

우리가 할 수 있는 示範學校 運營

權 肅 杓

(延世大 醫科大 教授·藥博)

學校保健事業에서 學校給水의 위생 관리는 지극히 중요하다. 특히 도시에서 각종 산업장의 폐수와 도시 하수에 의해서 都市上水道水源이 오염되고 있고, 농촌에서는 유독한 농약의 대량 살포에 의한 지하수의 오염과 우물의 위생 관리 부족으로 각종 전염병균에 의한 오염이 증가하고 있기 때문에 음료수의 안전성이 위협받고 있다.

그러나 이처럼 오염의 위험성이 많아지는 반면에 學校給水는 물에 대한 위생 관념의 부족과 그 시설과 기술적 지식의 부족으로 양호교사로서는 관리하기가 어려워 學校給水의 안전 관리는 거의 방치 상태에 있다고 해도 과언이 아니다.

학교급수의 汚染의 원인을 살펴보면 다음과 같다.

(가) 도시 상수도인 경우에는 상수도수 자체가 오염되어 있을 때가 있다. 이것은 상수도 수원인 강·호수 등의 원수가 하수, 산업폐수에 의해서 오염되어 있어서 이것이 상수도의 淨水過程에서 정수되지 못하고 그대로 配水되는 경우이다.

이러한 경우는 드물 것 같으나 현실적으로 상당히 빈번하게 일어나는 현상으로 이런 경우에 대비해서 상수도수에는 다소 과도한 鹽素를 첨가해서 配水中에서 계속 병원균을 멸균할 수 있도록 殘留鹽素 농도를 높여주고 있으나 물이 유기물, 亞酸化物을 다량으로 함유하고 있을 때에는 염소가 전부 消耗되어 수중의 병원균이 멸살되지 않는 경우가 있다.

또 수도관이 지중에서 파열되어 汚水가 수도관내에 침입하여 오염되는 경우가 있다.

수도수를 배수할 때에 이러한 배수 전 및 배수 후의 오염원을 고려하여 충분한 염소를 첨가하지만 물이 오염이 심하면 소독 효과가 없어진다. 따라서 염소소독을 한 수도물이라고 할지라도 전염병을 전파시킬 염려가 있다.

이러한 위험성을 사전에 알기 위해서는 給水栓에서 나오는 물의 殘留鹽素濃度를 자주 검사하는 것이 좋다.

만약에 학교 급수에서 항상 다소나마(대개 0.2 ppm 이상) 유리염소가 檢出되지 않으면 학교 급수의 질에 결함이 있는 것으로 간주하고, 따로 대책을 세우는 것이 좋다. 대책과 잔류 염소 측정법은 다음 장에서 설명하겠다.

(나) 우물물이 오염되는 경우가 있다. 우물물의 오염 여부는 물을 검사해 보고 알 수가 있으며, 그 전에 우물물의 水溫이 외기 온도의 변화나 강우시에 자주 변화하는 것은 오염되는 증거가 된다.

우물물은 地下水脈이 하수나 산업폐수 그밖의 오물들에 의해서 오염되면, 이 오염된 지하수가 상당히 먼 거리에까지 운반되기 때문에 의외로 먼 거리의 汚染源이 우물의 수질을 악화시킬 때가 있다.

또 우물의 構造가 나빠서 汚水가 침입하는 경우가 있다. 우물가의 하수도가 없어서 항상 하수가 고여 있고, 이것이 地層이나 우물가의 틈

을 따라 우물 속으로 침입한다. 우물가에 하수 도나 콘크리트 바닥이 있어도 오랜동안에 콘크리트 바닥이나 우물통에龜裂(균)이 생겨汚水가 침입되는 경우도 있다.

(대) 우물물이 오염되는 경우도 있다. 이것은 우물의 구조나 원수는 오염이 되지 않았다고 하더라도 우물을 사용하거나 급수 전의 관리가 좋지 못해서 사용 중에 오염되는 경우가 있다.

특히 두레박을 써서 물을 퍼내는 경우에는 두레박이나 두레박의 끈이 손에 의해서 오염되어 병원균이 우물물에 침입한다. 또 펌프를 사용하는 경우에는 펌프에 오염된誘導水를 붓거나 펌프가 먼지로 오염되어 이것이 물과 같이 역류하여 우물물 전체가 오염될 때도 있다.

