

수도물 살균제가 국민보건에 미치는 영향에 관한 연구

신 수 옥 (경기전문대학 보건행정과)

목 차

- | | |
|---------------------|--------------------|
| I. 서론 | 2. 대체살균제 사용배경 및 평가 |
| II. 연구배경 | 3. 이산화 염소의 처리효과 |
| 1. 살균제로서의 염소소독 사례 | IV. 결론 |
| 2. 염소소독 효과 및 유해발생물질 | 참고문헌 |
| III. 연구결과 및 고찰 | 영문초록 |
| 1. 정수지 수질검토 | |

I. 서 론

오염된 지표수를 이용한 상수 및 하수처리에 있어서 살균은 물에 존재할지 모르는 병원성균을 사멸시킬 수 있기 때문에 물처리 과정에서 매우 중요한 공정이다. 급속한 산업경제 발전은 우리나라의 국민생활 수준을 향상시켜 왔으나 산업경제 발전의 부산물인 각종 폐기물과 오염물질이 날로 증가하고 있으며, 인구의 증가와 도시 집중화 현상은 하천의 오염을 더욱 가중시켜 상수원의 수질을 더욱 악화시키고 있으며, 근래 음용수의 수질문제로 인하여 온 국민의 관심과 사회적 여론의 소리가 높았던 경험을 갖고 있다.

특히 우리나라의 경우 수자원 총량이 1,140억톤에 이르고 있지만, 강수의 계절적 편차가 심하여 홍수기인 6~9월 사이에 총 강수량의 60% 이상이 내리고 이 기간에 내린 비는 대부분 해양으로 유출되어 버리므로 수자원 이용에 지장을 초래함은 물론, 나머지 기간은 비가 거의 내리

지 않는 갈수현상을 나타내게 되어 이 시기의 수질은 전수역에서 악화되므로 상수의 원수로 사용하는데 어려움을 더해주고 있다. 그 때문에 용수자원을 확보하기 위하여 인공댐이나 하구언을 구축하고 있으나 이로인해 현재 조성되어 있는 상당수의 호수가 계절적으로 차이는 있으나 부영양화 현상을 나타내고 있어 정수처리에 막대한 지장을 초래하고 있으며, 때로는 정수한 수도물에서 이상한 냄새나 맛이 발생하여 마실 수 없다는 민원을 야기시키기도 한다.

이와 같이 오염원의 증가, 하천수질의 악화, 호수의 부영양화 현상 등 상수원수의 악화현상은 현재의 수질오염요인의 증가추세나 관리현황(하수처리율 및 처리효율, 산업폐수의 발생량 및 처리효율, 농축산폐수의 관리 등)을 비추어 볼 때 가까운 장래에 크게 개선하는 데는 어려움이 따를 것으로 예상되므로 결국 정수처리 방법을 발전시켜 오염된 물을 맑고 위생적이며 건강에 안전하게 재생하여야 한다. 한편, 우리가 마시는 수도물은 1910년부터 사

용하기 시작한 염소(Cl₂) 소독방법을 사용하고 있으나 최근 트리할로메탄(THM) 및 클로로페놀 형성 등의 문제점이 대두되어 그 유해물질의 종류가 10여가지에 이르고 있어 이의 대체 소독제에 대한 관심이 높아지고 있다.

따라서 본 연구에서는 서울소재의 B 정수지의 최근 4년간의 자료를 토대로 원수 및 정수의 수질을 검토하고 이를 보완하는 여러가지 대체 소독제중 경제적이며 사용하기 편리한 고도정수처리제인 이산화염소를 사용함으로써 염소 소독만으로 발생하는 문제점을 보완하고 양질의 수도물을 생산하여 공급하도록 함으로써 국민보건에 기여하고자 한다.

