

轉換期の 數學

—Echole Polytechnique 를 중심으로—

군산대학교 강 석 태

1985년 문교부통계에 따르면 전국 대학의 수학과와 수학교육과의 현황은 다음과 같다.

	학 과 수	학 생 수	신입생수
수학과	55	13,874	3,834
수학교육과	34	6,061	3,080
계	89	19,935	6,914

즉, 약 90개의 학과와 2만명의 학생이 있다.

이 방대한 수와 아울러 최근의 사회 제반의 발전상을 볼 때 대학수학의 대중화, 산학협동적인 실용화는 불가피하고 시급한 문제로 대두되었다.

이에 數學史上 수학자체의 발전이 현저하였으며 동시에 실용적 응용면에서도 공헌이 컸던 佛 革命時의 Echole Polytechnique(이 공과학교 또는 포공학교로 흔히 번역된다.)를 들어 이를 살피고 위에 말한 대학수학의 대중화, 산학협동적인 실용화의 문제에 대한 하나의 방향모색과 아울러 그 중요성을 재 강조하려 한다.

論題에서의 轉換期란 수학상의 전환기인 동시에 당시 英의 자유주의와 자연과학이 佛에 들어와 佛의 합리적 정신 및 사회정세와

결부되어 계몽철학으로 펼쳐 나가는 등 또한 佛의 혁명, 英에서부터의 산업혁명 등등 사상, 사회, 정치면에서도 전환기이며 또한 Rousseau(1712~1778) 및 Pestalozzi(1746~1827)로 대표되는 교육의 대전환기였음을 뜻한다.

여기 Echole Polytechnique에서 특히 그 창립(1794년)에서부터 Napoleon의 몰락(1815)시까지의 약 20년간을 주로 살펴본다.

Paris 대학의 사학자 싸느약 교수는 「과학을 위하여 혁명때의 佛보다 더 많은 공헌을 한 나라는 없다」고 하였으며

F. Klein은 「19C 초 에서의 모든 과학의 빛은 Echole Polytechnique에서 발하였으며 유럽에서의 과학적 사고의 진전을 밝혀주었다」라 말하였음을 볼 때 Echole Polytechnique를 살펴보는 것은 의의 있는 것이라 생각된다.

1. 우선 佛혁명(1789) 직전의 유럽과학을 살펴본다.

유럽에 있어서 수학은 Descartes의 해석기하학, Newton, Leibniz의 미적분이 어

는 정도 정돈되고 미분방정식까지 나아가 있었으며, 물리학은 Newton의 물리학 전성 시대로 주로 역학에 중점적이었고 화학에서는 근세화학이 시작되었으며, 한편 산업기술에서는 영의 방적기계, 증기기관 등에 따른 소위 산업혁명(1760년부터)이 시작된 상황이었다.

수학자로서는 佛 이외의 나라에서는 천문, 물리방면에 비하여 빈약 하였으며 佛에는 Lagrange, Vandermonde, Monge, Laplace, Fourier 등 쟁쟁하였다.

이 무렵 佛의 과학기관으로서는 과학학사원이 대표적이었으며 佛의 교육기관으로 특히 많은 공헌을 한 것은 토목, 항해술의 제학교, 포공의 병학교 등이 있었다.

2. Echole Polytechnique의 창립

1794년 3월 Echole Central des Travaux Publics(중앙토목공학교)로서 창립되어 그 후 1795년 9월 Echole Polytechnique로 개명하였다. 이 무렵 수학자 Lazare Carnot는 혁명정부에 깊이 관여하였으며 또한 기하학에(상관도형론 등을 발표) 크게 공헌하였고 Meusnier도 역시 3차원 공간에서의 곡선과 곡면의 연구 등 많은 공헌을 하였다. 특히 Monge는 築城法에 관한 기하학적 작도의 창안에서 시작하여 이어 공간곡선이나 곡면 등의 기하학적 성질을 미적분, 미분방정식 등에 의하여 연구하는 등 즉 해석학으로 기하학을 규명하였으며 앞의 Euler, 뒤의 Gauss와 같이 미분기하학의 창설자로 기하학에 많은 공헌을 하였다. 또한 Monge는 바로 Echole Polytechnique의 중심 지

도 인물이었다.

