

## 銅の飲料水からの摂取に係るリスク評価について(案)

## I. 経緯

銅については、平成 20 年 4 月に内閣府食品安全委員会より厚労大臣宛て食品健康影響評価結果が通知され、許容上限摂取量\*が 9 mg/ヒト(成人)/日とされた。これを受け、同年 12 月の厚生科学審議会生活環境水道部会において銅の水質基準に関して審議がなされ、今後はまず、飲料水からの銅の摂取が多いと考えられる銅製給水装置使用者を対象とした健康リスク評価を行うとともに、薬品からの混入、資機材からの溶出等についてデータ収集・解析を行い、基準改正の必要性について検討を進めるものとされたところ。

※過剰摂取による健康障害を予防する観点から、特定の集団においてほとんどすべての人に健康上悪影響を及ぼす危険のない栄養素摂取量の最大限の量

## II. 銅合金を使用した給水装置（管）からの銅の溶出及びその健康リスクについて

## 1. 青水の発生した給水栓における銅の濃度

T 水道局等において、青水の苦情があった給水栓について銅濃度の測定事例があるが、数は少ない。いずれも銅合金製給水管を使用した給水栓であり、濃度レベルとしては <0.01~0.10mg/L であった（別添 1）。このような低濃度では水自体が着色することは考えられず、浴槽壁面に銅石けんが形成・付着し、着色が認められるようになったもの等が苦情につながったものと考えられる。

## 2. メーカーによる銅の溶出試験

## (1) 新品を用いた浸出性能試験結果（別添 2）

継手：<0.01~0.02mg/L

管：<0.01~0.12mg/L

いずれも滞流水、コンディショニングなし

## (2) 使用中の管に関する溶出試験

## ① 室温で滞留させた水の場合（別添 3）

試験開始～1 年：

最高 1.7mg/L 程度から徐々に濃度が下がり、1 年後には 0.6mg/L 程度に

1～4 年：

2 年目に濃度の高い時期があるが、おおむね 0.6mg/L 程度で推移

トータルの平均濃度は 0.74mg/L

試験条件：

外径 12.7mm、厚 0.64mm、長さ 2m 管(容量 205ml)、1 日 2 回計 3 時間通水、  
12 時間滞留させた水をサンプリング

② 90℃で滞留させた水の場合 (別添 4)

試験開始～1 年 :

0.6mg/L 程度から徐々に濃度が下がり、1 年後には 0.1mg/L 程度に

1～2 年 :

0.01~0.07mg/L (平均 0.05mg/L) で推移。トータルの平均濃度は 0.15mg/L

試験条件 :

外径 12.7mm、厚 0.64mm、長さ 2m 管 (容量 205ml)、水は週 1 回交換、  
非加熱で 12 時間滞留させた水をサンプリング

③ ホテルの温水の場合 (別添 5)

部屋、測定日によって若干のばらつきはあるが、0.3~0.63mg/L (平均 0.42mg/L)

### 3. 銅合金製給水管使用者における曝露量推定

溶出する銅の質量は水と管の接触面積及び接触時間に比例するものとし、2F に台所がある家屋 (給水管配管は別紙参照) において、屋内給水管のうち台所へ向かう分岐点から台所給水栓までの間の管に滞留した水のすべてが飲用に供されるものと仮定すると、当該給水栓から人 1 人が 1 日に摂取する銅の量は以下のように算定される :

$$\begin{aligned} & \text{内径 20mm} \cdot \text{単位長さ(1m)} \cdot \text{1 日当たりの銅の溶出量 } S_{0a} \\ & = (0.74\text{mg/L} \times 205\text{ml} \times 24\text{hr}/12\text{hr}) / (11.4\text{mm} \times \pi \times 2\text{m}) \times (20\text{mm} \times \pi \times 1\text{m}) \\ & = 0.266\text{mg/m/day} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{内径 13mm} \cdot \text{単位長さ(1m)} \cdot \text{1 日当たりの銅の溶出量 } S_{0b} \\ & = (0.74\text{mg/L} \times 205\text{ml} \times 24\text{hr}/12\text{hr}) / (11.4\text{mm} \times \pi \times 2\text{m}) \times (13\text{mm} \times \pi \times 1\text{m}) \\ & = 0.173\text{mg/m/day} \end{aligned}$$

内径 20mm 管の延長が 3.0m、13mm 管の延長が 2.0m の場合、1 日当たりの銅の溶出量  $S_1$

$$\begin{aligned} S_1 & = 0.266\text{mg/m/day} \times 3.0\text{m} + 0.173\text{mg/m/day} \times 2.0\text{m} \\ & = 1.144\text{mg/day} \end{aligned}$$

