

# 台灣生物人類學的晚近發展

林秀嫻\*

## 中文摘要

長期以來，生物人類學家對於人類族群遷移史有著相當程度的興趣。多年來針對這個問題，有許多對於現代太平洋區域人群的形態或遺傳上的研究正在進行著，但大洋洲族群的起源及其遷徙動線仍是一團解不開的謎。臺灣雖然屬於回答這個問題的重要關鍵之一，但可以提供直接證據之相關考古出土人骨研究卻相當有限。本文即針對這個問題，簡述臺灣近十五年來的生物人類學研究，如張菁芳（1993）與劉靜心（2005）於台北十三行遺址的人骨研究、鄭萱宜（2004）於台南烏山頭遺址的古代 DNA 研究。再者，介紹全球於 1984 年起開始運用的新興方法：古代 DNA 的研究，最後，陳述近幾年來於出土遺址密集的臺南科學工業園區內的南關里、南關里東、右先方、五間厝南及三抱竹等遺址的人骨初步研究結果。

關鍵詞：生物人類學、臺灣、墓葬、古代 DNA、臺南科學園區、牙寬測量、粒腺體 DNA。

## 一、前言

臺灣的生物人類學研究可追溯至日據時代，當時學者著重於人類生體測量與描述（如鳥居龍藏 1898，足立文太郎 1907，金關丈夫 1952、1978），其後，才漸進於史前人骨遺留的研究。早期對於史前遺址出土人骨的研究較著重於人骨所呈現的墓葬形式，如是否有石板棺（如宋文薰等 1985，朱正宜 1990，劉益昌 1999，陳仲玉 1994）或與人骨相伴的陪葬品研究（如石璋如等 1956，宋文薰等 1985，鄭建文 1998），但是晚近科學技術的引進，使人類學的研究走向新的研究趨勢，舉例來說，運用 X 光片來檢驗骨折發生之有無（可運用於木乃伊類標本的研究），利用化學分析來決定史前時代的飲食情形，以及從骨骼或牙齒淬取出來的古代 DNA 來了解社會組織（是否為母系社會）或族群關係。近二十年來，臺灣生物人類學研究，在這些方面也有若干發展，本文的目的即在於呈現其發展情形。

---

\* 國立臺灣史前文化博物館研究典藏組研究助理。

## 二、台灣生物人類學晚近發展概要

1990年代以來，臺灣的生物人類學研究屈指可數，1993年張菁芳所著之《十三行遺址出土人骨之形態學與病理學分析及其比較研究》是少數之代表作。十三行遺址曾歷經多次搶救，計有291具人骨出土，其保存狀況大致而言良好，但實際用於該論文分析研究的只有17具男性與15具女性，合計32位成年人骨遺留（張菁芳1993）。依張菁芳的研究報告指出，十三行遺址居民於牙齒病理上得到齶齒及膿腫的比例非常低，但依其白齒耗損程度可能有咀嚼檳榔的習慣，同時，由牙齒上常有一些凹槽或傾斜狀之不正常耗損痕跡，顯示他們可能也有利用牙齒當工具的行為。除此以外，因琺瑯質發育不全（enamel hypoplasia）於部份個體的出現，顯示當時可能有普遍性孩童營養失調的社會現象。牙齒以外，整體上退化性關節炎是最常見的疾病，而骨折等外傷卻很少見。

劉靜心（2005）所著之《臺灣鐵器時期的孩童壓力：以琺瑯質發育不全和骨骼多孔性肥大（porotic hyperostosis）為壓力外顯的指標》，仍以十三行遺址出土人骨為研究對象，但其研究重點著重於顯示個人成長過程中可能曾經遭受的壓力，特別是琺瑯質發育不全和骨骼多孔性肥大。劉靜心的研究指出，十三行史前人中，2-5歲的兒童是琺瑯質發育不全的高峰期，其原因可能源自受到污染的食物和水源、延長的哺乳期或低品質的換奶食物，再者，女性也較男性更容易出現這種病理現象，因此，劉靜心認為在當時男女兩性之間可能有不同的斷奶方式。另外，做為鐵質缺乏貧血症指標的骨骼多孔性肥大則多半出現於青春期的晚期和青年期，其原因可能來自於海洋導向的生業模式或不重視衛生所造成的寄生蟲感染。

