

瓦はすごい！

瓦の性能を科学する

瓦屋根の住まいは、夏涼しく、冬暖かく長持ちする、と言われて
います。

何となく実感としてはわかるけど…、という声も聞かれます。

その理由を福岡大学工学部建築学科須貝 高教授監修により、須貝
研究室とCA研究所が他の屋根材と比較実験を行い科学的に解明
しました。

屋根材別の性能実験結果から、粘土瓦のすごさを再確認できます。

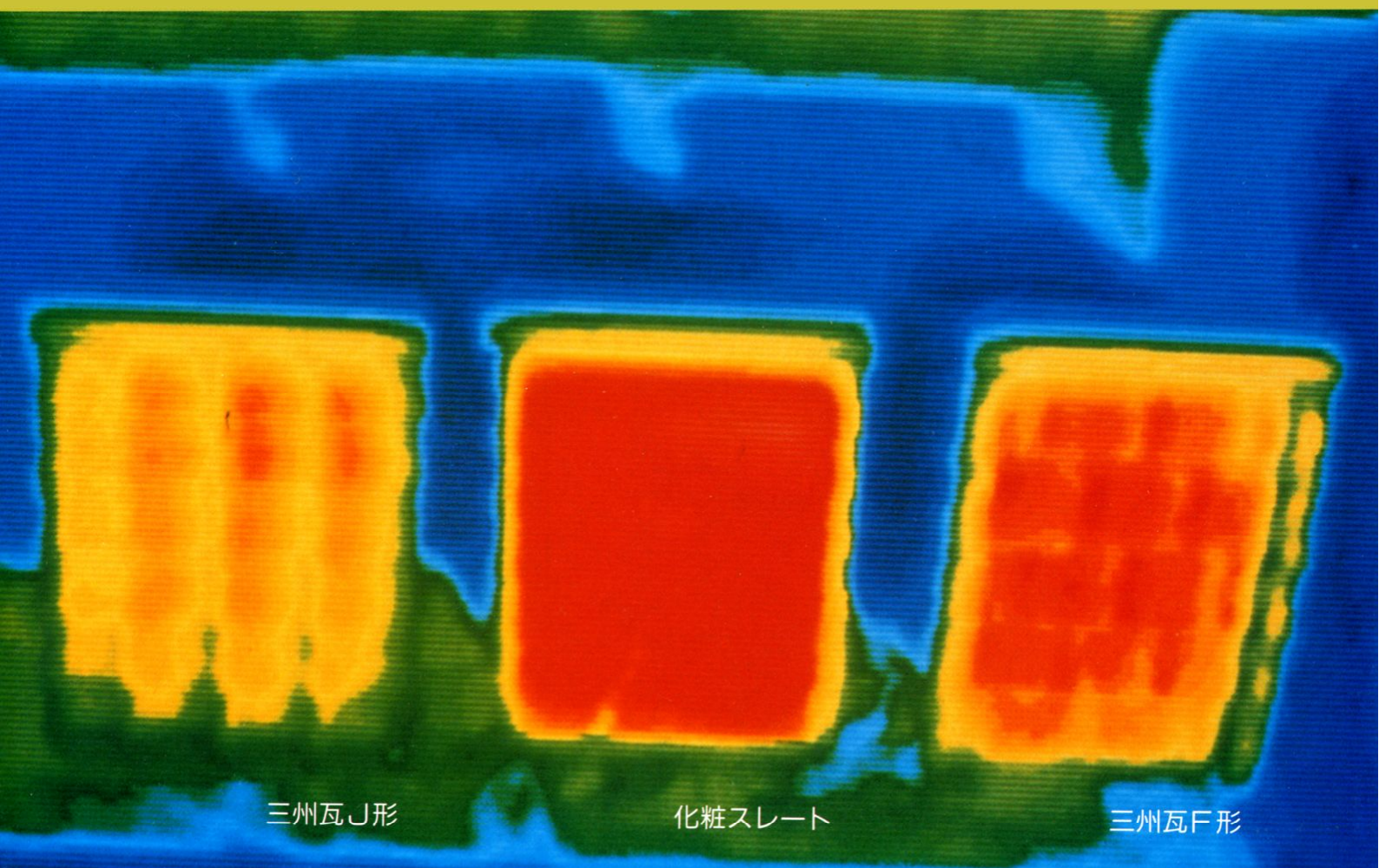
平成8年度「屋根材の違いによる夏季・冬季の熱環境比較実験結果」

福岡大学工学部建築学科須貝研究室+三州瓦 CA研究所

平成9年度「屋根材の違いによる野地板の蒸れに関する実験結果」

福岡大学工学部建築学科須貝研究室+三州瓦 CA研究所

報告書より



夏の瓦屋根はなぜ涼しいのか？

瓦屋根の住まいは夏なぜ涼しいのでしょうか？

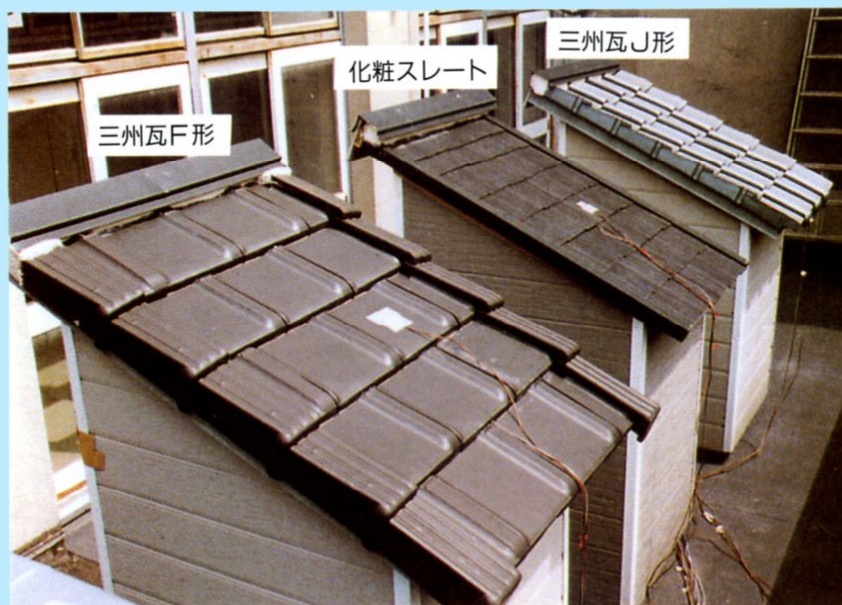
