

2019 **6**

Vol.2, No.2

대한방사선방어학회 KARP^e - Letter

www.karp.or.kr

카페레터

기고문 03

방사선 방호체계의 문제점과 대책

이슈 & 포커스 12

인공지능과 방사선의학의 가치 재편

학회소식 16

2019 하계워크숍 개최

국제동향 18

IRPA15 논문초록 모집 및 주요 일정

IRPA15 전시후원 모집

Joint Workshop 개최

행사관련소식 20



대한방사선방어학회

The Korean Association for Radiation Protection

카페레터 KARPê-Letter

• 기고문	방사선 방호체계의 문제점과 대책 (이재기)	03
• 이슈 & 포커스	인공지능과 방사선의학의 가치 재편 (최홍윤)	12
• 학회소식	2019 하계워크숍 개최	16
• 국제동향	IRPA15 논문초록 모집 및 주요 일정	18
	IRPA15 전시후원 모집	
	Joint Workshop 개최	
• 국내외 행사일정	행사관련소식	20

Newsletter는 학회 회원님들의 자발적인 참여로 만들어지는 소통의 공간입니다.
회원들과 공유하고 싶은 소식은 아래의 편집국으로 연락바랍니다.

뉴스레터 편집국 : ☎ 02-2297-9775 ✉ newsletter@karp.or.kr



대한방사선방어학회
The Korean Association for Radiation Protection

사업자번호:314-82-01791 / 대표명:박우윤 / 주소:서울시 성동구 왕십리로 222 한양대 HIT 319호
전화:02)2297-9775 / 팩스:02)2297-9776 / 이메일:webmaster@karp.or.kr



방사선안전문화연구소
Institute of Radiation Safety Culture

연구소장:이재기 / 전화:02)2297-0332 / 이메일:Jakilee@hanyang.ac.kr

COPYRIGHT THE KOREAN ASSOCIATION FOR RADIATION PROTECTION ALL RIGHTS RESERVED. MADE BY HICOMP INT.

방사선 방호 체계의 문제점과 대책

방사선안전문화연구소장 / 이 재 기

원인이 무엇이든 같은 사람이 같은 선량을 피폭한다면 그로 인한 보건영향은 같다. 그렇다고 다양한 피폭 원인에 대해 같은 방호기준을 적용하지는 않는다. 방사선을 피폭하는 서로 다른 이유에 따라 방호기준에 차등을 둔다. 현행 ICRP 권고(ICRP 103)는 차등화를 위해 그 방호체계에서 피폭상황과 피폭범주를 각각 세 범주로 나눈다. 피폭상황은 계획 피폭, 비상피폭, 기존피폭으로, 피폭범주는 직무피폭, 의료피폭, 일반인피폭으로 나누는데 피폭범주에 따라 피폭자는 자동적으로 각각 종사자, 환자, 일반인으로 나뉜다.



피폭상황 문제

그런데 이 분류는 뭔가 이상하다. 다양한 방사선 피폭상황이 모두 이 세 유형 피폭상황 어느 하나에 속할까? 정의상 이 세 피폭상황이 모든 피폭상황의 완전한 집합이 아니다. 가령 사고피폭은 어디에도 속하지 않는다.

사고피폭은 이미 일어난 상황이므로 방호대상이 못 되고 따라서 방호체계에는 포함되지 않는다고 변명할 수는 있다. 그러나 우주승무원 피폭은 개념상으로는 계획피폭이지만 현 방호체계에서 계획피폭에

포함시키지 않는다. 선량한도를 적용할 수 없어서다. 그렇다고 명백히 비상피폭도 아니고 기존피폭도 아니어서 이들의 피폭은 방호체계에서 우주미아가 되었다.

각 피폭상황의 정의에도 문제가 있다. ICRP 103의 계획피폭 정의는 ‘잠재피폭’을 포함한다고 적고 있다. 이는 개념의 착오이다. 피폭상황은 현존피폭(실제로 일어나는 피폭)을 다루는 것인 반면, 잠재피폭은 가상상황으로 인한 리스크이다. 즉, 발생확률은 극히 낮아 가상적 수준이지만 일단 일어나면

조건부 영향은 심대한 사건의 위험을 관리하기 위해 정의하는 개념이 잠재피폭이다. 원전 중대사고 위험관리가 그 전형적 예다. 이에 비해 계획피폭이란 발생확률이 1에 가깝지만(상시로 일어나고) 영향이 용인할 수준에 있는 실제피폭이다.

잠재피폭은 많은 사람이 사망할 수도 있는 사고까지 포함한다. 이런 사고를 계획피폭 개념으로 관리할 수는 없다.

비상피폭 정의도 혼란을 초래한다. ICRP 103 정의는 “계획상황 운영 중, 악의적 행위로, 기타 예상하지 못한 사건으로부터 발생할 수 있고, 바람직하지 않은 결과를 피하거나 감소시키기 위해 긴급조치가 요구되는 상황”이라고 정의한다.

계획상황이란 피폭상황인데 그 ‘운영 중’으로 표현한 것은 피폭상황을 그 원인이 되는 ‘선원’과 개념을 뒤섞는다. 이처럼 계획피폭상황을 선원과 혼동하기 때문에 계획피폭상황에 잠재피폭이 포함된다는 잘못을 범하게 된다. 비상피폭상황이 긴급조치를 요구하는 것인지 긴급조치가 비상피폭상황을 구성하는 것인지도 모호하다. 원론적으로는 비상피폭상황이 규정되고 이에 따라 긴급조치가 취해지는 것이 아니다. 반대로 많은 방사선을 피폭하는 불가피한 작전을 법률 범위 안에서 수행할 수 있게 하기 위해 비상피폭상황을 규정하는 것이다.

