

第 62 回日本木材学会大会（札幌）

組織と材質研究会 講演会

「木材樹種識別研究の現在」

講演集目次

「樹種識別の精度向上に関する最新事情」

安部 久（森林総合研究所 木材特性研究領域）…………… 1

「木質文化財の樹種識別研究の新展開」

田鶴（水野）寿弥子（京都大学 生存圏研究所）…………… 7

「NanoSIMS による木材分析」

竹内 美由紀（東京大学 大学院農学生命科学研究科）…… 10

「北海道における遺跡出土材の樹種識別研究

—住居建築材研究の課題と試み—

守屋 豊人（北海道大学 埋蔵文化財調査室）…………… 12

2012 年 3 月 17 日

北海道大学農学部

樹種識別の精度向上に関する最新事情

安部 久

森林総合研究所木材特性研究領域

1. はじめに

木材の樹種を正確に同定することは、木材を利用する上で重要となる物理的特性や化学成分などの情報を把握するために必要不可欠である。ある木材が何の木であるかを知るには、まず木材を肉眼で観察し、色、肌触り、臭いなど、その木がもつ特徴を把握することから始まる。その後さらに、虫眼鏡、光学顕微鏡、そして電子顕微鏡での観察へとすすむ。それぞれの技術を用いた観察をもとに多くの樹種の解剖学的特徴の記載がなされてきており、専門知識とデータベースが必須であるが、現在では、光学顕微鏡観察で日本に流通しているほとんどの木材を植物分類の属レベルまで識別することが可能になっている¹⁻⁴⁾。近年は、さらに木材を植物学の種のレベルで識別するために DNA 分析の応用や分光分析による非破壊方法による樹種識別の可能性についても研究されてきている。ここでは、今後の研究の方向性について、社会情勢の変化による時代のニーズも含めて述べてみたい。

2. 近年の木材識別のニーズ

近年、違法に伐採される木材やそれらの木材から製造される木材製品の流通が世界的な問題となっており、各国がその対策のため制度の導入を検討している。その中で、木材消費国側の取り組みとして、木材の樹種および原産国の表示の義務化が有効な対策の一つであると認識され、主に先進国において導入されてきている。米国では野生動植物の保護のために制定されたレイシー法(Lacey Act)が、違法伐採対策を目的として 2008 年に木材製品にも適用され、樹種の学名および原産国表示が義務づけられるようになった。欧州においても同様な制度適用が検討されており、わが国においても林野庁が中心となって合法性証明制度、グリーン購入法など、環境に配慮

した木材利用が推進されるとともに、木材表示推進協議会が、木材や木材製品の樹種および原産国表示推進の取り組みを行っている。また、欧米諸国は、日本や中国などの主要な木材消費国が樹種・産地表示の義務化を進めないと、違法に伐採される木材が、そういった国々を経由して流通してしまう可能性を危惧している。このように、樹種・産地表示制度は世界的に今後ますます重要な取り組みとなってくる。

林野庁の統計によれば、日本で使用される木材や木材製品（家具、器具等の最終製品は含まれない）の 76%（平成 20 年）は国外から調達され、そのうちの 87%は製品形態での輸入となっている。また、家具、食器等の最終製品においては、中国からの輸入がほとんどである。2007 年の OECD の報告によると、中国が違法性の高い木材を輸入しているとしており、日本に輸入される木材のうちこれらの最終製品に違法性の高い木材が多く用いられていると報告している⁵⁾。

また、製品のイメージアップのために関連の業者が独自に命名した商品名があたかも一般的な樹種名として取り扱われる例も見受けられる。一方で、環境への影響を考慮する一部の事業者の取り組みによって、自主的に樹種・原産国を表示する取り組みも行われている。このように、木材製品を製造、輸入、販売する事業者が正確に樹種や原産地の情報を把握したいという要望も強くなってきており、森林総合研究所に木材の識別を依頼される件数は年間およそ 50～100 件で、増加傾向ある（図 1）。

木材樹種の正確な識別は考古学的な研究においても重要性を増している。寺社、城などの建築物や木彫像など、日本においては多くの国宝級の文化財が木材で製作されている。建築物や木彫像の修復をより忠実に実施するためには、それらがどのような樹種の木材で作られているかということ調べることを

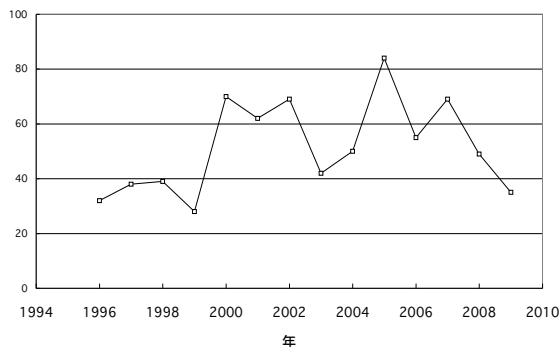


図1 森林総合研究所に外部から樹種識別を依頼された件数

は非常に重要である。また、遺跡からも木製品も多く出土されている。遺跡から出土される木材の樹種を知ることは当時の生活様式や森林状態を知る上でも重要である。これに関しては、多くの論文や報告書が発表されているので、それらを参考にしていきたい。

3. これまでの樹種識別の研究

3.1 解剖学的分析

木材の樹種識別は、木材の解剖学的特徴をもとに行われることが最も一般的である。識別対象となる木材片から、木口、板目、柃目面の切片を正確に切り出し、それらを顕微鏡で観察し、識別の手がかりとなる特徴的な組織・構造を見つけ出し、それをもとに候補となる樹種をしばっていく。また、識別を経験のみで行うのではなく、個々の特徴をコード化して検索する方法も主流になってきている。国際木材解剖学者連合 (International Association of Wood Anatomists) のコードは世界的に用いられている^{6, 7)}。この、コードをもとにした識別データベースは、各国の研究機関で作成されて公表され、オンラインで利用できる (たとえば国産材は森林総合研究所の <http://f030091.ffpri.affrc.go.jp/IDB/home.php>, 世界的にはノースカロライナ州立大学のサイトである <http://insidewood.lib.ncsu.edu/seach> が利用可能)。

解剖学的な特徴にもとづく識別は、一般的に植物分類学の属レベルまで可能である。科によっては、属レベルまでの識別さえ困難なものがある一方、属の中に含まれる樹種をさらにいくつかのグループまで分けることができる場合もある。これら一連の方法を用いることで、樹種にもよるが、食品に混入し

ているような数ミリ角の木材片の樹種も識別することができる。解剖学的手法で木材を属レベルまで識別した事例は、木材利用や考古学的な遺物の分析等の分野で数多く報告されている。

3.2 化学成分分析

解剖学的な識別が木材の組織と構造の観察によっているのに対し、化学的な成分の有無によって分類群を特定する化学成分分析による識別方法もある。元々、植物の有用な成分を探索するために用いられている方法で、それを用いて分類群ごとの特徴を調べる研究が分類に用いられた。ケモタキソノミー (chemotaxonomy 化学分類学) と呼ばれ、いくつかの分類群で集中的に調べられ、研究成果が蓄積されている^{8), 9)}。この方法は、データベース構築に時間がかかるわりに属レベルまでの判別にとどまることが多く、精密な識別法としてはあまり用いられない。

