

綜 合 討 論

좌 장	임용규(한국방사성동위원소협회 회장)
토 론 자	고창순(서울대 의대 교수)
〃	육종철(한양대 공대 교수)
〃	김재록(한국원자력연구소 실장)
〃	채화목(한국종합검사(주) 사장)
〃	강창순(서울대 공대 교수)
〃	권석근(한국원자력안전기술원 실장)

좌장 임용규박사는 각 발표자들의 발표를 통한 RI 이용분야 기술증진의 가능성에 대한 발표자들의 발언과 발표내용에 대한 참석자들의 질문에 대해 답변을 받는 순서로 진행하였다.

所見發表要旨

좌장

오늘 장시간에 걸쳐 주제발표도 있었지만 이번 토의시간에는 우리나라가 선진국으로 도약하기위해 어떻게해야 RI 이용분야 기술증진이 가능하겠는지 주제발표내용중심으로 각기 5분간씩 발언·토의한 다음 이를 종합하여 결론을 내리도록 하겠습니다.

먼저 고창순박사께서 의료분야 RI 이용에 대해 말씀 부탁드립니다.

고창순

○ RI 추적자를 의료적으로 이용하는 연구의 폭이 넓어지고있으며 싸이클로트론이용 생산 RI도 많이 이용되고 있습니다. 진단을 위한 기능적 이미징, 악성종양치료경과관찰, 생물학적연구결과의 치료에의 활용 등이 연구대상입니다.

○ 핵의학의 연구활성화를 위해서는 장비가 필요하나 소규모 싸이클로트론 등 대부분의 장비가 고가여서 이들을 능동적으로 사용해 가며 연구할 수 있도록 정책적지원방안이 마련되어야 RI의 의료적이용활성화가 가능하게 될것입니다.

○ 의료분야에서 발생하는 RI 폐기물 수거 사업이 본격화됨에 따라 방사선안전관리에서 좋은 결과가 기대되며, 의료계에서 RI를 활발히 사용할 수 있도록 법이나 규정을 보완할 필요도 있다고 생각합니다.

좌장

RI의 산업분야이용증진방안 및 그 전망에 대해서 학계에서 보는 견해는 어떤지 육종철 교수께서 말씀해 주십시오.

육종철

○ 첫째, 정책상 문제가 있다고 봅니다. 「철학사랑」이나 「위민정치」에 바탕을 둔 정신자세와 정책이 필요합니다.

○ 원자력發電은 물론 중요합니다. 그러나 RI/방사선이용활성화도 동시에 이루어져야 두개의 수레바퀴로 수레가 잘 굴러갈 수 있게 됩니다. 물론 국민홍보도 필요합니다.

○ 원자력분야 인력양성은 원자력이 다원적으로 이용될 경우에만 순조로워질 것입니다. 원자력이용이 불균형을 이룰 경우에 학생들의 수강열의는 냉각되기 쉽습니다. 시설이나 사회적기반이 두루 확고해야 그 분야 인력도 양성될 수 있습니다.

좌장

RI의 산업적이용형태는 물론 다양하겠으나 우리나라에서 NDT는 타 RI 이용분야에 비해서는 비교적 활발한 편이라고 생각됩니다. 광의의 산업적이용, 협의의 NDT이용에 대한 육성방안을 채화목사장께서 말씀해 주시기 바랍니다.

채화목

○ NDT분야의 방사선안전관리는 물론 중요하다 산업발전측면에서의 NDT의 중요성도 동시에 강조되기 바랍니다. 중화학이나 중공업육성을 위해서 NDT는 필수적이며 NDT 없이 중공업육성은 불가능합니다.

○ NDT 이용조성과 방사선안전규제는 상충되나 이들을 기술적으로 최적화(optimize)해야 할 것입니다. 예를 들어, 일본에서의 법적강화는 우리나라보다 4~5년 앞서서 이루어졌으나 오늘날 NDT 기술수준은 우리나라와 비교할 때 현격한 차이가 납니다. 일본에서의 법적규제는 엄격하나 현실감각에 맞게 이를 운영하고 있기 때문입니다.

○ RI를 안쓰는 NDT가 있다면 대체되어갈 것이나 아직 RI를 안쓰면서 같은 효과를 나타내는 NDT 기술은 마땅치않은 현실이므로 일방적 안전규제강조는 곤란합니다. 만약 그 길밖에 없다면 RI를 이용하는 NDT는 하지 말아야 할 것입니다.

좌장

우리나라에서는 1960년대 초부터 RI를 조금씩 생산하여 이를 새로운 tool로 이용하려고 노력해왔습니다. 지금까지 연구용원자로를 이용하여 RI 국산화, 표지화합물합성 등에 종사해온 한국원자력연구소 김재록박사팀이 대덕에 30MW급 다목적연구용원자로가 완공되면 RI를 증산할 계획이라고 하는데 수요·공급 균형전망과 이를 위한 준비사항에 대해 김재록박사가 말씀해 주시기 바랍니다.

