

國立臺灣大學文學院人類學系

碩士論文

Department of Anthropology

College of Liberal Arts

National Taiwan University

Master's Thesis

物質、技術與社群：

宜蘭縣丸山遺址陶器製造技術探討

Material, Technology and Community:
A Technological Study of Pottery From WanShan Site,
Yilan

梁英琪

Ying-Chi Liang

指導教授：陳瑪玲 博士

Advisor: Maa-Ling Chen, Ph.D.

中華民國 114 年 1 月

January 2025



國立臺灣大學碩士學位論文 口試委員會審定書

物質、技術與社群：

宜蘭縣丸山遺址陶器製造技術探討

Material, Technology and Community:

A Technological Study of Pottery From WanShan Site, Yilan.

本論文係梁英琪君（學號 R10125001）在國立臺灣大學人類學系完成之碩士學位論文，於民國 114 年 01 月 16 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：

陳湧玲

（指導教授）

江萍

林淑芬

蔡哲閔

系主任：

王柏霞



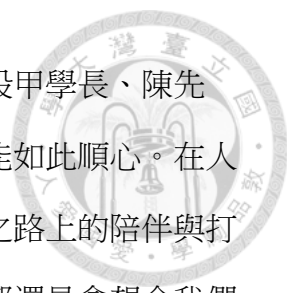
本論文受「112 年度中央研究院民族學研究所暨各大學人類學相關系所合作培訓計畫」與「陳伯楨教授紀念獎學金」獎助，並由「宜蘭縣政府文化局」提供研究之材料與資料、「中央研究院歷史語言研究所考古學門實驗室」提供切片製作環境與設備，特此致謝。

誌謝



從大學時期進入人類學系就讀，一直到現在完成這本論文的書寫，這段收穫豐富的學習道路上實在受到太多人的照顧與幫助。感謝從大學時期就是我的導師的瑪玲老師，謝謝老師不僅在課堂和論文指導期間提供我扎實嚴謹的知識教學與邏輯訓練，在課餘和課外活動中也總給予諸多照顧，不管是生活、課業或學術方面的問題，與老師談話後總能滿載而歸。論文構思和書寫的過程中因為我自身能力的不足而幾經延宕，但瑪玲老師總是給予我足夠的時間與彈性自行摸索，並不厭其煩地悉心提點，每次收到老師仔細批改的初稿和實用的意見都深受感動，因為有瑪玲老師，我才能順利完成這份論文。同時，也要感謝另外三位口試委員老師，感謝芝華老師自大學時期以來的教導與照顧，不論是在課堂上或課餘都提供我許多學習和工作的機會，並總是鼓勵我跳脫既有的框架和嘗試全新的事物，也是因為老師的介紹和牽線我才接觸到岩象分析的領域，也認識到考古學的多樣性與有趣之處。這份論文的發想、構思及執行有賴於芝華老師的研究成果、建議及協助，也謝謝老師在寫作與詮釋方面提供的寶貴意見。感謝哲嫻老師在論文寫作、岩象分析及切片製作方面的指導，因為有老師嚴謹的系統性教學和協助，我才能在完全沒有地質相關背景的情況下入門陶器岩象分析，謝謝哲嫻老師多次撥空陪我在系上實驗室觀察切片樣本，並耐心為我解惑。感謝淑芬老師百忙之中抽空擔任我的口試委員，還悉心帶我一頁頁地確認和說明需要修改的內容，並提供許多岩象分析和論文寫作上的建議，老師嚴謹踏實的治學態度和深入淺出的教學讓我收穫良多，很開心有機會可以與老師學習。

論文研究的過程中，感謝宜蘭文化局提供藏品和研究資料，謝謝宜蘭文化局洪繪雯小姐、彭道明先生、賴俊堯先生行政庶務上的協助，也謝謝毛毛和柔君老師在標本借調過程的陪伴和幫助；謝謝中研院史語所考古學門實驗室提供切片製作的環境與設備，也感謝廖先生在過程中細心的教學與協助，好幾次「妙手回



春」救回我差點做壞的樣本；系上行政事務也感謝蕙瑄學姊、殷甲學長、陳先生、杜先生的諸多幫忙，有你們的協助我在人類學系的生活才能如此順心。在人類學系的求學階段，感謝筱娟學姊和葉仙子郁琪在學習與工作之路上的陪伴與打氣，與兩位共事是我在系上最開心的時光之一，多年以後應該都還是會想念我們擠在 304 一邊工作，一邊閒話家常、八卦吐槽的日子；感謝榮哲、文佳等 B05 考古夥伴從大學時期開始就一直教學相長、互相勉勵前行；感謝聿群學姊引領我認識岩象分析的原則與方法，感謝文傑學長、崇宇學長、紀安學長、貝珊學姊、彥廷學長的研究經驗分享和寶貴意見，也感謝筱真、子欣、伊婷、以勻、芷綾、兆琳、旺青、宜錚、奶花群等同學及學妹一路上的幫助與鼓勵，因為有各位與各師長、學長姊、同學及學弟妹的鼎力相助，我才能完成碩士這個小小里程碑。

日常生活中，則要感謝親朋好友的支持與鼓勵。感謝陪伴我走跳 10 幾年的好友晏榮和宛珊，感謝晏榮與宛珊時不時關心我的論文進度、健康和髮量，雖然你們有時嘴巴狠毒又苛刻，但你們的幽默風趣總讓我忘卻研究之路上的迷惘與焦慮，祝福我們前程似錦，苟富貴，勿相忘。此外，也要感謝彥凱陪伴我走過研究生活中最忙碌、也最煎熬的最後一哩路，不管是學業、生活和追星的路上都有你的支持與傾聽。最後，我要感謝總是給予我無條件支持的家人，感謝外公、外婆、胖舅在我去宜蘭文化局觀察標本期間的照顧，三餐宵夜都有你們張羅和安排，讓我每次去宜蘭調閱標本和資料時都有如度假一般自在快樂。最後，也是最重要的，感謝我的父母、姊姊無條件的愛與包容，從小到大都給予我很多自由和資源讓我探索興趣和做我想做的事，求學階段也從未給予我限制或壓力，反而總是在經濟上、精神上和行動上提供無限的支持，讓我無後顧之憂地完成學業，心裡的感動與感激難以言喻，我會在未來努力以行動報答我最愛的你們。

在人類學系求學的這些年，受到數不盡的愛護和幫助，在此深刻致謝每一位曾經給予我支持和鼓勵的人，謝謝你們成就了如今的我，未來我也會繼續努力。

中文摘要



回顧丸山遺址過去的研究，諸多類型學分析、空間分析、土地利用、自然環境及墓葬現象等面向的討論，這些研究已描繪出史前丸山社群可能的生業型態、聚落樣貌、生產組織或儀式活動，並指出社群可能存在的社會差異與文化互動關係。然而過去研究皆未針對丸山遺址出土陶器的「製作技術」進行深入的研究，相關討論多侷限於器物形制的類型學分析或陶土內含物來源的辨識。由於基礎研究資料的缺乏，目前考古學界對於史前丸山地區的製陶技術傳統、生產與交換並無太多著墨。

本研究以陶器製作「技術」作為切入角度，運用操作鍊的理論框架以及屬性分析、岩象分析的方法，提供一個有別於傳統類型學的視野檢視丸山遺址出土的陶質遺留，嘗試從技術實踐過程的視角來認識史前人群的社會文化生活。本研究首先試圖辨識丸山遺址有無本地與外來陶器之別，進而比較本地與外來各類陶器的技術差異，接著分析遺址中不同空間、層位出土陶器的技術多樣性及變遷的可能，最後將分析結果放回遺址的脈絡理解，並從生態、技術功能與社會文化的角度加以詮釋。

屬性分析及岩象分析的結果指出，丸山遺址出土的陶器可以依原料的地質來源以及陶土製備、燒製的技術分為本地與外來兩類。本地陶器可能以遺址附近的羅東溪、冬山河或蘭陽溪流域的原料製成，內含大量中、粗砂級的沉積岩與變質岩屑，其製作技術在遺址時空脈絡中的變化反映了人、物及環境在長時間的複雜互動過程中如何影響著製陶技術樣貌的形塑；外來陶器則可能來自臺灣東部海岸山脈地區兩個或以上的地質來源和製作傳統，相較於本地陶器，外來陶器以細砂級的火成岩屑為主，且在製作上可能有著更為嚴格的技术控制與標準，丸山社群很可能在很長的一段時間內持續引入品質接近且精緻的外來陶器，這些外來陶器在遺址不同空間的分布異同似乎還暗示了史前丸山社群複雜的社交網絡及社會結構。

關鍵字：丸山遺址、陶器分析、岩象分析、製陶技術、操作鍊、實踐理論

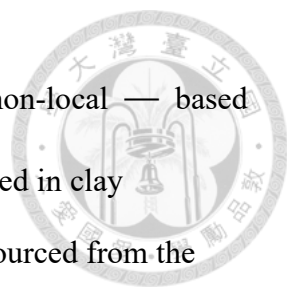
Abstract



Reviewing past research on the WanShan site, discussions have covered various aspects such as typology, spatial analysis, land use, natural environment, and burial practices. These studies have outlined the possible livelihood patterns, settlement pattern, production organization, and ritual activities of the prehistoric WanShan community, while also highlighting potential social distinction and cultural interactions within the community. However, previous research has not delved deeply into the "ceramic manufacturing technology" of WanShan community. Most related discussions have been limited to typologies or the identification of the sources of materials. Due to the lack of foundational research data, the archaeological community currently has limited knowledge about the pottery-making traditions and exchange systems in the prehistoric WanShan.

This study focused on the "technology" of pottery manufacture, employing the theoretical framework of chaîne opératoire along with attribute analysis and ceramic petrographic analysis. This approach offers a perspective distinct from traditional typological approach to examine the ceramic remains unearthed from WanShan site. By examining the process of ceramic technical practice, the study aims to gain insights into the social and cultural life of prehistoric WanShan. This thesis research first detected the origins of ceramic remains, then compared the technical differences between local and non-local pottery, then analyzed the technological diversity and changes in pottery from different spatial and stratigraphic contexts of the site. Finally, the results were interpreted within the broader context of the site, incorporating perspectives from ecology, technical function, and socio-cultural dynamics.

The results of attribute analysis and petrographic analysis indicate that the pottery



from WanShan site can be categorized into two types — local and non-local — based on the geological origin of raw materials as well as the techniques used in clay preparation and firing. Local pottery was made from raw materials sourced from the catchment areas of the Luodong(羅東) River, Dongshan(冬山) River, and Lanyang(蘭陽) River near the site. These materials contained a large amount of medium- and coarse-grained sedimentary and metamorphic rock fragments. Differences in the manufacturing technology of local pottery within different spatiotemporal context of the site reflect how the long-term, complex interactions among people, materials, and the environment, and this shaped the development of pottery-making techniques. In contrast, non-local pottery likely originated from two or more geological regions and production traditions of the Coastal Range region of eastern Taiwan. Compared to local pottery, non-local pottery primarily featured fine-grained volcanic rock fragments and appears to have been produced under stricter technical controls and standardized processes. WanShan community likely continued to import high-quality and refined non-local pottery over an extended period. The similarities and differences in the manufacturing technology of non-local pottery across different spatial contexts of the site further suggest the existence of a complex social network and social structure within the prehistoric WanShan had continually introduced non-local pottery community.

Keywords : WanShan site, Ceramic analysis, Ceramic petrography, Ceramic technology, Chaîne opératoire, Practice theory.

目次



誌謝	i
中文摘要	iii
Abstract.....	iv
目次	vi
圖次	ix
表次	xi
第一章、緒論	1
第一節、前言	1
第二節、研究旨趣	2
第三節、章節安排	3
第二章、文獻回顧	4
第一節、考古學陶器研究中的技術討論	4
第二節、操作鍊與實踐理論	9
第三節、岩象分析在陶器研究中的應用	11
第三章、研究對象：蘭陽平原上的丸山遺址	15
第一節、蘭陽平原的自然環境	15
第二節、蘭陽平原的丸山文化	16
第三節、丸山遺址	18
3.3.1 遺址概述	18
3.3.2 出土遺構、現象及遺物概述	23
3.3.3 丸山遺址陶質遺留	25
第四章、研究方法與抽樣策略	29
第一節、研究方法	30
4.1.1 屬性分析	31
4.1.2 岩象分析	37
4.1.3 綜合分析	38

第二節 、抽樣策略：空間的抽樣	38
4.2.1 坑層資訊與年代	39
4.2.2 出土文化遺留概述	43
第三節 、抽樣策略：屬性分析及岩象分析樣本的抽樣	45
第五章 、分析與結果：屬性分析	47
第一節 、比較對象：陶類說明	48
第二節 、各陶類陶器的製作特徵與比較	53
5.1.1 陶土製備：內含物粒徑、密度	53
5.1.2 塑形技術：指捏痕、厚度、厚度變異係數	59
5.1.3 表面處理：表皮或陶衣	62
5.1.4 燒製：內、外、胎心色	64
第三節 、不同坑位的陶器製作技術比較	67
5.2.1 陶土製備：內含物粒徑、粒徑變異係數	68
5.2.2 塑形技術：指捏痕、厚度、厚度變異係數	73
5.2.3 表面處理：表皮或陶衣	77
5.2.4 燒製：外色、內色、胎心色	78
第四節 、同一探坑不同層位的陶器製作技術比較	86
5.3.1 IA 類陶在兩探坑層位上的變遷	92
5.3.2 IB 類陶在 T5P16 層位上的變遷	94
5.3.3 IC 類陶在兩探坑層位上的變遷	94
5.3.4 ID 類陶在兩坑層位上的變遷	95
5.3.5 II 類陶在兩探坑層位上的變遷	97
5.3.6 IV 類陶在兩探坑層位上的變遷	97
第五節 、統整與小結	101
5.4.1 各陶類陶器的製作特徵與比較	101
5.4.2 不同坑位的陶器製作技術比較	105
5.4.3 同一探坑不同層位的陶器製作技術比較	106
第六章 、分析與結果：岩象分析	108
第一節 、岩象分群結果	108
6.1.1 沉積岩-變質岩群（A）	110
6.1.2 火成岩-沉積岩群（BI）	111

6.1.3 火成岩-變質岩-沉積岩群 (BII)	111
6.1.4 小結	112
第二節 、地質來源討論	114
6.2.1 沉積岩-變質岩群 (A) 來源	114
6.2.2 火成岩群 (B) 來源	117
第三節 、製陶技術討論	122
6.3.1 原料選擇	122
6.3.2 陶土製備	124
6.3.3 塑形技術	129
6.3.4 表面處理	130
6.3.5 燒製	134
第四節 、小結	136
第五節 、岩象分群與宏觀分類比較	139
第七章 、綜合分析與討論	143
第一節 、丸山遺址陶器製作技術	143
7.1.1 本地陶器：橙褐色灰胎夾砂陶 (IA、IB、IC、ID 類，岩象 A 群) ..	145
7.1.2 外來陶器：褐色黑胎夾細砂陶 (II 類，岩象 BII 群)	146
7.1.3 外來陶器：橙色(灰胎)夾細砂陶 (III、IV 類，岩象 BI 群)	147
7.1.4 陶類與出土脈絡	148
第二節 、空間性的技術差異	155
7.2.1 本地陶在空間上的技術差異	155
7.2.2 外來陶在空間上的技術差異	161
第三節 、縱時性的技術變遷	162
7.3.1 本地陶在時間上的技術變遷	163
7.3.2 外來陶在時間上的技術變遷	168
第四節 、製陶技術與丸山社群	169
第八章 、結論	174
參考文獻	179
附錄一、丸山遺址陶片岩象切片觀察報告	190
附錄二、丸山遺址陶器岩象分析礦物計數結果表 (單位：%)	210



圖次

圖 1、丸山文化時期遺址分布圖（引自江芝華、劉益昌 2016）	17
圖 2、丸山遺址（由遺址東側拍攝，攝於 1998 年，引自江芝華 2018）	19
圖 3、丸山遺址 1998 年發掘探坑及出土遺物分布圖（筆者疊圖繪製）	22
圖 4、帶橋狀把的斂口、方唇、頸折弧轉型制的陶罐（CIV 式）	27
圖 5、左：侈口尖唇弧轉罐（AII 式），右：侈口方唇弧轉罐（BVI 式）	27
圖 6、丸山遺址斂口尖唇弧轉罐（CI 式）	27
圖 7、紅圈處為丸山遺址的兩大房舍居住區（筆者疊圖繪製）	30
圖 8、丸山遺址 T2P9 探坑西界牆圖（修改自劉益昌等 2017：32）	42
圖 9、丸山遺址 T5P16 探坑西界牆圖	43
圖 10、T2P9、T5P16 各層位出土之陶質、石質遺留數量圖	44
圖 11、左：IA 類陶片，右：IB 類陶片	52
圖 12、左：IC 類陶片，右：ID 類陶片	52
圖 13、左：II 類陶片，右：III 類陶片	52
圖 14、IV 類陶片	52
圖 15、各陶類粒徑等級的陶片數量長條圖（單位：件）	54
圖 16、各陶類平均厚度的盒形圖（單位：mm）	60
圖 17、各陶類含有表皮或陶衣的陶片數量長條圖（單位：件）	63
圖 18、各陶類外色、胎心色、內色數量比例圓餅圖	64
圖 19、兩探坑平均厚度的盒形圖（單位：mm）	75
圖 20、兩探坑各類陶的外主色比例圓餅圖	79
圖 21、兩探坑各類陶的內主色比例圓餅圖	82
圖 22、兩探坑各類陶的胎心色比例圓餅圖	84
圖 23、T2P9 與 T5P16 坑各層位出土陶質遺留數量比較圖	88
圖 24、岩象分群示意圖	109
圖 25、丸山遺址陶片內含物之成分三角圖及岩象分群結果	113
圖 26、丸山遺址周遭地質圖與遺址半徑七公里圈（筆者疊圖繪製）	115
圖 27、蘭陽平原水利空間資訊圖（筆者疊圖繪製）	116
圖 28、板岩岩屑與變質砂岩屑（WSIV-TS-27，PPL 視野，25x）	117
圖 29、凝灰岩屑（紅圈處，WSIV-TS-33，PPL 視野，50x）	119
圖 30、凝灰岩屑（紅圈處，WSIV-TS-33，XP 視野，50x）	119
圖 31、陶片表面可見的黃綠色礦物，可能為凝灰岩屑	120

圖 32、卑南遺址 L15-17 樣本顯微鏡照片 40x (引自楊小青 2020 : 16)	121
圖 33、摻合料粒徑呈現雙峰分布	125
圖 34、基質中的細小單顆礦物存在粒徑上的差異	125
圖 35、本地來源的摻合料	127
圖 36、岩屑與陶土基質之間存在明顯一圈孔隙	127
圖 37、安山岩屑摻合料	127
圖 38、摻合料碎屑幾乎融入陶土基質	129
圖 39、長條狀内含物的排列狀態	130
圖 40、手捏法製成的陶器示意圖 (引自 Whitbread 1996)	130
圖 41、陶器表面施加的泥漿	132
圖 42、陶器表面施加的泥漿	132
圖 43、陶器表面經抹平後留下的痕跡 (WSIV-TS-09, XP 視野, 50x)	133
圖 44、陶器表面經抹平後留下的痕跡 (WSIV-TS-58, XP 視野, 25x)	133
圖 45、陶器表面經抹平後留下的痕跡 (WSIV-TS-14, XP 視野, 25x)	134
圖 46、丸山遺址陶片内含物之成分三角圖及宏觀分類結果	141
圖 47、丸山遺址陶罐口緣形式圖 (引自劉益昌等 2017 : 153)	153
圖 48、丸山遺址陶鉢盆口緣形式圖 (引自劉益昌等 2017 : 160)	154
圖 49、T2P9 與 T5P16 坑的粒徑變異係數與厚度數值的散佈圖	157
圖 50、丸山遺址可能的房舍居住區 (Dwellings) (筆者疊圖繪製)	173

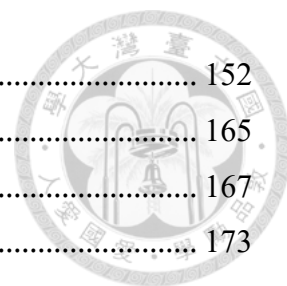
表次



表 1、丸山遺址歷年考古調查及發掘資料表	20
表 2、分析面向與屬性說明表	32
表 3、丸山遺址 T2P9 坑層描述表（筆者整理）	40
表 4、丸山遺址 T2P9 碳十四年代測定表（引自劉益昌等 2017：35、37）	41
表 5、丸山遺址 T5P16 坑層描述表（筆者整理）	41
表 6、丸山遺址 T5P16 碳十四年代測定表（引自劉益昌等 2017：35）	42
表 7、T2P9 及 T5P16 坑文化層出土之全部陶腹片數量表（單位：件）.....	45
表 8、T2P9 與 T5P16 抽樣數量表（製作樣本切片）	46
表 9、分析目標、屬性資料、技術面向及統計分析方法對照表	47
表 10、丸山遺址陶質分類比對表	49
表 11、陶片分類標準說明表	49
表 12、丸山遺址 T2P9 探坑文化層出土之全部陶腹片數量表（單位：件）.....	51
表 13、丸山遺址 T5P16 探坑文化層出土之全部陶腹片數量表（單位：件）.....	51
表 14、各陶類粒徑等級的陶片數量表（單位：件）	53
表 15、各陶類粒徑變異係數的描述性統計量表	55
表 16、各陶類粒徑變異係數的多重比較表	56
表 17、各陶類密度等級的陶片數量表（單位：件）	57
表 18、各陶類密度等級的描述性統計量表	57
表 19、各陶類密度（%）平均數的多重比較表.....	58
表 20、各陶類平均厚度的描述性統計量表	59
表 21、各陶類平均厚度的多重比較表	61
表 22、各陶類厚度變異係數的描述性統計量表	62
表 23、各陶類含有表皮或陶衣的陶片數量表	63
表 24、各陶類外色數量統計表（單位：件）	65
表 25、各陶類內色數量統計表（單位：件）	66
表 26、各陶類胎心色數量統計表（單位：件）	66
表 27、丸山遺址 T2P9 坑與 T5P16 坑各陶類的比較分析結果.....	67
表 28、兩探坑各類陶的粒徑等級數量比例表	68
表 29、兩探坑粒徑變異係數的獨立性 t 檢定報表	70
表 30、兩探坑粒徑變異係數的統計量表	71
表 31、兩探坑密度的統計量表	71

表 32、兩探坑密度的獨立性 t 檢定報表	72
表 33、兩探坑厚度的獨立性 t 檢定報表	73
表 34、兩探坑厚度的統計量表	74
表 35、兩探坑厚度變異係數的獨立性 t 檢定報表	76
表 36、兩探坑厚度變異係數的統計量表	77
表 37、兩探坑各類陶的表皮有無數量比例表	77
表 38、兩探坑各類陶的外主色數量比例表	80
表 39、兩探坑各類陶的內主色數量比例表	82
表 40、兩探坑各類陶的胎心色數量比例表	85
表 41、T2P9 與 T5P16 坑人工層位、分析層位與年代對照表	87
表 42、T2P9 坑各分層之分析樣本數量表	90
表 43、T5P16 坑各分層之分析樣本數量表	90
表 44、T2P9 坑各陶類在不同層位的比較結果表	91
表 45、T5P16 坑各陶類在不同層位的比較結果表	91
表 46、兩探坑 IA 類陶在層位上的變化比較表	93
表 47、T5P16 探坑 IB 類陶在層位上的變化比較表	94
表 48、T2P9 探坑 IC 類陶在層位上的變化比較表	95
表 49、T2P9 探坑 ID 類陶在層位上的變化比較表	96
表 50、兩探坑 II 類陶在層位上的變化比較表	98
表 51、兩探坑 IV 類陶在層位上的變化比較表	99
表 52、丸山遺址各陶類屬性（平均數）比較表	102
表 53、T2P9 與 T5P16 坑的陶片屬性比較表	106
表 54、岩象分群簡表	108
表 55、丸山遺址陶器原料與製作技術簡表	136
表 56、宏觀分類與岩象分群比較表	139
表 57、T2P9 岩象分析抽樣樣本數量表	140
表 58、T5P16 岩象分析抽樣樣本數量表	140
表 59、丸山遺址發掘整理報告與本研究之陶類對照表	144
表 60、丸山遺址陶器製作技術比較表	144
表 61、丸山遺址 T2P9 坑出土陶類數量表	150
表 62、丸山遺址 T5P16 坑出土陶類數量表	151
表 63、丸山遺址 T2P9 坑出土陶容器形制數量表	152

表 64、丸山遺址 T5P16 坑出土陶容器形制數量表	152
表 65、丸山遺址陶罐口緣形制層位分布統計表	165
表 66、丸山遺址陶質遺留重量(公克)層位分布統計表	167
表 67、房舍居住區與居住群對照表（引自 Chiang 2010：105）	173



第一章、緒論



第一節、前言

過去宜蘭地區史前研究主要集中於鐵器時代的討論 (陳有貝、李貞瑩 2004；陳有貝等 2007、2008)，對於新石器時期文化的認識相對稀缺，關於此時期的研究多著重於文化框架的建構，又或是聚焦於跨區域、宜蘭區域內不同文化層序之間延續或斷裂關係的討論。隨著更多考古遺址的發現與考古資料的累積，學者們不斷對宜蘭史前文化框架進行調整與再理解 (盛清沂 1963；黃士強、劉益昌 1980；連照美、宋文薰 1992；劉益昌 1995、2000；劉益昌等 2001、2017；陳有貝等 2007、2008)，卻甚少針對新石器時代的個別遺址進行更細緻的論述，對宜蘭地區新石器時代人群的生活面貌，例如飲食行為、工藝技術、交換、貿易活動或社會關係並沒有太多著墨。一直到 2010 年代，才開始有研究針對宜蘭新石器時代的單一遺址進行細緻的論述，例如江芝華與劉益昌透過丸山遺址內部現象、遺物空間分布與遺物本身的多樣性，進行空間利用模式與丸山社會內部關係的討論 (Chiang 2010；江芝華、劉益昌 2013；Chiang 2015；江芝華 2019)。這種微觀尺度的論述，更加強調探討人與人、人與物以及物與環境的複雜互動過程中會以什麼樣的物質形式留存於考古遺址中，嘗試在分析的過程中自下而上地建構物與人類行為之間的關聯，以更具體的形式描繪史前人群的生活樣貌以及社群互動的可能模式。以單一遺址的微觀論述作為血肉充實既有的宜蘭史前文化架構骨幹，除了增進目前對於宜蘭史前時期人群文化認識的深度與豐度，亦提供一個有別於傳統類型學研究聚焦於器物組合、形制及風格的視野來理解宜蘭史前時期的文化框架與內涵。

本研究選擇丸山遺址作為研究對象，期望在既有的研究成果之上對丸山史前人群的陶器生產工藝有更進一步的認識，以「陶器製作技術」為切入點，探索丸山人群製陶技術在時空脈絡上是否存在變化，並思考造成技術變遷的各種可能因

素，希望透過相關的討論能認識到丸山遺址史前人群如何在社會文化脈絡之下，跟物與環境相互協商發展出特殊的製陶工藝。



第二節、研究旨趣

陶器長久以來都是考古學研究的重要對象，透過對陶器形制及製作技術的分析，考古學家可以更加認識史前人群的工藝技術、生業型態、經濟活動、社會組織以及其生活的樣貌。丸山遺址過去並未針對陶器進行深入的研究，相關討論多侷限於器物形制的類型學分析或陶土內含物來源的辨識（林淑芬 2002；劉益昌 1995、2000；劉益昌等 2002、2017），由於基礎研究資料的缺乏，目前考古學界對於史前丸山地區的製陶技術傳統、生產與交換並無太多認識。

本研究以「操作鍊」作為分析框架，方法上運用了屬性分析及岩象分析，目標是釐清丸山遺址文化層出土之陶器的原料來源與製作技術，分析陶器製作技術是否存在空間上的差異或時間上的變遷，並探究導致製作技術差異或變化的可能原因及其所代表的文化社會意義。希望透過以上討論進一步釐清同一文化層內不同的技術選擇究竟指涉的是多個社群的製作傳統，還是史前人群針對不同的製作條件、社會情境與文化脈絡所做出的靈活適應；同時也探討不同文化層之間的陶器製作技術所呈現的延續與差異，思考其除了可以被視為史前人群社群邊界、遷徙途徑與交換模式的反映外，是否也可以反映出人與人、人與物以及物與環境複雜糾纏的過程。

本研究從微觀的視角出發，剖析史前丸山人群製陶的原料來源及技術，並探究其背後所反映的自然環境或社會文化意義，除了有助於了解史前丸山人群的生活面貌，亦有助於宜蘭地區新石器時代陶器技術傳統、生產與交換相關資訊的累積。

第三節、章節安排

本論文分為八章，以下簡介各章節內容。第一章為緒論，呈現本研究的動機、目的、研究旨趣，並簡述章節的安排。第二章為文獻回顧，針對本論文的研究議題、理論框架、研究方法相關的文獻資料進行爬梳與整理。第三章為研究對象——蘭陽平原上的丸山遺址的介紹，涵蓋蘭陽平原的自然環境、史前文化、考古學研究史，以及丸山遺址的概述、發掘歷史、坑層資訊、年代、考古遺留、陶質標本現況等內容。第四章為研究方法與抽樣策略，說明筆者選用的研究方法及實務操作，並敘明抽樣標本的考量與規劃。第五章、第六章分別為屬性分析與岩象分析的成果與討論。第七章為綜合分析，將第五、六章的分析成果放回遺址的考古脈絡中理解，並進行考古學的詮釋與討論。第八章則是全文的結論。



第二章、文獻回顧

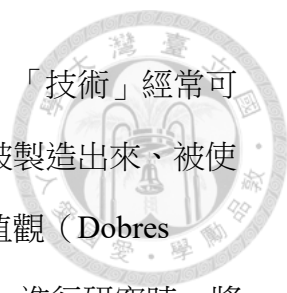
第一節、考古學陶器研究中的技術討論

「技術」自 1980 年代以來一直是考古學陶器研究的分析重點，過去的研究已展示了「技術」作為一種有形物質和無形要素（例如知識、象徵意義等）的動態組合（Gosselain 2011a），其相關討論是如何豐富當代對於過去人群生活樣貌、所處環境，以及所處社會文化脈絡的想像，本研究選擇「技術」作為切入角度，便是希望能從物質與抽象等層次對史前人群社會文化生活有更深入的认识。回顧過往與當代研究可以發現，研究者對「技術」概念的理解與定義相當大程度影響了研究的核心關懷、問題走向、方法論，以及後續對技術特徵

（technological characteristics）的考古學詮釋。1970 年代以前的研究經常將技術簡化為無法提供社會、文化與知識價值，且單調重複的機械性操作，又或是從純粹功利主義的角度來理解技術，將技術視為適應自然環境的手段（Binford 1965），一直到了 1980 年代社會文化導向的技術概念才逐漸在人類學、考古學與社會學等領域興起（Schiffer et al. 2001；Dobres 2010；Gosselain 2011a）。當代學界已普遍認知到，技術不只是將自然原料轉化為人工產品的一套方法，技術作為一種社會文化現象，辯證地將社會關係、政治、經濟、信仰體系、意識形態、器物、物性、技能與知識編織在一起（Lechtman 1984；Lemonnier 1993；

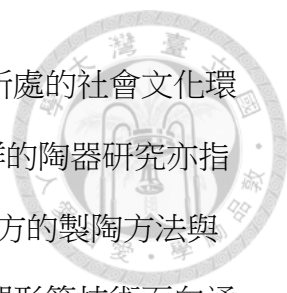
Dobres and Hoffman 1994）。由於「技術」同時具有物質與社會文化的特性，考古學家得以觀察「技術」留下的物質證據，並透過這些資訊來了解史前人群的生活環境、生活樣貌、社會動能（social dynamics）與發展過程（processes）。在這樣的前提下，技術的差異與變遷的討論就為探究人與人、人與物，甚至物與環境之間共時與歷時性的動態發展過程論述提供了肥沃的養分，各種理論範式

（paradigms）與研究取徑的出現，讓技術與技術變遷的討論方向與詮釋方法呈現相當多元的面貌。



在許多民族考古學、現象學與象徵結構取徑的陶器研究中，「技術」經常可以體現工匠的生活方式、世界觀、社會價值觀和文化態度，而被製造出來、被使用的物以及身體慣習同樣會反過來建構或強化既有的信仰和價值觀（Dobres 2010）。Sillar（1996）對安第斯山脈中南部地區的「技術系統」進行研究時，將陶器製作技術、食品生產加工和墓葬等面向的技術實踐與象徵性的符號隱喻相連結，指出「挖掘、乾燥、浸泡」等身體動作上的實踐不只是物質性的操作，亦是建構社群的宇宙觀與認知不可或缺的一部分。Gosselain 與 Smith（2005）在撒哈拉以南非洲的民族誌調查也指出類似的現象，象徵性的概念時常影響著陶匠們製備陶土的操作。以貝南的 Boko 陶匠為例，當地陶匠製備陶土時會仔細挑除黏土中的植物細根，儘管可以從陶土性質與技術限制的層面對此操作加以解釋，但當地陶匠之所以這麼做，是因為在當地人的觀念中認為製作陶器很可能會使製作者全身腫脹，嚴重時還會導致死亡，收集陶土中的細根並將其製成藥品則可以有效避免身體在製陶過程中腫脹。此外，他們的研究指出非洲其他地區的社群也經常見到陶匠會將「熟料（Grog）」加入陶土當中作為摻合料，雖然摻合料的添加在功能與技術限制層面的解釋是為了調整陶土的黏性與質地以利後續的製作，但當地人解釋將祖先器皿的一部分加入新製作的器皿，是因為「（祖先）他們知道如何製作堅固的陶罐」（Gosselain and Smith 2005：41）。

在許多技術選擇取徑的陶器研究中，「技術」則可以是技術的實踐者積極傳遞訊息或彰顯身份認同與社群邊界的社會文化性策略，也可以是技術實踐者社會關係、群體認同形成與轉變的反映。Chilton（1997）在北美東北部地區三處遺址（A.D. 1000-1600）出土陶器的研究中，根據民族歷史資料和語言學證據，從生業經濟型態、居住模式、政治差異、陶器生產規模，定義出 Algonquian 與 Iroquois 兩個社群，並對兩者的陶器進行屬性分析。Chilton 指出兩個社群的陶器在摻和料的選擇、密度、器壁厚度、尺寸、裝飾與表面處理方面皆存在明顯差異。Chilton 認為儘管 Algonquian 與 Iroquois 兩個社群存在密切的互動和訊息流通



關係，但他們「選擇」在製造陶器時運用不同的方法來應對其所處的社會文化環境與社會變遷；Stark（1999）在菲律賓呂宋島 Kalinga 地區社群的陶器研究亦指出，Kalinga 地區存在多個製陶社群，這些社群彼此之間瞭解對方的製陶方法與風格特色，有時也會借用、模仿彼此的風格，但在陶土製備、塑形等技術面向通常會選擇維持社群的傳統。這些現象顯示，Kalinga 陶器生產不只受到生態環境限制、經濟功能需求的影響，當地工匠基於社會文化考量而做出的有意識、無意識的選擇亦扮演了重要的角色。Dietler 與 Herbich（1998）對非洲肯亞 Luo 人群的陶器及房屋結構所進行的民族考古學研究經驗指出，製陶工匠的實踐

（practice）受社會結構制約，但工匠也透過實踐對結構進行再生產，再生產的過程便不斷地重塑結構，Luo 人群生產脈絡下的製陶技術的選擇、形成及轉變，很可能反映的是群體認同受到政治經濟或陶匠之間社會關係的影響而凝聚與轉變的過程。

實證主義取向的經濟功能論、文化生態，又或是試圖整合功利主義、社會文化與象徵面向討論的行為鍊取徑的陶器研究中（Skibo and Schiffer 2008），「技術」通常被視為人類與環境、社會與文化複雜互動中的一種要素，研究者強調透過科學方法檢驗物質證據以重構史前人群的技術實踐，並在這些基礎上深入討論與技術相關的生產、消費、交換、貿易、社會組織等等社會文化面向的議題

（Tite 1999）。「技術」的創新、延續或轉變往往可以揭示技術實踐群體所處的自然環境、政治、經濟、社會或文化等脈絡複雜且相互影響的動態性過程（Roux 2003）。Skibo 與 Schiffer（2008）對美國亞利桑那州三處史前遺址出土陶器進行形制、使用痕與殘留物的觀察與分析，同時納入美國西南地區長久以來的地質學調查、陶器分析與考古學研究的成果，指出該地區史前人群製造的一種腹部呈現球狀、長頸、窄口、薄壁、含大量摻合料，且表面經過拋光處理的「種子罐

（seed jars）」，很可能是一種用來進行烹飪、儲存、運輸與食品加工的多功能工具，其設計與製作很可能是為了因應新品種的玉米或豆類等食物加工與烹煮的



需求。Skibo 與 Schiffer 的分析雖然強調技術的經濟功能面向，但在後續納入區域脈絡資料的討論中，便透過「技術」嘗試說明該地區史前生業型態、陶器生產與消費轉變的過程。另一方面，Roux（2003）分析中東地區 Levant 南部遺址（A.D. 4000 前後）陶器的形制、分布、出土脈絡與原料來源，推論輪製技術的起源與蓬勃發展可能源自於技術創新、政治、宗教變革、新興需求等複雜要素互動過程的結果。Roux 認為政治、宗教的變革使得當地菁英階層對儀式功能的陶器產生新的需求，此時難以輕易掌握的輪製技術的出現恰好與「特殊」價值的概念相連結，菁英階層為了維持與彰顯社會地位與權力便大力推動專業工匠以輪製技術製作特定器型的儀式功能陶器。

當代重視人與物「雙向建構」（mutual becoming）關係的本體論觀點，更是強調人、物與環境複雜且相互糾纏的動態性過程（Hodder 2012、2013），將物質性（materiality）與自然環境面向整合進社會文化導向的技術討論當中。Hodder（2013）對土耳其 Çatalhöyük 遺址的研究指出，人類技術行為特徵的選擇與延續取決於人、物以及環境不斷變化的依賴（dependence）與依附（dependency）關係。Hodder 對遺址出土的遺構、動植物生態、石質、陶質遺留、磚塊、壁畫、墓葬等物質與現象進行整體性的分析，強調當地陶器的配方從使用有機摻合料轉變為砂質摻合料，是為了提高加工與烹煮牛、羊等動物的效率，一方面是因為日益擴大的社群與房舍結構讓房屋內部生產活動的數量增加，人們需要更多的時間處理房屋內其他事務，另一方面人們對砂質摻合料、對牛、羊的需求與處理效率增加，飼養牛、羊群的日漸壯大、採砂場範圍的擴張皆使得當地濕地的蘆葦密度上升，迫使人們撥出更多時間應對動物管理和蘆葦氾濫的問題，對可以高效率烹飪的陶器的依賴就會更深。透過 Hodder 的研究可以看見製陶技術的選擇與延續是人、物以及環境之間各種偶然事件相互糾纏作用的結果。

整體而言，1990 年代以後的人類學與考古學家開始意識到「技術」的樣貌由複雜且多樣的因素所形塑，不僅受到物性和自然環境條件的限制，也受到個人與



群體的動態性社會文化過程影響。簡言之，技術作為人類將自然材料轉化為人工製品的物理性方法，不只是一種鑲嵌於社會行動、宇宙觀與社會再生產的社會文化現象，亦是人與人、人與物，以及物與環境複雜互動與協商過程中的產物。回顧陶器技術研究的理論與研究，可以發現 2000 年代以後研究多強調結合生態經濟與社會文化脈絡探討的重要性（Loney 2000），技術與生態環境、社會文化不可分割的特性讓研究者意識到技術與技術變遷不能單從生態經濟，又或是單從社會或文化變化的角度來解釋，而是需要被置於一個更加廣泛的脈絡中來理解。雖然越來越多的民族誌資料及民族考古學研究指出社會文化因素在技術變化中時常扮演了決定性的角色，像是階級、性別、政治、身份認同、社會邊界、遷徙或文化接觸等（Smith 2000），但爬梳不同本體論與理論取徑的技術討論，可以發現自然環境、物質性質以及社會文化等因素是共同影響著技術行為與選擇的形塑，這使得研究者在詮釋技術與技術變遷時不能完全放棄生態經濟、功能上的解釋，也不能過於強調技術的社會文化維度，而是要意識到多種複雜因素在其中的交織及糾纏，並在既有的脈絡與證據基礎上提出最具可能性的詮釋。在這種情況下，各種理論範式不該被視為相互衝突、競爭的詮釋，而是該在特定的脈絡下將之視為不同層次的互補（Arnold 2008）。

回顧丸山遺址過去的研究，已有諸多陶、石質遺留類型學分析、空間分析、土地利用、自然環境及墓葬等面向的討論，這些研究已描繪出史前丸山社群可能的生業型態、聚落樣貌、生產組織或儀式活動，並指出社群可能存在的社會差異（social distinction）與文化互動關係（Chiang 2010、2015、2022；Chiang and Liu 2012、2014；江芝華、劉益昌 2013、2016；江芝華 2019；郭素秋 2023）。本研究在前人研究的基礎上，對史前丸山人群陶器的製作技術進行更深入的分析，除了可以增加宜蘭地區史前文化的基礎資料，根據既有的脈絡嘗試說明史前人群技術的選擇、延續或變遷背後可能的生態經濟、功能或社會文化因素，亦是希望對史前丸山社群有更多面向的認識。

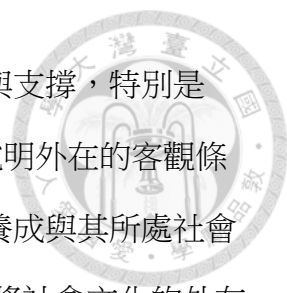


第二節、操作鍊與實踐理論

本研究以「操作鍊」作為分析技術的框架，操作鍊作為一個概念及分析框架，從過去到當代陶器研究一直扮演著重要的角色。操作鍊的概念最早由 Leroi-Gourhan（1964）提出，他認為技術既是動作手勢，亦是工具，會透過真實的語法（syntax）組織起來，從而形成一個穩定且靈活的操作序列（Leroi-Gourhan 1964：164），後來操作鍊被廣泛用來描述將自然材料轉化為人工產品的一系列操作程序（Cresswell 1976：13；Roux 2017：2），並應用於石器、陶器、甚至建築及空間建構等物質遺留的研究。當代陶器研究中的操作鍊基本指由具有社會文化意義的操作所組成的序列，其中涉及特定材料、空間、工具與不同身體動作的發生，因此它作為一個分析框架建立了物質與人類行為之間的明確連結，幫助考古學家去定義與組織陶器製造過程中每個階段產生的物質特徵背後所代表的技術行為。

綜觀多本考古學陶器分析的教科書，不難發現章節的編寫幾乎都以操作鍊作為基礎（Shepard 1956、Rice 1987、Orton and Hughes 1993、Roux 2019），在操作鍊的概念與框架中製陶技術被劃分為多個操作步驟，基本上包括：原料取得、陶土準備、主要塑形技術、次要塑形技術、表面處理與裝飾、陰乾、燒製、燒製後處理等步驟。民族誌研究（Gosslian and Smith 2005）指出，這些步驟所組成的技術系統其實相當靈活彈性，陶匠在幾乎所有的步驟皆可以進行技術的調整與修改，且這些更動皆不會影響最終成品的製作成功與否，陶匠經常在社會文化因素的引導下做出各種技術行為的最終選擇（Gosselain 1998）。因此，根據物質證據重建各步驟的操作行為，能幫助研究者從「技術過程」的角度切入，認識史前人群所處的自然環境與社會與文化，例如自然資源的認知、選擇以及製作的傳統與社會邊界（Roux 2017）、其所處的社會歷史框架，以及人群如何塑造他們的日常手工藝並賦予其意義的過程（Gosselain 2018）。

在操作鍊的討論中，根據物質證據重建的技術之所以可以脫離個人行為的範



疇並上升至群體層次，其背後有賴於多個社會文化理論的假設與支撐，特別是 Bourdieu（1972）所提出的實踐理論。Bourdieu 透過實踐理論說明外在的客觀條件會影響人們的思考與行動，人們在長期的教育、學習過程中養成與其所處社會位置相對應的「傾向」（disposition）與「慣習」（habitus），將社會文化的外在結構內化，並透過身體實踐（practice），將已經習得的內在性結構外化。

Bourdieu 將「慣習」定義為一套可以持續發揮作用、可轉移到生活各個場域，並由傾向所組成的內在體系，它的功能在於建構實踐據以生產和再造的結構。人們將過往的經驗作為感覺、體會與行動的基底，再將這些經驗經由身體上的實踐做類比式的轉移，進而用來解決生活中碰到的相似問題，使得各方面的實踐展現一貫的原則與結構，而後結構會再反過來成為當事人知覺、體會日後經驗的基礎，結構便在這樣的過程不斷被強化與塑形。然而，Bourdieu 也指出儘管慣習是持久的，但慣習仍然具有調整、再創造的空間，慣習會就客觀條件與實踐所得的新經驗不斷作修正，也會因這些經驗的累積與運用，而重新創造新的生活經驗，逐漸形成新的慣習。

運用「慣習」的概念，考古學家可以將製陶的技術實踐視為一種保有能動性的集體共識，集體中的個人透過觀察、模仿與學習等方式與其所處的社交網絡中的其他個人習得製陶特定的身體姿勢、手勢、方法以及陶器成品的風格並付諸實踐，且會在實踐製陶技術的過程根據外在的客觀條件以及實踐所得的新經驗不斷強化、再生產或重塑社會文化的結構。上節提到過的 Dietler 與 Herbich（1998）對非洲 Luo 人群陶器的研究便是結合實踐理論、操作鍊與技術選擇理論的觀點，將製陶技術視為社會結構下的實踐，而不只是陶匠的個人行為，因此可以透過技術來描繪社群的認同與邊界。Gosselain（2000、2018）在撒哈拉以南非洲的民族誌研究同樣指出，製陶技術實踐是在特定環境與社交網絡中複製、繼承與習得的行為（Gosselain 2018：7），特別是塑形技術這種需要更多時間與反覆練習才能掌握，且從成品的外觀與風格不易辨識出來的技術，陶匠往往會選擇維持長久以

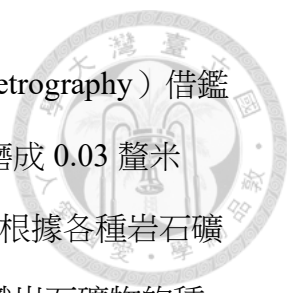


來習得與內化的動作習慣（motor habits）與製作傳統（Gosselain 2000）。然而，部份製陶步驟的技術因為顯而易見而容易被模仿與學習（例如表面處理與裝飾），又或是因為技術本身的可塑性較高（例如原料選擇、陶土製備及燒製），在傳播與實踐的過程中容易因為社會歷史條件或社會互動關係而發生改變，但這種改變仍多是在集體而非個人的基礎上進行（Gosselain 2000：192）。Gosselain（2011b）強調技術知識的動態性，將製陶的技術行為視為情境實踐（situated practices），這些實踐不僅在精確的時間獲得，而且是持續的，隨著人們進行日常實踐而不斷被重新審視。Gosselain 指出技術的知識與實踐會隨著人群的遷移、市場需求、新的社群、互動、社會化過程不斷被評估、調整與實踐。Gosselain 以非洲民族誌的資料為例，說明製陶的成形技術通常既關係到團體的歸屬感，也關係到學習過程中師徒之間的心理聯繫，是陶匠融入社群與定義身份認同的手段之一，當陶匠們因為遷移、市場需求、互動重新定義他們的身份時，就為技術變遷創造了條件。

上述的研究案例皆顯示了以操作鍊與實踐理論作為研究理論與框架的潛力，可以幫助研究者探索技術行為背後集體共識與個人能動性之間流動的複雜關係，並進一步解構技術實踐背後的「情境」，根據本章第一節的討論可知這個情境不僅限於人與人之間社會文化性的動態過程，還可以延伸包含人與物、物與環境、環境與人複雜的互動關係。

第三節、岩象分析在陶器研究中的應用

進行陶器的操作鍊研究時，基礎上會以宏觀的肉眼或微觀的顯微鏡對陶器的表面、斷面進行觀察，並記錄粒徑、密度、厚度、製作痕、紋飾、顏色等屬性作統計分析，當代趨勢更是強調整合其他科學分析、實驗考古學的成果或民族誌資料的重要性，嘗試從不同視角追溯、重建史前人群製作陶器的行為與方法。其中，結合屬性與岩象分析的操作鍊研究更是近幾年興起的一大趨勢（陳瑪玲等



2016；王仲群 2017；李榮哲 2023）。陶器岩象分析（ceramic petrography）借鑑地質科學分析岩石礦物的組織與結構的方法，將陶片切割、研磨成 0.03 釐米（mm）的薄片，並放置在偏光顯微鏡下進行觀察，過程中除了根據各種岩石礦物展現出來特有的消光性質、形狀、圓度與其他結構特徵來辨識岩石礦物的種類，並與地質資料進行對照以推論原料來源之外，亦重視陶土基質（clay matrix）、內含物（inclusions）與孔隙（voids）的比例、型態、分布、距離、排列方向等特徵組織起來共同呈現的結構背後所指涉的技術實踐（Whitbread 1989；Freestone 1991、1995；Stoltman 2001；Reedy 2008；Quinn 2013）。

早期的陶器岩象分析大多只關注陶土中內含物與摻合料種類的辨識，也僅將陶土中岩石礦物的地質來源解釋為陶器的產地來源（Shepard 1942；Peacock 1969），直到 Whitbread（1989）引入土壤微形態學（soil micromorphology）的描述性術語來描述陶器內含物的礦物種類及結構特徵，才確立了當代陶器岩象分析同時注重自然來源與人為技術面向的傳統（Quinn 2013：12）。Whitbread（1995）將陶器視為一種鑲嵌在社會文化脈絡中，而非只是反應自然的地質來源的物質材料，因此其建立的系統性陶器岩象分析方法，將陶片由內含物、土壤基質與孔隙所構成的整體微觀結構稱為「組構（fabric）」（Whitbread 1995：368；Parker 2000；蔡哲嫻 2023），區分出各種組構的意義在於標示出不同原料來源與技術實踐的組合。Quinn（2013）指出，組構不能根據單一標準和公式來分類和紀錄，而是要根據不同尺度的組成（composition）、質地（texture）、形狀（shape）、微結構（microstructure）特徵進行整體性的描述，特別是那些不能被量化的特徵，例如混合兩種或多種黏土時陶土基質所呈現的不均勻狀態，觀察這種異質陶土的形狀、排列型態以及陶土之間孔隙，可以進一步根據民族考古學與實驗考古學的成果推論混土時陶土的乾濕狀態以及陶匠揉捏陶土的方式（Quinn 2013；Ho 與 Quinn 2021），這些質性資料為考古學家提供了豐富的線索來探討人類複雜的陶土加工行為。



根據陶器岩象分析的教科書（Reedy 2008；Quinn 2013），陶器岩象分析在實務操作上，首先以低倍率的物鏡進行觀察，根據內含物、土壤基質、孔隙整體的種類、顏色、形狀、距離、分布進行分群（grouping），這時可以兩、三個切片相互交叉比對、觀察，甚至可以隔幾天打散分群後以低倍率及高倍率的物鏡重新觀察並再次分類，以確認分群的有效性。進行分群時需要根據研究者自身的研究問題規劃有意義的分類標準，並對分類出來的組構進行整合自然及人為選擇的「原料來源」與人類的「技術行為」的考古學詮釋。

由於陶器岩象分析強調自然與人為要素的整合，分析上經常會結合器物形制、屬性、地質科學等多面向的資料，並以操作鍊作為分析框架來剖析史前人群的技術實踐及背後涉及社會文化內涵。Stoltman（1991）對密西西比河谷上流區域 Hartley Fort 與 Fred Edwards 聚落出土的陶器進行岩象分析，透過分析陶器內含的內含物、摻和料、礦物種類及陶土（paste）狀態來辨別本地與外來的陶器，在強調不包含摻合料的自然陶土也具有區分本地與外來產品的潛力的同時，Stoltman 也對遺址內部、區域內的交換與貿易展開討論。需要注意的是，Stoltman 的研究很大程度奠基於過去器物形制、風格與地質岩象研究的成果，進行史前文化互動關係的詮釋之前，需要對每個遺址、每個區域出土的陶器風格與地質岩象特徵有一定程度的瞭解，才能根據內含物種類與陶土特性進行「產地」來源的辨識。Quinn 與 Burton（2010）對加州南部史前狩獵採集社會的製陶技術研究同樣採用岩象分析的方法，嘗試重建與區分該區域多個文化群體的製陶技術傳統。Quinn 與 Burton 根據陶土基質、內含物及孔隙的組成對 70 件陶片進行分群，每個分群都代表一種特定的原料組合和製作技巧，呈現的是特定的技術實踐，包含原料的處理、摻合料的添加、塑形的技巧與燒製氣氛與溫度。除此之外，為了確定陶器原料的可能來源，兩人也收集了多個遺址所在的地質區域的土壤、岩石、沉積物等地質樣本作為比對，最終兩人辨識出 18 種組構（fabric），每一組都反映了特定製作的選擇與實踐。Quinn 與 Burton（2010）後續討論技術



傳統時加入了民族誌資料作為比較與類比的基礎，指出史前陶匠許多技術決策很可能都是基於實際和材料的限制，例如陶匠在細沉積黏土中添加碎屑顆粒的行為可能是為了彌補自然陶土中缺乏夾雜物的缺陷，防止黏土過黏而無法使用。然而，此研究的岩象分析結果也可以看到有些陶匠會選擇在陶土中加入熟料，又或是在黏土中同時加入多種摻合料，由於摻合料的種類不太影響當地陶器製作的成功與否以及功能特性，Quinn 與 Burton 推測這些行為背後的原因可能與陶匠的社會環境有關，包括當地和家庭傳統和信仰，以及對個人表達的標誌。

這些研究案例皆說明了陶器岩象分析可以在器物形制或操作鍊研究的基礎上，提供更微觀、更細緻的論敘。本研究以操作鍊作為框架，分析方法上結合了宏觀的屬性分析及微觀的岩象分析，便是嘗試透過兩種互補的視角對史前九山陶匠的原料選擇、製陶技術實踐以及蘊涵其間的社會文化內涵有更細緻的檢視。



第三章、研究對象：蘭陽平原上的丸山遺址

第一節、蘭陽平原的自然環境

本研究的研究對象——丸山遺址，位於臺灣本島東北部的蘭陽平原南側。蘭陽平原三面環山，一面濱臨太平洋，是一個因地殼張裂加上陸源沉積物不斷堆積而成形的沖積扇平原（陳文山等 2004）。蘭陽平原呈三角形，西北側有雪山山脈，南側有中央山脈，平原本身地勢平坦，海拔高度不超過 100 公尺。平原中間有源自中央山脈的蘭陽溪水系貫穿並匯入太平洋，以蘭陽溪為中線，溪北重要支流有宜蘭河，溪南則有羅東溪、冬山河等主要支流，其中宜蘭河、冬山河與蘭陽溪在入海口不遠處交匯，一同匯入太平洋。地質方面，平原所在區域以沖積層為主，其中堆積物主要以西北側雪山山脈的砂岩、頁岩、變質砂岩、板岩，以及西南側中央山脈的變質砂岩、板岩、片岩為主（陳文山 1997、2016）；氣候方面，蘭陽平原位於副熱帶季風帶，高溫多雨，降雨豐沛，常受到東北季風、颱風、暴雨及豪雨的影響。由於其特殊的地理位置與地形，蘭陽平原史前時期的海陸相對位置、氣象及土地狀況變化極大，一直要到約 1300 年前的鐵器時代，蘭陽平原的土地才趨於穩定（Lin et al. 2007；林淑芬等 2010；林淑芬 2015），因此研究與爬梳蘭陽平原的古自然環境變化對於研究生活在這片土地上的史前人群至關重要。

根據陳文山等人（2004）對臺灣海岸平原區的海岸線變遷的研究，蘭陽平原的海岸線在末次冰期以來經歷大規模的海進、海退事件，直到 3000 年前，海岸線大致落在今日海岸西方約 2-3 公里處，後因蘭陽溪等河流提供大量沉積物堆積，使海岸線逐漸向太平洋方向移動（陳文山等 2004；林淑芬等 2010）。由此可知，史前時期的丸山遺址所在位置與當代相比更鄰近海岸線。蘭陽平原南側武淵一帶的地下孢粉研究（林淑芬等 2010）則進一步提供了平原南側 3800 年前至 3200 年前的海岸線、氣候及土地變化資訊，研究指出此地約 3800 年前發生了地

區性的海侵事件，並在約 3200 年前逐漸陸化，此時平原上河道縱橫、濕地遍布，當時的史前人群可能因為海侵事件或土地潮濕不穩定，而選擇遷移至丘陵或山區生活，這也為新石器時代晚期的丸山文化多分布於平原邊緣的丘陵緩坡、孤山或海岸緩坡提供了可能的解釋。

第二節、蘭陽平原的丸山文化

現今對於丸山文化的認識，基本上以劉益昌先生 2000 年前後的研究為主。劉益昌先生（2000）將年代約落在 3600 至 2400 年前在宜蘭地區考古遺址出土的橙褐色灰胎夾砂素面陶及複雜磨製石器組合命名為「丸山文化」，並以丸山遺址作為代表（圖 1），指出此類文化主要分布於「宜蘭平原邊緣的丘陵緩坡、突出的小孤山及海岸附近的緩坡」（劉益昌 2000；劉益昌等 2004）。在此之前，丸山文化曾被歸類為武荖坑系統、丸山系統（劉益昌 1993、1995、2000；劉益昌等 2001；江芝華 2018）。

宜蘭地區最早的史前文化框架分類可以追溯至 1963 年盛清沂先生的雙系統分類，他根據史前人群的佔居環境、陶器質地、形制及紋飾劃分出新城系統與舊社系統，現今的丸山文化此時被歸於新城系統的範疇。劉益昌先生（1995）則以盛清沂先生的分類為基礎，對宜蘭地區的史前內涵進行系統性的爬梳，並提出新的五系統分類，涵蓋新城系統、武荖坑系統、普洛灣類型、舊社類型與中央山地系統。此時期，丸山文化被分類於武荖坑系統當中，該系統的特色包含遺址分布位置分布於宜蘭平原邊緣的丘陵緩坡、突出的小孤山及海岸附近的緩坡，陶器多為橙褐色灰胎砂陶，並以侈口罐和直口鉢為主要器形（劉益昌 1995），後因為大竹圍遺址、丸山遺址、海岸遺址等陸續進行發掘工作，隨著研究資料的累積，劉益昌先生先是提出「丸山系統」的說法（劉益昌 1996），後又將丸山系統視為單獨的「丸山文化」（劉益昌 2000）。

根據劉益昌先生（2000）的研究，現今宜蘭地區史前文化層序由早至晚大致

分為：(1)距今 5000 至 4500 年前的新石器時代早期，為大坌坑文化晚期及繩紋紅陶文化早期，以蘇澳新城遺址為代表；(2)距今 4200 至 3700 年前的新石器時代中期的繩紋紅陶文化與訊塘埔文化，以大竹圍遺址下層為代表；(3)距今 3600 至 2400 年前新石器時代晚期的丸山文化，以丸山遺址為代表；(4)丸山文化結束之後，進入一段長達千年之久的文化空白期，一直要到(5)距今 1300 年前才進入鐵器時代，這時期以淇武蘭遺址、利澤簡遺址為代表（劉益昌 2000；劉益昌等 2004、2017）。

丸山文化對於瞭解蘭陽平原新石器時代中晚期的聚落發展過程及區域互動關係相當重要，根據出土的器物種類、形制與風格，學者推論蘭陽平原新石器時代中期的史前文化可能源自北海岸地區的訊塘埔文化（劉益昌 2000），並逐漸發展出在地的特色。從遺址地理位置及出土的玉器、墓葬、陪葬品來看，丸山文化應該與同時期的北部圓山文化、東部卑南文化有一定程度的互動關係，蘭陽平原上的丸山文化很可能是北部、東部器物交換網絡及交通體系之間的一環（劉益昌 2000、2003）。



圖 1、丸山文化時期遺址分布圖（引自江芝華、劉益昌 2016）

(1.大礁溪；2.員山・枕頭山；3.內員山；4.外員山；5.內城；6.長嶺口；7.天送埤；8.下湖；9.阿里史；10.田心仔；11.月眉山；12.丸山；13.松羅；14.牛鬥苗圃；15.大同・大溪；16.武荖坑；17.蘇澳新城；18.嘉蘭；19.碧候；20.武塔；21.海岸；22.澳花；23.東澳；24.大隱)

第三節、丸山遺址

3.3.1 遺址概述

丸山文化的代表性遺址——丸山遺址，位於宜蘭縣冬山鄉丸山村與八寶村，蘭陽平原南側邊緣與淺山丘陵的交接處一帶。遺址所在是一頂部平緩的孤立緩丘（圖 2），海拔約為 8-60 公尺，地形由北向南傾斜，南、北側坡度陡斜，東、西側較緩，土質大致為崩積的黃壤，其中夾雜大量的板岩、頁岩質的石塊（劉益昌等 2002）。根據遺址發掘報告書（劉益昌等 2017），丸山遺址出土大量豐富的遺物、遺構與現象，包括陶質遺留、石質遺留、生態遺留、近代物質遺留、打鑿岩盤結構、柱洞群、列石與堆石結構、火塘、墓葬。豐碩的出土遺物、遺構與現象指出丸山遺址是史前人群長期定居的居住型遺址，居住於此的史前人群以漁獵、農耕、狩獵與採集等多元的生業活動維生，並可能以房屋作為經濟、社會、宗教儀式、日常等活動的中心（Chiang 2010）。年代上，丸山遺址屬於新石器時代晚期的遺址，最早的人類活動可以追溯到 3900 餘年前，並一直延續到 2300 餘年前，丸山人群才離開這座長久生活的小丘（劉益昌等 2002、2017；江芝華、劉益昌 2016）。以下將根據發掘整理報告（劉益昌等 2002、2017）、原始發掘紀錄以及過往研究的資料，簡介遺址的調查、發掘歷史、坑層概況，以及絕對年代。

(1) 調查、試掘與搶救發掘歷史

本遺址於 1963 年由盛清沂先生發現，並稱之為羅東圓山遺址，但後續的調查與研究沉寂了 20 餘年，直到 1980 年代才有學者陸續對其進行考古地表調查（表 1）。經過多次調查，遺址於 1990 年更名為「圓山遺址·冬山」，並在這段期間採集了多件石器、石器殘件、石廢料與陶片。1994 年 4 月，劉益昌先生執行「宜蘭縣史」調查工作時，對遺址進行第一次的試掘，此次發掘發現了清楚的文化層堆積，並出土石棺及褐色灰胎夾砂陶器，故將遺址依當地地名改為「丸山遺址」。

丸山遺址於 1995 年 2 月和 5 月先後進行第二次和第三次的試掘，前者是受宜蘭縣政府民政局委託，是分析工程建案與遺址關係的研究試掘，後者則是臺灣地區地方考古人才培訓班（第二期）的田野試掘。整體而言，前三次的發掘皆是為了釐清遺址的範圍和內涵所進行的小型試掘。1998 年因應「丸山寶塔」的興建工程，對丸山遺址進行大範圍的搶救發掘，共設有 95 個探坑，發掘面積達 2,225 平方公尺，後續相關的遺址研究多以第四次發掘（大型搶救發掘）的出土資料為主。



圖 2、丸山遺址（由遺址東側拍攝，攝於 1998 年，引自江芝華 2018）



表 1、丸山遺址歷年考古調查及發掘資料表

時間	項目	主持人	調查發掘概況	史前文化	資料來源
1963	地表調查	盛清沂	發現遺址	新城系統	盛清沂 1963
1987	地表調查	黃士強	採集打製石器 2 件		黃士強等 1987
1990	地表調查	宋文薰 連照美	採集打製石器、磨製石器殘片、石環廢料		連照美、宋文薰 1992
1994.03	地表調查	劉益昌	發現石器、褐色灰胎夾砂陶		劉益昌 1995
1994.04	第一次試掘 宜蘭縣史調查	劉益昌	發現文化層堆積出土石棺、褐色灰胎夾砂陶	武荖坑系統	劉益昌 1995
1994.12	地表調查	邱水金 宋文薰 何傳坤	採集石器、陶器		文化部文化資產局 2018
1995.02	第二次試掘 工程試掘	劉益昌	出土石器、淡褐色夾砂陶、褐色黑胎夾砂陶、灰色夾砂陶		劉益昌 1995
1995.05	第三次試掘 考古人才培訓田野	劉益昌	出土居住型遺跡、石板棺、甕棺、2 對人獸形玉玦、1 件喇叭形玉環	丸山系統	劉益昌 1995、1996
1998	第四次發掘 大型搶救發掘 丸山寶塔興建工程	劉益昌	出土大量遺物、遺構與現象，包括陶質、石質標本、木炭、近代遺物、打鑿岩盤結構、柱洞群、列石與堆石結構、火塘、墓葬。	丸山文化	劉益昌等 2002、2017



