

# クロスフロー型UF膜ろ過浄水プロセスにおける粉末活性炭併用の効果に関する研究

岐阜大学工学部 学生員 ○林本 隆行  
 岐阜大学工学部 正 員 湯浅 晶  
 岐阜大学工学部 正 員 東海 明宏

## 1. はじめに

従来の標準的な浄水システムでは、凝集フロック形成・沈澱・砂ろ過によって原水中の懸濁物を除去しているが、最近では、設備面積の縮小化・自動化・薬品注入不要などの利点から膜分離技術を取り込もうと研究が進められている。また、原水中の溶解性有機物を除去するためには、原水に粉末活性炭を注入してから膜ろ過を行うプロセスが有望視されている。

本研究では、琵琶湖を水源とする滋賀県長浜市の下坂浜浄水場内に設置されたクロスフロー型UF膜ろ過装置に、粉末活性炭注入法による吸着プロセスを併用する場合に、水質浄化能に及ぼす影響について検討した。

## 2. 実験方法

膜ろ過処理装置の概略を図1に示す。膜モジュールは、中空糸UF膜（内圧クロスフロー型、セルロース系膜面積 $7.2\text{m}^2$ 、中空糸内径 $0.93\text{mm}$ 、外径 $1.67\text{mm}$ ）である。

原水供給ポンプ(REP)により一定流量 $Q_0$ ( $=0.52\text{m}^3/\text{hr}$ )で送られた原水に一定の量の粉末活性炭(ケルロ社 TL 9003)を添加し続ける。この原水は、活性炭吸着反応を進行させながら循環ポンプ(RCP)によりループ内(容量 $15.7\text{L}$ )を循環していき、UF膜モジュールに流入し、ろ過される。この時の透過流量 $Q_F$ は、 $Q_0$ に等しい。ろ過工程時間45分毎に循環流を停止し、逆洗ポンプを用いて透過水による45秒間の逆流洗浄を行った。このような実験操作方法において一定時間おきに原水・透過水・循環ループ水を採取し、紫外吸光度( $E_{254}$ ,  $E_{260}$ ,  $5\text{cm}\times\text{mL}$ )と全有機炭素量(TOC)及び濁度を測定した。この操作を活性炭添加濃度を変化させて行った。原水の水質を表1に示す。

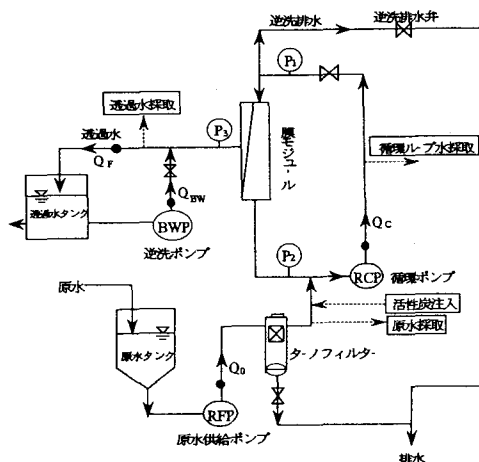


図1 実験装置概略図

## 3. 実験結果と考察

循環ループ内の濁度の経時変化を図2に示す。ループ内には活性炭が蓄積していくのでループ内の濁度はろ過時間の増加に伴い直線的に増加し、又、逆洗工程によって活性炭が排出されてループ内の濁度はほぼ0に低下する。

原水(MF)に対するUFろ過水の吸光度( $E_{260}$ )とTOCの残存率の経時変化を図3と図4に示す。逆洗が終了してろ過工程が開始した直後では、 $E_{260}$ とTOCはいずれも高い値を示すが、時間の経過に伴い徐々に低下して、通水時間15分以降はほぼ一定の値で安定する。ろ過開始直後の高濃度は逆洗が不十分であった事を示唆している。又、新品の活性炭を常時添加しているため破過は進行し続けず、残存率は一定の値に近づいていると考えられる。

処理水濃度が安定した時の吸光度( $E_{260}$ )とTOCの原水(MF)に対する平均残存率を、表2と図

5に示す。UFろ過のみでは吸光度は70%、TOCは80%の残存率を示すが、活性炭添加濃度の増加に伴い、吸光度・TOCともに残存率は減少することが示される。

表1 原水の水質 <sup>\*</sup>)

|                           | E254 (1/cm)     | E260 (1/cm)     | TOC (mg/L)    |
|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 流入原水                      | 0.0241 ~ 0.0321 | 0.0228 ~ 0.0303 | 1.597 ~ 2.734 |
| 流入原水 (MF) <sup>**</sup> ) | 0.0180 ~ 0.0222 | 0.0167 ~ 0.0204 | 1.498 ~ 2.044 |

