

⑧ 신기전

# 하늘을 나는 한국 최초의 로켓병기 '주화'와 '신기전'

글 | 박재광 \_ 전쟁기념관 학예연구원 umma621@hanafos.com

**하**늘을 나는 로켓, 과연 조선시대에도 이러한 병기가 있었을까? 아마 많은 사람들은 없었을 것이라고 단언할 것이나 그 중의 일부는 몇 년 전 TV를 통해 방송되었던 조선시대 화차의 발사 모습을 기억하고 있을 것이다.

실제 우리 나라에도 지금의 로켓과 같은 첨단 병기가 있었다. 그것은 주화라는 것으로 고려말에 최무선에 의해 개발되었다. 주화는 '달리는 불'이라는 뜻이다. 이 주화는 지금의 로켓과 같은 열개, 같은 동작원리를 갖추고 있었기 때문에 우리 나라 최초의 로켓이라 할 수 있다.

### 1232년 중국에서 역사상 최초로 로켓 사용

인류 역사상 가장 오래된 로켓은 1232년 중국에서 사용된 '비화창'이라 할 수 있다. 비화창은 글자 뜻 그대로 '날아가는 불창'이다. 당시의 비화창은 종이를 16겹으로 말아 통을 만들고 삼, 수지, 파라핀, 황, 분탄, 초석 등을 혼합한 화약을 만들어 넣어 창에 부착한 것으로, 창 앞부분에 매달아 놓은 통 속의 화약이 맹렬히 타면서 연소가스를 뒤로 분출하며 그 반작용으로 앞으로 날아가는 것이다. 목표물에 도착한 로켓이 터지면서 불을 퍼지게 하여 목표물을 불태우는 것이 로켓 무기들의 임무였다.

이 비화창이 기록상 보이는 세계 최초의 로켓인데, 이에 대한 더 자세한 설명이나 그림은 전해지지 않고 있기 때문에 1621년 명나라에서 출판된 '무비지'라는 책에 보이는 화전이 중국 최초의 로켓 그림이다.

중국에서 개발된 로켓은 이후 동양에서 지속적으로 발전을 거듭하였다. 1232년 중국 금나라와의 전투에서 로켓 기술을 배운 몽골의 칭기스칸 군대는 세계를 정복하려는 그들의 야망에 따라 유라시

아와 동남아시아에서 로켓을 사용하였고, 이것이 로켓을 세상에 널리 전파시키는 계기가 되었다. 몽골군이 사용한 로켓은 1249년에 아라비아를 거쳐 이탈리아까지 전파되었고, 곧이어 유럽 각국의 군사 전문가들은 어렵지 않게 화전이라는 로켓 신무기에 관심을 집중하게 되었다. 이로써 로켓 기술은 널리 전파되어 전쟁에 있어서 한 몫을 하게 된다. 우리 나라에도 전해져 고려말에 최무선에 의해 주화가 개발되었고, 이후 조선 세종 때에는 신기전으로 발전하였다.

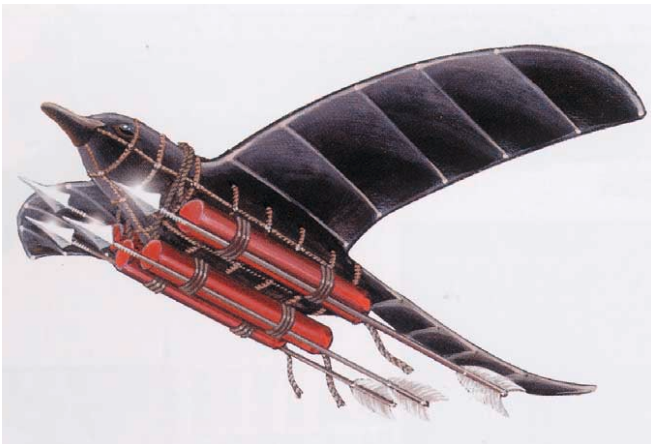
최무선에 의해 만들어진 화약무기 중에는 주화 외에도 화전이라는 것도 있는데, 주화와 화전의 차이는 무엇일까? 오늘날에도 중국에서는 로켓을 화전이라고 부른다. 1960년대말 미국의 유명한 폰



