

## 수환경-4      섬유여과장치를 이용한 매리 취수장 원수중의 부유물질제거

박동근, 심문용<sup>1</sup>, 노재순<sup>2</sup>, 김상구<sup>2</sup>

동서대학교 환경공학과, <sup>1</sup>부산대학교 환경공학과

<sup>2</sup>부산시 상수도 사업본부 수질연구소

### 1. 서론

오늘날 인류사회는 양질의 물 공급과 수원 확보를 위한 고도 수처리 기술의 필요성이 점점 높아지고 있다. 수질오염 물질의 많은 부분은 부유물질의 형태를 취하고 있으며, 부유물질을 구성하고 있는 물질의 물리적, 화학적, 생물학적 성질에 따라 수 환경 및 수처리 시설에 미치는 영향도 다양하다. 특히 흡착, 이온교환, 광산화, 오존산화 등 고도 수처리 시설을 운영하는데 있어서 부유물질은 시설의 효율을 저하시키고 유지관리를 어렵게 한다. 또 하천 표류수를 정수 원수로 사용하는 정수장에 있어서 폭우와 부영양화로 인하여 상수 원수의 탁도가 급격히 상승하면 정수장의 정상적인 운영을 불가능하게 하는 일도 종종 발생한다.

따라서 부유물질은 매우 포괄적인 의미를 가진 오염지표이자 각종 수처리 시스템의 정상적인 운전을 방해하기 때문에 수 환경 개선과 수처리 장치의 효율적이고 원활한 유지 관리를 위하여 반드시 제거되지 않으면 안 된다.

본 연구는 기 개발된 섬유여과장치(1)를 매리 취수장내에 있는 수질연구소의 원수에 설치하여, 2002년 1월부터 동년 4월까지 운전하고, 그 결과로부터 상기 여과장치의 성능을 검토한 것이다.

### 2. 장치 및 운전 조건

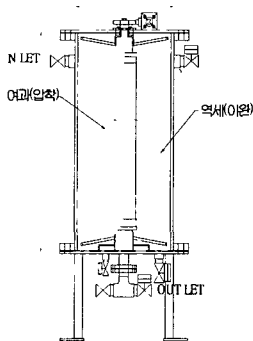


Fig. 1. Fiber Filter

원통형의 여과조 본체는 내경 500mm, 높이 1000mm로, 수직단면적이  $0.196\text{m}^2$ 이고 용량은  $0.196\text{m}^3$ 이다. 여과조의 중심에는 처리수를 배출시킬 수 있는 외경 165mm의 다공관을 설치하고 그 주위에는 1300 denia(120 filler) 및 2600 denia(130 filler)인 폴리프로필렌사를 여재로 장착하였다. 압착시 여층 두께는 70mm로 고정하였으며, 이 때 여층의 충전밀도는 평균 13 ~ 16%였다.

여재는 상하의 여재 겹이에 걸쳐 있으며 상부의 겹이는 회전축에 의하여 회전할 수 있으나 하

부의 여재 결이는 다공관에 고정되어 있다. 따라서 회전축을 돌리면 상하의 여재 결이에 걸려있는 여재는 중앙에 위치한 다공관에 감기면서 인장력을 받을 뿐만 아니라 여재 결이가 방사상으로 설치되어 있기 때문에 중심으로 모여들어 여층내의 모든 위치에 있는 여재와 여재 사이의 공극이 작아진다. 이렇게 여재가 압착된 상태에서 대략 100m<sup>3</sup>/d로 여과하고(Fig. 1의 좌측), 여과저항이 증가하여 여과를 지속하기 곤란하다고 판단되면 압력제어 장치에 의하여 자동으로 압착된 여재는 풀리고 역세공정으로 전환된다(Fig. 1의 우측). 또 원수 공급관, 처리수 배출관, 세척수 공급관의 내경은 모두 40mm이고, 세척용 공기 공급관의 내경은 25mm이다.

### 3. 결과 및 고찰

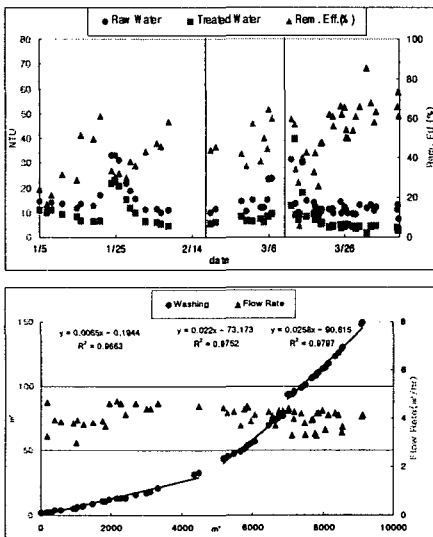


Fig 3. Experimental Results (II).

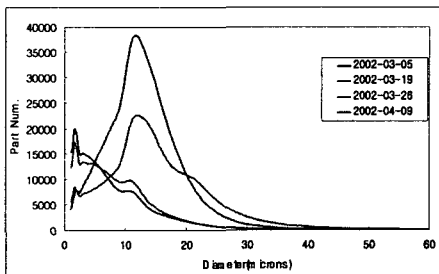


Fig 4. Particle Distributions(3/5 ~ 4/9).

이러한 결과도 Fig. 2에서 본 바와 같이 원수의 특성이 변하였기 때문이라고 생각된다. Fig. 4는 3월 5일부터 4월 9일까지 낙동강 원수의 입도분포를 나타낸 것이다. 동절기에서 봄철로 바뀌면서 1ml당 입자의 수는 225,000개에서 175,000개로 줄었으며, 평균 입경도 62 μm에서 150 μm로 증가하였다. 이러한 변화로 말미암아 탁도 제거율이 높아지고 안정되었으며, 역세수 사용비율도 높아졌다고 판단된다.

Fig. 2는 운전기간 중 원수 및 처리수의 탁도와 제거율을 나타낸 것이다. 1월 25일과 3월 13일 전후의 탁도가 비정상적으로 높은 것은 다른 공정의 세척수가 본 처리장치의 유입수에 혼입되었기 때문이다. 이러한 자료를 제외한 원수의 탁도는 운전 초기인 1월에서 3월 중순까지는 14 NTU, 3월 중순 이후부터는 11 NTU로 동절기에서 봄철로 계절이 바뀌면서 점점 낮아졌다. 탁도 제거율은 겨울철에서 봄철로 계절이 바뀌면서 점진적으로 높아지며 안정화되는 경향을 보였다. 또 탁도 제거율이 매우 낮게 나타난 몇몇 측정 결과는 대체로 여과압력이 0.4 kg/cm<sup>2</sup> 이상인 경우였으나 3월 말경부터는 이러한 경향이 보이지 않았으며, 탁도 제거율도 60% 이상으로 안정되었다. 이러한 결과는 원수의 특성이 계절과 수온에 따라 변하였기 때문이라고 생각된다.

Fig. 3은 처리 유량에 대한 처리속도와 세척수 사용량을 나타낸 것이다. 역세 직후의 여과속도는 4.6m<sup>3</sup>/hr정도였으며, 역세 직전의 여과속도는 3.3m<sup>3</sup>/hr로 나타나 일일 평균 여과량은 100m<sup>3</sup> 정도였다. 누적 처리량이 약 4500m<sup>3</sup>일 때까지의 역세수 사용비는 약 0.65%였으며, 운전기간이 지속될수록 역세수 사용비도 2.2%, 그리고 2.6%로 증가하였다.