

これからの内装仕上げを考える

NPO 法人湿式仕上技術センター理事長

技 術 士 小 俣 一 夫

近年、住宅展示場の風景に変化が見られる。かつて全盛を極めた外壁のサイディングがラスモルタルに変わり、内装のクロス壁が塗り壁に変っている。この方が来場者の人気が高いというのである。乾式工法のサイディングやクロス壁よりも、湿式工法のラスモルタルや内装塗り仕上げの方が快く感じ、入場者数が多くなるというのである。ユーザー（特に女性）が感性性能に目覚めた結果である。しかし、まだ市場は圧倒的に乾式工法の世界である。ここで、住宅の内外装がどうしてこのように乾式工法一点張りになってしまったのか、戦後のわが国の住宅建築の変遷を振り返ってみよう。

わが国住宅工法の変遷

戦後 410 万戸に及ぶ住宅不足を解消すべく、掘建小屋、バラック建築から簡易住宅、量産住宅、工業化住宅へと、効率、経済性のみが追求され、このためひたすら乾式工法が追求され、外壁はラスモルタルに代わって工場製の乾式サイディングとなり、内装もいくつかの変遷ののち結局現在のせっこうボードの上に直接ビニルクロス張りとする工法になってしまった。

その後時代は戦後の混乱期を脱し、高度成長期となり、この頃に急成長した新建材と総称された建築材料は合成樹脂系材料であった。その寸法精度は高く、物理的性能も十分で、その点では申し分のないものであったが、これがキチツと納まりすぎて、遊びがない、どこか冷たい印象が強く、風雅や豊かさを感じさせない、ゆとりもないと感じられるところが多く、健康に対する配慮や、暖かさ、ぬくもり、潤い、優しさ、和み、癒し、安らぎといった居住性に最も重要な感性性能が等閑視され、真の豊かさを実感できるものとは程遠いものになってしまった。

当時は高度成長期であったにも拘らず、若者の自殺が急激に増えていた。この原因について直木賞作家の五木寛之氏は「若者が水を使わない乾式工法の家に住むことによって、心まで乾いてしまった結果だ」と論評していたのが思い出される。

時代は進んでIT時代となり、バブル経済に入る頃になると、既に住宅の量的確保は十分に達成され、質的向上が求められる時代に入り、物の豊かさより心の豊かさが求められるようになり、住宅には高度の居住性が求められることになった。今我々は本当の意味の生活の基盤となる感性性能を取り戻さねばならない。湿式工法の見直しである。そもそも乾式工法というのは戦後の緊急復興建築の落とし子だったのである。

「住宅建設5ヵ年計画」から「住生活基本法」へ

当時の建設省は昭和41年から「住宅建設5ヵ年計画」を第8次まで40年間に亘って続けてきた。実はこれの第2次の半ばの昭和48年には既に住宅数が世帯数を上回るという成果を上げていたにも拘らず、量的充実の施策が延々と続けられてきたのである。

ようやく平成18年6月に遅まきながら「住生活基本法」が制定公布され、平成18年9月には住生活基本計画(全国計画)が策定され、住宅政策の根本的な転換が図られることになった。この施策の特長として、全国一律ではなく、住生活の地方性を重視するという観点から全国計画を追いかけて住生活基本計画(都道府県版)を策定するということになり、今日までに各都道府県で準備を終えている。

この要旨は「住宅を作っては壊す」という社会から建物の長寿命化により、「良好なストックを形成し、世代を超えて長く大切に使う」社会への転換と、低所得者や高齢者、子育て世帯などに対し安定した住宅を確保し、持続可能な社会の形成を目指そうというものである。そして中古住宅市場の整備育成により住生活の合理化を図ると共に、さらに量から質への具体策として、安全、安心、美しさ、豊かさを実感できる良好な居住環境の実現を大きく掲げた。ここに要求され

る住宅の性能としては健康性能はもとより 200 年住宅(長期優良住宅)に代表される耐久性と易交換性、地球温暖化防止を中心とする環境性能の重視、さらに特徴的なものとして感性性能の重視がある。

住宅内装の変遷

わが国の伝統的な内装は、竹で編んで作ったこまい壁の荒土塗りの上をしっくい仕上げのものが普通であった。それが昭和 30 年代以降、木ずり下地の上にドロマイトプラスターを塗るものから、下地にせっこうボードを用いこれにせっこうプラスターを塗りつけてそのまま仕上げとする工法が行われるようになった。その後その上を繊維壁で仕上げる工法が開発され、これが一時(10 年間程)大流行となったが、これもあだ花のように消え、せっこうプラスターの上にクロス張りが行われるようになった。しかし、これも長続きせず、間もなくせっこうプラスターを省いて、せっこうボードの上に直接クロスを張るようになり、今ではこれが標準になってしまった。このクロスの中の代表的なビニルクロスに含まれる可塑剤や、クロス張りに用いる接着剤の防腐剤として用いられるホルムアルデヒド等の有機化学物質によるシックハウス症候群の発症が大きな社会問題になった。

