

나는 아무것도 모르면서 컴퓨터와 동거했다

국사학과 신지환

◆ 내가 알게 된 것

나는 아무것도 모르면서 컴퓨터와 동거했다

책을 읽으며 가장 먼저 깨달은 것은, 내가 컴퓨터에 대해 놀랍도록 무지하다는 사실이었다. 내 일상의 대부분을 컴퓨터 기술에 의존하고 있으면서도, 나는 그 기계에 대해 너무나 무관심했다. 아무것도 모르면서 태연하게 사용하고 있었다는 사실에 소름이 돋았다. 함께 있을 때 너무 즐겁고 편안해서 덩석 동거를 시작했는데, 사실 그 사람의 내면에 대해 아무것도 몰랐던 셈이다. 다시 생각해보니 기가 막힐 노릇이었다.

갑자기 정리된 지식의 파편들

나는 이 책을 읽고 수업을 들으면서 비로소 컴퓨터의 작동 원리에 대해 알게 되었다. 그 단해보였던 컴퓨터라는 기계가, 앨런 튜링이라는 학생이 자신의 학구열을 충족시키기 위해 사용한 수단이었다는 사실도 함께 말이다. 튜링 머신은 아주 단순해보였다. 정의된 몇 가지 기호와 그것이 올라갈 테이프, 현재 상태를 표시해줄 헤더와 규칙 표로 구성되어 있었다. 컴퓨터의 원천 아이디어 자체는 매우 직관적이며, 그것이 다른 기술들에 의해 뒷받침되면서 점점 발전할 수 있었다는 사실을 알게 된 것이다.

그러나 정의된 기호나 전달되는 지시는 엄밀해야만 했다. 그 순간 내 머릿속에 파편화되어 있던 지식들이 갑자기 연결되기 시작했다. 올해 초 인상적인 다큐멘터리 한 편을 접했다. SBS 스페셜 ‘내 아이가 살아갈 로봇 세상’이라는 프로그램이었다. 그 다큐멘터리에는 아이들을 위한 ‘샌드위치 코딩’이라는 학습방법이 등장한다. 그 방식은 대강 다음과 같다.

아이는 명령만 내리고, 부모가 그 명령에 따라 행동을 한다. 목표는 샌드위치를 만드는 것인데, 부모는 아이가 명령한 ‘말 그대로’만 행동한다. 대충 말해서는 샌드위치 비슷한 것도 만들 수 없다. 처음부터 “왼손으로 뚜껑을 잡고 오른손으로 병의 몸통을 잡은 뒤 서로 반대쪽으로 돌려 뚜껑을 연다.”라는 엄청나게 길고 구체적인 지시를 내려야하기 때문이다. 샌드위치를 만드는 과정을 논리적으로 세분화하여 설명하는 훈련인 것이다. 다큐멘터리에서는 이것을 ‘컴퓨팅 사고력(Computational Thinking)’이라 정의했다. 그렇다. 아이들은 컴퓨터와 해야 할 대화를 미리 연습하고 있었던 것이다.

사실 인간의 대화도 이러한 방식으로 이루어진다. 우리의 생활도 엄밀히 보면 디지털화되어 있다. 샌드위치를 만들기 위해 했던 논리적이고 체계적인 생각, 그것이 바로 컴퓨터의 작동원리였던 것이다. 물론 놀랍게도 인간은 경험과 직관을 바탕으로 다수의 과정을 생략시킬 수 있게 되었지만 말이다. (이러한 인간의 고유 능력조차 요즘은 인공지능에 의해 따라잡히고 있는 상황이다.)

차곡차곡 쌓인 다양한 노력들

또 하나 알게 되었던 것은, 컴퓨터의 등장이 한 순간에 똑딱 이루어진 일이 아니라는 사실이다. 400년 이상의 역사적 축적이 이루어졌고, 그 산물들이 하나둘씩 모여면서 현대 사회를 이끌어갈 첨단기술로 발전했다는 사실이 흥미로웠다. 마법사가 아닌 이상, 무에서 유를 창조할 수 없다는 단순한 진리가 재확인된 것이다. 역사를 전공하는 학생으로서 어떤 것이든 그것의 역사적 발전 과정을 간과하지 않으려 노력하는데, 나름 뿌듯한 순간이었다.

