

研究論文

考古人類學刊 · 第 98 期 · 頁 89-120 · 2023

DOI: 10.6152/jaa.202306_(98).0004

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*

蔡哲嫻**、Konstantina Kaza-Papageorgiou***、
David E. Wilson****、Peter M. Day*****

摘要

西元前第三千紀的中後期是愛琴海地區社會政治轉型的時期，一般認為此轉變與冶金工藝的出現有關。在青銅器時代早期的第二階段（EB II），在考古學的脈絡中可見到金屬物品的消費和陳設，而這與陶製餐具的引入和當時社會強調社交宴飲等活動是同時相伴出現的。一系列被認為是作為運輸的大型領口型陶罐的出現及其在愛琴海諸島的廣泛分佈，並伴隨有套裝、精美的傾注器皿，顯示了區域間有著頻繁的互動與交換貿易。這些被解釋為運輸罐的陶器遺留，其中一類型為阿提卡式領口型陶罐，在多個關鍵性的愛琴海沿海遺址都有出土，並具有一致的砂質摻合料和器表施有白色泥釉的特點，但它們的來源過去卻一直未知。本文藉由對阿提卡半島 Kontopigado 遺址青銅器時代早期第一階段（EB I）與第二階段（EB II）出土的陶器進行岩象分析，揭示了此遺址即為阿提卡式領口型陶罐的主要生產中心，並顯示了有機商品（最可能是指葡萄酒）在愛琴海地區的分佈以及擴展的交換網絡。另外，Kontopigado 遺址的製陶技術在青銅器時代早期第二階段發生顯著的改變，顯示出人群對陶器燒成溫度和燒成氣氛之控制技術複雜度的增加，更加展現陶器在這時期角色的改變。

關鍵詞：運輸罐，阿提卡半島，產地溯源，製陶技術，青銅器時代早期

* 本文分析內容主要改寫自蔡哲嫻之博士論文“Times of Change: Transformations in Pottery Production and Exchange at Early Bronze Age Kontopigado-Alimos, Attica”。

** 國立臺灣大學人類學系助理教授。Email: evinchtsai@ntu.edu.tw。

*** 希臘文化和體育部榮譽退休主任。

**** 加拿大西安大略大學古典學系教授。

***** 英國雪菲爾大學考古學系退休教授兼希臘雅典國家科學研究中心納米科學與技術研究所副研究員。

A Provenance and Technological Study of the Transport Jars from the Early Bronze Age Kontopigado in Attica, Greece

Evin Che-hsien Tsai^{*}, Konstantina Kaza-Papageorgiou^{},
David E. Wilson^{***}, Peter M. Day^{****}**

ABSTRACT

The third millennium BC is a time of socio-political transformation in the Aegean, usually linked to the emergence of metallurgy. In Early Bronze II the archaeological visibility of metals, through their consumption and display, is joined by the introduction of ceramic tablewares and an emphasis on hosting and social pouring and drinking processes, most likely of wine. The emergence of a range of large, collared jars, interpreted as amphorae, and their wide distribution is indicative of extensive exchange across the Aegean islands, accompanied by matching fineware pouring vessels. A characteristic type of these jars, with white-slipped surfaces and consistent sand tempered fabric, have been found in a number of key coastal sites in the Cyclades and Northern Crete, but their provenance remained unknown. The petrographic analysis of pottery from the EB I – II deposits at Kontopigado, Attica reveals the site as the production center for these jars, demonstrating the distribution of organic commodities across the Aegean, perhaps alongside the metals which underpinned the Attic economy and were in such demand in Crete. The marked changes in pottery technology at the site during EB II show an increased sophistication in the control of firing temperature and atmosphere, the changing role of ceramics during this period.

**Keywords: transport jars, Attica, provenance, pottery technology,
Early Bronze Age**

* Assistant Professor, Department of Anthropology, National Taiwan University.
Email: evinchtsai@ntu.edu.tw.

** Director Emerita, Hellenic Ministry of Culture and Sport, Greece.

*** Professor, Department of Classical Studies, Western University, Canada.

**** Emeritus Professor, Department of Archaeology, University of Sheffield, UK & Research Associate, Institute of Nanoscience and Nanotechnology, National Centre for Scientific Research “Demokritos”, Athens, Greece.

愛琴海之文化轉型時期

西元前第三千紀的愛琴海無疑是一個社會和經濟經歷徹底轉型的時期。雖然從新石器時代末期開始，冶金工藝的出現和地區間聯繫往來的增加，已經在這地區產生了明顯的影響，但是在青銅器時代早期第二階段（EB II）¹（西元前 2650-2350 年）才顯露出了實質性的變化，而這些變化也促使學者們尋找後來從西元前 1900 年開始在克里特島（Crete）興起的米諾安（Minoan）宮殿文明的起源。

在這些研究中，Colin Renfrew（1972）的專書《文明的興起：西元前三千年的基克拉哲斯和愛琴海 The Emergence of Civilisation: The Cyclades and the Aegean in the Third Millennium BC》奠定了大多數後續工作的基礎。他認為，克里特島以北的基克拉哲斯群島（Cycladic Islands）在考古學出土證據的變化，是理解社會組織重要轉變的關鍵（Renfrew 1972: 77）。雖然近期的研究得益於更多的發掘和調查資料，構建了更詳細的區域多樣性和地方序列的敘述，但 Renfrew 當時主張的許多現象仍是有效的，實際上也許更能呈現出一種加速的、近乎革命性的變化，而不是漸進性的社會轉型。

Renfrew（1972）認為，轉型不僅是發生在耕種和生計方面，也發生在工藝領域，特別是新興的冶金業。他認為經濟上的轉型是展現在葡萄和橄欖的種植上，由於農業生產力的提高和多樣化帶來了盈餘，使得精英階層可以藉由消費特定商品和進行相關的社會儀式來獲取權力（ibid.: 280-284）。雖然這些觀點在很大程度上受到了質疑（參見 Hamilakis 1999；Halstead 2004），但學者至少承認了共餐（commensality）實踐中所看到的變化，我們將在下文討論。

關於物質文化在生產和消費方面變化的討論，一直以來都是重要的，而本文探討的正是這些方面。Renfrew（1972: 170）認為，從青銅器時代早期第一階段到青銅器時代早期第二階段的過渡，是人們社會化和與物質世界互動方式改變的轉折點。他認為，金屬製品的出現，創造了新的財富形式，加上有槳帆船（longboat）技術的革新，促進了人群對特定商品，特別是金屬物品、匕首、大理石小雕像和特殊陶器器皿，其他類型原料和成品的需求，刺激了區域間的聯繫互動和長距離貿易的增加（ibid.: 100-101、112、159-160、313-322、338、356-358）。工藝生產專業化的出現，是他論證的一個關鍵點，並是建基在社會發展的觀點上（ibid.: 339-345）。

Georgia Nakou（1995）批評了這種觀點，她認為，廣泛的冶金業在新石器時代末期就已經出現了，這時期實際所改變的，是對金屬物品的消費形式。具體來說，她指出，

正是因匕首的社會意義及其作為陪葬品，代表了人群對匕首的使用發生一個根本的社會性轉變，即社會分化，進而產生對銅和銅合金物品的進一步需求。因此，雖然這些金屬物品的生產可以在青銅器時代早期第一階段的後期看到（Dimopoulou- Rethemiotaki et al. 2007; Doonan and Day 2007），甚至在新石器時代末期的克里特島已有相對普及的冶金工業活動（Papadatos and Tomkins 2014），但到了青銅器時代早期第二階段才是金屬生產大規模擴展的時期，包括銅冶金業，尤其是銀（Sherratt 2007）。這些金屬的來源集中在阿提卡（Attica）半島和基克拉哲斯群島的西北部，而最大的消費者則在克里特島，這導致了原料和成品在這些區域的密集流動。因此，廣泛的交流網絡在這些區域得到進一步發展，並在青銅器時代早期第二階段達到了頂峰。隨後物質文化的風格開始同質化，愛琴海不同文化區域之間在社會實踐及生活方式上也漸趨於一致，即 Renfrew 所稱的「國際精神」（international spirit）（Renfrew 1972: 34, 451）的體現。然而，對於此種密集流動的研究往往較專注於島嶼世界，卻從而忽略了其與大陸來源的聯繫。

運輸陶罐與流動性

人群與物質文化因著海上流動網絡的增加，出現一個重要的變化，即在青銅器時代早期第二階段的初期，首次出現了可識別作為運輸用的領口型陶罐（collared jar）。這些陶罐在整個愛琴海地區分佈廣泛，包括希臘大陸沿海、基克拉哲斯群島、小亞細亞海岸線一帶和克里特島。這些陶罐顯然是為了某種液體物質之儲存與運輸而設計的，因此反映了一種對需要此種罐形器加以盛裝與運輸的特定物品的需求，且學者相信此物品是一種高價值的液體商品，很有可能是葡萄酒（Day and Wilson 2016: 23）。同時，這些運輸罐的廣泛分佈可視為是與其同時期在愛琴海出現的傾注和飲酒器皿激增的現象有關，而這與自青銅器時代早期第二階段以來如宴飲等社會行為的而興起的消費市場有關（ibid.: 23）。

Day 和 Wilson（2016）對青銅器時代早期第二階段的運輸陶罐的詳細研究顯示，這些在愛琴海地區發現的陶罐有多種類型，以不同的質地和風格出現，代表了出自整個愛琴海地區不同的生產中心。其中許多來源已經在開亞島（Kea）、錫夫諾斯島（Siphnos）、米洛斯島（Melos）、錫拉島（Thera）、納克索斯島（Naxos）、伊奧斯島（Ios）、阿莫爾戈斯島（Amorgos）和克里特島中北部等地被確認（圖一）。這些運輸陶罐的廣泛分佈引起了學者對愛琴海之島嶼世界的關注，而 Wilson（1987）則討論了由 Davis（1979）

蔡哲嫻、Konstantina Kaza-Papageorgiou、David E. Wilson、Peter M. Day ·
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

