

400년의 축적, 안 것/모르겠는 것/느낀 것 -덧대어 기운 바지, 컴퓨터-

박도영

1. 내가 알게 된 것

컴퓨터는 많은 학자들의 손을 거치고 거쳐서 지금의 모습을 갖추게 되었습니다. 그러한 점에서, 컴퓨터는 마치 '기운 바지'와도 같다고 볼 수 있습니다. 맨 처음에는 구멍이 송송 뚫린 허점이 많은 형태였으나, 새 천을 덧대어 입고 기워 우리가 지금 사용하고 있는 최첨단 기계의 모습을 갖추게 되었기 때문입니다.

교재의 1장에서 볼 수 있듯, 컴퓨터는 인간의 '한계 탈출'을 도울 만큼 발달한 도구가 되었습니다. 이는 시공간을 뛰어넘음으로써 물리적 한계를 극복할 뿐 아니라, 지속적인 의사소통과 유대를 가능하게 함으로써 정서적 한계도 극복하도록 도와줍니다. 인간이 직접 해결하지 못한 한계를, 컴퓨터라는 우회 수단을 만들어, 그로 하여금 대신 돌파해내도록 한 것입니다.

이렇게 비상한 능력을 가진 컴퓨터가 언어로만 돌아간다는 것이 흥미로웠습니다. 특히 우리 책에서 1)컴퓨터는 물리적 근육이 아니라 마음의 언어로 돌아간다고 상술한 것이 참 적절하다고 생각했습니다. 요즘 막연하게 C언어에 대해서 관심이 많았는데, 이게 실질적으로 어떤 기능을 하는지 깊게 생각해보지 않았습니다. 하지만 교재를 통해 겉보기에는 단순해 보이는 언어가 컴퓨터의 근본이 되는 튜링 기계를 만들고, 제가 매일 사용하는 한글, 카카오톡과 같은 소프트웨어를 만들어내는 기본이 된다는 것을 알게 되었습니다.

또한, 교재의 2장과 참고자료 2에서는 청년 앨런 튜링이 어떻게 '보편만능의 기계'의 시초를 만들었는지 실감나게 확인할 수 있었습니다. 튜링이 다섯 부품으로 이뤄진 기계만 '기계적인 방식'이라고 정의했다는 사실이 황당하다고 느낄 정도로 튜링기계는 너무나 단순했습니다. 하지만 이 기계가 자연수로 치환되고, 그 자연수를 다른 기계에 적용하는 꼬리에 꼬리를 무는 과정을 보고 다고 무시할 게 '티끌 모아 태산'이라는 말을 떠올리게 되었습니다. 이 단순함이 모이고 모여 대단한 컴퓨터를 만들어냅니다.

참고자료 1에서는 컴퓨터라는 첨단 기계를 구현하기 위해 수많은 학자들이 그리는 하나의 큰 연속선에 대해서 더욱 자세히 들여다볼 수 있었습니다. 이 연속선은 무한히 많은 행동을 취할 수 있는 기계를 만들어야겠다는 다짐 하에서가 아니라, 어쩌면 과학과 큰 상관이 없다고 여길 수도 있는 분야인 논리와 철학에서 시작되었습니다. 그렇기에, 이러한 놀라운 융합의 연속성을 보여주는 기계, 컴퓨터는 더욱 경이롭습니다.

학자들은 그들이 밝혀내는 사실 하나하나가 어떠한 연속성을 가질지 몰랐을 것입니다. 모든 지식을 논리화해서 기호로 만들겠다는 꿈을 가졌던 라이프니츠, 그 논리를 x , y 와 같이 대수로 표현해낸 부울, 그를 발전시켜 인공 언어를 만들어낸 프레게. 무한에 대해 탐구한 칸토어, 힐베르트의 논리를 수학적으로 반증한 괴델과 수학이 과학으로 바뀔 수 있는 발판을 제공한 튜링, 실제로 현대의 컴퓨터 체계를 만들어 낸 폰 노이만까지. 그들은 과거 학자들이 밝혀낸 사실에 자신들이 깨달은 것을 연속적으로 붙여가며, 보편만능의 컴퓨터를 만들어가는 데 일조할 수 있었습니다. 마치 바지의 구멍을 하나하나 천을 덧대어 기우는 것처럼 말입니다.

