia Linn.	F																				
Alismataceae	S																				
Bluxa	S		-	+	+																
Phragmites communis Trin.	G																				
Setaria viridis (Linn.) Beauv.	G																				
Oryza sativa Linn.	G		+	+	+	+	-														
cf. Echinochloa crus-galli (Linn.) Beauv.	G		+	+	+	+	-														
var. crus-galli	G																				
Gramineae A	G																				
Gramineae C	G																				
Cyperus A	F		-	+	+	+	+	+													
C. B	F																				
C. C	F																				
C. D	F																				
Scirpus fluviatilis (Torr.) A. Gray	F																				
S. A	F		+	+	+	+	+	+													
S. B	F																				
S. C	F																				
S. D	F																				
Elaeocharis A	F																				
E. B	F																				
Carex cf. sect. Extensae A	F																				
C. cf. sect. Extensae B	F																				
C. cf. sect. Graciles	F																				
C. cf. sect. Carex	F																				
Cyperaceae A	F																				
Anelloma keisak Hassk.	S																				
Monochoria vaginalis (Burm. fil.) Presl	S		-	-	-	-															
var. plantaginea (Roxb.) Solms-Laub.	F																				
Carpinus tshonoskii Maxim.	FB																				
Alnus japonica (Thunb.) Steud.	F																				
Quercus subgen. Cyclobalanopsis	YP																				
Aphananthe aspera (Thunb.) Flanch.	Cu																				
cf. Boehmeria	N																				
Polygonum thunbergii Sieb. et Zucc.	E																				
P. pubescens Blume	F																				
P. cf. longisetum De Bruyn.	F																				
P. A	F																				
P. B	F																				
P. C	F																				
Caryophyllaceae A	S																				
Caryophyllaceae B	S		+	+																	
cf. Cruciferae	S																				
Chrysosplenium cf. japonicum (Maxim.) Makino	S																				
Rubus	E																				
Fragaria/Duchesnea/Potentilla	E																				
Wisteria	B																				
Oxalis	S																				
Zanthoxylum piperitum (Linn.) DC.	S																				
Phellodendrom amurense Rupr.	S																				
Mallotus japonicus (Thunb.) Muell. Arg.	S																				
Vitis coignetiae Pulliat	S																				
Triadenum japonicus (Blume) Makino	S																				
cf. Viola	S																				
Cicuta/Genanthe	F																				
Umbelliferae A	F																				
Umbelliferae C	F																				
Callicarpa	F																				
Ajuga	F																				
Lycopus	F																				
Mosla/Perilla	F																				
Sambucus sieboldiana Blume, ex Graebn.	S																				
Eclipta prostrata (Linn.) Linn.	F																				
Compositae B	F																				

B : bud scale Cu : cupule E : endocarp F : fruit FB : fruit bract G : glume L : leaf MS : macrospore N : nut

O : oospore S : seed YF : young fruit

+: more than 1 specimen / cm³ +: 0.1 - 1 specimen / cm³ -: less than 0.1 specimen / cm³

学部植物分類学研究室に保管してある。

2. 花粉分帯について

堆積域縁辺や周辺台地上の森林植生を復原し、他地域との比較を行なう立場から、森林に関する情報の多い花

粉群集の層位的変化にもとづいて、各地点における局地花粉化石群集帯を設定した。この際、生態学的に重要な森林要素、ならびに量的にも多く、地層の特定の部分を特徴づけるような産状を示す分類群を重視した。これに

図 4 SK-37 における

は、コナラ属アカガシ・コナラ両亜属、イチイ科—イヌガヤ科—ヒノキ科、スギ属、マツ属、ニレ属—ケヤキ属、エノキ属—ムクノキ属が含まれる。また、花粉群集の層位的変化の開始層準をそれぞれの帯の境界とした。

IV. 植物遺体群集と花粉分帯

1. 茂呂の植物遺体群集

a. 大型遺体

茂呂における大型遺体の検討結果を表 2 に示す。草本の種子と果実が大半を占める。樹木の遺体は数種を除いて稀であり、産出も継続的である。

樹木ではハシノキとマツ属複雑管束亜属（いわゆるニョウマツ類）が比較的多産し、層位的にもある層位に限り連続的に産出する。前者は、最下部から地表下 115 cm の間で産し、特に 365—340, 230—185 cm で多産する。後者は 60 cm 以浅で産する。マツ属とともにスギが 40—10 cm で産する。他の樹木の遺体は、一般に 215 cm 以深で産する傾向がある。

