

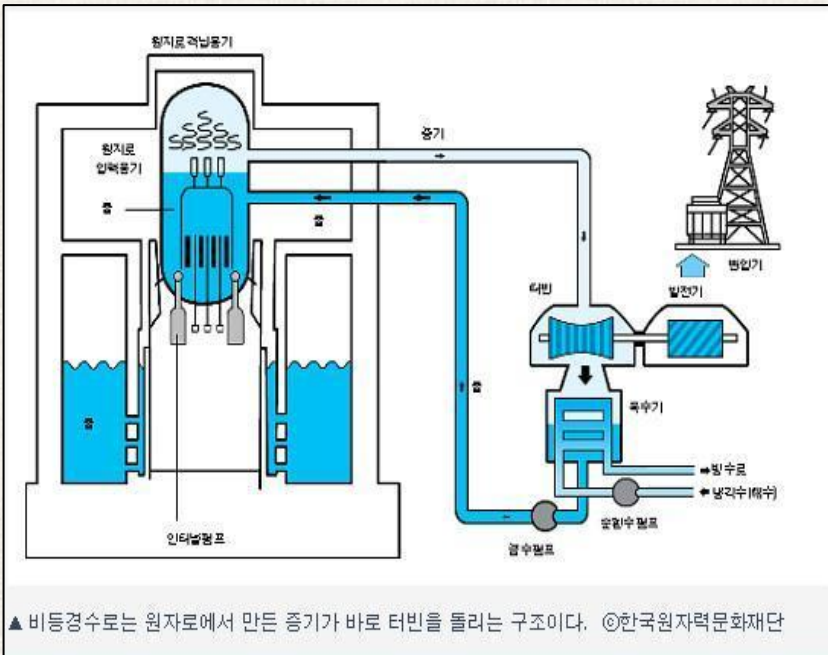
# 방사능과 건강

김익중 : 경주 환경운동연합 연구위원장  
동국의대 교수

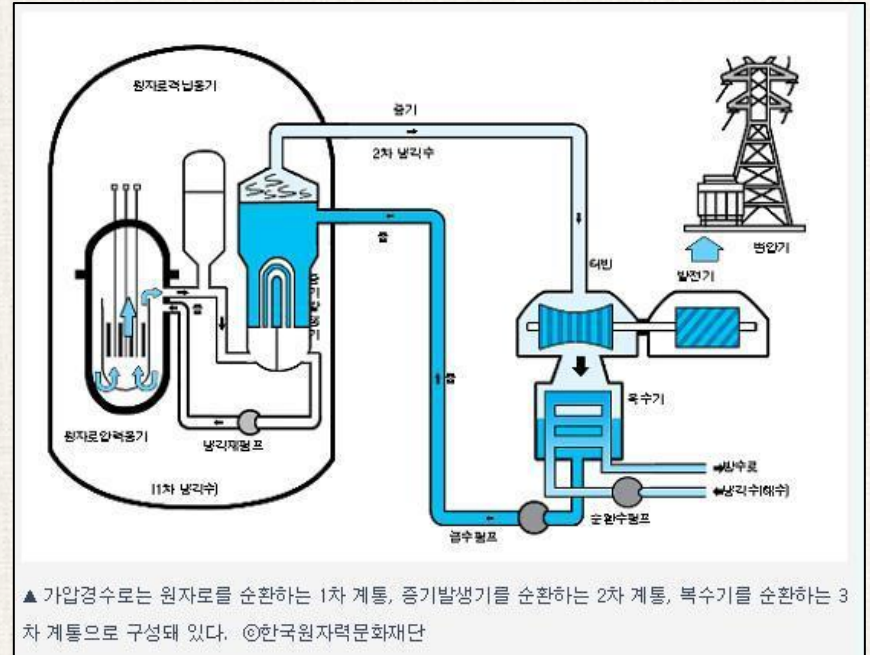
# 원자로 비교

(원자력문화재단)

## 비등형 원자로(후쿠시마)



## 가압 경수로(한국형)



# 후쿠시마 현황

(한겨레3/25)

