

國立臺灣博物館105年度自行研究計畫報告

臺博館蘭嶼銀盃之材質檢測



方建能

Jiann-neng Fang

典藏管理組副研究員

計劃期程：105年01月01日至105年12月31日止

摘要

蘭嶼不產金銀礦，但達悟族（舊稱雅美族）卻是目前臺灣唯一擁有冶金技術的原住民族群，而蘭嶼銀盃被達悟族視為最珍貴的頭飾及禮帽。臺博館典藏蘭嶼銀盃編號 AT000634 及編號 AT004022 等兩件，未曾經科學檢測分析，本研究利用臺博館自有的非破壞性科學儀器來可攜式 X 光螢光分析儀及拉曼光譜儀進行檢測，以探討其合金材質成分與其代表意義。

檢測結果發現，外表呈現均勻銀灰色金屬光澤的編號 AT000634 銀盃，合金本體以銀、銅、錫為主要成份，銀含量可達 98.36 至 98.98%；外表呈現紅褐色的編號 AT004022 銀盃主要成分同樣是銀、銅、錫，銀含量由 95.87 至 98.86%，可能含銅量有較高氧化作用。另觀察兩件銀盃上每層組成個別銀片化學成分，並無明顯的對應關係。

兩頂銀盃皆由為數不等的金屬線(釘)用來固定每一片銀片，金屬線的寬度約 1 至 2mm 左右，檢測結果發現兩頂銀盃金屬線成分不同，編號 AT000634 的金屬線主要成分含鐵；編號 AT004022 者則含銅。

兩頂銀盃皆有明顯的紅色及白色銹斑，經檢測編號 AT004022 紅銹檢測出含有針鐵礦。

目錄

一、 前言

二、 研究方法及儀器

(一) 藏品介紹

(二) 研究方法

(三) 使用儀器

三、 結果與討論

(一) 合金成分分析

1. 銀片本體

2. 金屬釘

3. 銹斑

(二) 礦物相檢測

四、 結論

五、 參考文獻

一、 前言

達悟族（舊稱雅美族）為南島語系的一支族群，於 800 年前祖先從菲律賓巴丹群島遷移到蘭嶼，其中巴丹群島最北端的小島正好稱為 Yami，也就是舊稱雅美族的來源，而達悟族是目前臺灣唯一擁有冶金技術的原住民族群，此技術也是當時從巴丹傳承過來的，因此在他們身上會發現較其他原住民族群有更多的金銀飾品，冶金技術多展現在耳飾、胸飾、手飾、銀盃等等，這些金銀飾品通常可能會用來作為祭祀祈求豐收及出海平安、巫師作法為人治病、或是在各種糾紛事件上的賠償、贖罪等用途。

雖然達悟族擁有冶金技術，但蘭嶼本身並不生產金銀礦，根據文獻記載銀的來源有幾個，一為在 17、18 世紀時傳入，當時達悟族人在海上打撈到西班牙沉沒的商船上有大量的白銀，二為達悟族進行豬隻買賣所得銀元，三為日據時期貿易所得日幣。達悟族將這些銀幣重新熔融、捶打製做成各式形狀飾品，而其中最為特別的是將銀幣打薄成扁平長條狀的銀片，再將之一圈圈環繞起來形成三角錐的形狀做成銀盃。

銀盃被達悟族視為最珍貴的頭飾及禮帽，製作銀盃的同時也有許多規則及儀式需要遵守，像是需要穿著盛裝並佩戴銀手環，並殺一隻豬將其血潑於銀盃上以得靈氣。銀盃在族裡通常也是具有相當重要性

的傳家之寶，一般只有在大型特殊祭典場合男子才可配戴，如新造獨木舟的下水祭典、飛魚豐收祭等，通常是作為驅魔儀式及祈求漁獲，另外也會將銀盞懸掛在曬魚乾的架上，同樣是祈求豐收、聚集魚獲及尊敬之意，銀盞平時不使用時會收納在特製竹箕裡。

目前達悟族的銀盞典藏除臺博館館外，在臺灣原住民文化園區、國立臺灣史前文化博物館、國立臺灣歷史博物館等也皆有典藏，但均未經詳細的科學檢測分析。本研究以臺博館館藏蘭嶼銀盞為研究對象，以非破壞性科學儀器進行檢測分析，來探討其成分差異及可能代表意義。

二、 研究方法及儀器

(一) 藏品介紹

本次檢測兩頂臺博館館藏銀盞編號 AT000634 (圖 1a, 1b) 及編號 AT004022 (圖 2a, 2b)，兩頂銀盞皆以打薄之銀片，由下向上一層層地圍繞，銀盞呈現圓錐狀，銀片依照由上而下順序編號，銀片數量及編號位置參照表 1、2。每片銀片皆以金屬線(釘)固定之，並於中心部位保留一至兩個長方形孔洞以便作為目視之用。

