

完新世後期における濃尾平野北部の植生復元

内藤さゆり¹・勝田長貴¹・安田淳司¹・川上紳一¹・小井土由光¹・下野 洋²

1: 岐阜大学教育学部

2: 岐阜女子大学

Late Holocene vegetation in northern Nobi Plain, central Japan

Sayuri Naito¹, Nagayoshi Katsuta¹, Junji Yasuda¹, Shin-ichi Kawakami¹, Yoshimitsu Koido¹
and Hiroshi Shimono²

1: Faculty of Education, Gifu University, Gifu, 501-1193, Japan

2: Faculty of Cultural Development, Gifu Women's University, Gifu, 501-2592, Japan

要 旨

各務原市北部須衛地区で産出した黒色粘土層(層厚90cm)について、樹木片の放射性炭素(¹⁴C)年代測定と花粉分析を行なった。黒色粘土層は下位のシルト層と上位の耕作土の間に介在している。黄白色シルト層と黒色粘土層の境界付近から発見された樹木片の年代は約2,859 cal yr BP, 境界から55~60cmの樹木片は約120 cal yr BPであることから、黒色粘土層は約3,100 cal yr BP~現在に形成されたものと考えられる。この期間の植生変化については、約1,200年前以降にイネ科の増加が認められ、マツ属も増加していることから、人為的要因により森林密度が低下し、草本類の生育に適した環境が拡大したものと推察される。木本類花粉にもとづく気候解析では、岐阜市周辺に現在生育する木本類(温帯系)に比べて温暖系の木本類はほぼ一定もしくは僅かな増加が見られる。一方、寒冷・冷涼系の木本類は、温帯系と逆相関分布を示し、約2,000~1,200年前にかけて増加する。これは、古墳寒冷期(中世寒冷期)に起因するものと考えられる。

【キーワード】: 黒色粘土層, 放射性炭素年代測定, 花粉分析, 気候解析

1. はじめに

本研究では、木曾川流域の各務原市北部須衛地区(図1)に分布する粘土層の放射性炭素年

代測定と花粉分析の結果を報告する。この地域周辺では、およそ5世紀後半から鎌倉時代にかけて須恵器の生産が盛んに行われ、その痕跡



図1 岐阜県各務原市須衛地区(25,000分の1地形図「美濃関」を使用)。AとBは試料採取地点を示す。

は美濃須衛古窯跡群として知られている（小井土, 2005）。一方で、須恵器の原材料となる粘土については周辺地域で陶土層や粘土層の露頭が見られないことから、その産状は不明であった。そうした中で、2004年にテクノプラザ（岐阜県科学技術振興センター）造成工事に伴い、船山南麓部に粘土層が発見された。この粘土層は蘇原粘土層と名づけられ、その形成年代は炭化樹幹の¹⁴C年代測定から約50,000年前と見積もられた（小井土, 2005）。またこの年代値は、富加粘土層（富加町）や黒屋粘土層（関市市街地北側）といった旧木曾川沿いの後背湿地の年代と一致することから、ほぼ同時期に同様の過程で形成された堆積物であることが示唆された（小井土, 2005）。ただし、須恵器で使用された粘土が蘇原粘土層であるかどうかは現在まで不明である。また、蘇原粘土層の花粉分析から、堆積当時は、ブナ・ナラなどの落葉広葉樹が優占する山地性の環境で、現在に比べて冷涼な気候であったことが示されている（安田ほか, 2007）。本研究では、2007年に新たにテクノプラザ造成工事の際に船山北東側斜面で見つかった黒色粘土層の分析を行ない、形成当時の周辺地域における植生復元を行なった。

2. 分析試料の堆積物と年代

試料採取は、図1の地点AとBで行われた。地点Aの露頭柱状図を図2に示す。研究対象の黒色粘土層は層厚約90cmから成り、その下位に黄白色シルト層、上位に耕作土が存在する。黒色粘土層には樹木片が含まれていた。花粉分析の試料は、黄白色シルト層と黒色粘土層の境界を基準に、そこから上位に向かって5cm毎に採取された。また、地点Bの休耕田の水溜りで現生花粉の試料を得た。これを用いて、地点Aの過去の植生と現在の植生の比較を行なった。