(2) 坑層概述

根據發掘報告書（劉益昌等 2002、2017），丸山遺址第四次發掘的坑位規劃主要配合前幾次的試掘，依地形在北偏東 32 度的方向設置探坑的長軸，將發掘範圍劃分成多個邊長 4 公尺乘 4 公尺的方形探坑（圖 3），每一個 25 平方公尺的大探坑又再劃分成 4 個邊長 2 公尺乘 2 公尺的小方格探坑，依順時針方向稱之為 A、B、C、D 小區。發掘範圍的東北側地勢較高，海拔高度約 50 至 54 公尺，西南側較低，海拔約 43 至 48 公尺。

發掘方法上，四次發掘皆並行採用自然層位法與人工分層法，根據地層堆積的特性進行主要分層，並在每個自然分層內以 10 公分為單位進行人工分層。發掘區域內主要地層堆積大抵可分成現代耕土層（L1）、自然堆積土層（L2）、文化層（L3）與生土層及岩盤（L4）四層，但部分區域受到近代耕作或步道開闢的擾亂，其層位受到不同程度的破壞，所以不是所有探坑都可以見到完整的四層堆積。大部分的遺物出自文化層（L3），但部分探坑的自然堆積土層（L2）與生土層（L4）也會有少量文化遺物的出現，前者（L2）考慮到遺址所在位置為坡地地形，這些文化遺物的出現應是遺址高處的文化層沖刷而下的堆積所致；後者（L4）則可能與壤土土質或人群移動造成遺物向下滲透有關，故而出現零星的文化遺物，絕大部分的文化遺物、遺構與現象仍集中於文化層出土。文化遺物多出土自文化層的上半部，柱洞的上口、建築結構與墓葬則多出現於文化層的下層。

由於丸山遺址所在位置為緩坡地形，遺址形成過程中的自然與人為營力皆可能影響了遺址中不同空間的地層堆積狀況。根據發掘報告書（劉益昌等 2017：39），遺址部分區域的破碎陶片很可能是因為坡度地形出現向下沖積的現象，部分石器分布也受到晚近人類耕作時的整地行為影響，被刻意集中放置，因此在進行研究時需要意識到各個探坑中的遺物堆積不一定能夠完全反映史前人群的使用或棄置情形。

目前的研究傾向將丸山遺址視為單一文化層堆積的史前遺址（劉益昌 2000；劉益昌等 2002、2017），雖然根據 1994 年與 1995 年試掘的結果，丸山遺址下層與大竹圍、份尾等遺址曾被一同置於訊塘埔文化的範疇之下（劉益昌 1995、2000；劉益昌等 2001；江芝華 2018），但 1998 年大型搶救發掘並無發現不同文化層疊壓的現象，文化層（L3）中出土遺物種類與型制也未有太大變化。遺址雖然有出土與大竹圍遺址下層相似的拍印細繩紋陶罐或其他有訊塘埔文化要素的遺物，但分布零星、數量稀少且同時出現於文化層的上、中、下層（江芝華、劉益昌 2016），因此無法確定丸山遺址具有丸山文化以外的文化層堆積。

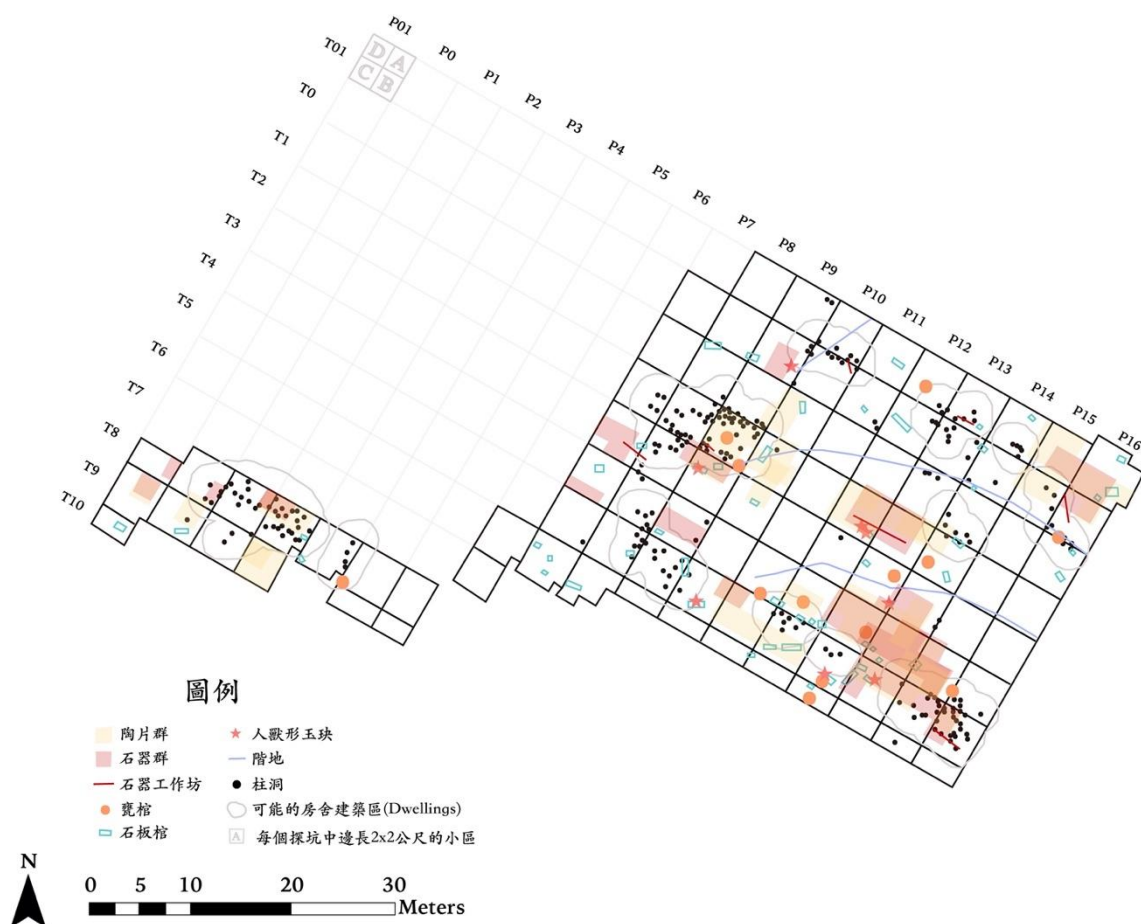


圖 3、丸山遺址 1998 年發掘探坑及出土遺物分布圖（筆者疊圖繪製）

（資料來源：Chiang 2010；江芝華、劉益昌 2013；劉益昌等 2017）

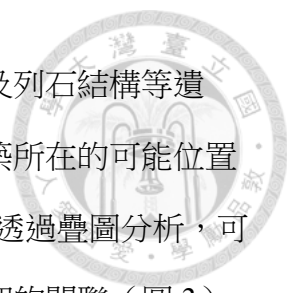


(3) 年代

發掘報告書（劉益昌等 2017）指出，丸山遺址第四次發掘時出土豐富の木炭遺留，過去進行標本整理與研究時將 52 件木炭標本分別送往臺灣大學碳十四定年實驗室、臺灣大學加速器質譜定年及宇宙沉降核素實驗室及美國 Beta 實驗室進行絕對年代的測定。這 52 件樣本中，有 6 件樣本無法取得確切年代，因此丸山遺址的絕對年代資料主要來自 46 件樣本（劉益昌等 2017：34-37）。根據碳十四定年的結果，丸山遺址的年代大致距今 3900 至 2700 年，亦可能晚至距今約 2300 年。綜合考量遺址的絕對年代測定結果、文化層分布、遺物內涵與遺構現象，目前認為丸山遺址是一處被史前人群佔據長達千年的居住型遺址，與之同時期的有臺北盆地的圓山文化、東部的花崗山文化以及卑南文化（劉益昌等 2017）。

3.3.2 出土遺構、現象及遺物概述

丸山遺址出土大量豐富的遺物、遺構與現象，包括陶質、石質、生態、近代物質遺留、打鑿岩盤結構、柱洞群、列石與堆石結構、火塘、石板棺及甕棺，顯示生活在這片土地上的史前人群擁有相當多元的生產工藝與生業形態，而且與同時期其他地區存在著一定程度的互動關係（劉益昌 1995）。根據發掘整理報告（劉益昌等 2017），陶質遺留一共出土 56,780 件，超過六成為陶容器的腹片，其他遺留則可以分為陶容器殘件及非陶容器兩大類，前者包含口緣、折肩、底部及圈足、陶鈕、陶把、陶支腳，後者則有陶偶、陶紡輪、陶環、陶刀、陶塊及不明形製的陶器，下一小節會進一步詳述這些陶器的質地、形制與顏色等資訊；石質遺留一共出土 10,792 件，種類繁多，數量上以砥礪形器、方形多孔形器、帶穿圓板形器、網墜形器及中鋒形器（斧鋤形器）為大宗，其他器形則有刀形器、尖狀器、臼砧形器、刮削形器、砍伐形器、捶打形器、捶砸形器、槍/鏃形器、端刃器、鏃形器、石環、玦形器（玉器）、玉製飾品等等；遺構與現象方面，有 4 處打鑿岩盤結構、287 個柱洞、4 處列石與堆石結構、4 個明顯的火塘，以及 55 座石板棺及 14 座甕棺。



過往研究曾對丸山遺址的陶器、石器、玉器、墓葬、柱洞及列石結構等遺物、遺構的分布進行綜合性的空間分析，並辨識出多處房舍建築所在的可能位置（Chiang 2010；Chiang and Liu 2012；江芝華、劉益昌 2013）。透過疊圖分析，可以發現丸山遺址出土遺物及墓葬的分布與柱洞群的分布有著密切的關聯（圖 3），因此過往的研究（Chiang 2010）將柱洞群劃分成多個可能的房舍居住區（Dwellings），並進一步分析每個房舍居住區出土的陶、石器種類、形制與風格，指出這些房舍居住區反映的可能是多個家戶單位組成的社會群體（social groups），各個群體各自以居住的房舍作為各項生產活動、宗教儀式的中心。

經分析，遺址出土的陶、石器大多是利用當地資源製作而成，但也有部分陶、石、玉器屬於外來器物，顯示丸山社群既是一個經濟獨立但非封閉的聚落單位，與平原上或平原以外的聚落存在一定程度的互動關係（劉益昌等 2017）。遺址出土的部分陶、石器材質並非來自蘭陽平原，而是可能來自北部或東部的區域，例如遺址出土的玉鏹、玉鑿、玉鏃、人獸形玉玦以及含火成岩原料的陶罐，由於蘭陽平原並非閃玉的產地，也沒有火成岩的地質來源，因此過去研究認為這些玉器和陶器很可能源自東部卑南文化，並透過交換進入丸山社群（劉益昌 1995）。

綜合上述，過往的研究（劉益昌 1995、1996；Chiang 2010；劉益昌等 2017）描繪了這樣的生活樣貌：生活在這座丸山小丘上的史前人群以農耕、漁撈、狩獵及採集為業，人們會對土地或岩盤進行修整以建造日常起居的房舍，並可能將之當作日常石器、陶器生產、儀式活動、安葬祖先及家人的地點。人們除了會運用當地的自然資源進行石器、陶器的製作，亦會向同時期其他地區的人群進行交流和交換。對內，當地人群可能因為對墓葬、儀式、資源的取得掌控權利差異而發展出社會階層，對外，則可能進行著長期且穩定的陶器、玉器、石器等物質的交換關係。

3.3.3 丸山遺址陶質遺留

丸山遺址的陶質遺留一共出土 56,780 件，儘管過往研究已大致描繪出史前丸山人群生活的樣貌，但目前考古學界對於史前丸山地區的製陶技術傳統、生產與交換並沒有太多系統性的認識，故本研究以丸山遺址陶質遺留為主要研究對象。以下將根據發掘整理報告的內容（劉益昌等 2017），說明丸山遺址陶器目前整理及研究的成果。

(1) 質地與顏色

在前三次試掘的發掘整理報告（劉益昌等 2002）中，丸山遺址的陶質遺留依陶土原料來源分成兩個大類，再依質地、內、外、胎心顏色分成 I、II、V、VI、VII 共五大類（由於 III、IV 兩類資料在整理過程中軼失，故懸置不予使用），其中 I 類再依內含物的粒徑大小及形態細分成 IA、IB、IC、ID、IE、IF、IG 共七小類。第四次發掘整理報告（劉益昌等 2017）對原本的分類進行縮減合併，沿用既有兩大類，保留過去的橙褐色灰胎夾砂陶（I 類）、灰黑色泥質陶（V 類）、褐色黑胎夾砂陶（II 類）、淡紅褐色夾砂陶（VI 類）共四個分類，不再對 I 類進行細分，並將第七類陶（VII 類）併入原先的 VI 類當中。四個分類的說明分別如下：

（a）橙褐色灰胎夾砂陶：所佔比例 70.15%，表皮經常脫落，並露出粗糙夾砂的灰色、灰黑色胎裡，部分標本殘留表皮顯示其顏色應為淡褐色或淡紅褐色，絕大部分為素面。此類陶的夾砂粒徑介於 0.1-4 mm，顆粒分布密度相當高。

（b）灰黑泥質陶：所佔比例 0.21%，內外、胎心顏色皆為黑色或暗灰色（dark gray N3/），夾細砂。絕大部分用於製作陶環。

（c）褐色黑胎夾砂陶：所佔比例 17.23%，素面為主，陶衣多呈紅褐色（dell reddish brown 10R 5/3、5/4），胎心為深黑色或灰黑色。夾細砂，粒徑小於 1 mm。

(d) 淡紅褐色夾砂陶：所佔比例 12.41%，素面為主，內外、胎心顏色皆為渾橙色（dull orange 5YR 7/4），又或是表面呈暗灰色（dark gray N3/），偶有打磨或橫向條狀印紋，胎心呈橙色或黃灰色。夾細砂，粒徑介於 0.1-1.5 mm 間。

(2) 器型

由於出土的陶容器標本皆為不完整的破片，大部分的陶片都無法辨識其器型，僅有 1,113 件陶容器口緣較為完整可以進行器型的判斷（約佔整體陶質遺留的 1.96%）。根據這些口緣，可識別出罐形器、鉢盆形器、甕形器、盤形器及瓶形器。

可辨識出器型的口緣中，罐形器佔比約 92%，鉢盆形器佔比約 7%，剩餘則是 5 件甕形器、3 件盤形器以及 4 件瓶形器。器型種類繁多，有侈口或斂口、尖唇、圓唇或方唇、弧轉頸折、帶把或不帶把、平底、凹底或帶圈足底等多種排列組合，其中罐形器以帶橋狀把的斂口、方唇、頸折弧轉型制為大宗（圖 4），約佔整體罐形器比例的 44%，陶質多為橙褐色灰胎夾砂陶，少數幾件陶罐還可以見到流和穿繩孔道的設計。其他常見的口式還有侈口尖唇弧轉罐口（圖 5）、侈口方唇弧轉罐口（圖 5），以及斂口尖唇弧轉罐口（圖 6），陶器的底部則以帶圈足底者最多，圈足中又以外侈形最多。

(3) 紋飾

丸山遺址出土的陶片保存狀況不佳，絕大部分的陶衣都已剝落或磨損致難以辨識，只剩少部分的陶片保有局部陶衣和紋飾，可以辨識出紋飾的陶質遺留，僅佔整體比例的 1.2% 左右。就可以辨識的部分來說，紋飾依施作方式分為以下四種（劉益昌等 2017）：

(a) 拍印紋：佔可辨識紋飾的陶片遺留數量的 21%，有繩紋、細繩紋及條狀印紋。繩紋為每 1 公分有 2-4 條，細繩紋為每 1 公分有 5 或 5 條以上，多施於

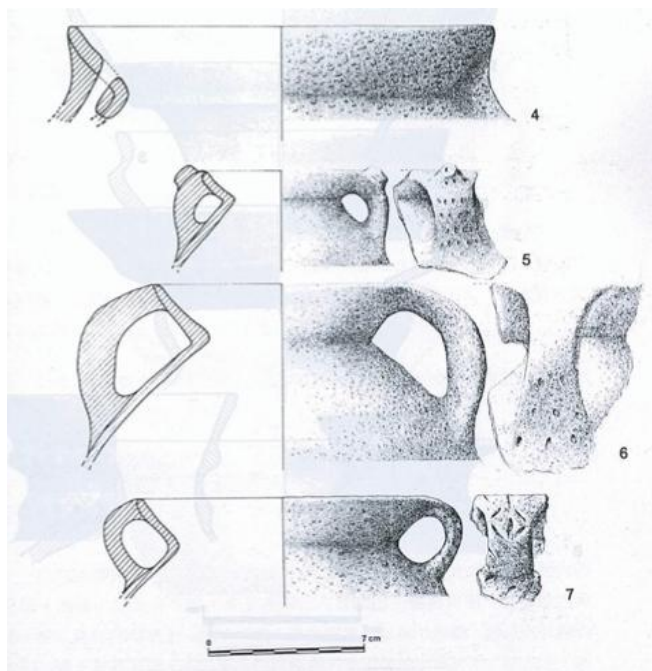


圖 4、帶橋狀把的斂口、方唇、頸折弧轉型制的陶罐（CIV 式）

（引自劉益昌等 2017：154）

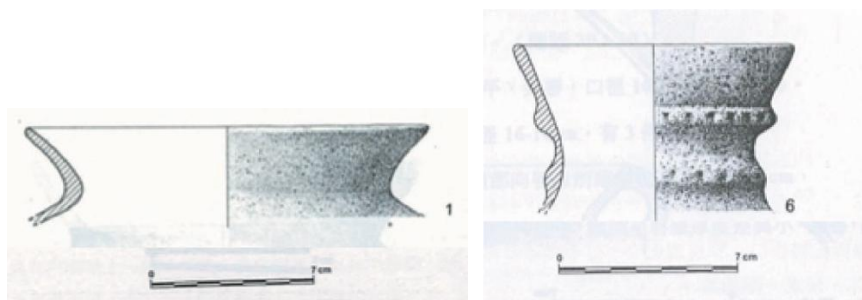


圖 5、左：侈口尖唇弧轉罐（AII 式），右：侈口方唇弧轉罐（BVI 式）

（修改、引自劉益昌等 2017：154、156）

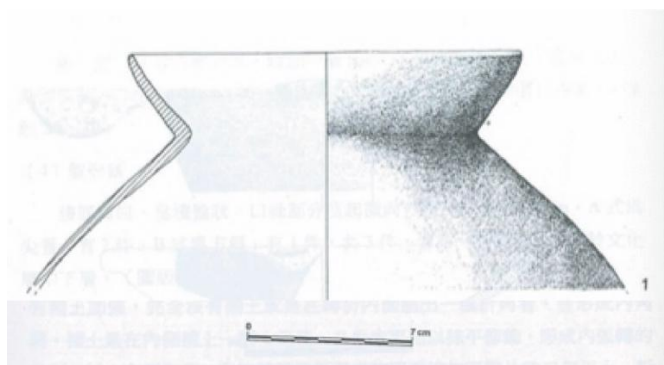


圖 6、丸山遺址斂口尖唇弧轉罐（CI 式）

（修改、引自劉益昌等 2017：155）

陶器頸部以下或腹部。條狀印紋則見於淡紅褐色夾砂陶的折肩或腹片上。

(b) 壓印紋：佔可辨識紋飾的陶片遺留數量的 78%，可分成刺點紋、圓點紋、捺點紋、條狀壓印紋、圈印紋及蓆紋。施紋部位廣泛，見於口緣、折肩、腹片、陶鈕、陶把、陶紡輪，以陶把和口緣最多。

(c) 劃劃紋：佔可辨識紋飾的陶片遺留數量的 1%以下，與條狀壓印紋相似，主題有交叉紋、爪形紋、羽扇形紋，施紋部位以陶把為主。

(d) 捏塑法（附加堆紋）：佔可辨識紋飾的陶片遺留數量的 1%以下，有附加堆紋、小圓凸起和陶偶三種。附加堆紋多見於口緣，小圓凸起見於陶鈕，陶偶則有鳥、狗、羊等動物形狀，推測可能置於陶把或容器上作為裝飾。

(4) 陶片岩象組成

過去進行發掘資料的整理時，林淑芬（2002）曾對丸山遺址出土的 25 件陶質遺留進行切片岩象分析，其分析重點在於礦物組成的辨識。分析結果將陶質分為本地與外來兩大類，第一大類陶（16 件）的內含物由變質岩類與沉積岩類組成，第二大類（9 件）則以火成岩類為主，夾雜少量沈積岩類與變質岩類的岩屑。考慮到岩類的地理分布位置與地質來源，推測第一大類陶的陶土原料可能來自遺址當地或附近，第二大類陶則有極高的可能來自於蘭陽平原以外的地區，因蘭陽平原並無火成岩類的分布（林淑芬 2002；劉益昌等 2002）。臺灣本島的安山岩區只有北部的大屯火山群、觀音山、基隆火山群，以及東部的海岸山脈地區，丸山遺址正巧落於兩地區之間，因此此次岩象分析的結果為丸山遺址外來陶的可能地質來源提供了初步的線索。



第四章、研究方法與抽樣策略

第三章第三節介紹丸山遺址時曾提到，過往的綜合性空間分析（Chiang 2010；Chiang and Liu 2012；江芝華、劉益昌 2013）將柱洞群劃分成多個可能的房舍居住區（Dwellings），並進一步分析每個房舍居住區出土的陶、石器種類、形制與風格，以此釐清不同房舍居住區之間的生產活動差異與可能的社會關係。石質遺留方面，由於大量砥礪石器及疑似石器製作區的發現，研究者推測這些石器製作可能是以家戶為單位（Chiang 2010；江芝華、劉益昌 2016）；陶質遺留的方面，分析指出大多數房舍居住區在日常生活中都使用相似的陶器組合，雖然遺址沒有陶器作坊存在的直接證據，但考慮到陶容器質地的差異、形制的多樣性、遺址的規模、遺物分布，以及石器工作坊的存在，丸山遺址的陶器很有可能也和石器一樣是一種以家屋住宅為基礎的生產與消費（Chiang 2010：189），然而家屋之間的陶器製作技術差異或交換、依賴關係並不清楚。

為了釐清丸山遺址的製陶傳統以及社會內部可能存在的陶器製作差異與變遷，本研究從遺址的兩大房舍居住區（圖 7）中選擇具有完整地層堆積、擁有定年資料，且大量出土陶質遺物的 T2P9 與 T5P16 兩探坑，以兩探坑出土的陶片作為研究對象。考量到文物典藏與保存狀況的限制，本研究以兩探坑出土的 1,341 件陶片為分析材料，首先對陶片進行陶類上的分類，再從文化層（L3）中的每一小層的每一陶類抽樣 1-2 件，總計 67 件樣本來製作岩象切片。透過屬性分析、岩象分析與綜合性分析的方法，嘗試回答以下問題：（1）丸山遺址史前陶的原料特性及技術特徵為何？（2）丸山遺址製陶技術在時空脈絡上是否存在變化？

（3）若有差異，造成技術差異與變遷的可能因素為何？

以下將分三節敘述研究方法與抽樣策略，首先說明空間的抽樣——選擇 T2P9 與 T5P16 探坑作為研究對象的原因，接著呈現屬性分析及岩象分析兩階段的抽樣方式。

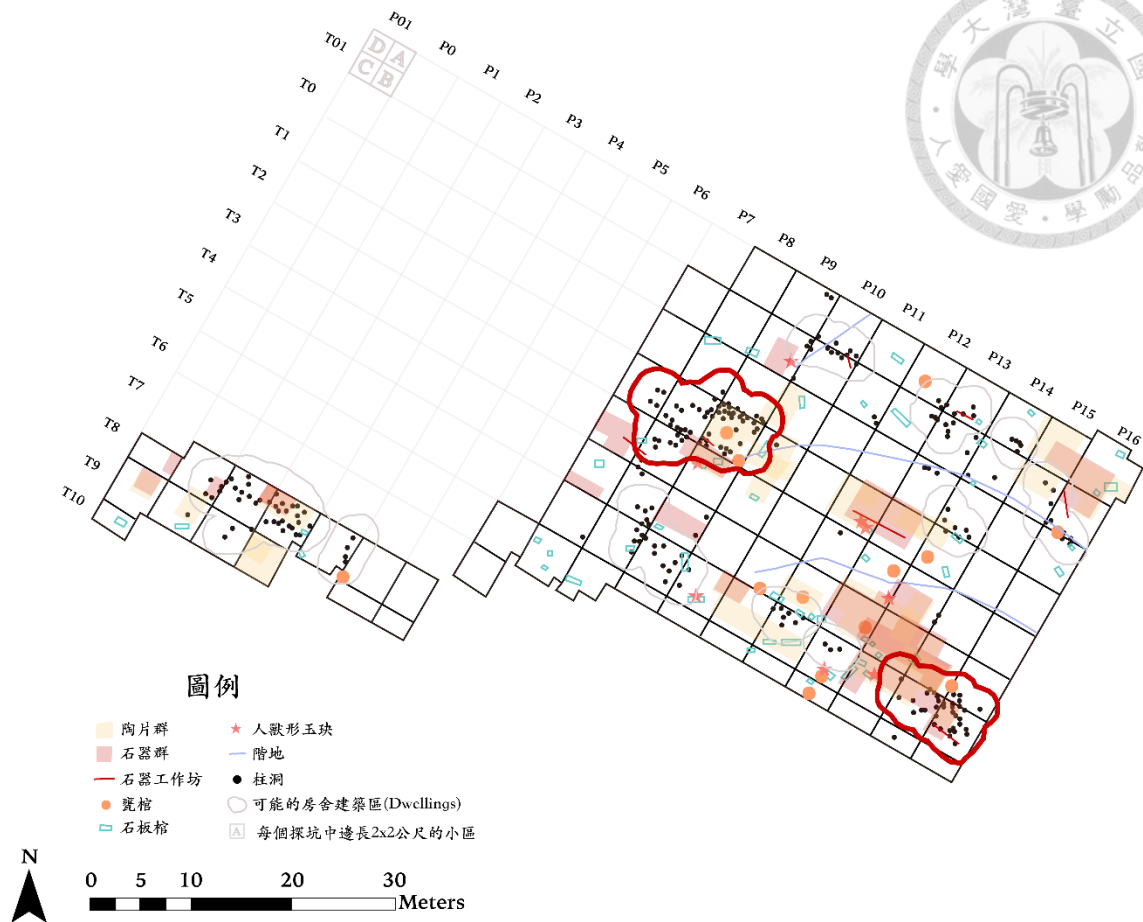


圖 7、紅圈處為丸山遺址的兩大房舍居住區（筆者疊圖繪製）

（資料來源：Chiang 2010；江芝華、劉益昌 2013、劉益昌等 2017）

第一節、研究方法

本研究以操作鍊作為分析框架，著重於陶器製作的「原料」與「技術」兩面向的分析，方法上採用屬性分析、岩象分析以及綜合性的分析。來源的討論主要透過岩象分析來釐清陶器內含物的礦物種類、型態、分布及陶土性質，以獲取關於陶土來源或製陶原料偏好的線索；技術的面向則同時運用屬性分析和岩象分析的方法來獲取陶土製備、塑型技術、表面處理及燒製的資訊。最後，再將前述兩階段分析得到的成果放回遺址脈絡中進行理解。



4.1.1 屬性分析

屬性分析以操作鍊作為分析框架，將製陶的技術劃分線性的多階段程序加以檢視，紀錄下製作技術所留下的各種物質現象作為分析的基礎資訊。Stark

(1999) 運用技術選擇作為分析取徑，對美國亞利桑那州 Tonto 盆地的史前遺址陶器進行分析，將製陶程序分成七道步驟進行檢視與討論，包括原料取得、原料準備、主要塑形技術、次要塑形技術、裝飾塑形技術、陰乾與燒製技術、燒製後處理。考量到丸山遺址陶片保存狀況不佳，多數陶片的陶衣或表皮都已經磨損、脫落，難以在其器壁上觀察到明顯的製作痕跡，故本研究參考 Stark 分類的製陶程序，保留製陶普遍應有之步驟，並根據研究樣本已知的特性進行項目的合併與縮減，本研究將「技術」分成五大步驟進行討論，討論原料取得、陶土製備、塑形技術、表面處理與燒製，並著重於原料取得及陶土製備的部份。上述每個步驟可以再拆分成多個更精細的技術面向，其對應的分析屬性如表 2 所示。本研究進行分類整理工作時，會記錄每件陶片表面可見的內含物粒徑、粒徑變異係數、密度、厚度、厚度變異係數、製作痕、內、外、胎心顏色等屬性，並以 SPSS 軟體進行統計分析。

由於本研究還採用可以更精準辨識陶土中岩石礦物種類和來源的岩象分析，屬性分析的環節便不對製陶步驟中原料選擇的部分進行討論。以下將詳細說明其他製陶步驟與各項屬性之間的關聯，以及屬性登錄的標準與原則，最後呈現各項屬性資料的統計分析方法。

(1) 陶土製備：內含物粒徑、粒徑變異係數、密度

陶土中內含物的粒徑和密度資料通常被用來討論陶匠陶土製備過程中的操作與行為（陳昱婷 2013；王仲群 2017；李榮哲 2023）。由於陶匠取得黏土原料後，通常會進行一系列的加工過程，將原生黏土改造成適合製作陶器的陶土，因此陶土中內含物的粒徑平均值和變異係數通常用來討論陶匠對黏土原料和摻合料尺寸的偏好、需求或淘選洗土的細緻程度。粒徑的變異係數愈小可能表示陶匠對

表 2、分析面向與屬性說明表

(資料來源： Rye 1981；Rice 1987；Whitbread 1996；Stark 1999；Reedy 2008；Quinn 2013；Santacreu 2014)

製作步驟	技術面向	分析屬性	
		屬性分析	岩象分析
原料取得	原料選擇	-	內含物種類 陶土基質顏色 粒徑 形狀
陶土製備	黏土碎化 (fragmentation)	-	圓度 形狀
	篩選、淘選 (Sorting)	粒徑 粒徑變異係數	粒徑 粒徑分布
	摻和料添加 (Tempering)	密度	粒徑分布 圓度 形狀
	混土 (Clay mixing)	陶胎均勻度	陶土基質均勻度
	揉捏、均勻化 (homogenisation)	-	陶土基質均勻度 內含物分布均勻度
塑形	塑形技術	表面製作痕 (指捏、輪製痕等) 厚度	內含物、孔隙的 分布及排列方向
	塑形技巧純熟度	厚度變異係數	-
表面處理	抹平	表皮 (陶衣) 製作痕 內、外顏色	表層陶土基質 的顏色及消光性質
	拋光		
	泥漿 (陶衣)		
	塗彩、燻黑、裝飾等 等	紋飾 內、外顏色	-
燒製	燒製環境	內、外、胎心顏色	陶土基質的 顏色及消光性質
	燒製氣氛		
	燒製溫度		
備註：「粒徑」、「粒徑變異係數」、「密度」、「圓度」、「形狀」皆指內含物。			

特定粒徑的內含物或摻合料有所偏好或需求，因此在淘選洗土過程中會讓特定粒徑的內含物留在黏土中，又或是在陶土揉合過程中加入特定粒徑的摻合料；密度平均值和變異係數則用來討論陶器中內含物的多寡，以及黏土揉和的均勻程度，密度平均值越高表示陶器中內含物數量越多，密度變異係數越高則代表均勻程度越差。透過分析上述的屬性可以進一步了解史前陶匠陶土製備的特色和精細程度，反映的可能是陶匠對陶土的偏好和需求，以及對陶土製備技術的掌握程度或重視程度。

本研究的粒徑屬性是紀錄陶片中最大、最小和最多（眾數）的粒徑，將三個數值加總平均後得到平均粒徑，並將其視為劃分粒徑等級的依據，並計算每件陶片的粒徑變異係數。由於丸山遺址的陶片普遍偏小（約 2x3cm）且含有較多密集又均勻分布的內含物，因此在密度的紀錄上採用對照比例圖的方式，登記內含物佔整體陶片的面積比例。粒徑等級和密度面積比例的基準參考 Munsell Color 土色帖（2009）附錄的圖表，本研究將粒徑<1mm 的顆粒分為細砂，1-2mm 分為中砂，2-5mm 分為粗砂；密度則對照土色帖中的圖表分成 3%、5%、7%、10%、15%、20%、25%、30%及 50%等級距。

（2）塑形技術：指捏痕、厚度、厚度變異係數

討論陶器的塑形技術時，通常會觀察陶器表面的製作痕、裂縫（cracks）和接縫（joins）、氣孔（pore）、摻合料的分布和方向，以及器壁厚度變化，並以此來推斷塑形的的方法（Rye 1981；Whitbread 1996；Tite 1999；Quinn 2013）。根據過往的研究（Rye 1981；Rice 1987；Tite 1999），塑形方法基本上可以分成初步形塑和次要塑形，初步塑形主要有以下四種形式：(a)手捏、拍墊法，透過捏、拉或用拍和墊（paddle and anvil）敲打黏土團塊來塑形；(b)模具法，將陶土壓入或敲入模具中塑形；(c)泥條盤築法或泥片貼築法；(d)輪製法，將陶土團塊置於輪轉盤上拉製成形。隨後次要的形塑技術則包含用來修改基本形狀的刮削

（scraping）、修剪（trimming），以及再次使用拍和墊敲打等動作。不同的塑形

方法除了會在器表或斷面留下不同的製作痕跡，例如指捏痕、輪製痕、泥條的接縫等（Rye 1981；Tite 1999），也可能讓陶土的內含物與孔隙呈現特定的結構與排列，例如泥條盤築法製成的陶器可以見到陶土中的內含物呈現同心圓的排列（Whitbread 1996；Quinn 2013），因此在分析上應同時考量肉眼觀察和岩象分析的結果。

另一方面，器壁厚度屬性除了可以用來推論塑形的的方法，亦可以用來討論陶器功能性質，或是陶匠的技術純熟度與製作習慣（陳昱婷 2013；王仲群 2017；劉秉玟 2017；李榮哲 2023）。陶器器壁的厚度可能是陶器功能需求的反映，以摻合料粗糙的陶器為例，器壁較厚的陶器較適合用來儲藏物品或間接加熱煮食，器壁較薄的陶器則是因為導熱性佳且輕巧，多用於直接煮食、供應食物或運輸物品（Rice 1987；Skibo and Schiffer 1989），這種功能性的討論通常會綜合摻合料粒徑、密度、形制與表面處理等屬性的特性進行推論。厚度的均勻程度則多被認為可以反映陶匠對塑形技術的掌握程度，或是對器型外觀的重視程度（陳昱婷 2013；王仲群 2017；許雯瑜 2017）。當陶匠的技術越純熟或是對外觀要求越高，製造出來的陶器厚度就越均勻，變異係數就會越低；反之，當陶匠的技術越不熟練，或是在不影響使用的前提下並不在意陶器的外觀呈現，製造出來的陶器就會呈現不均勻的厚度，厚度變異係數就越高。

本研究進行屬性登錄時，著重觀察陶片內部是否存在指捏痕或其他製作痕，並測量每件陶片同一邊上兩個以上的連續位置的厚度，並計算每件陶片的平均厚度和厚度變異係數。變異係數的算法採用陶器分析常用的公式（Costin and Hugstrum 1995：634；引自陳昱婷 2013：62；王仲群 2017：60；李榮哲 2023：45）：

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



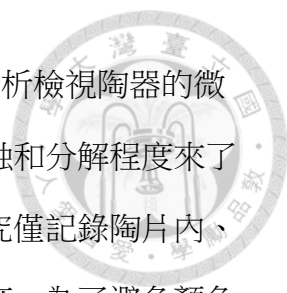
(3) 表面處理：表皮或陶衣

Quinn (2013) 指出陶器的表面處理可以在燒製前或燒製後進行，燒製前常見的表面處理有拍印或壓印 (impressed)、刻劃 (incised)、附加裝飾 (applied decoration)、拋光 (burnishing)、施加泥漿陶衣 (slip) 或塗彩等，燒製後常見的表面處理則有燻黑 (sooting) 和施加有機塗層 (organic coating) (Quinn 2013: 181-182)。陶器的表面處理，特別是紋飾，一直是考古學陶器研究中的重要一環，紋飾的風格可以是劃定相對年代的依據，也可以是積極傳遞訊息、進行社會溝通、展現象徵意義或身份認同的載體，亦可以是陶匠所處社會文化脈絡與情境的有意識、無意識地的反映。然而，丸山遺址的陶片普遍保存狀況不佳，含有紋飾和表皮的陶片所佔比例僅有整體的 1.2% 左右，本研究抽樣的 1,341 件陶片中僅有 196 件還保有表皮，且皆為素面，故無法針對紋飾進行深入探討，僅能針對表皮的有無進行記錄，並透過後續的岩象分析進一步釐清該表皮是何種表面處理方式所致。

(4) 燒製：內、外、胎心色

Santacreu (2014) 指出陶器顏色的呈現是諸多因素複雜交互作用的結果，陶土原料中礦物及有機物的含量、燒製的環境、溫度、加熱速率、均熱時間 (soaking time) 及燒製氣氛皆會影響陶器的呈色。雖然很難透過單一的屬性精準地重建陶器所經歷過的燒製過程，但透過觀察陶器外部、胎心和內部的顏色還是可以粗估陶土原料的成分、燒製環境、氣氛與燒製時的排列方式 (Rice 1987; Quinn 2013)。例如，未燒透的陶片通常胎心色會呈現灰、黑色；在氧化氣氛下燒製而成的陶片表面大多呈現紅棕色系，在還原氣氛下燒成的陶片則經常呈現黑灰色系 (Shepard 1956; Rice 1987)。

若想要更進一步掌握陶器燒製的條件和過程就需要搭配各種科學檢測的分析 (Rice 1987; Tite 1999; Santacreu 2014)，像是岩象分析、X 光繞射分析 (XRD)、電子顯微鏡 (SEM)、熱差分析 (DTA)、熱重量分析 (TGA)、差



示掃描量熱分析（DSC）、熱膨脹分析（DIL）等，透過這些分析檢視陶器的微觀結構、高溫礦物的存在、斷面的色彩變化以及某些物質的消蝕和分解程度來了解陶器的燒製條件及陶胎成分。由於時間和經費的限制，本研究僅記錄陶片內、外表面及胎心的顏色，以此來粗估燒製可能的環境、氣氛及溫度。為了避免顏色資料過於雜亂且失去統計的有效性，本研究以 Munsell Color 土色帖（2009）為標準記錄顏色，並在過程中將顏色簡化為 5 種，分別為褐、橙、紅、灰、黑色。

（5）屬性資料的統計分析方法

完成屬性資料的紀錄後，本研究運用 SPSS 軟體進行統計分析，主要的分析方法有敘述統計、單因子變異數分析（one-way ANOVA）、t 檢定（t-test）及卡方檢定（chi-squared test）。本研究根據不同的分析目標選擇不同的統計分析方法，詳細的分析目標以及統計方法的判讀方式會在本文第五章分析時進一併說明，以下簡單說明各項統計分析方法的特色和適用範圍：

（a）敘述統計：敘述統計以次數分配（frequency distribution）的方法將資料轉化成易於觀察、分析及解釋的統計圖表，目的在於幫助研究者迅速掌握屬性資料整體的特色和分布情形（林惠玲、陳正倉 2014：67）。本研究主要以敘述統計的方法整理和呈現各個陶類的屬性特色，例如屬性的數量、數量百分比、平均數、標準差、最大值、最小值等。

（b）單因子變異數分析：單因子變異數分析主要用於三個或三個以上獨立樣本的平均數差異比較，若分析結果呈現顯著，表示組別之間存在顯著差異，此時會搭配事後檢定來確認哪些組別之間存在差異（吳明隆、涂金堂 2006：381-390）。操作上，單因子變異數分析的自變項須為間斷變數（discrete variable），依變項須為連續變數（continuous variable），因此本研採用方法分析陶類或層位之間的屬性差異狀況，以陶類或層位作為自變項，並以屬於連續變數的屬性作為依變項，例如粒徑變異係數、厚度、厚度變異係數、密度。

（c）t 檢定：t 檢定主要用於兩個獨立樣本群平均數差異檢定，目的在於比

較兩個樣本群之間是否存在差異（吳明隆、涂金堂 2006：325），本研究採用此方法對不同探坑出土的各類陶片的連續變數屬性進行兩兩比較，以此釐清遺址中不同空間的陶片屬性差異。

（d）卡方檢定：卡方檢定僅適用於非連續變項（例如名義變項）的分析，可以用來檢定間斷變項組成的列聯表中各細格的百分比是否存在差異（吳明隆、涂金堂 2006：283）。本研究運用卡方檢定來分析不屬於數值的屬性資料，例如表皮有無、製作痕、顏色等，以此方法來檢視不同陶類、探坑或層位之間的表面處理、塑形及顏色屬性差異。然而需要注意的是，卡方檢定時遇到觀察次數過少或小於 5 的細格數量過多的狀況時，其統計的有效性會降低（吳明隆、涂金堂 2006：282），為了避免統計誤差造成解釋上的錯誤，本研究遇到這類狀況便會改採敘述統計的方法，直接對圖表呈現出來的趨勢進行說明及解釋。

4.1.2 岩象分析

岩象分析同樣以操作練為分析框架，根據陶胎微觀組構（*fabric*）的特徵，例如夾砂岩石礦物的種類、粒徑、分布型態、圓度、內含物與孔隙的排列方向、陶土基質均勻度、消光性質等屬性，來分析史前陶匠製作陶器的原料來源與技術，每一分析面向對應的屬性如表 2 所示。操作上，本研究以 Whitbread（1995、1996）建立的系統性方法為主，首先對陶片切片進行快速的瀏覽與分群，接著在後續的觀察過程中記錄每件陶片的：（a）內含物比例、種類、形狀、圓度、粒徑、排列方向、分布模式、距離（*Spacing*）、淘選度，（b）陶土基質的比例、顏色、均勻程度、消光性質，以及（c）孔隙的比例、尺寸、形狀、距離及排列方向，最後簡述陶片組構可能的地質來源與人類行為。

本論文岩象切片的製作皆由筆者本人在中央研究院歷史語言研究所考古學門實驗室的切片室完成，並將製好的切片樣本帶回臺灣大學人類學系標本分析實驗室進行觀察與分析。過程使用 LEICA DM2700 space 偏光顯微鏡進行觀察與數點

(point counting)，數點方法是在切片的可觀察範圍內以等距的方式規劃 500 個點位，記錄各類岩石礦物、基質與孔隙的數量及百分比例，過程中使用顯微鏡上搭載的 EI200 HD Camera 拍攝樣本的顯微照片。



4.1.3 綜合分析

剖析完各類陶器可能的製作技術與原料來源後，下一步將把分析結果放回丸山遺址的環境、空間、層位脈絡中理解。分析上，主要參考丸山遺址發掘報告書（劉益昌等 2002、2017）和既有的考古學研究成果（Chiang 2010、2015、2022；Chiang and Liu 2012、2014；江芝華、劉益昌 2013、2016；江芝華 2019；郭素秋 2023）來梳理遺址脈絡的資料，同時參照民族誌、實驗考古學、花東地區史前陶器研究，以及宜蘭地質環境與氣候研究之成果資料，嘗試從自然環境、經濟功能與社會文化等面向來思考技術的內涵與變化的各種可能。

第二節、抽樣策略：空間的抽樣

丸山遺址佔地面積廣大且出土遺物豐富，考量到筆者能力以及研究時間、經費的限制，本研究選擇抽樣 T2P9 及 T5P16 坑出土的陶質遺留作為研究比較的對象。原因有四：一是兩探坑的層位堆積狀況相似，有清楚且完整的文化層堆積；二是兩探坑皆是遺址中文化遺留出土相對豐富的坑位；三是兩探坑皆具有絕對定年資料，提供了「縱向」的時間變遷資訊；四是兩探坑分別位於過去研究指出的兩大房舍居住區域內（Chiang 2010；江芝華、劉益昌 2013），提供了比較遺址空間內部「橫向」多樣性的機會。

以下根據發掘報告書（劉益昌等 2002、2017）以及原始發掘紀錄的內容，分別簡介 T2P9 與 T5P16 兩探坑的發掘坑層資訊、年代及出土文化遺留，目的在於呈現兩探坑的可比性。

4.2.1 坑層資訊與年代

根據發掘報告書及原始發掘紀錄，T2P9 探坑位於第四次發掘主要區域的西北區，地勢由西北向東南傾斜，海拔高度約 50 公尺。T2P9 探坑共有 4 個層位，第一層是現代耕土層（L1），土質為深褐色的壤土，出土大量風化不完全的岩塊、近現代遺物以及史前文化遺物。推測因早年山頂沖蝕與耕作擾亂，才在此層出土少量文化遺物；第二層為自然堆積土層（L2），土色為黃褐色，土質與 L1 相較具有更高的黏性。此層仍有許多風化不完全的岩塊出土，且夾雜大量文化遺物，推測這些文化遺物應是由較高處的發掘區域的文化層沖刷而下的堆積所致；第三層是文化層（L3），土色呈現黃褐色到深褐色，與 L2 的土色相比明顯較深，質地亦較鬆散，有較為集中出土的文化遺物、遺構和現象，包含密集的柱洞、列石結構、甕棺墓葬，推測 T2P9 所在位置應為一處房舍結構的內部；最後一層則為生土層（L4），以紅褐色壤土為主，土質偏黏。生土層上層發現柱洞與少量文化遺物，這些文化遺物的出現可能與壤土土質或人群移動造成遺物向下滲透有關（表 3、圖 8）。年代方面，T2P9 探坑共有兩件文化層下層出土的木炭樣本被送往臺灣大學碳十四定年實驗室進行測定，測定年代落在 2790 ± 120 、 3420 ± 50 (B.P.) 左右（表 4）。

T5P16 探坑同樣由 4 個層位組成，與 T2P9 的堆積狀況相近。第一層是受到沖蝕、耕作擾亂的現代耕土層（L1），深褐色的壤土中出土大量岩塊、近現代遺物及少量文化遺物；第二層為自然堆積土層（L2），除了大量的風化未完全的岩塊，還有從高處沖刷而下堆積的少量文化遺物；第三層則是文化層（L3），土色呈現褐色至黑褐色，但底部開始轉為淡褐色。此層土質鬆軟，集中出土的大量的陶片、石器、石器殘件、玉器、列石結構和零星柱洞，推測 T5P16 所在位置可能是一處房舍結構中的石器製作區（表 5、圖 9）。

年代方面，T5P16 探坑是丸山遺址中碳十四年代資料最豐富的探坑，過去發掘報告與相關研究皆根據 T5P16 坑 D 小區的年代資料來說明遺址的年代及地層堆

積關係，越接近地表的層位年代越晚，基本上符合地層堆積的原則，其測定年代大致落在 2920 ± 50 至 3480 ± 40 (B.P.) 之間（表 6）。



表 3、丸山遺址 T2P9 坑層描述表（筆者整理）

（資料來源：原始發掘紀錄；劉益昌等 2002、2017）

自然層位	層位名稱	層位概述	對應發掘紀錄層位	定年資料 (B.P.)
L1	現代耕土層	深褐色壤土，含大量風化不完全的板岩塊。因早年山頂沖蝕及耕作擾亂，出土少量文化遺物，如陶片、石器、石廢料、近現代遺留。	L0	
L2	自然堆積土層	土色為黃褐色，土質較 L1 黏性高，仍有大量風化不完全的板岩塊，且夾雜大量的文化遺物，這些文化遺物應為由較高的文化層沖刷而下的堆積所致。	L0 L1	
L3	文化層	- 土色呈現黃褐色到深褐色，明顯較堆積土層顏色深，土質亦較鬆散，有較集中出土的文化遺物。此層還出土柱洞、列石結構、墓葬等遺構與現象。 - 本坑柱洞始出現於文化層下層(L3g 與 L3h)，以及生土層上層(L4b、L4c 與 L4d)。 - 文化層下層(L3g 開始)出現以大塊頁岩堆疊而成的列石結構，緊鄰甕棺壙穴，周遭柱洞密布，推測可能是建築內部的結構。 - 此外，本坑出土 2 處甕棺(墓葬)，一處位於 B 區 L3b、L3c 層位，一處位於 D 區 L3g 層位。比較 D 區甕棺與周遭同一層出土的柱洞深度與空間分布後，推測甕棺很有可能位於房舍結構的下方。	L3	L3e 2790 ± 120 L3f 3420 ± 50
L4	生土層	紅褐色壤土，土質偏黏。生土層上層(L4b、L4c 與 L4d)發現柱洞與少量文化遺物，這些文化遺物的出現可能與壤土土質或人群移動造成遺物向下滲透有關。	L4	

表 4、丸山遺址 T2P9 碳十四年代測定表（引自劉益昌等 2017：35、37）

送件編號	實驗室編號	坑號	區位	層位	測定年代 (B.P.)	校正年代 (B.P.)
WSIV-047	NTU-4462	T2P9	D	L3e	2790 ± 120	2624-2626 2715-3265 3296-3319
WSIV-023	NTU-3319	T2P9	C	L3f	3420 ± 50	3561-3832

表 5、丸山遺址 T5P16 坑層描述表（筆者整理）

（資料來源：原始發掘紀錄、劉益昌等 2002、2017）

自然層位	層位名稱	層位概述	對應發掘紀錄層位	定年資料 (B.P.)
L1	現代耕土層	深褐色壤土，含大量風化不完全的板岩塊。因早年山頂沖蝕及耕作擾亂，出土少量文化遺物，如陶片、石器、石廢料、近現代遺留。	L0、L1	
L2	自然堆積土層	土色為黃褐色，土質較 L1 黏性高，仍有大量風化不完全的板岩塊，且夾雜大量的文化遺物，這些文化遺物應為由較高的文化層沖刷而下的堆積所致。	L2	
L3	文化層	1. 土色呈現褐色到黑褐色，明顯較堆積土層顏色深，但文化層底部 (L3e) 開始土色轉為淡褐色。土質鬆散，於此層集中出土的文化遺物。 2. B、C 區的 L3a 與 L3d 層位出現列石現象，有多件大型板岩片、砂岩與岩塊的排列與堆積，同時伴隨大量石器殘件、砥礪石器、環珪形器、方形多孔器出土，推測可能是石器製作區所在位置。 3. A 區下層 (L3h) 出現零星柱洞。	L3	L3a 2920 ± 50 L3f 2940 ± 50 L3g 3120 ± 40 L3i 3310 ± 70
L4	生土層	1. 紅褐色壤土，土質偏黏。C 區進入生土層向下發掘後出現岩盤。 2. 生土層上層出土部分比例的文化遺物，可能與壤土土質或人群移動造成遺物向下滲透有關。 3. 本坑大部分柱洞始出現於 L4a 層位。	L4	L4a 3480 ± 40

表 6、丸山遺址 T5P16 碳十四年代測定表（引自劉益昌等 2017：35）

送件編號	實驗室編號	坑號	區位	層位	測定年代 (B.P.)	校正年代 (B.P.)
WSIV-013	NTU-3368	T5P16	D	L3a	2920 ± 50	3028 3009 3009
WSIV-012	NTU-3349	T5P16	C	L3c	3540 ± 60	3823 3792 3773
WSIV-011	NTU-3400	T5P16	A	L3d	2800 ± 50	2863
WSIV-014	NTU-3367	T5P16	D	L3f	2940 ± 50	3058
WSIV-015	NTU-3327	T5P16	D	L3g	3120 ± 40	3349
WSIV-016	NTU-3398	T5P16	D	L3i	3310 ± 70	3545 3535 3481
WSIV-017	NTU-3319	T5P16	D	L4a	3480 ± 40	3694

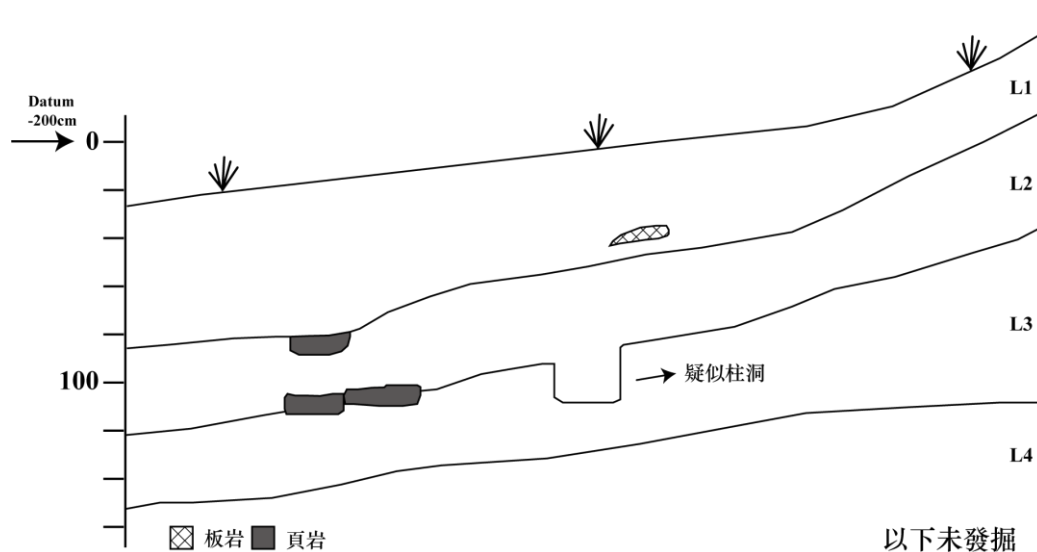


圖 8、丸山遺址 T2P9 探坑西界牆圖（修改自劉益昌等 2017：32）

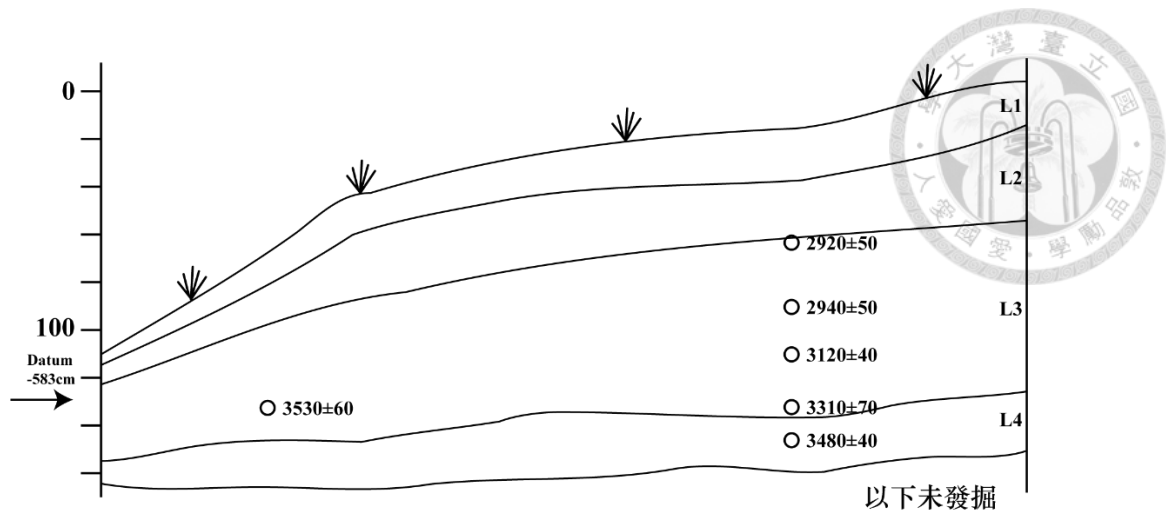


圖 9、丸山遺址 T5P16 探坑西界牆圖

（圖上圓圈與數字為定年資料，修改自劉益昌等 2017：40）

4.2.2 出土文化遺留概述

根據發掘報告書（劉益昌等 2017）中柱洞群、列石結構、遺物分布的情形來看，T2P9 和 T5P16 可能都位於房舍結構的內部，皆出土豐富的陶、石器遺留（圖 10）。T2P9 出土 1,434 件陶質遺留、314 件石質遺留，T5P16 出土 983 件陶質遺留、349 件石質遺留，陶質和石質遺留的種類沒有太大的差異。兩探坑的陶質遺留皆以腹片和口緣殘件為大宗（超過 50%），其他數量較多的部位則是陶把與圈足；石質遺留皆以砥礪形器（約 15%）、環玦形器（約 8%）、圓板形器（約 8%）、方形多孔器（約 8%）、網墜形器（約 6%）為主，另有少量矛鏃形器、刀鏃形器、鏃鏃形器（約少於 5%），只有斧鋤形器存在數量比例上的差異，T2P9 出土 32 件（約 10.2%），T5P16 出土 20 件（約 5.7%）。從遺物組合和數量比例來看，兩者的陶、石器生產活動應該相當接近。

遺構方面，兩探坑皆出土多個柱洞，T2P9 的柱洞分別集中於 L3g 和 L4，常伴隨著列石結構出土，T5P16 則是集中 L4 出土，推測 T2P9 所在位置很可能在不同時期皆有房屋的建置。現象方面，T2P9 在文化層（L3a、L3b、L3g）出土三處甕棺墓葬，T5P16 則未見墓葬現象，但鄰近的 T4P15、T4P16 交界處有一甕棺出土，根據過去空間分析的成果（Chiang 2010；Chiang and Liu 2012；江芝華、

劉益昌 2013)，該甕棺出土的位置和 T5P16 應屬於同一個房屋居住區域。綜合上述，兩探坑所在區域的空間利用模式應存在相似性，因此本研究選擇抽樣 T2P9 與 T5P16 探坑作為研究對象。

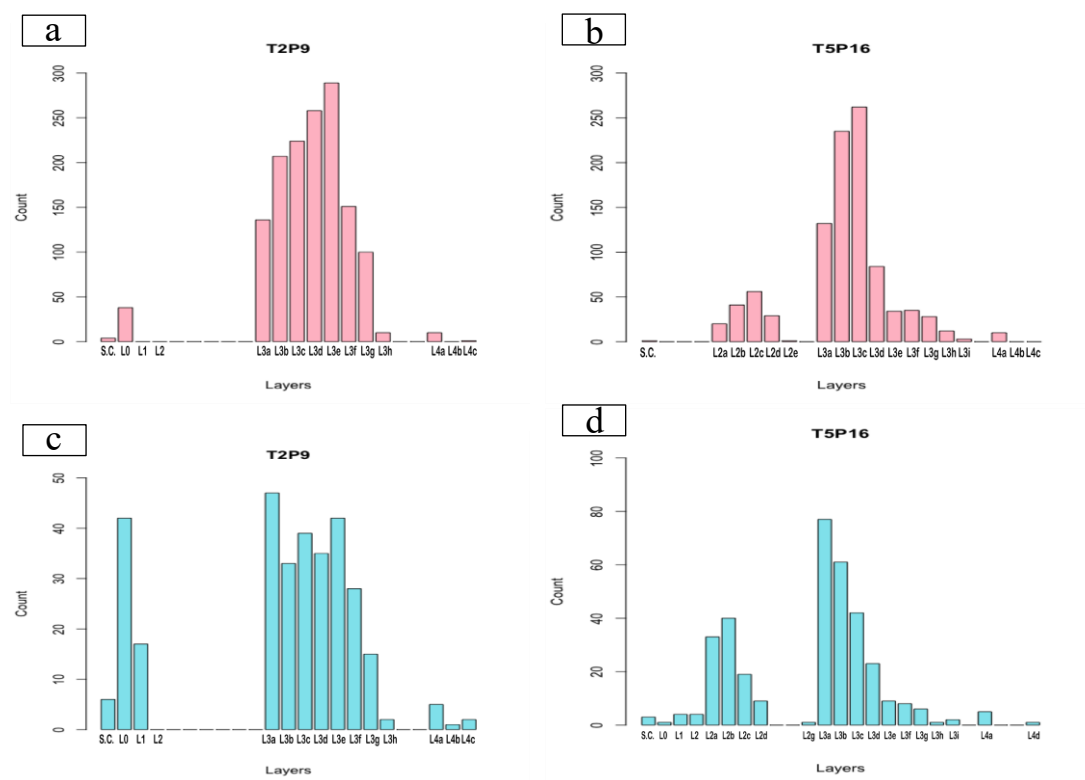


圖 10、T2P9、T5P16 各層位出土之陶質、石質遺留數量圖

(a. T2P9 陶質遺留；b. T5P16 陶質遺留；c. T2P9 石質遺留；d.T5P16 石質遺留)

第三節、抽樣策略：屬性分析及岩象分析樣本的抽樣



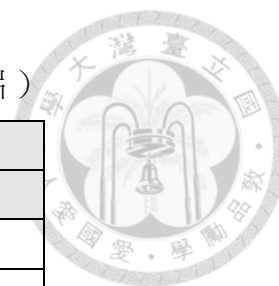
本研究抽樣 T2P9 及 T5P16 兩探坑文化層出土的陶片，對 T2P9 出土的 861 件、T5P16 出土的 480 件，共計 1,341 件（表 7）進行觀察、逐件編號、屬性登錄、分類並進行屬性分析，約佔丸山遺址出土陶質遺留整體的 2.3%。完成 1,341 件陶片的陶質分類後，為了釐清不同陶類、不同層位出土的陶片是否存在原料來源及製作技術上的差異，本研究從文化層（L3）中的每一個層位的每一陶類抽樣 1-2 件，去除過於破碎而無法製作成切片的樣本後，總計 67 件來製作樣本切片。為了釐清遺址不同空間分布的陶器是否存在原料與製作技術的差異，本研究從 T2P9 抽樣 34 件樣本，從 T5P16 抽樣 33 件樣本（表 8）進行比較分析；為了釐清陶器原料與製作技術是否在時間脈絡中有所變化，抽樣方式盡量達到逐層抽樣。此外，抽樣確保每一個陶類皆有 2 件以上的樣本，以確認同一陶類內部是否存在變異性。

表 7、T2P9 及 T5P16 坑文化層出土之全部陶腹片數量表（單位：件）

出土陶腹片數量（不含碎陶）			
層位	T2P9 坑	T5P16 坑	總數
L3a	84	67	151
L3b	125	141	266
L3c	132	157	289
L3d	171	55	226
L3e	180	13	193
L3f	103	15	118
L3g	54	14	68
L3h	5	7	12
L3i		3	3
L3j			
L4a	7	8	15
總數	861	480	1,341
比例	64.2%	35.8%	100%

表 8、T2P9 與 T5P16 抽樣數量表（製作樣本切片）

岩象切片抽樣數量			
層位	T2P9 坑	T5P16 坑	總數
L3a	6	4	10
L3b	4	8	12
L3c	3	7	10
L3d	5	4	9
L3e	7	2	9
L3f	6	2	8
L3g	3	4	7
L3h		2	2
L3i			
L3j			
L4a			
總數	34	33	67
比例	50.75%	49.25%	100%



第五章、分析與結果：屬性分析



完成陶片的屬性登錄後，本研究運用統計軟體 SPSS 進行屬性的統計分析，分析的目標有三，一是釐清並比較丸山遺址各類陶器的製作技術特徵，二是比較 T2P9 與 T5P16 兩探坑出土的陶器是否存在製作技術上的差異，最後則是檢視兩探坑陶器的製作技術是否存在層位上的變化。分析問題以及對應的技術面向、屬性資料和分析方法如下表 9 所示。

表 9、分析目標、屬性資料、技術面向及統計分析方法對照表

分析目標	屬性資料	技術面向	統計分析方法
釐清並比較丸山遺址各類陶器的製作技術特徵	粒徑	原料選擇 陶土製備	敘述統計 單因子變異數分析 (one-way ANOVA)
	密度	陶土製備	
	手捏痕	塑形技術	
	厚度(平均)	塑形技術	
	厚度變異係數	塑形技術	
	陶衣有無	表面處理	
	外、胎心、內色	燒製	
比較 T2P9 與 T5P16 兩探坑出土的各類陶器是否存在製作技術上的差異	粒徑	原料選擇 陶土製備	t 檢定 (t-test) 卡方檢定
	密度	陶土製備	
	手捏痕	塑形技術	
	厚度(平均)	塑形技術	
	厚度變異係數	塑形技術	
	陶衣有無	表面處理	
	外、胎心、內色	燒製	
T2P9 與 T5P16 兩探坑各類陶器的製作技術是否存在層位上的變化	粒徑	原料選擇 陶土製備	卡方檢定 單因子變異數分析 (one-way ANOVA)
	密度	陶土製備	
	手捏痕	塑形技術	
	厚度(平均)	塑形技術	
	厚度變異係數	塑形技術	
	陶衣有無	表面處理	
	外、胎心、內色	燒製	



