



國立臺灣大學文學院人類學研究所

碩士論文

Department of Anthropology

College of Liberal Arts

National Taiwan University

Master Thesis

植物園文化之製陶技術選擇兼論縞狀陶製作

Technical Choices in Pottery Production of the Botanical Garden

Culture and the Making of Banded Pottery

王仲群

Chung-Chun Wang

指導教授：陳瑪玲 博士

Advisor: Maa-Ling Chen, Ph.D.

中華民國 106 年 10 月

October, 2017



國立臺灣大學碩士學位論文  
口試委員會審定書

植物園文化之製陶技術體系兼論縞狀陶製作

Technical Choices in Pottery Production of the Botanical  
Garden Culture and the Making of Banded Pottery.

本論文係王仲群君（學號 R03125007）在國立臺灣大學人類學  
系完成之碩士學位論文，於民國 106 年 10 月 5 日承下列考試委  
員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

陳鴻玲

(指導教授)

江芝華

林吉俊

王治文

系主任：

林鴻吉





## 謝辭

在人類學系將近七年半的時間，收穫豐富也受到很多指導和協助。研究論文的完成有賴瑪玲老師時時鞭策和邏輯訓練，行文書寫和推理論證經過老師不厭其煩地指點和修改，才完成尚可閱讀的模樣。謝謝義不容辭擔任口試委員的芝華、圭偵、冠文老師，提供許多補充和可以使論文更豐富的建議。感謝地質系陳文山老師的指點，以及同處論文寫作階段的葉家志同學拔刀相助，協助進行切片和岩相判讀，萬分感謝；也謝謝中研院地球所王宇祥學長提供科學分析的見解。

論文寫作時常撞牆、想放棄，但愈到最後階段反而愈能體會研究的樂趣。求學過程中修過許多老師的課程，瑪玲、芝華、有貝、高德、牧鋸幾位考古老師不只傳授許多知識和經驗，更提供公共考古、田野發掘的機會，在文本之外累積許多實戰經驗。特別緬懷並感謝伯楨老師，許多煩惱和困難往往在深聊過後尋到了出路。文化老師們的指導更化為寫作時的養分，深化自己看待世界的視野。感謝鈺錠、靜文、勁甫和佩霖助教們以及系辦三位帥哥們的協助，快速搞定大大小小的雜事。在人類學博物館的工讀累積許多實作心得，相信在日後都能變成有用的技能；學長姐、學弟妹們的鼓勵、關心、幫助或閒話八卦、大吐苦水，都讓求學之路走得更加開心、有信心；大學同學們怡凱、千讓、縵庭、瑛蓮、即將進入研究所煉獄的芷熒和工作中的、負笈國外的朋友們，在不同的場域各自努力、互相打氣；碩士班同窗的仕宇、乃文、洧琛、必修、振庭、品儀還有同為考古尖兵的抒敏和瑜雯，聊天打屁、喝酒看星，許許多多關卡就跨越過去了。謝謝許多師長、朋友、貴人們不同形式的支持、鼓勵，點滴心頭滿懷感激。

七一年多來也感謝一直有音樂相伴，排解許多壓力和心情。台大合唱團九九入團的好朋友，飯局出遊樣樣來，每次都玩得很瘋很嗨，特別謝謝行一和揚今的翻譯專業，在英文摘要的部分給予大力指點。和拉緯人歌手們上山下海，走遍臺灣、勇闖國外，謝謝一路上有你們陪伴。

最後，感謝家人們無條件的支持和鼓勵，成為堅強的後盾、溫暖的懷抱，放手讓我做想做的事情，愛你們。





## 中文摘要

物質表現向來是考古學認識一個文化的開始，被界定為同文化的遺址常常會有類似的遺物組合、形式風格，然而這樣的歸類並無法呈現出遺址之間的內涵與可能的差異。以工藝製造的技術選擇為研究取徑，可以細緻地檢視不同遺址出土文物之間的技術體系，觀察在大文化傳統背景的形塑之下，是否因為自然環境差異、周遭資源掌握力、次群體的地方認同、個人能動性等不同的條件，造成些微的差別。透過這樣的比對能夠探究不同遺址人群的物品製作偏好、技術理念，進而延伸到製作水準的比較或者族群認同的命題。

本研究以技術選擇的角度切入，討論植物園文化的次人群佔居於不同地理區、地質區的大坌坑遺址、狗蹄山遺址、大園尖山遺址，在不同環境和歷史發展背景下，是否仍堅持植物園文化的製作傳統，抑或因應當地特性而有所適應和調整。經由分析發現，三個遺址之間的陶器製作體系並無太大的差異，反映人群的認同感或對文化傳統的維繫，超越時空差異和環境限制，達到相當程度的一致性。

由陶器製作體系進一步探究植物園文化常見的縞狀陶。縞狀陶常被視為植物園文化的典型和特色，然而自發現以來對其討論並不多，本研究藉由岩相分析、原料組成配合地質區的檢視，推測植物園文化人善用紅土摻水軟化、脫水硬化的特性，以及所含游離氧化鐵所產生的化學膠結力，加入到陶土中作為調和，藉此提高其塑性、穩固性和強度。此種理解更深化植物園文化人在製陶上的文化偏好與選擇。

然而，技術選擇的相似性並不能直接等同於族群認同；縞狀陶的製作也有待諸多討論與驗證，盼此分析能夠提供日後植物園文化陶器研究之基礎，對於植物園文化陶器製作體系與縞狀陶製作技術的了解得以更加深入和完整，藉以窺知植物園文化人群的內涵。

**關鍵字：**技術選擇、植物園文化、大坌坑遺址、狗蹄山遺址、大園尖山遺址、紅土、縞狀陶



## ABSTRACT

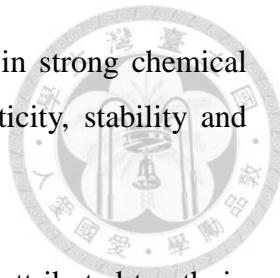
Material performance has always been the starting point of understanding an archeological culture. Multiple sites coming from the same culture often display similar combinations of archeological remains, with similar form or style. However, this classification cannot present the connotation of each sites, and the differences between them.

With the approach of ‘technical choice’ in the manufacturing process, we are able to compare the technical system between sites, and observe—not taking into account the context of different cultural backgrounds—whether slight differences exist due to factors such as natural environment, ability to utilize nearby resources, and personal mobility. Through this comparison, we can explore artifacts production preferences and technical ideas behind each site. Based on this finding, we can then compare the quality of production or focus on key issues of ethnic identity.

This study uses the ‘technical choice’ approach as its methodology to look at three subgroups of Botanical Garden Culture in different sites, each located in a distinct geographical location and geological environment. The central question is: in the context of different environments and differing historical developments, do these sites retain certain manufacturing traditions, or do they adapt and adjust for local characteristics accordingly? Analysis results indicate that there is no significant difference in the pottery production system between these three sites, which reflects the strong identity of the people and the resilience of cultural traditions, transcending differences in time and space and environmental restrictions to achieve a considerable degree of consistency.

This research takes a closer look at the pottery production system and focuses on the special banded pottery often discovered in the Botanical Garden Culture. This type of pottery is often regarded as a typical characteristic of the Botanical Garden Culture. However, there is little discussion on this topic in the current academic literature. In this study, we compare the results of petrographic analysis and the composition of the raw materials in connection to the geological area to propose a hypothesis: the potters make good use of laterite’s nature—it softens when water is added, and hardens when

dehydrated. Also, there is free iron oxide in the laterite, resulting in strong chemical bonding force. Mixed with clay, the laterite boasts enhanced plasticity, stability and intensity.

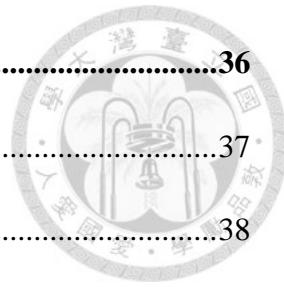


However, the similarity of technical choices cannot be directly attributed to ethnic identity; the production of banded pottery also requires further discussion and verification. We hope this study can provide a basis for future research in the pottery analysis of the Botanical Garden Culture and offer insights into the understanding of the its pottery production system and banded pottery manufacturing technology, in order to take a glimpse of the connotation of the Botanical Garden Culture people.

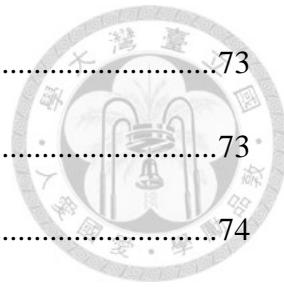
**Key words:** technical choices, Botanical Garden culture (Zhi-Wu-Yuan culture), Tapenkeng site (TPK), Chiuchashan site (CCS), Tayuanchienshan site (TYCS), laterite, banded pottery

# 目次

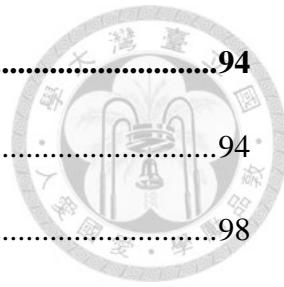
口試委員會審定書 .....	#
謝辭 .....	i
中文摘要 .....	iii
ABSTRACT .....	v
目次 .....	1
附圖目錄 .....	5
附表目錄 .....	7
<b>第一章、緒論 .....</b>	<b>11</b>
第一節、前言 .....	11
第二節、研究旨趣.....	12
<b>第二章、文獻回顧 .....</b>	<b>14</b>
第一節、操作鍊與行為鍊.....	16
第二節、實踐理論與身體技術.....	19
第三節、技術選擇、技術風格與技術體系 .....	22
第四節、陶器風格與社群邊界.....	24
第五節、陶器製作技術及科學檢測.....	28
2.5.1 原料準備 .....	28
2.5.2 形塑方法 .....	30
2.5.3 表面處理 .....	30
2.5.4 裝飾技術 .....	31
2.5.5 燒製階段 .....	33



<b>第三章、研究對象：植物園文化</b> .....	<b>36</b>
第一節、植物園文化遺留概述.....	37
第二節、植物園文化的縞狀陶.....	38
第三節、植物園文化的年代.....	40
第四節、研究分析的遺址.....	43
3.4.1 大坌坑遺址（TPK） .....	44
3.4.2 狗蹄山遺址（CCS） .....	46
3.4.3 大園尖山遺址（TYCS） .....	48
<b>第四章、研究策略</b> .....	<b>50</b>
第一節、標本處理與抽樣.....	50
4.1.1 大坌坑遺址樣本.....	52
4.1.2 狗蹄山遺址標本.....	54
4.1.3 大園尖山遺址標本 .....	56
第二節、分析方法.....	57
4.2.1 陶片的岩相分析 .....	57
4.2.2 陶片屬性登錄 .....	58
第三節、屬性分析與統計方法.....	62
<b>第五章、分析比較與結果</b> .....	<b>67</b>
第一節、遺址間的分析比較.....	68
5.1.1 岩相分析 .....	68
5.1.2 摻合料粒徑的分析 .....	72
5.1.3 摻合料密度的分析 .....	72



5.1.4 摻合料密度變異係數的分析 .....	73
5.1.5 器體形塑方式的分析 .....	73
5.1.6 厚度均勻度的分析 .....	74
5.1.7 表面處理（磨平）的分析 .....	74
5.1.8 表面處理（拋光）的分析 .....	74
5.1.9 表面處理（上彩）的分析 .....	75
5.1.10 表面處理（施紋）的分析 .....	75
5.1.11 紋飾種類的分析 .....	76
5.1.12 外顏色的分析 .....	77
5.1.13 內顏色的分析 .....	78
5.1.14 胎心色的分析 .....	79
5.1.15 燒製方式（還原燒） .....	80
5.1.16 燒製方式（氧化燒） .....	81
第二節、陶類間的分析比較.....	82
5.2.1 陶類與口緣形式 .....	82
5.2.2 陶類與口徑大小 .....	84
5.2.3 陶類與使用功能 .....	84
5.2.4 陶類與施紋情形 .....	86
5.2.5 陶類與紋飾種類 .....	87
5.2.6 陶類與顏色種類 .....	88
第三節、小結.....	91



<b>第六章、技術選擇的討論 .....</b>	<b>94</b>
第一節、原料採集.....	94
第二節、原料準備.....	98
第三節、形塑技術.....	99
第四節、裝飾技術.....	100
第五節、陰乾與燒製.....	101
6.5.1 燒製溫度 .....	101
6.5.2 陶器顏色 .....	104
第六節、小結.....	108
<b>第七章、縞狀陶製作討論 .....</b>	<b>110</b>
第一節、紅土組成與特性.....	112
第二節、紅土於製陶應用的可能.....	113
第三節、三遺址標本與紅土的多重比較.....	114
7.3.1 三遺址與林口臺地距離比較 .....	114
7.3.2 粒徑組成比較 .....	115
7.3.3 三遺址陶片成分組成比較 .....	116
第四節、小結.....	117
<b>第八章、結論 .....</b>	<b>119</b>
<b>參考文獻 .....</b>	<b>128</b>
<b>附錄一：圖版 .....</b>	<b>139</b>
<b>附錄二：紅土黏性及塑性測試實驗 .....</b>	<b>144</b>

## 附圖目錄

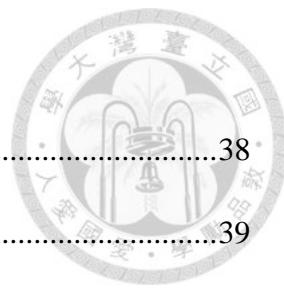


圖 3-1. 縱狀鐵礦床斷面 .....	38
圖 3-2. 縱狀陶，帶狀流線分布 .....	39
圖 3-3. 縱狀陶，塊狀分布 .....	39
圖 3-4. 研究遺址地理位置 .....	43
圖 3-5. 大坌坑遺址地理位置圖 .....	45
圖 3-6. 狗蹄山遺址地理位置圖 .....	47
圖 3-7. 大園尖山遺址地理位置圖 .....	49
圖 4-1. 大坌坑遺址發掘地點位置圖 .....	52
圖 4-2. 狗蹄山遺址發掘地點位置圖 .....	54
圖 5-1. 陶類與口緣形式長條圖 .....	82
圖 5-2. 陶類與口部形式長條圖 .....	83
圖 5-3. 陶類與唇部形式長條圖 .....	83
圖 5-4. 陶類的施紋情形長條圖 .....	87
圖 5-5. 陶類與紋飾種類長條圖 .....	87
圖 5-6. 陶類外顏色長條圖 .....	88
圖 5-7. 陶類內顏色長條圖 .....	89
圖 5-8. 陶類胎心色長條圖 .....	90
圖 6-1. 大坌坑遺址周遭地質圖 .....	95
圖 6-2. 狗蹄山遺址周遭地質圖 .....	96
圖 6-3. 大園尖山遺址周遭地質圖 .....	97
圖 6-4. 三遺址施紋陶與素面陶長條圖 .....	100

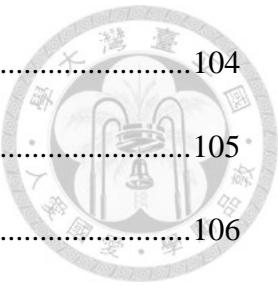


圖 6-5. 三遺址外顏色長條圖 .....	104
圖 6-6. 三遺址內顏色長條圖 .....	105
圖 6-7. 三遺址胎心色長條圖 .....	106
圖 7-1. 縞狀層理的石英顆粒差異 .....	111
圖 7-2. 林口臺地地勢圖及紅土分布區 .....	114



## 附表目錄

表 2-1. 陶器製作步驟及影響因素 .....	18
表 2-2. 施紋方法、工具準備與工作效益 .....	32
表 2-3. 黏土燒製前後顏色對照 .....	33
表 2-4. 陶片顏色表現與可能的燒製情況 .....	34
表 2-5. 陶器燒製溫度檢測方法 .....	35
表 3-1. 植物園遺址歷年植物園文化碳十四定年結果 .....	40
表 3-2. 大坌坑遺址圓山文化碳十四定年結果 .....	45
表 3-3. 植物園遺址碳十四定年結果 .....	47
表 3-4. 大園尖山遺址歷年碳十四定年結果 .....	49
表 4-1. 陳瑪玲等 (2009) 計畫中植物園文化的陶片分類及特徵敘述 .....	51
表 4-2. 本研究植物園文化的陶片分類及特徵敘述 .....	51
表 4-3. 陳瑪玲等人 (2009) 所用大坌坑遺址 Q 地點 X-1 坑各陶類數量 .....	52
表 4-4. 陳瑪玲等人 (2009) 所用大坌坑遺址 Q 地點 X-1 坑各層位陶片數量 .....	53
表 4-5. 大坌坑遺址 Q 地點 X-1 坑的植物園文化各陶類數量 .....	53
表 4-6. 本研究大坌坑遺址 Q 地點 X-1 坑樣本抽樣結果 .....	53
表 4-7. 陳瑪玲等人 (2009) 所用狗蹄山遺址 B11 坑各陶類數量 .....	55
表 4-8. 陳瑪玲等人 (2009) 所用狗蹄山遺址 B11 各層位陶片數量 .....	55
表 4-9. 狗蹄山遺址 B11 植物園文化各陶類數量 .....	55
表 4-10. 本研究狗蹄山遺址 B11 樣本抽樣結果 .....	55
表 4-11. 大園尖山遺址各陶類數量 .....	56
表 4-12. 大園尖山遺址分析樣本 .....	56

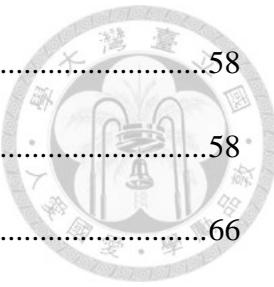


表 4-13. 大園尖山遺址岩相分析之樣本與資訊.....	58
表 4-14. 狗蹄山遺址岩相分析之樣本與資訊.....	58
表 4-15. 陶器製作步驟分析變數及統計策略.....	66
表 4-16. 陶類與口緣、紋飾、顏色的比較及統計策略.....	66
表 5-1. 陳瑪玲等 (2009) 計畫岩相分析計點資料.....	69
表 5-2. 陳光祖 (1991) 岩相分析計點資料.....	69
表 5-3. 本研究岩相分析計點資料.....	70
表 5-4. 本研究岩相分析觀察現象描述.....	71
表 5-5. 三遺址粒徑變異係數事後檢定結果.....	72
表 5-6. 三遺址摻合料平均值事後檢定結果.....	73
表 5-7. 三遺址摻合料平均值變異係數事後檢定結果.....	73
表 5-8. 三遺址厚度均勻度事後檢定結果.....	74
表 5-9. 三遺址施紋比例卡方檢定結果.....	75
表 5-10. 兩兩遺址施紋比例卡方檢定結果.....	75
表 5-11. 三遺址紋飾種類分布比例.....	76
表 5-12. 三遺址外顏色卡方檢定結果.....	77
表 5-13. 兩兩遺址外顏色卡方檢定結果.....	77
表 5-14. 三遺址內顏色卡方檢定結果.....	78
表 5-15. 兩兩遺址內顏色卡方檢定結果.....	78
表 5-16. 三遺址胎心色卡方檢定結果.....	79
表 5-17. 兩兩遺址胎心色卡方檢定結果.....	79
表 5-18. 三遺址還原燒卡方檢定結果.....	80

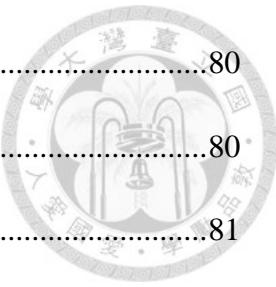


表 5-19. 三遺址具還原燒之陶片數量 .....	80
表 5-20. 兩兩遺址還原燒卡方檢定結果 .....	80
表 5-21. 兩兩遺址內壁還原燒卡方檢定結果 .....	81
表 5-22. 三遺址通體氧化燒之陶片數量 .....	81
表 5-23. 兩兩遺址通體氧化燒卡方檢定結果 .....	81
表 5-24. 陶類與口徑大小事後檢定結果 .....	84
表 5-25. 陶類與施紋情形比較 .....	86
表 5-26. 兩兩陶類施紋比例卡方檢定結果 .....	86
表 5-27. 三陶類顏色種類卡方檢定結果 .....	88
表 5-28. 兩兩陶類外顏色種類卡方檢定結果 .....	88
表 5-29. 兩兩陶類內顏色種類卡方檢定結果 .....	89
表 5-30. 兩兩陶類胎心色種類卡方檢定結果 .....	90
表 5-31. 陶器製作步驟分析結果 .....	91
表 5-32. 陶類與口緣形式、紋飾的比較分析結果 .....	93
表 6-1. 陶器製作步驟及分析面向對照表 .....	94
表 6-2. X 射線粉末繞射分析結果 .....	101
表 6-3. 陳光祖與陳瑪玲等人研究中三遺址孔隙率及吸水率數據 .....	103
表 6-4. 孔隙率及吸水率的多重比較 .....	103
表 6-5. 三遺址外顏色各種類比例 .....	104
表 6-6. 三遺址內顏色各種類比例 .....	105
表 6-7. 三遺址胎心色各種類比例 .....	106
表 7-1. 三遺址與林口臺地距離 .....	114



表 7-2. 陳光祖（1991）所作之植物園文化粒徑組成 ..... 115

表 7-3. 林口臺地紅土粒徑組成 ..... 115

# 第一章、緒論



## 第一節、前言

傳統考古學對於文化的界定大多建立在物質基礎上，相似的物質遺留和組合或生業型態會被歸類為同一文化，歸屬同一文化的史前人群共享一套類似的文化內涵和價值體系。然而，相同文化的人群面對不同的地理環境、自然資源，還能否堅持其技術傳統？又或者發展出因應的手段？

技術選擇（technical choice）的分析取徑能夠作為討論的框架，其運用操作鍊（chaîne opératoire）建立出陶器製作的流程，涵蓋原料採集、原料準備、形塑技術、裝飾技術至陰乾燒製等步驟，陶工匠依照傳統及文化規範做出實踐與選擇，而技術選擇的總和便形塑成該群體的技術風格（technical style）。技術選擇與技術風格往往與工匠之文化背景密不可分，且藉由學習、實踐反覆再現、強化並傳承。技術風格與文化脈絡、社會結構的關聯，使其成為辨別社群邊界的考量之一。

本研究試圖以此方法理論切入，針對植物園文化時期三個坐落於不同地點的遺址之人群的陶器製作進行比較和討論，觀察被歸類為相同文化的史前人群在面對不同的居住環境、自然資源時，在陶器製作上會否有因地制宜的情形出現，進而出現同樣文化風格下的地理變異；抑或堅持相同的製作方法，使得陶器在紋飾、材質或型制等方面仍維持高度的一致性。在遺址的選定方面考量地區性的差異和地質區的不同，以淡水河系下游靠近出海口的大坌坑遺址（TPK）、臺北盆地內陸近山地區的狗蹄山遺址（CCS）以及桃園市大園尖山（TYCS）遺址作為比較。以比較結果為基礎，討論各個社群製作技術的偏好，對於製作傳統的堅持程度，以及社群認同、社群邊界等議題。

除此之外，將植物園文化的特色縞狀陶納入，觀察其特性、成分組成，討論其可能的製作技術與意義。先前的研究（林宜羚 2009）曾推測縞狀陶之成分來自臺北盆地西南側的林口一帶，林口臺地為深厚紅土層堆積區。依此假設，將紅土特性與縞狀陶成分相互比對，並討論縞狀陶與其他非縞狀陶類之屬性特性，盼能對於縞狀陶有更多的認識和理解。



## 第二節、研究旨趣

近年來因為科學發展以及電腦軟體的應用，考古學中的陶器分析得以跳脫原有的框架，採用不同分析手段討論更多面向的議題。例如陳光祖（1991）採用岩相分析（Petrographic Analysis）、X 射線繞射分析（X-Ray Diffraction）、感應耦合電漿原子發射光譜（ICP-AES）等物理性質、化學成分組成的檢驗，針對臺北地區的大坌坑、圓山、芝山岩及植物園文化的製陶工藝，建立陶片性質的基礎資料並討論北部文化的議題；陳瑪玲（2006）同樣運用岩相分析，並搭配酸液萃取法（Acid Extraction Method），將實驗結果進行原料特性的分群、叢集分析，討論墾丁地區不同文化期、不同遺址之間的陶器製作體系與社群分野。科學分析與量化統計的運用開闢了陶器分析、討論的新面向與可能性。

本研究以植物園文化為分析討論對象，此文化在發現之後便引起許多的討論，例如是新的文化類型抑或圓山文化的地方型態；與圓山文化為並存或者先後發展關係，對於其發源與演變也有諸多爭議（劉益昌 1982；陳光祖 1991；郭素秋 2002）。學者針對圓山文化及植物園文化遺留進一步比較，發現不同文化的陶器有著不同的偏好和製作方式，或者可以作為其是分屬兩個不同文化系統的證據，並發現植物園文化在地理區的差異上，陶器的製作尤其是陶土來源的選擇有著高度的一致性（陳光祖 1991；郭素秋 2002；陳瑪玲等 2009、2016）。在既有的基礎之上，筆者想進一步檢視臺北地區的大坌坑遺址、狗蹄山遺址以及桃園的大園尖山遺址這三個位於不同地理、地質區的植物園文化人群是否在陶質器物上有著同樣的展現。如果呈現出同樣的製作技術體系，或可以進一步討論是否有陶器製作中心，並有著交流貿易的流通網路；或者有著強烈的族群認同感造成。整理素材時更注意到植物園文化中極具特色的縞狀陶，這種非傳統理解中的壓印、刻劃產生的流線形紋飾，其形成的原因為何？是刻意為之或者是製作過程中無意產生的結果？

本研究將以植物園文化的製陶技術體系為討論議題，觀察位於不同自然環境下，同一文化的史前人群在外在條件殊異之下，是否仍受到社會文化的規範影響堅持其製作傳統。同時著重討論超越空間限制的縞狀陶，這種特殊的製作技術及

風格是否有其製作意義。Lemonnier (1993) 認為技術除了達成預設製作目標的物質面向之外，更進一步與社會勾連進而成為象徵意義的傳達媒介。有時技術展現並不符合製作效益，但若置入社會文化邏輯當中檢視，就可以理解技術存在的意義，透過討論社群的技術體系可以理解製作器物的邏輯思維以及社會文化的影響。

技術選擇提供檢視製作體系的方法，研究者由原先客位（etic）視角轉而以陶工匠的主位（emic）角度研究陶器，並以操作鍊為框架討論製作過程的步驟，甚或包含使用到棄置之器物的完整生命史。技術選擇分析呈現陶工匠在製作器物的各種變項之中採納或排除技術的過程，而這些選擇受到文化慣習影響，並與個人能動性和社會情境、意義象徵體系、自然環境限制相互整合，展現出最後器物呈現的風格與樣貌。

技術選擇的總和構成技術體系，並且呈現出社群的技術風格，社群邊界能夠藉由技術風格、技術傳統在時空的不連續分布加以推測和區辨（Stark *et al.* 1998；Stark 1999）。然而，文化人類學領域對於民族性的討論，認為族群是情境式的且邊界往往是流動而非固著於文化結構上，因此單一面向的技術或者風格討論無法直接等同於社群邊界，仍需透過不同物質文化的研究加以佐證。本研究除了探討植物園文化時期三個遺址的文化內涵之外，希望能透過技術選擇、技術體系等面向的分析討論製陶傳統與社群邊界的關聯，以及植物園文化典型縞狀陶的可能製作技術為何，期能對於植物園文化之陶器製作體系能有更深入的理解。



## 第二章、文獻回顧

物質是考古學研究最主要的素材來源，考古學發掘的遺跡、遺留、現象都是史前人類活動、行為的證據，考古學者透過這些留下來的蛛絲馬跡推敲遺留的形成原因，試圖理解史前人群的生活樣貌。考古學由早期器物學研究逐步建立文化歷史學派、功能時期、新考古學、後過程學派等等分析取徑，從派別的演進和發展可以發現，考古學的研究由物質層次轉向關注物質背後隱含的人類行為與思維模式，考古學目標的轉變將物質文化與人類思維勾連，使得器物不僅僅是辨別族群的依據，還能夠解讀史前人類行為模式、社會邏輯等抽象層次的意義。

後過程學派的學者如 Ian Hodder 講求脈絡 (context) 的重要性，同時認為物質文化在社會策略和理念結構上扮演重要的角色 (Hodder and Hutson 2004)，強調考古學的物質研究應該將物質和不同的系統、結構及社會關係連結起來，因物質不單純只是生態適應的產物，同時也是人際網絡、社會關係的要素，甚至是理念的外顯表徵。

物質的展現往往表徵特定的族群或者文化，透過特定的物品可以形塑該文化、族群的認同感，進而凝聚彼此之間的情感維繫。物質除了作為文化表徵，在文化內部也能透過更細微的觀察看見權力關係和社會階層的區別，邊界 (boundary) 的差異往往透過不同型態的物來展現。

由此可知，物質文化與人類的行為相互影響、息息相關，而其中器物的完成與展現和「技術」脫離不了關係。自然環境、社會文化的規範、外在交流傳播以及個人能動性的綜合影響，形塑了社群製作器物的技術知識。運用技術選擇 (technical choice) 的概念，讓我們得以觀察一套技術體系背後，工匠於種種可能性中做出選擇的實踐過程 (Lemonnier 1993)。這些特定的技術選擇往往與其社會文化脈絡、價值觀、宇宙觀、意義體系或象徵結構密不可分 (Santacreu 2014:195)。

建立於實踐理論、慣習（habitus）以及操作鍊（chaîne opératoire）基礎上的技術選擇取徑，提供考古學研究技術上重要的視野及分析架構。以下將以操作鍊及實踐理論作為基礎，進一步討論技術選擇、技術風格於陶器研究的應用，最後回顧陶器製作的步驟以及分析方法，作為登錄標本的依據及研究策略的參照。



## 第一節、操作鍊與行為鍊

近年許多陶器研究的討論，都能見到操作鍊（chaîne opératoire）的運用，這個由 Leroi-Gourhan (1964) 提出的概念，提供考古學者有別於傳統的檢視框架來分析陶器。

部分考古學者 (Dobres 2000:153-155；Martinón-Torres 2002:30；De La Fuente 2011) 指出，操作鍊的建立深受 Marcel Mauss 技術理論影響。Mauss 觀察到技術行為與社會、歷史脈絡的緊密關聯，採用總體社會現象 (total social phenomenon) 加以詮釋，認為技術無法切割、獨立於社會分析。技術承載行為資訊、社會意義，與社群之間也有強烈的相關性。

Leroi-Gourhan (1964:114,230) 承襲此概念，認為技術包含姿勢和工具特質，通過如語法 (syntax) 的組織原則形成一套穩固、彈性兼具的序列。這套序列的形塑涉及了個體與所屬社會的關係，並透過教育和經驗影響個體的操作行為。Leroi-Gourhan 進一步主張生物的行為皆由操作鍊或操作程序 (operational sequence) 所表徵，但只有人類能夠透過物質型態將操作鍊實體化，成為文明環境和文化的成分。因此操作鍊成為建構技術、文化的基石，且由於彼此之間的衍生關係，被考古學者視為辨認風格的基礎。

Cresswell (1990:46，引自 Martinón-Torres 2002:31) 將操作鍊理解成一系列將原料轉化成可用產品的技術操作，自然界的物質透過這套序列轉化成具備文化意義的產品。現今大多學者皆同意除了製作程序之外，操作鍊更包含使用、修復直到棄置的完整器物生命史 (Sillar and Tite 2000；Martinón-Torres 2002)。

然而多數運用操作鍊的陶器研究，偏重製作程序的研究，忽略後續使用、再利用、修復乃至於棄置的討論，這些階段在設計藍圖便應加入考量、預先設想，才能在製作時採取相應的技術和材料。此缺失遭致部分學者批評其侷限與狹隘，例如 Skibo 和 Schiffer (2008) 認為操作鍊偏重社會文化因素的技術選擇，忽視環境、經濟等面向，因而發展行為鍊分析 (behavioral chain analysis) 尋求解套。

源於行為考古學的行為鍊同樣透過建立序列、器物的生命史（life history）來理解物質文化與人類行為的相互關係，除了補足操作鍊所忽視的使用階段，並將文化以外的影響力（如環境、技術限制、個體能動性等）提升，批評操作鍊武斷地將「不合邏輯」（illogical）的技術展現，歸因於文化背景影響，主張其理念較適用於民族誌，無法企及考古遺留的詮釋（Skibo and Schiffer 2008:20）。

但是行為鍊強調的行為以及象徵層次的詮釋，無法全然與考古遺留出土的情況畫上等號。文化過程是多元且複雜的，行為殊異造成多種現象；不同行為也有產生相同結果的可能，行為分析也常常淪於功利、功能和物質決定導向（Hodder 2012:247；Duistermaat 2017）。相較於此，操作鍊強調的文化主體，將文化定位成理解行為的脈絡基礎，經由近年民族誌、實驗考古學、考古材料的輔證，更強化此概念於考古物質文化的應用。

操作鍊提供的思路勾連器物由生產到成品的過程。傳統風格著重探究製作完成的器物；操作鍊以檢視製作過程的動態角度，給予研究者更為宏觀的眼界，並成為重建器物製作過程、生命史的方法論框架。對比行為鍊著重個體行動，試圖分析蘊含的象徵意義，操作鍊更能和社會、文化脈絡整合，討論社群邊界、文化面向的議題。相較技術的功利層面（utilitarian），操作鍊強調社會因素的本質，被認為能夠更有效地連接行為者和實踐理論的應用（Lemonnier 1993；Dobres 2000）。

將操作鍊的理念應用在陶器製作，可以重建原料轉化為器物的操作工序，Orton 等人分成以下七個步驟（Orton *et al.* 1993: table 10.1）：

- 一、原料採集（Procurement of raw materials）
- 二、原料準備工作（Preparation of raw materials）
- 三、形塑器物（Forming the vessel）
- 四、燒製前的處理（Pre-firing treatments）
- 五、陰乾（Drying）
- 六、燒製（Firing）
- 七、燒製後的處理（Post-firing treatments）

Orton 等人認為原料或工具的品質、陶工匠製作技術、製陶環境因素之間彼此牽制，步驟間複雜的關聯會影響最後產品的完成。



Stark 同樣整理出七個製作階段，加入了步驟當中可能的影響因素，並依照重要性排序（Stark 1999: table 3.1；陳昱婷 2013）：

表 2-1. 陶器製作步驟及影響因素

製作步驟	內容	影響因素（依重要性）
原料採集	取得陶土、摻合料、顏料等	當地環境、當地製作傳統
原料準備工作	壓碎、清洗、混合及揉合原料	材料、當地環境、當地製作傳統
初步形塑技術	手捏、泥條盤築法	材料、當地製作傳統
次要形塑技術	拍打、刮削器表	材料、當地製作傳統
裝飾形塑技術	拋光、施紋、彩繪、上釉等等	當地製作傳統、材料、環境
陰乾與燒製	氧化燒、還原燒	當地製作傳統、環境
燒製後的處理	煙燻技術	當地製作傳統、材料、環境

兩個陶器製作步驟大致都依照原料採集、形塑裝飾、陰乾燒製的主要框架進行，因為原料採集、形塑到燒製是不可逆的線性流程，同時是操作鍊概念所展現的由原料到成品的順序性。

操作鍊提供了檢視器物從原料到成品的框架，通過操作鍊製作產出的器物往往具備著特定族群的社會文化概念與行為，如其風格與特徵，從而提供考古學家透過考古遺留追溯過往，辨別史前群體獨有的技術傳統與體系（Roux 2017）。

建立在操作鍊的基礎上，我們能進一步討論實踐理論、慣習在其中發揮的作用，並檢視製作步驟中涉及的技術選擇，和背後由族群在種種的自然與文化社會互動脈絡下，建構出其特定的技術體系及風格。



## 第二節、實踐理論與身體技術

操作鍊透過技術將自然資源轉換為人造物，技術扮演著重要的中介角色。相较于文化歷史學派強調技術的線性發展、新考古學主張技術是人類適應環境的手段，操作鍊將兩者論述裡忽視的個體能動性放回，關注物件本身之外，更強調程序及個體受其背景文化影響所採取的行為（Martinón-Torres 2002；Roux 2017）。

個體的行為往往遵循著一套社會的規範，透過實踐呈現社會文化的內涵，物質文化、器物製作及使用可視為實踐的真實展現。行為和實踐過程涉及社會結構與個人能動性的協調。早期的社會學理論便已關注社會與個人之間的連帶關係，例如導源於 Claude Lévi-Strauss 的「結構論」（Structuralism）、衍生自 Max Weber 的「社會行動論」（Social Action Theory）和 Pierre Bourdieu 的實踐論（Practice Theory）等派別。

Lévi-Strauss 認為內容和現象背後都有一套結構和形式的存在，他將語言學的結構分析運用在文化的各種領域上（例如親屬、神話、語言和文化），發現都有相似的類比性，人們在同一套結構中選取元素排列組合後傳達和呈現，往往是無意識的行為結果。Lévi-Strauss 以此論證原始住民的野性思維和現今文明思考並無殊異，都是對於世界的解讀方式只是手法各異，隱含的思考模式是相同而一致的（Lévi-Strauss 1976；Moore 1997）。

Webber 主張個體的行為是社會影響的，但同時受主觀意識與考量左右。社會與個體是連動且相互影響的過程，個體的集體認同產生了正當性的社會秩序，規範個體的行為並形塑價值觀，但同時個體也有修正秩序體制的可能（Schütz 1932）。

然而結構論過於強調模型、形式的客觀層次，忽略背後實踐的本質，意即實踐者本身的理解和詮釋方式；行動論雖然提升了個體的能動性，社會結構與規範影響減低且變動性高，喪失社會結構準則。Bourdieu 提出的實踐論調和兩者取得平衡，較能理解結構與個體的互動和協調。

在 Bourdieu 的實踐理論當中結構仍然存在，但轉換為一套教育與傾向的系統，而非固定的客觀結構，透過行為和實踐過程不斷再製（黃應貴 2008）。他以「慣習」（habitus）的概念來解釋受社會文化影響的個體，習慣或傾向做出固定反應的過程。慣習是個體經由社會化和教育所內化，作為行為傾向和實踐的參考依據。客觀化的條件內化後成為認知、思考及行為傾向，是無意識且近乎本能的動力。在實踐和行為過程中不斷結構、強化慣習，成形的結構仍不斷結構，慣習是「結構化中的結構」（structuring structure），也是「結構化的結構」（structured structure），是面對特定環境和文化情境的行為傾向而非規則，並非固定不變的，而會隨著情境與環境的改變而更動（Bourdieu 1990；黃應貴 2008；Eckert 2008:10）。