一方、候補がいくつかにしぼられるが、属が異なっても木材の組織・構造が類似していて木材解剖学的な特徴では明確に区別できない場合に補助的に用いられることがある。特定の成分の有無によって明確にそれらを区別することができるからである。この原理から、木材から溶け出す抽出成分の紫外線に対する蛍光の有無や呈色反応によって、現場で簡易に選別する方法も用いられている¹⁰⁾。

4. 今後の研究

4.1 解剖学的分析

近年の研究には、それまでの形質的な識別に計量化する技術を取り入れたものがある。これまで、多くの木材解剖学者たちが、木材現場の職人たちが明らかに違うと感じられるものについて、その違いを明確に示せてこなかった場合がある。このことについて形態的な特徴を数値化することで、属レベル以下の識別を可能にしたものである。Noshiro と Suzuki (2003) は、ウルシとヤマウルシを年輪内の道管径の移行パターンによって分けられることを示した¹¹⁾。また Noshiro ら (2011) は、常緑のコナラ属の木材について、道管径の大きさから、イチイガシが国産の他のカシ類から分けられることを示した¹²⁾。このような研究の方向性は重要であり、木材を利用

する現場の視点が、木材解剖学者にとっての研究の大きなヒントになることを示している。

4.2 ケモメトリクス

ケモメトリクスとは造語であり、化学データの規則性や特徴を統計学的に抽出して分析する手法である。樹種識別に用いる場合には、基本的な考え方は前述のケモタキソノミーに近いものであるが、赤外線や近赤外線などの分光分析手法と組み合わせることにより、簡易に非破壊で判別することも可能である¹³⁾。身近にも広く利用され、例えば飛行機に乗る際に持ち込むペットボトル中の液体の危険性を調べるのにこの方法が用いられている。医薬分野でも原料となる植物種や部位の同定に用いられた報告がある¹⁴⁾。木材分野でも研究が進められており、樹種の識別だけでなく、含水率や強度といった物性値の測定や化学成分の定量といった様々な研究に応用が進んでいる¹⁵⁾。木材成分そのものの抽出や単離、分析といった化学的に複雑な分析を行わなくてもよく、吸収スペクトルのデータベースを構築し、グループごとの相違を調べる方法である。そのため実用性が高いためか、木材の樹種や産地の識別に応用するための研究例が急激に増加している¹⁶⁻²⁷⁾。実際の方法もその応用にあわせて、非破壊であったり、木粉にしたりと様々である。

我々は、解剖学的特徴からは判別が困難なスギとネズコ、ヒノキとサワラ、ヒノキとカヤを近赤外線分析によって非破壊的に区別できることを明らかにしている²⁵⁾。また、木材の取引がワシントン条約で規制されているマホガニー(*Swietenia* spp.)やローズウッド(*Dalbergia nigra*)、を対象としての研究例も報告されている²¹⁻²³⁾。

一方、匂いに着目して、木材から発生する化学成分を直接分析して、多変量解析を行うという方法も考案されてきている²⁸⁾。

ケモメトリクス手法は、データベースが構築されれば、現場で使用できる非破壊検査法を開発できる。また、いくつかの候補のうちのどれに近いかという判別には威力を発揮するため、解剖学的特徴に基づく分析と組み合わせることで精度の高い識別が可能になると考えられる。研究には、よりよいデー

タベースを元に実際の木材の利用状況等を把握してデータセットを構築し、それにあった分析や解析方法を見いだすことが重要である。

4.3 DNA 分析

DNA 分析は、刑事事件等で得られる証拠物の科学的な分析方法の一つとして、用いられていることを耳にした方は多いと思う。たとえば、個人を特定する場合の証拠物と、対象となる人物から得られるDNA 型の検査、これにより証拠物が由来する人物とその対象となる人物が同一かどうか、判別が可能である。一方、事件現場に残されていた証拠物が、何の生物由来なのかを判別する場合にも用いられる。それぞれあらかじめ生物ごとに調べられてきたDNA 配列のデータをもとに調べる方法である。木材の場合、この方法が種レベルの分析を可能にする唯一の方法と考えられている。しかしながら、実際に樹種識別に応用されたという報告は聞かない。その理由としては、1)DNA の抽出が困難であること、2)データベースの構築に時間と労力がかかること、が考えられる。

筆者らは、東南アジア地域から輸入される木材の中で最も量が多いフタバガキ科 *Shorea* 属 *Rubroshorea* 節 (通称レッドメランティ、レッドラワン) の木材を対象として、DNA の塩基配列を用いた種レベルでの識別の可能性を検討した。樹種識別のためのDNA データベースは、樹種を同定した個体の葉からDNA を抽出し、種の識別に適したDNA 領域の塩基配列を決定することにより構築した。試料として、未乾燥の合板用単板や天日乾燥された製材品からDNA を抽出し、塩基配列を決定後、DNA データベースを検索した。その結果と、木材の解剖学的特徴に基づく識別を組み合わせることで、種レベルでの樹種識別に成功した²⁹⁾。おそらくこの研究成果は、DNA を用いて未知の木材の樹種を明らかにした世界で唯一の研究例であろう。

樹木が生存している間に短時間のうちに土石流等に埋没し、嫌氣的な状態が保たれているような埋没林等の特別な例を除いては³⁰⁾、木材中のDNA は酸化作用によって伐採後の時間経過に伴って減少・断片化 (劣化) していく³¹⁻³⁶⁾。木材製品の場合は、経年

劣化に加え、熱処理や乾燥によって DNA が低分子化したり他の物質と化学変化を起こしていることが多く、分析に必要な量と質の DNA を得ることが難しい³³⁻³⁵⁾。これらについては、抽出方法の改良や識別に用いる DNA 領域を短く設定するといった工夫によって、分析が可能になると予想される。木材からの DNA 抽出方法や PCR による増幅方法の最適化に関して試行錯誤した研究例もあるが^{32, 33)}、全ての木材に応用できる万能な方法は見つかっていない。また、分析領域が短くなることで情報量が少なくなることと、分析に手間がかかることなどから、現段階では、木材を解剖学的手法で属レベルまで識別し、種レベルの識別については、種の識別が可能なのでできるだけ短い DNA 領域を選んで増幅して、行う方法が有効であると考えられる²⁹⁾。

5. 基礎データの蓄積と国際協力

木材の樹種識別を行うためには、分析技術の開発と平行して分析結果を参照するためのデータベースの構築が不可欠である。それは、組織・構造、DNA、化学成分の各分析について同様である。組織・構造については前述したが、DNA に関しては、全世界の生物の種識別を目指した DNA バーコーディングというシステムがある(参照:日本バーコードオブラيفのホームページ <http://www.jboli.org/>)。これは、各国の研究者がそれぞれの研究材料について共通な DNA 領域の塩基配列情報を収集し、それを一元的に管理・公開して識別に役立てようとするものである。樹木の情報も順次蓄積、公開されているため、これらのシステムは今後木材の樹種識別に重要な役割を持つようになるであろう(<http://www.jboli.org/projects/japan/trees>)。また、これらは正確に同定された樹木の葉から抽出した DNA の塩基配列に基づくものであり、木材から抽出された DNA に基づくものではないことを述べておく必要がある。

