

## 과학과 문학(Ⅱ)

지난 호에서는 과학과 문학이 언뜻 아주 동떨어진 분야로 생각되지만 실제로는 도저히 떨 수 없는 관계가 있음을 보았다. 특히 극적 리얼리티를 통해 문학(을 비롯한 여러 예술)은 실제 리얼리티인 현실과 결별하려는 게 아니라 오히려 극적인 관계를 설정하고 전개함으로써 현실을 더욱 진지하게 돌아보는 계기로 작용한다는 점도 살펴보았다.

이제 여기서는 문학과 과학의 또 다른 공통점인 글쓰기라는 측면을 둘러보고, 이어서 이 두 분야에 쓰이는 서로 다른 언어의 본질적 공통점에 근거하여 잘못된 편견을 바로잡아야 한다는 점, 그리고 끝으로 과학적 소양과 문학적 소양의 융화에 대해 생각해보기로 한다.

### 수학도 글쓰기

문학을 여러 가지로 이야기할 수 있겠지만 가장 기본적으로는 글쓰기라고 할 수 있다. 그리고 글쓰기는 일상에서 사용하는 언어를 통해 우리의 생각을 나타내는 활동이다. 따라서 나중에야 어떻게 처음에는 누구나 그다지 큰 부담을 느끼지 않고 문학의 세계에 들어설 수 있다. 이에 비해 수학은 수와 식, 곧 수식이라는 새로운 매체를 사용한다. 게다가 이를 사용하

는 규칙도 까다로워서 수학의 세계는 들어설 때부터 거의 모든 사람들이 부담스럽게 느낀다.

그런데 이런 생각에 젖어있는 사람들에게 “수학도 그 본질은 글쓰기이므로 근본적으로는 문학과 별로 다를 게 없다”라고 말하면 어떨까? 우선 아마 사뭇 뜻밖으로 여겨져서 “무슨 똥만지같은 말이나!”라고 곧장 반박할 사람도 있을 것이다. 하지만 실제로는 은연중에 이미 그렇게 여겨왔기 때문에 내심 적잖이 수긍하는 사람들도 많을 것이다.

먼저 아주 간단한 예를 보자. ‘ $y=ax+b$ ’라는 식은 기초적인 일차함수를 나타내므로 누구나 잘 알고 있을 것이다. 그런데 이를 그냥 ‘와이는 에이 엑스 플러스 비’라고 읽지 않고 말로 차분히 풀어서 쓰면 “와이는 엑스의 에이 배에 비를 더한 것이다”라는 일상적 언어의 문장이 된다. 곧 수학도 바로 글쓰기이다! 수식은 이 문장을 간결히 줄여 우리로 하여금 읽고 생각하는 수고를 덜어주기 위해 고안된 것일 뿐 팬스레 괴롭히려 만든 것은 전혀 아니다.

### 수식과 언어

일차함수는 너무 간단하여 수식의 고마



글: 고중숙

순천대학교 화학교육과 교수  
jsg@sunchon.ac.kr

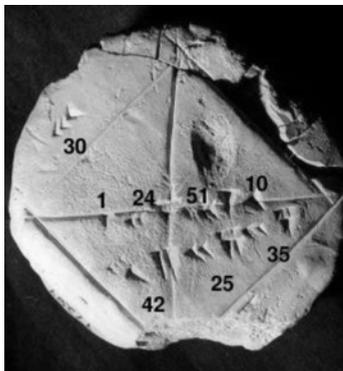
글쓴이는 서울대학교 자연대 화학과를 졸업하고 미국 애크런대학교에서 박사학위를 받았다. 과학문화의 저변 확대에 많은 관심을 갖고 다수의 저서 및 번역서를 펴냈으며, 최근에는 과학을 중심으로 삶의 전반에 이르기까지 저술 활동의 폭을 넓히고 있다. 대표적인 저서로는 『세인연, 『수학 바로보기』 『중학 수학 바로보기』 『유레카  $E=mc^2$ 』 『과학의 성배를 찾아』 『아인슈타인, 시간여행을 떠나다』 등이 있고, 주요 역서로는 『상대성이란 무엇인가』 『물리학 특강』 『무영 진공』 『우주, 또 하나의 컴퓨터』 『수학자는 어떻게 사고를 하는가』 『무의 수학 무한의 수학』 등이 있다.



