焼杉に関する研究

―性能評価と普及に向けたフィジビリティスタディ―

主査　岡村　健太郎*1
委員　安井 昇*2，加來　千紘*3，腰原　幹雄*4，今本　啓一*5，大島　耕平*6

焼杉に関する研究を通し，以下のことを明らかにした。まず，インタビューおよび辞書調査により，特殊で特権的な技術として捉えていた焼杉が，安価でごくありふれた技術であった可能性を指摘した。また，滋賀県以西に分布するとした既往研究に対し，深層学習と Google ストリートビューを用いることで，より詳細に地域分布を明らかにし，その要因を分析した。一方，耐久性能については，今回の実験では実証することができなかったが，その要因分析から「炭化層」の裏にある「受熱層」に関する仮説を新たに構築した。さらに，焼杉の普及に向けた課題および解決策を整理し，今後の研究展開として，ファサードエンジニアリング研究の構想を描いた。

キーワード：1）焼杉，2）焼板，3）耐久性能，4）受熱層，5）腐朽菌，
6）木材表面処理，7）弱い技術，8）ファサードエンジニアリング

A RESEARCH ON YAKISUGI

-Performance evaluation and feasibility study for dissemination -

Ch. Kentaro Okamura
Mem. Noboru Yasui, Chihiro Kaku, Mikio Koshihara, Keiichi Imamoto, Kohei Oshima

Through a research on Yakisugi, the followings were clarified. Firstly, the interview and the dictionary investigation pointed out the possibility that Yakisugi, which was caught as a special and privileged technology, was a cheap and very common technology. In addition, by using the technology of deep learning and Google street view, the regional distribution of Yakisugi was clarified in detail in detail. On the other hand, durability could not be demonstrated in this experiment. As a result, hypothesis about “the heat receiving layer” was constructed. Finally, as a future research development, a concept of facade engineering research was drawn.

1.　はじめに

1.1　背景

日本は，国土面積に占める森林面積が約 66%に及んでおり，世界的に見ても非常に豊かな森林資源を有する森林大国である。しかし，戦前から戦後直後における極端な木材利用に伴う森林の荒廃，1970 年代以降の円高に伴う輸入材の増加，1990 年代の住宅着工数の減少による木材需要そのものの低下等，様々な要因があり，国内にある森林資源を有効に活用できていない状況が続いてきた。一方，戦後に造林された人工林が利用可能な樹齢に達しており，木材供給ポテンシャルは高まっている。そうしたなか，国内の森林資源の有効活用や林業の活性化，炭素貯蔵効果等の地球環境問題への貢献などの社会的要請もあり，木材需要の掘り起こしや利用促進に向けた動きが活性化している[注 1)]。

そして，木材の総需要の約 4 割を占める建設産業においても，2000 年の建築基準法改正で性能規定による基準への移行により，構造材，内装材，外装材それぞれにおいて木材の利用範囲が拡大している。そうした規制緩和に加え，集成材等の新たな構造材や薬剤の浸透等による燃えにくい加工の技術開発もあり，建設産業における国産材の利用は進展しつつあるといえる。ただし，殊外装材に関しては，構造材や内装材とは違い，風雨や紫外線に直接さらされることになるため，木材を利用する際には腐朽や風化，変色，カビ等の劣化に対する耐久性能が求められることになる点で事情が異なる。そうした外装材としての木材を利用する際の劣化に対しては，現在主に木材保護着色塗料等の塗装や，薬剤注入を施すことで対処している。しかし，現在の技術では完全に耐久性能をもたらすことは難しく，定期的なメンテナンスが必要

*1 東京大学生産技術研究所 助教，*2 *桜設計集団一級建築士事務所　代表，3 桜設計集団一級建築士事務所　所員，*4 東京大学生産技術研究所　教授，
*5 東京理科大学工学部建築学科　教授，*6 東京大学大学院新領域創成科学研究科　特任助教

となる。そして，日本における外装材としての木材利用は，高耐久性を有する米材・欧州材等が多く，国産材の利用は必ずしも進んでいないのが現状である[注2)]。

1.2　目的

上記の塗装以外に木材を外装材として使用するための表面処理の方法として，木材の表面を焼く「焼杉」という技術がある。「焼杉」は文字通り，杉板材の表面を燃焼により炭化させたもので（**図 1-1**），そうした処理を施すことにより耐久性能・防火性能等を高めることが可能であると考えられる。実際，現在でも西日本を中心に，住宅や蔵，塀などの外装材として使用されているのをごく普通に目にすることができる（**図 1-2**）。しかし，「焼杉」に関する既往研究は，後述するようにかなり限定されており，その性能や分布，生産体制等などといった基本的なことすら判然としないのが現状である。

そこで，本研究は，「焼杉」の由来や分布などの基礎的な情報を整理したうえで，耐久性能・防火性能等の性能を検証し，今後の普及に際しての課題を明らかにすることで，外装材としての「焼杉」の利用促進に向けた知見を得ることを目的とする。

図 1-1 焼杉の表面＠近江八幡市（筆者撮影）

図 1-2　焼杉の塀＠京都市（筆者撮影）

1.3　既往研究と本研究の位置づけ

焼杉の既往研究は，数は少ないながらも，民家等における使用事例に関する研究，耐久性能に着目した研究，商品として焼杉に着目した研究の大きく三つに分類できる。

一つ目の使用事例の研究としては，安藤亮らによる研究や[文1)]，加藤裕らによる研究[文2)]が挙げられる。前者は四国にある三つの沿岸地域を，後者は山口県萩市を対象とした研究である。いずれも，特定の地域における建築の構成要素を分析したもので，そのなかで部分的に焼杉に言及しているに過ぎない。そこで本研究では，焼杉の全国的な分布について，後述する独自調査を実施し実態を明らかにするとともに，その要因についても考察を加えている。詳細は第 2 章および第 5 章において述べる。

二つ目の耐久性能に関する研究としては，本委員会委員の安井を含む研究グループによる，焼杉の防火性能に関する一連の研究[文3) 文4) 文5)]が挙げられる。その概要については，第三章において紹介する。しかし，防火性能以外の耐久性能については，既往研究が皆無である。そこで，本委員会において，実施した実験結果に基づき焼杉の耐久性能につき第3章および第5章において述べる。

三つ目の商品として焼杉に言及した論考として，静岡県の天竜の林業に関して論じた小嶋睦雄の論考[文6)]，大分県日田地域の林業について述べた黒田らによる論考[文7)]が挙げられる。いずれも特定の地域を対象とした 80 年代の論考で，それ以降包括的な研究はなされていない。そこで本委員会では，現在焼杉を製造している焼杉メーカー6 社および，町家の建設・改修工事等で日常的に焼杉を使用している京都市内の工務店 1 社にインタビュー調査を行った。それらインタビューの結果を踏まえ，焼杉の普及に向けた課題を第4章および第5章にて整理する。