生活実感からは、何となくわかっていたことですが、化粧スレートの屋根材と比較して科学的に実証をしてみましょう。

下の写真と図は比較実験棟の様子です。

実証の方法として、実際に①屋根表面温度比較 ②野地板内表面温度比較 ③小屋裏の温度をセンサーで測定してみました。

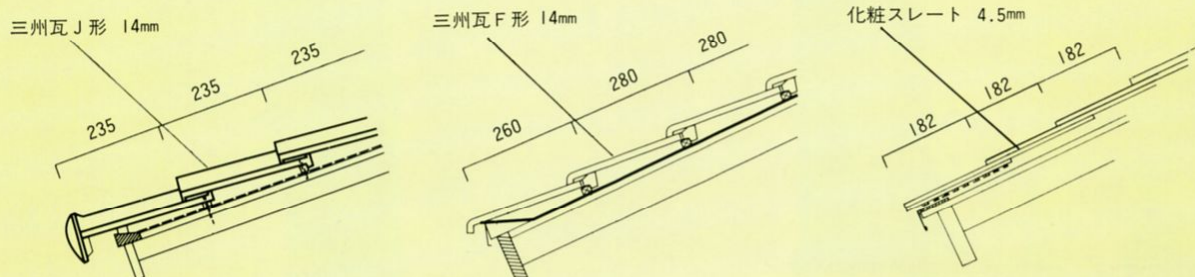
比較した屋根材は、①三州瓦J形(色=銀黒) ②三州瓦F形(色=黒・艶有り) ③化粧スレート(黒・艶無し)の3種類です。カンカン照りの真夏での3日間の実証実験。

さて、屋根材別の温熱環境性能実験の結果は・・・・。



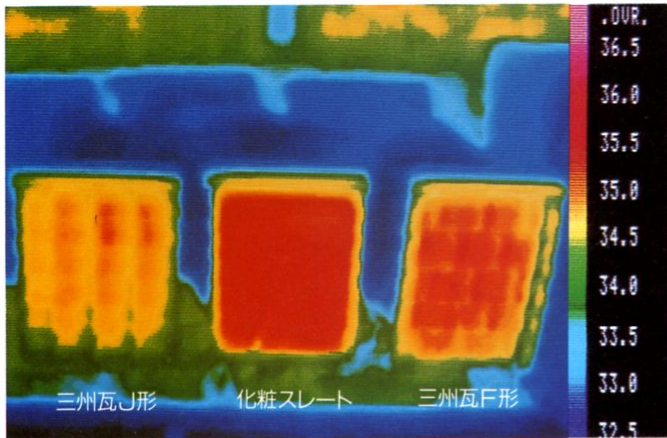
●実験棟概要

(設置場所 福岡大学校内) ▲▼



(実験棟での屋根下地条件は、野地板12mm合板、アスファルトルーフィング22kg/m²)

