

島根県浜田市弥栄自治区におけるコナラ材活用の検討

中山茂生・笠松浩樹*

Examination of the way of using Konara Woods in Yasaka District, Hamada City,
Shimane Prefecture

Shigeo NAKAYAMA and Hiroki KASAMATSU

要 旨

島根県浜田市弥栄自治区内に生育するコナラの有効活用を図ることにより、資源を活かした生業づくりに繋げることを目的として、弥栄自治区におけるコナラの蓄積量やその活用方法について、これまでの研究成果を基に検討した。その結果、弥栄自治区内には豊富なコナラ資源が存すること、コナラ材の外観や乾燥並びに強度性能等の基礎的な特性を踏まえて行ったフローリングおよび合板の試作と性能評価から、いずれも実用に供することが可能であると判断された。

キーワード：弥栄自治区，コナラ材，フローリング，合板

I はじめに

島根県浜田市弥栄自治区の総土地面積は10,550ha¹⁾であり、このうち森林の占める面積が8,417ha¹⁾となっており、森林の占める割合は80%という典型的な中山間地域である。この森林に占める私有林広葉樹面積は5,144ha¹⁾であり、広葉樹資源が豊富な地域である。このような広葉樹資源はコナラを主体としており、昭和20年代までは薪炭材、器具材、家具材などに利用されていたが、その後の燃料革命により薪炭材としての需要は激減して、建築用材には利用できない低質材として取り扱われるようになった^{2,3)}。弥栄自治区においても、直径20cm程度まではシイタケ原木に利用されているが、それ以上の中～大径木は製紙会社向けのチップ用材として利用されるに止まっている²⁾。そこで、弥栄自治区に蓄積量の多いコナラ材を有効活用し、資源を活かした生業づくりに繋げることを目的として、これまでの研究成果⁴⁾に基づいて、コナラ材の基礎的な特性や用途を検討したので報告する。

II 弥栄自治区のコナラの蓄積量と特性

1. コナラの蓄積量

弥栄自治区の私有林広葉樹蓄積は610,831m³¹⁾であり、このうち、34.7%¹⁾を占める211,958m³がコナラであり、広葉樹の中では最も主要な樹種と言える(図1)。コナラはこの地方の方言で、「ホーソ」または「マキ」⁵⁾と呼ばれ、自治区住民にとって最も身近な樹種の一つである。

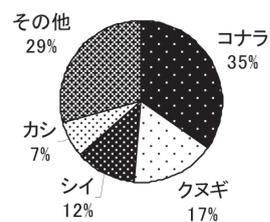


図1 弥栄自治区内の広葉樹樹種別蓄積割合

*現愛媛大学農学部

2. ナラ類の集団枯死による被害

近年、特に本州日本海側を中心にコナラやミズナラなどの集団的枯損被害（ブナ科樹木萎凋病）が拡大しており⁶⁾、弥栄自治区内の被害も深刻な状況となっている。このナラ枯れはカシノナガキクイムシが媒介するナラ菌によって、樹幹内全体で通水障害が生じて枝葉を付けたまま枯死するものである。被害は大径木老齢樹に多いと言われており、この被害を防除することが現在の重要な課題であり、そのためにもコナラ材を積極的に利用することが必要である⁴⁾。

3. コナラ材の外観特性

コナラ丸太は、材長2m程に造材されてチップ工場に集積される⁴⁾。そこで、県西部を含む県内3箇所のチップ工場からコナラ丸太を入手して、その外観特性を調査した。調査結果を表1に示した。なお、入手した丸太は1～2番玉である（写真1）。樹齢は48～58年、末口径は24～26cmが平均的な値であった。その他、細り度、真円率、曲り、心材率、末口年輪幅、偏心率を調査したと

ころ、産地による著しい差異は無いことが明らかになった。

また、この丸太を「素材の日本農林規格」⁷⁾に基づいて品等区分を行った結果（図2）、いずれの産地においても1～2等材が80%前後を占めており、1～2番玉の8割程度は用材として利用できることが確認された。

4. コナラ材の乾燥特性

コナラ丸太の含水率を測定したところ、辺材や心材などの部位による差異は少なく、60～100%の範囲であった⁸⁾。こうした丸太を厚さ25mmの板材に製材し、生材から含水率10%まで、蒸気式木材乾燥機を使用して表2の乾燥スケジュールにより人工乾燥を行ったところ、乾燥期間は12日間であり、広葉樹の中でも乾燥時間が長く掛かる樹種であることを確認した⁹⁾。このコナラ板材の乾燥スケジュールを弥栄自治区内の木材加工事業所に技術移転を行った。この事業所では、コナラ板材の木口割れや狂いを極力抑えるために、栈積み上部にコンクリート製の重しを乗せ、歩止まりの向上に努めている（写真2）。

