

研究論文

考古人類學刊・第 94 期・頁 1-46・2021

DOI: 10.6152/jaa.202106_(94).0001

透過來源分析討論西南太平洋史前 Lapita 社會網絡：由新喀里多尼亞的遺址群談起

邱斯嘉*、蘇郁尹**

摘要

本文綜論以新喀里多尼亞的大範圍陶器分析結果來舉例，說明如何以 Lapita 陶器岩象分析與化學成分分析結果，來檢討過去對於史前大洋洲的移民模式所形成的假說有何需要補充與改進的地方。根據現有的成果，可以看出忠誠群島很早就有人在當地定居，但是當地的陶器並未出現在新喀里多尼亞的主島或是南部外海的松島的遺址中。松島則是取得了絕大多數來自距離四百公里遠的主島西北部所生產的陶器，而這些陶器絕少出現在忠誠群島的遺址中。位於主島南端的 Goro 遺址，取得陶器的地區則大多數落於從西北到東北部的沿岸，與松島 Vatcha 遺址取得陶器的地點幾乎沒有重複。這種分布模式讓我們得以對當地陶器傳送模式的複雜性提出新的看法。本文也特別著重呈現不同分析方式所遇見的困難，以及對部分困難提出可行的解決之道。

關鍵詞：Lapita 陶器分析，化學成分分析，岩象分析，史前移民模式

* 中央研究院歷史語言研究所研究員。Email: chius@gate.sinica.edu.tw。

** 中央研究院歷史語言研究所約聘助理。Email: hoshinoumi@mail.ihp.sinica.edu.tw。

Reconstructing Prehistoric Lapita Social Networks through Source Analysis: A Case Study from New Caledonia Lapita Sites

Scarlett Chiu*, Yuyin Su**

ABSTRACT

This article summarizes the results of a wide range of analyses on pottery assemblages from New Caledonia, including both petrographic analysis and chemical composition analysis. This study illustrates how such techniques can be employed to review past hypotheses about the migration patterns of prehistoric Oceania, and how such studies can supplement and improve our current understanding of the social relationships between the populations involved. Despite populations settling in the Loyalty Islands early on, our current results indicate that pottery made from this area was not transferred to Grande Terre of New Caledonia, or to the Île des Pins located to the south. Lapita communities located at Vatcha on the Île des Pins acquired most of their pottery from the Diahot River valley located at the northwestern part of Grande Terre some 400 kilometers away, yet pottery made from this region rarely appears in the Lapita sites of the Loyalty Islands. The Goro community located at the southern end of Grande Terre received most of their pots from various areas located along the north coast, from the northwest to the northeast, yet like communities in the Loyalties, they rarely received any pots from the Diahot River valley. This distribution pattern allows us to put forward new perspectives on the complexity of the local pottery exchange patterns. This article also details difficulties that were encountered when using different analytical methods, and proposes solutions to overcome some of these issues.

Keywords: Lapita pottery analysis, chemical compositional analysis, petrographic analysis, patterns of prehistoric migrations

* Research Fellow, Institute of History and Philology, Academia Sinica.
Email: chius@gate.sinica.edu.tw.

** Research Assistant, Institute of History and Philology, Academia Sinica.
Email: hoshinoumi@mail.ihp.sinica.edu.tw.

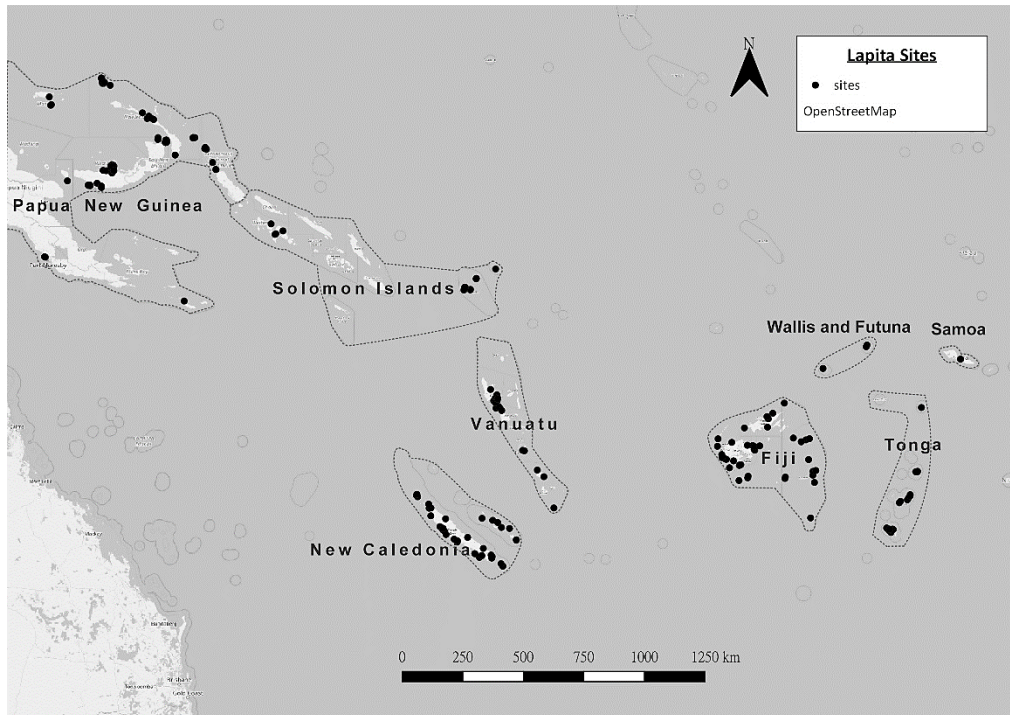
前言

本文是基於長達十年來多個相關的研究計畫所累積之研究成果而發展出來的，這一連串彼此關聯的計畫，都是透過瞭解 Lapita 製陶者在製作陶器時所慣用的陶土摻和料比例及製作方式，利用岩象與化學成分分析來找出陶器的原料來源地，再對照陶器發現地點與可能來源地區之間的距離、各遺址出土的外來陶器（或是夾雜外來原料）的比例、陶器上相似的紋飾和年代分布範圍等，來了解陶器隨著古代人們移動的方向與距離，並從數量上的比例，來推測不同地區間的交換關係緊密度和持續時間長短，據此所得的知識可以進一步幫助考古學家重新檢視當前 Lapita 文化的傳播移動方式假說，進而討論史前社群彼此之間社會網絡的關聯性。

利用陶器來分析其產地來源，背後原理在於將陶器中的礦物及化學元素成分進行定性與定量的分析，而後將結果與已知地質環境資料加以比對，陶器的原料成分即能指示其材料來源的地理位置（例見 Arnold 1981, 2006；Neff 1998；Rice 1987；Shepard 1965）。原則上，只要陶器原料的礦物組成成分或者化學元素組成成分的模式可以比對勾連至某特定地理範圍，而該地理範圍也符合當地人在當代可能的交流互動區域，就有可能透過成分分析的研究找到陶器的「原料採集地區」（例見 Bishop et al. 1982: 275-276；Rands and Bishop 1980；Tschegg et al. 2009）。不過在實際操作上，雖說各地區地質生成環境不同，但混雜的岩石種類與數量多寡、風化作用等不同的因素，皆會造成區域性的化學成分差異，而最終成為陶器原料的，無論是黏土或是其中所夾雜的非塑性顆粒，¹ 都還需先經歷過自然或人為的淘選，所以這些陶土與摻和料的成分又會與當地地表土壤或岩石的化學組成成分之間有所差別，因此需要經過大量的地質資料與細密的觀察與反覆驗證，才可能找出代表各個地區的摻和料組成與化學組成成分的特徵。有了這些已經確知的特徵，才有較大的可能將源自同一地區的史前陶器樣本比對出來。在驗證的過程中，也需要考量當地的地質條件與限制、製作與埋藏過程對其岩象與化學性質的影響，還要面對各地製陶者為因應陶器功能而根據現有原料的物理性質與取得的便利與否、隨機應變所造成的各樣變化，並考量不同材料在當地文化中所具備的意義是否會造成製陶者在選用陶土或摻和料上的偏好，所以這並非是簡單的一對一的關係（例見 Alberio Santacreu 2014；Arnold 2017；Joyce et al. 2014；Michelaki et al. 2015；Stark et al. 2000；Whitbread 2001）。因此文中我們也會討論在執行此長期計畫的過程中所遇到的困難與解決途徑，提供後續學者參考。

文獻回顧

南島語族群體進入大洋洲的史前史，基本上是建構在各島嶼上可得年代最早、帶有 Lapita 梳點壓印紋陶器之文化層定年來加以推論的，因為在此之前的大洋洲屬於先陶時期，完全沒有製作或使用陶器的跡象（Allen 1984; Gosden and Allen 1991; Kirch 2017）。據估計如今有超過 300 個以上以 Lapita 陶器為主要物質遺留指標的遺址，分散在由巴布亞新幾內亞的俾斯麥群島直到薩摩亞群島的廣大地域之中（Bedford et al. 2019）（見圖一），而其中從索羅門群島東南的 Reefs / Santa Cruz 群島開始向東、向南的遠大洋洲（Remote Oceania）各島群上，Lapita 文化叢皆是位於文化層最底層，且與其上的文化層有相連且逐漸發展的關係。整個玻里尼西亞祖型文化（Ancestral Polynesian Society）即是在斐濟、東加及薩摩亞群島上以 Lapita 文化叢為基礎而發展出來，再擴散至其他東太平洋島群（例見 Kirch 1997; Kirch and Green 2001）。由於不同島嶼群之間，相近年代所出現的 Lapita 陶器在形制與紋飾上都很類似，而最常出現的紋飾主題似乎也固定為某幾大類（Sand 2007），唯有在細節上稍加變動（Chiu 2005, 2007, 2015, 2019），因此顯示出一脈相承的關係（例見 Green 1979; Mead et al. 1975; Sharp 1988; Summerhayes 2000a, b），暗示著此一文化叢在移民過程中仍然保持著特殊的陶器裝飾傳統（Terrell and Schechter 2009: 52），並且很可能在互相往來的過程中，不斷地加深彼此共享紋飾與器形的概念（Summerhayes 2000a, 2010a）。



圖一 Lapita 文化叢遺址分布圖（本圖以 Open Street Map 製作）

以往對於南島語族群體在進入大洋洲之後的移民過程，通常採用「數波移民潮」的概念（例見 Bellwood 2005；Green 1991；Green and Kirch 1997；Kirch 1997），亦即這些人群在經過人數增長、土地和其他資源競爭的過程之後，逐漸順著大洋洲島群的地理位置由西向東移民。在這個模式當中，這些人群因為人數不多，又與當地非南島語系的原住民有競合的複雜關係，因此初期的 Lapita 文化叢雖然是由多個不同語言、文化、體質與基因背景的人群所組成，卻又使用類似的物質文化與生業型態，在鄰近社群間常有短距離面對面的交換行為或是轉手交換，少見長距離交換的行為（例見 Green 1979, 1991；Green and Kirch 1997）。至於陶器的部分，由於大洋洲的陶器殘留不均勻的火燒痕，在遺址中也未曾發現類似窯場的結構或是露天大量燒製陶器的場域遺跡，雖然陶土與摻和料的比例與內涵多變化，但多是在本地或鄰近 5-7 公里距離內即可取得的，因此學者們假設大多數 Lapita 陶器是以小型家戶自製的當地陶器為主，原料及燃料都在唾手可得範圍採集，紋飾與器形上則因為有頻繁的面對面接觸與學習而形成區域性的偏好（Chiu 2003; Dickinson 2006; Kirch 1997; Summerhayes 2000b）。某些帶有特殊裝飾紋的 Lapita 陶器，在此一移民過程中可能是為了維持與其他社群關係而進行交易的物件之一（Kirch 1988），或是喪禮中致贈的陪葬品（Bedford et al. 2006; Dickinson et al. 2013），

也可能是家屋群體的象徵（邱斯嘉 2015；Chiu 2005, 2019）；而日常生活使用的素面陶器，則可能會被在各地往來捕魚或耕作的人群從一地帶進鄰近島嶼上使用（Kirch 1988）。透過這些日常用品或是聲望物件的交換，這些不斷移居的群體間可以保持某種程度的聯繫（Green 1987: 246; Summerhayes 2007: 25），形成不同物件互相交疊的交換網絡。雖然從黑曜石來源地分析所建構的圖像中指出長距離交換的距離可達 2000 公里以上，但這很可能是黑曜石經過多次不同的短距網絡轉手交換所造成的結果（Green 1978; Summerhayes 2010b）。而遠距離的兩地之間所出現的 Lapita 陶器雖然也可能是多次轉手、流傳所致，但在大洋洲考古的研究討論中，尚未找出追蹤與分辨不同轉手站的研究方法，故本文中我們也僅以來源地與最後出土地點之間的直線距離來描述當時可能的社會網絡關係。在這樣的網絡當中，各島嶼的住民或可以持續保留他們各自的語言與生活習慣，但是在物質文化上卻呈現出相似的現象（例見 Welsch and Terrell 1998）。此類鄰近社群頻繁往來互動所形成的社會網絡，很可能可以用來解釋何以位於鄰近島嶼的社群會擁有大量相似紋飾的陶器。

由於現今所累積的陶器岩象分析成果指出，Lapita 時期的製陶者大多使用本地可得之陶土與摻和料製作陶器（此方面的總論請見 Dickinson 2006），只有少數例子證明有遠距離傳送陶器的案例（見 Burley and Dickinson 2010；Chiu et al. 2016；Kirch et al. 1991），因此相距遙遠的島群間所共享的紋飾，被視為是擁有紋飾構造與使用權的製陶者在長距離遷徙後，在新的據點開始利用當地陶土製作陶器所形成的現象（Chiu 2007, 2015, 2019; Dickinson and Shutler 2000: 203），換言之，在兩地間移動的是具備知識與技術的製陶者，而不是已經製成的實體陶罐（Summerhayes 2000b）。學者們也假設，移民到了新島群之後，由於海洋的阻隔，「遠親不如近鄰」，因此逐漸放棄與原居地之間的遠距離交換，慢慢建立與鄰近群體間的關係，並發展出本土化器形與紋飾的偏好。這代表著移民在定居後逐漸理解並充分掌握與利用當地的資源，不必再依賴遠方親友的支持來取得必要資源以維持在地社群的發展，從而得以運用當地資源去開創新的地貌與人際關係網絡（見 Green and Kirch 1997；Kirch 1997）。由於逐漸失去冒著航海危險維持長距離交換圈的想法，轉而偏重近距離面對面的交換網絡，在紋飾構圖與分享上也會出現不同移民地區在陶器紋飾與器形風格上的差異，因此漸漸形成了以地區為主、時間順序為輔的不同 Lapita 陶器風格區，稱為 Lapita 東、西、南、遠西，與巴布亞南區（Anson 1986; David et al. 2011; Green 1979; Kirch 1997; Sand 2000）。