而臺灣本土首篇以古代DNA研究親緣關係的文章為2004年鄭萱宜所著之《台南烏山頭遺址出土古代人類DNA序列分析》。該文企圖以台南烏山頭出土墓葬中的人骨遺留來淬取古代DNA，以便推斷當時的族群關係。烏山頭遺址曾於1923-1959年代由日本學者做過簡單的出土遺物報導，但該遺址出土人骨，乃至1997年由李坤修於國道新建工程局進行南二高沿線環境影響評估的調查時，始發掘出35具墓葬（李坤修1999）。在鄭萱宜的研究報告中，共計取樣了22個墓葬的標本，包含了來自16個個體的牙齒或骨骼和6顆從該遺址發現的零星散布的牙齒，但結果僅5個樣本（分屬5個不同的個體）有古代DNA殘留。雖然鄭萱宜嘗試以這5個樣本說明烏山頭遺址所代表的人群與現代布農族的關係最相近，可惜其樣本量偏低（一般遺傳學研究要求25個個體數為基本點），因而其結論並無法代表一個有效的定論。

其後，陳堯峰等人於2007年以同批樣本的古化DNA研究分析則指出，史前烏山頭人與布農（Bunun）族的親緣關係在相較於其他臺灣原住民族群下，二者關係較為接近，其原因來自布農族可能一度居住於現今台南烏山頭遺址之所在地。同時，說明史前烏山頭人與曾一度居住於該地的西拉雅人（Siraya）遺傳上關係疏遠的原因，源自史前烏山頭人可能於距今2500年左右被另一族群取代，或者是西拉雅人與漢人於過去幾百年的通婚，正導致現代西拉雅人的遺傳基因已有所改變，且其變化之大，已使其基因型不同於他們的祖先。

### 三、一九九〇年代以來，臺南科學工業園區考古遺址出土人骨之初步研究

臺南科學工業園區（以下簡稱南科）內遺址及其鄰近地區至2003年七月為止已發現29處遺址，分別是南關里、南關里東、右先方、道爺南、五間厝、五間厝北、三抱竹、五間厝南、石頭埔、北三社、蘇厝、灣港、灣港南、三寶埤、三寶埤南、右先方南一、右先方南二、石頭埔北、三豐村、牛尿港、牛尿港北、道爺、大道公、木柵、柑港、南科國小、社內、三舍、善化左營等遺址。它們的文化相依序為大坵坑文化葉葉期（距今4800-4200年）、牛稠子文化牛稠子期（距今3800-3300年）、大湖文化大湖期（距今3300-2800年）、大湖文化烏山頭期（距今2800-2000年）、大湖文化魚寮期（距今2000-1800年）、蔦松文化鞍子期（距今1800-1400年）、蔦松文化蔦松期（距今1400-1000年）、蔦松文化看西期（距今1000-500年）、西拉雅文化（距今500-250年）、近代漢人文化（距今250年以來），包含有上千具墓葬。其個別遺址墓葬數可由2、3（如大道公）至100餘具（如三抱竹）等（臧振華等2004，臧振華等2006）。基於南科發現遺址於時間上的持續性（距今4800-250年），對於這個地區出土人骨的研究分析，不僅提供當時人群的族群分類，並可以幫助我們進一步了解台灣西南部史前至近代的族群變遷史，甚至與整個南太平洋族群或南島語族族群的互動關係。

#### （一）南科遺址出土人骨的初步研究與牙齒測量

##### 1. 南關里遺址

南關里遺址出土墓葬共計有14具，其保存性不一，但多因年齡小或受人為破壞（工程擾亂或人為疏失），所以多半並不完整（僅2具女性個體的保存完整）。目前可供形態學研究的個體有12具；另有1具成年個體位於南科考古展示廳，其餘有4具成人（至少2女1男）、2具青少年或青年的個體、3具小於一歲之嬰兒、2具二歲左右的幼兒及1具五歲左右的孩童。基於出土人骨遺骸的年齡偏低及其出土後的完整性，未觀察到任何病理特徵。一般而言，南關里遺址出土人骨頭骨的完整性（completeness）較差（2/12或16.67%），且有3個個體未見頭骨；頭骨以外部位的完整性整體上尚可，而完整者的比例僅佔全部個體的16.67%。出土人骨頭骨的保存狀況（preservation）因個體年齡小、本身保存條件差而偏低（2/12），頭骨以外部位的保存狀況則較頭骨保存情況佳（6/12或50%）（林秀嫻2005）。計有2個個體進行恆齒之牙寬測量（表一）。

表一、牙寬測量。一般而言，進行兩次測量以避免研究者個人測量時產生的誤差。

#### 上顎

墓葬號		第一門齒	側門齒	犬齒	第一前臼齒	第二前臼齒	第一臼齒	第二臼齒
A2B2	測量1	8.010						
	測量2	8.230						
X1B1	測量1	8.875			7.060	6.370	9.930	10.070
	測量2	8.795			7.720	6.550	9.670	

