

184

MARCH
2021

独立行政法人
国立文化財機構
奈良文化財研究所

埋蔵文化財 データベース

花粉分析からみた都城造営と植生変化



Nara	花粉分析の集成からみた奈良県北部の森林植生の変遷と都城造営	上中央子	6
Shiga	滋賀県の遺跡花粉データベースからみる人と集落生態系の相互関係史	林 竜馬	10
Kyoto	京都府域の植生変化と人間活動	佐々木尚子	15
Osaka	大阪府における古代とその前後期の花粉化石群集からみた植生	辻本裕也	22
	埋蔵文化財担当者の皆様・学生の皆様へ		27

はじめに

環境考古学研究室では、奈良県における花粉分析の実施と分析結果の集成を継続的に進めてきました。近年、大阪府、京都府、滋賀県において、花粉分析の専門家がそれぞれ集成的研究を行っており、遺跡出土の花粉分析研究の注目すべき地域となっています。

そこで、各府県域における花粉分析の研究成果を紹介する特集を企画しました。奈良文化財研究所は平城宮跡や藤原宮跡といった古代都城の発掘調査や研究を進めていることから、本号は『花粉分析からみた都城造営と植生変化』をテーマとしました。花粉分析の専門家の方々には、各府県域における花粉分析の集成的な研究成果を寄稿していただくとともに、以下のようなお願いをしました。

- ・花粉分析からみた植生のうち、とくに古墳時代～古代を取り上げて下さい。
- ・府県域全体では見えづらくても、局所的に古墳時代～古代で変化する遺跡や地域があれば触れて下さい。
- ・花粉分析の事例が少ない時期や地域など、各府県の発掘調査担当者への要望を入れて下さい。

さいごに、各府県域の論考を踏まえて、埋蔵文化財担当者と学生の皆さんへ環境考古学研究室から手紙を書きました。本号が花粉分析の面白さや意義を少しでも伝えるきっかけとなれば、うれしいです。

2 Work Procedure

3 Work Procedure

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

土から花粉を取り出す手順 10 遠心分離機にかけ、水で濯ぐ 9 アセトリシス液を用いて不要な植物片を溶かす 8 花粉が含まれる7の上部のみを取り出す 約2時間放置し花粉を下に沈め、上の濁った水を捨てる 3 10%水酸化カリウム水溶液を入れて土をほぐす 2 処理に必要な約15gの土を計り取る 1 遺跡で

7 遠心分離機にかけて、比重が軽い花粉を上部に分離させる 6 比重の高い塩化亜鉛溶液を入れて混ぜる 5 水が透明になるまで4を繰り返す 4 水を入れて採取した土の塊

4 Herbarium Specimen



A

B

C



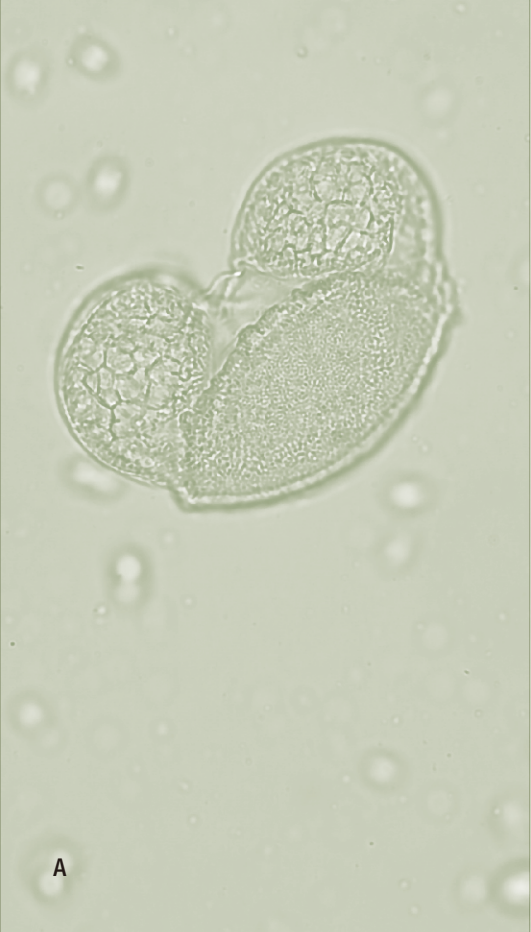
D

E

F

A アカマツ (マツ属複維管束亜属) B スギ C コナラ (コナラ亜属) D アカガシ (アカガシ亜属) E アラカシ (アカガシ亜属) F イネ科

5 Pollen under the Microscope



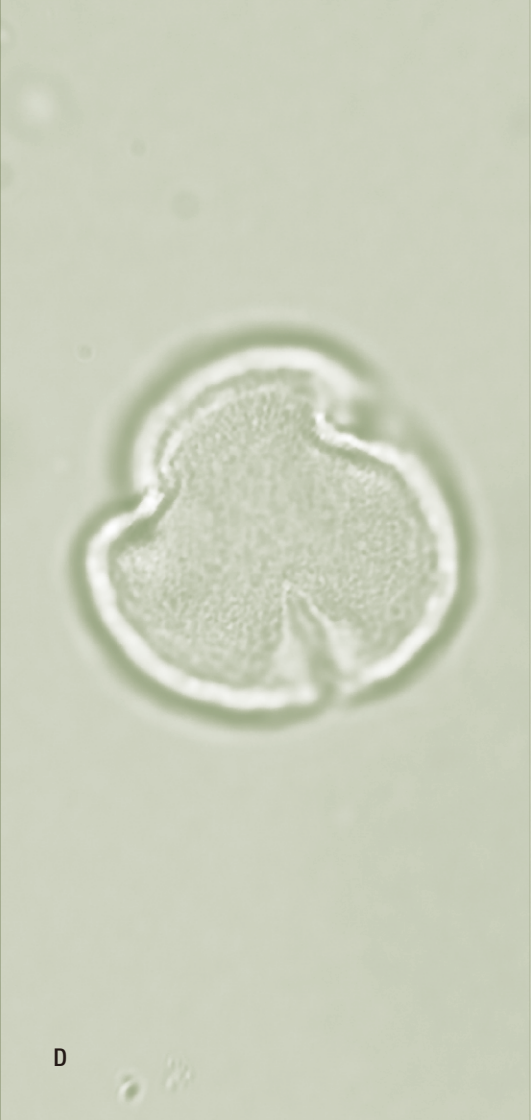
A



B



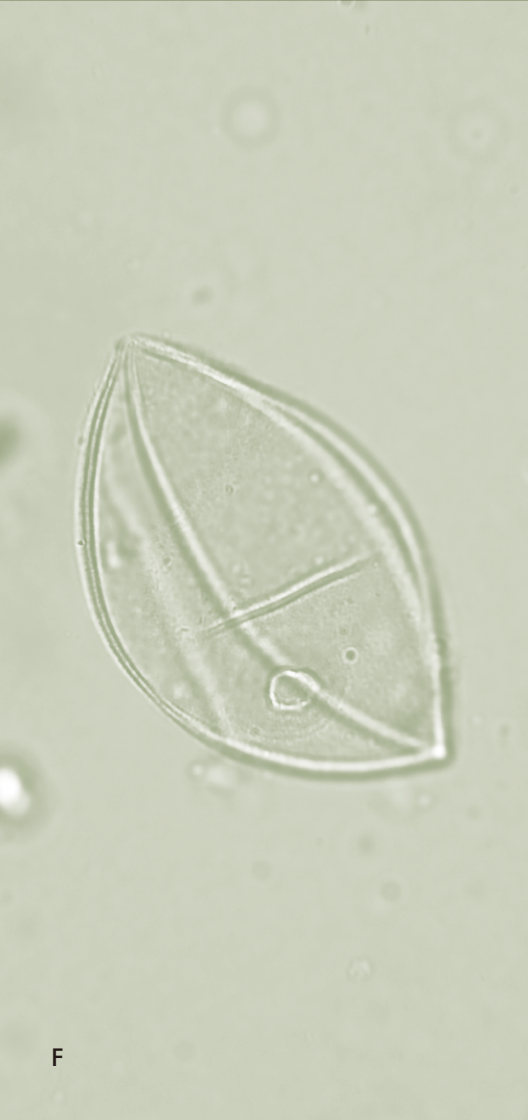
C



D



E



F

花粉分析の集成からみた奈良県北部の森林植生の変遷と都城造営

1 はじめに

遺跡の土の中には、当時を知るさまざまな手がかりが含まれている。植物遺体からは、当時どのような植物が生えていたのか、人がどのような植物を利用したのかといった、植物の情報を得ることができる。遺跡から出土する植物遺体には、肉眼で見える木材、種や葉などの大型植物遺体や、顕微鏡で確認しなければ見えない花粉や珪藻、植物珪酸体などの微化石がある。

植物の花粉の大部分は、やがて地表や水面に落ちて堆積するが、その一部は土の中で長く残る。花粉の形態は植物の科や属によって分類することができるため、それぞれの母植物を推定することができる。花粉分析は、土の中の花粉を調べることによって過去に生育していた植物の集団（植生）を復原するための方法である。

ボーリング・コアのような垂直方向に長く連続性のある堆積物の分析では、同時に年代測定などもおこない、長い時間スケールの植生変遷を明らかにすることができる。一方、遺跡の場合、遺構や遺物を含む人の活動が影響した堆積物が対象となり、相対的で時間スケールの短い植生情報を知ることができる。

奈良盆地を対象とした、完新世以降の植生変遷に関する研究は、千田 (1971) による「奈良盆地弥生式遺跡における花粉分析学的考察」から始まる。奈良盆地においてボーリング・コアの採取による花粉分析は、奈良教育大学 (西田ほか1977, 1979) および布留遺跡における複合的な自然科学分析調査の中でおこなわれた (松岡 1984, 金原 1984)。ここでは、更新世・完新世といった地質学的長い時間スケールで議論された。完新世の植生変遷においては、金原正明氏によって考古学的な時間スケールで遺跡の古環境復原に関する研究が精力的におこなわれてきた (金原 1985, 1993)。

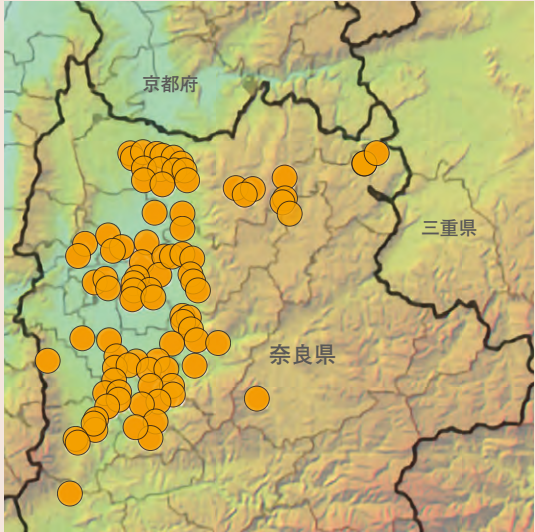


図1 花粉分析が実施された遺跡 (地理院地図を使用)

しかしながら、それ以降、断片的な植生情報が蓄積し続けているというのが現状である。

その理由としては、花粉分析という同じ手法が用いられたデータでありながら、試料（堆積物）や分析者、データの提示の仕方等が異なるため、データが扱いにくい点が挙げられる。

そこで、本稿では滋賀県の遺跡の花粉分析データの示し方 (林 2018) を参考に、奈良県の花粉分析データを統一的に再整理することを試みた。奈良県北部の縄文時代から近現代までの一つの標準的な植生変遷をデータに則って提示し、今回はその中でも、古墳時代から飛鳥・奈良時代にかけての植生変化に注目する。

2 花粉分析データの再整理

本稿で把握した奈良県下における発掘調査報告書に掲載されている花粉分析の件数は、現在までに286件あり、図1に示した。

図2には、花粉分析データの再整理から箱ひげ図作成までを示した。まず、奈良文化財研究所の

書庫に収蔵されている奈良県下の発掘調査報告書の花粉分析データを収集し、分析対象の試料がどのような堆積物かと、どの時代に属するかを読み取って記録した。一般的に、花粉分析がおこなわれた場合は、どのような種類の植物（分類群）の花粉がどれだけ含まれていたかについて粒数や花粉ダイアグラム（分類群ごとに出現率を示した棒グラフ）が掲載されることが多い。試料中に花粉がほとんど入っていない場合は対象外とした。また、今回は森林植生に注目するため、木本（樹木）花粉の総数が150粒以上で、出現率の基数が木本花粉総数の場合を対象とした。花粉ダイアグラムの掲載のみの場合は、花粉ダイアグラムをスキャンして、画像から棒グラフの出現率を読み取り記録した。粒数のデータが掲載されている場合は、分類群ごとの粒数を記録し、木本花粉の出現率について木本花粉総数を基数に再計算した。（図2吹き出し|マツ属の出現率の例）

