

## 특집 ②

## 방사선 의학적 이용

박 용 휘

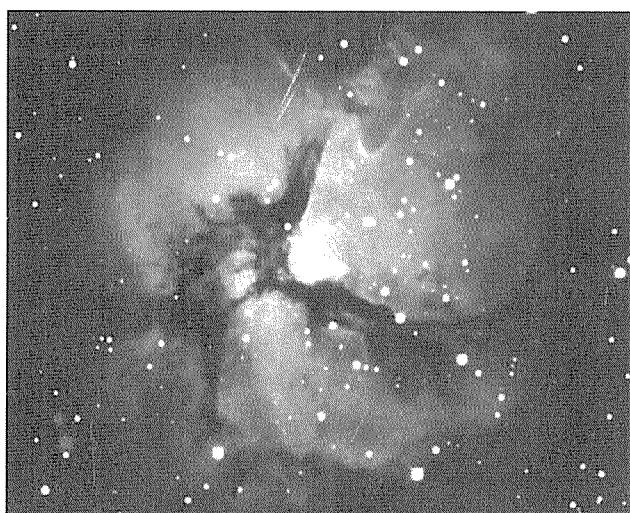
가톨릭대학교 명예교수  
현, 성애병원 핵의학과

### 머리말

인류는 동굴에서 나온지 백만년만에 드디어 달표 면에 두 발을 딛고 서서 20세기를 “과학의 세기”라 부르기에 이르렀으며, 우리는 지금 그 20세기의 마지막 남은 몇 달을 줄기차게 살아가고 있다. 이는 실로 太初폭발이 일어난지 150억년이 지난 현장이다. 이러한 시점에서 原子力안전의 날을 기리는 세미나를 개최하여 放射線을 핵의학적으로 이용해 온 발자취를 돌아보며 현황을 살피며, 나아가 오는 21세기에 우리들이 기대하고 또 소망하는 바를 생각해 본다는 것은 참으로 뜻깊은 일이라고 생각한다.

### 핵의학사

돌이켜 보건대 人類가 방사선을 발견하고 연구·개발하여 스스로의 건강과 복지와 사회발전을 위해 이용하기 시작한 것은 이제 겨우 100년 남짓 밖에 되지를 않았다. 우리 모두가 잘 알고 있듯이 放射線이 구체적으로 과학자들에 의해 파악된 것은 지난 1895년 11월 8일 루트겐이 음극선 실험도중 우연



[그림 1] 태초 폭발 후의 카오스 상태 우주

\* 본 원고는 '99년도 방사선안전관리세미나에서  
강연한 내용임



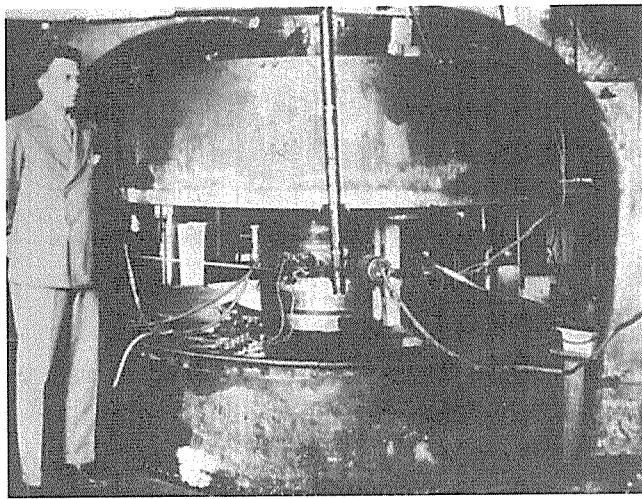
(그림 2) 1895년 12월 런트겐 교수가 찍은  
켈리카교수의 손

히 X선을 발견한 것이 그 효시가 된다. 그 이듬해인 1896년에는 우라늄의 放射현상이 베크렐에 의해 발견되었고, 연이어 1898년에는 퀴리부처가 라듐을 발견함으로써 바야흐로 방사선시대가 열렸다.

