

Occupational Radiation Exposure in Korea: 2002

Jeho Jeong · Jeongwan Kwon · Jaiki Lee

Dept. of Nuclear Engineering, Hanyang University

2002년 국내 방사선 작업종사자의 직업군별 피폭선량

정제호 · 권정완 · 이재기

한양대학교 원자력공학과

(2005년 5월 26일 접수, 2005년 11월 28일 채택)

Abstract - Dose distribution of Korean radiation workers classified by occupational categories was analyzed. Statistics of the occupational radiation exposure(ORE) in 2002 of the radiation workers in diagnostic and dental radiology were obtained from the Korea Food and Drug Agency(KFDA) who maintains the database for individual radiation dose records. Corresponding statistics for the rest of radiation workers were obtained by processing the individual annual doses provided by the Korea Radioisotope Association(KRIA) after deletion of individual information. The ORE distribution was classified in term of 28 occupational categories, annual individual dose levels, age groups and gender of 52733 radiation workers as of the year of 2002. The total collective dose was 66.4man-Sv and resulting average individual ORE was 1.26mSv. Around 80% of the workers were exposed to minimal doses less than 1.2mSv. However, it appeared that the recorded doses exceeded 20mSv for 43 workers in the industrial radiography and for 147 workers in the field of radiology. Particularly, recorded doses of 23 workers in radiology exceeded the annual dose limits of 50 mSv, which is extraordinary when the working environment is considered. It is uncertain whether those doses are real or caused by careless placing of dosimeters in the imaging rooms while the X-ray units are in operation. No one in the workforce of 16 operating nuclear power plant units was exposed over 20mSv in 2002. Number of workers was the largest in their 30's of age and the mean individual dose was the highest in their 20's. Women were around 20% of the radiation workers and their average dose was around one half of that of man workers.

Key words : occupational radiation exposure, radiation worker, occupational categories, dose, dose distribution

요약 - 2002년 기준으로 국내 52733명의 방사선 작업종사자에 대해 5개 대분류와 28개의 세분류 카테고리 나눈 직업군별 연간 피폭선량의 분포를 분석하였다. 진단용 X선 분야(치과용 포함) 종사자의 선량 통계는 식품의약품안전청이 제공하였으며 기타 종사자의 선량자료는 한국방사선동위원소협회가 제공하였다. 직업군에 따른 선량준위별, 연령별, 성별 종사자수와 연간 평균 선량을 분석한 결과 거의 80% 정도의 종사자들이 연간 1.2mSv 이하로 피폭하는 것으로 나타났다. 방사선작업 종사자의 총 집단선량은 66.4man-Sv로 나타났고 평균 선량은 1.26mSv였다. 직업군별로는 체내 핵의학 분야와 비파괴검사 분야 종사자가 다른 분야에 비해 평균선량이 현저히 높게 나타났다. 진단용 X선 분야 종사자에게서 연간 20mSv 이상 피폭자 수가 상당하여 이에 대한 추가 분석이 필요한 것으로 나타났다. 16기의 원자력발전소 작업종사자 중에는 20mSv를 초과하는 종사자가 한명도 없는 것으로 나타났다. 연령별로 30대 종사자 수가 가장 많았고, 20대 종사자의 선량이 상대적으로 높았다. 여성이 전체 작업종사자의 20%정도를 차지하고 있으며 평균 피폭선량은 남성의 반 정도인 것으로 나타났다.

중심어 : 직업상 피폭, 작업종사자, 직업군, 피폭선량, 선량분포

서 론

원자력이나 방사선 이용에 따르는 방사선 피폭은 방사선 사용기관이나 안전규제기관 뿐만 아니라 사회 일반적으로 관심이 높은 사안이 되어 있다. 국내에서도 X선 이용의 역사는 1세기, 방사성 동위원소 이용은 반세기, 원자력발전은 반반세기에 가까운 역사를 가지고 있다¹⁾. 2003년 말을 기준으로 직업상의 이유로 방사선을 피폭하는 방사선작업 종사자 수도 5만 명 이상이다[1].

