HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Potential of silvicultural practices focusing on wood properties of hardwood species in Hokkaido
Author(s)	仲谷, 朗
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第16733号
Issue Date	2026-03-25
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k16733
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/99578
Type	doctoral thesis
File Information	NAKAYA_Akira_review.pdf, 審査の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士（環境科学）　　氏 名 仲谷 朗

審査委員　主査　教授　吉田　俊也
副査　教授　高木　健太郎
副査　准教授　鈴木　智之
副査　教授　佐々木　貴信（大学院農学研究院）

学 位 論 文 題 名

Potential of silvicultural practices focusing on wood properties of hardwood species in Hokkaido
（北海道における広葉樹の材質特性に着目した育林の可能性）

本学位論文の目的は、北海道に自生する主要な広葉樹種の林業的な育成に係る収益性向上のために、材質特性に寄与する生育状況および立地環境の影響を明らかにすることである。近年、わが国の林業は針葉樹人工林からの生産に著しく偏っている。一方で、輸入の減少や国産・地域産材への注目から広葉樹材への需要が急増しているものの、育成に要するコストの高さのため適切な管理はほとんど行なわれていない。その課題解決のための一つの方策として、高い育成コストの補償のために、生産される木材の品質を向上し木材価格を底上げすることが考えられる。

本学位論文で対象とされた樹種は、北海道に分布する代表的な広葉樹4種（シラカンバ・ダケカンバ・イタヤカエデ・ミズナラ）である。これらのうちシラカンバ、ダケカンバは比較的成長が早く育成コストが相対的に低いものの、材価が低い原料材（パルプ・チップ用途）が大半である現状から、一般材（マテリアル用途）比率をできる限り高めることが求められる。またイタヤカエデ、ミズナラは成長が遅く育成コストが高い一方で、特定の材特性をもつ際には高い付加価値が期待できる。しかし従来の研究では、こうした材特性を考慮した育林手法はほとんど示されてこなかった。

本学位論文は、本学研究林をフィールドとして、次のような新しい研究アプローチを用いている。まず、森林内の立木個体ごとのサイズや外観上の特徴、立地条件を記録した後、個体ごとの情報を紐づけたまま、当該立木を伐倒して材をサンプリングする。そこから年輪数や年輪幅といった成長の指標を取得した上で、それぞれ対象とする材質特性を評価可能なサイズおよび形状に材サンプルを加工し、測定・評価・定量化する。そして、最終的には統計モデルを用いて材特性に及ぼす個体の生育状況や立地環境との直接・間接的な関係を示す。結果をもとに望ましい育林手法を考察する流れで4つの個別研究が行なわれた。

上述の課題・目的を詳述したChapter 1 General Introductionに引き続き、Chapter 2では、家具・内装材、合板利用が進んでいるシラカンバを対象に、材の欠点となる偽心（木口中央の不規則な変色）を調査した。偽心は、対象立木個体のうち約80%で確認された。木口面に占め

る偽心の割合は、樹冠長率に応じて高くなる傾向があり、また周囲の立木密度が負の影響を及ぼしていた。これらの結果は、間伐などの林分密度管理による成長促進が、偽心の抑制と両立し得ることを示していた。

Chapter 3では、近年、野球バット材としての利用が注目されているダケカンバを対象に、材密度を調査した。対象とした立木個体のうち野球バットとしての適性をもつ割合は高かったものの、プロ用に限定すると30%程度であった。材密度は、生育個所の地形的湿潤度と負の関係をもち、局所的な立地条件の影響が強いことが示唆された。一方、年輪幅・個体サイズの影響は認められず、間伐による成長の促進が材質の維持と両立可能であることが示された。

Chapter 4では、家具材や楽器材として高い価値を持つイタヤカエデを対象に、板材表面積に占める杢（木材表面に生じる独特の木目模様）の割合を調査した。杢は対象木の87%で確認されたものの、木面積の比率は平均7%にとどまっていた。杢の割合は、幹の曲りや二股高といった樹形要因と強い正または負の関係をもつことが示され、間伐による樹形の制御が杢の形成を促す可能性や、間伐時に欠点として除去されがちな曲りの大きい個体や二股高の低い個体をオプションとして残すことが長期的に高付加価値を持つ林分の育成につながる可能性が示された。

Chapter 5では、ウイスキー樽材としての需要が高まっているミズナラを対象に、繊維傾斜（樹幹軸と繊維方向のズレ）およびチロース充填率（充填物質のある大径道管の割合）を調査した。樽材としての適性は、繊維傾斜度が小さくチロース充填率が高いほど向上するが、これらの要件を満たす立木個体は限定的であった。遷移傾斜度にもっとも強い正の影響を及ぼした要因は幹の偏心であり、次いで年輪幅であった。一方、チロース充填率は年輪幅の負の影響を受けていた。強度の間伐は、対象木周囲の林冠を開放することによって成長促進とともに樹冠の非対称化を引き起こすため、繊維傾斜度の増大とチロース充填率の低下をもたらす懸念がある。樽材に適したミズナラを育成するためには、適度な競争状態を維持しながら長期的に育成する森林管理が必要であることを示していた。

以上の結果をもとにChapter 6 General Discussionでは、高付加価値材を生産するための管理手法について、従来行なわれてきた方法との関係を樹種ごとに整理して議論した。シラカンバおよびダケカンバでは、量と質の両立を目指した積極的な間伐の推進が有効であるとみなされた。イタヤカエデにおいては、間伐時の選木基準を見直すことで、これまで見過ごされていた収益機会を回復できる新しい可能性が示された。またミズナラにおいては、高付加価値生産が必ずしも成長促進とは一致しなかったものの、従来からこの樹種において推奨される、間伐を低強度で頻繁に繰り返すことの必要性が確認された。造林学と木材科学を融合した新たなアプローチを用いた本学位論文は、高付加価値化によって広葉樹資源の安定供給を実現するための基礎的な知見を提供し、材特性に焦点を当てた新しい広葉樹育成の嚆矢となる成果である。

審査委員一同はこれらの成果、および研究者として誠実に課題に取り組み姿勢を評価し、また大学院博士課程における修得単位の状況もあわせて考慮した結果、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに充分な資格を有するものと判定した。