

論 文

기존 정수처리공정에서 이취미처리 및 최적 약품투입을 위한 기초연구  
**A Basic Study for Tastes and Odors Treatment and Optimum Chemical Feed in Existing Water Treatment Processes**

임봉수\* · 배병욱\* · 전항배\*\*

Bong-Su Lim\* · Byung-Uk Bae\* · Hang-Bae Jun\*\*

**Abstract**

This study was accomplished to get the basic data for the optimum chemical feed, evaluating interference between tastes and odors chemicals and coagulants in existing water treatment processes. During the tastes and odors occurs at D intaking tower area in 1995, PAC(Powdered Activated Carbon) feed with coagulants was appeared max. about 94%, min. about 50% TON removal efficiencies on site plant. PAC feed only and with coagulant simultaneously were appeared TON removal efficiency about 84%-87% within 20 min reaction time, but feed with time intervals was about 98% TON removal efficiency. Therefore in the case of PAC feed with coagulant, it is effective to feed coagulant on some time intervals in removing tastes and odors. It is not effective to feed PAC with chlorine dioxide(ClO<sub>2</sub>) or chlorine simultaneously in removing tastes and odors, because these chemicals were reduced the adsorption capacity of PAC.

1. 서 론

홍수 조절 및 용수공급, 발전 등의 목적으로 건설된 다목적댐은 댐으로 유입되는 오염물질이 축적되면서 부영양화가 가속되고, 과대한 조류의 번식으로 각종 수질오염문제를 야기시키고 있다. 특히 조류의 과대발생기간 중에는 이취미가 심각하여 상수도에 대한 주민들의 민

원과 수돗물에 대한 불신이 심화되고, 또한 응집불량 및 여과지 폐색 등의 정수공정에 여러 문제들이 야기되고 있다. 1,2,3)

충청 및 대전권 지역에서 유일한 대규모 상수원인 내청호는 1980년에 준공된 다목적댐으로 하천을 막아 축조한 선형적인 인공호소이다. 그러나, 담수후 6년부터 조류의 과대번식에 의해 이취미 문제가 발생하기 시작하였다. 4) 특히 내청호내의 D 및 J취수탑은 만형성 부분에 위치해 있어 조류로 인한 침습적인 이취미 발생으로 수돗물에 대한 민원 발생의 소지가 높다.

\* 대전대학교 공과대학 환경공학과

\*\*충북대학교 공과대학 환경공학과

기존 정수처리공정에서는 이취미를 제거하기 위하여 약품투입(분말활성탄, 이산화염소, 염소등)을 사용하고 있으나, 이러한 약품의 적정 투입량이나 투입위치 등이 충분히 고려되지 않은 채 처리장이 설계 및 운전되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 이취미제거를 목적으로 투입되고 있는 기존 약품의 제거효과를 비교분석하고 응집제와의 간섭가능성을 평가하여 최대한의 개선효과를 얻고자 한다. 즉, 실제 운영되고 있는 기존 정수처리장을 선택하여 제거효과를 조사하고, 실험실에서의 Lab Test 등을 통해 최적 약품투입을 위한 기초자료를 얻고자한다.

## II. 현장조사 및 실험방법

### 1. 현장 시설현황

#### 1.1 취수장 시설현황

본 연구에서 사용한 대청용수는 대전광역시에 소재한 S정수장 원수로서, 상수원수는 대청호의 D취수탑에서 도수터널로 J취수장까지 자연유하하여 S정수장으로 압송된다. 표 1은 취

수탑에서 정수장 착수정까지의 각 구간별 시설현황과 체류시간을 나타내고 있다. 취수탑에서 S정수장까지 현재 생산량 49만 ton/일에 대해서 약 2시간의 체류시간으로 운송되는 것으로 계산된다.

### 1.2 정수장 시설현황

S정수장의 처리공정(2단계)은 그림 1에서 보는 바와 같이 우리나라 상수도시설 기준상의 호소수 처리공정과 동일하다. 이취미가 발생하는 시기에는 착수정에 분말활성탄을 주입하고, 그 이취미강도가 심할 경우에는 추가적으로 D취수탑에서 이산화염소 약 1-2mg/l 정도를 투입하여 이취미 문제에 대응하고 있는 실정이다.

### 2. 수질조사 및 분석항목

#### 2.1 조사대상 및 분석항목

본 연구에서는 이취미를 나타내는 항목으로는 TON(Threshold Odor Number)과 용해성 유기물질을 나타내는 DOC(Dissolved Organic Carbon), 조류의 성장을 간접으로 알 수 있는 엽록소-a(Chl-a) 등을 중심으로 95년 6월부터

표 1. 취수탑에서 정수장까지 구간별 체류시간

구 간 별	구 분	시설용량에 대한 체류시간	생산량에 대한 체류시간
D취수탑-J취수장	L = 4,000M D = $\Phi$ 3,000M	Q = 20만 T/D T = 1.21hr	Q = 49만 T/D T = 1.4hr
J취수탑-S취수장	1단계 L = 800M D = $\Phi$ 1,000	Q = 10만 T/D T = 9.05min	Q = 8만 T/D T = 11.31min
	2단계 L = 800M D = $\Phi$ 1,200	Q = 20만 T/D T = 6.5min	Q = 18만 T/D T = 7.24min

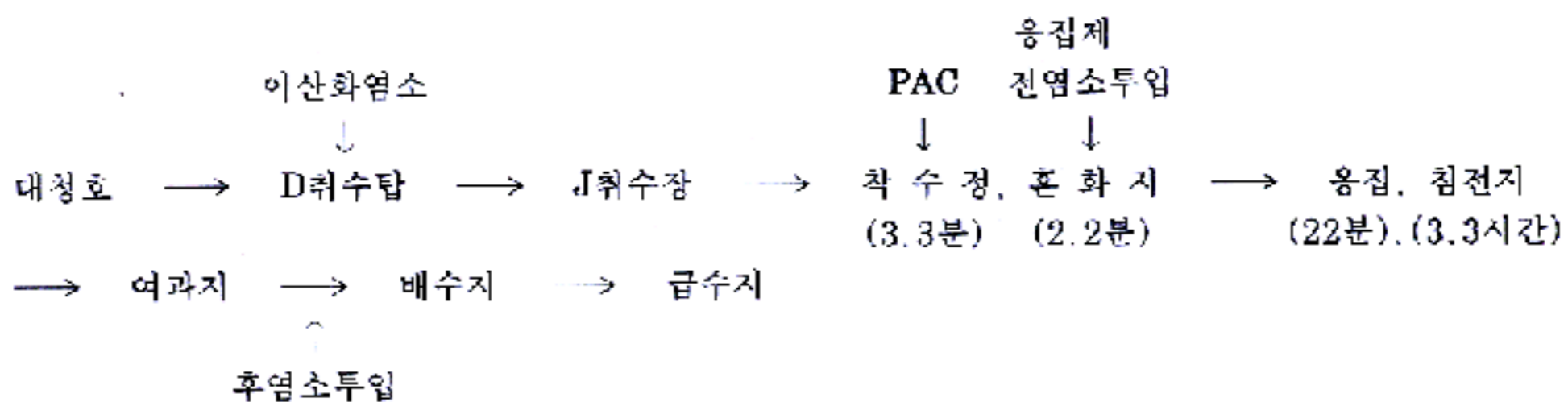


그림 1. S정수장 2단계 정수시설의 취수 및 처리계통도



96년 4월까지 매월 1회 이상 정수장 유입수, 침전처리수(여과지유입전)을 분석하였다. 수질 분석방법은 Standard Methods<sup>5)</sup>나 수질오염공정시험법<sup>6)</sup>에 의해 분석하였다.

