

## 殷墟王墓発見の高錫青銅頭盔の化学分析

内田純子・飯塚義之(中央研究院)

### 1. はじめに

中央研究院歴史語言研究所では河南省安陽郊外、現在の小屯村で、「甲骨文字」が刻まれた甲骨の出土地を探るための発掘を1928年に開始した。発掘によってこの地区に大型建築群や中小墓群が発見され、これらは殷墟宮殿区と認識されるようになった。その後、大規模な盗掘が行われつつあった洹河北岸の西北岡地区でも、1934年から発掘を開始し、この西北岡地区から10基の大型墓と未完成の大墓1基を発見した。墓は中央に掘られた深さ10m前後の長方形の墓室を中心とし、傾斜した墓道が東西南北に伸びる十字形の形状である。多くはすでに盗掘の被害に遭い、槨室にあったと思われる副葬品はほとんど失われていて、各種の器物の碎片が残っていたのみであった。しかし、残された碎片、また、その巨大な規模から商代の王墓ではないかとされている。

西北岡1004号大墓(HPKM1004)は、西北岡地区の大墓のひとつで、墓室は約16×18m、深さ12m、墓道は北道約16m、南道約30m、東西各約15mに達する。出土遺物から、商代後期の殷墟二期から三期に属すると推定される[梁,高1970]。この墓からは、盗掘を免れた大型長方形の牛鼎(Ding with Ox pattern)、鹿鼎(Ding with Deer pattern)が発見されているばかりでなく、墓坑内から青銅製の頭盔(ヘルメット: Fig. 1)、矛、戈が一群となって発見されている。その数は、矛、戈が700点以上、頭盔は100点以上であった。頭盔は少なくとも100個以上が副葬されていたと考えられているが、復元不可能な碎片多数がある。

### 2. HPKM 1004の頭盔の意義

HPKM1004出土の頭盔は、以下の点で大変特殊な遺物であることが周知されている。

- (1) 頭盔は殷墟のほかの遺跡群からは発見されていない。同じ殷墟期に属する中国全土の出土品の中でも、他には江西省新干大洋洲遺跡の1点しか知られていない。
- (2) 頭頂部に上方に伸びる管がついており、その形状は鳥の羽を飾りに挿入する中央アジアや中東、西欧の頭盔に似ている。
- (3) かぶり口の上方に立体的な饕餮紋(Taotie pattern)を飾るものや、耳の当たる位置に神聖な紋様「囀紋」を飾るものがあり、紋様の上では殷墟の伝統を色濃く反映している。
- (4) 表面が錆びていない、すなわち緑青の様相を持たず、黒光り、あるいは銀色を呈した状態で保存されているものが多数ある。

1、2の特徴からは、頭盔が殷代には中国で一般的に用いられたものではなく、この時期の主に車馬具に顕著にみられるのと同じく、北方騎馬民族系の影響下に伝来し、用いられたものであることが窺われる。しかしながら、3の特徴からは、殷墟で製作されたものであることが推定される。

ここで製作技術上注目されてきたのは4の特徴である。HPKM1004の頭盔は、表面を高錫層が覆っているのではないかという記述がいくつかの文献にみられる[周1957、馬ほか1999]。

王墓群、宮殿区から出土した多数の青銅器は、現在、歴史語言研究所に保管されている。これらは当時発達した鑄造技術を研究するに極めて重要な資料である。万家保は、1970年にHPKM1004出土頭盔について、金属相の研究を行った[万1970]。しかし、当時は分析方法が確立しておらず、その考察は不十分であった。近年、筆者らは歴史語言研究所所蔵青銅器について冶金学的な研究を始めた。これまでの試験的な分析から、HPKM1004の頭盔は、従来予察されてきたように、表面に高錫層がみられることを確認している(Fig. 2)[内田・飯塚 投稿中]。そこで、新たに27点の試料を選んで、改めて詳細な分析を行なった。今回はその観察データと分析結果を報告する。

### 3. 殷墟青銅器の電子顕微鏡観察と化学分析

頭盔は試料によっては酸化あるいは腐食層の認められる部位もあるが、青銅器表面および内部基体について青銅器断面の観察を行なうために、腐食が軽微な箇所を分析試料として数ミリ程度の部位を切り出した。切片は光学顕微鏡による観察によって腐食層がないことを確認の後、エポキシ樹脂に埋め込み、切断面を琢磨した。金相観察と化学分析方法は以下の通りである。

- (1) SEMによる表面観察とエネルギー分散形X線分光検出器(EDS)による金相分析

金相観察と化学組成分析にはEDS(Oxford EDS Synergy-300)搭載のSEM(日本電子社製JEOL JSM-6360LV)を用いた。各試料の金相に包有される微小の不純物質あるいは不混和相については定性的な点分析を行い微量元素の存在の有無を確認した。金相の平均全組成分析は、SEMの画像観察から、保存状態の良好で均質な部分を選び、そこから無作為に抽出した琢磨表面120μm×90μm(SEM倍率で1000倍)10箇所の観察範囲について測定し、その平均から青銅器一試料ごとに化学組成を求めた。主要元素である銅、錫、鉛については1970



Fig.1. Photographs of five different decorations of Helmets from HPKM1004, housed in Academia Sinica. 1-3: view from the front side; 4-5: view from the left side.

年代に史語所の万家保氏による鑄造実験で作成された既知の化学組成をもつ青銅（銅-錫合金と銅-錫-鉛合金）を標準試料として分析精度を確認した。

(2) 電子線プローブマイクロアナライザ (EPMA) による分析

金相の定性分析と元素分布マッピング分析は波長分散型 X 線分光装置を備えた EPMA（日本電子社製 JEOL JXA-8500F）を用いた。波長分散型 X 線分光器 (WDS) は EDS に比べ、各元素の分解能において優位である。例えば EDS では測定に際し特性 X 線のピーク位置が互いに妨害しあう、鉛 (Pb-Mα) と硫黄 (S-Kα)、あるいは酸素 (O-Kα) と錫 (Sn-Kα) も WDS では容易に分離してその存在の確認と分析を行うことが可能である。したがって、金属物、酸化物、硫化物などの認定にすぐれている。本報告では WDS 法を存在元素の再確認のための定性分析 (X 線ピークスキャン) 及び元素分布状態分析 (元素マッピング) を目的として使用した。

4. サンプルの特徴—採取部位と種類

(1) 特徴の差異

HPKM1004 出土頭盔には、正面上部に牛、羊、虎をそれぞれモチーフにした 3 種類の浮き彫り状の饕餮紋と、凹紋、眼紋がついているもの、そして無紋の 6 種類がみられる (Fig.1)。紋様が異なるのみでなく、形状や高さ、浮き彫り紋様の表現方法にも差があるため、同じ工匠がすべての種類を製作したのではなく、複数の工房で製作した可能性が高い。こうした違いが成分や金属相の違いにも反映されているかもしれないと考え、各種類からサンプルを選択した。

(2) 異なる部位

頭盔は幅 20 cm、通高 26 cm ほどの器物である (Fig.3-1)。器体部分は比較的単純な形状であるが、頭頂部に頂管をもつ。頂管部分も、器体と同時に鑄造されている。こうした複雑な形状をした青銅器の異なる部分で、成分や金属相に違いがみられるかどうか、また、部

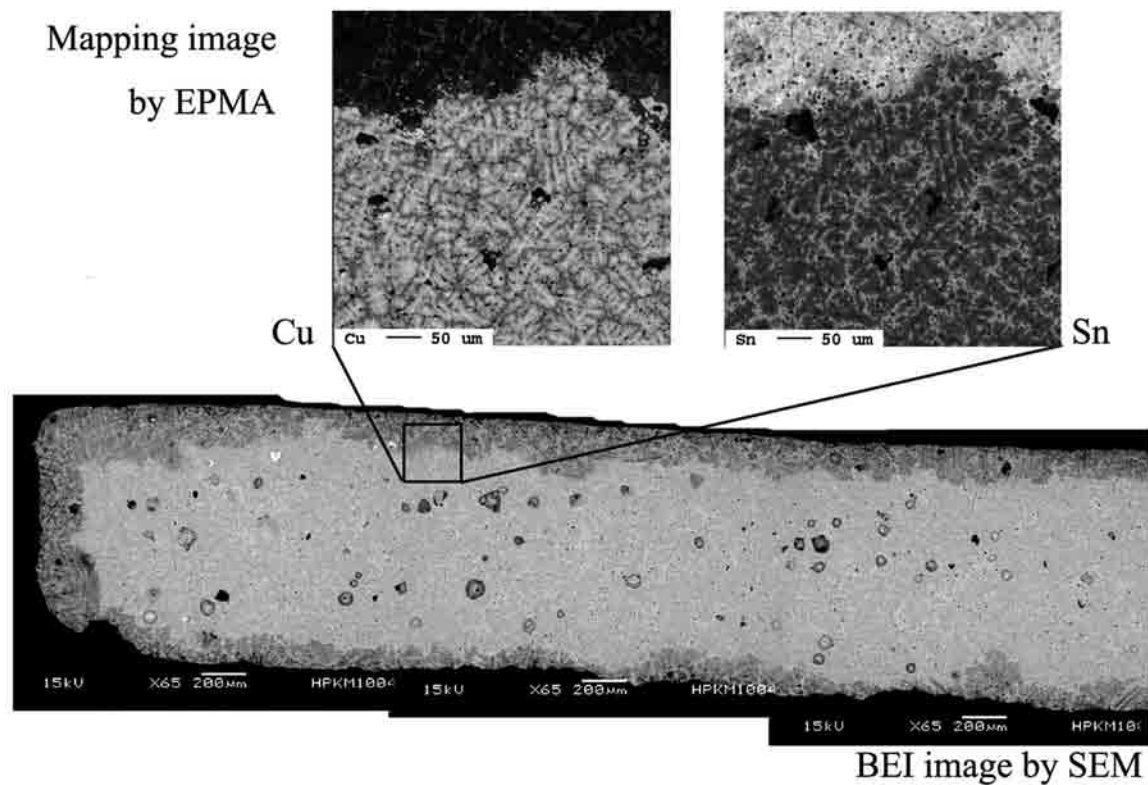


Fig.2. Sn-rich phase in the Surface of Helmet (No.0701). Top: Elemental distribution of Cu and Sn by electron microprobe (EPMA) mapping around the surface. Scale: 50 $\mu$ m. Brighter and darker contrasts represent higher- and lower-concentration of each element, respectively. Bottom: Back-scattered electron image (BEI) of a part of polished sample. Sn-enriched layer, darker in BEI, covers the surface of the bronze body.

位の形状と状態から、製作技術、鑄造技術の復元に役立つ情報を得られないか、という点を考慮し、27点の試料を選択した。

##### 5. 金属組織の観察と化学組成分析

青銅器のSEM観察から、代表的なものについて琢磨試料の全体像と部分的な拡大像を示す。いずれも反射電子像である。Fig.3とFig.4は、頭蓋紋様の断面、Fig.5は頭頂部の頂管の断面である。いずれの試料も青銅の断面はおおむね2mmから4mmの厚さを有する。多くの試料で頭蓋の青銅内部基体は外表面からの腐食の影響を受けず鑄造時本来に近い状況を留めている。これら内部基体の金相観察から大きく2種類の金属組織が認められた。鑄造時の単純冷却により、(1)樹状組織が顕著にみられる金属組織と、(2)全体が均質化した金属組織である。Fig.3に $\alpha$ 相と $\delta$ 相( $\text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ )が分離した明瞭な樹状組織が観察される試料No.0910を示す。Fig.4に示した試料No.0906とNo.0903では、樹状組織が消滅し全体が均質化していることから鑄造後に再加熱(焼き戻し)されていたことが伺える。

各試料の内部基体金属相の平均化学組成は表1に示した。HPKM1004出土頭蓋27試料について、Cu/[Cu+Sn]比(重量比)は0.78から0.86、錫濃度が14から22wt%(重量パーセント)であった。鉛濃度については1wt%以下のものが15試料、1~3wt%のものが6試料、最大値

でも5.8wt%であった。それ以外の元素として、鉄(Fe)、硫黄(S)、銀(Ag)、セレン(Se)が確認できた。いずれも青銅相の相境界に数 $\mu$ mの大きさとして観察された。

次に、表面は多くの試料で基体に比べ暗色を呈する。Fig.3に示す試料No.0921では、饜饉紋の鼻部分に当たるふくらみの内壁がくぼんでおり、そのくぼみに鑄型がつまったまま残存している。加えて、鑄型に接する青銅本体部分に10 $\mu$ m~20 $\mu$ mの厚みの暗色の部分が観察できる。Fig.5には頂管の断面に当たる試料(R45803とR45808)を示した。外表とともに管形の器の内壁にも10 $\mu$ m~100 $\mu$ mの暗色の部分がついていることが明確に観察できる。

こうした高錫相の顕著な例、試料No.0701をFig.2に示した。図中の下段にSEMによるヘルメット断面の反射電子像(BEI)、上段にEPMAによる銅(Cu)と錫(Sn)の元素分布マップを示した。元素マップ分析はヘルメット外側部分の200 $\mu$ m $\times$ 200 $\mu$ mの範囲で行った。表面を覆うように高錫相が観察される。これらの元素マップでは各元素の濃度差は図中、濃淡で示される(明(白)色は高濃度、より暗色(黒)は低濃度)。外側部分に認められる高濃度の錫相には銅は含まれていないことが明瞭にわかる。また内部基体には鑄込みの際に青銅が急冷して生じた樹状組織が観察される。

上述のように、高錫相が表面全体に顕著にみられる試料もある一方で、ごく薄く高錫相が樹状組織の形のまま

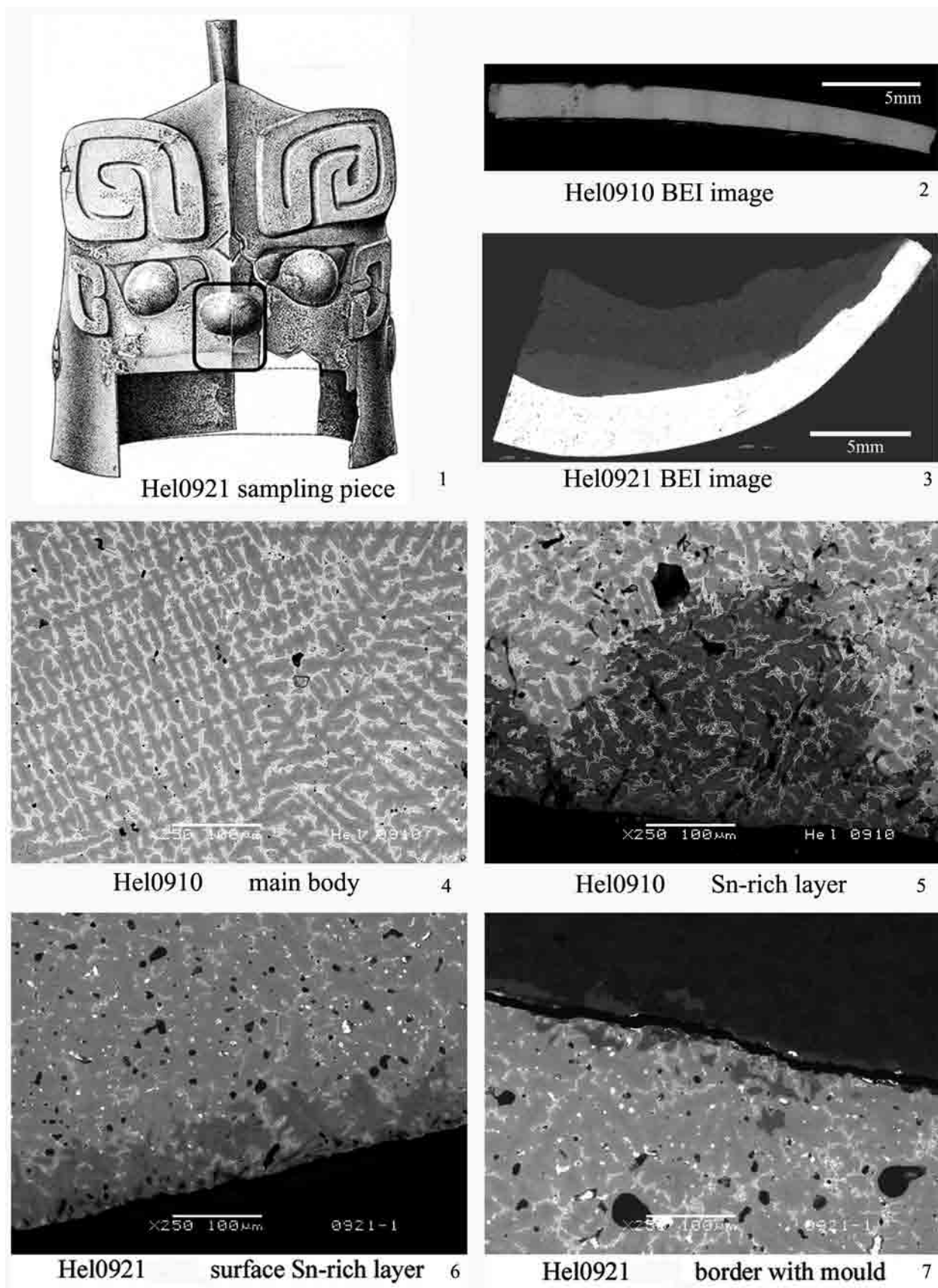


Fig.3. Studied samples, No.0910 and No.0921, from HPKM1004.  
 1: Drawing of Helmet No. 0921. Studied bronze sampled from the nose. 2-3: BEI of samples No.0910 and 0921. 4: BEI of the main body of sample No.0910. Dendrite texture is clearly observed. 5: Sn-rich phase (darker) is observed on the surface of sample No.0910. 6: Sn-rich phase (darker) is observed on the surface of sample No.0921. 7: Remaining mold is observed on Sample No.0921. Scale bars represent 5mm in 2 and 3 and 100µm in 4-7).

