

青銅禮讚之推廣與實踐

文·圖／屈慧麗

摘要

國立自然科學博物館邁入三十周年，推出「鼎立三十-看先民鑄鼎鎔金的科學智慧」特展，這是一個融合青銅器材料科學及現代鑄造工藝的手法，嘗試透過有趣的互動方式及手作體驗，揭開青銅器上的銘文、紋飾、採礦、煉銅、鑄造的歷史文化面紗，讓觀眾能一睹商周時代的青銅丰采，並透過金屬鑄造及材料科學的演變過程，體會科學對人類文明進展的重要貢獻。

有關鑄鼎鎔金的展示，對考古學者而言應是找尋其鑄造的文化歷程，亦即透過考古學分析步驟來研究青銅的鑄造。所謂的青銅合金是紅銅與錫、砷、鉛等元素鎔合，是人類最早使用合金的模式，因此採礦冶煉是考古學的基本資料。我們希望故事從開採銅礦開始，因此從銅綠山礦原料著手，接著就必須思考如何推廣青銅器展，例如鑄造適合觀眾參與嗎？教學活動對象的年齡層？孫維新館長特別強調本次特展是以實證法則來看待過去，希望不只是櫥櫃陳列、呈現古物，也可以反映材料科學的證據訊息，發揮更多與器物相關的創意空間，並且期待其後推出的科學教育活動也在這個展的影響下蓬勃發展。因此策展團隊嘗試著理解青銅文化豐富的意義和內涵，同時以推廣的方式來實踐對青銅的禮讚。

關鍵詞：鑄鼎鎔金、採礦冶煉、青銅文化、教育推廣

前言

國立自然科學博物館邁入三十周年，推出「鼎立三十-看先民鑄鼎鎔金的科學智慧」特展（圖 1），這是一個融合青銅器材料科學及現代鑄造工藝的手法，嘗試透過有趣的互動方式及手作體驗，揭開青銅器上的銘文、紋飾、採礦、煉銅與鑄造的歷史文化面紗，讓觀眾能一睹商周時代青銅的丰采，並能透過金屬鑄造及材料科學的演變過程，體會科學對人類文明進展的重要貢獻。



圖 1. 科博館邁入三十周年，推出鼎立三十特展。

有關鑄鼎鎔金的展示，對考古學者而言應是找尋其鑄造的文化歷程，亦即透過考古學分析步驟來研究青銅的鑄造。所謂的青銅合金是紅銅與錫、砷、鉛等元素鎔合，是人類最早使用合金的模式，因此採礦冶煉是考古學的基本資料。我們希望故事從開採銅礦開始，因此從銅綠山礦原料著手，接著就必須思考如何推廣青銅器教育，例如鑄造適合觀眾參與嗎？教學活動的對象以哪一個年齡層為主？本次特展孫維新館長特別強調是以實證法則來看待過去，希望不只是櫥櫃陳列、呈現古物，也可以反映材料科學的證據訊息，發揮更多與器物相關的創意空間，並且期待其後推出的科學教育活動也在這個展的影響下蓬勃發展。因此策展團隊

嘗試著理解青銅文化豐富的意義和內涵，同時進行青銅禮讚的推廣與實踐。

自然之銅

有關銅礦物的研究，地質學家何恭算博士表示，銅是人類最早使用的金屬。除了自然銅之外，自然界中的銅多數以硫化物、氧化物或碳酸鹽等化合物所構成之礦物體存在。常見的含銅礦物包括自然銅、黃銅礦、輝銅礦、斑銅礦、赤銅礦、藍銅礦、孔雀石等（圖 2）。新石器時代的人們已知綠色的孔雀石可以煉銅，青銅本色黃而偏紅，因埋藏而氧化後呈青或黑灰色，故稱青銅。



圖 2. 本館地質學組蒐藏的黃銅礦、輝銅礦、藍銅礦和赤銅礦。

在美索不達米亞、埃及、歐洲和中國都發現了青銅時代的採礦遺址。其中中國湖北省大冶縣銅綠山的發現最為有趣，因為藉著喜銅植物銅草花指引，才讓找礦達人尋到採礦遺址。銅草花、銅銹草、牙刷草又稱海洲香薷（學名：*Elsholtzia splendens* Nakai ex F.Maekawa），是唇形科香薷屬的一種多年生草本植物，秋季開花像牙刷，花冠淡紫色。分布於中國、朝鮮等地，主要生長在海拔 200~300 公尺的山坡。顯然海洲香薷對土壤中的銅有很強的耐受能力，並能在根、莖、葉、花中富集銅元素，人們常常根據銅草花的分布情況來尋找銅礦，也可以用來清理銅污染。生物組王秋美博士在館內試栽這種草特別放幾塊銅錢在土中，結果長出漂亮的銅草花（圖 3）。