提出的西部流通道路模型（Western String model）²，主張西部流通道路在青銅器時代早期就已經建立的可能性。



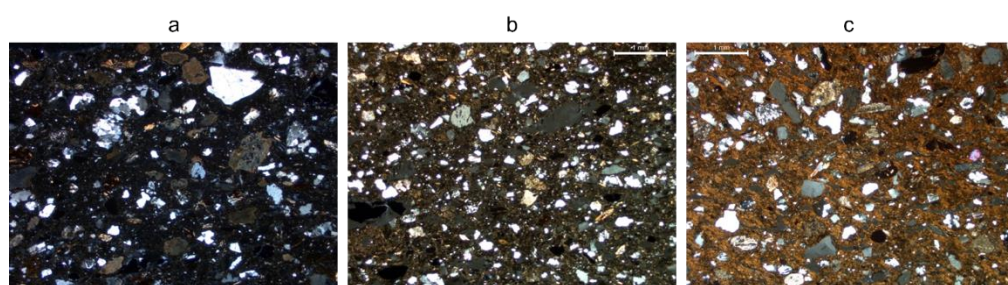
圖一 本文中提到的關鍵遺址位置（藍線內為基克拉哲斯群島的地理範圍）

Day 和 Wilson（2016）認為，這些運輸陶罐的表面處理，無論是素面的、以帶狀浮雕裝飾的、施有泥釉或是彩繪的，往往與此時期廣泛分佈的另一種主要陶器類型——船形碟（sauceboat）所使用的器表處理方式相同。這些船形碟通常是高品質、精緻的傾注容器，被認為是用來傾注、分享罐中液體（很可能是葡萄酒）的器具。事實上，青銅器時代早期是此種飲酒組件和帶有平底或圈足的精細陶器興起的時期，Day 和 Wilson（2004）認為，這顯示在餐桌上正式共同進餐交流形式的興起，強調使用個人的杯、盤，由此可看出側重於服務和招待的行為。而這種消費方式上的變化，與具有協商身分認同和社會地位等機制的社會意涵是有明顯關聯的。

然而並非所有這些成組成套的運輸罐和船形碟都有明確的來源地資訊，即使它們在質地或成分組成上是獨特而可區分的。其中一種類型為領口口型、拱形豎把的運輸陶罐，

通常在器表施有獨特的白色泥釉 (Wilson 1999: 85-87)。這種獨特類型的運輸罐最初在開亞島的 Ayia Irini 遺址被發現，之後也在許多地點陸續出土，例如克里特島的港口城鎮 Poros-Katsambas 遺址、錫拉島的 Akrotiri 遺址，位於波俄提亞 (Boeotia)、阿提卡和阿爾戈利德 (Argolid) 大陸上的希臘文化早期第二階段 (EH II) 等多處遺址 (ibid.: 85-87) 和最近在埃比亞島 (Evia) 的 Ayia Triada 遺址等，都有此種類型運輸罐的出土 (Mavridis and Tankosić 2009)。

Day 和 Wilson (2016: 27) 對這些白色泥釉罐原料進行分析，發現幾乎所有樣本的陶質皆相同，應歸屬於單一的生產來源，但具體的產地仍舊未知。雖然其原料摻合物以白雲母片岩和石灰岩為主 (圖二)，但這些組成在愛琴海地區為較普遍的地質特性，並不具有明確地點指向，故此更加需要比較材料來確定此種獨特陶類的來源。



圖二 愛琴海地區不同遺址的白雲母片岩和石灰岩陶類之岩象組構 (petrographic fabric)³ 顯微照片 (正交偏振光, 25 倍): a. Koropi 遺址, 樣本 Koropi 02/96; b. Poros-Katsambas 遺址, 樣本 Poros 97/10; c. Akrotiri 遺址, 樣本 AKR03/69

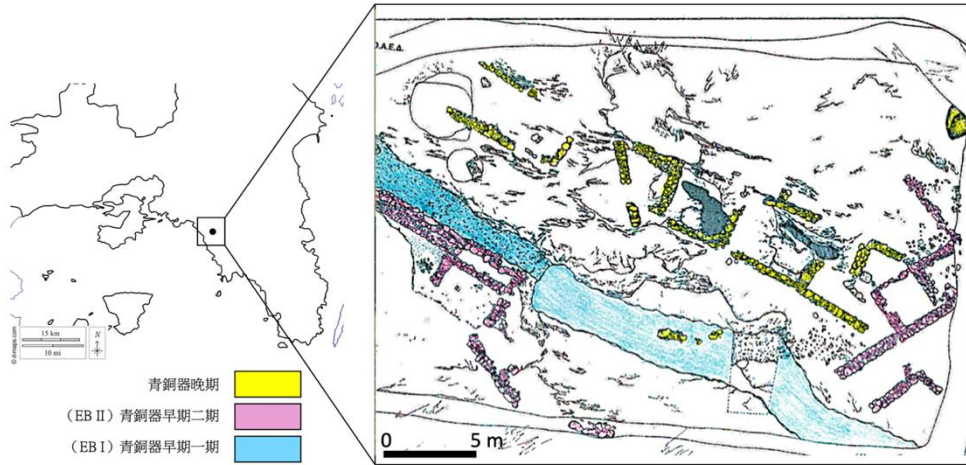
最近 Kerasia Ntouni (2015) 和 Day 對來自阿提卡中部 Koropi 遺址的罐形器進行原料的分析顯示，有一種與這些獨特的領口型罐 / 運輸罐相同的陶質 (見上段說明，如圖二 a)，在整個陶器組合中占有少數的比例。這促使 Day 和 Wilson (2016: 27) 假設這種質地類型的運輸罐的主要生產地可能位於希臘大陸，或許正是在阿提卡半島。是以確認這些廣泛分佈在各地的運輸罐具體的生產地點，將具有重大的考古意義，因若能確認與建立希臘大陸的「希臘文化 (Helladic culture)」、基克拉哲斯群島的「基克拉迪文化 (Cycladic culture)」和克里特島的「米諾安文化 (Minoan culture)」之間的關聯性，不僅可以證明早期的貿易路線，並且可以打破這三個文化區經常被分開研究的學科邊界。此外，如果能夠確定這些廣泛分佈的器皿的生產地點，就可以根據 Renfrew 關於此時工藝生產轉型的論述來考慮其生產組織的脈絡。

阿提卡 Alimos 市的青銅器時代早期 Kontopigado 遺址

Kontopigado 遺址位於 Alimos 市之略微內陸的地帶，Hymettos 山脈西側，雅典以南約 5 公里，Ayios Kosmas 遺址⁴ 以東，靠近阿提卡半島的西海岸。1986 年 Kontopigado 低丘的橫截面因道路施工而首次發現了此遺址。從 1987 年至 2000 年間，Konstantina Kaza-Papageorgiou 代表西阿提卡、比雷埃夫斯和群島的考古部門對此遺址進行搶救性發掘。發掘工作揭示了位於青銅器時代晚期⁵ 聚落和作坊群下方，年代約為西元前 3300 至 2350 年的希臘文化早期第一階段（Early Helladic I，縮寫為 EH I）和第二階段（Early Helladic II，縮寫為 EH II）的建築遺跡和大型工作坊（Kaza-Papageorgiou 2011: 265）。

Kontopigado 的希臘文化早期脈絡包括早期第二階段的建築遺跡，覆蓋在多個早期第一階段的地下坑⁶ 以及河床的填充物上（Kaza-Papageorgiou 2006a）（圖三）。這些堆積顯示出明顯的相對層位關係，顯示 Kontopigado 遺址在青銅器時代早期的第一和第二階段便已經先後被史前人群占居。目前同時具有兩個先後不同占居時期堆積的遺址，在青銅器時代早期的愛琴海地區是罕見的。

大量陶器碎片從希臘文化早期的文化層中出土，儘管迄今為止沒有發現窯爐，但在第二階段文化層中發現了大量燒過的陶器殘片，即為燒製過程中的廢料。這些過燒陶片的形制顯示它們屬於希臘文化早期第二階段的遺留，為 Kontopigado 陶器是本地生產提供了明確的證據。在 Kontopigado 遺址另出土了黑曜石石刀和廢料、石器和石塚、青銅鑄造模具和坩堝碎片、銅渣和密陀僧（litharge，銀冶煉廢料），證明了當地具有銀、銅合金的冶鍊以及黑曜石的製造與加工工藝（Kaza-Papageorgiou 2006b: 30-33, 35）。同時，此遺址還出土了一個黏土印章（Kaza-Papageorgiou 2006a: 30）。在史前時期的愛琴海，印章在青銅器時代早期第二階段已經開始出現，但仍然屬於少數，直到青銅器時代早期第三階段（EB III）才被廣泛使用，被認為是暗示著社會政治組織、資源再分配系統和所有權觀念的變化（Pullen 2003）。總而言之，希臘文化早期第二階段的占居建築以及冶金活動、黑曜石加工和陶器生產的證據與黏土印章的存在，所有這些都顯示在非常早的史前時期，Kontopigado 遺址已然是一個發達的、有規劃的占居地，並有大規模與廣泛的工藝活動（Tsai 2021: 70）。



圖三 Kontopigado 遺址遺跡平面分佈圖
(由筆者根據 Kaza-Papageorgiou 2016: 圖 34 修改)

Kontopigado 遺址青銅器時代早期陶器的研究

為了研究 Kontopigado 遺址豐富的陶器遺留，筆者曾設計了一個綜合分析程序，其研究主要目的是試圖理解和探討在該遺址生產和消費的陶器製造技術，並指出當地與非當地陶器原料的可能來源 (Tsai 2021)。從這項更廣泛的研究中，本文著重於根據希臘文化早期第二階段的社會和經濟轉型，來追溯白色泥釉罐的來源，並理解其生產脈絡。

