

2026 9

Vol.9, No.3

대한방사선방어학회

KARP ^e - Letter

www.karp.or.kr 카페레터

· 유관학회장 인터뷰	WiN Korea 회장님 인터뷰	03
· 기고문	[2회차] 플래시 방사선 암 치료기, 순수 국내 기술로 개발에 도전하다	06
· 이슈엔포커스	원자로 기반 RI 생산기술 개발 현황	12
· 국제동향	.....	17
· 행사관련소식	.....	33
· 학회 뉴스	.....	39
· 방사선 기초지식	.....	42
· 졸업생정보	.....	44
· 특별회원사 소식	.....	46
· 특별회원사	.....	48



대한방사선방어학회

The Korean Association for Radiation Protection

카페레터 KARPe-Letter

Contents

인 터 뷰	WiN Korea 회장님 인터뷰	03
기 고 문	[2회차] 플래시 방사선 암 치료기, 순수 국내 기술로 개발에 도전하다 ..	06
이슈엔포커스	원자로 기반 RI 생산기술 개발 현황	12
국 제 동 향	.....	17
행사관련소식	.....	33
학 회 뉴 스	.....	39
방사선기초지식	.....	42
졸 업 생 정 보	.....	44
특별회원사소식	.....	46
특 별 회 원 사	.....	48

Newsletter는 학회 회원님들의 자발적인 참여로 만들어지는 소통의 공간입니다.

회원들과 공유하고 싶은 소식은 아래의 편집국으로 연락바랍니다.

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



대한방사선방어학회
The Korean Association for Radiation Protection

사업자번호:314-82-01791 / 대표명:강건욱 / 주소:서울시 성동구 왕십리로 222 한양대 H1T 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

INTERVIEW



설영실

한국여성원자력전문인협회장(WiN Korea)

1. 한국여성원자력전문인협회의 주요 현안과 향후 활동 방향에 대해 소개 부탁드립니다.

WiN Korea는 원자력과 방사선 분야에서 활동하는 여성 전문가들이 서로 연결되고 함께 성장할 수 있도록 돕는 단체입니다. 이제는 단순한 네트워크를 넘어, 여성들이 전문성을 바탕으로 더 많은 역할과 리더십을 발휘할 수 있도록 지원하는 것이 중요하다고 생각합니다.

올해는 특히 의미 있는 해였습니다. 지난 3월 경주에서 제33차 WiN Global 연차대회를 개최해 49개국 560여 명의 국내외 전문가들이 함께했습니다. 준비 과정은 쉽지 않았지만, 세계 각국의 여성 전문가들이 원자력의 미래를 함께 이야기하고 교류하는 모습을 보면서 큰 보람을 느꼈습니다.

앞으로는 이러한 국제 네트워크를 더욱 실질적인 교류로 발전시키고, 차세대 인재 육성, 멘토링, 여성 전문가의 역량과 리더십 강화에 힘쓰고자 합니다. 또한 AI와 디지털 전환 등 빠르게 변화하는 환경 속에서 회원들이 새로운 기회를 찾을 수 있도록 교육과 교류의 폭도 넓혀가려고 합니다.

무엇보다 WiN Korea가 선배의 경험과 후배의 새로운 생각이 자연스럽게 이어지고, 함께 성장할 수 있는 곳이 되었으면 합니다.

2. 대한방사선방어학회를 비롯한 유관 학·협회 및 기관과의 협력 현황과 향후 협력 방향에 대해 말씀 부탁드립니다.

원자력과 방사선 분야에서는 기술적인 전문성만큼 협력과 소통이 중요하다고 생각합니다. WiN Korea도 여러 학·협회 및 기관과 세미나, 교육, 멘토링 등 다양한 활동을 함께하고 있습니다.

특히 저희 협회에서는 **방사선생활안전지도사와 강사 양성 사업**을 통해 방사선에 대한 정확한 정보를 국민의 눈높이에서 전달할 수 있는 전문인력을 양성하고 있습니다. 우리 주변에는 의료, 산업, 생활환경 등 생각보다 다양한 곳에서 방사선이 활용되고 있지만, 여전히 ‘방사선’이라는 말 자체를 막연하게 두려워하시는 분들도 많습니다.

그래서 전문적인 내용을 단순히 전달하는 데 그치지 않고, **일반 국민의 눈높이에서 방사선을 이해하기 쉽게 설명할 수 있는 사람을 양성하는 것**이 중요하다고 생각합니다. 방사선생활안전지도사와 강사들이 지역사회와 생활 현장에서 그런 역할을 해주기를 기대하고 있습니다.

이런 점에서 대한방사선방어학회와의 협력 가능성이 크다고 생각합니다. 학회의 방사선방호·안전 분야 전문성과 WiN Korea의 교육·소통 경험을 연결해 **교육 콘텐츠 개발, 지도사와 강사의 전문교육·재교육, 대국민 소통 프로그램** 등을 함께 추진할 수 있을 것입니다.

거창한 사업보다는 각 기관이 잘하는 것을 연결해 작더라도 실제 도움이 되는 협력을 꾸준히 만들어가고 싶습니다.

3. 원자력 분야의 미래 발전을 위해 여성 전문가에게 필요한 역량은 무엇이라고 생각하시는지, 또한 차세대 연구자들에게 전하고 싶은 조언이 있다면 말씀 부탁드립니다.

저는 여성 전문가에게 특별히 다른 역량이 필요하다고 보지는 않아요. 앞으로의 원자력 전문가에게 필요한 역량을 여성들도 충분히 발휘할 수 있는 **기회와 환경을 만드는 것이 중요하다고** 생각합니다.

무엇보다 기본은 자신의 분야에서 인정받을 수 있는 전문성입니다. 여기에 AI와 디지털 기술 등 새로운 변화를 이해하고 자신의 전문분야와 연결하는 융합 역량, 그리고 다양한 사람들과 협업할 수 있는 소통 능력도 점점 중요해지고 있습니다.

저도 원자력 산업계에서 30년 넘게 일하면서 기술자에서 시작해 프로젝트 관리와 조직을 책임지는 역할까지 여러 경험을 했습니다. 처음부터 모든 길을 계획했던 것은 아닙니다. 주어진 자리에서 최선을 다하고, 새로운 기회가 왔을 때 한 번 더 도전했던 경험들이 쌓여 지금까지 온 것 같습니다.

그래서 후배들에게는 **“완벽하게 준비된 다음에 도전해야 한다”고 생각하지 않았으면 좋겠다**고 말씀드리고 싶습니다. 조금 부족하다고 느껴지더라도 한번 도전해 보세요. 해보면서 배우는 것이 훨씬 많습니다. 그리고 좋은 선배와 동료, 후배들과 많이 연결되기를 바랍니다. 긴 시간을 일해보니 전문성 못지않게 사람과의 신뢰도 참 중요한 자산이라는 생각이 듭니다.

4. 대한방사선방어학회 회원들을 비롯한 관련 분야 종사자들에게 전하고 싶은 말씀 부탁드립니다.

대한방사선방어학회 회원 여러분은 각자의 자리에서 방사선을 보다 안전하게 이용할 수 있도록 전문성을 쌓고 실천해 오신 분들입니다. 그 노력이 우리 사회의 방사선 안전과 신뢰를 지탱하고 있다고 생각하며 이 자리를 빌려 감사의 말씀을 드리고 싶습니다.

앞으로는 우리가 가진 전문지식과 경험을 사회와 조금 더 많이 나누는 것도 중요하다고 생각합니다. 국민에게 정확한 정보를 전달하는 것과 함께 무엇을 궁금해하고 걱정하는지 먼저 듣는 노력도 필요합니다. 결국 좋은 소통은 설명하는 것만큼 잘 듣는 데서 시작한다고 생각합니다.

WiN Korea도 대한방사선방어학회를 비롯한 여러 학·협회와 전문성과 경험을 나누고, 이를 국민의 눈높이에서 전달하는 데 함께하고 싶습니다. 전문가들이 서로 연결되고 사회와 신뢰를 쌓아갈 때 원자력과 방사선 분야의 미래도 더욱 단단해질 것이라고 생각합니다.

앞으로 대한방사선방어학회와 WiN Korea가 자주 만나고 서로의 강점을 나누면서 함께할 수 있는 일들이 더 많아지기를 기대합니다.

[2회차]

플래시 방사선 암치료기, 순수 국내 기술로 개발에 도전하다

김인중 책임연구원

한국표준과학연구원 방사선측정그룹

실험실의 플래시 효과를 환자에게: ‘치료기’라는 또 하나의 장벽

지난 호에서는 플래시(FLASH) 방사선의 놀라운 효과와, 이를 실제 임상에 적용하기 위해 반드시 해결해야 할 ‘측정’의 문제를 살펴보았습니다. 아무리 정상조직 보호 효과가 뛰어나더라도 환자에게 실제로 얼마의 방사선이 전달되었는지를 정확히 알 수 없다면 안전한 치료는 불가능하기 때문입니다.

그러나 측정의 불확실성이라는 큰 산을 넘는다고 해서 곧바로 환자를 치료할 수 있는 것은 아닙니다. 우리 앞에는 또 하나의 훨씬 현실적인 장벽이 남아 있습니다. 바로 이 강력한 방사선을 환자에게 정확하고 안전하게 전달할 ‘치료기’를 만드는 일입니다.

플래시 치료는 40 Gy/s 이상의 초고선량을 방사선을 1초 이내의 극히 짧은 순간에 환부에 전달합니다. 그 찰나의 시간 동안 전자빔을 안정적으로 만들어 내고, 계획한 위치에 정확히 전달하고, 실제 조사되는 빔의 상태와 선량을 실시간으로 감시·제어해야 합니다. 이상이 발생하면 즉각적으로 빔을 차단할 수 있어야 합니다. 치료 전에 환자에게 전달 될 방사선량을 정밀하게 계산하고 치료 후에는 계획대로 조사가 이루어졌는지도 확인할 수 있어야 합니다.

마치 정밀한 오케스트라에서 모든 악기가 하나로 어우러지듯, 가속기와 측정기, 제어시스템, 소프트웨어, 안전장치 중 어느 하나라도 어긋남 없이 맞물려야 비로소 하나의 ‘암치료기’가 되는 것입니다.

한편, 현재 우리나라에서는 방사선 치료기를 100% 외산 장비에 의존하고 있습니다. 세계적 수준의 방사선 의료 역량을 갖추고 있음에도, 정작 이를 구현하는 치료기 자체는 전량 해외 기술에 의존하고 있는 것입니다. 따라서 플래시 방사선이라는 새로운 치료 패러다임이 이제 막 열리고 있는 지금은 방사선 치료기를 우리 기술로 만들어야 할 소중한 기회입니다.

이미 준비된 국내 기술 기반

다행히 지금, 우리의 출발선은 맨바닥이 아닙니다. 2014년 V. Favaudon 연구진이 플래시 효과를 처음 보고한 이후 [1], 국내에서 여러 연구기관을 중심으로 관련 기술을 꾸준히 축적해 왔기 때문입니다.

동남권원자력의학원과 한국원자력의학원에서는 자체 개발한 5 MeV급 전자빔 가속기[그림 1]와 기존의 전자선형 가속기를 개조해서 만든 장비[그림2]를 이용해서 플래시 전자빔의 발생과 제어에 관한 연구를 수행해 왔습니다. 국립암센터와 삼성서울병원에서는 양성자 가속기를 이용한 플래시 양성자 발생과 관련 연구를 하고 있습니다. 그리고 서울대학교병원에서는 이들 연구진과 함께 플래시 방사선의 생물학적 효과와 전임상 연구를 수행해 오고 있습니다 [2,3].

측정과 감시·제어 분야에서도 중요한 기술 축적이 되어왔습니다. KRISS는 2022년부터 국가과학기술연구회(NST) CAP 사업을 통해 한국원자력연구원(KAERI), 한국원자력의학원(KIRAMS), 국립암센터(NCC)와 함께 플래시 방사선의 정밀측정 및 감시·제어기술을 개발해 왔습니다. 지난 호에서 소개한 흑연 열량계와 알라닌 선량계를 이용한 플래시 방사선 정밀측정 기술 역시 이러한 연구의 중요한 성과입니다.