臺博館館藏銀盞編號 AT000634 全頂銀盞高 30.0cm，寬 42.6cm，銀盞表面呈均勻銀灰色金屬光澤，共有 11 片銀片組成，分別以 1-01 至 1-11 作為編號 (圖 1c)，每片銀片的寬度約 3.0 至 5.0cm，長度不

等，每一層由一至數片銀片相接在一起，銀盃中央有一個約長 10.5cm，寬 4.8cm 的長方形開口，最底部帽沿最大周長為 135cm。

另一頂銀盃編號 AT004022 高為 30.0cm，寬 46.0cm，與編號 AT000634 大小相似，但外觀明顯不同，整體銀片顏色偏紅褐色，表面氧化現象較為明顯，部分銀片上有紅、白斑點，在金屬線上及周圍有許多點狀綠色次生礦物，此頂銀盃共使用 20 片銀片，每片銀片同樣為 3.0 至 5.0cm，銀片標號為 2-01 至 2-20（圖 2c），帽頂部以棉線固定，銀盃中央則有兩個開口。



圖 1 館藏銀盃編號 AT000634 (a.正面，b.背面，c.內側)



圖 2 館藏銀盃編號 AT004022 (a.正面，b.背面，c.內側)

表 1 銀盃編號 AT000634 銀片描述

位置	銀片編號	長寬 (cm)
帽頂筒	-	2.5*4.8
頭頂	1-01	13.5*13.5
第一層 (2 片)	1-02/1-03	45.5*3.0/45.5*3.0
第二層	1-04	64.0*4.2
第三層 (2 片)	1-05/1-06	61.0*4.0/17.7*4.5
第四層 (2 片)	1-07/1-08	22.5*5.0/93.0*5.5
第五層	1-09	98.0*5.0
第六層	1-10	124.5*6.0
第七層	1-11	140.0*6.0

表 2 銀盃編號 AT004022 銀片描述

位置	銀片編號	長寬(cm)
頭頂	2-01	9.5*9.5
第一層	2-02	48.0*5.0
第二層	2-03	65.5*5.0
第三層 (2 片)	2-04/2-05	47.0*5.5/36.5*6.0
第四層 (5 片)	2-06/2-07/2-08/	15.0*3.3/5.0*4.7/37.0*5.5/
	2-09/2-10	35.5*5.5/18.0*5.5
第五層 (5 片)	2-11/2-12/2-13/	37.0*6.0/15.0*5.8/35.0*6.0/
	2-14/2-15	32.5*6.0/5.0*5.8
第六層 (5 片)	2-16/2-17/2-18/2-19/2-20	34.0*6.0/36.0*5.8/26.0*5.8/
		31.0*5.9/16.5*5.8

(二) 研究方法

首先對於兩頂銀盃分別進行外觀上的觀察，包括銀片及金屬釘的排列方式、尺寸、色澤或是其次生礦物生長的情形等，接著利用非破壞性的科學儀器—可攜式 X 光螢光光譜儀及拉曼光譜儀，對銀盃各部位合金檢測化學成分及次生礦物的種類，最後參考前人文獻歸納整理。

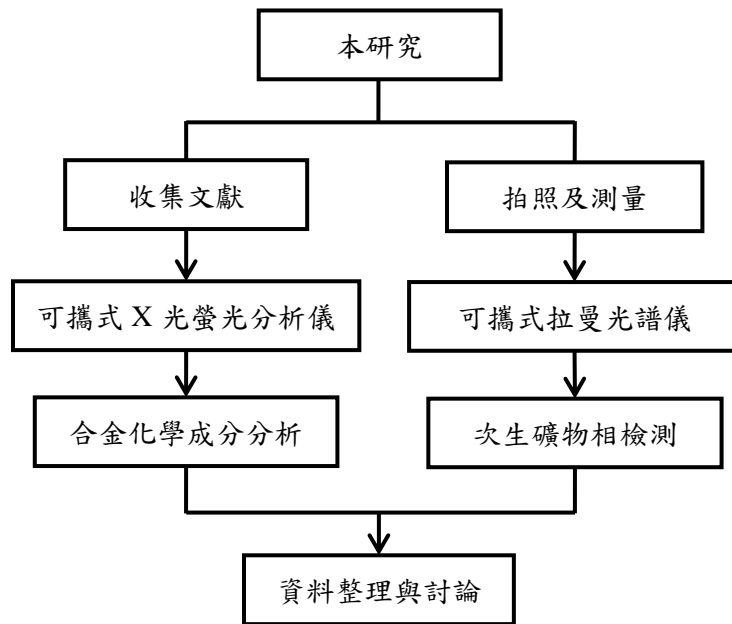


圖 3 銀盃研究方法流程圖

(三) 使用儀器

本研究針對館藏兩件銀盃之本體金屬材質及鏽蝕產物，使用可移動式非破壞性儀器分別檢測，以了解其組成化學成分與次生礦物種類，檢測所得資料，可做為未來兩件銀盃的典藏、保存、修復工作的依據。