黒色粘土層の年代決定には、粘土層の下位か

ら5~10cmと55~60cmの層に含まれる樹木片が用いられた。後者については、長さ約20cmの樹木片がほぼ垂直に立った状態で産出した。放射性炭素年代測定は、ジオスペース・サイエンス（株）で行なわれた。暦年較正は、IntCal13（Reimer et al., 2013）の較正曲線及びOxCal4.2（Ramsey, 2009）の較正プログラムが用いられた。その結果（表1, 図2）、各層の形成年代は約2,859年前と約120年前であった。この間の平均堆積速度は約0.2mm/年となる。本研究の堆積年代については、120年前以前をこれら2点の傾きで、120年前以降は黒色粘土層と耕作土の境界を現在と仮定し外挿して求めた。

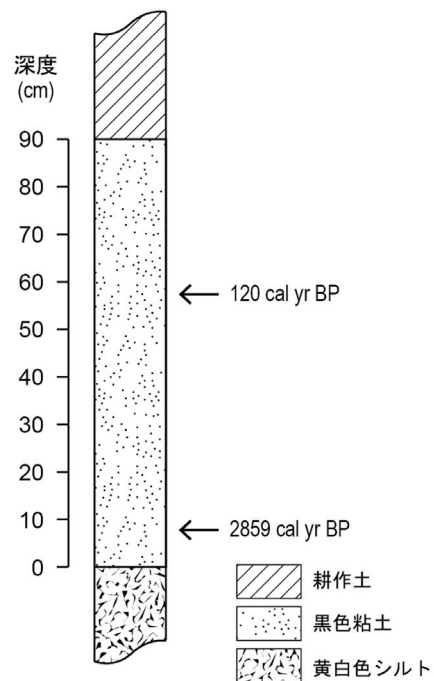


図2 地点A（図1）の露頭柱状図。

3. 方法

黒色泥土試料中の花粉化石の抽出は、下野（1978）に従って行なわれた。まず、水酸化ナトリウム（NaOH）を用いてアルカリ処理し、有

表1 黒色粘土層中の樹木片の放射性炭素年代。

Sampling point (cm)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	^{14}C age (yr BP $\pm 1\sigma$)	Calibrated age (cal. yr BP)
5-10	-27.8 \pm 0.2	2767 \pm 31	2859
55-60	-27.4 \pm 0.2	119 \pm 33	120

機物を分解する。濾過後、フッ化水素酸 (HF) 処理により鉱物粒子を除去する。無水酢酸 ((CH₃CO)₂O)、濃硫酸 (H₂SO₄) を用いたアセトリシス処理では、植物遺体中のセルロースを分解する。最後に時計皿上で鉱物粒子を沈降させ、上澄み液を回収する。そこに含まれる花粉化石をグリセリンゼリーで封入し、プレパラートを作成する。花粉化石の検鏡は光学顕微鏡 (Nikon製, OPTIPHOTO) を用い、倍率200~400倍で行なった。各試料について、花粉・孢子化石が300個になるまで計数・同定した。

4. 結果

黒色粘土層の全試料に含まれていた木本花粉は23分類群、草本花粉は21分類群であり、この他に孢子はシダ類と菌類が含まれていた (表2)。現生試料については、木本花粉が14分類群、草本花粉が6分類群、シダ類と菌類からなる (表2)。

図3に黒色粘土層中の主要分類群の花粉ダイアグラムを示す。木本類は、1,800年前 (深度25-30cm) まで減少傾向を示し、その後ほぼ一定に

表2 黒色粘土層 (地点A) から産出した花粉・孢子化石。*印は現生試料 (地点B) でも産出したものを示す。

木本花粉	モミ属	クリ属	
	トウヒ属	シイ属	
	ツガ属*	ブナ属*	
	マツ属*	コナラ亜属*	
	スギ属*	アカガシ亜属*	
	ヤナギ科*	ムクノキ属	
	クルミ属	ニレ属*	
	サワグルミ属	ケヤキ属*	
	ハンノキ属*	フジ属	
	カバノキ属*	カエデ科	
	クマシデ属*	ツツジ科*	
	ハシバミ属*		
	草本花粉	タデ科*	イネ科*
		アカザ科	カキツバタ
ヒユ科*		キブシ科	
ナデシコ科*		キク科*	
マメ科		ケシ科	
フウロウソウ科		ゴマノハグサ科	
トウダイグサ科		モクセイ科	
セリ科		トチカガミ科	
アカネ科		ラン科*	
アブラナ科		ユリ科	
アリトウグサ科			
シダ類孢子*			
菌類孢子*			