第一個分析是透過敘述統計和圖表呈現出樣本屬性資料的特性和趨勢，並搭配單因子變異數分析（one-way ANOVA）比較不同陶類之間的屬性差異，目的在於掌握丸山遺址陶器的製作技術特徵和差異。由於丸山遺址的陶器從外觀就可以明確區辨出至少兩個或以上的類別，因此後續討論皆會將不同的陶類分開討論。第二個分析主要透過 t 檢定（t-test）和卡方檢定分析每種陶類的屬性在不同探坑是否存在差異，目的是比較 T2P9 與 T5P16 兩探坑出土的各類陶器是否存在製作技術上的差異。最後一個分析則是透過單因子變異數分析和卡方檢定分析各陶類的屬性在層位上是否存在差異，目的在於釐清 T2P9 與 T5P16 兩探坑的陶器製作技術是否各自存在歷時的變化，並分析兩個探坑是否呈現出特定的變遷趨勢。本章的第一節會先說明屬性分析的主要比較對象——陶類的標準和內涵，第二到第四節主要呈現統計分析的數據與成果，第五節則是針對統計分析的成果進行統整與總結。本章的分析結果將綜合第六章岩象分析的結果，一併在第七章進行綜合性的分析和討論。

第一節、比較對象：陶類說明

由於本研究的屬性分析以陶類為所有分析目標的主要比較對象，因此本節將詳細說明陶類的分類標準和內涵。丸山遺址第四次發掘的發掘整理報告書（劉益昌等 2017）對過去三次發掘的分類系統進行縮減與合併（表 10），但經筆者觀察，第四次發掘的原始整理資料仍以前三次的分類標準進行資料登錄，且第四次發掘整理報告中的同一陶類中確實存在肉眼可見的差異，特別是在內含物粒徑尺寸、內含物形態以及內、外、胎心顏色方面尤為明顯，為了釐清這些屬性之間差異與來源、製作技術是否存在關聯性，本研究在既有的分類基礎上，根據筆者觀察到的實際狀況建立如表 10、表 11 所示的分類。

在本研究的分類中，第一大類與第二大類的分界與過去分類一致，惟子類不見過去分類所有的灰黑色泥質陶（V 類），原因在於此陶類多用於陶環的製

表 10、丸山遺址陶質分類比對表

陶類	前三次發掘 整理報告的分類	第四次發掘 整理報告的分類	本研究分類
第一 大 類	橙褐色灰胎夾砂陶（Ⅰ類） 依粒徑可再細分 ⅠA、ⅠB、 ⅠC.....ⅠG 七小類	橙褐色灰胎夾砂陶	橙褐色灰胎夾砂陶（Ⅰ類） 依粒徑、顏色再細分 ⅠA、 ⅠB、ⅠC、ⅠD 四小類
	灰黑色泥質陶 （Ⅴ類）	灰黑泥質陶	
第二 大 類	褐色黑胎夾砂陶（Ⅱ類）	褐色黑胎夾砂陶	褐色黑胎夾細砂陶（Ⅱ類）
	淡紅褐色夾砂陶（Ⅵ類）	淡紅褐色夾砂陶	橙色夾細砂陶（Ⅲ類） 橙色灰胎夾細砂陶（Ⅳ類）
	第七類陶（Ⅶ類）		
備註：根據發掘整理報告書（劉益昌等 2002：21），前三次發掘整理報告分類中的 Ⅲ、Ⅳ類陶因資料軼失，故將其懸置不予使用。另外，由於灰黑色泥質陶 （Ⅴ類）多用於陶環的製作，本研究抽樣之陶片樣本皆無此類陶，故暫時不討論此類。			

表 11、陶片分類標準說明表

陶類	子類	陶類名稱	說明	舊類
第一 大 類	I	橙褐色灰胎 夾砂陶	1. 屬性登錄時註記為 I-A	I-A
			2. 保存狀況不佳，陶衣(表皮)通常脫落	I-B
			3. 粗糙夾砂 ，夾砂顆粒可能是硬頁岩、板岩、砂岩等碎屑，容易脫落。	I-C
			4. 灰色、灰黑色胎心，表皮(若有)多為黃褐色、紅褐色	
			1. 屬性登錄時註記為 I-B	I-D
			2. 保存狀況差，表皮脫落，夾砂種類、粒徑皆似 I-A 類，介於 2-4mm 之間	
			3. 黑色胎心	
			1. 屬性登錄時註記為 I-C	I-E
			2. 保存狀況差，表皮脫落	I-F
			3. 夾雜物幾乎剝落，在胎體留下許多孔洞，留存在陶胎中的夾砂顆粒呈現 長條狀、片狀 ，粒徑約 2mm	
			4. 灰色、灰黑色胎心	
			5. 表皮多為黃褐色	
			1. 屬性登錄時註記為 I-D	I-G

陶類	子類	陶類名稱	說明	舊類
			2. 粗糙夾砂，粒徑約 2-3mm，夾砂種類與其他 I 類相似 3. 灰黑色胎心 4. 表皮呈現橘紅色	
第二大類	II	褐色黑胎夾細砂陶	1. 保存狀況較 I 類佳，較多表皮殘留 2. 夾細砂，粒徑小於 1mm，夾砂礦物可能是石英、輝石、風化火成岩。 3. 黑色胎心 4. 表皮呈現紅褐色、褐色	II
	III	橙色夾細砂陶	1. 保存狀況較 I 類佳，較多表皮殘留 2. 夾細砂，粒徑小於 1mm，夾砂礦物可能是石英、輝石、風化火成岩、安山岩屑。 3. 亮橘色、紅褐色胎心 4. 表皮呈現黃橘色、亮橘色	VI
	IV	橙色灰胎夾細砂陶	1. 保存狀況較 I 類佳，較多表皮殘留 2. 夾細砂，粒徑小於 1mm，夾砂礦物可能是輝石、風化火成岩、安山岩屑。 3. 灰色、灰黑色胎心 4. 表皮呈現亮橘色、黃褐色	VI、VII
備註：舊類指丸山遺址前三次發掘整理報告所用的分類系統。				

作，本研究所抽樣的陶片樣本皆無此類陶，故暫時不討論此類。陶質方面，第一大類的陶片都有肉眼可見、大於 1mm 的粗糙夾砂，夾砂粒徑多介於 2~4mm 之間，以灰白色與乳白色不透光、不反光的顆粒為主，很可能是石英、硬頁岩、板岩、砂岩等岩石的碎屑。在記錄第一大類陶片時會根據內含物的尺寸、形狀、表皮與陶胎顏色等部分屬性的不同而分別註記成 I-A、I-B、I-C、I-D 類。I-A 是第一大類最常見的陶質種類，多為黃褐色、紅褐色表皮(若有)，灰色、灰黑色胎心，夾粗糙顆粒，不同陶片之間的粒徑分布差異大(圖 11)；I-B 類的陶胎內外皆呈現黑色(圖 11)；I-C 類的夾砂顆粒呈現長條狀或片狀(圖 12)；I-D 類則是表層陶胎呈現橘紅色(圖 12)。

第二大類則以小於 1mm 的細閃礦物為多數，顏色有白、有黑，可能是石英、輝石、風化火成岩屑。第二大類項下三個子類的夾砂種類在肉眼觀察下沒有清楚的分野，但能根據陶胎顏色和整體質地做出區辨，分別分成 II 類的褐色黑胎夾細砂陶（圖 13）、III 類的橙色夾細砂陶（圖 13），以及 IV 類的橙色灰胎夾細砂陶（圖 14），其中 III、IV 類具有一定相似性，但 III 類的斷面多呈現燒透的橘橙色且硬度稍硬，因此在分類時依然將其分開記錄。T2P9 與 T5P16 坑中各分類的陶片樣本數量如表 12、表 13 所示。

表 12、丸山遺址 T2P9 探坑文化層出土之全部陶腹片數量表（單位：件）

層位	出土陶腹片數量（不含碎陶）							
	I-A 類	I-B 類	I-C 類	I-D 類	II 類	III 類	IV 類	總數
L3a	75		1	2	4		2	84
L3b	111		7	2	3		2	125
L3c	125			1	2		4	132
L3d	150		8	3	8		2	171
L3e	162		3	7	6		2	180
L3f	91		2		6		4	103
L3g	48			1	5			54
L3h	4		1					5
L3i								0
L3j								0
L4a	7							7
總計	773	0	22	16	34		16	861
比例	89.8%	0%	2.6%	1.9%	3.8%	0%	1.9%	100%

表 13、丸山遺址 T5P16 探坑文化層出土之全部陶腹片數量表（單位：件）

層位	出土陶腹片數量（不含碎陶）							
	I-A 類	I-B 類	I-C 類	I-D 類	II 類	III 類	IV 類	總數
L3a	34		1		8	15	9	67
L3b	79	1	6		33	13	9	141
L3c	85	1	6		49	6	10	157
L3d	20	1			22	1	11	55
L3e	6				3		4	13
L3f	9				3		3	15
L3g	8	1			3		2	14
L3h	5				1		1	7
L3i	2						1	3
L3j								
L4a	4			4				8
總計	252	4	13	4	122	35	50	480
比例	52.6%	0.8%	2.7%	0.8%	25.4%	7.3%	10.4%	100%



圖 11、左：IA 類陶片(WSIV-T5P16-PC-535) 右：IB 類陶片 (WSIV-T5P16-PC-524)



圖 12、左：IC 類陶片 (WSIV-T2P9-PC-866) 右：ID 類陶片 (WSIV-T2P9-PC-864)



圖 13、左：II 類陶片 (WSIV-T2P9-PC-870) 右：III 類陶片 (WSIV-T5P16-PC-528)



圖 14、IV 類陶片 (WSIV-T2P9-PC-838-1)



第二節、各陶類陶器的製作特徵與比較

5.1.1 陶土製備：內含物粒徑、密度

(1) 內含物粒徑

根據統計結果（表 14、圖 15），丸山遺址第一大類（IA、IB、IC、ID）與第二大類（II、III、IV）陶的夾砂狀況存在明顯差異，這樣的差異在宏觀的觀察和分類過程中就能夠發現。第一大類陶的粒徑整體偏粗，IA、IB、ID 類陶以中砂為主，其佔比達到或超過 50%，IC 類陶則有 80%都是粗砂等級；II、III、IV 類則是超過九成都是細砂等級。其中值得注意的是，IA 和 IB 類陶雖然以中砂為主要的粒徑等級，但粗砂、細砂等級的數量也各達 17-25%，顯示 IA 和 IB 類陶內部的粒徑等級差異相當大，類別內的粒徑等級的分布趨勢不如第二大類陶的 II、III、IV 類集中。

表 14、各陶類粒徑等級的陶片數量表（單位：件）

粒徑等級 * 陶類 交叉表			陶類							
粒 徑 等 級			IA	IB	IC	ID	II	III	IV	總和
	粗砂	數量	175	1	28	1	0	0	1	206
		% 在陶類之內	17.1%	25.0%	80.0%	5.0%	0.0%	0.0%	1.5%	15.4%
	中砂	數量	670	2	5	17	1	3	0	698
		% 在陶類之內	65.4%	50.0%	14.3%	85.0%	0.6%	8.6%	0.0%	52.1%
	細砂	數量	180	1	2	2	155	32	65	437
% 在陶類之內		17.6%	25.0%	5.7%	10.0%	99.4%	91.4%	98.5%	32.6%	
總和		數量	1025	4	35	20	156	35	66	1341
		% 在陶類之內	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

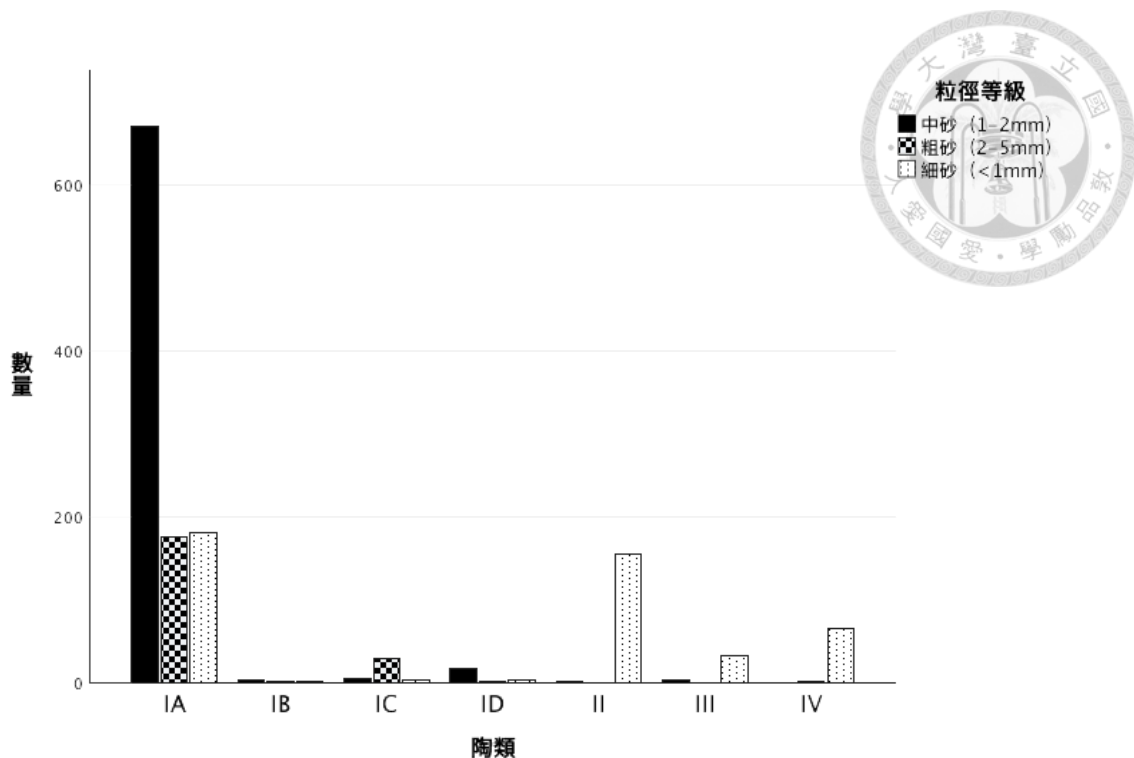


圖 15、各陶類粒徑等級的陶片數量長條圖（單位：件）

（2）粒徑變異係數

第一大類和第二大類陶除了粒徑等級的分布趨勢存在差異，粒徑變異係數的平均也有明顯區別（表 15）。IA、IB、IC、ID 類陶的粒徑變異係數平均數（約 0.8~1.2）明顯高於 II、III、IV 類陶的平均數（約 0.1~0.4），說明第一大類陶的陶片（單件）內含物粒徑變化較大，淘選度較差，第二大類陶的陶片（單件）內含物粒徑變化較小，淘選度相對較佳。

透過單因子變異數分析（one-way ANOVA）比較各陶類粒徑變異係數的平均數，也可以發現相同的趨勢。單因子變異數分析的過程首先進行變異數同質性分析，因結果達顯著（ $p < .001$ ），故採用 Welch 法分析，結果同樣為顯著（ $p < .001$ ），說明各陶類的粒徑變異係數存在差異，所以事後檢定採用 Games-Howell 法來釐清哪些類別之間存在顯著差異，分析結果如表 16 所示。

由於 IB 類陶因樣本數較少（ $n=4$ ），可能存在統計誤差故排除不論，其餘的檢定結果顯示，第一大類的各陶類之間沒有顯著差異（ $p > 0.05$ ），但與第二大類

的各陶類相比就呈現顯著差異（ $p<0.05$ ），說明了兩大類陶之間存在區隔。值得注意的是，第二大類的 II 和 III 類之間亦存在顯著差異，實際觀察標本也能發現 III 類陶的淘選度與 II 類相比較差，但與第一大類陶相比又較好。



表 15、各陶類粒徑變異係數的描述性統計量表

粒徑變異係數 描述性統計量								
陶類	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
IA	1025	.801	.3064	.0096	.783	.820	.0	2.0
IB	4	1.200	.4397	.2198	.500	1.900	.7	1.7
IC	35	.937	.4615	.0780	.779	1.096	.0	1.7
ID	20	.810	.3177	.0710	.661	.959	.0	1.4
II	156	.180	.3163	.0253	.130	.230	.0	1.2
III	35	.431	.3932	.0665	.296	.566	.0	1.2
IV	66	.259	.3473	.0427	.174	.344	.0	1.0
總和	1341	.698	.3918	.0107	.677	.719	.0	2.0

（3）內含物密度

據統計（表 17），IA、IB、IC、ID 類陶的密度（%）大多以 7%、10%和 25%為主，但各自的數量比例不太相同，II、III、IV 類陶的密度則是超過九成的樣本都集中在 3%和 7%的級距，並以 3%為主。比較各陶類的密度平均數（表 18），依高低順序排例，IC 類最高（16.77%），IB（13.0%）、IA 類（12.02%）次之，ID 類（8.70%）介於中間，後續為 III 類（4.69%）、IV 類（4.17%），II 類（3.80%）則是最低。整體來說，IA、IB、IC、ID 類陶的密度較高，其中 ID 類與其他第一大類的陶類相比稍微偏低，但還是比 II、III、IV 類陶的密度高。透過單因子變異數分析比較各陶類密度的平均數差異，也可以觀察到第一大類和第二大類陶之間存在顯著差異。單因子變異數分析的過程同樣經過變異數同質性分析和 Welch 法的檢定，兩者結果皆達顯著（ $p<0.01$ ），故採用 Games-Howell



表 16、各陶類粒徑變異係數的多重比較表

粒徑變異係數 Games-Howell						
(I)陶類	(J)陶類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性	95%信賴區間	
					下界	上界
IA	IB	-.3985	.2201	.612	-1.714	.917
	IC	-.1357	.0786	.604	-.381	.110
	ID	-.0085	.0717	1.000	-.243	.226
	II	.6213*	.0271	.000	.541	.702
	III	.3700*	.0671	.000	.160	.580
	IV	.5424*	.0438	.000	.409	.675
IB	IA	.3985	.2201	.612	-.917	1.714
	IC	.2629	.2333	.890	-.935	1.461
	ID	.3900	.2310	.657	-.824	1.604
	II	1.0199	.2213	.096	-.281	2.321
	III	.7686	.2297	.186	-.455	1.992
	IV	.9409	.2240	.115	-.332	2.214
IC	IA	.1357	.0786	.604	-.110	.381
	IB	-.2629	.2333	.890	-1.461	.935
	ID	.1271	.1055	.889	-.197	.451
	II	.7570*	.0820	.000	.503	1.011
	III	.5057*	.1025	.000	.194	.817
	IV	.6781*	.0890	.000	.406	.950
ID	IA	.0085	.0717	1.000	-.226	.243
	IB	-.3900	.2310	.657	-1.604	.824
	IC	-.1271	.1055	.889	-.451	.197
	II	.6299*	.0754	.000	.388	.872
	III	.3786*	.0973	.005	.079	.678
	IV	.5509*	.0829	.000	.291	.811
II	IA	-.6213*	.0271	.000	-.702	-.541
	IB	-1.0199	.2213	.096	-2.321	.281
	IC	-.7570*	.0820	.000	-1.011	-.503
	ID	-.6299*	.0754	.000	-.872	-.388
	III	-.2513*	.0711	.016	-.471	-.032
	IV	-.0790	.0497	.689	-.228	.070
III	IA	-.3700*	.0671	.000	-.580	-.160
	IB	-.7686	.2297	.186	-1.992	.455
	IC	-.5057*	.1025	.000	-.817	-.194
	ID	-.3786*	.0973	.005	-.678	-.079
	II	.2513*	.0711	.016	.032	.471
	IV	.1723	.0790	.321	-.068	.413
IV	IA	-.5424*	.0438	.000	-.675	-.409
	IB	-.9409	.2240	.115	-2.214	.332
	IC	-.6781*	.0890	.000	-.950	-.406
	ID	-.5509*	.0829	.000	-.811	-.291
	II	.0790	.0497	.689	-.070	.228
	III	-.1723	.0790	.321	-.413	.068

*. 平均差異在 0.05 水準是顯著的.

法來進行事後比較，比較結果如表 19 所示。由於 IB 類樣本數較少（ $n=4$ ），可能存在統計誤差故忽略不談，其他的 IA、IC、ID 類陶皆與 II、III、IV 類陶呈現顯著差異（ $p<0.05$ ），其中 ID 類陶還與 IA、IC 類呈現差異，顯示 ID 類陶的獨特性，II、III 與 IV 類陶之間則是沒有顯著的差別（ $p>0.05$ ）。

表 17、各陶類密度等級的陶片數量表（單位：件）

密度*陶類 交叉表			陶類							
密度			IA	IB	IC	ID	II	III	IV	總和
	3%	數量	6	0	1	2	125	21	48	203
		% 在陶類之內	0.6%	0.0%	2.9%	10.0%	80.1%	60.0%	72.7%	15.1%
	5%	數量	1	0	0	0	4	0	2	7
		% 在陶類之內	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%	3.0%	0.5%
	7%	數量	291	1	7	9	24	13	13	358
		% 在陶類之內	28.4%	25.0%	20.0%	45.0%	15.4%	37.1%	19.7%	26.7%
	10%	數量	531	2	10	8	3	1	3	558
		% 在陶類之內	51.8%	50.0%	28.6%	40.0%	1.9%	2.9%	4.5%	41.6%
	15%	數量	3	0	0	0	0	0	0	3
		% 在陶類之內	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
	20%	數量	26	0	3	0	0	0	0	29
		% 在陶類之內	2.5%	0.0%	8.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.2%
	25%	數量	156	1	13	1	0	0	0	171
		% 在陶類之內	15.2%	25.0%	37.1%	5.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.8%
	30%	數量	3	0	0	0	0	0	0	3
		% 在陶類之內	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
	50%	數量	8	0	1	0	0	0	0	9
		% 在陶類之內	0.8%	0.0%	2.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%
總和		數量	1025	4	35	20	156	35	66	1341
		% 在陶類之內	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

表 18、各陶類密度等級的描述性統計量表

密度 描述性統計量								
陶類	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
IA	1025	12.02%	7.023%	0.219%	11.59%	12.45%	3%	50%
IB	4	13.00%	8.124%	4.062%	0.07%	25.93%	7%	25%
IC	35	16.77%	9.900%	1.673%	13.37%	20.17%	3%	50%
ID	20	8.70%	4.414%	0.987%	6.63%	10.77%	3%	25%
II	156	3.80%	1.698%	0.136%	3.53%	4.07%	3%	10%
III	35	4.69%	2.153%	0.364%	3.95%	5.43%	3%	10%
IV	66	4.17%	2.050%	0.252%	3.66%	4.67%	3%	10%
總和	1341	10.57%	7.226%	0.197%	10.18%	10.95%	3%	50%



表 19、各陶類密度(%) 平均數的多重比較表

密度 Games-Howell						
(I)陶類	(J)陶類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性	95%信賴區間	
					下界	上界
IA	IB	-0.976%	4.068%	1.000	-25.26%	23.31%
	IC	-4.747%	1.688%	.101	-10.02%	0.53%
	ID	3.324%*	1.011%	.046	0.04%	6.61%
	II	8.223%*	0.258%	.000	7.46%	8.99%
	III	7.339%*	0.425%	.000	6.04%	8.63%
	IV	7.858%*	0.334%	.000	6.86%	8.85%
IB	IA	0.976%	4.068%	1.000	-23.31%	25.26%
	IC	-3.771%	4.393%	.963	-25.41%	17.86%
	ID	4.300%	4.180%	.919	-18.83%	27.43%
	II	9.199%	4.064%	.450	-15.13%	33.52%
	III	8.314%	4.078%	.525	-15.85%	32.48%
	IV	8.833%	4.070%	.479	-15.43%	33.09%
IC	IA	4.747%	1.688%	.101	-0.53%	10.02%
	IB	3.771%	4.393%	.963	-17.86%	25.41%
	ID	8.071%*	1.943%	.002	2.11%	14.03%
	II	12.970%*	1.679%	.000	7.72%	18.22%
	III	12.086%*	1.712%	.000	6.75%	17.42%
	IV	12.605%*	1.692%	.000	7.32%	17.89%
ID	IA	-3.324%*	1.011%	.046	-6.61%	-0.04%
	IB	-4.300%	4.180%	.919	-27.43%	18.83%
	IC	-8.071%*	1.943%	.002	-14.03%	-2.11%
	II	4.899%*	0.996%	.001	1.64%	8.16%
	III	4.014%*	1.052%	.013	0.64%	7.39%
	IV	4.533%*	1.019%	.003	1.23%	7.84%
II	IA	-8.223%*	0.258%	.000	-8.99%	-7.46%
	IB	-9.199%	4.064%	.450	-33.52%	15.13%
	IC	-12.970%*	1.679%	.000	-18.22%	-7.72%
	ID	-4.899%*	0.996%	.001	-8.16%	-1.64%
	III	-0.884%	0.388%	.278	-2.08%	0.32%
	IV	-0.365%	0.287%	.862	-1.23%	0.50%
III	IA	-7.339%*	0.425%	.000	-8.63%	-6.04%
	IB	-8.314%	4.078%	.525	-32.48%	15.85%
	IC	-12.086%*	1.712%	.000	-17.42%	-6.75%
	ID	-4.014%*	1.052%	.013	-7.39%	-0.64%
	II	0.884%	0.388%	.278	-0.32%	2.08%
	IV	0.519%	0.443%	.902	-0.83%	1.87%
IV	IA	-7.858%*	0.334%	.000	-8.85%	-6.86%
	IB	-8.833%	4.070%	.479	-33.09%	15.43%
	IC	-12.605%*	1.692%	.000	-17.89%	-7.32%
	ID	-4.533%*	1.019%	.003	-7.84%	-1.23%
	II	0.365%	0.287%	.862	-0.50%	1.23%
	III	-0.519%	0.443%	.902	-1.87%	0.83%

*. 平均差異在 0.05 水準是顯著的.



5.1.2 塑形技術：指捏痕、厚度、厚度變異係數

(1) 指捏痕

丸山遺址的陶片保存狀況不佳，1,341 件樣本中只在 4 件較大（約 5x5cm）的陶片內部觀察到明顯的指捏痕。這 4 件樣本皆屬於 IA 陶類，由於樣本數量過少，因此會綜合第六章岩象分析得到的結果一起進行討論。

(2) 厚度

比較各陶類的厚度的平均數（表 20），可以發現丸山遺址的各類陶的器壁厚度約落在 3-5 mm 左右，依厚薄順序依次排列，III 類陶（約 5.6 mm）、II 類陶（約 5.2 mm）和 IC 類陶（約 5.2 mm）最厚，IV 類陶（約 4.9 mm）、IB 類（4.8 mm）、IA 類（約 4.4 mm）次之，ID 類最薄（約 3.9 mm）。第一大類陶中除了 IC 類陶較厚以外，其餘陶類的平均厚度皆小於第二大類陶。然而，觀察平均厚度的盒形圖（圖 16）可以發現 IA 和 II 類的數據存在許多離群值，IA 類離群值樣本的厚度達 7-8 mm，II 類離群值樣本的厚度則高達 8-10 mm，說明類別內部的器壁厚度差異相當大。

表 20、各陶類平均厚度的描述性統計量表

厚度 描述性統計量								
陶類	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
IA	1025	4.4135	1.19437	.03731	4.3403	4.4867	1.83	8.67
IB	4	4.8325	1.47045	.73523	2.4927	7.1723	3.50	6.83
IC	35	5.2240	1.58154	.26733	4.6807	5.7673	3.17	8.67
ID	20	3.9335	.80122	.17916	3.5585	4.3085	2.50	5.67
II	156	5.2487	1.25274	.10030	5.0506	5.4468	2.80	9.70
III	35	5.6229	1.37885	.23307	5.1492	6.0965	3.20	9.20
IV	66	4.9697	1.38597	.17060	4.6290	5.3104	.80	7.50
總和	1341	4.5848	1.27156	.03472	4.5167	4.6529	.80	9.70

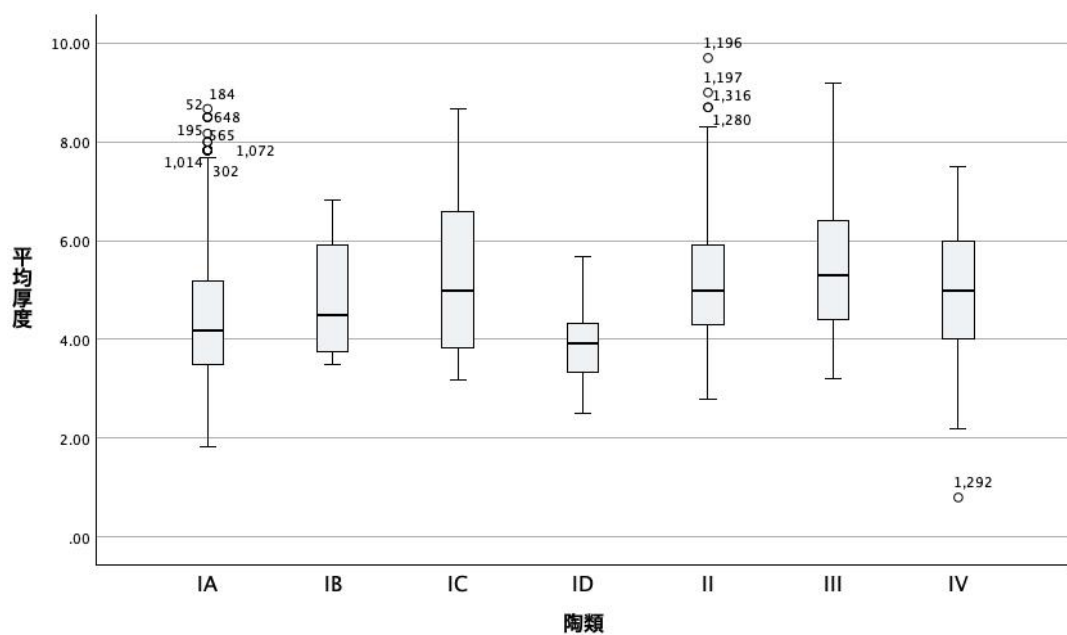


圖 16、各陶類平均厚度的盒形圖（單位：mm）

為了釐清不同陶類之間的器壁厚度是否存在統計上的差異，後續進行單因子變異數的分析，過程首先進行變異數同質性分析，結果達顯著（ $p=.007$ ），表示各類別的變異數不同質，故採 Welch 法檢定平均數，結果顯示顯著（ $p<.001$ ），故採用 Games-Howell 法來進行事後比較，比較結果如表 21 所示。由於 IB 類陶樣本數過少（ $n=4$ ），依然先排除不論，觀察其他的類別的檢定結果（表 21）一樣符合敘述統計和盒形圖中觀察到的趨勢。第一大類中的 IA 類只和第二大類的 II、III、IV 類呈現顯著差異，IC 只和 ID 類呈現差異，ID 與 IA 以外的所有陶類呈現顯著差異，第二大類陶的 II、III、IV 之間則無顯著差異。綜合以上可得知丸山遺址陶器器壁的平均厚度大致可分成三個組別，最厚的 II、III、IV、IC 類，居中的 IA 類，以及最薄的 ID 類。至於沒有納入統計多重比較的 IB 類，經觀察樣本實際的狀態後，應是落在與 IA 類相近的居中範疇。



表 21、各陶類平均厚度的多重比較表

密度 Games-Howell						
(I)陶類	(J)陶類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性	95%信賴區間	
					下界	上界
IA	IB	-.41904	.73617	.994	-4.8156	3.9775
	IC	-.81054	.26992	.066	-1.6538	.0327
	ID	.47996	.18300	.170	-.1158	1.0758
	II	-.83525*	.10701	.000	-1.1540	-.5165
	III	-1.20939*	.23603	.000	-1.9563	-.4725
	IV	-.55623*	.17463	.033	-1.0861	-.0264
IB	IA	.41904	.73617	.994	-3.9975	4.8156
	IC	-.39150	.78232	.997	-4.3827	3.5997
	ID	.89900	.75674	.867	-3.2868	5.0848
	II	-.41622	.74204	.994	-4.7464	3.9140
	III	-.79036	.77128	.921	-4.8573	3.2766
	IV	-.13720	.75476	1.000	-4.3399	4.0655
IC	IA	.81054	.26992	.066	-.0327	1.6538
	IB	.39150	.78232	.997	-3.5997	4.3827
	ID	1.29050*	.32181	.003	.3040	2.2770
	II	-.02472	.28553	1.000	-.9066	.8571
	III	-.39886	.35466	.918	-1.4770	.6793
	IV	.25430	.31713	.984	-.7121	1.2207
ID	IA	-.47996	.18300	.170	-1.0758	.1158
	IB	-.89900	.75674	.867	-5.0848	3.2868
	IC	-1.29050*	.32181	.003	-2.2770	-.3040
	II	-1.31522*	.20532	.000	-1.9601	-.6703
	III	-1.68936*	.29397	.000	-2.5902	-.7885
	IV	-1.03620*	.24739	.002	-1.7929	-.2795
II	IA	.83525*	.10701	.000	.5165	1.1540
	IB	.41622	.74204	.994	-3.9140	4.7464
	IC	.02472	.28553	1.000	-.8571	.9066
	ID	1.31522*	.20532	.000	.6703	1.9601
	III	-.37414	.25373	.758	-1.1552	.4069
	IV	.27902	.19790	.795	-.3152	.8732
III	IA	1.20939*	.23603	.000	.4725	1.9463
	IB	.79036	.77128	.921	-3.2766	4.8573
	IC	.39886	.35466	.918	-.6793	1.4770
	ID	1.68936*	.29397	.000	.7885	2.5902
	II	.37414	.25373	.758	-.4069	1.1552
	IV	.65316	.28883	.278	-.2238	1.5301
IV	IA	.55623*	.17463	.033	.0264	1.0861
	IB	.13720	.75476	1.000	-4.0655	4.3399
	IC	-.25430	.31713	.984	-1.2207	.7121
	ID	1.03620*	.24739	.002	.2795	1.7929
	II	-.27902	.19790	.795	-.8732	.3152
	III	-.65316	.28883	.278	-1.5301	.2238

*. 平均差異在 0.05 水準是顯著的.

(3) 厚度變異係數

根據統計（表 22），丸山遺址陶片厚度變異係數的平均數大致落在 0.6 至 0.8 之間，其中以 II 類陶的 0.06 左右為最低，顯示 II 類陶的厚度最為均勻，接下來由低到高依序是 ID 類（約 0.061）、IC（約 0.062）、IV（約 0.072）、IA（約 0.0804）及 III（約 0.0808），變異係數越高代表同一件陶片的厚度越不均勻。IB 類的變異係數為 0，但因為樣本數過少，所以在統計上不具參考價值故暫時排除不論。整體而言，丸山遺址陶器的厚度變異係數相當接近。

表 22、各陶類厚度變異係數的描述性統計量表

厚度變異係數 描述性統計量								
陶類	個數	平均數	標準差	標準誤	平均數的 95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
IA	1025	.08045	.091010	.002843	.07487	.08602	.000	.545
IB	4	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000	.000
IC	35	.06257	.075222	.012715	.03673	.08841	.000	.273
ID	20	.06160	.081184	.018153	.02360	.09960	.000	.235
II	156	.06083	.079331	.006352	.04829	.07338	.000	.421
III	35	.08089	.079567	.013449	.05355	.10822	.000	.276
IV	66	.07235	.102000	.012555	.04727	.09742	.000	.667
總和	1341	.07679	.089596	.002447	.07199	.08159	.000	.667

5.1.3 表面處理：表皮或陶衣

經觀察，第一大類樣本的表皮與器壁外側的陶胎在質地、顏色上經常相似，應是陶匠對陶器外觀進行修整與抹平時留下的痕跡；第二大類樣本的表皮則經常呈現紅色、紅褐色，與陶胎質地、顏色差異較大，推測可能是另外施加上去的一層泥漿。至於兩者差異是否真的存在差異，會在第六章岩象分析的章節進一步檢視。表皮或陶衣有無的數據中有三個細格數少於 5，且占比達到 21.4%，因此無法使用卡方檢定來分析各陶類表皮有無的狀況差異，只能採直接觀察的方式進行

比較。從數量比例來看（表 23、圖 17），II 類（35.3%）、IV 類陶（27.3%）相對保有較多的表皮，IA 類（11.3%）、ID 類（15%）、IC 類（8.6%）保有少量表皮，II 類（2.9%）和 IB 類（0%）則是幾乎沒有表皮保留下來。

表 23、各陶類含有表皮或陶衣的陶片數量表

（O：有、X：無；單位：件）

表皮*陶類 交叉表			陶類							
表皮			IA	IB	IC	ID	II	III	IV	總和
	O	數量	116	0	3	3	55	1	18	196
		% 在陶類之內	11.3%	0.0%	8.6%	15.0%	35.3%	2.9%	27.3%	14.6%
	X	數量	909	4	32	17	101	34	48	1145
		% 在陶類之內	88.7%	100%	91.4%	85.0%	64.7%	97.1%	72.7%	85.4%
總和		數量	1025	4	35	20	156	35	66	1341
		% 在陶類之內	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

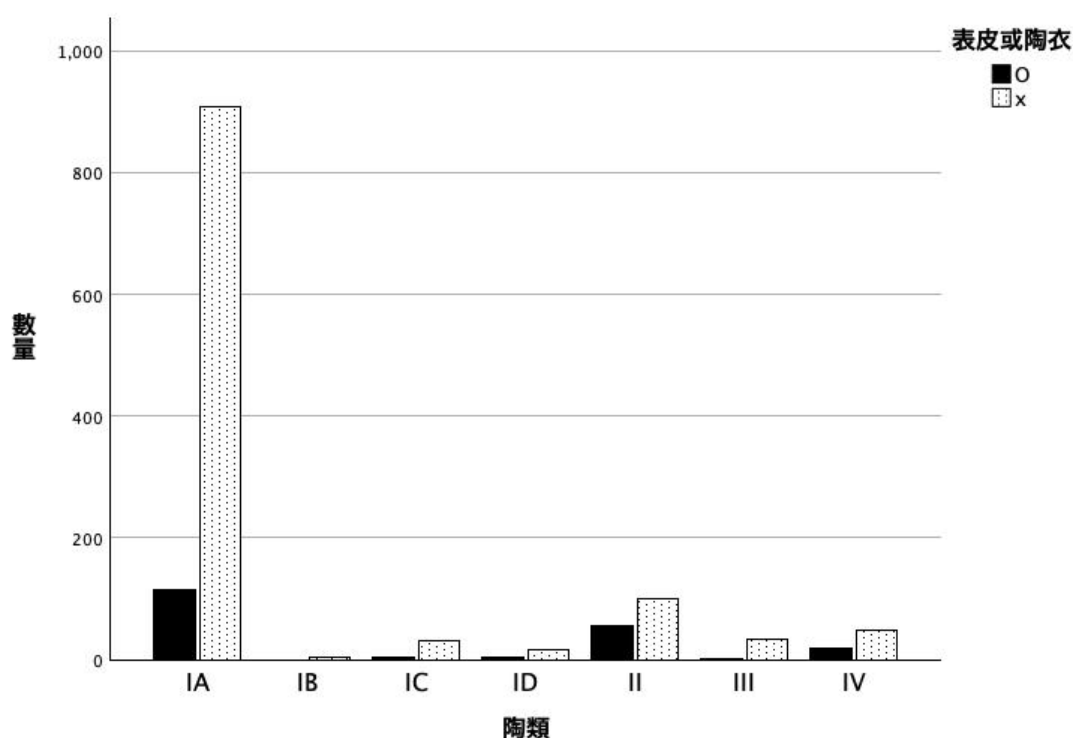


圖 17、各陶類含有表皮或陶衣的陶片數量長條圖（單位：件）

5.1.4 燒製：內、外、胎心色

由於簡化過後的顏色數據的列聯表並非 2x2 表格，且少於 5 的細格數超過 3 個，占比達到 51.4%，因此無法使用卡方檢定來分析陶類之間的顏色是否存在顯著差異，故以下內色、胎心色和外色的討論皆採用直接觀察的方式，透過敘述統計和圖表（圖 18）呈現數據分布的趨勢。

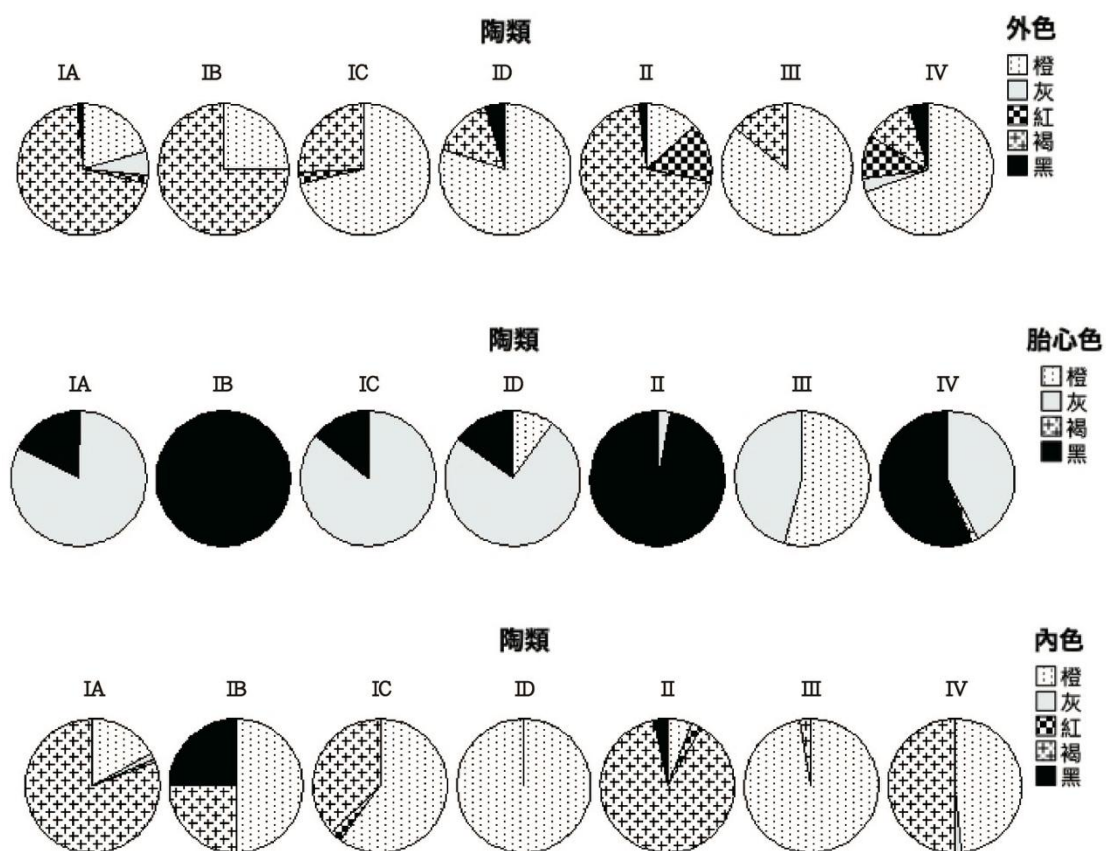


圖 18、各陶類外色、胎心色、內色數量比例圓餅圖

(1) 外主色

表 24 為各陶類外主色的數量比例統計比，各陶類基本上皆以褐色或橙色為主要外色，以褐色為主要外色的陶類有 IA 類（70.3%）、IB 類（75%）與 II 類

(69.9%)；以橙色為主要外色的陶類則有 IC 類 (71.4%)、ID 類 (80%)、III 類 (85.7%) 及 IV 類 (69.7%)。比較特別的是，II 類與 IV 類有約 10-15% 的陶片外色呈現紅色，除了 IA 類有少量紅色外皮 (2.1%)，IB、IC、ID 和 III 類皆沒有發現紅色外皮。

表 24、各陶類外色數量統計表 (單位：件)

外色*陶類 交叉表			陶類							
外 色			IA	IB	IC	ID	II	III	IV	總和
	橙	數量	209	1	25	16	21	30	46	348
		% 在陶類之內	20.4%	25.0%	71.4%	80.0%	13.5%	85.7%	69.7%	26.0%
	灰	數量	61	0	0	0	0	0	2	63
		% 在陶類之內	6.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%	4.7%
	紅	數量	22	0	1	0	23	0	7	53
		% 在陶類之內	2.1%	0.0%	2.9%	0.0%	14.7%	0.0%	10.6%	4.0%
	褐	數量	721	3	9	3	109	5	8	858
		% 在陶類之內	70.3%	75.0%	25.7%	15.0%	69.9%	14.3%	12.1%	64.0%
	黑	數量	12	0	0	1	3	0	3	19
% 在陶類之內		1.2%	0.0%	0.0%	5.0%	1.9%	0.0%	4.5%	1.4%	
總和		數量	1025	4	35	20	156	35	66	1341
		% 在陶類之內	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

(2) 內主色

據統計 (表 25)，各陶類的主要內色也是褐色或橙色。IA 類和 II 類有超過 80% 的陶片內色呈現褐色，IV 類的褐色與橙色比例則是接近各半，有 50% 呈現褐色，48.5% 呈現橙色；其餘的陶類則以橙色為主要內色，IB 類有 50%、IC 類有 60%、ID 類 100%、III 類則有 97.1%。

(3) 胎心色

根據表 26 的統計數字，大部分陶類的胎心色都是灰色或黑色，只有 III 類陶擁有較高比例 (54.3%) 的橙色胎心色，顯示遺址中的未燒透的陶器比例相當高。IA 類、IC 類與 ID 類都擁有較高比例的灰胎 (約 70-80%)，以及少量的黑胎 (約 15%)，其中 ID 類較為特殊，有 2 件樣本 (10%) 的胎心呈現橙色。IB

類、II 類與 IV 類則擁有較高比例的黑胎，IB 類的所有樣本都是黑色胎心，II 類有 96.8%為黑色胎心，IV 類則是黑色、灰色胎心比例接近各半，但黑色胎心有 56.1%。III 類陶是所有陶類中最特殊的一類，其胎心色 54.3%為橙色，45.7%為灰色，顯示其燒透的陶片比例較其他陶類高。整體來說，第一大類陶灰胎比例較高，第二大類陶則以黑胎為主，顯示兩者燒製的火侯或原料可能存在差異。

表 25、各陶類內色數量統計表（單位：件）

內色*陶類 交叉表			陶類							
內色			IA	IB	IC	ID	II	III	IV	總和
	橙	數量	173	2	21	20	9	34	32	291
		% 在陶類之內	16.9%	50.0%	60.0%	100.0%	5.8%	97.1%	48.5%	21.7%
	灰	數量	15	0	0	0	0	0	1	16
		% 在陶類之內	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	1.2%
	紅	數量	9	0	1	0	4	0	0	14
		% 在陶類之內	0.9%	0.0%	2.9%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%	1.0%
	褐	數量	827	1	13	0	138	1	33	1013
		% 在陶類之內	80.7%	25.0%	37.1%	0.0%	88.5%	2.9%	50.0%	75.5%
	黑	數量	1	1	0	0	5	0	0	7
% 在陶類之內		0.1%	25.0%	0.0%	0.0%	3.2%	0.0%	0.0%	0.5%	
總和		數量	1025	4	35	20	156	35	66	1341
		% 在陶類之內	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

表 26、各陶類胎心色數量統計表（單位：件）

胎心色*陶類 交叉表			陶類							
胎 心 色			IA	IB	IC	ID	II	III	IV	總和
	橙	數量	2	0	0	2	0	19	0	23
		% 在陶類之內	0.2%	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%	54.3%	0.0%	1.7%
	灰	數量	844	0	30	15	5	16	28	938
		% 在陶類之內	82.3%	0.0%	85.7%	75.0%	3.2%	45.7%	42.4%	69.9%
	褐	數量	2	0	0	0	0	0	1	3
		% 在陶類之內	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	0.2%
	黑	數量	177	4	5	3	151	0	37	377
% 在陶類之內		17.3%	100.0%	14.3%	15.0%	96.8%	0.0%	56.1%	28.1%	
總和		數量	1025	4	35	20	156	35	66	1341
		% 在陶類之內	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%



第三節、不同坑位的陶器製作技術比較

為了釐清 T2P9 與 T5P16 兩探坑出土的各類陶器是否存在製作技術上的差異，本小節主要透過 t 檢定 (t-test) 和卡方檢定分析每種陶類的屬性在不同探坑是否存在差異。以下將透過 t 檢定分析陶片的粒徑變異係數、密度、厚度及厚度變異係數等屬於連續變數的屬性，並以卡方檢定分析內含物粒徑、塑形技術、表面處理及顏色等屬於類別變數的屬性，遇到無法使用統計分析的狀況時，則採用直接觀察及敘述統計的方式呈現資料的分布狀態。經觀察，IB 類與 III 類陶僅存在 T5P16 探坑，因此本節將著重分析與比較兩探坑 IA、IC、ID、II 與 IV 陶類之間的差異，分析結果如表 27 所示。

表 27、丸山遺址 T2P9 坑與 T5P16 坑各陶類的比較分析結果

(O：表示有顯著差異)

分析面向	IA	IC	ID	II	IV
內含物粒徑		O			
內含物粒徑變異係數	O	O	O	O	O
內含物密度					
塑形技術					
厚度	O	O			
厚度變異係數	O				
表面處理：表皮或陶衣				O	
外色	O			O	O
內色					
胎心色		O	O		O

根據上表，可以發現 T2P9 與 T5P16 坑中五種陶類的內含物粒徑變異係數皆存在顯著差異，其他屬性如粒徑、厚度、厚度變異係數、表皮或陶衣、外色、胎心色則只在部分陶類顯現出差異。至於密度、塑形技術與內色則是五個陶類皆無顯著差異。为了更好地比較 T2P9 與 T5P16 坑差異的整體趨勢，以下將以屬性為主軸，說明 T2P9 與 T5P16 兩坑的每種陶類相互比較得到的結果。



5.2.1 陶土製備：內含物粒徑、粒徑變異係數

(1) 內含物粒徑

觀察 T2P9 與 T5P16 坑各陶類的粒徑等級數據，會發現除了 IA 類以外，其他類別的數據皆有 20% 以上的細節樣本數少於 5，這會造成卡方檢定的分析結果不具有可信度（吳明隆與涂金堂 2006：282），因此直接比較敘述統計結果。

據統計（表 28），兩探坑只有在 IC 類陶的粒徑等級存在數量比例上的差異。T2P9 的 IC 類有 68.2% 的陶片屬於粗砂，22.7% 屬於中砂，9.1% 屬於細砂，T5P16 的 IC 類則全部皆屬於粗砂。經觀察，推測是因為 T2P9 的 IC 類陶的同一件陶片表面可觀察到的粒徑大小差異較極端，又或是極粗砂顆粒較少，因此在計算粒徑平均數和劃分粒徑等級時容易被低估。T2P9 與 T5P16 兩坑其他陶類的內含物粒徑等級則是沒有顯著的差異。

表 28、兩探坑各類陶的粒徑等級數量比例表

粒徑等級 * 坑號 * 陶類 交叉表				坑號		
陶類				T2P9	T5P16	總和
IA	粒徑等級	粗砂	數量	132	43	175
			% 在坑號之內	17.1%	17.1%	17.1%
		中砂	數量	503	167	670
			% 在坑號之內	65.1%	66.3%	65.4%
		細砂	數量	138	42	180
			% 在坑號之內	17.9%	16.7%	17.6%
	總和		數量	773	252	1025
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
IB	粒徑等級	粗砂	數量		1	1
			% 在坑號之內		25.0%	25.0%
		中砂	數量		2	2
			% 在坑號之內		50.0%	50.0%
		細砂	數量		1	1
			% 在坑號之內		25.0%	25.0%
	總和		數量		4	4
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%
IC	粒徑等級	粗砂	數量	15	13	28
			% 在坑號之內	68.2%	100.0%	80.0%
		中砂	數量	5	0	5
			% 在坑號之內	22.7%	0.0%	14.3%
		細砂	數量	2	0	2
			% 在坑號之內	9.1%	0.0%	5.7%
	總和		數量	22	13	35
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%

表 28 (續)、兩探坑各類陶的粒徑等級數量比例表

粒徑等級*坑號*陶類 交叉表				坑號		
陶類				T2P9	T5P16	總和
ID	粒徑等級	粗砂	數量	1	0	1
			% 在坑號之內	6.3%	0.0%	5.0%
		中砂	數量	13	4	17
			% 在坑號之內	81.3%	100.0%	85.0%
		細砂	數量	2	0	2
			% 在坑號之內	12.5%	0.0%	10.0%
	總和		數量	16	4	20
		% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%	
II	粒徑等級	粗砂	數量	0	0	0
			% 在坑號之內	0.0%	0.0%	0.0%
		中砂	數量	0	1	1
			% 在坑號之內	0.0%	0.8%	0.6%
		細砂	數量	34	121	155
			% 在坑號之內	100.0%	99.2%	99.4%
	總和		數量	34	122	156
		% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%	
III	粒徑等級	粗砂	數量		0	0
			% 在坑號之內		0.0%	0.0%
		中砂	數量		3	3
			% 在坑號之內		8.6%	8.6%
		細砂	數量		32	32
			% 在坑號之內		91.4%	91.4%
	總和		數量		35	35
		% 在坑號之內		100.0%	100.0%	
IV	粒徑等級	粗砂	數量	1	0	1
			% 在坑號之內	6.3%	0.0%	1.5%
		中砂	數量	0	0	0
			% 在坑號之內	0.0%	0.0%	0.0%
		細砂	數量	15	50	65
			% 在坑號之內	93.8%	100.0%	98.5%
	總和		數量	16	50	66
		% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%	

(2) 粒徑變異係數

透過獨立樣本 t 檢定分析兩探坑各陶類的粒徑變異係數，首先透過 Levene 檢定比較兩組樣本的變異數是否同質，若為同質 ($p>0.05$)，便觀察 t 檢定報表上列 (假設變異數相等) 的雙尾顯著性，顯著性 (p 值) <0.05 則表示存在顯著差異；反之，若變異數不同質 ($p<0.05$)，則觀察 t 檢定報表下列 (不假設變異數相等) 的雙尾顯著性。

根據獨立樣本 t 檢定的分析結果 (表 29)，T2P9 與 T5P16 兩探坑每個陶類的粒徑變異係數皆存在顯著差異。觀察統計量表 (表 30)，可以發現 T5P16 所

有陶類的粒徑變異係數皆大於 T2P9 的變異係數，表示 T5P16 坑每件陶片的內含物粒徑變化較大，淘選度較差，T2P9 坑每件陶片的內含物粒徑變化較小，淘選度相對較佳。這樣的趨勢存在所有類別的陶片當中，顯示兩探坑的陶器很可能存在製作技術的差異，又或是兩坑對於陶器夾砂狀態的要求不盡相同。

表 29、兩探坑粒徑變異係數的獨立性 t 檢定報表

獨立樣本檢定										
IA 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	86.875	<.001	-19.911	1023	<.001	<.001	-.3759	.0189	-.4129	-.3388
不假設變異數相等			-17.137	344.961	<.001	<.001	-.3759	.0219	-.4190	-.3327
IC 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	10.604	.003	-4.614	33	<.001	<.001	-.5895	.1278	-.8495	-.3296
不假設變異數相等			-4.887	17.161	<.001	<.001	-.5895	.1450	-.8953	-.2838
ID 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	.059	.811	-4.283	18	<.001	<.001	-.5500	.1284	-.8198	-.2802
不假設變異數相等			-4.887	5.566	.002	.003	-.5500	.1125	-.8307	-.2693
II 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	110.882	<.001	-3.440	154	<.001	<.001	-.2040	.0593	-.3212	-.0868
不假設變異數相等			-5.517	146.050	<.001	<.001	-.2040	.0370	-.2771	-.1309
IV 類										

變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	46.437	<.001	-2.348	64	.011	.022	-.2265	.0965	-.4129	-.0338
不假設變異數相等			-2.884	38.495	.003	.006	-.2265	.0785	-.3854	-.0676

表 30、兩探坑粒徑變異係數的統計量表

粒徑變異係數 組別統計量					
陶類	坑號	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
IA	T2P9	773	.709	.2373	.0085
	T5P16	252	1.085	.3207	.0202
IC	T2P9	22	.718	.2839	.0605
	T5P16	13	1.308	.4752	.1318
ID	T2P9	16	.700	.2366	.0592
	T5P16	4	1.250	.1915	.0957
II	T2P9	34	.021	.1200	.0206
	T5P16	122	.225	.3393	.0307
IV	T2P9	16	.088	.2391	.0598
	T5P16	50	.314	.3063	.0510

(3) 密度

從統計量表（表 31）來看，T5P16 坑大部分陶類的密度都稍微高於 T2P9，但兩者差異並不大。透過獨立樣本 t 檢定的分析（表 32），也可以發現 T2P9 與 T5P16 兩探坑每個陶類的密度並沒有顯著差異。

表 31、兩探坑密度的統計量表

密度 組別統計量					
陶類	坑號	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
IA	T2P9	773	11.80%	7.085%	0.255%
	T5P16	252	12.70%	6.799%	0.428%
IC	T2P9	22	14.77%	10.695%	2.280%
	T5P16	13	20.15%	7.603%	2.109%
ID	T2P9	16	8.75%	4.906%	1.226%
	T5P16	4	8.50%	1.732%	0.886%
II	T2P9	34	3.44%	1.330%	0.228%
	T5P16	122	3.90%	1.779%	0.161%
IV	T2P9	16	3.81%	1.974%	0.493%
	T5P16	50	4.28%	2.080%	0.294%

表 32、兩探坑密度的獨立性 t 檢定報表

獨立樣本檢定										
IA 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	3.675	.056	-1.766	1023	.039	.078	-0.899%	0.509%	-1.898%	0.100%
不假設變異數相等			-1.804	442.173	.036	.072	-0.899%	0.498%	-1.879%	0.080%
IC 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	.739	.396	-1.588	33	.061	.122	-5.381%	3.388%	-12.274%	1.512%
不假設變異數相等			-1.733	31.701	.046	.093	-5.381%	3.106%	-11.710%	0.947%
ID 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	.565	.462	.099	18	.461	.923	0.250%	2.534%	-5.075%	5.575%
不假設變異數相等			.167	15.018	.435	.870	0.250%	1.510%	-2.950%	3.450%
II 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	10.314	.002	-1.403	154	.081	.163	-0.460%	0.328%	-1.109%	0.188%
不假設變異數相等			-1.649	69.389	.052	.104	-0.460%	0.279%	-1.017%	0.097%
IV 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	2.103	.152	-.792	64	.216	.431	-0.468%	0.591%	-1.647%	0.712%
不假設變異數相等			-.814	26.535	.212	.423	-0.468%	0.575%	-1.647%	0.712%



5.2.2 塑形技術：指捏痕、厚度、厚度變異係數

(1) 指捏痕

本研究抽樣的陶片中，只在 4 件樣本上觀察到明顯的指捏痕，T2P9 與 T5P16 坑各出土 2 件。根據現有的材料來看，兩探坑的塑形技術並無顯著差異。

(2) 厚度

獨立樣本 t 檢定的分析結果（表 33）顯示，T2P9 與 T5P16 兩探坑 IA、IC 類陶的厚度存在顯著差異。據統計量表（表 34），T5P16 坑的陶片相對較厚，IA 類的厚度平均約為 4.6 mm，IC 類則約為 6.2 mm；T2P9 坑的陶片則相對較薄，IA 類的平均厚度約 4.3 mm，IC 類約 4.6 mm。兩探坑 IC 類的厚度平均差異尤其明顯（圖 19）。然而值得注意的是，兩探坑的 IA 類陶皆有多個大於 7 mm 的離群值，T5P16 的 II 類陶亦有三筆超過 8 mm 的離群值，說明這些陶類中的陶片厚度差異相對極端。

表 33、兩探坑厚度的獨立性 t 檢定報表

獨立樣本檢定										
IA 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	4.554	.033	-3.097	1023	.001	.002	-.26724	.08628	-.43654	-.09794
不假設變異數相等			-2.896	384.416	.002	.004	-.26724	.09227	-.44866	-.08582
IC 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	.021	.886	-3.229	33	.001	.003	-1.58087	.48953	-2.57684	-.58491
不假設變異數相等			-3.245	25.689	.002	.003	-1.58087	.48724	-2.58301	-.57874
ID 類										

變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	3.636	.073	-.524	18	.303	.607	-.23937	.45670	-1.19887	.72012
不假設變異數相等			-.908	16.113	.189	.377	-.23937	.26359	-.79783	.31908
II 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	.001	.975	1.609	154	.055	.110	.3890	.2417	-.0885	.8665
不假設變異數相等			1.626	53.593	.055	.110	.3890	.2393	-.0908	.8688
IV 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	1.385	.244	-1.906	64	.031	.061	-.7438	.3903	-1.5234	.0359
不假設變異數相等			-1.639	20.618	.058	.116	-.7438	.4537	-1.6883	.2008

表 34、兩探坑厚度的統計量表

厚度 組別統計量					
陶類	坑號	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
IA	T2P9	773	4.3478	1.14742	.04127
	T5P16	252	4.6150	1.31009	.08253
IC	T2P9	22	4.6368	1.40830	.30025
	T5P16	13	6.2177	1.38359	.38374
ID	T2P9	16	3.8856	.88576	.22144
	T5P16	4	4.1250	.28595	.14297
II	T2P9	34	5.553	1.2290	.2108
	T5P16	122	5.164	1.2511	.1133
IV	T2P9	16	4.406	1.6719	.4180
	T5P16	50	5.150	1.2472	.1764

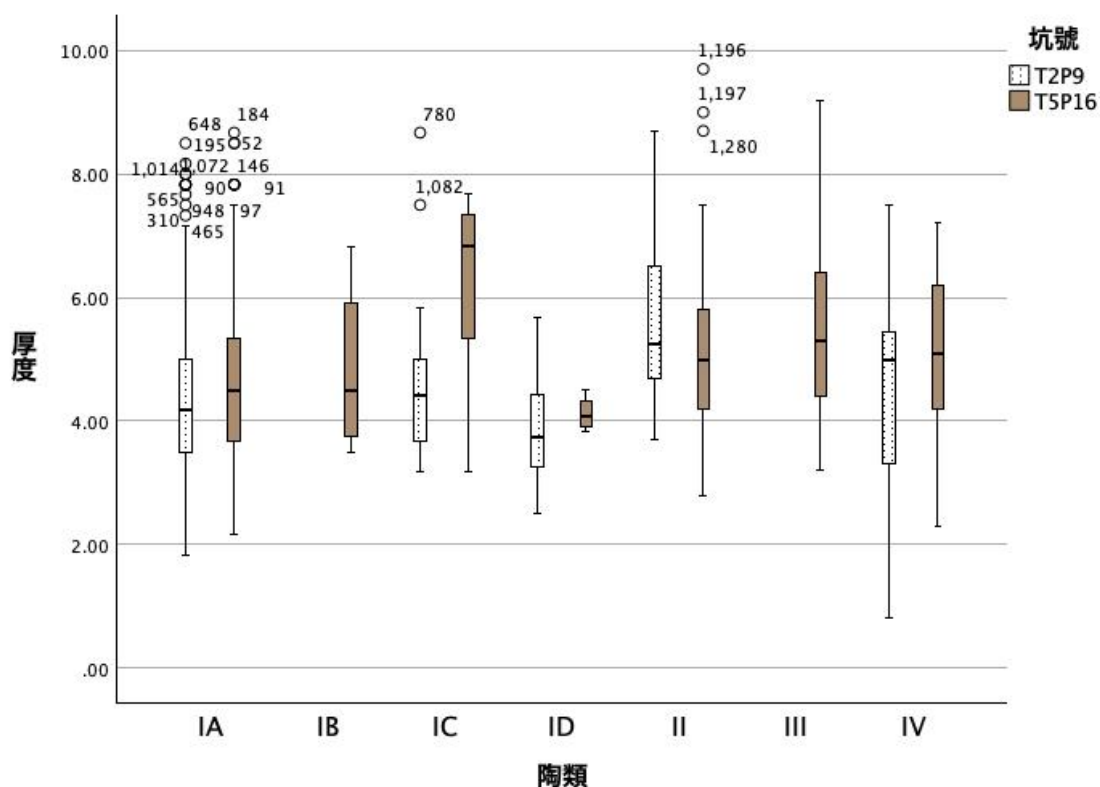


圖 19、兩探坑平均厚度的盒形圖（單位：mm）

（3）厚度變異係數

據獨立樣本 t 檢定的分析報表（表 35），兩探坑 IA 類的厚度變異係數存在顯著差異。觀察表 36，得知 T2P9 的變異係數約為 0.84，T5P16 的變異係數約為 0.67，變異係數越高代表同一件陶片的厚度越不均勻，顯示 T2P9 的 IA 類陶片相較於 T5P16 呈現較不均勻的厚度。值得注意的是，雖然獨立樣本 t 檢定的結果顯示 IA 以外的陶類皆無顯著差異，但 T2P9 的厚度變異係數（平均數）普遍高於 T5P16 的變異係數，說明 T5P16 陶器的器壁厚度普遍較為均勻。推測製作 T2P9 與 T5P16 陶器的陶匠的技術純熟度有可能存在些微差異，又或是 T2P9 與 T5P16 的活動及人群對陶器的厚度的均勻要求存在不同的標準。

