

高齢ヒノキ・イチイ二段林における 伝統的工芸品の原材料としてのイチイの形状の評価

岐阜県森林研究所	専門研究員	○わたなべ ひとし 渡邊 仁志
岐阜県モノづくり振興課	技術主査	おおほら ともひろ 大洞 智宏
岐阜県高山市商工課	主査	おがわ まさこ 小川 晶子

要旨

事例がほとんどないイチイ人工林の生産目標とするため、高齢のヒノキ・イチイ二段林を調査し、一位一刀彫の原材料としての視点からイチイの形状を評価しました。既に目標直径に到達した個体(優勢木)の年輪幅は目標値よりも大きく、年輪幅が目標に近い個体(被圧木)が目標直径に成長するには、なお時間がかかることがわかりました。この林分からは、用途による使い分けと計画的な利用によって、長期間、イチイ材を収穫できると考えられます。

はじめに

イチイは、わが国やアジア東北部の寒冷地に単木的に分布し、樹高15~20m、直径約1mになる常緑針葉樹です。材は緻密で堅く、光沢があって美しいため、彫刻、床柱、天井板、家具、笏などに重用されています。また、岐阜県の県木や高山市の木にも指定されている、親しみ深い樹種でもあります。

岐阜県飛騨地域の伝統的工芸品(1975年、経済産業大臣指定)・一位一刀彫(写真-1)は、イチイ材を唯一の原材料とし(注1)、江戸時代から受け継がれてきた技術・技法を生かした彫刻です。一位一刀彫は、県木イチイを使う点、「飛騨匠」の技の結晶である点から岐阜県の象徴であり、伝統的工芸品に指定されているという点で、わが国のモノづくり産業の原点であるともいえます。しかし、天然生イチイは極端に減少していて、1960~70年代からは、既に枯渇していた岐阜県産材の代替材として、北海道産材を利用してきましたが、近年はそれも入手できなくなっています。飛騨一位一刀彫協同組合の資料によれば、同組合が2008年に購入できたイチイ材は年間約8.6m³で、これは、ピーク時(1974年)の約1/30、20年前の約1/10でした。一位一刀彫の技術・技法を伝承するためには、原材料を確保しなければなりません。そのためには、今後、イチイ人工林の育成が不可欠です。

岐阜県では、現場からの要請を受けて、産学官が連携・協力してイチイの調査をはじめています。しかし、イチイの成長はとても遅く、造林事例は少ないので、人工林を研究した事例もほとんどありません。したがって、どれぐらいの年数が経過すると、どれぐらいの大きさの木がどれだけ収穫できるかという情報がまったくありません。収穫までの期間が非常に長いと予想されるイチイ人工林の生産目標(伐期における林木や林分の姿)や管理方法を検討するためには、まず実際にあるできる限り高齢な林分の動態(林分の成長や林分構造)を把握する必要があります。