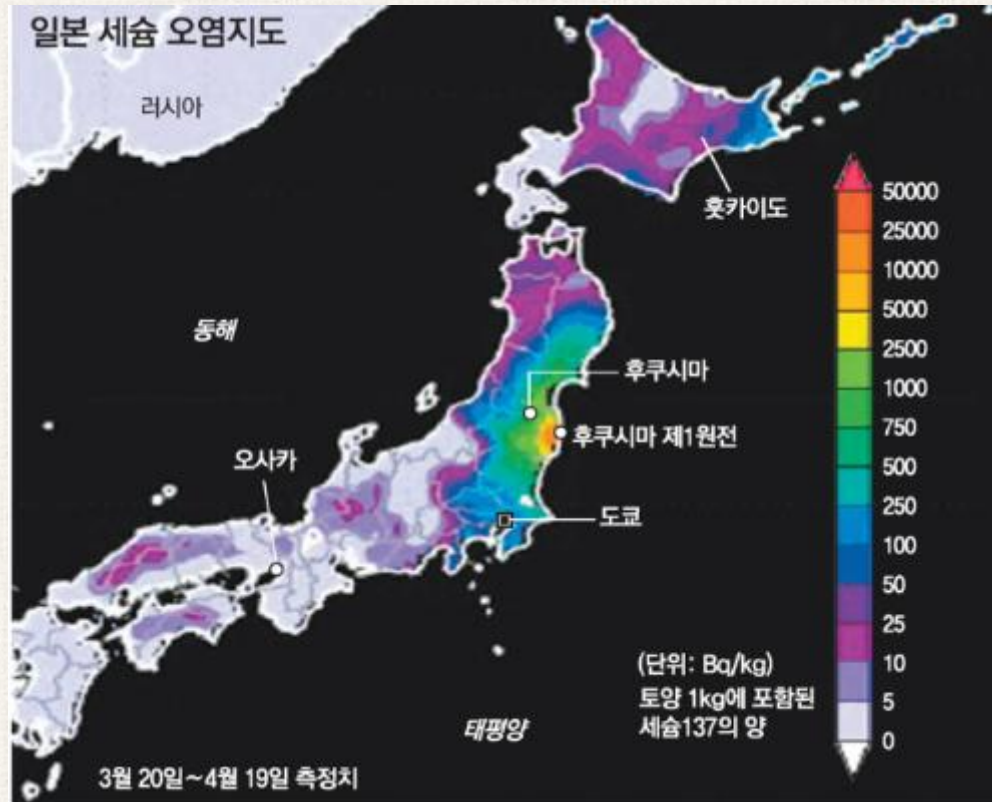
## 후쿠시마 제1 원자력발전소 상황



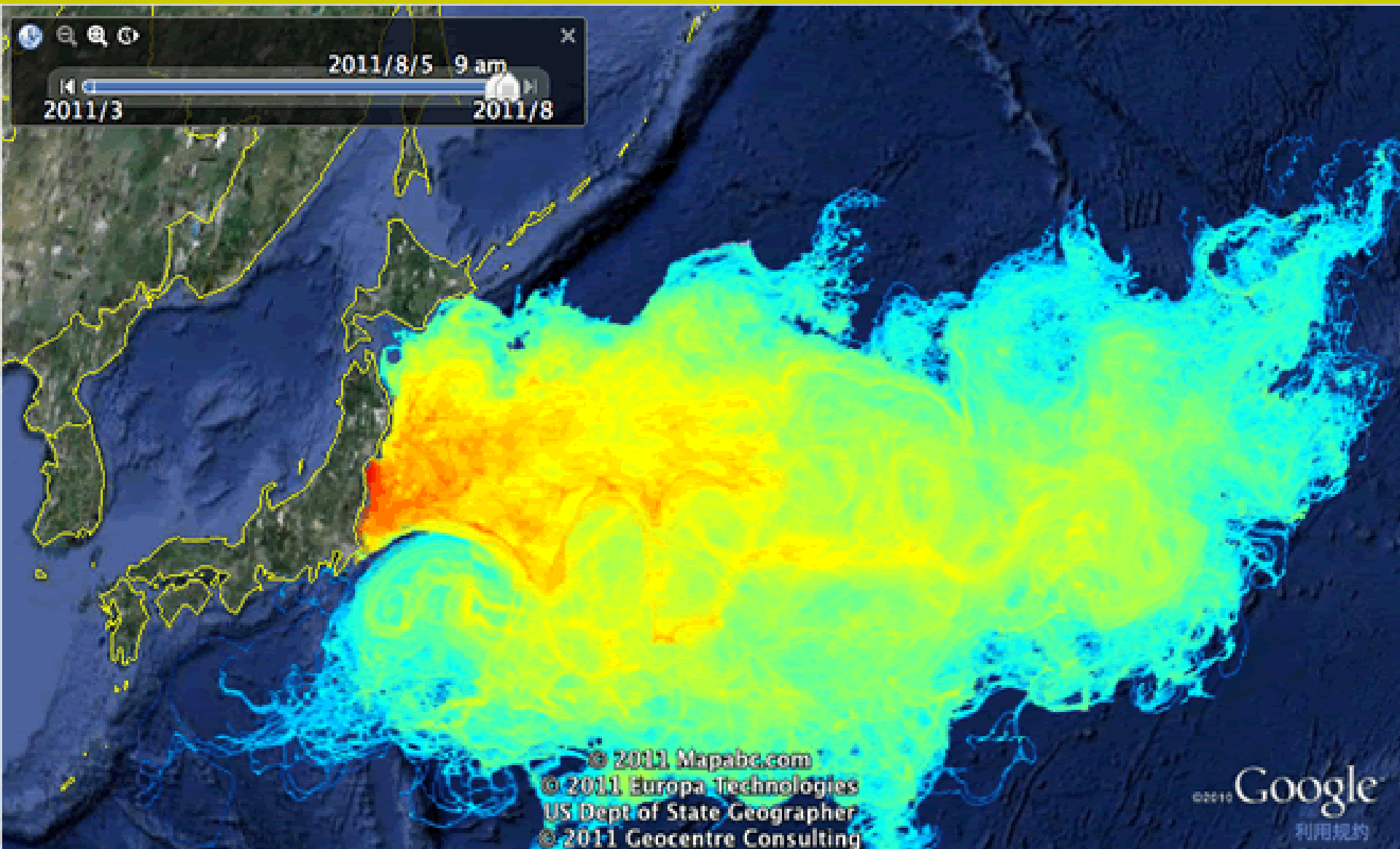
폭발화재 일시	12일 15시36분	15일 6시15분	14일 11시1분	15일 9시38분
입력용기 내 연료봉 상태	손상(부분용해70%)	손상(추정치 없음)	손상(부분용해33%)	문제 없음
건물외벽 상태	수소폭발	벽에 손상	수소폭발	한때 화재
폐연료봉 저장수조	확인 안됨	수위 조금 높음	과열위험 지속	과열위험 지속
기타 특이사항	23일 원자로 온도 400℃까지 상승 24일 수증기 첫 발생, 격납용기 입력 한때 상승	18일 방사선량 최고 500밀리 시버트	간헐적으로 검은 안기, 회색연기 발생 수조 물주입 작업 계속	수조 물주입 작업 계속

# 일본 오염지도

(PNAS | December 6, 2011 | vol. 108 | no. 49)



# 해상 오염지도(google)

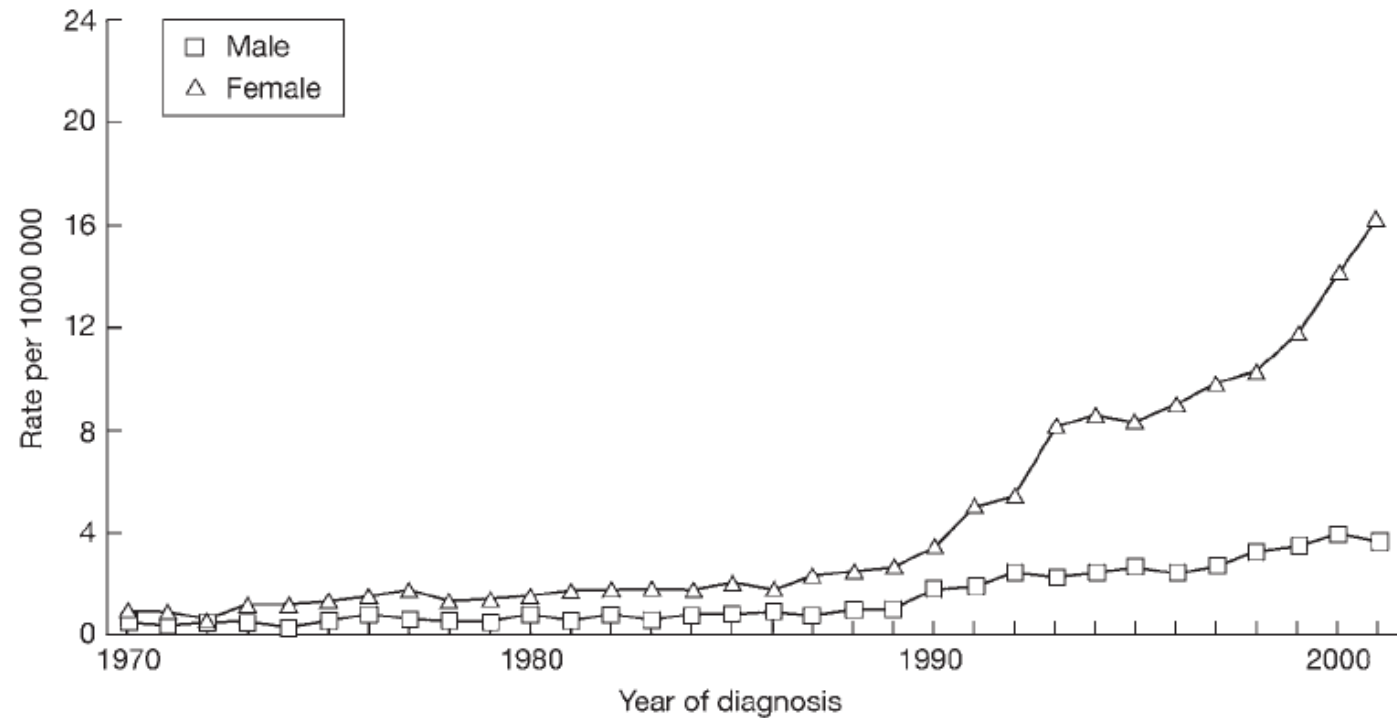


# 방사능에 의해서 발생하는 질병

- 암 (갑상선 암, 유방암, 백혈병 등)
- 유전질환 (선천성 기형, 사산, 유산, 지능저하, 불임)
- 심혈관질환 (심근경색)
- 그외 신장염, 폐렴, 중추신경계질환, 백내장 등
- 여자와 어린이가 방사능에 더 민감하다.