木材標本については多くの研究機関が所蔵しており、それぞれの研究機関にはそれぞれの特徴がある。国内においては、森林総合研究所には約 26,000 点、京都大学生存圏研究所に約 20,000 点の木材標本が所蔵され、日本の大学・研究所間でのネッ

トワーク化が進められている。(<http://database.rish.kyoto-u.ac.jp/arch/bmi/>)。海外においても米国農務省林野局林産物研究所は、100,000 点以上、ドイツの林産研究所には 25,000 点の他、イギリス、オランダ、ベルギー、中国、マレーシア等の国立の研究機関も木材標本庫を有している。これら各国の木材標本庫のデータベースについては前述の国際木材解剖学者連合のホームページにリンク先が掲載されているので、参考にしていただきたい(<http://bio.kuleuven.be/sys/iawa/>)。今後はこれらの研究機関と共同研究を進め、国際的に木材の樹種分析のためのデータベースを充実させることが重要である。

米国においては、農務省林野局の国際プログラムの後援により、Science, Technology and Education Assuring Legal Timber Harvest (合法性木材生産を保証するための科学、技術、教育)が、2010年6月に設立され、筆者らも参画している。木材の樹種や原産国の表示が、木材の持続可能な利用に取り組む事業者を後押しする制度となり、消費者も樹種・原産国に関する関心を持つことで、社会全体の森林への影響を考慮する意識の向上につながり、違法伐採に対する国際的な取り組みを促進する。今後、木材の樹種識別が品質表示の適正化や違法伐採の抑止といったさらなる社会的貢献につながることが期待されている。

謝辞

貴重な研究成果に関する情報を提供していただいた森林総合研究所能城修一博士にお礼を申し上げる。

引用文献

- 1) 島地謙、伊東隆夫(1982)『図説木材組織』.地球社
- 2) 島地謙ら(1976)『木材の組織』.森北出版
- 3) 緒方健(1985)『南洋材の識別』.日本木材加工技術協会
- 4) 須藤彰司(1998)『新訂増補 南洋材』.地球社
- 5) Contreras-Hermosilla A. et al. (2007) The economics of illegal logging and associate

- trade. OECD.
- 6) Wheeler E. A. *et al.* (1989) IAWA List of microscopic features for hardwood identification with an appendix on non-anatomical information. *IAWA Bulletin new series* 10, 219-332.
 - 7) Richter H. G. *et al.* (2004) IAWA List of microscopic features for softwood identification. *IAWA Journal* 25, 1-70.
 - 8) Zavarin E. *et al.* (1967) Tropolone of Cupressaceae 3. *Phytochemistry* 6, 1387-1394.
 - 9) 笹谷宜志 (1983) 木材の化学識別、『木材利用の化学』今村博之ら編 共立出版 105-119.
 - 10) 森林総合研究所 (2010) 南洋材の樹種識別及び産地特定の技術開発、森林総合研究所
 - 11) Noshiro S. & Suzuki M. (2003) *Rhus verniciflua* Stokes grew in Japan since the Early Jomon Period. *Japanese Journal of Historical Botany* 12, 3-114.
 - 12) Noshiro S. *et al.* (2011) Identification of Japanese species of evergreen *Quercus* and *Lithocarpus* (Fagaceae). *IAWA Journal* 32, 383-393.
 - 13) Burns D. A. & Ciurczak E. W. (2008) Handbook of Near-Infrared Analysis third edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
 - 14) Kudo M. *et al.* (2000) Rapid identification of *Digitalis purpurea* using near-infrared reflectance spectroscopy. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 52, 1271-1277.
 - 15) Tsuchikawa S. (2007) A review of recent near infrared research for wood and paper. *Applied Spectroscopy Reviews* 42, 43-71.
 - 16) Schimleck L. *et al.* (1996) Eucalypt wood classification by NIR spectroscopy and principal components analysis. *Appita Journal* 49, 319-324.
 - 17) Tsuchikawa S. *et al.* (2003) Application of near-infrared spectroscopy to wood discrimination. *Journal of Wood Science* 49, 29-35.
 - 18) Hodge G., Woodbridge W. (2004) Use of near infrared spectroscopy to predict lignin content in tropical and sub-tropical pines. *Journal of Near Infrared Spectroscopy* 12, 381-390.
 - 19) Gierlinger N. *et al.* (2004) Characteristics and classification of Fourier-transform near infrared spectra of the heartwood of different larch species (*Larix* sp.). *Journal of Near Infrared Spectroscopy* 12, 113-119.
 - 20) Adedipe O. E. *et al.* (2008) Classification of red oak (*Quercus rubra*) and white oak (*Quercus alba*) wood using a near infrared spectrometer and soft independent modelling of class analogies. *Journal of Near Infrared Spectroscopy* 16, 49-57.
 - 21) Pigozzo R. J. *et al.* (2010) Use of near infrared spectroscopy (NIR) to identify *Dalbergia nigra*. Final Program of IAWA-IAWS-IUFRO Conference. 59
 - 22) Braga J. W. B. *et al.* (2011) THE use of Near Infrared spectroscopy to identify solid wood specimens of *Swietenia macrophylla* (CITES APPENDIX II). *IAWA Journal* 32, 285-296.
 - 23) Pastore T.C.M. *et al.* (2011) Near infrared spectroscopy (NIRS) as a potential tool for monitoring trade of similar woods: Discrimination of true mahogany, cedar, andiroba, and curupixa. *Holzforschung* 65, 73-80.
 - 24) Russ A. & Fiserova M. (2011) Estimation of hardwood species in mixture by near infrared spectroscopy. *Wood Research* 56, 93-103.
 - 25) Watanabe K. *et al.* (2011) Species separation of aging and degraded solid wood using near infrared spectroscopy. *Japanese Journal of Historical Botany* 19, 117-124.
 - 26) Rana R. *et al.* (2008) FTIR spectroscopy in

- combination with principal component analysis or cluster analysis as a tool to distinguish beech (*Fagus sylvatica* L.) trees grown at different sites. *Holzforschung* 62, 530–538.
- 27) Huang A. *et al.* (2008) Distinction of three wood species by Fourier transform infrared spectroscopy and two-dimensional correlation IR spectroscopy. *Journal of Molecular Structure* 883–884, 160–166.
- 28) 横山操ら (2009) VOC による樹種識別への応用可能性. 第 59 回日本木材学会大会研究発表要旨集 PB001.
- 29) Tsumura Y. *et al.* (2010) Molecular database for classifying *Shorea* species (Dipterocarpaceae) and techniques for checking the legitimacy of timber and wood products. *Journal of Plant Research* 124, 35–48.
- 30) Tani N. *et al.* (2003) Nuclear gene sequences and DNA variation of *Cryptomeria japonica* samples from the post-glacial period. *Molecular Ecology* 12, 859–868.
- 31) Ohyama M. *et al.* (2001) Wood identification of Japanese *Cyclobalanopsis* species (Fagaceae) based on DNA polymorphism of the intergenic spacer between *trnT* and *trnL* 5' exon. *Journal of Wood Science* 47, 81–86.
- 32) Asif M. J. & Cannon C. H. (2005) DNA extraction from processed wood: A case study for the identification of an endangered timber species (*Gonystylus bancanus*). *Plant Molecular Biology Report* 23, 185–192.
- 33) Rachmayanti Y. *et al.* (2006) Extraction, amplification and characterization of wood DNA from Dipterocarpaceae. *Plant Molecular Biology Report* 24, 45–55.
- 34) Yoshida, K. *et al.* (2006) Influence of the position in xylem, storage period and heat treatment on the efficiency of DNA extraction and on the quality of DNA from wood (in Japanese). *Bulletin of Forestry and Forest Products Research Institute* 5, 289–298.
- 35) Rachmayanti Y. *et al.* (2009) DNA from processed and unprocessed wood: Factors influencing the isolation success. *Forensic Science International: Genetics* 3, 185–192.
- 36) Abe H. *et al.* (2011) Changes in organelle and DNA quality, quantity, and distribution in the wood of *Cryptomeria japonica* over long-term storage. *IAWA Journal* 32, 263–272.