230 cm 以浅で草本の種子、果実遺体の産出が著しい。これは堆積物が泥炭に変化するのに対応するが、またイ

ネ出現開始とも対応する。とりわけ、イネ・カヤツリグサ各科が量的に著しいが、種まで同定できたものはイネ、ヨシ、エノコログサなど数種である。イネは 230—180 cm と 60 cm 以浅で産し、185—60 cm では産出がない。イネとはほぼ同層準より産出をはじめるものにコナギ、イボクサ、オモダカ、イヌビエ近似種、タカサブロウがある。これらは現在の水田雑草としてよく知られる。60 cm 以浅のイネの多産に対応するものにサガミトリゲモ近似種、スプタ属、シャジクモ科がある。いずれも水田にあらわれることの多い植物である。

一方、およそ 170 cm 以深では、タデ属のボントクダデ、ミゾソバ、カラムシ類の産出が目立つ。

b. 微小遺体

茂呂火山灰直上の SK-37 の試料 11 から泥炭層最上部の試料 4 にかけては花粉粒数が乏しく、炭化材片とみられる黒色棒状の微小遺体が著しく多かった。また、310—230 cm の灰色砂も花粉粒に乏しかった。

主要樹木花粉の層位的産状にもとづいて、下位より Mo-I, -II, -III, -IV の 4 局地花粉化石群集帯を設定した。

図 5 SK-37 における植物遺体群集の変遷図。

A: 主要樹木花粉の総合ダイアグラム (ただしハンノキ属を除く)。B: 主要草本花粉の層位的産状。
C: 主要大型遺体の層位的産状。

ナギ、ナデシコ科、タカサブロウ、シャジクモ科、ヘラオモダカがある。サンショウモの産状もこれらとほぼ傾向を同じくするが、下部の 400—390 cm でも産する点異なる。これらは水湿地に生育するものが多く、現在の水田雑草としてもよく知られる。

一方、ミゾソバやカラムシ類は下部で多産する傾向があり、とりわけ後者は 390—230 cm にその産出が限られる。

b. 微小遺体

茂呂火山灰より若干上位の試料 11 より試料 4 にかけては花粉粒が著しく乏しかった。

主要樹木花粉の層位的産状にもとづいて、下位より Sh-I, -II, -III, -IV の 4 局地花粉化石群集帯を設定し

た。

Sh-I は、コナラ属コナラ亜属、イチイ科—イヌガヤ科—ヒノキ科、クマデ属—アサダ属、シイノキ属—マテバシイ属—クリ属が他の群集帯に比してもっとも高率で産することで特徴づけられる。カエデ属も本帯では出現率が高い。ハンノキ属が漸増の傾向にある。上位の Sh-II と比較して、草本花粉・胞子が全花粉・胞子で占める割合は高い。

Sh-II では、コナラ属アカガシ亜属が漸増をはじめ、上部では 50% を越え最優占する。低率ながらシキミが本帯に限って産し、ウルシ・トチノキ・ツタ各属の産出も目立つ。樹木花粉が全花粉・胞子に占める割合は他帯に比してもっとも高い。ヒルムシロ・サジオモダカ・オ

表 3 SK-41 における大型遺体の検討結果.

[illegible]

B: bud scale Cu: cupule E: endocarp F: fruit FB: fruit bract G: glume I: infructescens L: leaf
MS: macrospore O: oospore S: seed
#: more than 1 specimen / cm³ +: 0.1 - 1 specimen / cm³ -: less than 0.1 specimen / cm³

モダカ・コナギ各属やナデシコ・アブラナ各科が本帯中部から産出を開始する。

Sh-Ⅲ ではスギ属が急増する。クワ科も漸増傾向にある。これに対し、コナラ属アカガシ亜属は、優占するも漸減の傾向にある。ハンノキ属は急減する。樹木の種類

が減り、Sh-I、-II で産した 種類の多くが 産出しないか稀となる。一方、草本花粉は急増傾向にあり、全花粉・孢子に占める割合は上部で約 70% に及ぶ。また本帯ではホシクサ科が産出をはじめると、草本の種類数は多くなる。