下顎

墓葬號		第一門齒	側門齒	犬齒	第一前臼齒	第二前臼齒	第一臼齒	第二臼齒
A2B2	測量1	4.680	5.970	6.570	6.400	6.920	10.620	10.870
	測量2	5.070	6.270	6.730	6.600	6.880	10.680	10.850
X1B1	測量1	5.560	6.540	7.250	7.035	7.170	11.320	10.370
	測量2	5.665	6.455	6.940	7.035	6.660	10.850	

## 2. 南關里東遺址

南關里東遺址出土墓葬共計有 85 具，其中 11 具為小於五歲之嬰幼兒、5 具約為五至十歲、5 具約為十至十五歲、3 具約為十五至二十歲、8 具為二十至三十五歲、10 具大於三十五歲、3 具年齡難以判定（其中一具非常殘破）、21 具為大於二十歲之成年、而另有 19 具未經判別。其中，22 具為男性或疑為男性，而八具為女性或疑為女性，其餘因骨骼保存狀況或因年齡太小而無法判斷。陪葬的器物有貝環、陶罐或野豬犬齒等。

出土人骨頭骨的完整性尚可，將近總個體數的四分之三為近乎完整或大多完整者（48/66 或 72.73%），但有 5 個個體未見頭骨；頭骨以外部位的完整性整體上稍差，但近乎完整或大多完整者的比例僅佔全部之五分之一（26/66 或 39.39%）。出土人骨頭骨的保存狀況良好（非常好或好的個體佔了 41/65 或 63.08%），頭骨以外部位的保存狀況也不錯（非常好或好的個體有 33/65 或 50.77%）。

就牙寬測量而言，計有 1 至 20 個個體進行恆齒之測量（測量結果之資料未附），且所有的測量皆於不同時間進行兩次，以確保沒有統計上的誤差（類似人骨測量與分析亦見於五間厝南與三抱竹遺址）。因拔牙習俗似在南科各個遺址盛行，上顎側門齒與犬齒可供測量或其他形態學觀察的齒數，大為降低，而其餘因素如牙齒耗損的情形，也影響相關研究之進行，第三臼齒之有無則受限於個體年齡與生長情形。

其他病理現象方面，有一個體的第五與第六胸椎似有相互連結（之病理現象）的情形。

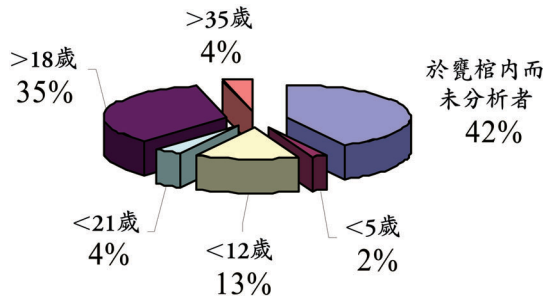
## 3. 右先方遺址

右先方遺址的墓葬初步分析（只包含 31 個個體）顯示，該遺址人骨的保存狀況較園區內三抱竹、五間厝南或南關里東等遺址差，且多數墓葬的完整性是非常零碎的，只有 1 個個體近乎完整（P272 B13）而有 2 個個體僅有頭部以下的部位。由於該遺址出土人骨的貧乏性，其年齡、性別和可能的病理特徵皆難以判斷，可供判斷者包括 12 位成人、3 位青年、1 位五至九歲之小孩和 1 位可能小於十五歲的青少年。牙齒形態學的研究或許可以提供對右先方遺址進一步的認識，但依其當時出土葬姿（仰身葬）和目前的保存方式（仍封存於矽膠中），多數上、下顎及其牙齒尚且無法觀察。除此之外，至少有 1 個個體（P273 P4）推測可能有拔牙（左上顎的側門齒和犬齒）的行為（林秀嫻 2005）。