室内空気質による健康障害

居住者の健康障害を引き起こす室内空気質の問題としては、古くから認識されていたものに、壁に結露を生じたり、カビ・ダニの発生を促進する湿度の問題があった。高温高湿の環境はカビ・ダニの増殖を促す。これらに最適の条件は温度 28℃、相対湿度 90%周辺といわれており、低温・乾燥環境ではカビ・ダニの発生は抑制される。カビ・ダニの発生もなく居住者の生活にとって最適な条件は相対湿度 40～70%とされている。

カビはダニの餌となり、ダニの増殖を盛んにする。このダニがアレルギー症状を引き起こし、小児ぜんそくなどを発症させることは周知のことであった。このほかに戦後の合成樹脂系材料による塗料や接着剤をはじめ新建材と呼ばれるプラスチック建材の普及によるシックハウス症候群と呼ばれる健康障害が見られるようになった。

建築基準法の改正

居室内の化学物質の放散に対する衛生上の措置として、平成 14 年 7 月 12 日に建築基準法が改正され、居室について以下の規制を設け、平成 15 年 7 月 1 日に施行された。

規制対象となった化学物質はクロルピリホスとホルムアルデヒドであり、クロルピリホスが使用禁止、ホルムアルデヒドは後述のように面積制限を受けることになった。

ホルムアルデヒド不放散材料

① 建築基準法の内装仕上げの制限

ホルムアルデヒドの放散速度が $0.12\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ 以上のものは居室の内装の仕上げには使用禁止とする。ホルムアルデヒドの放散速度が $0.005\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ 以下のものは(F☆☆☆☆)と表示し、これは無制限に使用できる。放散速度が $0.005\sim 0.02\text{ mg}/\text{m}^2\text{h}$ のもの(F☆☆☆)は通常換気で床面積の 2 倍以内、 $0.02\sim 0.12\text{ mg}/\text{m}^2\text{h}$ のもの(F☆☆)は 0.3 倍までという面積制限を受けることになった。

② JIS の改正

建築基準法の改正を受けて、平成 15 年 3 月に JISA6909(建築用仕上塗材)が改正され、「内装用の仕上塗材にはユリア樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂及びホルムアルデヒド系防腐剤のいずれをも使用してはならない」とされ、これにホルムアルデヒド放散区分の記号(F☆☆☆☆)を表示することになった。

③ 自主表示登録制度

建築基準法や JIS に基づいて F☆☆☆☆の表示が義務づけられていない製品を対象として、日本建築仕上材工業会や日本塗料工業会でホルムアルデヒド放散等級自主表示制度を発足させ、審査の上 F☆☆☆☆表示登録を行い、ホームページに公開している。このように内装仕上げには事実上 F☆☆☆☆表示品以外は使えないこととなった。

珪藻土塗り壁材の登場

平成年代に入るとそれまで内装に常用されるようになっていたビニルクロスなどに起因するシックハウス症候群の発症が多発するようになったので、このシックハウス対策用の塗り壁材が使用されるようになった。それが、珪藻土塗り壁材である。

珪藻土塗り壁材は調湿性が高いのが特長である。調湿性とは、高湿度条件では水蒸気を吸収し、乾燥条件になれば水蒸気を放出する性質、すなわち吸放湿性である。

この調湿性の高い材料をつくる混和材は実は珪藻土だけではない。珪藻土以外には、ゼオライト、シラスなどが代表的なものであるが、その他にもセピオライト、プライオゾーア(苔虫化石)、木炭、竹炭、麦飯石などが同様の目的に使用される。

シックハウス症候群対策材料としての珪藻土塗り壁材類の種類も数量も増加し、平成7年頃には既に20社50品目と乱立気味となったが、その性能表示については各社マチマチで、試験方法についても統一したものなかった。評価方法の統一、標準化が強く求められるに至った。

NSK 規格制定

日本建築仕上材工業会(NSK)では平成11年11月に技術委員会の27社が協力して、日本建築仕上材工業会規格NSKS-010「無機質系調湿性仕上塗材(内装用)」を制定した。

JIS 規格制定

これを受けて、2003年(平成15年)のJISA6909(建築用仕上塗材)の改正に際し、吸放湿性試験を新たに規定し、吸放湿性の値が70g/m²以上のものを調湿形内装仕上塗材と呼ぶことになった。

珪藻土塗り壁材類の特性のうち最も重要なものが調湿性であるところから、吸放湿性をこの種の材料の代用特性として採用し、規格化したものである。

これにより珪藻土塗り壁材類については、「調湿形内装仕上塗材」と呼ぶことになった。

調湿形内装仕上塗材の性能

これからの内装仕上塗材には、JISA6909(建築用仕上塗材)に規定されているような仕上塗材としての基本的な物性や耐久性・防火性等を含めた安全性能のほかに、健康性能、環境性能、感性性能(新 3K)が求められるが、調湿形内装仕上塗材には特に健康性能と環境性能に特長がある。

調湿形内装仕上塗材の健康性能

調湿性

調湿形内装仕上塗材はその吸放湿性により室内の湿度が高い時には吸湿し、室内の湿度が低い時には放湿して、室内の湿度を生活上の最適な室内環境とされる相対湿度 40～70%にコントロールしようとする性質がある。

