

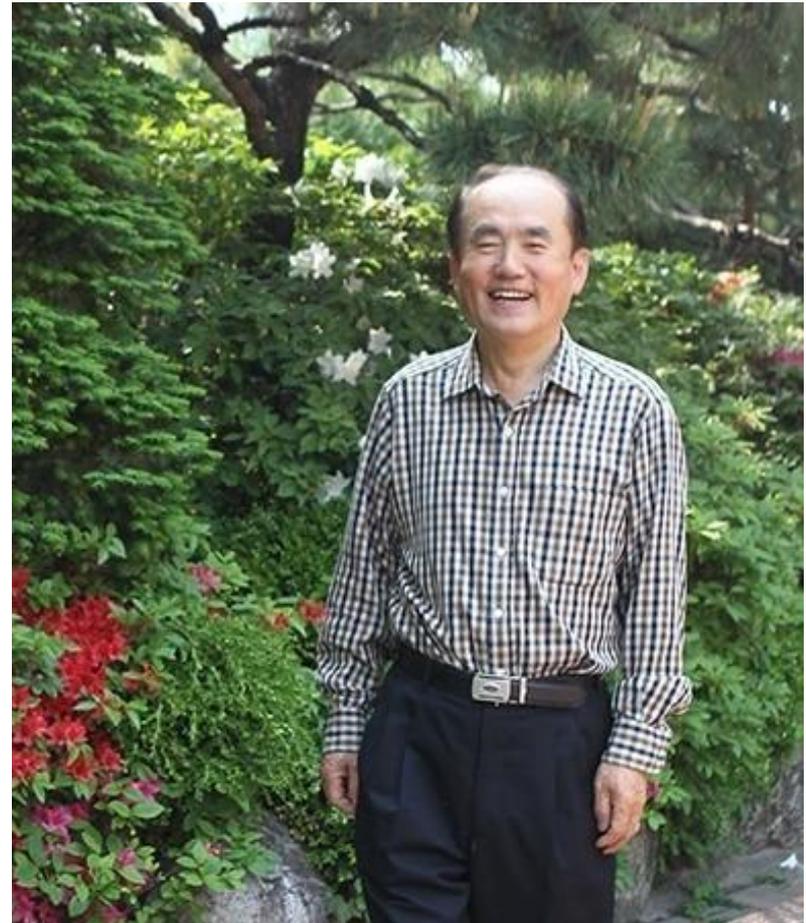
김 정 욱 (金 丁 勳)

1968 : 서울대학교 공과대학 토목공학과 졸업
1974 : University of Rhode Island 졸업, 석사 (환경공학)
1977 : The University of Texas at Austin 졸업, 박사 (환경공학)
1977 - 1982 : 한국과학기술원, 선임연구원
1982 - : 서울대학교 환경대학원, 교수
2002 - 2003 : 서울대학교 환경대학원 원장

현재 **서울대학교 명예교수**
기독교 환경운동연대 공동대표
자원순환사회연대 공동대표
푸른꿈고등학교 이사장
에너지 나눔과 평화 이사장
물포럼 코리아 이사장
대한하천학회 회장

저 서

탈핵학교(공동) (반비)
나는 반대한다(느린걸음)
남북한 환경정책비교연구(공동) (서울대출판부)
에너지혁명:21세기 한국의 에너지 환경전략(매경)
새천년 환경위기와 생존대안(푸른 미디어)
위기의 환경 (푸른산)



물과 인권

Water and Human Rights



김 정 욱 (金 丁 勳) 서울대학교 명예교수

Jung Wk Kim, Professor Emeritus, Seoul National University

Sanitation in Europe in Middle Ages



Sanitation in the Middle Ages, from an old Woodcut (from the book, "Flushed with Pride," by Wallace Reyburn, published by Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ 07632, 1969.).

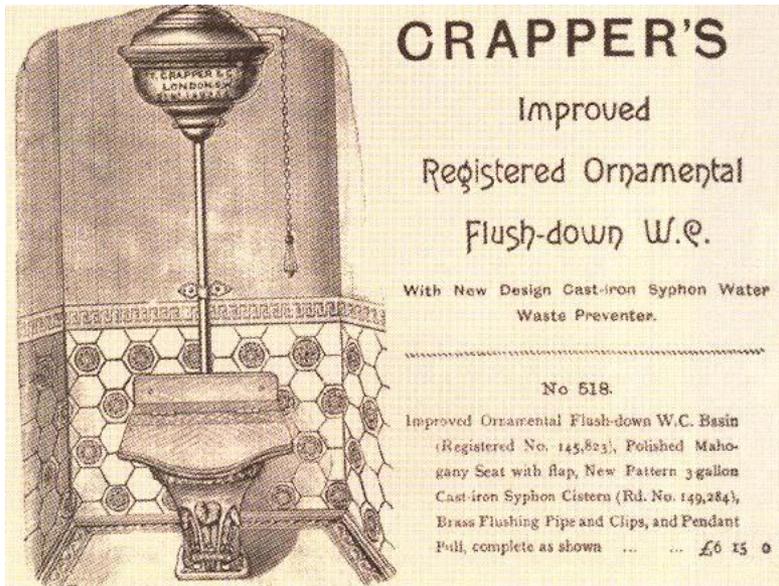
페스트 탑 (Pest Towers)



수세식 변기와 수질오염

Modern wash toilet invented by

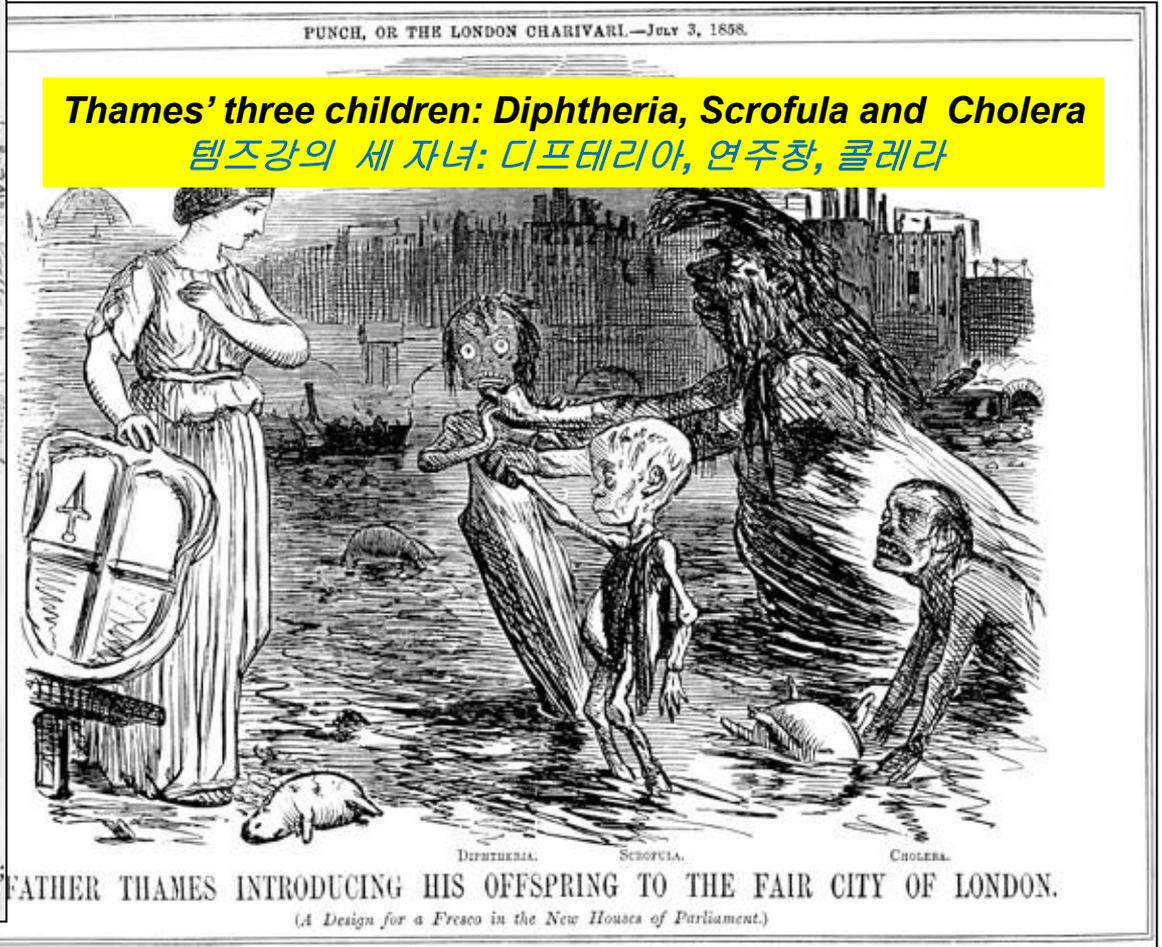
Thomas Crapper (19th C)



*** Toilet wastes dumped to rivers:
resulted in serious water pollution**

변기의 오물을 강으로 씻어 냄으로 수질오염

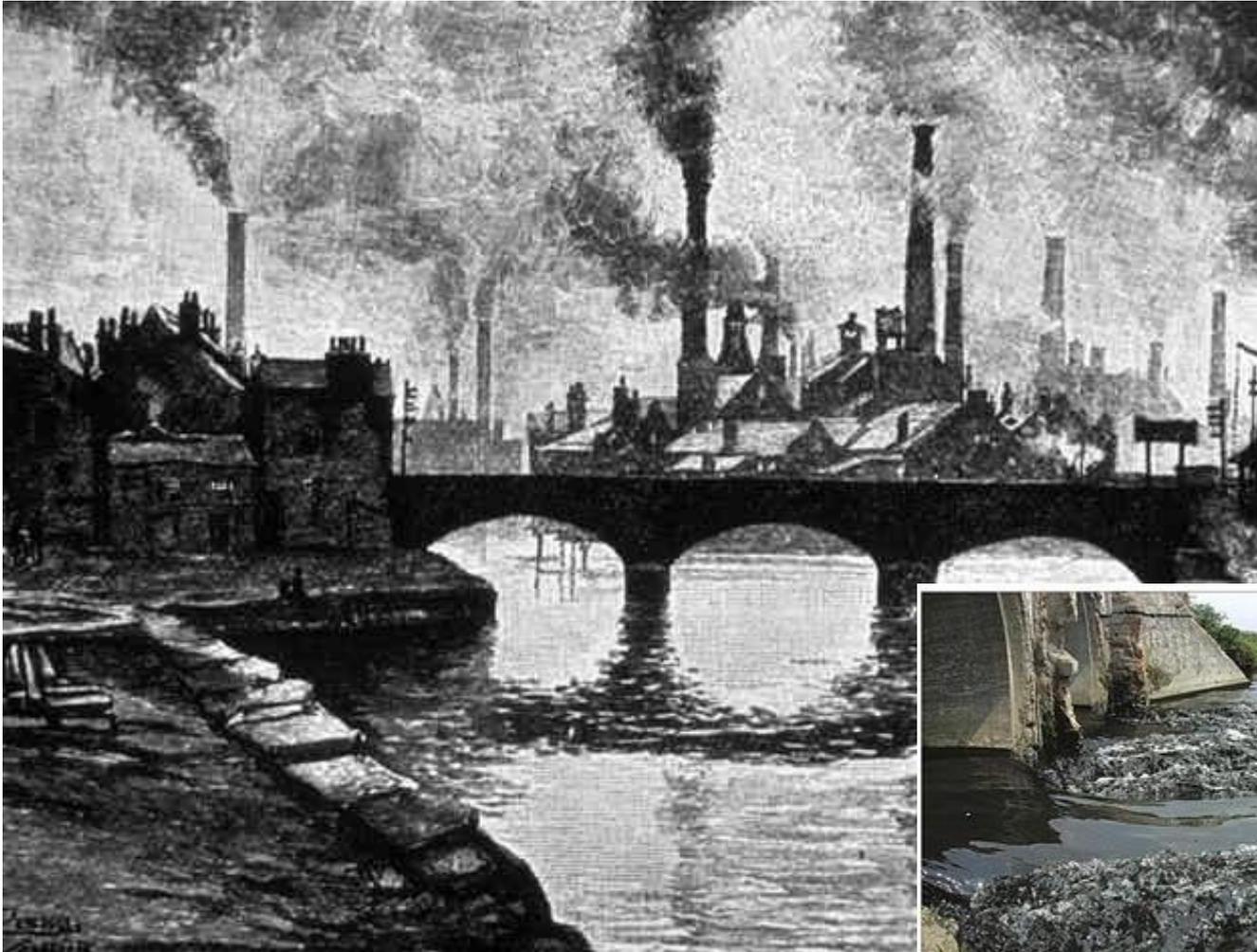
템즈강 분노와 공장폐수로 오염되다



In the '[Great Stink](#)' of 1858, the [House of Commons](#) at Westminster had to be abandoned.

1858년 템즈강의 악취로 의회가 문을 닫다.

Industrial wastes (heavy metals, organics)



Use of water polluted by industrial waste dumping near Saver EPZ has led to the death of paddy (picture inset) in this field in Taler fak area near the EPZ.

합성세제 Synthetic Detergents



합성세제 판매대



화학비료, 농약 (제초제, 살충제) Fertilizers & Pesticides



농약 피해농민 데모



쓰고 버린 농약병

유독성 화학물질 (3천만 종)의 범람

Toxic Chemicals

PCB 생물농축 단위 : ppm

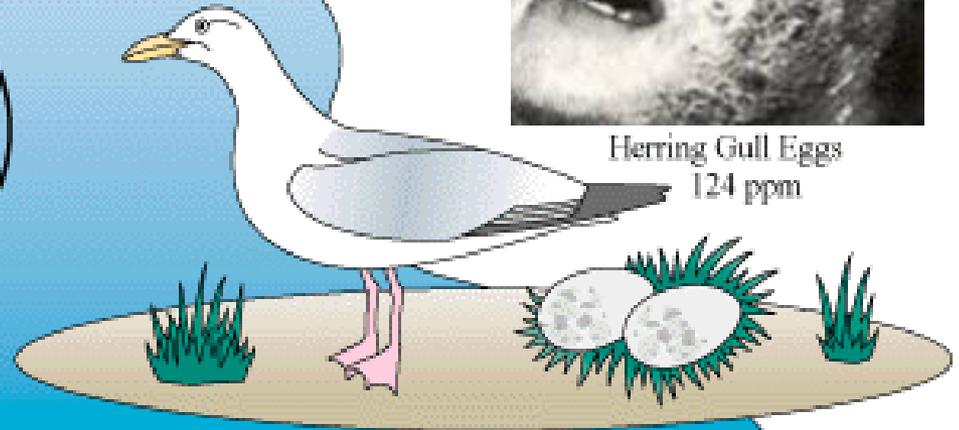
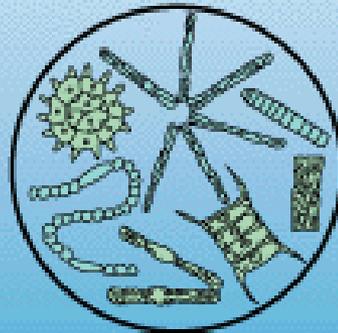
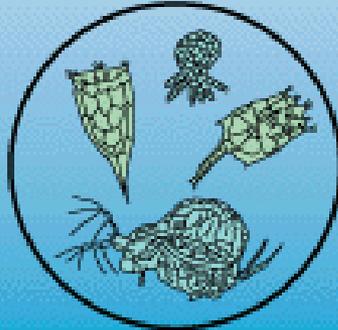
PCB 중독환자



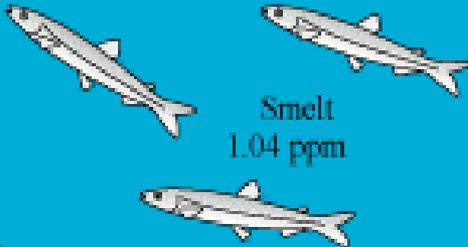
Herring Gull Eggs
124 ppm

Phytoplankton
0.025 ppm

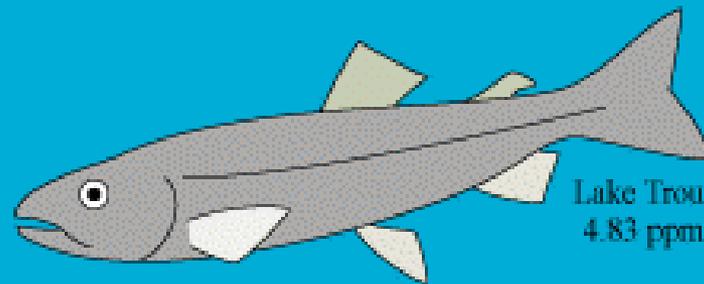
Zooplankton
0.123 ppm



Smelt
1.04 ppm

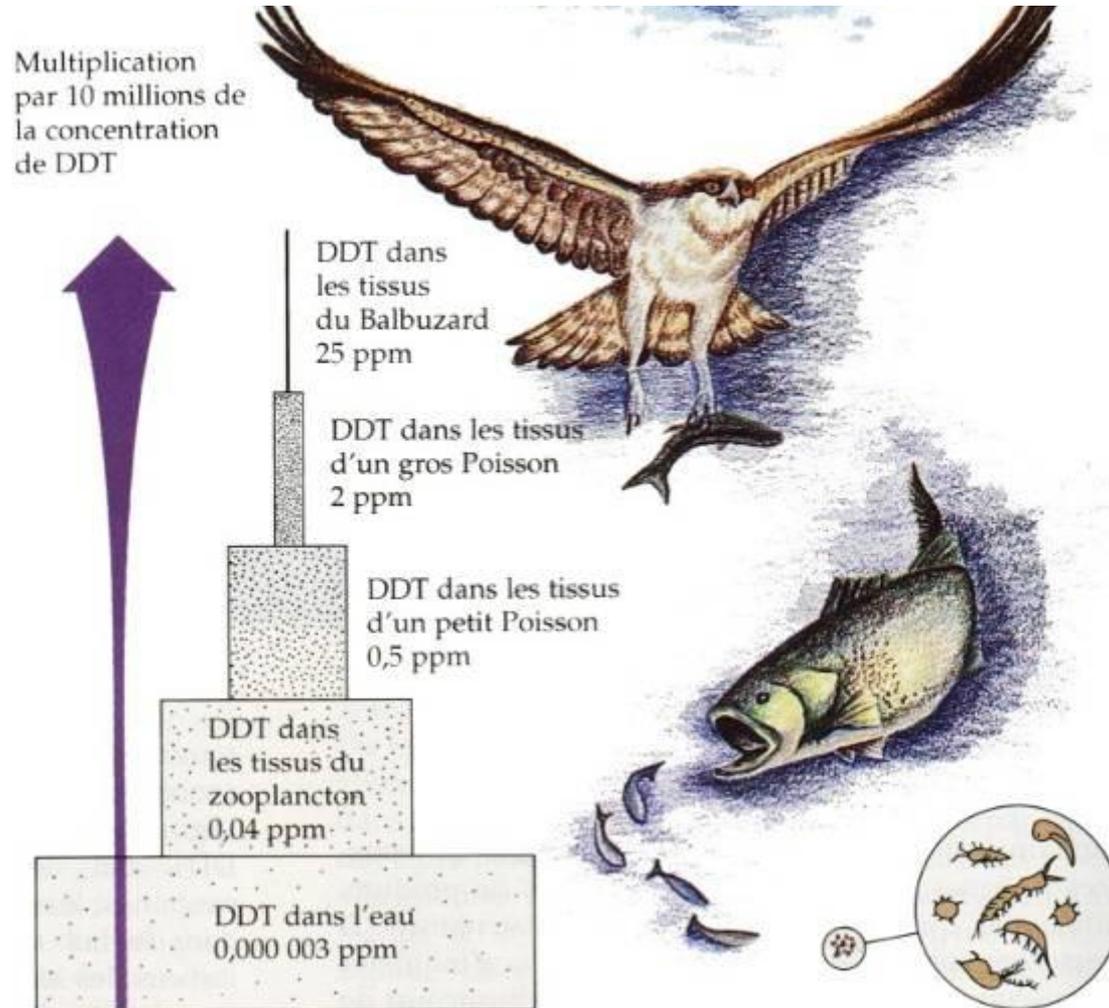


Lake Trout
4.83 ppm



DDT 생물농축

단위 : ppm



중금속의 범람 (Heavy Metals)