表 1 Kontopigado 遺址與其他遺址之相對年代

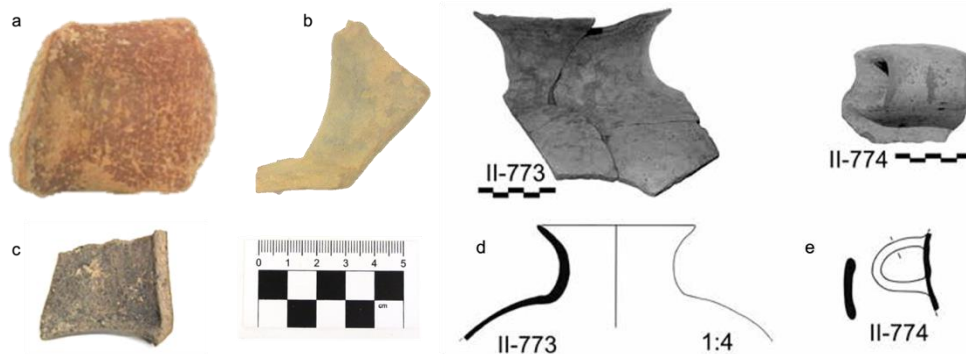
| 文化分期/ 遺址、區域 | Kontopigado 遺址 | 希臘大陸 | 基克拉哲斯 |
|-------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 青銅器時代早期 第一階段 (EB I) | 希臘文化早期第一 階段 (EH I) | 希臘文化早期第一 階段 (EH I) | 基克拉迪早期第一 階段 (EC I) ⁷ |
| 青銅器時代早期 第二階段 (EB II) | 希臘文化早期第二 階段 (EH II) ⁸ | 希臘文化早期第二 階段 (EH II) | 基克拉迪早期第二 階段 (EC II) ⁹ |

(參見 Tsai 2021 ; Cavanagh et al. 2016: 46、table 5)

希臘文化早期第二階段的陶質器物主要來自該文化層中建築遺跡區內的 11 個發掘單元，以及少許位於河床沉積中的第二階段陶片。¹⁰ 第二階段的陶器組合以具新器型、

高溫燒製、器表帶有白色、藍灰色或黑色的泥釉、有時是素面的為特點，類型包含餐具、中、大型容器如鉢、罐等、以及本文重點關注的運輸罐等，顯示此期對於表面顏色和處理技術的多樣性和偏好。大多數陶容器的器表，即使沒有磨光或拋光，也還是非常光滑，可能表示在生產過程中對器表的處理投入了相當的勞力和關注。因此，第二階段的陶器組合與第一階段（EHI）主要以低溫燒製和施有紅色泥釉的陶器組合¹¹相比，形成了鮮明的對比。

Kontopigado 遺址第二階段的陶製器物組合包括一系列多樣的陶製品，從非常精細的餐具到壺、罐、爐灶和大型貯存罐。這些陶器在肉眼觀察下顯示具有相似的陶質，並有相似的器表處理方式；其中，經常可以看到大型領口型罐，這些被認為是作為運輸用的罐形器。這些領口型罐的陶質為中質至粗質，器表泥釉顏色從紅色、褐色、灰白色到白色和黑色等多種多樣，但以灰白與黑色為主（圖四）。此類陶器在初步器型研究上確認了三種罐形：帶領與斂口罐；兩段式頸折的封閉式罐；以及直侈口罐；且這些罐形器大多為平底或圓底鼓腹（圖四）。



圖四 青銅器時代早期第二階段阿提卡式運輸用領口型罐：a. Kontopigado 遺址出土紅色泥釉罐之陶把；b. Kontopigado 遺址出土藍白色泥釉罐之折頸；c. Kontopigado 遺址出土之陶把；d. Ayia Irini 遺址出土之口緣、折頸至上腹部位；e. Ayia Irini 遺址出土之陶把（a、b、c 使用統一比例尺；d、e 根據 Day and Wilson 2016: 圖 4 修改）

前兩個器型與開亞島的 Ayia Irini 遺址出土 Wilson (1999: 87) 描繪的領口型罐相對應，為帶高領或兩段式頸折、寬拱形陶把、器表塗有白色至黃色泥釉（有時呈現斑駁）的阿提卡類型的領口型罐（Day and Wilson 2016: 27, 圖 4, II-773, II-774）（圖四）。這些領口型罐在青銅器時代早期第二階段，在米洛斯島的 Phylakopi 遺址、錫拉島的 Akrotiri

遺址、克里特島的 Poros-Katsambas 和 Knossos 兩個遺址，以及位於波俄提亞、阿提卡和阿爾戈利德大陸的希臘文化早期第二階段之遺址中也都有所發現（Wilson 1999: 37, 84-88, 138-140; pls. 9, 50）。此外，許多兩段式頸折陶器的器表偶爾覆蓋藍灰色至白色的泥釉，與 Koropi 和 Ayia Irini 兩遺址出土的類似（2017 年 6 月 26 日與 Ntouni 會面討論）。Wilson（1999: 87; pls. 9, 50, 51, 53）對這些罐形器的研究，也說明了這些運輸用領口型罐中同時存在寬拱形陶把；因此，Kontopigado 的陶質遺留中常見的各種尺寸寬拱形橫把或豎把，也都可能屬於此種領口型罐們（圖四 a、圖四 c）。此外，在希臘文化早期第二階段的 Kontopigado 陶質遺留中，發現了可能來自這些領口型罐的口緣、陶把、頸折的陶廢料碎片（Tsai 2021: 84, 圖 3.36），顯示這些領口型罐當是在 Kontopigado 當地製造生產。

根據之前對這類領口型罐的研究，藉由肉眼或微觀顯微鏡觀察，顯示在愛琴海不同地點發現的阿提卡式領口型罐，視覺上都具有獨特的粉紅色、灰色到藍灰色的陶質，含有大量銀色雲母與石灰岩，似乎暗示它們都具有相同的原料來源（Day and Wilson 2016: 24; Wilson 1999: 84-8）。而在眾多阿提卡遺址中都發現類似此種的獨特陶質，特別是 Spata 遺址（Hope Simpson and Dickinson 1979: 215-216, F42）、Raphina 遺址（ibid.: 217, F45）、Askitario 遺址（ibid.: 217, F46）、Nea Makri 遺址（ibid.: 218, F48），以及 Koropi 遺址，這類陶質的陶器遺留約占整體陶質器物組合的 10%（Ntouni 2015）。在基克拉哲斯和克里特島也發現了一些類似的陶質遺留，但迄今僅是少數的例子；相反的，開亞島的 Ayia Irini 遺址則有數量眾多的相關發現（Wilson 1999）。

研究目標與分析方法

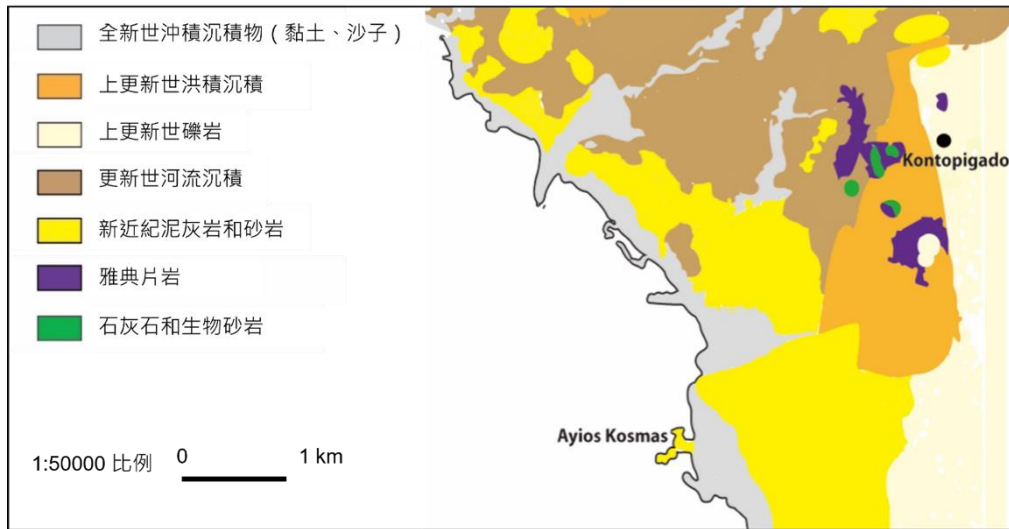
基於前期較宏觀的研究結果，本文進一步著重於探討希臘文化早期第二階段（EH II）的白色泥釉罐的社會意涵，並根據此時期社會和經濟轉型的背景去瞭解其生產脈絡。本研究首先進行宏觀觀察（macroscopic characterization），記錄器表特徵以瞭解陶器組合，尤其是基於風格樣式和形制屬性所做的類型分類，其中的製作技術與其差異性。在這項研究中，總共有 1,110 件陶片樣本進行了宏觀檢視，其中包括了口緣、陶把等可確認的陶片部位和腹片。之後，根據陶色、陶胎內含物顆粒、孔隙、表面裝飾、成形和修整技術等相關的表面特徵加以分組。又從其中分層抽樣選取 64 件陶片，做為代表性樣本，涵蓋了所有主要器型和陶質，其中包括本文重點討論的領口型罐 9 件，並按照標準程序製備成 30 μm 厚度的薄片（thin section）。這些薄片樣本使用 Leica DM2700P 偏光

顯微鏡以 25 至 200 倍率進行岩象觀察、分析、記錄和比較。

本研究中的岩象分析與描述遵循 Whitbread (1995) 提出的記錄系統，對微觀結構、黏土基質、粗與細砂粒級 (coarse fraction & fine fraction) 中的非塑性內含物 (aplastic inclusion)¹²、淘選度、粒徑度分佈和孔隙進行定性識別和描述。孔隙和內含物的比率使用百分比圖表進行估算，並使用豐富度等級進行分級與描述 (Kemp 1985: 17; Whitbread 1995: 379, 表 A3.1)。然後根據黏土基質的特徵 (質地 [texture] 和塑性內含物 [plastic inclusions]) 和內含物的礦物組成 (陶坯內含物和摻和料 [temper]¹³ 如果存在且可識別)，將每個薄片分成特定的岩象組構 (petrographic fabric)¹⁴ (Whitbread 1995: 368)。因此，每組岩象組構群都具有特定礦物組成以及其製造過程中的技術特徵，可用於探討陶器的生產地或產區。而燒製條件和等效燒製溫度 (equivalent firing temperatures, 縮寫為 EFTs) 的判定，是基於反映黏土基質玻璃化的旋光性 (optical activity)¹⁵ 以及在平面偏振光 (PPL) 和正交偏振光 (XP) 下坯體的顏色 (Kilikoglou 1994: 70-75; Whitbread 1995: 391)。而岩象組構的產地溯源，是以考古材料和岩象資料與該研究區域的地質圖和已發表的地質資料比對而得。

