



# 미국 내 포장 교육 현황

## The packaging science education program in USA

변영재 / 미국 클렘슨 대학교 포장학과 박사후 연구원  
김영택 / 미국 클렘슨 대학교 포장학과 조교수

### 1. 서론

현재 미국 내 포장학과 교육을 담당하고 있는 대학은 대략 12군데 정도가 있으며, 그 중 포장학 학위를 제공하는 대학은 클렘슨 대학, 인디애나 주립대, 미시건 주립대, 러커스 대학, 산호세 주립대, 플로리다 대학, 위스콘신-스타우트 대학 등이 있다(표 1). 재료 또는 식품 공학과의 경우, 일부 포장 교육을 실시하는 곳도 있으나, 앞서 언급한 포장 학과에 비하면 그 교육의 깊이가 독립적인, 식품 포장, 종이 포장, 혹은 포장재 개발같이, 특정부분에 한정되어 있다.

대표적인, 미국의 4년제 대학 내 포장학과로서는 미시건 주립대와, 클렘슨대학의 포장학과를 들 수 있다. 많은 두 대학의 졸업생들이, 국내에서 포장분야에서 활발한 활동 중에 있다.

필자는, 2000년부터 클렘슨 대학에 소속되어 있으며, 앞으로의 글은 필자의 경험과 학과내 자료에 근거하여, 클렘슨 대학의 교육환경 및 연구현황을 타대학과 비교하면서 서술하고자 한다.

미시건 주립대 포장학과와 경우 학·석·박사 학위를 제공하고 있으며, 약 600여 명의 학생이

등록되어 있다. 학부 학생의 경우 약 500여 명이 등록되어 있으며, 그 중 약 8% 정도가 아시아 학생들로 구성되어 있다.

클렘슨 대학교 포장학과와 경우에는 학·석사 학위는 포장학 전공으로, 박사 학위는 식품공학 전공으로 제공하고 있다. 클렘슨 대학교 포장학과와 경우 약 170여 명의 학생이 등록되어 있으며, 학부 학생은 160여 명이 등록되어 있다. 대학원·학부 학생 통틀어, 아시아 및 기타 외국 학생의 비율은 1% 미만이다.

클렘슨 대학 포장학과는 12명의 교수진으로 구성되어 있어, 교수 한 명당 담당 학생 비율이 미국 내에서 가장 낮아, 교수와 학생간 1:1 지도가 이루어지고 있다.

미국 대학 교육의 경우, 교수와 학생간 활발한 교류는 상당히 중요한 요소 중 하나이다. 간혹 몇몇 한국 학생들이 학부생의 경우에는 도서관에 그리고 대학원생의 경우 실험실에만 상주하며 지도 교수와의 교류가 거의 없는 경우가 있는데 이는 바람직 하지 않다.

필자의 경험에 의하면, 지도 교수의 성격에 따라 대학원 학생 지도 방식이 천차만별인데, 대부



[표 1] 미국 내 포장 교육 담당 대학

대학명	학위 지칭
California Polytechnic University, Cal Pack Laboratories	포장학 부전공학위
Clemson University, Department of Packaging Science	포장학 학·석사 식품공학 박사
Indiana State University, Department of Technology management	포장공학 학사
Michigan State University, School of Packaging	포장학 학·석·박사
Rochester Institute of Technology, Department of Packaging Science	포장학 학·석사
Rutgers University, Program of Packaging Science & Technology	포장학 학·석·박사
San Jose State University, Department of Nutrition, Food Science, and Packaging	포장학 학사
School of Military Packaging Technology	-
University of Florida, Department of Agricultural and Biological Engineering	포장학 학사
University of Massachusetts Lowell, Plastics Engineering	플라스틱공학 학·석·박사
University of Southern Mississippi, School of Polymers and High Performance Materials	재료공학 석·박사
University of Wisconsin-Stout	포장학 학·석사

분의 미국인 교수들의 경우에는 자유 방임형이다. 한국에서처럼 연구 방향을 정해주고, 각 단계별로 연구 성취도를 확인하는 것보다는, 큰 방향을 정해주고 나서 학생 스스로 연구를 해나가는 지도 방식을 취하는데, 마지막 결과물에 대한 평가는 냉정하기 때문에 학생 스스로 채찍질을 해야만 한다. 이러한 이유 때문에 지도 교수와의 활발한 교류가 필요하며, 현재 진행하고 있는 연구뿐만 아니라, 학위를 취득한 이후 사회 생활을 해나가는 데에도 지도교수의 도움이 절실히 필요하다.