‘비상’이란 수식어도 문제다. 이 때문에 종종 비상사태에서 발생하는 모든 피폭이 ‘비상피폭상황’이라고 오해한다. 후쿠시마 사고 당시에도 결사대와 같은 소수 작업자가 특수 임무를 수행한 비상피폭이 있었지만, 대부분 다른 사람의 피폭은 선량한도 범위 안에서 관리되는 계획피폭이었다.

환경으로 방출된 많은 방사능 때문에 일부 주민도

수십 mSv까지 피폭하기도 했지만 이들의 피폭도 비상피폭상황이 아니라 현 분류체계에서는 기존피폭상황에 가깝다. ‘비상사태’라는 현실에 현혹되어 이러한 피폭을 모두 비상피폭으로 오해하는 것이다. 심지어 ICRP조차 ICRP 109나 ICRP 111에서 이처럼 오해하고 있다. 따라서 긴급작업자의 피폭을 ‘비상피폭’으로 정의할 것이 아니라 매우 중요한 특수임무를 수행하는 ‘특임피폭’으로 불렀다면 이런 오해는 없었을 것이다.

이렇게 명명하면 앞서 말한 우주승무원 피폭도 ‘특임피폭’에 포함되게 된다. 특임피폭을 받는 사람은 종사자가 아니라 ‘용사’이다. 종사자란 직무를 수행하는 사람인데, 전장에 나가는 군인의 책무를 제외하면 세상에 어떤 직무도 자신의 생명을 경각에 처하게 해서는 안 된다.

기존피폭 개념도 논리적이지 않다. 피폭이 기존에 진행되고 있더라도 방호를 고려한다면 그것은 현재와 미래의 문제이다. 즉, 피폭이 기존에 진행되고 있다고 해서 방호기준을 달리할 논리적 당위성이 없다. 예를 들어 라돈 농도가 높은 집이 우리나라에 10가구 밖에 없다면 주택 라돈피폭에 대해 별도로 완화된 방호기준을 적용할 이유가 없다. 쉽게 10가구를 이주시키거나 방호 설계된 주택으로 재건축하면 해결될 것이다. 문제는 실제로는 그런 주택이 100만 호 수준이라는 데 있다. 이처럼 많은 주택에 대해 선량을 연간 수 mSv 수준으로 낮게 관리하려면 천문학적 비용(아마도 수백조 원)이 소요될 것이기 때문에 불가피하게 어느 정도 선에서 타협할 수밖에 없는 것이다.

ICRP 103은 피폭범주 구분을 위해 직무피폭과 의료피폭을 정의하고 그 여집합은 ‘일반인피폭’으



로 분류했다. 따라서 개념적으로는 모든 피폭이 어느 하나에는 들어간다. 문제는 일반인피폭이란 항목은 다른 둘(직무와 의료)처럼 피폭의 원인이 아니라 ‘일반인’이라는 피폭자 속성을 따르고 있다.

이상하다. 게다가 일반인피폭이란 것이 직무피폭과 의료피폭을 제외한 모든 피폭을 포괄하는데 이 나머지에는 사실 온갖 피폭이 있다.

시설주변 주민의 피폭, 가정에서 라돈 피폭, 시설방문자 피폭, 항공기 탑승자 피폭, 사고 피해 지역 주민의 피폭, 반려동물 X선촬영을 돕는 주인의 피폭, 방사성상품 사용자 피폭, 오염식품 소비자 피폭 등등 매우 다양하고 그 피폭 수준도 차이가 크다. 이 모든 피폭을 일반인피폭으로 부르는 것이 이상하지 않은가! 심지어 긴급작업자 투입도 ‘직무’로 볼 수 없다면(위에서 논의한 이유로) 이들의 피폭은 의료피폭도 아니므로 일반인피폭이 되어야 한다. 말이 안 된다.

요컨대 ICRP 103이 도입한 피폭상황 체계는 논리적 맹점이나 잘못이 상당하다.

선량제한 개념 문제

피폭상황 체계 혼란은 피폭의 차등관리 즉, 선량제한 개념의 혼란으로 이어진다. 우선 보이는 문제가 간병인이나 의생명연구 자원자 피폭이다. 현행 체계는 이들 피폭을 ‘의료피폭’으로 본다면서도 ‘선량 제약치’를 권고하는 모순을 안고 있다. 잘못은 이 피폭을 의료피폭에 끼워 넣은 것인데 피폭범주를 직무, 의료, 일반인 셋으로만 구분하다보니 간병인이나 자원자 피폭이 갈 곳이 없다. 개념적으로는 정통 의료피폭이 아니므로 일반인피폭으로 해야 하는데 그러면 계획피폭을 받는 일반인이므로 일반인 선량 한도를 적용해야 한다. 그러나 목적이나 현실적 정황으로 이들의 피폭을 연간 0.3mSv 수준으로 제한할 수 없기 때문에 불가피하게 개념에 맞지 않는 의료피폭에 추가했기 때문에 선량제한 개념을 교란한다. 미국이나 유럽을 1회 왕복하면 승객이 약 0.1mSv를 피폭한다. 승객 피폭이 일반인의 계획 피폭이라면 10회 이상 여행하면 법률 위반이 된다. 이 때문에 ICRP 132는 항공여행 중 피폭이 기준



피폭이라는 논리를 편다. 그러니까 승무원 피폭제한이 이상해진다. 승무원 피폭도 기존피폭이라면 이들에게는 선량한도가 아니라 참조준위가 적용된다. 항공승무원에게 직무피폭 선량한도보다 높은 참조준위까지 피폭을 허용한다면 승무원 입장에서 수용할 수 있을까? 물론 현실은 우주방사선 수준이 이에 미치지 않으므로(최대 5mSv 정도 피폭함) 계획피폭 선량한도인 연 평균 20mSv를 초과하지는 않으니 문제가 표면화되지는 않는다.

