

麗川 海底 引揚 銃筒의 科學的 研究  
Scientific study for Chong-Tong(Gun) from Yochon seabed

姜大一, 金善德, 黃振周, 安喜均\*, 林善基\*\*  
Kang, Dai ill. Sun Duk Kim, Jin Ju Hwang,  
Hee Kyun Ahn and Sun Ki Lim

□ **ABSTRACT** : Scientific study for Chong-Tong was carried out firstly by ICP and C /S analysis. Hyeon-Ja-Chong-Tong is made by Ryang-Ne-Ryo\_Dong and identified the oldest Chong-Tong among them same items never since excavated from in Korea. It was found that Byol-Seung-Ja-Chong-Tong includes gunpowder and by  $\gamma$ -Radiography and casted at the 1592 just before Hideyoshi's invasion of Korea.

these Chong-Tong is fired by the fuse is the muzzl-loading.

## I. 서 언

본고에서는 94년 1월 전남 여천 앞바다에서 1차 출토된 地字銃筒 1點, 玄字銃筒 1點, 別勝者銃筒 4點 등 총 6點과 2차로 출토된 勝字銃筒 1點, 別勝者銃筒 8點(Table. 1)과 인근 해저 출토 추도 6點 및 경남 하동 출토 불명철기 1點에 대한 과학적 보존처리와 자연과학적 분석이다. 유물에 대한 화학조성을 알기 위하여 유도결합형 플라즈마 원자발광 분광분석장치(Inductively coupled plasma spectrometer : SEIKO, SPS-1500VR)와 C /S 분석기를 이용하여 정량분석을 실시하였다. 유물의 정량은 청동유물과 철제유물로 구분하여 정성분석으로 존재 가능성이 높은 원소 즉 청동은 CU, Sn, Pb, As, Fe, Ni, Ag, Zn 을, 철제는 Fe, Si, Mn, Ni, Ti, Co, Mg, Al, Ca, Cr, Cu, Zn, As, Ag, Pb에 대해 각각의 최적조건을 검토하여 측정조건을 설정한 다음 백그라운드, 분광간섭을 살피서 2점 검량 선법에 따라 측정하였으며 C /S분석은 한국화학시험연구원에 의뢰하였다.(분석치에 대한 오차는 5%임) 또한 금속현미경(Metallurgical Microscope)을 이용하여 結晶粒度, 非金屬介在物, 熱處理組織, 脫灰層, 浸灰層 및 灰化物 狀態 등을 조사하였으며 마이크로 비커스 경도기(Micro vickers hardness tester : Matsuzawa, Model MXT70)에 의한 조직, 입자별 미세경도측정을 실시하여 그 결과에 대해 서술하였다.

---

\* 文化財研究所 保存科學研究室

Laboratory of Conservation Science, National Research Institute of Cultural Properties

\*\* 戰爭記念館

War memorial Museum

그리고 조선시대 총통에 대한 이해를 돕기 위해 「世宗實錄」一卷 133 오례군예서예(五禮軍禮序例), 병기조(兵器條)의 總統圖와 「國朝五禮序」의 병기도설(兵器圖說), 용원필비(戎垣必備), 화포식언해(火砲式諺解) 등을 통하여 살펴볼 수 있는 銃筒類를 간단하게 언급하고, 이번에 보존처리 완료된 총통들에 대해 考察 敘述하였다.

## II. 보존처리

보존처리전 총통의 상태는 폐각류, 개펄, 흙 등 이물질과 腐蝕醱化物인 청동녹으로 덮혀 있었기 때문에 보존처리를 소도구를 이용하여 폐각류 및 이물질들을 제거하고 탁분을 통하여 명문을 판독하였다.

또한 본 총통들은 해저에서 인양한 유물로 해수 중의 염소 이온을 비롯한 무기 이온을 다량 함유하고 있다. 따라서 부식의 원인 물질인 염소이온을 제거하기 위해 Sodium Sesquicarbonate 5%법으로 6회(매회 1주간) 및 냉온수교체법으로 3회 실시하여 脫鹽處理를 하였다.

새로운 부식 및 靑銅病 발생을 방지하기 위하여 Benzotriazole( $C_6H_4NHN :N$ ) 3% 용액에 침전시켜 진공함침하여 안정화처리를 한 후 아크릴계 합성수지인 Incralac 15%용액에 침적시켜 진공함침기(Vacuum gage 76cm /Hg, 4시간)에 의한 감압함침처리를 실시하여 긴급보존처리를 완료하였다. (Photo. 1~6)

끝으로 처리후 사진촬영을 실시하여 보존처리 사항을 기록카드에 정리하였다.

Table 1. 1·2차 출토 총통의 제원

(단위cm, 중량kg)

區分	遺物名 문명	材質 재질	重量 중량	全長 전장	全端 전단 口徑 구경	全端 외단 외徑 원경	筒長 통장	葉室 상실 외徑 원경	葉室 部長 부경	冒柄 모 柄 長	冒柄 口徑	冒柄 외徑	竹節數 적자	備考
1 차 출 토 유 물	지 자 총 통	靑銅 청동	50.15	75	파일	파일	52	16.1	23				現6	파일
	현 자 총 통	靑銅	26.50	75.4	6.5	10.1	60.5	11.9	14.9				7	
	별승자총통 1번	靑銅	3.50	74.6	1.6	2.9	48.5	4.1	16.4	9.5	2.9	4.0	9	중간파일
	별승자총통 2번	靑銅	3.81	75.9	1.7	3.1	50.0	4.1	16.4	9.5	3.0	4.3	9	
	별승자총통 3번	靑銅	4.06	76.0	1.6	3.2	50.1	3.9	16.2	9.7	2.9	4.2	9	단환4, 심지
	별승자총통 4번	靑銅	0.87	25.9	1.6	3.0							現4	파일
2 차 출 토 유 물	승 자 총 통	靑銅	5.11	57.0	3.0	4.8	34.8	5.4	12.5	9.7	3.9	5.5	7	
	별승자총통 1번	靑銅	3.72	76.0	1.7	3.1	49.6	4.0	16.4	10.0	3.0	4.2	9	
	별승자총통 2번	靑銅	3.91	76.0	1.6	3.2	49.9	4.1	16.4	9.7	3.1	4.4	9	단환1, 심지
	별승자총통 3번	靑銅	3.52	76.4	1.6	3.4	50.3	4.1	16.0	10.1	3.2	4.5	9	단환1, 심지
	별승자총통 4번	靑銅	3.53	76.3	1.6	3.3	50.1	4.1	16.6	9.6	3.1	4.3	9	단환1, 심지
	별승자총통 5번	靑銅	3.68	76.0	1.6	3.0	49.7	4.0	16.5	9.8	3.1	4.2	9	
	별승자총통 6번	靑銅	3.67	76.1	1.6	3.3	50.1	4.0	16.3	9.7	3.0	4.2	9	단환1, 심지
	별승자총통 7번	靑銅	3.68	76.1	1.6	3.6	50.2	4.1	16.0	9.9	3.1	4.4	9	단환1, 심지
별승자총통 8번	靑銅	3.65	76.0	1.6	3.3	49.8	4.1	16.9	9.3	3.0	4.2	9	단환1, 심지	