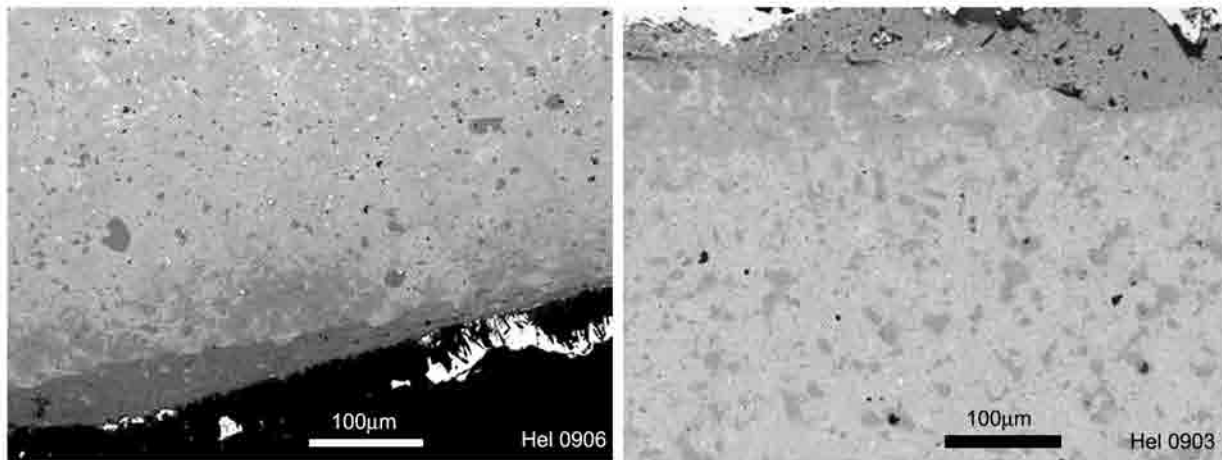
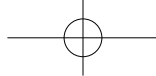


Fig.4. BEI of samples No.0906 and No.0903. Dendrite texture is not observed in these samples, indicates possibility of heating treatment (tempering) after the casting. Scale bars: 100µm.

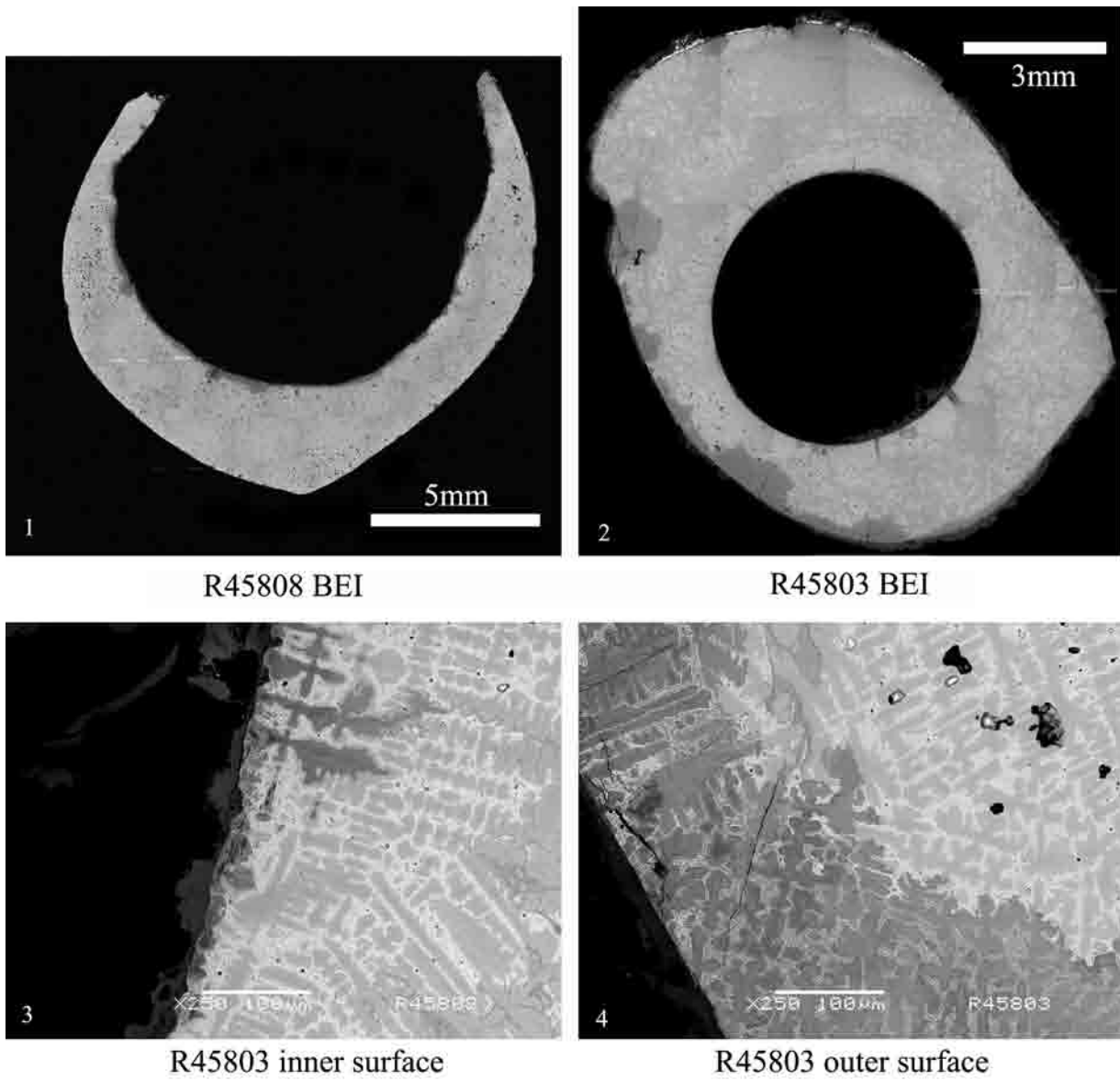


Fig.5. BEI of sections of the top-tube from Helmet R45803 and R45808. 1-2: Sections of R45808 and R45803 (scale: 5mm and 3mm, respectively). 3-4: Inner and outer parts of tube, R45803. Dendrite texture is observed. Scale bars: 100µm.

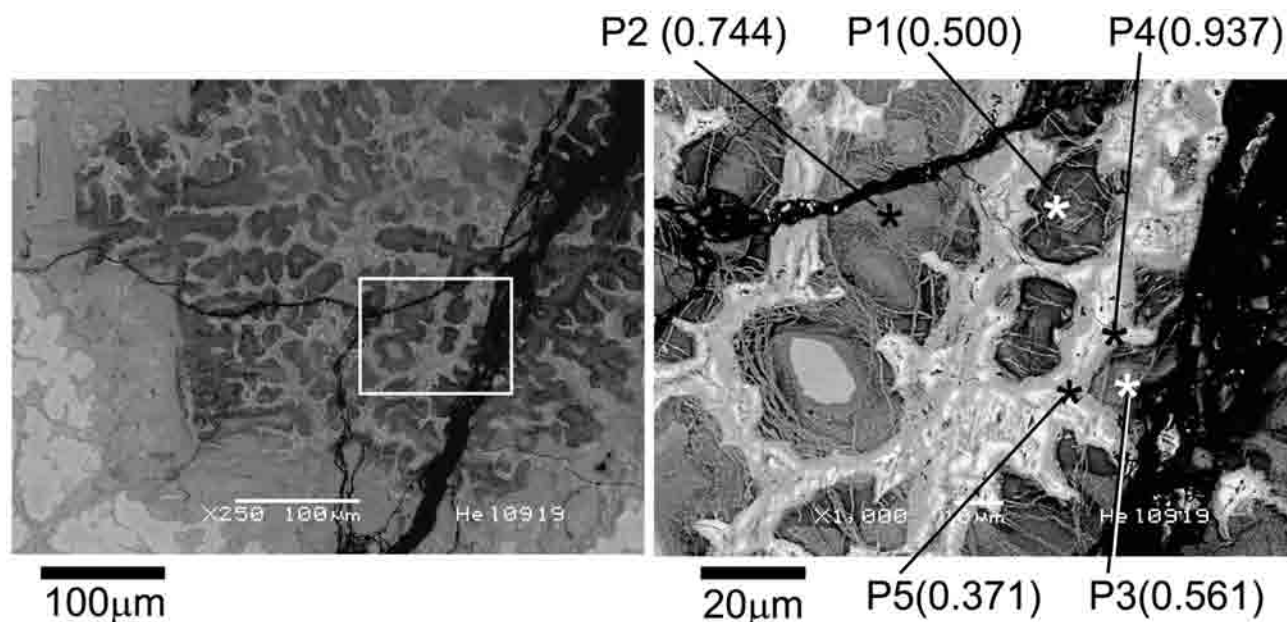


Fig.6. Sn-enriched phases in sample No.0919. Left: Sn-enriched phases (darker) are observed near the surface. Rectangular frame shows the BEI area on the right hand side (Scale bar: 100µm). Right: Complex Sn-enriched phases and Cu/[Cu+Sn] ratios from the analysis points (Scale bar: 20µm).

内部に浸透していくようにしている部分がみられる試料もある。Fig.6に試料No.0919で観察された例を示す。こうした金層組織が細かく複雑な形状の高錫相については、部分ごとに点分析を行った。Fig.6(右)に、試料No.0919での分析点とそれぞれのCu/[Cu+Sn]濃度比を示した。この分析によると、Cu-Sn合金のε相(Cu<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub>: Cu/[Cu+Sn]=0.545)の重量比に近い値が得られる画面上暗色の相(P1、P3)と、η相(Cu<sub>3</sub>Sn: Cu/[Cu+Sn]=0.75)の重量比に近い値が得られる相(P2)が重なるようにこの高錫相を形成していることがわかる。

## 6. 製作技術の検討

### (1) 青銅器基体の高濃度の錫

筆者らがこれまで行ってきた頭盔以外の殷墟青銅器の分析は50試料に満たないが、約4割が錫濃度15wt%以上(最大23wt%)の青銅器であった[内田・飯塚投稿中]。しかし今回の頭盔27試料中、錫濃度15wt%以上の試料は全体の7割に当たる19試料で、錫濃度17wt%以上の試料は8試料でみられる(Table.1)。ここで仮にこれらの青銅器を高錫青銅器とすると、頭盔27試料は鉛の含有量が総じて少ない。これまでに中国社会科学院考古研究所をはじめとする研究機関が、蛍光X線分析装置などを用いて行ってきた分析結果にも、高錫青銅器が存在している。なかでも、殷墟5号墓(婦好墓)出土資料中には、20試料あまりもSn/[Cu+Sn]濃度20wt%前後の高錫青銅器が含まれている[趙春燕2005]。しかしそれらは、祭器と考えられている青銅容器類にほぼ限られ、かつ鉛が2~4wt%含まれている。

青銅中に鉛を添加することで、鑄造時の青銅熔融温度、いわゆる“湯”の温度が低下するとともに粘性度も

低下することは広く知られている。また鉛を含む青銅器は、無鉛の青銅器に比べ脆いことも知られている。一方で、錫成分の多い青銅は、銅成分の多い青銅に比べ熔融温度が低いにもかかわらず、青銅器としての硬度(この場合はブリネル硬度)は高い。青銅容器類は一般に造形や表面の装飾が複雑なものが多く、鑄造の際、“湯”の粘性の低さが要求されたであろう。またいうまでもなく容器類は青銅の強度を必要としない。それに対して頭盔は武具である。したがって青銅の強度を弱めないために、鉛をほとんど添加せず、高錫比で鑄造したことが推察される。若干の試料で鉛が含有されているのは、あるいは工匠が殷墟伝統の技術にひきずられたからであろうか。

### (2) 表面の高錫相

廉海萍<sup>Lian Haiping</sup>は表面に高錫相が形成されている戦国期(B.C.5世紀)の青銅剣について、観察と考察を行なっている[廉2000]。それによると、表層の高錫相を越えて腐食の原因物質が進入した場合、腐食相は青銅内部基体の樹状組織の形状を保ちながら内部へ浸透してゆく形で形成され、その際、青銅との化学反応で純銅成分が析出し、純銅晶粒として観察される。こうした純銅晶粒が観察される試料は、今回の分析でも数点確認されており、これについては腐食に伴って高錫相が形成されているとみなすことができよう(Fig.7)。

一方で、青銅器表面が低錫相であったとしても、腐食によりCu成分が析出し、結果として高錫相が残存するという現象があることも指摘されている[肖ほか2004など]。しかしながら馬清林らの研究では、こうした見かけ上の高錫相には、Fig.6で示したような高錫相ε相やη相は生じないとされている[馬ほか2000]。

筆者らの分析した試料中では、内部へ浸透していく形

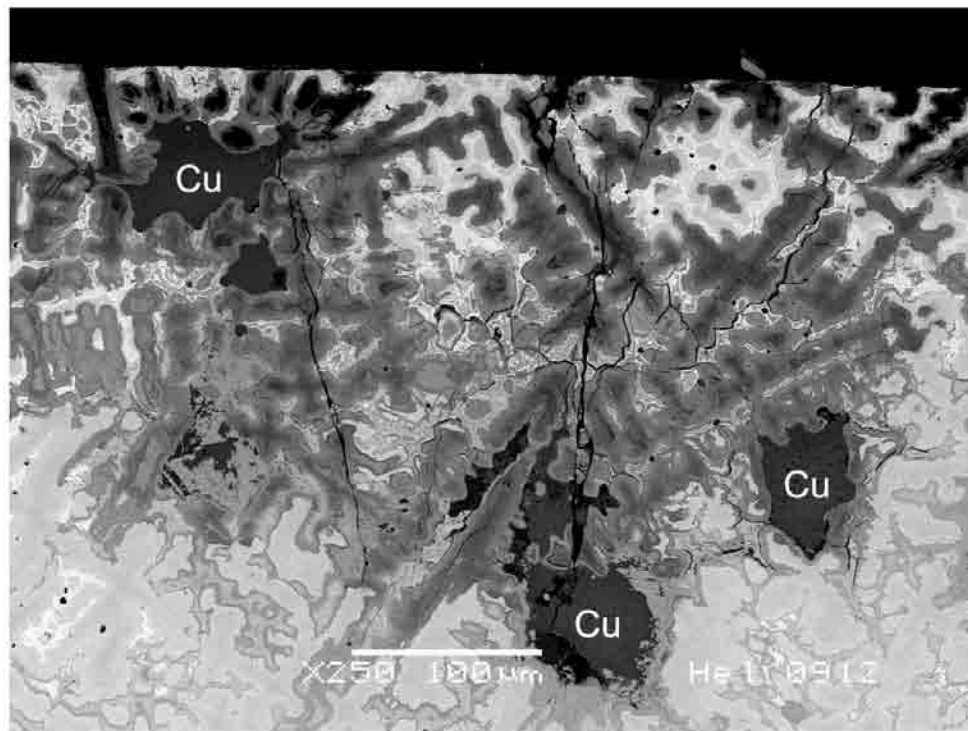


Fig.7. BEI of extracted copper (Cu) phases in the Sn-enriched phase of No.0912. Chemical compositions are confirmed by EDS. Scale bar: 100 $\mu$ m.

状の高錫相において純銅晶粒がみられない場合でも、 $\epsilon$ 相や $\eta$ 相に近い高濃度の酸化錫相がみられた。さらに、筆者らのこれまでに分析した頭蓋以外の殷墟出土青銅器では、表面にこのような高錫相が観察されるものを確認していない。こうしたことから、HPKM1004出土頭蓋には、人為的に塗錫がなされていたことが示唆される。

一般的に知られている高錫相の表面処理技術には、溶解した錫液の中に、青銅や真鍮などの基体を入れて引き上げ、塗錫する方法がある。細い管型の頂管内壁や、大きなヒビの両壁(おそらく铸造時当初から存在するヒビ)にも、外表と同じように塗錫層が観察されていることは、铸造後に塗錫が行われたと考えるに矛盾しない。内壁に鑄型が残存したままの試料0921 (Fig.3-7)において、鑄型と青銅の隙間にもわずかに塗錫層がみられるのは、溶解錫が微細な隙間に浸透したからと考えられる。またこの塗錫法では、塗錫相の中に、 $\epsilon$ 相が $\eta$ 相と基体の間に形成され、少量の溶解銅を含む錫層が表面に形成されるという実験結果も報告されている [馬ほか2000]。こうした状況から、HPKM1004出土頭蓋は、青銅製の頭蓋を铸造後に溶解錫による塗錫が施された可能性がある。

### (3) 塗錫後の加熱処理

青銅内部の基体の金属組織から铸造後に加熱処理を施していると考えられる頭蓋の塗錫層も青銅基体の樹状組織同様に“なまされ”不明瞭に見える (Fig.4)。したがって加熱処理は塗錫後に行われたことを示唆するものかも知れない。

5世紀以降の高錫青銅器のように、加熱と鍛造を交互

に繰返した熱間鍛造技術の痕跡はみられない。鍛造技術はまだ導入されていなかったと解釈すべきであろう。

## 7. 殷墟青銅器中の高錫青銅器とHPKM1004出土頭蓋の意義

頭蓋は、殷墟では王墓HPKM1004のみで出土する大変希少なものである。その形状は、基本的に頭頂部に頂管をつけ、やや細長く、中東や西欧などでみられる頭蓋(ヘルメット)の形状に近い。このことは股と接触があったと推測されている北方騎馬民族が、この器種の伝来に深くかかわっていた可能性が高いことをうかがわせる。特筆すべきはHPKM1004出土頭蓋Cu/[Cu+Sn]比の平均が0.838の高錫比を示すこと、Sn/[Cu+Sn] 17wt%以上の青銅器が8試料で確認されたことである。青銅内部の基体に高濃度の錫を含む青銅を用いた青銅器は、頭蓋のみではなく、殷墟の青銅容器にかなりの頻度で見られる。さらに、HPKM1004出土頭蓋には、基体が高錫青銅を使用するものが大多数である。すなわち殷墟の工匠は青銅の物性を理解し、用途に応じて銅と錫の比を調整して青銅器を製作していたと推定できる。

つぎに、その製作技術の特殊性を考えると、まず殷墟で出土したほかの青銅器には見られない塗錫の技法を用いていることから、塗錫技術もまた、殷墟以外の地から導入されたと推察できる。

高錫青銅器は、商代後期の殷墟一期の青銅容器にすでに使用されているので、頭蓋より以前に伝来していたものと考えるのが妥当であろう。しかし、紋様や形態を故

意に換えて、多数の頭盔を製作する点や、殷墟独特の饗鬚紋や囧紋を使用している点など、高錫青銅製の頭盔の製作には殷墟の工匠がたずさわったことは確実に思われる。殷墟の工匠が、既存の高錫青銅器技術や紋様デザインを用い、新来の塗錫技術を導入して新器種の頭盔を製作したと推測できる。

高錫青銅器はアジア地域で発展を遂げた特殊な青銅器であると指摘されており、中国大陸では商代後期から製作されていた [清水2009]。HPKM1004出土頭盔は、こうした高錫青銅器の技術に加えて、北方騎馬民族経由で塗錫技術が伝えられたことを示唆しており、高錫技術が東アジアへと浸透してゆく初期の過程を物語る重要な資料であると考えられる。

[文献]

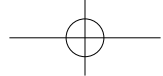
内田純子・飯塚義之 2010 刊行予定「中央研究院收藏殷墟青銅器の冶金学研究」『紀念殷墟発掘八十週年論文集』、台北、中央研究院歴史語言研究所  
 清水康二 2009 「アジアにおける二元系高錫青銅器の展開」『韓半島の高錫青銅器の熱処理技術・製作技術研究』