これを平均世帯人数 2.8 人で分け合うとすると、1 人 1 日当たりの銅の摂取量  $i_w$  は、

$$\begin{aligned} i_w & = 1.144\text{mg/day} / 2.8 \text{ 人} \\ & = 0.409\text{mg/人/day} \end{aligned}$$

食品からの摂取量が 1.18mg/day (別添 6) であることから、1 人 1 日当たりの銅の総摂取量  $i_t$  は、

$$i_t = 1.18 + 0.409 = 1.59 \text{ mg/人/day}$$

となり、この値は銅摂取の推奨量：0.75mg/人/day を超え、許容上限摂取量：9 mg/人/day 以下に収まる。

この食品からの摂取量が 1.18mg/day、水からの摂取量を 0.409mg/day とする曝露配分（アロケーション）から、食安委の評価結果 9mg/ヒト/day を配分すると、健康影響の観点からの水質の評価値は以下のとおり。

$$X = \left( 9 \text{ mg/day} \times \frac{\text{水からの銅摂取量}}{\text{食品からの銅摂取量} + \text{水からの銅摂取量}} \right) \div 2L$$
$$= 1.16 \text{ mg/L}$$

<結論>

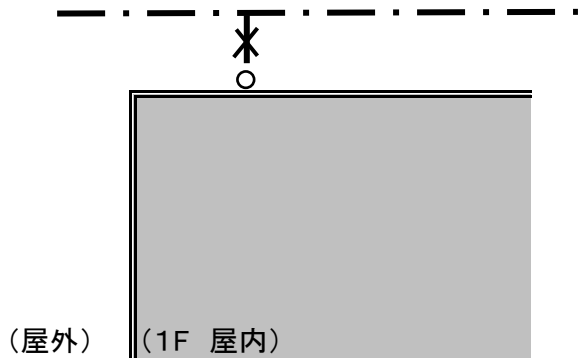
着色の観点で設定されている現行基準値 1.0mg/L のほうが低いため、現行基準値を継続することが適当と考えられる。



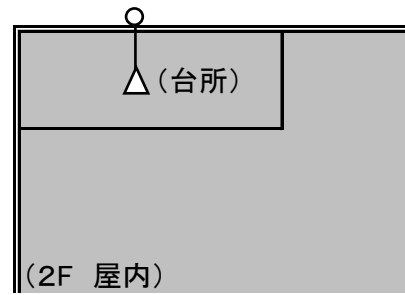
【銅管使用延長の試算】

- ※2F台所に最も短い延長で給水管を配管するケースを想定。
- ※延長は、「給水装置工事技術指針」(給水工事技術振興財団)P.315 給水装置工事図面(例)を参照。
- ※2F立ち上げ管～台所まで銅管を使用するものとする。
- ※立ち上げ管は内径20mm、それ以降は内径13mmとする。

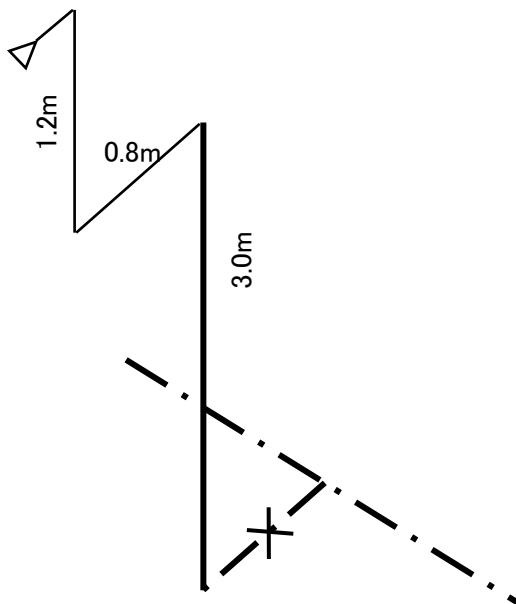
(平面図) <1F>



<2F>



(立面図)



【凡例】

- 銅管内径13mm
- 銅管内径20mm
- . - 他種管内径20mm
- △ 給水栓類
- X 止水栓

(銅管延長)

- 内径13mm 2.0m
- 内径20mm 3.0m

※給水栓部分は延長に計上しないものとする。



## 水道水における銅濃度の調査結果（速報）

平成 20 年 9 月 8 日

日本水道協会水質課

### 1 経緯

水道水水質基準の逐次改定に関連して水道水中の銅濃度についての調査を行った。

### 2 調査方法

水道水中の銅濃度（水質基準 1.0mg/L 以下）については、定量下限を 0.01mg/L としている事業者が多いこと、また、銅検出の特性から、多くの事業者では銅が検出されたデータを持ち合わせていないと考えられる。このため、T 水道局、Y 水道局及び O 水道局において、平成 17～19 年度の依頼試験（苦情対応）などで、銅が検出された事例があるかどうか。また、その際の濃度及び原因が何によるものかを調査した。

