

19세기 초 영국의 해석적 방식의 도입과 이후 영국 수학의 발전

: 19세기 초 케임브리지 대학의 ‘해석학회’의 의의와 그 한계

서울대 과학사 및 과학철학 협동과정 조수남
snandhw@hanafos.com

이 논문에서는 19세기 초에 영국 케임브리지 대학에서 나타났던 ‘해석학회’를 중심으로 18세기 후반에서 19세기 전반까지의 영국 수학계의 상황을 살펴볼 것이다. 이를 통해 흔히 매우 새롭고 혁신적인 사건으로 언급되는 해석학회의 등장이 19세기 이전 영국 수학계의 꾸준한 개혁 노력들이 축적된 결과 나타날 수 있었음을 보일 것이다. 그 결과 해석학회의 역할과 의의에 대해 새롭게 이해할 수 있게 될 것이다. 또한 이후 영국에서 해석적 방식이 받아들여졌던 과정과 그 경로를 통해 새로운 해석적 방식이 당시 영국의 독특한 지적, 사회적 상황 속에서 대륙과는 다른 방식으로 발전했던 과정을 이해할 수 있을 것이다.

주제어: 케임브리지 대학, 해석학회, 유클리드, 해석적 방식, 스코틀랜드 수학자들, 대중 수학 저널, 우드하우스, 배비지, 피콕, 허셜, 휴웰, 라크로와

0. 서론

흔히 일반적인 수학사 서적에서 특정 수학 이론이나 연구들을 이야기할 때 특정 시기 전후의 지적, 사회적 맥락과는 무관하게 해당 시기 개별 이론의 발전만을 이야기하거나, 이전 맥락이 생략된 채 새로운 이론의 혁신적인 측면만을 강조하는 경우가 많다. 그런 까닭에 아직도 수학사에서는 내적 접근이 우세하다는 시각이 여전한 측면이 있다. 하지만 수학과 과학의 여러 분야들과 마찬가지로 학문 그 자체의 발전 과정 속에 위치 지어질 수 있을 뿐만 아니라 동시에 당시의 특정 사회적 맥락 속에서 나타나고 변형될 수 있는 것이다. 이는 매우 새롭고 혁신적인 생각이나 연구들의 경우에도 마찬가지인데, 아무리 혁신적인 것이라 하더라도 완전히 전무한 상태에서 나타나는 것은 아니어서 대개는 해당 시기의 지적, 사회적 맥락을 제대로 파악할 때 그 새로움의 의미를 더 잘 이해할 수 있게 되는 것이다.

이러한 점에서 19세기 초 영국 케임브리지 대학의 ‘해석학회Analytical Society’

(1812-1813)에 대한 기존의 서술 역시 몇 가지 측면에서 다시 살펴볼 필요가 있을 것 같다. 대개의 수학사가들은 이 시기 케임브리지 대학의 해석학회의 등장을 영국 수학의 중요한 분수령으로 파악한다. 이들에 의하면 해석학회가 나타나기 이전까지도 영국 수학은 대륙에 비해 크게 낙후되어 있었고 대륙의 해석적 방식의 역학 연구들이 제대로 소개되지 않은 상황이었다. 하지만 케임브리지 대학에서 해석학회가 등장하여 대륙의 새로운 해석적 방식을 소개하고 그것이 이후 영국 수학에 성공적으로 도입되면서 이후 영국에서는 1860년대를 거쳐 중요하고 훌륭한 연구 성과들이 나타났다는 것이다([6], [10], [16], [17], [22]).¹⁾ 그리고 바로 그런 의미에서 일반적인 수학사 서적에서 해석학회의 등장은 매우 새롭고 혁신적인 사건으로, 영국 수학 개혁의 중요한 분수령으로 그려지는 경향이 강했다.

하지만 해석학회가 나타나기 이전에는 영국에서 새로운 개혁의 움직임이 전혀 없었던 것일까? 해석학회는 영국의 이전 수학 연구 전통과는 상관없이 나타난, 완전히 새롭고 개혁적인 단체였을까? 젊은 학생들의 모임이 특별히 이 시기 가장 전통적이고 보수적이었던 케임브리지 대학 내에서 나타났고 그것이 이후 영국 수학의 발전에 중요한 영향을 미쳤다면, 먼저 그것이 어떤 맥락에서 나타날 수 있었으며 그들의 활동의 성격이 어떤 것이었는지를 살펴볼 필요가 있을 것이다. 해석학회를 가능하게 했던 당시 영국 수학계의 상황과 사회적 맥락 등을 살펴볼 때 이 시기 해석학회의 역할과 그 의미를 이후 영국 수학의 발전과 관련해 더 잘 이해할 수 있게 되는 것이다.

아래에서는 이러한 문제들을 염두에 두고 19세기 영국 수학계를 둘러싼 여러 지적, 사회적 정황들을 살펴볼 것이다. 먼저 19세기 이전과 19세기 초의 영국 수학의 상황과 당시 수학자들의 인식들, 그리고 그러한 상황에서 이루어진 연구들과 주장들을 살펴볼 것이다. 그런 다음 그것이 19세기 영국 수학의 부흥에 중요한 분수령이 되었다고 평가되는 해석학회의 주장들 및 활동들과 어떻게 연결되는 것이었는지, 그리고 그것이 이후 영국 수학의 발전에 어떤 영향을 미쳤으며 어떤 한계를 놓는 것이었는지를 함께 생각해볼 것이다. 이를 통해 19세기 영국 수학의 발전을 보다 연속적인 차원에서 이해할 수 있게 될 것이며, 새로운 방식이 특정 지적, 사회적 맥락에 따라 다르게 받아들여지고 발전하는 모습을 이해할 수 있을 것이다. 특정 시기 수학의 혁신적인 발전을 제대로 이해하기 위해서는 그 수학을 둘러싼 지적, 사회적 맥락을 제대로 이해할 필요가 있는 것이다.

1) 19세기 중반 이전에 수학 및 과학 분야에서 한 학자의 정체성을 두고 수학자, 과학자라는 용어로 명확하게 구분하기는 힘들다. 이 시기 기하학이나 대수학은 'pure mathematics'로, 역학이나 광학 등의 과학 분야들은 'mixed mathematics'라고 불리었다. 그리고 이 두 분야들은 통틀어 mathematics로, 그 연구자들은 모두 구분 없이 mathematician이라고 불렸다. 따라서 이 글에서는 역학 등의 분야나 미적분학 등의 분야를 통틀어 수학이라고 지칭하고 필요한 경우에 순수 수학, 응용 수학이라는 용어를 써서 구분하고자 한다.

