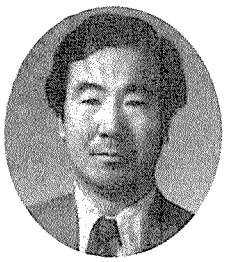
特輯II

우리나라 방사선장해방어법규의 현황과 개정문제

-ICRP권고 60의 출현에 임하여-



전 재 식
충 남 대 학 교
물 리 학 과 교 수

1. 머리말

우리나라에서 방사선장해방어에 관한 법규가 1963년 11월에 최초로 원자력원 고시로 제정공포된 이래 근 30년이 지나 원자력과 방사선관련연구의 요람기에서 이제 세계10위의 원자력 발전국으로 성장하였고 방사선의 의학적, 산업적 이용 규모도 그만큼 커지기에 이르렀다.

방사선장해 방어에 관한 법규는 다른 모든 나라들의 경우와 마찬가지로 국제방사선방호위원회(ICRP)의 방사선 방호에 관한 권고에 기반을 두고 있거니와 그사이 ICRP권고는 1958년에 나온 Publication 6(통상권고 6 이라 이름)을 비롯하여 1965년의 권고 9, 1977년의 권고 26을 거쳐 1990년에 ICRP 권고 60이 나오기에 이르렀으며 그사이 급속히 발전하고 축적된 방대한 양의 방사선 생물학적, 방사선 물리학적 지식이 폭 넓게 여기에 반영되어 있다.

이와같은 상황에서 우리나라의 방사선 장해방어에 관한 법규의 현황은 어떠한가를 살펴보고 개정해야 한다면 어떻게 해야 할 것인가를 생각해 보는 것은 매우 중요하고도 긴요한 일이라 여겨진다.

2. 우리나라의 방사선장해방어 법규현황

현재 방사선장해방어에 관한 우리나라의 법체계를 살펴보면 우선 "원자력법"이 모법으로 되어 있고 이 법의 제7장과 제8장이 방사선장해방어를 위한 법의 골격을 이루고 있다. 이 법의 시행을 위한 "원자력법 시행령"에서는 제 5장(방사선에 의한 장해방어)과 제 6장(방사선 안전관리)이 방사선 장해방어를 다루고 있고 시행령에서 위임한 사항과 그 시행에 필요한 사항등은 "원자력법 시행규칙"에 규정되어 있는데 이를 구체적으로 시행하도록 하는 모든 수치와 기준은 과학기술처 고시 제 90-11호로 공포된 "방사선량등에 관한 규정"에 규정되어 있다. 따라서 ICRP 권고를 직접적으로 반영하는 부분은 결국 이 "규정"이 되므로 본고에서 논의하고저 하는 초점과 문제점 및 개정에 관한 사항등은 이 "규정"에 국한 하고저하여 법체계에 관한 논의는 가급적 피하고저 한다. 다만 한가지 지적하고 싶은 것은 현재의 원자력법이 그 제 1조에서 밝히고 있는 바와 같이 "원자력 이용에 따른 학술의 진보와 산업의 진흥을 촉진"하는 데 따른 재해 방지와 공공 안전도모에 목적을 둔 진흥법적인 성격을 띄고 있는데 이제는 여러사정과 상황으로 보아 보다 강력한 규제 목적의 법정신에서 방사선장해방어의 법규가 만들어져야 할 것이라는 점이다.

과기처 고시 84-2호 규정의 내용을 살펴보면 그 내용이 각종 방사선관계단위의 SI단위 적용이외에는 ICRP권고 9이래 전혀 바뀐것

이 없고 어떻게 보면 우리나라의 방사선 장해방어법규는 세계조류를 거의 외면한 채 독자 생존해온 느낌마저 주고 있다. 물론 ICRP 권고가 새로이 나올때 마다 그 즉시 법규에 반영한다는 것은 어려운 일이며 모든 나라가 그렇게 하고 있는 것도 아니다. 그러나 적어도 선진국들에서는 이에 관한 법제화 여부를 끊임없이 연구 검토해 오고 있으며 자기나라 사정에 맞도록 적용하고저 하는 과학적 검토가 꾸준히 이루어져 왔음을 간과해서는 안될 것이다.[1-5]

이제는 우리도 우리의 원자력 산업과 방사선 이용분야의 현실적 상황과 환경을 검토 평가하는 한편 ICRP의 최신 권고를 어떻게 우리나라의 법규에 도입 적용할 것인가를 면밀히 연구, 검토 해야 할 때가 되었다고 생각한다.

3. ICRP 권고 60의 개요와 채택의 문제점

위에서 언급한 바와 같이 ICRP 권고 26의 적용여부를 연구 검토했어야 할 1980년대는 이미 지나 갔고 1990년대에 들어오면서 우리는 ICRP의 새로운 권고 60의 출현을 맞게 되었다.