1) 이광근, <<컴퓨터 과학이 여는 세계>>, 인사이트, 2017, 19p.

2. 내가 모르겠는 것

학자들은 참으로 대담합니다. 라이프니츠부터 폰 노만까지, 그리고 더 나아가 현재까지, 그들은 독자적으로 행동하기 일쑤입니다. 다른 사람들이 맞다고 철석같이 믿는 것을 반증하고, 다른 사람들이 관심조차 없는 곳에서 뭔가를 찾아내서 맞다고 바둑바둑 우깁니다. 라이프니츠 당대에서 400여년이 지난 지금 봤을 때 그 주장이 틀린 것이든, 맞는 것이든 말입니다.

그렇다면, 자신의 학문적 성과를 당당히 내세우는 그들의 대담성은 어디서 나온 것일까요? 특히나, 튜링의 그 배짱은 도대체 어디서 나왔을까요? 튜링은 대담하고 단순하게도, 자신이 고안한 2)다섯 개의 기계 부품만을 가지고 해낼 수 있는 방식만을 기계적 방식이라고 정의했습니다. 그는 이 기계가 사칙연산부터 시작해서 로그 등 복잡한 연산도 할 수 있고, 튜링기계를 하나의 자연수로 만들어 다른 튜링기계에 집어넣을 수도 있으며, 또한 이를 무한히 반복할 수 있다는 점에서 그러하다고 설명했습니다.

하지만 저는 그 다섯 개의 기계부품이 이 세상의 모든 기계적 방식을 포괄한다는 그의 주장을 믿기가 어렵습니다. 그 정의가 사실이라고 할지언정, 너무나 대담한 그의 말은 받아들이기 쉽지 않습니다. 저 뿐 아니라 그 당시의 많은 학자들도 이런 생각을 했으리라고 생각합니다. 아무리 이 다섯 개의 부품으로 수많은 기계적 계산을 행할 수 있다고 할지라도 그 중에서 놓치는 것이 분명히 있으리라 생각되는데, 튜링은 어쩔 이렇게 대담하게 호언장담할 수 있었을까요.

그 뿐만 아니라, 학자들이 무형의 관념에 대한 성과를 얻어내기 위해 이렇게 노력했던 동기가 무엇인지도 모르겠습니다. 물론 지금은 그들이 이뤄놓은 학문적인 성과를 응용해서 가지적으로 좋은 성과를 이뤄낼 수 있고, 실제로도 우리 삶에서 적용할 수 있습니다. 그러나 폰 노이만의 시대와 같이 현대적인 컴퓨터의 체계가 갖춰지기 이전까지는, 그들이 일구어낸 학문적 성과들은 실제로 '학문'에만 그쳤습니다. 예를 들어, 클로드 새논은 3)논리적 명제를 수학으로 나타낼 수 있는 부울의 논리 대수를 사용하여 스위치 회로를 더 간소화시킬 수 있었습니다. 하지만 조지 부울이 만든 부울 논리는 만들 당시에는 무형의 사실일 뿐이었습니다.

무엇이 그들로 하여금 무형의 연구에 집중하도록 한 것일까요? 이렇듯 학자들이 이러한 논리 체계, 수학적 방법을 만들어 낼 당시에는 이러한 응용이 아니라 자신이 밝혀낸 무형의 사실 자체만 알게 되는 것인데. 어떤 요인이 그들로 하여금 계속해서 이런 무형의 것, 관념적인 수학, 논리에 대해서 연구하고, 새로운 주장을 지속적으로 만들어 내도록 한 것일까요. 단순히 자신의 학문적인 궁금증을 해소하기 위해서였을까요?