#### 4. 五間厝南遺址

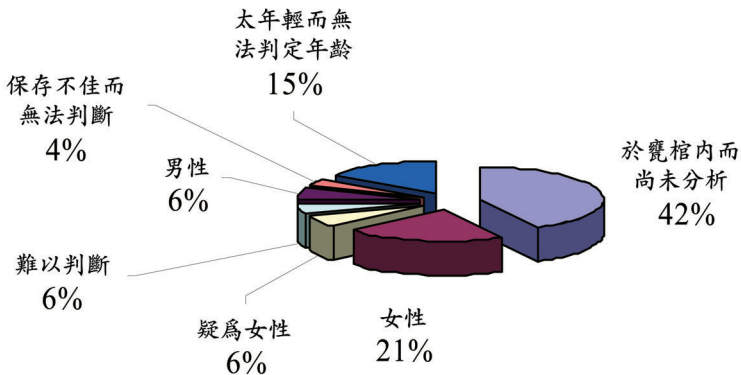
五間厝南遺址出土墓葬的保存性與完整性頗佳，共計有 52 座，而其中 22 具為甕棺葬。經初步研究分析的人骨有 28 具中，在年齡方面（表二），小於十二歲以下的兒童有 7 具（至少 1 個個體小於五歲），小於二十一歲的青少年或青年有 2 具，十八至二十歲以上的成年有 19 具（其中至少 2 具進入三十五歲以上的中年期）。

表二、年齡結構



在性別方面（表三），女性及可能的女性個體各有 11 和 3 具，男性個體有 3 具，因年齡太小或保存狀況差而無法判斷者各有 7 和 2 具，另有 2 個個體的男女性徵相同明顯而未區別。

表三、性別結構



該遺址出土人骨頭骨的完整性有近乎一半個體都相當完整（9/19 或 47.37%）而有 2 個個體未見頭骨；頭骨以外部位的完整性較差，完整者僅佔全部之 42.11%（或 8/19）。出土人骨頭骨的保存狀況有將近 50% 的個體保存完整（9/19），頭骨以外部位的則相當不理想（3/19 或 15.79%）。

在健康狀況方面，6 個個體有病理現象。其情形如下：個體一的右肱骨頭（humerus）可能稍有變形（eubernation）；個體二於胸椎（thoracic verebrae）第 5 至 9 節有骨刺出現（T6-7 最嚴重）

(圖一)；個體三的脛骨(tibia)底部有出現光滑蹲踞面(squatting facet)；個體四的右肱骨底部變小、股骨頭(femoral head)稍有變形(eubernation)、舟骨(navicular)變小、骨刺出現於頸椎(cervical vertebrae)第4-5節、胸椎第三節及腰椎(lumbar vertebrae)第3至5節；個體五的脛骨底部有出現光滑蹲踞面，且左尺骨(ulna)與左橈骨(radius)可能癒合在一起；個體六右肱骨、右尺骨與右橈骨癒合在一起，很可能導至於生前的右尺骨骨折(圖二)。



圖一、胸椎第5至9節有骨刺出現



圖二、右肱骨、右尺骨與右橈骨癒合在一起

另外，目前已蒐集11個個體的骨骼(含牙齒、指骨、趾骨或掌骨)，部份已進行古代DNA之研究，但尚無明確的結果。

### 5. 三抱竹遺址

三抱竹遺址出土墓葬共計有131座，目前推斷其中包含至少47位成人(26位成年女性和21位成年男性)、24位兒童及青少年、8位嬰兒和52座甕棺葬。於牙齒形態學上的研究指出，已分析的33具出土人骨中，門齒有箕形門齒(shoveling)和琺瑯質擴建(enamel extension, 圖三)的比例相當高，但僅有極少數的個體有Carabelli's cusp(圖四)。



圖三、下顎第二臼齒有琺瑯質擴建現象



圖四、右上顎第一臼齒有Carabelli's cusp



## (二) 南科出土人骨之古代DNA 研究

最早的古代DNA 研究可追溯至1984年Hihuchi等人對於一種已絕種的高山型馬 (quagga) 的古代粒腺體DNA (mitochondrial DNA) 的研究。但是因為技術上的發展尚未成熟，相關研究的進展也相對緩慢。這個情形一直到1998年聚合鏈鎖反應 (Polymerase Chain Reaction) 的技術被運用於遺址出土標本後才有所改變。

### 2.1 古代DNA 研究的困難度及其原則

基本上，古代DNA 的保存受當地環境的影響很大，包括土質酸鹼度、溼度等等因素。其研究與現代遺傳學的研究是非常相似的，只是前置作業更為複雜而繁瑣，並且需要更加小心污染源可能帶來的問題 (Cooper et al. 2000; Hagelberg et al. 1991; Handt et al. 1994; Handt et al. 1996; Kolman et al. 2000; Richards et al. 1993; Schmidt et al. 1995; Stoneking 1995; Thomas et al. 1997)。