중국의 화전(火箭)을 발사하는 병사

브라운 박사가 인간을 달에 보내기 위해 설계하여 만든 새턴 로켓이 있는데, 중국인들은 이를 토성화전으로 불렀다. 이렇듯 중국인들은 영어의 로켓과 화전을 같은 것으로 생각하고 있다.

그러나 우리나라에서의 화전은 로켓이 아니다. 화전은 말 그대로 '불화살'이란 뜻으로 화살의 앞부분에 솜을 매달고, 솜에 기름을 묻혀서 불을 붙인 다음 활로 쏘는 것이다. 이것은 목표물을 불태울 때라든지 적을 혼란시킬 때 사용되는 것으로 사람을 죽이는데는 사용하지 않았다. 이런 화전이 고려말과 조선초에 들어오면서 기름 묻은 솜 대신 화약을 부착하게 되었다. 그러나 화약을 붙이는 방법이 한쪽 끝이 뚫린 원통형 통에다 화약을 담아 부착하는 것이 아니고, 메주처럼 그냥 묻혀서 화살촉에 부착시킨 뒤 종이와 형겅으로 겹을 싸고 실로 묶는 방식이었다.



명나라 때 화전을 개량하여 만든 신화비아(神火飛鵞)



신화비아와 유사한 형식의 화룡출수(火龍出水). 해전용으로 개발

결국 우리 나라의 화전은 화약덩어리에 달린 점화선에 불을 붙여 쏘아서 화살이 날아가는 도중이나 목표물에 도착하는 즉시 화약에 불이 붙어 폭발하면서 목표물을 태우거나 적을 혼란시키는 무기이므로 로켓으로 불린 중국의 화전과는 근본적으로 구조가 달랐던 것이다.

### 최무선이 개발한 우리 나라 최초의 로켓 '주화'

주화가 이 땅에 처음으로 모습을 드러낸 시기는 정확히 알 수 없지만, 최무선이 화통도감에서 활약한 시기를 1377년부터 화통도감이 문을 닫은 1387년까지로 본다면 이 사이에 우리 나라 최초의 로켓인 주화가 만들어졌다고 할 수 있다.

최무선은 자신이 만든 로켓의 이름을 주화, 즉 '달리는 불'이라 하였다. 이런 이름을 붙인 까닭은 로켓의 동작과정을 눈여겨 살펴보면 금방 이해할 수 있다. 로켓을 발사하려면 우선 로켓을 발사대에 올려놓고 약통 속의 화약에서 연결되어 약통 밖으로 나와 있는 점화선에 불을 붙인다. 그러면 점화선이 타들어가서 약통 속의 화약에 불이 붙어 연소가스를 만들고 이 연소가스는 약통 아래에 뚫려 있는 분사구멍을 통하여 약통 밖으로 내뿜어진다. 이 때 만들어지는 힘이 추력인데, 이를 옆에서 보면 화살이 불을 뿜으며 앞으로 달리는 것처럼 보이므로 '달리는 불'이라 이름 붙인 것으로 여겨진다. 15세기 유럽에서 로켓을 '플라잉 파이어'라 불렀는데, 이 역시 로켓이 불을 뿜으며 날아가는 모습에서 따온 이름이라 하겠다.

고려의 주화는 조선시대에 접어들어 여러 가지 종류로 발전되다가 세종 때부터는 더욱 본격적이고 체계적으로 연구 개발되어 소·중·대 세 가지 종류의 주화로 나뉘어 제작되었다.