II. 연구배경

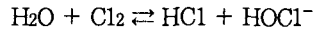
1. 살균제로서의 염소소독 사례

1835년 Robley Dunlignsen은 그의 저서 Human Health에서 늪지대의 식수음용을 위해서는 물중에 존재하는 더러운 이물질의 파괴를 위하여 적은 양의 염소나 염소화합물이 첨가되어야 한다고 제안하였다. 또한 1881년 Nills는 미국 Massachusetts주의 Lawrence지방에서 물을 여과 급수하므로 장티푸스에 의한 사망율의 감소를 알아내었으며, 이는 Mill-Reinke Phenomenon이라고 불리어지고 있다. Hypochlorites형태의 Chlorine이 제일 처음 적용된 기록은 1896년 Austria와 Hungary경계의 Adria해 해군기지에서 발생한 장티푸스의 전파방지를 위해 사용된 것이었으며, 그후 1902년 벨기에의 Middelkerke라는 작은 도시에서 Ferrochloro process를 이용해 물의 처리에 처음 적용하였다. 한편 영국에서는 1905년 처음 Lincoln에서 처음 적용되었으며, 이는 1904년 상수공급에서 기인된 엄청난 장티푸스 재해의 만연을 방지하기 위해서였다. 미국에서는 1888년에 염소제조 기법을 처음으로 도입하여 1899년 Michigan에서 여과방류수에 대해서 약 2.5ppm의 염소를 처음으로 주입하였다(White, 1982).

우리나라에서는 1905년 부산시 범어동에 수원지를 둔 것이 최초이며, 서울에서는 1908년에 뚝섬에 정수장을 설치하여 급수를 시작한 것이 처음이다.

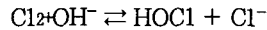
2. 염소소독 효과 및 유해발생물질

염소가 물에 주입되면 염소는 빠른 속도로 가수분해되어 Hypochlorous Acid(HOCl)와 Hydrochloric Acid(HCl)의 형태로 나누어진다. 이 반응은 수초 내에 일어나며 pH변화에 매우 민감하다.



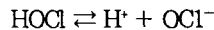
이때 HCl은 약산이며, pH6 이하에서는 약하게 해리된다.

그러나 Morris의 연구(ROSEMOUNT, 1994)에 의하면 이러한 급속한 반응율은 수중의 Chlorine분자가 물분자보다 Hydroxyl Ion(OH⁻)과 결합친화력이 강하기 때문이라고 하였으며,



이때의 HOCl의 농도는 전체 염소농도와 pH에 따라 그 변동이 심하다.

위와 같은 과정을 거쳐 생성된 HOCl은 다시 Hypochlorite Ion과 Hydrogen Ion으로 해리된다.



이러한 이온화는 액의 pH에 의해 지배되며 pH4~7에서는 거의 전부가 HOCl로 존재하나 pH6~8이상에서부터는 OCl⁻이 증가한다.

즉 pH가 높을수록 OCl⁻의 농도는 증가하며 두가지 모두 살균력을 가지고 있으나 HOCl의 산화력이 더 강한 것으로 알려져 있다.

염소소독으로 얻을 수 있는 효과를 나열해 보면 다음과 같다.

- ① 수중 미생물의 박멸로 수인성질환의 예방.
- ② 물의 냄새와 맛, 색(color)제거
- ③ 여과지의 개량
- ④ 용존화학 물질의 제거
- ⑤ 급수관의 보전 및 복구성
- ⑥ 염소의 잔류성에 의한 병원체의 재침입 방지
- ⑦ 폐하수의 BOD감소
- ⑧ 강력한 산화작용으로 무기물 및 유기물을 산화

이에 반하여 미국 EPA(Environmental Protection Agency)에서는 염소와 반응하여 생성되는 유해물질 중 중요한 유해 생성물질을 선정하여 인체에 미치는 영향을 발표한 바 있으며(U. S. EPA, 1986) 그중 특히 중요한

다섯 가지 물질과 그 영향은 다음과 같다.

Trihalomethanes(THMS): 발암물질이며 간에 악영향을 발생시킴

Haloacetonitriles: 태아에 영향을 주어 기형을 유발함.

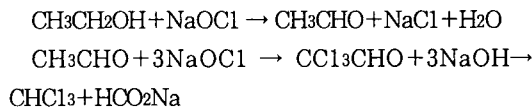
Dichloroacetic acid: 신경계와 안구에 악영향을 발생시킴

Chlorophenols: 불쾌한 취미를 나타내며 이들을 함유한 물은 각종 생물에 유독작용을 나타냄

Chlorinated ketone: 인체의 유전자구에 관계되어 독성을 유발함

이외에 chloramine류 및 기타 유기물 등이 생성된다.

