

機関番号：82617

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2010

課題番号：19405016

研究課題名（和文） 古代アンデス社会におけるヒトの移動と文化変容の關係の解明

研究課題名（英文） Relationships between the human migration and the cultural changes in ancient Andean society

研究代表者

篠田 謙一（SHINODA KEN-ICHI）

国立科学博物館・人類研究部・グループ長

研究者番号：30131923

研究成果の概要（和文）：本研究ではプレインカからインカ帝国成立期の人骨試料を用いて、集団の系統關係の解明と古代社会の多元的な復元を試みた。その結果、アンデス南海岸地域では、紀元前には北部海岸地域と遺傳的に似ているが、時代とともに山岳地域からの集団の移入を受け、インカ時代には集団の置換が起こったことが判明した。一方北海岸においては人口規模の違いから、集団の遺傳的組成に変化はなく、文化変容が遺傳的な変化を伴わないものであることが判明した。これらの結果は古代アンデスにおける文化変容を解釈する際に新たな重要な情報を付け加えることになった。

研究成果の概要（英文）：This project examines the relationships between genetic composition and cultural changes in the Andean region through interdisciplinary investigation of the skeletal remains of various pre-Hispanic cultures. Looking at the coastal area, the genetic stock of the regional population was consistent with the stock of people of the equatorial coastal region during the Formative periods but, as time went on, people of the different stock increasingly arrived from the highland area. This influx accelerated during the Inca and colonial periods, nearly replacing the indigenous population of this area. On the other hand, pre-Hispanic to modern populations of the north coast are genetically similar to each other. Since the first millennium A.D. to today, the north coast region has maintained a relatively large population, retaining genetic diversity avoiding genetic drift. Our results provide new information about the patterns of genetic diversity in ancient Peruvian society, and its role in the cultural changes of the ancestral Andean society.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
19年度	3,100,000	930,000	4,030,000
20年度	2,500,000	750,000	3,250,000
21年度	2,500,000	750,000	3,250,000
22年度	1,700,000	510,000	2,210,000
年度			
総計	9,800,000	294,000	12,740,000

研究分野：自然人類学

科研費の分科・細目：生物学・自然人類学

キーワード：アンデス古代文化、古代DNA分析、形態学的研究、安定同位体分析、文化変容

1. 研究開始当初の背景
アンデスの古代社会には様々な文化が興隆したが、これまで文化の変容とヒト集団の変

化について、考古学と人類学の知見を統合して解析した研究はない。なぜならこれまでの人類学研究で主流だった形態学的な解析で

は、よほど大規模な集団の交替がない限り、限定された地域でのヒトの移動を考察することはできず、文化の変容の問題については、考古学的な知見のみから考察するしか方法がなかったためである。しかし、現在では古人骨試料のDNA分析が可能になったことで、血縁を単位とした系統の追跡も可能となっている。

古人骨からのDNA分析が可能になったのは、ここ10年ほどのことである。それまでDNAを用いた遺伝学的な研究は不可能であったため、アンデスの古人骨を対象としたものは我々の先行研究(平成13~16年度科研費海外学術研究「先インカ~インカ帝国形成期におけるアンデス先住民の人類学的研究」)を除くとほとんど存在していなかった。なお、この研究の成果は、(Shimada et al. 2004, 2005, Shinoda et al. 2006)などによって発表しており、アンデス地域における古代DNA研究の先駆けとなっている。

アンデスは比較的人骨の保存に適した地域であるため、各時代のおびただしい数の人骨が残されているが、実は考古学的なコンテクストの明瞭なものあまりなく、たとえDNA分析ができて結果を解釈する上での障害となっている。我々がこれまでに行ってきた研究では、アメリカとペルーの研究者による考古学的な背景のはっきりとした調査発掘によって得られたサンプルを用いており、古代アンデス社会に関する研究の中で、特に成果の大きなものになっている。この科研費で解析した人骨も、全て新たな発掘調査によって得られたものであり、そこからもたらされる成果も、従来の研究では得ることのできなかった質の高いものになると考えられた。

更に、アンデス地域の研究は、土器の編年をベースとした考古学的な研究が先行しており、人類学的な研究は、それぞれの地域の人類史を描くには至っていないという現状がある。近年人類学の分野では、生物考古学という地域集団の生活や変遷を復元する分野が脚光を浴びている。本研究は、これまで同種の研究がほとんど行われていないこの地域の研究に、大きな貢献をすることが予想された。

2. 研究の目的

この研究課題ではこうした学問的な発展を踏まえて、プレインカからインカ帝国形成期の人骨試料の形態学的な研究とDNA分析を同一試料に対して行うことによって、DNA研究からの集団の系統関係の解明と、形態学および生化学的な研究による古代社会の復元を目指した。更にこれに考古学的な研究から得られた知見を統合することによって、古代アンデスに成立した様々な文化とそれを担ったヒト集団の関係について考察す