세종대에는 한글과 측우기, 자격루, 물시계 등의 발명이 말해주듯이 과학, 국방, 사회, 예술의 여러 분야에서 그 전례를 찾아볼 수 없을 만큼 큰 발전을 이룬 시기였다. 세종의 북방개척 계획에 힘입어 연구 개발된 갖가지 훌륭한 과학적인 화약무기들은 김종서와 최윤덕 장군 등이 압록강과 두만강에서 이룬바 4군과 6진을 개척할 때에 눈부신 활약을 보여 주었다.

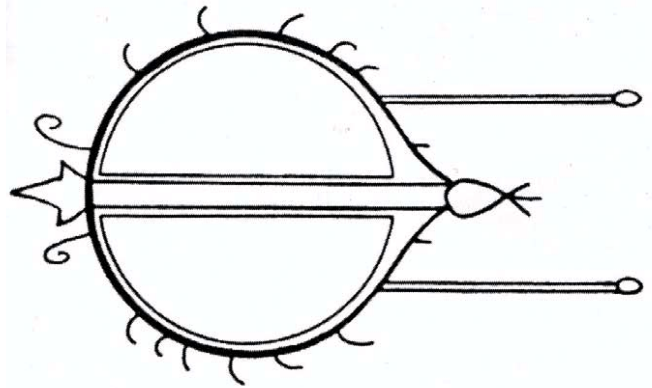
이러한 사실은 '세종실록'에서 쉽게 찾아 볼 수 있다. 1447년(세종 29)말에 함경도와 평안도에 많은 수의 로켓이 사용되었다는 기록이 있는데, 그해 11월 22일과 12월 2일의 두 차례에 걸쳐 함경도와 평안도에 보낸 갖가지 주화의 수가 소주화 2만4천600개, 중주화 8천840개, 대주화 90개 등 모두 3만3천530개에 이르렀다고 하니 당시 로켓의 중요성과 활용도를 짐작하고도 남는다.



그러나 아쉽게도 주화의 구조나 형태에 대한 자세한 설명이나 그림은 찾아볼 수 없고 다만 간접적인 기록이 '세종실록'을 비롯한 몇 권의 책에 보이고 있을 뿐이다. 주화에 대한 기록은 '화포식언해'에 "走주火화筒통은中동神신機기筒통과로ㄹ트니라"라고 한 기록과 '총통등록'이 편찬되기 몇 달 전인 '세종실록' 권118, 세종 29년 11월 22일조에 실린 내용, 그리고 '응원필비'의 '배화법'에 주화를 이용하는 방법이 그림과 같이 기록되어 있는 것 등이다.

이후 세종은 화기를 개량하고 표준화, 규격화하는 작업에 착수하여 1448년(세종 30) 9월에 '총통등록' 편찬으로 마무리하였다. 이 책자에는 그 동안 개량한 갖가지 총통과 대포, 폭탄, 발사물 등을 조합하여 그 크기와 제작방법 등을 자세하게 기록하고 있다. '총통등록' 편찬은 화기 개발의 연구 성과를 종합하여 전문화, 규격화하였다는 점에서 우리나라의 화약병기 발달사에 있어서 역사적 의미가 큰데, 이 책 역시 지금은 전해지지 않는다.

그러나 불행 중 다행으로 1474년에 편찬된 '국조오례의서례' 병



سنة بيعة كرج وكرق

13세기에 아라비아의 학자 알라마가 쓴 《병기와 기마전투에 대한 책》에 나와 있는 '연소하여 스스로 날아가는 달걀'이라는 이름의 로켓

用羽為之闊一寸長二尺	尺上圍一寸下圍三寸	分箭竹無鏃只以長十七	小神機筒底穴徑一寸二	結於箭竹之端而用繩附	塗之使不相離又以繩附	連貫而無地穴皆以藥線	及發火筒則藥筒上端塞	箭藥筒則藥筒上端塞	火神機筒則藥筒上端塞	各穿穴以藥線連貫名散	分又其塞處及地火筒底	大附結筒其空處三寸七	空其餘筒以受地火小發	端則貼捲內絨以自塞而	繩結如大發火打藥後上	筒用紙為之長二尺二寸	二寸半外圍九寸六分厚	五寸七釐內徑二寸二釐	結外筒長二寸五分半	分厚二分內徑四寸七分	深四寸九分口徑三寸蓋	徑三寸厚二分
大神機箭 <small>一名散火神機箭</small>																						
中神機箭 <small>小神機箭附</small>																						

