

물과 건강과 우리의 책무

3. 飲用水質基準

각국이 WHO의 국제음용수질기준을 근거로 자국의 기준을 제정하였거나 그러한 기준이 없거나, 미국, 캐나다처럼 독자적인 기준을 적용하고 있는 선진국 등으로 분류해 볼 수 있다.

(1) WHO의 勸獎基準

1984년 WHO는 국제음용수질기준을 개정하여 종전의 1971년 기준과 또한 WHO의 歐洲 음용수질기준을 대체하였다.

WHO 勸獎基準의 제정목적은 누구나 평생 안전하게 음용·소비할 수 있는 수질을 규정하는데 있으며 권장지침의 판단근거는 다음과 같다.

① 물질별 量-반응관계를 규명한 과학적 Criteria

② 음용수에 빈번하게 검출되는 물질에 관한 자료

③ 음용수중 함유된 물질의 제거를 위한 적절한 처리제거기술의 적용가능성

개정요지는 1971년 기준과 비교할 때 무기물질에 있어 크롬이 새로 추가되었고 카드뮴 0.01을 0.005ppm로, 납은 0.1에서 0.05ppm으로 각각 강화한 반면 시안은 0.05에서 0.1로 완화하였다.

큰 변동은 유기화학물질로 종전에 설정하지 않았던 농약과 제초제 2,4,D 등 18개물질의 기준을 신설한 것이다.

이는 지난 10년간 유기화학물질의 양산과 유



통으로 약 2000종의 물질이 水源에서, 그리고 약 750종이 음용수에서 검출되고 있으며 그중 600종이 유기화학물질로 대부분이 약품류, 그리고 더러는 Carcinogen과 Mutagen도 포함되고 있다.

특히 농약에 대한 기준의 권고치는 FAO/WHO 공동전문위원회에서 결정한 식품, 음료수, 經氣道吸收量 등 총 1일 섭취허용량(Acceptable Daily Intake ADI)의 1% 미만을 음료수로부터의 섭취를 제한하여 결정한 것이다.

한편 審美的 항목중에서는 나트륨과 알미늄의 2개항목이 신설되고 아연 등 8개항목이 강화되었다.

방사성핵종은 總알파, 베타 입자단위를 Pi-cocuries에서 Becquerel (1Bq=27_pC)로 바꾸었고 항목수의 증가는 없다.

放射性核種의 최대허용치는 국제방사성보호위원회(International Commission on Radiological Protection, ICRP)의 量·反應關係에 근거를 둔 건의에 따라 1일 총 흡수량의 1% 이내를 음용수 섭취량으로 규정하고 있다. 참고로 지난 4월 30일 소련의 Chernoby1

핵발전소의 核漏出사고로 나타난 대기중 베타核種의 농도는 미국의 Montana주 0.63_pC/ml, Washington 0.45, Florida 0.54, Pennsylvania 0.67, Utah 0.95, Texas 0.78, Philadelphia 1.7로 각각 나타났으며 이는 背景濃度の 약 7배이었다고 한다.

WHO의 국제음용수질기준의 신·구 비교표는 다음과 같다.

<표-6> WHO 飲用水質基準

Substance		1971	1984
1. Inorganic;			
arsenic	mg/l	0.05	0.05
cadmium	"	0.01	0.005
chromium	"	-	0.05
cyanide	"	0.05	0.1
fluoride	"	0.8 - 1.7	1.5
lead	"	0.1	0.05
mercury	"	0.001	0.001
nitrate	"	40	10
selenium	"	0.01	0.01
2. Organic;			
aldrin and dieldrin	mg/l		0.00003
benzene			0.01
benzo(a) pyrene			0.00001
carbon tetrachloride			0.003
chlordane			0.0003
chloroform			0.03
2,4-D			0.1
D D T			0.001
1,2-dichloroethane			0.01
1,1-dichloroethene			0.0003
heptachlor + heptachlor epoxide			0.0001
hexachlorobenzene			0.00001
lindane			0.003
methoxychlor			0.03
pentachlorophenol			0.01
tetrachloroethene			0.01
trichloroethene			0.03
2,4,6-trichlorophenol			0.01
3. Aesthetic quality;			
aluminium	mg/l		0.2

