

関東地方の低湿地における 植物珪酸体分析からみた 弥生時代以降の植生景観

江口 誠一

●キーワード：完新世（Holocene）、関東地方（Kanto district）、古植生（paleovegetation）、植物珪酸体（opal phytolith）、水田址（ancient paddy field）、低湿地（marsh）、弥生時代（Yayoi Period）

1. はじめに

関東地方の台地や丘陵地では、おもに河川による下刻作用で多くの谷地形が形成されている（貝塚ら：2000）。下刻が大規模で流量が多い区域は、堆積物の著しい供給で氾濫原となるが、多くが小規模な樹枝状の開析谷として分布する。それは谷津あるいは谷戸と呼ばれる関東の典型的な地形であり、上流からの少ない流量による細粒物や泥炭の堆積で、谷底域では地盤強度が弱く排水の悪い低湿地となる（菅野ら：2009）。高度経済成長期以前までは、その区域の土地利用は水田で、谷津田あるいは谷戸田とも呼ばれていた（百原：2004a）。過去の環境を復原するにあたっては、谷底地下の堆積物に対し地質学的観察や分析が進められてきた。特にその機会として、低湿地の遺跡発掘や地質調査によって化石分析用の試料が得られ、開析谷を中心とした地域の古環境が復原されてきた（吉川：1999）。

現在でも一部見られる、谷津田景観の形成過程を考えるにあたっては、考古学分野において稲作農耕の開始時期が一つの焦点とされてきた。埼玉県の赤山陣屋遺跡において、縄文時代晩期から弥生時代にかけて、ハンノキ・ヤチダモ湿地林からイネ科・カヤツリグサ科などの草本湿地に変化し、さらには歴史時代にかけて水田域となった（辻：1989）。この低湿地の植生変化を空間的に示すに

は、草本のイネ科植物の消長が重要な鍵となる。

従来、その問題について多くの分析事例を提供してきたのが、植物化石の一つである植物珪酸体（プラント・オパール）である。それは、植物が生育時に吸収した珪酸分が表皮細胞内に沈積したもので、枯死し分解の後も土壤中に細胞の形状を保ちながら残るとされている。特長として、イネ科内で詳細な分類ができ、母植物からの移動距離が小さく、保存性に優れていることがあげられる（江口・河野：2009）。

特に有機質の堆積物中においては、現地性の高い化石が多く含まれ、中でも生産量や運搬様式の異なる、大型の機動細胞と小型の短細胞の両者を取り上げ、表層の物質移動や風化についての比較が実例で示された（江口：1994a）。また、過去の水田域を調査するにあたって、水田雑草起源についても検出が進められてきた（江口：2005）。

関東地方において、これらを踏まえた分析例が、東京湾をめぐる首都圏各所で蓄積されてきた。千葉市緑区土気地区の鹿島川水系上流域と、同市中央区市街地の都川河口域において、局所的な地質調査から人為的活動を含めた周辺域の古植生が復原された（江口：2016、江口ら：2014）。また、千葉県松戸市の国分川流域、埼玉県三郷市の大場川流域、加須市の中川流域、東京都練馬区の江古田川流域、神奈川県逗子市の池子川流域において、縄文

時代以降の化石組成から、草本植生を主体とした環境変遷が示された（江口：1994b, 江口：1992, 江口・村田：1999, 江口：1994c, 江口：1999）。

しかし、これらは各地域における完新世を通じた植生変遷を主体に述べられており、関東地方における稲作開始時期前後の谷津景観形成に焦点が置かれていない。そこで本研究では、前述の化石組成データを再構成し、それらより得られた植物珪酸体化石群の層位変化パターンから、低湿地の植生景観について弥生時代以降の傾向を明らかにした。そして、辻（1989）で指摘された縄文時代以降の湿地林から草本湿地、水田稲作への変化について、より広域的な視点での時期区分を設定した。

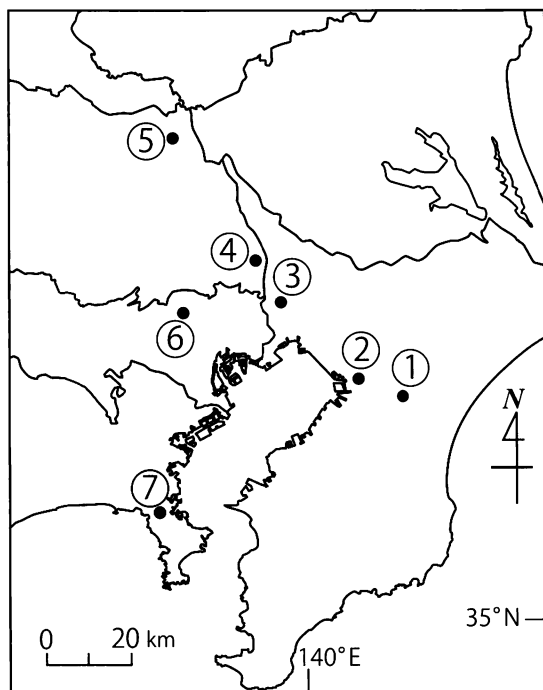


図1 調査地域位置図

①：土気，②：千葉，③：松戸，④：三郷，⑤：加須，⑥：練馬，⑦：池子

Fig.1 Locality map of the study sites in the Kanto district
Toke (1), Chiba (2), Matsudo (3), Misato (4), Kazo (5), Nerima (6), Ikego (7)

2. 分析試料と方法

調査地は、前章で示した関東地方における7地域で、うち土気では2地点、ほか千葉、松戸、三郷、加須、練馬、池子各1地点の計8地点である（図1）。

土気地点が位置する千葉市緑区高津戸町は、県内中央の下総台地南部で、JR外房線土気駅付近を水源域とする鹿島川水系上流部の谷津地形が南から北方向へ続く。

調査地域は、その土気駅より北西2 km先に分布する幅100 m程で標高62~63 mの谷津谷底域にあり、周囲の標高80 m弱の台地上との比高は16~18 mである。調査地点は台地谷壁寄りに地点Aと、約40 m下流側のやや谷中央寄りに地点Bを設置した。

地点Aでは、試料A8（標高60.27 m）、A7（60.42 m）の層相が黒褐色木本泥炭で、試料A6（標高60.50 m）、A5（60.57 m）、A4（60.70 m）、A3（60.82 m）、A2（60.93 m）、A1（61.03 m）は木片を含む暗褐色草本泥炭である（図2）。放射性炭素年代は、標高60.98 mの有機物で $1430 \pm 110\text{yrB.P.}$ 、標高61.03 mの有機物で $1260 \pm 100\text{yrB.P.}$ （百原：2004b）である。

地点Bでは、試料B9（標高59.75 m）、B8（59.85 m）の層相が、上部に給源不明のテフラを挟む暗褐色砂質木本泥炭である（図3）。同様に、試料B7（標高60.00 m）、B6（60.13 m）は暗褐色木本泥炭、試料B5（標高60.20 m）、B4（60.32 m）、B3（60.42 m）は暗褐色草本泥炭、試料B2（標高60.55 m）は黒色有機質シルトである。放射性炭素年代は、標高59.80 mの木片で $1810 \pm 180\text{yrB.P.}$ 、標高59.90 mの木片で $1970 \pm 130\text{yrB.P.}$ 、標高60.18 mの有機物で $1950 \pm 130\text{yrB.P.}$ 、標高60.52 mの有機物で $1510 \pm 120\text{yrB.P.}$ （百原：2004b）である。

千葉地点は千葉市中央区道場地区における、東からの都川流域と北からの葭川流域が合流する幅が数100 m程の低湿地で、西の東京湾側を砂州で仕切られている。試料43（深度2.08 m）、40（2.00 m）の層相は暗褐灰色シルト質細砂である（図4）。同様に、試料36（深度1.90 m）、34（1.85 m）は黒色極細砂質シルト、試料32（1.80 m）、30（1.78 m）、28（1.70 m）は暗褐灰色極細砂質細砂である。放射性炭素年代は、深度2.15 mの有機物で $2130 \pm 30\text{yrB.P.}$ 、深度1.70 mの有機物で $1140 \pm 30\text{yrB.P.}$ （木村ら：2009）、深度1.93から1.90 mの有機物で $1700 \pm 30\text{yrB.P.}$ （IAAA-91391）（奥田ら：2011）である。