Estimated worldwide atmospheric emissions of trace metals ($\times 10^9 \text{g year}^{-1}$)^a

<i>Element</i>	<i>Anthropogenic sources</i>	<i>Natural sources</i>	<i>IF^b</i>
As	19 (12–26)	12 (0.86–23)	1.6
Cd	7.6 (3.1–12)	1.3 (0.15–2.6)	5.8
Cr	30 (7.3–54)	44 (4.5–83)	0.71
Cu	35 (20–51)	28 (2.3–54)	1.25
Hg	3.6 (0.91–6.2)	2.5 (0.10–4.9)	1.4
Mn	38 (11–66)	317 (52–582)	0.09
Mo	3.3 (0.79–5.4)	3.0 (0.14–5.8)	1.1
Ni	56 (24–87)	30 (3.0–57)	1.9
Pb	332 (289–376)	12 (0.97–23)	28
Sb	3.5 (1.5–5.5)	2.4 (0.07–4.7)	1.5
Se	6.3 (3.0–9.7)	9.3 (0.66–18)	0.68
V	86 (30–142)	28 (1.6–5.4)	3.1
Zn	132 (70–194)	45 (4.0–86)	2.9

^aEmissions from anthropogenic sources are from Ref. 6; emissions from natural sources are from Ref. 9. All emissions are median values; the ranges are given in parentheses.

^bIF is the interference factor (see text) calculated on the basis of median values only.

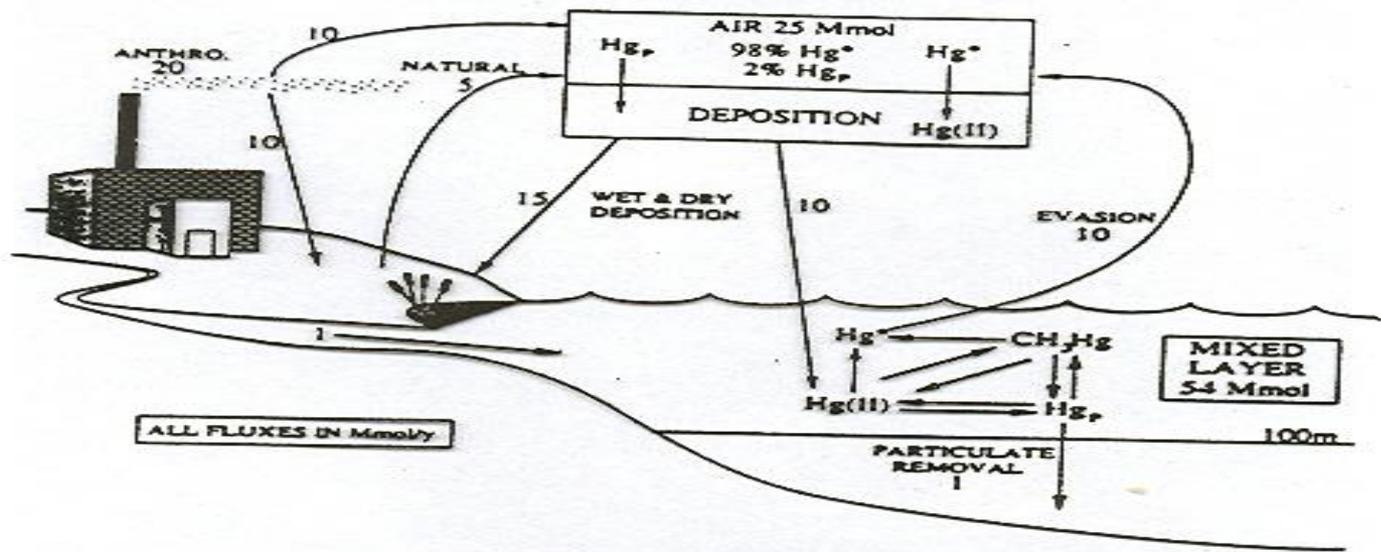
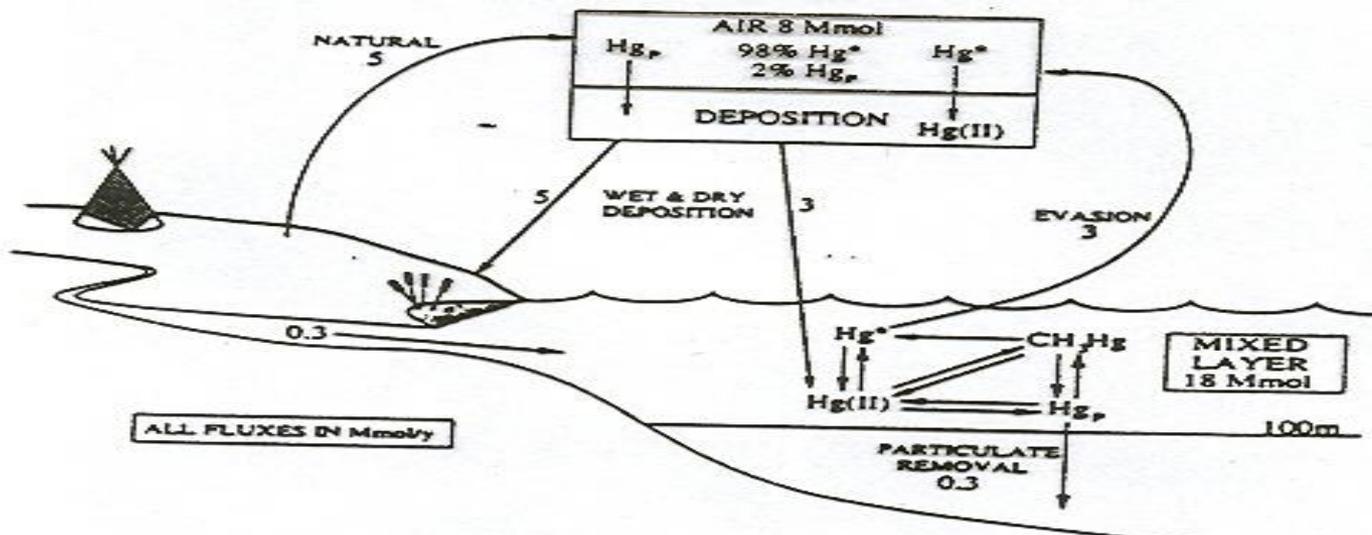
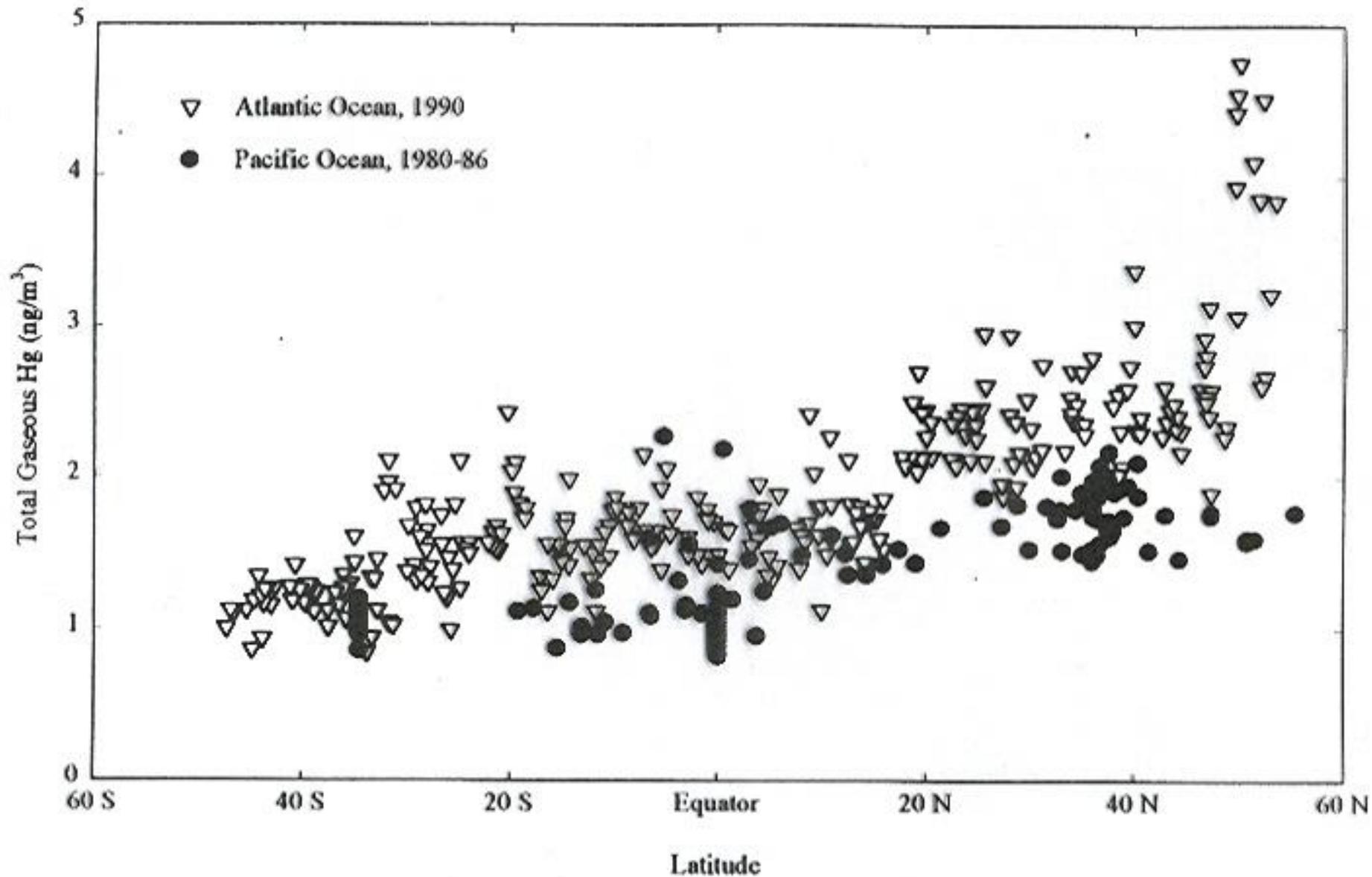


Figure 2a. The current global Hg cycle



수은의 지구적 순환 교란



바다의 수은 농도 : 북반구는 오염 안된 지역의 5배 수준

Minamata Disease

(Mercury Poisoning 수은 중독증)

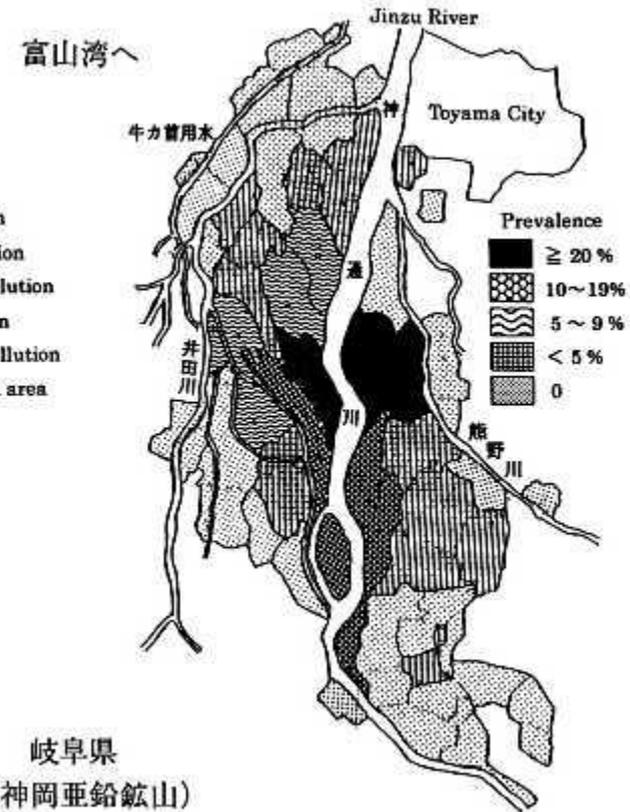
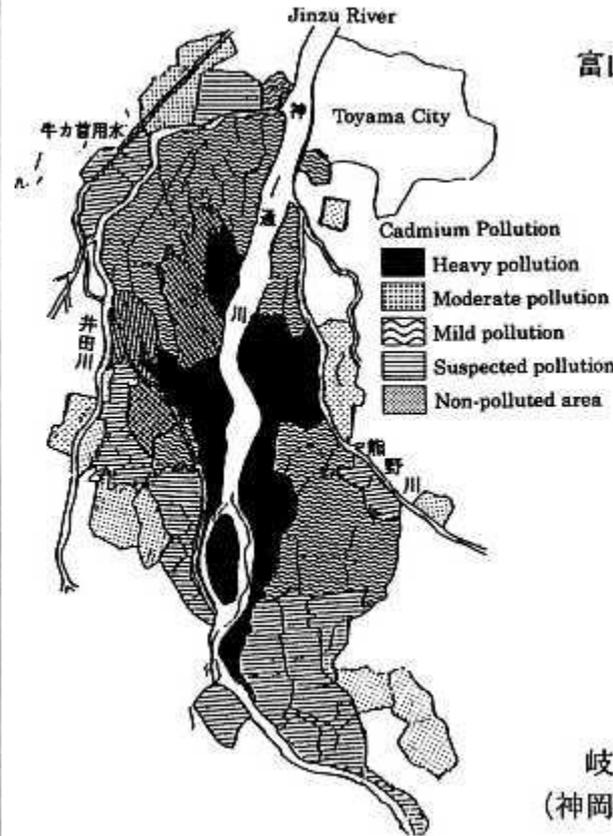


출처: wikipedia

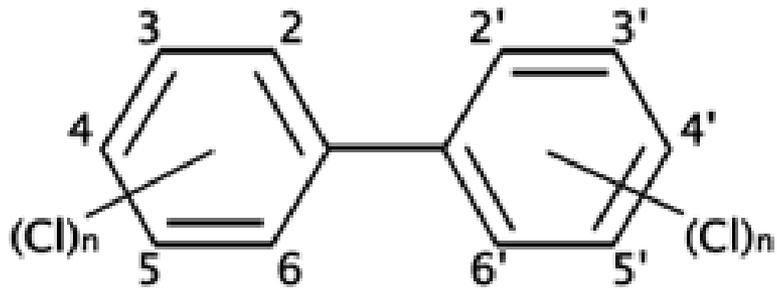


출처: http://images.search.yahoo.com/search/images?_adv_prop=image&fr=yfp-t-501-s&va=minamata+disease&sz=all

Itai-itai Disease (Cadmium Poisoning 카드뮴 중독증)