1. 19세기 이전 영국 수학의 상황: 영국 수학의 낙후성

영국은 《자연철학의 수학적 원리》(*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, 1687, 이하 《프린키피아》)로 대변되는 뉴턴 과학이 성장한 곳이었고 미적분학이 시작된 곳이었지만, 이후 뉴턴의 과학과 미적분학이 꽃을 피운 곳은 단연 프랑스였다. 물론 뉴턴의 《프린키피아》가 출판될 당시에 프랑스 수학계는 데카르트주의의 영향으로 뉴턴 과학에 매우 적대적이었다. 하지만 이후 말브랑슈(Nicholas Malebranche, 1638-1715) 등을 통해 프랑스에 서서히 소개되기 시작한 뉴턴의 과학은 1730년대 이후 모페르튀(Pierre Louis Moreau de Maupertuis, 1698-1759)나 클레로(Alexis-Claude Clairaut, 1713-1765), 그리고 볼테르(François-Marie Arouet de Voltaire, 1694-1778)와 같은 급진적인 뉴턴주의자들의 활동을 통해 점차 프랑스 학계에 널리 받아들여지기 시작했다. 이후 프랑스에서는 뉴턴 과학을 입증하기 위한 다양한 논쟁과 연구들이 이어졌는데, 특히 뉴턴의 역제곱 법칙과 관련된 문제들을 놓고 벌어졌던 '현상 경쟁'(Prize competition)은 오일러(Leonard Euler, 1707-1783)나 달랑베르(Jean Le Rond d'Alembert, 1717-1783), 그리고 라그랑주(Joseph Louis Lagrange, 1736-1813)와 같은 유능한 수학자들이 유럽 수학계에 입성하는 등용문이 되어 주었고, 역학의 난제 가운데 하나였던 삼체 문제를 해결하려는 과정에서 뉴턴의 고전 역학은 고도의 해석적인 도구를 갖춘 역학으로 발전하게 되었다. 또한 역학 연구의 도구였던 새로운 해석적 방식은 그 수학적 기초에 대한 비판적인 고찰을 통해 코시(Augustin-Louis Cauchy, 1789-1857)에 의해 엄밀하게 정리되면서 19세기 중반을 거쳐 하나의 독립적인 순수 수학적 분야로 자리 잡아 갔다([10, pp. 302-346]). 뿐만 아니라 프랑스에서는 대혁명 이후 교육 체제의 전면적인 개혁이 이루어지면서 에콜폴리테크니크(Ecole polytechnique)과 같은 우수한 기관들을 통해 소수의 우수한 학생들에게 전문적이고 수준 높은 수학 교육이 이루어지고 있었다. 라플라스(Pierre Simon Laplace, 1749-1827), 몽주(Gaspard Monge, 1746-1818), 라그랑주, 푸아송(Siméon D. Poisson, 1781-1840), 푸리에(Joseph Fourier, 1768-1830) 등 18세기 말에서 19세기 초에 프랑스 수학계를 이끌었던 대부분의 유명한 수학자들은 대개가 에콜폴리테크니크의 교수였는데, 이들은 훌륭한 후학들을 양성했을 뿐만 아니라 본인 역시 응용 수학적 차원이나 순수 수학적 차원에서 훌륭한 성과를 냈다. 19세기 초가 되면 수학의 세계적 중심지는 단연 프랑스라 할 수 있었다.

이에 반해 같은 시기 영국에서 세계적 명성의 수학자나 세계적 수준의 연구 성과를 찾기는 힘들었다. 따라서 여러 수학사자들이 18세기 후반부터 19세기 초까지의 영국 수학의 낙후성을 기정사실로 받아들이면서 그 원인에 대해 연구하였다.²⁾ 대개의 학자

2) 가령 다음의 글에 이 시기 영국 수학이 낙후되었던 원인들이 잘 정리되어 있다([15, pp. 155-156]). 하지만 이 시기 영국 수학의 낙후에 대해 모든 수학사자들이 동의하는 것은 아닌데, 이들에 의하면 18세기 뉴턴식의 미적분학 연구를 단순히 쇠퇴나 낙후로만 볼 수는 없으며, 뉴턴의 미적분학의 성공으로부터 시작된 18세기의 영국 수학계는 이후 위기와 비판적 고찰의 시

들은 그 가장 주된 원인으로 뉴턴과 라이프니츠 논쟁으로 시작된 영국 수학계의 아집과 그로 인한 고립을 들었다. 미적분학의 발명을 둘러싼 뉴턴 진영과 라이프니츠 진영 간의 우선권 다툼은 시간이 흐르면서 더욱 치열해져 영국에서는 뉴턴의 기하학적인 방법, 즉 유율법만을 고수하는 경향이 강했다. 대륙의 역학 연구에서 라이프니츠의 미적분학 기호들이 체계적으로 자리 잡기 시작했음에도 불구하고, 영국에서는 라이프니츠식의 새로운 기호들에 대해 배타적인 태도를 보였고 라이프니츠식의 기호로 논의되는 해석적 방식의 역학 연구들에 대해서도 마찬가지로의 반응을 보였다([22, pp. 205-219]). 당시 지적 성취에도 불구하고 프랑스 대혁명으로 인해 정치적으로 매우 불안정했던 프랑스의 상황에 비해 영국은 명예혁명과 산업혁명으로 정치적으로나 경제적으로 안정된 발전을 구가하고 있었다. 이런 상황에서 영국인들의 자부심은 오만으로까지 연결되었고 이로 인해 프랑스에서 발전하고 있던 새로운 해석적 방식의 연구에 제대로 관심을 기울이지 않았다. 여기에 19세기 후반에 벌어진 대 프랑스 전쟁(1789-1815)은 상황을 더욱 악화시켰는데, 이 시기 동안에는 프랑스 수학자들의 연구 서적을 구하는 것조차 쉬운 일이 아니었다([3, pp. 27-28]).

이러한 상황 외에도 영국 대학의 보수적인 교육 체제와 교과 과정 역시 문제가 되었다. 당시 영국은 1707년에 스코틀랜드와 잉글랜드, 그리고 웨일스가 합병하여 브리튼 왕국이 되었으나 스코틀랜드에서는 한동안에도 계속해서 합병이 정당한 것인지, 그리고 적절한 것인지를 두고 논쟁이 지속되었고 20세기 중엽까지도 영국하면 대개 '잉글랜드'를 의미했듯 잉글랜드가 영국을 대표하는 경향이 강했다.³⁾ 그런 탓에 대개의 수학사자들은 이 시기 영국의 수학적 성과를 찾으려 주로 잉글랜드에 국한하여 주목했다. 그런데 전통적으로 성직자 양성을 위한 기관으로 시작되었던 잉글랜드 대학들은 시간이 흐르면서 정부 관리나 변호사, 의사 등의 전문 직업인들을 배출하거나 뉴턴과 같은 대학자를 낳기도 했으나 19세기 중반까지도 영국 교회와 정부의 강한 영향 속에서 성직자나 신사 양성을 위한 교양 교육의 전수에 머무르고 있었다. 따라서 실제 전문적인 직업 분야나 학문 연구에 유용할 지식들을 체계적으로 전수하기보다는 기존의 전통적인 교전 및 수학 분야의 연구들을 최소한으로나마 교육시키는 데 안주하고 있었다([1, pp. 389-425], [18], [21]).

그리고 그 속에서 수학은 수학 그 자체로 의미를 지니기보다는 정신 도야를 위한 수단으로 간주되는 경향이 강했다. 유클리드 기하학의 논리 정연한 연역적 증명 방식 속에서 산업사회에 부응하는 실제적인 유용성을 찾기는 힘들었으나, 논리적인 사고 습관을 습득하는 데는 논리학보다 오히려 더 효율성을 지닐 수 있을 것으로 보였다. 따라서 빠른 계산과 효율적인 처리를 위해 추상적 기호를 사용하는 대륙의 새로운 해

기를 통해 18세기 말의 개혁 노력으로 연결되었다는 점에서 활력을 지니는 것이었다([11]).

3) 이 시기 잉글랜드의 수학을 이야기하면서 잉글랜드와 영국을 따로 구분하지 않고 쓰는 경향이 있다. 이 글에서도 스코틀랜드를 의식해 잉글랜드를 분명히 지시할 필요가 있는 경우를 제외하고는 영국으로 통칭해 이야기할 것이다.