낮은 선량률로 피폭한 낮은 방사선량이 개인의 건강에 유해한지 아닌지에 대한 논란은 그치지 않고 있지만 적어도 방사선 방호의 목적으로는 낮은 선량도 그 선량의 크기에 비례하는 만큼의 리스크를 수반하는 것으로 가정하고 있기 때문에 이들 직업상 방사선피폭자의 피폭선량에 대한 통계 데이터는 국민 보건관련 자료의 하나로 간주된다. 국내 방사선작업 종사자의 방사선 피폭기록은 원자력법규와 의료법규에 의거하여 한국방사성동위원소협회와 식품의약품안전청에서 데이터베이스(DB)로 관리되고 있지만 이에 대한 분석은 최근에야 한국원자력안전기술원[2]과 식품의약품안전청[3]에서 부분적으로 이루어지고 있다.

이 연구에서는 이들 DB로부터 2002년 1년 동안의 종사자 선량기록을 이용하여 국제적 관례에 따른 직업군별로 세분화하여 평가함으로써 직업군별 피폭선량의 실태를 분석하였다. 아직은 모든 방사선 피폭직업군에 대한 데이터가 종합되지 않았지만, 이 결과는 우리 방사선작업 종사자의 피폭실태에 대한 요약된 정보를 제시하고 있으며 나아가 현대의 안전규제가 지향하는 위험도 배려규제(risk informed regulation)를 위한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

재료 및 방법

직업상 피폭 분류 체계 설정

우리 국민이 직무상 피폭하는 방사선량에 대한 종합적인 데이터 체계를 구축하기 위하여 유엔 방사선영향과학위원회(UNSCEAR)의 직업상 피폭 분류체계[4]를 포함하여 국외의 여러 기관들에서

수행된 직업상 피폭 분류체계[5-8]를 분석하였다. 또한 국내 방사선작업 종사자의 피폭선량을 관리하고 있는 한국방사성동위원소협회와 식품의약품안전청의 직업상 피폭선량 DB 수록 데이터를 검토하여 표1과 같이 직업군별 카테고리를 설정하였다. 즉, 방사선원을 취급하는 방사선작업 종사자들의 직무를 원자로를 포함하는 핵연료주기(nuclear fuel cycle), 의학적 이용(medical uses), 산업적 이용(industrial uses), 천연피폭원(natural sources), 기타(miscellaneous)의 5가지 큰 갈래로 구분하고 이를 더 세분화하여 총 28개의 직업상 피폭 카테고리로 분류하였다.

이중 핵연료주기의 우라늄 채광(11) 및 정광(12), 농축(13), 그리고 사용후 핵연료 재처리(16)는 아직 국내에서 수행되지 않으며, 천연피폭원 중 석탄(42) 또는 광물(43) 채광, 석유 및 가스 산업(44), 광물 취급(45)으로 인한 피폭도 국내 활동이 없거나 아직 피폭이 평가되지 않는 분야이지만 자료의 국제적 조화와 장래 추가 가능성을 고려하여 항목으로 유지하였다. 수의학(53) 분야도 세분류에 두고는 있지만 아직 국내에서는 구분이 명확하지 않아 실태를 파악하기 어렵다.

