

## 松下まり子\*・前田保夫\*\*：近江盆地南東部の布施溜における 最終氷期・後氷期の花粉化石群

Mariko Matsushita\* and Yasuo Maeda\*\* : The Last Glacial and Postglacial  
Pollen Assemblages at Fusedame Pond, South-eastern Part of Ohmi Basin, Japan

**要旨** 近江盆地南東部の八日市市布施町布施溜(ふせだめ)において、現在の溜池の堆積物とそれに続く一連の池沼堆積物とともに、最終氷期後半を示標する広域テフラ始良 Tn 火山灰(AT)を挟在する一連の堆積物を得た。この堆積物中の花粉化石群を検討し、最終氷期と後氷期の植生史を議論した。最終氷期のAT降灰期前後にはハンノキやヤチヤナギが繁茂する泥炭地あるいは沼沢地が広がり、周辺にはマツ属単維管束亜属、トウヒ属、モミ属、ツガ属といった針葉樹とコナラ亜属、カバノキ属などの落葉広葉樹が混在する森林が成立していた。後氷期の古代から中世にかけては、沼沢地に溜池が築造され、フサモ属、ジュンサイ属、ガガブタなどが繁茂していた。溜池周辺では常緑広葉樹林からマツ二次林へ変遷する過程がみられた。

キーワード：近江盆地、花粉分析、後氷期、最終氷期、植生史

**Abstract** The Last Glacial and Postglacial vegetation were reconstructed from a palynological study on the pond and peat bog sediments intercalating a widespread tephra known as the Aira-Tn ash(AT), at Fusedame pond located in the south-eastern part of Ohmi Basin. Around a time of AT falling in the Last Glacial period, mixed forests of conifers, such as *Pinus* subgen. *Haploxyylon*, *Picea*, *Abies* and *Tsuga*, and broad-leaved deciduous trees, such as *Quercus* subgen. *Lepidobalanus* and *Betula*, were existed in the area surrounding peat bog and wet land thickly covered with *Alnus* and *Myrica*. During Kodai and Chusei Periods, Fusedame pond was created at moor, where *Myriophyllum*, *Brasenia* and *Nymphoides indica* grew. Around the pond, the vegetation changed from evergreen broad-leaved forest to pine forest, influenced by human activities.

**Key Words** : Last Glacial, Ohmi Basin, Pollen assemblage, Postglacial, Vegetation history

### 1. はじめに

近江盆地における最終氷期以降の植生変化を示す資料は乏しく、石田ほか(1984)が『彦根西部地域の地質』の中で示した彦根西部の曾根沼における堆積物とその花粉化石群(松下・前田の分析による)が晩氷期以降の連続的な資料としては唯一のものである。そこでは、晩氷期の針葉樹が優占する植生から後氷期の広葉樹優占、そして現在に続くマツ属 *Pinus* 優占への変化が捉えられている。マツ属優占前後の変化については、近年の遺跡発掘に伴う環境復元の調査によって詳細が明らかになりつつある(外山, 1989など)。一方、最終氷期の植生については、断片的な資料にとどまっていた。

こうした状況の中で、筆者らは、近江盆地南東部の八日市市布施町にある溜池「布施溜(ふせだめ)」において、現在の溜池の堆積物とそれに続く一連の池沼堆積物と

もに、最終氷期後半を示標する広域テフラ始良 Tn 火山灰(AT)を挟在する一連の堆積物を得ることができた。柱状試料全般に対しては編年資料に乏しいが、重要な示標テフラ ATを確認し、かつ針葉樹優占の花粉末化石群を検出したので、ここでは一連の柱状試料とその花粉化石群を記載し、植生史研究における意義を述べておきたい。

この調査にあたり、八日市市役所および彦根市立大滝小学校校長昭義氏には多大なご協力をいただいた。また、神戸大学文学部教授故野村亮太郎氏に火山灰の同定をお願いした。国立歴史民俗博物館助教授辻 誠一郎氏には有益な議論をいただいた。以上の方々に感謝します。

### 2. 調査地の概要と堆積物

調査地の布施溜は、滋賀県八日市市布施町地先(北緯 35°05′, 東経 136°11′, 標高 120 m)に位置する(図1)。

\*〒657 神戸市灘区鶴甲1-2-1 神戸大学大学教育研究センター

Research Institute for Higher Education, Kobe University, Tsurukabuto, Nada-ku, Kobe 657, Japan.

