

# 結露をとめる

冬の仮設住宅での暮らしを少しでも解決するために

ひょうごまちづくり専門家・一級建築士 浅見雅之  
(合同会社 人・まち・住まい研究所)

## はじめに

仮設住宅にお暮らしの皆さんには心からお見舞い申し上げます。

仮設住宅では冬場の結露がひどいところがあるとお聞きしています。

本来、結露を防ぐには壁や屋根の断熱性能を上げることが早道です。でも、個人で壁や屋根の断熱性能を上げる工事をするのは難しいですよ。

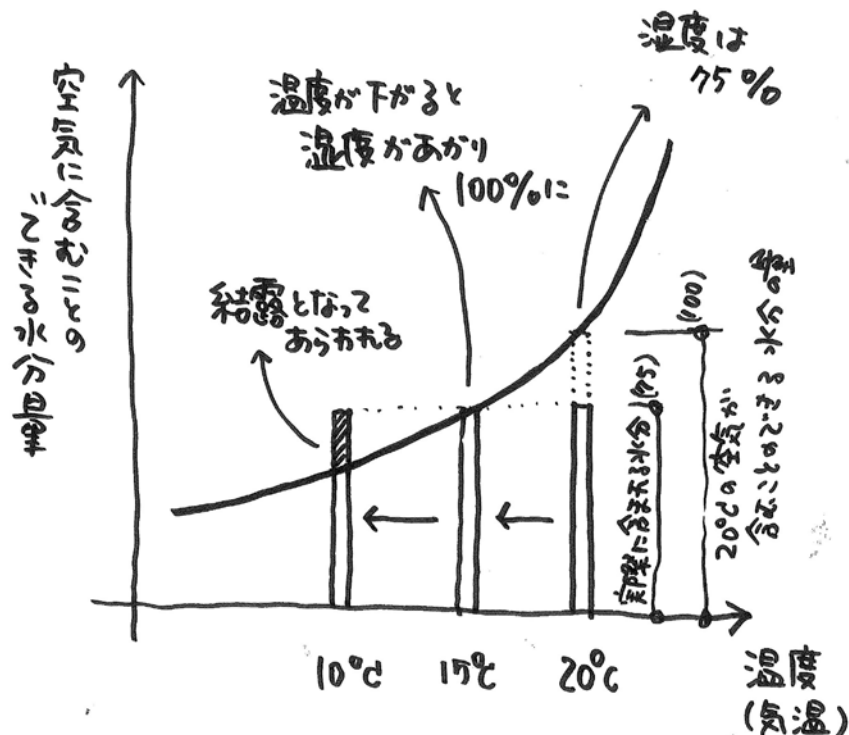
そこで、ここでは冬の結露を防ぐための、自分でできる応急処置を考えてみたいと思います。あくまで応急処置で、根本解決ではありませんが、ふだんの生活をできるだけ快適にするために、できることを考えてみましょう。

## なぜ結露が起きるか

冷たい水の入ったガラスのコップに水滴がつくことがありますね。あれが結露です。雨の日に車のフロントガラスが内側から曇るのも結露です。冷たいものに水分を含んだ空気が触れるとそこで結露が起きると覚えていて下さい。

少し難しい話になりますが、空気に含むことのできる(空気が持てる)水分の量は温度によって決まっています。温度が高い空気ほど水分を多めに持てます。空気が持ってくれている間は、この水分は液体の形をとらず、空気に含まれています。

