

미국과 일본의 수질오염 방지 Campaign

김원만 /한양대학교 공과대학 교수

1. 미국의 경우

1989년 4월자 WPCF year book의 WPCF Statement of policy and Resolution 에서 수질오염방지선언을 채택하여 발표한 바 있는데 본선언은 처음 1960년에 제정. 공포된 다음 여러차례의 수정을 거쳐 이번에 다시 발표된 것으로 그 내용은 다음과 같다.

가. 수질오염방지의 목표에는 공공위생의 보호를 위한 양질의 수질보전의외에도 공업용수, 농업용수, 오락용수, 어류와 야생동물의 증식과 미학적으로 바람직한 환경을 이룩하기 위한 수질등이 포함되어야 한다.

나. 모든 오염수의 방류는 이성있는 방법으로 조절되어야 하며 이러한 조절규제는 특별한 오폐수의 경우에만 한정되는 것이 아니고, 배출물질, 방류수역의 물리적, 화학적 및 생물학적 상태를 감안하여 정해져야 하며 물의 양적 유한성에 따른 물이용의 한계를 설정하고, 이용목적에 적합한 수질기준설정과 물 보전을 위하여 필요한 보호조치등이 마련되어야 한다. 또한 배출시설이 가동된 다음에는 추가되는 생태학적 및 환경학적 필요사항들의 연구가 이루어짐으로써 시설의 효율성을 제고하고 장애개선되어야 할 사항을 미리 발견하여야 한다.

다. 적절한 오폐수의 처리와 조정을 개인 또는

공장과 지방정부, 주정부 주정부상호간, 또는 연방정부에서 책임져야 한다.

라. 수질오염방지행정은 확고하고 효율적이어야 하며, 주행정구역이나 몇개 주의 행정구역에 걸친 수질오염방지기구의 관리하에 있어야 한다. 또 이 기구는 적절한 예산과 필요한 자격이 있는 기술자와 과학자 및 지원인원이 완벽하게 보충되어야 한다.

마. 연방정부, 주정부, 또는 지방행정기관의 규정과 법령은 가장 경제적이고 효율적으로 하수관거와 하수처리시설의 건설, 유지 관리, 운영, 보수등에 대한 재정적 뒷받침이 가능하도록 조정되어야 한다.

바. 일반국민은 수질오염의 중대성을 인식하고 방지시설의 건설비와 유지관리 및 관리보수를 포함한 모든 비용의 지출에 대하여 전적으로 찬동하여 수질오염방지의 후원자가 되도록 해야 한다.

사. 자격있는 학자와 기술자들의 기초 및 응용기술에 관한 연구활동을 도와서 새로운 지식을 개발하도록 하여야 한다.

아. 수자원량에 대한 하수량의 비율이 점차 증가하고 있으므로 하수를 정화하여 재활용하여야 한다. 따라서 하수의 재활용을 위한 정화기술의 개발과 응용이 촉진되어야 한다.

자. 충분히 훈련되고 적절한 보수를 받는 시설

운영요인은 수질오염방지시설을 운영하고 지속관리하는데 필요불가결한 존재이다. 이러한 운영요인들은 정부 또는 직업훈련관리공단과 같은 기관에서 교육훈련을 받고 면허장을 지급받아 자격을 증명하도록 함으로써 가장 효율적인 시설운영이 이루어지도록 구무하여야 한다.

차. 하수처리시설의 운영 및 유지관리에 편리한 시설이 건설되도록 시설 설계시부터 미리 유의하여야 하며 재정적 뒷받침을 충분히 하여 예산타령으로 소일하는 일이 없도록 하여야 한다.

다음은 WPCF 상무이사 Quincalee Brown의 수질오염 관리문제에 대한 효과적인 대중홍보라는 제목의 연설중 주요부분을 발췌한 것이다.

1920년대와 1930년대에 도시 및 산업폐수처리에 종사하는 공학자들은 그들 스스로 환경학자이고, 호수 하천오염에 관심을 갖는 선구자라고 생각하고, 어느 누구도 환경에 관심을 갖기전에 환경을 깨끗이 하는데 전념했다. Rachel Carson 저 "Silent Spring" (침묵의 봄 : 공해나 살충제에 의한 자연 파괴) 출간 25주년이 된다. 그 책의 판매 부수는 150만 부에 달하고 지금도 해마다 1만부씩 팔리고 있다. 이 "Silent Spring"은 환경운동에 촉매제가 되었다. 대중들은 환경문제에 대하여 근심하고 이해하기 시작했고 과학자들도 신뢰받는 홍보가 최선의 계몽이 된다는 것을 알게 되었다.