推移する。草本類は、1,200年前 (深度35-40cm) までほぼ一定に推移した後、増加傾向を示す。シダ類は木本類とは逆に、1,800年前 (深度25-30cm) まで増加傾向にあり、最大で産出花粉の70%を占め、その後400年前 (深度50-55cm) で15%まで減少し、その後一定に推移する。菌類は、約1,200年前 (深度35-40cm) までほとんど含まれず、それ以降に平均約10% (最大20%) でほぼ一定に推移する。

木本類の分類群を見ると、マツ属は2,300年前 (深度15-20cm) から増加傾向を示し、最大で木本花粉の約55%を占める。ハンノキ属は100年前 (深度55-60cm) を境にして、それ以前に多い。こうした傾向は、モミ属、ツガ属、トウヒ属でも見られる。ブナ属、コナラ亜属、スギ属、アカガシ亜属は、1,200年前 (深度35-40cm) 以降で増加し、ブナ属とコナラ亜属、スギ属とアカガシ亜属は共に類似の変動を示す。

草本類については、イネ科は1,200年前 (深度35-40cm) 以前で約5%であるのに対して、それ以降は約45%まで増加する。この他に、タデ科とキク科は期間を通じて産出した。一方で、シダ類は1,800年前 (深度25-30cm) で産出花粉全体の約70%を占め、700年前 (深度45-50cm) 以降は約20%まで著しく減少する。

5. 考察

5-1. 植生変化

黒色粘土層の花粉化石から推定される周辺地域の植生は、次のように考察される。1,200年前以前でシダ類が森林の下草として広がっていた。これは、この時期に平地の湿地帯における優占種のハンノキ属の増加で支持される。また、高山系植物のモミ属、トウヒ属、ツガ属の増加が見られる。2,300年前以降のマツ属花粉の増加については、人為起源によるものと推察される。

マツ属花粉の増加は森林植生の人為的破壊とマツ二次林の拡大を示唆する現象として知られ (稲田ほか, 2004)、大垣市の荒尾南遺跡においても確認されている (内藤, 2013)。人為的破壊の要因としては、農耕活動 (安田, 1973) や古墳造営 (辻ほか, 1983) などが挙げられる。本研究においては、マツ属を除く木本類の減少に

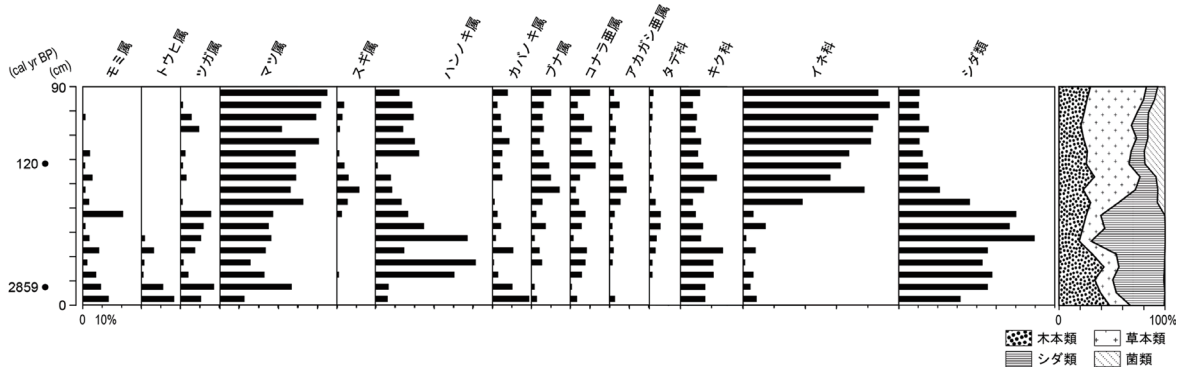


図3 黒色粘土層の花粉ダイアグラム. 横軸の各分類群の出現率は、木本花粉が木本花粉数、草本花粉と孢子が花粉・孢子総数を基数とした百分率で表している。

続いて草本類の増加が見られ、何らかの要因により自然林の人為的破壊があったものと考えられる。

イネ科については、約1,200年前以降に増加傾向を示し、大垣市の荒尾南遺跡でも同時期に増加が見られる。これは、イネ科に属するものはいずれも陽地性で林床に少ないため、森林密度の低下によるものと推察される（中村, 1967）。また、イネ科花粉は、粒径や外膜模様から野生種と栽培種に分類することができる。栽培種であれば稲作（イネ）を初めとした農耕（トウモロコシ、ヒエなど）との関わりを考察できるが、現時点では分類を行っていないため、これ以上の詳細を述べることができない。しかし、マツ属とイネ科の増加が同調することから、農耕の拡大によりイネ科が増加し、さらにイネ科の栽培の場を確保するために森林を切り拓き、木本類の減少が生じたことで説明できるものかもしれない。