직업군별 피폭 선량 자료 확보 및 분류

진단용 X선(치과용 포함)을 제외한 방사선원을 취급하는 방사선 작업종사자들이 직무 수행의 과정에서 피폭하는 직업상 피폭은 원자력법규의 규정에 따라 개인선량계를 이용하여 측정되고 한국방사성동위원소협회의 종사자 피폭기록관리 DB에 수록되어 관리되고 있다. 또한, 병원이나 의원 등 의료기관에서 사용하는 진단용 X선 취급자들이 피폭하는 직업상 피폭선량은 의료법규의 규정에 따라 식품의약품안전청에 보고되어 별도의 DB로 관리되고 있다. 두 기관의 협조를 통해 2002년 1년의 종사자 피폭선량자료를 수집하고 직업군에 따른 선량 준위별, 성별, 연령별로 통계를 구축하였다. 한국방사성동위원소협회로부터는 개인정보 보호를 위해 사용기관별로 종사자의 주민등록번호 첫째와 둘째 자리(생년)와 일곱째 자리(성별)만을 추출한 피폭자 정보와 연간 선량 자료를 제공받았으며, 식품의약품안전청 자료는 DB 관리체계(DBMS)의 문제로 개인별 자료가 아니라 기존 DBMS로 추출 가능한 통계자료[9]를 제공받았다.

그러나 제공받은 직업상 피폭선량자료는 표1의 28개의 직업군별 카테고리로 분류하기에는 정보가 충분하지 않았고 특히 큰 갈래 중 의학적이

1) 국내에 X선이 언제부터 사용되었는지는 명확한 자료가 없으나 1910년대 초반에 사용되었다는 보고가 있다. 방사성동위원소의 이용역시 연세가 시점인지 설정하기가 어려우나 국제적으로 보급이 활발하게 된 것은 1950년대 후반부터이다. 국내 원전 1호기(고리1호기)는 1978년부터 상업발전을 개시했다.

Table 1. Occupational categories adopted in this study.

Occupational categories	Code	Subcategories
Nuclear fuel cycle(1)	11	Uranium mining ¹⁾
	12	Uranium milling ¹⁾
	13	Uranium enrichment and conversion ¹⁾
	14	Fuel fabrication
	15	Reactor operation
	16	Fuel reprocessing ¹⁾
	17	Nuclear research
Medical uses(2)	21	Diagnostic radiology
	22	Dental radiology
	23	Nuclear medicine(in vitro)
	24	Nuclear medicine(in vivo)
	25	Radiotherapy
	26	Other medical uses
Industrial uses(3)	31	Industrial irradiation
	32	Industrial radiography
	33	Radioisotope production & distribution
	34	Accelerator operation
	35	Industrial research
	36	Other industrial uses
Natural sources(4)	41	Civilian aviation
	42	Coal mining ²⁾
	43	Other mineral mining ²⁾
	44	Oil and natural gas industries ¹⁾
	45	Handling of minerals and ores ²⁾
Miscellaneous(5)	51	Public institute
	52	Educational use
	53	Veterinary medicine ³⁾
	54	Other specified occupational groups

1) No domestic activity.

2) No dosimetry data are available yet.

3) Workers in this field are not classified.

용과 산업적 이용에 의한 피폭의 분류에 애로가 많았다. 이에 따라 진단용 X선이 아닌 다른 의학 적 이용분야에 종사하는 방사선 작업종사자는 핵

의학기술협회 및 치료방사선학회의 기관별 종사 자 현황을 바탕으로 하여 체내 핵의학(nuclear medicine(in vivo)), 체외 핵의학(nuclear medicine

Table 2. Number of workers and average annual dose by occupational categories and dose range.

