

合板とフローリングのホルムアルデヒド放散量の規制

峯村伸哉

はじめに

内装材や家具材として使う合板およびフローリングについて、そのJAS（日本農林規格）にホルムアルデヒド放散量の規制の項目が追加されたので、あらましとこれに関連する二三のことを述べます。

1. 追加された内容

普通合板のJAS，特殊合板のJAS，フローリングのJASの中に、ホルムアルデヒド放散量の規準に関する項目が追加され、昨年10月13日から施行となりました。内容は3規格とも同じで、放散量の規準が3段階に分かれており、放散量の大小によってF1，F2，F3の記号で区分されます。各区分ごとの放散量は表-1に示すとおりです。Fはホルムアルデヒドの英語のつづりの頭文字です。表中の数値は、デシケータ法で測定して求めるもので、この方法についてはあとで述べます。

合板についてはこれまで農林水産省農林経済局及び林野庁からの指導方針により、「無臭」及び「準無臭」という表示の暫定的な規制基準がありました。

今回制度化された基準とこの従来の暫定基準とを比べてみると、F2が準無臭にほぼ相当し、F1は無臭よりもさらにきびしいものとなっています。

今回対象なるフローリングは複合フローリングであり、合板である普通合板の表面に、つき板、樹脂シート、印刷紙などを貼ったものです。

この規準はJAS製品のすべてに適用されるものではなく、事業者の申請に基づいて任意に適用されるものとなっています。つまりJAS製品であってもこの基準の適用外のものがあるわけです。このような任意適用とした理由については、建築物や家具などのホルムアルデヒド放散について、法的規制などが無い現状の中でJAS品のすべてに適用すれば、JAS離れによる接着力などの品質低下につながりかねないためと説明されています¹⁾。

また、この基準を3段階としたことについては、使われる場所や使われる量がいろいろである上、換気や2次加工によっても放散量は大きく変わるので、実用性を加味して決められたとされています¹⁾。

2. 測定の方法

まず測定用の試料を荷口から抜き取ります。荷口の大きさが1,000枚以下の場合では2枚、1,001~2,000枚では3枚、2,001~3,000枚では4枚、3,001枚以上では5枚を抜き取ります。抜きとった試料1枚につき5×15cmの試験片を10片作成します。採取位置については試料の中央部から5片、端部から5片を作成するのがよいようです²⁾。表板又は裏板の繊維方向が15cmの長さの方向になるようにとります。

この10片の試験片を、内径24cm、内容積10Lのデシケータに、互いに接触しないように入れます(図-1)。デシケータの底部には、300mLの蒸留水の入った結晶皿(径12cm×高さ6cm)を入れておきます。水と試験片は接触しないようにします。このデシケータを20℃で24時間放置します。放置している間に試験片から放散したホルムアルデヒドが水に溶け込むので、その量を測ります。測定にはアセチルアセトン法を使います。

表-1 ホルムアルデヒド放散量の適合基準

表示の区分	平均値	最大値
F1	0.5mg/ℓ以下	0.7mg/ℓ以下
F2	5〃	7〃
F3	10〃	12〃

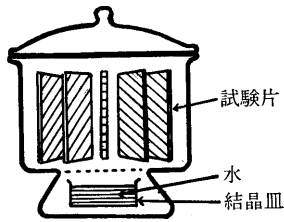


図-1 ホルムアルデヒドを捕集するデシケータ法

アセチルアセトンという物質をホルムアルデヒドを含む液に入れると、水溶性黄色物質ができます。ホルムアルデヒドの多いほど黄色が強くなるので、呈色の度合を比色計などで測りホルムアルデヒドの量を算出します。数値の出し方は溶液1Lあたり何mgのホルムアルデヒドが含まれているかという形、すなわちmg/Lという単位で表示します。

各試料の測定値の平均が0.5mg/L以下であり、最大の場合でも0.7mg/L以下であれば、その荷口はF1の基準に適合したものと判断されます。F2とF3についても同様な考え方です。