사실 原子에 관한 일류의 생각은 저멀리 기원전 460년경의 고대 그리스시대로 거슬러 올라간다. 그 당시 철학·과학자의 무리를 이끌었던 류시포스(Leucippos)는 인류기록상 처음으로 물질의 근원으로서 원자설을 주창한 바 있었고, 그를 이어받은 데모트리토스(Democritos)가 이를 이론적으로 정립하였다. 즉, 原子란 “數에 있어서 무한이고 더이상 쪼개지 못하는 미소한 양의 존재”이며, 나아가 原子는 “무한한 크기의 공허안에 흩어져 운동하는 것”이라고 설명하였다. 기록상으로는 그후 원자에 관한 관심은 중단이 되다시피하였으며, 그러던 중 1661년 보일(Boyle)이 “원소”的 개념을 새로이 도입함으로써 고대의 원자학설이 젯더미에서 不死鳥처럼 살아났다. 그로부터 다시 일 세기가 지난 18세기에 이르러 라보아지에(Lavoisier)는 정밀한 천평을 사용하여 보일의 학설을 다져 “원자와 복합체(compound)”의 차이점을 정립하였다. 19세

기초 달톤(Dalton)은 原子說을 더욱 발전시켜 화학결합법칙을 설명하였고, 마침내 1808년 “화학철학의 새로운 체계”(New System of Chemical Philosophy)라는 논문을 발표, “(1) 모든 물질이 막대한 수의 극히 작은 입자 즉 原子로 이루어져 있고, (2) 화학적 결합은 原子와 原子 사이에서 일어나며, (3) 原子는 더 이상 쪼갤 수 없고, (4) 같은 元素를 구성하는 모든 原子의 무게는 동일하며, (5) 다른 元素를 구성하는 原子의 무게는 서로 다르고, (6) 화학적 복합체는 적은 수의 原子로 이루어진다”고 주장하였다. 이들 여섯가지 설명 가운데 제1항과 제2항은 지금도 틀림없는 사실로 통용되고 있으며, 그는 또한 水素와 酸素등 원소의 무게를 측정하는데 성공하였다. 1815년에는 프라우트(Prout)가 원소와 원소사이에는 일정한 관계가 있다는 가설을 세우고 1869년에는 멘델레예프(Mendeleeff)가 저 유명한 週期律표를 발표하였고, 1886년에는 골드슈타인(Goldstein)이 陽子를 처음으로 관찰하였으며, 1891년에는 스토니(Stoney)가 電子를 명명하였다. 이들 일련의 중요한 연구 결과는 19세기에 싹트기 시작한 素粒子과학의 기초가 되었으며 마침내 앞에서 말한 X선과 방사현상의 발견 그리고 연이은 라듐의 발견으로 이어졌다.

세기가 바뀌어 1901년 플랑크(Planck)는 에너지의 흡수와 방출 및 “프랑크 정수”를 발표하였고, 1903년에는 알파 입자와 宇宙線에 관한 연구결과가 라더포드(Rutherford)에 의해 발표되었으며, 1905년에는 넬리 알려져 있는  $E=mc^2$  방정식이 아인슈타인(Einstein)에 의해 발표되었다. 연이어 陽子의 존재가 확인되었고, 톰슨(Thompson)은 陽子의 계측에 성공하였으며, 윌슨(Wilson)은 안개상자를 발명하기에 이르렀고, 헤베시(Hevesy)는 역사상 처음으