### 2.2. 정수처리실험

정수처리실험은 대청호에 조류가 과다하게 성장하는 시기에 S정수장에서 원수를 채취하여 수행하였다. 본 실험에서는 분말활성탄의 효과, 염소와 이산화염소의 효과, 그리고 응집제와 혼합 투입시의 간섭효과 등을 조사하였으며, 수행한 실험내용을 표 2에 요약하였다.

분말활성탄(신기활성탄, 국산)은 정수장에서 직접 투입하는 현장용을 증류수로 세척하여 건조한 후 초순수 증류수로 농도별로 제조하여 사용하였다. 염소는 차아염소산칼슘(Ca(OCl)<sub>2</sub>, 유효염소량 70%)을 현장에서 수입하는 농도(1mg/l)로 환산하여(Ca(OCl)<sub>2</sub>: Cl<sub>2</sub>의 분자량비는 143 : 71이므로 약 1 : 2비율) 제조하였다. 이산화염소는 시판종인 Duozon(상품명)을 사용하였으며, 이 원액은 ClO<sub>2</sub> 적정법인

Iodometric Method에 의해 적정한 결과 ClO<sub>2</sub> 5,420mg/l(as ClO<sub>2</sub>)이었다. 이 원액을 희석하여 필요한 농도를 제조하여 실험에 사용하였다.

Jar Test는 현장의 수리학적 체류시간을 고려하여 시료량 1l, 급속혼합(250rpm) 1분, 완속혼합(40rpm) 10분, 침전 20분으로 수행하였다. 각 약품의 처리효과를 알아보기 위한 반응실험은 2l 삼각플라스크와 교반장치를 이용하여 연속적으로 수행하였으며, 원수와 각 약품과의 접촉시간에 따라 시료를 채취하여 분석하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 1. 대청호의 수질특성

#### 1.1 상수 원수(호소수)의 수질

D취수탑 원수의 95년 1월 부터 12월 까지 COD의 수질이 평균 2.5mg/l 수준으로 호소환경기준으로 보았을 때 상수원수 2급(COD 3mg/l) 수준이다. 조류의 발생정도를 간접적으

표 2. 정수처리 실험내용

실험 No.	실험 내용	기대 효과
1	활성탄 투입량: 5, 10, 15, 20, 25, 30mg/l 활성탄 + 응집제(Alum 50mg/l, Ca(OH) <sub>2</sub> 10mg/l) 동시투입 Jar Test	활성탄 단독투입과 응집제와 활성탄 동시투입시 상호처리 효과 비교
2	활성탄 투입량: 10mg/l 활성탄 + 응집제(Alum 50mg/l, Ca(OH) <sub>2</sub> 10mg/l) 동시투입 접촉시간: 20, 40, 60, 90분	상 동
3	활성탄 10mg/l 투입 후 20분 시차 후 응집제(Alum 50mg/l, Ca(OH) <sub>2</sub> 10mg/l) 투입 접촉시간: 40, 60, 80, 110분	활성탄 투입 후 일정시간 시차를 가진 후 응집제 투입시 효과검토
4	Cl <sub>2</sub> (1mg/l) + 활성탄(5mg/l) - 응집제(Alum 50mg/l, Ca(OH) <sub>2</sub> 10mg/l) 동시투입 Cl <sub>2</sub> (1mg/l) + 응집제(Alum 50mg/l, Ca(OH) <sub>2</sub> 10mg/l) 동시투입 접촉시간: 0.5, 1, 2, 4hr	염소와 활성탄과의 간섭작용 유무 확인 및 처리효과 비교
5	ClO <sub>2</sub> 투입량: 0.1, 1, 2, 3mg/l ClO <sub>2</sub> (2mg/l) 단독투입과 ClO <sub>2</sub> (2mg/l) + 활성탄(10mg/l) 동시투입 접촉시간: 0.5, 1, 2, 4hr	활성탄과 ClO <sub>2</sub> 와의 간섭작용 유무 및 처리효과 비교



로 알 수 있는 Chl-a는 9월경에 평균 35ug/l로 매우 높아 이시기에 이취미가 많이 발생됨을 알 수 있다. 또한, 동일한 기간 중에 총질소는 평균 1.427mg/l(1.085-1.740mg/l), 총인은 평균 0.011mg/l(0.007-0.027mg/l)로 나타났다. 7)

한편, 최근 조사한 수질 자료<sup>8)</sup>에 의하면 1994년 10월 부터 12월 까지 대정댐 부근의 평균 COD는 3.2-4.4mg/l, 총질소는 0.76-0.87mg/l, 총인은 0.04mg/l 정도로 상수원수 3급수에 육박하는 실정이다. 특히 T-N, T-P 농도가 매우 높은 경향을 띠고 있어 향후 조류 발생으로 인해 이취미 문제가 심화될 것으로 우려된다.

### 1.2 정수장 유입수와 침전수의 수질

그림 2는 S정수장 유입수와 침전처리수의 TON의 변화를 나타내고 있다. 조사기간 중 대정원수의 이취미 강도가 예년에 비해 심하지 않은 편이지만, 10월 중에 최고 200TON 까지 증가한 적이 있다. PAC(Powdered Activated Carbon, 분말활성탄) 투입기간 동안에 현장에서 PAC(10mg/l)과 응집제(Alum 56mg/l, Ca(OH)<sub>2</sub> 10mg/l)에 의해 TON이 최고 약 94%, PAC 5-7mg/l, Alum 40mg/l, Ca(OH)<sub>2</sub> 7mg/l에 의해 최저 약 50% 까지 제거되었다. 정수장에서 PAC을 최초 95년 9월 26일부터 11월 6일까지 투입하였으며, 투입량은 9월 26일 부터 5mg/l, 10월 11일 부터 10mg/l로 증