結露防止

調湿形内装仕上塗材の塗り壁の室内は相対湿度 40～70%に保たれるので結露を生じない。

断熱性

調湿形内装仕上塗材の塗り壁の室内は常に乾燥状態に保たれるので、多孔質壁体内の空隙の効果により断熱性、保温性が高い。

カビ防止

カビの発生には相対湿度 90%以上、温度 28℃が最適条件であるが、調湿形内装仕上塗材の塗り壁は室内の相対湿度を 40～70%に保つのでカビは発生しにくい。カビが原因の MVOC(微生物由来の化学物質)の有害性が指摘されている現在、機密性が高くなっている今の住宅では特に重視される性能である。

ダニ防止

ダニの食料となるカビが発生しないのでダニが発生しにくい。

殺菌

1) 吸放湿性の高い材料は、その放湿時にレナード効果によりマイナスイ

オンが発生する。このマイナスイオンが空気中の有害ガスを中和し、室内空気を浄化し、殺菌効果を発揮する。(資料 1)

- 2) 消石灰には殺菌効果があるので、消石灰を混合した調湿形内装仕上塗材の塗り壁には殺菌効果があり、室内に侵入した細菌を殺し、伝染病などを予防する。

消臭

吸放湿性の高い調湿形内装仕上塗材の塗り壁は、その微細構造によるガス吸着性と、マイナスイオンによる有害ガス中和機能により消臭効果を発揮する。

シックハウス症候群防止（予防）

マイナスイオンは空気中の有害ガスを中和するので、シックハウス症候群やアトピー、小児ぜんそく等のアレルギーの発症を防止する。

シックハウス症候群治療

マイナスイオンは人の気道や皮膚から体内に吸収され、体内に余剰に蓄積された悪玉活性酸素を中和し、これを無害化する。このためシックハウス症候群やアレルギー症の症状改善に効果がある。

快適空間をつくる

調湿形内装仕上塗材による塗り壁は清涼感、爽快感のある快適空間をつくり、心身をリラックスさせ、ストレスを解消する。これにより癒しスポット効果、さらにはパワースポット効果が期待される。

調湿形内装仕上塗材の部屋はパワースポット

筆者の体験を紹介しよう。ある建材メーカーのショールームであったが、同形の小部屋を並べてつくり、一方に調湿形内装仕上塗材を塗り、他方は標準的なビニルクロス張りとしてあった。クロス張りの部屋から、調湿形内装仕上塗材の部屋に移動したとき、その臭気、雰囲気、さらにはその“気”の差は歴然としており、塗り壁の部屋が気持ちよく感じられ、思わず深呼吸をしたくなったことを覚えている。それはまさに癒しスポットいや今はやりのパワースポットに値するものであることが実感されるものであった。このように調湿形内装仕上塗材の塗り壁は、品格、風格、暖かさ、ぬくも

り、潤いなど人の感性に訴え、人の心に安らぎや豊かさを感じさせるものであり、ストレスを解消し、癒し効果のみならず人を元気にさせるパワーがある。まさにこれはパワースポットである。(資料 2)

「一家に一部屋パワースポットを」と呼びかけたい。

調湿形内装仕上塗材の環境性能

環境汚染防止

調湿形内装仕上塗材は全くあるいは殆ど VOC 等の有機化合物を含有しないので、室内外の環境を汚染することがない。

またホルムアルデヒドその他の VOC を排出する家具・インテリア等が室内に持ち込まれた場合にも、この VOC を吸着して室内空気を清浄に保つという効果を発揮する。

CO₂ 排出削減効果

1) 材料製造時のエネルギー消費は少ない

調湿形内装仕上塗材の製造工程は概ね単純な混合操作であるから、省エネルギー的であり、材料製造時の CO₂ 排出量は著しく少ない。

2) 無機質結合材には CO₂ 吸収能がある

消石灰、ドロマイトプラスターは原石の焼成時に排出した CO₂ と同量の CO₂ を一定期間かけて吸収する。セメントも水和時に生成する Ca(OH)₂ が CO₂ を吸収するが、その吸収率は最終的にはセメントクリンカー焼成時に石灰石から排出した CO₂ と同量である。

したがってしっくい塗り壁やセメント系仕上塗材は森林と同様にカーボンニュートラル材として評価されてしかるべきものである。

(資料 3)

省エネ効果

夏季など室内の湿度は高くなるが、調湿形内装仕上塗材の吸放湿効果により相対湿度が下がる。これに関してはミスナール氏の研究があり、こ

れによれば相対湿度 80%、30℃の室内で、湿度が 70%に下がれば体感温度は約 1℃下がり、60%に下がれば約 2℃下がる。

因みにクーラーの設定温度を 1℃上げることができれば消費電力は 10%削減でき、2℃上げることができれば 20%削減できる。(資料 4)