地質環境

阿提卡半島的地質環境分為兩個主要區域：西北部的一系列石灰岩堆覆層 (nappes)，以及南部和東部的阿提卡——基克拉迪高壓變質帶 (Higgins and Higgins 1996: 26; Krohe et al. 2010: 85-86)。Kontopigado 遺址一帶的主要地質環境為礫岩碎屑，然其鄰近地區有多種原料來源適合用於陶器生產 (見圖五)。值得注意的是，富含黏土的沖積層以及新第三紀 (新近紀) 的黏土、泥灰岩和砂岩在 Alimos 地區即可獲得 (Papavassiliou et al. 1982)。西北地區堆覆層最上層的「雅典片岩 (Athens Schist)」包含雲母片岩、千枚岩、砂岩、輕微變質的泥灰岩和頁岩、燧石、結晶石灰岩和蛇綠岩，分佈在雅典盆地和 Hymettos 山脈西側，即存在於 Kontopigado 遺址的鄰近地區 (Krohe et al. 2010: 86; Papavassiliou et al. 1982)。



圖五 Alimos 區域地質圖（根據 Papavassiliou et al. 1982 地質圖修改）

質地觀察與陶類分組

質地觀察與陶類分組的結果顯示，存在有看起來密切相關的三種陶質類別，其中包含了領口型罐，但在內含物的種類或含量、陶胎的顏色和表面處理方面有輕微的差異。這些顯微特徵皆被記錄下來，以便查看其與在微觀尺度下觀察的岩象和其他與製造技術與生產相關特性上的關聯，來瞭解其間可能反映的生產規模和生產組織的工藝實踐。

粗質銀雲母和石灰岩陶類

大多數領口型罐屬於此陶質類別，其特徵是含大量的銀色雲母、次角礫狀的白色顆粒（可能是石英）、圓至次圓礫狀的米白色至黃色顆粒（可能是結晶石灰岩或泥晶石灰岩）和深色顆粒並帶有細長孔隙（Tsai 2021: 113）（圖六 a）。其中，器表施有泥釉的陶容器相關的陶器碎片傾向具有灰色胎心，多為橙色陶質並具有更高程度的平滑或拋光器表，或以器表塗有灰色至藍白色泥釉為主，與愛琴海其他遺址出土的白色泥釉運輸罐（見上文）呈現高度的類同。雖然這些罐形器年代屬於希臘文化早期第二階段，但這種陶類在稍早的第一階段也有發現，只是是以器表施有紅色泥釉和經磨光處理的淺鉢和鉢為主。本研究選擇此組陶類的 3 件罐形器進行岩象分析。

半細質到半粗質夾砂陶類

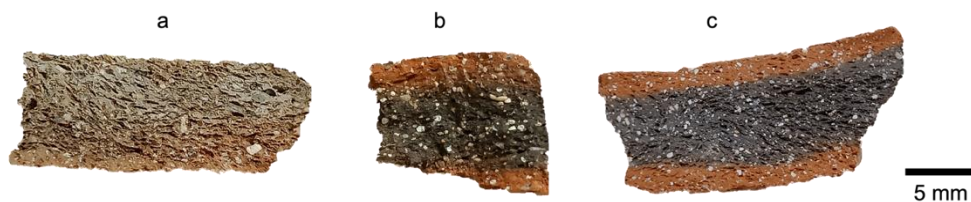
與前一個陶質類別非常相似，此種陶類主要存在於希臘文化早期第二階段，但也在

蔡哲嫻、Konstantina Kaza-Papageorgiou、David E. Wilson、Peter M. Day ·
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

之前第一階段的陶器組合中觀察到。這種陶類為半細砂質到半粗砂質的砂質陶，包含非常細小的銀色雲母、玫瑰金色雲母和非常細小至細粒的白色、黑色圓碟顆粒，並含圓狀到細長狀的孔隙（圖六 b）。這種半細砂質到半粗砂質的陶類具有較為細密的砂質質地，不像銀雲母和石灰岩陶類含有那樣多的孔隙。胎色從淺粉、橙色、紅色到褐色，有時混合或帶有漫散的灰色胎心，可見燒製環境以氧化氣氛為主，偶有不完全氧化的現象，顯示對於燒製技術的控制不完善，這是露天燒或篝火燒製的特徵（Rye 1981: 116, 圖 104; Tsai 2021: 111）。此種砂質陶在淺鉢、鉢、深碗和直邊碗、盆、壺和罐、以及少量的貯存罐和平底鍋等各種器皿形制發現。陶器表面多經打磨處理，表面塗有紅色至褐色的泥釉，偶有紅色至黑色的泥釉。在此種陶類中採樣 6 件罐形器進行進一步岩象分析。

中細質夾白砂陶類

此種陶質類別是 Kontopigado 遺址第二階段的主流陶類，其特點是含有大量的非常細小到中等顆粒的白色石英聚集體、米白色或黃色顆粒（可能是泥晶石灰岩）、黑色和紅色顆粒，呈淡褐色到灰色的中砂質陶土（圖六 c）。胎色從淺黃色、紅色和灰色到完全黑色不等，顯示與不同的表面處理相對應的燒製技術。常有邊界分明的灰色胎心，顯示較為良好的燒製掌控力（Rye 1981: 99-111）。此種陶類在希臘文化早期第二階段占主流地位，主要與各種中型陶容器相關，包括鉢、盤和領口型罐以及少許淺鉢、盆、壺和罐。器表修飾以施以泥釉和拋光為主，有時器表還殘留拋光工具施作的痕跡，有的拋光後器表會帶有光澤。泥釉以淺色為主，由白色至米白色，尤其是一些帶有典型的藍白色，類似於在 Koropi 和 Ayia Irini 兩處遺址中觀察到的白色泥釉或白色塗料的中型鉢和領口型罐（Ntouni 2015: 311, 圖 32; Wilson 1999: 76-78），另有一些陶器碎片表面施有紅色到黑色的泥釉。更重要的是，在此種陶類中發現數件過度燒製的陶廢料，這證明利用此種陶類製成的陶器很可能是 Kontopigado 本地製造的產品（Tsai 2021: 113）。



圖六 不同陶質陶類斷面圖：a. 粗質銀雲母和石灰岩陶類，樣本 Kon18/85；b. 半細質至半粗質夾砂質陶類，樣本 Kon18/135；c. 中細質夾白砂陶類，樣本 Kon18/136

岩象分析結果

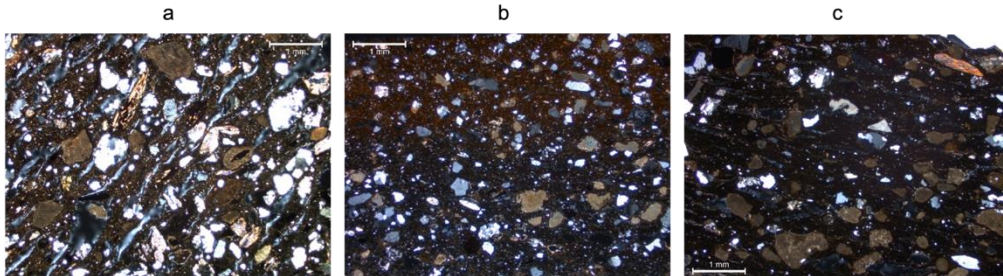
針對「銀雲母和石灰岩陶類」的陶器碎片、以及來自分屬於希臘文化早期第一階段和第二階段當地砂質陶的薄片樣本進行陶器岩象分析，結果揭示了一系列具有相似礦物組成的微觀岩象組構。

A. 暗褐色粗質石灰岩與變質岩組構 (*Dark brown coarse limestone and metamorphic fabric*)

2 件罐形器屬於此種岩象組構，同時還包括 1 件鉢形器、1 件盆形器和 1 件貯存罐形器（表 2）。這種岩象組構主要對應於銀雲母和石灰岩陶類（Tsai 2021: 113），在黏土基質的性質和礦物成分上是相對均質，其特徵為深褐色富含雲母的粗質黏土基質內含有常見的石灰岩（主要是泥晶石灰岩和少許亮晶石灰岩），少量白雲母、黑雲母和單晶石英，以及非常少量的粗粒變質岩岩屑（雲母片岩、圓礫狀千枚岩，偶有細皺劈理並含有不透明礦物）以及多晶石英、泥岩和少數至稀少的微體化石（圖七 a；ibid.: 113）；偶爾含有稀少的粉砂岩、綠泥石、雲母、綠簾石、斜長石和鹼長石。整體組構中較為粗粒的非塑性內含物相對於細粒的黏土基質，呈現出明顯的雙峰粒度分佈，顯示其可能為陶工人為添加的摻和料。此外，這些非塑性內含物淘選度中等至差，圓度為角礫至圓礫狀，表示可能摻入圓形砂粒進行加工。此外，一些樣本包含多量縱向孔隙（直徑最大高於 2 mm，最小不低於 0.5 mm）¹⁶，其排列方向與器壁呈弱平行，這樣的孔隙是由於在陶土進行加工處理時添加非常大量砂質摻和料的結果（參見 Müller et al. 2015: 835 的實驗結果）¹⁷（圖七 a）。

表 2 岩象組構與器型、器表處理方式之對應關係

| 岩象組構 | 相關器型 | 器表處理方式 |
|------|--------------------------------|--|
| A | 罐、鉢、盆形器、貯存罐 | 灰色 / 白色泥釉、磨光、素面 |
| B | 領口型罐、罐、碟、高腳杯、圈足碟、鉢、淺鉢、盆、壺、過燒陶片 | 藍灰至白色泥釉、白色泥釉、粉色泥釉、黑色泥釉、紅色泥釉、褐色泥釉、拋光、素面 |
| C | 領口型罐、罐、貯存罐、圈足碟、鉢、淺鉢、壺、盆、過燒陶片 | 米白色泥釉、紅（褐）色泥釉與（或）磨光、黑色泥釉、素面 |

