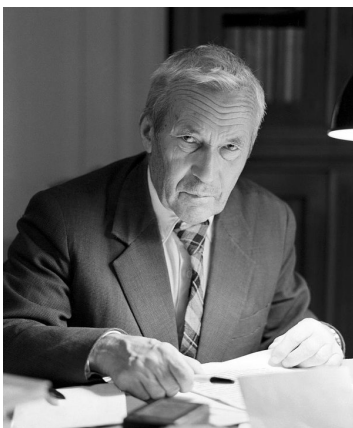


여기 모이신 분들 중 상당수가 신문과 뉴스를 통해서 목격했을 만한 일생일대의 역사적인 사건이 1991년에 일어난 소련의 붕괴가 아니었을까 생각합니다. 보수 세력의 8월 쿠데타를 막는 데 결정적인 역할을 했던 러시아의 옐친 대통령에게 권력의 상당 부분을 양보해버린 개혁의 영웅 미하일 고르바초프가 12월 25일 사임하면서 소비엣 연방의 종말을 신호하던 모습은 70여년에 걸친 사회 정치적 실험을 바라보던 세계 시민의 마음에서 한 동안 잊혀질 수 없을 분기점이었던 것 같습니다. 체제 교환을 전후해서 일어난 다양한 사회 혼란 가운데 정치에 대해서 대체로 무지한 저 같은 수학자에게 가장 특기할 만한 현상은 소련 수학자의 대량 이민이었습니다. 그들은 서구와 북남미, 그리고 아시아와 아프리카 까지 진출하면서 세계 수학의 발전에 큰 영향을 미쳤습니다.

소련 체제하에서 수학 연구와 교육이 얼마나 활발 했었는지 일반인에게는 잘 알려져 있지 않겠지만 수학자들은 그 때 이미 수십년 동안 소련 수학의 위력을 인지하고 있었고 모스크바와 레닌그라드 학파의 수학 공동체는 마치 무용계의 볼쇼이 발레나 키로프 발레처럼 동서양의 상상 속에 신비에 둘러싸인 전설적인 지위를 차지하고 있었습니다.



Andrei Kolmogorov (1903-1987)

20세기 소련 수학의 대부라고 할 만한 인물은 Andrei Kolmogorov가 아닌가 싶습니다. 수학 여러 분야에서 다양하게 활동했던 그의 업적 중에 가장 중요한 것은 현대 확률론의 정립입니다. 확률론이란 17세기에 파스칼과 페르마에 의해서 처음 개발된 것으로 여겨지지만 1930년대에 이루어진 Kolmogorov의 연구 이전에는 현대적 의미의 체계적인 엄밀성과 foundation이 결여되어 있었습니다. 수학의 역사에서 중요한 아이디어들은 체계화 이전에 여러 단계를 거치면서 진화합니다. 그 과정에서 핵심적인 요소, 중요한 기반과 응용 등이 귀납적으로 밝혀 지다가 어느 때 누군가가 정밀한 논리로 체계화 하고 나면 더욱 성숙한 이론과 보편적인 도구로 발전하게 됩니다. 이런 현상을 아주 잘 나타내주는 사례가 확률론의 역사입니다. Kolmogorov는 추상 적분 이론을 근거로 해서 지금은 보편화된 ‘확률 공간’, ‘확률 변수’ 등의 개념을

도입하면서 철저한 공리에 기초한 이론의 기반을 확립하고 확률론을 주요 수학 분야의 하나로 만드는데 성공했습니다. 그는 또한 Kolmogorov 복잡도의 개념을 등용함으로써 일종의 객관적인 복잡도를 처음 제시한 정보 이론 학자이기도 합니다. '수학자 족보'라는 수학 문화 웹사이트가 있습니다. 거기에 의하면 Kolmogorov 는 1925 년에 박사학위를 받은 후 1930 년대부터 약 50 년에 걸쳐서 모스크바 대학에서 박사 과정 학생을 82 명 배출했고 그의 '수학적 자손'의 수는 3000 명이 넘는 다고 돼있습니다. 수십년 동안 소련 수학계에 엄청난 영향력을 행사한 Kolmogorov 는 시대의 괴로운 상황을 표현하는 복잡한 인물이기도 했습니다. 1930 년대 스탈린시대의 위기를 직면한 소련에서 반 체제 인사들의 박해가 본격적으로 시작됐는데 Kolmogorov 는 자신의 지도 교수 Luzin 을 공개적으로 비난하는 데 참여해서 스스로를 보호하고 자신의 커리어를 진척 시키는 데 성공했습니다. 그 당시 Luzin 의 죄목 중에 '외국 학술지에 논문을 게재함'이 포함됐던 사실은 지금으로선 상상하기 어려운 사회 분위기를 잘 보여주는 것 같습니다.



Israel M. Gelfand (1913-2009)

Kolmogorov 이후로 소련 수학계는 수많은 창조적 두뇌를 배출하면서 서구 중심이던 세계 수학의 판도를 뒤흔들어 놓았습니다. Kolmogorov 의 수 제자 중에 Israel Gelfand 라는 인물이 있었습니다. 그는 1940 년대부터 40-50 년 동안 모스크바 에서 방대한 학파를 형성하면서 'Gelfand 세미나'라는 이름으로 알려진 학술행사를 매년 가을부터 봄까지 일주일에 한번씩 개최했습니다. 그의 애당초 전문 분야는 '함수 해석'이라는 일종의 무한 차원 선형 대수였지만, 그는 이 이론을 기하와 대수 사이의 관계를 규명하는 일에 적용하여 20 세기 후반 추상 기하의 발전에 크게 기여 했습니다. 그는 또 위상 수학, 조합론, 대수적 표현론, 해석학, 물리학, 생물학 등을 광범위하게 연구하면서 소련과 세계의 수학 문화를 독특하게 자극했습니다.

'세미나'라는 행사는 학계에서 널리 사용하는 아이디어 교환의 마당입니다. 지역과 기관과 분야에 따라서 조금씩의 차이가 있는데 연구 중심 대학의 수학과에서는 보통 일주일에 한번 정도 각 분야 세미나를 개최합니다. 예를 들어 옥스퍼드에서는 학기 중 일주일에 한번씩 1 시간 길이의 '정수론 세미나'가 있어서 주로 타 기관 연구자들을 초대하여 현재 연구 토픽에 대해서 발표를 하게합니다. 이런 행사의 목표는 여러 가지지만 가장 중요하게는 조직자들이 관심 가는 연구 결과에 대한 소문을 들었을 때 논문을 직접 읽는 것이 너무 고통스럽기 때문에 저자를 초대해서 일목요연한 설명을

한번 듣고자 하는 것입니다. 옥스퍼드 수학과와 세미나들은 '정수론 세미나' 외에 '기하학 세미나', '위상수학 세미나', '수리 물리 세미나' 하는 식으로 분류되지만, 소련에서는 영향력 있는 수학자 이름을 따서 'Kolmogorov 세미나', 'Gelfand 세미나' 같은 이름을 붙이는 전통이 강했습니다. 그 이유 중 하나는 많은 뛰어난 소련 수학자들이 다분히 통섭적인 관심을 가지고 있어서 특정 분야에 따라서 분류되기 보다 '겔판드의 현재 관심사를 공부하는 모임'의 성격을 나타내는 것이 더 자연스러웠기 때문입니다.