近年來也有學者提出「跨島跳躍」式的移民模式，來解釋何以位於遠近大洋洲中間

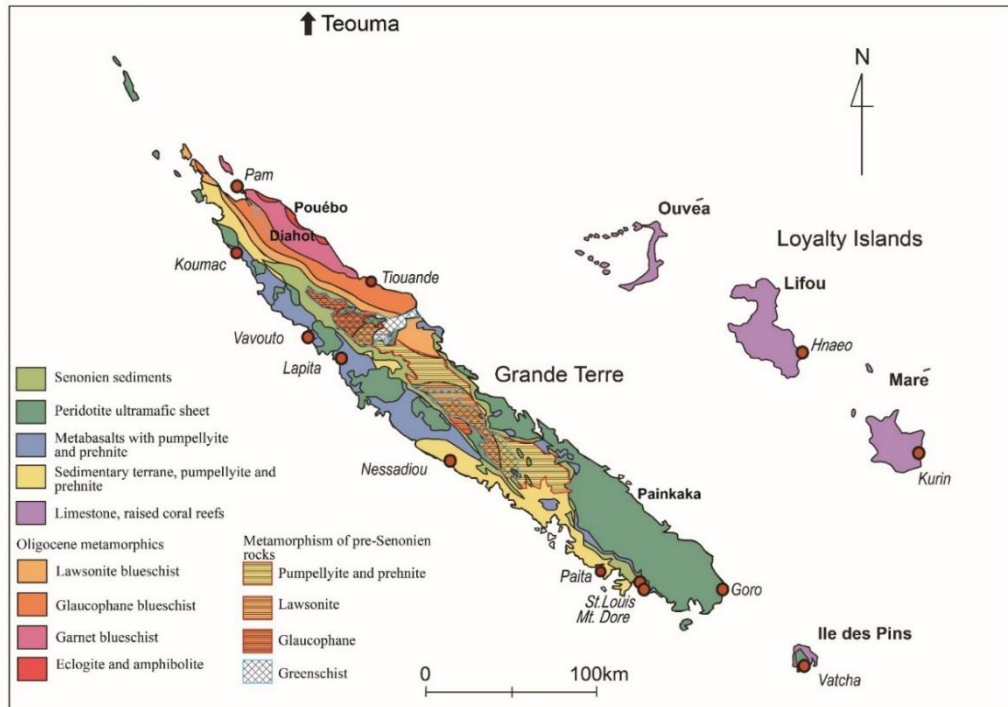
通道的索羅門群島主要大島群上至今未發現任何早期 Lapita 遺址，反而在大島群東南外海 360 公里遠的 Reefs / Santa Cruz 群島、萬那杜北部、新喀里多尼亞和斐濟等，都在極短暫的時間內出現距今 3100-3000 年前的遺址（例見 Sheppard 2011, 2019；Sheppard and Walter 2006）。這些學者認為，移民的過程很可能是因為天災或是航海技術的精進以及人口壓力等因素所引發，由小部分人快速搶佔擁有良好港灣資源的地點，並且在一年四季在不同的島嶼中往來採集，因此在各地都只留下季節性活動營地及短暫的定居遺留證據（Burley 2012; Burley and Connaughton 2007; Davidson and Leach 2001; Sand and Bedford 2010: 27; Sheppard 2011; Sheppard et al. 2015）。若如其然，由於製作陶器需要適當的原料與大約一到三個月的製作時間，因此時常穿梭在不同島嶼間的人們，很可能會將某一島嶼上所製作的陶器帶到在其活動範圍內的不同島嶼，而這些島嶼的地理距離可能相距甚遠。但如前所述，至今為止長距離傳送 Lapita 陶器的證據非常稀少，唯一一個較為明確的例子，是在斐濟的 Nukuleka 遺址移民初期的文化層中找到可能是從中西部美拉尼西亞島嶼被帶到當地的一批陶器（Burley et al. 2010; Burley and Dickinson 2010），但在其他遠大洋洲的島群都尚未看到這樣的現象。

還有一種假設是製陶者在相近的島群間活動時，將一地所採集的陶土及摻和料帶到外地、或是混入外地所採集的陶土或摻和料去製作陶器。如果兩地地質背景差異很大，這樣的狀況可以從岩象分析中觀察出來，但如果兩地的地質背景相近甚或相同，則很難透過摻和料本身的形狀、大小與數量是否呈現兩極化來加以判斷（Dickinson 2006: 3; Quinn 2013: 161-168; Rice 1987: 409）。在我們所判讀的樣本中，這樣將地質背景差異甚大的兩種陶土及其中的摻和料摻雜在一起的例子只出現過兩、三次，並不是一種常見的行為，畢竟能夠用來製陶的摻和料非常多樣，並沒有觀察到因為任何特殊的材料性質限制或某種偏好的混土標準，讓 Lapita 製陶者必須經常將不同地區取得的原料混合搭配來使用。事實上，這樣的例子在世界其餘地區也很少見（Stoltman 2001），至今也沒有找到將一地的摻和料運送到遠方去製陶的例子。因此我們採納其他大洋洲學者的假設，若一樣本中所有的摻和料都符合此樣本出土的遺址或採集地點 5-10 公里範圍內的地質狀況，就是假設此一樣本是製陶者在當地利用現成材料製作的（Dickinson 2006）。

根據過去十年來的 Lapita 紋飾研究，已發現索羅門群島東南的 Reefs / Santa Cruz 群島的製陶者會故意製作出與新喀里多尼亞很不相似的臉面紋飾來強調他們的社群認同（Chiu 2007），而 Lapita 東區也與其餘 Lapita 文化區之間呈現出不同的臉面紋飾分布模式（Chiu 2015）。至於其他幾個較大型的「紋飾家族」（motif theme）中似乎也看出了

各種紋飾家族有著不同的分布模式，有些在巴布亞新幾內亞發展出許多的變異，卻只有最簡單的形式輾轉傳到了東加；有些則是在新喀里多尼亞才被發展出多種變異。這些根據紋飾家族而有的轉變，與家屋社會的紋飾使用模式大致吻合，因此大概可以用來推測這些使用不同紋飾家族的社群們的遷移路線（Chiu 2015, 2019）。值得注意的是，新喀里多尼亞的 13A 遺址與遠在巴布亞新幾內亞的 Talepakemalai 及 Makekur 共享了 25-50 種紋飾，而這兩個巴布亞新幾內亞遺址彼此之間卻只有 10-14 種共享的紋飾；尤有甚者，兩者分別與 13A 共享的紋飾絕大部分差異甚大。由此看來，地理距離上的遠近並不是影響兩地間共享紋飾數量多寡的最主要因素。社群間在紋飾共享上並不只因為相鄰而類似，而是選擇性的挑選某些特定的社群分享紋飾，其間的地理距離可以橫跨兩、三個不同的島群（Chiu 2015）。然而依據現有的岩象分析成果，此三地之間並無互相傳送陶器的證據（Chiu et al. 2019; Dickinson 2006）。

這樣的紋飾分布模式與「數波移民潮」移民模式所預測的「相同紋飾會由祖居地逐漸向外擴張」的想法似乎並不全然相同，並非是根據距離祖居地（巴布亞新幾內亞的俾斯麥群島）的遠近、依次順著島嶼由西向東所建立的移民地／交易圈及其發展而來的穩定社會關係網絡所促成的，反而與「跨島跳躍」的移民模式所預測的「相同紋飾會在距離遙遠但有直接移民關係的兩地間出現」有著較為類似的分布狀況。但這樣「遠距離的社群反而分享較多相同紋飾」的分布模式，也並非可以用幾次劇烈天災（當地火山爆發）所造成難民潮的移民模型（Sheppard 2011）就可以解釋清楚的。本文將聚焦於遠大洋洲的新喀里多尼亞島群（見圖二），以此地為例來修正過去關於 Lapita 時期移民與社群互動網絡的假說。



圖二 新喀里多尼亞地質圖。文中所提及之 Lapita 遺址與地表採集點以紅點標出
(引自 Chiu et al. 2020b: Fig. 2)

使用 Lapita 陶器的人群是新喀里多尼亞最早定居的群體，因此 Sand 曾經推測不同的人群可能自索羅門群島東南的 Santa Cruz 島群或是萬那杜北部島嶼直接一路航行南下，先抵達主島西北部地區再沿著海岸線往東西兩側南下直到外海的松島，或是從萬那杜出發，以忠誠群島為跳板移往主島的東部與南側，再沿岸往北及向南航行到松島為止 (Sand 2016: 360)。Sand 對於 Lapita 時期社群關係網絡的觀點，基本上是基於 Green 所提出的「在鄰近社群間常有短距離面對面的交換行為，或是轉手交換，少見長距離交換的行為」(Green 1979) 這樣的模式。因此他假設距離最近的兩地間應該會有較為緊密的關係，而距離較遠的兩地間則倚賴轉手交換而非建立直接往來關係。即使有過直接往來，也持續不久 (Sand 2010: 213, Carte 14)。²Lagarde and Ouetcho (2015) 也提出類似的想法，認為在 Lapita 時期，主島沿海地區的遺址間彼此皆有往來，此一網絡也包含了忠誠群島與松島，再往北連接了萬那杜的遺址群，此一網絡在後 Lapita 時期則呈現斷裂與不同的轉換，松島時與主島南部、時與忠誠群島形成網絡關係，但從未與主島的北部有過任何關聯。

然而，如果剛發現此一島群的移民是帶著本鄉製作的陶器過來，並且在剛剛開始移民的一段時間內與原鄉之間的往來頻繁，又有可能在稍晚的時期進行長距離的航行將本地的陶器送回原鄉（例如 Teouma 的例子中所推論的（Chiu et al. 2016; Dickinson et al. 2013）），那麼我們應該可以從早期遺址中找到這些來自原鄉的產物。但出自新喀里多尼亞主島的 Lapita 時期陶器雖然已經在萬那杜的 Teouma（Dickinson et al. 2013: 10）、Malo（Dickinson 1971: 245），以及後 Lapita 時期的 Erromango（Dickinson 2001: 294）等遺址出土，但卻一直沒有在新喀里多尼亞的遺址中發現任何外地的陶器。居中的忠誠群島遺址中雖然曾經發現少量來自新喀里多尼亞主島的陶器（Chiu et al. 2016; Galipaud 1990），卻未曾發現過來自萬那杜島群的陶器。如要討論陶器的傳送頻率與方向，以及各社群是否有特殊的交易圈等議題，過去都因著樣本量為數不多、所分析比對的遺址數太少而受到限制。因此在計畫一開始，我們便設計以系統性的大量抽樣及運用岩象與化學成分分析的方式解開此一謎題。過往從巴布亞新幾內亞的幾個遺址（Anson 1983; Kirch et al. 1991; Summerhayes 2000b）、新喀里多尼亞 13A 遺址（Chiu 2003）和萬那杜 Teouma 遺址（Dickinson et al. 2013; Leclerc 2019）的器形、紋飾、岩象分析及化學成分的綜合分析成果也指出，Lapita 陶匠幾乎都是利用手邊可得的原料製作陶器，在紋飾、器形與所使用的陶土與摻和料之間並無固定可循之模式。而針對 Santa Cruz 島上 SE-SZ-8 遺址所做的岩象分析也顯示，當地的 Lapita 陶器無論使用哪種紋飾，都是用本地原料製作而成（Su 2016）。因此在研究設計上，我們選擇不依據特殊的器形或紋飾，而是直接以陶土及摻和料的種類與異質性為主要方法來進行抽樣，以期盡可能地反映出不同原料產區間的地質特徵。

研究方法

本研究嘗試探討新喀里多尼亞的 Lapita 陶器是各地的社群自行製作或由外地進口，並輔以統計抽樣的方式來理解外來陶器在特定遺址所佔的數量，進而推敲背後所涉及的社會互動或交換體系（例見 Chiu 2003；Chiu et al. 2016；Kirch et al. 1991；Summerhayes 2000b）。為了達到此一目的，自 2008 年以來本文第一作者便陸續與美國亞歷桑納大學（University of Arizona）地球科學系 William R. Dickinson 教授和人類學院 David Killick 教授、美國密蘇里大學研究用核子反應爐中心（University of Missouri Research Reactor, MURR）考古測量學實驗室 Jeffrey R. Ferguson 教授和 Michael D. Glascock 教授、國立清華大學生醫工程與環境科學系孫毓璋教授和原子科學技術發展中心放射性核種分析實

邱斯嘉、蘇郁尹·
透過來源分析討論西南太平洋史前 Lapita 社會網絡：由新喀里多尼亞的遺址群談起

驗室趙君行博士，以及新喀里多尼亞的新喀里多尼亞及太平洋考古中心（Institute of Archaeology of New Caledonia and the Pacific, IANCP）主任 Christophe Sand 博士等人合作，逐年分別進行了來自新喀里多尼亞六個遺址（見圖二）：Vavouto、13A、Nessadiou、Goro、Vatcha、Kurin，以及七個未經正式考古發掘的地表採集點 Mont Dore 02、Mont Dore 26、Hnaeo、Pam、Koumac、Païta、Tiouande，共 329 個 Lapita 陶片樣本的岩象分析與化學成分分析，期能找出線索來探討古代社會的關係網絡。

Dickinson (2002, 2006) 曾指出新喀里多尼亞主島及其鄰近附屬島嶼在地質特性上的差別。各地可取得的摻和料來源，也會因為島嶼內部河流所流經的地質區而在種類與滾磨程度上有所變化（邱斯嘉等 2008：49）。根據這樣的原則，我們依據當地地質學者 Maurizot 博士所提供的詳細地質圖表以及多篇地質研究論文，找出相關的土壤或母岩岩象描述，逐步建立對新喀里多尼亞各地遺址周遭地區地質的認知。在經過多次修正後採取了以下的方式進行研究。首先從岩象分析著手，將樣本中所含有的指標性礦物與岩石碎屑的種類、比例、滾磨程度記錄下來，對照出土遺址當地的地質報告與圖表所列出的指標性礦物與岩石碎屑的種類，將採集陶土與摻和料的可能區域尋找出來。完成所有樣本的第一次分群之後，也參照 Dickinson 的切片樣本並搭配他所寫的岩象判讀報告，檢討雙方工作成果的正確性，再依據這些比對結果修正我們的初步判讀結果，然後重新檢視不同遺址出土、但被歸為同一產地的樣本，以了解樣本間是否具備一致性。

