

# 木材会学用語「放射孔材」について

藤井智之（森林総合研究所 フェロー）

2022年8月2日

山林<sup>のぼる</sup>遷（1938）によれば、Chalk & Rendle（1929）、Record（1934）および Brown & Panshin（1934）等は環孔材と散孔材に大別し、金平亮三（1926）は「a 散孔材、b 環孔材、c 輻射孔材または斜線状に配列するもの、d 接線状に配列するもの、e 火炎状に配列するもの、f 花綵状に配列するもの」に類別し、又、藤岡&兼次（1927）は河合（1901）の原案に準拠して改訂して、「1 環孔材、2 散孔材、3 輻射孔材、4 紋様孔材、5 後生材に道管を持たない材」としている、当時の既往の文献が整理されている。その上で、自らは「A 環孔材、B 散孔材、C 輻射孔材、D 紋様孔材」を標準型とし、さらに孔圏外の道管配列を加味して、全体で 24 型に分類している。須藤彰司（1957）もまた、道管配列を「散孔状・輻射状・紋様状・接線状・環孔状」に分類している。

「放射孔材」の用語は、木材組織学を扱った日本における比較的古典的な教科書的な書籍の『木材の組織（島地謙・須藤彰司・原田浩 1976）』で、須藤彰司（1976）が「7.2 広葉樹材の細胞構成、ii 道管の配列」で初めて用いている。その配列型式の基本的分類は「（1）管環孔状配列：環孔材（2）半環孔状配列：半環孔材・（3）散孔状配列：散孔材・（4）放射状配列（=鎖状配列）配列放射孔材：放射孔材・（5）接線状配列：接線状孔材・（6）紋様状配列：紋様孔材」である。「放射孔材」は、それまでの「輻射孔材」の現代語訳と考えられる。注目すべきは、「（英語などの場合、とくにこれ等に対する確立された言葉はないようである）」との注釈が加えられていることである。その後の教科書的な書籍の『木材の構造（原田浩ら 1985）』では、佐伯浩・原田浩（1985）が「放射孔材（radial-porous wood）」を管孔の配列の 1 型として記述し、「放射孔材は、国際木材解剖用語集には規定されていない。同用語集によれば、ここで規定した放射孔材は散孔材に属し、鎖状管孔の一型を示していることになる。」と注釈している。

『国際木材解剖学用語集』は、1957 年に IAWA（the International Association of Wood Anatomists：国際木材解剖学者連合）によって制定された「International Glossary of Terms used in Wood Anatomy（Trop. Woods, No.107, 1-36）」の日本語版であり、1958 年に組織と材質研究会に設けられた用語小委員会で原案が作成され、1964 年に制定され、1975 年にはその改訂が日本木材学会の理事会で決定されている。そこには、「Wood, diffuse-porous：散孔材・Wood, non-pored：無孔材・Wood, pored：有孔材・Wood, ring-porous：環孔材・Wood, semi-ring-porous：半環孔材」が用語として掲げられているが、上述の須藤（1976）および佐伯・原田（1985）が注釈しているように、「放射孔材」も「紋様孔材」も用語として掲載されず、言及もされていない。

IAWA では、IAWA の Council（評議会）により設置された The IAWA Committee（委員会）により「IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification（通称：IAWA Hardwood List）」の原案が作成され、この原案に対する IAWA 会員の意見が集約された後、委員会による

校正と委員会内部の広範にわたる協議の結果了承され、1989年に刊行された。その日本語訳が『広葉樹材の識別（伊東・藤井・佐伯 1998）』である。「IAWA Hardwood List」では、木口面で顕微鏡観察される道管の特徴を、下記のように、管孔性（POROSITY）と道管の配列（VESSEL ARRANGEMENT）の組み合わせで表現している。*Lithocarpus edulis* マテバシイ（Fagaceae. ブナ科）は「特徴 7：道管は斜線状あるいは放射状に配列」に例示されている。同時に、「特徴 8：道管は火炎状に配列」で例示されている *Rhamnus cathartica* クロウメモドキ属には「特徴 5：木材は散孔性であることにも注意」との注釈が付されている。

