

1. 내가 알게 된 것

컴퓨터의 기원이 수학사의 맥락과 깊숙이 맞닿아 있다는 것, 그게 내가 강의를 통해 알게 된 첫 번째 사실이다. ‘400년의 축적’이라는 말처럼 컴퓨터의 원천 설계도가 출현하기까지 400년 동안 그와 별개로 점차 발전해온 수학자들의 꿈의 역사가 있었다.¹⁾ 논리 추론의 패턴을 정의하려 시도한 라이프니츠를 시작으로, 프레게가 첫발을 떼고 화이트헤드와 러셀이 완성하려고 애썼던 수학의 모든 논리체계를 밝히려는 작업이 이뤄졌다. 그리고 수학의 모든 사실들을 자동으로 만들어내는 추론 규칙을 찾자는 힐베르트의 제안으로 수학자들의 꿈은 마침내 구체화된다. 물론 그 꿈은 젊은 수학자 괴델에 의해 깨지지만, 아이러니하게도 괴델의 증명은 보편만능의 기계에 대한 튜링의 아이디어를 촉발시켜 컴퓨터의 탄생에 결정적으로 기여한다. 이 흥미진진한 과정을 한마디로 요약하자면 컴퓨터의 설계도는 수학자들의 400년 꿈이 좌절되는 과정으로부터 우연히 태어났다는 것이다.

하지만 그 설계도의 모태가 된 튜링의 논문 또한 보편만능의 기계를 만들어내겠다는 목적의 산물은 아니었다. 둘째로 알게 된 흥미로운 지점이다. 막스 뉴먼 교수의 강의에서 괴델의 불완전성 증명을 접한 튜링은 그저 자기 고유의 방식으로 ‘수학의 모든 명제를 기계적인 방식으로 만들어낼 수는 없다’는 걸 보이려 했다. 그는 ‘기계적인 방식’을 다섯 가지 부품만으로 이뤄진 튜링머신의 작동으로서 정의하고 다양한 튜링머신의 예를 보임으로써 이것을 설득한다. 이러한 과정에서 ‘궁극의 기계’라고 할 만한 보편만능의 기계를 고안하고, 다시 이 기계를 응용해 멈춤 문제를 푸는 기계를 만들어 불완전성 증명을 완성해낸다. 그런데 놀랍게도 단지 괴델의 증명을 독창적인 정의와 방식으로 반복하는 것으로 보였던 튜링의 아이디어는 보편만능의 기계에 대한 설계도(메모리, 중앙처리장치, 소프트웨어 등의 개념을 포함한다)를 우연히 낳고, 이것이 훗날 우리가 아는 컴퓨터로 실현되었다.

2. 내가 모르겠는 것

컴퓨터의 기원을 추적하기 위해 튜링의 원조 논문을 살펴보는 와중에 궁금했던 점 하나는 ‘튜링머신으로 돌릴 수 있는 것’을 기계적인 방식이라고 정의하는 것이 과연 충분했을까 하는 것이다. 튜링은 자신의 정의가 충분히 광범위하다는 걸 설득하기 위해 여러 가지 기계들의 예를 보여주고 그 정점으로 궁극의 기계를 제시했다고 한다.²⁾ 물론 튜링머신은 다섯 가지 종류의 부품으로 무척 다양한 작업을 수행하는 기계들을 만들 수 있고, 그 모든 기계를 입력으로 받아 모방할 수 있는 보편만능의 기계의 존재는 그것을 넘어서는 또 다른 차원을 암시한다. 하지만 그것을 객관적으로 충분한 정의라고 당대의 수학자들이 모두 납득했을지는 잘 모르겠다. 어쩌면 수학계의 관례에 비추어 매우 독창적이고도 엄밀한 정의로 널리 인정받았을 수도 있겠다. 튜링머신을 도입한 과감한 정의에 당시의 수학자들은 어떤 반응을 보였을지, 괴델의 것만큼이나 충분한 증명으로 수용했을지 궁금하다.

1) 이광근, 『컴퓨터과학이 여는 세계』, 인사이트, 2015, 47~48쪽 참조.

2) 이광근, 위의 책, 31쪽 참조.