慣習結合個體行動，文化特屬的行為透過教育、學習不斷地傳承延續。技術作為實踐動作，因為慣習而不斷再製、實作並世代相傳。Mauss 同樣採用慣習概念，指出技術藉此在文化中世代相傳的特性。

Mauss（1935、1947）的「身體技術」（body technique）將身體視為工具，指出人們接受傳統形塑，學習如何使用自身身體，不同社會有其習慣、傾向使用的身體姿態，例如走路姿態、洗澡方式、用餐習慣等等。身體的姿態在生理之外，同時是文化建構的。他同樣採用慣習的概念，主張身體技術藉此實踐、再生產使之傳承不輟，不同的社會文化、教育、階級也會有不同的慣習。身體的總體習慣（habitus du corps）作為一種技藝，經由教育習得並不斷發展。工具透過身體使用，同樣涵蓋在這套運行規則中，因此生火步驟、編織製陶方式等等工藝經由身體實踐，成為文化建構的技術模式。

不論是 Bourdieu 的實踐理論或者 Mauss 的身體技術，都採用慣習作為行為傾向的動力，透過教育、學習不斷傳承和再生產，除了引導行動的傾向，實踐的同時也強化慣習。個體雖然可以自由決定如何行動，仍受到背景文化和社會的規範牽制。技術作為實踐行動之一；連結人群、工藝與物質的社會行為模式，同樣受到慣習所形塑（Dietler and Herbich 1998:244-246；Santacreu 2014:52）。透過實踐理論和身體技術的概念，物質展現因此能跟特定社會意涵、象徵體系或文化勾連，

成為辨識所屬社群的依據。實踐理論更提供重要的理論框架，讓考古學能將物質文化與社群邊界的關係與流動性概念化，並相互勾連（Eckert 2008）。建基在實踐理論和操作鍊概念所提出的技術選擇（technical choice），成為探討技術與社會文化互動關係的重要研究取徑。





### 第三節、技術選擇、技術風格與技術體系

社會自所處環境、傳統或者外在接觸所提供的種種可能性做出選擇，選擇總和反映在器物展現、個體行為上便成為行為或技術風格（technical style），依此建立的製作模式便稱為技術體系（technical system），並構成一個文化特有的技術傳統（technical tradition）。製作過程涉及的選擇行為就是技術選擇（technical choice）（Lemonnier 1993；Chilton 1998；Stark *et al.* 1998；Stark 1999）。

除了 Lemonnier 等學者，行為考古學者如 Skibo (2013)、Schiffer (2010) 等也提出技術選擇的概念(technical choice)。Duistermaat( 2017:121-122)認為 technical choice 和 technological choice 有著本質上的不同，行為主義的技術選擇（technical choice）著重器物功能，例如陶器使用方式（如儀式、象徵）的採用；文化論述的技術選擇（technological choice）聚焦於人類本身，例如工匠在經驗、文化背景下選擇實踐。

然而爬梳相關技術選擇的研究，部分文化論述的學者也使用 technical choice 的術語（Pétrequin 1993；Pfaffenberger 1993；Stark *et al* 1998；Stark 1999；Chilton 1998）；Schiffer ( 2010:96) 和 Skibo ( 2013:8-9) 解釋 technical choice 係指工匠在製作過程中採納、捨棄的決定過程，這些選擇總和決定了物件的形式屬性和功能特徵，可見不論是 technical choice 或者 technological choice 的概念，都指涉製作過程中工匠的選擇，但後者更加強調文化脈絡的牽制，能夠更加深入探討工匠選擇與文化作用的命題。

以此為論述基礎，工匠所作的決定與選擇的變項並非漫無邊際，往往侷限在特定範圍內並由文化背景圈限。考量也超越了實際的功用，進而吻合其文化邏輯。技術選擇因此鑲嵌在社會文化的各個層次，深受文化形塑，進而影響行為者的考量和行為模式（Lemonnier 1993、Chilton 1998）。建基在實踐理論和操作鍊概念發展而出的技術選擇，遂成為重視文化脈絡的學者偏好採用的取徑，但同時環境、經濟、技術限制等條件也不容忽視，因為技術選擇乃是在多元脈絡交互形塑產生的結果（Sillar and Tite 2000）。

在這個取向的理論中，技術生產出物質，並作為社會實踐手段鑲嵌在文化結構當中，技術選擇伴隨著慣習的作用，透過學習、教育、再製，使得文化獨有的技術選擇和技術體系傳承延續，技術體系亦成為群體的身分識別，或內部成員的認同依歸，透過實踐彰顯其身分與區隔他我的界線（Mahias 1993）。



一個族群往往能透過其特定的技術選擇加以辨識，例如 Rye (1976) 的民族誌研究便發現在美拉尼西亞、巴基斯坦等地的製陶技術當中，都有添加鹽或者使用海水製陶的習慣或傳統，推測這樣的技術可以提高陶器燒製的成功率，或避免陶器毀壞。這種技術的使用與這些地區陶工匠採選含鈣的陶土或使用鈣質摻合料有關，後續王冠文等（2012）也透過實驗發現鹽的摻合能夠有效抑制鈣質摻合料遇高溫產生的崩解問題；鹽的添加也能夠使得陶器顏色偏向淺色和產生較明亮的色調（Rice 1987:119）。技術的使用有時不單純是為了解決問題，更可能具備社會意義，因此有時技術選擇同時也是文化選擇。Lemonnier (1993) 主張技術研究須同時考量非技術因素，有時看似不合邏輯的技術採納，往往符合其社會意義。

建立在特定文化脈絡下的技術選擇，探究的不僅是操作鍊各階段採用的製作方法，也包含行為者做事方式的採用，其背後承載的文化邏輯、社會結構、個人能動性，使我們得以理解鑲嵌於文化社會之中的詮釋與協商。技術選擇的加總進一步形塑該文化獨有的技術風格，由行為風格和物質風格交織形塑成的技術風格，突破以往的風格定義，從而能藉由物質辨識其文化身分；社會結構與文化規範經由技術實踐表現在物質層面，更劃分出群體之間的社群邊界。



#### 第四節、陶器風格與社群邊界

陶器風格以往作為文化的判別指標，隨著學科發展，近年更觸及工藝生產、生業經濟等面向，尤其是區域性的研究取向例如交易網路、原料取得等等更是重點議題，族群分野和社群邊界等研究也備受矚目（Lemonnier 1993；Dietler and Herbich 1998；Goodby 1998；Stark *et al.* 2000）。這些研究表明了陶器在盛裝、煮食、儲藏等容器的功用以外，更可以作為使用者間溝通社會訊息的媒介，施加在器物表面的紋飾除了傳遞訊息，也能作為族群認同的符碼或社會身分的表徵（Pikirayi 2007；Wobst 1977）。作為訊息、溝通、人類行為、文化脈絡的意義載具，使得陶器研究在物質層面外，能進一步深入人群的意識思想範疇，藉由器物的風格展現，紋飾布局，製作方式，觀察陶工匠的背景文化，或者賦予的意義、價值觀或訊息。

早期將風格視為型制、紋飾等外在表現，藉由這些特徵研究成為類型學分類、判別個別文化和時期的依歸。然而這種偏重附加形式（adjunct form）的做法，以及風格類型學的應用因其狹隘而受到批評。

隨之興起的是將風格視為溝通媒介的觀點，Wobst（1977）提出資訊交換理論強調風格行為的可讀性；Wiessner（1983）主張識別風格的標誌性（emblemic）和武斷性（assertive），以此界定社群邊界和個體表達的功能。風格的意義從被動的角色，轉換為能夠主動傳達人群的想法，成為訊息的載體。然而這樣的詮釋被認為模糊了意義和溝通的概念；著重形式和紋飾的風格討論，也侷限了研究層次（Goodby 1998；Dietler and Herbich 1998）。

Dietler 和 Herbich（1998:236-244）認為過去的風格研究，常常造成技術、風格、功能三者的斷裂性，淪為裝飾的剖析，變成被動反映社會的元素，遂呼籲應整合功能、風格和技術三者才能夠全面理解物質內涵。

建立在整合觀點下，Sackett（1990:33-35）主張 isochrestic variation 能解釋人群面對相同問題的不同解法，將差異性與族群概念結合，解決風格與功能的對立。



然而 isochrestic variation 僅討論群體之間的物質文化的同工變異，並未深入探究社會關係、文化過程的影響，使其侷限於民族考古學能夠觀察到現生族群與物質文化的研究，無法企及傳統考古學的範疇。同樣主張技術、風格與功能的不可分割性的技術風格，揭露製作過程隱含文化特殊的技術結構，指出器物的文化意義和功用與其生產過程緊密關聯 (Thomas 2007)。技術風格因而可以作為文化身分的表徵，除了反映在物質層次，也表現在製作過程中工匠的行為風格、做事方式，涵蓋技術的運用與選擇。Chilton (1998) 認為依憑技術傳統、技術風格的檢驗更能辨識族群身分。

Dietler 和 Herbich (1998) 透過肯亞西部 Luo 族群的民族誌案例，指出技術風格能夠作為群體的判定指標之一。Luo 族群陶器由少數女性團體專業生產並僅為家戶所使用，這些女性陶工匠並非以製陶為生，除此之外也進行農業耕作。女性嫁入夫家之後，向婆婆或父系的女性長輩學習製陶技術，進一步依照婚配姻親關係群聚居住，形成「陶工匠社群」(potter community)。Dietler 和 Herbich 檢視不同陶工匠社群之間陶器製作技術、形式和裝飾模式的微型風格 (micro-style)。他們發現陶工匠能夠清楚辨別不同社群的陶器風格差異，對於所屬社群的陶器屬性卻沒有明確認知。他們認為經由學習和傳承獲得的製作知識，影響了各個社群的微型風格呈現。陶工匠雖然有眾多選項可以塑造微型風格，但是同一社群的陶工匠會傾向在特定的要素中作出選擇，這些特定的選擇也表徵了特定的陶工匠社群，儘管地區間分布不同的陶器製作社群，彼此有交流互動，仍各自沿襲既定的陶器製作與微型風格。特定的技術風格呈現與偏好採用的技術選擇，表徵了不同陶工匠社群的身分，雖然陶工匠無法清楚地指認、敘述風格上的微妙差異，但不自覺中於製作過程採用自身社群的風格形式。透過婆婆、父系的女性長輩教導，使得嫁入的女性陶工匠習得該社群特有的技術選擇及技術風格。從中也可以看見慣習的作用，促使陶工匠傾向選擇製作自身社群的風格。

上述的案例可以看到不同於傳統群體或文化的概念，在同一文化族群中也有不同次群體的組織。愈來愈多學者發現，在原有的考古學「文化」之外，人群常常因為認同、利益、立場、階級差異，有別於原生文化的社群出現，組織形成社



群邊界 (social boundary)。群體概念不再囿於考古學文化，而是多元、彈性、流動的狀態。群體的意義轉變促使學者深入探討，並將社群邊界視為研究民族性、文化群體、人群遷徙、社會階層、生業經濟等議題的考量內容 (Eckert 2008)。

Goodby (1998) 將社群邊界定義為抽象和意識形態的結構，並可以透過人們身分認同、利益和社會脈絡的基礎區辨差異。Eckert (2008) 主張應該處理社群邊界的定義、如何由物質文化區辨邊界、如何理解多重社群邊界的傳達等三項命題。

Eckert (2008:2-6) 指出社群邊界概念性且行為實踐的本質，與社會團體 (social group) 透過血緣、居住地、性別、種族等實際面向的組成區隔。前者可以超越這些既定的身分，在認同上取得社群的組成，並否定自身原有的社會團體。社群邊界反映在文化事實上，透過語言、服飾、儀式等文化實踐表達立場，檢驗物質表現能夠辨明社群的分野。

Chilton (1998) 的研究指出物質文化與其文化背景、生活方式緊密鑲嵌、相互印證，從而成為辨識社群邊界的媒介之一。他運用屬性分析 (attribute analysis) —— 關注製作過程當中，陶工匠的技術選擇結果的研究取徑—— 處理陶容器 (vessel lot) 單位與社群邊界、文化選擇的議題。以北美新英格蘭地區 Woodland 時期 Algonquian 和 Iroquoian 兩個民族的 Klock、Pine Hill 和 Guida Farm 三個遺址陶器資料，根據摻合料、表面處理、顏色、紋飾等類別，將陶片區分為陶容器叢集，進一步比較各單位的摻合料種類、器身厚度、口徑大小、紋飾和表面處理等面向。發現文化背景、社會組織強烈反映在物質文化的表現上，進而區辨兩個文化團體的社群邊界。Algonquian 屬於遷徙民族，以狩獵採集為主要生業模式，陶罐原料來源多元，製作以適合攜帶移動考量，呈現器壁厚、穩固耐震、器型小等特色；Iroquoian 為半定居，社會結構較為有序，種植玉米為主要糧食，因此烹煮用的陶罐成為所需，呈現壁薄耐熱不易裂、器型較大等製作結果。物質風格暗合其生活、組織樣貌，形塑兩者文化各自的特色，從而在器物展現能夠推測並檢驗其文化模式。



Chilton 的案例顯現出物質文化、技術風格鑲嵌在文化規則與社會結構的底蘊，個體行為透過傳統教育習得並加以實踐。相較於此，Bowser 的案例指出，物質表現並非被動地反映出社群邊界，陶工匠也可以藉由風格操作，主動表現並選擇其政治立場，轉換社群邊界。

Bowser (2000) 以陶器紋飾討論男性主導的政治環境中，女性如何透過陶器的紋飾表達政治傾向，發現政治社群和族群的邊界並非完全相等，容許彼此有所差異。相較於表達族群的認同，陶器的紋飾更能展現工匠的政治立場。

以位於亞馬遜雨林內的 Conambo 聚落為對象，內部居住著主要分布在河流上游的 Achuar 族，以及下游 Quichua 族，為兩個依語言作為區分的族群。儘管有所差異但彼此間互動密切頻繁，除了通婚，陶器風格也有類似的傳統。女性經過通婚有再社會化的過程，Achuar 女性通婚至 Quichua 後可以改變其認同為後者。

政治認同也區分為兩個派別，遭遇衝突時會尋求與自己利益相關一方求援。政治群體並沒有領導者，而是具備聲望和調解能力的 amu。amu 沒有性別限定，但只能給予同性意見，無法干涉異性的行為。但彼此造訪時，女性會透過招待 chicha 酒並旁聽討論取得情報，然後在拜訪其他女性時交換意見。夫妻雙方也能藉此交換資訊進而影響政治立場，政治行為透過家戶協商、實踐，公私領域也因此難以切割。其中盛裝 chicha 酒的陶碗扮演重要的角色，女性從小便開始學習製陶，尤其製作裝酒的陶碗更是必備的技能。陶碗的紋飾是其信仰的象徵符號，反映其世界觀並與夢境連結，具備強烈的個人特質，當中平行線的布局更表徵男女關係。Bowser 將風格進行變異數分析，發現紋飾與政治認同關聯性較高，相對與民族認同相較薄弱。進一步詢問女性是否能辨認這些差異，發現以政治認同為向度，正確率相對較高。

從這個案例可以發現，陶工匠能夠清楚意識風格差異，並且能主動、有意識地將政治立場表現在紋飾呈現上，反映出社群邊界的流動性、概念性，以及藉由文化實踐區隔邊界的情形。



## 第五節、陶器製作技術及科學檢測

歷年來有許多學者嘗試不同取徑，試圖勾勒、重建史前人群製作陶器的方式，提供探討文化與物質對應關係的基礎，例如 Shepard (1956)、Rice (1987)、Sinopoli (1991)、Orton 等人 (1993) 及 Skibo (2013) 以科學方法、屬性分析、實驗考古學、民族誌資料著手；Arnold (1985) 採用生態學角度，探究自然環境、生態資源、氣候因素與陶器製作期程及需求此類人地關係的交互作用。這些取徑建立了陶器的製作流程和技術檢驗使用的陶器屬性分析方法。以下將以陶器的製作程序為體，討論製作技術並概述相關科學檢測方法。

### 2.5.1 原料準備

黏土 (clay) 和摻合料 (temper ; inclusion) 是陶土的主要組成，黏土潮濕含水時可塑性高，但陰乾燒製後質地堅硬，甚至會產生物理、化學的質變作用，是製陶的主要材料；摻合料的添加可以改變黏土的塑性，對於需要受熱的炊煮器，摻合料含量多寡能夠改變強度和耐熱度避免遇高溫開裂。水也是製作初期的重要元素，改變陶土的塑性並在陰乾和燒製時逸失 (Sinopoli 1991 ; Orton *et al.* 1993 ; Rice 1987)。經過陶工匠採集、淘洗、加入水或摻合料處理而成的陶土，不單純是自然素材而是人為加工的原料。近年胚體分析 (paste analysis) 更成為考古學製陶技術的熱門議題，胚體乃是陶土經過處理過後的物質，除了自然資源的面向，並提供社會文化技術面向的訊息，藉此瞭解陶工匠在製作過程中涉入的技術選擇 (陳瑪玲 2006:3)。

Arnold (1985:32-60) 統計現生族群採集原料的情況，歸納出陶工匠傾向在距離製陶地點 1 公里的範圍內採集原料，高達 85% 的可能性落在半徑 7 公里之內，可見地理因素、步行時程和採土效益影響，陶工匠多在製陶地點附近取土。Rice (1987:117) 指出縱使特定陶器需要至遠處取得特殊原料，急需使用時則會就近採土。Stark (1998) 的 Kalinga 案例觀察到黏土取得涉及人際關係，陶工匠與土地所有者的互動影響其採土的選擇。Fowles 等人 (2007) 的研究更揭示墨西哥西北部 Taos 地區的陶工匠取土範圍會受到當時的社會網絡、政治社會局勢與結構的影響。

陶土內含物區分為原生與人為添加，後者即所稱的摻合料，其中摻合料種類十分多變，從一般的礦物、植物纖維、生物到人造物皆有，甚或動物糞便也可能是選項之一。Rice (1987:408) 指出添加摻合料能夠改變黏土的塑性或固性、乾燥時的收縮度、降低燒製時的燒結點或提升燒製後的強度等。陶土內含物可能為原生或人為添加之摻合料如礦物、砂粒等等，有時難以區分；有時候摻合料的添加也並非是改善陶土的強度或塑性，而是文化傳統或習慣。

早期藉由岩相分析 (petrographic analysis) 觀察原料組成，隨後化學分析、黏土組成分析、中子活化分析、X 光繞射分析等應用，提供更加多元的分析方法。岩相分析進行方式是將陶片標本磨成約 0.03 毫米的薄片，在顯微鏡下觀察礦物偏光顏色以辨識種類和組成，比對區域間的地層土壤之礦物組成確認其來源。經由來源地比較，人群互動、交易、採集模式或者文化脈絡的選擇便成為討論的議題。

Bartlett 和 McAnany (2012) 透過化學分析、岩相分析和中子活化分析，推論馬雅文明由形成階段 (formative period) 早期進入晚期，發展出在地的陶器製作工坊，並反映在採集原料的模式變化。他們比較位於中美洲貝里斯北部的四個遺址 K'axob、Cuello、Colha、Cerros，顯示在形成階段晚期社會、階級開始複雜化，在製作工藝同質性高的情況下，各遺址的陶器製作反映出其社會角色、地位和功能。K'axob 的陶器有特殊的十字主題紋飾；Colha 墓葬中發現帶有手提握柄的陶壺；Cuello 以圓底罐並配合向內彎曲的底部為特色；Cerros 可見巨大的紅釉陶罐，許多刻劃陶罐口緣塗有紫色的顏料，表面處理是於黑底塗紅，企圖在燒製後形成混濁紅褐色的呈現，並透過無機液體滴在表面產生水痕般的紋路 (trickle pattern)。

然而此時期並未在遺址中發現陶器製作地點，在形成階段的早期也發現交易網絡盛行，以及外來元素的影響。因此作者進一步透過原料採集模式的分析，企圖探究社區當地製作的可能性。當地製造的黏土通常採集自附近區域，胚土特殊的礦物、化學組成，可以與區域之間的土壤分布比對，觀察原料的採集地點。

他們採集各地區黏土標本並以 600 度火燒，仿照馬雅形成階段晚期的陶器製作。透過岩相分析得到三個可能的採集地點。進一步與 K'axob 的形成階段中晚期



的陶器胚土比較，發現最匹配的皆來自遺址方圓 7 公里左右的地點，其中一個位於遺址內部的人工水塘。形成階段中期陶器的原料大多是非當地的黏土，含有較多非當地黏土的方解石成分；晚期黏土組成則大多與 K'axob 周遭的土壤相符。

以中子活化分析的結果強化岩相分析的論述，指出 K'axob 中期相較晚期陶原料有更多樣化的化學組成，並且包含較多來自距離 K'axob 聚落 7 公里外的地區的原料，晚期的黏土組成相近於 K'axob 聚落周遭的土壤。作者根據結果主張運用當地原料的當地陶器製作出現於形成階段晚期，而各遺址特殊的風格也認為是社群陶工匠建立獨特陶器工藝傳統，並採用當地身分象徵元素的結果，此分析展現涵蓋了特殊風格和原料採集的範疇，而進一步推論地區間陶器交易的頻率減少。

### 2.5.2 形塑方法

形塑方法主要有手製 (hand-building) 和輪製 (wheel-building) 兩種，手製又細分為手捏法 (pinching)、泥片貼築 (slab building)、泥條盤築 (coiling)、壓模成形 (molding)、拉胚 (drawing) 等等，透過徒手捏製拚塑而成。輪製可分為快輪、慢輪、轆轤成形法 (throwing) 等等，主要作法皆是將陶土置於轉盤之上，藉由轉動的力量輔助成形 (Rice 1987:124-135；Sinopoli 1991:15-23)。

塑形的手法通常難以辨識，外觀上可以藉由指窩痕、輪製痕、貼築痕等微痕判別，一件陶器可能同時採用不同手法製作，例如口緣採用輪製，器身使用泥條盤築法等等；透過岩相分析觀察摻合料的排列方式，也許能推斷其製作方式。

### 2.5.3 表面處理

表面處理指的是在陶器成形之後，針對其表面進行細部的修整，例如磨平、拋光、拍墊、抹泥等使用，使得陶器形體可以更加穩固、陶土更加緊密或者除去細微的空隙。例如在表面抹上泥土可以填補陶器的空隙，在儲藏或煮食時不易滲漏；採用卵石於表面修整，去除表面的顆粒使其光滑平整；拍墊法結合卵石和拍板，以拍打方式使陶土緊實，這個方法也常常與紋飾相結合，若在拍板上面纏上繩子便會在表面留下繩紋。



#### 2.5.4 裝飾技術

陶器表面的裝飾技術可以分為彩繪和雕塑兩種，雕塑通常指陶器陰乾階段尚未完成固化時，在器表上面拍壓印（impressing）或刻劃（incising）紋飾；刻劃因採用較堅硬及銳利的器具，所以可在陶土較為堅硬時或者燒製後仍屬鬆軟的容器上施紋（Shepard 1956:69-72）。

裝飾風格向來是考古學者討論的重點主題，其樣式可以是陶器歸類依據，它所具備的意義乘載、傳遞訊息功能也備受重視，進而成為區辨群體、研究區域間交流的元素；變化尺度也可以斷定時間順序，或者文化內部的轉變等。

Shepard (1956:255-293) 指出裝飾是一種表達形式，但以口語描述作為表達形式時許多資訊、意義和性質在轉譯過程中喪失或偏頗，裝飾設計的記錄準確性和精細度便顯得重要。Shepard 提出七個觀察面向：裝飾的區域 (field of decoration)、組成與結構 (composition and structure)、元素及主題 (elements and motifs)、對稱性 (symmetry)、動作與韻律 (motion and rhythm)、空間關聯 (spatial relations)、使用價值 (the use of value)，藉由觀察並記錄這些面向的表現，配合文化背景的理解，對於裝飾的詮釋可以更加正確及透徹。

Plog (1980:40-53) 採用樹狀圖分析 Chevelon 陶器，依照主要圖案形式、有無填滿、線條形式並判斷次要形式，以階層化、樹狀圖的方式登錄、判別和記錄陶片風格，他指出每個分支的採用的變項，都涉及陶工匠的考量與選擇。

相較於 Plog 階層式的層層推進，Rice (1987:246-247) 採取歸類的方式，將裝飾分為兩種設計方向。第一類寫實路線，主要描繪真實世界中的人事物，包含具象 (representational)、自然 (naturalistic)、真實 (realistic) 三種派別，特別著重形式的表現；另一類設計側重象徵意義，選擇特定特徵加以強調並簡化完整的原型，涵蓋抽象 (abstract)、肖像 (iconic)、幾何 (geometric) 三類。

紋飾的繁複程度、布局與施紋難易度往往與投入勞力正相關，施紋難度高及繁複紋飾代表著陶工匠需投入較多精力和時間，也代表著對於紋飾、裝飾工作的重視，史前陶器當中拍壓印、刻劃兩種施紋方式較為普遍，又以難度較低、勞動技術成本相對較低的壓印紋為多（陳瑪玲等 2009:69-78）。

表 2-2. 施紋方法、工具準備與工作效益（陳瑪玲等 2009:表 6-5）

施紋方法	工具	產生圖案	施紋特性	工具準備	效益高低	勞力投入
壓印	尖器	刺點紋	個別圖案 須由工匠仔細分配	削製尖器	單次動作影響面積小，施紋效益較低	每次動作都需配置紋飾的分布位置，勞力投入程度高
	植物莖、桿或其他	圈印紋	個別圖案 須由工匠仔細分配	採取植物根莖或製作圓形印模	單次動作面積小，施紋效益略高於尖器刺點紋	勞力投入主要在於製作拍板，拍板製作完成後可以較低的人力完成大量的器物裝飾工作
	陶拍板	壓印紋	由拍板壓印產生大面積的圖案	需耗費時間雕刻拍板施紋	單次動作影響的面積較大，施紋效益較高	
刻劃	並排尖器	籠劃紋	有平行的線條重複出現	準備如梳子或並排尖器	單次動作影響的面積介於圈印與壓印之間，施紋效益中等	勞力投入程度需評估紋飾圖案決定
	尖器	劃紋	單一線條圖案	削製尖器	單次動作面積小於並排尖器造成的紋路，刻意繪製圖案效益較低；若以尖器放於一固定地點而轉動陶器造成施紋則施紋效益較高	



### 2.5.5 燒製階段

顏色表現除了彩繪塗料，最主要的影響來自於燒製。Rice (1987:331-334) 指出陶器燒製後的顏色呈現有許多因素，其中最重要的兩者是原料組成和燒製方式，例如黏土的種類、質量、有機物或鐵元素分布；燒製時的氣氛、溫度高低及時長會造成不同顏色的表現。

Shepard (1956:16-17,102-113) 說明造成黏土顏色差異的兩個主要因素，是有機物和鐵化合物含量。有機物的多寡、狀態使黏土產生灰色至黑色的樣貌；不同的鐵化合物形成紅色、褐色、黃色及淺黃色的差別，並附表呈現黏土燒製前後的顏色對照（表 2-3）。但是顏色的變化並非如此單純，會受到摻合料、燒製過程種種因素影響。遇高溫後礦物、基質產生質變，顏色隨之改變；氧氣的供給也影響甚鉅，供氧充足的燒製情況通常會造成偏向白、淡的顏色；還原燒則多為深色、黑灰色。有機物所含的碳元素在低溫約 200°C 時便開始氧化，使陶器表面形成黑色。鐵化合物隨著燒製中的氧化還原程度，改變原有的化合狀態，供給充分氧氣時，使得氧化鐵多量形成，陶器多呈現紅色；相對的還原環境之下，隨著氧氣含量的減少，陶器顏色範圍涵蓋灰色至黑色。

表 2-3. 黏土燒製前後顏色對照 (Shepard 1956: table 1 ; Rice 1987: table 11.1)

陶土 (燒製顏色)	黏土 (原料顏色)
白色	白色、灰色、黑色
淺褐色、淺黃色	乳白色、黃色、灰色、黑色、褐色、灰褐色
紅色、褐色	黃色、紅色、褐色、灰色、黑色
深灰色、黑色	所有顏色

顏色量度多半採用 Munsell 顏色系統敘述，透過色相（hue）、明度（intensity, value）和色度（saturation, chroma）三個維度，建立一套顏色敘述的圓柱模型。透過這套模型推測陶器燒製情況，通常主要觀察的是碳和鐵的氧化程度，顏色的檢測較無法推測燒製的溫度，僅能推論氧化或還原的燒製環境過程。

表 2-4. 陶片顏色表現與可能的燒製情況 (Rice 1987: table 11.3)

表面顏色	胎心顏色	可能的燒製情形	敘述
清晰的顏色，橫截面相同		氧化程度相對較佳	原始狀態未含碳的黏土，顏色變化來自於鐵元素
褐	褐	不完全氧化至相對較佳	被燻黑或者碳汙 (smudged)，部分顏色變化來自鐵的狀態
清晰的顏色或淺灰	淺灰至深灰	不完全氧化	沒有充分氧化的有機物，鐵的狀態也產生顯著影響
淺灰	淺灰	不完全氧化至還原	
深灰或黑	深灰或黑		可能是含碳量極高的黏土或嚴重碳汙
深灰或黑	淺灰	碳汙	燒製期間或結束時沉積在表面上的碳；較淺色的胎心顯示原料可能不是有機土
白	白	不確定	可能是缺乏鐵化合物及有機物的黏土

Rice (1987: 426-427) 整理出檢測燒製溫度的科學方法，以表格列出各方法可測得的溫度範圍以及優缺點。

表 2-5. 陶器燒製溫度檢測方法 (Rice 1987: table 14.3；陳昱婷 2013:表 4)

技術	優點	缺點	可測溫度範圍
熱差分析 (DTA)	尤對低溫至中溫燒成之陶器有效	必須知道黏土礦物組成 若摻合料發生熱反應，會使測定複雜 無法測定高溫燒成陶	250~900°C
X 光繞射分析 (XRD)	高溫燒成與低溫燒成的陶器均可測定 尤對 500~900°C 間燒成且含伊萊石的陶器有效 尤對含鈣陶土有效	必須先知道黏土礦物組成 不適用於 600~1000°C 間燒成且含高嶺石的陶器 不能測得玻化 儀器較複雜	500°C 以下或 900°C 以上最佳
再燒製樣本	簡單 只需窯與色帖 不需知曉樣本的礦物組成	對時間與周圍溫濕度的變化敏感 盡量避免有機物質 屬於破壞性分析 準確度較低	500°C 以上
熱重量分析法 (TGA)		必須先知道黏土礦物組成 有效溫度範圍小 不能測得玻化 必須精密儀器 不適用於高溫或低溫燒成陶	500~700°C
石英轉相		樣本內必須含有石英 具破壞性，需要切片分析	573°C 左右
電子自旋共振 (ESR)	用於低溫燒成陶小於 600°C	需與陶土測定結果比較 設備昂貴	600°C 以下
方解石分解	不需岩相顯微鏡即可觀察	樣本內必須含有方解石 方解石分解的溫度範圍廣	700~900°C
穆斯堡爾光譜儀 (Mössbauer spectroscopy)	較不會破壞樣本 基於相對普遍的鐵元素測定 溫度判斷較為精確	需花費的時間較長 需與陶土測定結果比較 含鐵元素 5% 以下的陶土不適用	750~1100°C
基質異相	可與一般的岩相分析同時進行	具破壞性，需要切片分析 需有岩相顯微鏡	850°C 以下
掃描式電子顯微鏡 (SEM)	同時提供玻化程度與燒成溫度資訊 不需與陶土測定比較	設備昂貴 破壞性分析，因為需進行再燒製	800°C 以上
熱膨脹分析	精準度可達 $\pm 30^\circ\text{C}$ 對高溫燒成陶測定效果良好 溫度與玻化皆可測得	無法處理膨脹問題 必須校正升溫速率的離差 再燒製過程較複雜 樣本若含方解石會有問題	800°C 以上
孔隙率	相對簡單 不需知曉樣本的礦物組成	破壞性分析 受原粒徑影響 受淋溶、礦化作用與再膠結影響	900°C 以上



### 第三章、研究對象：植物園文化

本研究討論的植物園文化年代屬於新石器晚期，文化層序承繼圓山文化且先於金屬器時期的十三行文化，主要分布範圍為臺北盆地南端的大漢溪（舊稱大嵙崁溪）流域並擴及桃園地區。此文化以位於現今臺北市南海路、植物園以及建國中學一帶的植物園遺址命名，舊稱「方格印紋陶文化」，是臺灣最早以印紋陶為主體的史前文化，已經發現的遺址除了臺北的植物園遺址外，還有大坌坑遺址、狗蹄山遺址、土地公山遺址、潭底遺址、關渡遺址、慈法宮遺址等等；以及桃園地區的大園尖山遺址、草漯青山遺址、犁頭尖遺址等等(郭素秋 2002; 陳得仁等 2004; 劉益昌 2011)。

藉由歷年的發掘成果推測植物園文化人的生活樣貌，此時的人群更加倚重農業耕作，兼行漁獵採集，食用羌、大蜆和螺類；製作陶罐以烹煮食物，或多用於盛水、儲藏；多樣的石器運用在砍伐、耕種及木材加工上；使用紡輪捻紗編織，佩戴玉環。晚期人口增加且有朝向內陸和山區擴張的情形，區域之間的互動也愈加頻繁，例如圓山文化土地公山類型的土地公山遺址便出土少量來自狗蹄山遺址的淺褐色細砂陶；大園尖山遺址也發現外來石材製成的器具和圓山文化型制的陶器，近海的地理位置使其成為連通島內外絕佳的交流樞紐，出土遺留相較其他遺址更加多元繁雜(劉益昌 1982:52-53,110、2000；劉益昌等 2000:114；郭素秋 2002；陳得仁等 2004；鍾亦興等 2012)。



## 第一節、植物園文化遺留概述

植物園文化的陶器以褐色、淺褐色或橙紅色為主要底色，多為泥質且質地細緻，觸碰時會有粉末著手。「方格印紋陶文化」的舊稱用以表示印紋陶數量的比例，相較圓山文化有顯著增加的趨勢，然而整體而言，陶器仍以素面無紋飾為主。紋飾除了方格紋、波浪紋之外，另有少量的魚骨紋、折線紋、複合紋等等，器型以不帶把的罐和鉢形器為主（劉益昌 2011）。在陶器當中帶有縞狀胎土的縞狀陶是植物園文化陶器另一項重要特質，縞狀陶在外觀常顯現出紅色的流線紋路（郭素秋 2002；陳瑪玲等 2009）。陶器器體可見指窩痕，推測主要以手捏塑成形，有泥片貼築、泥條盤築等方式。器體厚度、弧度常常呈現不均勻，整體器壁偏厚，推測製陶技術相較於前期的圓山文化較為粗糙低落（陳光祖 1991；郭素秋 2002；陳得仁等 2004）。

石器種類繁多，如斧鋤形器、巴圖、石片器、鑄鑿形器、矛鏃形器、網墜、石支腳等等。斧鋤形器數量多，且由圓山文化期開始有逐漸「大形化」的現象（郭素秋 2002）。從斧鋤大形化、農具比例高而漁獵器具相對稀少、未發現人為加工處理的獸骨、骨角器這些特點，推測植物園文化人的生業型態轉向農業耕作為主體，漁獵及採集活動則為輔的樣貌（劉益昌 1982:110）。



## 第二節、植物園文化的縞狀陶

縞狀陶或縞紋陶是植物園文化頗具特色的製作技術的呈現，用「縞狀」一詞來形容陶器的紋理，應是借用自地質學的學術名詞「縞狀鐵礦床」(Banded Iron Formation, BIF)。縞狀鐵礦床或稱帶狀鐵礦床是分布廣泛的古老沉積岩層，反映出地球由早期還原環境過渡到氧化環境的轉變。地球形成初期，海洋蘊含著由岩漿作用形成的二價鐵離子( $Fe^{2+}$ )，在藍綠藻等光合生物出現之後，氧氣含量逐漸上升，並將二價鐵( $Fe^{2+}$ )氧化形成不溶於水的三價鐵( $Fe_2O_3$ 、 $Fe_3O_4$ )沉積。三氧化二鐵( $Fe_2O_3$ )形成紅棕色的赤鐵礦；四氧化三鐵( $Fe_3O_4$ )則形成黑灰色磁鐵礦，這兩種鐵礦層與矽土層反覆堆疊沉澱形成縞狀鐵礦床，直到海水環境中的鐵離子被氧化殆盡之後才停止（白尾、清川 2014；王鑫 2015）。

縞狀鐵礦床主要含有黑色的磁鐵礦或紅色的赤鐵礦，因此在視覺上為黑紅夾雜白色燧石帶狀堆疊的樣貌，大多呈水平堆疊，如經地殼變動擠壓影響則有蜿蜒曲線的帶狀表現。



圖 3-1. 縞狀鐵礦床斷面<sup>1</sup> (photo credit : James St. John)

在植物園文化出土的陶片表面常常發現夾帶著薄薄紅色帶狀的紋理，與黃褐色的泥質基底呈現縞狀結構，大多為不均勻、塊狀或者流線形分布。這類縞狀陶有些觸碰時會有紅色粉末脫落，或者較明顯的在陶片表面或者斷面可以見到縞狀

<sup>1</sup> 來源：[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BIF\\_\(jaspilite\\_meta-BIF,\\_Paleoproterozoic\\_Minas\\_Gerais.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BIF_(jaspilite_meta-BIF,_Paleoproterozoic_Minas_Gerais.jpg)



的紋理，可見此現象並非單純的器表裝飾，而是原料準備階段的處理，使得縞狀結構深入胎心。



圖 3-2. 縞狀陶，帶狀流線分布  
(桃園大園尖山地表採集，標本編號：TYCS026)



圖 3-3. 縞狀陶，塊狀分布  
(狗蹄山遺址發掘，標本編號：CCSB5C0268)

由圖 3-2 及圖 3-3 可以看見兩種不同樣貌的縞狀呈現，大園尖山 TYCS026 標本可以清楚看見紅白帶狀流動分布的層狀疊壓。狗蹄山的 CCSB5C0268 標本則不似前者，呈現塊狀、片狀區域分布的縞狀結構。

林宜羚（2009）的研究顯示，紅色的層狀結構由不透明晶體組成，並根據劉瑩三口述資料提供，推論這些不透明晶體極有可能是含氧化鐵的礦物所組成。



### 第三節、植物園文化的年代

植物園文化屬於新石器晚期，早期因為年代與圓山文化有部分重疊，對於是否歸類為獨立文化，或者為圓山文化的晚期類型而有爭論，現今學界多認為可視為一獨立文化討論。

本研究當中，大坌坑遺址以及狗蹄山遺址的植物園文化層定年資料相對稀缺，故先以植物園文化的命名遺址植物園遺址作為年代的參照依據，來理解植物園文化發展及人群活動的時間狀況。