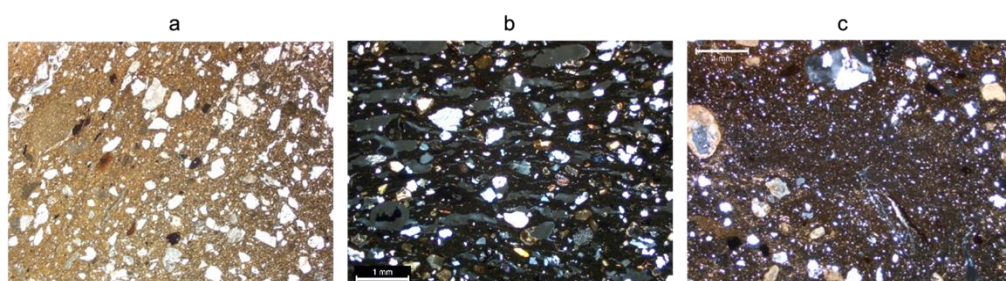


圖七 岩象組構顯微照片（正交偏振光，25 倍）：a. 暗褐色粗砂質變質岩組構，樣本 Kon18/85；b. 淘選良好之方解石組構，樣本 Kon18/136；c. 中鈣質變質岩與不透明礦物組構，樣本 Kon18/135

B. 淘選良好之方解石組構 (*Well sorted calcite fabric*)

這是希臘文化早期第二階段的主要岩象組構，經岩象分析後，也證明它與白色泥釉罐有關。此岩象組構包含 42 件樣本，其中有 5 件罐形器，同時還包括鉢（及其過燒陶片）、碟、高腳杯、圈足碟、盆、壺（表 2）。它也與白色泥釉領口型罐和其他表面處理方式的罐形器相關。這種組構擁有一組類似的砂粒¹⁸組成，主要是角礫狀的單晶石英和鈣質材料，包括角礫狀的方解石（可能從大理石岩屑分解脫落）和結晶方解石（角礫狀到圓礫狀的大理石、泥晶石灰岩和亮晶石灰岩），還包括角礫到次圓礫的變質岩碎屑（白雲母—黑雲母片岩、白雲母片岩、含夾皺劈理的千枚岩、黑雲母—白雲母千枚岩），以及多晶石英和綠簾石礦物。其中一些變質岩岩屑含有不透明礦物，有時呈脈狀（vein-like）（圖七 b）。此外，還有少許至非常罕見的生物碎屑石灰岩和微體化石、燧石、玄武岩岩屑、蛇紋石、粉砂岩碎屑、斜長石和鹼長石。粗粒級部分（粒度從 1.55 mm 到 0.24 mm）中的非塑性內含物淘選度良好，有時呈角礫狀，特別是方解石和石英，並呈現雙峰粒度分佈，可能顯示陶匠有意對坯體進行處理，包括添加摻合料。除此之外，這種摻合料摻入細質黏土的不一致性在圖八 a 和八 c 中有所呈現，例如在 Kon18/120 可以看到明顯不同的摻和料含量，可能代表砂粒含量不同的兩個泥條接合處（圖八 a；Tsai 2021: 126-127）。在特定樣本如 Kon18/181 也可見人為添加大量摻合料的相同操作（圖八 b；Tsai 2021: 127）。對黏土原料進行混土以調製特定陶土配方的進一步證據在於質地濃縮特徵（textural concentration features，縮寫為 TCFs）¹⁹的出現，其呈現出多種顏色，從紅色、黃色至褐色，有角礫到圓礫狀。這些 TCFs 可能是黏土顆粒與黏土條痕，都可能是混合黏土的跡象。最常見的質地濃縮特徵類型是紅色的黏土顆粒，具有清晰到漫渙的邊界、呈角礫至圓礫狀，並顯示出高光學密度（high optical density），這意味著它們更

不透明，因此很容易從主體基質上觀察到 (Whitbread 1986: 81)。其內部結構含有石英和高雙折射雲母板條與主體基質成分略微不一致的狀態，且其礦物成分 (尤其是高雙折射雲母板條) 也存在於「暗褐色粗質石灰岩與變質岩組構」中，顯示兩個岩象組構間的關聯 (Tsai 2021: 324)。另外值得注意的是，在此種岩象組構中也發現了特別細質的褐色黏土顆粒，其也在青銅器時代晚期 Kontopigado 遺址出土的陶器中被觀察到 (Gilstrap 2015: 82, FG1, 圖 6.1)。這種黏土顆粒的鑑定顯示，Kontopigado 陶工或許有使用相同黏土礦床的悠久傳統，這可能與該產地製陶傳統的世代傳承或傳統的長期延續有關 (Tsai 2021: 15, 126)。



圖八 a. 樣本 Kon18/120 (平行偏振光, 25 倍); b. 樣本 Kon18/181 (正交偏振光, 25 倍); c. 樣本 Kon18/147 (正交偏振光, 25 倍)

C. 中鈣質變質岩與不透明礦物組構 (*Medium calcareous and metamorphic with opaques fabric*)

此岩象組構包括 17 件樣本，包括 1 件器表塗有紅褐色泥釉的領口型罐，同時也涵蓋鉢、壺、圈足碟、盆和大型陶罐 (及其過燒陶片) 等樣本 (表 2)。此組構特徵是低到中度變質岩岩屑、鈣質材料和非常罕見的沉積岩岩屑，與中砂質偏細的基質帶有常見到少許的孔隙。主要的非塑性內含物包括常見至少量的白雲母千枚岩、片岩岩屑 (由白雲母、黑雲母、角閃石和不透明礦物組成)、黑雲母片岩和角閃岩、結晶方解石 (包括次圓至圓礫狀大理岩、泥晶石灰岩)，少量至稀少的多晶石英，偶有非常少的蛇紋石、燧石、微體化石、砂岩、泥岩、鹼長石和斜長石 (圖七 c)。非塑性內含物的淘選度為良好至差，粒度從細到非常粗的晶粒不等，因此呈現偏態的雙峰分佈，表明可能為摻合料且其可能來自沖積礦床。組構中可見沒有非塑性內含物的黏土基質區域、與非塑性內含物密集聚集的相鄰區域，形成鮮明對比，這是添加摻合料的明顯證據。此類樣本 (例如 Kon18/147) 也顯示一部分成型技術的痕跡，即圈足是單獨製作的，然後接合至此中型素面碟的底部 (圖八 c)²⁰。正如上文提到的兩種組構，此組構中的幾件樣本也顯示

出多孔的微觀結構，可能是添加大量摻合料的結果（Müller et al. 2015: 835）。此外，質地濃縮特徵（可能是黏土顆粒）和黏土條痕的普遍存在，顯示基質為鈣質黏土與褐色中、細砂質黏土混合的常見做法。這種混合黏土並添加許多摻合料的做法，與前兩種組構非常相似。不過此組構中的黏土基質似乎與組構 A「暗褐色粗質石灰岩與變質岩組構」和組構 B「淘選良好之方解石組構」中的黏土基質不同，即使它們都具有相同或相似的礦物組成的摻和料。²¹ 這可能反映自然變異，例如使用具有略微異質性的黏土礦床，或具有相似地質特徵的不同黏土礦床，或可能與陶土製備的差異有關。

三種岩象組構的比較

陶土的選擇和處理

上述三種中砂到粗砂質的組構非常相似，尤其是針對砂質摻合料的比例和質地（圖七），三種組構都是由摻入類似的砂質摻合料之陶坯組成。即使在單個薄片中，也有明顯的證據顯示在不同的泥條中添加的摻合料的含量存在差異（圖八 a、圖八 c），而一些質地濃縮特徵也清楚地呈現有混合陶土的跡象。A 組構的摻合料含量較其他組構更高，質地更粗糙，且在組成成分上稍有差異，但本質上是相同的原料變體。實際上，本文的分析顯示，組構不僅與本文特別關注的罐形器相關，質地也與器型相關，因此質地上的差異可能與因應不同器型有關。例如，A 組構的 5 個樣本和歸類為 B 組構中的罐形器都呈現具有較厚的器壁，而 C 組構則與較多類型的容器有關，從中小型餐具到較大的鉢和具有各種表面處理的罐。由此可見，陶坯和器皿形制之間的明顯關聯可能證明了希臘文化早期第二階段的陶工，在製作過程中會有意地在坯體的處理方法上考量到容器的功能，因應容器功能的不同而有不同的陶坯處理方式，因此陶坯處理的方式就可能反映了器皿功能。有趣的是，這種組構上的功能特定性在 Kontopigado 遺址的前一階段，即希臘文化早期第一階段並未出現，這可能反映了本地陶器製造專業化和工藝技術上的變化。

岩象組構反映之來源

在基本的原料來源的研究中，這三種組構可能會被歸為一類。然而，在這個研究中，它們之間的些微差異被強調，以便了解這些差異是否與其他陶器的變量相關，或許可以深入了解在共同的生產地點或至少在密切相關的作坊間還是有著不同的實踐行為。然

而，為了探討它們可能的來源，我們將三種組構放在一起考量。非常清晰的是，這些組構在 Kontopigado 是最具主導地位的，這事實本身就顯示了陶器是在遺址附近地點製作生產的最有力跡象，但我們現在將更正式地處理這個問題，透過與在其他地點發現的類似組構之領口型罐 / 運輸罐進行比較，以確認其來源問題。

首先，它們與其他地點的白泥釉罐明顯相關。組構 A 可以直接與早期青銅器時代第二階段開亞島的 Ayia Irini 遺址出土的 1 件陶罐 (AI 97/69) 和阿提卡中部的 Koropi 遺址出土的 1 件塗有白色泥釉的封閉式陶容器 (Koropi 02/98) 的組構進行比較對應。組構 B 與克里特島米諾安文化早期第二階段初期 (EM IIA)²² 的 Poros-Katsambas 遺址出土的白色泥釉罐 (Poros 97/10) 相匹配。此外，Koropi 的一小組陶器組合具有非常相似的組構，淘選良好且添加砂質摻合料 (例如 Koropi 02/02、Koropi 02/26 和 Koropi 02/31)。而與組構 C 完全相同的例子也出現在來自 Koropi 遺址的粗質泥釉陶 (Koropi 02/91、Koropi 02/96、Koropi 02/97、Koropi 02/101、Koropi 02/105 和 Koropi 02/106) 和來自錫拉島的 Akrotiri 遺址的黃色至白色泥釉運輸罐 (AKR03/69)。最基本的來源跡象，或許是組構 B 和 C 都出現在 Kontopigado 的希臘文化早期第二階段的過燒陶器碎片中。由於過度熔燒的陶片都可追溯到這個時期的形制類型，因此這可能是這些岩象組構以及本文所探討的運輸罐是在 Kontopigado 生產的最佳證據。