PCB Poisoning



Arsenic Poisoning

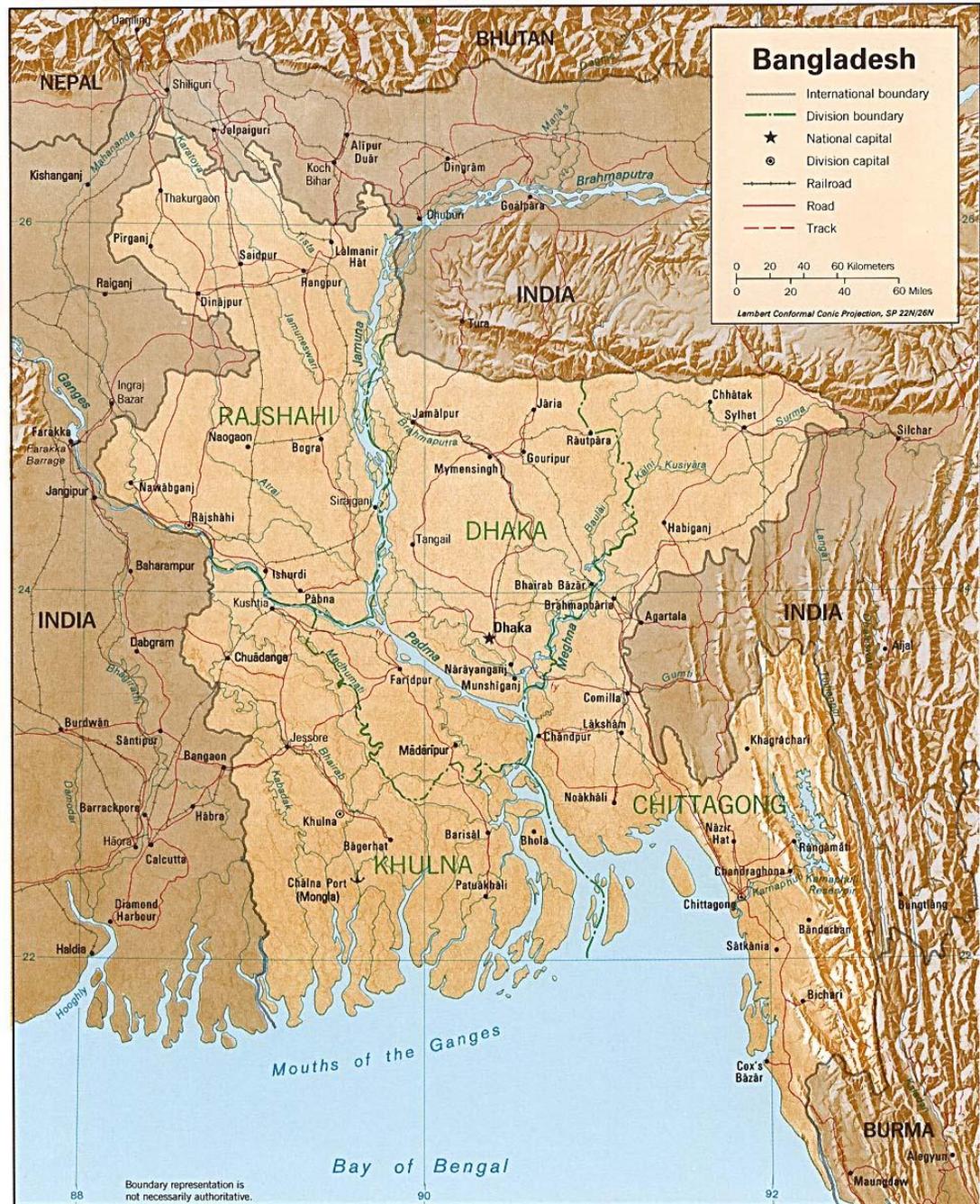
(비소중독)

More than 100 million people in South Asia
In floodplain area drink
arsenic-contaminated water



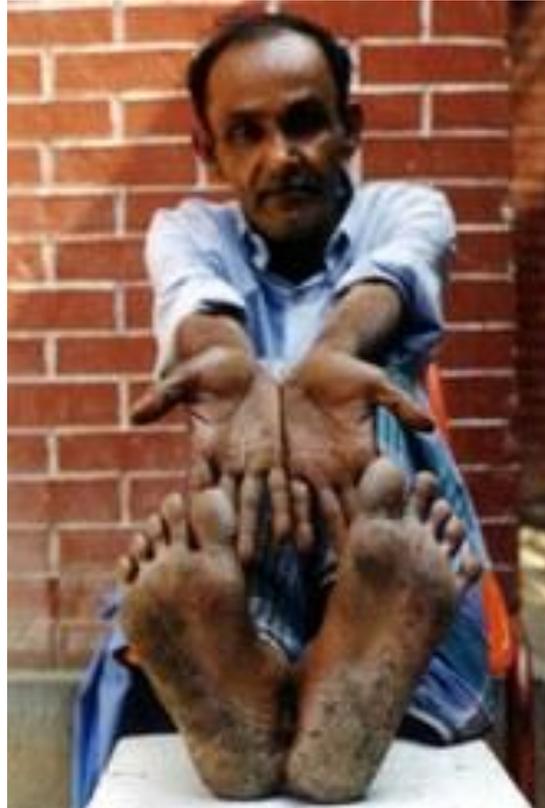
1/3 of the wells in Bangladesh are arsenic-poisoned.

Arsenic is leached from sedimentary clay layer, especially well when the water is polluted.



Arsenic Poisoning

**Skin lesion
(hand, foot,)**

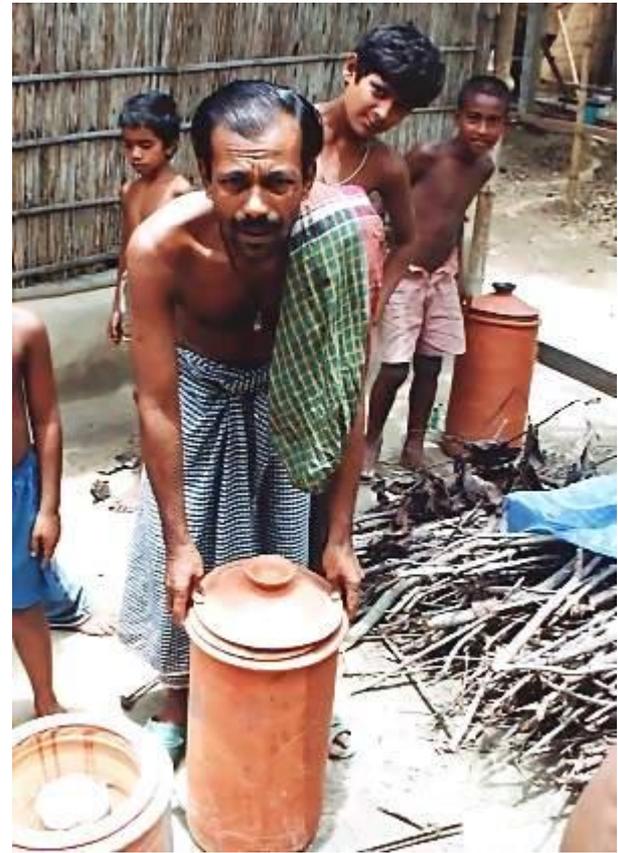


Skin cancer

Shallow well (green): safe
Deep well (red): unsafe



Clay filter helps



물 오염

- 전 세계적으로 매년 **500만 명** 이상이 오염된 물을 마시고 병들어 **사망** (UNEP)
23 억 명 이 수인성 질환
가난하고 힘없는 사람들



2.3 billion get sick from drinking water 5 million die, each year
Mostly, the poor and the powerless

Aral Sea is vanishing



1960



1985



1986



1987



1988



1989



1990



1991



1992



1993



1994



1995



1996



1997



1998



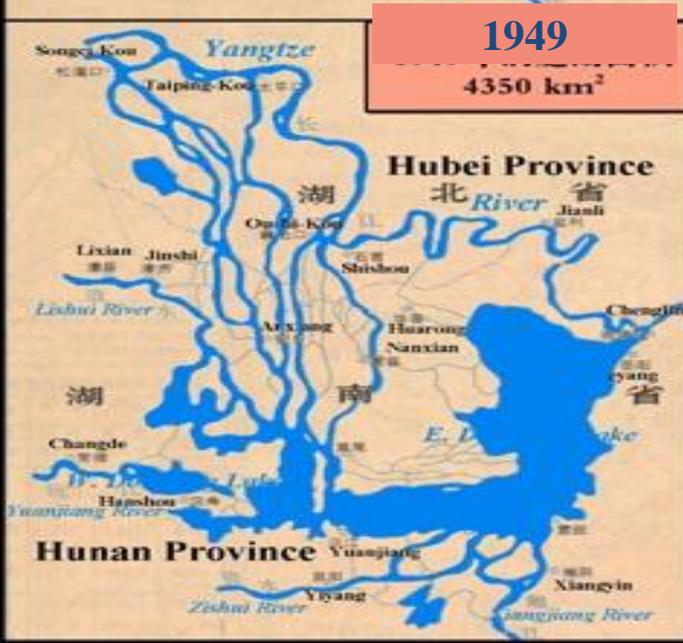
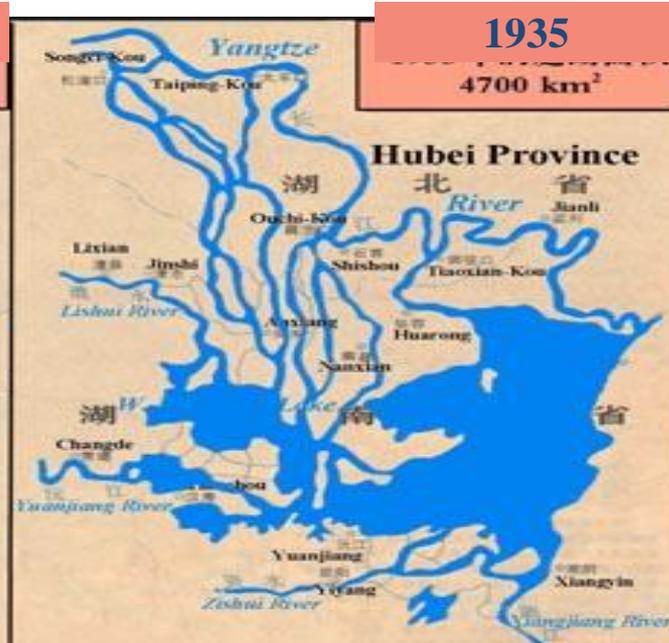
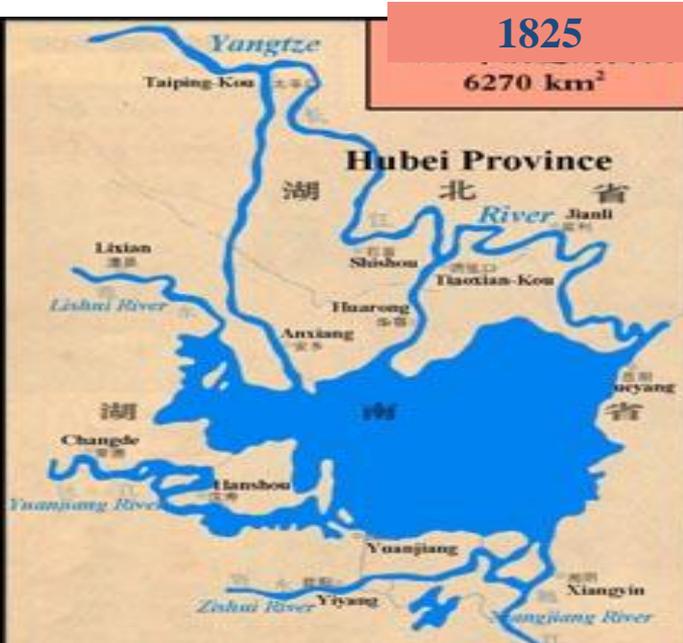
2010

Aral Sea (2002)

$\frac{1}{4}$ of the original



중국의 동정호 (洞庭湖, Tungting Lake)



Deforestation
in Upper Reaches

+

Wetland
Reclamation in
Middle Reaches

=

Wetland
fragmentation and
shrinkage

황하 Yellow River: China's Sorrow



사진 출처: http://www.terradaaily.com/reports/Yellow_River_Running_Dry_In_Parts_999.html

1972 년이후 매년 강 바닥 마르다 .

1997년, **226 일** 간 강 바닥 드러나다

South-North Water Diversion Project

南水北调工程

30년 안에 인구의 절반이 물 부족으로 고통
(주로 가난하고 힘없는 사람들)

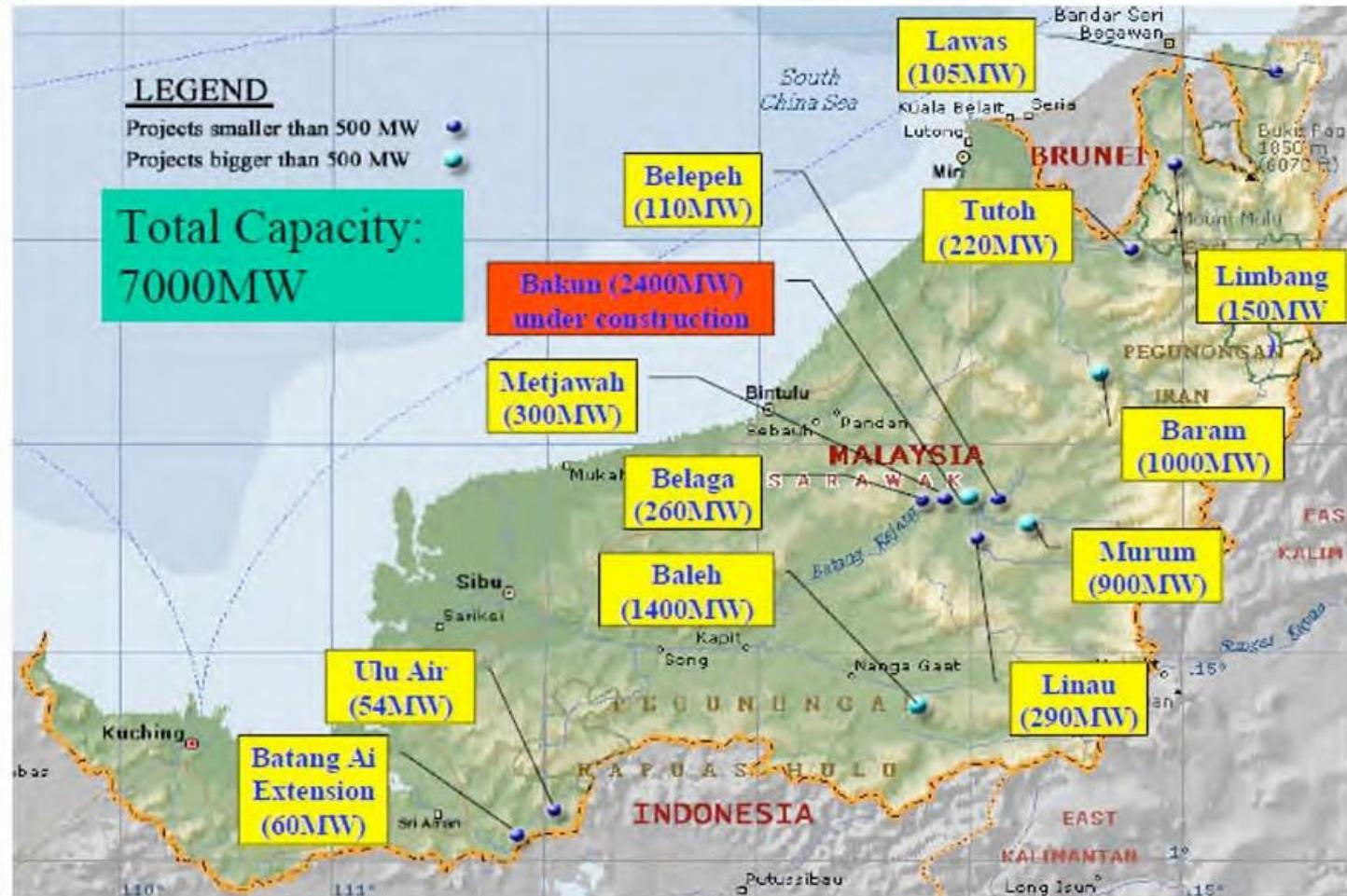


Dam Fever in East Asia

(댐: 가난하고 힘없는 사람들의 희생 강요)



Hydropower Projects in Sarawak 2008 -2020



Dam Fever in East Asia



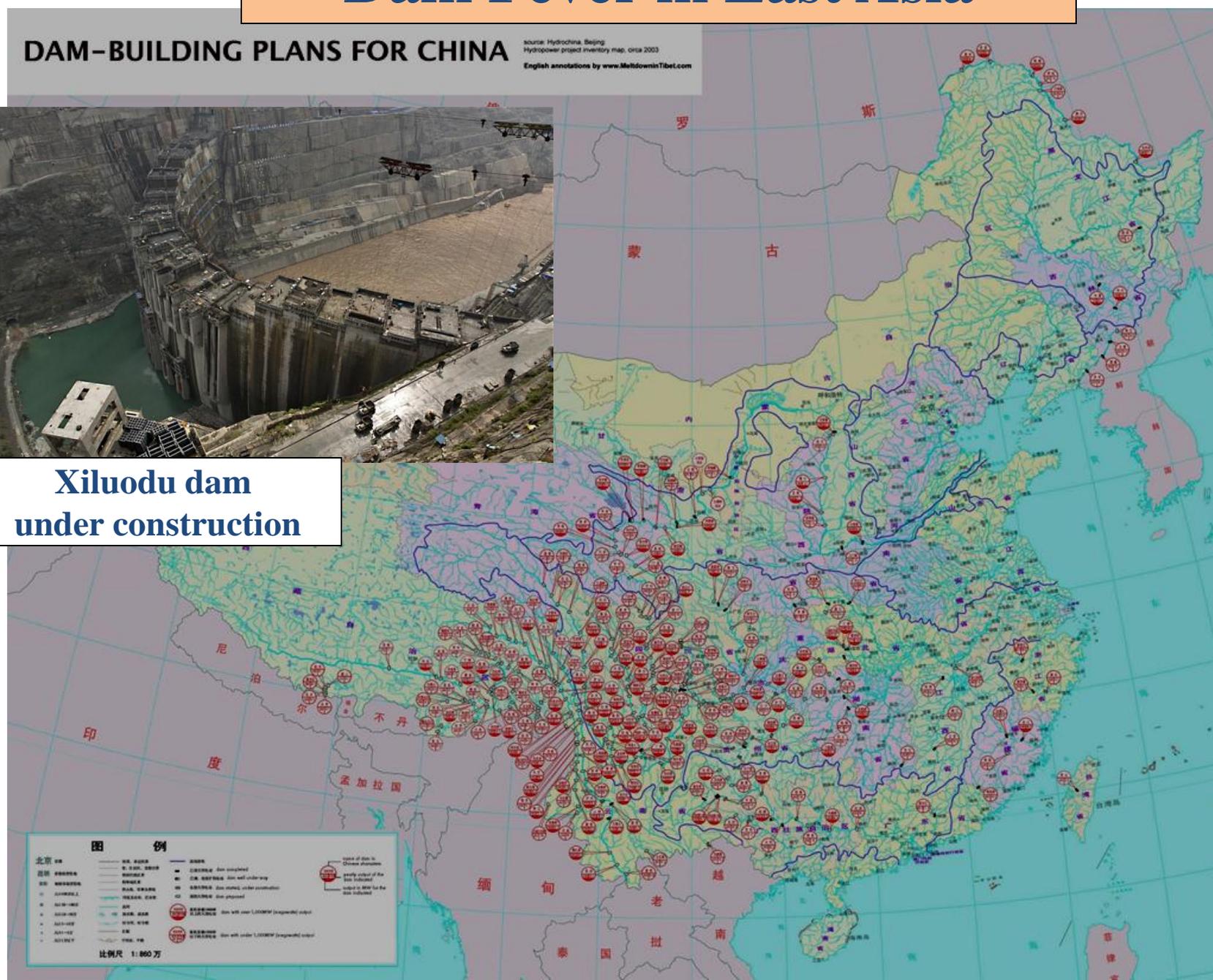
Dam Fever in East Asia

DAM-BUILDING PLANS FOR CHINA

source Hydrochina, Beijing
Hydropower project inventory map, circa 2003
English annotations by www.MeltdownTibet.com



**Xiluodu dam
under construction**



Failed Dams

Rogers Dam



Saguenay Valley Dam



Delhi Dam



Teton Dam



Kaloko Dam



The site of the Fukushima Dam failure.

