

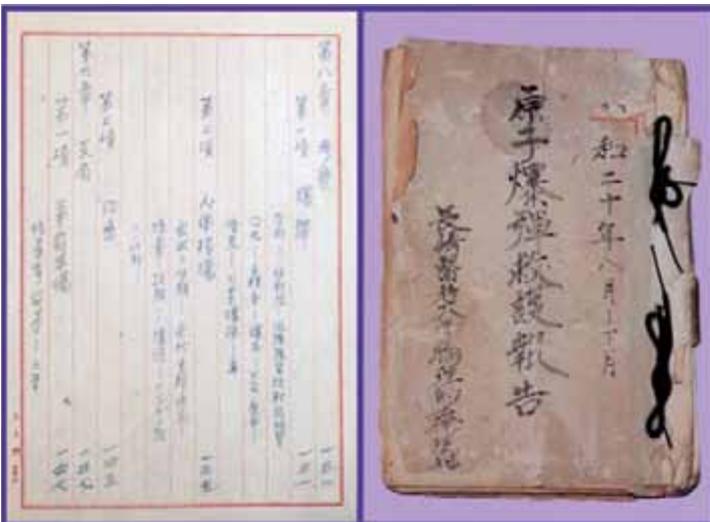
# 나가사키 원자폭탄의 의 학 적 영 향



나가사키대학 대학원 의치약학 종합연구과  
부속 원폭후장애 의료연구시설

# 방문해 주신 여러분께

1945년 8월 9일 오전 11시 2분, 인류 역사상 두 번째의 핵무기가 나가사키시 우라카미 상공에서 작렬했다. 그 이후 반세기가 지났지만 여전히 핵무기는 사라지지 않았다. 원폭 50주년을 맞아 당 시설은, 파괴된 나가사키 의과대학의 부흥 이래 수많은 연구자들이 조사해 온 원폭의 의학적 영향, 특히 그 방사선 장애의 실태를 나타내는 자료를 재정리했다. 핵무기가 인류에게 미친 영향의 본질을 여러분께서 짧은 시간에 이해해 주시길 바라면서 많은 자료 중에서 엄선하여 여기에 게시한다. 인류가 나가사키에서 체험한 핵무기의 참상, 특히 인체에 대한 영향을 이해하여, 나가사키가 지구상에서 핵무기에 의한 참상의 마지막 땅이 되도록 다함께 기원할 수 있기를 바란다.



**원자폭탄 구호 보고:** 피폭 당시 나가사키 의과대학에서는 비상사태에 대비해 의료구호대가 편성되어 있었다. 본 기록은 그 중 제11구호대(물리적 요법과반)의 피폭 당시 대학의 피해 상황 및 나가사키시 교외 미쓰야마 지구에서 이루어진 2개월 간의 진료 기록을 중심으로 한 학장앞으로 보낸 보고서이다.

# 목 차

---

## 2 .....나가사키 원폭의 물리적 피해

## 3 .....나가사키 원폭의 물리적 영향

## 4 .....나가사키 원폭이 인체에 미치는 영향

원폭에 의한 사망률 ..... 5

급성기 증상의 빈도 ..... 5

### 1. 급성기

탈모 ..... 6

대장 ..... 8

골수 조직 ..... 9

### 2. 후장애 초기

켈로이드 ..... 10

원폭 백내장 ..... 11

염색체 이상 ..... 12

소두증 ..... 13

### 3. 후장애 후기

백혈병 ..... 14

갑상선암 ..... 16

유방암 ..... 18

위암 ..... 20

악성 종양의 부위별 과잉 상대 리스크 ..... 22

다중암 ..... 23

정신적 영향 ..... 24

### 4. 역학

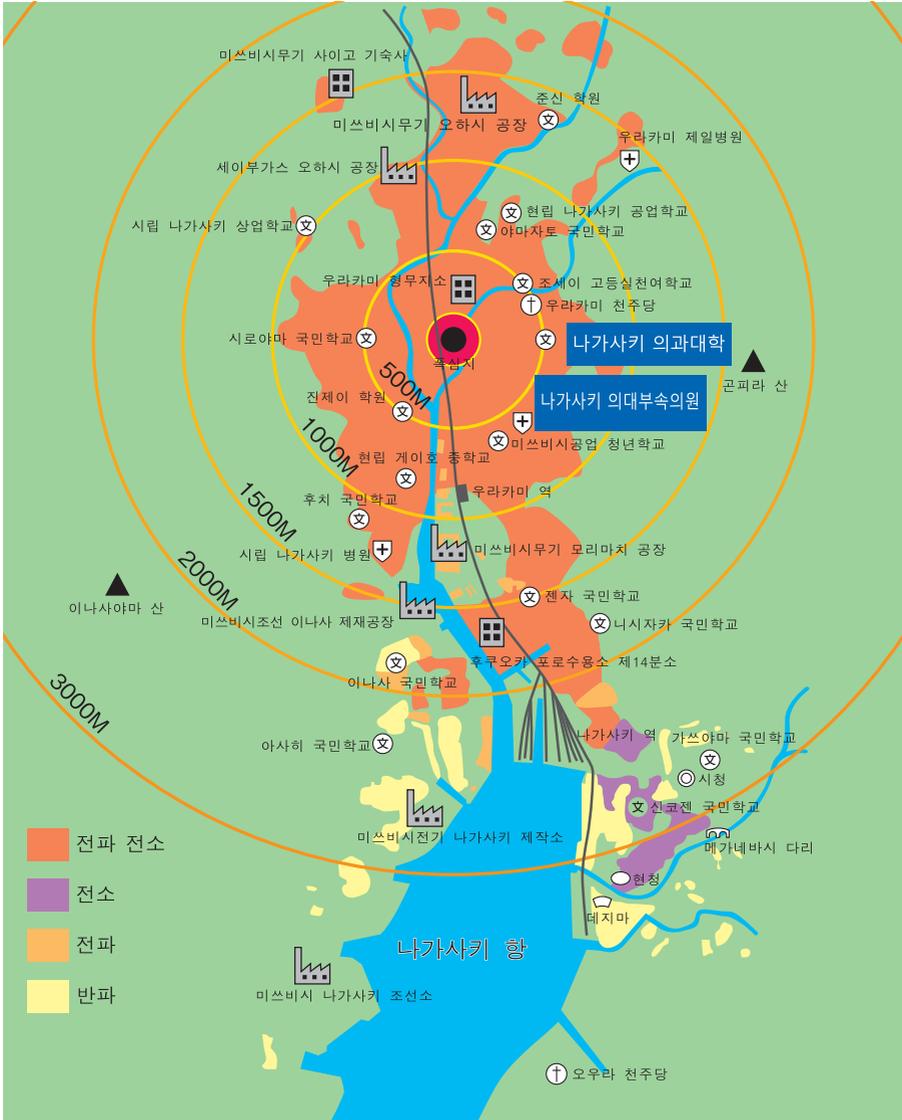
피폭자 데이터 베이스 ..... 25

발치 자료를 이용한 방사능 노출 선량 추정 ..... 26

방사능 노출 선량과 사망률 ..... 27

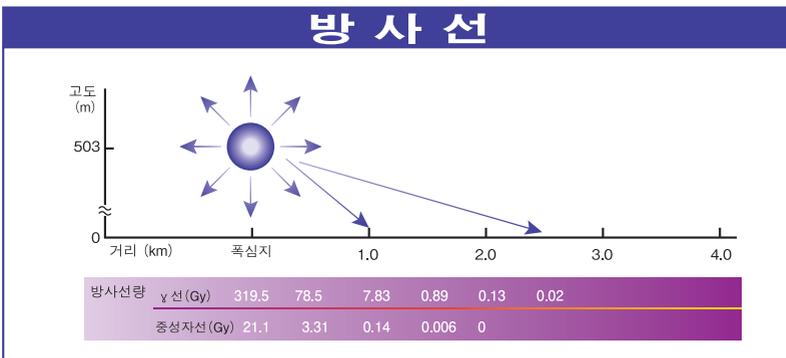
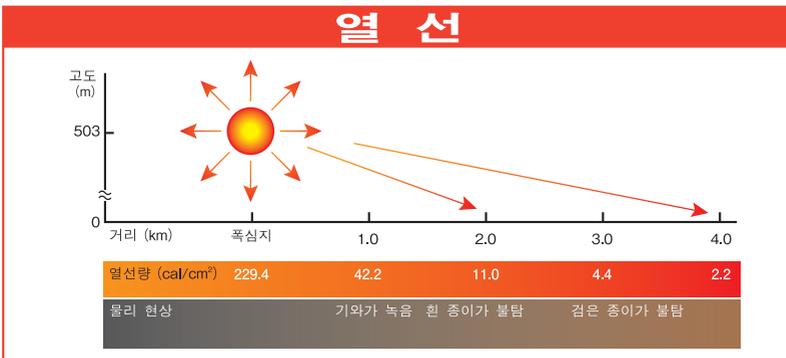
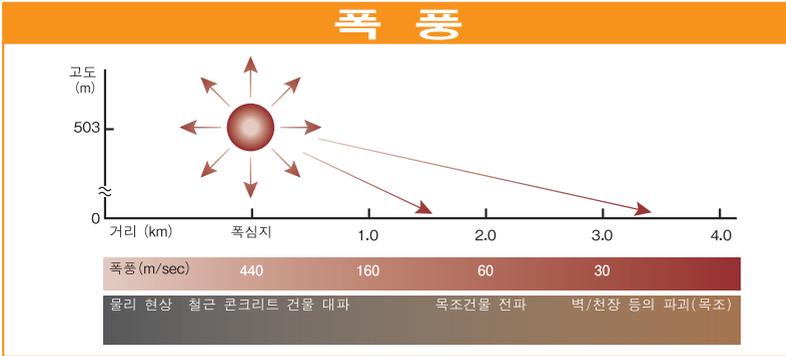
## 28.....나가사키 원자폭탄의 의학적 영향 홈페이지

# 나가사키 원폭의 물리적 피해



원자폭탄에 의한 물리적 피해의 특징은 폭풍과 화재에 의한 엄청난 파괴가 순간적으로 발생한 점이다. 즉, 광범위한 지역의 건물이 파괴됨과 동시에 화재가 발생했다. 나가사키 원폭 당시 건물의 전체파괴 전체소실의 범위는 폭심지로부터 2km 이상 떨어진 지점까지 이르렀다.