[그림 3] 로렌스가 제작한 최초의 싸이클로트론

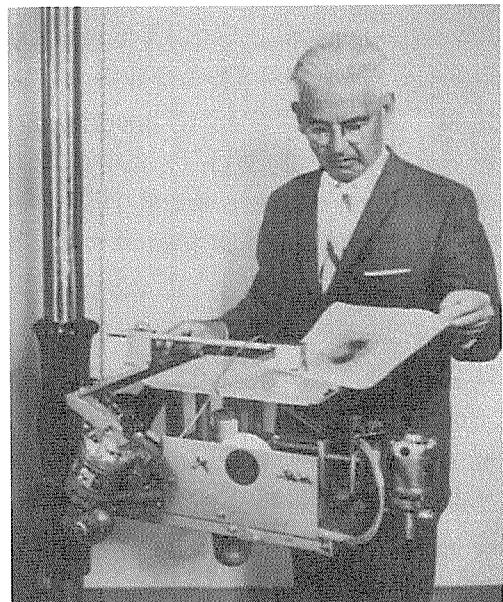
로 방사성원소를 식물의 대사연구에 이용하였다. 한편, “동위원소”라는 말이 1913년 Soddy에 의해 도입되었으며, 마침내 1919년 라더포드는 라디움의 알파입자를 공기의 한 성분인 질소에 부딪뜨려 양자와 산소 한분자가 생겨나게 하는  $\text{^7N}^{14} + \text{^2He}^4 = \text{^1H}^1 + \text{^8O}^{17}$  의 핵전환을 일으키는 데 성공하였다. 그후 가이거(Geiger, 1928)의 방사선 계측기 발명, 로렌스(Lawrence, 1930)의 사이클로트론 제작 그리고 줄리오-퀴리부처(Joliot-Gurie, 1934)에 의한 인공동위원소제조가 가능해짐으로써 마침내 X선과 더불어 核에너지가 의학분야에서 활발히 이용되기 시작하였으며, 이러한 추세는 제2차 세계대전이 끝난 다음에 가속이 붙어 바야흐로 핵의학 시대가 개막되었다.

### 현대 핵의학의 발전상

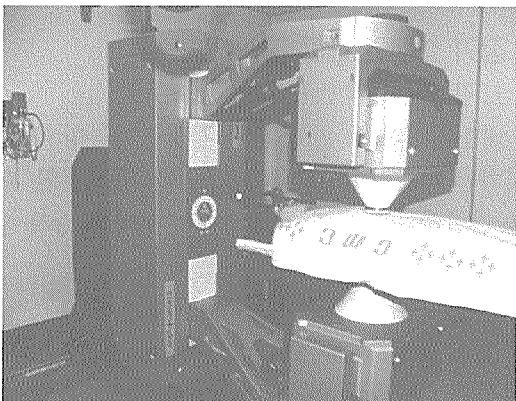
여기서 잠시 20세기 후반에 이룩된 현대 핵의학의 발전상을 소개하고자 한다. 핵의학은 크게 진단과 치료 두 분야로 나누어 진다. 진단은 다시 스캔진단(scintigraphic diagnosis)과 시험

관검사(in-vitro test)로 구분하며, 치료는 체내 조사(照射)와 체외조사로 구분된다. 역사적으로 임상 핵의학의 본격적인 등장은 2차대전후 원자력의 평화적 이용이라는 기치아래 추진된 미국의 맨하탄계획에서 비롯하였다. 한국에서는 1959년 6월 대구 동산병원에서 갑상선기능 항진증 환자에게 방사선 요도를 투여한 것이 그 효시가 되며, 1960년에는 국내 4개 국립대학에 미국 원자력위원회가 기증한 핵의학 기기가 설치되면서 임상 핵의학이 태동하였고, 1961년에는 대한핵의학회가 창립되었다. 현재, 국내 112개 의료기관에서 핵의학과

가 운영되고 있으며, 전문 진료에 종사하고 있는 전문의와 수련의 수는 각각 124명과 24명이다 (전문의 제도는 1996년부터 시작). 또한, 국가자격증을 지닌 핵의학기사의 수는 400명에 이르



[그림 4] 칸센 박사가 고안한 최초의 스캐너



(그림 5) 듀얼헤드 핀홀 스캐너(가톨릭대학 의정부성 모병원)



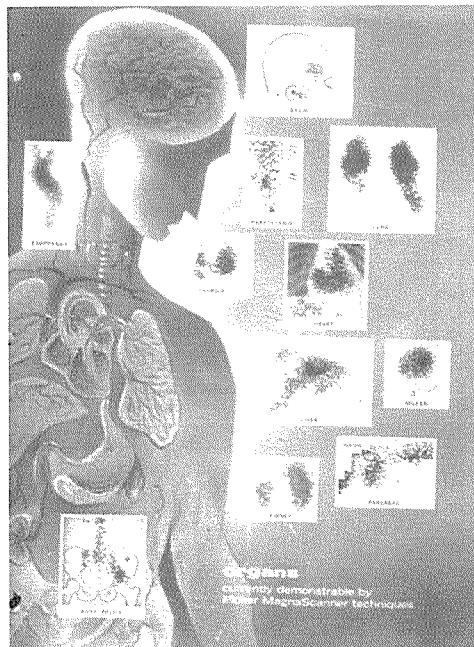
(그림 6) PET(서울대학교 병원)