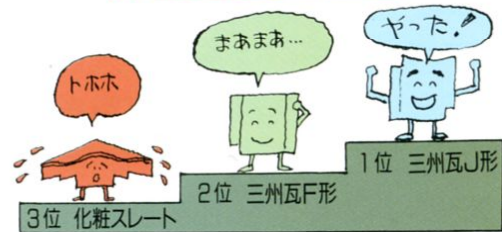
①屋根表面温度比較



▲夏季屋根表面熱画像

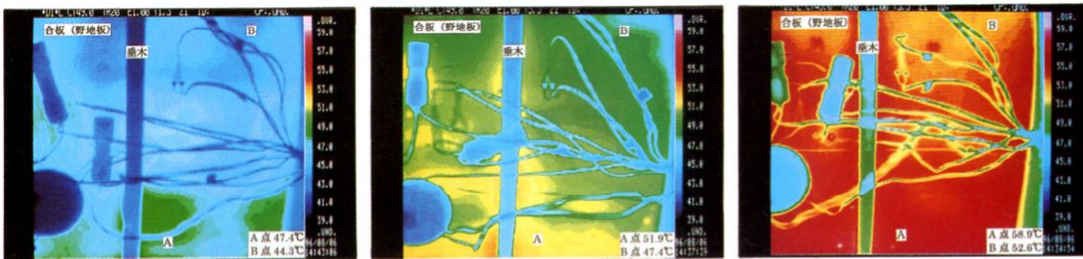
まず屋根の表面温度はどうでしょう？
熱画像を見ると化粧スレートが真っ赤になっています。
これは、日射吸収率が最も高いためで、屋根面が一番高温であることが一目でわかります。これに対して三州瓦J形は、熱吸収率が小さいことが、一目でわかります。

非熱吸収率ランキング



②野地板内表面温度比較

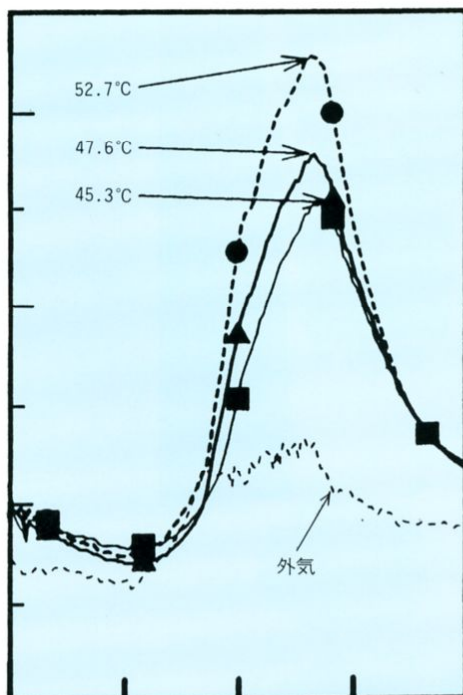
野地板内の夏季温度ランキング



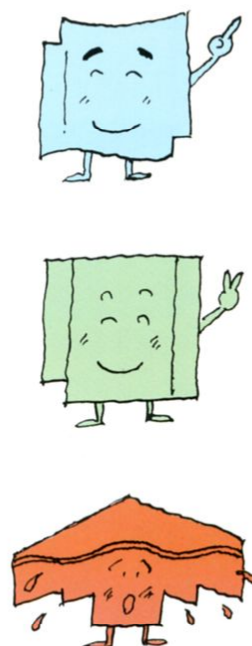
第1位	第2位	第3位
三州瓦J形 最高48.9℃	三州瓦F形 最高52.9℃	化粧スレート 最高57.9℃

では屋根の内側はどうでしょうか？
左の熱画像を見れば化粧スレートの家は夏暑いといわれる理由がわかります。
野地板内の表面温度でも三州瓦の方が涼しいことが実証されました。