污染的來源可以分為幾個階段：埋葬與考古發掘之間微生物或動植物的污染、考古發掘時工作人員可能造成的污染、發掘之後的實驗室分析。前者為不可避免之污染源。發掘時的污染則可經由人為的小心與盡可能減少骨骼處理人數，如發掘者和博物館館員，將可能污染源降至最低。為了減少分析過程中的可能污染源，研究古代基因的研究室最好遠離現代基因的研究室 (例如與現代遺傳學工作室分別設置於不同的大樓)、研究室本身要長期消毒 (使用UV 光線：圖五)、每次的分析都必須有實驗組與對照組的互用、同一樣本多次重複分析以得到可信度高的結果、研究者本身基因序列與研究結果的比對、所有實驗用品須於古代DNA 的研究室中準備，並使用面罩、頭罩、防塵衣和兩層的手套 (圖六)。



圖五、持續UV的古代DNA實驗室



圖六、於實驗室內的基本配備

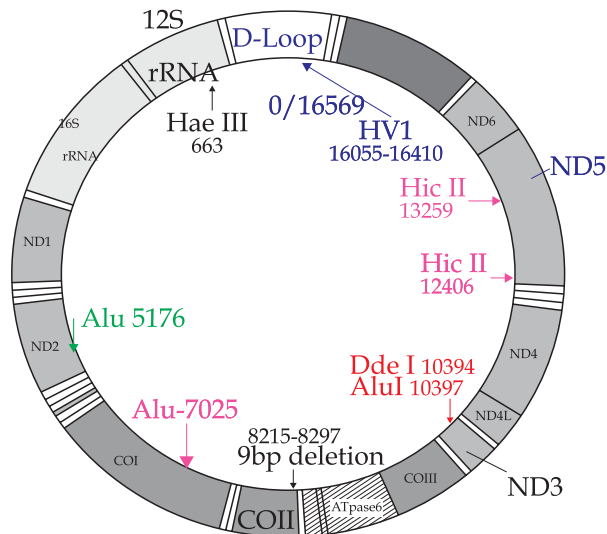
## 2.2 古代 DNA 研究的方法

古代 DNA 研究的前置作業包含去除表層骨骼可能受污染的部份；其次，長骨部份往往會再以 UV 照攝 15-30 分鐘，而牙齒部份則是以 HCL 浸泡 30 秒後再以清水沖洗將骨骼磨成細粉；再來，從骨粉中粹取基因，也就是取 0.25 克的骨粉而以 Hoss et al. 1993 (silica and guanidine thiocyanate extraction protocol) 的方法來進行基因粹取；然後，運用聚合媒連鎖反應來複製 (5.0 ul 10X Gold buffer, 2.0 ul 10mM dNTPs, 2.0 ul mg/ul BSA, 4.0 ul 25mM MgCl<sub>2</sub>, 1.0 ul 10uM each primer, 0.5 ul Gold Tag, 29.5 ul ddH<sub>2</sub>O, and 5.0 ul ancient DNA with 40 cycles)。最後，利用進行培養皿複製 (clone) 或是直接排序 (sequencing) 來得到古代 DNA 的序列 (sequences)，以便進行下一步的統計分析。

因為古代 DNA 的研究屬於破壞性分析，被分析的部位會因該實驗而耗損，照片、圖片和複製品都須於分析前做好。其次，白齒牙根是古代 DNA 研究中最好的樣本，其次依序為其他齒根、四肢骨（特別是大腿骨）及其他部位。不過，由於牙根樣本少而有限，長骨通常為取代的對象。

## 2.3 古代 DNA 研究的發展方向

古代 DNA 的研究可以運用於多方面，舉例來說，提供直接的證據來測試古代與現代族群間的差異性。以復活島 (Easter Island) 出土史前人骨的研究為例，Hagelberg 等人 (1993, 1994) 的分析顯示，當地史前人類的基因中包含典型現代玻里尼西亞人 (Polynesian) 粒腺體 DNA 的基因群組 (marker)。這個基因群組涵蓋粒腺體 DNA 的九鹼基缺乏型與第一控制區的三個多變體。前者分布由臺灣經菲律賓至玻里尼西亞漸增；後者於現代玻里尼西亞人中的比例相當高，又被稱為玻里尼西亞人特有基因型。於南太平洋與亞洲的現代人粒腺體 DNA 第一控制區的研究顯示，玻里尼西亞人