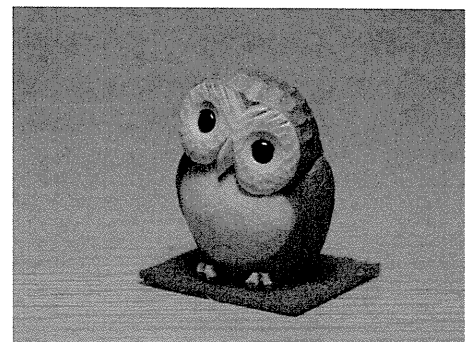


写真-1 一位一刀彫のふくろう
イチイの特徴である白太(辺材)と赤太(心材)の色差をうまく利用している

1 調査地と調査方法

(1) 調査地の概要

調査は、岐阜県高山市朝日町（鈍引沢国有林1274林班ろ小班）にある85年生ヒノキ・イチイ同齡人工林で行いました（図-1）。この林分は標高980mの西向き斜面（平均傾斜10°）にあり、母材は溶結凝灰岩、土壌型は適潤性褐色森林土（Bd）でした。調査林分に近い宮之前気象観測所（岐阜県高山市朝日町、標高930m）における気象の準平年値（統計期間1979～2000年）は、平均気温8.3℃、年降水量2007mmで、開田高原気象観測所（長野県木曾郡開田高原西野、標高1130m）における最大積雪深の準平年値（統計期間1991～2000年）は、75cmでした。現地は寒冷的な気候であり、イチイの自生地に近い環境であると推測されます。調査林分は、大正14（1925）年に植栽された林分で、林分の中には、植栽樹種のイチイ、ヒノキのほかに落葉広葉樹（侵入時期不明）がみられました。

(2) 調査地の施業歴と調査歴

調査林分の施業歴と調査歴を図-2に示します。この林分の植栽密度や正確な施業履歴は不明ですが、斎藤（1981）の記録によると、植栽初期からそれまでに下刈りが19年間、つる切りが3回、枝打ちが6回、除伐が10回行われたようです。また、56年生時以降には、65年生時に除伐が行われていますが、間伐されたかどうかは不明です。

調査林分では、53年生（橋岡、1980）、56年生（斎藤、1981）の林分構造が報告されています。直近の56年生時には、イチイは平均胸高直径16cm、平均樹高8m、立木密度690本/ha、ヒノキは平均胸高直径32cm、平均樹高17m、立木密度110本/haであった（斎藤、1981）と報告されています。

(3) 調査方法

2010年11月にこの林分内に設置した調査区（面積580m²）で、胸高直径10cm以上の個体について、毎木調査を行いました。調査項目は、胸高直径、樹高、生枝下高、枯れ枝下高、複幹（2本以上に分岐した幹または梢端部）の有無とその分岐高としました。各個体の胸高直径の1/2（胸高部位の半径）を林齢で除した値を平均年輪幅としました。また、樹高と生枝下高の差を樹冠長としました。なお、イチイとヒノキには胸高直径10cm以下の個体はありませんでした。

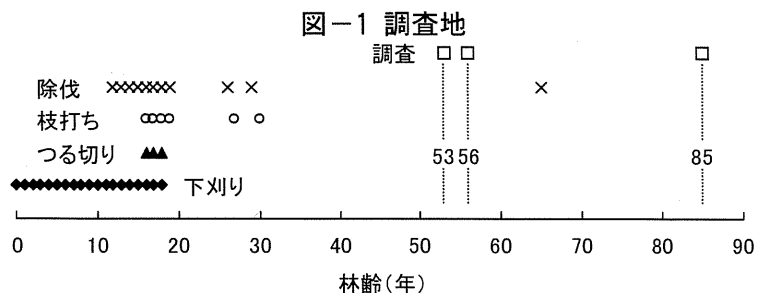
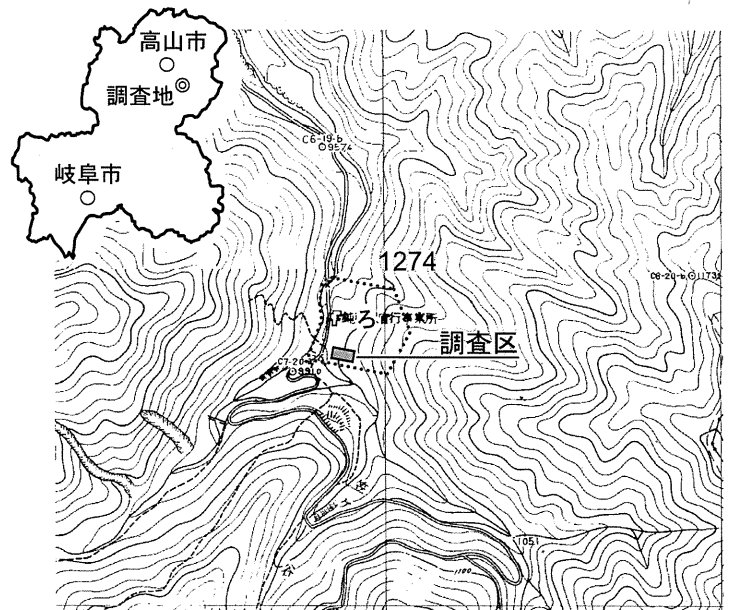