図 6 SK-41 における

Sh-IV は、マツ属の急増と最優占によって特徴づけられる。コナラ属アカガシ亜属とスギ属は試料 5 までは漸減の傾向にあるが、それ以後では前者は稀となり、後者は再び増加する。樹木花粉が全花粉・孢子に占める割合は低く、草本花粉が 80% 前後を占める。しかし、最上部の 2 試料では樹木花粉の割合が高くなる。この傾向は茂呂でも認められた。

3. 両地点の対比

茂呂と椎名崎で設定された局地花粉化石群集帯は、主要樹木花粉の層位的産状、年代、火山灰による対比にもとづいて、Mo-I、-II 両帯が Sh-II に対比され、さらに Mo-III、-IV がそれぞれ Sh-III、-IV に対比される。

Sh-I は Mo-I より下位にあたる。すなわち、Sh-I を特徴づけるコナラ属コナラ亜属やクマシデ属—アサダ属の高率の産出は Mo-I では認められない。そして Sh-I ではコナラ属アカガシ亜属はいまだ低率である。これは層位的にも支持される。すなわち、Sh-I の下限は泥炭層基底にあたり、この地域の泥炭層形成の一般傾向からその年代は 4,500 ないし 4,000 年前である。これに対し、茂呂の泥炭層基底は断面図でみる限り Mo-I

下限よりさらに 3 m 以上も下位にあり、この地点周辺の泥炭層基底の年代が約 5,400 年前であることから、Mo-I 下限の年代はおおよそ 3,500 年前と推定されるからである。

茂呂における Mo-I と Mo-II の境界は、椎名崎ではそれほど明確ではない。これは、茂呂ではコナラ属アカガシ亜属の増加とイチイ科—イヌガヤ科—ヒノキ科の減少が明瞭にあらわれるのに対して、椎名崎では Sh-II 下限よりコナラ属アカガシ亜属がすでに増加傾向を示すことによる。したがって、Mo-I から Mo-II への変化は、Sh-I から Sh-II への変化ほどに著しくなく、より漸移的であったとみることができる。

Mo-III と Sh-III の下限は茂呂火山灰の層準に一致する。このことは、両帯下限が年代的にも一致することを意味する。

V. 植生変化と稲作

1. 村田川流域における森林期区分

これまで述べてきた植物遺体群集のうつりかわりと、両地点の編年・対比にもとづけば、縄文時代中期末以降

花粉ダイアグラム。

の村田川流域では、古い方から、暖帯落葉樹林期、照葉樹林期、スギ増加期、マツ林期の4つの森林期を設定することができる。もちろん、スギ増加期はスギが優占する時期でなく、むしろ照葉樹林が引き続き卓越する時期であるが、この地域ではスギ増加が共通した事件であり、そのはじまりの年代も一致するので重視した。これらの森林期はそれぞれ、Sh-I、Sh-II と Mo-I・II、Sh-III と Mo-III、Sh-IV と Mo-IV 帯に対応する。

2. 暖帯落葉樹林期と照葉樹林期

暖帯落葉樹林期は、ナラ類やシデ類などの落葉広葉樹ばかりでなく、イチイ科—イヌガヤ科—ヒノキ科植物の優勢によっても特徴づけられる。このイチイ科—イヌガヤ科—ヒノキ科植物については、カヤの葉がこの時期に認められること、これに属する花粉の多くがカヤの形態に酷似することから相当量のカヤの存在は否めない。カン類も著しくはないが常時存在したことも暖帯落葉樹林をうらづける根拠となる。次の照葉樹林期との違いはカン類の産状に明瞭に認められるが、照葉樹林に特徴的なシキミがまったくみられないことにも見出すことができる。

このような暖帯落葉樹林が卓越する傾向は周辺地域でも認められる。房総半島東部の八日市場では、縄文海進最高期頃より約 3,700 年前まで、カン類も多いもののナラ類、シデ類、ニレ・ケヤキ類などの落葉広葉樹が目立つ植生であった(辻・鈴木, 1977)。村田川流域からさほど遠くない市川市堀之内での花粉分析結果(田原・中村, 1977)は本地域のそれと著しく似ており、同様の景観であったことを示唆している。埼玉県寿能泥炭地遺跡でも、完新世に入ってから縄文後期はじめ頃までナラ類の多い落葉広葉樹林が発達していたことが、花粉分析および材の検討結果から明らかになっている(徳永・パリノサーヴェイ K. K., 1982; 鈴木ほか, 1982)。また、川崎市で発見された約 3,900 ないし 4,100 年前のおびただしい材遺体群の多くはクリ、ヤマグワ、カツラ、イヌガヤ等からなり、カン・シイ類といった照葉樹林の主林木となる樹種は認められなかった(正岡, 1982)。そのほか大磯地域でも、完新世前半に落葉広葉樹林が卓越していたことが確認されている(遠藤ほか, 1979)。村田川流域での暖帯落葉樹林期のおわりは、Sh-I の上限あるいは Mo-I の下限すなわち約 3,500 年と推定さ