\*\*Institute for Science and Mathematics Education Development, University of the Philippines, Dilliman, Quezon City 1101, Philippines.

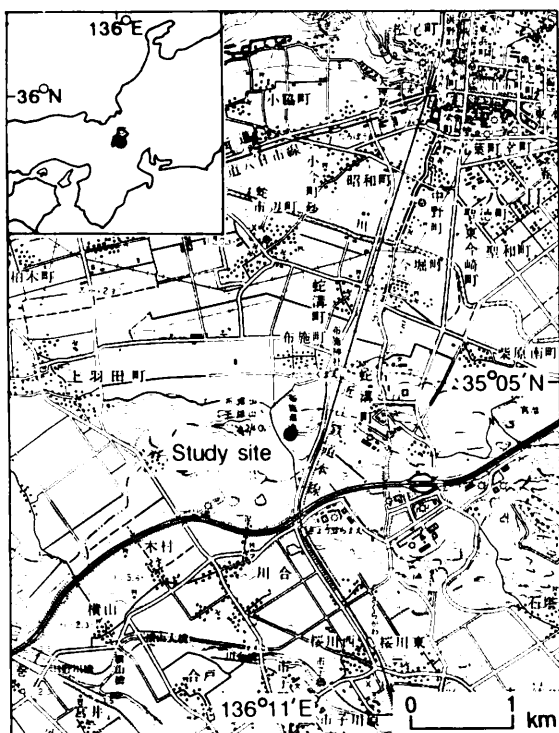


図1 調査位置図

Fig. 1 Locality map of the study site

この溜池は、古代律令制時代にこの地方を開拓した人々によって造られ、天平18(746)年に淡海三船が中心となって池の拡張工事を行ったと伝えられている。この布施溜と後に造られた新溜の水は古くから灌漑用水として利用されてきたが、近年、八日市市の北東部を流れる愛知川の水を利用するようになったため、布施溜の方は現在水が抜かれ、ヨシ、ヤナギなどが繁茂する状態となっている。

近年、布施溜の整備事業の基礎調査が実施され、その一環として日本技術開発株式会社によって溜池中央部と布施山際の2箇所まで機械ボーリングが行われた。その結果、中央部では地下7mまでの主として粘土・シルト・砂・泥炭からなる軟弱層、その下位の厚さ約1mの礫層、それ以下の粘土層が確認されている。

1990年5月24日、機械ボーリングで得られた資料をもとにして、手動式のサンプラーを用いて溜池中央部の柱状試料の採取を試みた。その結果、地下675cm以下を打ち抜くことはできなかったが、それ以上の柱状試料を得ることができた。柱状試料の最上部と中部の砂層の一部は含水率が高いため回収できなかった。機械ボーリングの資料から、675cm以下は礫層とみなせる。

得られた堆積物の地質柱状図を図2の左端に示す。整備事業の際に機械ボーリングで得られた下部の粘土層・礫層をそれぞれA・B層とすると、筆者らが得た堆積物

は層相にもとづいてC~Hの6層に大きく区分できる。C層は粘土からなり、下部に砂の薄層を挟在する。最上部では有機質となる。D層は下部の泥炭、中部の灰白色火山灰、上部の泥炭質堆積物に細分できる。中部(495~502cm)の灰白色火山灰は大半が火山ガラスからなり、上部の泥炭質堆積物は火山ガラスの二次堆積物と有機質な粘土のラミナからなる。E層は細粒砂と中・粗粒砂のラミナからなる。F層は下部の粘土の薄層と泥炭からなる。粘土から泥炭へは漸次的である。G層は主に粘土からなり、褐灰色の泥炭質粘土に変化する。最下部(325~350cm)は部分的に黒褐色を呈し、風化を受けた腐植土壌の性格が見られる。H層は主にシルト質粘土からなり、下部では泥炭質となる。これらのうち、C層とD層の境界、F層とG層の境界およびG層とH層の境界はきわめて明瞭で、ともに不整合である可能性が高い。