# 나가사키 원폭의 물리적 영향



폭발점 고도는 1976년에 발표된 503±10m를 이용함.

나가사키 원폭의 폭발력은 통상적인 화약(TNT) 21kt에 해당하며, 통상적인 폭탄과 비교해 훨씬 강력한 폭풍과 고온 상태가 발생했다. 엄청난 폭풍과 열선(복사열)은 물론 방사선도 방출되어 총에너지의 50%가 폭풍, 35%가 열선, 15%가 방사선으로 방출되었다고 추정된다.

# 나가사키 원폭이 인체에 미친 영향

원자폭탄에 의한 장애는 그 폭풍, 열선(복사열), 방사선의 복합적인 영향에 의해 발생하며, 그 증상도 매우 복잡하게 나타난다고 추정된다. 특히 1km 이내의 피폭자는 화상을 입은 사람의 96.7%, 외상을 입은 사람의 96.9%가 사망했고, 부상을 입지 않은 피폭자라도 94.1%가 사망했다. 즉, 원폭에 의한 초기 사망이, 화상이나 외상뿐만 아니라 방사선의 강력한 장애가 가해진 원인으로 발생했다고 알려져 있다.

이 소책자에는 나가사키의 원자폭탄이 인체에 미치는 영향에 대해, 급성 원폭증(급성기~급성기 만기:피폭 직후~1945년 12월), 켈로이드 및 암 등의 원폭후장애(후유증: 1946년~현재), 태내 피폭 등에 대해 그 개요를 해설한다. 병변의 시기적 분류는 연구자에 따라 아래와 같이 다양하지만, 여기서는 급성기(넓은 의미), 후장애 초기 및 후장애 후기로 분류한다.

## 급성기 원폭증

제 I 기:급성기 초기, 급성기:피폭 직후~14일

제 II a기:급성기 중기, 아급성기: 15일~35일

제 II b기:급성기 중기, 아만성기: 36일~60일

제 III 기:급성기 만기, 만성기: 61일~120일

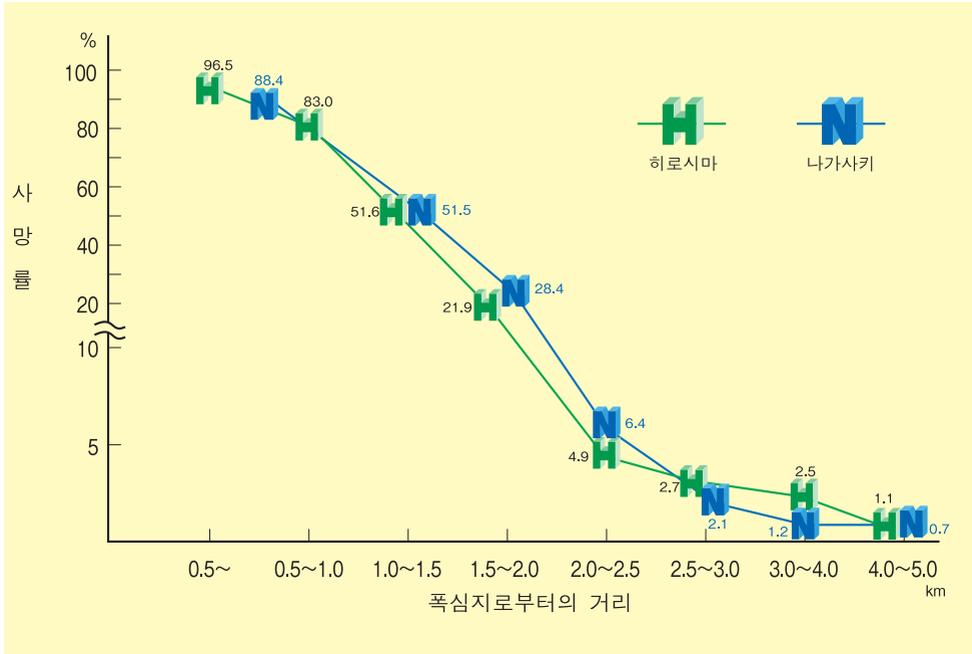
원폭후장애: 1946년 초기~현재

후장애 초기

후장애 후기(악성 종양을 중심으로)

또한, 당 시설에는 나가사키시에 거주하는 피폭자 건강수첩 소지자의 방사능 노출 선량 정보, 검진 정보를 비롯해 사망 등에 관한 정보를 컴퓨터에 입력한 데이터 베이스로 보유하고 있다. 그 데이터를 기초로 한 원폭 피폭과 건강에 대한 역학 조사 결과도 아울러 나타났다.

### 원폭에 의한 사망률



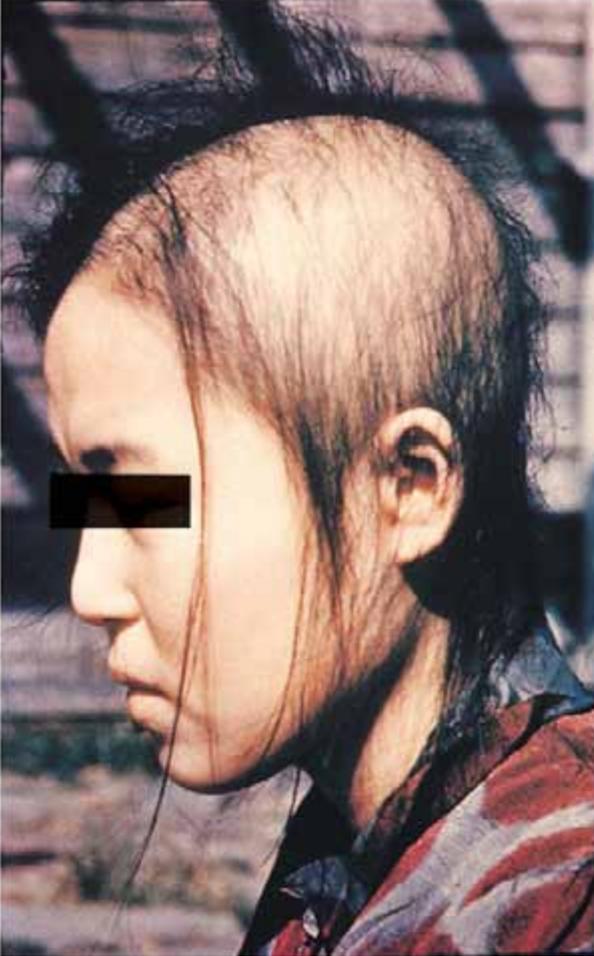
(Oughterson AW and Warren S: Medical Effects of the atomic bomb in Japan. McGraw-Hill, New York, 1956에서 정리)

### 급성기 증상의 빈도

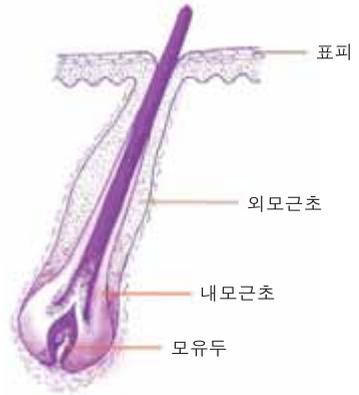
증상	사망 사례 (%) (n=333)	생존 사례 (%) (n=5520)
발열	80.0	21.5
설사	67.6	33.3
구토	51.6	15.0
출혈	48.6	14.7
구내염	43.6	17.8
두통	39.0	20.4
탈모	29.1	11.8
복통	26.1	10.8
현기증	21.3	10.5
의식장애	21.0	6.6

(시라베 라이스케 외, 1945년 10월~12월 조사에서 정리)