3. 放散量と空気中の濃度との関係

さまざまな放散量の合板を使って部屋を作るとき、どれくらいの放散量のものを使えば、部屋のホルムアルデヒドの濃度はどれくらいになるかといったことをみてみます。3畳ぐらいの部屋に91×182cmの合板12枚を、片面のみが空間に接するように置き、温度30℃、湿度80%、換気量が1時間あたり1回という条件のもとで一昼夜放置して気中濃度ははかってみると、5mg/Lの放散量の合板を使った場合は2ppmとなります³⁾。同じ条件で換気量だけが2倍になると気中濃度は1ppmとなります。普通の住宅では自然換気は1時間あたり0.5~1.5回と考えられています。

また、30×60×60cmの合板の箱を作り、この中に前述のデシケータに用いたのと同じ結晶皿に同じ量の水を入れて、温湿度を変えて水中濃度と気中濃度を調べたところ、気中濃度は水中濃度の0.4倍という関係が得られました⁴⁾。

気中濃度は、空気中にホルムアルデヒドがどれ

くらいあるかということを示すものです。部屋の大きさ、換気量、温度、湿度などの使用条件によって、大気中の濃度は変るので、気中濃度とデシケータ法で測定した水中濃度との絶対的な関係を得ることは難しいのですが、使用上のめやすとして各適合基準に応じた合板の使い方が次のように示されています¹⁾。

- F1の合板・・・ホルムアルデヒドの安全性について特に配慮すべき家具。
気密性の比較的高い建築物。及び 以外の家具。
- F2の合板・・・以外の建築物。
放散抑制表面処理をした場合は の家具。
- F3の合板・・・気密性が高くなく、合板の使用割合も多くなく、内装工事施行後入居まで3週間以上経過する建築物。
ホルムアルデヒドの安全性についての配慮をさほど要しない家具。
放散抑制表面処理をした場合は の家具。

4. ホルムアルデヒドの人体に対する毒性

ホルムアルデヒドは炭素原子1個、酸素原子1個、水素原子2個からできている分子量30の気体です。水によく溶け、37%以上含む水溶液はホルマリンと呼ばれます。分子の中で電気的な片寄りが高いため、さまざまな物質とよく反応する性質があります。フェノール樹脂など合成樹脂の原料となったり、染料や皮革、医薬品の分野でも使われます。

人体の蛋白質や酵素ともよく反応し、これらを変性してしまいます。一度変わったものはもうもとは戻りません。ガスを吸う、含まれているものを飲みこむ、触れるといった形で、人体に取りこまると生体内の組織蛋白や酵素系が変化し、摂取量に応じてさまざまな症状がでます。鼻や喉の炎症・涙腺の刺激、結膜炎、皮膚炎、湿疹、潰

瘍、食欲減退、不眠症、視野狭さく症、胃痛、吐き気、体温低下、腎臓障害などが知られています。経口致死量については、40%ホルマリンを30ml飲んだ場合に20分で死ぬとされています。

症状のあらわれ方は個人差がありますが、一般に空気中の濃度が0.8ppmぐらいあると、臭気を感じたり、目がちかちかしたり、鼻水がでたりするようです。濃度が高くなるにつれて、目や鼻の刺激が気管にまで及び、15ppmもあると咳が出て、そこから離れても1時間ぐらいは咳が続くようです。合板やフローアーを部屋に使う場合、ドアや窓といった開口部があり、自然換気が行われているので気中濃度はあまり高くないと思われます。放散するホルムアルデヒドが原因で大病になることは考え難いのですが、ただホルムアルデヒドはアレルギーとなり得ることが知られているので、とくにアレルギー体質の人の場合には注意が必要と思われる。

5・ホルムアルデヒドに関する他の法的規制

パーティクルボードについてはJIS - A - 5908で決められており、前述のF2にほぼ相当する規準となっています。

合板やパーティクルボードのホルムアルデヒド放散の主原因であるユリア樹脂接着剤についても規定があります。JIS - K - 6801の中に加熱硬化型の接着剤については、遊離ホルムアルデヒド含量は2%以下であること、常溢硬化型のものでは同じく3%以下であることとなっています。またメラミンユリア共縮合樹脂についてもJIS - K - 6805で1.5%以下であることとなっています。