며 기사를 양성하는 전문대학의 수도 37교를 해 아리고 있다. 임상에서 가동 중인 감마카메라 수는 모두 189 대이고 진단장치 중 가장 고가이고 규모가 큰 PET 장치도 3대가 활발히 운영되고 있다. 한편, 특기할만한 일은 우리 스스로는 물론 세계 핵의학계가 주목하고 있듯이 최근 몇년 사이에 한국 핵의학의 국제학회 진출이 크게 두드러지고 있다는 사실이다. 즉, 1998년도와 1999년도 미국핵의학회에서 발표된 논문수는 각각 38편과 77편으로 세계 5위권내로 급상승하였다.

### 신티스캔

진단핵의학의 중심이라고도 말할 수 있는 신티스캔은 반감기가 6시간으로 비교적 짧고, 방사선장해나 약물 부작용이 거의 없는 테크네슘- $99m$ 을 비롯하여, 요드-131, 요드-125, 인디움-111, 탈리움-201, 인-32 등을 직접 또는 운반액에 부착시켜 주사하여 뇌, 심장, 골격, 갑상선을 비롯한 거의 모든 장기자체와 각장기 또는 조직에 생긴 염증, 감염, 외상, 대사질환, 암병변

등 각종 질환을 진단할 수 있는 획기적인 영상법이다. 신티스캔은 비침습적이고 매우 안전할 뿐만 아니라 시행이 간편하다는 이점을 지니고 있다. 그러면서 신티스캔은 X선, CT, MRI 또는 초음파 검사와는 달리 장기나 조직의 형태나 구조는 물론 기능과 대사 그리고 생화학적 변화까지도 分子 차원에서 사진으로 촬영하여 분석·파악 할 수 있기 때문에 분자의학(molecular medicine)의 발달에 큰 뜻을 하게 될 전망이다. 즉, 신티스캔을 이용하면 다른 진단법으로는 알 아내지 못하는 생화학적 내지는 분자의학적 정보를 영상으로 찍어낼 수 있다. 임상에서 신티스캔진단의 영역과 대상은 근골격계, 심혈관계, 간 담도-췌장계, 호흡기계, 비뇨-생식계를 비롯하여, 내분비계, 종양, 뇌신경계, 타액선을 포함한 소화기계, 유방 및 비뇨생식계 등 거의 모든 장기를 총망라 하다시피 넓혀져 있고, 병리학적으로는 염증, 종양, 대사, 외상 및 선천성질환이 진단의 대상에 모두 포함되어 있다. 신티스캔은 특히 종양, 심근질환, 근골격질환 및 뇌질환을 진단하고 해명·이해하는 데 팔목할만한 기여를



[그림 7] 신티스캔이 가능한 장기들

하고 있다.

### 신티스캔장치 및 부속기기

고성능 감마카메라 (single/dual/tripple-head), SPECT (planar/pinhole/ coincidence) 및 판톰, 선량계측기, 방어장비 등이 널리 보급되었으며, PET와 사이크로트론 또한 점차로 보급 되어가고 있다.

### 신티스캔과 치료에 쓰이는 핵종

스캔진단에는 테크네슘(Tc-99m), 갈륨(Ga-67), 요드(I-131, I-125), 탈리움(Tl-201), 인디움(In-111)등이 사용되고 있으며, 치료에는 인(P-32), 사마리움(Sm-153), 레니움(Re-188), 스트론튬(Sr-89)등이 사용되고 있다.

이들 중 특히 테크네슘과 레니움은 쉽게 운반할 수 있고 어디 에나 설치가 가능한 생산기(generator)방식으로 만들어져 있다.

