

## 방사선사 교육의 새로운 흐름 - 교육과정의 요점과 교육목표

(주) 리스팀 기술고문 허 준

### 1. 방사선사 교육의 새로운 방향

방사선사를 전문직업인으로 교육·양성하는 핵심과 방향은 지식교육과 기술교육 그리고 인격교육으로 요약된다. 즉, 높은 사명감과 윤리관을 가지고 주의깊은 관찰력과 사고력, 실행력을 의료에 실천해 나갈 실력을 배양하는데 있다.

우리나라에서는 1963년에 초급대학으로 시작된 대학과정의 방사선사 교육기관은 그후 2년제에서 3년제로 수업연한이 연장되고, 최근에는 4년제 대학이 설립되고 있으며, 특히 대학원 과정까지 개설되고 있어 새롭게 변환기를 맞이하고 있다. 이와같이 방사선사 교육은 크게 변화되고 있다. 전문대학 졸업생의 학사, 석사, 박사과정의 길이 열리게 되어 고도의 전문직업인 육성으로 자리매김하게 될 것이다. 의료에서 보건의료직의 역할이 시대와 함께 크게 변화될 것을 예측하면서, 방사선사 교육의 흐름에 관해서 새롭게 변화될 것으로 생각하는 교육과정을 중심으로 검토하는 바이다.

표 1~3은 2001학년도 신학기부터 실시되는 일본 방사선사 학교 양성기관의 교육과정과 교육목표(교육내용, 단위수)로, 이것은 일본 「대학설치 기준의 규정」에 따른 것이다. 이 내용에서 특이한 것은 일반적으로 강의는 15시간을 1단위로 하고, 연습은 30시간을 1단위, 실험·실습은 45시간을 1단위로 계산하고 있다. 강의 15시간이라고 함은 연습 15시간, 복습 15시간 등을 포함하여 45시간을 학습하는 것으로 하고 있다. 만일에 연습하기가 어려운 과목에 대해서는 복습으로 과제나 리포트 등으로 대체할 수 있다.

지금까지 시간수로 정하던 강의(대부분은 30시간)는 15시간을 1단위로 하여 강의시간을 대폭적으로 단축하고 있다. 과거에는 똑같은 범위를 강의하는데 강의시간 수가 똑같으면 단위수는 2로 산정하고 있었다.

방사선사의 레벨을 저하시키는 것은 허용되지 않는다.

### 표 1. 일본 대학설치 기준 인용

- 
- 제21조 각 수업과목의 단위수는 대학에서 정한 것으로 한다.
2. 전항의 단위수를 정하는대는 1단위의 수업과목은 45시간의 학습을 필요로 하는 내용으로 구성하는 것을 표준으로 하고 수업방법에 따라 해당 수업에 따르는 교육효과, 수업시간 외에 필요한 학습 등을 고려하여 다음의 기준에 따라 단위수를 계산하는 것으로 한다.
    - (1) 강의 및 연습에 대해서는 15시간에서 30시간까지의 범위에서 대학이 정하는 시간의 수업시간을 1단위로 한다.
    - (2) 실험, 실습 및 실기에 대해서는 30시간에서 45시간까지의 범위에서 대학이 정하는 시간의 수업으로 1단위로 한다. 단, 예술 등의 분야에서 개인지도의 실기수업에 대해서는 대학이 정하는 시간의 수업을 1단위로 할 수 있다.
    - (3) 전항의 규정 외에 졸업논문, 졸업연구, 졸업제작 등의 수업과목에 대해서는 수학생과를 평가하여 단위를 수여하는 것이 적절하다고 인정될 때는 이에 필요한 학습 등을 고려하여, 단위수를 규정할 수 있다.
- 

15시간 1단위의 강의에서는 복습과 연습 30시간을 활용하기 위한 교육방법을 도입할 필요가 있다. 지금까지의 학생은 타이트한 시간표에 따라 수업이 진행되어 왔다고 할 수 있다.