表 35、兩探坑厚度變異係數的獨立性 t 檢定報表

獨立樣本檢定										
IA 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	4.152	.042	2.670	1023	.004	.008	.017577	.006582	.004661	.030493
不假設變異數相等			2.915	501.138	.002	.004	.017577	.006031	.005728	.029425
IC 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	.011	.915	.121	33	.452	.904	.003234	.026704	-.051096	.057565
不假設變異數相等			.116	22.222	.454	.909	.003234	.027834	-.054457	.060925
ID 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	1.052	.319	.023	18	.491	.982	.001063	.046626	-.096895	.099020
不假設變異數相等			.026	5.505	.490	.980	.001063	.041138	-.101833	.103958
II 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	1.415	.236	.279	154	.390	.780	.004312	.015431	-.026170	.034795
不假設變異數相等			.244	45.009	.404	.808	.004312	.017650	-.031236	.039861
IV 類										
變異數相等的 Levene 檢定			平均數相等的 t 檢定							
假設	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性		平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
					單尾	雙尾			下界	上界
假設變異數相等	5.644	.021	.500	64	.310	.619	.014720	.029468	-.044149	.073589
不假設變異數相等			.336	16.609	.371	.741	.014720	.043829	-.077917	.107357

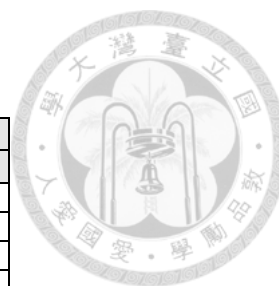


表 36、兩探坑厚度變異係數的統計量表

厚度變異係數 組別統計量					
陶類	坑號	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
IA	T2P9	773	.08477	.094185	.003388
	T5P16	252	.06719	.079203	.004989
IC	T2P9	22	.06377	.071667	.015279
	T5P16	13	.06054	.083884	.023265
ID	T2P9	16	.06181	.085804	.021451
	T5P16	4	.06075	.070206	.035103
II	T2P9	34	.06421	.095041	.016299
	T5P16	122	.05989	.074795	.006772
IV	T2P9	16	.08350	.170869	.042717
	T5P16	50	.06878	.069335	.009808

5.2.3 表面處理：表皮或陶衣

表皮有無的數據中，IC、ID、IV 類皆有超過 20%的細格數量少於 5，且因為樣本數量大於 20 筆，所以無法使用卡方檢定和費雪精確檢定（Fisher's exact test）來分析兩探坑的表皮有無狀況是否存在顯著差異（吳明隆、涂金堂 2006），因此此處直接觀察交叉表（表 37）的統計資料。據統計，T2P9 與 T5P16 坑 II 類的表皮（陶衣）數量比例有明顯差異，T5P16 有 41%的陶片保有表皮，T2P9 僅有 14.7%。其他陶類則沒有顯著差異。需要注意的是，未保有表皮或陶衣的陶片並不表示它在製作過程未經過表面處理，也有可能是陶片保存狀況不佳造成的結果。

表 37、兩探坑各類陶的表皮有無數量比例表

表皮*坑號*陶類 交叉表				坑號		
陶類				T2P9	T5P16	總和
IA	表皮	O	數量	86	30	116
			% 在坑號之內	11.1%	11.9%	11.3%
		X	數量	687	222	909
			% 在坑號之內	88.9%	88.1%	88.7%
	總和		數量	773	252	1025
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
IB	表皮	O	數量		0	0
			% 在坑號之內		0.0%	0.0%
		X	數量		4	4
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%
	總和		數量		4	4
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%

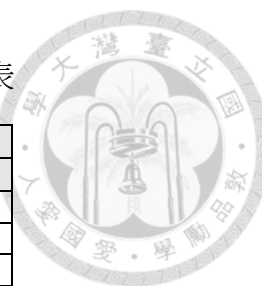


表 37 (續)、兩探坑各類陶的表皮有無數量比例表

表皮*坑號*陶類 交叉表				坑號		
陶類				T2P9	T5P16	總和
IC	表皮	O	數量	2	1	3
			% 在坑號之內	9.1%	2.9%	8.6%
		X	數量	20	12	32
			% 在坑號之內	90.9%	92.3%	91.4%
	總和		數量	22	13	35
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
ID	表皮	O	數量	1	2	3
			% 在坑號之內	6.3%	50.0%	15.0%
		X	數量	15	2	17
			% 在坑號之內	93.8%	50.0%	85.0%
	總和		數量	16	4	20
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
II	表皮	O	數量	5	50	55
			% 在坑號之內	14.7%	41.0%	35.3%
		X	數量	29	72	101
			% 在坑號之內	85.3%	59.0%	64.7%
	總和		數量	34	122	156
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
III	表皮	O	數量		1	1
			% 在坑號之內		2.9%	2.9%
		X	數量		34	34
			% 在坑號之內		97.1%	97.1%
	總和		數量		35	35
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%
IV	表皮	O	數量	4	14	18
			% 在坑號之內	25.0%	28.0%	27.3%
		X	數量	12	36	48
			% 在坑號之內	75.0%	72.0%	72.7%
	總和		數量	16	50	66
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%

5.2.4 燒製：外色、內色、胎心色

本研究採用卡方檢定來分析 T2P9 與 T5P16 坑各陶類的陶片顏色是否存在顯著差異，然而大多數組別有超過 20% 的細格數量少於 5，為了避免卡方檢定的可信度過低，以下分析多採用直接觀察的方式，著重比較各陶類的統計交叉表和圓餅圖呈現出來的趨勢。

(1) 外主色

根據圖 20 與表 38，兩探坑 IA、II、IV 類的外色有比較明顯的差異。

IA 類的方面，兩探坑都以褐色為主要的外色（約 70%），但橙色、灰色、黑

色的比例不盡相同。T5P16 的橙色比例較高（25%），T2P9 的橙色比例較少（18.9%）；T5P16 有 3.2% 的陶片外色呈現灰色，沒有任何陶片以黑色為外主色，T2P9 則是有 6.9% 的陶片外色呈現灰色，1.6% 的陶片呈現黑色。整體來說，T2P9 相較於 T5P16 擁有較高比例的灰、黑色外色。

II 類的方面，兩探坑一樣以褐色為主要外色（約 70%），但 T5P16 擁有較高比例的橙色外色（16.4%），T2P9 的橙色比例則十分稀少（2.9%）。其他顏色像是紅色、黑色的比例則沒有明顯差異。

至於 IV 類，兩探坑都以橙色為主要外色（T2P9 約 56.3%，T5P16 約 74%），但 T2P9 還有一定比例的褐色（25%）與黑色（18.8%），T5P16 則有一定比例的紅色（14%）、褐色（8%）與灰色（4%）。兩探坑 IV 類外色的組成與比例十分不同。

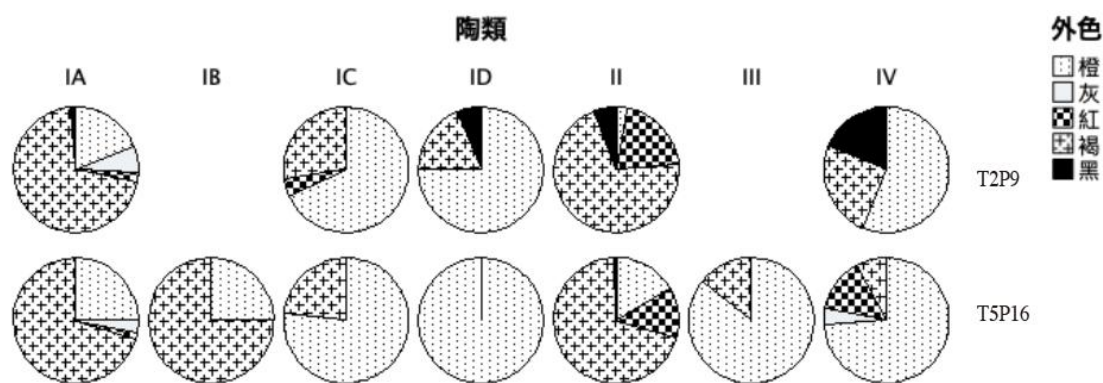


圖 20、兩探坑各類陶的外主色比例圓餅圖

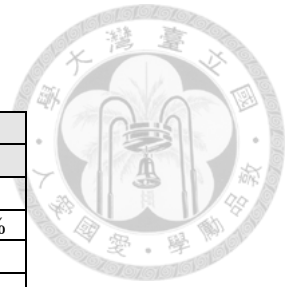


表 38、兩探坑各類陶的外主色數量比例表

外色*坑號*陶類 交叉表				坑號		
陶類				T2P9	T5P16	總和
IA	外色	橙	數量	146	63	209
			% 在坑號之內	18.9%	25.0%	20.4%
		灰	數量	53	8	61
			% 在坑號之內	6.9%	3.2%	6.0%
		紅	數量	18	4	22
			% 在坑號之內	2.3%	1.6%	2.1%
		褐	數量	544	177	721
			% 在坑號之內	70.4%	70.2%	70.3%
	黑	數量	12	0	12	
		% 在坑號之內	1.6%	0.0%	1.2%	
	總和		數量	773	252	1025
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
IB	外色	橙	數量		1	1
			% 在坑號之內		25.0%	25.0%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量		3	3
			% 在坑號之內		75.0%	75.0%
	黑	數量				
		% 在坑號之內				
	總和		數量		4	4
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%
IC	外色	橙	數量	15	10	25
			% 在坑號之內	68.2%	76.9%	71.4%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量	1	0	1
			% 在坑號之內	4.5%	0.0%	2.9%
		褐	數量	6	3	9
			% 在坑號之內	27.3%	23.1%	25.7%
	黑	數量				
		% 在坑號之內				
	總和		數量	22	13	35
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
ID	外色	橙	數量	12	4	16
			% 在坑號之內	75.0%	100.0%	80.0%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量	3	0	3
			% 在坑號之內	18,8%	0.0%	15.0%
	黑	數量	1	0	1	
		% 在坑號之內	6.3%	0.0%	5.0%	
	總和		數量	16	4	20
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%

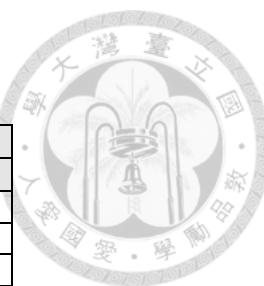


表 38 (續)、兩探坑各類陶的外主色數量比例表

外色*坑號*陶類 交叉表				坑號		總和
陶類				T2P9	T5P16	
II	外色	橙	數量	1	20	21
			% 在坑號之內	2.9%	16.4%	13.5%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量	7	16	23
			% 在坑號之內	20.6%	13.1%	14.7%
		褐	數量	24	85	109
			% 在坑號之內	70.6%	69.7%	69.9%
	總和		數量	2	1	3
			% 在坑號之內	5.9%	0.8%	1.9%
III	外色	橙	數量	34	122	156
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量		5	5
			% 在坑號之內		14.3%	14.3%
	總和		數量			
			% 在坑號之內			
IV	外色	橙	數量		30	30
			% 在坑號之內		85.7%	85.7%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量			
			% 在坑號之內			
	總和		數量			
			% 在坑號之內			
	外色	橙	數量	9	37	46
			% 在坑號之內	56.3%	74.0%	69.7%
		灰	數量	0	2	2
			% 在坑號之內	0.0%	4.0%	3.0%
		紅	數量	0	7	7
			% 在坑號之內	0.0%	14.0%	10.6%
		褐	數量	4	4	8
			% 在坑號之內	25.0%	8.0%	12.1%
	總和		數量	3	0	3
			% 在坑號之內	18.8%	0.0%	4.5%
	總和		數量	16	50	66
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%

(2) 內主色

兩探坑的內色差異主要展現在 II、IV 兩類 (圖 21、表 39)。

II 類方面，兩探坑皆以褐色為主要內色 (超過 80%)，不過兩坑的褐色、橙色、黑色比例不太一樣。T2P9 的褐色比例佔 82.4%，還有一定比例的黑色 (11.8%)，並有少量橙色 (2.9%) 與紅色 (2.9%)；T5P16 則擁有 90.2% 的褐色，稍多的橙色 (6.6%)，和少量的紅色 (2.5%) 的黑色 (0.8%)。整體來說，



T2P9 的黑色比例較高。IV 類方面，兩坑都以橙色和褐色為主要內色，但比例高低呈現相反的趨勢。T2P9 的橙色佔 37.5%，褐色佔 62.5%，以褐色為多數；

T5P16 的橙色則佔 52%，褐色佔 46%，以橙色為多數。

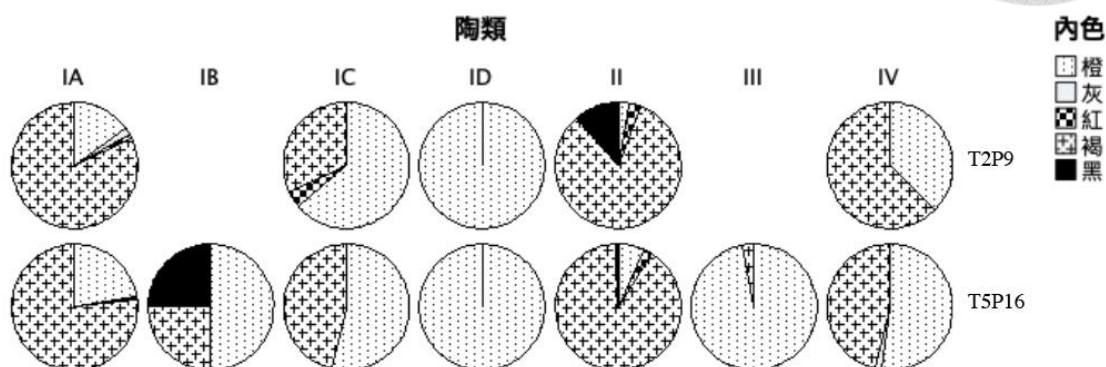
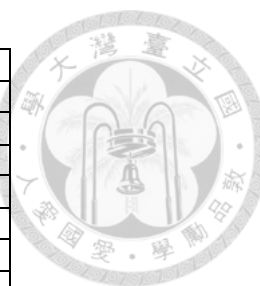


圖 21、兩探坑各類陶的內主色比例圓餅圖

表 39、兩探坑各類陶的內主色數量比例表

內色＊坑號＊陶類 交叉表				坑號		
陶類				T2P9	T5P16	總和
IA	內色	橙	數量	117	56	173
			% 在坑號之內	15.1%	22.2%	16.9%
		灰	數量	14	1	15
			% 在坑號之內	1.8%	0.4%	1.5%
		紅	數量	8	1	9
			% 在坑號之內	1.0%	0.4%	0.9%
		褐	數量	633	194	827
			% 在坑號之內	81.9%	77.0%	80.7%
		黑	數量	1	0	1
			% 在坑號之內	0.1%	0.0%	0.1%
	總和		數量	773	252	1025
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
IB	內色	橙	數量		2	2
			% 在坑號之內		50.0%	50.0%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量		1	1
			% 在坑號之內		25.0%	25.0%
		黑	數量		1	1
			% 在坑號之內		25.0%	25.0%
	總和		數量		4	4
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%
IC	內色	橙	數量	14	7	21
			% 在坑號之內	63.6%	53.8%	60.0%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			



		紅	數量	1	0	1
			% 在坑號之內	4.5%	0.0%	2.9%
		褐	數量	7	6	13
			% 在坑號之內	31.8%	46.2%	37.1%
		黑	數量			
			% 在坑號之內			
	總和		數量	22	13	35
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
ID	內色	橙	數量	16	4	20
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量			
			% 在坑號之內			
		黑	數量			
			% 在坑號之內			
	總和		數量	16	4	20
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
II	內色	橙	數量	1	8	9
			% 在坑號之內	2.9%	6.6%	5.8%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量	1	3	4
			% 在坑號之內	2.9%	2.5%	2.6%
		褐	數量	28	110	138
			% 在坑號之內	82.4%	90.2%	88.5%
		黑	數量	4	1	5
			% 在坑號之內	11.8%	0.8%	3.2%
	總和		數量	34	122	156
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%
III	內色	橙	數量		34	34
			% 在坑號之內		97.1%	97.1%
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量		1	1
			% 在坑號之內		2.9%	2.9%
		黑	數量			
			% 在坑號之內			
	總和		數量		35	35
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%
IV	內色	橙	數量	6	26	32
			% 在坑號之內	37.5%	52.0%	48.5%
		灰	數量	0	1	1
			% 在坑號之內	0.0%	2.0%	1.5%
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量	10	23	33
			% 在坑號之內	62.5%	46.0%	50.0%
		黑	數量			
			% 在坑號之內			
	總和		數量	16	50	66
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%

(3) 胎心色

觀察圖 22 與表 40，兩探坑 IC、ID、IV 類的外色有比較明顯的差異。

IC 類方面，T2P9 的陶片胎心色有 77.3%呈現灰色，22.7%呈現黑色，T5P16 則都為灰色；ID 類方面，T2P9 的陶片胎心色有灰色（68.8%）、黑色（18.8%）與橙色（12.5%），T5P16 則一樣全部都是灰色。整體來說，T2P9 的黑色比例較高，T5P16 則不見灰色以外的顏色。

IV 類方面，兩探坑都以灰色、黑色為主要胎心色，但 T2P9 有 75%的黑色，25%的灰色，T5P16 則有 50%的黑色和 48%的灰色，相較之下 T2P9 擁有較高比例的黑色胎心色。

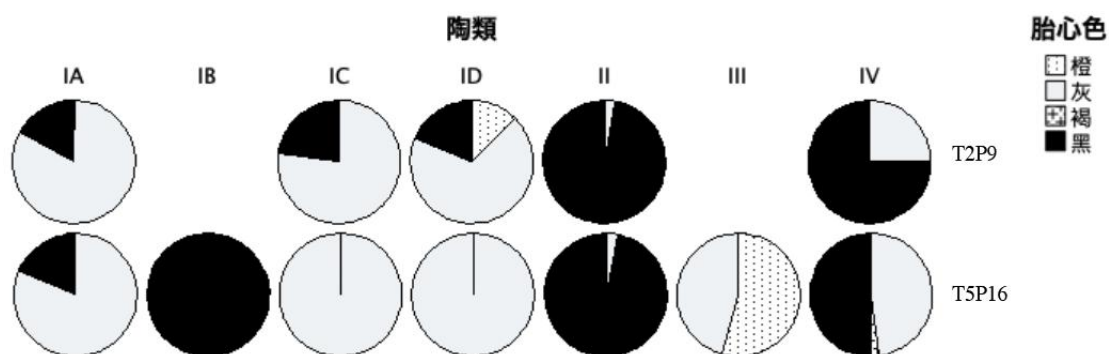


圖 22、兩探坑各類陶的胎心色比例圓餅圖



表 40、兩探坑各類陶的胎心色數量比例表

胎心色*坑號*陶類 交叉表				坑號		總和
陶類				T2P9	T5P16	
IA	胎心色	橙	數量	2	0	2
			% 在坑號之內	0.3%	0.0%	0.2%
		灰	數量	639	205	844
			% 在坑號之內	82.7%	81.3%	82.3%
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
	總和	褐	數量	2	0	2
			% 在坑號之內	0.3%	0.0%	0.2%
		黑	數量	130	47	177
			% 在坑號之內	16.8%	18.7%	17.3%
IB	胎心色	橙	數量			
			% 在坑號之內			
		灰	數量			
			% 在坑號之內			
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
	總和	褐	數量			
			% 在坑號之內			
		黑	數量		4	4
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%
IC	胎心色	橙	數量			
			% 在坑號之內			
		灰	數量	17	13	30
			% 在坑號之內	77.3%	100.0%	85.7%
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
	總和	褐	數量			
			% 在坑號之內			
		黑	數量	5	0	5
			% 在坑號之內	22.7%	0.0%	14.3%
ID	胎心色	橙	數量	2	0	2
			% 在坑號之內	12.5%	0.0%	10.0%
		灰	數量	11	4	15
			% 在坑號之內	68.8%	100.0%	75.0%
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
	總和	褐	數量			
			% 在坑號之內			
		黑	數量	3	0	3
			% 在坑號之內	18.8%	0.0%	15.0%
IE	胎心色	橙	數量	2	0	2
			% 在坑號之內	12.5%	0.0%	10.0%
		灰	數量	11	4	15
			% 在坑號之內	68.8%	100.0%	75.0%
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
	總和	褐	數量			
			% 在坑號之內			
		黑	數量	3	0	3
			% 在坑號之內	18.8%	0.0%	15.0%

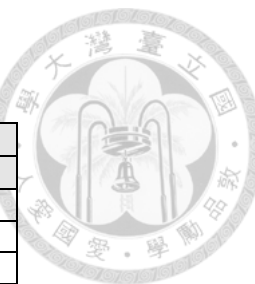


表 40 (續)、兩探坑各類陶的胎心色數量比例表

胎心色*坑號*陶類 交叉表				坑號		總和
陶類				T2P9	T5P16	
II	胎心色	橙	數量			
			% 在坑號之內			
		灰	數量	1	4	5
			% 在坑號之內	2.9%	3.3%	3.2%
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量			
			% 在坑號之內			
	總和		數量	33	118	151
			% 在坑號之內	97.1%	96.7%	96.8%
III	胎心色	橙	數量		19	19
			% 在坑號之內		54.3%	54.3%
		灰	數量		16	16
			% 在坑號之內		45.7%	45.7%
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量			
			% 在坑號之內			
	總和		數量		35	35
			% 在坑號之內		100.0%	100.0%
IV	胎心色	橙	數量			
			% 在坑號之內			
		灰	數量	4	24	28
			% 在坑號之內	25.0%	48.0%	42.4%
		紅	數量			
			% 在坑號之內			
		褐	數量	0	1	1
			% 在坑號之內	0.0%	2.0%	1.5%
	總和		數量	12	25	37
			% 在坑號之內	75.0%	50.0%	56.1%
	總和		數量	16	50	66
			% 在坑號之內	100.0%	100.0%	100.0%

第四節、同一探坑不同層位的陶器製作技術比較

本章的最後一節欲檢視 T2P9 與 T5P16 兩探坑陶器的製作技術是否隨著時間發生變化，因此將分別檢視兩個探坑的各個陶類的屬性在不同層位是否存在差異。丸山遺址的發掘方法採自然層位和人工分層並行的方式，依據自然層位法劃定出來的文化層 (L3) 每向下 10 公分會設定一個人工分層的代號 (L3a、L3b、L3c...以此類推)，以人工分層作為比較分析的單位意義不大，因此本研究考慮

陶質遺留在層位中分布和各層位的定年資料，在避免某個分析單位（層位）的樣本數過少的情況下，將 T2P9 和 T5P16 探坑的文化層（L3）與生土層上層（L4a）分成「上層」、「中層」及「下層」（表 41、圖 23）來進行分析。

整體而言，文化層的「上層」和「中層」為陶質遺留大量出土的層位，「下層」開始則可以見到陶質遺物數量有明顯銳減的趨勢。考量到兩個坑位定年資料的對應關係，本研究將陶質遺留數量較少且定年資料約落在 3300-3800 Cal BP 的層位劃分為下層，其餘層位原本預計劃分為上層，然而兩探坑其餘層位中的遺

表 41、T2P9 與 T5P16 坑人工層位、分析層位與年代對照表
（校正年代 (Cal BP.) 來源：劉益昌等 2017：34-37）

原始層位	T2P9	T2P9 校正年代	T5P16	T5P16 校正年代
L3a	上層		上層	3028 3009
L3b				
L3c				3823 * 3792 * 3773 *
L3d	中層		中層	2863 *
L3e		2426-2626 2715-3265 3296-3319		
L3f		3561-3832		3058
L3g	下層		下層	3349
L3h				
L3i				3545 3535 3481
L3j				
L4a				3694
備註：標註「*」之定年資料不太符合地層堆積的基本原則，可能是因為其樣本來自 T5P16 坑 D 區以外的區位（T5P16 坑其餘未標示樣本皆來自 D 區，請參考本文表 6），很可能是同一探坑內堆積狀況差異所造成的誤差。				

物數量分布狀況不太一致，因此本研究根據定年資料和數量分布再次分層。首先，T5P16 坑自 L3d 層開始出現遺物銳減的趨勢，因此將 L3d 至 L3f 層劃分為中層，L3g 層以下的層位則為下層。另一方面，T2P9 坑的陶質遺留從 L3f 層開始有銳減的趨勢，且定年資料約落在 3500-3800 Cal BP.，因此 L3f 層以下的層位被劃分為下層，其 L3e 層因為年代與 T5P16 的中層相近，同時考量到只將一個人工層位劃分為一層可能導致樣本數量過少，因此將 L3d 與 L3e 劃分為中層，剩餘的 L3a 至 L3c 則為上層。考量到人工分層和定年資料都可能存在誤差，本研究所做的分層是為了統計分析方便而設立的假設性劃分，需要考慮三個層位之間劃分、界定的模糊性，因此在分析上會著重觀察「下層」至「上層」是否存在明顯且一致的變化趨勢，面對兩兩層位之間的差異或數值浮動時需意識到本研究分層可能帶來的影響與誤差。兩探坑中各分層所分析的樣本數量如表 42、表 43 所示。

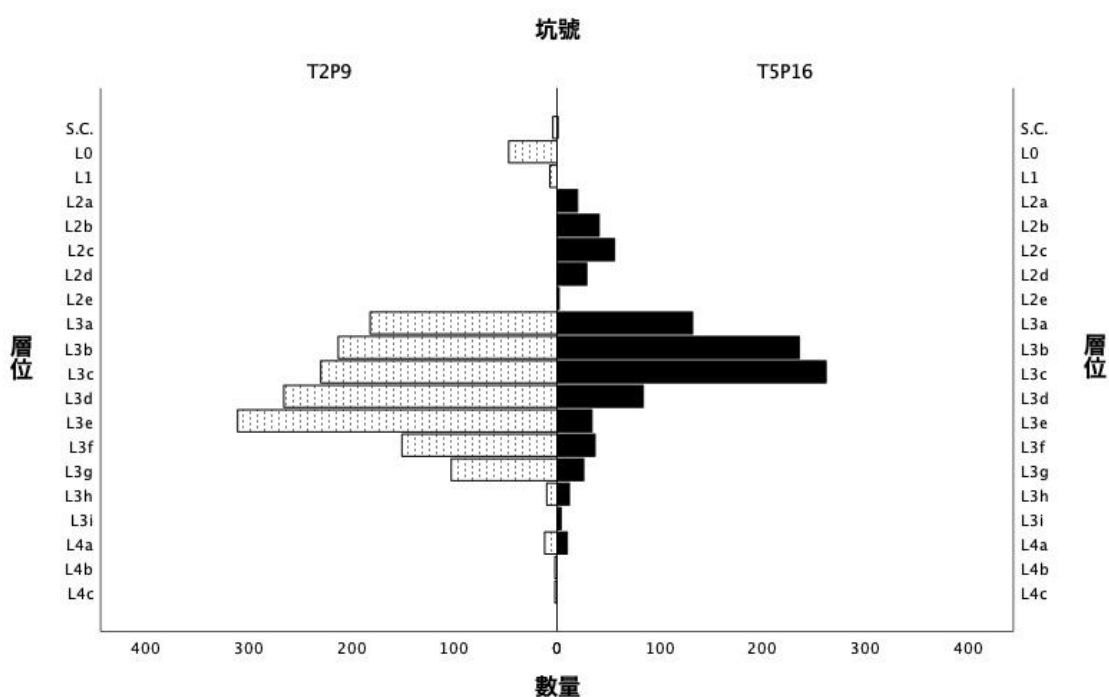
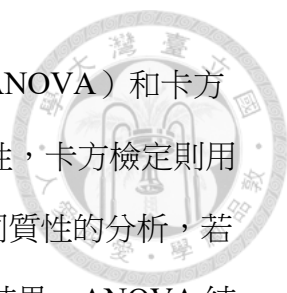


圖 23、T2P9 與 T5P16 坑各層位出土陶質遺留數量比較圖



由於分析層位超過 2 個，本節會採用單因子變異數分析（ANOVA）和卡方檢定進行分析。單因子變異術分析用於分析屬於連續變數的屬性，卡方檢定則用於分析屬於類別變數的屬性。ANOVA 分析首先會進行變異數同質性的分析，若結果未達顯著，表示變異數具有同質性，此時採計 ANOVA 的結果，ANOVA 結果若達顯著，則採 Tukey 法進行事後比較的檢定，比較屬性在哪個層位之間存在顯著差異；相反，若變異數同質性分析結果達顯著，則以 Welch 法作為替代方案，Welch 法分析達顯著，就採用 Games-Howell 法進行事後比較。遇到樣本數量不足或超過 20% 細個數值小於 5 等會造成統計結果可信度降低的狀況時，則採用直接觀察及敘述統計的資料進行比較。

觀察本研究抽樣的樣本，T5P16 坑的 IC、III 類陶僅見於上層，ID 類則是僅見於下層，因此分析時會著重在 IA、IB、II 與 IV 類的比較上；T2P9 坑未見 IB、III 類陶，其他陶類則是都有分布在文化層的上、中、下層，因此會著重在 IA、IC、ID、II、IV 類陶的分析。兩探坑的分析結果如表 44、表 45 所示。

經分析，發現以單一探坑為分析單位，很難總結所有陶類在層位中的變化趨勢，因為每個陶類隨層位變化的狀況不盡相同，且沒有跨陶類的特定趨勢存在；但以陶類為分析單位，則可以觀察到特定陶類變化的趨勢，且這個趨勢同時可見於 T2P9 與 T5P16 探坑中。因此本節以陶類為主軸，分別敘述每個陶類的屬性在兩探坑層位中的呈現出來的變化。

表 42、T2P9 坑各分層之分析樣本數量表

原始 層位	本研究 分層	各陶類樣本數量							
		IA	IB	IC	ID	II	III	IV	總計
L3a	上層	75		1	2	4		2	84
L3b		111		7	2	3		2	125
L3c		125			1	2		4	132
L3d	中層	150		8	3	8		2	171
L3e		162		3	7	6		2	180
L3f	下層	91		2		6		4	103
L3g		48			1	5			54
L3h		4		1					5
L3i									
L3j									
L4a		7							7
總計		773		22	16	34		16	861

表 43、T5P16 坑各分層之分析樣本數量表

原始 層位	本研究 分層	各陶類樣本數量							
		IA	IB	IC	ID	II	III	IV	共計
L3a	上層	34		1		8	15	9	67
L3b		79	1	6		33	13	9	141
L3c		85	1	6		49	6	10	157
L3d	中層	20	1			22	1	11	55
L3e		6				3		4	13
L3f		9				3		3	15
L3g	下層	8	1			3		2	14
L3h		5				1		1	7
L3i		2						1	3
L3j									
L4a		4			4				8
總計		252	4	13	4	122	35	50	480



表 44、T2P9 坑各陶類在不同層位的比較結果表

(O：表示有層位上的差異)

分析面向	IA	IC	ID	II	IV
內含物粒徑	O	O			
內含物粒徑 變異係數	O		O		
內含物密度	O				
塑形技術					
厚度			O		O
厚度變異係數					O
表皮或陶衣					
外色	O	O	O	O	O
內色		O		O	
胎心色		O	O		O

表 45、T5P16 坑各陶類在不同層位的比較結果表

(O：表示有層位上的差異)

分析面向	IA	IB	II	IV
內含物粒徑	O			
內含物粒徑 變異係數	O			O
內含物密度	O	O		
塑形技術				
厚度		O		
厚度變異係數				
表皮或陶衣				
外色	O		O	O
內色	O	O		
胎心色				O



5.3.1 IA 類陶在兩探坑層位上的變遷

經分析，在兩探坑中 IA 類陶的內含物粒徑、粒徑變異係數、密度及外色皆顯現出差異，T5P16 坑則還在內色方面呈現出變化，詳細的變化關係與對比可以參考表 46。

T2P9 坑 IA 類陶的內含物粒徑由下層至上層皆以中砂為主，但上層的粗砂比例明顯升高，細砂比例下降；粒徑變異係數方面，中層的變異係數明顯較低，下層和上層則沒有顯著差異；密度的部分，下層與中層皆接近 10%，上層則出現上升的情況；至於外色，三個層位皆以褐色為主要的外色，但橙色、灰色、黑色的比例有出現消長變化。

另一方面，T5P16 坑 IA 類陶三個層位的內含物粒徑同樣以中砂為主，但中層開始粗砂比例有明顯的增加；粒徑變異係數的方面，以中層的 1.275 為最高，下、中層則沒有明顯差距皆呈現較低的情況；密度部份，由下層至上層依序呈現出遞增的情形；顏色方面，外色在下、中層以橙色為多數，到了上層則以褐色為主；內色在下層呈現橙色、褐色接近各半的比例，中層開始褐色成為主流 (70%)，到了上層還出現紅色、灰色等先前未出現的顏色。

經觀察，可以發現 T2P9 與 T5P16 坑 IA 類陶的內含物粒徑等級與密度皆有隨著層位（由下層至上層）遞增的情形，上層的中、粗砂比例和密度皆有明顯的上升。

表 46、兩探坑 IA 類陶在層位上的變化比較表

T2P9 坑 IA 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	中砂(57%) 細砂(27%) 粗砂(16%)	中砂(68%) 細砂(22%) 粗砂(10%)	中砂(66%) 粗砂(24%) 細砂(10%)
內含物粒徑 變異係數	0.739	0.669 最低	0.735
內含物密度	11.62%	10.29%	13.41% 最高
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	無顯著差異		
厚度變異係數	無顯著差異		
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	褐色(68%) 橙色(26%) 灰色(4%) 紅色(2%)	褐色(73%) 橙色(17%) 灰色(4%) 紅色(3%) 黑色(3%)	褐色(68%) 橙色(18%) 灰色(11%) 紅色(2%) 黑色(1%)
內色	無顯著差異		
胎心色	無顯著差異		
T5P16 坑 IA 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	中砂(67%) 細砂(25%) 粗砂(8%)	中砂(57%) 粗砂(33%) 細砂(10%)	中砂(64%) 粗砂(20%) 細砂(16%)
內含物粒徑 變異係數	1.067	1.275 最高	1.074
內含物密度	10.13% 最低	12.72%	13.37% 最高
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	無顯著差異		
厚度變異係數	無顯著差異		
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	橙(50%) 褐色(46%) 灰色(4%)	橙(40%) 褐色(50%) 灰(6%) 紅(3%)	褐色 (72%) 橙色(24%) 灰(3%) 紅(1%)
內色	橙色(50%) 褐色(46%) 黑色(4%)	褐色(75%) 橙色(25%)	褐色(76.5%) 橙色(22.5%) 灰色(0.5%) 紅色(0.5%)
胎心色	無顯著差異		



5.3.2 IB 類陶在 T5P16 層位上的變遷

由於 IB 類未見於 T2P9 坑，此處只針對 T5P16 坑的變化狀況進行說明，IB 類陶的內含物密度、厚度與內色具有層位上的變化（表 47）。密度方面，下層以 10% 為主，中層上升到 25%，上層則以 8% 為主；厚度方面，以中層的平均厚度 3.75 mm 為最薄，下、上層則介於 5-7 mm，相對較厚；內色方面，三個層位的主要內色皆不相同，下層陶片的內色呈現黑色，中層呈現橙色，上層則是褐色、橙色比例各半。然而，值得注意的是 IB 類陶的樣本數稀少（n=4），因此呈現出來的變化趨勢的可信度有待商榷。

表 47、T5P16 探坑 IB 類陶在層位上的變化比較表

T5P16 坑 IB 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	無顯著差異		
內含物粒徑 變異係數	無顯著差異		
內含物密度	10%	25% 最高	8%
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	5.00	3.75 最薄	6.83
厚度變異係數	無顯著差異		
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	無顯著差異		
內色	黑色(100%)	橙色(100%)	褐色(50%) 橙色(50%)
胎心色	無顯著差異		

5.3.3 IC 類陶在兩探坑層位上的變遷

T5P16 坑的 IC 類陶集中出土自上層，T2P9 坑的 IC 類陶則在下、中、上層皆有出土，兩坑 IC 類陶屬性差異不大，因此主要討論 T2P9 坑的變化。根據統計，T2P9 坑 IC 類陶在內含物粒徑、外色、內色與胎心色等四個面向呈現差異（表

48)。粒徑方面，下層的陶片皆為粗砂，中層時中、細砂陶片的比例上升，到了上層又再次以粗砂為主。T5P16 坑上層出土的 IC 類陶亦以粗砂為主；顏色方面，外色與內色的變化趨勢相當一致，下層皆為橙色，中層以橙色為主（65-70%），褐色為次要顏色（30-35%），到了上層則以橙色為多數（50%），褐色為次（37.5%），紅色為少數（12.5%），T5P16 坑上層則是未見紅色的外色與內色；至於胎心色，下層與上層皆為灰色，中層則是灰、黑比例各半，T5P16 坑上層則同樣皆為灰色。

表 48、T2P9 探坑 IC 類陶在層位上的變化比較表

T2P9 坑 IC 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	皆為粗砂	中細砂佔 60%	皆為粗砂
內含物粒徑 變異係數	無顯著差異		
內含物密度	無顯著差異		
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	無顯著差異		
厚度變異係數	無顯著差異		
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	橙色(100%)	橙色(70%) 褐色(30%)	橙色(50%) 褐(37.5%) 紅(12.5%)
內色	橙色(100%)	橙色(65%) 褐色(35%)	橙色 (50%) 褐色(37.5%)、 紅色(12.5%)
胎心色	灰色(100%)	灰色(50%) 黑色(50%)	灰色(100%)

5.3.4 ID 類陶在兩坑層位上的變遷

由於 T5P16 的 ID 類陶集中於下層出土，此小節主要呈現 T2P9 坑的變化狀況。據統計（表 49），ID 類陶在內含物粒徑變異係數、厚度、外色與胎心色方面呈現差異。粒徑變異係數的部份，下層的 0.400 在三個層位中位居最低，中、

上層則分別為 0.710 與 0.740，並無顯著差異。另一方面，T5P16 坑下層 ID 類陶的內含物粒徑變異係數則是高達 1.250，不排除是樣本過少所導致的偏誤（n=4）。平均厚度的方面，下層的 5.67 mm 最厚，中、上層則相對較薄，分別是 3.55 mm 與 4.2 mm。T5P16 坑下層的厚度約 4.12mm，較 T2P9 坑要薄。顏色方面，T2P9 與 T5P16 坑下層的外色皆為橙色，T2P9 坑中層則以橙色為主（80%），褐色（10%）、黑色（10%）佔少數，到了上層雖然同樣是以橙色為多數（60%），但褐色比例變高（40%）；至於胎心色，T2P9 坑三個層位皆以灰色為主要胎心色，但中層開始黑色心的比例有上升的趨勢，此外橙色胎心色僅出現在中層。T5P16 坑下層則皆為灰色。

表 49、T2P9 探坑 ID 類陶在層位上的變化比較表

T2P9 坑 ID 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	無顯著差異		
內含物粒徑 變異係數	0.400 最低	0.710	0.740
內含物密度	無顯著差異		
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	5.67 最厚	3.55	4.2
厚度變異係數	無顯著差異		
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	橙色(100%)	橙色(80%) 褐色(10%) 黑色(10%)	橙色(60%) 褐色(40%)
內色	無顯著差異		
胎心色	灰色(100%)	灰色(70%) 橙色(20%) 黑色(10%)	灰色(60%) 黑色(40%)



5.3.5 II 類陶在兩探坑層位上的變遷

II 類陶是所有陶類中變化最少的陶類，不論是在 T2P9 還是 T5P16 坑的層位中，皆只觀察到顏色上的變化（表 50）。T2P9 坑的 II 類陶在外色、內色呈現出層位上的差異，T5P16 坑則只在外色呈現差異。T2P9 的下層陶片的外色皆為橙色，中層以橙色為主（80%），並出現少數褐色（10%）與黑色（10%），到了上層依然以橙色為主（60%），但褐色（40%）比例升高。內色方面，三個層皆以褐色為主，下層除了褐色（80%），亦有少量橙色（10%）與紅色（10%），中層則皆為褐色（90%）或黑色（10%），上層也皆為褐色（65%）或黑色（35%），但黑色的比例上升。另一方面，T5P16 坑的內色同樣以褐色為主，但褐色有隨著層位（由下層至上層）些微下降的趨勢，且其他顏色的比例出現消長情形。T5P16 坑的下層內色皆為褐色（75%）或紅色（25%），中層與下層狀況相似，但開始出現少量橙色（7%）內色的陶片，上層則以褐色為主（69%），橙色（20%）比例上升，紅色比例下降（10%），並出現零星黑色（1%）。

5.3.6 IV 類陶在兩探坑層位上的變遷

IV 類在兩個探坑皆有不同層位的分布，因此可以比較 IV 類在兩坑不同層位中的變化。經分析，可以發現 IV 類與其他可以在兩探坑之間比較的陶類（IA、II 類）相比，其在 T2P9 與 T5P16 坑中呈現出來的變化屬性與趨勢相當不一致（表 51）。IV 類在 T2P9 坑中，顯示出現層位上的變化的屬性有厚度、厚度變異係數、外色與胎心色，但在 T5P16 坑中是在內含物粒徑變異係數、外色與胎心色等三個方面呈現出差異。

經統計與觀察，T2P9 坑的厚度以下層的 2.575 mm 為最薄，中、上層則較厚，分別為 5.25 mm 與 4.9 mm，兩者之間無顯著差異。變異係數的部份，下層 0.2225 是三個層位中最高，中層與下層較低，分別為 0.04050 與 0.03563。顏色方



表 50、兩探坑 II 類陶在層位上的變化比較表

T2P9 坑 II 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	無顯著差異		
內含物粒徑 變異係數	無顯著差異		
內含物密度	無顯著差異		
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	無顯著差異		
厚度變異係數	無顯著差異		
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	橙色(100%)	橙色(80%) 褐色(10%) 黑色(10%)	橙色 (60%) 褐色(40%)
內色	褐色(80%) 橙色(10%) 紅色(10%)	褐色(90%) 黑色(10%)	褐色 (65%) 黑色(35%)
胎心色	無顯著差異		
T5P16 坑 II 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	無顯著差異		
內含物粒徑 變異係數	無顯著差異		
內含物密度	無顯著差異		
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	無顯著差異		
厚度變異係數	無顯著差異		
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	褐色(75%) 紅色(25%)	褐色(72%) 紅色(21%) 橙色(7%)	褐色(69%) 橙色(20%) 紅色(10%) 黑色(1%)
內色	無顯著差異		
胎心色	無顯著差異		

表 51、兩探坑 IV 類陶在層位上的變化比較表

T2P9 坑 IV 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	無顯著差異		
內含物粒徑 變異係數	無顯著差異		
內含物密度	無顯著差異		
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	2.575 最薄	5.250	4.900
厚度變異係數	0.22225 最高	0.04050	0.03563
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	黑色(50%) 褐色(25%) 橙色(25%)	橙色(50%) 褐色(25%) 黑色(25%)	橙色(75%) 褐色(25%)
內色	無顯著差異		
胎心色	灰色(50%) 黑色(50%)	黑色(75%) 灰色(25%)	黑色(87%) 灰色(13%)
T5P16 坑 IV 類陶			
分析面向	下層	中層	上層
內含物粒徑	無顯著差異		
內含物粒徑 變異係數	0.000 最低	0.311	0.361
內含物密度	無顯著差異		
塑形技術	無顯著差異		
厚度(mm)	無顯著差異		
厚度變異係數	無顯著差異		
表皮或陶衣	無顯著差異		
外色	橙色(50%) 灰色(50%)	橙色(72%) 紅色(22%) 褐色(6%)	橙色(80%) 紅色(10%) 褐色(10%)
內色	無顯著差異		
胎心色	灰色(75%) 黑色(25%)	黑色(83%) 灰色(17%)	灰色(64%) 黑色(32%) 褐色(4%)



面，黑色比例有隨層位（由下層至上層）遞減的趨勢，下層以黑色（50%）為多數，其他顏色還有褐色（25%）與橙色（25%），中層開始則以橙色（50%）為主，另有褐色（25%）與黑色（25%），上層則只有橙色（75%）與褐色（25%）。至於胎心色，三個層位皆為灰色或黑色，但比例不盡相同，黑色有隨層位逐漸上升的趨勢。

另一方面，T5P16 坑的粒徑變異係數以下層的 0.000 為最低，中、上層較高，分別為 0.311 與 0.361。顏色方面，三個層位皆以橙色為主要外色，但橙色比例有隨層位上升而逐漸增加的趨勢。下層除了橙色（50%），還有灰色（50%），中層則有紅色（22%）與褐色（6%），上層與中層相似，但紅色比例下降，褐色、紅色各佔 10%。



第五節、統整與小結

經過本章前三節的分析，可以得知丸山遺址陶器的製作技術的操作上存在多樣性。丸山遺址的陶片在宏觀分類過程中，根據內含物種類、粒徑分成兩大類，再進一步根據內含物密度或顏色細分成七個小類（第一大類的 IA、IB、IC、ID 類，第二大類的 II、III、IV 類），本章第一節檢視了七個陶類的屬性，並進行相互比較，以釐清丸山遺址陶器的製作技術特徵；第二節進行了丸山遺址不同「空間」製陶技術的比較分析，以 T2P9 與 T5P16 坑為分析單位，逐一檢視每陶類的屬性在坑位中呈現出來的差異；第三節則檢視了 T2P9 與 T5P16 坑的製陶技術在層位上的變化，並呈現了同一種陶類各別在 T2P9 與 T5P16 坑的變化。以下將針對前三節呈現出來的資料進行統整與討論。

5.4.1 各陶類陶器的製作特徵與比較

根據第一節的資料，丸山遺址的陶器依屬性可以明確分成兩大類，第一大類包含 IA、IB、IC 與 ID 類，第二大類則有 II、III 與 IV 類，兩大類之間的區別明顯，大類之內的各個小類之間的差距則相對較小或沒有明顯差異。據統計（表 52），兩個大類在內含物粒徑、粒徑變異係數、密度、厚度、保有表皮的数量比例方面都可以清楚區分出兩者的區別，說明這兩類陶主要的製作技術差別在於原料選擇、陶土製備和塑形的方面。

第一大類陶的粒徑較大，以中砂、粗砂為主，第二大類陶的粒徑則超過九成皆為細砂；第一大類陶的粒徑變異係數普遍高於第二大類陶，說明第一大類陶的淘選度相對較差；第一大類陶的內含物密度多介於 10~20%，第二大類陶的密度則較低，多介於 3~5%之間；厚度方面，兩大類陶片皆介於 4~5mm 左右，但第一大類陶（IC 類除外）的厚度相對較薄，第二大類陶相對較厚；表皮的部分，第二大類陶保有表皮或陶衣的比例明顯高於第一大類陶。至於厚度變異係數，兩大陶類並沒有表現出顯著的差異；外色、內色及胎心色資料則是相對於其他屬性有較

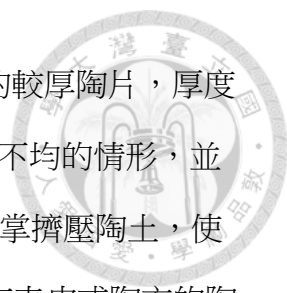
表 52、丸山遺址各陶類屬性（平均數）比較表

分析面向	IA	IB	IC	ID	II	III	IV
內含物粒徑	中砂	中砂	粗砂	中砂	細砂	細砂	細砂
內含物粒徑 變異係數	0.801	1.200	0.937	0.810	0.180	0.431	0.259
內含物密度	12.02%	13.00%	16.77%	8.70%	3.80%	4.69%	4.17%
塑形技術	手捏法	-	-	-	-	-	-
厚度（mm）	4.4135	4.8325	5.2240	3.9335	5.2487	5.6229	4.9697
厚度變異係數	0.08045	0.00000	0.06257	0.06160	0.06083	0.08089	0.07235
表皮或陶衣	11.3%	0%	8.6%	15%	35.3%	2.9%	27.3%
外色	褐色 70% 橙色 20% 灰色 6% 紅色 2%	褐色 75% 橙色 25%	橙色 71% 褐色 26% 紅色 3%	橙色 80% 褐色 15% 黑色 5%	褐色 70% 紅色 15% 橙色 13% 黑色 2%	橙色 86% 褐色 14%	褐色 70% 褐色 12% 紅色 10% 黑色 5% 灰色 3%
內色	褐色 80% 橙色 17% 灰色 2% 紅色 1%	褐色 50% 褐色 25% 黑色 25%	褐色 60% 褐色 37% 紅色 3%	褐色 100%	褐色 88% 褐色 6% 黑色 3% 紅色 3%	褐色 97% 褐色 3%	褐色 50% 褐色 48% 灰色 2%
胎心色	灰色 82% 黑色 17% 褐色 0.5% 褐色 0.5%	黑色 100%	灰色 86% 黑色 14%	灰色 75% 黑色 15% 褐色 10%	黑色 97% 灰色 3%	褐色 54% 灰色 46%	黑色 56% 灰色 42% 褐色 2%
備註	「表皮或陶衣」與「外色」、「內心」、「胎心色」皆為數量比例						

大的內部變異性，因此很難透過顏色這一單一屬性區別出兩大陶類。以下簡單統整兩大類陶的製作技術特徵與大類內部的差異。

（1）第一大類陶（IA、IB、IC、ID 類）

整體而言，第一大類陶有許多肉眼可見、大小混雜的內含物顆粒，其粒徑多介於 1-2mm（中砂），部份陶片的內含物粒徑甚至達到 5-7mm（粗砂），淘選度極差，很可能是陶匠在製備陶土時刻意加入摻合料所致。這些內含物的密度高，

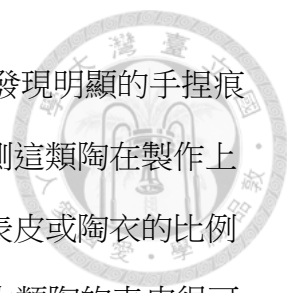


多介於 10-20%之間。陶片的厚度約 4-5mm，偶爾可見 7-8mm 的較厚陶片，厚度變異係數約介於 0.06 至 0.08 之間，常在同一片陶片上見到厚度不均的情形，並在少數（n=4）陶片上發現指捏痕，推測陶匠可能透過手指或手掌擠壓陶土，使陶土逐漸變薄、增加高度而形成陶器的器壁。第一大類陶中保有表皮或陶衣的陶片不多，比例約佔其總數 10%，這些陶片顯示陶匠完成陶器的塑形以後會抹平陶器的器表，讓表面變得平滑。顏色方面，主要以褐色或橙色為外主色及內主色，胎心色則以灰、黑色為主，推測陶器可能是在氧化氣氛中燒成，但陶器經常未燒透。

經觀察與統計分析，第一大類陶中的四個小類質地十分相似，但在內含物粒徑、密度、厚度部份呈現出較明顯的差異，這樣的差異在 IA 與 IC 類之間尤其明顯（IB 類由於樣本數過少（n=4）而暫時不將其統計結果納入討論），這顯示這些陶類的陶土製備、塑形過程可能存在些微不同的操作行為或偏好，這些差異很有可能與陶器的功能相關。IA 類佔第一大類陶數量的 95%左右，IC 類約佔 3%，ID 類則佔 2%左右。與 IA 類相比，IC 類陶片具有較大較粗的內含物、較密集的內含物分布、較厚的器壁，顯示這些陶器很可能是用來儲存物品、間接煮食或處理食物；ID 類陶片則是具有較低的內含物密度、較薄的器壁、較多外主色為橙色的陶片，推測這類陶器很可能用於供應食物或日常中搬運物品。至於 IB 類，這類陶除了胎心色呈現黑色以外，其他屬性與 IA 類陶沒有太大差異，再次進行宏觀觀察後認為可以將其併入 IA 類。

（2）第二大類陶（II、III、IV 類）

第二大類陶相對於第一大類陶，內含物顆粒十分細小，幾乎不見大於 1mm 的顆粒，淘選度較佳，推測陶匠在陶土製備的過程中可能有進行過精細的淘選。陶片中夾雜的顆粒以白色、黑色或半透明為主，會在光線下閃閃發亮，這些顆粒的密度低，大多介於 3~5%。厚度方面，大多為 5mm，厚度變異係數約介於 0.06



至 0.08 之間，常在同一片陶片上見到厚度不均的情形，但沒有發現明顯的手捏痕或其他製作痕。但因為陶片的厚度存在一定程度的變異性，推測這類陶在製作上應該也沒有工具的輔助，應該也是手捏製成。第二大類陶保有表皮或陶衣的比例比第一大類陶高，大概佔第二大類陶整體的 29%，經觀察第二大類陶的表皮很可能是另外施加上去的一層陶衣。與第一大類相比，第二大類中的三個小類差異較大，尤其是在顏色和質地方面呈現了非常明顯的差異，顯示出陶土製備和燒製技術的不同。

經觀察與統計，第二大類陶中三個小類的陶器粒徑都是細砂，但仔細觀察還是可以看到淘選度的差異。II 類具有較小的粒徑變異係數（0.180），說明其淘選度相對較佳；IV 類的粒徑變異係數（0.259）居中，與 II 類沒有顯著差異；III 類的粒徑變異係數（0.431）在三個小類中位居最高，顯示其淘選度相對較差，表面也可以觀察到比較多較大的細砂顆粒（與 II、IV 類相比），說明這三種陶器的陶土製備標準並不一致。

觀察三個陶類的內、外色狀態，可以推測三種陶器皆是在氧化燒的環境燒成，但陶匠燒製的操作與標準可能存在差異。II 類陶通常以褐色為內、外主色，偶爾可見紅色表皮（陶衣），胎心色幾乎都是黑色（96.8%），未燒透的比例極高，顯示陶匠可能不會特別追求陶器燒製的溫度與火候或陶器成品的硬度；III 類陶保有表皮或陶衣的比例最低（2.9%），幾乎沒有表皮或陶衣保留下來，顏色方面，常見整件陶片的內、外、胎心色皆為橙色，顯示陶器完全燒透，這在丸山遺址中十分少見；IV 類則是以橙色與褐色為主要內、外色，偶爾可見紅色表皮，胎心色大致上是灰、黑色比例各半，顯示這類陶器燒透的程度不太一致，很可能是技術上的限制，陶匠無法精準控制陶器燒成的胎心顏色。



5.4.2 不同坑位的陶器製作技術比較

根據第二節的分析，T2P9 與 T5P16 坑的陶片整體屬性比較如表 53 所示。比較兩探坑的陶片屬性差異時，考量到丸山遺址出土各陶類呈現製作技術具有變異性（第一節分析成果），所以將各個陶類的數據分開來統計與比較，並著重觀察各類陶在單一屬性中是否呈現出一致的差異趨勢。

根據比較表可以觀察到四個比較明顯的趨勢：

（a）T2P9 坑所有陶類的粒徑變異係數皆小於 T5P16 坑，表示 T2P9 坑的陶片不論哪一類，陶土內含物的淘選度都相對較佳，推論兩探坑的陶器原料準備或陶土製備過程可能不同標準，又或是兩坑對於陶器夾砂狀態的要求不同；

（b）T2P9 坑 IA、IC 類陶的平均厚度皆小於 T5P16 坑，但粒徑、密度的面向並無太大差距，推測 T2P9 坑可能對薄一點的器壁有較高的偏好或需求；

（c）T2P9 坑所有陶類的厚度變異係數皆大於 T5P16 坑，顯示製作出 T5P16 坑陶器的陶匠對塑形技術的掌握程度可能相對較好，又或是對陶器外觀具有更高的要求；

（d）外、內色方面，T2P9 坑第二大類陶出現灰、黑色的比例通常比 T5P16 坑高，T5P16 坑則是相對具有較高比例的橙色，推測這些陶器在兩探坑中可能存在燒製技術掌握程度的差異，也有可能顯示 T2P9 與 T5P16 坑對器物外觀的顏色偏好存在差異。

總結來說，T2P9 與 T5P16 坑各類陶器的製作方式十分相近，但特定屬性的差異顯示了陶匠在淘選洗土、器壁捏塑和顏色的控制等方面的操作上可能存在些微差異。

表 53、T2P9 與 T5P16 坑的陶片屬性比較表

分析面向（屬性）	T2P9	T5P16
內含物粒徑	IC 類： 粗砂 68.2%、中砂 22.7%、細砂 9.1%	IC 類：粗砂 100%
內含物粒徑 變異係數	所有陶類的變異係數 T2P9 < T5P16	
內含物密度	所有陶類皆無顯著差異	
塑形技術	所有陶類皆無顯著差異	
厚度（mm）	IA、IC 類平均厚度：T2P9 < T5P16	
厚度變異係數	所有陶類的變異係數 T2P9 > T5P16	
表皮或陶衣	II 類：T5P16 保有較多表皮或陶衣 其他陶類無顯著差異	
外色	IA 類：灰、黑色比例較高 II 類：橙色比例較低 IV 類：褐、黑比例較高	IA 類：橙色比例較高 II 類：橙色比例較高 IV 類：紅、灰色比例較高
內色	II 類：黑色比例稍高 IV 類：橙色比例較低	II 類：橙、紅色比例稍高 IV 類：橙色比例較高
胎心色	IC 類：77%灰色、23%黑色 ID 類：69%灰色、19%黑色、12%紅色 IV 類：黑色比例較高	IC 類：皆黑色 ID 類：皆灰色 IV 類：灰、黑色比例各半
備註	本表僅呈現有顯著差異的陶類。 例：T2P9 與 T5P16 坑的內含物粒徑只有在 IC 類陶呈現出差異。	

5.4.3 同一探坑不同層位的陶器製作技術比較

在第三節的分析中，可以發現以探坑為分析單位時，每個陶類隨層位變化的狀況沒有一致性，無法觀察到跨陶類的特定趨勢。然而，以陶類為分析單位時，雖然只能進行 IA、II 與 IV 類的比較，但可以觀察到兩個同時見於 T2P9 與 T5P16 探坑中的變化趨勢或特徵，分別是：

- （a）IA 類陶的內含物粒徑等級與密度在 T2P9 與 T5P16 坑中皆有隨著層位（由下層至上層）遞增的情形，上層的中、粗砂比例和密度皆有明顯的上升。
- （b）II 類陶是所有陶類中隨層位變化最少的陶類，不論是在 T2P9 還是

T5P16 坑的層位中，皆只觀察到顏色上的變化，但顏色變化的程度也不大。

至於 IV 類則是比較特殊，IV 類與其他可以在兩探坑之間比較的陶類（IA、II 類）相比，其在 T2P9 與 T5P16 坑中呈現出來的變化屬性與趨勢相當不一致，換句話說，IV 類在不同探坑中有不同的變化狀況，並沒有特定的趨勢。其他陶類像是 IB、IC、ID、III 類則是因為只分布在特定的坑層中而無法進行比較，因此無法進行時空上的比較。

總結來說，IA 類陶的粒徑等級和密度存在層位上的變遷，說明這類陶器在製作上可能隨著時間有不同的陶土製備標準或偏好，值得進一步思考造成變化的原因；II 類陶除了顏色方面有些微的變化，整體而言並沒有隨時間而呈現明顯的製作差異，顯示這類陶的製作技術相對穩定，不會隨著時間發生變化；IV 類則是因為在兩個探坑中的變化狀況不相同，製作技術可能存在複雜的多樣性，很難確定製作此類陶的技術是否存在時間上的變遷。



第六章、分析與結果：岩象分析

第一節、岩象分群結果

本研究透過切片岩象分析的方法，觀察了 67 件丸山遺址文化層出土的陶片樣本，並根據其陶土基質、孔隙及內含物的屬性所構成的組構（**fabric**），區分出多個群組（**fabric groups**）。分群的目的是在於辨識、區分出潛在的陶土配方的地質來源，以及史前陶匠們可能選用的製陶技術。

透過岩象分析，67 件樣本首先依照其主要內含物的岩性分類，首先依火成岩的有無分成 A 群與 B 群。A 群為沉積岩-變質岩群，B 群則再依變質岩的有無，分為火成岩-沉積岩群（BI）以及火成岩-變質岩-沉積岩群（BII）。最後，綜合考量內含物粒徑、圓度、形狀、淘選度、分布頻率、基質顏色等屬性，細分出多個子群，這些子群指涉的可能是不同的陶土選擇、製備或燒製行為。分群結果如下方表 54 及圖 24 所示。以下將簡述各個分群的特色與內涵，更詳細的岩象分析報告、分群說明以及礦物數點百分比表請參閱本文附錄。

表 54、岩象分群簡表

分群代號		名稱	說明
A	1	沉積岩-變質岩群	內含物密度較低、淘選度較差
	2		內含物密度較高、淘選度稍佳、多小型內含物
B	I	火成岩-沉積岩群	內含物淘選度稍佳、棕色基質
			內含物淘選度較差、黑色基質
	II	火成岩-變質岩-沉積岩群	BII 典型，部分含凝灰岩
			相較於 BII 典型，少輝石類礦物
			淘選度極差、內含大型火成岩屑
			淘選度極差、內含大型沉積岩屑

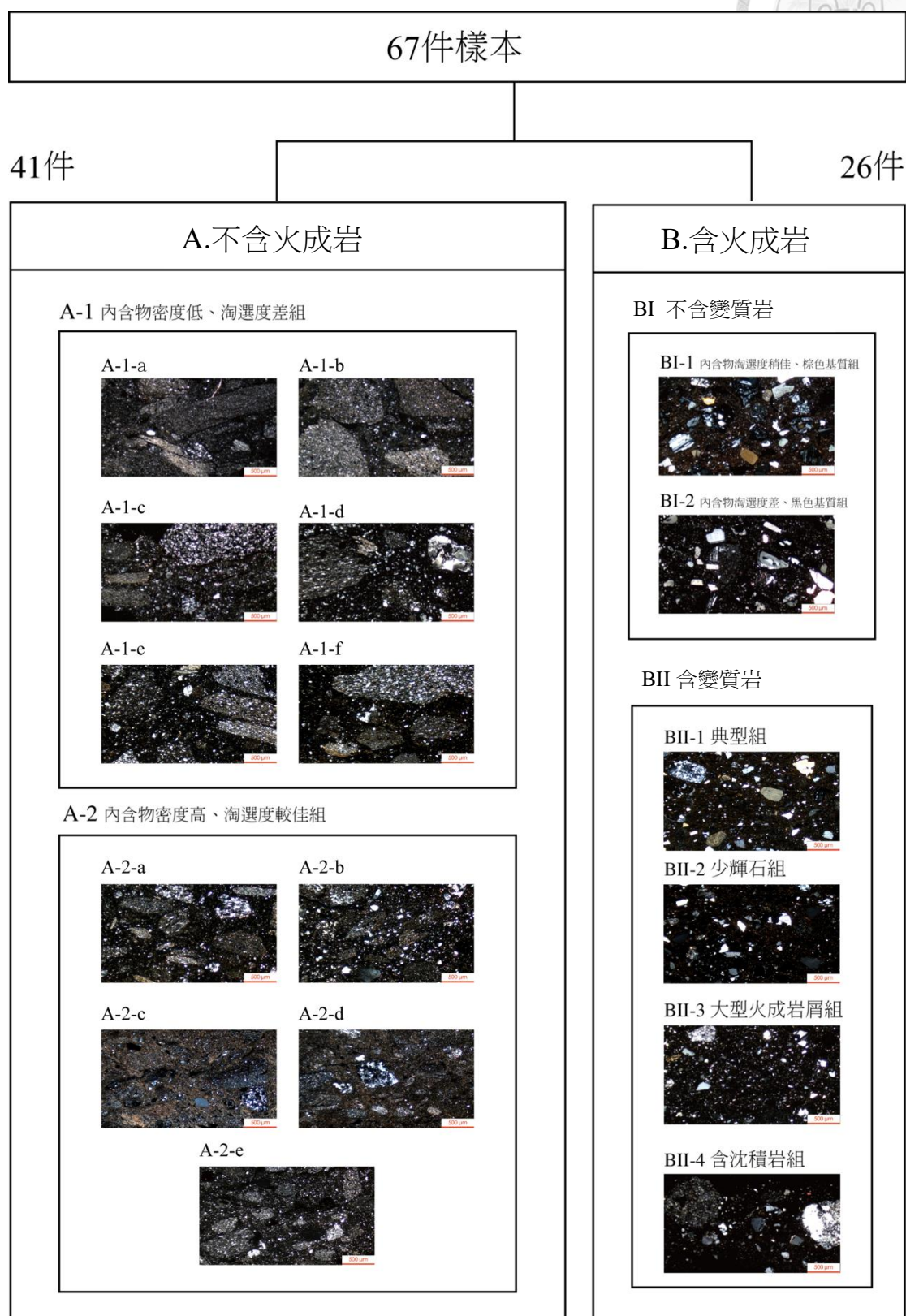


圖 24、岩象分群示意圖



6.1.1 沉積岩-變質岩群 (A)