A



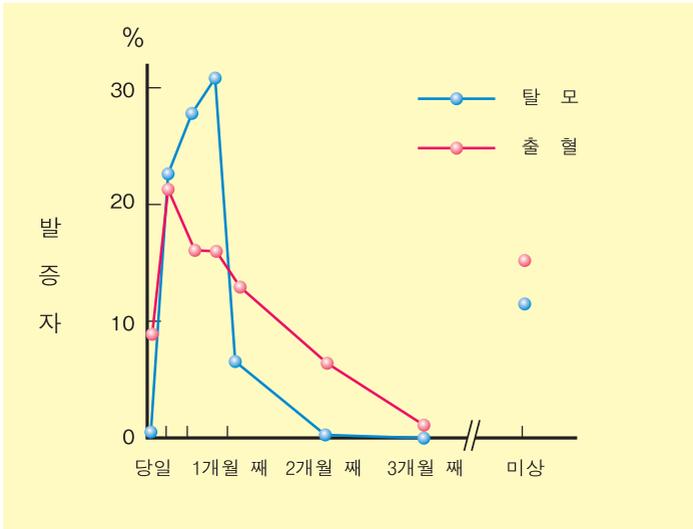
B : 모근과 그 기부의 중단



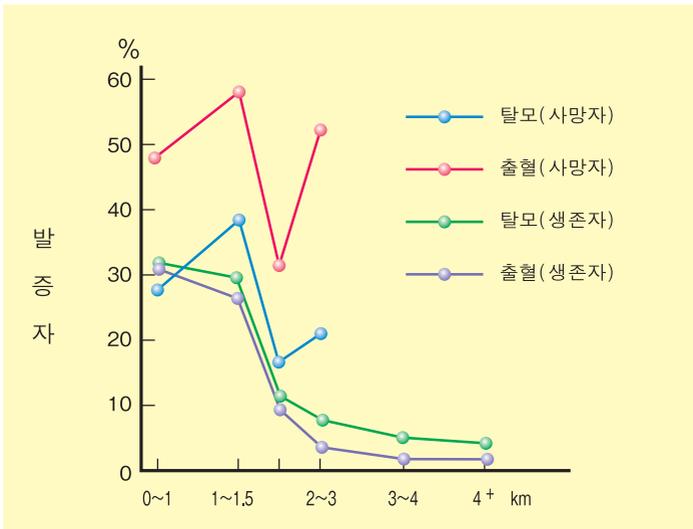
A : 18세, 여성, 피폭지:약 1.1km, [#241260, NP159(K)]

B : 탈모부에서는 모발 모세포인 모기질(hair matrix), 그리고 거기에 이어지는 내모근초 및 외모근초가 큰 장애를 받았다.

C : 탈모·출혈의 출현 시기(사망자 사례:계)



D : 탈모·출혈의 빈도(거리별)



C : 빠른 사람의 경우 일주일 이 지난 후부터 시작되어 3주 무렵에 발병한 사람이 많았다. 피하출혈도 여러차례 합병증으로 나타났다.

(생존자의 다수는 12~14주 후 원래 상태로 회복되었다.)

D : 탈모의 발증 빈도는 피폭 거리와 밀접한 상관관계에 있었으며, 생존자에서 보면 근거리에서 피폭된 사람일수록 높은 빈도를 보였다.

[시라베 라이스케, 요시자와 야스오, “의사의 증언, 나가사키 원폭 체험. 도쿄대학 출판회, 도쿄, 1982에서 정리.]

# 대장



피폭자



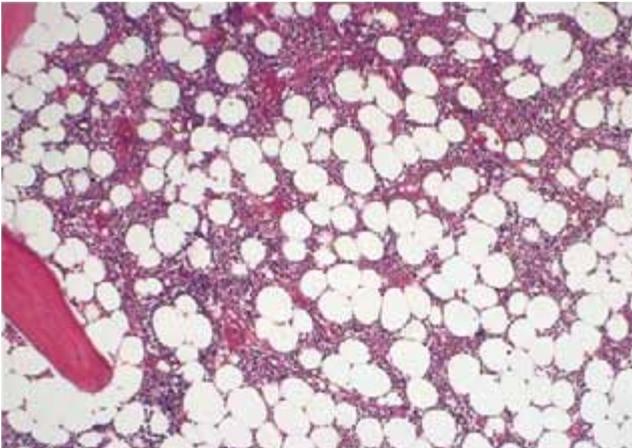
대조

방사선 장애에 의해 대장에 부종과 출혈을 볼 수 있다. 심한 설사와 혈변이 보이며, 적리(혈리)의 유행이 우려되었을 정도이다. [NS305(K)]

## 골수 조직



피폭자



대조

골수에서는 세포수가 매우 적고, 혈액 세포는 거의 만들어지지 않고 있다.  
따라서 혈소판도 상당히 감소하여 출혈하기 쉬운 상태였다. 60세, 여성, 0.5km, [#249008]

# 2 후장애 초기

## 켈로이드



켈로이드 증례수(피폭 거리별)



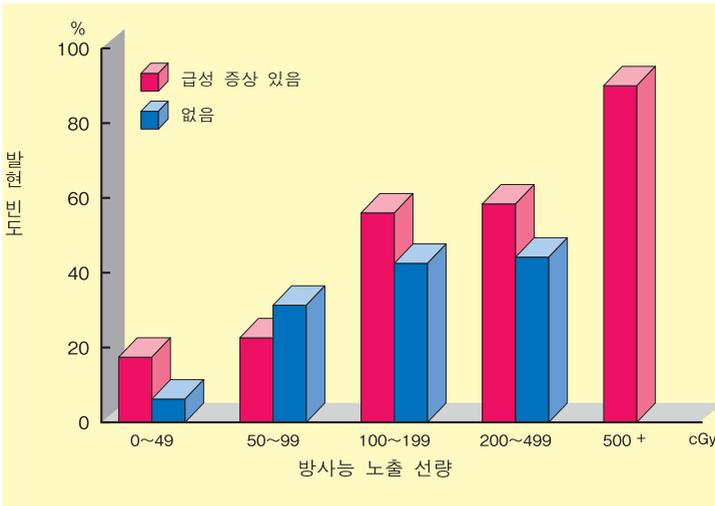
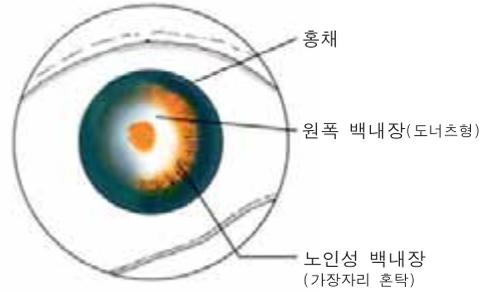
화상을 입은 후 상처의 회복을 위해 형성되는 반흔 조직이 과도하게 증식하여 마치 계 깍질과 다리를 피부에 붙인 듯한 불규칙한 융기가 발생한 상태를 말한다. 피폭 후 4개월 무렵부터 발생하여 6개월~1년 2개월 후에 가장 현저했다. 2년 후에는 대부분이 개선되어 크기도 작아졌다. 폭심지로부터 2km 전후에서 피폭한 사람들에게 많이 발생했다.

[시라베 라이스케, 데즈카 히로시: "히로시마 의학" 12, 1959년]

# 원폭 백내장



백내장 모식도



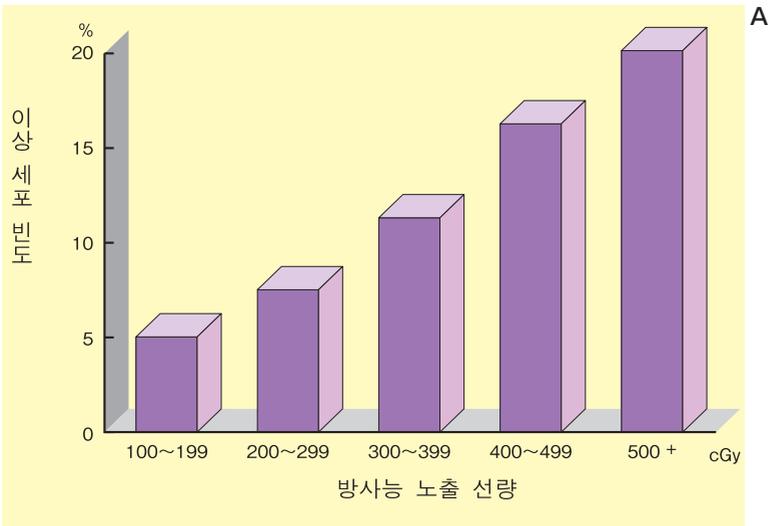
‘중증형’ 원폭 백내장, 수정체 후극부에 방사선 백내장에 특징적인 도너츠형 혼탁이 보인다(주변부에는 노인성 췌기형 혼탁이 있다. 피폭시 21세, 여성, 805m떨어진 도로 위에서 피폭, 급성 증상 있음). <도쿠나가 쓰기히코 박사 제공>

백내장은 눈의 수정체(렌즈)에 혼탁을 일으키는 병이다. 그 원인으로는 노인성 변화, 당뇨병, 방사선, 외상 등이 있다.

원폭 백내장은 피폭 후 3개월 또는 10년 정도 잠복기를 거쳐 발병한다. 시력 장애의 진행은 노인성 변화가 추가되어 두드러진다. 피폭 거리가 가까울수록 발증률이 높다.

[히로세 이즈미, 오카모토 아키라, “나가사키 의학회 잡지” 36, 1961년]

# 염색체 이상



A: 100cGy(1센티그레이=1라드) 이상의 고선량 방사능 노출군에서 말초 혈중 조혈 간세포 (GM-CFC, BFU-E)의 방사선 유발성 염색체 이상의 빈도를 나타낸다. 검색한 간세포 총수에 대한 이상핵형 보유 세포의 빈도를 방사능 노출 선량별로 나타냈다. 선량 증가에 비례하여 그 비율도 상승한다.