③小屋裏空気温度比較



▲小屋裏空気温度
(夏季自然状態 小屋裏換気有り)



夏季小屋裏空気温度ランキング

第1位	三州瓦J形	45.3℃
第2位	三州瓦F形	47.6℃
第3位	化粧スレート	52.7℃

小屋裏の空気温度の比較でも瓦屋根の方が涼しいことがわかりました。
何日もデータをとって比較してみると化粧スレートよりもF形は5.0℃低く、J形は9.0℃低い値がでました。
三州瓦は遮熱効果が大きく瓦屋根の家は夏涼しいことがよくわかります。

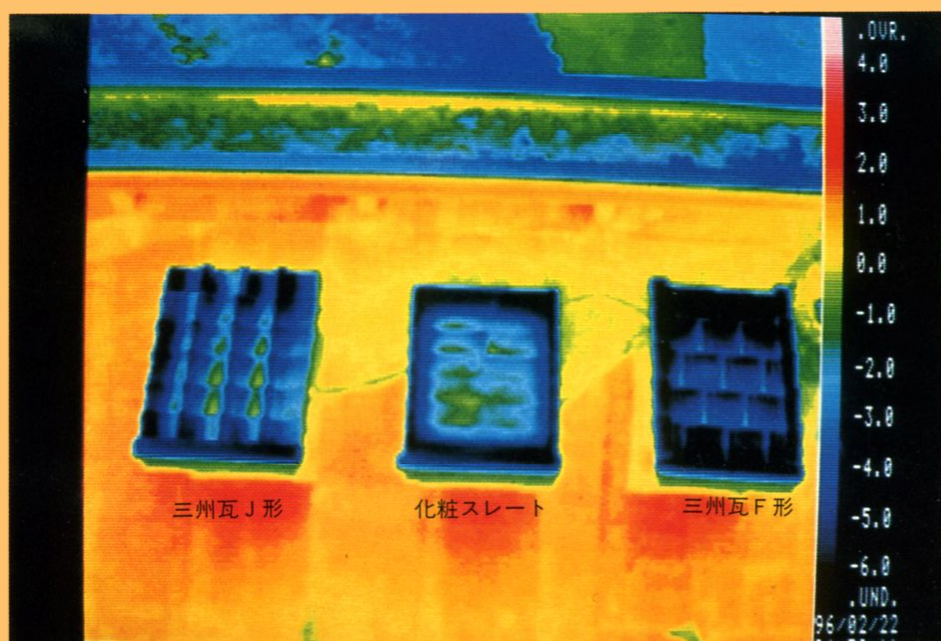
冬の瓦屋根はなぜ暖かいのか？

瓦屋根の住まいは冬にも大きな断熱性能を発揮します。

夏季と同様の実験方法で屋根材別に科学的にそのことを実証してみましょう。

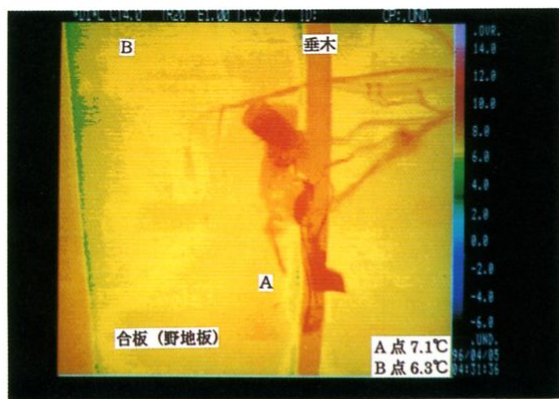
冬季夜間（外気温 -0.5°C ）実験棟内部を暖めた状態で屋根表面の熱画像を撮影しました。下の写真からも明らかに化粧スレートの表面が一番高くなっています。これは化粧スレート屋根では、小屋裏内から暖房で暖められた空気が逃げてしまっていることを示します。