此岩象群共 41 件，是丸山遺址陶片中最常見的陶胎，內含物組成以一般或低度變質的粉砂岩、砂岩為主，另夾雜少量石英岩、硬頁岩、板岩、變質砂岩、含鐵團塊、泥岩。陶土基質中的細小礦物則以石英和斜長石為主，但有幾件標本含有較多細小的雲母類礦物。此群的原料應來自遺址周遭的蘭陽平原。

此群內含物所佔面積比例約落在 30-40% 上下，最高約可達 46%。較大的內含物 (>2mm) 形狀以長條狀 (elongate) 為多數，但也可見到兩邊更偏向等長的 (equant) 形狀，長條狀的內含物大多可見與器表平行的定向排列。圓度多為圓狀 (rounded)，少數內含物局部呈現角狀 (angular)、次角狀 (sub-angular)，很可能是揉土過程因壓力而破碎所致。

陶土基質相當均勻，顏色多為黃棕色、深棕色或黑色，在顯微鏡下會隨著載台旋轉呈現干涉色和消光的變化，顯示其燒製溫度並不會太高。

孔隙方面，尺寸多介於 Meso (0.05-0.5mm) 與 Macro (0.5-2mm) 之間，少數一兩件樣本的孔隙達到 Mega (>2mm)。孔隙形狀多為管狀 (Channel)，少數樣本偶有零星的囊泡狀 (Vesicle) 及不規則狀 (Vughs)。需要注意的是，這些孔隙有可能是陶器陰乾、燒製時產生，亦有可能是陶片切片製作過程造成的裂隙。

根據切片中的內含物粒徑、分布與型態上的差異，A 群可分成 A-1 和 A-2 兩小群。A-1 小群共 26 件，內含物粒徑較大，最大粒徑可達 6.04mm，密度較低，內含物大小混雜，淘選度較差 (圖 24，A-1-a 至 A-1-f)；A-2 小群共 15 件，內含物粒徑較小，粒徑多集中在 0.5 到 1.5mm 之間，密度較高，內含物粒徑較 A-1 群平均，淘選度稍好 (圖 24，A-2-a 至 A-2-e)。兩者的差異有可能顯示了史前陶匠選用同樣地質來源的原料和配方，但在後續的陶土處理過程出現不同的操作，會在本章第三節進一步說明與分析。



6.1.2 火成岩-沉積岩群 (BI)

此岩象群的內含物以安山岩屑、斜長石、長石類、輝石類礦物為主，並有少量泥岩、粉砂岩、砂岩等沉積岩類的岩屑，基質中的細小礦物則是以石英和斜長石為主。此群陶土原料應來自蘭陽平原以外的區域，可能來源包含臺灣北部或東部含有安山岩分布的地質區域（林淑芬 2002）。

此群內含物所佔面積比例約落在 33-47%，形狀以兩邊偏向等長的（*equant*）形狀為多數，亦可見少量長條狀（*elongate*）內含物，排列方向多為隨機排列，沒有明顯的定向排列。圓度方面，大塊岩屑多為圓狀、次圓狀（*sub-rounded*），部分單顆礦物則會呈現角狀、次角狀。

基質質地均勻，顏色有深棕色或黑色，兩者在顯微鏡下皆會隨著載台旋轉呈現干涉色和消光的變化，顯示其燒製溫度並不會太高。

孔隙尺寸多介於 *Meso*（0.05-0.5mm）與 *Macro*（0.5-2mm）之間，形狀多為管狀（*Channel*），多且密。

根據切片中的內含物粒徑、分布與基質顏色上的差異，BI 群可以分為 BI-1 與 BI-2 兩小群。BI-1 小群內含物淘選度稍佳，內含的安山岩屑較小（最大粒徑 2.2mm，眾數 0.8mm），基質為棕色（圖 24，BI-1）；BI-2 小群內含物淘選度差，密度低，內含的安山岩屑較大（最大粒徑 3.28mm，眾數 0.84mm），與周邊的單顆小礦物呈現明顯對比，其基質為黑色（圖 24，BI-2）。造成兩者差別的很可能是陶土製備或燒製過程的差異。

6.1.3 火成岩-變質岩-沉積岩群 (BII)

此岩象群的內含物以片岩屑、安山岩屑、凝灰岩屑、石英、輝石類礦物、斜長石、長石類礦物為主，還含有石英岩、變質砂岩、含鐵團塊，部分樣本含有大塊粉砂岩屑，基質中的細小礦物則同樣是以石英和斜長石為主。其陶土來源應是蘭陽平原以外的區域，由於此群陶土同時含有火成岩類和高度變質的變質岩類，

目前推測來源可能更接近東部的區域。

此群內含物所佔面積比例約落在 25-35%，形狀以兩邊偏向等長的（**equant**）形狀為多數，亦可見少量長條狀（**elongate**）內含物，有的樣本可見內含物定向的排列，但有的則是隨機排列。圓度方面，單顆礦物呈現角狀、次角狀，大塊的岩屑則多為圓狀、次圓狀（**sub-rounded**）。

基質質地均勻，顏色有黃棕色和深棕色，兩者在顯微鏡下皆會隨著載台旋轉呈現干涉色和消光的變化，顯示其燒製溫度並不會太高。

孔隙尺寸多介於 **Meso**（0.05-0.5mm）與 **Macro**（0.5-2mm）之間，少數一兩件樣本的孔隙達到 **Mega**（>2mm），形狀多為管狀（**Channel**），偶有零星的囊泡狀（**Vesicle**）及不規則狀（**Vughs**）。

根據切片中的內含物種類、組成、分布頻率與淘選度方面的差異，**BII** 群可以分為 **BII-1**、**BII-2**、**BII-3** 與 **BI-2** 四個小群。**BII-1** 小群是 **BII** 群的典型組構（**fabric**），內含豐富的片岩屑、輝石類、長石類礦物、安山岩屑、凝灰岩屑與單晶石英（圖 24，**BII-1**）；**BII-2** 小群相較於 **BII-1** 小群，含有較少的輝石類礦物（圖 24，**BII-2**）；**BII-3** 小群淘選度極差，內含相對較大的火成岩屑（1.24mm）（圖 24，**BII-3**）；**BII-4** 小群淘選度同樣很差，內含相對較大的沉積岩屑（1.4mm）（圖 24，**BII-4**）。

6.1.4 小結

從岩石礦物組成比例來看，丸山遺址的陶片可以清楚分成沉積岩-變質岩群（**A**）、火成岩-沉積岩組（**BI**）與火成岩-變質岩-沉積岩組（**BII**），顯示丸山遺址出土的陶器的陶土配方存在至少兩種或以上的地質來源，這與林淑芬（2002）在〈丸山遺址出土陶片切片分析報告〉中的分析結果相當一致。然而值得注意的是，根據內含物粒徑、圓度、形狀、淘選度、分布頻率、基質顏色等可能反映出技術操作的屬性所做的質性分群，並沒有辦法很清楚地反映在岩石礦物組成百分

比的三角圖上（圖 25），這樣的現象凸顯了質性分群在進行技術解釋時的重要性。本章接下來的小節將根據岩象分析觀察到的現象，進一步討論地質來源與製陶技術，並比較岩象分群與宏觀分類的結果。

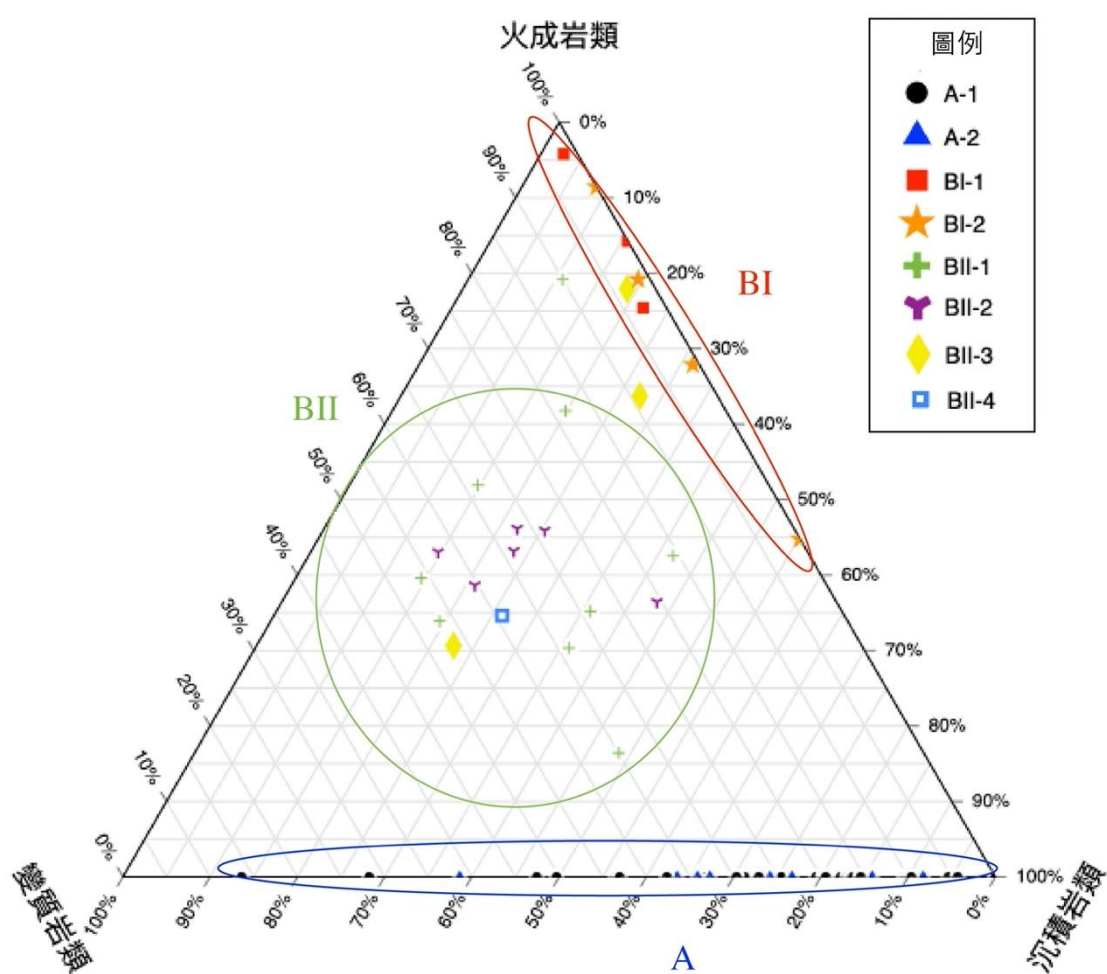


圖 25、丸山遺址陶片內含物之成分三角圖及岩象分群結果



第二節、地質來源討論

6.2.1 沉積岩-變質岩群（A）來源

沉積岩-變質岩群（A）的內含物主要由一般或輕度變質的沉積岩屑及變質岩屑組成，富含砂岩、粉砂岩、變質砂岩、硬頁岩、石英岩與板岩，與蘭陽平原的地質環境高度相似，因此其來源應是遺址所在的蘭陽平原。

丸山遺址位於蘭陽平原南側邊緣，所在位置的地質環境是由礫岩、砂岩、泥岩等沉積岩所堆積而成的沖積層（圖 26），這些沉積物主要來自平原西、北側的雪山山脈以及西、南側的中央山脈。雪山山脈地區的西村層、四稜砂岩、乾溝層富含輕度變質的砂岩、頁岩、硬頁岩、石英岩，中央山脈地區的廬山層、大南澳片岩、南蘇澳層則富含硬頁岩、板岩、片岩與部分大理岩，這解釋了丸山遺址出土陶片的沉積岩-變質岩群（A）中的沉積岩大多呈現低度變質或變質的狀態。

陳文山（2000）曾對蘭陽平原的沉積物、沉積環境、地層進行分析與比對研究，除了在蘭陽平原進行系統性的鑽井以建立該地區的地質層序外，還從中興、五結、利澤、龍德等鑽井（圖 26），以及得子口溪、蘭陽溪和羅東溪（圖 27）流域取得地質樣本進行岩象分析。根據其分析結果，諸個井位的岩象差異不大，皆以變質砂岩、板岩、硬頁岩為多數，中興井、龍德井則有少量片岩、石灰岩（大理岩）岩屑。得子口溪、蘭陽溪、羅東溪三個流域的樣本皆含有變質砂岩和板岩，但硬頁岩、片岩、碳酸鹽類岩石（大理岩）、單晶石英的比例與存在與否不盡相同。位於蘭陽平原北部的得子口溪和平原中部的蘭陽溪含有豐富的硬頁岩及少量單晶石英，但平原中間偏南的羅東溪卻未見硬頁岩和單晶石英的沉積；羅東溪富含片岩和碳酸鹽類岩石，但蘭陽溪的片岩和碳酸岩比例較少，更北方的得子口溪則是未見片岩及碳酸鹽類岩石（陳文山 2000）。雖然陳文山（2000）的研究未採樣冬山河流域的地質標本，但報告中提到冬山河與羅東溪的沉積環境相似，皆以變質砂岩、板岩、片岩、結晶石灰岩為主要沉積物。

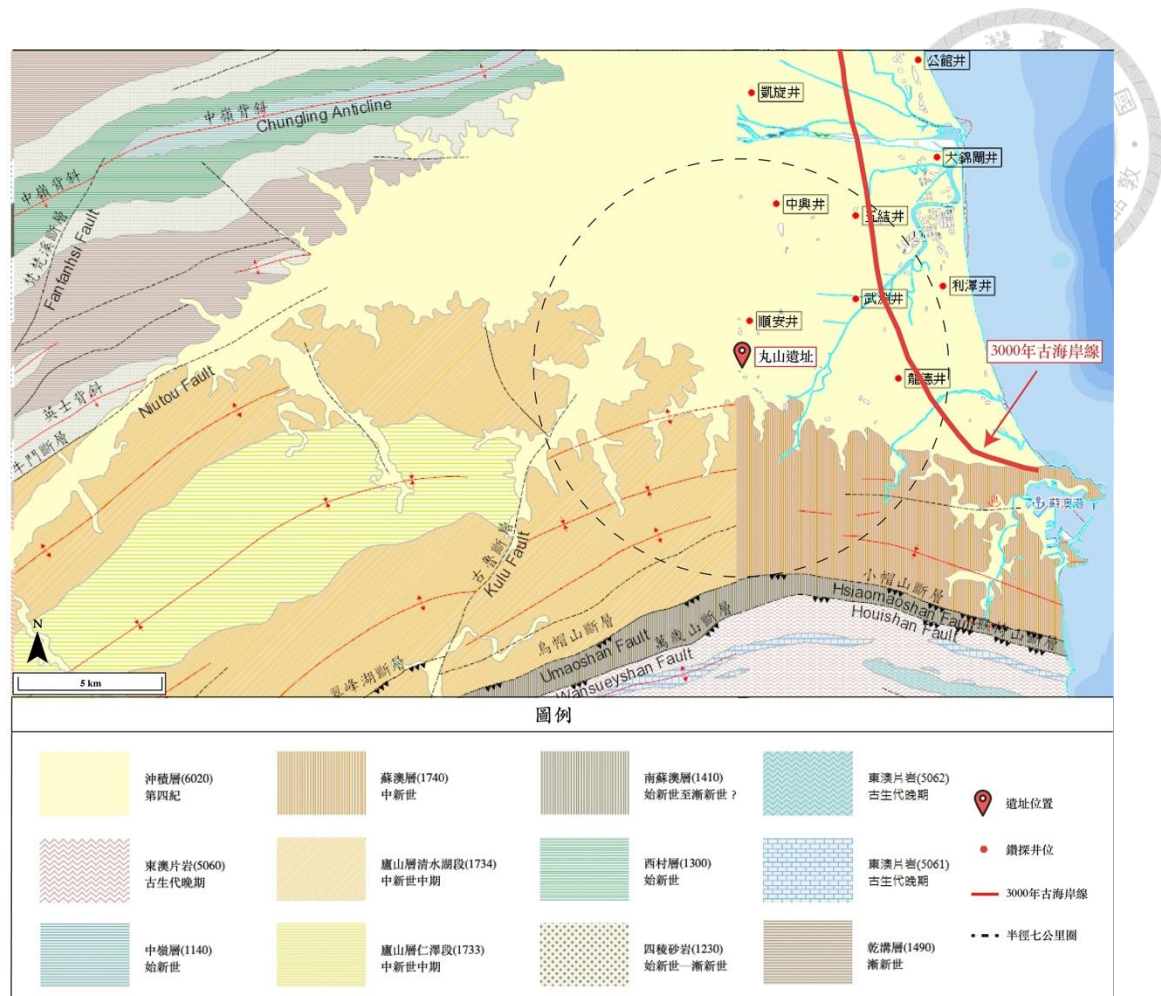


圖 26、丸山遺址周遭地質圖與遺址半徑七公里圈（筆者疊圖繪製）

（地圖來源：經濟部中央地質調查所網站。「五萬分之一地質圖」，
<https://geomap.gsmma.gov.tw/gwh/gsb97-1/sys8a/t3/index1.cfm>，2024 年 9 月 26 日
 擷取。古海岸線資料來源：陳文山 2000）

丸山遺址的沉積岩-變質岩群（A）常見到砂岩、粉砂岩、變質砂岩、硬頁岩、石英岩和單晶石英，未見片岩，但有見到板岩（圖 28）。板岩的數量相對稀少，且因為其葉理（*foliated*）的發育不一定很明顯，與低度變質的硬頁岩在區分上有一定程度的困難，為了避免分類錯誤造成的解釋誤差，本研究在礦物計數的結果當中將硬頁岩與板岩統一歸類為硬頁岩類，但板岩確實存在陶片當中。從沉積物的組成來看，丸山遺址沉積岩群-變質岩（A）的陶土原料可能來自遺址東、西兩側的冬山河、羅東溪流域，但更有可能來自北側蘭陽溪流域的平原地區。沉

積岩群-變質岩（A）中幾乎沒有看見冬山河、羅東溪流域富含的片岩岩屑，也少見高度變質的板岩或其他變質岩屑。這樣的現象有幾種可能的解釋，一是沉積岩群-變質岩（A）的來源可能更接近北側蘭陽溪流域的平原地區，二也可能與礦物計數的間隔和數量有關，可能發生岩屑過小不易辨識而未被計量的狀況，最後則不排除是史前人類行為的影響。過去研究指出，陶土中觀察到的內含物組成比例並不會精準吻合地質環境中的礦物岩石組成比例（余奕南 2013、甘聿群、江芝華 2023），因為製陶過程中的篩選、淘洗、練土、混土、添加摻合料或燒製等操作皆有會改變陶土原料內含物的組成和結構。



圖 27、蘭陽平原水利空間資訊圖（筆者疊圖繪製）

（地圖來源：經濟部水利署水利空間資訊服務平台。「水利空間 2D/3D 整合圖」，
<https://gic.wra.gov.tw/Gis/Map>，2024 年 9 月 27 日擷取。）

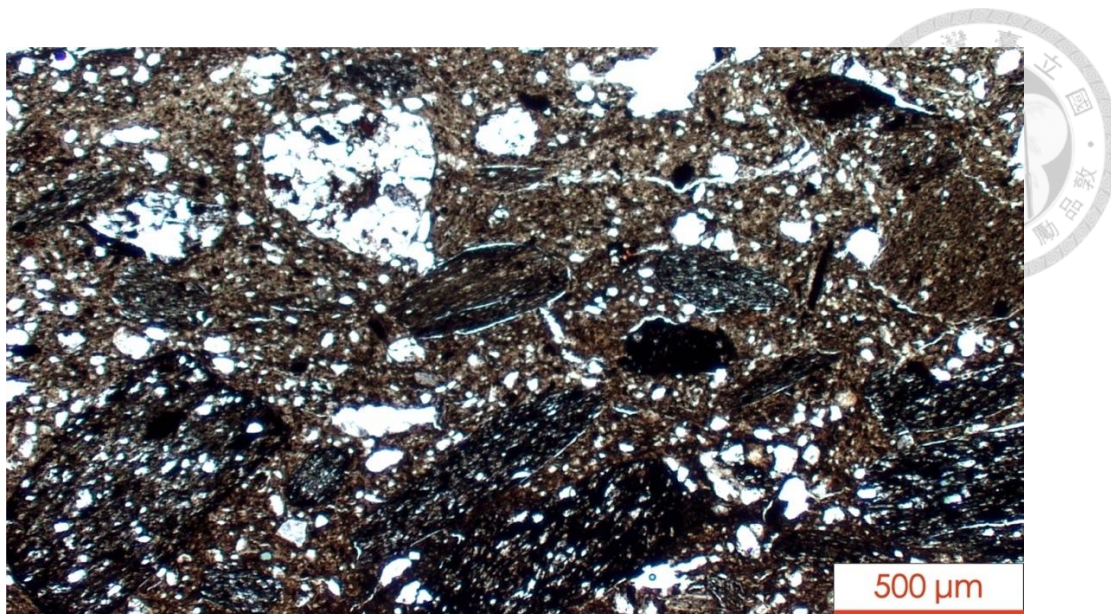


圖 28、板岩岩屑與變質砂岩屑（WSIV-TS-27，PPL 視野，25x）

總結來說，從現有的岩象成果來看，史前丸山人群很可能主要是在冬山河、羅東溪及蘭陽溪流域取得製陶的陶土原料，且來自北側平原地區的可能較高。由於本研究並未採集上述三處流域或遺址所在地的陶土進行實驗考古學的分析與研究，目前無法進一步限縮可能的陶土來源範圍，但可以肯定沉積岩-變質岩群（A）的來源位在蘭陽平原，屬於遺址當地的範疇。

6.2.2 火成岩群（B）來源

火成岩群（B）的內含物組成以安山岩屑、火成岩屑、輝石類、長石類礦物、單晶石英為主，但可以根據變質岩類的存在與否進一步區分成未含有變質岩類的 BI 群，以及含有變質岩類的 BII 群。由於蘭陽平原並沒有火成岩的地質分布（圖 26），BI 群與 BII 群的陶土來源一定是蘭陽平原以外的地區。

關於丸山遺址陶片所含有的火成岩類岩屑及礦物的來源問題，林淑芬（2002）已提出兩種可能的來源——臺灣北部或東部，因為臺灣主要的安山岩分布範圍就位在北部的大屯火山、觀音山、基隆火山地區，以及東部的海岸山脈地區。林淑芬（2002）透過岩象分析，根據陶片中的斜長石、輝石類、安山岩屑比



例，將含有火成岩類的陶片進一步分成兩類，並指出其中含有較多輝石類礦物的類別來自東部的可能性較高。原因有二，一是此類陶除了安山岩屑，亦含有片岩岩屑，這種火成岩類與高度變質岩類混雜的情形似乎較少見於北部遺址出土的陶片；二是其陶土基質含有大量單晶狀態的輝石類礦物，比例甚至高於安山岩屑。林淑芬（2002）指出這些單晶輝石應是粗顆粒的深成岩類風化後所產生，東部除了有安山岩外，亦有粗顆粒的輝長岩和輝綠岩的分布，產生大量單晶輝石的機會要比北部高，故推測此類陶應來自東部地區。

本次岩象分析亦觀察到上述的現象，**BII** 群除了含有 **BI** 群所沒有的片岩岩屑，其輝石類也明顯多於 **BI** 群，除此之外，亦在部分 **BII-1** 小群部份樣本中發現許多風化或變質的凝灰岩屑（圖 29 至圖 31）。對照臺灣地質分布圖（陳文山 2016），發現凝灰岩除了分布於臺灣北部地區以外，也經常在東部的海岸山脈地區發現其蹤跡。綜合以上線索，**BII** 群可能來自花東縱谷地區，且因為 **BII** 群少見海岸山脈南段常見的變質砂岩、硬頁岩，也未見變質度較高的板岩等岩屑（陳文山、王源 1996），推測其來源有可能來自海岸山脈偏北段的區域。

至於以安山岩屑為主要內含物的 **BI** 群，因為缺乏地質樣本作為對照，目前無法透過礦物岩石組成來推論其地質來源。**BI** 群的安山岩屑主要由石英、斜長石、長石類礦物組成，偶爾可見輝石類礦物，幾乎沒發現角閃石。目前已知北部和東部的安山岩因地質環境和岩漿演化過程的不同而略有差異（陳文山 1997），可以從岩石外觀和岩象組成大致區分出兩者：北部的安山岩含有較多的輝石、角閃石、黑雲母等礦物，外觀呈現多顆細小的暗色礦物斑點；東部的安山岩則富含長石類礦物，外觀多是大顆粒的白色斑點。然而，陶器岩象分析與地質標本的岩象分析相比，比較難對岩石的種類進行鑑定，一方面是因為岩石並非均質的組成，陶片中的安山岩屑十分細小（**BI** 群的安山岩屑幾乎不超過 1.5mm），不利於礦物組成的判斷。另一方面，陶器是人類對天然原料進行加工而製成的人工製品，陶片中的岩石礦物、土壤基質通常會和大自然中的岩石、土壤存在一定程度

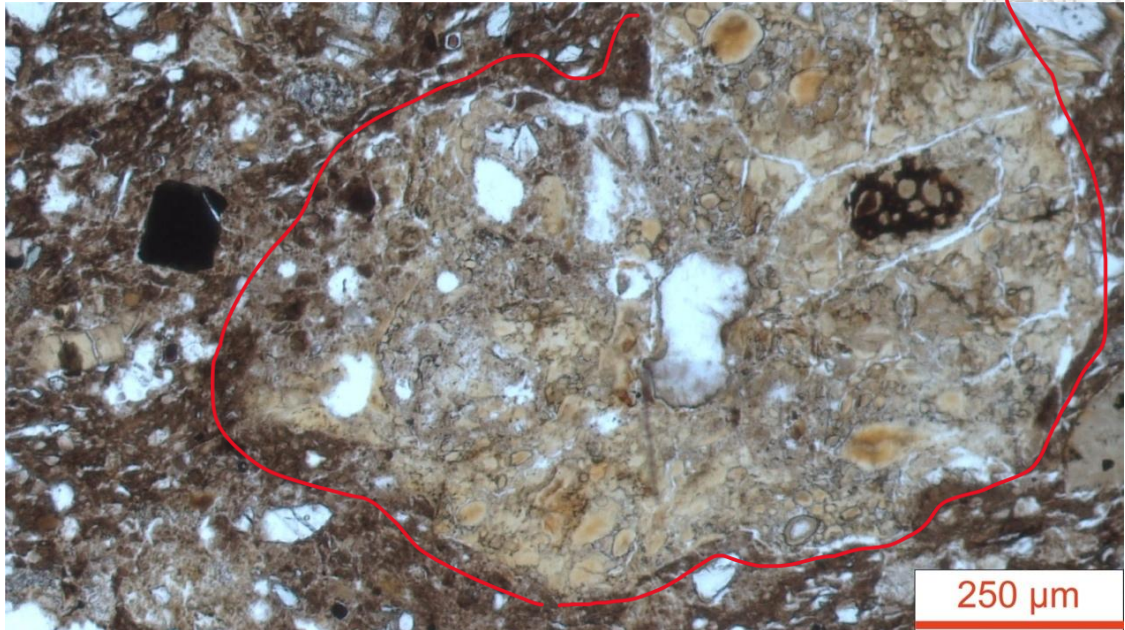


圖 29、凝灰岩屑（紅圈處，WSIV-TS-33，PPL 視野，50x）

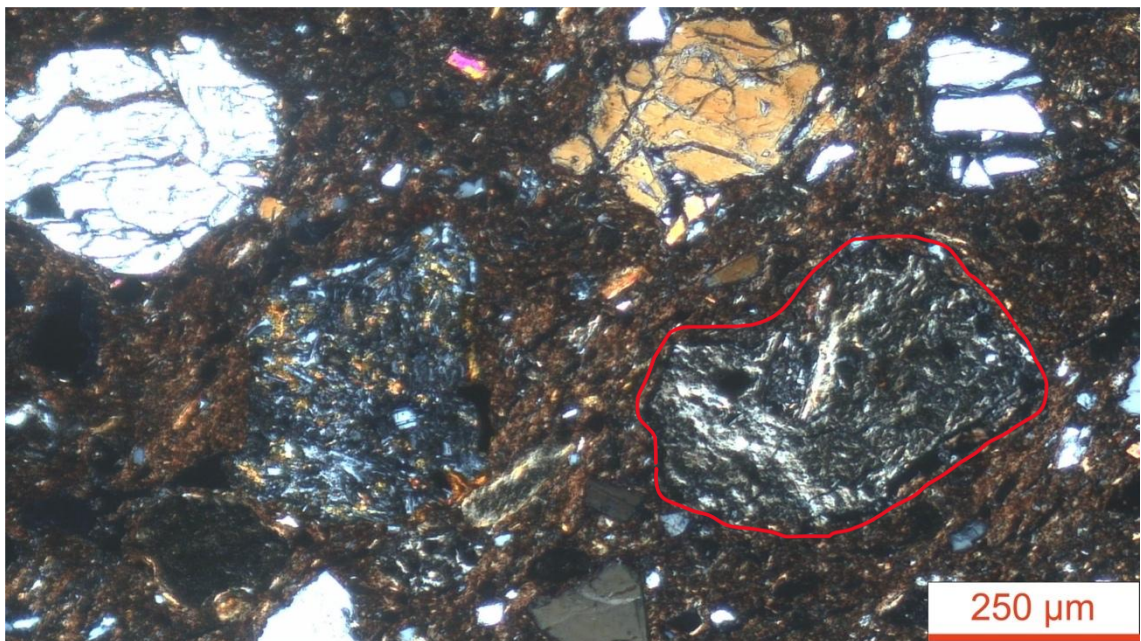


圖 30、凝灰岩屑（紅圈處，WSIV-TS-33，XP 視野，50x）

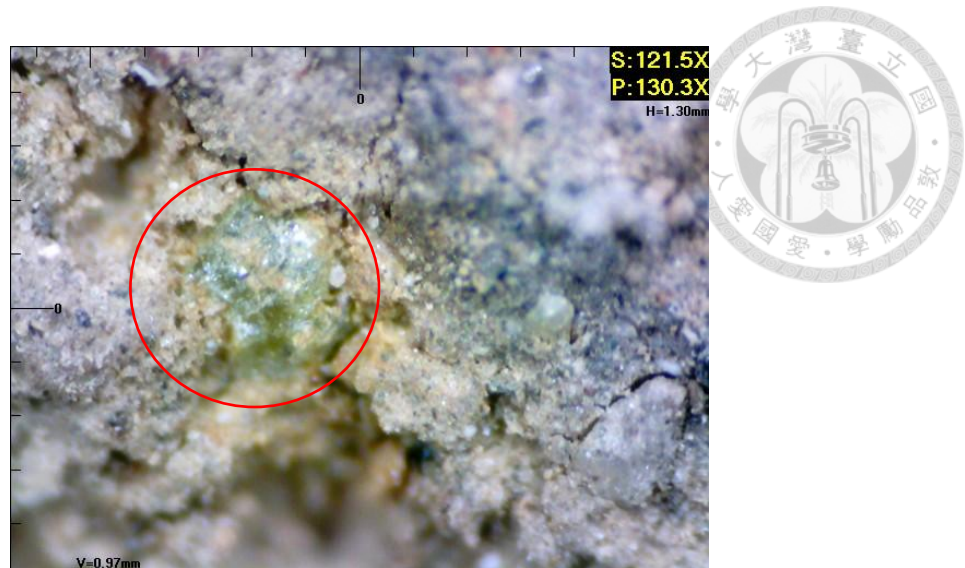


圖 31、陶片表面可見的黃綠色礦物，可能為凝灰岩屑
(紅圈處，WSIV-TS-33 樣本的陶片)

的差異，造成岩石種類辨識和地質來源推論上的困難。

若要釐清 BI 群的可能來源，則需要進一步進行礦物的化學成分分析，或比較 BI 群與北部圓山文化、東部花岡山文化或卑南文化陶片的岩象特徵。為了釐清 BI 群陶器可能的原料及產地來源，本研究根據既有的陶片岩象報告資料，將丸山 BI 群與幾個北部、東部遺址出土之本地陶器的岩象特徵進行比較，分別有 (1) 北部芝山岩遺址、大埤坑遺址、圓山遺址的圓山文化陶 (林淑芬 2000；陳瑪玲等 2016；李榮哲 2023)、(2) 花蓮花岡山遺址的花岡山文化主流陶 (劉瑩三等 2010；余奕南 2013；庶古文創事業股份有限公司 2020)、(3) 臺東卑南遺址的卑南文化陶 (楊小青 2020)。比較後發現，丸山遺址 BI 群陶片的岩象三角成分組成與花岡山遺址、卑南遺址的「非本地」陶類較為相似。從礦物組成的沉積岩-火成岩-變質岩相對比例來看，丸山遺址 BI 群與芝山岩遺址中少數圓山文化陶接近，火成岩的相對含量都很高 (林淑芬 2000：106)，但進一步觀察岩象組構會發現丸山遺址的 BI 群的雲母類礦物和變質岩類含量極低，反之，芝山岩遺址圓山文化本地陶含有較多雲母類礦物及變質岩類的岩屑 (李榮哲 2023：105-116)。

另一方面，花岡山遺址本地製作的主流陶器的內含物經常以火成岩與沉積岩為主，並含有少量的板岩、變質砂岩等變質岩類（劉瑩三等 2010：185-186；余奕南 2013：43），但丸山遺址 BI 群並未見到變質岩類的存在，因此 BI 群來自花岡山遺址附近區域的機率較低。不過特別的是，花岡山遺址出土的甕棺陶片幾乎皆以火成岩與火成礦物為主要內含物，偶爾出現少量的沉積岩屑，過去研究推測這類陶的原料來源並非來自花岡山遺址周遭的區域，而是可能來自海岸山脈東側之溪流（庶古文創事業股份有限公司 2020：191、196），這類用於甕棺的陶片岩象組成就與丸山遺址 BI 群十分相似；至於卑南文化本地製作的陶器的內含物則以變質砂岩、硬頁岩、板岩等變質岩屑為主（楊小青 2020：17），與丸山遺址 BI 群的岩象組成差異較大，說明 BI 群的原料來源並非卑南遺址周遭。但值得注意的是，楊小青（2020）對卑南遺址出土陶器進行岩象分析時，發現其中一件陶片樣本以火成岩岩屑、長石、輝石類礦物為主要摻合料，並推測這類陶器的製作地點應該不在卑南遺址，而是來自海岸山脈地區（楊小青 2020：15），這類陶的岩象結構亦與丸山遺址 BI 群十分相似（圖 32），綜合以上線索，BI 群很有可能來自東部海岸山脈區域，且因為其同樣缺乏變質程度較高的變質岩屑，其來源同樣可能來自海岸山脈偏北段的區域。

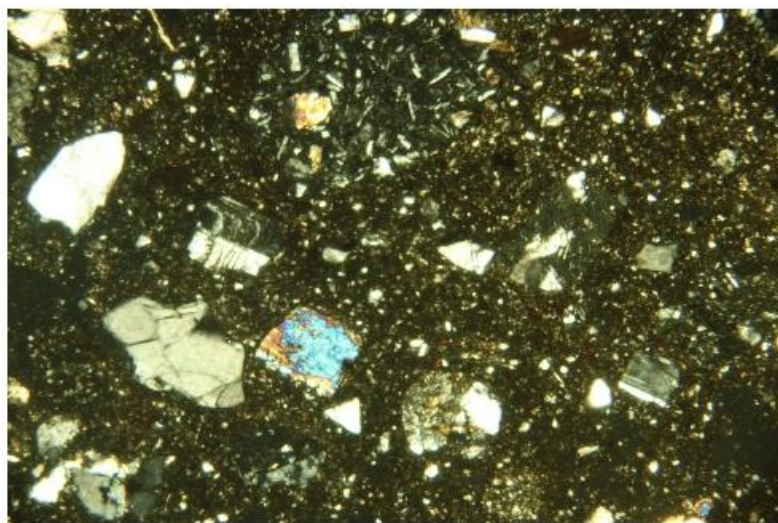


圖 32、卑南遺址 L15-17 樣本顯微鏡照片 40x（引自楊小青 2020：16）



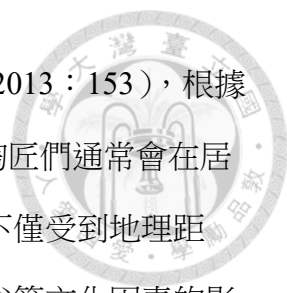
第三節、製陶技術討論

本節的分析同樣以操作鍊作為分析的框架，操作鍊由具有社會意義的操作序列組成，其中發生涉及特定材料、空間和工具的不同動作，它作為一個分析框架建立了陶器與技術之間的明確連結，幫助考古學家去定義與組織陶器製造過程中每個階段產生的物理特徵背後所代表的技術行為。陶器的製作技術會因為自然環境、功能需求、社會關係、宗教信仰、文化因素或陶匠個人偏好而採用不同的方式、工序和技巧，但原則上都會涉及到原料選擇、陶土製備、塑形技術、表面處理與燒製的階段（Rice 1987；Stark 1999；Reedy 2008；Quinn 2013；Santacreu 2014；Roux 2017、2019）。因此，本節將根據岩象分析所觀察到的微觀結構與組成，逐一討論前述的五個面向。

6.3.1 原料選擇

根據本章第二節的內容，已知丸山遺址的陶器的原料來源大致可以分為本地（岩象 A 群）及外來（岩象 B 群）兩大類，其中來源為本地的陶類，其可能來源包含了遺址附近的羅東溪、冬山河流域，亦包含了遺址北側較遠的蘭陽溪流域。由於前述三個流域的地質環境差異不大，本研究也未進行相關的實驗考古學的分析與研究，因此無法進一步限縮可能的陶土來源範圍，但也不能否定丸山遺址的「本地」陶器可能存在不同地點、不同距離的來源，而這些皆屬於本地範疇的不同來源，體現的即是陶匠們的選擇。

過去研究在討論丸山遺址這類陶器的原料來源時，皆以「本地」、「當地」或「遺址附近」來說明（劉益昌等 2002、2017；林淑芬 2002），然而「本地」、「當地」與「附近」皆沒有明確的範疇與邊界，從字面上來看很容易誤以為丸山社群就地取材，從遺址所在的小丘或小丘鄰近區域取土來製作陶器，而忽略了原料的選擇是一種技術、經濟、社會和象徵領域的表徵，通常會嵌入在一個更廣泛的社會策略中，並不一定只受到經濟成本原則的約束。過往研究和民族誌資料已指出



原料的選擇往往不是任意的（Gosselain and Smith 2005；Quinn 2013：153），根據 Gosselain 與 Smith（2005）於撒哈拉以南非洲的民族誌觀察，陶匠們通常會在居住地或工坊的三公里半徑範圍內收集黏土，但選擇陶土的方法不僅受到地理距離、土地所有權、陣營敵對等社會關係、宗教儀式、禁忌與習俗等文化因素的影響，亦受到一系列陶匠個人主觀意見的左右，每個陶匠對於什麼是「合適的」材料都有一套自己的理解，黏土的可塑性、質地、顏色、氣味，甚至是味道都會是其考量的面向，並不是物理特性上可以被用來製作陶器的黏土和材料就一定會被陶匠選擇，取土的範圍也因此可能拓展至數十公里，甚至是更遠的距離（Gosselain and Smith 2005；Roux 2019）。

回到丸山遺址的材料，就現有的岩象分析結果來看，丸山遺址的陶匠除了就地取材，可能從遺址所在的小丘周遭取土，或在距離居住地三四公里內的羅東溪、冬山河流域取土來製作，亦可能選擇到七八公里以外的蘭陽溪流域之平原地區取得黏土原料。

外來來源的陶器則是存在至少兩種或以上的原料來源，一種（岩象群 BI）是來自擁有火成岩與沉積岩的地質環境，可能來自臺灣北部或東部，但與北部、東部同時期史前文化陶片的岩象特徵相比較後，推測來自東部的可能性更高；另一種（岩象群 BII）則是來自東部海岸山脈北段擁有火成岩、變質岩與沉積岩的地質環境。BII 群中的陶器內含物種類與組成十分相近，但 BII-1 小群相對於其他小群擁有較多、較大的凝灰岩屑，推測 BII-1 小群與其他 BII 的小群可能是來自鄰近但不同的地質來源，亦有可能是不同陶匠在使用相同的原料來源時，根據個人偏好、製作傳統或其他社會文化因素所做的選擇行為，另加了較多含有凝灰岩之原料。



6.3.2 陶土製備

陶匠們取得黏土原料後，通常會需要進行一系列的加工過程，才能將原生黏土改造成適合製作陶器的陶土，常見的陶土製備步驟有碎化黏土（fragmentation）、篩分（Sorting）、水合（hydration）、去除較大的非塑性顆粒與雜質、添加摻合料、混土、揉捏等等（Shepard 1974；Rice 1987；Gosselain and Smith 2005；Orton and Hughes 2013；Roux 2019）。本次岩象分析觀察到丸山遺址不論是本地或外來來源的陶器，皆有添加摻合料的情形，且同一種質地的陶器之間可能存在不同的篩分策略。此外，還觀察到陶土有經過相當精細的揉捏與均勻化。以上現象顯示，不管是本地或外來來源的陶器，在陶土製備上皆投入不少精力。以下將描述岩象分析觀察到的特徵，並說明其背後可能指涉的技術行為。

（1）篩分與淘選

當原生黏土被碎化後，陶匠們可能會透過乾篩、濕篩或沉降（澄選）的方式將黏土中較細的黏土篩選出來，將之作為陶土的主要材料或基底，並在後續的步驟加入摻合料來改變黏土的可塑性（Quinn 2013；Roux 2019）。丸山遺址的陶器不論本地或外來來源很可能都有採用這樣的陶土製備方式，並且存在不同的淘選（篩選）方式和標準。透過岩象分析，可以觀察到陶器的陶土基質都相當均勻，可以見到許多粉砂級或更為細小的單顆石英、長石類、輝石類礦物散落其中，同時還可以見到許多粗砂級的摻合料，兩者對比呈現明顯的雙峰分布（圖 33）。不同陶器基質中的細小單顆礦物存在粒徑上的差異（圖 34），推測可能是陶匠在處理原生黏土時，運用了不同篩選孔徑的工具或方法，有意識地決定哪些粒級的顆粒要被留下或去除。丸山遺址陶器的陶土應該是以乾篩或濕篩的方式製備而成，相同來源的陶器中，部分陶器的單顆礦物陶選度差，粒徑從粗砂級到粉砂級都有，基質比例約佔 45-50%，推測其陶土有經過乾篩；部分陶器陶選度稍佳，多粉砂級粒徑，基質佔比達 60-70%，很可能是陶土經過濕篩的證據（甘聿群 2021：46）。

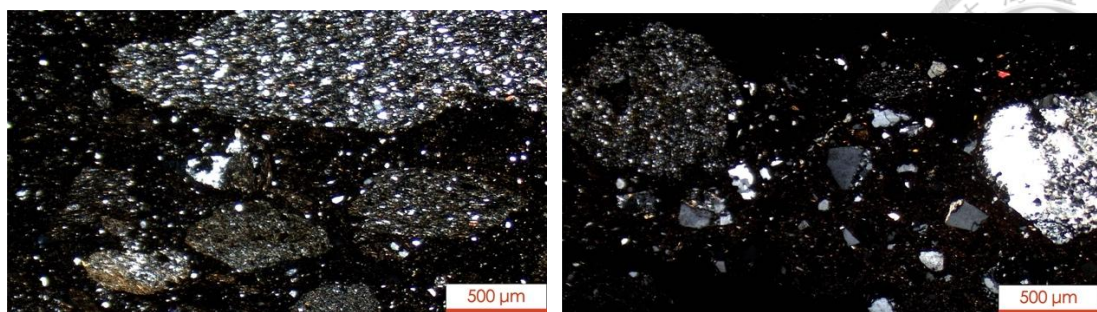


圖 33、摻合料粒徑呈現雙峰分布（左：岩象群 A-1，WSIV-TS-17 樣本，XP 視野，25x；右：岩象群 BII-4，WSIV-TS-65，XP 視野，25x）

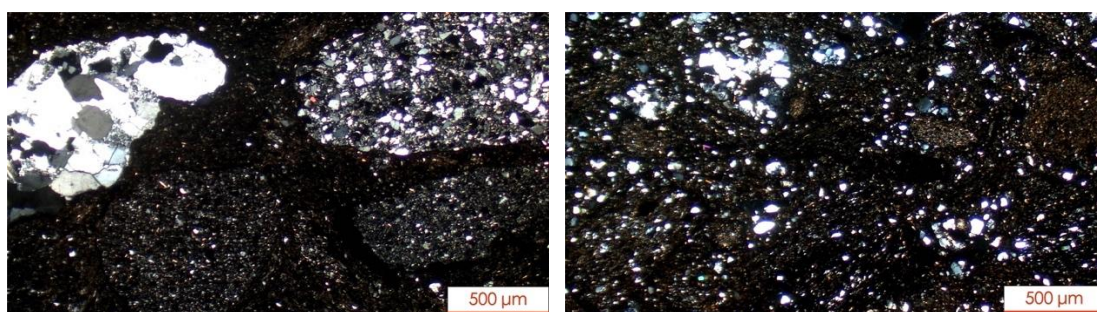


圖 34、基質中的細小單顆礦物存在粒徑上的差異（左：岩象群 A-1，WSIV-TS-10，XP 視野，25x；右：岩象群 A-2，WSIV-TS-27，XP 視野，25x）

（2）添加摻合料

丸山遺址陶器不論其原料來源是本地或外來，皆有添加摻合料的情形。丸山遺址陶器的內含物皆呈現雙峰分布，最大的內含物可以達到粗砂級或以上的粒級，最小的內含物則以粉砂級為主，較大的內含物圓度多為稜角狀、次稜角狀，且具有銳利的邊緣。內含物的雙峰分布與稜角狀型態在自然黏土中並非常態，因此在陶器岩象分析中通常被當作識別陶匠是否添加摻合料的指標（Reedy 2008：173；Quinn 2013：161）。

本地來源的陶器經常會在陶土中添加砂岩、粉砂岩、變質砂岩、硬頁岩、石英岩的碎屑作為摻合料，這些沉積岩屑的粒徑多介於 2-4mm 之間，最大可達 7mm，密度高（圖 35），用肉眼就能在切片和陶片斷面觀察到其存在。部分樣本中還可以看見沉積岩屑與陶土基質之間存在明顯的一圈孔隙（圖 36），很可能是



陶匠在製備陶土時將乾燥狀態的摻合料加入濕潤黏土中的證據（Quinn 2013：171），但也不排除可能是陰乾時自然產生的裂隙，又或是燒製時該沉積岩屑與周圍陶土因膨脹係數差異而出現明顯縫隙。本地來源陶器的摻合料的圓度以次稜角狀、次圓狀和圓狀為多數，推測陶匠在製備陶土時可能會將其淘選出來，並在後續的製備過程中重新加入黏土中，所以比較少見岩石被刻意打碎後而形成的稜角狀邊界。值得注意的是，本地來源陶器的摻合料淘選度存在明顯差異，岩象群 A-1 小群相較於 A-2 小群淘選度較差，摻合料大小混雜，形狀各異，存在許多粒徑 3-4mm 或以上的粗砂級顆粒；A-2 小群淘選度稍佳，最大的摻合料不超過 2-3mm，形狀多為長條狀。推測史前陶匠可能是有意識地篩選不同粒徑的摻合料加入黏土當中，但不排除陶匠可能在篩分階段選擇將特定粒徑的岩屑留在黏土中。

外來來源的陶器則是經常添加安山岩屑、片岩屑、石英岩屑或凝灰岩屑作為摻合料（圖 37），摻合料的粒徑較小，多介於 0.5-1mm 之間，最大只達 2-3mm，但密度密集。根據摻合料的淘選度、密度和種類，外來來源的陶器在微觀尺度可以劃分成多個岩象小群（參考附錄一），顯示這些外來來源陶器的陶土配方和製備技術也存在多樣性，不同史前陶匠在面對相同或類似地質來源的陶土原料時，很有可能會採取不同的製作操作。BI-1 小群和 BI-2 小群以安山岩屑、長石類礦物為主要的摻合料，不過兩個小群的淘選度、密度存在明顯差異，前者陶選度較佳，密度較高，後者陶選度較差，密度較低；BII-1、BII-2、BII-3 與 BII-4 小群則以安山岩、片岩或凝灰岩為主要摻合料，在淘選度和比例上有所差別。特別的是，BII-1 小群較多作為摻合料的凝灰岩岩屑，BII-4 小群則是有沉積岩屑和石英岩屑的摻合料。

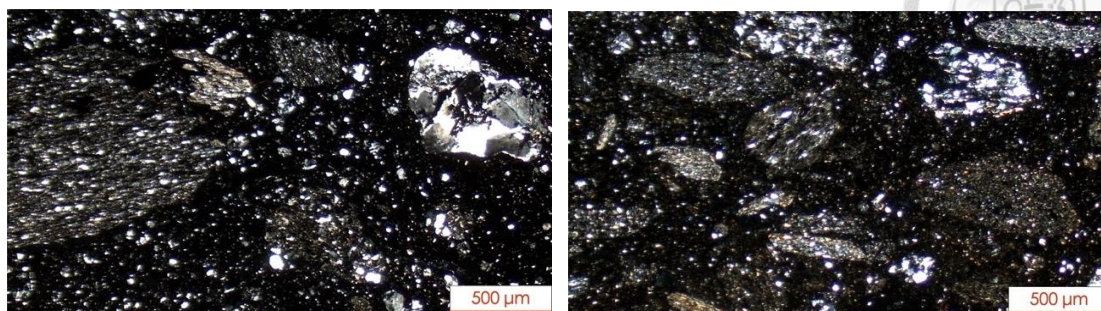


圖 35、本地來源的摻合料（左：岩象群 A-1，WSIV-TS-47 樣本，XP 視野，25x；右：岩象群 A-2，WSIV-TS-19 樣本，XP 視野，25x）

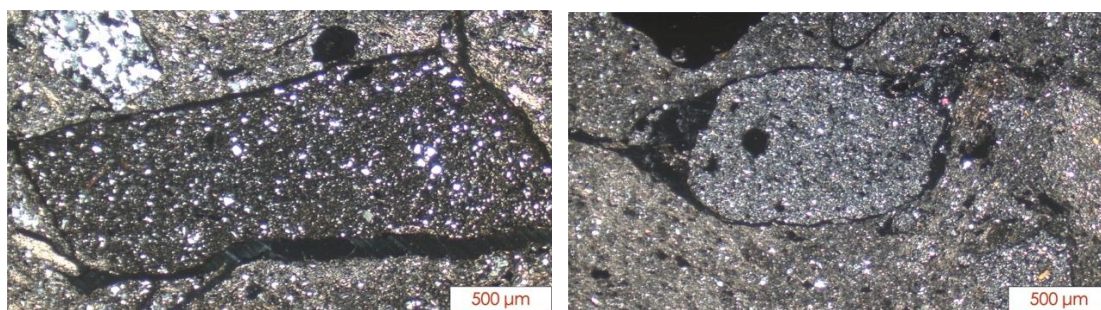


圖 36、岩屑與陶土基質之間存在明顯一圈孔隙（左：岩象群 A-1，WSIV-TS-23 樣本，XP 視野，25x；右：岩象群 A-1，WSIV-TS-58 樣本，XP 視野，25x）

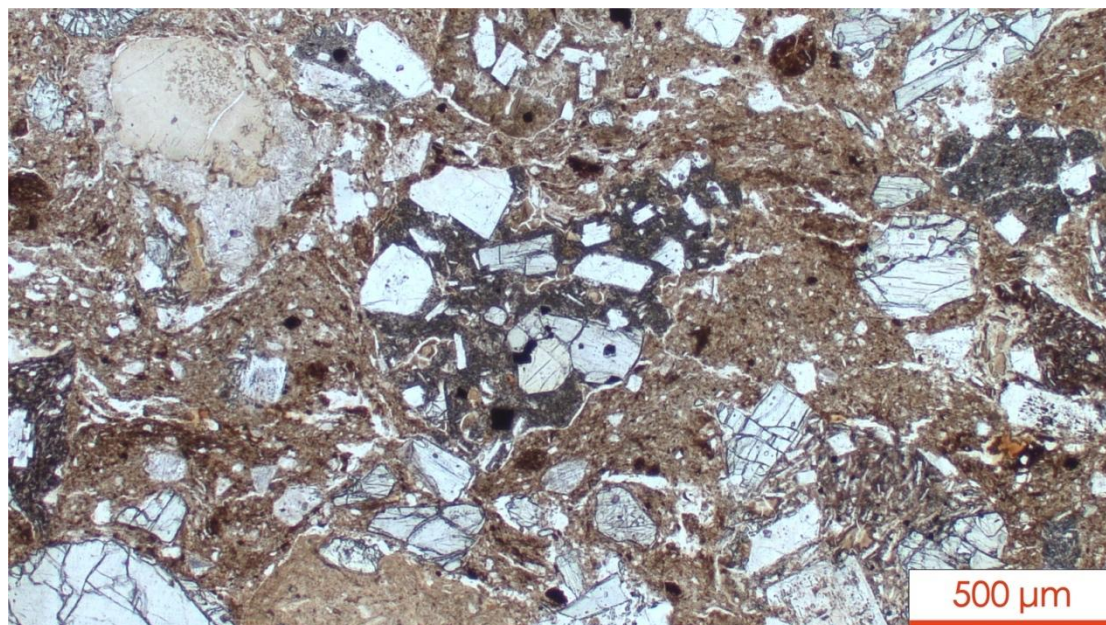
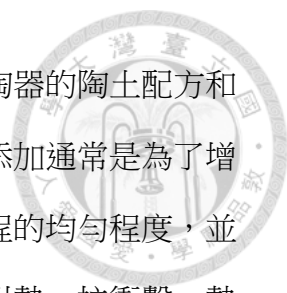


圖 37、安山岩屑摻合料
（岩象群 BI-1，WSIV-TS-51 樣本，PPL 視野，25x）



摻合料的種類、粒徑、密度和邊界差異顯示，本地與外來陶器的陶土配方和陶土製備方法存在明顯差異和多樣性。在功能方面，摻合料的添加通常是為了增加黏土的可塑性，降低黏土的黏性使之容易成形，提高乾燥過程的均勻程度，並減低陶器在後續燒製過程中破裂的風險，亦是為了增加陶器的耐熱、抗衝擊、熱傳導能力（Shepard 1974；Rice 1987；Orton and Hughes 2013；Quinn 2013；Roux 2019），陶匠可能會根據不同的功能需求加入不同種類、粒徑、比例的摻合料（Skibo and Schiffer 1989；Schiffer 1990；Pratt 1999）。

（3）揉捏與均勻化

陶土製備的倒數階段可能透過手捏、腳踏等方式揉捏、擠壓黏土與摻合料或其他材料，使之均勻混合，以利後續的陰乾與燒製。岩象分析通常透過觀察基質和內含物的均勻程度來判斷陶土混合精細程度（Reedy 2008：178；Quinn 2013：168），丸山遺址陶器不分本地或外來，其陶土基質都相當均質，摻合料亦是均勻分布在陶土基質當中，顯示陶土有受到充分的混合。經查觀察，部份本地陶器的陶土基質中有許多細小的沉積岩屑，不排除它們是黏土原料本身就存在的細小岩屑，但亦有可能是摻合料碎屑受到壓力斷裂後剝離出許多的細小的岩屑，這些細小岩屑因後續揉捏的動作，逐漸散落並融入周遭陶土基質（圖 38），顯示陶匠在均勻化陶土這個步驟投入不少心力。

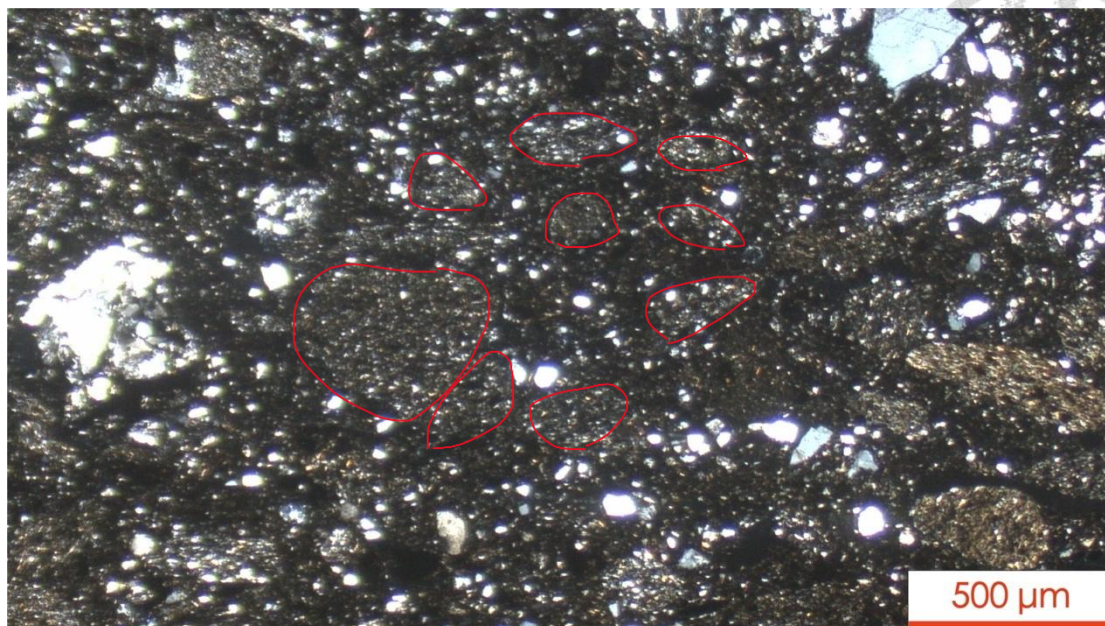


圖 38、摻合料碎屑幾乎融入陶土基質

（紅圈處皆為細小的沉積岩屑，岩象群 A-2，樣本 WSIV-TS-25，25x）

6.3.3 塑形技術

辨識陶器的塑形技術並不是岩象分析的強項，通常需要搭配宏觀視角的製作痕進行綜合分析。上一個章節曾提到，丸山遺址有幾件保存狀況較佳的第一大類陶片，可以在其內壁上觀察到指窩痕，故推測丸山遺址陶器的塑形方式應為手捏法，岩象分析的結果亦得出相同的推論。岩象分析主要透過觀察陶土基質中長條狀內含物、孔隙的排列方向來判斷陶土受力的方向，丸山遺址本地來源的陶器在垂直（vertical）截面的狀態下，常見長條狀的內含物在靠近器表的區域多呈現平行於器表的定向排列，靠近中間區域的內含物則呈現較為雜亂的排列（圖 39），這是接近手捏法製成的陶器會產生的排列方式（圖 40，Whitbread 1996），推測丸山遺址本地陶器應該在塑形方面，可能有運用手指與手掌擠壓陶土而使陶土逐漸變薄並增加高度的一體成型製法。外來來源的陶器因為較為缺少長條狀的內含物，不太容易判斷其內含物是否呈現定向的排列方式，因此難以透過岩象分析的方式辨識其塑形技術。

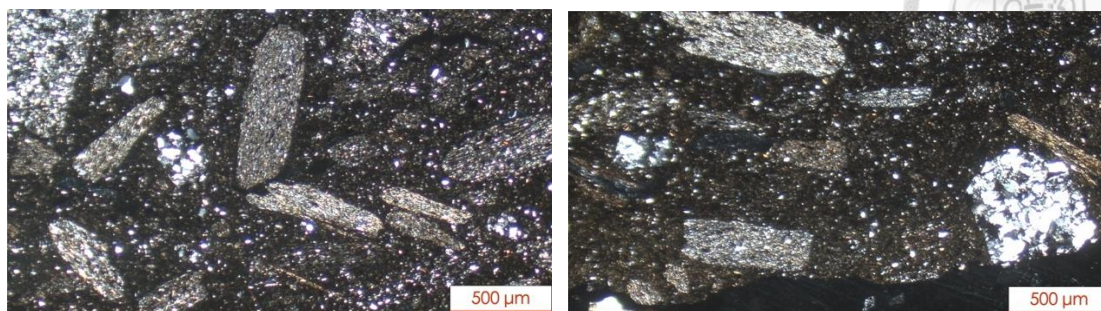


圖 39、長條狀内含物的排列狀態（WSIV-TS-19 樣本，XP 視野，25x。左：靠近陶胎中間排列雜亂；右：靠近器表區域呈現平行於器表的排列。）

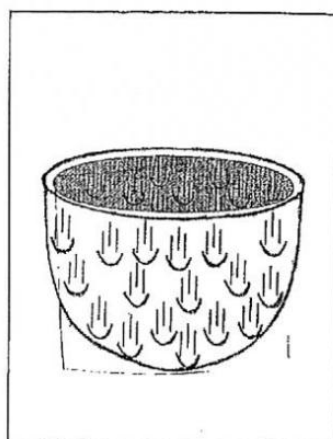


Figure 3 Thumb-built pot: it is formed by drawing the clay upwards between thumb and forefinger.