우물물이 오염되었거나 우물물이 오염될 때를 생각해서 學校給水는 우물을 직접 염소 소독하거나 우물물을 水槽에 펌프로 양수하여 수도 속에서 염소 소독하여 배수하는 것이 보통 방법이다.

그렇기 때문에 우물물을 급수하는 학교에서는 반드시 양수탱크와 펌프를 시설하고, 또 염소 소독하기에 편리하도록 시설하여야 한다.

學校給水가 오염되었을 때에 나타날 수 있는 보건상의 危害를 들어본다.

(가) 水因性傳染病: 콜레라, 장티프스, 파라티프스, 이질(세균성 이질과 아메바성 이질)과 같은 수인성 전염병균은 우물물이 전염병균으로 오염되면 같은 우물물을 먹는 집단에 감염된다.

(나) 有毒物: 중금속, 농약과 같은 화학물질이 지하수에 침입할 때에 이 우물물을 먹는 집단에 급만성중독을 일으킨다.

學校給水는 많은 학생이 수원인 우물을 오염시킬 수 있고, 그 결과 많은 학생이 그 물을 먹고 있어 병원이나 중금속들, 유독물의 오염으로 집단적 전염병 중독이 발생할 우려가 있다.

學校給水의 管理法

가) 수원이 안전해야 한다. 상수도, 우물을 불문하고 최초로 學校給水를 시작할 때에는 미리 수질 검사를 하여 근본적인 오염 여부를 확인하여야 한다. 또 이 수질 검사는 1년에 최소

한 2회는 해서 계절적인 오염이 있는가를 확인하여야 한다.

만약에 원수에 오염이 있으면 그 원인을 규명하여 우물인 경우에는 그 원인을 제거하거나 우물의 위치를 옮겨야 한다.

수질 검사는 학교에서 간단히 할 수 없으므로 시·도 보건 연구소에 의뢰 시험한다.

간단히 우물의 수질악화를 예비적으로 알 수 있는 것은 水溫과 pH의 변화이다. 수온은 매주에 한번씩 보통 온도계로 조사 기록한다. 5~15°C 범위면 양호하다고 보아도 무방하다.

그러나 너무 변화가 심하면 외부로부터 汚水가 침입되고 있다고 생각하는 것이 좋다.

물의 질은 대장균이 없고 일반 세균이 1cc당 100 이하이고 중금속(납, 구리, 수은, 카드뮴, 비소 등)이 검출되지 않고 또 암모니아와 아질산이 동시에 검출되지 않으며 中性洗劑가 검출되어서는 안된다.

수도물은 매일 잔류 염소를 측정하여 항상 0.2 ppm 이상 검출되어야 한다.

나) 施設の 檢査와 整備: 우물 주위는 하수가 우물에 침입하지 않도록 콘크리트, 우물통, 경사진 콘크리트 바닥이 되어 있어야 하고 바닥 주위에는 하수도를 만들고 集水해서 되도록 먼 공공하수도에 하수관으로 연결한다. 하수관은 연결 부분에서 하수가 새지 않도록 시멘트를 바른 다음 埋設한다. 땅 위로 우물통이 약 60cm 이상 올라오도록 하여 오수의 침입과 위험을 방지한다.

우물의 깊이는 지하수맥에 닿도록 충분히 깊어야 한다. 伏流水層에서는 지상의 오수가 침입할 수 있어서 위험하다.

우물에는 반드시 뚜껑을 하고, 열쇠를 걸어 함부로 우물 내부를 볼 수 없도록 하여 汚物, 먼지 등의 침입을 방지한다.

우물에는 반드시 펌프를 설치하고, 두레박의 사용을 금지하여야 한다. 이것은 두레박과 끈에서 오물·세균이 침입하기 때문이다.

펌프가 수동식일 경우에는 처음에 誘導水가 필요하므로 우물가에 뚜껑을 한 물탱크를 두고 소독한 물을 저장한다. 우물의 수량이 많을 때

에는 우물물 전체를 소독하지 않고 우물 부근에 충분한 용량(1톤 이상-학생 1인당 최소한 1l)의 물탱크를 가설하여 펌프(전동양수기 또는 수동식)로 양수하여 소독한다. 물탱크는 교내 전체에 급수할 수 있는 높이로 가설한다.