그러나 만약 우주현상의 변화나 초고고도 운항의 실현으로 우주선 강도가 몇 배로 강해져 기존과 같은 운항으로는 연간 20mSv를 넘는다면 어떻게 할까? 참조준위를 35mSv 쯤으로 정해놓고 그 이하니까 최적화 노력만 하면 된다고 말할까? 아니다. 비행시간을 줄여서 선량한도인 20 mSv 이하로 내리지 않으면 안 될 것이 분명하다. 그런데 왜 기존 피폭이라고 말할까?

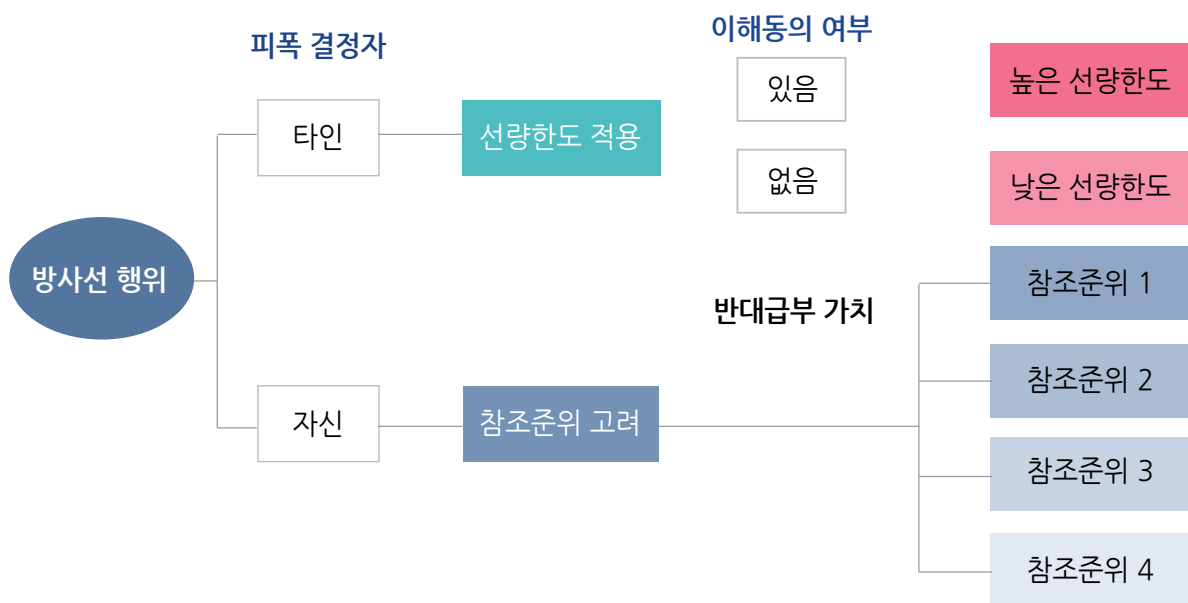
‘라돈침대’ 사건으로 어떤 모델 침대 사용자가 받은 연간선량(추정치)이 14mSv로 발표하자 일부 언론

이나 환경단체 또는 국회의원들은 소비자가 ‘선량한도의 14배’나 피폭했다고 말한다. 이 역시 선량제한 개념을 잘못 이해한 것이다. 침대 제조사가 알면서 방사성물질을 사용했다면 계획피폭 선량한도를 초과하게 만들었으므로 범죄가 된다.

제조사도 정체를 모르고 ‘음이온 가로’로만 알고 사용했다면 사용자 피폭은 일종의 피폭사고일 뿐이다. 피폭사고는 계획피폭상황이 아니므로 선량한도 개념이 적용되지 않는다.

즉, 그 선량은 선량한도와 비교할 대상이 아니라 그것이 주는 위험의 크기(가령 1년 사용으로 생애 암 위험 0.07% 증가)로만 말해야 한다. 선량한도란 매년 비슷한 피폭이 수십 년 반복될 때에 대해 적용하려고 도출한 것인데 사고피폭은 1회(침대 사용자에 따라 노출기간은 1년 미만에서 10년 이상까지 다르지만 한 건임)로 끝난다.

이밖에도 현행 선량체계가 현실에 부합하지 못하는 사례는 여럿 있다. 결론은 선량제한의 개념적 틀을 재고할 필요가 있다는 것이다.



방사선 방호기준 결정 체계. 내 피폭을 타인이 결정한다면 법률적 보호장치가 필요하여 선량한도를 적용한다. 선량한도의 수준은 이해동의 여부에 따라 차이를 둔다. 피폭을 피폭자 본인이 결정한다면 법률로 강제할 당위성이 부족하므로 이완된 지침인 '참조준위를 고려'한다. 참조준위 수준은 반대급부 가치에 따라 차등을 둔다

생각의 방향

선량제한 차등에서 가장 중요한 개념은 피폭의 ‘책임’과 피폭자의 ‘이해동의(informed consent)’, 그리고 반대급부의 가치이다. 책임이란 내 피폭이 누구의 결정에 따라 발생하는가 하는 것이다. 종사자나 원자력시설 주변 주민의 피폭은 고용주와 시설 운영자의 결정으로 발생한다.

이에 비해 CT를 촬영하는 환자나 사고 후 오염지역 주민, 라돈 농도가 높은 자가 거주자, 해외로 가는 항공승객이 비행 중 받는 우주방사선 피폭 등은 자기 결정으로 발생한다. 의료진이 X선 촬영을 수행하지만 이들은 환자(또는 보호자)가 결정하고 요청한 의료행위를 수행하는 것일 뿐이다. 환자가 이해하고 결정하도록(informed decision) 절차의 이득과 수반 위험에 대한 정보를 제공하는 것은 의료진이나 전문집단의 책무다.