움이 그다지 실감나지 않을 수 있다. 따라서 조금만 더 복잡한 예를 생각해보자. 중학 시절에 배우는 이차방정식은 이후 수학과 과학 전반에 매우 널리 쓰인다. 그러므로 이차방정식의 근을 구하는 공식의 중요성은 매우 크다. 이 때문에 이해를 중요시하는 수학에서는 좀 예외적으로 중학 시절에 이 공식을 거의 기계적으로 암기하도록 하는데, 기억을 돕기 위해 다시 적어보면 다음과 같다.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

일차함수의 식은 보통의 문장으로 옮기기가 쉬웠다. 하지만 이 근의 공식을 옮기기로 사뭇 까다로우며 나아가 남에게 전달하기는 더욱 어려울 것이다. 수학사를 보면 이차방정식의 해법은 기원전 19세기 무렵부터 이미 알려져 있었다. 그러나 수식이 본격적으로 쓰이기 시작한 것은 17세기 이후부터이므로 인류는 무려 3500년 동안이나 이차방정식의 해법을 어렵사리 말로 표현하고 전달하면서 계승해야 했다.



▶▶ 바빌로니아 유적의 점토판에 새겨진 수학적 풀이 의 한 과정. 이를 따라 구한 2의 제곱근은 소수 여섯째 자리까지 정확하다.

이런 관점에서 보면 인류 역사에서 수식의 발명은 우리 역사에서 한글의 발명에 비유할 정도의 엄청난 의미를 지닌다고 말할 수 있다. 우리 민족은 고대부터 말은 가졌지만 글이 없어서 세종대왕 이전까지 참으로 많은 고난을 겪었다. 누구나 국어 시간에 신라 시대의 향가 등에서 한자 자체를 이용하거나 한자의 일부를 딴 이두나 향찰 같은 것으로 우리말을 표기했던 것을 보면서 그 어려움을 간접적으로나마 실감했을 것이다.

이처럼 수식을 한글에 비유한 것은 ‘수학도 글쓰기’라는 명제의 이해에 새로운 시각을 더해준다. 수식도 그 본질은 언어라는 점이 바로 그것이다. 다만 보통의 언어는 대체적으로 ‘생각→말→글’이라는 삼단 구조를

가짐에 비해 수식은 ‘생각→글(수식)’이라는 이단 구조를 가진다는 점이 다르다. 좀 구체적으로 보면, 보통의 언어는 구어체와 문어체라는 게 따로 있어서 말과 글이 각자 고유의 의미를 충분히 가짐에 비해, 수식의 본질은 글이어서 이를 읽는 것은 고유의 의미가 없는 소리로서의 글에 불과하다는 뜻이다.

아무튼 이상의 내용으로 볼 때 언어는 협의로는 일상적인 말과 글을 가리키지만 광의로는 수식까지 포함하도록 확장된다. 이 글에서 언어라고 할 경우 주로 협의의 것을 가리키지만 특별한 언급 없이 광의로 쓰더라도 문맥상 충분히 구별할 수 있을 것이다.

### 갈릴레오 명언의 명암

수식은 이처럼 그 본질이 보통의 언어와 다를 바 없다. 그러나 어떤 특수한 대상에 대해서는 보통의 언어보다 훨씬 쉽고도 명확하게 나타내주는 고마운 존재이다. 다만 이러한 수식을 잘 이해하려면 그 배경에 대한 이해가 선행되어야 한다. 그러면 이를 통해 세상과 우주의 신비를 더욱 깊이 통찰할 수 있게 되는데, 갈릴레오는 바로 이런 점에 대해 다음과 같은 명언을 남겼다: “우리의 눈앞에 끝없이 펼쳐진 이 광대한 책, 곧 우주의 진리는 수학의 언어로 쓰여 있다. 따라서 그 언어를 모르면 우리는 그 신비의 단 한 구절도 이해할 수 없다.”