ることを目的とした。

3. 研究の方法

このプロジェクトは、遺跡から発掘された同一個体の人骨に対して、古代DNA分析、形態研究、安定同位体の研究を行って、結果を統合することで古代社会の復元を試みるものであるが、その中心となるのはDNA分析である。

古人骨由来のDNA分析では、通常、解析した個体間の血縁関係に関する解析と、集団間比較が行われる。今回の研究でDNA分析のターゲットとするのはミトコンドリアなので、父系の解析はできないが、解析集団がどの程度共通の母系の血縁を持った人々から構成されていたかは明らかとなる。具体的には、抽出したDNAをテンプレートとして、ミトコンドリアDNAのD-loop領域2カ所を増幅するプライマーを用いPCR法によるDNA増幅を行い、得られたデータから個体間の血縁関係の推定を行った。次にAPLP法を用いて、ミトコンドリアDNAのcoding領域の一部を増幅し、各個体のハプログループのアサインを行った。これによって得られたハプログループ頻度データをもとに集団間の系統関係を考察した。

形態学的な調査では、主として歯と頭蓋骨の計測学的な調査および形態小変異の出現頻度の調査、習俗的な頭蓋変形や頭蓋穿孔術の観察などを行った。

生化学的な分析として、人骨から抽出したコラーゲンに含まれる窒素と炭素の同位体対比の分析から、当時の人々が食べていた食物を推定した。これによって集団ごとの生業形態が明らかとなり、地域集団の比較のための基礎的なデータを収集した。また適宜放射性炭素を用いた年代測定を行い、考古学的な知見と絶対年代が合致するかをチェックした。

4. 研究成果

今回のプロジェクトでは最終的に以下に述べる5つのテーマに沿って解析を行った。

(1) 北海岸のモチエ文化とそれに続くシカン文化を担った集団の関係 (2) 南海岸のチリバヤ文化とインカの関係 (3) クスコ周辺のインカ集団の出自 (4) パチャカマ遺跡出土ミイラの系統の研究 (5) アルティプラノ地域の古代集団の遺伝的な特徴の解明。

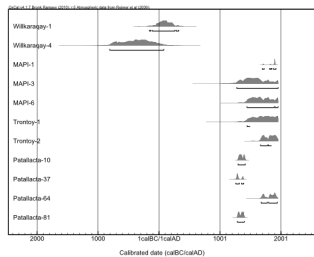
(1) ペルー北海岸はインカに征服される15世紀まで、紀元前後に興るモチエから始まり、シカン、チムーといった独自の文化が興亡を繰り返した歴史を持っている。この文化の変遷を考えると常に問題になるのが、それが集団の遺伝的な構成の変化を伴ったものなのか否かということである。この問題を解決するために、モチエ、シカン、コロニアルの各時代の人骨、合計100体あまりからDNAを抽出し、ミトコンドリアDNAの分析を

行った。研究に用いたのは本科研の海外共同研究者である南イリノイ大学の考古学者島田泉が過去30年に分かってこの地域で収集した人骨である。分析の結果、各時代の集団の遺伝的な構成に変化は無く、文化の変容は集団の変化を伴わないものであることが明らかとなった。更に、これら北海岸地域の集団の遺伝的特徴を明らかにするために、現在この地に住んでいる人々や、山岳地域や南海岸の古代集団や現代人集団との比較を行った。その結果、北海岸集団は他の地域と遺伝的な特徴が異なっていることが明らかとなった(本稿最後の図参照)。

(2) チリバヤは、チリとの国境付近の存在し、形成期からの遺跡が点在している。海外共同研究者のソニア・ギレンは過去14年に渡ってこの地での発掘調査を続けており、既に収集された人骨試料が6百体あまり存在している。これらのサンプルから形成期に属する6つの遺跡とチリバヤ文化期の3つの遺跡から出土した人骨およびミイラを対象としてDNA分析を行い、長期間にわたる集団のDNA構成の変化について考察した。解析した個体は34体で、そのうち形成期の人骨10体とチリバヤ文化期の17体からDNA情報を得ることができた。解析の結果、形成期とチリバヤ文化期ではミトコンドリアDNAのハプログループ頻度に明確な差が観察された。また近隣の地域のDNAデータと合わせて解析することによって、インカから植民地時代以降に、この地域では山岳地域からの集団の流入によって、ほとんど集団の置換に近い状況が生まれていることも明らかとなった。

(3) クスコでは、クスコ文化庁との間に研究協定を結び、2006年までに発掘されたマチュピチュ遺跡周辺の遺跡から出土した人骨のDNA分析と食性分析用のサンプルを合計で200点程度集めることができた。マチュピチュ遺跡周辺の人骨に関しては、1915-16年のシーズンにマチュピチュ遺跡を発見したエール大学のハイラム・ビンガムの調査隊が収集した人骨80体あまりを我々は既に分析し、報告している(2006, American Journal of Physical Anthropology, 131:98-107)。