Courtesy Joseph Wartman

Fukushima Dam

Failed Dams

Rose Hill Dam



Kelley Barnes Dam



Sunrise Dam, Hawaii



Taum Sauk Dam



Xiaolangdi Dam



Los Frailes Dam

Dam Disasters

Machchu II Dam (Morbi Dam), India



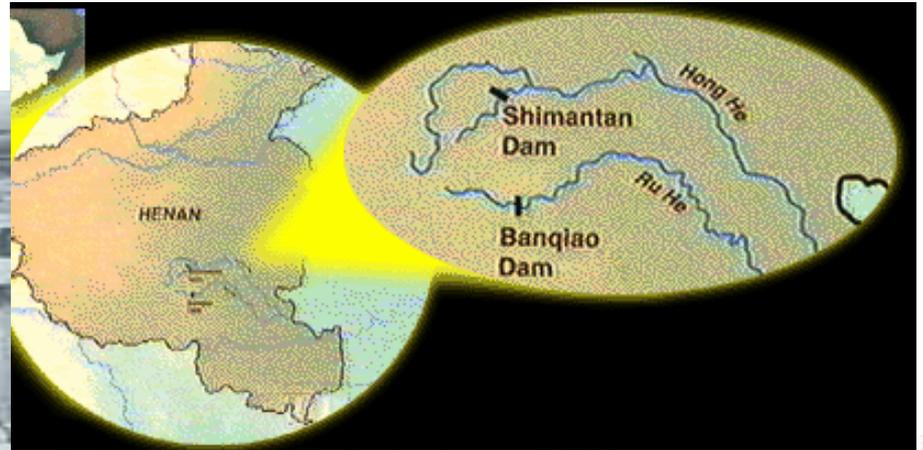
1,800 ~ 25,000 Deaths, 1979

출처 : <http://chillopedia.com/interesting/top-15-worst-dam-disasters-ever/>

큰 댐은 작은 홍수와 작은 가뭄은 잘 막아주나 붕괴 시 큰 재난을 가져온다.

Dam Disasters

Banqiao(板橋) dam, Simantan(石灣灘) dam



1,000년 빈도의 홍수를 막는다고 했으나, 1975년 2,000년 빈도의 홍수로 62개의 댐 줄줄이 붕괴
1,100만 명 이재민, 23만 명 사망 (1975)

출처 : McCully, P., *Silenced Rivers, the Ecology and Politics of Large Dams*, Zed Books, London, 2007, p. 116-117

큰 댐은 작은 홍수와 작은 가뭄은 잘 막아주나 붕괴 시 큰 재난을 가져온다.

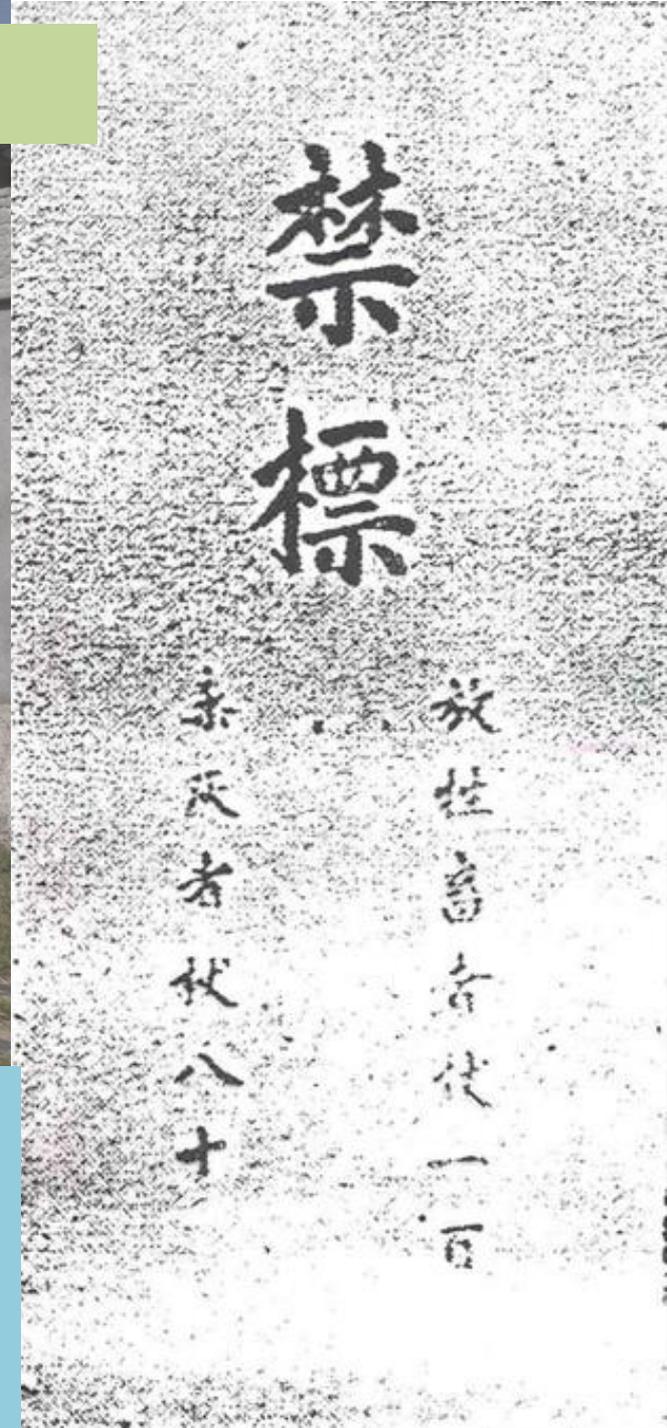
우리나라는 ?



禁標

棄灰者杖八十

放牲畜者杖一百



禁標

棄灰者杖八十

放牲畜者杖一百

棄灰者杖八十 (쓰레기 버리는 농 곤장 80대)

放牲畜者杖一百 (가축방목하는 농 곤장 100대)

우리나라의 전통적인 환경윤리

환경범죄 : 헌법으로 금지 (經國大典)

- 禁標 「棄灰者 杖三十
棄糞者 杖五十
放牲畜者 杖一百」
- 封禁區域 (禁山 : Green Belt)
伐一松 杖一百
伐二松 杖一百 + 兵役
伐十松 杖一百 + 國外追放
(모세율법 : 곤장 40대 이상을 금함)

○ 松木禁伐

松禁作契節目 : 松契林

○ 국가제일우선정책 : 治山治水

“나무가 많아서 홍수와 가뭄이 없고 땅이 비옥하고

물이 좋고 사람은 태평하여 낙원같은 나라”

○ 자원순환사회

음식 쓰레기 : 가축 사료
재와 분뇨 : 비료

○ 깨끗한 환경

하천 : 식수 수질

○ 지속가능한 지역사회

가옥 : 에너지사용과 환경부담 최소화

*** 온돌**

마을과 도시 :

입지선정과 토지이용 : 환경친화적

숲의 보존 : '禁山' 지정
'松禁作契節目'

인구조절 : 서울인구 < 200,000



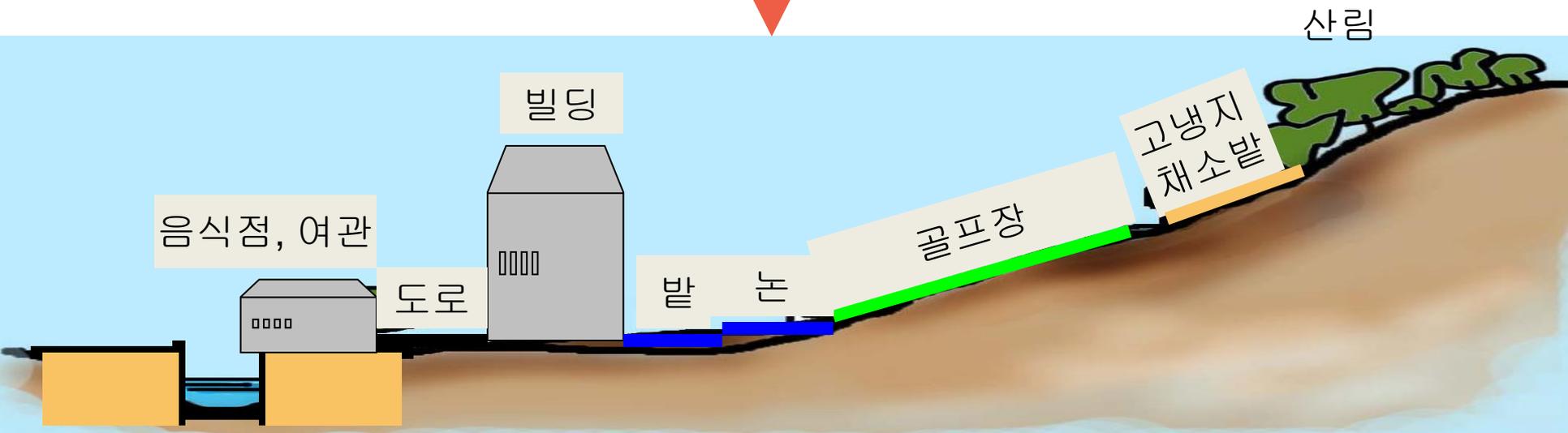
동명

안

이도원 교수 촬영



전통적 토지이용 형태



우리나라의 환경위기

- 1962: 제1차 경제개발5개년계획

환경문제를 거론하는자 =
공해방지법 = 공해방조법

국가반역자

- 공해산업의 도입

울산·온산공단의 다국적기업
생산 : 34%

특정유해폐기물 : 80%

유해가스누출위험공장 : 100%

- 우리나라 산업구조의 특성

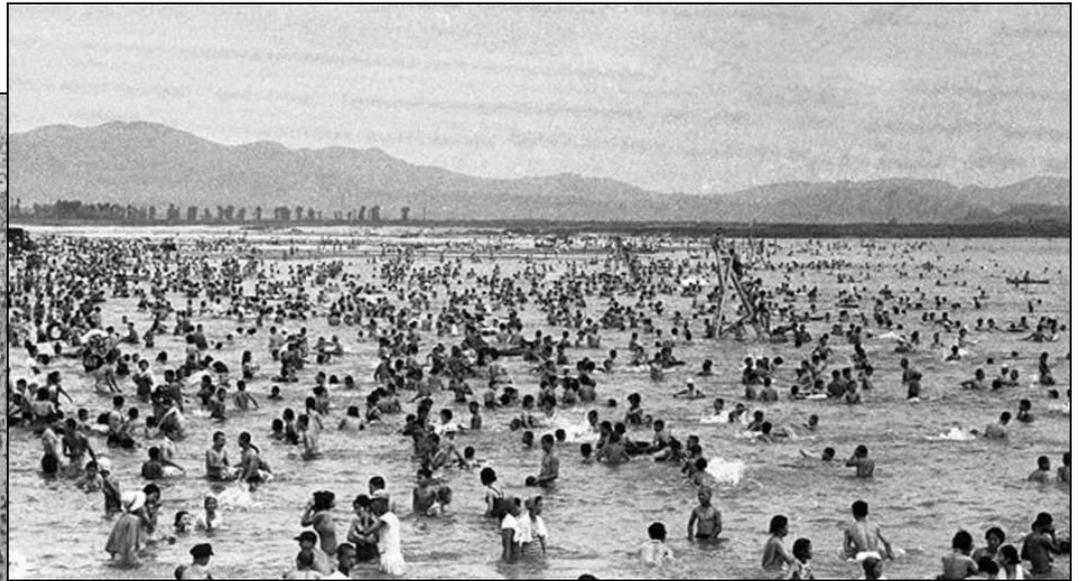
- 에너지 과소비

- 공해



1960년대 광나루

광나루

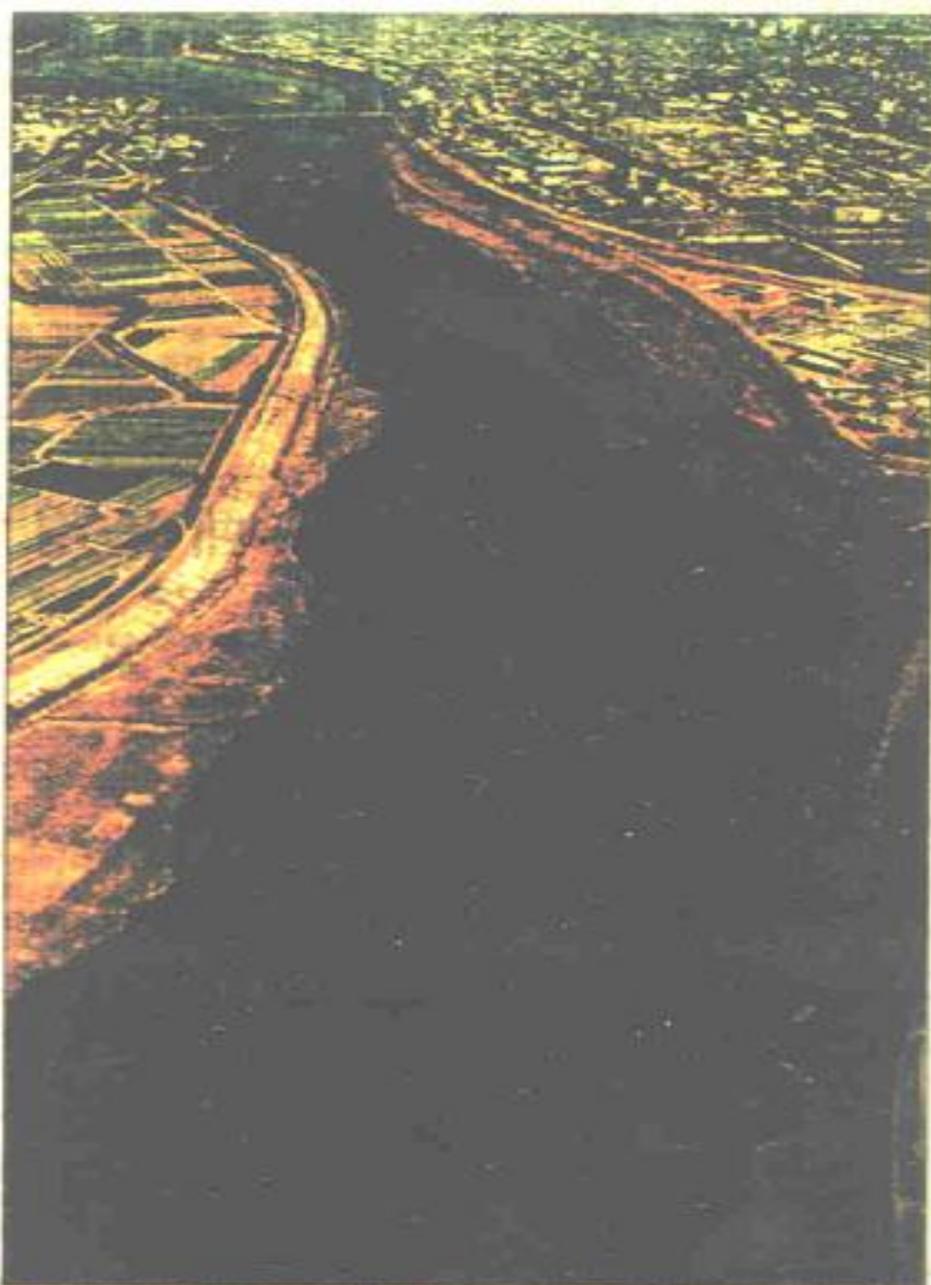


노량진

한강 (1960년대)



한강 종합개발 후(1980년대)



먹물 흐르는 금호강

대구염색공단에서 흘러나온 공장배수가 금호강으로 유입, 영남지방의 젖줄인 낙동강쪽으로 흘러가 이 지역 상수원을 크게 오염시키고 있다.

〈본사별기 J-BIRD에서 오동면 가자, 조종-이학우, 이운희 가자〉

농촌의 도랑, 저수지 오염



도랑 폐기를 야적장



낙씨터 폐기를 야적장!!!



도랑 쓰레기 소각장!



낙씨터 폐기를 소각장!!!