這些樣本大多數也同時進行了中子活化分析（Neutron Activation Analysis, NAA）或感應耦合電漿分析（Inductively coupled plasma, ICP），透過稀土元素的種類與數量比值，對照地球化學與地質形成過程的資料，來找出各地區所產之陶器所具備的特殊化學成分組成模式，同時也利用化學成分分析的分群結果來檢視在此群中是否混有誤讀或誤判而被納入的樣本。此外，透過搜尋文獻，我們偶爾也可以找到以當地土壤或是岩石樣本的化學成分分析數據，當成參考值。例如 Kurin 因位於以玄武火成岩為主、被抬升珊瑚礁岩所包圍的 Maré 島東南側，島中只有兩個玄武岩的露頭而沒有任何主島南部常見的橄欖岩（peridotite）或變質岩類，因此利用鉻（Cr）和鎳（Ni）兩種元素的含量多寡的差異，基本上就大致可以找出 Kurin 出土的樣本中哪些可能來自外地、哪些可能為本地製作。同時我們也找到地質學家利用感應耦合電漿質譜分析儀（ICP-MS）針對當地玄武岩所做的化學組成成分分析資料來進行比對（Chiu et al. 2020a）。雖然化學成分分析的結果會受到摻和料與陶土兩方面的影響，而形成同一地點的樣本不一定具備高度相似的特性，但另一方面也提供了岩象分析無法探知的各地區地質化學特色。如何妥切的解釋與

利用這兩方面的線索，過往也有許多的學者提出建議（例見 Porat et al. 1991；Stoner 2016；Wallis and Kamenov 2013），主要是利用岩象分析成果來判讀化學成分分析的分群是否合理，並且還需理解遺址的形成過程、樣本的埋藏過程，以及掌握大量的地質化學與岩石學方面的資訊與知識才能完成。這樣反覆檢驗、利用不同的研究方法所獲得的線索互相補強，才可能得出最為合理的推論。

陶器岩象分析

岩象分析雖然可以幫助劃定材料可能的地質來源，但也有其限制之處。因為一般在陶片的切片中，所夾雜的非塑性顆粒大多是經過風化、氧化及淘洗之後所形成的破碎岩屑或是單一礦物，鮮少可以觀察到完整且可供辨認原初地質的母岩。這些歷經風化、氧化的礦物或岩屑經常因為風化程度嚴重而無法在岩象分析中被清楚鑑別出來（Quinn 2013: 47）。因此在作來源地分類時，可能會因為不同地理區的地質環境以及反應造成在陶片中所看到的礦物狀況不一，進而導致辨認上的難易差距。

另一方面則是材料複數來源的可能性。對於製陶者來說，「陶土」一詞指的是富含黏土礦物且可以用來捏塑的材料，包含了黏土礦物以及其他自然的或人工摻入的非塑性夾雜顆粒（non-plastic inclusion）。但在岩象切片中，陶土往往被當作基質（matrix）看待，與其中較大的夾雜顆粒區分討論（Quinn 2013: 42）。雖然 Lapita 陶器中常見的鈣質砂可以確認是人為摻入的摻和料而非來自陶土本身，但要如何分辨由符合當地地質的 Lapita 陶片樣本中所觀察到的陸源礦物是否都來自於陶土自然混雜而造成顆粒大小不均，而非由人工另外加工或挑選摻入，則要再利用所觀察到的陶土光學顏色是否一致、摻和料顆粒的特徵、滾磨程度，以及顆粒大小是否呈兩極化等因素加以推斷（Stoltman 2001）。在目前尚未能準確判別何為天然、何為人工添加的非塑性夾雜顆粒時，我們也依據 Dickinson 教授的建議，將任何等於或大於沙（ $\geq 0.0625\text{mm}$ ）的非塑性夾雜顆粒，無論是否為天然夾雜或由人工摻雜，都稱之為「摻和料」，以便與岩石中的非塑性夾雜內含物的慣用語區分開來（Dickinson 2006: 3）。

新喀里多尼亞各遺址因發掘年代與資料完整度不同，同時為了增加樣本數量而取得過往不同學者所製作的切片，因此樣本選取的方法無法完全一致。我們自行採樣的陶器樣本都會先以十倍實體顯微鏡觀察，依照陶器斷裂面所見之摻和料粒徑、顏色，以及樣本器壁斷裂面特徵先做初步篩選，再根據摻和料種類做初步分類，然後依據此一分類抽樣，進一步選取文化層較少受到擾亂、出土層位資料完整，且本身重逾 8 公克的陶片製作切片樣本，以便盡量掌握各遺址中出現的陶坯的多樣性。整體樣本數量則取決於初步

分類的群體大小：在經費與時間的許可下，採各摻和料種類分組中的十分之一作為抽樣比例，但在特殊情形下也會受限而只能縮小採樣比例（例如 Vatcha 遺址共近 7000 片陶片，我們只能取近 70 片進行分析）。

接下來將抽出之樣本截面打磨至 30 微米，以偏光顯微鏡辨識截面內的礦物以及構成來進行岩象分析，透過摻和料的種類及比例來確認它們的來源地。所製作之切片為能夠利用反射光分辨不透明礦物及配合後續須以掃描式電子顯微鏡研究單一礦物的考量，切片標本皆未以蓋玻片加以覆蓋。從截面所讀到的摻和料之種類、分布狀態、顆粒圓滑度可用以分析陶器的製作工法，搭配區域的地理、地質資訊後還可以推斷材料來源。在完成第一次的分類之後，又需要將各遺址出土、被推測為同一地點生產的樣本，重新檢驗其中的摻和料類別、顆粒形狀及大小等是否相似，或是出現顯著的差異。這樣的檢驗，可以再度確認第一次判讀時是否有根據相同的要素判定這些標本都是在同一地點生產；如果是的話，當地的製陶者在採土或拌料的選項是否一致。這些資訊也被運用於判讀 NAA 及 ICP 所獲得的化學成分分析資料的正確性。又因地質複雜、遺址眾多，本計畫之岩象分析最終決定先做定性分析及部分的半定量分析，著重辨識各個不同地區的指標礦物與地質特徵，以節省達成本計畫目的之執行時間。

我們也透過比對摻和料的來源種類分析是否出現與當地地質不符的現象，並調查其原因。舉例來說，我們發現在符合 Maré 島本身地質背景的 Kurin 本地產陶器中，摻雜著極少量淺色酸性到中性火山玻璃，與大量的 Maré 島本身所有的深紅到橘色的玄武岩玻璃有強烈的差異。由於 Maré 島、忠誠群島，乃至新喀里多尼亞主島都沒有酸性到中性火山，因此推測這類火山玻璃可能來自 250 公里外的萬那杜，經由風力吹散飄落至 Maré 島，混在當地的泥土中之後，被不知情的當地 Lapita 製陶者取來製成這些陶器。這也是第一次有證據顯示出當地有這類非人力所為、來自遠距離且非同一地質區的摻和料（Chiu et al. 2020a）。此外，樣本中偶爾也會出現兩團陶土顏色、摻和料種類、顆粒形狀及大小都差異很大的狀況，顯示出如 Galipaud 所觀察到的（Galipaud 1990），的確有極少數案例是將來自不同地質區塊的含有摻和料的土團黏貼在一起使用。

中子活化分析 (NAA)

來自六個遺址（見圖二，由北向南分別為西北部南岸的 Vavouto 和 Lapita、中部的 Nessadiou、東南部北岸的 Goro、松島的 Vatcha，以及忠誠群島 Maré 島的 Kurin）的 100 件樣本首先於 2008 至 2009 年委託美國密蘇里大學研究用核子反應爐中心考古測量學實驗室進行 NAA 分析，取得樣本裡 33 種元素的數值（Ferguson et al. 2008; Ferguson and

Glascock 2009)。再利用公式進行鈣校正 (Cogswell et al. 1998: 64; Steponaitis et al. 1996)、剔除鈣與鋇，然後再將剩餘經過轉換的元素值以 Z-score 標準化進行統計分群，結果大致上可以區分出主島的南北差異，以及含多量珊瑚礁沉積岩類的 Nessadiou 地區樣本。此外，我們也辨識出忠誠群島與本島其他地區之間的顯著差異，但同時出現與其他來自主島的樣本含有相近化學成分的少數幾個樣本。在重新檢視這部分的化學元素資料性質後，發現忠誠群島的樣本符合深海泥的特性 (Faure 1998: 50-51, Table 4.5) 以及其地質形成過程與岩石分布狀況 (Dickinson 2013; Maurizot et al. 2020; Maurizot and Lafoy 2004)，因而促使我們進一步透過 ICP 測量稀土元素含量，找出更為明確的證據 (Chiu et al. 2020a)。

感應耦合電漿質譜分析儀 (ICP-MS) 和感應耦合電漿－原子放射光譜 (ICP-AES)

自 2009 年起，共 329 個陶片樣本及 37 個黏性土壤樣本 (其中 25 個採自 Pouébo 地區) 陸續委託國立清華大學的放射能核種實驗室進行 ICP-MS 和 ICP-AES 分析，以取得樣本的 52 種元素的數值。其中鋁 (Al)、鐵 (Fe)、鉀 (K)、錳 (Mg)、鈉 (Na)、磷 (P)、鈦 (Ti) 等七個元素用 ICP-AES 儀器測定，其餘 45 個元素用 ICP-MS 儀器測定。所有取得的元素數值單位先轉換成 ppm，剔除任何超過全體 50% 測量值為 0 的元素，剩下的元素再以 Z-score 進行標準化，然後利用取樣適切性量數 (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy, KMO) 為中等以上找出區辨力高的元素來進行群集分析、區辨分析，以及主成分分析等方法，分別探測樣本可以依據化學元素比例的相似性被分為幾群。接下來是找出壓縮了其他樣本間差異性的獨特值，回去檢查其化學元素資料與岩象分析成果之間是否能夠推導出造成某些元素量過高或過低的因素，然後去除這些獨特值之後再進行分群，以釐清餘下的樣本是否能透過化學成分區分來源地。

這樣一來，從岩象分析中無法得到有效摻和料資訊的樣本，例如摻和料中高達 97-99% 為鈣質砂以及極少數嚴重風化陸生岩屑的樣本，就有機會利用觀察其稀土元素值及陶坯總體的化學成分，與上述已知群體中的哪些樣本較為相似，而推論出其可能產地。化學成分數據中的稀土元素 (REE) 部分也經過公式轉化並譜出稀土元素分布圖 (McDonough and Sun 1995: 223-253)，再與各地之地質生成背景以及文獻中所查到的當地土壤或母岩的稀土元素值做比對，來確認陶土來源地域是否與岩象分析所得之摻和料來源地區的結果一致。若不然則需要再回頭檢驗岩象分析成果是否正確，或是找出其他可能影響之因素並加以排除。對照過去的結果，將新增樣本加入其中，運用統計找出

各不同產區的岩象與化學組成成分特徵，加以詳實描述。惟兩種資料間經常並非完全吻合，因此如何挑選有區辨力的元素進行統計、如何正確解讀統計分群的意義與修正原有的認知，便耗費了很長的一段時間。

研究案例與分析結果

由於 Dickinson 教授先前認為：新喀里多尼亞的地質相對於除了巴布亞新幾內亞主島以外的太平洋其他島嶼而言過於複雜，要利用岩象分析來推測陶器產地幾乎是不可能的任務 (Dickinson 2002: 169, 2006)，因此研究的基礎便需要先建立可靠的岩象分析方法。2009 年起我們便開始與 Dickinson 和 Killick 兩位教授合作，一方面學習 Dickinson 教授的分類準則與依據，一方面討論檢討與改善他過往的陶器岩象分析分類系統，著重定性分析再搭配半定量分析，找出適當的分析方法，將採集陶土與摻和料的可能區域，由整個新喀里多尼亞大島的南部或北部，縮限至各個遺址鄰近區域特定一條河川的上、中游地區，或是特殊礦石露頭與湖泊及河川交界處 (Chiu et al. 2016)。首先要利用不同的管道大量蒐集新喀里多尼亞的英、法文地質報告與詳細地質圖 (例見 Dickinson 2006; Maurizot and Mortimer 2020; Paris 1981; Pirard 2007)，從中找出各遺址附近的地質特徵礦物與岩石種類，然後依據這些資訊建構出各遺址附近地區的常見、少見、稀有指標性礦物，以及不會出現的礦物種類總表以供參照。與此同時，我們也從新喀里多尼亞島群四大地理區域中六個經過正式考古發掘的 Lapita 遺址³ (見圖二) 出土共 9761 片的陶片當中抽樣。為了嘗試透過稀土元素與地質形成過程找出不同遺址出土的陶器所具備的特殊化學組成模式，2008 年首次抽樣所挑選出的 105 件陶片除了岩象分析以外，其中的 100 件也同時進行 NAA 分析及 ICP 分析。⁴ 這階段的成果指出在新喀里多尼亞主島上似乎有兩個較具規模的陶器產區，一在主島的西北沿岸北岸 Pouébo 地區，出產帶有藍閃石 (glaucothane)、片麻岩 (gneisses)、閃岩 (amphibolites)、角閃石 (amphibole) 和綠輝石 (omphacite) 的陶器，另一處則在主島東南邊南岸位於 St. Louis 一帶的 Coulee 河流域，出產帶有橄欖岩、鉻鐵礦 (chromite)、閃長岩 (diorite)、火山玻璃 (volcanic glass)、變質沉積岩 (metasediment) 和花崗閃長岩 (granodiorite) 為主要特徵的陶器 (見圖二)。南、北兩區的摻和料採集區域似乎由沿海一直延伸到河川上游 (Chiu et al. 2016)。

為了解更多地區的岩石與礦物特徵，我們接著新增了四個位於上次辨識出來可能是 Lapita 陶器生產所在，但尚未有詳細考古資料的地區內之地點 (主島西北部的 Pam、

主島東南部的 Mont Dore 02、Mont Dore 26 和忠誠群島 Lifou 島的 Hnaeo，見圖二），將其出土或採集的共 23 片 Lapita 陶片樣本進行篩選，從中挑出 21 件重逾 8 公克的樣本進行岩象分析及 ICP 分析（因為各地點樣本量太少，故只要陶片重逾 8 公克就分析）。一方面建立不同生產地區更為明確的岩象與化學成分群組特徵，一方面則再次比對首次分析的樣本，來確認之前所分析的六個遺址與此次新增遺址的人群間是否有交換關係。透過岩象分析的結果，比對與摻和料種類及比例相近的地質環境，並以鈣質砂的有無來判斷距離海岸的遠近，最後得以指出新喀里多尼亞主島西北部、尚未找到 Lapita 遺址的 Diahot 河谷區，有從近海口的南北岸，直到河谷深入內陸、靠近 Quégoa 的幾個可能原料採集和陶器生產地區。Diahot 河為新喀里多尼亞主島最長的河川，由島的中部向北流，出海口位在 Pam 半島附近，此地在 Lapita 時期可能沿著 Diahot 河谷直到 Quégoa 附近都是散落在海灣中的小島，自 Quégoa 再往上游才是山丘林地，所以現在的河口是經過三千年來土石沖刷堆積所造成的現象（Chiu et al. 2020b）。此河的北岸地區所含有之礦物有綠簾石（epidote）、石榴石（garnet）、變粒岩（leptynite）、鈉長石（albite）、綠纖石（pumpellyite）、硬柱石（lawsonite）、藍閃石、片麻岩、閃岩等，南岸地區則多為變質沉積岩，含有蛇紋岩（serpentinite）、輝長岩（gabbro）、輝綠岩（dolerite）、橄欖岩、紅土（laterite）、玄武岩（basalt）、頁岩（shale）、燧石（chert），間雜有凝灰岩（tuffs）及火山玻璃（Black and Brothers 1977: 69-70, Fig. 1; Brothers 1974: 118, Fig. 3; Brown et al. 2014; Clarke et al. 1997: 853-854; Fitzherbert et al. 2003: Fig. 2a; Routhier 1953）。Diahot 河南、北兩岸的地質形成史很不相同，在 Pouébo 所在的西北部北岸沿海地區的高壓片岩（high-pressure schist belt）塊狀區域中可以找到的含鈣閃岩（Ca-amphibolites）（Black and Brothers 1977: 70, Fig. 1），在河的南邊以橄欖岩為主的地區便不會出現，而這整個西北部地區中所特有的高壓變質岩類也不見於其他地區。因此根據陶器中摻和料的不同組成，便可以分出此區域中產自 Diahot 河兩岸不同地區的陶器以及非出自本區者。

