

# 1km 날아간 ‘고구려 화살’

이 곳에 연구과정의 성공담이나 실패담을 쓸 수만 있다면 물리학을 공부해온 사람으로서 보람을 느끼겠지만 불행히도 필자는 남에게 얘기해줄 만한 연구업적이 없어 성공담도 실패담도 쓸만한 것이 없다. 다만 오랫동안 물리학을 공부한 사람으로서 물리학을 비롯한 자연과학이나 공학기술이 인문학이나 사회과학의 영역에도 큰 도움을 줄 수 있다는 것을 어느 한 기계공학자의 예를 들어 얘기하려고 한다.

역사학자 신채호선생은 조선시대 학자나 관리들이 축정의 중요성을 인식하고 있지 못함을 개탄한 일이 있다. 그는 다음과 같은 일화를 소개하면서 조선의 국력을 짐작할 수 있다고 했다.

## 갑옷무장한 유럽기사단

임진왜란이 끝난 후 선조임금은 일본군의 조총에 깊은 관심을 보이고서 ‘그 길이가 얼마나’고 신하들에게 물은 적이 있다고 한다. 중·고등학교 역사 교과서에도 나오는 한 신하가 일어서서 양팔을 들고 ‘요만하다’고 대답하였다고 한다.

이 일화를 소개하면서 신채호선생은 조선의 학자나 관리들이 축정의 중요성을 몰랐으니 재화의 생산량이나 각종 재화의 상대적 가치를 제대로 파악

했을 리 없고 따라서 경제를 몰랐을 것이고 문물제도도 제대로 정비하지 못했을 것이라고 개탄하였다. 박지원 선생의 「열하일기」에도 조선사람들이 생산성이나 표준화의 의미를 모르는 것을 지적한 것으로 보아 신채호선생은 밝은 눈을 가진 분으로 보인다.

필자는 역사책을 읽는 것을 좋아하여 어느 해에 큰 마음을 먹고 저녁 10시부터 새벽 3시까지 매일 5시간씩 1백일간 총 5백시간을 투자하여 역사 공부를 한 적이 있다. 이 때 가진 의문중 하나가 고구려군은 왜 그렇게 강했고 무슨 이유로 몽고나 터키는 세계를 정복할 정도로 그 군대가 강했는가 하는 것이었다. 정치·사회·경제 전반에 걸친 문물제도의 뛰어난 점이 없이는 강한 군대가 나올 수는 없지만 이것들에 관해서는 여기서 다 얘기할 수 없고 무기에 관해서만, 그것도 활과 화살에 관해서만 얘기하겠다.

필자가 얻은 결론 중 한가지는 고구려나 몽고나 터키군은 모두 상대방에 비해 특별히 우수한 활과 화살을 갖고 있었다는 점이다. 고구려군에 관한 역사자료의 부족으로 인해 고구려군의 전투장면 보다는 몽고군의 전투장면을 소개하겠다. 바투가 이끄는 몽고군이 오늘날 폴란드의 왈스탯트 평원에 이르렀을 때 이 몽고군을 기다리고 있던 것은 92만의 유럽기사단 연합군이

었다. 유럽의 기사는 사람과 말이 모두 무거운 무쇠갑옷으로 무장하고 긴 창을 무기로 사용하였다. 유럽기사들의 갑옷은 두꺼운 무쇠로 되어 있어 창으로 찢러도 뚫을 수가 없어 일단 멀리 떨어진 곳에서 창을 세워 들고 말을 달려 그 운동량으로 쾡하고 부딪혀야 겨우 갑옷을 뚫을 수 있는 정도였다.

이에 반해 몽고군은 가죽으로 된 갑옷을 입고 작은 조랑말을 타고 짧은 창과 함께 활과 화살을 무기로 사용하였다. 이 갑옷과 무기를 본 기사단은 전쟁 전날 카드놀이로 하면서 다음과 같이 비웃었다고 한다. 바늘같은 창을 들고 새앙쥐같은 말을 탄 타타르의 야만인을 물리치는 것은 식은 죽 먹기다.

실제 전투가 벌어진 초반엔 유럽기사단의 예상대로 몽고군은 상대가 되지 않고 뒤로 쫓겨나고 유럽기사단은 몽고군 중앙으로 깊숙이 파고 들었다. 몽고군은 중앙과 좌우가 뒤로 물러남으로써 몽고군이 삼면으로 유럽기사단을 포위한 형국이 되었다. 그때까지 유럽기사들의 전투에서는 중앙의 주력부대가 밀려나면 전투에서 패하게 마련이었다. 그러나 왈스탯트의 전투에서는 결과가 달랐다. 뒤로 물러난 몽고군은 삼면으로 유럽기사단 연합군을 포위한 채 접근전을 피하고 화

중국은 일찍부터 우리나라를 ‘동이’라고 불렀는데 이는 동쪽의 활 잘 쓰는 민족이라는 뜻이었다고 한다. 평소 고구려의 무기에 관심을 갖고 있던 필자는 1994년 미국 브라운대학교에 교환교수로 가 있었는데 그 곳의 김경석교수가 고구려의 활과 화살을 재현하여 학생들에게 실험을 시켰는데 화살이 1km 이상 날아갔다는 얘기를 듣고 크게 감명을 받았다.