図-2 調査林分の施業歴および調査歴



写真-2 調査区の状況

写真中aはヒノキ、それ以外はイチイ



写真-3 イチイの状況

写真中aは、調査区で胸高直径が一番大きいイチイの個体

2 結果と考察

(1) 林分構造およびイチイのサイズ

表-1に調査区(写真-2、3)の概要を示します。調査区のイチイ、ヒノキ、広葉樹の立木密度は、それぞれ50本/ha、52本/ha、69本/haでした。

広葉樹の種類は、トチノキ、オニグル

ミでした。56年生時(斎藤、1981)のデータと比較すると、立木密度はイチイ、ヒノキのいずれも小さくなっていました。ただし、調査区内には、イチイの枯損木(7本、121本/ha)がありました。これを加えるとイチイの立木密度は621本/haとなります。このとき、本数減少率はイチイで9%、ヒノキで52%となります。林分内にイチイの伐根がみられなかったこともあわせて考えると、56年生時から後に、イチイの間伐は行われていないか、行われていたとしても抜き伐り程度のものであったと思われます。また、ヒノキの間伐が行われていたとすれば、強度の間伐であったこととなりますが、ヒノキの伐根もほとんどみられなかったことから、減少の理由はわかりません(ただし、現地観察の結果、ヒノキの立木配置は林分内でムラがありました。固定試験地ではないので、本調査区と56年生時の調査区とで本数密度が違っている可能性も考えられます)。

また、調査区における胸高直径、樹高、生枝下高の平均は、イチイで28.4cm、13.8m、5.9m、ヒノキで53.5cm、23.8m、5.9m、広葉樹で27.6cm、16.2m、6.4mでした(表-1)。ヒノキの平均樹高を岐阜県一般地域(民有林)の地位級別樹高成長曲線(岐阜県林政部、1992)と照らし合わせると、ヒノキに対する調査林分の地位級は2(岐阜県の地位級は5段階評価で、1が最も成長がよい)に相当していましたが、ヒノキの平均胸高直径は地位級2の林分のそれ(31.9cm)と比べて大きいことがわかりました。ヒノキはイチイと同時期に植栽されましたが、樹高成長がイチイより良いために、密度効果が起こりにくかったためだと考えられます。一方、岐阜県一般地域(民有林)のヒノキ人工林林分収穫表(岐阜県林政部、1992)と比較すると、イチイの平均胸高直径は、地位級2と地位級3のヒノキの平均胸高直径の中間に相当していました。イチイは極端な陰樹であり、成長がきわめて遅いことがいわれていますが、直径成長に関しては、平均的なヒノキ程度のポテンシャルを持っているといえます。

表-1 調査区の概要

樹種	調査本数 (本)	立木密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	生枝下高 (m)
イチイ	29	500	28.4	13.8	5.9
ヒノキ	3	52	53.5	23.8	5.9
広葉樹	4	69	27.6	16.2	6.4
計	36	621			