THMS는 Chloroform(CHCl₃), Bromodichloromethane(CHCl₂Br), Dibromochloromethane(CHBr₂Cl), Bromoform(CHBr₃) 등을 말하는데 THM은 수중의 Humic Acid와 수도물소독제인 Cl₂가 반응하여 생성되는 것으로 미국에서는 이미 식품 및 약품에 대한 Chloroform의 사용을 전면 금지하였다. 특히 수돗물 중의 Chloroform은 소독에 의해 Acetaldehyde로 처음 산화된 Ethanol과 NaOC1이 반응하여 생성되며 그 반응화학식은 다음과 같다.

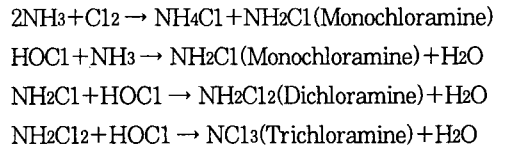


1974년 미국전역의 80개 도시를 대상으로 실시한 National Organic Reconnaissance Survey(NORS)결과 원수중의 THM은 대부분 1ppb 이하였으나 정수 중에서는 다량의 THM이 검출되어 Chloroform의 경우 평균 21ppb였으며, 최대 311ppb를 나타내어 심각한 문제로 제시되었다.

우리나라에서도 1983년 연세대학교 환경공해연구소에서 실시한 서울지역 8개 수원지 및 가정수도물을 분석한 결과(권숙표, 1983), 원수에서는 검출되지 않았으나 정수 중에는 1.8~20.1ppb의 농도로 검출되었으며, 또한 각 가정의 수도물에서도 1.0~41.4ppb(평균 12.0ppb)로 검출되었다.

한편 염소는 Phenol과 반응하는데 Ortho-hydrogen

반응은 염소에 의하여 치환된다. 서울시 수도물에서 Chlorophenol 화합물의 존재를 확인하여 본 결과 O-chlorophenol이 평균 0.042ppb, 2,6-dichlorophenol이 평균 0.033ppb 및 2,4-dichlorophenol이 평균 0.003ppb 측정되었다는 논문발표가 있었다(권숙표, 1983). 이외에도 물속에 암모니아 화합물이 있는 경우에는 수차의 반응을 걸쳐 다음과 같이 Chloramine류를 생성한다.



III. 연구결과 및 고찰

1. 정수지 수질검토

정수장의 수질은 일반적으로 원수, 침전지 및 정수지의 3단계로 구분되며 각 위치에서의 측정내용도 다양하다. 원수에서는 정수하기 전의 물의 상태로서 이의 상태에 따라 투여해야 할 살균약품의 양이 결정된다. 물의 상태를 나타내는 인자는 매우 다양하지만 이 중에서 특히 물의 혼탁도를 나타내는 탁도와 세균 등의 유기물 양과 비례관계에 있는 전기전도도 및 암모니아성 질소량은 살균약품과 절대적인 관계가 있으므로 이들을 중심으로 기술하고자 한다.

서론에서 언급한 바와 같이 B 정수장이라고 언급한 서울의 한 정수장의 Data를 이용하였는데, B 정수장은 서울의 타 정수장과 비교하여 볼 때 원수수질은 중급정도인 곳이다. 아래의 그림들은 매월의 수치를 합산하고 평균한 값을 도표화 한 것으로 그 기간을 최근 4년간(1991~1994)으로 하였다.

<그림 3-1>은 B 정수지 원수의 탁도를 보여주고 있는데, 그림에서 알 수 있는 바와 같이 우기인 하절기에 그 혼탁도가 현저하게 증가하고 있음을 보여주고 있다. 이 때문에 하절기에는 침전지에서의 체류시간도 길어지고 응집용 약품도 더욱 많이 소모된다. <그림 3-2>는 4년간의 탁도를 계속 연결시켜 나타낸 것으로 1991년 7월에 가장 혼탁한 것으로부터 이는 큰 장마가 있었음을 나타내고 있다.

