



이천과학자,  
저런기술자

# 바이런의 외동딸 에이더와 최초의 컴퓨터

19세기 영국의 낭만주의 시인 바이런의 외동딸인

오거스타 에이더 킹(Augusta Ada King, 1815~1851년)은

아버지의 글 솜씨와 인생에 대한 열정을 물려 받은 정열적인 여인이었다.

이 아름다운 여인은 아버지 바이런처럼 36세의 젊은 나이에

세상을 떠으나 그녀가 남긴 귀중한 노트는 오늘날 과학사가 사이의

화두가 되고 있다. 에이더를 세계 최초의 컴퓨터 프로그래머라고

주장하는 사람들이 있는가 하면 노트의 내용이

과연 그녀에게서 나온 아이디어인가를 의심하는 사람도 있다.

## 수학에 통달한 '유수'

에이더는 1815년 12월 10일 런던에서 바이런과 수학자 애너벨라 밀뱅크 사이에서 태어났다. 에이더가 탄생할 무렵 애너벨라는 바이런과의 11개월간의 짧은 결혼생활을 청산하기로 결심하고 있었다. 바이런이 그의 배다른 자매와 연애관계를 갖고 있다는 소문이 나돌자 애너벨라는 그와 헤어질 구실을 찾게 된 것이다. 1816년 바이런은 영국을 떠났고 다시는 딸을 보지 못했다. 바이런부인은 에이더를 수학자와 과학자로 키웠으며 아버지와 거리를 두기 위해 문학공부는 하지 못하게 했다. 에이더는 매우 훌륭한 교육을 받았다. 프랑스 수학자며 물리학자인 피에르 시몽 라플라스의 업적을 번역한 것으로 잘 알려진 저명한 과학자 매리 서머빌과 논리학자며 수학자인 오거스터스 드 모겐으로부터 수학의 개인교수를 받

았다. 19세기 초반 영국의 수학은 침체기였으나 에이더는 특히 여성인데도 훌륭한 수학교육을 받은 것은 이례적인 일이었다. 드 모겐의 후견으로 에이더는 대수, 논리, 미적분학의 원리를 통달했다.

1833년 6월 5일 방년 17세의 에이더는 41세의 할아버지 찰스 배비지를 처음 만났다. 당시 배비지는 그의 정치활동과 수학 및 경제학의 업적으로 널리 알려져 있었다. 2~3주일 뒤 배비지가 보여준 일부 완성된 초기의 계산기인 '디퍼런스 엔진(差分機械)'은 에이더의 마음을 사로 잡았다. 그녀는 이 기계에 관한 한두편의 논문을 읽고 배비지와 논의하기 시작했다. 그런데 계산의 '기계적인' 단계를 자동화하기 위해 제작한 이 기계는 능률적이기는 했으나 덧셈과 뺄셈만 수행할 수 있었고 일련의 다항식(多項式: 덧셈표 또는 뺄셈표로 몇개의 단항식을 이어 놓은 정식)을 풀

수 있었다.

이 무렵 배비지는 이미 더 크고 뛰어난 기계를 구상하고 있었다. 에이더와의 우정이 깊어지면서 배비지는 그녀에게 설계중인 새로운 기계의 내용을 설명하기 시작했다. '애너리스틱 엔진(分析機械)'이라는 이름을 붙인 이 기계의 개발을 위해 배비지는 결국 38년간의 남은 여생을 모두 바치게 된다. 그의 설계에 따르면 분석 기계는 한계가 있는 차분기계와는 달리 전반적인 계산문제는 모두 풀 수 있게 되어 있고 '저장' (메모리), '공장' (중앙처리장치 또는 CPU) 그리고 '펀치카드 판독기' (입력장치)의 구성으로 현대의 컴퓨터와 매우 닮은 구조를 갖게 되어 있었다. 배비지는 데이터 입력용으로 펀치카드에 의존할 생각이었는데 이런 아이디어는 카드를 사용하여 자동으로 무늬를 짜는 자카드식 문직기(프랑스의 발명가 자카드가 발명한 정교한 무늬를 짜는 문직기)에서 빌려 온 것이다. 이 엔진의 출력은 인쇄된 페이지나 펀치카드의 모양을 갖게 된다. 아무튼 분석 기계는 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 모두 수행할 수 있고 조건부분기(주어진 조건을 만족시켰을 때만 점프가 일어나는 것)로 알려진 현대컴퓨터의 핵심 개념에 바탕을 두고 명령을 집행하거나 반복할 수 있다.