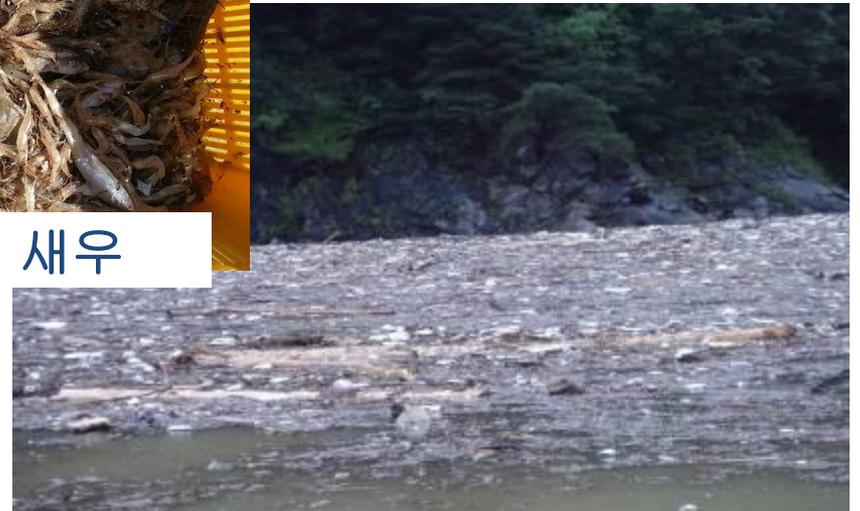
자료: 최충식, 물포럼 코리아 사무총장

자료: 자원순환사회연대

비온 후 식수원 댐의 쓰레기



강화도 쓰레기 새우



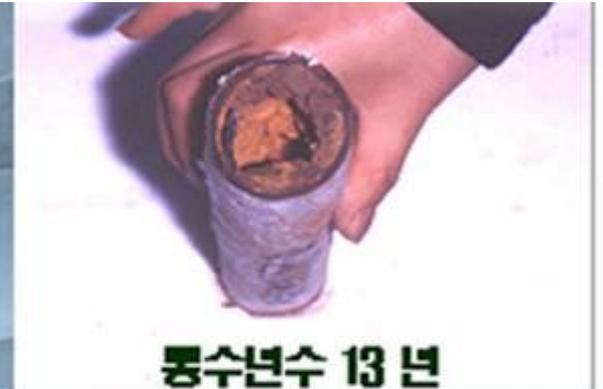
팔당, 소양댐, 남강댐

식수원의 녹조

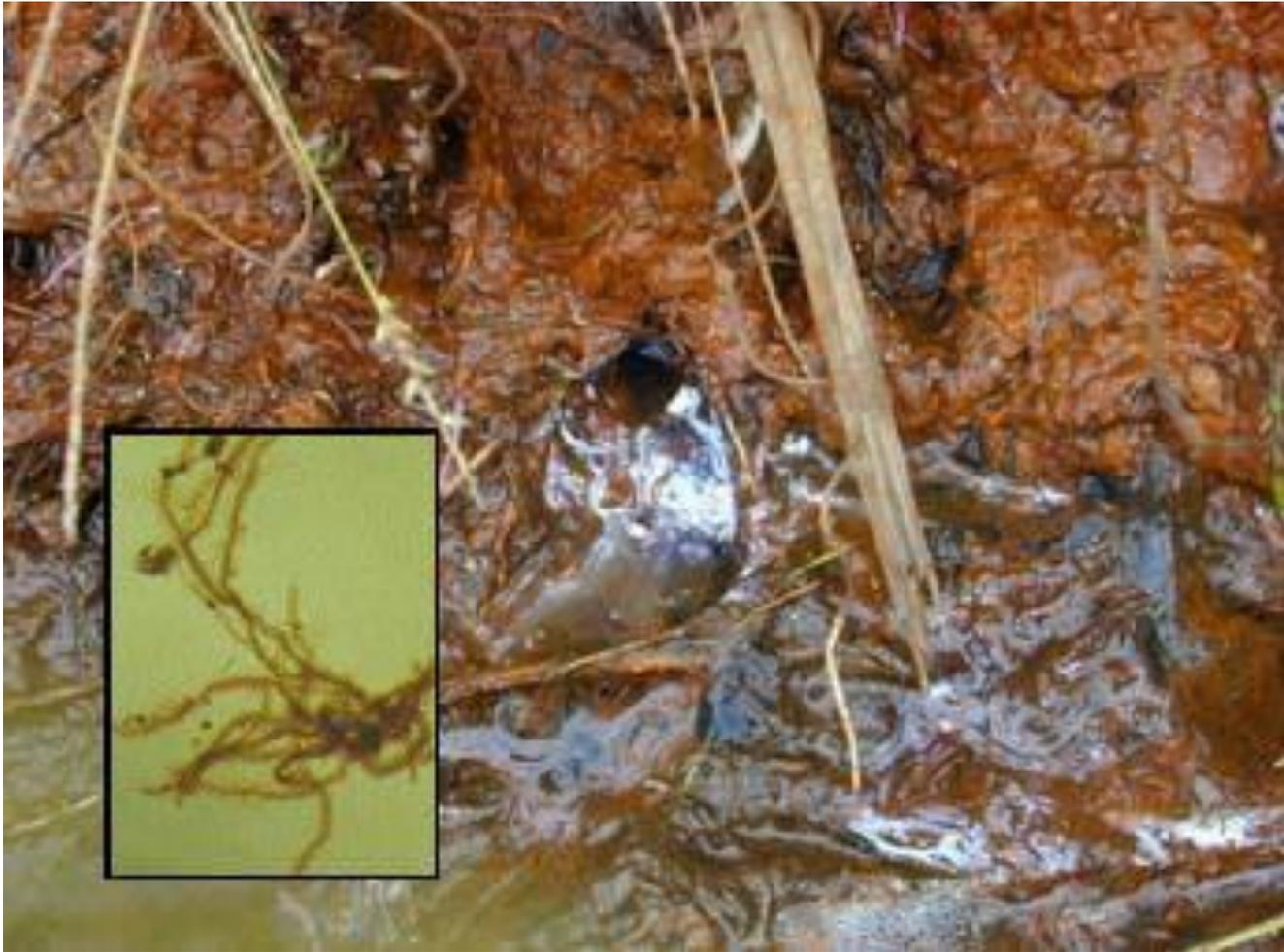


자료: 최충식, 물포럼 코리아 사무총장

수도관 부식

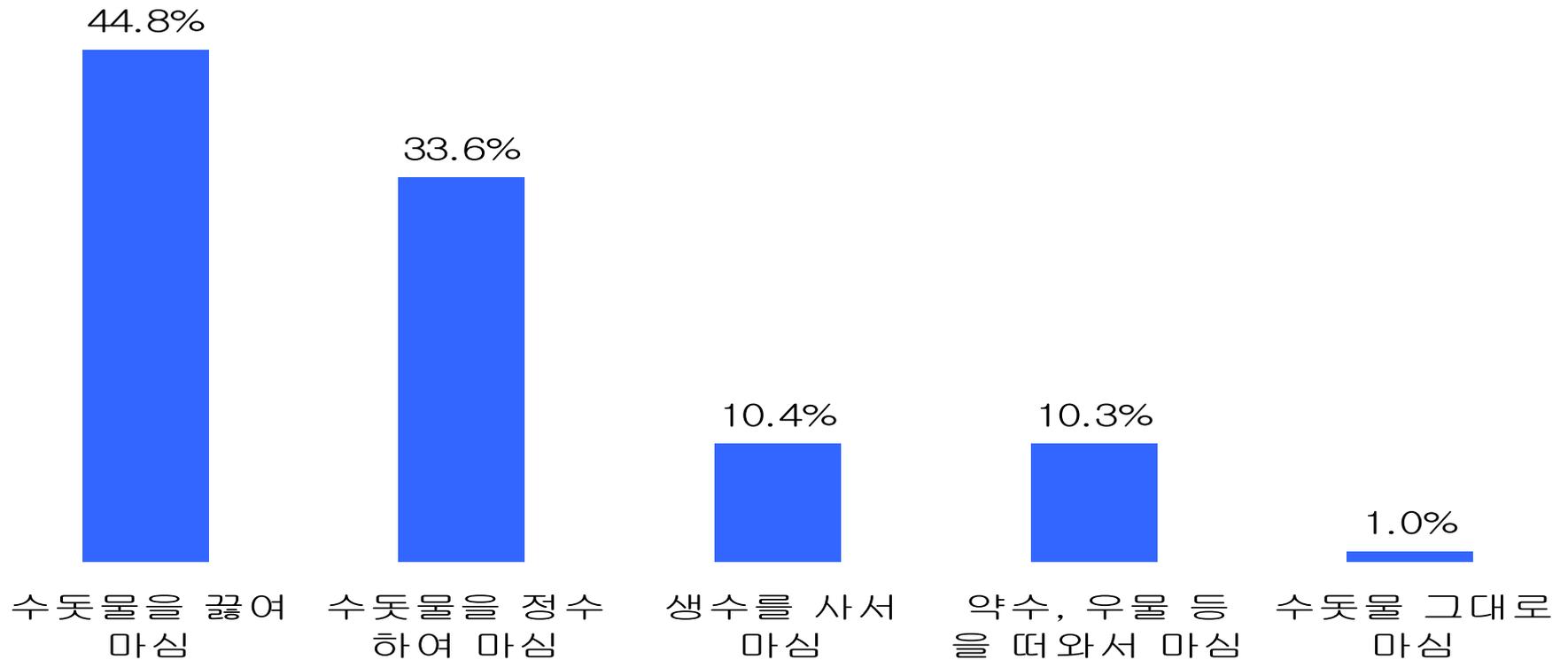


수도관 부식의 원인 : 철 박테리아



물은 어떻게 마시나요?

(2003. 8)



물부족국가인가?

물 사용량(1인1일당)

2001년

2020년

595 리터



650 (760) 리터

(생활용수: 396

445)

(실제 가정용수 사용량: 175 리터, 공업용수 보태도 250 리터 미만)

전국 취수장 이용률: 51.9%, 정수장 이용률: 54.2% (2006현재)

세계의 물 사용량

미국 : 625 lpcd(생활 + 공업용수)

Europe : 200 "

<독, 프 : 200 " >

<이스라엘 : 170 " (생+공+농업용수포함) >

물수요는 줄어드는데 수자원 개발은 가속된다

1. 한강권역 서울특별시 용수이용량(유요수량 포함)



2. 한강권역 한강(10) 대권역 용수이용량(유요수량 포함)

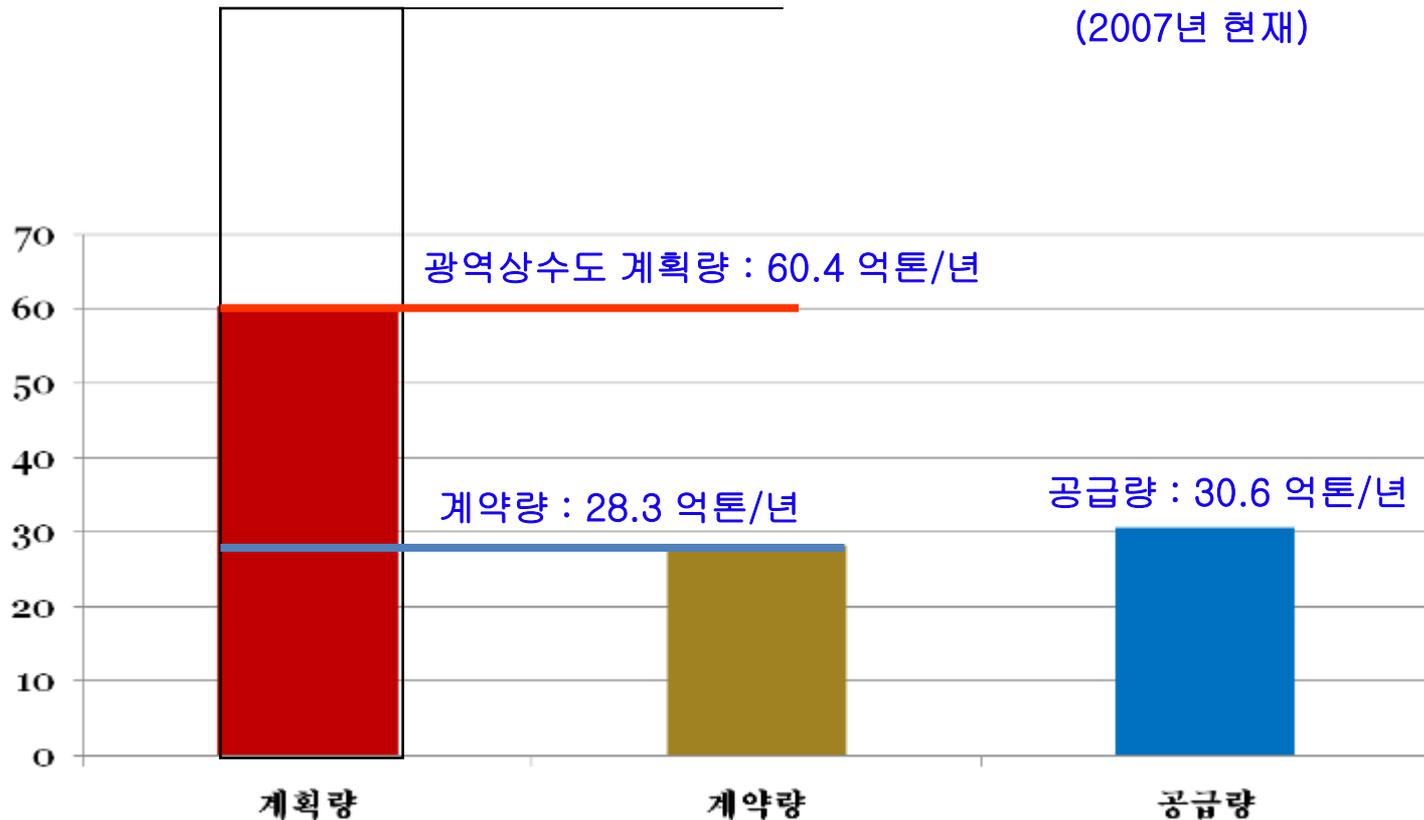


광역상수도 공급 계획량과 실제 공급량

전국 취수장 이용률: 51.9%, 정수장 이용률: 54.2% (2006현재)

국토해양부 주장 총 물 수요량: 102 억톤/년

(2007년 현재)



물 절약 Water Saving

우리나라 총 물 사용량 : 102억톤/년 (생활 73 + 공업 29)

→ (136) 116 억톤 2020년

○ 상수관 누수를 개선

누수를 30% 에서 10% 이하로 : 20억톤 절약 가능

○ 생활용수 절수

생활용수 사용량 현 수준 동결 : 17억톤 절약 가능

절수형 변기 기존 물사용량의 50% : 5억톤 절약 가능

(13.5 - 16.5 liter → 6 - 9 liter)

○ 공업용수 재활용

현재 30억톤/년 수준 동결 : 2020년까지 15억톤 절약

○ 빗물 사용

홍수예방과 물사용량 절약

○ 총 절약 potential : 약 60억톤

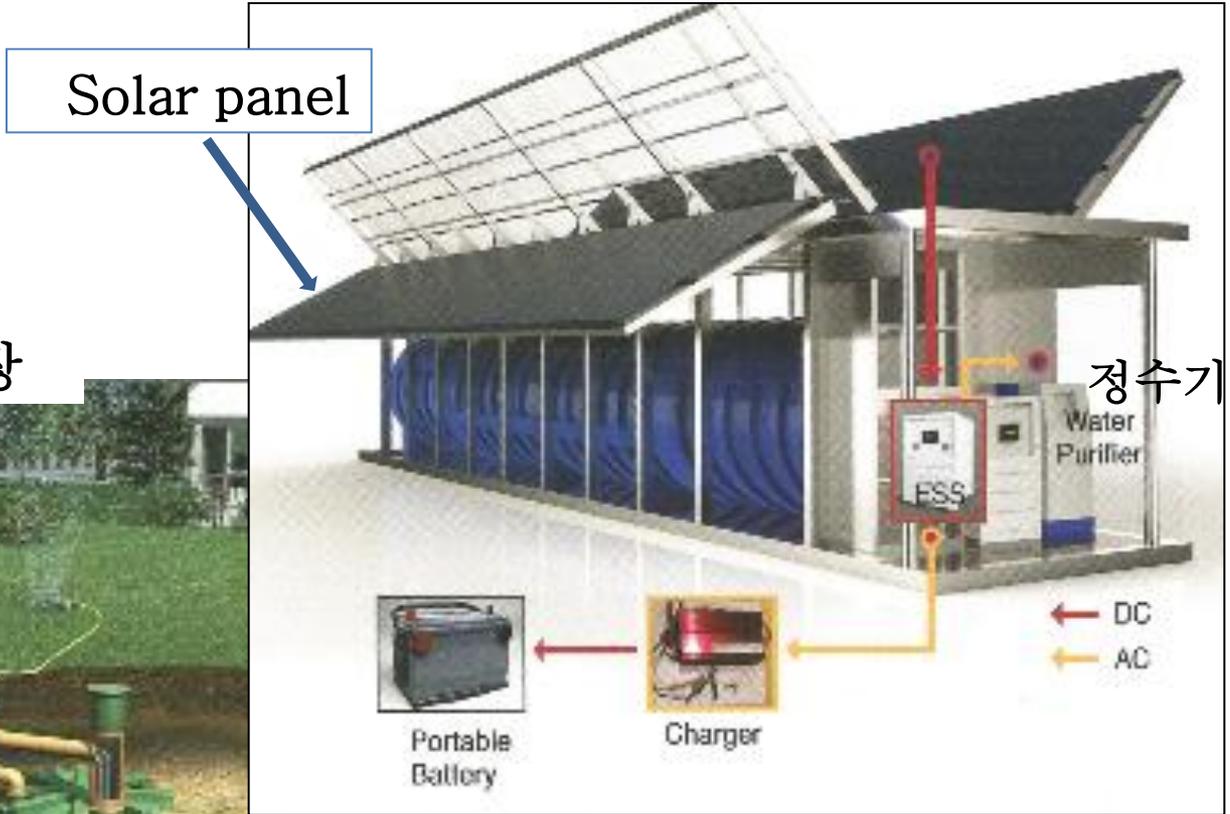
물 절약 화장실



빗물 저금통

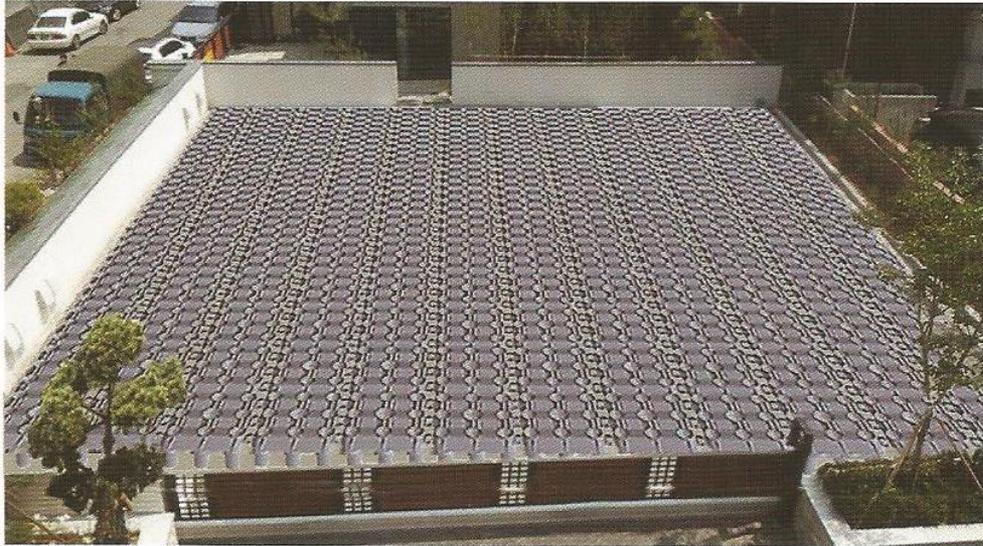


지하 저장



Rainsolarpuri 제품

빗물 지하저장시설 (그린셀 제품)



그린셀 주차블록 설치
평면공극률 85% 전체 공극률 90



주차블록에 잔디 부설
압축하중 59.53톤의 견고한 블록
영구적으로 잔디를 보호한다.

