

노벨賞에 버금가는 數學賞

# 業績과 可能性을 보아

## 40세 이하에 授與하는 힐즈賞



金 容 雲  
(한양대학교수 · 數學)

數學의 공적에 대하여 국제적으로 평가를 받는 최대의 상이 있다.

옛부터 수학이 중요한 학문이라는 인식은 있었다. 그러나 그 인식의 평가 기준은 곳과 시대마다 다르다. 수학이 급격하게 발달되고, 그 발달과정에 세계적인 가치기준을 정하게 된 것은 그만큼 수학이 성숙되었기 때문이라고 볼 수 있다.

중요한 과학의 업적에 대하여는 노벨상이 알려져 있다. 그러나 수학은 노벨상의 대상에도 제외되어 있다.

노벨상의 대상은 처음부터 노벨 자신의 의사가 분명히 반영되어 있다. 아마도 그는 수학을 실용적인 과학으로 생각하지 않았던 것 같다.

노벨상에는 원래 1901년 물리학, 화학, 생리학, 문학, 평화의 5개 부문이 있었는데, 1969년부터는 경제학이 추가되었다.

수학도 분명히 과학이지만, 일반적인 과학분야와는 근본적으로 다른 면이 있다. 數學이 아닌 과학이 실험과 관찰을 중요한 수단으로 삼는데 비하여, 수학에는 그러한 감각적인 요소가 전혀 없다.

특히 서구 문명의 밑뿌리로 알려져 있는 희랍에서는 감각에 의존하는 학문을 멸시하는 경향이 있

었다.

유클리드는 『기하학을 배워서 어디에 써 먹을까?』라는 제자의 물음에 화를 내며 대답하기를 『너는 학문을 현실적인 이용가치로만 생각하는 야비한 심성을 가졌다』며 꾸짖고 쫓아냈다는 일화가 있다.

그러나 그후에도 수학의 응용을 무시하는 경향이 있었고 그 전통은 현재까지도 이어져 오고 있다.

B. 러셀은 『수학을 누가 이용하건 말건 상관없다. 수학은 수학 자체에 목적이 있다. 수학적인 지식을 이용하는 것은 수학자로서 관심을 가질 일이 아니며, 수학은 오직 논리에만 충실하면 된다』고 주장했다. 논리주의적인 입장이라는 하지만 수학의 일면을 잘 나타내고 있는 말이다. 전혀 감각적인 요소가 없는 수학은 오히려 그러한 뜻에서 孤高함을 자랑하는 학문이다. 그 때문에 노벨이 말한 것처럼 「인류복지에 가장 구체적으로 공헌한 것」을 상의 대상으로 한다면, 수학이 그 대상에서 제외된 것은 당연한 일인 것이다.

현대 수학이 인류복지에 직접 구체적으로 공헌한다고는 좀처럼 생각할 수 없기 때문이다.

현대 수학의 최고 수준급의 업적은 거의 현실적인 응용과 직접 연관되어 있지 않다.

가장 수학을 많이 사용하는 수리과학의 분야에 있어서 수학이론이 이용된 것도 처음 그 이론이 발견된 후로부터 상당 기간이 지난 뒤의 일이었다. 아인슈타인의 「상대성 이론」이 발표된 것은 1915년의 일이었다.

그러나 그가 이용한 공간이론의 수학적인 뒷받침을 했던 기하학은 리만에 의해 그보다 50년전에 완성되어 있었다. 양자역학을 뒷받침한 수학기론 가운데, 4원수의 수학은 해밀턴에 의해, 또 확률론의 분야는 파스칼과 뵈누이 등에 의해 훨씬 이전에 마련되어 있었다.

수학은 과학의 도구이기는 하지만, 그 이용을 의식하지 않고 만들어져 있는 셈이다. 그러기에 노벨상의 대상이 되지 않는다는 점에 불만을 품을 필요는 없다. 그러나 노벨상의 권위가 높아지면 높아질 수록 수학자들 사이에는 미묘한 감정이 팽배해 갔다.

수학은 「과학의 시녀인가, 아니면 여왕인가」 진담 반 농담 반으로 수학의 객관적 가치가 거론되기 시작했다.