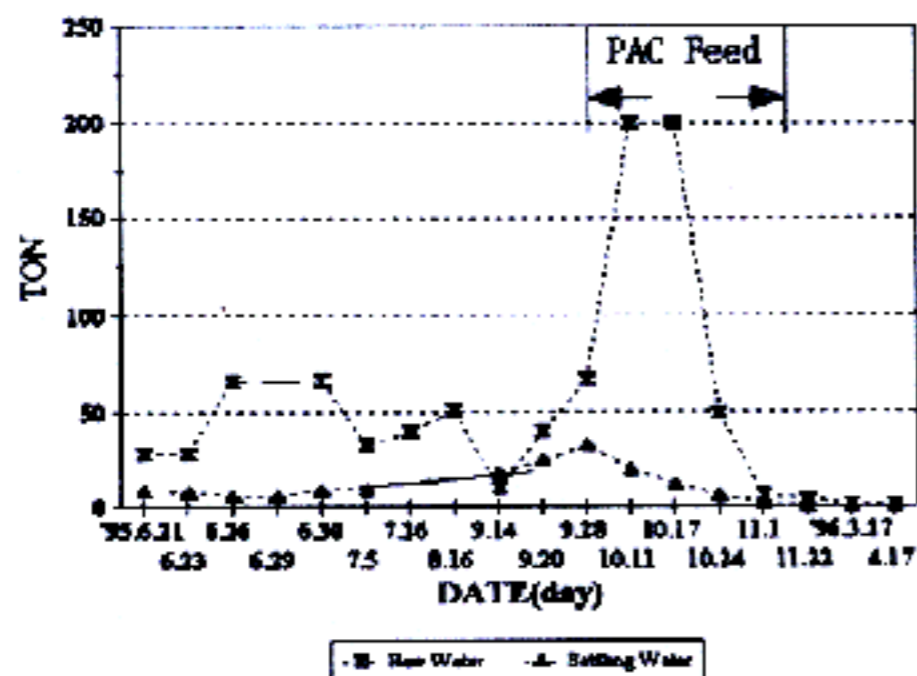


그림 2. 정수장에서 유입수와 침전처리수의 TON변화

가시켰다가 10월 24일 부터 7mg/l, 10월 30일 부터 5mg/l로 감소시켰다. 그러나, 취수탑에서 이산화염소를 별도로 투입하지는 않았다. 한편, 93, 94년에 이산화염소를 취수탑에 투입시 정수장 유입수의 Chl-a 농도가 원수보다 감소되는 경향을 띠는 것으로 조사되었는데 이는 이취미 제거를 위해 이산화염소를 취수탑에 투입함이 효과가 있음을 시사해주고 있다.

그림 3은 S정수장에서 유입수와 침전처리수의 Chl-a의 변화이다. PAC 투입이 없는 경우에도 Chl-a은 대부분 제거되고 있는 것으로 보아 응집제에 의한 침전효과가 있음을 알 수 있다. 한편, 그림 4는 S정수장에서 유입수와 침전처리수의 DOC의 변화이다. 그림 3과 비교하면, Chl-a가 급격히 증가한 9월 하순에 원수의

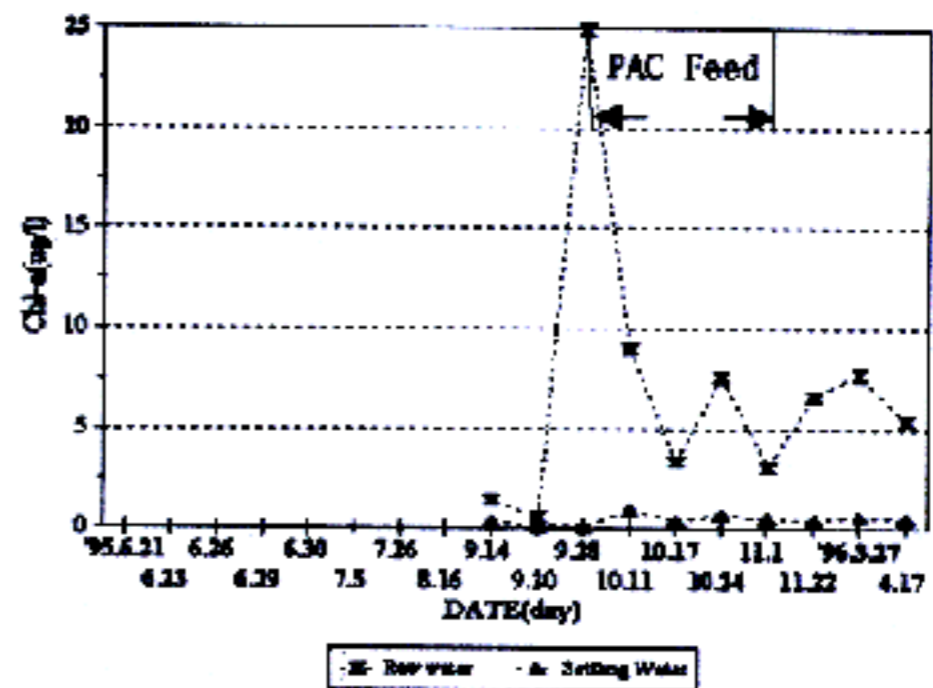


그림 3. 정수장에서 유입수와 침전처리수의 Chl-a 변화

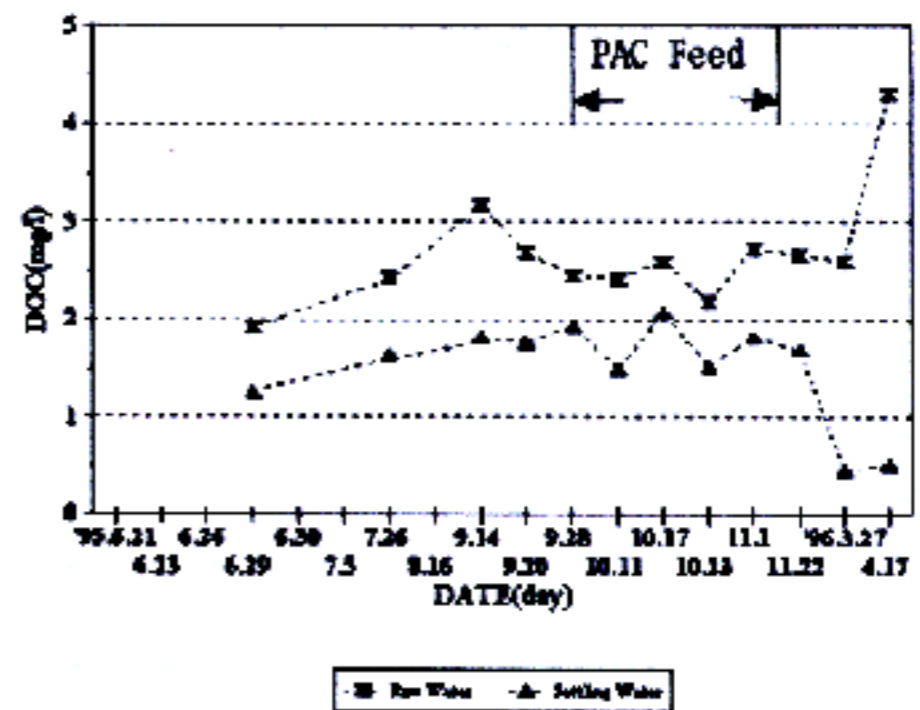


그림 4. 정수장에서 유입수와 침전처리수의 DOC 변화



DOC농도는 큰 변화가 없었다. 이는 Chl-a와 DOC의 연관성이 거의 적은 것을 의미한다.

2. 활성탄 단독투입과 응집제와  
동시투입의 비교(실험 1, 2)

본 실험은 활성탄의 적정 투입량을 선정함과 동시에, 활성탄과 응집제를 단독으로 투입하는 경우와 동시에 혼합투입하는 경우의 효과를 분석하기 위하여 수행하였다. 응집제는 Alum(원액 8%, 10,000mg/l 용액제조) 50mg/l을, 소석회(Ca(OH)<sub>2</sub> 1,000mg/l 용액제조) 10mg/l와 함께 사용하였으며, 활성탄은 5, 10, 15, 20, 25, 30mg/l로 제조하여 투입하였다.