골프장 건설현장



강원도 동막리 골프장, 사진: 문정렬, 2013.11



짓다가 버려진 골프장, 춘천 혈동리, 강원희망신문, 2013.11

스키장 건설현장



가리왕산 스키장 사진: 녹색연합 2014. 9

논: 홍수 때 물 저장
가물 때 물 공급



골프장: 홍수 때 물 내려 보내고
가물 때 물 사용

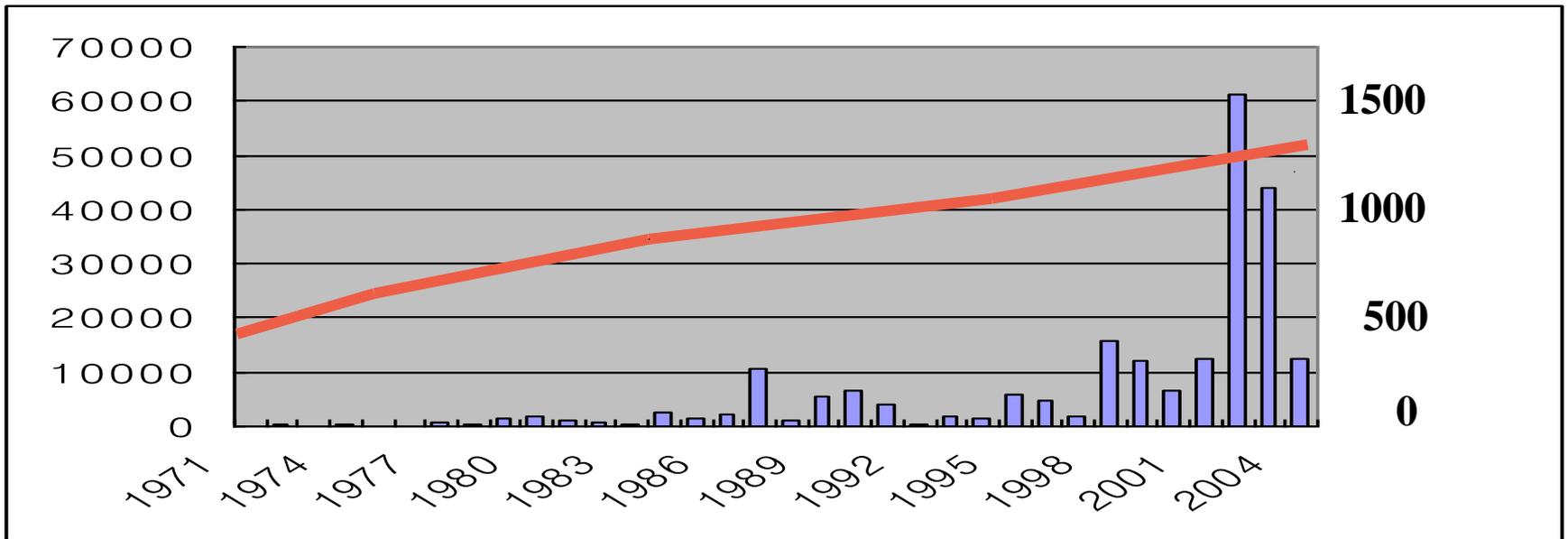
18홀 골프장 물사용량 : 500 ton/일
가물 때에는 1,000 ton/일
제주도에서는 2,000 ton/일
(10,000 명분)



대형댐 건설과 홍수피해

홍수피해액 (억원)

대형댐수

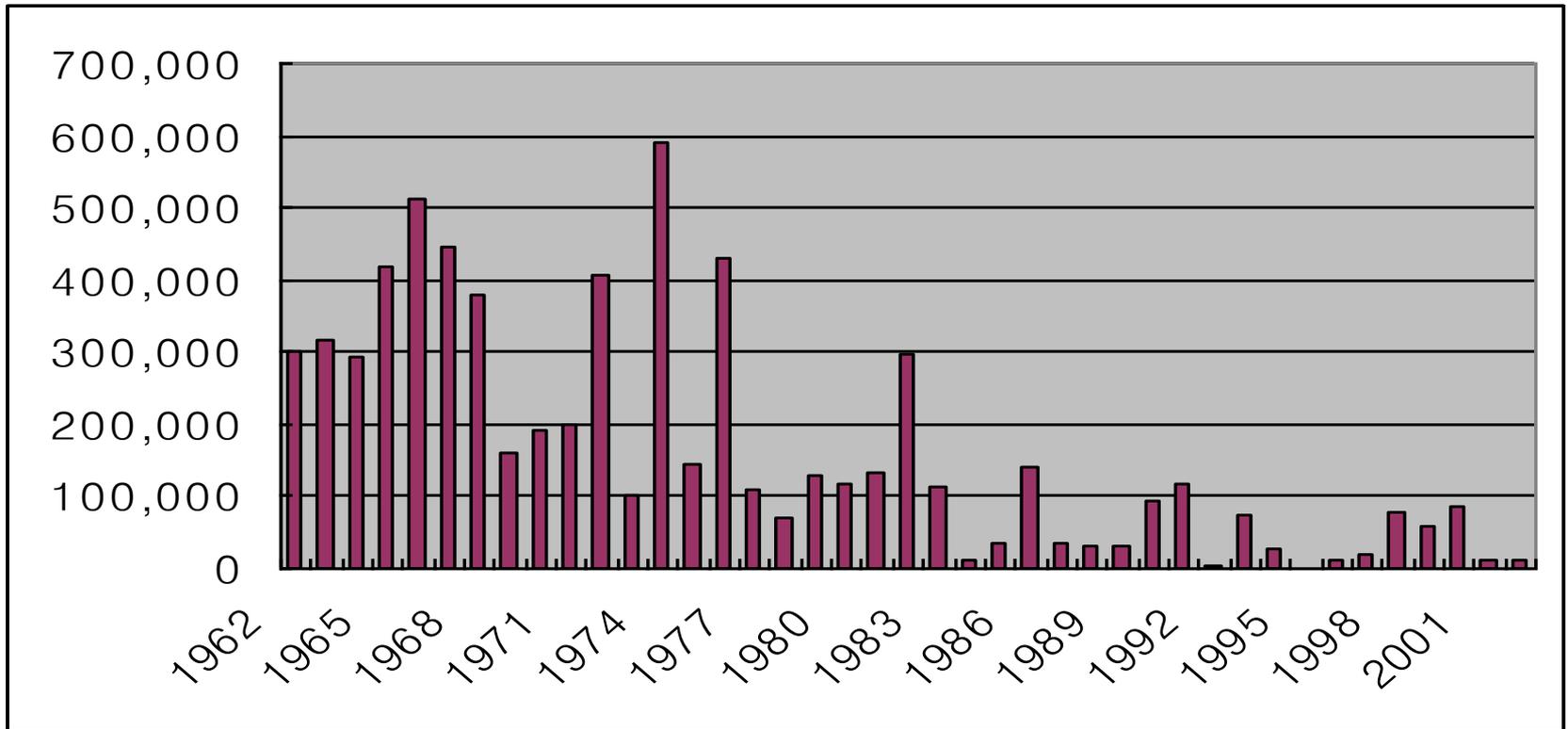


대형댐 수: 세계 7위, 댐 밀도 세계1위

대형 댐을 많이 지었으나 홍수피해는 급격히 늘었다.

출처 : 통계청 통계연보

일본의 자연재해 피해 인구



우리나라와 같은 대형 댐은 없으나 홍수피해는 급격히 줄어들었다

출처 : 일본 통계청 통계연보 (고베 지진피해인구 제외)

단단한 암반 위에 세우는 댐들



Gordon Dam, Australia

Huber Dam, Nevada

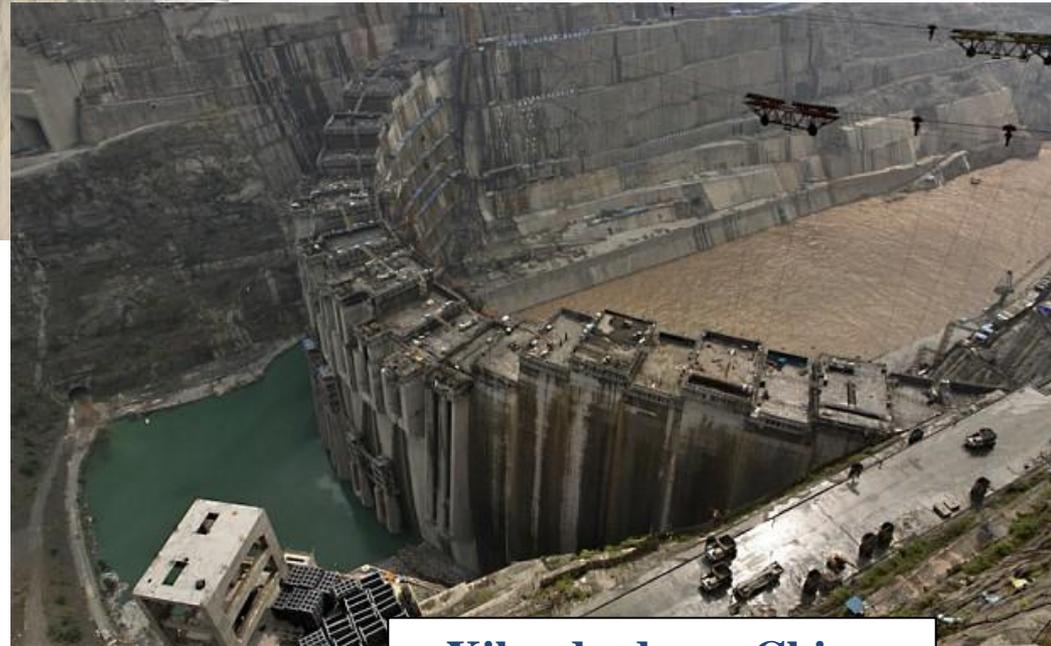


단단한 암반 위에 세우는 댐들

Matilija Dam, California



해체에정: 토사퇴적으로 댐 수명 끝



**Xiluodu dam , China
under construction**

기반암이 약해서 안전성에 의문이 제기된 댐들

증 제33호



충주댐 기반암:
50 cm ~ 1 m 균열 10 여 개

미디어다음 연예 스포츠

뉴스홈 주요뉴스 사회 정치 경제 국제 문화/생활 Tech 칼럼 | 포토 TV 매거

<충주댐 안전성 문제로 옥신각신>

연합뉴스 | 입력 1998,02,23 18:02

댓글 0 마이피플 트위터 페이스북

가 + - | ☒ | ☎ | ☰ | ?

(충주=연합) 閔雄基기자 = "충주댐은 과연 안전한가?"

최근 일부 지질학교수들이 충북 충주댐에 대한 안전성에 문제를 제기하고 나서면서 관련자들 사이에 의견이 팽팽하게 대립되고 있다.

충주댐을 관리하는 한국수자원공사 충주지사 관계자는 교수들이 최악의 경우 댐이 붕괴될 수도 있다고 주장하자 "꿈에도 상상할 수 없는 일"이라고 반박하고 나섰다.

국내 일부 지질학교수들로 구성된 댐방재연구회는 20일 "충주댐 본댐을 지탱해주는 우안부 2백m 지점 기반암 부분에 댐과 직각으로 50cm~1m 가량의 균열이 10여개 생긴 것을 확인했다"면서 "이 균열이 만에 하나 진행성이라면 최악의 경우 댐이 붕괴돼 수도권 전체를 물바다로 만들 수도 있다"고 주장했다.

AD

라복놀이
당신의 월수입
1000만원 이상을
생각하십니까?

O X

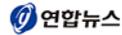
기반암이 약해서 안전성에 의문이 제기된 댐들

증 제33호



임하댐

임하댐 건설 이후:
지반침하,
지반응기,
지반균열,
교량 붕괴 속출



임하댐 주변 피해 정밀조사 착수

기사입력 1998-03-21 08:27

(안동=연합) 林尚炫기자= 지난 91년 임하댐 준공 이후 발생한 임하호 주변 지역의 지반균열 현상에 대한 정밀조사가 시작됐다.

한국수자원공사는 21일 임하댐 건설 이후 인근지역 지반의 융기, 침하현상으로 도로 및 교량붕괴 사고가 속출하자 1억4천4백만원을 들여 1년간 대한지질학회에 용역을 의뢰해 지반변형 원인규명을 위한 정밀조사에 들어간다고 밝혔다.

수자원공사는 1년간의 조사기간에 임동면 임동주유소 인근 지반을 비롯 수곡교, 중평이주단지, 위리 등 임동면 일대 4군대를 대상으로 ▲댐 유역 광역 지질 평가 ▲임하호 주변지역 안전성 평가 ▲재해발생 원인에 대한 종합분석 및 평가 등의 정밀조사를 실시한다.

이 지역은 91년 임하댐 건설 이후 임동면 임동주유소 인근 도로가 30cm가량 꺼지고 수곡리 수곡교 인근 국도의 균열로 수곡교 붕괴현상이 발생한 것을 비롯 중평리 입주단지와 위리 인근 도로 곳곳이 지반침하와 융기 현상을 일으켰으나 수자원공사와 안동시의 책임공방으로 지금까지 정확한 원인이 밝혀지지 않았다.

<저작권자(c)연합뉴스. 무단전재-재배포금지.>

광고

르노삼성자동차

유리피언 프레스티지의 품격을 누리십시오

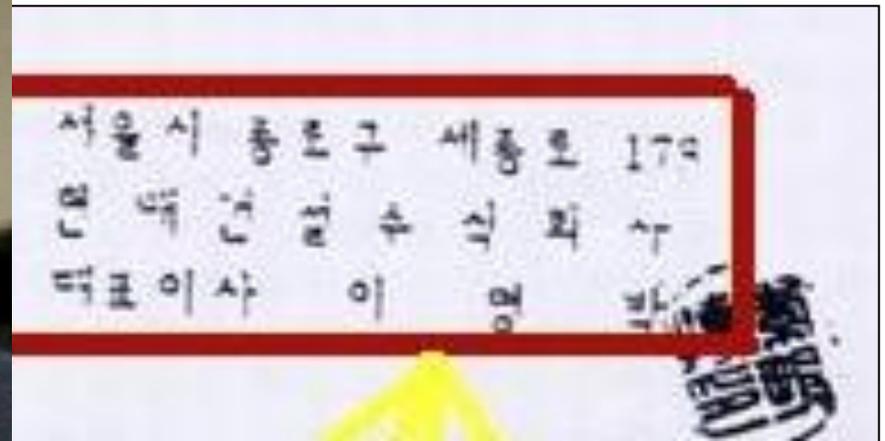
옆구리가 터진 연천댐



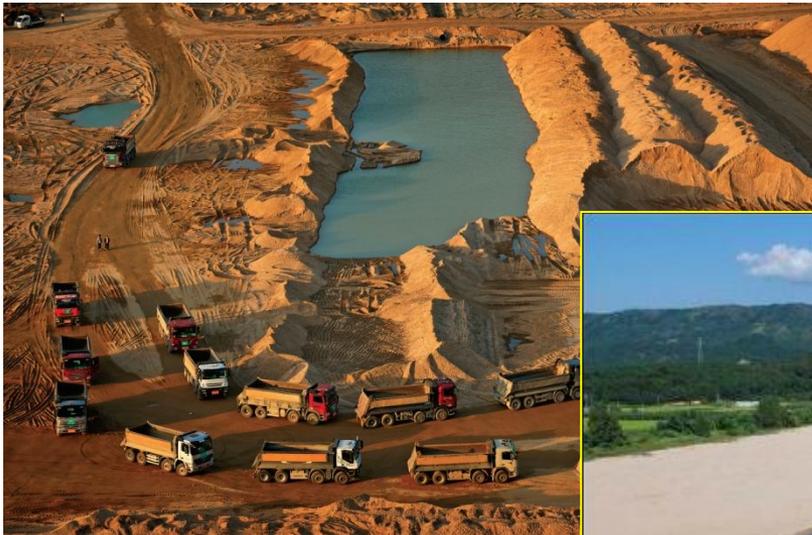
400년 빈도의 폭우에 1996년, 1999년 두 차례 연달아 붕괴

연천댐 각서

그러나 **보상(부분적)**을 받는 데에는
소송에 9년여의 시간이 걸렸다.



