

# モリシマアカシアの木炭と材の耐候性、耐朽性に関する考察

森林総合研究所九州支所 野田 巖  
森林総合研究所 木口 実・鈴木憲太郎

## 1. はじめに

地球環境保全に向けて様々な取り組みがなされる今日では、地域林業活性化の観点からも新たな生物素材の探索は重要な課題である。モリシマアカシア (*Acacia mollissima*。以下、「モリシマ」と呼ぶ)は、九州地域に主としてタンニンやパルプ生産等の目的で昭和30年頃導入された成長の早い外来樹種である。天草地域には適木とされる<sup>1)</sup>が、地域の木材資源として活用するためには用途面と造成技術の改善が必要とされることが指摘されている<sup>2,3)</sup>。ところで最近の研究でその樹皮粉末から良質の生分解性ポリウレタンフォームを生成できることが明らかになった<sup>4)</sup>が、これまで同樹種の耐候性、耐朽性並びに木炭の評価は行われていない。そこで、本報告では新たな生物素材探索の一つとして行った同樹種の木炭、材の評価試験結果を報告する。なお、本研究の一部は農林水産技術会議事務局の新需要創出計画の一環として行った。

## 2. 材料と方法

分析用木炭は黒炭、白炭を次の方法で生成した。黒炭はカシ等の黒炭生成に使用されている炭焼き窯(窯容量:炭700kg/窯)でカシ、シイとともにモリシマを加えて生成した。モリシマは窯内の中央部から奥に配置し黒炭を生成した(97年5月実施)。白炭は紀州備長炭の生成時に、モリシマも窯に仕込むことで生成した(97年8月実施)。白炭にしたモリシマ原木サイズは、備長炭用原木と同様の幹直径5cm程度、180cm長とした。

耐候性試験は、キセノンアーク灯式ウェザーエータ(アトラス Ci35A)を用いた促進暴露試験を120時間までを行い、その後45度傾斜暴露露台上に試験片を取り付け、97年7月23日から9月1日までの41日間屋外暴露試験を行った。促進試験条件はJIS5400の塗料の試験方法に基づいて行った(ブラックパネル温度63℃、散水120分、照射18分)。測色評価はミノルタ色彩色差計CR200を用いL\*a\*b

表色系で行った。供試材はモリシマとスギ(*Cryptomeria Japonica*)辺材でいずれも耐朽性試験の供試材と同一個体から得られた材である。

耐朽性試験は野外に設置した杭(3×3×60cm)の腐朽程度を5段階の被害度で評価する松岡ら<sup>5)</sup>の方法によった。供試材料は天草下島産のモリシマ(30年生と40年生の2種類)とスギ(30年生)である。試験杭は全体を4つのプロット(A-D)に分けモリシマの供試杭のほか対照杭にスギ辺材を用い、プロット毎に24本(各8本)設置した(図-1、97年5月30日設置)。設置箇所は九州支所試験林内の防腐・防蟻試験区である。

## 3. 結果と考察

(1) 木炭の特性 黒炭についてはモリシマの分析結果をカシ、シイと比べると、灰分はシイと同程度であったが、それ以外はカシに近い数値を示した(表-1)。特に、硬度と揮発分(炭素以外の不純物量を示す)はシイよりもカシに近い。精練度もカシ、シイの間でシイよりも火力が高いと考えられる。縦に亀裂の入ったものがカシよりも多く見られたが、横断面の目の細かさなど外観特徴は、シイよりもカシに近かった。現在、天草地域における黒炭の品等区分はカシ1級、カシ2級、雑の3区分であるが、今回の試験結果からするとモリシマはカシに近い黒炭となる可能性が考えられた。

モリシマの白炭は精練度が0~1で一般的な白炭の数値を示し(表-2)、外観的にも一般的な白炭に近いものであった。木炭の環境浄化機能を示す目安とされるヨウ素吸着性能はモリシマの白炭が430mg/gでその黒炭の3倍程度であった。一般的にカシ白炭200mg/g、ナラ黒炭350mg/g程度とされるが、これらよりも比較的高い値を示した。メチレンブルー吸着性能はいずれも50ml/g以下で供試炭に違いは見られなかった。紀州ではカシの白炭が紀州備長炭と称されるが、それ以外の樹種(例えばツバキ)も白炭にされており、モリシマの白炭も一般的な

白炭と同様に利用できると考えられた。

(2) 耐候性試験 120時間までの促進試験の結果では、明度で見るとモリシマは低下後増加し、スギはいったん低下後ほぼ一定となった。赤みおよび黄色みでは、モリシマもスギもいったん増加後低下した。最初の増加は、抽出成分やリグニンに由来する芳香核構造の紫外線による光酸化により黄色系の変色構造をとり、その後、さらに低分子化されて水可溶性となり木材表面から溶脱した結果、表面が光に対して安定な白色のセルロースが多くなり、明度が増加したことが考えられる。モリシマとスギを比較すると、スギのほうが黄変は大きく芳香核構造の劣化が大きく、そのため色差も大きくなった。しかし、屋外暴露試験後には樹種の差はほとんどなくなった。屋外暴露後、モリシマでは黒色点状のカビが生えてきた。試験片の反りなどもモリシマの方が大きかった。屋外に暴露する場合、通常塗装するため今後は塗装材を評価する必要が考えられた。モリシマの方がスギに比べて表面の組織構造の均一性が高いことから、塗装の仕上げとそ後の劣化状態に相違が生じると予想された。