これらを時代ごとに並べ、表計算ソフトで箱ひげ図を作成した。

試料の属する時代は、今回設定した時代区分に沿わない場合があるが、例えば縄文時代晩期～弥

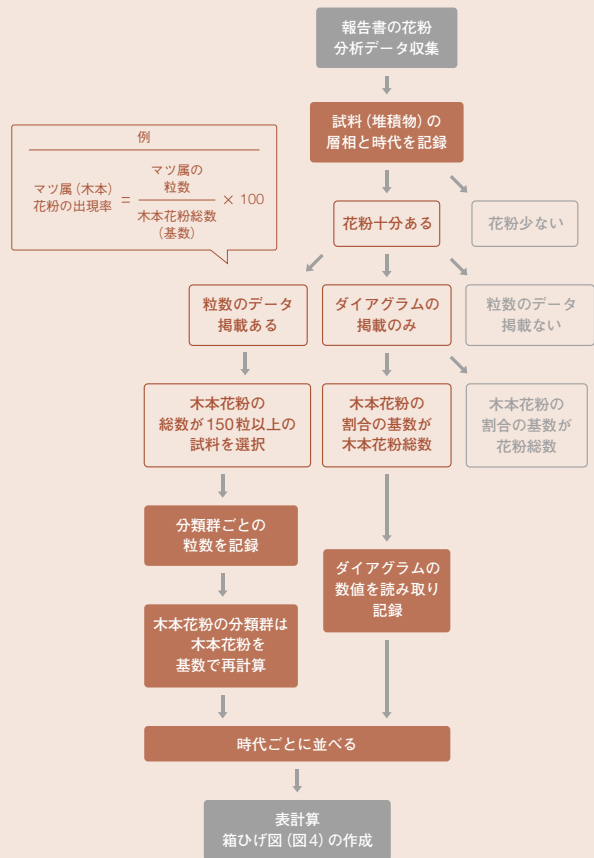


図2 分析データの再整理から箱ひげ図の作成まで

生時代前期の試料ならば、縄文時代晩期と弥生時代前期両時代区分に採用した。

3 花粉出現率の変化と森林開墾

今回、対象となった試料の数は461点で、複数の時代にまたがる試料もあるため、計817点をデータに用いた。

これらの試料を時代ごとに並べると、図3のように時代によって試料の偏りがあることが明らかになった。とくに、藤原京や平城京の都城に関連する遺構が多いため、これらの時代の試料数が多い結果となったと考える。これは奈良県の分析事例の特徴ともいえる。今後、飛鳥時代・奈良時代も含めて、分析に適した試料を探索しながら、試料数の少ない時代の植生情報を補っていく必要がある。

図4は、主要な花粉分類群の出現率の変化を示したもので、奈良県北部の植生変遷を示すデータである。今回は、主要な花粉分類群として、マツ属、スギ、コナラ亜属、アカガシ亜属、イネ科を採り上げた。これらの分類群は、人との関わりが深い分類群であり、同じ暖温帯の滋賀・京都・大阪各地域と比較することができる。

箱ひげ図は右90度に回転し、時代ごとにならべ、中央値を赤の折れ線で示した。また、左端の時代の後に()で示した数字は、対象となった試料の数である。

以下に主要な分類群の特徴と出現率の変化について示した。

マツ属

マツ属は以下の3つに同定される。①アカマツやクロマツを含む「複維管束亜属」と、②ゴヨウマツやチョウセンゴヨウを含む「単維管束亜属」、③同定の決め手となる部分が観察できない場合、「不明マツ属」と分類する。図4で示したマツ属は、この3つを合計したもので、縄文時代前期以前の試

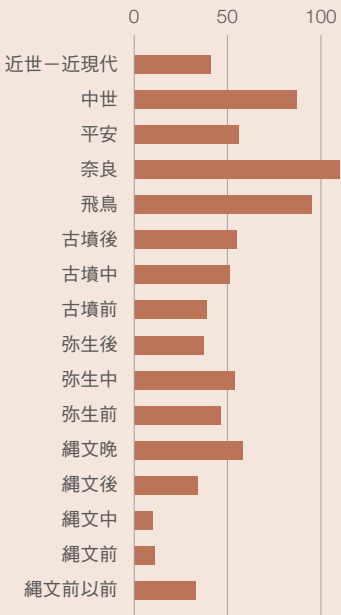


図3 時代別にみた試料の数

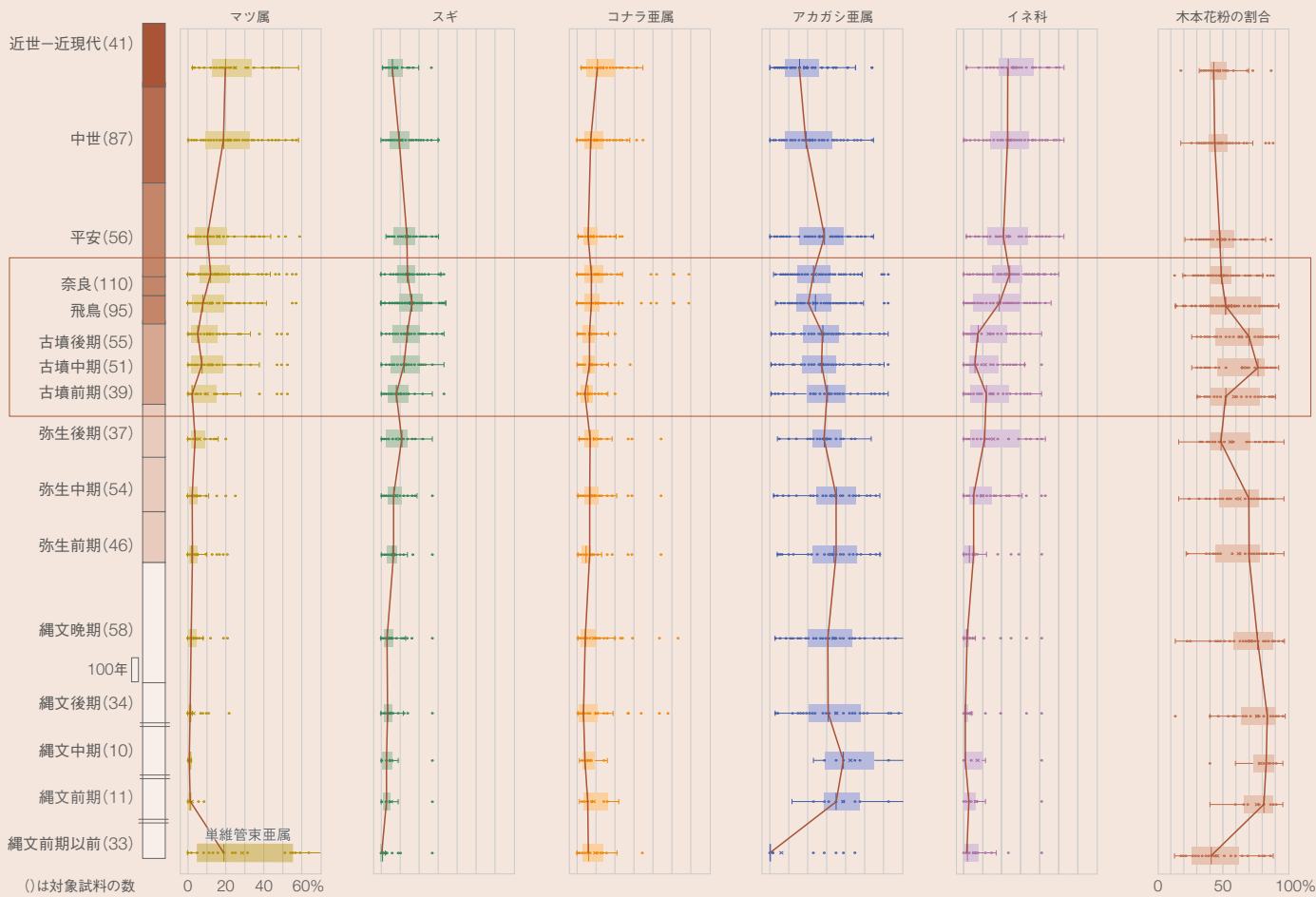


図4 主要花粉分類群の出現率の変化

料は、ほぼ②の単維管束亜属である。

例えば、マツ属複維管束亜属が増加する場合、原植生伐採の後に再生した森林として、アカマツの二次林の出現と拡大が推定される。

マツ属花粉は古墳時代後期から飛鳥時代に増加する。二次林形成までにかかる時間を想定すると、人が森林を開発したのは、マツ属花粉が増加する以前にさかのぼると考えられる。

スギ

スギは、花粉組成の中で出現率が比較的高い分類群である。スギは、ヒノキとあわせて現在の分布を考えると、自然の状態で林を形成している地域が限られているため、過去にどのような分布をしていたかは謎が多い。気候的な要因で降水量が多かったことが推定されるのか、あるいは植林が推定されるのか不明であるが、古墳時代から平安時代、中世にかけての出現率は低くはない。

コナラ亜属

落葉広葉樹のコナラ・クヌギを含む分類群で、二次林の要素を持っている。古墳時代から奈良時代にかけて大きな出現率の変化は見られない。平

安時代から近世—近現代にかけてやや増加する。

アカガシ亜属

常緑広葉樹のアラカシ・アカガシを含む分類群で、近畿地方の原植生(照葉樹林)の主要素であり、出現率が高い。古墳時代後期から飛鳥時代にかけて減少する。この変化を都城造営に伴う森林開発との関わりを示唆するものと捉えている。

図4の右端に示した木本花粉全体の出現率の変化をみても、この時期の減少は顕著である。

イネ科

イネ科(イネ属・イネ属型を含む)は草本花粉の中でも花粉の出現率が高く、雑草やイネも含めて非常に多くの種類が含まれる分類群である。イネ科の出現率は、古墳時代後期から飛鳥時代・奈良時代に増加する。このことは、草地や稲作が拡大したことを示していると考ええる。

アカガシ亜属の減少とイネ科の出現率の増加は非常によく対応し、森林の減少と草地の拡大という、この時期の人の活動つまり都城造営に伴う植生変化を反映している可能性が高い。また、木本

花粉全体の出現率の変化をみると、古墳時代中期から出現率が減少することが読み取れる。規模の程度はわからないが、人による森林開発は都城造営以前からおこなわれ、古墳時代後期は植生変化の画期の一つであったと考える。

図5は、古墳時代後期から飛鳥・奈良時代における飛鳥・藤原地域と平城地域の木本花粉の出現率の変化を比較したものである。両地点ともに、古墳時代後期から飛鳥時代にかけて減少するが、平城地域では、約20%も減少する点は注目される。

4 おわりに

森林は都城造営によって急に切り開かれたわけではなく、それ以前から開発されてきていたと考える。このような見解は、藤原宮下層運河SD1901Aでの分析事例(大澤ほか 2017)や、万葉集の植物学的研究(服部ほか 2010)などからも得られている。花粉や葉、雑木などは、万葉集に詠まれた植物から推定される植生景観と非常に調和的であった(上中ほか 2019)。都城の営まれた飛鳥・奈良時代の植生景観は、原植生である照葉樹林もある程度分布しつつも、アカマツや落葉広葉樹の二次林も生育するといった里山の植生景観だったのではないだろうか。

本稿では、とくに古墳時代から飛鳥・奈良時代に注目したが、それ以前、それ以後の時代における花粉の出現率の変化はどのような人間活動と関わっているのかについても、検討する必要がある。また、主要花粉以外の分類群、例えば古墳時代に選択的に使われたコウヤマキや、都城で使われる建築材のヒノキ花粉の出現率の変化にも着目したい。発掘調査における地質学的な検討をはじめ、関連する大型植物遺体・出土木材、文字史料との比較など、複合的な視点からさらに都城造営と植生変化を詳しく検討していく必要がある。

花粉は顕微鏡がなければ見ることができないため、遺跡の堆積物を分析してみなければ情報を得ることができない。これからの発掘調査の花粉分析の実施において、ただ闇雲に対象とする時代の分析事例を補うのではなく、人の活動と堆積

物との関係(村田 2016)を考慮した適切な試料(堆積物)を選択することが重要である。分析データの報告にあたっては、第三者もデータが活用できる結果の提示の仕方やデータベースの整備などの工夫が必要である。