김재록

우리나라 다목적연구로(KMRR)의 RI 시설은 1993년말에 완공될 예정인바 현재 이용하는 연구용원자로(TRIGAIII)의 중성자속밀도가 10^{13} n/cm²/sec인데 비해, KMRR의 그것은 10^{14}

n/cm²/sec이어서 고비방사능 RI 생산에 큰 도움이 될것입니다. 현재 다목적연구로의 부대설비로써 RI 시설의 설치를 위한 예산확보방안을 모색중에 있는데 조속히 그 해결을 보도록하여 1차적으로는 시설이 완공되어야겠으며, 2차적으로는 양산체제구축을 위한 인력 및 연구개발비가 확보되어야겠습니다. RI 제품이 다양하기때문에 이들 제반문제들이 순조롭게 풀린다하더라도 중기목표년도인 1996년도의 국산화율은 전체국내수요의 30% 수준이 될것입니다.

좌장

최근 소련의 여러 연구기관들을 시찰하고 돌아온 강창순교수께서 소련의 원자력분야연구에 관해 말씀해 주십시오.

강창순

소련 원자력성(Ministry of Atomic Power and Industry) 및 그 산하기관에서 과학자 기술자 기능공 등 총 100만명이 일하고 있으며 현재 46기의 원자력발전소가 가동되면서 36.4 GWe의 전력을 생산하고 있습니다. 원자력성에는 장관 1인, 수석차관 2인, 차관 8인 밑에 24개부처를 두고있고 대형 연구소 30개, 소형 연구소 30개 등이 있습니다.

원자로기술, 원자력發電기술, 자원개발, 핵연료와 핵물질가공, 방위산업, 전자제품 및 기기 등 원자력기초 및 응용연구분야가 총망라되어 있습니다. 안정동위원소 및 방사성동위원소생산은 핵연료 및 핵물질가공분야 중의 주요분야로 취급되고 있습니다. All Union Institute for Nuclear Research and Nuclear Physics-Dubna 등 8개 연구소를 순방하였으며 RI 생산·이용분야연구도 타분야못지않게 매우 활발함을 알수 있었습니다.

좌장

오랫동안 원자력연구소에서 방사선안전관리연구업적을 쌓으시고 현재 원자력안전기술원에서 RI 안전규제업무를 담당하고 있는 권석근박사께서 RI 이용활성화방안 및 안전대책 등에 대해 말씀해 주십시오.

권석근

○ 원자력發電은 에너지개발이라는 단일분

야인데 반해 RI 이용분야는 현대산업전반과 연계되는 광범위하고 우리 생활과 밀착되는 중요한 분야여서 불원간 공장자동화, 첨단산업발전, 산성비 방지, 폐기물처리, 오염물질분해 상·하수도정화 등 실로 다양한 분야에서 실용화되어 대단위화될 전망이다.

○ 우리나라에서의 RI 안전관리에는 복합적 요인에 의한 문제들이 있습니다. 그러나, RI 안전성확보는 시대적 사회적 경제적 여건을 최적화해 이루어나가야하며, 어느 하나만 강조될 수 없음은 물론, 사회여건이나 국민의식 수준에 맞게 그 기준도 적절히 수정·보완되는 등 유연성이 필요하다고 봅니다.

○ 우리나라에서는 原電위주의 안전이 강조되어온 관계로 RI 이용안전에는 상대적으로 소홀했던 점이 있습니다. 그리하여 이 분야에서의 우수인력확보도 어려웠으므로 앞으로 인력양성, 장비/시설보완, 등에 정부예산지원이 요망되며 이용자의 자발적 안전수칙준수도 바람직합니다. 교육프로그램개발, 장비개선에 의한 문제발생요인제거, 기술기준개선, 피폭선량·판독기술향상과 신뢰성확보 등 RI 이용조성과 안전규제는 한층 차원높은 수준에서 함께 발전되어 나가야한다고 생각합니다.

質疑應答

이동은(백병원) :

RI를 위시한 거의 대부분의 핵의학기자재가 수입에 의존되고 있는 상황인데 RI 제조자측면에서 앞으로 이 문제를 어떻게 해결해야한다고 생각하십니까?

김재륙

RI 국산화율은 다목적연구로 및 그 RI 시설을 이용하여 1996년도까지는 국내수요의 30% 수준까지 제고할 계획을 세워나가고 있습니다. 시설, 인력, 개발비 등의 확보가 급선무이며 이 분야에 대한 정책적지원이 요망됩니다.

한편, 핵의학장비 및 산업용 RI 기기류의 개발을 위해서는 한국원자력연구소가 RI 선원(線源)부분을, 민간기업이 기기의 동체부분을

각각 담당하여 공동개발하는 방법이 바람직하며 이를 위해 대기업이 참여토록 유도해야겠습니다.

