

構造化の進んだ水の安定性と活性力

オーブス株式会社

1. はじめに

建材類から放散されるVOC・ホルムアルデヒド類が問題視され始め、関連法の改正ごとにシックハウス対策が義務付けされてきている。この対策法として各建材業界では多様な方策が検討され、ホルムアルデヒドについては、これに変わる物性をもつもの利用により、かなりの対策が進んでいると聞かれている。しかし、さらにホルマリンを使用しない建材からも、また自然素材、自然剤成分からもホルムアルデヒドが放散されることも知られており、さらに研究がすすめられている。

当社では、建材類に含まれる結合水の安定性(構造化され安定性を持つ)の異なりに着目し、その蒸散や崩壊を防ぐことにより、VOC・ホルムアルデヒド放散量の発生を抑制する対策剤を考案し、開発に至った。

2. 構造化した安定水と、不安定な自由水

構造化した水とは、水の水素結合力が強く、界面活性が高い。また、優れた浸透力を示し、蒸発速度は遅く、安定している水である。

このような水で、物質間や結晶間に結合されている水を結合水と称している。

一般に生体内でのタンパク質の結合水は、核磁気共鳴法や誘電分散などにより、タンパク質に近い水ほど、水分子の回転振動数が少ないことが確かめられている。つまり、タンパク質に近い水分子は結合力が強く、安定性に優れ、周囲からタンパク質を保護する役割を果たしている。また、構造化した水は安定水であるとともに、一度結合物より離れると、非常な活性力を示し両特性を持ち、強い還元性による結合性と、強い酸化性による分解性を併せもっている。

自由水とは蒸散しやすく、結合水になりにくい水を称する。一般に我々の概念上の水で、飲料水や産業用原材料水に使用されている水の大部分は、この自由水の割合が多い水である。タンパク質などの物質のまわりの水も、物質から遠くなるほど、安定性に劣り、自由度が増す。この安定性に劣る水は、結合水から遊離しやすく、遊離した直後の自由水は強力な活性力を有する。

3. 建材から発生するVOC量と建材強度の低下

建材の劣化・老化現象は、建材構造組成中の結合水と自由水とが遊離すること、つまり結合水の水分子間の水素結合が切断され、物質の合成力が崩壊されることで発生している。またさらに、結合水の中でも水素の電子引力が弱くなったものは、水分子としての安定性に劣り、水素が解離され、揮発性の方向性を持つ。この反応時に建材の構造組成成分間の結合が切断され、一緒に揮発化される。

建材中に残った結合水の水分子の酸素面が活性化し、強い酸化力を示し、建材構造組成物を酸化させ、強度の低下を促進させる。

一方、結合水の水分子間の水素結合が解離された直後の水分子は、活性の高い自由水となって放散する。この時、周囲の物質を巻き込みVOC・ホルムアルデヒド等を包含しながら空气中に飛散する。

水の水素結合が切断され、ホルムアルデヒドを包含する自由水の放散の例を図1. に示す。

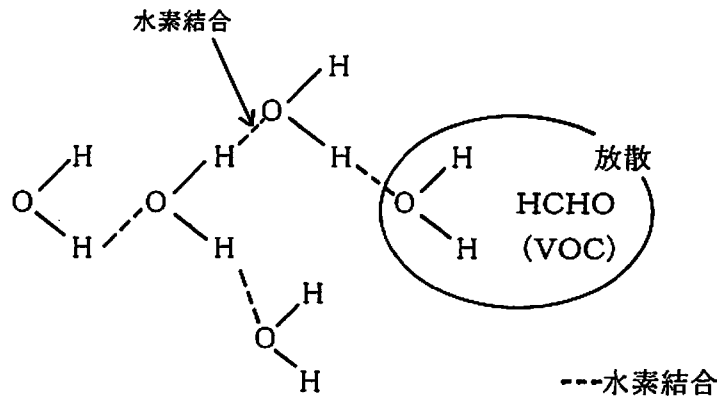


図-1 水の水素結合が切断され、VOC を包含して放散する自由水

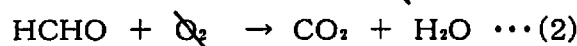
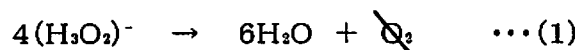
4. W' PHIXZ 液による脱 VOC・ホルムアルデヒドの反応

W' PHIXZ 水は高速回転による微振動のスピン運動を持ち、強い活性力を持つ一面がある。この水分子による脱 VOC・ホルムアルデヒド分解メカニズムは、物理化学的反応であり、複雑で単純ではないが以下のように、考察できる。

