

木材の樹種識別の意義と手法

利用部 資源・システムグループ 渋井 宏美

■はじめに

樹木を見て、この木は何の木だろう、と思ったことのある方は多いと思います(図1)。生きている樹木(図1 ①)を樹種識別するときは、樹形、葉・花・冬芽の形態、樹皮の外観などをもとに判断します。このような識別方法は、樹種ごとに特徴的な要素が多いため比較的簡単で、樹木を一見しただけで樹種がわかる場合も多いです。一方で、伐採されて原木や製材になった状態の木材(図1 ②)を樹種識別するとなると、そのような特徴的な要素が少ないため、一見しただけでは違いが分かりづらく、難易度が上がります。



図1 木を見て考える

しかしながら、よく見たり調べたりすると、木材も樹種によって色、匂い、密度(体積あたりの重さ)、硬さ、強度、耐久性などが異なります。これらの特徴は木材の用途選択や加工性に影響します。物理的な性質で例を挙げると、軟らかくて強度は低いけれど、加工しやすく彫刻やDIY材料に向いている樹種、あるいは硬くて強度があるため、負荷のかかる家具や大きな建物を支える柱に適した樹種など、木材にも様々な樹種特性があります。これらの特性を生かして、木材を適材適所で利用するためには、木材の樹種を識別することが重要となります。

本稿では、木材の樹種識別がどんなことに役立つか、またその主な識別方法について解説します。

■木材の樹種識別が役立つ場面

木材の樹種によって用途や価値が変わるために、樹種不明の木材を識別することで、適切な用途・価値で扱

うことができます。林産試験場では木材の樹種識別の技術相談や依頼試験を受け付けており、木材を扱う企業や一般の方から依頼されることも多々あります。

日本は木材を多く輸入していますが、1990年代後半以降、違法に伐採された木材の流通が世界的に問題となっています¹⁾。木材の輸入時の樹種名が正しいものか、違法伐採にあたる樹種(ワシントン条約で規制されているものなど)でないかを調べることで、違法に伐採された木材の流通を減らし、環境に配慮した形で木材を利用することに寄与できます²⁾ (図2)。



図2 樹種識別で違法伐採された木材を見破る

木材が用いられた建物や製品を作り直す際にも樹種識別が役立てられます。同じ樹種の材を使いたいものの樹種が不明な場合、実際に使われている材の樹種を識別することで、元の状態に近い形で作り直すことができます。このような例は、主に歴史的価値のある文化財の改修や修復に活かされています²⁾。文化財に使われている木材や、遺跡から出土した木材を識別することは、当時の人々の樹種選択の仕方を推測することにも繋がり^{2,3)}、考古学・歴史学・民俗学的な研究分野にも役立てられています⁴⁾ (図3)。遺跡からは、二千年前の木材が出土することもあり、当時の遺跡周辺の植生やその変遷を知る重要な手掛かりにもなります³⁾ (図3)。

さらに、これらの貴重な木製品や木質遺物の樹種情報は、保存処理方法の選択や、保存計画の作成をする上でも重要です⁵⁾。遺跡から出土した木質遺物の場合、出土時の状態を維持し、乾燥による変形や、虫や菌による腐朽を防ぐために、ラクチトールという人工甘味

料を浸み込ませて木材内の水と置き換え、結晶化させて固める保存処理を行います^{5,6)}。木材は樹種によって液体の浸透性が異なる⁷⁾ため、樹種を特定しておくことで、保存処理液の浸透にかかる時間を予測し、樹種ごとに適切な保存処理を施すことができます⁵⁾。



図3 出土した木質遺物の樹種識別からわかること

■木材の樹種識別方法の種類

木材の樹種を識別する最も一般的な方法は、木材の解剖学的特徴をもとにした方法です²⁾。この手法では、日本に流通しているほとんどの木材を、植物分類学の属レベルまで識別することができます（一部の樹種では種の識別も可能）²⁾（表1）。

一方で、種の識別と聞いて最初に思い浮かべるのは、DNA分析だと思います。確かに、DNA分析では種レベルまで識別できるのですが、木材のDNAは伐採後の時間経過に伴う酸化や熱処理による低分子化などによって劣化してしまい、分析に必要な量のDNAを抽出するのが困難な場合が多いというのが現状です²⁾。したがって、木材のDNA分析についてはまだ今後の技術開発が必要です²⁾（表1）。