살을 유럽기사단에게 퍼부었다. 유럽의 화살이라면 기사의 두꺼운 무쇠갑옷을 뚫을 수 없었지만 몽고군의 화살은 유럽기사의 갑옷을 뚫을 만큼 강하였고 몽고군은 유럽기사단 연합군을 전멸시키다시피 하였다.

필자는 왈스탕트의 전투와 비슷한 상황이 동북아시아의 고대 전투에서도 벌어졌다고 추측했고 역사를 제대로 이해하려면 역사서의 연구기록 뿐만 아니라 무기나 기타 도구에 관한 연구도 과학기술의 도움으로 깊이 있게 하여야 한다고 생각하였다.

중국인들은 일찍부터 우리나라를 ‘동이’라고 불렀고 ‘동이’는 동쪽 오랑캐라는 뜻으로 쓰이지만 원래의 뜻은 동쪽의 활 잘 쓰는 민족이라는 뜻이었다고 한다. 그렇다면 중국과 가장 많은 접촉을 하고 잦은 충돌을 한 고구려군의 무기에 대한 연구도 중요할 것이다. 고구려군이 활과 화살을 주무기로 사용하였다면 그 성능을 알아볼 필요가 있다. 고구려군의 활과 화살이 몽고군의 화살처럼 강했고 중국의 활과 화살의 성능이 고구려군에 비해 월등히 떨어졌다면 고구려와 고대 중국 사이의 전투장면은 왈스탕트전투의 축소판이었다고 추론할 수 있을 것이다. 이 추론이 사실이라면 고구려인의 중국 민족을 대하는 태도가 조선이 명이나 청에 대한 태도와는 분명히 달랐

을 것이다. 따라서 고구려인은 자주적이었고 진취적이었을 것이며 그 기상이 씩씩하였을 것이다. 이 기상은 고구려의 문물제도에도 반영되었을 것이고 고려와 조선에도 어떤 형식으로든 이어졌을 것이다. 이런 정신적 배경을 이해한다면 역사의 연구와 이해에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

위와 같은 얘기를 친구들이 모인 자리에서 했더니 대부분 지나가는 얘기처럼 들었고 그 중의 한 친구는 쓸데없는 생각이라고 필자를 맹렬하게 공격하였다. 친구가 필자를 공격할 당시 필자는 고구려의 활과 화살의 성능에 대해 추측만 하였을 뿐 구체적인 자료나 증거는 없었다. 그러던 중 1988년 「Scientific American」 8월호에서 필자의 생각을 뒷받침해줄 만한 기사를 찾았다. 고대국가의 활과 화살의 성능에 관한 연구자료인데 이 자료에 의하면 오스만 터키의 화살이 최장 8백60m까지 날아간 기록이 있다고 한다.

### 김경석교수의 화살실험

고대에 고구려와 이웃하여 돌궐국을 세웠던 터키의 활과 화살이 이 정도라면 분명히 고구려의 활과 화살도 오스만 터키의 것과 비교할 만하다고 생각하고 있던 중 필자는 1994년 9월부터 3년 동안 미국 브라운대학교 물리학

과에 교환교수로 있게 되었다. 브라운대학교 물리학과 강경식교수에게 고구려군의 활과 화살에 대한 필자의 생각을 얘기했더니 강경식교수는 금방 알아듣고 브라운대학교 기계공학과 김경석교수의 연구결과를 얘기해주고 김경석교수를 소개해 주었다.

김경석교수는 역학(mechanics)과목을 담당하게 되었는데 탄성, 힘, 운동량에 대한 실험자료로써 고구려의 활과 화살을 재현하여 학생들에게 실험을 시켰다. 고대 문헌을 찾아 고구려와 터키의 활과 화살의 재료가 되었던 나무를 찾고 나무의 탄성 및 강도를 연구하고 활과 화살의 구조를 밝힌 후 이것을 바탕으로 전자기계장치를 만들어 재현하였더니 터키의 화살은 8백m 정도를 날아갔고 고구려의 화살은 1km 이상을 날아갔다. 필자의 추측이 엉뚱한 곳에서 옳았음이 밝혀진 것이다.

과학기술은 자연현상에 대한 연구나 공학기술의 발전에만 도움이 되는 것이 아니라 역사를 비롯한 인문학 및 사회과학의 연구에도 큰 도움을 줄 수 있는 것이다. 서울대의 박창범교수와 고 내대일박사가 고대의 별자리를 비교 연구한 것도 역사학자들이 주목하여야 할 대목이다. ⑤7

金成九 <이화여대 물리학과 교수>