温度が高く水分をたくさん持った空気が冷やされると、持てる水分量は減るので、持ち切れなくなった水分が液体となって現れる。これが結露です。



## ■結露発生原因

原理が分かると結露の原因が分かります。難しくありません。

### ●結露発生の要素

- (1) 湿度が高い
- (2) 温かい場所に冷たいものがある
- (3) 温かい空気が冷たいものに触れている時間が長い

(3) だけは解説が必要かも知れませんが、結露が発生するにはある程度の時間が必要です。ごく短時間触れているなら結露はしない可能性もあるってこと♪

## ■結露発生原因をなくす

原因をなくすことができれば結露の発生は防げる理屈になります。

### ●原因を減らすために

- (1) 湿度を低くする
  - ① 湿度の発生を抑える
  - ② 除湿する
  - ③ 結露してもいい場所で結露させる
- (2) 冷たいものをなくす
  - ① 断熱を十分にする
  - ② 冷たい場所を温める
- (3) 触れている時間を短くする
  - ① 空気を常に動かしておく

結露の防止策は要約すれば、上記の3つの方法で解決するしかありません。

## ■結露が発生しやすい場所

皆さんは経験的にご存知かも知れませんが…。結露が発生しやすい場所というのが決まっています。

### ●結露が発生しやすい場所

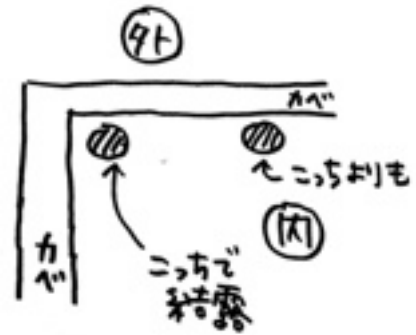
- (1) 湿度が高い場所
  - ① 台所やお風呂
  - ② 灯油のストーブで温めている部屋
- (2) 冷たいものがある場所
  - ① 窓ガラスやアルミサッシのアルミのところ
  - ② 骨組みの鉄骨がみえている所
  - ③ 断熱の十分にされていない壁・天井
- (3) 空気がよどんでいるところ
  - ① 家具の裏の壁や押入内のモノの裏
- (4) 割と知られてない結露が発生しやすい場所
  - ① 暖房している部屋の隣の部屋
  - ② 平らな壁よりも、コーナー部分が結露しやすい

案外知られてないのが(4)です。これがどうして起きるのかが分かると、結露

についてはプロ並みに詳しい人になれます。あとで出てきますので、頑張って理解してみてください。

現象的には、お隣の部屋を中途半端に暖房しないなら、暖房しちゃった方が結露はしにくくなります。特に居室で暖房して、台所を暖房していない時は、台所側で結露が発生する可能性が高くなります。

そして、この「暖房時の非暖房室型結露」が、応急処置の場面で重要になりますので、覚えておいて下さい。



## ■結露防止策

### (1) 部屋の湿度を上げない工夫

#### ① 湿度の発生を抑える

##### ④ 暖房器具を水分を発生しないものに変える

灯油のストーブ・ファンヒーターはかなり水分を出します。電気代はかかりますが、オイルのヒーター（デロンギヒーターみたいなやつ）や、ホットカーペットを利用すれば湿度を上げなくて済みます。エアコンの暖房でも効果は同じです。

#### ② 除湿する

##### ④ 除湿機を活用して湿度を下げる

除湿機の能力にもよりますが、除湿機で取り除ける水分量には限界があり、除湿機だけで結露を止めるのは難しい場合が多いとは思いますが、効果がないワケではありません。壁の結露がひどい場合には、除湿機の風は「壁に向けて吹く」のも有効です。風のあるところでは結露しにくいという傾向があるので試してみてください。

#### 除湿とは

そもそも除湿機による除湿とは、一度空気を冷やすことにより、強制的に結露を起こさせて、その水を回収するという構造になっています。

エアコンの「ドライ」モードを考えると分かりやすいかも知れませんが、あれって、冷房とどう違うのか分かりにくいですよ。基本的に冷やして結露水を回収しているだけのものです。