2階建てでの小屋裏の居室利用や3階建て住宅などが増加している現在、やっぱり屋根は三州瓦というのが省エネルギーが求められる住宅での基本、といえるようです。

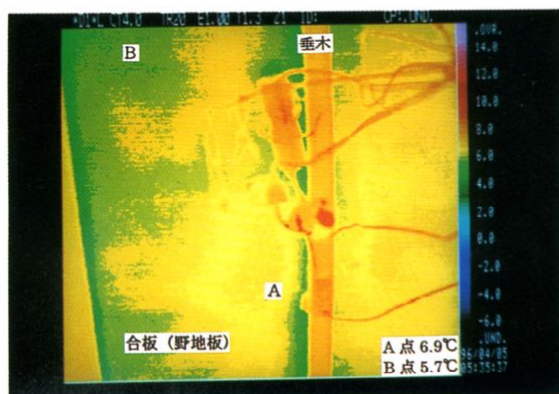


▲屋根材外表面の熱画像
（冬季夜間、加熱状態、外気温 -0.5°C ）

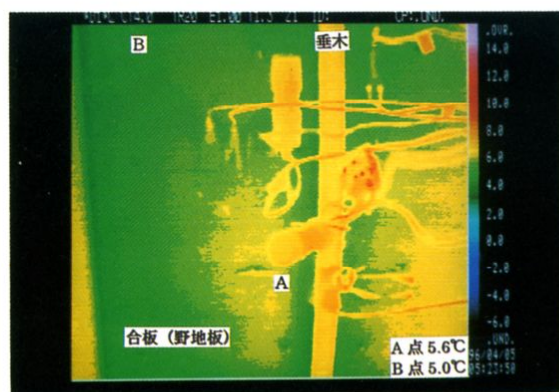
①野地板内表面温度比較



▲野地板内表面の熱画像（冬季夜間、自然状態、三州瓦J形）

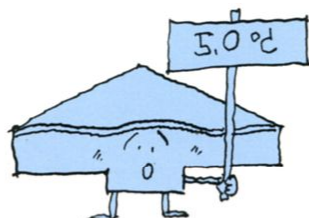
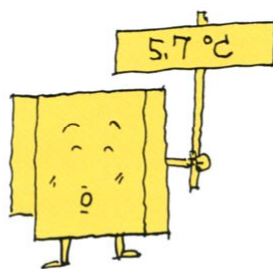
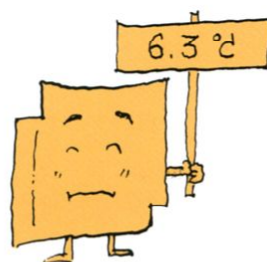


▲野地板内表面の熱画像（冬季夜間、自然状態、三州瓦F形）



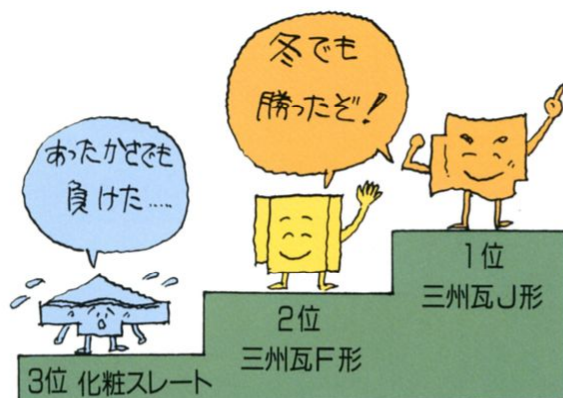
▲野地板内表面の熱画像（冬季夜間、自然状態、化粧スレート）

野地板内の表面温度ランキング



では屋根の内側の野地板表面温度はどうでしょうか？
やはり化粧スレートは、5.0°Cと一番低い結果がでました。
三州瓦F形は、最低で5.7°C、三州瓦J形は最低で6.3°Cとなっています。
野地板の表面温度が低いと冬季に一番心配な野地板表面の結露の危険性があります。
化粧スレートは、三州瓦に比べて結露しやすい状態になりやすいといえるでしょう。