<sup>\*</sup>) 1993年 11月10日、11月22日

<sup>\*\*</sup>) 流入原水をメガラフィルター(0.45  $\mu$ m)でろ過したもの

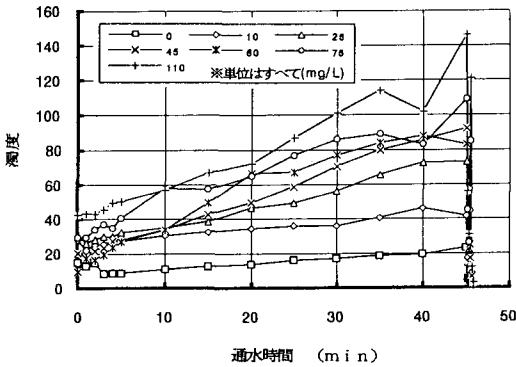


図2 循環ループ内濁度の経時変化

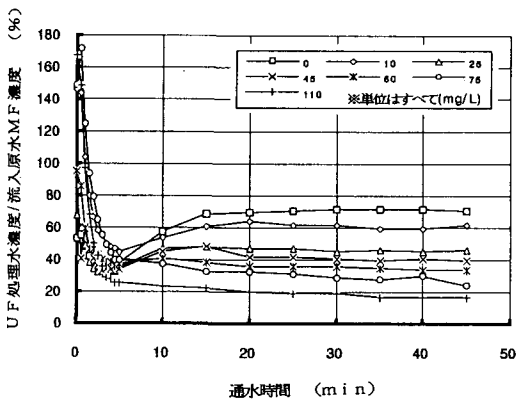


図3 UF処理水残存率の経時変化 (E260)

#### 4. おわりに

膜ろ過プロセスに粉末活性炭注入法を併用することにより、処理水の水質は向上することが示されたが、水質を最も安定させる最適活性炭添加濃度を見つけるにはいたらなかった。

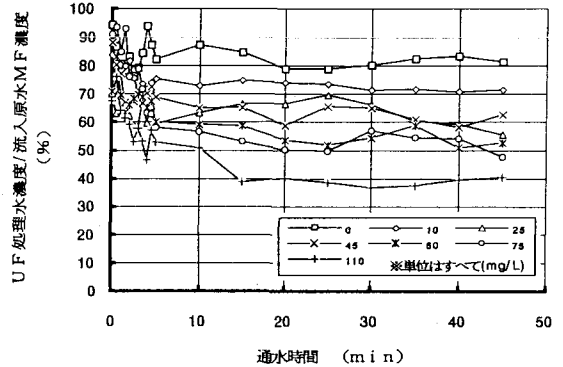


図4 UF処理水残存率の経時変化 (TOC)

表2 処理水濃度安定時の平均残存率

| 活性炭添加濃度 (mg/L) | 残存率 % (UF処理水濃度 / 原水MF濃度) |      |      |
|----------------|--------------------------|------|------|
|                | E254                     | E260 | TOC  |
| 0              | 71.2                     | 70.5 | 81.4 |
| 10             | 61.7                     | 61.1 | 72.5 |
| 25             | 45.6                     | 46.3 | 63.4 |
| 45             | 41.1                     | 41.7 | 62.3 |
| 60             | 35.0                     | 35.4 | 54.4 |
| 75             | 30.2                     | 29.5 | 52.3 |
| 110            | 18.9                     | 18.6 | 38.9 |

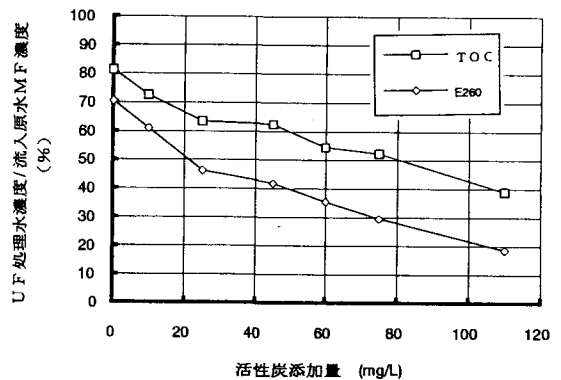


図5 処理水濃度安定時の平均残存率 (TOC,E260)