그림 5는 활성탄을 단독으로 투입한 경우와 응집제와 동시투입한 경우의 활성탄 농도에 따른 TON의 변화를 Jar Test로 평가한 것이다. 활성탄 5mg/l 단독 투입시에 200TON 정도의 취기는 약 50TON 정도로 감소되었지만, 그 이상의 투입농도에서는 취기 농도의 감소가 뚜렷한 경향없이 일정하게 유지되었다. 또한, 활성탄 단독투입과 응집제와 혼합투입과는 큰 차이가 없었다.

그림 6은 역시 동일한 조건에서 엽록소 a(Chl-a)의 변화를 나타내고 있다. 활성탄 5mg/l 투입시 원수의 Chl-a농도는 39 $\mu$ g/l에서 1.5 $\mu$ g/l로 급격히 감소하였으나, 그 이상의 투입농도에서는 큰 변화를 보이지 않고 일정한 경향이다. 응집제를 동시투입한 경우에도 단독

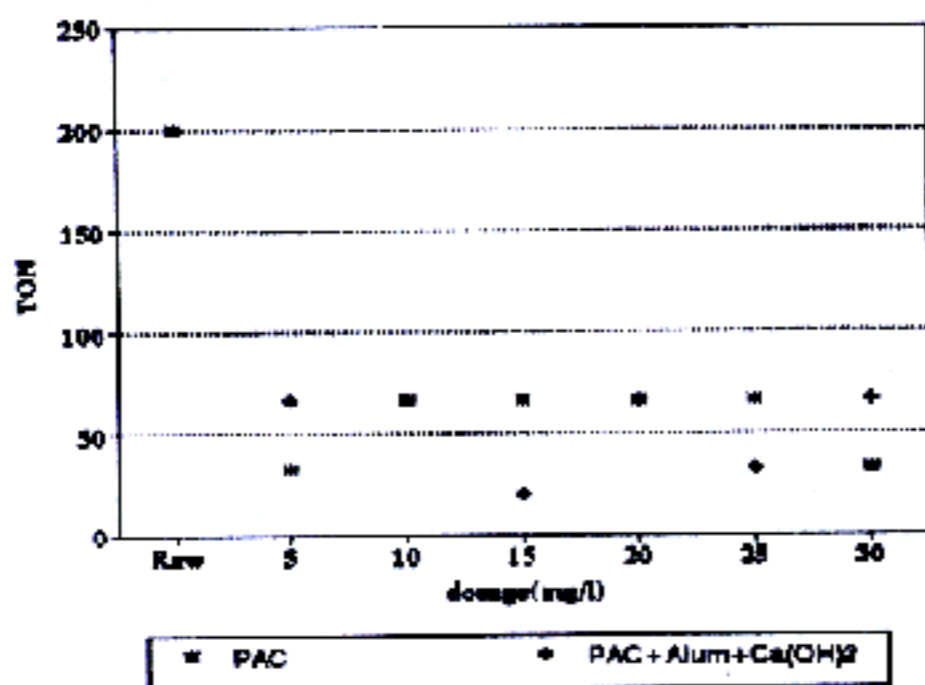


그림 5. 활성탄 단독과 응집제 동시투입시 활성탄 농도에 따른 TON변화

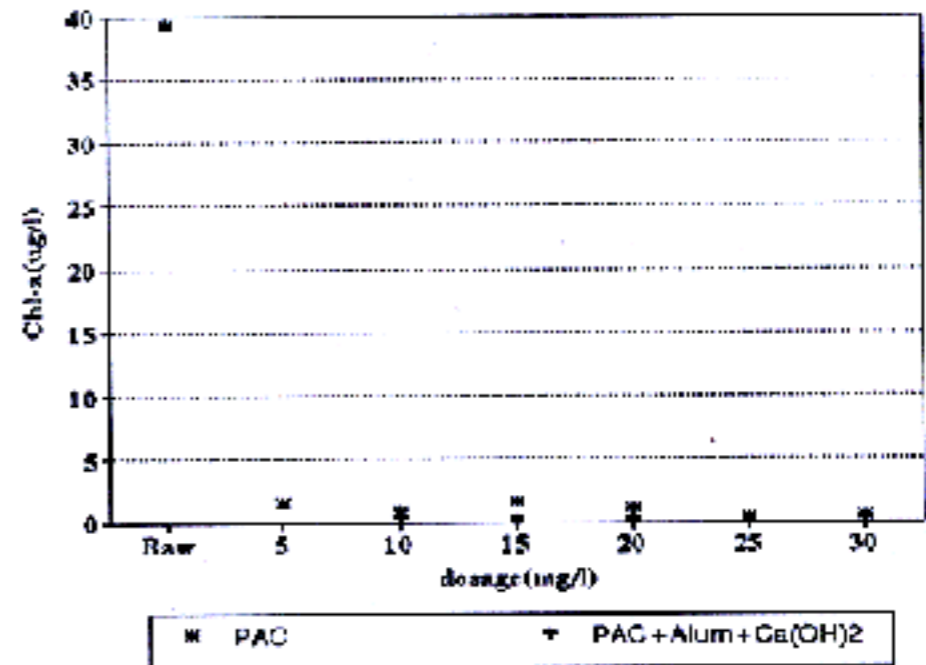


그림 6. 활성탄 단독과 응집제 동시투입시 활성탄 농도에 따른 Chl-a변화

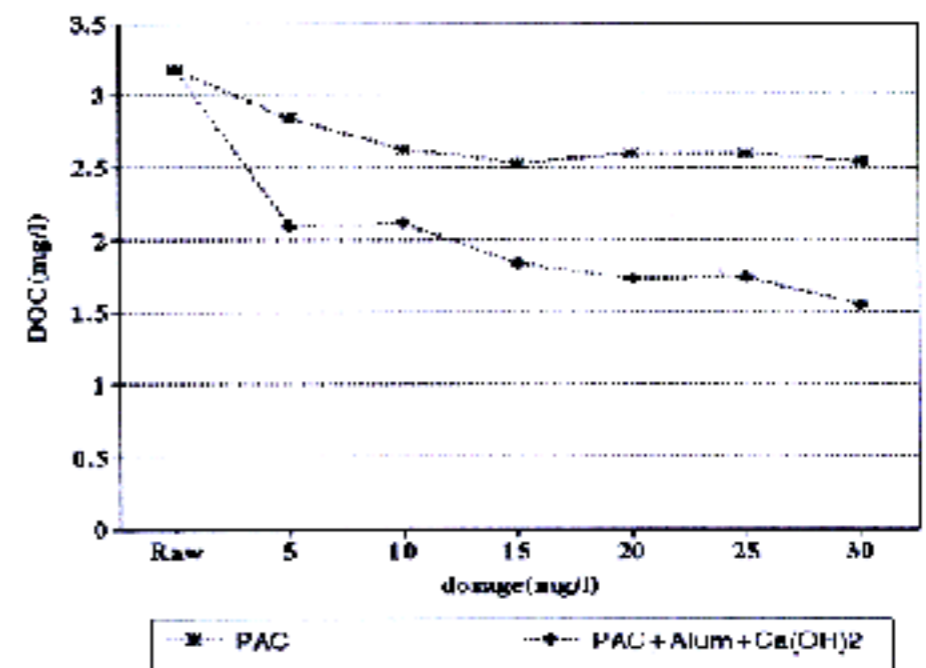


그림 7. 활성탄 단독과 응집제 동시투입시 활성탄 농도에 따른 DOC변화

활성탄 투입한 경우와 유사한 경우를 보였다.