(국조오례의서례)〈병기도설〉에 나와 있는 대신기전과 중신기전 설명 부분

기도설에 '총통등록'에 기록되었을 것으로 보이는 내용에 대해서 그림과 함께 자세한 설명이 있다. 당시의 로켓을 비롯한 각종 소형 화기 11가지, 이들 화기에서 발사되는 화살류 11가지, 둥근 나무 그릇 속에 화약과 끝이 날카로운 쇠조각이나 썩 따위의 물질을 넣고 적의 진지 또는 배에 던져 폭발시키는 폭탄의 일종인 질려포통 3가지, 종이 폭탄인 발화통 4가지, 지화, 화차, 화전, 그리고 로켓인 신

기전 4가지 등 당시의 화약무기 36종이 실려 있다.

이 중에서 신기전에 관한 그림과 자세한 기록은 주화나 신기전 등 세종대에 사용되었던 로켓의 구조를 밝히는데 중요한 자료가 되었다. 특히 '화포식언해'라는 책에 주화의 약통과 신기전 약통은 서로 같다고 한 것으로 보아 주화는 신기전에 앞서 있었던 우리나라의 첫 로켓형 화기이며, '총통등록'이 출판되었던 시기를 전후로 하여 주화라는 명칭에서 신기전이라는 이름으로 바뀐 것을 알 수 있다.

통상적으로 주화는 폭탄장치인 발화통을 갖고 있지 않아 발사시에만 발화통을 부착하여 사용하였으나, 신기전의 경우에는 애초에 제조과정에서 발화통이 부착된 상태로 제작되었다.

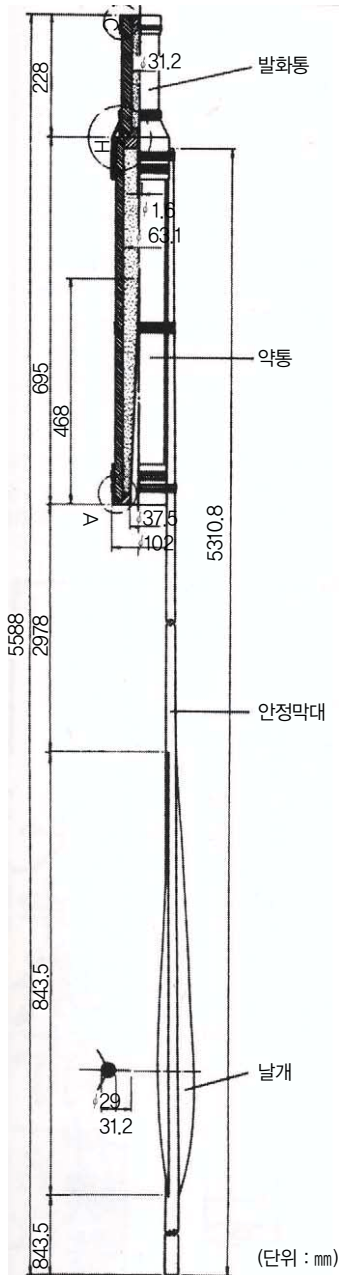
### 사거리 2km, 길이 5.6m인 대형 로켓 '대신기전'

신기전은 1448년(세종 30)부터 역사에 등장하게 되었고 이후 활발히 사용되었다. 1474년에 편찬된 '국조오례의 서례'의 '병기도설'에 나와 있는 신기전은 <표1>과 같이 대신기전, 산화신기전, 중신기전, 소신기전의 네 종류가 있다.