そのほか，近年実作において焼杉を多用している建築家の藤森照信が，使用経験や各地での見聞をもとに，焼杉に関しいくつか言説を提示している。それらは，必ずしも厳密な実証研究に基づくものではないが，非常に重要な内容を孕むものであり，第 2 章以降において適宜触れることとする。

2.　焼杉とは

第 2 章では，焼杉に関する基礎的情報を整理する。まずは，用語としての「焼杉」を辞書調査により明らかにするとともに，焼杉の製造方法を整理し，さらに焼杉の地域分布に関する調査結果をまとめる。

2.1　用語としての「焼杉」

そもそも，「焼杉」はいつ頃から存在するものなのか。また，「焼杉」という用語そのものが正しい用法なのか。現在でも京都などでは「焼板」と呼称しており，両者に

違いがあるのか。そうしたことすら判然としないため，明治時代以降の主要な国語辞典および建築関連の専門用語辞典において，「焼杉」・「焼板」およびそれに関連する用語がどのように記載されているか調査した[注3)]。

その結果，大正期以前の国語辞典には「焼杉」「焼板」ともに項目として挙げられているものは存在しなかった。管見の限り「焼杉」の語が最初に掲載されていたのは，落合直文編『日本大辞典　言泉　全六巻』(1930，大倉書店）である。同辞典によれば「焼杉」は「やきぎり（焼桐)」と同じ意味であるとしており，「焼桐」の項目には「器物・下駄などに雅致あらしむるために，桐の材の表面を火に焦したる上，木理を洗ひ出し，凸起せしめたるもの。」と記載されている。要するに同辞典における「焼杉」は木材の表面をあぶったもので，主に工芸品などで用いられる浮造り加工のことを指しており，本研究における建築材料としてのそれとは異なることが分かる[注4)]。そして，「焼杉」を最初に確認できたのは，彰国社編『建築大辞典　第１版』(1974 年）であった[注5)]。

一般に，ある用語の誕生時期と辞書への掲載時期が異なるのは当然である。ましてや，専門用語であればそのずれが大きくなることは想像に難くない。また，「焼杉」という用語は使っていないが，ブルーノ・タウトは 1950 年時点で日本の焼杉に言及しており，それを日本の伝統的な工法と認識している[文8)]。一方，最初の建築用語辞典とされる中村達太郎著「日本建築辞彙」(1906 年）にも記載がないことなどを踏まえると，日本の伝統的な素材とされる「焼杉」という言葉の起源は，実はそれほど古くまで遡らない可能性もある。なお，本稿では「焼杉」と「焼板」[注6)]は同じものを指すこととし，以下「焼杉」という表記で統一する。

2.2　製造方法

では，焼杉はどのように製造されるのか。

焼杉の製造方法は，手作業により焼く方法（以下「手焼き」とする）と工場で機械により焼く方法（以下「機械焼き」とする）の大きく二種類に分けられる。

(1) 手焼き

手焼きは，三枚以上の板を筒状に角柱となるよう組んで焼く方法である。三角柱が一般的であると考えられるが，四角柱の場合[注7)]や，それ以上の多角柱の場合[注8)]もある。いずれも組んだあと下から古紙などに種火を付けて入れ煙突効果により，板材の表面を一気に焼き上げる。所要時間は，板の含水率や炭化層の厚さによっても異なるが，長くとも５分程度である。なお，木を組む際には木表を内側とし，木表を焼くことが一般的である。機械焼きが普及する以前においては，川の土手や収穫後の田んぼなどで，大工がそれぞれに焼杉を制作していたとのことである。

そして、実際に手焼きによる焼杉の制作を行い（**図 2-1**），加熱面温度及び内部温度を測定した。制作の概要および温度測定の結果は**表 2-1・図 2-2** のとおりである。

図 2-1 実験中の様子（筆者撮影）

表 2-1 焼杉の制作・実験概要

- **木材：奈良県吉野産の杉板**
- **寸法：厚さ 20㎜×幅 170 ㎜×長さ 2,000 ㎜**
- **組み方：三角柱（木表が内側），藁縄で束ねる**
- **燃焼：下部より口火となる新聞紙（３枚程度）を投入**
- **日時：2017 年 7 月 29 日（土）11:30～12:00**
- **場所：長野県諏訪郡富士見町**
- **測定機器：ガラス被服熱電対（タイプ K）**
- **測定箇所：下端より 1,000 ㎜および 1,500 ㎜の位置にそれぞれ加熱表面および表面から 5 ㎜内部の二か所，計四か所**

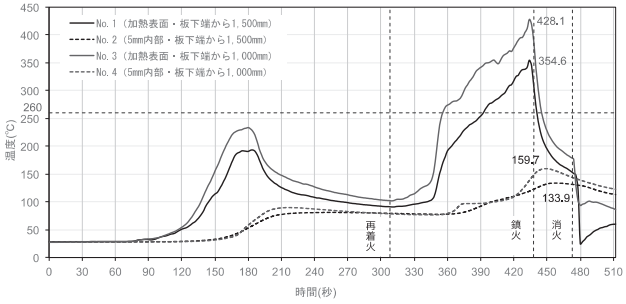

図 2-2 加熱面温度及び内部温度推移（筆者作成）

実験では着火後約 3 分にて最初の火源が鎮火してしまったため，その後，実験開始 5 分 8 秒に再び口火を投入し，縄紐が切れるまでの 2 分 10 秒間燃焼した。

図 2-1 によると，加熱面（熱電対 1，3）の温度がそれぞれ，再着火から 1 分 16 秒後，48 秒後に木材の炭化温度とされる 260℃を超えた。再着火後の加熱面の最高温度は，板下端より 1,500㎜ の位置（熱電対 1）で 354.6℃，板下端より 1,000㎜ の位置（熱電対 3）で 428.1℃であった。内部温度については，加熱終了後も温度が上昇し，板下端より 1,500㎜ の位置（熱電対 2）で 133.9℃，板下端より 1,000㎜ の位置（熱電対 4）で 159.7℃であった。

温度変化から推察するに，炭化層の厚みはおよそ 1.5 ㎜であると考えられる。火源の鎮火したため再点火を行ったが，本実験により手焼きにおける木材の挙動を把握することができた。この挙動の意味については，第 5 章にて再び論じることとする。

（2）機械焼き

一方，機械焼きは，その名の通り，バーナーを組み込んだ機械により工場において焼く方法である。工場によって細かな手法は異なるが，ベルトコンベヤーに乾燥させた杉板材を乗せ，バーナーを組み込んだ機械の中に材を流しながら表面を焼き，その後水をかけるなどして鎮火するという方法で制作することが一般的である。商品によっては，表面の炭化層をブラッシングして落とす機械や，塗装を行う機械にかけることもある。ただし，機会焼きにおいても一部，節処理など手作業行程が入るケースもある。接合部については，事前に相じゃくり加工を行った後に焼くケースが大半である。ブラッシングをかけない商品の場合，燃焼時間は 30 秒以内で，炭化層の厚さは 1～2㎜ 程度のものが多い。なお，手焼き同様に木表を焼く場合がほとんどである。