### 장기 스캔의 종류 및 목표

#### 1. 갑상선 스캔 (Thyroid Scan)

내분비질환 중 가장 흔한 갑상선기능亢진 및 저하를 비롯하여 갑상선 선종, 암, 갑상선염 등을 진단하는데 가장 효율적이며 정확한 검사이다.

#### 2. 간 및 담낭 스캔 (Hepatobiliary Scan)

간염, 농양, 경화, 암, 혈관종(hemangioma), 여성에 많은 간선종(adenoma) 및 과형성(hyperplasia) 등 각종 간질환과 선천성 담도폐쇄(biliary atresia), 담낭염 등의 진단에 널리 이용되는 검사로서, 간질환의 screening과 간담도계질환의 정밀 진단에 핵심적 구실을 한다.

#### 3. 심장 및 순환기계 스캔(Cardiovascular Scan)

발생빈도가 급격히 늘어나고 있는 관상동맥질환을 비롯한 혈관 협착 내지는 패색을 진단하고 수술 또는 확장술후 경과를 관찰하는데 요긴하게 쓰이며, 특히 심근 질환의 진단에는 卓越한



[그림 8] 심근경색의 신티스캔 사진



정밀성을 가지고 있다.

#### 4. 근골격스캔 (Musculoskeletal Scan)

암의 전이, 종양, 골절, 감염, 대사질환, 각종 관절염 등을 비롯하여 연조직 병변까지도 진단 한다. 특히 전이암, 골절 및 감염의 진단에는 다른 어느 검사보다도 그 높은 sensitivity가 입증되어 골관절 질환의 진단에는 필수적인 검사이다. 骨스캔은 암의 병기결정(cancer staging)에 필수적이며, 두부에서부터 발끝까지를 한 눈에 볼 수 있기 때문에 X선검사, CT검사, MRI 검사에서 미처 파악되지 않는 병변을 진단할 수 있다.

또한, 골스캔은 근피사, 연조직류마티즘, 연조직 스포츠손상(sports injuries)을 진단하는데도 큰 봇을 한다.

#### 5. 폐스캔 (Pulmonary Scan)

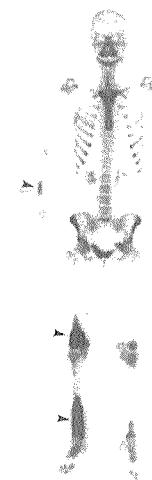
폐의 환기(호흡), 순환, 기관지 및 기관지점막 기능상태 등을 영상으로 촬영하는 검사로서 기관지염, 기관지 천식, 흡연 및 공기오염에 의한 기관지 변화를 조기에 진단할 수 있어 신속하고 예방적 치료를 가능하게 한다.

#### 6. 뇌스캔 (Brain Scan)

뇌의 혈류 동태, 각종 퇴행성 병변, 염종 및 종양 등 진단에 뛰어난 효율성을 가지고 있어, 이미 임상 진료와 사회의학적으로 큰 관심사로 대두되고 있는 stroke, transient ischemic attack (TIA), Alzheimer병, Huntington's chorea, schizophrenia 등 각종 뇌질환의 진단에 필수 불가결한 검사이다.

#### 7. 신장스캔 (Renal Scan)

신장스캔은 배설기능검사와 신장조직 스캔으로 구분되며, 현재 임상 및 기초신장학에서 매우 중요한 검사법의 하나로 널리 활용되고 있으며, 신장 이식의 수술전 및 후 검사로 널리 활용되고 있다.



[그림 9] 다발성 골염의 신티스캔 사진



[그림 10] 정상인의 에어로졸 폐 신티스캔 사진

#### 8. 비장스캔 (Splenic Scan)

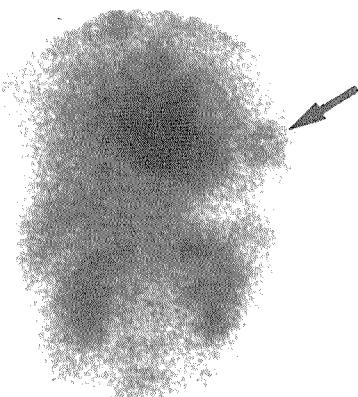
비의 종양, 외상, 각종 감염, 조혈질환, 교원병, 문맥성 고혈압등의 진단에 이용되고 있는 간편한 검사이다.