그림 7은 활성탄 투입에 대한 DOC변화를 나타내고 있다. 활성탄 단독투입시 투입량 10mg/l 이상에서는 DOC 변화가 거의 없었다. 그러나, 응집제와 동시투입하는 경우 활성탄 투입량이 증가할수록 다소 DOC 제거율이 증가하는 경향을 띠었으며, 활성탄 투입량이 30mg/l인 경우에는 DOC 제거율이 약 50%로 증가하였고, 활성탄 단독투입시에는 약 20%만이 제거되었다. 따라서 용존유기물질 제거측면에서는 PAC과 응집제 간에 심각한 저해작용이 없는 것으로 판단된다.

또한, 활성탄 단독투입과 응집제 동시투입시 접촉시간별 이취미 효과를 알아보기 위해 PAC 10mg/l, Alum 50mg/l, Ca(OH)<sub>2</sub> 10mg/l을 제조하여 2l 삼각유리 반응조에서 적당히 혼합시



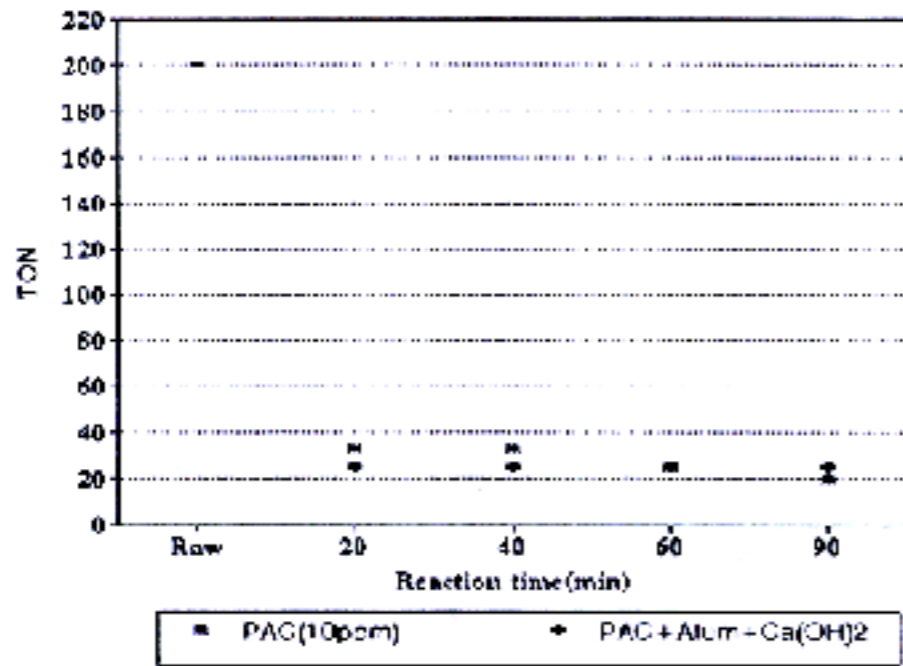


그림 8. 활성탄 단독과 응집제 동시투입시 접촉시간에 따르는 TON 변화

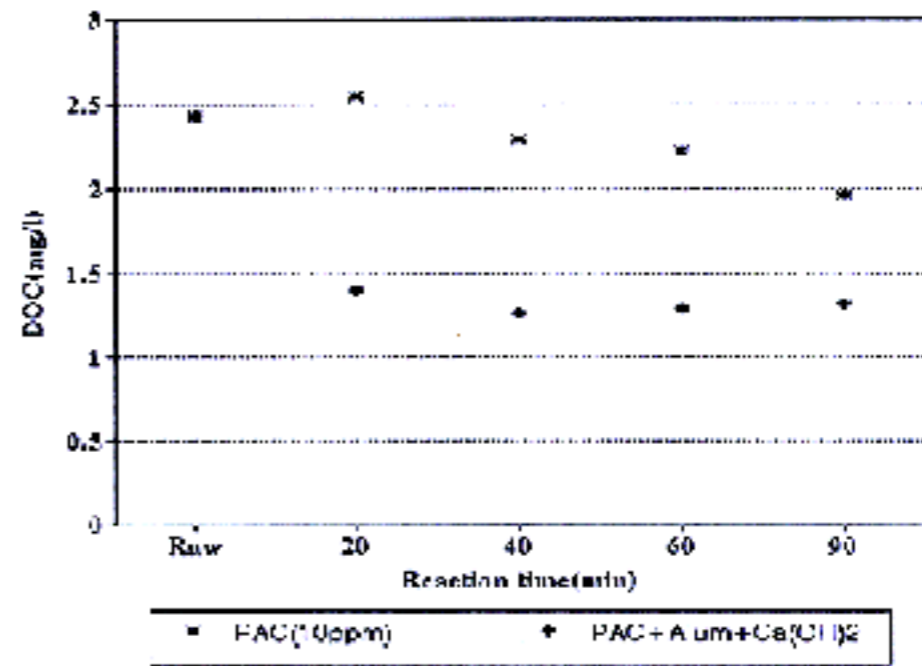


그림 10. 활성탄 단독과 응집제 동시투입시 접촉시간에 따른 DOC 변화

거 반응시간별로 시료를 채취하여 분석하였다. 그림 8은 활성탄 단독투입과 응집제 동시투입시 접촉시간에 따르는 TON의 변화를 나타내고 있다. 활성탄 10ppm 투입시 접촉시간 20분 이내에 활성탄으로 제거 가능한 이취미의 대부분이 제거되었으며, 응집제와 동시투입한 경우나 (약 87% 제거) 활성탄을 단독투입한 경우 (약 84% 제거) 거의 유사한 효과를 나타내었다. 단독 PAC만 사용하였을 때 300TON의 이취미를 2TON으로 감소시키는데 PAC 25ppm, 접촉시간 30분이 필요하다는 실험결과<sup>9)</sup>와 단독 접촉지를 두는 경우 접촉시간 20분 이상과, PAC 농도 10-30mg/l 범위를 사용해야 하는 문헌<sup>10)</sup>과 비교해 볼 때, 단독 접촉지의 이취미 효과에 대한 구체적인 검토가 필요하다.