또 다른 궁금증은 튜링은 어쩌다가 기계를 수학에 접목하게 됐을까 하는 것이다. 그는 케임브리지 대학에서 수학을 전공한 학생이었다. 개인적 편견에서 비롯된 것일지도 모르겠지만 공학적인 아이디어를 수학적 증명에 도입했다는 것은 나에게 신선한 충격으로 다가왔다. 게다가 이후 튜링은 실제로 '에이스'라는 컴퓨터를 만들고 뉴먼 교수와 또 다른 컴퓨터를 제작했다. 튜링의 전기영화 <이미테이션 게임>을 보면 그가 독일군 암호를 짧은 시간 내에 해독하기 위해 특수한 기계를 고안하는 장면이 나오기도 한다. 이러한 일화들에서 공통적으로 확인할 수 있는 것은 현실 속 어떤 문제든 기계적인 아이디어를 적극적으로 도입하고 그것을 실현하기 위해 애쓰는 튜링의 모습이다. 기계에 대한 특별한 관심이 그의 인생에서 어떤 계기로 시작된 것인지 알고 싶어졌다. 그리고 학생 시절에 기계에 대한 공부, 훈련은 어떤 식으로 수행했는지도 매우 궁금한 대목이다.

3. 내가 느낀 것

내가 가장 인상 깊었던 부분은 컴퓨터의 탄생에 수학자들의 400년 노력이 기여한 '방식'이었다. 인간 사회의 혁명적인 변화를 가져온 컴퓨터가 만들어지는 데 수학이라는 학문이 지대한 공헌을 했다는 사실 자체보다 더욱더 주목을 끄는 측면은 애초에 수학은 보편만능의 기계를 만드는 데 전혀 관심이 없었다는 것이다. 수학이 오직 열심히 매달렸던 것은 기계적인 방식으로 수학의 모든 참인 명제를 만들 수 있음을 증명하는 일이었다. 400년에 걸쳐서 생성되고 부풀어 오르고 마침내 공식적으로 제안되었던 오랜 꿈이 수학자들의 유일한 관심사였다. 결국 원천 설계를 만들어낸 튜링조차도 컴퓨터를 디자인하는 것이 아니라 똑같은 증명을 자기만의 방식으로 보이려는 수학도로서의 관심에서 시작한 일이었다. 수학은 무슨 보편만능의 기계를 발명하려는 엔지니어들의 고군분투 속에서 결정적인 '도구'로써 사용된 것이 아니라, 자신들의 불가능한 꿈을 증명하려는 집요한 노력 끝에 우연한 부산물로서 컴퓨터의 설계를 내놓았다.

수학이 컴퓨터에 기여한 방식에 유독 관심이 간 이유는 내 전공인 철학과 수학이 모두 기초 학문이라는 공통점 때문이다. 물론 두 학문이 처한 운명을 일률적으로 비교하기는 어렵다. 수학은 현대사회의 변화를 주도하는 모든 과학기술의 기초를 이루고, 경영학·경제학의 교과 내용에서 보듯 시장경제를 운영하고 예측하는 데 없어서는 안 될 지식이기 때문이다. 이에 비해 철학은 인문교양이라는 애매한 영역에 속하면서 사회를 향해 뚜렷한 자기 가치를 증명하지 못하는 것이 현실이다. 하지만 철학과 수학이 사회에서 받는 대우가 다르다고 해도 실생활의 '응용'을 위한 '기초'가 되는 태생이라는 점은 같다고 본다. 각각의 도구적 가치는 시대에 따라 달라지지만 기초학문 본연의 목적은 문제를 제기하고 답('진리')을 찾아나서는 것이다. 철학의 목적이 당장 법정에서 사용할 수 있는 논변술을 익히는 데 있지 않듯 수학의 목적도 최대의 이익을 올리기 위한 생산과 소비의 공식을 만드는 데 있지 않은 것은 당연한 이야기다.