# 벨라루스에서 갑상선 암의 증가

(*International Journal of Epidemiology 2004;33:1025-1033*)



**Figure 2** Annual age-adjusted thyroid cancer incidence rate, by calendar year and gender, Belarus, 1970–2001

Adjusted using World 2000 standard population.

# 우리국민 피폭경로

2006년 우크라이나 정부

-음식을 통한 피폭이 80-90%라고 발표

(20 years after Chernobyl Catastrophe, FUTURE OUTLOOK, National Report of Ukraine )

일본의 수산물이 거의 그대로 수입되고 있다.

냉장명태, 냉동고등어, 활돌돔, 활방어, 냉장대구

기준치 100Bq/kg 이하라서 그대로 유통되고 있음.



# 현재 위험한 식품들

일본산 수산물(확실)

국내산, 국외산 표고버섯(확실)

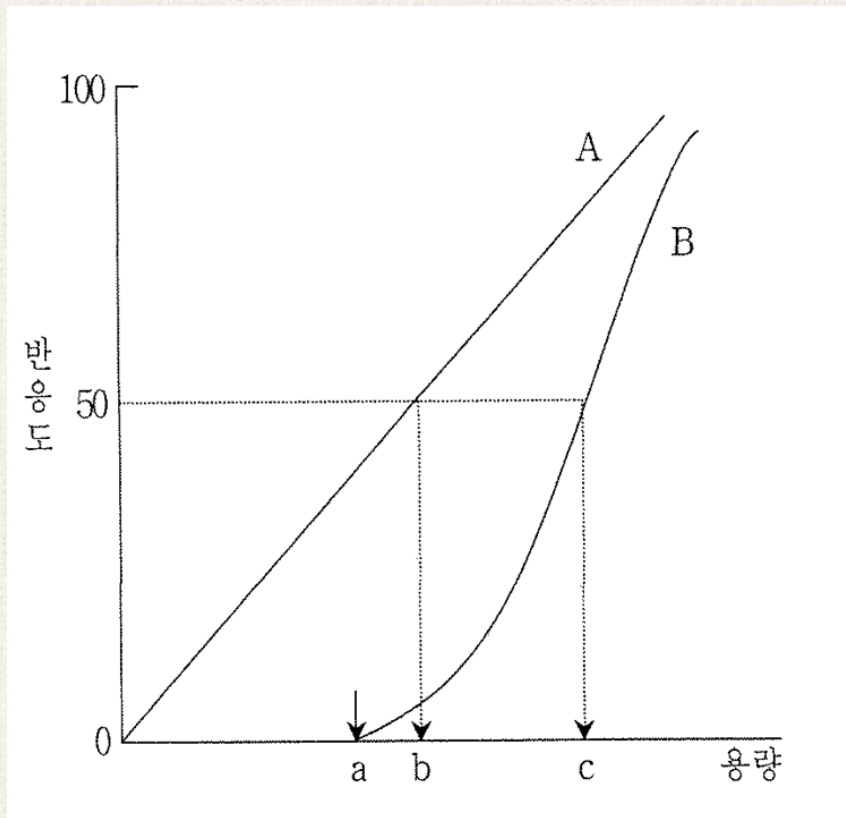
태평양 산 수산물(가능성)

국내산 농산물과 근해 수산물(안전)

# 일본산 수산물은 위험할까?

- 위험하다는 주장
- 기준치 이하라서 안전하다는 주장
- 답은? 의학교과서를 보자.