結局、瓦屋根の家が冬暖かいということが実証されました。



三州瓦は断熱性が高く内部の熱を逃がさない働きがあることが証明されました。
夏が涼しいことだけではなく、化粧スレートに比べて冬も暖かい屋根材といえます。

瓦の屋根はなぜ長持ちするのか？

高耐久、省エネルギーな住宅性能は時代が求める要請でもあります。

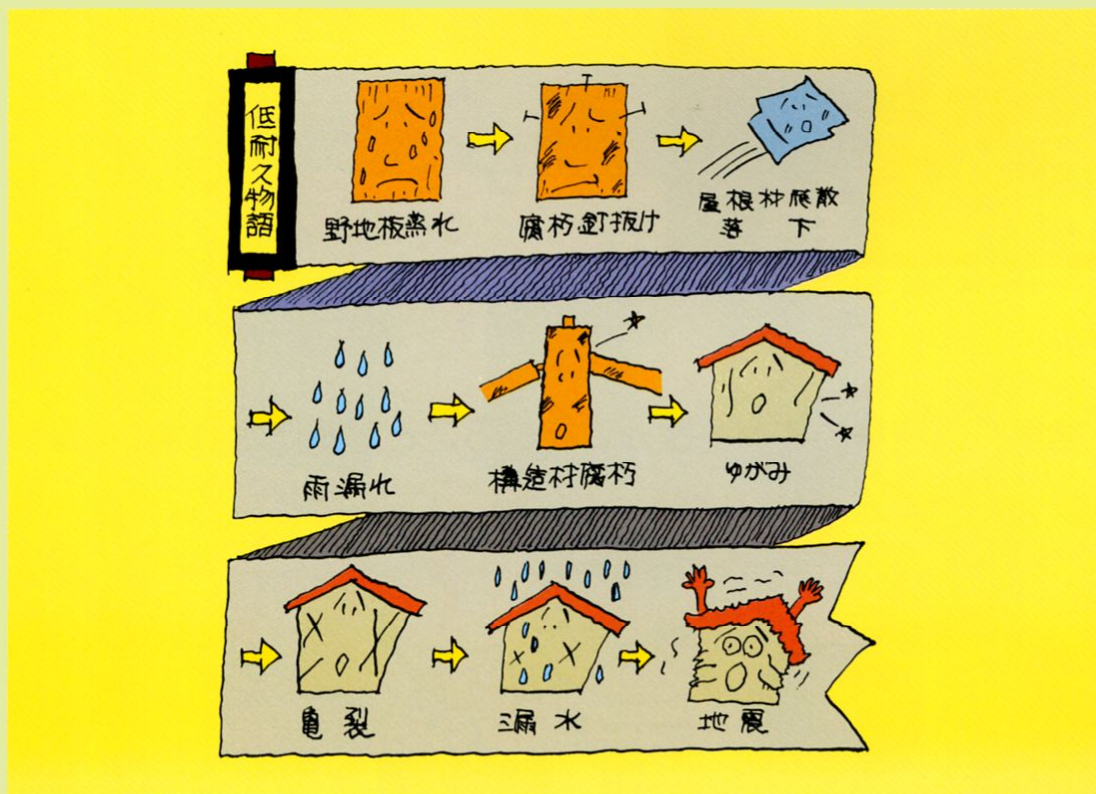
最近、リフォームニーズも顕在化しつつありますが、化粧スレートの屋根を剥がしてみると驚きます。多くの場合、野地板がボロボロになって腐っているのです。

住宅の耐久性と屋根は密接な関係があります。中でも屋根材をのせる野地板は重要です。野地板が腐ると風などの振動で止め釘が抜けて屋根材が飛んでしまったり、雨漏りがして構造材が腐って住まいの骨組みがゆがんで壁や屋根に亀裂が生じてそこから漏水し、ますます耐久性が落ちてしまいます。