이 학교의 설립목적은 “생산확충을 위한 탁월한 기술자와 포공의 우수한 사관을 양성”함에 있었으며 그 후 1804년에는 완전한 병학교로 과학기술학교와 포공학교로서의 두 임무를 수행하였다. 처음 이 학교는 3년제로서 그 교육내용을 보면 다음과 같다. 수학에서는

해석학 { 해석학의 이론
해석학의 응용 } • 공간기하학에의 응용
• 강제 및 유체의 역학
• 기계효과의 계산

화 법 { 도 화
화법기하학 } 선고구구술(1년생)
토 목(2년생)
축 성(3년생)

물리학에서는 일반물리와 화학을 과하였다.

그 후 1799년 12월 규칙을 개정하여 4년제로 되어 본교에서 2년간 주로 기초과정을 다루고 그 후 2년은 육상포병과, 해상포병과, 공병과, 토목과, 조선항해과, 광산과, 지도과 등의 제학교에서 전문과정을 다루었다.

이 4년제 때의 교육내용과 교수 수를 살펴보면 다음과 같다.

우선 수학은

- 역학연구에 필요한 모든 해석학
- 이론역학
- 순수화법기하학의 이론 및 작도
- 토목, 축성, 광산, 기계, 조선에서의 화법, 기하학의 응용 등이며

교수는 해석학 및 역학에 4명, 순수 및

응용기하학에 4 명이었다.

물리, 화학면에서는

- 일반물리학
- 초등화학
- 광물학 및 공업화학
- 화학실습

등이 있었으며 교수는 일반물리에 1명, 화학에 3명이었다. 그의 도화에 교수 1명이었다.

대체로 佛에서는 특히 18C에서 수학 과정의 경향이 보이니 여하튼 이렇게 기초적인 해석학, 역학, 화법기하학, 물리, 화학에 치중하는 동시에 또한 기계나 토목, 축성 등의 기술면 교육에도 힘을 기울였다.

즉 한편으로 이론적 방면을 중시하는 동시에 또 한편으로 그 응용에 주력하였던 것이다.

다시 말하면 이론과 실천의 종합통일을 바라며 이를 실천하였다. 이 학교에서의 발행 교과서를 보면 다음과 같다.

Lacroix 「미적분학」(3권, 1797~1800)

Cauchy 「해석학 강의 제 1권 대수해석」(1821)

Cauchy 「미적분강의」 제 1권(1823)

Poinsot 「정력학」(1804)

Poisson 「역학」 2권(1811)

Monge 「화법기하학 강의」(일부분 1795, 완본 1798)

Monge 의 「기하학에 있어서의 해석학의 응용」(1795, 완본 1807)

Poncelet 「기계에 응용한 기하학의 강의」(1826)

또 수학 교수진은(1815년까지의) 다음과

같았다.

해석학……Lagrange, Fourier, Ampere

기하학……Monge 그 후에 Poisson,

Poinsot, Cauchy 등

특히 이중 중심인물이라 할 Monge는 학생들에게 다음과 같은 사항을 강력히 요망하였다.

(1) 수학, 역학, 물리, 화학 등 기초과학에 대한 충분한 지식

(2) 과학기계를 사용하는 실습, 훈련

(3) 과학적인 기초에 따른 제도 교육

(4) 교육화법기하학의 공학적 전문분야에의 응용 등이다.

실로 Monge는 독창적인 과학자인 동시에 실천적인 교육자이었다. 위 4개항에 따라 “佛 산업혁명의 창조에”라는 기치 아래 “이론과 응용의 종합통일”을 지향하는 이 실천적 교육이야말로 Monge의 갈망이며 이것이 바로 Ecole Polytechnique의 학풍이고 또한 Monge와 이 학교의 지도정신이였다.