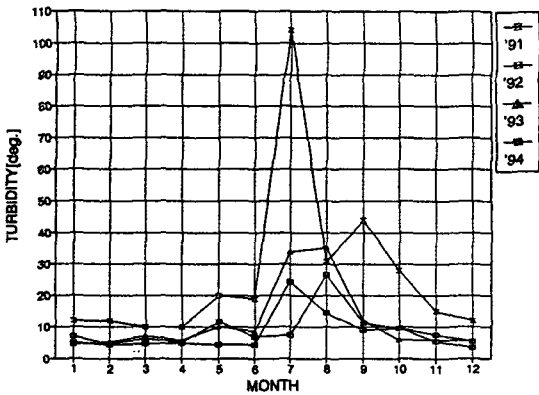


그림 3-1. 월별, 년도별 원수의 탁도 변화(B 정수장)

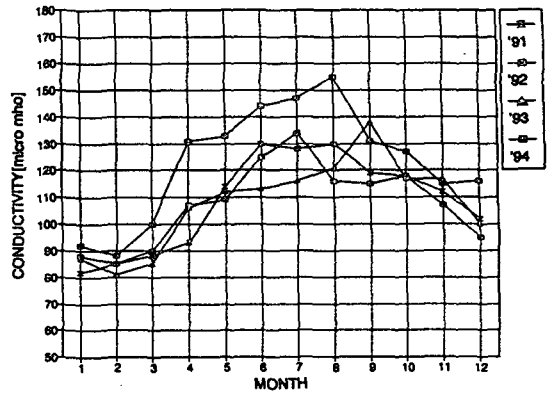


그림 3-3. 월별, 년도별 원수의 전기전도도 변화(B 정수장)

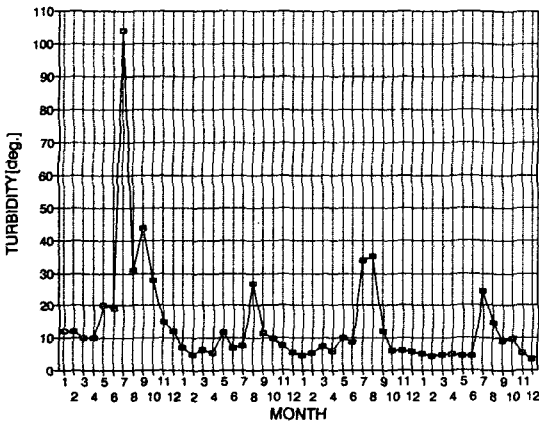


그림 3-2. 월별 원수의 탁도 변화(B 정수장, '91. 1~'94. 12.)

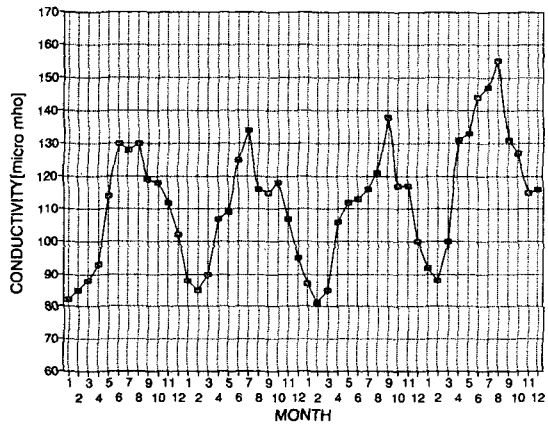


그림 3-4. 월별 원수의 전기전도도 변화(B 정수장, '91. 1~'94. 12)

〈그림 3-3〉은 같은 기간동안의 동일 원수의 전기전도도를 나타낸 것으로써 탁도와 그 경향이 잘 일치되고 있음을 보여주고 있다. 전기전도도는 물에 포함된 유기물질의 양을 나타내는 지표이며 Mineral Water는 70~100, 반도체와 같은 정밀산업에서 사용하는 것은 0~10 정도의 전기부도체적인 것을 공업용수로 이용하며 하수는 200~250, 해수인 경우는 300 이상의 수치를 나타낸다. 그림 3-4는 탁도와 동일하게 Data를 계속 연결한 것으로 하절기에 그 수치가 타계절보다 현저히 크다는 것을 보여주고 있다.