1840년 배비지는 이탈리아 토리노의 수학자 및 공학자의 한 모임에서 분석기계에 관해 처음이자 유일한 공개발표를 했다. 이 자리에 참석했던 젊은 수학자 L.F. 메나브레아(뒷날 이탈리아의 수상)는 배비지의 발표내용에 해석을 붙여 '분석기계 스케치'



▲ 세계 최초의 컴퓨터 설계자 찰스 배비지와 처음 만난 뒤 몇해 후의 에이더 러브레이스의 초상화. 왼쪽 아래는 배비지 탄생 2백주년 기념우표에서 배비지의 초상을 보여 주고 있다.

테마는 분석기계가 자카드 펀치카드를 사용하여 프로그램하는 능력에 대한 의의에 관한 것이었다. 에이더는 또 코드를 다시 사용할 수 있는 분석기계의 능력의 장점을 설명하고 부호 처리능력을 설명하면서 음악을 작곡하는 잠재력에도 언급했다. 에이더는 이 기계가 인간이 생각하는 것처럼 '생각한다'는 잘못된 주장의 정체를 벗기면서 '우리가 성취하도록 명령하는 방법을 알고 있는 것은 무엇이든지 할 수 있다'고 주장했다. 그로부터 한세기 뒤 앨런 튜링은 인공지능에 관한 역사적인 강연에서 에이더의 이 말을 인용했다.

에이더는 베르누이정수(스위스 수학자 자코프 베르누이가 1713년 확률에 관한 고전적인 저서에서 언급한 정수)를 계산하는 프로그램을 기술함으로써 그녀의 주석을 끝냈다. 이 프로그램은 분석기계의 조건부분기 능력을 보여 주었다. 이것은 배비지가 분석기계를 위해 작성한 어떤 프로그램보다 야심적이며 복잡했다. 에이더는 1843년 2월~9월 사이에 이 주석을 작성하면서 배비지와 편지와 대면을 통해 자주 그녀의 진행상황을 토의했는데 배비지가 그녀의 통찰력에 놀라는 일이 한두번이 아니었다.

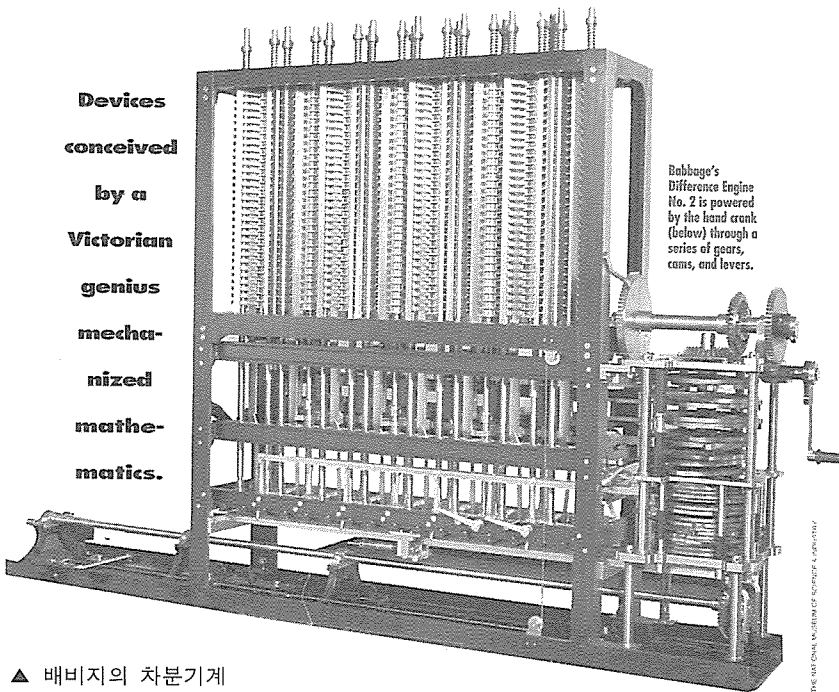
1843년 7월 배비지에 보낸 서한에서 에이더는 "저는 이 기계가 먼저 사람의 머리와 사람의 손을 빌리지 않고도 내재적인 기능을 수행할 수 있다는 하나의 보기로써 베르누이의 정수에 관한 이야기를 저의 주석에 넣고 싶습니다. 저에게 필요한 데이터와 식을 주셨으면 합니다"고 적었다. 이 편지로 미루어 첫째, 베르누이의 정

라는 타이틀의 프랑스어 논문을 발표했다. 그는 이 논문에서 분석기계의 여러 목적을 설명하면서 펀치카드에 표현된(또는 프로그램이 된) 어떤 대수식도 계산할 수 있다는 것을 인정했다.

