

研究報告

建築木材中の有害重金属量

山ノ下 理¹⁾、大沼 章子²⁾、鈴木 裕揮¹⁾、清水 進吾³⁾

¹⁾中部大学生命健康科学部、²⁾中部大学生命健康科学研究所、³⁾中部大学応用生物学研究科

要 旨

現代社会ではその便利さから無数の化学物質が使用されている。しかしながら安全性がはっきりしないまま使用されているものも多い。本概説では木材の防蟻防腐の為に塗られた薬剤の危険性とその対策について考察した。

1. はじめに

人類はその利便性により様々な重金属を身の回りで使用している。たとえば蛍光灯の中には水銀蒸気を封入しており¹⁾、また顔料・電池の材料としてカドミウムを使用している²⁾。現在では危険の低い、環境負荷が少ない代替品へ移行しつつあるものの各家庭、工場等には現存している。そのような重金属が廃棄時、環境に拡散して人々に対して健康被害を及ぼす可能性がある。

そのような有害重金属を含有する物の中の一つに保存剤を注入した建築用木材がある。過去ある一時期使用され、非常にシロアリ・木材腐朽菌に対して効果あったことから、非常に多く生産された。しかしながら発ガン物質が入っていることから使用されなくなったが、古い木造建築の解体等で廃棄され、水源地近くへの投棄や焼却等安易な処理が行われる可能性がある。

そこで本総説では廃棄建築木材に中の重金属の危険性と分離法・木材中の重金属の測定法について概説したい。

2. 木材保存剤

日本の住宅は湿度の高い土台などにはヒノキなどを使用してきた。ヒノキにはシロアリなどが嫌う成分が含まれておりその成分が長い間効果を持つ能力がある。しかしながら、安い外国産木材の普及とともにヒノキは使用されなくなったが、高温多湿である日本ではシロアリや木材腐朽菌の影響を受けやすく様々な木材保存剤が使用されてきた。初期にはクレオソート系の保存剤が使用されてきたが 1938 年にアメリカで開発されたクロム銅ヒ素系木材保存剤木材(CCA 木材)が日本でも1960年代中

ごろから使用されるようになった。CCA 木材は防腐・防蟻効果が非常に高く、一時日本では、ほとんどの保存剤使用木材が CCA となった時期があった(図 1)。しかしながら、クロム(Cr)、ヒ素(As)の危険性が指摘されるようになったため、1995 年代ごろから日本では CCA 木材はほとんど生産されなくなった。CCA の代替品として現在では銅系保存剤が多く使用されている。

3. Cr, As の毒性

Cr, As とともに世界保健機関(WHO)の外部機関である国際がん研究機関(IARC: International Agency for Research on Cancer)に発ガン物質として分類されており⁵⁾、アメリカでは野外の木造工作物・遊具から経口を介する吸収が問題となり⁶⁾、2002 年 2 月にアメリカ環境保護局(EPA)が 22 ヶ月の猶予期間後に CCA 処理木材を廃止すると決定した。

これら両元素とも私たちの身の回りで多く使用されているがステンレスのように簡単に人体に入らないようなものとして存在するが建材中の両物質は安易にイオン化し摂取すると体内に取り込まれると考えられている。

4. CCA 木材の見分け方

建築解体現場では目視に頼ることが多い。CCA 保存剤の多くは、表面より 1cm 程度しか浸透しておらず、経年劣化等によって木材表面が変色しているため、表面を削り内部の色を観察することにより大まかに判別することができる。図 2-a に CCA 木材の色を示しているが必ずしも緑色しているわけではなく、図 2-b のように緑色をしていないものもある。ただ多くの CCA 木材は重金属の浸透

性を高めるために図 2-b のような細かな傷を入れているが、材面の汚れなどで目視による判別は判定が困難であることが多い。

これらの問題を解決するために近赤外線(7)、蛍光 X 線(8, 9, 10)、レーザー励起ブレークダウン(8, 10)などの分光分析法や、呈色試薬(11)を用いた判別法が報告されている。

5. 木材中の重金属量測定法の検討

5-1. 灰化(重金属の抽出)