周緯 1957 『中国兵器史稿』、北京、三聯書店  
 肖夢龍, 華覚明, 蘇栄誉, 賈瑩 2004 「吳于之劍研究」肖夢龍, 劉偉主編『吳国青銅器総合研究』、北京、科学出版社  
 趙春燕 2005 「安陽殷墟出土青銅器的化学成分分析与研究」中国社会科学院考古研究所考古科技中心編『科技考古』第1輯  
 馬清林, 蘇伯民, 胡之徳, 李最雄 1999 「中国古代鍍錫青銅器」(一)『故宮文物月刊』第十七卷第六期、No.198  
 馬清林, 蘇伯民, 胡之徳, 李最雄 2000 「中国古代鍍錫青銅器」(二)『故宮文物月刊』第18卷第三期、No.207  
 万家保 1970 『殷商青銅器の金相学研究』(中央研究院歴史語言研究所專刊之六十)  
 梁思永, 高去尋 1970 『侯家莊第五本 1004号大墓』中国考古報告集之三、台北、中央研究院歴史語言研究所  
 廉海萍 2000 「富錫表面処理对古代青銅器腐蝕過程の影響」『上海博物館集刊』8

Table 1. Composition ratio of the main body of Helmets from HPKM1004

Sample	O	Cu	Sn	Pb	S	Fe	Ag	Se	Total	Cu/[Cu+Sn]
0901-1	8.0	75.6	15.3	2.36	0.39				101.7	0.832
0902	0.8	82.0	17.7	0.19					100.5	0.822
0903		81.4	14.6	2.43	0.24	0.34			98.7	0.848
0904	4.9	74.4	17.6	2.79	0.31				99.9	0.851
0905		86.7	17.1	0.37					103.9	0.835
0906		80.1	14.0	3.57	0.08				97.8	0.851
0907	1.5	85.9	13.9	3.19	0.18		0.19		104.5	0.863
0908		89.4	16.1	0.29					105.7	0.847
0910	0.7	86.7	17.2	0.31	0.11				104.9	0.835
0911	1.3	76.6	16.7	4.38					99.2	0.821
0912		86.8	17.0	0.49					104.3	0.836
0913	1.1	81.9	15.7	0.36	0.08				98.9	0.839
0914		81.4	16.0	0.75	0.16				98.3	0.836
0915	2.0	86.1	15.3	0.44	0.21				104.1	0.849
0916		87.7	15.6	0.45					103.4	0.849
0917	1.4	85.0	14.4	0.39					100.7	0.855
0918		86.2	14.8	2.57	0.31	1.18			105.1	0.853
0919		90.0	15.9						105.9	0.850
0919		81.5	16.4	0.25					98.1	0.832
0920		85.0	14.4	0.91	0.26	0.90			101.4	0.855
0922	1.4	82.3	15.5	5.83					105.5	0.841
0923		83.7	15.4	1.69	0.27			0.05	101.1	0.844
0924	7.8	76.8	18.8	0.40					103.8	0.804
R45803	4.5	77.2	21.5	0.31	0.08				103.5	0.782
R45808	3.4	82.6	17.3	1.27	0.24				104.9	0.827
average		82.9	16.2	1.5	0.2	0.8	0.2	0.1	102.2	0.838
max		90.0	21.5	5.8	0.4	1.2	0.2	0.1	105.9	0.863
min		74.4	13.9	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	97.8	0.782





## 韓半島 統一新羅 以前の 高錫青銅器

李恩碩 (文化財廳 國立加耶文化財研究所)

### 1. 青銅器의 始作과 展開

韓半島에서 青銅器가 流入되는 始點은 지금까지 B.C. 5-4世紀 前後로 알려져 있으나, 靑銅器時代 上限說의 移動, 日本 彌生時代の 編年 上向 등에 따라 時期 調整에 대한 심도있는 연구가 필요해지게 되었다. 初期 靑銅器의 출현은 琵琶形銅劍과 粗紋鏡 등 주로 遼寧지방과 연결되는 제품이 주를 이루었으나, 細形銅劍이 한반도 내에서 다량 제작되는 단계에 들면서 종류 또한 다양해지고, 그 기술력에 있어서도 상당한 발전을 거듭하여 기술의 집약 체인 多紐細紋鏡이 제작되게 된다.

이후 紀元 前後 시기가 되는 三國時代 前半期(A.D. 1세기-3세기)에 들면 다량의 鐵器 제작과 사용이 보편화 되면서 靑銅器의 사용을 파악할 수 있는 자료는 급격히 줄어들게 된다. 즉 墓에 부장되는 유물이 대부분 철기 중심으로 변함에 따라, 출토되는 靑銅器는 銅劍, 倣製鏡 혹은 靑銅馬具, 帶鉤, 銅鍔 등 소량·소수에 불과하여 실제로 어느 정도 실생활에 활용되었는지는 파악하기가 쉽지 않다. 당시 일상생활에서는 다양한 제품으로 제작·활용 되었을 것이나 副葬品의 특성화에 따라 儀器化 및 신분 고위를 보여주는 일부 유물만 부장되었기 때문이다. 발굴 된 樂浪고분에서는 각종 청동유물 등이 보고되고 있으나 중남부 지방으로 내려올수록 출토예가 매우 드물고 A.D. 2-3세기 木槨墓에서 靑銅帶鉤나 마구들은 어느 정도 출토되고 있어 이에 대한 계통연구와 분석이 필요한 형편이다.

4세기 이후 5세기에 들면서 高句麗, 新羅지역 고분 등에서 각종 청동유물이 다량으로 확인되고 있다. 특히 新羅古墳에서는 高句麗와의 교류를 파악할 수 있는 靑銅鼎과 鏃斗 등이 다량 출토되고 靑銅盒 또한 여러 가지 형식이 출토되고 있다. 加耶지역의 경우 靑銅容器나 金銅容器의 搬入品이 고분에서 출토되고 있어 交易 혹은 下賜品의 역할도 가지고 있다고 보고 있다.

6세기 이후 統一新羅時代に 접어들면 고분 출토유물이 급격히 줄어드는 반면, 생활유적에서 實生活 靑銅容器 등이 출토되고 있다. 8-9세기대에는 靑銅容器가 다량 제작되고 유통이 활발하게 된다. 특히 8세기대 제작된 聖德大王 神種은 靑銅 鑄造技術이 頂點에 올랐다고 표현할 수 있을 만큼 놀라운 제작기술을 보여주고 있다.

고대로 이어져 내려온 鑄造기술과 이를 증명하는 각종 고고출토유물은 중국 등과의 교류를 통하여 훨씬 다양화 될 것으로 보고 있다. 특히 5세기대 이후 고분에서 출토되는 각종 청동기들은 이를 반영해 주고 있다. 그러나 朱錫을 다량으로 포함한 청동유물, 즉 高朱錫靑銅器에 대해 記述史적으로 연구 가능한 分析자료가 아직 많지 않아 비

교연구자료를 구하는 것은 쉽지 않은 상황이다. 점차로 분석 작업이 진행되면 수입품과 현지 제작품의 구별, 기술상의 발전상이 파악될 수 있을 것으로 판단된다.

### 2. 高錫靑銅器 最近 研究 成果

한국에서는 청동기의 제작기술 연구는 2000년대 이후 많은 관심과 함께 증가하고 있다. 多紐細紋鏡 綜合調査研究(崇實大, 2009)를 통하여 제작방법과 성분 분석 등에 대한 심도있는 연구가 진행되었다.

또한 최근 忠南 論山市 院北里 출토 多紐細紋鏡 미세 조직 분석에서 약 30%에 이르는 주석함유량이나 소량의 납이 사용되었으며, 이렇게 높은 주석 함유량에 대하여 정밀한 문양제작이나 색의 조정을 위해 함유량이 높았을 것이라는 연구결과도 있었다(兪在恩, 趙詳紀, 朴長植, 2010, 銅陵 靑銅器文明 심포지움, 中國 科學技術大學, 日本文化財科學會 第27會 大會, 2010) .

그리고 ‘三國時代 靑銅遺物 同位元素를 이용한 產地 推定研究’ (國立中央博物館·日本歷史民俗博物館, 2009)도 진행되었는데, 同位元素比에 대한 상호 교차 분석이 양기관 cross checking 등이 이루어져 같은 시료들이 동일한 재사용인지, 다른유물일 경우 동일한 파편인지 등에 대한 확인작업을 할 수 있었다. 그러나 보다 많은 정보를 제공하는 데 아직 한계가 있어 보이며, 적어도 비교자료가 확보되었어야 하나 이를 비교할 수 있는 분석자료가 부족하기 때문에 결과 도출이 쉽지 않았다.

지금 진행중인 ‘高錫靑銅器의 製作技術研究’는 두드러 만드는 高錫靑銅器의 시기가 어느 시대까지 올라갈 수 있는지 그 증거 자료를 찾는 연구도 지속적으로 진행되고 있다. 清水康二(2009)의 발표도 한국에서의 鑄器(二元系高錫靑銅器) 출현 시기를 증명하고자 하나, 이를 뒷받침할 객관적인 자료가 제시되지 않아 아쉬운 것은 사실이다. 한반도내에서 연구할 수 있는 가장 좋은 방법은 5-9세기 에 이르는 高錫靑銅器 샘플을 수집하여 분석을 시도하는 방안이 가장 좋을 것으로 판단된다.

최근 李在城(2010.6)은 高錫靑銅器(방짜鑄器)의 한국내에서 진행된 분석결과물 160점에 대해 자료를 집성 하였고, 분석을 통해 고려시대 유물(甞)의 身部와 臺部의 결합이 Cu-Ag 합금으로 된 리벳을 사용하였음을 확인하였다. 실험을 통해 靑銅匙를 비교한 결과, 망치질로 넓히는 기술이 高麗時代(918-1392) 以前에 있었고 지금까지 유지되고 있다고 보고 있다. 그리고 담금질시 鹽水처리 는 제작시 형성된 표면의 酸化막을 쉽게 제거하는 역할을 밝혀내었다.

기술사적 문제, 분석 결과와 출토유물에 대한 전반적인

表 1. 青銅容器 器種別分類表(金眩希 2009)

遺跡名	器種名	青銅鼎	青銅鑊斗	青銅熨斗	青銅盒	青銅壺	青銅杓子	青銅盤	青銅鏡	異形容器	青銅甌	合計
金冠塚			1			1	1					3
瑞鳳塚			1									1
壺杆塚					1					1		2
銀鈴塚					1							1
飾履塚			2		2		1					5
皇南大塚 南墳		3	1	2	11	2		1			1	21
皇南大塚 北墳		3	1	3		1		1				9
天馬塚		1	1	1								3
皇吾里4號		1		1	1							3
皇吾里16號 1槨			1	1	1							3
皇吾里16號 2槨		1		1								2
皇吾里16號 4槨				1	1							2
皇吾里16號 8槨				1								1
皇吾里32-1號						1			2			3
皇吾里34-1槨					1							1
皇吾里34-2槨					1							1
皇吾里34-3槨					1							1
皇吾里37號 南槨				1								1
皇吾里54號(甲塚)				1								1
皇吾里 南槨(36年)					1							1
皇吾里386-1番地				1								1
皇吾洞100番地 1호				1								1
皇吾洞 味鄒王陵地區					1							1
路西里138號		1			1							2
普門里					1							1
鷄林路14號					1							1
仁旺洞					1							1
仁旺洞19-c槨				1								1
仁旺洞156-2號					1							1
仁旺洞147號 c群-1槨		1	1	1								3
皇吾洞 忍冬塚					1							1
合計		11	9	17	29	5	2	2	2	1	1	79

내용 파악을 위해서는 한반도 남부지방 출토 青銅容器를 중심으로 소개하고자 한다.

### 3. 韓半島 南部地方 三國期の 青銅容器

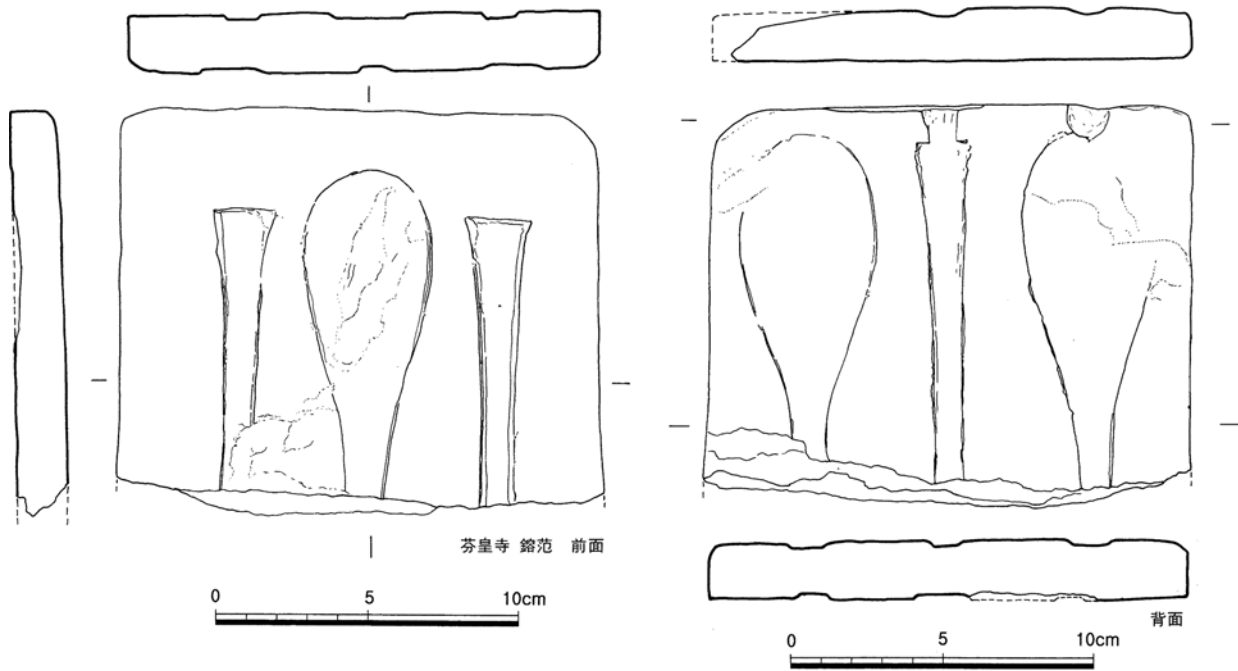
#### 1) 新羅地域 青銅容器

新羅·加耶 古墳에서는 다수의 青銅容器가 출토되고 있다. 3세기대 고분인 木槨墓에서 출토되는 銅鍍은 蔚山下臺遺蹟, 金海 良洞, 大成洞遺蹟에서 출토되어 모두 中國 및 北方에서 수입된 것으로 보는 것에는 이견이 없으나 반입에 대한 여러 설이 제시되고 있는 실정이다.

최근 金眩希(2009)는 경주지역 신라고분에서 출토되는 각종 청동용기 79점에 대하여 분류하고 副葬방식에 대하여 연구를 진행하였다.

金眩希는 青銅鼎을 有蓋式과 無蓋式으로, 青銅鑊斗는 壺形과 盤形으로, 青銅熨斗는 短柄과 長柄으로, 青銅盒은 蓋의 꼭지(손잡이)의 형태에 따라 高리형(環狀形), 球形, 寶珠形, 鳥形, 十字形 등으로 분류하였다. 아울러 청동 유물에 부착된 織物을 관찰한 결과, 副葬시 봉대감듯이 織物로 감싼 흔적을 발견하여 副葬儀禮의 일부분으로서, 또한 青銅容器를 소유한다는 것이 어떤 의미를 지니는가에 대해 강조하였다.

新羅출토 青銅盒 손잡이에서 보이는 寶珠形, 8葉花文 등은 佛敎식 문양으로, 이미 5세기대 유물에서 나타나는 점은 수입된 물품으로 보아야 할 것이다. 따라서 5세기대 신라고분에서 출토되는 유물이 과연 신라에서 제작된 것인지, 고구려, 중국 등에서 유입된 것인지를 조사·



芬皇寺 鎔范

연구하는 것이 가장 큰 관건이다. 이를 해결할 수 있는 부분은 역시 유물 성분분석을 통해 비교데이터를 축적하면 좋은 결과가 있을 것으로 판단되며, 따라서 유물 소장처인 韓國國立博物館이 적극적인 분석작업을 진행되어야 한다. 靑銅容器 뿐만 아니라 漆器 등의 유기물 분석도 당시 교류의 내용을 파악할 수 있는 중요한 자료이나 아직도 기초 조사에 불과한 실정이다(岡田文男·李恩碩·林志暎 2009).<sup>1)</sup>

주목해서 볼 점은 金銀容器, 靑銅容器 등이 다량 출토된 皇南大塚 南墳에서는 靑銅鏡 1점(製作時期는 3세기後半으로 추정)이 출토되었다. 당시 新羅古墳에서는 靑銅鏡 부장이 극소수이고 TLV倣製鏡은 5세기대 한반도내에서 제작되거나 이를 뒷받침하는 자료가 거의 확인되지 않고 있다. 황남대총 출토 銅鏡은 이러한 점 등을 고려하면 北方 혹은 倭에서 건너온 유물일 가능성을 충분히 생각할 수 있다.<sup>2)</sup> 당시 中國, 北方과의 교류로 인한 각종 金屬製, 琉璃製 容器的 수입, 오키나와의 이모가이 수입, 白樺樹皮製 각종 유물 등은 교역, 교류 등으로 신라지역에 수입되어 왔다. 당시 倭와는 주로 적대관계를 유지하고 있었지만 정치적으로 使臣과 볼모를 보내는 등의 행위에서 본다면 倭에서 보내는 유물도 다양했으리라 생각된다. 과연 中國쪽에서 건너온 인지, 倭에서 건너온 것인지(中國에서 제작되어 倭를 거쳐 재수입되었을 가능성도 고려) 성분분석을 통해 倭銅鏡과 비교하는 것이 가장 좋은 방법이라고 생각한다.

## 2) 加耶地域 靑銅容器

원삼국시대(A.D.1-3세기) 이후 경상남도 지역을 중심으로 형성된 六加耶는 신라와 근접함에 따라 4세기대 이후 고분에서 간간히 外來系 유물이 출토된다. 대표적인 것으로 玉田古墳에서 출토된 琉璃盞은 新羅를 경유한 것으로 보고 있다. 그러나 여러 고분에서 출토된 靑銅容器인

甑이나 銅甑이 南朝에서 유입된 것이라는 최근 발표가 있어 주목된다(權五榮 2010). 이 容器들은 百濟에서 翻案된 후 들어온 것인지, 南朝에서 직접 반입된 것인지 밝혀지지 않았으나 南朝 기원 혹은 南朝의 영향에서 발생한 것이라 주장하고 있다. 이 점에 대해서는 과연 南朝와의 직접적인 관련성을 어떻게 해석해야 하는지 파악하기가 쉽지 않다. 新羅고분에서는 주로 中國 北方系 제작품이 중심유물을 이루나, 加耶는 南朝系로 볼 수 있는가가 가장 큰 관건일 것이다.