단적인 예로서, 미국 사회 시스템은 추천서에 대한 의존도가 높다. 그러한 이유 때문에 미국인들은 추천서를 작성할 때 본인이 느낀 점 그대로를 서술한다. 만약 지도 교수와의 교류가 없었다면, 그 추천서의 내용은 빈약해 질 수밖에 없다. 반대로 지도 교수와 활발한 교류가 있었다면, 본인의 장점을 추천서를 통해서 증명할 수 있다.

## 1. 학부 교육 시스템

포장학 학사 학위를 제공하는 대학들을 중심으로 학부 교육 과정을 살펴보면, 공통적으로 1학년의 경우에는 물리, 화학, 수학, 그리고 생물 등 대학 기초 공통 과목 중심의 교육을 실시한다. 예외적으로, 클렘슨 대학의 경우에만 '포장 원리' 및 '포장학의 기초' 수업을 1학년 때부터 실시한다. 하지만 대부분의 대학들은 2학년 때부터 전공 수업을 실시한다.

1, 2학년 기초 과정을 거쳐, 3학년 때에는 전반적인 포장에 관한 개념을 확립하게 된다. 4학년 때에 실제 마켓 시장에 관한 개념을 확립하고, 포장규제에 관한 교육을 실시한다. 또한 [표 2]에는 기술하지 않았으나 대부분의 포장학 전공 수업의 경우, 실험 수업을 병행하게 되어 있다. 각 수업 마다 1주일에 한 번씩 약 3~4시간씩 실험

[표 2] 각 학년별 이수과목

구분	1학년	2학년	3학년	4학년	인턴쉽
클렘슨대학	생물, 물리, 화학, 수학, 포장원리, 포장학기초	유기화학 포장물질 Perishable 물질 포장 용기시스템 CAD	포장디자인기초 Flexible 포장 포장유통 포장기계 포장테스트 미술	응용폴리머 식품위생포장 포장설계 포장개발 포장디자인 미시경제	2, 3학년
미시간주립대	물리, 화학, 수학, 포장원리	유리 포장 금속 포장	종이 포장 플라스틱포장 포장인쇄 포장과 환경	포장유통 포장공정 포장개발 의약품포장 식품포장 포장테스트 포장법규	4학년
로체스터테크놀러지	물리, 화학, 수학, 포장원리, 포장물질II	포장물질 인쇄원리 마케팅 폴리머기초 미생물 미술 Rigid 용기 Flexible 용기	포장생산시스템 포장유통 포장마케팅 Shock & vibration	포장규제	-
러커스 대학	물리, 화학, 수학	포장기초, 유기화학, 물리II 재료, 엔지니어	포장평가방법, 포장유통 CAD, 포장기계 재료강도 물리적재료특성	포장디자인 포장유통 유리공학 제조공정	-
플로리다 대학	물리, 화학, 수학	포장기초	포장물질 식품포장 포장공정 포장유통 포장분석방법	포장디자인 마케팅 식품과학	-
위스콘신-스타우트 대학	물리, 화학, 수학, 포장원리, 포장물질I	포장물질II 디자인 그래픽 포장유통	포장기계 포장디자인 폴리머 플라스틱공정	포장설계 포장개발 세미나	3, 4학년

을 한다. 학부 학생들이 기본적인 포장 공정에 관한 이해를 할 수 있도록 실험 수업이 진행된다.

[표 2]를 보면 알 수 있듯이, 각 학교마다 중

점적으로 가르치는 분야가 미세하게 차이가 있다. 예를 들어, 러커스 대학의 경우에는 재료 자체의 특성에 초점을 맞추고 있고, 플로리다 대학



의 경우에는 포장 디자인 및 마케팅에 초점을 맞추고 있으며, 위스콘신의 경우에는 포장 설계에 초점을 맞추고 있다. 클렘슨 대학과 미시건 주립대의 경우에는 포장과 관련된 전반적 사항을 모두 교육하고 있다.