2017 年 10 月現在確認できたメーカーは**表 2-2** の 6 社で，焼杉の工場生産開始年は，6 社中 4 社が 1973 年から 1975 年にかけて集中している。また，工場が立地するのは，いずれも焼杉が現在一般的に使用される西日本である。そして，本研究では 6 社すべてにインタビュー調査（以下「メーカーインタビュー調査」とする）を行った。その結果については第 4 章にて詳述する。

表 2-2 全国の焼杉メーカー　（2017 年 10 月末時点）

企業名	立地	焼杉製造開始年
株式会社ダイエツ	滋賀県甲賀市	1960 年代
株式会社平川木材工業	福岡県うきは市	1973 年
株式会社ユウキ木産	大分県日田市	1973 年
株式会社共栄木材	愛媛県伊予市	1973 年
齋藤木材株式会社	島根県益田市	1974 年
中本造林株式会社	広島県廿日市市	1979 年

2.3　地域分布

焼杉の地域分布については，藤森照信が滋賀県以西に分布すると述べている[文 9)]。しかし，その根拠は示されておらず，また「滋賀県以西」が具体的に指す範囲や，分布が偏在する要因などについての言及はない。焼杉の地域分布は，その性能とも大いに関係しているとも考えられ，今後の普及を考える際にも重要な要素となる。そこで，まず焼杉の地域分布の実態把握を目指した。

ところが，日本全国を現地調査により網羅的に調査することは予算上も日程的にも現実的ではない。そこで，深層学習のプログラムおよび Google ストリートビューを活用した手法を開発した。具体的な手順は**表 2－3** の通りである。

表 2-3 焼杉判定器の開発と調査手法

1：実地調査[注 9)]により，外装材として木材を使用している部位が「焼杉」か「焼杉以外」を目視で判断[注 10)]，それぞれ撮影
2：撮影データを深層学習のプログラムに読み込み，焼杉判定器を制作[注 11)]
3：試験用に学習対象から外した撮影データにより，焼杉判定機の精度を確認（9 割以上の正答率を確認）
4：Google ストリートビューより，実地調査を行った旧中山道の宿場町（滋賀県三重県の県境をまたぐ 16 宿）にて，木材を外装材に使用している事例を収集
5：上記データにつき焼杉判定器を用いて焼杉かどうかを判定し，目視との結果の差異から，判定機の妥当性を確認（概ね妥当な判定がなされていることを確認）
6：全国 109 か所[注 12)]の重要伝統的建造物群保存地区につき，Google ストリートビューより画像を収集し，地区ごとに焼杉の有無を判定[注 13)]
7：焼杉の地域分布の境界がはっきりしない地域を中心に，旧街道の宿場町[注 14)]を Google ストリートビューより画像を収集し，宿場町ごとに焼杉の有無を判定

こうして開発した焼杉判定器に基づく焼杉の地域分布を図示したものが**図 2－3** である。四角が重要伝統的建造物群保存地区，丸が旧街道の宿場町を示している。そして黒が，上記判定器により，焼杉が二か所以上確認できた地区・宿場町で，焼杉が使われている可能性が高いことを示している。グレーが，焼杉が一か所のみ確認できた地区・宿場町である。白抜きが，焼杉が確認できなかった地区・宿場町で，焼杉が使われていない可能性が高いことを示している。なお，地図は国土地理院発行の数値地図（国土基本情報）および ESRI ジャパンの全国市区町村界データを使用した。

これによると，藤森がいう通り，焼杉は概ね滋賀県以西分布しているのが見て取れる。具体的な東西の分布の境界は，滋賀県と岐阜県および滋賀県と三重県の県境に位置する鈴鹿山脈にあるとみられ，このことは現地調査からも確かであるといえそうである。ただし，一部岐阜県内にもまとまって焼杉を使用している個所もみられる。一方，北陸方面については明確な境界があるわけではなく，京都府から福井県，石川県，富山県，新潟県と北上するにつれて徐々に減っていく。また，西日本のなかで

図 2-3　焼杉の地域分布（筆者作成）

も，高知県，徳島県などの四国太平洋岸側や，熊本県・鹿児島県など九州南部ではあまり分布していないように見受けられる。なお，使用部位としては，町家の妻面，蔵の壁面などに使われることが多い。

また，青森県など，実際には分布していないと思われる地域にも分布している要因として，判定器の判定ミスや，伝統的には分布していなかったが近年何らかのきっかけで使用され判定されたといったことが考えられる。

2.4　小結

本章では，焼杉の起源，製造方法および地域分布について分析してきた。

「焼杉」という用語の起源について，一般に焼杉は伝統的な素材としてみられているものの，辞書調査等の結果を見る限り，それほど古くに遡らない可能性もあることを指摘した。ところが，地域分布を調べる過程において，それほど数は多くないが，明治期の建築[注15)]や，近世期の建築[注16)]で焼杉を使用しているものがあることが明らかとなった。このギャップをどのように捉えるべきであろうか。現時点では以下のように考えている。

「焼杉」は制作するのにも手間がかかり，表面の仕上げも非常に独特で特徴的なものであることから，当初焼杉を非常に特殊である種特権的な地位にある技術であるかのように考えていた。ところが，調査を進めていく中で，焼杉は元来非常に安価な素材として位置づけられるものであり，例えば京都においては町家の妻面や寺社の裏面などあまり目につかない箇所に使用していることなどが明らかとなった[注17)]。つまり，ギャップは，取り立てて辞書や事典にあえて用語として掲載する必要がないほどに，焼杉が一般的・匿名的でありふれた技術であったということに起因するのではないだろうか。

そして，「焼杉」が用語として専門事典に掲載されたの時期と，多くのメーカーが焼杉の工場生産を開始した時期が概ね重なっているという点も示唆的である。おそ

らく 1970 年代に,焼杉のブームのようなものがあって需要が拡大し，それはその後，窯業系サイディングが登場するまでしばらく続いたとされる[注 18)]。さらに，近年では藤森照信や中村好文などの著名な建築家が使用したことを受けてか，建築家を中心に焼杉を使用する事例が増えている。

以上を踏まえると，**図 2−3** の焼杉の地域分布も，①工場生産以前，②工場生産以後，③近年の建築家による使用の増加，の大きく三つの段階の複合として捉える必要がある。具体的な地域分布の要因分析については第５章において述べることとする。