Occupational categories ¹⁾	Number of workers (average annual dose in mSv) by Dose range [mSv y ⁻¹]								Total (mean)
	0~1.2	1.2~3	3~5	5~10	10~15	15~20	20~50	>50	
Nuclear fuel cycle									
Fuel fabrication	236 (0.28)	50 (2.05)	17 (3.86)	10 (6.73)	-	-	-	-	313 (0.96)
Reactor operation	8127 (0.13)	918 (1.97)	483 (3.90)	439 (6.95)	101 (11.95)	20 (16.55)	-	-	10088 (0.92)
Nuclear research	784 (0.05)	19 (1.82)	6 (4.09)	3 (6.74)	-	2 (17.19)	1 (23.98)	-	815 (0.21)
Medical uses									
Diagnostic radiology	19198 ²⁾ (0.27)	2840 ³⁾ (1.75)	1040 (4.01)	1636 (6.17)	357 (11.69)	128 (17.19)	124 (27.98)	23 (145.4)	25346 (1.48)
Dental radiology									
Nuclear medicine(in vitro)	150 (0.57)	13 (1.60)	2 (3.98)	2 (7.17)	-	1 (15.24)	-	-	168 (0.85)
Nuclear medicine(in vivo)	48 (0.67)	62 (1.92)	33 (3.98)	45 (6.54)	6 (11.71)	1 (18.91)	1 (23.20)	-	196 (3.51)
Radiotherapy	398 (0.44)	27 (1.83)	1 (4.56)	5 (7.78)	-	1 (17.59)	1 (23.93)	-	433 (0.71)
Other medical uses	1567 (0.31)	121 (1.90)	47 (3.81)	39 (6.64)	15 (12.58)	5 (16.18)	-	-	1794 (0.79)
Industrial uses									
Industrial irradiation	127 (0.46)	2 (1.24)	-	-	-	-	-	-	129 (0.47)
Industrial radiography	2183 (0.74)	928 (1.85)	359 (3.85)	302 (6.90)	111 (12.26)	53 (17.00)	43 (24.92)	-	3979 (2.55)
Radioisotope production & distribution	581 (0.63)	54 (1.92)	5 (3.72)	11 (6.83)	1 (10.35)	1 (17.24)	1 (28.67)	-	654 (0.95)
Accelerator operation	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Industrial research	709 (0.40)	10 (1.38)	-	-	-	-	-	-	719 (0.42)
Other industrial uses	3623 (0.96)	108 (1.47)	7 (3.71)	2 (5.41)	-	-	-	-	3740 (0.98)
Natural sources									
Civilian aviation	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miscellaneous									
Public institute	679 (0.70)	4 (1.34)	5 (3.87)	-	-	-	-	-	688 (0.73)
Educational use	3654 (0.35)	16 (1.50)	-	1 (9.11)	-	-	-	-	3671 (0.36)
TOTAL (mean)	42064 (0.35)	5172 (1.81)	2005 (3.95)	2495 (6.42)	591 (11.86)	212 (17.06)	171 (27.14)	23 (145.39)	52733 (1.26)

1) Among those categories given in Table 1, those not relevant are omitted.

2) No. of workers in dose range 0~1.0 mSv y⁻¹ (after grouping by KFDA).

3) No. of workers in dose range 1.0~3.0 mSv y⁻¹.

(in vitro), 치료용 방사선(radiotherapy), 기타 의 료이용(other medical uses)으로 세분하였다. 산업 분야 방사선 작업종사의 분류는 한국원자력안전 기술원에서 운영하는 방사선안전관리통합정보망 [10] 자료의 허가증에 기재된 방사성동위원소 및 발생장치 이용 목적에 따라 업체별로 분류하여 방사선 조사(industrial irradiation), 비파괴 검사(industrial radiography), 동위원소 생산 및 공급(radioisotope production & distribution), 산업연구(industrial research), 기타로 세분하였다. 또한 연구단체도 원자력연구기관(nuclear research), 산업연구소(industrial research), 공공연구소(public institute), 교육기관(educational use) 중에서 가장 목적에 적합한 곳으로 분류하였다. 식품의약품안 전청으로부터 획득한 진단용 X선 종사자들의 피 폭통계로는 진단용과 치료용을 구분할 수 없어 표2에서 보듯이 두 세분류를 통합하였다.