編年資料として次のような放射性炭素年代とテフラの対比結果が得られた。F層の泥炭層下部と上部の泥炭の放射性炭素年代は日本アイソトープ協会によってそれぞれ20,700±1410, -1200 y. BP (N-5159), 18,800±500 y. BP (N-5758)と測定された。また、D層に挟在する火山灰は、無色透明のバブルウォール型(Bw型)火山ガラスからなり、屈折率は1.498-1.500 (mode: 1.499)で、微量に含まれる重鉱物は斜方輝石(Opx)、単斜輝石(Cpx)、緑色~濃緑色の角閃石(Ho)、鉄鉱物(Opq)を主とした不透明鉱物からなり、この結果は町田・新井(1992)に示された始良Tn火山灰(AT)のそれと一致する(野村亮太郎氏分析)。そして上記のF層の放射性炭素年代が層的に矛盾しないことによって、この火山灰はATに対比される。ATの放射性炭素年代については、最近、池田ほか(1995)が加速器質量分析法によって給源地付近の大隅降下軽石と入戸火砕流中の炭化樹木を測定し、最も信頼できる固形成分の平均値は24,510±220y. BPであるとしている。この年代値は、村山ほか(1993)が同分析法を用いて見積もった24,330±225y. BPと近似する。したがってAT降灰年代は約24,500y. BPとしておきたい。

### 3. 花粉分析の方法

図2に示すように柱状試料から切り取った32サンプルを花粉分析に供した。最下位の試料番号57は、機械ボーリングで得られた試料から採取したものである。約2gの試料について、5%KOH処理、フミン酸・コロイド粒子除去、ZnCl<sub>2</sub>による比重分離、HF処理、アセトリシス処理の順に物理・化学的処理を施した。抽出した花粉・胞子化石は集合標本および単体標本として神戸大学に保管してある。

花粉・胞子の同定は連続視野法で木本花粉が約 200 ないし 2000 個となるまで行った。同定した分類群の出現率は、木本の分類群については木本花粉総数を基数とし、草本花粉とシダ植物胞子については花粉・胞子総数を基数として百分率で算出した。

#### 4. 結果

同定された花粉化石の分類群数は 77 である。このうち樹木花粉 AP: Arboreal pollen は 39 種類、非樹木花粉 NAP: Nonarboreal pollen は 38 種類であった。シダ植物胞子 FS: Fern spore はいくつかの種類に区別できたがここでは、三条溝型 Trilete type と単条溝型 Monolette type の 2 型に区分するにとどめた。以下にこれらの種類を記載する。なお、2 つまたは 3 つの科または属をハイフンでつないで示したものは、形態上の区別が困難なものである。

