

원시시대부터 시작된 인류의 재료에 대한 의존도는  
20세기 중반부터 시작된 과학기술의 급속한 발전에  
따른 새로운 개념의 재료개발, 예를 들면 반도체재료를  
중심으로 한 전자재료의 등장으로 computer의  
실용화를 가능하게 하였을 뿐만 아니라  
집적회로의 발달에 따른 제품의 소형화와 첨단상품의  
출현을 가능케 하였다.

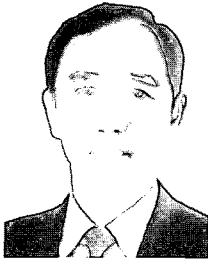
## 우리나라 재료공학교육의 변천과정

### 1. 서론

인류 문명의 발달과 재료의 다양화는 불가분의 관계를 갖고 있다는 것은 잘 알려진 사실로서 인류의 재료에 대한 의존도는 원시시대로부터 시작된다. 석기, 청동기, 철기, 시대를 지나서 세라믹스재료와 고분자재료 및 이들 여러 종류의 재료를 섞어서 제조하는 복합재료 등 그 종류가 다양하다.

이렇게 다양한 재료를 그 구성원자 및 결합의 특성에 따라서 다음과 같이 3대 재료로 분류 가능하다. 즉, 금속재료, 세라믹재료 그리고 고분자재료가 그것이다.

따라서 학문적 분야도 위의 세 종류의 재료로 분리되며 결국 대학에서도 세 종류의 재료를 연구하는 학과를 운영하



남수우

한국과학기술원 부원장

게 되었다.

종전에는 광석과 같은 원 소재를 구조용 재료로 제조하기 위한 공정관련 연구와 교육이 주요 내용이었으나 점진적으로 그 내용이 재료의 제반 특성의 원인 규명과 특수기능을 갖게 하는 가공과 관련된 분야의 연구와 교육으로 변화되었다.

즉, 20세기 중반부터 시작된 과학기술의 급속한 발전에 따른 새로운 개념의 재료개발, 예를 들면 반도체재료를 중심으로 한 전자재료의 등장은 computer의 실용화를 가능하게 하였을 뿐만 아니라 집적회로의 발달에 따른 부품의 소형화와 박막부품을 실용화 하게 되고 이를 이용한 부품의 공업적 이용에 의한 첨단상품의 출현으로 최근 대학에서의 전통적개념의 재료별 개념의 학과인 금속공학과, 세라믹공학과(요업공학과) 및 고분자공학과가 벽이 없어지면서 일반적 개념의 재료공학과로 더 나아가서 재료공학부로 명칭이 변경되고있는 실정이다.

이제 이와 같은 재료관련 학과들과 그 학문내용이 우리나라의 각급학교에서 어떻게 변천되어 왔고 현재의 위치와 앞으로의 개선방향에 대하여 고찰하여 보고자 한다.

## II. 대학교

### 2-1. 금속재료 교육의 특성

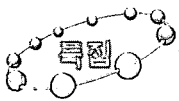
금속재료는 모든 재료 중에서도 가장 오래 전부터 사용된 것이며 양적으로나 질적으로 우리 인간생활과 불가분의 관계를 가지고있는 것으로서 공업발전에 필수적인 재료이다.

즉, 금속공학은 현대적 중공업발전의 근간을 이루는 기초소재를 다루는 학문으로서 화학야금(금속제련분야), 물리야금(금속재료과학분야) 및 제조야금(금속가공분야)의 3대 학문영역으로 분류 될 수 있는데 전 세계적으로 금속공학이라는 제조 공정을 중시하는 20세기 중반 이전의 상황으로부터 최근에는 금속재료의 제반 특성을 더 중요시하는 금속 재료관련 연구와 교육이 활성화 되면서 교과 과정도 제철 제련의 야금학적인 것으로부터 금속을 재료로 활용하기 위하여 필요한 구조, 특성 및 가공관련 내용으로 변화하고 있다.

#### (1) 학과의 설치

최근 우리나라의 공과대학 학과가 학부제도 도입으로 유사학과를 통합하게 됨에 따라 재료계열의 학과의 경우에도 기존의 금속 및 금속재료학과와 세라믹스계열 재료 및 무기재료공학과가 재료학부로 통합되어서 같은 계열 학과간의 벽이 완전히(?) 제거되어서 학부과정의 교육이 범 학제적으로 추진되는 과정에 있기 때문에 학과단위의 설명이 시대에 맞지 않는 것으로 생각되나 앞의 서론에서 언급한 바 있는 특성에 따른 재료의 분류에 의하여 금속, 세라믹스 및 고분자 재료의 관점에서 학부로 통합되기 이전개념의 학과를 고려함으로써 우리나라 재료계열 교육의 변천 과정을 이해하는데 도움이 되리라고 생각하며 학부제도 도입 이전의 학과 구분을 설명한다.