석적 방식보다는, 느리고 복잡하더라도 기하학적 이미지를 머리 속으로 떠올리면서 차근차근하게 논리적인 증명과정을 따라가는 유클리드 기하학이 추론 능력을 기르는 데 더 선호되었다. 이는 당시 대학 교육의 목표가 전문적인 연구가 아니라 교양인들의 정신 도야에 두어졌다는 점을 감안할 때 잘 이해되는 것이었다([23, pp. 209-230]).

이런 상황에서 18세기를 지나면서 기존 두 대학의 학문적 성취에 대한 비판이 제기되기 시작하자 대학은 그 학문적 역량을 강화하기 위해 새로운 시험 제도를 도입하는 등 일련의 개혁을 시도하기 시작했다. 하지만 그것이 곧바로 대학에서의 수학 연구와 교육의 질적 향상을 가져오는 것은 아니었다. 물론 케임브리지 대학이 1747년부터 수학 우등학위시험 the University Senate House Examinations(the Tripos)을 도입하면서 케임브리지 대학에서 수학의 위상은 날로 높아져 갔다. 하지만 시험 성적과 우등 학위가 이후 졸업 이후의 경력에 중요한 영향을 미치게 되면서 케임브리지 대학에서는 무엇보다도 시험 준비를 위한 수학이 수학 교육의 핵심을 차지하게 되었다. 수학 교수들의 수준 높은 강의보다는 사강사의 시험 과외가 더욱 중요해져 갔고, 시험에 포함되지 않는 주제나 시험에 유용하지 않은 교과서는 제대로 주목받지 못했으므로 수준 높은 수학 연구에 대한 장려는 부족할 수밖에 없었다⁴⁾. 그나마도 우등 학위를 취득하기 위해 열심히 공부하는 학생들은 소수에 속했고, 상당수 학생들은 졸업에 큰 의미를 두지 않고서 사냥이나 동성애적 행각에 몰두하는 경향이 강했다([1, pp. 392-398]). 우수한 학생들을 유인할 수 있었던 잉글랜드의 두 대학은 학문적 성취나 진보의 측면에서 18세기까지도 오히려 장애물로 작용했다.

2. 영국 수학 개혁의 목소리: 스코틀랜드 수학자들과 우드하우스

따라서 18세기 후반을 지나면서 영국 수학자들조차 영국 수학의 낙후를 인정하지 않을 수 없는 상황에 이르렀다. 일부 수학자들을 중심으로 영국 수학계를 비판하면서 대륙의 연구 성과를 받아들일 것을 주장하는 목소리들이 나타나기 시작했다. 그리고 그러한 목소리가 가장 먼저 들리기 시작했던 곳은 잉글랜드가 아닌 스코틀랜드에서였다. 스코틀랜드는 1707년에 잉글랜드와 합병하였으나 전통적으로 프랑스의 영향을 강하게 받았던 지역이었다. 특히 18세기에는 프랑스의 계몽주의의 영향을 받아 일찍부터 지적이고 과학적인 문화가 크게 발달했다. 또한 스코틀랜드에서는 버밍엄이나 맨체스터와 같은 지방 산업 도시들을 중심으로 상·공업이 크게 발전하면서 중간 계층이 크게 성장했고 전문직업인들이 크게 증가했다. 하지만 잉글랜드의 전통 깊은 두 대학들은 상·공업자들과 전문직업인들이 상당수 포함되었던 중간 계층의 필요를 제대로 채워주지 못했고 뛰어난 비국교도들을 배제하였으므로 이들은 잉글랜드가 아닌 스코틀랜드에서 새로운 교육기관을 열망하게 되었다. 그 결과 스코틀랜드에서는 기존

4) 케임브리지의 교과 과정과 졸업 시험에 관해서는 [3, pp. 1-8]과 [7]의 글을 참조할 것.

기관들의 개혁과 새로운 기관들의 출현이 잇달았는데, 그 기관들은 기존 잉글랜드 대학과는 달리 종교에 무관하게 다양한 계층에게 열려 있었고, 대륙의 훌륭한 기관이나 연구 성과들에 관심을 기울임으로써 시대의 요구에 부응하는 보다 실용적이고 전문적인 교육을 제공하려는 경향이 있었다([19, pp. 217-237], [21, pp. 9-45]).

수학 분야에서도 예외는 아니어서 19세기 이전에 이미 스코틀랜드 수학자들은 대륙의 새롭고 훌륭한 연구 성과들에 주목해 그것들을 받아들여 노력했고, 기존의 영국 수학의 낙후성을 비판하면서 새로운 수학을 널리 소개하는 데 중요한 역할을 하고 있었다. 물론 수학의 경우 스코틀랜드의 대학 네 곳 모두에서 수학을 강의하였으나 1826년까지도 모든 학생들이 수학 강의를 들어야 할 의무는 없었으며 그 곳에서 이루어진 수학 교육의 수준이 매우 높았던 것도 아니었다. 하지만 대학에 임용되었던 수학 교수들과 조교수들은 대륙의 새로운 수학적 성과들에 관심을 기울이고 있었고, 그것의 중요성을 인식한 이후에는 논문이나 리뷰 등의 다양한 저술들을 통해 대륙의 새로운 연구들을 소개하는 데 기여하였다. 플레이페어 John Playfair(1748-1819)는 그 대표적인 인물로 연구 논문과 각종 리뷰들을 통해 대륙의 새로운 해석적 미적분학의 성과들을 영국 수학계에 소개하였는데, 특히 라플라스의 해석 역학 *Traité de mécanique analytique*(1782)에 관한 리뷰는 영국 수학자들에게 큰 자극제가 되었고, 이후 대륙의 새로운 연구를 배우고자 하는 열의는 더욱 증가되었다([11, pp. 99-103])

또한 이 시기에 새롭게 나타난 스코틀랜드의 군사 학교들 역시 대륙의 수학을 영국에 알리는 데 중요한 역할을 하였다. 그레고리 Olynthus Gilbert Gregory(1774-1841)와 허튼 Charles Hutton(1737-1823) 등을 중심으로 한 왕립 군사 학교 Royal Military College와 아이보리 James Ivory(1765-1842)와 월러스 William Wallace (1768-1843) 등이 주축이 되어 활동했던 왕립 군사 아카데미 Royal Military Academy가 바로 그것이었다. 이 곳에서는 일찍부터 프랑스의 새로운 해석적 역학 연구들을 받아들여 연구하였고 충분한 실험 기구들을 갖춘 상태에서 직접 실험 연구도 병행하고 있었다. 얼마 지나지 않아 이 곳의 수학 교수진은 상당한 실력의 수학자들로 채워지기 시작했다. 하지만 이들이 영국 수학의 발전과 관련해 중요했던 것은 그들의 수학적 연구 그 자체라기보다는 그들이 이후 여러 경로(사전류, 백과사전, 저널 에세이, 교과서 등)를 통해 대륙의 새로운 연구 성과들을 영국인들에게 보다 널리 소개했다는 점에 있었다([11, pp. 108-123]).