在 2011 年，行政院農委會所屬漁業署及動植物防疫檢疫局等機關（構）合署辦公廳舍欲進行新建工程基地，其預定地坐落於臺北市區已知的植物園遺址範圍，故委託國立暨南國際大學人類學研究所於施工前進行搶救考古發掘，後由劉益昌（2011）發表發掘報告。此次發掘出土大量木炭，且根據不同地層及現象類型而挑選標本進行年代的測定，此筆定年資料可以提供更加豐富的年代根據。

表 3-1. 植物園遺址歷年植物園文化碳十四定年結果（劉益昌 2011:表 186）

實驗室編號	坑層	標本性質	測定年代 (B.P.)	校正年代 (B.P.)	原始出處
NTU-3230	TP4 L4c-d (F1)	木炭	1890±140	1517-2156	劉益昌、郭素秋 2000：附-98
NTU-3226	TP1 L5c	木炭	2140±150	1733-2488	劉益昌、郭素秋 2000：附-98
NTU-4587	TP1 L16、L17	木炭	2050±120	1777-2330	劉益昌等 2006
NTU-4842	TP3 L3f F3-L10	木炭	2140±80	1966-2323	黃士強等 2008
NTU-4829	TP3 L3d	木炭	2020±60	1896-2043	黃士強等 2008
NTU-4870	TP2 L3f F2-L5	木炭	1920±50	1731-1952	黃士強等 2008
NTU-4871	TP2 L3i	木炭	1950±80	1712-2069	黃士強等 2008
NTU-4873	TP3 L3f F3-L9	木炭	1990±70	1811-2141	黃士強等 2008
NTU-4874	TP2 L3f F3-L5	木炭	2400±60	2338-2553	黃士強等 2008
NTU-4875	TP2 L3f F3-L8	木炭	1940±50	1774-1995	黃士強等 2008
NTU4890	TP3 L3f F3-L4	木炭	2040±110	1807-2314	黃士強等 2008
Beta-283681	TP3 L35e	木炭	1940±40	1828-1930	邱水金等 2010
Beta-283682	TP3 L50c	木炭	1900±40	1744-1917	邱水金等 2010

Beta-285436	TP2 L49a	木炭	1890±40	1741-1887	邱水金等 2010
Beta-285435	TP1 L51 F1	木炭	1840±40	1723-1821	邱水金等 2010
Beta-283680	TP4 L34 F2-1	木炭	1820±40	1715-1814	邱水金等 2010
NTU-5304	T8P13 L4a (F33-L10)	木炭	2040±60	1871-2150	劉益昌 2011
NTU-5248	T8P12 L4a (F33-L20)	木炭	2170±80	1989-2343	劉益昌 2011
NTU-5326	T02P9 L4a (F102-L6)	木炭	2180±50	2052-2332	劉益昌 2011
NTU-5288	T6P6 L4d	木炭	2130±60	1986-2313	劉益昌 2011
NTU-5297	T10P13 L4d (F33-2-L2)	木炭	2570±50	2698-2756	劉益昌 2011
NTU-5323	T6P4 L4e (F46-L7)	木炭	2170±50	2041-2327	劉益昌 2011
NTU-5237	T6P6 L4g (F51-L6)	木炭	2070±50	1988-2117	劉益昌 2011
NTU-5202	T2P10 L5a (F55-L12)	木炭	2010±50	1983-2003	劉益昌 2011
NTU-5293	T6P17 L5a (F63-D-L4)	木炭	2120±80	2034-2151	劉益昌 2011
NTU-5361	T8P18 L5a (F65-L3)	木炭	2260±70	2098-2367	劉益昌 2011
NTU-5357	T3P16 L5a (F68-L5)	木炭	2130±80	1945-2331	劉益昌 2011
NTU-5348	T3P16 L5a (F68-L12)	木炭	2140±50	1995-2210	劉益昌 2011
NTU-5340	T09P21 L5f	木炭	2200±60	2056-2342	劉益昌 2011
NTU-5353	T012P20 L5f (F92-L6)	木炭	2580±50	2665-2783	劉益昌 2011
NTU-5385	T0P15 L5a (F87-2-L8)	木炭	1970±50	1818-2051	劉益昌 2011
NTU-5392	T011P21 L5j	木炭	2080±50	1924-2155	劉益昌 2011
NTU-5395	T9P19 L5a (F62-L1)	木炭	2120±50	1986-2184	劉益昌 2011
NTU-5394	T0P15 L5a (F87-2-L13)	木炭	2090±50	2256-2299	劉益昌 2011
NTU-5396	T02P14 L5c (F96-L4)	木炭	2060±50	1918-2147	劉益昌 2011

從歷年的碳十四定年資料可以發現年代大致落在 2500~2000B.P.之間，有些更可延後到 1800B.P.（劉益昌 2011）。

根據陳昱婷（2013）整理歷年圓山文化的定年結果，傳統熟知的年代範圍大致落在 4500~2000B.P.左右，經劉益昌（2000:93-96）運用鳥喙和貝殼的減數修正後，圓山文化的年代約在 3200~2500B.P.，並有少數結果顯示最早由 3500B.P.便已開始發展，延續到 2300B.P.才結束。若以最大橫跨的時間區間觀察，圓山文化（3500~2300B.P.）和植物園文化（2500~1800B.P.）有重疊的年代，顯示兩文化之間應有同時共存活動的可能性。



#### 第四節、研究分析的遺址

本研究選定大坌坑遺址、狗蹄山遺址以大園尖山遺址作為研究對象，除了配合前期（陳瑪玲等 2009）研究成果之外，同時依據林宜羚（2009:121-124）的推論，認為植物園文化陶器原料應來自淡水河中上游或臺北盆地西南側地區，當中縉狀陶的含鐵物質、變質岩成分可能與林口臺地的紅土區相關，故選擇以林口臺地為參照中心，檢視周圍三個位於不同的地質區、地理位置的遺址。

大坌坑遺址所在地為淡水河出海口的觀音山，觀音山屬於大屯火山系的延伸，覆於其上的岩塊土壤由火成岩長年風化而成（劉益昌等 2001:9）；狗蹄山遺址位於林口臺地邊緣，大漢溪流經並帶來雪山山脈的沉積岩、變質岩（如頁岩、變質砂岩及板岩），土壤多屬黏度較高的壤質黏土（劉益昌 1982:5-7）；大園尖山遺址則為桃園臺地上的紅土砂丘，早期大漢溪曾流入桃園地區，因而有部分雪山山脈岩類沉積，老街溪挾帶大量砂岩堆積（鍾亦興等 2012:5-9）。三者皆坐落於地勢較高的小丘或緩坡地帶，但當中大坌坑遺址與大園尖山遺址位置近海；狗蹄山遺址則位於內陸近山的丘陵地區。環境各異的背景提供極佳的研究素材，基於此進一步討論各地人群於陶器製作上的選擇採納與適應。

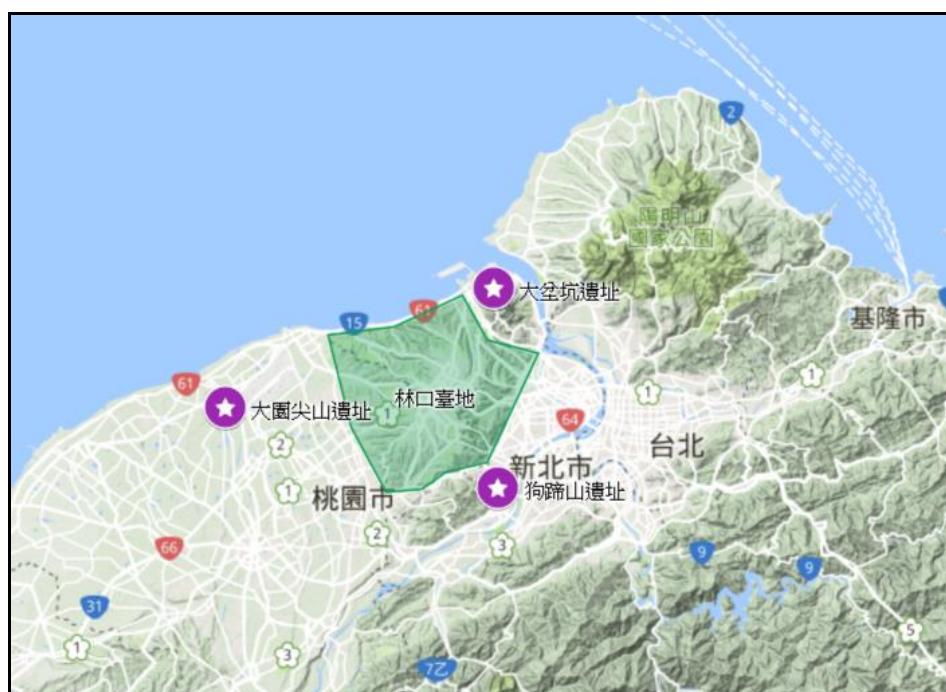


圖 3-4. 研究遺址地理位置（底圖取自 google map 2017）



### 3.4.1 大坌坑遺址 (TPK)

大坌坑遺址為大坌坑文化的命名遺址，位於現今新北市八里區埤頭里，坐落在觀音山麓西北側海拔 30~100 公尺的緩坡上，現今遺址範圍大多為土葬墳墓使用，部分區域的土石採集行為造成遺址嚴重擾動及破壞。於 1958 年由盛清沂發現後，陸續有石璋如、楊君實的地表調查，1962 年劉斌雄進行首次考古發掘，於隔年由臺灣大學人類學系及美國耶魯大學合作，在張光直主持之下進行發掘，是多文化層內涵的遺址，具備學術史重要意義而被指定為國定遺址 (Chang *et al.* 1969；楊君實 1961；劉斌雄 1962；劉益昌等 2001)。

此遺址植物園文化層淺薄，方格印紋陶少量堆疊於圓山文化窯後期 (post-kiln) 之上，並未構成一個文化期，可能是植物園文化人於此佔居時間較短暫。從植物園文化的遺留推測，張光直認為其製作工藝使用雕刻拍板 (carved paddle) 和拍墊法 (anvil and paddle)，陶器的特徵普遍為手製且較厚，平均厚度 5 毫米以上，方格紋是最主要裝飾，質地細緻使表面常有水流侵蝕痕跡。檢測燒製溫度發現可達攝氏 700 至 750 度，相較其他文化高出約 200 度，燒製技術應有重要進展 (Chang *et al.* 1969:158,182,185-186)。

依據植物園文化要素侵入圓山文化窯後期的特徵，張光直認為植物園文化並非與圓山文化同時出現共存，而是在圓山文化晚期才逐漸出現。依此修正北臺灣史前文化層序，進而提出植物園文化是由圓山文化演變而來；或在臺北盆地西南部的大嵙崁流域獨立發展的兩種假設。張光直認為第二種論述較為有力，臺灣中部的龍山形成期文化同樣具備幾何印紋、方格印紋特徵，植物園文化可能是印紋陶文化的北部分支 (Chang *et al.* 1969:213-214；郭素秋 2002)。

國分直一根據年代和遺物特徵比對，認為與中國東南沿海的幾何印紋軟陶有類源性，推測植物園文化的源流可能來自福建一帶 (劉益昌 1982:112)。關於來源問題仍尚未有定論，現今普遍認為植物園文化是接續在圓山文化之後的獨立發展的文化。

大坌坑遺址的植物園文化年代資料主要來自 1969 年由張光直主持的發掘記錄，透過碳十四的定年結果可以推測，處於圓山文化之後的植物園文化，佔居年代應從圓山文化結束之後開始，張光直發掘所測定的圓山文化年代約為 3000B.P. ~2000B.P.左右，結束時間大約是 2000 年前。植物園文化人開始在大坌坑遺址活動居住的時間大概在 2000B.P.前後。劉益昌 (2000:81-83)、陳得仁等 (2004:表 33) 認為 Y-1498 的標本可以判定為植物園文化期。

表 3-2. 大坌坑遺址圓山文化碳十四定年結果 (劉益昌等 2004)

實驗室編號	所屬文化	標本性質	測定年代 (B.P.)	校正年代 (B.P.)	誤差範圍 (B.P.)	原始出處
Y-1498	圓山 (植物園)	木炭	2030±80	1992	1830-2298	Chang <i>et al.</i> 1969
Y-1551	圓山	木炭	2850±200	2957	2759-3325	Chang <i>et al.</i> 1969

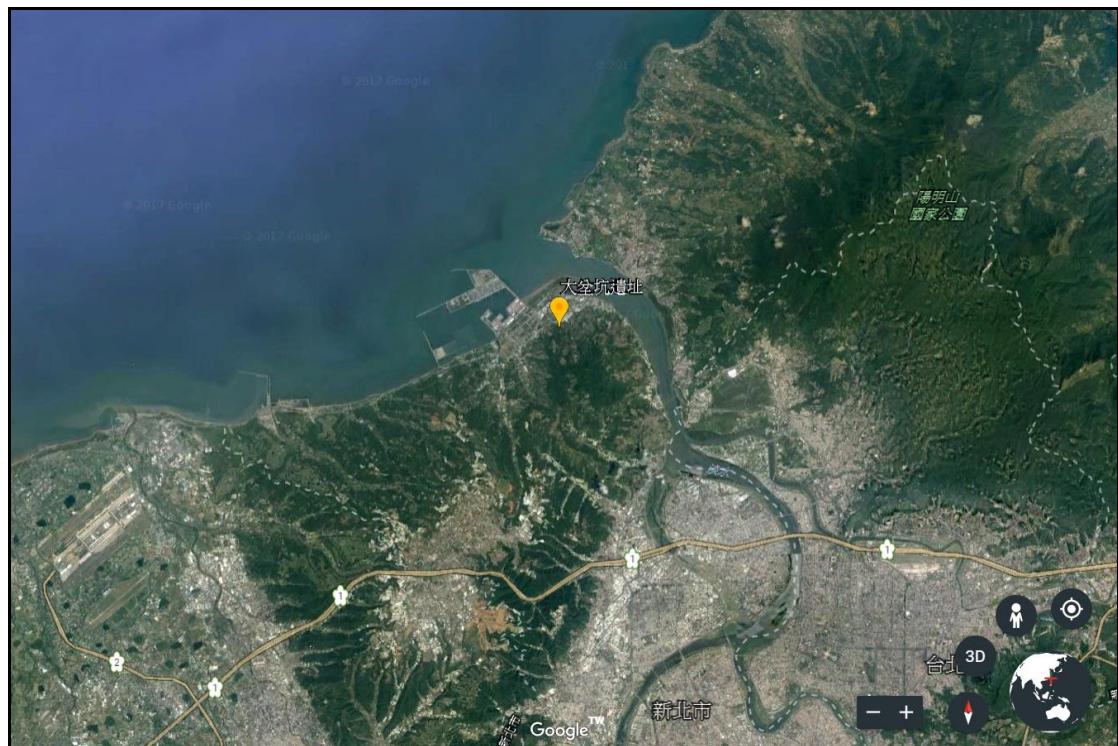


圖 3-5. 大坌坑遺址地理位置圖 (底圖取自 google earth 2017 )



### 3.4.2 狗蹄山遺址 (CCS)

早期被稱為「樹林遺址」的狗蹄山遺址，位於現今新北市樹林區樹西里，樹林國小西側的山坡上，坡地高出附近地面約 20~40 公尺，覆有樹林、灌木叢及雜草，混雜著菜園、竹林等農業活動，現今遺址周遭多為高樓大廈環繞。1945 年由國分直一發現後，歷經多次探勘和調查報告發表，但直到約莫十年後才由石璋如偕同宋文薰進行第一次發掘（宋文薰 1955:73；劉益昌 1982），並由劉益昌（1982）將此次的發掘過程整理成碩士論文發表。

狗蹄山遺址是植物園文化十分重要的代表遺址，原先認為僅有植物園文化層，後來調查發現其下仍有圓山文化層的堆積（郭素秋 2002）。1955 年的發掘區分為 A、B 兩區，依照 B 區豐厚的堆積推測該處應為史前人類佔居地點。雖然同為植物園文化，學者比對發現狗蹄山遺址與植物園遺址的陶質遺留有不同的展現，狗蹄山遺址顏色偏黃褐色，植物園遺址則顏色較深，可能是在地化發展或者與年代出現早晚有關。狗蹄山遺址的陶質遺留中泥質陶佔有 85% 的極高比例，當中印紋陶佔有 63%，以泥質印紋陶為主流是其特色（陳得仁等 2004）。

狗蹄山遺址發掘年代較早，並沒有進行碳十四定年，遺物中的少量木炭也因為年代較久且不確定是否有汙染之虞，無法再進行年代的鑑定（劉益昌 1982）。之後遺址也僅進行試掘和地表調查，並無考古發掘的進行，因而狗蹄山遺址的年代僅能從植物園相關遺址來作判定。

陳得仁等（2004）及郭素秋（2002:289）發現植物園文化的夾砂陶在製作或器型上皆保留較多圓山文化要素，相對泥質陶則否。陳得仁等（2004）進一步以植物園遺址出土情況，有夾砂陶偏下層而泥質陶偏上層的趨勢，推論以泥質陶為主流的狗蹄山遺址，可能年代較植物園遺址晚。

表 3-3. 植物園遺址碳十四定年結果（劉益昌等 2004）

實驗室編號	坑層	所屬文化	標本性質	測定年代 (B.P.)	校正年代 (B.P.)	原始出處
NTU-3230	TP4 L4c-d (F1)	植物園	木炭	1890±140	1517-2156	劉益昌、郭素秋 2000：附-98
NTU-3226	TP1 L5c	植物園	木炭	2140±150	1733-2488	劉益昌、郭素秋 2000：附-98

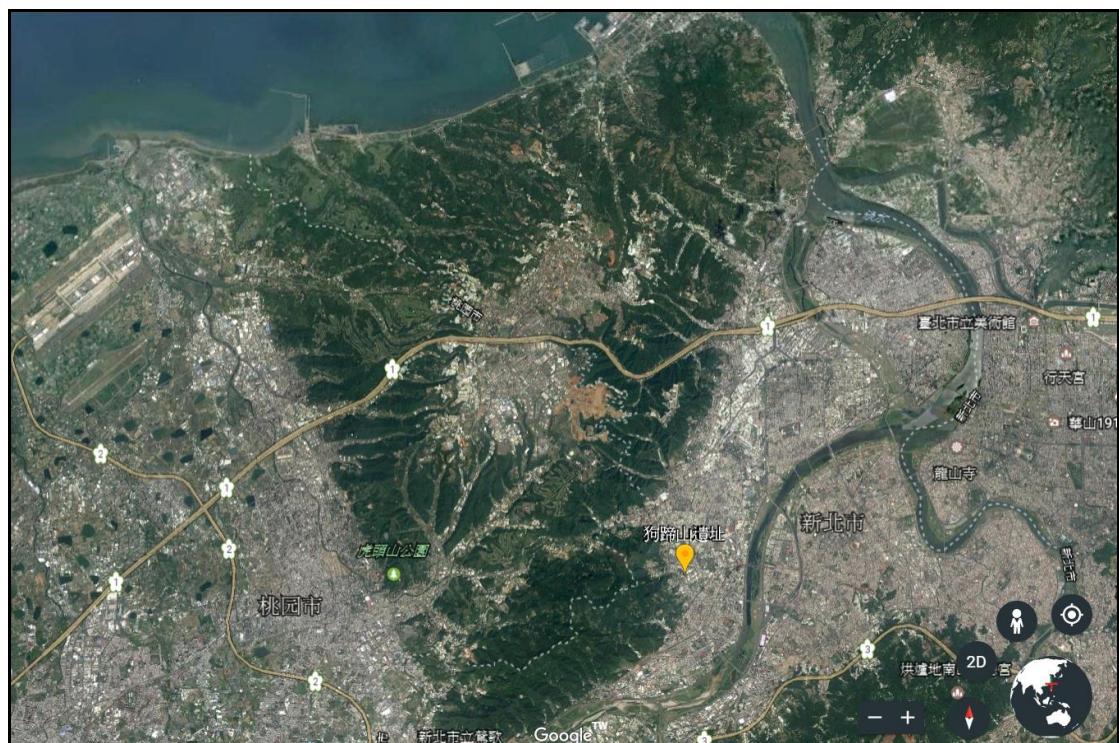


圖 3-6. 狗蹄山遺址地理位置圖（底圖取自 google earth 2017）



### 3.4.3 大園尖山遺址 (TYCS)

遺址範圍涵蓋現今大園國小校區，中心是一座孤立的紅土小丘，周圍環境多丘陵、臺地，附近有野溪及新街溪、老街溪流經。遺址發現與大園國小建校密切相關，施工時即觀察到土質、土色的特異，同時發掘出多種石器。直到 1943 年由任職該校的徐張水流採集若干陶片、石器，送交國分直一辨識，並初判為新石器晚期遺留，此遺址才為考古學界所認識（劉益昌等 2008:5-18）。

陸續有國分直一、柯廷瑞、陳奇祿、宋文薰以及盛清沂等多位學者進行地表調查和採集（國分直一等 1949；盛清沂 1963；黃士強、劉益昌 1980；李匡悌等 2000）；石璋如、劉益昌等人進行鑽探試掘（石璋如 1953；劉益昌等 2008）。最近的調查則是 2012 年大園國小欲進行校舍興建工程，委託財團法人樹谷文化基金會進行搶救發掘。

根據 2012 年的發掘成果，灰坑中大量的石料、陶片顯見此聚落規模廣大，窖穴、柱洞顯示聚落密集性居住的狀態，佔居時間可能也較長；石刀、網墜、箭鏃、紡輪的發現，反映農業與打獵漁撈兼行的生業模式，應當出現穀類作物的栽種，並且存在著紡織的技術。遺址內部發現山佳系統和土地公山類型的陶器，學者推測植物園文化與圓山文化土地公類型在距今 2700~2300 年有並存的階段；遺址中陶質、石材的多樣性，顯示著交易互動的頻繁性，可能與遺址所處的位置緊密關聯（劉益昌等 2008:83-88；鍾亦興等 2012:272-279）。

根據劉益昌等（2008）與鍾亦興等（2012）的發掘成果，大園尖山遺址的植物園文化年代為 3000~1800B.P.左右，可能顯示此地的植物園文化人活動時間較長。若除去較極端的數值（NTU-4798 和 NTU-4790），則約為 2600~2100B.P.。

表 3-4. 大園尖山遺址歷年碳十四定年結果（鍾亦興等 2012）

實驗室編號	所屬文化	標本性質	測定年代 (B.P.)	校正年代 (B.P.)	誤差範圍 (B.P.)	原始出處
Beta-299035	植物園	木炭	2520±30	2594	2507-2725	鍾亦興等 2012
Beta-305896	植物園	木炭	2420±30	2443	2357-2486	鍾亦興等 2012
NTU-4789	植物園	木炭	2180±60	2198	2121-2308	劉益昌等 2008
NTU-4790	植物園	木炭	1860±50	1795	1731-1864	劉益昌等 2008
NTU-4798	植物園	木炭	2810±60	2920	2810-2999	劉益昌等 2008
NTU-4799	植物園	木炭	2490±60	2567	2487-2715	劉益昌等 2008

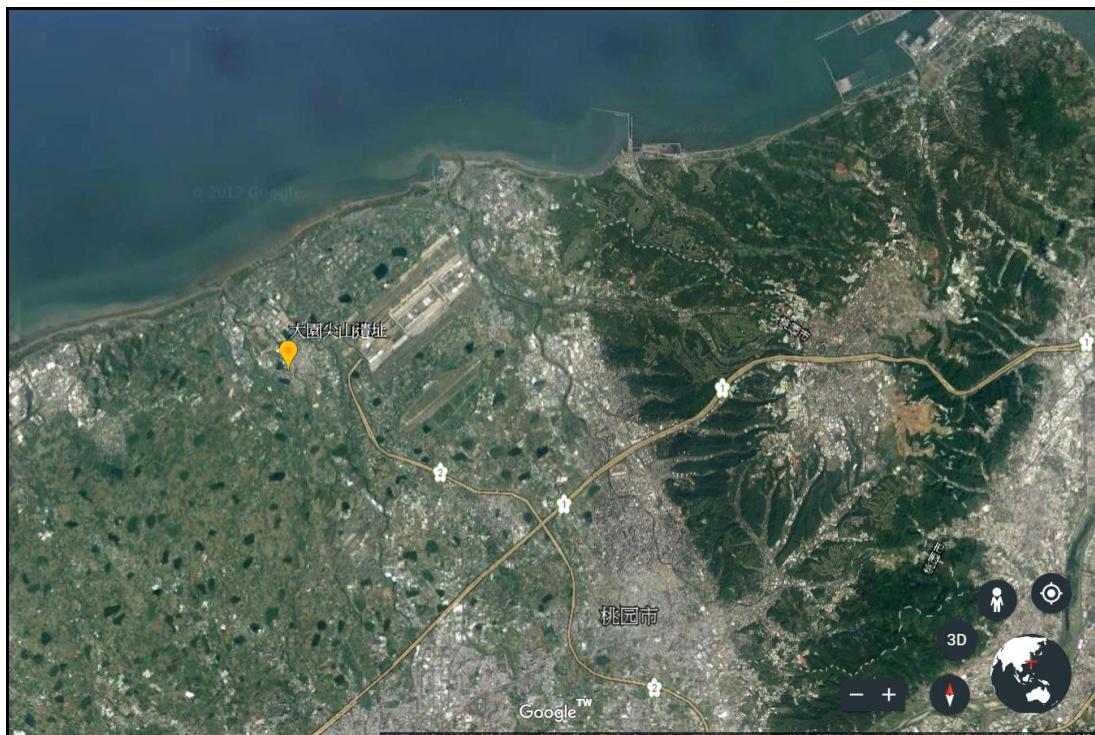


圖 3-7. 大園尖山遺址地理位置圖（底圖取自 google earth 2017）

## 第四章、研究策略



### 第一節、標本處理與抽樣

本研究配合陳瑪玲、陳珮瑜、林宜羚等人於 2009 年受新北市十三行博物館委託進行「十三行陶片紋飾研究與行銷策略運用」計畫的分析成果，該計畫除了選取十三行文化之外，更將臺北盆地內的大坌坑文化、圓山文化及植物園文化相關遺址出土陶片資料納入做一全面性的討論，藉由不同文化、遺址的陶片分析，期望獲得臺北盆地史前文化的陶器紋飾風格、製作技術等面向的知識，並進一步運用於博物館之策展規劃。

本研究選取此計畫中所分析的大坌坑遺址以及狗蹄山遺址的植物園文化之陶片資料，並加入桃園大園尖山遺址的陶片樣本加以分析比較。桃園大園尖山遺址這一批陶片標本為 1985 年 10 月 31 日地表採集而得，雖然地表採集資料多有不足與可能的失誤之處，例如缺乏原始層位和出土脈絡等等，但將此地表採集的陶片納入分析，盼能在空間尺度上有更多元的討論。

在陳瑪玲等（2009）的計畫中，將植物園文化的陶片標本依照陶片的胚土質地與摻合料差異區分為泥質陶、帶縞紋泥質陶、細砂陶、中砂陶與粗砂陶五類（表 4-1）。然而計畫中的縞狀陶侷限於泥質陶，以通體紅色之帶縞紋陶片為主，並未納入其他陶類帶縞紋、有此製作技術者。因而在陶類的判定上，將重新檢視標本、判讀縞狀陶類，並分成「泥質陶」、「縞狀陶」、「夾砂陶」三類進行後續討論（表 4-2）。整理登錄大園尖山遺址的標本時也依此標準分類。

大園尖山之標本喪失其出土脈絡，在時間尺度上較難以判斷是否歸屬於植物園文化，判別時主要依據外觀、陶質和紋飾等特徵，並與大坌坑遺址和狗蹄山遺址之植物園文化陶片比對。然而，在大坌坑遺址及狗蹄山遺址雖有較清楚的層位資訊，但亦出現了繩紋這種被認為是新石器早期傳統的紋飾，或者偏向圓山文化特色夾粗砂陶。在植物園文化時期，仍可能出現與其他文化的器物，雖然這些是非典型認知的植物園文化陶器，可能因為交流、採借流入，或因層位擾動而混雜不同文化者，但是透過其數量多寡，可以觀察其交流頻率或者採用外來器物或技



術的程度；或透過技術的比較也能觀察特定陶類的是否有固定的製作技術，進而釐清不同文化陶類的認定問題，因此在技術選擇方面仍具有其有效性和可比較性。

本研究目標除了討論位於不同地點的遺址之間陶器製作的技術體系與其間的技術選擇，也欲探討陶器原料與器表裝飾（紋飾）、器型之間的關聯。觀察不同陶類是否有其偏好施加的紋飾；從口緣形式或許可以推測功能，進一步討論特定功能是否與陶土使用相關。在抽樣時主要依照陶類抽選，並將口緣與腹片分開抽樣，作為後續分析的基礎。

表 4-1. 陳瑪玲等（2009:39）計畫中植物園文化的陶片分類及特徵敘述

類群	陶類	胚土質地	摻合料	其他特徵
第一類	泥質陶	細緻而質地均勻	肉眼與放大鏡觀察皆不見明顯的摻合料	
第二類	帶縞紋 泥質陶	細緻但質地軟	觀察時未發現明顯之摻合料	觸摸有紅色粉末脫落，陶片表面或斷面上帶有縞紋
第三類	細砂陶	細緻且質地均勻	以粒徑小於 1mm 的夾細砂小泥團作為摻合料 密度約在 5%~15% 之間	部分陶片的摻合料以黑色角閃石或輝石為主
第四類	中砂陶	略帶細砂	粒徑介於 1~2mm 密度約在 20~40% 之間	
第五類	粗砂陶	夾帶細砂	粒徑常大於 2mm 密度約在 25~40% 之間	

表 4-2. 本研究植物園文化的陶片分類及特徵敘述

陶類	胚土質地	摻合料	其他特徵
泥質陶	細緻而質地均勻	無摻合料或極少，粒徑常小於 1mm 或密度小於 5%	部分夾帶細粒紅色氧化鐵團
縞狀陶	以縞狀紋理為依據	以縞狀紋理為依據，不以摻合料為分類標準	陶片表面或斷面帶有縞狀紋理
夾砂陶	夾細砂至粗砂	粒徑常大於 1mm，密度大於 5% 以上	可見夾帶輝石、角閃石或極粗砂礫



本研究所使用的標本來源與抽樣策略，依照各遺址分述如下：

#### 4.1.1 大坌坑遺址樣本

大坌坑遺址的標本為 1964 年由張光直主持的計畫發掘而得，當時發掘區域有 L、M、N、P、Q 五個地點和七處探坑（圖 4-1）。

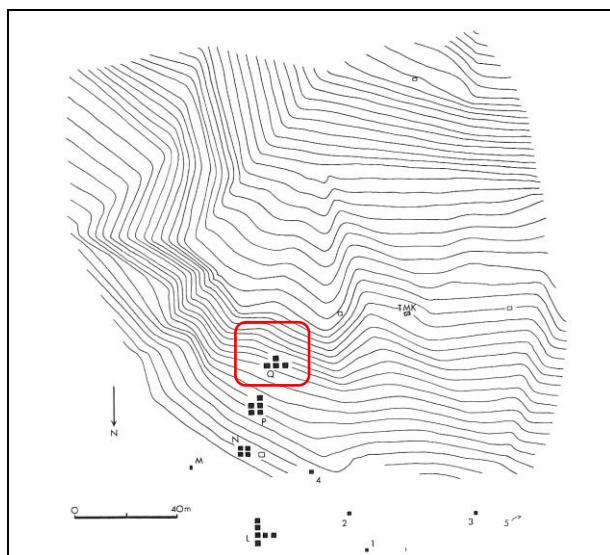


圖 4-1. 大坌坑遺址發掘地點位置圖 (Chang *et al.* 1969: Fig 70)

陳瑪玲等 (2009、2016) 從發掘的五個地點、七處探坑當中，抽選位於最南端、資訊最豐富的 Q 地點中的 X-1 坑之出土陶片遺留作為分析資料，X-1 坑文化層涵蓋繩紋陶至凱達格蘭族、近代漢人時期的遺留 (Chang *et al.* 1969:149-151)，當中判定為植物園文化層所出土的陶片有 220 件。本研究將從陳瑪玲等人 (2009) 計畫所使用的 Q 地點 X-1 坑中的陶片樣本再抽取其中部分樣本進行後續研究。

表 4-3. 陳瑪玲等人 (2009) 所用大坌坑遺址 Q 地點 X-1 坑各陶類數量

類群	陶類	件數	比例
第一類	泥質陶	19	8%
第二類	帶縞紋泥質陶	4	2%
第三類	細砂陶	185	84%
第四類	中砂陶	11	5%
第五類	粗砂陶	1	1%
	總數	220	100%

進一步觀察各層位的陶片數量分布，此坑共有 15 層，當中國山文化層分布於 L8 至 L12（陳昱婷 2013:50）。植物園文化陶片以 L7 數量最多，疊壓於圓山文化層之上，應為植物園文化主要分布層位。其他層位之植物園文化陶片可能為地層堆積水平不一致、不同時期人類行為的擾亂、植物園文化人的活動打破地層所致，例如向下挖掘產生灰坑。

表 4-4. 陳瑪玲等人（2009）所用大坌坑遺址 Q 地點 X-1 坑各層位陶片數量

層位	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	總數
件數	4	6	26	20	6	2	93	27	12	3	5	0	10	2	4	220

經過重新判讀歸類之後，先觀察總體標本資料概況（表 4-5），再進一步依照需求抽樣。

表 4-5. 大坌坑遺址 Q 地點 X-1 坑的植物園文化各陶類數量

陶類	件數	比例
泥質陶	77	35%
縞狀陶	82	37%
夾砂陶	61	28%
總數	220	100%

各陶類抽取約 50% 進行後續分析。大坌坑遺址的植物園文化口緣共 19 件，全數納入抽樣提供後續討論。

表 4-6. 本研究大坌坑遺址 Q 地點 X-1 坑樣本抽樣結果

陶類	腹片件數	陶片總數	抽樣比例	口緣件數
泥質陶	34	77	44%	2
縞狀陶	46	82	56%	12
夾砂陶	35	61	57%	5
115			44%	19
總抽樣件數：115 (52%)				



#### 4.1.2 狗蹄山遺址標本

狗蹄山遺址的標本為 1955 年間由臺北文獻委員會與臺灣大學考古人類學系合作發掘所得，此發掘為該遺址第一次科學性發掘，後來劉益昌等人（2004）進行臺閩地區考古遺址普查時雖同時進行了試掘，但因並未有相關報告及資料發表，故本研究採用 1955 年發掘所得，標本較為完整豐富也較利於後續分析討論。

遺址的發掘區域共分為 A、B 兩區，A 區為海拔約 55 公尺的緩坡，遺物出土較少；B 區為位於 A 區東南側的斜坡臺地，海拔約莫 30 公尺左右，出土遺物相較豐富（劉益昌 1982）。

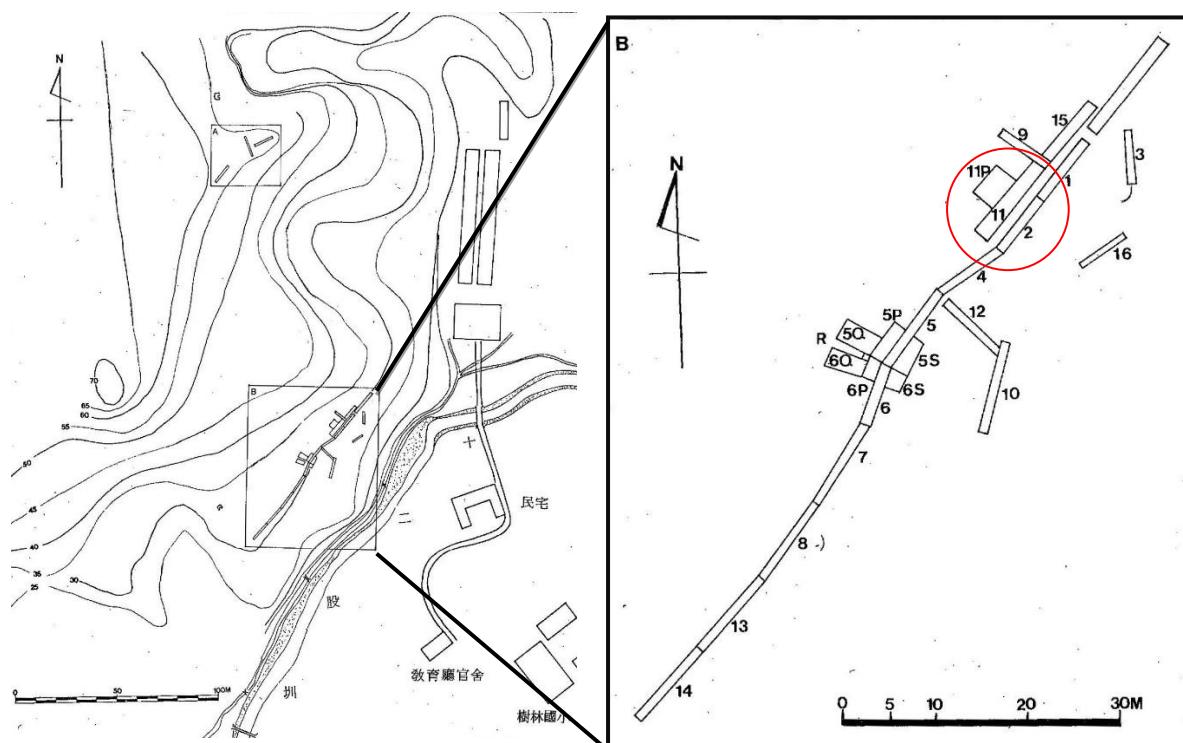


圖 4-2. 狗蹄山遺址發掘地點位置圖（改自劉益昌 1982:圖 3、圖 5）

陳瑪玲等（2009）於此遺址抽選位於 B 區中段的 B5 探坑及偏北端的 B11 探坑出土的陶片遺留為研究分析的樣本，B5 探坑含有出土大量遺物的灰坑；B11 探坑雖沒有灰坑等現象出土，但堆積相當豐富，因為時間考量故本研究僅自 2009 年所使用的 B11 探坑樣本中選擇部分陶片作為分析對象。



表 4-7. 陳瑪玲等人（2009）所用狗蹄山遺址 B11 坑各陶類數量

類群	陶類	件數	比例
第一類	泥質陶	88	22%
第二類	帶縞紋泥質陶	24	6%
第三類	細砂陶	240	59%
第四類	中砂陶	33	8%
第五類	粗砂陶	19	5%
	無法分類	3	0%
	總數	407	100%

深入觀察各層位陶片的分布情況，狗蹄山遺址的標本並沒有精確的層位資訊，而是記錄標本出土的區間，在陳瑪玲等（2009）的計畫中大致依照深度分成上、中、下三層（表 4-8）。重新分類並判讀縞狀陶之後，各陶類數目如表 4-9。排除層位記錄不清、陶類不明以及過於細碎之標本，樣本抽取結果如表 4-10 所示。