接着剤を製造したり、合板やパーティクルボードを製板したりする作業環境については、労働安全衛生法で設置を定めた特定化学物質等作業主任者が、労働災害を防止するため必要な措置を講ずることという形で規定されています。この作業主任者は労働基準監督局の定めた講習を受けていなければならない、ホルムアルデヒドを1%以上含む物質の取り扱いでは必ず置かなければいけません。なお、作業環境のホルムアルデヒド許容濃度

については、産業衛生学会の勧告値という形で2PPmという数値があります。

乳幼児の皮膚は弱く、かぶれやすいことが知られています。一方、繊維製品は防しわ、防縮、柔軟性付与の目的でユリア樹脂を使います。そこで乳幼児の使う繊維製品については、ホルムアルデヒド含有量は15 $\mu\text{g/g}$ (=0.0015%)以下でなければならないことが、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律で定められました。この規準は実質ゼロの含有量ということであり、このため乳幼児の使う衣類はポリエチレン袋に入れて売られるようになりました。繊維品の場合、製品のホルムアルデヒド量はゼロであっても、ホルムアルデヒドの雰囲気におくと移染してホルムアルデヒドを含むようになるのです。この原因は、繊維に付着している水分にホルムアルデヒドが溶け込むこと、繊維とホルムアルデヒドが水素結合などのような形で結びつくことなどのためとされています。乳幼児用以外の繊維品については、下着、手袋などの直接皮膚に接触するものについて、75 $\mu\text{g/g}$ 以下という規準が定められています。かつらやつけひげ用の接着剤についても同じ規準が定められています。なお、通産省の通達という形で中衣は300ppm以下、上表は1000ppm以下の規準があります。

食品用の器具や容器については、食品衛生法で、4ppm以下の含量が定められています。また食品中のホルムアルデヒド含量については、乾燥シイタケの400ppm、冷凍タラの150ppmといったように天然の食品にすでにかなり含まれているものがあるため、規定はありません。しかし殺菌や防腐の目的で加えることは禁止されています。

なお、食器棚やベビーダンスのホルムアルデヒド許容量については、製品安全協会の方で検討されているようです。

また、アメリカでも数年前から住宅内のホルムアルデヒド臭が問題になっております⁵⁾、⁶⁾。規制が具体化すると輸出道材合板も何らかの対応が必要になると思われます。

6.ホルムアルデヒドの測定法と測定単位

ホルムアルデヒドの測定は直接法と間接法に分けられます。試料を水の中に入れて溶出してくる量をはかる方法、ガス検知管で吸い取って空気中の量を読み取る方法などは前者で、前述のデシケータ法は後者です。

測定値の単位はppm, mg/l, $\mu\text{g/g}$, mg/kgなどがあります。%が百分率であるのに対しppmは百万分率を表わします。水中濃度1ppmという場合、百万mg (= 1kg = 1l) の水の中に1mgのホルムアルデヒドの溶けていることをいいます。気中濃度1ppmという場合は、百万cc (= 1m³) の空気の中に1ccのホルムアルデヒド(重さにして1.3mg)があることを意味します。

以上、規格を中心に述べましたが、ホルムアルデヒドの放散理由、低減法などについては既報7)をお読み下さい。

文献

- 1) 牧：木材工業，35，421（1980），ホルムアルデヒド放散量の講義会テキスト，1980年11月
- 2) 日本合板検査会など：ホルムアルデヒド測定実施に関する協定書，昭和47年
- 3) 松本：林産試験場，262（1974）
- 4) 窪田ら：林産試験月報又は木材の研究と普及，1978年2月号
- 5) 長岡：本誌，1981年2月号
- 6) 富田：木材工業，35，417（1980）
- 7) 峯村ら：木材の研究と普及，1979年8月号

〔 林産試験場
木材部 接着科長 〕