〈그림 3-5〉는 세균성 박테리아 등의 일반세균의 분포를 나타내는 암모니아성 질소량을 나타낸 것이다. Source Data는 살균제를 투여하기 전인 원수의 상태를 나타내며

Refinery Data는 정수후의 분포를 나타내고 있는데 그림에서 알 수 있는 바와 같이 정수지에서 정수후의 농도는 대부분 0에 가까운 수치를 보이고 있는 것으로부터 살균제의 투약이 충분하였다는 것을 나타내고 있다.

근래에는 암모니아 질소에서 한단계 발전시킨 생물학적 질소량을 나타내는 TOC(Total Organic Carbon)량을 측정하는 정수장이 증가하고 있는데 그 이유는 비생물학적 질소량에 대한 살균제 투약이 후술하는 여러가지 문제점을 유발시키기 때문이다.

2. 대체살균제 사용배경 및 평가

염소는 수도물소독에 사용된 이래로 경제적이고 효과적

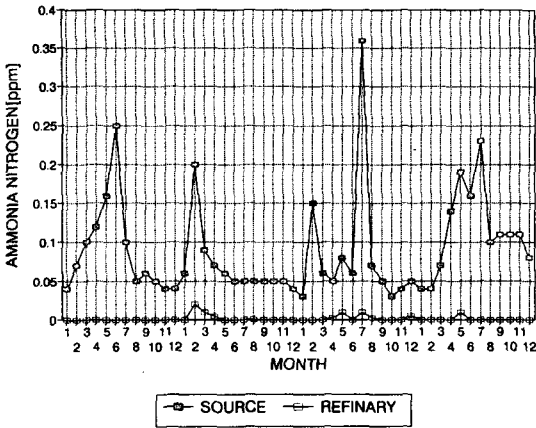


그림 3-5. 월별 원수와 정수의 암모니아성질소 변화(B 정수장, '91. 1~'94. 12)

이며 편리한 수도물의 소독제로 널리 사용되고 있다. 그러나 염소누출시 독성으로 인하여 피부에 자극을 주며 체내 점막조직과 호흡기 자극을 유발하고 고농도 노출시에는 호흡기의 폐색 등 인명의 위험을 초래한다. 또 병원성 세균의 살균을 위해 상수 및 하수처리 과정에서 염소소독을 할 때 각종의 염소화합물이 생성된다.

이 화합물 중에는 전술한 바와 같이 원수에 오염된 물중의 화학물질(Humic Acid)과 염소가 반응하여 발암성 유기물질로 알려진 Trihalomethnes(THMS)가 생성된다. 또한 물속에 오염된 잔류성농약 P. C. B(Poly Chlorinated Biphenyls), 분노 등의 배출하수, 그리고 공장폐수의 Phenol 화합물 등과 결합하여 Chlorophenol 등을 생성하기도 한다. Chlorophenol은 불쾌한 냄새를 유발하며 만성적으로는 발암성이 문제가 되고 있다. 이같은 안전 및 보건상의 문제 때문에 대체살균제가 전 세계적으로 연구되어지고 있으며 또한 점차 그 사용이 확산되고 있다. 따라서 화학적으로 염소 소독 이외에 보다 안전한 상수 공급을 위한 여러가지 대안이 연구되고 있으며, 그중에 이산화염소(ClO_2), 또는 오존(O_3) 등을 사용하는 방법이 널리 알려지고 있다. 오존(O_3)을 일찌기 1906년에 France Nice지방에 있는 Bon Voyage Plant에서 음용수 소독제로 사용되어졌고 근년에 와서는 하천수의 다종 다양한 유기오염에 대처하기 위하여, 미국, 캐나다 및 유럽에서 오존 처리설비가 사용되어지고 있다(Katz, 1980).