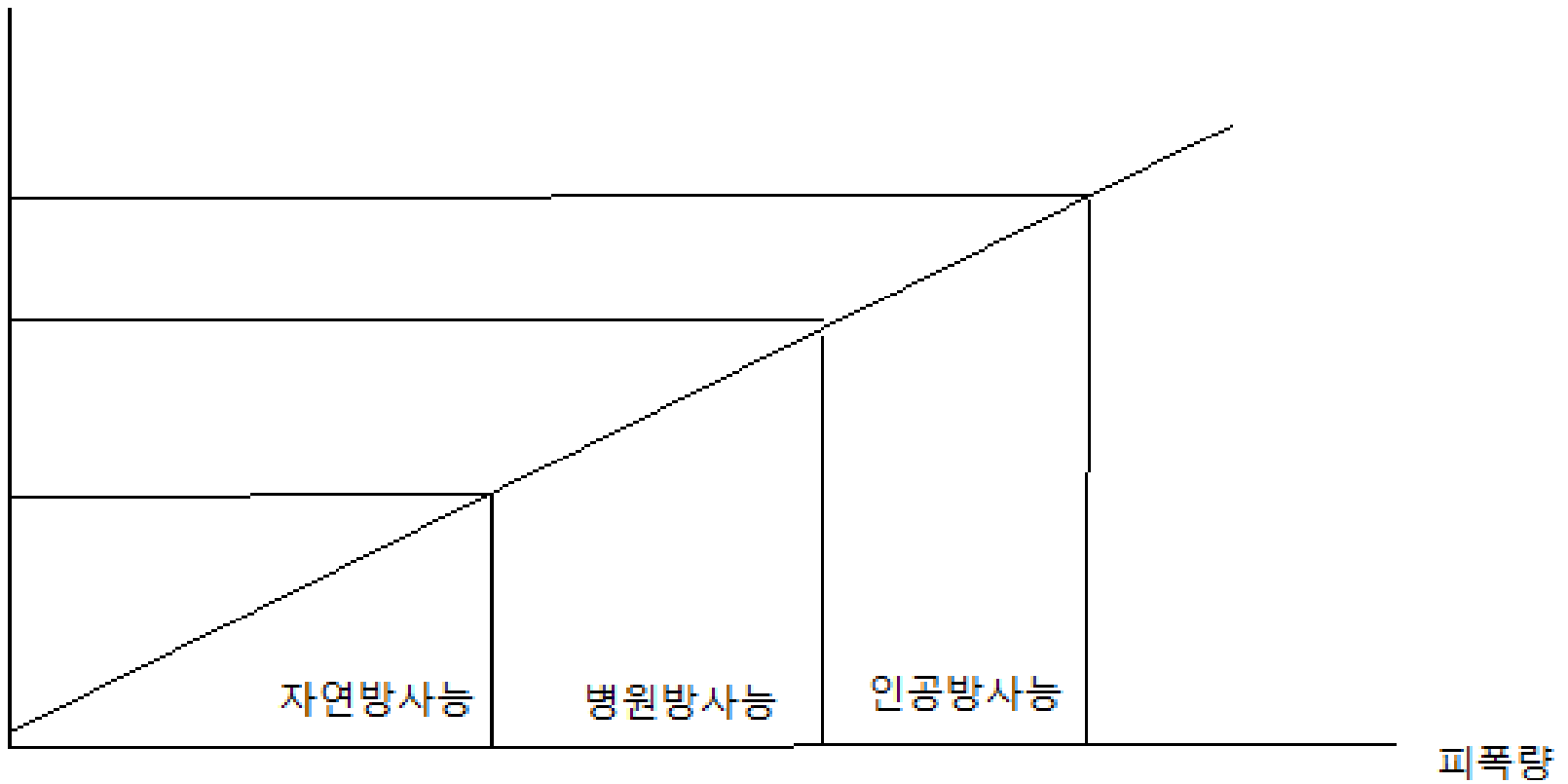
# 예방의학 교과서



- 결정론적 영향은 역치가 있다. (백혈구 감소, 소화기 증상, 폐렴, 백내장, 화상, 사망 등)
- 확률론적 영향은 역치가 없다(암, 유전적 변이, 배아성장저하 등)

# 피폭량과 암발생은 정비례한다

암발생 확률



# 자연방사능

우주선, 라돈 가스, K40, 땅 속의 우라늄 등 원래 자연계에 존재

지역에 따라 2-3 mSv/y (세계 평균 2.4 mSv/y)

인공방사능과 같은 위험이 있으나 탓할 대상이 없음

기준치에 포함 안됨

자연방사능에 의한 피폭량을 줄이는 것은 거의 불가능하다.

# 우리나라 병원방사선 검사 선 량

한국원자력안전기술원(2005)

검사 종류	mSv / 검사당
가슴 X-선 사진(정면)	0.02
가슴 X-선 사진(측면)	0.04
허리뼈(요추) X-선 사진(정면)	1.0
유방촬영	0.27
바륨을 사용한 위 사진	2.6
바륨을 사용한 대장사진	7.2
머리 CT	2.0
가슴 CT	8.0
배 CT	10
골반 CT	10
심장혈관조영술	6.61
심장혈관중재술	7.42
갑상선 스캔	3.61
뼈 스캔	5.27
뇌 SPECT	8.45
심장 SPECT	20.4

# 병원방사능

상당히 많은 양에 피폭되고 있다.

피폭되는 개인에게 이익이 있다.

이익이 클 때만 정당성을 갖는다.

우리나라는 세계적으로 병원방사능 피폭량이 많은 나라임

CT 촬영하는 환자의 30% 정도가 두 번 촬영 한다.

노력으로 피폭량을 줄일 수 있다.

# 인공방사능

핵폭탄, 핵실험, 핵발전소, 핵사고 등에 의해서 발생한다.

피폭되는 개인에게 이익이 없다.

노력으로 줄일 수 있다.

개인은 오염된 식품을 기피해야 한다.

정부는 국민 피폭을 줄이기 위한 정책을 펴야 한다.



# 정부가 할 수 있는 4가지 일

일본산 수산물 수입 전면금지(국감에서 4회 동일한 질문 받음)

기준치를 ALARA 원칙에 맞게 수정한다. (실현 가능성 높음)

원산지 표시를 국민이 믿을 수 있게 관리한다. (실현 가능성 낮음)

방사능 물질의 생물학적 농축과정 연구한다. (실현 가능성 높음)

# ALARA 원칙

As Low As Reasonably Achievable(무리하지 않고 달성 가능한 최소값)

2년 6개월 동안 총 131회의 오염수산물 수입

124회는 10Bq/kg 이하, 단 7회만 10Bq/kg 이상

현재의 기준치인 100 Bq/kg 이상은 발견된 적 없음.

오염물질은 확산, 희석되고 있으므로 4 Bq/kg 이하로 결정해도 충분히 달성 가능함.

# 방사능 위험 축소 시도 1

1. 기준치(100 Bq/kg) 이하라서 안전하다.
2. 피폭량을 줄이는데 아무런 기여도 하지 못하였음  
(총 131회 중 124회가 10Bq/kg 이하였음, 기준치 이상은 발견된 적 없음)
3. 기준치 이하라서 안전하다면 수입된 모든 일본산 수산물도 안전하다는 것을 의미하게 됨
4. 또한 일본에서 유통되는 모든 식품도 안전하다는 것을 의미하게 됨
5. 즉, 일본에서는 앞으로 암환자 수가 증가하지 않아야 함.

# 정부의 피폭량 계산법

오염도(Bq/Kg) X 1년간 먹는 양(Kg) X 피폭선량계수(Dose Coefficients) = mSV/y

세슘 5 Bq/Kg로 오염된 일본산 명태를 일년에 25Kg 먹을 경우 이 사람의 연간 피폭량은 몇 mSv인가?

$$5 \times 25 \times (1.3 \times 10^{-5}) = 0.001625 \text{ mSv/y}$$

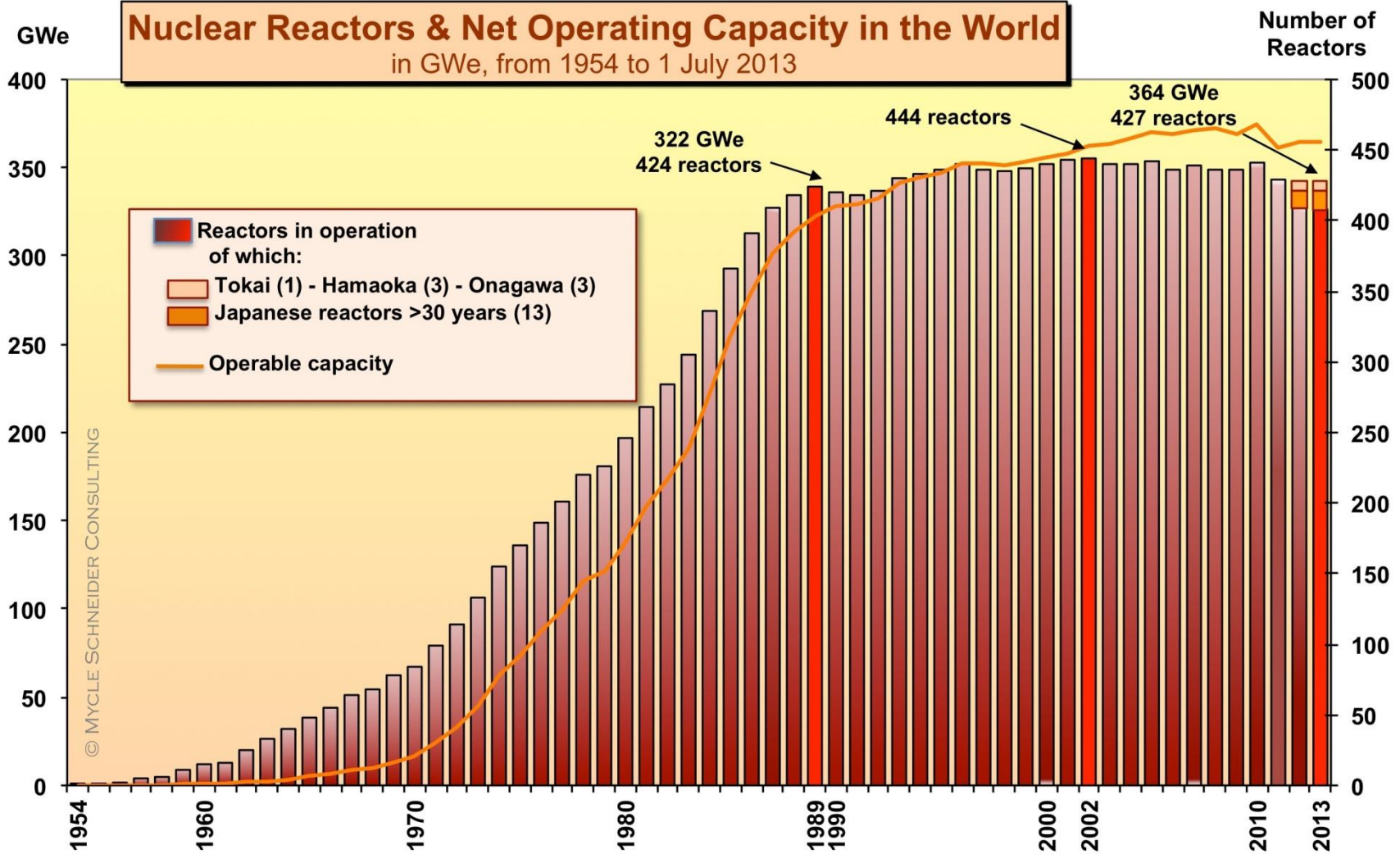
기준치 이하라서 안전하다?