calcium		200	
chloride		600	250
colour	TCU	50	15
copper	mg/l	1.5	1.0
forming agent	"	1.0	0.2
hardness		500	500
iron		1.0	0.3
manganese		0.5	0.1
odour		inoffensive	
pH		6.5 - 9.2	6.5 - 8.5
phenols	mg/l	0.002	-
sodium		-	200
sulfate		400	400
total dissolved solids	mg/l	1500	1000
turbidity	NTU	25	5
zinc	mg/l	15	5

4. Radioactive;			
gross alpha activity	pCi/l	3	Bq/l 0.1
gross beta activity	"	30	" 1

5. Microbiological quality;

1971	1984
(1) Throughout any year, 95% of samples should not contain any coliform organisms in 100 ml.	(1) No sample should contain faecal coliforms in 100 ml.
(2) No sample should contain E. coli in 100 ml.	(2) Throughout the year in 95% of samples should not contain any coliform organisms in 100 ml. (in the case of large supplies when sufficient samples are examined).
(3) No sample should contain more than 10 coliform organisms per 100 ml.	(3) Coliform organisms should not exceed 3 in 100 ml of any occasional sample but not in consecutive samples.
(4) Coliform organisms should not be detectable in 100 ml of any two consecutive samples.	

4. 수질의 변화

음용수질은 나라별, 지역별 지질·기후·생태계 등 자연조건과 산업·농업·목축업·광업 등 인위적인 활동 그리고 상수의 처리기술과 밀접한 관계가 있다. 이 중 인위적인 산업활동 등으로 초래되는 오염내지 수질의 변화중 주요한 것은 다음의 유형이 있다.

(1) 농약

농약은 살충제, 살균제, 제초제 등 종류도 많

기도 하나 환경과 인체건강의 측면에서는 有機鹽素系의 Aldrin, Dieldrin, DDT, Lindane, Chlordane, Heptachlor 등과 제초제의 하나인 2,4,5-T 등이 Carcinogen으로 밝혀졌거나 의문시된다고 미국의 CDC 연구보고에 나타났다. 이러한 물질이 농·임업과 목축업으로, 혹은 그의 醫用살충제로 소비가 증가됨에 따라 지표수·지하수에 그 영향권이 넓어지고 더불어 빈번히 나타난다고 한다.

〈표-7〉 인체건강에 유해를 주는 주요농약

Pesticide	Suspected health hazards	Approximate lethal dose
Aldrin	Cancer, damage to foetus, nervous disorders	1 teaspoon
Lindane	Cancer	1 teaspoon
Chlordane	Cancer	1 teaspoon to 1 table-spoon
Dibromochloropropane (DBCP)	Cancer, male sterility	1 teaspoon to 1 table-spoon
Dichlorodiphenyl-trichloroethane (DDT)	Cancer, nervous disorders	1 teaspoon to 1 table-spoon
Heptachlor	Cancer	1 teaspoon to 1 table-spoon
Kepone	Cancer, nervous disorders	1 teaspoon to 1 table-spoon
Nitrofen	Cancer, birth defects, female sterility	Half a pint
Parathion	Damage to foetus, nervous disorders	A few drops
Paraquat	Damage to foetus, damage to respiratory system	1 teaspoon to 1 table-spoon
Toxaphene	Cancer	1 teaspoon
2,4,5-T (Trichlorophenoxyacetic acid)	Cancer, birth defects	1 ounce

Source: Toxicology Branch of the Center for Environmental Health, United States Center for Disease Control, 1982.

(2) 微量金屬

비료, 자동차, 광산, 제련소, 화력발전소관련 공장 등은 자연에 분포되어 있는 微量金屬類의 농도를 더욱 가중시키고 있다. 그 예를 磷酸肥料은 소량의 니켈, 카드뮴, 크롬, 비소, 불소, 우라늄과 바나듐을 함유하고 있으며 磷鑛은 비교적 다량의 우라늄과 라듐의 방사성물질을 함께 함유하고 있다.