#### 9. 유방스캔 (Breast Scan)

암을 비롯한 유방질환의 진단에 이용되며, 특히 암의 국소 림프선 전이를 발견하는 데 큰 봇을 한다.

#### 10. 림프계 스캔 (Lymphatic Scan)

전신에 깔려 있는 림프계의 영상검사방법으로서 오래전부터 팔과 다리의 림프관 폐색의 진단



[그림 11] 유방 신티스캔에 나타난 유방암(화살표)

과 흑색종 및 유방암 등의 전이진단에 이용되고 있다.

#### 11. 종양스캔 (Tumor Scan)

신티스캔, 특히 PET 스캔은 폐암, 뇌암, 골암, 간암, 위장관암, 유방암, 부인암 등의 진단에 널리 활용되고 있다.

#### 12. 기타

핀홀스캔(pinhole scan)은 영상확대를 통해 근골격계질환의 진단에 크게 기여하고 있으며, SPECT 및 PET는 면역체검색, 종양진단, 신경 전달물질 및 신경수용체 검사의 위력을 발휘하고 있다.

### 치료핵의학

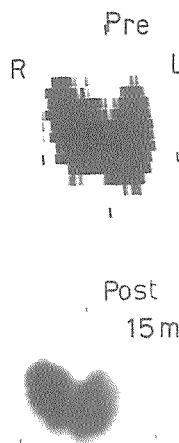
핵의학치료는 진단에 비해 상대적으로 더디게 개발이 되어왔다. 지금까지 임상에서 시행되고 있는 핵의학 치료로는 요드-131을 이용하는 갑상선기능항진증과 갑상선 암의 치료, 스트론튬-89와 사마리움-153을 이용하는 골통증 치료 그리고 인-32를 이용하는 과다 적혈구증증 등을 손꼽을 수 있다. 그러나 1997년 이후 레니움-186에 의한 골통증치료, 요오드-131에 의한 대장암, 백혈병 및 뇌종양 치료, 인-32에 의한 류마チ스성 관절염과 혈우병의 치료, 잇트리움-90

또는 파라디움-103을 이용한 전립선암의 치료 등 수많은 동위원소치료가 활발히 연구·개발되고 있는 실정이다.

### 방사선방어

방사선이 의학분야를 비롯한 모든 과학분야는 물론 각종 산업의 현장에서까지 널리 이용되고 있는 현시점에서 방사선방어는 초미의 관심사가 아닐 수 없게 되었다. 우리는 放射線의 유용성과 위해와 방어에 관한 깊고 넓은 학술 연구를 통해 최신의 知見을 얻어내야 하고 나아가 放射線의 이로움과 해로움을 분명히 정립함으로써 방사선의 올바른 이용을 적극적으로 권장하여 인류 복지를 도모하여야 하며, 동시에 일반 대중이 지나고 있는 방사선에 대한 불필요한 두려움을 없애 주도록 최선을 다 하여야 할 것이다. 그러기 위해서는 우선 무엇보다도 크고 작은 방사선 재해에 관한 최신 정보를 가지고 있어야 한다. 일반적으로 히로시마 및 나가사끼 원폭피해를 비롯한 미국의 스리마일알랜드 원자발전소와 구 소련의 첼노빌 원자로 사고와 같은 대형사고에 대해서는 많은 정보가 쌓여 있고 관심이 집중되어 있으나, 임상에서 일어 날 수 있는 소소한 사고에 대해서는 상대적으로 관심이 덜하다. 그러나 국제원자력기구(IAEA)가 1998년 5월에 수집·발간한 “Working Material” (1998)에서 보듯이 임상방사선치료 과정에서 일어나는 사고의 사례도 결코 적은 것이 아니며, 적절히 주의하고 대처를 하면 얼마든지 예방할 수 있다는 사실을 지적해 두고자 한다.

