

カラマツ難燃ボードの道内立地は可能か(1)

高橋利男 小田島輝一

1. 木質難燃ボードとは？

研究サイドの位置づけとしては木質と無機質とを混合成形した準不燃材料とみることができる。日本工業規格(JIS)で定められているものとして木毛セメント板、普通木片セメント板(現在市販されているものの商品名~ドリゾール)、硬質木片セメント板(同じく商品名~センチュリーボード)がある。木毛セメント板は幅3~4mm、厚さ0.3~0.5mm、長さ30~40cmの木毛(主にアカマツ、トウヒ属、モミ属)を原料とし、ボード比重を0.4~0.7程度とした製品である。木片セメント板は幅20mm以下、厚さ2mm以下、長さ60mm以下の木片(主に南洋材、マツ科)を原料としている。普通木片セメント板はみかけの比重を0.65、硬質木片セメント板は0.8以上とした製品としている。このほかに木質とはいっても再生パルプを使用し、石綿、セメント、無機質粉末を原料として湿式成形したパルプセメント板があるが、性状・物性ともに石綿セメント板に近い。そのためこの製品を木質難燃ボードの範ちゅうには入れないことが多い¹⁾。これらはいずれも普通ポルトランドセメントの水硬性を利用しており、これがいわば結合剤として作用する。

木毛セメント板については2年前規格が改正され、断熱木毛板と難燃木毛板の種類を明確に区分することになった。その基本的方向として北海道は「難燃」を、本州以南は「断熱」を指向することになる。これらは単独であるいはスレート板発泡スチロール板と張り合わせ複合し、工場、倉庫、学校等の野地、天井、壁等に使われる。一般戸建住宅にはほとんど使われていない。道内では3社が生産し、3×6板・12mm厚換算で年産100万枚程度といわれている。

ドリゾールと称される普通木片セメント板は木片を特殊な薬品で処理するが、これがノウ・ハウ

で、他の木質セメント板に比べて高い耐久力をもつ²⁾。比重が軽いので断熱性に富み、表面に凹凸があるので吸音材料としても機能する。特殊建築物に好んで使われ、設計折り込みで販売されている。全国的にも道内の1社のみで年産7,000m³以上といわれている。一般住宅にはあまり入り込んでいない。

センチュリーボードと称される硬質木片セメント板は米国との技術提携により昭和40年に発足した。全国的には太州メーカー1社の独占である。野地、内装用は工場、倉庫に好んで使われ、外装用は一般住宅の外壁として用いられ年々着実な伸びである。

以上にのべた木質セメント板のうちメーカーの数(生産量)と需要量との対応でみると、木毛セメント板、普通木片セメント板は非住宅、公共住宅分野の伸びが期待できないことから一般住宅への浸透、複合化による二次加工品の開発など、新たな需要喚起をはかる必要があるとされている。これに対し硬質木片セメント板は非住宅分野のみならず一般住宅の外装用として伸びており塗装・仕上面での研究開発がすすめば今後大いに期待できると評価されている³⁾。次節では木質セメント板の新たな活躍の場である一般住宅の外装分野を概観してみたい。

2. 住宅外装材の動向

2.1 住宅外装材のうつりかわり

住宅の外壁材として、湿式ではモルタル、しっくい壁、乾式では合板、ハードボード、窯業系、金属サイディング等がある。この中で湿式のモルタル壁が主流を占めている^{4),5),6)}。しかし、これは左官業者による湿式工法のため工期が長くかかる、ヒビ割れが入る等の点で問題がある。

そこで乾式サイディングが登場する。昭和30年

前後にあらわれたのが合板サイディングであり、40年頃には最盛期を迎える。この頃からハードボードサイディングが市場に出まわる。45～46年頃ピークとなるが、これと併行して一般住宅の外壁材に「不燃化」が要求されるようになる。カラー鉄板に石こうボードを裏張りした金属サイディングはそのはしりである。一方スレート、けい酸カルシウム板、硬質木片セメント板などの窯業系サイディングも登場し、現在はALC（発泡軽量コンクリート）を含め様々な新製品が出まわってい