# 방사능 위험성 축소시도 2

- 세슘 측정치를 이용하여 피폭량 계산한 후 피폭량 기준치인 1mSV/y 이하라서 안전하다고 주장함
- 핵반응: 세슘 뿐 아니라 약 100종의 방사능 물질 발생
- 명태 뿐 아니라 다른 모든 식품을 통한 피폭량을 계산한 후 모두 더한다.
- 음식을 통한 내부피폭량 + 호흡을 통한 내부피폭 + 외부 피폭 + 병원 피폭 < 1mSv/y

# 세계핵발전소 개수 변화

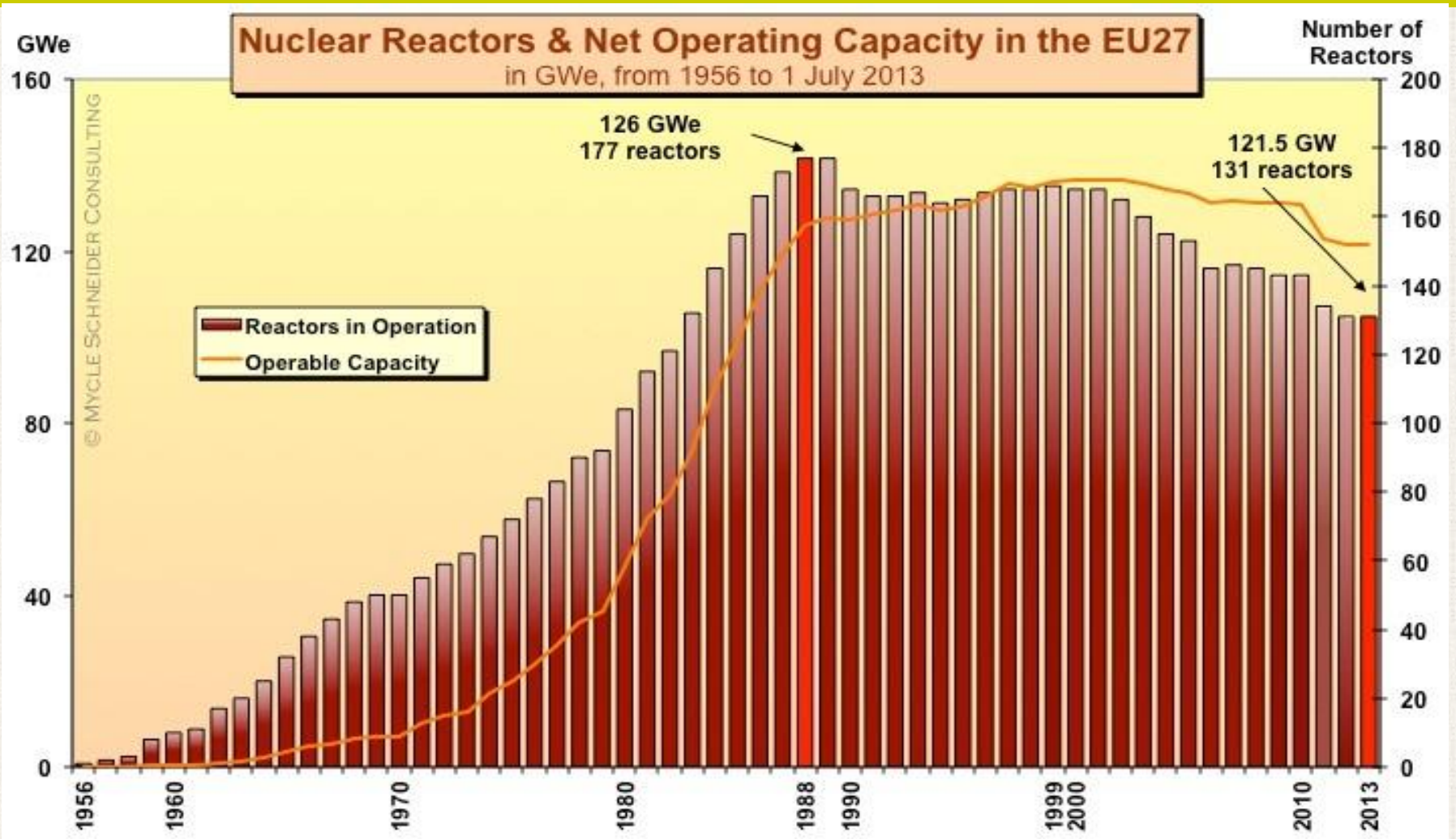
(World Nuclear Industry Status Report 2013, Mycle Schneider Consulting)



Sources: IAEA-PRIS, MSC 2013

# 유럽의 핵발전소 개수 (1956~2013)

(World Nuclear Industry Status Report 2013, Mycle Schneider Consulting)