### III. 자연과학적 분석

유물에 대한 화학조성을 알기 위하여 유도결합형 플라즈마 원자발광분석장치 (Inductively coupled plasma spectrometer : SEIKO, SPS-1500VR)와 C/S분석기를 이용하여 Table.1의 1차 출토 총통 중 地字, 玄字, 別勝者銃筒 3번 및 別勝者銃筒 3번 속에서 나온 탄환과 2차출토 총통 중 勝字, 別勝者銃筒 3번, 5번, 6번, 8번과 別勝者銃筒 7번, 8번 속에서 나온 탄환 등 총통 8점 탄환 3점을 비롯하여 추도 4점, 불명철기 1점 등에서 샘플을 채취하여 총 16건에 대한 정량 분석을 실시하였다.

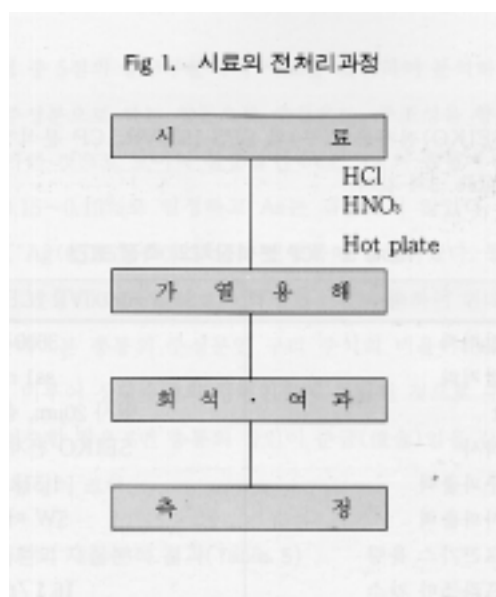
試料는 표면의 녹 및 이물질을 완전히 제거하고, 아세톤과 증류수로 세척하였으며 완전탈수 후 각 시료에 대해 Electron balance로 중량을 측정 하였다.

시료의 전처리는 Fig.1과 같이 실시하였으며, 표준용액은 원자흡광용 표준용액을 희석 혼합하여 Table.2와 같이 조제하여 사용하였다.

유물의 정량은 청동유물과 철제유물로 구분하여 정량 하였으며 정성분석으로 존재가능성이 높은 원소(청동유물 : Cu, Sn, Pb, As, Fe, Ni, Ag, Zn / 철제유물 : Fe, Si, Mn, Ni, Ti, Co, Mg, Al, Ca, Cr, Cu, Zn, As, Ag, Pb)로 각각의 최적조건을 검토하여 Table 3과 같이 측정조건을 설정한 다음 백그라운드, 분광간섭을 살펴서 2점 검량선법에 따라 측정하였으며 C/S분석은 한국화학시험연구원에 의뢰하였다.(분석치에 대한 오차는 5% 임)

#### 1. 시료의 전처리

ICP 분석을 위한 시료에 대한 전처리는 다음 Fig.1에 나타난바와 같이 HCl, HNO<sub>3</sub>(1 : 3)으로 용액처리한 후 Hot plate에서 70℃로 시료가 완전히 녹을때까지 가열 하였으며 100ml 폴리비닐병에 옮겨 여과·희석시킨후 ICP 분석법에 의해 정량을 측정 하였다.



## 2. 표준용액

표준용액은 원자흡광용 표준용액을 희석 혼합하여 Table. 2와 같이 조제하여 사용하였다.

**Table 2. 표준용액 조제**

용액	원소	농도(ppm)	비고
표준 1	Cu	40	청동 유물
	Sn, Pb	20	
	As	10	
	Fe	4	
	Zn, Ni, Ag	1	
표준 2	Fe	30	철제 유물
	Si, Mn, Ni, Ti, Co	2	
	Mg, Al, Ca, Cr, Cu, Zn, As, Ag, Pb	1	

## 3. 측정조건

측정은 세이코(SEIKO)전자공업(주)의 SPS-1500VR ICP 분석장치를 사용하였으며, 측정조건은 다음 Table. 3과 같다.

**Table 3. ICP 분석장치의 측정 조건**

장 치	SPS-1500VR ICP 발광 분석장치
회절격자	3600본
초점거리	ss1 m
Slit	입사 20 $\mu$ m, 출사 30 $\mu$ m
제작사	SEIKO 전자주식회사
고주파출력	1.31kw
반사파출력	5W 이하
아르곤가스 유량	
프라즈마 가스	16 l /min
보조 가스	0.5 l /min
캐리어 가스	2.2 l /min
측광높이	11.6 min
적분시간	1초
반복회수	5회

#### 4. 여천 해저 인양 출토유물의 재질분석

##### 가. 2차 출토 총통의 재질분석 결과(Table.4)

Table 4. 2차 출토 총통의 화학조성비

시료 No	유물명	화 학 조 성 비 (%)								비 고
		Cu	Sn	Pb	Fe	As	Zn	Ni	Ag	
B3	별승자 3번	87.1	5.7	2.6	1.8	nd	0.18	0.076	0.25	총 구 부 분
B5	별승자 5번	86.5	7.0	2.0	0.19	nd	0.20	0.09	0.085	
B6	별승자 6번	89.7	7.5	2.5	0.17	nd	0.20	0.10	0.16	
B8	별승자 8번	92.6	7.0	1.4	0.53	nd	0.18	0.10	0.15	
S	승 자	93.0	5.0	5.0	0.15	nd	0.20	0.10	0.20	

2차 출토 총통 9점 중 5점의 총구구분에서 시료를 채취하여 분석하였으며, 총통의 주 성분은 Cu-Sn Pb를 주성분으로 하는 청동으로 주물온도, 주조성을 향상시키기 위해서 Pb를 1.4%~5.0% 첨가한 것으로 보이며 불순물인 Fe는 3번의 총통에서 1.8%로 높게 나타났으며, 나머지는 0.15~0.19%로 일정하고 As는 검출되지 않았다. Zn(0.18%~0.2%), Ni(0.076%~0.1%), Ag(0.085%~0.25%)의 변동폭이 일정하였다. 통상 구리 90%+주석 10%의 합금은 강도, 연성이 크고 내식성과 내마열성이 우수하여 현대의 기계용 청동합금으로 많이 사용되는데<sup>1)</sup> 본 총통의 주성분인 구리 주석의 비율이(86.5~93.0%), 주석(5.0~7.5%)인 점으로 미루어 상당수준의 정련기술이 확립된 것으로 추정되며, 별승자총통 4점의 화학조성이 비슷한 점은 6번 총통의 장인이 준금(俊金)임을 감안할 때 모두 준금에 의해 만들어졌을 가능성이 크다.