1971년에 EPA가 발족되고, 1972년에 Clean Water Act가 입법되었다. 이 법은 처음에는 해양투기, 산업폐기물 전처리, 공사인허가사항 등에 관한 연방 규정 등으로 구성되어 있었다. 그러나 EPA와 Clean Water Act의 효과로서 예를들면 Lake Erie 호변에 죽은 물고기와 새들이 마구잡이 버려져 있는 것이 이제는 사라졌다. Pittsburgh까지 더욱 잘 보이게 되었다. 한때 창문의 문지방이 깨끗하지 못한 것은 그 도시의 공기가 기름투성이의 오염으로 두껍게 끼어 있었기 때문인데 이런 것들도 개선되었다. California에서 대중들이 Proposition 65를 통과시킬때 자신들의 힘을 보여주었다. 한편, 대중과 입법부는 잠재력이 있는 모든발암물질은 물에서 분리하도록 요구하기에 이르렀다. 비록 Dr Ames가 잠재적인 발암물질원이라고 보는 것이 (술, 맥주, 콜라, 커피, 버섯, 땅콩, 버터) 불확실 하다고

하지만 그의 지적은 통상적으로 섭취하고 있는 것 뿐만 아니라 물의 공급에 대처될수 있는 모든 일반 식품도 물에 존재하는 일부 화학물질보다 훨씬 더 발암성이 크다는 것이다. 그러나 사람의 인식은 오염된 물이 주원인이란 인식을 갖고있다.

물의 가격정책에 관하여 살펴보면, 최근 연방위원회에서 AQTE(Montreal에 있는 연중회의)의 기조 연설자(Honorable Thomas Mc-Millian, Canada의 환경청 장관)가 문제를 제기했다. 그는 분명히 1970년대에 있었던 유티파동과 마찬가지로 1980년과 1990년에는 주요 문제가 물이 될 것이라 했다. 즉 물의 질, 물의 공급, 물의 체계, 상수도와 하수도 등을 종합해서 볼 때 물의 가격정책 이라고 할 수 있다. 물에 관한 중요한 문제들을 열거하면 첫째, 상수도 공사에 필요한자금과 공장과 도시의 폐수처리 공사 비용이 오는 20년에 걸쳐 1,000억 달러를 초과할 것이다. 그러나 정부가 이런 비용 부담을 더 이상 감당하지 못함이 분명하다. 두번째는, 물에 지불하는 미국 정부의 역할은 1987년 수질정화법의 통과로 일단락 되었다. 물은 사실, 가장 값어치가 적고 가장 가격이 낮은 자원중에 하나다. 오늘날 각국의 시민들은 그들의 유선TV의 시청료보다 그들의 물값을 더 적게 낸다. 일반 국민들의 인식으로는 물이 쉽게 얻을 수 있고 무제한의 자원이라는 생각때문에 가치가 적고 값이 낮다고 인식하게 된다. 세번째로 중요한 문제는 국가의 지하수 전략의 문제다. 국회, EPA 국민들은 이 문제를 교육받아야만 한다.

모든 문제 중에서 지하수가 일반 시민에 의해서 가장 적게 이해되어 있어서 사람들은 지하수속으로 유해한 폐기물을 쉽게 흘려보낸다. 네번째는 산성강우(산성비)문제다. 이것은 주로 미국의 북동부와 Canada의 일부에서 일어난다. 이곳은 미국에서 나쁜 압력을 받고있는 지역이다. Ontario의 환경청 장관 James Bradley는 Canada에 오는 산성비의 반은 현재 미국으로부터 온다고 지난 몇달에 걸쳐 많은 연설에서 말했다. 그 역시 미국의 건강그룹의 지지를 받고 있음을 믿는다. 예를들면 소아의 폐질환에 관한 American Academy와 미국 폐협회에서는 산성비가 특별히 어린이들에게 심한 건강장해를 가져올수 있다는 말을 했다. 다섯번째 주요

문제는 오염물질의 원인(Source)을 모른다는 것이다. 그것은 어디에서나 부딪히는 어려운 문제다. 그것은 산업화로 인해서 발생하는지, 아니면 도시화로 인해서 발생하는지 정의될 수 없다. 농업은 통상 물을 가장 많이 사용한다. 그러므로 농업은 확실히 밝혀지지 않는 않지만 가장 큰 오염처라 할 수 있다. Source추적(오염원의 추적)문제는 참으로 복잡하다.