이해동의란 피폭을 타인이 결정할 때 본인이 방사선을 어떻게 얼마나 피폭하며, 그로 인한 위험이 어떠한가를 이해하지만 자신의 목적 때문에 그러한 위험을 감수한다고 동의하는 것이다. 이해동의가 있느냐 없느냐는 방호기준을 달리할 사유가 된다. 위험을 알면서 동의하는 데는 반대급부 이득이 있기 때문이다. 종사자는 이해동의 없이 피폭하지만 원전 지역 주민은 이해동의 없이 피폭한다.

**책임이란
내 피폭이 누구의 결정에 따라
발생하는가 하는 것이다.
종사자나 원자력시설 주변 주민의 피폭은
고용주와 시설 운영자의
결정으로 발생한다.**

남이 결정하는 피폭

피폭을 타인이 결정한다면 엄중한 방호기준을 적용함이 타당한데, 법정 ‘선량한도’가 그 제도적 장치이며 그 초과는 위법이다. 선량한도 수준은 이해동의가 있을 때와 없을 때 차등을 둔다. 현재 ICRP가 권고한 선량한도는 이해동의 있는 직무피폭은 5년간 100mSv(그 안에서 연간 최대 50mSv), 이해동의 없는 일반인 피폭은 연간 1mSv이고 국내 규정도 같다. 선량한도는 ‘을’을 보호하기 위한 최소한의 법적장치이므로 선량한도 준수만으로 방호목표가 달성되는 것은 아니다. ‘방호 최적화’ 원칙은 선량한도 아래에서도 피폭을 낮추기 위한 모든 합리적 노력을 다할 의무를 고용주(피폭결정자)에게 부과한다. ‘합리적’ 판단에 도움을 주기 위해 방사선 행위 그룹에 대해 선량한도 아래에 ‘선량제약치’를 운용하도록 권고한다. 가치나 반대급부가 상대적으로 작은

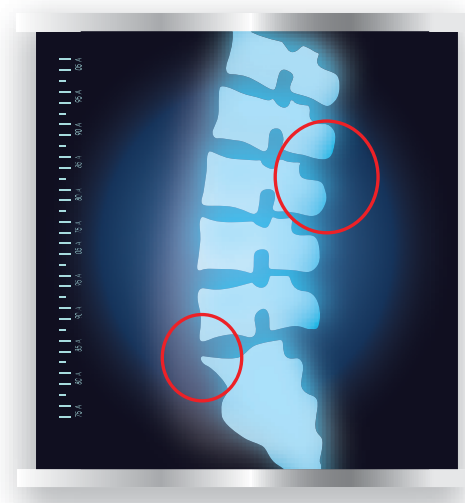


직무피폭일수록 낮은 선량제약치를 적용하는 것이 옳다. 이해동의 없는 남에게 피폭을 주는 일은 당연히 더 제한해야 한다. 원전 지역 주민은 원전 운영으로 인한 자신의 피폭에 대해 동의한 적이 없다. 이러한 무동의 피폭은 개인이 생활에서 접하는 위험을 유의하게 증가시키지 않는 수준이어야 마땅하다. 무동의 피폭자도 방사선 행위로부터 간접적 이득과는 연관될 수 있다. 이러한 간접 이득에도 불구하고 이해동의를 구하려면 거부하는 사람이 많을 것이어서 동의를 구할 수 없다.

남이 나에게 무단히 방사선을 피폭하게 만드는 것은 부당하므로 무동의 피폭은 영(0)이라야 옳다고 주장하는 이도 있다. 그러나 다양한 위험이 상존하는 생활환경에서 공동체 구성원은 ‘사소한 위험’은 감내하는 질서가 필요하다. 한 사람이 자동차를 운행하면 본인은 물론 불특정 개인의 위험을 증가시키는 것이 분명하다. 그렇다고 ‘내가 동의하지 않았으니 당신이 자동차를 운행하면 안 된다.’고 말할 수는 없다.

내가 결정하는 피폭

피폭을 자신이 결정하는 경우에는 이해동의를 내재하는 것으로 생각된다. 개인이 알면서 스스로 택하는 위험에 정부가 법률장대를 들어대기는 곤란하다. 이런 피폭에 대한 방호기준은 선량한도가 아니



라 ‘참조준위’인데 이는 강제 규범이 아니라 본인이 피폭을 결정할 때 참조할 ‘지침’ 성격이다. 즉, 피폭이 참조준위를 초과하면 피폭을 줄일 방호대책을 모색하도록 권장한다.

피폭 결정자가 애매한 경우도 없지는 않다. 방사선 재난상황에서 재난관리본부장은 예상 피폭과 여건을 고려하여 주민보호조치를 이행한다. 얼핏 주민의 피폭을 재난관리본부장이 결정하는 것처럼 보이지만 옥내대피나 갑상선보호제 복용, 소개와 같은 실제 대응은 결국 피폭자 자신이 결정하는 것으로 보아야 한다. 대응본부는 권고한 대응조치에 따르지 않았을 때 얼마나 피폭하고 그래서 얼마나 위험한지 정보를 제공해 개인의 결정을 돕는 것이다.

- 1) 대응본부장이 ‘소개명령’을 내리는 것이 관행이지만 이에 불응한 것이 불법은 아니라고 본다. 즉, 소개명령은 사실상 소개권고 수준이다.