물탱크에는 뚜껑을 달아 학생이 자유로 開閉할 수 없도록 하고, 탱크는 保溫 장치를 하고, 겨울에 동파를 방지한다. 탱크에는 드레인(排水管)을 설치해서 청소할 때에 배수할 수 있고, 또 불필요할 때에 비울 수 있도록 한다.

우물이나 탱크는 물소독제(消毒劑)의 투입이 되도록 뚜껑달린 투입구를 만들어 둔다.

교정에 給水臺를 만들고, 교사 내에 수세대를 만든다. 급수대는 최소한 20개 이상의 水栓 달고, 하수가 고이지 않게 콘크리트 바닥, 하수로를 설비한다.

飲水用 水栓은 물구멍을 위로 하여 설치한다. 교사 내 水洗臺에는 청소용 물탱크를 만들어 둔다.

변소의 수세대는 충분한 水栓을 설치하여 학생이 불편하지 않게 한다.

다) 물의 소독물의 소독은 차아염소산나트륨을 사용하여 殘留鹽素 0.2ppm 이상을 유지하도록 한다.

차아염소산나트륨은 약 60%의 염소를 함유하고 있으며, 공기 중에 방치하면 습기를 흡수하여 변질한다. 따라서 유리병에 넣어 밀봉하여 찬곳에 보관하여야 한다. 우물 소독을 위해서 차아염소산나트륨의 0.5g錠이 시판되고 있어 이것을 우물이나 물탱크의 크기에 따라 투입하면 좋다.

물은 오염 정도에 따라 鹽素消費量이 있어 유리염소가 소비되므로 잔류 염소 0.2ppm 이상을 유지하기 위해서는 염소 소비량과 잔류 염소량을 같이 투입한다.

예를 들어 물의 량이 1톤(1,000l)이고 염소 소비량(30분간에 자연 소멸되는 유리염소량)이 2ppm 이면 염소제의 투입량은 다음과 같이 계산한다.

$$\{1,000 \times (2 + 0.2)\} \times \frac{100}{60} \approx 3,700\text{mg} = 3.7\text{g} \\ \approx 7\text{錠}$$

이 때에 물의 량은 단면이 동글한 우물에서는

다음 식으로 계산된다.

$$V = \frac{\pi r^2 h}{1000}$$

단, V=물량(l), $\pi=3.14$, r=우물반경(cm), h=물의 깊이(cm)

消毒劑(차아염소산나트륨정)은 우물 또는 물탱크에 그대로 투입하고, 이것이 물 전체에 혼합될 때까지 1~2시간 두고 잔류 염소를 측정 한 후에 0.2ppm 이상이 된 것을 확인하고 물을 사용한다.

라) 잔류염소 측정법: 물 속에 남은 유리염소는 올소·토리딘시약을 가하면 염소 농도에 따라 담황색, 황색, 갈색으로 물색이 변하므로 염소측정계를 써서 이 색을 표준 농도의 발색과 비교하여 잔류 염소를 측정한다.

간단히 잔류 염소를 측정하는 방법은 폭 약 1cm의 유리 용기 또는 플라스틱 용기의 바닥 부분으로부터 약 5cm의 높이에 황색 세로판지를 감아서 부착시킨다.

이 용기에 올소·트리딘 시약 0.5cc를 가하고 여기에 물(경수)을 높이 5cm가 되도록 넣어 흔들어 약 5분간 어두운 곳에 둔다.

물층(水層)의 색과 세로판지의 색을 비교하여 세로판지의 색보다 물층의 색이 진하면 약 0.3ppm이상의 잔류 염소가 포함되어 있는 것으로 본다.

잔류 염소 농도가 0.2ppm 이상이 되면 수중의 수인성 전염병균은 30분 이내에 대부분이 소독되었다고 본다.

마) 염소 소독이 되지 않는 병균과 그 대책: 염소 소독에 의해서 대부분의 수인성 전염병균은 멸살되지만 간염(B형), 이질아메바와 같은 전염병균은 멸살되지 않는다. 간염(B형)균이 음료를 통해서 전염된다는 명확한 증명은 없으나 그 가능성은 있다고 생각된다.