##### 나. 별승자총통 탄환의 재질분석 결과(Table.5)

Table 5. 탄환의 화학조성비

시료 No	유물명	화 학 조 성 비 (%)								비 고
		Cu	Sn	Pb	Fe	As	Zn	Ni	Ag	
T7	탄 환(7번)	81.1	9.9	7.4	0.22	nd	0.19	0.10	0.24	
T8	탄 환(8번)	78.0	9.9	10.1	0.075	nd	0.21	0.08	0.18	

2차 출토 별승자총통 7번, 8번 속에서 나온 탄환 2점을 분석하였으며, Cu-Sn-Pb가 주 성분인 청동으로 주석 및 납의 함량이 상대적으로 총통보다 높게 나타나며 Fe를 포함한 미량성분(Ni, Ag, Zn)의 변동폭은 일정한 것으로 보아 탄환 2점은 양자 동일한 원료, 제작방법, 제작자에 의해 제작되었을 가능성이 크다.

다.1차 출토 유물의 재질분석 결과(Table.6)

Table 6. 1차 출토유물의 화학조성비

시료 No	유물명	화 학 조 성 비 (%)								비 고
		Cu	Sn	Pb	Fe	As	Zn	Ni	Ag	
C	지 자	99.4	3.4	1.5	0.17	0.27	0.03	0.15	0.21	
H	현 자	88.8	6.7	5.8	0.60	0.40	0.13	0.11	0.25	
B	별승자 3번	93.8	5.2	1.8	2.0	0.20	0.027	0.073	0.23	
T	탄 환 3번	87.4	9.8	9.0	0.14	0.40	0.033	0.11	0.26	

1차 출토 총통 6점 중 3점과 별승자총통 3번 속에서 나온 탄환 1점에서 시료를 채취하여 분석하였으며, 총통의 주성분은 Cu-Sn-Pb를 주성분으로 하는 청동으로 주물온도, 주조성을 향상시키기 위해서 Pb를 1.5%~5.8% 첨가한 것으로 보이며, 불순물인 Fe는 시료번호 B 별승자 총통 3번의 2.0%를 제외하면 0.14%~0.17%로 미량이며, 미량성분 중 As(0.2%~0.4%), Zn(0.027%~0.13%), Ni(0.073%~0.15%), Ag(0.21~0.26%)는 각각의 총통마다 조금씩 차이가 난다.

탄환의 주성분도 Cu-Sn-Pb가 주성분인 청동으로 주석 및 납의 함량이 총통보다 상대적으로 높다.

1차 출토 별승자총통 3번과 2차 출토 별승자총통 6번은 장인 준금(俊金)이 각각 임진(1592)정월과 2월에 만든 것으로 각각 Cu가 93.8 : 89.7, Sn이 5.2 : 7.5, Pb가 1.8 : 2.5, Fe가 2.0 : 0.17로 나타나 화학조성에 있어 약간의 차이를 나타내고 있다.

라. 추도(Table.7)

탄소가 0.16%~0.27%로 저탄소강(연강)이며, C(탄소), P(인)을 제외한 철강의 3대 원소 즉, Mn(0.035%~0.79%), Si(0.043%~0.094%), S(0.022%~0.024%) 중 Mn의 함량이 이례적으로 높은 것은 古代遺物의 화학조성과 비교할 때 철의 강도를 개선시키는 Mn원소의 작용을 숙지한 일정 기술이 확립된 인위적인 첨가로 사료되며, Ti(0.0007%~0.0018%)는 적은량으로 전형적인 철광석을 사용한 것으로 추정된다.

기타의 미량성분은 특이점을 발견 할 수 없으며 변동폭이 일정한 것으로 보아 동일원료광석 또는 제작자일 가능성이 크다.

경남 하동 출토 불명철기는 탄소함량이 0.9%로 최경강 또는 과공석강의 조성을 갖으며 Si(0.011%) Mn(0.1%)은 추도 보다 낮은 화학조성을 나타내었다.

미량성분의 함유량은 추도의 화학조성과 거의 유사하다.

Table 7. 추도의 화학조성비

시료 No		C1	C2	C3	C4	F
유 물 명		추도 선단	추도 후단	추도 선단	추도 후단	불명철기
화 학 조 성 비  (%)  비 고	Fe	92.4	93.9	92.0	89.4	90.5
	Mn	0.79	0.035	0.55	0.56	0.10
	Ni	0.18	0.16	0.13	0.02	tr
	C	0.17	0.16	...	0.27	0.90
	Si	0.094	0.086	0.043	nd	0.011
	Mg	0.0035	0.002	0.002	0.0035	0.003
	Cu	0.07	0.06	0.045	0.07	0.015
	Ca	0.046	0.033	0.03	0.054	0.052
	As	nd	nd	nd	nd	nd
	Zn	0.013	0.012	0.012	0.0075	0.013
	Pb	tr	tr	tr	tr	tr
	Co	tr	tr	tr	tr	0.018
	Cr	0.028	0.03	0.015	0.011	0.0057
	Ag	0.0014	0.000	nd	nd	0.0011
	Ti	0.011	0.0009	0.0018	0.0007	tr
Al	tr	0.0075	tr	0.0046	0.041	
S	0.022	0.024	...	0.023	0.01	
						경남하동 출토

nd : non detected, tr : trace

## 5. 현미경 조직검사

### 가.시료 분류

현미경 조직검사 대상 시료는 1차 출토된 총통 중 3점에서 채취하였으며, 다음 Table. 8에 나타내었다.



Table 8. 1차 출토 총통시료의 분류

시료 No	유 물 명	재 질	시 대	채 취부위
C	지 자 총 통	동 제	조 선 중 기	중간과열부위
H	현 자 총 통	.	嘉 靖 年 間	총 구
B	별승자총통 1번	.	1592년	중간과열부위

## 나. 실험방법

### 1) 현미경 조직의 검사

현미경 검사는 금속재료의 조직을 통하여 재료의 제조방법, 제성질과 결합상태 및 그 원인을 조사하기 위해 일반적으로 널리 이용되는 반사적 금속현미경(Matallurgical Microscope)을 사용하였다.

현미경 조직검사 시편의 제작은 에폭시수지로 Mounting한 후 Grinding과 연마(mechanical polishing)를 하여 Alochol(99.99%)로 세척 하여 건조시킨 후 Ferric Chloride( $FeCl_3$  5g, HCl 2ml, ethyl alcohol 96ml)로 부식 (etching)시켰다.