그런데 이쯤에서 우리는 모종의 딜레마에 처한다는 느낌을 받게 된다. 수식을 잘 이해하면 세상과 우주에 대한 이해를 드높일 수 있다는 것은 좋다. 하지만 이를 위해 초등학교부터 적어도 고등학교에 이르기까지 그토록 열심히 수학을 공부하지만 오히려 수학은 갈수록 어려워지면서 도무지 끝이 보이지 않는다는 게 그것이다. 그래서 많은 사람들이 도중에 수학에서 등을 돌리게 되며, 결국 요즘에는 ‘수포자’라는 신조어까지 나오게 되었다. 나아가 수학은 물론 이와 밀접한 관련이 있는 과학의 여러 분야들까지 멀리하게 되면서 이공계 위기라는 현상까지 빚어지게 되었다.

하지만 우리는 여기서 “과연 정말로 어려운 것은 무엇인가?”라는 질문을 떠올릴 필요가 있다. 애초에 이 우주의 구조와 운행에 관한 진리가 아주 단순하다면 굳이 수식이 나올 필요가 없었을 것이다. 따라서 흔히 “수학은 어렵다”고 말하지만 실제로 어려운 것은 수학

이러기보다 우리가 살아가고 있는 이 세상의 생김새와 움직임이다. 사실 따지고 보면 보통의 언어가 만들어진 이유도 바로 이를 이해하면서 어떻게든 좀더 잘 살아가자는 취지에 있었다. 하지만 보통의 언어가 장벽에 부딪히자 수식을 만들게 되었는데, 이제는 그런 수식마저도 역부족인 상황과 끊임없이 마주하고 있다.

**편견의 해소**

이처럼 난처한 딜레마를 헤쳐 갈 길은 무엇일까? 이미 보았다시피 수식은 때로 강력한 언어일 수 있지만 우주의 심오한 진리를 완벽하게 표현하기에는 어렵도 없는 것 같다. 사실 이런 점은 수식이 나오기 훨씬 전부터 동양 철학에서 감명 깊게 설파했다. 먼저 노자의 <도덕경> 맨 첫 구절에 나오는 ‘도가도 비상도(道可道非常道)’라는 말은 학자에 따라 여러 가지로 설명하지만 흔히 ‘도를 나타낸 말은 도가 아니다’, 곧 ‘진정한 도는 말로 표현할 수 없다’라는 뜻으로 새긴다. 그리고 불교에서는 ‘불립문자(不立文字)’라고 하여 ‘진리는 문자에 세울 수 없다’, 곧 ‘진리는 문자로 나타낼 수 없다’라고 말하며, 염화미소(拈華微笑)도 같은 뜻으로 쓰인다.

하지만 유의할 것은 진리가 이렇게 오묘하다고 해서 “진리는 알 수 없고 알더라도 나타낼 수 없으니 포기해야 한다”라는 불가지론적 입장을 취해야 한다는 뜻은 전혀 아니라는 사실이다. 만일 이러한 불가지론이 도리어 참된 진리였다면 세상은 이미 엉망이 되었을 것이며, 어쩌면 애초부터 아예 생겨나지 못했을 수도 있다. 게다가 거꾸로 만일 진리가 어떤 말이나 글이나 수식으로 완벽히 표현된다고 볼 때의 상황도 실제로는 별로 다를 게 없을 것이다. 이처럼 진리가 완전히 밝혀진다면 세상은 더 이상 어딘가로 나아갈 수 없는 상황, 곧 세상의 끝에 이르러 끝장나고 말 수도 있다.