B: 고선량 방사능 노출 사례에서 관찰된 말초 혈중 조혈 간세포의 염색체 이상핵형 a와 말초혈 T 림프구의 이상핵형 b. 둘 다 매우 유사한 핵형 이상(염색체수 46개, XY 성염색체, C군 염색체의 짧은 팔 결손 및 과장)을 나타낸다. 이것은 방사선 장애가 전능성 조혈 간세포 레벨에 이른 것을 시사한다. [Amenomori et al., Exp. Hematol.16, 1988]

# 소두증



방사능 노출 선량	태아연령 18주 미만	태아연령 18주 이상
0~ 9	0/ 1	0/ 9
10~ 19	0/ 7	0/ 6
20~ 29	0/ 5	2/ 7
30~ 39	2/ 4	0/ 6
40~ 49	0/ 6	0/ 3
50~ 99	0/ 9	0/11
100~149	0/ 2	1/ 5
150~	8(3)/ 9	2(1)/ 9
태내 피폭 합계	10(3)/43	5(1)/56
대조	10/246	

( )은/는 지능 발육 장애 사례 수

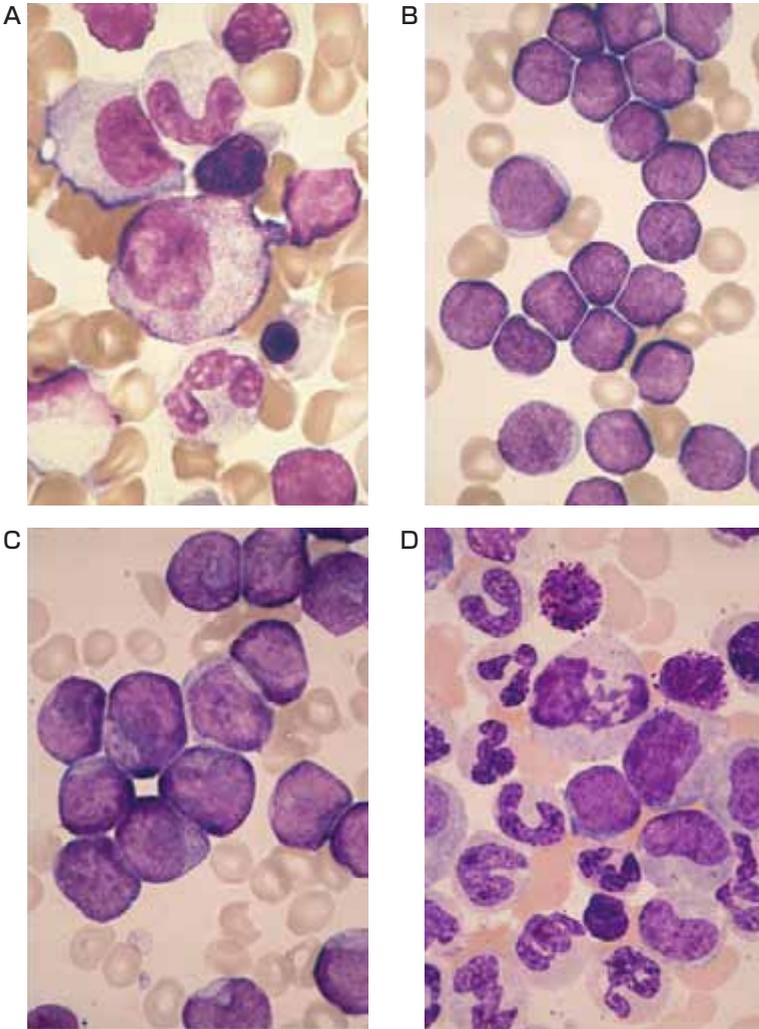
머리둘레가 같은 연령의 평균적 머리둘레에 비해 표준 편차 2배 이상이나 작은 경우를 ‘소두증’이라고 한다. 특히 태아연령 16주 미만의 태내 피폭자에게 비교적 높은 비율로 발병했다.

오른쪽:소두증. 15세 8개월. 폭심지로부터 1.2km 에서 태내 피폭(추정 태아연령 7주).  
전신의 발육 지연, 작은 머리, 뇌 발육에 강한 장애가 인정되었고 16세에 사망했다.

왼쪽:표준 아동. 12세(대조)

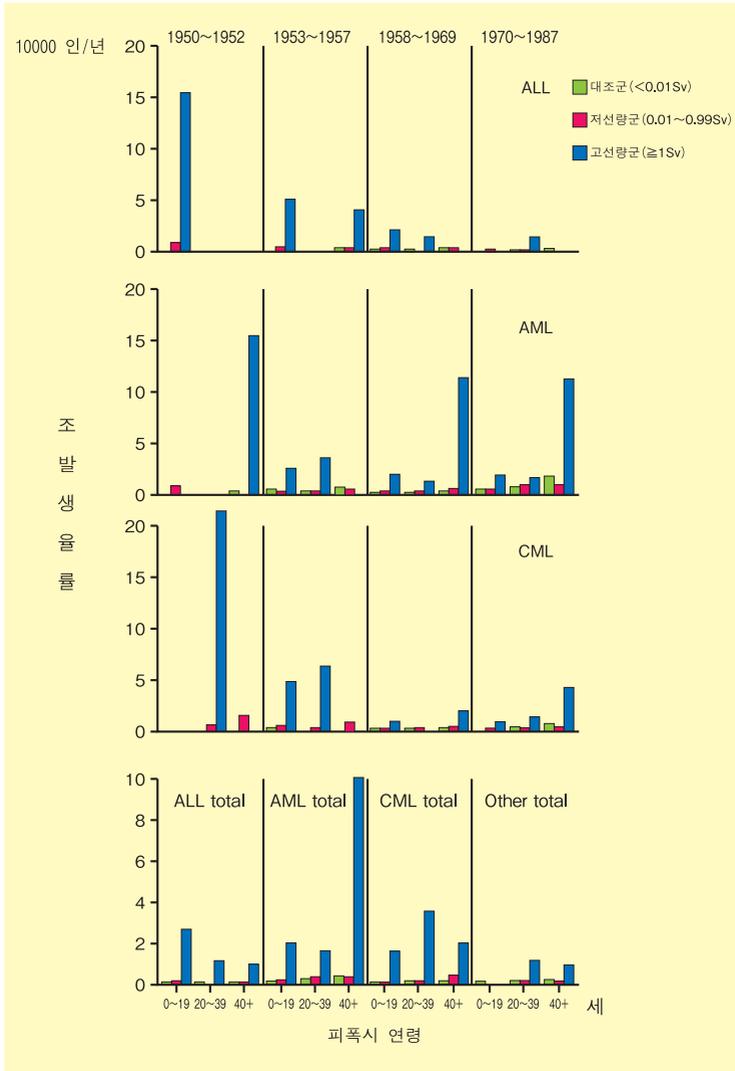
# 3 후장애 후기

## 백혈병



- A : 정상적인 골수 혈액상; 정상적인 과립구계와 적아구계 세포가 보인다.
- B : 급성 림프성 백혈병 (ALL) ; 소형 림프아구가 현저하게 증식하고 있다.
- C : 급성 골수성 백혈병 (AML) ; 대형 골수아구가 현저하게 증식하고 있다.
- D : 만성 골수성 백혈병 (CML) ; 각 성숙 단계의 과립구계 세포가 현저하게 증식하고 있다.

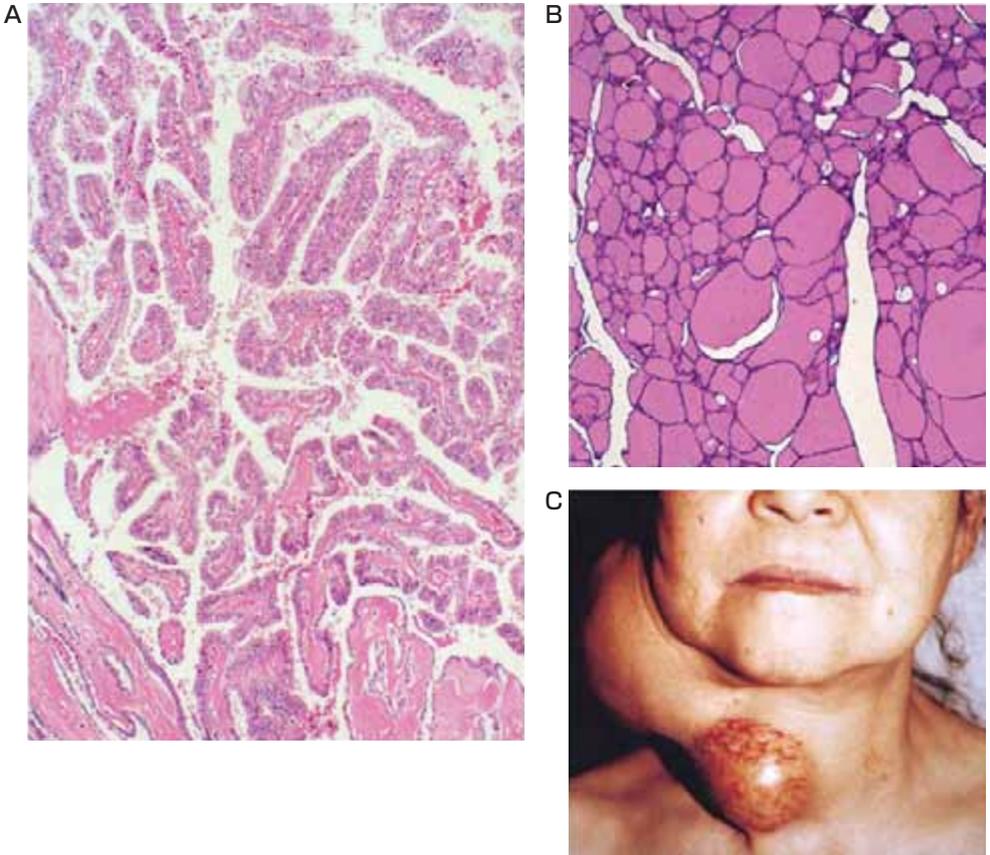
E : 백혈병 병형별 조발생율률(방사선영향연구소의 수명조사집단, 1950~1987년)



E : 급성 림프성 백혈병 (ALL), 급성 골수성 백혈병 (AML), 만성 골수성 백혈병 (CML)에서 선량 반응 관계가 인정되었다. 현재까지의 연구에 따르면 방사선 유발 백혈병은 고형종양과는 달리 피폭 2년 째 무렵부터 이미 발생되는 것으로 추정되고, 5~7년 째에는 절정에 달했다. 그리고 과잉 상대 리스크는 피폭시 연령이 낮은 사람일수록 높은 점이 알려져 있다.