바닥면이 平底에, 外反하거나 直立하는 口緣部 형태의 新羅 靑銅容器와는 약간 다른, 圓形的 바닥면에 內彎하는 口緣部는 신라출토 용기와는 다른 특징을 지니고 있다. 高靈 池山洞 44호분, 晉州 水晶峰 2호분 및 宜寧 景山里 2호분 출토품 등은 南朝系와의 직접적 연결보다는 百濟와의 교류를 중점에 두어 생각할 수 있고 본다.

## 3) 百濟地域 靑銅容器

百濟지역에서 대표적인 靑銅容器라고 하면 風納土城에서 출토된 靑銅鑊斗와 公州 武寧王陵에서 출토한 靑銅容器類가 대표적이며, 彌勒寺址에서 일부 출토되어 1990년대 초반 분석된 결과가 있다.

鄭光龍(1992)은 익산 미륵사지 출토품(7세기 이후) 중 大楩과 圓底鉢 2, 甑 등 4점에 대한 분석 결과, 朱錫이 18.6, 21.1, 19.8, 20.3%에 납은 0.38, 0.12, 0.45%으로 高朱錫이 포함된 鑄造品(徐冷)이 있음을 제시하였다.

武寧王陵에서 출토된 용기는 鉢 1, 甑形容器 3, 甑 3, 盞 5점으로 大加耶圈 출토품과 같은 유형에 속한다고 보고 있다.<sup>3)</sup> 이중 鉢 내에는 銅匙가 1점 들어 있었으며, 鑄造 후 망치로 整面한 흔적이 남아 있다고 보고하고 있다. 底面은 圓底로 판단되며, 口緣部가 內彎하고 胴部가 둥근 형태이다. 加耶 고분에서 출토하는 유물과 유사하다. 甑은

두가지 종류로 나누어지는데, 2점은 신라계통과 연결되는 굽이 있고, 口緣이 외반하는 형태가 있다. 皿은 高靈 池山洞에서 출토되는 것과 같이 낮은 身部에 바닥은 편평하다.

武寧王陵 출토품(525년, 529년)이 百濟에서 제작된 것이라기 보다는 南朝에서 수입된 것이라면 加耶의 출토품도 유사한 형태와 시기적인 차이가 그다지 없어 이들 모두가 수입품으로 생각해야 할 것이다.

#### 4) 統一新羅時代 靑銅容器

5세기대를 중심으로 百濟, 新羅, 加耶의 靑銅容器에 대한 전체적인 개관을 살펴보았다. 여기에서 주목될 것은 6세기 중반 이후 統一新羅時代(A.D.676-935)에 이르기까지 각종 靑銅容器가 출토되었지만 성분 분석 등의 과학적 연구가 활발히 진행되지 않았다. 高錫靑銅器에 대한 관심과 연구자가 부족하고, 분석대상 출토유물도 주로 생활유적에 기인하여 고분 출토유물에 비해 정확한 編年을 파악하기가 어려운 점도 있다.

지금까지 統一新羅時代 유적에서 출토 靑銅容器 분석은 崔敎教授(1983)가 먼저 시작하였다. 雁鳴池 출토 皿과 罍 등 5점 분석 결과, 鑄造 후 담금질한 것은 朱錫 함량이 23.2, 22.5%의 高錫靑銅器였고, 鑄造 후 徐冷시킨 것은 15.2-17.5%에 이르렀다. 이후 新羅 王京地區와 芬皇寺(A.D. 7-9세기) 출토 청동용기에서는 鑄造와 담금질한 것이 朱錫 19.2, 21.5, 20.3 21.9%이며, 鑄造 후 徐冷시킨 것은 14.6%였다. 그리고 朴長植(2004)은 京畿道 利川 雪峰山城(三國-統一新羅)에서 출토된 靑銅容器 2점을 분석, 22.3%의 高朱錫 鍛造-담금질유물을 확인하였다.

國立加耶文化財研究所는 咸安 城山山城(6세기 중반-9세기)에서 출토된 철기 및 청동용기 등에 대한 분석을 진행 중에 있다. 8-9세기경에 제작된 청동용기의 성분 분석과 제작방법을 고찰하면 의외의 중요한 성과가 나올 수 있을 것으로 확신한다.

城山山城 출토 청동용기들 중 14점 정도의 破片(口緣部와 底部片, 皿片 등)에 대해 분석중에 있는데, 이중 시기적으로 8-9세기 층에서 출토된 것으로 罍底部片 2, 口緣部片 1, 皿 1점에 대해 흥미로운 분석 결과를 얻었다.4) 분석된 4점은 모두 불순물이 섞이지 않은 정련된 구리와 주석을 사용하였고, 담금질이 시행되었다. 두드러지는 않았으나 적어도 방짜(鑪器)기술로 제작하는 방법 전단계 혹은 방짜(鑪器)기술을 인지한 단계라고 볼 수 있는 유물이다.

그리고 靑銅匙를 鑄造한 滑石製 鎔范이 慶州 芬皇寺 주변 발굴 중 출토되었다. 統一新羅時代 유물로 鑄造한 이후 두드러기와 담금질이 있었는지 비교 연구를 할 수 있는 유물이다.

#### 4. 맺음말

이상에서 韓半島 南部에서 출토되는 靑銅器에 대하여

전체적인 개관을 살펴 보고, 구체적인 유물에 대해 조사를 진행하였다. 조사 결과, 현재까지 統一新羅時代(A.D. 676-935) 이전인 삼국시대에는 두드러고 담금질한 高錫靑銅器의 기술 흔적은 확인되지 않는다. 그러나 統一新羅時代 이러한 유형의 청동기가 출토되고 있어 적어도 統一新羅時代 때 高錫靑銅器(鑪器)의 제작은 시작되었을 것으로 보고 있다. 한국내 高錫靑銅器의 연구는 최근 상당히 진행되고 있고, 분석 작업과 技術史 연구에 지속적인 연구 결과가 속속 나오고 있어 종합적인 學際間 研究가 진행된다면 고대 韓半島 高錫靑銅器 연구에 瑞光이 비치어지리라 의심치 않는다.

여러 발표 자료를 보내 주시고 도움을 주신 분들에게 감사의 뜻을 전한다.

金眩希, 朴長植, 朴種益, 朴允禎, 兪在恩, 李在城(敬稱省略)

#### 〈註〉

- 1) 慶州 皇南大塚 出土 漆器를 분석한 결과, 중국에서 제작된 것이 전래되어 被葬者가 생전에 사용하다가 부장되었거나, 혹은 중국 漢代에 발명되었던 高級漆器의 제작기술이 한반도에 이입되어 製作, 사용되고 부장되었다는 가능성이 제시되었다. 皇南大塚 남분 출토 漆器의 경우 靑銅甗 내에 담겨져 있고, 高級漆器 제품이 한반도내에서 제작되기 보다는 중국에서 수입된 것으로 생각할 때 5世紀代 新羅古墳에서 출토되는 靑銅容器도 대부분 수입품으로 판단된다. 壺杆塚출토 靑銅盒의 銘文(乙卯年國岡上廣開土地好太王壺杆十)에서도 볼 때 이 盒이 高句麗에서 제작되어 신라로 반입된 것을 감안하면 동일 시기의 靑銅容器 대부분이 고구려수입품으로 볼 수 있다.
  - 2) 倭 혹은 魏晉南北朝에서 수입된 유물로 보는 견해가 높다.(高久建二, 上野祥史의 發表資料)
- National Museum of Japanese History, 2002, 『The Interaction between Wa and Gaya in Acient Eastern Asia』, The 5th Rekihaku International Symposium.
- 3) 李漢祥, 1994, 「武寧王陵出土品 追報(2)」, 『考古學誌』 第6輯.
  - 4) 분석은 朴長植교수가 진행, 그 결과는 학술지에 게재할 예정이며 우선 그 결과를 간단히 소개하기로 한다.

#### 〈參考·引用文獻〉

- 崇實大學校 基督教博物館, 2009, 『多紐細紋鏡 綜合調查研究』.
- 金眩希, 2009, 「三國時代 靑銅容器에 대하여」, 『三國時代 靑銅遺物 帛同位元素를 이용한 產地推定研究』, 國立中央博物館·日本歷史民俗博物館 發表資料.
- 權五榮, 2010, 「葬制와 墓制를 통해 본 加耶와 中國 南朝」, 『慶南의 加耶古墳과 東아시아』第2會 韓·中·日 國際



- 學術大會, 慶南發展研究員 歷史文化센터.
- 朴長植, 2004, 「古代 韓國의 青銅器 技術體系」, 『熱處理工學會誌』第17卷, 第3號, 韓國熱處理工學會.
- 李在城, 2010.6, 「韓國 傳統 방짜鑄器의 金屬學的 特性과 再現實驗」, 弘益大學校 新素材工學科 博士學位論文.
- 李漢祥, 1994, 「武寧王陵出土品 追報(2)」, 『考古學誌』第6輯.
- National Museum of Japanese History, 2002, 『The Interaction between Wa and Gaya in Aciest Eastern Asia』, The 5th Rekihaku International Symposium.
- 俞在恩·趙詳紀·朴長植, 2010, 「Study on the manufacture technology of bronze artifacts about B.C.2~1 in Korea」, 銅陵 青銅器文明 심포지움, 中國 科學技術大學.
- 鄭永東·朴長植, 2005, 「慶州 芬皇寺址 出土 青銅器에 나타난 技術變遷에 관한 研究」, 『大韓金屬·材料學會誌』第43卷, 第1號.
- 崔炷·김수철, 1983, 「統一新羅時代 그릇에 대한 金屬學的 考察」, 『美術資料』第32號, 國立中央博物館.



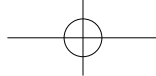
咸安 城山山城 10次 出土 底部片



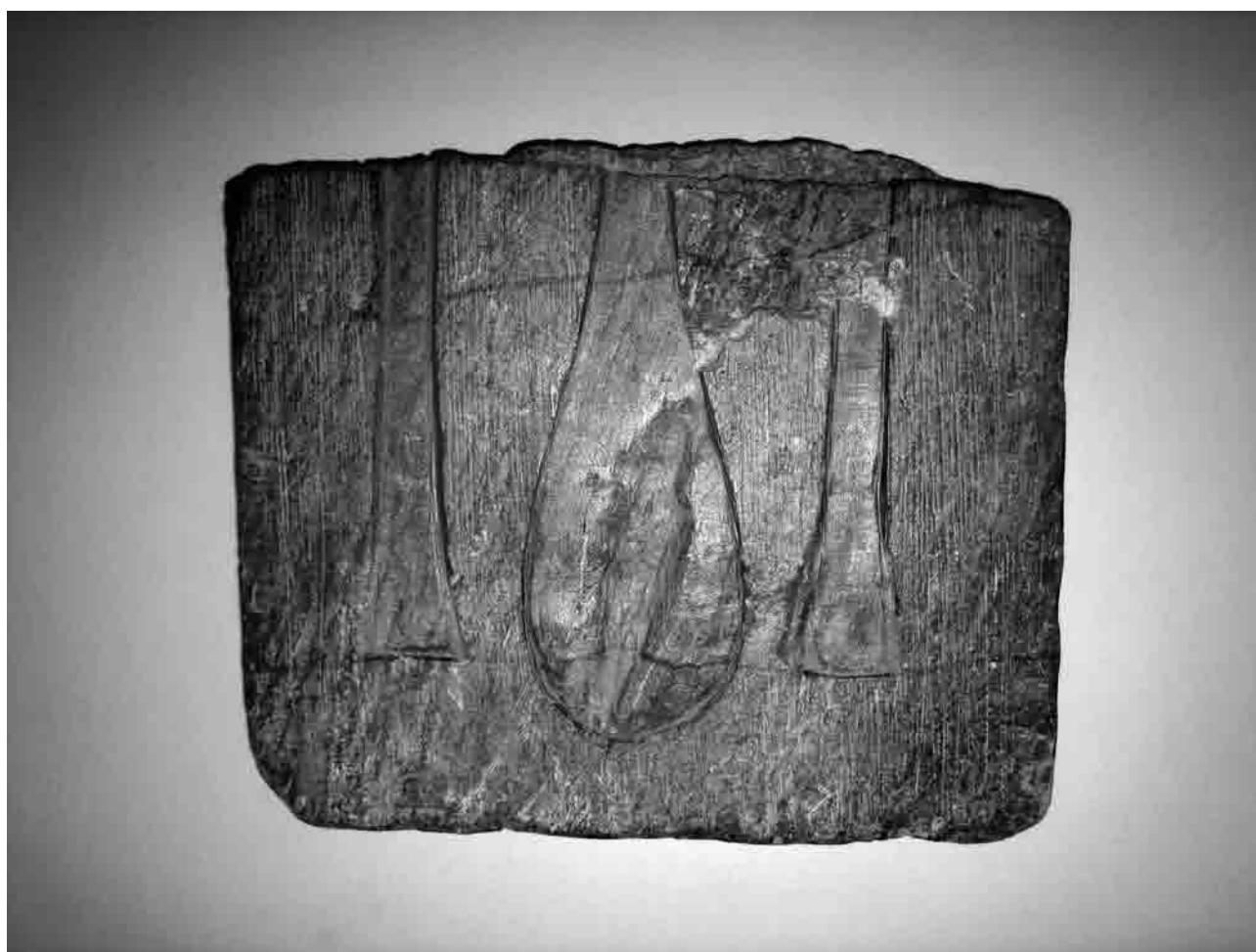
咸安 城山山城 11次 出土 口縁部片



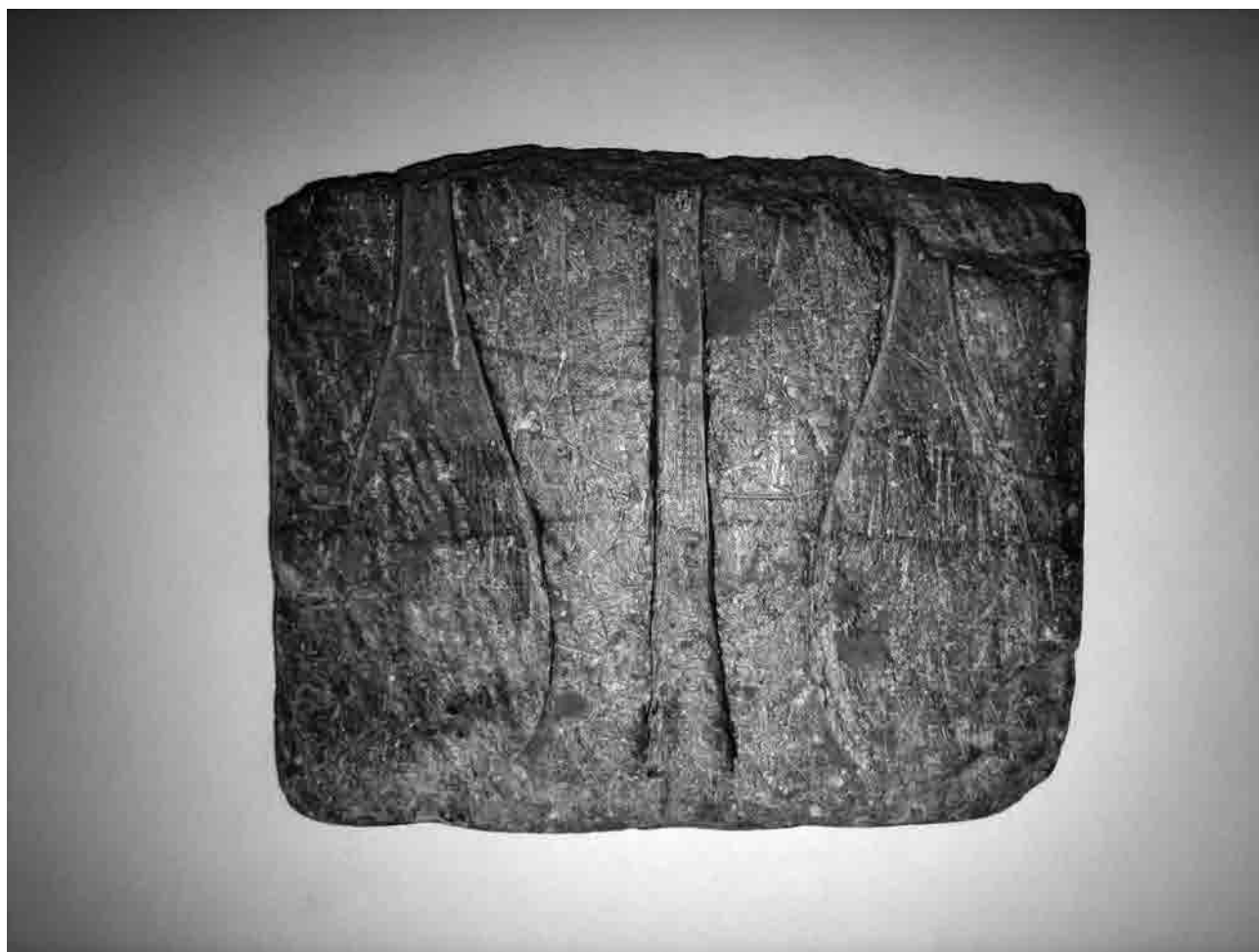
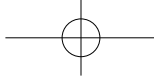
咸安 城山山城 14次 出土 皿



咸安 城山山城 11次出土 底部片



芬皇寺 鎔范 前面

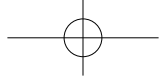


芬皇寺 鎔范 背面



芬皇寺 鎔范 断面





# 慶南地域 高麗~朝鮮時代 墳墓 出土 高錫青銅遺物 研究

辛勇旻 · 李相龍<sup>1)</sup> (東亜細亞文化財研究院)

## 1. 머리말

韓國에서의 高錫青銅遺物은 고려시대와 조선시대 분묘의 발굴조사에서 주로 출토되었는데 대표적인 것이 靑銅皿과 靑銅匙이다. 이들 高錫青銅遺物은 단순한 출토품이 아닌 과거 우리 선조들의 식습관을 반영해주는 도구임에도 불구하고 현재 많은 연구가 이루어지지 않고 있다. 匙의 경우는<sup>2)</sup> 고고학적인 연구가 조금씩 진행되고 있고, 靑銅皿의 경우는 최근에야 고고학적인 연구가 일부 이루어지고 있는 실정이며<sup>3)</sup>, 대부분 보고서에서 일부 거론되는 정도에 그치고 있다. 이처럼 高錫青銅遺物은 현재 제작방법, 성분분석, 민속학적인 연구가 주를 이루고 있어 양식 변천 등의 고고학적인 연구는 이제 비로소 첫 단계의 초보적인 수준에 머물러 있다.