그러므로 위에서 말한 딜레마는 우리를 움짱달짝도 못하게 하는 게 아니라 오히려 모든 존재가 영원토록 살아갈 수 있는 삶을 보장해주는 종류의 것으로 이해해야 한다. 다시 말해서 궁극의 진리는 그 실체가 무한히 다양하고 심오하므로 이를 펼치는 삶도 역시 다채롭고도 오묘하게 끝없이 이어질 수 있다는 뜻이다.

따라서 원하는 해답도 여기서 찾을 수 있는데, 그것은 바로 보통의 언어나 수식이나 그 본질은 진리의 표

현이므로 그 어떤 편견을 배제하고 동등하게 여기면서 배우고 활용해가면 된다는 것이다. 여기서의 편견은 물론 주로 “수학은 어렵다, 수식은 어렵다”라는 생각을 가리킨다. 하지만 이미 보았듯 정말로 어려운 것은 세상과 진리이며 수학은 수식을 통해 어떻게든 진리를 보다 쉽게 알려 주려는 노력이다. 따라서 문학이 세상에 담긴 진선미를 심혈을 기울여 묘사하면서 우리의 삶을 어떻게든 올바른 방향으로 이끌려는 노력과 상통한다.

우리 모두가 전문적인 문학자나 수학자가 될 수도 없고 그럴 필요도 없고 그래서도 안 된다. 하지만 각자의 영역에서 필요만 만큼의 소양은 쌓아야 한다. 그레야 사회의 일원으로 제몫을 하게 되며, 그렇게 함으로써 우리 사회는 전체적으로 조화를 이루며 나아갈 수 있다. 이런 뜻에서 잘못된 편견으로 보는 수식은 우리가 드리운 미망의 너울에 가려진 아름다움이다. 이 너울은 우리를 기다리는 수식이 아니라 거기로 다가갈 우리가 견어야 한다. 문학의 언어를 대하는 마음으로 수학의 언어를 대한다면 수학도 한결 반가이 맞을 것이다.

**표현의 한계**

위에서 지적했다시피 보통의 언어나 수식의 본질은 모두 표현이라는 점에서 서로 같다. 그래서 이를 모두 아울러 광의의 언어라고 불렀다. 그런데 언어의 본질이 표현이란 점을 토대로 생각해보면 더욱 넓은 최광의의 언어도 상정할 수 있고, 대표적인 예에는 앞서 본 염화미소가 있다.

염화미소는 염화시중(拈花示衆)이라고도 부르는 불교의 한 설화이다. 어떤 사람이 석가에게 연꽃을 바치면서 설법을 청하자 석가는 말은 하지 않고 조용히 연꽃을 들어 대중에게 보였다. 그러자 사람들은 그 뜻을 헤아리지 못하고 의아해했는데, 오직 가섭(迦葉)이라는 제자만 이를 깨닫고 미소를 지었다.

불교의 선종(禪宗)은 이를 선의 기원으로 여기며, 보통의 언어로 전할 수 없는 진리는 선을 통해 깨달을 수 있다고 한다. 그런데 꽃을 드는 모습도 하나의 표현이란 점에서 언어에 포함시킬 수 있다. 따라서 ‘불립문자’의 문자를 언어로 바꾸어 ‘불립언어’로 쓰면 염화미소의 언어도 진리를 온전히 드러내지 못한다는 한계를



안게 된다. 한편으로 많은 선사들이 참선 중에 풍경 소리나 나뭇잎이 바람결에 부대끼는 소리 등의 여러 가지 소리를 듣고 깨달음을 얻는 경우가 있다고 한다. 그런데 이런 소리들도 최광의의 언어에 포함되며, 따라서 결국 똑같은 한계에 봉착한다.



▶ 동자승의 염화미소에는 어떤 진리가 담겨 있을까?