대신기전은 신기전 중에서 가장 큰 형태이다. 대신기전의 형태를 살펴보면 약통에는 화약을 넣어 위 끝을 종이로 여러 겹 접어 막고 그 위에 '대신기전 발화통'을 장착한다. 그리고 약통의 윗면과 발화통의 아랫면 중앙에 각각 구멍을 뚫어 둘을 약선(도화선)으로 연결한다. 이와 같이 약통의 윗면에 폭탄인 발화통을 부착시켜 놓고 약선으로 연결하는 것은 목표지점으로 신기전이 날아가는 도중이나 거의 다 날아갔을 즈음에 폭탄인 발화통이 자동적으로 폭발하게 하기 위함이다. 발화통까지 포함된 대신기전의 전체 길이는 약 5.6m로 대형 로켓이다. 그 당시에 가장 큰 대포였던 장군화통에서 발사된 대전의 길이가 1.9m였던 것을 볼 때 그 크기를 짐작할 수 있다.

대신기전은 주로 압록강 하구의 의주성에서 압록강 건너에 있는 오랑캐들을 공격하기 위해서 사용된 것으로 보이며, 사거리는 1.5~2km 정도로 추측된다. 왜냐 하면 압록강 하구의 강폭이 그 정도이기 때문이다.

산화신기전은 대신기전을 응용하여 만든 로켓으로 '불을 흩어놓는 신기전'이라는 뜻을 가졌다. 전체적인 크기는 대신기전과 같으나 다만 산화신기전은 대신기전의 발화통을 사용하지 않고 약통의 윗부분을 비워놓고 그 곳에 안정막대가 부착되지 않은 여러 개의 소형 로켓인 지화통과 소형의 종이 폭탄인 소발화통을 서로 묶어



대신기전 설계도(채연석, (한국초기 화기연구)에서 발췌)



〈표 1〉 신기전의 규모(단위 : mm)

명 칭	총길이	안정막대 길 이	약 통					폭 탄		제작연대
			길이	직경	두께	내경	분사구멍 직 경	길이	직경	
대신기전	5588	5310.8	695	102	16.2	63.1	37.5	228	78	1448
산화신기전	5310.8	5310.8	695	102	16.2	63.1	37.5	115	63.1	1448
중신기전	1455	1406	200	28	5.7	16.6	7.2	25	16.6	1448
소신기전	1152	1103	147	22	4.2	11.6	4	—	—	1448

점화선으로 연결한 점이 다르다. 따라서 목표지점에 산화신기전이 도착할 때쯤 소형 로켓에 점화되어 사방으로 흩어지며 소발화통이 폭발하게 설계된 무서운 로켓이다.

중신기전은 대나무로 제작하되 맨 앞에는 화살촉을 달았고, 그 뒤에 중신기전을 추진시키는 화약이 들어있는 약통이 달려 있다. 그리고 맨 끝에는 새의 깃으로 만든 날개를 달고 있다. 약통의 윗부분에는 소발화통이라는 소형 폭탄이 장치되어 있어 추진화약이 다 연소된 후에는 내부 심지를 통하여 발화통의 화약에 점화되어 폭발하도록 되어 있다. 사거리에 대한 자세한 기록은 없지만 시험결과 200~250m 정도 날아갈 수 있다.

신기전 중에서 가장 작은 소신기전은 길이 100cm의 대나무를 안정막대로 사용하였고 맨 앞에는 중신기전과 같이 화살촉을 달았고, 축에서 조금 뒤로 떨어진 부분에 약통을 달았다. 맨 뒷부분에는 새털로 만든 안정깃을 달았으나, 대신기전·중신기전과는 달리 약통만 있고 발화통은 없다. 따라서 대신기전, 중신기전 등과 같이 폭발하지는 않고 맨 앞의 화살촉으로 적을 살상한다. 이 신기전의 사거리는 100~150m 내외이다.