본고에서는 경남지역 고려~조선시대 분묘유적<sup>4)</sup>에서 발굴조사된 고석청동유물 가운데 비교적 수량이 풍부하고 보존상태가 양호하며 고고학적 속성분석이 용이한 청동명, 청동시를 형식분류하고 이들 형식이 시간의 흐름에 따라 어떠한 변화양상이 나타나는지 분석하였다.

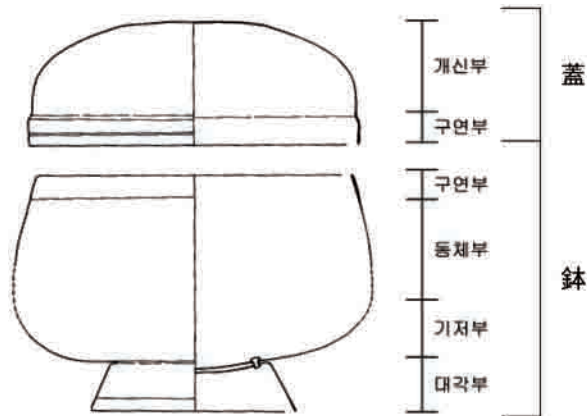
## II. 청동유물의 세부명칭 및 형식분류

### 1. 청동명, 청동시의 세부명칭

高錫青銅遺物의 세부명칭에 대해서는 현재 발간된 보고서나 논문에서 사용하는 용어가 보고자마다 각기 다르게 표현되고 있어 명칭 사용에 있어 혼란을 야기한다. 따라서 청동명, 청동시에 대한 명칭을 정리할 필요가 있으므로 본고에서는 이를 정의한 후 이를 기준하여 서술하고자 한다.

#### 1) 청동명

靑銅皿은 보통 개의 유무에 따라 청동합, 청동발 또는 유개대부완, 대부완 등으로 명칭하고 있는데 개와 발이 1조를 이루는 것을 靑銅盒, 개가 없이 출토된 것을 靑銅鉢로 명칭하고, 본고에서는 청동합·발을 통칭하여는 靑銅

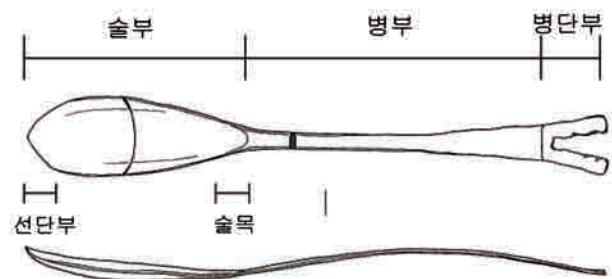


도면 1. 청동명 세부명칭

皿으로 명칭하는 것이 타당하다. 또한 세부적인 부분에 대한 명칭은 [도면 1]과 같이 자기류에 사용되는 용어와 동일하게 호칭하는 것이 혼란을 야기하지 않고 보편적 사용명칭과 통일성을 가져올 수 있을 것이다.

#### 2) 청동시

청동시의 명칭은 배영동 등에 의해 제안된 바 있으며<sup>5)</sup> 본 연구자도 청동시의 명칭을 정리한 예가 있다.



도면 2. 청동시 세부명칭

## 2. 청동유물 형식분류 및 변화

### 1) 청동명

분석대상 청동명은 경남지역에서 출토된 고려·조선시대 청동명 63점(고려시대 18점, 조선시대 45점)으로 [표 1]의 분류기준에 따라 분석하였다. 하지만 개의 기형과 개의 有·無는 상대적으로 분류의 기준이 되기에는 다소 무리가 있는 것으로 판단하여 금번 형식분류에서 제외하였다. 형식분류에 있어서 가장 우선 시 되는 것이 시간의 변화를 반영해 주는 속성이다. 각 속성을 분석해 본 결과, 대각 높이<sup>6)</sup>, 구연부 측면, 대각의 부착방법에서 청동명의 변화가 간취되었다. 따라서, 상기의 형식분류를 기준으로 청동명의 시기변화를 살펴보면 다음과 같다.



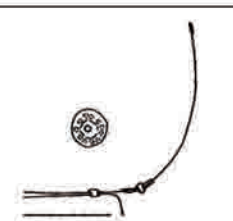




#### (1) 대각높이에 따른 변화

[표 2]는 고려·조선시대 청동명을 기고 및 대각높이에 따른 평균치를 살펴본 결과이다. 고려시대 청동명의 경우 평균 대각의 높이가 1.12cm 이고, 평균 기고가 8.76cm 이다. 이것으로 보았을 때 고려시대 청동명은 대각의 높이가 1.5cm를 넘지 않고, 기고가 10cm를 넘지 않는 반면에 조선시대 청동명의 경우 평균 대각의 높이가 2.21cm 이고, 평균 기고가 10.46cm 이다. 이것으로 볼 때 고려시대에서 조선시대로 이행하면서 청동명의 기고가 높아지고 아울러 대각의 높이 역시 높아지는 시기성에 따라 대각높이가 차이가 있는 형식적 특징이 간취되었다.

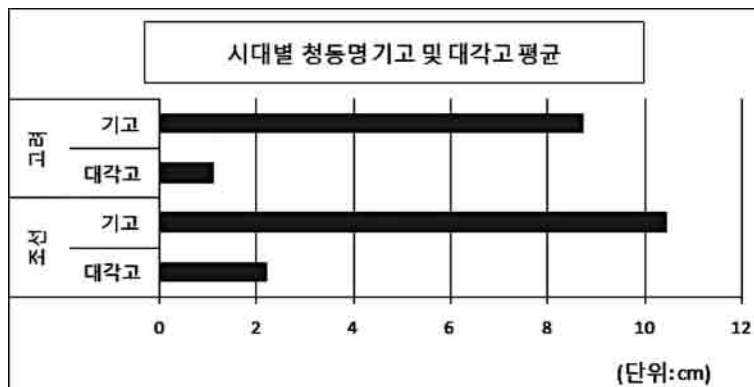
#### (2) 구연부 측면형태에 따른 비교

[표 3]은 구연부 측면형태별 출토량을 비교한 것이다. 총 63점중 1점은 구연부 측면형태가 결실되어 분석대상에서 제외하였다. 그 결과, 고려시대 청동명의 구연부

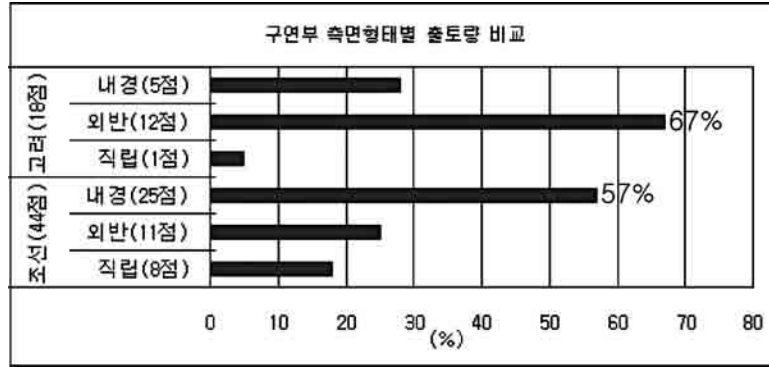
[표 1] 청동명 형식 분류기준

분류기준	형식	내용	형태	출토유구
대각 높이	I	1.5cm 미만		창원 귀산동 고려 3, 5호, 진주 무촌 1丘3호, 부산 덕천동 고려 8호, 김해 죽곡리 고려 2, 4, 38호 등
	II	1.5cm 이상		창원 가음정 74, 82호, 창원 귀산동 36호, 진주 무촌 1丘156, 3丘95, 98, 153, 159호, 거제 간곡 2, 17호, 거제 장평 2, 5호 등
구연부 측면	A	구연부 측면형태가 내경하는 것		창원 귀산동 고려 4호, 김해 죽곡리 고려 2, 4호, 창원 가음정 41, 69호, 진주 무촌 3丘85, 95, 98호 등 외 다수
	B	구연부 측면형태가 외반하는 것		창원 가음정 고려 5호, 창원 귀산동 고려 3, 67호, 김해 죽곡리 38, 39, 40호, 부산 덕천동 18호, 진주 무촌 1丘114, 3丘64, 159호 등
	C	구연부 측면형태가 직립하는 것		부산 덕천동 고려 8, 13, 45호, 창원 가음정 41, 79, 82호, 창원 귀산동 86호, 거제 장평 8호 등
대각의 동시 주물제작 여부	1	별도 부착 (결합식)		창원 가음정 51, 67, 69호, 창원 귀산동 고려 3, 5, 82, 85, 86, 91호, 진주 무촌 1丘3호, 3丘95, 98호, 부산 덕천동 고려 8호, 김해 죽곡리 고려 2, 4, 38호 등 외 다수
	2	동시 주물부착		창원 가음정 41, 74, 78호, 창원 귀산동 82, 85, 86, 91호, 부산 덕천동 13, 18호, 진주 무촌 1丘114호, 3丘64, 159호 거제 장평 2, 8호 등

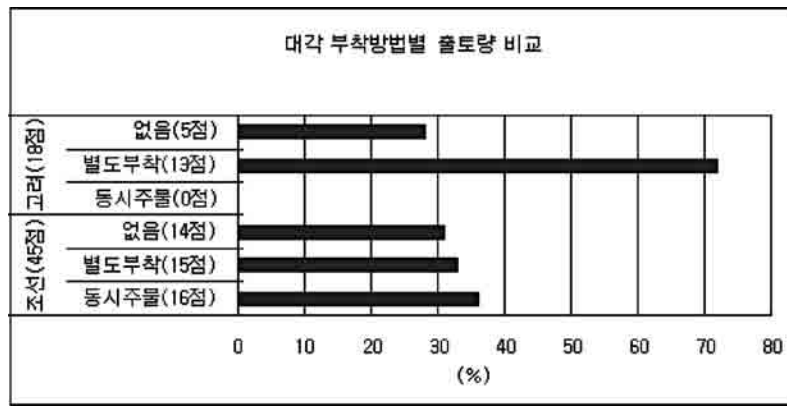
[표 2] 청동명의 기고 및 대각높이 평균치



[표 3] 구연부 측면형태별 출토량 비교



[표 4] 고려·조선시대 대각 부착방법별 출토량 비교



[표 5] 고려·조선시대 청동명 변화양상

시대	대각높이		대각 부착방법		구연부 측면형태		
	낮음	높음	별도부착	동시주물 제작	내경	외반	직립
고려	↓		↓		↓	↓	↓
조선	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

측면형태는 내경하는 것이 28%(15 점), 외반하는 것이 67%(12 점), 직립하는 것이 5%(1 점)로 측면형태가 외반하는 것이 가장 많이 출토된 반면에 조선시대 청동명의 구연부 측면형태는 내경하는 것이 57%(27 점), 외반하는 것이 25%(11 점), 직립하는 것이 18%(8 점)로 고려시대에 조선시대로 이행하면서 측면형태가 외반하는 것이 줄어들고 내경하는 것과 직립하는 것이 증가한다. 특히, 고려시대에 나타나는 구연부의 측면형태가 직립하는 것은 고려시대 후기부터 출현하는데 이는 고려~조선시대로 이어지는 과도기적인 유물(부산 덕천동 고려 9호분)로 판단된다. 이러한 변화양상은 고려시대보다 조선시대의 청동합, 즉, 개와 발의 조합관계와 연관이 있다고 생각되나, 뚜껑을 구비한 경우는 청동발 상부에 덮어야 하므로 당연히

덮기에 용이하도록 구연의 형태가 내경 또는 직립하는 것으로 변화하여야 하는 기능적 측면이 고려된 변화로 간취된다. 그러므로, 고려시대보다 조선시대 청동명의 출토양상을 볼 때 개와 발이 조합되어 출토되는 수량이 증가하는 것과 관련성을 가진 당시 식생활 변화에 따른 기물의 형태변화가 시기성을 반영하면서 차이를 보이고 있는 점이 밝혀졌다.

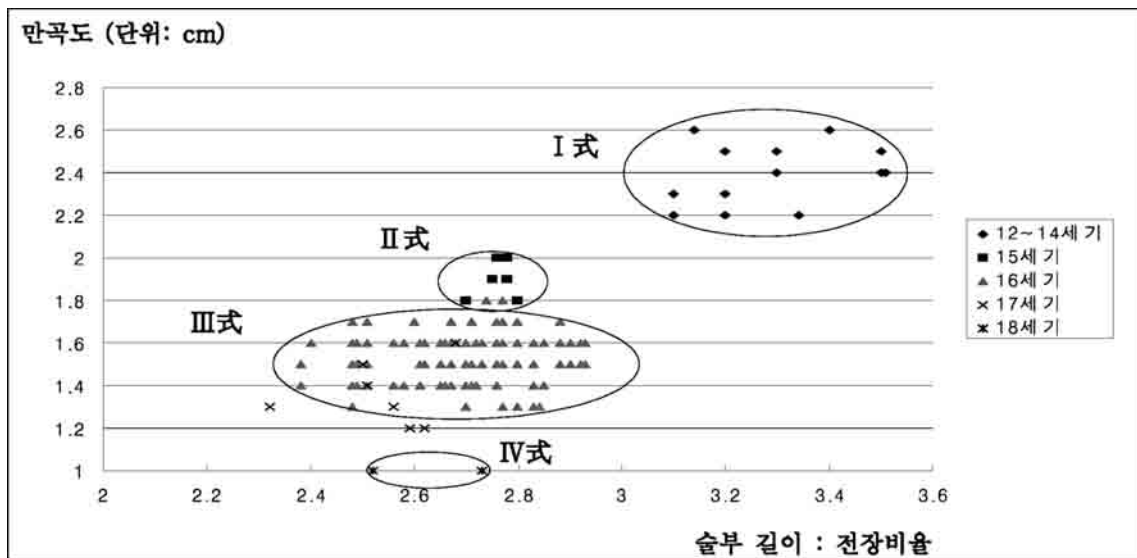
(3) 고려·조선시대 대각 부착방법

[표 4]는 고려·조선시대 청동명의 대각 부착방법에 따른 출토량 비교이다. 고려시대 청동명의 대각은 부착하지 않은 것이 28%(5 점), 별도 부착한 것이 78%(13 점), 동시 주물 제작한 것이 0%(0 점)로 고려시대는 동시 주물 제작한 청동명이 없는 것이 특징이다. 이에 반면, 조선시

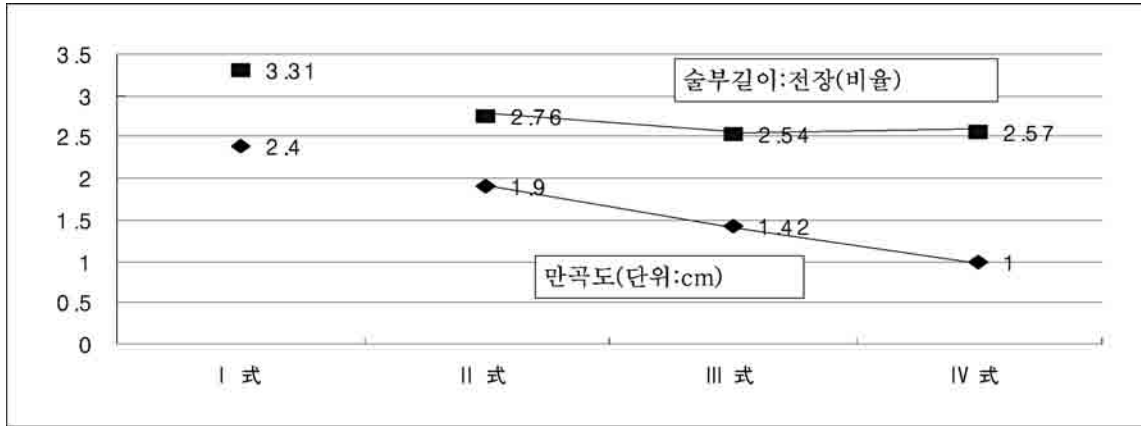
[표 6] 청동시 형식 분류표

형식	병부 만곡도	병단부 세부 상태	청동시 형태	출토 유구
I	2.2cm 이상	병단부의 중간부분이 'V'자 상으로 벌어지고 끝이 뾰족한 것.		<ul style="list-style-type: none"> <li>구포 덕천동 1·2·4·5·6·8호분</li> <li>진주 무촌 1丘 3호분</li> <li>창원 귀산동 고려 1·3호분</li> <li>창원 가음정 고려 1·2·4·5호분</li> </ul>
II	2.2cm 미만 ~ 1.8cm 이상	병단부의 중간부분이 'Y'자 상으로 벌어지고 끝이 뾰족한 것.		<ul style="list-style-type: none"> <li>진주 무촌 2丘 57·3丘 153호분</li> <li>창원 가음정 조선 3·51호분</li> <li>창원 귀산동 30호분</li> </ul>
III - 1	1.8cm 미만 ~ 1.2cm 이상	병단부의 중간부분이 'Y'자 상으로 벌어지고 끝이 각이진 것.		<ul style="list-style-type: none"> <li>진주 무촌 2丘 46호분</li> <li>창원 가음정 41·78·80호분</li> </ul>
III - 2		병단부의 중간부분이 'V'자 상으로 벌어지고 끝이 뾰족한 것.		<ul style="list-style-type: none"> <li>고성 신전리 5·15호분</li> <li>김해 덕산리 97·100·253호분</li> <li>진주 무촌 2丘 67호분</li> <li>창원 귀산동 4·66·68·86호분</li> </ul>
III - 3		병단부의 중간부분이 'ㄷ'자 상으로 벌어지고 끝이 각이진 것.		<ul style="list-style-type: none"> <li>고성 신전리 6·12호분</li> <li>거제 장평 12호분</li> <li>김해 덕산리 1·61·82호분</li> </ul>
III - 4		병부가 중간이후 편평하게 넓어지는 것.		<ul style="list-style-type: none"> <li>거제 장평 2·4·5·6·7·9호분</li> <li>고성 신전리 19호분</li> <li>김해 덕산리 1·4·7·19·27호분 등</li> <li>구포 덕천동 4·20·24호분 등</li> <li>그 외 대부분 유적에서 출토</li> </ul>
IV	1.2cm 미만	병부에서 병단부까지 일직선상으로 뻗는 것.		<ul style="list-style-type: none"> <li>거제 간곡 2·17호분</li> <li>창원 귀산동 6·7·8·113호분</li> </ul>

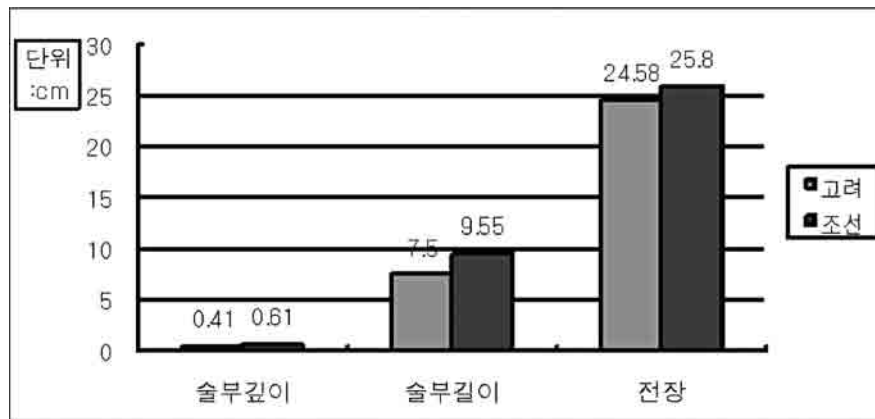
[표 7] 청동시의 만곡도 및 술부길이 대 전장에 따른 분포양상



[표 8] 유형별 만곡도 및 술부길이 대 전장비율 평균치



[표 9] 청동시의 규격에 따른 분포



대 청동명은 대각이 없는 것이 31%(14 점), 별도 부착한 것이 33%(15 점), 동시 주물제작한 것이 36%(16 점) 로 고려시대에 비해 별도 부착한 비율이 줄어들고 세가지 경우가 모두 비슷한 출토량을 보이는 것이 특징이다. 이러한 특징은 조선시대에 들어서 주조기술의 발달과 병행하는 것으로 해석 가능하며 추후 조선시대 청동명에서의 제작지의 차이, 즉 수요와 공급에서의 특징 여부를 추적 조사할 필요성이 있다.