역사가 재미있는 이유는 생각지도 못한 요인들이 상호작용하고, 별로 연관이 없어보였던 결과들이 누적적으로 축적되어 중대한 사건을 만들어낸다는 점이다. 라이프니츠와 프레게가 고심했던 기호와 논리, 그것이 러셀과 화이트헤드, 힐베르트를 거쳐 수학자들의 꿈과 연결되었다. 그 꿈은 괴델과 튜링에 의해 산산이 부서졌지만, 그 파편은 부울, 새넌 등에 의해 다른 나무의 양분이 되었고 우리에게 달콤한 열매를 선물해주고 있는 것이다. 얼마나 재미있는가.

◆ 아직 모르겠는 것

책을 읽으며 가장 뼈저리게 깨달은 것은 ‘너무 모르는 게 많다’는 사실이었다. 먼저 들었던 의문은 ‘과연 튜링의 정의가 적절한가?’였다. 튜링은 아주 단순한 기계 부품들을 정의하고, 이것들로 구성된 튜링 머신을 고안한다. 이 튜링 머신으로 돌릴 수 있는 것만을 ‘기계적인 방식’이라 정의한 것이다. 그러나 이는 너무나 임의적이라 생각된다. 물론 튜링은 궁극의 기계라 불리는 ‘보편 만능의 기계’를 정의하여, 튜링 머신이 충분히 광범위하게 사용될 수 있다는 것을 보였다. 그럼에도 설명이 부족하다는 생각이 든다. 과연 이렇게 정의하는 게 모든 기계적인 방식을 전부 포섭할 수 있는 것일까?

또한, 튜링의 최종 증명 과정에 대한 이해가 부족한 것 같다. 먼저 칸토어의 대각선 논법을 엄밀히 이해하기 힘들다. 처음에는 무한에도 크기 차이가 있다는 사실을, 무한을 향해가는 ‘속도’와 연관지어 생각했다. 그러나 칸토어의 대각선 논법에 의하면, 자연수는 ‘셀 수 있을’ 만큼만 많다는 사실이 증명된다고 한다. 증명 과정에서 자연수의 부분집합들의 개수를 이용하는데, 이것이 어떤 논리인지 이해되지 않는다. 그 결과 멈춤 문제를 푸는 튜링 머신 H가 존재할 수 없다는 증명 과정도 제대로 이해하지 못했다.

덧붙이자면, 솔직히 말해 나만 잘 모르는 것인지도 궁금하다. 일차적으로 수학적 기초와 사고 능력이 부족한 내 탓을 해야겠지만, 사실 문과 수준에서 요구하는 수학적 지식과 논리만으로 이것을 이해할 수 있는 게 맞는지 잘 모르겠다. 앞으로 더욱 노력하고 공부해서 이해해야겠지만, 현재 나의 지식이나 사고 습관으로는 조금 버거운 수준이라는 생각이 들어 다소 부끄럽다.

◆ 내가 느낀 것

튜링, 학문을 현실의 세계로 인도하다

나는 튜링에 대해 배우면서, 우리의 현실에 대한 아쉬움과 희망을 동시에 느꼈다. 나는 원래 학자를 꿈꿨다. 한국사에 흥미를 느꼈고, 좋은 학문으로 세상에 좋은 영감을 주고 싶었다. 교

수가 되어 좋은 책도 쓰고, 좋은 강의도 하고 싶었다. 그렇지만 역사학계의 현실을 눈으로 목격하며 그곳에 내가 꿈꿨던 미래가 없다는 사실을 깨달았다. 정체되어버린 학계의 논의는 현실과 동떨어져 공허한 것이 대부분이었다. 현실적 제약과 보수적 관행 때문에, 역사학은 학문의 지평을 넓히지 못하고 자기 발아래의 땅만 파고 있었다.

나는 학문이 현실에 적용될 수 없다면 큰 의미가 없다고 생각한다. 조개를 캐서 예쁜 진주를 만드는 사람보다는, 조개를 캐서 맛있는 요리를 만드는 사람이 되고 싶었다. 그런 의미에서 튜링이 대단해보였다. 튜링은 그것을 해낸 사람이라고 생각하기 때문이다. 이걸 추측이지만 아마도 힐베르트가 처음 문제를 제기했을 때, 그 의문은 순수한 수학적 영역에서의 꿈이었을 것이다. 그러나 이는 튜링이 창조한 ‘기계’를 거쳐, 현실의 실용적인 산업과 연결되었다. 튜링이 괴델보다 나은 점은 ‘활자’가 아닌 ‘형상’으로 문제를 해결하고자 했다는 것이다. 튜링 머신은 활자와 현실을 이어준 일종의 다리였다.