引用文献

- 服部 保・南山典子・小川靖彦「万葉集の植生学的研究」『植生学会誌』27, 2010, pp. 45-61
- 林 竜馬「遺跡の花粉分析から地域スケールの植生史をさぐる～滋賀県の遺跡古生態学データベースに基づく植生景観復元への試み～」『季刊考古学』145, 雄山閣, 2018, pp. 24-27
- 金原正明「後期完新世の植生変遷」『奈良盆地の古環境 布留遺跡をめぐって』埋蔵文化財天理教調査団, 1984, pp. 57-73
- 金原正明「花粉分析よりみた奈良盆地の各遺跡における古環境の復元と栽植について」『天理大学学报』天理大学学術研究会, 1985, pp. 157-165
- 金原正明「花粉分析法による古環境復元」『新版古代の日本, 古代資料研究の方法』10, 角川書店, 1993, pp. 248-262
- 松岡数充「花粉分析よりみた奈良盆地及びその周辺における35,000Y.B.P.以降の森林植生変遷」『奈良盆地の古環境 布留遺跡をめぐって』埋蔵文化財天理教調査団, 1984, pp. 25-43
- 村田泰輔「層相観察の重要性」奈良文化財研究所埋蔵文化財センター 編『現場のための環境考古学(携帯版)』2015, pp. 12-15
- 西田史朗・松岡数充「完新世奈良盆地の自然史—その1—」『古文化財教育研究報告』奈良教育大学古文化財教育研究室, 1977, pp. 65-81
- 西田史朗・松岡数充・野口寧世・金原正明「完新世奈良盆地の自然史—その3—」『古文化財教育研究報告』奈良教育大学古文化財教育研究室, 1979, pp. 31-44
- 大澤正吾・村田泰輔・山崎 健・星野安治・上中央子・諫早直人「藤原宮下層運河SD1901Aの機能と性格の検討—第186次」『奈良文化財研究所紀要2017』2017, pp. 117-135
- 千田 稔「奈良盆地弥生式遺跡における花粉分析学的考察」『地理学評論』44, 1971, pp. 707-722
- 上中央子・星野安治「飛鳥の森を探索」『飛鳥資料館図録 飛鳥—自然と人と—』72, 2019, pp. 68-85

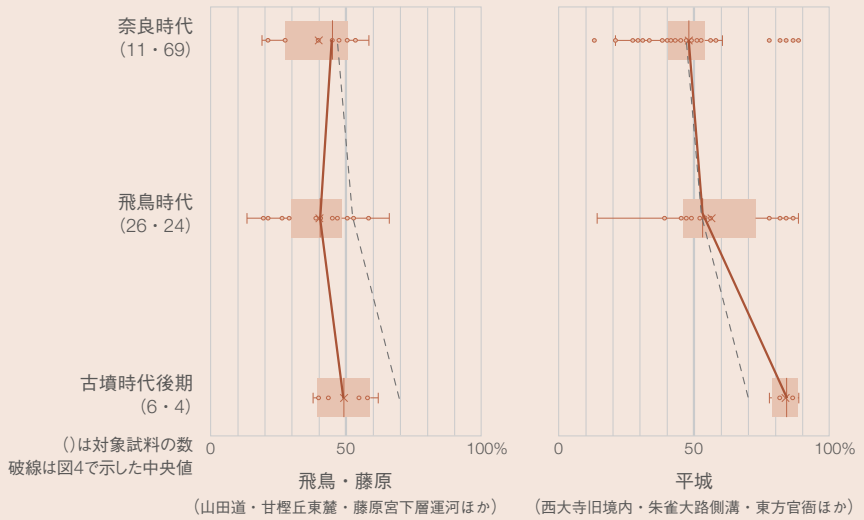


図5 木本花粉の割合変化の比較

滋賀県の遺跡花粉データベースからみる人と集落生態系の相互関係史

“花粉遺物”を活かして地域・集落スケールの植生を復元する

1 遺跡に残される“花粉遺物”

縄文時代以降、琵琶湖のほとりで暮らしてきた人々は、どのような森を見つめてきたのか。弥生時代以降の水田開発や、古代の都城建設のための木材伐採は、湖岸の平野や山の植生景観をどのように変えてきたのか。考古学を中心にして解き明かされる過去の人々の営みに関する知見に加えて、集落周辺の植物群や植生の歴史を重ね合わせることで、人間主体環境系として集落生態系を捉えなおすことの重要性が指摘されている(辻 2018)。

タットマン(1998)は、平城京をはじめとした都城建設のための木材需要の増大を「古代の略奪期」と定義して、日本における森林資源枯渇の第一段階と考えた。また、「八世紀には、畿内付近の人が入れる原生林はほとんど残らず伐採されてしまっただけでなく、薪や小さな木材に対する需要は依然として高かったので、伐採された森林に高木の森が復活することはなかった」と推察している(タットマン 2018)。しかし、タットマンが指摘した「古代の略奪期」は、人の営みである木材利用の歴史から推定された仮説であり、実態的な集落生態系や植生景観の変化について独立の代替指標に基づいた検証は議論されていない。

そのような遺跡の周辺における植物群や植生の移り変わりについては、環境考古学や植生史学を中心に研究が進められている。特に、人間にとって重要な資源であり、生活の場でもあった植生景観

の復元や、過去の植物利用の解明を目的として、発掘調査においても植物遺存体を対象とした自然科学分析が実施されてきた。その中でも、遺跡での植物利用を推定することのできる木質遺物(伊藤・山田編 2012)や大型植物遺体(石田ほか 2016)については、全国的なデータベースの活用が行われている。一方で、集落周辺の植生景観の復元が可能な遺跡土壌の花粉分析(*自然生態系が残した人間主体環境系の代替指標として、本論ではお叱りを承知

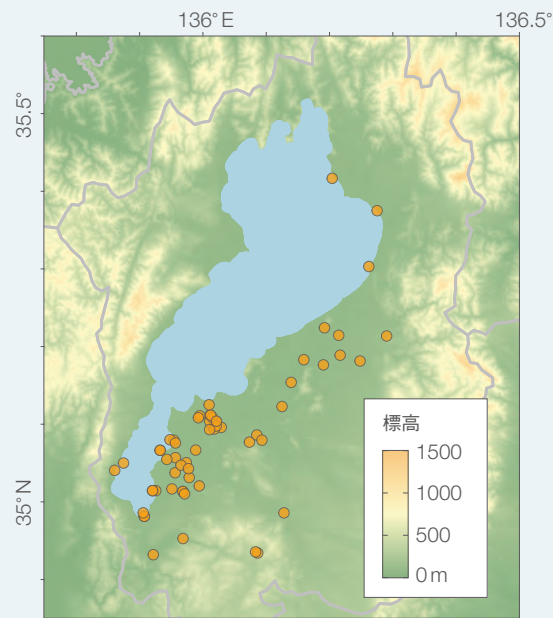


図1 花粉分析データの存在している滋賀県の遺跡分布図。林ほか(2017)のデータベースに基づいて作成。標高は基盤地図情報数値標高モデル10mメッシュ(国土地理院)より作成

であえて“花粉遺物”と呼ぶ)については、全国的に分析が実施されている遺跡が数多く存在しているにも関わらず、蓄積された分析成果をデータベースとして包括的に活用されている事例は少なかったように思われる。

ここでは、悉皆的な調査によって収集整理が行われている滋賀県の遺跡における古生態学データベース(林ほか 2017)を用いて、花粉分析に基づく地域・集落スケールでの植生景観の復元の可能性について考えてみたい。将来的には、全国的に蓄積されてきた遺跡での花粉分析データを活用して、人と集落生態系の相互関係史の解明につなげることを目指している。

2 滋賀県の遺跡花粉データベース

(APPALEデータベース)

滋賀県の遺跡における古生態学データについては、発掘調査報告書の悉皆的な調査が実施され、そのリストが公表されている(林ほか 2017)。この古生態学データは、APPALE(Archaeological Palynology and PALaeoEcology)データベースとして整理が進められている。滋賀県においては、59編の報告書で“花粉遺物”の分析結果が記載されており、60遺跡、891層準の花粉分析データが集成されている。

滋賀県APPALEデータベースの中で、“花粉遺物”データの存在している60遺跡の分布図を図1に示す。分布図をみると、滋賀県では琵琶湖南湖周辺や旧中主町周辺の低地部において、比較的多くの花粉分析データが蓄積されていることがわかる。その一方で、湖西や湖北地域における花粉分析データは非常に限られており、今後の研究の蓄積が望まれる。このように、遺跡における“花粉遺物”の分析データの現状を集成することは、各都道府県において将来的な追加分析が期待される地域の抽出にも直結する。

3 “花粉遺物”が記録する地域スケール植生景観

滋賀県APPALEデータベースの花粉分析データについて、林(2018)の方法で集成を行なった各時代区分におけるアカガシ亜属・スギ・マツ属の出現率変化を図2に示す。縄文時代中期以降には、アカガシ亜属を中心とした照葉樹林が優勢であり、

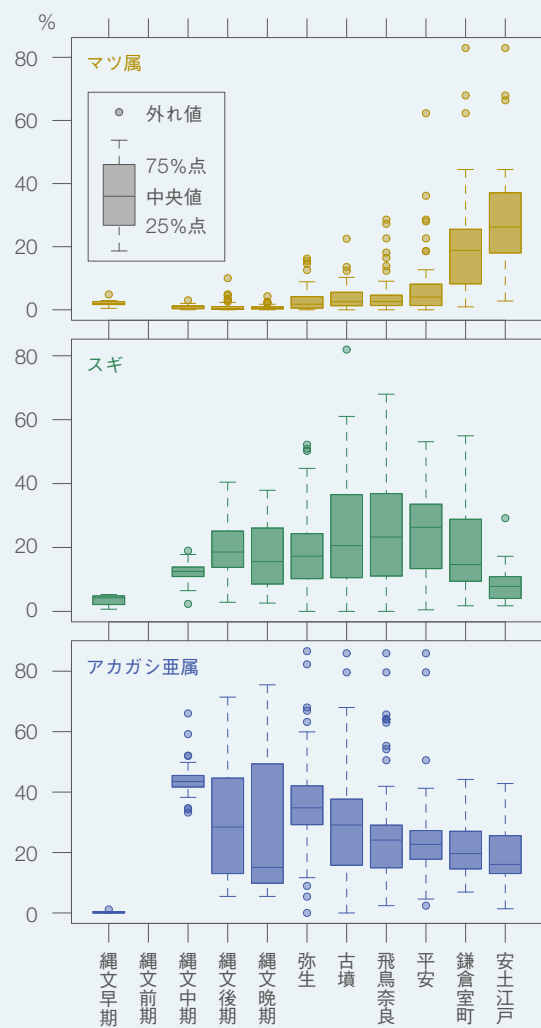


図2 滋賀県APPALEデータベースの花粉分析データに基づく主要花粉分類群の出現率変化(高木花粉総数を基数として算出)。林(2018)に基づいて作成

縄文時代後期になるとスギも増加したことが示されている。弥生以降には、マツ属が増加をはじめものの、それまで優勢であったアカガシ亜属やスギも依然高率で出現を続けた。しかし、中世以降には大きく花粉組成が変化し、マツ属が顕著に増加し、スギの減少が認められた。このことは、滋賀県においては弥生時代以降に森林資源利用や水田稲作による植生の改変が認められたが、アカガシ亜属やスギを中心とした原生的な森林の地域的な減少と、草原植生やアカマツ二次林の増加は、中世以降に顕著になったことを示唆している。

林(2018)では、滋賀県APPALEデータベースの花粉分析の集成結果について、地域スケールでの植生変化を反映する資料として有効であるかを検証するために、彦根市曽根沼における花粉分析結