つまり除湿機は空気を冷やす方向に働くということで、冬場の湿気対策としては、エネルギー的には著しく非効率な話になっています。

まあ、ひどい結露に悩まされている皆さんには、効率どころの話ではないかも知れませんが、知識としては知って置いてもよいかと思えます。

## ④窓ガラスなどの集中して強制的に結露させる

仮設住宅にお住まいの皆さんの工夫で、時々、天井の照明器具の取り付け部分から結露水が落ちてくるのを、ペットボトルで受けて、ホースなどで外に捨てている例を見かけます。

この上記の例はあまり良い例とはいえませんが、例えば結露しても大丈夫な部分で結露させると決め、そこで水を排出できるように工夫することも一つの方法といえます。既に出てきた除湿機の構造と、全く同じことを電気を使わずにやるということですよ。

ただし、この方法は屋内で結露をさせているため、見えない場所でカビの発生などの不具合を生じる場合があります。対症療法としては効果的があっても、根本的な不具合を誘発する可能性があり、注意が必要です。そういう意味で、あまりオススメできるアイデアではありません。

ただし、アルミサッシや窓ガラスで積極的に結露させて、その水を上手く屋外に捨てられることができれば、最も事故が少なく効果があるといえるでしょう。



## (2) 冷たい部分をなくす工夫

### ①断熱を十分に作る(結露防止の基本はやはり断熱)

結露が発生している場所は「冷えている場所」です。つまり、屋外の冷氣によって、屋内が冷えている場所があるということですよ。

このこと自体が大変問題ですよ。仮設住宅の種類やメーカーによって、断熱性能に差があるという話も聞かれます。でも、ここでは(私たちがすぐに解決できることではなく、行政による対応を待つしかないの...)いったん、脇に置くことにしましょう。

屋内結露の防止の基本は断熱ですよ。ただし、気をつけたいのは、断熱性能を上げた時に、天井裏などの見えないところで結露が生じる可能性が高くなること。これを防ぐには(仮設住宅では)見えない場所に湿気が入り込まないように隙間をふさぐ以外に方法はありません。

### ②断熱材を下から天井に貼付ける

住宅の断熱は、天井裏や壁の中の断熱材で行われることが多く、(一度天井をはがすなどの大工事が必要になるため)後から断熱材を付加することが困難ですよ。

室内から見える部分に付加的に断熱性能のあるものを貼り付けるしか方法がありません。この方法については、後に「レシビ」として、詳しく記載しています。

#### ⑩あと付けの外壁断熱は不完全なものが多い→解決難

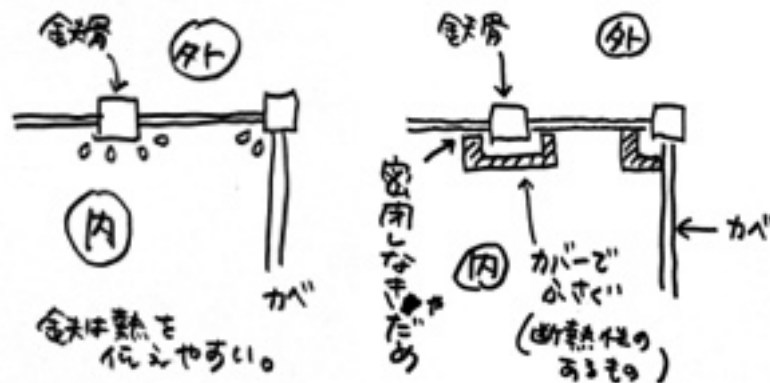
仮設住宅によっては、建設後に外壁に断熱材をあと付けしたのがあります。このあと付け断熱も、特に玄関側で、屋外の配管等をよけて施工されていることから、十分なものとはなっていない住宅が多いみたいです。

これを居住者個人で解決するのは難しいですよ。

#### ⑪骨組み鉄骨の橋(ヒートブリッジ)を断熱材で覆う

また、骨組みの鉄骨が屋外と屋内にむき出しになっている部分も多くこれが内と外との熱を伝達する役目を果たしてしまっています。(これを熱橋=ヒートブリッジといいます)