3.　性能評価

一般に，外壁の構成材料には安全性・居住性・耐久性・生産性など，様々な性能が要求される。そして焼杉は，表面を焼いて炭化させることで，様々な性能が向上するとされる。しかし，それらの性能は必ずしも科学的に実証されているわけではない。そこで，本研究では，焼杉の優位性があると推察される耐久性のうち，耐水に関する性能および腐朽菌に関する性能について，実験により確認した[注 19)]。また，あわせて既往研究により既に明らかにされている防火性能についても整理する。

3.1 試験体の作成

まず試験体の作成方法について説明する。

焼杉の性能は炭化層の厚さにより規定されると推察される。また，手焼きと機械焼きでは燃焼する面が受ける熱量が異なると考えられる。そこで，コーンカロリーメータ試験装置（ISO5660）を用い，10KW/㎡，30KW/㎡，50KW/㎡の異なる三つの熱量で,それぞれ炭化層の厚さが 1 ㎜，3mm，6 ㎜となるよう試験体を作成した。ただし，10KW/㎡については1㎜と6㎜については着火しなかったため，3 ㎜のみとした。また，比較対象として，焼く前の無垢材についても実験を行った。なお，試験体のサイズは今カロリーメータ試験装置の許容試験体寸法を考慮し，100 ㎜×100 ㎜×30 ㎜とした。使用したのは秋田県産の杉材である。

3.2　耐水に関する性能

（1）撥水性能

まず，撥水性能については，約 1g の脱イオン水を試験体の中央部に滴下し，一分後にふき取った後，浸透しなかった水質量を測定し,撥水性能を検証した。その結果，予想に反し，何もしない無垢材の方が，いずれの焼杉よりも撥水性能が高いことが明らかにあった（**図 3-1**）。そして，同じ熱量であれば，炭化層が厚いほど撥水性能が低いことが明らかになった。また，熱量については大きいほど,撥水性能が低いことが明らかになった。さらに，それぞれの試験体につき，炭化層を除去したものについても同様の実験を行ったが，いずれも除去前に比べて撥水性能が向上した。これは，燃焼により木材が熱分解され微細な穴が多数空いた状態になっており，そこに水が入り込むためであると考えられる。

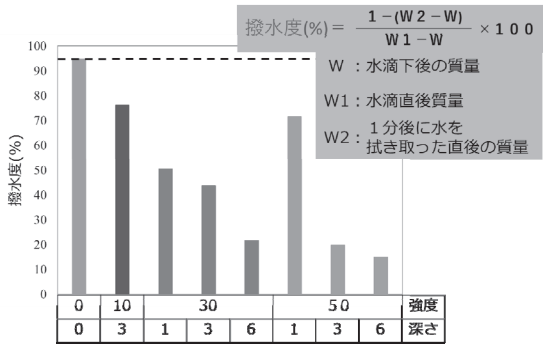

図 3-1 撥水実験の結果（今本研究室作成）

（2）吸湿・放湿性能

次に，空気中の湿度に対する吸湿性能および放湿性能を確認する実験を行った。

吸湿性能については，湿度 100%のチャンバー内で試験体の質量が安定するまで保持し，初日の質量と保持後（18 日後）の質量の比を吸湿率とし，比較した。

その結果，無垢材よりも吸湿性能が高まったのは，30KW/㎡で 3㎜・6㎜ のものと，50KW/㎡で 3 ㎜のものであり，残りは吸湿性能が低下した（**図 3-2**）。同じ熱量であれば，概ね炭化層が厚いほど，吸湿性能が高いという結果となった。

また，放湿性能について，65 度の乾燥炉で試験体の質量が安定するまで保持し，初日の質量と保持後（15 日後）の質量の比を放湿率とし，比較した。

その結果，いずれも無垢材より放湿性能は低下した（**図 3-2**）。また同じ熱量であれば，概ね炭化層が厚いほど放湿性能が高いという結果となった。

また，空気中の湿度に対する吸放湿性能（差分）を無垢材と比較すると，いずれも炭化することで無垢材よりも内部に水蒸気をため込みやすくなることが明らかとなった（**図 3-2**）。

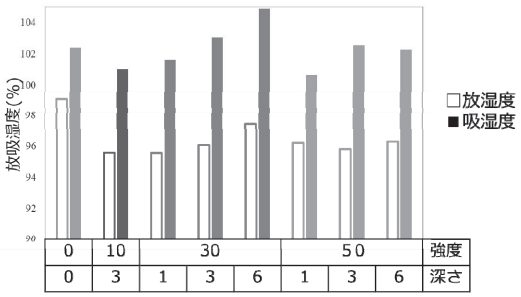

図 3-2 放吸湿実験の結果（今本研究室作成）

3.3　腐朽菌に関する性能

腐朽菌に対する性能については，試験体の炭化層と無垢材の表面にそれぞれ腐朽菌(オオウズラダケ)を付け，菌を付けた面が水分（寒天培養）に接するように試験体を設置し，目視により変化を確認した。その結果，腐朽は無垢材に比べて焼杉の方が進行していることが確認された。腐朽前後の質量を比較しても，焼杉の方が質量の減少が大きく，腐朽が進んでいることが確認された。

3.4　防火性能

前述した通り，焼杉の防火性能については，秋月らによる既往研究がある。同研究では，焚火により作成した焼杉板および市販の焼杉板を，コーンカロリーメータ（ISO5660）で加熱し，燃焼発熱性状を調べている。その結果，いずれの焼杉板も表面の炭化層により，ピーク発熱速度の減少および着火時間の遅延が期待できることを実証している。

3.5　小結

このように，焼杉が優位性を有していると予想していた耐水に関する性能（撥水性能および吸湿・放湿性能）および腐朽菌に関する性能については，いずれも今回の実験では焼杉の優位性を確認することができなかった。しかし，実際に使用されている焼杉の経年変化を見る限り，耐久性を有しているようにみえる。このギャップは何に起因するのであろうか。

まず一つ考えられるのは，今回の実験で採用した試験体の問題である。木材の燃焼過程と温度の関係は，加熱時間の長短にも左右される。今回の試験体は，コーンカロリーメータにより作成したものであるが，それが手焼きもしくは機械焼きの焼杉とは性質の異なるものであった可能性がある。この点については今回の実験においては明らかにすることができなかったため，今後の実験において検証したいと考えている。

もう一つ考えられるのが，焼杉の「モデル」に関する問題である。今回の実験においては炭化層にばかり着目していた。実験構想段階では，焼杉を燃焼により炭化した「炭化層」と炭化していない「健全層」の二層モデルで捉え,「炭化層」が様々な機能を有していると考えていた。ところが，その二つの層の間には，表面の燃焼による熱を受けているが炭化には至っていない「受熱層」があり，そこを含めた三層モデルで焼杉を捉える必要があるのではないかと考えている。この点については第５章においてさらに検討することとする。