表 4-8. 陳瑪玲等人（2009）所用狗蹄山遺址 B11 各層位陶片數量

層位	總數	比例
上（約 0.0–0.4m）	233	57%
中（約 0.4–0.7m）	76	19%
下（約 0.7–1.0m）	77	19%
記錄不明	21	5%
總數	407	

表 4-9. 狗蹄山遺址 B11 植物園文化各陶類數量

陶類	件數	比例
泥質陶	185	45%
縞狀陶	137	34%
夾砂陶	83	20%
無法分類	2	1%
總數	407	100%

表 4-10. 本研究狗蹄山遺址 B11 樣本抽樣結果

陶類	腹片件數	陶片總數	抽樣比例	口緣件數
泥質陶	122	177	69%	43
縞狀陶	77	127	61%	22
夾砂陶	47	79	60%	15
166				80
總抽樣件數：246 (63%)				



### 4.1.3 大園尖山遺址標本

大園尖山遺址的陶片為地表採集，並無相關出土資訊，總數 53 件陶片當中判定為植物園文化者有 48 件，另 5 件判定為圓山文化（具塗紅、捺點紋特徵）。

表 4-11. 大園尖山遺址各陶類數量

文化類型	陶類	件數	比例
植物園文化	泥質陶	5	10%
	縞狀陶	22	46%
	夾砂陶	21	44%
總數		48	
圓山文化		5	
總數		53	

考量欲達到對於統計數據以及後續詮釋的有效性，樣本進行統計分析需要數量及種類較多的樣本數，以減低變異造成的詮釋偏差。但由於大園尖山遺址的植物園文化陶片總數僅有 48 件，對於樣本無法較為嚴謹和系統地抽樣，只能以最大化的方式取樣，因此所有的陶片皆納入此次抽樣分析。

表 4-12. 大園尖山遺址分析樣本

陶類	腹片件數	陶片總數	抽樣比例	口緣件數
泥質陶	4	5	83%	1
縞狀陶	10	22	45%	12
夾砂陶	13	21	60%	8
	27	48	60%	21
總抽樣件數：48 (100%)				



## 第二節、分析方法

本研究欲討論植物園文化的陶器製作技術體系，於三個遺址技術體系中所呈現的技術選擇情況；並側重討論縞狀陶的製作和原料來源。依此前提，分析方法採取兩個方向進行，第一為原料的科學分析；第二以量化分析進行技術面向的分析與比較。

原料分析主要採取岩相分析檢驗三個遺址不同陶類的成分組成，釐清內含的礦物、摻合料種類以及排列、淘選情況。

量化分析將比較三個遺址技術面向所呈現的技術選擇之異同，在操作鍊建立的陶器製作步驟中，哪些步驟的技術採用有較相似的情況，以及陶器功能與陶質是否有關聯。

### 4.2.1 陶片的岩相分析

岩相分析（petrographic analysis）原為地質學描述並分類岩石的技術，後來為考古學應用於陶片的成分組成及原料來源研究。進行方式是先將陶片切下適當大小，並且透過填充凝膠、抽真空使其結構穩固，減少磨製薄片時結構鬆散易於解體。然後將陶片磨至 0.03 毫米略為透光的厚度，製成玻片於偏光顯微鏡下觀察。藉由不同礦物所展現出來的光性判定陶片內所含礦物類別與組成結構、礦物粒徑大小、狀態、淘選度等等，除了可作為陶片分類依據之外，也能獲得製作技術和原料可能來的源之相關資訊。

陳瑪玲等（2009）已完成大坌坑遺址及狗蹄山遺址植物園文化時期陶片樣本的岩相分析，其成果將作為本研究討論分析的基礎。因此本研究的岩相分析將以新納入的大園尖山遺址之陶片進行實驗分析，以與另外兩個遺址之實驗成果作比對。但為了加強泥質陶與縞狀陶之間的比較，仍抽取本研究所用狗蹄山遺址標本之部分陶片進行岩相分析，提供討論的資料來源，抽樣結果如下表：



表 4-13. 大園尖山遺址岩相分析之樣本與資訊

陶片編號	遺址	陶類	部位	紋飾
TYCS001	大園尖山	泥質陶	腹片	方格紋
TYCS003	大園尖山	泥質陶	腹片	素面
TYCS007	大園尖山	縞狀陶	口緣	素面
TYCS009	大園尖山	縞狀陶	腹片	素面
TYCS014	大園尖山	縞狀陶	口緣	素面
TYCS026	大園尖山	縞狀陶	口緣	素面
TYCS028	大園尖山	縞狀陶	腹片	素面
TYCS040	大園尖山	夾砂陶	圈足	素面
TYCS048	大園尖山	夾砂陶	腹片	素面

表 4-14. 狗蹄山遺址岩相分析之樣本與資訊

陶片編號	遺址	陶類	部位	紋飾
CCSB5C0025	狗蹄山	泥質陶	腹片	方格紋
CCSB11C0037	狗蹄山	泥質陶	腹片	方格紋
CCSB11C0041	狗蹄山	泥質陶	腹片	素面
CCSB11C0405	狗蹄山	泥質陶	腹片	方格紋
CCSB50268	狗蹄山	縞狀陶	腹片	素面
CCSB50277	狗蹄山	縞狀陶	腹片	素面
CCSB11C0018	狗蹄山	縞狀陶	腹片	素面
CCSB11C0045	狗蹄山	縞狀陶	腹片	方格紋
CCSB11C0406	狗蹄山	縞狀陶	腹片	方格紋

#### 4.2.2 陶片屬性登錄

陶器製作步驟是複雜多變的，步驟的順序也涵蓋在技術體系的範疇之中，雖然部分步驟有相互調換的可能性，但是原料採集、形塑器物至陰乾燒製的流程是固定且不可逆的，因而採取原料採集及準備、器物形塑、表面處理與裝飾至燒製的線性流程作為檢視架構。

以先前回顧的操作鍊為基礎，按照製作步驟檢驗三個遺址技術體系的各個面向，Orton 等人區分為七個步驟（Orton *et al.* 1993: table 10.1）：

- 一、原料採集（Procurement of raw materials）
- 二、原料準備工作（Preparation of raw materials）



三、形塑器物 (Forming the vessel)

四、燒製前的處理 (Pre-firing treatments)

五、陰乾 (Drying)

六、燒製 (Firing)

七、燒製後的處理 (Post-firing treatments)

按照這個製作步驟稍作修正，將材料中資訊較少或無此觀察的步驟刪除，整合相近的步驟，調整為下列五個面向討論：

一、原料採集：礦物組成、摻合料種類、黏土使用偏好等。

二、原料準備：淘洗原料、混合黏土與摻合料、揉合陶土等。

三、形塑技術：手捏、輪製、泥條盤築法、泥片貼築法等器物成形技術

四、裝飾技術：使用拍墊法使器表平整、磨平表面、施紋工具、紋飾形式等。

五、陰乾與燒製：燒成溫度、還原燒或氧化燒等。

以下將敘述五個步驟的觀察與分析方式，以作為對樣本的觀察、記錄，資料將可用以進一步檢視大坌坑遺址、狗蹄山遺址與大園尖山遺址三個不同地點之間的製作技術。

### 一、原料採集

以前述的岩相分析進行，透過陶片切片觀察三個遺址的陶片礦物組成、形態等面向，以此可討論彼此之間對於原料選擇是否有類似的偏好，或者有差異存在。

### 二、原料準備

原料準備包含黏土和摻合料的處理，例如黏土的淘洗、摻合料的輾壓、雜質的清理以及黏土和摻合料的揉合等等，同樣採取岩相分析的方式作為分析基礎。透過摻合料的密度計算平均值可以檢視摻合料的多寡，其變異係數則可以討論黏土揉合的均勻程度。邱斯嘉等人 (2009:4-2-10) 透過實驗分析，發現揉合時間達到 100 秒時，摻合料已呈現均勻狀態。然而搓揉時間的長短並不能直接應用在均勻度的檢視，陶工匠搓揉的手勁、頻率或者陶土團的大小、軟硬度等等都應列入



考量。在事後的檢視和量化統計過程僅能視為均勻程度高，但無從深知確切搓揉時長。礦物的粒徑也能反映出原料準備的資訊，如果粒徑較為一致有可能是經由人工淘洗過，當然也不能排除自然篩選的可能。

摻合料與其種類的添加、比例也是觀察項目之一，討論陶工匠的選料理念和其技術應用。例如貝殼等鈣質摻合料在低溫燒製的情況下，因為與黏土的膨脹係數相似，而不易因劇烈的收縮導致陶器破裂 (Rice 1987:229)，但在高溫燒製的情況下，鈣質摻合料便會產生崩裂的現象。部分民族誌顯示陶工匠會採用海水揉製或者加入鹽，以抑制石灰高溫崩解的反應 (Rye 1976)。王冠文等 (2012) 也採用實驗考古學來觀察添加鹽對於鈣質摻合料之陶器的燒製影響。

### 三、形塑技術

形塑技術如手捏、泥條盤築法、泥片貼築法、輪製等等，為陶器主要的成形方式。在此同時將表面處理的磨平、拋光列入，這些製作步驟屬於陶器成形之後的細部形塑，使陶器外表更加緊實和美觀。此部分分析將透過肉眼觀察陶片的成形方式，例如指窩痕、輪製痕以及貼築痕等等。厚度的均勻程度也反映了陶工匠對於厚度的偏好和熟練程度，與當地製作技術水準和陶器標準化研究相關。

厚度將測量同一邊之兩個以上連續位置，並以以下公式計算 (Costin and Hagstrum 1995:634，引自陳昱婷 2013:62)。

$$\frac{\text{最大厚度} - \text{最小厚度}}{(\text{最大厚度} + \text{最小厚度}) / 2}$$

### 四、裝飾技術

此處將廣義地詮釋裝飾概念，將器體表面處理的彩繪和施紋涵蓋至此，視為裝飾技術的討論範疇。首要以肉眼觀察陶片標本的裝飾手法，進一步將紋飾挑出來與陶類作比較分析，觀察兩者間有無特定關聯性。



## 五、陰乾與燒製

陶片的陰乾與燒製步驟可以藉由檢測孔隙率、吸水率或者再燒製樣本、X光繞射分析、礦物分解等科學分析討論。透過觀察陶片外顏色、內顏色和胎心色可以推測其燒製過程為還原抑或氧化環境，部分燻黑、碳污的燒製後處理，或者煮器經過火燒的使用痕跡也可以透過肉眼觀察。陳光祖（1991）曾針對臺北地區的大坌坑、圓山、芝山岩及植物園四個文化進行陶片的分析，除了以孔隙率和吸水率檢測燒成情況外，也運用X光繞射分析推測各文化的燒成溫度。此步驟的分析將以陳光祖（1991）的研究成果和陳瑪玲等（2009）的結果為基礎討論。



### 第三節、屬性分析與統計方法

將陶片各屬性登錄完成後，即進行統計分析討論三遺址技術體系的異同。本研究採用 SPSS 統計軟體進行分析，以下分述各個登錄變數能夠討論的議題，以及所涉及的技術屬性，並呈現所欲使用的統計方法。

#### 一、摻合料粒徑變異係數與摻合料密度平均值及變異係數

粒徑的變異係數可以反映工匠在淘選洗土的細緻程度，若技術較高或者刻意篩選，其粒徑均勻程度愈高且變異係數愈小；當然，討論陶土內含物的顆粒均勻程度時，也不能排除自然營力的作用，例如河流的沖刷搬運，在上游礦物粒徑較粗而不均勻；但在下游，尤其河川長度足夠時，會使得礦物的粒徑細緻且較為一致。摻合料本身是原生物質或者人工添加的情況難以直接推斷，但仍可以反映工匠對於陶土準備的刻意性，例如會選擇細緻黏土作為原料、刻意淘選洗土去除雜質或加入摻合料等等。摻合料密度依照每 1 平方公分採計一次，共採計 5 次以計算其平均值和變異係數，並不區分原生物質或人工添加，而將可觀察到的顆粒皆列入，顆粒的均勻度或者粒徑的相似性可以顯示陶土應有特別的挑選（選擇砂礫較少的黏土）或者處理（經過淘洗或者練土）。

摻合料密度的平均值高低可以得知數量多寡；變異係數則可以大致了解陶工匠在揉製階段摻合料的均勻程度，變異係數愈大代表著均勻程度愈差。植物園文化陶片多屬泥質，質地較為細緻肉眼不見明顯摻合料，但透過摻合料密度的檢測，仍可以了解陶工匠對於陶土準備的掌握，搓揉陶土的技術或時長。採用單因子變異數分析（one-way ANOVA）比較分析三個遺址之間，摻合料粒徑變異係數密度與密度平均值及變異係數，觀察彼此間是否有顯著差異，討論三個遺址陶工匠對於陶土揉製、摻合料添加的要求等等。



## 二、器體形塑方式

根據不同陶器成形的方式，例如泥條盤築法、泥片貼築法、輪製等等作法，依照百分比統計各項陶器成形的方式，並用卡方檢定（chi-square test）觀察三個遺址間的形塑方式是否有顯著差異，並討論三個地點陶工匠偏好使用的製作方式。

## 三、厚度均勻度

厚度的差異往往與使用功能、陶器種類、黏土強度而有差異，例如較厚的陶罐也需要較多的摻合料來增加強度和穩固性；炊煮器具的厚度則會較薄使其受熱時較不會因為太大的收縮而產生破裂。然而觀察厚度均勻程度並非單由厚薄來考量，而是觀察陶片的厚度均勻度，厚度的均勻程度可以反映陶工匠的製作水準，通常厚度愈均勻顯示其在製作工藝上的熟練度與掌握度愈高。變異度低顯示厚度均勻；變異度高顯示厚度不均勻。採用單因子變異數分析討論三個遺址之間的厚度均勻度是否有顯著差異，從中觀察各地點陶工匠的製作技術高低和純熟程度。

## 四、表面處理

表面處理指的是在器型完成之後在器表進行的加工和裝飾，觀察陶器外壁和內壁有無磨平、拋光、施紋、上彩進行登錄，依照有或無以 1/0 的方式記錄並做百分比統計，再以列聯表進行卡方檢定，觀察三個遺址對於表面處理的差異。

## 五、紋飾種類

比較各個紋飾種類的數量可以反映人群偏好的紋飾風格，採用百分比統計三個遺址人群各類紋飾的比例，再透過卡方檢定比較三個地點對於紋飾形式的偏好以及之間的異同。

再者，施紋的方式也可以反映出陶工匠的勞力投入程度，在第二章曾引述陳瑪玲等（2009）依據施紋的工具準備、單次施紋面積等面向，討論不同紋飾的所需的投注程度，依照此概念進一步討論統計結果是否呈現出三個遺址之間，陶工匠不同的施紋理念和投入程度。



## 六、陶片外顏色、內顏色與胎心色

影響陶片顏色的因素十分繁多，例如原料的性質、燒製的溫度、燒製的方式等等，科學檢驗僅能提供顏色形成的可能性，並無法明確說明成因。然而透過檢驗顏色的變異程度，可以討論人群對於顏色的偏好、陶器成色的掌握度，推測製作技術的水準。在進入量化分析之前，會先將登錄的陶色轉換成文字描述的方式作統計，除了因為部分陶色在肉眼判斷下是相似的，同時降低陶色種類因為區分過細而使統計不具有效性，例如 7.5YR 6/1、7.5YR 5/1、5YR 5/1、5YR 6/1 雖然登錄時不同，但在文字描述部分皆為 gray（灰色）。

分析方法先採用百分比統計外顏色、內顏色與胎心色的顏色比例，再以列聯表透過卡方檢定檢視三個遺址之間是否有差異，討論三遺址間陶工匠對於成色的掌握、顏色的偏好等等。

## 七、燒製方式

根據外壁或內壁觀察還原燒的情況，可以推測陶器燒製時的擺放方式，例如內壁還原燒可能將口緣朝下擺放，阻隔空氣進入所致。氧化燒可能與燒製環境或者燒製火候有關，將根據陶片燒透的情形進行討論，觀察陶片之外顏色、內顏色和胎心色是否皆相似，且非屬灰黑色系。依照外壁和內壁還原燒的有無進行 1/0 登錄，採用百分比統計後，再以列聯表進行卡方檢定，比較三個遺址之間燒製時陶器排列的差異。氧化燒則統計各遺址之陶片通體氧化燒、胎心燒透的數量，同樣採用百分比統計後，再以列聯表進行卡方檢定，討論遺址燒製技術的差別。

## 八、陶類與口緣形式

為了探討縞狀陶可能的製作意義，將泥質陶、縞狀陶與夾砂陶進行口緣形式的交叉比對，藉由口緣形式可以推測陶器可能的使用方式。採用列聯表進行卡方檢定，比較不同陶類之間口緣形式的數量差別，觀察陶工匠會否依據不同的使用功能，選取特定的陶土種類，陶土夾砂程度與使用功能如煮食和儲藏是否相關。



## 九、陶類與口徑大小

承接口緣形式的討論，口徑的大小也能推測陶器可能的使用，因此納入卡方檢定中討論。

## 十、陶類與使用功能

使用量化統計分析陶類與口緣形式、口徑大小的關聯之後，再結合兩個數據配合口緣剖面圖推測原有的器型樣貌，從而探究其可能的使用方式，觀察陶類是否與使用功能相關。雖然並沒有整器可供觀察，然而透過口緣形式、口徑大小亦能夠反映可能的使用功能。例如儲藏器通常口部較大以方便盛舀、口緣外侈能繫繩綑綁覆蓋物；盛裝液體並需要移動的器具口部通常較窄避免液體濺出，且可能有較細長的頸部能夠懸掛攜帶（Henrickson and McDonald 1983）。

## 十一、陶類與施紋情形

延續縞狀陶的議題，以各陶類的施紋比例加以討論，以素面和施紋兩種情況比較，觀察不同陶類間施紋比例的多寡。採用列聯表進行卡方檢定，觀察陶類間的施紋情況，探討陶工匠是否偏好施加紋飾於特定陶類。

## 十二、陶類與紋飾種類

分析紋飾種類在不同陶類之間是否有所差異，觀察陶工匠針對不同陶類是否會施用不同的紋飾，縞狀陶施紋的種類於其他陶類是否有差異。採用列聯表進行卡方檢定，觀察陶類與紋飾之間的關聯，探討陶工匠會否依據不同的陶土性質施加不同的紋飾。

## 十三、陶類與顏色種類

陶器的顏色呈現除了與受燒製過程影響，原料的成分也是陶器成色的因素之一，藉由比較陶類之間的顏色差異，討論在燒製技術大致相同的情況下，縞狀陶的顏色是否因為所含的原料不同而有所差異，採用列聯表進行卡方檢定。



表 4-15. 陶器製作步驟分析變數及統計策略

變數	操作鍊步驟	統計策略
摻合料粒徑變異係數	原料準備	單因子變異數分析
摻合料密度平均值	原料準備	單因子變異數分析
摻合料密度變異係數	原料準備	單因子變異數分析
器體形塑方式	形塑技術	百分比統計、卡方檢定
厚度均勻度	形塑技術	單因子變異數分析
表面處理（外壁磨平）	形塑技術	百分比統計、卡方檢定
表面處理（內壁磨平）	形塑技術	百分比統計、卡方檢定
表面處理（外壁拋光）	形塑技術	百分比統計、卡方檢定
表面處理（內壁拋光）	形塑技術	百分比統計、卡方檢定
表面處理（上彩）	形塑技術、裝飾技術	百分比統計、卡方檢定
表面處理（施紋）	形塑技術、裝飾技術	百分比統計、卡方檢定
紋飾種類	裝飾技術	百分比統計、卡方檢定
外顏色	原料採集、陰乾與燒製	百分比統計、卡方檢定
內顏色	原料採集、陰乾與燒製	百分比統計、卡方檢定
胎心色	原料採集、陰乾與燒製	百分比統計、卡方檢定
燒製方式（外壁還原燒）	陰乾與燒製	百分比統計、卡方檢定
燒製方式（內壁還原燒）	陰乾與燒製	百分比統計、卡方檢定
燒製方式（通體氧化燒）	陰乾與燒製	百分比統計、卡方檢定

表 4-16. 陶類與口緣、紋飾、顏色的比較及統計策略

因子	依變數	統計策略
陶類	口緣形式	百分比統計、卡方檢定
陶類	口徑大小	單因子變異數分析
陶類	使用功能	無，配合口緣剖面圖
陶類	施紋情形	百分比統計、卡方檢定
陶類	紋飾種類	百分比統計、卡方檢定
陶類	顏色種類	百分比統計、卡方檢定



## 第五章、分析比較與結果

本研究關注植物園文化時期大坌坑遺址、狗蹄山遺址以及大園尖山遺址之間製陶技術的分析比較，以操作鍊建立的陶器製作步驟為基礎，討論從原料採集到燒製過程，三個遺址之間陶器製作體系和陶工匠技術選擇的特性。據此分析的陶器屬性面向涵蓋摻合料粒徑變異係數、摻合料密度平均值及變異係數、器體形塑方式、厚度均勻度、表面處理（磨平、拋光、上彩、施紋）、紋飾種類、陶器的顏色（外壁、內壁及胎心）、以及燒製方式（外壁、內壁還原燒、通體氧化燒）。

為了檢視縞狀陶可能的製作意義，以泥質陶、縞狀陶及夾砂陶三種陶類探討，分析當中口緣形式及口徑大小的差異，並配合口緣剖面圖檢視陶類是否與特定器型關聯；同時檢驗不同陶類是否有偏好施加的紋飾，故以三類陶為比較對象討論施紋情形和紋飾種類的差別。

量化分析主要以卡方檢定（chi-square test）分析名義尺度，檢驗不同遺址內部各屬性變項的百分比並進行遺址之間的比較；以單因子變異數分析（one-way ANOVA）檢測比例尺度，討論數值變異的差異。以卡方檢定檢測器體形塑方式、表面處理（磨平、拋光、上彩、施紋）、紋飾種類、陶器的顏色（外壁、內壁及胎心）以及燒製方式（外壁、內壁還原燒、通體氧化燒）；以單因子變異數分析分析摻合料粒徑變異係數、摻合料密度平均值及變異係數、厚度均勻度，觀察這些屬性在三個遺址之間是否有顯著差異。

另外在陶器顏色的分析項目中，雖然已將色號轉換為文字敘述減少變項，但經過整理之後仍有分項過多形成離散的情形，因此進一步將顏色簡化為褐（Brown）、黃（Yellow）、紅（Red）、灰黑（Gray and Black）共四個類別。儘管如此，將項目個數轉換成列聯表進行卡方檢定時，仍會有部分細格數值小於 5 的情形。卡方檢定分析時要求細格之期望次數應大於 5，否則會造成檢定值高估的情況，為避免產生偏差故應採納費雪正確機率考驗（Fisher's exact probability test）之結果（邱皓政 2006:9-10）。

在單因子變異數分析（one-way ANOVA）也要求三個前提假設：獨立性（independence）、常態性（normality）及變異數同質性（homogeneity of variance）。資料必須來自彼此獨立的隨機樣本，樣本必須取自服從常態分配且變異數相等的母體（林傑斌等 2004:453）。因此在進行單因子變異數分析時應先進行變異數同質性檢定，觀察顯著與否再進行分析，若顯著則為變異數不同質，並採用 Brown-Forsythe 或 Welch 統計量，來檢定平均數；事後檢定的部分則使用 Dunnett's T3 法或 Games-Howell 法，因遺址的樣本數較多，在各組樣本大於 50 的情況採用 Games-Howell 法較佳。若變異數不同質，也可採用無母數分析（nonparametric test）檢定，此方法主要用在母體不服從常態分配或分配情況不明的時候（林傑斌等 2004:472）。

若觀察到的標本數量過少（如形塑方式、磨平、拋光等），或者簡化之後種類仍過多（如紋飾種類等）無法採取卡方檢定，將會以直接觀察的數量呈現。

## 第一節、遺址間的分析比較

### 5.1.1 岩相分析

本研究對象當中的大坌坑遺址以及狗蹄山遺址出土陶片樣本之岩相分析已由陳瑪玲等（2009）完成，同時將部分岩相分析之陶片納入此次研究當中，以利運用實驗成果。為配合此次研究討論，將陳瑪玲等計畫中計點資料之單晶石英與多晶石英整合為石英、原孔洞與孔洞整合為孔洞（表 5-1）。

除了陳瑪玲等（2009）之研究成果，陳光祖（1991）也曾針對臺北地區的大坌坑、圓山、芝山岩以及植物園文化之陶片進行科學分析，檢視其製作工藝的差別，其中植物園文化之標本亦採納大坌坑遺址、狗蹄山遺址及大園尖山遺址之陶片標本，在此將陳光祖之實驗成果納入一同比較（表 5-2）。

本研究岩相分析委請樹谷文化基金會進行切片，由筆者於國立臺灣大學地質學系陳文山老師實驗室進行計點及判讀。受限於切片標本的條件，觀察載玻片時有半數以上會記錄到空白處，因此採取總數 1000 點進行，期望扣除空白值後有效

計點能夠達到 200 點至 300 點（表 5-3）；且由於切片樣本多為泥質陶，當中所含礦物元素較少，故同時採取文字敘述切片觀察到的現象（表 5-4）。

表 5-1. 陳瑪玲等（2009）計畫岩相分析計點資料（納入此次抽樣標本中）

實驗室編號	遺址	陶類	基質	石英	變質砂岩	孔洞	紅土塊	方解石	長石	硬頁岩	角閃石
NTUA-0043	CCS	泥質陶	85.2	5	4.9	1.2	3.7				
NTUA-0044	CCS	泥質陶	86	7	7						
NTUA-0054	CCS	泥質陶	73	20			7				
NTUA-0057	CCS	泥質陶	78.9	14.7	2.1	4.2					
NTUA-0058	CCS	泥質陶	79.8	8.1			12.1				
NTUA-0064	CCS	泥質陶	80.8	17.1		2					
NTUA-0138	TPK	泥質陶	68.7	9.1		1		21.2			
NTUA-0047	CCS	縞狀陶	83.8	11.7	4.4						
NTUA-0050	CCS	縞狀陶	55.1	36.8	3.1	1	4.1				
NTUA-0063	CCS	縞狀陶	62.8	29.1	2.3	3.5	2.3				
NTUA-0067	CCS	縞狀陶	82.4	14.3		2.2	1.1				
NTUA-0069	CCS	縞狀陶	77.7	21.2		1.1					
NTUA-0139	TPK	縞狀陶	60	38.9		1.1					
NTUA-0141	TPK	縞狀陶	72.2	24.8	1		2.1				
NTUA-0143	TPK	縞狀陶	84.8	1		1	13.1				
NTUA-0060	CCS	夾砂陶	71.6	23.2		2.1	3.2				
NTUA-0061	CCS	夾砂陶	84.6	4.4	1.1	5.5			1.1		1.1
NTUA-0068	CCS	夾砂陶	76.7	11.1	6.7	4.4				1.1	
NTUA-0142	TPK	夾砂陶	63.6	36.4							

註：數值皆為百分比 (%)

表 5-2. 陳光祖（1991）岩相分析計點資料

實驗室編號	遺址	推測陶類	基質	石英	千枚岩	含鐵礦物	斜長石	硬頁岩	角閃石	輝石	砂岩
IHP-C028	CCS	泥質陶	79.0	20.4		0.6					
IHP-C036	TYCS	泥質陶	80.9	18.7		0.3	0.1				
IHP-C105	TPK	縞狀陶	72.7	25.2		1.7	0.4				
IHP-C027	CCS	夾砂陶	79.0	18.3		1.3	0.2		0.1		1.1
IHP-C106	TPK	夾砂陶	62.5	33.3		3.9			0.2	0.1	
IHP-C016	TYCS	夾砂陶	62.4	24.4	0.6	0.6		4.8			7.2

註 1：數值皆為百分比 (%)

註 2：陶類依據陳光祖敘述的陶質和外觀特色推測，但文中亦提到多可見縞狀結構，因此也可能皆為縞狀陶



表 5-3. 本研究岩相分析計點資料

標本編號	遺址	陶類	基質	石英	變質砂岩	砂礫	頁岩	含鐵礦物
CCSB5C0025	CCS	泥質陶	86.2	13.8				
CCSB11C0037	CCS	泥質陶	81.3	11.2				7.5
CCSB11C0041	CCS	泥質陶	86.8	13.2				
CCSB11C0405	CCS	泥質陶	90.2	9.5	0.3			
TYCS001	TYCS	泥質陶	95.6	3.6				0.8
TYCS003	TYCS	泥質陶	94.3	5.7				
CCSB5C0268	CCS	縞狀陶	71.8	24.8				3.4
CCSB5C0277	CCS	縞狀陶	89.8	10.2				
CCSB11C0018	CCS	縞狀陶	81.1	8.1	0.5			10.3
CCSB11C0045	CCS	縞狀陶	78.7	12.1	0.4			8.8
CCSB11C0406	CCS	縞狀陶	84.5	11.4	0.3			3.8
TYCS007	TYCS	縞狀陶	87.1	6.8				6.1
TYCS009	TYCS	縞狀陶	86.1	10.2				3.7
TYCS014	TYCS	縞狀陶	64.6	33.2				2.2
TYCS026	TYCS	縞狀陶	72.1	19.4	0.5			8
TYCS028	TYCS	縞狀陶	86.8	12.1				1.1
TYCS040	TYCS	夾砂陶	78.6	18.5		2.1		0.8
TYCS048	TYCS	夾砂陶	74.6	17.3			7.6	0.5

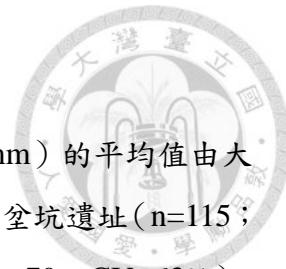
註：數值皆為百分比 (%)



表 5-4. 本研究岩相分析觀察現象描述

標本編號	遺址	陶類	敘述
CCSB5C0025	CCS	泥質陶	有帶狀紅色基質及少量紅土團
CCSB11C0037	CCS	泥質陶	紅土團塊大且數量多
CCSB11C0041	CCS	泥質陶	有帶狀紅色基質及少量紅土團
CCSB11C0405	CCS	泥質陶	有帶狀紅色基質及少量紅土團
TYCS001	TYCS	泥質陶	少量紅土團
TYCS003	TYCS	泥質陶	少量紅土團
CCSB5C0268	CCS	縞狀陶	平行器壁的縞狀結構，紅色部分石英顆粒較大，可觀察到紅土團
CCSB5C0277	CCS	縞狀陶	平行器壁的縞狀結構，紅色部分石英顆粒較大，可觀察到紅土團
CCSB11C0018	CCS	縞狀陶	平行器壁的縞狀結構，紅土團塊較大且數量多
CCSB11C0045	CCS	縞狀陶	平行器壁的縞狀結構，紅土帶之石英顆粒較大，可見紅土團
CCSB11C0406	CCS	縞狀陶	縞狀結構不明顯，可見紅土團
TYCS007	TYCS	縞狀陶	縞狀結構不明顯，可見大紅土團
TYCS009	TYCS	縞狀陶	縞狀結構不明顯，可見紅土團
TYCS014	TYCS	縞狀陶	縞狀結構之石英粒徑較大，可見紅土團
TYCS026	TYCS	縞狀陶	平行器壁的縞狀結構，紅土帶之石英顆粒較大，可見紅土團
TYCS028	TYCS	縞狀陶	縞狀結構不明顯，微量紅土團
TYCS040	TYCS	夾砂陶	極微量紅土團
TYCS048	TYCS	夾砂陶	肉眼即可看到較大之砂礫摻合料

由於泥質陶、縞狀陶所含之礦物成分較少，岩相分析中判為基質的部分常常佔 50% 以上，陳瑪玲等（2009:43,48-61）的計畫亦透過 X 射線螢光分析（XRF）來討論基質之成分與組成。代表長石及石英比例的 SAK 值 ( $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{K}_2\text{O}$ ) 佔 77%~93%；其次為代表伊萊石及雲母等含鐵礦物的 FM 值 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{MgO}$ ) 約 10% 以下；包含角閃石及輝石的 CNT 值 ( $\text{CaO}+\text{Na}_2\text{O}+\text{TiO}_2$ ) 少於 7%。陳光祖(1991:41-45) 以 X 射線粉末繞射分析推測燒成溫度時，同樣也觀察其礦物組成，其結果與陳瑪玲等人之成果類似，植物園文化陶器胚土組成以長石、石英為主，含少量伊萊石及氧化鐵類礦物。



### 5.1.2 摻合料粒徑的分析

所有陶片之摻合料粒徑分析結果，三個遺址摻合料粒徑 (mm) 的平均值由大到小依序為大園尖山遺址 ( $n=48$ ;  $M=.58$ ;  $SD=.67$ ;  $CV=45\%$ )、大坌坑遺址 ( $n=115$ ;  $M=.50$ ;  $SD=.72$ ;  $CV=52\%$ )；狗蹄山遺址 ( $n=246$ ;  $M=.42$ ;  $SD=.79$ ;  $CV=63\%$ )。

再來以每片陶片各自進行變異係數運算，再進行變異係數的平均比較。事先檢定其同質性結果呈現顯著 ( $p=.012$ )，因此先採用無母數檢定觀察遺址間的差異，結果顯示彼此間具有顯著差異 ( $p=.000$ )。最後以 Games-Howell 法進行事後檢定，觀察兩兩遺址之間的差異情況，發現彼此間均呈現顯著差異。

大園尖山遺址之粒徑變異係數平均最高 ( $n=48$ ;  $M=.595$ ;  $SD=.326$ )；依序為大坌坑遺址 ( $n=115$ ;  $M=.438$ ;  $SD=.297$ )、狗蹄山遺址 ( $n=246$ ;  $M=.348$ ;  $SD=.397$ )。

表 5-5. 三遺址粒徑變異係數事後檢定結果

檢定法	(I)遺址	(J)遺址	平均差異(I-J)	標準誤差	顯著性
Games-Howell 檢定	TPK	CCS	.090070144696711*	.037541534713781	.045
		TYCS	-.157304123042731*	.054602233224031	.014
	CCS	TPK	-.090070144696711*	.037541534713781	.045
		TYCS	-.247374267739343*	.053427803942601	.000
	TYCS	TPK	.157304123042731*	.054602233224031	.014
		CCS	.247374267739343*	.053427803942601	.000

### 5.1.3 摻合料密度的分析

三個遺址的密度 (%) 平均值以大坌坑遺址最高 ( $n=115$ ;  $M=8.523$ ;  $SD=8.8375$ )；大園尖山遺址次之 ( $n=48$ ;  $M=6.9$ ;  $SD=10.1499$ )；狗蹄山遺址最低 ( $n=246$ ;  $M=4.039$ ;  $SD=6.4088$ )。

在多重比較之前事先進行變異數同質性檢定，結果達到顯著 ( $p=.000$ )，無母數檢定結果亦同 ( $p=.000$ )，之後採用 Games-Howell 法進行多重比較，僅大坌坑遺址與狗蹄山遺址出現顯著差異 ( $p=.000$ )，大園尖山與兩個遺址之間並無顯著差異。



表 5-6. 三遺址摻合料平均值事後檢定結果

檢定法	(I)遺址	(J)遺址	平均差異(I-J)	標準誤差	顯著性
Games-Howell 檢定	TPK	CCS	4.4845*	.9198	.000
		TYCS	1.6235	1.6809	.601
	CCS	TPK	-4.4845*	.9198	.000
		TYCS	-2.8610	1.5209	.154
	TYCS	TPK	-1.6235	1.6809	.601
		CCS	2.8610	1.5209	.154

#### 5.1.4 摻合料密度變異係數的分析

計算個別遺址中每片陶片的變異係數，再計算其平均數進行比較。密度變異係數以狗蹄山遺址最高 ( $n=246$ ;  $M=.8988$ ;  $SD=.8202$ )；再來是大坌坑遺址 ( $n=115$ ;  $M=.4097$ ;  $SD=.3743$ )；最後為大園尖山遺址 ( $n=48$ ;  $M=.6707$ ;  $SD=.7294$ )。

變異數同質性檢定結果為顯著 ( $p=.000$ )，無母數檢定同樣呈現顯著 ( $p=.000$ )，事後檢定採用Games-Howell法進行比較，三個遺址之間均呈現顯著差異。

表 5-7. 三遺址摻合料平均值變異係數事後檢定結果

檢定法	(I)遺址	(J)遺址	平均差異(I-J)	標準誤差	顯著性
Games-Howell 檢定	TPK	CCS	-.489070618666579*	.062872783455062	.000
		TYCS	.282838613960566*	.043214668309397	.000
	CCS	TPK	.489070618666579*	.062872783455062	.000
		TYCS	.771909232627045*	.058174502086031	.000
	TYCS	TPK	-.282838613960566*	.043214668309397	.000
		CCS	-.771909232627045*	.058174502086031	.000

#### 5.1.5 器體形塑方式的分析

採取直接觀察方式進行，三個遺址的陶片皆可見指捏痕及指窩痕，大坌坑遺址和狗蹄山遺址各出現 1 件輪製口緣；大園尖山遺址則出現 2 件輪製圈足，其中 1 件可以見到與陶器底部貼築的痕跡。輪製陶片極少，主要為徒手捏製，彼此之間沒有顯著差異。



### 5.1.6 厚度均勻度的分析

陶片厚度 (mm) 平均值以大坌坑遺址最厚 ( $n=115$ ;  $M=9.45$ ;  $SD=16.917$ ); 大園尖山遺址次之 ( $n=48$ ;  $M=7.76$ ;  $SD=2.694$ ); 狗蹄山遺址較薄 ( $n=246$ ;  $M=7.69$ ;  $SD=2.616$ )，然而大坌坑遺址標準差亦較大，顯見其陶片厚薄的程度相差較大。

以公式計算個別遺址每片陶片的厚度均勻數值之後進行比較，大坌坑遺址 ( $n=115$ ;  $M=.160$ ;  $SD=.235$ )、狗蹄山遺址 ( $n=246$ ;  $M=.151$ ;  $SD=.081$ ) 和大園尖山遺址 ( $n=48$ ;  $M=.148$ ;  $SD=.115$ ) 差距不大。

變異數同質性檢定結果不顯著 ( $p=.093$ )，三個遺址之間也未呈現顯著差異。

表 5-8. 三遺址厚度均勻度事後檢定結果

檢定法	(I)遺址	(J)遺址	平均差異(I-J)	標準誤差	顯著性
Games-Howell 檢定	TPK	CCS	.009198238682668	.022545031194335	.912
		TYCS	.011612587229758	.027476203679737	.906
	CCS	TPK	-.009198238682668	.022545031194335	.912
		TYCS	.002414348547190	.017321151119008	.989
	TYCS	TPK	-.011612587229758	.027476203679737	.906
		CCS	-.002414348547190	.017321151119008	.989