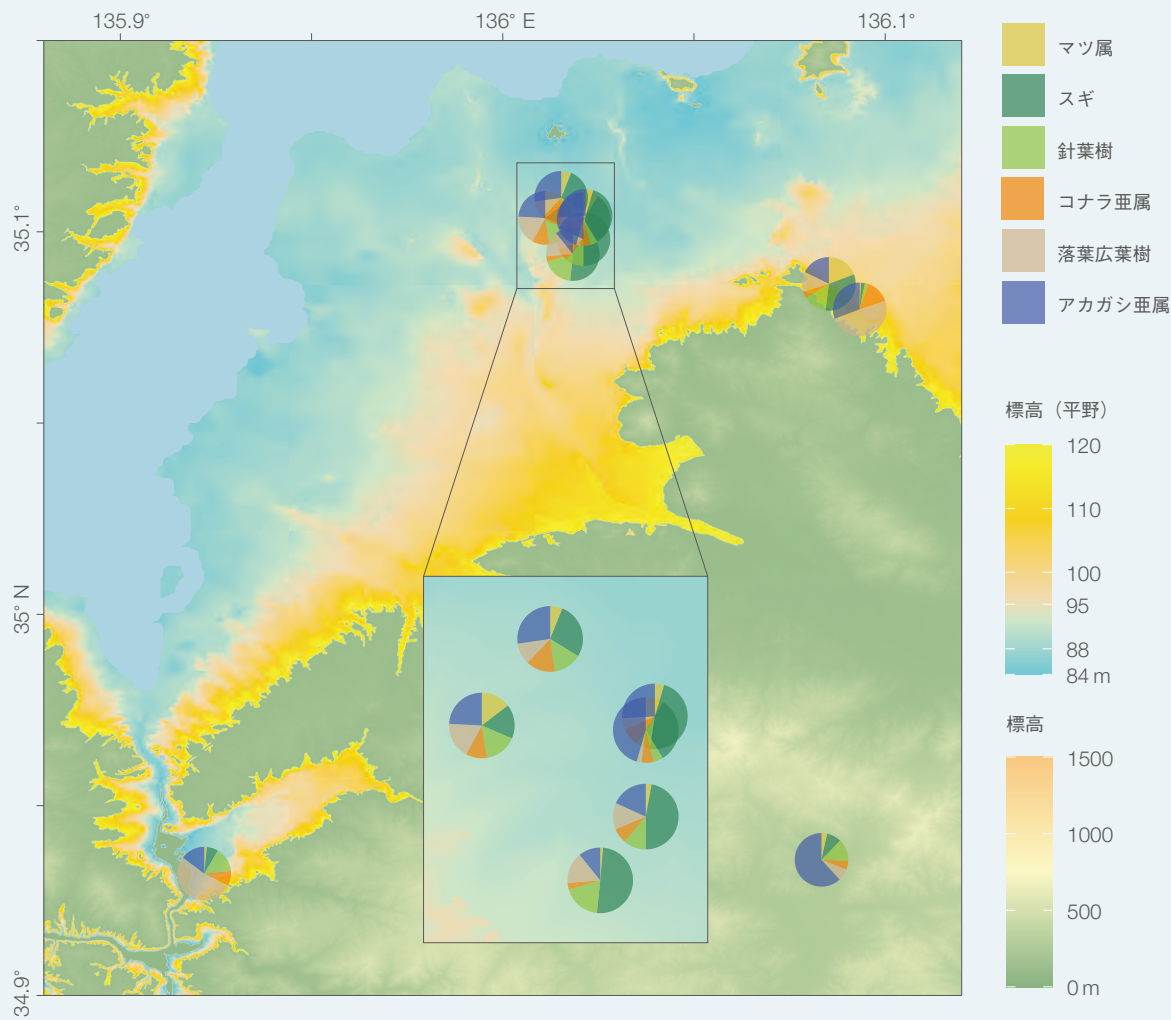


図3 滋賀県APPALEデータベースの古代（飛鳥時代・奈良時代）に相当する花粉分析データの出現割合の分布図。標高は基盤地図情報数値標高モデル10mメッシュ（国土地理院）より作成

果(Hayashi et al. 2012) との比較が実施された。両者の花粉分析結果を比較すると、コナラ亜属花粉の縄文早期前葉における高率出現と縄文中期以降の減少、アカガシ亜属花粉の縄文中期以降の漸減傾向、マツ属とイネ科花粉の弥生時代以降の増加傾向という、共通した変動パターンが認められた。さらに、その変動パターンだけでなく、各時代の花粉出現率の絶対値についても、両者の結果は非常に近い値を示すことが指摘されている。

この比較結果は、滋賀県の遺跡における“花粉遺物”データの集成結果が、地域スケールでの植生変化をよく反映したものであることを示している。遺跡周辺や遺跡内での局所スケールの植生の影響を含んだ花粉分析データであっても、その中には地域スケールの植生からの遠方飛来花粉も同時に含まれている。そのため、十分な分析層準数を

集成することができれば、それらの“花粉遺物”データに共通して含まれている地域スケールの植生情報を読み取れることを示唆している。大型の湖沼や湿原での花粉分析データが存在していない地域においても、同様に遺跡の花粉分析データを多く集成することができれば、地域スケールでの植生を復元できる可能性が高い。

4 “花粉遺物”が記録する集落スケール植生景観

前述のように、遺跡における“花粉遺物”の中には、遺跡周辺の集落生態系から飛来して堆積した花粉だけでなく、地域スケールの植生から遠方飛来してきた花粉が混在して含まれている。そのことが、遺跡の“花粉遺物”から集落生態系を復元する際に、反映する植生の空間スケールの推定を困難にしている。一地点の“花粉遺物”だけでは、産出

する植物が集落生態系内に生育していたのか、地域スケールの植生から遠方飛来したものなのかを区別することは理論的には不可能だからである(杉田・高原 2001)。

しかし近年になって、堆積物中の花粉組成から過去の植生量と空間スケールを定量的に復元する景観復元法(Landscape Reconstruction Algorithm)と呼ばれるモデルが構築された(Sugita 2007a, b)。この景観復元法を用いた定量的な植生変遷についての成果は、遺跡周辺における植生改変などの考古学的応用も期待されている(Gaillard et al. 2010)。

景観復元法を適用するためには、遺跡の地域的な植生割合を明らかにするため、同一地域内において湖沼などの比較的大きな堆積盆での花粉分析データが必要とされる。ただし、森林内凹地などの小さな堆積盆における花粉分析データを多数集成することにより、地域スケールと局地スケール双方の植生復元を行う研究も実施されている(Sugita et al. 2010)。上述した滋賀県の例から考えても、これまでに蓄積されてきた遺跡での花粉分析データを多地点で集成することができれば、その平均値から地域スケールでの植生量を推定し、さらに集落スケールの植生景観も同時に復元できる可能性がある。

ここでは一例として、滋賀県APPALEデータベースの中で古代の飛鳥時代・奈良時代に相当する“花粉遺物”データが存在している遺跡の分布と、高木花粉の出現割合を図3に示した。古代の花粉組成を見ると、各遺跡周辺での差異も大きいですが、全地点で共通してアカガシ亜属とスギを伴う植生が広がっていたことが推定される。このような植生は、縄文時代後半から続く琵琶湖周辺地域の原生的な森林と考えられる。古墳時代の花粉組成と比べても、古代の時期においてアカマツ二次林増加などの顕著な植生変化は認められない。タットマン(1998)が「古代の略奪期」と呼んだ木材需要の増大期においても、滋賀県南部での地域・集落スケールでの大規模な植生変化は起きていなかった可能性が高い。古代における都城建設のための木材伐採は、柚からの伐採や運材の技術等の制限により、その伐採範囲や植生景観への影響は限られていたのかもしれない。

一方で、図3に示されている各遺跡間での花粉

組成の差異は、遺跡周辺における集落生態系の違いを示していると考えられる。田上山に近い関津遺跡(図3左下地点)の花粉組成は、他の遺跡よりも比較的アカガシ亜属やスギが低率で、落葉広葉樹が優勢である。また、紫香楽宮跡の宮町遺跡(図3右下地点)では、アカガシ亜属が非常に高率である。これらの差異は、各遺跡近隣での植生景観を反映しており、地域毎の集落生態系や人々の植生資源利用形態の違いを明らかにできる可能性がある。ただし、定量的な景観復元法の応用のためには、多様な花粉分類群の花粉生産量のデータの蓄積や、各遺跡の堆積環境を詳細に検討して“花粉遺物”が示す植生範囲を明確化していくことが必要であり、今後の課題も多く残されている。

5 遺跡花粉データベースが拓く
植生景観復元の可能性

滋賀県のAPPALEデータベースが示すように、遺跡の“花粉遺物”データの集成によって地域・集落スケールでの植生景観の復元が可能である。

そのためのファーストステップとして、まずは各地域の遺跡でこれまでに実施されてきた“花粉遺物”データを集め、その現状をデータベースとして整理していくことが最も重要である。各地域での“花粉遺物”データの時代的・地理的な分布を明示することで、現状データでの集落生態系復元の可能性と今後の発掘調査の際に重点的に追加分析が期待される地点の抽出、さらには発掘担当者との情報の共有化が可能になる。滋賀県の例では、“花粉遺物”データが湖南地域に偏っていることが浮き彫りになり、湖北地域や湖西地域での分析が不足していることを明示することができた。

“花粉遺物”データの集成の結果、多くの地点で分析が蓄積されている場合には、本論で紹介した景観復元法の理論に基づいて地域・集落スケールでの植生景観の歴史的な変遷を明らかにすることが可能である。このことは、遺跡周辺での集落生態系復元の精緻化にもつながる重要な知見となる。

将来的には、遺跡の“花粉遺物”データを基にして、考古学的な研究成果との比較が進展することにより、森林生態系と人間社会の変容との相互関係についての実証的な検証が進むことが期待される。遺跡花粉データベースに基づく植生景観の変

京都府域の 植生変化と 人間活動

花粉分析からみた古墳時代—古代

はじめに

花粉分析は、湖や湿原の堆積物中に保存された花粉をもとに、過去の植生を復元する手法である。かつては堆積物の年代を詳細に測定することが困難だったため、花粉組成の変化を指標にして堆積物の年代を推定していた。たとえば、1980年代までの成果をまとめたTsukada(1988)は、1500年ほど前から、アカマツに由来すると考えられるマツ属花粉の増加が本州から九州にかけての広い範囲でみとめられ、それは人間による森林開発が原因であろうとした。しかし、地域によって人間の自然への働きかけが異なることを考えれば、人為干渉によって生じる植生変化は、地域により、時期もその様相も異なっていて当然である。1990年代以降、加速器を用いた放射性炭素年代測定が広く用いられるようになり、人間活動にともなう植生変化が起こる年代を、地域ごとに検討することが可能になってきた。高原(1998)は1990年代までの近畿地方の花粉分析データをまとめ(図1)、京都・大阪・奈良に近い地域では1500～1200年前から、周辺の山地では1000～700年前からアカマツ林が増加したと総括した。

本稿では、佐々木・高原(2011)などに拠りながら、古墳時代から平安時代にかけての京都府域の植生について述べる(図2)。また、佐々木ほか(2011)でまとめた京都盆地の遺跡発掘調査にともなう花粉分析データの集成を紹介する(図3および4)。これらに基づいて、平安京造営と周辺山地の植生変化の関係について整理し、平安京をたびたびおそったとされる洪水の原因について検討する。

1 京都府北部(丹後半島)の植生変化

丹後半島では1万年前から7000年前にかけてス

遷について、例えば木材遺物や集落分布等の考古学の成果との対比を進めていくことで、新たな考古学的な視点が開拓できるだろう。本特集号で紹介されている奈良・大阪・京都の研究事例のように、“花粉遺物”データの集成が全国的に展開していくことにより、人と集落生態系の相互関係史について、その時期的・地域的な特徴が明らかになっていくことが期待される。

引用文献

- Gaillard, M.-J., Sugita, S., Mazier, F., Trondman, A.-K., Broström, A., Hickler, T., Kaplan, J. O., Kjellström, E., Kokfelt, U., Kuneš, P., Lemmen, C., Miller, P., Olofsson, J., Poska, A., Rundgren, M., Smith, B., Strandberg, G., Fyfe, R., Nielsen, A. B., Alenius, T., Balakauskas, L., Barnekow, L., Birks, H. J. B., Bjune, A., Björkman, L., Giesecke, T., Hjelle, K., Kalnina, L., Kangur, M., van der Knaap, W. O., Koff, T., Lagerås, P., Latalowa, M., Leydet, M., Lechterbeck, J., Lindbladh, M., Odgaard, B., Peglar, S., Segerström, U., von Stedingk, H., and Seppä, H. “Holocene land-cover reconstructions for studies on land cover-climate feedbacks” *Climate of the Past*, 6, 2010, pp.483-499
- 林 竜馬「遺跡の花粉分析から地域スケールの植生史をさぐる—滋賀県の遺跡古生態学データベースに基づく植生景観復元への試み—」『季刊考古学』145, 雄山閣, 2018, pp. 24-27
- Hayashi, R., Inoue, J., Makino, M., and Takahara, H. “Vegetation history during the last 17,000 years around Sonenuma Swamp in the eastern shore area of Lake Biwa, western Japan: with special reference to changes in species composition of Quercus subgenus Lepidobalanus trees based on SEM pollen morphology” *Quaternary International*, 254, 2012, pp. 99-106
- 林 竜馬・佐々木尚子・瀬口真司「滋賀県の遺跡における古生態学データの集成—琵琶湖地域における人と森の相互関係史解明に向けて—」『紀要』30, 公益財団法人 滋賀県文化財保護協会, 2017, pp. 97-105
- 石田糸絵・工藤雄一郎・百原新「日本の遺跡出土大型植物遺体データベース」『植生史研究』24, 2016, pp. 18-24
- 伊東隆夫・山田昌久 編『木の考古学 出土木製品用材データベース』海青社, 2012
- 杉田真哉・高原 光「四次元生態学としての古生態学が森の動態を描きだす」『科学』71, 2001, pp. 77-85
- Sugita, S. “Theory of quantitative reconstruction of vegetation I: pollen from large sites REVEALS regional vegetation composition” *The Holocene*, 17, 2007, pp.229-241
- Sugita, S. “Theory of quantitative reconstruction of vegetation II: all you need is LOVE” *The Holocene*, 17, 2007, pp. 243-257
- Sugita, S., Parshall, T., Calcote, R., and Walker, K. “Testing the Landscape Reconstruction Algorithm for spatially explicit reconstruction of vegetation in northern Michigan and Wisconsin” *Quaternary Research*, 74(2), 2010, pp. 289-300
- タットマン, C.『日本人はどのように森をつくってきたのか』築地書館, 1998
- タットマン, C.『日本人はどのように自然と関わってきたのか 日本列島誕生から現代まで』築地書館, 2018
- 辻誠一郎「植生史から生態系史へ—集落生態系の復元と描画—」『季刊考古学』145, 雄山閣, 2018, pp. 19-23