앞으로는 「교수가 가르치는」 교육에서 「학생 스스로가 배우는」 방향으로 전환되고 있음을 알 수 있다. 지금까지 15~45시간을 1~3단위로 하고 있으나, 앞으로는 15시간을 1단위로 하는 것이 타당하다고 하겠다.

일부 교수 중에는 「지금까지 30시간에 걸쳐 가르치던 내용을 15시간으로는 가르칠 수 없어 30시간을 1단위로 하겠다」고 주장하는 교수도 있으나, 이에 대해서 대학측의 일반적인 평가는 「제멋대로 하는 교수」 또는 「교수법을 모르는 교수」라고 지적되는 경우가 많다. 방사선사 교육의 새로운 목표는 대폭적으로 강의 시간을 삭감하고 있다. 한편 「의학의 진보에 따라 가르킬 내용이 많아졌는데 강의시간을 감소시키는 것은 부당하다」는 의견도 있으나, 강의시간을 대폭적으로 감소하고 대신 연습과 복습

표 2. 일본 진료방사선기사 양성 교육과정

	교육내용	단위수
기초분야	과학적사고의 기초 인간과 생활	14
	(소 계)	14
전문기초분야	인체의 구조와 기능 및 질병의 성립 보건의료복지에서 이공학적 기초 및 방사선의과학·기술	12 18
	(소 계)	30
전문분야	진료화상기술학	17
	핵의학검사기술학	6
	방사선치료기술학	6
	의용화상정보학	6
	방사선안전관리학	4
	임상실습	10
(소 계)	49	
합 계		93

## 비고

- (1) 단위의 계산방식은 대학설치기준의 규정에 따른다. 단, 임상실습에 대해서는 1단위 45시간으로 한다.
- (2) 대학 또는 교육부장관이 인정하는 양성기관에서 이수한 과목에 대해서는 면제할 수 있다.
- (3) 복수의 교육내용을 병행하여 교수하는 것이 교육상 적절하다고 인정될 경우에는 임상실습 10단위 이상 및 임상실습 이외의 교육내용 83단위 이상(그 중 기초분야는 14단위 이상, 전문기초분야 30단위 이상, 전문분야 39단위 이상)일 때는 이 표의 교육내용 각 단위수에 따르지 않아도 된다.

시간을 고려하고 또한 실습시간은 대폭 증가하고 있다. 방사선사 교육에서도 의사교육과 같이 임상을 위주로 하는 일대개혁을 실행할 시기가 왔다고 해석된다.

## 2. 전문분야, 전문기초분야, 기초분야의 단위수

1년간의 이수단위수는 평균 31단위로 계산하는 것이 일반적이다. 따라서 3년간에는 93단위로 되는 것이 표준이다. 93단위는 방사선교육의 최소범위이다. 종전에 실시한 120 정도의 단위에 비교하면 매우 타이트한 교육과정이라 하겠다. 아마도 93단위 외에 플러스 알파가 부가된다고 할 수 있다. 이것은 대학 또는 양성기관의 특색을 탄력적으로 교육에 반영하여 기능성, 다양성으로 활성화할 수 있게 한 것이라 하겠다.

그 내용은 전문분야 49단위, 전문기초분야 30단위, 기초분야 14단위로 배분하고 있다. 다른 직종에 비교하면

전문기초분야의 단위가 많고 전문분야의 단위는 약간 적은 것 같다. 임상실습의 단위수는 10단위로 그 중에서 1/3 이내는 기초실습으로 대학 또는 기타교육시설에서 실시 가능하다. 일본에서 실시하고 있는 임상실습은 10단위 중에서 2단위를 초과하지 않는 범위로 제한하고 있다. 이것은 기초실습의 비율을 감소시키는 것이 아니며, 현행의 1/3시간과 거의 똑같은 단위수로 결코 기초실습시간을 감소시킨 것은 아니다. 「병원에서 실시하는 임상실습의 단위수를 될 수 있는대로 많이 할 수 있게 한 것이라 하겠다.