4.　普及に向けた課題

ここでは，主にメーカーインタビュー調査より見えてきた今後の焼杉のさらなる普及に向けた課題を整理する。

4.1　外装材としての木材

一般社団法人日本サッシ協会『住宅用建材使用状況調査』(2017) によると，近年の新築住宅の外壁に用いられる素材として，最も多いのが「窯業系サイディング」で78.6%を占めている。窯業系サイディングとは，主にセメント質原料と繊維質原料により製造される板状の外装材のことで，防火・耐水・耐風などの高い性能を有している。一方,「木材」の割合は1.1%に過ぎない。つまり，焼杉に限らず木材を外装材として使用する機会が，そもそも非常に少ないのが現状である。

メーカーインタビュー調査においても，外装材として木材を採用するという選択肢そのものが最初から除外されていることが課題であるという声が，複数のメーカーから聞かれた。この点については，たとえ研究を通じて焼杉が有する性能を評価できたとしても，つき纏う問題であるといえよう。つまり，焼杉の性能をアピールする際に，外装材として木材を利用する場合に生じる経年変化やメンテナンスの重要性などを合わせて周知していく必要がある。

4.2　焼杉の経年変化

前述の外装材として木材を使用する機会が減少している要因とも関連するが，課題の一つとして焼杉の経年変化が大きいことが挙げられる。

焼杉は，杉板材の表面を燃焼により炭化させたものである。ところが，炭化層そのものは脆く，例えば風雨等の外力が働いた場合や，物がぶつかったりすると剥がれ落ちてしまう。炭化層そのものの状態や，焼杉が置かれた環境等により異なるが，早ければ数年で炭化層の剥離してしまうケースもあるという。さらに，炭化層が剥がれ落ちた後も，雨や紫外線，腐朽菌等により経年変化が進行していくこととなる。このように，焼杉の経年変化は通常の木材と比較しても大きなものとなる傾向がある。現状において，焼杉は壁体内部を保護するために使用されているケースがほとんどであり，その限りにおいては表面が経年変化しても大きな問題ではないケースであっても，あたかも機能そのものが損なわれたと捉えられてしまいかねない。また，見た目の変化そのものが否定的に捉えられてしまうこともある。

この焼杉の経年変化については，まずは焼杉の性能を明らかにしたうえで必要なメンテナンスを講じる必要性を訴えていく必要がある。

4.3　法 22 条区域への対応

最後に最も大きな課題として，各メーカーから挙げられたのが建築基準法 22 条指定区域への対応に関するものである。建築基準法第 22 条では，防火地域・準防火地域以外の木造住宅地に対し「建築基準法第 22 条指定区

域」（以下「法 22 条区域」）が指定できるとしている。市街化区域で，防火地域・準防火地域に指定されていない地域の多くは法 22 条区域に指定されている。そして同法 23 条では，法 22 条区域内にある「木造建築物等」の外壁について，「政令で定める技術的基準に適合する土塗壁その他の構造で，国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない」と定めている。そのため，建築が密集する市街地においては，外壁の仕上げに使用できる素材に厳しい制限が加えられており，その制限のために木材が使用しにくい状況にあると，大半のメーカーが問題意識として挙げていた。ちなみに，焼杉を製造するメーカーだけでなく，工務店，設計者など，木造建築に係わるほとんどの関係者が厳しい規制のために，木材仕上げにすることが難しいと考えている。

ここでいう厳しい制限とは，建築が密集する市街地において，火災時に建物間の延焼が連続的に生じにくいように，外壁に一定の燃え抜け抑制性能を持たせることである。この燃え抜け抑制性能を建築基準法では，「非損傷性」「遮熱性」と呼び，法 22 条区域の住宅の外壁には 20 分間（準防火構造と呼ぶ），準防火地域の 2 階建て住宅には 30 分間（防火構造と呼ぶ），3 階建て住宅には 45 分間（準耐火構造と呼ぶ）の要求時間を設定している。木材は，外部から加熱を受けると，表面に着火するものの，すぐに表面に空気層を含んだ炭化層（いわゆる断熱層）を形成して，未燃領域への熱侵入を抑制するため，内部へ燃え進む速度は比較的緩慢で，0.6～1.0㎜／分程度である。この燃え進む速度は，木材が厚いと熱容量が大きくなるため，ゆっくりとなり，薄いと早くなる。焼杉板に用いる厚さ 15㎜前後の木材では 1.0㎜／分と考えることができる。この木材がゆっくりと燃える性質を利用すれば，焼杉板を使って準防火構造，防火構造，準耐火構造とすることが可能となる。具体的には，焼杉の厚さ（表面の炭を除く未燃領域の厚さ）を 15～18㎜とし，下地の構造用合板（厚さ 0～12㎜程度），せっこうボード（せっこうボード 12.5㎜程度）等の燃え抜けにくい材料と組み合わせれば，外壁の燃え抜け時間を 20 分，30 分，45 分とできる。この考え方で設計し，指定性能評価機関において，性能評価試験に合格すれば，国土交通大臣認定を取得することができる。すでに，工務店団体や木材パネルのメーカー，工務店などが，準防火構造，防火構造，準耐火構造の国土交通大臣認定を取得している（**図 4-1**）。これにより，法 22 条区域，準防火地域の 3 階建て以下の住宅の外壁に焼杉板を使用できる。これら国土交通大臣認定は，焼杉板について認定取得されているというよりも，焼いていない杉板を想定しているが，焼杉板の表面の炭を除く未燃領域を除いた厚さが，認定寸法以上であれば，焼杉板にも適用できよう。

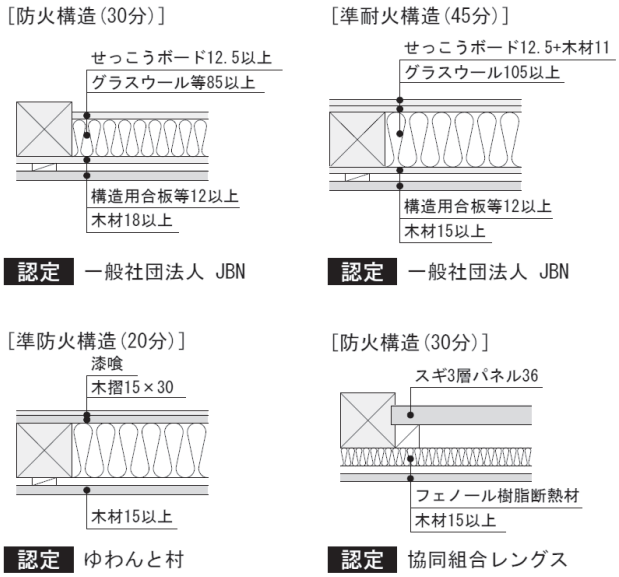

図 4-1　既存の国土交通大臣認定[文 10)]

建築基準法では，外壁に燃えないことではなく，燃え抜けないことが求められているため，このような対応が可能であるが，今のところ，広く知れ渡った技術ではないため，今後，技術の普及・啓蒙が進めば，材料供給側の誤解も解消されていくと考えられる。