る。

2.2 住宅外装材の種類と特徴

外装材の種類別の諸性能の長所、欠点について大まかに仕分けしたものを表-1⁴⁾に示す。定性的な表現ではあるが、それなりの実態をつかむことができる。

ここで湿式工法であるモルタル壁の長短、問題点を整理してみる。ある雑誌⁶⁾の記載事項を引用すると次のとおりである。プラス面としてセメント、砂の入手が容易であること、混練したも

表-1 住宅外装材の種と性能⁴⁾

種 別	性 能	施 工 性	外 観	価 格
モルタル壁	○防火性がある。 ○隙間がない。 △ヒビ割れする。 △断熱性がよくない。	○おさまりがよい。 ○施工になれている。 △工期が長びく。 △寒冷地では冬期に工事できない。	○重厚感がある。 ○施主になじみがある。 ○目地がなくワイド。	○価格に幅がある。
窯業系サイディング	○防火地域に使える。 ○断熱性がある。 ○不燃材である。 ○ヒビ割れしない。 ○凍結しない。 ○耐久性がある。 △重い。 △割れることがある。	○工期が短い。 △重量があるので施工性が悪い。 △加工性は全体的に悪い。	○塗装品・無塗装品があり美観がよい。 △目地が入るので安っぽさがある。 △釘が見える。	△価格が高い。
ハードボードサイディング	○耐候性がある。 ○塩害に強い。 △ソリが出る。 △水ぶくれする。 △重い。	○施工性・加工性がよい。 △施工上のクレーンが生じる。	○木目調など色柄は豊富。 △ユーザに飽きみられる。 △安っぽい。	○価格が安く窯業系の半分。
合板サイディング	○軽い。 △防火性がない。 △断熱・遮音性がない。 △不燃でない。 △吸水する。	○施工しやすい。 ○加工しやすい。 △塗り変えが必要。 (耐久性がない)	○色柄が豊富。 △安っぽい。	○価格が最も安い。
金属サイディング (石膏ボード裏張り)	○不燃性がある。 △吸水する。 (石膏ボード) △重い。 △キズがつきやすい。	○比較的簡単。 △重量があるので持ち運びに不便。	○色柄が豊富。 △安っぽい。 △退色が早い。	○価格が安い。 △流通マージンが薄い。
A L C	○断熱性がよい。 ○強度がある。 ○遮音性がある。 △重量がある。	△施工技術が必要。	○美観がよい。	△価格が高い。

注) 印は長所 印は短所

のが粘土状であるため窓、庇（ひさし）部分の納まりがうまくゆくこと、歴史的になじみがあるので防火面での実績、信頼度が高い。

マイナス面としてクラックが入る、工期が長い、冬期間は凍結で工事が困難、内部結露で下地を腐らす、等があげられる。

今後の問題点として、セメント価格の高騰、採取規制によって川砂の採取は難しくなっており、その品質も低下している、交通量が多くなって住宅の振動がはげしくなっていること、埋め立て地などは地盤沈下が問題となる（クラックの入る条件の増加）、左官技術の低下で平滑に仕上がらず、しかも防火規制に合格する20mm厚に塗っているかどうか疑問、ラス張り、下塗り、上塗り、吹き付けで最悪でも4週間は必要といわれ、個別散在の注文住宅はともかく、建売住宅では資金回収の急がれることから乾式のサイディングにならざるを得ない、等があげられている⁶⁾。

2.3 住宅外装材の素材別販売量とシェア

このことについては個別調査のデータと推定値を絡ませた統計処理となるためなかなか明確なものがでてこない。手もとにある3つの調査レポート^{4), 5), 7)}の数字を比較してみると必ずしも一致しない。例えば住宅全外壁に対するモルタルのシェアをみると67%（昭和53年）⁷⁾、60.9%（昭和52年）⁴⁾、52%（土壁等湿式壁を含む～昭和53年）⁵⁾という具合である。最大値と最小値のあいだに15%もの開きがある。乾式サイディングのシ