끝으로 이 6가지 문제들 중에서 가장 시급한 면은 유해폐기물의 관리다. 처리에 적합한 장소가 없다. 실질적으로 사실인 것과 사실인것으로 인식되는 것 사이의 불일치는 상당히 많은 정보 교환의 문제를 갖고 있다고 봐야 한다. 사람들은 그들이 발암물질의 바다에 살고 있다고 두려워 하고 있다. 그들이 접촉하고 있는 모든 것은 화학물질로 오염되어 있다고 생각한다.

2. 일본의 경우

WPCF Journal 1989년 5월호에 게재된 Technical Editor Lisa Preston의 A new Horizon for Water quality in Japan 즉 "일본의 수질에 관한 새로운 수평선"이란 논설에서 발췌한 것이다. 백년 전에 일본은 고립되어 있었으나 국민들은 환경과 조화를 이루었고, 그들은 자연을 믿을 수 있는 친구, 사나운 적으로 믿어 왔는데 1930년대초부터 일본은 산업혁명을 이루어 이것을 바탕으로 일본을 세계최대의 산업국가가 되도록 하였다. 도시의 성장이 급속히 이루어져 1960년대초까지 주요도시의 인구가 해마다 60만명씩 증가되었다. 그 결과로 전 일본인구의 40%가 점유하는 면적이 전 국토의 10% 밖에 안되는 비정상적인 성장으로 주요하천을 따라 과도성장, 폐기물발생, 산업팽창이 야기되었다. 이와같이 적절한 규제조치없이 산업과 도시가 발달되고, 생산시설확충으로 토지수요증가가 심화됨으로 인하여 산, 농토, 강, 연안해역의 오염을 초래했다.

해역에 방출된 화학물질이 인체에 대한 심각한 건강문제를 일으켰으며, 1973년 산업폐기물 방출의 한계를 정하는 법률이 발표됨에 따라 국민들은 자기들이 사는 환경이 알지 못하는 사이에 심각하게 오염되어 버렸음에도 깨닫기 시작하였다. 오늘날

거대한 규모의 산업, 우수한 교육기관, 신속한 철도 System, 낮은 범죄율, 고도의 노동력을 갖춘 일본은 자연환경의 질을 개선하기 위한 노력을 계속하고 있다. 대대적으로 하수처리장 건설을 추진중이지만 아직도 대부분의 도시에서는 적정처리가 되지 않고 있다. 한예로 동경인구 1,100만명으로 부터 배출되는 폐기물의 73%만이 처리된 후에 강과 바다로 배출되고 있으며, 전국적으로는 평균 34%만이 처리되고 있다. 따라서 지속적인 수질개선을 위하여는 산업폐기물, 생활폐기물량이 감소되어야 하며, 처리장건설이 계속 추진되어야 한다.

일본은 급속한 경제성장에 따라 1965년~1975년 사이 주요도시지역을 둘러싸고 있는 임야지역의 91%가 소멸되었고 경작가능한 토지문제는 더욱 심각하여 농경지로 사용 가능한 토지(전체토지의 15%)중 20%가 개발로 인하여 소멸되었다. 비록 최근에는 임야와 농경지의 소멸율이 감소추세이기는 하나, 이미 문제된 지역에서의 개발은 무제한으로 계속되고 있다. 국민들은 이 개발활동으로 인하여 원래부터 서식하고 있던 많은 동, 식물의 생존에 대하여 점차 관심을 가지게 되었다. 만약 자연 서식처가 계속 없어진다면 오키나와 뚝배기(Okinawa Rail), 일본 뺨딱이(The Japanese Crested Ibis), 일본 원숭이(Japanese Monkey) 등 희귀종들이 멸종할 것이다. 국민들은 오래전부터 어업과 해운업, 해양오락을 즐겨왔으나, 이 같은 활동을 할수 있는 해안이 점차 감소하였기 때문에 1970년대초 부터 해안보호활동이 시작되고 이 노력의 결과로 일부 지역에서 해양오염 상태가 약간 개선된것을 볼수 있다. 그러나 주요항구의 수질은 아직도산업폐수 및 가정하수로 오염되고 있다. 1973년부터 식물, 생태계의 성장 및 수서, 육지식물과 호소, 강 저수지 등 자연의 오염으로 인한 영향을 조사하기 위하여 "전국의 자연환경조사" 등 많은 조사가 실시되었다. 이 조사의 목적은 환경보전의 문제점과 해결책을 찾는 외에 국민의 인식과 참여를 꾀하는데 있다. 정부는 대중 홍보교육을 하였고, 국민을 위하여 많은 자연공원을 건설하고 기존 공원을 개선하였다. 야생생물을 보호하기 위하여 1986년 7월 환경청의 자연보존국에서 "Wildlife Division"이 출판되었다. 야생생물 보호구역을 확보하기 위하여 노력하고