松戸地点は千葉県松戸市南部の下総台地西部に位置し、谷幅約200 mほどの国分川中流域で谷底は標高約8 mである。試料6（標高6.4 m）、5（6.6 m）の層相はシルト質泥炭、試料4（標高6.8 m）は細砂質泥炭、試料3（標高7.2 m）、2（7.4 m）、1（7.6 m）は泥炭質シルト層であ

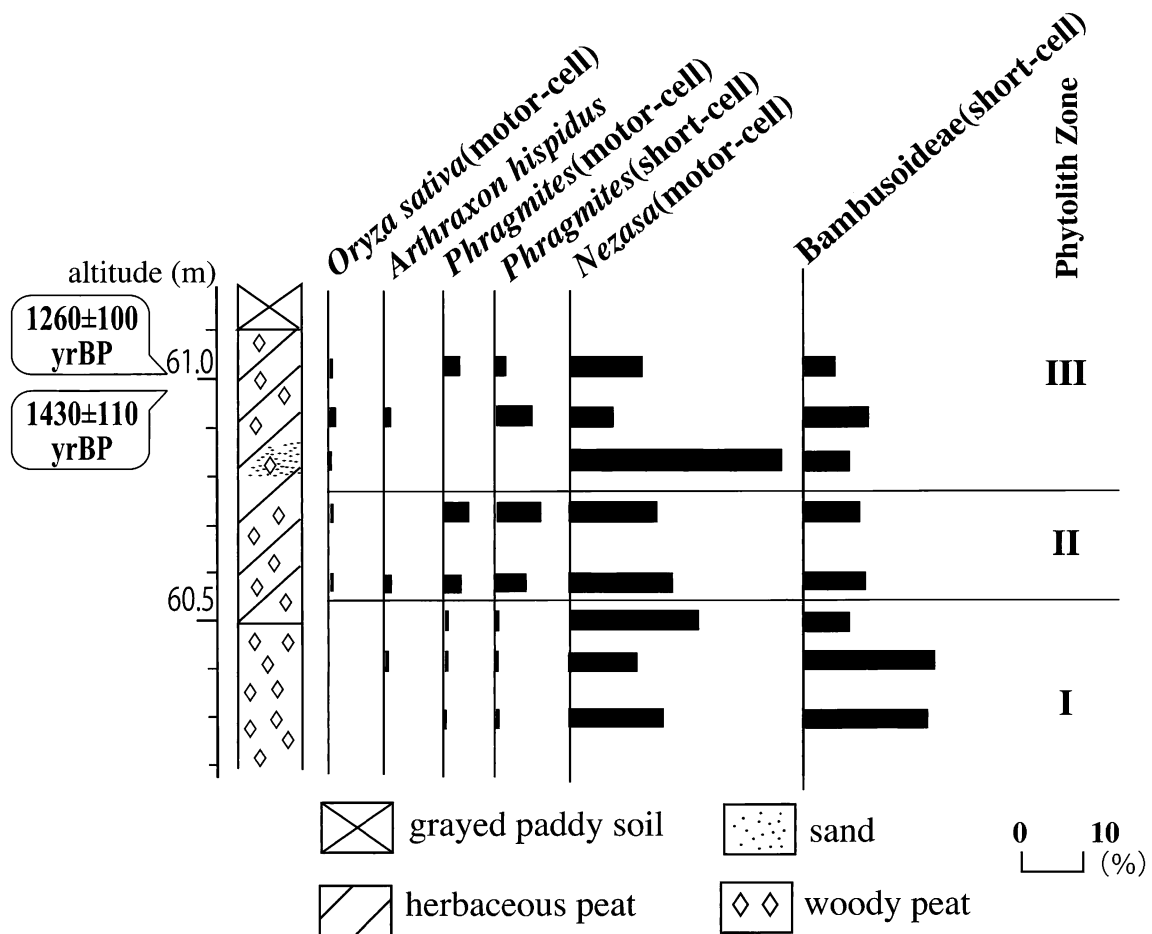


図2 千葉県の土気地点 A 地質柱状図（百原，2004b）における¹⁴C年代値と植物珪酸体化石群（江口：2016 を改変）

Fig.2 Columnar section (after Momohara: 2004b) of the sampling point A, ¹⁴C ages and fossil opal phytolith diagram obtained from Toke in Chiba Prefecture (modified from Eguchi: 2016)

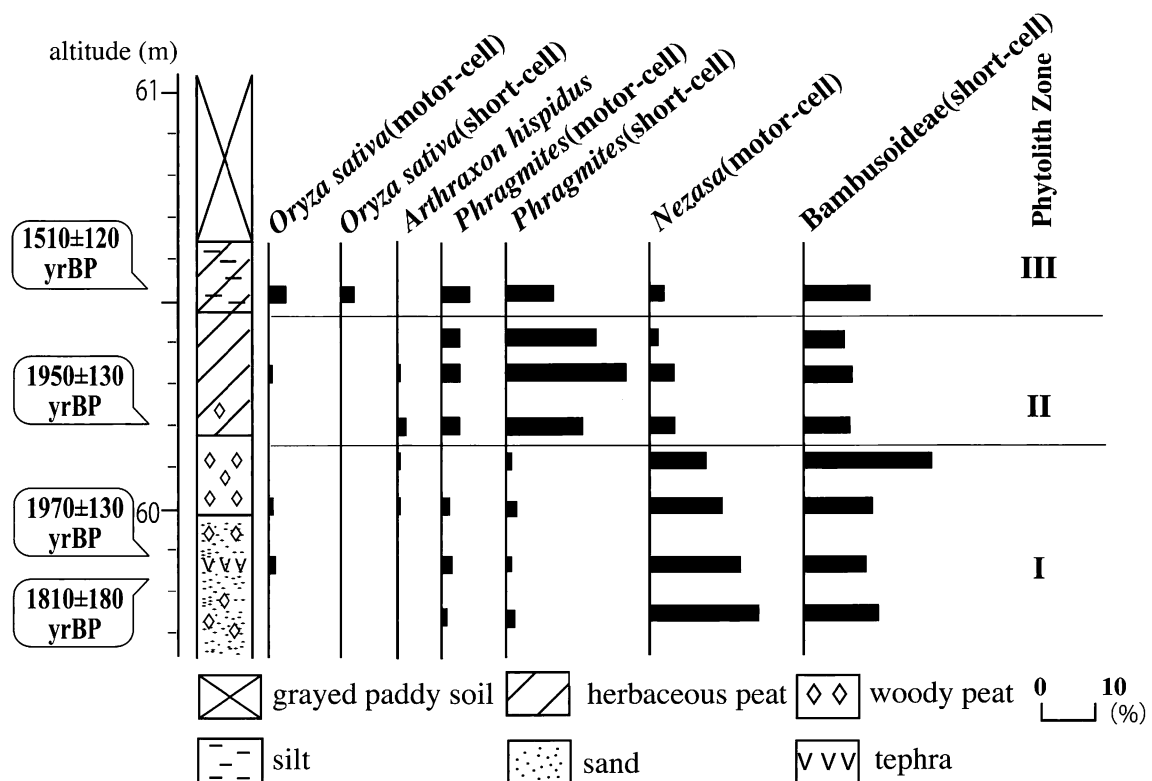


図3 千葉県の土気地点 B 地質柱状図（百原，2004b）における¹⁴C年代値と植物珪酸体化石群（江口：2016 を改変）

Fig.3 Columnar section (after Momohara: 2004b) of the sampling point B, ¹⁴C ages and fossil opal phytolith diagram obtained from Toke in Chiba Prefecture (modified from Eguchi: 2016)