Sources: IAEA-PRIS, MSC 2013

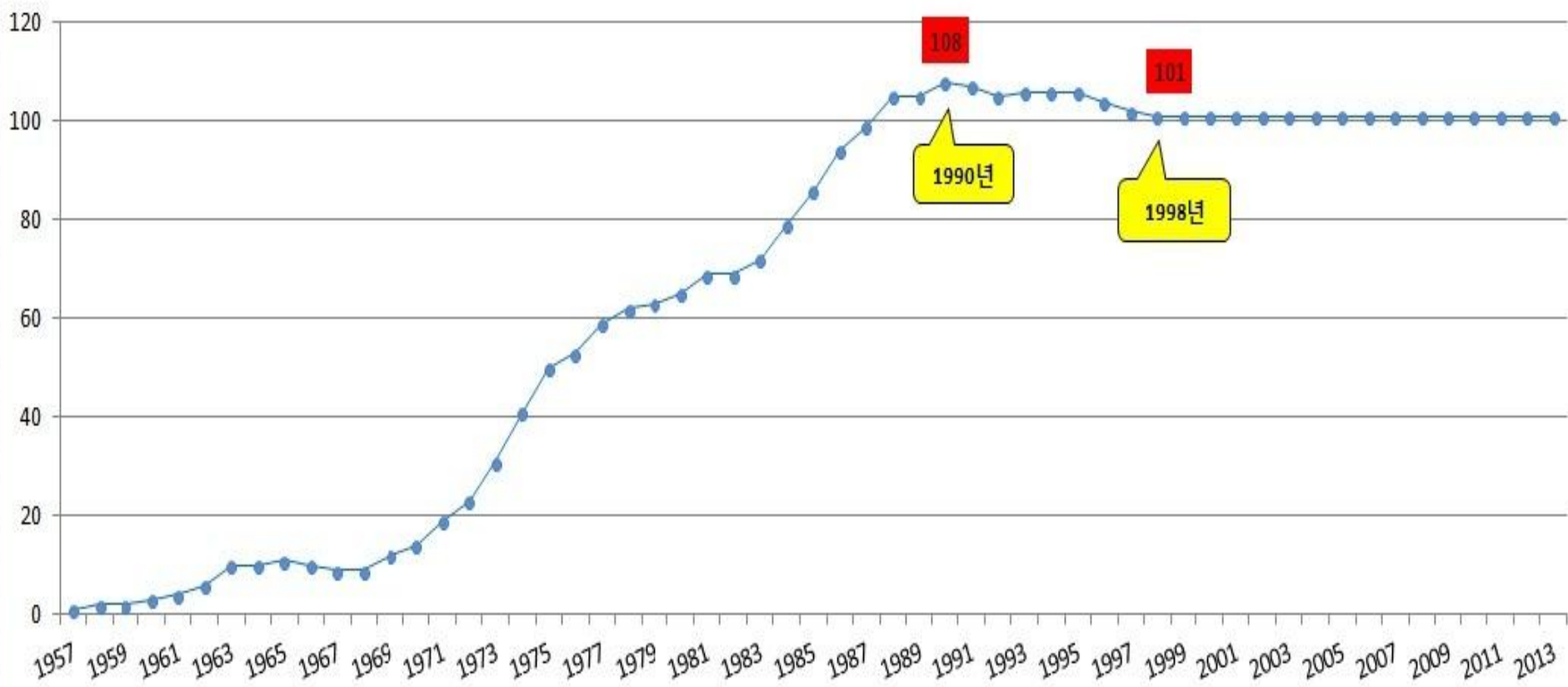
# 미국의 가동 핵발전소 개수 (1957~2013)

World Nuclear Association 자료를 재구성함

## 미국의 가동 핵발전소 개수 변화

2013.6. WNA 자료를 바탕으로 재구성함

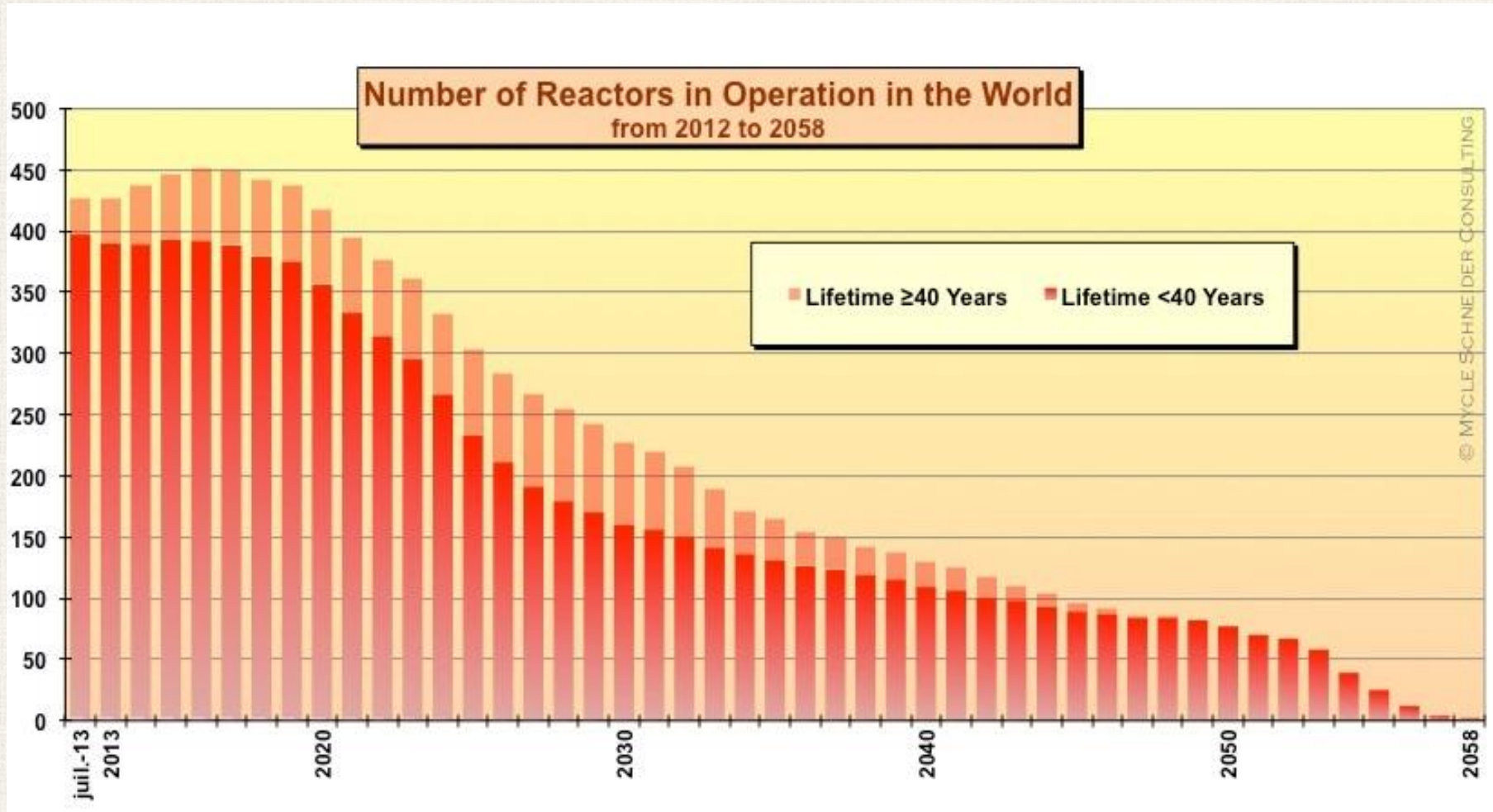
(출처 WNA(World Nuclear Association), 2013. -> <http://world-nuclear.org/NuclearDatabase/rdResults.aspx?id=27569>)





# 신규원전 없을 때 세계 핵발전소 가동 개수 예측

(World Nuclear Industry Status Report 2013, Mycle Schneider Consulting)