겔판드 세미나에 대해서는 정말로 재미있기도하고 무섭기도 한 이야기가 많이 전해집니다. 오랫동안 모스크바 지역에서 가장 인기있는 세미나로 자리잡았기 때문에 거기에 참석하거나 발표를 했던 인물들 가운데 세계 수학의 거장들이 수도룩 했습니다. 모스크바 방방곡곡에서 모인 관중들 앞에서 발표와 토론은 5-6 시간 동안 계속되는 일이 많았고 우두머리 겔판드의 마음에 들지 않는 발표자는 망신을 당하기 일쑤였습니다. 발표가 계속되는 가운데도 겔판드는 열 사이를 배회하며 잡담하는 모습도 볼 수 있었고, 열심히 강의하는 초청 연사 보고 그만하고 앉으라고 명령한 뒤 관중의 한사람에게 '저 사람이 하려는 얘기가 도대체 뭐야? 네가 한번 설명해봐' 하는 식으로 분위기를 바꾸는 일도 자주 일어났다고 합니다. 그런 일화가 나타내 듯 겔판드 세미나의 학습 방식은 변증법적인 학습 그 자체였다고 전해집니다. 말년에 겔판드는 이런 세미나 분위기를 미국에서도 재현하려고 노력했지만 질서와 예의가 더 중시되는 사회 전통 때문인지 잘 통하지 않은 것으로 전해집니다.

겔판드 외에도 동역학 이론가 야콥 시나이, 사교기하의 대가 블라디미르 아놀드, 산술기하의 귀재 알렉산더 베일른슨, 수리물리의 대부 유리 마닌 등, 수학기에서는 영웅 같은 이름들이 일상 생활에서 쉽게 오가며 대화를 나눌 수 있는 학문적 밀도가 특출 난 사회가 50 년대에서 80 년대 사이의 소련이었습니다. 제가 박사학위를 받은 연도가 1990 년이었으니까 저는 갓 직업 수학을 시작하는 풋내기로서 소련에서 몰려 나온 큰 인물의 홍수와 마주쳤습니다. 제가 처음 직장을 잡았던 보스턴 주위에는 특히 소련 수학자가 많았기 때문에 영어로 시작한 세미나가 열띤 논쟁으로 진화하는 가운데 러시아어 세미나로 변신하는 일도 꽤 많아서 젊은 수학자들 사이에서는 러시아어를 알아야만 중요한 논의를 따라갈 수 있다는 말도 퍼졌습니다.

이런 이야기에 잘 나타나듯이 소련 수학의 특징 중에 허울 없는 논쟁 문화가 가장 두드러졌습니다. 그런 스타일에 익숙하지 않은 사람에게는 두려움의 대상이 되기도 해서 저의 경우로 말하자면 소련 출신 수학자에 대한 공포가 사라지기까지 약 20 년 쯤

걸렸던 것 같습니다. 그런데 그 것은 단지 토론 스타일의 문제가 아니라 그들의 가공할 지식, 그리고 굉장히 복잡할 수도 있는 개념들을 밥 먹듯이 쉽게 소화 하며 아이들 장난처럼 직관적으로 다루는 실력이 공포의 주 대상이었습니다.

소련의 수학이 그만큼 번창할 수 있었던 이유를 정확히 파악하는 것은 어렵습니다. 냉전의 효과로 정부 차원에서 과학교육과 연구를 중시했던 것도 사실이고 이념의 구애를 받지 않고 비교적 자유로운 연구 활동을 할 수 있는 분야가 순수 수학이나 이론 물리였기 때문에 뛰어난 인재가 그 쪽으로 모였을 것이라는 추정도 그럴싸합니다. 교육시스템은 무용과 스포츠에서처럼 엘리트 훈련이 중시됐습니다. 특히, 1960 년경부터는 네 개의 주요 국립 대학이 첨단 기숙학교를 설립해서 전국적으로 소질 있는 학생들을 모집했으며 뛰어난 교사와 최고 수준의 수학자들과 나날이 접촉할 수 있는 여건을 마련해 주었습니다. 공산주의이념과 모순되는 것도 같은 교육 철학이 심도 있게 실현돼서 어린 나이부터 학생들 사이에 치열한 학문적 경쟁을 시키는 피라미드 식 서열이 형성됐다고 합니다. 그런 분위기속에서 미국이나 서구에 비해서 훨씬 엄격한 훈련과 규율이 어린 시절부터 대학 교육에 이르기 까지 끊임없이 강조됐습니다. 이 기풍을 나타내주는 예로 대학에서 학생이 감히 교수의 강의를 평가하는 것은 상상도 못했다고 합니다. 참고로 미국으로 이민한 소련 수학자들이 가장 적응하기 어려워했던 문화적 차이 중 하나가 미국에서는 성행하던 강의 평가 시스템이었습니다.

궁극적으로 소련의 수학과 과학 교육은 세계에 잘 알려진 소련의 올림픽 선수 훈련 시스템과 비슷했다고 보면 될 것 같습니다. 기본적인 패턴은 소질 있는 아이들을 일찍 발탁해서 최고의 여건을 마련해주는 대신에 최고의 기준을 요구했다고 함축해 말할 수 있습니다.

그러나 소련에서 수학 연구를 하는 여건이 풍요로웠던 적은 거의 없었던 것 같습니다. 수학 교수나 연구직이 드물었던 환경에서 자기의 연구와 별 상관없는 원자력 연구소 또는 무기화학 연구소 등에 직장을 잡은 수학자도 많았습니다. 그런 직장이라도 잡을 수 있으면 고맙게 생각했다는 인상이었습니다. 가령 1990 년에 수학자들이 최고의 영예로 생각하는 필즈상을 받은 블라디미르 드린펠드는 저온 물리-공학 연구소에서 일 했었고 켈판드 세미나를 중심으로 모이던 사람들 가운데 학교선생님들도 많았다고 합니다. 제가 퍼듀에 있을 때 잘 알게 됐던 안드레이 가브리엘로프 교수는 박사과정을 밟을 때는 기하학을 공부했지만 직장은 지구과학연구소로 배정받았습니다. 성격이 원만하고 관심이 다양했던 그는 수학과 지구과학을 병행해서 공부하기로 마음먹어서 순수 수학을 연구하면서도 궁극적으로 지진에 대한 전문가가 되었습니다. 삶이 어떤 식으로 어렵든 간에 학문에 대한 정열 만을 위해서 살던 사람들의 커뮤니티가 그 당시

모스크바와 레닌그라드에서 만큼 큰 규모로 형성됐던 적이 어찌면 세계 역사상 달리 없었을 것 같기도 합니다.