방사선사 교육은 물리현상을 기초로 하는 전문과목을 이해하기 위해서 전문기초의 학력을 이해하는 것은 필수이다. 그리고 방사선의학 이해하기 위한 의학계의 지식도 필요하다. 즉, 전문과목을 이해하기 위해서 전문기초과목이 중요시 된다는 관점에서 전문분야의 단위수는 다소 희생이 되어도 전문기초분야의 단위수를 확보한다는 요망이 반영된 것이라 하겠다. 기초분야의 단위수는 14단위로 보다 자질이 높은 방사선사를 육성하기 위해서 유효하게 활용할 단위수라 하겠다.

## 3. 전문분야

전문분야의 교육내용은 ① 진료화상기술학 ② 핵의학검사기술학 ③ 방사선치료기술학 ④ 의용화상정보학 ⑤ 방사선안전관리학의 5대 분야를 주축으로 하고 있다. 이들 5개 분야의 교육내용은 방사선사 업무의 근간이 되는 것으로 즉, 「이것으로 밥을 먹고 식구들을 부양할 수 있는」 전문직의 분야이다. 지금까지 국가시험 문제로 많이 출제되고 있는 기기공학은 논의되지는 않았으나 방사선사가 「이것으로 생계를 유지하고 생활을 유지할 수 있는 분야」로는 생각할 수 없어 ①, ②, ③에 각각 분배되어 있다.

진단, 치료, 핵의학의 3대 지주에서 단위수의 균형은 문제점으로 대두되고 있는 부분도 있으나, 결과적으로 3:1:1의 비율로 되어 있다. 그러나 실제로 진료화상기술학에는 핵의학검사기술학이나 방사선치료기술학에 공통되는 환자대응의 기초능력을 배양하는 부분도 포함되고 있다는 것을 유의해야 한다.

그리고, 큰 특색으로는 진료화상기술학, 핵의학검사기술학, 방사선치료기술학의 교육목표에서 「결과의 해석과 평가에 대해서 학습한다」는 것이 포함되어 있다.

이것은 표현의 차이는 있으나 현실적으로 「독영(讀影)

표 3. 교육과정 개정에 따른 교육목표

	교육내용	단위수	교육 목적
기초분야	과학적사고의 기반	14	과학적·논리적사고력을 키우고 인간성을 연마하고 자유로 주체적인 판단과 행동을 배양한다.
	인간과 생활		국제화 및 정보화사회에 대응할 수 있는 능력을 배양한다.
	소 계	14	
전문기초분야	인체의 구조와 기능 및 질병의 성립	12	인체의 구조와 기능 및 질병을 계통적으로 이해하고 관련과목을 습득하기 위한 기초 능력을 배양한다. 그리고 지역사회의 공중보건에 대해서 이해한다.
	보건의료지에서 이공학적인 기초 및 방사선의 과학·기술	18	보건·의료·복지에서 이공학 및 정보과학의 기초지식을 습득하고 이해하는 능력을 육성한다. 보건·의료·복지에서 방사선의 안전한 이용에 필요한 기초지식을 습득하고 이해력, 관찰력, 판단력을 배양한다.
	소 계	30	
전문분야	진료화상기술학	7	엑스선촬영·엑스선컴퓨터단층촬영·자기공명단층촬영·초음파촬영 등에서 장치의 구성과 동작원리·보수관리법을 이해하고 촬영·촬영에 필요한 지식·기술 및 결과의 해석과 평가에 대해서 학습한다.
	핵의학검사기술학	6	핵의학검사의 원리 및 장치의 구성과 동작원리, 보수관리법을 이해하고 핵의학검사에 필요한 지식·기술 및 결과의 해석과 평가에 대해서 학습한다.
	방사선치료기술학	6	방사선치료의 원리 및 장치의 구성과 동작원리, 보수관리법을 이해하고 방사선치료에 필요한 지식·기술 및 치료계획의 해석과 평가에 대해서 학습한다.
	의용화상정보학	6	의용화상의 성립에 필요한 화상정보의 이론을 이해하고, 화상해석, 평가, 처리 및 의료정보시스템의 지식을 학습한다.
	방사선안전관리학	4	방사선 등의 안전한 취급과 그 관계법규 및 보건의료영역에서의 안전관리의 지식과 기술을 학습하여 문제해결 능력을 배양한다.
	임상실습	10	방사선사로서의 기본적인 실력과 능력을 실습하여 임상에서 방사선부문의 관한 지식·분석능력 등을 배양하고 피검자와 환자에 대한 적절한 대응을 학습한다. 또한 의료팀의 일원으로서 책임과 자각을 배양한다.
	소 계	49	
총 합 계		93	

과 진단을 할 수 있는, 방사선사를 양성한다는 것을 뜻하고 있다. 이것은 새롭게 포함되는 사항으로 주목해야 할 교육목표라 하겠다.