또한 (주)쎬크는 2017년 1-15 MeV 범위의 산업용 전자선형가속기 기술을 자체 개발하여 전자빔 가속기의 설계와 제작 역량을 확보했습니다.

따라서 현재 우리의 손에는 플래시 치료기를 만들기 위한 핵심 기술의 조각들이 들려있습니다. 이제 필요한 것은 각자의 자리에서 발전해 온 빔 발생, 감시·제어, 측정, 그리고 생물학적 검증 기술을 하나의 방사선 치료기로 통합하는 일입니다.

흠어진 기술을 하나로: 한국형 플래시 암치료기

이를 위해 2026년부터 한국표준과학연구원(KRISS)은 (주)쎬크, 한국원자력의학원, 동남권원자력의학원, 서울대학교 병원, 한국전자통신연구원(ETRI), 연세대학교, (주)온코소프트 등과 함께 ‘플래시 방사선 1초 암치료기 개발 전략연구 사업’을 수행하고 있습니다.

이 사업의 목표는 단순히 플래시 방사선을 발생시키는 장치를 만드는 데 있지 않습니다. 발생한 빔을 정확히 측정하고, 환자별 치료를 계획하고, 계획된 방사선을 정확하게 전달하며, 이상이 생기면 즉시 차단하고, 조사 결과까지 기록·검증할 수 있어야 비로소 하나의 ‘치료기’라고 할 수 있습니다.

이를 위해 6-9 MeV의 전자빔을 40 Gy/s 이상의 초고선량률로 안정하게 발생시키는 치료기와, 이를 정확하게 측정하고 검증할 수 있는 시스템을 개발합니다. 동시에 치료를 계획하고 치료기를 제어하며 조사 결과를 기록·검증하는 소프트웨어를 구축하고, 자체 개발한 치료기를 이용한 전임상 연구까지 하나의 시스템 안에서 수행하는 것이 목표입니다.

1초 치료를 가능하게 하는 기술들

플래시 치료기를 실제 의료기기로 만들기 위해서는 크게 세 가지 기술축이 필요합니다. 초고선량률 방사선을 만들어 환자에게 전달하는 치료기 본체, 방사선을 정확히 측정하고 이상을 감시하는 측정·안전 시스템, 그리고 환자별 치료를 계획하고 장비를 제어하는 치료 소프트웨어입니다.

먼저 플래시 전자빔을 안정적으로 발생시키고 환자에게 전달하는 치료기 본체가 필요합니다. (주)썬크의 전자선형가속기 기술과 동남권원자력의학원의 고출력 전자총 기술 등을 바탕으로 6-9 MeV의 전자빔을 40 Gy/s 이상의 초고선량률로 안정적으로 발생시키는 치료기를 개발합니다.

치료기로서의 성능을 검증하고 전임상 연구에 활용할 고정형 플래시 방사선 치료기[그림 3]를 개발하고, 최종적으로는 다양한 각도에서 방사선을 조사하여 환자 치료 효율을 높일 수 있는 이동형 치료기 개발을 목표로 하고 있습니다.

두 번째는 환자에게 전달되는 초고선량률 방사선을 실시간으로 감시·제어하고, 실제 전달된 선량을 정확히 측정·검증하는 기술입니다. 치료기의 기준 출력을 설정하기 위한 기준선량계, 병원에서 일상적인 품질관리(QA)에 사용할 품질보증용 선량계, 치료실 주변의 방사선 안전을 확인하는 방호용 선량계, 환자에게 실제 전달되는 방사선을 확인하기 위한 in vivo 선량계, 그리고 조사 순간의 빔 출력을 고속으로 확인하는 빔 모니터링 시스템이 함께 개발됩니다.

각각의 측정기는 서로 다른 역할을 담당하지만, 궁극적인 목적은 하나입니다. 치료의 모든 단계에서 환자에게 전달되는 방사선의 양과 상태를 확인하고 치료의 품질과 안전을 보증하는 것입니다.

세 번째는 치료 전 과정을 연결하는 소프트웨어입니다. 개발하는 방사선 치료기를 이용해 환자에게 어떤 에너지의 방사선을 얼마만큼, 어느 부위에, 어떤 방식으로 전달할지를 결정하고, 실제 치료를 수행하며, 그 결과를 기록하고 검증하는 시스템입니다.

치료계획시스템(TPS, Treatment Planning System)은 환자의 의료영상을 바탕으로 암의 위치와 크기를 파악하고 어느 방향에서 얼마의 방사선을 조사해야 하는지를 계산합니다. 치료기 제어 시스템(TCS, Treatment Control System)은 치료기의 전자총과 가속관, 빔 전달장치 등을 제어하여 수립된 계획에 따라 방사선을 전달합니다. 이 과정에서 계획을 벗어난 빔의 이상이 발생하면 이를 즉시 감지하고 자동으로 차단하여 환자와 의료진의 안전을 확보합니다. 마지막으로 기록·검증 시스템(R&V, Record & Verify)은 치료의 각 단계에서 일어난 정보를 기록함으로써 계획한 치료가 실제로 그대로 수행되었는지를 확인하고 검증할 수 있도록 합니다.

전임상 연구: 치료기 성능의 검증

그러나 아무리 정교한 치료기를 만들었다고 해도 한 가지 중요한 질문이 남습니다. 우리가 만든 치료기에서 정말 플래시 효과가 나타날 것인가? 이 질문에 대한 답은 결국 생명체를 이용한 실증을 통해 얻어야 합니다.

서울대학교병원을 중심으로 자체 개발한 플래시 치료기를 이용한 전임상 연구를 수행할 예정입니다. 이를 통해 실제 종양의 성장이 억제되는지, 정상조직의 손상은 기존 방사선 치료에 비해 얼마나 줄어드는지를 검증하게 됩니다.

또한 단순히 플래시 효과가 ‘있다, 없다’를 확인하는 데 그치지 않고, 어떤 선량과 선량률 조건에서 플래시 효과가 가장 크게 나타나는지를 규명하고 치료 조건을 최적화할 계획입니다. 이러한 데이터를 바탕으로 향후 실제 환자에게 적용할 수 있는 치료 프로토콜을 도출하게 됩니다.

1초 치료가 바꿀 방사선 치료

그렇다면 플래시 방사선 치료기가 실제 병원에 들어오는 날, 우리의 방사선 치료는 어떻게 달라질까요?

가장 기대되는 변화는 정상조직의 부작용 감소입니다. 방사선 치료 과정에서 나타날 수 있는 피부와 점막의 손상, 탈모를 비롯한 여러 정상조직 부작용을 줄일 수 있다면 환자의 삶의 질도 크게 달라질 수 있습니다. 또한 매우 짧은 시간에 높은 선량을 전달할 수 있기 때문에, 현재 수 주에 걸쳐 여러 차례 병원을 방문해야 하는 치료를 훨씬 적은 횟수로 줄어 들 수 있습니다.

1 초 이내의 짧은 조사시간 자체도 새로운 가능성을 만듭니다. 호흡이나 장기의 움직임으로 위치가 계속 변하는 종양을 보다 정확하게 치료할 수 있고, 주변에 방사선에 민감한 정상장기가 있어 충분한 선량을 주기 어려웠던 암에도 새로운 치료 기회를 제공할 수 있습니다. 정상조직의 손상을 줄일 수 있다면 이미 방사선 치료를 받은 부위에 다시 치료를 시도하는 ‘재방사선치료’의 가능성도 지금보다 넓어질 수 있습니다.

물론 아직 가야 할 길은 많이 남아 있습니다. 먼저 우리가 개발하는 6-9 MeV 전자빔은 인체 깊은 곳까지 도달하기 어렵기 때문에 주로 비교적 얇은 부위의 종양에 적용할 수 있습니다. 앞으로 수술 중 종양 부위를 직접 조사하는 “수술 중 방사선치료(IORT)”와의 결합이나, 더 높은 에너지의 전자빔, 나아가 양성자와 같은 다른 방사선으로 플래시 치료의 영역을 넓혀가는 연구가 필요합니다.

이후 실제 환자를 대상으로 하는 임상연구도 필요합니다. 임상연구를 거쳐 의료기기로서의 허가를 받아야 비로소 병원의 치료실에서 환자를 만날 수 있기 때문입니다. 플래시 효과가 어떤 암에서, 어떤 선량과 선량률에서 가장 큰 이점을 보이는지를 밝히는 것도 앞으로 풀어야 할 중요한 숙제입니다.

2014년 처음 보고된 하나의 흥미로운 생물학적 현상은 이제 빔 발생과 측정, 제어, 치료계획, 전임상 연구를 거쳐 실제 암치료기라는 모습으로 조금씩 구체화되고 있습니다. 지난 수십 년 동안 우리나라는 선진국의 우수한 방사선 치료기를 빠르게 도입하고 활용하며 방사선 의학을 발전시켜 왔습니다. 그러나 이제 플래시 방사선이라는 새로운 길에서 그 치료기 자체를 우리의 기술로 만들어 가고 있습니다.

1초 이내의 짧은 방사선이 실제 암 환자의 치료로 이어지기까지 아직 넘어야 할 산은 많습니다. 하지만 그 긴 여정의 한가운데에서, 우리 기술로 만든 ‘한국형 플래시 방사선 암치료기’가 조금씩 모습을 갖추어 가고 있습니다.

참고문헌

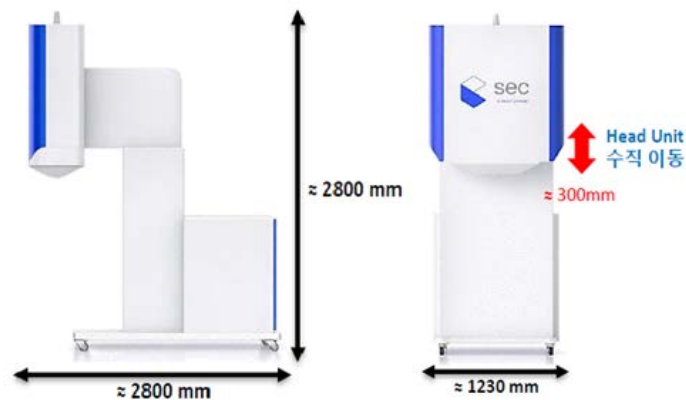
- [1] V. Favaudon, et al. (2014). Science Translational Medicine, 6(245), 245ra93.
- [2] Jae Sik Kim, Hak Jae Kim (2024). Ewha Medical Journal, 47 (4),e54.
- [3] Tosol Yu, et al. (2025). Radiation Research, 205(2), 164-174.



[그림 1] 자체 개발 플래시 전자 발생 전자선형가속기 (약 5 MeV, 동남권원자력의학원)



[그림 2] 기존 전자선형가속기를 개조한 플래시 전자 발생 시설 (약 10 MeV, 한국원자력의학원)



[그림 3] 고정형 플래시 방사선 치료기 (6 - 10 MeV, 40 Gy/s, 개발 중)

원자로 기반 RI 생산기술 개발 현황

기장 수출용신형연구로를 중심으로 한
핵심 의료용 동위원소 생산기술과 공급체계 구축

이승곤 책임연구원

한국원자력연구원 수출용신형연구로실증사업단

1. 방사성의약품 시장의 변화와 의료용 동위원소 수요

- ▶ 글로벌 핵의학 시장은 방사성의약품 표적치료(Radiopharmaceutical Therapy, RPT) 및 테라노스틱스(Theranostics)의 도입에 힘입어 2025년 약 104억 달러에서 2030년 약 210억 달러 규모로 성장할 것으로 전망된다. 특히 치료용 핵의학 분야가 빠르게 성장하면서 루테튬-177(^{177}Lu), 악티늄-225(^{225}Ac), 납-212(^{212}Pb) 등 치료용 핵종의 안정적 확보가 새로운 과제로 부상하고 있다.
- ▶ 최근 핵의학 분야는 진단 중심에서 진단과 치료를 연계하는 테라노스틱스와 방사성리간드치료(Radioligand Therapy, RLT)로 빠르게 확장되고 있다. 특히 신경내분비종양 및 전립선암을 대상으로 한 ^{177}Lu 기반 치료제가 상용화되면서 치료용 방사성동위원소(Radioisotope, RI) 수요가 크게 증가하고 있으며, 이에 따라 안정적인 생산능력 확보의 중요성도 높아지고 있다.
- ▶ 국내 의료 현장에서 사용되는 의료용 RI의 평균 87% 이상(2020~2024년 평균)을 수입에 의존하고 있어, 해외 생산시설의 가동 중단이나 국제 물류 차질에 영향을 받을 수 있다. 따라서 안정적인 RI 확보는 경제성뿐 아니라 환자의 진단·치료 접근성을 유지하기 위한 보건 의료 공급망의 문제이기도 하다. 이러한 배경에서 부산 기장군에 건설 중인 수출용신형연구로(Kijang Research Reactor, KJRR)는 국내 원자로 기반 RI 생산역량을 확대하기 위한 핵심 인프라로 추진되고 있다.