これからの内装工事

わが国は 5,000 万戸を超える住宅の過半がこれから改修の時期に入ろうとしており、近年の新築需要の低迷もあって、建築工事としては改修工事が主流となる。

内装の改修はクロス壁の改修ということになるが、クロスを剥がして行う改修は、剥がしたクロスが有害物処理を含めて処理に困る産業廃棄物となるため、改修に際してはクロスは剥がさずにその上に塗装を行おうということになる。

クロスの塗装改修

既存クロスの表面はタバコのヤニや生活による汚染、傷、割れなどにより劣化しているが、これらは普通の内装塗料の塗装によって隠蔽修復することができ、クロスから揮散する有害化学物質を封じ込めることもできる。さらに種々の機能性塗料を用いることによって各種の新機能を付与することもできる。

調湿形内装仕上塗材によるクロス塗装

既存クロスの改修塗装に JISA6909 の調湿形内装仕上塗材を利用することによって、先に述べたような健康性能、環境性能の著しい改善を図ることができる。

調湿形内装仕上塗材は元来は左官材料としてこて塗り用開発されたもので、メーカーは JIS 規定の 70g/m²の吸放湿量を確保するために必要な塗り厚を指定している。塗り厚が厚い程吸放湿量は大きくなるので、施工に際してはメーカー指定の塗り厚より薄くならないように注意する必要がある。

このため塗装業者がこて塗りでなくローラー塗り等で施工する場合には厚付け用ローラーを用いて塗り厚を確保する必要がある。

● 参考 ●

レナード効果とマイナスイオン

空気イオンの生成

1752年にル・モニエール氏が、地表と大気の間で電場があることを認めて以来、大気中に電気イオンがあることが認められ、20世紀の初頭に空気イオンの概念が確立された。

気体分子は電子を失うとマイナスの電気を失ってプラスイオンになる。この遊離電子が他の気体分子に衝突してこれに付着してマイナスイオンになる。

大気中には空気をイオン化する種々の原因があり、絶えずイオンが生成するが、同時にイオンは絶えず消失し、生成と消去のバランスが保たれている。

空気イオン生成の原因のうち代表的なものは、①光電効果、②紫外線の効果、③放射性物質の効果、④衝突イオンの効果、⑤レナード効果などがあるが、このうちレナード効果がわれわれ生活者にとって最も身近で密接なものである。

レナード効果

気体内で水滴がさらに小さな水滴になるとき、分裂した水滴自身はプラスに帯電し、周囲の空気はマイナスに帯電する。これをレナード効果または滝効果という。

水の中に空気を送り泡を出すとき、出てくる空気がマイナスに帯電することもこれと同じ現象である。

水滴の表面には電気2重層があり、水滴面はマイナスに、これに接する空気はプラスに帯電し、その間の距離は非常に小さい。分裂などによってできる新しい水滴の表面が空気に触れると、空気中のプラスイオンはこの2重層の外側をなすために水滴の表面にとられ、周辺空気はマイナスに帯電することになる。

しかし、水中に他の物質、例えば少量の食塩を含む場合や、アルコール、酢酸エチル等の場合には、真水の場合と逆になり、空気がプラスに帯電する。

空気イオンの移動・拡散

空気イオンの拡散の速さは、プラスイオンよりマイナスイオンの方が速いから、空気中に浮遊する埃などの粒子がマイナスに荷電され、このため大気中にはプラスイオンが残されることになる。このように空気が清浄でない場合にはプラスイオンが多いということになる。

気象条件とマイナスイオン

湿度の影響

イオン化した空気の水分子は、実際には空気中の水滴(水分子)に付着して存在する。湿度が高いと水滴の再結合が起こって、その数が減少し、結果としてマイナスイオンの数が減少する。また低湿度ではマイナスイオン媒体としての水滴が少なくなるため、マイナスイオンは減少する。このようにマイナスイオンの発生条件としては、高湿度、低湿度は不利であり、一般には相対湿度40~60%が好ましい。

風の影響

風が吹くと空気中の水分子集団(クラスター)が粉碎され、レナード効果によりマイナスイオンを生成する。室内の換気を行った時に空気の清涼感を感じる理由の1つである。

マイナスイオン発生源

地表でのマイナスイオン発生量の多い発生源としては次のようなものがある。

自然界では滝壺、溪流、森林、公園がほぼこの順になっており、さらに噴水、庭の水まきなどがあり、室内では落雷時の窓際、木造の部屋などである。

これらのほかに、マイナスイオンの発生を増強するために、トルマリン、ガーネット、放射性鉱物などを混合したものや火山灰シラスなどを使用した塗壁材が商品化されている。

マイナスイオン発生の实例

滝壺、溪流、噴水、庭の水まきなどは、水滴が細分化されることによるレナード効果(滝効果)によるものである。ただし滝壺の場合は10m以内の直下ではプラスイオンが多量にあるといわれる。