Maxim Kontsevich (1964--)

소련 수학자들의 논문은 대체로 굉장히 많은 내용을 함축하면서도 지나치게 간략한 경우가 많았습니다. 논리를 따라가기 무척 어려운 게 보통이었고 굉장히 뛰어난 논문 중에도 부분적으로는 오류가 있는 경우가 많았습니다. 소련 수학은 그런 식으로 핵심적인 아이디어를 중시하고 정확한 논리에 대해서는 소홀하다는 특징도

가지고있었습니다. 지금도 러시아 전통의 수학자 가운데는 굉장히 혁신적인 제안을 하면서도 기초적인 실수를 하는 일을 종종 볼 수 있고, 어떤 주장이 직관적으로 당연 할 경우에는 증명이 필요 없다는 태도도 자주 볼 수 있습니다. 현재 활동하는 수리 물리학자 가운데 가장 영향력 있는 사람이 아마도 파리 교외에 있는 프랑스 고등과학 연구원 (IHES)에서 일하는 막심 콘세비치 일 것입니다. 수학자나 이론 물리학자에게 현재 주어지는 상 가운데 상금이 가장 큰 breakthrough prize 가 Sergey Brin, Mark Zuckerberg 등의 억만장자들에 의해서 2012 년에 설립됐습니다. 이 상은 수여자에게 3 백만불 씩 줍니다. Kontsevich 는 수학과 물리 양쪽으로 상을 받았기 때문에 총 600 만불의 상금을 걷어 간 것으로도 유명합니다. 저 자신의 연구에서도 콘세비치의 아이디어의 영향을 연속적으로 받고 있습니다. 그러나 Kontsevich 가 하는 말은 거의 항상 약간씩 흠이 있는 보물이라는 평판도 있습니다. 그는 사물과 현상의 전체적인 그림을 파악하는데 남다른 능력이 있으면서도 자잘한 논리는 중시 하지 않기 때문입니다. 저와 나이가 비슷하니까 콘세비치는 구 소련 시스템이 키워낸 마지막 천재 일지도 모르겠습니다. 어쨌든 현재 까지도 대화에 있어서나 논문을 쓸 때나 전형적인 소련 스타일을 표현하는 수학자입니다. Breakthrough prize 를 받았을 때 인터뷰에서 그에게 '수학은 발견되는 가 발명되는가'의 질문이 던져 졌을 때 그는 '물론 발명되는 수학도 있겠지요. 그러나 그런 수학은 잊혀져야 좋습니다'라고 짧게 답했습니다.

소련의 실력자들은 이민 과정에서 상당히 고생하기도 했습니다. 가장 유명한 수학자들은 비교적 쉽게 서양에서 자리를 잡아서 예를 들자면 겔판드는 뉴저지 주립대학으로 세미나를 옮겨 갔고, 시나이 는 프린스턴, 아놀드는 파리대학, 드린펠드는 시카고대학에 정착했습니다. 그러나 굉장히 뛰어나면서도 지명도가 약간만 떨어지는

수학자 가운데 고생하다가 수학을 그만둔 사람도 많았고, 남미, 아시아, 아프리카 곳곳으로 직장을 찾아 이주한 사람도 적지 않았습니다. 이민의 규모를 짐작할 만한 통계를 조금만 보자면 1990 년에만 1000 여명의 소련 수학자가 이민했다고 하고 1986 년 버클리에서 열린 세계 수학자 대회에서 초청 강연을 한 80 명 연사 중 절반이 소련 출신이었던 반면, 25 년 후인 2010 년 인도의 Hyderabad 에서 열린 대회에서는 170 명의 연사 중에 러시아 연구 기관에서 온 사람이 5 명 뿐이었다는 사실도 놀랍습니다. 제가 한동안 가르쳤던 애리조나 주립대를 지나쳐갔던 소련 수학자 중 지금도 기억이 인상적인 뛰어난 인물이 5,6 명 있었는데 그 중 한 명만이 교수 직을 잡았고 나머지는 다 정보산업이나 금융계로 빠져 나갔습니다. 제 입장에서는 모두 저보다 뛰어난 실력자들이었기 때문에 지금도 죄책감을 적지않게 느낍니다. 그들이 고생한 이유는 여러 가지였지만, 대체로는 소련 에서 경험할 수 없었던 일종의 ‘문화적 획일성’에 적응하지 못한다는 인상이 강했습니다. 정치적인 획일성을 요구했던 소련에서는 묘하게도 개인적인 성향이나 학문적 스타일은 상당한 기인도 포용할 수 있었던 반면 미국의 학계에서는 그에 비해 교육적으로나 행정적으로나 ‘보통 인간’으로 행동해야한다는 압력이 강했고 거기에 적응 못한 사람은 낙오자가 되는 현상이 있었습니다. 물론 미국 사회와 경제는 자격에 따른 차별 대우를 중시하기 때문에 가장 뛰어난 사람들에게는 많은 허점이 허용되기도 했습니다.

서양에 정착한 수학자들은 새로운 사회에 점차 적응하면서 대체로 뛰어난 연구를 계속하며 여러 나라 학생들에게 깊은 영감을 심어 주었습니다. 그들은 또 전체적으로 소련의 수학 문화를 적잖게 그리워하기도 했습니다. IHES 는 세계 여러 곳의 학자들에게 단기간 방문하면서 아이디어를 교환하고 공동 연구도 할 수 있는 시설을 제공합니다. 특히 가족과 함께 머무를 수 있는 숙소가 잘 설치 되어있어서 저도 여러 해 동안 여름 방학 때면 방문하기를 자주 했습니다. 그런데 그럴 때면 꼭 여러 세대의 구 소련 수학자를 볼 수 있었습니다. 그들은 가족과 함께 와서 연구도 하고 관광도 하며 아이들은 모처럼 러시아어를 자기들 끼리 마음대로 하며 뛰어 노는 모습이 즐거웠습니다. 과거 소련의 생활에 대한 고생스러웠던 추억이 많으면서도 모스크바나 레닌그라드 주위로 형성 되었던 진득한 수학 공동체에 대한 향수도 자주 표현했습니다.

소련 수학자들에게 새로운 터전을 마련해준 사회에 대한 불만도 없는 것은 아니었습니다. 위에서 언급한 낙오자들의 경우는 당연히 그랬겠지요. 그러나 성공적인 수학자 들도 서양 사회에 대한 불만을 적지 않게 표현했습니다. 인문학계의 슬제니친 같은 인사와 비교할 수도 있습니다. 소련 체제하에서 엄청난 박해를 받고 공산주의에 대한 비판으로 유명해진 지식인 이었음에도 슬제니친은 소련의 붕괴 후 특이한 보수

사상을 표명하게 된 것으로 유명합니다. 그는 서양의 물질주의를 매우 비판적으로 보고 러시아 문명의 영적인 전통을 그에 상반되는 사상 체계로 칭송했습니다. 때로는 조금 엉뚱하게도 서양의 대중음악에 대한 비판에 소리를 높이면서 눈길을 끌기도 했습니다.