2. 원자로 기반 핵심 방사성동위원소 생산체계

- ▶ 수출용신형연구로는 의료·산업용 RI 생산을 주요 기능으로 하며, 조사시설과 RI 생산시설을 연계한 생산체계 구축을 목표로 하고 있다. 상업적 규모의 RI 생산을 위해서는 중성자 조사능력뿐 아니라 고방사능 표적의 이송·처리, 핫셀 기반 원격조작, 분리·정제 및 품질관리 기술의 확보가 중요하다. 주요 생산 예정 핵종과 생산계획은 표 1과 같다.

[표 1] 수출용신형연구로 주요 생산 예정 방사성동위원소 및 활용 분야

핵종	주요 생산경로	반감기	주요 활용	생산계획·특징	자금목표(안)*
^{99}Mo	$^{235}\text{U}(n,f)^{99}\text{Mo}$	66 h	^{99m}Tc 발생기, 핵의학 진단	2,000 Ci/week 생산목표	100% (2032년)
^{131}I	$^{130}\text{Te}(n,\gamma)^{131}\text{Te} \rightarrow ^{131}\text{I}$	8.0 d	갑상선 질환 치료 등	대량생산·건식분리	100% (2035년)
^{125}I	^{124}Xe 기반 중성자 조사	59.4 d	근접치료용 밀봉선원 등	기체표적 조사	100% (2035년)
^{192}Ir	$^{191}\text{Ir}(n,\gamma)^{192}\text{Ir}$	73.8 d	근접치료·산업용 선원	고방사능 밀봉선원	100% (2035년)
^{177}Lu	$^{176}\text{Yb}(n,\gamma)^{177}\text{Yb} \rightarrow ^{177}\text{Lu}$	6.65 d	표적 방사성핵종 치료	고순도 n.c.a. 생산기술	100% (2033년)

* 중장기 자금목표(안)으로, 향후 정책 수립 과정에서 목표연도는 조정될 수 있음.

3. 핵심 의료용 RI 생산공정 기술 개발

- ▶ **핵분열 몰리브데넘-99(fission ^{99}Mo):** ^{99}Mo 는 핵의학 진단에 널리 사용되는 ^{99m}Tc 의 모핵종이다. 수출용신형연구로에서는 저농축우라늄(low-enriched uranium, LEU) 표적의 ^{235}U 핵분열 반응을 이용한 생산기술을 개발하고 있다. 핵분열 방식은 높은 생산수율을 얻을 수 있지만 조사된 표적에는 ^{99}Mo 와 함께 ^{131}I , ^{133}Xe 등 다양한 핵분열생성물이 존재하므로, 고방사능 표적을 안전하게 용해하고 ^{99}Mo 를 선택적으로 회수하는 분리·정제기술이 요구된다.

상업생산에서는 분리효율뿐 아니라 대용량 고방사능 표적을 반복 처리하면서 일정한 품질을 확보하는 것이 중요하다. 표적 용해, Mo 흡착·분리, 불순 핵종 제거 및 최종 정제 조건을 최적화하고 작업자 피폭을 최소화하는 원격·자동화 설비가 필요하다. KJRR의 ^{99}Mo 생산능력 목표는 주당 약 2,000 Ci 규모로, 국내 공급과 해외시장 진출을 함께 고려한 수준이다.

- ▶ **루테튬-177(^{177}Lu):** 비담체첨가(no-carrier-added, n.c.a.) scale-up 정제 기술 ^{177}Lu 는 약 6.65일의 반감기와 적절한 β 선 에너지를 가지며, 표적분자와 결합하여 암세포에 선택적으로 방사선을 전달할 수 있어 신경내분비종양과 전립선암 등의 표적치료에 활용된다. 원자로 생산은 ^{176}Lu 직접조사와 이터븀-176(^{176}Yb) 간접생산법으로 구분된다. 직접법은 공정이 단순한 반면 비방사능에 한계가 있고, 간접법은 $^{176}\text{Yb}(n,\gamma)^{177}\text{Yb} \rightarrow \beta^- \rightarrow ^{177}\text{Lu}$ 반응을 이용해 높은 비방사능의 n.c.a. ^{177}Lu 생산이 가능하다.

다만 Yb과 Lu는 화학적 특성이 매우 유사한 란타넘족 원소이므로, 조사 후 대량의 Yb 표적물질로부터 미량의 ^{177}Lu 를 선택적으로 분리하는 것이 핵심이다. 고가의 농축 ^{176}Yb 표적 회수·재사용도 경제성을 좌우한다. 국내에서는 기존 연구규모 기술을 상업생산 수준으로 확대하기 위한 공정 Scale-up, 원격자동화 및 품질관리 기술개발이 추진되고 있으며, 향후 원자로 조사능력과 의약품 제조 및 품질관리기준(Good Manufacturing Practice, GMP)에 부합하는 생산시설을 연계하는 것이 중요하다.

- ▶ **^{131}I 및 ^{125}I 생산기술:** ^{131}I 는 갑상선 질환의 진단과 치료에 활용되는 대표적인 치료용 RI이다. 원자로에서는 주로 ^{130}Te 의 중성자 포획으로 생성된 ^{131}Te 의 붕괴를 이용하며, 고순도 TeO_2 표적 조사 후 고온 건식증류(dry distillation)로 휘발성 아이오딘을 분리·포집한다. 상업생산의 핵심은 높은 회수율을 유지하면서 Te 표적과 방사성 불순물의 동반이행을 최소화하고, 온도·가열시간·배기가스 처리 및 원격운전을 안정적으로 제어하는 것이다. ^{125}I 는 ^{124}Xe 기체표적을 원자로에서 조사하여 생산할 수 있으며, 약 59일의 비교적 긴 반감기를 이용해 근접치료용 밀봉선원 등에 활용된다. 고압 Xe 기체표적의 안전한 조사·회수와 함께 최종 선원의 방사능 균일성과 기계적 건전성을 확보하는 제조기술까지 연계되어야 한다.

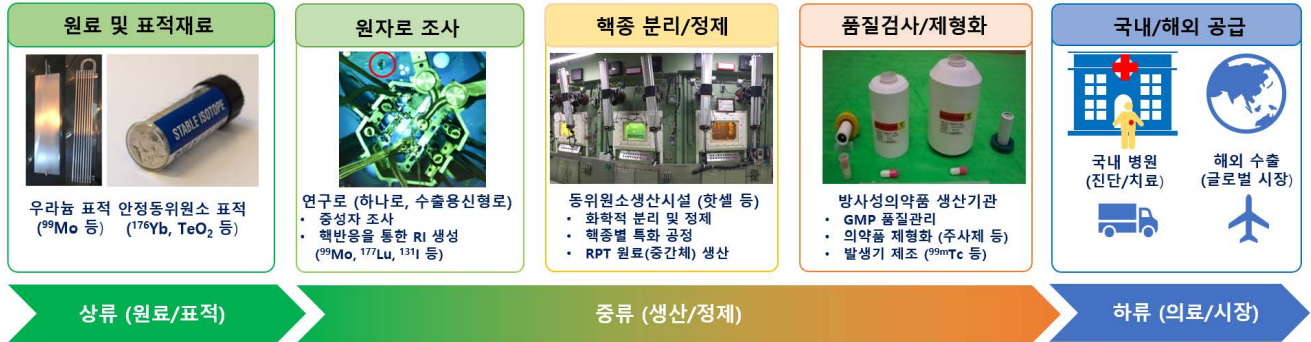


[그림 1] 주요 원자로 생산 의료용 RI의 생산공정 및 핵심기술

4. 생산 기술에서 공급망 기술로

- ▶ 의료용 RI의 공급망은 일반 의약품 원료와 본질적으로 다르다. 대부분 반감기가 짧아 장기간 재고 확보가 어렵고, 표적물질 확보와 원자로 조사에서부터 분리·정제, 품질관리, 방사성의약품 제조 및 환자 투여까지 전 과정이 시간의 제약을 받는다. 특히 ^{99}Mo , ^{177}Lu , ^{131}I 등 원자로 생산 핵종은 대규모 중성자 조사시설과 고방사능 물질을 처리

하는 핫셀·원격공정 시설이 필요해 공급시설을 단기간에 대체하기도 어렵다. 이러한 특성 때문에 의료용 RI의 안정적 공급은 개별 생산공정의 확보를 넘어 전체 공급망 차원에서 접근할 필요가 있다.



[그림 2] 원자로 기반 의료용 방사성동위원소 공급망

- 공급망의 상류에서는 농축 표적물질의 안정적 확보가 중요한 과제이다. ^{176}Yb , ^{124}Xe , ^{160}Gd 등 농축 안정동위원소는 공급자가 제한적이고 가격변동성이 커 안정적 조달이 요구되며, 특히 고가 표적물질은 조사 후 회수·재활용을 포함한 관리기술을 함께 확보할 필요가 있다. 이러한 특성 때문에 의료용 RI의 안정적 공급은 개별 생산공정의 확보를 넘어 전체 공급망 차원에서 접근할 필요가 있다. OECD/NEA 역시 ^{99}Mo 공급망의 지속적인 취약성과 RLT·테라노스틱스 확대에 따른 새로운 치료용 핵종의 안정적 공급을 주요 과제로 다루고 있다.
- 생산된 RI를 방사성의약품 원료로 공급하기 위해서는 의약품 제조·품질관리 체계와 연계된 생산공정도 요구된다. 핵종·방사화학적 순도, 비방사능, 금속불순물 등 최종 의약품 품질에 영향을 미치는 특성을 일관되게 관리하고, 반복생산성과 품질 동등성을 확보해야 한다. 따라서 RI 생산기술은 생산량 확대뿐 아니라 표적물질 공급, 원격자동화, 품질관리 및 규제 적합성까지 포괄하는 공급기술로 발전할 필요가 있다.

5. 향후 과제 및 맺음말

- 부산 기장 동남권 방사선 의·과학 산업단지에는 수출용신형연구로와 동위원소활용연구센터 등 관련 인프라가 집적되고 있어, 원자로에서 생산된 RI를 방사성의약품 연구개발과 사업화로 연계할 수 있는 기반을 갖추고 있다. 향후에는 개별 시설의 물리적 집적을 넘어 연구기관·제약기업·의료기관 간 원료공급·품질관리·신약개발·임상 활용의 기능적 연계를 강화할 필요가 있다.
- 현재 개발 중인 ^{99}Mo , ^{177}Lu , ^{131}I 등 핵심 핵종의 생산기술 고도화와 함께 차세대 치료용 RI에 대한 선행 연구도 필요하다. ^{177}Lu 와 유사한 β 선 방출 특성과 함께 저에너지 전자를 방출하는 테르븀-161(^{161}Tb)은 농축 ^{160}Gd 표적의

원자로 조사와 고순도 분리·정제기술 확보가 핵심이며, ^{212}Pb 등 차세대 α 치료계열 핵종 및 전구체에 대해서도 생산경로와 분리·정제기술을 포함한 선행 연구를 통해 미래 수요에 대비할 필요가 있다.