木質文化財の樹種識別研究の新展開

田鶴（水野）寿弥子

京都大学 生存圏研究所

1. はじめに

日本には、古から綿々と伝わる適材適所の材料利用を反映した建造物、木彫像をはじめとした木質文化財が多く保存されている。勘に頼った方法から光学顕微鏡による微細な解剖学的情報の蓄積・活用に基づく樹種判別手法が導入されたのは 1930 年代であり、考古学や建築史などの分野で有効とされてきた。しかし樹種識別自体が破壊を伴うこともあり、識別調査が適用される文化財の種類や数に片寄があった。一方、樹種情報を遍く科学的に得ることは、将来行われるであろう木質文化財の修復において有効な情報となるだけではなく、古の日本人の木材に対する観念を未来へ正しく伝達することにも繋がる。筆者らは神像・狛犬・木床義歯・仮面をはじめとした、試料採取の困難さ等によりこれまで樹種識別が適用されにくかった製品の分析を進めることで、新たな知見の獲得と学際領域への寄与を目標としてきた。従来、重要度の高い木質文化財では破壊を伴う樹種識別は敬遠されてきた。一方、修理時や博物館展示の際には 1 mm 程度の試料が得られる場合がある。ただし経年によって劣化が進む木質文化財から遊離した 1 mm 程度の試料は非常に脆弱で、従来の徒手切片を作成し顕微鏡で観察する手法では限界があった。そこで、このような極小かつ脆弱な試料を非破壊で識別可能とする新規樹種識別手法、すなわち SPring-8 でのシンクロトロン放射光 X 線マイクロトモグラフィー法 (μ CT) を開発してきた。現在までに、興福寺世親菩薩立像¹⁾、朝鮮半島由来の古面²⁾、木彫像、建築部材³⁾、木屎漆¹⁾といった多岐にわたる木質文化財からの破片に μ CT を適用した結果、それぞれ美術史、考古学、宗教、民俗学、歯科史学といった学際領域に新たな知見と考察を付与することができた。そこで、本研究では、特に宗教・信仰の

対象として今に伝わる木質文化財に注目し、体系的な樹種情報の獲得を目指した。

2. 試料と方法

樹種識別に供したサンプルの詳細は以下 2.1 と 2.2 に記したとおりである。

2.1 神像・狛犬

関西・北陸地域を中心に、約 100 点の神像・木製狛犬から遊離した試料を用いた。これらの試料は、博物館での展示や学芸員による調査時に得られた遊離試料であり、1 mm 程度と非常に小さい上、経年および風化による劣化で脆弱であった。

2.2 木床義歯

愛知県歯科医師会、歯の博物館館長より調査依頼のあった木床義歯 3 点のうち、1 点から得られた遊離試料を用いた。脆弱性はなかったものの、2 mm 程度と極めて小さい試料であった。

2.3 方法

切片を切ることなく非破壊的に木材組織を観察することにより、樹種を識別するためにはマイクロメーターオーダーの分解能が不可欠であるが、現在、市販の X 線 CT ではそれに足る分解能が無い。一方、大型放射光施設 (SPring-8) に設置されたビームライン BL20XU では、極めて平行に近い X 線ビームが利用可能なため 0.5 μ m の分解能が得られる。サンプルホルダーに直径 0.7 mm、長さ 0.5 mm 程度のサンプルを固定し、サンプル台ごと 180 度回転させながら透過像を撮影した。透過像は、等倍率で 2000 $\times$ 1300 pixel (0.5 μ m/pixel) の高精細カメラを用いて 0.1 度回転角刻みで 1800 枚撮影した。得られた 1800 枚の透過像より必要な補正を行った後、断層像 (Z 方向 1300 枚) を再生した。像の変換や再生は BL20XU で開発されたコマンドラインプログラムを

用いた。解剖学的特徴の観察のための任意の断面観察などにはSlice⁴⁾やImageJ⁵⁾といったソフトウェアを用いた。

3. 結果

3.1 神像・狛犬

例えば日本彫刻史の中で、公開を前提に造像される仏像の調査は体系的に進展してきた一方、非公開を前提とされ調査機会に乏しかった神像・狛犬の研究は遅れている⁶⁾。しかしながら神像や狛犬の用材観を審らかにすることは、神仏習合や宗教美術の概念にも波及すると考えられ、日本彫刻史における仏像研究においても有益な情報をもたらすことは間違いない。そこで、今までのところ北陸・関西を中心とした各地の神像彫刻・狛犬の樹種を調査することで、古代から中・近世に至る造像の展開を通観できる日本神像史の一端を構築しようとしている。近年、東京国立博物館により8-10世紀の仏像彫刻の多くが従来考えられてきたヒノキ製ではなく、カヤ製であることが科学的に明らかにされ、美術や宗教の分野に激震が襲った⁷⁻⁹⁾。一方日本彫刻史の中で、神像彫刻や狛犬の研究は仏像に比べ遥かに調査の機会に乏しく、遅れをとっている分野である。しかし、形態学の観点から、初期神像彫刻や狛犬における仏像の影響ははっきりと看取することが出来、制作に当たった工人は、主として仏像制作に携っていた者であったと推察されてきた⁶⁾。但し記銘もなくその科学的裏付けは困難とされてきた。滋賀県をはじめとして北陸・関西地域の神像・狛犬計100点についての樹種識別調査を行ってきた結果、神像や狛犬においてもカヤが使用されている例を見いだした。現在継続して調査数を増加させており、この分野での体系的な調査に一筋の道を切り開ける可能性を提示できた。

3.2 木床義歯

木床義歯製作の始まりについては未だ定かではない。現存する最も古い木床義歯は1538年に亡くなった和歌山県願成寺の中岡テイが使用した木床義歯である¹⁰⁾。この木床義歯は、ツゲ製で一木彫であるとしている。多くの残存する木床義歯がツゲである