表1 島根県産コナラ丸太の産地別外観特性

産地	樹齢 (年)	末口径 (cm)	細り度 (cm/m)	真円率 (%)	曲り (%)	心材率 (%)	末口年輪幅 (mm)	偏心率 (%)
県東部	48	24	3.2	89.9	14.0	50.9	2.9	5.0
県中央部	58	26	2.0	88.9	12.6	60.6	3.0	5.4
県西部	49	26	2.6	90.5	11.8	54.3	3.6	5.4

注) 数値は平均値である。

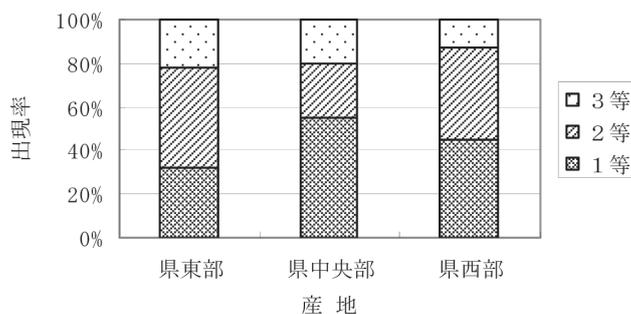


図2 素材の日本農林規格に基づく品等区分結果

表2 コナラ板材の人工乾燥スケジュール

含水率 (%)	乾球温度 (°C)	乾湿球温度差 (°C)
生～40	45	2.5
40～35	45	3.5
35～30	45	7.0
30～25	50	9.5
25～20	55	18.5
20～15	60	28.0
15～終末	70	28.0

5. コナラ材の材質特性と強度性能

コナラ材の基礎的な材質特性と強度性能を把握するため、日本工業規格 JIS Z 2101-1994「木材の試験方法」に準じて無欠点小試験体による曲げと圧縮試験を行った¹⁰⁾。ここで無欠点小試験体とは、節や目切れのない小サイズの試験体である。試験結果を表3に示した。なお、アカマツとミズナラの数値は文献値¹¹⁾であり、比較のために掲示した。コナラ材の気乾密度は0.83g/cm³と高く、曲げ強度も古くから弥栄自治区内の木造住宅の梁材として使用されてきたアカマツと比較しても1.5倍の性能を示

した。コナラは高い曲げ性能や縦圧縮性能を有していることを確認した。

Ⅲ コナラ材の用途開発

1. フローリング

コナラをフローリング材として利用するため、長さ60cmの短尺板目板の無垢フローリングを試作し、室内に敷設して形質変化を測定した。敷設したフローリングの1年間の含水率変化を図3に示した。1月23日に敷設した際の含水率は12.7%であり、春季に向かって含水率は

表3 コナラ材の材質特性と強度性能

樹種	気乾密度	曲げヤング係数	曲げ強度	縦圧縮強度	横圧縮強度
	(g/cm ³)	(kN/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
コナラ	0.83	14.90	141.0	59.6	19.3
アカマツ	0.52	11.50	90.0	45.0	-
ミズナラ	0.68	10.00	100.0	45.0	-

注) 数値は平均値であり、アカマツとミズナラの数値は文献値である。

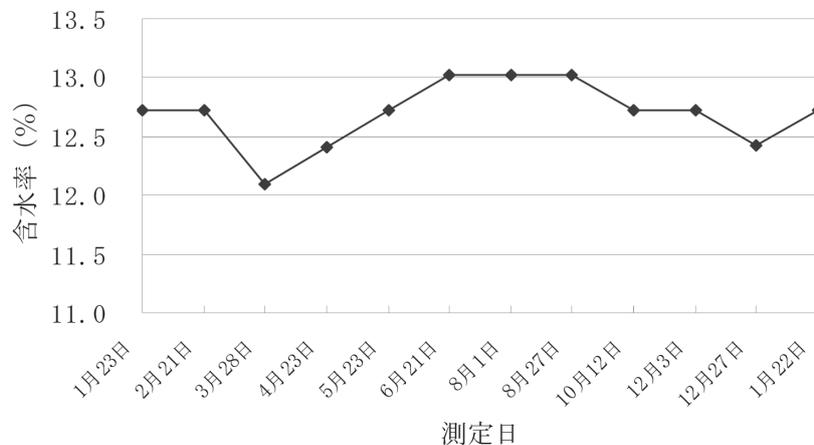


図3 試作したコナラフローリングの含水率変化

低下し、梅雨時期に向かって上昇し、夏季は高いままで推移し、秋季から冬季に向かって低下する傾向を示した。しかし、その間の含水率範囲は12～13%であり、生じた寸法変化もフローリング板間の隙間が最大で0.53mm、板幅方向の反りが最大で0.30mmであった。実用上、支障のない範囲であると判断された。