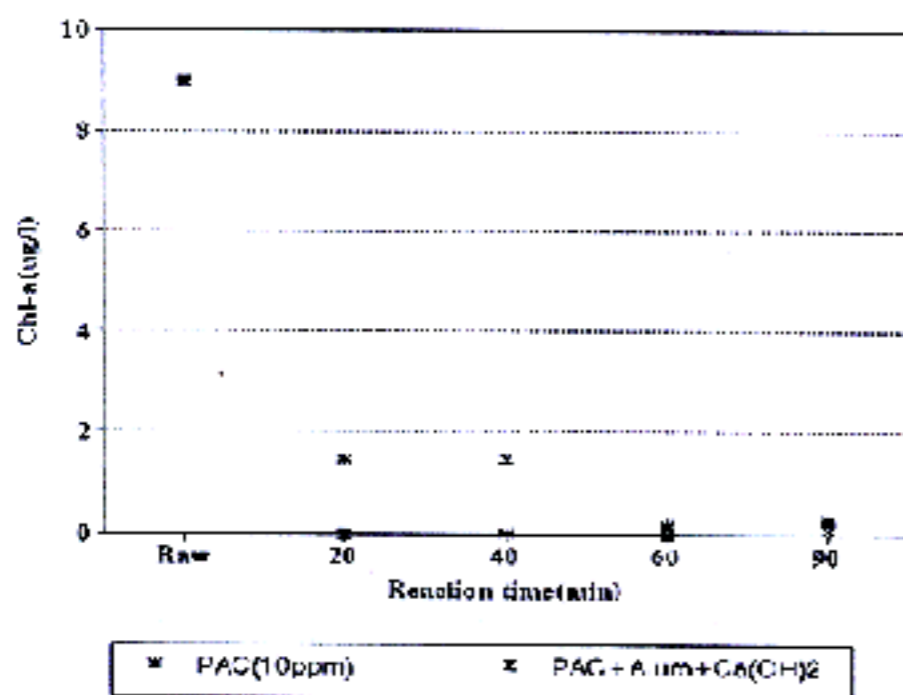


그림 9. 활성탄 단독과 응집제 동시투입시 접촉시간에 따르는 Chl-a 변화

그림 9은 동일한 조건에서 접촉시간별 Chl-a의 변화이다. 20분 접촉시간내에 엽록소-a가 거의 제거되는 경향이며, 활성탄 단독투입과 응집제와 동시투입의 차이는 크지 않은 것으로 나타났다. 그림 10은 역시 동일한 조건에서 접촉시간별 DOC변화를 나타내고 있는데, 오히려 응집제와 동시투입한 경우가 단독투입 보다 약 40%정도 효율이 높았다. 이 결과도 응집제가 용존 유기물질 제거에는 어느 정도 효과가 있음을 보여 주고 있으며 그림 7의 결과와 유사한 경향이다. 뿐만아니라 PAC의 효과는 PAC 자체의 물리화학적 특성과 원수의 특성(배경물질의 농도와 이취미 강도 등)에도 크게 영향을 받기 때문에 현장 실정에 부합되는 PAC 접촉조의 적절한 설계를 위해서는 PAC 흡착기작과 성능을 해석할 수 있는 수학적 기법의 개발도 필요하다. (11, 12)

### 3. 활성탄 투입 20분 시차 후 응집제 투입효과(실험 3)

활성탄 10mg/l을 투입한 후 5, 10, 15, 20분까지 접촉시간에 따른 수질의 변화를 알아보고, 접촉시간 20분의 시차 후에 응집제로서 Alum 50mg/l, Ca(OH)<sub>2</sub> 10mg/l을 투입하여 접촉시간에 따른 수질의 변화를 알아보았다. 그림 11은 접촉시간에 따른 TON의 변화인데, 활성탄 단독투입 5분 후에 약 90% 정도 급격히 감소되었다가, 그 이후 20분까지 큰 변화를



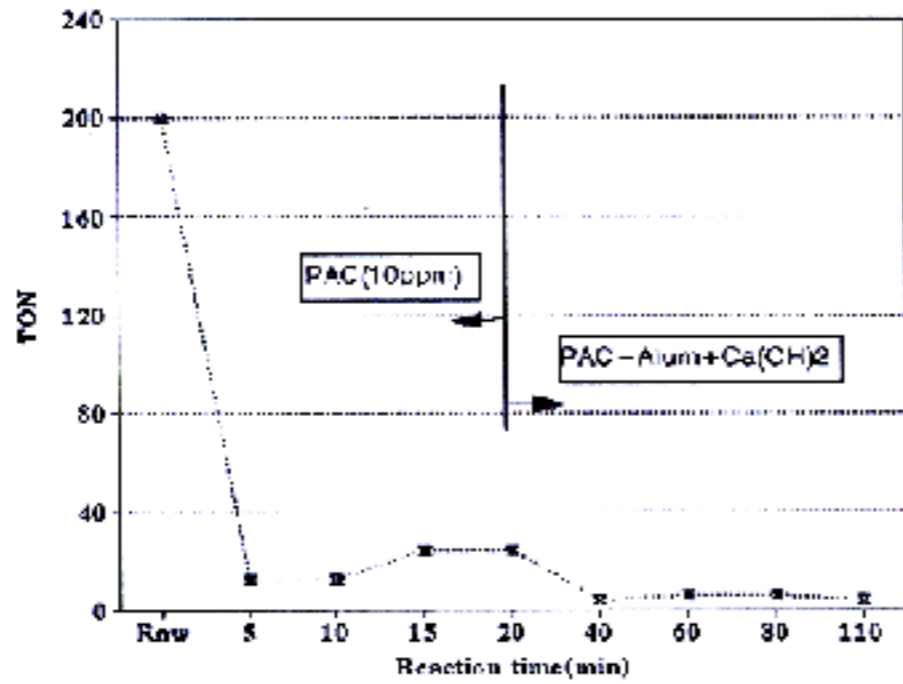


그림 11. 활성탄 투입 20분 시차 후 응집제 투입시 접촉시간에 따른 TON변화

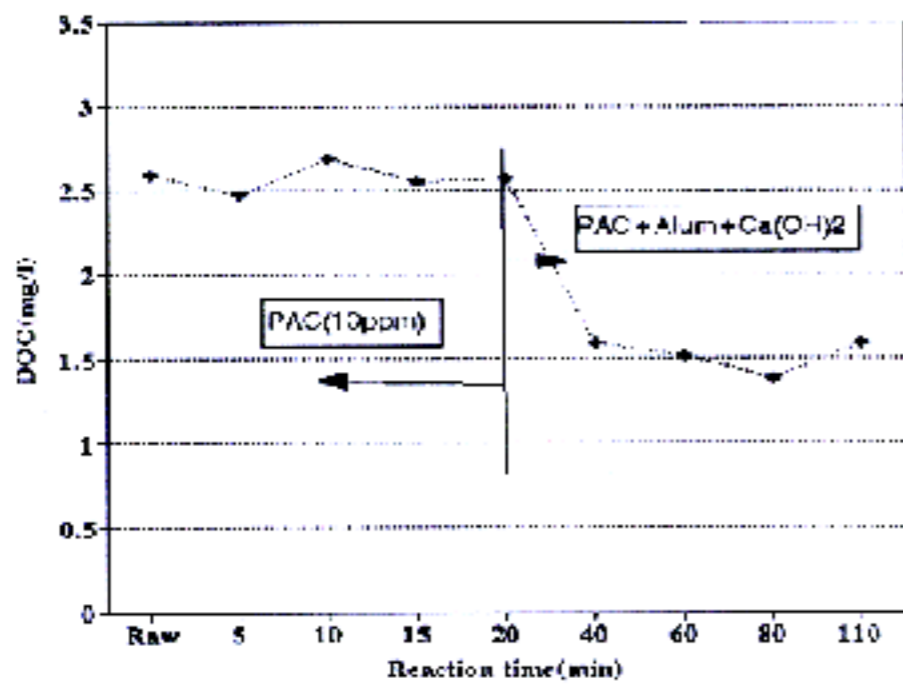


그림 12. 활성탄 투입 20분 시차 후 응집제 투입시 접촉시간에 따른 DOC변화

보이지 않았다. 활성탄 투입 20분 후에 응집제를 투입한 경우에는 TON이 더 감소하였다. 그림 8과 비교해 볼 때 시차를 두고 투입하는 것이 응집제와 동시투입하는 것보다 이취미 제거에 효과적인 것으로 나타났다. 따라서 활성탄과 응집제의 동시투입에 의한 TON 제거는 활성탄을 투입한 후 5분 이상의 시차를 두고 응집제를 투입하는 것이 효과가 좋은 것으로 판단된다. 대정호 원수를 대상으로 활성탄 30mg/l을 3분 혼합후 응집제를 시차투입할 경우가 동시투입할 경우보다 탁도 및 COD 제거 효율이 높게 나타난 바 있다.<sup>13)</sup>