表-2 外装材の素材別販売量とそのシェア⁴⁾

住宅外装材	52年販売量(千坪)	
モルタル壁	21,856	(60.9)
金属サイディング	4,320	(12.0)
窯業系サイディング	2,883	(8.0)
合板サイディング	2,785	(7.8)
ハードボードサイディング	1,500	(4.2)
A L C	98	(0.3)
その他	2,456	(6.8)
合計	35,898	(100)

注) ()内は販売比率%

アに比べてかなり大きい牙城だといえても正確な実態はつかめない。

ここでは計算基礎が明確に示されている調査データ⁴⁾を表-2に示す。この表は昭和52年の戸建住宅1,003,886戸、床面積98,726千m²、住宅外壁面積を床面積の1.2倍とする118,471千m²（約35,900千坪）を積算基礎としている。戸建住宅には木造住宅のほか鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造なども含めている。これによれば合板、ハードボードを合わせた木質系サイディングが12%で金属系サイディングと肩を並べており、かなりのシェアであることがわかる。ALC（軽量発泡コンクリート）はまだ新しい素材でもあり、シェアとしては圧倒的に少ない。

3. 北海道における外装材料の推移

乾式サイディングに限定して地域別・素材別の

表-3 住宅外装材の地域別・素材別販売状況（昭和52年）⁴⁾（単位：千坪）

種類	地域							全国
	北海道	東北	関東甲信越	東北	海陸	近中・四国	九州	
窯業系サイディング	450	400	1,031		290	349	363	2,883
ハードボード系サイディング	38	125	680		87	185	385	1,500
合板サイディング	191	14	780		77	620	1,105	2,787
金属サイディング	130	1,595	1,755		206	234	400	4,320
A L C	17	12	27		14	21	7	98
合計	826 (7.1)	2,146 (18.5)	4,273 (36.9)		674 (5.8)	1,409 (12.2)	2,260 (19.5)	11,588 (100.0)

注) ()内は%

販売状況(表-3⁴⁾)をみてる。

合計欄の()に示した数字は、全国の乾式サイディングの販売量を100%とした時の地域別販売量のシェアをあらわす。この数字は人口密度との関連でみた時に実質的な意味をもつことになる。単純に数字上での比較でみると北海道は東北、九州に比べて半分以下のシェアしかないことが認められる。それでは乾式サイディングの素材別シェアの地域特性はどうなっているのか。表-3の数値に基づいてグラフ化したものが図-1⁴⁾である。この図で特徴的なことは北海道では窯業系が、東北では金属系が圧倒的に強いことである。またハードボード、合板の木質系サイディングのシェアでみると西日本を除けば北海道は比較的高い位置にある。これは住宅密度の低い地域への浸透

が大きいためと思われる。この時点の北海道におけるモルタルのシェアは70%ぐらいと記述されている⁴⁾。この数字に基づいて北海道の乾式サイディングのシェアを逆算してみると窯業系：16.3%、ハードボード系：1.4%、合板系：6.9%、金属系：4.7%、ALC：0.6%と計算される。

古いデータとなるが昭和43年に道内の建築技術

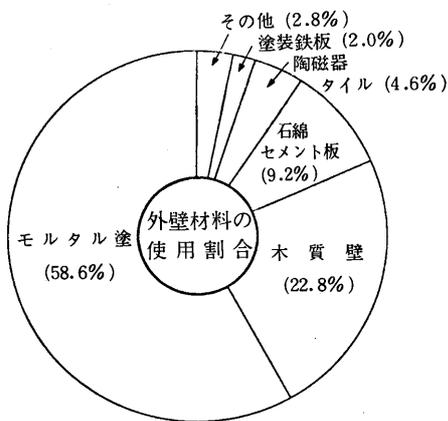
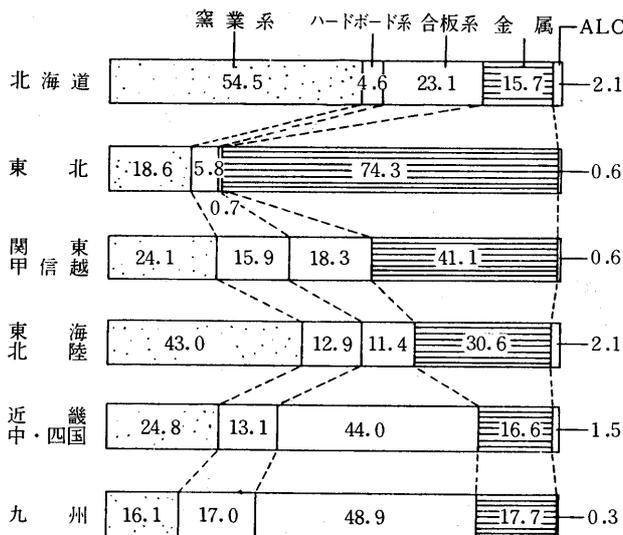