図 7 SK-41 における植物遺体群集の変遷図。

A : 主要樹木花粉の総合ダイアグラム (ただしハンノキ属を除く)。B : 主要草本花粉の層位的産状。
C : 主要大型遺体の層位的産状。

れ、他地域との年代とおおよそ調和する。これらのことは、完新世に入ってからおおよそ 3,500 年前まで、相模・房総北部および中部関東にかけて暖帯落葉樹林が広く成立していたことを示している。

照葉樹林はこれらの地域では、暖帯落葉樹林の衰退後急速に分布拡大し隆盛をきわめた。これは、村田川流域ではことに著しい。寿能泥炭地遺跡ではそれほど著しくはないが、両者の交替ははっきりしており (徳永・バリノサーヴェイ K. K., 1982), 市川市堀之内でも明らかである (田原・中村, 1977)。八日市場では、約 3,700 年前に早くもスギ増加期に入り、照葉樹林の著しい拡大の形跡はみられないが、ここでは縄文海進最高期頃よりカン類も落葉広葉樹とともに周辺森林の主要素であったので (辻・鈴木, 1977)、地域的な差異とみることで

きる。

照葉樹林の隆盛は、西日本の各地と比較するとかなり時間的に遅い。たとえば、大阪湾沿岸地域では、約 7,500 年前よりカン類が急増し、約 6,000 年前の縄文海進最高期に照葉樹林の全盛期をむかえた (MAEDA, 1976)。また、日本海側の福井県鳥浜遺跡でも約 6,500 年前に照葉樹林期をむかえた (安田, 1979)。海況変遷史との対応をみても、関東地方における縄文海進最高期と照葉樹林の隆盛とは一致せず、むしろ海退がかなり進行してから照葉樹林は隆盛をきわめた。このことは図 8, 9 から明らかである。

中・南関東地方において照葉樹林の隆盛が西日本と比較してかなり遅れたのは、西日本からの東進が遅れたためでなく、むしろ土地条件の影響を受けたためとみられ

る。なぜなら、照葉樹林を構成するカシ・シイ類といった主要素は、大磯地域ではおそくとも約 8,500 年前から、また八日市場でも約 7,000 年前にはすでに森林の構成要素として存在していたからである（遠藤ほか、1979；辻・鈴木、1977）。照葉樹林の隆盛を数千年間にもわたり遅らせた要素としてもっとも可能性の高いものに土壌があげられる。南関東地域では、縄文時代に入るまで主に富士火山の活動によって厚いローム層が形成された。火山活動にともなう溶岩の流出や火山灰の堆積後、森林はカバノキ科植物やミズナラ、アカマツ等の土壌的な乾燥等の悪条件にも適応できる陽樹を主とすることが広く知られ（たとえば山中、1979）、照葉樹林の成立に充分な気温条件はあっても、その分布拡大は相当遅れたと考えられる。

3. 植生破壊と稲作

照葉樹林の成立後、村田川流域では2度にわたって植生は大きく変化する。古い方から、イネ出現開始とそれにとまなう低地を中心とする第1植生破壊、そして主に丘陵・台地上で起こった第2植生破壊の2つである。これらはいずれも、人間の植生への著しい干渉を意味する。

第1植生破壊は水田稲作の開始によってもたらされた。栽培イネとともに、コナギ、タカサブロウといった水田雑草が出現しはじめる。またイネ出現とともに再び著しい産状を示すサンショウモ、オオアカウキクサ、ナデシコ科、アブラナ科、オモダカなども雑草として繁茂していたと考えられる。那須・山内（1980）が指摘するように、これらの植物はイネとともに移入された史前帰化植物とみなすことはできず、サンショウモやオオアカウキクサなどは更新世あるいはそれ以前にも日本に実在した植物であるが、水田耕作とともに水田へ逆移入したものと考えられよう。イネ出現開始とともに草本類の種類数は著しく増加し、低地の植生は著しく変化した。