광산과 제련소에서도 이러한 無機物이 환경에의 방출에 큰 몫을 차지한다. 제련소에서는 이러한 미량금속이 먼지나 휘발성물질의 상태로 대기중에 배출되어 영향권내의 토양이나 배수에 낙하하게 된다. 이러한 방류수중에 버리는 부수적인 양이 실제로는 용해되는 양보다 더욱 많은 사례가 있다는 것이다(구리 제련소에서의 비소와 아연제련소에서의 카드뮴).

(3) 산성강하물

산성강하물은 SO_x, NO_x가 高空에서 일광과 수분의 작용으로 일부는 비, 눈, 안개, 우박 등

液狀과 나머지(30~70%)는 고체나 가스상으로 강하되어 사람의 경우 心·肺疾患에게 또한 생태계에 있어서는 식물과 산림의 枯死, 그리고 어류에 대하여는 급성 Killer의 영향을 준다.

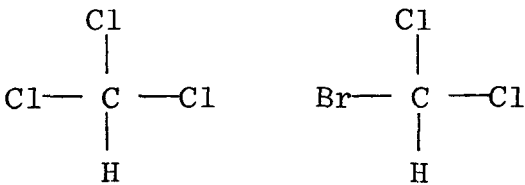
산성강하물이란 pH 5.6 이하의 산성비를 말하며 한 예로 pH 5.0은 7.0 보다 100배나 되는 산성인 것이다.

공중에서의 비의 산도가 4.0으로 가정한다면 地表水에서는 4.5로 지하수인 때는 5.0으로 변한다. 이는 산성강하물을 받아들이는 토질이나 湖沼, 하천수의 특성에 관계되며 그 中和能力에 있어 석탄토질이 효과가 있다.

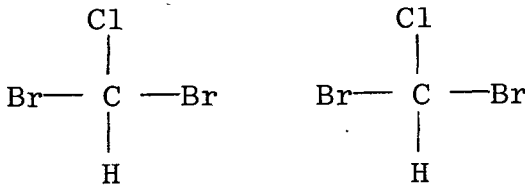
주요발생원으로 화력발전소, 공장, 자동차로 SO₂, NO₂, CO, O₃ 등이 작용하는 것으로 믿고 있으며 그외 영향은 토양, 수중, 地下層의 미량금속을 용해시키며 상하수도관을 부식하여 아연이나 카드뮴의 水中濃을 상승시키기도 한다.

5. Trihalomethane

금세기 최량의 음료수 소독제로 염소를 들 수 있다. 상수처리과정에서 흔히 沈澱濾過 전후 대부분의 경우 排水전에 염소를 주입하게 된다. 이 염소처리 수단으로 수인전염병이 거의 종식 단계에 있음은 다행한 일이고 인류 건강유지에 지대한 기여를 했음에도 이 염소가 수중의 자연 유기물과 결합하여 Carcinogen으로 알려진 Trihalomethane을 생성하고 있어 상·하수처리장에서 이의 제거 또는 감소에 새로운 기법이 모색되고 있다. 즉 활성탄소의 응용·분말형태보다는 顆立狀의 것으로 흡착하므로써 살충제와 Trihalomethane 등 유기물질을 효과적으로 제거할 수 있었다는 보고가 있다. 총 Trihalomethane은 Chloroform이 주된 것이며 그외 Bromodichloromethane, Dibromochloromethane, Bromoform으로 그 구성은 다음과 같다.



Chloroform Bromo-dichloromethane



Dibromo-chloromethane Bromoform

6. 우리의 책무

현대의 처리방법으로 공급되는 상수(음용수)는 안전하고도 국민보건의 유지향상에 획기적인 공헌을 하고 경제발전에도 중요한 역할과 기여를 하고 있음은 주지하는 사실이다.