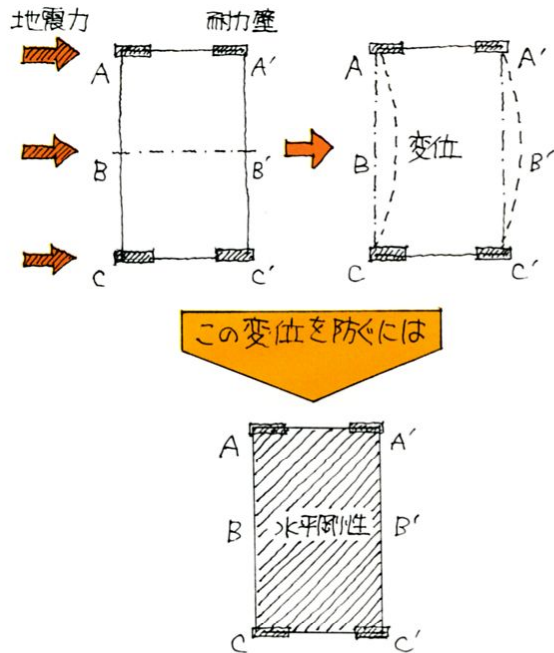
この野地板の腐朽は、多くの場合、野地裏結露が引き起こす、といわれています。

CA研究所では、再び福岡大学の須貝研究室と共同で、野地裏結露の発生メカニズムを探りました。

これまでの実験と同様に3種類の屋根材別にその発生状況も実験してみました。



①野地板腐朽と雨漏り、耐震性の関係



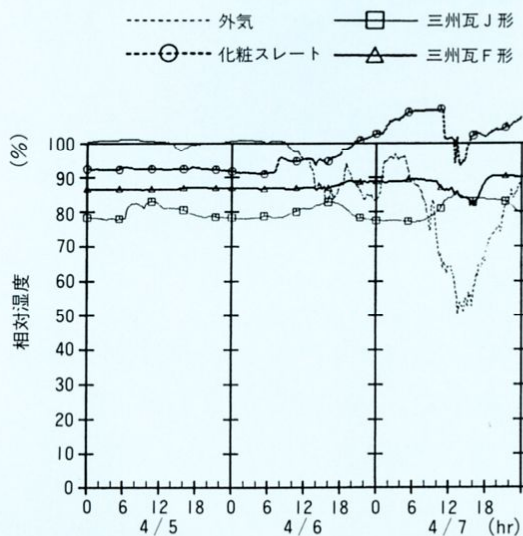
野地板の腐朽は、雨漏りの大きな原因となり、年月を経るにしたがって、その腐朽状態がひどくなるのでは、安心して住むことができません。

また、野地板は耐震上も重要な役割があります。地震の水平力に対して1～2階の床は耐力壁で囲まれた部分全体で対抗します。

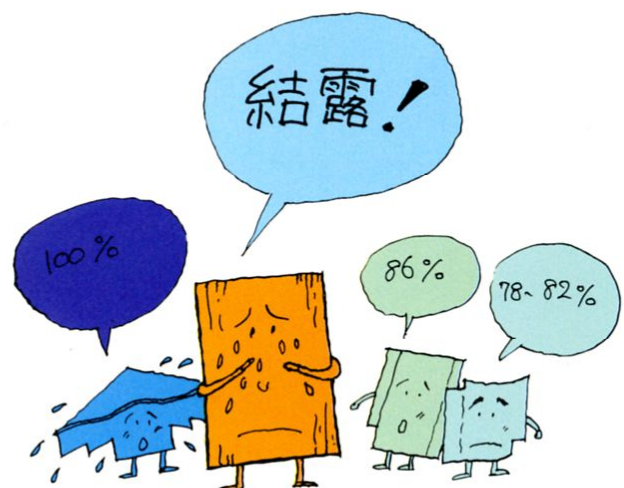
これを「水平剛性」といいますが、野地板もこの水平剛性を確保する重要な部分なのです。

もし、野地板が腐ってしまうと水平剛性が弱くなり、高耐久な住まいを維持することができなくなります。例えば、図のような耐力壁がないB～B'部分は水平力に対抗できず部分的に変位してしまいます。これを防ぐには、野地板や1～2階床面で水平剛性を確保してB～B'面を変位させないようにする必要があります。三州瓦は、野地板の腐朽を極力防ぐために、大事な野地板の剛性を守っているともいえるのです。

②野地裏結露と屋根材の関係



▲平成9年2～4月実施「屋根材の違いによる野地板の蒸れに関する実験結果」(福岡大学須貝研究室)より



野地板の腐朽の最大の敵は結露(蒸れ)です。

結露は屋根材とどんな関係にあるのでしょうか?