오존은 살균력이 매우 강하여 유기물을 산화, 제거하여

나 부분산화하여 생물학적 분해성 물질로 전환시키고 맛과 냄새를 제거하며 응집효과를 향상시키고 또한 염소살균에 의한 THM같은 2차 공해물질을 발생시키지 않는 효과가 있으나 시설비 및 운전비가 매우 고가이고 잔류성이 없어 배수계통에서 박테리아 재성장 억제 목적으로 부차적인 염소처리가 필요한 단점이 있다. 또한 오존처리시에는 잔류오존의 독성이 큰 문제가 되므로 반드시 활성탄처리로서 잔류오존을 제거해 주어야 한다. 한편 이산화염소(ClO_2)는 1811년 영국의 Humphrey Davy경에 의해 처음 발견되어 1944년 미국에서는 폐놀제거 목적으로 New York주에 있는 나이아가라 정수장의 용수처리에 이산화염소(ClO_2)를 적용하여 소독하였다. 현재 미국, 캐나다 및 유럽 등 선진국에서는 대부분의 상수처리에 이산화염소를 사용하고 있으며, 국내에서도 정수처리약품 사용지침에 취수장에서의 이산화염소 사용을 언급하고 있다. 이산화염소는 그 살균력이 바이러스나 조류(Algae)까지 사멸시킬 수 있으며, 염소에 비해 소독 효과가 뛰어나다. 또한 THM의 형성이 없으며 악취발생의 염려가 없고 중금속에 대한 강한 산화작용에 의해 수중의 중금속(Mn, Fe)도 제거가 가능하다. 일부 선진국에서는 염소소독 이전에 상수 처리방법으로 제거되지 않은 유기 오염물질을 처리하기 위하여 이산화염소를 사용하기도 한다.

일부에서는 ClO_2 를 사용함으로써 생성되는 Chlorite, Chlorate가 유해하다는 의견도 있었으나 미국 EPA에서는 ClO_2 를 사용하였을 때, 총 잔류산화제(ClO_2 , ClO_2^- , ClO_3^-)가 0.5~1mg/l 범위로 유지될 때에는 유해성이 없다고 하였다(U. S. EPA, 1986).

그러나 현재까지는 이산화염소의 생산원가가 염소보다 고가이기 때문에 염소와 병용하여 사용하는 것이 권장되고 있다. 따라서 다음 절에서는 안전한 음용수를 공급하기 위하여 널리 사용되던 염소 소독의 문제점을 보완하고 염소 소독 과정에서 생성되는 오염물질을 제거하여 정수처리 효율을 향상시킨 고도정수처리의 한 방법인 이산화염소의 처리효과에 대하여 기술하고자 한다.

3. 이산화염소(ClO_2)의 처리효과

음용수의 오염과 관련된 전구물질(Humic Substance)이 염소와 반응하여 생성되는 트리할로메탄은 전술한 바와 같이 Chloroform($CHCl_3$), Dichlorobromomethane

(CHBrCl₂), Dibromochloromethane(CHClBr₂) 및 Bromoform(CHBr₃)의 4가지가 있으며, 음용수에서는 이 4가지를 규제하고 있다. 그러나 이산화염소는 THM의 전구물질인 Humic Substance와 염소화 반응을 일으키지 않고 산화 제거시키므로 THM을 생성치 않을 뿐 아니라 이미 생성된 THM의 제거에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 염소와 이산화염소를 1:1로 사용한 때는 염소를 단독으로 사용할 때보다 50~70%, 염소와 이산화염소를 1:2로 사용한 때는 75~80%생성이 억제되었으며 이산화염소 단독 사용시는 생성되지 않는다고 보고되고 있다 (ROSEMOUNT, 1994).

(1) 악취물질(냄새)제거

이산화염소는 수중의 페놀류, 아민류, 황화합물 등의 악취원을 산화 제거한다.

① 페놀(Phenol)

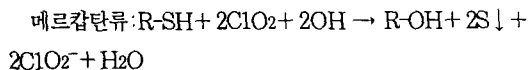
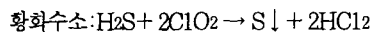
염소는 페놀과 반응하여 물의 맛을 저하시키고 페놀보다 수백배 심한 악취를 발생시키며 인체에 유해한 발암성 물질인 Chlorophenol을 생성한다. 또한 이산화염소는 페놀과 직접 반응하여 10분 정도 지나면 중간단계 물질인 Quinone을 생성하며 그후 45~60분간 계속 반응하여 유독성이 없는 말레인산(Maleic Acid)으로 분해되고 최종적으로 CO₂와 물로 가수분해된다.