더 나아가, 세계적으로 알려진 수학의 명제 중에서 왜 우리나라 학자가 만들어낸 것을 찾아보기 어려운지, 그리고 어떻게 하면 미래에 더 찾아볼 수 있을지도 궁금합니다. 우리가 지금 사용하는 숫자나 컴퓨터를 만들어내는 일련의 과정은 서양에서 유래해 먼저 활성화된 후 우리나라로 건너왔습니다. 하지만 우리나라에도 그에 상응하는 발견이 있었을 것 같은데 왜 우리나라에서 발생한 그러한 일련의 과정들은 왜 지금 우리에게 알려져 있지 않은 것일까요. 또한 교수님의 수업과 이 도서들을 통해, 이러한 일련의 학자들에게는 천부적인 재능도 있었지만, 그들이 주변 환경의 영향도 상당히 받았다는 것을 알 수 있었습니다. 고로 앞으로 우리나라에 생겨날, 그리고 지금 존재하는 그런 이공계적 인재들의 발전을 위해서 우리 국가와 사회가 어떻게 도울 수 있을지도 알아보고 싶습니다.

2) 이광근, <<컴퓨터 과학이 여는 세계>>, 인사이트, 2017, 31p.

3) 마틴 데이비스, <<수학자 컴퓨터를 만들다>>, 지식의풍경, 2005, 52p.

3. 내가 느낀 것

세 가지가 제 마음에 크게 와 닿았습니다. 먼저 컴퓨터 분야에 대한 막연한 두려움을 버릴 수 있었습니다. 또한 모든 학문이 결국에는 연속선상에서 만난다는 것을 깨달았습니다. 마지막으로 가장 중요한 것은, 제가 앞으로 제 인생에서 만날 실패를 두려워하지 않기로 다짐했다는 점입니다.

첫 번째로, 저는 컴퓨터 분야에 대한 웬지 모를 위압감을 버릴 수 있었습니다. 컴퓨터라는 기계가 태초에 만들어지게 된 것은 ‘컴퓨터 전문가’에 의해서가 아니라 ‘실패한 수학자’에게서 비롯된 것이었으며, 수많은 시행착오와 노력이 쌓이고 쌓여 만들어진 게 지금의 컴퓨터라는 것을 깨달았기 때문입니다.

제 생활에서 가장 가깝고도 먼 것이 바로 컴퓨터라고 생각했습니다. 아침에 눈을 뜨고 저녁에 눈을 감을 때까지 저와 함께 하는 게 이 컴퓨터이지만 그 핵심은 너무 차갑고 단단할 것 같다는 생각에 어떻게 작동할지 궁금해 할 엄두도 내지 못했습니다. 경이롭다고만 생각했습니다. 컴퓨터와 관련된 ‘정보화’ ‘효율’ ‘기술’ ‘정교’ 라는 키워드들은 마치 ‘난 완벽해. 난 첨단 기술이야.’라고 외치는 단어들을 조합해놓은 것 같았습니다. 컴퓨터를 실제적으로 다루고, 이렇게 구현해 온 사람들은 컴퓨터 전문가이지 제가 아니며, 이 분야는 저와는 확연히 동떨어져 있다고 생각했습니다. 이렇게 매 시간 저와 함께하지만, 사실 차갑고 이지적인 이미지를 가진 것 같다는 생각에 ‘내게서 떠나면 그대’와 같았습니다.

하지만 저는 오히려 컴퓨터야말로 가장 인간적인 장치라는 결론을 짓게 되었습니다. 의도했던 의도치 않았든, 컴퓨터를 구현하는 과정에 라이프니츠부터 폰 노이만, 그리고 지금의 엔지니어들까지 수많은 사람들의 실패, 땀과 노력이 얹히고설켜있다는 것을 보았습니다. 완벽해 보이지만 하는 컴퓨터가 본래 400년에 걸쳐서 이루어진 학자들의 탐구, 그리고 결정적으로는 다비드 힐베르트가 내세운 가설의 실패에 의해 만들어졌다는 것은 참 놀라운 일입니다. 수많은 구멍을 기우고 기워서 만들어진 바지, 그게 바로 제 손에 위에 있는 이 컴퓨터라는 생각이 들었습니다. 그렇기에 어떤 기계를 보더라도 예전과 같이 ‘우와, 대단해.’로 끝나고 지나치는 게 아니라, ‘이것도 튜링기계이구나. 어떤 작동 과정을 통해서 돌아가고 있을까?’ 라는 대담한 생각도 하게 되었습니다.