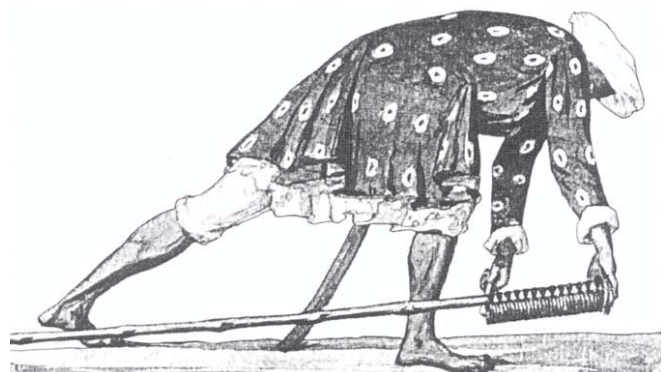
한편 신기전에 관한 문헌기록인 '병기도설'을 살펴보면 길이를 표시할 때 사용한 단위가 아주 작은 단위인 리(釐)를 사용하고 있음을 알 수 있는데, 이는 당시의 과학기술 수준을 알 수 있는 대목이다. 당시 리는 0.3mm에 해당하는 아주 작은 길이 단위로 결국 조선 세종 때 우리나라에서 이렇게 작은 단위까지 사용하며 로켓을 설계하였다는 것이고, 이것은 당시 우리나라의 과학기술 수준이 얼마나 높았는지를 알려주는 점이기 때문이다.

그럼 이들 신기전은 어떻게 사용했는가? 문헌상에 상세히 나와 있지는 않지만 주화와 신기전의 발사 장치는 대포형 화기의 발사기와는 달리 매우 단순한 구조를 갖고 있다는 특징이 있다. 이는 주화

와 신기전이 대포형 화기와 달리 발사 장치에 의해 추진되는 것이 아니기 때문이다. 로켓형 화기의 경우 발사장치는 단순히 로켓형 화기의 발사 방향과 각도를 정해 주는 역할만 할 뿐 추진은 주화와 신기전 자체내에 부착된 추진제통(약통)을 이용하기 때문이다. 자체추진력을 가지고 있기 때문에 발사 초기의 안정성만 유지해 줄 수 있는 것이면 어느 것이라도 괜찮았다.

이러한 까닭으로 주화나 신기전의 발사 장치는 주화와 신기전의 안정막대(箭)만 쏘거나 뉘어 놓을 수 있는 것, 즉 빈 대나무통이나 낚싯대를 걸어 놓는 받침대(X, Y형 지지대) 같은 것을 사용하였거나 성의 안쪽 벽에 뉘어놓고 발사하였던지 특수발사대를 사용하였을 것이다.

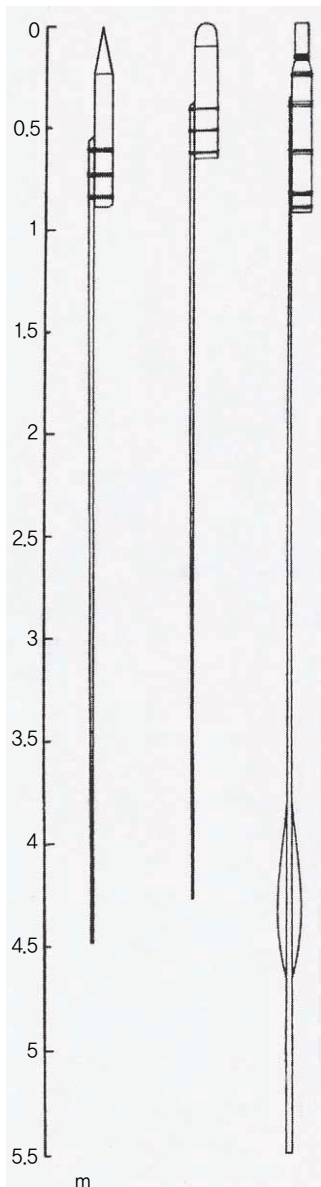
이는 주화의 발사 장치에 대한 다음의 기록에서도 뚜렷이 나타난다. 세종 23년 10월 1일조에 “대나무를 길이 4~5척쯤 되게 잘라 ... 금속소주화를 화살통 속에 넣어서 걸어 두었다가 군사가 피로하여 활을 당길 힘이 없어 화살이 적에게 미치지 못할 경우나 혹은 적에게 쫓기고 화살이 다 떨어져서 힘이 없을 때는 화초로 금속소주