성인 1일 약 2~3ℓ의 음용수는 평생 섭취하는 것이며 그 용도가 광범하고 문화수준에 상응

하는 수요량이 증가일로에 있고 그 질적 측면에서도 보다 안전하고 양질의 것을 필요하고 있는 것이다.

이미 지적한 바와 같이 그 나라 그 지방의 음용수질의 良否는 곧 그 지방의 지질풍토, 기후 등 자연적조건과 인위적인 산업활동이 결정지으며 바람직하지 않은 물질이 후자의 원인으로 출현하는 새로운 도전에 당면하고 있다.

우리의 책무는 정부가 합리적인 중·장기대응 방안을 수립하여 이미 추진중에 있고 이의 선행장치인 법령과 기구, 인력 및 장비와 연구조사의 기초가 설립 10주년을 앞두고 본 궤도상에서 목표를 향하여 邁進하고 있다.

비단 음용수 뿐만 아니라 전반적인 관점에서 민간부문에서 모든 국민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있고 나아가 無病 장수로 능률적인 사회활동을 수행하는 목표를 향해 국가 사업을 이해하고 적극적으로 동참하는 전국민적 참여가 간곡히 요청된다. 이를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 認知: 모든 국민이 어느 계층(아동, 학생, 주부, 직업인, 기업인 등)을 불문하고 환경과 이와 관련되는 문제를 보다 자상하게 인지할 것.

둘째, 지식: 모든 국민이 환경과 관련문제(중요성, 위험성, 영향 등)에 경험을 知得할 수 있는 지식을 갖도록 할 것.

셋째, 태도: 모든 국민이 환경개선과 보호운동에 관한 가치와 흥미를 북돋우어 능동적으로 참가하도록 태도변화를 유도할 것.

넷째, 기술: 모든 국민이 환경문제의 분별, 예상과 해소하는데 필요한 나름대로의 기술을 숙지하도록 할 것.

다섯째, 참가: 모든 국민이 환경문제의 개선방안에 관한 각종활동이나 행사에 적극 참여하도록 기회를 부여할 것.

이를 위하여 대상별로 다양하고 흥미롭고 효과적인 교육과 계몽이 취학전 어린이부터 노령층까지 평생교육으로 추진해야만 할 것이다. 그리고 경과나 성취의 보람이 각계층에서 경험적으로, 실증적으로 향유할 수 있는 대·소의 지역별 Model 과 단위사업이 창안되어야 한다(예:

녹지조성, 비누물정화조 등)

끝으로 1972년 5월 경제협력기구(OECD)가 권고한 불벌의 명언이자 원칙인 오염자 부담원칙(polluter pays principle)을 재조명할 필요성을 느낀다. 야외에서 자기의 배설물을 한 삽의 흙을 파고 매몰할 줄 알고 실천하는 문화인,

모르면 고양이의 이러한 습관이라도 배워야하는 태도의 변화, 막대한 이윤을 남기면서 유해물질을 아무데나 방류하는 기업인이 있었다면, 무관심했던 국민이 있었다면 차체에 우리 모두가 오염자임을 각성하고 환경의 보전과 개선에 일조의 역할을 다해주도록 간곡히 제언하는 바이다. *

INPOCO/EMETEX'87

국제환경오염방지기기전

목적 : 환경오염방지기술의 혁신에 공헌
외국의 우수기술 국내업체에 소개
신제품 전시로 상담 추진

기간 : '87.5.22~26 (5일간)
장소 : 한국종합전시장 (KOEX)
주최 : 사단법인 환경보전협회

SHK International Services Ltd.

후원 : 과학기술처 · 환경청 · 대한무역진흥공사
매일경제신문사 · 한국기계공업진흥회

참가대상 : 국내 · 외환경오염방지관련기계제조 · 판매업체
환경보전관련 연구기관 및 유관업체

출품신청 : '86.11.1~'87.3.30

서울시 중구 남대문로 4가 45 사단법인환경보전협회
(753-7640, 753-7669)

社團 環境保全協會
法人