멸종위기의 동. 식물류를 보호하고 번식시키기 위한 방안이 추진되었다. 이런 계획의 좋은 예가 많은 인공적인 해변, 금엽구인 "Ooi Wild Bird Sanctuary" 같은 것이다. 최근 일본국민도 "자연의 복귀"에 대한 관심이 증가하였고 이 요구에 따라 전국적으로 수질정화 계획이 추진되었다.

일본에서 연간상수도 취수량은 892억톤이다. 일본의 연간 강우량은 6,700억톤이고 1인당 연간강우량은 미국의 36,500m³/year비하여 6,000m³/year 밖에 되지 않는다(우리나라는 3,000톤/인/년에 불과하다). 1인당 연간 강우량이 세계평균치의 1/5 밖에 안되고 강우량이 우기(6월초~7월중순)와 태풍이 부는 계절(8월~9월)에 집중되어 있어 용수 공급의 조절이 필요하다. 일본 지하수 수질은 거의 처리없이 사용하여도 수질이 양호하지만 유감스럽게도 지하수량은 전체 육수의 0.25% 정도 밖에 되지 않아 너무 많이 지하수를 개발 사용하는 것은 용수로서의 지하수를 고갈시키는 일이 된다. 환경오염의 원인과 영향에 대한 일반 대중의 관심을 높이기 위한노력이 실시되었다. 안내책자, 팸프렛, 만화 등을 이용하여 홍보활동을 하였다. 교육포스터와 팸프렛, 만화의 주인공으로 고양이와 유령이 있었다. 한 팸프렛에 이 고양이가 동료와 함께 하수가 처음 발생하는 가정에서부터 마지막 공공처리시설까지 여행하는 내용으로 아동들의 상상력을 유도하고 수질오염 저감을 위해 어떻게 한몫을 할 수 있는가에 대한 제안도 하고 있다. 이 홍보책자는 아동들의 처리장 견학시에 배부되고, 교육 프로그램은 학생들을 대상으로 하지만 어른들도 참가할 수 있다. 일본 하수협회는 폐수처리의 중요성에 대하여 대중의 이해와 협조를 얻도록 노력하고 있다. JSWA는 수질오염 방지수단으로 1960년에 매년 9월10일을 "전국 하수사업 촉진의 날"로 정하였다. 1988년 9월 "All about sewage works"에 대한 경연대회가 개최되었다. 어른들로 부터는 사진, 슬로건을 공모하고 아동들로부터는 포스터, 수필, 시 등을 공모하여 일본수질의 현재 상태와 좋은 환경오염 방지대책을 그려보도록 하였다. 이 행사의 홍보를 위해 학생들이 대형 포스터를 만들었고, 이들을 심사하여 "전국 하수사업촉진의 날"을 가장 잘 표현한 것을 표창하였다. JSWA에서는 "맑은 물, 아름다운

일본"이라는 기치아래 많은 예술가들로 하여금 화려하고 좋은 하수 맨홀 카바를 디자인하여 일본인들이 사랑하는 거리를 장식하고자 하고 있다. 이와 같은 환경교육을 통해 1억2천2백만이넘는 국민 대다수가 적어도 어느 정도는 환경문제를 이해하게 되었으며 환경오염억제에 참여하게 되었다. JSWA에서는 일본의 미래에 양질의 수자원을 확보하기 위한 수질개선대책을 발표하였는데 그 내용은

1. 공장폐수와 소규모처리물의 폐수배출기준강화
2. 기존오염방지시설의 개량
3. 대부분의 가사용수(취사장과 세탁배수)가 우수거로 유출하는 상태를 개선하기 위한 하수관저정비
4. 처리기술의 향상
5. 도시개발의 기준설정
6. 화학물질의 배출기준제정과 시행 등 6개항목이다.*

(이자료는 올해초 개최됐던 한국환경과학 연구협의회 학술발표회 논문집에서 발췌한것입니다.)