## 2. 인턴십 제도

인턴십 제도는 학부 학생들이 짧게는 3개월에서 길게는 1년 정도 포장 및 식품 관련회사에서 실제 경험을 쌓은 제도가 되겠다. 우리나라의 인턴십 제도 보다 많이 활성화되어 있으며 보다 전문적이다. 1년에 2번 정도 각 대학들은 취업박람회를 개최하는데, 인턴십 뿐만 아니라, 실제 일자리를 제공하기도 한다. 비록 인턴십이기는 하나, 보수 또한 적지 않고 미국 전역에서 이루어져 대부분의 경우 회사에서 아파트를 제공한다. 인턴십을 경험한 학부생들이 졸업 후, 인턴십을 한 회사로 취직하는 비율이 높아 이러한 인턴십 제도가 대학뿐 아니라 회사에게도 중요한 의미를 지니고 있다. 클렘슨 대학의 경우에는 타 대학보다 전공 수업을 일찍 시작하기 때문에, 인턴십을 다른 학교보다 먼저 시작하여 때로는 인턴십을 2번하는 학생들도 있다.

## 3. 대학원 교육 시스템

미국 내에서도 포장학 대학원 과정을 가지고 있는 학교는 많지 않다. 클렘슨 대학, 미시건 주립대, 러커스 대학, 위스콘신-스타우트 대학 등 네 군데에서만 대학원 학위 과정이 이루어지고 있다. 그러나 다양한 스펙트럼의 포장전공을 연

구하는 대학은, 위에서 언급한 것처럼, 미시건 대학과 클렘슨 대학이다.

대학원 입학 자격 요건으로 포장학, 화학, 재료공학, 식품공학 등 관련 학사 학위를 가져야 한다. 만약 포장학과 비교적 연관성이 적은 학위를 가진 경우에는 지도 교수 재량 하에 입학이 가능하지만, 대학원 과정 시 이수해야 할 과목이 배 이상으로 증가하게 된다. 또한 교수 입장에서는 대학원생에게 장학금을 지급해야 하기 때문에, 비 포장학 전공 외국 학생을 뽑는 경우는 매우 드물다고 하겠다. 참고로 학부 과정과 달리 대학원을 지원할 시에는 지도 교수 선정이 가장 중요하다. 입학 원서를 제출하기 이전에, 해당 교수에게 연락을 해서 학생을 뽑을 계획이 있는지 여부를 확인하여야 하며, 장학금 여부를 반드시 확인하여야 한다. 본인의 성적이 아무리 뛰어나도, 학생을 뽑을 계획이 없으면 합격 가능성이 낮다. 이메일로 연락을 주고 받는 경우에 교수 입장에서 사전 인터뷰 개념으로 생각할 수 있기 때문에, 신중하게 이메일을 보내야 한다.

대학원의 경우, 학과 수업 보다는 연구 및 세미나에 더 많은 초점을 맞추게 된다. 그러나 각 학교마다 차이는 있겠지만, 과목 당 최소 B학점 이상을 맞아야 낙제가 되지 않으며, 2 또는 3학기 연속으로 낙제가 되면 학위 과정을 이수할 자격을 상실하게 된다. 또한 대학원 과정의 경우, 대부분의 학교에서 장학금을 제공한다. 그 금액은 학교마다 다르겠지만, 기본적으로 생활이 가능한 적정 수준에서 제공되는데, 학점이 낮은 경우에는 이러한 장학금이 박탈된다. 이러한 이유 때문에, 석사 학위의 경우 일반적으로 1년은 수업을 듣고, 그 다음 1년은 연구에 몰두하게 되는

데, 연구 내용은 학생의 창의력을 요구 하기 보다는 학생의 연구 수행 능력을 향상시키는 데 중점이 맞추어 진다.