### 2) 미세경도 측정

금속조직 및 입도에 따른 경도변화를 확인하기 위하여 미세경도를 측정하였다. 미세경도의 측정기기는 마이크로 비커어스 경도기(Micro Vickers hardness tester : Matsuzawa, Model MXT70)를 이용하였으며, 측정 하중은 시료의 경도를 고려하여 100g으로 하였다.

## 다. 실험결과 및 고찰

地字銃筒은 99.4%의 순동에 가까운 조직이며, 아주 적은량의 납(1.5%)이 입계에 편석되어 있다. 전반적으로 입계부식이 진전되어 있음을 알 수 있으며, 이는 사용도중에 고온의 열에 의하여 진전된 것으로 추정된다.

硬도는 순동에 가까운 조성 때문에 mHv 81.5 정도로 매우 낮다. 경도가 낮은 순수동으로 제조한 것은 제조기술적 차원에서 강도보다 내열성을 염두에 두고 제조한 것으로 추정된다. 남아있는 기지조직으로 보아 정련기술과 제조기술이 상당히 우수한 銅合金임을 알 수 있다.(Photo.7)

현자총통은 주조품의 銅組織이며, 사용도중 다소의 열을 받아 변형된 조직으로 보인다. 대부분이 구리(Cu)가 주성분으로 Cu-Sn계 상태도에 나타난  $\alpha$ 고용체로 되어 있었으며 편석된 납이 球形으로  $\alpha$ 상 내부에 산재해 있다. 조직 내부는 상당량의 납(5.8%)과 부식 생성물과 기공으로 이루어졌다.(Photo. 8)

따라서 주조상태 및 정련기술은 지자총통에 비해 다소 떨어지며, 경도치는 mHv 115로 전형적인 동합금의 경도를 나타내고 있다.

별승자총통은 주조품의 단면조직이며 순동에 가까운 코아(core) 부분과 다른 합금성분이 많이 포함된 부분과 납으로 구성되어 있다. 내부조직은 현자총통의 조직과 같이 사용

도중 열을 받아 변형된 조직으로 나타난다. 전반적으로 주석과 납이 소량 첨가된 것은 구조성은 조금 떨어지더라도 내열성을 좋게하기 위하여 첨가된 것으로 사료된다.(Photo.9)

즉 구조기술적 차원으로 볼 때 당시의 구조기술로 용탕을 상승시키는 것은 큰 어려움이 없으므로 용도에 맞추어 제조한 것으로 추정된다.

## VI. 고찰

### 1. 조선시대의 총통

화약병기가 우리나라에서 창안된 시기는 高麗末 禡王3년(1337년) 10월 崔茂宣에 의해 화약이 최초로 제조되고 火桶都監이 설치됨으로써 화약과 이를 이용한 화기들이 비약적으로 발전하였다. 최무선에 의하여 제작된 火器들은 砲종류는 總統(恭愍王 5년), 火箭(同 21, 22년), 火筒(同22년), 火桶(禡王3년), 火砲(同年), 大將軍砲, 二將軍砲, 三將軍砲, 六化石砲, 信砲등과 箭과 丸의 종류(발사물)로 鐵翎箭, 皮翎箭, 鐵彈子(丸)와 폭탄으로 藜砲와 로케트형 화기 등, 기타 火山, 五龍箭, 流火, 走火, 觸天火 등이 만들어진 이래 조선 태종 1년(1401)에 崔海山을 등용함으로써 화기발달의 새로운 계기를 마련하였으며, 태종 4년 경에는 軍器鑑別軍이 편성되고, 태종 17년(1417)에는 火藥監造廳이 낙성되는 등 화기의 제조와 발사실험이 거듭되어 많은 발전을 하였다. 또한 세종때의 각종 총통의 대개량 이후 조선시대의 총통은 크게 발전되었으며, 세종 12년에는 火砲放射軍을 전국 각도 州郡縣에 이르기 까지 배치하게 되었다. 이러한 조선시대의 총통은 「世宗實錄」一卷 133, 五禮 軍禮 序例 兵器條의 銃筒圖와 「國朝五禮序」의 兵器圖說, 戒垣必備, 火砲式諺解 등을 통하여 살펴볼 수 있는데 그 종류를 간략 언급하면 다음과 같다.<sup>2)</sup>

조선초기의 총포류를 분류하여 보면 銃筒碗口, 將軍火筒, 一銃筒, 二銃筒, 三銃筒, 入箭銃筒, 四箭銃筒, 四箭長銃筒, 細銃筒, 鐵信砲, 新製銃筒 등 11種이고 발사물에는 銃筒碗口丸, 大箭, 次大箭, 中箭, 次中箭, 小箭, 次小箭, 新製銃筒箭, 細長箭, 次細長箭, 細箭, 次細箭 등 12種이다.

위에서 나열한 발사물의 크기는 다음 Table. 9와 같다.<sup>3)</sup>

Table 9. 조선 초기 발사물의 크기 (단위 : cm)

箭의 종류	大·中·小箭(木)							箭 箭(竹)				
	部分 名稱	大 箭	次大箭	中 箭	次中箭	小 箭	次小箭	新製銃筒箭	細長箭	次細長箭	細 箭	次細箭
箭	長	179.6	159.9	73.0	47.1	25	25	16.9	25.9	25.9	19.7	19.7
	上·下	9.4	5.9	4.1	1.5	1.7	1.4	1.3	0.8	0.8	0.8	0.8
	동대	9.8	6.5	4.1	1.7	1.7	1.4	1.3	0.8	0.8	0.8	0.8
鐵	鐵長	11.1	8.4	5.6	3.0	3.4	3.4	3.12	2.8	2.8	2.2	2.2
	鐵	14.1	12.5	8.4	6.2	3.1	3.4	5	4.1	4.1	4.1	4.1
筒	長	43.7	35.3	31.8	10.3	12.5	12.5	9.4	5	8.1	6.6	6.6
	後長	52.6	54.3	-	14.7	-	-	-	-	-	-	-
	材料	鐵	鐵	皮	皮	皮	皮	羽	羽	羽	羽	羽

조선중기의 화약병기는 화포식언해에 기록된 병기들이며, 임진왜란을 전후로 만들어진 총포들은 「병기도설」의 초기 총포들을 중심으로 개발 보완되었고, 대형화되고 종류가 늘어난다.