인도의 아리왕이 중국의 화전을 개량하여 만든 로켓

화를 쏘면 적이 감히 가까이 오지 못한다”고 하여 금속소주화를 4~5척 되는 대나무통에 넣어서 발사한다고 하였다. 또한 세종 29년 11월 22일조에는 “말탄 사람의 허리 사이나 화살통에 꽂아서 말을 달리며 쏘면...”이라고 한 것으로 보아 주화를 대나무통이나 화살통에서 발사하였음을 알 수 있다.

이렇듯 대나무통이나 빈 화살통에 꽂아서 쏘던 신기전은 1451년, 문종이 화차를 창안하여 제작하면서 화차의 신기전기에서 대량



19세기초 영국에서 개발된 콩그레브 로켓과 대신기전의 비교. 왼쪽부터 콩그레브 32lb, 51lb 로켓 및 대신기전

으로 발사되기 시작했다(이에 대해서는 다음 호에서 자세히 다루기로 한다).

**세계 최고(最古)의 첨단 전투용 로켓, 신기전**

이렇듯 주화와 신기전은 화약의 힘을 빌려 스스로 적진에 날아감으로써 한 번에 많은 양을 발사할 수 있고, 비행중에 연기를 분출함으로써 적에게 공포심을 일으키며 적진을 불사를 수 있고, 사거리가 길며, 앞부분에 발화통이 달려 있어서 적진에 이르러 폭발한다는 등 많은 장점을 가지고 있었다. 이와 같은 사실은 실록 기사에서 여실히 나타나고 있다.

‘주화의 이익은 크다. 말탄 사람의 허리 사이나, 혹은 화살통에 꽂아서 말을 달리며 쏘면 맞는 자가 반드시 죽을 뿐만 아니라 그 형상을 보거나 소리를 듣는 자들은 모두 두려워서 항복한다. 밤 싸움에 사용하면 광요가 하늘에 비치어 적의 기운을 먼저 빼앗는다. 복병이 있는가 의심스러운 곳에서 사용하면 연깃불이 어지럽게 발하여 적의 무리들이 놀라고 겁에 질려 자기 자신을 숨기지 못하고 노출시킨다(세종실록 권118, 세종 29년 11월 신해).’

특히 신기전의 앞쪽에는 발화통이라는 폭탄이 장착되어 있는데, 이 발화통 속의 화약에는 전체 화약 무게의 27%에 달하는 쇳가루가 들어 있어 이 쇳가루가 발화통이 터질 때 뜨거운 파편 구실을 한다. 발화통이 터질 때 주위에 있는 적이나 말의 몸에 뜨거운 쇳가루가 박힐 것이고 그렇게 되면 말 위에 타고 있던 적군은 부상당하게



복원된 신기전의 발사장면

〈표 2〉 19세기 이전 세계 각국의 주요 로켓 규모

국명	Rocket명	전체		추진제통		제작연대
		무게(kg)	길이(mm)	직경	길이	
한국	중신기전		1455	28	200	1445~1448
	산화신기전	4.5~5	5310	102	695	1448~1474
	대신기전	5~5.5	5588	102	923	1447
중국	비화창				2척(600)	1232
	비창전		6척(1800)	1촌2분(36)	8촌(240)	1400~1600
독일	Geissler	50lbs.(20.2)				1668
	M.B.	100lbs.(40.4)				1730~1731
인도	Ari		3300	50	200	1760
영국	Paper	6lbs.(2.7)	4300	113	66.5	1805
	콩그레브 (32-Pounder)	32lbs.(14.5)	4600	90~100	800~900	1806
	"(42-Pounder)	42lbs.(19)	5200	123	1000	1810~1820