我們同時也辨識出另一組可能的原料採集和陶器生產區域，此區位於主島東南部南岸，從 St. Louis 開始延伸至附近的 Coulee 河谷及其分支 Thi 河河谷上游。此區北部為沉積岩以及變質沉積岩區，但由於鄰近河川都切穿過橄欖岩區，因此摻和料組成中靠近 Thi 河上游的常見礦物有橄欖石、斜方輝石（orthopyroxene）、單斜輝石（clinopyroxene）及角閃石等與鉻鐵礦伴生的礦物（Vogt and Podvin 1983），也帶有花崗閃長岩、閃長岩，間或有下游地區的火山玻璃、變質沉積岩，以及少許的玄武岩。而靠近 Yaté 湖、較為偏南邊的地區，則多以橄欖岩、硬柱石、花崗閃長岩、石英和高嶺石（kaolinite）為主

(Guillon and Trescases 1976: 10-17; Vogt and Podvin 1983: 13-26)，不會帶有火山玻璃。總體而言，此區的玄武岩非常稀少，因此與 Vavouto、Lapita (13A)、Nessadiou 等地的摻和料可以由玄武岩、橄欖岩、凝灰岩，以及火山玻璃的比例區分 (Chiu et al. 2016)。

這兩大地區的摻和料採集區域似乎都由沿海一直延伸到河川上游，而它們所生產的陶器分別被傳送到整個島群的東西不同聚落，而且彼此間似乎互相競爭、且排斥傳送陶器到跟對方有往來的群體去。但是其餘大部分遺址所出土的樣本大都來自各遺址附近 (見 Chiu et al. 2016: 145, Fig. 2)，例如產自主島西北部 Diahot 河谷的陶器，大多出現在 Pam、Lapita (13A)、Mont Dore 02 和 Mont Dore 26、Vatcha，以及 Kurin，卻未出現在 Nessadiou、Goro 這兩個擁有來自 Pouébo 所生產的陶器的遺址當中。而東南部南岸沿海的 St. Louis 地區所生產的陶器，則主要被送到主島南側的各遺址當中，同時也出現在 Goro、Vatcha 和 Kurin 等遺址 (Chiu et al. 2016; Chiu et al. 2020a; Chiu et al. 2020b)，但並未在西北部的 Pam 遺址中發現。我們因而判斷，大多數 Lapita 時期的遺址或多或少都與遺址外部地區進行過交換，然而 Diahot 河谷區、Pouébo 地區、Nessadiou 地區、Dumbéa 地區、St. Louis 地區，以及 Painkaka 地區都曾經將當地所產的陶器傳送到其他至少兩個不同的遺址所在地，目前卻尚未找到由接受方所還送回產地去的陶器標本 (Chiu et al. 2016)。即使考古資料中已知在萬那杜不同地區的 Lapita 遺址可以找到由 Diahot 河谷區和 Dumbéa 地區或 St. Louis 地區傳送過去的陶器，至今也沒有在新喀里多尼亞發現任何由萬那杜進口的陶器 (Dickinson 2001; Dickinson et al. 2013)。這種單方向傳遞陶器的行為是否反映了當時的社群並未將陶器視作「單純交易之物品」(Terrell 1989)，而是象徵著不同家屋或是社群的結合之儀式性物件 (Chiu 2005, 2007)，或是代表著兩地之間「傳承而來的長久友誼」(Terrell and Welsch 1997; Welsch and Terrell 1998)，這些推論仍待進一步的研究與解析 (Chiu et al. 2016)。

我們所取得的初步成果也顯示，在新喀里多尼亞島群中，位於不同地理區塊、具備不同自然環境背景與資源的聚落，在取得或自行製作陶器上會有不同的模式。例如位於主島最南端的 Goro、南邊外海松島上的 Vatcha 和萬那杜 Efate 島的 Teouma，是現知三個同時擁有來自 Pouébo / Diahot River valley 地區和 St. Louis 一帶所產陶器的遺址 (Chiu et al. 2016; Dickinson et al. 2013)，在 Goro 和 Vatcha 都未找到當地產的陶器，反倒全為外地運送過來；Teouma 則擁有當地的陶土以及所產的陶器可供利用，顯示出這個遺址從外地取得陶器的理由很可能並非是基於生活需求，而是另有所求，例如建立及維持不同社群間的社會關係等 (Chiu et al. 2016; Dickinson et al. 2013)。萬那杜的 Teouma 遺址

出土了 60 多具墓葬，其中伴隨許多 Lapita 陶器、貝環等物件，是認識 Lapita 人群墓葬習俗的重要指標性遺址（例見 Bedford et al. 2009；Valentin et al. 2010；Valentin et al. 2015）。在 112 件復原的陶器中，有九件來自新喀里多尼亞，這其中有五件來自 St. Louis 地區（分屬三種器形），四件來自 Pouébo 地區（分屬兩種器形），更奇特的是這兩個遺址傳送過去的器形與紋飾彼此間沒有交集（Dickinson et al. 2013: 6, Table 2）。這樣單方向對遠距離之外的社群傳輸，在墓葬中出土的帶有複雜 Lapita 紋飾的陶器，表達出陶器在埋葬儀式中的重要性，且因為萬那杜為新喀里多尼亞初期移民最有可能的祖居地，這樣的行為似乎反映出 Lapita 陶器有著紀念社群歷史或是祖傳友伴關係的意義。而聚落附近沒有可用陶土的 Goro，就必須向其他地區進口陶器以供日常生活與儀式中使用，因此我們推論它很可能是依據其位於主島南端優良港灣內的地理特性，向過往停靠的船隊取得來自各地的陶器（Chiu et al. 2016）。

雖然在主島的西北部地區多個遺址中都看到符合 Pouébo 或是 Diahot River valley 地區岩石與礦物特性的陶器，但當地並未經過任何考古調查，所以我們便首先於 2015 至 2016 年在 Pouébo 地區進行地表調查與鑽孔取樣，試圖找到 Lapita 遺址及可能的黏土來源，以便透過比對當地黏性土壤樣本以及被歸類為當地生產的 Lapita 陶片兩者當中所能見到的礦物種類及比例，來確認先前依靠地質圖與地質報告所獲得之初步生產地點的可信度。然而因頻繁人類活動與自然災害，如人工土丘、填平窪地、火燒山、強降雨等，使當地地景變化快速，在採樣前需花較多時間與 Pouébo 當地居民確認地點環境的變化，了解採樣地點地質與地景的變遷過程。前後兩次的田野調查中，我們順利取得五個村落的居民同意，並且在不同海拔之沿海平原與低海拔山丘區域進行了 32 次人工鑽探，不過幾乎都在地面下約 3.5 公尺處被岩盤或是大型石塊所阻擋，無法以人工鑽探方法繼續往下。在沿河岸或海邊，則在地面下 1.5-2 公尺處便會遇到地下水，也無法將水面下的泥層以人工鑽探法取出。由於當地土壤流失速度快，且地表未見任何 Lapita 陶片遺留，再加上當地海岸每年至少沉降 0.14 公分，近海海平面下 6 公尺處的珊瑚定年約在距今兩千年前（Cabiocch 2003; Cabiocch et al. 1995），因此推測當地在 3000 年前後的 Lapita 遺址可能多半已經沖失，或在地表下至少 7 公尺以下。因地下水層約在地表下 3-4 公尺處，非人力鑽探距離（3.5 公尺為極限）可以測得，未來若要繼續以鑽探方式找尋遺址，須用大型機具探鑽，以 20-30 公尺為基礎克服取樣上的難處（邱斯嘉 2017a）。

我們在當地調查、蒐集的土壤樣本如黏土與河流沉積土等，則被帶回進行岩象與 ICP 化學成分分析。岩象分析結果指出，當地土壤中的自然非黏土碎屑主要多為雲母片麻

岩、角閃石片岩、硬柱石，部分樣本中可觀察到藍閃石或藍閃石片岩，少數樣本則含有較多的石榴石，為鐵鋁榴石（almandine）；然而在陶片切片中所觀察到的石榴石有部分是屬於鈣鎂榴石（uvarovite），並未在此次 Pouébo 土壤切片中出現。其他被歸類到本區的 Lapita 陶片樣本中常見的變質岩岩屑，如雲母片麻岩、硬柱石片麻岩、角閃石片岩或片麻岩外，也有大顆粒單一礦物如長石、石英和雲母等，據推測多半是從片麻岩中分離出（邱斯嘉 2017a）。而原本我們以為是 Pouébo 地區（以及附近其他兩塊高壓藍片岩區）才會出現的“cummingtonite”這種鎂鐵閃石礦物，在所採集的土壤標本中都沒有出現過。我們搜尋與細讀更多的法文與英文地質報告後，發現其他於此一地區進行研究的地質學者都未曾報告過這種礦物。從其地質文獻（Carroué 1971）和 Pouébo 土壤樣本的分析來看，應修正為鈣質閃石（calcium amphibole）如透閃石－陽起石（tremolite-actinolite）系列，或是綠輝石（Fitzherbert et al. 2003: 1814），而非鎂鐵閃石（邱斯嘉 2017a；Chiu et al. 2020b），之後可能必須倚賴電子顯微鏡針對此一礦物進行分析才能加以確認。因此我們又要回頭將以前認為含有鎂鐵閃石的樣本挑出來再次確認礦物種類，並重新指定可能的出土位置。我們將黏質土壤樣本和被認為是當地生產的陶器樣本進行比對，結果顯示有部分樣本的摻和料種類與比例和土壤樣本有所差異。為了找出造成摻和料種類不一致的原因，我們透過有目的地閱讀此區的地質資料及地質圖表，但過程中又新的地質資料中發現了更多的花崗閃長岩露頭地點，因此必須重新確認以前所判斷的可能生產地點並加以修正（Chiu et al. 2020b）。

由於原本 Goro 的樣本很少（在 123 片中依據摻和料類別選了其中 17 件（Chiu et al. 2016）），且全為外來，所以我們也與新喀里多尼亞及太平洋考古中心的團隊合作，在取得當地許可後，2015 年於 Goro 遺址進行兩週的小範圍地表採集與發掘，找到 Lapita 文化層及灰坑和貝類、疑似外來的石斧與石廢料，以及些許 Lapita 陶器等，此外我們也蒐集當地的岩石樣本以供岩象比對（邱斯嘉 2017a）。之後進行的岩象分析顯示，位於主島東南側的 Goro 遺址從外地所獲得之陶器，幾乎全部都與 Vatcha 遺址所獲得之外地陶器來源不同，很可能代表當時兩地間有某種競爭與隔離的傾向（邱斯嘉 2017a）。

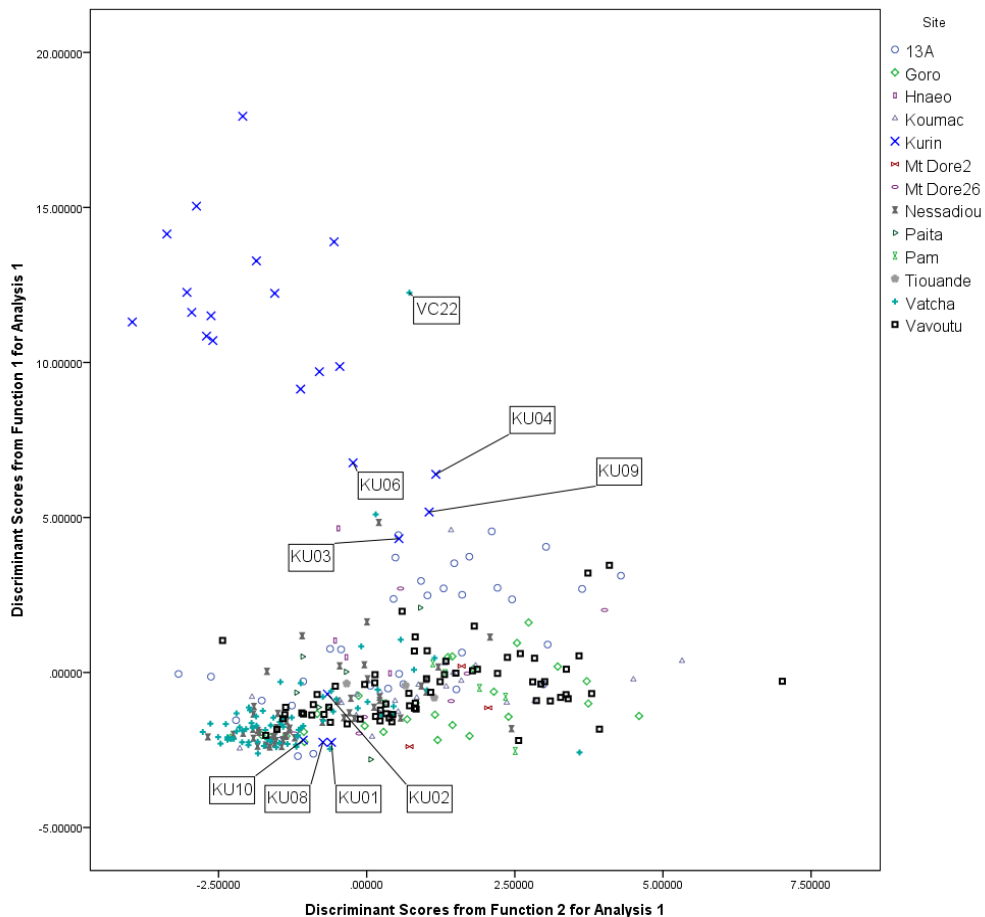
為了累積比對資料，其後我們又增加三個位於新喀里多尼亞不同地理區塊的地表採集 Lapita 陶片共 40 片（分別來自主島西北部南岸的 Koumac、東南部南岸的 Paita 和西北部北岸的 Tiouande，見圖二）（因為各地點樣本量很少，因此只要陶片重逾 8 公克就納入樣本），進行岩象分析與化學成分分析，並與過往的樣本比對。在小幅修正了先前的錯誤之後，所有可以被辨識出來源地點的標本，其來源位置大致座落在各種變質岩象