이러한 분위기 속에서, 1924년 캐나다 토론토에서 국제 수학자회의의 조직위원회가 개최되었다. 이때 상에 관한 문제가 거론되었다. 그리하여 노벨상에 버금가는 상을 선정하기로 결정, “휠즈상”이 구상된 것이다.

그 이름은 자신의 자산을 제공한 당시 토론토대학 수학교수였던 J. C. Fields의 이론을 딴 것이다. 결의내용을 살펴보면, 1924년 이후 국제수학자회의가 개최될 때마다 전 회의에서 새 회의가 개최되는 동안에 공헌한 두 수학자에 대하여 시상하는 것이다. 이것을 건의한 사람이 바로 「휠즈」 자신이었다.

그는 이 상을 받을 수 있는 사람은 오직 수학업적에 한하여 고려하며 전세계 어느 나라 어느 민족 출신도 구애를 받지 않는다. 또 이것은 이미 획득한 업적에 대해서만 주어지는 것이 아니라 수상자의 앞으로의 가능성도 고려한다는 점을 강력하게 주장했다. 실지 휠즈의 조건이 상의 정신에 철저히 반영되었고 나이제한을 두고 40세 이하로 했다.

수학자의 나이는 매우 중요한 뜻을 지닌다. 실험, 관찰이 필요하지 않는 학문적 특성 때문에 비교적 축적된 지식이 필요없고, 그보다는 날카로운 수학적 직관력이 크게 요구되는 것이다. 대부분의 중요한 수학 업적이 40세 미만의 나이에 이루어졌다는 사실을 감안할 때, 휠즈상의 나이 제한은 현명한 생각이었다.

그간 상당한 준비기간이 필요했으며, 1932년 쾰히에서 개최된 국제수학자회의에서 수상위원회가 개최되었고, 위원장은 이태리의 세바에지였다.

제1회 휠즈상 수상자는 1936년 오스트리아에서 개최된 국제수학자대회에서 알퍼스(핀란드, 함수론)와 다크라스(미국, 푸라더의 문제) 두 사람이었다.

국제수학자회의는 올림픽경기와 마찬가지로 4년에 한번씩 개최되도록 되어 있었으나 1936년 이후 제2차세계대전의 영향으로 50년까지 열리지 못했다. 그러다가 다시 4년마다 정상적으로 회의가 개최된 것은 1950년 이후의 일이며, 그때마다 상이 수여되었다.

수상자들을 보면, 셀베일(노르웨이, 해석적 수론), 슈뵈쓰(프랑스, 조합 수론), 고다이러(일본, 조합적 분론), 쉘(프랑스, 위상기하학), 튜(프랑스, 위상기하학), 로스(영, 디오판토스의 근사론), 밀러(미, 미분위상기하학), 헬만더(스웨덴, 편미분 방정식론), 아더야(영, 위상기하학 및 해석학), 크엔(미, 기초론), 크로상디에크(프랑스, 대수기하학), 스펠(미, 위상기하학), 베커(영, 정수론), 노뻬이크후(소련, 위상기하학), 히로나카(일본, 대수기하학), 홀손(미, 군론) 등이 있다.

1966년과 1970년에는 이름을 밝히지 않는 기부가가 있어 수상자가 네명씩 생겼다.

앞으로 계속 이 휠즈상은 젊은 수학자에게 큰 자극을 줄 것이다.

수학에는 희랍어래 미해결의 문제가 많이 있다. 그래서 많은 사람이 공통적문제에 관심을 가졌고, 어떤 이는 그런문제에 관하여 저마다 현상금을 내걸기도 했다.

특히 페르마(Fermat, 1601~1605)의 문제는 유명하다.  $X^n + Y^n = Z^n$ 에서  $n \geq 3$  일때,

이 식을 만족하는 자연수의 해가 없다는 사실이 페르마에 의해 주목되었다.

그 자신은 증명했다고 주장했으나, 실지 지금까지 아무도 완전한 증명은 제시하지 못하였다. 아마 페르마 자신도 이것이 증명되었다는 것은 착각이었던 것 같다.