と考えられてきたが、その科学的根拠は皆無であった。本研究では、愛知県歯科医師会 歯の博物館館長より調査依頼のあった木床義歯3点について、光学顕微鏡と μ CTによる樹種識別調査を行った結果、それぞれサクラ属、カキ属、ツゲ属（の可能性が高い）の3樹種が識別できた¹¹⁾。3例の調査から3樹種が同定できたことから、今後継続した科学的調査の必要性が認められる。仏師が製作に関連していると推定できる木床義歯は、人間の生存・健康に関わる口に使用されたものであることから、当時の技術や木材選択の知恵がふんだんに盛り込まれていることは予想できる。海外では、18-19世紀にアメリカで活躍した歯科医Greenwood親子が、継続歯の合釘に木製合釘を使用している。Greenwood親子がイギリス人紳士の継続歯を治療した際に、梨もしくは楓の木材で作製された合釘が使用されていたのを見て、従来使用していた金属合釘の代わりに北米のサワグルミを選択したとしている¹⁰⁾。現在、木床義歯そのものについては、日本独自の文化であると考えられているが、海外の義歯に使用された、各種部品についても今後調査できればと考えている。

4. 考察

μ CT法は、解像度が高いだけでなくデジタル画像が得られるために、定量化に適した手法であることが判明した。またX線の吸収差により、結晶の有無なども容易に検知できるなど、従来の識別法にはない利点が多いことも判明した。さらに、非破壊手法のため、試料を後世へ残せる利点もある。継続して宗教・信仰の対象として今に伝わる木質文化財について調査を進めているとともに、新たな樹種識別手法の開発を試みていきたい。

謝辞

本研究は、高輝度光科学研究センターの課題研究課題番号：2007B1544, 2008B1563, 2009B1093ならびに2009B1981によって、BL20XUにおいて得られた成果に基づき纏めたものです。ここに銘記し謝意を表します。また樹種同定結果の公表にご理解をいただいた各種関連機関にお礼を申し上げます。

引用文献

- 1) Mizuno S, Sugiyama J (2011) Synchrotron X-ray microtomography - wood identification for national heritages-, Archaeology and Natural Science, 63, 1-11 (in Japanese).
- 2) Mizuno S, Torizu R, Sugiyama J (2010) Wood identification of wooden mask using a synchrotron X-ray micro- tomography, Journal of Archaeological Science, 37, 2842—2845.
- 3) 水野寿弥子 杉山淳司, 豊国神社茶室「豊秀舎」における樹種識別調査, 茶の湯文化学, 18, 1-9, 2011.
- 4) Slice, <http://www-bl20.spring8.or.jp/slice/>. September 30, 2010.
- 5) ImageJ, <http://rsbweb.nih.gov/ij/>. September 30, 2010.
- 6) 滋賀県立安土城考古博物館, 戦国・安土桃山の造像 II - 神像彫刻編 -, 滋賀県立安土城考古博物館, 2007.
- 7) Kaneko H, Iwasa M, Noshiro S, Fujii T (1998) Wood Types and Material Selection for Japanese Wooden Statues of the Ancient Period Particularly the 7th—8th century. MUSEUM: The Bimonthly Magazine of the Tokyo National Museum, No.555, 3—54 (in Japanese with English summary).
- 8) Kaneko H, Iwasa M, Noshiro S, Fujii T (2003) Wood Types and Material Selection for Japanese Wooden Statues of the Ancient Period, (Particularly of the 8th—9th centuries). MUSEUM: The Bimonthly Magazine of the Tokyo National Museum, No.583, 5-44 (in Japanese with English summary).
- 9) Kaneko H, Iwasa M, Noshiro S, Fujii T (2010) Wood types and material selection for Japanese wooden statues of the ancient period, III: Further thoughts on 8th and 9th century sculptures, MUSEUM: The Bimonthly Magazine of the Tokyo National Museum, No.625, 61-78 (in Japanese with English summary).
- 10) 長谷川正康, 江戸の入れ歯師たち - 木床義歯の物語 -, 一世出版株式会社, 2010.
- 11) 田鶴(水野) 寿弥子 高瀬克彦 杉山淳司, 木床義歯の樹種識別調査, 生存圏研究, No.7, 29-34, 2012.

NanoSIMS による木材分析

竹内 美由紀

東京大学大学院農学生命科学研究科

1. はじめに

樹種識別には、樹種に固有の様々な形態的特徴に基づいて分類する他、木材中の化学成分に注目する、DNA 分析などの方法が考えられる。ここでは、化学分析法のひとつとして、二次元高分解能二次イオン質量分析計 (NanoSIMS) を紹介し、木材研究への応用の可能性について検討したい。

この装置では試料表面の元素組成について分析を行う。感度と質量分解能が高く、数 μm ~ 100 μm 程度の領域について同位体や微量元素の分析やマッピングが可能である。そのため、文化財など貴重な試料の分析にも用いることができると期待される。さらに、高い感度で、微小な領域の同位体や微量元素の測定ができる NanoSIMS は、材の生育時期や環境について、これまでにない情報を我々に与えてくれる可能性がある。



図1 東京大学^{注)}に設置されている NanoSIMS50L

注) 東京大学の NanoSIMS は、低炭素研究ネットワーク、東京大学 先端ナノ計測ハブ拠点の共用設備のひとつとして設置されており、平成 24 年 4 月より、利用申請の受付が開始される予定である。

2. NanoSIMS について

2.1 二次イオン質量分析 (Secondary Ion Mass Spectrometry, SIMS) について

SIMS では、収束させた一次イオンビームを試料に照射し、試料表面から放出された二次イオンを質量分析計により質量分離して測定する。飛行時間型二次イオン質量分析 (TOF-SIMS) のように分子イオンやフラグメントイオンも生成し試料表面の分子や化学構造に関する情報が得られるものと、ここで紹介する NanoSIMS などのように元素情報をできるだけ高感度で得ようとするものがある。試料表面から放出されるイオンそのものを分析する破壊分析であるという欠点はあるが、分析によってできるクレータ深さは数 nm からせいぜい 1 μm 程度であり、薄片を用いて何度も分析することが可能である。

2.2 NanoSIMS の特徴

SIMS の特徴である、感度の高さや質量分解能の高さに加え、NanoSIMS の大きな特徴はその空間分解能の高さである。通常の SIMS では、一次イオンビーム径は数 10 μm 、一次イオンビームをスキャンする面積は数 100 μm ~ 数 10 μm 角であった。それに対し、カメカ社製の二次元高分解能二次イオン質量分析計 (NanoSIMS) は照射するイオンのスポット径をセシウムならば 50 nm まで絞ることができる。

試料から放出された二次イオンのうち、最大 7 種類の特定の質量を持つイオンを分離して検出し、その強度測定やマッピングを行う。測定できる元素は軽元素を含むすべての元素であり、セシウムと酸素の 2 種類の一次イオン源を分析対象の元素によって使い分ける。

2.3 応用例

NanoSIMS を用いた研究には、隕石中の微小領域分析や鉱物の分析と言った宇宙化学や地球化学分野

への応用が多い。特定の元素の同位体分析による鉱物の由来や形成に関する研究の他、アユの耳石中のストロンチウム同位体比変動の分析により、その回遊情報について追跡した研究なども行われている¹⁾。

生物試料を用いた研究では、微生物の代謝の研究例や細胞生物学研究における利用がある^{2,4)}。元素の細胞内分布を可視化することができる NanoSIMS は、安定同位体標識物質を用いて微生物の炭素や窒素等の代謝や、物質移動を追跡する上で有効な方法である^{5,6)}。植物を対象とした研究は多くはないが、植物の根と微生物の共生に関する研究⁷⁾や、小麦と米におけるヒ素とセレンの分布についての報告⁸⁾などがある。

