

Q&A

11Q2: 給水地区の一部の蛇口の水から黒い小さな粒子が出ました。なぜ蛇口の水の水質が変わったのか、その理由を調べています。助言をお願いします。(C.V. カンボジア)

A1: 水中の鉄・マンガンが消毒用の塩素により、酸化され、不溶性の酸化物が管の内面に付着したのでしょう。この、鉄・マンガンがどこから来たかと言うことですが、本来ですと、原水由来と考えられます。原水中の粒子状(濁質中)の鉄・マンガンは浄水処理でほとんどは除去されます。溶存性の鉄は浄水処理で容易に除去できますが、溶存性マンガンはむずかしいとされ、除マンガン処理を行います。添付のアルカリ度の推移からは、急激に水質が変化したとは思えませんが、原水中の鉄・マンガンの濃度(溶存性及び総量)、pH、残留塩素濃度など各種のバックデータを確認してください。

(回答者: 工藤幸生)

A2: マンガンは塩素で酸化されますが、その反応はゆっくり起きます。マンガンの一部は酸化後沈殿池とろ過池で取り除かれますが、ほとんどのマンガンは配管網内で塩素によって酸化され、酸化マンガンとしてパイプに沈着します。マンガンの沈着物は長期間かかって増えていきますが、その量は浄水のマンガンの濃度と流速、温度、残塩などによって違ってきます。

横浜の場合、浄水のマンガン濃度は 0.0001-0.0005mg/L です。酸化マンガンは浄水のマンガン濃度が非常に小さくても長期間後に沈着します。マンガン沈着物は水流が極端に変化する時などに蛇口から出てきます。あなたの場合、原水のマンガン濃度は 0.001-0.04mg/L なので容易に沈着物を生成します。最も一般的な除去方法はマンガン砂(グリーンサンド)を急速ろ過に使う事です。マンガン砂は粒子が酸化マンガんで覆われていて、水中に溶解しているマンガンはマンガン砂と接触して容易に酸化マンガンになり、沈殿、ろ過で除去されます。また塩素との接触時間を十分とるために前塩素処理を勧めます。

* WHO の飲料水ガイドライン第 3 版の 12.79 マンガンに関する追加コメントを参照してください。

(回答者: 笹山弘)

A3: お尋ねの問題は日本各地の水道でも「赤水」問題として悩まされている、代表的な水道のトラブルの事例と思われる。私の経験では、凝集処理が適切に行われた場合、前塩素(または中塩素処理)と急速濾過(マンガン砂)の組合せによって、鉄及びマンガン等の重金属はほぼ完全に除去できます。しかし、浄水のpHが 7.5 より低い場合、特に 7.0 以下の場合には水道管の鉄分が溶解して配管内に沈着する現象が見られます。特に無ライニングのGP(鋼管)が存在すると溶解が進みやすく赤水問題の発生源となります。また、モルタルライニング管であってもモルタルの溶解を促進し管の寿命にマイナスの影響を与えます。赤錆びやマンガンの沈着が進行すると、配管内の流速や流向の急激な変化があった場合などには錆が剥離して大規模な赤水(黒水)トラブルとなります。

赤水の有効な対策としては、

- ① 無ライニング配管がある場合はライニング管に更新する。
- ② ①が難しい場合は、管更生によるライニングを行う。
- ③ pHが低い場合は、浄水場のろ過池出口等で後アルカリを注入しpHを 7.5 程度まで上げる。

などの方法があります。

私の経験では、③の方法により、年間平均pHを 6.6 から 7.4 に上げたところ、末端給水栓の金属濃度が、

銅で 0.087 から 0.023mg/L、鉄で 0.015 から 0.005mg/L、亜鉛で 0.014 から 0.004mg/L、マンガンで 0.002 から 0.001mg/L 未満に減りました。(地下水が原水の場所なので、水源が表流水の場合はこれほどの効果は見込めませんが)

ご質問の水質を拝見すると、平均的にpHは高めようですが 4 月から 5 月中旬頃までは低い時期もありますので、このような時期に後アルカリを注入すれば水質改善に繋がるのではないかと思います。ただし、一度沈着してしまった鉄分は残留しますから赤水解消には時間を要するかもしれません。ドレン管などから強制的に排水する方法もありますが、苦情が殺到するリスクを伴いますので、十分に住民に説明する必要があります。

(回答者:小田島明彦)

A4: フエ水道会社では、配管内の鉄とマンガンの黒い粒子の沈着について、以前はよく起こる問題でした。ある時、今までにない鉄とマンガンの問題が発生しました。上流の原水水質が水力発電用ダムの稼動で変わってしまったのが原因でした。川の流れがゆっくりになり、鉄、マンガン濃度が増えました。浄水は高い鉄マンガン濃度を有するようになりました。マンガン濃度は約 0.07-0.1mg/L、鉄濃度は 0.05-0.1mg/L で、これが配管内の沈着物の原因でした。当時はマンガン砂や前塩素、pH を上げるという処理をしていませんでした。2009 年 8 月からは上記の処理を取り入れ、浄水水質が良くなりました。現在の浄水水質は次の通りです。

マンガン(Mn) < 0,02 mg/L

鉄(Fe) <0,05 mg/L

私たちは配管内の沈着物を頻繁にチェックし、必要であれば管洗浄を実施することにしています。

(回答者:Ms. Tran Thi Minh Tam)