그 개요를 ICRP 권고 26과 비교하여 살펴봄으로서 현재의 우리나라 방사선장해방어법규와 어떤 거리에 있으며 새로운 권고를 어떻게 받아들여야 할 것인가를 살펴 보기로 한다.

지면이 제한되어 있으므로 여기서는 ICRP 권고 60의 내용중 실제 방사선장해방어 법규에 가장 긴요하게 관련되는 사항들만을 뽑아 본다면 방사선의 양에 관한 사항과 선량 한도에 관한 사항으로 요약할 수 있는데 그 요점은 다음과 같다.

i) 방사선의 양에 관한 사항

ICRP 권고 26에서 사용하였던 선량당량(dose equivalent)이라는 양을 정의할때 사용했던 선질인자(quality factor-Q)를 방사선가중치(radiation weighting factor-W_R)라고 바꾸고 선량당량을 등가선량(equivalent dose)으로 고쳤는데 여기서 특히 이전보다 구체화된것은 방사선가중치이다. 이것을 과거의 선질인자와 대비해보면 표 1과 같다.

표 1 방사선 가중치
(radiation weighting factor-W_R)

ICRP 권고 60 (1990)		ICRP 권고 26 (1977)	
방사선의 종류, 에너지	W_R	방사선의 종류, 에너지	Q
광자, 전에너지	1	X선, γ선	1
전자 및 뮤온, 전 에너지	1	전자	1
중성자		중성자	
〈10 keV	5	열중성자	2.3
10~100 keV	10	에너지불명	10
0.1~2 MeV	20		
2~20 MeV	10		
〉20 MeV	5		
반조 양성자이외의 양성자		양성자	
〉 2 MeV	5	에너지불명	10
α 입자, 핵분열편, 중성자	20	α 입자 및 다중전하입자	20

동시에 권고 26에서 인체 각 기관에 대하여 규정하였던 위해 가중치(risk weighting factor-W_T)도 조직가중치 (tissue weighting factor-W_T)로 바꾸어 보다 세분화 하였는데 그 내용을 이전의 것과 비교해보면 표 2와 같다.

표 2 조직가중치
(tissue weighting factor-W_T)

조 직	ICRP 권고 60 (1990)	ICRP 권고 26 (1977)
생식선	0.20	0.25
골수(적색)	0.12	0.12
결장	0.12	-
폐	0.12	0.12
위	0.12	-
방광	0.05	-
유방	0.05	0.15
간장	0.05	-
식도	0.05	-
갑상선	0.05	0.03
피부	0.01	-
골표면	0.01	0.03
나머지 조직	0.05	0.30
	1.00	1.00

여기에 따라서 과거에 사용하였던 유효선량당량(effective dose equivalent),

$$H_W = \sum_T W_T H_T$$

도 유효선량(effective dose)으로 바꾸고 그 표현도

$$E = \sum_T W_T H_{T,R}$$

$$H_{T,R} = \sum_T W_R D_{T,R}$$

$$E = \sum_T W_T \sum_R W_R D_{T,R}$$

로 하게 되었는데 여기서 D는 조직에 주어진 평균흡수선량이다.

이와 함께 과거에

$$H = D \cdot Q \cdot N$$

로 쓰였던 기타 수정인자 N은 완전히 삭제했다.

ii) 선량한도에 관한 사항

ICRP의 선량한도에 관한 새로운 권고치야말로 권고 60의 핵심이라고 할 수 있다. 이것을 권고 26과 비교정리해보면 표 3과 같다.

표 3 선량한도

피폭구분	ICRP 권고 60 (1990)	ICRP 권고 26 (1977)
직업피폭	유효선량 5년간의 평균 20 mSv/y 50 mSv/y 초과 불가 년 등가선량 눈의 수정체 150 mSv 피 부 500 mSv 손 발 500 mSv	유효선량당량 1년간 50 mSv 년 조직선량당량 눈의 수정체 150 mSv 기타 조직 500 mSv
일반공중피폭	유효선량 1년간 1 mSv 년 등가선량 눈의 수정체 15 mSv 피 부 50 mSv	유효선량당량 1년간 1 mSv (1985 빠리성명) 년 조직선량당량 눈의 수정체 50 mSv 피 부 50 mSv

특히 여성직업피폭의 경우 임신신고시로부터 출산때까지 외부피폭에 의한 복부표면선량이 2mSv 이하가 되도록 권고한 것은 권고 26의 15mSv와 비교하면 매우 엄격한 선량한도를 권고 하고 있음을 알 수 있다.