(4) 고려 · 조선시대 청동명 변화양상

이상을 종합하면 [표 5]와 같이 고려시대 청동명의 특징은 대각이 없거나 별도 부착한 것이 대부분이고, 조선시대 청동명의 특징은 대각이 없는 것, 별도 부착한 것, 동시 주물제작한 것 모두가 나타나는 것이 특징이다. 이것으로 볼 때, 대각 높이, 기고, 구연부 측면형태, 대각 부착방법 등은 시기성을 반영하는 주요 속성임을 알 수 있다.

2) 청동시<sup>7)</sup>

청동시의 형식에 있어서 가장 우선되는 것이 병부 만곡도, 병단부 형태이다. 이 두가지 형태가 시대적 특성을 잘 반영해 주는 것이라고 생각된다. 만곡도는 병부 만곡도 차이에 따라 구분되며 병단부 형태는 크게 연미형(燕尾形), 반원형(半圓形), 연봉형(蓮峯形), 약시형(藥匙形) 4 가지로 분류할 수 있다. 특히 조선시대에 들어서면 병단부의 형태가 연미형과 반원형 등 청동시에서 시간성을 파악

할 수 있는 요소가 간취된다. 하지만 연봉형과 약시형의 경우 뚜렷한 형태변화와 시간의 속성을 반영하지 못하는 것으로 판단되어 이번 형식분류에서 제외하였다.

분석대상 청동시는 상기한 유적에서 출토된 청동시 증병단부가 파손되어 형태를 알 수 없는 청동시를 제외한 총 160 점을 선별하여 분석하였다. 크게 병부의 만곡도에 따라 I~IV식으로 분류하였으며 만곡도는 병단부와 술부를 평면상에 놓고 병부의 최대 높이를 측정하여 구분하였다.

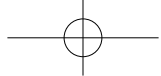
(1) 고려~조선시대 청동시의 만곡도, 술부 길이 : 전장에 따른 변화

[표 7]은 고려~조선시대 청동시를 시기별로 분류한 후 만곡도 변화 및 술부길이대 전장의 비율을 살펴본 결과이다. 그 결과, 고려시대 청동시(I 式)의 경우 만곡도가 2.2cm 이상이면, 술부 길이 : 전장비율이 1 : 3.1 이상으로 청동시의 곡면이 크고 전체적으로 술부의 길이가 작은 반면에 조선시대 청동시(II~IV 式)의 경우는 만곡도가 2cm 를 넘지 않고, 술부길이 : 전장 비율이 1 : 2.9cm 를 넘지 않고 있어 고려시대보다 곡면이 작고 전체적으로 술부의 길이가 전체 길이에서 차지하는 비율이 증가하였음을 알 수 있다.

그리고 각 유형별 평균치를 조사한 결과, 만곡도에 있어서 I 式(12~14 세기)에서 IV 式(18 세기)으로 갈수록 수

시대 연대	청동명	청동시	공인유물
12	죽파리 고래 39호	죽파리 고래 4호	죽파리 고래 39호
	죽파리 98호	죽파리 고래 1호	죽파리 고래 2호, 죽파리 고래 4호, 죽파리 고래 1호
13	가음령 고래 5호	가음령 고래 2호	가음령 고래 2호
	가음령 고래 9호	가음령 고래 3호	가음령 고래 2호, 귀산동 고래 3호
14	가음령 조반 84호	가음령 조반 3호	가음령 조반 2호
	가음령 조반 67호	가음령 조반 4호	가음령 조반 2호, 귀산동 조반 30호
15	가음령 조반 79호	가음령 조반 1호	가음령 조반 13호, 가음령 조반 38호, 죽파리 조반 11호
	가음령 조반 41호	가음령 조반 8호	가음령 조반 13호, 가음령 조반 38호, 죽파리 조반 11호
16	가음령 조반 37호	가음령 조반 12호	가음령 조반 20호
	가음령 조반 51호	가음령 조반 6호	가음령 조반 65호, 가음령 조반 79호
17	가음령 조반 12호	가음령 조반 7호	가음령 조반 17호
	가음령 조반 12호	가음령 조반 6호	가음령 조반 17호

도면 3. 청동유물 편년표



치가 낮아짐을 알 수 있으며 술부길이 : 전장비율의 경우는 I式에서 III式으로 갈수록 비율이 낮아지다가 IV형에서 수치가 올라가지만 그 차이가 그리 크지 않기 때문에 전체적으로 I式(12~14세기)에서 IV式(18세기)으로 갈수록 수치가 낮아지는 [표 8]과 같은 양상을 보인다.

## (2) 고려~조선시대 청동시 규격비교

이상의 분석내용을 [표 9]로 정리할 수 있고, 다음과 같이 분석가능하다.

첫번째 술부 깊이의 변화이다. 고려시대 청동시는 술부의 평균 깊이가 0.41cm인데 비해 조선시대 청동시의 술부의 평균 깊이는 0.61cm로 0.2cm 가량 더 깊어진다. 0.2cm의 차이는 용적량이 50%가량 늘어나는 것으로 상당히 깊어지는 것을 알 수 있다. 술부가 깊어질수록 음식을 담을 수 있는 양이 늘어난다.

두번째 술부의 길의 변화이다. 고려시대 청동시의 술부 평균 길이는 7.5cm이고, 조선시대 청동시의 평균 길이는 9.55cm로 2cm가량 더 길어진다. 이는 약 27%가량 더 길어지는 것으로 이 또한 용적률의 증가를 반영하는 것으로 생각된다.

세번째로 청동시 전장의 변화이다. 고려시대 청동시의 평균 전장은 24.58cm이고, 조선시대 청동시의 평균 전장은 25.8cm로 1cm 가량 더 길어지는 것을 알 수 있다. 전장이 전반적으로 길어지는데 아마도 이와 같은 현상은 술부의 부피가 커짐으로 인해 전장도 길어지는 변화가 발생하는 자연적 현상으로 이해된다.

이상을 종합하면 청동시의 만곡도의 변화와 함께 술부의 길이·깊이, 전장 등의 규격 변화도 시기성을 반영하는 주요 속성임을 알 수 있었다.

## III. 고석청동유물 편년<sup>8)</sup>

12~14세기로 편년가능한 청자류와 함께 부장된 고석청동유물은 고려시대의 것으로 판단하였는데 청동명의 경우 대각이 1.5cm를 넘지 않고 구연부 측면형태가 내경하는 것과 외반하는 것이 출토되고 있으며 14세기 고려에서 조선시대로 넘어가면서 측면형태가 직립하는 과도기적인 시기의 유물도 출토되고 있다. 대각은 별도 제작하여 부착한 것만 출토되고 있어 고려시대에는 동시 주물제작하여 부착하지 않은 것으로 판단된다.

고려시대 청동시는 대부분 비슷한 특징을 가지고 있는 것으로 확인된다. 즉, 12~14세기로 편년가능한 구포 덕천동유적 2·4호분과 14세기 중~후반으로 편년가능한 창원 귀산동유적 1·2호분에서 출토된 청동시의 특징을 살펴보면 대부분 측면형태가 심한 ‘∞’자 형태를 이루고, 병부에서 병단부로 가면서 죽절문을 시문하였으며 병단부는 연미장식으로 마무리 하였는데 형태의 차이는 거의 없는 것으로 판단된다. 단 창원 귀산동유적 3호분에서 출토된 청동시는 14세기 후반으로 편년가능한 청자발, 청자접시 등과 공반하는데 앞의 청동시와 달리 만곡도가 완만하게 변화하는 것이 특징이다. 측면형태가 ‘∞’자 형에서 완

만한 만곡형으로 이 또한 고려에서 조선시대로 넘어가는 과도기적인 시기의 유물로 판단할 수 있다.

조선시대 청동유물은 15~18세기로 편년되는 분청사기류와 백자류와 함께 부장되었다. 먼저, 고려에서 조선시대로 넘어오면서 청동명의 형태 및 속성이 다양하게 변화하는데 고려시대에 비해 대각의 높이가 1.5cm 이상 높아지는 것과 측면형태가 내경외반·직립하는 것이 모두 골고루 나타나는점, 그리고 고려시대에는 나타나지 않았던 동시 주물제작된 대각이 나타나는 점이다. 조선시대 청동시의 경우 고려시대에 비해 청동시가 시기별로 획기적으로 변화하면서 고려시대 청동시와 확연한 차이를 보이고 있다. 가장 큰 특징은 병부의 만곡도가 눈에 띄게 작아지고, 술부의 크기가 커진다. 그리고 병부의 단이 사라지면서 고려시대 청동시보다 다소 간략해지는 경향을 보이고 있으나 병단부가 반원형인 청동시가 증가하며 연미형의 청동시가 퇴화하여 16세기 이후로 나타나지 않고 보다 실용적으로 변화해 가는 것이 특징이다.

## IV. 맺음말

이상으로 경남지역의 고려·조선시대 분묘 유적에서 출토된 청동유물의 변화양상 및 편년을 검토하여 보았다. 고려시대 청동유물은 12~14세기로 편년되는 청자류와 함께 출토되고 있다. 청동명의 경우 대각이 1.5cm를 넘지 않고 구연부 측면형태가 내경하는 것과 외반하는 것이 출토되고 있으며 14세기 고려에서 조선시대로 이행하면서 측면형태가 직립하는 과도기적인 시기의 유물도 출토되고 있다. 대각은 별도 제작하여 부착한 것만 출토되고 있어 고려시대에는 동시 주물제작하여 부착하지 않은 것으로 판단된다. 하지만 청동시의 변화양상이 거의 나타나지 않다가 조선시대에 들어서면서 급격한 청동시의 변화양상이 나타나는데 가장 큰 변화는 만곡도가 낮아지고, 술부의 규격이 커지고 새로운 병단부의 형태가 나타나는 것이다. 이러한 변화양상의 중요한 원인은 고려~조선시대로 이행하면서 종교적 이념과 농업의 발달로 인한 식습관이 변화했기 때문으로 추정된다. 금번 연구에서는 공반되는 자기류를 사용하여 아직 미흡한 고려·조선시대의 청동유물을 시간에 따른 속성 변화 및 편년을 설정한 것에 의의를 두고자 하며 이것을 기초자료로 청동유물의 금속조직 관찰·성분분석 및 실제 전통적인 제작방법 등 자연과학적 분석과 연계한 연구가 진행된다면 한국 출토 고석청동제품 연구에 진일보할 수 있을 것으로 사료된다.

## 註

- 1) 東亞細亞文化財研究院 院長·研究員 연구와 논문을 소개하면 다음과 같다.
- 2) 이난영, 「II-3. 시저의 형식」, 『한국고대금속공예연구』, 일지사, 1992, pp. 97~143.  
배영동, 「한국 수저 [匙箸]의 음식문화적 특성과 의의」, 『문화재』29호, 문화재관리국, 1996.

정의도, 『韓國古代靑銅匙箸研究- 高麗時代』, 『石堂論叢』 제38집, 東亞大學校 石堂學術院, 2007.

이상용, 「경남지역 고려~ 조선시대 분묘 출토 청동시 연구」, 『한국 고석청동기의 제작기술 연구』, 2009.

3) 구자경, 「려말선초 영남지역 분묘 출토 청동완에 관한 연구」, 동아대학교 대학원 석사학위논문, 2010.

4) 東亞大學校博物館, 『金海德山里民墓群』, 1995.  
慶南考古學研究所, 『晉州 武村 - 高麗·朝鮮墓郡(1)-』, 2004.

\_\_\_\_\_, 『晉州 武村 - 高麗·朝鮮墓郡(2)-』, 2004.

東亞大學校博物館, 『龜浦德川洞遺蹟』, 2006.

東亞細亞文化財研究院, 『巨濟 長坪 朝鮮墳墓』, 2007.

\_\_\_\_\_, 『巨濟 德浦·間谷遺蹟』, 2008.

\_\_\_\_\_, 『昌原 貴山洞 朝鮮墳墓群』, 2008.

\_\_\_\_\_, 『昌原 加音丁 複合遺蹟(下)』, 2009.

\_\_\_\_\_, 『金海 竹谷里 遺蹟Ⅱ(上·下)』, 2010.

5) 배영동은 청동시의 세부명칭에 대해 다음과 같은 용어를 사용하고 있다. 밥을 뜨는 넓적한 부분을 술잎, 손잡이를 술자루, 술잎의 길이 방향 외곽 끝부분을 술날, 술날과 술자루가 만나는 지점을 술목이라고 지칭하였다.

6) 구자경, 「려말선초 영남지역 분묘 출토 청동완에 관한 연구」, 동아대학교 대학원 석사학위논문, 2010. p34.

대각의 높이에 대해서는 대각의 높이의 형태에 따라 2가지로 구분하였으나 시기적인 변화양상에 대해서는 구분하지 않았다.

7) 청동시의 분석내용은 이상용, 「경남지역 고려~ 조선시대 분묘 출토 청동시 연구」, 한국 고석청동기의 제작기술 연구, 2009. 의 내용을 그대로 참고하여 사용하고자 한다.

8) 고려시대 청자류 및 조선시대 분청사기 및 백자류의 편년기준으로 삼은 논문은 다음과 같다.

李鍾玟, 「14世紀後半 高麗象嵌靑磁의 新傾向 - 음식기명을 중심으로-」, 『미술사학연구』, 201- 한국미술사학회-, 1994.

\_\_\_\_\_, 『韓國의 初期靑磁 研究』, 弘益大學校 大學院 博士學位論文, 2002.

張南原, 『高麗中期 靑瓷의 研究』, 梨花女子大學校大學院 博士學位論文, 2003.

한성구, 「고려 후기 청자의 기형 변천」, 『미술사학연구』, 232- 한국미술사학회-, 2001.

姜敬淑, 『粉靑沙器研究』, 一支社, 1986.

\_\_\_\_\_, 『한국도자사 연구』, 2004.

정양모, 「서부경남의 조선도자기」, 『조선 지방사기의 흔적- 국립진주박물관』, 2004.

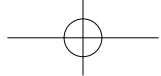
곽태현, 「창원 귀산동유적 분묘 출토 자기류에 대한 소

고」, 『昌原 貴山洞 朝鮮墳墓群』, 東亞細亞文化財研究院, 2008.

\_\_\_\_\_, 「창원 가음정동 복합유적 고려~ 조선시대 분묘 출토 자기소고」, 『昌原 加音丁 複合遺蹟(下)』, 東亞細亞文化財研究院, 2009.

\_\_\_\_\_, 「김해 죽곡리유적 고려·조선시대 분묘 출토陶器 및 磁器 소고」, 『金海 竹谷里 遺蹟Ⅱ(上·下)』, 東亞細亞文化財研究院, 2010.





## 韓國 古代 高錫青銅器의 時代別 組成 特性과 變遷

金奎虎 (공주대학교 문화재보존과학과) · 安珠曠 (국립중앙박물관 보존과학팀)

### I. 서론

한국의 청동기시대는 기원전 1,000~700년으로 신석기 시대가 끝나가게 될 무렵에 나타났으며, 청동기 등장이 곧 청동기시대의 시작으로 연결되었다. 현재 가장 오래 청동기는 기원전 3,700년쯤 이집트의 피라미드에서 나온 것이며 이러한 중동 지방 청동 기술이 지중해 쪽으로 퍼져 유럽에서는 기원전 3,500년쯤부터 청동제품이, 시베리아 일대에서는 기원전 1,500~700년쯤에 나타나는 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup>

청동기의 주재료는 구리로 자연적으로 산출되고 광석에서 추출하는 방법(제련)도 비교적 간단한 편이어서 여러 금속 중 가장 먼저 이용되었다. 구리의 성질은 적색 광택을 가진 금속으로 전성, 연성이 뛰어나 비교적 가공하기가 쉽지만 구리 자체는 무르기 때문에 이것으로 만든 제품은 단단하지 않다. 하지만 다른 금속과 합금되면 단단해지는데 합금된 성분에 따라 청동은 구리+주석, 황동은 구리+아연으로 크게 구분되고 여기에 납이 첨가 될 경우 구리+주석+납은 납청동, 구리+아연+납은 납황동으로 분류된다. 합금 성분 중 주석 함량이 높은 것을 고석청동기로 분류하는데, 주석 함량이 높아지면 경도가 높아지고 은백색을 띄게 된다. 고석청동기로 분류되는 것 중의 하나가 동경이며, 동경은 동검과 함께 한국적 특징을 가지고 있고 시기를 구별하는데 중요한 역할을 한다.

동경의 주요 성분 배합비 및 금속조직을 관찰하면 당시의 주조기술 등을 살펴볼 수 있는데, 청동기의 주요 성분인 구리·주석·납은 이들 배합비에 따라 금속의 성질이 달라지며 동일한 성분조성이라도 냉각속도, 열처리 가공 등 제작방법에 따라 특정한 금속조직을 나타낸다. 또 미량 성분은 대부분 원료에서 유래된 불순물로서 미량성분의 함량을 분석하면 원료물질의 정선 정도를 검토할 수 있으며, 주조 시 어떤 목적을 위하여 의도적으로 첨가했는지의 여부도 판단할 수 있다. 또한 청동기를 제작하기 위하여 사용한 납의 산지를 밝힐 수 있는 납동위원소비의 분석이 중요하다.<sup>3)</sup>

현재 이런 자연과학적인 연구가 진행 중에 있으나 아직은 시료의 수량이 많이 부족한 실정이며, 고고학적인 연관성도 부족한 점이 많다. 그러므로 논고에서는 동경에 대한 고고학적인 시대별 특징과 그 동안의 자연과학적인 연구물들을 제시하고 연관성을 검토해 보고자 한다.