박사 과정의 경우에는 보통 짧게는 3학기에서 길게는 6학기 정도 수업을 이수해야 하는데, 석사 과정과는 달리 처음 1~2학기는 수업에 집중한 후 연구 방향이 정해지는데, 그 후 2~4학기 정도는 수업과 연구를 병행하게 된다. 포장학 박사 학위 기간은 짧게는 3년에서 길게는 6년 정도 소요된다. 박사 학위 연구 내용은 독창성 및 창의력이 요구되며, 기본적인 프로젝트 수행 능력을 요구 한다. 박사 학위 취득을 위해서는 수업 및 연구 이외에 논문 심사위원과의 교류도 중시하여야 한다. 일반적으로 4~5명의 논문 심사위원을 선정하게 되는데, 심사위원들은 박사 과정 시 들어야 할 수업을 결정할 뿐만 아니라, preliminary 또는 comprehensive test를 통해 학생이 박사 학위를 이수할 자격이 있는지를 판단한다. 따라서 자신의 연구 분야에 도움이 될 수 있는지 여부와 지도 교수와의 친분을 고려하여 심사 숙고한 후 심사 위원들을 선정하여야 한다. 미국 대학에서는 학생을 심사위원으로서 지도한 경험이 본인의 경력에 포함되기 때문에, 심사 위원으로 선정되는 것을 영광으로 생각하는 교수도 있다. 박사 학위를 취득하기 위해서는 수업, 연구, 시험 등 다양한 과정을 거친 다음, 최종 단계로 논문 심사를 하게 되어 있다.

#### 4. 대학 연구 동향

클렘슨 대학의 경우에는 최근 첨단 포장분야의 일부인, 마이크로/나노 캡슐을 사용한 응용 필름

제조, 나노클레이 또는 Titanium dioxide 함유한 필름 제조, 기능성 PLA 필름 개발, 열적 안정 PLA bottle 개발, 바이오폴리머(Gelatin, Starch) 필름 제조, 활성 포장(Active packaging), 산소흡착 필름/캡슐 제조, nisin을 이용한 항미생물 필름 제조, 키토산 필름, 항산화 필름 제조, 의약품포장, 레토르트 파우치, 향기성분 투과량/잔류량 분석, 기능성 접착제 개발, 충격 흡수/완화, 항공 운송시 압력 측정, 방사선조사, 포장 디자인 등 포장 전반에 걸쳐 다양한 연구가 이루어지고 있다. 최근 출간된 국제저널에 실린 자료에 의하면, 미시건 주립대의 경우에는 RFID와 관련한 10여 개의 프로젝트뿐만 아니라 Thermoplastic Starch, 나노클레이를 함유한 PLA 필름 제조, 산소흡착제, Modified Atmosphere Biodegradable Packaging, Nanotechnology, 항공 운송시 압력 측정, 유기물질 투과량/잔류량 분석, Life cycle assessment, 의약품 포장, Sorona and Biomax Films, 키토산/메틸셀룰로오스 필름, High Barrier Blister Packaging 등 포장 물질에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다.

#### 5. 미국 내 포장 관련 학회

[표 3]과 같이 해마다 미국 내에는 다양한 포장 학회가 개최되고 있다. 그 중 규모가 크고, 포장 학과 학생들이 주로 참석하는 학회로는 PACKEXPO, IAPRI, IoPP 등이 있다.

PACKEXPO Chicago의 경우에는 포장학과 학생들이 각 학교별로 부스를 만들어 기업인들과 교류를 하고 있다. 또한 클렘슨 대학의 경우에는 학회 기간 중 '클렘슨 포장인의 밤'을 지정



[표 3] 포장 학회

학회	장소	일정	웹사이트
IAPRI	Greenville, SC	2009. 5. 17 - 5. 20	www.clemson.edu/iapri2009
IoPP	Chicago, IL	2009. 5. 19 - 5. 20	www.iopp.org
IFT	Anaheim, CA	2009. 6. 6 - 6. 9	www.ift.org
PACKEXPO	Las Vegas, NV	2009. 10. 5 - 10. 7	www.packexpo.com
PACKEXPO	Chicaco, IL	2009. 10. 31 - 11. 4	www.packexpo.com
PLACE	Albuquerque, NM	2010. 4. 8 - 4. 21	www.tappi.org

해, 포장 회사에 진출한 졸업생과 학부생, 대학원생, 교수 등이 모여 친목을 도모하고 있다. 기타 학회로, 미국 내 대규모 포장 협회인 TAPPI에서 주관하는데 여러 학회가 있다.

Flexible packaging, CorrExpo, Corrugated conference, TAPPI engineering, pulping, Environmental conference, PLACE conference 등이 그 예다. 끝으로 포장 학회는 아니지만, IFT의 경우 대부분의 학교들이 참석하고 있다.