圖 3. 本館生物學組王秋美博士在館內栽種的銅草花

在湖北大冶銅綠山銅礦 1964 年開採過程中發現遍地的黑色片狀煉渣，在進行化驗後發現其含鐵成分很高，經考古學者研究確認該地礦石開採始於商代，經西周、春秋、戰國延續至漢代，期間古人連續採礦冶煉時間長達一千多年，幾乎貫穿整個青銅時代，亦即距今約 3000 到 2000 年前，之後唐、宋時期也對其有過一定規模的開採。在此處，1973 年又發現有礦坑、豎井、斜井、木支護，並有銅斧、銅鑿、鐵鋤等生產工具，至今遺址上仍分布著大量的爐渣與陶片。

中國商周的青銅文化是世界文化中的奇特表現，主要是當時採礦煉鑄銅器不只是供一般用途，更重要的是做為禮器之用，供帝王祭天祖、傳權位，具有至高之象徵。「國之大事在祀與戎」，實因當時帝王除了已掌控整個採、煉、鑄造技術以及礦源外，並以之結集眾部落，象徵其權力並走向文明的前沿，故為中原文化發跡、實現的大熔爐，之後才有一一次次波瀾壯闊的演進與擴張。

礦坑與鑄造體驗

在考古學的概念中，遺址指的是「過去人類在此活動並且留下相關線索，是一處包括各種器物或現象遺留的地點」。本館人類學組林德牧先生參考銅綠山遺

址，設計了古銅礦坑採礦井架與古銅礦坑模型實景，提供參觀者與學子體驗採礦過程，其中架設的轆轤將竹籃內礦土上下提升的過程更是觀眾喜愛的項目(圖4)。另外在南開科大機械系陳源豐老師協助下，將火紅熔融的金屬熔液注入預先作好的鑄模中，待金屬冷卻凝固後，從鑄模取得成品，透過展場內超高頻溶解加熱爐煉銅演示及設備，可以提供觀眾認識銅器整個煉製的過程(圖5)。此外，為讓展示更有趣，本館科教組同仁利用3D列表機操作列印鑄模，提供觀眾理解鑄造技術的演進(圖6)。加上從鑄造起家的勤美企業(圖7)，也提供明、清展品詮釋美感或作為豐富生活經驗之物，在在啟發民眾珍視歷史的情懷。



圖 4. 林德牧先生設計的礦坑模型提供觀眾體驗採礦過程。



圖 5. 現代鑄造工坊

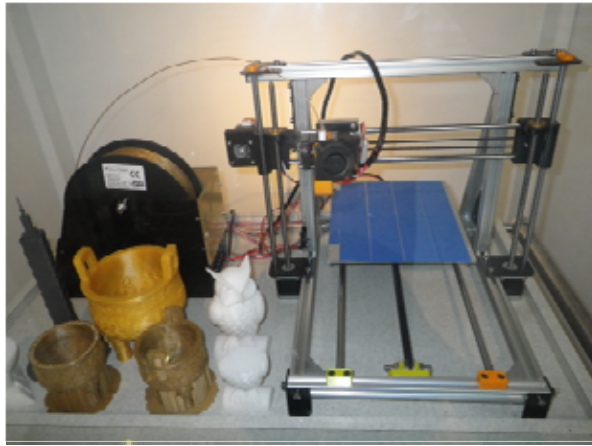


圖 6. 3D 列印鼎的有趣造型



圖 7. 勤美企業提供展品參與鼎立三十特展

一般人常形容美國是民族的大熔爐，其過程也是類似鑄鼎鎔金，只是民族融合的元素是人群、文化，其時間長度不是刹那，而是透過漫長的文化採借、涵化與同化過程。古人從石器時代進入青銅文明，後人嘗試了解青銅器，不應僅止於欣賞禮器、兵器與日用器皿的藝術美而已，應該拓展科學性的探索，真實參與古銅礦坑採礦、體驗力能扛鼎、拓印獸面紋飾及聆聽銅製編鐘敲出的千古跫音。科博館教育推廣就像耕作一畝田，可以種桃、種李、種春風，也期待藉由藝術文化緩慢浸潤的方式帶給觀眾啟發，例如思索青銅時代的特徵在歷史上佔有什麼樣的地位？最初的銅器鑄造是從什麼時候開始的？為什麼會在那個時期出現？出現後對當時政治、社會的發展起了什麼樣的作用？與世界各地文明相較有何異同？材料科學對未來世界有何影響？

本展從科技史的視角展現先民在冶金鑄造上的成就，介紹湖北省博物館、國立故宮博物院、中研院史語所、歷史博物館與本館蒐藏共 200 餘件青銅器精品，以結構清晰的內容展示出鑄鼎熔金的智慧與其展現之生命力。也設法透過有趣的教育活動與社會大眾互動，使之領略其中蘊涵的科技、古物、文化、精神等人類文明之面向。人類學組透過「鼎立三十」，嘗試理解青銅文化的意義和豐富內涵，同時以推廣的方式來實踐青銅的禮讚。