ギが優勢で、低地部では、ナラ類(コナラ亜属)、エノキ属、ムクノキ属などの落葉広葉樹を、山地ではナラ類とブナがともなう植生が広がっていた(高原2015a)。7000年前以降には、スギの優勢は変わらないが、常緑広葉樹のカシ類(アカガシ亜属)やシイ属が増加した。沿岸部では約2000年前から、多くはないがマツ属花粉やイネ科花粉の増加がみられる。さらに約1000年前にはマツ属およびイネ科花粉が急増し、ソバ属花粉が連続して出現するようになる(高原2015b)。またこれに伴い、火事を示

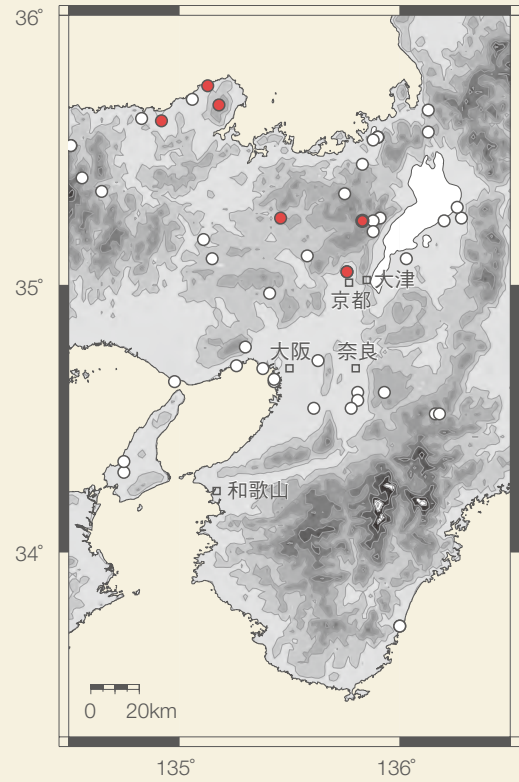


図1 近畿地方の湿原・湖沼堆積物による花粉分析地点(丸印)。このうち赤い丸印は、本文中で紹介した分析地点。高原(1998)がまとめた地点データに一部加筆し、ETOPO1 Global Relief Model (Amante and Eakins, 2009)を利用して作成

す微粒炭が多く検出される。およそ1000年前から、火入れをともなうソバ栽培や、建築材や薪炭材の採取がおこなわれ、その結果、アカマツ林やコナラ亜属の二次林などが増加したものと考えられる。

丹後半島では、弥生時代以降に、沿岸部を中心に農耕などの人間活動の影響がみられるが、古墳時代から平安時代にかけて大きな植生変化は起きておらず、顕著に植生変化が起こるのは、平安時代の後半以降である。

2 京都府中部(丹波山地西部)の植生変化

丹波山地西部の蛇ヶ池では、約5000年前以降、スギやヒノキ科などの温帯性針葉樹が優占していたが、2500年前に火事があり、スギが減少してマツ属、コナラ亜属やクリ属／シイ属が増加する。その後、再びスギが増加して1000年前ごろにはスギが優占する森林になっていたが、約900年前に再度火事が起こってスギが減少する。その後はマツ属、コナラ亜属やクリ属／シイ属、さらにイネ科やヨモギ属などの明るい場所を好んで生育する草本の花粉も増加する(Sasaki and Takahara 2012)。こ

のように、蛇ヶ池周辺では、約900年前から火事をともなう人間活動があり、アカマツや落葉ナラ類の二次林が増加してきたものと考えられる。また、田畑へ投入する草を確保するための茅場や草山といった利用もされていたとみられる。丹波山地西部でも、顕著な植生改変がみられるのは平安時代の後半以降である。

3 京都府中部(丹波山地東部)の植生変化

丹波山地東部の八丁平では、5000年前以降、スギやヒノキ科などの温帯性針葉樹、コナラ亜属などの多い森林が成立していたが、約600年前からマツ属がわずかに増加する。それとともにヒノキ科型花粉が減少し、コナラ亜属、クリ属の花粉が増加する。およそ600年前から、建築材や薪炭材の採取がおこなわれ、その結果、アカマツ林や、コナラ亜属の二次林などが増加したものと考えられる(佐々木・高原 2011)。およそ600年前以降、アカマツやウコギ科、クリなど明るい環境を好む分類群が増加して、森林が伐開されたことを示しているものの、スギやヒノキ科などの有用樹種も連続し

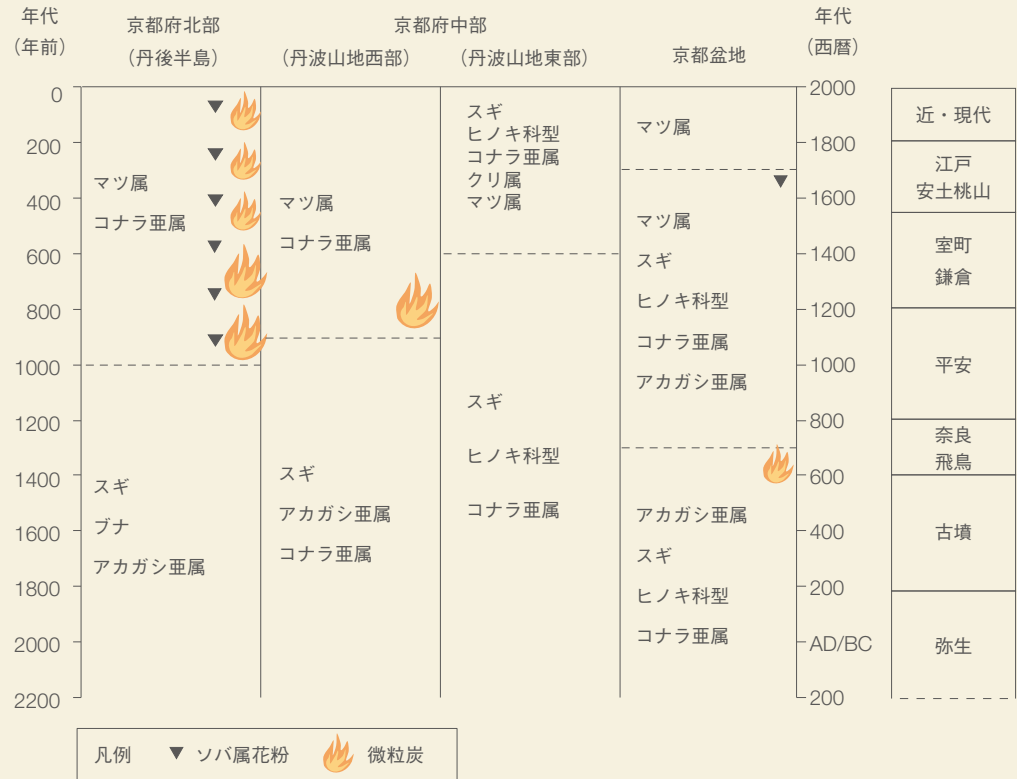


図2 花粉分析にもとづく過去2000年間の京都の植生変化。佐々木・高原(2011)を改変



図3 京都盆地の遺跡発掘調査に伴う花粉分析地点。佐々木ほか(2011)を一部改変

て出現しており、大規模な開発や、不可逆的な森林破壊が起こった様子はみとめられない。1804年に、スギやアスナロの材や皮を出荷することを生業にしている、という記述が周辺荘園の記録にあることから、用材を伐り尽くして森林資源の枯渇が起こるような状況にはなっておらず、継続的な森林利用がおこなわれていたと推察される(佐々木・高原 2011)。

4 堆積物の花粉分析からみた京都盆地の植生変化

京都盆地は、南西部にAD784年に造営された長岡京、中央部にAD794年に造営された平安京を擁し(図3)、これらの「都」が相次いで造営されて以降の1200年間、政治や文化の中心として多くの人口を集めてきた。このため京都盆地の周辺では、植生に対する人間活動の影響も大きかったと考え

られる。京都を題材とした古絵図の中では、京都盆地を囲む山々は、室町時代にはすでに鬱蒼とした森林ではなく、アカマツがまばらに生える、はげ山に近い植生として描かれている(小椋1992)。

Sasaki and Takahara (2011) は、深泥池堆積物の花粉および微粒炭分析の結果から、京都盆地北部の植生史を明らかにした。約7300年前から3400年前は、深泥池はコナラ亜属やアカガシ亜属を中心とした暖温帯林に囲まれていたが、3400年前から1400年前にはしばしば火事が起こり、コナラ亜属が増加した。7世紀頃には、微粒炭の顕著なピークとともにマツ属が増加し始め、これは近隣の瓦窯の操業開始を反映した変化と考えられた。7世紀から10世紀にかけて、マツ属が増加し続ける一方、アカガシ亜属は減少した。周辺が上賀茂神社領となった11世紀頃には、マツ属がさらに増加し

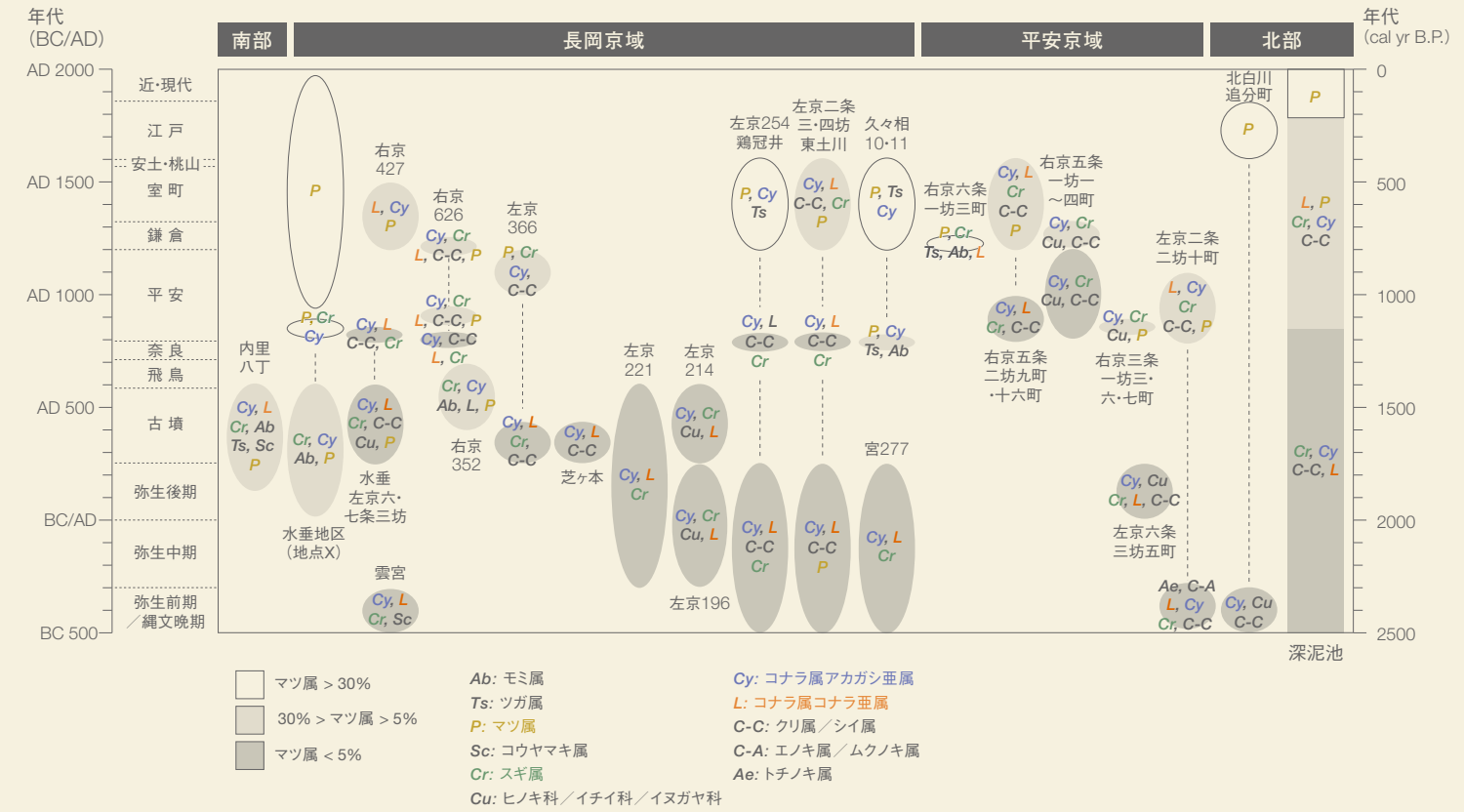


図4 京都盆地の遺跡と深泥池の花粉分析データの対比。佐々木ほか (2011) を一部改変

た。11世紀から17世紀にかけては、植生や微粒炭量に大きな変化はみられなかったが、18世紀頃にはマツ属が優占する花粉組成となり、古絵図との対比によれば、周辺はアカマツ林となったと考えられた。深泥池周辺では、平安京の造営にやや先立ってマツが増加しはじめており、平安京の造営のために森林が破壊されたというよりは、瓦窯の操業や荘園の成立といったごく近くの人間活動を反映していた可能性が高い。