## 6. 클렘슨 대학 포장학과

클렘슨 대학 포장학과는 학부 교육 프로그램에 대해 간략히 설명하면 1학년 첫 학기부터 포장학 전공 수업을 시작한다.

2학년 전공 수업 때부터는 실험 수업을 병행하게 되는데, 실험 수업은 필름 제조에서부터, 포장재의 물리적·화학적·열적 분석, 저장 기간에 따른 식품 변화, 포장 디자인, 바이오플러머 등 포괄적인 분야를 총괄한다. 또한 실험 수업 중 매 학기마다 2~3번씩 식품 또는 포장 회사를 견학하는데, 1년에 한 번은 2박 3일로 여러 곳의 포장 회사를 방문한다.

4학년 학생들 대부분은 졸업 직전에 기업 프로

젝트를 수행하여야 하는데, 3~4명이 한 그룹을 이루어 프로젝트를 수행한다. 한 학기 또는 1년 동안 프로젝트를 수행하며, 수업 마지막 날 각 기업 담당자 앞에서 결과를 발표하여야 한다. 인턴쉽 제도와 더불어, 대학과 기업 간의 활발한 교류를 보여주는 살아 있는 교육이라 할 수 있다.

포장학과 내 "Packaging Science Club"은 포장학과 학생들의 학술 동아리로 매 학기마다 다양한 기업 인사들을 초빙해서 강의를 듣는다. 1년에 한 번 정도 다른 나라의 포장학과를 방문하는 경우도 있으며, 미국 내 타 대학과의 교류도 활발한 편이다.

클렘슨 대학 포장학과는 지난 2004년 Center for Flexible Packaging(CEFPACK)을 설립하였으며, 미국 내 다양한 포장 회사들을 회원으로 보유하고 있다. CEFPACK은 대학원 학생들의 연구를 지원하고 있으며, 포장 회사들의 실험 의뢰 및 다양한 프로젝트를 수행하고 있다. 1년에 두 번 CEFPACK 회의를 개최하는데, 회의 기간 중 대학원 학생들의 연구 발표가 있어 기업 담당자와 대학원 학생 간 활발한 교류가 이루어지고 있다. 또한 비 포장학 전공자를 대상으로 2박 3일간 포장학 교육 프로그램을 운영하고 있으며, 교육 이수자에게는 이수증을 제공하고 있다. 끝으로

[표 4] 클렘슨 대학 포장학과 실험실

실험실	기기
Dupont Packaging Evaluation Lab.	Blown film line, Cast film line Solvent free coater/laminator Solvent based coater/laminator Vertical pouch filling equipment Hot press, Cup sealing equipment Small pouch filling equipment
Sonoco Transport Package Testing Lab.	Small Environmental Chamber Large Environmental Chamber Cushion Tester, Free Fall Drop Tester Shock Machine, Wide-Format printer Dimension 3D Solid Printer Satec, Slitter, Manual Sample Cutter Data Tech Table, Incline Impact tester Drop Tester, Vibration Table Compression Table
Flavormark Retort Lab.	Retort machine, Pouch filler/sealer Vertical pouch filling equipment Pouch forming equipment Can making equipment Food processing equipment
Harris A Smith Packaging Materials Lab.	Oxtran, Permatran, Instron Dynamic mechanical analysis(DMA) Thermogravimetric analysis(TGA) Differential scanning calorimeter(DSC) Thermomechanical analyzer(TMA) FTIR, Microscope, Illinois Instrument Oxygen/Carbon analyzer
Food Packaging Lab.	GC/MS, GC/FID, HPLC, Film caster, Centrifuge, Incubator Environmental Chamber, Ultrasonifier, UV spectrometer, Mechanical stirrer Texture analyzer, Hunter Lab, Minolta colorimeter, Shaker, Viscometer Moisture analyzer, Brix, Water content analyzer

클렘슨 대학 포장학과는 지난 2008년에 클렘슨 대학 디자인학과와 공동으로 The Sonoco Institute of Packaging Design and Graphics를

발족하였다. 클렘슨 대학 포장학과와 CEFPACK 과 Sonoco Institute는 앞으로 수년간 대학과 기업 간의 가교 역할을 충실히 해나갈 것이다. ☐