② 아민류

염소가 수중의 질소화합물과 반응하여 생성된 클로라민(결합염소)은 유리염소보다 훨씬 강한 염소냄새를 유발하므로 물맛 저하의 요인이 되지만 이산화염소는 염소화된 물질인 클로라민 등의 제거효과도 양호하므로 불쾌한 염소냄새의 제거가 가능하다.

③ 황화합물

이산화염소는 수중에 존재하는 황화수소(H₂S), 메르캅탄류(R-SH) 등 황화합물에 의한 냄새의 제거에도 아래와 같이 효과적으로 사용되어진다.



(2) 조류(Algae)의 사멸효과

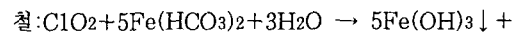
이산화염소는 Anabena, Asterionella, Synura 등의 조류(Algae)를 박멸하는 Algicide로도 사용되며 조류 살균효율은 황산구리(CuSO₄)보다 효과적이었으며, 황산구리의 경우처럼 유해물질인 구리와 같은 부산물도 생성하지 않는다. Water C.(1955) 등은 그들이 논문에서 ClO₂가 벤젠고리구조의 화합물과 반응성이 뛰어나다는 측면에서 엽록소(Chlorophyll)의 고리구조가 벤젠 고리구조와 많이 닮았기 때문에 ClO₂가 엽록소를 쉽게 산화시키게 되고, 이렇게 되면 식물의 신진대사가 중지되며 동시에 식물의 단백질 합성은 중단된다고 하였다. 그리하여 원형질의 수축(Shrinkage)이 일어나면서 조류가 죽을뿐만 아니라 ClO₂는 조류에서 분비되는 기름도 동시에 산화시켜 무색, 무취의 상태로 만들어 버린다고 하였다. 특히 조류의 대표적인 대사 산물인 Geosmine 등은 물의 생선냄새와 곰팡이냄새를 유발하는 물질로써, 이를 염소로 처리한 경우 더욱 냄새와 맛이 불쾌한 물질로 변형이 된다. 그러나 이산화염소를 사용할시는 이러한 문제점이 없이 조류를 사멸시킬 수 있으므로 물에서의 맛과 냄새개선은 물론 개방된 급수조에서의 조류발생방지와 송수관 또는 침전지의 조류 및 슬러임 제거와 더불어 여과효율을 증대시키는 효과도 기대된다.

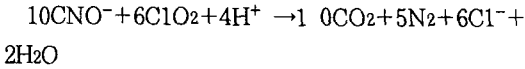
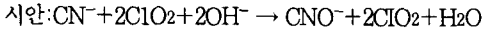
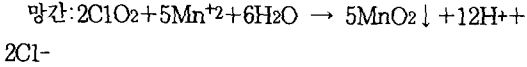
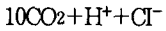
(3) 광범위한 pH 적용범위 및 강한 살균효과

염소 소독시는 pH의 영향을 많이 받아 OCl⁻보다 살균력이 강한 HOCl의 생성범위는 약 pH4~7로 pH변화에 매우 민감한 반면 ClO₂는 pH5~10의 넓은 범위 내에서도 산화능력에 별다른 영향을 주지 않으며 음용수의 pH 범위(5.8~8.5)에서 pH가 증가할수록 살균력도 증가한다. 또 ClO₂는 염소보다 물에 대한 용해도가 약 5배나 되며 산화력도 2.5배 강하기 때문에 병원성세균, 바이러스, 효모 등에 강력한 살균력을 발휘한다.

(4) 중금속 및 시안화합물의 제거

이산화염소는 강한 산화력으로 수중에 용해되어 물의 색깔과 맛을 자극하는 철, 망간 등의 중금속을 산화시켜 불용성 물질로 전환하여 제거가 용이하도록 하며, 맹독성 시안화합물은 산화되어 시안산을 거쳐 탄산가스와 질소로 분해된다.





(5) 물맛을 좋게 함

이산화염소는 강력한 산화작용에 의하여 물에 함유된 유, 무기 화합물을 무해한 물질로 산화시키며 용존산소(Desolved Oxygen)를 증가시켜 물의 신선도와 물맛을 좋게 한다.