為特徵的西北區北部，火山沉積岩、輕度變質與沉積岩為特徵的西北區南部，超基性火山岩為主的東南區北部，和火山沉積岩與粗粒玄武岩為特徵的東南區南部等四大地理區塊當中。這些可能來源地點又經過第二次較細緻的岩象分析，以進行來源地範圍的修正，然後再細分為來自 32 個可能的生產區塊，而這些地點現正依據新出版的地質報告 (Maurizot and Mortimer 2020) 持續修正。此外，我們也借用收藏於夏威夷 Bishop 博物館的 Dickinson 教授切片樣本，來比對萬那杜不同島群的陶器岩象分析標本與報告 (Dickinson 2006; Dickinson et al. 2013)，並參考已出版之化學成分分析資料 (Leclerc 2019; Leclerc et al. 2019)，來釐清我們的樣本中是否參雜有產自萬那杜的陶器。結果是很明確的，以火成岩為主的萬那杜與新喀里多尼亞的地質背景大為不同，因此萬那杜的樣本中除了少數由切片中辨識出變質礦物與岩屑者可知是出自新喀里多尼亞，其餘皆未與新喀里多尼亞的樣本有任何重疊 (Chiu et al. 2020a)。

至於主島以外的地區，我們增加了 57 個主島南部外海的松島 Vatcha 遺址所出土的陶器樣本，並重新比對更新後的地質資料。結果發現，此地共有 68 片樣本可以分辨出來源區域。⁵ 這些樣本基本上分別來自南、北兩大地理區塊的 12 個可能生產地點，且無一為利用 Vatcha 當地陶土所製作，甚至大多數陶器來自於相隔約 400 公里之遠的主島西北部地區。此發現推翻了過往 Frimigacci 博士認為 Vatcha 的陶器應當多產自當地或鄰近的主島東南部地區的假設 (Frimigacci 1970, 1974)。而這類遠距離傳送陶器的證據，在整個 Vatcha 遺址的地層中由早到晚都持續存在，顯示出此遺址與主島西北部地區的群體一直保持著某種交換網絡 (Chiu et al. 2020b)。這也是第一次有直接的證據顯示遠距離的兩地間保持著長時間的往來，無論是否為直接或間接接觸，都造成 Vatcha 樣本中有大約三分之二是來自主島西北部地區。

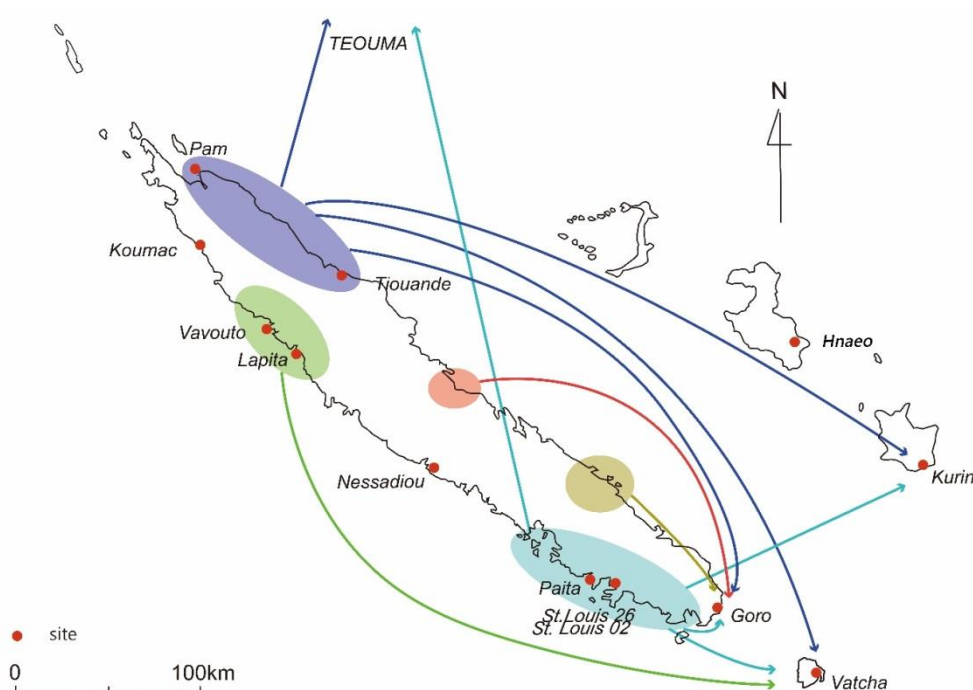
位於忠誠群島 Maré 島上的 Kurin 遺址所出產的陶器含有豐富的稀土元素，相較以變質沉積岩為主的主島要高出約 10-50 倍有餘。因此雖然在岩象分析中因為樣本的鈣質砂含量過高 (有時佔可見的摻和料達 98% 以上) 而鮮有任何可供辨識的岩屑或礦物，且因當地地質構造與主島南部以橄欖岩為主的地質相近而無法單靠岩象分析結果來區辨原料來源，但我們仍然就可以藉由稀土元素的數量與比例變化等此類化學成分分析，將忠誠群島 Maré 島所產的陶器與新喀里多尼亞其他地區的陶器做一清楚的區分 (Chiu et al. 2020a)。在當地發掘出土的樣本中，其中四個 REE 含量較低的樣本 (KU01、KU02、KU08 和 KU10) 同時也含有較多的鉻和鎳元素，反映出主島富含橄欖岩及鎳礦的地質特色。Kurin 利用本地原料製作的樣本基本上都落在統計分群的其中一個群組之中，且

與主島其他地區所做的樣本之間有明顯區隔（見圖三）。圖三是利用 ICP 所測得的 52 個元素進行群集分析和區辨分析，在反覆驗算之後，刪除 GO24 和 13A26 兩個離群樣本所產生的分群圖。在此圖中，VC22 因稀土元素數值和 Kurin 當地製作的陶器樣本相近，因此被與大部分 Maré 島所產的當地陶器分類在同一群組，但 VC22 在非稀土元素數值部分則與這些樣本間有較大的差距。KU03、KU04、KU06 和 KU09 這四片樣本因稀土元素偏低而與其他 Kurin 樣本分在不同群組，因此雖然從岩象分析上來看它們應當都是源自 Kurin 當地風化作用較為旺盛的區塊，但也未能直接排除它們也可能來自主島南部以橄欖岩與珊瑚礁為主、但風化作用較為旺盛的地區。要解答此一問題將會需要增加更多的化學分析資料，來找出當地稀土元素值的變異範圍。



圖三 根據 327 個新喀里多尼亞 Lapita 陶器樣本之 52 個元素化學成分分析樣本所做的區辨分析圖

至於原本假設是扮演 Vatcha 和忠誠群島之間往來中繼站角色的 Goro (邱斯嘉等 2008)，也有來自主島西北與西南兩大產地區域的陶器 (見圖四)。而 Goro 自主島西北部所獲得的陶器，從初步岩象分析上看並沒有來自 Diahot 河谷的陶器，卻有來自北部沿岸 Pouébo、Canala 和 Painkaka 地區的陶器，這似乎暗示一由西北向東南沿著北岸向南方前進的取向，最後也從鄰近的東南部南岸的 St. Louis 地區取得陶器 (邱斯嘉 2017a, b; Chiu et al. 2016)。何以會出現這樣的狀況？我們還需要對東側的 Lapita 遺址，尤其是至今尚未找到 Lapita 遺址的主島西北部 Diahot 河谷和 Pouébo 地區進行更多的研究才能解答。



圖四 根據岩象與化學成分分析成果建構之新喀里多尼亞 Kurin、Goro、Vatcha，和萬那杜 Teouma 等四個遺址的陶器流傳方向示意圖

討論

史前 Lapita 社群移民模式假說的反思

從整個 Lapita 文化叢的移民模式假說來看，自主島西北部 Diahot 河谷地區移往松島 Vatcha 遺址似乎符合跳島模式，形成了長距離但又是長時間持續的往來關係。這與過往

認為一旦在當地定居下來之後，會因跨海交通不便而放棄遠距離關係網絡的假設很不一樣（Chiu et al. 2020b）。離松島最近、較晚期的 Goro 遺址所出土的陶器，則大多以西北到東北沿岸出產的陶器為主，似乎是以沿岸順行的方式移民定居，比較符合移民波模式的假說；而原本以為 Goro 會因為地利關係而扮演松島、忠誠群島兩者和主島之間的中繼站角色，現在看來似乎不是這樣，反而比較像是不大與這兩個島群往來，而自有其取得陶器的另一個主要以北部海岸線為主的網絡。忠誠群島也呈現類似狀況。原本以為當地年代很早的 Lapita 社群是移民到主島或松島的其中一個母群體，但現在看來可能是自成一系統，與其他地方鮮少有傳送陶器的跡象（Chiu et al. 2020a）。在 13 個經過發掘的遺址或是地表調查的地點中，來自西北部 Diahot 河谷地區的陶器出現在其中八個遺址或地點當中，主島南側的 Paita、Mont Dore 02、Mont Dore 26，以及主島西北部北岸的 Tiouande 都沒有找到來自這個地區的陶器；而來自主島東南部南岸 St. Louis 地區的陶器則出現在十個遺址中，但不見於主島西北外海的 Pam、主島西北部北岸的 Tiouande，以及忠誠群島 Lifou 島的 Hnaeo 三個遺址中；其他可能生產地區的陶器則大多在一至三個遺址或地表採集地點出現。因此我們假設，西北部北岸 Diahot 河谷地區和東南部南岸 St. Louis 地區應該是 Lapita 時期的兩大陶器產區。除了 Pam、Mont Dore 02、Tiouande、Hnaeo 這四個地點之外，其他遺址和地點或多或少都有從兩個以上的可能產區取得陶器，且大多來自鄰近地區。但也有類似 Lapita（13A）這樣的案例，可能從總共 32 個可能的陶器生產區當中的 13 個地區取得陶器，但以 13A 附近的陶土所製作的陶器卻只在 13A 遺址中出現，並沒有被帶到其他地方。因此我們過往所觀察到的單方向傳輸陶器的現象（Chiu et al. 2016），在增加採樣地點與樣本數量後似乎仍然成立。

更有趣的是，Dickinson 教授認為，在 Teouma 遺址所出土的新喀里多尼亞陶器，來自主島西北邊 Pouébo / Diahot 河谷地區的四個樣本雖然摻和料相異度高，但很可能來自同一原料採集地點；而來自主島西南部 St. Louis 地區的五個樣本則彼此相似度高，甚至很可能出自同一製陶者之手（Dickinson et al. 2013: 10）。是否現在被認為很可能是新喀里多尼亞早期移民定居地區的 Diahot 河谷區有多位製陶者在各地製陶，而較晚期才有人定居的 St. Louis 地區則因為人口尚未增長，所以當時只有少數製陶者在製陶，進而形成 Dickinson 教授所觀察到的現象？而這樣的狀況是否反映出這南、北兩個地區的陶器生產組織方式有所差別？此種生產組織上的差別與兩地群體間的競爭關係，是否很可能影響到後 Lapita 時期的南、北兩大文化分區不同的發展取向？然而受限於現有資料量的不足，這樣的推想尚待進一步的檢驗與修正。

執行研究方法所遇到的困難與調整

在執行岩象研究的過程中，我們也遇到一些與當初預期不符合、需要及時修正與更改的狀況，在此提出來供讀者在進行類似研究時參考。首先，如前述所示，新喀里多尼亞岩象分析的成果來自約十年陸續執行的數個計劃，除了各遺址狀況不同外，分析的目標與思考方向也不斷修正。雖然研究設計原本是以分層隨機抽樣（stratified random sampling）為手段，將一遺址中的樣本先透過實體顯微鏡觀察，再以樣本中所見之摻和料顏色來粗分為幾個階層，然後決定採樣的數量，依據比例隨機由各階層中抽出適量的樣本，以確保樣本的結構更貼近母體結構，且能盡可能找出可以反映出不同地質環境的摻和料種類。但因為各遺址的樣本有時會因採樣標準不一致（例如因樣本數量太少而全部採樣、或是數量過於龐大而只能各階層採一片）、某些稀有樣本的體積過小無法進行分析、經費短缺無法擴大樣本數量，或是製作或分析過程失誤等種種因素，使得我們在後續整合與解釋時便須面對每個計劃在樣本選取標準上相異的問題，再加上少數幾個計劃當初的取樣方針其實不太符合後續計劃的需求，導致資料的解釋與跟考古意義闡述上沒有當初預計的全面。但此後可以補足缺漏資料為優先目的挑選新樣本，以便完善現有的成果。

此外，岩象分析在解釋上需要仰賴該研究區域的地質資訊以及當地陶器已出版的岩象分析成果，這兩者在太平洋地區的資料都不多，蒐集、更新資料也是這十年內不斷需要克服的問題。在地質資訊上，雖然新喀里多尼亞因為複雜的地質環境有較多的地質研究成果跟相對完整且縝密的地質圖表，然而新資料對北部變質地帶的地質特性辨識與舊資料有所落差，指標性礦物的更改更曾一度導致來源地判定重置而延宕進度。至於新喀里多尼亞周遭可能相互有交換關係的區域（例如萬那杜）更是缺乏完整的地質報告，而且這些調查報告也不如新喀里多尼亞地區一樣頻繁更新。除了地質特性以外，能作為判斷依據的還有遺址周遭的地理環境，例如當地的土壤、周圍的地形以及水系等，若不進行當地的田野勘查，便僅能藉由地形圖或照片勉強拼湊，這些都會造成判斷與解釋上的困難。而已發表的岩象分析成果不論是在新喀里多尼亞還是在周邊其他區域都相當有限（見 Dickinson 2006），我們也只能經由借調部分樣本來學習與比對，並透過實地採選黏土質土壤樣本與岩石樣本來補足這方面的資料。

實驗室工作的部分，由於早期製作切片也還在試行階段，沒有固定配合的單位，因此此一時期的切片品質參差不齊，部分切片有製作過厚或過薄的問題。就算這些切片之後經過重製並達到後期標準，但也因此衍生出另一個問題—前、後切片因為擷取斷面位

置的不同，根據摻和料的分析結果，極少數產生來源地區前後判斷有異的情況。對於這些極少數重製前後分析結果有落差的切片，一小部分因舊有切片品質甚差而無法判讀者，以重製過後的切片為基準；另一部分切片雖可能的來源地有落差，但地理位置距離為同一水系或其分支，則鑒於摻和料包含具有滾磨痕跡的風化岩屑，我們會將來源地區劃分的面積擴大為水系所分布的範圍，以此做調整。