5.　結論

5.1　地域分布の要因

第 2 章において述べたように，焼杉が滋賀県以西の西日本に分布するとする藤森説は概ね正しいことが明らかとなった。そして，九州南部や四国の太平洋側には存在しないなど，より詳細な分布が明らかになった。こうした焼杉の地域分布は何に起因するのであろうか。現時点で確たる説明ができるわけではないが，想定されるいくつかの仮説を提示しておきたい。

まず考えられるのが，方言周圏論に基づく説明である。方言集権論とは，柳田國男が『蝸牛考』（刀江書院，1930 年）において提唱した方言分布の解釈における一つの仮説で，方言が中心地である京都から同心円上に分布する場合，外側にあるより時代の古い言葉から，内側にあるより時代の新しい言葉へと変化したとする考え方である。柳田自身は方言のみならず民俗学一般に適用可能と考えていた。焼杉の地域分布の場合には，必ずしもそうした時系列の前後関係があるわけではなさそうであるが，**図 2-3** を見る限り中心地からの文化的な伝播として捉えることができそうである。その場合の中心地は京都もしくは，あるいは瀬戸内沿岸地域であろう。文化の中心地・京都において新たに生まれた焼杉，あるいは海風から家を保護するために瀬戸内地方にて生み出された焼杉の技術が，徐々に伝播していったという仮説である。

ところが，焼杉の分布のなかでも，滋賀県と岐阜県・

三重県にまたがる鈴鹿山脈が，地域分布の明確な境界になっているように見受けられる。実地調査においても，単に焼杉の使用の境界があるだけではなく，鈴鹿山脈の東側（岐阜県および三重県）では，「焼杉」および「焼板」という用語そのものを認識していない人がいたことを確認した。同様に，愛媛県と高知県，香川県と徳島県の間にも，はっきりとした境界があるように見受けられる。方言集圏論に基づく文化の伝播であればもう少し緩やかな境界が形成されるはずであり，何か別の論理が働いていると考えらえる。その一つとして考えられるのが，スギ普請／ヒノキ普請の文化圏の違いである。

スギ普請／ヒノキ普請とは，構造材にそれぞれスギ材／ヒノキ材を用いるもので，地域によって異なる。一般に木材としてはヒノキのほうがスギよりも高級であるとされ，ヒノキ普請が行われる地域では，構造材に限らずスギを使用しないというケースが見受けられる。そして，ヒノキ普請が行われる地域では，焼杉が使用されていないケースがあるとのことである[注 20)]。スギ普請／ヒノキ普請の地域分布は複雑に入り混じっているようであるが，ヒノキの天然分布（**図 5-1**）あるいはヒノキの人工林の分布（**図 5-2**）と重なる地域が少なくない。例えば，焼杉の地域分布の境界に位置する岐阜県および高知県は，それぞれヒノキの産地である。一方で，和歌山県南部や徳島県南部はスギ普請が行われる地域であるが，焼杉はあまり見られないといったように，必ずしもこの仮説に当てはまらない地域も少なくないとのことである[注 21)]。あるいは，積雪が多い寒冷地では，積雪が表面の炭化層を削ってしまう，あるいは炭化層に入り込んだ水分が凍結のより膨張し炭化層ごと剥がれ落ちてしまうなどの理由で，あまり使用されないといったことも考えられる[注 22)]。そのほか，良質な粘土が採れる地域では，土壁を保護する必要が低く，焼杉を含む板壁が使われないといったことも考えられる。

図 5-1 ヒノキの天然分布[文 11)]

図 5-2 都道府県別スギ・ヒノキ人工林面積[文 12)]

いずれにせよ，焼杉の地域分布は単一の要因によって説明できるというよりは，複数の説明変数が必要とされる複雑な現象であることは間違いない。今後の焼杉の普及を考える上でも，これまで焼杉が使用されてこなかった地域にまで普及させることが果たして本当によいことなのか，地域の文化的背景や自然環境を踏まえて検討する必要がある。それゆえ，焼杉の地域分布とその要因については引き続き分析していきたい。

5.2　焼杉の三層モデル

第 3 章において述べたように，本研究による実験では，焼杉が撥水性能および吸・放湿性能，耐腐朽菌性能を有していることを実証するには至らなかった。ところが，実際に使用されている事例をみると，数十年はメンテナンスフリーでももっているように見受けられる。このように実験と実態に乖離が見られた要因に関して，焼杉の「三層モデル」に言及した。三層モデルとは，焼杉を炭化層と受熱層，健全層の三層の重ね合わせとして捉える考え方である。

木材の燃焼過程と温度の関係は，加熱時間の長短にも左右されるが，概ね**表 5-1** の通りとされる。これによれば，炭化層の内側に，炭化には至らないまでも熱分解がはじまり変色し可燃性ガスが発生するなど，燃焼面からの熱を受けて変化した層があるはずである。実際に，焼杉の炭化層をこすり落とすと，熱の影響を受けていない健全層とは異なる色をした層が見受けられる。本研究では，この層を「受熱層」と呼ぶこととした。

「2.2，製造方法」の手焼きにより制作した焼杉との対応を示すと，温度が 260 度以上に達し炭化が開始した部分が「炭化層」で，層の厚み約 1.5 ㎜である。そして，温度が 130 度以上 260 度未満で主要成分の熱分解が開始した部分が「受熱層」であり，層の厚みは約 3.5 ㎜である。さらに，温度が 130 度未満で主要成分に大きな変化がないのが「健全層」である（**図 5-1**）。

表 5-1 木材の燃焼過程と温度の関係

・100℃前後：水分の蒸発
・100℃～260℃：熱分解[注23)]
・260℃前後：炭化（この状態にて長時間さらされると発火）
・260℃～450℃：熱分解[注23)]
・450℃前後：赤熱燃焼

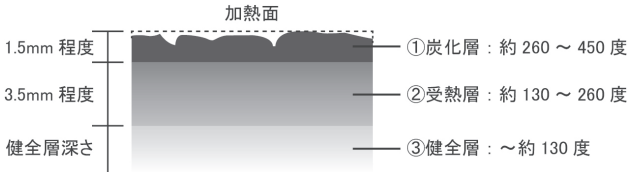

図 5-1 焼杉板内部構造の三層モデル（筆者作成）

では，この三層モデルを採用すると，焼杉の性能についてどのような仮説を立てることができるだろうか。

まず「炭化層」については，第３章において述べたように，ピーク発熱速度の減少および着火時間の遅延という点で一定の防火性能を有していることが実証されている。また，吸湿・放湿性能についても，コーンカロリーメータにより作成した試験体を用いた実験ではその性能を実証することはできなかったが，手焼きあるいは機械焼きによる試験体を用いれば，一定の性能を示す可能性があるとも考えている。