圖 40、手捏法製成的陶器示意圖（引自 Whitbread 1996）

6.3.4 表面處理

丸山遺址陶片保存狀況不佳，多數陶片的表皮都已磨損或剝落，67 件切片樣本中原先有 12 件保有表皮，但表皮多在切片製作的水洗、研磨的過程中消失，最終只能在 5 件切片樣本中觀察到陶器的表面處理。根據這 5 件切片樣本，至少可以觀察到兩種不同形式的表面處理方式，分別是在陶器表面施加泥漿（slip），以及抹平（smoothing）陶器表面使其平整。

5 件樣本中，可以在 1 件本地來源的陶器（岩象群 A-1，WSIV-TS-23 樣本）



和 1 件外來來源的陶器（岩象群 BII-1，WSIV-TS-38 樣本）的陶片表面看見一層質地明顯不同於陶土基質的泥漿層（圖 41、圖 42）。泥漿層在 PPL 視野下呈現棕色或紅棕色，研究指出陶匠可能會在用來製造泥漿的黏土原料中添加較多含鐵的礦物，又或是透過沉降（澄選）的方式篩選出較細緻的泥漿原料，經過此類處理的泥漿經燒製便會呈現紅色、紅棕色（Quinn 2013:182；Roux 2019）。觀察丸山遺址陶片樣本這層泥漿的內含物種類與組成，會發現泥漿層與陶胎基質的內含物組成沒有太大的差異，只在粒徑方面比陶胎要細，因此推測泥漿和陶土基質是由相同來源的原料製成，但在製備階段分開來製作。本地來源陶器的泥漿質地較多粉砂級的顆粒，外來來源陶器的泥漿則是較細，顯示兩者泥漿陶衣的製備存在差異。除此之外，外來來源陶器的陶胎和泥漿中間還有一顏色較深、質地較緊實的分界，在顯微鏡底下呈現干涉色和消光特性，推測該陶器的表面先經過抹平處理後才施加泥漿。

另外 2 件本地來源（岩象群 A-1，WSIV-TS-09 樣本和 WSIV-TS-58 樣本）與 1 件外來來源的陶器（岩象群 BII-2，WSIV-TS-14 樣本）則是可以在其陶片表面看到一層厚度不均、顏色較深的薄層，該薄層與陶土基質之間沒有平整和銳利的分界，在偏光顯微鏡下會隨著載台旋轉呈現干涉色和消光的變化（圖 43），推測是抹平過程所留下的證據。製陶的表面處理階段，陶匠可能會用手或柔軟的工具修整陶胎表面，這個步驟會將陶胎表面較大的內含物顆粒稍微向下壓入胎土內部，使表面的胎土變得緊實，其中細小顆粒也會形成定向的排列而呈現干涉色和消光特性，但消光變色、胎土緊實和內含物被擠壓進陶胎的程度不如拋光（burnishing）來得明顯（Roux 2019）。2 件標本的薄層靠近器表處常可見粗砂級的顆粒（圖 44 至 45），部分顆粒甚至裸露在外，若是拋光處理，這些粗砂及顆粒應該被擠入陶胎中，表面也應該會有更厚且更緊實、細緻的一層陶土堆積，因此其表面處理應為抹平而非拋光。

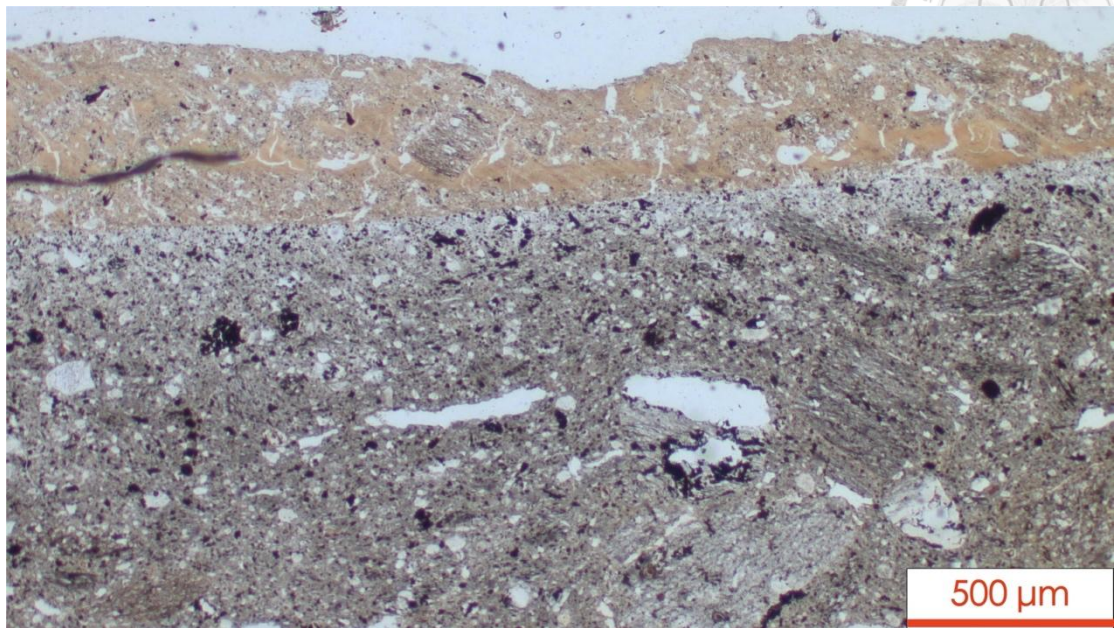


圖 41、陶器表面施加的泥漿
(上半部紅棕色為泥漿(陶衣)，下半部深棕色為陶土基質，
WSIV-TS-23，PPL 視野，25x)

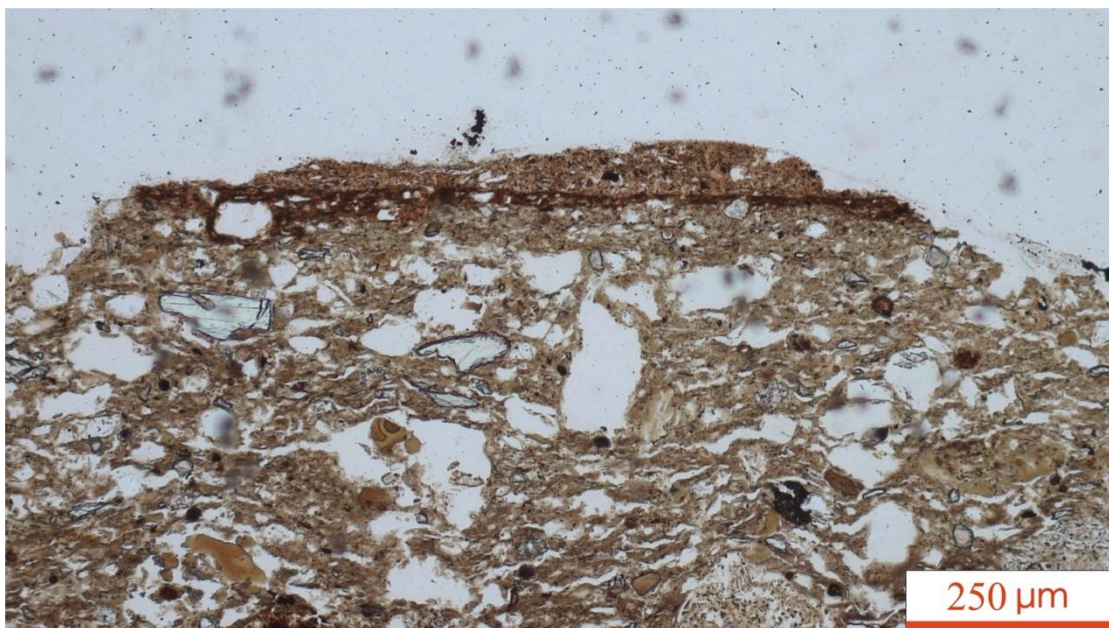


圖 42、陶器表面施加的泥漿
(最上層深棕色為泥漿(陶衣)，較大面積的下層為陶土基質，中間顏色較深的薄
層可能是抹平留下的痕跡，WSIV-TS-38，PPL 視野，50x)



圖 43、陶器表面經抹平後留下的痕跡（WSIV-TS-09，XP 視野，50x）

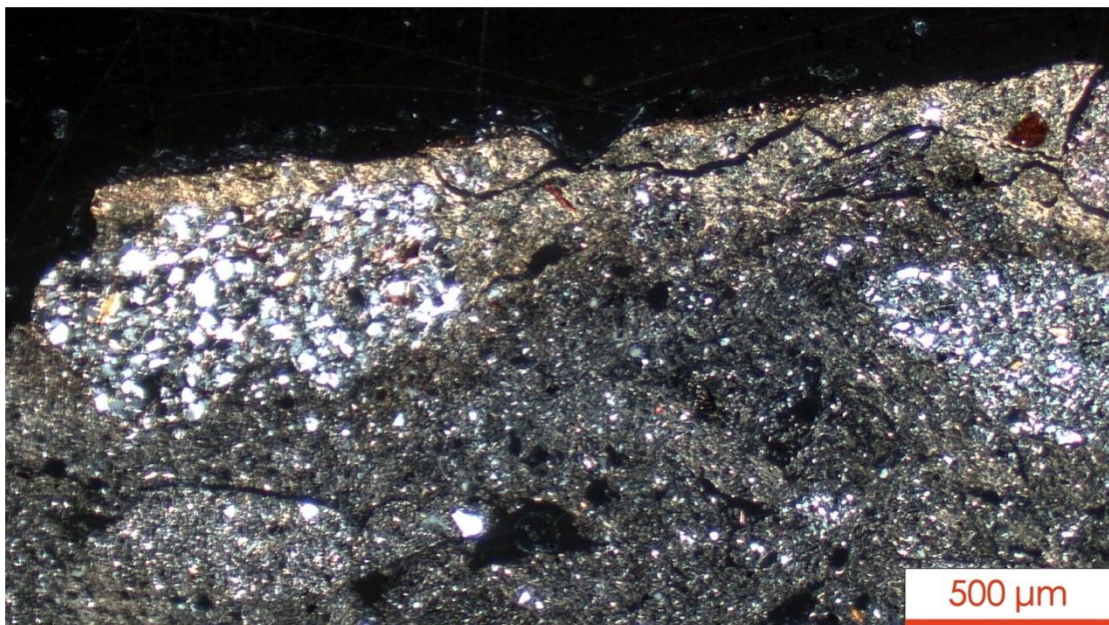


圖 44、陶器表面經抹平後留下的痕跡（WSIV-TS-58，XP 視野，25x）

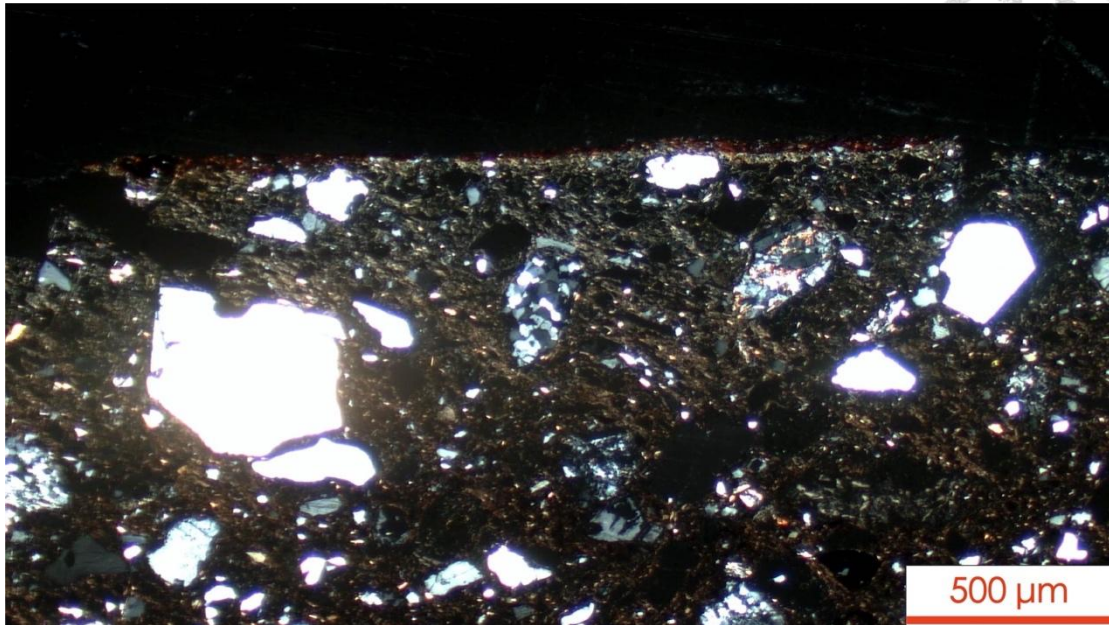
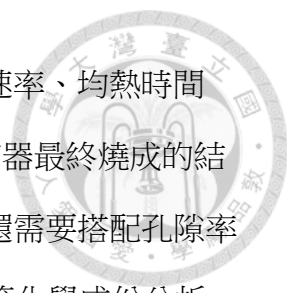


圖 45、陶器表面經抹平後留下的痕跡（WSIV-TS-14，XP 視野，25x）

6.3.5 燒製

岩象分析無法精確指出陶器燒製的溫度和環境，但可以從切片中黏土基質的消光性質和顏色粗估燒製溫度的區間和燒製氣氛（Rice 1987；Whitbread 1995）。陶土的基質中存在許多黏土礦物，這些黏土礦物因為太小而無法在偏光顯微鏡中被觀察到，但將它們置於高倍率的交叉偏光（XP）視野下並旋轉載物臺時，可以發現其消光的特性，這種消光特性一般會在燒製溫度達到攝氏 800-850 度時逐漸消失，因為這時陶土中的黏土礦物的晶格結構會開始分解並逐漸玻璃化（Quinn 2013）。

丸山遺址的陶器不論本地或外來來源，都可以在高倍率的 XP 視野下觀察到基質的顏色會隨著載臺旋轉呈現干涉色和消光的變化，顯示其燒製溫度不高，可能約介於攝氏 600-800 度之間。陶器的基質顏色方面，在 PPL 視野下越靠近表面顏色通常越淺，呈現棕色或紅棕色，越靠近陶胎中心則顏色越深，多呈現深棕色或黑色，顯示陶器在氧化氣氛中因為內、外層的受熱溫度不同而未燒透，這樣的燒製狀況通常是露天燒成的陶器的特色（Roux 2019）。



需要注意的是，陶器的燒製需要同時考慮燒製溫度、加熱速率、均熱時間（soaking time）、燒製氣氛等因素，這些複雜因素相互影響著陶器最終燒成的結構與型態，光憑岩象分析無法精準掌握陶器的燒製狀況，通常還需要搭配孔隙率分析和電子顯微鏡（SEM-EDS）微觀結構分析或 FTIR、XRD 等化學成份分析。本研究根據岩象分析目前只能取得燒製溫度區間和氣氛的初步線索。



第四節、小結

綜合上述，可以認知到丸山遺址陶器陶土配方和製作技術的特殊性（表 55）。丸山遺址的陶器可以分為本地與外來兩個來源，其製作技術相近，但原料、配方與陶土製備的操作上有明顯差異，因此在討論時會加以區分兩者。

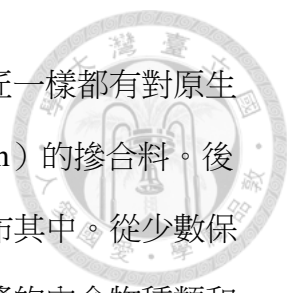
表 55、丸山遺址陶器原料與製作技術簡表

岩象群	分群代號	原料來源	陶土製備			塑形技術	表面處理	燒製
			淘選度	摻合料	均勻化			
沉積岩-變質岩群	A-1	蘭陽平原遺址北側	差，多>3mm的粗砂	粉砂岩 變質砂岩 石英岩 硬頁岩 板岩	佳	手捏	施加泥漿或抹平	溫度不高 氧化燒
	A-2		稍佳，砂徑 0.5-1.5mm 佔多數		佳	手捏	-	溫度不高 氧化燒
火成岩-沉積岩群	BI-1	東部海岸山脈北段	稍佳，最大砂徑 <2.5mm	安山岩屑 長石類 輝石類	佳	-	-	溫度不高 氧化燒
	BI-2		差，最大砂徑 <3.5mm		佳	-	-	溫度不高 氧化燒
火成岩-變質岩-沉積岩群	BII-1	東部海岸山脈北段	差，最大砂徑 <2mm	片岩屑 凝灰岩 安山岩屑 輝石類 長石類	佳	-	施加泥漿＋抹平	溫度不高 氧化燒
	BII-2		差，最大砂徑 <1.5mm	片岩屑 凝灰岩 安山岩屑 長石類	佳	-	抹平	溫度不高 氧化燒
	BII-3		極差，最大砂徑 1.68mm	片岩屑 凝灰岩 安山岩屑 輝石類 長石類 火成岩屑	佳	-	-	溫度不高 氧化燒
	BII-4		極差，最大砂徑 1.40mm	片岩屑 安山岩屑 輝石類 長石類 沉積岩屑	佳	-	-	溫度不高 氧化燒
備註：「-」表示根據岩象分析無法判斷								



本地來源陶器的內含物種類和組成基本上與遺址所在的地質環境吻合，推測丸山遺址的史前陶匠就地取材，可能從遺址所在的小丘周遭取土，或在距離居住地三四公里內的羅東溪、冬山河流域取土來製作，亦可能選擇到七八公里以外的蘭陽溪流域的可用來源取得黏土原料。取得黏土原料後，陶匠們可能以乾篩或濕篩的方式對原生黏土進行分選，有意識地將黏土中較細的黏土篩選出來，將之作為陶土的主要材料或基底，並在後續的步驟加入摻合料來改變黏土的可塑性（但也不排除陶匠可能在篩分階段選擇將特定粒徑的岩屑留在黏土中），因此陶土基質中的內含物粒徑才會呈現雙峰分布的趨勢。特別的是，陶匠對於摻合料的粒徑大小偏好可能存在差異。在陶土混合、均勻化的方面，陶土基質和摻合料的分布皆相當均勻，偶爾還能見到斷裂的摻合料碎屑或多個摻合料碎屑斷裂、崩解並融入周遭陶土基質的狀況，顯示製備的倒數階段，陶匠可能相當重視陶土均勻化的步驟，並花費了大量精力揉捏、擠壓陶土，才使得陶土中的黏土與摻合料等原料均勻混合。在塑形技術方面的討論，根據岩象分析的觀察可以發現陶土基質中接近器表的長條狀內含物多呈現與器表平行的定向排列，越靠近中心的內含物的排列則較為雜亂，可能與陶土受力的方向有關。綜合宏觀製作痕與陶土基質中內含物、孔隙的排列型態，推測大部分的陶器（腹部）是以手捏法製成。雖然丸山遺址大部分的陶片沒有保留表皮，但從少數保留表皮的樣本中可以觀察到至少兩種表面處理的技術，分別是在器表施加泥漿（Slip）和抹平（smoothing）。透過切片岩象分析，可以觀察到泥漿的內含物種類與組成與陶胎相似，但顆粒較細，且顏色呈現棕色或紅棕色，顯示泥漿跟陶胎應是使用相同原料，但分別以不同的方法製成，兩者顏色之所以出現差異可能是因為陶器表面在燒製過程中受熱溫度更高、氧化程度成高而呈現較深的棕色或紅棕色。最後，透過觀察陶土基質的干涉色、消光變化程度和顏色，可知陶器的燒製溫度不高，可能落在攝氏 600-800 度的區間內，並且是在露天燒的環境中燒成。

外來來源的陶器至少有兩種或以上的原料來源，但地點皆來自東部海岸山脈



北段區域的可能性很高。在製作技術方面，製作這些陶器的陶匠一樣都有對原生黏土進行篩分加工和摻合料的添加行為，並且偏好較小（1-3mm）的摻合料。後續的揉捏和混合過程也相當精細，陶土基質和摻合料都均勻分布其中。從少數保留陶衣的樣本中可以觀察到陶匠在陶器表面施加的泥漿層，泥漿的內含物種類和組成與陶胎相似，應該是以同樣的原料製成。在塑形技術方面，因為基質中較少長條狀的內含物，因此難以透過岩象分析辨識其初步塑形技術。至於燒製的溫度與氣氛方面，則與本地來源陶器相似，燒製溫度皆不高且可能是在露天的環境燒製而成。

為了進一步了解丸山遺址的陶器是否在時間與空間上存在製作技術的差異，本研究觀察並比較了 T2P9 與 T5P16 坑，以及不同層位之間的陶片岩象樣本，然而並沒有發現明顯的差異與變化。以本地來源的陶器為例，不論是 T2P9 還是 T5P16 坑都有見到屬於 A-1 小群與 A-2 小群岩象組構的樣本，且兩種岩象組構在層位中的分布也沒有明顯的差異或變化趨勢，外來陶器的狀況亦然。這並不表示丸山遺址陶器的製作技術一定不存在空間上或時間上的差異或變化，很有可能是岩象分析抽樣所造成的誤差。與岩象分析結果不同，本研究第五章的屬性分析可以發現製陶技術在空間和層位上的差異，因此下一章將綜合屬性分析和岩象分析的成果說明製陶技術的差異，並將結果放回考古脈絡中理解，嘗試討論與詮釋造成差異的可能原因。



第五節、岩象分群與宏觀分類比較

为了更好地綜論屬性分析與岩象分析的成果，本研究比對宏觀分類與岩象分群的結果。經比較，岩象分群與宏觀分類的結果有一定程度的呼應（表 56、圖 46）。岩象分群 A 群與宏觀分類第一大類的 I 類相對應，B 群則與第二大類的 II 類、III 類、IV 類相對應，顯示不論是肉眼宏觀分類或是岩象分群皆能清楚區辨出本地與外來來源的兩種陶胎。然而，更進一步細分的小類和小群、子群卻無法完全對應，以下將逐類說明，各陶類的岩象切片數量則見表 57、表 58。

宏觀分類 I 類，IB 小類與 IC 小類全數落在岩象 A-1 小群的範疇，ID 小類則皆屬於岩象 A-2 小群，僅有 IA 與岩象分群的 A-1、A-2 小群並沒有完全對應的關係，顯示基於表面看到的顆粒粒徑、陶胎顏色所做的 IA 分類，雖然從外觀來看沒有太大的差異，但微觀結構可能存在些微差異。原則上，表面可見顆粒明顯較大（>5mm）的陶片基本上都屬於岩象 A-1 小群。

宏觀分類 II 類基本上都落在岩象分群 BII 群的範疇當中，但從微觀結構來看，可以再依據內含物種類、粒徑尺寸和淘選度分成 BII-1、BII-2 與 BII-4 三個小群，顯示相同或相似來源的陶土配方可能存在不同的摻合料選擇、陶土製備

表 56、宏觀分類與岩象分群比較表

宏觀分類			岩象分群	
第一大類	橙褐色灰胎 夾砂陶	IA 類	沉積岩-變質岩群	A-1
		IB 類		A-2
		IC 類		A-1
		ID 類		A-1
第二大類	褐色黑胎夾細砂陶	II 類	火成岩-變質岩群	BII-1
	橙紅褐色夾細砂陶	III 類	火成岩-沉積岩組	BII-2
	橙褐色灰胎 夾細砂陶	IV 類	火成岩-沉積岩組	BII-4
			火成岩-變質岩群	BI-1
				BI-2
				BII-3



表 57、T2P9 岩象分析抽樣樣本數量表

層位	T2P9 岩象分析抽樣數量							
	I-A 類	I-B 類	I-C 類	I-D 類	II 類	III 類	IV 類	總數
L3a	2				2		2	6
L3b	2		1		1			4
L3c	2				1			3
L3d	3		1		1			5
L3e	2		1	2	1		1	7
L3f	2		1		1		2	6
L3g	2				1			3
總計	15		4	2	8		5	34
比例	44.1%	0%	11.8%	5.9%	23.5%	0%	14.7%	100%

表 58、T5P16 岩象分析抽樣樣本數量表

層位	T5P16 岩象分析抽樣數量							
	I-A 類	I-B 類	I-C 類	I-D 類	II 類	III 類	IV 類	總數
L3a	2				1		1	4
L3b	2	1	3		1	1		8
L3c	2	1	1		1	1	1	7
L3d	2				1	1		4
L3e	1				1			2
L3f	1				1			2
L3g	1	1			1		1	4
L3h	1				1			2
總計	12	3	4		8	3	3	33
比例	36.4%	9.1%	12.1%	0%	24.2%	9.1%	9.1%	100%

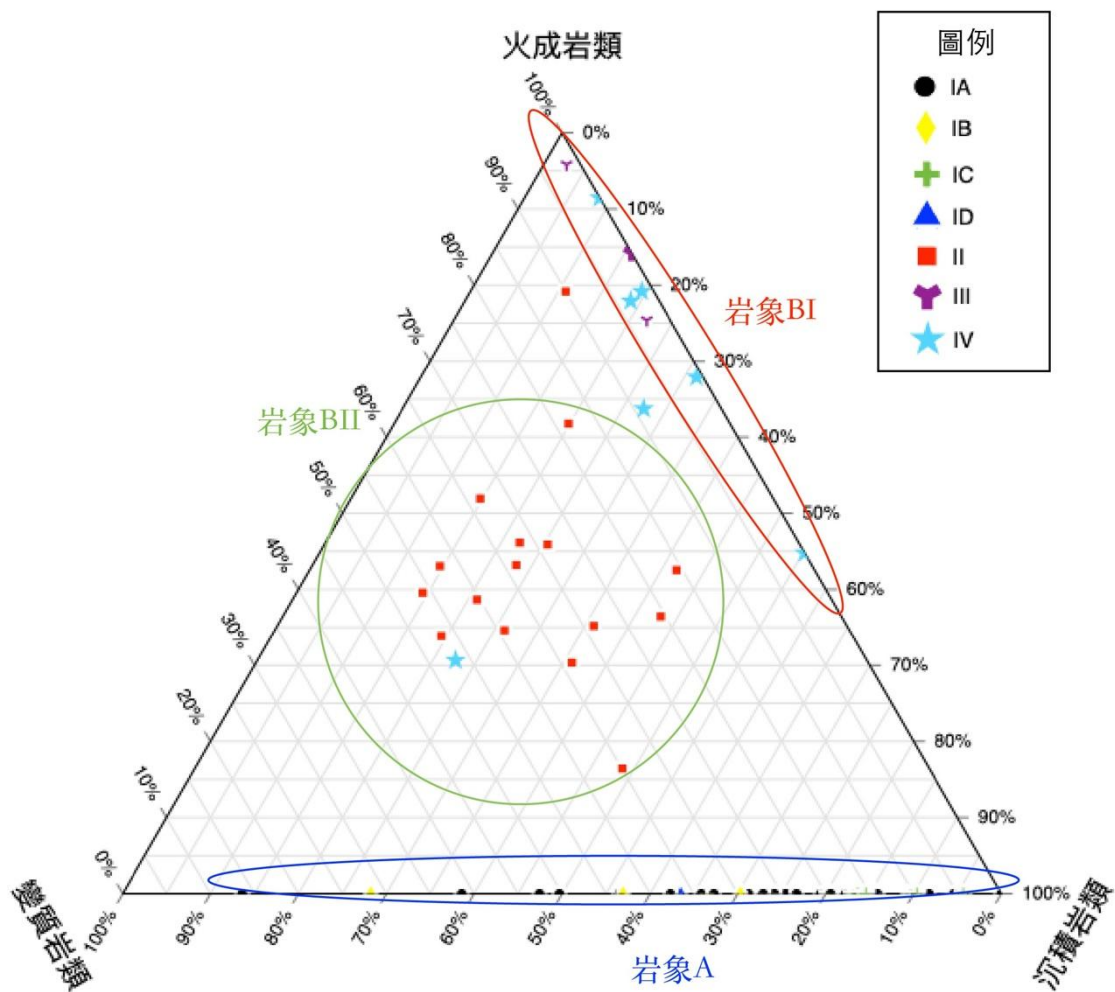


圖 46、丸山遺址陶片內含物之成分三角圖及宏觀分類結果

或燒製策略。

宏觀分類 III 類與岩象 BI-1 小群存在明顯的對應關係，顯示不論是從肉眼觀察或是岩象分析皆能清楚辨識出此種陶胎，顯示出這類陶的特殊性。然而需要注意的是，岩象 BI-1 小群與 BI-2 小群的礦物成分組成十分相近，因此推測 III 類與部份 IV 類可能是以相同或相近來源的原料，並以相似的方法製成，只是在陶土的淘選度與燒製火候的控制方面存在差異。

宏觀分類 IV 類與岩象分群的對應關係最為複雜。宏觀上被分類為 IV 類的陶



片，經切片岩象分析，一部分樣本被劃分為 **BI-2** 小群，另一部分的樣本則是落入 **BII-3** 小群的範疇。這樣的現象可能代表的是，過去根據肉眼觀察所做的 **IV** 分類，很可能含有兩種不同的陶土來源並涉及不同的製作技術，只是這種差異無法以宏觀的肉眼觀察方式察覺到。

總結來說，宏觀分類與岩象分析皆可以清楚區辨出丸山遺址本地與外來的陶土原料，但透過岩象分析可以更細緻地辨識出不同的外來「來源」與「製作技術」之間的差異，彌補宏觀分類的模糊性和不足之處，與之相輔相成。



第七章、綜合分析與討論

本章節將根據屬性分析與岩象分析的成果，綜論丸山遺址陶器的原料來源與製作技術特徵，並將分析結果放回丸山遺址的環境、空間、層位、器物出土脈絡中理解，同時參照過往陶器研究、民族誌或宜蘭、花東地區史前陶器研究之成果資料，嘗試從經濟功能或社會文化等面向來思考技術的內涵、差異與變化的各種可能性。

第一節、丸山遺址陶器製作技術

不論是在肉眼宏觀觀察、屬性分析或岩象的分析當中，丸山遺址的陶器都可以分為兩大類，且可以再根據原料來源、選擇、陶土製備或燒製的差異在大類中分出更多的小類。綜合所有分析的結果，本研究將具有相近原料來源與技術的陶類進行整合，丸山遺址的陶器基本上可以分成以下三個類別：

- (1)本地來源的「橙褐色灰胎夾砂陶」(IA、IB、IC、ID 類，岩象 A 群)、
- (2)外來來源的「褐色黑胎夾細砂陶」(II 類，岩象 BII 群)，以及
- (3)外來來源的「橙色(灰胎)夾細砂陶」(III、IV 類，岩象 BI 群)。

其中，I 類別中的小類 (IA、IB、IC、ID 類) 根據相似的據陶土製備、燒製過程中可能有的些微行為差異而做出的分類；III 類與 IV 類則是經過屬性分析及岩象分析後發現兩者雖然存在顏色、內含物淘選度、厚度等屬性差異，但整體而言原料來源和製作技術的差異不大，因此將其歸為同一陶類。總體而論，三大陶類可能分別代表了不同的陶器製作傳統 (表 59)，三者主要之差異在於陶土配方與陶土製備的方式 (表 60)，至於大類中的小類呈現的則是製作傳統中的變異所展現的多樣性與能動性。由於外來來源的兩種陶類很可能是在外地製作完成後，經過製作者和消費者 (丸山社群) 的挑檢與選擇後，才透過交換、貿易等方式進入史前丸山社群，因此本節會將本地與外來陶類分開討論，以下將根據屬性分析

表 59、丸山遺址發掘整理報告與本研究之陶類對照表

1998 年發掘 整理報告分類	本研究分析結果 之分類	本研究 肉眼宏觀分類	本研究 岩象分群
橙褐色灰胎夾砂陶	橙褐色灰胎夾砂陶	IA	A-1、A-2
		IB	A-1
		IC	A-1
		ID	A-2
褐色黑胎夾砂陶	褐色黑胎夾細砂陶	II	BII-1 BII-2 BII-4
淡紅褐色夾砂陶	橙色(灰胎)夾細砂陶	III	BI-1
		IV	BI-2 BII-3

表 60、丸山遺址陶器製作技術比較表

製作技術		橙褐色灰胎 夾砂陶	褐色黑胎 夾細砂陶	橙色(灰胎) 夾細砂陶
原料來源與選擇		蘭陽平原 羅東溪 冬山河 蘭陽溪	臺灣東部 海岸山脈 北段	臺灣東部 海岸山脈 北段
陶土 製備	篩分	乾篩、濕篩	濕篩	乾篩、濕篩
	添加 摻和料	粗砂或中砂	細砂	細砂
		粉砂岩 變質砂岩 硬頁岩 板岩	片岩 凝灰岩 安山岩 輝石類 長石類	安山岩 斜長石 輝石類 長石類 粉砂岩
	揉捏	精細且均勻	精細且均勻	精細且均勻
塑形技術		手捏	-	-
表面處理		抹平 陶衣	抹平、 抹平+陶衣	-
燒製		氧化燒	氧化燒	氧化燒 (燒透比例相對高)
備註：「-」表示屬性分析與岩象分析皆無法確認				

和岩象分析的成果，分別敘述三種陶類的原料來源與製作技術特徵。

7.1.1 本地陶器：橙褐色灰胎夾砂陶（IA、IB、IC、ID 類，岩象 A 群）

此類陶器的原料可能取自蘭陽平原的羅東溪、冬山河或蘭陽溪等區域，且來自遺址北側的平原區域的可能性更高。陶土中的內含物組成以沈積岩、低度變質的沈積岩以及變質岩類為主，包含粉砂岩、砂岩、石英岩、硬頁岩、板岩、變質砂岩、含鐵團塊、泥岩等岩屑。此陶類佔遺址出土陶質遺留的 72.5%，為史前丸山人群就地取材、製作與使用的主流陶類。製作這類陶的陶匠會在製備陶土的過程中，可能會透過乾篩或濕篩的方式將原生黏土中較為細緻的黏土篩選出來，再加入不同粒級的摻合料來調整黏土的可塑性。添加摻合料方面，陶匠有時會加入粒徑差異極端、大小混雜的摻合料，最大的摻合料粒徑可達 7mm，有時則會加入粒徑相對均勻、多集中於 2-3mm 的摻合料，這種差異在陶器表面有時難以區辨，且與陶器的厚度沒有絕對的關聯。雖然器壁越厚的陶器其陶土中的摻合料越會呈現大小混雜的趨勢（IC 類），器壁越薄的陶器其陶土中的摻合料就越小且淘選度越佳（ID 類），但兩種夾砂狀態在不同厚、薄程度的陶片中皆有發現（IA、IB 類）。進入陶土製備的倒數階段後，陶匠可能會花費許多精力透過手捏方式揉捏、擠壓黏土與摻合料或其他材料，使之均勻混合。根據岩象分析的結果，史前丸山的陶匠十分重視陶土的均勻程度，陶土中的摻合料分布均勻且經常可見斷裂的摻合料，有時還可以見到從較大摻合料上斷裂、脫離並融入周圍黏土的細小摻合料碎屑。在陶器的塑形方面，史前丸山陶匠可能透過手指或手掌擠壓陶土，使陶土逐漸變薄、增加高度而形成陶器的器壁，但基於本研究抽樣樣本的限制，不能排除陶器製作時會在不同部位選用不同塑形技術的可能性。完成陶器的塑形後，陶匠可能會用手或柔軟的工具抹平陶器的表面，又或是在陶器的表面施加一層泥漿（Slip，陶衣），顯示出陶匠對陶器外觀平整的重視與處理方式的多樣性。燒製方面，史前陶匠應採用了露天燒的方式，並在氧化氣氛中燒成，燒製的溫度不會高於攝氏 800-850 度。燒成的陶器多呈現橙褐色，然而陶匠沒有辦法

精準地控制燒製的火侯，幾乎所有的陶器皆未燒透，胎心皆為灰、黑色，陶器器表的成色歧異性大，除了橙褐色，也會呈現灰、黑色。



7.1.2 外來陶器：褐色黑胎夾細砂陶（II 類，岩象 BII 群）

此類陶的原料可能來自臺灣東部海岸山脈偏北段地區，其陶土內含物由大量的變質岩類、火成岩類與少量的沈積岩類組成，包含片岩、凝灰岩、安山岩、輝石類礦物、長石類礦物、石英岩、變質砂岩及粉砂岩等岩屑。此類陶佔遺址出土陶質遺留整體的 15.1%，是遺址中外來來源陶器中佔比略高的陶類。製作這類陶的陶匠很可能透過濕篩的方式處理黏土原料，陶土中黏土基質的比例達 60-70%，整體而言是本研究三種陶類中的最高。陶土製備過程中，陶匠一樣會加入摻和料來調整黏土特性，但摻和料的粒徑相對於丸山本地製作的陶器要小許多，基本上不超過 1.8mm，在摻和料的選擇上常見片岩、凝灰岩、安山岩。

根據本研究抽樣的樣本，無法明確指出陶匠製作這類陶器所用的塑形技術為何，但觀察單件陶片的厚薄程度，經常可以觀察到厚度不均的情形，或許能根據這個特徵獲取塑形技術純熟度或偏好的一些線索。Eerkens 與 Bettinger（2001）根據心理學研究和實驗的結果指出，一般人類在不靠外力或外物的標準化程序中所製造出來的物品的變異係數約落在 4-5% 的區間，小於此數值表示製作過程中可能有工具的輔助，大於此數值則可能代表了製作技術的不純熟或標準較不嚴格。褐色黑胎夾細砂陶（II 類）的陶片厚度變異係數（平均）為 0.06083，為所有陶類中最低，顯示這類陶可能是在沒有工具的輔助下以手捏的方式製成，但史前陶匠應有刻意追求厚度的一致性。表面處理方面，陶匠可能採用了至少兩種方法，一種是對陶器表面進行抹平，另一種則是抹平器表後再施加一層泥漿，顯示陶匠對陶器外觀的高度要求。在燒製的方面，製作這類陶的陶匠應是同樣採用露天燒的方式，在氧化氣氛中完成陶器的燒製，燒製的溫度同樣不高，且對火候的控制一樣有限。此類陶器的內、外器表大多呈現褐色，少數保有陶衣的陶器則會呈現紅、橙或黑色，胎心色則幾乎都呈現黑色。

7.1.3 外來陶器：橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類，岩象 BI 群）

光從此類陶的岩象組成難以判定其原料的地質來源，此類陶陶土中的內含物組成以火成岩、沈積岩為主，變質岩類的含量極少，或甚至沒有。常見的內含岩屑包括安山岩、輝石類礦物、長石類礦物、砂岩、粉砂岩、泥岩等，可能來源包含臺灣北部或東部含有安山岩分布的地質區域。本研究在第六章將此類陶與差不多時期的北部芝山岩、大埕坑、圓山遺址的圓山文化陶（林淑芬 2000；陳瑪玲等 2016；李榮哲 2023），以及東部花岡山遺址（劉瑩三等 2010；余奕南 2013；庶古文創事業股份有限公司 2020）、卑南遺址（楊小青 2020）的主流陶器岩象組成相比較，推論此類陶可能也來自東部海岸山脈北段地區。製作此類陶的陶匠很可能透過乾篩或濕篩的方式處理黏土原料，並在陶土製備的過程中將安山岩的碎屑加入作為摻合料。陶土中的摻合料粒徑皆為細砂等級，但與褐色黑胎夾細砂陶（II 類）相比，此類陶的摻合料粒徑普遍大一些，約介於 2-3mm，且淘選度較差，顯示出兩種陶類在摻合料種類和粒徑選擇上的差異。由於沒有在陶片上觀察到明顯的製作痕，因此無法確認其採用何種塑形技術，但觀察其厚度的變異係數達 0.07 至 0.08 左右，依 Eerkens（2001）的論點，若變異係數低至 0.05 以下顯示有可能是刻意運用尺規追求厚度的均質，由此可見此類陶同樣可能是在沒有工具的輔助下以手捏方式製成，但因係數相當接近 0.05，可見史前丸山陶匠應多少也刻意追求均質的厚度，然而標準可能不似製作出褐色黑胎夾細砂陶器（II 類）的陶匠嚴格。表面處理方面，經肉眼觀察發現可能有陶衣的存在，可惜這個疑似陶衣的薄層在岩象切片的製作過程因磨損、消融而不復存在，因此無法觀察其微觀結構來進一步分析。燒製方面，製作這類陶的陶匠應是同樣採用露天燒的方式，在氧化氣氛中完成陶器的燒製，燒製的溫度同樣不高。此類陶中有部份陶片（III 類）的內、外、胎心色皆為橘紅色、橙色，顯示陶片在燒製的過程中完全燒透，在丸山遺址出土的陶片中十分少見。此類陶亦有未燒透的陶片（IV 類），未燒透陶片的內、外器表大多呈現褐、橙色，少數保有陶衣的陶器則會呈現紅、灰或黑

色，胎心色則大致是黑、灰色各半。燒透和未燒透的陶片在微觀的觀察下有內含物淘選度和陶胎顏色的些微差異，推測這類陶雖然以相似的製作技術與方式製作而成，但在陶土製備和燒製方面可能存在陶匠操作行為的差異。

值得注意的是，根據岩象分析的結果，可以發現有一些在宏觀分類時被分為橙色(灰胎)夾細砂陶（IV 類）的陶片，其原料來源與岩象組構其實與褐色黑胎夾細砂陶（II 類）較為相近。換言之，不同來源的原料與陶土配方式可以製造出外觀質地相近的陶器，橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類陶）有可能有著不同的來源與製作傳統。目前還沒有證據可以指出這些不同原料來源製成的橙色(灰胎)夾細砂陶是同一社群還是不同社群所製作，但可以知道史前丸山社群對這類表面呈現橙色、橘紅色的夾細砂陶器應該具有一定程度的偏好與需求。

7.1.4 陶類與出土脈絡

為了將分析結果放回遺址脈絡中理解，並在既有的研究成果基礎上進行討論，本研究比對了研究分類與《宜蘭縣丸山遺址 1998 年發掘整理報告》中的陶類（表 59）。經比對，本研究三個類別與發掘整理報告中的分類基本相互呼應，因此本章後續的討論會引用《宜蘭縣丸山遺址 1998 年發掘整理報告》的資料。由於 III、IV 類的表皮大多磨損嚴重，內、外主色多呈現橙色，少數呈現橘紅色，因此本研究稱其為「橙色(灰胎)夾細砂陶」，1998 年的發掘整理報告則將這種陶類稱為「淡紅褐色夾砂陶」，為避免混淆本研究 and 發掘整理報告兩種資料來源，會在名稱上加以區隔。此外，由於本研究抽樣的樣本無法提供陶器形制的資訊，為了更好地理解器型和陶類之間可能的關係，後續討論亦會參考發掘整理計畫所記錄的出土坑層、器型和陶類等基礎資訊，嘗試把本研究的資料放入更大的框架中理解。然而，需要意識到將本研究陶類與發掘整理計畫中的陶類、器型資料直接對應可能會產生誤差，特別是本研究三個類別中的小類（例如橙褐色灰胎夾砂陶類中的 IA、IB、IC、ID 小類）與器型之間的關聯難以釐清，因此兩者的



類比會在三個類別的層次進行。

以下將參考發掘整理計畫的資料，進一步分析三種陶類陶器的出土脈絡。觀察發現，三種陶類在遺址中的不同空間存在數量比例和形制上的差異，也經常對應特定的使用脈絡。經統計（表 61、表 62），T2P9 與 T5P16 坑出土全部陶質遺留的陶類佔比截然不同。T2P9 坑超過 70% 為本地來源的橙褐色灰胎夾砂陶，20.3% 為外來來源的淡紅褐色夾砂陶（本研究稱之橙色(灰胎)夾細砂陶），3.9% 為褐色黑胎夾細砂陶，並有 1 件灰黑泥質陶製成的陶環；T5P16 坑同樣以本地的橙褐色灰胎夾砂陶為大宗，但數量比例較 T2P9 坑少，僅佔約 60%，坑中第二多的陶類則是褐色黑胎夾細砂陶，佔比約 27.4%，最少的反而是淡紅褐色夾砂陶（橙色(灰胎)夾細砂陶），佔比約 7.4%。兩探坑截然不同的數量分布比例，顯示生活在兩坑區域的人群或該空間的活動可能對不同來源的陶器有不同程度的需求或偏好，T5P16 坑對外來陶器的需求或偏好明顯較高。

根據發掘整理計畫的資料，T2P9 與 T5P16 坑不只在出土陶片的陶類數量比例上存在差異，出土陶器的形制組合也不相同，且各陶類對應的器型亦可能存在區別（表 63、表 64、圖 47、圖 48）。T2P9 坑中由本地來源的橙褐色灰胎夾砂陶（I 類）製成的陶器的形制相當多元，至少發現 13 種口式；外來來源的陶器形制則有限，僅見 4 種口式，這些形制都只用外來原料製作而成，且褐色黑胎夾細砂陶（II 類）與淡紅褐色夾砂陶（本研究橙色(灰胎)夾細砂陶，III、IV 類）兩者對應的形制並無重疊；另一方面，T5P16 坑中由本地來源的橙褐色灰胎夾砂陶（I 類）製成的陶器的形制種類則相對較少，僅出土 4 種口式，且數量集中 C 型口式；外來來源的陶器形制一樣偏少，僅出土 2 種口式，這些形制皆由淡紅褐色夾砂陶（本研究橙色(灰胎)夾細砂陶，III、IV 類）製成，特別的是 T5P16 坑出土的淡紅褐色夾砂陶器形制與 T2P9 坑的完全不同。上述資料顯示了生活在丸山遺址不同空間區域的人群可能存在不同的器型偏好，此外，也指出本地與外來來源的



表 61、丸山遺址 T2P9 坑出土陶類數量表

整理報告陶類	橙褐色灰胎 夾砂陶				褐色黑胎 夾砂陶	淡紅褐色 夾砂陶		灰黑 泥質陶	總計
本研究 分類	IA	IB	IC	ID	II	III	IV	-	
S.C.	3				1				4
L0	38				5	4			47
L1	5				1	1			7
L3a	121		7		5	49			182
L3b	192		7		8	6			213
L3c	205		8		8	9			230
L3d	236		7	1	17	4		1	266
L3e	282		6	7	7	9			311
L3f	135		1	2	9	4			151
L3g	94		1	1	5	2			103
L3h	9			1					10
L3i									0
L4a	10		1		1				12
L4b	2								2
L4c	1				1				2
M19	1					3			4
M72	7				3	282			292
總計	1341	0	38	12	71	373		1	1836
比例	73%	0%	2.05%	0.7%	3.9%	20.3%		0.05%	100%



表 62、丸山遺址 T5P16 坑出土陶類數量表

整理報告陶類	橙褐色灰胎 夾砂陶				褐色黑胎 夾砂陶	淡紅褐色 夾砂陶		總計
本研究分類	IA	IB	IC	ID	II	III	IV	
S.C.	1							1
L2a	12				7	1		20
L2b	25		4		10	2		41
L2c	34		2		7	13		56
L2d	21	5			3			29
L2e	1					1		2
L3a	90				18	24		132
L3b	153	2	3		63	15		236
L3c	149	2	9		90	12		262
L3d	40	1			40	3		84
L3e	27				7			34
L3f	22	1		1	13			37
L3g	18	1			6	1		26
L3h	6				6			12
L3i	3					1		4
L4a	6			4				10
總計	608	12	18	5	270	73		986
比例	61.7%	1.2%	1.8%	0.5%	27.4%	7.4%		100%

表 63、丸山遺址 T2P9 坑出土陶容器形制數量表

	罐形器													鉢盆形器			
	AII	AIV	AV	AVI	AVII	BII	BIII	BIV	BVI	CI	CIV	CV	DI	A	B	L	總計
L3a					1	2					8						11
L3b		1							1	1	5						8
L3c	1						1		1	1	2	2		2	1		11
L3d	1								2		5						8
L3e	1		1			2			1	2	11					2	20
L3f						1			1		3			1			6
L3g			1				3	1			2						7
L3h																	
L3i																	
L4a																	
L4b																	
L4c											1						1
M19				1													1
M72					2								1				3
總計	3	1	2	1	3	5	4	1	6	4	37	2	1	3	1	2	76
比例 (%)	3.9	1.3	2.6	1.3	3.9	6.6	5.3	1.3	8.0	5.3	48.8	2.6	1.3	3.9	1.3	2.6	152

備註：未標示＝橙褐色灰胎夾砂陶（I 類）、紅框＝褐色黑胎夾細砂陶（II 類）、
紫框＝淡紅褐色夾砂陶（本研究之橙色(灰胎)夾係砂陶，III、IV 類）

表 64、丸山遺址 T5P16 坑出土陶容器形制數量表

	罐形器													鉢盆形器			
	AII	AIV	AV	AVI	AVII	BII	BIII	BIV	BVI	CI	CIV	CV	CIII	A	C	L	總計
L2c											1						1
L3a											1						1
L3b									1		1						2
L3c										1	2		3	1	1		8
比例 (%)									8.3	8.3	41.6		25	8.3	8.3		12

備註：未標示＝橙褐色灰胎夾砂陶（I 類）、紫框＝淡紅褐色夾砂陶（本研究之橙色(灰胎)夾係砂陶，III、IV 類）、

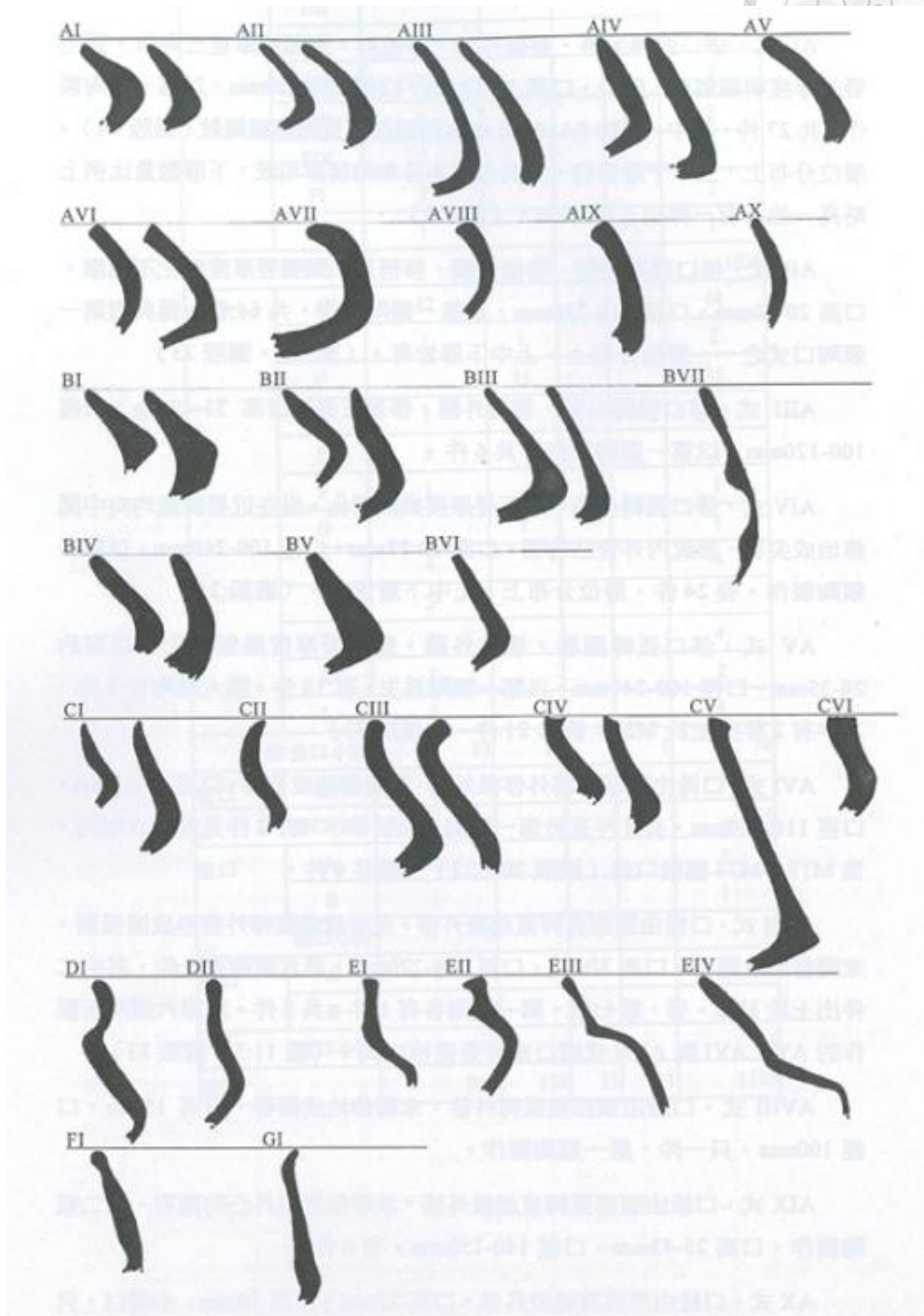


圖 47、丸山遺址陶罐口緣形式圖（引自劉益昌等 2017：153）

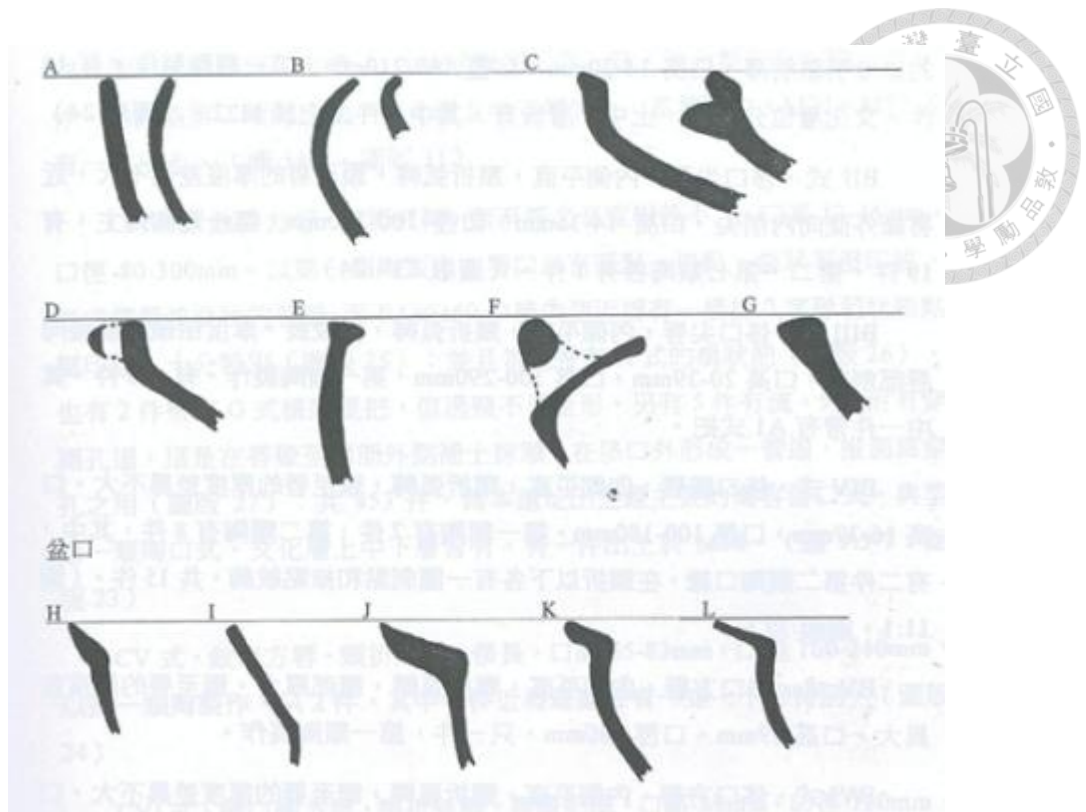


圖 48、丸山遺址陶鉢盆口緣形式圖（引自劉益昌等 2017：160）

陶器不僅在陶土配方和陶土製備技術方面存在差異，在形制風格上亦可能存在差別。

使用脈絡方面，從出土陶片龐大的數量及多元的形制種類來看，本地製作的橙褐色灰胎夾砂陶器可能廣泛應用於日常生活的各項活動，外來來源的褐色黑胎夾細砂陶器（II 類）與橙色(灰胎)夾細砂陶器（III、IV 類）可能同樣用於日常生活，但比例較本地陶低，並經常作為陶甕棺集中用於墓葬。T2P9 坑的陶片中的 24% 為外來陶類，其中 15% 皆為出土於 M72 甕棺墓葬的 IV 類陶，用於墓葬以外的外來陶比例僅佔約 9%；另一方面，T5P16 坑出土約 35% 的外來陶類，沒有墓葬出土，但鄰近且可能與 T5P16 坑同屬一個房舍居住區的 T4P15 坑（圖 7）有出土兩處甕棺墓葬，分別為 M73 與 M74，前者出土大量 II 類陶，後者出土大量 III、IV 類陶。這顯示生活在史前丸山聚落不同空間的人群可能會在日常生活中選擇和使用不同陶類製成的陶器，但都傾向將外來原料製成的陶器用於墓葬及相關



活動。

從原料來源與選擇、陶土製備和燒製等技術面向的差異來看，可以清楚區分出三種陶類，再根據這些陶類出土的空間分布、出土脈絡，則可以推論這三種陶類在史前丸山人群的主觀意識中應該也存在明顯的差距，而不是只是本研究類型學上的分野，史前人群會在日常生活的不同情境和活動中選擇和使用特定的陶類製成的陶器。

第二節、空間性的技術差異

在第五章第二節中，本研究分析了 T2P9 與 T5P16 兩探坑出土的各類陶器存在的技術差異，結果顯示兩探坑的製作方法基本上沒有太大差異，但在特定的製陶步驟中，例如淘選洗土時篩選的程度與標準、摻合料粒徑的選擇，塑形時器壁的厚度與平均程度，以及燒製時陶器表面的呈色，可能會依工匠投入的時間、心力、習慣與偏好而呈現些微的技術差異。以下將說明 T2P9 與 T5P16 坑所有陶類共同顯現出來的差異趨勢，並嘗試參考出土脈絡、民族誌資料和陶器研究的成果，對這些差異提出經濟功能性或社會文化性的可能解釋與詮釋。

前一節已指出本地與外來陶器在原料來源、陶土配方、陶土製備、燒製等技術面向，甚至是陶器形制風格方面皆存在差異，很可能代表的是不同的製作傳統，因此以下會將本地與外來的陶器分開討論。

7.2.1 本地陶在空間上的技術差異

根據第五章的分析，T2P9 與 T5P16 坑出土的本地來源陶類主要在粒徑變異係數、厚度、厚度變異係數、外色及胎心色等屬性呈現出差異，說明兩探坑陶器雖然以相似的製作技術製成，但可能在陶土製備、塑形技術及燒製面向存在操作層次的歧異。以下逐項進行說明與討論。



(1) 陶土製備：淘選度差異

整體來說，T2P9 坑所有陶類的內含物淘選度都相對 T5P16 坑較佳，這顯示兩探坑的陶器的原料準備或陶土製備過程可能不同標準，又或是兩坑的活動對於陶器夾砂狀態的要求不同。以本地陶器來說，已知兩探坑橙褐色灰胎夾砂陶

(IA、IB、IC、ID 類) 的原料來源皆來自蘭陽平原當地，但不能肯定它們都來自相同的取土地點。本文第六章第三節曾提到過，Gosselain 與 Smith (2005) 在非洲的民族誌研究指出，陶匠選擇陶土的方法不僅受到地理距離、日常生產活動、社會關係、宗教儀式、禁忌、習俗、象徵等文化因素的影響，亦受到一系列陶匠個人主觀意見的左右，一個聚落中不同家戶或作坊的陶匠擁有不同取土地點或陶土配方是十分常見的情況，同個陶匠也可能會有兩到三個、甚至更多的陶土來源。Michelaki 等人 (2015) 在義大利南部兩處新石器時期遺址的陶器研究，對遺址周遭多個來源的地質樣本及考古遺址出土的陶片樣本進行岩象分析，研究指出史前人群長期以來偏好居住地附近靠近內陸的多個原料來源，儘管遺址周圍的沿海區域也有可供陶器製作的原料，但可能因為該區域與日常的其他生產活動無關或難以銜接，因此沒被當地人所選擇。此研究指出取土的地點需要考慮到與其他日常任務（像是石器製造）在時間上和空間上的銜接，以及空間和地景的社會意義。丸山遺址兩探坑中出土陶片的內含物淘選度差異，有可能反應了原料來源與選擇的差異，這種差異背後反映的可能是聚落中不同群體的日常生產任務與活動的空間分布。可惜由於經費和時間的限制，本研究沒有採集遺址所在地及附近多個流域的陶土進行實驗考古學的分析與研究，因此無法針對本地原料的來源進一步比較與分析。

另一方面，會直接造成陶器內含物的淘選度呈現差異的因素還有人類製備陶土時的操作行為，陶匠在篩選、淘選原生黏土時，可能會運用了不同篩選孔徑的工具或方法，有意識地決定特定粒級的顆粒要被留下或去除，並在後續揉合陶土時加入特定粒級和數量的摻合料來調製出符合陶匠需求的陶土配方。由於淘選度

的差異是整體性的、是跨陶類的，且兩探坑陶片的內含物粒徑等級分布並沒有顯著差異，加上不論內含物淘選度高低皆能成功製造出多種器壁厚度的陶器（圖 49），推測這種差異與陶器的使用功能或（影響製作成功與否的）物理性質關係有限，陶匠的製作習慣與偏好可能也在其中有著重要的影響。許多民族誌與考古學研究指出，陶匠通常會按照「傳統」行事（Chilton 1997；Stark 1998；Smith 2000；Gosselain 2000；Gosselain and Smith 2005）。製作陶器的方法是透過模仿、學習、訓練、傳承的一種知識與實踐，大多數的陶匠都是跟著家庭成員學習製陶的方法，學徒通常會使用與師傅相同的工具、配方與方法來製作陶器，在大部分的情況下陶匠不願意改變他們花費多年時間才掌握的操作技術，特別是陶土製備、塑形技術這類較不容易掌握的技術面向。在這種背景下，若陶器的生產是以家戶為單位，遺址中不同空間出土的相似陶器的陶土內含物出現淘選度的差異似乎就沒有那麼難以理解，這有可能是史前聚落中不同家庭單位或作坊的陶匠在

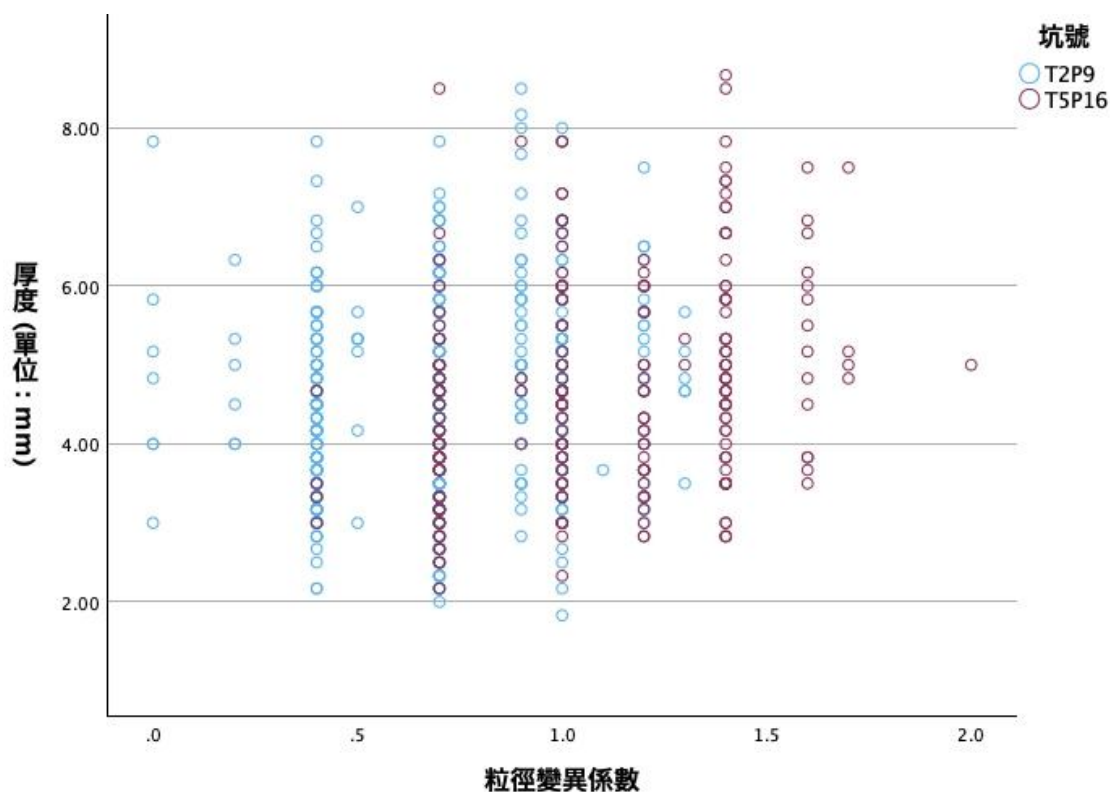


圖 49、T2P9 與 T5P16 坑的粒徑變異係數與厚度數值的散佈圖

學習與製作陶器的長久過程中，在陶匠與陶土、摻合料與各種工具不斷互動而各自發展出來的最「合適」的配方（Okafor 2022；Steel 2020；甘聿群、江芝華 2023：7），透過這些枝微末節的差異似乎可以看到遺址當中的不同個體和群體在互動、感知、操作陶土與陶器的過程中因各自自有的習性而產生出差異。

（2）塑形技術：器壁厚度、厚度變異係數

根據第五章的分析，T2P9 坑本地來源的橙褐色灰胎夾砂陶的（特別是 IA、IC 類）平均厚度小於 T5P16 坑，但所有陶類的厚度變異係數皆大於 T5P16 坑，換句話說，T2P9 坑本地陶器的器壁厚度較薄，且較不均勻。在解釋陶器厚度屬性的變異時，經常會優先考慮陶器的功能性，然而兩探坑的厚度差異似乎不能以陶器的功能需求不同加以解釋。進行陶器的功能討論時，通常需要結合器壁厚度、內含物粒徑、淘選度、孔隙率、形制、尺寸、表面處理及殘留物等面向的資料來進行分析。根據既有的研究成果（Pratt 1999；Rice 1987；Skibo and Schiffer 1989；Schiffer 1990；陳昱婷 2013：89）可知，為了製造出可以煮食、處理食物、儲存物品的大型陶器，陶匠通常會在陶土中加入較大、較粗糙的大型摻合料，以增加陶器的耐熱、抗衝擊、熱傳導能力，用於直接煮食的陶器通常器壁較薄，用於間接煮食的陶器則擁有較厚的器壁；另一方面，製作用來運輸物品或供應食物的陶器時，陶匠通常會選擇在陶土中加入較細、較密集的摻合料，並製作出輕薄的器壁，以減輕陶器的重量以便於搬運與使用。前一節（7.1.1）提到過，兩探坑的各類本地陶屬性皆呈現相似的趨勢，例如 IC 類陶相對於其他本地陶類，其厚度偏厚、內含物粒徑較大且淘選度較差，顯示這類陶有可能是用來儲存、處理食物會間接煮食的大型陶器；ID 類陶則是厚度相對偏薄，內含物粒徑與淘選度皆適中，與 IC 類陶相比粒徑較小、淘選度較好，但與 IA 類陶相比沒有太大差距，推測這類陶可能是用於運輸或供應食物的輕巧型陶器。然而，T5P16 坑的所有本地陶類的厚度皆大於 T2P9 坑，也就是說不論陶器的推論功能為何，

T5P16 坑的陶器器壁厚度整體而言都相對較厚，因此兩探坑的厚度差異很難單純以使用功能的需求來解釋。根據上一節的討論（7.1.4），T2P9 與 T5P16 坑出土的陶容器形制（口緣）有明顯的區別，推測兩個空間很有可能對不同形制的陶罐有不同的需求與偏好，而不同形制的陶容器很可能在器壁厚度會有差異，然而這個推論還需要補足樣本來做進一步的分析，因為目前沒有資料可以釐清口式和腹片厚度之間的關係。就目前的證據來看，兩探坑的厚度差異有可能與器型或陶匠製作技術的習慣與偏好相關。

厚度均勻程度的方面，兩探坑的本地陶只有 IA 類呈現出顯著的差異，T2P9 坑的變異係數（0.8477）明顯大於 T5P16 坑（0.6719），其他本地陶類的厚度變異係數雖然在統計上沒有顯著差異，但 T2P9 坑所有本地陶類的平均變異係數皆大於 T5P16 坑，說明 T2P9 坑本地陶器的器壁厚度普遍較不均勻，T5P16 坑的陶器器壁較為均勻。器壁厚度均勻程度的差異可能與陶匠的塑形技術純熟度有關（陳昱婷 2013；王仲群 2017；許雯瑜 2017；李榮哲 2023），但是光憑陶器的一項屬性是無法評論兩者製陶技術成熟度的高低。Bagwell（2002）在美國新墨西哥州 Pecos 遺址的研究中，分析了陶器的器形、尺寸、塑形方式、裂痕、口緣、厚度、器壁角度、底部等屬性的對稱性和一致性，並結合使用痕分析，才將遺址出土的陶器分成代表三種不同技術成熟度的群集，並結合出土脈絡加以解釋。丸山遺址 T2P9 坑陶器的厚度均勻度雖然較差，但是經過前一小節（7.1.4）的討論可以發現 T2P9 坑陶器的陶土內含物淘選度相對較佳，且坑內出土多樣形式的陶容器，說明製作這些陶器的陶匠有能力製作出多樣化的器形，有可能只是相對於器壁的厚度均勻程度或成品的外觀，他們更加重視陶土的均勻性和器形變化。另一方面，製作出土於 T5P16 坑的陶器的陶匠則是可能較為注重陶器外觀和器壁的均勻程度，並在塑形的過程中投入較多的心力。