今回分析した人骨は21世紀になって同じ地域から発見された人骨であり、基本的なDNA構成は変わらなかった。ただし、ビンガムらの収集した人骨は詳しい出土状況などが明らかになっておらず、血

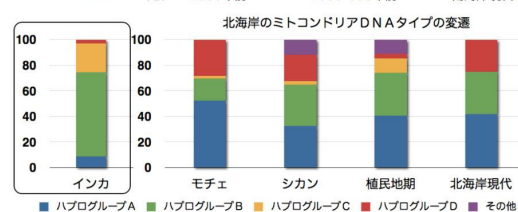
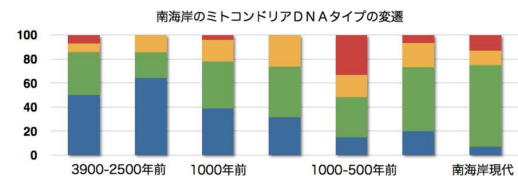


縁等の詳しい分析ができなかったのに対し、我々の分析では同一の集団埋葬墓から出土した多数の人骨の分析を手がけており、家族構成の遺伝的な基礎についても考察することができた。また、C14炭素年代を計測すると、遺跡によって時代のばらつきがあることも判明した。

上の図はマチュピチュ周辺の遺跡から出土した人骨のC14年代。多くはインカ期だが、年代の古いものや新しいものもあることが判明した。

(4) パチャカマ遺跡はリマ郊外にあり、紀元前からインカ期まで継続的に利用されてきた大規模な祭事場である。さまざまなアンデス古代文化が共通して利用してきた場所であるから、その墓域に埋葬された人々が、どのような遺伝子構成をしているかに興味を持たれている。今回のプロジェクトでは、この遺跡の12世紀に作られた墓から出土した人骨20体に対して、DNA分析と安定同位体分析を実施した。その結果、高地の集団との関連を伺わせる結果が得られた。このことは海岸地域の祭事場を高地集団が利用していたことを示しており、考古学的な知見と併せることでこの地域の性格についても踏み込んだ議論ができた(Evaluaciones de sus Investigaciones y Obrasにて発表)。

(5) アルティプラノ(チチカカ湖を中心にクスコ郊外からボリビアに広がる標高4千メートル級の高地平原)はインカの創世伝説ではその起源地とされており、この地域の集



団とクスコ近郊のインカ集団との遺伝的な関係に興味を持たれている。今回のプロジェクトではチチカカ湖周辺の遺跡であるモリノチラワチ遺跡から出土したインカ期の人骨20体のDNA分析と安定同位体分析を試みた。その結果、この遺跡の集団が持つ遺伝的な特徴は現在のアルティプラノの先住民が持つ特徴と共通していることが判明した。この地域ではインカ帝国期から引き続き、同じような遺伝的な特徴を持った集団が居住していることが判明した。

上の図は、今回のプロジェクトの結果判明したアンデス各地域の遺伝的な変遷をまと

めたものである。上段はアンデスの南海岸地域における集団の時代的な変遷を追ったもので、時代とともに集団の遺伝的な特徴が変化していることがわかる。最終的には下段の左端に示したインカ時代のクスコ周辺集団と同じような遺伝的構成となり、この地域からの影響を強く受けていることが読み取れる。一方、下段に示した南海岸地域では、各時代を通じてほとんど遺伝的な構成に変化はなく、古代から大きな人口を擁していたこの地域では、文化の変遷とは異なり、他の地域からの影響は小さかったことがわかる。アンデス各地の現代人集団と、今回の研究によって得られた古代集団の系統関係。アンデス集団は大きく北部海岸地域集団と、南部の山岳集団に分けられることが分かる。それぞれの古代集団もおおまかには、それぞれの現代人集団につながる遺伝的な組成をしていることも読み取ることができる。

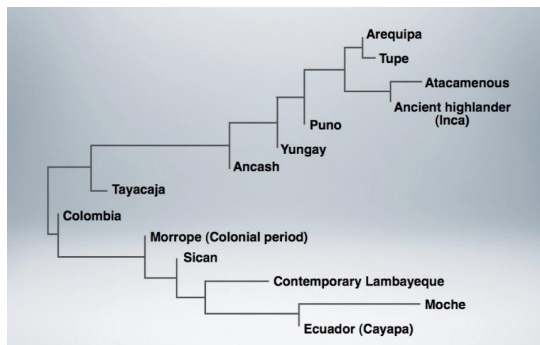
5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