約 50mg の試料表面の泥等を水洗し 105 度で 2 時間乾燥後重量を測定した後、試験官に入れ 3ml の硝酸を入れ 16 時間 60 度で加温した。その後 3ml の過酸化水素を添加し 3 時間 60 度で加温し試料を灰化した。冷却後遠心し上清を ICP/MS(Agilent 7500)で金属量を測定した。

5-2. 木材中の Cr, Cu, As の回収率

乾燥した杉木材約 50mg を 6 サンプル用意した。1 サンプルは杉に元来含まれている Cr, Cu, As の量を測定するためにそのまま灰化し、他の 5 サンプルは濃度が既知の Cr, Cu, As を一定量添加、吸収させ、乾燥後同様に灰化し ICP/MS にて Cr, Cu, As 濃度を測定し、灰化の作業による蒸発等の損失がどの程度あるか解析した。結果、図 3 のように各元素ともほぼ 100%であった。

6. おわりに

便利であるもののその毒性が明らかになり、使用禁止または使用が控えられている製品は非常に多い。概説した CCA もその一つであるが、木造建築に使用されているため今後解体する上で問題が起こると予想される。解体業者・廃棄業者等 CCA 廃材に触る可能性が高い人は CCA のような過去の危険な遺物があるということを記憶してもらいたい。また建造物のみならず野外の木造工作物が緑色をしていた場合 CCA である可能性があり、直接触るまたは周りの土壌に触ることのないよう心がけていただきたい。

引用文献

1) [http://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E9%](http://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E9%8A%80)

[8A%80](http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AB%E3%83%89%E3%83%9F%E3%82%A6%E3%83%A0)

- 2) <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AB%E3%83%89%E3%83%9F%E3%82%A6%E3%83%A0>
- 3) <http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/index.htm>
- 4) <http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/issue/pdf/0708.pdf>
- 5) <http://www.iarc.fr/>
- 6) <http://www.cehca.org/arpress1.htm>
- 7) 佐藤敏幸, 高橋義行, 叶内剛広, 安藤則男, 小林正男: 山形県工業技術センター報告 No.34, 33-34 (2002).
- 8) 安田憲二, 田中勝, 出口祥啓: 第16回廃棄物学会研究発表会講演論文集, 仙台, 2005, pp.575-577.
- 9) Blassino M., Solo-Gabriele H., Townsend T. : Waste Management and Research 20 (3), 290-301 (2002).
- 10) Solo-Gabriele H. M. , Townsend T. G, Hahn D. W. ,
- 11) Moskal T. M. , Hosein N. , Jambeck J. , Jacobi G. : Waste Magement 24 (4), 413-424 (2004).

Title: Harmful heavy metal in architectural wood debris

Author(s): Osamu Yamanoshita¹⁾,

Syouko Ohunuma²⁾, Hiroki Suzuki¹⁾,

Shingo Shimizu³⁾

Address(es): ¹⁾College of Life and Health Sciences,

²⁾Research Institute of Life and Health Sciences,

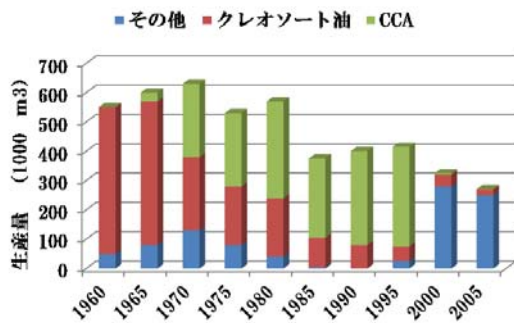
³⁾Graduate School of Bioscience and Biotechnology,

Chubu University Chubu University, 1200

Matsumoto-cho, Kasugai, Aichi 487-8501, Japan.

Keywords: 有害重金属、建材

図1.木材保存処理剤別の保存処理木材の生産量



(日本木材防腐工業組合のデーターを基に改変)

表1. CCA 木材の種類

	TypeA	Type B	Type C
Chromium as CrO_3	65.5%	35.3%	47.5%
Copper as CuO	18.1%	19.6%	18.5%
Arsenic as As_2O_5	16.4%	45.1%	34.0%

図2.CCA 木材の概観

a



b



図3. 木材中 Cr, Cu, As の回収率