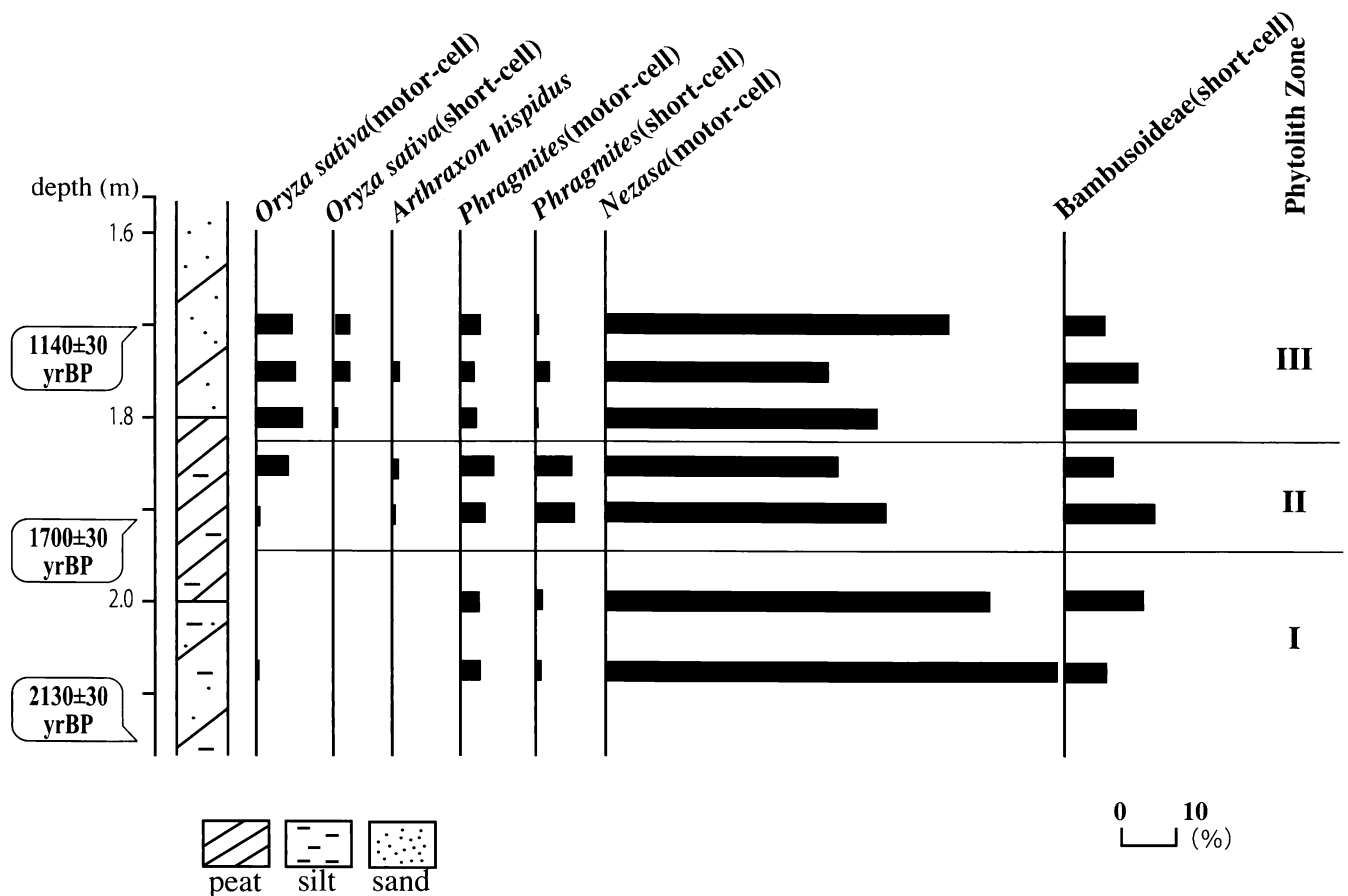


図4 千葉地点の地質柱状図における ^{14}C 年代値と植物珪酸体化石群（江口ら：2014 を改変）

Fig.4 Columnar section of the sampling point Chiba, ^{14}C ages and fossil opal phytolith diagram obtained from Chiba Prefecture (modified from Eguchi et al: 2014)

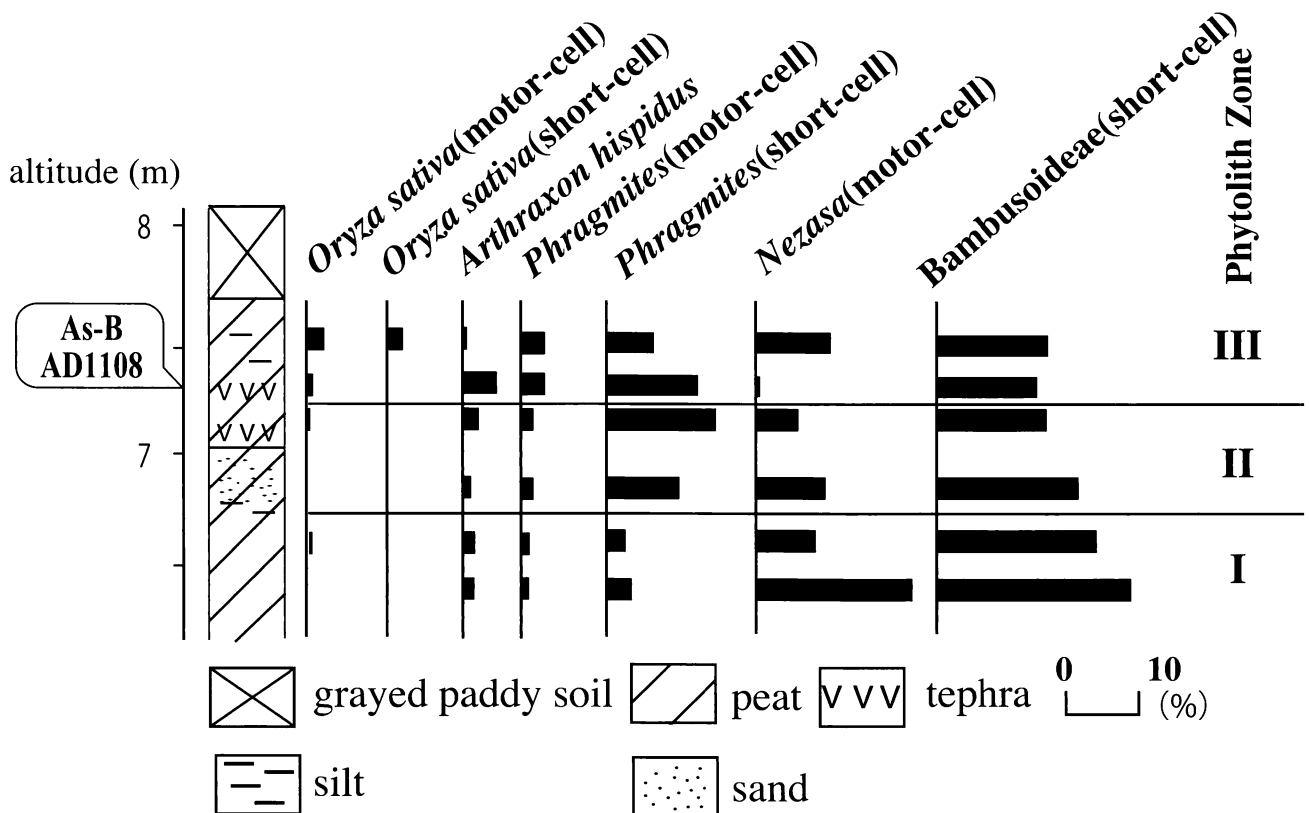


図5 松戸地点の地質柱状図（百原ら，1994）における植物珪酸体化石群（江口：1994b を改変）

Fig.5 Columnar section (after Momohara et al: 1994) of the sampling point Matsudo, fossil opal phytolith diagram obtained from Chiba Prefecture (modified from Eguchi: 1994b)