필자는 이전부터 임상병리사가 하고 있는 세포진 스크리너에 해당되는 화상진단 스크리너를 필요로 하는 시기가 올 것으로 기대하였다. 최근에 multidetector(MD)-CT의 출현으로 검사시간이 단축되어 1일당의 검사수가 대폭으로 증가되고 슬라이스가 대폭 증가되어 1검사당의 이미지수는 200슬라이스 또는 그 이상으로 되는 것도 많이 있다. 더욱 화상치료로 3차원 이미지를 작성하여 방대한 정보량으로 되어 결과적으로 이것을 독영하는 방사선과의사의 업무량은 증가되고 있다. 방사선 전문의사도와 이상(異常)이 있는 화상을 체크할 수 있는 자격을 방사선사에게 부여하여 화상진단 스크리너로서 인정할

수 있는 방안을 고려한 것이라 하겠다.

이것은 졸업 후 교육, 즉 그것을 독영진단하기 위해서 부가가치가 높은 방사선의학의 재교육 받는다는 것을 전제로 하고 있다.

미국과 영국에서는 각각 의료제도의 개혁으로 의사의 업무가 증가되는 등의 문제가 있어 스킬믹스(skill mix)의 개념에 따라 보건의료직의 유능한 스킬을 활용자는 사고방식이 대두되고 있다. 방사선 의료 중에서 특정한 업무를 방사선사가 담당, 실시하게 하고 더욱 진단을 할 수 있게 하여 방사선사의 능력을 효과적으로 이용한다는 방안이다. 이와같은 역할을 하는 방사선사를 super-technologist라 한다. 그 영역은 골절진단, 상부소화관 X선검사, 바륨 주강 X선검사, 초음파검사, 유방X선검사, 두부 CT 등이 상정되고 있다. 이들 분야에서 몇 개 부분

에 대해서는 방사선사와 젊은 의사와의 진단정도에 유의한 차가 없다는 데이터가 이미 보고되고 있다(Radiology 215: 630~633, 2000 참조).

Super-technologist는 화상진단 스크리너에 해당되며, 특정한 영역에서 독영진단을 하므로써 방사선과 전문의사의 부담을 경감시킬 수 있는 동시에 방사선사에게 공부할 수 있는 의욕과 자극이 될 것으로 생각한다. 이와같은 것은 의사의 지도와 감독상태에서 이루어지는 업무라는 것이 기본자세라 하겠다. 이렇게 하기 위해서는 보다 철저한 수련이 전제로 된다. 앞으로 의료비 억제 정책이 지속된다면 Super-technologist를 활용하여 비용-효과비는 향상될 것으로 기대된다. 우리나라에서도 이와같은 관점에서 교육을 검토하는 것이 필요할 것이며, 앞으로 제도적으로 확립될 수 있게 검토를 시작할 시기가 다가왔다고 할 수 있다.

지금까지 설명한 교육과정과 교육내용은 3년제로써 이 교육내용으로 Super-technologist를 육성하는 데는 무리가 있다. 그 이유는 방사선사교육에서는 이공학영역의 교육을 생략할 수 없다는데 있다. 따라서 Super-technologist의 육성은 기본적으로 몇 년간의 임상경험을 한 다음에 대학원 석사과정에서 수련의사 레벨의 방사선 의학을 연수하는 것이 타당하다고 하겠다. 4년제 대학이 증가되고 있는 현실점에서 미래를 전망하고 새롭게 변혁되는 교육과정에 따라 화상의학의 교육내용을 더욱 충실하게 하는 것이 요망된다. 의사의 경우에는 각과의 전문의사 자격이 인정되고 있다. 이와같은 상태에서 Super-technologist는 방사선의학회와 방사선기술학회의 참여와 기획으로 시스템으로 확립할 필요가 있다.