일본 후쿠시마현처럼 원전사고로 인해 오염된 지역에 거주하는 주민의 경우, 피폭을 결정하는 사람이 사고를 일으킨 원전 운영자(동경전력)가 아니냐고 반문할 수도 있다. 운영자는 그러한 사태를 예방할 책임을 지지만 이미 발생한 사고로 인한 주민의 피폭이 운영자의 결정으로 발생하는 것은 아니다. 결국 피폭은 이사할 것인지 계속 살 것인지 선택하는 주민 자신이 결정에 따라 발생한다. 그러한 피폭에 대해 배상이나 보상을 요구할 수는 있지만 이는 방호기준의 문제가 아니라 원인행위자의 책임문제이다.

이 밖에도 핵의약품 처방을 받은 환자를 돌보는 가족이나 친지, 방사선을 피폭하는 의생명연구 임상시험 대상 자원자, 원자력시설 방문자, 라돈 농도

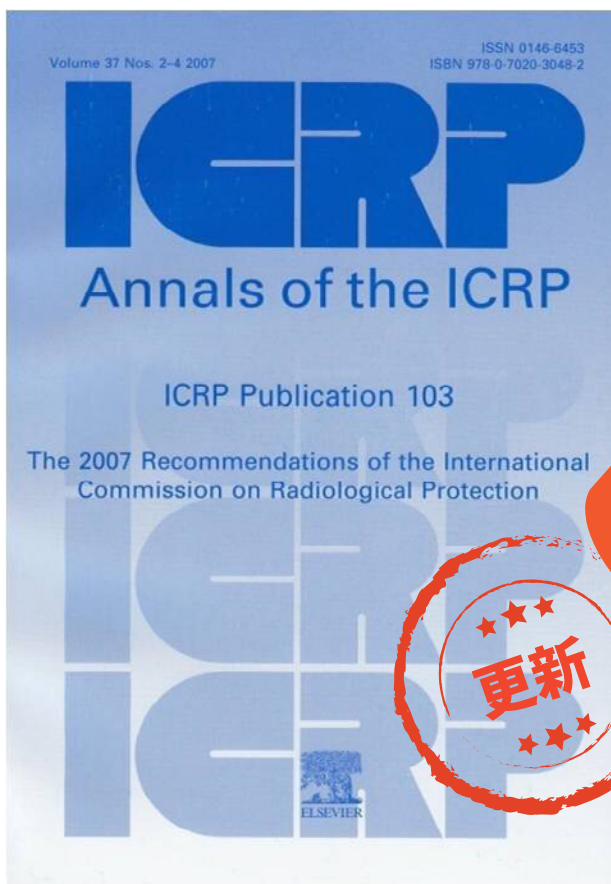
가 높은 종유동굴 관광객, 국제선 항공기를 탑승하는 승객, 테러 위협이 높을 때 공항에서 X선으로 신체 보안검사를 받는 승객, 방사능 함량을 알면서 후쿠시마현산 식품을 구매하여 취식하는 소비자, 음이온 효과를 믿고 방사능이 상당한 천연광물을 함유한 건강보조제품(효과와 방사선 안전성에 대해 형식승인을 받았다면) 사용자 등 피폭 결정자가 자신인 사례는 많다. 특별하게는 우주승무원이나 사고관리를 위해 희생적으로 자원하는 긴급작업자와 같은 ‘용사’도 있다.

자기 결정으로 피폭하는 이런 부류의 사람들은 무동의자인 ‘일반인’과는 다르다. 피폭 결정에는 자신의 경제적 이득이나 손해 경감, 보건 증진, 자기만족 등 여러 가지 반대급부가 있다. 따라서 참조준위 선량 값 결정은 선량한도와 견줄 대상이 아니라 그러한 반대급부의 성격과 크기와 견주는 가치판단의 문제이다. 그래서 참조준위 값은 용사나 환자의 경우처럼 높을 수도 있고 연간 수 mSv에서 10mSv 범위에 있을 수도 있다. 한 개별 행위에 대해서 건당 0.1mSv 수준의 참조준위도 고려할 수 있다.

ICRP나 국가 방사선방호 당국 또는 방사선방호 전문인 단체는 행위 유형별로 차등화된 참조준위를 개발하여 권고할 필요가 있다.

종합하면 현행 ICRP 방사선방호체계에는 상당한 논리적 결함이 있어 방호 이행이나 사회와 소통에 어려움을 초래한다.

ICRP 103이 발행된지 10년이 넘었으므로 권고 갱신을 준비할 때가 되었다고 본다.





인공지능과 방사선의학의 가치 재편

서울대학교병원 핵의학과
최홍윤 교수

의학은 불확실성의 학문이다. 인간은 서로 각기 다른 복잡한 생명체로서, 의사는 근본적으로 특정 질병을 치료하는 사람이 아닌 각자의 사람을 대상으로 의술을 행하는 사람이다. 그렇기에, 사람이 같은 증상과 징후를 보이는 질병을 가진다 하더라도 의술은 사람에게 초점을 맞춰 각자의 모든 다름을 바탕으로 치료를 결정하여야 하며, 이것이 바로 불확실함의 근원이었다. 최근에는 수많은 데이터를 통해 이러한 ‘다름’을 정량화 하고 과학적 근거를 마련하여 각자의 사람에 적합한 의술을 데이터 기반으로 수행하는 패러다임이 주류를 이루고 있고, 이것이 정밀 의료 (Precision Medicine)의 핵심이라 할 수 있다.

