資料 3
（泉山委員提出資料）

粉体ろ過法の全般的評価及び今後の取組について

1. 各協力機関における評価について

各協力機関におけるクリプトスポリジウム等粉体ろ過法の評価結果は、各機関記入の評価シート（資料 2）にあるとおり、いずれの機関においても使用可能であることを示す内容であった。

各機関における評価内容の概要は以下の通りであった。

浜松市上下水道部では水道原水及び浄水を対象に粉体ろ過法の評価を進めた。当該施設の原水は高濁度になることが度々あり、メンブレンフィルター（孔径 1μm）では細かな粒子が閉塞してろ過水量が得られないことから、これまでクリプトスポリジウムの検査を行う際には中空糸フィルターが使用されていた。そのような濁度の高い原水（7～126 度）でも、1 時間に 3～13L のろ過が可能であった。濁度が 0.05 度未満の浄水のろ過濃縮においては 24 時間に 340～510L のろ過が可能であった。蛍光ビーズ並びに固定オーシストを使用した粉体ろ過法単独の回収率は、ほぼ 100%であった。濃縮物からの磁気ビーズ法による精製では、60%の回収率を得た。

宮城県仙南・仙塩広域水道事務所では、水道原水及び浄水を対象に粉体ろ過法の評価を進めた。水道原水は 1～6 度と低濁度であり、1 時間に 30～40L の原水のろ過が可能であった。濁度が 0.005 度以下の浄水のろ過濃縮においては、24 時間に 370～460L のろ過が可能であった。蛍光ビーズ並びに固定オーシストを使用した粉体ろ過法単独の回収率は、80～100%であった。濃縮物からのショ糖浮遊法による精製では、20～60%の回収率を得た。

桐生市水道局では、水道原水及び浄水を対象に粉体ろ過法の評価を進めた。水道原水の河川水の濁度は天候により変動（濁度 0.6～40 度）したが、1 時間に原水 5～63L のろ過濃縮が可能であった。濁度が 0.1 度未満の浄水のろ過濃縮においては、24 時間に 280～550L のろ過が可能であった。蛍光ビーズ並びに固定オーシストを使用した粉体ろ過法単独の回収率は、80～110%であった。濃縮物からの磁気ビーズ法による精製では、70～80%の回収率を得た。

神奈川県企業庁水道水質センターでは浄水を対象に評価を進め、濁度が 0.1 度未満のろ過濃縮においては 24 時間に 220～340L のろ過が可能であった。蛍光ビーズ並びに固定オーシストを使用した粉体ろ過法単独の回収率は、70～100%であった。新潟市水道局では、水道原水及び浄水を対象に粉体ろ過法の評価を進めた。水道原水は 5～15 度と高濁度ではないものの、30 分間に原水 6～10L のろ過水量にとどまり、フィルターへの生物等の閉塞が疑われた。濁度が

0.1 度未満の浄水のろ過濃縮においては、400L 以上の濾過が可能であった。蛍光ビーズを使用した粉体ろ過法単独の回収率は、70～100％であった。濃縮物からの磁気ビーズ法による精製では、20～50％の回収率を得た。

以上の通り、原水のろ過濃縮水量は 3～63L、浄水では 220～550L であった。蛍光ビーズ並びに固定オーシストを使用した粉体ろ過法単独の回収率は、7～10 割（5 機関）が得られた。濃縮物からの固定オーシストの精製は、磁気ビーズ法では 2～8 割程度（3 機関）、ショ糖浮遊法においては 2～6 割程度（1 機関）の回収率が得られた。

2.　検証で得られた成果について

以上の通り、浄水のろ過濃縮には問題なく、原水にも応用可能であり、クリプトスポリジウム等のろ過濃縮方法の一つとして使用可能であることが示された。

当初、浄水の濃縮保存法として開発してきた粉体ろ過法であったが、原水からの濃縮も可能であることが示された。高濁度原水であっても捕捉に問題なく、フィルター交換等やその後のサンプル処理に多少の労力を要しても、複数回の濾過を行うことでろ過水量の確保が可能と考えられた。

浄水の濃縮には 37mm という小さなフィルターでも対応可能であった。この濃縮物を密栓して冷蔵保存することが可能であり、従前の 10L のポリタンクによる保存方法よりも扱いは容易になる。夾雑物が少ないことから精製なしの顕微鏡観察も期待でき、また、ろ過濃縮方法の中では多量にろ過濃縮できるプロトコルであることが確認された。

粉体ろ過法単独の評価としての単純捕捉回収率に問題なかったが、ショ糖浮遊法と組み合わせた総合回収率は低い傾向にあり、他の施設での結果を考慮すると、現状の粉体ろ過法はショ糖浮遊法より磁気ビーズ法との組み合わせでの精製がより良いと考えられた。

3.　今後の取組について

各機関における粉体ろ過濃縮法の評価結果は概ね良好であったが、検証過程において、若干の改善点が明らかになったことから、この点を踏まえて粉体ろ過法の検査マニュアルに反映することが必要と考えられる。

具体的には、粉体ろ過法はろ過層が最大の捕捉効率を発揮できるようにケーキ層が形成される必要がある。また、支持体の下に粉体が入らないように、フィルターが適切に設置されなければならない。丁寧なろ過の開始を注意点とし

てマニュアルに反映することがろ過濃縮の失敗を防ぐものと考える。

一方、捕捉回収率は十分にあり、粉体溶解用の塩酸使用量を減らすために、粉体量を減らすなどの利便性向上の検討を進めても良いのではないかと考えられた。現在、浄水用では粉体層の厚みが目視でおよそ 2mm、原水用では 1mm あり、特に浄水用では減らす余地があると考えられた。原水においても、ろ過濃縮物がろ過濃縮層を形成するので、なお若干減らすことは可能と考えられた。

精製方法の改善に務めることが求められている。現時点では例数は少ないことから、経験の蓄積と情報の収集に務める必要が考えられる。磁気ビーズ法との組み合わせが良好であったとはいえ、塩酸溶解処理は必須で、操作がより軽減された方法があれば望ましい。

平成 19 年の「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」において、浄水の保存が望ましいとされており、その目的に粉体ろ過法は適していると考えている。