- ▶ 아울러 의료용 RI의 안정적 국내 공급을 위해서는 개별 생산시설의 구축뿐 아니라 수요예측, 생산계획 및 유통정보를 연계하는 국가 차원의 공급관리체계가 필요하다. 생산자·의료기관·산업체 간 수요와 공급정보를 연계하고 공급차질에 대응할 수 있는 조정기능을 마련함으로써, 짧은 반감기와 제한된 생산시설이라는 RI 고유의 공급망 특성에 대응해야 한다.
- ▶ 원자로 기반 RI 생산기술은 이제 단순한 조사·생산기술을 넘어 표적체 제조, 고방사능 원격처리, 고순도 분리·정제, 자동화, 품질관리 및 안정적 공급을 포괄하는 전주기 기술로 발전하고 있다. 수출용신형연구로를 중심으로 이러한 기술과 공급기반을 확보한다면 국내 의료용 RI의 안정적 공급뿐 아니라 차세대 방사성의약품 연구개발과 산업화를 뒷받침하는 핵심 기반이 될 것으로 기대된다.

ICRP

국제방사선방호위원회(ICRP)의 최근 동향은 크게 **방사선방호의 공중보건 의제 확대와 차기 방사선방호체계 개정을 위한 국제협력 강화**라는 두 가지 흐름으로 정리할 수 있다. 먼저 ICRP는 6월 1일 Werner Rühm 위원장이 제79차 세계보건총회(World Health Assembly)에 참석하여 세계보건기구(WHO)의 「Radiation and health: strengthening global protection, preparedness and response」 결의안 채택을 지원했다고 발표하였다. ICRP는 이번 결의가 방사선방호를 환자, 작업자, 일반인 및 환경을 보호하기 위한 핵심적인 공중보건 및 직업보건 기능으로 재확인한 것이라고 평가하였다. 특히 방사선 이용이 의료, 산업 및 에너지 분야에서 지속적으로 확대되는 가운데, 방사선방호가 원자력이나 방사선 분야에 한정된 기술적 문제에서 벗어나 국제 보건정책의 한 축으로 다루어지고 있다는 점에서 의미가 있다.

또한 ICRP는 현재 진행 중인 **방사선방호체계(System of Radiological Protection)의 전면적인 검토와 개정**을 지속적으로 국제사회와 공유하고 있다. 현행 ICRP Publication 103은 2007년 권고를 기반으로 하고 있으며, ICRP는 과학적 지식의 발전뿐 아니라 윤리, 사회적 가치, 실제 규제 적용 경험 등을 반영하여 차세대 권고체계를 마련하고 있다. 7월에는 미국 Health Physics Society의 HPS 2026 International Collaboration Session에서 Werner Rühm 위원장이 방사선방호체계 개정 현황을 소개하면서 새로운 권고체계가 과학적으로 타당할 뿐 아니라 실제 현장에서 이해되고 적용될 수 있어야 하며, 이를 위해 국제기구와 각국 방사선방호 전문가의 지속적인 참여가 필요하다는 점을 강조하였다.

따라서 최근 ICRP의 흐름은 새로운 선량계수나 개별 기술기준의 개발을 넘어, **방사선방호체계 전체의 실효성과 설명 가능성, 그리고 국제적 수용성을 높이는 단계로 이동하고 있다고 볼 수 있다**. 특히 향후 방사선방호체계 개정 과정에서는 최적화(optimization), 저선량 위험, 개인별 방사선 감수성, 선량제약치, 윤리적 가치 및 이해관계자 참여와 같은 주제가 중요한 논점이 될 것으로 예상된다. 2026년 8월 중순 현재 ICRP가 공개한 주요 뉴스에서도 7월의 HPS 국제협력 세션 이후 별도의 대규모 정책 발표는 아직 확인되지 않아, 당분간은 차기 권고체계 개정을 위한 의견수렴과 국제협력 활동이 중심이 될 것으로 보인다.

IAEA

국제원자력기구(IAEA)의 최근 방사선방호 관련 활동에서는 인공지능을 활용한 의료방사선 안전, 방사성전원의 전 수명주기 관리, 그리고 회원국의 방사선안전 역량 강화가 두드러지고 있다.

먼저 의료 분야에서는 인공지능(AI)의 활용이 중요한 국제 방사선방호 이슈로 부상하였다. IAEA는 6월 2일 의료 분야에서 AI가 환자와 의료종사자의 방사선방호를 어떻게 향상시킬 수 있는지를 논의하는 국제회의를 개최하였다. 이 논의에는 65개국에서 온 전문가를 포함하여 국제기구와 전문단체 관계자들이 참여하였으며, AI를 이용한 영상 최적화, 환자선량 관리, 진단 및 치료 정확도 향상 등의 가능성과 함께 알고리즘 검증, 품질보증, 책임소재 및 사람에 의한 감독(human oversight)의 필요성이 함께 제기되었다. 이는 IAEA가 AI를 단순한 의료기술 혁신으로 보는 것이 아니라 **정당화와 최적화를 포함한 기존 방사선방호 원칙 안에서 안전하게 관리해야 하는 새로운 방사선안전 요소**로 인식하고 있음을 보여준다.

방사선원 관리 분야에서는 7월 6일부터 10일까지 빈 IAEA 본부에서 「Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources」의 국가별 이행 경험을 공유하는 제7차 공개 전문가회의가 개최되었다. 115개 회원국에서 약 180명의 전문가가 참여하여 방사성전원의 수입·수출, 국가 선원 등록체계, 사용 중 선원의 규제관리뿐 아니라 사용종료선원(disused radioactive sources)의 안전·보안 관리 문제를 집중적으로 논의하였다. 현재 153개국이 해당 Code of Conduct에 정치적 지지를 표명하고 있어, 방사성전원의 **도입부터 사용, 저장, 이동 및 폐기까지 전 수명주기에 걸친 규제 관리**가 국제적으로 더욱 체계화되는 추세임을 확인할 수 있다.

교육훈련 측면에서도 회원국 역량 강화가 확대되고 있다. IAEA는 2026년 처음으로 카리브해 국가들을 대상으로 「Postgraduate Educational Course in Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources」를 개설했으며, 6월부터 9월까지 자메이카 Kingston에서 대면 교육을 진행하고 있다. 이는 국제 방사선방호체계의 실효성이 단순히 국제기준을 제정하는 것만으로 확보되는 것이 아니라, 이를 실제로 적용할 규제자와 방사선방호 전문인력을 지속적으로 양성해야 한다는 IAEA의 정책 방향을 보여준다.

종합하면 최근 IAEA의 방사선방호 활동은 AI와 같은 신기술을 기존 방호원칙 안에 통합하는 것, 방사성전원의 전 수명주기 안전·보안을 강화하는 것, 그리고 각국의 규제·전문인력을 확보하는 것에 중점을 두고 있다. 즉, IAEA의 역할이 국제 안전기준의 제정에서 한 단계 더 나아가 실제 이행과 교육훈련, 기술지원까지 포함하는 방향으로 더욱 강화되고 있다.

OECD/NEA

OECD 산하 원자력기구(NEA)의 최근 방사선방호 관련 활동은 **비상대응체계의 현실화와 새로운 위험에 대한 대응, 그리고 차세대 방사선방호 전문가의 지식 전승**이라는 방향으로 정리할 수 있다.

7월 16일 NEA의 Working Party on Nuclear Emergency Matters(WPNEM)는 영국의 비상작업자(emergency workers) 운용 경험을 주제로 온라인 세미나를 개최했다. 특히 흥미로운 점은 원자력 사고 뿐 아니라 Plymouth의 대규모 주민 대피, Manchester Arena 테러, Grenfell 화재 등 비방사선 비상사태에서 얻은 교훈을 원자력 및 방사선 비상대응에 활용했다는 것이다. 주민대피, 취약계층 보호, 비상작업자의 현장배치와 관리 등의 문제는 방사선 비상상황에서도 공통적으로 발생하기 때문에, NEA는 비상대응을 원자력 분야 내부의 문제로만 보지 않고 다른 재난관리 경험과 연결하는 접근을 강화하고 있다.

NEA는 또한 기존 원전과 다른 특성을 갖는 SMR 및 새로운 안보 환경에 맞춰 방사선 비상대응체계를 재검토하고 있다. 2026년 11월에는 루마니아 Bucharest에서 SMR의 설계 및 위험 특성에 맞추어 비상계획을 차등화하는 「Right-Sized Emergency Planning: Applying a Graded Approach to Small Modular Reactors」 워크숍을 개최할 예정이며, 12월에는 노르웨이 Oslo에서 무력충돌 상황에서의 방사선방호를 다루는 국제 워크숍도 개최할 계획이다. 이러한 주제 선정은 NEA의 방사선방호 논의가 기존의 전형적인 원전 사고 대응에서 **SMR, 무력충돌 및 복합재난과 같은 새로운 상황을 반영하는 방향으로 확대되고 있음**을 보여준다.

한편 8월 10일부터 14일까지 스웨덴 Stockholm University에서는 제8차 International Radiological Protection School(IRPS)이 개최되었다. NEA, Swedish Radiation Safety Authority(SSM) 및 Stockholm University의 Centre for Radiation Protection Research가 공동으로 운영하는 이 과정은 차세대 방사선방호 전문가들에게 국제 방사선방호체계의 과학적·윤리적 기반과 정당화, 최적화, 선량제한 원칙 및 실제 적용 방법을 체계적으로 교육하는 프로그램이다. 특히 ICRP가 현재 방사선방호체계 개정을 추진하고 있는 시점에서 국제 방사선방호체계의 역사와 원칙을 차세대 전문가들에게 전승하는 것은 향후 국제적 규제 조화 측면에서도 중요하다.

따라서 최근 NEA의 흐름은 **방사선 비상대응의 현실적 적용성 향상, 새로운 원자로 및 안보환경에 적합한 규제체계 개발, 그리고 방사선방호 전문지식의 세대 간 전승**으로 요약할 수 있다. 이는 NEA가 단순한 기술적 선량평가보다 실제 규제와 현장 대응에서 발생하는 문제를 국제적으로 공유하고 해결하는 역할에 더욱 집중하고 있음을 의미한다.

IRPA

국제방사선방호협회(IRPA)의 최근 활동에서는 국제 방사선방호 전문가 간 협력 확대, 차기 방사선방호 체계에 대한 현장 전문가 의견수렴, NORM 관리, 교육훈련 및 전문직 다양성 강화가 주요 흐름으로 나타나고 있다.

2026년 6월 1일부터 5일까지 영국 Liverpool에서 개최된 제7차 European IRPA Congress에는 45개국에서 1,100명 이상의 전문가가 참석했다. 「Encouraging Collaboration in Radiation Protection」이라는 주제 아래 개최된 이번 대회에서는 방사선방호의 과학적 발전뿐 아니라 규제, 교육, 의료, 산업 및 현장실무 간의 협력이 강조되었다. IRPA는 방사선방호가 과학적 근거만으로 작동하는 체계가 아니라 경험, 판단, 윤리 및 사회적 신뢰가 함께 작용해야 하는 체계라는 점을 강조하면서 각국 방사선방호 전문가의 경험을 국제적 논의에 적극 반영할 필요가 있다고 밝혔다.

특히 이번 회의에서는 IRPA의 NORM Task Group이 8년 이상 준비해 온 **NORM Handbook 최종 초안**을 공개했다. 이 Handbook은 산업 현장에서 발생하는 자연기원방사성물질(NORM)의 방사선방호 문제에 대한 공통된 이해를 높이고, 신규 방사선방호 종사자의 교육 및 실제 현장 문제 해결을 지원하는 것을 목적으로 한다. 이는 원전이나 의료방사선 이외에도 광업, 석유·가스, 원료산업 등 NORM과 관련된 산업에서 방사선방호가 국제적으로 점차 중요해지고 있음을 의미한다.

또 하나 주목되는 부분은 **ICRP 방사선방호체계 개정**에 대한 IRPA 차원의 의견 수렴 활동이다. IRPA는 Associate Societies에 각국 방사선방호 전문가들이 실제 현장에서 현행 체계를 적용하면서 무엇이 잘 작동하고, 어떤 부분이 이해하거나 적용하기 어렵고, 향후 어떤 내용이 보완되어야 하는지를 논의해 줄 것을 요청하였다. 이를 위해 Claire-Louise Chapple이 이끄는 「Task Group on the Review of the System of Radiological Protection」을 통해 각국 전문가의 의견을 수렴해 ICRP 개정 과정에 전달할 계획이다. 이는 향후 ICRP 권고 개정이 국제기구 중심의 논의를 넘어 실제 방사선방호 종사자들의 현장 경험을 적극 반영하는 방식으로 진행될 가능성을 보여준다.

