

イタヤカエデの杻（もく）と樹形・成長との関係を説明

～高付加価値材となり得る個体の選木・育成方法への貢献に期待～

ポイント

- ・木材価格を大幅に高める「杻（もく）」の定量的評価に成功。
- ・杻の割合が高い個体の特徴を説明。
- ・高付加価値材につながる個体の選木基準・育成方法の進展に期待。

概要

北海道大学大学院環境科学院博士後期課程の仲谷 朗氏と同大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林の宮崎 徹技術専門職員、同大学北方生物圏フィールド科学センター北管理部の吉田俊也教授の研究グループは、北海道に広く生息するイタヤカエデ 60 個体を対象に、木材価格を大幅に高める「杻（もく）」（繊維の乱れが材表面に現れる複雑な模様）に着目し、その板面積に対する割合と個体ごとの成長特性（樹形や年輪幅、個体サイズなど）との関係を分析しました。

その結果、杻の割合は年輪幅や個体サイズとは関係性が弱く、樹幹の曲りが大きい個体や二股の位置に近い部分で高いことを突き止めました。このことは、間伐^{*1}などの森林管理が、主に樹幹形状の変化を通して杻の形成に影響を与える可能性を示唆しています。一方で、多くの個体（87%）に杻の出現が見られましたが、杻の割合が31%以上の個体は60個体中3個体だけであり、大きな杻を持つ個体は非常に限られていることが分かりました。丸太全体に杻が出現する場合、それは一般材の数十倍もの値が付くことがあるため、森林管理のオプションとして、従来は材の欠点として早期に除去対象であった樹幹が大きく曲がった個体や二股のある個体を計画的に残すことが、将来的な森林の商業的価値・収益性の向上に寄与する可能性が示されました。

なお、本研究成果は、2026年2月23日（月・祝）公開のカナダの国際誌 Canadian Journal of Forest Research にオンライン掲載されました。



杻（もく）とは、木材の表面に現れる、通常の年輪（木目）とは異なる複雑で美しい模様のこと。古くから世界中でその価値は高く評価され、高級な家具や楽器などに利用されている。

【背景】

昨今の世界情勢を背景に、国産の広葉樹材への関心が高まっています。しかし、一般に広葉樹は成長に時間がかかり、樹形の制御も難しいため、針葉樹よりも育てるコストが高いことが指摘されています。そのため、単に成長を早めるだけでは、育てるためのコストに見合う収益を確保することができません。

こうした課題を解決する方法の一つとして、高い価値を持つ材質特性の木を効率的に判別し、生産することが考えられます。そのような材質特性の一つに「杳（もく）」と呼ばれる、木材表面に現れる複雑で美しい模様があります（図1）。杳は家具や工芸品、楽器などの価値を高めることから、古くから世界中で高く評価されてきました。特にカエデ類は、明るい材色や磨くと光沢が出る性質と相まって、大きな杳が現れると価格が大幅に上昇することが知られています。

日本にはいくつかのカエデ類が生息していますが、北海道の天然林にはイタヤカエデが広く分布しています。このイタヤカエデにも美しい杳が現れることが知られており、家具や楽器などに利用されてきました。しかしその形成要因や、外観からの判別方法については、ほとんど知見がありませんでした。

そこで本研究では、イタヤカエデにおける杳の出現と、樹形や年輪幅、個体サイズといった成長特性との関係を詳しく調べ、杳の出現を増やすことの可否を明らかにすることを目的としました。

【研究手法】

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林で調査を行いました。まず、立木1本1本に個体識別番号（ID）を付け、直径・樹幹の曲がり・二股高（大きく枝分かれした箇所からの高さ）などの特徴を調査しました（図2）。その後、対象となるイタヤカエデをランダムに60本選択し、伐採した後に樹高3mの位置から30cmの丸太を採取し、年輪幅を計測しました。そして、それぞれの丸太から年輪の中心（髄）を挟んで2枚の板サンプルを作製し（図3）、次のように個体ごとの杳の割合を算出しました。杳の定量化には、白黒に二値化（白と黒の程度を数値化）した板サンプルの画像を用いました。杳のある部分では、単位面積当たり（2cm四方）の白・黒の変化が杳のない部分よりも激しいことから、数値の差が大きい部分を「杳あり」と判断し、杳の面積を計測しました（図4）。そして、板面積に対する杳の面積の比率を算出し、2枚の板の平均値を、その個体の杳の割合としました。