Vladimir I. Arnold (1937-2010)

수학계에서 이와 비교할만한 인사가 블라디미르 아놀드일 것 같습니다. 1997 년에 파리의 과학 박물관에서 아놀드가 한 수학교육에 대한 강의에서 몇 마디 발췌 하겠습니다. ‘수학은 물리학의 일부다. 물리학은 실험 과학인데 수학은 실험 비용이 특히 저렴한 물리학의 분야다...20 세기 중반에 수학과 물리를 분리하려는 시도가 있었고 그 결과는 큰 재앙을 가지고 왔다. 다음 세대의 수학자들이 자기 학문의 반 이상을 배우지 않게 됐고 다른 과학에 대해 완전히 무식하게 됐다...처음에는 자기 학생들을 이렇게 무식하게 훈련시켰고, 나중에는 초등학생에게 까지 이 재앙을 확장 시켰다...처음에 프랑스에서 시작한 이

괴상한 판도는 결국 전세상의 수학 교육을 오염시켰다...프랑스의 초등학생에게 ‘2+3 이 무엇이나’ 물어보면, ‘교환법칙 때문에 3+2 와 같습니다’ 라고 대답한다...또 다른 프랑스 학생은 수학이 무엇이나는 질문에 ‘사각형이 존재함을 증명해야하는 학문입니다.’라고 답한다...내 경험에 의하면 ENS 같은 최고의 학교에서 공부하는 대학생도 이 초등학생과 별로 다를 바 없다.’

아놀드의 연구 분야는 정확히 말하자면 기하와 물리 사이의 연결점에 있었습니다. 그의 전공인 ‘사교기하’라는 분야는 고전 역학이나 전자기론 같은 고전 장론을 정확하게 기술하기 위해서 만들어졌기에 그는 항상 물리적 직관과 수학 사이의 관계를 중시했습니다. 그는 파리에 정착한 후 남은 인생 동안 계속해서 프랑스의 수학교육에 대해서 신랄한 비판을 그치지 않았습니다. 아놀드는 유명한 수학교수 앞에서도 소련 엘리트 고등학교에서 풀었던 종류의 문제를 제시하면서 그들이 어려워하면 비웃기도 했습니다. 물론 그의 비판은 프랑스에 국한 되지 않았습니다. 그의 잘 알려진 풍자 중에 다음과 같은 것이 있습니다. ‘직각 삼각형의 빗변이 10cm 이고 그 빗변이 바닥에 놓였을 때 삼각형의 높이가 6 cm 이다. 삼각형의 면적을 구하라. 이 문제는 러시아 학생은 아무도 못하는데 미국 고등 학생들은 누구든지 쉽게 한다.’ (사실 그런 삼각형은 없습니다.) 그가 아무데서나 던지던 질문 중에 꽤 복잡해 보이는 함수의 극한을 계산하는 문제가 있었습니다. 강연을 하면서 이 문제를 제시하기도 해서 못 푸는 관중을 비난하며 강의를 진행하기도 했습니다. 문제는 함수에 대한 어떤 특정한 직관을 배웠으면 답이 비교적 쉽게 보이게끔 만들어져 있었지만 수식이 복잡해서 그 직관을

놓치기도 쉬웠습니다. 한번은 아놀드가 이 문제를 던질 때 관객 중에 게르트 팔팅스라는 저명한 독일 수학자가 ‘극한 값은 1 입니다’하고 금방 대답했습니다. 아놀드는 상당히 충격 받으면서 팔팅스의 뛰어난 직관을 인정했다고 하지요. 나중에 다른 사람이 팔팅스에게 극한을 어떻게 계산했는지 물어보니까 그는 이렇게 대답했다고 합니다: ‘그런 종류의 질문은 보통 답이 0 이나 1, 둘 중 하나니까 그냥 1 이라고 때려 맞추었지요.’

아놀드가 불평했던 프랑스 수학에 대해서 조금 설명하는 것이 좋을 듯 합니다. 프랑스는 유럽에서도 수학의 전통이 가장 오래된 나라 중 하나입니다. 17 세기에 현대 수학의 판도를 바꾼 페르마, 파스칼, 데카르트 등이 모두 프랑스 사람이었고 그 이후로 18 세기 19 세기를 거치면서 프랑스 수학의 주류를 이루었던 라그랑주, 르장드르, 푸리에, 포와송, 커시, 갈로아, 포앙카레 등은 모두 현대 수학과 물리학의 형성 과정에서 중추적인 인물들이었습니다. 그에 비해서 러시아는 20 세기 이전에는 과학의 후진 지역이었기 때문에 18 세기에는 예카타리나 대제 같은 인물이 성 페테르스부르그에 있는 러시아 아카데미로 스위스의 오일러 같은 대가를 영입 해서 러시아 학계를 활성화 하려는 노력을 했었습니다. 이런 일은 피오토르 대제 때 시작했던 러시아의 ‘서양화’ 사업의 연속이었습니다. 또한 18 세기 중반부터 프랑스 문화의 영향이 특히 강해서 ‘전쟁과 평화’같은 소설을 읽으면 귀족들 사이에서 불어로만 소통하는 장면이 많습니다. 저하고 친한 소련 출신 과학자들 가운데서는 청소년 시절에 한번도 가보지 않은 파리의 지도를 완전히 외우고 있었다는 사람도 있습니다. 그러니 아놀드의 비판을 역사적인 관점에서 평가하면 이상하게 느낄 수 밖에 없습니다.

프랑스 교육 시스템에 대규모 개편이 일어난 것은 사회의 다른 영역에서도 그랬듯이, 18 세기 혁명 직후였습니다. 특히 그 당시에 ‘그랑제콜’ 체계가 설립되었습니다. 그랑제콜이란 직역하면 ‘고등 학교’라는 뜻으로 나라의 지도층이 될 만한 인재를 양성하는 소수의 최고 엘리트 대학 교육기관들입니다. 학교의 행정 조직은 애당초 사관 학교의 모델을 따라서 기획됐다고 하고 그 학교의 학생들은 공무원의 자격이 주어져서 원칙적으로는 10 년동안 국가 기관에서 일해야 하는 임무가 있습니다. 분야마다 약간 차이가 있지만 수학 같으면 우리나라 나이로 대학교 3 학년 때 입학하게 돼있습니다. 그전 2 년은 그랑제콜 시험을 보기위한 Classe Preparatoire, 즉, 예비학교를 다녀야 합니다. 경쟁률이 보통 10 대 1 이 넘어가는 입학 시험에서 실패하는 학생들은 주로 일반 대학으로 편입 되지만 그랑제콜이 사회에서 차지하는 높은 지위 때문에 실망을 극복하는데 걸리는 시간은 상당하다고 합니다. 수학 교수 가운데 그랑제콜을 졸업하지 않은 사람은 찾아보기 힘들고 약 5-6 년전 통계에 의하면 장관급 자리의 반 이상, 그리고



나라에서 가장 큰 기업체 40 개의 중역 중 80 프로 이상을 그랑제콜 출신이 차지하고 있다고 합니다. 그랑제콜 중에서 가장 유명한 기관은 파리에 있는 에콜 노르말 수페리어 (ENS)이어서 우리가 이름을 들었을 만한 20 세기 프랑스의 사상가 (Sartre, Merleau-Ponty, de Beauvoir, Bourdieu, Foucault) 대부분이 이 학교를 나왔습니다. 인문, 사회, 자연과학을 망라하는 국가의 최고 두뇌들의 양성소이어서 수학자 최고 영예인 필즈상 수상자 중에 ENS 출신이 10 명, 노벨물리학상 수상자도 8 명입니다.