교육훈련 측면에서도 IRPA는 2025년에 Radiation Protection Education & Training Task Group을 재구성하고, 원자력 산업의 재확대, 방사선방호 인력의 고령화, 의료방사선 이용 증가 등에 대응한 전문인력 양성을 주요 과제로 설정하였다. 이와 연계하여 7월 7일부터 9일까지 스위스 Paul Scherrer Institute에서 개최된 제10차 EUTERP Workshop에서는 방사선방호 전문가(RPE)와 방사선방호책임자(RPO)를 포함한 전문인력의 역량 기반 교육 및 자격체계가 논의되었다.

종합하면 IRPA의 최근 방향은 **전문가 네트워크를 확대하면서 현장 경험을 차기 국제 방사선방호 체계에 반영하고, NORM, 전문인력 양성, 여성 및 젊은 세대 참여 등 방사선방호 전문직 자체의 지속가능성을 강화하는 것**으로 볼 수 있다. 6월 말에는 IRPA Bulletin 제50호가 발간되어 이러한 활동들이 종합적으로 소개되었다.

미국의 ALARA 폐지 논의와 최근 동향

최근 국제 방사선방호 분야에서 가장 주목할 만한 변화 중 하나는 미국에서 진행되고 있는 ALARA(As Low As Reasonably Achievable) 규제체계의 재검토이다. 다만 현재 상황을 정확히 표현하면 미국이 ALARA를 이미 폐지한 것은 아니며, 미국 원자력규제위원회(NRC)가 규정에서 ALARA라는 용어와 독립적인 ALARA 규제요건을 삭제하고 새로운 graded approach로 전환하는 규칙 개정안을 제안한 단계이다.

이 논의의 직접적인 계기는 2025년 5월 23일 미국 대통령이 서명한 Executive Order 14300 「Ordering the Reform of the Nuclear Regulatory Commission」이다. 이 행정명령은 NRC에 저선량 방사선 위험 평가에 사용되는 Linear No-Threshold(LNT) 모델과 이에 근거한 ALARA 기준에 대한 의존성을 재검토하고 보다 명확한 방사선 선량기준을 검토하도록 지시하였다. 행정명령은 특히 저선량 영역에서 ALARA의 적용이 지나치게 보수적으로 이루어질 경우 원자력 기술의 개발과 활용에 불필요한 규제부담을 초래할 수 있다는 입장을 제시하였다.

이에 따라 NRC는 2026년 7월 15일 Federal Register에 「Reforming and Modernizing the NRC's Radiation Protection Framework」라는 규칙 개정안을 공식 게재했다. NRC는 이 제안에서 10 CFR Part 20을 비롯한 관련 규정과 지침에서 ALARA라는 용어를 삭제하고, 법정 선량한도 이하의 피폭관리를 'graded approach to dose management'로 전환할 것을 제안하였다. 이 방식에서는 예상선량이 특정 기준 수준을 초과함에 따라 교육, 개인선량감시, 차폐, 작업계획 등 보다 강화된 방호조치가 단계적으로 요구된다. 즉 기존처럼 “합리적으로 달성 가능한 한 낮게”라는 개방형 최적화 판단을 반복적으로 요구하기보다는, 선량 수준에 따라 필요한 조치를 보다 객관적으로 규정하겠다는 방향이다.

그러나 NRC의 제안은 방사선작업자나 일반인의 법정 선량한도 자체를 폐지하는 것이 아니다. NRC는 현행 선량한도가 공중보건과 안전을 적절하게 보호하기에 충분하다는 전제 아래 그 이하 영역에서 요구되는 관리방법을 재설계하려는 것이다. 또한 NRC는 저선량 방사선의 확률적 영향과 관련하여 LNT 모델을 반박할 충분한 과학적 근거가 있다고 결론내린 것도 아니다. 오히려 규칙안에서 NRC는 LNT를 부정하기에는 증거가 충분하지 않으며, 선형 선량반응 모델을 방사선방호체계의 기반으로 계속 활용할 것이라고 명시하고 있다. 문제로 지적한 것은 LNT 자체보다는 ALARA를 실제 규제현장에서 적용하는 과정에서 발생하는 주관성과 과도한 보수성이다.

여기서 국제 방사선방호 관점에서 주목할 점이 있다. 현행 ICRP Publication 103은 정당화(justification), 최적화(optimization), 선량한도(limitation)를 방사선방호의 기본원칙으로 유지하고 있으며, IAEA GSR Part 3도 방호와 안전의 최적화를 명시적으로 요구하고 있다. NRC 역시 이번 개정안

에서 최적화 원칙 자체를 폐기하지 않는다고 설명하고 있으며, 새로운 graded approach가 IAEA GSR Part 3의 optimization 요구를 충족하기 때문에 미국의 국제적 의무와도 조화를 이룰 수 있다는 입장이 다. 따라서 미국의 움직임을 ‘방사선방호 최적화 원칙 자체의 폐지’로 이해하는 것은 정확하지 않으며, ‘ALARA라는 규제용어와 기존의 개방형 이행방식을 폐지하고 선량수준에 따른 보다 정량적이고 단계적인 최적화 체계로 변경하려는 시도’라고 보는 것이 보다 적절하다.

이에 대한 평가는 미국 내에서도 엇갈리고 있다. 원자력산업 및 규제개혁을 지지하는 측에서는 ALARA가 규제자와 사업자 사이에서 ‘reasonably achievable’의 해석에 불확실성을 초래하고 실제 안전편익에 비해 과도한 비용을 발생시켜 왔다고 주장한다. 반면 일부 방사선안전 전문가와 시민단체는 법정 선량한도 이하에서도 지속적으로 피폭을 저감해 온 ALARA의 독립적인 역할이 약화될 경우 작업자와 일반인의 실제 피폭수준이 상승할 가능성이 있다고 우려하고 있다. 따라서 이번 논쟁은 단순히 선량한도를 높일 것인가의 문제가 아니라 ‘선량한도 이하 영역에서 규제기관이 어느 수준까지 추가적인 방호최적화를 요구해야 하는가’라는 방사선방호 철학의 문제에 가깝다.

2026년 8월 18일 현재 NRC의 규칙안은 아직 최종 확정되지 않았으며, Docket NRC-2025-1140에 대해 8월 31일까지 공개의견을 수렴하고 있다. 따라서 현 단계에서 “미국이 ALARA를 폐지하였다”고 표현하는 것보다는 “미국 NRC가 ALARA 규제요건의 폐지와 graded approach로의 전환을 공식 제안하였다”고 기술하는 것이 정확하다.

이번 미국의 논의는 향후 국제적으로도 상당한 영향을 미칠 가능성이 있다. ICRP가 현재 차기 방사선방호체계를 개정하고 있고 IRPA가 각국 전문가들에게 현행 방호체계의 실무적 문제에 대한 의견을 요청하고 있는 상황에서, 미국 NRC의 ALARA 재검토는 저선량 위험, 최적화의 의미, 합리성(reasonableness), 규제의 비례성(proportionality), graded approach 및 규제부담을 둘러싼 논의를 더욱 활성화할 것으로 예상된다. 특히 ALARA를 오랫동안 원전 작업방사선관리와 방사선방호문화의 핵심 원칙으로 활용해 온 우리나라에서도 미국의 제도 변경 여부뿐 아니라 ICRP와 IAEA가 향후 최적화 원칙을 어떠한 방식으로 구체화할 것인지 지속적으로 관찰할 필요가 있다.

2026년 9월부터 12월까지 주요 방사선방호 국제행사

2026년 하반기에는 방사선방호와 직접적으로 관련된 다수의 국제회의가 예정되어 있다. 가장 먼저 제 7차 Asian and Oceanic Congress on Radiation Protection(AOCP-7)이 9월 8일부터 12일까지 중국 베이징에서 개최된다. 이번 대회는 China Society of Radiation Protection이 주관하고 IRPA가 지원하는 아시아·오세아니아 지역의 대표적인 방사선방호 국제학술대회로, 「Towards a Better Home: Unlocking the Potential of Nuclear Safety and Radiation Protection in the Asia-Oceania」를 주제로 한다. 의료방사선, 원자력시설 방사선방호, 환경방사능, 비상대응, 방사성폐기물 및 해체, 선량측정, 방사선생태학 등 방사선방호 전 분야가 논의될 예정이다.

이어 9월 14일부터 18일까지 오스트리아 빈에서는 제70차 IAEA General Conference가 개최된다. 이 회의는 방사선방호만을 대상으로 하는 전문학술대회는 아니지만, IAEA 회원국들이 원자력 안전·보안, 방사선안전, 의료 및 방사선 이용 등 향후 국제정책의 방향을 결정하는 최고위급 회의라는 점에서 국제 방사선방호 정책의 흐름을 파악하는 데 중요한 행사이다.

10월 5일부터 9일까지 빈에서는 IAEA의 International Symposium on Standards, Applications and Quality Assurance in Medical Radiation Dosimetry(IDOS 2026)가 개최된다. 이번 심포지엄에서는 방사선치료, 진단방사선, 중재방사선, 핵의학 및 방사성의약품 치료에서의 선량측정 표준, 교정, 품질보증뿐 아니라 AI 기반 환자선량 예측과 최적화, AI 선량계측 시스템의 검증 및 방사선방호 선량측정 등이 주요 주제로 논의된다. 따라서 의료분야에서 선량측정의 표준화와 AI 활용이 향후 국제 방사선방호의 중요한 이슈로 자리 잡을 가능성이 높다.

10월 18일부터 22일까지는 콜롬비아 Medellín에서 XI Latin American IRPA Congress 및 XIII Regional Congress on Radiological and Nuclear Safety가 개최된다. 방사선방호, 원자력안전, 환경방사선감시, 의료방사선 이용, 규제체계 및 새로운 방사선방호 문제를 포괄하며, AOCP-7과 함께 2026년 IRPA의 양대 지역 국제학술대회로서 각 지역의 규제와 현장경험을 국제 방사선방호체계 개정 논의에 연결하는 역할을 할 것으로 예상된다.

11월 4일부터 6일까지 루마니아 Bucharest에서는 OECD/NEA가 「Right-Sized Emergency Planning: Applying a Graded Approach to Small Modular Reactors」 워크숍을 개최한다. SMR의 다양한 설계 특성과 위험도를 반영하여 기존 대형원전에 적용하던 비상계획구역 및 비상대응체계를 그대로 적용할 것인지, 아니면 위험에 비례하는 graded approach를 적용할 것인지가 핵심 논점이다. 향후 SMR 인허가 및 방사선비상계획 수립과 직접 연결될 수 있다는 점에서 국내에서도 주목할 필요가 있다.

마지막으로 12월 1일부터 4일까지 노르웨이 Oslo에서는 OECD/NEA와 Norwegian Radiation and Nuclear Safety Authority가 공동으로 「**Radiological Protection during Armed Conflict: Adapting Regulation and Practice to Evolving Threats**」 워크숍을 개최할 예정이다. 무력충돌 상황에서 원자력 시설과 방사성물질의 안전관리, 방사선감시, 비상작업자 보호, 규제기관의 역할 및 기존 방사선방호 규정의 적용 가능성을 논의하는 행사이다. 우크라이나 전쟁 이후 실제 무력충돌 상황에서의 원자력·방사선 안전이 국제사회의 현실적인 규제과제로 부상하고 있다는 점에서 의미가 크다.