결과 및 토의

2002년 우리나라의 총 방사선작업종사자수는 52733 명이며 그 중에서 53%인 27937명이 의료 분야에, 21%인 11216명이 원자력 분야에, 18%인 9221명이 산업분야에, 그리고 8%인 4359명이 기 타 분야에 종사하고 있었다. 표2에 종사자들의 선 량 준위별 분포를 각 준위 그룹의 평균선량과 함 께 보였다. 가장 낮은 선량구간을 연간 0~1.2 mSv로 설정한 것은 필름선량계를 사용하는 기관 의 경우 연간 12회(월 1회) 측정하고 있는데 선량 계의 0.1 mSv인 최소측정한계를 보수적 선량으로 기록하는 기관들이 있어 이를 고려한 것이다. 모 든 종사자의 연간 평균 선량은 1.26 mSv로 나타 났으며 실질 피폭인지 불확실한 0~1.2 mSv 영역 의 종사자를 제외하고 평균한 선량은 연간 4.8 mSv로 나타났다. 비교적 높은 연간 선량을 피폭 하는 직업군으로는 표2에서 보듯이 진단용 X선 분야 종사자와 비파괴검사 종사자 그룹이다. 특기 할 사항으로서 진단용 X선 종사자의 경우 연간 선량이 ICRP 60에 권고된 선량한도의 연평균 분 할인 20 mSv를 초과하는 종사자 수가 0.58%인 147명인 것으로 나타나고 있는데 이런 현상이 나 타나는 것은 의료법규에 따라 관리되는 진단용 X 선 사용에 대한 규제정책의 방향이 달랐기 때문 으로 보인다. 더욱이 연간 선량한도인 50 mSv를 초과한 종사자 수도 23명이 있는데 이 선량이 해 당 종사자의 실제 선량인지 부주의로 인한 선량

계 노출 등에 의한 것인지 확인되지 않았다. 의학 적 이용분야 중 체내 핵의학 종사자의 평균선량 이 3.51 mSv로서 모든 세분류 직군 중 가장 높게 나왔으며 이는 일상적으로 방사성의약품을 근접 취급하는 특성에 기인한 것으로 해석된다. 다음으 로 선량이 높은 세분류 직군은 비파괴 검사 종사 자로서 방사능이 많은 조사기를 취급함에 따른 것이다. 이 두 직군이 다른 직군에 비해 그 평균 선량이 현저히 높음은 이 분야에 대해 보다 적극 적인 피폭관리가 필요함을 시사한다. 그림1은 직 업군 대분류별로 종사자 수의 비율과 표2에서 산 출한 대분류 직업군별 평균 선량을 보인 것이다. 산업적 이용분야 종사자의 평균 선량이 1.60 mSv 로 가장 높은 것으로 나타나고 있는데 이것은 표 2에서 보듯이 비파괴검사 종사자의 선량 기여 때 문이다. 그림2는 선량 준위별 피폭자 수를 그림표

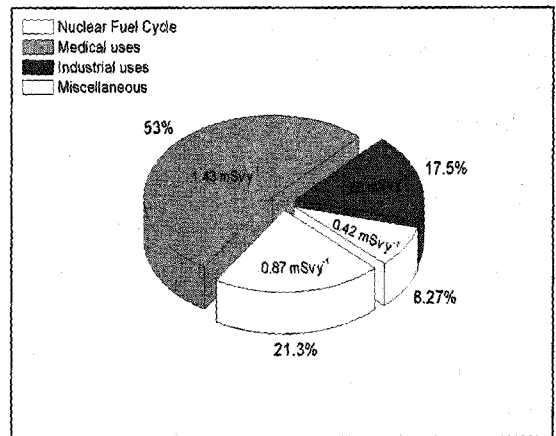


Fig. 1. Percentage of workers and average annual dose by exposure source.

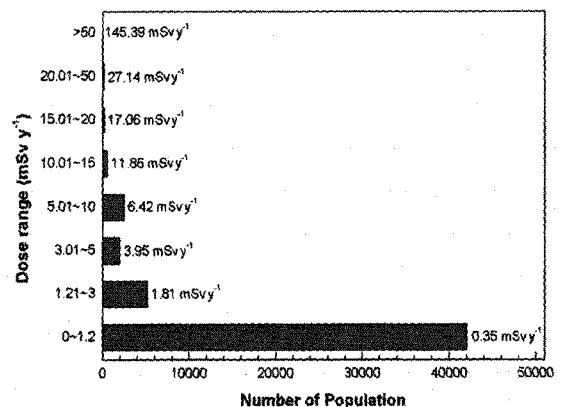


Fig. 2. Number of workers and average annual dose by dose range

Table 3. Number of workers and average annual dose by occupational categories and age.