지난 4년동안 한국방사성동위원소협회는 대한핵의학회, 핵의학기술학회, 의학방사선학회, 방사선방어학회, 유관 산업단체 등의 협조를 얻어 매년 原子力안전의 날을 기리기 위해 오늘과 같은 세미나를 개최하여 학술연구 성과를 발표



(그림 12) 상. 갑상선 기능 항진증 치료전  
하. 갑상선 기능 항진증 I-131 치료후

하는 한편 산업계와 방사선학계의 공동 관심사와 제기되는 문제점 등에 대한 진지한 의견교환을 해왔다. 이는 최근 들어 국내외적으로 여려가지 심각한 환경오염 중 하나로 핵확산, 유해방사선 및 유해잔파 등에 대한 사회적 및 생물학적 재해가 알려짐에 따라 放射線방어에 대한 대중의 관심이 자못 높아져 가고 있다. 이미 유관 학회는 지금까지도 이에 관한 학술적 연구를 수행해왔고 또한 미흡하기는 하나 그런대로 일반 대중의 궁금증을 풀어 주고 불필요한 공포감을 덜어 주기 위해 노력을 기우려 왔으며, 앞으로 그와 같은 계도적 사업은 대중의 일상생활속까지 깊고 차원높게 파고들어야 하리라 믿는다. 이제 21세기가 불과 석달 앞으로 다가와 있는 이 시점에서 지난 한 세기동안 인류문화에 지대한 영향을 끼쳐온 그리고 우리의 일상과 떨리야 떼놓을 수 없는 방사선의 이용과 방어에 대한 임상적 연구와 국민홍보는 참신한 목표설정아래 지속적이고도 강도높게 펼쳐져 나가야할 것이다. 사실, 지금까지는 원자로건설을 위한 장소 물색에 필요한 최소한의 일과성 홍보를 빼놓고는 방사선에 관한 홍보나 교육이 전무하다시피 하였

다. 그 때문에 많은 국민들이 혜택이 지대한 핵의학이나 원자력발전에 관해서 옳바른 지식을 갖추지 못하고 오히려 위험하게까지 생각하고 있는 실정이다. 따라서 당국과 학회는 마땅히 학술적이고 객관적인 입장에서 原子力에너지의 유익성과 안전성을 확인해 주고 보장해 줌으로써 근거 없는 막연한 불안감을 해소시키는데 앞장서야 할 것이다. 그러기 위해서는 당국은 학회의 권위를 인정하고 학회는 당국과의 긴밀한 협동 아래 꾸준히 국민 계도사업을 펼쳐 나가야 할 것이다.

또한, 의료 방사선 안전규제의 현실화와 완화가 요청되고 있다. 미국과 같은 선진 국가에서는 방사선의 의학적 내지는 산업적 이용에 적용하는 각종 규제가 해당분야의 전향적 안전과 발전을 도모하기 위하여 갖추어져 있다. 그러나 일본과 같은 관치국가에서는 오히려 발전을 가로막고 어렵게 만드는 경향이 있다는 말을 들은 적이 있는데, 이는 아마도 사실에 가까운 평이라고 생각한다. 과학 先進 대열에 낀 우리 나라에서도 관련 법규제를 실천이 가능하고 발전에 도움이 되는 방향으로 재정비하여 일본형을 탈피하여, 실질적이고 합리적인 법규를 만들어야 할 것이다. 최근 국제원자력기구(IAEA)와 세계보건기구(WHO)는 의료 분야에서의 安全規定에 대한 관심을 다시 환기시키면서 품질보장(QA) 및 정도관리(QC)를 강조하는 분위기가 정착 되어가고 있다.

### 핵의학의 전망과 제안

핵의학은 전형적인 “20세기 의학”의 하나로서 임상 진료는 물론 기초의학 발전에 지대한 영향을 끼치는 새로운 범주에 속하는 의학이면서, 이미 의과학분야에서 확고한 자리매김이 되어 있다. 핵의학은 말하자면 의학에서의 “挑戰과 應

戰”의 한 좋은 모델이라고 볼 수 있다.