우리나라의 대학 중에서 금속공학과의 처음 설치된 것은 국립서울대학교 공과대학으로 설치년도는 1946년이며 공과대학에 야금학과를 설치하게 된 것이 우리나라 금속공학과와의 효시



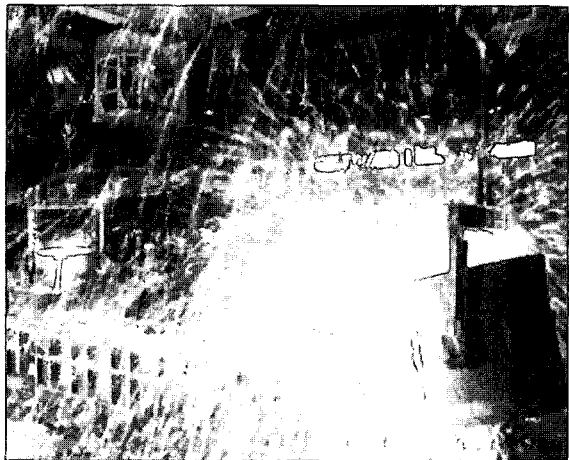
가 되었고 8년 뒤인 1954년 인하대학교(당시는 인하공대)에 두 번째로 금속공학과가 설치 됨으로서 40~50년대에 우리나라 소재분야의 인 재양성의 요람이 되었다.

1951년에 전북대학교 설립당시 공과대학에 채광야금학과가 설치되었고 그 안에서 금속공학전공의 교육을 실시 하던 중 1964년 금속공학과를 신설 하였다. 1952년 조선대학교에 역시 채광야금학과가 설치된 후 1963년 야금전공이 분리 독립하여 금속공학과가 신설 되게 되었다. 그 후 한양대학교에서도 유사하게 1959년에 설치된 광산공학과로부터 1963년 금속공학과로 분리 독립 하였다.

이와는 반대로 60년대 중반부터는 처음부터 금속공학과가 설치되었다. 즉, 1966년에 고려대학교에, 1967년에 부산대학교에, 성균관대학교 및 연세 대학교에 금속공학과가 설치 되었고 1969년에 경북대학교와 동아대학교에 금속공학과가 설치 됨으로서 60년대에 설치된 10개의 금속공학과를 포함하여 60년대 말에 전국에 총12개 대학에 금속공학과가 설치되기에 이르렀다.

이상에서 알 수 있는 것은 40~50년대만 하여도 금속공학의 교육이 독립적이지 못하고 채광의 후속 단계로서 주로 제련과 관련된 내용이 교육의 주축을 이루고 있었다고 판단 된다. 이것은 그 당시 우리나라의 금속공업이 낮은 수준의 제강과 비철제련정도인 것과 잘 일치한다.

1960년대의 특징으로는 금속공학 배경의 재료공학과의 설치를 들 수 있다. 이는 60년대 초부터 국가 시책으로 추진된 경제개발 5개년 계획의 도입으로 process위주의 금속제련만이



아닌 다양한 금속재료의 제조와 물리적, 기계적 성질의 규명에 따른 새로운 금속재료의 개발의 필요성을 우리나라 산업계가 인식 하게 된 것에 기인한 필연적인 결과인 것 같다.

즉, 1965년에 국내에서 처음으로 한양대학교에 재료공학과가 설치되고 2년 뒤인 1967년에 국립부산대학에 또 1년 뒤인 1968년에 고려대학교에 재료공학과가 설치 되는 등 60년대에 모두 3개 대학에 재료 공학과가 설치 되므로서 전통적인 금속공학과와 금속공학에 근거를 둔 재료공학과를 합하여 60년대 말까지 전국에 모두 15개 대학에 금속관련 학과가 설치되기에 이르렀다.

1970년대의 학과 설치 상황을 보면 재료공학과의 부상이 더욱 뚜렷하게 나타난다. 즉 70년대에 신설된 금속 관련 학과를 갖는 대학은 모두 8개 인데 순수 금속공학과는 3개 뿐이며 재료관련 학과가 5개에 달한다.