Occupational categories ¹⁾	Number of workers (average annual dose in mSv) by Age group					
	18~19	20~29	30~39	40~49	50~59	>60
Nuclear fuel cycle						
Fuel fabrication	-	12 (1.04)	137 (0.85)	148 (1.05)	16 (0.96)	
Reactor operation	9 (1.39)	1496 (1.07)	5187 (0.97)	2700 (0.87)	651 (0.50)	45 (0.22)
Nuclear research	-	22 (0.19)	193 (0.08)	438 (0.20)	154 (0.42)	8 (0.08)
Medical uses						
Diagnostic radiology	27 (0.39)	7515 (1.91)	10595 (1.46)	5412 (1.14)	1227 (0.88)	570 (0.90)
Dental radiology						
Nuclear medicine(in vitro)	-	27 (0.79)	93 (1.03)	41 (0.50)	7 (0.78)	-
Nuclear medicine(in vivo)	-	13 (4.06)	105 (4.44)	69 (2.35)	7 (0.88)	2 (0.71)
Radiotherapy	-	56 (0.93)	200 (0.74)	136 (0.71)	36 (0.33)	5 (0.32)
Other medical uses	-	537 (0.71)	772 (0.93)	386 (0.64)	80 (0.81)	19 (0.54)
Industrial uses						
Industrial irradiation	1 (0.40)	32 (0.51)	55 (0.40)	35 (0.60)	5 (0.14)	1 (0.11)
Industrial radiography	25 (1.00)	1702 (3.11)	1724 (2.36)	424 (1.43)	79 (1.42)	25 (1.28)
Radioisotope production & distribution	-	129 (0.65)	379 (0.98)	107 (1.05)	25 (1.67)	14 (0.73)
Accelerator operation	-	-	-	-	-	-
Industrial research	-	324 (0.30)	327 (0.51)	67 (0.53)	1 (0.14)	-
Other industrial uses	-	446 (0.78)	2068 (0.99)	1012 (1.03)	208 (1.04)	6 (0.72)
Natural sources						
Civilian aviation	-	-	-	-	-	-
Miscellaneous						
Public institute	-	162 (0.59)	297 (0.72)	196 (0.83)	30 (0.82)	3 (0.87)
Educational use	9 (0.09)	2147 (0.32)	996 (0.37)	402 (0.47)	94 (0.56)	23 (0.92)
TOTAL (mean)	71 (0.69)	14620 (1.58)	23128 (1.26)	11573 (0.99)	2620 (0.77)	721 (0.84)

1) Among those categories given in Table 1, those not relevant are omitted.

Table 4. Number of workers and average annual dose by occupational categories and sex.

Occupational categories ¹⁾	Number of workers (average annual dose in mSv) by sex	
	Male	Female
Nuclear fuel cycle		
Fuel fabrication	313 (0.96)	-
Reactor operation	10025 (0.93)	66 (0.00)
Nuclear research	778 (0.22)	37 (0.02)
Medical uses		
Diagnostic radiology	18275 (1.73)	7071 (0.85)
Dental radiology		
Nuclear medicine(in vitro)	79 (1.07)	89 (0.66)
Nuclear medicine(in vivo)	190 (3.58)	6 (1.50)
Radiotherapy	379 (0.68)	54 (0.93)
Other medical uses	929 (1.11)	866 (0.44)
Industrial uses		
Industrial irradiation	112 (0.43)	17 (0.70)
Industrial radiography	3955 (2.56)	24 (1.13)
Radioisotope production & distribution	623 (0.96)	31 (0.65)
Accelerator operation	-	-
Industrial research	443 (0.43)	276 (0.40)
Other industrial uses	3692 (0.98)	48 (0.87)
Natural sources		
Civilian aviation	-	-
Miscellaneous		
Public institute	494 (0.77)	194 (0.63)
Educational use	2262 (0.38)	1409 (0.33)
TOTAL (mean)	42549 (1.39)	10188 (0.72)

1) Among those categories given in Table 1, those not relevant are omitted.