3. 木材研究への応用

木材研究への応用の試みとして、ポプラ木部を安定同位体である ^{13}C で標識し、NanoSIMS で分析した例を紹介する。ポプラ(*Populus alba*)に ^{13}C 標識した二酸化炭素を一時的に与えて生育させた後、固定・樹脂包埋を行い、切片を作製した。NanoSIMS を使用して、切片上で ^{12}C イオンと ^{13}C イオンのイメージングを行ったところ、細胞壁内に ^{13}C イオンの細い帯が観察された(図2)。コントロール試料の木部繊維二次壁の $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ は約 0.01 であったのに対し、この ^{13}C の带上では、 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ が 0.05 まで増加した。

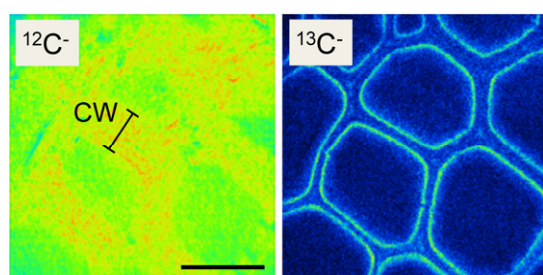


図2 ポプラ木口切片の ^{12}C イオンおよび ^{13}C イオン像。
Bar = 10 μm

分析する試料は、表面が平滑である必要がある。ここで示した試料の場合には、試料を樹脂包埋した後切片を作製して測定を行った。また今回は安定同位体を与えて測定したが、天然の同位体比を測定し、その変動を調べるような場合には標準試料の準備が不可欠となる。試料の調製法や測定法など検討

すべき点は多数あるが、木材の研究においても NanoSIMS は有効な方法であると考えられる。

謝辞

3 に示した測定は、文部科学省の支援を受けた東京大学先端ナノ計測ハブ拠点において実施された。

引用文献

- 1) 佐野有司 (2008) 二次元高分解能二次イオン質量分析計 (NanoSIMS) を用いた鉛とストロンチウム同位体測定. *Radioisotopes* 57, 579-591.
- 2) Wolfe-Simon F. *et al.* (2011) A bacterium that can grow by using arsenic instead of phosphorus. *Science* 332, 1163-1166.
- 3) Musat N. *et al.* (2008) A single-cell view on the ecophysiology of anaerobic phototrophic bacteria. *PNAS* 105, 17861-17866.
- 4) Lechene *et al.* (2006) High-resolution quantitative imaging of mammalian and bacterial cells using stable isotope mass spectrometry. *Journal of Biology* 5, 20.
- 5) Clode P. *et al.* (2007) Subcellular imaging of isotopically labeled carbon compounds in a biological sample by ion microprobe (NanoSIMS). *Microsc. Res. Tech.* 70, 220-229.
- 6) Romer W. *et al.* (2006) Subcellular localization of a ^{15}N - labeled peptide vector using NanoSIMS imaging. *Applied Surface Science* 252, 6925-6930.
- 7) Clode PL. *et al.* (2009) In situ mapping of nutrient uptake in the rhizosphere using nanoscale secondary ion mass spectrometry. *Plant Physiology* 151, 1751-1757.
- 8) Moore KL. *et al.* (2010) NanoSIMS analysis of arsenic and selenium in cereal grain. *New phytologist* 185, 434-445.

北海道における遺跡出土材の樹種識別研究－住居建築材研究の課題と試み－

守屋 豊人

北海道大学埋蔵文化財調査室

1. はじめに

本発表では、北海道の遺跡出土材の樹種識別研究に対して、特定の住居建築材にどのような樹種が利用されたのかという視点でおこなった、住居建築材研究の提示が目的である。そのために、まず北海道内における樹種識別例を概観して、住居建築材に対して部材を区別した上での樹種識別がおこなわれていない現状を示し、最後に、特定部材に対する樹種識別をおこなっている筆者の試みを紹介する。

2. 北海道の遺跡における樹種識別分析の概観

北海道内の遺跡の発掘調査では、河谷や低地に埋まった樹木の断片（枝・幹）や、木材からつくられた木製品が発見される。遺跡発見の樹木断片を樹種識別することは必要なことであるが、発掘調査時に実施される樹種識別は、使われ、廃棄され、地中に埋まった木製品を対象とすることがほとんどである。

遺跡で発見された木製品には、低地で水に浸かった生木状態のものや、焼けて炭化した状態のものがある。その発見状態や木製品そのものの観察によって、石器と木製品とを組み合わせ利用した様子や、住居の上屋が樹木建築材と覆い土とを用い作られた様子や、木製品にみられる加工痕から当時使われていた加工具の種類などが推定されるとともに、それらの木製品に利用された樹種が識別されている。

北海道島は、津軽海峡を挟んで本州島と対峙している立地や気候から、北海道独自の時期区分がおこなわれ、また、そこでの植生が独特であると知られている。北海道島での時期区分（図1）は旧石器時代～縄文時代までは本州島とほぼ同様と認識されているが、本州島の弥生時代～古墳時代までは、縄文時代として狩猟・漁撈に特化した文化が発達していた。また、8世紀～12世紀（本州で奈良時代・平

安時代にあたる）には、北海道南部・中央部に擦文時代として堅穴住居址にカマドが設置される生活様式や、北海道東部にオホーツク文化（特に7世紀～9世紀の間）が展開し、12世紀～19世紀にはアイヌ文化が存在した。遺跡出土の木製品に対する樹種識別によって、沖積地が発達した縄文時代以降に、モミ属（例えばトドマツ）などの針葉樹やトネリコ属などの広葉樹などが遺跡で利用されていたことが明らかになり、擦文時代以降の遺跡では、北海道島に自生した針葉樹や広葉樹に混じって、スギ・ヒノキを素材とした木製品が遺跡から発見されている。

木製品の発見遺跡は、ほぼ道内全域に存在する。生木状態の木製品は、縄文時代～アイヌ文化における北海道中央部や北海道南部の低地遺跡にみられ、最近では北海道東部のアイヌ文化の低地遺跡でも木製品が発見・報告された。焼けて炭化した木製品は、縄文時代～アイヌ文化における道内全域の遺跡で、上屋が何らかの理由で焼けた堅穴住居址（以下、焼失住居址と呼称）でみつまっている。

3. 木製品の樹種識別例

原始～近世における、北海道内の遺跡で発見された木製品は、道具類（容器、狩猟具、漁撈具など）や、堅穴住居址などの建築材（柱・垂木・桁・壁材など）に大枠で分けられる。原始～近世にかけての道具類の分析と樹種識別との関連については、三浦正人や田口尚や藤井誠二による研究がある（三浦2003・2004、田口2004a・2004b、藤井2000・2004）。三浦は、縄文時代の道具として、遺跡出土の弓（約200点）にはイヌガヤ属（ハイイヌガヤ）が利用されていることや、槌（14点）にはカエデ属が素材として利用されていることを示した。田口は、アイヌ文化の道具として、弓にはイチイ属が主に利用され