る(図5)。標高7.1mで新富士起源と推定される粗粒砂サイズの黒色スコリア、標高7.3mで西暦1108年に降下したとされる浅間B軽石(As-B, 新井:1979)に対比される灰白色パミス、以上2枚の一次堆積テフラ層が挟在する(百原ら:1994)。

三郷地点は埼玉県三郷市北部における、江戸川支流大場川流域の標高2m弱の低湿地に位置する。試料8(標高0.85m)、7(0.97)の層相は褐灰色有機質シルト、試料5(標高1.15m)は黒褐色泥炭、試料3(標高1.25m)は褐灰色有機質シルト、試料1(標高1.47m)は灰褐色シルト、試料0(標高1.60m)は水田グライ土である(図6)。放射性炭素年代は、深度1.10mの有機物で 2850 ± 80 yrB.P. (GaK-15572, 江口:1992)である。

加須地点は埼玉県加須市北小浜地区における、中川流域の標高12mの低湿地に位置する。試料9(標高3m)はシルト層、試料8(標高4m)より上位は泥炭層で、試料7(標高5m)の有機物の放射性炭素年代は 1900 ± 80 yrB.P. (NU-321)、試料6(標高6m)は 1840 ± 90 yrB.P. (NU-320)、試料5(標高7m)は 1450 ± 90 yrB.P. (NU-319)で、試料3(標高8m)はシルト質砂層である(図7, 江口・村田:1999)。

練馬地点は、東京都練馬区南東部の区境界付近における武蔵野台地東部で、神田川支流である江古田川流域の低湿地に位置し、古代の水田遺構が確認された南於林遺跡内に相当する。試料20~13の層相は泥炭で、それらの下位と上位における深度2.2m前後と1.9m前後にテフラ層が挟在し(図8)、それぞれ新富士起源の湯舟第2スコリア(弥生時代初期, 上杉:1990)と延暦~貞観期(西暦800~865年)スコリアに対比される(吉川:1994)。

池子地点は、神奈川県逗子市北部の三浦丘陵を下刻する谷幅約100mほどの池子川流域に位置し、炭化米などが産出した弥生時代中期の堆積層が、谷底ほぼ全域に分布する池子遺跡群内に相当する。試料4~2は、弥生時代中期の水田状遺構を構成する泥炭質シルト~細砂、試料1は古墳時代前期のシルト質細砂である(図9, 江口:1999)。

分析試料は、江口(1996)にほぼ従い以下の通り処理した。300ccのトールビーカーに、秤量された1g弱の乾燥試料と、約20%の過酸化水素水(H_2O_2)を約30cc

入れ、ホットプレート上で有機物を分解させた。次いで、6Nの濃塩酸(HCl)を加え脱鉄した後、水槽型超音波洗浄機により粒子を分散させた。さらに、500メッシュ(25 μ m)のふるいを通した水道水を加え約300ccにした後、沈降法で水面下10cmの上澄みをサイフォンで吸引除去し、10 μ m以上の画分試料を得た。それを20ccに希釈調節し、攪拌後マイクロピペットで0.2~2cc吸引したものを乾燥させた。観察用プレパラートは、キシレンを溶剤に用いたオイキットを封入剤として作成した。同定および計数は、200倍光学顕微鏡下の直線視野法でイネ科、カヤツリグサ科、樹木の珪酸体が原則200個に達するまで行った。層位分布図には主要な分類群である、イネ(機動細胞)(*Oryza sativa*; motor-cell)、イネ(短細胞)(*Oryza sativa*; short-cell)、コブナグサ(*Arthraxon hispidus*)、ヨシ属(機動細胞)(*Phragmites*; motor-cell)、ヨシ属(短細胞)(*Phragmites*; short-cell)、ネザサ節(機動細胞)(*Nezasa*; motor-cell)、タケ亜科(短細胞)(*Bambusoideae*; short-cell)について、同定個数を基数とするパーセントで図示した。

3. 結果

主な植物珪酸体化石分類群の産出状況、およびそれらの各層位分布を比較した分帯I~IIIについて、土気地点A、土気地点B、千葉地点、松戸地点、三郷地点、加須地点、練馬地点、池子地点をそれぞれ図2~9の順で示した。

土気地点Aは、植物珪酸体化石群を下位層よりI、II、III帯に分帯した。I帯の上限は標高約60.55mまでで、ヨシ属がみられるとともに、ネザサ節とタケ亜科が多産し20%台の層準も見られた。II帯は標高60.76m前後までで、タケ亜科は減少、ヨシ属は7%近くまで増加し、イネが1%以下ながら出現した。III帯では、ヨシ属が減少傾向となる一方で、イネが連続して産出した。

土気地点BにおけるI帯の上限は、標高約60.18mまでで、イネと水田雑草のコブナグサ、ヨシ属が数%みられるとともに、タケ亜科とネザサ節が多産し20%前後の層準も見られた。II帯は標高約60.47mまで、ネザサ節とタケ亜科は減少傾向にあるが、ヨシ属の増加は20%以上と顕著であった。III帯では、イネが数%に増加した。

千葉地点におけるI帯の上限は深度1.94mまでで、

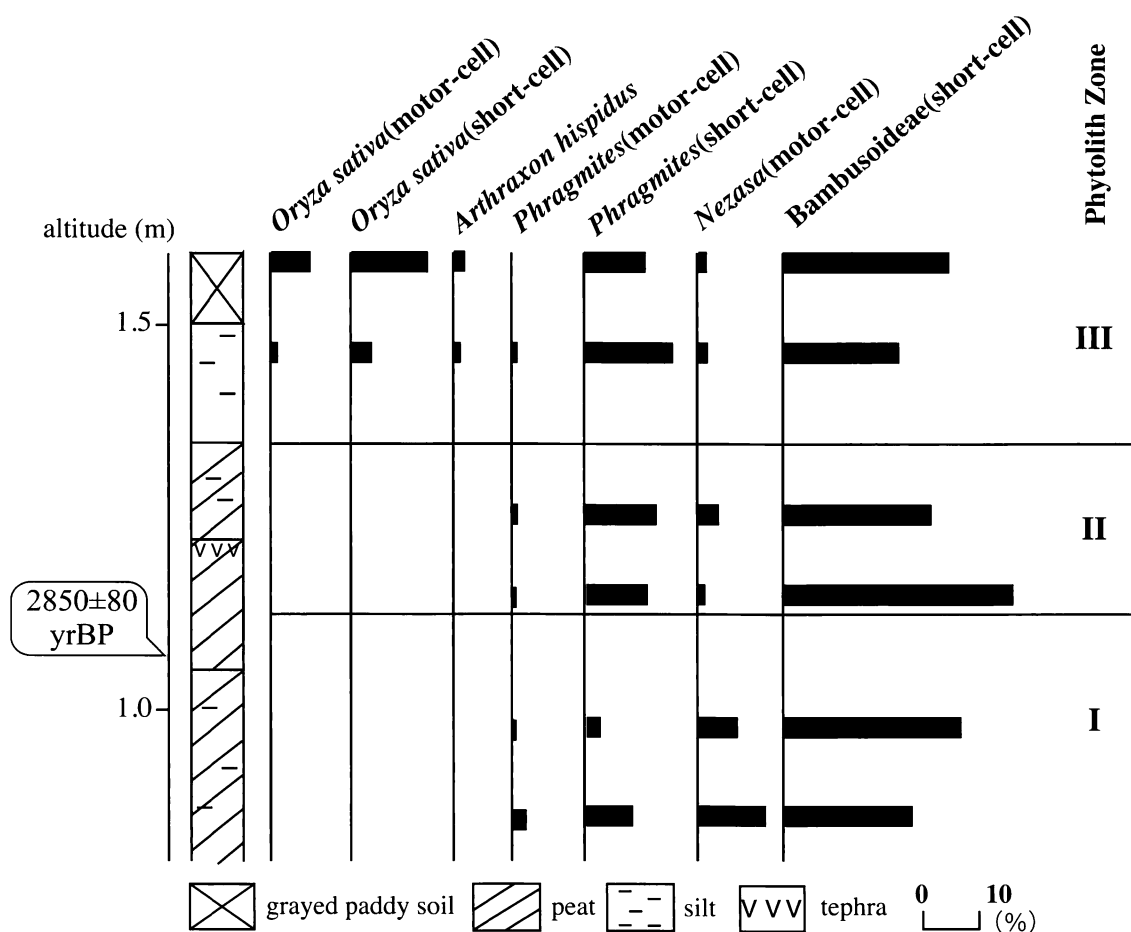


図6 三郷地点の地質柱状図における ^{14}C 年代値と植物珪酸体化石群（江口：1992を改変）

Fig.6 Columnar section of the sampling point Misato, ^{14}C ages and fossil opal phytolith diagram obtained from Saitama Prefecture (modified from Eguchi: 1992)