하지만 기초학문이 자신만의 논리와 가치에 의해 사회와는 유리된 채 굴러가는 고립된 영역인 것도 아니다. 우리 모두가 그렇듯이 모든 학문도 사회에 그 뿌리를 둔다. 쉽게 말해서 자원을 제공하는 사회에 의해 유지되고 진작된다. 공동체의 공적 자산인 제 학문 영역은 사회로부터 입은 혜택을 어느 정도 환원할 사회적 책임이 있는 것은 그래서다. 또 기초학문은 우리의 삶, 공동체와 연결될 가능성에 언제나 열려있다. 수학자들의 좌절된 꿈이 튜링의 독창적 아이디어를 통해 컴퓨터와 만났듯이 말이다. 오로지 응용의 목적에 종속되는 것은 경계해야 하지만 순수한 자기 목적에 함몰되어 인간의 삶과 사회로부터 괴리된다면 그 학문의 가치는

위태롭다. 특히나 대부분의 학문을 서구로부터 수입한 처지인 우리 현실에서 실제 사회와 동떨어진 학문을 하게 될 위험은 더더욱 높아 보인다. 예컨대 지금 대학에서 배우는 철학은 모두 특정한 사회와 시대의 산물이었다. 현실을 총체적으로 성찰하는 학문인 철학이 현대 한국인들의 사고와 의식에는 관심두지 않고 무슨 개념 연구나 철학사 연구에만 몰두하는 것이 도대체 얼마나 의미가 있을까? 기초학문의 가치에 대한 합의가 사회에서 폭넓게 공유되지 못할 때, 그것은 실질적 성과를 요구하는 시장과 행정의 논리에 쉽사리 취약해지곤 한다. 어떤 학문의 '위기'라는 담론은 그럴 때 출현하는 것이다.

그래서 튜링이 컴퓨터 설계도를 만들어낸 일련의 과정에 대해 들으며 느낀 솔직한 감정은 감탄과 부러움이었다. 수학의 모든 명제를 생성하는 기계적인 방식을 찾자는 꿈은 비록 불가능함이 드러났지만, 또 다른 영역에서의 위대한 진보를 도왔다는 아이러니에 대한 감탄. 그리고 수학적 증명에 가상의 기계를 디자인한다는 아이디어를 도입해 컴퓨터의 설계도를 창출함으로써, 수학과 공학 사이에 징검다리를 놓은 튜링의 업적에 대한 부러움. 물론 수학자들의 꿈이 좌절되는 과정에서 컴퓨터의 원천 설계가 출현한 것은 의도하지 않은 결과였다. 그러나 자기 나름의 질문을 던지고 그것을 찾아 나섰던 수학사의 400년 여정, 그 여정의 결론을 도출한 증명에 대해 성실히 가르쳤던 학교 수업, 수업을 이해하는 데 안주하지 않고 자기만의 접근을 시도했던 학생, 이러한 아이디어에 적절한 조언과 도움으로 응답한 선생님이 없었다면 컴퓨터의 설계도는 없었을 것이다.³⁾ 누구도 보편만능의 도구 같은 것을 발명해야 한다는 압력에 시달리지 않았고 단지 자신의 호기심에 따라 문제를 제기했고 거기에 충실하게 답하려고 했을 뿐이다. 이러한 순전히 '수학적' 노력은 아무도 예상하지 못한 때에, 아무도 예상 못한 형태의 문명적 진보로 돌아왔다. 못 기초학문의 전설이 될 만한 이야기로 모자람이 없어 보인다.

이에 내가 가지는 질문은 '우리는 우리의 튜링머신이라고 할 만한 것을 만들 수 있을까'이다. 여기서 '튜링머신'의 의미는 각자의 기초학문 영역에서 그 기초와 현실적 응용 사이에 놓이는 징검다리 정도라고 할 수 있겠다. 지금 우리의 철학은, 인문학은 과연 어떤 꿈을 꾸고 있는가. 그리고 만약 이와 비슷한 것이라도 있다면 우리 학인들은 어떻게 응답하고 있는가. 학문은 제 나름의 꿈을 꾸고 공부하는 사람들은 그 꿈과 적극적으로 대화하는 환경을 우리 대학은 만들고 있는가. 기업과 정부의 힘과 논리에 휘청거리는 대학과, 공부를 하러 대학에 들어왔지만 불투명한 비전 앞에 연약하게 흔들리는 학생들을 보며 그런 질문들을 해본다. 만약 내가 대학원에 간다면 어떤 방향을 바라보며, 어떤 자세로 공부에 임해야 할까 하는 개인적인 생각도 덧붙여.

3) 이광근, 「튜링의 1935년: 튜링은 과연 천재인가」, 스keptik 협회(THE SKEPTICS SOCIETY), 『Skeptic Korea』, 8호, 2016, 156쪽 참조.