1850년, 파리학술원에서는 프랑스 수학계의 명예를 위해서 이 문제를 푸는 사람에게 상금 3,000프랑을 수여하기로 결정하였다. 이것에 자극을 받아 수 많은 수학자가 응모하였으나 어느 하나도 만족할 만한 것이 없었다. 쿨머라는 수학자는 이들 낙방한 답안지에서 그들이 실패한 원인을 찾다가 새로운 수학의 정리를 얻을 수 있었다, 그 정도로 이 문제에는 심오한 수학적 구조가 내재되어 있다. 이 문제가 얼마나 어려운지 짐작이 갈 것이다.

3년후인 1853년에 다시 파리학술원에서는 그 문제의 풀이를 현상모집하였으나 역시 실패하고 말았다. 그러다가 드디어 1907년 수학을 좋아했던 독일의 갑부 울스켈은 그의 유산에서 10만 마르크를 괴팅겐 왕립아카데미에 기탁하며 이 문제를 100년 사이에 푸는 사람에게 상금으로 줄 것을 공표했다. 그 내용은 아래와 같다.

- (1) 보내는 곳 : 독일 괴팅겐왕립과학협회
- (2) 마 감 : 2007년 9월 13일
- (3) 응모조건 : 논문은 반드시 인쇄출판 이후 2년 경과한 것. 조건 (3)은 누구나 함부로 엉터리 답을 낼까봐 미리 그것을 예방하기 위해서인 듯 하다.

그러나 아직도 이 문제를 푼 사람은 나타나지 않고 있는데, 수많은 과학자들이 여전히 이 문제에 관해 흥미를 가지고 있다.

과연 페르마는 정말 문제의 증명을 알고 있었던 것일까?

지금 수학자들의 일반적인 견해로는 아직도 페르마가 착각한 것이 아닌가고 생각하고 있으며, 이 문제의 완전한 증명은 현재보다도 차원이 높은 수학이론이 나온 후에야 풀어질 것으로 보고 있다.

상이 하나의 자극이 되어 많은 수학자가 기회가 있을 때마다 도전해 해왔다. 앞으로도 이런 일들

이 자극제가 되어 수학계에 활기를 불러 일으킬 것으로 기대된다.

상이 심사위원들의 취향에 따라 크게 좌우되는 것은 당연하다. 휠즈상의 경우, 해마다 심사위원회가 국제수학자회의의 이사진들에 의해 위탁되어 왔다.

특히 20세기에 들어와 기초론이 발달된 이후 수학분야는 크게 나누어져 직관주의, 논리주의, 형식주의 등의 학파가 생겼다. 그 때문에 심사기준에 학파의 사상적 배경과 상관없이 배려되어야 하였다.

휠즈상의 수상 대상자가 되는 것도 중요하나 심사위원이 되는 것부터가 논란의 여지가 있다. 특히 국적편중은 심히 경계되는 것이다. 심사위원은 대개 수학의 거두로서 정평있는 사람이 선택된다. 따라서 휠즈상의 수상자보다도 심사위원을 얼마나 배출하였는가에 따라 그 나라 수학수준을 판단하는 기준이 되기도 한다.

우리 수학계에서도 수상 대상자가 배출되기 이전에 우선 몇 사람의 심사위원이 나와야 될 것이다.

노벨상의 경우, 수상자에 대해 운이 좋았다는 말이 가끔 나온다. 그러나 이점에 관해서는 휠즈상은 비교적 뒷말이 없다.

제1회 휠즈상 수상자로부터 역대 수상자의 업적내용은 이미 오래전부터 알려져 있고 수학계의 관심대상이 되어있기 때문이다. 가령, 페르마의 문제 같은 것이 해결되었다면 틀림없이 휠즈상감이라 할 수 있다. 이러한 뜻에서 휠즈상은 수학발전의 이정표라 하겠다.

과학사학적인 말이 있다. “파라다임”이란 말로, 쿨(T. S. Kuhn, 「과학혁명의 구조」)이 처음 사용한 말이다.

하나의 업적이 “範型”이 되어 그후 계속해서 그 분야에 관한 문제가 나타나는 일이다.

수학에 있어서 오랫동안 미해결로 남아 있는 문제는 거의 예외없이 그 해결 결과가 새로운 파라다임을 형성하는 것이다.

그러한 뜻에서 휠즈상은 수학 발전에 매우 큰 의의가 있는 것이다.