接下來，這些非塑性內含物的礦物組成即具有當地岩類組成之典型特性，包括泥晶石灰岩和亮晶石灰岩、石灰岩 (有時為生物屑石灰岩)、低度變質岩包括千枚岩和主要為白雲母組成的片岩，還有少量黑雲母片岩、大理石、角閃岩和蛇紋岩。除常見的石英和方解石難以提供具體來源特徵之外，中度變質岩碎屑尤其是雲母片岩作為區域變質作用的產物，是整個阿提卡—基克拉迪高壓變質帶的常見類型 (Krohe et al. 2010)。而雲母片岩、大理石碎屑以及各種石灰岩類型、以及與來自蛇綠岩系列的岩石相關聯的礦物組成，則是阿提卡地區的地質特徵。

更具體而言，變質岩、蛇紋石、泥晶石灰岩和燧石等特定岩性特徵組合，顯示其可能源於雅典片岩地質區 (由片岩、燧石、石灰岩和蛇綠岩組成) 以及上更新世至新第三紀泥灰質灰岩和砂岩帶，皆可以在 Alimos 地區找到 (Papavassiliou et al. 1982)。而在此地區內，淘選良好但具有多樣化範圍的變質岩岩屑和蛇綠岩碎屑，顯示摻和料之原料可能源於 Alimos 地區新第三紀鈣質沉積物的沙層中自然生成的異質沉積礦床 (參見 Mentessana et al. [2016] 和 Liard et al. [2018] 對於青銅器時代早期克里特島類似現象之摻合料的分析)。因此，這呈現希臘文化早期第二階段時期的陶工很可能使用鄰近遺址的新

第三紀黏土礦床，作為當地陶器生產的原料來源。

綜上所述，可以肯定組構 B 是希臘文化早期第二階段出自 Kontopigado 本地來源的，因此是用於生產各種器皿，例如鉢、碟、高腳杯、圈足碟、盆、壺和罐等器，也是本文重點關注的白泥釉陶和領口型罐的主要阿提卡組構類型。這種組構與克里特島 Poros-Katsambas 遺址的白色泥釉罐（Poros 97/10）相同。

對這三組岩象組構所進行的中子活化分析（neutron activation analysis，縮寫為 NAA）正在進行當中，其結果或許能將 Koropi 遺址和 Kontopigado 遺址的粗質泥釉陶，以及來自 Ayia Irini、Akrotiri 和 Poros-Katsambas 三處遺址出土的運輸罐串聯在一起（2022 年 5 月 2 日作者問及其與 Anno Hein 的個人通訊；Ntouni 2015: Annexe IV, FG2, Group D；Wilson et al. 2008: 265）。因此，綜合本研究分析結果顯示，先前由 Day and Wilson（2016）調查並歸屬於阿提卡式的白雲母片岩和石灰岩之陶類，如今可將其來源追溯至 Kontopigado。因此在討論本研究之分析結果對現今愛琴海青銅器時代早期生產和交換有價值的液體商品有何理解之前，我們需先考量 Kontopigado 這些陶器類型的生產脈絡。

Kontopigado 遺址第一階段和第二階段時期的陶器燒成技術

針對 Kontopigado 遺址進行的更廣泛分析計劃顯示（Tsai 2021），儘管在第一階段時期缺乏生產廢料的遺存，但第一階段和第二階段時期陶器之間的岩象和岩性的相似性，已可顯示 Kontopigado 區域在第一階段時期便已經有當地的陶器製造。第一階段時期的陶器以淘選較差的白雲母片岩原料組構為主流（ibid.），顯示了兩個時期的陶器生產技術至少在此面向已有明顯的差異。

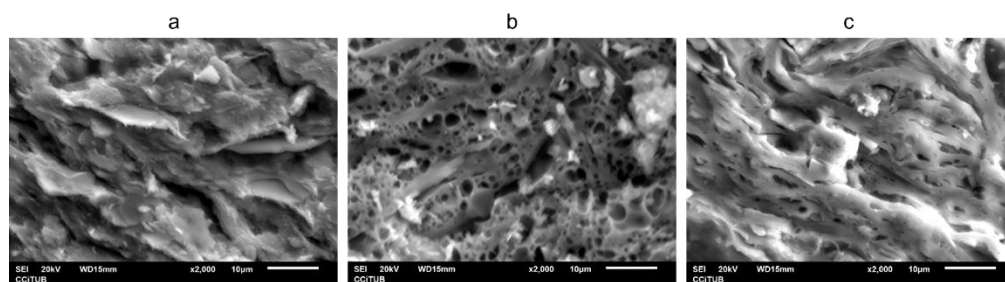
到了第二階段時期，存在一系列的岩象組構，其很大程度與器皿尺寸及器型相關，從以添加較為粗粒的砂質摻合料製成大型容器，到由含有很少量內含物的精細砂質的陶坯製作成精美器皿套組的現象就可說明，例如在 Kontopigado 遺址生產的船形碟。這些在 Kontopigado 生產的不同器皿更是與各種器表處理方式（其中以灰色至白色泥釉為特點，但也有一些紅色和褐色泥釉）關聯在一起。這些陶器的燒製序列、材料和器表處理結合之效果將在下面討論，並與第一階段時期為主流的紅色泥釉陶容器形成鮮明對比。

首先從希臘文化早期第一階段的主流陶器來看，紅色泥釉陶容器（如淺鉢、鉢和盆）顯示中等至強烈活性的陶土基質，呈現燒製溫度較低（Whitbread 1995: 391）。進一步的掃描電子顯微鏡分析可以檢視陶坯的玻璃化程度，並估計陶器的等效燒製溫度（Day and Kilikoglou 2001: 122; Kilikoglou 1994: 70-75; Maniatis and Tite 1975: 20, 1981: 61;

Maniatis et al. 1984: 217-220; Tite and Maniatis 1975: 122)。結果顯示這個時期的陶器普遍展示無玻璃化的微觀結構，呈現其等效燒製溫度小於 800°C（圖九 a）。同一階段時期的許多樣本還存在大量膨脹孔隙，反映其快速燒製的跡象（圖九 b），以及陶胎顏色反映出的不均勻之氧化還原燒製氣氛，可能與露天燒製環境有關，或是在相對較短的燒製時間內，對燒製氣氛和升溫速率控制技術有限之故（Daszkiewicz and Maritan 2017; Livingstone Smith 2001; Maniatis and Tite 1981: 61）。並且第一階段的陶器表面常見的斑駁質地和不一樣的表面顏色，也同樣顯示這種氧化不完全的燒製結果（Rye 1981: 116, 圖 104）。

相比之下，在第二階段時期普遍存在清晰的夾層結構與其灰色胎心，顯示還原和中性燒製氣氛得到良好的控制，並且燒製溫度更高，白色泥釉陶罐的等效燒製溫度通常在 1000°C 左右，微觀結構顯示大範圍的平滑合併區域（圖九 c）。即使是在第二階段較少見的紅色泥釉陶，其燒製時間也顯示更為一致和持久。

希臘文化早期第二階段的 Kontopigado 陶製產品中更多更複雜的器表形式，不僅反映了選擇不同的泥釉材料以產生不同的顏色和光澤，而且還體現了對建置燒製結構的人力和資源的投資，這將能夠更好地控制所需的燒成溫度和燒製氣氛，以適用於燒製各種精細到粗質的器皿。這與第一階段時期缺乏根據容器類型以控制不同燒製溫度或環境，導致質地差異化，以及明確是使用露天燒製而不是窯爐，形成顯著對比。而 Kontopigado 作為專業陶器生產中心及其與愛琴海交換網絡的關係，將在下文進一步討論。



圖九 陶坯在掃描電子顯微鏡下的燒結與玻璃化程度（二次電子圖像 SEI，2000 倍）：
a. 樣本 Kon18/69；b. 樣本 Kon18/68；c. 樣本 Kon18/85

討論與結語：Kontopigado 和陶器生產與消費的變化

在這個研究計畫中，我們希望能夠展示由原料來源結合生產技術的分析，及其結果的影響範圍。本研究證明了在愛琴海區域廣泛發現的青銅器時代早期第二階段時期與白

色泥釉和罐形器相關的獨特陶質類別原料，是在阿提卡的 Kontopigado-Alimos 的作坊生產的，並進一步具體證明與細緻化了之前關於此特殊原料來自阿提卡的主張（Day and Wilson 2016）。這一發現和陶器組合的生產脈絡、以及當地陶器的早期發展階段，促使我們考量已在前文部分討論過的與物質生產和消費變遷相關的兩個面向。

首先是針對領口型罐 / 運輸罐之製造生產的分析討論，呈現希臘文化早期的陶器組合結構和技術體系發生了顯著的變遷，尤其在第二階段時期，展現了更明顯的不同陶器類型區別、更複雜的表面處理、使用一系列不同的泥釉，尤其是證明此時期對於燒製條件有更完好的控制能力：包括一致的、更高的燒成溫度，以及對燒製中氧化還原條件的改進控制。這些都反映了燒製結構的使用，但在稍早之前的第一階段時期的陶器生產中，並沒有顯示出有這樣發展的證據。更重要的是，在第二階段時期當地生產的船形碟和用於盛裝和運輸液體的罐形器上，均飾有標誌性的淺色（白色、藍色、灰色）泥釉。同時，上面分析討論的搭配成套的飲酒組件，顯示是在同一地點生產，並從 Kontopigado 及其沿海的聚落遺址 Ayios Kosmas 出口至各地的。