化學成分分析由美國 THERMO NITON 生產 XL3t 型可攜式 X 光螢光分析儀 (圖 4)，具有非破壞性檢測特性、簡易的樣品前處理、操作簡單分析快速等優點，可以同時完成分析數據的計算、儲存、通訊，並即時顯示結果。分析元素包含由 Mg-U，可進行檢測樣品所含元素之定性或半定量分析。

檢測銀盃上的次生礦物則由美國 ENWAVE(TSI)製造可攜式 ProTT-EZRaman-A2 之拉曼光譜儀 (圖 5)，使用的雷射光源為 785nm，

測量之波數範圍在 $200\sim 2350\text{cm}^{-1}$ ，可利用內建資料庫，能快速比對出礦物種類，並且同樣是具有非破壞性檢測特性、不需樣品前處理、操作簡單分析快速等優點。



圖 4 可攜式 X 光螢光光譜儀



圖 5 可攜式拉曼光譜儀

三、 結果與討論

(一) 合金成分分析

利用 XRF 來檢測兩件銀盃上各個銀片、固定連接用的金屬線及其他鏽蝕部位等合金化學成分。經檢測結果顯示兩件銀盃的合金成分主要皆由銀 (Ag)、銅 (Cu)、錫 (Sn) 組成，另外部分區域含有其

他微量元素如金 (Au)、鈷 (Co)、鐵 (Fe)、錳 (Mn)、鉛 (Pb)、鋅 (Zn) 等。

1. 銀盃銀片合金本體

編號 AT000634 的銀盃整體外表呈現均勻銀黑色金屬光澤，每一片銀片外觀相似，銀片分析編號以 1-01 至 1-11 表示 (圖 6)。檢測結果顯示，銀片以銀、銅、錫為主要成份，銀含量 98.36 至 98.98%，銅含量 0.67 至 1.03%，錫含量則為 0.09 至 0.35%，微量成分包括金、鐵、鉛，含量大多小於 0.10%。

外觀色澤偏紅褐色的編號 AT004022 銀盃，可能代表銀片氧化程度較為嚴重，部分銀片上也有紅褐銹斑及白色斑點出現，分析編號以 2-01 至 2-20 表示 (圖 7)。檢測結果顯示主要成分同樣是銀、銅、錫，銀含量 95.87 至 98.86%，銅含量 0.80 至 3.64%，錫含量則為 0.10 至 0.33%，微量元素則有金、鐵、鉛、鋅。

兩頂銀盃之銀片皆含高含量的銀成分，範圍在 95.87 至 98.98%，可見當時用來製造銀片的銀幣材質成分相當單純。將兩件銀盃之銀片的主要成分 (銀、銅、錫) 以三角圖作圖 (圖 8)，圖中顯示兩頂銀盃之成分分布範圍可分為兩區，氧化程度較低的編號 AT000634 成分較為集中，其銀含量較高，銅含量相對較低；編號 AT004022 則大致呈現線性關係分布，銀、銅含量變化較大，因此分布範圍也較廣，可

能影響氧化作用及表面銹蝕次生礦物的生長。另兩件銀盃的錫比例變化並不大。

珍貴的銀盃通常被達悟族族人視為傳家之寶，因此有一說法，每當傳承至下一代時會繼續在銀盃下方增加一層銀片，這可能使得銀盃每一層的銀片成分、氧化程度、次生礦物生長情形等現象會有些許不同。本研究列出兩件銀盃每一銀片的化學成分(表 3)，並將每一層銀片檢測之主要成分作圖(圖 9 及 10)，由圖 9 及 10 可發現銀片排列位置與合金成分的變化並無明顯的對應關係，由外觀上也難以分辨出每一層銀片的差異。所以，由臺博館兩件館藏銀盃檢測結果發現，因每片銀片合金成分皆類似，故無法驗證此說法是否存在。

2. 銀盃接合金屬線

兩頂銀盃皆有為數不等的金屬線(釘)用來固定每一片銀片，金屬線的寬度約 1 至 2mm 左右，由於本次使用可攜式 XRF 可檢測的範圍約直徑一公分，遠大於主要分析目標的金屬線範圍，因此會同時接收到銀片及金屬線的訊號，故金屬線成分以定性方式說明。