셋째 특색은 의용화상정보학을 독립시킨 것이다. 화상공학적인 지식과 화상의학적인 지식을 균형있게 잘 교육시키는 환경이 방사선사 교육에 필요하다. 컴퓨터 기술의 발전에 따라 문자 정보만을 취급하는 것은 과거의 흐름이고, 현재는 화상을 공학적·의학적으로 다루는 것이 요구되고 있다. 방사선과 전문의사 중에는 컴퓨터에 정통한 의사도 많이 있으나, 모두가 그렇지는 않다. 방사선과 전문의사의 대부분은 컴퓨터에 정통한 방사선사를 요구하고 있다. 또 병원의 의료정보관리·운영팀의 한 사람으로 참여하기 위한 능력을 배양해야 한다고 생각한다. 의용화상정보학으로 「밥을 먹고 생활할 수 있는」 방사선사를 육성하는데 있다.

방사선 안전관리는 현행 법규에 따라 실시되고 있으며 의료분야에서 방사선의 안전관리는 직제상으로 병원장 또는 방사선과 교수, 방사선과 과장 등이 책임자로 있으

나 실제 업무는 방사선사에게 일임하고 있는 것이 현실이다. 병원내에서 안전관리는 방사선사가 그 역할을 담당하는 것이 타당하다. 그 이유로서 일반적으로 의과대학 교육에서는 방사선의 안전관리에 관한 교육은 제대로 실시되지 못하고 있는 것이 현실이다. 방사선과 전문의사 중에서 방사선의 안전관리에 정통한 의사는 극소수로 한정된다. 이와같은 현실에서 계통적으로 방사선안전관리학의 교육을 받은 방사선사가 그 역할을 담당하는 것은 당연하다.

전문분야 중에서 「직업으로 밥을 먹고 생활할 수 있는」 교육내용의 하나로 독립시키는데 4단위로서는 부족하다는 의견도 있을 수 있으나 전체의 균형으로 보아 별다른 방법이 없을 것 같다. 단위수가 부족하면 각 시설에서 보강해야 할 것이다. 그리고 방사선 취업자 시험을 볼 수 있게 학생에 대해서 적극적으로 지도하는 것도 한 가지 방법일 것이다.

#### 4. 전문분야와 전문기초분야의 관계

교육분야와 교육목표가 명시되어 있어도 구체적으로 어느 과목을 어느 분야에 설정할 것인가에 대해서는 새로운 고민이 생길 수 있다. 그 예로 방사선계측학이나 방사화학 같은 과목을 전문기초분야에 설정할 것인가, 또는 전문과목으로 할 것인가에 대해서는 각 과목을 담당하는 교수의 생각과 대학의 방침, 그리고 교육이념과도 관련이 된다. 새로운 교육과정에서는 전문기초분야의 「보건의료복지에서 이공학적이초 및 방사선의과학·기술」에 18단위가 설정되고 있는 것과 전문분야의 진단, 치료, 핵의학에서는 단위수의 여유가 별로 없는 것을 고려하면 상기의 과목은 전문기초에 설정하는 것이 타당하다고 하겠다.

방사선물리학의 학습범위에 대해서도 각 교수의 사고방식과 입장에 따라 차이가 있다고 생각한다. 본 교육과정에서 교육목표는 방사선사 교육을 위한 것으로 이공학자를 육성하는 것은 결코 아니다. 졸업 후에 의료현장에서 방사선사로서 필요도가 많은 것, 또는 필수적의 지식을 교수하는 것을 염두에 두고 진행해야 할 것이다. 앞으로 대학원이 있는 4년제 대학에서 방사선물리학 전공을 목표로 하는 학생이 있을 경우에는 학생에게 교수하는 내용을 심화과정(advanced course)으로서 선택과목으로 하면 될 것으로 생각한다.