5 考古遺跡の花粉分析データからみた

植生変化の時期

佐々木ほか(2011)では、深泥池周辺の植生変化と、京都盆地全域の植生変化の様相を比較するため、遺跡発掘にもなって実施された花粉分析のデータを整理した(図3および4)。1990年～2009年に刊行された発掘調査報告書や書籍に収載されたデータのうち、出土遺物などに基づいて分析層序の年代が示されているものを対象とした。

遺跡での花粉分析では、当時そこが住居や農耕地といった人間活動の場であったことを反映して、イネ科やヨモギ属など、草本花粉が多い組成となる場合が多い。佐々木ほか(2011)では、住居の周

辺などの局地的な植生ではなく、やや広い範囲の植生について検討するため、木本花粉の総数を基数とした百分率として、必要に応じて再計算した。その上で、木本花粉に占めるマツ属花粉の割合によって、マツ属花粉が少ない(木本花粉総数の5%以下|以下同様)場合は濃い灰色、やや多い(5～30%)場合を薄い灰色、非常に多い(30%以上)場合を白色で、図4に示し、出現した主要な木本花粉も略号で示した。楕円の長さは、発掘調査報告書に示された層序の年代の幅に合わせてある。たとえば報告書で「中世」とされている場合には、「鎌倉時代～室町時代」の幅に合わせて描いたが、これはその層序が鎌倉時代から室町時代までのどこかの時点に対応することを示すもので、鎌倉時代から室町時代まで継続してその植生が存在したという意味ではないことに注意してほしい。

図4によると、京都盆地内のどの地点でも、マツ属がほとんど出現せず、アカガシ亜属やスギ、シイ属／クリ属の多い花粉組成から、マツ属が増加し、アカガシ亜属、コナラ亜属、スギをともなう花粉組成を経て、マツ属が30%以上を占める花粉組成に移行していく傾向がある。ただし、その変化の時期は場所によって異なる。

5.1 長岡京域

京都盆地でもっとも早く「マツ属が非常に多い」花粉組成がみられるのは、長岡京域の南部に位置する水垂地区(地点X)である。弥生時代から古墳時代の層準では、スギやアカガシ亜属、モミ属などが主で、それにマツ属をともなう花粉組成だが、長岡京期の層準ではマツ属が卓越する花粉組成に変化しており、長岡京造営を契機とした森林破壊を反映した変化だと捉えられている。一方、近接する水垂遺跡・長岡京左京六・七条三坊跡では、古墳時代や長岡京期の層準で、アカガシ亜属やクリ属／シイ属、スギ属などの多い花粉組成が得られている。長岡京域の他の遺跡でも、長岡京期に、スギやアカガシ亜属にクリ属／シイ属などをともなう自然植生に近いと考えられる花粉組成がみられる。長岡京期にマツ属が優占する地点は限られており、マツ属の多い花粉組成は、局地的な変化を示している可能性がある。

一方、中世になると、水垂地区(地点X)、左京第254次・鶏冠井、久々相第10・11次の3地点でマツ属が優占する花粉組成がみられる。そのほかの地点でもマツ属が増加しており、地域的にマツ属が増加していることがうかがえる。

5.2 平安京域

平安京域の弥生時代の層準では、マツ属をほとんど含まず、アカガシ亜属を主とする花粉組成であるが、平安時代の層準になると、マツ属のやや多い花粉組成がみられるようになる。最も早く、マツ属が優占する花粉組成となるのは右京六条一坊三町で、鎌倉時代の層準である。これ以外の地点でも、鎌倉時代あるいは中世の層準で、マツ属のやや多い花粉組成がみとめられる。屋敷跡などの土壌を分析した場合、庭木として植えられた樹木の花粉が影響することが想定されるが、先述の絵図の研究(小椋 1992)や、日記などでのマツタケ記事(千葉 1991)などと合わせて考えると、室町時代頃には京都盆地周辺の山々でアカマツが増加していたと考えても矛盾しない。しかし、平安京造営を機に劇的に植生が改変されたというよりは、平安京造営後もしばらくはアカガシ亜属が優占する常緑広葉樹林が残っていたようである。

5.3 京都盆地北部

北白川追分町遺跡での花粉分析によれば、縄文時代晩期から弥生時代早期にかけては、マツ属はみとめられず、アカガシ亜属やクリ属／シイ属といった常緑広葉樹の多い森林であった。平安時代から中世にかけては一帯が耕作地になっていたため、花粉の保存状態が悪く、利用できるデータがないが、江戸時代の層準ではマツ属が優占する花粉組成になっている。平安京域や深泥池のデータと合わせて考えると、京都盆地北部でも、平安時代にはマツ属の増加が始まったものの、アカガシ亜属やスギの森林も残り、江戸時代になってマツ属優占の植生になったと推定される。

6 平安京ははげ山を作ったか

中島(1983)は、「歴史の研究家の間では(中略)平安京の造営と整備のため莫大な材木を必要としたため上流の森林が濫伐されて、その結果が50年後にできて急に洪水が増えてきたのだという」と紹介している。現在でも目にすることのある、この「平安京がはげ山を作り、洪水を引き起こした」説について、先行研究を含め少し検討してみたい。

中島(1983)は、文献資料にもとづき「鴨川水害史年表」を作成し、鴨川の洪水発生回数を復元した。この洪水頻度と、中部イングランドの古気温復元値(50年移動平均)の推移を比較した。古気温復元によれば、1100～1400年は暖かい時代、1400～1800年は寒い時代であり、この時期の鴨川洪水数を比較すると、北半球全体が暖かい時代には鴨川の洪水は少なく、寒い時代には鴨川の洪水が多い、と指摘している。794年～1950年の洪水記事は計167件であり、平均すればおよそ7年に一度、洪水があったことになる。京都盆地は洪水が常襲する場所であり、むしろ11世紀～14世紀の「洪水の少ない時代」が例外、というようにもみえる。地球規模の気候変動と鴨川の洪水の関係については、今後、樹木年輪の酸素同位体比に基づく降水量復元(中塚 2016)などの古気候データと比較して検討する必要があるだろう。

勝山(1987)は、鴨川周辺の洪水と大雨の頻度の関係を文献資料にもとづいて検討した。この中で、「摂関期(901～1036年)に鴨川の洪水化率が上がる原因として、(1)森林の濫伐により、平安京北方山

地の水源地在荒廃し、水量調節機能を弱体化させたこと、(2)鴨川堤や河原の開発が進み、堤が脆弱化したこと、(3)国家財政の窮乏などにより、堤の補修が充分におこなわれなくなったこと

などが既往研究に挙げられているが、(1)については必ずしも充分に実証されているわけではなく、ここでは(2)と(3)こそが主要な要因であったとしておきたい」と指摘している。

河角(2001, 2004)は、発掘調査現場における堆積状況等のデータから、京都盆地、とくに平安京域における地形変化および洪水氾濫区域復元をおこなった。この中で、11～14世紀頃に鴨川の下刻が進行し、現氾濫原と段丘面Ⅳ(完新世段丘面)が形成されたと推定している。また、洪水が多い期間(西暦800～1050年、1400～1550年、1600年～1850年、1900～1950年)は、河床の高い時期に相当するとし、洪水の多寡は、気候変動に加え、鴨川の河床高度と京都の市街地が展開する地形面高度との垂直的な位置関係とも密接に関係しており、平安時代前半に洪水発生回数が増加するのは、鴨川氾濫原へ市街地(左京)が進出したために、洪水の被害を受けやすくなった可能性がある、と指摘している。ただし、11～14世紀頃に鴨川の下刻が進行した理由については明示されていない。

深泥池の花粉分析データからは、古代～中世に京都盆地北部の森林がはげ山化した様子は読み取れない。平安京の造営時にはげ山ができたとは考えられず、はげ山化したとすれば、近世以降であろう。京都盆地周辺の遺跡における花粉分析結果や、平等院阿字池における花粉分析(高原ほか 2011)でも、奈良時代～平安時代はじめには、アカガシ亜属やコナラ亜属を中心とした森林が周辺山地にあったと考えられる。丹波山地においても、はげ山化の証拠はない(佐々木・高原 2011, Sasaki and Takahara 2012)。また、大堰川源流域の山国荘では、江戸時代まで木材生産が盛んにおこなわれていた(同志社大学人文科学研究所編1967など)。

これらのことから、平安京造営によって、即、周辺山地がはげ山化したとは考えにくく、「平安京造営時の森林伐採のために集水域の森林が荒廃し、それが鴨川の氾濫増加につながった」というシナリオは、勝山(1987)が指摘したように、根拠が弱い。むしろ、平安京ができたことによる都市人口の増

加が、生活燃料や農地および肥料の需要増加につながり、これらの需要が長期にわたって続いたことの影響が、中世以降にあらわれてきたのではないか。洪水の頻発については、時期により発生要因が異なる可能性もある。たとえば、平安時代のピークは「もともと洪水の影響を受けやすい場所に都ができたが、堤防などの設備が不十分だった」、室町時代以降のピークは「森林の疎林化が進み、土砂流出が多くなって堤防で守りきれなくなった」など、様々な組み合わせが考えられる。

7 大径材の伐採と「はげ山化」は直結しない

森林伐採がはげ山化を招き、土砂流出や洪水につながることはあるが、その間には、いくつもの段階がある。たとえば、大径木(スギ・ヒノキ・コウヤマキなどの建築用材)の伐採→明るくなった場所に広葉樹二次林が発達→薪炭材の採取→落葉落枝の利用→土壌の貧栄養化→マツ林の発達→落葉落枝の利用→根株の利用→はげ山→土砂流出、といったように。道具や動力が限られる時代の森林伐採については、必ずしも伐採＝はげ山化でない。何らかの伐採が始まってからはげ山にいたるまでに、数百年～千年程度の時間がかかることも十分あり得る。近世には燃料としてマツの根株まで掘り取るような収奪があったとされる(千葉 1991)が、それは最終段階といえるだろう。伐採の規模や頻度(および気候や地質等の自然条件)によっては、伐採を繰り返しながら森林を維持することも可能である。用材を供給すべき「杣」であれば、簡単には資源が枯渇しないよう、管理する努力がはらわれていたとしてもおかしくない。

8 遺跡の花粉分析データへの期待

ここまで述べたように、年代が特定できる遺物や堆積物の分析結果が蓄積されることで、人間の森林への働きかけと植生の変化について、細かく検討していくことが可能になっている。とくに発掘調査に伴う花粉分析データは、その時間解像度ならびに空間解像度の高さから、非常に貴重である(湿原・湖沼堆積物の花粉分析地点を示した図1と、発掘調査に伴う花粉分析地点を示した図3の地点密度を比較していただきたい)。京都府域では、地域によって発掘調査の件数自体が大きく異なるため、花粉

分析等の自然科学分析データが存在する地点にも大きな偏りがある。長岡京跡や平安京跡を擁する府南部においては、発掘調査に伴う花粉分析データも多いが、長岡京の造営以前あるいは平安京の造営以前の様子がわかる層準のデータは限られている。「都」の造営前・後の環境を比べるためには、「前」のデータも重要である。発掘担当者の方々が様々な制約の中で調査されていることは承知しているが、もし、「造営前」の層位に有機質の堆積物がある場合には、ぜひ花粉分析・植物珪酸体分析などの実施を検討していただきたい。また、府北部や中部については、地域独自の生業と関連した植生変化が起きていた可能性が高い。発掘調査自体が少ない中ではあるが、湿原堆積物の研究成果と比較できるデータの蓄積に期待したい。

集落や都市を支えてきた森林および森林資源の長期にわたる歴史を明らかにするには、様々な資料を活用した学際的な研究が有効である。本稿では、過去10年間に蓄積が進んだデータについては検討できなかった。今後、この間のデータを追いながら、新たな研究ネットワークを作っていきたい。