この試験結果に基づき、弥栄自治区内の木材加工事業所がコナラフローリングの商品化に取り組んだ。商品名は「短尺どんぐりフローリング」であり(写真3)、まず、最初に弥栄自治区内の保育所に施工された。その後、浜田市内の店舗や個人住宅にも施工され、現在、県西部の町役場支所にも施工されたところである。平成22年10月1日に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律(平成22年法律第36号)」が施行され、今後は国や地方公共団体が整備する庁舎や学校等の公共施設の内装材も木質化が進められることから、地域資源を活かしたコナラフローリングの需要の増加も十分期待されることである。

2. 合板

コナラ材を合板利用するため、コナラとスギを複合さ

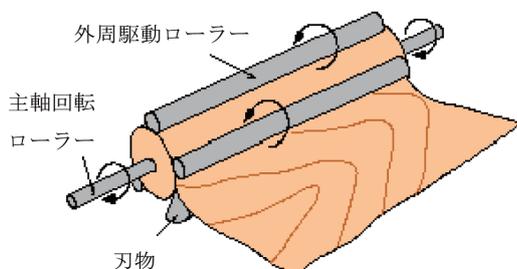


図4 ロータリーレースによるコナラ丸太の切削模式図

せた合板の製造試験を行った⁸⁾。合板の製造にあたって、浜田市治和町にある合板工場にコナラ丸太を持ち込み、合板工場に備え付けのロータリーレースにより大根のかつら剥きを行うようにコナラ丸太を切削した(図4)。ロータリーレースの刃先角23度の条件で、高速且つ良好な単板切削ができることを確認した。次に、この生単板を単板用乾燥装置であるロールドライヤーにより人工乾燥を行った。ロールドライヤーの送り速度は1.8m/分、乾燥温度160～180℃の条件で、合板製造に適した単板含水率10%以下に仕上げることができた。

乾燥したコナラ単板を用いて、コナラスギ複合合板(厚さ12mm×幅910mm×長さ1,820mm)を製造した。合板の単板構成は図5のとおりである。製造した合板を「構造用合板の日本農林規格」¹²⁾に準じて曲げ試験に供した。その結果、曲げ弾性率の平均値は8.8kN/mm²で、製造した複合合板の全数が住宅の床・壁・屋根下地材として使用する構造用合板のJAS 2級基準値4.0kN/mm²を満たすことができた(図6)。こうした試験結果を踏まえ、合板工場ではコナラスギ複合合板の商品化に向けた試作と性能確認が行われている段階である(写真4)。