앞에서도 살펴보았듯이, 대개의 연구자들이 18세기 후반부터 19세기 초반까지의 영국 수학이 대체로 낙후되었다고 이야기할 때, 이는 전문적인 연구 수준에서의 영국 수학, 특히 새로운 해석적 역학 연구와 관련된 차원에서 의미 있었을 뿐, 보다 일반적인 차원에서의 수학 문화를 고려할 때는 받아들이기 힘든 것이었다. 영국의 경우, 대중적인 차원에서는 대륙에 비해 오히려 수학과 관련해 매우 폭넓고 활발한 논의의 장이 마련되어 있었다. 프랑스와 같은 대륙 국가들에서 이루어진 전문적인 엘리트 교육에서 수학은 역학과 같은 과학 연구를 위한 준비를 위해서뿐만 아니라 독자적인 연구 그 자체를 위해 교육되었다. 따라서 보다 고등 수준의 수학이 논의되었고 그러한 논

의의 주체 역시 소수에 국한되는 측면이 있었다. 하지만 이에 반해 대중 강연이나 산업혁명의 기술적 성취들을 통해 대중 과학이 크게 융성했던 영국에서는 다른 직업에 종사하면서 취미삼아 수학이나 과학에 관심을 가졌던 아마추어 학자들이 많았고, 수학 역시 그 자체로 보다는 정신 도야의 측면에서 교육되었으므로 대중적 차원의 수학 논의들이 보다 폭 넓은 독자층에까지 확대될 수 있었다([13], [19], [23]). 그 결과 처음에는 《아테네신전》 *Athenaeum*과 같은 일반 잡지들에 수학 문제나 수학 관련 이야기들이 포함되다가 이후에는 아예 수학 잡지들이 나타나기 시작했는데, 《부인 일기》 *Ladies's Diary: or the Woman's Almanac* (1704-1840)와 《수학 및 철학의 보고》 *The Mathematical and Philosophical Repository*(1795-1835)는 그 대표적인 것이었다. 이러한 보다 대중적 차원의 수학 잡지들에서는 《철학 회보》 *Philosophical Transaction*와 같은 전문 학술지와는 달리 보다 대중적이고 쉬운 수준의 수학 문제들이 논의되었는데, 1800년을 즈음해서 유사한 종류의 잡지들이 30여개 정도로 증가했던 것에서도 이러한 수학 잡지들의 성공을 어느 정도 짐작할 수 있다([12, pp. 69-71], [19, pp. 283-288]) 또한 18세기 말과 19세기 초에 이르러서는 《후튼 사전》 *Hutton's Dictionary*과 같은 사전류나 브리태니커 *Britannica*(1810), 에딘버러 백과사전 *Edinburgh Encyclopaedia*(1815)과 같은 백과사전들에서 새로운 대륙의 수학들이 소개되기 시작했다. 이렇듯 이 시기 영국에서는 대학과 같은 전문적인 교육 기관 외부에서 보다 폭 넓은 지식층들을 통해 전문적인 수학적 논의는 물론 보다 대중적인 차원의 수학적 논의들이 풍성하게 이루어지고 있었다([11, pp. 115-117, 118-121], [20, pp. 157-158]). 그리고 바로 이러한 논의들을 이끌었던 이들의 상당수가 바로 위의 군사 학교를 포함한 스코틀랜드 교육 기관 출신의 스코틀랜드 수학자들이었다.

이런 가운데 19세기 초에 이르면 가장 보수적이라고 할 수 있는 케임브리지 대학에서도 새로운 해석적 연구들을 받아들이려는 노력들이 나타나기 시작했다. 우드하우스 Robert Woodhouse (1773-1827)는 그 대표적인 인물이라고 할 수 있을 것인데, 라이프니츠식의 미적분 기호가 영국 교과서에서 처음 나타났던 것은 바로 우드하우스의 저술을 통해서였다. 1795년에 우수한 성적(Senior Wrangler, Smith's prizeman)으로 케임브리지를 졸업했던 우드하우스는 1798년 케임브리지 카이우스 칼리지 Caius college의 강사 fellow가 되면서 왕립학회 Royal Society의 회지, 《철학적 교류》 *Philosophical Transaction*에 미적분학에 관한 세 편의 논문을 실었는데, 이후 왕립학회의 정식 회원(1802)이 되면서 자신의 논의를 《해석적 계산의 원리》 *The Principles of Analytical Calculation*(1803)라는 책으로 엮어 다시 정리하였다. 여기서 그는 대륙의 새로운 해석적 방식이 기존의 유클립 방식에 비해 매우 효율적임을 강조하였다. 미적분학의 연구가 더욱 발전하면 기하학적 도형과 작도를 통한 논의 방식이 점차 사라질 것이고, 그와 함께 극한이나 무한소와 같은 모호한 개념들이 자취를 감출 것을 예견하면서 라이프니츠식의 기호나 대수적인 라그랑주의 방식(series expansions method) 등을 신속히 도입할 것을 주장하였던 것이다([10, pp. 93-97]).⁵⁾

하지만 우드하우스의 책은 당시에는 그리 성공적이지 못했다. 매우 복잡하고 어렵게 써어져 대륙의 미적분학의 방식이나 기호들에 익숙하지 않은 대부분의 학생들로서는 이해하기 쉽지 않았으므로 많이 읽혀지지 않았고 그로인해 영향력을 발휘하기 힘들었다. 뿐만 아니라 졸업 시험에 직접적으로 도움이 되지 않았으므로 수학 시험을 준비하던 우수한 학생들의 관심을 끌지도 못했다. 더구나 우드하우스 본인도 1810년대를 지나면서 점차 수학적 관심에서 멀어져 갔으므로 교육 개혁을 위한 추가적인 시도는 계속되지 못했다.

그럼에도 우드하우스의 노력이 완전히 무의미했던 것은 아니었는데, 소수였지만 이후 영국 수학계에 중요했던 몇몇 이들, 주로 해석학회 회원들에게 중요한 영향을 미침으로써 이후 영국 수학의 개혁을 위한 씨를 뿌리는 것이었다⁶⁾. 가령 배비지나 피콕은 여러 차례 본인들의 연구에 우드하우스의 책 《해석적 계산의 원리》가 많은 영향을 미쳤음을 언급했는데, 비록 우드하우스의 주장이 수학기 전체에 곧바로 힘을 발휘하지는 못했을지라도 그의 글을 이해하고 그의 주장에 동감했던 이들에게는 깊은 영향을 미쳤던 것이었다([3, p. 26], [21]). 이렇듯 영국에서는 해석학회 이전에 이미 스코틀랜드 수학자들과 우드하우스와 같은 케임브리지 수학자들을 중심으로 대륙의 새로운 해석적 연구들을 받아들이고 영국에 널리 소개하려는 시도들이 계속되고 있었고, 이러한 시도가 보수적인 케임브리지의 학부생들에게까지 호소력을 지닐 수 있었을 때 영국 수학의 개혁을 위한 준비는 어찌면 이미 마무리된 것이었다.

3. 19세기 초 해석학회의 결성과 한계

해석학회는 처음에 케임브리지 대학의 학사 bachelor였던 브롬헤드Edward Bromhead의 주선 아래, 당시 학부생이었던 배비지Charles Babbage(1792-1871), 허셜John Herschel(1792-1871) 피콕George Peacock(1791-1858) 세 사람이 함께 모여면서 사적인 스터디 모임의 일종으로 출발했다.⁷⁾ 해석학회 이전에 이미 케임브리지 대학의 학생들 사이에

5) 라그랑주는 가령 어떤 물체의 회전에 관해 연구하는 경우, 회전하는 물체를 머리 속에 그리면서 그것의 운동에 관해 고찰하는 대신, 먼저 기존에 알려진 일반적인 방정식 가운데 그 물체의 회전을 설명할 수 있을만한 최적의 방정식을 선택하는 것으로 시작했다. 그런 다음 그 물체의 회전과 관련된 특정 성질들을 가정하고, 그 방정식을 급수로 전개해 대수적 절차를 통해 그 물체의 운동을 다시 유도해낼 수 있다면 그 방정식이 그 물체의 운동을 설명하는 적절한 방정식으로 받아들이는 방식을 택했다.