ることや、矢尻（鋸先）と矢柄をつないだ中柄にはアジサイ属（ノリウツギ）が主体であると示した。

竪穴住居の建築材については、縄文時代～擦文時代（オホーツク文化含む）についての焼失住居址出土炭化材を樹種識別した三野紀雄の研究がある（三野 2000）。三野は、焼失住居址から発見された炭化材を一括して建築材と把握した上で、石狩低地帯の太平洋側にコナラ属が多く発見されることや日本海側にトネリコ属が多く発見されることを示すとともに、オホーツク文化の焼失住居址出土炭化材に針葉樹が多いことを明らかにした。

三野紀雄の研究は、北海道の遺跡における樹種識別を主導的に牽引した点が評価されるが、焼失住居址で発見された炭化材の位置や、特定の建築材の区別をすることなく、樹種識別をおこなった点に課題があると筆者は考える。前述したように、各々の道具類に特定の樹種が利用されていたと樹種識別で明らかになっている研究状況を鑑みると、原始～近世における住居の部材ごとに、利用樹種を使い分けていた可能性も考えられるだろう。焼失住居址などを発掘調査した際の調査所見を検討して、炭化材などの出土位置から住居の部材を区別し、その部材ごとにどのような樹種利用があったのかを検討する意義は充分にあると考える。

4. 続縄文時代～擦文時代（オホーツク文化含む）の住居建築材にみられる樹種選択利用

筆者は、竪穴住居址や平地式住居址を対象として、特定の住居建築材にどのような樹種が利用されているかといった検討を現在進めている。ここでは、その一端を説明する。

4.1 北海道大学構内の遺跡における焼失住居址から発見された炭化材の樹種識別

全域が遺跡として登録されている北海道大学構内では、約30年前から発掘調査を実施し、その成果が北海道大学埋蔵文化財調査室によって報告されている。地形学的に扇状地末端から低地に位置する北海道大学構内では、かつて二本の河川が蛇行して流れていた。それらの両岸には、続縄文時代・擦文時代・アイヌ文化の遺跡が点在したとわかってきている。

北大構内からは、続縄文時代の集落址で焼失住居址が発見され、擦文時代の集落址（複数）で焼失住居址が発見されている。

考古学的視点から出土位置や個体分類を検討した後、垂木や柱材といった住居建築材に対して、樹種識別をおこなった結果、続縄文時代前葉では多種類の樹種が垂木（屋根を覆った木材）に利用（図2）され、擦文時代では、トネリコ属が垂木に利用されていることが多いと推定できた。前期、中期、後期と時期区分される擦文時代（大沼 2004）では、各段階の焼失住居址でトネリコ属が垂木に利用されたと推定できる一方、擦文時代前期ではイヌエンジュが垂木に多用されたと推定できた C44 遺跡植物園収蔵庫地点の焼失住居址（北海道大学埋蔵文化財調査室 2011）や、擦文時代中期では垂木と考えられる部材にヤナギ属が多用された K39 遺跡弓道場地点の焼失住居址が存在した（北海道大学埋蔵文化財調査室 2008）。焼失住居址における樹種識別（住居廃絶時点でに累積した建築材を識別した可能性がある）から、特定の樹種を利用する住居建築方法や古環境利用が推測される。

4.2 北海道中央部と北海道東部との比較からみた古環境利用の相違

北海道東部の常呂川河口遺跡では、常呂川の右岸（標高約4m）に縄文時代～擦文時代（オホーツク文化含む）の竪穴住居址約300基が発見され、断続的に集落が形成されたと発掘調査で確認された。各時代の焼失住居址は合計57基存在し、そのうち13基で発見された炭化材が樹種識別されている（常呂町教育委員会 1996、2000、2002、2004、2005、北見市教育委員会 2006～2008）。樹種識別できた範囲だけからではあるが、続縄文時代前葉の焼失住居址ではコナラ属やカエデ属が主体（その他にハリギリ、サクラ属、ウコギ科など）で、モミ属などの針葉樹があり、それらの多くが垂木と推測される。オホーツク文化の焼失住居址（1基）では、建築材の特定はできなかったが、イチイ属やモミ属といった針葉樹が主体であった。擦文時代（中期～後期）では、建築材の種類を特定できなかったが、コナラ属やトネリコ属が、確認できた範囲で主体的であった。

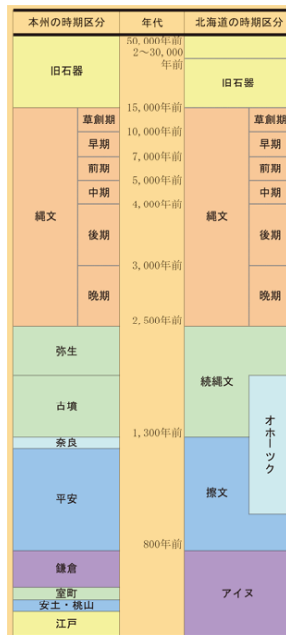


図1 北海道の時期区分

	HP1
ニレ属 (<i>Ulmus</i>)	9
キハダ属 (<i>Phellodendron</i>)	1
トネリコ属 (<i>Fraxinus</i>)	45
ハンノキ属 (<i>Alnus</i>)	14
オニグルミ (<i>Juglans ailanthifolia</i>)	9
ヤマブドウ (<i>Vitis coignetiae</i>)	7
カエデ属 (<i>Acer</i>)	1
サクラ属 (<i>Prunus</i>)	1
ハコヤナギ属 (<i>Populus</i>)	4
ハリギリ (<i>Kalopanax pictus</i>)	3
ミズキ (<i>Cornus controversa</i>)	28
モクレン属 (<i>Magnolia</i>)	3
ヤナギ属 (<i>Salix</i>)	10
マタビ属 (<i>Actinidia</i>)	1
ヤナギ科 (<i>Salicaceae</i>)	1
環孔材	7
環孔材a	2
環孔散点材	3
環孔波状材	7
環孔~半環孔材	1
散孔材	17
広葉樹	13
樹皮?	3
単子葉植物a (<i>Monocotyledoneae</i>)	1
単子葉植物b (<i>Monocotyledoneae</i>)	1
単子葉植物c (<i>Monocotyledoneae</i>)	2
単子葉植物d (<i>Monocotyledoneae</i>)	1
単子葉植物e (<i>Monocotyledoneae</i>)	0
植物組織	1
不明 (資料作数不可)	20
計	216

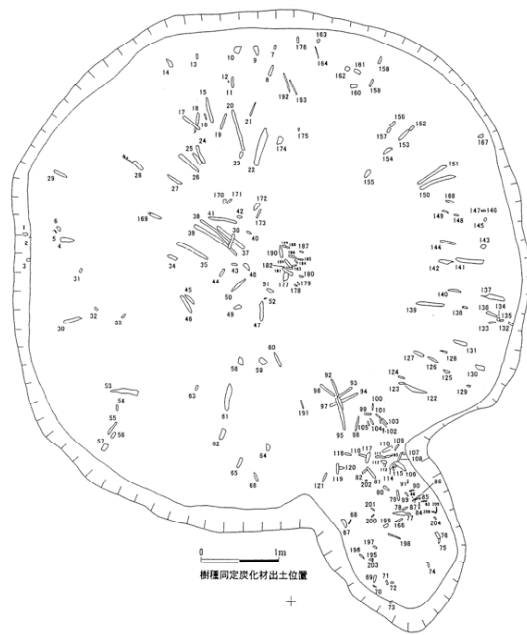


図2 続縄文時代前葉の焼失住居址出土炭化材の樹種識別結果

(K39 遺跡人文・社会科学総合教育研究棟地点第1号竪穴住居址)