【研究成果】

まず、60個体のうち52個体（87%）で杳が見られ、既存の報告による他のカエデ類と似た傾向が見られました。ただし、杳の板面積に対する割合は平均的に非常に低く（杳の割合が1~10%の個体は全体の65%）、最も高い割合でも46.2%に留まりました。このことは、多くの個体は潜在的に杳を形成するが、それが丸太全体に広がっているケースは稀であることを示しています。次に、樹形や成長特性との関係を見ると、杳の割合に最も強い影響を及ぼしていたのは樹幹の曲りで、次いで二股高でした。いずれも樹形と関連する要因で、樹幹の曲りは大きいほど、また、二股の位置がサンプリングをした樹高3mに近くなるほど（つまり二股高が低いほど）、杳の割合は大きくなる傾向が見られました。一方で、年輪幅（成長速度の指標）や直径（個体サイズの指標）との明確な関係は見られず、杳の形成は成長速度よりも樹形と強く関係していることが分かりました。樹形が大きく変化する部分では木材繊維も乱れやすく、そのことが杳の形成に繋がっていることが示唆されます。

今回の結果は、森林内の立木密度を調整する森林管理が、長期的に杳の形成に影響を及ぼす可能性を示唆しています。一般に、周囲の立木量が多いと樹幹の曲りは小さくなり、二股高は高くなります。そのため、間伐などによって周囲を開けた状態にすることで樹形に変化を促し、杳の形成を高められる可能性があります。杳の割合が大きい丸太には、一般材の数十倍の価格が付くこともあることから、これ

までむしろ材の欠点とみなされてきた幹の曲がりや二股のある個体を一定程度残すことが、将来的な森林の商業的価値を高める上で有効な選択肢になると考えられます。

【今後への期待】

杢は古くから人々に選好され、高価な材として扱われてきました。しかし、その出現に関わる要因はほとんど明らかにされておらず、杢を持つ丸太は偶発的な生産に頼らざるを得ませんでした。

本研究は、杢を定量的に評価する手法を提示し、単一林分内における杢の割合に及ぼす樹形・成長特性の影響を明らかにしました。

今後、他地域の森林も含めて同様の手法による検証を進め、より高い精度で杢を持つ個体を判別する方法や、杢の形成を視野に入れた育成技術の確立に繋げることが期待できます。

【謝辞】

本研究は、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林の技術職員、森林技能職員の多大な協力のもと行われました。また、本研究は JSPS 科研費 (JP20K06137)、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム (JPMJSP2119) の助成を受けたものです。

論文情報

論文名	Figured wood occurrence in <i>Acer pictum</i> is related to tree form (<i>Acer pictum</i> における杢の出現は樹形と関連している)
著者名	仲谷 朗 ¹ 、宮崎 徹 ² 、吉田俊也 ² (¹ 北海道大学大学院環境科学院、 ² 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター)
雑誌名	Canadian Journal of Forest Research (森林科学に関する国際的な学術誌)
DOI	10.1139/cjfr-2025-0171
公表日	2026年2月23日(月・祝)(オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 教授 吉田俊也 (よしだとしや)

T E L 01654-2-4264 F A X 01654-3-7522 メール yoto@fsc.hokudai.ac.jp

配信元

北海道大学社会共創部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

【参考図】

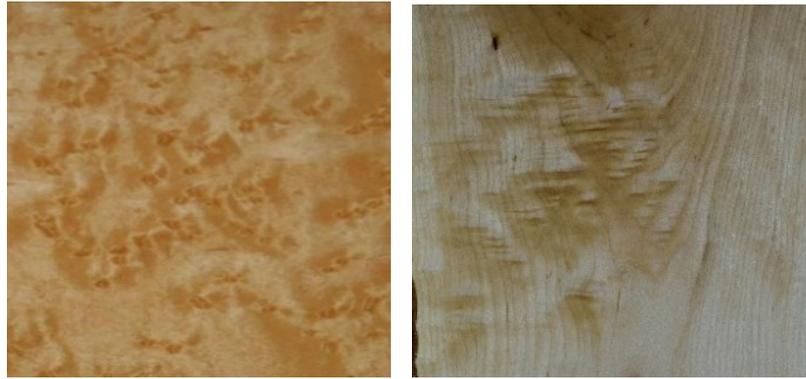


図 1. 杳には多くの種類があるが、今回の研究では波状杳（左）、バースアイ（右）と呼ばれるタイプが確認できた。樹形や成長特性との関連性はこれらのタイプで同様の傾向とされていることから、本研究ではこれらを合わせて扱った。