6) 수학사가 존슨W. Johnson은 19세기 초 영국의 미적분학의 발전을 이야기하면서, 이 시기 우드하우스의 책과 더불어 케임브리지 대학의 콜슨John Colson(1680-1760)이 번역한 아그네시Maria Agnesi의 책이 1802년에 출판되어 읽힐 수 있었던 것이 영국에서의 미적분학의 새로운 연구 방식에 중요한 영향을 미쳤을 것이라고 이야기한다([14]).

7) 당시 해석학회나 그 회원들에 대해 남아 있는 정보는 매우 부족한데, 배비지, 허셜, 피콕, 브롬헤드를 포함해 열다섯 명의 회원들만이 알려져 있다. 한편 초기 해석학회의 멤버들은 각각

서 수학적 재능을 인정받고 있었던 이들은 모임 이전에 이미 서로에 대해 소문을 들어 잘 알고 있었고 호감을 느끼고 있었다. 그리고 케임브리지 대학에 들어오면서부터 독학으로 대륙의 해석적 미적분학을 공부하고 새로운 해석적 방식에 매료되어 있었던 배비지의 주도 아래, 해석학회는 대륙의 해석적 방식을 공부하고 연구하면서 케임브리지 대학에 새로운 방식을 소개하여 영국 수학의 발전에 이바지하자라는 거창한 계획을 기획했다. 당시의 케임브리지 대학은 새로운 수학을 받아들이고 발전시키려는 의지가 없었을 뿐만 아니라, 보수적이고 전통적인 교육 체제로 인해 수학의 전문적인 연구가 성장하기 힘들다는 점이 문제거리로 인식되었다. 따라서 이들은 정기적인 사적 모임을 통해 서로의 의견을 교류하면서 새로운 해석적 방식에 대한 이해를 넓혀나갔고, 사비를 들여 연구의 결과물을 발표했다. 또한 대륙의 해석적 미적분학의 대표적 교과서였던 라크로와 Sylvestre Francois Lacroix(1765-1843)의 미적분학 교과서 번역을 시도하는 등 초기에는 의욕적인 멤버들을 중심으로 활발한 활동을 펼쳐 나갔다.

하지만 이러한 해석학회의 발전이 그리 순탄한 것만은 아니었다. 우선 당시의 사회적 상황 자체가 해석학회에 유리하지 않았다. 19세기 말에 수학 분야에서 가장 뛰어난 역량을 자랑했던 프랑스는 ‘대혁명’이라는 큰 사건을 겪은 완전히 새로운 사회였다. 따라서 비교적 안정적이었던 영국으로서는 프랑스 혁명의 위협한 이데올로기가 건너와 정치인과 시민들을 동요시키는 것이 달가울 리 없었다. 더구나 이 시기 영국은 나폴레옹이 이끄는 새로운 프랑스와 힘겨운 전쟁을 벌이고 있었다. 이런 상황에서 적국인 프랑스의 수학자들을 추앙하면서 그들의 연구의 우수성을 주장하고 영국이 이를 본받아야 한다고 했을 때 그들의 주장은 보수적인 대학과 교회로부터 의심스러운 눈길을 받을 수밖에 없었다.

한편 당시 종교적인 문제 역시 해석학회에 그리 유리한 상황이 아니었다. 당시 케임브리지 대학 내에서는 성경 배부와 국교회의 권위를 둘러싼 종교적 갈등 속에서 국교회 측에 대항하는 개혁 성향의 종교 모임들이 속속 등장하기 시작했다. ‘해석학회 analytical society’라는 이름부터가 당시의 성경 모임이었던 ‘성경 모임 bible society’를 본 따 지은 것으로서 결성 초기부터 정치적으로나 종교적으로나 당시의 해석학회의 입지는 그리 안정적인 것이 아니었다.⁸⁾ 이는 당시 사회에서 케임브리지 대학의 위치가 어떤 것이었는지를 생각할 때 더욱 더 잘 이해되는 것이었다. 당시 잉글랜드의 대

이 속한 college나 학년 등이 달라서 개인적인 만남이 이루어지는 데 어려움이 있었다. 모임이 어떻게 이루어지게 되었고, 이후 초기 모임의 활동들이 어땠는가에 대해서는 ([22, pp. 205-207], [6, pp. 24-4])를 참조할 것. 한편 배비지는 해석학회 이전에 이미 독자적으로 대륙의 해석학을 공부하면서 동료 슬레그 Michael Slegg와 해석학회를 조직할 계획을 세웠던 것으로 보인다([3, pp. 19-21]).

8) 당시 국교회는 성경을 일반인들에게 배부하는 문제에 대해 소극적인 입장을 취하고 있었는데, 이들에 의하면 신앙이 독실하지 못하고 무지한 이들이 성경을 직접 읽게 되면 자기 나름대로 해석하게 될 위험이 있으므로 국교회가 나서 성경의 논의를 풀어 설명한 교리서로 중재에 나서야 한다고 주장했다. 이런 상황에서 나타난 각종 ‘성경 연구 모임’들은 기존 국교회의 권위에 맞서 성경을 직접 읽으면서 올바른 신앙에 다가갈 수 있으며 따라서 모든 이들에게 성경이 배포되어야 함을 주장했다([5, pp. 405-426]).

학은 옥스퍼드와 케임브리지가 유일했는데, 이 대학들의 중요한 임무 가운데 하나는 국교회 신앙과 전통을 고수하면서 교회와 정부에 위협할 수 있는 지적인 도전들을 막아내는 것이었다. 1571년에 영국국교회가 나타나면서 대학 입학생들을 영국 국교회 신자들에 국한했던 관습은 19세기 중반까지도 계속되었고, 가령 케임브리지 대학의 경우 1871년에 졸업생들의 국교회 신앙 서약을 폐지한 이후에도 비국교도들은 거의 모든 컬리지에서 교수나 강사가 될 수 없었다([1, 398-407]). 대학으로서는 어떠한 혁신이나 개혁도 그리 달갑게 받아들이지 않았다. 이런 상황에서 해석학회 회원들이 프랑스의 새로운 해석적 방식의 연구들을 도입할 것을 주창했을 때, 그것은 전통적인 뉴턴의 기하학적 유율법 방식에 도전하는 것이었으므로 케임브리지의 전통적인 교수들에게는 그리 달갑게 여겨지지 않았다. 뿐만 아니라 새로운 해석적 방식과 새로운 기호들이 구체적인 실제 의미를 결여하고 있다는 점은 당시 프랑스 혁명을 통해 기존의 사회적 규범 및 질서로부터 자유로워진 인간 지성의 문제들과 연결되는 것으로 여겨졌으므로 당시 영국 사회의 보수적인 국교도들에게는 위협한 것으로 보였다([2], [3, pp. 19-21]).