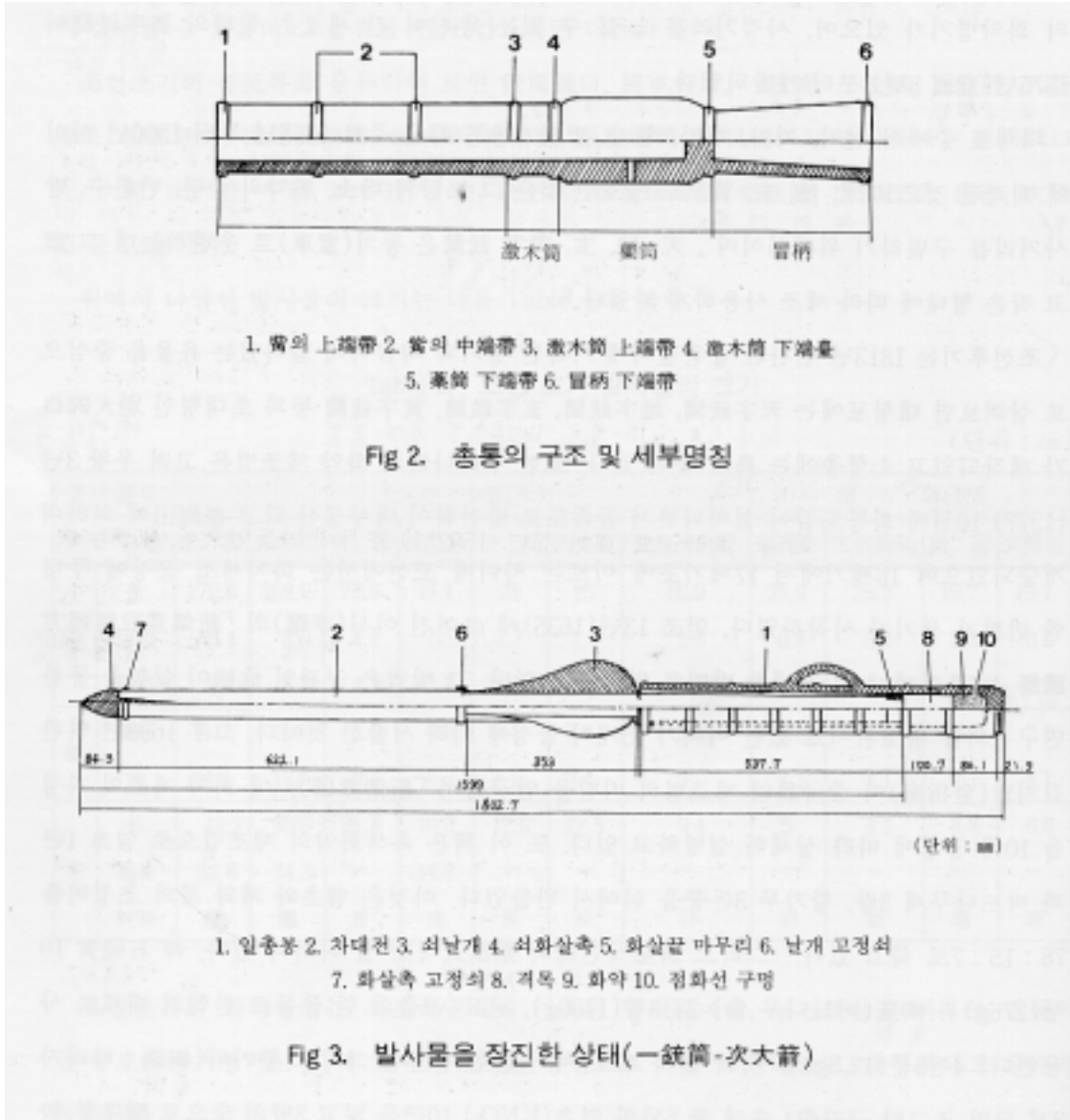
대형포들의 종류에는 天字銃筒, 地字銃筒, 黃字銃筒, 別黃字銃筒 등이며 碗口 종류로 大·中·小 및 小小碗口가 있다.

소형총에는 中·小百字銃, 勝字銃筒, 小勝字銃筒, 三眼銃 등이 있다.

또한 폭발물인 震天雷, 飛震天雷(飛擊震天雷)도 있으며 서양식포 佛狼機가 1호부터 5호까지 다섯 종류가 개발되며, 중국식포인 虎손砲, 薛靈砲, 등이 보이며 이외에 疾藥砲, 大·中·小筒, 火軍, 宇字, 宙字, 洪字, 日字, 月字, 盈字銃筒, 走火筒, 地火, 石硫火箭, 明火 등의 화약병기가 있으며, 사정거리를 늘릴 수 있는 총신이 긴 새로운 형태의 勝字銃筒이 1575년(宣祖 8년)부터 개발되었다.

대형포 중에서 천자, 지자, 현자, 황자, 별황자총통 등은 주로 1555년 부터 1596년 사이에 제작된 것으로 天, 地, 玄, 黃으로 칭호한 것은 그 모양의 대소, 화약의 중량, 탄환수, 발사거리를 구별하기 위해서이며, 天, 地, 玄, 黃字 銃筒은 童車로 운반하는에 그 크고 작은 형태에 따라 제조 사용하게 되었다.<sup>4)</sup>

조선후기는 1813년 편찬된 용원필비에 기록된 병기와 지금까지 남아있는 유물을 중심으로 살펴보면 대형포에는 天字銃筒, 地字銃筒, 玄字銃筒, 黃字銃筒 등과 초대형인 別大碗口가 제작되었고 소형총통에는 鳥銃 등이 있다. 또한 우리나라의 화약 제조법은 고려 우왕 3년(1377) 10월에 화통도감이 설치되면서 급속도로 발전하여 대량생산 되고 崔海山에 의하여 계승되었으며 16세기에서 17세기초에 이르는 사이에 조선에서는 화약제조 공정에 뚜렷한변화가 생기기 시작하였다. 인조 13년(1635)에 쓰여진 이서(李曙)의 「新傳煮取焰硝方諺解」는 우리에게 그 자세한 방법을 알려주고 있다. 그 방법은 군관인 成根이 실험을 통한 연구결과를 병조판서로 있던 이서가 15개의 공정에 따라 서술한 것이다. 그 후 1698년 역관 김지남(金指南)이 중국화약 제조법의 비밀을 연구하여 「新傳煮硝方」에 화약 제조의 과정을 10개 공정에 따라 상세히 설명하고 있다. 또 이 책은 흑색화약의 제조법으로 염초 1근과 버드나무재3량, 황가루 3돈쯤을 섞어서 만들었다. 이것은 염초와 재와 황의 조성비를 78 : 15 : 7로 하고 있다.<sup>5)</sup> 그리고 화포식언해의 劑藥式에도 잘 나타나 있다. 즉 石硫黃 10량(276g)과 柳灰(버드나무 숯) 2근8량(1100g), 반묘(곤충의 한 종류로 한약의 재료로 사용한다.) 4전5분(12.5g)을 각각 갈아 채로 쳐서 혼합시킨다. 그리고 통가마(銅鍋 : 다리가 3개 달린 조그만 구리솥) 속에 물 5되와 염초(KNO<sub>3</sub>) 10근을 넣고 3말의 숯으로 염초를 녹이는데 막대를 통가마 안에 넣고 그치지말고 계속 저어 섞은 후 햇볕에 말려 물을 없애는 것이 우리나라의 화약제조법이다.<sup>6)</sup> 이상에서 조선시대 총통의 종류와 화약제조법에 대하여 살펴 보았는데, 이번에 보존처리한 총통들은 조선중기에 제작된 것이며, 총통의 구조 및 세부명칭, 발사물의 장진은 다음 Fig. 2, Fig. 3과 같다.<sup>7)</sup>