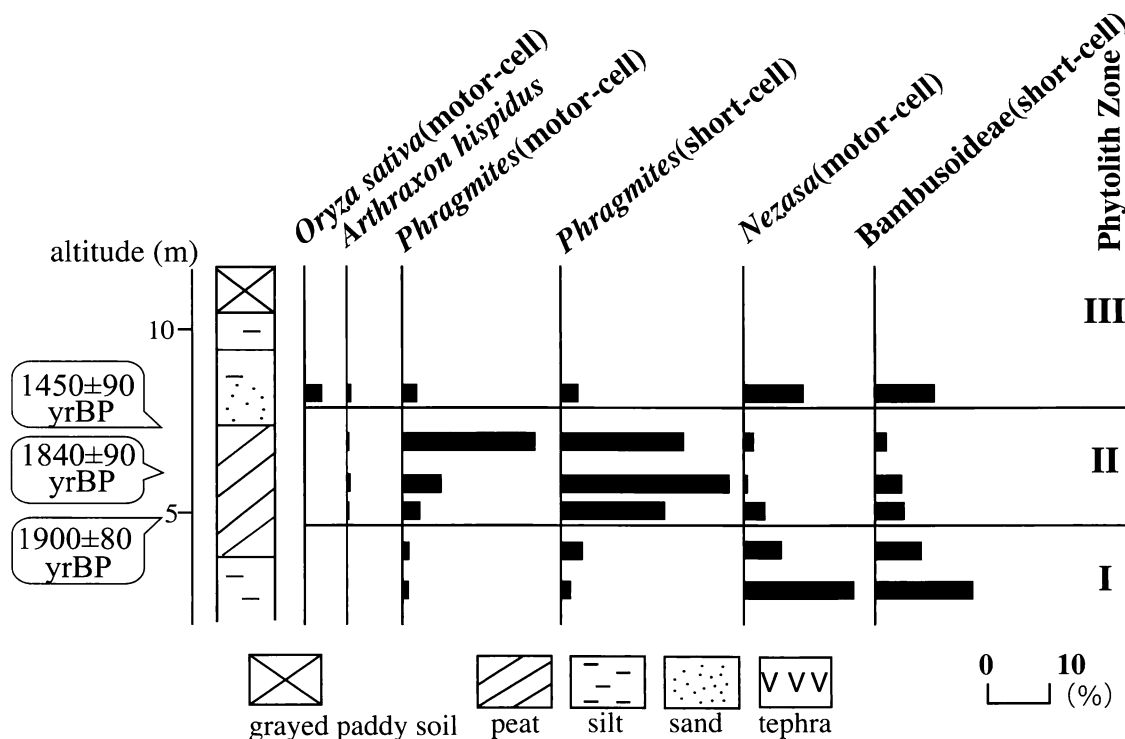


図7 加須地点の地質柱状図における ^{14}C 年代値と植物珪酸体化石群（江口・村田：1999を改変）

Fig.7 Columnar section of the sampling point Kazo, ^{14}C ages and fossil opal phytolith diagram obtained from Saitama Prefecture (modified from Eguchi and Murata: 1999)

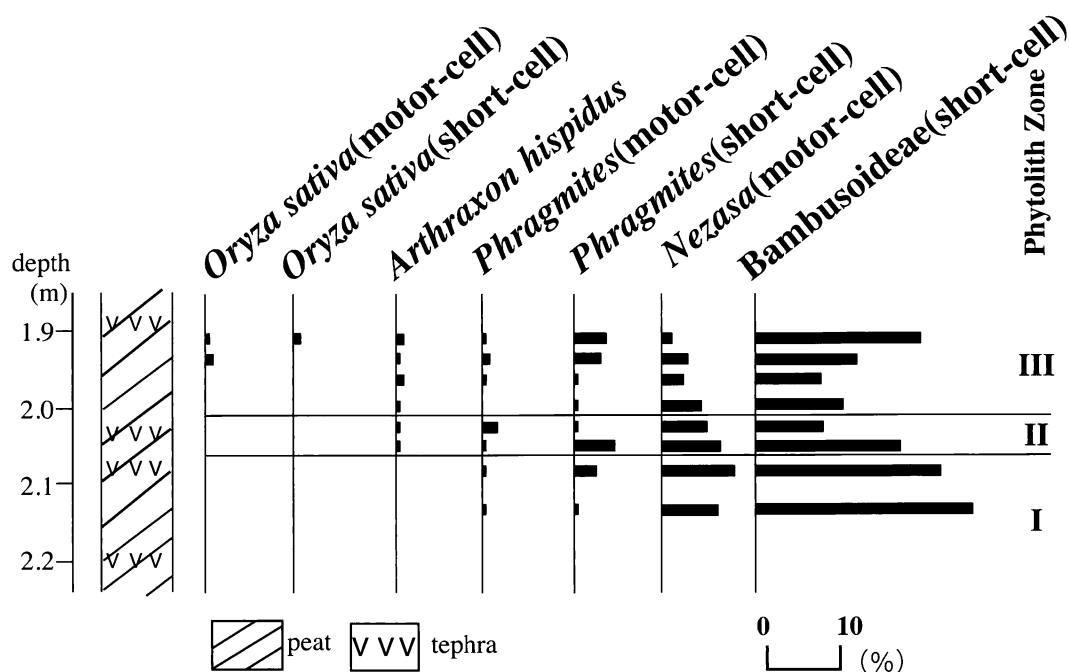


図8 練馬地点の地質柱状図における植物珪酸体化石群（江口：1994c を改変）

Fig.8 Columnar section of the sampling point Nerima, fossil opal phytolith diagram obtained from the Minami-ohayashi Site in Tokyo (modified from Eguchi: 1994c)

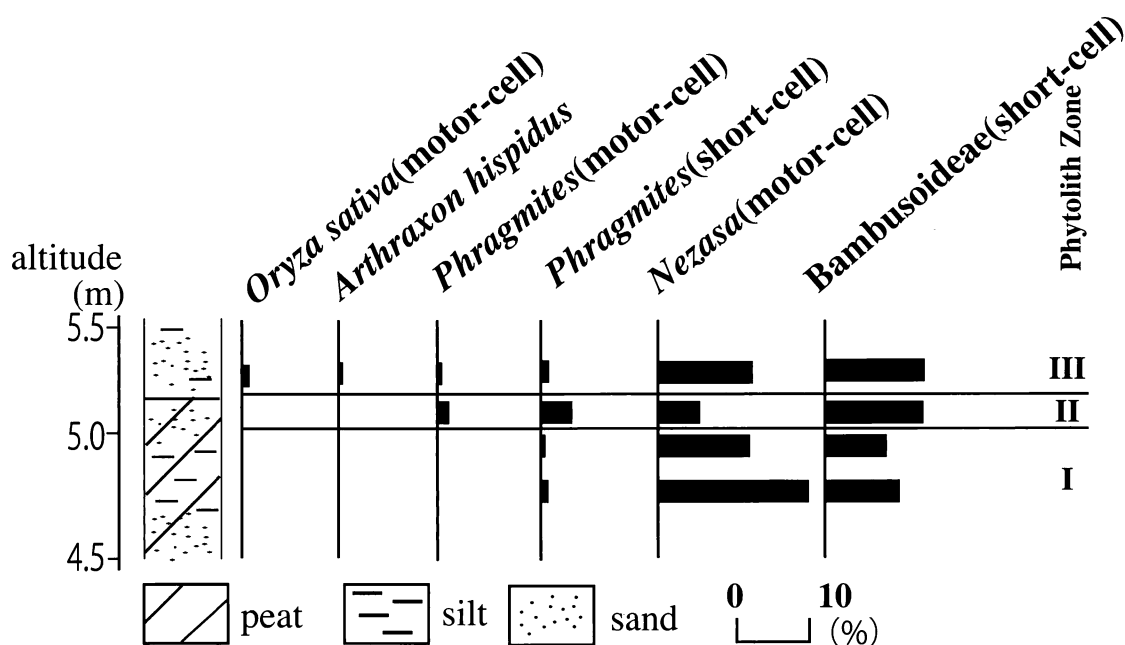


図9 池子地点の地質柱状図における植物珪酸体化石群（江口：1999 を改変）

Fig.9 Columnar section of the sampling point Ikego, fossil opal phytolith diagram obtained from Zushi City in Kanagawa Prefecture (modified from Eguchi : 1999)