ICRS15 RPSD 2026

Lotte Hotel, Jeju Island, Korea
Oct 25 (Sun) - 29 (Thu), 2026

15th International Conference on Radiation Shielding &
23rd ANS Topical Meeting of the Radiation Protection and Shielding Division

① ABSTRACT TOPICS

- T1.** Shielding, Benchmark, and Nuclear Data
 - T2.** Radiation Detection and Dosimetry
 - T3.** Radiation Protection and Risk Assessment
 - T4.** Nuclear Power Facilities Application
 - T5.** Radiation Facilities Application
 - T6.** Methodology
 - T7.** Regulation and Training
- Special Topics** SMRs and Fukushima Accident

② KEY PERSONS

- **General Chair**
Kyo-Youn Kim (KHNP, Korea)
- **General Co-Chair**
Irina Popova (ORNL/SNS, USA)

International Advisory Committee

- **Chair**
Young-Ouk Lee (KAERI/IRIS, Korea)
- **Co-Chairs**
Hiroshi Nakashima (Hokkaido Univ., Japan)
Shaheen Dewji (Georgia Tech, USA)

③ IMPORTANT DATES

- **Abstract Submission Deadline**
- March 22, 2026
- **Acceptance Notification**
- April 3, 2026
- **Early Registration**
- Before May 22, 2026
- **Standard Registration**
- Before October 24, 2026
- **On-Site Registration**
- October 25-29, 2026

Technical Program Committee

- **Chair**
Hyung Jin Shim (Seoul National Univ., Korea)
- **Co-Chairs**
Yoshihiro Hirao (NRMI, Japan)
Marek Fraska (Penn State Univ., USA)
Pedro Vaz (IST Tecnico Lisboa, Portugal)

Local Organizing Committee

- **Chair**
Hee-Seock Lee (KARP, PAL/POSTECH)
- **Vice-Chair**
Chang-ho Shin (Hanyang Univ.)

Organized by



┃ Korean Association for Radiation Protection



┃ Korean Nuclear Society



American Nuclear Society ┃ ANS Radiation Protection and Shielding Division

Supported by



┃ icrs15.org



ICRS15 RPSD 2026

15th International Conference on Radiation Shielding &
23rd ANS Topical Meeting of the Radiation Protection and Shielding Division

롯데호텔 제주, 제주도, 대한민국
2026년 10월 25일(일) ~ 29일(목)

 icrs15.org



후원 및 전시 안내서

ICRS15/RPSD2026의 성공적인 개최를 함께할 공식 후원사를 모집합니다

국내·외 방사선 차폐 및 방호 분야 전문가들이 함께하는 ICRS15/RPSD2026에 공식 후원사로 참여해보세요.

후원사에는 홈페이지, 개최식, 행사장 내 홍보물 등을 통한 다양한 홍보 기회가 제공됩니다.

※ 후원 패키지는 한정 수량으로 조기 마감될 수 있습니다.

후원 기회



플래티넘 후원 | 10,000 USD (13,500,000 KRW)

플래티넘 후원 패키지에 포함된 혜택:

- 후원 행사 현장 현수막 및 배너 게재 (해당 시)
- 행사 기념 에코백 내 홍보물 삽입 (후원사 제공)
- 홍보물 및 행사장 배너에 후원사 로고/이름 게재
- 무료 등록 4인 제공
- 전시부스(1 Booth) 제공



골드 후원 | 7,500 USD (10,125,000 KRW)

골드 후원 패키지에 포함된 혜택:

- 후원 행사 현장 현수막 및 배너 게재 (해당 시)
- 행사 기념 에코백 홍보물 삽입 (후원사 제공)
- 홍보물 및 행사장 배너에 후원사 로고/이름 게재
- 무료 등록 3인 제공
- 전시부스(1 Booth) 제공



실버 후원 | 5,000 USD (6,750,000 KRW)

실버 후원 패키지에 포함된 혜택:

- 후원 행사 현장 현수막 및 배너 게재 (해당 시)
- 홍보물 및 행사장 배너에 후원사 로고/이름 게재
- 무료 등록 2인 제공
- 전시부스(1 Booth) 제공

ICRS15 RPSD 2026

15th International Conference on Radiation Shielding &
23rd ANS Topical Meeting of the Radiation Protection and Shielding Division

롯데호텔 제주, 제주도, 대한민국
2026년 10월 25일(일) ~ 29일(목)

 icrs15.org



후원 및 전시 안내서

후원 기회

 **브론즈 후원 | 3,000 USD (4,050,000 KRW)**

브론즈 후원 패키지에 포함된 혜택:

- 후원 행사 현장 현수막 및 배너 게재 (해당 시)
- 홍보물 및 행사장 배너에 후원사 로고/이름 게재
- 무료 등록 1인 제공

전시 옵션

전시부스(1 Booth) - 테이블 1개 제공 | 2,500 USD (3,375,000 KRW) 무료 등록 1인 포함
추가 전시 테이블 옵션 | 400 USD (540,000 KRW) 테이블 1개 추가 제공

신청방법

1. 후원신청서 작성 후, 담당자에게 이메일 접수
2. 홈페이지 > Sponsorship & Exhibition > Application접수
3. 담당자 이메일: office@icrs15.org

유의사항

- 전시 공간은 타인에게 양도할 수 없습니다.
- 테이블 규격: 30 × 72인치 / 의자 2개 및 테이블보 제공
- 추가 참가 등록은 별도 신청이 필요합니다.
- 개막 리셉션, 오찬, 매일 커피 서비스는 전시 구역에서 진행됩니다.
- ICRS15/RPSD2026 전시업체 또는 후원사로 참가를 확정하시려면 2026년 8월 14일까지 전액 결제, 계약서 작성본 및 기관(기업) 로고 파일을 제출해 주시기 바랍니다.
- 취소 및 환불 규정: 2026년 7월 15일 이전까지 서면 취소 시 납부 금액의 75% 환불 가능하며, 이후 취소 건에 대해서는 환불이 불가합니다.

주최 기관



대한방사선방어학회
The Korean Association for Radiation Protection



대한핵심학회
KOREAN NUCLEAR SOCIETY



American Nuclear Society

연락처

서울특별시 성동구 왕십리로 222 한양대학교 HIT관 319호 (우: 04763)

+82-2-2297-9775, office@icrs15.org

2026년 대한방사선방어학회 추계학술대회 및 정기총회(50차)

2026년 10월 29일(목)~31일(토)
롯데호텔 제주(학회지정호텔)

주최



대한방사선방어학회
The Korean Association for Radiation Protection

후원



YOUNG IN ST

2026년 추계학술대회 및 정기총회(50차) 세부프로그램

일 자 2026년 10월 29일(목) ~ 10월 31일(토)

장 소 롯데호텔 제주

제1일 : 10월 29일(목) 오후

로 비

12:00 ~ 18:00 사전등록 확인 및 현장 등록

제1일 : 10월 29일(목) 오후 : 워크숍 I 및 추계학술대회 구두발표

크리스탈볼룸 2

13:30 ~ 16:00 워크숍 I . Introduction to the newly developed LabVision software
by AMETEK ORTEC

크리스탈볼룸 2

※ 등록비 무료, 만찬 제공 없음

13:30 ~ 16:00 탄력분과 구두 논문발표 (추후 확정 예정)

제1일 : 10월 29일(목) 오후 : 추계학술대회 - 포스터발표

에메랄드룸, 샤롯데룸

14:00 ~ 17:00 포스터 논문 발표 및 전시

※ 등록비 유료

| 안내 | 포스터 발표자께서는 10월 29일(목) 오후 2시 30분까지 포스터를 부착해 주시기 바랍니다.

(중요) 심사시간 (오후 16:00 ~ 17:00) 중 발표자가 없는 경우 논문 심사대상에서 제외됩니다.

제 8 분과 (스페셜 분과) 좌 장 : 강서곤 (한국수력원자력(주) 방사선보건원) / 김영수 (한국표준과학연구원)

제 9 분과 (방사선 의생명) 좌 장 : 오정수 (울산대학교 서울아산병원) / 조성준 (한국수력원자력(주) 방사선보건원)

제 10 분과 (방사선 계측) 좌 장 : 박종인 (한국표준과학연구원) / 서 희 (전북대학교)

제 11 분과 (방사선환경·방재) 좌 장 : 정만희 (제주대학교) / 차혜미 (한국원자력연구원)

제 12 분과 (방사선 역학) 좌 장 : 김한나 (한국수력원자력(주) 방사선보건원) / 이가빈 (한국원자력의학원)

제 13 분과 (저선량) 좌 장 : 백정화 (동남권원자력의학원) / 채종서 (성균관대학교)

제 14 분과 (방폐물 방호) 좌 장 : 이준영 (한양대학교) / 김대창 (한국원자력환경공단)

제1일 : 10월 29일(목) 오후 : 제50차 정기총회 및 시상식 (사회 : 총무이사)
펠름

17:10~18:00	- 보고사항 및 의결안건 - JRPR 우수논문상 시상 / JRPR 우수심사자상 / iTRS방사선계측기술상 / ISORD상 / 젊은연구자상 / IRPA15 Awards / 방사선방호 미래인재상	
18:10 ~	만찬 (뷔페 예정)	장소 크리스탈볼룸 1+2+3

제2일 : 10월 30일(금) 오전 : 추계학술대회 - 구두발표

 크리스탈볼룸(1/2/3), 에메랄드룸,
샤롯데룸, 펠름, 루비룸

08:30 ~ 09:00	등록 및 접수	로비
09:00 ~ 12:30	구두 논문 발표	※ 등록비 유료

| 안내 | 구두 발표자께서는 10월 30일(금) 오전 8시 40분 까지 발표준비를 완료해 주시기 바랍니다.

제 1 분과 (스페셜 분과)	좌 장 : 강영록 (동남권원자력의학원) / 이승규 (한국원자력연구원)	
제 2 분과 (방사선 의생명)	좌 장 : 신은혁 (삼성서울병원) / 이상근 (한국원자력의학원)	
제 3 분과 (방사선 계측)	좌 장 : 염정열 (고려대학교) / 이준영 (한양대학교)	
	초청발표 : 김창호 (지식재산청 기계금속심사국 계측기술심사팀) 연 제 - 플렉서블 X선 검출기 기술 진화 및 특허 동향 분석	
제 4 분과 (방사선환경·방재)	좌 장 : 김대지 (한국원자력안전기술원) / 이은중 (한국원자력연구원)	
제 5 분과 (방사선 역학)	좌 장 : 김경식 (서울대학교) / 차은실 (한국원자력의학원)	
	김기훈 (양산부산대병원) 초청발표 : 연 제 - 저선량 방사선 노출과 종양 위험: 체계적 문헌고찰 및 메타분석의 엄브렐라 리뷰	
제 6 분과 (저선량)	좌 장 : 이해준 (제주대학교) / 정원규 (경희대학교 의과대학)	
	초청발표 : 박연수 (한국핵융합에너지연구원) 연 제 - 저에너지 전자 유도 DNA 손상과 저선량 방사선 영향의 정량적 평가	
제 7 분과 (방폐물 방호)	좌 장 : 강재혁 (제주대학교) / 이성복 (한국원자력환경공단)	
	초청발표 : 김대창 (한국원자력환경공단) 연 제 - 고준위방사성폐기물 관리정책 및 부지조사 계획	
12:00 ~ 13:50	중 식	장소 : 호텔 라세느(호텔동)

제2일 : 10월 30일(금) 오후 : 초청발표 및 심포지엄

크리스탈볼룸 1+2+3
Language : Korean / English

진행 : 이지민 학술간사

13:50~14:00

개회사

강건욱 대한방사선방어학회장

초청발표 (Invited Talk) - ICRP Committee 2, Chair

14:00~14:30

The Future of Dosimetry in Radiological Protection
- The ICRP PerspectiveFrançois Bochud
Lausanne University Hospital
and University of Lausanne

심포지엄 - Advanced Radioanalytical Techniques and Environmental Tracers for Radiation Protection: From Ultra-Low Level Radionuclide Analysis to Environmental Monitoring and Nuclear Emergency Response

주관: 한국해양과학기술원-해양수산과학기술진흥원 및 KARP 방사선환경·방재 연구회

14:30~15:20

Applications of Advanced Mass Spectrometry in Environmental Monitoring and Radiotracer Studies

Jixin Qiao
Technical University of Denmark

15:20~15:40

Coffee break

15:40~16:30

Progress on Radioanalysis of radionuclides in environmental for monitoring radioactive pollution and emergency preparedness