### 3 調査結果

- ・ T 水道局市街部における過去 3 年間の依頼試験で着色水・器具の着色などで、銅が原因と考えられ、銅を測定した件数は 40 件であった。この中の最大値は 0.10mg/L で洗面所のシングルレバー給水栓から採水した開栓直後の水であり、銅が検出された事例の多くは、給湯に関連する台所や風呂場などの給水栓水であった。
- ・ 同様に、T 水道局市街部以外での銅測定件数は 13 件であった。最大値は 0.04mg/L で台所のシングルレバー給水栓から採水した水であった。
- ・ Y 水道局と O 水道局については銅を測定した事例はなかった。

### 4 その他

Y 水道局の水質データベースには ICP/MS による銅の定量下限（0.0002mg/L）以上の測定値が保存されている。このデータベースから原水、浄水場出口水、市内給水栓水の銅についての報告があった。

	平均値	最大値	備考
YN 浄水場原水(湖水系)	0.0020mg/L	0.0032mg/L	N=12
YK 浄水場原水(河川系)	0.0032	0.0075	N=12
YN 浄水場 2 号配水池水	0.0008	0.0014	N=12
YK 浄水場 2 号配水池水	0.0010	0.0017	N=12
市内給水栓水(定期試験)	0.0019	0.0190	N=22 箇所×4 回/年 ×3 年=264

なお、市内給水栓水では 0.0100mg/L 以上検出されたことが 2 回あった。採水地点はいずれも屋外の給水栓であり、0.0100mg/L を上回った原因は不明。

資料： T 水道局

- ・市街部における検査数（平成 17～19 年度）および主訴原因別数一覧
- ・市街部以外における検査数（平成 17～19 年度）および主訴原因別数一覧
- ・市街部における事例一覧（平成 17 年度、平成 18 年度、平成 19 年度）
- ・市街部以外における事例一覧（平成 17 年度、平成 18 年度、平成 19 年度）

Y 水道局

- ・過去 3 年間の銅に由来する水質相談
- ・過去 3 年間の銅の検査結果（浄水場原水、浄水、市内給水栓水）

※今回の配付資料には含めていません。



試験報告書

平成 15年 9月 8日

号

殿

[Redacted]

品 名: 銅管継手 JIS T 3/4

試験方法: JIS S 3200-7:2000 (水道用器具-浸出性能試験方法) による。  
浸出液の温度: 90℃

試験年月日: 平成 15年 9月 8日 完了

貴社から提出された試験体の試験結果は下記のとおりです。

試験項目	分析結果	補正值
色 度	0.5 度以下	0.5 度以下
濁 度	0.2 度以下	0.2 度以下
臭 気	異常なし	—
味	異常なし	—
銅	0.03 mg/L	0.01 mg/L>

備考: 補正值は JIS S 3200-7 の 9. (分析結果の補正) による。

試料液の調整は試料内部に供試水を満たして調整をおこなった。

— 以下余白 —

(試験報告書合計枚数 1枚)

本試験報告書を他に掲載するときは当センターの承認を受けて下さい。

承認者	担当者	担当者
[Redacted]	[Redacted]	

# 試験報告書

平成 16年 3月 16日

号

殿

品名: 水道用銅管継手 (青銅鑄物製継手) サイズ 1/2  
 品種 給水栓用エルボ 材料 CAC406  
 試験方法: JIS S 3200-7:2000 (水道用器具-浸出性能試験方法)による。

試験年月日: 平成 16年 3月 16日 完了

貴社から提出された試験体の試験結果は下記のとおりです。

試験項目		試験結果
浸 出 性	色度	0.5度以下
	濁度	0.2度以下
	味	異常なし
	臭気	異常なし
	鉛	0.010 mg/L
	亜鉛	0.01 mg/L
	銅	0.02 mg/L
	カドミウム	0.001 mg/L>

「備考」試験結果はJIS S 3200-7の9. (分析結果の補正)による補正值。  
 試料液の調整は試料内部に供試水を満たして調整をおこなった。

供試品の採取年月日: 平成 16年 2月 26日

試料採取場所:

供試品を採取した水道協会検査員: (社) 日本水道協会

- 以下余白 -

本試験報告書を他に掲載するときは当センターの承認を受けて下さい。

(試験報告書合計枚数 1枚)

承認者	担当者	担当者