(6) 잔류염소 지속효과의 증대

이산화염소는 유리염소보다 안정성(Stability)이 높기 때문에 수중에서의 잔류 지속효과가 양호하다. 따라서 이산화염소 사용시는 배수시의 잔류염소 농도를 과다하게 높이지 않아도 관말에서 일정농도의 잔류염소를 유지할 수 있다.

(7) 기타의 효과

또한 원수처리시 침전지의 찌꺼기가 제거되어 여과지의 막힘을 방지시켜 주므로 여과효율을 증대시킨다. 이산화염소는 유기물을 산화, 제거하므로 BOD와 COD의 감소 효과와 음용수의 색도 개선 효과가 있다.

IV. 결론

이상과 같이 서울소재 B 정수장의 최근 4년간의 수질자료와 수도물 살균제가 국민보건에 미치는 영향을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 우리나라의 수질은 우기인 하절기에 가장 악화되며 일반세균도 이 시기에 크게 증가하므로 수도물 처리를 위하여 다량의 살균제의 투여가 불가피하다.

2. 수도물 소독에서 주로 사용하고 있는 염소 살균제는 살균 소독중에 물의 화학물질과 반응하여 발암성 유기물질인 THMS를 생성한다.

3. 대체살균제의 일종인 이산화염소는 염소만을 사용한 경우보다 THMS생성을 크게 억제하는 효과가 있다. 따라서 이산화염소를 비롯한 기타 대체 살균제에 대한 지속적인 연구가 활성화되어야 할 것으로 사료된다.

4. 수도물은 대다수의 국민보건 생활과 직접적으로 연관되어 있으므로 국가적인 차원에서 수도물 정수처리에 관련한 전문인력의 양성과 선진국과의 학술교류 등을 통한 지속적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

권속표, 상수중의 유독염소계화합물의 생성과 독성에 관한 연구, 연세대 환경공해연구소, 1983.

박하영, 정수 염소소독에 의한 Chlorophenol 생성에 관한 연구, 연세대학교대학원, 1979.

정용, 이보영, 이산화염소의 상수정수처리효과에 관하여, 수도, 1988, 8.

Edward, J. Calagrese et al., The Health Effects of Chlorine Dioxide as a Disinfection in Potable Water: Literature Survey, Journal of Environmental Health, 1984.

E. Marco Aieta, James, D. Berg, A Review of Chlorine Dioxide in Drinking Water Treatment, Journal of AWWA, 1987.

George, S. Walker et al., Chlorine Dioxide for Taste and Odor Control, Journal of AWWA, 1986.

Katz, Ozone and Chlorine Dioxide Technology for Disinfection of Drinking Water, 1980.

ROSEMOUNT, Free Residual Chlorine Measurement, Training Report, 1994.

U. S. EPA, Treatment Techniques for controlling THMS in Drinking Water, WPCF Publication, 1986.

Water, C. Ringer, Sylvest J. C., Use of Chlorine Dioxide for Algae Control at Philadelphia, Journal of AWWA, 1955.

White, Handbook of Chlorination, 1982.

= Abstract =

A Study of Potable Water Disinfection for National Health

Soo Ok Shin (Dept. of Health Administration, Kyungki Junior College)

Disinfection is a very important process in water plant on account of our surface water usage. Particularly, the rainfall of Korea is concentrated in summer time, it is almost carried away to ocean before our utilization as water resource.

To overcome the unbalance of water resource, artificial dams and reservoirs are constructed. According to such storage of water to aggravate water pollution and make the increase of water cleaning chemicals. Chlorine, as a main traditional chemical for water treatment, is focused on account of THMS formation in recent days.

In this paper, the data of a water plant located in Seoul is adopted as the foundation of water quality analysis and introduce the substitute chemicals to supplement the harmful formation, additionally. Conclusions are summarized as follows:

1. The water quality of water resource is the worst in summer time and the supply of cleaning chemical is inevitably increased on account of general bacteria increase.
2. Chlorine, as a main chemical for water cleaning, formed the cancer-causing organic THMS with water molecules.
3. One of substitute chemical, chlorine dioxids suppress the formation of THMS comparing with the case of chlorine only. Therefore, the continuous research of substitute chemicals should be activated.
4. As the supply of disinfected clean water concerned with the citizen sanitary, the cultivation of professionals and academic conference must be needed on the basis of nation