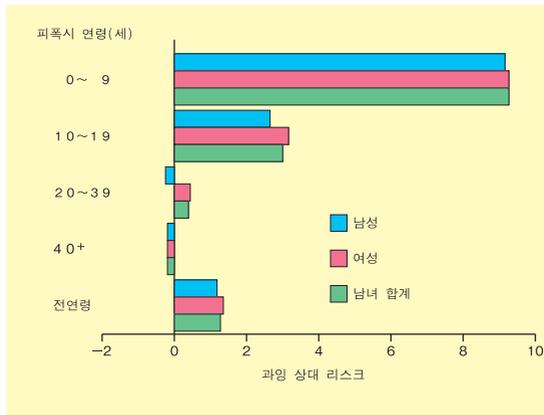
[Preston DL, 외, RERF TR 24-92, Radiat Res 137:S68-S97, 1994에서 인용, 정리]

# 갑상선암

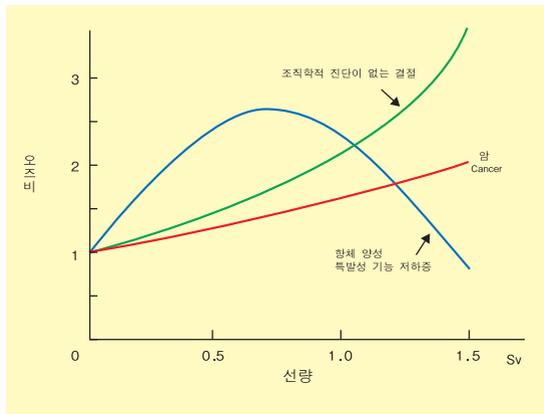


- A :세포이형을 동반하여 유두형 구조를 나타내는 종양 세포 증식이 보인다(유두암).  
B :정상적인 갑상선(규칙적으로 배열된 여포가 보인다).  
C :경부에 결절형 종양이 보인다.

### D : 갑상선암의 과잉 상대 리스크(1958~1987년)



### E : 나가사키 원폭 피폭자의 갑상선 질환



D : 전연령에서 1Sv에서의 과잉 상대 리스크는 1.15였다.

- 피폭시 연령이 낮은 사람은 높은 사람보다 과잉 상대 리스크가 높았다.

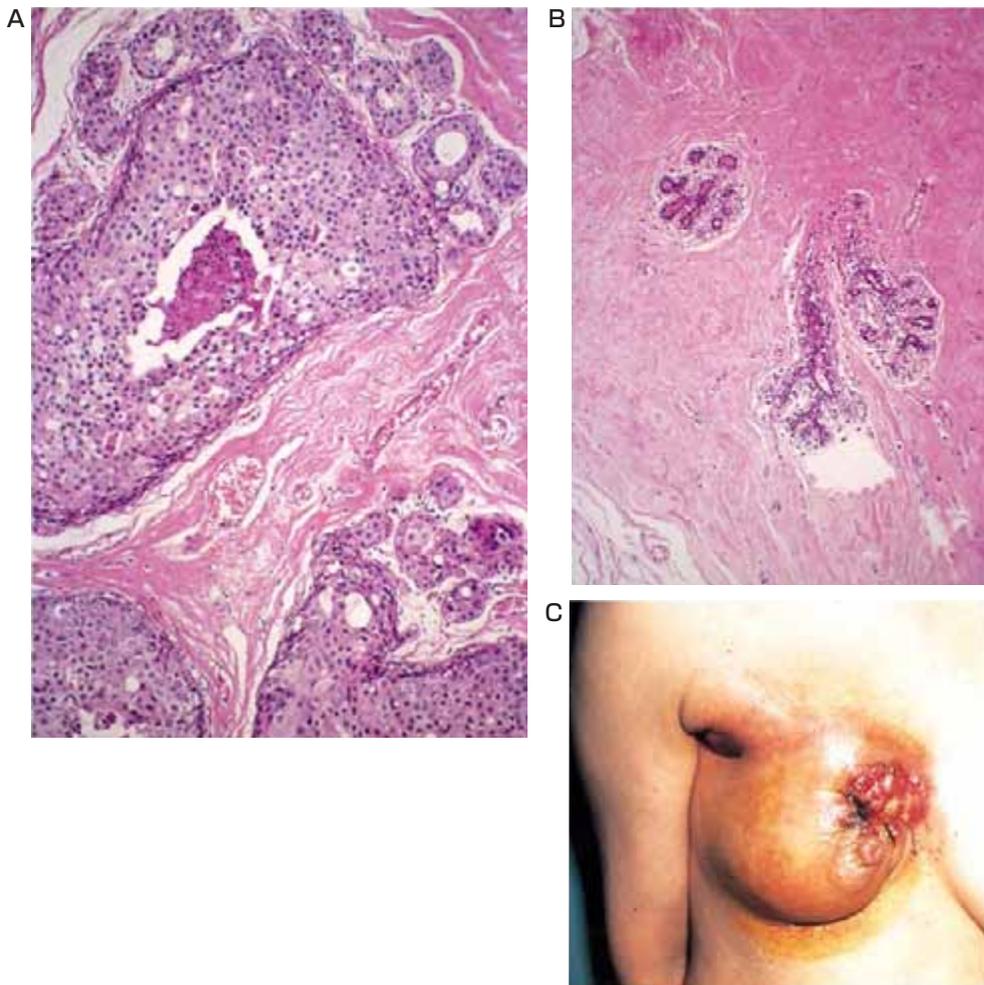
[Thompson DE, 외, RERF TR 5-92, Radiat Res 137 : S17-S67, 1994에서 인용]

E : 피폭자에게 갑상선 고형성 결절(갑상선암, 선종, 선종모양 갑상선종, 조직학적 진단이 없는 결절)이 유의하게 많으며, 방사능 노출 선량이 많을수록 환자수가 많았다(또한, 피폭시 연령이 낮을수록 환자수가 많은 점도 알려져 있다).

- 항체 양성 특발성 기능 저하증이 피폭자에게 유의하게 많았다. 나아가 빈도가 절정에 달하는 선량은 암보다 낮은 0.7Sv였다.

[나가타키 시게노부 외, JAMA, 272 : 364370(일본어판 p.64-73), 1994에서 인용, 정리]

# 유방암

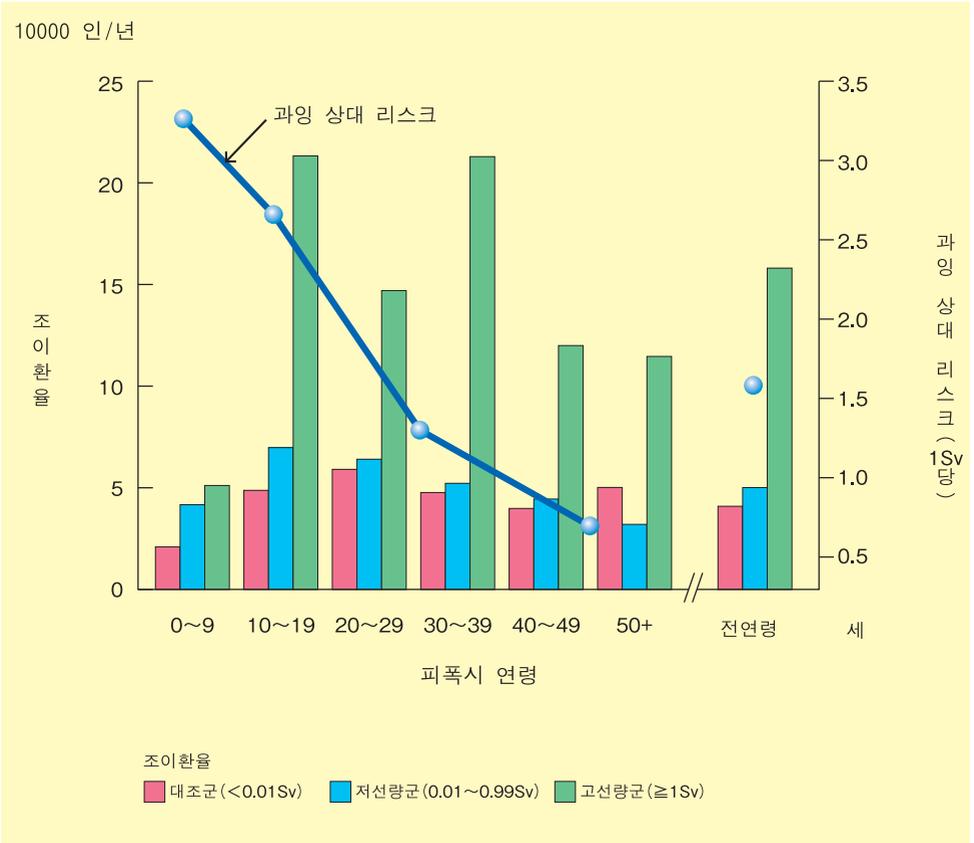


A : 중심부에 괴사를 동반한 암세포 증식소가 보인다(유두선관암).