「인체의 구조와 기능 및 질병의 성립」에서 Super-

technologist 구상의 가능성을 고려하면, 기초 및 임상 의 학계통의 과목을 선택하는 것은 매우 중요하다. 똑같은 의 학계 과목에서도 물리치료사는 골격계와 신경근육계의 기초 및 임상 의 학이 중요시되고, 방사선사는 골격계와 내 장계의 기초 및 임상 의 학이 중요시 된다. 기능검사는 임 상병리사에서 중점이 되는 필수과목이다.

화상진단, 특히 MRI에서는 f(functional)-MRI, spec-troscopy 등의 생리기능적인 연구가 진행되고 있다. 그러나 임상현상에서는 화상진단은 형태학적 진단이 주역 이라 하겠다. 따라서 필수로되는 과목에서는 방사선사와 임상병리사는 교육내용의 비중에 따라 미묘하게 구성될 것이다.

## 5. 기초분야

기초분야에서 크게 변화되는 것은 외국어로, 특히 영 어는 세계 공통어로서 그 역할은 크다. 특히 학회 발표를 보면 적극적으로 해외학회에 발표할 뿐만이 아니라 외국 잡지에 영문으로 투고하는 기회가 증가되고 있다. 의학분 야에서는 국내잡지에 투고하는 것보다는 외국잡지에 발 표하는 것을 선호하는 경향이다. 21세기의 방사선사는 지 금까지보다 많이 세계를 향해서 연구성과를 발표해야 할 것이며, 논문을 영문으로 작성하는 경향은 더욱 증가 될 것이다. 이와같은 경향에 따라 보다 충실한 영어교육이 요망된다. 국제화시대를 맞아 방사선사로서 국제적으로 공헌하는 방법은 여러 가지가 있겠으나, 방사선기술과학 분야에서 방사선업무에 관련되는 연구논문을 영어로 발 표하는 것은 국제적으로 공헌하는데 연계된다. 이런 관점 에서 영어교육에서는 방사선기술과학에 관한 영어논문을 자유로이 읽고 쓰는 기초를 배우는 것이 중요하다는 것 을 인식해야 할 것이다.

최근에 빈번하게 보도되는 것의 하나로 의료사고가 있

다. 대학병원의 기능으로는 교육·연구·진료의 3개 지 주로 되어 있으나, 최근에는 이것에 추가되어 리스크 (risk) 관리가 큰 테마로 되고 있다. 이것은 대학병원 이 외에서도 예외는 아니다. 높은 사망감과 윤리관, 전문적 인 지식과 기술에 따르는 관찰력과 사고력·실행력을 배 양하는데 있다. 보건의료직으로서의 인간교육은 당연한 것으로 전문의료직업인의 교육인 방사선사 교육의 교육 과정에서 실시해야 할 사항이라 하겠다.

## 끝맺음

대학교육은 21세기를 맞아 눈부시게 개혁되고 있다. 특히 방사선사의 교육제도는 국제적으로 변혁되고 있다. 전문대학에서 4년제 대학, 그리고 대학원과정의 길도 열 리고 있다. 전문대학 졸업생은 학사 과정으로 편입학의 길이 개방되어 학사, 석사의 길도 개방될 것이다. 특히 super-technologist를 탄생시키는데 대학원의 역할은 크 게 변화되어 기여할 것으로 예측하며 기대하는 바이다.

## 참 고 문 헌

1. 松本満臣: 診療放射線技師教育の流れ -第1報 いわ 中る大綱化- 日放技學誌, 56(8), 996-1001, 2000
2. 松本満臣: 診療放射線技師教育の流れ -第2報 大綱 化カリキュラムと 教育日標- 日放技學誌, 57(2), 185- 187, 2001
3. 松本満臣: 診療放射線技師教育の流れ -第3報 日放 技學誌, 57(3), 258-263, 2001
4. 山下一也: 〈教える〉から 〈學ぶ〉へ -大綱化/指定規 則の「痛み」-, 日放技學誌, 58(3), 360-370, 2003