森林、公園については、風の影響で水のクラスター(水分子集団)が粉碎されることによるレナード効果によるものである。

庭の水まきについては、マイナスイオンの発生が非常に大きい場合があるが、これはレナード効果が複合して起こっていると考えられる。水まきの際には水粒子がさらに微細な水粒子になるためにレナード効果を発揮するが、その水が地中に浸透する際、浸透する水の量と同容量の空気が空中に放出される。これが土中に浸透した水の中を上昇する際プラスイオンを水にとられて、空中に出る空気はマイナスイオンとなる、という2重のレナード効果により、マイナスイオンが倍加するわけである。吸湿性の大きい壁材の表面に水を噴霧した時に、マイナスイオン量が著しく大きくなるのはこの原理によるものと考えられる。

古くから日本の木造農家建築の内部はマイナスイオンが豊富なことが報告されていた。これは、土壁の吸放湿性が大きかったことと、室内を風が吹き抜ける構造になっていたことが寄与していたと考えられる。

木材の壁や土塗壁のように吸放湿性の大きい壁材の場合、室内を乾燥した空気が吹き抜ける時、壁から水分が蒸発する。この蒸発時の水分のクラスターは十分に小さいので、これに空気中のプラスイオンが吸着されることによって、室内の空気はマイナスイオンが豊富に生成されるのである。したがって壁の吸放湿性をより大きくする程、マイナスイオンの豊富な環境にすることができるといことになる。

こう考えると、さきの森林の場合も水のクラスターをさらに微粉碎する風効果のほかに、樹木からの水分蒸発によるレナード効果も大きいと考えられる。森林浴の効果として、フィトンチッドなどの効果のほかにマイナスイオン効果も考慮に入れる必要がある。

(解説・小俣一夫氏)

調湿形内装仕上塗材の問題点と期待

1. 工法の標準化と施工要領書の整備

調湿形内装仕上塗材はその吸放湿の高さが売り物である。同じ材料でも塗り厚さが少なければ、吸放湿性は小さくなってしまふ。塗り厚さが命である。したがって所期の吸放湿性能すなわちJIS規定の吸放湿量 $70\text{g}/\text{m}^2$ を実現するためには、まず第一に材料メーカーが指定する仕上厚さを厳守する必要がある。このため塗り厚さを規定どおり施工するための標準化すなわち標準施工要領書等の整備が求められる。

2. 施工技能の向上が必要

調湿形内装仕上塗材はこれまで述べたように、これからの内装材に特に求められる健康性能、環境性能、感性性能(3K)のうち、健康性能、環境性能については十分満足できる性能を持つことが分かったが、残る感性性能についてはまだ問題が残る。

それは感性性能は施工の寄与率が極めて大きいからである。同じ材料が施工された場合でも、施工者の技能レベルが高い場合は人の感性に十分に訴える満足すべき結果が得られるが、逆に施工者の技能レベルが低い場合には見るも無残な結果に終わってしまうことが多い。このように感性性能については施工者の技能レベルの向上が欠かせないということになる。

3. 調湿形内装仕上塗材のパワースポット効果をPRする

住宅展示場の風景が変わった。特に戸建住宅の外装が

サイディングからラスモルタル外壁へ、内装がクロスから塗り壁へ。これは主として感性性能重視の方向へ民意が動いたので、この方が展示住宅の集客率が乾式工法のものより高いためである。しかし、実際に施工段階になると従来の乾式工法に戻ってしまう傾向があるという。

これはクロスが m^2 当たり1,000円で、塗り壁が4,000円と4倍もするという、実際に施工する担当工務店などの説明に影響されることが多いためという。しかしこのほかに施工に当たる工務店にとって左官業者が馴染みが薄かったり、左官が見つからないとか、工期が長くかかるなどの理由が挙げられている。

しかし価格の点を取り上げても、一戸当たりの塗り面積が仮に 100m^2 とすればその差額は30万円となる。建築価格が3,000万円とすれば、これはわずか1%である。1%の上積みでパワースポット等のメリットが得られるのなら、こんなに安い買い物はないということになる。これはPRの仕方を考える必要があるということにほかならない。

PRの方法の一例を挙げてみよう。市販スチール製の簡易物置などの真中に仕切りを入れるなどして2部屋を作り、調湿形内装仕上塗材を一方に塗って仕上げ、もう一方を標準的なクロス壁とする。この2部屋を連続して通過させることによって、その感性の差を実感させることができる。

4. パワースポット効果の検証研究を

パワースポット効果を含む、快適性の検証に関する研究が行われることを期待したい。前項に述べたように、調湿形内装仕上塗材とクロス張りの部屋を順に通過するだけでその差は歴然と感じられるが、この感性の差を臭気、空気質感、雰囲気などに分けて印象点を評価することを少なくとも10人以上で実施し、これを統計処理することによって有意差判定を行うことができる。

このような統計的官能検査を実施することによって、

癒し効果や、パワースポット効果の判定を行うことができるが、これに止まらず、さらに種々の壁材の比較や、調湿形内装仕上塗材の中での有意差判定を、単に吸放湿性の差だけでみるよりも、より直接的な評価を行うことができる。