圖七、三抱竹遺址出土人骨粒腺體 DNA 分析位置示意圖。



特有基因型源自東南亞島群之族群，這些族群及其後代則沿新幾內亞北岸殖民而將此基因型散播於南太平洋島民。

動植物亦可做為分析的對象。以太平洋出土鼠骨 (*Rattus exulans*) 的研究為例，這種太平洋鼠類於史前往往被視為一種食物，所以通常會與人類一起移動，因此它們可以被用於追蹤人類的遷移活動。Matisoo-Smith 等人 (2004) 的研究更指出，這種鼠類的活動與 Lapita 文化叢的擴散相關，同時，牠們最可能源自華勒士線一帶 (the Wallacea region)，然而，因為數千年來的混血，最早期的鼠類移民基因也有可能不再存在於現代鼠類族群當中了。

如果史前出土遺物的出土保存狀況良好，骨骼分析也可以做出男女性能的判定。Stone 等人 (1993) 運用二十具美國伊利諾州中西部一個距今七百多年 (A.D. 1300) 的史前遺址 (Norris Farm #36 cemetery) 出土人骨進行性別判定，其中十九具可決定其性別，其成功率高達 95%。

## 2.4 古 DNA 研究在南科

臺灣於古代 DNA 的研究，除上述烏山頭遺址的研究以外，臺南科學工業園區內三抱竹與五間厝南遺址出土人骨的實驗分析也正在進行中。於三抱竹遺址出土人骨遺留中，已取樣 41 個個體的牙齒或長骨，並開始初步粒腺體 DNA 於 Hae III 663+restriction site、九鹼基缺乏型、Hinc II 13529-site、Alu I 5176-site、Hinc II/Hpal 12406-site、-Alu I 7025-site、DdeI 10394/AluI 10397 site (它們分別屬於單倍群 A、B、C、D、F、H 和 M) 和第一控制區的分析 (圖七)。現階段的研究結果顯示三抱竹遺址出土個體中至少有 2 人屬於單倍群 A、1 人屬於單倍群 C、2 人屬於單倍群 M 及 1 人屬於單倍群 H，其他個體之屬性仍有待進一步分析。而不論是單倍群 A、C 或 M 都顯示三抱竹人的血緣與亞洲人相近，但單倍群 I 確是歐洲人為主的類型，雖然實驗室的控制一直在掌控中，這個結果仍需進一步檢驗。另一方面，三抱竹遺址出土個體中，可用來測試單倍群 B 或九鹼基缺乏型者中 (30.77%，約為測試個體的三分之一)，沒有任何個體有該特徵乃是值得關注的一點。雖然有 4 個個體的定序資料 (4/11，約 36.36%) 於第一控制區的 16261 鹼基有 C 至 T 的突變 (玻里尼西亞人特有基因型中的第二個突變點，Melton et al. 1995；Redd et al. 1995)，但三抱竹人群完全沒有單倍群 B 的出現是令人驚訝，畢竟在臺灣現代原住民族群 (平埔族以外) 中，單倍群 B 仍屬頻率較高的一類 (Tajima et al. 2003)。

## 肆、台灣生物人類學發展的展望

長期以來，人類學者對於各大陸或島嶼的人群遷移史有明顯地興趣 (例如現代人是否都源自非洲而又分幾批遷移至世界各地、北美印第安人如何自亞洲遷移至南美洲而各族的分布情形為何等等)，臺灣當然也不例外。雖然在世界各地，許多對於現代人的遺傳學研究或對於史前人類骨骼與牙齒形態學的研究正陸續在進行，臺灣地區在該方面的研究卻稍有不足。舉例來說，臺灣在南島語族族群遷移史上似佔有一特別的地位，因此，綜合臺灣與東南亞的史前文化研究、以及分析可以提供直接證據的史前人骨形態與古 DNA 已刻不容緩。

對於骨骼形態上或古代DNA的研究，可以提供關於史前人類於年齡、性別、社會結構、健康情形、或親緣關係的最直接證據。如果可以加強這方面的研究，必可充實對臺灣史前文化的認識。舉例來說，南科園區內三抱竹與五間厝南遺址的牙齒形態正在進行中，如能增加古代DNA的研究，待完成後或許可以協助解答臺灣西南部史前人類是否與現代臺灣原住民有密切的關係（甚或南太平洋島嶼諸族群）。另外，對於骨骼的化學或微量分析（如銨、氧、氮或碳等同位素），也可以使我們了解史前人類的飲食習慣和遷移行為。