‘한반도대운하’ - ‘4대강 물길잇기’ - ‘4대강 하천정비’ - 4대강 공사



정부의 이론

“물그릇을 키운 만큼 수질이 좋아집니다”

3

환경 · 생태 · 생명을 살립니다



(1) 수질개선 :

② 보. 준실로 수량확대 → 수질이 개선됩니다

〈4대강살리기 전〉

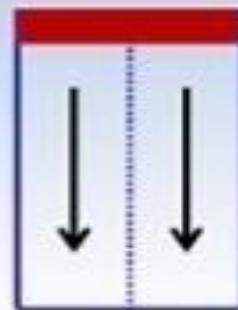


오염물질 : 2톤

수 량 : 1백만톤

수 질 $\frac{2\text{톤}}{1\text{백만톤}} = 2\text{ppm}$

〈4대강살리기 후〉



오염물질 : 2톤

수 량 : 2백만톤(수량 증가)

수 질 $\frac{2\text{톤}}{2\text{백만톤}} = 1\text{ppm}$

* ppm : parts per million(백만분의 1)

수질 개선 노력

4대강 사업 노력

물그릇 **1100%** 증대

4조원 들여

BOD 배출량 **95%** 삭감

총인 배출량 **90%** 삭감

성과 (낙동강)



COD **9.2%** 증가

(4.88 → 5.53 ppm)

2006년

2012년

(환경부 물환경정보시스템 자료: 공사지역 평균)

“녹조 라테”



사진: 한겨레 신문



사진: 정수근



이명박 전대통령 “녹조가 생기는 건 수질이 나아졌다는 뜻”

금강 물고기 떼죽음, 백제담 2012.10

특대 메기



사진: 김종술

낙동강 물고기 떼죽음, 구미댐 2012.10



특대 쏘가리



사진: 정수근

남한강 재첩 떼죽음, 강천댐 2013.3



큰빛이끼벌레 4대강 점령

낙동강 어망점령
(2014. 8)



사진: 정수근



금강 뒤덮은 사체들 (2014. 7)

사진: 김종술

유지관리 안되는 시설들



유지관리 안 되는 시설들

낙동강 자전거 도로 타다가
2바퀴 반 굴러 넘어져 팔이 부러지다



〈죽을뻔하다가 살아난 게 반가워 웃다〉

생태공원(?) 사용인구



구미시 도개면 인구 **2,700명**
공원이용인구 **0명**

축구장 (낙동강)



사진: 이석우 2013.7

요트장

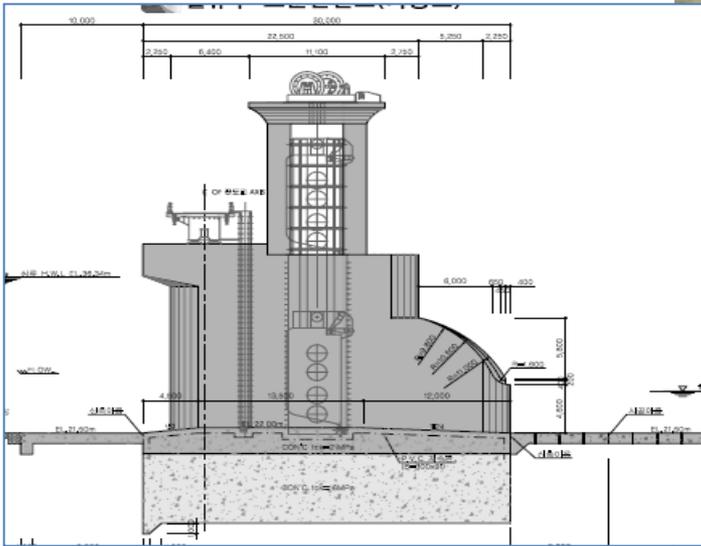
KBS1

특시구역입니다

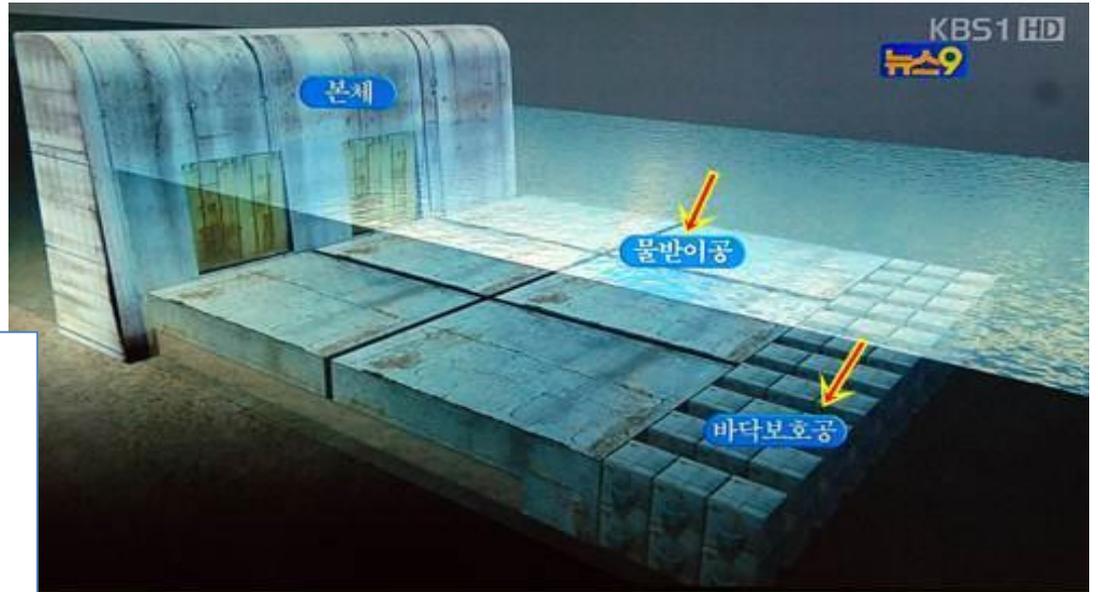
4대강 요트 시설 수십억 날렸다

KBS1

모래 위에 얹은 4대강 댐들



댐 설계도



칠곡댐 하류 물받이공 균열 (자료: 박창근 교수)

흙에 걸친 영주댐



4대강사업 태국 수출의 실상

Hananrong Yaowalers,
Thai Water Partnership Foundation, APNEC 11, November, 3, 2013



K Water's investment

289 Km, 245 m-wide
water diversion channel through
7 (5+2)
provinces and road

K Water's investment (2) Water Retention Area above Bangkok (will affect Bueng Borapet Wetland)



Protest against K-Water Project in Thailand



Boat protest in Samut Kongkram



태국의 수자원공사 사업 반대 운동

Protest against K-Water Project in Thailand

Bangkok Post

MAE WONG

Thousands lend support to anti-dam march



An activist wearing a tiger mask campaigns against the Mae Wong dam project in the Mae Wong National Park in Nakhon Sawan province. Thousands of dam opponents gathered at the Bangkok Art & Culture Centre at Pathumwan intersection yesterday as the Seub Nakhasathien Foundation's march against the dam came to an end. THITI WANNAMONTHA

ANCHALEE KONGRUT

tested against plans for the Nam Chon dam in Kanchanaburi province several

태국의 수자원공사 사업 반대 운동

자료: Hananrong Yaowalers, Thai Water Partnership Foundation, APNEC 11, November,3, 2013

Protest against K-Water Project in Thailand

The 1st Public hearing in Lamphoon 15 October 2013
2,200 participants joined (800 invitees)



태국의 수자원공사 사업 반대 운동

Protest against K-Water Project in Thailand

Public hearing in Chiang Mai 30 Oct 2013
Over 8,000 people participated (2,000 invitees)



태국의 수자원공사 사업 반대 운동

미국 Clean Water Act 의 준설에 대한 규정



Wetland Regulatory Authority

Regulatory Requirements

Section 404 of the Clean Water Act (CWA) establishes a program to regulate the discharge of dredged or fill material into waters of the United States, including wetlands. Activities in waters of the United States regulated under this program include fill for development, water resource projects (such as dams and levees), infrastructure development (such as highways and airports) and mining projects. Section 404 requires a permit before dredged or fill material may be discharged into waters of the United States, unless the activity is exempt from Section 404 regulation (e.g. certain farming and forestry activities).



Wetlands subject to Clean Water Act Section 404 are defined as "areas that are inundated or saturated by surface or ground water at a frequency and duration sufficient to support, and

The basic premise of the program is that no discharge of dredged or fill material may be permitted if: (1) a practicable alternative exists that is less damaging to the aquatic environment or (2) the nation's waters would be significantly degraded. In other words, when you apply for a permit, you must show that you have, to the extent practicable:

- Taken steps to avoid wetland impacts;
- Minimized potential impacts on wetlands; and
- Provided compensation for any remaining unavoidable impacts.

Proposed activities are regulated through a permit review process. An *individual permit* is

minor road activities, utility line backfill, and bedding are activities that can be considered for a general permit. States also have a role in Section 404 decisions, through State program general permits, water quality certification, or program assumption.

Agency Roles and Responsibilities

The roles and responsibilities of the Federal resource agencies differ in scope.

U.S. Army Corps of Engineers:

- Administers day-to-day program, including individual and general permit decisions;

미국 Clean Water Act 의 규정

Regulatory Requirements

Section 404 of the Clean Water Act (CWA) establishes a program to regulate the discharge of dredged or fill material into waters of the United States, including wetlands. Activities in waters of the United States regulated under this program include fill for development, water resource projects (such as dams and levees), infrastructure development (such as highways and airports) and mining projects.

Section 404 requires a permit before dredged or fill material may be discharged into waters of the United States, unless the activity is exempt from Section 404.

The basic premise of the program is that no discharge of dredged or fill material may be permitted if: (1) a practicable alternative exists that is less damaging to the aquatic environment or (2) the nation's waters would be significantly degraded. In other words, when you apply for a permit, you must show that you have, to the extent practicable:

- Taken steps to avoid wetland impacts,

4대강 사업: 미국에서는 불법

깨끗한 물법(CWA) 404조 의 취지:

- 습지를 포함하는 하천 호수에
준설, 매립, 댐, 제방, 개발사업(고속도로, 공항 등), 골재채취 규제.
- 사업승인기준:
 1. 습지에 미치는 영향을 피하기 위한 대책을 세워야 하고
 2. 습지에 잠재적인 영향이 최소화 되어야 하고, **그리고**
 3. 피할 수 없는 악영향을 상쇄할 수 있는 방법이 마련되어야 한다.

EU의 Water Framework Directive

Article 4

(ii) Member States shall protect, enhance and restore all bodies of surface water, subject to the application of subparagraph (iii) for artificial and heavily modified bodies of water, with the aim of achieving good surface water status at the latest 15 years after the date of entry into force of this Directive, in accordance with the provisions laid down in Annex V,

(iii) Member States shall protect and enhance all artificial and heavily modified bodies of water, with the aim of achieving good ecological potential and good surface water chemical status at the latest 15 years from the date of entry into force of this Directive, in accordance with the provisions laid down in Annex V,

요지: 회원국은 **WFD**가 발효된 후 늦어도 **15년**까지는 모든 인공적이거나 심하게 변질된 수체를 부록 V에 제시된 **good surface water status**를 달성할 수 있도록 목표를 가지고 수체를 보호하고 강화하고 복원해야 한다.

부록 V의 등급 기준

	High Status	Good Status	Moderate Status
General	There are no, or only very minor, anthropogenic alterations to the values of the physico-chemical and hydromorphological quality elements for the surface water	The values of the biological quality elements for the surface water body type show low	The values of the biological quality elements for the surface water body type deviate moderately from
	The values of the biological quality elements for the surface water body reflect those normally associated with that type under undisturbed conditions, and show no, or only very minor, evidence of distortion. These are the type-specific conditions and communities.	only slightly from those normally associated with the surface water body type under undisturbed conditions.	body type under undisturbed conditions. The values show moderate signs of distortion resulting from human activity and are significantly more disturbed than under conditions of good status.
River Continuity	The continuity of the river is not disturbed by anthropogenic activities and allows undisturbed migration of aquatic		

4대강 사업: EU에서도 불법

인간의 간섭이 없거나 거의 없는 상태

약간의 간섭

어느 정도의 간섭

댐 해체 공사



Marmot 댐



Loire 강 댐



* 미국, 캐나다, 프랑스, 호주 등: 기존 댐 해체 중

참고문헌: Marks, JC, "Down go the dams," Scientific American, Mar. 2007, pp. 48-53.

댐 해체공사

http://www.rivernet.org/general/dams/decommissioning_...htm

1997, St. Etienne de Vigan, France



Fotos: ERN-European Rivers Network / SOS pour Vivante

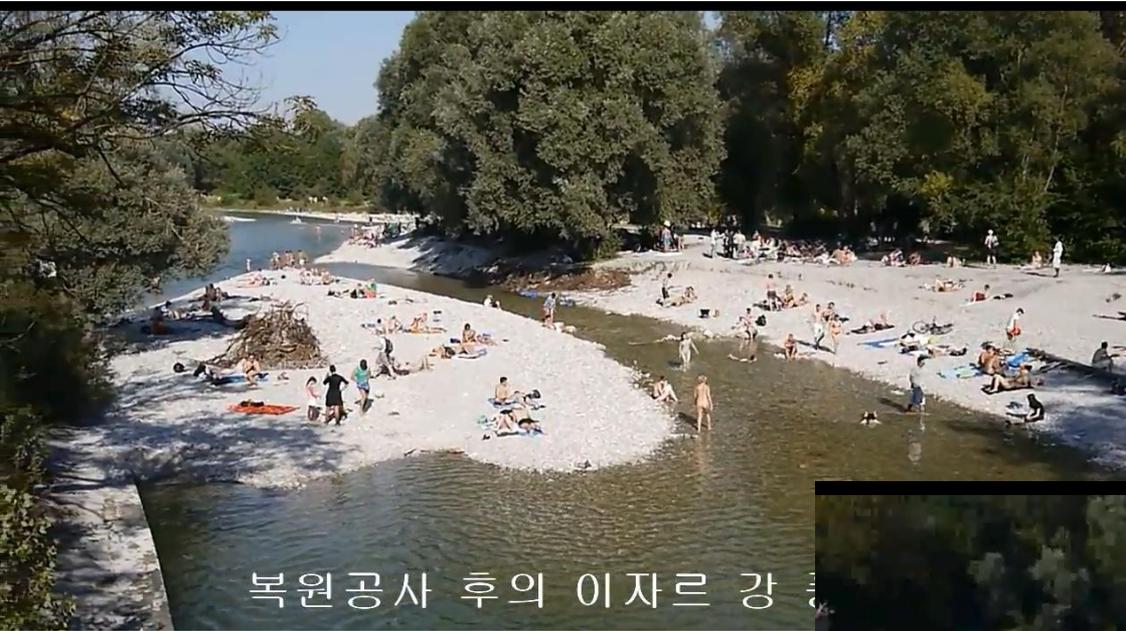


**Prof. Dr.-Ing. habil. Hans Helmut
Bernhart**

독일의 Isar 강 복원 사례



독일의 Isar 강 복원 후



복원공사 후의 이자르 강



복원공사 후의 이자르 강 풍경

사진: 독일에서 임혜지 박사

오스트리아 하천 복원 (Danube east of Vienna)



오스트리아 하천 복원 (Danube east of Vienna)



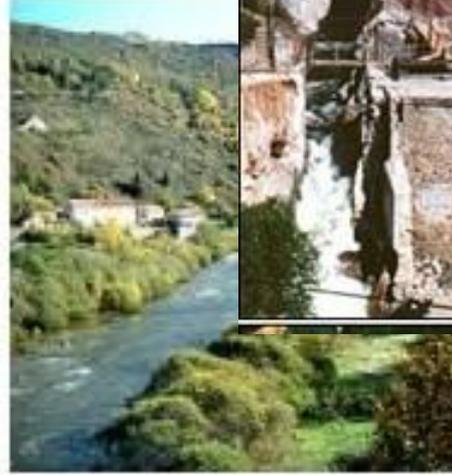
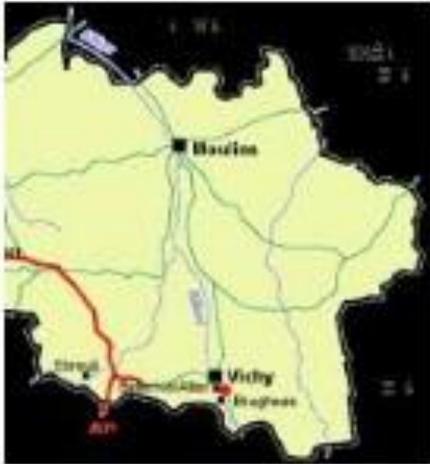
(Photo: Baumgartner)

오스트리아 하천 복원 (Danube east of Vienna)

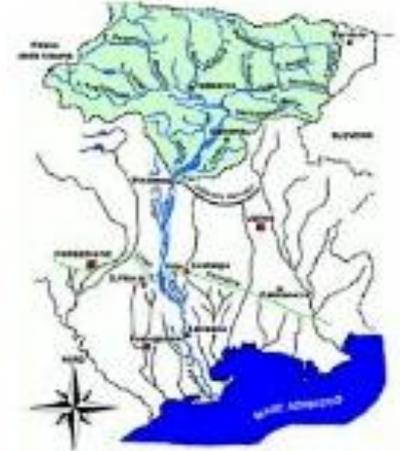


(Photo: Baumgartner)