두 번째로, 궁극에 이르면 많은 학문이 한 갈래로 이어진다는 생각을 하게 되었습니다. 매스컴에서 통섭에 대해 말하는 것은 들었지만, 실패를 통한 통섭의 예시를 이렇게 적나라하게, 어쩌면 부끄러울 정도로 완연하게 본 것은 이번이 처음입니다. 저는 컴퓨터가 창조되고, 발달되는 과정을 통해서 수학, 논리학 그리고 새로운 세계인 ‘컴퓨터과학’을 아우르는 연속적인 흐름이 있었다는 것을 관조적으로 바라볼 수 있었습니다. 아주 단편적으로 표현하자면, 수학은 자연대에서, 논리는 인문대에서, 실용과학은 공대에서 다루지만, 모든 학문이 궁극의 정점에서는 만난다는 것입니다. 그리고 실패로 인해 행해진 통섭의 결과물이 바로 컴퓨터라는 점을 깨달았습니다.

마지막으로 제가 가슴에 가장 깊게 새긴 점은, 실패를 두려워할 필요가 없다는 점입니다. 컴퓨터 구현의 역사를 찬찬히 들여다보면, 그 위에는 선대 수학자들의 실패가 존재합니다. 전화위복(轉禍爲福)이라는 말이 있는데, 이 사자성어야말로 컴퓨터의 발전을 잘 나타낸다고 생각했습니다. 그리고 이 사자성어가 비단 컴퓨터뿐이 아니라 제 인생에도 적용될 수 있다는 깨달음을 얻었습니다. 저는 요즘 제 적성과 진로에 대한 고민이 참 많았습니다. 영어교육과라는 이 과가 나와는 정말 안 맞는 것 같고, 전공 수업의 과제를 하다가도 ‘내가 왜 하고 있지, 도대체 왜 해야 하지, 전과하고 싶다.’ 하는 무기력함에 빠지기 십상이었습니다. 여기 들어온 것

자체가 실패라고 생각하며 후회하기도 했습니다. 하지만 컴퓨터의 경우를 보니, 실패라는 것이 꼭 그렇게 나쁜 것만은 아닌 것 같습니다. 힐베르트의 실패에 착안하여 만들어진 게 튜링의 튜링머신이며, 이 튜링머신이 현재의 컴퓨터가 되었다는 것을 보았기 때문입니다.

그래서 저는 교수님의 강의를 듣고, 이러한 책을 읽으면서 제 인생에 대한 희망을 얻게 되었습니다. 제가 부정적으로 생각하는 일들도 나중에 될지 모르는 일이니, 제가 지금 당장 할 수 있는 일에 긍정적인 마음으로 최선을 다 해야겠다고 다짐했습니다. 이렇듯 저는 컴퓨터에 대한 지식을 쌓으려 이 수업을 찾아왔다가, 도리어 제 삶의 전반적인 자세에 대해서 고심하게 되었습니다. 컴퓨터의 역사에 대해서 공부하다가, 지금껏 계속되었던 심적 갈등을 조금이나마 녹일 수 있는 작은 불꽃을 담아갑니다.

교수님께서 저서에서 그러하시듯, 저도 시 구절 하나로 제 서평을 마무리하고자 합니다.

*내 자신의 성공에서만 신의 자비를 느끼는 겁쟁이가 되지 않도록 하시고
나의 실패 속에서도 신의 손길을 느끼도록 하소서
-라빈드라나트 타고르, [기도]*

<참고자료>

1. 이광근, <<컴퓨터 과학이 여는 세계>>, 인사이트, 2017.
2. 이광근, <튜링의 1935년 앨런 튜링은 정말로 천재인가>, <<Skeptic Korea>> 제 8호, 2016.
3. 마틴 데이비스, <<수학자 컴퓨터를 만들다>>, 지식의풍경, 2005.