引用文献

- Amante, C. and B.W. Eakins “ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model: Procedures, Data Sources and Analysis” NOAA Technical Memorandum NESDIS NGDC-24. National Geophysical Data Center, NOAA. doi:10.7289/V5C8276M, 2009, [2017年1月閲覧]
- 千葉徳爾『はげ山の研究(増補改訂版)』そしえて, 1991
- 同志社大学人文科学研究所 編『林業村落の史的研究: 丹波山国郷における』ミネルヴァ書房, 1967
- 勝山清次「平安時代における鴨川の洪水と治水」『人文論叢: 三重大学人学部文化学科研究紀要』4, 1987, pp. 17-27
- 河角龍典「平安京における地形環境変化と都市的土地利用の変遷」『考古学と自然科学』42, 2001, pp. 35-54
- 河角龍典「歴史時代における京都の洪水と氾濫原の地形変化」『京都歴史災害研究』1, 2004, pp. 13-23
- 中島暢太郎『鴨川水害史(1)』『京都大学防災研究所年報』26, B-2, 1983, pp. 1-18
- 中塚 武「高分解能古気候データを用いた新しい歴史学研究の可能性」『日本史研究』646, 2016, pp. 3-18
- 小椋純一『絵図から読み解く人と景観の歴史』雄山閣, 1992
- Sasaki, N. and Takahara, H. “Late-Holocene human impact on the vegetation around Mizorogaike Pond in northern Kyoto Basin, Japan: a comparison of pollen and charcoal records with archaeological and historical data.” *Journal of Archaeological Science*, 38(6), 2011, pp. 1199-1208
- 佐々木尚子・高原 光「花粉化石と微粒炭からみた近畿地方のさまざまな里山の歴史」大住克博・湯本貴和 編『里と林の環境史』文一総合出版, 2011, pp. 19-35.
- Sasaki, N. and Takahara, H. “Fire and human impact on the vegetation of the western Tamba Highlands, Kyoto, Japan during the late Holocene.” *Quaternary International*, 254, 2012, pp. 3-11
- 佐々木尚子・高原 光・湯本貴和「堆積物中の花粉組成からみた京都盆地周辺における『里山』林の成立過程」『地球環境』16(2), 2011, pp. 115-127
- 高原 光「近畿地方の植生史」安田喜憲・三好教夫 編『図説日本列島植生史』朝倉書店, 1998, pp. 114-137
- 高原 光「丹後半島における植生変遷」京丹後市史編さん委員会 編『図説 京丹後市の自然環境』京丹後市, 2015a, pp. 118-122
- 高原 光「人間活動に伴う植生の変化」京丹後市史編さん委員会 編『図説 京丹後市の自然環境』京丹後市, 2015b, pp. 130-134
- 高原 光・蓮實和也・林 竜馬・河野樹一郎・佐々木尚子・杉本 宏「平等院阿字池堆積物の花粉分析に基づく平等院周辺における植生変遷」『鳳翔学叢』7, 2011, pp. 199-208
- Tsukada, M. “Japan” In: B. Huntley and T. Webb III eds., *Vegetation History*, Kluwer Academic Publishers, 1988, pp. 459-518

大阪府における古代とその前後期の花粉化石群集からみた植生

はじめに

大阪湾岸域の考古遺跡では、多数の古植物学的調査成果が蓄積されてきており、地域・地点間で植物化石群集と推定される植生変化に差異が生じていることが明らかになりつつある。ここでは、検討地域を生駒山西麓北部・枚方丘陵地域と難波宮跡が造営された上町台地周辺地域の2地域に絞り、今回課題とされた都城成立期とその前後期の古植生変化について検討する。

1 古墳時代以降の花粉化石群集変遷の特徴

古墳時代以降の古植物学的調査成果は、弥生時代以前に比較して少ないものの、花粉化石群集を中心に70箇所以上の地点で成果が蓄積されている(図1)。各地点の木本花粉化石群集に占める、暖温帯性常緑広葉樹林(照葉樹林)の代表的な樹種であるアカガシ亜属花粉と、二次林の代表的な樹種であるマツ属花粉の相対頻度の時系列変化をみると、いずれの地域も古墳時代以降にアカガシ亜属が減少、マツ属が増加傾向を示しているが、その変遷パターン・時期が地域・地点間で多少異なっていることが認識される。

花粉化石群集が反映する古植生に関する情報(地域性・局地性、成立期間など)は、その形成過程(タフォノミー)を踏まえた評価が必要であるが、調査地の多くが開析谷の充填堆積物や低地の氾濫堆積物を対象としていることから、大略的には集水域の植生を強く反映しているとみられる。したがって、上記の変化は、調査地が位置する集水域におけるマツを主とする二次林の分布拡大と、その分布拡大の状況や時期が地点間で多少異なっていたことを示していると考えられる。二次林は、二次遷移途上の林や一次遷移途上の森林が自然撹乱ある

いは人為的撹乱を受けた後に成立する林で、里山林もその一部に含まれる(服部 2014)。古墳時代以降の二次林の分布拡大も自然・人為双方の植生撹乱が関係しているとみられるが、詳細は地形発達や発掘調査成果との複合的解析による検討が必要である。以下にこのような検討を行った、生駒山西麓北部・枚方丘陵地域と上町台地の古植生について述べる。

2 生駒山西麓北部・枚方丘陵地域

本地域における各遺跡の弥生時代以降の花粉化石群集の変遷パターン(図2)は、マツ属が増加傾向を示す時期(zone I)、マツ属が急増・卓越するようになり温帯性針葉樹が減少する時期(zone II)、マツ属が卓越すると同時に木本・草本群集組成が単調になる時期(zone III)に区分できる(辻本・辻 2008、辻本 2010)。各zoneへの変遷時期は、水系流域間で異なり、zone Iへの変遷時期は生駒山西麓の讃良川・岡部川水系で弥生時代後期～古墳時代前期、天野川水系で古墳時代前期～中期と後者でやや遅れる。zone IからIIへの変遷時期は各水系で概ね一致し、12～13世紀頃に集中するが、zone II～IIIへの変遷時期は上私部遺跡などが位置する天野川水系で13～14世紀頃、生駒山西麓の讃良川・岡部川水系で15世紀以降と時期差がある。また、マツ属花粉の相対的産出頻度も水系間で多少異なり、zone II以降は天野川水系で総じて高い傾向にある。各地点の堆積環境・地形の変化、発掘調査に基づく人間活動状況を踏まえると、いずれの水系も自然・人為の双方の植生撹乱の影響を受け、マツ属の卓越する二次林や裸地・草地に段階的に変化したことが推定される。特に天野川流域では、この変化が顕著である。上私部遺跡

では古墳時代以降、人為的撹乱を主とする植生撹乱による二次林の分布拡大に伴い、土砂流出量が増加し、それに伴う耕作地が拡大している。12～13世紀頃になると、植生撹乱の影響が強まり、林分自体も減少したとみられる。上流域に位置する津田

遺跡では、13世紀頃の山地斜面の植生破壊と同調するように土砂流出量が増大する。その後も天野川流域では植生破壊がさらに進行し、多くの遺跡において土砂流出量の増大が確認され、近辺の山地斜面の荒廃が進行し、はげ山に変化する領域が



図1 大阪湾岸域の考古遺跡における古墳時代以降のアカガシ亜属・マツ属花粉の産出率の空間分布

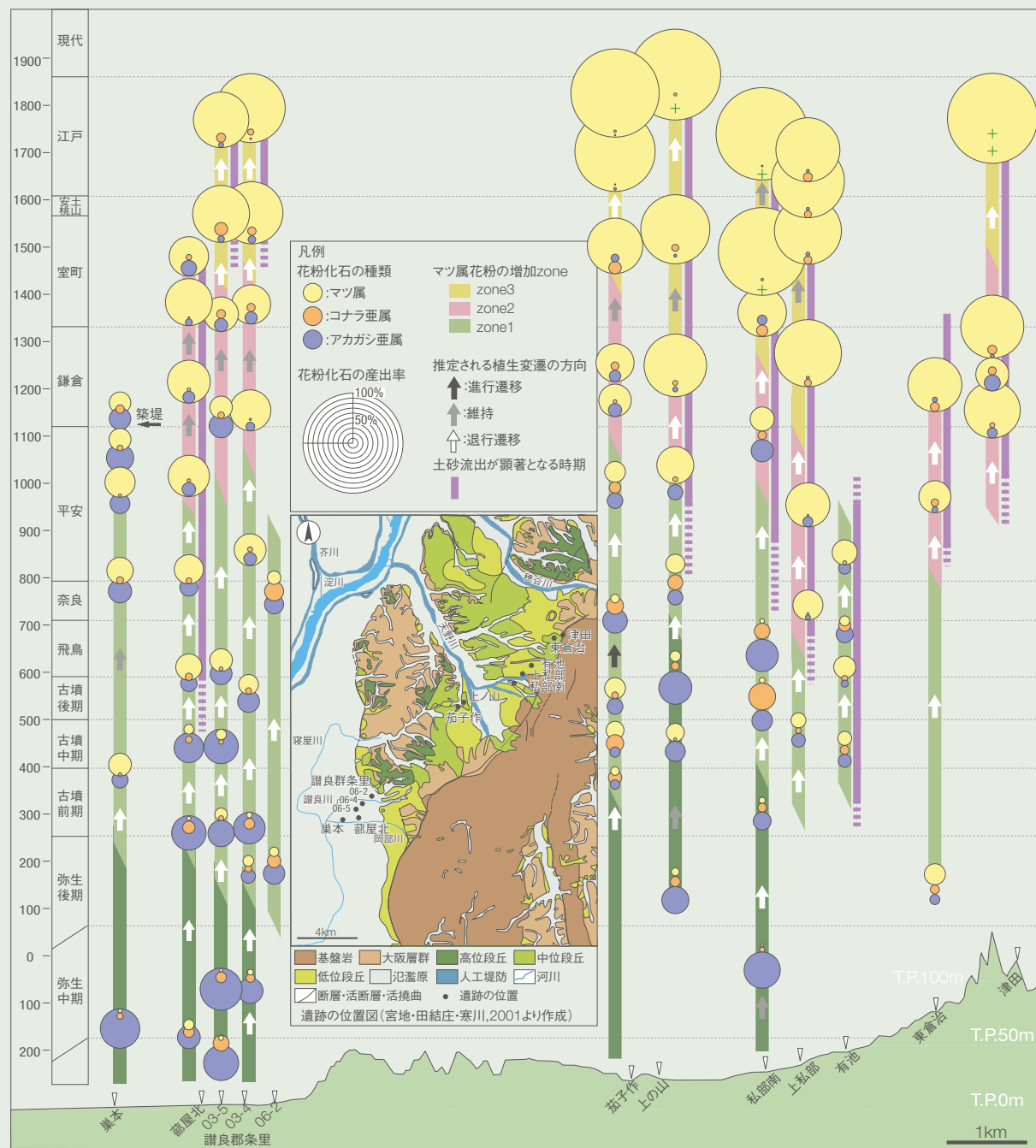


図2 生駒山西麓北部と枚方丘陵における古墳時代以降の主要花粉化石の変遷
(辻本 (2010) | 第27回日本文化財科学学会大会ポスター発表資料を引用・改変)

拡大したと推定される。一方、生駒山西麓の讃良川・岡部川水系では、天野川水系のような12～13世紀頃の急激な植生攪乱は認められず、12～13世紀から15～16世紀頃まで一定の人為的管理条件下において二次林が維持されているような状況にあった可能性が高く、水系ごとで植生に対する自然・人為的攪乱のあり方が異なっていたことが推定される。

3 上町台地

難波宮が造営されている上町台地は、縄文時代前期以降に分布を拡げた常緑広葉樹のカシ類を主体とする、モミなどの温帯性針葉樹が混生する暖温帯性の植生が多少変化しながら弥生時代まで継続・分布していたと推定される。台地西側の沿岸部では、潟湖に汽水に耐性がある水生植物が生育する塩沼地植生、浜堤や台地斜面下部などにクロ

マツなどのマツ類と常緑広葉樹が混じる海岸植生が成立し、台地東側の河内平野側では河内湖西縁の離水領域などを中心に落葉広葉樹のナラ類やエノキ・ムクノキなどの河畔林や湿性草地在存在したと推定される。