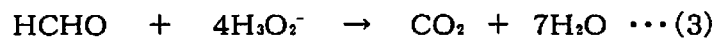
ホルムアルデヒドは一種の還元剤であり、酸化すると炭酸ガスと水になる。空気中での酸化は極めて長時間を要するが、W' PHIXZ 液を用いることにより、酸化作用が活発になり、短時間で分解される。

建材中より、自由水とともに飛散したホルムアルデヒドや、建材中に残存するホルムアルデヒドに接触したW' PHIXZ 水は、直ちに強い活性力を持つ酸素を発生し、炭酸ガスと水を生成する。

多量のマイナスイオンを含む水による無臭化の過程を下記(1)、(2)、(3)に示す。



(1) + (2)



ホルムアルデヒド (マイナスイオン) 炭酸ガス (水)

以上のような段階を経て、W' PHIXZ 水によるホルムアルデヒドの分解はなされると考察される。

5. W' PHIXZ 液による建材の構造組成物の劣化防止について

建材の構造組成成分中の結合水から、水素結合が解離され、自由水が飛散した解離部の酸素面は、極めて高い活性点が発生する。

この不安定な活性点に、W' PHIXZ 液の強い還元性と界面活性により、酸化の方向性を解除、強い結合合成力を示し、建材の劣化を予防・保護する効果を発揮することが考察される。

酸化の方向性を示す活性点にW' PHIXZ 水が浸透し、結合合成力を強化する概念図を図-2に示す。

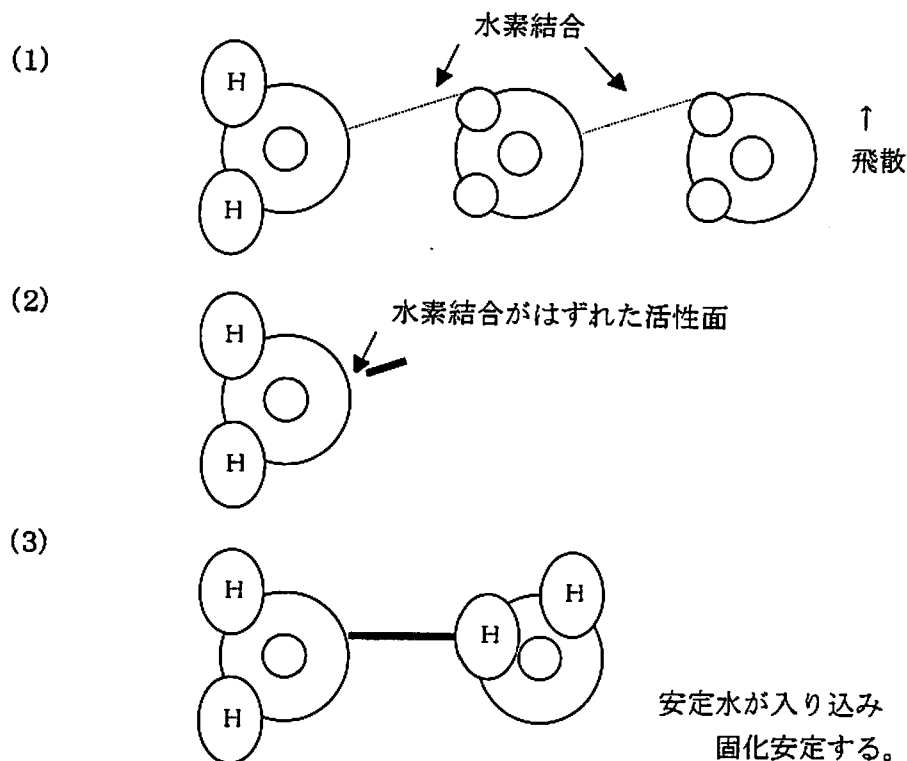


図-2 結合力の強化

W' PHIXZ 水が酸化の方向性を示す活性点に侵入し、活性点を水分子の高速微振動により電子引力が増し安定化、より強固な結合合成物を再生する。

6. まとめ

W' PHIXZ 液による VOC ホルムアルデヒド処理と放散の抑制、建材の劣化防止について考察を含み下記にまとめる。

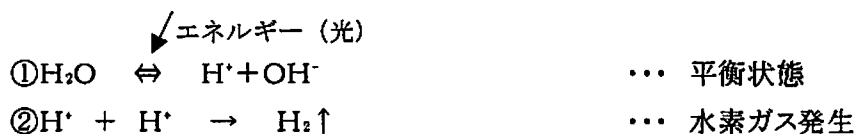
- 1) W' PHIXZ 水は微粒子化されて、構造化が進み、安定性と活性力の両性を保存共有する。
W' PHIXZ 水のみでは優れた安定性を示すが、他の物質との接触により、強い反応性を示し還元し、結合合成力を安定させると考えられる。
- 2) 空気中の酸素は酸化反応は鈍く、反応に長期間を要するが、W' PHIXZ 液より発生する発生直後のオキシダントは活性が高いため、酸化反応は極めて高く、この速攻性により生成合成された合成面は安定性に優れる。
- 3) W' PHIXZ 液は、微細なマイナスイオンを多く含み、このマイナスイオンによる分解性を持ち合わす。