Xiaolin Hou
Lanzhou University

16:30~17:10

해양방사능 오염 신속탐지기술 개발 및 모니터링 연구 개발 현황

김인태
한국해양과학기술원(KIOST)

17:10~17:20

휴식 및 폐회식 준비

제2일 : 10월 30일(금) 오후 : 폐회식 및 시상식 (사회 : 총무이사)

크리스탈볼룸 1+2+3

17:20 ~ 18:00

- 폐회식 및 시상식 : 우수발표상(구두), 우수발표상(포스터)
- 경품추첨 : 전시부스 방문 경품, 학술대회행사 경품

제3일 : 10월 31일(토) 오전 : 네트워킹

09:00~12:00

회원 기관별 발전 방안 협의

워크숍 I - Introduction to the newly developed LabVision software by AMETEK ORTEC

일 자	2026년 10월 29일(목) 13:30~16:00
장 소	롯데호텔 제주, 크리스탈볼룸 2
주 관	영인에스티(주)
주 최	대한방사선방어학회
등록비	무 료 (만찬 미제공)

일정(시간)	발표제목	발표자 (소속)
12:00 ~ 13:30	사전등록 확인 및 현장등록	
13:30 ~ 13:40	개회사 및 인사말	유병국 부장 영인에스티(주)
	축 사	강건욱 대한방사선방어학회장
사 회: 유병국 영인에스티(주)		
13:40 ~ 14:00	Overall introduction to the newly released LVis software and tRAYcy Algorithm	이승재 영인에스티(주)
14:00 ~ 15:10	LVis demonstration - tRAYcy simulation spectrum generation, calibration and analysis spectra with correction functions	이승재 영인에스티(주)
15:10 ~ 15:20	Coffee Break 및 사진촬영	
15:20 ~ 15:50	Introduction to various applications of LVis software and future development plans	이승재 영인에스티(주)
15:50 ~ 16:00	질의응답	이승재 영인에스티(주)

※ 상기 프로그램 내용은 일정상 일부 변경될 수 있음



행사관련소식

Other Event

KARP 행사관련 소식

◆ 대한방사선방어학회 2026년 추계학술대회 및 제50차 정기총회

- 일시 : 2026년 10월 29일(목) ~ 10월 31일(토)
- 장소 : 롯데호텔 제주

 웹사이트 바로가기



대한방사선방어학회
The Korean Association for Radiation Protection

◆ EURADOS WG10 - KREDOS - KIDRG Joint Meeting 2026

- 일시 : 2026년 11월 16일(월) ~ 11월 20일(금)
- 장소 : 오션스위츠 제주호텔

 웹사이트 바로가기



대한방사선방어학회
The Korean Association for Radiation Protection

유관학회 및 국제행사 소식

◆ 대한영상의학회 KCR 2026

[웹사이트 바로가기](#)

- 일시: 2026년 9월 9일(수) ~ 9월 12일(토)
- 장소: 일산 킨텍스
- Joint Symposium with KARP: 2026년 9월 12일(토) 10:40~12:00, 303호, 3F

시간	강의 주제	연사정보
	방사선 노출과 건강영향: 역학적 접근과 연구 동향	어홍 (삼성서울병원) 서성원 (한국원자력의학원)
10:40 ~ 11:05	방사선작업종사자 역학연구 추진현황	차은실 (한국원자력의학원)
11:05 ~ 11:30	항공승무원 역학연구 동향 및 국내 코호트 구축 현황	박수진 (한국원자력의학원)
11:30 ~ 11:55	방사선 노출과 건강영향 평가에서의 역학적 관점	이원진 (고려대학교)
11:55 ~ 12:00	Q/A	



◆ AOCMP 2026 (26th Asia-Oceania Congress of Medical Physics)

- 일시: 2026년 9월 9일(수) ~ 9월 11일(금)
- 장소: 부산 BPEX

[웹사이트 바로가기](#)

AOCMP

유관학회 및 국제행사 소식

◆ 핵종분석 산업·기술 넥서스 심포지엄 2026 RANEX2026 (Radioanalytical Nexus Korea Symposium 2026)

- 일시: 2026년 9월 15일(화) ~ 9월 16일(수)
- 장소: 경주 라한셀렉트 다이너스티홀

 웹사이트 바로가기

◆ 2026년 한국방사선산업학회 정기총회 및 학술대회

- 일시: 2026년 9월 30일(수) ~ 10월 2일(금)
- 장소: JB금융그룹 아우름캠퍼스(전북 정읍시)

 웹사이트 바로가기



한국방사선산업학회
Korean Society of Radiation Industry

◆ 2026년 대한방사선종양학회 추계학술대회

- 일시: 2026년 10월 16일(금)
- 장소: 고양 킨텍스

 웹사이트 바로가기



대한방사선종양학회
THE KOREAN SOCIETY FOR RADIATION ONCOLOGY

유관학회 및 국제행사 소식

◆ 2026년 한국방사성폐기물학회 추계학술발표회

[웹사이트 바로가기](#)

- 일시: 2026년 10월 21일(수) ~ 23일(금)
- 장소: 제주 신화월드



사단 한국방사성폐기물학회
법인 Korean Radioactive Waste Society

◆ ICRS15-RPSD2026

[웹사이트 바로가기](#)

- 일시: 2026년 10월 25일(일) ~ 10월 29일(목)
- 장소: LOTTE HOTEL JEJU
- 일반 등록 일정: ~ 2026년 10월 24일
- Program at a Glance



Time	25 Oct (Sun)					26 Oct (Mon)	27 Oct (Tue)	28 Oct (Wed)	29 Oct (Thu)						
08:05-08:30						Registration	Oral Sessions (6 parallel)	Oral Sessions (8 parallel)	Oral Sessions (5 parallel)						
08:30-08:55	W1	W2	W4	W7	W9	Opening Ceremony									
08:55-09:20						Plenary Session									
09:20-09:45															
09:45-10:10															
10:10-10:40						Coffee Break	Coffee Break	Coffee Break	Oral Sessions (5 parallel)						
10:40-11:05	Special Session #1, #2	Oral Sessions (6 parallel)	Oral Sessions (6 parallel)	Closing											
11:05-11:30															
11:30-11:55															
11:55-12:20				Poster Session #2											
12:20-14:00	Lunch (Not Provided)					Lunch (Provided)	Lunch (Provided)	Lunch (Provided)	Lunch (Not Provided)						
14:00-14:25	W1	W8	W3	W6	W7	W9	Oral Sessions (7 parallel)	Oral Sessions (6 parallel)	Social Program (Jeju Tour)						
14:25-14:50															
14:50-15:15															
15:15-15:40							Coffee Break	Coffee Break							
15:40-16:10															
16:10-16:35															
16:35-17:00							Oral Sessions (7 parallel)	Poster Session #1							
17:00-17:25								Oral Sessions (6 parallel)							
17:25-17:50															
17:50-18:15															
18:00-19:30							Reception								
18:30-20:30						Conference Dinner									

유관학회 및 국제행사 소식

◆ 2026년 한국원자력학회 추계학술발표회

 웹사이트 바로가기

- 일시: 2026년 10월 28일(수) ~ 10월 30일(금)
- 장소: 경주 화백컨벤션센터



◆ 2026년 제65차 대한핵의학회 추계학술대회

 웹사이트 바로가기

- 일시: 2026년 11월 6일(금) ~ 11월 7일(토)
- 장소: 세종대 컨벤션센터 지하 2층 컨벤션홀



◆ 2026년 의학물리학회 의료입자방사선연구회 및 방사선종양학회 입자치료연구분과 공동심포지엄

- 일시: 2026년 11월 6일(금) ~ 11월 7일(토)
- 장소: 한국원자력의학원

유관학회 및 국제행사 소식

◆ 2026 WiN Korea 연차대회 및 정기총회

- 일시: 2026년 12월 4일(금)
- 장소: 대전 한국원자력연구원 INTEC



대한방사선방어학회, 2026년 하계워크숍 성료

2026.08.27 ~ 28 / 강릉 스카이베이호텔



▶ 대한방사선방어학회(학회장 강건욱)는 2026년 8월 27일부터 28일까지 강릉 스카이베이호텔에서 '2026년 하계 워크숍'을 개최하였다. 이번 하계워크숍은 빠르게 변화하는 방사선 환경과 방호 패러다임을 폭넓게 조망하기 위해 '극한 환경에서의 방사선 측정', '차세대 K-방사선방호 연구자 학술포럼', '방사선안전관리 실무과제'를 주제로 총 3개의 워크숍으로 구성되어 진행되었다.

▶ 워크숍 I '극한 환경에서의 방사선 측정'에서는 우주·해양·초고선량률 등 새로운 방사선 측정영역을 중심으로 우주 방사선환경 측정, 위성 부품 방사선 시험시설 및 측정기술, 초고선량률 방사선량 측정, 해양환경 방사선탐지기술, 극한 환경 방사성 핵종분석 및 드론 탑재용 방사선 계측기술 등 다양한 연구 및 기술개발 현황이 소개되었다.

▶ 워크숍 II '차세대 K-방사선방호 연구자 학술포럼'에서는 방사선방어 분야의 젊은 연구자들이 참여해 방사선 사고 시 선량평가, 중입자 치료시설, AI 기반 감마선 시각화, 방사선 비상대응 선량평가, 의료방사선 노출평가 및 해체폐기물 특성평가 등 다양한 연구성과와 향후 발전 방향을 공유하였다. 또한 특별강연으로 전병일 한국원자력연구원 책임



대한방사선방어학회, 2026년 하계워크숍 성료

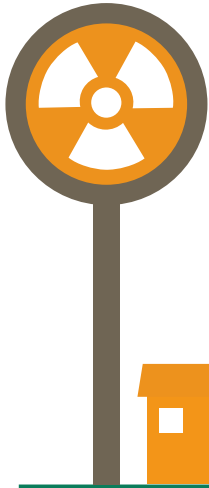
2026.08.27 ~ 28 / 강릉 스카이베이호텔

연구원이 'Toward Agentic AI: 원자력과 방사선을 위한 에이전틱 AI 기술'을 주제로 AI 기술의 발전과 원자력·방사선 분야의 활용 가능성을 소개하였다.

▶ 둘째 날 진행된 워크숍Ⅲ '방사선안전관리 실무과제'에서는 '방사성물질의 운반'을 주제로 방사선안전관리 업무 개선 사례, 방사선작업종사자 관리 및 방사성폐기물 관리 등 현장에서 축적된 실무 경험과 정보를 공유하였다. 이번 하계워크숍은 기초연구와 첨단 계측기술부터 방사선안전관리 실무까지 방사선방호 분야의 다양한 연구 주제와 현안을 폭넓게 공유하는 자리로 마련되었다.







방사선 기초지식

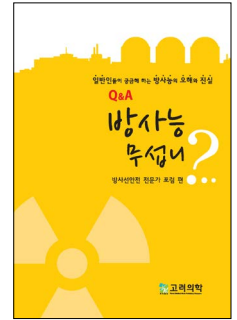
Basics of ionizing radiation

후쿠시마 오염지역은 사람이 살 수 없는 땅인가?

- ❖ 체르노빌 인근 반경 30 km 이내 지역은 사고 후 25년이 지난 지금도 ‘금지구역’으로서 일반 주민의 거주는 승인하지 않고 있다. 그렇다고 아직도 그 지역이 사람이 살 수 없는 땅이라는 의미는 아니다. 사고 후 몇 년 동안 진행된 정화작업 이후에는 대부분 지역의 방사선준위는 크게 낮아졌다. 실제로 피해복구나 종사자나 연구자들은 수년 후부터 체르노빌읍에서 기거하며 종사했다.
- ❖ 일반 시민의 주거를 지금까지 제한하는 이유는 직장과 같은 사회기반이 없기 때문이다(방사능 오염 지역이라는 낙인 때문에 지역의 주된 산업인 농업과 임업 경쟁력이 없음).
- ❖ 무엇보다 우크라이나나 벨라루시는 인구에 비해 국토가 넓기 때문에 굳이 오염지역을 조기에 재건해야 할 필요를 느끼지 않는 것이 금지구역이 장기간 유지되는 이유이다.
- ❖ 후쿠시마 인근에 주민이 주거할 경우 예상 연간 선량이 5밀리시버트를 초과할 것으로 보이는 지역은 약 1,800 km²이다. 일본 당국은 첫 1년 선량 수준에 따라 다음과 같이 3등급으로 구분하여 복구계획을 추진하고 있다.
 - ① 조기 재건 지역 : 20밀리시버트 미만
 - ② 당분간 거주제한구역 : 20~50밀리시버트
 - ③ 귀환곤란지역 : 50밀리시버트 초과



[참고문헌]
일반인들이 궁금해 하는 방사능의 오해와 진실
Q&A 방사능 무섭니?