이상에서 ICRP 권고 60의 요점을 권고 26과 대비하여 살펴보았다. 이것을 바로 방사선장해방어법규에 도입하려면 가장 근본적인 두가지 문제에 부닥치게 되는데 그 하나는 선량한도 저감을 위한 안전시설의 보강내지 보완을 위한 경제적부담을 어떻게 해결하느냐하는 것이고 다른 하나는 년간 선량한도 50 mSv를 초과하지 않으면서 5년 평균 20 mSv/y를 넘지 않도록 정한선량한도를 어떻게 실제로 관리할 수 있도록 법제화 하느냐 하는 것이다. 이와 같은 문제들을 포함하여 ICRP 권고 60의 적용을 위한 기본안전기준에 관한 연구가 IAEA, WHO OECD/NEA 등 국제기구들의 공동 작업으로 진행되고 있다.[6]

4. 우리나라 방사선장해방어법규의 개정 필요성

이상에서 언급한 ICRP의 최신 권고들을 살펴보면 우리나라의 방사선장해방어를 위한 규정이 얼마나 방사선장해방어의 과학적측면에서 국제조류와 동떨어져 있는가를 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

첫째, 우리나라 규정에서 사용하고 있는 단위들은 SI단위로 채택하고 있지만 방사선장해를 확률적 효과와 비확률적 효과로 평가하는 방사선장해 과학적 개념은 전혀 도입되어 있지 않고 최대허용선량이라는 양을 흡수선량의 개념으로 사용하고 있다. 이미 권고 26에 언급된 위해가중치등의 개념도 전혀 도입된 바가 없다.

둘째, ICRP 권고 26에서 년간 선량한도를 권고하면서 삭제하기로 권고한 최대허용집적선량

$$D = 5(N-18)$$

식을 그대로 사용하고 있다. 이것은 자칫 법해석 여하에 따라 직접선량을 넘지않는 범위에서 년간 선량한도를 넘을 수 있다는 오해를 불러 일으킬 가능성이 충분히 있는 개념이므로 조속히 폐기되어야 마땅하다.

셋째, 유사한 개념중에 공기중 및 수중의

방사성물질 최대허용농도라는 것이 그대로 사용되고 있는데 이것도 이미 사용하지 않기로 하고 대신 방사성물질에 대한 년간 섭취한도(annual limit of intake-ALI)가 권고 되어 있어서[7]여기에 기초하여 채내 피폭을 관리하도록 권고 하고 있다.

이상의 여러점들을 감안할 때 그동안 새로히 발견되고 축적된 방사선장해 과학의 최신 지식들이 전혀 도입되어 있지 않은 현재의 방사선장해방어규정은 개정의 필요성이 일단 제기 된다고 보아야 할 것이다. 사실 위에 언급한 사항들은 방사성장해방어법규가 개정되어야 할 이유중 방사선과학측면에서 본 일부에 불과하다.

5. 맺는말-법규개정을 위한 제언

모든 법규의 경우가 그러하듯이 방사선장해방어에 관한 법규내지 규정의 개정도 일단 관계 전문기관이 주관하여 진행하여야 할 것이다. 우리나라의 경우는 정부 채널로는 과기처가 주무 관청이 될것이나 실무적 측면에서는 한국 원자력 안전기술원(KINS)이 가장 적임 기관이 아닌가 생각된다. 다만 이와 같은 법규개정의 진행에 있어서 주관은 KINS가 하되 다양한 이해 당사자 및 관련집단등과의 폭 넓은 토의와 논의를 통하여 의견을 수렴하고 충분한 시일을 두고 우리의 실정에 적합한 법규가 되도록 해야 할 것이다. 여기에는 관련 산업계, 의료계, 학계, 연구계와 정부측의 전문가들이 참여 해야할 것인데 특히 사회학, 경제학, 법학 전문가들의 참여도 있어야 할 것이며 적어도 3년내지 5년 정도의 면밀한 연구검토가 이루어져야 할 것이다. 이러한 일을 효과적으로 수행하기 위하여서는 관련 전문가들로 구성되는 전문위원회를 한시적으로 구성, 운영하는 것이 필요하다고 생각된다.

참고문헌

1. T.E.Todd : Report for Radiation Protection and Shielding Division of ANS on the Practical Application of ICRP-26(1978) unpublished.
2. J.W.Healy : Health Phys. 42,407(1982)
3. 伊澤正實 : 國際放射線防護委員會 の 新勤告 ICRP Publ. 26 について (1978) unpublished.
4. 草間朋子 : Isotope News No. 235, p.18(1982).
5. Health Phys. Soc. : HPS Newsletter 9(4), 2 (1982).
6. O.Ilari et al. : "The New ICRP Recommendations : How will They be Translated into Practice ? ", ICRP8, 8th Intern. Congress of IRPA, May 17-22, 1992, Montreal, pp. 1043-1046(1992).
7. ICRP : Limits for Intakes of Radionulides by Workers, ICRP Publ.30, Pergamon, Oxford(1978) & Its Suppliments (1979-1982).