イネやヨシ属が数%とともに、ネザサ節 79 %以上と顕著であった。Ⅱ帯は深度 1.82 m までで、ネザサ節が 40 %台に減少し、ヨシ属が 6 %以上と増加した。Ⅲ帯ではヨシ属が減少し、イネが最大 8 %と増加した。

松戸地点におけるⅠ帯の上限は、標高 6.8 m 前後までで、イネとコブナグサ、ヨシ属が見られるとともに、ネ

ザサ節とタケ亜科は最大 25 %以上と顕著であった。Ⅱ帯は標高 7.3 m までで、ネザサ節とタケ亜科は減少傾向、ヨシ属は最大 14 %台と増加した。Ⅲ帯ではイネが 2 %台、コブナグサが 4 %台と増加した。

三郷地点におけるⅠ帯の上限は標高 1.1 m 前後までで、ヨシ属とともにネザサ節が 12 %と多くみられた。

Ⅱ帯は標高 1.3 m 前後までで、ネザサ節が数%ほどに減少し、逆にヨシ属が 10 %以上に増加した。Ⅲ帯ではイネとコブナグサが増加傾向にあった。

加須地点におけるⅠ帯の上限は標高 5 m 前後までで、ヨシ属が数%見られネザサ節とタケ亜科が 15 %以上と多産した。Ⅱ帯は標高 8 m 前後までで、ネザサ節とタケ亜科が減少傾向、ヨシ属が 20 %以上と顕著に増加した。Ⅲ帯ではイネが出現し、ヨシ属が 2 %台まで減少した。

練馬地点のⅠ帯は深度約 2.05 m より下位で、ヨシ属が数%と、タケ亜科が 29 %前後で多産した。Ⅱ帯は深度約 2.00 m より下位でコブナグサが見られるとともにヨシ属が 5 %台と増加し、タケ亜科とネザサ節ともに減少傾向となった。Ⅲ帯ではイネが出現し、コブナグサが連続して産出した。

池子地点におけるⅠ帯の上限は標高約 5.0 m までで、ヨシ属がみられネザサ節が 20 %台と多産した。Ⅱ帯は標高 5.2 %前後までで、ヨシ属が 4 %に増加しネザサ節が減少傾向となった。Ⅲ帯では、イネとコブナグサが出現しヨシ属が減少した。

4. 考察

4.1 植物珪酸体分帯による植生変遷の時期区分

関東地方のいくつかの地域において、植物珪酸体化石群の組成や比率の増減が、層位ごとに変化することを前章にて示した。ここでは、各地域で記載された分帯Ⅰ～Ⅲでの共通した特徴を、測定された年代値などとともに考察する。

それぞれⅠ帯として分帯された層位では、少なくともネザサ節かタケ亜科が高率であることが認められる。これは台地から斜面にかけての、カシ類などのブナ科樹木（百原：2004b など）の林床植生を起源とするものと考えられる。そこから生産・運搬された植物珪酸体が谷底域に堆積したが、加えて一部の地点ではイネやコブナグサ

も検出されたことは、小規模な水田稲作の痕跡であろう。しかし、低地域の植生景観としてはハンノキ湿地林が主体的であることが、同試料についての花粉分析などのデータから推定される（奥田ら：2011 など）。

Ⅱ帯になると、それまで低率であったヨシ属が全地域で一様に多産し、一部ではイネやコブナグサが出現する地点が増える。これは、従来ハンノキ湿地林での開発行為によって草本湿原となったとされ（辻：1989 など）、それがヨシ湿原の景観として現れたと推察される。その草地となった区域において、水田化が進められたが広範囲でなく多くがヨシの広がる低湿地であったとみられ、その開始年代は全地域を加味するとおよそ 2000 年前と考えられる。

Ⅲ帯では、全地域でイネが出現し多くが高い割合を示すとともに、ヨシ属が減少しながらも水田雑草として生育したとみられる。このことは、関東地方において水田耕作が本格化したことを示唆し、現在の谷津田景観の原型が形成されたともいえよう。それが本格化した年代はおよそ 1500 年前と考えられるが、上記のⅡ帯での傾向を含め、千葉県八千代市内の下総台地西部開析谷で分析された年代値と整合する（稲田ら：2004, 2008）。

関東地方低湿地の植生景観について、以上のように植物珪酸体化石群分帯の傾向に共通したパターンが認められることから、新たな時代区分ステージを設定する（表 1）。Ⅰ帯は関東（Kanto）の植物珪酸体（opal phytolith）でタケ・ササ類（bamboo）が優勢という趣旨で KOB 期、同様にⅡ帯はヨシ（*Phragmites*）湿原で KOP 期、Ⅲ帯はイネ（*Oryza*）の産出で KOO 期とそれぞれ提唱する。

KOB 期から KOP 期への古植生の変化は、ハンノキを主体とする湿地林の自然改変による湿地化で、辻（1989）の「画期 E4」や吉川（1999）の「HE5 期」に対応する。植物珪酸体化石は、台地上から斜面にかけてブナ科樹木の林床植生として繁茂していたタケ・ササ類が、下草刈

表 1 関東地方における植物珪酸体化石群分帯からの弥生時代以降の植生景観

Table 1 Correlation of palaeovegetation from the local opal phytolith assemblage zone since the Yayoi Period in the Kanto district

ages (yr B.P.)	phytolith	zone	paleovegetation	stages
< 1,500	<i>Oryza</i> / <i>Phragmites</i>	Ⅲ	paddy field	KOO
< 2,000	<i>Phragmites</i> / <i>Oryza</i>	Ⅱ	<i>Phragmites</i> bog	KOP
-	<i>Nezasa</i> (Bambusoideae)	Ⅰ	<i>Alnus</i> forest	KOB

りなどの林地管理をともなう二次林化によって減少したと推察された。それに代わり低地域のヨシ属が広範囲に生育する環境となり、地域全体への人為による開発行為は大きいものであったと考えられる。

続いての KOO 期では、イネと水田雑草が増加することで、水田域が広がったと考えられる。その兆候は、既にそれ以前のイネ植物珪酸体の産出からも認められるほか、設楽（2006）や江口ら（2014）が示す弥生時代における本格的農耕集落の形成などの事例があげられる。しかし、浜田（2007）が「谷水田」と称し「生産性の低い不安定な水田」と表現し、小林（2009）が「関東地方全域に紀元前 100 年すぎに水田稲作が広まった」が「列島の中で最も遅い」とするところから、耕地面積としては僅かと推定される。また、他の植物化石からも同様なことが辻ほか（1983, 1992）から指摘されている。

4.2 関東地方における植生変遷

関東地方における弥生時代以降の植生変遷を復原するには、草本類が主な植物珪酸体化石のみならず、台地斜面などに生育する樹木を含めた情報を加味する必要がある。ここでは、各地点において同一試料から得られた花粉化石や大型植物化石などの分析結果を含め、時代ごとの植生景観を考察する。