過燒陶片的遺留證據、非塑性內含物的性質，以及依據岩象學和化學分析的比較，不僅顯示領口型罐 / 運輸罐具有共同的來源，還確認了其散佈的廣泛。這些罐形器揭示了青銅器時代早期第二階段時期位於基克拉哲斯群島一系列著名節點（如 Ayia Irini 遺址、Akrotiri 遺址等）的關聯性。至關重要的是，這些運輸罐被輸出至克里特島北部的 Poros-Katsambas 沿海遺址，並在 Knossos 遺址被消費使用。因此，找到這些陶罐的具體產地來源，揭示了商品的遠距離與跨越地區之間的流動現象。這對於愛琴海區域的研究具有重要意涵，因為過去通常認為在早期階段，陶器的生產和消費活動是會侷限在個別區域內，因此只會從個別區域去分析考量，而非關注區域之間相互連結的可能性。因此，本文對於運輸罐的研究進一步凸顯了此時期商品流動強度的增加，在本研究中顯示的運輸罐及其所盛裝的商品是從阿提卡通過基克拉哲斯群島西部運到克里特島。事實上，這只是對此類運輸罐的眾多類型和來源之一的認識，但已揭示、闡明了這一時期在愛琴海地區宴請、服務、飲酒等是當時社會風氣下廣泛流行的活動與行為。

這些阿提卡來源的陶罐加強了我們對於物質生產和消費轉變的理解。首先，在希臘文化早期第二階段的 Kontopigado 顯示生產進行了明確的重新組織，伴隨著不同陶器類型功能的特化和新的燒製技術的引入。其次，這些有從 Kontopigado 進口運輸罐的地點，大致都位於 Davis（1979）提出的西部流通道路的路線上，並證明 Wilson（1987）提出的這條路線在青銅器時代早期的確已經存在。而本研究也進一步揭示，這條西部流通道

路應該延伸至包括 Kontopigado 在內的阿提卡半島之西海岸，從而將阿提卡西部重新定位為青銅器時代早期的生產中心和供應區之一，與各個大陸和愛琴海群島有密切的聯繫。同時通過青銅器時代早期第二階段時期的運輸罐及其內容物的貿易交換，將這時期的阿提卡西部納入愛琴海已建立的海上交換網絡，證明青銅器時代早期第二階段期間交換網絡的擴展現象。這也應證了 Renfrew (1972) 所提出的，在青銅器時代早期第一階段至第二階段時各系統發生了重大轉變，即隨著規模不斷擴大的商品流動，伴隨著區域間互動交流帶來的相互作用的強化，生產和生產組織也隨著集約化和專業化，生產各種商品以滿足越趨複雜的需求與其扮演的社會角色。

總言之，本研究藉由對 Kongtopigado 遺址出土的希臘文化早期陶器原料的岩象分析，揭示此遺址為位於阿提卡半島西部新發現的陶器製造工坊，且是廣泛分佈於愛琴海地區的阿提卡式白色泥釉領口型罐的生產中心。而這些運輸罐及相關陶容器的分析研究，揭示了希臘文化早期 Kontopigado 的製陶技術與其發展。這些運輸罐與其內容物一起被貿易交換至阿提卡其他地區、波俄提亞、阿爾戈利德、希臘大陸、基克拉哲斯群島和克里特島等多處遺址，可能反映了人群對所運輸之特定商品的高度需求，並且這些需求散佈流行於廣大的區域；同時也顯示阿提卡西部與這些地區的直接和間接的互動往來，最終促進青銅器時代早期第二階段物質生產與消費模式的改變、社會經濟的發展、人群與物品及知識和意識的流動、以及區域間互動交流的增加。

致謝

在此作者要感謝希臘文化和體育部保護局 (Conservation Directorate of the Hellenic Ministry of Culture and Sport) 及其西阿提卡、比雷埃夫斯及其群島的考古部門 (Ephorate of West Attica, Piraeus and the Islands) 允許研究、取樣和分析陶器。感謝 Eleftheria Kardamaki 博士和 Vasco Hachtmann 博士提供有關遺址發掘及其出土遺物的寶貴訊息。蔡哲嫻感謝雪菲爾大學、Andrew Sherratt Fund、Petrie Watson Exhibition 慷慨資助陶器研究和分析調查研究。另外特別感謝 Clare Burke 博士、Kerasia Ntouni 博士、Margarita Nazou 博士和 Catarina Miragaia 分享希臘大陸和阿提卡各遺址及其陶器的資訊。最後感謝匿名審查人提供了寶貴的參考和校正意見。

附註

1. 本文使用青銅器時代早期 (EB) 來指代愛琴海的總體年代，而當提及特定遺址地點時，則依照傳統將文化地理因素加入考量，從而將年代學與其相關文化相結合。由於阿提卡屬於希臘大陸文化，因此本文討論的 Kontopigado 遺址和 Koropi 遺址的年代學屬於早期希臘文化時期 (Early Helladic, 縮寫為 EH)；克里特島是米諾安文化的中心，因此 Poros-Katsambas 和 Knossos 屬於早期米諾安時期 (Early Minoan, 縮寫為 EM)；基克拉哲斯群島則屬於早期基克拉迪時期 (Early Cycladic, 縮寫為 EC)。
2. 此模型由 Davis (1979) 提出，並假設這是青銅器時代中期和晚期由克里特島上的米諾安商人向北，通過基克拉哲斯群島前往阿提卡東南部富有金屬資源的 Lavrion，以採購金屬的常規路線 (Davis 1979; Mountjoy and Ponting 2000: 179)。
3. 本文採用寰宇科學叢書編譯中心 (2000) 將 fabric 翻譯為「組構」以對應岩象學中對於礦物岩石的空間定向性、所有構造和結構特徵的總和。此外，本文沿用 Ian Whitbread (1995: 368) 對於組構 (fabric) 的定義，即「在陶器岩象學中，組構包括陶質材料中顆粒的排列、粒徑、形狀、頻率和組成。(In ceramic petrography, fabric refers to the arrangement, size, shape, frequency and composition of components of the ceramic material.)」。
4. Ayios Kosmas 是阿提卡半島西海岸的早期希臘文化第二階段遺址。
5. 約西元前 1300-1130 年 (Mountjoy 1999)。
6. 這些地下坑可能是希臘文化早期第一階段的居住區 (Kaza-Papageorgiou 2006a: 28)。
7. 根據 Cavanagh 等人 (2016)，絕對年代為 3238-2905 BC。
8. 根據 Cavanagh 等人 (2016)，絕對年代為 2830-2566 BC。
9. 根據 Cavanagh 等人 (2016)，絕對年代為 2897-2635 BC。
10. Kontopigado 遺址的年代測定正在進行中。
11. 關於 Kontopigado 遺址早期希臘文化第一時期 (EHI) 的陶器組合分析，請參見 Tsai (2021: 71-86)。

12. 在本文中，作者遵循 Whitbread (1995: 374) 的描述系統和術語，即「內含物 (inclusion)」一詞用於描述組構中的離散顆粒，包括自然生成的礦物或岩石碎屑、以及可能為人為添加而出現在組構中的礦物或岩石碎屑。而「摻合料 (temper)」一詞指在有明確的指向理由下由分析人員判定為陶工有意添加的材料。
13. 見附註 12。
14. 作者採用寰宇科學叢書編譯中心 (2000) 將 fabric 翻譯為「組構」以表岩象學中對於岩石組成和結構特徵的總和。因此，此處將 petrographic fabric 譯為「岩象組構」。
15. 也稱光學活性，其活性是基於黏土燒結和玻璃化的程度 (Whitbread 1995: 390-391)。
16. 根據 Kemp (1985: 18ff) 的等級描述。
17. 根據 Müller et al. (2015: 835) 的實驗可知，此種大型的細長孔隙為摻入大量摻合料後，陶坯經燒製而導致基質收縮的現象。
18. 即 sand grains，為描述性用語。
19. 在土壤中，質地濃縮特徵通常由易位的黏土物質組成 (Kemp 1985: 32)。在陶器岩象中，質地濃縮特徵通常被稱為黏土顆粒，它們通過多種過程形成，可能是糞便顆粒、黏土混合、結核等的殘留物 (Whitbread 1995: 386)。
20. 綜合陶片表面遺留接合痕跡以及摻合料密度分佈，可知圈足部分為另外接合至碟底。
21. 與「淘選良好之方解石組構」的比較參見 Tsai (2021: 134)。
22. 約為西元前 2650-2550/2500 年 (Manning 1995; Wilson 2013)。

參考書目

Cavanagh, William, Christopher Mee and Josette Renard

- 2016 Early Bronze Age Chronology of Mainland Greece: A Review with New Dates from the Excavations at Kouphovouno. *The Annual of the British School at Athens* 3(1): 35-49.

Daszkiewicz, Malgorzata, and Lara Maritan

- 2017 Experimental Firing and Re-firing. *In The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*. Alice Hunt, ed. Pp. 487-508. New York: Oxford University Press.

Davis, L. Jack

- 1979 Minos and Dexithea: Crete and the Cyclades in the Later Bronze Age. *In Papers in Cycladic Prehistory*. Jack L. Davis and John F. Cherry, eds. Pp. 143-157. Los Angeles: UCLA Institute of Archaeology.

Day, M. Peter, and Vassilis Kilikoglou

- 2001 Analysis of Ceramics from the Kiln. Theme issue, "A LMIA Ceramic Kiln in South-Central Crete. Function and Pottery Production," *Hesperia Supplement* 30: 111-133.

Day, M. Peter, and David E. Wilson

- 2004 Ceramic Change and the Practice of Eating and Drinking in Early Bronze Age Crete. *In Food, cuisine and society in Prehistoric Greece. Sheffield Studies in Aegean Archaeology*, 5. Paul Halstead and John C. Barrett, eds. Pp. 45-62. Oxford: Oxbow Books.
- 2016 Dawn of the Amphora: The Emergence of Maritime Transport Containers in the Early Bronze Age Aegean. *In Maritime Transport Containers in the Bronze-Iron Age Aegean and Eastern Mediterranean*. Stella Demesticha and Arthur B. Knapp, eds. Pp. 17-37. Uppsala: Astroms forlag.

Dimopoulou-Rethemiotaki, Nota, David E. Wilson, and Peter M. Day

- 2007 The Earlier Prepalatial Settlement of Poros-Katsambas: Craft Production and

Exchange at the Harbour Town of Knossos. *In Metallurgy in the Early Bronze Age Aegean*. Sheffield Studies in Aegean Archaeology, 7. Peter M. Day and Roger C. P. Doonan, eds. Pp. 84-97. Oxford: Oxbow.