## 2. 보존처리 완료된 총통

### 가. 명문판독

- <地字銃筒> : 명문없음
- <玄字銃筒> : 玄 重四十六斤 大平館 嘉靖□□匠梁內了同  
(탁본 1) 해석 : 玄字銃筒으로 무게는 46斤이며, 大平館이라는 관청에서 嘉靖年間 <朝鮮 中宗 17년(1522년)~明宗 21년(1566년)>에 匠人 梁內了同이 제조하였다.
- <別勝字銃筒> 1번 : 萬曆壬辰□月 造別樣六斤六兩 藥五錢□匠□□□  
(탁본 3-a) 해석 : 萬曆壬辰(宣祖25년, 1592년)□월에 만들었으며, 別勝字銃筒은 무게가 6斤 6兩이다. 장입 火藥의 무게는 5錢이다.
- <別勝字銃筒> 2번 : 萬曆壬辰五月 造別樣六斤九兩 藥五錢 匠俊金 水□上

(탁본 3-b) 해석 : 萬曆壬辰(宣祖 25년, 1592년) 五月에 만들었으며, 別勝字銃筒은 무게가 6斤 9兩이다. 장입 火藥의 무게는 5錢이고, 匠人 俊金이 제조하였다.

○ <別勝字銃筒>3번 : 萬曆壬辰五月 造別樣七斤 藥五錢 匠俊金 水營(?)上

(탁본 3-c) 해석 : 萬曆壬辰(宣祖 25년, 1592년) 五月에 만들었으며, 別勝字銃筒은 무게가 7斤이다. 장입 火藥의 무게는 5錢이고, 匠人 俊金이 제조하였다.. 別勝字는 勝字와 다른 모양을 가졌다 해서 別勝字銃筒이라 부른다.

○ <別勝字銃筒>4번 : 부식과 마모에 의해 명문판독이 불가능 하다.

○ <別勝字銃筒>6번 : 萬曆壬辰二月 造別樣六斤六兩 藥五錢 匠俊金 舒□上

(탁본2) 해석 : 萬曆壬辰(宣祖 25년, 1592년)二月에 만들었으며, 別勝字銃筒은 무게가 六斤六兩이고 火藥의 무게는 5錢이다., 匠人 俊金이 제조하였다. 別勝字는 勝字와 다른 모양을 가졌다 해서 別勝字銃筒이라 부른다.

○ <別勝字銃筒> : 2차 출토 8점중 나머지 7점은 부식과 마모로 명문판독이 불가능하다.

○ <勝字銃筒> : 點劃으로 명문이 음각되어 있으나 부식과 마모로 명문은 판독하기 어려운 상태이다.

### 나.제작년대

地字銃筒(Photo.1)은 명문이 없기 때문에 정확한 제작년대는 알 수 없으며, 실전 발포시 불발이나 구조결함에 의해 파열되었기 때문에 정확한 크기 및 형태는 파악하기 힘들지만 보물 제 862호, 보물 제 863호로 지정되어 있는 地字銃筒과 비교해 볼 수 있다.

玄字銃筒(Photo. 2)은 명문판독 결과 嘉靖年間(1522~1566)에 匠人 梁內了同에 의해 제작되었음을 확인하였다. 이것은 육군박물관이 소장하고 있는 국내 현존하는 총통중 가장 오래된 天字銃筒(보물 제 647호)과 제작자가 동일한 사람임을 알 수 있다.(Table. 10)

Table 10. 嘉靖年間에 만들어진 銃筒의 예

銃筒名	製作年代	製作者	銃文	所藏處	備考
天字銃筒	1555년	梁內了同	嘉靖乙卯十月 天 四百九十三斤十兩 匠梁內了同	陸軍博物館	寶物 第647號
	1555년	西生浦	嘉靖三十四年九月 日 左兵營 都會 鑄成 第四銃筒重三百二十四斤 西生浦	日本	
地字銃筒	1537년	金守山		日本	
	1555년	李堯道里		日本	
	1557년	金連	嘉靖三十六年三月 日 金海府 都會 監官前糧管李大鳳 匠人 金連	陸軍博物館	寶物 第862號
	1557년	金連	嘉靖三十六年四月 日 金海府 都會 鑄成 地字 重壹百肆十肆斤 肆兩 監造前糧管李大鳳 匠人 金連	東亞大學校 博物館	寶物 第863號
	1557년	金守山	嘉靖丁巳三月 日 匠金守山 重 百六十六斤	日本	

Table. 10은 가정년간에 만들어진 총통들의 예이며, 이 Table. 10에서 보는바와 같이 육군박물관 소장 천자총통(보물 제 647호)의 제작년대와 제작자가 嘉靖乙卯(明宗 10년, 1555년), 梁內了同인 것을 감안할 때 금번 보존처리 완료된 玄字銃筒은 이 천자총통과 비슷한 시기에 만들어졌음을 추측할 수 있다.

이것은 진주박물관 소장 보물 제885호 玄字銃筒(Table. 11)의 제작년대 1596년 보다 최소 30년 이상 앞선 시기에 만들어진 것임을 알 수 있다. 이렇게 볼 때 본 玄字銃筒은 국내에 현존하는 玄字銃筒 중 가장 오래된 것으로 판단되며, 임진왜란 전투에 사용되었을 가능성도 배제할 수 없다.