### 5.1.7 表面處理（磨平）的分析

因三個遺址出現陶片磨平的情況均較少，採取直接觀察的方式。大坌坑遺址為 8 件 (7%)、狗蹄山遺址 8 件 (3.3%)、大園尖山遺址為 4 件 (8.3%)，彼此間並無顯著差異。

### 5.1.8 表面處理（拋光）的分析

觀察標本均未見陶片拋光的情況，三個遺址之間並無顯著差異。



### 5.1.9 表面處理（上彩）的分析

三個遺址上彩的陶片並不多見，狗蹄山遺址有 16 件上彩陶片（約 6.6%）；在大園尖山遺址則觀察到 2 件（4.2%）；大坌坑遺址則沒有觀察到上彩陶片。三個遺址之間沒有顯著差異。

### 5.1.10 表面處理（施紋）的分析

三個遺址施紋的比例以大坌坑遺址最高（69.6%）；狗蹄山遺址次之（49.6%）而大園尖山遺址最低（27.1%）。施紋的比例上三個遺址出現了顯著的差異，進一步兩兩遺址進行比較也同樣具有顯著差異。

表 5-9. 三遺址施紋比例卡方檢定結果

			遺址			總和	
			TPK	CCS	TYCS		
施紋與否	施紋	個數	80	122	13	215	
		在遺址之內的%	69.6%	49.6%	27.1%	52.6%	
		整體的%	19.6%	29.8%	3.2%	52.6%	
	素面	個數	35	124	35	194	
		在遺址之內的%	30.4%	50.4%	72.9%	47.4%	
		整體的%	8.6%	30.3%	8.6%	47.4%	
總和		個數	115	246	48	409	
		在遺址之內的%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		整體的%	28.1%	60.1%	11.7%	100.0%	
Pearson 卡方 (2,n=409) = 26.700 ; Phi 值、Cramer's V 值=.256 ; 列聯係數=.248 ; p=.000							

表 5-10. 兩兩遺址施紋比例卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
大坌坑*狗蹄山	11.415	.179	.179	.176	.001
狗蹄山*大園尖山	8.918	.175	.175	.172	.003
大坌坑*大園尖山	24.943	.391	.391	.364	.000



### 5.1.11 紋飾種類的分析

由於紋飾種類較多，例如方格紋、繩紋、素面凹槽、指捺紋、魚骨紋、波浪紋、圈印紋、幾何紋等等，方格紋亦有正方格、長方格、菱形格等區分，為避免卡方檢定中過多細格數少於 5，將正方格、長方格、菱形格皆視為方格紋。然而化約之後仍有部分細格少於 5 而無法進行卡方檢定，因此採用直接觀察的方式。三個遺址之間皆以方格紋為最多，其比例為大坌坑遺址 87.5%；狗蹄山遺址 65.6%；大園尖山遺址 38.5%，彼此間並無顯著差異。

表 5-11. 三遺址紋飾種類分布比例

大坌坑遺址		狗蹄山遺址		大園尖山遺址	
方格紋	70 (87.5%)	方格紋	80 (65.6%)	方格紋	5 (38.5%)
繩紋	3 (3.8%)	折線紋	15 (12.3%)	繩紋	4 (30.8%)
素面凹槽	1	魚骨紋	9 (7.4%)	折線紋	1
指捺紋	1	波浪紋	6 (4.9%)	魚骨紋	1
直線紋	1	複合紋	4 (3.3%)	圈印紋	1
交錯線紋	1	素面凹槽	4 (3.3%)	指捺紋	1
刻劃	1	幾何	1		
模糊	1	指捺紋	1		
不明	1	不明	2		
總數	80	總數	122	總數	13



### 5.1.12 外顏色的分析

大坌坑遺址外顏色以褐色最多（62.6%），再來依序為黃色（26.1%）、紅色（8.7%）、灰黑色（2.6%）。狗蹄山遺址同樣以褐色最多（53.7%），其次為黃色（29.3%），灰黑色（9.8%）、紅色較少（7.3%）。大園尖山遺址以紅色比例最高（50%），黃色次之（31.3%），褐色（12.5%）、灰黑色（6.3%）皆不多。

三個遺址均呈現顯著差異（ $p=.000$ ），進一步檢視兩兩遺址，發現大坌坑遺址與狗蹄山遺址之間的外顏色並無呈現顯著差異（ $p=.074$ ），大園尖山則分別與大坌坑遺址（ $p=.000$ ）、狗蹄山遺址有顯著差異（ $p=.000$ ）。

表 5-12. 三遺址外顏色卡方檢定結果

		遺址			總和		
		TPK	CCS	TYCS			
顏色	Brown	個數	72	132	6	210	
		在遺址之內的%	62.6%	53.7%	12.5%	51.3%	
		整體的%	17.6%	32.3%	1.5%	51.3%	
	Gray & Black	個數	3	24	3	30	
		在遺址之內的%	2.6%	9.8%	6.3%	7.3%	
		整體的%	0.7%	5.9%	0.7%	7.3%	
	Red	個數	10	18	24	52	
		在遺址之內的%	8.7%	7.3%	50.0%	12.7%	
		整體的%	2.4%	4.4%	5.9%	12.7%	
	Yellow	個數	30	72	15	117	
		在遺址之內的%	26.1%	29.3%	31.3%	28.6%	
		整體的%	7.3%	17.6%	3.7%	28.6%	
總和		個數	115	246	48	409	
		在遺址之內的%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		整體的%	28.1%	60.1%	11.7%	100.0%	

Fisher's 精確檢定 ( $n=409$ ) = 66.988 ; Phi 值 = .450 ; Cramer's V 值 = .318 ; 列聯係數 = .410 ;  $p=.000$

表 5-13. 兩兩遺址外顏色卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
大坌坑*狗蹄山	6.936	.139	.139	.137	.074
狗蹄山*大園尖山	66.305	.475	.475	.429	.000
大坌坑*大園尖山	47.014	.537	.537	.473	.000



### 5.1.13 內顏色的分析

大坌坑遺址內顏色比例，黃色（43.5%）和褐色（42.6%）比例相當，再來為紅色（11.3%），而灰黑色最少（2.6%）。狗蹄山遺址仍以褐色最多（57.7%），其次則為灰黑色（22.4%），再來為黃色（14.6%）而紅色最少（5.3%）。大園尖山遺址依舊以紅色比例最高（39.6%），其次為灰黑色（25%），黃色（18.8%）和褐色（16.7%）比例差不多。

三個遺址均呈現顯著差異 ( $p=.000$ )，兩兩遺址比較也同為顯著 ( $p=.000$ )。

表 5-14. 三遺址內顏色卡方檢定結果

			遺址			總和	
			TPK	CCS	TYCS		
顏色	Brown	個數	49	142	8	199	
		在遺址之內的%	42.6%	57.7%	16.7%	48.7%	
		整體的%	12.0%	34.7%	2.0%	48.7%	
	Gray & Black	個數	3	55	12	70	
		在遺址之內的%	2.6%	22.4%	25.0%	17.1%	
		整體的%	0.7%	13.4%	2.9%	17.1%	
	Red	個數	13	13	19	45	
		在遺址之內的%	11.3%	5.3%	39.6%	11.0%	
		整體的%	3.2%	3.2%	4.6%	11.0%	
	Yellow	個數	50	36	9	95	
		在遺址之內的%	43.5%	14.6%	18.8%	23.2%	
		整體的%	12.2%	8.8%	2.2%	23.2%	
總和		個數	115	246	48	409	
		在遺址之內的%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		整體的%	28.1%	60.1%	11.7%	100.0%	

Fisher's精確檢定 ( $n=409$ ) = 99.859 ; Phi 值 = .510 ; Cramer's V 值 = .361 ; 列聯係數 = .454 ;  $p=.000$

表 5-15. 兩兩遺址內顏色卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
大坌坑*狗蹄山	53.719	.386	.386	.360	.000
狗蹄山*大園尖山	57.247	.441	.441	.404	.000
大坌坑*大園尖山	44.484	.522	.522	.463	.000



### 5.1.14 胎心色的分析

大坌坑遺址胎心色比例，以黃色（40.9%）最多，再來依序為灰黑色（25.2%）、褐色（23.5%）、紅色（10.4%）。狗蹄山遺址以灰黑色最多（56.1%），其次則為褐色（25.6%），黃色（14.6%）第三多而紅色最少（3.7%）。大園尖山遺址也以灰黑色比例最高（41.7%），其次為紅色（29.2%），黃色（14.6%）和褐色（14.6%）比例相同。

三個遺址均呈現顯著差異（ $p=.000$ ），兩兩遺址比較也同為顯著（ $p=.000$ ）。

表 5-16. 三遺址胎心色卡方檢定結果

		遺址			總和	
		TPK	CCS	TYCS		
顏色	Brown	個數	27	63	7	97
		在遺址之內的%	23.5%	25.6%	14.6%	23.7%
		整體的%	6.6%	15.4%	1.7%	23.7%
	Gray & Black	個數	29	138	20	187
		在遺址之內的%	25.2%	56.1%	41.7%	45.7%
		整體的%	7.1%	33.7%	4.9%	45.7%
	Red	個數	12	9	14	35
		在遺址之內的%	10.4%	3.7%	29.2%	8.6%
		整體的%	2.9%	2.2%	3.4%	8.6%
總和	Yellow	個數	47	36	7	90
		在遺址之內的%	40.9%	14.6%	14.6%	22.0%
		整體的%	11.5%	8.8%	1.7%	22.0%
		個數	115	246	48	409
		在遺址之內的%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		整體的%	28.1%	60.1%	11.7%	100.0%

Fisher's 精確檢定 ( $n=409$ ) = 66.998 ; Phi 值 = .430 ; Cramer's V 值 = .304 ; 列聯係數 = .395 ;  $p=.000$

表 5-17. 兩兩遺址胎心色卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
大坌坑*狗蹄山	45.943	.357	.357	.336	.000
狗蹄山*大園尖山	37.012	.355	.355	.334	.000
大坌坑*大園尖山	18.845	.340	.340	.322	.000



### 5.1.15 燒製方式（還原燒）

各遺址還原燒的情況並不高，然而彼此間依舊存在著顯著差異，外壁還原燒數量較少，大坌坑遺址為5件、狗蹄山遺址有11件、大園尖山遺址為2件，皆占總數的4%左右，因此不進行量化分析並視為無顯著差異。進行內壁還原燒的比較在大坌坑遺址與狗蹄山遺址之間呈現顯著差異 ( $p=.006$ )。

表 5-18. 三遺址還原燒卡方檢定結果

			遺址			總和
			TPK	CCS	TYCS	
還原燒	無	個數	98	177	39	314
		在遺址之內的%	85.2%	72.0%	81.3%	76.8%
		整體的%	24.0%	43.3%	9.5%	76.8%
	有	個數	17	69	9	95
		在遺址之內的%	14.8%	28.0%	18.8%	23.2%
		整體的%	4.2%	16.9%	2.2%	23.2%
總和	個數		115	246	48	409
	在遺址之內的%		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	整體的%		28.1%	60.1%	11.7%	100.0%

Pearson檢定 ( $n=409$ ) = 8.345 ; Phi值=.143 ; Cramer's V值=.143 ; 列聯係數=.141 ;  $p=.015$

表 5-19. 三遺址具還原燒之陶片數量

還原燒部位	TPK	CCS	TYCS
外壁	5 (4%)	11 (4%)	2 (4%)
內壁	7 (6%)	55 (22%)	7 (14%)
通體	5 (4%)	3 (1%)	0 (0%)
還原燒總數	17 (14.8%)	69 (28%)	9 (18.8%)
陶片總數	115	246	48

表 5-20. 兩兩遺址還原燒卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
大坌坑*狗蹄山	7.600	.145	.145	.144	.006
狗蹄山*大園尖山	1.782	.078	.078	.078	.182
大坌坑*大園尖山	.398	.049	.049	.049	.528



表 5-21. 兩兩遺址內壁還原燒卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
大坌坑*狗蹄山	14.585	.201	.201	.197	.000
狗蹄山*大園尖山	1.459	.070	.070	.070	.227
大坌坑*大園尖山	3.114	.138	.138	.137	.078

### 5.1.16 燒製方式（氧化燒）

通體氧化燒的分析結果，以大坌坑遺址出現通體氧化燒比例最高（68.7%），狗蹄山遺址（30.5%）和大園尖山遺址（39.6%）皆在40%以下。大坌坑遺址通體氧化燒的比例對於狗蹄山遺址（p=.000）和大園尖山遺址（p=.001）呈現顯著差異。

表 5-22. 三遺址通體氧化燒之陶片數量

			遺址			總和
			TPK	CCS	TYCS	
氧化燒	無	個數	36	171	29	236
		在遺址之內的%	31.3%	69.5%	60.4%	57.7%
		整體的%	8.8%	41.8%	7.1%	57.7%
	通體氧化燒	個數	79	75	19	173
		在遺址之內的%	68.7%	30.5%	39.6%	42.3%
		整體的%	19.3%	18.3%	4.6%	42.3%
總和	總和	個數	115	246	48	409
		在遺址之內的%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		整體的%	28.1%	60.1%	11.7%	100.0%

Pearson檢定 (n=409) = 47.037 ; Phi值=.339 ; Cramer's V值=.339 ; 列聯係數=.321 ; p=.000

表 5-23. 兩兩遺址通體氧化燒卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
大坌坑*狗蹄山	46.769	.360	.360	.339	.000
狗蹄山*大園尖山	1.528	.072	.072	.072	.216
大坌坑*大園尖山	11.971	.271	.271	.262	.001



## 第二節、陶類間的分析比較

### 5.2.1 陶類與口緣形式

將陶類與口緣形式以卡方檢定進行分析，由於口緣形式較多，有平口斂唇、侈口平唇、侈口尖唇、侈口圓唇、豎口平唇、豎口尖唇、豎口圓唇及斂口平唇共八種，當採取卡方檢定時有超過 75% 的細格數值小於 5，造成過於離散的情形，故採取直接觀察的方式，並分成口部和唇部觀察，皆出現顯著差異。

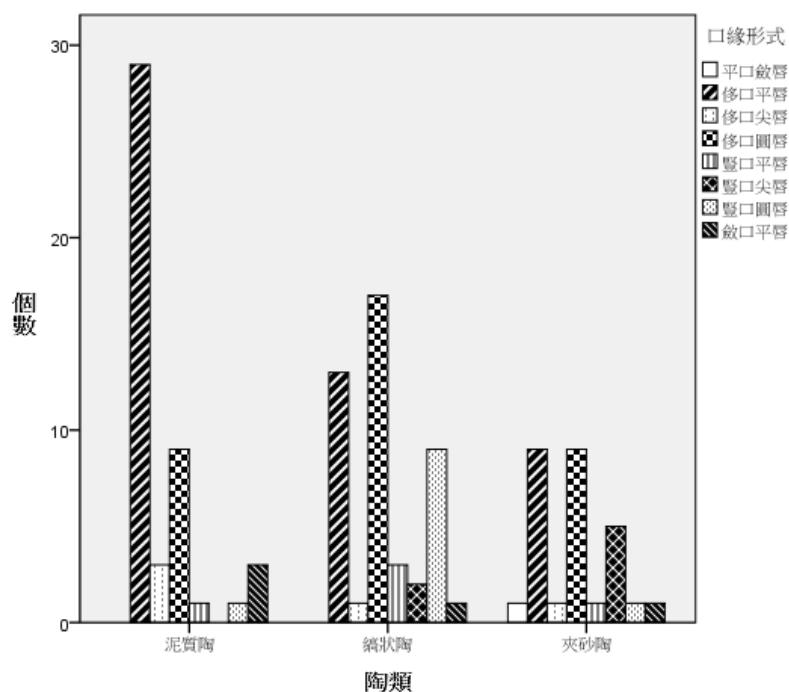


圖 5-1. 陶類與口緣形式長條圖

比較口部形式（圖5-2），泥質陶以侈口最多，豎口及斂口數量皆少於10件；  
縞狀陶侈口比例也最高，但豎口數量約為侈口數量一半，斂口也僅有1件；夾砂陶  
同樣以侈口最多，豎口數量同樣將近侈口數量的半數，平口和斂口各含1件。相較  
於泥質陶，縞狀陶和夾砂陶的豎口比例明顯較高，有顯著的差異。

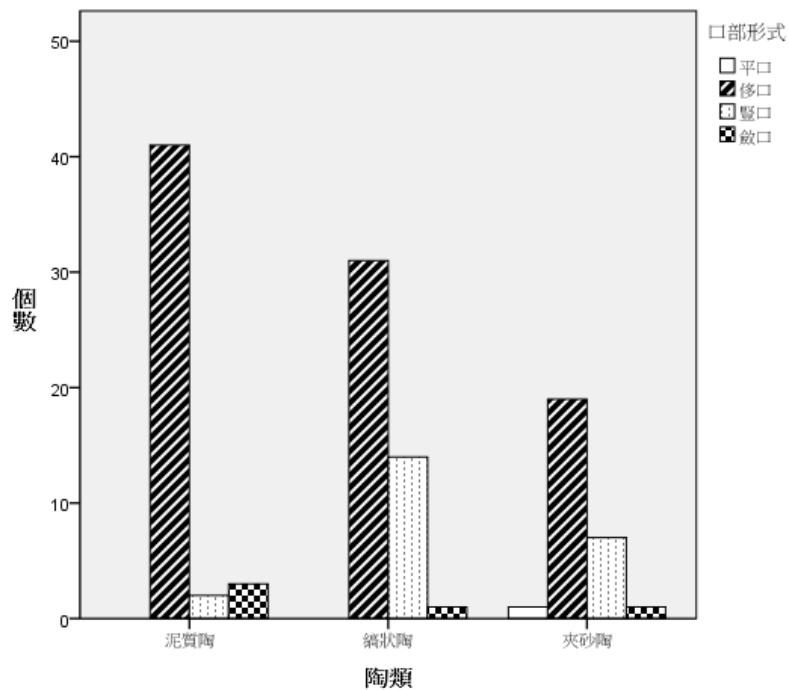


圖 5-2. 陶類與口部形式長條圖

唇部的比較同樣有顯著差異（圖 5-3），泥質陶以平唇為主流；織狀陶以圓唇最多；夾砂陶各唇部的數量則相差不大。

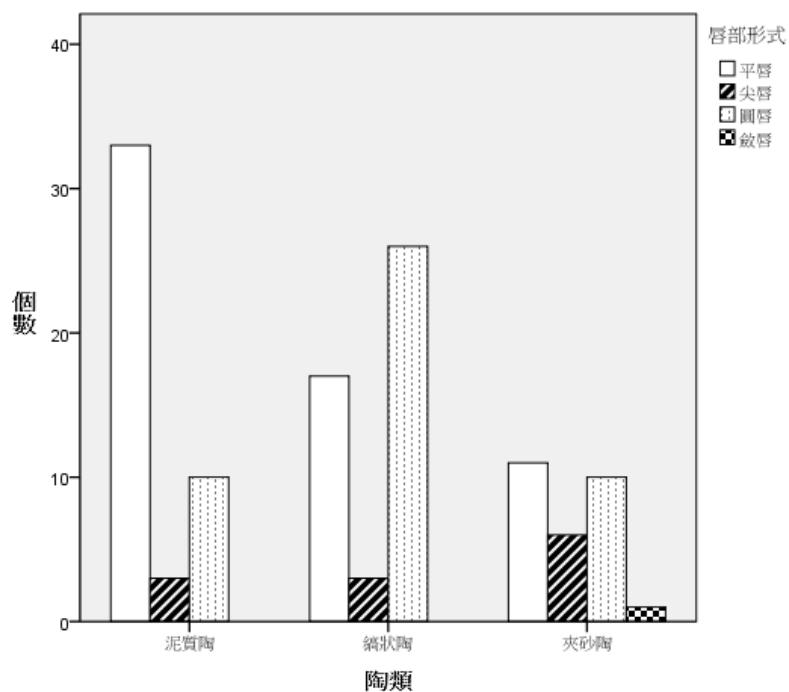


圖 5-3. 陶類與唇部形式長條圖



### 5.2.2 陶類與口徑大小

口徑的大小可以加強口緣形式的比較，以口緣外徑為比較標準討論，然而能夠測量直徑之口緣並不多，泥質陶為 22 件、縞狀陶 19 件與夾砂陶 8 件，由於各組樣本數有所差異，事前採用變異數同質性檢定發現並未達到顯著 ( $p=.054$ )，事後檢定採用 Dunnett T3 法檢定。數據顯示三組陶類間均無顯著差異 ( $F=.636$ ,  $p=.534$ )，多重比較各陶類兩兩相比也均無顯著差異 ( $p=.833$ 、 $.762$ 、 $.507$ )。

表 5-24. 陶類與口徑大小事後檢定結果

檢定法	(I)遺址	(J)遺址	平均差異(I-J)	標準誤差	顯著性
Dunnett T3 檢定	泥質陶	縞狀陶	1.0751	1.7878	.906
		夾砂陶	-1.7341	2.9980	.914
	縞狀陶	泥質陶	-1.0751	1.7878	.906
		夾砂陶	-2.8092	3.3258	.784
	夾砂陶	泥質陶	1.7341	2.9980	.914
		縞狀陶	2.8092	3.3258	.784

### 5.2.3 陶類與使用功能

結合口緣形式與口徑大小並搭配口緣剖面圖，能夠藉此推測其原來的器型，進而延伸討論可能的使用功能。Henrickson 及 McDonald (1983) 由民族誌觀察，歸納出不同功能陶器可能出現的型制，希望建立一個參照基準，提供考古學推測出土陶器功能的依循。他們觀察到煮器常較矮胖，具較大的底面積以提高導熱效率，口緣通常不外侈避免水分、熱度散失過快，而且多為素面無裝飾。儲藏乾燥食材的器具則有口部較大以方便盛舀的特徵，常附有遮蔽例如陶蓋，保護內容物並隔絕昆蟲。食材需要長時間儲存的陶器（數月至年）通常口緣外侈，提供綑繩覆蓋物時能作為繩子的支撐，且因為無需傾倒而器型較胖，使重心可以更穩固；用於短時儲藏（數天至週）的體型會較小，通常也較方便拿取、搬運。儲藏液體的器具通常比儲藏乾燥物的器具高瘦而能方便傾倒，通常也有外侈的口緣協助傾倒，也可以在其上加塞或綁蓋。盛裝傳遞用液體的器具形體變異度較大，依照攜帶方式而有不同型制，常有把手或扭，或有細長的頸部可以綁繩子拴在馱獸身上。

觀察三個遺址之口緣剖面圖並推測其陶器型制發現，以罐形器占大多數且侈口最多，有些侈口外侈角度不大而較接近豎口。大多數口緣皆短，約 3 至 5 公分左右，不見有長頸者。侈口罐的口徑差異極大，最小者為直徑 10 公分，最大可到 35 公分，平均落在 17 公分左右；豎口罐同樣較懸殊，最小有 6.5 公分，最大者有 20 公分，但未見 20 公分以上者；相較另外兩者，斂口罐的口徑相對集中，在 18 公分左右。然而斂口罐和豎口罐的數量均較少，因此比較上仍需更多的材料檢視。

因為並沒有整器，僅就口緣推測其用途（詳見附錄圖版），無法得知器身是否有煙炱痕或有殘留物的跡象。前述觀察到口徑大小有 10 公分以下者，這樣開口較小的情況下或許可以排除其作為煮器的可能，而較適用於盛裝液體或儲藏。配合陶器材質以及前述的民族誌研究，植物園文化的陶器以泥質陶為主，其孔隙率、吸水率較大，似乎較不適合盛裝液體。根據當時已可能出現穀類作物的栽種，這些侈口泥質陶罐的可能是用來儲藏穀類收穫，而且可能是屬於儲藏時限較短的陶罐，因其器型較小，方便搬運、取用。縞狀陶和夾砂陶之豎口罐數量較多，可能是作為煮食、盛水用途，部分樣本口徑較小且口部較長，可以防止液體搖晃濺出。

然而不論是侈口罐用以儲藏穀物、液體，或豎口罐用來煮食、盛水的推測，仍需要配合殘留物分析，以及整器的觀察才能夠更加明朗。但是泥質陶陶器與縞狀陶、夾砂陶陶器之間的差別，似乎是相當顯著且明確的。



### 5.2.4 陶類與施紋情形

施紋比例依照高低為泥質陶（60.9%）、縞狀陶（53.1%）、夾砂陶（38.8%），出現顯著差異，進一步比較兩兩陶類之間的施紋情況，發現泥質陶與縞狀陶並無顯著差異，；夾砂陶與泥質陶、夾砂陶與縞狀陶之間出現顯著差異。

表 5-25. 陶類與施紋情形比較

			陶類			總和	
			泥質陶	縞狀陶	夾砂陶		
施紋與否	無	個數	63	68	63	194	
		在陶類之內的%	39.1%	46.9%	61.2%	47.4%	
		整體的%	15.4%	16.6%	15.4%	47.4%	
	有	個數	98	77	40	215	
		在陶類之內的%	60.9%	53.1%	38.8%	52.6%	
		整體的%	24.0%	18.8%	9.8%	52.6%	
總和		個數	161	145	103	409	
		在陶類之內的%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
		整體的%	39.4%	35.5%	25.2%	100.0%	
Pearson卡方（2,n=409） = 12.257；Phi值、Cramer's V值=.173；列聯係數=.171；p=.002							

表 5-26. 兩兩陶類施紋比例卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
泥質陶*縞狀陶	1.879	.078	.078	.078	.170
縞狀陶*夾砂陶	4.920	.141	.141	.139	.027
泥質陶*夾砂陶	12.224	.215	.215	.210	.000

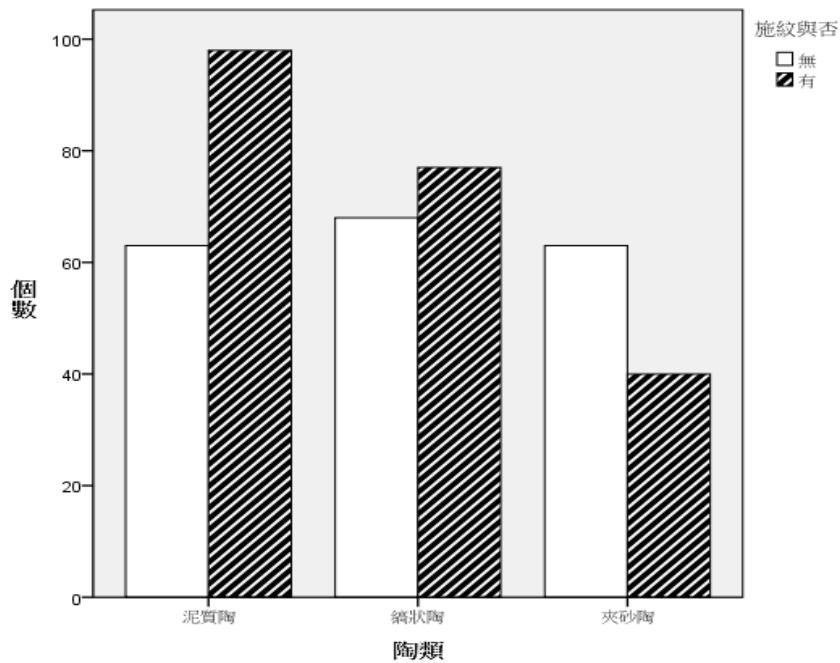


圖 5-4. 陶類的施紋情形長條圖

### 5.2.5 陶類與紋飾種類

由於紋飾種類數量較多，造成卡方檢定時細格有 61% 小於 5 的情形，所以採取直接觀察的方式來比較。藉由圖 5-5 可以發現，三個陶類都以方格紋為主流，其他種類的紋飾均未超過 10%。

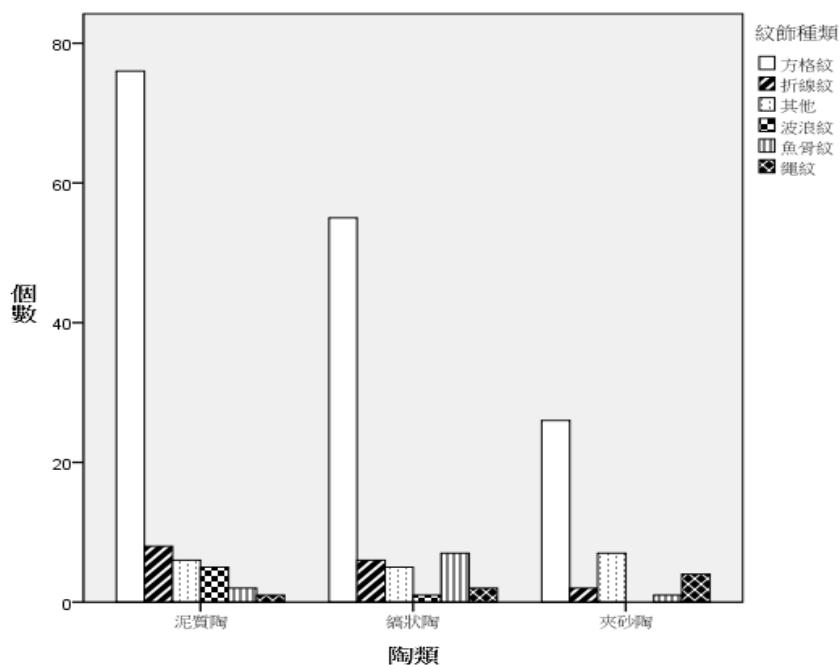


圖 5-5. 陶類與紋飾種類長條圖



### 5.2.6 陶類與顏色種類

顏色種類不論在外顏色、內顏色或胎心色皆出現顯著差異。在外顏色的部分，泥質陶、縞狀陶及夾砂陶的顏色比例高低皆為褐色、黃色、紅色、灰黑色，然而相對於縞狀陶及夾砂陶，泥質陶之紅色比例與灰黑色比例較相近。進一步以兩兩陶類進行比對，泥質陶及縞狀陶之間在外顏色 ( $p=.005$ ) 出現顯著差異。

表 5-27. 三陶類顏色種類卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
外顏色	12.952	.178	.126	.175	.044
內顏色	19.098	.216	.153	.211	.004
胎心色	13.983	.185	.131	.182	.030

表 5-28. 兩兩陶類外顏色種類卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
泥質陶*縞狀陶	12.789	.204	.204	.200	.005
縞狀陶*夾砂陶	1.518	.078	.078	.078	.678
泥質陶*夾砂陶	4.972	.137	.137	.136	.174

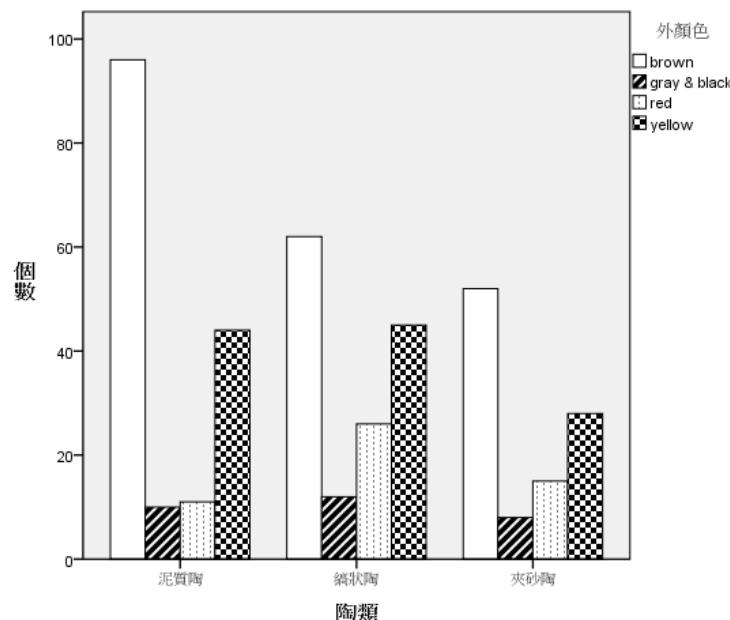


圖 5-6. 陶類外顏色長條圖



三個陶類的內顏色皆以褐色為主，黃色次之。縞狀陶及夾砂陶之紅色及灰黑色比例差不多，泥質陶的紅色比例則明顯低於灰黑色比例。以兩兩陶類進行比對，顯著的內顏色差異 ( $p=.002$ ) 出現在泥質陶與縞狀陶之間。

表 5-29. 兩兩陶類內顏色種類卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
泥質陶*縞狀陶	14.402	.217	.217	.212	.002
縞狀陶*夾砂陶	7.655	.176	.176	.173	.054
泥質陶*夾砂陶	5.963	.150	.150	.149	.113

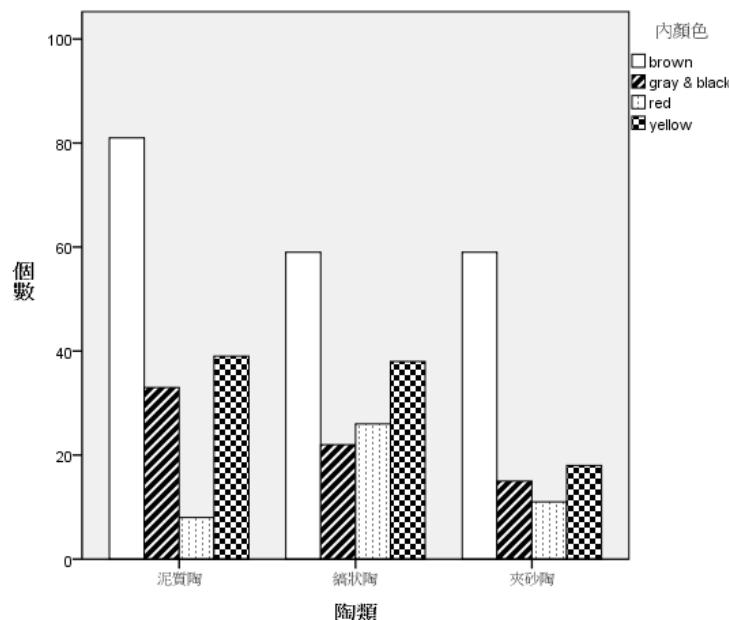


圖 5-7. 陶類內顏色長條圖

三個陶類胎心色比例依序皆灰黑色、褐色、黃色，紅色的比例則觀察到泥質陶明顯偏低，進一步以兩兩陶類比較，顯著差異出現在泥質陶與縞狀陶 ( $p=.008$ )、泥質陶與夾砂陶 ( $p=.024$ ) 之間。



表 5-30. 兩兩陶類胎心色種類卡方檢定結果

	Pearson 卡方	Phi 值	Cramer's V 值	列聯係數	p
泥質陶*縞狀陶	11.858	.197	.197	.193	.008
縞狀陶*夾砂陶	.871	.059	.059	.059	.832
泥質陶*夾砂陶	9.422	.189	.189	.186	.024

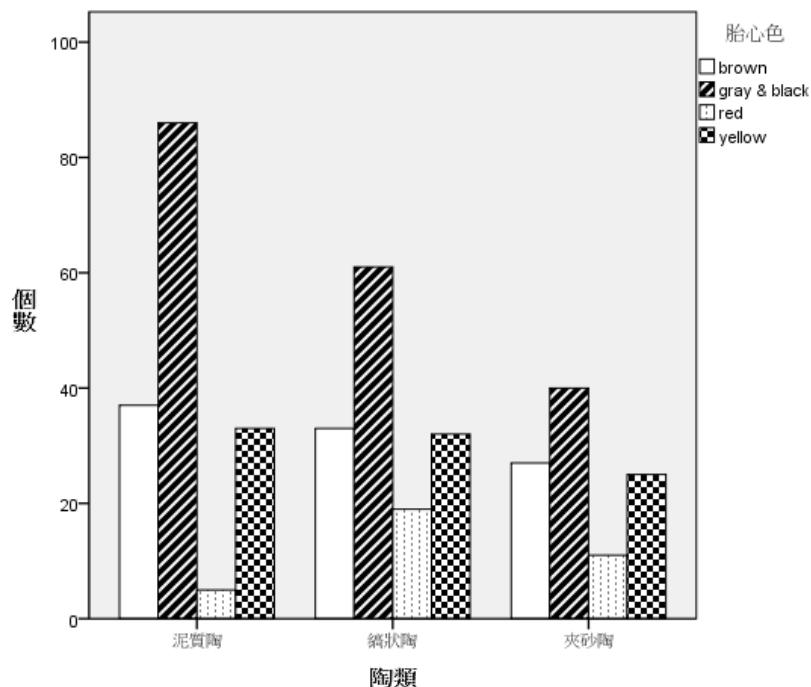


圖 5-8. 陶類胎心色長條圖



### 第三節、小結

將以上陶片量化分析的結果列成表 5-31，可以發現植物園文化時期的三個遺址在大多面向上沒有顯著差異，器體形塑方式、厚度均勻度、表面處理（磨平、拋光、上彩）及紋飾種類呈現出來的相似性很高。主要的差異出現在摻合料粒徑變異係數、摻合料密度平均值、摻合料密度變異係數、表面處理（施紋）、陶器顏色（外顏色、內顏色、胎心色）以及燒製方式（還原燒）。

表 5-31. 陶器製作步驟分析結果

分析面向	比較的遺址	分析結果
岩相分析	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
摻合料粒徑變異係數	大坌坑*狗蹄山	有顯著差異
	大坌坑*大園尖山	有顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	有顯著差異
摻合料密度平均值	大坌坑*狗蹄山	有顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
摻合料密度變異係數	大坌坑*狗蹄山	有顯著差異
	大坌坑*大園尖山	有顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	有顯著差異
器體形塑方式	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
厚度均勻度	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
表面處理（外壁磨平）	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
表面處理（內壁磨平）	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
表面處理（外壁拋光）	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異

表面處理（內壁拋光）	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
表面處理（上彩）	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
表面處理（施紋）	大坌坑*狗蹄山	有顯著差異
	大坌坑*大園尖山	有顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	有顯著差異
紋飾種類	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
外顏色	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	有顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	有顯著差異
內顏色	大坌坑*狗蹄山	有顯著差異
	大坌坑*大園尖山	有顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	有顯著差異
胎心色	大坌坑*狗蹄山	有顯著差異
	大坌坑*大園尖山	有顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	有顯著差異
燒製方式（外壁還原燒）	大坌坑*狗蹄山	無顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
燒製方式（內壁還原燒）	大坌坑*狗蹄山	有顯著差異
	大坌坑*大園尖山	無顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異
燒製方式（通體氧化燒）	大坌坑*狗蹄山	有顯著差異
	大坌坑*大園尖山	有顯著差異
	狗蹄山*大園尖山	無顯著差異