常呂川河口遺跡と、北海道中央部に位置する北海道大学構内での樹種識別結果とを比較すると、オホーツク文化の焼失住居址で住居建築材に針葉樹が主に発見された点に相違がある一方、続縄文時代前葉で多種の広葉樹が垂木に利用された点や擦文時代(中期~後期)の焼失住居址で、トネリコ属が多く確認された点に共通性があるかもしれない。

4.3 擦文時代の竪穴住居址で発見された柱材の検討

札幌市内の遺跡では、擦文時代前期~後期に位置づけられる竪穴住居址から、住居の柱材が生木の状態で発見されている。山地や扇状地や低地といった多様な地形が含まれる札幌市内では、豊平川によって形成された扇状地上や低地上に原始~近世の遺跡が点在している。特に、扇状地の末端から低地では、擦文時代の竪穴住居址が数多く発見され、竪穴住居址の柱穴から柱材が良好な保存状態でみつかった例が報告されている。

扇状地の末端に位置する C504 遺跡では、擦文時代前期に位置づけられる竪穴住居址 1 基が確認され、その床面に設定された柱穴 4 基のなかから直径約 20cm の柱材が生木の状態で各々発見された(柏木 2005)。それらは、各々が樹種識別され、すべてトネリコ属であった。

低地に位置する H519 遺跡では、擦文時代中期に位置づけられる竪穴住居址(第 16 号竪穴住居址)が確認され、その床面に設定された柱穴 4 基から、柱材が生木の状態で発見された(石井 2006)。それらのうち、1 点について樹種識別がおこなわれ、ヤナギ属であった。

扇状地の末端に位置する K113 遺跡(第 3 次調査)では、擦文時代後期に位置づけられる竪穴住居址(第 1 号竪穴住居址)が確認され、その床面に設定された柱穴 4 基から柱材(それぞれ、直径約 20cm)が生木の状態で発見された(小針 2009)。それらのすべてが樹種識別され、3 点がハンノキ属で、1 点がトネリコ属であった(図 3)。

擦文時代の各時期の遺跡では、数少ない資料ではあるが、竪穴住居の柱材に直径約 20cm の柱材としてトネリコ属やハンノキ属やヤナギ属といった河畔に分布する樹種を利用する傾向があったと推測できる。

5. おわりに

北海道内における樹種識別例を概観した後、道具類にみられる樹種選択の存在に対して、竪穴住居址などの垂木や柱といった特定の建築材に対する樹種識別がおこなわれていない現状を示し、その課題に



図3 札幌市K113遺跡（第3次調査）第1号竪穴住居址で発見された柱材（擦文時代後期）

対して、現在進めている研究を紹介し、原始～近世にかけての人と森林環境との関連について、人の住まいから考える視点を提示した。現状では上記視点による樹種識別例が少ないことから、より多くの資料を分析し、北海道における通時代的な古環境利用を具体化したいと考える。

謝辞

今回発表の機会をいただいた木材学会札幌大会の事務局の方々にお礼を申し上げるとともに、遺跡出土木材の樹種識別を実施していただいた、佐野雄三氏、渡邊陽子氏、松波秀法氏にお礼を申し上げます。

引用文献

- 石井 淳 (2006) 『H519 遺跡』 札幌市文化財調査報告書 80 札幌市教育委員会
- 大沼忠春編 (2004) 『考古資料大観 第11巻 続縄文・オホーツク・擦文文化』 小学館
- 柏木大延 (2005) 『C504 遺跡』 札幌市文化財調査報告書 77 札幌市教育委員会
- 小針大志 (2009) 『K113 遺跡第3次調査』 札幌市文化財調査報告書 90 札幌市教育委員会
- 北見市教育委員会 2006 「常呂川河口遺跡 (6)」
- 北見市教育委員会 2007 「常呂川河口遺跡 (7)」
- 北見市教育委員会 2008 「常呂川河口遺跡 (8)」
- 田口 尚 (2004a) 沙流川歴史館講座掘り出されたアイヌの生活用具. 沙流川歴史館年報第3号 43-62
- 田口 尚 (2004b) アイヌ文化の木製品 『擦文・ア

- イヌ文化』 新北海道の古代 3 194-209
- 常呂町教育委員会（現在、北見市教育委員会）1996 「常呂川河口遺跡 (1)」
- 常呂町教育委員会（現在、北見市教育委員会）2000 「常呂川河口遺跡 (2)」
- 常呂町教育委員会（現在、北見市教育委員会）2002 「常呂川河口遺跡 (3)」
- 常呂町教育委員会（現在、北見市教育委員会）2004 「常呂川河口遺跡 (4)」
- 常呂町教育委員会（現在、北見市教育委員会）2005 「常呂川河口遺跡 (5)」
- 藤井誠二 (2000) 『K39 遺跡第6次調査範囲』 札幌市教育委員会
- 藤井誠二 (2004) 沙流川歴史館講座 擦文からアイヌへ～札幌市 K39 遺跡にみる木の文化～. 沙流川歴史館年報第3号 26-42
- 北海道大学埋蔵文化財調査室 (2008) 『北大構内の遺跡XV』
- 北海道大学埋蔵文化財調査室 (2011) 『北大構内の遺跡XVIII』
- 三浦正人 (2003) 縄文・続縄文の木文化『続縄文・オホーツク文化』 新北海道の古代 2 70-93 北海道新聞社
- 三浦正人 (2004) 木・繊維製品. 『考古資料大観 第11巻 続縄文・オホーツク・擦文文化』 232-242
- 三野紀雄 (2000) 先史時代における木材の利用(3). 北海道開拓記念館研究紀要第28号 1-25

<編集後記>

日本木材学会では、一般社団法人へと移行してから組織の整備が進められています。今年度は研究会組織の見直しが実施され、既存の研究会に存続のための手続きが求められたとともに、新規研究会の設置が募集されました。この動きの中で新設された研究会のうち、組織と材質研究会に縁の深いものとして、木質文化財研究会があります。今回は、とくに木質文化財研究会が設立されて初めての大会ですので、両研究会に関心のある会員がどちらの行事にも参加し、それぞれの雰囲気を肌で感じ取ることができるよう、時間帯をずらして開催するだけでなく、内容的にも両研究会の会員に関心のありそうな最大公約数的なものにすることを心掛けました。木材の樹種識別は、木材学の根幹をなす基礎項目の一つです。その研究の最新事情について、中堅～若手のエキスパートに講演をお願いしました。きっと、参加者の皆様に得るところがあると信じています。末筆ながら、講演を快諾し、企画者の小うるさい注文に応じて心のこもったレジュメをまとめてくださった講師の方々に感謝します。

(佐野雄三)

第 62 回日本木材学会大会（札幌）
組織と材質研究会 講演会
「木材樹種識別研究の現在」講演集

企画・編集：佐野雄三

発行：2012 年 3 月 14 日

一般社団法人 日本木材学会
組織と材質研究会（代表：藤井智之）