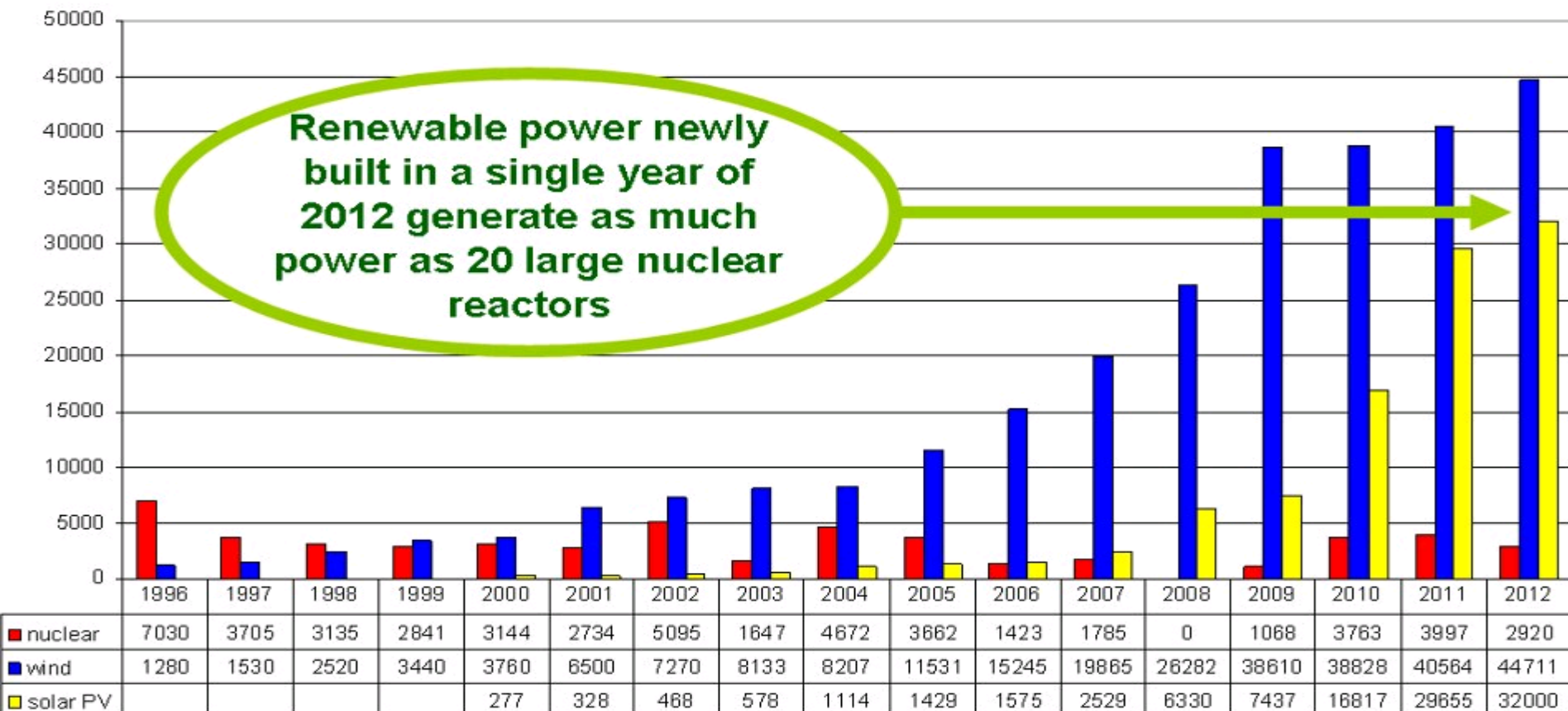


Sources: IAEA-PRIS, US-NRC, MSC 2013

# 세계의 발전현황(년도별 신설된 발전시설)

(Greenpeace ,2012)

**Newly installed capacity of nuclear, wind and PV – globally, in MW per year**



**References:**

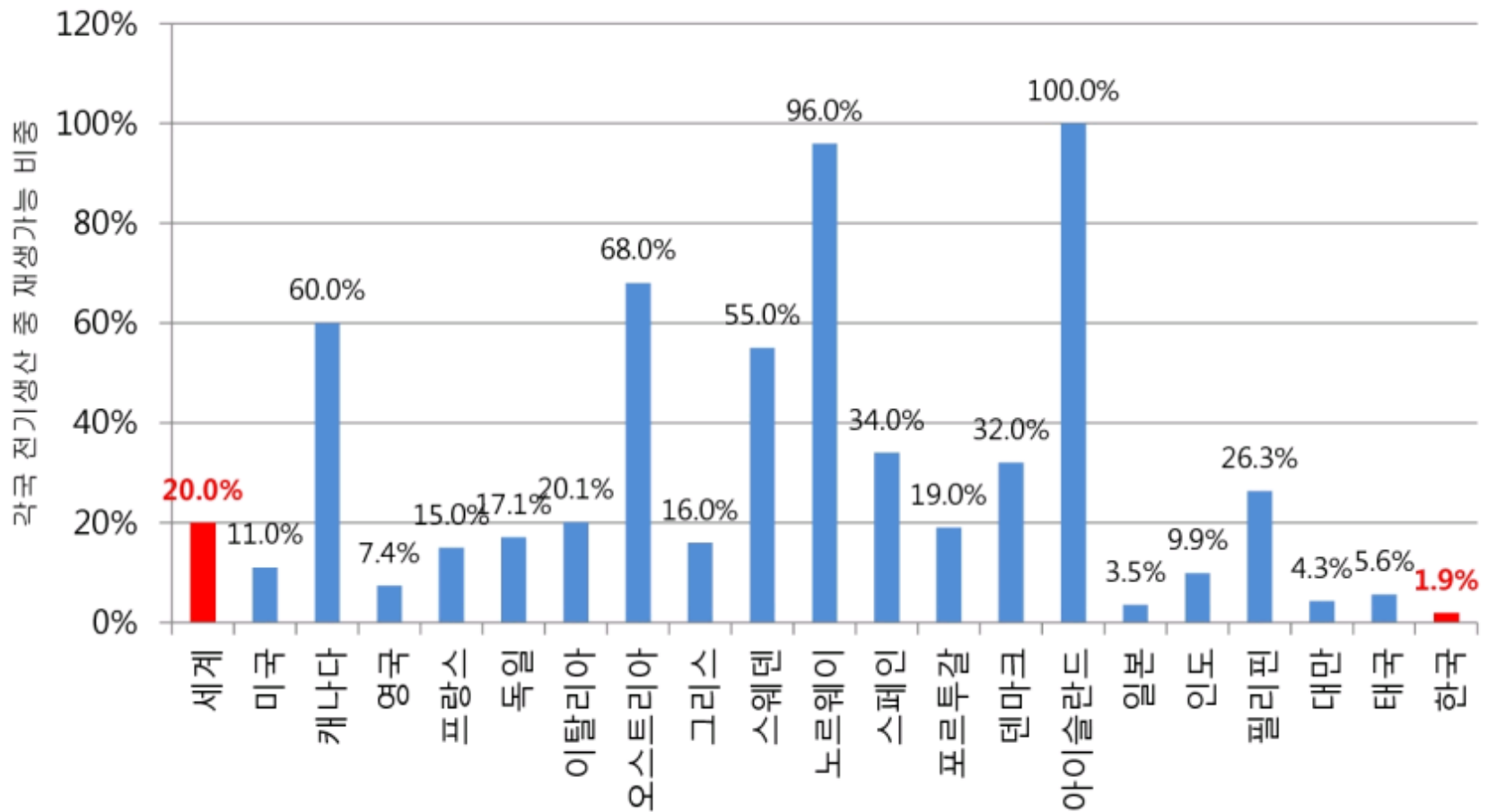
nuclear data: IAEA/PRIS ([http://www.iaea.org/cgi-bin/db\\_page.pl/pris.reaopaq.htm](http://www.iaea.org/cgi-bin/db_page.pl/pris.reaopaq.htm))

wind data: update published 12th Feb 2013, by GWEC (<http://www.gwec.net>)

solar PV data: update published 12th Feb 2013, by EPIA (<http://www.epia.org>)