20 세기 프랑스 수학은 유럽 다른 나라에 비해서 다분히 추상적인 성향이 강했던 것이 사실입니다. 이 사실이 수학의 구체성을 강조 하던 아놀드에게는 불만스러웠을 가능성이 많습니다. 이 추상성은 학문과 문화에 전반적으로 작용되기도 해서 인문 사회 과학의 구조 주의나 문학 이론에서도 프랑스 전통은 습득하기어려운 추상적인 프레임워크를 선호했습니다. 그런데 추상적이라는 수준을 넘어서 1930 년대 이후로 프랑스 수학은 굉장히 경직된 형식과 체계적인 논리를 강조한다는 인상을 많이 주었고, 이 성향은 직관을 중시하는 러시아 전통과 상반 되는 바가 많았던 것 같습니다. 그런 조류의 배경에는 파리를 중심으로 형성된 ‘부르바키 협회’의 영향이 지배적이었습니다.



Bourbaki in 1938: Simone Weil (accompanying her brother André), Charles Pisot, André Weil (hidden), Jean Dieudonné (sitting), Claude Chabauty, Charles Ehresmann, and Jean Delsarte.

‘니콜라스 부르바키’란 프랑스 수학자들의 엘리트 그룹이 1930 년대부터 모여서 세미나를 하고 책을 같이 쓰면서 택한 필명입니다. 지금도 (성격이 많이 바뀐) 그 세미나는 일년에 몇 번 주로 성황리에 파리의 앙리 포앙카레 연구소에서 개최되고 있습니다. 부르바키 협회의 멤버십은 비밀로 유지하는 원칙을 가지고 있어서 저도 지금 멤버가 누군지 대략 짐작은 하지만 정확히는 모릅니다. 부르바키 그룹은 창건 당시 두드러진 목적이 둘 있었습니다. 하나는 1 차 대전을 거치면서 무너졌던 프랑스 수학 공동체에 새로운 활력을 불어넣는 것이었습니다. 세계 대전의 수많은 사상자 중에 수학자도 당연히 많은데다가

사회 조직이 파괴되는 바람에 기성 세대 수학자 중 존경받을 만한 리더가 몇 안 남은 상황이었다고 합니다. 그래서 젊은 수학자들이 스스로 조직화할 필요를 느꼈던

것이지요. 또 하나의 목적은 수학 지식 전체를 집대성하는 ‘수학의 기초’ 시리즈를 저술하는 것이었습니다. 그 시리즈는 수학의 기본 언어로 여겨지는 집합론부터 시작해서 대수, 기하를 망라하는 고등 수학까지 철저하게 처음부터 기술하는 목적을 가지고 있었습니다. 저술 스타일 또한 논리와 체계성을 강조해서 개념 하나가 나올 때마다 가장 기초적인 예시부터 보여 주는 원칙을 가지고 있었습니다. 약간 과장해서 말하자면 ‘정수’를 정의 하고 나서 ‘정수의 예로는 0 이 있다’라고 설명하는 식이었습니다. 그래서 수학자들 사이에서 우스꽝스러울 정도로 간단한 예시를 보고 ‘부르바키 예시’라고 부르는 관례도 생겼습니다. 그럼에도 부르바키 그룹의 창단 멤버는 Andre Weil, Henri Cartan, Laurent Schwartz 등 하나 같이 곧 세계 수학계에서 주도적인 역할을 할 인물들이었고 그런 높은 수준의 전통은 오늘도 계속되고 있습니다. 부르바키 그룹은 고귀한 이상을 가지고 수학을 정립하는데 굉장히 큰 노력을 기울여서 프랑스 수학계를 재건하는데 큰 공을 세운 것은 분명합니다. 그러나 수학을 집대성하고자 하는 의도는 실패했다고 보아야 합니다. 그 이유는 어떤 분야든 ‘집대성’은 실패하기 마련인 계획이기 때문입니다. 재미있게도 역사적으로 첫번째였던 백과 사전이 프랑스에서 만들어지기도 했습니다. 계몽주의 시대 18 세기에 수학자였던 달람베르와 철학자 디드로가 총 편집인이 되어서 그 당시 인간의 지식을 한번에 모으고자 한 프랑스의 백과 사전 프로젝트가 유럽 문화에 큰 영향을 미쳤습니다. 그것은 과학혁명의 효과로 종교를 탈피한 보편적인 진리를 추구하는 인간의 사고력에 대한 강한 믿음을 표명하는 사업 이었습니다. 그런데 20 세기에 와서는 인간의 모든 지식은 고사하고 수학 백과 사전을 만드는 것도 항상 실패하는 상황입니다. 가장 큰 이유는 어느 분야든지 빠른 속도로 발전하고 있다는 사실입니다. 따라서 백과사전을 쓰기 시작하고 나서 저술이 진행되다 보면 몇 년 지나서 이미 학문의 판도가 너무 많이 바뀌어 있음을 알게 됩니다. ‘잘 정립된 부분만 쓰면 되지않느냐’고도 반박할 수 있지만, 불행히도 학문이 발전하면 모든 영역이 그 발전의 영향을 받아서 정립된 걸로 생각 됐던 수학도 알아보기 힘들게 바뀌기 때문에 ‘정립됐다’는 개념 자체가 모호해져 버립니다. 그래서 모든 백과 사전 프로젝트는 실패하고 부르바키 프로젝트도 많은 면에서 실패했습니다. 결국 완성된 부르바키 교과서는 12 권정도 됩니다. 그런데 부르바키의 또 하나의 영향은 이미 언급한 저술 스타일 에서 비롯됩니다. 부르바키 교과서에 나오는 딱딱하고 철저한 스타일은 한편으로는 수학의 완결성을 보여주는 중요한 표본 이었음에도 불구하고 정확한 논리에 치중한 나머지 독자로 하여금 직관을 잃게 한다는 비판을 많이 받았습니다. 그러나 그룹 자체의 명성에 힘입어 일종의 ‘정통 수학’의 모델이라는 인상을 세계에 퍼트려서 수학의 여러 분야에 좋을 수도 있고 해로울 수도 있는 영향을 몇 십년에 걸쳐서 상당히 많이 미쳤습니다.

아놀드의 프랑스 수학교육 비판도 결국은 부르바키의 이런 나쁜 면 만을 주시하면서 나왔던 것 같습니다. 아놀드의 비판론 속에는 당연히 구 소련 원로 인사의 편견이 많이 들어있습니다. 그럼에도 불구하고 수학을 주도할만한 몇가지 방법 철학 사이의 갈등에 대한 대가의 입장을 잘 표명하고 있습니다. 그것은 추상과 구체 사이의 갈등도 있고 논리와 직관 사이의 갈등도 있지만 조금만 포괄적인 입장에서 살펴보면 이런 갈등 자체가 다 수학의 발전 과정에서 굉장히 중요한 역할을 합니다.

부르바키의 영향하에 프랑스는 뛰어난 수학자를 20 세기 후반에도 수 없이 많이 배출했습니다. 그 중에서 알레산더 그로텐딕 이야기를 빼놓을 수 없습니다.