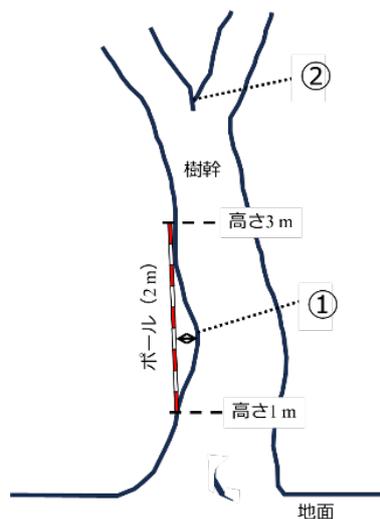


図 2. ①樹幹の曲りと②二股高の模式図。地上から 1～3 m の範囲で曲りが最も大きい部分を樹幹の曲りとし、また、地上から大きく枝分かれした箇所の高さを二股高とした。



図 3. 長さ 30 cm、横幅は個体サイズ（直径）によって異なる板サンプル。表面を鉋がけし、杳が十分観察できるようにしている。

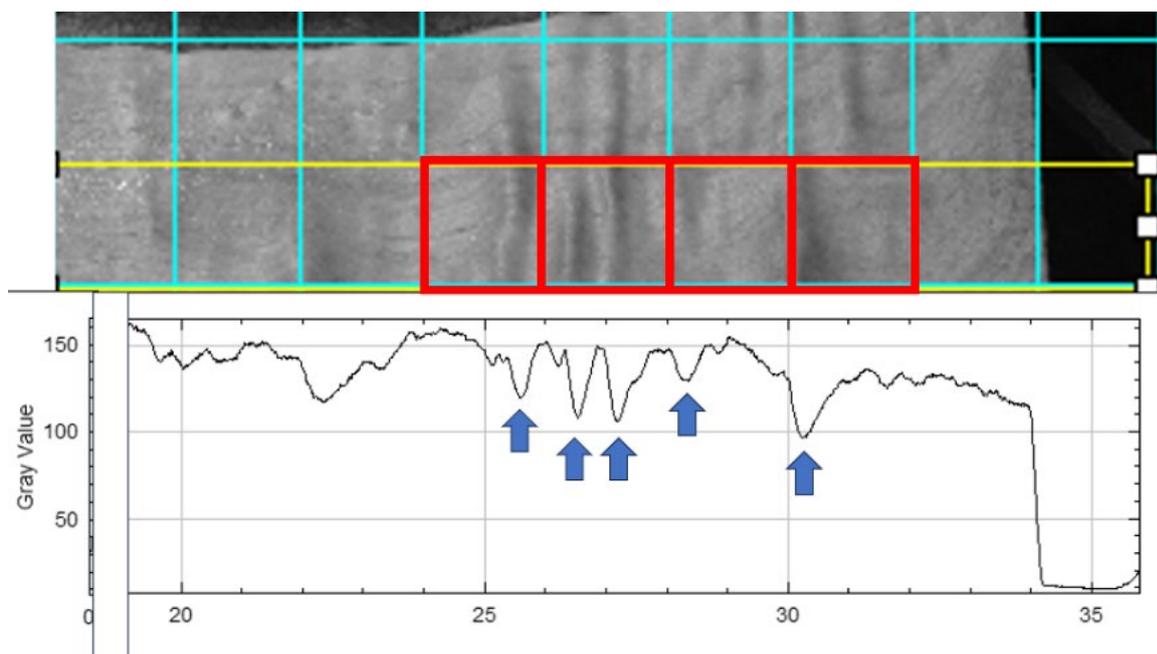


図 4. 空が現れた部分（例えば赤枠）は白と黒の差（Gray Value）が小さなスケール内で大きく変動する。2 cm四方内での変動が 10Gray Value 以上の部分を「空あり」と判断した。ただし、明らかに空ではない部分は除外した。

【用語解説】

*1 間伐 … 立木の成長促進や林床の光環境改善のために、林内の立木を一部伐採し、間引くこと。