Table 11. 國內에 現在하는 玄字銃筒

指定番號	所在地	製作年代	製作者	材質	銘文
寶物 第885號 <small>보물 제 885호</small>	國立晉州博物館 <small>국립진주박물관</small>	宣祖29年 (1596년)	李春回 <small>이춘회</small>	青銅 <small>청동</small>	萬曆丙申七月□□營都會 玄字 重八十九斤 京匠人 李春回
	陸軍博物館 <small>육군박물관</small>	萬曆年間 (1573~1620)		青銅	萬曆(以下 腐蝕과 磨耗로 判 讀不可)
	大都織物代表	不明		青銅	玄字玉滿上重四十八斤
	東亞大學校 博物館	顯宗9年 (1668년)	金貴奉	青銅	康熙七年戊申七月 日 鑄造蔚 山上水 使閔等內玄字第一百六 重九十六斤 監鑄官折衡申起立 匠人 金貴奉
	陸軍博物館	不明		水鐵	己西南雙鐵鑄造重一百九十斤 玄字葉入四兩

別勝字銃筒은 만력임진(선조25년, 1592년)정월 또는 2월 즉 임진왜란이 일어나기 수개월 전에 장인 俊金에 의해 제작된 것이라는 점과 1차출토 별승자 총통 3번 내부에서 v-선을 촬영한 결과 당시 장진되었던 것으로 보이는 탄환 4점과 화약선(심지)이 발견되었는데 이것은 實戰과 관련하여 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있을 것이다.(Photo.10~12)

뿐만아니라, 약실부에서는 흑색화약이 발견되었는데 이것은 당시 화약성분을 알아낼 수 있는 귀중한 자료라고 생각된다.

□參考文獻□

- 1) 전통과학기술 조사연구(I) 국립중앙과학관, 1993.
- 2) 한국 민족문화대백과사전 9, 한국 정신문화연구원 pp. 706~711  
韓國의 火砲 李康七, 군사박물관, 1977.  
韓國古代火器圖鑑, 趙仁福, 文化財管理局, 1974.

육군박물관 도록, 육군사관학교, 1992.

「李朝中期 화기의 發達」, 許善道, 歷史學報 30, 1966.

「麗末鮮初 火器의 傳來와 發達(上)」, 許善道, 歷史學報 24. 1964.

「麗末鮮初 火器의 傳來와 發達(中)」, 許善道, 歷史學報 25. 1964.

3) 한국 민족문화대백과사전 9, 한국 정신문화연구원,p. 710 Table. 2를 재인용

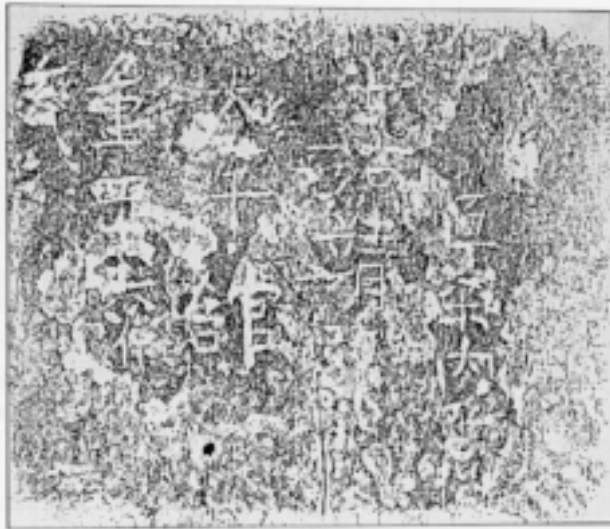
4) 韓國의 火砲, 李康七, 군사박물관, pp.68

5) 韓國科學技術史, 全相運, 正音社, 1984, pp. 295~297

이야기 韓國科學史, 金相運 外, 서울신문사, 1985, pp. 404~409

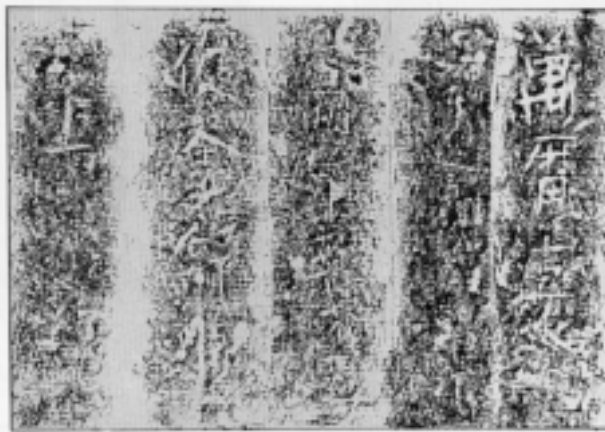
6) 韓國初期火器研究, 蔡連錫, 一志社, 1981, pp. 62~65

7) 한국 민족문화대백과사전 9, 한국 정신문화연구원, p. 708재인용



탁본 1. 玄字銃筒 명문(제 1차)

이자총동



탁본 2. 別勝字銃筒 6번 명문(제 2차)

별승자총동



탁본 3. 別勝字銃筒 명문(제 1차 a:1번, b:2번, c:3번)



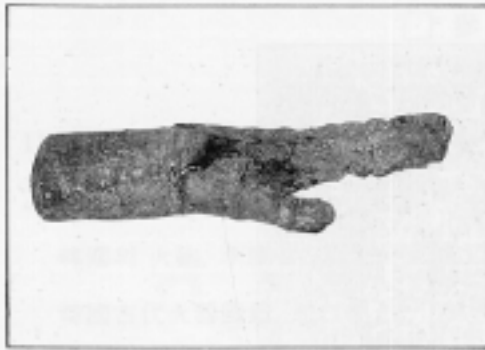


Photo 1. 地字銃筒 보존처리 전 상태  
(제 1차)  
지자총통



Photo 2. 亥字銃筒 보존처리 전 상태  
(제 1차)

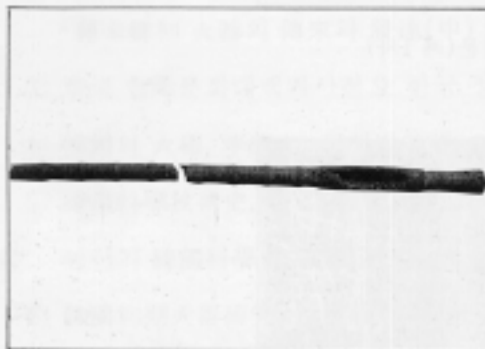


Photo 3. 別勝字銃筒 1번 보존처리 전 상태(제 1차)



Photo 4. 보존처리 후 상태  
(제 1차)

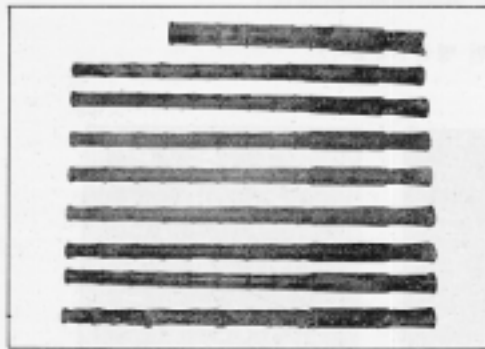


Photo 5. 勝字 및 別勝字銃筒 보존처리 전 상태(제 2차)