즉, 1970년대에 금속공학과가 설치된 대학은 3개 대학으로서 1970년에 울산대학교, 1974년에 영남대학교와 충남대학교이다. 이에

반하여 재료관련 학과가 신설된 학교는 모두 5개교로 1971년에 한국과학기술원, 1973년에 울산대학교, 1974년에 국민대학교, 1975년에 충북대학교 그리고 1979년에 강원대학교이다. (재료공학과 중에서도 전자재료 또는 세라믹스 재료공학 중심의 학과와 같이 금속공학 배경이 적은 학과는 다음의 “무기재료 교육의 특성”에서 설명하기로 한다.)

80년대에 들어서면서 금속전공 배경의 재료공학과와 신설이 눈에 띄게 현저해진다. 즉, 22개의 금속 관련 학과가 신설된 중에서 순수 금속공학과는 4개뿐이고 나머지 18개 학과는 모두 재료공학과 또는 재료·금속공학과이다.

이러한 현상은 90년대에 들어서면서 더욱 심화되어 1990년부터 1995년 사이에 신설된 8개의 학과 중 하나만이 금속공학과이고 나머지 7개는 재료공학과 이다.

이상의 내용을 정리하면, 1946년부터 1996년 사이에 도합 42개 대학에 설치된 총 52개 학과 중 금속공학과는 19개 학과 만이 설치된 것에 반하여 뒤 늦게 설치된 재료·금속, 금속·재료 또는 금속재료 공학과가 3개 설치되었고 또한 재료공학과는 30개 학과에 달하여 종래의 화학야금 분야인 process관련 학문으로부터 금속재료의 제반 특성을 다루고 재료를 개발 하는 물리야금 분야가 금속분야 교육의 주축으로 변화되었다는 것을 알 수 있다.

이것은 우리나라가 최근 20여년 사이에 과학 기술 발전을 통한 급속한 경제 성장에 필요한 막대한 인원의 재료 관련 기술인 또는 과학자를 양성하여 우리나라 경제 발전에 큰 기여를 한 것으로 평가 된다.

## (2) 교수 현황

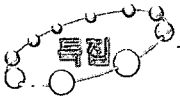
1995년도에 출판된 “전국공과대학장협의회 연감”에 금속공학과 및 금속관련 재료공학과 교수 현황(1995년 현재)에 의하면 전국의 53개 금속 관련 학과에 도합 397명의 교수가 교육 및 연구에 정진하고 있는 것으로 발표되고 있는 바 현재에는 그 수가 400명을 상회 할 것으로 생각된다.

## (3) 학생 현황

교육부 발행 “교육통계연보”에 의하면 지난 74년부터의 통계 자료가 있는데 이 자료 중에서 금속공학과와 재료공학과(금속관련) 재학생수의 변화를 보면 1974년에는 각각 2554명과 568명, 1984년에는 8648명과 1659명이던 것이 1994년에는 8606명과 7138명으로 각각 증가 하였는데 이 자료를 보면 70년대 초반에는 금속공학과와 재료공학과 학생수보다 월등히 우세함을 알 수 있다.

그러나 앞의 “학과설치”에서도 설명된 것 같이 80년대와 90년대로 시간이 지남에 따라 재료공학과와 학생수는 대폭적으로 증가하여 1994년에는 드디어 재료공학 전공 재학생수가 금속공학 전공 재학생수에 근접하고있다.

지난 20년간의 학생현황의 변화를 분석하면 다음과 같다. 즉, 금속공학계열 학생의 재학생, 졸업자 및 취업자의 74년도의 숫자 대비 94년도의 숫자는 각각 3.5배, 3.2배 그리고 2.8배 인데 반하여 재료공학계열 학생들의 경우 각각 12.5배, 8.9배 그리고 8.1배의 엄청난 증가로 금속계열 학생의 증가율보다 재료계열 학생들의 증가율이 3배정도 더 크게 증가하였다.



## 2-2. 세라믹스재료 교육의 특성

전통적으로 세라믹스라는 말은 도자기를 의미하는 것으로 사용되어왔으나, 현대에 와서는, 강도가 금속보다도 더 강하고 단단하여 잘 마모되지않고 높은 온도에서도 우수한 강도를 유지하고 내식성이 강하여 고온용 및 특수용도의 구조용 재료로 사용될 가능성에 대한 많은 연구가 진행되고 있는 반면에 소성변형이 불가능하여 취성이 강하여 쉽게 파손되는 단점 때문에 금속과 같은 일반구조용 재료로 사용하기에는 큰 제한이 있는데 이와 같은 성질은 세라믹스 재료의 강한 공유결합이나 이온결합 때문에 생기는 것이다.