図-2 北海道における外壁(装)材料のシェア (昭和43年)⁸⁾



注)モルタル壁を除き、数字は%をしめす。(昭和52年)

図-1 乾式サイディングの素材シェアの地域特性¹⁾

者を対象として、昭和40年以降に建築した住宅の部位別に使用した建築材料を調査した報告書⁹⁾がある。その中で外壁材料のシェアをみたものが図-2である。木造住宅に限ったデータである。陶磁器タイルはモルタル下地に施工されるのでモルタルの範ちゅうに含めることができる。したがってモルタルのシェアとしては63.2%となる占(先に逆算した数値と比べてみてモルタルのシェアは大きくかわらず、木質系が激減、金属系と窯業系がほぼ倍増していると読みとることができよう。

ここで窯業系サイディングのみに限ってその地域別・メーカー別販売量(表-4⁹⁾)を調べてみる。これによればメーカーとしては三井木材、久保田鉄工、日本ハードボードの順で上位3位を占め、全健の82%という圧倒的シェアを誇っている。日本ハードボードのモエンサイディングは凍害などに不安があるため北海道には進出していない。したがって当面はセンチリーボードと防火サイディングの独占となっている。しかし今後は岩倉組の火山れきと石炭灰を主原料に、合成樹脂とガラス繊維で固めた「イワクラオーマル」が進

カラマツ難燃ボードの道内立地は可能か(1)

表-4 窯業系サイディングの地域別・メーカー別販売量(昭和54年)⁹⁾(単位:千坪)

メーカー	製品	北海道	東北	関東 甲信越	中部	近 中・四 畿国	九州	合計
三井木材	センチュリーボード	320	320	640	60	100	160	1,600
久保田鉄工	防火サイディング他	240	320	240	60	100	240	1,200
日本ハードボード	モエンサイディング			290	230	200	180	900
朝日石綿	かべ一番	10	20	60	20	50	40	200
大建工業	ダイケン防火サイディング		若干	55	20	60	35	170
昭和電工建材	ラムダサイディング	30	50	80				160
三菱セメント建材	ヒシラックサイディング			5	10	5	50	70
村樫スレート	アスベストサイディング			50	10			60
段谷産業	ハーデイサイディング					10	40	50
日本アスベスト	エンボスサイディング		5	20	10	10	5	50
岩倉組	イワクラ・オーマル	30	若干					30
上山商事	アトラスサイディング	5	10					15
日本防火ライト	ハウスサイディング	若干	6	4				10
浅野スレート	ホームサイディング							—
東レグラサル	完壁							—
松下電工	マルチサイディング							—
合 計		635 (14.1)	731 (16.2)	1,444 (32.0)	420 (9.3)	535 (11.8)	750 (16.6)	4,515 (100)

注) ()内は%

出を始めており、道内地場製品ということもあって着実に伸びることが予想される⁹⁾。また松下電工の「マルチサイディング」は今のところ本道に上陸していないが、同社の資本力と企画・宣伝・販売力のノウハウをフルに生かして相当のシェアを占めるだろうと観測する向きもある。

昭和54年度の北海道における着工戸数: 89,335戸、延床面積8,122千m²という数字¹⁰⁾をもとに外壁面積が床面積の1.2倍⁴⁾又は1.5倍⁶⁾と仮定して計算すると、外壁面積は295万坪又は369万坪となる。したがって北海道における窯業系のシェアは表-4の数字をもとに計算すると21.5%又は17.2%である。いずれにしても昭和52年時の数字に比べて伸びていることが理解される。