B : 유선 조직(대조).

C : 오른쪽 유방에 궤양을 수반한 종양이 보인다.

D : 유방암 조이환율과 과잉 상대 리스크(1958~1987년)



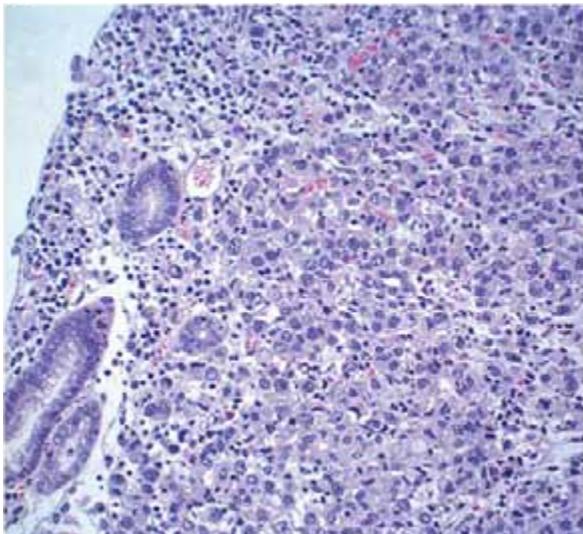
D : · 조이환율(전연령)은 대조군, 저선량군, 고선량군에서 10000인/년 당 4.3, 5.2, 16.0으로 선량 반응 관계를 나타냈다.

- 피폭시 연령이 낮은 사람은 높은 사람보다 과잉 상대 리스크가 유의하게 높다.
- 그래프에는 나타나지 않지만, 조기 발생 유방암(35세 이전)은 피폭시 연령이 20세 미만인 여성에게 과잉 상대 리스크가 높은 것이 알려져 있다.

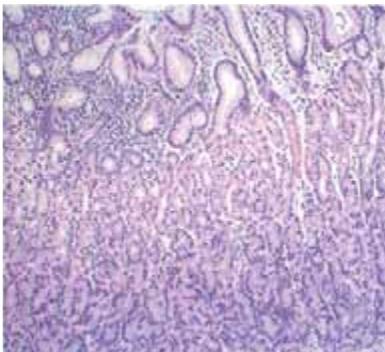
[Thompson DE, 외, RERF TR 5-92, Radiat Res 137:S17-S67, 1994에서 인용, 정리]

# 위암

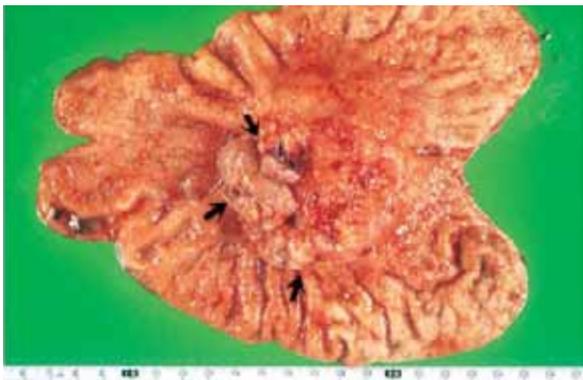
A



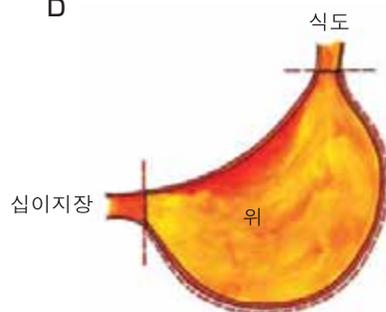
B



C



D



사진(C)은 점선 부분을 절개하여 펼친 상태

A : 선관구조가 확실치 않은 선암의 조직상(저분화 선암).

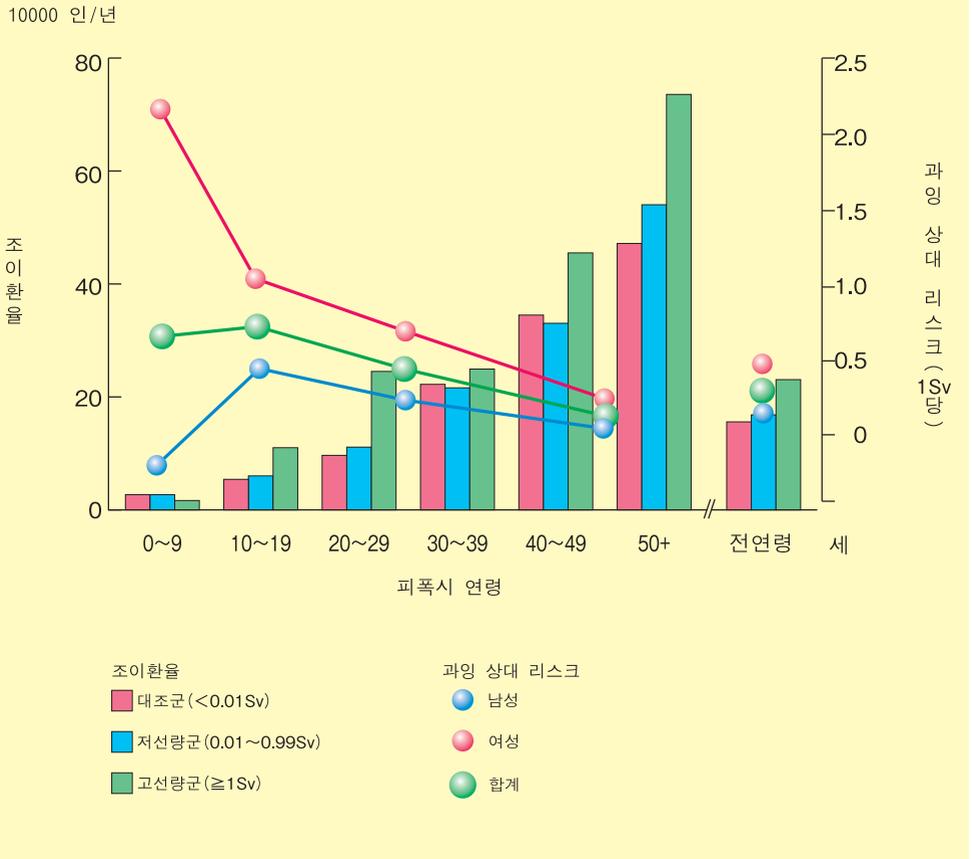
병리조직학적으로 저분화형 선암이 방사능 노출 선량 증가와 함께 그 빈도가 증가한다는 보고도 있다.

B : 위 조직(대조).

C : 위 체부에 용기성 종양이 보인다(화살표).

D : 위 모식도.

E : 위암 조이환율과 과잉 상대 리스크(1958~1987년)

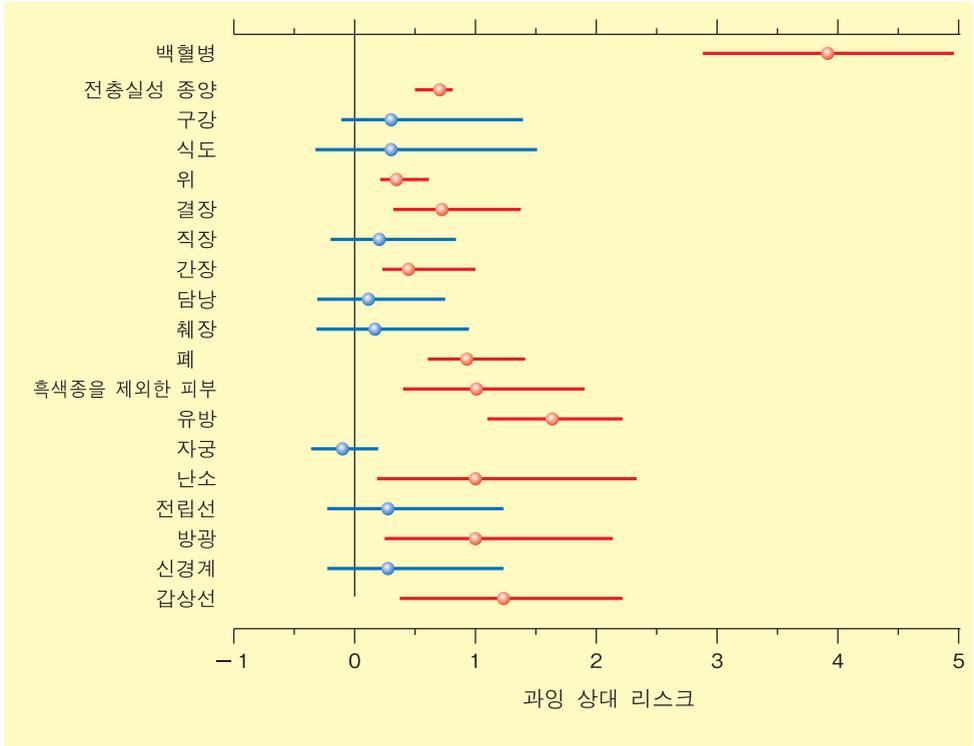


- E : · 조이환율(전연령)은 대조군, 저선량군, 고선량군에서 10000인/년 당 15.2, 16.3, 21.3으로 선량 반응 관계를 나타냈다(P<0.001).
- 피폭시 연령이 낮은 사람은 높은 사람보다 과잉 상대 리스크가 높다.
  - 여성은 남성보다 과잉 상대 리스크가 높다.