최근의 딥러닝을 필두로 하는 인공지능의 눈부신 발전은 이와 같은 정밀 의료 패러다임의 물결을 더욱 가속화시키고 있다. 발전의 도화선은 2012년 이미지 인식 분야의 국제 대회 (ImageNet Challenge)에서 딥러닝으로 기존 방법보다 훨씬 뛰어난 성능을 보이는 것이었고, 이후 수많은 연구자들이 이 방법을 활용하고 발전시켜가며 눈부신 성과를 이루어내고 있다. 이러한 딥러닝 기술은 데이터가 존재하는 모든 분야에 빠르게 활용되기 시작하였고, 의료 분야도 예외는 아니었다. 딥러닝 기술이 발전하는 초기, 이미지 처리 및 인식에서 괄목할만한 성과를 내는 것을 응용하여, 특히 의료 영상 분야에서 빠르게 흡수되기 시작하였다. 방사선 의학분야인 영상의학, 핵의학, 방사선종양학 등은 의료 영상을 진단 및 치료에 다각적으로 활용하는 점에서 이러한 기술을 빠르게 접목하게 된다. 흉부 X-ray, 유방촬영술, CT, MRI, PET과 같은 진단과

관련된 의료영상 분야는 최근에도 전문가에 필적하는 감별진단이 가능한 딥러닝기술에 대해 뉴스 및 연구 논문들이 폭발적으로 출간되고 있고, 영상 분할이나 영상의 질을 높이는 등의 영상처리분야도 빠르게 실제 현장에 응용되기 시작하고 있다. 이와 같이, 빠른 기술의 흡수로 인해, 일반인 뿐만 아니라 해당 분야 전문가들까지도 딥러닝/인공지능이 이끌어나가는 미래의 의료 분야 모습에 대한 각기 다른 견해들을 내고 있었다. 혹자는 급진적으로 전문 영역의 상당부분 대체를 이야기하고, 또 다른 사람은 제한적 분야의 활용을 이야기하기도 한다. 다만, 알파고 신드롬이라 부를 만큼 폭발적인 미래 전망에 대해 논하던 시기가 지나고, 그 온도가 최근 들어서는 조금 차분해지는 듯 하다. 그러면서, 점차 딥러닝의 의료 분야 적용에 대하여 보다 실증적인 고찰이 이어지고 있고, 기존 의료 패러다임 내에서 세부 의료 분야 별 활용 영역을 찾아가면서 차근차근 하나씩 적용해 나가는 분위기로 바뀌어 가고 있는 듯 하다.

그렇다면, 현재의 시점에서 바라보는 인공지능이 바꾸어 나갈 의학, 특히 방사선 의학 분야는 어떤 방향으로 나갈지 다시금 고찰해볼 필요가 있다. 우선, 모든 진단을 대신하여 줄 수 있는 인공지능을 수많은 사람들이 이야기하고 예상하였지만, 이것이 쉽게 해결될 문제가 아니라는 것을 생각해볼 필요가 있다. 이것이 어려운 가장 큰 이유는 딥러닝을 필두로 하는 인공지능 기술의 부족이 아닌, 의학의 불확실성이다. 많은 인공지능 모델이 목표로 하는 진단이라는 것의 대부분은 사람이 갖고 있는 질병을 대략적으로 구분 짓고 적합한 치료를 결정하기

위한 어떤 규칙에 의해 만들어진 영역이다. 때문에, 적합한 치료와 관리를 위해 만들어진 것이 진단이고, 절대적인 것이 아니며, 의사별, 지역별, 또 국가별로 같은 기준에 의해 적절한 치료 및 관리를 위해서 많은 질병은 지속적으로 복잡한 규칙, 가이드라인을 만들고 있다.

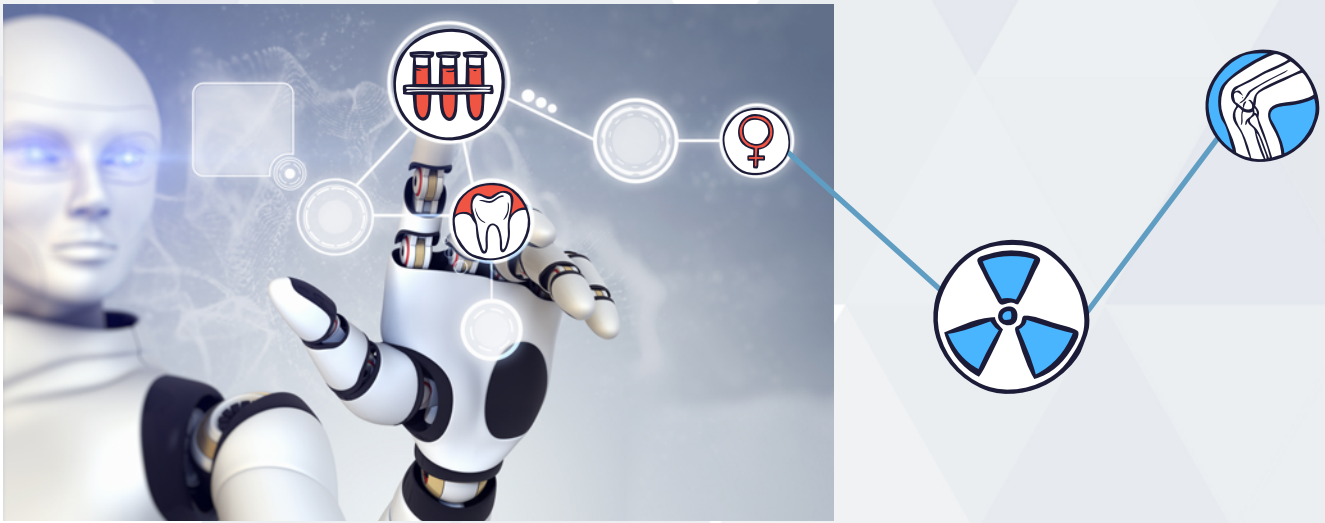
즉, 진단은 사람이 보여주는 증상, 징후, 그리고 수많은 최근의 검사 데이터를 바탕으로 만든 규칙 기반 (Rule-based) 알고리즘이며, 이는 최근 딥러닝을 필두로 하는 인공지능과는 결이 다른 방식이다. 딥러닝은 어떠한 룰을 찾는 것이 아닌 아주 큰 데이터와 결과치를 바탕으로 데이터의 패턴을 찾고 그 결과치를 예측하는 모델을 직접적으로 만들어내는 것이기 때문이다. 또한, 수많은 진단은 단순 구