在岩象分析標準方面，由於陶器切片內的摻和料不如岩石標本的顆粒巨大清晰，因此在辨識上遇到許多挑戰。首先是原本的摻和料可能會因顆粒的自然風化狀況而難以辨識，從而無法正確反映出母岩的特質；其次是埋藏環境生成的新夾雜顆粒也可能與原有的夾雜顆粒混淆，造成判讀上的困擾。然後還需要考慮人為的因素對於摻和料種類、大小及形狀所造成的改變，例如燒製溫度或是拌料過程對於礦物光學或是陶坯構造（texture）的影響，因此在分析解讀上會比分析岩石切片時更有曖昧的空間。再者，十年來前後參與新喀里多尼亞相關計劃的岩象分析者共有六人，分屬五個實驗室，由於各自對分析的紀錄習慣不盡相同，到整理資料的階段就遇到種種問題，除了基本分群組成之外，也需要對指標性的礦物或是岩屑的定義、結果呈現方式、使用詞彙，以及分群命名再三進行確認，故而早期所累積的資訊基本上只能當作參考資料使用。本文中所呈現的資料，皆是在 Killick 教授的實驗室中先進行岩象分析，找到有疑問之處再與 Dickinson 教授一起討論並記錄結果。Dickinson 教授於 2015 年七月過世後，則持續由作者們與 Killick 教授一起確認分析成果。除不斷更新地質報告與補足和修正分析結果之外，也利用至新喀里多尼亞進行特定地區的採土以及地理環境調查等方式，來補足地理資訊的不足。採取的土壤標本除了能作為該地地質特徵的對照切片以外，也對檢證地質報告所記錄的地質分區有所貢獻。而對環境的進一步了解，也讓分析者們在對定義岩屑顆粒的歧異變小，有助於推斷考古標本切片的來源地為哪一區域。

至於化學成分分析方面，我們碰到的問題更多，困難度也更大，例如前面提到的鈣校正相關問題。在我們的樣本中，常常看到摻和料中出現大量貝殼碎屑和鈣質砂，或是夾帶有古珊瑚礁岩碎屑。此外，Lapita 遺址大多座落在古海岸邊上或埋藏在海砂層中，所以有時候也會看見埋藏過程中因浸泡地下水而在陶器隙縫中形成的方解石。最後，我們也觀察到某些切片雖然沒有鈣質砂，但在化學分析時出現鈣與鋁含量超高的現象。所以，雖然在陶土中摻夾貝殼砂反映出製陶者的技術取向，但當利用化學成分分析來源地時，由於我們對新喀里多尼亞地質化學的研究與認識還不足，在判斷哪些化學元素比較有區辨力時只能倚賴統計方法，而尚無法以當地的地質化學特徵來進行，因此遇到了要

如何在統計中排除因為大量鈣含量而無法突顯其他土壤化學元素變量的問題。

文獻中提到 Cogswell 的團隊在研究美國東南部的夾貝陶時也遭遇類似的挑戰，因為樣本中貝殼碎屑的含量變化很大、佔樣本總體積的比例很高，有時甚至超過 50%，但無論是來自何處的貝殼其外殼都具有相同的基本化學性質，這些濃度過高的鈣讓陶土中其他成分之分析結果（主要是未加工的黏土）相對地不明顯。所以 Cogswell 的團隊和我們一樣也想要找到方法來「消除」貝殼砂的資料，以獲得其他更能反映來源出處信息的化學元素。他們曾經試圖利用超聲波處理將陶器樣本打碎，並試圖消除其中的貝殼砂，但是失敗了。因此，他們選擇假設樣本中所有鈣都來自鈣質砂／貝殼，然後透過確定碳酸鈣摻和料的質量貢獻百分比（基本上取 Ca 濃度乘以 2.5 得到碳酸鹽的總質量），來提出鈣校正公式。如果陶片中的鈣含量為 10%（依據實際重量計算），相當於碳酸鈣的質量含量為 25%，則該樣品的所有其他元素濃度（除了 Ca 和 Sr）都應乘以 1.25，來得到沒有貝殼的陶土中的濃度（Cogswell et al. 1998; Steponaitis et al. 1996）。

我們也曾根據這樣的公式來進行鈣校正，希望得到更為有用的資訊（Chiu et al. 2020a）。但實際解讀上，我們知道一般研究者會利用中子活化分析（NAA）、感應耦合電漿質譜分析儀（ICP-MS）和感應耦合電漿－原子放射光譜（ICP-AES）、X 射線螢光分析（XRF）、電子微探儀（electron microprobe），或是掃描電子顯微鏡搭配能量色散 X 射線光譜（SEM-EDS）等方式來進行化學成分分析，然而這些儀器都無法測量氫、碳、氮和氧，也沒有辦法告訴我們原子價（例如兩價或三價的鐵元素）。所以如果只是針對單一礦物，例如所有的輝石中矽氧比都為 1:3，那還有可能利用該已知礦物類型的結構式中陽離子與氫、碳、氮和氧的適當比例，將化學分析成果轉換為礦物分子式和正確的原子價。但我們所處理的基本上是陶土與摻和料的混合體，因此並不能直接轉換。我們發現無論有無進行鈣校正都對統計分群的影響不大，反倒是因為假設樣本中所有鈣皆來自鈣質砂／貝殼而可能忽略其他眾多因素的影響，例如鈣長石等岩屑與礦物、鈣質陶土，以及埋藏過程受到含鈣量高的地下水污染等等，如此一來會造成更多的問題（Ferguson 2020, pers. comm.; Killick 2020, pers. comm.）。在此階段我們尚未找到解決這個問題的方法。

我們為了利用稀土元素的地質特徵去清楚區辨松島與主島所出產的陶器樣本，所以從原本的 NAA 轉換成利用 ICP-MS 來進行成分分析。而且 ICP 的樣本只需要 0.1 公克的樣本磨成粉末狀再以酸溶之後即可進行分析，對於陶片大多數為小型碎片的 Lapita 陶器而言，是一種破壞程度較低且能運用在大多數陶片上的分析方式。然而也因為 ICP 的靈

敏度高，因此在進行陶土與摻和料的混合體分析（bulk analysis）時，因為摻和料的大小與分布都不是均勻混合的狀態，所以會因為取樣時的細微變化而造成同一片陶片樣本的不同部位出現不同的分析結果，而且在考慮到那些受埋藏過程影響所造成的化學元素數值變化時，反而可能會不如以其他需要利用更大分量的分析方式（例如 NAA 或 XRF）測量所獲得的結果來的可靠。要如何在保存原樣本以及進行何種破壞性分析方法來得到有效結果之間取得平衡，也需要依據研究目的來加以衡量。

綜上所述，執行研究的過程中有許多人力無法控制的因素，也有許多必須重複驗證、推翻原本理解而重新建構解釋的機會。我們現在所採用的分析方法，其成果有時可以互相彌補不足之處，有時也會互相衝突，因此我們必須尋找更多判斷線索，經由多方佐證才能求出較正確的解釋。

結語

透過找尋陶器的製作與最後埋藏地點之間的差異，能夠大致譜出陶器本身的流傳方向，而此種具備方向性質的資訊，可以帶入社會網絡分析的架構中作為特殊指標，來計算在不同社群當中何者可能具備較大的影響力（中心地位），以及各個社群在網絡中的競合關係（Hage and Harary 1991, 1996; Knappett 2010, 2011, 2013）。此一多年累積的研究成果已顯示新喀里多尼亞島群中，主島上至少可能有三個不同、由陶器流傳模式所建構出來的社群網絡，忠誠群島則很可能自成一體。有趣的是我們在 2016 年所提出的「遠距離且單方向傳送陶器」（Chiu et al. 2016）模式，並未因新增大量的樣本而改變，亦發顯示在新喀里多尼亞及萬那杜地區的 Lapita 社群間，此一模式可能為真。未來也將繼續擴大研究地區，看看這個模式是否也在其他島群的 Lapita 社群中出現。這種單方向傳遞物件的交換模式，與其他位於 Lapita 分布區域內的民族誌記載中所描述交換體系（如新喀里多尼亞本地的玉斧交換圈（Sand et al. 2017）、巴布亞新幾內亞的庫拉圈（例見 Damon 2000; Malinowski 1922）、索羅門群島的紅羽毛錢交換圈（例見 Davenport 1962）、萬那杜的交換網絡（例見 Huffman 1996），或是斐濟－東加－薩摩亞交換圈（例見 Kaepler 1978）等）之間的關係為何，雖然尚待加入更多其他物件（例如跨區域的黑曜石交換）的交換模式後，才能進一步加以推測，但此研究成果已經展示了往後繼續研究此議題的可能性。這一系列的計畫是在新喀里多尼亞首次專門針對 Lapita 陶器進行大規模紋飾、岩象分析與化學成分分析，所得成果也改變了人們對於史前社群互動過程的想像，不但提出了未來主島上可能尋找到考古遺址的地理區位，也鑑別出多種不同的陶器傳送模式，對於 Lapita 文化叢在整個大洋洲內變遷與推進的過程提出新的看法。我們相信，往

後利用類似的方法於其他島群中進行研究也將能帶出豐碩的成果。

致謝

本報告是基於十年來多個相關研究計畫所累積之研究成果而發展出來的，在此要先感謝科技部與過去的國家科學委員會（NSC 96-2628-H-001-043、NSC 101-2410-H-001-038、MOST 104-2628-H-001-006-MY2）、財團法人蔣經國國際學術交流基金會（RG006-D-14），以及中央研究院人文社會科學研究中心與歷史語言研究所長年來對此一研究議題在經費上的支持。感謝美國國家科學基金會也支持密蘇里大學研究用核子反應爐中心考古測量學實驗室進行 NAA 的分析（BCS-0504015）。感謝新喀里多尼亞及太平洋考古中心的考古團隊提供研究材料並合作進行田野調查與發掘，新喀里多尼亞研究與發展學院 Pierre Maurizot 博士提供新喀里多尼亞詳細的地質圖與報告，美國夏威夷 Bishop 博物館提供 Dickinson 教授家屬所捐贈的萬那杜與新喀里多尼亞岩象切片樣本供我們進行跨區域的比對。更感謝多年來的合作學者 David Killick 教授、Christophe Sand 博士，以及 2015 年過世的 William Dickinson 教授長期的反覆驗證和互相討論；Jeffrey R. Ferguson 教授和 Michael D. Glascock 教授、孫毓璋教授、趙君行博士等專家學者們在化學成分分析方面提供的意見與協助；歷任計畫助理與工作人員的辛勞。要特別感謝陳思如小姐協助繪製本文所使用的統計圖，中央研究院人文社會科學研究中心廖滋銘研究副技師指導我們利用 QGIS 繪圖。同時也感謝三位匿名審查人，為本文提供了寶貴的參考及校正意見。

附註

1. 在下文中將以「摻和料」一詞來泛指任何等於或大於沙（ $\geq 0.0625\text{mm}$ ）的非塑性夾雜顆粒（non-plastic inclusion），無論其是否為天然夾雜或由人工摻雜（Dickinson 2006: 3）。
2. 這樣的假設可能也與新喀里多尼亞現今政治狀況相關，當地不同的 Kanak 原住民群體希望能強調彼此分享的長遠歷史，以便一致對抗法國殖民政府、尋求獨立自主，也能聲張原住民對於土地開發、礦業營運權力，以及資源分配上的權利。
3. 此六個遺址的年代資訊，請參閱邱斯嘉等（2008）一文。

4. 有些樣本因體積過小無法再行切割，故一共只有 100 件樣本同時檢送兩個化學分析實驗室。
5. 選樣方式請見 Chiu et al. 2020b。

參考書目

邱斯嘉

- 2015 〈從Lapita 陶器紋飾研究探討創造與維繫史前社群認同感的物質表現〉。刊於《臺灣史前史專論》。劉益昌編，頁429-466。臺北：聯經出版公司。
- 2017a 《由新喀里多尼亞Lapita陶器流傳模式來研究史前南島語族群體之社會網絡》。研究計畫成果報告。臺北：財團法人蔣經國國際學術交流基金會。
- 2017b 《透過來源分析來尋找古代社會網絡：由新喀里多尼亞的Lapita遺址群談起》。研究計畫成果報告。臺北：科技部。

邱斯嘉、陳以琳、林君霖

- 2008 〈由陶片岩象分析結果來看新喀里多尼亞史前Lapita陶器的流通模式〉。《考古人類學刊》68：45-77。DOI: 10.6152/jaa.2008.06.0002

Albero Santacreu, Daniel

- 2014 Materiality, Techniques and Society in Pottery Production: The Technological Study of Archaeological Ceramics through Paste Analysis. Berlin: De Gruyter Open Ltd. DOI: 10.2478/9783110410204

Allen, Jim

- 1984 In Search of the Lapita Homeland: Reconstructing the Prehistory of the Bismarck Archipelago. The Journal of Pacific History 19(4: Peopling the Pacific): 186-201. DOI: 10.1080/00223348408572494

Anson, Dimitri

- 1983 Lapita Pottery of the Bismarck Archipelago and Its Affinities. Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of Sydney.
- 1986 Lapita Pottery of the Bismarck Archipelago and Its Affinities. Archaeology in

Oceania 21: 157-165. DOI: 10.1002/j.1834-4453.1986.tb00144.x

Arnold, Dean E.

- 1981 A Model for the Identification of Non-local Ceramic Distribution: A View from the Present. *In* Production and Distribution: A Ceramic Viewpoint, BAR International Series 120. Hilary Howard and Elaine L. Morris, eds. Pp. 31-44. Oxford: BAR Publishing.
- 2006 The Threshold Model for Ceramic Resources: A Refinement. *In* Ceramic Studies: Papers on the Social and Cultural Significance of Ceramics in Europe and Eurasia from Prehistoric to Historic Times, BAR International Series 1553. Dragos Gheorghiu, ed. Pp. 3-9. Oxford: Hadrian Books.
- 2017 Raw Material Selection, Landscape, Engagement, and Paste Recipes: Insights from Ethnoarchaeology. *In* Proceedings of the Workshop of Namur (Belgium) “Matières à Penser: Raw Materials Acquisition and Processing in Early Neolithic Pottery Productions”. Laurence Burnez-Lanotte, ed. Pp. 15-26. Nanterre: Société préhistorique française.

Bedford, Stuart, Matthew Spriggs, Hallie Buckley, Frédérique Valentin, and Ralph Regenvanu

- 2009 The Teouma Lapita Site, South Efate, Vanuatu: A Summary of Three Field Seasons (2004-2006). *In* Lapita: Ancestors and Descendants, New Zealand Archaeological Association Monograph 28. Peter J. Sheppard, Tim Thomas, and Glenn R. Summerhayes, eds. Pp. 215-234. Auckland: New Zealand Archaeological Association.