[Thompson DE, 외, RERF TR 5-92, Radiat Res 137 : S17-S67,1994에서 인용, 정리]

# 악성 종양의 부위별 과잉 상대 리스크

악성 종양의 부위별 1Sv 당 과잉 상대 리스크의 추정치 및 95% 신뢰 구간  
(1958~1987년)

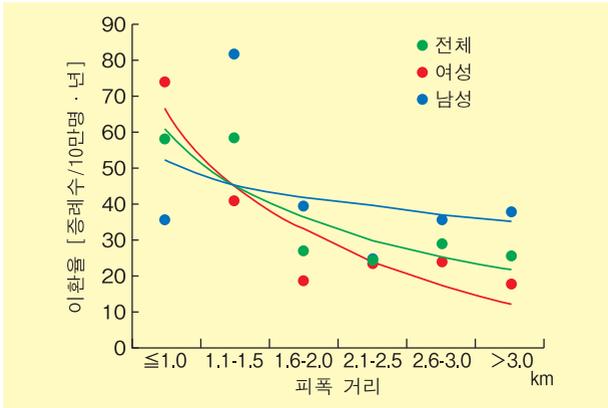


- 악성 종양의 부위별로 1986년 선량 추정 방식(DS86)에 따라 장기 선량 또는 커마 선량을 이용하여 과잉 상대 리스크를 추정했다.
- 백혈병, 위, 결장, 폐, 유방, 난소, 방광, 갑상선, 간장의 악성 종양 및 흑색종을 제외한 피부암에서 과잉 상대 리스크가 유의하게 높았다.
- 전 종양을 종합한 해석에서 나가사키·히로시마 사이의 유의한 차이는 볼 수 없었다.

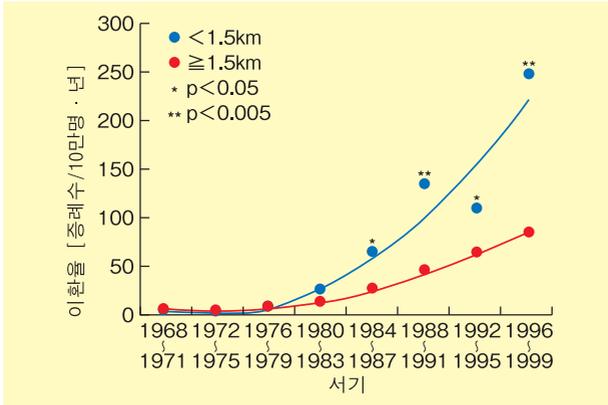
[Thompson DE 외, RERF TR 5-92, Radiat Res 137:S17-S67, 1994에서 인용, 정리]

# 다중암

A : 나가사키 원폭 피폭자의 피폭 거리에 따른 다중암 이환율(1968~1999)



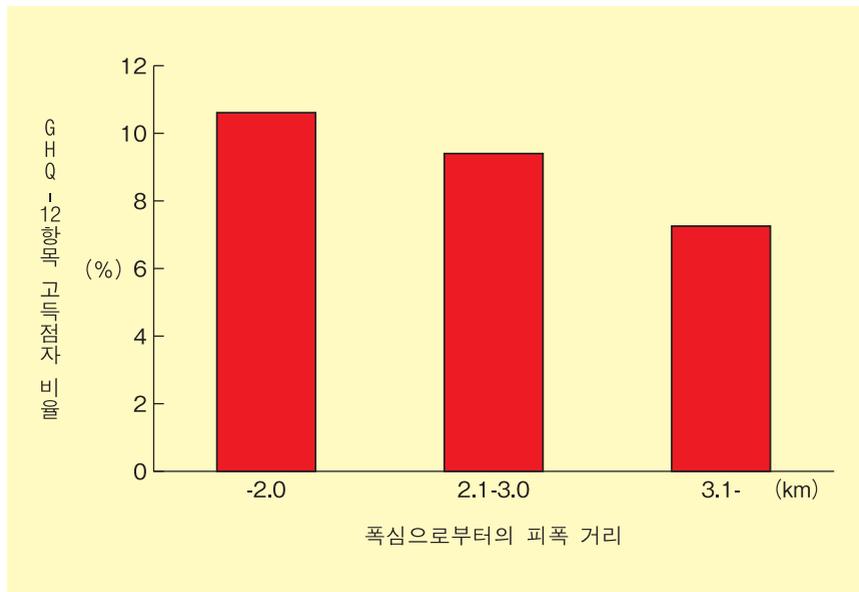
B : 나가사키 원폭 피폭자의 다중암 이환율의 연대별 추이



다중암이란 한 환자에게 2개 이상의 장기에 발생하는 암이다(예: 위암과 대장암, 갑상선암과 유방암과 피부암 등). 다중암 발생의 증가는 방사선 등의 암 원인자의 전신적 피폭이나 개인적으로 지니고 있는 종양이 되기 쉬운 성질을 반영하는 것으로 보인다. 원폭 피폭자 중에서는 젊은 연령 및 근거리 피폭자일수록 다중암 이환율이 높은 것으로 판명되었다. 근거리 피폭자 중에서 다중암 이환의 유의한 증가는 1980년대부터 시작되어 현재까지 계속되고 있다. 이것은 다중암 발생에 대한 방사능 노출의 관여를 시사하고 있다. 다중암 이환은 원폭 방사선이 지나는 인체에 대한 만발성 영향의 하나이며, 현재에도 그 리스크는 계속되고 있다.

## 정신적 영향

피폭 거리별 GHQ-12항목 고득점자 비율

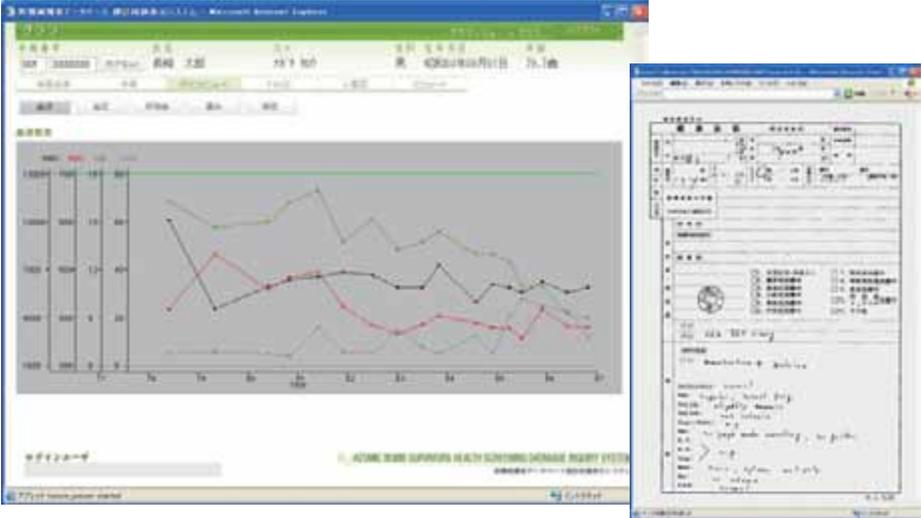


원폭 피폭으로부터 52년이 지난 후에 실시한 설문지 조사 결과 피폭시의 상황이나 피폭 체험, 현재의 생활 습관이나 생활 상황이 피폭자의 정신적 건강 상태에 영향을 미치고 있다는 점이 밝혀졌다.

GHQ(General Health Questionnaire)-12항목 득점의 고득점자 비율을 비교했을 때 폭심에서 2km 이내의 근거리에서 피폭한 사람(10.6%)은 2.1~3km에서 피폭한 사람(9.4%) 및 3.1km 이상에서 피폭한 사람(7.2%)에 비해 고득점자 비율이 높았다.

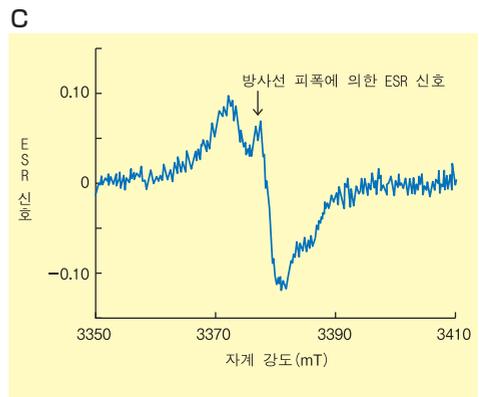
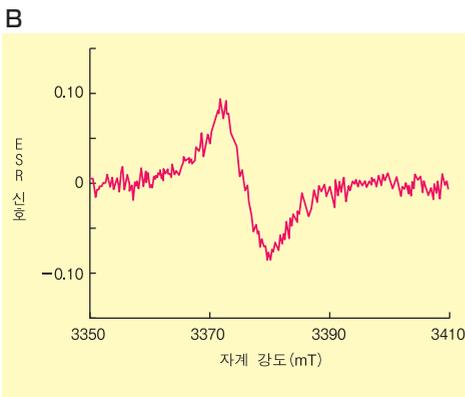
# 4 역학

## 피폭자 데이터 베이스



나가사키시에 거주하고 있는 피폭자 건강수첩 소지자를 모두 컴퓨터에 등록하여 ‘피폭자 데이터 베이스’를 작성했다. 피폭자 약 12만명에 대하여 방사능 노출 선량 정보, 피폭자 건강 진단 정보, 사망에 관한 정보, 병리 해부 정보 등이 보존되어 있다. 이러한 데이터를 토대로 당 시설에서는 원폭 방사선 피폭이 건강에 미치는 영향을 장기간에 걸쳐 추적하는 역학조사를 실시하고 있다.