혹자는 그것이 튜링의 의도가 아니었다고 할지 모르겠다. 그러나 튜링이 택한 접근 방식과 이후의 삶을 가만히 들여다보면, 튜링이 매우 구체적이고 현실적인 생각을 가진 사람이었음을 알 수 있다. 튜링은 암호 해독을 통해 2차 대전의 승패를 가르는 결정적 역할을 해냈으며, 인공지능 이론의 초석이라 할 수 있는 ‘튜링 테스트’를 고안해냈다. 튜링은 수학과 철학의 차이를 넘어서, 기계에 관심을 가지고 공학의 세계로 과감히 뛰어든 것이다.¹⁾ 나는 튜링의 용기와 넓은 시야에 감동했고, 그것이 학자라면 반드시 갖춰야 할 자세라고 생각하게 되었다.

미래과학의 성패는 원천 기술 확보

원천 기술의 중요성 역시 절실히 느꼈다. 앞서 역설했듯 학문이나 기술의 실용화·산업화 가능성을 고민하는 일은 매우 필요하지만, 산업적 진보에 눈이 멀어 원천 지식을 등한시해서는 안 될 것이다. 그러나 우리는 컴퓨터 과학의 원천 아이디어에 대해 무관심하다. 다른 기술 분야의 원천 지식에 대해서도 상황은 크게 다르지 않다. 우주 산업, 무기 산업, 자원 산업 등 미래를 주도할 중요 산업 분야에서, 우리나라는 경쟁국에 비해 높은 수준의 원천 기술을 보유하고 있지 못하다.

4차 산업혁명이 시대의 화두가 되고, 빅 데이터·인공지능·사물인터넷이 우리의 미래를 크게 바꿔놓을 것이란 예측이 곳곳에서 쏟아진다. 하지만 우리는 그것의 가장 기본적이고 원초적인 작동 원리조차 이해하지 못하고 있으며, 이에 대해 별로 관심을 가지지도 않는다. 그것이 자신과는 상관없는 일이라고 생각하기 때문 아닐까. 나는 튜링이 특별한 천재가 아니었다는 사실을 알았고, 사물의 작동 원리를 아는 게 생각의 지평을 얼마나 넓혀줄 수 있는지도 깨달았다. 기초가 단단해야 한다는 것, 그리고 그 기초를 세우는 일은 누구나 할 수 있는 일이라는 것을 명심할 것이다.

인문학 부흥의 일등공신이 되어주기를 기대하며

더불어, 나는 인문학이 모든 학문을 연결할 수 있는 기초가 될 수 있다고 생각한다. 역사와 철학, 언어는 어디에나 존재하기 때문이다. 컴퓨터 과학에서도 마찬가지일 것이다. 컴퓨터는 역사적 축적의 산물이고, 그 논리는 철학에서부터 태어났다. 또한 컴퓨터는 엄밀한 언어를 통

1) 앤드류 호지스, 『튜링 : 이미테이션 게임』, 박정일 옮김, 해나무, 2015, pp. 71-122.

‘컴퓨터과학이 여는 세계’ HW1

해 작동한다. 그런 의미에서 인문학은 본질적으로 컴퓨터와 맞닿아있지만, 현실의 거리는 놀라울 정도로 멀다. 마치 서로가 부자 관계라는 것을 까맣게 모르고 멀리 떨어져 사는 아버지와 아들 같다.

개인적으로 인문학, 그 중에서도 역사학은 많이 정체되어 있다고 생각한다. 일종의 혁신이 필요한 상황인 것이다. 컴퓨터가 정녕 ‘보편 만능의 기계’라면 컴퓨터 과학이 역사학에서도 혁신의 도구가 되어줄 수 있지 않을까. 데이터 분석, 금석문 해독, 문헌 자료 해석, 자가 기록 등등 여러 방면에서 가능하리라 생각한다. 역사학이 컴퓨터를 이해하고, 컴퓨터가 역사학을 도와주는 그 모습을 기대해본다.

<참고자료>

- 이광근, 『컴퓨터과학이 여는 세계』, 인사이트, 2015.
- 앤드류 호지스, 『튜링 : 이미테이션 게임』, 박정일 옮김, 해나무, 2015.