더구나 해석학회 회원들은 케임브리지 대학의 개혁을 실현시킬 수 있을만한 위치에도 있지 않았다. 케임브리지 대학 학생들의 가장 주요한 관심사는 졸업 시험이었는데, 해석학회가 결성될 무렵에는 회원들이 주로 학부 학생들이었고 졸업이 얼마 남지 않은 시점이었으므로 시험 과목에도 포함되지 않는 대륙의 해석적 연구에 많은 시간을 할애하기가 어려웠다.⁹⁾ 물론 회원들 중에는 우수한 성적으로 졸업하면서 케임브리지 대학 칼리지의 교원이 되는 이들도 있었으나 아직 정식 교수좌를 얻지 않은 젊은 학자들로서는 대학 측에 실질적인 힘을 발휘하기가 힘들었다. 뿐만 아니라 초기 해석학회 결성 당시의 관심과 개혁 의지 역시 꾸준히 지속되지 못했다. 피콕처럼 계속해서 케임브리지에 남아 대륙의 해석적 방식의 도입에 힘썼던 이들이 있었지만, 가령 허셜의 관심이 졸업 이후 관측 천문학으로 향했던 것에서도 볼 수 있듯이 회원들의 관심 자체가 이동하는 경우도 많았다. 물론 당시 해석학회 회원들에 관한 상세한 기록들이 부족하므로 각각의 회원들이 이후 어떤 분야에 관심을 보였고 어떤 진로로 나아갔는지를 파악하기는 힘들다. 피콕, 배비지, 허셜 등을 제외하고는 다른 회원들의 것으로 판단되는 후속 연구들이 부재함을 생각할 때 대개의 경우 초기 해석학회의 개혁 의지는 오래 지속되지 못했다고 할 수 있을 것이다. 더구나 회원들의 의지와 결속력이 약화되는 가운데 해석학회는 몇 년 지나지 않아 해체되고 말았으므로 초기 이상과 주장들이 지속적인 영향력을 발휘하는 데는 한계가 있었다.

한편 해석학회 당시 이루어진 활동들 역시 한계를 지니는 것이었다. 해석학회 회원들은 서로 만나 연구하고 토론하면서 그 결과물을 출판하기도 했는데, 1년 뒤 출판된 《해석학회 논문집》 *Memoirs of the Analytical Society* (1813)이 바로 그것으로, 한번만 출판되고 이후에는 더 이상 출판되지 않았다. 배비지와 허셜의 논문으로 채워진

9) 학회의 주된 멤버였던 허셜과 피콕은 해석학회가 결성된 다음해 졸업 시험을 보았고, 각각 1, 2위의 우수한 성적으로 시험을 통과하였다([22, pp. 205-208]).

이 논문집에는 세 편의 논문과 함께 새로운 해석적 방식에 대한 간략한 역사, 그리고 해석적 방식의 장점, 즉 새로운 기호 및 대수적 절차의 효율성이나 간결함 등이 기술되었다. 하지만 의도와는 달리 논문집은 거의 주목받지 못했다. 내용 자체가 너무 어렵고 생소해서 이해하기 어려웠을 뿐만 아니라, 기하학적인 뉴턴식의 방식에 익숙했던 수학자들에게 추상적인 기호와 대수적 절차들은 엄밀한 기초가 부족한 듯 보였다. 그로 인해 뉴턴의 유율법에 비해 더 우수하다고 여겨지지 않았다([6, pp. 33-39]). 해석학회는 당시 프랑스의 해석적 방식이 라그랑주의 방식에서 코시의 방식으로 변해가고 있던 상황에서 여전히 라그랑주의 방식을 고수했는데, 추상적인 기호의 실제적인 의미 및 해석에는 주의를 기울이지 않고, 순전히 대수적인 조작만으로 일반적인 방정식을 도출하고 테일러 급수를 활용해 미적분을 구하는 방식은 실제적이고 직관적인 방식을 선호했던 영국 수학자들의 관심을 끌기 어려웠다([7, pp. 250-252]).

4. 케임브리지 대학의 해석학적 방식의 수용

해석학회의 제한적인 성과에도 불구하고 시간이 흐르면서 점차 케임브리지대학 내에서 해석적 방식이 자리를 잡아가기 시작했는데, 여기에는 대륙의 해석적 방식을 보다 쉽고 영국적 방식에 적합하게 소개하고자 했던 교과서들이 중요한 역할을 했다. 우선 배비지, 허셜, 그리고 피콕의 공동작업으로 이루어진 라크로와 책의 번역서, 《미적분학 기초론》 *An Elementary Treatise on the Differential and Integral Calculus* (Paris, 1802; Cambridge, 1816)을 들 수 있을 것이다. 이 책은 해석학회 초기에 배비지에 의해 번역이 시도되다 이후 해석학회가 해체되면서 잊혀졌는데, 이후 이 책의 번역의 필요성을 다시금 깨닫게 된 배비지는 허셜과 피콕의 도움을 받아 결국 1816년에 완성본을 출판하게 되었다([3, pp. 27-29]). 이 책은 출판되자마자 급속도로 팔려 나갔는데, 이 책이 성공할 수 있었던 데는 우선 번역 과정에서 유율법의 방식으로 다시 각주를 달아 새로운 방식에 대한 거부감을 덜어주었던 것이 일정한 역할을 했다. 뿐만 아니라 라크로와의 번역서가 출판된 뒤 그 번역서에는 부족했던, 새로운 해석적 방식의 실제 응용 사례들을 따로 모아 출판했던 피콕의 《미적분학 예제집》 *A Collection of Examples of the Differential and Integral Calculus* (Cambridge, 1820) 역시 중요했다. 라크로와의 번역서와 함께 발 빠르게 팔려 나갔던 이 책은, 구체적이고 실제적인 사례와 실제 의미들을 중시했던 영국 수학계의 맥락 속에서, 라크로와의 책을 보완하면서 영국에 새로운 해석적 방식을 소개하고 이후의 해석적 논의의 정형을 마련하는 데 큰 역할을 하는 것이었다([7, pp. 255-259]).

한편 전통적으로 영국 대학들에서 수학은 정신 도야의 측면에서 의미를 지니는 한편, 응용 수학, 대표적으로 역학 연구의 유용한 도구의 측면에서도 의미를 지니는 것이었다. 가령 기하학은 세계와 창조주에 관한 가장 확실한 지식의 보고였던 《프린키

피아》를 읽기 위해 필요한 것이었다. 18세 영국의 지방 과학 단체, 커피하우스, 대중 실험 순회 강연 등을 통해 발전했던 독특한 대중 과학 문화 속에서 뉴턴 역학은 실험 기구나 증기 기관과 같은 실제 산업 기구들을 통해 실제적인 유용성과 연관되는 것이라 여겨졌고 이와 함께 점차 역학적 연구들에 대한 관심이 크게 증가하였다([13]). 이는 케임브리지 대학의 수학 우등 학위 시험에도 반영되었는데, 가령 1801년에서 1820년 사이의 Tripos 시험에서 뉴턴 역학 등의 응용 수학의 문제는 순수 수학의 문제에 비해 세 배나 많았다([4, p. 23]).

대륙의 해석적 방식은 도구적 측면에서 유용성을 지니는 것이었으므로, 응용 수학의 분야들에 주목했을 때, 케임브리지 대학 내에서 해석적 방식으로서의 진정한 개혁에 보다 더 중요했던 이는 해석학회의 회원들이 아니라 휴월 William Whewell (1794-1866)이라 할 수 있었다. 수학의 도구적 측면은 휴월이 대륙의 해석적 방식을 받아들였을 때 그 기호나 해석적 절차 자체의 의미, 혹은 그것의 기초의 문제에 대해서는 그다지 관심을 기울이지 않고, 응용 수학 분야와 관련한 유용성의 측면에만 주목했던 것에서도 잘 드러났다¹⁰⁾. 그리고 응용수학 분야의 표준적인 교과서로 케임브리지 대학에서 가장 널리 사용되었던 교과서는 휴월이 전면적으로 해석적 방식을 도입해 풀어 썼던 1819년의 《역학 기초론》 *An Elementary Treatise on Mechanics*과 1823년의 《동역학론》 *Treatise on dynamics*이었다. 이 교과서들은 응용 수학 분야에서 진정한 해석적 방식으로서의 혁명 ‘analytical revolution’이 이루어지는 데 크게 기여하는 것이라 평가되는데, 그 결과는 곧바로 1840년대 이후의 그린 George Green (1793-1841), 스토크스 George Gabriel Stokes (1819-1903), 톰슨 Lord Kelvin (1824-1907), 맥스웰 James Clerk Maxwell (1831-1879) 등의 뛰어난 수리 물리학자들의 등장으로 나타났다. 이후 영국의 뛰어난 물리학자들의 거의 절반은 케임브리지에서 수학 교육을 받은 사람들이 차지했는데, 1850, 60년대 스토크스, 톰슨, 맥스웰 등에 의해 영국 물리학에 수학적(해석적) 특징이 두드러지게 나타났던 데는 휴월의 교과서의 영향이 컸다([4, pp. 14-19]). 따라서 대개의 연구자들이 해석학회(1812-1813)가 영국 수학의 부흥에 중요한 분수령이 되었다고 평가했지만 영국 수학의 부흥에 중요했던 것이 직접적으로 해석학회의 활동은 아니었으며 오히려 해석학회가 ‘해체된 이후’에 번역되었던 라크로와의 교과서와 휴월의 교과서가 실질적으로 더 중요했다.