謝誌：本研究得以順利進行需感謝中央研究院歷史語言研究所研究員臧振華先生與國立臺灣史前文化博物館館長浦忠成先生二人所領導的團隊，有了他們的努力，南科遺址所發現的各個遺址得以展現於世人面前，並提供筆者一窺古代人生理面的機會。另外，感謝美國新墨西哥大學研究生研究與旅行補助經費（Graduate Research, Project, and Travel Grants from the University of New Mexico, 2002）、美國國家科學委員會博士論文研究補助款（NSF Dissertation Improvement No. #0321795, 2003）、臺灣蔣經國基金會留美研究生獎助金（Chiang Ching-Kuo Foundation Dissertation Fellowships for ROC Students Abroad, 2003）、德國留學生獎學金（DAAD Graduate Scholarship for Study and/or Research, 2004）與美國人類學基金會博士論文研究補助款（Wenner-Gren Foundation Dissertation Fieldwork Grants No. 7323, 2005-2006），基於這些經費的支持，本研究的古代DNA分析才得以依續執行。

## 引用書目

石璋如、宋文薰

1956 〈鐵砧山史前遺址試掘報告〉。《考古人類學刊》8:35-50。

朱正宜

1990 《臺東縣馬武窟溪口新石器時代遺址之調查研究》。國立臺灣大學人類學所碩士論文。

宋文薰、連照美

1985 《卑南遺址發掘資料整理報告第二卷：墓葬分析》。教育部委託研究報告。

足立文太郎

1907 〈臺灣番人頭蓋〉。《東京人類學會雜誌》22(252):219-233，22(254):311-334，22(255):361-374。

林秀嫻

2005 〈臺南科學園區考古遺址出土人骨之初步分析〉。《2005年臺灣考古工作會報論文集》。

金關丈夫

1952 《以台灣居民為中心的遠東諸民族的人類學研究》。

1978 《台湾における体質人類學方面の研究概説》。法政大學出版局。

**邱鴻霖**

2004 《宜蘭縣礁溪鄉淇武蘭遺址出土墓葬研究—埋葬行為與文化變遷的觀察》。國立臺灣大學人類學文學碩士系。

**孫寶綱**

1977 《莊後村龍泉村與山腳遺址試掘報告》。

**宮本延人**

1931 〈墾丁寮の石棺?臺灣各所の石棺出土について〉。《南方土俗》1(3):112-114。

**張菁芳**

1993 《十三行遺址出土人骨之形態與病理學分析及比較研究》。國立臺灣大學人類學所碩士論文。

**移川子之藏、宮本延人**

1933 《蘇澳郡新城石器時代遺跡》。

**陳仲玉**

1994 《曲冰》。中央研究院田野工作報告之二。

**烏居龍藏**

1898 〈臺灣基隆平埔の體格〉。《東京人類學雜誌》14(153):112-118。

**臧振華等**

2004 《臺南科學工業園區道爺遺址未劃入保存區部份搶救考古計劃期末報告》。中央研究院歷史語言研究所。

**臧振華、李匡悌、朱正宜**

2006 《南科考古專輯：先民履跡》。臺南縣政府。

**劉益昌**

1999 《七家灣遺址內涵及研究範圍》。行政院國軍退除役官兵輔導委員會武陵農場。

**鄭建文**

1998 《水蛙窟遺址及其相關問題之研究》。國立臺灣大學人類學所碩士論文。

**鄭萱宜**

2004 《台南烏山頭遺址出土古代人類DNA序列分析》。花蓮慈濟大學人類學所碩士論文。

**Buikstra, J. E., T. D. Price, L. E. Wright, J. A. Burton**

2003 In Understanding Early Classes Copan. E. E. Bell, M. A. Canuto, R. J. Sharer, eds., University Museum Publications, Philadelphia, chapter 10.

**Chen, Yao-Fong, Kun-Sheu Lee, Hsuan-Yi Cheng, and Mutsu Hsu**

2007 Mitochondrial DNA Analysis of an Ancient Population in Southwestern Taiwan. *Journal of Genetics*

and *Molecular Biology* 18(1):18-22.

**Cooper Alan and H. N. Poinar**

2000 Ancient DNA: Do it right or not at all: *Science*, pp. 1139.

**Gill, P., C. Kimpton, R. Aliston-Greiner, K. Sullivan, Mark Stoneking, T. Melton, J. Nott, S. Barritt, R. Roby, M. Holland, and V. Weedn**

1995 Establishing the identity of Annna Anderson Manahan. *Nature Genetics* 9:9-10.

**Hagelberg, E. and J. B. Clegg**

1991 Isolation and characterization of DNA from archaeological bone. *Proceedings of the Royal Society, London, Series B* 224:45-50.

1993 Genetic polymorphisms in prehistoric Pacific Islanders determined by analysis of ancient bone DNA. *Proceedings of the Royal Society, London, Series B* 252:163-170.