(3) 耐朽性試験 被害度の評価を設置後4ヶ月、9ヶ月に行った。モリシマとスギ辺材の被害度を比較すると地際部 Ground、地中部 Bottomともに両者の被害度に有意

差が認められた(図-3)。このことから、スギ辺材よりもモリシマの方が早期から耐朽性に劣ることが明らかになった。

4. おわりに

モリシマは耐朽性に劣るが、木炭の利用可能性は認められた。耐候性試験では、スギ辺材との違いはほとんどなかったものの塗装した材での再評価が今後の課題となる。

なお、試験材の収集、木炭生成並びに炭の分析に際しご協力下さった天草森林組合の方々、安田一誠氏(協同組合ラテスト)、安部都夫研究副主幹(大阪市立工業研究所)、谷田貝光克科長(森林総研)にお礼を申し上げる。

引用文献

- (1) GE. J. & SAKAI, K.: 木材学会誌, 42, 87~94, 1996
- (2) 松岡昭四郎ほか: 林試研報, 329, 73~106, 1984
- (3) 野田 巖: 新需要創出関係資料集, 5, 27~34, 農林水産技術会議事務局研究開発課, 1996
- (4) 野田巖ほか: 日林九支研論, 50, 21~22, 1997
- (5) 酒井正治ほか: 日林九支研論, 50, 125~126, 1997

表-1 黒炭の工業分析結果

分析項目	モリシマアカシア	カシ	シイ
硬度	4	5	1
精練度	8.5	9.0	8.0
水分(%)	3.5	3.7	3.8
揮発分(%)	25.0	24.0	37.2
灰分(%)	2.4	5.1	2.0
固定炭素(%)	72.6	70.9	60.8

注) 分析は大阪市立工業研究所による。ただし、硬度は森林総合研究所による。試験法は精練度が(株)三陽電機製作所製木炭精練計、他は JIS M8812-93、石炭類及びコークス類-工業分析法による。ヨウ素吸着性能は JIS K1474 活性炭試験法による。

表-2 木炭の物性試験結果

分析項目	モリシマアカシア		カシ	シイ
	白炭	黒炭	黒炭	黒炭
ヨウ素吸着性能(mg/g)	430	140	180	130
メチレンブルー吸着性能(ml/g)	50以下	50以下	50以下	50以下
精練度	0~1			

注) 分析は協同組合ラテストによる。測定方法はヨウ素・メチレンブルーの吸着性能が JIS K-1474 準拠、精練度がテスターによる。

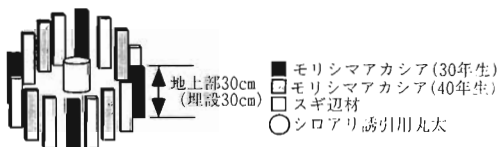


図-1 試験杭の設置要領

注) 誘引用丸太を中心に半径40cm程度の円状に杭を設置した。

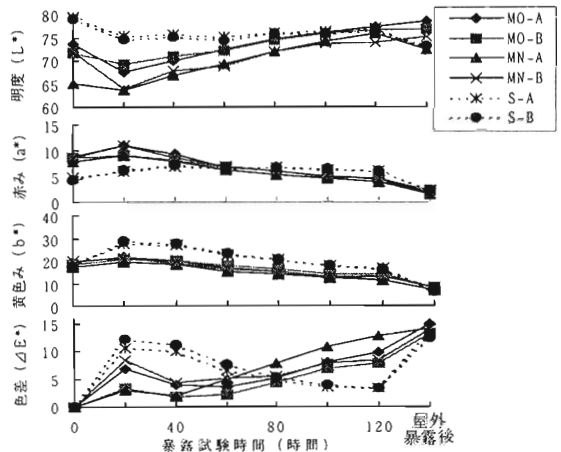


図-2 ウェザーメータによる耐候性試験結果

注) MN, MOはそれぞれモリシマアカシア30年生、40年生。Sはスギ辺材。供試材はMN, MO, S毎に2個づつ使用しA, Bはその区分である。横軸は暴露試験時間(単位:時間)

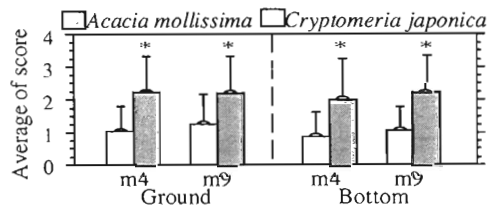


図-3 杭の腐朽経過

注) \*はモリシマアカシアとスギの間に有意差(t検定, P<0.001)有り。m4, m9は各々4ヶ月、9ヶ月経過を示す。被害程度の評価は松岡ら(1984)の方法により、被害度をスコアで示した。エラーバーは標準偏差。