これを防ぐには、鉄骨を部屋内側から断熱性能のあるものでくるむなどの方法が考えられます。後に述べる「パラダン」などでくるむ方法が有効です。(※同様の問題が多数起きているならば、仮設住宅用の鉄骨カバーを既製品として開発する方法も有効だと考えられます。未確認ですが、仮設住宅メーカーには、専用部材があるとも聞いています。それならば、なぜ施工されていないのかが分かりませんが…)

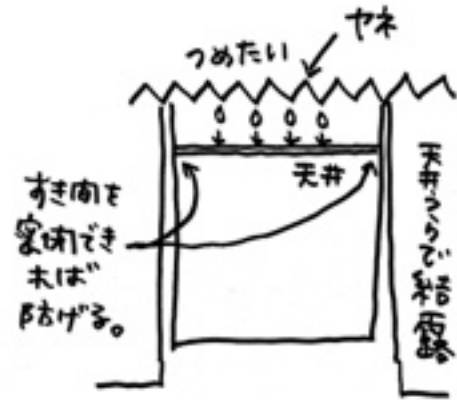


#### ⑫屋根鉄板の裏面結露は、天井密封で対処

屋根の鉄板にも問題があります。鉄板の裏側は屋内の空気にもみ出されて触れているため、屋根鉄板の裏面で結露が生じ、これが天井板の上に落ちて水たまりとなり、天井の隙間や照明器具の穴から落ちてくるという現象が起きることがあります。

これを防ぐには室内の空気と湿気が天井裏に入らないようにすることが最も重要です。

例えば、天井と壁の隙間や照明器具や配線の穴の廻りから天井裏に湿気が入らないように目止めをすることが大切です。



### ④ 屋根はあと付け断熱がない場合が多い→解決難

外壁にあと付けの断熱施工が行われていても、屋根にはあとから断熱施工が難しいため、行われていない場合が多いようです。

外壁は不完全ながらも「ないよりはまし」な状態ですが、屋根面についてはほとんど無対策といってよい状態です。現状での天井の結露の様子をみると、そもそも、天井裏の断熱材もほとんど施工されていないか、性能が全く足りていないことが分かります。

天井面での結露を防ぐには、後で出てくるような、天井面に風を当てておくという方法以外には、天井面での断熱性能を向上させる以外に方法がありません。方法はいくつか考えられますが、(大工事をすれば別だけど)天井裏に断熱材をあと付けできない以上、天井下で断熱するしか方法はありません。(考えられる方法は末尾に詳細を掲載しています)

### ② 冷たい場所を温める

#### ④ 暖房を壁に向ける

これは少し非現実的な部分がありますが、結露する面を温める方法があれば、結露は起きなくなります。

よく結露が起きる壁に向けてエアコンやファンヒーターの風を送るなどの方法があります。ただし、結露の発生場所が多いと対応できませんし、天井を温めるのは難しいですよね。また、エアコンの風は壁や天井に向けるなどができません。ちょっと難しいかもしれませんが。

ただ、原理はそういうことなので、よい工夫を思いついたら実行してみてください。

### (3) 空気が触れている時間を短くする

これは意外と知られていない結露防止法ですが、有効な場合があるので試してみてください。「冬に扇風機？」と聞き直されることがあります。結露には扇風機が有効なことがあります。



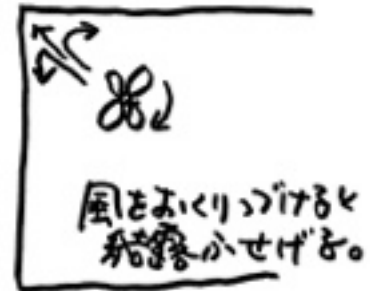
## ①空気を常に動かしておく

## ④扇風機を壁に向けてみる

温かい空気が冷たい場所に触れている時間が短ければ結露は起きにくいことが知られています。温かい空気が同じ場所に留まらないようにしておけばよいのです。

そのために活用できるのが扇風機。

結露の起きやすい、家具の裏や、押入れの中では、モノと後ろの壁の間に隙間をつくることが重要なことはよく知られていますが、ここに扇風機で風を送ってやることで、空気の廻りが良くなり、結露が起きにくくなります。