古墳時代後半になると、台地上を中心に植生が変化する。細工谷の北側斜面上部に位置する細工谷遺跡(SD97-1)では、5世紀中葉頃に、落葉広葉樹のナラ類や常緑樹のカシ類などからなる林分が成立していたが、5世紀後半にかけて、イネ科草本や荒地に普通なヨモギの仲間などが生育する草地領域が拡大し、残存林分の組成も伐採跡地などに分布するマツ属や萌芽更新能力の高いクレーシイ類などが目立つようになる。龍造寺谷の谷頭付近に位置する難波宮址(NW12-4)でも5世紀後半に草地領域が拡大し、マツ属を主体とする二次林が急激に分布拡大している(図4)。このように台地上では、古墳時代後期頃に植生攪乱の影響が強く及ぶようになり、林分の減少と二次林化、草地領域が拡大したとみられる。難波宮造営に先行する5世紀頃の「法門坂倉庫群」の建設や「上町谷窯」の存在と同調的な植生変化として認識できる。

前期難波宮の造営が行われる古代になると、台地上の植生はさらに変化する。台地北部の7世紀頃の花化石群集(図4)をみると、宮域近辺の地点では草本花粉が卓越し、木本花粉組成でマツ属が多産するが、宮域より離れた台地斜面や周囲の低地では木本花粉と草本花粉の割合が同程度を示し、木本花粉組成において依然としてアカガシ亜属がマツ属の産出率を上回っている。このような花粉化石群集の地点間差異は、宮域が造営される領域近辺の草地ないし裸地領域の拡大を示唆している。付近に残存したマツ・ナラ類などの二次林も衰退傾向にあったと推定される。一方、宮域より離れた台地斜面下部などでは草地領域の拡大は顕著

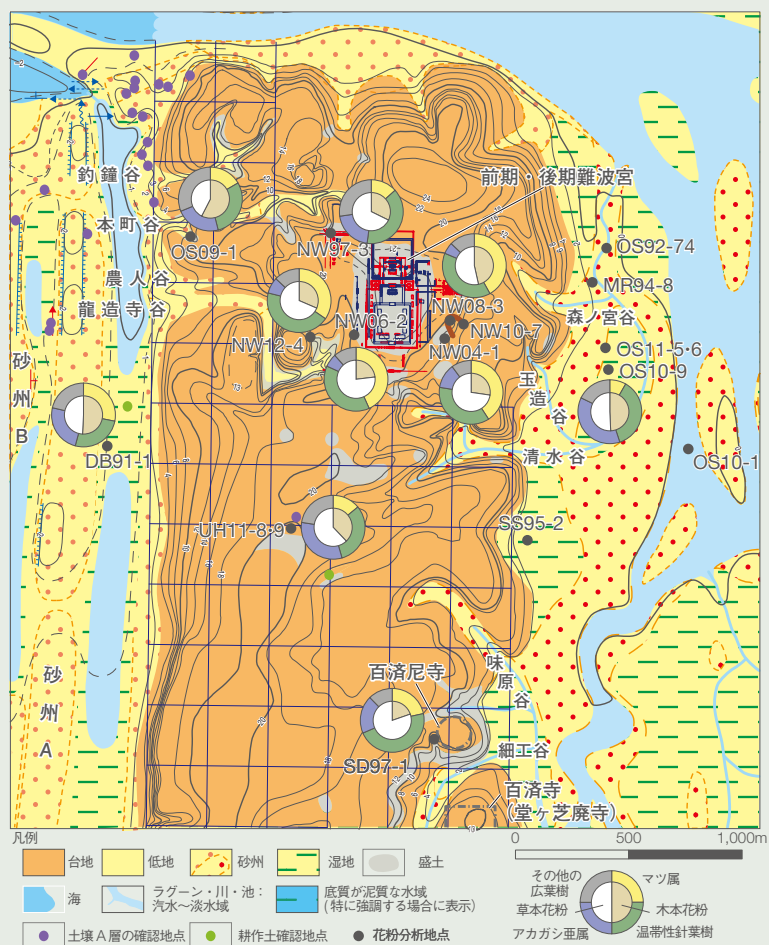


図3 上町台地北部における7世紀頃の花化石組成
(ベースマップは趙 (2014) による「古代の古地理図」を引用・改変)

でなく、常緑広葉樹の多い林分が存在したことが推定される。

以上、上町台地北部の難波宮造営領域の植生は、造営される以前の古墳時代中期から後期の段階で人為的攪乱により衰退しており、植生がほとんど再生されないまま、都城造営に伴う人為的な植生攪乱によって、さらに衰退したことが推定される。一方、造成域より離れた台地周縁部では宮域近辺のような急激な植生の破壊が進行しておらず、常緑広葉樹の多い林分が維持され、台地西側の浜堤間の低地ではマツ属などの海岸植生が成立していたとみられる。

4 課題

上述の生駒山西麓・枚方丘陵地域と上町台地とでは、の古墳時代後期から古代にかけての植生変化が大きく異なっている。都城が造営された上町台地では植生の衰退が顕著で、生駒山西麓・枚方

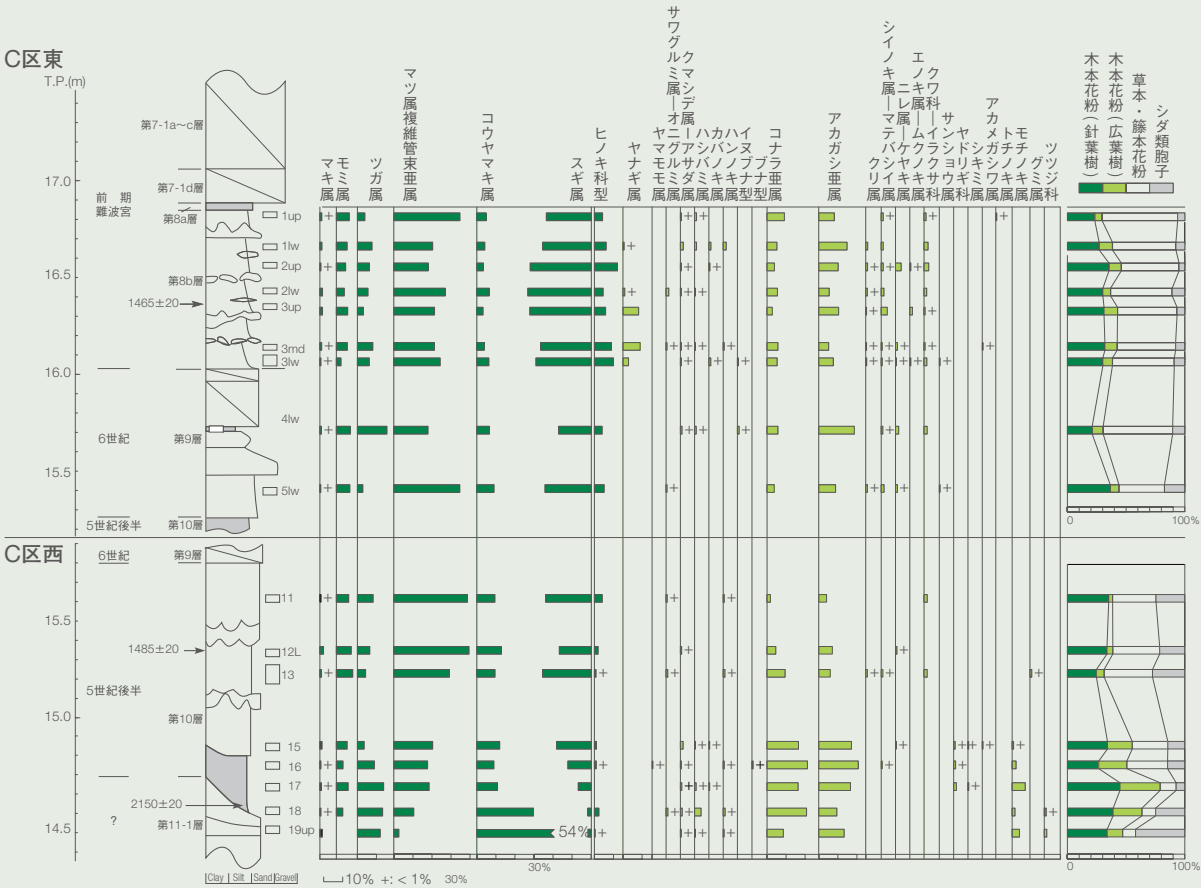


図4 上町台地の龍造寺谷谷頭部、難波宮跡 (NW12-4) の木本花粉化石群集の層位分布 (大阪文化財研究所・文化財調査コンサルタント (2013) 「自然科学分析結果報告書2010年度」『平成21～25年度 (独) 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (A) 大阪上町台地の総合的研究—東アジア史における都市の誕生・成長・再生の一類型—』付録DVDより引用・一部抜粋・加筆)

丘陵地域において同様の衰退が確認されるようになるのは多くの地点で平安時代以降である。このような地域間での差異は今回報告できなかったが他地域間でも生じている。また、両地域とも水系や地点によって差異が生じていることも確認される。これらのことから、調査対象地域における古植生復元の精度向上のためには調査地点数を増やすことが有効であることがうかがえる。また、植物化石群集から植生を推定する上で、植生に相互作用する地形プロセス、水文条件、土壤に関する時系列変化との複合的検討も必要であり、このような視点からの過去のデータの再検討も必要である。

景観は地形、地質、土壤、水分といった非生物的要因、動・植物の活動、人間による土地利用など、様々な要因によって形成された、空間的に不均質なものである。上述の地点間差異はこのような空間的な不均質を反映している可能性があるが、現行古植物学的調査方法では現在の植生図で示されるような植生モザイクや、再生・更新の状況の復元

には至らない。過去の景観復元でも、時間経過とともに変化する景観要素の位置と状態、その相互作用を推測する必要があり、そのためには松田ほか (2018) が提示している古景観変遷動態モデルの構築が必要である。

引用・参考文献

- 服部 保『照葉樹林』神戸群落生態研究会, 2014
- 松田順一郎・辻本裕也・趙 哲済「上町台地とその周辺低地における弥生時代から古代の古景観変遷動態モデル」日本文化財科学会第35回大会講演要旨集, 2018, pp. 158-159
- 辻本裕也「大阪平野とその周辺地域における中世以降の植生の変容過程」日本文化財科学会第27回大会講演要旨集, 2010, pp. 339-340
- 辻本裕也「上町台地およびその周辺の植生史」『大阪上町台地の総合的研究—東アジア史における都市の誕生・成長・再生の一類型—』公益財団法人 大阪市博物館協会 大阪文化財研究所 大阪歴史博物館, 2014, pp. 37-42
- 辻本裕也・辻 康男「生駒山北部の古墳時代以降の花粉化石群集の特徴と植生変遷」日本花粉学会第49回大会講演要旨集, 2008, p. 83

埋蔵文化財担当者の皆様へ

「私たちの自治体では、すでに十分な花粉分析を実施してきた」

そのように、おっしゃる方がいます。

本当にそうなのでしょうか。

花粉分析は、植生変化の歴史的変遷を知ることができる方法にも関わらず、古墳時代以降の分析事例が少なくなります。中世や近世になると、詳細な時期を特定できる試料はわずかしかなかった。また、花粉分析が依頼される試料は、調査担当者の知りたい時代にどうしても偏りやすくなります。京都府や奈良県では、都があった時期に比べて、造営前の分析事例に限られていました。分析事例の豊富な時期であっても、これまで報告された花粉分析には、堆積土壤の記載が不十分なデータが多かった。多いことも判明しました。

そして発掘調査の密度を反映した、花粉分析の空間的な偏りも視覚化されました。奈良県では県南部、大阪府では生駒山麓南部、京都府では府北部や中部、滋賀県では湖北や湖西地域が、花粉データの少ない地域でした。希薄な地域こそ、数少ない発掘調査の機会で積極的に花粉分析を実施する必要があります。

本号は、多くの研究者がこれまでに報告してきた分析結果の蓄積を活用しています。今後、質の高いデータを戦略的に増やしていくことで、空間的にも時間的にも詳細な議論が可能となります。そして、木製品や木材、種実、プラントオパールといった植物遺体の所見と総合化することで、さらに価値を増す情報になります。

堆積土壤に含まれる花粉を発掘現場で見ることができません。

だからこそ、場当たりのではなく、広域な視点から戦略的に分析を進めることが求められています。

環境考古学や古環境復元に興味がある学生の皆様へ

花粉は大量に生産され、保存性が高いという特徴があります。

そのため、花粉分析は過去の植生を復元し、その歴史的な変遷を解明するのに有効な方法となっています。

例えば、古墳時代後期という時期に注目すると、奈良は植生変化が認められましたが、滋賀は認められませんでした。大阪では、難波宮が造営される上町台地で植生変化が認められましたが、生駒山麓や枚方丘陵では認められませんでした。

本号の中で提示された花粉のデータは完成されたものではありません。これからの発掘調査の成果によって更新・検証していくことができます。

もし花粉分析に興味を持たれたならば、日本植生史学会や日本第四紀学会、日本文化財科学会、日本花粉学会などで最新の研究に触れて、色々な研究者と会い、たくさん話を聞いてみることをお勧めします。

顕微鏡で見る自然の歴史、あなたも覗いてみませんか。