經 XRF 檢測並排除銀片的訊號後，發現兩頂銀盃使用不同和成分的金屬線，編號 AT000634 的金屬線主要成分為鐵，測量位置以 1-12 至 1-22 依序編號(圖 6)，共 11 點，其鐵含量最多占 9.78 至 24.53% (表 4)，鋅次之，部分檢測點含微量的鈷、銅、錳、鉛、錫元素；

編號 AT004022 的金屬線編號為 2-21 至 2-31 (圖 7)，銅為主要成分含量 33.41 至 41.88%，鐵、鋅次之。

觀察銀盃之銀片以金屬線接合時，會在銀片上先鑽一小洞，孔洞直徑約與金屬線相似，再將金屬線穿過銀片於銀盃內側內折固定。由圖 11 可明顯看出有鑽孔痕跡及綠色次生礦物富集於金屬線之現象。

3. 銹斑

編號 AT004022 銀盃底部帽緣處出現明顯的紅色銹斑以及內側有數點不明白斑 (圖 12)，經檢測紅色銹斑主要為鐵銹蝕產生的斑點，含鐵量為 17.54 至 23.20%，鐵銹紋路呈同心圓狀，約有五公分大小，編號為 2-32、2-33 (表 5)，而 AT634 的金屬線上也有部分出現紅色銹斑，同樣是鐵造成的銹蝕；白斑檢測結果則以銅、鋅為主要成分，以 2-34、2-35 表示，目前尚無法確認白斑物質，結果僅供參考。

表 3 蘭嶼銀盞銀片合金化學成分

檢測點 位置	銀 (Ag)	金 (Au)	鈷 (Co)	銅 (Cu)	鐵 (Fe)	錳 (Mn)	鉛 (Pb)	錫 (Sn)	鋅 (Zn)	合計
1-01	98.86	0.04	0	0.90	0	0	0	0.09	0	99.89
1-02	98.98	0.03	0	0.71	0.04	0	0	0.16	0	99.92
1-03	98.69	0.07	0	0.67	0.17	0	0	0.32	0	99.93
1-04	98.36	0.04	0	0.80	0.48	0	0	0.31	0	99.99
1-05	98.77	0.07	0	0.88	0.04	0	0	0.18	0	99.93
1-06	98.78	0.05	0	0.84	0	0	0	0.28	0	99.95
1-07	98.56	0.08	0	1.03	0	0	0	0.27	0	99.94
1-08	98.91	0.04	0	0.71	0	0	0	0.33	0	99.99
1-09	98.64	0.04	0	0.90	0.04	0	0	0.35	0	99.97
1-10	98.85	0.00	0	0.71	0	0	0.05	0.34	0	99.95
1-11	98.84	0.08	0	0.71	0	0	0	0.32	0	99.94
2-01	97.71	0.02	0	1.52	0.29	0	0.07	0.26	0	99.86
2-02	98.03	0	0	1.47	0.04	0	0	0.31	0	99.85
2-03	98.37	0	0	1.14	0	0	0	0.30	0	99.81
2-04	98.56	0	0	1.01	0.05	0	0	0.24	0	99.86
2-05	98.15	0	0	1.40	0	0	0	0.31	0	99.86
2-06	95.87	0.07	0	3.64	0.10	0	0.08	0.20	0	99.96
2-07	97.15	0.07	0	2.32	0	0	0.08	0.28	0	99.89
2-08	98.15	0	0	1.31	0.17	0	0	0.24	0	99.87
2-09	97.92	0	0	0.97	0.39	0	0	0.33	0.21	99.82
2-10	97.68	0.07	0	1.89	0.05	0	0.07	0.12	0	99.88
2-11	98.56	0	0	1.01	0	0	0	0.23	0	99.80
2-12	98.25	0	0	1.25	0	0	0	0.33	0	99.83
2-13	98.68	0	0	0.96	0	0	0	0.12	0	99.76
2-14	97.98	0	0	1.46	0.07	0	0.03	0.28	0	99.82
2-15	97.43	0	0	2.13	0	0	0	0.26	0	99.82
2-16	98.42	0.07	0	1.13	0	0	0.07	0.13	0	99.83
2-17	98.81	0	0	0.80	0	0	0	0.25	0	99.85
2-18	98.79	0	0	0.82	0	0	0.01	0.12	0	99.74
2-19	98.86	0	0	0.80	0	0	0	0.10	0	99.76
2-20	97.72	0	0	1.76	0.11	0	0	0.24	0	99.84