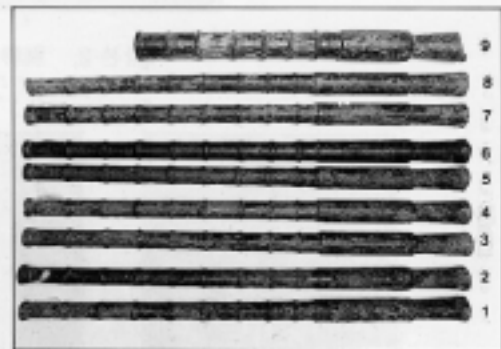


Photo 6. 勝字(9) 및 別勝字銃筒(1~8) 보존처리 후 상태(제 2차)

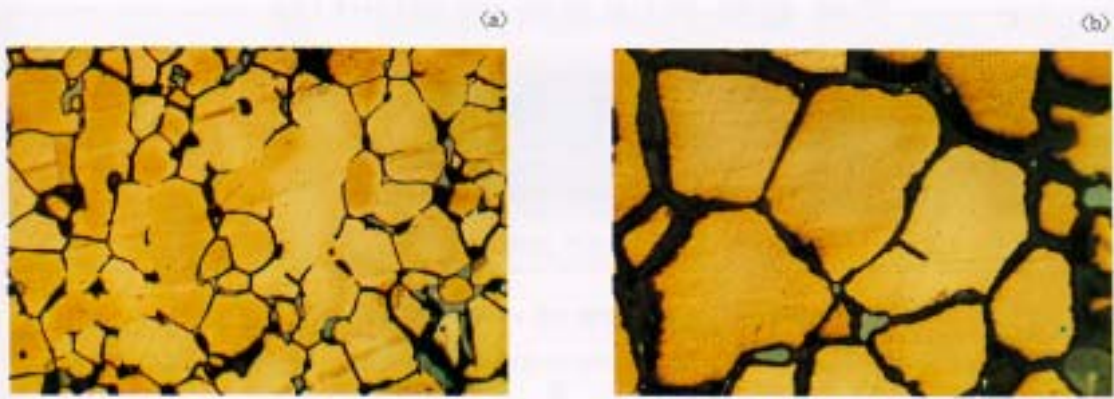


Photo 7. 地字銃筒 내부조직 현미경 사진(제 1차 a:×200, b:×400)

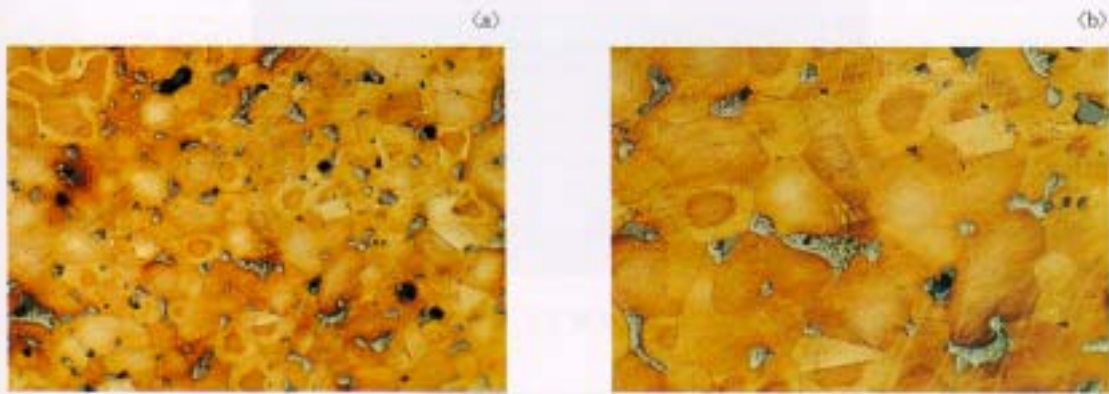


Photo 8. 亥字銃筒 내부조직 현미경 사진(제 1차 a:×200, b:×400)

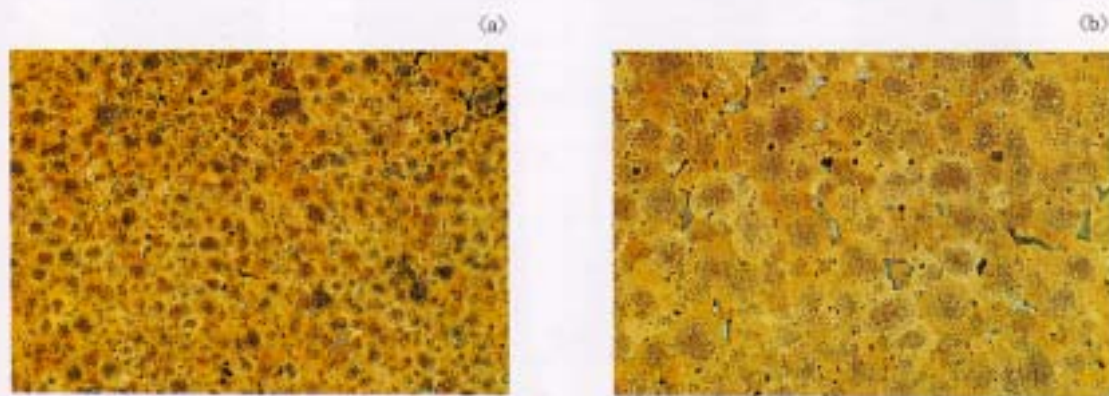


Photo 9. 別勝字銃筒 1번 내부조직 현미경 사진(제 1차 a:×200, b:×400)

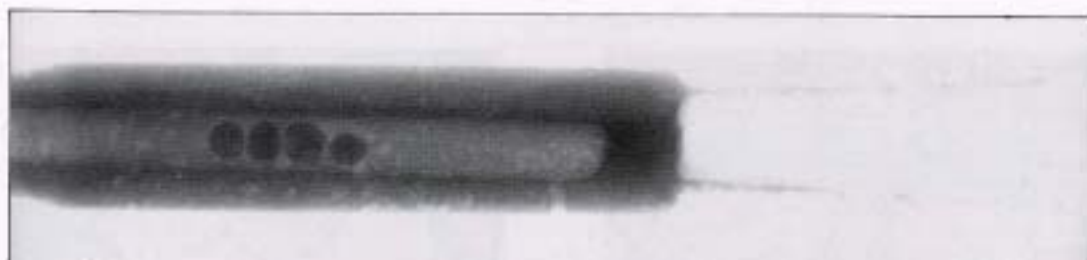


Photo 10. 別勝字銃筒 3번 x-ray 사진(제 1차)



Photo 11. 別勝字銃筒 3번 단관 및 화약선(제 1차)



Photo 12. 別勝字銃筒 3번 명문(제 1차)