

Ⅱ-84 緩速ろ過におけるマンガンの除去

八戸工業大学○正会員 佐藤米司

八戸工業大学 正会員 福士憲一

1. はじめに

原水中にマンガンを含む場合、一定のろ過期間後マンガンは十分にろ過されることを報告したが原水の条件を変えたときのマンガンの砂層中での変化を実験によって調べたのでここに報告する。

2. 実験装置および実験方法

実験装置は図-1に示す過筒および径100mm、長さ1500mmの塩ビ製のものとを2種類使用した。

原水は1) 蒸留水 2) 塩素を除いた水道水 3) 大学の井戸水（無消毒） 4) 大学の井戸水に下水処理水5%加えたもの4種類用い、これらにマンガン（ $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ 使用）を所定の濃度となるように加えた。蒸留水、脱塩素水道水および大学井戸水の3種の原水は馴養をしないで初めからマンガンを含む原水を用いて実験し、下水処理水5%を加えた大学井戸水を使用した実験では、当初大学井戸水に下水処理水5%を加えて十分馴養ろ過後、マンガンを加えた原水を用いて実験した。蒸留水はpHを7.0～7.5として実験した。

3. 実験結果および考察

1) 脱塩素水道水

水道水の残留塩素を活性炭で除いた原水にマンガンを加えた実験結果が図-2である。ろ過開始後50日で上層でマンガンの除去が現れ、79日でマンガンが上層でほとんど除去されるようになった。

2) 蒸留水

蒸留水にマンガンを追加して実験した結果が図-3である。13日目の変化は、最初、金属イオンが砂粒表面に吸着することによるものである。それ以降砂層内でわずかな変化はあるものの、ほとんど砂層内でマンガンが除去されるような現象は95日経過しても現れなかった。

3) 井戸水

大学の井戸水（無消毒）にマンガンを加えて実験した結果が図-4である。41日目には砂層内でのマンガン除去が始まり、64日目ではほぼ表層でマンガンの除去は完成し、それ以降は、74日のような状態が続く。

4) 馴養ろ過後のマンガン除去

前述の3つの実験は馴養ろ過をしないで、新しいろ砂に直接マンガンを含む原水をろ過する実験であるが馴養ろ過（原水は大学井戸水に下水処理水を5%になるように加えたもの、ろ過日数44日）後、この原水にマンガンを加えて実験した結果が、図-5、6である。図-5はマンガンの濃度がほぼ0.5mg/l、図-6はマンガンの濃度が2mg/lのものである。ともに20日目には表層でマンガンのほとんどが除去されている。

これらの結果を総合すると、マンガンを含む原水を緩速ろ過すると、表層に十分な生物がいて、それらの生物が生活し続けられるような状態のもとではマンガンの除去は極めて短期間に行われる。しかし、生物が存在しにくい条件、すなわち蒸留水では、かなり長期間ろ過をし続けてもマンガンは、ほとんど除去されない。また、上水道水を活性炭ろ過した場合は、除去の発現が遅く、馴養ろ過した場合の4倍程の期間を要し、井戸水の場合は約3倍程度となっている。

4. おわりに

この実験によって、次のようなことが明らかになった。

- (1) 蒸留水にマンガンのみを加えた原水を緩速ろ過してもマンガン除去は発現しない。
- (2) 脱塩素水道水、大学の井戸水にマンガンを加えた原水を緩速ろ過すると期間は要するがマンガン除去は行われる。
- (3) 十分な馴養ろ過をした場合は、マンガン濃度が2mg/l以下ではほぼ3週間程度で十分なマンガン除去が行われる。

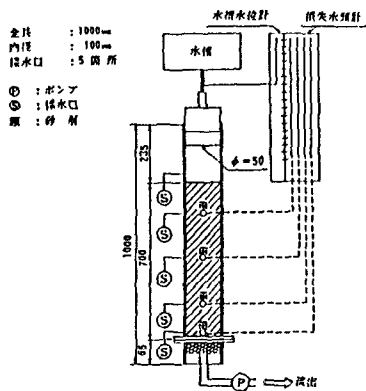


図-1 実験装置

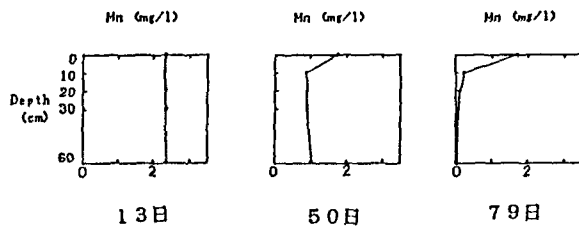


図-2 砂層内のMn濃度変化 (脱塩素水道水+Mn2mg/l)

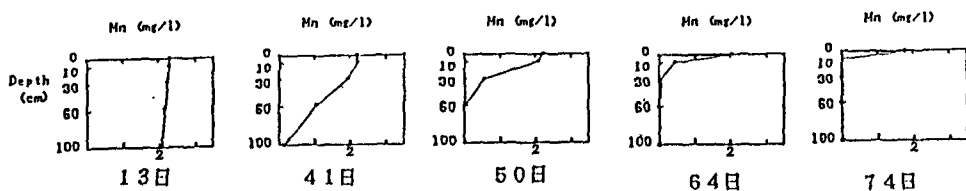


図-4 砂層内のMn濃度変化 (井戸水+Mn2mg/l)

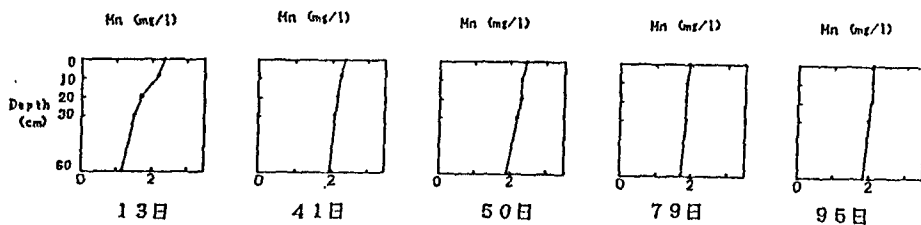


図-3 砂層内のMn濃度変化 (蒸留水+Mn2mg/l, pH=7.0~7.6)

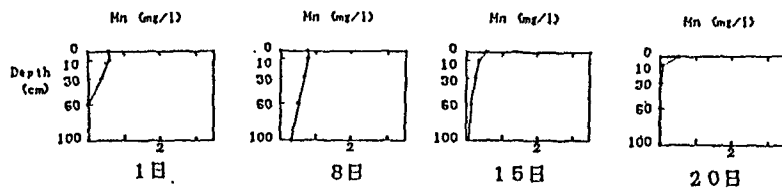


図-5 砂層内のMn濃度変化 (馴養, 井戸水+下処水5%+Mn0.5mg/l)

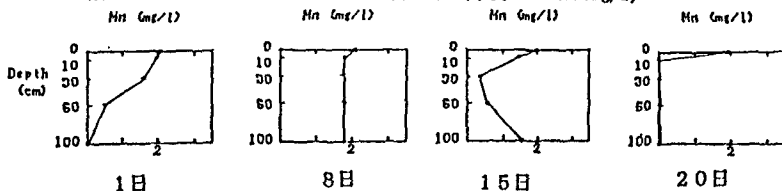


図-6 砂層内のMn濃度変化 (馴養, 井戸水+下処水5%+Mn2mg/l)