사용되는 전체적인 양은 금속재료에 비교하면 적지만 구성 원자의 종류와 양이 조금만 달라도 특성의 변화는 매우 큰 다른 재료가 되는 특성 때문에 새로운 소량 다품종의 재료의 개발이 가능 한 것이 이 세라믹스 재료의 특징이다.

이 재료의 대표적인 예로서 광전자재료, 광학재료, 유전 및 압전체재료, 반도체, 고경도 절삭공구, 초전도체, 광섬유, 센서, 고온용 터빈부품 및 전자재료등 수없이 많은 특수한 기능을 갖는 수 많은 공업적 부품으로 이용될 수 있는 것이 세라믹스재료이다.

금속재료가 간단한 결정구조로 구성된 주로 구조용으로 사용되는 재료라고 한다면 세라믹스재료는 복잡한 결정구조를 갖는 기능재료라고 할 수 있기 때문에 금속재료에 비하여 구조에 관한 연구가 매우 중요한 점으로 인식되며



이 구조를 조절 함으로서 특성을 변화 시킬 수 있는 재료이다.

### (1) 학과의 설치

금속공학과가 해방 다음해인 1946년에 서울대학에 처음 설립된 것에 비하여 세라믹스재료 관련 학과는 1960년에 국내에 처음으로 한양대학교에 “요업공학과”가 설치된 것이 그 시효이다. 1967년에 부산대학교, 1968년에 인하대학교와 전남대학교, 1969년에 고려대학교와 연세대학교, 그리고 서울대학교등 7개 대학교에 요업공학과가 설치되었다(서울대학교는 69년에 재료공학과로 신설한 후 75년에 요업공학과로 개칭). 그 후 1971년에 들어서 홍익대학교, 고려대학교 및 울산대학교 등 3개 학교에 세라믹스관련 재료공학과가 신설 되었으며 계속하여 80~90년대에 16개 대학에 재료공학과 또는 무기재료공학과가 신설되면서 기존의 “요업공학과”를 무기재료공학과로 개칭하는 등 세라믹스 관련 재료계열 학과가 국내에 모두 26개 학과에 달하게 되었다.

이상에서 고찰 한 것을 정리하면 세라믹스 관련 재료계열 학과가 국내대학에 설치된 것은 금속관련 재료계열 학과보다 20여년 뒤늦은 것으로 우리나라의 산업발전의 경향과 잘 일치한다는 것을 알 수 있다. 특히 80~90년대에 대부분의 학과가 설치된 것은 세라믹스재료가 특수기능을 갖기 때문에 공업의 수준이 발달할수록 그 수요와 필요성이 급진적으로 요구된다는 사실을 반영 하는 것이라고 이해 할 수 있겠다.

그러나 이들 신설 재료공학과는 기존의 요업 공학과와는 달리 세라믹스 관련 교수만으로 학과가 구성 된 것이 아니라 세라믹스 관련 교수가 대다수 이기는 하더라도 금속재료 관련 교수도 포함된 그야말로 범 재료개념의 학과로 신설되었기 때문에 교수 및 학생의 통계가 금속계열 학과와 같이 용이하지는 못하다는 것을 미리 밝혀둔다.

## (2) 교수 현황

세라믹스계열 학과의 경우 앞에서 설명한 것 같이 학과내에 금속관련 교수도 포함되어 있기 때문에 가능한 한 교수의 전공을 구별 하려고 노력 하였다. 조사 자료에 의하면 앞에서 언급한 26개 세라믹스 관련 재료계열 학과에 110명의 교수가 재직 중 인 것으로 확인되었다. 이는 앞에서 설명한 금속계열 교수 400여명의 25%에 해당하는 것이다.

## (3) 학생 현황

세라믹스 재료계열의 학과에 속한 학생현황의 경우, 26개 관련 학과 학생의 입학정원 총계는 1050명으로 금속 재료계열 학과의 학생정

원 3450명의 30%에 해당 하는 것으로 교수의 경우 그 비가 25%에 해당하는 것과 잘 부합한다고 할 수 있다.

## 2-3. 고분자 재료의 특성

고분자 재료는 결정체인 금속재료 혹은 세라믹스재료와는 달리 공유결합에 의한 분자를 기본단위로 하여 거대분자를 형성 한다는 점에서 그 특성이 구별된다.