この他に、木材に含まれる化学成分（抽出成分、揮発性成分、表面の有機物質）を分析する手法があります²⁾。手法や樹種によっては種の分類も可能ですが、

表1 木材の樹種識別方法の種類（文献2より作成）

木材の識別方法	分類できるレベル	現状
解剖学的特徴をもとに識別	属レベル（一部種レベル）	日本に流通しているほとんどの木材を識別可能
DNA分析	種レベル	必要量のDNA抽出が困難な場合が多い
化学成分分析	属レベル（一部種レベル）	一部の樹種しか適用できないため更にデータ収集が必要

網羅的に調べられているわけではないため、実用化のためには更なるデータ収集が望まれます（表1）。

木材の解剖学的特徴をもとにした識別で樹種を絞り、その上でDNA分析や化学成分分析を組み合わせて識別の精度を上げる方法も有効です²⁾。

■木材の解剖学的特徴をもとにした樹種識別方法

解剖学的特徴とは、生物の形態や構造に関する特徴のことです。木材の識別をするときは、主に構成細胞の形態や配列の仕方について顕微鏡を用いて観察したり、それらの構造に起因する肉眼的特徴を観察したりします。

順序としては、まず木材の肉眼的特徴（色や年輪の特徴など）を肉眼やルーペなどを用いて観察し、可能な場合は密度も計測して大まかな当たりをつけます（図4）。木材の産地が詳細に判明しているものの中には、肉眼的特徴だけでわかる樹種もあります。

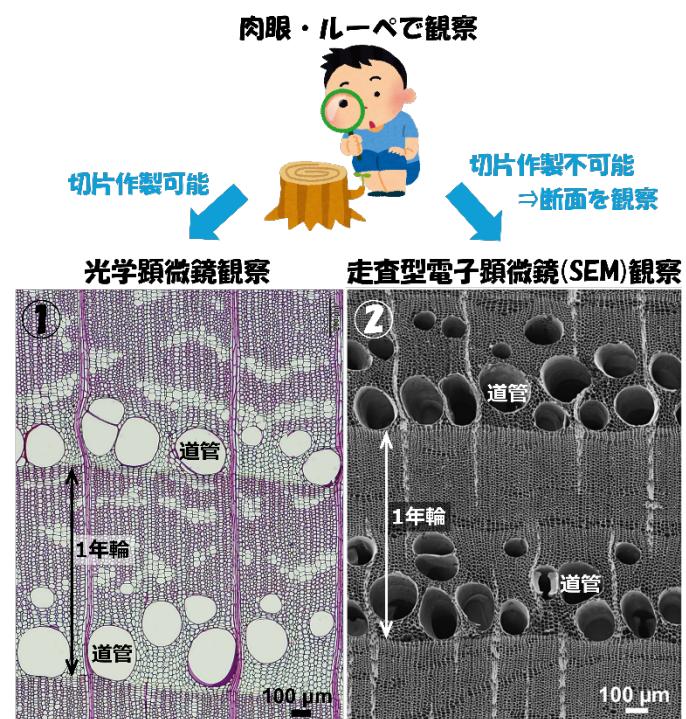


図4 解剖学的特徴をもとにした樹種識別の流れ

①, ②: キハダ木口面. ①: 光学顕微鏡写真. ②: SEM写真（遺跡で出土した炭化材）

①: 森林総合研究所 日本産木材データベースより一部編集, ②: 文献4より一部編集)

その後に木材から、木口、板目、柾目の切片あるいは断面を正確に切り出し、切片は光学顕微鏡、断面は電子顕微鏡（SEM）を用いて観察します（図4）。通常は薄い切片を光学顕微鏡で観察します（図4 ①）が、

遺跡で出土した炭化材など、切片の切り出しが困難な試料の場合には、表面微細構造の観察に優れているSEMを用いて断面を観察します³⁾（図4 ②）。観察の中で、1つの年輪の始まりから終わりにかけての組織構造の変化や、道管の配列の仕方などの様々な解剖学的特徴を見つけて識別の手掛かりとし、それらをもとに候補となる樹種を絞り込んでいきます。近年ではこの識別過程を、機械学習による高度な画像解析技術を用いて行う試みも進められています⁸⁾。