- 귀환곤란지역이란 이를 포기한다는 의미가 아니라 제염을 통해 예상선량을 20밀리시버트 이하로 낮추는 사업을 중점 추진할 구역을 의미한다.
- 위 선량 기준은 다년간 계속된다면 적지 않은 값이지만 시간 경과에 따라 자연 감소할 것을 예상하여 설정한 것이다.

❖ 일본은 체르노빌 지역과는 토지의 가치가 다르므로 제염과 피폭 감축 생활방식의 적용을 통해 가능한 빠른 시간에 사회를 재건하는 것을 목표로 하고 있다. 10년 정도면 대부분 귀환곤란지역에도 재건이 이루어질 것으로 보인다.

요약



잔류오염 수준에 따라 사회가 재건되는 시점은 차이가 있겠지만, 일본에서 토지 가치는 체르노빌 지역과는 달라서 비교적 빠른 기간에 사회재건이 이루어질 것으로 예상된다.



이름	박찬영
소속(전공/학교명)	의학물리융합학과/건국대학교 대학원
연구분야	방사선 치료 / 방사선 치료계획 / 선량 측정
주저자 주요 논문 제목	Dosimetric Comparison of Low Dose Reduction Strategies in Whole Breast VMAT
학위	석사
지도교수 성함	이정우, 홍세미 (공동)



이름	송재원
소속(전공/학교명)	의학물리융합학과/건국대학교 대학원
연구분야	방사선 치료 / 방사선 치료계획 / 선량 측정
주저자 주요 논문 제목	VMAT 기반 우측 유방 방사선치료에서 조직확장기 체적 및 위치가 폐 및 정상 조직 선량에 미치는 영향
학위	석사
지도교수 성함	이정우, 홍세미 (공동)



이름	송진형
소속(전공/학교명)	원자력공학과 / 한양대학교
연구분야	방사성폐기물 자체처분 및 선량평가
주저자 주요 논문 제목	국내 방사성폐기물 자체처분 규제체계의 유연화를 위한 시나리오 기반의 조건부 규제해제 준위 예비 평가
학위	석사
지도교수 성함	정윤선



이름	허정은
소속(전공/학교명)	의학물리융합학과/건국대학교 대학원
연구분야	방사선 치료 / 방사선 치료계획 / 선량 측정
주저자 주요 논문 제목	Halcyon 기반 양측 유방암 방사선치료에서 VMAT 치료계획의 선량학적 비교 : 등중심 수와 아크 수에 따른 영향 분석
학위	석사
지도교수 성함	이정우, 홍세미 (공동)



이름	안근영
소속(전공/학교명)	플라즈마및양자빔응용공학/전북대학교
연구분야	방사선 계측 및 응용
주저자 주요 논문 제목	1- Experimental validation of Geant4 simulation model for backscatter X-ray security scanner 2- Development of prototype backscatter X-ray security scanner for luggage inspection 3- Design optimization of backscatter X-ray security scanner based on pencil-beam scanning
학위	박사
지도교수 성함	서희



SAMYOUNG UNITECH CO.,LTD

01

Radiopharmaceuticals

we provide radioactive medicine for diagnosis and treatment.



02

Health supplements

We deliver the power of nature, just as it is.

03

Pet Division

Elevated dogwear, seamlessly blending style and comfort.



04
R&D



Acute Ischemic Stroke



Alzheimer's disease



Kidney failure



Health



Beauty

Sylus is committed to promoting healthier and happier lives for all people through the research and development of pharmaceuticals utilizing human-derived peptides.



감마 핵종 분광분석 시스템

HPGe based Gamma-ray Spectroscopy System



구성

- ✓ HPGe Detector
- ✓ 냉각 시스템(ICS, MOBIUS)
- ✓ 신호처리장치(DSPEX Series, NIM Modules)
- ✓ 소프트웨어 (Gamma Vision/LVis)
- ✓ 납 차폐체
- ✓ 자동시료교체장치(옵션)

특징

- ✓ 응용에 따라 10~150% 효율의 검출기 선택 가능
- ✓ SMART 옵션을 통한 시스템 및 검출기 상태의 실시간 모니터링
- ✓ 전기적/기계적 냉각 시스템으로 빠르고 손쉬운 저소음 냉각
- ✓ 디지털 노이즈 필터 기능
- ✓ Zero Dead Time(ZDT)보정
- ✓ 광범위한 Count Range 측정 및 분석 가능
- ✓ 루틴 업무를 위한 자동 교정 방법사 및 Job Programming
- ✓ 최대 8개 Detector + 8개 저장 스펙트럼창 동시 출력
- ✓ 측정 응용에 따라 5개의 분석 엔진 선택 가능
- ✓ 최대 21개 시료 연속 측정 가능한 자동시료교체장치 (마리넬리버커, 실린더, 필터 등 다양한 시료 용기 사용 가능)

Detective DX1

HPGe Radioisotope Identification System



- ✓ 등축형 P-type HPGe(65X50mm) 효율 / $\geq 40\%$
- ✓ 8시간으로 단축된 냉각 시간
- ✓ Energy Range : 기본 40keV~3MeV(옵션 : 8MeV)
- ✓ Dose Rate Range : 0.1~2,000mR/h
- ✓ 옵션 : Li6F/ZnS Neutron Detector
- ✓ ANSI N42.42 2020 파일 포맷 지원
- ✓ 최대 8시간 사용 가능한 Dual Li-ion 배터리
- ✓ 5 inch 터치스크린 디스플레이
- ✓ 사용자 편의에 최적화된 인터페이스
- ✓ 10/100/1,000M Ethernet 지원
- ✓ WLAN 802.11 및 블루투스 5.1 지원
- ✓ 작동 환경 (온도 : -20°C~50°C, 상대 습도 : 95%)
- ✓ IP65 등급 및 방진, 방수 기능

Radeaglet-R

Nal(Tl) 기반의 고감도 소형 검출기



- ✓ 기본Nal(Tl) 2"X1" in 내장 (옵션 : 1"X1" in LaBr3(Ce))
- ✓ 최대 1.54kg의 초경량 무게(옵션별 상이)
- ✓ Energy Range : Nal(Tl) 15 keV ~ 3 MeV / GM 45 keV ~ 1.5 MeV
- ✓ 67종 이상의 핵종 라이브러리
- ✓ IP65 등급 및 방진, 방수 기능
- ✓ 최대 15시간의 동작 가능한 Li-ion 배터리
- ✓ Hot Swap 기능으로 전원 종료없이 배터리 교체 가능
- ✓ 내장된 GM Tube를 통한 선량 측정
- ✓ 30초 이내 최대 6개 핵종 검출 및 식별 가능
- ✓ WLAN, 핫스팟, USB 연결 및 Reachback 및 스펙트럼 분석
- ✓ 옵션: GPS, He-3, 자체 교정(Cs-137, K40)

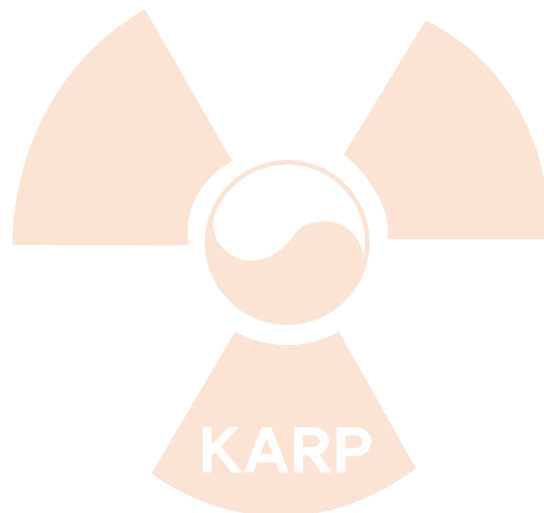
특별회원사 Special member company

 한국수력원자력(주)	 한국원자력연구원 Korea Atomic Energy Research Institute	 한국전력기술주식회사 KEPCO ENGINEERING & CONSTRUCTION COMPANY, INC.
한국수력원자력(주)	한국원자력연구원	한국전력기술주식회사
 한국원자력안전기술원 KOREA INSTITUTE OF NUCLEAR SAFETY	 한국원자력환경공단 KOREA RADIOACTIVE WASTE AGENCY	
한국원자력안전기술원 (KINS)	한국원자력환경공단	방사선안전신기술연구소
 한전원자력연료 KEPCO NUCLEAR FUEL	 한국원자력의학원	 한국핵융합에너지연구원 KOREA INSTITUTE OF FUSION ENERGY
한전원자력연료(주)	한국원자력의학원	한국핵융합에너지연구원
 KINAC KOREA INSTITUTE OF NUCLEAR NONPROLIFERATION AND CONTROL	 (주)네오시스코리아	 (주)고도기술 Godo Tech Co., Ltd.
한국원자력통제기술원	(주)네오시스코리아	(주)고도기술
 SAMYOUNG UNITECH CO.,LTD.	 REMTECH |주|램텍	 (주)알엠텍 RADIATION TOTAL SOLUTION
(주)삼영유니텍	(주)램텍	(주)알엠텍

 주|미래와도전 FNC Technology Co., Ltd.	 한국에너지정보문화재단 Korea Energy Information Culture Agency	 ILJINRAD Your Radiation Partner
(주)미래와도전	한국에너지정보문화재단	(주)일진라드
 RAD CORE	 Sunkwang T&S 선광티앤에스	 MEP Momentum Energy for Pioneer
(주)래드코어	(주)선광티앤에스	(주)엠이피
 YOUNG IN ST	 RADCON (주)지앤지래드콘	 Paprica LAB Value up Together
영인에스티(주)	(주)지앤지래드콘	파프리카랩
 GEV Grasp Everlasting Value	 한일원자력(주) HANIL NUCLEAR CO., LTD	 ORBITECH (주)오르비텍
(주)제브	한일원자력(주)	(주)오르비텍
 RD SYSTEM 주식회사 알디씨시스템 Radiometric Detectors	 KORA SOL	 세안에너텍(주) SAE-AN ENERTECH CORP.
(주)알디씨시스템	(주)코라솔	세안에너텍(주)

 Saebit (주)새빛이엔이	 새한산업주식회사 NEW KOREA INDUSTRIAL CO., LTD. SINCE 1967	 (주)부경에스.엠 BOO KYUNG S·M Co., Ltd.
(주)새빛이엔이	새한산업(주)	(주)부경에스.엠
 (주)한진이엔아이 HANJIN ENI CO., LTD.	 PSK TECHNOLOGY	 SENSE MEASURE & ANALYSIS LAONURI
(주)한진이엔아이	(주)피에스케이테크놀로지	주식회사 라온우리
 Argus	 사단법인 Korea Association of Nuclear-radiation Safety 한국방사선안전협회	(주)호일 바이오메드  B · I · O · M · E · D
(주)아거스	사단법인 한국방사선안전협회	(주)호일바이오메드
 하나원자력기술주식회사 HANA NUCLEAR POWER ENGINEERING CO., LTD.	 NUCARE Think ahead & Be different	 주식회사 아주엔지니어링
하나원자력기술주식회사	(주)뉴케어	아주엔지니어링
 한국원자력환경복원연구원 Korea Research Institute of Decommissioning	 주식회사 엘씨젠 LeadFuture, Challenge For Better Gen.	 사단법인 한국원자력학회 KOREAN NUCLEAR SOCIETY
한국원자력환경복원연구원	(주)엘씨젠	(사)한국원자력학회

	
한국원자력산업협회	한국방사선진흥협회





대한방사선방어학회
The Korean Association for Radiation Protection