表 4 蘭嶼銀盞金屬線合金化學成分

檢測點 編號	銀 (Ag)	金 (Au)	鈷 (Co)	銅 (Cu)	鐵 (Fe)	錳 (Mn)	鉛 (Pb)	錫 (Sn)	鋅 (Zn)	合計
1-12	78.80	0.04	0.20	0.74	9.78	0	0.53	0.72	9.16	99.97
1-13	75.56	0.03	0.16	0.73	12.86	0	0	0	10.65	100.00
1-14	73.98	0.05	0	0.70	19.71	0.12	0	0	5.30	99.87
1-15	72.96	0	0	0.76	24.53	0.18	0	0	1.55	99.98
1-16	76.55	0	0	0.79	18.95	0	0	0	3.59	99.88
1-17	71.85	0.07	0	0.94	22.41	0.15	0.05	0	4.55	100.00
1-18	78.04	0.06	0.15	1.01	11.01	0	0.05	0	9.54	99.85
1-19	67.45	0.05	0	0.73	24.97	0.16	0	0	6.50	99.85
1-20	71.51	0.04	0.16	0.72	14.34	0.11	0	0	13.09	99.97
1-21	73.23	0	0	0.70	22.30	0.11	0	0	3.62	99.96
1-22	68.99	0	0.22	0.57	16.23	0	0.07	0	13.92	100.00
2-21	65.89	0	0	33.65	0.19	0	0.03	0	0.13	99.89
2-22	65.39	0	0	33.70	0.66	0	0.03	0	0.14	99.91
2-23	60.09	0	0	39.47	0.19	0	0	0	0.13	99.87
2-24	60.50	0	0	39.11	0.18	0	0	0	0.12	99.91
2-25	62.97	0	0	36.48	0.31	0	0	0	0.15	99.90
2-26	66.21	0.04	0	33.41	0.11	0	0	0	0.15	99.91
2-27	59.48	0	0	40.16	0.06	0	0	0	0.18	99.88
2-28	57.43	0	0	41.88	0.44	0	0.04	0	0.13	99.90
2-29	65.77	0	0	33.56	0.36	0	0.03	0	0.14	99.85
2-30	62.72	0	0	36.79	0.22	0	0	0	0.17	99.89
2-31	62.56	0	0	36.79	0.33	0	0	0	0.20	99.88

表 5 蘭嶼銀盞銀片銹斑化學成分

檢測點 編號	銀 (Ag)	金 (Au)	鈷 (Co)	銅 (Cu)	鐵 (Fe)	錳 (Mn)	鉛 (Pb)	錫 (Sn)	鋅 (Zn)	合計
2-32	81.45	0	0	0.78	17.54	0	0	0	0	99.78
2-33	76.30	0	0	0.38	23.20	0	0	0	0	99.88
2-34	91.80	0.05	0	1.65	0	0	0.09	0	6.22	99.81
2-35	93.28	0	0	1.86	0	0	0	0.18	4.55	99.87



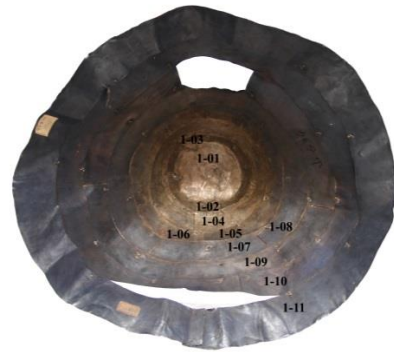
a



b



c

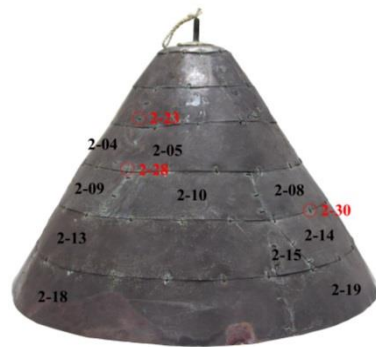


d

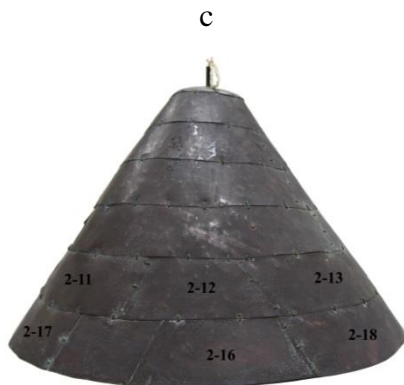
圖 6 銀盃 AT000634 檢測位置 (a.正面、b.背面、c.左側、d.內側)



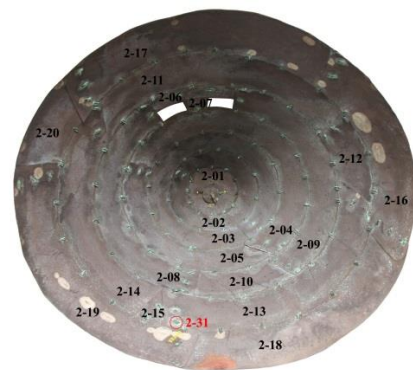
a



b



c



d

圖 7 銀盃 AT004022 檢測位置 (a.正面、b.背面、c.右側、d.內側)