5. 震災復興住宅への採用を

阪神大震災後の教訓から、避難所、仮設住宅、復興住宅について、特に高齢者の心のケアの問題が重視されるようになった。

阪神大震災後、仮設住宅での生活が長引いたため、アルコール依存症になったり、自殺に及んだ例が多く報告され、さらには老人の孤独死が社会問題になった。これらの結果は、一括して震災関連病による震災関連死と片付けられたが、地域コミュニティーを離れた高齢者が、精神病、経済的に孤立し、閉じこもり、アルコール依存症、認知症をはじめ、ストレス、発作、自殺、孤独死などが報告された。

今回の東日本大震災の後、各自治体では以上の他、生活不活発発病の予防も重視した結果、仮設住宅地内に集会所を作ったり、介護拠点を100ヶ所つくるなどの施策が発表されている。これらも重要な施策ではあるが、この他に、室内の壁を調湿形内装仕上塗材で塗ることが、これらの予防に大きく貢献すると考えられる。

仮設住宅についてはもう間に合わないが、復興住宅については、少なくとも壁の一面だけでも塗ることで大きな効果が得られるものと考えられる。

パワースポットとは

パワースポットとは和製英語であるが、最近は英語圏でも使われるようになってきている。エネルギースポット、気場ともいい、大地の気を感じる場とされ、元来は信仰の場、自然崇拜が行われた場で、山・大地・湖などが崇拜の対象であり、特に山岳信仰、水の精や水神の住むところなどであった。

昔から大地の力を得ようとする試みは存在し、熊野三山詣でなどは古い事例である。本来なら厳しい修験を行って初めて得られる力をその場所に詣でるだけで得られる、それも身分、性別を問わず得られる有り難い場所であるということになる。同様に「お伊勢参り」でも、修験者しか得られないパワーを一般庶民でも得られるとしたものであった。

このようにパワースポットとかスピリチュアルスポットなどと呼ばれるようになった場所は本来は信仰の場で

あり、自然崇拜が行われていた場であったことが多い。これらは伝統的に霊場とか聖地とか呼ばれていた。

自然崇拜においては風・雷・雲などの他に、山・大地・川・湖なども崇拜の対象とされている。地上の場に関しては、特に農耕民族がそうであるが、山は神聖な場所と見なされ、神霊の住処と見なされたり、同時に死者の国と見なされることが少なくない。

日本では富士山、英彦山、白山などの形状が秀麗な山や、雨を降らせると見なされている山(雨降山)、特異な形状や温泉・池などが認められている山などが、古くからそして現在でも崇拜されている(山岳信仰)。

川や湖の神聖視は特に北米のインディアンの諸族に見られ、水の精や水神の住むところだとされ、伝説や神話が数多くある。

1990年代始めに超能力者を自称する清田益章が、「大地のエネルギーを取り入れる場所」としてパワースポットという語を使用した。

2000年代に入ると、大衆向け風水やスピリチュアリズムに対する人々の興味が高まり、神社仏閣などを巡る霊地巡礼ブームが起きた。2010年以降特別な力が得られる場所として、日本の全国各地で「パワースポット」と呼ばれる神社、霊場、山頂、湖、神木が紹介された。

またこれとは別に、地磁気が強い場所がエネルギーを与えられる場所すなわちパワースポットであるという説も流された。また「水琴の音でパワースポットをあなたの部屋に」という著書の中の説明では、土壌中の電位差によって土地自体が持つパワーがあり、プラスのエネルギーを持つ土地の上では筋肉が柔らかくなり、土地に木炭を埋設すればプラスエネルギーが得られると紹介された。以上の諸説の他に、繁華街も実はパワースポットであり、これはパワーに惹かれて人が集まってくるから繁華街になったのであるという説も流された。

しかし、これら各地の著名なパワースポットと呼ばれる場所を訪れた時、どの位の人がパワーを得られたと感ずるものなのだろうか。伊勢神宮に詣でて、あの荘厳な空気に信仰的な清涼感は覚えても、「何ごとのおわしますかは知らねども、かたじけなさに涙潸るる」と心打たれる人が何割いるかと考えると、クロス張りの部屋と比較した時の調湿形内装仕上塗材の部屋の感性の差の大きさは、まさにこれぞパワースポットぞと合点させられるに十分なものである。

今はまだ疑似科学的存在ではあるが、今後はさらに統計的官能検査などによる調査研究による評価が待たれるところである。

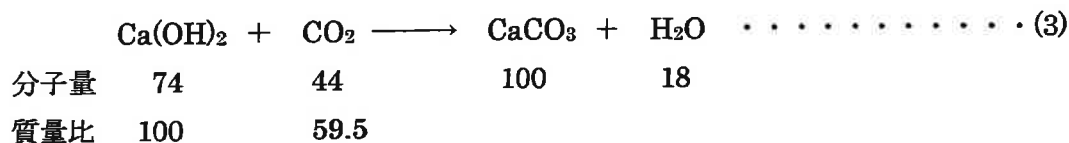
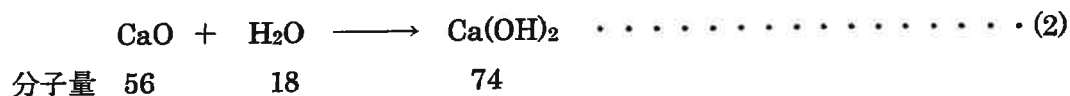
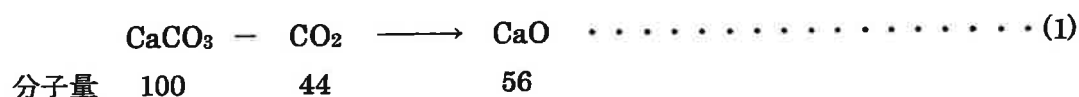
「無機材料のカーボンリカバリー率」