### II. 동경의 고고학적 특성

우리나라를 중심으로 동북아시아 지역에서 발견되고 있는 청동기시대 동경의 경면은 문양이 없고 매끈하게 다듬은 반사면으로 약간 오목하거나 볼록한 것도 있지만 거의

평면에 가까운 형상이다. 배면은 반복적인 직선으로 조합된 사선문과 거치문, 원을 중첩시킨 동심원문 등의 기하학적 복합무늬가 새겨진 것이 특징이다. 배면에는 2~3개의 고리가 조형되었는데 극소수를 제외하고 대부분 쌍뉴 형식으로 조형되었다. 이러한 이유로 ‘쌍뉴경’이라 하지 않고 ‘다뉴경’이라 칭한다. 그러나 지금까지 우리나라에서 발견된 청동기시대의 동경은 거의 대부분이 고리가 두 개인 쌍뉴경이다.<sup>11)</sup> 외형으로는 구형과 방형이 기본이며, 사용하는 방법에 따라 동경·병경(柄鏡)·현경(懸鏡)으로 나눈다. 원형경이나 방형경은 꼭지가 경배면의 가운데에 있어 끈을 꿰서 손으로 들거나 경가(鏡架)에 걸어서 사용하는 것이며, 병경은 손잡이를 들어 얼굴을 비추기도 하고 앞뒤로 마주 들어 뒷모습을 비추기도 하고 현경은 걸거나 매달아서 사용하는 것이다.<sup>6)</sup>

#### 1. 청동기시대<sup>6),15)</sup>

우리나라 청동기문화는 크게 전기와 후기로 나눈다. 기원전 9~7세기에는 전형적인 비파형동검과 다뉴조문경을 표시하는 시기이고, 기원전 6세기 초기에는 지그재그를 이룬 번개무늬의 동경이 나타난다. 동경이 주로 나타나는 시기는 청동기문화 후기로 이때부터는 본격적으로 청동기가 주조되어 그 전성시대를 이룬다. 이 시기에는 뒷면에 고리가 두 개 이상 달린 거친무늬거울(粗文鏡)이 만들어졌다. 청동기시대 거울은 처음에는 번개무늬와 같은 단순한 기하학무늬가 배풀어진 거친무늬 거울이 제작되지만 점차 삼각형과 원형이 복잡하고 정교하게 배치된 잔무늬 거울(精文鏡)이 만들어지며, 동경의 단면이 원형으로 변하고 무늬 구성이 내구·중간·외구로 나누어진다.

#### 2. 초기철기시대·원삼국시대<sup>6),15)</sup>

기원전 3세기 후반에서 2세기 전반에 걸쳐 철기시대 시작되는데 기원전 1세기 후반에는 철기가 보편적으로 생산되었다. 초기철기 시대인 기원전 1세기부터는 낙랑군을 통해 중국계 한나라 거울이 많이 들어오게 되며 한반도 남부에서는 한나라 거울을 모방하여 만든 방제경(倣製鏡)이 나타난다. 한나라 거울은 거친무늬 거울이나 잔무늬 거울과 달리 고리가 하나만 달려 있는 차이가 있다.

원삼국시대란 삼국이 국가 체계를 갖추기 시작하는 기원전후에서 서기 300년까지의 기간을 말한다. 이 시기는 철의 생산이 가속화하면서 농기구를 제작하여 벼농사를 지으며 초기철기시대와 같이 한경과 방제경의 출토가 많아진다.

#### 3. 삼국시대·통일신라시대<sup>6),9),15)</sup>

삼국시대 말기가 되면 무덤에서 주로 발견되던 동경이 절터를 비롯한 건물터에서 자주 출토되는 양상을 볼 수 있다. 신라 지역에서는 3~4세기에 동경이 발견되지 않고

표 1. 다뉴경의 시대 변천<sup>11)</sup>

시 대	연 대	동경의 변천
비파형동검 전기	800~600 B.C.	조문경
비파형동검 후기	600~400 B.C.	
세형동검 초기	400~300 B.C.	조세문경
세형동검 전기	300~200 B.C.	
세형동검 중기	200~100 B.C.	세문경
세형동검 후기	100~50 B.C.	
세형동검 말기	50 B.C.~ 50 A.D.	한식경
변형동검시기	50 A.D. ~ 100 A.D.	

표 2. 동경의 조성분석 결과 <sup>8), 13), 15)</sup>

1. 청동기·초기철기

연번	시대	출토지(유물번호)	유물명	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Sb	As	Bi	Co	Ag	분석원	분석방법	참고지
1	청동기, 초기철기	신천 용산리	세문경	79.7	16.0	4.0		0.04	0.04	0.15		0.08					한국야금사(3)(2000)
2	초기철기	{국보 141호}	다뉴새문경	61.7	32.3	5.5	0.16	0.07	0.16				trace	0.23	추연부	XRF	국보141호 다뉴새문경 성분 조성에 관한 연구(2009)
3	초기철기	화순 백암리	세문경	65.1	28.4	8.3	0.05	0.01	0.16					0.04			
4	초기철기	화순 대곡리	세문경	65.6	28.6	5.4	0.05	0.03	0.16					0.23			
5	초기철기	화순 대곡리	세문경	65.3	28.8	5.7	0.04	0.03	0.14					0.16			
6	초기철기	전주 효자동	다뉴새문경	64.0	30.4	4.7	0.02	0.06	0.06		0.23			0.40		ICP	전북 전주시 효자동 다뉴새문경의 과학적 조사(2006)
7	초기철기	논산 원북리	동경	71.4	22.6	5.9	≤0.02	0.41	0.02	0.88	0.27			0.05		ICP	논산시 원북리 토광요유적 출토 청동기의 과학분석(2003)

2. 원삼국·삼국

연번	시대	출토지(유물번호)	유물명	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Sb	As	Bi	Co	Ag	분석원	분석방법	참고지
8	원삼국	대구 지산동(국문8)	동경	67.7	24.2	7.8		0.16							단면	XRF	국립경주박물관
9	신라	황남대총 남분(황남3340)	청동제 명문경	60.4	44.7	5.0		0.03							단면	XRF	국립경주박물관 소장 경감(2007)
10	백제	미륵사지		67.4	25.8	4.9		0.25	0.05	0.14	0.02					ICP	미륵사지 출토 청동유물의 금속학적 연구(1992)
11	백제-통일신라	미륵사지(미륵3)	동경편	75.3	21.6	0.5	0.02	0.41	0.15	0.50			0.05	0.58		ICP	익산 미륵사지 출토 동경의 금속학적 연구 및 산지 추정(2007)
12	삼국 또는 통일신라	이천 설봉산성		약76.2	23.8											EDS	이천 설봉산성 출토 청동유물에 나타난 청동기 기술세계(2004)

3. 통일신라

연번	시대	출토지(유물번호)	유물명	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Sb	As	Bi	Co	Ag	분석원	분석방법	참고지
13	통일신라	미륵사지(미륵1)	동경편	66.6	22.9	6.3	0.01	0.55	0.15	0.63			0.08	0.31		ICP	익산 미륵사지 출토 동경의 금속학적 연구 및 산지 추정(2007)
14	통일신라	미륵사지(미륵2)	동경편	69.1	24.9	5.5	0.01	0.18	0.13	0.13	0.29		0.05	0.06		ICP	익산 미륵사지 출토 동경의 금속학적 연구 및 산지 추정(2007)
15	통일신라	전북면 동산리 (경주2499-1)	동경편	72.1	25.6	2.2		0.10							단면	XRF	국립경주박물관 소장 경감(2007)
16	통일신라	전북면 동산리 (경주2499-2)	동경편	65.0	28.2	6.6		0.23							단면	XRF	국립경주박물관 소장 경감(2007)
17	통일신라	경주 안압지(안압1031)	동경	51.4	42.9	2.8		3.10							단면	XRF	국립경주박물관 소장 경감(2007)
18	통일신라	경주 분황사		약73.0	약27.0											EDS	경주 분황사지 출토 청동기에 나타난 기술변천에 대한 연구(2005)
19	통일신라	경주 분황사		약74.0	약24.0											EDS	경주 분황사지 출토 청동기에 나타난 기술변천에 대한 연구(2005)
20	통일신라	경주 분황사		약73.0	약19.0											EDS	경주 분황사지 출토 청동기에 나타난 기술변천에 대한 연구(2005)

4. 고려

연번	시대	출토지(유물번호)	유물명	Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Sb	As	Bi	Co	Hg	분석원	분석방법	참고지
21	고려	분관2579	동경 (고려국조)	68.9	16.5	11.4	0.28	0.03	0.27	0.56				1<	소지	XRF	고려동경'거울에 담긴 고려 사람들의 삶'(2010)
22	고려	덕수89	동경 (고려국조)	71.3	14.1	13.9	0.18	0.04	0.12	0.41				<1	소지	XRF	고려동경'거울에 담긴 고려 사람들의 삶'(2010)
23	고려	신수1358-41	동경 (황비장전)	71.4	13.5	14.3	0.29	0.03	0.25	0.32				1<	소지	XRF	고려동경'거울에 담긴 고려 사람들의 삶'(2010)
24	고려	덕수4927	동경 (황비장전)	68.0	31.3	0.6		0.03	0.15					1<	소지	XRF	고려동경'거울에 담긴 고려 사람들의 삶'(2010)

이후에도 이러한 예가 많지는 않으나 5세기 말에서 6세기에 소형거울들이 한정적으로 나타나기도 했다. 이때의 동경은 6세기 중엽까지 외부유입품이 지배층의 무덤에 부장되며 재지 제작품은 상대적으로 하위층의 무덤에 부장되었다. 유입경로도 5세기 중엽 이전에는 고구려, 이후에는 왜의 거울이 유입되었고 6세기 중엽 이후 부장되는 거

울은 현저히 줄어들고 사찰에서 출토되는 거울이 눈에 띈다. 백제는 연대가 확실한 무령왕릉에서 동경이 출토되었으며, 익산 미륵사지에서도 동경이 확인되었다.

통일신라에서는 7세기경부터 고분이 아닌 사리 장엄구에서 동경이 발견되기 시작하며, 금은평탈기법을 이용한 동경이 나타난다. 익산 미륵사지에서도 동경 파편이 출토

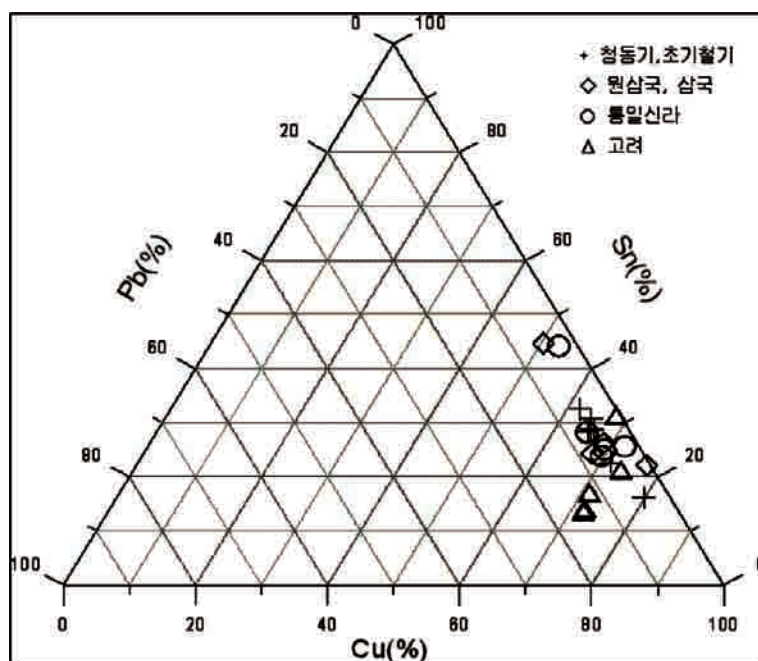


그림 1. 구리 · 주석 · 납의 3원계 그래프

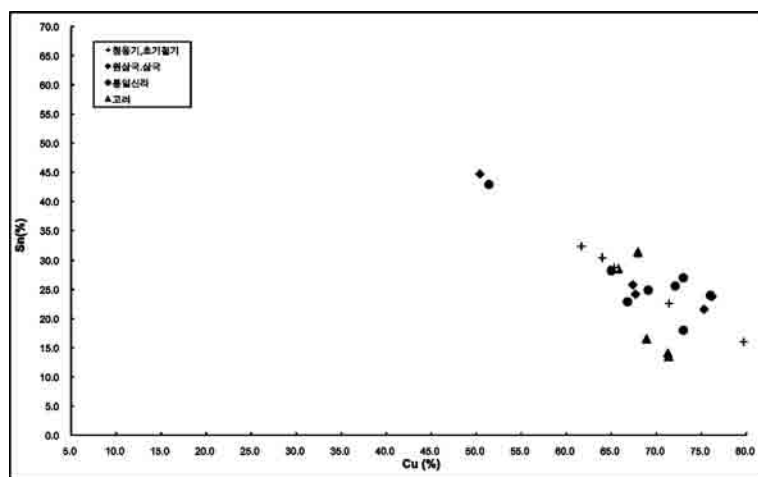


그림 2. 동경 소지의 조성분석 분포도

된 바 있는데 이것은 전형적인 당경계에 속한다.

#### 4. 고려시대<sup>6),15)</sup>

고려시대가 되면 다른 시기에 비해 동경의 출토 사례가 급증한다. 고려동경의 범주는 개념 설정에 따라 약간 달라질 수 있으나 고려에서 자체 디자인과 기술, 재료를 사용해서 만든 동경과 중국의 동경을 본떠서 만든 거울도 고려동경에 포함된다.

고려동경의 대표적인 사례는 고려국조(高麗國造)라는 문자가 양각된 동경을 들 수 있다. 고려시대의 동경 가운데 국가 이름이 나타나는 경우는 고려가 유일하기 때문에 이 동경은 고려에서 직접 제작한 것이 확실하다고 할 수 있다. 문자나 무늬 없는 거울은 고려시대 무덤이나 석탑 등에서 다수 출토되고 있는데 중국에서는 무늬 없는 거울이라 하더라도 지역명이 양각된 경우가 많기 때문에 우리나라에서 확인되는 무늬 없는 거울은 고려 동경의 특징으로 볼 수 있다. 또한 고려 동경이었을 가능성이 있는 동경으로는 황비창천(煌丕昌天)이 새겨진 거울과 용 나

무 전각무늬 거울 등이 있다. 황비창천은 중국에서 출토된 예는 드무나 우리나라에서는 대량으로 확인되고 있고, 용 나무 전각무늬 거울은 우리나라와 중국에서 출토되는 양상을 비교해 보면 양각된 무늬의 깊이가 중국은 깊으나 한국은 낮으며 전체적인 그림의 좌우가 서로 반대인 양상이 나타나며, 또한 다른 점은 중국에서는 용이 보이지 않는 차이점이 있다.

### III. 동경의 과학적 특성

#### 1. 조성분석

표 2는 지금까지 발표된 동경 소지의 분석 결과를 중심으로 시대별로 정리한 것이다. 분석 결과의 평균값은 청동기·초기철기시대에 Cu : Sn : Pb = 67.6 : 26.7 : 5.4, 원삼국·삼국시대에는 Cu : Sn : Pb = 67.4 : 28.0 : 4.6, 통일신라시대에는 Cu : Sn : Pb = 68.1 : 26.8 : 4.7, 고려시대에는 68.4 : 18.9 : 10.1의 값을 나타낸다. 주석의 함량이 원삼국·삼국시대에 증가했다 통일신라시대에 다시

낮아지는 양상이 보이지만 대체적으로 높은 주석의 함량을 유지하고 있다. 이것이 고려시대에 와서는 주석의 함량이 낮아지고 납의 함량이 높게 나타나는데, 일반적으로 주석의 함량이 높을수록 경도는 꾸준히 증가하지만 인장강도는 주석이 22%일 때 최대치가 되었다가 주석의 함량이 이보다 높아지면 급격히 떨어진다.<sup>4)</sup> 그리하여 고품량의 주석으로 인하여 경도는 증가하겠지만 약간의 충격이 가해지는 경우에는 잘 깨지게 되었을 것이다. 그리고 주석은 광산의 분포상황이나 매장량의 측면에서 구리에 비하여 생산에 제한이 심하였을 것이다.<sup>7)</sup> 이렇게 주석의 함량이 낮아지면 반사율이 떨어지면서 거울의 본래 기능인 사물을 비추는 기능이 저하 될 것이다. 이를 보완하기 위해 주석 아말감도금이나 주석 용탕에 담그는 경면처리를 하여 거울 표면의 백색도를 높임으로써 쉽게 깨지지 않은 뿐 아니라 반사율을 높일 수 있었을 것으로 추정된다.<sup>13)</sup> 이런 기법이 언제부터 도입되었는지는 확실하지 않지만 후대에 갈수록 많이 나타나고 있으며 이에 대한 연구는 현재 진행 중에 있다.

그림 1에서 시대별로 구리, 주석, 납의 3원계 양상을 보면 청동기·초기철기 시대에는 납이 일정하며, 구리·주석이 반비례적인 일정한 조성을 유지하지만 후대로 갈수록 다양한 조성이 나타나는 것을 확인 할 수 있다. 이런 조성비의 규칙성을 확인하고자 구리와 주석을 다시 그림 2에 나타내었다. 전체적으로는 구리와 주석이 반비례적으로 나타나며, 청동기·초기철기·원삼국·삼국시대에는 한 라인을

형성하고 있지만 통일신라와 고려에 와서는 규칙성 없이 구리와 주석의 분포도가 흩어져 있는 양상을 확인 할 수 있다. 이는 후대로 갈수록 다양한 기술적 변화가 있었을 것으로 추정할 수 있다.

## 2. 금속조직

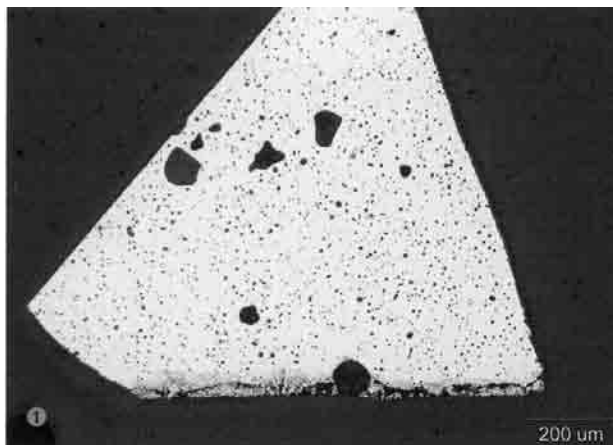
금속의 조직은 가공한 방법에 따라 고유의 형상을 가지게 된다. 또한 조직에 존재하는 개재물들은 사용한 원료와 재료에 따라 변화하기 때문에 조직의 관찰은 외형상으로 규명할 수 없는 여러 가지 정보를 얻을 수 있는 방법이다.