3. Ecole Polytechnique의 성과

위와 같은 지도정신과 실천에 따른 그 성과는 대단한 것이었다.

우선 기술부문에서는 토목기술면, 군사기술면에서 그 공이 현저하였다.

수학부문에서는 우선 많은 훌륭한 수학자를 배출하였다.

Poinsot, Poisson, Dupin, Binet, Cauchy, Poncelet, Chasles, Lama 등 이다.

학문분야에서는 역학에서 특히 많은 발전을 보았으며 또한 기하학이 크게 발전하였다.

Monge의 화법기하, 미분기하, Lazare Carnot의 「위치의 기하학」(1803)등 또 미분기하학의 후계자라 할 Dupin의 「기하학의 발전」(1813) 「항해술에서의 기하학 및 역학의 응용」(1822) Poncelet의 「도형의 사영적 성질론」(1822) 등은 실로 눈부신 성과라 아니할 수 없다.

한편 대수학, 해석학에서는 Lagrange의 「해석함수론」(1797), 「함수계산강의」(1806), Laplace의 「확률의 해석적 이론」(1812), Legendre의 「수론」(1798) 「적분학연습」(1811~1819), Fourier의 「열전도론」에서 사용한 수학적 도구 Fourier 급수, Cauchy의 해석학에서의 획기적 연구 「대수해석강의」(1821), 「미적분 강의」(1823) 나아가 복소함수론에 크게 공헌하였다.

4. Echole Polytechnique의 영향

그 미치는 영향은 다방면에 방대한 것이었으며 특히

(1) 기술 군사면에서 크게 성과를 발휘하는 동시에 과학의 이론적 면에서도 크게 공헌하였고

(2) 전세계의 과학 및 기술교육에 영향을 주어 중등교육에서의 수학, 물리에 대하여 자극을 주어 그 자리를 확고히 하고

(3) 여기에서의 일련의 교과서는 전세계의 중등교육제, 대학가에 크게 영향을 주었다.

다시 Klein의 말을 빌리면 「19C초에 있어서의 고등수학의 기본적 저술의 대부분은 Echole Polytechnique의 교육에서 출발하였다. 그리고 그것은 오늘날의 모든 저술을

유도한 원천이기도 하다.」

1857년 London간행의 「영국군사교육위원회 보고서」에는 다음과 같은 구절이 있다. 「그 학교의 성공은 참으로 놀라운 것이었다. 실로 그 학생들은 여러 특이한 요구의 시기에 있어 군사에 관한 모든 과학적 기술자를 제공하였다. 토목공사, 측성, 조병공창, 도시, 도로, 조선, 광산등 한마디로 말하여 Napoleon의 대개선의 대부분은 바로 그들의 손으로 이루어졌다. Napoleon은 이 학교의 가치를 잘 알고 있었다. —그는 이를 “황금을 낚는 암탉”이라 불렀다.」

결론적으로 Echole Polytechnique는 “이론과 응용의 종합통일”을 실천하였으며 그 빛나는 성과에 따라 수학의 실천적 가치가 당시 유럽 및 아라비아에 널리 알려졌다. 우리는 이러한 수학의 실천적 가치를 재인식하여 대학수학의 대중화와 산학협동적 실용화에 크게 눈을 돌려 그 효율적인 방향을 찾는 데 힘을 써야 할 것이다. 이에 따라 자연히 대학수학 및 수학교육의 문제가 대두되고 특히 대학수학교육에 있어서 그 교육과정의 재검토와 아울러

(1) 추상적 일반론과 아울러 실례와 산법을 중시하고

(2) 지나치게 난이한 정리의 증명보다는 그 정리의 뜻과 사용법을 익히며

(3) 지나친 확대와 다양화보다 때로는 축소 Model화를 하는 등의 고려가 필요하지 않는가 생각된다.

이제는 대학수학도 또한 수학교육도 수학의 내적인 요구보다 외적인 상황과 요구에 더욱 따라야 할 것이 아닌가 생각된다.