신티스캔은 임상에서 널리 사용하고 있는 X선, CT-스캔, MRI 및 초음파 검사 등 여러가지 영상검사법에 비해 진단 특이성과 예민도가 높으며, 특히 감염, 종양, 외상의 조기진단에 큰 도움이 된다. 신티스캔은 안전하고 시행하기 간편하며 무엇보다도 형태학적 정보 못지않게 생리화학적 프로필까지도 영상을 이용하여 정성·정량할 수 있기 때문에 새로운 우수한 임상진료의手段으로서 그리고 동시에 기초연구방법으로서 널리 인정을 받고 있다. 또한 PET와 coincidence SPECT를 이용하면 positron imaging이 가능하므로 새로운 기자재와 방사성의약품이 개발되면 각종 수용체(receptor)와 유전자의 영상이 현실화될 날도 멀지 않을 것이다. 다시 말해 핵의학은 전자·기계공학적으로 그리고 방사화학·약학적으로 더욱 개발되고 다져짐으로써分子 차원에서의 참신한 영상검사법으로 탈바꿈하게 될 것이며, 따라서 그 보급도는 놀라울 수준이 되리라 전망된다. 참고로 1998년 2월, 3월과 7월호 Jounral of Nuclear Medicine에 발표된 프로스트 및 설리반 보고(Frost & Sullivan Report)를 보면 20년후 미국내 핵의학 진단용 시약의 시장은 현재의 5억달러선에서 34배가 되는 170억달러선으로 늘어날 것이 체계적인 조사결과 나타났다.

한편, 앞에서도 언급하였듯이 핵의학 치료는 지금까지 몇몇 제한된 질환에만 적용이 되어왔다. 그러나 1997년을 한 고비로 새로운 확대된 영역으로서 연구와 개발의 불이 일고 있다는 사실을 강조하고 싶다. 위에서 말한 프로스트 및 설리번 보고서에 의하면 미국내 시장에서의 핵의학 치료제 연간所得 실적과 예상치는 1996년도에 4,800만달러 였던 것이 2001년에는 약 10배로, 2010년에는 약 40배로 그리고 2016년에

는 무려 100배에 가까운 4억3,600만달러로 늘어날 것이 예상되고 있으며, 이 지표 하나만 보더라도 치료핵의학의 장래는 밝다못해 폭발적으로 발전할것이 예상된다.

이상과 같은 사실과 앞으로 기대되는 바를 알고 보면 우리로서 당연히 몇마디 제안을 하지 않을 수 없게 된다. 무엇보다도 당국과 사회는 몇 달 앞으로 다가온 21세기를 향해 世界가 얼마나 구체적이고 실천적으로 달라져가고 있는가를 직시하고 先進대열에 낄 수 있는 이 모처럼의 기회를 살려나가야 할 것이다. 다행히도 학계와 기술분야는 이미 세계무대 진출의 기반을 닦아 놓은 셈이다. 그리고 산업계 또한 많은 노력을 기우려왔다. 이제 우리가 절실히 요망하는 것은 당국의 재정적 뒷받침이다. 물론 돈이 모든것은 아니다. 그러나 요람기를 지나고 성장기를 벗어난 우리 핵의학계와 핵의학산업계가 국제적으로 활동하기 위해서 필요로 하는 것은 우수한 인력과 쓸만한 장비와 최소한의 재정이다. 核醫學이 다가오는 21세기에는 癌을 비롯한 많은 난치병의 극복을 제일 과제로 삼아 줄기찬 속도로 치닫고 있다는 엄연한 세계적 조류를 볼 때 그와 같은 당국의 지원은 학술과 산업의 선진화에 큰 뜻을 하게 될 것이다.

### 맺음말

이상에서 핵 에너지를 중심으로한 방사선의 의학적 이용에 관한 역사와 현황과 가까운 장래에 예상되는 발전방향에 대해서 논하였으며, 아울러 放射線방어의 문제점과 대중홍보에 대해서 언급하였다. 끝으로 21세기의 의학이 분자생물학적 차원에서 전개되리라 예상되는 이 시점에서 核醫學의 중요성을 재삼 강조하는 바이다.

KRIA