樹木花粉：マツ属複維管束亜属 *Pinus* subgen. *Diploxylon*, マツ属単維管束亜属 *Pinus* subgen. *Haploxylon*, ツガ属 *Tsuga*, モミ属 *Abies*, トウヒ属 *Picea*, イヌマキ属 *Podocarpus*, スギ属 *Cryptomeria*, イヌガヤ科-ヒノキ科-イチイ科 *Chepalotaxaceae*-*Cupressaceae*-*Taxaceae*, コウヤマキ属 *Sciadopitys*, ヤマモモ属 *Myrica*, カバノキ属 *Betula*, ハシバミ属 *Corylus*, クマシデ属 *Carpinus*, ハンノキ属 *Alnus*, オニグルミ属-サワグルミ属 *Juglans*-*Pterocarya*, ノグルミ属 *Platycarya*, エノキ属-ムクノキ属 *Celtis*-*Aphananthe*, ニレ属-ケヤキ属 *Ulmus*-*Zelkova*, ブナ属 *Fagus*, コナラ属コナラ亜属 *Quercus* subgen. *Lepidobalanus*, コナラ属アカガシ亜属 *Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis*, クリ属 *Castanea*, シイノキ属 *Castanopsis*, アカメガシワ属 *Mallotus*, キハダ属 *Phellodendron*, ユズリハ属 *Daphniphyllum*, ウルシ属 *Rhus*, カエデ属 *Acer*, モチノキ属 *Ilex*, トチノキ属 *Aesculus*, サンショウ属 *Fagara*, シナノキ属 *Tilia*, ツバキ属 *Camellia*, グミ属 *Elaeagnus*, ウコギ科 *Araliaceae*, ツツジ科 *Ericaceae*, ハイノキ属 *Symplocos*, トネリコ属 *Fraxinus*, イボタノキ属 *Ligustrum*

非樹木花粉：ガマ属 *Typha*, ヒルムシロ属 *Potamogeton*, マルバオモダカ属 *Caldesia*, サジオモダカ属 *Alisma*, オモダカ属 *Sagittaria*, イネ科 *Gramineae*, カヤツリグサ科 *Cyperaceae*, イヌノヒゲ属 *Eriocaulon*, ユリ科 *Liliaceae*, クワ科 *Moraceae*, ギシギシ属 *Rumex*, タデ属イタドリ節 *Polygonum* sect. *Reynoutria*, タデ属サナエタデ節 *Polygonum* sect. *Persicaria*, ソバ属 *Fagopyrum*, ヒユ科-アカザ科 *Chenopodiaceae*-*Amaranthaceae*, ナデシコ科 *Caryophyllaceae*, ジュンサイ属 *Brasenia*, コウホネ属 *Nuphar*, カラマツソウ属

*Talicttrum*, アブラナ科 *Cruciferae*, ワレモコウ属 *Sanguisorba*, マメ科 *Legminosae*, フウロソウ属 *Geranium*, ツリフネソウ属 *Impatiens*, ブドウ属 *Vitis*, ツタ属 *Parthenocissus*, アリノトウグサ属 *Haloragis*, フサモ属 *Myriophyllum*, セリ科 *Umbelliferae*, ミツガシワ属 *Menyanthes*, リンドウ属 *Gentiana*, ガガブタ *Nymphoides indica*, タヌキモ属 *Utricularia*, スイカズラ属 *Lonicera*, オミナエシ属 *Patrinia*, ヨモギ属 *Artemisia*, その他のキク亜科 *Tubuliflorae*, タンポポ亜科 *Liguliflorae*

花粉・胞子化石の産出状況を図 2・3 に示す。G 層下部の試料 29~32 はシダ植物胞子が大半を占め、花粉をほとんど産しなかったため、分解ダイアグラムに示していない。主として多産する主要な花粉・胞子群の層的变化にもとづいて、以下に示すように、下位から YF-I~V の 5 つの局地花粉化石群帯を設定する。

YF-I 帯：木本花粉ではハンノキ属が優占し、コナラ亜属、ツガ属、コウヤマキ属、スギ属が主要な要素である。とくに後 2 者の産出がこの帯で目立つ。草本花粉ではイネ科とヨモギ属が目立つ。上位帯とはコウヤマキ属とスギ属の衰退で区分される。

YF-II 帯：木本花粉では、下部でハンノキ属が、上部でマツ属が優占し、全般にわたってヤマモモ属が優占する。マツ属には単維管束亜属と同定できるものが多く含まれる。この帯では、マツ属、トウヒ属、ツガ属といった針葉樹、カバノキ属、ヤマモモ属といった広葉樹が層位的に目立つことで特徴づけられる。針葉樹のモミ属も上部では著しい。草本花粉ではイネ科とともにカヤツリグサ科が特徴的に高率で産出する。