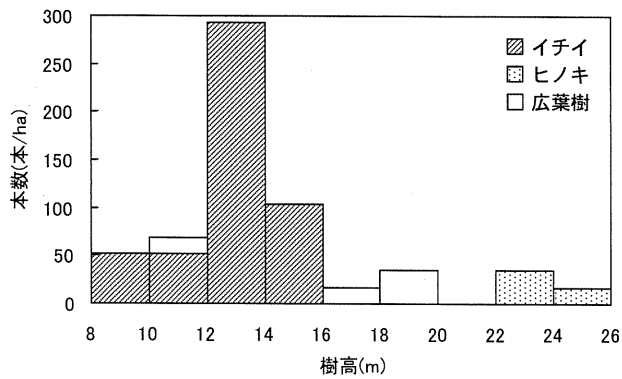


図-3 調査区の樹高階分布

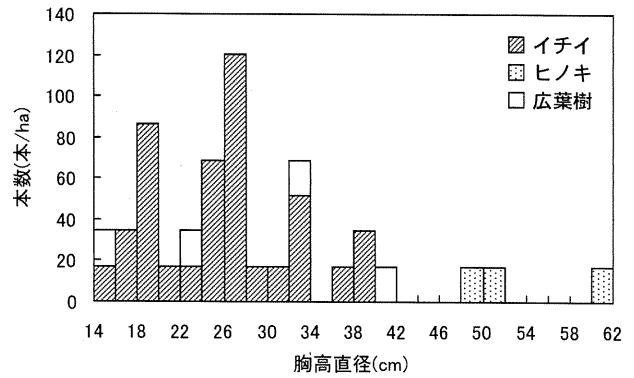


図-4 調査区の胸高直径階分布

図-3に調査区の樹種別樹高階分布を示します。イチイの樹高は9.0~15.6mで、モードは12~14mにありました。10~12mの階層にある広葉樹（トチノキ1本）を除くと、ヒノキと広葉樹の樹高はイチイのそれより高く、林分は下層木がイチイ、上層木がヒノキと広葉樹からなる二段林になっていました。また、イチイの胸高直径は14.4~39.3cmで、モードの26~28cmのほか、18~20cmと32~34cmにもピークを持つ、幅広い分布をしていました（図-4）。

イチイの個体に注目すると、イチイの胸高直径と樹高には正の相関 ($p < 0.01$) が、胸高直径と生枝下高には負の相関 ($p < 0.01$) が認められました（図-5）。同様に、胸高直径と樹冠長には正の相関 ($p < 0.01$) が認められました。つまり、胸高直径が大きい個体ほど樹高が高く、生枝下高が低いため、樹冠長が大きくなっていました。樹冠長が大きな個体は、着葉量が多いので成長に有利であるため、このような個体は、調査区の中でヒノキや広葉樹の次に樹高が高い優勢木になっています。反対に、樹冠長が小さい（着葉量が少ない）個体は、成長には不利であり、上層木やイチイの優勢木から被圧されていると考えられます。

枯れ枝下高には胸高直径との関係がみられず ($p > 0.05$)、ほぼ、一定の高さになっていました（図-5）。この林分では、枝打ちの記録があることから、枝打ちは枯れ枝下高の平均（2.8m）付近までは行われたと思われます。また、優勢木では生枝下高と枯れ枝下高の差が小さいのに対