그림 12는 접촉시간에 따른 DOC의 농도변화를 나타내고 있는데 그림 7과 같이 활성탄 단독투입시에는 접촉시간에 따른 변화가 거의 없었으며, 응집제를 시차투입한 경우에 약

40% 정도 감소하는 경향을 보였다. 응집제는 유기물질을 침전시키는 역할을 하고 있지만, 활성탄 투입 후 응집제를 시차투입하는 경우와 동시투입하는 경우(그림 10)의 DOC 제거에는 접촉시간이 증가해도 큰 차이가 없었다.

#### 4. 염소와 활성탄 혼합유무에 따른 효과 (실험 4)

본 실험은 조류를 살균할 목적으로 전염소처리를 하고 있는 S정수장에서 활성탄을 투입할 경우 염소에 의해 활성탄의 흡착효과가 감소할 것으로 예상되어 비교 실험을 수행하였다. 염소는 차아염소산칼슘을 용해시켜 1mg/l, 활성탄 5mg/l, Alum 50mg/l, Ca(OH)<sub>2</sub> 10mg/l로 제조하여 접촉시간 0.5, 1, 2, 4hr으로 실험하였다. 그림 13은 (염소 + 응집제)와 (활성탄 + 염소 + 응집제)를 투입한 경우에 접촉시간에 따른 TON의 변화를 나타낸 것으로서, 활성탄을 투입하지 않는 경우가 활성탄 동시투입하는 경우보다 이취미 제거효율이 효과적이었다. 이 결과는 산화제인 염소와 환원제인 활성탄의 상호 반응에 의해 각각의 효과가 감쇄되기 때문인 것으로 평가되므로 기존 정수장에서 이취미 제거를 위해 활성탄을 투입시 염소와 함께 약품혼화지나 착수정에 동시투입하는 것은 바람직하지 않는 것으로 사료된다. Lalezary<sup>14)</sup> 등도 염소와 PAC을 동시투입하지 않는 이유를 염소가 PAC 표면을 산화시켜 흡착능력을 감소

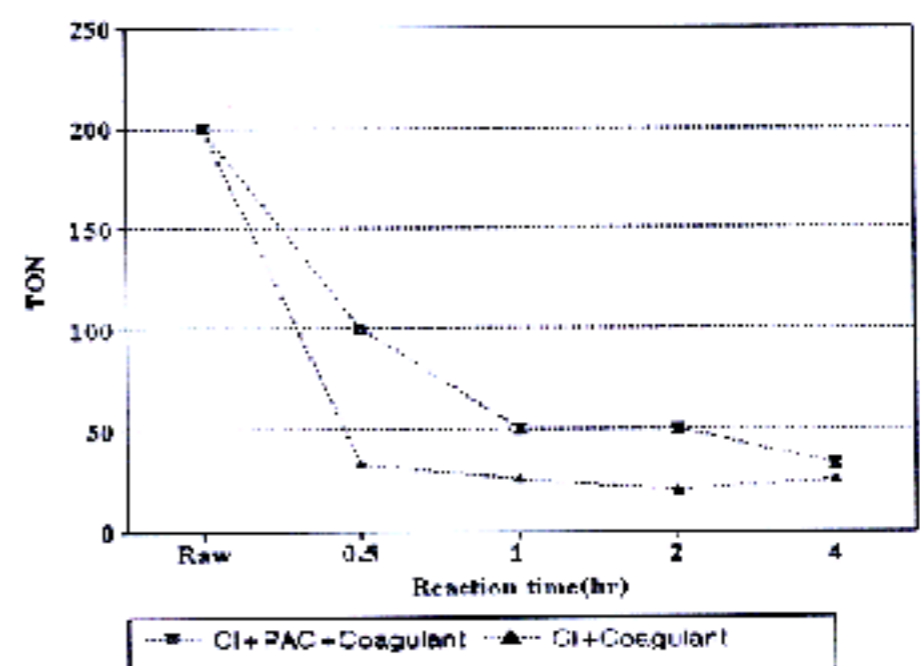


그림 13. (염소 + 응집제)와 (활성탄 + 염소 + 응집제)투입시 접촉시간에 따른 TON변화



시킴이 때문이라고 보고하였다. Sigworth<sup>15)</sup>는 PAC을 염소투입전에 투입하는 것을 권하고 있는데 이는 염소가 흡착이전에 유기물질과 반응을 먼저하기 때문으로 보고 있다.

5. 이산화염소의 투입량과 활성탄 혼합유무에 따른 효과(실험 5)

이산화염소( $\text{ClO}_2$ )의 이취미제거 효과와 활성탄 혼합유무에 따른 효과를 비교하기 위해 본 실험을 수행하였다. 그림 14는 (PAC + 이산화염소 + 응집제)와 PAC 투입없이 (이산화염소 + 응집제)만을 투입한 경우의 이취미 제거정도를 보여주고 있다. PAC 없이 이산화염소만 투입한 경우가 이취미 제거효과가 양호한 편이었다.