イネの出現開始とほぼ同時か多少遅れて、両地点ともハンノキ属花粉が急減する。ハンノキの大型遺体の多産はこれらの大半がハンノキ花粉であることを示す。ハンノキ属花粉およびハンノキの大型遺体の産状は、茂呂火山灰降灰直後ではきわめて稀となる。これと同様の傾向は、千葉市加曽利や市川市堀之内でも確認されている（田原・中村、1977）。これはイネ出現開始とともに急速に進行しており、低湿地利用のための人間による湿地林破壊を示唆している。

イネ出現開始の年代は、茂呂における ^{14}C 年代から約 2,200 年前より古く、おおよそ 2,300 年前と推定さ

れる。中村（1980）は、加曽利での花粉分析結果（田原・中村、1977）にもとづいて稲作開始時期を約 2,300 年前と推定している。ただし、この年代はイネ花粉出現開始層準の上・下位の ^{14}C 年代、 $1,430 \pm 85$, $2,890 \pm 75$ y.B.P. をもとに層厚に応じて割り出したもので、直接的な年代値ではなかった。ハンノキの激減がイネ出現に比べいく分遅れるのは、最初は小規模な稲作形態をとっていた可能性を示している。したがって、稲作がしっかりした形で行なわれるのはイネ出現開始から少し遅れたであろう。

村田川流域におけるスギの増加は茂呂火山灰の降灰期すなわち約 1,900 年前にはじまった。市川市堀之内でも産出傾向はよく一致する（田原・中村、1977）。しかし、少し内陸に入った加曽利ではスギ増加がほとんど認められない（田原・中村、1977）。また八日市場では、前述したように約 3,700 年前に暖帯落葉樹林の衰退とともに増加がはじまる（辻・鈴木、1977）。これらのことは、房総半島北部におけるスギの分布拡大が、短期間に急速に起こったという性格のものではないことを意味する。すくなくとも村田川流域におけるスギ増加は、ハンノキ・トチノキ・シキミ・コクサギ・ウルシ各属の衰退に呼応しており、一方ナラ類の増加と時期を同じくすることから、人間の植生破壊と深くかかわっていることが指摘される。八日市場におけるスギ増加はこの地方ではもっとも古いが、その産状をみると、落葉広葉樹の衰退に対応しており、かつその増加開始の年代が埼玉県寿能泥炭地遺跡や村田川流域における照葉樹林隆盛のはじまり、すなわち約 3,500 年前とほぼ一致するので、土地の湿潤をもたらした年降水量の増加に起因するとも考えられる。

第2植生破壊は、丘陵・台地上の主に照葉樹林の破壊によって特徴づけられる。これに対してマツ二次林が急速に形成された。加曽利におけるマツ属急増開始の年代は $1,430 \pm 85$ y.B.P. である（田原・中村、1977）ので、この地域でのマツ林期のはじまりはおおよそ 1,500 年前と考えられる。この変化とともに、低地での水田稲作の形態にも変化があったと考えられる。すなわち、マツ属の急増を境に堆積物は一般に無機物量に富むようになり、植物遺体の保存も悪く分解質となる。また、アリノトウグサ属、サガミトリゲモ近似種、藻類のシャジクモ科の産出が著しくなり、イネの産状も下位よりはるかに著しくなる。堆積物の急激な変化は、村田川流域にかぎらず、加曽利や八日市場でも共通に認められる。

塚田（1981）は、マツ属複維管束亜属（いわゆる日本

図 8 村田川流域における縄文海進最高期以降の海況および遺跡分布の変遷。

1 : 自然貝層出土地点, 2 : 貝塚をともなう縄文遺跡, 3 : 貝塚をともなわない縄文遺跡, 4 : 古墳,
5 : 古墳時代の遺跡, 6 : 縄文時代の海岸線, 7 : 低潮線, 8 : 砂堆, 9 : 海岸平野, 10 : 自然堤防,
11 : 氾濫原, 12 : 旧河道, 13 : 三角州。

A : 6,500 年前, B : 5,000 年前, C : 3,500 年前, D : 古墳時代。

のニョウマツ類) 増加が焼畑農耕の集約化に起因するとしている。しかし、図 8 でも明らかなように、古墳時代における台地利用は前時代と比較にならないほど著しく、古墳の造営や居住を考えるだけでも相当の森林破壊があったことは確かであろう。焼畑農耕の集約化は否めないとしても、人間の活動の多様化と活発化はさまざまな形で植生をおびやかす、マツ属増加が直接焼畑農耕の集約化に起因するかどうかはもっと検討する余地があるだろう。

