

# カシノナガキクイムシ穿孔木を材料とした 紀州備長炭の特性評価について(第3報)

林業試験場 特用林産部 坂本 淳

## [はじめに]

紀州備長炭は、優れた品質で世界に誇る和歌山ブランドの一つである。しかし、カシノナガキクイムシ(以下カシナガ)の穿孔被害により、ウバメガシを主要原木とする炭の品質への影響が懸念されている。これまでの試験結果から穿孔程度に関わらず一般社団法人全国燃料協会の定める燃料用「備長炭」の規格基準値を十分上回ることを確認している(表1)。今回は、燃焼への影響並びに製炭方法の検討を行ったので、その結果を報告する。

なお、固形物である炭の燃焼試験については、定められた測定方法や評価基準がなく以下の方法により燃焼を評価した。

## [材料と試験方法]

燃焼試験は、カシナガ穿孔被害が直径10cm以上の原木に多いことから半丸の備長炭に絞って行った。試料となる備長炭の原木は、穿孔数やナラ菌で被害区分別に選木し、マーキングを行い製炭した。製炭後の備長炭は、内部の孔道数、径級別に選別し11cm(±1cm)の長さに切断し700g(±20g)を燃焼試験の供試体とした(表2)。試験は、供試体を七輪内で自然燃焼させ水冷ヒートシンク付複合熱流計(京都電子)を用い熱流束、温度、燃焼時間等を測定した。

**1. 燃焼特性の評価** 供試体の原木は、すさみ町内の樹齢約45年生のウバメガシ林分で伐採し、田辺市、白浜町内のレンガ製の白炭窯(30俵)3箇所通常製炭方法(健全木の製炭工程)で製炭した備長炭を供試体として燃焼試験を実施し、健全炭との比較により被害炭の燃焼を評価した。

**2. 製炭方法の検討** 製炭は、窯内に投入する原木を被害原木を主体として製炭を行った。被害原木は、白浜町内の樹齢約55年生並びに健全な原木は御坊市内の樹齢約55年生のウバメガシ林分で伐採した。日高川町内の瓦製の白炭窯(30俵)で製炭した備長炭を供試体として、燃焼試験を上記と同様に実施した。また、被害炭の燃焼特性を評価するため市販の輸入白炭の燃焼試験も併せて行った。

## [結果と考察]

**1. 燃焼特性の評価** 燃焼試験の結果では、健全炭に比べ被害区分小の炭では燃焼時間等全ての測定項目で有意差は認められなかった。被害区分大の炭では、健全炭に比べ熱流束に有意差は認められないが、燃焼時間、総熱流束、燃え残り炭量に有意な差が見られた(表3)。

**2. 製炭方法の検討** 一事例ではあるが被害原木に合わせて製炭を行った場合、燃焼時間や燃え残り炭量で健全炭と被害区分大の炭との差が小さくなる傾向が見られた(表4)。また、この被害区分大の炭と輸入白炭の燃焼を比較した結果、輸入炭を上回る安定した燃焼が得られた(図1)。

以上の結果、被害区分小の炭では、健全炭との間で燃焼に有意な差は見られなかった。また、穿孔被害の著しい原木を製炭した被害区分大の炭では燃焼時間に有意差が見られたが、被害原木を主体として製炭することにより品質改善する可能性が示唆された。

表1 一般社団法人全国燃料協会の「備長炭の品質基準」との比較

	供試数	固定炭素	灰分	水分	発熱量	精練度
協会基準		90%以上	5%以下	10%以下	6,800kcal以上	0~2
健全炭(丸物)	15	94.9%	2.3%	3.0%	7,502kcal	0
被害炭(丸物:大)	15	95.2%	2.0%	4.9%	7,390kcal	0
健全炭(半丸)	15	95.8%	1.9%	2.5%	7,607kcal	0
被害炭(半丸:大)	15	95.6%	2.0%	3.1%	7,569kcal	0

表2 供試炭の試験設定

炭の種類	被害区分	直径 (cm)	長さ (cm)	被害の程度
健全	健全	3~6	11(±1)	被害無し
半丸	被害小	3~6	11(±1)	切断面の孔道数0~5孔/100cm <sup>2</sup> 、変色有り
	被害大	3~6	11(±1)	切断面の孔道数20~45孔/100cm <sup>2</sup>

表3 被害区分別の備長炭の燃焼

製炭方法	炭種類	被害区分	供試数	熱流束 (W/m <sup>2</sup> )	燃焼時間 (h)	総熱流束 (W/m <sup>2</sup> ·h)	灰量 (%)	燃え残り炭量 (%)	10cm上温度 (°C)
	健全	健全	15	6,001	4:46	28,612	2.0	6.8	161
通常	半丸	被害小	15	5,902	4:26	26,185	2.0	9.5	159
		被害大	15	5,817	4:04 **	23,819 **	2.2	15.5 **	162