為討論縞狀陶而採取的陶類比較當中，在口緣形式、施紋情形出現顯著差別。

泥質陶豎口的比例相較於另外兩陶類低，並以平唇為主流；縞狀陶以圓唇最多；夾砂陶各唇部的數量相近。配合口緣剖面圖推測，泥質陶與其他兩陶類之陶器功用應有所不同，前者可能多作為儲藏、盛裝而非煮食器具。施紋比例則依泥質陶、縞狀陶、夾砂陶的次序遞減；在陶器顏色的部分，泥質陶與縞狀陶之間的差異也較為明顯。在口徑大小和紋飾種類則無明顯差異。

表 5-32. 陶類與口緣形式、紋飾的比較分析結果

分析面向	陶類	分析結果
陶類*口緣形式	泥質陶*縞狀陶	有顯著差異
	縞狀陶*夾砂陶	有顯著差異
	泥質陶*夾砂陶	有顯著差異
陶類*口徑大小	泥質陶*縞狀陶	無顯著差異
	縞狀陶*夾砂陶	無顯著差異
	泥質陶*夾砂陶	無顯著差異
陶類*使用功能	泥質陶*縞狀陶	有顯著差異
	縞狀陶*夾砂陶	無顯著差異
	泥質陶*夾砂陶	有顯著差異
陶類*施紋情形	泥質陶*縞狀陶	無顯著差異
	縞狀陶*夾砂陶	有顯著差異
	泥質陶*夾砂陶	有顯著差異
陶類*紋飾種類	泥質陶*縞狀陶	無顯著差異
	縞狀陶*夾砂陶	無顯著差異
	泥質陶*夾砂陶	無顯著差異
陶類*顏色種類（外顏色）	泥質陶*縞狀陶	有顯著差異
	縞狀陶*夾砂陶	無顯著差異
	泥質陶*夾砂陶	無顯著差異
陶類*顏色種類（內顏色）	泥質陶*縞狀陶	有顯著差異
	縞狀陶*夾砂陶	無顯著差異
	泥質陶*夾砂陶	無顯著差異
陶類*顏色種類（胎心色）	泥質陶*縞狀陶	有顯著差異
	縞狀陶*夾砂陶	無顯著差異
	泥質陶*夾砂陶	有顯著差異



## 第六章、技術選擇的討論

將前一章的分析成果置入製陶步驟當中檢視，討論植物園文化時期的大坌坑遺址、狗蹄山遺址以及大園尖山遺址之間製陶技術體系及其間的可能差異，檢視遺址之間的技術選擇以及技術風格。

表 6-1. 陶器製作步驟及分析面向對照表

陶器製作步驟	分析面向
原料採集	礦物組成（岩相分析）
	外顏色
	內顏色
	胎心色
原料準備	摻合料粒徑變異係數
	摻合料密度
	摻合料密度變異係數
形塑技術	器體形塑方式
	厚度均勻度
	表面處理（磨平、拋光）
裝飾技術	表面處理（施紋、上彩）
	紋飾種類
陰乾與燒製	外顏色
	內顏色
	胎心色
	燒製方式（還原燒）
	燒製方式（氧化燒）

### 第一節、原料採集

製作陶器之前必須準備原料及工具，原料採集反映了人群對於周遭環境及資源的理解、掌握與運用。透過岩相分析以及燒製後的陶色，都能夠反映出人群採用的陶土以及採集原料的情形。

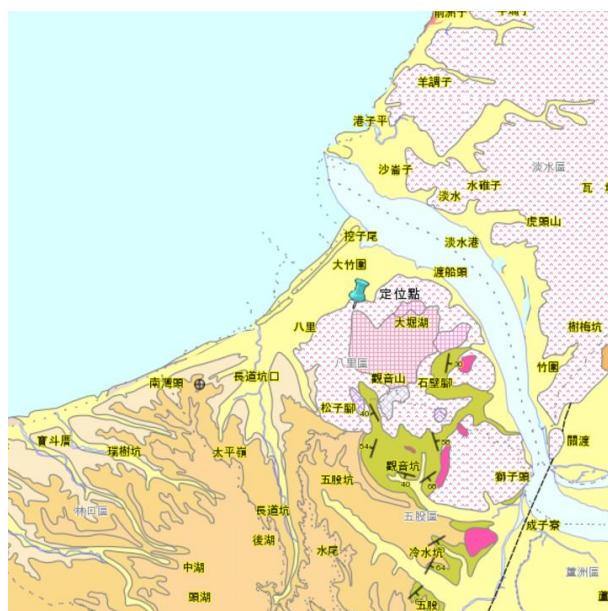
在分析結果觀察到，三個遺址之岩相分析結果相當一致，因此試著以各遺址之座標輸入經濟部中央地質調查所的地質資料整合查詢<sup>2</sup>，觀察其附近地質概況（比

<sup>2</sup> 網站位址：<http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys8/index.cfm>

例尺 1：100000)，根據 Arnold (1985:112) 研究統計指出，原料的採集地點通常距離製陶地點不超過 7 公里，依此前提設定定位點附近 7 公里的範圍為界觀察。



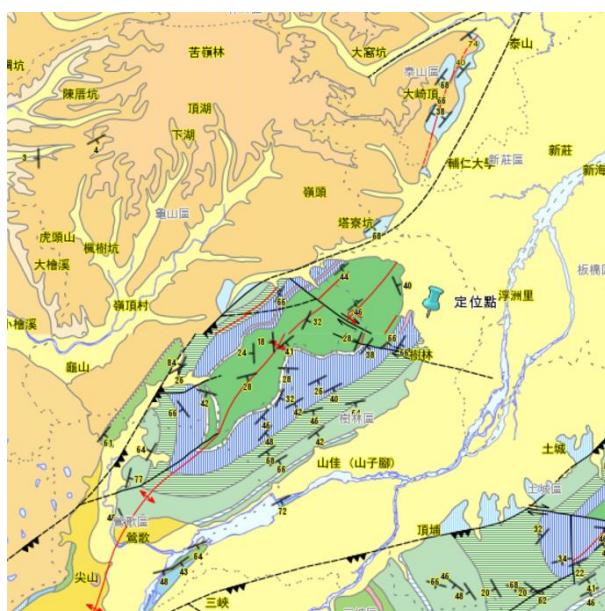
大坌坑遺址周遭以礫石、砂及黏土的沖積層為主，坐落位置之觀音山屬大屯火山系，以火山岩類為主體，附近可見兩輝石安山岩、紫蘇灰石角閃石安山岩、紫蘇輝石黑雲母角閃石安山岩、角閃石兩輝石安山岩、普通輝石橄欖石玄武岩、凝灰角礫岩、砂岩、頁岩、礫岩等等，可見其地質環境以火山岩系之安山岩類為主體，出露紅土之林口層則位於遺址之西南方。



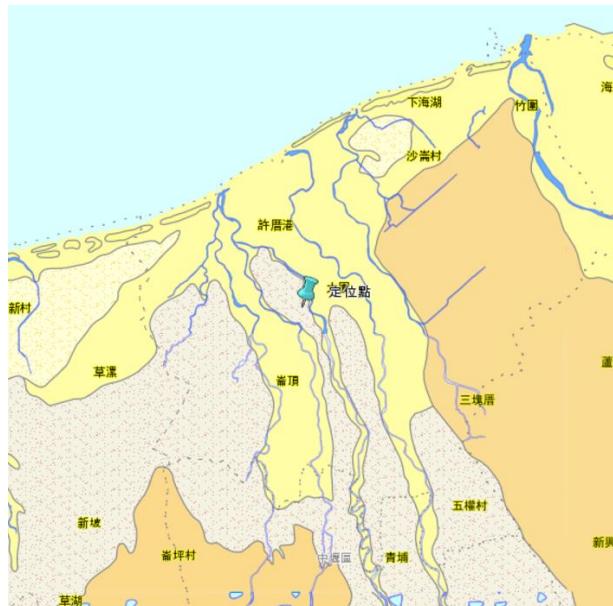
五萬分之一地層圖例說明

圖 6-1. 大坌坑遺址周遭地質圖（座標  $121.41433^{\circ}\text{E}$ ； $25.15507^{\circ}\text{N}$ ）

狗蹄山遺址坐落於大漢溪沖積而成的沖積層旁之山坡上，周遭地質以礫石、砂、泥、黏土為主，還有玄武岩質凝灰岩、頁岩、砂岩、泥質砂岩等，其北側為廣大林口臺地，林口層及桃園層皆富含紅土，上為深厚風化紅土層下方則為礫石鵝卵石地層。另外發源於雪山山脈的大漢溪由南端流入樹林區，也挾帶大量變質砂岩及硬頁岩岩屑等，早期大漢溪流向桃園地區，約六萬年前經由古三峽溪的襲奪而轉向臺北盆地。古三峽溪流經西部麓山帶，沉積物以石英和沉積岩岩屑為主，襲奪大漢溪之後帶入了由雪山山脈沖刷而來的變質岩成分，使得臺北盆地的沉積物組成產生變化（陳文山等 2008:78-80）。除了當地豐富的地層土壤、沉積層等，河流沖刷而來的變質岩類，也讓史前人群製作陶器時的原料來源有更多元的選擇。



大漢溪原先流入桃園境內，後來經襲奪作用才轉向臺北盆地，然而在桃園境內依舊形成了廣大的沖積層，大園尖山遺址周遭同樣是以礫石、砂及黏土為主的沖積地形，草漯附近則有砂及粉砂組成之古砂丘地層；遺址坐落於中壠層之上，此地層同樣以紅土為主體，並與沖積層穿插交錯；桃園層及店子湖層分別坐落於東側及南側，同樣為紅土層。相較於大坌坑遺址及狗蹄山遺址，大園尖山遺址周遭之地層略顯單調。



五萬分之一地層圖例說明

	沖積層(6020) 第四紀
	砂丘(6010) 全新世晚期至現代
	古砂丘(6011) 全新世
	中壠層(1150) 更新世
	桃園層(1440) 更新世
	大南灣層(1070) 更新世

圖 6-3. 大園尖山遺址周遭地質圖（座標 121.194444°E；25.061389°N）

藉由岩相分析、X 光分析研究，並配合各遺址周遭地質圖觀察，發現大坌坑遺址的環境以火山岩系地層為主體，狗蹄山遺址附近也可取得玄武岩質材料，然而科學分析結果顯現三者陶器胚土成分相當一致，可見植物園文化時期的陶工匠對於原料選擇有特定偏好，不論在大坌坑遺址、狗蹄山遺址抑或是大園尖山遺址，採集的原料地點均以變質岩、沉積岩類礦物為主，極少火山岩礦物的成分，胚土一致性極高，與前人之研究結果相符合（陳光祖 1991；郭素秋 2002；陳瑪玲等 2009）。

三個遺址附近皆有豐富紅土地層，比對縞狀陶的特色，以及科學分析中觀察到的紅土塊、氧化鐵團塊，或許可以推測紅土對於植物園文化時期的陶工匠是一重要製陶原料。

## 第二節、原料準備

取得原料之後必須做適當處理，成為可供捏塑的陶土，例如淘選原料、加入摻合料等等。三個遺址在摻合料的部分差異較為顯著。摻合料粒徑變異係數以狗蹄山遺址 ( $n=246$ ;  $M=.348$ ;  $SD=.397$ ) 最低，大坌坑遺址 ( $n=115$ ;  $M=.438$ ;  $SD=.297$ ) 次之，而大園尖山遺址 ( $n=48$ ;  $M=.595$ ;  $SD=.326$ ) 最高，顯見大園尖山遺址在原料的淘洗並不若其他兩個遺址細緻，導致摻合料的粒徑大小較為不一。

摻合料密度平均同樣以狗蹄山遺址 ( $n=246$ ;  $M=4.039$ ;  $SD=6.408$ ) 最低，大園尖山遺址 ( $n=48$ ;  $M=6.9$ ;  $SD=10.1499$ ) 居次而大坌坑遺址 ( $n=115$ ;  $M=8.523$ ;  $SD=8.8375$ ) 較高，僅在大坌坑遺址及狗蹄山遺址出現顯著差異 ( $p=.000$ )。觀察標本發現狗蹄山遺址所含的摻合料較少，以質地均勻細緻的泥質陶為多；大坌坑遺址夾砂的程度稍高，且部分陶片出現夾帶粒徑 1~2 毫米紅色氧化土團的情形。

然而在密度的變異程度上，大園尖山遺址 ( $n=48$ ;  $M=.126$ ;  $SD=.176$ ) 變成最低，其次為大坌坑遺址 ( $n=115$ ;  $M=.41$ ;  $SD=.374$ )，而狗蹄山遺址 ( $n=246$ ;  $M=.899$ ;  $SD=.82$ ) 最高。狗蹄山遺址與大坌坑遺址 ( $p=.000$ )、大園尖山遺址 ( $p=.000$ ) 呈現顯著差異。綜合密度平均發現，雖然大坌坑遺址陶片的摻合料含量稍高，然而



其密度變異較為均勻，或許是因為其陶土搓揉的時間相對較長，因此密度變異係數小於夾砂程度低的狗蹄山遺址；狗蹄山遺址雖然摻合料添加不若其他兩遺址多，但密度變異係數稍高，可能反映著狗蹄山遺址的陶工匠在搓揉陶土的時間較短，或因為本身摻合料較少導致分布比較容易產生不均勻的情況。

### 第三節、形塑技術

陶器成形的方式有泥條盤築法、泥片貼築法、輪製等等作法，且依不同需求，同一件陶器可能有多種的組合形塑方式，或針對特定部位進行輪修使其平整。在三個遺址的標本之中，絕大多數的陶器皆以徒手捏製為主，可清楚觀察到指捏的痕跡。極少量的輪製作法出現於特定的部位如口緣和圈足，而不見於腹片。大坌坑遺址和狗蹄山遺址各出現 1 件輪製口緣；大園尖山遺址則出現 2 件輪製圈足，其中 1 件可以見到與陶器底部貼築的痕跡。根據此現象可以推測植物園文化時期的大坌坑遺址、狗蹄山遺址以及大園尖山遺址，主要仍以手捏的方式製作陶器，鮮少以輪製方式製作陶器，在不同的時空狀態下呈現出類似的陶器形塑技術。

經過厚度均勻度多重比較，三個遺址之間並無顯著的差異，在厚度的掌握上三個地點的陶工匠似乎相差無幾。將口緣及腹片的厚度均勻度分開比對，也得出相同的結果，顯見三個遺址陶工匠形塑陶器的水準差不多。

在陶器完成之後，為使器表平整光滑而進行的磨平步驟，在三個遺址中均屬罕見，且三遺址的磨平皆出現在外壁，並無觀察到內壁磨平的情形。依照此現象推測，三個遺址的陶工匠在陶器成形之後較少進行磨平的工作，磨平的情形多出現在有紋飾的腹片上，可能是陶工匠於施紋之前將陶片凹凸表面修磨平整，提高施紋的細緻度及效益；在口緣的部分則多為唇部的修平。三個遺址的磨平情況均不高，可見磨平技術在三個遺址的陶器製作程序中屬於非必要的步驟。

本次抽樣的標本當中完全沒有經過拋光處理的陶片，顯示不論在大坌坑遺址、狗蹄山遺址或者大園尖山遺址，陶工匠在陶器完成後，較沒有進行拋光處理的習慣。



#### 第四節、裝飾技術

施紋陶片與素面陶片的比例差異，可能反映著人群對於陶器使用或美感的追求。三個遺址間的施紋比例出現了顯著的差異，狗蹄山遺址的施紋素面比例相當；大坌坑遺址的施紋比例佔 70%，顯著高於素面陶器；相較之下，大園尖山遺址的標本以素面為主，佔 70%。可以觀察到大坌坑遺址的陶工匠相較於其他兩個遺址，更偏好於陶器上施加紋飾，而大園尖山遺址在施紋的勞力投注程度則相對不高。

比較各個遺址的施紋方式，三個遺址皆以拍壓印、方格紋為主，可能陶工匠偏好以陶拍板施紋，將紋飾以大面積範圍拍印於陶器表面上。雖然事前需耗費勞力於拍板的紋飾雕刻，然而製作完成後即可以較低人力完成大量的器物裝飾。

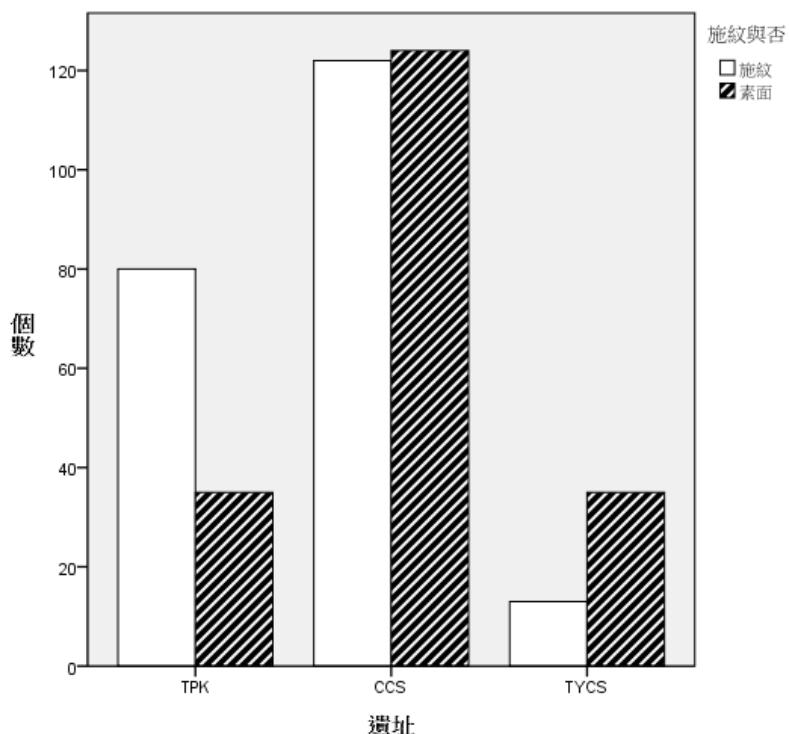


圖 6-4. 三遺址施紋陶與素面陶長條圖

將陶器塗上彩料也是裝飾技術之一，部分陶器同時包含紋飾及上彩的裝飾技術。在本次抽樣標本中，三個遺址的上彩陶片均低於 10%，綜合以上觀察結果，可以推論在此三個植物園文化遺址的陶工匠鮮少針對陶器施加色彩，在陶器的裝飾部分主要仍以施加紋飾為主。



## 第五節、陰乾與燒製

此部分將以陶器的顏色為主要依據，討論植物園文化時期三個遺址的陶工匠。對於陶器成色的掌握程度，觀察燒製的技術水準以及是否偏好特定顏色。並且配合陶器內外壁的還原燒情況，推測燒製時陶器的擺放習慣。

陶器燒成溫度將根據陳光祖（1991）以及陳瑪玲等人（2009）的實驗成果討論，配合上述的陶色、還原燒表現，探討在不同時空脈絡及自然環境下，大坌坑遺址、狗蹄山遺址以及大園尖山遺址於陶器燒製技術的差異。陳光祖（1991）所分析的植物園文化樣本當中，出自大坌坑遺址、狗蹄山遺址以及大園尖山遺址的各有 2 片，其中狗蹄山遺址的 2 件出自文化層；大坌坑遺址及大園尖山遺址共 4 片陶片皆為地表採集所得。陳瑪玲等（2009）抽樣分析的結果以納入此次研究討論的標本為主，屬於大坌坑遺址者有 7 件，其中有 5 件納入此次研究當中；狗蹄山遺址有 30 件，有 14 件為此次研究標本。

### 6.5.1 燒製溫度

陳光祖（1991:41-45）以 X 射線粉末繞射分析推測陶片可能的燒成溫度，因其分析樣本並未經受熱線膨脹率測定，故採用黏土礦物及其高溫轉變相之存在與否加以推論。測定結果發現三個遺址的燒成溫度均在 800°C 以下，然而並沒有測定下限，使得三個遺址的燒成溫度範圍較模糊而難以比較。

表 6-2. X 射線粉末繞射分析結果（陳光祖 1991:表 5）

實驗室編號	遺址	文化	推定燒成溫度
IHP-C027	CCS	植物園文化	< 800°C
IHP-C028	CCS	植物園文化	< 800°C
IHP-C105	TPK	植物園文化	< 800°C
IHP-C106	TPK	植物園文化	< 800°C
IHP-C016	TYCS	植物園文化	< 800°C
IHP-C036	TYCS	植物園文化	< 800°C

另以孔隙率以及吸水率討論，這兩項數據可以反映出燒製時礦物膠結的情況，通常原料較單純時，燒製溫度愈高則孔隙率和吸水率皆會較低，形成的陶器密度較高且紮實（陳光祖 1990:76）。透過多變量檢定三個遺址之間孔隙率和吸水率的情況，因為三遺址之樣本數不同，故事先進行同質性檢定確定孔隙率 ( $F=2.168$  ;  $p=.139$ ) 及吸水率 ( $F=.948$  ;  $p=.404$ ) 未違反變異數同質假定。且因為各遺址樣本數不同，故事後檢定採取雪費法 (Scheffe's method) 進行。

在孔隙率的部分狗蹄山遺址與大坌坑遺址之間有顯著差異 ( $p=.035$ )，大園尖山與狗蹄山遺址 ( $p=1.00$ )、大坌坑遺址 ( $p=.291$ ) 間均沒有顯著差異；吸水率的部分三個遺址之間均沒有顯著差異 ( $p=.082$  ;  $p=.735$  ;  $p=.835$ )。觀察數據可以發現大坌坑遺址之孔隙率、吸水率平均較狗蹄山遺址、大園尖山遺址低，在原料差異不大的情形下，或許可以推論在燒製的技術上，大坌坑遺址之水準略高。

陳瑪玲等 (2009:65) 研究發現位於淡水河出海口的大坌坑遺址，在圓山文化、植物園文化及十三行文化的孔隙率平均數均較臺北盆地內部的遺址低，指出除了推測製陶工藝之高低，也有可能代表著地點差異。然而是陶工匠本身的選擇抑或是居住地點差異造成，仍待進一步研究討論。

表 6-3. 陳光祖與陳瑪玲等人研究中三遺址孔隙率及吸水率數據

大坌坑遺址			狗蹄山遺址			大園尖山遺址		
實驗室編號	孔隙率	吸水率	實驗室編號	孔隙率	吸水率	實驗室編號	孔隙率	吸水率
NTUA-0138	29.55	14.61	NTUA-0044	24.29	13.71	IHP-C016	33.10	15.30
NTUA-0139	26.88	14.63	NTUA-0047	32.31	16.80	IHP-C036	32.92	15.94
NTUA-0141	25.24	12.83	NTUA-0050	29.50	15.78	平均	33.01	15.62
NTUA-0142	21.80	15.09	NTUA-0054	40.00	16.67	孔隙率範圍	33.10~32.92	
NTUA-0143	32.14	17.65	NTUA-0057	40.00	19.48	吸水率範圍	15.30~15.94	
IHP-C105	30.17	14.00	NTUA-0058	31.43	18.72			
IHP-C106	26.86	12.67	NTUA-0060	28.95	15.76			
平均	27.52	14.5	NTUA-0061	32.50	16.85			
孔隙率範圍	21.80~32.14		NTUA-0063	33.89	18.32			
吸水率範圍	12.67~17.65		NTUA-0064	32.00	16.16			
			NTUA-0067	30.67	13.90			
			NTUA-0068	27.37	12.97			
			NTUA-0069	39.23	15.94			
			IHP-C027	36.57	18.18			
			IHP-C028	35.96	17.14			
			平均	32.98	16.43			
			孔隙率範圍	27.37~40.00				
			吸水率範圍	12.97~19.48				

表 6-4. 孔隙率及吸水率的多重比較

依變數		(I) 遺址	(J) 遺址	平均差異 (I-J)	標準誤差	顯著性
孔隙率	Scheffe 法	TPK	CCS	-5.4580*	1.93740	.035
			TYCS	-5.4900	3.39359	.291
		CCS	TPK	5.4580*	1.93740	.035
			TYCS	-.0320	3.18615	1.000
		TYCS	TPK	5.4900	3.39359	.291
			CCS	.0320	3.18615	1.000
吸水率	Scheffe 法	TPK	CCS	-1.9282	.81089	.082
			TYCS	-1.1229	1.42037	.735
		CCS	TPK	1.9282	.81089	.082
			TYCS	.8053	1.33355	.835
		TYCS	TPK	1.1229	1.42037	.735
			CCS	-.8053	1.33355	.835



### 6.5.2 陶器顏色

陶器顏色在三個遺址之內種類皆多，經過化約進行量化分析之後，仍發現三個遺址之間的顏色有顯著差異，可見在植物園文化時期，陶器燒製對於陶工匠仍屬難度較高、不易掌握之技術。

在外顏色的部分，大坌坑遺址及狗蹄山遺址皆以褐色為主流，無顯著差異；但大園尖山遺址則以紅色為數量最多者，是否代表著大園尖山遺址的陶器當中，摻雜含鐵礦物的比例較高，而使得成色以紅色為主？

表 6-5. 三遺址外顏色各種類比例

外顏色	TPK	CCS	TYCS
Brown	72 ( 62.6% )	132 ( 53.7% )	6 ( 12.5% )
Gray & Black	3 ( 2.6% )	24 ( 9.8% )	3 ( 6.3% )
Red	10 ( 8.7% )	18 ( 7.3% )	24 ( 50.0% )
Yellow	30 ( 26.1% )	72 ( 29.3% )	15 ( 31.3% )
總數	115	246	48

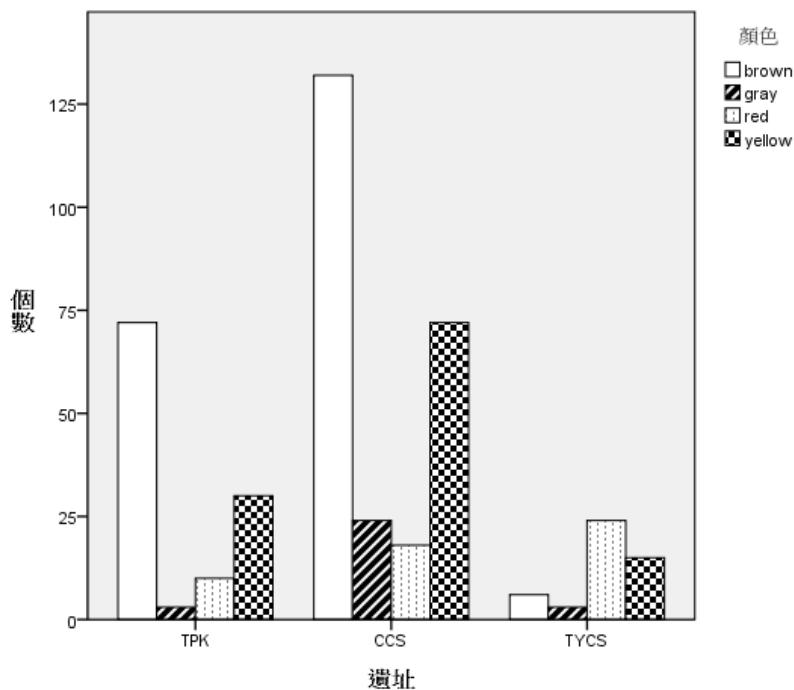


圖 6-5. 三遺址外顏色長條圖



內顏色則出現較明顯的傾向差異，狗蹄山遺址仍以褐色為主流；大坌坑遺址轉以黃色為多；大園尖山遺址則同樣以紅色為主。狗蹄山遺址及大園尖山遺址的陶器在內外顏色的部分似乎一致性較高，是否陶工匠在燒製時有特殊要求？在原料性質無太大差異的情況下，陶器成色應大部分由燒製過程決定，內外顏色的一致性是否反映著對於燒製的氧化環境掌握較佳？

表 6-6. 三遺址內顏色各種類比例

內顏色	TPK	CCS	TYCS
Brown	49 (42.6%)	142 (57.7%)	8 (16.7%)
Gray & Black	3 (2.6%)	55 (22.4%)	12 (25%)
Red	13 (11.3%)	13 (5.3%)	19 (39.6%)
Yellow	50 (43.5%)	35 (14.6%)	9 (18.8%)
總數	115	246	48

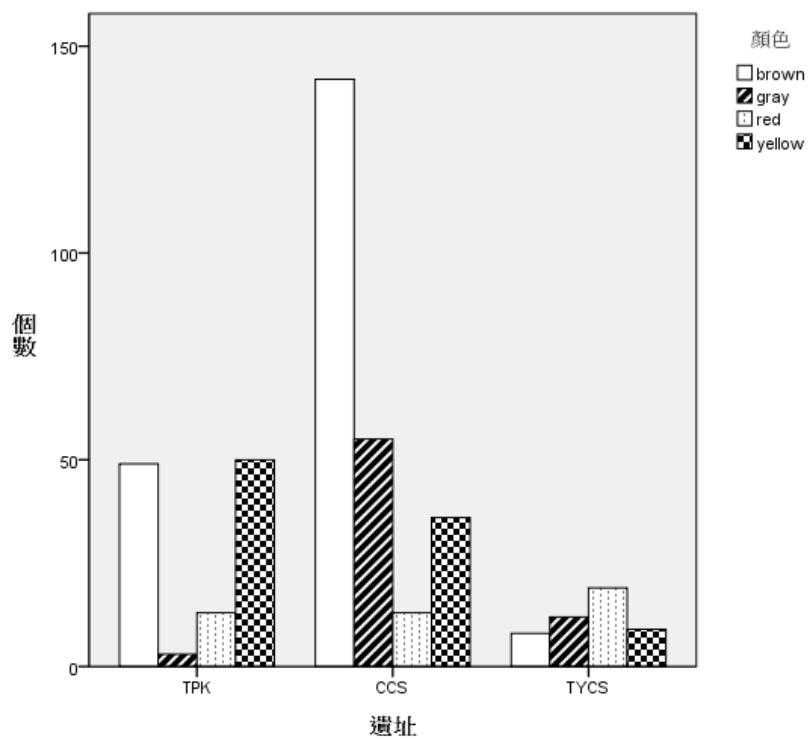


圖 6-6. 三遺址內顏色長條圖

狗蹄山遺址及大園尖山遺址的胎心色以灰黑色為主，似乎胎心多屬未燒透的情況；大坌坑遺址以黃色為主流且胎心燒透的情況較高。比較之下，或許可以推論大坌坑遺址的火候掌握較佳，或者燒製溫度較高使得陶片燒透的比例較高。

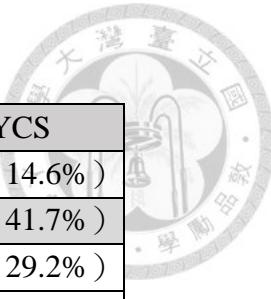


表 6-7. 三遺址胎心色各種類比例

胎心色	TPK	CCS	TYCS
Brown	27 ( 23.5% )	63 ( 25.6% )	7 ( 14.6% )
Gray & Black	29 ( 25.2% )	138 ( 56.1% )	20 ( 41.7% )
Red	12 ( 10.4% )	9 ( 3.7% )	14 ( 29.2% )
Yellow	47 ( 40.9% )	36 ( 14.6% )	7 ( 14.6% )
總數	115	246	48

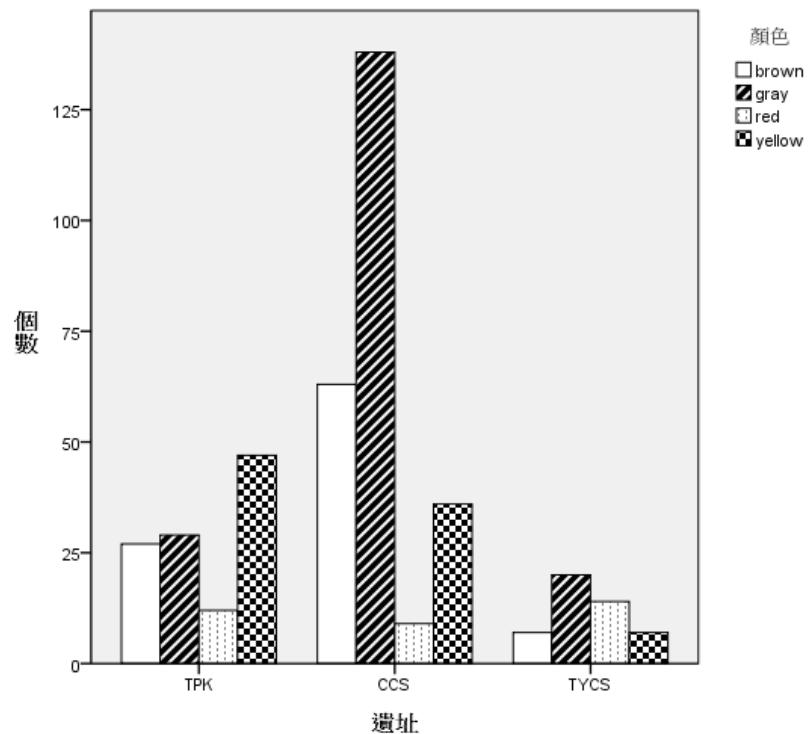


圖 6-7. 三遺址胎心色長條圖

燒製溫度、陶土原料、濕度、含氧量及燒製溫度等因素，決定了陶器的顏色，在原料準備的部分觀察到三個遺址不論在原料礦物或基質組成其實相差無幾，但仍不能忽略各遺址所在位置的土質些微差異變異或者陶土的成分比例差別。若在原料一致的情況下內外顏色的一致與胎心燒透的情形，應可歸於個別遺址燒製的溫度與技術的掌握。



值得注意的是，大坌坑遺址的顏色在灰黑色的部分數量較少，外顏色及內顏色部分各僅有 3 件；胎心色的部分也以黃色為主達到 40%，與另外兩個遺址胎心灰黑色為主流有所差別。觀察大坌坑遺址陶片通體氧化燒、胎心燒透的比例較高，應顯示其在燒製技術的水準上優於另兩個遺址，可能是燒製溫度較高。狗蹄山遺址和大園尖山遺址的燒製溫度或許稍低，但是內外顏色的一致性高可能表示在氧化環境的掌握度上也有相當水準。

從陶器表面的還原燒情況，可以推測陶工匠在燒製時如何排列、放置陶器，或者在燒製理念上是否有偏好還原燒的情形。藉由對抽樣標本的觀察，大坌坑遺址出現 17 件還原燒的陶片；狗蹄山遺址則有 69 件；大園尖山遺址則共有 9 件。

觀察數據發現三遺址的氧化燒的比例均較高，然而透過量化分析可以發現狗蹄山遺址與大坌坑遺址之間的還原燒情形有顯著差異，三個遺址之中大坌坑遺址出現還原燒的情況相對低，僅約 15%；狗蹄山遺址則為 28%，約為大坌坑遺址比例之兩倍；相較於兩個遺址顯著性的差異，大園尖山遺址出現還原燒陶片的比例介於兩者間，約為 19%。

造成這樣歧異性的差別可能代表著陶工匠對於出現還原燒與否的情況均無特別要求，但依據出現還原燒的部位大多位於內壁推測，陶工匠在燒製時傾向於將陶器罐口朝下放置，使得內壁產生缺氧還原燒的情況大於外壁還原燒。



## 第六節、小結

綜合上述的比較，植物園文化時期的大坌坑遺址、狗蹄山遺址及大園尖山遺址的陶器製作技術頗為一致，陶土的選擇上皆採用沉積岩及變質岩為主的摻合料，而少見火成岩系的原料，在陶土的選擇即具有相似的理念和堅持。即使在火成岩岩層豐富的地區例如大坌坑遺址範圍，也刻意不採用當地含有火成岩的陶土或摻合料，而有別於同地點或地區的其他文化（同樣的結果可參見陳瑪玲等2016）。主要以徒手捏製的方式製作陶器，對於厚度的掌握、製作水準也相近。表面處理比較沒有磨平、拋光和上彩的習慣，紋飾的施加也全以壓印紋為主流，且當中方格紋是為數最多者，在三個遺址間呈現高度一致，也呼應了植物園文化以方格壓印紋為主的特色。

然而在摻合料粒徑的比較上，大園尖山遺址的粒徑變異程度較高，可能反映著在原料準備、處理不若另外兩個遺址關注。密度的部分也顯示出差別，大坌坑遺址的摻合料密度較高，但是其均勻度最佳；狗蹄山遺址摻合料較少但相對的均勻度略差，可能反映著此地陶工匠在揉製的過程不若大坌坑遺址陶工匠細膩。一般夾砂的程度往往也與陶器的使用功能相關，摻合料的添加可以加強陶器的穩固性和強度，避免燒製時或者使用過程中張裂，降低燒結點並提升燒製後的強度(Rice 1987:408)；摻合料和黏土的比例搭配，可以改善黏土的質地，增加塑性和固性，改變乾燥時的收縮度 (Rice 1987:408；Skibo 2013:39)。

高比例的摻合料通常出現在較大型的容器或者烹煮的陶器，大型容器器壁較厚，需要加入摻合料強化黏土固性；煮器因為需要反覆受熱，摻合料的加入能夠提升強度，但其器壁較薄也更講求厚度均勻。陶器的厚度往往影響其受熱應力(thermal stress)，通常厚度愈薄比愈厚者更耐熱，因為溫度梯度(thermal gradient)和熱傳量相對增加，使其導熱速度更快 (Rice 1987:227,369)。



在大坌坑遺址摻合料密度稍高的情況下，或許可以推測其生業模式或活動需要強度及穩固性較高的陶器，例如需要較大型的容器提供活動使用、較多的煮器料理食材等等；也有可能是大坌坑遺址周遭的黏土原料與狗蹄山遺址、大園尖山遺址之原料雖然相似，但仍有些微差異，例如陶土的可塑性及穩固性較差，致使大坌坑遺址的陶工匠需要加入較多的摻合料來改變黏土的物理性質。

大坌坑遺址素面陶片的比例相較另外兩個遺址為低，亦即施紋的陶片為數較多。陳瑪玲等（2009:114）的計畫中即發現這樣的施紋偏好，植物園文化的施紋比例約為 45%，但是大坌坑遺址的施紋比例超過 60%，遠高於狗蹄山遺址，可能代表著大坌坑遺址的陶工匠更加偏好於陶器上施加紋飾，

燒製的方式差異則更加明顯，三個遺址的陶器顏色十分多元，可見陶器燒製對於史前的植物園文化人，仍是較難以掌握的技術。三個遺址出現還原燒的情況不高，但狗蹄山遺址的內壁還原燒比例顯著高於另外兩個遺址，可能反映出狗蹄山遺址的陶工匠有製作出還原燒陶器的習慣，抑或是大坌坑遺址與大園尖山遺址的陶工匠會注意不讓陶器出現還原燒的情形。大坌坑遺址陶片通體氧化燒且胎心燒透的比例顯著高於另外兩個遺址，可能反映其燒製火候較高和技術較佳。