5-2. 花粉化石による気候解析

下野・藤 (1972) にもとづき、木本類の気候学的要素を用いて、岐阜市周辺に現在生育する植物を基準にとり、これをCとして、Cより寒冷・冷涼な地域に生育する植物をA、Cより温暖な地域に生育する植物をBとして、気候解析を行なった（図4）。各務原市の現生花粉は現在の岐阜市周辺で生育する植物の約92%で説明される（図4の点線）。図4に示すように、Bは期間を通してほぼ一定、もしくは僅かに増加するのに対して、AとCは互いに逆相関を示す。それらの詳細

な変動については、Aは3,000年前に60%を占めていたが、2,300年前にかけて10%まで減少し、2,000年前～1,200年前で40%まで増加する。その後、現在にかけて10～20%でほぼ一定に推移する。こうした温暖系のBが一定で、AとCが逆相関する変動は蛭ヶ野高原の過去6,680年の花粉化石記録（下野・藤, 1972）でも確認されている。各務原市の黒色粘土層の木本類花粉化石で確認された2,000年前～1,200年前の寒冷・冷涼系の増加は、モミ属、トウヒ属、ツガ属、カバノキ属の増加に起因する。この時代の寒冷・冷涼系木本類の増加は、蛭ヶ野高原（下野・藤, 1972）や荒尾南遺跡（内藤, 2013）でも確認されており、岐阜県全体にわたり寒冷化したことを示唆するものである。この時期の寒冷化は、古墳寒

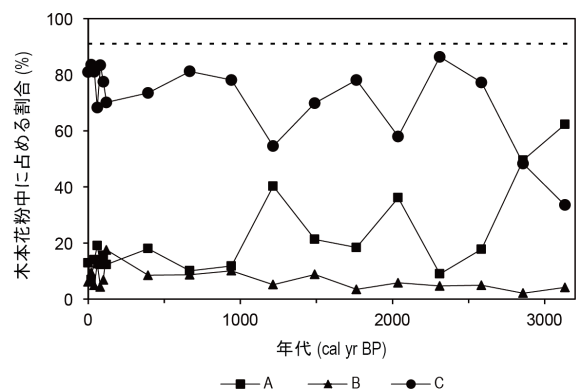


図4 黒色粘土層中の花粉化石にもとづき、気候要素別の木本類の頻度変化. 点線は現生試料における要素C（岐阜市周辺に生育する植物）の割合を示す。AはCより寒冷・冷涼な地域に生育する植物の割合、BはCより温暖な地域に生育する植物の割合をそれぞれ示す。

冷期（AD246～732年；阪口，1993）におおよそ対応するものである。

謝辞

本研究で使用した試料の採取は，岐阜県科学技術振興センター造成工事関係者の許可を得て行なわれた。ここに，記して感謝します。

文献

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**, 1-14.

小井土由光 (2005) 濃尾平野北部地域における地形と河川流路～「美濃須衛古窯跡群」を支えた約5万年前の粘土層. *木曾川学研究*, **2**, 46-51.

内藤さゆり (2013) 荒尾南遺跡における弥生時代以降の花粉分析学的研究. *岐阜大学大学院教育学研究科修士論文*, 25p.

中村 純 (1967) 花粉分析 (グローバルシリーズ). *古今書院*, 232p.

Ramsey, B. C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. *Radiocarbon*, **51**, 337-360.

Reimer, J. R., et al. (2013) IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, **55**, 1869-1887.

阪口 豊 (1993) 過去8000年の気候変化と人間の歴史. *専修人文論集*, **51**, 79-113.

下野 洋 (1978) 花粉化石の調べ方. 菅野三郎・奥村清編・監修「地学の調べ方」, コロナ社, 156-169.

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**, 251-266.

安田淳司・下野洋・小井土由光 (2008) 蘇原粘土層に含まれる泥炭層における花粉分析～提供された試料による古環境の再検討～. *木曾川学研究*, **5**, 57-66.

安田喜憲 (1973) 三重県上箕田遺跡における弥生時代の自然環境の変遷と人類. *人文地理*, **25**, 139-162.