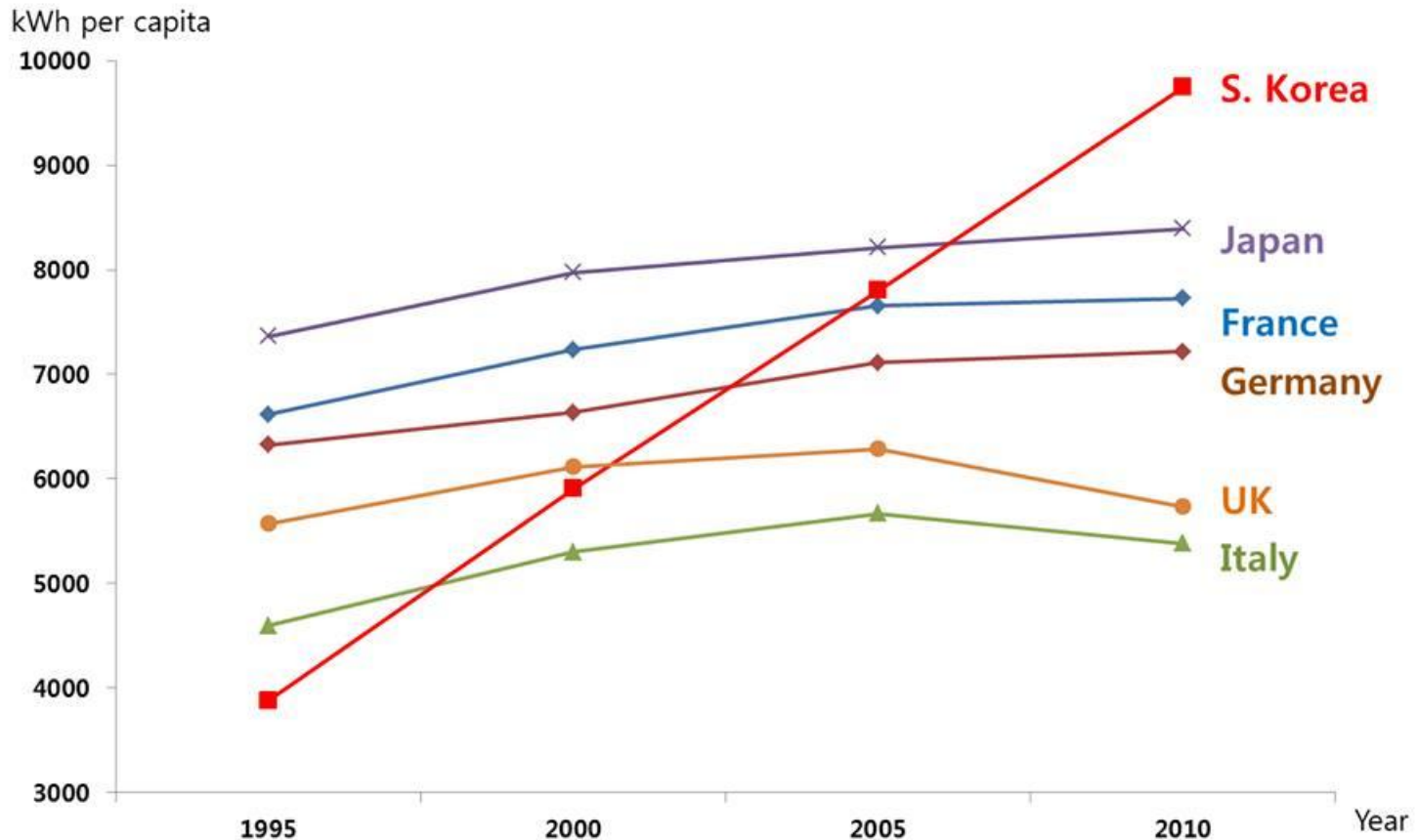
# 각국의 재생가능 비중

(renewables 2012 global status report)



# 수요관리의 실패(탈핵의 가장 큰 적)

## 일인당 전력 소비량

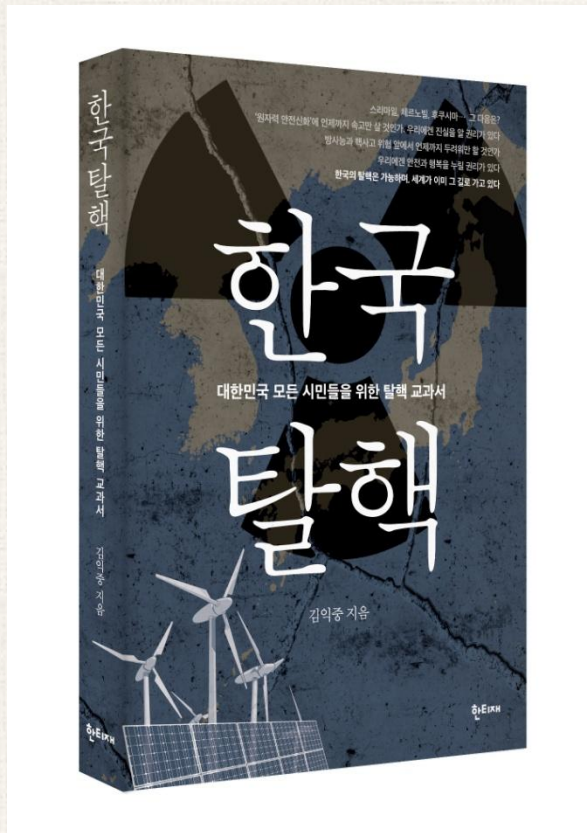


Source: The World Bank, <http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC>

# 결론

- 기준치는 안전 기준치가 아니라 관리기준치이다.
- 피폭량과 암 발생은 정비례한다.
- 어릴수록 방사능에 민감하다. 여성이 더 민감하다.
- 급식에서 적어도 일본산 수산물과 표고버섯은 제외시켜야 한다.
- 한국은 늦었지만 탈핵으로 가야 한다.

# 더 자세한 정보는



- 저를 후원하시려면  
경주환경운동연합  
회원이 되어주십시  
오.

- 054-748-5006