YF-III 帯：シダ植物胞子が花粉・胞子総数の 99% を占めることで特徴づけられる。

YF-IV 帯：木本花粉ではコナラ属アカガシ亜属の優占、これに次ぐスギ属の高率出現、およびシイノキ属の産出によって特徴づけられる。上部では多産するコナラ亜属のほか、ハンノキ属は全般に高率を占める。草本花粉ではオモダカ属など水生植物が産出し、上部で種数が多い。

YF-V 帯：木本花粉ではマツ属の急増と優占とこれに次ぐコナラ亜属の高率出現で特徴づけられる。マツ属には単維管束亜属と同定できるものが含まれない。ハンノキ属は全般に高率を占める。草本花粉では水生植物の産出が目立ち、とくにフサモ属、ガガブタ、ジュンサイ属が著しい。

#### 5. 考察

##### 1) 始良 Tn 火山灰前後の植生史

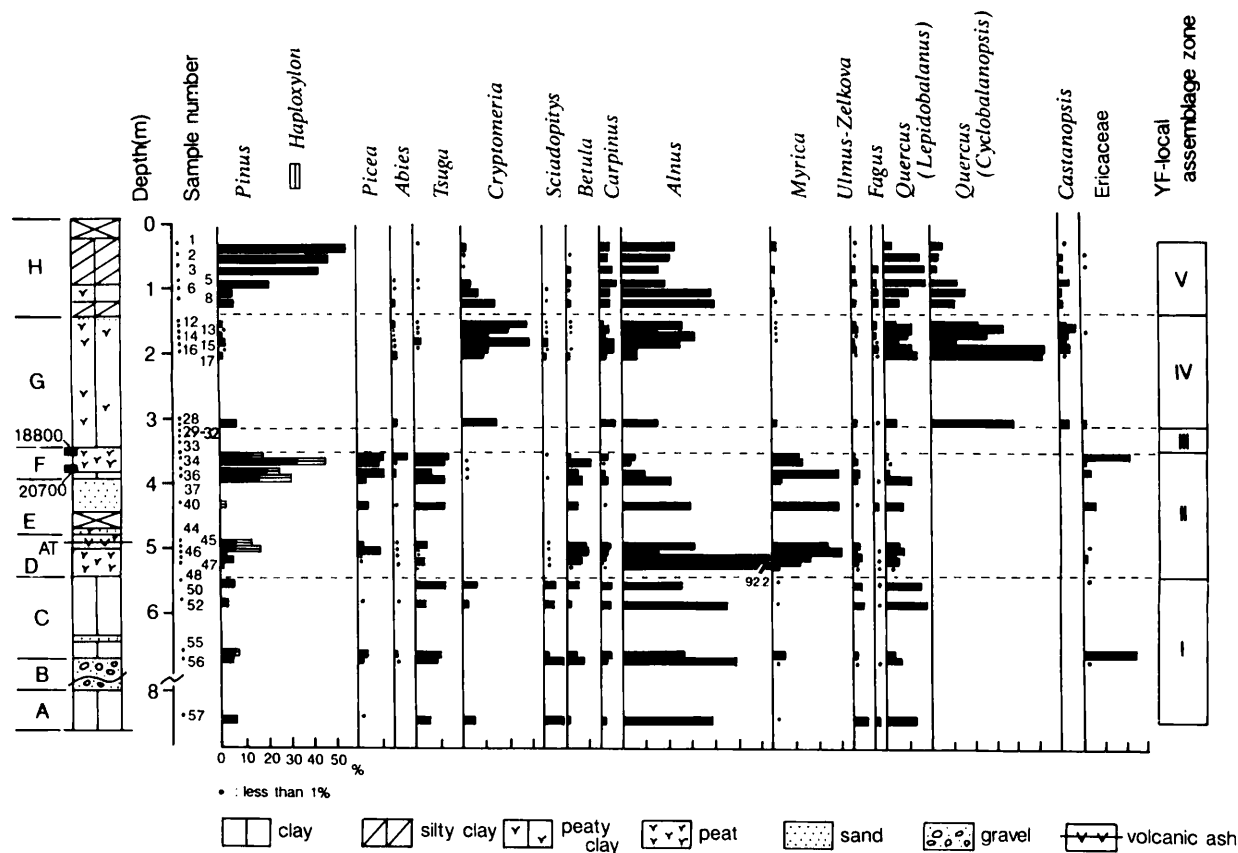


図2 滋賀県八日市市布施溜の樹木花粉ダイアグラム

Fig. 2 Arboreal pollen diagram of Fusedame pond, Yokaichi City, Shiga Prefecture

放射性炭素年代およびテフラ層序によって花粉化石群帯の編年資料が豊富なのはYF-II帯である。下部のD層最上部の年代はAT編年にもとづいて約24,500 y. BPとみなすことができるので、本帯下限の年代は約25,000 y. BPより古い。上限の年代はF層上部の放射性炭素年代から約19,000 y. BPと見積もることができるので、本帯は少なくとも約6000年間の植生史をものがたる資料とみなすことができよう。