Alexander Grothendieck (1928-2014)

그로텐딕은 1928 년 바이마르 공화국에서 무정부 주의자 부모에게서 태어나서 일생의 대부분을 프랑스에서 살았습니다. 그는 위에서 이야기한 프랑스 고등과학연구소 (IHES) 의 창단 교수 중 한 명으로 IHES 에서 '대수기하 세미나'를 개최하면서 기하, 위상, 정수론, 더 나아가 수학의 거의 모든 분야를 탐구하는 수학 세계관 자체를 바꾸어 놓았습니다. 그런

면에서 20 세기 수학의 코페르니쿠스 같은 인물입니다. 그로텐딕과 그의 학생들은 세미나를 같이하면서 거기서 공부한 내용으로 책을 열 세권 저술했는데 그 역시 대수기하를 집대성하려는 의도가 끼어 있었습니다. 그런 면에서는 또 실패했다고도 볼 수 있습니다. 그러나 백과 사전적인 의도를 넘어서서 '기하가 무엇인가'의 질문을 혁신적으로 바꾸는 개념과 방법론을 동시에 풍부하게 제시했기 때문에 현재도 공부되는 책들입니다. 굉장히 많은 개념 가운데 특기할만한 철학은 하나의 기하적 공간이 비슷한 류의 다른 공간 들과의 상호 작용에 의해서 결정 된다는 착안입니다. 수학적 구조 하나를 공부할 때도 그 구조의 가능한 '변형'들을 동시에 생각하는 것이 유용하다는 관점은 기하나 함수론에서 19 세기 쯤부터 등용되지만 그로텐딕은 그런 착상을 엄청나게 추상적이고 보편적인 관점에서 체계화 하면서 수학의 모든 분야에서 창조적으로 사용할 수 있는 기반 도구로 재조명 했습니다. 이 작업은 부르바키학파의 영향에 힘입은 바가 많았던 것 같습니다. 부르바키는 수학기계에서 처음으로 '수학적 구조란 무엇인가'의 질문을 직접적으로 다루었습니다. 그러면서 '동형 사상'의 개념을 강조함으로써 '수학적 개체 둘이 구조적으로 같다'는 의미를 구체화 할 수 있었습니다.

수학의 발전 과정을 보면, 대체로 구체적인 현상과 추상적인 체계화가 시대적으로 엇갈려서 나타나기를 잘합니다. 부르바키가 그 전 몇 세기 동안 축적 됐던 구조와 도구를 의식적으로 추상화하고 체계화한 반면, 그로텐딕의 이론은 그런 추상적인 틀을 유기적으로 또 적용할 수 있는 발판을 마련해 주었습니다. IHES 의 대수기하 세미나는 1960 년대에 진행됐는데 70 년대 초에 그로텐딕은 연구소가 국방부의 지원을 받는다는 사실을 항의하느라고 자진사임하게 됩니다. 그는 부모의 유전을 받아서인지 정치적인 성향이 늘 강해서 필즈상 상금과 메달을 팔아서 번 돈을 월남 적십자 단에게 기증했고, 전쟁 중에도 월남을 방문해서 월남 수학자들과 함께 피난 다니며 밀림속에서도 수학을 논의한 이야기가 유명합니다. 월남을 방문했을 당시 그로텐딕의 학생이 됐던 호앙 슈안 싱은 프랑스로 와서 공부할 기회를 얻었고 그 이후 월남 수학의 발전에 큰 기여를 해서 1988 년에는 월남의 첫번째 사립대학인 하노이의 상롱대학을 설립하는데 중요한 역할을 했고 2008 년에는 그 대학의 총장이 되었습니다.

IHES 에서 사임한 그로텐딕은 남부의 몽펠리에 대학에서 여러 해 가르치면서 세계 수학계에 새롭고 약간은 신비로운 수학 프로그램을 계속 제시하다가 1990 년 쯤에



Andre Weil (1906-1998)

피레네 산맥의 작은 마을로 자리를 옮겨서 은둔 생활을 하다가 몇 년 전에 타계했습니다. 약 20 년 동안 수학계 사람들과는 완전히 접촉을 피하면서 이상한 저서를 쓰는데 집중했다고 합니다. 젊을 때 수학을 하는 스타일도 엄격한 종교 지도자 같은 면이 강했던 그로텐딕에게 걸 맞는 종말로 생각할 수 있습니다. 그로텐딕이 새로운 기하를 개발하게 된 가장 직접적인 동기는 그전 시대의 가장 뛰어난 프랑스 수학자였던 Andre Weil 가 내놓은 가설을 증명하기 위해서 였습니다. 부르바키의 창단 멤버였던 Weil 자신도 현대 기하와 수론의 정립에서 중추적인 인물이었고 사상가 Simone Weil 의 오빠이기도 했습니다.

그는 어릴 때부터 파스칼과 비교할만한 신동으로 여겨져서 Simone Weil 의 자서전에 똑똑한 오빠에 비해서 자신은 너무 보잘 것 없다고 생각한 나머지 자살할 생각을 했다고 써있습니다. Andre Weil 의 기본적인 착상은 유한 수체계 속에서 방정식의 해를 찾는 문제를 모양의 공부, 즉, 위상수학으로 접근하자고 제시한 것입니다. Weil 의 착상을 실현하는데 필요한 추상적인 기하를 그로텐딕이 개발하고 그로텐딕의 제자 피에르 드리뉴가 Weil 의 가설을 1970 년대 중반쯤에 증명하는데 성공했습니다. 그로텐딕의 거대한 이론의 위력을 표현하는 Weil 가설의 증명은 20 세기 수학의 가장

수준 높은 결과 중 하나로 평가됩니다. 최근에 그로텐딕의 남아있는 제자 중 가장 나이가 적은 파리대학 명예 교수 Luc Illusie 와 그로텐딕의 선견지명에 대해서 이야기할 기회가 있었습니다. 그것은 50-60 년이 지난 지금도 그로텐딕이나 들리뉴가 쓴 연구 논문들이 젊은 사람들이 읽기에 상당히 어려워 보인다는 점입니다. 저는 1980 년대 말에 대학원을 다녔는데 그때 눈으로 50 년 이전의 수학, 즉, 1930 년대 논문을 읽을 일이 있으면 상당히 구식으로 보였습니다. 그런 현상은 과학의 역사에서 흔히 일어납니다. 어려운 이론이 제시됐을 때 중요성이 인정되면 시간이 약간만 흘러도 과학계에서 다양한 방법으로 소화해버리기 때문에 곧 쉽고 당연한 이론으로 둔갑합니다. 그런데 지금 학생들이 그로텐딕을 읽을 때는 여전히 새롭고 어려운 수학으로 생각하는 것이 상당히 특이합니다. 그런 면에서 그로텐딕은 수학의 레벨을 갑자기 높이는 역사의 중요한 전환점을 마련했음이 분명합니다.