### 管孔性（POROSITY）

3. 木材は環孔性（Wood ring-porous）：木材は環孔性:早材の道管が、前年輪および同じ年輪内の晩材の道管より明らかに大きくて明瞭に区分された領域あるいは孔圏を形成する木材。同じ年輪内において、晩材への移行が急激
4. 木材は半環孔性（Wood semi-ring-porous）：1) 早材における道管は前年輪の晩材道管より明らかに大径であるが、同じ年輪内の中間部から晩材では、より小径の道管へ徐々に変化していくような木材。または、2) 早材道管は密に配列して明確な孔圏（pore zone）を形成するが、それらの孔圏道管が前年輪あるいは同年輪における晩材の道管に比べて特に大径でない木材。別の定義:環孔材と散孔材の中間的状态
5. 木材は散孔性（Wood diffuse-porous）：道管径が同一成長輪内で多少とも均一な木材

コメント：

管孔性（特徴 3～5）は、道管配列（特徴 6～8）とは独立して番号が付けられている。このことは、道管径がほぼ均一であるならば、特徴的な道管配列（特徴 6～8）をもつ木材であっても、道管が均等に分布した木材と同様に、散孔材であるということを示している。

### 道管の配列（VESSEL ARRANGEMENT）

6. 道管は接線状に配列（Vessels in tangential bands）：道管が放射組織に対して直角に配列し、かつ長短の接線状の帯を形成する;これらの帯は直線状でもまたは波線状であってもよい
7. 道管は斜線状あるいは放射状に配列（Vessels in diagonal and/or radial pattern）：道管は放射方向に配列するか、あるいは、接線方向と放射方向の中間（すなわち斜め）に配列する
8. 道管は火炎状に配列（Vessels in dendritic pattern）：道管分布領域が道管の分布しない領域で明確に分け隔てられて、火炎や樹木の枝のように分岐する

手順：

道管分布型（接線状、斜線状 / 放射状、火炎状）は、低倍率で木口面を観察して、特徴的な模様が観察される場合にのみ記録する。道管分布型を決定する場合には、環孔材の成長輪の初めの部分にある孔圏部は観察対象としない。環孔材では、早晩材移行部から晩材が対象となる。

コメント：

温帯の環孔材においては、これらの紋様配列（特徴 6～8）は孔圏外に限られるので、それらの見え方は年輪幅の広狭に依存し、年輪が狭いときにはこれらの紋様配列は明瞭ではない。

日本木材学会の組織と材質研究会は、1995 年に「コンピューター識別のための日本産広葉樹材の解剖学的記載とデータベース化」と題するワークショップを開催し、日本産広葉樹材の木材解剖学的記載とそのコンピューター識別のためのデータベース構築の作業を進めていく際に、世界的に共通かつ統一性のあるデータとするために、基本的な内容や構造などを「IAWA Hardwood List」に準拠した形式とする必要があることを確認し、既存の識別データベースのコードを「IAWA Hardwood List」のコードに統一するとの作業方針を採択した。現在インターネットで利用可能な広葉樹材の識別検索システムとして、森林総合研究所の「日本産木材識別データベース (<https://db.ffpri.go.jp/WoodDB/IDBK/home.php>)」や全世界の木材を対象とする North Carolina State University の「InsideWood (<https://insidewood.lib.ncsu.edu/welcome>)」がある。最新の『中国木材図鑑 (Anatomical Database and Atlas of Chinese Woods (online DB)) (伊東隆夫 (編) 2022)』もまたこの「IAWA Hardwood List」に準拠している。これらは「IAWA Hardwood List」の特徴コードに基づいているため、これ等を活用するには、「IAWA Hardwood List」の理解が必須である。