以上述べてきた村田川流域の丘陵・台地上の主要森林要素の変遷および低地における環境変化をシェーマティックに描いたのが図 9 である。

VI. 環境と資源

暖帯落葉樹林期から照葉樹林期への森林植生の変化は、食糧資源という点でどのような意味を持つであろうか。渡辺 (1975) は、縄文時代の生業基盤を植物食に求め、佐々木 (1983) も、縄文時代におけるもっとも普遍的な食糧資源は食用野生植物だと考えた。佐々木 (1983) はまた、落葉広葉樹林帯と照葉樹林帯の食糧資源の豊かさを比較し、主食用の澱粉供給源として有利な大型堅果類を有する前者の方が有利であるとしている。こうした視点に立つとき、照葉樹林期への変化は、単純に考えて、豊かさでは不利な環境へ変化したことになるが、考

図 9 村田川流域の台地およびおぼれ谷における縄文海進最高期以降の森林および環境の変化。

慮すべき重要な点はいくつかある。すなわち、暖温帯と冷温帯の境界域にある関東地方の平地では、いずれの森林期でもたいていどちらの要素も存在していることである。これは、照葉樹林期に移行しても落葉広葉樹は比較的多く、大型堅果をつけるトチノキがなお目立った産状を示すことからわかる。また渡辺 (1975) によると、関東地方の縄文時代の遺跡からは、落葉性・常緑性双方のドングリ類を出土する遺跡が目立つ。これは上記の植生上の特徴を反映したものと考えることができる。このようにしてみると、この地域では、照葉樹林期への移行が食糧資源にさほど大きな影響を及ぼしたとは考えにくい。

縄文時代後期は、植物資源のみでなく貝類資源でも恵まれ、かつ採取活動も活発であった。松島 (1979; 1980; 1982) によれば村田川流域では、縄文海進最盛期直後の約 5,000 年前には、海水の後退とともに谷口付近にハマグリ、シオフキなどの生息する干潟の形成がはじまり、縄文時代後期の約 3,500 年前になると、干潟を示す貝を含む砂質堆積物が谷口から 3 km 沖まで分布することから、村田川河口には広大な干潟が形成された。この変化に対応するように、急に貝塚形成が活発になり、堀之内期の貝層を伴う遺跡は 19 カ所にものぼる (図 8)。事実、貝類採取活動も活発であったことが、木戸作貝塚のハマグリ解析からわかる (小池, 1983)。すなわち貝類採取の季節性をみると、一年中どの季節でも少量ながら検出され、周年にわたって採取が行なわれ

ていた。またハマグリの殻高分布は、現在の有明海緑川河口の徒歩洲のそれとほぼ一致する位小型のものが多く、捕獲圧が相当に高かったと推定される。

このように、縄文後期には自然の食糧資源は豊富でかつ採取活動も活発であったと推定されるが、弥生・古墳時代では様相が異なる。貝類採取では、貝塚出土のハマグリの殻高が縄文時代の 25 mm 前後と比して 50~70 mm と大型となり、捕獲圧は著しく低下したといえる。一方、主食糧としての植物性食物は稲作によって栽培という形で得られるようになった。澱粉供給資源を稲作によって得られるようになったことと貝類採取の捕獲圧の低下は深いかわりを持つであろう。

VII. 摘 要

村田川流域の茂呂、椎名崎の 2 地点における縄文海進後の湿地性堆積物の層序と植物遺体群集 (花粉・孢子・種子・果実等) を検討した。

1) 両地点から約 1,900 年前に降灰した、富士火山を給源とする単一のスコリア質火山灰 (茂呂火山灰と命名) を見出した。

2) 花粉分析の結果、茂呂では下位より Mo-I, -II, -III, -IV の、椎名崎では Sh-I, -II, -III, -IV の局地花粉化石群集帯が設定され、Mo-I と -II は Sh-II に対比され、Mo-III, -IV はそれぞれ Sh-III, -IV に対比された。

3) 暖帯落葉樹林期 (約 4,500—約 3,500 年前)、照葉樹林期 (約 3,500—約 1,900 年前)、スギ増加期 (約 1,900—約 1,500 年前)、マツ林期 (約 1,500 年前以降) の 4 森林期が設定された。