YF-II帯の下部と上部の堆積物は無機碎屑物をほとんど含まない泥炭からなり、ハンノキ属、ヤマモモ属、カヤツリグサ科花粉が特異に高率で産出することから、生態的に見てハンノキ *Alnus japonica* やヤチヤナギ *Myrica gale* といった木本とカヤツリグサ科の湿地性植物が繁茂する泥炭地であったと考えられる。両泥炭層に挟まる砂層の形成期も、カヤツリグサ科が衰退するだけであるから、泥炭地ではないにしても、ハンノキやヤチヤナギが繁茂する沼沢地ではあったであろう。AT前後のこのような堆積環境は、池田ほか(1984)によって草津市の2か所で、また Ooi & Tsuji(1989)によって彦根市の2か所でも確認されており、これらが見られる低位段

丘域においては泥炭地あるいは沼沢地が広範囲に広がっていたとみられる。

YF-II帯の花粉化石群から復元される周辺の森林植生は、マツ属単維管束亜属、トウヒ属、モミ属、ツガ属といった針葉樹、カバノキ属、コナラ亜属といった落葉広葉樹からなっていたと言える。同様な花粉化石群は、上記の彦根市の2か所においても確認されているので、針葉樹と広葉樹が混在する森林植生が広範囲に成立していた可能性は高い。多少年代が新しくなるが、放射性炭素年代から約15,000 y. BPと見積もられる近江八幡市の近江八幡泥炭層下部からは、チョウセンゴヨウ、カラマツ、ヒメマツハダ、エゴノキ、シラカバといった木本の大型遺体が産出している(第四紀古植物研究グループ, 1974)、花粉化石群で優占する針葉樹の多くが温帯性針葉樹からなっていたものと類推される。

下位のYF-I帯ではコウヤマキ属やスギ属が目立ち、上記のような針葉樹はツガ属以外ではあまり目立たないので、年降水量の多い湿潤な環境であったと考えられる。このような花粉化石群は、北方の若狭湾沿岸域の三方でも(Takahara & Takeoka, 1992)、また奈良盆地で