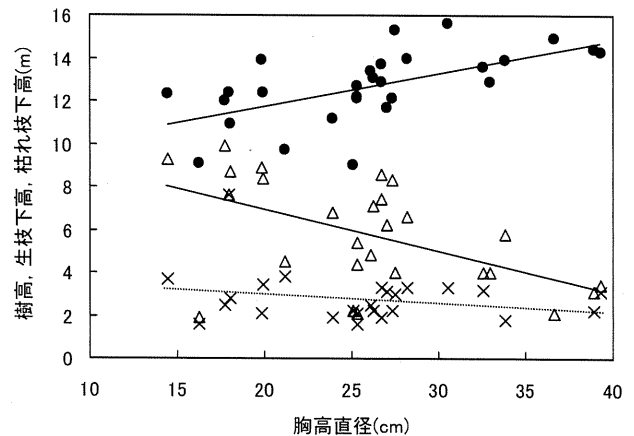


図-5 イチイの胸高直径と樹高、生枝下高、枯れ枝下高の関係（●は樹高、△は生枝下高、×は枯れ枝下高を示す）

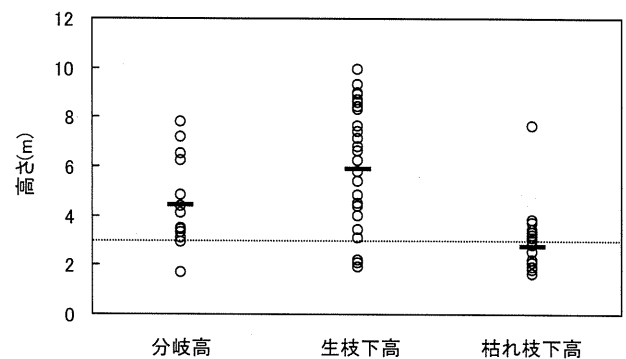


図-6 複幹の分岐高、生枝下高、枯れ枝下高の分布（点線は高さ3m、各項目の横棒は平均値を示す）

し、被圧木では、枯れ枝下高に比べ生枝下高が高くなっています。被圧木では、枝の枯れあがりによって生枝下高が高くなり、樹冠長が小さくなったと推測されます。しかし、イチイは耐陰性が高いので、これらの個体も枯死することが少なく、時間の経過とともに個体間の優劣が明瞭になった結果、サイズの差がより顕著になったと考えられました。

(2) イチイの形状

飛騨一位一刀彫協同組合の伝統工芸士（彫師）への聞き取りの結果、一位一刀彫の原材料にする場合、「直径30cm以上、年輪幅1mm以下、通直・無節の3m材」が必要（渡邊ら、2011）とされていることが分かりました。年輪幅1mm（直径成長2mm/年）でかつ直径30cmの材を生産するためには、伐期は最低150年になります。イチイの造林事例がほとんどないなか、この林分は伐期の中間の林齢に達しているため、その時点における林木の形状を予想するのに適していると考えました。

調査項目のうち、複幹の有無とその分岐高は収穫できる材長に、生枝下高と枯れ枝下高は材にしたときの節の有無に、胸高直径は材の直径と年輪幅に、それぞれ関係します。ここでは、一位一刀彫の原材料に適しているかという視点から、イチイの形状を評価しました。

複幹（写真-4）個体の本数は14本（241本/ha）で、イチイの本数に占める割合は、48.3%でした。また、複幹個体の分岐高は1.7~7.8m（平均4.5m）でした（図-6）。複幹個体と単幹個体のサイズを比較すると、胸高直径、樹高ともに有意な差は認められませんでした（Mann-WhitneyのU検定、 $p > 0.05$ ）。このことから、複幹が個体の成長に影響することはないと考えられます。しかし、全体の半数近い個体が複幹になっており、かつ複幹の影響で必要な材長（3m）が採材できない個体が存在しています。それよりも低い位置の材は利用できますが、採材効率は非常に悪くなります。複幹になる原因として、気象害、獣害などが考えられます。必要な材長を確保できる樹高になるまでは、何かのきっかけで分岐した梢が太くなる前に剪定（複幹の整理）を行うか、除伐の際に、複幹個体を伐採する必要があると思われます。