## 第七章、縞狀陶製作討論

縞狀陶是植物園文化特殊製作技術的結果，為了討論縞狀陶的製作意義，以泥質陶、縞狀陶、夾砂陶三種陶類進行口緣形式、口徑大小、使用功能、施紋情形、紋飾種類及顏色種類的比較，在口緣形式以及施紋情形、顏色種類的比較出現顯著差異。

在三個陶類皆以侈口為主流的情形之下，縞狀陶的豎口比例稍多。雖然配合口緣剖面圖推測其可能的器型和使用功能，但其間的差異目前並無法進一步給予明確的解釋，因為口緣形式、口徑大小或許可以適度反映出陶器可能的使用方式，仍需要配合如殘留物分析、煙炱痕等細微研究才能較確切知道陶器功能。

紋飾種類及施紋情形可以觀察陶工匠對於陶器的重視程度，紋飾是額外施加、需要投入更多勞力、可能具備特殊意義，因此紋飾的比較可以觀察陶工匠對陶器的想法、概念，或者是否特別重視某些陶類。施紋比例以泥質陶最高，縞狀陶其次而夾砂陶施紋比例最低。進一步觀察發現，夾砂程度愈高且粒徑愈大的陶片施紋的情形愈低，推測應該是當此兩項因素提高的時候，會增加施紋的難度。而夾砂程度的差異也可能與使用功能相連結（Skibo 2013），為了防止高溫受熱開裂，煮器通常會加入較多摻合料以增加強度、改善穩固性。因此若以摻合料密度高低及粒徑大小比對，或許表示摻合料比例較高的煮器施紋比例較低。

泥質陶和縞狀陶在外顏色、內顏色及胎心色皆出現顯著差異，縞狀陶的紅色比例均較高，夾砂陶在胎心色的紅色比例也較泥質陶高。燒製環境一致的前提下，可能代表著個別陶類的使用原料有所差異，造成成色的不同。

進一步以顯微鏡觀察，縞狀陶之切片常常可見到紅色帶狀基質與黃褐色帶狀基質互層的情況，紅色帶狀基質夾帶之石英顆粒常常較粗（圖 7-1）。縞狀陶的夾砂情況與粒徑大小變異度也較高，從泥質至夾細砂、中砂皆有。

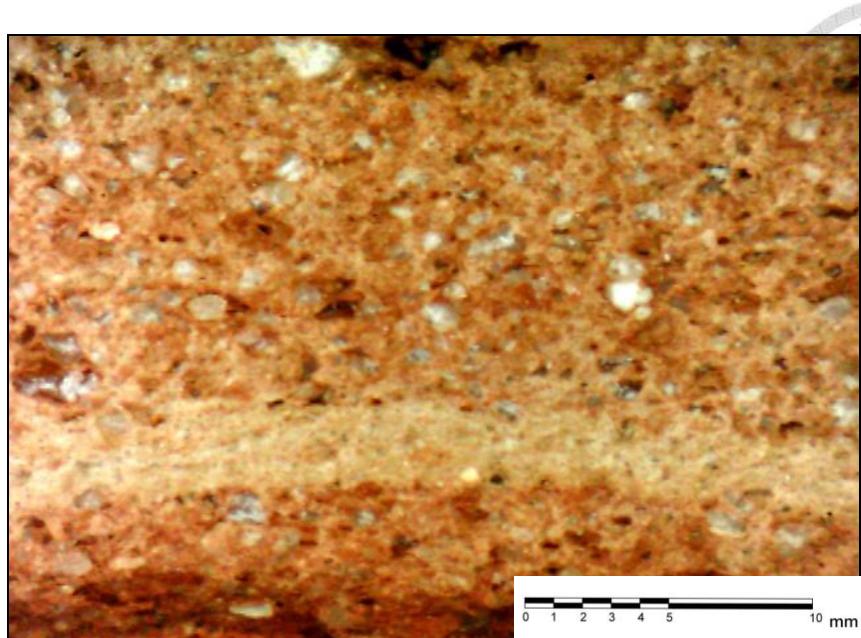


圖 7-1. 縞狀層理的石英顆粒差異 (50 倍顯微)

雖然本研究將植物園文化的陶片區分為三種陶類進行比較，然而相對於視為一種陶類，縞狀陶更是普遍見於植物園文化陶器的製作技術，本研究當中的 145 件縞狀陶佔抽樣標本的 35%，部分泥質陶也可見夾雜細小紅色氧化鐵團的情況。

根據林宜羚 (2009:121) 推論，認為植物園文化的縞狀紋理是因為含鐵礦物所造成的，為了製作縞狀陶器而採集的含鐵礦物來源，同時也是變質岩類沉積地，造成岩相分析中以變質岩類為主的現象，並推測植物園文化的陶工匠會到臺北盆地西側之林口紅土區採取原料製作縞狀陶器，因此富含鐵的紅土可能是植物園文化人十分重要的製陶原料。以下先爬梳紅土之組成與特性，再討論其運用於陶器製作的可能用途。



## 第一節、紅土組成與特性

林口臺地由深厚礫石層為基礎，其上覆蓋十多公尺之紅土層，地層剖面由上至下呈現紅土、風化礫石層及新鮮礫石層的情況，透過漸變的關係推論紅土為下層礫石受風化淋濾之後，赭化的產物（萬獻銘等 1985；萬獻銘等 1986a）。但是這種看法也受到質疑和討論，近期研究認為林口紅土為與礫岩同源的泥砂沉積物現地風化化育而成，礫石層抬升之後受到第一期風化形成赭化的腐岩帶，接著紅土母壤沉積其上，歷經第二期風化而成現今的紅土層（洪國騰 2006:113）。

萬獻銘等（1985）針對林口臺地紅土之特性研究，發現臺地之紅土以石英為主要礦物，並包含伊萊石、高嶺石等黏土礦物及多種含鐵礦物，組成之粒徑以粉砂（ $2\sim50\mu\text{m}$ ）為主，其次為細砂（ $>50\mu\text{m}$ ）、黏土（ $<2\mu\text{m}$ ）。臺地中央紅土黏土含量少，以粉砂為主；而周緣臺地的黏土比例相對較高，且細砂含量較多。介於紅土層與礫石層之間的風化礫石層屬於低塑性黏土和粉土，物理性質與紅土層相異（萬獻銘等 1986b）。底層為變質石英砂岩礫石層，靠近觀音山處有少量安山岩質礫石（洪國騰 2006；劉平妹等 1990），紅土主要為沉積岩類風化而成產物，涵蓋低度變質岩類，可能來自西部麓山帶及雪山山脈，然而洪國騰（2006:117-120）的研究也發現少量的火山凝灰岩屑，推測是觀音山噴發之物質藉由河流搬運，混入紅土母壤之中。

紅土因為游離氧化鐵的存在而呈紅色，其膠結能力也使紅土容易團粒。一般黏土隨含水量降低，會使顆粒吸引力增強；然而紅土的凝聚力主要來自化學膠結作用，且取決於游離氧化鐵含量及顆粒乾燥程度。飽含水分之紅土強度降低，但水及氧化鐵、氧化鋁的結合沉澱會成為膠結材料，而在脫水時硬化，且硬化程度與氧化鐵含量正相關（翁作新等 1985；張惠煌 1985）。



## 第二節、紅土於製陶應用的可能

根據紅土的特性觀察，紅土區除了富含含鐵礦物的紅土之外，也包含了變質砂岩的風化土，縞狀陶可能為兩種土摻合所產生的結果。風化礫石的塑性較低，然而紅土摻水之後卻富含黏性及可塑性，脫水硬化後又極具穩固性。

Rice (1987) 和 Skibo (2013) 皆指出，加入摻合料可以有效改善陶土的塑性、穩固性和強度，然而植物園文化所夾雜的摻合料極少，夾粗砂的陶類比例並不多，反而以粉砂級之泥質陶為主流。縞狀的製作技術雖普遍見於植物園文化的陶片當中，然而在粗砂陶（粒徑 $>5\text{mm}$  且密度 20% 以上）中完全未見此種技術使用，部分摻合料密度較高（10% 以上）之中砂陶（粒徑 1~2mm）、細砂陶（粒徑 $<1\text{mm}$ ）也並未觀察到；相反地，在泥質陶及摻合料密度較低之細砂陶則較常容易發現縞狀結構。

因此推測植物園文化陶工匠製作陶器時會摻合紅土，藉其摻水軟化後黏性及塑性提高的特性，加入塑性較差的黏土中，改變其物理性質提升塑性。亦有可能是仍取得細緻且塑性高之黏土，但加入紅土因其富含之石英顆粒而作為摻合料，並配合其脫水硬化的特性提高黏土的穩固性和強度。紅土中所含的鐵化合物，在氧化燒的情況下會呈現紅色，故兩種原料揉搓調和造成縞狀陶的紅黃相間層理，形成植物園文化陶片的特色。除了運用技術調整黏土的本質之外，其所產生之異於上彩、施紋的縞狀紋理，應當也可能成為植物園文化人偏好採用的獨特紋飾。

值得注意的是，原狀現場紅土因為反覆下雨乾燥常呈團粒狀，需要以外力長時間拌水，使水分充分進入黏土顆粒，才能夠將紅土軟化為泥漿狀（翁作新等 1985）。如若植物園文化之陶工匠將紅土作為提高塑性的摻合料，事前的原料準備勢必需要經過長時間摻水攪拌，使紅土軟化才能添加使用。



### 第三節、三遺址標本與紅土的多重比較

#### 7.3.1 三遺址與林口臺地距離比較

比較林口臺地中心與三個遺址之間的距離，發現大園尖山遺址最遠，而大坌坑遺址與狗蹄山遺址相差不多，然而這是在比較直線距離而排除自然地景的情況。透過等高線圖觀察，靠近大坌坑遺址一側的臺地邊緣，近觀音山一帶高度較高，多條溪流切割流經，河川短淺湍急；狗蹄山遺址位於臺地邊緣，雖然同樣面對坡度較陡的情況，但對照紅土區的分布，狗蹄山遺址距離則相對較近。

大園尖山遺址雖然距離林口臺地最遠，但遺址所在的桃園臺地，毗鄰中壢臺地，本身就有紅土層堆積，在紅土的取得上應較另外兩個遺址便利。

表 7-1. 三遺址與林口臺地距離

遺址	距中心 (km)	距周緣 (km)
大坌坑遺址	10.1	2.40
狗蹄山遺址	9.36	2.32
大園尖山遺址	17.2	9.71

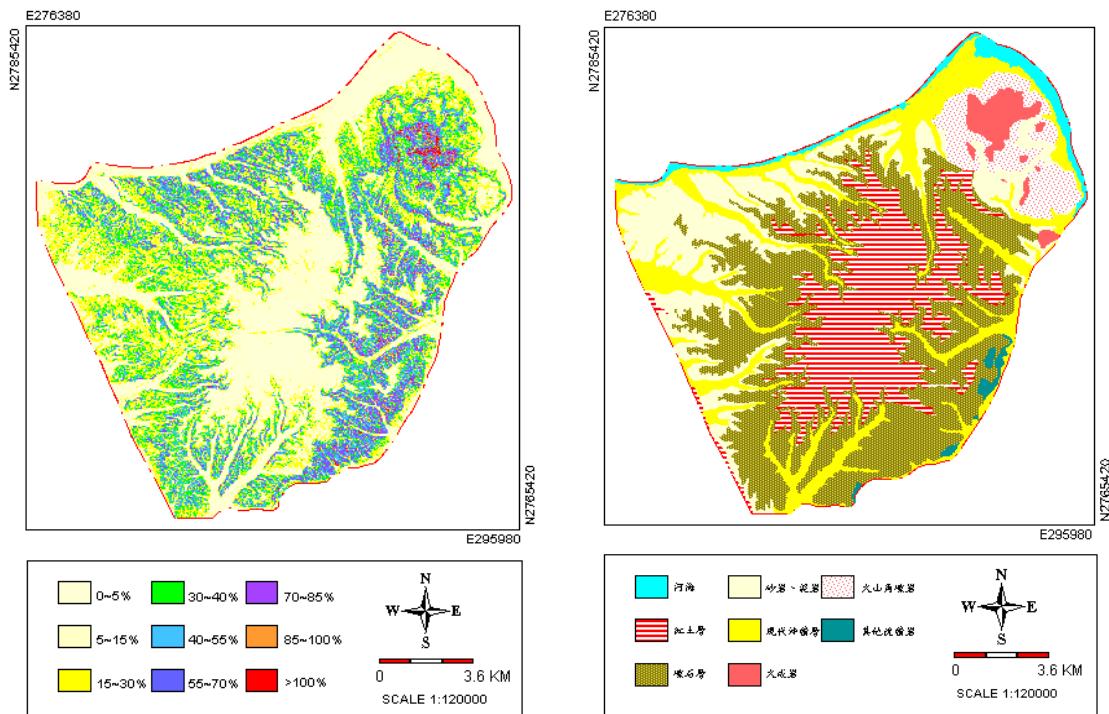
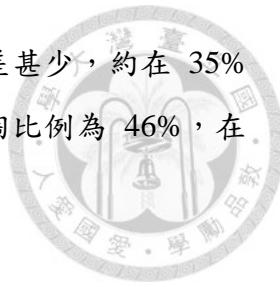


圖 7-2. 林口臺地地勢圖及紅土分布區（李錫堤 1998:圖 6-6、圖 6-8）

比較三遺址間縞狀陶的比例，大坌坑遺址與狗蹄山遺址相差甚少，約在 35% 左右，但是大坌坑遺址夾砂陶的比例較高；大園尖山遺址縞狀陶比例為 46%，在三遺址之中為最高，或許與其紅土取得較為方便有關。



### 7.3.2 粒徑組成比較

陳光祖（1991）研究發現植物園文化之陶片以粉砂級基質為主，以大園尖山遺址的粒徑組成差異較大，大坌坑遺址與狗蹄山遺址當中以大坌坑遺址砂級含量平均較高、粉砂級偏低，其中一片黏土級組成達到 20.16% 之多。若參照林口臺地的土壤組成，或許可以推測大坌坑遺址所採用的紅土可能來自臺地周緣，呈現出砂級和黏土級組成較高的趨勢；狗蹄山遺址所用紅土來自較中心地帶，故呈現粉砂級含量較高而黏土含量較低的狀態；大園尖山遺址所用的紅土地段比較不一，兩片陶片呈現出差異極大的情況。

表 7-2. 陳光祖（1991）所作之植物園文化粒徑組成

遺址	實驗室編號	砂級 (%)	粉砂級 (%)	黏土級 (%)
大坌坑遺址	IHP-C105	37.38	61.83	0.79
大坌坑遺址	IHP-C106	13.74	66.10	20.16
狗蹄山遺址	IHP-C027	10.14	84.48	5.38
狗蹄山遺址	IHP-C028	6.32	92.68	1.00
大園尖山遺址	IHP-C016	32.06	66.94	1.00
大園尖山遺址	IHP-C036	6.90	85.46	7.64

表 7-3. 林口臺地紅土粒徑組成

地點	砂級 (%)	粉砂級 (%)	黏土級 (%)
臺地中央	37	58	5
臺地外圍	50	37	13

但是此討論僅能作為參考，觀察陶片實驗數據，黏土級所含皆小於 20%，其中還有低於 1% 者，依照常理判斷應無法捏塑成形。實驗當中經過研磨、離心震盪能否確切分離出粒徑組成有待商榷，且陶片是經過燒製過後發生質變的產物，與自然環境中的土壤組成無法直接等同比較。但就粒徑分離方法以及所使用陶片的製作技術大致相同的情況下，彼此間的相對數據仍可以作為參酌考量。



### 7.3.3 三遺址陶片成分組成比較

在陳光祖（1991）的研究當中，三個遺址皆有一片陶片觀察到具少量安山岩屑的情形，Wang（1969，引自劉平妹等 1990）指出林口臺地之安山岩礫含量由東北向西南逐漸減少，而角閃石逐漸增加，顯示三個遺址採土地點避開了近觀音山一帶的東北地區。

值得注意的是，部分大園尖山遺址陶片觀察到頁岩成分，大園尖山附近地質組成中，中壠臺地礫石層包含了矽質黑色頁岩，林口臺地周緣的大南灣層也是砂岩、粉砂岩、頁岩互層的環境，透露出大園尖山陶工匠可能的採土來源也許有所差異。

觀察三個遺址非縞狀的泥質陶，其基質皆為粒徑極小的粉砂級胚土，然而在狀態上呈現大坌坑遺址摻合料密度較高，狗蹄山遺址較低的情況。或許說明除了紅土的採納之外，泥質陶也會盡量選用細緻的陶土製作。夾砂程度不一的情況，除了反映原料處理中淘洗的細膩度之外，或者表明取土的地點相異，取自各遺址在地陶土的情況。

泥質陶儘管也採用較細緻的粉砂陶土，然而其黏土含量應相對較高，因此無需紅土添加即可塑形，或者只需摻合少量紅土即可。沒有摻合紅土或者比例較少，使其沒有出現縞狀層理或者縞狀結構不明顯；部分泥質陶摻合料可見深紅色土壤團，或可視為仍摻合微量紅土的證據。



#### 第四節、小結

紅土的游離氧化鐵使土壤顯色為紅，充分摻水之後產生化學膠結作用，加水軟化與脫水硬化之間的強度差異比一般黏土還大。植物園文化普遍可觀察到的典型縞狀陶，其夾雜紅色的縞狀結構，或許來自於紅土的摻合。陳光祖（1991）的實驗顯現植物園文化陶以粉砂級組成為主，在黏土級成分稀少的情況下，要將陶土捏塑成形勢必會有難度。紅土摻水軟化產生膠結的特性，應該可以有效地改善粉砂陶土的塑性。另一種可能性是紅土本身富含的粉砂級、砂級石英顆粒，加入細緻黏土中成為所謂的摻合料能夠提升強度，其脫水硬化的特點也能夠加強陶土的穩固性。因而推測植物園文化人應將紅土作為摻合料，藉著不同比例的加入來改變陶土的塑性、固性或強度。

值得注意的是，現場紅土因為反覆淋濕乾燥，在化學膠結作用的情況下常常結成團粒，而要打破結構需要外力摻水攪和，才能使團粒鬆脫化成泥漿狀，或許也可以推測植物園文化人在原料準備時，需要投注較多的心力於紅土的摻水軟化。除此之外，縞狀層理的形成原因，或許可以從劉俊昱（2011:110）之論文成果加以詮釋。他檢視臺北機器局遺址之磚材時，發現部分磚材可以見到近似植物園文化的縞狀結構，並推測是工匠練土過程或者是將黏土填入模具時的擠壓動作造成。因此陶片可見的縞狀結構或許是陶工匠將兩種土料混合練土，揉搓產生的結果。

比較三個遺址之間的粒徑組成，狗蹄山遺址粉砂級比例明顯高於大坌坑遺址，若對照至林口臺地粉砂級組成由中心向外遞減，黏土級和砂級組成向外遞增的情況，也許可以推測大坌坑遺址所採之紅土來自較外緣地帶。大園尖山遺址之粒徑組成變異較大，可能與之本身附近同時還有桃園臺地、中壢臺地紅土區有關，所能採集的紅土選擇較多元。

比對三個遺址與林口臺地之距離，大園尖山遺址最遠，而狗蹄山遺址最近。儘管大園尖山遺址距離林口臺地最遠，然其位於桃園、中壢紅土區的地理位置，使得紅土取得相較於另外兩個遺址便捷。檢視大坌坑遺址與狗蹄山遺址之於林口臺地的路徑，可以發現大坌坑遺址進入紅土區的路線較為困難，面臨許多湍急短淺的溪流阻隔。配合粒徑組成比對討論，或許更可以說明大坌坑遺址所採用的紅土來自周緣地帶，而狗蹄山遺址可以取得較為中心的紅土。

討論未含縞狀結構的泥質陶，能夠理解在泥質陶的原料部分是否有相同的來源。單就粒徑組成觀察，大坌坑遺址的夾砂程度略高於另外兩個遺址，而大園尖山遺址的粒徑變異程度偏高。這或許說明其泥質的原料來源可能並非來自同一地點，有可能是遺址在地的資源；抑或者為同一來源，但是在原料準備、淘洗的細膩度有所差別。

為了研究所需，將縞狀陶視為一種陶類與泥質陶、夾砂陶比較，在分類上並未以摻合料粒徑、密度為準繩，僅就有無縞狀層理區別。但將縞狀視為一種陶類是否有其必要性？若以摻合料為分類標準觀察，縞狀層理於泥質陶、夾砂陶皆可發現，僅極粗砂陶（粒徑常大於 5mm 且密度 20% 以上）完全未見此種現象，部分摻合料密度較高（10% 以上）之中砂陶（粒徑 1~2mm）、細砂陶（粒徑 <1mm）或質地細緻的泥質陶也沒有觀察到縞狀層理。

配合前述推測，縞狀陶可能是運用紅土的黏著特性，摻入黏土含量較低、含砂量較高的陶土調和，改善黏土塑性。而未見縞狀現象之泥質陶或夾砂陶，應是所採用之原料黏土含量較高，無需加入紅土調整導致。因此不論是泥質陶或者夾砂陶，都有可能出現縞狀現象，端看其所運用原料之黏土含量多寡，而斟酌是否摻入紅土調整。另一種可能，是在黏土中加入富含石英顆粒的紅土為摻合料，其脫水硬化的特性亦能提升陶土強度。因此與其視縞狀陶為一種陶類，它更是在原料準備階段和特殊製作技術之下產生的結果，這樣技術附帶的特殊紋飾，其有別於傳統上彩、施紋的樣貌，可能也是植物園文化人喜愛、偏好形成的紋飾。



## 第八章、結論

物質遺留的表現常常是考古學界定文化的依據，被歸類為同一文化的遺址，在出土遺留的組合、形式與風格上十分相似。但是在相似的情況下，個別遺址的差異往往被弱化了。歸屬同文化的遺址在器物製作的理念，是否堅持相同的技術傳統、族群認同，達到高度的一致性？抑或者在相似的物質遺留展現，出現了製作的些微差別，有因地制宜、在地發展的情形？

技術選擇提供的研究取徑，強調陶工匠在製作過程中採納、捨棄的種種決定，其總和決定了物件的形式屬性和功能特徵。受到文化背景的牽制、技術的學習與傳承，技術選擇於實踐當中展現，構築成為一個群體的技術風格，並可以深入討論社群邊界的議題；社群邊界乃是考古學傳統的文化概念之外，因為認同、利益、立場甚或階級差異等等，組織而成的群體界線。藉由技術選擇的研究框架，比較相同文化人群的技術體系，得以探究在不同地理環境或者歷史發展背景下，是否仍堅持既有的技術傳統；又或者同中存異，因著不同的理念、適應或者認同，造成彼此間出現差異或邊界。

本研究以植物園文化時期的大坌坑遺址、狗蹄山遺址以及大園尖山遺址為對象，抽樣三個遺址的陶片進行分析。大坌坑遺址位屬淡水河出海口的觀音山上、狗蹄山遺址坐落於林口臺地邊緣之小丘、大園尖山遺址則為桃園臺地上的紅土砂丘。遺址有位處濱海、內陸者以及地質環境各異的背景，在「異」的條件下，能夠討論彼此間「同」的程度為何。然而大坌坑遺址及狗蹄山遺址定年資料闕如、大園尖山遺址屬於地表採集資料，在討論與比較的部分喪失諸多資訊，是甚為可惜之處。

分析結果顯示，三個遺址的陶器製作在原料採集、形塑技術、裝飾技術的部分展現出較高的一致性；原料準備、陰乾與燒製兩個面向則出現較顯著的差異。三個遺址所使用的陶土原料極為相似，以含有低度變質岩類和沉積岩類的陶土為主，極少見火成岩類的元素，在先前的研究（陳光祖 1991；郭素秋 2002；陳瑪玲等 2009）就關注到這樣的現象，可見在選料理念上，植物園文化人有其傳統堅持。



陶器也以徒手捏製為主，輪製的情形較少，厚度均勻度也未出現顯著差異，推測三個遺址的陶工匠對於厚度捏塑的掌握、水準極為一致；同時，陶工匠較沒有進行器表處理的習慣，表面磨平、拋光和上彩的情況甚少。紋飾以壓印為主要施加方式，並以方格紋為主流，然而在施紋比例以大坌坑遺址較高，可見其相異於另外兩個遺址的施紋偏好。

顯著的差異出現在摻合料以及顏色上，摻合料的粒徑變異度以大園尖山遺址最高、大坌坑遺址其次而狗蹄山遺址最低，顯示為採土後的淘洗程序細緻度不同所致，狗蹄山遺址的陶工匠在淘洗、篩選陶土的步驟似乎更加投入。密度的平均值則以大坌坑遺址為最高、大園尖山遺址其次而狗蹄山遺址最低，可見大坌坑遺址夾砂程度、摻合料的含量較高，摻合料能夠強化黏土，陶器可以做得較大，通常器壁也會較厚 (Rice 1987:227)。這或許暗示著大坌坑遺址的人群，在生業活動或日常使用需要強度較高或較大型的陶器；但也有可能是在原料採集的步驟，相較於另外兩個遺址，採集到的陶土原生夾砂量較高。然而，在密度變異係數則以狗蹄山遺址最高、大坌坑遺址其次而大園尖山遺址最低，狗蹄山遺址的陶片本身摻合料密度較低，搓揉後仍因含量過少而較難達到均勻，也有可能是搓揉時間較短導致；相較之下，大坌坑遺址與大園尖山遺址雖然摻合料密度較高，但是均勻程度也較高，反映著兩地陶工匠在搓揉步驟投入較多的心力，技術水準較高、較純熟。

顏色在遺址之間和遺址內部的歧異性很高，顯示燒製火候仍屬較難掌握的技術，然而觀察胎心燒透和孔隙率、吸水率的數值，大坌坑遺址陶片胎心燒透的情況較高，且孔隙率和吸水率的數值較低，其燒製技術或許略優於另外兩個遺址，燒製火候也較高。還原燒的部位能推測陶器燒製時的擺放方式，三個遺址皆以內壁還原燒為最多，可能是陶工匠會將陶器口部朝下置放產生的結果；其中狗蹄山遺址還原燒的情況較高，或許是陶工匠有意圖製作出還原燒陶器，也有可能是大坌坑遺址與大園尖山遺址的陶工匠會注意不讓陶器出現還原燒。

技術選擇強調陶工匠在製作時採納、捨棄的決定過程，這些選擇往往受到文化背景影響，透過學習不斷傳承延續，並在實踐當中深化並展現族群的技術風格。Chilton (1998) 指出物質文化與技術風格鑲嵌於文化規則與社會結構當中，透過實踐展現出來，進而形成可供區辨的社群邊界；相較於被動的呈現社群邊界，Bowser (2000) 的民族誌研究顯現陶工匠可以藉由風格操作，主動表現並選擇其政治立場，轉換社群邊界。技術風格不單單能夠呈現文化背景，也能夠表現個人、群體乃至於文化的認同。

以操作鍊建立的陶器製作步驟檢視三個遺址的技術體系，顯示在坐落地點、地質環境、發展歷史有所差異的基礎上，其陶器製作的技術相差不多，對於製作傳統及技術選擇有一定的堅持。Luo 族群的民族誌案例 (Dietler and Herbich 1998) 指出各個陶工匠社群彼此間有交流與互動，但仍各自堅守陶器製作方式及風格表現，從而鮮明地展現不同陶工匠社群的界線。對應到本研究所討論的三個遺址，在製陶技術體系上並沒有明顯的差異或區隔，雖然彼此自然環境、坐落地點和發展年代有所差別，但展現出的高度相似性是否暗示著對於傳統的堅持與族群的認同？雖然研究結果仍有待更多面向加入討論分析，然而單就陶器製作的部分，三個遺址並沒有表現出顯著的社群邊界。

閱讀植物園文化相關文獻、整理標本的同時，亦關注到縞狀陶的特殊性。縞狀陶被視為是植物園文化的典型陶器之一，以紅色縞狀層理為其特色，然而針對其製作的討論甚少，因而在技術選擇的討論之外，延伸探究縞狀陶的可能製作技術。

遂以泥質陶、縞狀陶和夾砂陶三個陶類進行比較，從口緣形式、口徑大小、施紋情形、紋飾種類及顏色種類加以討論，在口緣形式、施紋情形和顏色種類較有所差異。口緣的比較可以適度地反映可能的使用方式，並配合口緣剖面圖的繪製推測可能的使用功能，結果發現泥質陶作為煮器的可能性較小，而多用於儲藏、盛裝，應是其有別於另外兩陶類的使用方式。然而數據統計顯示三個陶類皆以侈口為主流，縞狀陶雖然豎口數量稍多，但也未占據主要數量；口徑大小平均皆在



半徑 15 公分左右，陶器可能的使用功能需待日後如有整器可供觀察或配合殘留物分析，才能更加確定不同陶類陶器功能的差別。施紋的情況以泥質陶為最多，縞狀陶居次而夾砂陶最少，推測應該與摻合料比例多寡、粒徑大小相關，除了摻合料較多、顆粒較大的時候會造成施紋難度增加；摻合料比例與粒徑大小也與功能有關，摻合料能夠增強穩固性和強度，在需要耐受高溫的煮器尤其需要，因此夾砂陶運用在煮器的情況可能較高。顏色以縞狀陶的紅色比例偏高，其原料的使用或許異於兩者。

林宜羚（2009）推測縞狀陶的縞紋是因為含鐵礦物所造成的，而與臺北盆地西側之林口紅土區密切關聯，富含鐵元素的紅土可能是植物園文化人十分重要的製陶原料。檢視紅土乃以石英為主要礦物，並包含黏土礦物及多種含鐵礦物，其粒徑以粉砂為主。游離氧化鐵的存在使其顯色為紅，紅土的凝聚力主要來自化學膠結作用，充分摻水之後軟化且塑性較高，氧化鐵、氧化鋁與水結合沉澱形成極佳的膠結材料，脫水硬化則強度提高。陳光祖（1991）的研究亦指出，植物園文化的陶片以粉砂級為主，比對紅土的粒徑組成與其特性，植物園文化人可能將紅土視為摻合料，加入粉砂陶土當中調整黏性，改善原先黏土含量不足的陶土塑性。亦有可能是，陶工匠加入富含石英顆粒的紅土，配合其脫水硬化的特性，提升黏土的強度。這樣技術附帶造成的特殊紋飾，殊異於傳統上彩、施紋的樣貌，可能也是植物園文化人喜愛、偏好採用的紋飾，並成為其族群的標誌。

這樣原料選擇的轉向，延伸出一些值得思考的議題，例如相較於挑選、尋覓黏土，植物園文化人寧可跋涉較遠，採集豐富且明顯可見的紅土？又或者遺址周遭的黏土區皆被其他族群所掌控，例如同期生存的圓山文化人，造成黏土來源稀缺，促使他們以紅土替代黏土因應，發展出縞狀陶為特色的結果？又或者，相較於尋找砂礫、岩屑或其他摻合料，紅土當中豐富的石英顆粒是方便取得的摻合料素材，其脫水硬化的特性亦能在摻合料之外有效提升黏土強度？然而這樣的討論需要更多的研究，例如實際的紅土製陶實驗，或者縞狀陶的黏土組成分析的佐證，立論才能夠較為可信。同時必須面對前人的研究與本文分析所得的結果，即由陶土的成分分析，特別是摻合料的檢視，觀察到植物園文化人所使用的陶土原料，



尤其是摻合料的組成，與圓山文化人有所不同，即使是在火成岩資源豐富的地區如大坌坑遺址，也不會採集使用含火成岩物質的原料。這樣特性所呈現的堅持，使得植物園文化人產生與臺北盆地圓山文化人有所不同的製陶原料選擇，在討論兩者的承繼、交流，或敵對關係時是需要加入考量的。

然而，上述結果仍帶出三個值得討論的議題：

第一，即是紅土區範圍與植物園文化遺址分布的關聯，郭素秋（2002:283-286）針對植物園文化相關遺址進行普查後，發現在臺北盆地中北部地區，植物園文化層分布較侷限且較薄；北部海岸地區則呈現零星分布。文化層深厚且較大型的遺址則出現在淡水河中下游的左岸地區，即臺北盆地西側至林口臺地周緣，這樣的地緣分布似乎強烈地暗示紅土範圍與植物園文化遺址的關聯，然而這樣的推論仍需要更加廣泛的普查及研究才能確定。

第二，陳得仁（2001:45）發現圓山文化土地公山類型的遺址，常出現微量的縞狀陶遺留；劉益昌、郭素秋（1990:114）也指出土地公山遺址出土少量狗蹄山遺址的陶片。臧振華（1983）認為植物園文化與圓山文化呈現敵對狀態，從地緣分布上來看，劉益昌（1982:118）指出圓山文化偏盆地北部，植物園文化偏南側的分布情況，土地公山類型則出現在盆地東南端，土地公山類型遺址與植物園文化遺址分布相近，遺址間若出現植物園文化典型縞狀陶，是否說明兩文化之間互動交易、技術交流與學習的存在。或許，圓山文化與植物園文化也並非全然敵對，至少就土地公山類型而言，彼此有交流互動的可能？

第三、圓山文化與植物園文化主要有先後存在與同時並存兩者論述，然而尚未能釐清兩文化可能關係、來源與發展。學者們依據器物與生活型態差異，認為圓山文化屬於外來遷入，進而取代原有繩紋陶文化的移民，來源可能為中國沿海一帶（宋文薰 1980；張光直 1954）。郭素秋（2014）同樣肯定中國東南沿海地區的影響，但認為圓山文化為在地傳統文化與外來要素融合生成，並非外來族群入侵的結果。隨後出現年代較晚的植物園文化則有與圓山文化對立、臺灣中部印紋文化的北部分支，以及由圓山文化演化而來等說法。

鍾亦興等人（2012:276）根據大園尖山遺址的發掘，以其器物呈現由圓山文化過渡至植物園文化的情況，推測植物園文化應是建立在圓山文化基礎上，演化發展而成的地方性文化。圓山文化勢力拓展至桃園地區之後，由於大園尖山臨近海濱，與外界交流頻繁，逐漸轉變其器物製作和生活樣貌而與圓山文化分化。

國分直一根據中國東南沿海的幾何印紋軟陶，推測植物園文化源流來自福建地區，若與鍾亦興等人的觀點結合，或可以修正為是遷移至大園尖山遺址的圓山文化人，與中國東南沿海地區的族群進行交易往來，採納了印紋的概念並加以運用，使得器物風格上逐漸塑造出植物園文化的方格印紋特色。在轉變的過程中，亦選擇桃園地區常見且豐厚的紅土作為製陶原料，成為縞狀陶的基底。並在發展完成後逐漸再往北部擴張，拓展至臺北盆地西南部。但於舊有的圓山文化形成圓山偏北、植物園偏南的分布情況，可能是受限於紅土原料所需或者為維繫與桃園地區的交易網絡，故未能繼續往北部深入，使得臺北盆地北部之植物園文化的要素較為淺薄稀少。

在縞狀陶的議題上亦不能忽視山佳系統的特殊性，此系統以苗栗竹南山佳遺址為典型，生活型態與植物園文化有相似之處，以農業為主但漁獵採集並重，也有縞狀陶的製作，文化層深厚顯示佔居時間頗長，生存年代約為 3200 B.P.~2000 B.P.，與植物園文化相仿甚至有可能更早（劉益昌等 2008），其發源是來自於圓山文化或者是在地發展之土著文化尚有爭論。鍾亦興等人（2012）認為圓山文化至苗栗一帶的拓墾似有中斷，若山佳系統非屬圓山文化基底演化而來，那麼其縞狀陶的製作會否是影響桃園地區圓山文化人的要素之一，而與中國沿海傳入的印紋概念促使了桃園地區圓山文化轉向植物園文化的過程？然而，現今出土遺留仍不足，若有更豐富的證據輔助，或許能夠釐清植物園文化、圓山文化、土地公類型和山佳系統之間的關係。

藉由陶片屬性的量化分析，有助於檢視不同遺址之間技術體系的差異，進而試圖辨識彼此技術風格展現的社群分野，但是標本的狀態、數量以及量化統計本身的侷限性，仍會使研究產生偏差與不足。



一、不同遺址標本的保存狀態與數量有所差異，部分陶片磨損嚴重，造成紋飾辨識困難、製作手法模糊；標本數量的差異也會使得量化結果的準確性和代表性有所不足。大園尖山遺址的標本為地表採集，喪失原有的層位資訊和出土脈絡，加之標本數量過少，在比較上無法給予較為明確的結果。

二、抽樣的過程也會造成偏差，當然，考古發掘的遺留也僅是整體當中的一小部分，這樣的限制是無可避免的。另外，量化統計的採用也可能造成偏頗，例如卡方檢定的細格個數限制、單因子變異數分析的同質性考驗等等，均為研究過程當中需要克服或者妥協的部分。

三、遺址形成過程及其他文化陶片參雜所造成的偏誤，也是難以避免的問題。陶片分類中出現繩紋、夾粗砂等非典型認知的植物園文化陶器特色。後期人群活動造成前期遺物的擾動，或者同時期不同文化人之間的技術採借與物質交流等等，都無可避免地涵蓋外來的因素。本研究主要依照 2009 年計畫的分類，當時依據發掘層位、陶質特色與文化特徵等進行判別。後續大園尖山遺址雖無層位資訊，但也依循著植物園文化陶器的典型進行區辨。然而在大坌坑遺址多文化層的堆疊情況；狗蹄山遺址具有圓山文化堆積於下層；根據樹谷基金會之發掘，大園尖山遺址更推測為圓山文化至植物園文化的連續發展，並有訊塘埔文化遺留的發現（鍾亦興等 2012），遺址獨特的形成過程都可能造成陶片抽樣之所屬文化的不確定性。然而，這樣反而可以在一般所認知的各文化陶器特質上進行檢視，並針對各個文化所謂的特質、典型或代表性陶器能有較深入的分析理解。

本研究就技術體系各面向的分析結果顯示，被主觀認定的植物園文化陶器、陶片樣本，在各面向有一致的特性，暗示了不論佔居的群體真的是植物園文化人或是圓山文化人，在製作外表為典型植物園文化陶器時，均採用了特定的技術體系，並且是有別於其他文化者。這進一步顯示了植物園文化所謂的典型陶器特徵有其鑑別性，這或可用於作為判定植物園文化的依據。若為圓山文化人採用植物園文化的製作技術製作植物園文化陶器，這也是一個具特定社會文化意涵的現象，而更需進一步加以探究的。

