

## VOC（揮発性有機化合物）の怖さ！

### ホルムアルデヒドとは何か？

ホルムアルデヒドが問題となるのは、構造用合板や集成材、家具など、多くの住宅設備の主要な接着剤として使用されてきたことです。主なものは、ユリア樹脂・メラミン樹脂・フェノール樹脂などです。さらに断熱材のグラスウールの構成要素の一つである尿素にも含まれ、ビニールクロスの柔軟剤（可塑剤）にも含まれています。これらは全て、新建材といわれるもので、住宅の普及と共に自然素材を駆逐する勢いで大量に使用されてきました。

### ■ホルムアルデヒド濃度の人体への影響 表-1

濃度 (ppm)	人体への影響
0.05~0.06	臭気を感じる境界値
0.1~0.2	50%の人が臭気を感じる 粘膜への刺激
2.0~5.0	目や気道に強い刺激 くしゃみ、咳、催眠作用
10.0~	上記刺激が強くなり 呼吸困難に
50.0~	肺炎、肺水腫を起こし死亡

ホルムアルデヒドは、WHO（世界保健機関）でも、急毒性が強く突然変異性（遺伝子の遺伝情報に突然変異を起こす作用）が強い物質として最も危険な化学物質のリストに入れられています。

### VOC（揮発性有機化合物）とは何か？

最近よく耳にするVOC (Volatile Organic Compounds)とは、ホルムアルデヒドを始めとする揮発性有機化合物の総称です。その他の室内汚染化学物質で揮発性の比較的に低い物質、沸点240~400℃位で主要物質DOP・DBP・DIDP(殺虫剤や難燃剤)をWHOでは、SVOC(半揮発性有機化合物)と分類し、沸点380℃超の揮発性の物質で主要物質が木材保存剤・シロアリ駆除剤・殺虫剤・ハウスダストなどをWHOでは、POM(粒子状有機物質)と分類しています。

その他の室内汚染物質としては、ハエや蚊の駆除剤として使用される農薬系化合物や抗菌剤、防カビ剤、防藻剤等に含まれる化学物質自動車の排気ガスなどに含まれる窒素化合物やオゾンなどが主な室内汚染物質です。

上記の室内汚染物質の合算したものをTVOC(総揮発性有機化合物)と呼びます。従来の室内汚染の解決法は、

1. 熟成(エージング)建物を放置し放散を促す。

2. 室内気候の抑制・高温多湿にして放散を増加。

3. ベークアウト・一定期間室内を暖める(30℃以上)放散促進などの方法がとられてきましたが現在では、有害物質を使用しない方向に変化してきています。それが建築材料を再び自然素材へ転換しようとする流れです。

### 化学物質の発ガンプロセス？

化学物質が発ガン性を持つプロセスは、イニシエーション作用(作る作用)ある化学物質が遺伝子に結合して突然変異を起こすような働きと、プロモーション作用(促す作用)それ自体には発ガン性がないのに発ガン物質と結びついて、細胞の増殖反応を促すという2パターンが考えられています。特に発ガン性が強い危険物質としては、以下の7物質が挙げられます。

### ■発ガン性7物質 表-2

1.ホルムアルデヒド
2.ベンゼン
3.塩化ビニールモノマー (ポリ塩化ビニールの原料)
4.パラジクロロベンゼン (芳香・消臭剤(くみ取り式トイレ時代の必需品))
5.スチレンモノマー (室内空気への残留可能性)
6.ダイオキシン(焼却灰)
7.アスベスト(石綿、角閃石・蛇紋石) 吸ってから15~40年後に肺ガン・胃ガン・結腸ガン・咽喉ガンの原因に

以上の物質は、私達の身の回りで使用されてきたものです。昔は、発ガン性など知らずに芳香剤や鉄骨の断熱材などとしてアスベスト等は、日常的に使用されてきたのです。塩化ビニールモノマーやスチレンモノマーといわれるものは、製品になる前の原料の状態、モノマーのままでは危険性が高い物質でも製品になった後は、極めて安定性の高い安全な物質でもあります。また、改正建築基準法では、機械換気の設置も義務づけられ、換気装置と使用できる構造用合板などの基準も定められました。

従来は安全とされた合板などの最高等級品F0表示の合板はF☆☆☆(スリースター)と格付けされ、使用制限が設けられました。

最高等級はF☆☆☆☆(フォースター)で、F☆☆☆☆と無垢材だけが使用制限のない材料となりました。F0(F☆☆☆)の構造用合板の「表し構造」を売り物にしてきた住宅等は、実際は不健康な住環境を提供してきた事になります。

### 空気的重要性と観葉植物

いまさら空気的重要性について語る必要はないと思われかもしれませんが、私達は1日10m<sup>3</sup>(12kg)の空気を必要としています。その中の酸素量は、0.5m<sup>3</sup>です。VOCは、植物からも発散されます。その主なものは、α-ピネンやリモネンといわれる物質で木材や果物の匂いとして感じられるものです。このような自然のVOCは、森林浴など人間にとって有効な揮発性化学物質で、皆様がよくご存じの森林浴のフィトンチッド(精油)などです。フィトンチッドはロシアのトキーンという科学者によって発見されたもので、主に針葉樹が発散するテルペノイドという炭化水素化合物が主成分で、針葉樹は、細菌や原虫類を殺すために発散させているもので、そのために針葉樹の森には昆虫が極端に少なく、またそれを餌とする小鳥などの姿も見ることが少ないのですが、人間には自律神経に作用し安らぎとリフレッシュ感を与える作用があります。

この頃、マイナスイオンが話題になっていますが、植物の中でも特に観葉植物はマイナスイオンを発散し建築用材の無垢材もまたマイナスイオンを発散させます。観葉植物ではゴムの木が効果的といわれています。森林浴と同じように潮の香りや海水のミストを利用したタラソテラピー(海洋治療)といわれるものもリラクゼーション効果のあるものとして知られています。この様に自然界のVOCは昆虫には有害でも人間には有益なものも少なくありません。

### 厚生労働省によるシックハウス指定13物質と許容量

### ■個別物質の室内濃度指針値(25℃) 表-3

ホルムアルデヒド	0.08ppm
トルエン	0.07ppm
キシレン	0.20ppm
パラジクロロベンゼン	0.04ppm
エチルベンゼン	0.88ppm
スチレン	0.05ppm
クロルピリホス	0.07ppb
フタル酸ジ-n-ブチル	0.02ppm
テトラデカン	0.04ppm
フタル酸ジ-2-エチルヘキシン	7.60ppb
ダイアジン	0.02ppb
アセトアルデヒド	0.03ppm
フェノブカルブ	3.8ppb