さて真偽の程度は別として、最近の建材工業新聞は次のように報じている¹¹⁾。「北海道における乾式サイディングは前年比18.9%伸ばし1,167,500坪、モルタルは前年比3.2%減らし1,915,000坪となり、そのシェアは乾式サイディングが37.9%、モルタルが62.1%を占めるといふ。窯業系に絞ると85万坪で乾式全億の73%、外壁総億の27.5%に達している」と。表-4の数字に比べかなり

大きめであるが発行日、調査時期のずれ等を考慮すると、あながちはずれた数字とは考えられない。ちなみに、前述で推定した54年の外壁面積は295万坪又は369万坪であった。同紙の報道による外壁面積を合計すると約308万坪となり、オーダー的に合う数字といえる。

同紙はさらに「(窯業系)各社の今年(昭和55年)の販売目標を合計すると138万坪、前年を6割上回っている。アイジーサイディングなどの金属複合、カラー外装など合板外装材を含めると、各社製品が昨年並みの伸びを確保するだけでモルタル壁を逆転し、乾式材が市場の過半を占める。モルタル壁が防火構造と認定されて以来約30年間続いてきた王座が、どうやら今年あけわたすことになり、木造住宅の外壁は湿式から乾式への新時代を迎えた」と報じている。

昭和55年における実際の施工数値がそろそろあらわれてくるであろう。同紙の予測がどのように反映されるのか興味深い。いずれにしてもモルタル壁のシェアが少しずつ狭まっていることは確かなようである。

4. 林産試験場における木質難燃ボードの研究の経過について

カラマツ間伐対策にかかわる小径材の用途開発の一例として難燃ボードの開発に本格的に着手したのは昭和51年度からである。当時は昭和48年に大気汚染物質の環境基準が改正されて間もない頃で「廃煙脱硫石こうが大幅に余ってくる」という神話の生きていた時期であった。官民あげてこの過剰石こうの用途開発に取り組んでいたものである。そこでこれを結合剤とすることを考えた。

というのもカラマツ材はセメントとのなじみが悪く硬まらない。いわゆる「硬化不良樹種」である。当時においてはセメントを硬めるための安価な前処理技術の開発は難しいものと判断された。その点石こうはアルカリ性のセメントと違って中性又は弱酸性であり、その硬化速度も速いことから、カラマツ材の結合剤として使えそうだと考えたわけである。なるほどよく硬まり、気乾状態の強度もトドマツなどをセメントで硬めたものと見劣りしないことが認められた。しかし石こうは水に対して比較的溶けやすいため、用途によっては何らかの方法で耐水性を賦与する必要のあることは当初から予測されていた。

昭和53年10月、この研究課題が林産試験場の「カラマツ材の利用技術開発」にかかわる重点研究課題として位置づけられる。そこで資源状況等

の再調査が始まる。結論として「経済・産業上の諸要因との絡みで石こうは余る状況にない。価格もセメントに比べ北海道価格で30～60%アップになる」ことが明らかとなった。セメントよりも高価な素材を使い、しかも外装用途を設定した場合耐水性賦与と費用を上乗せしてのコスト計算を行わねばならず、他製品との競合の点で事実上不可能と判断された。

そこで課題の見直し検討を行なった。その結果「カラマツ小片の結合剤としてセメントを使ってみよう」ということになった。そして数ヵ月を経ずして「油前処理による硬化不良対策⁽²⁾」が発明される。昭和54年10月のことである。價格的にも比較的安いことから採用の可能性を見通しえた。直後その発明者を含めてプロジェクトチームを編成し、油前処理にかかわる諸問題の検討を行っており、その成果は着々と蓄積されている。

セメントを結合剤とする木質難燃ボードについては第1節で述べた如くJIS化されているものでも3種類ある。またこれとは別に全く新しい発想の製品も考えられるであろう。しかし当面の開発目標としては外装硬質木片セメント板を設定して検討をすすめている。(以下次号につづく)

林産試験場 改良木材料
副場長