분 문제가 아닌 연속선상에 존재하는 경우가 많다. 예를 들면, 양성 종양부터 전암성 병변, 악성 종양, 또 악성 종양가운데에서도 분화가 매우 안좋은 악성 종양까지 같은 암이라도 다양한 스펙트럼이 존재한다. 이러한 복잡성과 사람이 만든 규칙이라는 것이 결국 모든 진단을 대체하는 인공지능 개발이라는 것이 왜 불가능한지를 뒷받침해준다. 즉, 기술적 문제보다 우리 인간이 의학에서 어떤 문제를 풀어야하는가 마저도 정확하게 정의해 주기 어렵다는 것이 그 원인이다.

즉, 인공지능이 적용되어야 하고, 적극적으로 활용되어야 하는 곳은 단순한 현재 인간이 수행하는 진단 영역의 경합이 아닌 사람의 각기 다름이 만들어낸 불확실성을 보다 명확하게 하고 의학적 판단의



의료 영상을 비롯한 데이터로부터
새로운 분류체계를 만들고,
궁극적으로는 행복한 삶의 연장을 목표로 하여
기존 룰(rule) 기반 진단-치료 패러다임을
뒤엎는 진정한 인간 중심 정밀 의료는 인공지능이
만들어갈 미래 의료의 모습으로서
훨씬 적합해 보인다.



근거를 마련해가는 과정이다. 불확실성의 학문인 의학은 진단 과정이 단순 확률적 과정이 아닌 그 불확실성을 배제해가는 과정이다. 의사는 가장 가능성 높은 진단을 놓고 치료하지 않고, 가장 최악의 상황을 염두에 두고 그 상황을 배제해가면서 결정을 내리게 된다. 딥러닝의 결과물은 결국 대규모 데이터를 바탕으로 패턴을 찾고 이로부터 통계확률적인 예측을 도출해내며, 이는 불확실성을 배제해가는 의학의 수많은 프로세스들을 보다 정량적으로, 보다 분명하게 해 나가는데 기여할 수 있을 것이다. 사람의 삶과 죽음을 예측하여, 그 죽음을 방지하며, 평온하고 행복한 삶을 추구하는 것이 큰 범위의 의학의 목표라 할 수 있다.

그 사이에서 질병 진단은 죽음을, 그리고 평온하지 못한 삶을 예측하는 하나의 룰, 즉, 사람이 만들어진 분류체계이다. 그러나, 같은 질병 체계에서도 모든 사람은 각기 다르다. 현재의 딥러닝으로 대표되는 인공지능은 이러한 다름으로부터 패턴을 데이터만으로 찾아내고, 결과를 정확하게 예측해낸다. 즉,

기존 규칙을 제외하고 데이터만을 바탕으로 예측을 만들어내는 딥러닝은 더 이상 진단이라는 규칙에 얽매일 필요가 없다. 방사선 영상이 주어지면, 의사에게 궁극적으로 필요한 것은 단순 진단이 아닌 삶과 죽음의 경계 어디에 위치하는지, 의사가 그 경계를 옮길 수 있는 것이 어떤 치료인지에 대한 정확한 예측일 지 모른다. 그리고 이것이 미래의 딥러닝 기술에 보다 적합한 목표일 수 있다. 그 과정에서 인공지능, 딥러닝이 바라보는 데이터의 분포 패턴은 인간이 만들어낸 규칙을 대신하는 어떤 새로운 진단기준이 될 수도 있을 것이다. 전문가 의사를 대체하여 판독을 대신해서 진단을 내리는 인공지능 적어도 인공지능이 이끌어가는 미래 의료의 모습은 아닐 것 같다. 그러나, 의료 영상을 비롯한 데이터로부터 새로운 분류체계를 만들고, 궁극적으로는 행복한 삶의 연장을 목표로 하여 기존 룰(rule) 기반 진단-치료 패러다임을 뒤엎는 진정한 인간 중심 정밀 의료는 인공지능이 만들어갈 미래 의료의 모습으로서 훨씬 적합해 보인다.

하계워크샵 개최

대한방사선방어학회 2019 하계워크샵 개최

장소 : 제천 리솜포레스트





대한방사선방어학회(회장 박우윤)은 8.22~23까지 리솜포레스트 제천에서 2019년도 하계워크숍을 개최한다.

워크숍은 크게 2부로 구성된다. 1부는 몬테칼로 코드의 소개 및 활용(좌장: 신창호, 한양대학교), 2부는 대국민 소통의 전략적 실천(좌장: 한은옥, 한국원자력안전아카데미)으로 구성된다. 1부에서는 몬테칼로 코드의 첫 단계인 개요에서부터 가속기 및 의료 분야에서의 몬테칼로 코드의 활용에 이르기까지 해당 분야의 전문가 및 이를 응용하고자 하는 연구자 및 관심 있는 일반 연구자의 참여를 이끌고자 한다. 2부에서는 대국민 소통의 전략적 실천은 방사선 및 원자력 소통의 경험 상 효과의 한계, 위험지각과 소통의 심리 및 소통 스킬의 실천적 전략 등의 강연을 통하여 워크숍 참여자들에게 다양한 소통의 경험상을 전달하고자 한다.