그림 15는 이산화염소 단독투입과 활성탄과

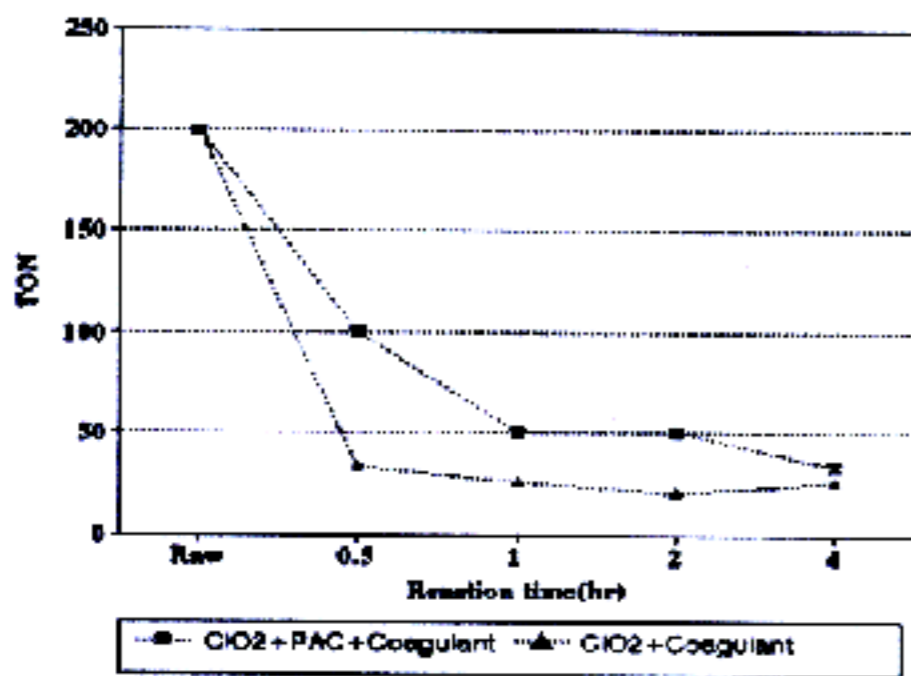


그림 14. PAC 유무와 이산화염소 투입시 접촉시간에 따른 TON변화

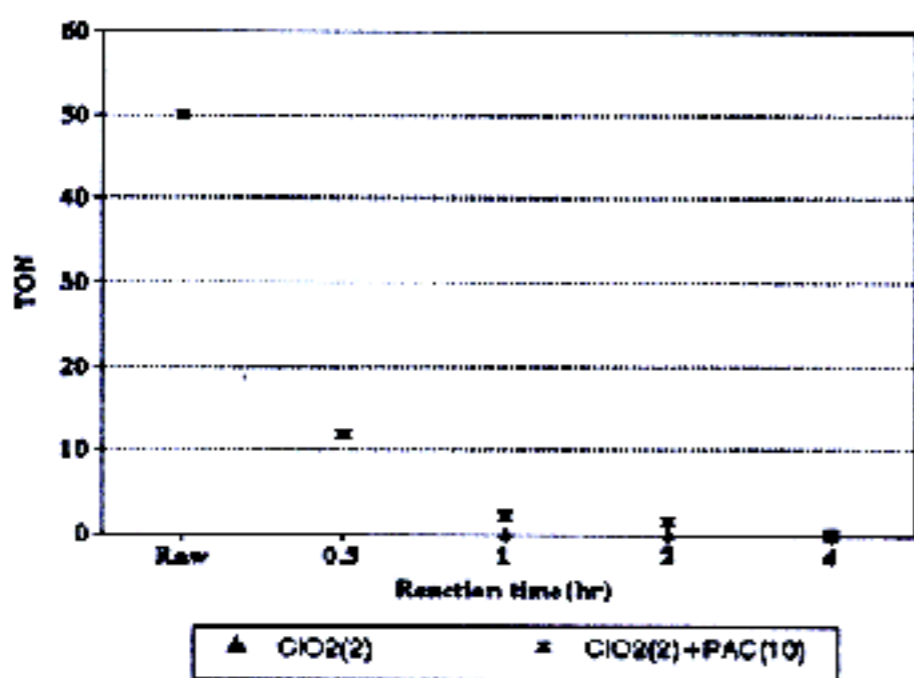


그림 15. 이산화염소 단독투입과 활성탄 동시투입시 TON변화

동시투입할 경우의 TON의 제거정도를 비교한 것인데, 이산화염소 단독투입이 동시투입보다 이취미제거에 효과가 있음을 보였다. 원수의 TON이 비교적 낮아 이산화염소 투입량에 따른 변화를 뚜렷이 볼 수는 없었지만, 약 2~4시간 정도의 접촉시간에서 취기가 대부분 제거되는 성향을 확인할 수 있었다. 이와같은 결과는 활성탄이 이산화염소의 이취미제거능을 저해하기 때문으로 추측된다. 정수처리 계통에서 가능한 한 활성탄과 이산화염소의 접촉공정을 피하는 것이 바람직할 것이다.

IV. 결 론

본 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

(1) 대상 S정수장 유입수와 취전처리수의 이취미 제거효과를 조사한 결과, 95년 10월 중에 발생한 최대 200TON의 이취미는 분말활성탄(PAC)과 응집제에 의해 최고 94%, 최저 약 50%까지 제거되었다. 한편, 유입수의 Chl-a는 PAC 투입보다는 응집제에 의해 제거되었으며, PAC에 의한 DOC 함착정도는 응집제에 의한 제거정도 보다 매우 적은 것으로 평가되었다.

(2) 분말활성탄 단독투입 및 동시투입시 이취미(TON)는 접촉시간 20분 이내에 약 84~87%정도로 두 경우 비슷한 제거효율을 보였지만, 시차투입할 경우 약 98% 제거로 가장 양호한 결과로 보였다. 따라서 응집제와 활성탄을 동시투입하는 경우 어느 정도의 시차를 두고 응집제를 투입하는 것이 이취미 제거에 효과적인 것으로 판단된다.

(3) 분말활성탄 투입후 응집제를 시차투입하는 것이 활성탄을 단독투입하는 경우보다 DOC 제거에 약 40% 정도 효과적이었으며, 응집제가 용존 유기물질 제거에 어느 정도의 효과가 있음을 보여주고 있다.

(4) 이취미제거에 있어서 (염소 + 응집제) 투입이 (PAC + 염소 + 응집제) 투입보다 효과적이다. 이는 산화제인 염소와 환원제인 활성탄의 상호 반응에 의해 각각의 효과가 감소



되기 때문인 것으로 평가되므로 전염소투입시 활성탄을 동시투입하는 것은 반드시 배제되어야한다. 또한, 이산화염소의 경우도 단독투입하는 것이 활성탄과 동시투입 경우보다 이취미제거에 효과적이었다.

### 감사의 글

본 연구는 1995년도 산학협동재단 학술연구비 지원에 의해 수행되었으며 공동참여업체는 (주)도화종합기술공사입니다. 지원에 감사를 표합니다.

### 참고문헌

1. 한국건설기술연구원, "상수수질향상을 위한 효과적인 조류제거에 관한 연구", 1984
2. 한국건설기술연구원, "수돗물의 맛, 냄새유발물질 처리에 관한 연구", 1992
3. 김영석, "수돗물에서 Geosmin과 2-MIB의 처리에 관한 연구", 고려대학교 박사학위논문, pp.12-13, 1995
4. 한국수자원공사, "대청용수내 고도정수처리 적용 방안 연구", 1994
5. APHA, AWWA, WPCF., "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 18th Ed., 1992
6. 환경처, 수질오염공정시험법, 1991
7. 대전광역시 상수도사업본부 자료, 1995
8. 건설교통부, "대청댐 광역상수도 I 단계 사업 타당성조사 및 기본계획 보고서", pp.220-225, 1995.
9. J.D. Dougherty and R.L. Morris, "Studies on the Removal of Actinomyces Musty Tastes and Odors in Water Supplies", J. AWWA, Vol.59, No.10, pp.1320, 1967.
10. (주)해강 부실 해양기술개발연구소, 상수의 고도처리, pp.29-35, 1994
11. 충북대학교 산업과학기술연구소, "정수과정중 이취미제거 방안에 관한 연구", pp.49-50, 1989.
12. S. Lalezary, et al., "Pilot-Plant Studies for the Removal of Geosmin and 2-Methylisoborneol by Powdered Activated Carbon", Proc. AWWA Annual Conf., Wasington, D.C., 1985.
13. E.A. Sigworth, "Control of Odor and Taste in Water Supplies", J. AWWA, Vol.49, No.12, pp.1507, 1957.
14. I.N. Najm, et al., "Effect of Initial Concentration of a SOC in Natural Water on Its Adsorption by Activated Carbon", J. AWWA, Research & Technology, pp.57-63, 1991
15. I.N. Najm, et al., "Effect of Particle Size and Background Natural Organics on the Adsorption Efficiency of PAC", J. AWWA, Research & Technology, pp.65-72, 1990