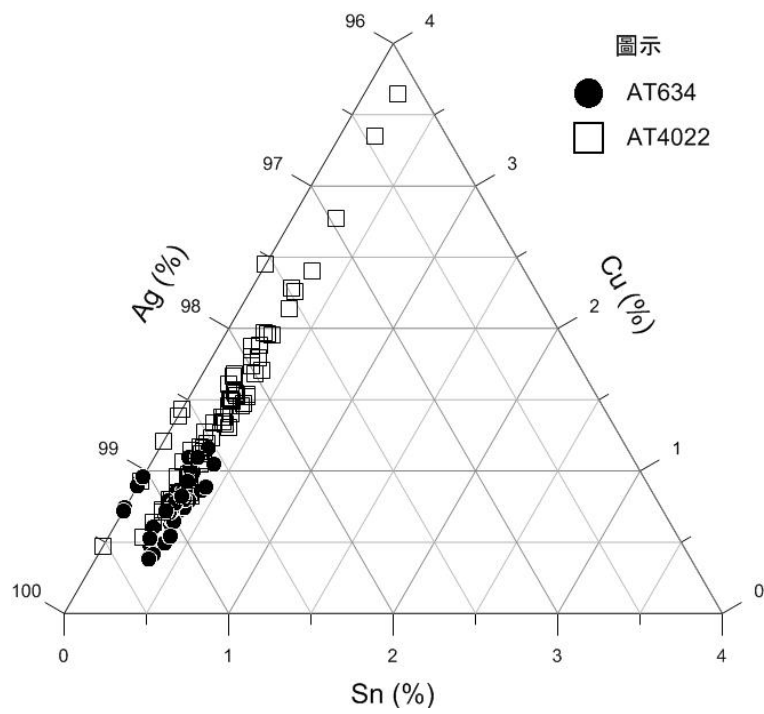


圖 8 兩件銀盃之銀片銀銅錫三成分圖

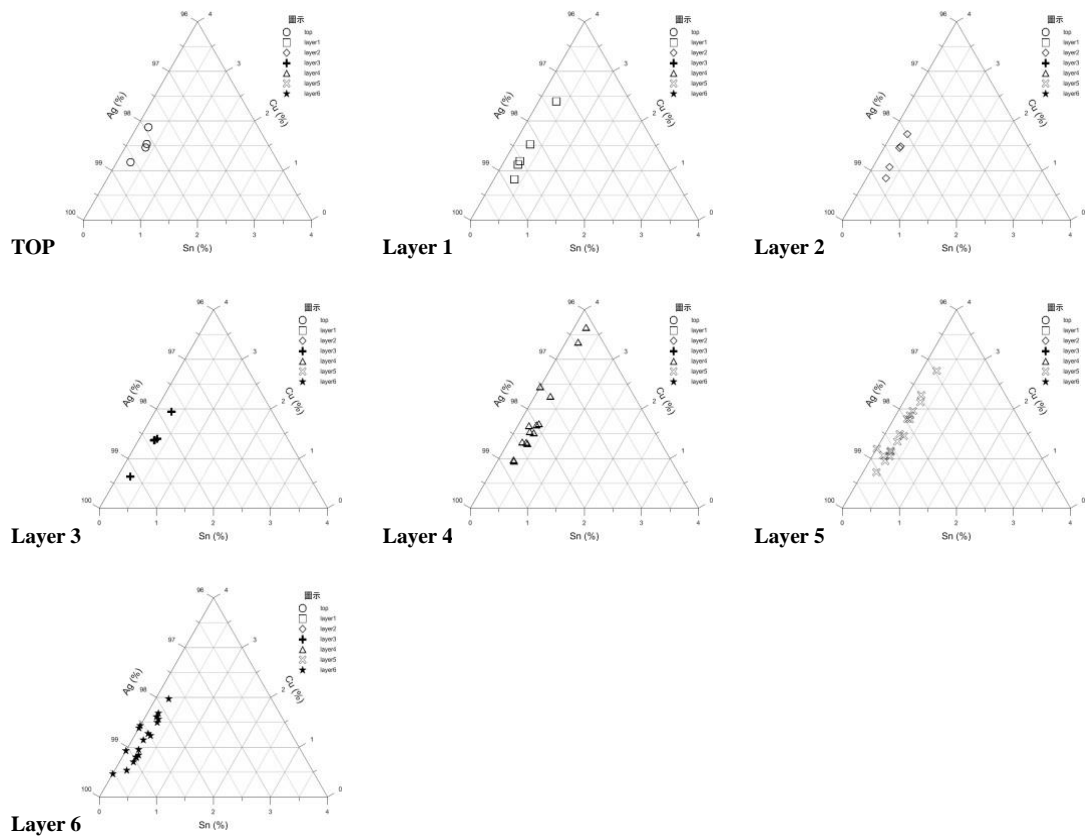


圖 9 銀盃編號 AT4022 銀片分層合金銀銅錫三成分圖