NPO 法人湿式仕上技術センター理事長 小 俣 一 夫

1. 消石灰の場合

消石灰の製造

石灰石(CaCO_3)を焼成すると、(1)式に示すように CO_2 を放出して生石灰(CaO)を生成する。この生石灰(CaO)に水を加えると激しく発熱して消化し、(2)式に示すように消石灰 [Ca(OH)_2] を生成する。この消石灰 [Ca(OH)_2] を空気中に放置すると、空気中の炭酸ガス(CO_2)を吸収して(3)式のように炭酸カルシウム(CaCO_3)となる。



消石灰のカーボンリカバリー率

石灰石 1 t 焼成した時の CO_2 放出量は(1)に見るように 440kg であり、これの消化によって得られる消石灰の量は(2)式に見るように 740kg である。

消石灰 740kg を施工した場合、硬化するまでに吸収する CO_2 量は(3)式に示すように 440kg である。

このように石灰石焼成時に排出した CO_2 量と同量の CO_2 を硬化時に吸収する。したがって消石灰のカーボンリカバリー率は 100% である。

すなわち消石灰はカーボンニュートラル材である。

2. ドロマイトプラスターの場合

上記消石灰の場合の Ca の代わりに Ca・Mg を代入することにより、 CO_2 収支については全く同様の結果となり、ドロマイトプラスターもカーボンニュートラル材である。

3. セメントの場合

ポルトランドセメントの製造

主成分として石灰石(62~66%)、シリカ(20~25%)、アルミナ(3~6%)、酸化鉄(2~5%)などを含む鉱物原料を混合し、1,450°C程度で焼成することによってセメントクリンカーが得られる。この焼成時に成分中の石灰石が脱炭酸してCO₂を放出する。

このクリンカーに3%程度の石膏を混合し、粉砕したものがポルトランドセメントである。

ポルトランドセメントの鉱物組成は、かなり複雑なものであるが、代表的なものは3CaO・SiO₂ (アリット)と 2CaO・SiO₂ (ベリット)である。

ポルトランドセメント製造時のCO₂放出量

セメント製造用原料鉱物中の石灰石の割合を仮に64%とすると、表1に示すように原料鉱物1tより生成するクリンカー量は718kgであり、放出したCO₂量は282kgである。

表1.

原料鉱物組成		生成クリンカー組成	CO ₂ 放出量
石灰石	640kg	640×0.56=358kg ^{注1}	640×0.44=282kg ^{注2}
その他鉱物	360kg	360kg	
計	1,000kg	計 718kg	

注1) CaCO₃/CaO=0.56

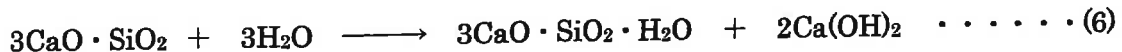
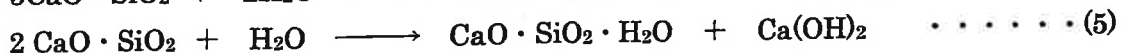
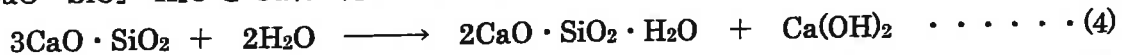
注2) 1)式より

ポルトランドセメントの水和

ポルトランドセメントに水を加えると水和反応を起こし、それぞれ(4)式、(5)式に示すような水和物と水酸化カルシウムを生成する。

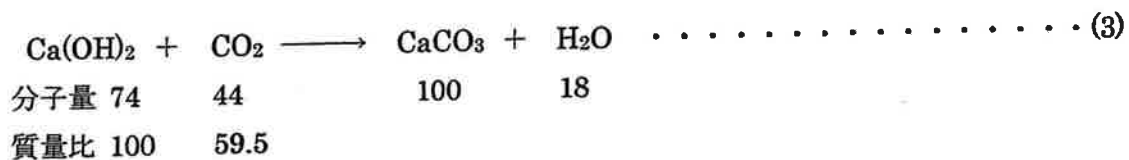
アリットの水和は(4)式(5)式が連続して起こり、ベリットの水和は(5)式により、

CaO・SiO₂・H₂OとCa(OH)₂を生成する。



分子量 228 54 134 148
質量比 100 65

セメントの水和反応が完了した段階は(4)式、(5)式を整理した(6)式で示される。施工され水和したセメント組成物のうち、Ca(OH)₂はその後(3)式のようにCO₂を吸収してCaCO₃になる。