小屋裏に加湿器をかけて高湿にして野地板の外側表面温湿度を測定しました。

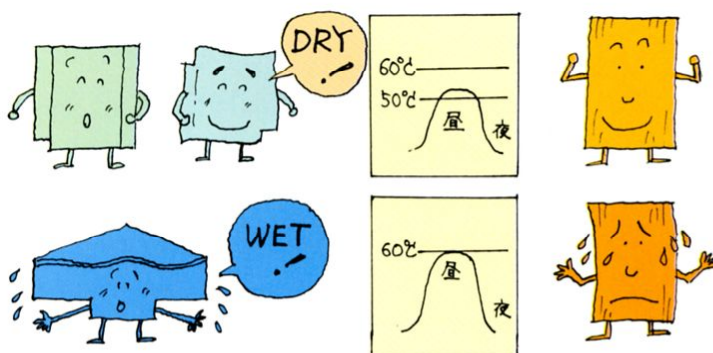
化粧スレートの野地板湿度は90%からついには100%を超えて結露しました。

三州瓦F形は86%前後、三州瓦J形は78～82%の範囲内に留まり結露は起こりませんでした。

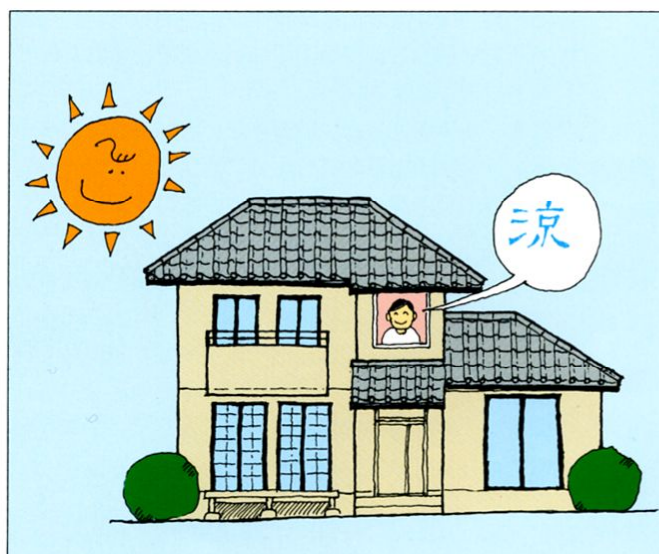
化粧スレートは日中、表面温度が一番高くなって70℃を超えます。その結果、野地板の表面温度も60℃近くまで上がって湿気を含む量が増え、夜間の温度差が大きく結露してしまいます。

三州瓦は大事な野地板が蒸れにくい屋根材です。

瓦の屋根は耐久性にも貢献しています。

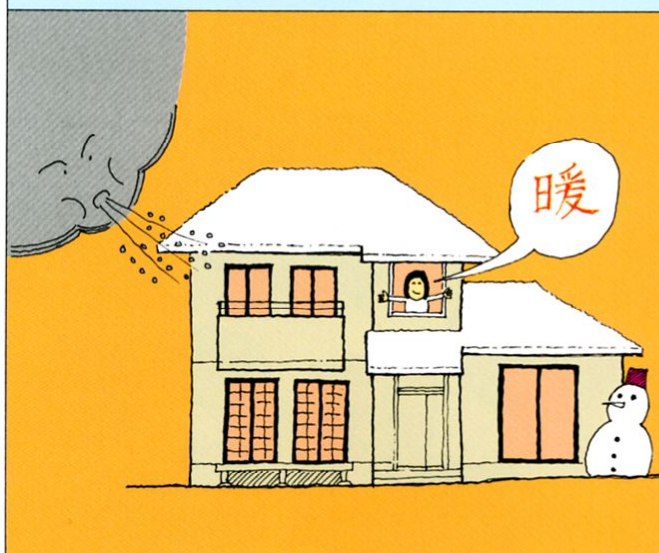


高性能・高品質時代の住まいが求める屋根材 三州瓦



夏＝涼＝三州瓦

以上のように瓦は、熱容量が大きく遮熱効果が高いため、厳しい夏の暑さを防いでくれます。「家の造りやうは夏を旨とすべし」（徒然草55段）と兼好法師が書いていますが、年々暑さが厳しくなってきた現在、このことは住まいの基本といえるでしょう。



冬＝暖＝三州瓦

寒い冬、瓦屋根は断熱性が高いため、室内の熱を逃がしにくく、暖かな住まい環境づくりのお手伝いをしています。
住む人にやさしい、室内での良好な熱環境づくりは、これからの住宅の必須の条件です。そんな住まいづくりを三州瓦で私たちは応援していきます。



健康＝高耐久＝三州瓦

瓦は野地板の蒸れが起きにくいことも実験でわかりました。地味ですが、建物の耐久性向上にも三州瓦は一役かっているのです。また、有害物質の含有とも無縁に近い三州瓦は、自然素材指向の中で、最も身近で見直されている材料の一つです。



人にやさしい
三州瓦

CA研究所 〒444-1323 愛知県高浜市田戸町1-1-1 愛知県陶器瓦工業組合内

TEL. (0566) 52-1200 FAX. (0566) 52-1203

CA研究所ホームページアドレス

<http://www.sanshu-ca.com/>

愛知県陶器瓦工業組合ホームページアドレス

<http://www.kawara.gr.jp/>

三州瓦全国かわら相談室ホームページアドレス

<http://www.kawaraso.jp/>