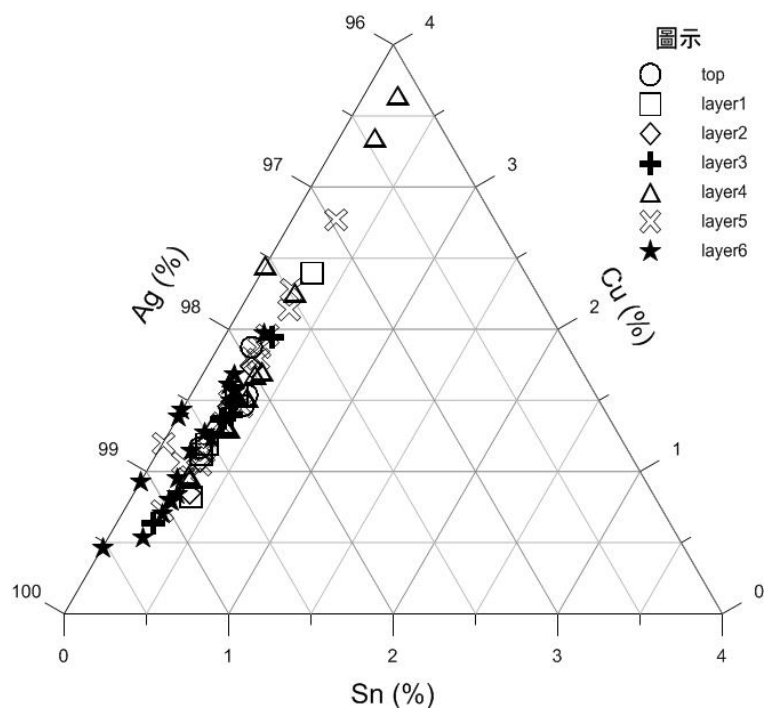


圖 10 銀盃編號 AT4022 銀片合金銀銅錫三成分圖

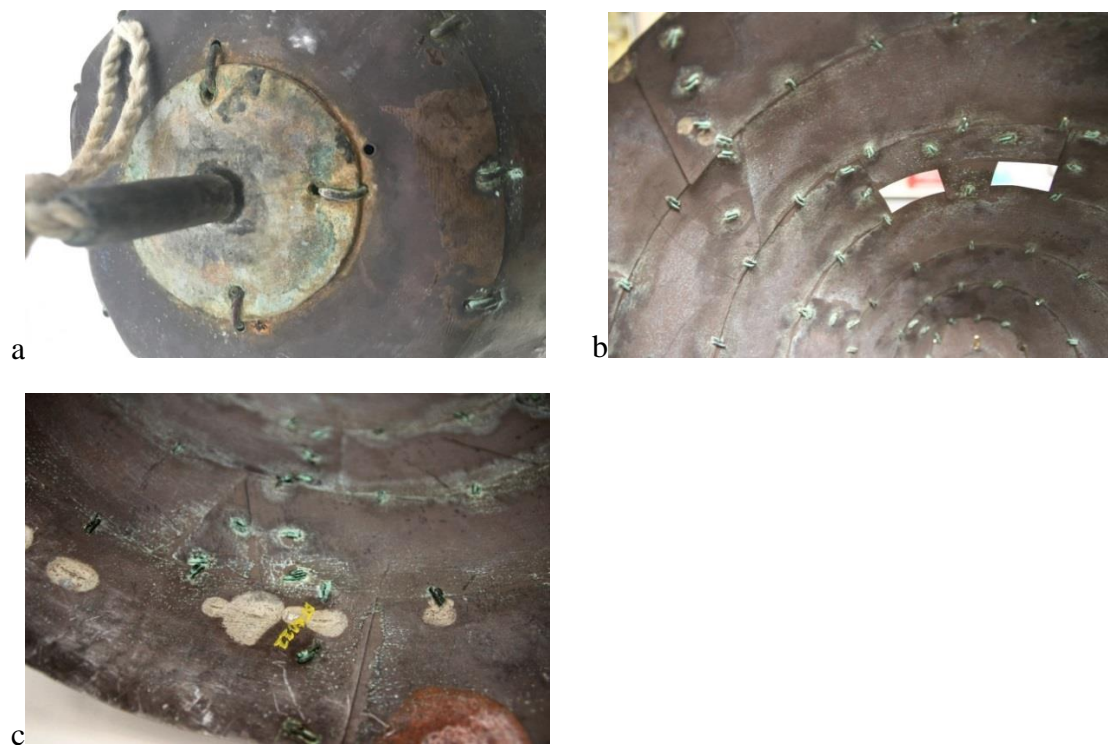


圖 11 銀盃上銀片鑽孔(a)與銅線上綠色次生礦物(b)；紅銹及白斑鏽蝕情形(a)