이밖에도 기생충란도 0.2ppm 정도의 잔류 염소로서는 멸살되지 않는다.

이와 같이 염소 소독이 물 속의 전염병균을 완전히 제거해 주는 것이 아니므로 염소 소독에만 의존하기 전에 우물물의 오염을 근원적으로 방

<21p에 繼續>

尿檢査 結果表

年度	區分	檢査者數	蛋白(유소전자)	%	糖(유소전자)	%
1980		385,051	8,832	2.29	2,522	0.65
1981		619,743	15,006	2.42	7,600	1.22
計		1,004,795	23,838	2.37	10,122	1.00

註：有所見者 精密檢査時에는 陽性者가 減少됨.

血液中에는 一定量의 血糖(포도당)이 있다.

腺臟에 病變이 생겨 인수린(insulin)이란 ฮอร์โมน의 分泌가 되지 않으면 血糖을 糖原(glycaen)으로 만들어서 肝臟에 貯藏을 하지 못하므로 血糖量이 正常值 이상으로 증가되어 소변으로 糖分이 배설된다. 이것이 眞性糖尿이다. 이를 방지하면 각종 合併症, 感染症을 유발한다.

3. 結 論

敍述한 바와 같이 本協會는 多方面으로 學校保健에 크게 이바지하고 있으나 특히 다가오는 '88 올림픽을 앞두고 靑少年의 體位向上과 體力強化가 보다 要請되는 現時點에 있어서 學校保健의 重要性은 한층 더 強調되어야 하겠으며, 이 나라의 어린이들을 위하여 保健事業은 기어코 先進 여러 나라 못지않게 發展되어야 하겠으므로 다같이 大悟 覺醒있기를 바라는 마음 간절하다. ☐

<24p에서 繼續>

지하도록 하여야 한다.

바) 學校給水의 運營管理：學校給水는 다음 순서로 운영·관리하는 것이 바람직하다.

① 학교 교장, 양호교사, 모든 교직원에게 학교 급수 관리의 목적과 내용을 설명하여 충분한 이해를 구하고, 동시에 교육 과정을 통해서 학생들에게 급수의 위생 관리의 중요성과 방법을 교육, 전달하도록 한다.

② 급수시설의 상태를 검사하고 시설의 부족, 결함을 보완하도록 구체적 방법을 학교 당국에 제시하고 보완 여부를 확인한다.

우물이 변소, 하수도, 오물 저장소, 마굿간, 공장, 공장 폐수로 등 오염원과 가까이 있거나 오염된 하천 가까이 있는 것은 부적당하다. 시설에 결함이 있을 때에는 수리·증설하도록 한다.

③ 수질 검사를 실시하여 물의 오염 여부와 오염원을 검사하여 이것을 제거한다. 수질 검사는 되도록 빈번히 하는 것이 좋으나 최소한 매계절에 한번씩 실시한다. 수질 검사를 위해서 물을 멸균된 유리병에 충분한 물을 채집하여 시·도

보건연구소에 보내서 화학적·세균학적 검사를 하고 飲用適否를 판정한다.

④ 염소 소독：양호교사, 화학교사, 생물교사와 협조하여 매일 1회씩 염소 소독을 하고 잔류 염소를 측정하여 기록한다.

염소 소독에서 잔류 염소 0.2ppm 이상을 유지하기 위해서 투입되는 염소제량을 기록하여 둔다.

⑤ 학생들의 위생교육：급수 관리는 가급적 학생들이 양호교사와 같이 참가하도록 한다. 우물 등 급수 시설의 계획, 시설의 검사, 염소 소독, 염소 측정 등을 학생들과 같이 실시하면서 교육한다.

우물물이나 수도수를 사용하는 방법과 수질의 중요성을 인식하도록 교육하며, 이것이 가정이나 사회에 전달되도록 한다.

급수 시설의 약도, 급수 관리의 방법, 수질, 염소 소독 여부를 항상 학생이 알 수 있도록 게시판을 급수 시설에 첨부해 둔다.

학생과 교사 중에서 매주 급수 관리반을 교대로 선정하여 관리케 한다. ☐