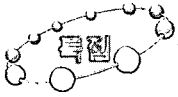
처리 방식에 따라서 결정화가 분자내부에서 발생 할 수도 있으나 일반적으로 탄소-탄소 결합의 기본사슬결합에 수소, 산소 및 질소 등 다른 원소들이 결합되고 이들 사이에 약한 결합력에 의하여 고체를 구성 하기 때문에 온도에 매우 약하고 강도도 매우 낮은 특성을 갖는다.

이와 같이 구성 원자와 결합방식이 금속이나 세라믹스와는 전연 다르기 때문에 그 성질 또한 특이한 재료가 된다. 그리고 같은 고분자 재료라 할지라도 그 특성에 따라 플라스틱, 탄성체, 섬유, 표면처리 보호피막 및 접착제 등으로 나눌 수 있는데

### (1) 학과의 설치

고분자 재료의 경우에도 세라믹스재료의 경우와 유사하게 1968년에 경북대학교에 고분자 공학과가 국내에서 최초로 설치된 후 1970년에 인하대학에 동 학과가 신설되었다. 비록 고분자 공학과는 없었어도 기존의 화학과 또는 화학공학과에서 고분자 전공을 연구 또는 교육하여온 바 있다.

1080년대에 들어오면서 역시 우리나라 공업



수준이 급진적으로 발달함에 따라 이 분야의 학자 및 기술자의 급증하는 수요를 충족시키기 위하여 각 대학에 고분자 공학과가 경쟁적으로 신설되어 현재 국내에서 고분자공학과를 갖고 있는 대학이 총17개에 달하며 그 명단은 다음과 같다.

즉, 경북대학교, 경상대학교, 금오공과대학교, 단국대학교, 부경대학교, 부산대학교, 서울대학교, 성균관대학교, 수원대학교, 순천대학교, 인하대학교, 전남대학교, 전북대학교, 조선대학교, 충남대학교, 충주산업대 그리고 한남대학교이다.

비록 학과로는 독립하지 않았으나 화학공학과 또는 공업화학과내에 고분자 전공을 갖고있는 대학이 9개에 달한다.

### (2) 교수 현황

위에서 설명한 것 같이 국내에 고분자 전공 교수가 고분자 공학과뿐만 아니라 화공 및 공업화학과에도 산재하여 있기 때문에 정확한 숫자 파악이 곤란하여 여기에서는 고분자 공학과로 독립된 학과에 재직중인 교수 수만을 소개하면 상기의 17개 대학에 120명의 관련교수가 교육 및 연구를 수행 중에 있으며 이 숫자는 세라믹스 관련 재료계열 학과의 교수숫자와 매우 유사한 것이다.

### (3) 학생 현황

위에서 설명한 17개 고분자 공학과의 학생정원총계는 940여명으로 세라믹스 계열의 학생 1050명과 매우 유사한 형편이다. 교수숫자 및 학생 정원을 감안하면 고분자 재료계열과 세라믹스 재료계열의 규모가 매우 유사한 것으로

보인다.

## III. 결 론

세계최고의 상품을 제조하기 위하여는 부품이 역시 세계 첫째 이어야 하고 이를 위하여는 국내 소재 산업이 세계 일류 수준이어야 한다는 것은 현재의 선진국의 예를 보면 쉽게 이해되는 것이다.

앞에서 검토하여 본 것같이 재료공학은 산업 발전을 위하여 필수적인 분야이면서 동시에 학제간 다양성이 큰 학문분야로서 우리나라의 경우 양적인 면(학생수와 학과수)에서는 부족하지 않은 상황이나 질적인 면에서는 매우 취약한 형편이다.

질적인 수준을 향상시키기 위하여는 우선 교과과정의 혁신이 필수적이다. 즉, 공정관련 교육보다는 다양한 재료의 구조, 성질 및 거동에 관한 방대한 양의 기본 과학지식을 다루는 학과목의 확립과 산업계에서 즉시 활용될 수 있는 정도의 충실한 실험교육이 시급히 요청된다.

두 번째로 필요한 질적수준 향상의 요인은 대학원교육과 연구의 선진화이다. 이를 위하여 대학에서는 급격히 변화하는 국내 첨단재료 및 소재수요를 파악하여야 하고 이를 해결 하기 위하여 정부와 산업계는 적극적인 연구를 위한 연구비 지원이 과감히 수행 됨으로서 우수연구인력의 배출과 세계일등 소재의 개발이 가능하게 될 것이며 결국 우리나라의 산업이 세계일류가 되는 첩경이 되는 것이다.