로 보인 것으로서 대부분의 종사자가 연간 1.2 mSv 이하로 피폭하고 있음을 보여 준다.

표3은 각 직군별로 종사자의 연령대별 선량분포를 보이고 있다. 표에서 보듯이 30대 종사자의 수가 가장 많아 40%를 넘고 있으며 20대와 40대가 각각 30대의 절반 수준이다. 이에 비해 연령대별 평균 개인선량은 20대에서 연간 1.58 mSv로서

가장 높은데 이로부터 20대 종사자가 현장에서 방사선을 직접 취급하는 작업에 종사하는 비율이 높은 것으로 이해할 수 있다. 18세 이상 20세 미만의 종사자 수는 극히 제한적인데 반해 60세 이상 종사자 수는 721명으로 상당하며 그들의 평균 선량은 0.84 mSv로 나타났다. 그 중 대부분은 진단용 X선 분야에 종사하고 있고 원자로 운영분야

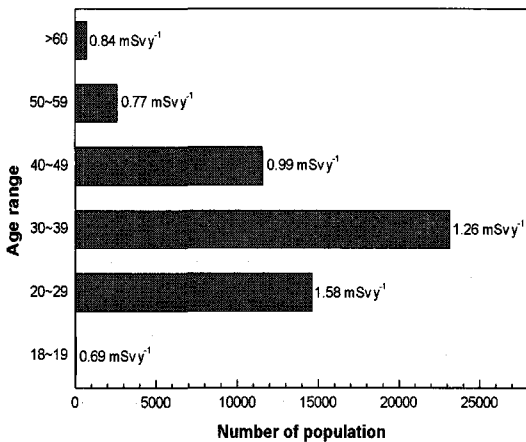


Fig. 3. Number of workers and average annual dose by age range.

의 45명은 원전 등 방사선관리구역에서 청소 등 경미한 작업을 수행하는 사람들이다. 따라서 이들의 평균선량은 0.22 mSv로 상대적으로 낮다. 그림 3은 모든 종사자에 대해 연령대별 평균선량을 비교한 것이다.

표4에는 직업군별 종사자의 성별 선량분포를 보였다. 전체 종사자의 80% 정도는 남성이며 20% 정도가 여성이다. 여성종사자의 대부분은 의료 분야에 종사하고 있는 것으로 나타나고 있다. 해외 핵의학 분야의 경우에는 여성 종사자 수가 남성 종사자 수보다 많은 특징을 보이고 있다. 연평균 피폭선량에서도 여성 종사자는 평균적으로 남성 종사자의 절반 수준으로 나타나고 있어 상대적으로 피폭이 적은 작업에 참여하고 있음을 보여 주고 있다.

결 론

2002년 기준으로 국내의 방사선작업 종사자 총 52733명에 대해 연간 개인선량 자료와 통계를 분석하였다. 진단용 X선 분야 종사자의 선량통계는 식품의약품안전청이 제공하였으며 기타 종사자의 선량은 한국방사성동위원소협회가 제공하였다. 종사자의 직무 내역을 5개 대분류와 28개의 소분류 직업군별 카테고리 구분하여 작업종사자들의 방사선피폭 자료체계를 구축하였다.