※製炭方法の通常：窯内に健全木と被害原木を投入し、健全木の製炭工程による通常の製炭  
 ※熱流束：3,000(W/m<sup>2</sup>)以上で燃焼時の平均値  
 ※燃焼時間：3,000(W/m<sup>2</sup>)以上で燃焼した時間  
 ※総熱流束：熱流束×燃焼時間  
 ※灰量：灰重量÷燃焼した炭重量  
 ※燃え残り炭量：燃え残った炭重量/燃やした炭重量(供試炭重量)  
 ※Tukeyの多重検定で被害区分健全に対し\*は1%水準、\*は5%水準で有意であることを示す

表4 被害原木を主体として製炭した備長炭の燃焼

製炭方法	炭種類	被害区分	供試数	熱流束 (W/m <sup>2</sup> )	燃焼時間 (h)	総熱流束 (W/m <sup>2</sup> ·h)	灰量 (%)	燃え残り炭量 (%)	10cm上温度 (°C)
検討事例	半丸	健全	5	6,499	4:56	32,056	1.9	2.2	162
		被害大	5	5,987 *	4:35 *	27,354 **	2.4 **	10.1 **	162

※製炭方法の検討事例：窯内の原木を被害原木を主体とし製炭  
 ※熱流束：3,000(W/m<sup>2</sup>)以上で燃焼時の平均値  
 ※燃焼時間：3,000(W/m<sup>2</sup>)以上で燃焼した時間  
 ※総熱流束：熱流束×燃焼時間  
 ※灰量：灰重量÷燃焼した炭重量  
 ※燃え残り炭量：燃え残った炭重量/燃やした炭重量(供試炭重量)  
 ※Tukeyの多重検定で被害区分健全に対し\*\*は1%水準、\*は5%水準で有意であることを示す

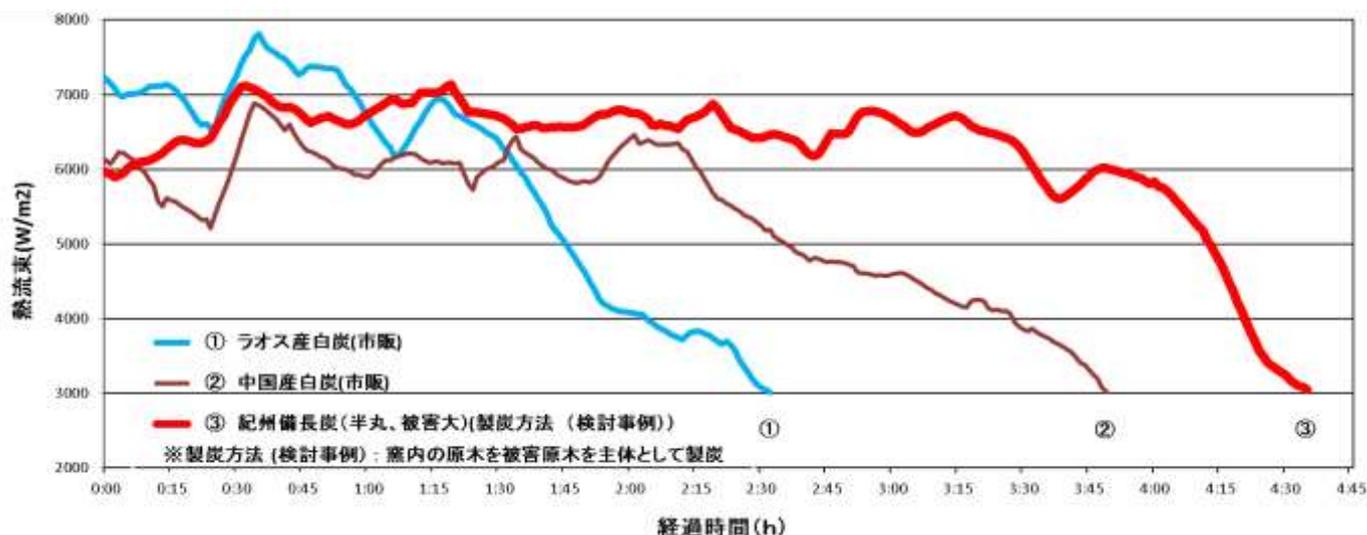


図1 被害原木を主体として製炭した被害炭と輸入白炭の熱流束の経時変化