Doonan, C. P. Roger and Peter M. Day

- 2007 Mixed Origins and the Origins of Mixing: Alloys and Provenance in the Early Bronze Age Aegean. *In Metallurgy in the Early Bronze Age Aegean*. Sheffield Studies in Aegean Archaeology, 7. Peter M. Day and Roger C. P. Doonan, eds. Pp. 1-18. Oxford: Oxbow.

Gilstrap, William

- 2015 Ceramic Production and Exchange in the Late Mycenaean Saronic Gulf. Ph.D. dissertation, Department of Archaeology, University of Sheffield.

Halstead, Paul

- 2004 Life after Mediterranean Polyculture: The Subsistence Subsystem and the Emergence of Civilisation Revisited. *In The Emergence of Civilisation Revisited*. John C. Barrett and Paul Halstead, eds. Pp. 189-206. Oxford: Oxbow.

Hamilakis, Yannis

- 1999 Food Technologies/Technologies of the Body: The Social Context of Wine and Oil Production and Consumption in Bronze Age Crete. *World Archaeology* 31(1): 38-54.

Higgins, D. Michael and Reynold Higgins

- 1996 A Geological Companion to Greece and the Aegean. Ithaca, NY: Cornell University Press.

Hope Simpson, Richard and Oliver T. P. K. Dickinson

- 1979 A Gazetteer of Aegean Civilisation in the Bronze Age I: The Mainland and Islands. SIMA, 52. Göteborg: Åström.

Kaza-Papageorgiou, Kaza

- 2006a Euonimon and Alimos. *In Alimos*. Athens: Municipality of Alimos. A Greek-

蔡哲嫻、Konstantina Kaza-Papageorgiou、David E. Wilson、Peter M. Day •
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

English Edition of the City's History. Dimitris Lucas, ed. Pp. 15-151. Athens:
Alexandros publications.

2006b Αστέρια Γλυφάδας. Τα πρώτα στοιχεία από μια νέα εγκατάσταση στη δυτική
άκτι της Αττικής κατά την Πρώιμη και τη Μέση Εποχή του Χαλκού. AAA 39:
45-60.

2011 Κοντοπήγαδο Αλιμου Αττικής. Οικισμός των ΠΕ και ΥΕ χρόνων και ΥΕ
εργαστηριακή εγκατάσταση. ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ 150: 197-274.

2016 The Ancient City Road and the Metro beneath Vouliagmenis Avenue. Athens:
Kapon Editions.

Kemp, A. Rob

1985 Soil Micromorphology and the Quaternary. Quaternary Research Association
Technical Guide. Cambridge: Birkbeck College.

Kilikoglou, Vassilis

1994 Scanning Electron Microscopy. Theme issue, "Ceramic Regionalism in
Prepalatial Central Crete: The Mesara Imports at EMI- EMIIA Knossos," The
Annual of the British School at Athens 89: 1-87.

Krohe, Alexander, Evripidis Mposkos, Anastasios Diamantopoulos and Georgios Kaouras

2010 Formation of Basins and Mountain Ranges in Attica (Greece): The Role of
Miocene to Recent Low-angle Normal Detachment Faults. Earth-Science
Reviews 98: 81-104.

Liard, Florence, Panagiotis Pomonis, Petros Koutsovitis, John Gait, and Michael Stamatakis

2018 Ophiolites Associated with Pottery Production in Bronze Age Crete.
Archaeometry 60(4): 731-749.

Livingstone Smith, Alexandre

2001 Bonfire II: The Return of Pottery Firing Temperatures. Journal of
Archaeological Science 28(9): 991-1003.

Maniatis, Yannis and Michael S. Tite

- 1975 Scanning Electron Microscope Examination of the Bloating of Fired Clays. Transactions and Journal of the British Ceramic Society 74: 229-232.
- 1981 Technological Examination of Neolithic-Bronze Age Pottery from Central and Southeast Europe and from the Near East. Journal of Archaeological Science 8: 59-76.

Maniatis, Yannis, Richard Jones, Ian Whitbread, A. Kostikas, A. Simopoulos, C. Karakalos, and C. Williams

- 1984 Punic Amphoras Found at Corinth, Greece: An Investigation of Their Origin and Technology. Journal of Field Archaeology 11: 205-222.

Manning, W. Sturt

- 1995 The Absolute Chronology of the Aegean Early Bronze Age, Archaeology, Radiocarbon and History. Monographs in Mediterranean Archaeology, I. Sheffield: Sheffield Academic Press.

Mavridis, Fanis and Žarko Tankosić

- 2009 The Ayia Triadha Cave, Southern Euboea: Finds And Implications of The Earliest Human Habitation In The Area. A Preliminary Report. Mediterranean Archaeology and Archaeometry 9(2): 47-59.

Mountjoy, A. Penelope

- 1999 Late Minoan IIIC/Late Helladic IIIC: Chronology and Terminology. *In* Meletemata: Studies in Aegean Archaeology Presented to Malcolm H. Wiener as He Enters His 65th Year, Aegaeum 20. Philip P. Betancourt, Vassos Karageorghis, Robert Laffineur and Wolf-Dietrich Niemeier, eds. Pp. 511-516. Liège: Aegaeum.

Mountjoy, A. Penelope and M. J. Ponting

- 2000 The Minoan Thalassocracy Reconsidered: Provenance Studies of LH IIA/LMIB Pottery from Phylakopi, Ayia Irini and Athens. The Annual of the British School at Athens 95: 141-184.

蔡哲嫻、Konstantina Kaza-Papageorgiou、David E. Wilson、Peter M. Day •
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

Mentesana, Roberta, Peter M. Day, Simona Todaro, and Matthieu Ghilardi

- 2016 Looking for the Invisible: Landscape Change and Ceramic Manufacture during the Final Neolithic – Early Bronze Age at Phaistos, Crete. *In* La géoarchéologie des îles de Méditerranée. Matthieu Ghilardi, ed. Pp. 299-310. Paris: CNRS Editions.

Müller, S. Noémi, George Vekinis, Peter M. Day, and Vassilis Kilikoglou

- 2015 The Influence of Microstructure and Texture on the Mechanical Properties of Rock Tempered Archaeological Ceramics. *Journal of the European Ceramic Society* 35(2): 831-843.

Nakou, Georgia

- 1995 The Cutting Edge: A New Look at Early Aegean Metallurgy. *Journal of Mediterranean Archaeology* 8: 1-32.

Ntouni, Kerasia

- 2015 La céramique du Bronze Ancien II, en Attique. Ph.D. dissertation, Archéologie, Sorbonne I, Paris.

Papadatos, Yiannis and Peter Tomkins

- 2014 The Emergence of Trade and the Integration of Crete into the Wider Aegean in the Late 4th Millennium: New Evidence and Implications. *In* Barbara Horejs and Mathias Mehofer, eds. *Western Anatolia before Troy: Proto-urbanisation in the 4th Millennium BC*, *Oriental and European Archaeology*, 1. Pp. 329-343. Vienna: Austrian Academy of Sciences.

Papavassiliou, C., P. Chorianopoulou, St. Tsaila-Monopolis, V. Tsapralis, and J. Bornovas

- 1982 Geological Map of Greece. 1: 50,000. Athina-Piraeus. IGME: Athens.

Parker, P. Sybil, ed.

- 2000[1997] 《地質學與礦物學辭典—國際中文版》。寰宇科學叢書編譯中心譯。臺北：麥格羅希爾。

Pullen, J. Daniel

- 2003 Site Size, Territory, and Hierarchy: Measuring Levels of Integration and Social

Change in Neolithic and Bronze Age Aegean Societies. *In* *Metron: Measuring the Aegean Bronze Age*. Proceedings of the 9th International Aegean Conference, New Haven, Yale University, April 18-21, 2002. *Aegaeum*, 24. Karen Polinger Foster and Robert Laffineur, eds. Pp. 29-37. Liège and Austin: Université de Liège and University of Texas Press.

Renfrew, Colin

1972 The Emergence of Civilisation: The Cyclades and the Aegean in the Third Millennium BC. Oxford: Oxbow Books.

Rye, S. Owen

1981 Pottery Technology: Principles and Reconstruction. Washington: Taraxacum.

Sherratt, Susan

2007 The Archaeology of Metal Use in the Early Bronze Age Aegean – A Review. *In* *Metallurgy in the Early Bronze Age Aegean*. Sheffield Studies in Aegean Archaeology, 7. Peter M. Day and Roger C. P. Doonan, eds. Pp. 245-263. Oxford: Oxbow.

Tite, S. Michael and Yannis Maniatis

1975 Examination of Ancient Pottery Using the Scanning Electron Microscope. *Nature* 257(5522): 122-123.

Tsai, Che-hsien

2021 Times of Change: Transformations in Pottery Production and Exchange at Early Bronze Age Kontopigado-Alimos, Attica. Ph.D. dissertation, Department of Archaeology, University of Sheffield.

Whitbread, K. Ian

1986 The Characterization of Argillaceous Inclusions in Ceramic Thin Sections. *Archaeometry* 28: 79-88.

1995 Greek Transport Amphorae: A Petrological and Archaeological Study. London: British School at Athens.

Wilson, E. David

- 1987 Kea and East Attike in Early Bronze II: Beyond Pottery Typology. *In* ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ McGill. Papers in Greek Archaeology and History in Memory of Colin D. Gordon. John M. Fossey, ed. Pp. 35-49. Amsterdam: Brill.
- 1999 Keos IX. Ayia Irini: Periods I-III. The Neolithic and Early Bronze Age Settlements. Mainz am Rhein: Philipp von Zabern.
- 2013 Ayia Irini II-III, Kea: The Phasing and Relative Chronology of the Early Bronze Age II Settlement. *Hesperia* 82(3): 385-434.

Wilson, E. David, Peter M. Day, and Nota Dimopoulou-Rethemiotaki

- 2008 The Gateway Port of Poros-Katsambas: Trade and Exchange between North-central Crete and the Cyclades in EBI-II. *In* *Horizon, A Colloquium on the Prehistory of the Cyclades*. Neil Brodie, Jenny Doole, Giorgos Gavalas, and Colin Renfrew, eds. Pp. 261-270. Cambridge: McDonald Institute.