이 자료체계로부터 직업군별, 선량준위별, 연령별, 성별 종사자수와 연간 평균 선량 통계를 얻었다. 전체 작업종사자들의 집단선량은 66.4 man-Sv였고 개인 당 연간 평균 피폭선량은 1.26 mSv

y⁻¹로 나타났다. 또한 전체 작업종사자의 80%에 이르는 개인선량계 측정하한 영역(0~1.2 mSv y⁻¹)에 있는 종사자를 제외한 연간 평균선량은 4.8 mSv로 나타났다. 직업군으로 볼 때 체내 핵의학 종사자와 비파괴검사 종사자가 다른 직업군에 비해 현저히 높은 평균선량을 보임으로써 방사성의약품 분배설비의 개선 등 이들 직업군 종사자에 대한 피폭관리를 발전시킬 필요성이 있는 것으로 나타났다. 또한 연령별로는 20대가 성별로는 남성의 피폭량이 많은 것으로 나타났다. 진단용 X선 분야에서는 여전히 연간 20 mSv 이상인 종사자가 상당하고 특히 실질 피폭인지는 불확실하지만 연간 50 mSv를 넘는 종사자도 20명을 넘는 것으로 나타나고 있어 원인 규명과 개선이 필요함을 시사한다. 이러한 결과는 국내의 작업종사자들의 직업군별 실태를 파악할 수 있게 해줌으로써 좀 더 효과적인 방사선관리를 위한 정보가 된다.

이 연구에서 수립된 데이터체계에서 미흡한 부분, 예를 들면 치료용 X선의 분리, 수의학 분야 이용 실태의 파악, 광부 등 천연피폭원에 노출되는 직업군에 대한 자료의 확충, 진단용 X선 분야 종사자의 개인선량 실태에 대한 심층 분석 등에 대해 보완이 필요하며 연계적으로 이러한 분석을 계속함으로써 피폭의 경향을 파악하는 것도 요구된다. 또한 직업상 피폭 자료가 진단용 X선에 대해서는 의료법규에 따라 식품의약품안전청에 의해 관리되고 그 밖의 자료는 원자력법규에 따라 한국방사성동위원소협회가 관리되는 2원화 체계로 되어 있어 자료체계의 상이함이나 비정상 판독결과에 대한 처리절차의 상이함이 국민의 방사선피폭 실태를 체계적으로 관리하는 데에 지장을 초래하고 있어 이의 개선이 필요한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 한국원자력안전기술원의 연구비 지원(과학기술부의 원자력중장기 연구개발사업)으로 수행되었다. 선량자료를 제공한 한국방사성동위원소협회와 식품의약품안전청에 감사를 표한다.

참고문헌

1. 이재기, 권정완, 장한기, 정제호, 김우란, 박상현, 홍종호, 고광옥, 장기원, 국민 방사선량 종합 DB 구축, KINS/HR-673, Korea Institute of Nuclear Safety(2005).

2. KINS, 방사선 피폭관리; 방사선 작업종사자 안전관리, Korea Institute of Nuclear Safety, <http://www.kins.or.kr/>.
3. 오현주, 2003년도 진단방사선안전관리 현황보고, 방사선보건 뉴스레터, 9(4), 1-5(2003)
4. UNSCEAR, *Sources and effects of ionizing radiation*, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation(2000)
5. USDOE, *Occupational radiation exposure 2002 reports*, Department of Energy(2002)
6. USNRC, *Occupational Radiation Exposure at Commercial Nuclear Power Reactors and Other Facilities 2001*, U.S. Nuclear Regulatory Commission, NUREC-0173 Vol. 23(2002)
7. UKHSE, *Central Index of Dose Information Summary of Statistics for 2001*, Health and Safety Executive, <http://www.hse.gov.uk/radiation/ionising/doses/dose2001.htm>.
8. Health Canada, *2003 Report on Occupational Radiation Exposures in Canada*(2003)
9. KFDA, 2003년도 식품의약품안전청 연구보고서 연보, Korea Food and Drug Agency (2003)
10. KINS, 사이버 방사선안전정보시스템; 방사선 안전관리 통합정보망, Korea Institute of Nuclear Safety, <http://rinet.kins.re.kr/>.