프랑스 하천복원: Loire, France



이탈리아 하천 복원, Tagliamento

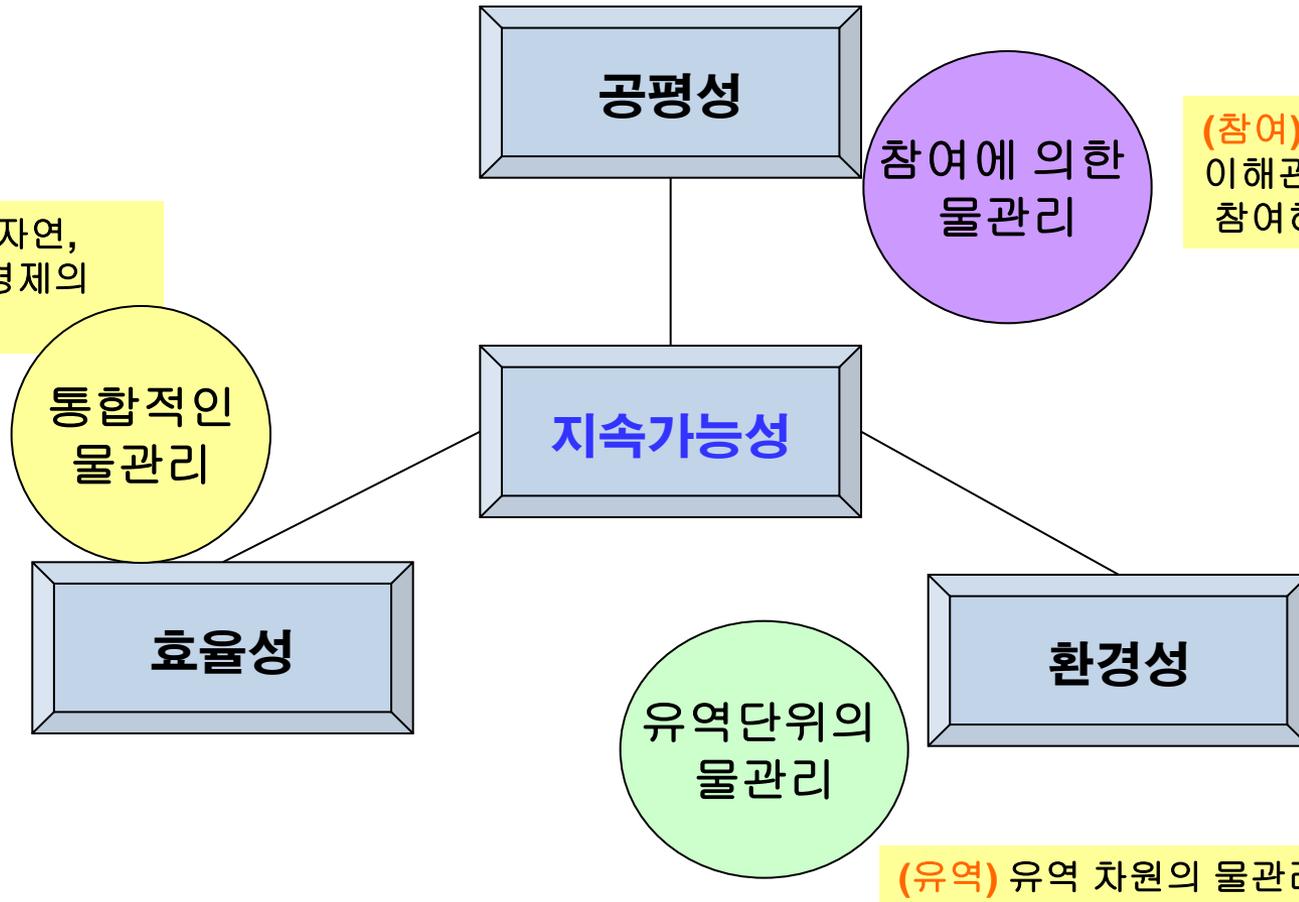


지속가능한 물살리기 기본원칙

(공평) 물은 만인의 것
물에 대한 공평한 접근

(통합) 인간+자연,
사회+문화+경제의
통합 접근

(참여)
이해관련자들이
참여하는 거버넌스



(유역) 유역 차원의 물관리

우리나라의 시민참여

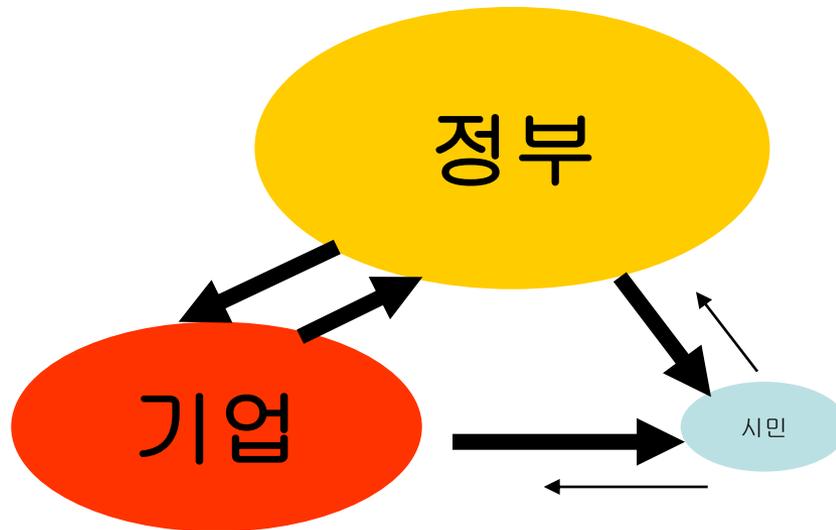
우리나라 시민단체의 수 : 10,000

* **Denmark** : 회원수가 국민 인구수의 2배

행복지수: 세계1위

GDP의 0.7% : NGOs에 예산 배정

사회집단간 불균형



시민참여

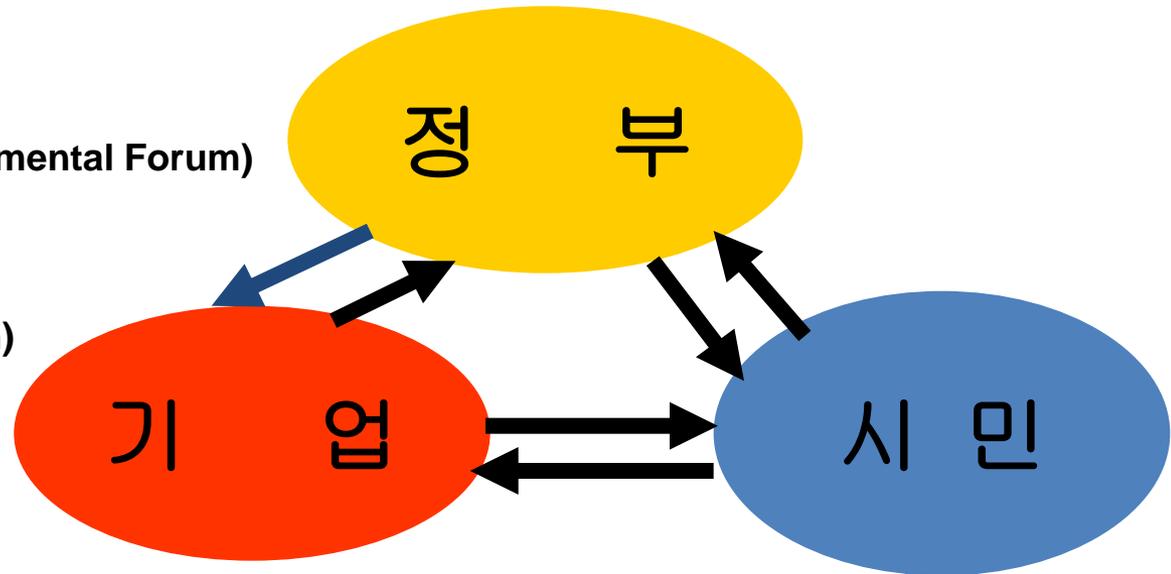
1992: UNCED vs. **Global Form**
(정부간 회의) (시민단체 회의)

이후 정부간 환경회의와 시민사회의 환경회의 병행 관례화

UNEP 주관 회의

GMEF (Global Ministerial Environmental Forum)

GCSF (Global Civil Society Forum)



지속가능한 물관리정책

지속가능한 유역관리

.유역의 생태적 관리

친환경적 토지이용과 산림관리

* 소유역(농촌유역)관리

* 수변관리

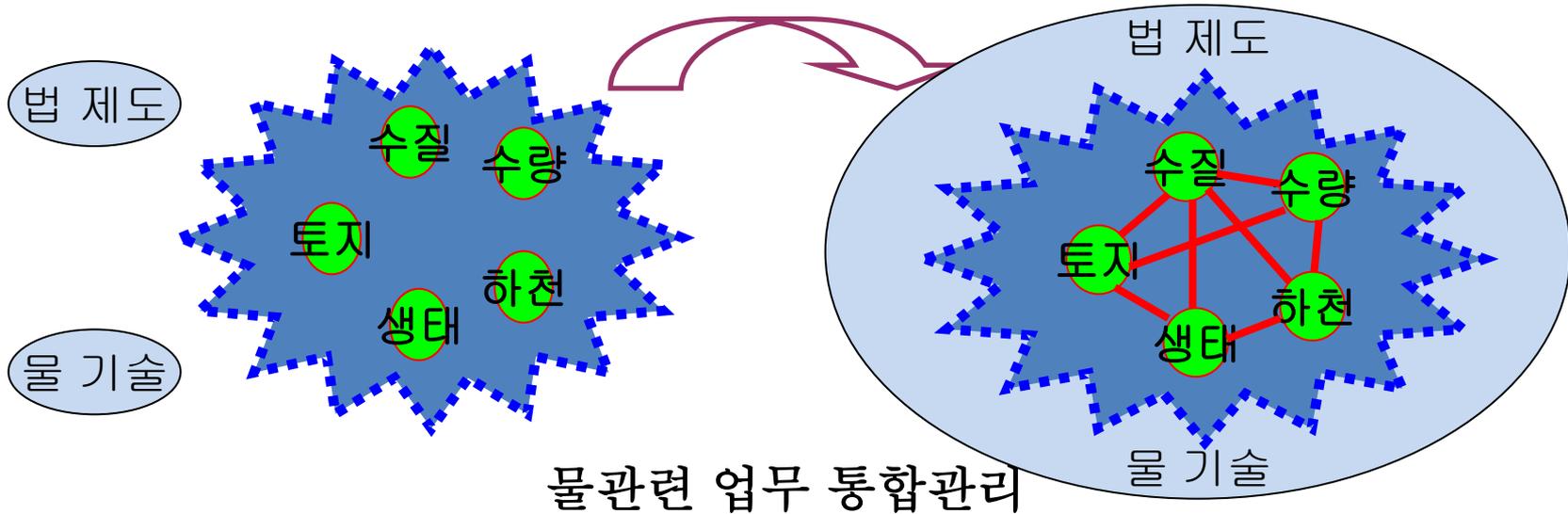
도랑 살리기

* 유역단위의 영양소 수지 균형 유지

.유역단위의 지속가능한 수자원 계획

지속가능한 수자원 사용량을 먼저 정하고
그 후에 공급계획

관리정책 일원화



관리대상: 지표수, 지하수, 습지, 상하수도, (바다)

* 전문지식 뒷받침 필요

eg. 미국 New Jersey : 환경청에 7,000 명의 인력

지속가능한 물관리정책

환경복원

.오염처리:

1. 관거정비
2. 하폐수처리

대규모보다는 소규모 처리장

.하천복원:

유역관리와 연계하여 복원

일본 물 살리기 운동 사례



고쇼 (合掌)

일본 물 살리기 운동 사례



고쇼 (合掌) 하천



고쇼 (合掌)



고쇼 (合掌)



고쇼 (合掌)



호리에(針江) 수원

清 水 の 郷 針 江

バイ カ モ
梅 花 藻

キンポウゲ科・6月～8月に梅の花に似た白い花が咲きます。

針 江 区

호리에(針江) 꽃
매화조



호리에(針江) 가정 설거지 못



호리에(針江) 가정 설거지 못



우리나라 강 복원 사례



양재천 복원

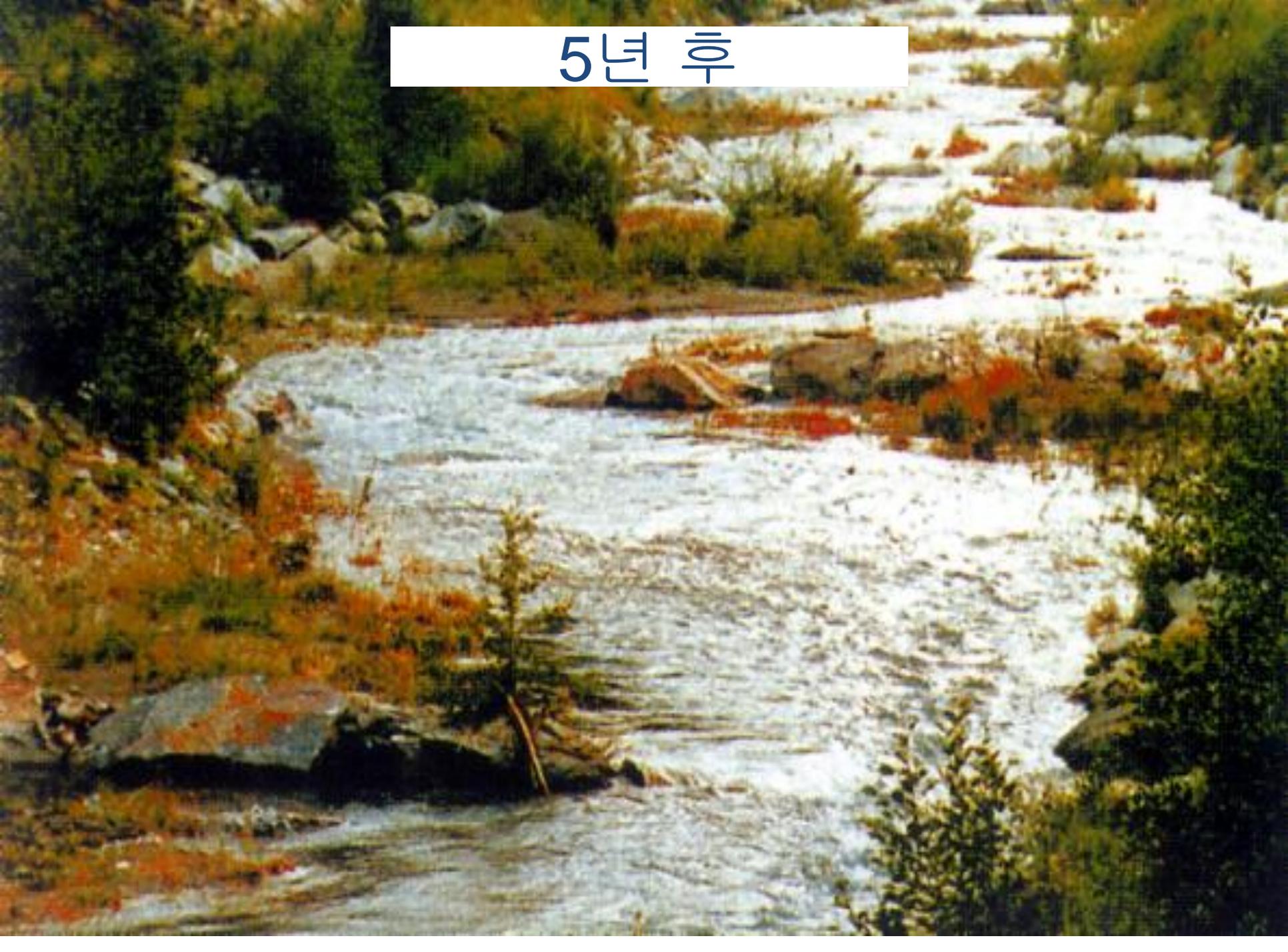


(a) 사업전 정비하도(1996. 4)



(b) 사업 후 1년(1997)

5년 후



5년 후



학의천 복원



안양시 삼성천 복원전



안양시 삼성천 복원 후



김해 상동면 대포천 사례



대포천 : 산업폐수와 축산폐수로 오염된 3급수



DMZ

상동면

부산

마을 자체의 환경교육을 받는 어린이



대포천은 얼마나 넓을까



대포천을 아껴요-2학년의 정화활동



대포천 돌 체험놀이



대포천의 생물을 찾아요

주민들의 자발적인 노력으로 조개가 잡히는 1급수로 수질 개선



충남 연기군 숲골천 도랑 살리기



충북 옥천군 수동마을 도랑 살리기



충북 옥천군 잔다리 마을 도랑 살리기



충남 도랑 살리기 (대전시 새골마을, 증촌마을, 공주시)



대전시 새골마을



대전시 증촌마을



공주시



증촌마을



새골마을

서울시의 한강 자연성 회복



“ 두모포에 큰 고니! 낚아 오르고,
아이들 먹 감는 한강 ”
(자연과 사람 모두가 행복한 생명의 강)

- ❖ 한강 상류 지역에만 서식하는 큰 고니가 중류역에도 서식할 수 있도록 생태계 개선
- ❖ 한강 어디서나 아이들이 먹을 감을 수 있도록 수질개선
- ❖ 자연과 사람의 관계개선, 지속가능한 강 관리를 통해 자연과 사람 모두가 행복한

미래의 자연유산으로 계승·보전

물 민영화 ?

“경쟁 통해 적자경영 없애고 좋은 물 싸게 공급하겠다?”

1. 물은 공공재

물: 하늘이 만민과 만물에게 골고루 공짜로 내리는 은혜

예전에 다 공짜로 먹던 물

정부 정책에 의해 물이 마르고 오염되어 못 먹게 되었으면

안전하고 경제적 부담없는 물 공급: 정부의 의무

“봉이 김선달이 한테 물 맡겨서는 안된다”

2. 사회의 약자가 큰 비용 부담

약자가 물 환경 나쁜데 살아 더 많이 부담

3. 안전성 보다 경제성이 앞서서는 안 된다

重物輕生 (莊子)

재물을 귀중하게 여기면 생명을 가벼이 여긴다



本亂而末治者 否矣
本立道生

근본이 어지러우면 말단의 일을 해결할 수 없다 (大學)
근본을 세우면 길이 생긴다(論語)

輕物重生

재물을 가벼이 여기고 생명을 귀중하게 여겨라



나는 오늘 하늘과 땅을 증인으로 세우고, 생명과 사망, 복과 저주를
당신들 앞에 내놓았습니다. 당신들과 당신들의 자손이 살려거든,
생명을 택하십시오 (신명기 30:19)

감사합니다

Thank you