Bedford, Stuart, Matthew Spriggs, David V. Burley, Christophe Sand, Peter Sheppard, and Glenn R. Summerhayes

- 2019 Debating Lapita: Distribution, Chronology, Society and Subsistence. *In* Debating Lapita: Distribution, Chronology, Society and Subsistence, Terra Australis 52. Stuart Bedford and Matthew Spriggs, eds. Pp. 5-36. Canberra: ANU Press. DOI: 10.22459/TA52.2019.01

Bedford, Stuart, Matthew Spriggs, and Ralph Regenvanu

- 2006 The Teouma Lapita Site and the Early Human Settlement of the Pacific Islands.
Antiquity 80(310): 812-828. DOI: 10.1017/S0003598X00094448

Bellwood, Peter S.

- 2005 First Farmers: The Origins of Agricultural Societies. Malden: Blackwell
Publishing.

Bishop, Ronald L., Robert L. Rands, and George R. Holley

- 1982 Ceramic Compositional Analysis in Archaeological Perspective. Advances in
Archaeological Method and Theory 5: 275-330.
DOI: 10.1016/B978-0-12-003105-4.50012-1

Black, Philippa Margaret, and Raymond Nick Brothers

- 1977 Blueschist Ophiolites in the Melange Zone, Northern New Caledonia.
Contributions to Mineralogy and Petrology 65: 69-78. DOI: 10.1007/BF00373572

Brothers, Raymond Nick

- 1974 High-Pressure Schists in Northern New Caledonia. Contributions to Mineralogy
and Petrology 46: 109-127. DOI: 10.1007/BF00377499

Brown, Julie L., Andrew G. Christy, David J. Ellis, and Richard J. Arculus

- 2014 Prograde Sulfide Metamorphism in Blueschist and Eclogite, New Caledonia.
Journal of Petrology 55(3): 643-670. DOI: 10.1093/petrology/egu002

Burley, David V.

- 2012 Exploration as a Strategic Process in the Lapita Settlement of Fiji: The Implications
of Vorovoro Island. Journal of Pacific Archaeology 3(1): 22-34.

Burley, David V., Andrew Barton, William R. Dickinson, Sean P. Connaughton, and Karine
Taché

- 2010 Nukuleka as a Founder Colony for West Polynesian Settlement: New Insights from
Recent Excavations. Journal of Pacific Archaeology 1(2): 128-144.

Burley, David V., and Sean P. Connaughton

- 2007 First Lapita Settlement and Its Chronology in Vava'u, Kingdom of Tonga. *Radiocarbon* 49(1): 131-137. DOI: 10.1017/S0033822200041965

Burley, David V., and William R. Dickinson

- 2010 Among Polynesia's First Pots. *Journal of Archaeological Science* 37(5): 1020-1026. DOI: 10.1016/j.jas.2009.12.002

Cabioch, Guy

- 2003 Postglacial Reef Development in the South-West Pacific: Case Studies from New Caledonia and Vanuatu. *Sedimentary Geology* 159(1): 43-59. DOI: 10.1016/S0037-0738(03)00094-0

Cabioch, Guy, Lucien F. Montaggioni, and G. Faure

- 1995 Holocene Initiation and Development of New Caledonian Fringing Reefs, SW Pacific. *Coral Reefs* 14(3): 131-140. DOI: 10.1007/BF00367230

Chiu, Scarlett

- 2003 Social and Economic Meanings of Lapita Pottery: A New Caledonian Case. *In Pacific Archaeology: Assessments and Prospects: Proceedings of the International Conference for the 50th Anniversary of the First Lapita Excavation, Koné-Nouméa, 2002, Les Cahiers de l'Archéologie en Nouvelle-Calédonie* 15. Christophe Sand, ed. Pp. 159-182. Nouméa: Département Archéologie, Service des Musées et du Patrimoine de Nouvelle-Calédonie.
- 2005 Meanings of a Lapita Face: Materialized Social Memory in Ancient House Societies. *Taiwan Journal of Anthropology* 3(1): 1-47. DOI: 10.7115/TJA.200506.0001
- 2007 Detailed Analysis of Lapita Face Motifs: Case Studies from Reef/Santa Cruz Lapita Sites and New Caledonia Lapita Site 13A. *In Oceanic Explorations: Lapita and Western Pacific Settlement, Terra Australis* 26. Stuart Bedford, Christophe Sand, and Sean P. Connaughton, eds. Pp. 241-264. Canberra: ANU Press. DOI: 10.22459/TA26.2007.15

- 2015 Where Do We Go from Here? Social Relatedness Reflected by Motif Analysis. *In* The Lapita Cultural Complex in Time and Space: Expansion Routes, Chronologies and Typologies, *Archeologia Pasifika* 4. Christophe Sand, Scarlett Chiu, and Nicholas Hogg, eds. Pp. 185-206. Nouméa: Institut d'archéologie de la Nouvelle-Calédonie et du Pacifique.
- 2019 Measuring Social Distances with Shared Lapita Motifs: Current Results and Challenges. *In* Debating Lapita: Distribution, Chronology, Society and Subsistence, *Terra Australis* 52. Stuart Bedford and Matthew Spriggs, eds. Pp. 307-334. Canberra: ANU Press. DOI: 10.22459/TA52.2019.15
- Chiu, Scarlett, David Killick, Christophe Sand, and William R. Dickinson
- 2016 Connection and Competition: Some Early Insights Gained from Petrographic Studies of New Caledonian Lapita Pottery. *Archaeology in Oceania* 51(2): 141-149. DOI: 10.1002/arco.5093
- Chiu, Scarlett, David Killick, Christophe Sand, Yuyin Su, Jeffrey R. Ferguson, and Jiunn-hsing Chao
- 2020a Petrographic and Chemical Analyses of Sherds from the Kurin Lapita Site (Loyalty Islands, New Caledonia), ca. 3000-2700 BP. *Journal of Archaeological Science: Reports* 33: 102542. DOI: 10.1016/j.jasrep.2020.102542
- Chiu, Scarlett, David Killick, Christophe Sand, and Yuyin Su
- 2020b Long-Distance Lapita Pottery Transfers and Ancient Social Relationships: A Case Study from the St. Maurice-Vatcha (KVO003) Lapita Site on Île des Pins, New Caledonia (Southern Melanesia). *Journal of Archaeological Science: Reports* 34: 102641. DOI: 10.1016/j.jasrep.2020.102641
- Chiu, Scarlett, Yuyin Su, David Killick, and Patrick Vinton Kirch
- 2019 Petrographic Results of Lapita Pottery Sampled from the Mussau Assemblages. Paper presented at the 9th International Lapita Conference, Port Moresby, Papua New Guinea, October 15-18.
- Clarke, Geoffrey L., Jonathan C. Aitchison, and Dominique Cluzel
- 1997 Eclogites and Blueschists of the Pam Peninsula, NE New Caledonia: A

Reappraisal. *Journal of Petrology* 38(7): 843-876. DOI: 10.1093/petroj/38.7.843

Cogswell, James W., Hector Neff, and Michael D. Glascock

1998 Analysis of Shell-Tempered Pottery Replicates: Implications for Provenance Studies. *American Antiquity* 63(1): 63-72. DOI: 10.2307/2694776

Carroué, J. P.

1971 Carte géologique à l'échelle du 1/50,000: Levés effectués en 1968: Notice explicative sur la feuille Pouébo. Paris: Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B. R. G. M.).

Damon, Frederick H.

2000 From Regional Relations to Ethnic Groups? On the Transformation of Value Relations to Property Claims in the Kula Ring of Papua New Guinea. *The Asia Pacific Journal of Anthropology* 1(2): 49-72.
DOI: 10.1080/4442210010001705920

Davenport, William

1962 Red-feather money. *Scientific American* 206(3): 94-105.
DOI: 10.1038/scientificamerican0362-94

David, Bruno, Ian J. McNiven, Thomas Richards, Sean P. Connaughton, Matthew Leavesley, Bryce Barker, and Cassandra Rowe

2011 Lapita Sites in the Central Province of Mainland Papua New Guinea. *World Archaeology* 43(4): 576-593. DOI: 10.1080/00438243.2011.624720

Davidson, Janet, and Foss Leach

2001 The Strandlooper Concept and Economic Naivety. *In* *The Archaeology of Lapita Dispersal in Oceania: Papers from the Fourth Lapita Conference, June 2000, Canberra, Australia, Terra Australis* 17. G.R. Clark, A.J. Anderson, and T. Vunidilo, eds. Pp. 115-123. Canberra: Pandanus Books.

Dickinson, William R.

1971 Temper Sands in Lapita-Style Potsherds on Malo. *The Journal of the Polynesian Society* 80: 244-246.

- 2001 Petrography and Geologic Provenance of Sand Tempers in Prehistoric Potsherds from Fiji and Vanuatu, South Pacific. *Geoarchaeology* 16: 275-322.
DOI: 10.1002/1520-6548(200103)16:3<275::AID-GEA1005>3.0.CO;2-E
- 2002 Petrologic Character and Geologic Sources of Sand Tempers in Prehistoric New Caledonian Pottery. *In Fifty Years in the Field: Essays in Honour and Celebration of Richard Shutler Jr's Archaeological Career*, New Zealand Archaeological Association Monograph 25. Stuart Bedford, Christophe Sand, and David Burley, eds. Pp. 165-172. Auckland: New Zealand Archaeological Association.
- 2006 Temper Sands in Prehistoric Oceanian Pottery: Geotectonics, Sedimentology, Petrography, Provenance. Boulder: The Geological Society of America.
DOI: 10.1130/0-8137-2406-6
- 2013 Control of Paleoshorelines by Trench Forebulge Uplift, Loyalty Islands. *Quaternary Research* 80(1): 125-137. DOI: 10.1016/j.yqres.2013.04.007
- Dickinson, William R., Stuart Bedford, and Matthew Spriggs
- 2013 Petrography of Temper Sands in 112 Reconstructed Lapita Pottery Vessels from Teouma (Efate): Archaeological Implications and Relations to other Vanuatu Tempers. *Journal of Pacific Archaeology* 4(2): 1-20.
- Dickinson, William R., and Richard Shutler, Jr.
- 2000 Implications of Petrographic Temper Analysis for Oceanian Prehistory. *Journal of World Prehistory* 14(3): 203-266. DOI: 10.1023/A:1026557609805
- Faure, Gunter
- 1998 Chemical Differentiation of the Earth. *In Principles and Applications of Geochemistry*. Gunter Faure, ed. Pp. 43-51. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Ferguson, Jeffrey R., Bridget Alex, and Michael D. Glascock
- 2008 Instrumental Neutron Activation Analysis of Ceramics from New Caledonia. Unpublished report, University of Missouri: Archaeometry Laboratory, Research Reactor Center.

Ferguson, Jeffrey R., and Michael D. Glascock

- 2009 Further Instrumental Neutron Activation Analysis of Ceramics from New Caledonia. Unpublished report, University of Missouri: Archaeometry Laboratory, Research Reactor Center.

Fitzherbert, Joel A., Geoffrey L. Clarke, and Roger Powell

- 2003 Lawsonite-Omphacite-Bearing Metabasites of the Pam Peninsula, NE New Caledonia: Evidence for Disrupted Blueschist- to Eclogite-Facies Conditions. *Journal of Petrology* 44(10): 1805-1831. DOI: 10.1093/petrology/egg060

Frimigacci, Daniel

- 1970 Fouilles Archéologiques à Vatcha (près de Vao), Île des Pins: Compte-Rendu Préliminaire. *Études Mélanésiennes* 21-25: 23-42.
- 1974 Les Deux Niveaux à Poterie du Site de Vatcha (Île des Pins). *Journal de la Société des Océanistes* 30: 25-70. DOI: 10.3406/jso.1974.2630

Galipaud, Jean-Christophe

- 1990 The Physico-Chemical Analysis of Ancient Pottery from New Caledonia. *In* Lapita Design, Form and Composition: Proceedings of the Lapita Design Workshop, Canberra, Australia - December 1988, Occasional Papers in Prehistory, No. 19. Matthew Spriggs, ed. Pp. 134-142. Canberra: Department of Prehistory, Research School of Pacific Studies, Australian National University.

Gosden, Chris, and Jim Allen

- 1984 The Lapita Homeland Project. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 5(1984): 104-109. DOI: 10.7152/bippa.v5i0.11229

Green, Roger Curtis

- 1978 New Sites with Lapita Pottery and Their Implications for an Understanding of the Settlement of the Western Pacific. Auckland: University of Auckland.
- 1979 Lapita. *In* The Prehistory of Polynesia. Jesse D. Jennings, ed. Pp. 27-60. Cambridge: Harvard University Press.
- 1987 Obsidian Results from the Lapita Sites of the Reef/Santa Cruz Islands. *In*

Archaeometry: Further Australasian Studies. W.R. Ambrose and J.M.J. Mummery, eds. Pp. 239-249. Canberra: Australian National University.

1991 The Lapita Cultural Complex: Current Evidence and Proposed Models. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 11: 295-305.

DOI: 10.7152/bippa.v11i0.11393

Green, Roger Curtis, and Patrick Vinton Kirch

1997 Lapita Exchange Systems and Their Polynesian Transformations: Seeking Explanatory Models. *In Prehistoric Long-Distance Interaction in Oceania: An Interdisciplinary Approach*, New Zealand Archaeological Association Monograph 21. M. I. Weisler, ed. Pp. 19-37. Auckland: New Zealand Archaeological Association.

Guillon, Jean-Hugues, and Jean-Jacques Trescases

1976 Carte géologique à l'échelle du 1/50,000: Levés effectués de 1966 à 1969 et en 1971: Notice explicative sur la feuille Saint-Louis. Paris: Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B. R. G. M.).

Hage, Per, and Frank Harary

1991 Exchange in Oceania: A Graph Theoretic Analysis. Oxford: Clarendon Press.

1996 Island Networks: Communication, Kinship, and Classification Structures in Oceania. New York: Cambridge University Press.

DOI: 10.1017/CBO9780511759130

Huffman, Kirk

1996 Trading, Cultural Exchange and Copyright: Important Aspects of Vanuatu Arts. *In Arts of Vanuatu*. Joël Bonnemaïson, Kirk Huffman, Christian Kaufmann, and Darrell Tryon, eds. Pp. 182-194. Honolulu : University of Hawai'i Press.

Joyce, Rosemary A, Julia A Hendon, and Jeanne Lopiparo

2014 Working with Clay. *Ancient Mesoamerica* 25(2): 411-420.

DOI: 10.1017/S0956536114000303

Kaeppler, Adrienne L.