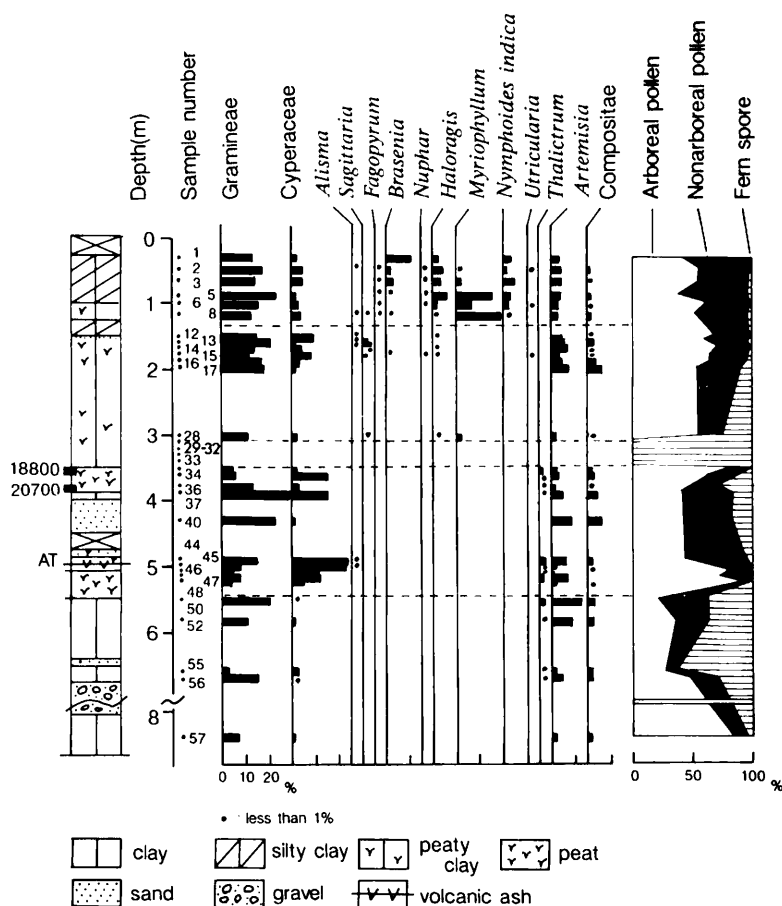


図3 滋賀県八日市市布施溜の非樹木花粉ダイアグラム  
 Fig. 3 Nonarboreal pollen diagram of Fusedame pond, Yokaichi City, Shiga Prefecture

も広い範囲にわたって確認されており(Ooi, 1992), 近畿地方一帯に広がりをもっていたと考えられる。

2) 溜池の植生史

YF-IV・V帯は、地質層序と花粉化石群の類似性から、石田ほか(1984)によって示された彦根市曾根沼における花粉化石群変遷のうちS-e-f帯にそれぞれ対比される。石田ほか(1984)では両帯の境界の編年資料を備えてはなかったが、近年の周辺域における遺跡発掘に伴う調査によって、両帯の境界を規定するマツ属増加開始が奈良時代から中世にかけての開発によってもたらされたマツ二次林の成立によることが明らかになってきた(外山, 1989など)。このことは、YF-IVからV帯への変化すなわちG層からH層への変化が古代における溜池「布施溜」の築造とも関係している可能性を示唆している。YF-V帯における水生植物の種数の多さと高い出現率はこのことを裏付ける。このように溜池の築造によってH層の堆積が始まったとすれば、花粉化石群と堆

積物からG層も水生植物が生育する沼沢地とみなせることから、もともと溜池としやすい環境であったと言えるであろう。

YF-III帯すなわちG層最下部は、シダ植物胞子ののみが多産するが、F層とG層の境界が不整合である可能性が高いので、埋積初期に局所的にはびこったシダ植物群を反映している可能性はあるだろう。

引用文献

第四紀古植物研究グループ. 1974. 日本におけるウルム氷期の植生の変遷と気候環境(予報). 第四紀研究, 12: 161-175.  
 池田晃子・奥野 充・中村俊夫・筒井正明・小林哲夫. 1995. 南九州, 始良カルデラ起源の大隅降下軽石と入戸火砕流中の炭化樹木の加速器質量分析法による<sup>14</sup>C年代. 第四紀研究, 34: 377-379.  
 池田 碩・大橋 健・植村善博. 1984. 琵琶湖南部, 瀬田

川周辺の地形-遺跡の立地環境。「粟津貝塚湖底遺跡」, 6-58, 滋賀県教育委員会・(財) 滋賀県文化財保護協会.

石田志朗・河田清雄・宮村 学. 1984. 彦根西部地域の地質. 地域地質研究報告, 5万分の1図幅, 京都(11) 第17号, 121pp. 地質調査所.