実はこの原理、天井面でも同じことで、天井に向けて風を送り続けることで、結露を防げる可能性があります。扇風機を回し続けるための電気代は断熱材を施工することには比べれば、知れているので、一度ぜひ実験してみてください。

## (4)暖房時の非暖房室問題に対処する

暖房時の非暖房室に結露が発生しやすいという話が先に出てきました。例えば個室で暖房をしていて、暖房していない台所で換気をする、まさにこの状況が発生します。この場合、台所で結露が発生する可能性が高いです。

## ④窓をあける・換気扇の使い方を工夫する・換気扇を増設する

この状況を回避するには、台所で換気をする場合に空気の取り入れ口を開けておくなどの方法がありますが、寒い時期に窓をあけて換気扇を回すのは、なかなかツライものがあります。

もし個室で換気が必要であれば、個室に直接換気扇があると一番いいのですが…なかなかそう、うまくはいきませんよね。

## ④全ての部屋を暖房する

あとは全ての部屋を暖めるという枝も考えられます。暖房室の隣に非暖房室があることが問題なので、非暖房室をなくせばいいという発想になります。

そもそも暖房時の非暖房室問題はなぜ発生するのか

2つの部屋(温度が高い場所と温度が低い場所)が隣り合っている時に(一見、空気が抜けてないような所でも)必ず水分だけは、温度が高い方から低い方に流れていきます。



あたたかい さむい

水分は必ず  
高い方から  
低い方にいどうする

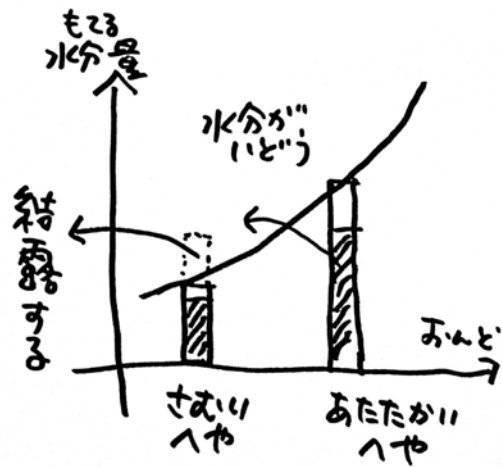
水分は、どんな小さな隙間でも、流れ込むのです。

両方の部屋の気温が変わらなくても、水分だけは移動すると思っておいて下さい。これを防ぐには完全に密封するしか方法はありませんが、一般の住宅のドアで、密封を実現することは事実上不可能です。