아까 잠깐 언급했듯이 교육에 있어서나 연구할 때나 추상과 구체적인 관계는 상당히 복잡해서 서로를 견제하고 비판하면서도 유기적인 공생 속에서 과학의 발전에 기여하게 됩니다. 가령 프랑스에 비해서 영국은 구체적이고 응용에 가까운 수학이 꽤 오랫동안 강했습니다. 어쩌면 수학과 물리학의 기초를 동시에 건설한 뉴턴의 전통이 이미 그 성향을 나타냈을 수도 있겠지요. 에지니어링의 역사에서도 프랑스는 연역적인 이론이 인기를 끌었고 영국에서는 귀납적인 방법론이 선호됐다는 의견도 있습니다. 제가 연구하는 수론에서는 지금 현재 까지도 영국에서는 그로텐딕식의 추상적인 방법론을 수상하게 여기는 경향이 강합니다. 이론적인 수학을 중시하는 사람들은 영국 수학의 실용적인 경향을 조금은 미개하게 생각하기도 합니다. 20 세기 전반에 영향력이 강했던 G.H. Hardy 같은 인물이 영국 수학의 발전을 상당히 저해했다는 의견도 있습니다. 실용성이 강하다는 특징 외에도, 영국수학계는 수학에 대한 폭넓은 교육 역시 덜 중시하는 경향이 있습니다. 특정한 전문 지식을 중시하고 다방면적 지식은 괘시합니다.

그런데 20 세기 후반에 정수론의 주류를 이룬 연구 토픽 중에 버치와 스윈너튼 다이어(BSD)의 추측이 있습니다. 이 추측은 타원곡선이라 불리는 두 변수 방정식의 유리수해에 대한 것으로 클레이 수학연구소에서 100 만불의 상금을 제공하는 7 개의 난제 중 하나입니다. 이 추측의 저자 Bryan Birch 와 Peter Swinnerton-Dyer 는 컴퓨터 실험을 통해서 이 추측에 도달했다는 사실이 놀랍습니다. 그들은 1960 년대 초 캠브리지대학의 EDSAC-2 라는 초기 계산기를 가지고 유한 수체계속에서의 타원 곡선 방정식의 해가 어떻게 변하는 가 계산 하면서 이 추측에 나타나는 패턴을 발견했습니다. 그들은 이날을 회상할 때 그 당시 컴퓨터 기술이 얼마나 미개 했는가,

그리고 이론을 중시하는 수론가와 자신들사이의 거리가 얼마나 멀었는 가를 강조하기 좋아합니다. 그런데 지금은 그들의 추측이 세계 방방곡곡에 있는 다른 사람들에 의해서 엄청나게 확장돼서 수학의 일종의 '통일장 이론'인 '모티브의 기하학' 으로 연결 되었습니다. 모티브 이론 역시 처음에는 그로텐딕이 개발한 것으로 영국의 구체와 프랑스의 추상이 아주 멋진 조화를 이룬 수학 문화 유산으로 발전하고 있습니다. 수학 역사의 흐름 속에서 보면 좁은 시각의 집중과 실용적인 관점이 가지고 온 엄청나게 중요하고 포괄적인 인사이트라고도 생각할 수 있습니다.

저는 BSD 추측에 대해서 생각할 때 마다 생물학자 Francois Jacob 의 에세이 '진화와 부분적인 수선'이 생각납니다. 거기서 Jacob 은 다음과 같이 이야기합니다. '현대 과학은 '우주는 어떻게 형성되었는가', '물질은 무엇인가', '생명의 본질은 무엇인가' 같은 보편적인 큰 질문이 구체적이고 제한적인 질문, 즉 '돌은 어떻게 떨어지는가', '관을 따라가는 물은 어떻게 흐르는 가?' '피는 어떻게 핏줄을 따라가는가'로 대체되면서 시작되었다고 볼 수 있습니다. 이런 교체는 실로 놀라운 결과를 가지고 왔습니다. 보편적인 질문은 제한적인 답 밖에 허용하지않은 반면, 이상하게도 제한적인 질문은 점점 보편적인 답으로 이어 졌습니다.' 이런 상호 작용을 생각하면 영국식 구체성의 장점도 인지하게 됩니다. 물론 누구나 다 인생의 의미를 알고 싶지만, 그런 질문을 직접 공략해서 결과가 나오는 일이 극히 드물기 때문에 구체적이고 전문적인 지식을 쌓아가는 것이 인류의 과학 문화에 전반적으로 기여하는 방법이라고 생각할 수 있고, 그러다 보면, 큰 질문에 대한 인류 전체의 인사이트도 점점 깊어져 갈 것이라는 관점으로 해석할 수 있습니다.

수학을 접근하는 방법론 가운데 일어나는 상호 보완적인 갈등은 '추상 대 구체' 외에도 많이 있습니다. 예를 들자면 문제풀이를 중시하는 수학자와 '수학의 이해'가 가장 중요하다고 생각하는 수학자들도 가끔 라이벌리를 실현합니다. 가령 옥스퍼드의 앤드류 와일즈는 중요한 문제의 해결이 수학의 중심적인 활동이라는 믿음이 강합니다. 그런 반면 몇 년 전에 타계한 미국의 위대한 위상 수학자 William Thurston 은 수학의 목적을 '수학의 이해'라고 여러 번 강조한 바가 있었습니다. 그런 면에서 Thurston 은 미국의 수학 풍토를 잘 대변한다고 볼 수 있습니다. 제가 대학원 다닐 시절에는 증명이 이미 된 명제도 '더 좋은 증명'을 만드는 것이 중요하다는 관점을 많은 교수에게서 들었으니까요. '한번 증명할 가치가 있으면 두 번 증명할 가치도 있다'도 제가 학생 때 들은 격언입니다. 수학교육에서 '문제 풀이 보다는 이해'의 중요성을 강조하게 된 유행도 미국의 이런 수학 풍토와 관련이 깊습니다. 문제풀이와 수학의 이해 사이의 상호 보완적인 갈등은 실험과 이론 사이의 관계와 유사한 바가 많습니다. 이런 여러

조류가 협조하며 수학을 발전 시키는 과정은 역시 또 그로텐딕의 수학에서 찾을 수 있습니다. 그로텐딕은 Weil 의 가설을 증명하고자하는 구체적인 목적을 가졌음에도 전형적인 이론가였습니다. 그로텐딕은 자신의 접근법을 ‘밀물 작전’이라고 묘사하기도 했습니다. 문제 풀이를 딱딱한 호두를 까는 작업과 비교하면서 망치로 때리는 것은 좋지 않다는 의견을 가지고 있었습니다. 그 보다 바닷가에 호두를 놓아두고 천천히 밀물이 올라오기를 기다리는 것을 수학 이론의 체계적인 개발과 비교했습니다. 그러면 힘쓸 것도 없이 호두 껍질이 점점 말랑말랑해져서 속살이 나오듯이 뛰어난 이론은 문제 속의 진리를 힘들이지 않고 점차적으로 밝힌다고 믿었습니다. 그로텐딕은 프랑스에서 활동했지만 때로는 경이롭고 때로는 기구했던 20 세기의 역사가 낳은 수학의 세계인이었던 것 같습니다. 그의 수학도 세계를 배경으로 개발되었고 그는 성격이나 취향에 있어서도 세계인이었습니다.