(二) 礦物相

本研究利用拉曼光譜儀檢測銀盃上銹蝕所產生的次生礦物，在編號 AT000634 銀片表面銀片氧化的現象，形成銀灰色的光澤，在接合銀片的鐵線上出現部分紅色銹蝕物；編號 AT004022 銀片已呈現偏紅褐色澤，銀片原有的金屬光澤較不明顯，其銅線附近則可見許多點狀綠色礦物聚集，在底部邊緣還有一個較大的紅銹斑。在編號 AT004022 紅銹處檢測出含有針鐵礦（Goethite）（圖 12），而綠色銅線部分可能為含銅之非晶質礦物而並無明顯拉曼訊號。

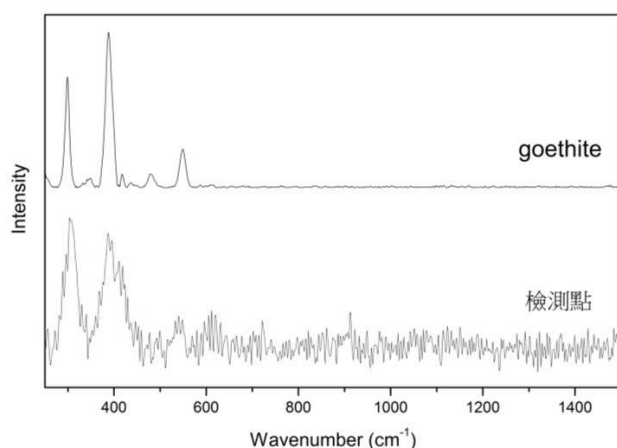


圖 12 針鐵礦拉曼光譜圖

四、 結論

1. 臺博館館藏兩頂銀盃外觀形制上略有不同，編號 AT000634 為銀灰色光澤，正面中央有一長方開口，共有 7 層，整體氧化作用較低；編號 AT004022 色澤則偏紅褐色，有兩開口，銀片共 6 層，

氧化作用較高。

2. 編號 AT000634 銀盃銀含量 98.36 至 98.98%，銅含量 0.67 至 1.03%，錫含量 0.09 至 0.35%，微量成分包括金、鐵、鉛，含量大多小於 0.10%。
3. 編號 AT004022 銀盃銀含量 95.87 至 98.86%，銅含量 0.80 至 3.64%，錫含量 0.10 至 0.33%，微量元素則有金、鐵、鉛、鋅。
4. 銀盃各個銀片以銅線或鐵線固定。觀察金屬線上及附近通常生長較多次生礦物，其中編號 AT004022 銀片表面及銅線上生長了較多綠色銹蝕礦物，檢測發現可能為非晶質之含銅礦物，另外在紅斑處檢測到紅褐色針鐵礦。

五、 參考文獻

- 【1】 Inez De Beauclair (鮑克蘭) (1969) Gold and Silver on Botel Tobago: The Silver Helmet of the Yami. (蘭嶼雅美族的金銀工藝與銀盃)，中央研究院民族學研究所集刊，第 27 期，頁 121-128。
- 【2】 李建緯 (2016) 臺灣傳統金銀飾品初探，黃金博物館學刊，第 4 期，頁 20-47。
- 【3】 王義榮 (2007) 從世界遺產觀點探討雅美族文化資產保存——以蘭嶼朗島村為例，國立政治大學民族研究所碩士論文，頁

55-88，

- 【4】 吳奐儀、夏曼·藍波安、陳秀珠（2006）臺灣原住民各族聚落及建築基本資料委託案－雅美族篇，國立臺灣史前文化博物館，42 頁。
- 【5】 王建台（2004）臺灣原住民的傳統體育研究－以雅美族為對象，行政院體育委員會，371 頁。
- 【6】 楊政賢（2004）達悟族，臺灣原住民數位博物館計畫，國立臺灣史前文化博物館，89 頁。
- 【7】 國立臺灣博物館部落格
http://ntmedu.blogspot.tw/2011/07/blog-post_29.html
- 【8】 國立臺灣歷史博物館－斯土斯民－臺灣的故事
<http://the.nmth.gov.tw/Cht/About.aspx>