町田 洋・新井房夫. 1992. 火山灰アトラス-日本列島とその周辺. 東京大学出版会, 276pp.

村山雅史・松本英二・中村俊夫・岡村 真・安田尚登・平 朝彦. 1993. 四国沖ピストン試料を用いた AT 火山灰噴出年代の再検討-タンデム加速器質量分析計による浮遊性有孔虫の<sup>14</sup>C年代. 地質学雑誌, 99: 787-798.

Ooi, N. 1992. Pollen spectra around 20,000 years ago

during the Last Glacial from the Nara Basin, Japan. *The Quat. Res.*, 31: 203-212.

Ooi, N. & Tsuji, S. 1989. Palynological study of the peat sediments around the Last Glacial Maximum at Hikone, the east shore of Lake Biwa, Japan. *J. Phytogeogr. & Taxon.*, 37: 37-42.

Takahara, H. & Takeoka, M. 1992. Vegetation history since the last glacial period in the Mikata lowland, the Sea of Japan area, western Japan. *Ecol. Res.*, 7: 371-386.

外山秀一. 1989. 遺跡の立地環境の復元-滋賀, 比留田法田遺跡・湯之部遺跡を例に. 帝京大学山梨文化財研究所研究報告, 第1集, 161-177.

(1996年3月16日受理)

**書評(新刊紹介): Lang, G. 1994. Quatare Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse. 462pp. Gustav Fischer Verlag Jena, Jena. ISBN 3-334-60405-5. DM 148.**

「ヨーロッパの第四紀植生史」と題する本がドイツ語で出版されている。著者の Gerhard Lang はスイスベルン大学の植物学教授を1990年に退官し、現在は同大学の系統-地球植物学研究所の所長を勤めている。この本は次の8章からなる。

1. Überblick über die Vegetations- und Florenentwicklung 植生・植物相の発達の調査
2. Geschichte der quaternarbotanischen Forschung 第四紀植物学研究的歴史
3. Quartarbotanische Methoden 第四紀植物学の方法
4. Vegetations- und Florenentwicklung im Spätglazial und Holozän 後氷期と完新世の植生と植物相の発達
5. Vegetations- und Florenentwicklung im den Interglazialen 間氷期の植生と植物相の発達

6. Vegetations- und Florenentwicklung im den Glazialen 氷期の植生と植物相の発達

7. Schlußbetrachtung 結語

8. Anhang 付録

7章では更新世での分類群の分化, 氷期-間氷期サイクル, 植物群集の安定性と長期的動態, 自然の気候変化とその原因, 人類による気候変化と未来が取り上げられている。また, 8章ではヨーロッパの植生の主要な花粉胞子タイプ・ヨーロッパの樹木リスト・後氷期および完新世の国別研究地リストがあげられている。

ドイツ語で書かれているため読むのには苦勞するかもしれないが, 177という多くの図が理解を助けてくれるだろう。約1500もの論文が取り上げられており, 伝統あるヨーロッパの第四紀の植生史研究の歴史と現状をうかがいしることができる。

(大井信夫)

**書評(新刊紹介): Mai, D. H. 1995. Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. 691pp. Gustav Fischer Verlag Jena, Jena. ISBN 3-334-60456-X. DM 248.**

上記の「ヨーロッパの第四紀植生史」の姉妹版と言える「ヨーロッパの第三紀植生史」が出版されている。目次は次のとおりである。

1. Einleitung 序論
2. Geschichte der tertiärbotanischen Forschung 第三紀植物学研究的歴史
3. Tertiärbotanische Grundlagen 第三紀植物学の基礎

4. Vegetations- und Florenentwicklung im Tertiär 第三紀の植生と植物相の発達

5. Klima und Böden im Tertiär 第三紀の気候と土壌

6. Soziogenese im Tertiär 第三紀の社会発生

この本もドイツ語で書かれているが非常に内容豊富であり図も多く素晴らしい本である。

(大井信夫)