土気の谷津谷底内では、谷壁側の地点 A と谷中心側の地点 B の 2 地点は、数 10 m 離れた同じ地域内にあるため、分帯間での対比は比較的容易である。両地点 I 帯におけるネザサ節とタケ亜科の多産は、林床植生に由来するものと考えられ、両者が徐々に減少傾向にあることは人為による開発行為の結果と推定される。また、地点 B は、イネとともにコブナグサ、ヨシ属などの水田雑草が出現することにより特徴づけられる。一方、地点 A は、コブナグサやヨシ属のみで、イネは産出していない。それは、この時期、谷底域での稲作が局所的なものにとどまり、周囲では雑草類が繁茂していたことが考えられる。

Ⅱ帯では、ヨシ属の増加傾向が顕著となる。化石を包含する地層の層相は、草本類を母材とする草本泥炭が優勢となり、湿原環境が広がったと考えられる。地点 A は谷壁に近いこともあり、堆積物には主に斜面林からも

たらされた木片や、林床に生育するネザサ節が多産する。また、地点 A・B とともに、イネや水田雑草が産出したことから、谷底域に広く水田が存在していたと考えられる。水田の年代は百原（2004b）より、およそ 2000～1500 年前のものと推定される。

Ⅲ帯になると、ヨシ属が減少しイネが多産することから、両地点で水田耕作が本格化したものと考えられる。このことは、植物珪酸体化石を含む堆積物が水田稲作のために導水された河川や水路より運ばれたシルト層で構成されることから示される。

これらと同一試料を用いた花粉分析の分帯は、下位層よりアカガシ亜属の目立つ PB-I a 帯と PB-I b 帯（試料 B9～B5）、さらに上位でコナラ属、スギ属、マツ属などが増加する PB-II 帯（試料 B4～B2）である（百原：2004b）。一般に花粉分析では、花粉の飛散具合で母植物から遠方までおよんで落下することから、台地と低地を含んだ広域の植生を反映した結果となる。よって、ここでの I 帯におけるネザサ節の繁茂は、花粉化石から台地上と谷壁斜面のカシ類を主体とする常緑広葉樹の林床植生のササ類に由来すると考えられる。さらに上位層のネザサ節の減少は、ナラ類を主体とする落葉広葉樹林下において、頻度の高い森林利用で二次林化した中で、度重なる下草刈りを行ったことによるものと推察される。

土気地点は太平洋側の水系であるが、同じ千葉市内ながら、東京湾側へ流下する都川河口域の千葉地点においても、同様の化石組成が得られた。I 帯は、2130 年前の年代値（木村ら：2009）より上位で、ネザサ節の多産と、イネとヨシ属の産出で特徴づけられる。これは、アカガシ亜属花粉化石が同層準で顕著に産出することから、台地上から斜面におけるカシ類林床のササ類繁茂によるものと推察される（奥田ら：2011）。およそ 1700 年前の年代値より上位のⅡ帯では、湿地林のハンノキ属花粉化石が減少傾向にあるとともに、ヨシ属は I 帯に引き続き多産し、イネや水田雑草が産出することから、弥生時代におけるヨシ群落の拡大に伴いながらも、水田稲作が開始された可能性が示されよう。また、ネザサ節がⅡ・Ⅲ帯でも比較的多産したのは、アカガシ亜属花粉化石の同様な産状から、カシ林床におけるササ類の繁茂が継続したものと考えられる。

千葉県内の北西部にあたる松戸地点でも、ネザサ節とタケ亜科のⅠ帯における多産からⅡ帯での減少、そして逆にヨシ属が増加傾向にあることが確認される。同層準での花粉化石と大型植物化石の産出傾向からも、下層から上層へのハンノキ属の減少が認められる(清永：1994, 百原・藤澤：1994)。その間の植物珪酸体化石Ⅰ～Ⅲ帯においてイネとコブナグサが産出したことは、小規模ながらも水田域が形成されたと推定される。

埼玉県内の三郷地点と加須地点も、Ⅰ帯からⅡ帯でネザサ節が減少し、ヨシ属が増加する傾向が、少なくともおよそ2000年前の年代の層準近くで認められる(江口：1992, 江口・村田：1999)。また、その上位のⅢ帯でイネと水田雑草のコブナグサが出現することから、他地点と同様にヨシ群落の繁茂とそれに続く水田域の形成が推察される。

東京都内の練馬地点では、南於林遺跡の発掘調査に伴い分析された花粉化石によると、Ⅰ帯からⅡ帯の層準においてハンノキ属が多産するとともに、Ⅰ帯でハンノキの大型植物化石がみられる(住田・矢笠：1994)。本稿の植物珪酸体化石も、他地点の傾向と同様に、Ⅰ帯からⅡ帯でネザサ節とタケ亜科が減少し、ヨシ属の増加が認められる。Ⅲ帯では、西暦800年に降下したテフラ層準(吉川：1994)より下位層においてイネとコブナグサが産出し、調査時に検出された古代の水田遺構との対応関係があると考えられる(江口：1994c)。

神奈川県逗子市池子遺跡群内に位置する池子地点でも、Ⅰ帯からⅡ帯でネザサ節が減少し、ヨシ属が増加するが、イネやコブナグサの出現は古墳時代前期のⅢ帯において見られる。よって、ここでは検出された弥生時代中期の水田状遺構との対応関係は確認できなかったが、隣接する調査地の同層準ではイネが産出し間接的には同地域内における水田域の存在は示唆されよう(江口：1999)。

樹枝状に広がる谷底全域において、遺跡の発掘調査が行われれば水田址を含めた植生景観の空間分布が捉えられるであろう。先に取り上げた神奈川県池子遺跡群においては、水田状遺構という表現のように明確な耕作跡地が示せないながらも、池子川支流全域で弥生時代中期の堆積物が調査され、イネ植物珪酸体の分布状況から人間

活動を考察した(江口：2002)。また、近年では千葉県国分谷支流の道免き谷津遺跡において、縄文から弥生時代の谷底域における古植生分布について調査が進んでいる(酒井ら：2015)。このように当時の生活空間を垣間見ることができる遺構に伴う分析成果は、本稿の論考をさらに明確にするものと期待される。

従来、辻(1989)などでみられる特定地点での総合的な植生変遷が示され、より詳細な古植物の組成が明らかにされてきた。しかし、ここではその中の特定のデータを取り上げ、環境指標的な視点での議論を進めた。つまり、全国規模の空間スケールで関東地方の特徴を表すには、要点を押さえたある程度の抽象的な議論が必要である。そこで、保存性に優れ地域ごとの堆積環境の違いを比較することができ、さらには低湿地景観において重要なイネ科植物を詳細に復原できる、植物珪酸体化石群の分帯を指標として扱うことには有効であろう。このように統一した規格で捉えた分析データの蓄積が進めば、全国的にも空間を横断した議論が進展するものと考えられる。

5. まとめ

関東地方における広域的な視点で、低湿地の堆積物から産出した植物珪酸体化石群の組成を再検討した。共通傾向のある層位変化パターンから、弥生時代以降における谷津地形内の植生景観の形成過程について、稲作開始に焦点をあてた時期区分を設定した。

その結果、人間活動を含めた空間域の景観変遷について、タケ・ササ類の多産が特徴のKOB期、ヨシが多産のKOP期、イネ産出のKOO期、以上の植物珪酸体化石群分帯の特徴を示した時期区分ステージを設定した。KOB期からKOP期への古植生の変化はおよそ2000年前で、ハンノキ湿地林の人為による開発行為によって草本湿地化したと考えられることによる。植物珪酸体化石は、台地上から斜面にかけてブナ科樹木の林床植生として繁茂していたタケ・ササ類が、下草刈りなどの林地管理をとまう二次林化によって減少したものとみられる。それに代わり低地域のヨシ属が広範囲に生育する環境となり、一部で水田化が進められるなど、地域全体への開発行為は大きいものであったと推察される。続いて