-  주제 1 몬테칼로 코드의 소개와 활용
-  주제 2 대국민 소통의 전략적 실천
-  일시 2019년 8월 22일(목) ~ 8월 23일(금)
-  주관/주최 대한방사선방어학회

IRPA15 논문초록 모집 및 주요 일정



저희 학회에서 주최하여 2020.5.11-15일에 개최되는 15차 국제방사선방호협회(IRPA) 국제회의의 준비가 정해진 일정에 따라 잘 진행되고 있으며, 홈페이지와 더불어 최근에 SNS계정들이 아래와 같이 오픈되어 활용되고 있습니다. 2019년 6월 1일에는 이 홈페이지 등을 통해 논문 초록 모집이 시작되었습니다. 중요일정은 다음과 같습니다. 대한방사선방어학회 회원 여러분의 많은 참여를 부탁드립니다. 2020년에는 별도의 춘계학술대회를 개최하지 않고, IRPA15 국제회의로 대신할 예정이니 IRPA15을 통해서 학회원 여러분의 연구결과를 발표해 주시기 바랍니다.

- IRPA15 Homepage : <http://www.irpa2020.org>
- Facebook : <https://www.facebook.com/IRPA15/>
- Twitter : <https://twitter.com/IRPA2020Seoul>

· 논문 초록 접수 일정

논문 접수 시작	2019년 6월 1일
구두발표 논문초록 접수마감	2019년 9월 30일
구두발표 논문초록 승인통보	2019년 12월 31일
포스터발표 논문초록 접수마감	2019년 12월 31일
포스터발표 논문초록 승인통보	2020년 1월 31일
저널발간용 논문 제출마감	2020년 3월 31일

· 등록 일정

조기접수	2019년 10월 1일 - 2020년 2월 14일
사전접수	2020년 2월 15일 - 4월 26일

IRPA15 전시후원 모집

IRPA15 국제회의 기간중에 별도의 전시실에 80개 이상의 전시공간을 마련하였습니다. IPRA15는 약 2000명의 참가자가 예상되는 중요 학술대회로서 학회관련 기관 및 산업체들이 각 기관과 제품을 홍보할 수 있는 중요한 기회가 될 것입니다. KOEX내 전시부스의 사용신청 일정과 사용료가 아래와 같으니 관심 있는 분들의 많은 참여를 바랍니다. 문의는 IRPA15 공식 홈페이지를 이용 바랍니다.

Period	Shell Scheme Package(USD) 1Booth(9m ²)	Raw Space Only(USD) 9m ²
31 July 2019	5,000	4,500
31 October 2019	5,500	5,000
25 April 2020	6,000	5,500

VAT excluded(USD1=KRW 1,000)

Joint Workshop 개최 (KARP-JHPS 양자간 협력)

2019년 12월 5-7일에 개최되는 일본의 두 학회 JHPS-JRMS의 공동연차대회기간 중 AOARP 주관의 국제공동세션이 예정되어 있으며, 전날인 12월 4일에는 JHPS-SRP-KARP 3개 학회의 젊은 과학자들을 위한 공동 워크숍이 센다이에서 개최될 예정입니다. 본 학회의 젊은 연구자들의 많은 참여를 바랍니다. 세부 내용은 다음과 같습니다.

- **행 사 명** : Joint JHPS-SRP-KARP Workshop of Young Generation Network
("The future of the radiation protection profession")
- **장 소** : 일본 센다이, 도호쿠대학, 아바야마캠퍼스,
- **일 시** : 2019년 12월 4일(수)
- **홈페이지** : <http://www.2019sendai.jrsm.jp/workshop/>
- **특별행사** : 신청자에 한해 12월 3일(화)에 Fukushima 발전소 견학 (센다이 출발/도착)
- **주요 일정**

논문초록 접수마감	2019년 9월 20일
논문승인 공지	2019년 10월 4일
사전등록 마감	2019년 11월 15일
발전소견학 신청마감	2019년 10월 11일

행사관련소식

News of Event

타 학회와 공동 세션

● KCR 2019 (Korean Congress of Radiology)

- 기간 : 2019.09.20
- 장소 : COEX

● 2019년도 대한방사선종양학회 추계학술대회

- 기간 : 2019.10.11(금)
- 장소 : 더플라자호텔

● 2019년 대한방사선방어학회 하계워크숍 웹사이트 바로가기

- 기간 : 2019.08.22 ~ 2019.08.23
- 장소 : 제천 리솜포레스트

● 2019 대한방사선종양학회 추계학술대회

- 기간 : 2019.10.11
- 장소 : 더플라자호텔

● 제 10 차 ISORD-10 국제 방사선안전 및 계측 기술 심포지엄 웹사이트 바로가기

- 기간 : 2019.07.16 ~ 2019.07.19
- 장소 : Taiyuan, China

● 2019 한국원자력학회 추계학술발표회 웹사이트 바로가기

- 기간 : 2019.10.23 ~ 2019.10.25
- 장소 : 일산 KINTEX

● 2019년 대한핵의학회 제58차 추계학술대회 웹사이트 바로가기

- 기간 : 2019.10.25-26
- 장소 : 서울아산병원 동관 6층 대강당

● 2019 ANS Winter Meeting and Nuclear Technology Expo 웹사이트 바로가기

- 기간 : 2019.11.17 ~ 2019.11.21
- 장소 : Washington, DC

● 2019년 대한방사선방어학회 추계학술발표회 웹사이트 바로가기

- 기간 : 2019.11.27 ~ 2019.11.29
- 장소 : 제주 휘닉스

● 대한방사선방어학회 제15차 국제방사선방호연합 국제학술대회 웹사이트 바로가기

- 기간 : 2020.05.11 ~ 2020.05.15
- 장소 : 서울 코엑스



대한방사선방어학회
The Korean Association for Radiation Protection