Shinoda, K., Guillen, S., Shimada, I. 2010 Population history of the Moquegua valley, far south coast of Peru. In. Human Variation in the Americas. B.M.Auerbach ed. Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper No.38. pp.238-259. Southern Illinois University Press. Carbondale, Illinois. (査読あり)

Shimada Izumi, Rafael A. Segura, David J. Goldstein, Kelly J. Knudson, Melody J. Shimada, Ken-ichi Shinoda, Mai Takigami, and Ursel



Wagner. 2010 Un siglo despues de Uhle: reflexiones sobre la arqueologia de Pachacamac y Peru. In Max Uhle (1856-1944): Evaluaciones de sus Investigaciones y Obras, edited by Peter Kaulicke, Manuela Foher, Peter Masson, and Gregor Wolff, pp.109-150. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Catorica del Peru, Lima. (査読あり)

篠田謙一. 2009. DNAが解明する現生人類の起源と拡散. Journal of Geography. 118(2):311-319. (査読あり)

加藤克知. 形質人類学からみた古代アンデス社会の頭部に関する3つの風習 -人工頭蓋変形・頭蓋穿孔(開頭術)・戦勝首級-. 保健学研究 21(2):1-17, 2009. (査読あり)

Kato, K., Shinoda, K., Kitagawa, Y., Manabe, Y., Oyamada, J., Igawa, K., Vidal, H., Rokutanda, A. 2007. A possible case of prophylactic supra-inion trepanation in a child cranium with an auditory deformity (pre-Columbian Ancon site, Peru). Anthropological Science, 115, pp227-232. (査読あり)

篠田謙一. 2007. インカのDNA. 日経サイエンス 9月号. pp. 74-79. 日経サイエンス (査読無し)

[学会発表] (計8件)

Kato K, Shinoda K, Kitagawa Y, Manabe Y, Oyamada J, Igawa K, Rokutanda A. Further report on the trepanned skulls with fractures in the ancient Andean area. 第63回日本人類学会総会. 2009. 10. 3 東京

Shinoda K. Population history of the north coast of Peru. 第63回日本人類学会総会. 2009. 10. 3 東京

Takigami, M., I. Shimada, R. Segura, M. Yoneda. Origin of mummies of Pachacamac, Peru: Using radiocarbon dating and dietary analysis. 20th international Radiocarbon Conference. 2009.6.2 Hawaii.

Shinoda K. and I.Shimada. 2009. Genetic variation among the Moche and the Sican on the north coast of Peru. The 74th annual meeting of American Archaeological Society. 2009.4.25 Atlanta GA, U.S.A

Shinoda K. and I.Shimada. Population history of the South Andean coastal region. 25th Center for Archaeological Investigation Visiting Scholar Conference "Biological and Archaeological Variation in the New World". 2008.4.25. Southern Illinois University, IL, U.S.A.

Shinoda K. Authenticating DNA extracted from ancient Andean skeletal samples. International conference on Authenticity of Ancient DNA Work. 2008.10.6. Seoul National Univ. Seoul.

Shinoda, K., Yoneda, M., Guillen, S. Population history of the south Andean coastal region. The 61st Annual Meeting of the Anthropological Society of Nippon. 2007.11.2 新潟

[図書] (計5件)

Shimada, I., K.Shinoda 2011. *Cultura Sicán: Esplendor Preinca de la Costa Norte*. (印刷中)
篠田謙一. 「黄金の都シカン」図録 DNA分析が明らかにするシカンの社会. 2009. TBS. (総ページ数 403)

Shimada, I., K.Shinoda, W. Alva, S. Bouget, C. Chapdelaine, and S. Uceda. 2008. The Moche people: Genetic perspective on their sociopolitical composition and organization. The art and archaeology of the Moche, Steve Bouget and Kimberly L. Jones (ed.) University of Texas Press. pp.179-194. (総ページ数 291)

篠田謙一 DNAが解明するアンデスマイラの系譜 (恩田陸・NHK「失われた文明」プロジェクト編. 137-167.) 日本放送出版協会 2007. (総ページ数 172)

篠田謙一 2007. DNAからみたマヤ・アステカ・インカの人々 (インカ・マヤ・アステカ展図録 pp.15-17.) DNAで読み解くチリバヤの歴史. pp.218-220. NHK. (総ページ数 247)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

篠田 謙一 (SHINODA KEN-ICHI)

国立科学博物館・人類研究部・人類史研究グループ長

研究者番号 : 30131923

(2) 研究分担者

加藤 克知 (KATO KATSUTOMO)

長崎大学医歯学総合研究科・教授

研究者番号 : 70018703

北川 賀一 (KITAGAWA YOSHIKAZU)

長崎大学医歯学総合研究科・助教

研究者番号 : 70186237

米田 穰 (YONEDA MINORU)

東京大学・領域創成科学研究科・准教授

研究者番号 : 30280712