우성현(영동세브란스병원)

Tc-99m의 폐기물은 반감기가 짧기때문에 저준위인데 수거대상에서 제외될 수 없는지요? 가연성, 불연성으로 구분해야 수거의뢰가 가능하다는데 사실상 주사침도 수백도의 고온에서는 용융하므로 분리하지 않더라도 무방할듯한데 더 간편한 방법을 적용할 용의는 없는지요?

권석근

규제면제범위는 기술적인 문제와 기술외적인 문제 때문에 현재 정하지 못하고 있습니다.

외국에서도 정하지 못하고 있는 실정이지만 우리나라는 금년말까지 규제(안)을 작성하여 전문가의 심의등을 거칠 계획입니다.

주사침 처리문제는 원자력연구소에서 요구한 내용 같습니다. 그 내용은 잘 알 수 없습니다.

박연선(한전)

RI 이용산업은 발전전망이 있는 광범위한 분야인 바, 이를 RI 협회가 어떤 방법으로 이끌어 나갈 것인지요?

좌장

RI 이용정보제공, 이용자의 교육·훈련, 방사성폐기물 수거 등 이용자에 대한 편의를 제공하는 이용조성사업을 점차 활성화해 나갈 방침입니다.

전재식(충남대교수)

한국원자력연구소 RI 제품 중 의료용에 대한 품질관리는 어떻게 하고있으며 방사능측정은 어떤 방법으로 하는지요?

김재륙

의료용 RI(방사성의약품)에 대한 품질관리는 관리약사가 일상적으로 수행하며 물리·화학적 품질관리이외에 생물학적 품질관리를 추가해 실시합니다. 특히 멸균도시험, 파이로젠시험, 무독성시험 등이 수행되어 부적격품을 분별, 제거합니다. 대부분의 품목들이 국제적으로 알려진 품목들이어서 무독성시험은 별로 문제시 되지않으나 무균시험과 파이로젠시험

은 중요하므로 집중적으로 실시됩니다.

출하하기에 앞서 이온챔버를 써서 방사능을 측정하며, 이온챔버는 주기적으로 교정됩니다. 방사능감쇠를 고려하여 출하품에는 요구량보다 10% 정도과량으로 포장하는 것이 상례입니다. 그러나, 앞으로 측정정확도와 측정신뢰도를 더 높일 필요가 있다고 봅니다.

전재식(충남대학교수)

다른산업과 비교하여 원자력 산업은 위험을 가진 산업이므로 규제내용이 과학적 입니다.

따라서 고선량을 쓰는 비파괴업체에서 규제내용을 제대로 지켜준다면 별다른 사고가 없지 않겠습니까?

채화묵

외국의 선진기술을 받아들일때 최근것을 받아들이므로 우리나라 수준에 맞추기에는 무리가 아닌가 생각합니다.

언론매체는 방사선작업의 정상조업과 사고를 구별하지 않고 보도함으로써 지탄을 받는 경우가 있습니다.

좌장

좋은 말씀을 많이 해 주셔서 대단히 감사 합니다. 이제 이 분야에 대한 내실있는 육성방안에 관해 결론을 유도해 볼까합니다.

첫째 : 이 분야에 대한 기초/응용연구를 활성화시켜야겠습니다. 이를 위해서는 대학이나

연구기관에 대한 과감한 연구개발투자가 필요합니다.

둘째 : 기초/응용연구결과의 적극적인 산업화/실용화입니다. 이를 위해서는 産業界의 기반기술육성이 중요합니다. 우리나라 여건과 세계적인 이용추세伸張을 바라볼 때 더욱 절실합니다.

셋째 : 이 분야에 종사할 기술자와 전문가의 양성이 시급합니다. 이를 위하여서는 학교 교육과정에서 방사선 및 그 작용에 대한 지식을 熟知시키고 放射線利用에 대해 관심을 갖게 하는 教育環境改善이 필요합니다.

이들 목적을 달성키위해서는 國策의支援이 배려되어야하며, 2000年代 先進國10位圈에 進入키위해 이 분야도 原電開發과 같은 맥락에서 발전시켜나가야겠습니다.

끝으로 최근 태동되고있는 反核움직임에 대해 조심성있게 대처하여 放射線利用이 國民健康과 國家利益에 필요하다는 인식을 심어 國民理解幅을 넓혀야겠습니다. 放射線利用에 따르는 안전관리 또한 철저히 챙겨 사고를 미연에 방지함으로써 방사선은 위험한 것만이 아니고 슬기롭게 다루면 利益을 가져오는 道具로 國民들로부터 사랑받을 수 있다는 事實을 보이도록 우리모두가 각별히 노력해야할 때가 왔다고 봅니다.