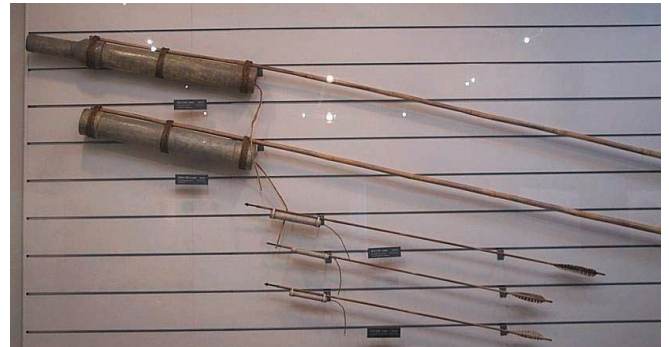
나 말에서 떨어질 것이니 효과가 무척 컸을 것이다. 따라서 각 군영에 많은 양이 배치되어 사용되었고, 실제 주요 전투에서도 결정적인 역할을 하여 조선군이 승리하는데 큰 원동력이 되었다.

우리 나라의 주화나 신기전을 서양의 로켓과 단순 비교할 수는 없지만 우리의 로켓과 19세기 이전의 외국 로켓을 비교한 〈표 2〉를 살펴보면 우리의 로켓 기술이 결코 뒤떨어지지 않는다는 것을 더욱 실감할 것이다. 특히 가장 근대화된 로켓이라 할 수 있는 인도의 아리 로켓이나 영국의 콩그레브 로켓과 비교해도 구조 및 형태, 성능 면에서 전혀 손색이 없다고 자부할 수 있을 정도다.

아리 로켓은 1750년대 후반 인도에 있는 마이소르국의 하이더 아리왕이 외세의 침입으로부터 나라를 지키기 위해 중국의 화전을 개량하여 만든 로켓으로, 지름 5cm, 길이 20cm의 원통형 철제 로켓이며, 사거리가 1천500m에 달하였다. 마이소르군은 영국군과의 전투에서 이 로켓을 사용하여 큰 효과를 보았다. 이후 이 전투에 참가했던 영국군 포병장교 윌리엄 콩그레브는 이를 모방하여 좀 더 성능이 개량된 로켓을 만들었는데, 이 로켓에 자신의 이름을 붙여 콩그레브 로켓이라고 불렀다.

이처럼 신기전은 다른 나라의 어느 로켓과 견주어도 뒤떨어지지 않는 우리 나라의 대표적인 국방기술 발명품이자 막강한 국방력을 과시하는 하나의 상징이라 할 수 있으며, 장거리 공격용 무기이자 주화에 이은 세계 최고의 첨단 전투용 로켓이었던 것이다.

현재 이 신기전의 실제 유물은 어느 곳에도 전해 오는 것이 없다.



위로부터 대신기전, 산화신기전, 중신기전, 소신기전(전쟁기념관 소장)



위로부터 화전, 소신기전, 중신기전(전쟁기념관 소장)

지금 전쟁기념관을 비롯하여 몇 군데의 박물관에 세종실록과 국조오례의서레 병기도설의 내용을 바탕으로 복원한 모형이 전시되어 있다. 조선시대 국방과학 기술의 총집결체라고 할 수 있는 신기전은 우리 나라의 국방과학 및 무기체계의 역사를 이해하고 발전시킬 수 있는 소중한 문화유산이기에 때문에 더욱 소중하고 폭넓게 다루어져야 할 것이다. ㉮