補追

W'PHIXZ 水生成の過程と、各化学反応について補追する。

W'PHIXZ 水は特殊な処理により、水分子の振動数は小さく超高速回転をし、水分子の平衡状態が保たれている。

下記にその反応式と酸化と還元反応について示す。



水素イオンの動き(一部は水中に残る)



水酸イオンの動き



W'PHIXZ 水の還元力は、上記③に示した $\text{H}_3\text{O}^\bullet$ により、酸化還元電位が低くなることによる。この状態の水は構造化され、極めて高い安定性を示す。

またW'PHIXZ は、水のみ状態では活性点を示す酸素面は発生することはなく、安定性に優れた水になっている。

【参考文献】

- (1) 生体中の水の構造 上平 恒 高分子 Vol. 21. No. 243
- (2) 機能材料 渡利康雄 Vol. 16. No. 11(1996)
- (3) 水の再発見 水に関する新しい考え方と実証
久保田昌治・中根 滋 編 平成6年 発行所 (株) 光琳
- (4) 固体物理 久保哲治郎 Vol. 12. No. 286(1989)
- (5) 生体中の水の構造 上平 恒 化学総説 No. 11(1976)
- (6) 水の書 荒田洋治 発行所 共立出版 (株) Vol. 1(1998)

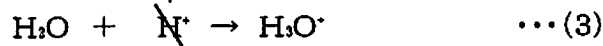
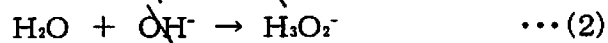
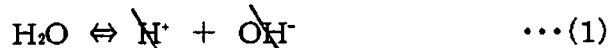
特記 W'PHIXZ-VOC201分解液と VOC203仕上げ液について

W'PHIXZ 液は、安定水としては強力な還元力による結合性を示し、活性力を持つ水の働きとしては、強力な酸化性である分解力を共有した安定した水である。

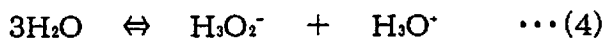
1. VOC201分解液の酸化分解反応について

VOC201分解液は、マイナスイオンを多量に含むヒドロキシルイオン(H_3O_2^-)豊富水である。

水分子は、 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ の平衡状態を保持しているが、水分子が外的なエネルギー(光、超微波長の振動)により、平衡状態が壊れ、 H_3O^+ と H_3O_2^- を生成した活性力を持つ水となる。式(1)(2)(3)(4)に示す。



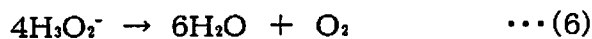
(1)+(2)+(3)



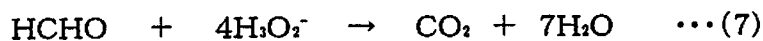
(水) (ヒドロキシルイオン) (ヒドロニウムイオン)

VOC201の分解液は、式(2)に示す H_3O_2^- ヒドロキシルイオンの多い水である。

建材中より発散した VOC・ホルムアルデヒドに接触した VOC201は、直ちに発生期の酸素を発生し、炭酸ガスと水に分解し無臭化する。式(5)(6)(7)に示す。



(5)+(6)



(ホルムアルデヒド) (ヒドロキシルイオン) (炭酸ガス) (水)

ホルムアルデヒドの分解は VOC201による発生期の酸素により酸化され、炭酸ガスと水に分解される。

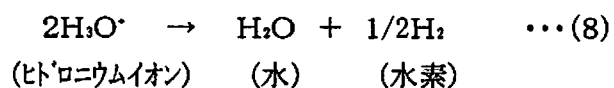
2. VOC203による還元、固定化作用について

VOC203は、式(3)に示す H_3O^+ ヒドロニウムイオンである含有水素が豊富な水である。

建材の老化現象である建材構造組成物中の結合水の水素結合が切断され、水から解離した水素が建材中の物質とともに揮発する。この切断面は、酸化を起こしやすく活性状態となっている。

VOC203は、この活性面に接触するとヒドロニウム H_3O^+ から水素が発生し、活性面に吸着され固定化される。

式(8)、図-1に示す。



同様に、結合水の水素結合力が弱くなっている場合についても、VOC203の含有水素により、結合水間の水素結合力が強化され安定する。

VOC203による酸化現象を抑制し、建材組成分の揮発化を防ぐ作用は、ヒドロニウムイオン H_3O^+ の含有水素の働きによる強力な還元作用によるものである。

以上