四、如同陳昱婷（2013:116）指出，遺址內部陶色的歧異性可能肇因於陶工匠無特殊偏好，或者燒製技術難以掌控所致；然而辨識顏色時以上色帖為參考，其分類標準細微，也有可能造成對照土色帖後出現顏色變異程度偏高的情況，因此需要考量這種分色細緻的作法是否有其必要性。顏色判讀是較為主觀的，肉眼觀察與土色帖分類的細緻程度應會有所差異，這是使用土色帖分色所可能產生的問題和必須考量的因素。同理，摻合料的判別也可能有古今差異，本研究運用50倍顯微觀察陶片所含摻合料的情況，肉眼未見明顯摻合料的陶片在顯微鏡下，也能觀察到較為明顯的顆粒夾雜；然而史前人群僅能就肉眼和觸感來掌握陶片的質地。在現今科學儀器的輔助之下，觀察到大坌坑遺址夾砂量較高、狗蹄山遺址偏少的情況，然而以史前人群的標準是否沒有差別呢？

五、在燒製溫度並未自行實驗，採取陳光祖（1991）及陳瑪玲等（2009）的資料，以孔隙率以及吸水率討論。這兩項數據可以反映出燒製時礦物膠結的情況，通常原料較單純時，燒製溫度愈高則孔隙率和吸水率皆會較低，形成的陶器密度較高且紮實（陳光祖 1990:76）。依照此性質推測，在三個遺址原料相近的情況下，大坌坑遺址之孔隙率及吸水率較低，因此其燒製溫度可能較高；且因其夾砂程度較高，在燒製過程能夠使更多氧氣進入胎心，造成其陶片燒透的情形較多。然而分析的陶片過少，數據的代表性也有待商榷，因此仍待日後實驗研究來補足驗證。

六、縞狀陶的分析討論建立在岩相分析結果，以及林宜羚（2009）所提出林口臺地為採土區的假設。經過比對紅土的特性和植物園文化陶片以粉砂級組成為主的情況，提出以紅土摻合作為改變陶土塑性的假設，且因為紅土富含氧化鐵而在燒製時產生縞狀紋理的現象。然而這樣的假設仍待進一步實驗的分析，採集紅土並加入粉砂陶土，依照不同比例混合來觀察塑性改變，然後以露天燒的情況燒製，觀察是否能成功製成縞狀陶。或者依據陳文山老師所建議，以原子吸收光譜儀（AA）進行黏土組成成分分析，再與林口紅土比對。因時間和經費限制未能完成，期待日後能夠完成實驗加以驗證推論，使縞狀陶的製作更加明朗。



物質的展現常與特定的族群或文化勾連，也能反過來形塑該文化、族群的認同，邊界也能透過不同型態的物來展現。物質的生成與技術亦脫離不了關係，自然環境、社會文化規範、外在交流傳播以及個人能動性等因素，左右了一個社群製作器物的技術知識。運用技術選擇研究取徑可以探究技術體系背後，工匠做出選擇的實踐過程，特定的技術選擇往往與其社會文化脈絡密不可分。因此技術選擇，乃至於其構築的技術風格，能夠成為辨別族群的依據和區分社群邊界的考量。

比較大坌坑遺址、狗蹄山遺址以及大園尖山遺址的陶器製作體系後，大坌坑遺址之摻合料均勻度佳，且燒製火候較高，說明了大坌坑遺址的製作技術或許略優於其他兩者，也更偏好於陶器施加紋飾。在原料準備與燒製技術之外，三個遺址之間展現出極高的相似性，或能反映出對於製作傳統的堅持和族群的高度認同。

然而，技術體系的相似性或者製作技術的優劣，並無法相等於族群認同。雖然技術選擇強調文化脈絡的重要性，但是環境、經濟或技術限制也是不能排除的影響因素，因此在多重脈絡交互影響下產生的技術選擇結果，需要採納更多面向的分析以及討論，對於群體的文化內涵才能有更深刻和完整的理解。

本研究以紅土的特性討論縞狀陶的製作，認為紅土摻水軟化、脫水硬化和其特殊化學膠結作用、富含石英顆粒的特質，是植物園文化人採納的考量。採用紅土為原料是否為因應環境資源的手法？相較於花費心力搜尋、挖掘黏土，廣大且地表可見的紅土是方便取得的黏土或摻和料來源？或者黏土區大多被其他族群掌控，而只能以紅土作為替代方式？或者，相較於採集岩屑、砂礫等摻合料，紅土是較為方便的摻合料來源？而這樣製作產生的縞狀風格，或許成為植物園文化人喜愛、偏好採用的紋飾，並成為其族群的標誌？紅土區與植物園文化的分布似乎呈現著極高的連帶關係，有賴日後更加豐富的考古證據和廣泛的普查作為支持。

雖然本研究在材料或分析未臻完善，然而期望能夠成為日後分析的基礎，納入更多的面向討論或實驗的佐證，使植物園文化的陶器製作體系，或者是縞狀陶的製作技術與其之於植物園文化人的意義能更加明瞭。

## 參考文獻



### 中文文獻

王冠文、王宇祥、邱斯嘉

2012 〈鈣質砂摻合料和鹽的使用對於陶器燒製的影響〉。《考古人類學刊》77：1-22。

王鑫

2012 地球科學名詞解釋〔縞狀鐵礦床〕。<https://goo.gl/q6LMHm>。  
中華語文知識庫，2017年5月20日上線。

白尾元理、清川昌一

2014 《地球全史：46億年的奇蹟》（地球全史：写真が語る46億年の奇跡）。  
陳嫻若譯。臺北：聯經。

石璋如

1953 〈桃園大園鄉尖山第一次考古發掘〉。《考古人類學刊》1：38。

宋文薰

1955 〈樹林狗蹄山史前遺址發掘〉。《考古人類學刊》5：73。  
1980 〈由考古學看台灣〉。刊於《中國的台灣》，頁93-220。臺北：中央文物供應社。

李匡悌、周必雄、邱鴻霖、潘怡仲

2000 《台閩地區考古遺址普查研究計畫第五期研究報告》。內政部委託，中央研究院歷史語言研究所執行。

李錫堤、黃俊鴻、劉進金

1998 《林口台地及其鄰接海岸地形變遷與地貌復原可行性探討》。行政院公共工程委員會委託，國立中央大學應用地質研究所執行。

林宜羚

2009 《製陶原料的來源與選擇：以臺北盆地新石器時代晚期天文臺遺址為例》。國立臺灣大學人類學研究所碩士論文。



- 林傑斌、林川雄、劉明德、飛捷工作室  
2004 《SPSS 12 統計建模與應用實務》。臺北：博碩文化。
- 邱皓政  
2006 《量化研究與統計分析——SPSS 中文視窗版資料分析範例解析（第三版）》。臺北：五南。
- 邱斯嘉、陳以琳  
2009 〈陶土與摻合料的考古學實驗研究初探〉。刊於《2009 年度臺灣考古工作會報》，頁 4-2-1~4-2-15。臺北：中央研究院人文社會科學研究中心考古學研究專題中心。
- 洪國騰  
2006 《台灣北部林口層紅土來源和成因之礦物學和地球化學研究》。國立成功大學地球科學研究所碩士論文。
- 翁作新、張惠煌、陳文泓  
1985 《林口紅土微觀土粒結構之研究》（行政院國家科學委員會：防災科技研究報告 73-54 號）。臺北：行政院國家科學委員會。
- 國分直一、陳奇祿、柯廷瑞、宋文薰、劉斌雄  
1949 〈關於最近踏查之新竹縣及台北縣之海邊遺跡〉。《台灣文化》5(1)：35-40。
- 郭素秋  
2002 〈「植物園文化」探析〉。《文與哲》1：273-332。
- 盛清沂  
1963 〈桃園縣沿海及台地地區史前遺址調查報告〉。《臺灣文獻》14(2)：117-138。
- 張光直  
1954 〈臺北盆地的史前文化〉。《臺灣風土・公論報》174 期。



張惠煌

- 1985 《林口紅土微觀土粒結構之研究》。國立臺灣大學土木工程學研究所碩士論文。

陳文山、林朝宗、楊志成、費立沅、謝凱旋、鞏慧敏、林佩儀、楊小青

- 2008 〈晚期更新世以來臺北盆地沉積層序架構與構造的時空演變〉。《經濟部中央地質調查所彙刊》21：61-106。

陳光祖

- 1990 〈台東縣東河村附近遺址出土陶片之分析〉。《田野考古》1(1)：73-94。  
1991 〈台北地區考古遺址陶片之科學分析及相關問題研究〉。《田野考古》2(1)：31-66。

陳昱婷

- 2013 《圓山文化之製陶技術選擇與技術體系：以大坌坑與圓山遺址為例》。國立臺灣大學人類學研究所碩士論文。

陳得仁

- 2001 《三峽鵝尾山史前遺址初步調查報告》。臺北：臺北縣三峽國民中學。

陳得仁、郭素秋、鄭凱恩、戴瑞春

- 2004 《台北市植物園遺址採集資料整理研究計畫》。臺北：臺北縣三峽國民中學。

陳瑪玲

- 2006 〈考古學陶器化學成分分析方法的運用：以墾丁地區為例〉。《臺灣人類學刊》4(2)：1-36。

陳瑪玲、陳珮瑜、林宜羚

- 2009 《十三行陶片紋飾研究與行銷策略運用——臺北盆地十三行文化相關遺址陶片分析研究報告》。新北市十三行博物館委託，國立臺灣大學人類學系執行。  
2016 〈技術選擇取徑再探陶器製作體系：以臺北盆地幾個史前文化為例〉。《考古人類學刊》84：1-38。



黃士強、劉益昌

1980 《全省重要史蹟勘查與整修建議——考古遺址與舊社部分》。交通部觀光局委託，國立臺灣大學人類學系執行。

黃應貴

2008 《反景入深林》。臺北：三民書局。

楊君實

1961 〈臺北縣八里鄉十三行及大坌坑兩處史前遺址調查報告〉。《考古人類學刊》17/18：45-70。

經濟部中央地質調查所

2008 地質資料整合查詢。<http://gis.moeacgs.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys8/index.cfm>。  
2017年7月21日上線。

萬獻銘、唐淑芬、呂仲泰

1985 《林口台地紅土之黏土礦物組成、構造及性質》（行政院國家科學委員會：防災科技研究報告73-48號）。臺北：行政院國家科學委員會。

萬獻銘、陳淑華、呂仲泰

1986a 《林口台地紅土基本特性研究》（行政院國家科學委員會：防災科技研究報告73-48號）。臺北：行政院國家科學委員會。

1986b 《林口台地礫岩風化之礦物學及化學特性研究及其與紅土形成之關係》（行政院國家科學委員會：防災科技研究報告74-52B號）。臺北：行政院國家科學委員會。

臧振華

1983 〈台灣北部史前文化研究的幾個問題〉。《大陸雜誌》66(4)：18-25。

劉平妹、曾美惠、石同生

1990 《林口台地及其近區更新世以來之自然環境變遷(I)》（行政院國家科學委員會：防災科技研究報告78-86號）。臺北：行政院國家科學委員會。

劉俊昱

2011 《臺北機器局遺址出土磚材之研究》。國立臺灣大學人類學研究所碩士論文。



劉益昌

- 1982 《台北縣樹林鎮狗蹄山遺址》。國立臺灣大學人類學研究所碩士論文。
- 2000 〈圓山文化年代檢討——兼論臺北盆地史前文化變遷〉。刊於《北臺灣鄉土文化學術研討會論文集》，頁 71-112。臺北：國立政治大學歷史系。
- 2011 《行政院農業委員會漁業署及防檢局等機關合署大樓工程基地植物園文化遺址搶救發掘報告：台北市植物園遺址（2009-2011）》。臺北：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。

劉益昌、陳光祖、顏廷仔

- 2001 《第一級古蹟大坌坑遺址調查研究報告》。新北市政府文化局委託，中央研究院歷史語言學研究所執行。

劉益昌、郭素秋

- 2000 《台北市考古遺址調查與研究》。臺北：臺北市政府民政局。
- 2004 《臺閩地區考古遺址普查研究計畫（七）臺北縣、臺北市、基隆市》。內政部委託，中央研究院歷史語言研究所執行。

劉益昌、鍾國風、林美智

- 2008 《大園尖山遺址試掘評估計畫成果報告書：桃園縣大園鄉大園尖山遺址（2007）》。桃園：桃園縣大園鄉大園國民小學。

劉益昌、厲以壯、林美智

- 2008 《苗栗縣山佳遺址文化內涵調查研究計畫報告書：苗栗縣竹南鎮山家遺址（2008）》。苗栗：苗栗縣文化局。

劉斌雄

- 1962 〈台北八里坌史前遺址之發掘〉。《台北文獻》3：52-64。

鍾亦興、朱正宜

- 2012 《桃園縣大園國小新建校舍涵蓋『大園尖山遺址』搶救發掘計畫成果報告書》。桃園縣政府文化局委託，財團法人樹谷文化基金會執行。

## 外文文献



### 【A】

Arnold, Dean E.

- 1985 Ceramic Theory and Cultural Process. Cambridge: Cambridge University Press.

### 【B】

Bourdieu, Pierre

- 1990 The Logic of Practice. Stanford: Stanford University Press.

Bartlett, Mary L., and McAnany, Patricia A.

- 2012 “Crafting Communities: The Materialization of Formative Mayan Identities. In *Archaeology of Communities: A New World Perspective*, ed. by Marcello-Andrea Canuto and Jason Yaeger, pp. 102-122. London: Routledge Press.

Bowser, Brenda J.

- 2000 From Pottery to Politics: An Ethnoarchaeological Study of Political Factionalism, Ethnicity, and Domestic Pottery Style in the Ecuadorian Amazon. In *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 7(3), pp. 219-248. New York: Springer Press.

### 【C】

Chilton, Elizabeth S.

- 1998 The Cultural Origins of Technical Choice: Unraveling Algonquian Iroquoian Ceramic Traditions in the Northeast. In *The Archaeology of Social Boundaries*, ed. by Miriam T. Stark, pp. 132-160. Washington: Smithsonian Institution Press.

Cresswell, Robert

- 1990 ‘A New Technology’ Revisited. In *Archaeological Review from Cambridge*, Vol. 9(1), pp. 39-53.

Costin, Cathy L., and Hagstrum, Melissa B.

- 1995 Standardization, Labor Investment, Skill, and the Organization of Ceramic Production in Late Prehistoric Highland Peru. In *American Antiquity*, Vol. 60, pp. 619-639. Cambridge: Cambridge University Press.

Chang, Kwang-Chih, with the collaboration of others

- 1969 Fengpitou, Tapenkeng, and the Prehistory of Taiwan. New Haven: The Yale Peabody Museum. Yale University Publications in Anthropology (Book 73).



## 【D】

De La Fuente, G.

- 2011 Chaîne opératoire, Technical Gestures and Pottery Production at Southern Andes during the Late Period (c. AD 900 - AD 1450) (Catamarca, Northwestern Argentina, Argentina). In *Archaeological Ceramics: A Review of Current Research*, ed. by Simona Scarella, pp. 89-102. Oxford: British Archeological Reports.

Dietler, Michael, and Herbich Ingrid

- 1998 Habitus, Techniques, Style: An Integrated Approach to the Social Understanding of Material Culture and Boundaries. In *The Archaeology of Social Boundaries*, ed. by Miriam Stark, pp. 232-263. Washington: Smithsonian Institute Press.

Dobres, Marcia-Anne

- 2000 Technology and Social Agency: Outlining a Practice Framework for Archaeology. Oxford: Wiley-Blackwell Ltd.

Duistermaat, Kim

- 2017 The Organization of Pottery Production: Toward a Relational Approach. In *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, ed. by Alice M. W. Hunt, pp. 114-147. Oxford: Oxford University Press.

## 【E】

Eckert, Suzanne L.

- 2008 Pottery and Practice: The Expression of Identity at Pottery Mound and Hummingbird Pueblo. New Mexico: University of New Mexico Press.

## 【F】

Fowles, Severin M., Minc, Leah, Duwe, Samuel, and Hill, David V.

- 2007 Clay, Conflict, and Village Aggregation: Compositional Analyses of Pre-Classic Pottery from the Taos District, NM. In *American Antiquity*, Vol. 72(1), pp. 125-152. Cambridge: Cambridge University Press.

## 【G】

Goodby, Robert G.

- 1998 Technological Patterning and Social Boundaries: Ceramic Variability in Southern New England, A.D. 1000-1675. In *The Archaeology of Social Boundaries*, ed. by Miriam T. Stark, pp. 161-182. Washington: Smithsonian Institution Press.

## 【H】

Henrickson, Elizabeth F., and McDonald, Mary M. A.

- 1983 Ceramic Form and Function: An Ethnographic Search and an Archeological Application. In *American Anthropologist*, Vol. 85(3), pp. 630-643.



Hodder, Ian

- 2012 Entangled: An Archaeology of the Relationships between Humans and Things. Hoboken: Wiley-Blackwell.

Hodder, Ian and Hutson, Scott

- 2004 Reading the Past: Current Approaches to Interpretation in Archaeology (third edition). Cambridge: Cambridge University Press.

### 【L】

Lemonnier, Pierre

- 1993 Introduction. In *Technological Choices: Transformation in Material Cultures Since the Neolithic*, ed. by Pierre Lemonnier, pp. 1-35. London: Routledge Press.

Leroi-Gourhan André

- 1964 Le Geste et la Parole (Gesture and Speech), trans. by Anna Bostock Berger (1993). Massachusetts: The MIT Press.

Lévi-Strauss, Claude

- 1976 Structural Anthropology, Vol. 2. New York: Basic Books. (Originally published in 1973).

### 【M】

Martinón-Torres, M.

- 2002 Chaîne Opératoire: The Concept and Its Applications within the Study of Technology. *Gallaecia*, No.21, pp. 29-43.

Mahias, Marie-Claude

- 1993 Pottery Techniques in India: Technical Variants and Social Choice. In *Technological choices: Transformation in Material Cultures Since the Neolithic*, ed. by Pierre Lemonnier, pp. 157-180. London: Routledge Press.

Mauss, Marcel

- 1935 Les techniques du corps (Techniques of the Body). In *Sociology and Psychology: Essays*, trans. by B. Brewster, pp. 95-123. London, UK: Routledge and Kegan Paul (1979). (Originally published in *Journal de Psychologie Normale et Pathologique* 35e année, pp. 271-293)
- 1947 Manuel d'ethnographie (The Manual of Ethnography), ed. by N. J. Allen. New York: Berghahn Books(2014).

Moore, Jerry D.

- 2012 Visions of Culture: An Introduction to Anthropological Theories and Theorists (fourth edition). UK: Altamira Press.



## 【O】

Orton, Clive, Tyers, Paul and Vince, Alan

1993 Pottery in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.

## 【P】

Plog, Stephen

1980 Stylistic Variation in Prehistoric Ceramics: Design Analysis in the American Southwest. New York : Cambridge University Press.

Pétrequin, Pierre

1993 North Wind, South Wind: Neolithic Technical Choices in the Jura Mountains, 3700-2400 BC. In *Technological Choices: Transformation in Material Cultures Since the Neolithic*, ed. by Pierre Lemonnier, pp.36-76. London: Routledge Press.

Pfaffenberger, Bryan

1993 The Factory as Artefact. In *Technological Choices: Transformation in Material Cultures Since the Neolithic*, ed. by Pierre Lemonnier, pp. 338-371. London: Routledge Press.

Pikirayi, Innocent

2007 Ceramics and Group Identities: Towards a Social Archaeology in Southern African Iron Age Ceramic Studies. In *Journal of Social Archeology*, Vol. 7(3), pp. 286-301. US: SAGE Publications.

## 【R】

Roux, Valentine

2017 Ceramic Manufacture: The Chaîne Opératoire Approach. In *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, ed. by Alice M. W. Hunt, pp. 101-113. Oxford: Oxford University Press.

Rice, Prudence M.

1987 Pottery Analysis: A Source Book. Chicago: University of Chicago Press.

Rye, Owen S.

1976 Keeping Your Temper Under Control: Materials and the Manufacture of Papuan Pottery. In *Archaeology and Physical Anthropology in Oceania* ,Vol. 11(2), pp. 106-137. Sydney: The University of Sydney.

## 【S】

Santacreu, Daniel A.

2014 Materiality, Techniques and Society in Pottery Production: The Technological Study of Archaeological Ceramics through Paste Analysis. Warsaw/Berlin: De Gruyter Open Ltd.



- Shepard, Anna O.  
1956 Ceramics for the Archaeologist. Washington: Carnegie Institution of Washington.
- Sillar, Bill, and Tite, Michael. S.  
2000 The Challenge of ‘Technological Choices’ for Materials Science Approaches in Archaeology. In *Archaeometry* Vol. 42(1), pp. 2-20. Oxford: University of Oxford.
- Sinopoli, Carla M.  
1991 Approaches to Archaeological Ceramics. New York: Springer Press.
- Skibo, James M.  
2013 Understanding Pottery Function. New York: Springer Press.
- Skibo, James M., and Schiffer, Michael B.  
2008 People and Things: A Behavioral Approach to Material Culture. New York: Springer Press.
- Stark, Miriam T.  
1998 Technical Choices and Social Boundaries in Material Culture Patterning: An Introduction. In *The Archaeology of Social Boundaries*, ed. by Miriam Stark, pp. 1-11. Washington: Smithsonian Institute Press.
- Stark, Miriam T., Bishop, Ronald, and Miksa, Elizabeth  
2000 Ceramic Technology and Social Boundaries: Cultural Practices in Kalinga Clay Selection and Use. In *Journal of Archaeological Method and Theory*, Vol. 7(4), pp. 295-331.
- Stark, Miriam T.  
1999 Social Dimensions of Technical Choice in Kalinga Ceramic Traditions. In *Material Meanings: Critical Approaches to the Interpretation of Material Culture*, ed. by Elizabeth S. Chilton, pp. 24-43. Salt Lake City: University of Utah Press.
- Stark, Miriam T., Elson, Mark D. and Clark, Jeffery J.  
1998 Social Boundaries and Technical Choices in Tonto Basin Prehistory. In *The Archaeology of Social Boundaries*, ed. by Miriam T. Stark, pp. 208-231. Washington: Smithsonian Institution Scholarly Press.
- Sackett, James R.  
1990 Style and Ethnicity in Archeology: The Case for Isochrestism. In *The Uses of Style in Archeology*, ed. by Margaret W. Conkey and Christine A. Hastorf, pp. 32-43. New York : Cambridge University Press,



Schiffer, Michael B.

- 2010 Behavioral Archaeology : Principles and Practice. London: Equinox Publishing Ltd.

Schütz, Alfred

- 1932 Der Sinnhafte Aufbau der sozialen Welt (The Phenomenology of the Social World), trans. by George Walsh and Fredrick Lehnert. Evanston, Ill.: Northwestern University Press. (Originally published by Springer Press)

### 【T】

Thomas, Noah

- 2007 Colonialism, Collective Action, and the Analysis of Technological Style. In *Stanford Journal of Archaeology* (SJA online), Vol. 5, pp. 203-223.

### 【W】

Wang, L.C.

- 1969 Petrology and Origin of the Linkou Gravel in Taipei, Taiwan, China. In *Proc. Geol. Soc. China*, Vol. 12, pp. 49-64.

Wiessner, Polly

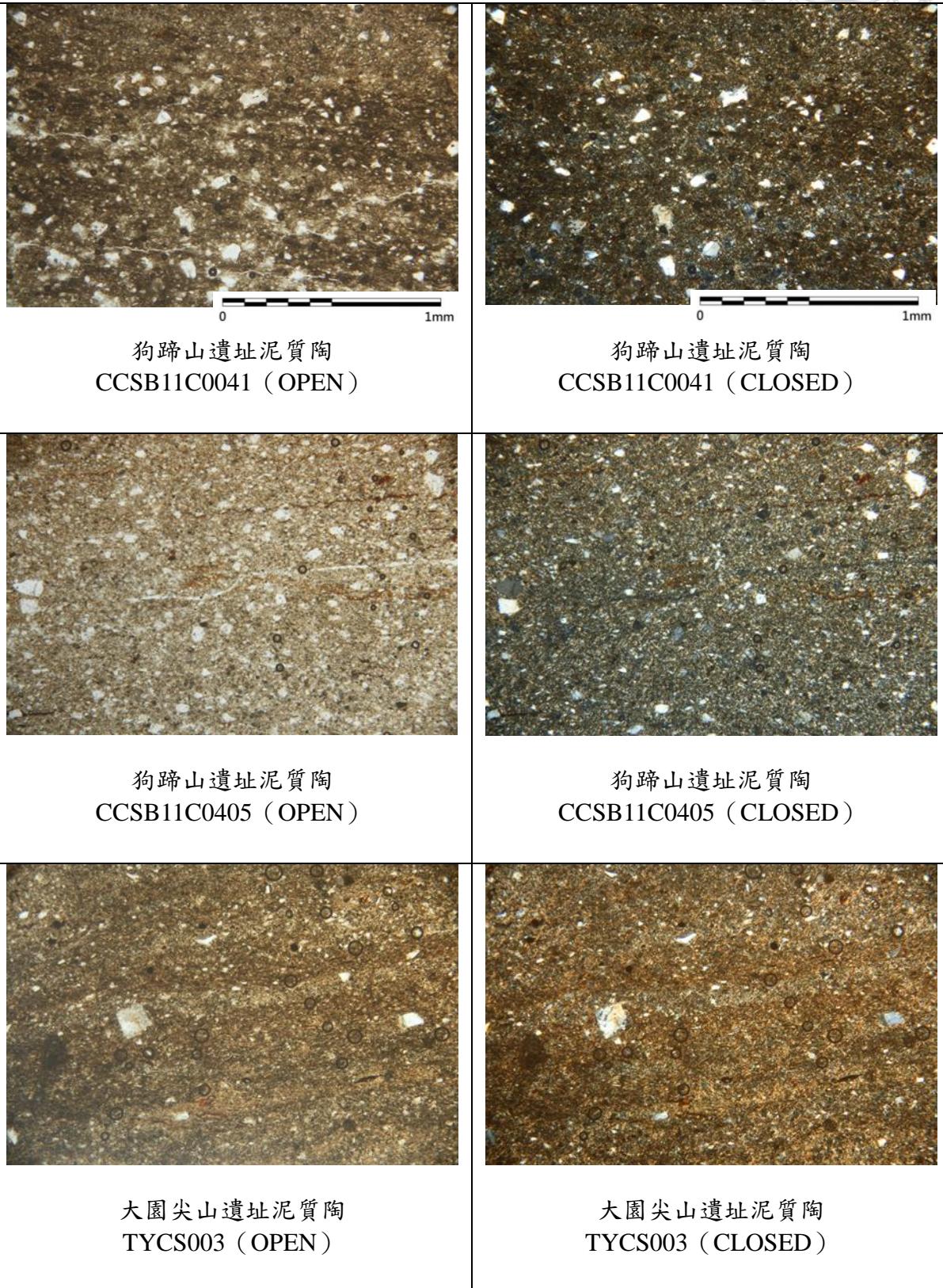
- 1983 Style and Social Information in Kalahari San Projectile Points. In *American Antiquity*, Vol. 48(2), pp. 253-276.

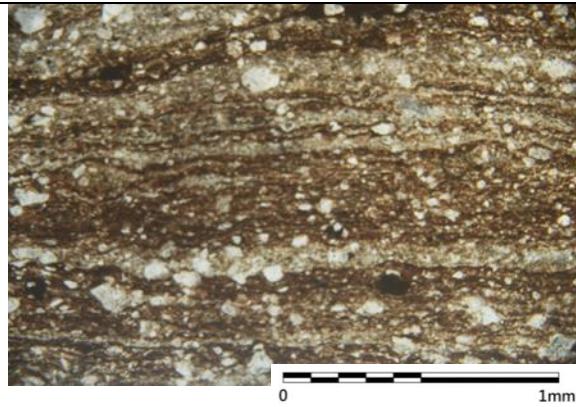
Wobst, H. Martin

- 1977 Stylistic Behavior and Information Exchange. In *Anthropological Papers*, Vol. 61, For the Director: Research Essays in Honor of James B. Griffin, ed. by C. E. Cleland, pp. 317-342. Ann Arbor: Museum of Anthropology, University of Michigan.

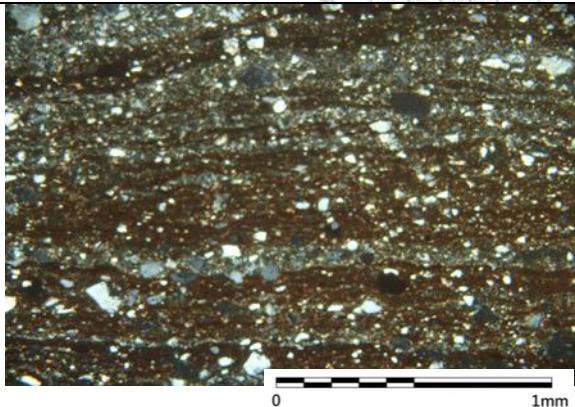
## 附錄一：圖版

### 一、標本之岩相切片顯微圖

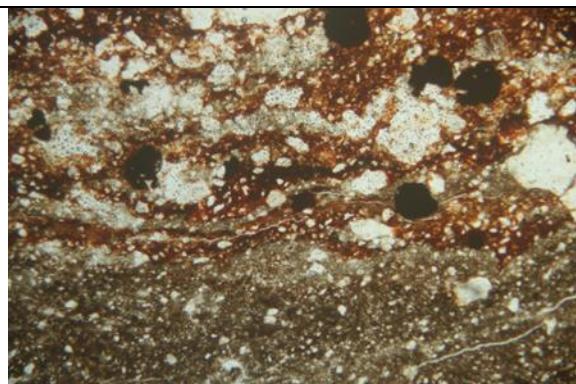




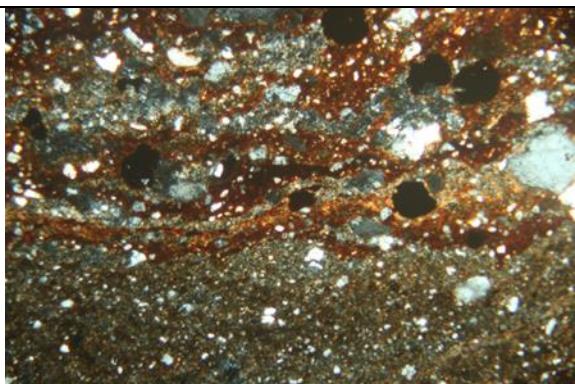
狗蹄山遺址縞狀陶  
CCSB11C0268 (OPEN)



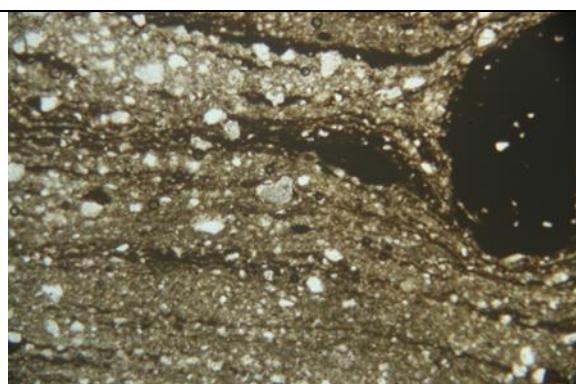
狗蹄山遺址縞狀陶  
CCSB11C0268 (CLOSED)



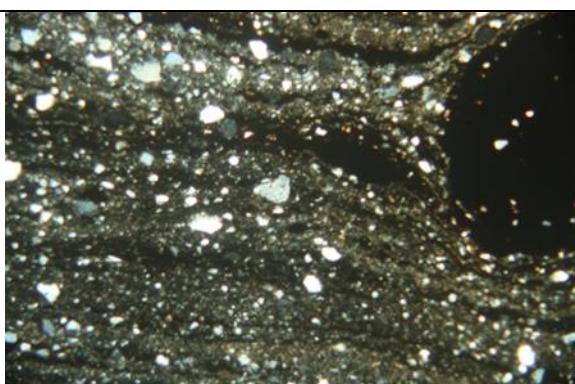
狗蹄山遺址縞狀陶  
CCSB11C0045 (OPEN)



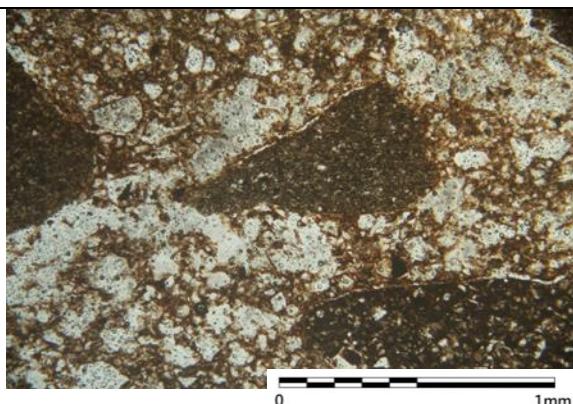
狗蹄山遺址縞狀陶  
CCSB11C0045 (CLOSED)



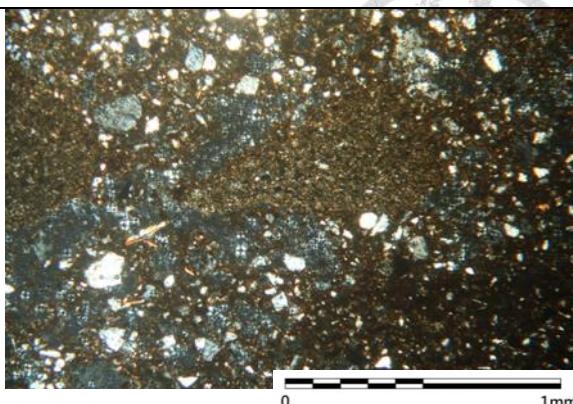
大園尖山遺址縞狀陶  
TYCS026 (OPEN)



大園尖山遺址縞狀陶  
TYCS026 (CLOSED)



大園尖山遺址夾砂陶  
TYCS048 (OPEN)

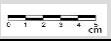


大園尖山遺址夾砂陶  
TYCS048 (CLOSED)

## 二、口緣剖面圖及可能用途推測



圖版/標本編號	陶類	口緣形式	口徑 (cm)	口緣剖面	可能用途
CCSB11C0198	夾砂陶	侈口平唇	15		儲藏 盛水
CCSB11C0201	泥質陶	侈口平唇	18		儲藏 盛水
CCSB11C0203	泥質陶	侈口平唇	16		儲藏
CCSB11C0207	泥質陶	侈口平唇	20		儲藏
CCSB11C0331	夾砂陶	侈口平唇	15		儲藏 盛水
CCSB11C0332	泥質陶	侈口平唇	12		儲藏 盛水
CCSB11C0355	泥質陶	侈口平唇	14		儲藏
TPKXI07C0177	夾砂陶	侈口平唇	22		儲藏 盛水
TPKXI07C0243	縞狀陶	侈口平唇	15		儲藏 盛水
TYCS012	縞狀陶	侈口平唇	11		盛水
CCSB11C0377	泥質陶	侈口尖唇	14.5		儲藏
CCSB11C0182	夾砂陶	侈口圓唇	16		儲藏

標本編號	陶類	口緣形式	口徑 (cm)	口緣剖面 	可能用途
CCSB11C0195	泥質陶	侈口圓唇	14		儲藏 盛水
CCSB11C0209	泥質陶	侈口圓唇	16		儲藏 盛水
CCSB11C0213	縞狀陶	侈口圓唇	14		儲藏
CCSB11C0384	夾砂陶	侈口圓唇	13		儲藏 盛水
TPKXI07C0106	縞狀陶	侈口圓唇	20		盛水
TPKXI07C0180	縞狀陶	侈口圓唇	25		煮食
CCSB11C0206	縞狀陶	豎口平唇	19		儲藏 盛水
TYCS007	縞狀陶	豎口圓唇	12		儲藏 盛水
TYCS014	縞狀陶	豎口圓唇	16		儲藏
TYCS026	縞狀陶	豎口圓唇	10		儲藏 盛水
TYCS030	夾砂陶	豎口圓唇	14		儲藏 盛水
CCSB11C0199	泥質陶	斂口平唇	19		儲藏 煮食

## 附錄二：紅土黏性及塑性測試實驗

本實驗旨在檢測紅土之黏性與塑性，將其加入砂土或粉砂土是否能夠改變其塑性。實驗流程參考自臧振華等人（2001）《十三行博物館展示內容相關研究計畫報告》中，由陶藝家鄭永國指導涂勤慧和邵慶旺進行的陶器製作實驗。

實驗依照不同比例調配製成試片，觀察紅土摻合量多寡對於砂土的影響，並採取露天窯燒陶盡可能還原史前人群燒陶的環境。

### 一、取土

本實驗所用之紅土來自新北市林口區，取自近林口高爾夫球場 105 縣道上；粉砂土來源為臺南市鹽水區地表出露之風化土。本實驗僅為測試紅土之黏性及塑性，故在粉砂土選擇上，並未特別採用來自植物園文化遺址周遭的土樣。



圖 1. 採取土樣近觀（左為粉砂土；右為紅土）



圖 2. 臺南市鹽水區地表粉砂土現場情形（治水路及月津路一帶）



圖 3. 新北市林口區紅土現場情形（近林口高爾夫球場 105 縣道）



## 二、實驗流程

實驗步驟	方法	圖示
研磨過篩	將採集的土以鉢研磨，方便之後加水軟化，再以 60 目（孔徑約 0.25mm）細網過篩，將砂粒、雜質去除後曬乾。	
浸水靜置	將紅土、粉砂土加入適量水並攪拌均勻，使水充分混入土中並靜置一天。	

實驗步驟	方法	圖示
土樣摻合	依照紅土、粉砂土不同比例(10:0、1:9、2:8、3:7、4:6、5:5)混合製成試片，試片面積約25cm <sup>2</sup> 正方形，1公分厚，捏塑過程中並將之捏成碗狀、折直角測試其塑性。	
陰乾靜置	製作完成後將試片放在陰涼處，待水分散失後以拍板拍實陶土，再靜置兩天使其充分陰乾。	
觀察測試	在陰乾時及燒製後觀察試片表面龜裂情況，並測試其穩固性(能否拿起、按壓而不碎裂)。	
露天燒製	採取露天燒方式，挖掘直徑約1公尺、深約20公分之圓形淺坑，底下置放乾枯木材做燃料，擺放試片於其上，再覆上芋葉避免開始燒製時升溫過快。	



### 三、實驗結果

根據捏製過程及陰乾後的測試結果，發現砂質成分愈多愈難以捏塑成形，但隨著紅土添加的比例愈高，其黏性與穩固性愈佳，也更加容易捏塑，陰乾後的穩固性也愈佳（圖 4）。事後燒製的部分由於未注意而使得陶片悶燒為黑陶，無從觀察其表面是否出現縫狀，然而燒製後的堅硬度和穩固性也是紅土比率愈高者愈佳，因此實驗結果發現，紅土本身的黏性和塑性確實足夠，並能夠改善粉砂土之不足。



圖 4. 陰乾後的試片測試，圖左為粉砂土，圖右添加 50% 紅土