セメントのカーボンリカバリー率

表 1 よりセメントクリンカー718kg 製造時の CO₂放出量 282kg であるから
クリンカー1t 製造時の CO₂放出量は 282/718×1,000=393kg である。

セメント 1t 水和による Ca(OH)₂生成量は(6)式により 650kg

セメント 1t 水和による CO₂吸収量は(3)式により 650kg×44/74=386.1kg

したがってセメントのカーボンリカバリー率は 386.1/393=98.2%≒100

すなわちセメントもほぼカーボンニュートラル材である。

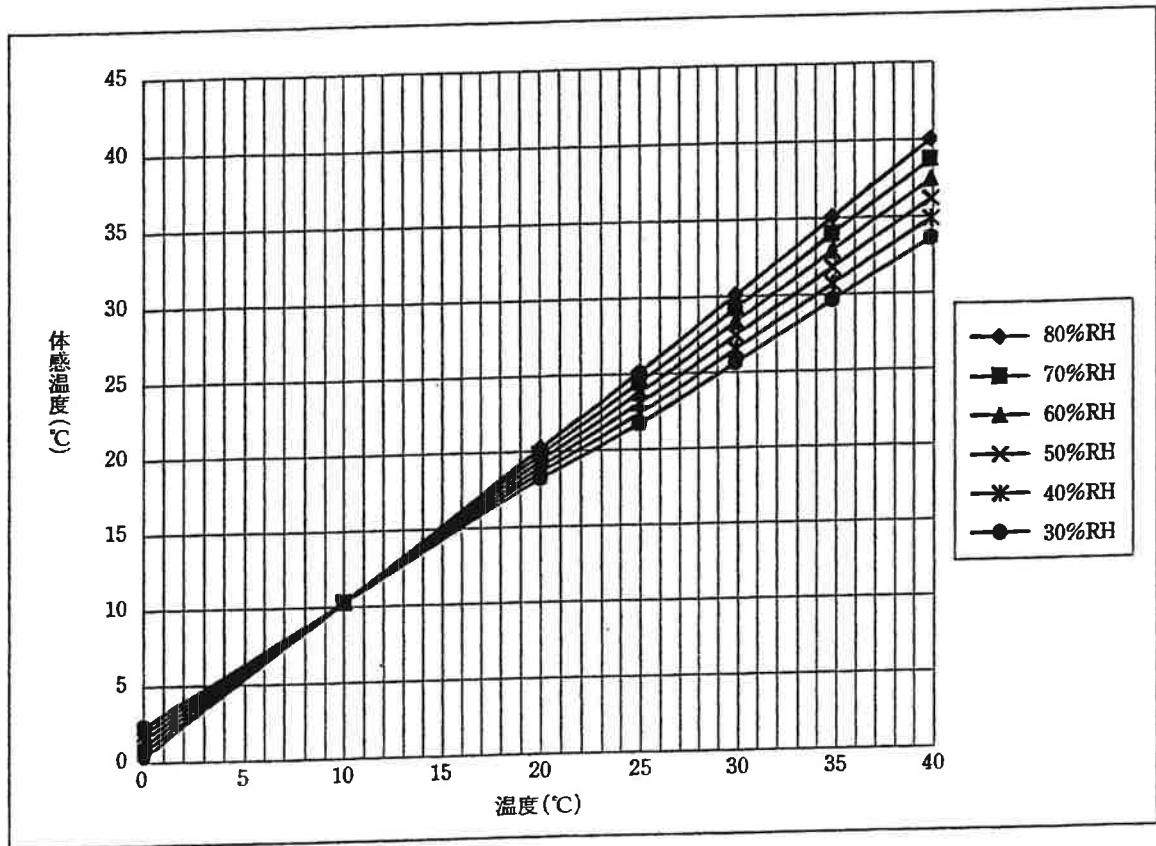


図1 ミスナール体感温度

表1 ミスナール体感温度(°C)

相対湿度(°C) \ 温度(°C)	80	70	60	50	40	30
0	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
10	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
20	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0
25	25.0	24.3	23.6	22.9	22.2	21.5
30	30.0	29.1	28.2	27.3	26.4	25.5
35	35.0	33.9	32.8	31.7	30.6	29.5
40	40.0	38.7	37.4	36.1	34.8	33.5

湿度と体感温度

体感温度に対しては気温のほかに、湿度、風速、日射、体温、服装などが影響することが考えられる。

体感温度に関する研究としては、ミスナール氏、リンケ氏が知られている。

体感温度の算出法としてはミスナール法、リンケ法があり、無風状態での湿度による体感温度の変化を数式化したミスナール式⁽¹⁾と、湿度と風の影響の両方を考慮したミスナールの式と、湿度を考慮せず、日射がない状態で風の影響を受ける場合の体感温度の変化を数式化したリンケ式がある。ここではミスナール体感温度の計算式⁽¹⁾と、これによる計算結果を表1、図1に示す。

$$\text{ミスナール体感温度(°C)} = T - 1/2.3(T - 10)(0.8 - H/100)$$

T: 気温(°C)

H: 相対湿度(%)

…(1)