**Hagelberg E QS, and Turbon D, and Clegg JB**

1994 DNA from ancient Easter Islanders. *Nature*, pp. 25-26.

**Handt O HM, Krings M, and Paabo S**

1994 Ancient DNA: methodological challenges. *Experientia* 50:524-529.

**Handt O KM, Ward RH, and Pabbo S**

1996 The retrieval of ancient human DNA sequences. *American Journal of Human Genetics* 59:368-376.

**Higuchi, R. G., B. Bowman, M. Freiberger, O. A. Ryder, A. C. Wilson**

1984 DNA sequences from the quaqqa, an extinct member of the horse family. *Nature* 312:282-284.

**Hoss, Matthias & Svante Paabo**

1993 DNA extraction from Pleistocene bones by a silica-based purification method. *Nucleic Acids Research* 21 (16):3913-3914.

**Katzenberg, M. Anne, Saubders Shelley R., and William R. Fitzgerald**

1993 Age Differences in Stable Carbon and Nitrogen Isotope Ratios in a Population of Prehistoric Maize Horticulturists. *American Journal of Physical Anthropology* 90:267-281.

**Kolman, Connie J. and N. Tuross**

2000 Ancient DNA analysis of human populations. *American Journal of Physical Anthropology* 111:5-23.

**Matisoo-Smith, Elizabeth and J. H. Robins**

2004 Origins and Dispersals of Pacific Peoples: Evidence from mtDNA Phylogenies of the Pacific Rat. *PNAS* 101(24):9167-9172.

**O'Connell, T. C. and R. E. M. Hedges**

1999 Investigations into the Effect of Diet on Modern Human Hair Isotopic Values. *American Journal of Physical Anthropology* 108:409-425.

**Richard Pearson**

1968 Archaeological Investigations in Eastern Taiwan. *Asian Perspective* 11:137-156.

**Richards M SK, Sykes B, and Hedges R**

1993 Archaeology and genetics: analyzing DNA from skeletal remains. *World Archaeology* 25:18-28.

**Schmidt T HS, and Herrmann B**

1995 Evidence of contamination in PCR laboratory disposables. *Naturwissenschaften* 82:423-431.

**Stone, Anne C. and Mark Hedges**

1993 Ancient DNA from a pre-Columbian Amerindian population. *American Journal of Physical Anthropology* 92:463-471.

**Stoneking, Mark**

1995 Ancient DNA: How do you know when you have it and what can you do with it? *American Journal of Human Genetics* 57:1259-1262.

**Thomas, MG and L. J. Moore**

1997 Preparation of bone samples for DNA extraction: A nuts and bolts approach. *BioTechniques* 22:402.

**Tsang, Cheng-Hwa**

1986 *The Colonization of the Peng-hu Islands: An Archaeological Study of Regional-Local Interaction.* Boston: Harvard University.

**White, Christine D. and Henry P. Schwarcz**

1994 Temporal Trend in Stable Isotopes for Nubian Mummy Tissues. *American Journal of Physical Anthropology* 93:165-187.

---

---

# Recent Development of Biological Anthropology in Taiwan

Hsiu-Man Lin

National Museum of Prehistory

Anthropologists have long been interested in the question of human migrations on different continents. For instance, there has been long-standing controversy concerning the origins of Oceanians; in other words, the ancestral homeland of Austronesian-speaking population remains unknown. In this regard, there have been many genetic and morphological studies of modern populations in the Pacific region. In order to answer questions concerning the origins of the Austronesian speakers, researchers have begun to apply new methods and techniques, such as chemical analyses and ancient DNA analyses; however, these newly developed disciplines are limited in Taiwan.

This article presents few studies in past 20 years regarding the direct evidence of human skeletons from archaeological sites in Taiwan. For example, a general morphological study of human burials excavated at the Shih-San-Hang site by Ching-Fang Chang (1993). Later on, Ching-Hsin Lui (2005) analyzed the same series of skeletons to evaluate childhood stress at the Shih-San-Hang site. Additionally, an ancient DNA study at the U-Shan-To site was conducted by Chuan-Yi Chen (2004).

Next, the morphological studies of the Nan-Kuan-Li, Nan-Kuan-Li East, You-Hsin-Fong, Wu-Chien-Tzu South, and San-Pau-Chu (SPC) sites of the Tainan Science-based Industrial Park in southwestern Taiwan were reported in this study. Finally, discussions current ancient DNA were reviewed. Furthermore, a preliminary study of ancient DNA on SPC skeleton was also briefly discussed.

**Key Words:** biological anthropology, Taiwan, burial, ancient DNA, Tainan Science-Based Industrial Park, crown width, and mtDNA.

---