次に，「受熱層」については，防腐性能および防虫性能の向上に寄与しているのではないかと考えている。その根拠として，サーモウッドとの類似性が挙げられる。サーモウッドとは，フィンランドで開発された木材の高熱乾燥技術のことである。パイン材等を，蒸気を使って 210 度で熱処理することで，吸水率の低下により腐朽菌に対する耐性をもち，また材中成分の変化により防虫性能をも有するとされている[文13)]。当然欧州産のパイン材とスギでは木材としての性質も異なるが，焼杉の受熱層が同様の性能を有している可能性は十分に考えられるだろう。

そして「健全層」は，「受熱層」および「炭化層」を保持するほか，内部の保護や，火災の際には燃え代等として機能していると考えている。

ここに示した三層モデルの観点から，今回の経験を踏まえたうえで，再度実験により焼杉が有しているはずの耐久性能を，科学的に明らかにしていきたいと考えている。

5.3 「弱い技術」としての焼杉

例えば，近年の新築住宅の外壁材として約８割のシェアを占める窯業系サイディングに代表される工場生産のサイディングについては，耐久性・防火性などで非常に高い品質を誇るとされる。ただし，高品質を誇るとされるサイディングであっても，例えば数年に一度の台風や地震などの外力による破損や，高温多湿の気候によるカビの発生などによる劣化を完全に免れることは難しい。ところが，工場生産のサイディングの場合，型番が数年で廃盤になってしまい，破損した部分だけを取り換えることができないといった事態が起こりかねない。このような「関連技術の用法を一義的に定めた厳格な（＝強い）技術的共同体」[文14)]のことを，中谷礼仁は「強い技術」と呼んでいる。中谷は「強い技術」の例証の一つとして，ギリシャ建築を挙げている。ギリシャ建築は長大な大理石の柱梁構造で構成されるが，部分的な損傷が建物全体の致命傷になりかねない。実際に，現在のパルテノン神殿がそうであるように，一度壊れてしまうと元の状態を凍結保存するために多大なコストと労力を要するような技術体系である。

そうしたギリシャ建築に代表される「強い技術」に対置されるのが，ローマ建築に代表される「弱い技術」である。ローマ建築を構成するレンガや切石は，それ自体が破損しても，その部分を取り換えれば事が済む。「弱い技術」とは，そのような「日常的かつ匿名的な技術」[文15)]のこととされる。

長く辞書に掲載されることのなかった匿名の技術としての「焼杉」は，まさに中谷のいう「弱い技術」の一例として位置づけることが可能である。スギは言うまでもなく日本中どこにでも入手可能で，かつ非常に安価な木材である。そして焼杉を制作するのに必要なものは，三角に縛るための縄と種火だけである。部分的に損傷すれば，ただそこを取り換えればよい。そうした手軽さと，耐久性を有する焼杉は（本研究では実証することはできなかったが），「強い技術」のオルタナティブとしての「弱い技術」の可能性を示しているといえるのではないだろうか。

そして，ローマ建築におけるレンガや切石が，ローマ帝国各地でローカライズされ，様々なバリエーションを生んだように，「弱い技術」の強みは地域によるカスタマイズを許容する寛容性にあるといえる。それゆえ，今後の研究展開においては，焼杉を含む外装材としての木材の地域分布および各地域でのバリエーションを明らかしていきたいと考えている。

換言すれば，本研究は，日本における「弱い技術」としてのファサードエンジニアリングの歴史を体系化に向けた第一歩として位置づけることが可能である。焼杉をはじめとした「弱い技術」としての木質系ファサードをエンジニアリングの観点から科学的に見直すことは，今後本格的な成熟社会を迎える日本における住生活の向上に繋がるものと考えている。

＜注＞

1) 例えば「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）の成立などが挙げられる。

2) 林野庁:平成 28 年版 森林･林業白書，2016 によると，製材用材全体では，自給率こそ上昇しているものの，国内産材の供給量はほぼ横ばいである。

3) 物集高見：ことばのはやし，1888，高橋五郎：和漢雅俗いろは辞典，1889，大槻文彦：日本辞書 言海．1891，山田美妙：日本大辞書，1893，高橋五郎：増訂二版和漢雅俗いろは辞典，1893，物集高見：日本大辞林，1894，三田村熊之介：日本新辞書，1895，中村達太郎著：日本建築辞彙，1906,落合直文:日本大辞典言泉 全六巻，大倉書店，1930，柳田國男，山口貞夫：居住習俗語彙，民間伝承の会，1939 ，上田萬年，松井簡治：大日本国語辞典，冨山房，1973，重森三玲：茶室茶庭事典，誠文堂新光社，1973，彰国社編：建築大辞典第 1 版，彰国社，1974，大槻文彦，井之口有一，堀井令以知共編：職人ことば辞典，桜楓社，1983，大槻清彦：新編 大言海，冨山房，1984，日本建築学会日本民家語彙集録部会，日本民家語彙集解，日外アソシエーツ，1985，理工学舎：古建築事典，1994，松村明：大辞林，三省堂，1995，武井豊治：古建築辞典，理工学社，1996，小林一元：木造建築用語辞典，井上書院，1997，日本建築学会編：建築学用語辞典，岩波書店，1999，日本国語大辞典第二版編集委員会：日本国語大辞典第二版，小学館，2002 の全 22 の辞書・事典について調査した。

4) 一方同辞典には，文学等での「焼杉」の初出として，十返舎一九『東海道中膝栗毛』(1802-1814) の「焼杉の下駄あ一つ，おっ倒れたはな」という表現を挙げている。こちらも浮造りと同じ工芸的な意味ではあるが，用語としては江戸期よりあったことが分かる。

5) 「木材の表面を焼き焦がして表面に炭化層を作り，耐久性を持たせた板。下見板や土中に埋まる土止め板などに用いる。また和室の欄間などに，抜け節のある板を焼いて意匠に使う場合もある。」と記載されている。

6) 「焼板」については，日本建築学会日本民家語彙集録部会：日本民家語彙集解，日外アソシエーツ，1985 に記載があり，「長崎市付近をはじめ各地の民家において，板壁や板塀などに用いる板で，表面を焼いて炭化させたものを指す呼称。」と記載されている。

7) 長崎県では四角形に組み焼杉を制作していたという記述がある（日本建築学会日本民家語彙集録部会：日本民家語彙集解，日外アソシエーツ，1985)。

8) 有限会社西畑建設（愛媛県伊予市）は，現在でも手焼きによる焼杉制作を行っている。同社では，三角ではなく多角形に組み，そのなかにおが屑を入れて燃焼させるという方法を採っている。家一軒分であれば二～三人で二時間程度で制作できるとのことである。

9) 焼杉使用の境界付近である滋賀県，岐阜県，三重県内の旧東海道・旧中山道の宿場町および，焼杉が一般的に用いられている京都市，広島市等にて事例収集を行った。収集したのは，焼杉 149 例，焼杉でないものは 120 例である。