温度の高い部屋から、温度の低い部屋に水分が流れ込むと、持てる水分量の原則によ

り、温度の低い方の部屋で結露が起きます。

つまり、温度の低い部屋があれば、そこに集中して結露が起きるといふことなのです。

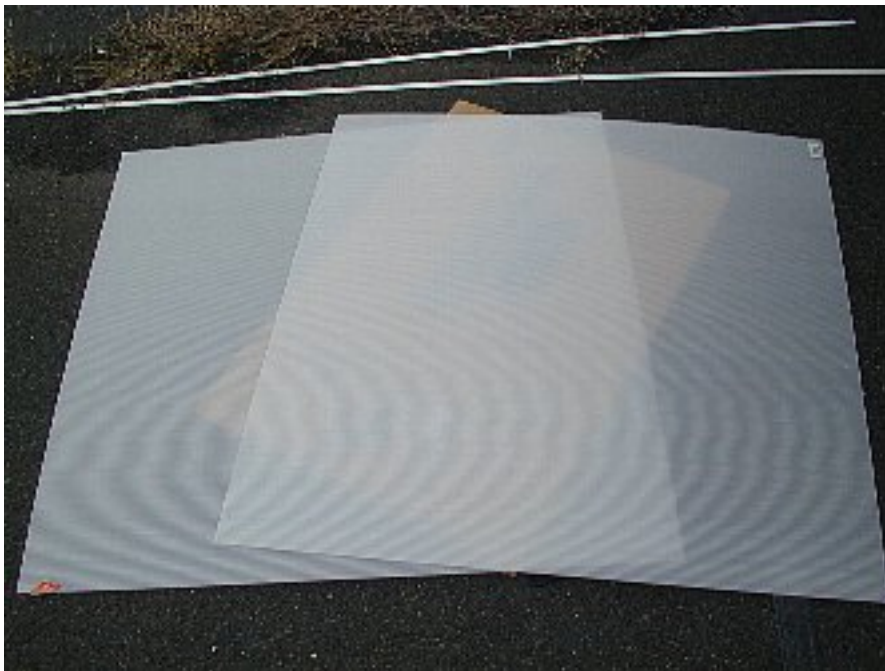
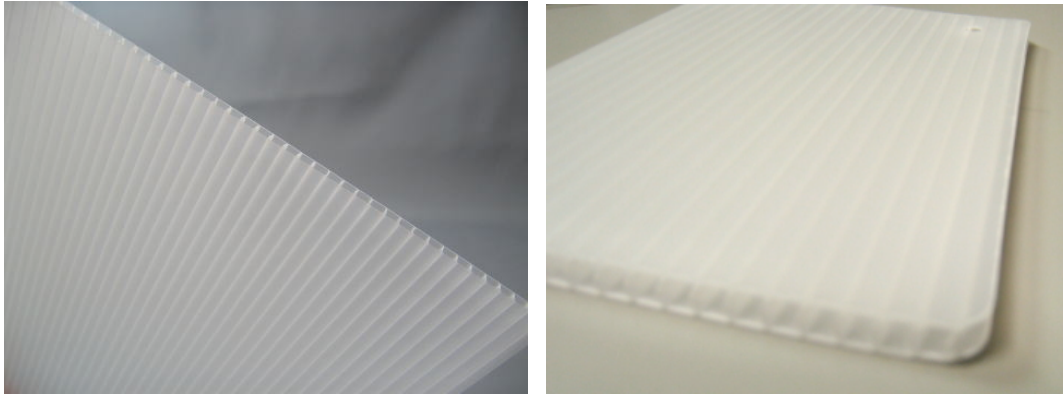




## ■結露防止のレシビ(その1)

素人の仕事として、天井の断熱材として貼るなら、グラスウールやスタイロフォームなどは施工性に無理があるので、できれば成形品で中空のものがよい。

中でも安価なものとして、プラダン(プラスチック製のダンボールのようなもの)が有力候補としてあげられる。



プラダンシート

プラスチック製で、空気の層が入っている。厚さ3mm~7mmなど。5mm厚のものが手に入れやすい。

- ①プラダンシートはTRUSCOダンクラ養生シート3mm厚×910×1820で900円
- ②これを、強力両面テープで天井に隙間なくぴたりと貼りつけます。  
(エーモン 超強力両面テープVHB巻N881;2.5cm×20mで1,300円ぐらい)  
など厚みがあって強力なものがよい;アマゾン等で手に入ります)
- ③シートは大きめのカッターと鋼製定規で、好きな大きさにカットできます。
- ④継ぎ目と壁に当たる部分を気密テープできっちりとふさぎます。  
(湿気が入り込むとシートと天井との間に結露が発生することあり)

※材料費は、だいたい1㎡あたり、1,000円~1,500円ぐらい。

【プラダン・両面テープ・気密テープの代金合計】