4) 照葉樹林の隆盛は、中・南関東を通じて一般に約 3,500 年前以降であったことが確認された。

5) 照葉樹林繁栄後、人間の著しい植生への干渉が 2 回あった。古いものから、第 1 植生破壊、第 2 植生破壊と呼んだ。前者は稲作開始にともなう低地を中心とするもので、後者は主に丘陵・台地上の森林に対してのものである。

6) イネ出現開始の年代は ^{14}C 年代にもとづけば約 2,300 年前である。

謝辞

この研究を通じて、大阪市立大学理学部粉川昭平教授から終始有益な御助言を頂いた。火山灰の性質や対比について、日本大学文理学部遠藤邦彦助教授、大学院宮地直道氏、群馬大学教育学部新井房夫教授から御教示いただいた。村田川流域の沖積層について、神奈川県立博物

館の松島義章氏に御教示いただいた。学習院大学理学部木越邦彦教授には年代測定をしていただいた。また野外調査にあたっては、日本大学文理学部長山圭史氏、埼玉県児玉郡役場桑原正明氏、辻圭子氏にお世話になった。

引用文献

- 遠藤邦彦・関本勝久・辻 誠一郎 (1979) 大磯丘陵西南部，中村川下流域の完新世の層序と古環境。日本大学文理学部自然科学研究紀要，no. 14，p. 9—28.
- 泉 浩二・木越邦彦・上杉 陽・遠藤邦彦・原田昌一・小島泰江・菊原和子 (1977) 富士山東麓の沖積世ロール層，第四紀研究，16，p. 87—90.
- 小池裕子 (1983) 貝類分析。縄文文化の研究，第2巻，加藤晋平・小林達雄・藤本 強編，雄山閣，p. 221—237.
- MAEDA, Y. (1976) Palynological study of the forest history in the coastal area of Osaka Bay since 14,000 BP. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, 20, Art. 4, p. 59—92.
- 正岡栄治 (1982) 川崎沖積地の多摩川旧河床から出土した埋没樹について。川崎市文化財調査集録第17集，p. 48—65.
- 松島義章 (1979) 木戸作貝塚周辺の沖積低地。千葉東南部ニュータウン7，千葉県文化財センター，p. 470—483.
- 松島義章 (1980) 千原台地区の沖積低地。千原台ニュータウン1，千葉県文化財センター，p. 94—103.
- 松島義章 (1982) 小金沢貝塚周辺の沖積低地。千葉東南部ニュータウン10—小金沢貝塚一，千葉県文化財センター，p. 354—373.
- 中村 純 (1980) 花粉分析による稲作史の研究。「考古学・美術史の自然科学的研究」，日本学術振興会，p. 185—204.
- 那須孝悌・山内 文 (1980) 縄文後期・晩期低湿性遺跡における古植生の復原—福井市浜島遺跡，青森県亀ヶ岡遺跡の調査例一。「考古学・美術史の自然科学的研究」，日本学術振興会，p. 158—171.
- 佐々木高明 (1983) 稲作以前の生業と生活。日本民俗文化大系3，稲と鉄，小学館，p. 57—130.
- 鈴木三男・能城修一・植田弥生 (1982) 第Ⅳ章，自然遺物；4，樹木。寿能泥炭層遺跡発掘調査報告書，自然遺物編，p. 261—282.
- 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。文部省科研費特定研究古文化財，「稲作の起源と伝播に関する花粉分析学的研究」(中間報告)，p. 44—51.
- 徳永重元・バリノサーヴェイ K. K. (1982) 第Ⅳ章，自然遺物；1，花粉。寿能泥炭層遺跡発掘調査報告書，自然遺物編，p. 137—151.
- 辻 誠一郎・鈴木 茂 (1977) 九十九里平野北部の沖積世干潟層の花粉分析的研究。第四紀研究，16，p. 1—12.
- 塚田松雄 (1981) 過去一万二千年間—日本の植生変遷史Ⅱ。新しい花粉帯。日本生態学会誌，31，p. 201—215.
- 渡辺 誠 (1975) 縄文時代の植物食。雄山閣，187 p.
- 山中二男 (1979) 日本の森林植生。築地書館，219 p.
- 安田喜憲 (1979) 花粉分析。鳥浜貝塚—縄文前期を主とする低湿地遺跡の調査1—。p. 176—196.