머리에 떠오르는 몇몇 이야기를 소련과 프랑스의 20 세기 수학 인물 중심으로 조금 두서 없이 적은 것 같습니다. 지난 몇 년간 우리나라에서 약간의 연구와 교육 활동을 하면서 수학과 지역 문화의 상호 작용에 대해서 생각할 기회가 많았기 때문인 것 같습니다. 얼마 전에 일본 정수론의 대가 가즈야 가또가 수학 문화권 사이의 거리가 단축된 현실을 한탄하는 이야기를 들었습니다. 커뮤니케이션과 여행이 너무나도 쉬워져서 모두가 하나의 세계문화에 흡수되는 시대에 살면서 러시아에서는 러시아 수학, 프랑스에서는 프랑스 수학, 일본에서는 일본 수학이 개발되는 가운데 각자가 조금 다른 시각으로 세계 수학 유산에 기여할 수 있는 기회와 여건이 없어져간다는 걱정이었습니다. 정치적인 세계화를 지향하는 입장에서도 지역 문화가 세계문화에 다양하게 기여할 수 있는 바를 중시하는 입장이었습니다.

이런 부분과 전체 사이의 상호 작용은 정량적으로 표현될 만한 학문적인 수준과 어느 정도는 무관하게 일어나기도 합니다. 일본 수학자 들 중 가장 먼저 세계적으로 두각을 나타낸 사람은 아마 데이지 다카기 였을 것입니다. 그는 메이지 유신의 절정기인 1875 년에 태어나서 1960 년까지의 긴 생애를 살면서 일본 수학의 기반을 쌓아 올렸습니다. 그는 대수적 정수론의 핵심인 class field theory 를 정립한 수학자 중 하나로 20 세기 초에 괴팅겐에서 공부하면서 유럽 수학의 주류를 습득했습니다. 그러나 그가 class field theory 의 reciprocity 법칙을 증명한 것은 1 차 세계 대전 중이어서 일본에서 완전히 고립된 상태로 연구하고 있을



Teiji Takagi (1875-1960)

때였습니다. 그는 그 당시 유럽과 연락을 못하는 형편 때문에 정리를 증명하고도 의논할 만한 사람이 없는 관계로 증명이 잘못 됐을 것이라는 악몽에 몇 년을 시달렸다고 합니다. 다카기는 어떤 면에서는 유럽의 수학 전통을 그냥 일본으로 전해준 사람으로 해석 할 수도 있습니다. 그러나 그 만큼 늦게 출발한 수학 커뮤니티에서도 20 세기 중반을 지나면서 독창적인 ‘일본적 수학’을 하는 시무라, 이하라, 히로나카, 가또같은 수학자들이 나왔습니다. 어떤 면에서 일본적이었는지 지금 설명하기는 어렵습니다. 그러나 국제 수학계의 관점에서는 흥미롭고 깊이 있는 지역 색채가 1960년대 경부터 이들의 수학 속에 분명하게 인식되고 있었습니다.

우리나라는 50년대 이후로 사회 각계 각층에서 ‘선진국’이라는 개념이 강하게 작용해왔습니다. 물론 우리는 선진국으로부터 배워야한다는 입장에서 였습니다. 지난 약 30년을 외국에서 생활한 저의 입장에서 볼 때 납득이 가지 않을 때가 많습니다. 저는 미국이든 영국이든 제가 살고있는 사회의 문제점들을 주로 의식하고 지내니까 그 사회의 시스템을 통째로 좋게 보는 것은 너무도 당연한 오류로 느껴지기 때문입니다. 이런 점은 수학 문화에서 특히 두드러졌을 수도 있습니다. 우리나라와 소위 선진국 교육의 차이를 논할 때 우리의 가장 나쁜 사례와 ‘선진국’의 가장 좋은 사례를 비교하면서 결론을 내는 경우가 너무 많이 보였습니다.

간단하게 상황을 요약하자면, 중요한 점은 어느 사회의 교육시스템이나 강점과 약점을 다 가지고 있다는 것입니다. 그런데 우리는 스스로의 약점들을 보완하려는 의지가 넘쳐서 강점을 다 파괴할 위험도 감수하고 있습니다. 어떤 강점들일까요? 예를 들자면 전 사회가 교육을 중시하는 강점입니다. 또 웬만한 나라와는 비교도 안되게 뛰어난 학교 선생님들의 자질입니다. 에너지가 넘치고 지식과 시야가 넓은 젊은이들의 풍부한 인적 자원도 강점입니다. 학문적인 성향을 보면 우리 학생들은 근본론적인 욕구가 강합니다. 무슨 공부를 하던 세상과 인생의 깊은 의미를 파악하고자하는 것입니다. 이것은 약점으로 적용할 때도 많아서 저는 자주 젊은 사람들에게 이런 성향에 대한 주의를 주기도 합니다. 그것은 아까 언급한 Jacob의 관점과 관계가 많습니다. 깊은 질문을 계속 함으로서 헤어나오기 어려운 구멍에 빠질 위험성이 많기 때문입니다. 그런데 최근 들어서는 젊은이들의 이런 깊은 철학적인 집념이 점점 존경스럽게 느껴지고 있습니다. 그리고 그런 사고를 발판으로 만들어갈 수 있는 나름의 수학 전통이 제대로 클 기회도 주어지기 전에 사라져버릴 위험성도 걱정하게 됩니다. 어떤 의미에서든 지역문화를 막연한 보호의 대상으로 여기고 싶지는 않습니다. 어차피 전 세상 사람들은 서로에게서 배우면서 발전 하니까요. 특히 수학처럼 중요한 문화유산은 인류 전체의 소유로 간주하고 발전 시켜야 합니다. 프랑스에서는 때로



프랑스어를 보호하는 운동에 수학자도 참여합니다. 일본 수학자 중에 저와 친한 교토 대학의 시니찌 모찌즈끼는 일본의 수학 전통을 보호할 강한 의지를 표명한 지 오래돼서 약간은 학문적인 소통에 어려움을 주기도 합니다. 그런 입장을 저는 이해하면서도 우리의 문화를 것처럼 깨지기 쉬운 귀물로 다루고 싶은 마음은 없습니다.

영국 국영 방송의 다큐멘터리 중에 1960 년대에 만들어진 '문명'이 아주 유명합니다. 유럽문명의 발전사를 예술의 관점에서 흥미진진하게 설명하는 13 부작이었습니다. 첫 회에서 이미 사회자 케네스 클라크는 중세 때 종교가 차지하던 사회적 역할과 현대 과학을 비교합니다. 중세인에게는 종교가 너무나도 중요했기 때문에 위대한 성직자의 영향은 국경을 초월했다고 합니다. 것처럼 현대에는 과학이 너무 중요하기 때문에 과학자도 국경의 구애를 받지 않는다는 이야기입니다. 그래서 과학의 연구에서 궁극적으로 지역적인 이해관계를 초월하는 협력이 가장 중요한 것이 사실입니다. 다양한 개인적 성향, 추상과 구체, 이론과 실험, 러시아와 프랑스와 중국, 이 모두가 갈등을 겪는 가운데서도 상호보완적으로 과학을 발전시키는 것이 자연스러운 역사의 흐름입니다. 그렇기 때문에 저는 우리 수학 문화의 개방적인 흐름을 항상 지지합니다. 그러면서도 우리 특유의 시각이 세계 문화에 기여할 수 있는 시간을 사회적 여건이 마련해주기 바라는 마음일 뿐입니다.