구리+주석의 합금인 청동은 약 14 wt%이상의 주석이 포함되어 있으면 색이 밝아지면서 은색에 가까워지고 단단해지지만 16 wt%이상이면 오히려 깨지기 쉬운 성질을 나타내고 있다. 주석의 양이 14 wt% 이상이 되면 보통 2개의 상으로 나타나고 25 wt% 이상이면 3개의 상이 나타난다.<sup>2)</sup>

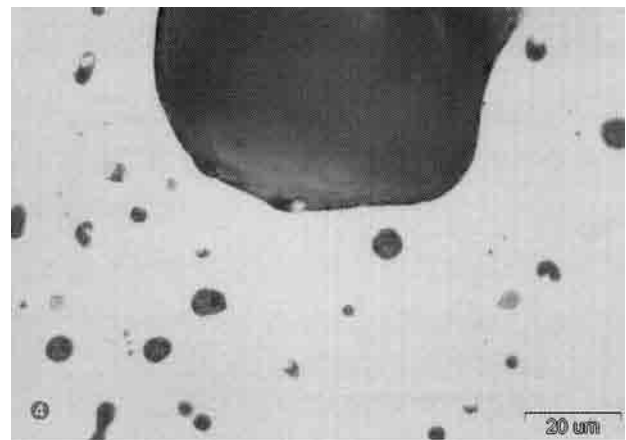
조성분석 결과 중 조직에 대한 연구가 함께 진행된 것이 초기철기시대의 국보141호 다뉴세문경과 전주 효자동 출토 다뉴세문경, 삼국~통일신라시대의 익산 미륵사지 동경편이 있다.

### 1) 초기철기시대의 국보 141호 다뉴세문경<sup>12)</sup>

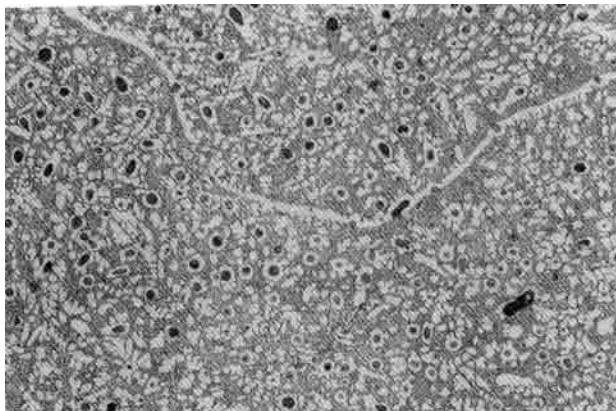
바탕은  $\delta$ 상이 대부분을 차지하고 있으며, 그 사이에 공석인  $\alpha + \delta$ 가 존재하고 있다. 조직 상에 크고 검은 점들은 pinhole이며, 작고 검은 원형의 점들은 납의 입자들이다. 회색의 입자는 황화물인  $Cu_2S$ 이다. 단면에 해당하는 하



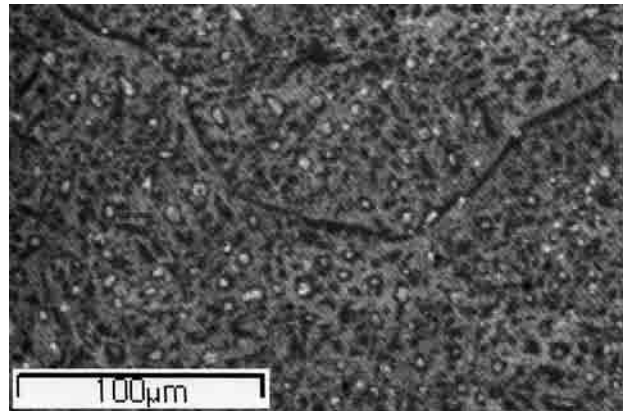
국보 제 141호 다뉴세문경의 미세조직



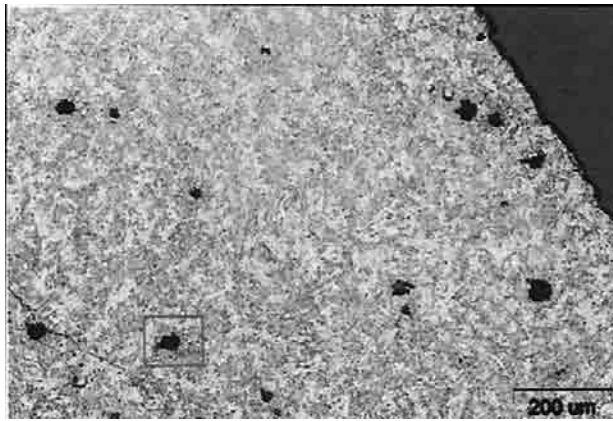
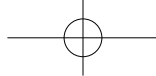
기공에 존재하는 제석출 구리



전주 효자동 다뉴세문경의 미세조직



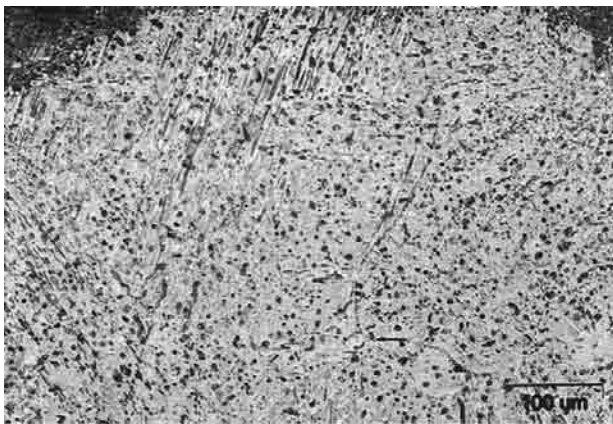
전주 효자동 다뉴세문경 (SEM)



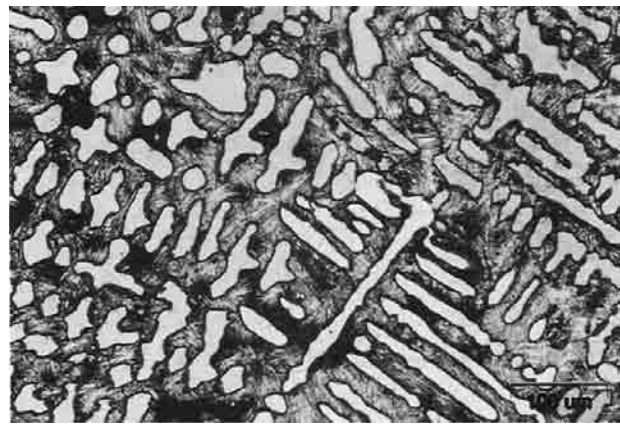
a-1) 미륵사지 동경편 1의 미세조직



a-2) 미륵사지 동경편 1 (SEM)



b) 미륵사지 동경편 2의 미세조직



c) 미륵사지 동경편 3의 미세조직

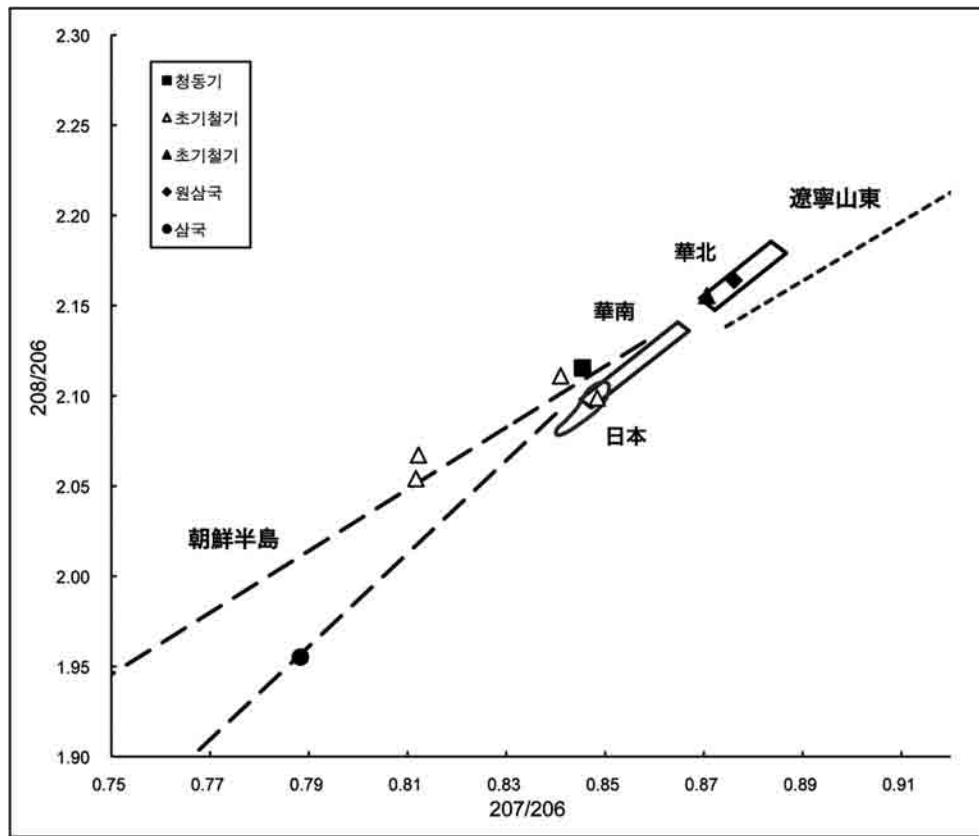


그림 3. 동경의 시대별 납동위원소비 분포도

표 3. 동경의 납동위원소비 분석 결과<sup>10)</sup>

연번	시대	유적명	유물명	206/204	207/204	208/204	207/206	208/206
1	청동기	수동유적(영광군 대마면)	본뜬거울	18.565	15.695	39.218	0.8454	2.1154
2	초기철기	논산	다뉴세문경	18.463	15.664	38.749	0.8484	2.0988
3	초기철기	논산시 원북리	동경	17.959	15.635	38.710	0.8706	2.1555
4	초기철기		국보141호 다뉴세문경 편18(금속)	19.572	15.887	40.205	0.8117	2.0541
5	초기철기		국보141호 다뉴세문경 편5(금속)	19.507	15.845	40.369	0.8122	2.0672
6	초기철기	전주시 효자동	다뉴세문경	18.672	15.963	40.051	0.841	2.111
7	원삼국	김해군 주촌면 양동리고분군 427호	방제경(본뜬거울)	17.736	15.539	38.382	0.8761	2.1640
8	삼국	익산 미륵사지 복편	동경편	20.303	16.006	39.697	0.7883	1.9552

단부의 핀홀을 채우고 있는 부식물 속에는 재석출 구리가 존재하고 있다.

2) 초기철기시대의 전주 효자동 출토 다뉴세문경<sup>14)</sup>

작은 입자들은  $\delta$ 상이며 기지는  $\alpha$ 상과  $\delta$ 상이 공존한 공석상들로 이루어져 있는 주조 조직이다. 대부분 동경의 경우 주석 함량이 22%내외이나 이 다뉴세문경은 주석 함량이 30.4%로서 높으므로  $\alpha$ 상이 아닌  $\delta$ 상들이 우선적으로 성장하여 나타난 것으로 보인다. 또한 검고 작은 입자들은 Pb입자들로서 아주 미세하게 분포하고 있는 것을 볼 수 있다.

3) 삼국~통일신라시대의 익산 미륵사지 동경편<sup>8)</sup>

a) 동색으로 보이는 부분들이  $\alpha$ 상들이며  $\alpha$ 상 사이에 흰 부분은  $\alpha + \delta$ 공석상들로 이루어져 있다. 금속 조직 관찰 결과 주조공정 이외에 두드림이나 열처리 등의 공정이 실행된 흔적은 관찰되지 않는다.

b) 동경편1과 유사한 조직을 보여주고 있다. 밝은 노란색으로 보이는 입자들은  $\alpha$ 상들이며  $\alpha$ 상 사이의 흰 부분은 공석상인  $\alpha + \delta$ 상으로 이루어져 있다. 그러나 이 동경의 경우 표면에 가까운 부분에는 Widmansttten 조직을 보인다. 이는 동경 표면이 내부 보다 냉각속도가 빨라 나타난 조직이며, Widmansttten 조직 이외에 가공하거나 열처리 등의 공정이 실행된 흔적은 관찰되지 않는다.

c) 노란색 입자들은  $\alpha$ 상들로 이루어져 있으며 기지 부분은 마르텐사이트 조직(어두운 부분은  $\gamma$ 상이며 밝은 침상부분은  $\beta$ 상이 관찰된다. 기지 부분에서 마르텐사이트 조직이 관찰된다는 것은 담금질에 앞서 실시된 가열과정이 시편의 온도가  $\beta$ 영역에 이르렀음을 의미한다. 그러므로 이 동경의 경우 제작 시 의도적으로 담금질 처리가 추가 된 것이 앞의 동경들과는 다른 점이다.

3. 납동위원소비 분석

청동기는 대부분 구리와 주석을 기본으로 하면서 필요에 따라 납을 첨가하여 주조한 것이다. 청동에 납을 첨가하는 목적은 주조할 때 유동성을 좋게 하고 용융온도를 낮추기 위해서 또 값비싼 주석을 얻기 어려워서 대신 납을 첨가하기도 한다. 이렇듯 청동기를 제조하기 위해서 납

은 당시의 기술적, 경제적인 측면을 고려하면서 용도에 따라 그 양을 조절하여 첨가하지만 이 납을 언제, 어디서 입수 하였는지를 밝혀내는 것이 중요하다. 그래서 청동원료의 산지를 추정하기 위한 자연과학적인 방법으로 납동위원소비를 이용한 산지추정법이 응용되고 있다.<sup>5)</sup>

현재까지 분석 되어진 동경의 납동위원소비는 총 8점으로 청동기(1점), 초기철기(5점), 원삼국(1점), 삼국(1점) 등 초기철기시대에 집중 되어 있다. 분석 점수도 부족하지만 한국 동경의 분류도 이루어지지 않아 분석 결과 중이에 대한 분류도 필요하다. 분석결과를 시대별로 표 3에 정리 하였으며, 분포도를 그림 3에 나타내었다. 삼국 시대의 익산 미륵사지 동경편을 제외하면 한 라인을 형성하며 3개의 그룹을 형성하고 있는데, 이 그룹에서는 시대적 특징을 찾을 수는 없지만 다뉴세문경(▲)과 방제경(●)에 대한 분류가 나타난다. 삼국 시대의 동경편은 형태를 알 수 없으나 한국의 영역에 속해 있는 것으로 다뉴세문경의 편으로 추정 된다.

IV. 결론 및 고찰

지금까지 한국에서 출토된 동경들 중 과학적 조사가 이루어진 결과들을 중심으로 동경에 대한 특징들을 알아보았다.

먼저 조성 분석결과에 대한 특징 들을 보게 되면 후대로 갈수록 주석의 함량이 낮아지며 납의 함량이 높아지는 양상을 볼 수 있는데, 이는 초기에는 주석함량이 높아 경면이 은백색을 띄게 되어 반사율을 높였다면 후대로 갈수록 주석에 대한 여러 가지 제한으로 인해 주석의 함량이 줄어든 것으로 보여 진다. 이를 보완하기 위해 주석 아말감도금이나 주석 용탕에 담그는 경면처리를 하여 거울 표면의 백색도를 높임으로써 쉽게 깨지지 않은 뿐 아니라 반사율을 높일 수 있었을 것으로 추정된다. 또한 구리, 주석, 납이 초기에는 일정한 조성을 유지하지만 후대로 갈수록 조성비가 다양하게 나타나는데 이는 기술적인 변화가 다양하게 나타남을 의미하기도 한다.

다음으로 동경의 금속 조직을 보게 되면 초기철기시대



의 국보 제141호 다뉴세문경과 전주 효자동 출토 다뉴세문경은 주석의 함량이 높아  $\alpha$ 상이 아닌  $\delta$ 상들이 우선적으로 성장하여 나타나거나, 재 석출 구리가 나타나기도 하는데 이것은 초기 철기 시대에 주석 함량이 높아 나타나는 현상 중 하나로 보인다. 삼국시대 동경편3에서는 마르텐사이트 조직이 관찰되어 제작 시 의도적으로 담금질 처리가 된 것으로 볼 수 있다. 금속 조직에 대한 조사가 아직은 미비하지만 초기철기시대에 주석 함량이 30% 이상인 동경의 특징을 볼 수 있었으며, 삼국시대에 담금질 처리가 행해 졌다는 것을 확인 할 수 있었다.

남동위원소비 분석을 통해서도 다뉴세문경과 방제경에 대한 영역 구분이 이루어지는 것을 확인 할 수 있었다.

동경 외에도 고주석청동기는 여러 곳에서 사용되어 왔다. 과학적 연구가 아직은 미비 하지만 다양한 연구가 진행된다면 시대별로 나타나는 동경의 특징과 연관지어 고주석청동기의 특징을 찾을 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

1. 김원룡, 1998, 『한국고고학개설』, 일지사
2. 이승평, 1998, 『그림으로 설명하는 금속재료』, 도서출판청호.
3. 강형태, 유혜선, 문선영, 권혁남, 2000, 「청주 사뇌사지 청동기의 과학분석(I)」, 『박물관보존과학 2집』
4. 최주, 2000, 「한국야금사(3)」
5. 강형태, 정광용, 조상기, 이문형, 2003, 「논산시 원복리 토광묘유적 출토 청동기의 과학분석」, 『한국상고사학회』
6. 이난영, 2003, 『高麗鏡 研究』, 도서출판신유.
7. 박장식, 2004, 「고대 한국의 청동기 기술체계」, 『열처리공학회지』
8. 허일권, 2006, 「미륵사지 출토 동경과 동종의 금속학적 연구」, 한서대학교 석사논문
9. 국립경주박물관, 2007, 『국립경주박물관 소장 경감』
10. 안주영, 2007, 「남동위원소비에 의한 한국 출토 청동제품의 산지 고찰」, 공주대학교 석사논문
11. 이승우, 2008, 「다뉴세문경 제작기법연구」, 동국대학교 석사학위논문
12. 박학수, 유혜선, 2009 「국보 제141호 다뉴세문경의 미세조직과 원료」, 『국보 제141호 한국기독교박물관 소장 다뉴세문경 종합조사연구』
13. 유혜선, 2009, 「한국 . 중국의 동경 성분 분석 사례를 통한 특성 고찰」, 『국보 제141호 한국기독교박물관 소장 다뉴세문경 종합조사연구』
14. 조남철, 김규호, 2009, 「한국 고주석 청동의 재료학적 특징」, 『한국 고석청동기의 제작기술 연구』
15. 국립중앙박물관, 2010, 『국립중앙박물관 테마전 고려 동경』