# 발치 자료를 이용한 방사능 노출 선량 추정

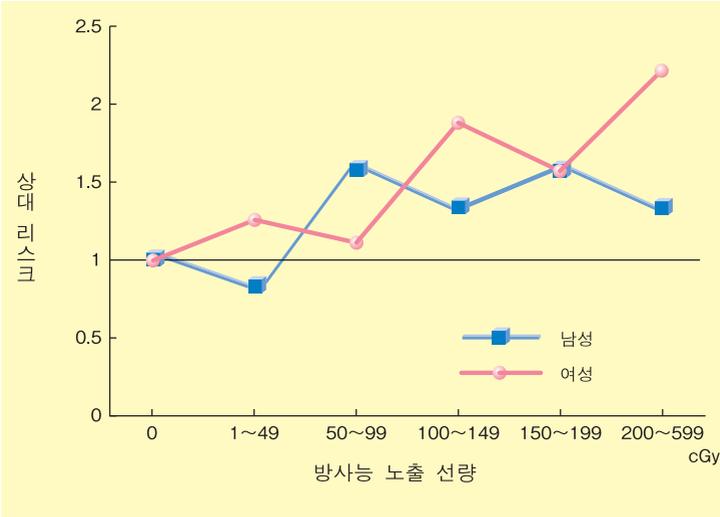


방사선에 노출된 사람의 치아 ESR 신호를 측정하여 방사능 노출 선량을 추정할 수 있다. 이것을 전자 스핀 공명법이라고 한다. 방사능 노출 선량 추정이 곤란한 경우에는 전자 스핀 공명법을 이용하여 치아로부터 직접 추정할 수 있다.

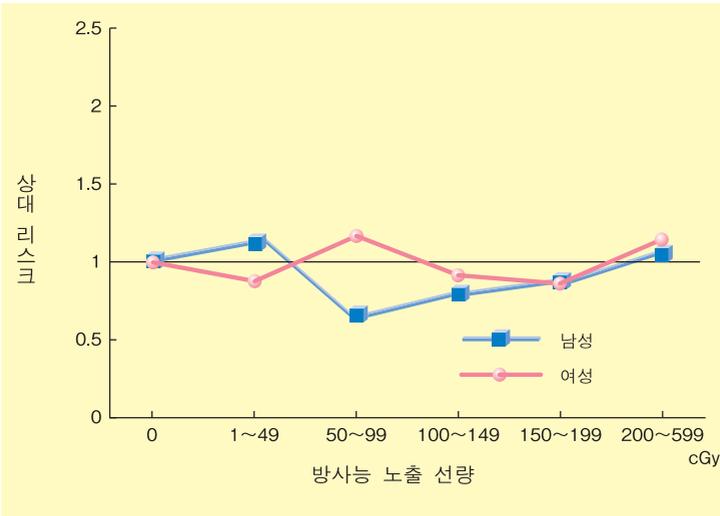
- A : 측정용 피폭자의 치아.
- B : 피폭 미경험자의 치아 ESR 신호.
- C : 피폭자의 치아 ESR 신호.

# 방사능 노출 선량과 사망률

A : 악성 종양의 상대 리스크



B : 악성 종양 이외의 상대 리스크



방사능 노출 선량과 사망률의 관련성에 대해 조사한 결과, 방사능 노출 선량이 많아질수록 암에 의한 사망 리스크가 상승하는 경향을 보였지만, 암 이외의 요인으로 인한 사망 리스크에는 그러한 경향을 볼 수 없었다.

[Mine, M. et al., Int. J. Radiat. Biol., 58, 1035-43, 1990]

# 나가사키 원자폭탄의 의학적 영향 홈페이지

전시 자료는 인터넷으로도 보실 수 있습니다

長崎原子爆弾の医学的影響  
The Medical Effects of the Nagasaki Atomic Bombing

このページの概要へ

1945年8月9日午前11時2分、人間史上2発目の核兵器が長崎市原爆上空で炸裂しました。以後半世紀を経ましたが、戦時代の終戦はまだあられませんが、原爆60周年に当たり、増進した長崎医科大学の専員は、過去の研究會によって進められてきた原爆の医学的影響、特にその長期健康影響の高度を示す資料を再整理しました。核兵器が人類にもたらしたものの本質を皆様と共に時局で経緯して頂くことを願ってその多数の資料から精選したものをここに掲載します。

長崎原爆がもたらして生じた核兵器の被害、特に人々への影響を学んで頂き、長崎が地球上で核兵器による被害の最後の地となることを共に祈って頂ければ幸いです。

このページの概要へ 被害の周年記念事業 展示室のご案内 資料収集情報部 リンク お問合せ

■ 原子爆弾被害の医学的側面

長崎原爆の人体に与える影響

<b>急性期</b> 原爆による死亡率 急性期症状の強度 脱毛 犬猫 骨髄細胞	<b>後障害初期</b> クローン 原爆白内障 染色体異常 小児症	<b>後障害後期</b> 白血病 甲状腺がん 乳がん 胃がん 悪性腫瘍の部位別発生リスク 多重がん 精神的影響
--	---	--

■ 原子爆弾被害の物理的側面

<b>物理的被害</b> 物理的被害地図	<b>物理的影響</b> 爆風による影響 熱線による影響 放射線による影響
-------------------------	--

■ 原子爆弾被害の疫学的データ

被害者データベース  
被害総量と死亡率  
被爆資料を用いた被爆線量推定

ニュース・展示室来訪者

- 04/08 長崎大学学術図書館より来訪
- 04/08 中津大学学術図書館より来訪
- 05/03 南山中学校より来訪
- 05/03 香取市立高等学校より来訪
- 05/20 徳島県立高等学校より来訪
- 05/20 徳島県立高等学校より来訪
- 05/29 純心女子高等学校より来訪
- 09/28 中国・華中科技大学より来訪
- 09/28 名古屋工業大学理学部より来訪

09/09

- 12/14 京都大学中学校より来訪
- 12/18 京都大学中学校より来訪
- 12/18 学習院大学中学校より来訪
- 12/22 徳島県立高等学校より来訪
- 11/24 熊本県立高等学校より来訪

原爆の医学的影響  
西森 一正

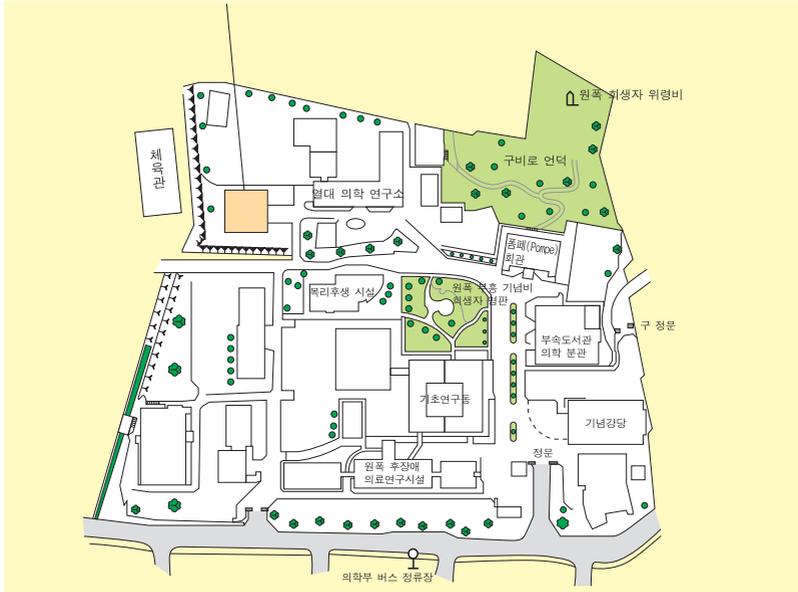
血染の白衣を  
見る >>

私の原爆体験と医療被害  
大塚 調 来訪

このページの「オリジナル制作」には、花田真純先生のご協力がありました。  
\*現在、長崎大学医学部健康増進学教授

http://www-sdc.med.nagasaki-u.ac.jp/ abomb/index\_j.html(일본어)

## 원폭의학자료 전시실



본 인쇄물 초판은 '나가사키대학 의학부 원폭 부흥 50주년 의학 동향 기념사업회'의 자금 원조를 받아 작성되었습니다. 깊은 감사의 마음을 전합니다.

### 나가사키 원자폭탄의 의학적 영향

초판 1995년 12월  
제2판 1999년 8월  
제3판 2005년 8월  
제4판 2008년 8월  
제5판 2010년 5월  
제6판 2011년 11월  
인쇄/주식회사 쇼와도

(우)8528523 나가사키시 사카모토 1-12-4  
나가사키대학 대학원 의치약학 종합연구과  
부속 원폭후장애 의료연구시설  
전화) 095-819-7123  
팩스) 095-819-7131  
E-mail: datactr\_a\_bomb@ml.nagasaki-u.ac.jp

협력 국립 나가사키 원폭사망자 추도 평화기념관  
박 성준  
전 병덕