ちなみに、比較的近年の教科書的な書籍では、『木質の形成—バイオマス科学への招待 (福島・船田・杉山・高部・梅沢・山本 (編) 2003)』の佐野雄三 (2003) による「1.8.1.3 道管の管孔性と配列」では、記述は「IAWA Hardwood List」に従っている。しかしながら、『木材科学講座 2 組織と材質 (1994)』では、渋谷昌資 (1994) は「第 4 章 第 2 節 2.3 管孔の分布」において「環孔材・散孔材・放射孔材・紋様孔材・その他の配列：接線状配列」と分類しており、そこには「半環孔材」の区分がない。また、『木質の構造 (高部圭司 (編) 2011)』では、杉山淳司・吉永新 (2011) は「第 2 章 3. 広葉樹材の細胞と組織、6) 管孔の配列」で、「環孔材・散孔材・半環孔材・放射孔材・紋様孔材・その他」に分類し、「放射孔材は、国際解剖学会議 (IAWA Committee, 1989) の定義によれば散孔材に属するが、ここに規定するように。散孔材として扱うのが適当な放射複合の著しい材を除いて、放射孔材として区分するのが一般的である。」および「これ (筆者註：紋様孔材) も散孔材に属するが、紋様孔材として区別するのが一般的である。」と記述している。しかし、古典的な教科書では「一般的」であるとしても、前述のように、インターネット検索システムでの識別検索では「管孔性」と「道管の配列」の組み合わせによる道管 (管孔) の特徴で区分することが必須である。なお、同書においても、「付録 1. 木材の識別」 (藤井智之 2011) の「表 2 主要日本産広葉樹材の顕微鏡的な識別的特徴」では、「IAWA Hardwood List」に従った特徴で一覧表が提示されている。

## 参考文献

- ・伊東隆夫・藤井智之・佐伯浩 1998 「広葉樹材の識別」, 海青社. ISBN 978-4-86099-907-0.
- ・IAWA Committee. 1989. IAWA List of microscopic features for hardwood identification. E.A. Wheeler, P. Baas & P.E. Gasson (eds.) . IAWA Bull. n.s. 10: 219-332.  
(<https://www.iawa-website.org/en/Downloads/Publications/index.shtml>)
- ・Chalk, L & Rendle, BJ 1929 British Hardwoods Their Structure and Identification.
- ・Record, SJ 1934 Identification of the Timbers of Temperate North America.
- ・Brown, HP & Panshin, AJ 1934 Identification of the Commercial Timbers of the United States.
- ・金平亮三 1926 「大日本重要木材の解剖学的識別」, 台湾総督府中央研究所林業部報告, 第 4 号.
- ・藤岡光長&兼次忠蔵 1927 本邦産闊葉樹材の識別, 林学会雑誌, 9 (10) , 6-21.
- ・須藤彰司 1957 本邦産広葉樹の材の識別に関する研究 カード式の適用について, 木材学会誌 3,79-84.
- ・国際木材解剖学者連合用語委員会 1975 国際木材解剖学用語集, 木材学会誌, 21-9.
- ・須藤彰司 1976 「7.2 広葉樹材の細胞構成」, in 島地謙, 須藤彰司, 原田浩 「木材の組織」, 森北出版.
- ・佐伯浩・原田浩 1985 「III. 広葉樹材の細胞」, in 原田浩ら 「木材の構造」, 文永堂 ISBN 4-8300-4035-1.
- ・渋谷昌資 1994 「第 4 章 第 2 節 2.3 管孔の分布」, in 古野毅・沢辺攻 「木材科学講座 2 組織と材質」, 海青社. ISBN4-906165-53-2.
- ・佐野雄三 2003 「1.8 広葉樹材の組織構造」, in 福島・船田・杉山・高部・梅沢・山本 (編) 「木質の形成—バイオマス科学への招待」, 海青社. ISBN4-86099-202-4.
- ・杉山淳司・吉永新 2011 「第 2 章 3. 広葉樹材の細胞と組織, 5) 環孔の配列」, in 高部圭司 (編) 「木質の構造」, 文永堂. ISBN978-4-8300-4120-4.
- ・藤井智之 2011 「付録 1. 木材の識別」, in 高部圭司 (編) 「木質の構造」, 文永堂. ISBN978-4-8300-4120-4.
- ・伊東隆夫 (編) 2022 「中国木材図鑑 (Anatomical Database and Atlas of Chinese Woods (online DB))」, 海青社.