およそ 1500 年前の KOO 期では、イネと水田雑草が増加することで、水田域が広がり現在の谷津田景観の原型が形成されたと考えられる。

引用文献

- 新井房夫 1979 「関東地方北西部の縄文時代以降の指標テフラ層」 考古学ジャーナル 157 pp.41-52
- 稲田 晃・齋藤岳由・大浜和子・金子静子・島村健二・志水里美・夏秋満里子 2004 「千葉県八千代市新川低地における 4,500 年前以降の古環境変遷」 第四紀研究 43 pp.1-14
- 稲田 晃・齋藤岳由・楡井 尊・西村祥子・大浜和子・金子静子・金子陽子・島村健二・志水里美 2008 「千葉県八千代市新川低地における完新世の植生変遷と稲作の開始時期」 第四紀研究 47 pp.313-327
- 上杉 陽 1990 「富士山東方地域のテフラ標準柱状図—その 1: S-25~Y-114」 関東の四紀 16 pp.3-28
- 江口誠一 1992 「プラントオパールからみた三郷の古環境」 『三郷市史, 第 8 巻』 三郷市史編纂委員会 pp.296-328
- 江口誠一 1994a 「沿岸域における植物珪酸体の分布」 植生史研究 2 pp.19-27
- 江口誠一 1994b 「植物珪酸体化石からみた国分谷の古植生」 『縄文時代以降の松戸の海と森の復元』 松戸市立博物館 pp.114-123
- 江口誠一 1994c 「南於林遺跡の植物珪酸体化石群」 『東京都練馬区南於林遺跡調査報告書』 南於林遺跡調査団・東京都住宅局 pp.140-146
- 江口誠一 1996 「植物珪酸体の試料処理法」 関東平野 4 pp.25-28
- 江口誠一 1999 「池子遺跡群における植物珪酸体化石群」 『池子遺跡群 X 第 4 分冊』 財団法人かながわ考古学財団 pp.181-218
- 江口誠一 2002 「池子遺跡群の開析谷におけるイネ植物珪酸体化石の分布」 『日々の考古学』 東海大学考古学教室開設 20 周年記念論文編集委員会 pp.149-160
- 江口誠一 2005 「水田雑草の植物珪酸体形態とその遺跡からの産状」 考古学と自然科学 51 pp.1-9
- 江口誠一 2016 「千葉県鹿島川水系上流域における弥生時代以降の植物珪酸体化石群と古環境」 地理誌叢 58 pp.11-21
- 江口誠一・河野樹一郎 2009 「第四紀の生物群 植物珪酸体」 『デジタルブック 最新第四紀学』 日本第四紀学会
- 江口誠一・村田泰輔 1999 「関東平野中央部加須低地における完新世の環境変遷史」 地理学評論 72 pp.253-266
- 江口誠一・吉野秀夫・楡井 久・佐久間 豊 2014 「植物珪酸体分析による千葉市都川河口域の弥生時代以降の古環境復原」 地質汚染—医療地質—社会地質学会誌 10 pp.1-5
- 奥田昌明・吉野秀夫・楡井 久・佐久間 豊 2011 「千葉市中央区都川流域（旧池田郷）における過去 4 千年間の花粉組成と古環境」 千葉中央博自然誌研究報告 11 pp.31-45
- 貝塚爽平・小池一之・遠藤邦彦・山崎晴雄・鈴木毅彦編 2000 『日本の地形 4 関東・伊豆小笠原』 東京大学出版会 p.349
- 菅野峰明・佐野 充・谷内 達編 2009 『日本の地誌 5 首都圏 I』 朝倉書店 p.580
- 木村和也・会田信行・阿由葉 司・池田秀史・奥田昌明・香川 淳・風岡 修・楠田 隆・黒住耐二・齋藤岳由・酒井 豊・佐久間 豊・高橋康明・高島英世・楡井 久・檜山知代・古野邦雄・丸井敬司・安田敬一・吉田 剛・吉野秀夫 2009 「千葉市中央区道場南の地下地質環境について」 『「更級日記」と池

- 田の池』『池田の池』復元研究会・古関東深海盆ジオパーク認定推進協議会, 千葉県香取市 pp.5-15
- 清永丈太 1994 「花粉化石からみた国分谷の古植生」『縄文時代以降の松戸の海と森の復元』松戸市立博物館 pp.91-106
- 小林謙一 2009 「近畿地方以東の地域への拡散」『弥生農耕のはじまりとその年代』雄山閣 pp.55-82
- 酒井 慈・百原 新・工藤雄一郎・服部智至・島立 桂 2015 「市川市国分谷支谷における縄文時代早期末から弥生時代後期にかけての植生変化」(公財) 千葉県教育振興財団 研究連絡誌 76 pp.32-45
- 設楽博己 2006 「関東地方における弥生時代農耕集落の形成過程」国立歴史民俗博物館研究報告 133 pp.109-153
- 住田雅和・矢笠登美子 1994 「南於林遺跡の花粉化石群」『東京都練馬区南於林遺跡調査報告書』南於林遺跡調査団・東京都住宅局 pp.127-139
- 辻 誠一郎 1989 「開析谷の遺跡とそれを取りまく古環境復元：関東平野中央部の川口市赤山陣屋跡遺跡における完新世の古環境」第四紀研究 27 pp.331-356
- 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 pp.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 pp.47-54
- 浜田晋介 2007 「弥生集落と谷」日本考古学 24 pp.75-96
- 百原 新 2004a 「海辺—すみかの原型」『海辺の環境学—大都市臨海部の自然再生』東京大学出版会 pp.33-61
- 百原 新 2004b 「植物相」『千葉県の自然誌 本編 8 変わりゆく千葉県の自然』千葉県 pp.78-106
- 百原 新・藤澤みどり 1994 「大型植物化石からみた国分谷の古植生」『縄文時代以降の松戸の海と森の復元』松戸市立博物館 pp.107-113
- 百原 新・清永丈太・小杉正人 1994 「国分谷の地形・地質の概要」『縄文時代以降の松戸の海と森の復元』松戸市立博物館 pp.63-67
- 吉川昌伸 1994 「南於林遺跡の火山灰層序」『東京都練馬区南於林遺跡調査報告書』南於林遺跡調査団・東京都住宅局 pp.14-22
- 吉川昌伸 1999 「関東平野における過去 12,000 年間の環境変遷」国立歴史民俗博物館研究報告 81 pp.267-287

(2017 年 3 月 10 日受付, 2017 年 9 月 9 日受理)

Paleovegetational Reconstruction from Opal Phytolith Assemblage Data since the Yayoi Period at Several Marshes in the Kanto Region, Central Japan

Sei-ichi EGUCHI

College of Humanities and Science, Nihon University, 3-25-40 Sakurajyosui, Setagaya-ku, Tokyo 156-8550, Japan

Paleovegetation since the Yayoi Period was studied at several marshes in the Kanto Region of Central Japan based on a geological survey and light microscopy analyses of opal phytolith grains. Changes in opal phytolith assemblages were evaluated since the Yayoi Period based on sediments obtained in several marsh regions, including seven research points: Toke Point in Midori-ku, Chiba City; Chiba Point near the estuary of the Miyako River; Matsudo Point near the middle reaches of Kokubu River; Misato Point near a branch of the Edo River; Kazo Point near a branch of the Naka River; Nerima Point at the Minami-ohayashi Site near a branch of the Kanda River; and Ikego Point at the Ikego Site in the northern part of Zushi City. That assemblage was composed mainly of Poaceae phytolith grains, including two types of lowland weeds and *Oryza sativa* around ancient paddy fields. The paleoenvironmental history in the Kanto Region with special reference to the relationships between vegetational landscapes and human activities was also discussed. From a bio-stratigraphical view, two epoch-making events and three paleovegetational stages (KOB, KOP, and KOO) linked to human activities were found. The stage before the first event (the Yayoi Period) was characterized by *Sasa* on evergreen broad-leaved forest floors in the scarp of the valley slope and the upland region (KOB), followed by the rapid spread of *Phragmites* grassland vegetation on the valley bottom (KOP). Paddy fields were widely distributed at all study sites. After the second event (the Kofun and Ancient Periods), full-fledged rice cultivation began in the lowland regions (KOO).