### Back to basics, Back to the frontier

보통의 언어도 없던 아득한 고대에는 수많은 동작이나 소리를 통해 의사소통을 할 수밖에 없었을 것이다. 그런데 이로써는 의사를 명확히 전달할 수 없어 보통의 언어를 만들었고, 이어서 과학의 경우 보통의 언어로도 부족해서 수식을 개발했다. 하지만 그럼에도 온전한 진리가 얻어지지 않았기에 다시 애초의 상태로 돌아가 최광의의 언어를 통한 직접적 교감만으로 진리에 접근하려고 한다.

그런데 초심을 되찾으려 기본으로 돌아가자는 취지는 좋지만 거기에만 머문다면 초심으로 돌아간 의의도 사라진다. 보통의 언어와 수식이 미흡하다고 원시적인 비언어적 표현에만 집착한다면 수천 년 동안 힘겹게 개발하고 전승해온 인류의 소중한 언어적 지식은 헛수고가 되고 만다.

이런 관점에서 보면 우리의 할 일은 뚜렷해진다. 우리가 각자의 전문 분야라는 최전선에서 난관에 봉착하면 초심을 되찾기 위해 잠시 기본으로 돌아갈 필요가 있다. 하지만 초심을 되찾으면 이를 고이 간직한 채 다시 최전선으로 돌아와 올바르게 나아가길 모색해야 한다. 곧 필요할 때마다 'Back to basics'과 'Back to the frontier'를 되풀이하면서 최선의 활로를 개척해야 한다.

### 분류와 합류

그런데 언제인지는 모르겠지만 아주 오래 전부터 국문학을 비롯한 여러 언어학은 인문과학, 그리고 수학은 자연과학으로 분류해왔다. 그리고 이런 분류가 은연중에 우리의 머리 속에 언어학과 수학은 서로 다른 것이라는 고정관념을 심어놓았으며, 이로 인해 수학을 많이 활용하는 과학 전반도 인문학으로부터 멀어지게 되었다.

그러나 하나의 정교한 수식을 만드는 것은 한 줄의 아름다운 시구를 얻기 위해 심혈을 기울이는 노력과 다를 게 없다. 그 대표적인 예로는 과학의 가장 위대한 결론의 하나인 맥스웰 방정식이 있다. 이는 전기와 자기의 본성에 관한 법칙으로 이를 이용하면 엄청난 속도로 허공을 달리며 흑암을 밝히는 빛의 운행이 선명하게 드러난다. 맥스웰이 처음 발표했을 때는 예전의 수식을 썼기 때문에 꽤 산만하고 복잡했다. 하지만 얼마 뒤 벡터 표기법이 도입되어 단 4개의 간결한 수식으로 정리되었다. 그리하여 이후 수많은 사람들에게 깊은 감명을 주었는데, 그 중 한 사람인 볼츠만은 괴테의 절작 <파우스트>의 한 구절을 인용하여 “이 시구를 쓴 이는 과연 신이었던가!”라고 찬탄해 마지않았다.



▶ 천지창조의 첫날 “빛이 있으라”면서 빛을 창조할 때 맥스웰 방정식이 쓰였으리라는 뜻을 나타낸 그림

그런데 과학과 문학의 비유는 여기서 그치지 않는다. 지난 호에서도 밝혔지만 과학과 문학이 교류한다고 해서 과학적 논문을 문학 작품처럼 문학적 묘사로 쓰라는 뜻은 결코 아니다. 하지만 전체적 구성이 정교할 뿐 아니라 세부적 묘사도 정확하고도 간명하게 쓰인 문장을 보면 내용은 과학

이지만 탁월한 문학 작품에서 맛보는 것과 비슷한 종류의 품격과 아름다움을 느끼게 된다. 그렇다면 문학적 소양과 과학적 소양을 굳이 엄격히 구별할 필요가 없다고 봐야 한다. 나아가 이는 오히려 조화롭게 엮여 각 개인의 차원에서뿐 아니라 사회 전체적으로도 구현해 가야 할 바람직한 모습이라고 해야 할 것이다. **ST**