生枝下高は1.9~9.9m（平均5.9m）で、枯れ枝（写真-4）下高は1.6~7.6m（平均2.8m）で

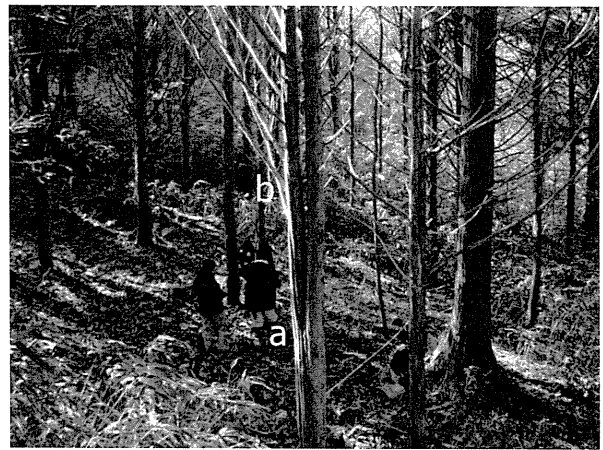


写真-4 複幹と枯れ枝の状況

写真中aは複幹の分岐高、bは枯れ枝を示す

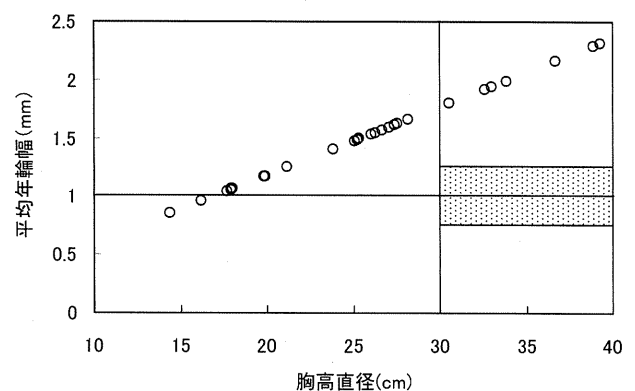


図-7 イチイの胸高直径と胸高直径から算出した平均年輪幅および一位一刀彫の原材料に適した胸高直径と年輪幅の比較（X軸に平行な直線は目標年輪幅を、Y軸に平行な直線は目標直径を示す。ドットで示した部分は、胸高直径 ≥ 30 cm、平均年輪幅 1.0 ± 0.25 mmで、一位一刀彫に適した形質を示す）

した(図-6)。作品の表面に節が出てしまうことは、彫刻である一位一刀彫としては致命的です。枝の存在は材にしたときの節につながるので、枝下高が3m以下にある個体は望ましくありません。その点からみると、この林分では、枯れ枝下高が3mに満たない個体が多くあることから、採材した場合に死節が発生する可能性があります。このことから、できるだけ早い時期に、少なくとも高さ3mまでは丁寧な枝打ちを行う必要があるといえます。また、枝の数を少なくし着葉量を抑えることには、直径成長をコントロールする効果もあると思われます。

胸高直径は、先に述べたとおり14.4~39.3cm(平均28.4cm)でした(表-1、図-4、図-7)。また、胸高直径から算出した平均年輪幅は、0.8~2.3mm(平均1.5mm)でした(図-7)。優勢木の中には、既に目標径級(30cm)に到達した個体があります(図-7)。しかし、これらの平均年輪幅は、目標値(1mm)よりも大きい(図-7)ので、木目の粗い材になる可能性があります(ただし、直径成長量は一定ではないので、これらの個体でも樹皮に近い方の年輪幅が細かければ、良質な原材料になるかもしれません。このことを検証するためには、樹幹解析などの方法で直径成長量の経年変化を調べる必要があります)。反対に、年輪幅が目標に近いのは被圧木に相当する数本でした(図-7)が、これらの直径は20cm以下であるため、目標径級に到達するまでにはなお時間がかかります。つまり、必要な直径と年輪幅を同時に満たすような個体は、現時点では、この林分の中になく考えられます。

このことから、一位一刀彫の原材料に適しているかという視点からみると、この林分からは、すぐに利用できるイチイ材は収穫できそうにありません。しかし、個体サイズにばらつきがあることから、イチイ材を利用する側(一位一刀彫の製造者)が、作品の持ち味に影響を与えない部分では木目の粗い材を使用したり、木取りを工夫して小径木も使用するなど原材料の使い方を工夫するのならば、利用可能な材質の幅はもう少し広がると考えられます。そして、このように材質によって使い分けることを前提にするのであれば、この林分からは、計画的な伐採・利用を繰り返すことによって、長期間、イチイ材を収穫できる可能性があります。

3 イチイ人工林の管理方法の確立に向けて

一位一刀彫の原材料に適したイチイを育てるためには、必要以上に太くならないように直径成長量をコントロールしなくてはなりません。そのためには、イチイの一斉林ではなく、適度な被陰を与える他の樹種と混交させることが良い(斎藤、1981)とされています。