(3) 燒製：器表內、外、胎心色

丸山遺址本地陶器的顏色變化非常大，同一種陶類的內部亦具有高度的歧異性，說明史前陶匠普遍沒有辦法精準地控制陶器的成色，又或是不會投入大量的時間和精力追求顏色的一致性與均勻度。比較 T2P9 與 T5P16 坑的各類本地陶的內、外與胎心主色時，會發現兩探坑的陶器呈現出來的主要顏色大致一致，但是 T2P9 坑陶器呈現灰、黑色的比例幾乎都比 T5P16 坑高一些，相較之下，T5P16 坑陶器呈現完全氧化顏色的比例相對較高。這種不同氧化程度的差異或許可以從兩個方向來解釋，一是陶匠燒製時對陶器擺放方式或火候控制的差異，二則是陶匠或使用者對陶器外觀不同程度的要求。

經分析，丸山遺址出土的陶器應是在露天燒的氧化氣氛中完成燒製，這種燒製方式燒成的陶器大多呈現紅褐色系的顏色 (Rice 1987: 336)，但若是燒製過程中陶器表面接觸到有機物，又或是陶器被開口朝下擺置，則可能在局部表面或內壁呈現灰、黑色。胎心色方面，由於露天燒製的溫度上升速度非常快，通常會在 20 至 30 分鐘內達到最高溫的攝氏 600-800 度，並在最高溫度維持幾分鐘後就開始下降，很少陶器會在這種燒製過程中完全氧化 (Gosselin 1992)，因此陶器的胎心經常呈現不完全氧化的灰、黑色。從這些線索來看，T2P9 坑的陶器灰、黑色比例較高，有可能代表了陶匠對燒製火候並沒有嚴格的控制，且陶器擺放的方式經常讓陶器無法均勻氧化。然而，考慮到 T2P9 坑依然具有與 T5P16 坑陶器相近比例的表面完全氧化的陶器，例如橙褐色灰胎夾砂陶表面褐色比例皆有達到 70%，並不能簡單歸結 T2P9 坑陶器的燒製技術不如 T5P16 坑。因此，另一種可能的解釋是兩個空間的人群對陶器外觀顏色有不同的要求與標準，活動於 T5P16 坑區域的人群可能傾向保留和使用成色較為均勻的陶器。這個現象似乎也可以見於外來來源的陶器上，T5P16 坑經常見到內、外胎心皆呈現橙色的完全燒透的橙色(灰胎)夾細砂陶 (III 類)，T2P9 坑的同一種陶類 (IV 類) 則皆呈現未燒透的狀態。綜合考量本地與外來陶器的顏色，活動於 T5P16 坑區域的人群可能對陶器外

觀的顏色有較為嚴格的要求與偏好。

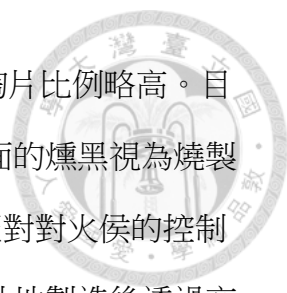


7.2.2 外來陶在空間上的技術差異

與本地陶相比，丸山遺址出土的外來陶器的製作技術差異並沒有那麼大，兩種外來陶類的陶片皆只在內含物粒徑變異係數、內、外、胎心顏色等屬性呈現出顯著差異，說明兩探坑各類外來陶器可能以相似的製作技術製成，僅在陶土製備和燒製的操作上存在差別。依據第五章的統計分析，T2P9 與 T5P16 坑出土的褐色黑胎夾細砂陶（II 類）及橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類）的各屬性變異程度皆小於本地陶器，說明外來陶器可能有著更為嚴格的製作標準，但這不意味著外地陶匠的製作技術優於丸山本地陶匠，因為外來陶器作為交換或貿易的物品，製作者與消費者皆可能對成品的外觀和性能有更為嚴格的製作、挑選標準，換言之，丸山遺址外來陶器相較一致的屬性特徵很可能是多重選擇的結果，無法只以外地製陶社群的製陶技術傳統及特徵來加以理解或討論。然而，觀察外來陶在遺址空間中的技術差異，依然可以幫助釐清遺址中不同空間的人群或活動對外來陶器性質可能存在的選擇。

相對於 T2P9 坑，T5P16 坑的褐色黑胎夾細砂陶（II 類）及橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類）的淘選度皆較差，有趣的是本地陶也呈現相同的趨勢。根據上一節（7.1.4）的資料，兩探坑中以外來陶類製成的陶器的器型似乎並不相同，陶土內含物淘選度的差異有可能與器型相關，但由於 T2P9 與 T5P16 坑中可以提供外來陶器器型資訊的樣本數過少（表 63、表 64），未來還需要加入遺址中更多區域的樣本才能釐清器型與陶土中內含物淘選度的關聯性。然而，這樣整體的趨勢已顯示了 T2P9 坑與 T5P16 兩坑的人群，以及兩區域的活動對於陶器夾砂狀態的要求與偏好有所不同。

顏色方面，與本地陶器的狀況相似，兩探坑褐色黑胎夾細砂陶（II 類）及橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類）的主要內、外、胎心色都相同，但 T2P9 坑呈現



黑色的比例高於 T5P16 坑，說明 T2P9 坑未燒透及表面燻黑的陶片比例略高。目前尚無證據可以排除表面燻黑是使用所留下的痕跡，但若將表面的燻黑視為燒製過程所留下的製作痕跡，則顯示了製作 T2P9 坑這些陶器的陶匠對對火候的控制可能較不嚴格，但由於這些外來來源的陶器有較高的可能是在外地製造後透過交換、貿易等方式進入史前丸山社群，綜合考量本地陶器也呈現出相同的趨勢，這可能表示生活於 T2P9 坑區域的人群對陶器的成色均勻度較不在意，相較之下，活動於 T5P16 坑區域的人群則對外來陶器的外觀顏色有著更嚴格的顏色要求與偏好，該區域因此出土較多受熱程度較好、成色較為均勻的本地及外來陶器。

另一項值得注意的是，T2P9 與 T5P16 坑兩種外來陶類的厚度變異係數雖然不存在統計上的差異，但觀察其平均數會發現 T2P9 坑的厚度變異係數皆大於 T5P16 坑，與本地陶器呈現相同的趨勢，顯示不論是本地或外來的陶器，T2P9 坑的陶器器壁皆較不均勻。綜合顏色與厚度變異係數的屬性資料，可以發現 T5P16 坑的兩種外來陶類在顏色和厚度的均勻程度皆高於 T2P9 坑，似乎暗示了兩探坑出土的外來陶器可能存在「品質」上的差異，此部分會留在本章第四節繼續討論。

第三節、縱時性的技術變遷

本研究的第五章第三節分析了所有陶類的陶片於 T2P9 與 T5P16 坑不同層位的屬性變化，並觀察到了一個同時見於兩探坑的變化趨勢——大部分的橙褐色灰胎夾砂陶（IA 類）的內含物粒徑等級與密度皆呈現隨著層位上升而遞增的趨勢。換句話說，兩探坑內越晚期的本地陶器擁有越粗糙、越密集的夾砂顆粒，顯示了陶匠在製作陶器時的陶土製備技術，特別是添加摻合料的環節，有著縱時性的變遷。另一方面，外來的褐色黑胎夾細砂陶（II 類）及橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類）則在兩個探坑中呈現不一致的變化趨勢，因此以下將分別說明與討論三種陶類製作技術的縱時性變化。



7.3.1 本地陶在時間上的技術變遷

根據屬性分析的資料，丸山遺址兩個探坑出土的本地陶器除了陶土內含物粒徑有隨時間逐漸增加以外，其他屬性並沒有明顯的變化趨勢，說明史前丸山社群的製陶技術在學習、傳遞與實踐的過程中存在一定程度的調整，但整體而言相當穩定。那麼，要如何理解史前丸山陶匠隨著時間越來越傾向在陶土中加入越大、越多的摻合料呢？根據既有的分析結果與出土脈絡，首先可以從環境與技術功能限制的層面加以理解。許多陶器研究與民族誌資料都顯示，陶器的製作經常是一種集中於旱季或乾季進行的季節性活動（Arnold 1985；Valdez 1997；Jiménez 2004；Khanipour 2024），因為雨季會帶來大量的降水，潮濕的空氣與環境相當不利於陶器的陰乾與露天燒製。陶器陰乾的過程中，水分從陶土蒸發的速率太快或太慢都有可能導致陶器在燒製過程中碎裂（Quinn 2013）。當陶土中的水分蒸發速度過快時，容易在陶土結構中產生細小的裂隙，進而導致陶器在燒製過程中碎裂；當陶土沒有充分陰乾時，陶器也很容易因為燒製時加熱速度太快，水氣無法從陶土中逸散而破裂。研究指出，質地粗糙的陶土在陰乾和燒製時，水氣蒸散的速度都比質地細膩的陶土還要快，這種粗糙的質地可以避免過多的水氣殘存於陶土當中而在燒製過程中產生裂痕（Tite 1999；Quinn 2013）。丸山遺址的本地陶器的質地相當粗糙，且有隨著時間不斷加強這種粗糙的質地，這很有可能是史前陶匠受限於環境與技術功能，經過不斷地嘗試與調整後所做出來的選擇。根據宜蘭平原地下孢粉和梅花湖湖積物岩心的分析研究，宜蘭平原南側的古環境與古氣候整體來說都很潮濕。林淑芬（2004）分析了蘭陽平原南側武淵地區的地下孢粉，指出武淵地區的古環境在距今大約 3800-3300 年前是長滿紅樹林的潮間帶環境，並在距今 3100-1950 年前左右轉變為具有大片水域的沼澤溼地，一直要到距今約 1400 年前才開始轉變為平原河岸的環境；蘇清全（2011）研究蘭陽平原 22 處鑽井岩芯的沉積構造後，也指出距今約 3000 年前蘭陽平原南側的武淵、順安（近丸山遺址）、龍德一帶應為大片的沼澤；林天妍（2007）分析了梅花湖沉積物岩

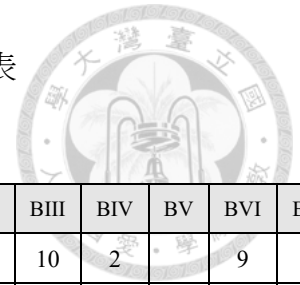


芯的磁學參數，指出蘭陽平原南側的古氣候十分不穩定，乾溼變化劇烈，但每個時期依然會面臨不同程度的降雨或暴雨。由於宜蘭平原所處地形的特性，宜蘭地區從古至今都需要面臨冬季東北季風引起的豪雨，以及夏季颱風帶來的豐沛降雨。宜蘭潮濕的環境與氣候可能多少影響了史前丸山陶匠製作陶器的方式，為了不讓陶器在製作過程中破裂，陶匠選擇在陶土中加入許多中、粗砂粒級的摻合料，讓水氣可以在陰乾和燒製的過程中以合適的速率從陶土中蒸發。這種製陶的技術是人、物與環境在交互作用而產生的結果，陶匠會在這個長時間過程中不斷地嘗試、調整技術操作的方式來製作出符合他們預期的成品。

然而，爬梳許多考古學與民族誌的研究案例，可以發現環境和技術功能的限制在很多時候並不能完全解釋技術的變化與變遷，社會文化因素經常影響著人與技術與物質文化之間的關係（Smith 2000）。雖然目前沒有更多的證據可以說明社會文化因素的那些面向（像是傳統、宗教信仰、象徵結構、社會組織、市場與消費需求、身份認同等）影響著史前丸山陶匠製陶的操作與行為，但是參考既有的民族考古學研究的成果，可以開拓研究者對技術變遷的理解與想像，並在未來補足需要的材料進行更深入的討論。在許多研究中，可以發現製陶技術的形成與轉變經常與社會文化環境的變化有著密不可分的關係，有時候技術的變化反應的是消費或市場需求、社會組織、政治環境的變化（Tite 1999；Roux 2003），有時候則可能與社會互動關係和社群的邊界息息相關（Lemonnier 1993；Chiton 1997；Dietler and Herbich 1998；Stark 1999；Gosselain 2000；Loney 2000）。其中關於社群邊界與身分認同的討論，根據 Lemonnier（1993）、Chiton（1997）、Stark（1999）與 Gosselain（2000）等人的研究，經常可以看到不同製陶社群在交流、互動的過程中會互相模仿、借用彼此的風格特色，但不同社群之間也經常基於特定的社會文化考量而選擇在陶土製備、塑形技術等面向維持社群的傳統，此時製陶技術便成為了是一種彰顯身份認同、社群邊界或標記社會差異的策略。觀察丸山遺址出土的所有口緣形制層位分布表（表 65），可以發現文化層越上層會出現

表 65、丸山遺址陶罐口緣形制層位分布統計表

(引自劉益昌等 2017：197-198)



層位	A	AI	AII	AIII	AIV	AIX	AV	AVI	AVII	AVIII	AXII	B	BI	BII	BIII	BIV	BV	BVI	BVII
L3a	4	1	7		2		4		2		1		4	4	10	2		9	
L3b	6	1	4		4	1	1		2				1	2	13	1		13	
L3c	8	3	9	2	4		2		1			1	2	2	5	1		6	
L3d	10	3	11		1								1	1	6	1		7	
L3e	3	1	4			1	4						1	4	7		1	4	
L3f	2	1	1	1		1								1	6			2	
L3g			7				2						1		9	2			
L3h	2				4		1					1			2	2			
L3i															2				
L3j	1	1												1					
L4a	1	2	7	1	3		3	1		1		1	4	1	13	1		4	
L4b	3	1	3		1			1	1				1	1	3				1
L4c		2	3					1							3				
L4d																1			
總計	40	16	56	4	19	3	17	3	6	1	1	3	15	17	79	11	1	45	1

層位	C	CI	CII	CIII	CIV	CV	CVI	DI	DII	EI	EII	EIII	EIV	FI	G	H	I	J	K	L
L3a	1	8		15	76		1	4			1						2			
L3b		6	1	11	77			2	1	1	1				1					
L3c	4	4	5	16	72	2		3				1	2			1				
L3d	1	7		9	45			2								1		1	1	
L3e	1	4		9	33			1												3
L3f	2	2		1	15			1												
L3g				1	5									1						1
L3h					1															
L3i				5																
L3j																				
L4a		1		1	7							1		2		1				
L4b			1	2	2											1				
L4c				1	1															
L4d				1																
總計	9	32	7	72	334	2	1	13	1	1	2	2	2	3	1	4	2	1	1	4



越多種類的形制，說明史前丸山社群對陶器形制的偏好或需求發生改變，需求的改變是否可能影響了製作技術的實踐呢？另外，觀察丸山遺址所有陶質遺留的出土量（表 66），可以發現本地陶器（橙褐色灰胎夾砂陶）與外來陶器（褐色黑胎夾細砂陶、淡紅褐色夾砂陶、灰黑泥質陶）的比例隨著時間發生變化，越接近文化層上層，外來陶器的比例就越高，說明遺址晚期越來越多外來的陶器進入史前丸山社群。史前丸山社群的陶匠是否有可能為了彰顯自身與外來的差異，進而維持、甚至是加強本地製作的傳統——粗糙的陶土質地呢？這些問題就有待未來納入更多材料與分析面向後才能有更多瞭解了。

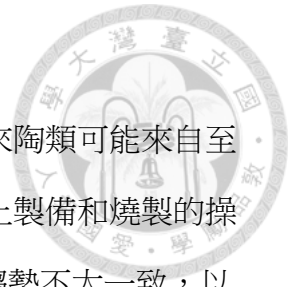
需要強調的是，這三種方向的解釋並不是技術功能與社會文化二元對立的關係，它們可能在不同層次同時作用著，並共同影響著史前陶匠製陶的操作與行為。關於社會文化因素如何影響史前丸山社群製陶的技術還需要更多的證據與線索才能釐清，但本研究嘗試透過前述的民族誌案例與考古研究提供一種思考的方向。



表 66、丸山遺址陶質遺留重量(公克)層位分布統計表

(修改自劉益昌等 2017：195)

層位	橙褐色灰胎 夾砂陶	比例 (%)	褐色黑胎 夾細砂陶	比 例 (%)	淡紅褐色 夾砂陶	比 例 (%)	灰黑 泥質陶	比 例 (%)	總計
L3a	64504	79.4	12000.3	14.6 5	4775.2	5.9	43.8	0.05	81323.3
L3b	59589.1	76.3	13927.1	17.8 8	4528	5.8	21.1	0.02	78065.3
L3c	58209.8	79.5	10951.5	14.9 5	4062.1	5.5 2	25.1	0.03	73248.5
L3d	40845.4	76.48	9840	18.4	2735.5	5.11	13.6	0.02	53434.5
L3e	33788.7	78.09	8178.8	18.8	1308	3.1	5	0.01	43280.5
L3f	23244.7	83.08	3624.5	12.9	1120.5	4	6.6	0.02	27996.3
L3g	14353.2	86	1489	8.9	852	5.1	1	0.00	16695.2
L3h	7892.7	78.6	1943.5	19.3 9	201	2	1	0.01	10038.3
L3i	4293.6	73.3	1341.5	22.9	214.5	3.7 3	4.3	0.07	5853.9
L3j	2108	93.4	93.5	4.1	56.5	2.5	0	0	2258
L3k	526.5	98.9	5.5	1.1	0	0	0	0	532
L3l	313	100	0	0	0	0	0	0	313
L3r	36	100	0	0	0	0	0	0	36
L4a	33815.6	88.76	3686	9.67	581	1.5	29.2	0.07	38111.8
L4b	12143.1	92.6	699.5	5.3	275.5	2.1	0	0	13118.1
L4c	5872.2	97.4	115	1.9	43.5	0.7	0	0	6030.7
L4d	2361.5	95.6	104	4.2	5.5	0.2	0	0	2471
L4e	722.5	98.7	6	0.8	3.5	0.5	0	0	732
L4f	878	99.4	5	0.6	0	0	0	0	883
L4g	340	99.6	1.5	0.4	0	0	0	0	341.5
L4h	35	100	0	0	0	0	0	0	35
L4k	95.5	100	0	0	0	0	0	0	95.5



7.3.2 外來陶在時間上的技術變遷

本研究透過屬性分析及岩象分析指出，丸山遺址出土的外來陶類可能來自至少兩種不同的製作區域與傳統，兩者最主要的技術區別在於陶土製備和燒製的操作上。由於兩種陶類在 T2P9 與 T5P16 坑中隨層位展現的變化趨勢不太一致，以下將分別說明和討論。

(1) 褐色黑胎夾細砂陶（II 類、岩象 BII 群）

褐色黑胎夾細砂陶（II 類）是丸山遺址出土的所有陶類中變異（variation）最小的陶類，同時也是隨時間變化最少的陶類。T2P9 與 T5P16 坑中出土的褐色黑胎夾細砂陶在時間上都只呈現顏色方面的變化，然而顏色的變化沒有呈現出特定的趨勢，這可能是因為史前陶匠無法控制燒製火候，又或是陶匠們不會投入大量時間與精力追求陶器顏色的一致性，亦或是埋藏環境影響導致了陶片器表的顏色出現高度的歧異。整體而言，褐色黑胎夾細砂陶（II 類）的製作技術不只相對同時期的其他陶類穩定，且在長時間的過程中亦沒有太大的變化。根據 Eerkens 與 Lipo（2005）的研究，人類透過觀察、模仿、學習一項事物並付諸實踐的過程中，若僅憑印象而沒有清楚或嚴格的標準，就會經常出現人類無法察覺的複製錯誤（copying errors），這個誤差大致上會落在 3% 的範疇。Eerkens 與 Lipo 根據運算模型的結果指出，製作技術在代代相傳的過程中若是沒有嚴格的標準或堅持，複製錯誤會在過程中不斷累積，使得不同世代製作的器物屬性之間的變異係數出現上升或浮動的趨勢。根據 Eerkens 與 Lipo（2005）的論點，丸山遺址褐色黑胎夾細砂陶（II 類）變化不大，很可能表示這類陶在製作上有著相對嚴格的標準或長久的堅持，亦或是丸山社群很可能在很長的一段時間內持續引入品質相當接近的褐色黑胎夾細砂陶器（II 類）。

(2) 橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類、岩象 BI 群）

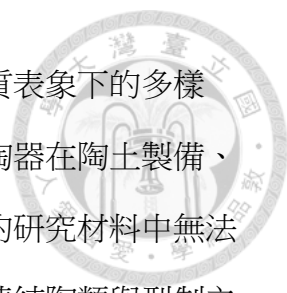
本研究第五章第三節（5.3.6）指出，橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類）在



T2P9 與 T5P16 坑中呈現不太一致的變化趨勢。兩探坑的陶片只在外色、胎心色方面呈現較為相似的變化，T2P9 坑的陶片主要在厚度、厚度變異係數呈現顯著差異，T5P16 坑的陶片則是在內含物粒徑變異係數呈現變化。兩坑中橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類）的外色呈現橙色的比例皆隨著時間越晚而越高，胎心色呈現黑色的比例則同樣隨著時間略微增加，顯示未燒透的陶器比例有微微上升的趨勢。然而，兩探坑中文化層下層的樣本數普遍偏少，這有可能是抽樣所造成的誤差，不一定代表外地陶匠在塑形、燒製技術等面向的操作存在變化，也不一定反映了史前丸山人群消費偏好的改變。總而言之，兩坑中的橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類）不像橙褐色灰胎夾砂陶（I 類）呈現特定的技術變遷趨勢，也不像褐色黑胎夾細砂陶（II 類）一般穩定。

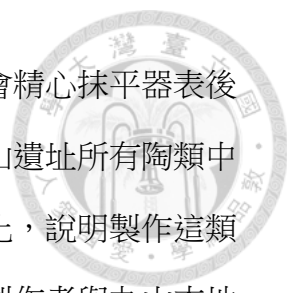
第四節、製陶技術與丸山社群

透過前面幾節的討論，可以認識到史前丸山社群製陶技術的多樣性與複雜性。丸山遺址的陶器因為保存狀況不佳，多給人一種粗糙、破碎的印象，然而經過研究會發現史前丸山陶匠具有相當精良的製作技術，陶匠們能根據環境、技術功能的限制、自身的需求、偏好、習慣與認知來操作、調整陶土，並成功製作出符合他們預期的陶器。丸山遺址本地製造的陶器以橙褐色表皮、灰色陶胎及粗糙的質地為特色，陶土中夾雜大量砂岩、粉砂岩、變質砂岩、硬頁岩、板岩屑等來自當地地質環境的摻合料，與遺址中外來的夾細砂陶器形成鮮明的對比。粗糙的質地並不表示史前丸山陶匠製作隨便，這很可能是基於環境、氣候與陶土物理性質、燒製技術等限制所做的應對，史前丸山陶匠傾向在陶土中加入大量中、粗砂摻合料，使陶器在宜蘭潮濕的環境中不易因為水氣無法蒸散而導致陶器在陰乾和燒製過程中破裂。此外根據岩象分析，可以知道陶器的陶土混合相當均勻，器表也會進行抹平或施加陶衣，這些皆顯示丸山人群對陶器製作投入很多心力，對品質和外觀都有一定程度的要求。



根據不同空間的技術差異，可以看見史前丸山製陶傳統同質表象下的多樣性，考慮到製作過程中的各個步驟，會發現遺址中不同空間的陶器在陶土製備、塑形與燒製的技術面向存在些微的操作差異。由於本研究可用的研究材料中無法提供器形與功能方面的資訊，只能參考過去既有的整理資料嘗試連結陶類與型制之間的關係，因此無法確認陶器的器形與功能是否是造成技術差異的主要原因，然而本研究檢視了陶器各項屬性共同呈現出來的趨勢，初步判斷技術的差異很可能與陶匠的製作習慣、偏好和注重的面向有關，這些差異反應了社群中不同的個體和群體如何理解、認知陶土與陶器，並在與其他個體、陶土、摻合料、各種工具的互動中發展出一套合適的製陶方法。另一方面，丸山遺址兩探坑中，越晚期越多夾砂粗糙且密集的陶器，反應的可能是史前陶匠在人與人、人與物、物與環境長時間的互動中不斷調整與選擇的過程，這種製陶的技術是在特定情境中的集體共識。在這個過程中，可能是為了更有效應對潮濕環境對陶器製作帶來的影響，有可能是因應新形制陶器的消費需求而做出的改變，亦有可能是在面對越來越多外來陶器進入史前丸山社群時所做的一種標示出自身與他者的策略。

除了本地製作的陶器，丸山遺址出土的陶質遺留中，約有 3 成來自丸山以外的地區，觀察這些外來陶在層位中的分布可以發現，越靠近文化層上層，外來陶的數量就越多（劉益昌等 2017：195）。本研究指出這些外來陶與本地陶相比，其屬性變異性較小，製作精良，且沒有隨著時間呈現明顯的技術變遷，這顯示了史前丸山社群在很長的一段時間內持續引入特定幾個外來來源的精緻陶器。根據本研究的岩象分析，褐色黑胎夾細砂陶（Ⅱ類，岩象 BⅡ群）和橙色(灰胎)夾細砂陶（Ⅲ、Ⅳ類，岩象 BI 群）可能分別源自臺灣東部海岸山脈北段兩個或以上的地點。在製作技術方面，外來的褐色黑胎夾細砂陶（Ⅱ類）與橙色(灰胎)夾細砂陶（Ⅲ、Ⅳ類）同樣質地均勻、製作精良，但在原料選擇、陶土製備與燒製面向有明顯的不同。褐色黑胎夾細砂陶（Ⅱ類）以許多細小（不超過 2mm）的片岩、凝灰岩與安山岩屑為摻合料，並以褐色、紅褐色的表皮、黑色的胎體為主要特



色，製作這類陶的陶匠經常在陶器表面施加一層泥漿，有時還會精心抹平器表後再施加陶衣，顯示陶匠對陶器外觀精緻度的重視，這類陶是丸山遺址所有陶類中屬性變異性最小的一類，製作技術也幾乎沒有隨著時間產生變化，說明製作這類陶器的陶匠在製作上可能有著嚴格的標準及追求，又或是外地製作者與丸山本地消費者在長久的交換與貿易互動中都傾向持續選擇特定品質的陶器；橙色(灰胎)夾細砂陶（III、IV 類）則是夾雜細小（不超過 3mm）的安山岩、輝石、長石類礦物、沉積岩等的岩屑，淘選度相較於褐色黑胎夾細砂陶較差，其表面經常可見橙色、橘紅色的陶衣或表皮，胎心多呈現灰、黑色，但相對其他陶類的陶器具有較高比例燒透的陶器，顯示製作這類陶的陶匠對於燒製火候有一定程度的控制能力，且經常將燒透的陶器作為對外交換、貿易的物品。

分析這些外來陶器的製作技術，並結合外來陶器在遺址中的出土脈絡，或許可以提供關於史前丸山聚落內部社會關係或是聚落內不同群體對外關係的線索。過去的研究認為，史前丸山人群不只和蘭陽平原上同時期遺址的人群相互往來，還可能和北部的圓山文化晚期、花蓮地區的花岡山文化及卑南文化有著密切的互動關係，外來的陶器應該是跟著其他物質（例如玉器）透過交換或貿易一起進入史前丸山聚落（劉益昌 1995、1996、2003；劉益昌等 2017）。郭素秋（2023）分析丸山文化與花岡山文化甕棺與玉玦之間的類緣關係的研究指出，丸山文化與花岡山文化是臺灣唯二同時使用甕棺與石板棺的史前文化，且兩者部分甕棺的質地與形制十分相近，顯示兩者之間的密切交流關係。丸山遺址以淡紅褐色夾砂陶（橙色(灰胎)夾細砂陶，III、IV 類、岩象 BI 群）製成的陶甕棺在圈足、折肩、陶把及口緣等形制與安葬方式的方面，都與東部花岡山文化相似，顯示史前丸山人群和東部花岡山文化人群之間的互動可能不單只是簡單的交換與貿易關係，還可能存在著遷徙、通婚、客居等互動（郭素秋 2023：4），這似乎可以解釋了史前丸山社群為何在有能力運用當地資源製作出各式各樣的陶器的狀況下，依然持續引入外來來源的陶器。另一方面，兩文化的遺址也都有出現褐色黑胎夾細砂陶



(II 類、岩象 BII 群) 製成的甕棺或陶容器，推測史前丸山人群和東部花岡山文化人群可能都是和海岸山脈地區某處或某幾處專業陶器作坊所交易取得 (郭素秋 2023 : 13)。本研究屬性分析與岩象分析的結果，某種程度也支持這樣的論述，從陶土原料來源、陶土配方、製作技術等面，推測這兩種陶器應該是在東部海岸山脈地區的不同的作坊、以不同的製作傳統製成後才進入史前丸山社區。

過去的研究已指出丸山聚落中不同家戶群 (dwellings) 獲取外來器物的能力存在差異，結合遺址其他器物、遺構和墓葬現象的出土脈絡似乎可以發現社會分化的存在 (Chiang 2010 : 196)。江芝華 (2010) 分析了遺址中不同居住群

(Dwellings Group) (圖 50、表 67) 的器物組合的形制、材質與分布，指出遺址中的 I、III、V 居住群不只擁有豐富且多樣的本地器物組合與現象，亦有許多外來器物組合，其中 A、B、C 房舍居住區所組成的 I 居住群不僅佔地最大，還有豐富的墓葬、石器作坊及可能的儀式場所，江芝華 (2010) 推測該居住群擁有最多的人口或居住時間最長，可能擁有強大的社會關係才可以獲取大量的外來器物。相較之下，VII 居住群出土的石器、陶器數量及多樣性不如前述幾個居住群，但卻擁有相近數量的外來器物，其擁有的外來器物比例遠高於其他居住群，這暗示了史前丸山人群獲得外來資源的能力差異並不一定是不平等的經濟地位所造成的結果，而是很可能跟不同居住群的人群依據社會地位所建立的社交網絡有關

(Chiang 2010 : 190)。在這樣的脈絡下，比較 T2P9 (屬於 III 居住群) 與 T5P16 坑 (屬於 I 居住群) 出土外來陶器的比例和製作技術，發現 T5P16 坑擁有較多的外來陶，且這些外來陶器的成色和厚度均勻程度比起 T2P9 坑出土的同陶類陶器要好一些 (參考本章 7.2.2 節)。這現象指出，雖然兩個房舍居住區的群體都有能力和穩定的社會關係以持續獲取外來的陶器，但他們各自的社交網絡與社會地位很可能影響、限制了他們獲取特定種類、數量及特定「品質」的外來陶器。未來若能納入遺址內更多空間的材料，分析不同區域外來陶器的製作技術差異，或許可以對遺址中的不同群體的社交網絡、社會地位、對外互動關係有更多認識。

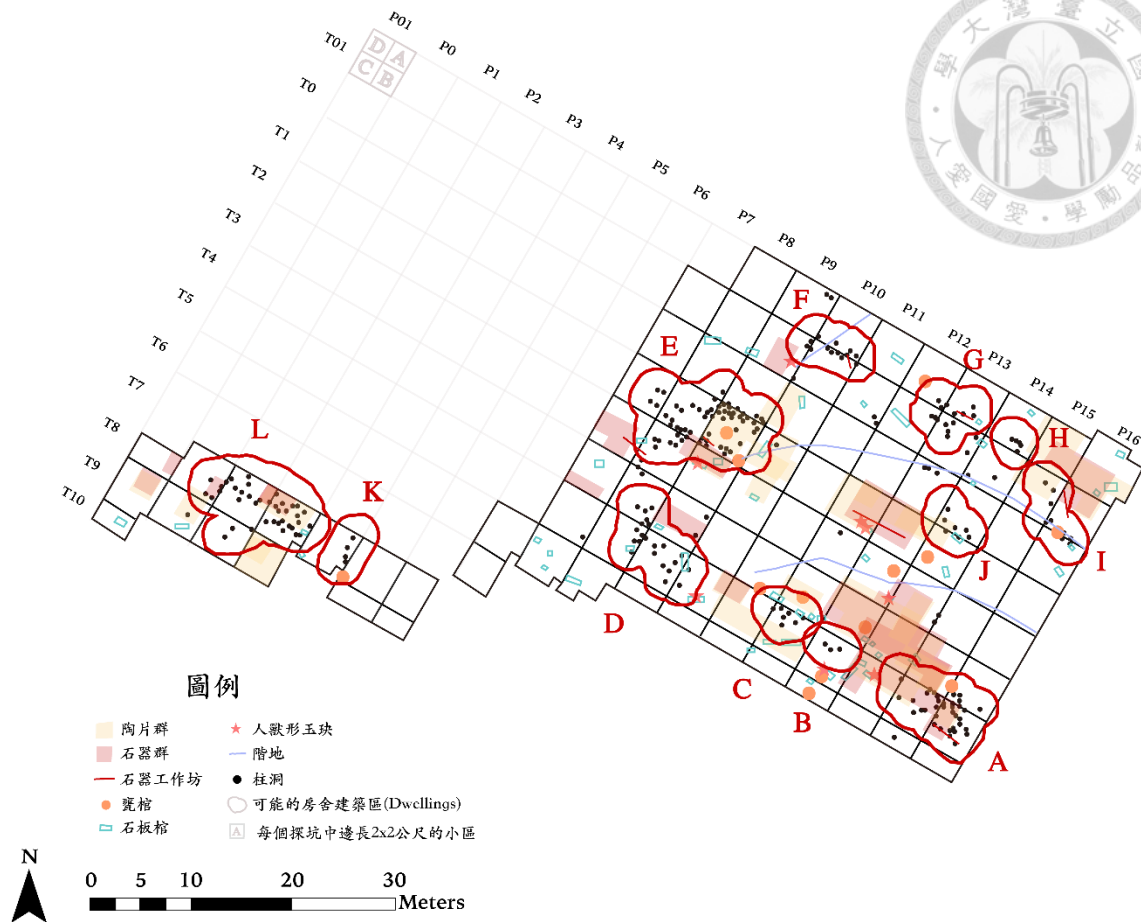


圖 50、丸山遺址可能的房舍居住區 (Dwellings) (筆者疊圖繪製)

(資料來源：Chiang 2010；江芝華、劉益昌 2013、劉益昌、江芝華等 2017)

表 67、房舍居住區與居住群對照表 (引自 Chiang 2010：105)

Dwelling Group	Dwellings
I	A, B, C
II	D
III	E
IV	F
V	G, H, I
VI	J
VII	K, L



第八章、結論

本研究以陶器製作的「技術」作為切入角度，運用操作鍊的理論框架以及屬性分析和陶器岩象分析的研究方法，提供一個有別於傳統類型學的視野來檢視丸山遺址出土的陶質遺留，嘗試從技術實踐過程的視角來認識史前人群的社會文化生活。理論取徑方面，操作鍊與實踐理論的結合使得根據陶器的物質性特徵所重建的技術行為得以脫離個體的層次，而被視為一種保有能動性的集體共識，會在持續且變動的「情境」中不斷被習得、實踐、調整與再造，分析技術的差異與變遷便可以對技術實踐群體所處的自然環境、政治、經濟、社會或文化動態性的互動過程有更多的認識。方法上，屬性分析與陶器岩象分析的結合提供了宏觀與微觀兩種視角的質性資料，讓研究者得以更細緻地辨識出多個原料來源與技術實踐的組合，將原料的地質來源整合進社會文化性質的技術討論中。本研究以丸山考古遺址 T2P9 與 T5P16 兩探坑出土的陶片為研究對象，在出土脈絡、既有研究、民族考古學及實驗考古學的研究基礎上，嘗試呈現史前丸山社群製陶技術在時間與空間上的多樣性和變遷，並探討形塑史前丸山人群製陶工藝的複雜因素。過去的技術研究已指出，製陶的技術是人、物與環境複雜的互動、協商過程中的各種選擇所呈現出來的結果，因此在詮釋技術差異及變遷時需要結合生態經濟、技術功能與社會文化的觀點，根據出土脈絡及既有的考古證據提出最具可能的詮釋。

根據本研究的分析結果，丸山遺址出土的陶器可以依原料的地質來源以及陶土製備、燒製的技術分為本地與外來兩大類，其中外來陶器則還可以再細分成兩個或以上的類別，這些不同類別的陶器不只擁有不同的原料來源，亦可能來自不同的製作傳統。分析指出，丸山本地陶器的原料來源可能來自蘭陽平原上的羅東溪、冬山河及蘭陽溪等流域，且來自遺址北側平原地區的可能性較高。陶土中含有大量的砂岩、粉砂岩、變質砂岩、石英岩、硬頁岩及板岩等岩屑，並以顆粒粗糙但均勻的質地為主要特徵，然而其粗糙質地並不是史前陶匠製作隨便或技術不



佳的表現，相反地，這反映出史前丸山陶匠有能力對宜蘭潮濕環境所帶來的物理限制做出靈活的應對。此外，本地陶器陶土中內含物的分布及狀態，以及陶器表面觀察到的抹平及施加陶衣等處理，皆顯示史前丸山陶匠在陶土製備的過程中投入大量精力，除了可以針對日常生活中的各種需求製作出堪用的陶器外，對陶器的品質和外觀也相當程度的要求。

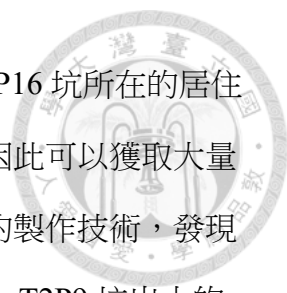
另一方面，外來陶器的原料可能來自臺灣東部海岸山脈北段區域的至少兩個地點。外觀上，外來陶器可以依質地及顏色大致分成褐色黑胎夾細砂陶以及橙色(灰胎)夾細砂陶（過去研究稱之淡紅褐色夾砂陶），兩者在微觀的岩象組構上亦有明顯不同，雖然皆含有火成岩屑，但前者除了含有凝灰岩外，亦含有較多的變質岩類，包含片岩、變質砂岩、石英岩等，且摻合料粒徑相對較細，內含物淘選度較佳；後者則含有較多的火成礦物如長石、輝石，以及沉積岩類如砂岩、粉砂岩等等，且摻合料粒徑稍大，內含物淘選度較差。值得注意的是，岩象分析的結果指出部分依據肉眼觀察而劃分至橙色(灰胎)夾細砂陶類的陶片，其岩象組構其實與褐色黑胎夾細砂陶類更為相近，說明相同或相近來源的原料可能會被用於製作不同質地與外觀的陶器。整體而言，屬性分析及岩象分析的結果顯示，這兩種外來陶類的陶器在原料選擇、陶土製備和燒製技術方面存在差異，考量其與臺灣東部遺址出土陶類在岩象組構、質地、外觀與使用脈絡的相似性，這些陶類很有可能來自不同的製作地點及傳統，是在丸山以外的地區製成後，才透過交換、貿易或其他方式進入史前丸山社群。製作技術方面，兩種外來陶器相較於丸山本地的陶器皆具有較細的摻合料、較好的陶土淘選度、較均勻的器壁厚度，部分橙色(灰胎)夾細砂陶片還呈現完全燒透的狀態，在丸山遺址出土的所有陶質遺留中實屬罕見。觀察部分褐色黑胎夾細砂陶的陶片還發現，製作這類陶器的陶匠會在陶器完成形塑後抹平器表並施加一層陶衣，顯示陶匠對陶器外觀的高度要求，這些現象揭示了外來的陶器在製作上可能有著較為嚴格的技術控制、標準與要求，反映了外地製作者與丸山社群在長時間的交換、貿易過程中有可能持續傾向選擇特



定外觀與性質、或製作相對精良的陶器，而這其間的意涵得在後續研究確認確切的陶器來源地、其陶匠與其陶器技術傳統，以及對丸山其他空間區域對這二外來陶的消費與使用狀況以後才能進一步討論。

為了進一步探究史前丸山社群技術實踐背後指涉的自然環境、生活樣貌及社會文化內涵，本研究觀察並比較了遺址中不同空間和層位的本地陶製作技術差異與變遷，並將分析結果放回遺址脈絡中理解，在既有研究成果及民族誌資料的基礎上，從生態、技術功能限制與社會文化因素的角度加以理解。分析 T2P9 與 T5P16 探坑出土陶片的結果指出，遺址中居住於不同房舍居住區（Dwellings）的群體原則上共享著相似的製陶技術，且製陶技術在學習、傳遞與實踐的過程中存在一定程度的調整，但沒有太劇烈的變化。觀察遺址中不同層位出土的陶器，發現陶土中的內含物粒徑有隨著時間逐漸增加的趨勢，顯示史前丸山陶匠隨著時間的變化越來越傾向在陶土中加入越大、越多的摻合料。這樣的現象很可能反映的是史前陶匠面對自然環境與氣候帶來的影響、消費需求與偏好的改變，甚至是社會互動關係變化而做的選擇及策略，反映了人、物及環境在長時間的複雜互動過程中如何影響著製陶技術樣貌的形塑。另一方面，根據遺址中不同空間出土的本地陶器的陶土淘選度、器壁均勻程度及內、外、胎心顏色方面的些微差異，似乎可以看見史前丸山社群中不同群體在感知、操作陶土與陶器的過程中因各自的習性而產生出的差別，也可以看見不同的群體對陶器不同特性或特徵可能的需求、偏好及重視程度，這些差異揭示了史前丸山社群製陶技術的多樣性，並暗指社群可能存在的複雜社會結構。

結合丸山遺址既有的空間分析成果（Chiang 2010；江芝華、劉益昌 2013；劉益昌等 2017），分析不同空間與層位中外來陶器的製作技術亦可以為史前丸山社群的社會關係提供一些線索。江芝華（2010）指出丸山遺址中不同房舍居住區所組成的居住群（Dwellings Group）獲取當地與外來資源的能力存在差異，其中 T2P9 與 T5P16 坑分別所屬的居住群是丸山遺址中佔地相對較大、出土遺物數量



相對較多，且器物組合種類相對豐富的居住群，江芝華認為 T5P16 坑所在的居住群可能佔地時間較長或人口較多，並擁有較強大的社會關係，因此可以獲取大量且豐富的外來器物。本研究在此基礎上分析了兩探坑外來陶器的製作技術，發現 T5P16 坑不僅擁有較多的外來陶器，這些陶器的成色與厚度皆比 T2P9 坑出土的外來陶器還要均勻，顯示兩個探坑所屬的居住群雖然都有能力和穩定的社會關係可以持續取得外來陶器，但可獲得的外來陶器在種類、形制、數量及「品質」方面皆存在差異，這很可能暗示了社群中兩個群體有著不同的社會地位及社交網絡。

儘管根據分析結果，已對史前丸山社群的製陶傳統及社會關係有了初步的認識，但本研究仍有許多不足之處。首先，岩象分析的研究方面，若能加入丸山遺址所在地及附近流域多處地點的地質樣本資料，同時採集這些地點的黏土進行實驗考古學研究，或許可以進一步限縮丸山本地陶器來源的範圍，甚至識別出特定或多處來源。本研究第七章討論（參考 7.2.1 節）中提到的研究指出，製陶過程中原料的獲取不能單純以物理限制及經濟功能的視角來理解，這些選擇與實踐往往也受到社會及文化因素的影響，這些資訊除了能幫助討論史前丸山社群日常生產活動的空間分布及變化，觀察遺址附近哪些來源被使用，哪些來源未被使用，被誰使用、不被誰使用，亦能豐富研究者對史前社群複雜社會文化現象的認識。

第二，由於本研究抽樣的樣本無法提供器形的資訊，僅能引用發掘整理計畫的紀錄，嘗試連結陶質、技術及器形之間的關係，然而這樣的方法存在一定程度的誤差，未來需要納入陶器不同部位的資料，才能釐清技術與形制、功能之間的關聯。此外，由於本次分析的陶片樣本相當破碎，因此無法清楚識別出陶器的塑形技術，未來亦需要採納更多大件的陶片樣本才能對史前丸山社群的製陶技術有更完整的認識。

第三，因為經費及時間的限制，本研究僅選擇丸山遺址兩個探坑的陶片作為研究對象，考量到丸山遺址發掘面積龐大，且過去研究（Chiang 2010；江芝華、

劉益昌 2013) 指出遺址可能存在多個獨立的居住群體，遺址中兩處地點所展示的技術差異及變遷不一定能夠反映丸山遺址的整體狀況，未來需要加入更多空間及層位的樣本，才能對不同時間及不同空間的史前丸山群體的製作技術、社交網絡、社會地位及對外互動關係有更清楚的瞭解。

參考文獻



王仲群

- 2017 《植物園文化之製陶技術選擇兼論縞狀陶製作》。國立臺灣大學人類學系碩士論文。

文化部文化資產局

- 2018 〈丸山考古遺址〉。「國家文化資產網」，
<https://nchdb.boch.gov.tw/assets/overview/archaeologicalSite/20190307000001>，2018 年 11 月 28 日上線。

甘聿群

- 2021 《新石器末期的北台灣：從製陶技術的角度談起》。北京大學考古文博學院碩士論文。

甘聿群、江芝華

- 2023 〈虎頭山公園的史前陶胎：岩象分析與實驗考古的物質性探討〉。《考古人類學刊》99: 1-74。

江芝華

- 2018 《丸山考古遺址文化資產價值評估報告》，宜蘭縣政府文化局委託計畫，國立臺灣大學人類學系執行。
- 2019 〈蘭陽平原新石器時代晚期人地關係的糾葛：以宜蘭縣丸山遺址為例〉。《考古人類學刊》91:43-84。

江芝華、劉益昌

- 2013 〈宜蘭縣丸山遺址內部空間配置初探：地理資訊系統的運用〉。《考古人類學刊》79:7-46。
- 2016 《宜蘭縣新石器晚期丸山文化內涵研究計畫案成果報告》，宜蘭縣政府文化局委託計畫，國立臺灣大學人類學系執行。

吳明隆、涂金堂

- 2006 《SPSS 與統計應用分析》，臺北：五南。

余奕南

- 2013 《花岡山遺址出土陶片原料來源與河流沉積物之對應關係》。國立東華大學自然資源與環境學系碩士論文。

李榮哲

- 2023 《芝山岩文化與圓山文化的陶器技術體系：一個多角度的考古學研究》。國立臺灣大學人類學系碩士論文。



林天妍

- 2007 《五千多年來台灣東北部的古氣候變遷：宜蘭梅花湖湖積物岩芯 MHL5-A 之磁學證據》。國立中央大學地球物理研究所碩士論文。

林淑芬

- 2000 〈芝山岩遺址、社子遺址、植物園遺址陶片切片分析報告〉。《台北市考古遺址調查與研究》。劉益昌、郭素秋著，附錄三。臺北：臺北市政府民政局。
- 2002 〈丸山遺址出土陶片切片分析報告〉。《宜蘭縣丸山遺址搶救發掘資料整理計畫第二階段報告》。劉益昌、邱水金等人著，附錄三。宜蘭：宜蘭縣政府民政局。
- 2004 《由孢粉紀錄看宜蘭平原最近 4200 年來的自然環境演變及其與史前文化發展之關係》。國立臺灣大學地質科學研究所博士論文。
- 2015 〈聚落發展與自然環境變遷——以宜蘭地區史前為例〉。刊於《臺灣史前史專論》。劉益昌編，頁 319-345。新北市：中央研究院、聯經出版。

林淑芬、陳有貝、邱水金、李貞瑩

- 2010 〈淇武蘭史前人群與自然環境〉。刊於《探溯淇武蘭：「宜蘭研究」第九屆學術研討會論文集》。李素月、許美智編，頁 31-59。宜蘭：宜蘭文獻叢刊。

林惠玲、陳正倉

- 2014 《基礎統計學——觀念與應用》，臺北：雙葉書廊有限公司。

郭素秋

- 2023 〈宜蘭丸山遺址的甕棺與人獸型玉玦——兼論玉礦產區荖山遺址的甕棺〉，《古今論衡》40：4-32。

陳文山

- 1997 《岩石入門》，臺北：遠流。
- 2000 《沈積物與沈積環境分析及地層對比研究——蘭陽平原》，經濟部中央地質調查所委託計畫，國立臺灣大學地質學系執行。
- 2016 《臺灣地質概論》，臺北：中華民國地質學會。

陳文山、王源

- 1996 《臺灣地質之七：臺灣東部海岸山脈地質》，臺北：經濟部中央地質調查所。

陳文山、宋時驊、吳樂群、徐皓德、楊小青

- 2004 〈末次冰期以來臺灣海岸平原區的海岸線變遷〉。《考古人類學刊》62:40-



陳有貝、李貞瑩

2004 〈淇武蘭遺址出土近代瓷器簡介〉，《田野考古》9(1/2)：35-52。

陳有貝、邱水金、李貞瑩

2007 《淇武蘭遺址搶救發掘報告》1-3 冊，宜蘭：宜蘭縣立蘭陽博物館。

2008 《淇武蘭遺址搶救發掘報告》4-6 冊，宜蘭：宜蘭縣立蘭陽博物館。

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系碩士論文。

陳瑪玲、陳珮瑜、林宜羚

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。

庶古文創事業股份有限公司

2020 〈花岡山遺址陶片岩象分析〉。《再探花蓮花岡山遺址之甕棺葬》。尤筱薇著，附錄。國立臺灣大學人類學系碩士論文。

盛清沂

1963 〈宜蘭平原邊緣史前遺址調查報告〉，《台灣文獻》14(1)：1-60。

連照美、宋文薰

1992 《台灣地區史前遺址資料檔（一）》，國立台灣史前文化博物館籌備處專刊 2，台東：國立台灣史前文化博物館籌備處。

黃士強、劉益昌

1980 《全省重要史蹟探勘與整修建議：考古與舊社部分》，台北市：交通部觀光局委託研究。

黃士強、曾振名

1987 〈考古及文化篇〉，《蘇澳火力發電計畫環境美質、文化及社會經濟調查》：177-238，臺灣電力公司委託計畫，國立臺灣大學人類學系執行。

楊小青

2020 《卑南遺址出土陶器砂質摻合料之來源地分析研究》，科技部補助專題研究計畫成果報告。

劉秉玟

2017 《海岸遺址的陶罐口緣技術風格分析》。國立台灣大學人類學系碩士論文。



劉益昌

- 1993 《宜蘭縣大竹圍遺址初步調查報告》，宜蘭：宜蘭縣縣史館。
- 1995 〈宜蘭史前文化類型〉，《宜蘭研究第一屆學術研討會論文集》：38-56。
- 1996 《田野調查暨田野發掘實施報告》，文建會委託計畫，財團法人蘭陽文教基金會執行。
- 2000 〈宜蘭在台灣考古的重要性〉，《宜蘭文獻雜誌》43:3-27。
- 2003 〈臺灣玉器流行年代及其相關問題〉，刊於《史前與古典文明：第三屆國際漢學會議論文集》。臧振華編，頁 1-44。臺北市：中央研究院歷史語言研究所。

劉益昌、江芝華、邱水金、李貞瑩

- 2017 《宜蘭縣丸山遺址 1998 年發掘整理報告》，宜蘭：宜蘭縣立蘭陽博物館。

劉益昌、邱水金、戴瑞春、李貞瑩

- 2001 《宜蘭縣大竹圍遺址受北宜高速公路頭城交流道匝道影響部分發掘研究報告》，宜蘭：宜蘭縣政府。

劉益昌、邱水金、戴瑞春、李貞瑩、廖正雄

- 2002 《宜蘭縣丸山遺址搶救發掘資料整理計畫第二階段報告》，宜蘭：宜蘭縣政府民政局。

劉益昌、陳俊男、鍾國風、宋文增、鄭瑞德

- 2004 《台閩地區考古遺址普查研究計畫（第七期）——宜蘭縣、花蓮縣》，內政部委託計畫，中央研究院歷史語言研究所執行。

劉瑩三、余奕南、翁熙甯

- 2020 〈花岡山遺址陶片標本切片分析報告〉。《花崗國中校舍新建工程遺址搶救發掘計畫成果報告書（第四冊）》。劉益昌、趙金勇著，附錄一。花蓮縣政府文化局委託計畫，中央研究院歷史語言研究所執行。

蔡哲嫻

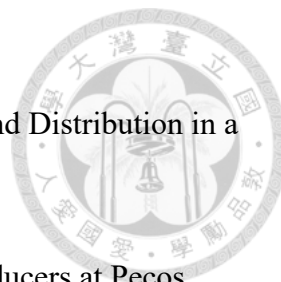
- 2023 〈青銅器時代早期愛琴海運輸罐的來源與技術研究：以阿提卡半島的 Kontopigado 遺址為例〉。《考古人類學刊》98：89-120。

蘇清全

- 2011 《蘭陽平原末次冰期以來沉積環境變遷與構造作用特性》。國立臺灣大學地質科學研究所碩士論文。

Arnold, D.

- 1985 Ceramic Theory and Cultural Processes. Cambridge: Cambridge University



Press.

- 2008 Social Change and the Evolution of Ceramic Production and Distribution in a Maya Community. USA: University Press of Colorado.

Bagwell, E. A.

- 2002 Ceramic Form and Skill: Attempting to Identify Child Producers at Pecos Pueblo, New Mexico. In *Children in the Prehistoric Puebloan Southwest*. Kamp, K. A. ed. Pp. 90-107. University of Utah Press, Salt Lake City.

Binford, L. R.

- 1965 Archaeological Systematics and the Study of Culture Process. *American Antiquity* 31(2): 203-210.

Bourdieu, P.

- 1977[1972] *Outline of a Theory of Practice*. Richard Nice, trans. Cambridge: Cambridge University Press.
- 2009[1972] 《實作理論綱要》(Esquisse d'une theeorie de la pratique. Preecede de trois etudes d'ethnologie kabyle)。宋偉航譯。臺北：麥田出版。

Chiang, Chih-Hua

- 2010 *Reconstructing Prehistoric Social Organization: A Case Study From the Wansan Site, Neolithic Taiwan*. Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.
- 2015 "Houses" in the Wansan Society, Neolithic Taiwan. *Journal of Anthropological Archaeology* 39: 151-163.
- 2022 Evidence for human-environment interactions as the driver for the abandonment of long-term Neolithic occupation at the Wansan site (NE Taiwan) around the 7th century BCE. *Archaeological Research in Asia* 30: 100365.

Chiang, Chih-Hua and Liu, Yi-Chang

- 2012 Mapping Prehistoric Building Structures by Visualising Archaeological Data and Applying Spatial Statistics: a Case Study from Taiwan. In *Revive the Past: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Zhou, M., I. Romanowska, Z. Wu, P. Xu and P. Verhagen eds. Pp. 296-306. Pallas Publications, Amsterdam.
- 2014 The Sacred Houses in Neolithic Wansan Society. In *Locating the Sacred: Theoretical Approaches to the Emplacement of Religion*. Moser, C. and Feldman, C. eds. Pp. 128-143. Oxbow Books, Oxford.

Chilton, E. S.

- 1997 The Cultural Origins of Technical Choice: Unraveling Algonquian Iroquoian Ceramic Traditions in the Northeast. In *The Archaeology of Social Boundaries*. Miriam T. Stark, ed. Pp. 132-160. Washington: Smithsonian Institution Press.

Costin, C. L. and Hagstrum, M. B.

- 1995 Standardization, Labor Investment, Skill, and the Organization of Ceramic Production in Late Prehispanic Highland Peru. *American Antiquity* 60(4): 619-639.

Cresswell, R.

- 1976 Techniques et culture, les bases d'un programme de travail. *Techniques et Culture* 1: 7-59.

Dietler, M. and Herbich, I.

- 1998 Habitus, Techniques, Style: An Integrated Approach to the Social Understanding of Material Culture and Boundaries. *In The Archaeology of Social Boundaries*. Miriam T. Stark, ed. Pp. 233-263. Washington: Smithsonian Institution Press.

Dobres, M.-A. and Hoffman, C. R.

- 1994 Social Agency and the Dynamics of Prehistoric Technology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1(3): 211-258.

Dobres, M.-A.

- 2010 Archaeologies of Technology. *Cambridge Journal of Economics* 34(1): 103-114.

Eerkens, J. W. and Bettinger, R. L.

- 2001 Techniques for Assessing Standardization in Artifact Assemblages: Can We Scale Material Variability? *American Antiquity* 66(3): 493-504.

Eerkens, J. W. and Lipo, C. P.

- 2005 Cultural Transmission, Copying Errors, and the Generation of Variation in Material Culture and the Archaeological Record. *Journal of Anthropological Archaeology* 24: 316-334.

Freestone, I. C.

- 1991 Extending Ceramic Petrology. *In Recent Developments in Ceramic Petrology*. Middleton A. and Freestone, I., eds. Pp. 399-410. British Museum Occasional Paper, 81. UK: British Museum Research Laboratory.
- 1995 Ceramic Petrography. *American Journal of Archaeology* 99(1): 111-117.

Gosselain, O. P.

- 1992 Technology and Style: Potters and Pottery Among Bafia of Cameroon. *Man* 27 (3): 559-586.
- 1998 Social and Technical Identity In A Clay Crystal Ball. *In The Archaeology of Social Boundaries*. Miriam T. Stark, ed. Pp. 78-106. Washington: Smithsonian Institution Press.
- 2000 Materializing Identities: An African Perspective. *Journal of Archaeological Method and Theory* 7(3): 187-217.

- 2011a Technology. *In* Oxford Handbook of the Archaeology of Ritual and Religion. Timothy Insoll, ed. Pp. 243-260. Oxford: Oxford University Press.
- 2011b Fine if I Do, Fine if I Don't. Dynamics of Technical Knowledge in Sub-Saharan Africa. *In* Investigating Archaeological Cultures: Material Culture, Variability, and Transmission. Roberts, B. W. and Vander Linden, M., eds. Pp. 211-227. New York: Springer New York.
- 2018 Pottery chaînes opératoires as Historical Documents. Oxford Research Encyclopedia of African History, <https://oxfordre.com/africanhistory/display/10.1093/acrefore/9780190277734.001.0001/acrefore-9780190277734-e-208>, accessed December 20, 2018.
- Gosselain, O. P. and Smith, L. A.
- 2005 The Source, Clay Selection and Processing Practices in Sub-Saharan Africa. *In* Pottery Manufacturing Processes : Reconstruction and Interpretation. Smith, L. A., Bosquet, D. and Martineau, R., eds. Pp. 33-47. British Archaeological Reports International Series 1349, Oxford.
- Ho, J. W. I. and Quinn, P. S.
- 2021 Intentional clay-mixing in the production of traditional and ancient ceramics and its identification in thin section. *Journal of Archaeological Science: Reports* 37: 102945.
- Hodder, I.
- 2012 Entangled: An Archaeology of the Relationships between Humans and Things. UK: Wiley-Blackwell.
- 2013 Human-Thing Evolution: the Selection and Persistence of Traits at Çatalhöyük, Turkey. *In* Counterpoint: Essays in Archaeology and Heritage Studies in Honour of Professor Kristian Kristiansen. Sophie Bergerbrant and Serena Sabatini, eds. Pp. 583-591. BAR International Series 2508, Oxford.
- Jiménez, G. A.
- 2004 Craft Specialization in Pottery Production During the Bronze Age in South-eastern Iberia. *Journal of Iberian Archaeology* 6: 157-179.
- Khanipour, M.
- 2024 Organization of pottery production at the hormangan neolithic site: Archaeological evidence of craft specialization in southwestern Asia. *Archaeological Research in Asia* 40: 100556.
- Lechtman, H.
- 1984 Andean value systems and the development of prehistoric metallurgy. *Technology and Culture* 25(1): 1-36.
- Lemonnier, P. ed.
- 1993 Technological Choices: Transformation in Material Cultures Since the Neolithic, Routledge, London.

Leroi-Gourhan, A.

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

Lin, S. F., Huang, T. C., Liew, P. M., Chen, S. H.

- 2007 A palynological study of environmental changes and their implication for prehistoric settlement in the Ilan Plain, northeastern Taiwan. *Vegetation History and Archaeobotany* 16: 127-138.

Loney, H. L.

- 2000 Society and Technological Control: A Critical Review of Models of Technological Change in Ceramic Studies. *American Antiquity* 65(4): 646-668.

Michelaki, K., Braun, G. V. and Hancock, R. G. V.

- 2015 Local Clay Sources as Histories of Human-Landscape Interactions: a Ceramic Taskscape Perspective. *Journal of Archaeological Method and Theory* 22(3): 783- 827.

Munsell Color (Firm).

- 2009 *Munsell Soil Color Charts : With Genuine Munsell Color Chips*. Grand Rapids, MI : Munsell Color.

Okafor, M.

- 2022 [Re-]Creative rites: exploring the materiality of clay and its making processes. *Social Dynamics* 48: 85-103.

Orton, C. and Hughes, M.

- 1993[2013] *Pottery in Archaeology*. Cambridge University Press, New York.

Parker, S. P.

- 2000[1984] 《地質與礦物學辭典》(McGraw-Hill Dictionary of Earth Science)。寰宇科學叢書編譯中心譯。臺北：年輪文化事業有限公司。

Peacock, D. S. P.

- 1969 Neolithic Pottery Production in Cornwall. *Antiquity* 43: 145-149.

Pratt, Jo Ann F.

- 1999 Determining the Function of One of the New World's Earliest Pottery Assemblages: The Case of San Jacinto, Colombia. *Latin American Antiquity* 10(1): 71-85.

Quinn, P. S. and Burton, M.

- 2010 Ceramic Petrography and the Reconstruction of Hunter-gatherer Craft Technology In Late Prehistoric Southern California. *In Interpreting Silent Artefacts: Petrographic Approaches to Archaeological Ceramics*. Quinn, P. S., ed. Pp. 267-295. Archaeopress: Oxford, England.



Quinn, P. S.

- 2013 Ceramic Petrography: The Interpretation of Archaeological Pottery and Related Artefacts in Thin Section. Oxford: Archaeopress.

Reedy, C. L.

- 2008 Thin-Section Petrography of Stone and Ceramic Cultural Materials. London: Archetype.

Rice, P. M.

- 1987[2015] Pottery Analysis: A Sourcebook. University of Chicago Press, Chicago.

Roux, V.

- 2003 A Dynamic Systems Framework for Studying Technological Change: Application to the Emergence of the Potter's Wheel in the Southern Levant. *Journal of Archaeological Method and Theory* 10(1): 1-30.
- 2017 Ceramic Manufacture: The Chaîne Opératoire Approach. *In The Oxford Handbook of Archaeology Ceramic Analysis*, ed. By Alice M. W. Hunt, Pp. 101-113. Oxford: Oxford University Press.
- 2019 Ceramics and Society: A Technological Approach to Archaeological Assemblages. Switzerland: Springer Cham.

Rye, O. S.

- 1981 Pottery Technology: Principles and Reconstruction. Washington, D.C.: Taraxacum.

Santacreu, D. A.

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

Schiffer, M. B.

- 1990 Technological Changes in Water Storage and Cooking Pots: Some Prediction from Experiments. *In The Changing Roles of Ceramics in Society: 6,000 B.P. to the Present*. Kingery, W. D. ed. Pp.119-137. American Ceramic Society, Westerville, Ohio.

Schiffer, M. B., Skibo, J. M., Griffiths, J. L., Hollenback, K. L. and Longacre, W. A.

- 2001 Behavioral Archaeology and the Study of Technology. *American Antiquity* 66(4): 729-737.

Shepard, A. O.

- 1942 Rio Grande Glaze Paint Ware: A Study Illustrating the Place of Ceramic Technological Analysis In Archaeological Research. Carnegie Institution of Washington Publication 528: 129-262.
- 1956[1974] Ceramics for the Archaeologist. Carnegie Institution of Washington Press, Washington.



Sillar, B.

- 1996 The dead and the drying: Techniques for transforming people and things in the Andes. *Journal of Material Culture* 1(3): 259-289.

Skibo, J. M., and Schiffer, M. B.

- 1989 Organic-tempered pottery: An experimental study. *American Antiquity* 54: 122-146.
- 2008 *People and Things: A Behavioral Approach to Material Culture*. New York: Springer.

Smith, A. L.

- 2000 Processing Clay for Pottery in Northern Cameroon: Social and Technical Requirements. *Archaeometry* 42(1): 21-42.

Stark, M. T.

- 1998 Technical Choices and Social Boundaries in Material Culture Patterning: An Introduction. *In The Archaeology of Social Boundaries*. Miriam T. Stark, ed. Pp. 1-11. Washington: Smithsonian Institution Press.
- 1999 Social Dimensions of Technical Choice in Kalinga Ceramic Traditions. *In Material Meanings: Critical Approaches to the Interpretation of Material Culture*. Elizabeth S. Chilton, ed. Pp. 24-43. Salt Lake City: University of Utah Press.

