

東京都立衛生研究所

正会員 三村 芳一

正会員 樋口 育子

中川 順一

(まえがき) 最近薬液注入工法の安全性が社会的問題として提起されている。本工法の安全性を評価する手法として、薬液の毒性、地下水への汚染、植物に対する影響などについて調査研究する必要がある。中でも薬液の毒性については、動物による毒性実験、薬液中に含まれる重金属類について把握しておく必要がある。現在薬液の成分規格として、主成分として珪酸、炭酸ナトリウムなど一部成分については定められているが、重金属類については、全く定められていない。今回読者等は、水ガラス系に用いる薬液中の重金属類の分析を試み、その含量が判明したついで、ここに報告する。

(試料) No1 ケイ酸ナトリウム(A), No2 重炭酸カルシウム, No3 エタレンカーボネート, No4 ケイ酸ナトリウム(B), No5 トリアセチン, No6 グリオキサル, No7 ケイ酸ナトリウム(C), No8 ケイ酸ナトリウム(D), No9 ケイ酸ナトリウム(E), No10 重硫酸ナトリウム, No11 カリウム明ばん。

(試験項目) 亜鉛、銅、鉛、カドミウム、水銀、ヒ素、クロム。

(試験方法) 前処理として、No1, 4, 7, 8, 9 の試料は、2.0~5.0g をテフロンビーカーにとり、硝酸 3ml、硝酸 10 ml、フッ化水素酸 20 ml (No2, 3, 5, 6, 10, 11 の試料についてはフッ化水素酸の添加を除外) を加え、ホットプレート上加温。硫酸の白煙が出るまで加熱し、なお透明にならない場合は硝酸少量、フッ化水素酸 10~20 ml を加え分解を続ける。この操作をくり返して終了後水を加えて一定量として検液とする。ただし、水銀測定用の検液の作成は、試料 5.0g をフラスコにとり、還流冷却器をつけ、硫酸、硝酸を加えて 2 時間分解する。測定方法は、亜鉛、銅、鉛、カドミウムは原子吸光光度法、水銀は還元剤法、原子吸光光度法、ヒ素はグーツェイト法、クロムはジフェニルカルバゼン法を用いた。

(試験結果) 表-1. 薬液中の重金属類含有量 (単位: $\mu\text{g/g}$ 但し No2, 3 は mg/ml)

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
銅	0.5 μF	0.05 μF	0.05 μF	0.5 μF	0.5 μF	1.5	0.5 μF	1.0	0.5 μF	2.0	0.5 μF
亜鉛	0.6	0.01 μF	0.01 μF	1.4	1.7	0.1 μF	0.1 μF	0.4	1.5	1.1	0.6
カドミウム	0.2 μF	0.02 μF	0.02 μF	0.2 μF	0.2 μF	0.2 μF	0.2 μF	0.2 μF	0.2 μF	0.2 μF	0.2 μF
クロム	1.3 μF	0.13 μF	0.13 μF	2.2	1.3 μF	1.3 μF	1.5	1.3 μF	1.7	5.7	1.3 μF
鉛	2.0 μF	0.2 μF	0.2 μF	2.0 μF	2.0 μF	2.0 μF	6.0	2.0 μF	2.0 μF	2.0 μF	2.0 μF
ヒ素	0.1	0.005	0.03	0.05	0.04 μF	0.35	0.35	0.05	0.05	0.15	0.04 μF
水銀	0.02 μF	0.002 μF	0.002 μF	0.02 μF	0.02 μF	0.02 μF	0.02 μF	0.02 μF	0.02 μF	0.02 μF	0.02 μF

表-2. 水道用ろり塩化アルミニウム成分規格 (水道協会規格)

ヒ素	5ppm μF
カドミウム	2ppm μF
鉛	10ppm μF
水銀	0.2ppm μF
クロム	10ppm μF

(考察) 表-1 より、ケイ酸ナトリウム中には、亜鉛、クロム、一部鉛の微量含まれている。その含量はメーカーにより異なる。これらの数値を、一例として表-2 と比較すると、ヒ素、カドミウム、水銀は 10~100 分の 1 以下で、クロム (一部鉛も含む) に関しては規格以下であった。このことから、たとえ地下水に溶出したとしても全く人体に影響はないものと考えられる。

(おとぎさき) 薬液 (特にケイ酸ナトリウム) 中の不純物は、メーカーによる差が認められる。今後では、協会が不純物としての重金属類の成分規格をつくり、品質管理をあることが望ましい。