調査林分では、ヒノキとの二段林の下層木であっても、大きく成長する個体がありました。一方、約40年生のスギ・イチイ二段林(立木密度、スギ583本/ha、イチイ1142本/ha)における調査によると、平均年輪幅が0.5mmに満たない個体が多く存在する(渡邊ら、2011)ことが報告されています。両林分での結果の違いをもたらした原因が、上層木の種類によるものか、上層木の立木密度によるものか、イチイの林齢や立木密度などそのほかの条件によるものかはわかっていません。しかし、直径成長をコントロールするためには、ただ単にイチイを二段林の下層木として管理しさえすればいいのではなく、どんな種類の木をどれだけ植えるのかを検討する必要がありそうです。

おわりに

イチイの造林事例がほとんどないなか、本研究で明らかにすることができた高齢イチイ人工林の林分構造やイチイの形状は、イチイの人工林施業にとって貴重なデータになるものと期待されます。一

方、一位一刀彫の原材料としてのイチイ材には緻密な年輪が求められていますが、林分調査だけでは直径成長が追跡できないことが惜まれます。樹幹解析などの手法によって、過去の成長過程を補完するデータを収集することが望まれます。

一位一刀彫を継承するためには、現存する利用可能なイチイの資源量を調査・把握し、計画的に伐採・利用するとともに、人工林造成に取り組む必要があります。この息の長い計画を確実に実施するには、一位一刀彫に直接携わる人たちの努力もさることながら、伝統的工芸品の振興に関わる商工行政と、その原材料の安定供給に関わる林野行政が連携して、長期視野に基づいた事業を推進していくことが求められます。旧名古屋営林局誌「みどり」にも、一位一刀彫の技術継承のため林野行政の早急な対策が必要である（橋岡、1980）という指摘があります。例えば、伝統的工芸品・大館曲げわっぱ（秋田県）や伝統的工芸品・南木曾ろくろ細工（長野県）の産地では、国有林を利用した「木の文化を支える森」制度を活用し、原材料を保存・育成するための活動が行われています。岐阜県内でも一位一刀彫の原材料をめぐる、このような取り組みがなされることを切に期待します。

本研究の調査地設定にあたっては、森林技術センターの早川幸治森林技術専門官のご協力と飛騨森林管理署の羽田野幸保係長のお力添えをいただきました。飛騨一位一刀彫協同組合の山本良吉代表理事、鎌倉成寛理事をはじめとする同組合の方々には、組合資料のご提供と一位一刀彫の原材料に適したイチイの形質についてのご教示をいただきました。岐阜県森林研究所の中嶋守部長研究員、田中伸治研究員には、現地調査を手伝っていただきました。皆さまに厚く感謝いたします。

引用文献

- 岐阜県林政部（1992）ヒノキ人工林林分収穫表・林分密度管理図. 25pp、岐阜県林政部、岐阜。
橋岡伸守（1980）イチイ考. みどり（名古屋営林局誌）289：42-45。
斎藤新一郎（1981）イチイの造林について. みどり（名古屋営林局誌）299：18-29。
渡邊仁志・田中伸治・大洞智宏（2011）上層木の有無がイチイ人工林の成長に及ぼす影響、伝統的工芸品の原材料に適した管理方法の検討. 中森研59：1-4。

注釈

（注1）伝統的工芸品は、伝統的工芸品産業の振興に関する法律（昭和49年法律第57号）に基づき、原材料などを定めて指定されます。この中で、一位一刀彫の原木は「イチイとすること」と定めています。一位一刀彫は、ほかの伝統的工芸品と比較して指定要件が厳格であると考えられます（例えば、同じ岐阜県飛騨地方の飛騨春慶^{ひだしゅんけい}の場合、材料は、「ヒノキ、サワラ、トチ若しくはヒバ又はこれらと同等の材質を有する用材」であり、比較的自由度が高い）。