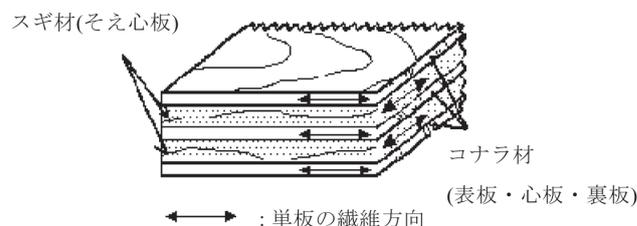


図5 製造したコナラスギ複合合板の単板構成

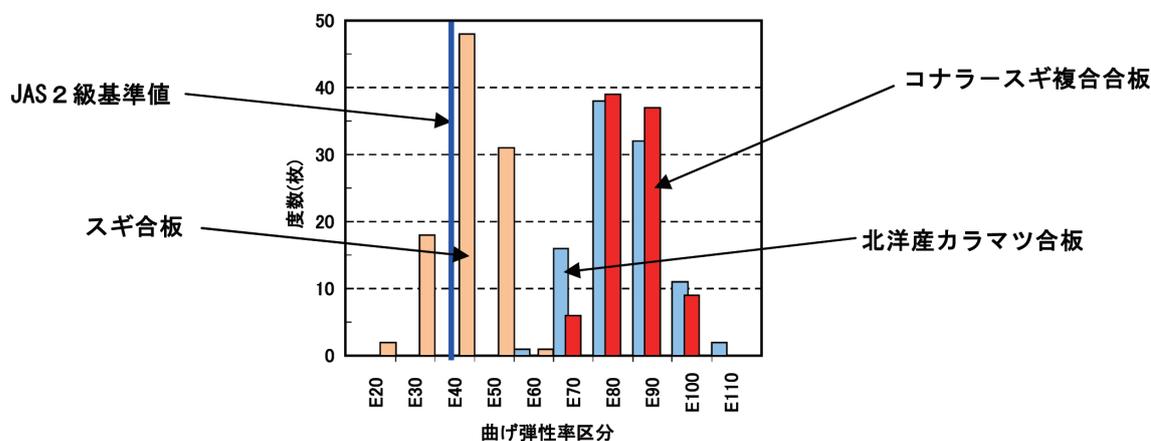


図6 製造したコナラスギ複合合板の曲げ弾性率分布

IV 弥栄自治区におけるコナラ材活用に向けた今後の展開

弥栄自治区内に生育するコナラの有効活用を図ることにより、資源を活かした生業づくりに繋げることを目的として、弥栄自治区におけるコナラの蓄積量やその活用方法について、これまでの研究成果を基に検討した。その結果、弥栄自治区内には豊富なコナラ資源が存すること、自治区住民にとっても身近な樹種であること、ナラ枯れ被害の拡大に晒され、早急に利用に向けた取り組みを進める必要があることが明らかになった。そして、コナラ材の外観や乾燥並びに強度性能等の基礎的な特性を踏まえ、フローリングおよび合板の試作と性能評価を行ったところ、いずれも実用に供することが可能であると判断された。フローリングについては、弥栄自治区内の木材加工事業所が「短尺どんぐりフローリング」として商品化し、需要の広がりが見込まれている。また、コナラを利用した合板についても、浜田市内の合板工場が実用化に向けた性能確認等を進めており、商品化が見込める状況にある。

今後は、コナラ材利用に向けた地元住民の合意形成を図り、ナラ枯れする前に伐採し、有効に活用していく方策を検討する必要がある。コナラの伐出業や弥栄自治区内でのフローリング加工業が生業として成立することの検証や森林所有者への適正な支払額の検討も行う必要がある。また、公共・民間施設や住宅建設に際しては、輸入木材を加工したフローリングや合板が多用されているのが実状であり、ウッドマイレージを上げていく観点からも、これらの製品にコナラ等の地域資源を活用していくことにより、脱温暖化に繋がるシナリオの一つに位置づけることが可能と考えられる。

引用文献

- 1) 島根県農林水産部森林整備課: 森林資源関係資料(平成21年度末現在), 2010, pp. 16-27, 64-65.
- 2) 作野友康: 最新木材工業辞典, (社) 日本木材加工技術協会, 1999, pp. 60-61.
- 3) 平井信二: 木の大本, 朝倉書店, 1996, pp. 159-161.
- 4) 後藤崇志: 島根の森林(もり)に眠る宝ーコナラ材の利用, 木材工業63(4), 192-195(2008).
- 5) 沖村義人: 樹木の島根方言, 山科・沖村教授定年退官記念事業会, 1988, p. 187.
- 6) 林野庁: 平成19年度版 森林・林業白書, (株) 日本林業協会, 2007, pp. 94-95.
- 7) (社) 日本農林規格協会: 素材の日本農林規格, 1967.
- 8) 島根県林業技術センター, 島根県産業技術センター: 「地域材を用いた建築部材及び家具・建具用素材の開発」研究報告書, 2003, pp. 1-61.
- 9) 錦織 勇, 安井 昭: 広葉樹小径木の材質調査(I), 島根林技研報40, 61-67(1989).
- 10) 後藤崇志, 池淵 隆, 古野 毅, 中山茂生: 島根県産コナラ材とスギ材の異樹種複合LVLへの適用性の検討ー製材, 単板, および異樹種複合LVLの基礎的な強度特性ー, 木材工業59(2), 61-66(2004).
- 11) 農林水産省林業試験場: 新版 木材工業ハンドブック, 1973, pp. 232-235.
- 12) (財) 日本合板検査会: 構造用合板の日本農林規格, 1997, pp. 1-33.



写真1 外観特性調査に用いたコナラ丸太の一例



写真2 弥栄自治区内の木材加工事業所におけるコナラ板材の人工乾燥

短尺 どんぐりフローリング



写真3 弥栄自治区内の木材加工事業所が商品化したコナラフローリング



写真4 県内合板メーカーが試作したコナラスギ複合合板（左：構造用、右：型枠用）