- 1978 Exchange Patterns in Goods and Spouses: Fiji, Tonga and Samoa. *The Australian Journal of Anthropology* 11(3): 246-252.
DOI: 10.1111/j.1835-9310.1978.tb00655.x

Kirch, Patrick Vinton

- 1988 Long-Distance Exchange and Island Colonization: The Lapita Case. *Norwegian Archaeological Review* 21(2): 103-117. DOI: 10.1080/00293652.1988.9965475
- 1997 *The Lapita Peoples: Ancestors of the Oceanic World*. Cambridge: Blackwell Publishers.
- 2017 *On the Road of the Winds: An Archaeological History of the Pacific Islands before European Contact*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
DOI: 10.1525/9780520968899

Kirch, Patrick Vinton, and Roger Curtis Green

- 2001 *Hawaiki, Ancestral Polynesia: An Essay in Historical Anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511613678

Kirch, Patrick Vinton, Terry L. Hunt, Marshall I. Weisler, Virginia Butler, and Melinda S. Allen

- 1991 *Mussau Islands Prehistory: Results of the 1985-86 Excavations*. In *Report of the Lapita Homeland Project, Occasional Papers in Prehistory, No. 20*. Jim Allen and Chris Gosden, eds. Pp. 144-163. Canberra: Department of Prehistory, Research School of Pacific Studies, Australian National University.

Knappett, Carl

- 2010 *Communities of Things and Objects: A Spatial Perspective*. In *The Cognitive Life of Things: Recasting the Boundaries of the Mind*. Lambros Malafouris and Colin Renfrew, eds. Pp. 81-89. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- 2011 *An Archaeology of Interaction: Network Perspectives on Material Culture and Society*. New York: Oxford University Press.

DOI: 10.1093/acprof:osobl/9780199215454.001.0001

- 2013 Introduction: Why Networks? *In* Network Analysis in Archaeology: New Approaches to Regional Interaction. Carl Knappett, ed. Pp. 3-15. Oxford: Oxford University Press. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780199697090.003.0001

Lagarde, Louis, and André-John Ouetcho

- 2015 Rocks, Pottery and Bird Bones: New Evidence on the Material Culture of Isle of Pines (New Caledonia) during Its 3000-Year-Long Chronology. *In* The Lapita Cultural Complex in Time and Space: Expansion Routes, Chronologies and Typologies, *Archeologia Pasifika* 4. Christophe Sand, Scarlett Chiu, and Nicholas Hogg, eds. Pp. 103-124. Nouméa: Institut d'archéologie de la Nouvelle-Calédonie et du Pacifique.

Leclerc, Mathieu

- 2019 Lapita to Post-Lapita Transition: Insights from the Chemical Analysis of Pottery from the Sites of Teouma, Mangaasi, Vao and Chachara, Vanuatu. *In* Debating Lapita: Distribution, Chronology, Society and Subsistence, *Terra Australis* 52. Stuart Bedford and Matthew Spriggs, eds. Pp. 349-378. Canberra: ANU Press. DOI: 10.22459/TA52.2019.17

Leclerc, Mathieu, Elle Grono, Stuart Bedford, and Matthew Spriggs

- 2019 Assessment of the Technological Variability in Decorated Lapita Pottery from Teouma, Vanuatu, by Petrography and LA-ICP-MS: Implications for Lapita Social Organisation. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11(10): 5257-5273. DOI: 10.1007/s12520-019-00862-z

Malinowski, Bronislaw

- 1922 Argonauts of the Western Pacific: An Account of Native Enterprise and Adventure in the Archipelagoes of Melanesian New Guinea. *Studies in Economics and Political Science*, 65. New York: E.P. Dutton & Co.

Maurizot, Pierre, J. Collot, D. Cluzel, and M. Patriat

- 2020 The Loyalty Islands and Ridge, New Caledonia. *In* New Caledonia: Geology, Geodynamic Evolution and Mineral Resources, *Geological Society Memoir*, 51. P.

Maurizot and N. Mortimer, eds. Pp. 131-145. London: The Geological Society.
DOI: 10.1144/M51-2017-24

Maurizot, Pierre, and Y. Lafoy

2004 Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie à 1/50,000: Feuille Maré.
Nouvelle-Calédonie Service des Mines et de l'Energie, Bureau de Recherches
Géologiques et Minières (B. R. G. M.).

Maurizot, Pierre, and N. Mortimer, eds.

2020 New Caledonia: Geology, Geodynamic Evolution and Mineral Resources.
Geological Society Memoir 51. London: The Geological Society.
DOI: 10.1144/M51

McDonough, William F., and Shensu Sun

1995 The Composition of the Earth. *Chemical Geology* 120: 223-253.
DOI: 10.1016/0009-2541(94)00140-4

Mead, Sidney M., Lawrence Birk, Helen Birks, and Elizabeth Shaw

1975 The Lapita Pottery Style of Fiji and Its Associations. Wellington: Journal of the
Polynesian Society.

Michelaki, Kostalena, Gregory V. Braun, and Ronald G. V. Hancock

2015 Local Clay Sources as Histories of Human-Landscape Interactions: A Ceramic
Taskscape Perspective. *Journal of Archaeological Method and Theory* 22(3):
783-827. DOI: 10.1007/s10816-014-9204-0

Neff, Hector

1998 Units in Chemistry-Based Ceramic Provenance Investigations. *In* Unit Issues in
Archaeology: Measuring Time, Space, and Material. Ann F. Ramenofsky and
Anastasia Steffen, eds. Pp. 115-127. Salt Lake City: University of Utah Press.

Paris, Jean-Pierre

1981 Géologie de la Nouvelle-Calédonie: Un Essai de Synthèse. Orléans: Bureau de
Recherches Géologiques et Minières.

Pirard, Cassian

- 2007 New Caledonia: Geology and Mining. *In* ニューカレドニアの投資環境調査
2007年. CO2CRC, ed. Pp. 67-97. Tokyo: JogMeg Mineral Resource Information.

Porat, Naomi, Joseph Yellin, and Lisa Heller-Kallai

- 1991 Correlation Between Petrography, NAA, and ICP Analyses: Application to Early
Bronze Egyptian Pottery from Canaan. *Geoarchaeology* 6(2): 133-149.
DOI: 10.1002/gea.3340060202

Quinn, Patrick Sean

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

Rands, Robert L., and Ronald L. Bishop

- 1980 Resource Procurement Zones and Patterns of Ceramic Exchange in the Palenque
Region, Mexico. *In* Models and Methods in Regional Exchange, SAA Papers 1.
Robert E. Fry, ed. Pp. 19-46. Washington, D.C.: Society for American Archaeology.

Rice, Prudence M.

- 1987 Pottery Analysis: A Sourcebook. Chicago: University of Chicago Press.

Routhier, Pierre

- 1953 Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie à l'échelle du 100. 000è: Feuille n° 1:
Arama-Poum. Edited by Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer Ministère
de la France d'Outre-Mer. Notice Explicative. Paris: Ministère de la France
d'Outre-Mer, Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer.

Sand, Christophe

- 2000 The Specificities of the 'Southern Lapita Province': The New Caledonian Case.
Archaeology in Oceania 35(1): 20-33. DOI: 10.1002/j.1834-4453.2000.tb00448.x
- 2007 Looking at the Big Motifs: A Typology of the Central Band Decorations of the
Lapita Ceramic Tradition of New Caledonia (Southern Melanesia) and Preliminary
Regional Comparisons. *In* Oceanic Explorations: Lapita and Western Pacific
Settlement, *Terra Australis* 26. Stuart Bedford, Christophe Sand, and Sean P.

Connaughton, eds. Pp. 265-288. Canberra: ANU Press.

DOI: 10.22459/TA26.2007.16

2010 Lapita Calédonien: Archéologie d'un premier peuplement insulaire océanien. Paris: Société des Océanistes.

2016 Disentangling the Lapita interaction spheres: the global, the provincial and the local. *In* The Routledge Handbook of Archaeology and Globalisation. Tamar Hodos, ed. Pp. 354-368. London and New York: Routledge.

Sand, Christophe, Russell Beck, Yoshiyuki Iizuka, and Christophe Adams

2017 Le «cycle de jade» kanak. Réévaluation archéologique d'un réseau d'échanges traditionnels (Mélanésie du Sud). *Journal de la Société des Océanistes* (1): 269-298.
DOI: 10.4000/jso.7876

Sand, Christophe, and Stuart Bedford

2010 Introduction: Lapita, icône archéologique du premier peuplement austronésien du Pacifique Sud-Ouest. *In* Lapita: Ancêtres Océaniens/Oceanic Ancestors. Christophe Sand and Stuart Bedford, eds. Pp. 14-27. Paris: Somogy Éditions d'Art and Musée du quai Branly.

Sharp, Nancy D.

1988 Style and Substance: A Reconstruction of the Lapita Decorative System. *In* Archaeology of the Lapita Cultural Complex: A Critical Review, Thomas Burke Memorial Washington State Museum Research Report 5. Patrick Vinton Kirch and Terry L. Hunt, eds. Pp. 61-82. Seattle: Burke Museum.

Shepard, Anna O.

1965 Ceramics for the Archaeologist. Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington.

Sheppard, Peter J.

2011 Lapita Colonization across the Near/Remote Oceania Boundary. *Current Anthropology* 52(6): 799-840. DOI: 10.1086/662201

2019 Early Lapita colonisation of Remote Oceania: An update on the leapfrog

hypothesis. *In* Debating Lapita: Distribution, Chronology, Society and Subsistence, Terra Australis 52. Stuart Bedford and Matthew Spriggs, eds. Pp. 135-154. Canberra: ANU Press. DOI: 10.22459/TA52.2019.07

Sheppard, Peter J., Scarlett Chiu, and Richard Walter

2015 Re-dating Lapita Movement into Remote Oceania. *Journal of Pacific Archaeology* 6(1): 26-36.

Sheppard, Peter J., and Richard Walter

2006 A Revised Model of Solomon Islands Culture History. *The Journal of the Polynesian Society* 115(1): 47-76.

Stark, Miriam T., Ronald L. Bishop, and Elizabeth Miksa

2000 Ceramic Technology and Social Boundaries: Cultural Practices in Kalinga Clay Selection and Use. *Journal of Archaeological Method and Theory* 7(4): 295-331. DOI: 10.1023/A:1026518922642

Steponaitis, Vincas P., M. James Blackman, and Hector Neff

1996 Large-Scale Patterns in the Chemical Composition of Mississippi Pottery. *American Antiquity* 61(3): 555-572. DOI: 10.2307/281840

Stoltman, James B.

2001 The Role of Petrography in the Study of Archaeological Ceramics. *In* Earth Sciences and Archaeology. Paul Goldberg, Vance T. Holliday, and C. Reid Ferring, eds. Pp. 297-326. Boston: Springer. DOI: 10.1007/978-1-4615-1183-0_11

Stoner, Wesley D.

2016 The Analytical Nexus of Ceramic Paste Composition Studies: A Comparison of NAA, LA-ICP-MS, and Petrography in the Prehispanic Basin of Mexico. *Journal of Archaeological Science* 76: 31-47. DOI: 10.1016/j.jas.2016.10.006

Su, Yuyin

2016 The Investigation of Pottery Technological Reconstruction and Correlation between Decoration and Manufacture in Lapita Site SZ8. Unpublished M.A. thesis, Department of Archaeology, University of Sheffield.

Summerhayes, Glenn R.

- 2000a Far Western, Western, and Eastern Lapita: A Re-Evaluation. *Asian Perspectives* 39(1-2): 109-138. DOI: 10.1353/asi.2000.0013
- 2000b Lapita Interaction. Canberra: Pandanus Books, Research School of Pacific and Asian Studies, Australian National University.
- 2007 Island Melanesian Pasts: A View from Archaeology. *In Genes, Language and Culture History in the Southwest Pacific*. J. Friedlaender, ed. Pp. 10-35. Oxford: Oxford University Press. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780195300307.003.0002
- 2010a Lapita Interaction - An Update. *In 2009 International Symposium on Austronesian Studies*. Masegseg Z. Gadu and Hsiu-man Lin, eds. Pp. 11-40. Taitong: National Museum of Prehistory.
- 2010b Lapita Obsidian Sources and Distribution. *In Lapita: Ancêtres Océaniens/Oceanic Ancestors*. Christophe Sand and Stuart Bedford, eds. Pp. 102-103. Paris: Somogy Éditions d'Art and Musée du quai Branly.

Terrell, John Edward

- 1989 Commentary: What Lapita Is and What Lapita Isn't. *Antiquity* 63(240): 623-626. DOI: 10.1017/S0003598X00076584

Terrell, John Edward, and Esther M. Schechter

- 2009 The Meaning and Importance of the Lapita Face Motif. *Archaeology in Oceania* 44(2): 45-55. DOI: 10.1002/j.1834-4453.2009.tb00046.x

Terrell, John Edward, and Robert L. Welsch

- 1997 Lapita and the Temporal Geography of Prehistory. *Antiquity* 71(273): 548-572. DOI: 10.1017/S0003598X0008532X

Tschegg, Cornelius, Theodoros Ntaflos, and Irmgard Hein

- 2009 Integrated Geological, Petrologic and Geochemical Approach to Establish Source Material and Technology of Late Cypriot Bronze Age Plain White ware Ceramics. *Journal of Archaeological Science* 36: 1103-1114. DOI: 10.1016/j.jas.2008.12.004

Valentin, Frédérique, Stuart Bedford, Hallie R. Buckley, and Matthew Spriggs

- 2010 Lapita Burial Practices: Evidence for Complex Body and Bone Treatment at the Teouma Cemetery, Vanuatu, Southwest Pacific. *Journal of Island and Coastal Archaeology* 5(2): 212-235. DOI: 10.1080/15564891003648092

Valentin, Frédérique, Jeong-in Choi, Hsiu-man Lin, Stuart Bedford, and Matthew Spriggs

- 2015 Three-Thousand-Year-Old Jar-Burials at the Teouma Cemetery (Vanuatu): A Southeast Asian-Lapita Connection? *In* *The Lapita Cultural Complex in Time and Space: Expansion Routes, Chronologies and Typologies*, *Archeologia Pasifika* 4. Christophe Sand, Scarlett Chiu, and Nicholas Hogg, eds. Pp. 81-102. Nouméa: Institut d'archéologie de la Nouvelle-Calédonie et du Pacifique.

Vogt, Jean, and Pascal Podvin

- 1983 Carte géologique à l'échelle du 1/50,000. Levés effectués de 1974 à 1981. Notice explicative sur la feuille Humboldt-Port-Bouquet. Paris: Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B. R. G. M.).

Wallis, Neill J., and George D. Kamenov

- 2013 Challenges in the Analysis of Heterogeneous Pottery by LA-ICP-MS: A Comparison with INAA. *Archaeometry* 55(5): 893-909.
DOI: 10.1111/j.1475-4754.2012.00718.x

Welsch, Robert L., and John Edward Terrell

- 1998 Material Culture, Social Fields, and Social Boundaries on the Sepik Coast of New Guinea. *In* *The Archaeology of Social Boundaries*. Miriam T. Stark, ed. Pp. 50-77. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.

Whitbread, Ian K.

- 2001 Ceramic petrology, clay geochemistry and ceramic production: From technology to the mind of the potter. *In* *Handbook of Archaeological Sciences*. D.R. Brothwell and A.M. Pollard, eds. Pp. 449-459. New York: John Wiley & Sons.