### 배비지와 그의 협력의 세월

한편 러브레이스경 윌리엄 킹과 결

혼한 에이더는 메나브레아의 논문을 읽고 이것을 영어로 번역했다. 1843년 초 이런 사실을 알게 된 배비지는 에이더에게 이 번역문에 주석을 달아달라고 제의했다. 에이더는 컴퓨터 프로그래밍을 논하는 최초의 논문을 발표했는데 19세기에 이런 류의 논문으로서 유일한 것이었다. 에이더는 모두 7편의 논문을 썼으며 중요한



▲ 배비지의 차분기계

수를 계산하는 프로그램을 포함시키는 것은 에이더의 아이디어이며 둘째, 최소한 배비지가 베르누이정수를 계산하는 공식을 제공했다는 것은 분명하다.

다만 배비지가 베르누이정수 프로그램에 관해 에이더를 어느 정도 도운 것인지는 확실하게 알 수 없으나 적절한 공식이 주어졌다면 이 프로그램을 작성할만한 능력을 확실히 갖고 있었다. 당시 배비지와 에이더간에 오고간 편지들은 배비지의 공헌이 수학공식에 한정되어 있었고 에이더가 자기 힘으로 프로그램을 창작했다는 것을 비치고 있다. 에이더가 이 프로그램 작성을 선택한 것은 매우 중요한 의의를 갖는다. 배비지는 1836년과 1837년 그의 필기장에서 분석기계용으로 6~7개의 사소한 프로그램을 작성했으나 이 중에서 베르누이 프로그램의 복잡성에 비유할만한 것은

하나도 없었다.

### 새로운 인식

끝으로 에이더의 업적을 논의할 때 런던대학의 도로시 스타인을 빼 놓을 수 없다. 그녀는 1985년 출판한 「에이더의 일생과 유산」이라는 저서에서 에이더는 베르누이정수 프로그램을 작성할만한 능력이 없는 무능한 수학자라고 주장하고 있다. 스타린이 이런 결론을 내린 것은 두가지의 근거에서 나온 것인데 첫째, 메나브레아의 번역에서 에이더가 프랑스어의 오자를 잘못 옮겨 놓았다는 것이며 둘째, 에이더와 개인교사간의 편지에서 에이더가 함수 대입에서 어려움을 겪었다는 것을 보여준 사실을 들고 있다. 함수대입은 컴퓨터 프로그래머에게는 매우 중요한 개념이기 때문에 에이더가 이것을 이해하지 못한다는 비난은 심각한 문제임에는 틀림없다.

그러나 당시 영국에서는 대수가 첨단 수학이었고 에이더는 통신교육을 받고 있었기 때문에 초기에는 함수대입을 잘 이해하지 못했을지는 몰라도 분석기계에 관한 논문 주석을 작성하기 시작할 무렵에는 충분히 이해하고도 남았을 것이라고 에이더연구가인 미국의 유진 킴과 베티 틀은 주장하고 있다.

건강이 좋지 못한 에이더는 1843년 이래 더욱 악화되어 수학연구에도 제한을 받았으며 1852년 11월 27일 사망한 뒤 그녀의 요청으로 아버지 바이런 옆에 묻혔다. 에이더의 업적은 비교적 알려지지 않았으나 1952년 버트램 바우텐이 컴퓨터의 역사를 엮은 「생각보다 빠른 것」이라는 책에서 에이더의 업적을 언급하고 그녀를 '예언자'라고 부르면서 세상의 관심을 모으기 시작했다. 그 뒤 많은 현대의 컴퓨터 선구자들이 배비지의 업적과 에이더의 논문을 알게 되었으나 모두가 독립적으로 개념적인 돌파구를 이해하는데 그쳤다. 다만 1944년 '미크 I'을 설계 및 제작한 하버드대학 교수 호워드 아이켄은 스스로 배비지의 직계 후계자로 자처하고 있지만 그도 에이더의 업적은 잘 알지 못하고 조건부분기의 중요성은 깨닫지 못하고 있다.

오늘날 우리가 알고 있는 컴퓨터의 설계와 프로그래밍을 통해 직접 배비지와 에이더까지 거슬러 올라갈 수 없을지는 몰라도 이들은 현대컴퓨터 개념의 선구자라고 할 수 있다. 특히 에이더는 오늘날 많은 컴퓨터 과학자들의 상상력을 자극하는 일생과 업적을 남긴 인물이 되었다. ⑤7