그런데 케임브리지 대학에 해석적 방법이 받아들여졌던 독특한 방식은 한편으로 이러한 교과서들을 통한 해석적 논의의 전달의 한계를 보여주는 것이었다. 해석학회가 번역했던 라크로와의 1810년판 미적분학 교과서는 1797년의 초판 교과서에서 채택했

10) 휴월의 초기 해석적 방식에 대한 관심과 주장은 시간이 흐르면서 점차 변화하기 시작했다. 영국의 산업 발전이 가속화되고 중간 계급의 성장이 두드러지면서 19세기 중반에 이르러 기존의 전통적인 두 대학들(케임브리지와 옥스퍼드)의 교과과정이 근대 산업 사회의 필요에 적절하게 부응하지 못한다는 비판이 강하게 제기되었다. 그리고 그 과정에서 수학이나 고전학의 유용성 및 그 의미에 대한 논의가 복잡하게 전개되었다. 그런 상황에서 케임브리지 대학 교수였던 휴월은 새로운 해석적 방식에 비해 기존의 전통적인 기하학 방식이 보다 풍성한 사고를 가능하게 하며 모든 분야의 연구에 기초적인 소양을 심어준다는 주장으로 기존 수학 교육을 옹호했다([4, [23])

던 대수적 라그랑주 방식의 기초가 엄밀하지 못하다는 비판을 받아들여 라그랑주 방식을 버리고 달랑베르의 극한 개념에 기반해 수정된 것이었다. 이후 프랑스에서는 점차 해석적 방식의 기초에 관한 문제가 제기되면서 코시의 엄밀한 해석적 논의가 부상하였고 이것이 이후 해석학의 주류를 이루어 나갔다. 하지만 해석학회는 1810년판의 라크로와 교과서를 번역하면서 그들이 선호했던, 순전히 대수적인 라그랑주 방식으로 원전의 논의를 수정했다. 그리고 이후 휴월의 교과서 역시 라그랑주 번역서에 기반해 순전히 대수적인 방식의 해석적 역학 논의로 일관했다. 이후 이들 교과서를 통해 대수적인 라그랑주식의 해석적 방식이 영국 학계의 연구의 정형을 이루었다는 점에서, 해석학회의 활동과 주장들은 이후 영국의 수학을 대륙으로부터 또 다시 소외시키는 결과를 낳는 것이었다([11, p.138]).

또한 라크로와의 교과서와 휴월의 교과서 등을 통해 해석적 방식이 소개되면서 그 기초나 실제 의미에 관한 논의는 완전히 배제되었으므로, 케임브리지에 해석적 방식이 전면적으로 도입되었음에도 불구하고 영국에서는 한참까지도 순수 수학적 측면에서 해석학에 대한 관심이 나타나지 않았다. 이러한 방식이 독특했던 것은 당시 대륙의 상황과 비교할 때 잘 드러났다. 프랑스의 경우에는 해석적 역학이 발전하는 과정에서 해석적 방식의 기초에 관한 문제가 순수 수학적 차원에서 논의되기 시작했다. 이후 해석학적 논의의 기초를 엄밀하게 정의 내리려했던 코시의 작업은 바이어스투라스 Karl Weierstrauss(1815-1897)를 거쳐 현재의 방식으로 연결되면서 해석학의 발전을 가져오는 것이었다. 하지만 케임브리지에서는 한참까지도 해석학이 그 자체로 연구되거나 흥미를 끌지 못했다. 해석적 방식의 주축을 이루는 추상적인 대수적 기호들의 실제 의미를 이해하고 전달하는 것이 어려웠을 뿐만 아니라 당시 케임브리지 교과 과정에 대한 비판에 맞서 수학자들은 수학, 구체적으로는 기하학의 권위를 방어하는 것이 무엇보다 중요했기 때문이다. 당시는 기존의 기하학 교육에 대한 비판이 증가되던 시점이었는데, 그 비판자들은 대개 기하학을 해석적 방식과 서로 비교하면서 전자의 비효율성 및 비실용성을 부각시키는 경향이 있었다. 따라서 대학의 전통적인 교육 과정의 일부였던 기하학의 권위를 옹호하는 과정에서 대학의 수학자들은 해석적 방식을 효율적이고 경제적이기는 하나 사고력 도야에는 전혀 도움이 되지 않는 한낱 알팍한 기술에 지나지 않음을 들어 비판하였고, 이를 통해 해석적 방식을 기하학과는 구분되는 응용 수학, 즉 과학의 영역으로 밀쳐놓는 경향을 보였다([23, 209-230]). 이런 상황에서 해석적 방식은 그 자체로 순수 수학적 측면에서 중요하게 논의되기 힘들었다. 이러한 상황은 19세기 후반에 이르러서야 변화하기 시작했는데, 19세기 후반의 하디 Godfrey Harold Hardy(1877-1947)에 이르러서야 영국에서도 일류급의 해석학자가 나타날 수 있었다([9, pp. 264-266]).

5. 결론

앞에서 살펴보았듯이 19세기 초 영국 케임브리지 대학의 해석학회의 주장들은 당시에 완전히 새로운 것이 아니었다. 몇몇 연구에서 해석학회의 등장을 이전과는 독립적으로, 그리고 갑자기 등장한 것처럼 그리는 경향이 있지만, 사실 케임브리지 대학 이전에 이미 스코틀랜드의 수학자들을 중심으로 개혁의 주장들과 그를 위한 노력들이 전개되고 있었다. 그리고 케임브리지 대학에서의 해석학회의 개혁 주장들도 우드하우스와 같은 이들의 논의에 상당히 많은 영향을 받은 것이었다. 개혁의 의지는, 18세기 후반부터 감지되기 시작한, 영국 수학계의 낙후에 대한 우려와 대륙의 새로운 해석적 방식의 우월함에 대한 인식이 함께 맞물리면서 서서히 나타날 수 있었다. 그것이 가장 보수적이었던 케임브리지 대학에서 해석학회라는 학부생들 모임으로까지 가시화될 수 있었을 때 이전의 다른 어떤 모임이나 학자들보다도 더 큰 주목을 받을 수 있었고, 그로인해 그 모임의 평가는 그것의 실제 역할이나 기여보다 상당 부분 부풀려져 그려졌던 것 같아 보인다.