■非破壊的な樹種識別方法

多くの樹種識別手法は、木材を破壊して切片や断面、成分抽出用の試料を得る必要があります。しかしながら、木材の中には重要文化財に指定されているものなど、破壊が困難な試料もあります。このような場合、非破壊での樹種識別が必要になります。

非破壊的に木材の解剖学的特徴を観察する主な手法としては、X線CT技術が挙げられます。X線CTとは、病院のCT検査のように、木材を回転させながらX線を当てて、非破壊的に3次元の像を得る技術です。近年ではその解像度も向上し、マイクロX線イメージングにより木材試料から非破壊的に木口、板目、柾目の断面の像を得て、その解剖学的特徴から樹種識別することが可能です⁹⁾。しかし、非破壊とはいっても高解像度で観察するためには試料サイズが2 mm四方⁹⁾程度と非常に小さくなければならない点や、解像度の高いX線CT装置のある限られた施設に木材試料を持っていく必要がある点などの制限があります。このため、まだ汎用性は低いですが、今後の技術発展が期待される観察手法です。

化学成分をもとにした非破壊的な樹種識別手法では、木材表面の有機化学成分の樹種ごとの違いを分析する、近赤外分光法という手法があります¹⁰⁾。この手法では、木材表面に近赤外線を照射して、吸収された波長を分析するため、試料の大きさの制限はなく、持ち運び可能な分析装置であれば、分析対象を動かさずに分析することができます。これだけ聞くと非常に画期的で、この方法で全部樹種識別すれば簡単なのではと思ってしまいます。しかし、分析に用いる波長領域によって判別可能な樹種グループの単位が異なる¹⁰⁾ため、全く未知の木材をこの手法だけで分析するのは難しく、他の識別手法でおおよその樹種候補を絞ったり、より多くの樹種データを集めたりしてから用いるのが良いと考えられます。

■おわりに

「巨人の肩の上に立つ」という言葉がありますが、樹種識別の世界はまさにこの通りで、先人たちが積み重ねてきてくれた木材の解剖学的特徴のデータベースがあるからこそ、現在様々な樹種の木材を調べることができます。DNAや化学成分の分析による樹種識別についても、今後のデータ蓄積が重要になります。

■参考文献

- 1) 福田淳：違法伐採問題の構造ーその展開と背景. 林業経済 55(11), 15-26, 2003.
- 2) 安部久：木材の樹種識別の重要性と識別技術. 木材学会誌 Vol. 62, No. 6, 240-249, 2016.
- 3) 佐野雄三：遺跡から出土した木材の樹種を調べてわかること. ウッディエイジ 2020年6月号, 1-5, 2020.
- 4) 大澤正吾, 久我谷渓太, 國木田大, 熊木俊朗, 佐々木由香, 佐野雄三, 渋井宏美, 那須浩郎, 夏木大吾, 西村広経, 守屋豊人, 守屋亮, 渡邊陽子：擦文文化期における環オホーツク海地域の交流と社会変動－大島2遺跡の研究(1)－. 東京大学常呂実習施設研究報告 第14集, 2016.
- 5) 三ツ井朋子：利用された木の種類を調べる－樹種同定－. 埋文にいがた No. 70, 7, 2010.
- 6) 東北大学埋蔵文化財調査室, 遺物の保存処理, <https://web.tohoku.ac.jp/maibun/07conservation/conservation2.htm> (2025年11月25日参照).
- 7) 木材保存学入門【改定4版】公益社団法人日本木材保存協会, 149-150, 2018.
- 8) Xin He, Daniël M. Pelt, JingRan Gao, Barbara Gravendeel, PeiQi Zhu, SongYang Chen, Jian Qiu, Frederic Lens: Machine learning-based wood anatomy identification: towards anatomical feature recognition. IAWA Journal 45 (4), 457-475, 2024.
- 9) 百島則幸, 芦川信雄, 田籠久也：マイクロX線イメージングによる木材組織観察と樹種同定：文化財への適応その2. 九州シンクロトロン光研究センター県有ビームライン利用報告書 課題番号：2001001R, BL番号：07, 2022.
- 10) 安部久, 渡辺憲, 石川敦子, 能城修一, 藤井智之, 岩佐光晴, 金子啓明, 和田浩：近赤外分光法を用いた木彫像用材の非破壊的な樹種識別－木材標本を用いた分析－. 木材保存 41(4), 162-170, 2015.