Steel, L.

- 2020 Feats of Clay: Considering the Materiality of Late Bronze Age Cyprus. *Sustainability* 12(17): 6942.

Stoltman, J. B.

- 1991 Ceramic Petrography as a Technique for Documenting Cultural Interaction: An Example from the Upper Mississippi Valley. *American Antiquity* 56(1): 103-120.
- 2001 The Role of Petrography in the Study of Archaeological Ceramics. *In Earth Sciences And Archaeology*, Goldberg, P., Holliday, V. T. and Ferring, C. R., eds. Pp. by Elizabeth S. Chilton, Pp. 297-326. New York: Plenum Publishers.

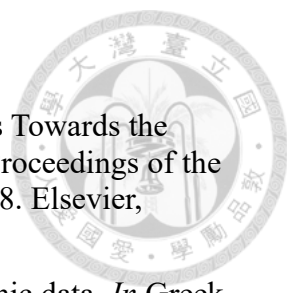
Tite, M. S.

- 1999 Pottery Production, Distribution, and Consumption: The Contribution of the Physical Sciences. *Journal of Archaeological Method and Theory* 6(3): 181-233.

Valdez, L. M.

- 1997 Ecology and Ceramic Production In An Andean Community: A Reconsideration of the Evidence. *Journal of Anthropological Research* 53(1): 65-85.

Whitbread, I. K.

- 
- 1989 A Proposal for the Systematic Description of Thin Sections Towards the Study of Ancient Ceramic Technology. *In* Archaeometry: Proceedings of the 25th International Symposium. Maniatis, Y. ed. Pp. 127-138. Elsevier, Amsterdam.
- 1995 The Collection, Processing and Interpretation of Petrographic data. *In* Greek Transport Amphorae: A petrological and archaeological study. Pp.365-396. British School at Athens, Fitch Laboratory.
- 1996 Detection and Interpretation of Preferred Orientation In Ceramic Thin Section. *In* Imaging the Past: Electronic Imaging and Computer Graphics in Museums and Archaeology. Higgins T., Main P., Lang J., eds. Pp.173-181. British Museum, London.



附錄一、丸山遺址陶片岩象切片觀察報告

本研究分析 67 件丸山遺址陶片，根據其內含物的礦物種類、分布頻率、型態及排列等性質所構成的組構（*fabric*），區分出多個群組（*fabric groups*）。分群的目的是在於辨識、區分出潛在的陶土配方的地質來源，以及史前陶匠們可能選用的製陶技術。經分析，丸山遺址陶片主要可以分成三大群組（表 1、圖 1），A 群由沉積岩與變質岩組成，其來源應為蘭陽平原本地，B 群則以火成岩為主，其中 BI 群不含變質岩，但含有少量沉積岩類，BII 群則同時含有變質岩與沉積岩類，兩者皆來自蘭陽平原以外地區。

分析方法上，首先對所有薄片進行快速的總覽、分群與質性記錄，大致掌握陶片組構特徵和內含物的種類與組成後，再進行礦物計量。計量方法是在每件陶片的可觀察範圍內以等距方式規劃 500 個點位，並逐點記錄砂級礦物、岩屑、孔隙與陶土基質。根據計量結果繪製而成的岩象成分三角圖（圖 1）中，火成岩類包含安山岩屑、凝灰岩、長石類、輝石類礦物，沉積岩類包含石英、雲母類礦物、砂岩、粉砂岩、泥岩，變質岩類則包含硬頁岩、變質砂岩、石英岩、片岩。以下將綜合質性分群和礦物計量的結果逐群說明。

表 1、分群標準說明表

分群代號		名稱	說明
A	1	沉積岩-變質岩群	內含物密度較低、淘選度較差
	2		內含物密度較高、淘選度稍佳、多小型內含物
B	I	火成岩-沉積岩群	內含物淘選度稍佳、棕色基質
			內含物淘選度較差、黑色基質
	II	火成岩-變質岩-沉積岩群	BII 典型，部分含凝灰岩
			相較於 BII 典型，少輝石類礦物
			淘選度極差、內含大型火成岩屑
			淘選度極差、內含大型沉積岩屑

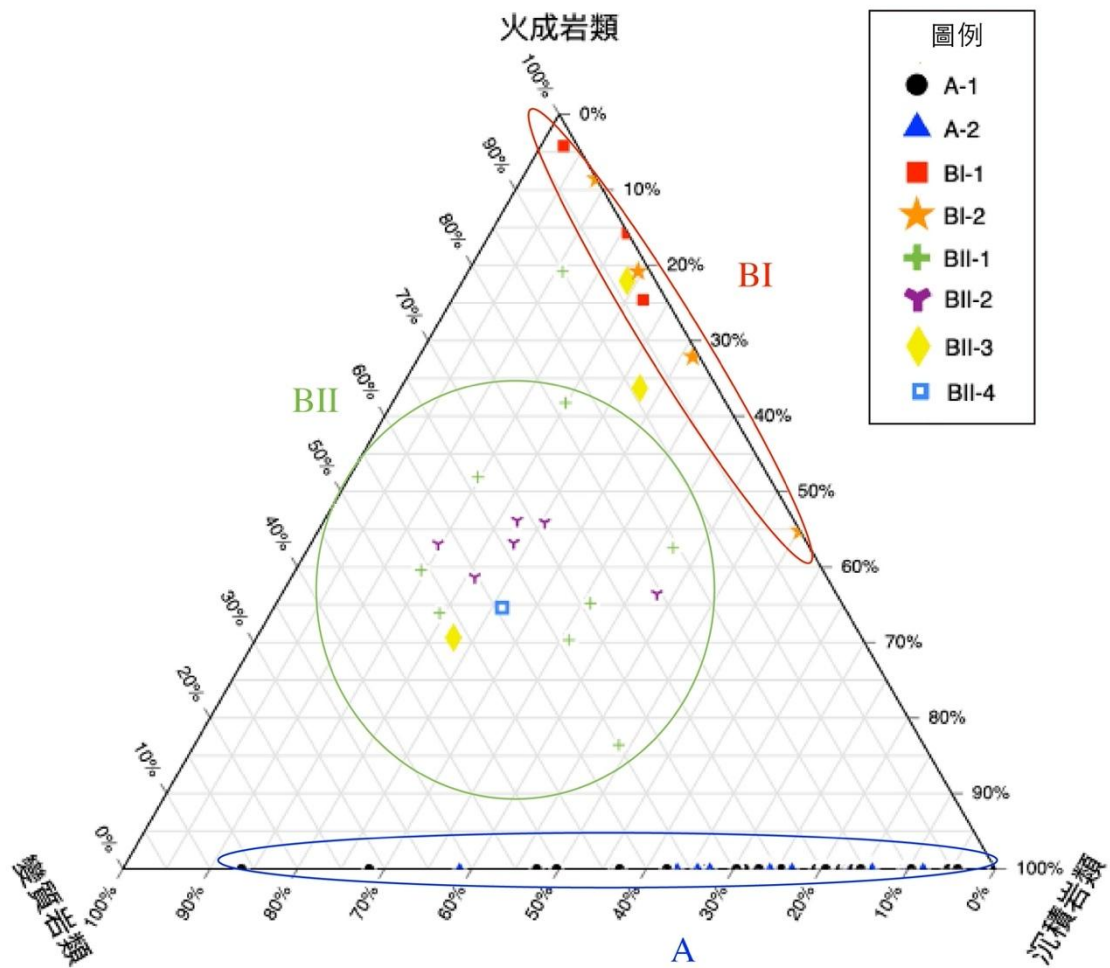
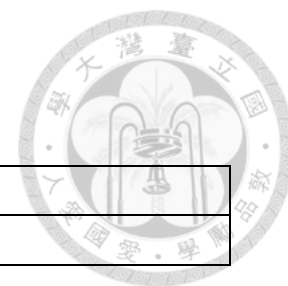


圖 1、丸山遺址陶片內含物之成分三角圖及岩象分群結果



A. 沉積岩-變質岩群

A-1	內含物密度較低、淘選度較差
A-2	內含物密度較高、淘選度稍佳、多小型內含物

A 岩象群共 41 件，是丸山遺址陶片中最常見的陶胎組構（fabric），內含物主要由大型（>2mm）的沉積岩、低度變質沉積岩和變質岩類組成，常見砂岩、粉砂岩、泥岩、變質頁岩（硬頁岩）、變質砂岩與石英岩，其來源應是遺址周遭的羅東溪、冬山河或蘭陽溪流域。根據切片中的內含物粒徑、分布頻率與型態上的差異，A 群可分成 A-1 和 A-2 兩小群。A-1 小群共 26 件，內含物粒徑較大，最大粒徑可達 6.04mm，密度較低，內含物大小混雜，淘選度較差；A-2 小群共 15 件，內含物粒徑較小，粒徑多集中在 0.5 到 1.5mm 之間，密度較高，內含物粒徑較 A-1 群平均，淘選度稍好。兩者的差異有可能顯示了史前陶匠選用同樣地質來源的原料和配方，但在後續的陶土處理過程出現不同的操作。

A-1 小群（26 件）

內含物					
約 23-46%，形狀有等徑和長條狀（eq.& el.），圓度為次稜角狀、次圓至圓狀（sa & r.-sr.），最大粒徑<7.20mm，間距為 close-spaced to single-spaced。約六成的樣本可見弱定向排列。雙峰分布。					
頻率	種類	形狀	圓度	最大粒徑	粒徑眾數
Few (5-15%)	粉砂岩	長條狀	圓狀	6.04mm	3.60mm
Few (5-15%)	砂岩	長條狀	圓狀	7.20mm	2.40mm
Very few (2-5%)	石英	等徑狀	次稜角狀	0.2mm	0.04mm
Very few (2-5%) to Few (5-15%)	石英岩	等徑狀	次稜角狀 圓狀	3.00mm	0.64mm

Very few (2-5%)	變質頁岩	長條狀	圓狀	4.40mm	1.28mm
Very few (2-5%)	變質砂岩	長條狀	圓狀	4.00mm	2.08mm
Rare (0.5-2%)	不透光礦物	等徑狀	次圓狀 圓狀	0.16mm	0.12mm
Rare (0.5-2%)	斜長石	等徑狀	次稜角狀	0.12mm	0.04mm
Rare (0.5-2%)	板岩	長條狀	圓狀	1.16mm	1.16mm
Very rare ($<0.5\%$)	泥岩	等徑狀	圓狀	0.24mm	0.24mm
基質					
約 48-72%。非鈣質黏土。50 倍率的 PPL 視野下呈現淺棕色或棕色，XP 視野下呈現黃棕色、棕色或灰黑色。質地均勻（homogeneous），具有旋光性（optically active）。					
孔隙					
約 2-7%。尺寸介於 Meso（0.05-0.5mm）與 Macro（0.5-2mm）之間，少數一兩件樣本的孔隙達到 Mega（ $>2\text{mm}$ ）。形狀多為管狀（Channel），少數樣本偶有零星的囊泡狀（Vesicle）及不規則狀（Vughs）。排列方向多與器表平行。					
特性描述					
A-1 小群的內含物種類幾乎相同，皆由沉積岩類、低度變質的沉積岩和變質岩類組成，其來源應是遺址所在的蘭陽平原。內含物粒徑偏大（ $>3\text{mm}$ ），最大可達 6-7mm，相較於 A-2 小群來說淘選度較差。約六成的樣本可以觀察到內含物呈現與器壁平行的定向排列，其塑形方式應是以一體成型的手捏法為主。目前推測 A-1 小群的陶器在配方來源、塑形技術方面應該沒有太大差距。					
標本編號（WSIV-TS-）					
照片	編號				
A-1-a	5、9、21、48				
A-1-b	8、13、16、34、40、42、49、58				
A-1-c	23、55、62				
A-1-d	43、47				
A-1-e	6、45				

A-1-f	17、46、53
A-1-其他	7、10、29、32

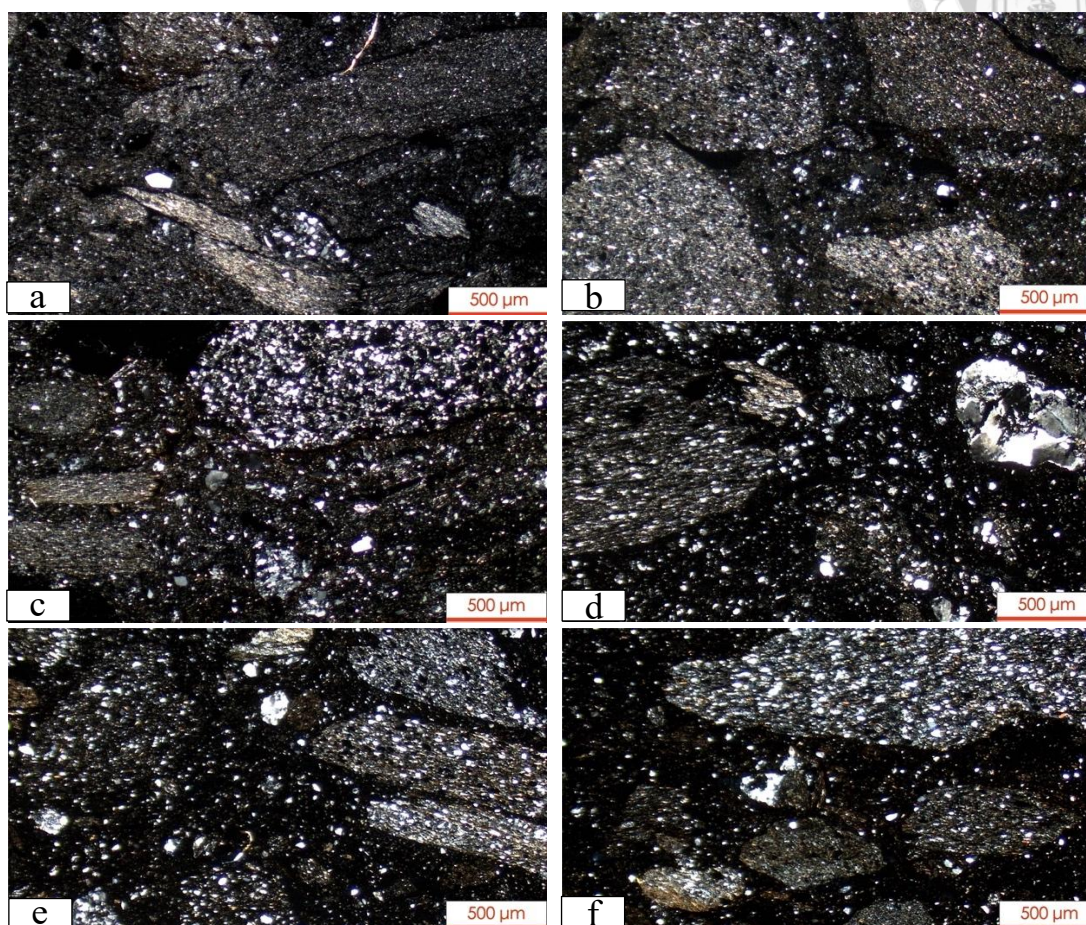


圖 2、A-1 小群岩象切片（XP 視野）

(a) 多長條狀（elongate）大型沉積岩屑 (b) 多等徑狀（equant）大型沉積岩屑 (c) 內含物大小混雜，基質呈現灰黑色 (d) 基質中的單晶石英、長石較大 (e) A 內含物大小混雜，基質呈現棕色 (f) 內含物大小混雜，基質呈現黃棕色。

A-2 小群（15 件）

內含物					
約 23-46%，形狀有等徑和長條狀（eq.& el.），但以長條狀為多數。圓度為次圓至圓狀（r.-sr.），最大粒徑<3.60mm，間距為 close-spaced to single-spaced。大致呈現與器表平行的定向排列。雙峰分布。					
頻率	種類	形狀	圓度	最大粒徑	粒徑眾數
Few (5-15%)	粉砂岩	長條狀	圓狀	3.60mm	1.20mm

Few (5-15%)	砂岩	長條狀	圓狀	2.84mm	1.20mm
Very few (2-5%)	石英	等徑狀	次圓狀	0.12mm	0.04mm
Very few (2-5%) to Few (5-15%)	石英岩	等徑狀 長條狀	次圓狀	2.40mm	0.24mm
Very few (2-5%)	變質頁岩	長條狀	圓狀	2.16mm	0.32mm
Very few (2-5%)	變質砂岩	長條狀	圓狀	1.20mm	1.24mm
Rare (0.5-2%)	不透光礦物	等徑狀	圓狀	1.16mm	0.08mm
Rare (0.5-2%)	斜長石	等徑狀	次圓狀	0.08mm	0.04mm
Rare (0.5%-2%)	板岩	長條狀	圓狀	1.00mm	0.12mm
Very rare ($<0.5\%$)	泥岩	等徑狀	圓狀	0.20mm	0.20mm
基質					
約 48-72%。非鈣質黏土。50 倍率的 PPL 視野下呈現淺棕色或黃棕色，XP 視野下呈現深棕色或黑色。質地均勻（homogeneous），具有旋光性（optically active）。					
孔隙					
約 2-6%。尺寸介於 Meso（0.05-0.5mm）與 Macro（0.5-2mm）之間，少數一兩件樣本的孔隙達到 Mega（ $>2\text{mm}$ ）。形狀多為管狀（Channel），排列方向多與器表平行。					
特性描述					
A-2 小群的內含物種類與 A-1 小群基本相同，皆由沉積岩類、低度變質的沉積岩和變質岩類組成，其來源應是遺址所在的蘭陽平原。然而 A-2 的內含物粒徑偏小（ $<2\text{mm}$ ），最大內含物不超過 3.6mm，相較於 A-1 小群來說淘選度稍好一些，密度也比較高，推測可能與陶土篩選策略有關。					
標本實驗室編號（WSIV-TS-）					

照片	編號
A-2-a	19、31、39、41、60
A-2-b	25、27
A-2-c	28
A-2-d	15、22、24、30
A-2-e	37、61、66

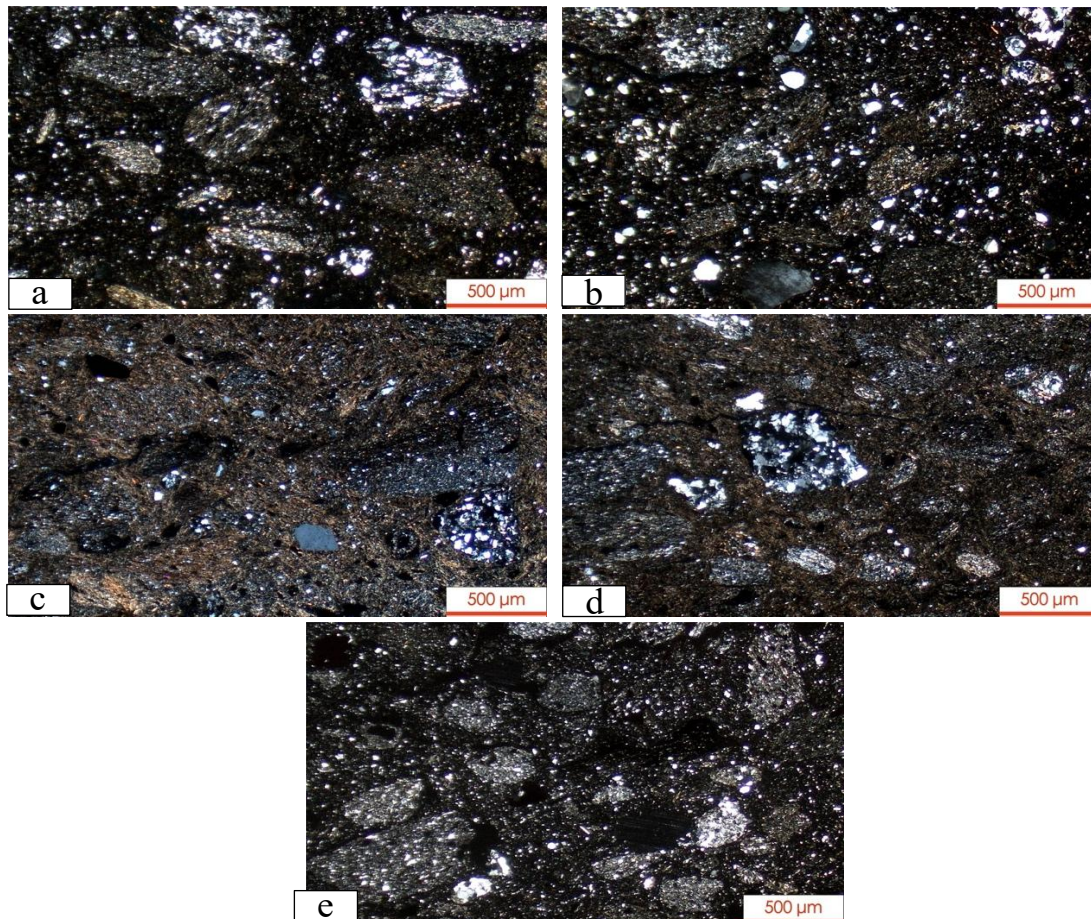
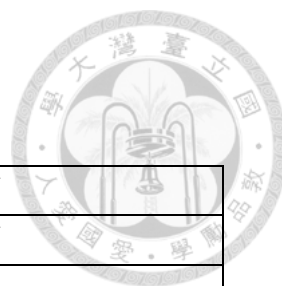


圖 3、A-2 小群岩象岩象 (XP 視野)

(a) 內含物大小混雜，小沉積岩屑密度高 (b) 基質中的單晶石英粒徑較大 (c) A 多雲母類礦物，基質呈現黃棕色 (d) 基質中的單晶石英礦物較細小 (e) 淘選度最佳，內含物偏小 (<2mm)，灰黑色基質。



B. 火成岩群

BI-1	火成岩-沉積岩群	內含物淘選度稍佳、棕色基質
BI-2		內含物淘選度較差、黑色基質
BII-1	火成岩-變質岩群	BII 典型
BII-2		相較於 BII 典型，少輝石類礦物
BII-3		淘選度極差、內含大型火成岩屑
BII-4		淘選度極差、內含大型沉積岩屑

B 岩象群共 26 件，與宏觀屬性分類的第二大類陶相對應，約佔丸山遺址陶片整體的三成。內含物主要由小於 2mm 的火成岩屑、火成岩類礦物、變質岩類和變質沉積岩類組成，常見安山岩屑、輝石類礦物、長石類礦物、石英礦物、片岩屑與石英岩屑，部分標本含有許多凝灰岩岩屑，其來源應是蘭陽平原以外的區域，可能包含臺灣北部或東部。根據切片中岩屑、礦物的種類，分為不含變質岩類（BI）及含變質岩類（BII）兩類：BI 群共 7 件，主要由安山岩屑、凝灰岩、斜長石、長石類礦物、輝石類礦物和沉積岩類組成，未見片岩這類高度變質的岩屑，內含物密度較 BII 群高，淘選度稍佳；BII 群共 19 件，由安山岩屑、片岩屑、凝灰岩屑、輝石類礦物、長石類礦物及沉積岩類組成，內含物密度較低，淘選度差。

綜合考量 BI 和 BII 群的內含物粒徑、圓度、形狀、淘選度、分布頻率、基質顏色，可以再細分為多個小群，其指涉的可能是不同的陶土選擇、製備或燒製行為，有待進一步分析。子群的描述請見各小群的特性描述欄位。

BI-1 小群（3 件）

內含物
約 38-48%，形狀有等徑和長條狀（eq.-seq. & el. -sel.），但等徑狀明顯較多。圓度多為稜角至次稜角狀，少數呈現次圓狀或圓狀（a-r.）。最大粒徑 <2.2mm，close-spaced or single-spaced，呈現與器表平行的排列，部分隨機排列，內含物呈雙峰分布。

頻率	種類	形狀	圓度	最大粒徑	粒徑眾數
Common (15-30%)	安山岩屑	等徑狀	次稜角狀 次圓狀	2.20mm	0.80mm
Few (5-15%)	斜長石、 長石類	長條狀	稜角狀 圓狀	0.80mm	0.16mm
Very few (2-5%)	輝石類	等徑狀	稜角狀	1.08mm	0.20mm
Very few (2-5%)	泥岩	長條狀	圓狀	2.00mm	0.32mm
Very few (2-5%)	粉砂岩	等徑狀	圓狀	2.00mm	0.44mm
Rare (0.5-2%)	砂岩	等徑狀	圓狀	1.76mm	1.76mm
Rare (0.5-2%)	單晶石英	等徑狀	稜角狀	0.08mm	0.04mm
Very rare ($<0.5\%$)	石英岩	等徑狀	次稜角狀	0.52mm	0.52mm
Very rare ($<0.5\%$)	不透光礦物	等徑狀	圓狀	0.16mm	0.16mm
基質					
46-57%。非鈣質黏土。50 倍率的 PPL 視野下呈現淺棕色或棕色，XP 視野下呈現深棕色。質地均勻（homogeneous），具有旋光性（optically active）。					
孔隙					
3-6%。尺寸介於 Meso（0.05-0.5mm）與 Macro（0.5-2mm）之間，形狀為管狀（Channel），排列方向與器表平行。					
特性描述					
BI-1 小群與 BI-2 小群的礦物組成相似，主要由安山岩屑和斜長石組成，但淘選度明顯較佳，密度較 BI-2 小群高一些，基質呈現棕色。由於蘭陽平原沒有安山岩的分布，其來源應是臺灣北部或東部區域，目前無法根據岩象推論其可能來自北部或東部之間的某一方，需要與北部、東部的陶器切片進行比較分析後才能進一步推論。					
標本實驗室編號（WSIV-TS-）					
44、51、56					

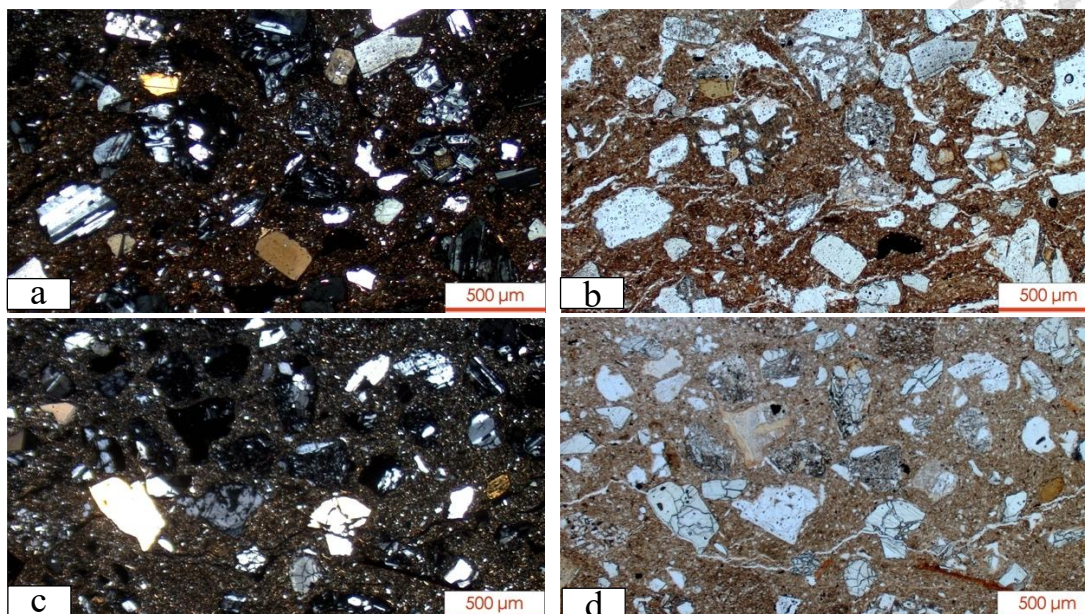


圖 4、BI-1 小群岩象切片（左 XP 視野、右 PPL 視野）

- (a) WSIV-TS-56 樣本 XP 視野 (b) WSIV-TS-56 樣本 PPL 視野
(c) WSIV-TS-44 樣本 XP 視野 (d) WSIV-TS-44 樣本 PPL 視野

BI-2 小群（4 件）

內含物					
33-42%，形狀有等徑和長條狀，但以等徑、次等徑狀為主（eq.-seq. & el. - sel.）。圓度多為稜角狀至次稜角狀，少數呈現次圓狀、圓狀（a-r.）。最大粒徑<3.28mm，close-spaced to single-spaced，隨機排列，內含物呈雙峰分布。					
頻率	種類	形狀	圓度	最大粒徑	粒徑眾數
Few (5-15%) to Common (15-30%)	安山岩屑	等徑狀	稜角狀 次稜角狀	3.28mm	0.84mm
Few (5-15%)	斜長石、長石類	長條狀	稜角狀	1.60mm	0.20mm
Few (5-15%)	輝石類	等徑狀	稜角狀	0.92mm	0.28mm
Very few (2-5%) to Few (5-15%)	砂岩	等徑狀 次長條狀	次圓狀	1.68mm	1.20mm
Very few (2-5%)	粉砂岩	長條狀	次圓狀	1.80mm	0.24mm

Rare (0.5-2%)	泥岩	長條狀	圓狀	0.60mm	0.16mm
Rare (0.5-2%)	單晶石英	等徑狀	稜角狀	0.20mm	0.04mm
Rare (0.5-2%)	不透光礦物	等徑狀	圓狀	0.08mm	0.08mm
Very rare (<0.5%)	石英岩	等徑狀	次稜角狀	0.68mm	0.68mm
基質					
54-64%。非鈣質黏土。50 倍率的 PPL 視野下呈現淺棕色或黃棕色，XP 視野下呈現深棕色或灰黑色。質地均勻（homogeneous），具有旋光性（optically active）。					
孔隙					
1.8-7.2%。尺寸介於 Meso（0.05-0.5mm）與 Macro（0.5-2mm）之間，形狀為管狀（Channel），排列方向大致與器表平行。					
特性描述					
BI-2 小群與 BI-1 小群的礦物組成相似，主要由安山岩屑和斜長石組成，但淘選度明顯較差，密度低，但孔隙比 BI-1 小群還多，基質呈現黑色。由於蘭陽平原沒有安山岩的分布，其來源應是臺灣北部或東部區域。					
標本實驗室編號（WSIV-TS-）					
1、36、52、67					

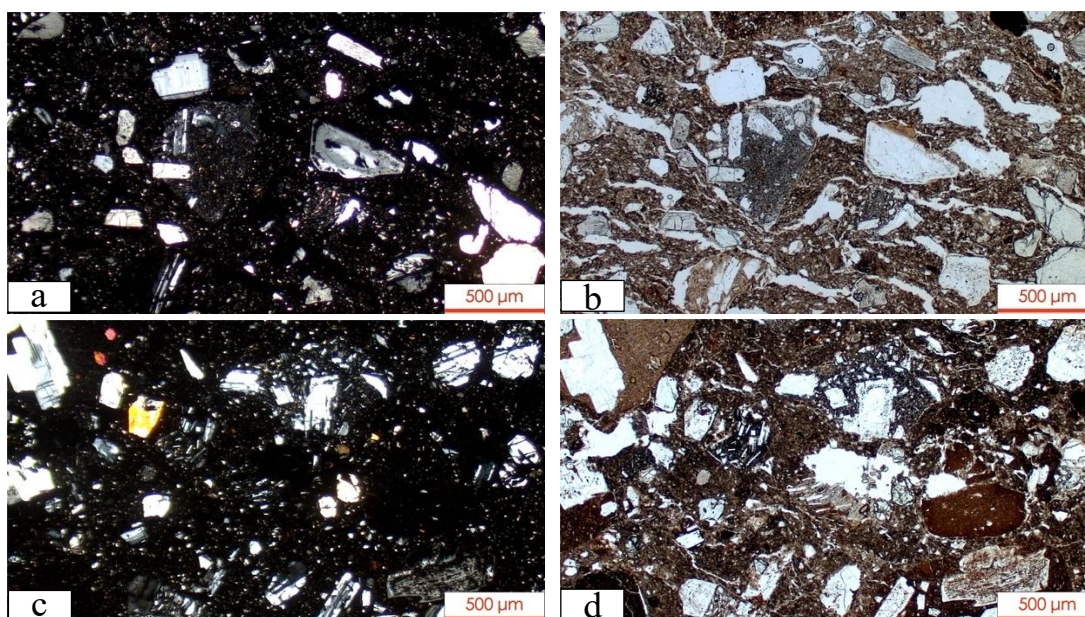


圖 5、BI-2 小群岩象切片（左 XP 視野、右 PPL 視野）

(a) WSIV-TS-01 樣本 XP 視野 (b) WSIV-TS-01 樣本 PPL 視野
(c) WSIV-TS-36 樣本 XP 視野 (d) WSIV-TS-36 樣本 PPL 視野

BII-1 小群 (9 件)

內含物					
25-39%，形狀有等徑和長條狀，較小的顆粒多為等徑、次等徑狀，較大的礦物顆粒則多為長條、次長條狀 (eq.-seq. & el. -sel.)。圓度多為稜角、次稜角狀，少數呈現圓狀、次圓狀 (a-sa & sa-r.)。最大粒徑<1.80mm，close-spaced to single-spaced，大致呈現與器表平行的排列，內含物呈雙峰分布。					
頻率	種類	形狀	圓度	最大粒徑	粒徑眾數
Very few (2-5%) to Few (5-15%)	片岩屑	長條狀	次圓狀 圓狀	1.28mm	0.52mm
Very few (2-5%) to Few (5-15%)	石英	等徑狀	稜角狀 次稜角狀	1.80mm	0.04mm
Very few (2-5%)	凝灰岩	等徑狀	稜角狀 次稜角狀	1.04mm	0.12mm
Very few (2-5%)	輝石類	等徑狀	稜角狀 次稜角狀	1.68mm	0.12mm
Very few (2-5%)	安山岩屑	等徑狀	次稜角狀 次圓狀	1.04mm	0.56mm
Very few (2-5%)	斜長石 長石類	長條狀	次稜角狀 次圓狀	1.00mm	0.08mm
Rare (0.5-2%)	石英岩	等徑狀	次稜角狀	1.04mm	1.04mm
Rare (0.5-2%)	變質砂岩	等徑狀	圓狀	0.88mm	0.88mm
Very rare (<0.5%)	不透光礦物	等徑狀	圓狀	0.24mm	0.16mm
基質					
52-68%。非鈣質黏土。50 倍率的 PPL 視野下呈現棕色或黃色，XP 視野下呈現深棕色或黃棕色。質地均勻 (homogeneous)，具有旋光性 (optically active)。					
孔隙					
3-6%。尺寸介於 Meso (0.05-0.5mm) 與 Macro (0.5-2mm) 之間，形狀為管					

狀 (Channel)，排列方向與器表平行。

特性描述

BII-1 小群是 BII 群的典型陶胎組構 (fabric)，由安山岩屑、片岩屑、凝灰岩屑、輝石類礦物、長石類礦物及沉積岩類組成，淘選度差，密度高，有許多小型的岩屑和單晶礦物散落在基質當中。有許多從內含物周遭延伸出去的管狀 (channel) 孔隙，基質呈現深棕色或黃棕色。目前推測此類陶胎的來源比較接近台灣東部區域。胎土中的管狀孔隙可能是燒製過程中所產生。

標本實驗室編號 (WSIV-TS-)

3、4、11、18、33、35、38、57、63

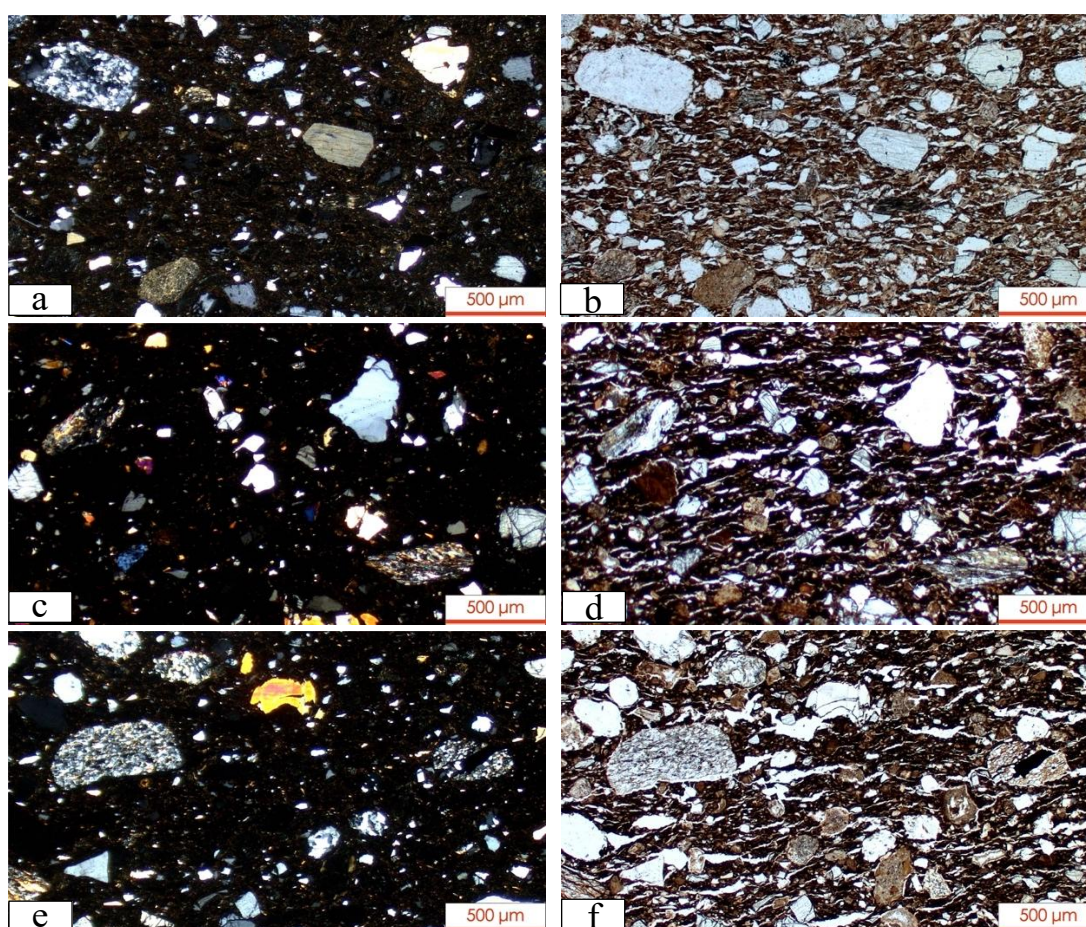


圖 6、BII-1 小群岩象切片 (左 XP 視野、右 PPL 視野)

- (a) WSIV-TS-11 樣本 XP 視野 (b) WSIV-TS-11 樣本 PPL 視野
 (c) WSIV-TS-03 樣本 XP 視野 (d) WSIV-TS-03 樣本 PPL 視野
 (e) WSIV-TS-04 樣本 XP 視野 (f) WSIV-TS-04 樣本 PPL 視野

BII-2 小群 (6 件)

內含物					
25-39%，形狀有等徑和長條狀，但等徑狀佔多數 (eq.-seq. & el. -sel.)。圓度多為稜角、次稜角狀，少數呈現圓狀、次圓狀 (a-sa & sa-r.)。最大粒徑 <1.68mm，close-spaced to single-spaced，大致呈現與器表平行的排列，內含物呈雙峰分布。					
頻率	種類	形狀	圓度	最大粒徑	粒徑眾數
Very few (2-5%) to Few (5-15%)	片岩屑	長條狀 等徑狀	次圓狀 圓狀	0.96mm	0.36mm
Few (5-15%)	石英	等徑狀	次稜角狀 稜角狀	0.60mm	0.08mm
Very few (2-5%) to Few (5-15%)	安山岩屑	等徑狀	次稜角狀	1.40mm	0.20mm
Very few (2-5%)	輝石類	等徑狀	次稜角狀 稜角狀	0.72mm	0.20mm
Very few (2-5%)	斜長石 長石類	長條狀	稜角狀	1.32mm	0.08mm
Rare (0.5-2%)	石英岩	等徑狀	稜角狀	1.28mm	0.36mm
Very rare (<0.5%) to Rare (0.5-2%)	不透光礦物	等徑狀	圓狀	0.44mm	0.08mm
基質					
60-68%。非鈣質黏土。50 倍率的 PPL 視野下呈現淺棕色或黃棕色，XP 視野下呈現深棕色或黃棕色。質地均勻 (homogeneous)，具有旋光性 (optically active)。					
孔隙					
4-9%。尺寸介於 Meso (0.05-0.5mm) 與 Macro (0.5-2mm) 之間，只有樣本 WSIV-TS-59 有部分孔隙達到 Mega (>2mm)。形狀為以管狀 (Channel) 為多數，並有少量囊泡狀 (Vesicle) 及不規則狀 (Vughs)。排列方向大致與器表平行。					

特性描述
BII-2 小群與 BII-1 小群相似，但含有較少的單晶輝石類礦物與凝灰岩屑。
標本實驗室編號 (WSIV-TS-)
2、14、26、50、54、59

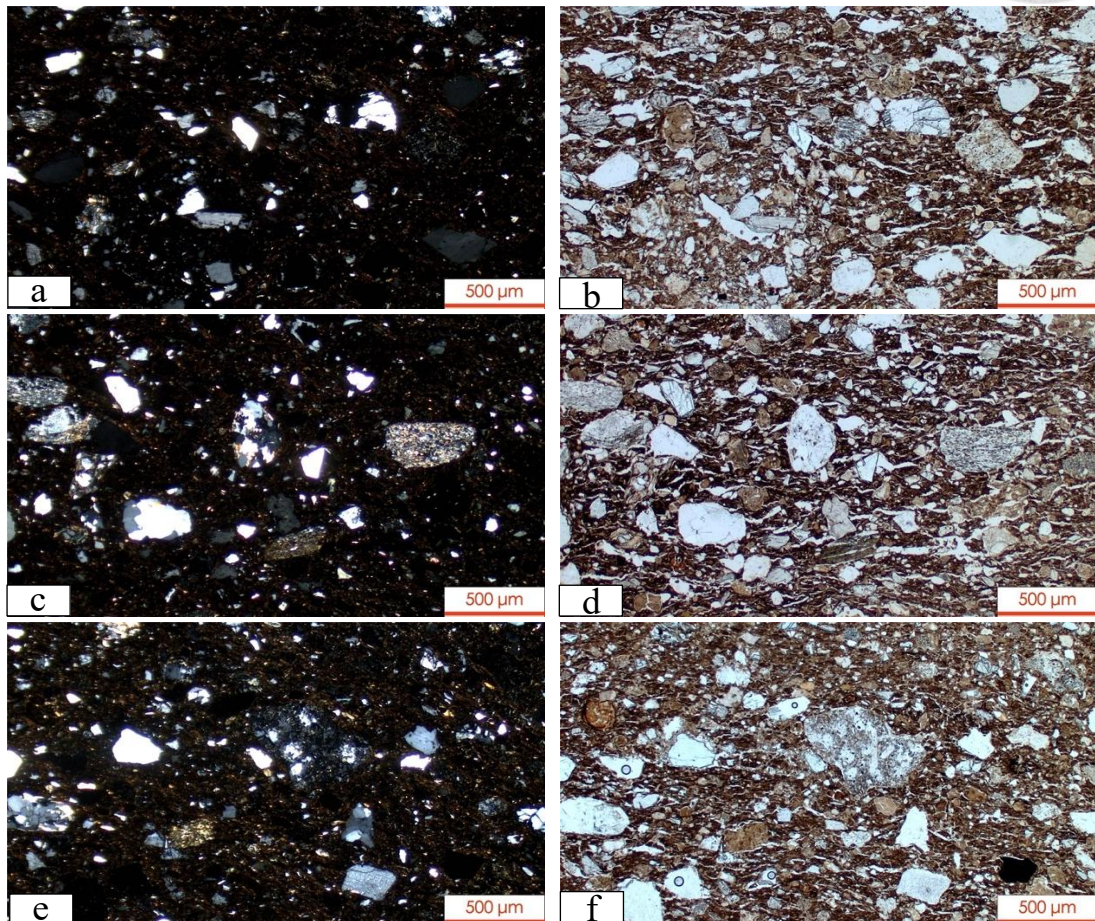


圖 7、BII-2 小群岩象切片 (左 XP 視野、右 PPL 視野)
 (a) WSIV-TS-02 樣本 XP 視野 (b) WSIV-TS-02 樣本 PPL 視野
 (c) WSIV-TS-14 樣本 XP 視野 (d) WSIV-TS-14 樣本 PPL 視野
 (e) WSIV-TS-50 樣本 XP 視野 (f) WSIV-TS-50 樣本 PPL 視野

BII-3 組 (3 件)

內含物					
26-35%，形狀有等徑、次等徑狀 (eq.-seq.)。圓度為稜角、次稜角狀，少數呈現次圓狀 (a-sa & sr.)。最大粒徑<1.72mm，close-spaced to single-spaced，隨機排列，內含物呈雙峰分布。					
頻率	種類	形狀	圓度	最大粒徑	粒徑眾數
Few (5-15%)	安山岩屑	長條狀 等徑狀	次稜角狀	1.24mm	0.16mm

Few (5-15%)	斜長石 長石類	長條狀	稜角狀	0.46mm	0.04mm
Rare (0.5-2%) to Very few (2-5%)	片岩屑	長條狀	次圓狀 圓狀	0.72mm	0.36mm
Very few (2-5%)	石英	等徑狀	次稜角狀 稜角狀	0.88mm	0.04mm
Very few (2-5%)	輝石類	長條狀 等徑狀	次稜角狀 稜角狀	1.68mm	0.08mm
Rare (0.5-2%)	石英岩	長條狀 等徑狀	次稜角狀 稜角狀	0.84mm	0.44mm
Very rare ($<0.5\%$) to Rare (0.5-2%)	不透光礦物	等徑狀	圓狀	0.16mm	0.04mm
基質					
60-65%。非鈣質黏土。50 倍率的 PPL 視野下呈現黃棕色，XP 視野下呈現深黃棕色或深棕色。質地均勻（homogeneous），具有旋光性（optically active）。					
孔隙					
4-10%。尺寸介於 Meso（0.05-0.5mm）與 Macro（0.5-2mm）之間，樣本 WSIV-TS-12 有少數孔隙達到 Mega（ $>2\text{mm}$ ）。形狀為以管狀（Channel）為多數，少量呈現不規則狀（Vughs）。排列方向大致與器表平行。					
特性描述					
BII-3 小群淘選度極差，大小內含物的粒徑差異大，含有大型火成岩屑，亦有稀少且細小的凝灰岩屑。陶土基質顏色存在深棕色-棕色-淺棕色的漸層變化，經觀察其內含物種類、形狀、圓度及比例相當均勻和一致，故推測是相同配方的胎土因燒製受熱的溫度和時間差異所導致的色差，而非不同陶土混合的結果。					
標本實驗室編號（WSIV-TS-）					
12、20、64					

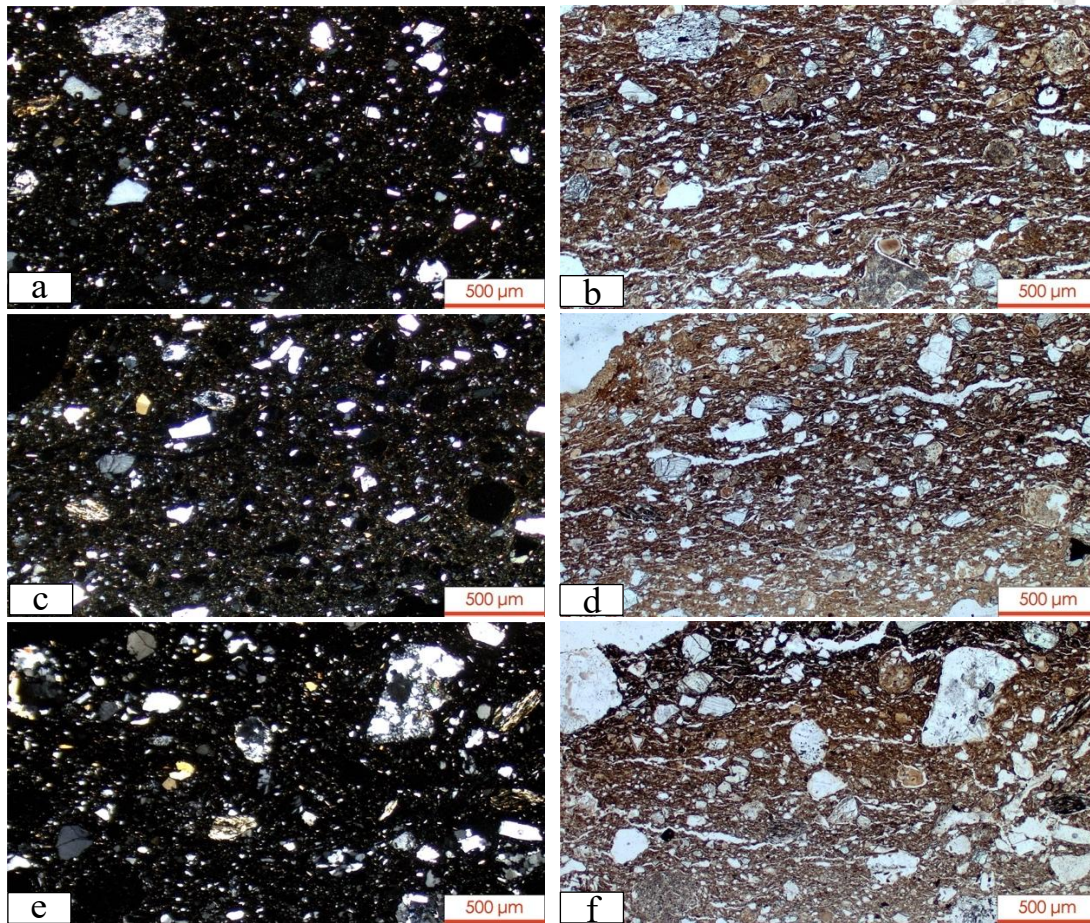


圖 8、BII-3 小群岩象切片（左 XP 視野、右 PPL 視野）
 (a) WSIV-TS-12 樣本 XP 視野 (b) WSIV-TS-12 樣本 PPL 視野
 (c) WSIV-TS-20 樣本 XP 視野 (d) WSIV-TS-20 樣本 PPL 視野
 (e) WSIV-TS-64 樣本 XP 視野 (f) WSIV-TS-64 樣本 PPL 視野

BII-4 組（1 件）

內含物

30%，形狀大多為等徑狀（eq.），岩屑圓度則多呈現圓狀、次圓狀（r.-sr.），單晶礦物多為稜角、次稜角狀（a-sa.）。最大粒徑<1.44mm，close-spaced to single-spaced，隨機排列，內含物呈雙峰分布。

頻率	種類	形狀	圓度	最大粒徑	粒徑眾數
Few (5-15%)	片岩屑	長條狀	次圓狀 圓狀	0.76mm	0.20mm
Few (5-15%)	輝石	等徑狀	稜角狀	0.40mm	0.04mm
Very few (2-5%)	粉砂岩	等徑狀	圓狀	1.40mm	1.40mm

Very few (2-5%)	安山岩屑	等徑狀	次圓狀	0.80mm	0.20mm
Very few (2-5%)	斜長石 長石類	長條狀 等徑狀	次稜角狀	0.96mm	0.04mm
Very few (2-5%)	石英	等徑狀	稜角狀	0.28mm	0.04mm
Very few (2-5%)	石英岩	等徑狀	圓狀	1.32mm	0.60mm
Rare (0.5-2%)	不透光礦物	等徑狀 長條狀	圓狀	0.32mm	0.08mm
基質					
65.6%。非鈣質黏土。50 倍率的 PPL 視野下呈現棕色，XP 視野下呈現深棕色。質地均勻 (homogeneous)，具有旋光性 (optically active)。					
孔隙					
4.4%。尺寸介於 Meso (0.05-0.5mm) 與 Macro (0.5-2mm) 之間，形狀為管狀 (Channel)。排列方向與器表平行。					
特性描述					
BII-4 小群只有 WSIV-TS-65 一件樣本，其淘選度極差，大小內含物的粒徑差異大，含有大型沉積岩屑和變質岩屑 (石英岩)。					
標本實驗室編號 (WSIV-TS-)					
65					

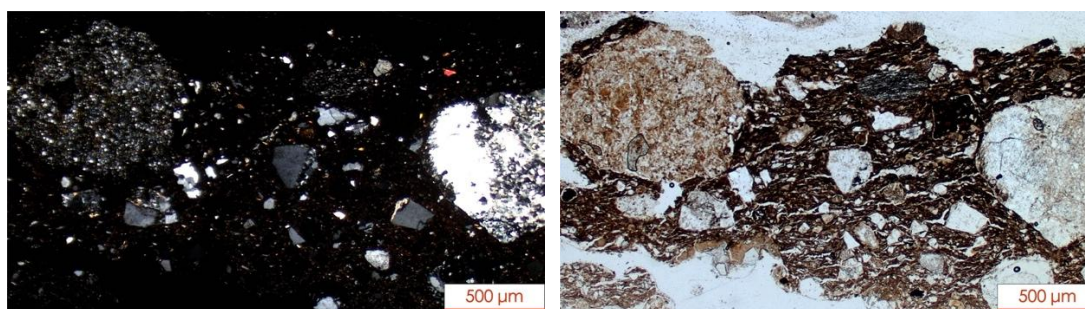
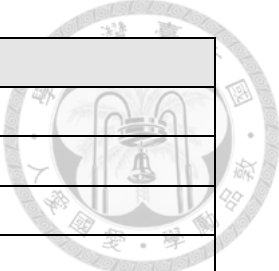


圖 9、BII-4 小群岩象切片 (左 XP 視野、右 PPL 視野)
(a) WSIV-TS-65 樣本 XP 視野 (b) WSIV-TS-65 樣本 PPL 視野

名詞對照說明表



描述內含物形狀	
equant (eq.)	等徑狀
sub-quant (seq.)	次等徑狀
elongate (el.)	長條狀
sub-elongate (sel.)	次長條狀
描述內含物圓度	
angular (a.)	稜角狀
sub-angular (sa.)	次稜角狀
rounded (r.)	圓狀
sub-rounded (sr.)	次圓狀
描述內含物（或孔隙）分布間距	
close-spaced	內含物之間有接觸點
single-spaced	內含物之間的距離約等於內含物的直徑
double-spaced	內含物之間的距離約等於內含物直徑的兩倍
open-spaced	內含物之間的距離比內含物直徑的兩倍還要遠
描述內含物頻率	
Predominant	>70%
Dominant	50-70%
Frequent	30-50%
Common	15-30%
Few	5-15%
Very Few	2-5%
Rare	0.5-2%
Very Rare	<0.5%
描述陶土基質光學狀態	
optically active	具有旋光性， 在顯微鏡下會隨著載台旋轉呈現干涉色和消光的變化。
optically inactive	不具旋光性， 在顯微鏡下不會隨著載台旋轉呈現干涉色和消光的變化
描述孔隙尺寸	
Mega	>2mm
Macro	0.5-2mm
Meso	0.05-0.5mm
Micro	<0.05mm



描述孔隙形狀	
Channel	管狀
Planar	根狀
Vughs	不規則狀
Vesicle	囊泡狀
備註	
名詞與定義引用自以下文獻 Whitbread, Ian K. 1995 Greek transport amphorae: A petrological and archaeological study. Fitch Laboratory Occasional Paper 4. Athens: British School at Athens. Quinn, Patrick S. 2013 Ceramic Petrography: The Interpretation of Archaeological Pottery and Related Artifacts on Thin Section. Oxford: Archaeopress.	

附錄二、丸山遺址陶器岩象分析礦物計數結果表（單位：%）

實驗室編號	陶類	基質	石英	斜長石	長石類	輝石類	雲母類	安山岩屑	凝灰岩	砂岩	粉砂岩	泥岩	硬頁岩類	變質砂岩	石英岩	片岩	不透光礦物	孔隙	總計
WSIV-TS-01	IV		54.4	2.4	9.6		7.0	11.6			4.8	1.4				0.2	1.4	7.2	100
WSIV-TS-02	II		65.4	9.2	3.4		1.6	5.8	0.4						0.4	4.0	0.4	9.4	100
WSIV-TS-03	II		67.2	8.8			5.2	2.6	1.0		0.2					7.2	0.2	7.6	100
WSIV-TS-04	II		63.8	14.2	0.2		4.2	0.6						1.4		8.8	0.8	6.0	100
WSIV-TS-05	I	A	59.2	11.8						6.6	2.2		3.8	6.8	1.6		5.8	2.2	100
WSIV-TS-06	I	A	61.4							8.0	6.8		4.4	3.4	8.6		1.0	6.4	100
WSIV-TS-07	I	A	58.4	4.0						0.6			15.4	13.8			0.8	7.0	100
WSIV-TS-08	I	C	64.8	7.6	0.2					2.2	4.6	4.4	5.8		0.8		3.8	5.8	100
WSIV-TS-09	I	A	60.4	2.6						3.0	11.0		13.4	2.0	1.0	0.4	1.0	5.2	100
WSIV-TS-10	I	A	59.4	2.0						6.4	10.8	0.8	7.2		8.2		0.8	4.4	100
WSIV-TS-11	II		64.6	10.2	3.6		4.8	6.6		1.0			0.4		0.2	3.6	0.2	4.8	100
WSIV-TS-12	IV		65.6	6.8	2.2	2.2	2.8	5.6	5.2					0.2	0.4	0.6	1.2	7.2	100
WSIV-TS-13	I	C	55.6	6.2						7.4	17.2				3.6		5.6	4.4	100
WSIV-TS-14	II		67.6	5.8	3.0	1.4	2.8	6.0	0.6						1.8	6.6	0.4	4.0	100
WSIV-TS-15	I	A	55.2	4.0						13.2	13.2		5.4		2.0		0.8	6.2	100
WSIV-TS-16	I	A	67.4	2.4						6.6	14.2				5.0		0.2	4.2	100
WSIV-TS-17	I	A	52.6	8.8						13.4	11.0		0.6	0.8	7.2		1.4	4.2	100
WSIV-TS-18	II		52.2	4.6	2.6		5.0	5.8			8.2			0.8	3.8	7.4	1.0	8.6	100
WSIV-TS-19	I	A	46.6	5.6						13.6	23.0		3.6		1.2		1.0	5.4	100
WSIV-TS-20	IV		63.2	5.6	4.0	7.0	2.8	5.2	5.0		0.2					1.0	0.2	10.8	100
WSIV-TS-21	I	A	62.8	3.4	0.2					9.8	9.4		0.8	7.2	1.2		1.2	4.0	100
WSIV-TS-22	I	A	61.6	1.4	0.4		0.2			9.4	20.2		0.6		1.0		1.8	3.4	100

實驗室編號	陶類		基質	石英	斜長石	長石類	輝石類	雲母類	安山岩屑	凝灰岩	砂岩	粉砂岩	泥岩	硬頁岩類	變質砂岩	石英岩	片岩	不透光礦物	孔隙	總計
WSIV-TS-23	I		59.0	3.2	0.2						6.4	18.8		3.8		2.0		1.8	4.8	100
WSIV-TS-24	I	A	66.6	0.4							6.4	17.6				2.2		2.0	4.8	100
WSIV-TS-25	I	A	49.8	4.6	1.2			0.2			16.4	13.0			1.8	5.0		5.0	3.0	100
WSIV-TS-26	II		68.8	4.6	3.6	0.6	1.4		6.8	0.8						2.8	3.8	0.6	6.2	100
WSIV-TS-27	I	D	53.2	11.0	5.0						11.0	7.6		1.0	1.6	2.4		4.2	3.0	100
WSIV-TS-28	I	D	60.0	3.4	0.2						7.6	10.6		1.0	8.4	3.0		2.6	3.2	100
WSIV-TS-29	I	C	61.4	1.0							18.8	5.4		4.6		1.6		1.4	5.8	100
WSIV-TS-30	IV		64.2	1.4							10.4	12.8			3.6	4.4		1.8	1.4	100
WSIV-TS-31	I	A	61.2	1.0							8.2	21.2		1.0	2.8	1.2		1.8	1.6	100
WSIV-TS-32	I	A	66.6	2.2							10.4	12.0		0.4		1.0		1.2	6.2	100
WSIV-TS-33	II		68.0	2.6	3.2	1.0	5.0		5.4	7.4							2.4	0.2	4.8	100
WSIV-TS-34	I	A	66.4	3.4							3.6	13.8		0.2		8.2		1.6	2.8	100
WSIV-TS-35	II		60.4	4.6	1.4	2.0	5.6			8.6						4.4	6.0	0.2	6.8	100
WSIV-TS-36	IV		55.6	3.6	12.2		4.0		19.6		1.6		0.6			0.4		0.6	1.8	100
WSIV-TS-37	I	A	68.0	1.4							2.8	16.8			5.4	2.2		1.0	2.4	100
WSIV-TS-38	II		61.4	5.4	4.4	2.8	8.8		5.2							1.2	3.8		7.0	100
WSIV-TS-39	I	A	67.2	1.4							5.8	15.0	0.2	0.4	6.0	1.4			2.6	100
WSIV-TS-40	I	C	72.2	0.2							5.8	14.6			1.6	0.6		0.6	4.4	100
WSIV-TS-41	I	A	66.8								7.2	13.2		1.8	4.4			1.0	5.6	100
WSIV-TS-42	I	C	56.4	1.0							24.2	10.2			0.6	1.0		3.2	3.4	100
WSIV-TS-43	I	B	59.0	5.0							8.8	10.4			3.2	9.0		0.4	4.2	100
WSIV-TS-44	III		57.4	0.4	9.2		5.4	0.4	19.2		0.8	0.2	3.2						3.8	100
WSIV-TS-45	I	C	52.4	3.2	0.2						3.2	29.4				7.0		1.6	3.0	100
WSIV-TS-46	I	A	48.2	4.2	0.6						20.2	6.8				11.6		3.0	5.4	100
WSIV-TS-47	I	B	49.0	5.8	1.2						9.6	8.4			10.2	7.8		1.2	6.8	100

實驗室編號	陶類		基質	石英	斜長石	長石類	輝石類	雲母類	安山岩屑	凝灰岩	砂岩	粉砂岩	泥岩	硬頁岩類	變質砂岩	石英岩	片岩	不透光礦物	孔隙	總計
WSIV-TS-48	I	A	61.8	1.0	0.6						6.6	11.6			10.6	1.0		1.2	5.6	100
WSIV-TS-49	I	C	64.6	1.4							4.6	19.2		2.8	0.4	1.4		1.4	4.2	100
WSIV-TS-50	II		63.8	5.0	4.2		4.0	0.4	4.2	1.0						0.8	8.8	1.0	6.8	100
WSIV-TS-51	III		48.4	0.8	8.0		6.6		30.2			0.2				0.6		0.4	4.8	100
WSIV-TS-52	IV		55.6	0.4	6.2		2.6		12.0		17.0	0.6							5.6	100
WSIV-TS-53	I	A	62.4	0.8							10.6	11.8				5.6		2.2	6.6	100
WSIV-TS-54	II		60.6	4.0	5.6		6.2		4.8	0.8						0.2	11.4	0.4	6.0	100
WSIV-TS-55	I	A	61.2	3.8	3.0						5.2	0.2			14.6	8.8		0.2	3.0	100
WSIV-TS-56	III		46.4	2.6	10.0		4.4		23.8		1.0	4.6				1.0			6.2	100
WSIV-TS-57	II		60.6	4.8	2.6		5.0		3.4							1.8	9.8	0.6	11.4	100
WSIV-TS-58	I	A	69.6								5.8	19.4						0.6	4.6	100
WSIV-TS-59	II		66.8	6.2	1.6		6.4		3.6	1.2						1.0	6.0	1.2	6.0	100
WSIV-TS-60	I	A	65.0	0.2							4.2	17.6			8.8	2.6			1.6	100
WSIV-TS-61	I	A	57.8	1.6							7.0	12.8			7.0	3.4		5.2	5.2	100
WSIV-TS-62	I	B	60.2	2.0							19.8	3.8		1.0	3.0	6.8		1.2	2.2	100
WSIV-TS-63	II		62.4	3.6	1.2		4.0		7.0		0.4					1.8	11.0	0.4	8.2	100
WSIV-TS-64	IV		60.2	5.6	10.8		3.2		4.4							2.2	9.4	0.2	4.0	100
WSIV-TS-65	II		65.6	2.6	3.2		5.6		3.4			4.2				2.6	7.6	0.8	4.4	100
WSIV-TS-66	I	A	52.6	3.2	2.2						6.2	7.2		4.4	20.4	1.6			2.2	100
WSIV-TS-67	IV		64.6	0.2	9.8		6.0		15.4		0.2	1.6							2.2	100

備註：

(1)礦物計數 500 點 / 件陶片，在可觀察的範圍內採用定距計算方式

(2)硬頁岩類：含低度變質的硬頁岩，以及變質度較高的板岩岩屑