또한 기존의 논의에서 영국 수학의 개혁을 이야기하면서 해석학회의 기여를 강조했을 때 그것은 단순히 해석학회의 의미나 그 역할을 과대평가했다는 역사적 평가의 문제에 그치는 것이 아니었다. 그러한 견해를 받아들일 때 자칫 새로운 수학의 발전을 해당 지적, 사회적 맥락과 분리해서 생각하도록 이끌 수 있다는 점에서도 제고의 가치가 있었다. 우선 18세기 중엽부터 일부 선각적인 수학자들을 중심으로 대륙의 새로운 수학의 가치를 인식하고 그것을 영국 수학계에 들여오려는 노력들이 계속되었으나 그것이 곧바로 영국 수학의 개혁, 더 나아가 케임브리지 수학의 개혁으로 이어지기는 힘들었다. 새로운 방식과 가치들이 보수적이고 전통적인 대학의 교육 과정과 교육 체제 속으로 들어오는 데는 시간이 걸렸는데, 이를 위해서는 그 이전에 대중 수학 잡지나 저널들, 그리고 백과사전류 등을 통해 새로운 수학이 어떤 것이며 어떤 가치를 지니는지를 널리 설득하는 작업이 필요했다. 또한 실제적인 응용과 그 실제 의미를 중시했던 영국 수학계에서, 그리고 기존 기하학 교육에 대한 비판이 증가되던 시점에서 추상적인 새로운 해석적 방식이 교과서들을 통해 대학의 교과 과정 속으로 들어오기 시작했을 때, 그것은 실제 의미나 엄밀한 기초의 문제와는 분리된 채 응용 수학의 영역 안에서만 발전되는 경향을 보였다. 영국에서 해석적 방식이 순수 수학적 차원의 현대 해석학으로 발전하기 위해서는 또 한 세대를 기다려야 했다.

이 글에서도 살펴볼 수 있듯, 특정 학문 분야에서 낙후된 국가가 다른 국가의 최신의 이론이나 방식들을 전면적으로 들여오려 할 때 그것은 일부 선각적 학자들의 의지나 노력으로만 가능해지는 것은 아니다. 외국의 새로운 이론들과 방식들이 특정 지역에 성공적으로 들어오기 위해서는 그 이전에 그러한 이론이나 방식들이 자리 잡을 수 있는 토양이 먼저 마련되어 있어야 하는 것이다. 그리고 그러한 토양이 마련되어 있는 경우에도 새로운 지식과 방식들은 해당 지역의 지적, 사회적 맥락에 따라 대개 변형을 겪는다. 물론 그러한 변형이 긍정적인 것인지 부정적인 것인지는 당시에는 판단하기 어려울 것이다. 하지만 그럼에도 새로운 이론을 받아들이는 과정에서 여러 학자들 간

의 활발한 토론과 논쟁을 통해 가장 적절한 방식을 모색하는 것은 무엇보다 중요할 것이다. 18세기 후반에서 19세기 중반까지의 영국 수학계의 개혁 노력과 개혁 작업들은 바로 이러한 작업의 어려움을 보여주는 것이라 할 수 있을 것이며 동시에 그러한 작업이 이후 그 분야의 발전 경로에 중요한 영향을 미친다는 사실을 보여준다 하겠다.

참고 문헌

1. 박지향, 영국적인, 너무나 영국적인: 문화로 읽는 영국인의 자화상, 예크리, 2006
2. Ashworth, William J., "Memory, Efficiency, and Symbolic Analysis: Charles Babbage, John Herschel, and the Industrial Mind", *Isis*, 87 (1996) 629-653.
3. Babbage, Charles, "The Passages from the Life of a Philosopher" (London, 1864), reprint ed. IEEE Press, 1994.
4. Becher, Harvey W., "William Whewell and Cambridge Mathematics", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 11 (1980) No. 1, 1-48
5. Becher, Harvey W., "Radicals, Whigs and conservatives: the middle and lower classes in the analytical revolution at Cambridge in the age of aristocracy," *British Journal of History of Sciences*, 29 (1995) 405-426.
6. Enros, Philip C., "The Analytical Society (1812-1813): Precursor of the Renewal of Cambridge Mathematics", *Historia Mathematica* 10 (1983) 24-47.
7. Fisch, Menachem, "the emergency which has arrived': the problematic history of nineteenth-century British algebra: a programmatic outline", *British Journal of History of Sciences*, 27 (1994) 247-276.
8. Gascoigne, Joan, "Mathematics and Meritocracy: The Emergence of the Cambridge Mathematical Tripos", *Social Studies of Science*, 14 (1984), 547-584.
9. Grattan-Guinness, Ivor, *Convolutions in French Mathematics, 1800-1840: From the Calculus and Mechanics to Mathematical Analysis and Mathematical Physics*, Birkhäuser Verlag, 1990.
10. Grattan-Guinness, Ivor, *the Fontana History of the Mathematical Sciences*, Fontana Press, 1998.
11. Guicciardini, Niccolo, *The Development of Newtonian Calculus in Britain 1700-1800*, Cambridge University Press, 1989.
12. Howson, Geoffrey A *History of Mathematics Education in England* Cambridge University Press, 1982.
13. Jacob, Margaret, *Scientific Culture and the Making of the Industrial West*, Oxford University Press, 1997.
14. Johnson, W., "Contributors to improving the teaching of calculus in early 19th-century England", *Notes and Records of the Royal Society of London*, 49 (1995) No. 1, 93-103.

15. Koppelman, Elaine, "The Calculus of Operations and the Rise of Abstract Algebra", *Archive for History of Exact Sciences*, 8 (1971) 155-242.
16. Macfarlane, Alexander, "Ch. 1. George Peacock" in *Lectures on Ten British Mathematicians of the Nineteenth Century*. 1916.
17. Miller, David Philip , "The Revival of the Physical Sciences in Britain, 1815-1840", *Osiris*, 2 (1986) No. 2, 107-134.
18. O'Day, Rosemary, *Education and Society 1500-1800: The Social Foundations of Education in early Modern Britain*, Longman, 1982.
19. Porter, Roy, *The Creation of the Modern World: The Untold Story of the British Enlightenment*, W. W. Norton & Company, 2000.
20. Pycior, Helena M., "At the Intersection of Mathematics and Humors: Lewis Carroll's Alices and Symbolical Algebra", *Victorian Studies*, 28 (1984) 149-170.
21. Sanderson, Michael, *Education, Economic Change and Society in England 1780-1870*, Macmillan Education LTD., 1983.
22. Wilkes, M. V., "Herschel, Peacock, Babbage and the Development of the Cambridge Curriculum", *Notes and Records of the Royal Society of London*, 44 (1990) 205-219.
23. Yeo, Richard, *Defining Science: William Whewell, Natural Knowledge, and Public Debate in Early Victorian Britain*, Cambridge University Press, 1993

Introduction of Analytical Method to Britain and British Mathematical Development in Nineteenth Century

Interdisciplinary Program in History and Philosophy Of Science, Seoul National University **Su Nam Cho**

In this paper, I review the origins, activities, and influences on the future mathematical development of the Analytical Society of Cambridge. The story of the late 18th century Scotland mathematicians and the early 19th century Cambridge mathematician such as Woodhouse, and the Analytical Society's history show that the Analytical Society wasn't a completely new and reformative meeting. This article reveals that the new analytical studies developed characteristically in Britain's specific intellectual and social context of the late 18th century and the early 19th century.

Key Words: Cambridge University, Analytical Society, Fluxion method, Analytical method, Scotland Mathematicians, Mathematical Periodical, Woodhouse, Babbage, Peacock, Whewell, Lacroix,

2000 Mathematics Subject Classification : A30

논문 접수 : 2006년 12월

심사 완료 : 2007년 1월