10) 目視による判定は，炭化層の有無およびうろこ状の模様の有無を基準とした。ただし，目視は非常に近寄ってみることで可能となるが,Google ストリートビューの画像は距離が遠く，焼杉かどうかを判断することは難しい。

11) ディープラーニングフレームワークは Sony 社の「NeuralNetworkConsole_V1.0.0」を，学習アルゴリズムは「resnet-18」(320x320,RGB) を採用し，1000 エポック学習させた（QuadroM2000 搭載パソコンで計算時間 10 時間 45 分)。学習対象は，収集した 269 例の左右を反転させても特徴の抽出に影響がないと考え，左右を反転させたものを加えて合計 538 例の画像データを学習させたところ，トレーニング結果 97%の認識率となった。

12) 文化庁編：歴史と文化の町並み事典 重要伝統的建造物保存地区全 109，中央公論美術出版，2015 を参照

13) 判定の結果 99%以上の確かさで「焼杉」と判定されたものを「焼杉」と判断し，焼杉と判断されたものが 2 件以上あるものを焼杉が分布している地区とした。

14) 中山道（大津―馬籠)，北陸街道（米原―北国街道追分)，伊勢街道，飛騨街道，西国街道（山崎―矢掛)，長崎街道，薩摩街道，四国沿岸を通る各街道の宿場町周辺等を対象とした。

15) 京町家の施工に長年携わってきた木村工務店の木村忠紀氏へのインタビュー調査より(2016 年 12 月 5 日実施)。

16) 国の登録有形文化財の「旧南方家住宅」（和歌山県田辺市，明治後期）や尼崎市の登録文化財である「田中家住宅」（兵庫県尼崎市，明治 20 年頃)，重要文化財の「吉島家住宅」（岐阜県高山市，明治 40 年）など。

17) 国の重要文化財に指定されている「永富家住宅長屋門」(兵庫県揖保郡揖保川町，1820 年頃)にて焼杉が使用されていることが知られている。ただし，必ずしも建設初から焼杉が使用されていたかどうかは明らかではない。その他，特殊な使用例として，「角屋」(京都府京都市，1641 ―）の八景の間の天井に使用されている。

18) メーカーインタビュー調査より

19) 具体的な実験結果の数値や実験写真等については，飛鷹晶子：焼杉の普及抑制効果に関する基礎的研究，2016 年度東京理科大学建築学科卒業論文にまとめられているため，ここでは結果のみを記載している。なお，実験については，東京理科大学今本研究室が担当した。特に大塚亜希子氏および清水公徳氏には，実験の立案から実施までの全てを担当していただいた。記して謝意を表する。

20) 西下健治氏（株式会社共栄木材）へのインタビューより（2017 年 10 月 4 日実施）

21) 糸谷吉行氏（中本造林株式会社）へのインタビューより（2017 年 8 月 30 日および 10 月 4 日実施）

22) 実際に新潟県において焼杉を使用した際に，雪解けと同時に炭化層がはがれ落ちてしまったケースがあったとのことである（西下健治氏（株式会社共栄木材）より）。

23) 木材の熱分解は，180℃前後にて生じるとされ，主要成分の熱分解は，ヘミセルロースで 180℃～300℃，セルロースは 240℃～400℃，リグニンは 280～550℃である（城代進・鮫島一彦 編：木材科学講座 4 化学，pp.120～121，海青社，1993.2）。

＜参考文献＞

1) 安藤亮，畔柳昭雄，中村茂樹：沿海強風地域に立地する集落の生活空間特性に関する研究～生活環境としての集落・民家・生活習慣の成立について～，日本建築学会計画系論文集，No.520，pp.107-114，日本建築学会，1999

2) 加藤裕，石井昭：萩市堀内伝統的建造物群保存地区における景観変化について，pp.44-45，日本建築学会大会学術講演梗概集〔北海道〕，日本建築学会，1986

3)安井昇，長谷見雄二，木下孝一，秋月通孝，吉田正友，山本幸一，田村佳英:伝統軸組構法による木造土壁の火災安全性実験」，日本建築学会技術報告集（16），pp.141-144，日本建築学会，2002

4) 秋月通孝，長谷見雄二，大西卓：伝統的木質系材料の燃焼発熱性状（防火），日本建築学会関東支部研究報告集 I（71），pp.309-312，日本建築学会，2001

5) 牧野淳，野秋政希，大宮喜文，安井昇，宮林正幸，山田誠：木材の炭化層の断熱効果及び炭化層表面の燃焼性状に関するコーンカロリーメータ試験装置を用いた実験，日本建築学会関東支部研究報告集 82(I)，pp.693-696，日本建築学会，2012

6) 小嶋睦雄：天竜林業地の振興をめぐる新しい動きと課題（林業経済学会 1984 年度第三回例会），林業経済研究，107，pp.90-95，林業経済学会，1985

7) 黒田迪夫，岡森昭則，堺正紘，川田勲：日田林業の構造（<特集 I>1984 年西日本林業経済研究会），林業経済，37(11)，pp.1-15，一般財団法人林業経済研究所，1984

8) ブルーノ・タウト：日本の家屋と生活，pp.108-109，春秋社，1950

9) 藤森照信：藤森照信，素材の旅，pp. 213-225，新建築社

10) 国土交通省：構造方法等の認定に係る帳簿（http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_tk_000042.html）の防耐火構造・準耐火構造・防火構造・準防火構造（2017 年 10 月 31 日閲覧）

11) 中部森林管理局：ヒノキの分布，http://www.rinya.maff.go.jp/chubu/policy/business/sigoto/pdf/01.pdf（2017 年 10 月 31 日閲覧）

12) 林野庁：スギ・ヒノキに関するデータ，http://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/kafun/data.html（2017 年 10 月 31 日閲覧）

13) 荘保伸一：サーモウッドを使った木製外装材の開発と利用事例，木材工業，68(1)，pp.40-43，日本木材加工技術協会，2013

14) 中谷礼仁：建築職人ウィトルウィウス　弱い技術，セヴェラルネス 事物連鎖と人間，pp.90-119，鹿島出版会，2015

15) 同上

＜研究協力者（敬称略・アイウエオ順）＞

糸谷吉行　（中本造林株式会社）
大塚亜希子　（東京理科大学今本研究室）
梶原庸一　（ユウキ木産）
金井利行　（中本造林株式会社）
川瀬由来子（フリーランス）
木村忠紀　（木村工務店）
齋藤友紀雄　（齋藤木材株式会社）
清水公徳　（東京理科大学）
西下健治　（株式会社共栄木材）
西畑博海　（有限会社西畑建設）
飛鷹晶子　（東京理科大学今本研究室）
平川和彦　（株式会社平川木材工業）
福西丈夫　（株式会社ダイエツ）
藤森照信　（東京都江戸東京博物館館長）