

古代アンデスの人々は何を食べていたのか？ — 炭素・窒素同位体比分析でトウモロコシ利用を探る —

瀧 上 舞
(国立科学博物館)

1. はじめに

アンデス文明といえば、黄金色のトウモロコシがあふれる豊かな社会というイメージをもつ方も多いのではないのでしょうか？ 実際にアンデス文明ではいろいろな種類のトウモロコシを栽培し、たくさん食べ、お酒にして飲み、神様に捧げていました（図1）。まるで日本における米のように、トウモロコシは大切に親しみのある食物でした。日本では弥生時代に稲作が到達し、徐々に日本各地へ広がっていきましたが、アンデス地域でも中米で栽培化されたトウモロコシが伝わった後、徐々に広がっていく歴史があります。その伝播の過程（いつ・どこで・どのくらい使われるようになったのか）は未だわからないことも多く、様々な研究者が謎の解明に取り組んでいます。私もそんな研究者の一人であり、アンデス文明初期の社会でのトウモロコシ利用の伝播を調査しています。



図1. 屋台で売っている茹でトウモロコシ。添えてるのは塩味のきいたチーズ。

2. アンデス文明におけるトウモロコシ

アンデス文明とは、南米のアンデス山脈周辺に栄えた文明です。一つの連続した社会ではなく、ナスカやモチェ、インカなど様々な地域で大小の社会が興亡しました。最盛期にはインカ帝国が広域を支配し、北はコロンビアから南はチリ・アルゼンチンにまたがる地域へ影響を及ぼしましたが、1532年にスペイン人により征服されました。

そのアンデス文明で食糧として利用されていたトウモロコシは、中米地域で9000年前頃から利用が始まり、およそ6500年前までに半栽培化の状態以南米に伝わり、独自に栽培化が進んだと考えられています。遺跡や土壌堆積物から出土するトウモロコシの殻粒や穂軸、葉、花粉などから、アンデスの太平洋岸では6500年前、高地で遅くとも4000年前、アマゾン地域でも6000年前には栽培が始まっていたと推測されています。

では実際にヒトの食料の中で、トウモロコシはどのくらいの割合を占めていたのでしょうか？ 遺跡から出土する食物残渣やでんぷん粒、土壌コア中の花粉分析では、そこにその食物が存在していたことや相対的な増減は推定できますが、個人の食物中の割合までは推定できません。そこでヒトの骨の中に記録された食べ物の情報が重要になってきます。

3. 炭素・窒素同位体比分析による食性推定

ヒトが食物を摂取すると、胃や腸を通して小さく分解されます。アミノ酸まで分解された後、血液中を通して体の各組織に運ばれ、新しい組織を形成します。その時、そのアミノ酸の元となった

食物が何だったのかという情報を記録したまま、ヒトの体は形成されていきます。その情報が同位体比です。

ヒトの食物となる動植物は、光合成回路の違いや、栄養段階の違いから、異なる炭素同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) と窒素同位体比 ($\delta^{15}\text{N}$) を有しています。ヒトの体組織には摂取した食物の同位体比を混合した値が反映されており、より多く食べた食物の値に近づきます。例えば、トウモロコシを多く食べた個体は高い炭素同位体比を示し、魚を多く食べた個体は高い窒素同位体比を示します。この手法を用いて遺跡から出土する古人骨の同位体比を分析することで、昔の人がどのくらいトウモロコシを摂取していたのかという「食性」を推定することができます。

4. パコパンパ遺跡のトウモロコシ利用

分析対象としたのはペルー北部高地の標高 2,500 m の山地に位置するパコパンパ遺跡です。アンデス文明初期の社会で栄えた巨大な神殿建築の遺跡です。パコパンパ I 期（紀元前 1200 年～前 700 年、以下 PC-I 期と表記）とパコパンパ II 期（紀元前 700 年～前 400 年、以下 PC-II 期と表記）の 2 時期に区分され、PC-I 期の終わりと PC-II 期にかけて神殿の巨大化や複雑化、リーダーの出現、銅製品生産、遠隔地からの奢侈品輸送、地域間交流の活性化など、大きな社会的変化が生じています。私たちは同位体比分析による食性推定から、社会の変化に伴ってヒトの食性にどのような影響があったのかを調査しました (Takigami et al., 2021)。

パコパンパ遺跡のヒトの同位体比を調べると、PC-I 期は低い炭素同位体比を示しましたが、PC-II 期からは炭素同位体比が上昇していました (図 2)。これは PC-I 期の C_3 資源（キャッサバなどの C_3 植物と、野生のシカなどの C_3 植物を摂取した動物）への高い依存から、PC-II 期に C_4 資源利用の導入という食性の変化が生じたことを示しています。 C_4 資源利用とは直接的／間接的

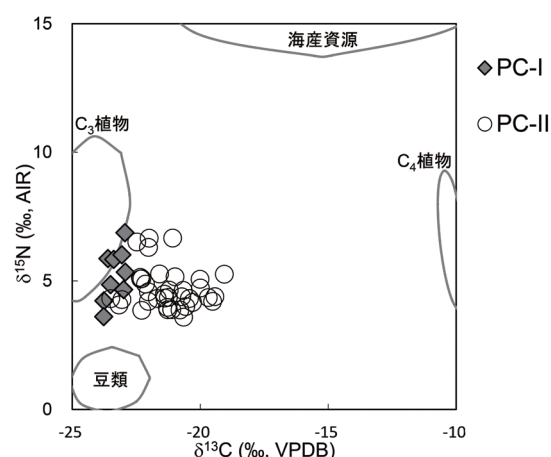


図 2. パコパンパ遺跡出土人骨の炭素・窒素同位体比 (Takigami et al., 2021 を改変)

な C_4 植物の摂取を意味します。直接的な C_4 植物摂取の候補として、アンデス地域で栽培されたトウモロコシとアマランサスがあります。パコパンパ遺跡の土器や歯石中のデンプン粒分析からはトウモロコシしか検出されておらず、また現在のパコパンパ周辺の年間気温からはアマランサスの栽培には適さないことが推測されるため、パコパンパ遺跡で当時栽培されていた C_4 植物はトウモロコシだと考えられます。間接的な C_4 植物利用には、 C_4 植物で飼育された動物の肉が想定されます。動物骨の同位体比分析からは、PC-I 期にテンジクネズミ（食用モルモット、クイとも呼ぶ）が、PC-II 期にテンジクネズミとリヤマが C_4 植物を食べていたことが示されました (図 3)。アンデスでは、標高の低い地域において野生の C_4 植物が数多く存在していますが、標高 2,000 m 以上の高地ではその種類が激減します。パコパンパ遺跡の標高では野生の C_4 植物はほとんど存在しないため、テンジクネズミやリヤマはヒトが栽培した C_4 植物、すなわちトウモロコシを摂取していたと推測されます。また、PC-I 期の時点ですでに、テンジクネズミにトウモロコシを与えていたことは注目すべき結果です。当時、テンジクネズミは台所で残飯などを餌に飼育されていました (図 4)。この小型家畜がトウモロコシを摂取していたということは、おそらく人も PC-I 期にトウモロコシを食べていたことでしょう。しかし、

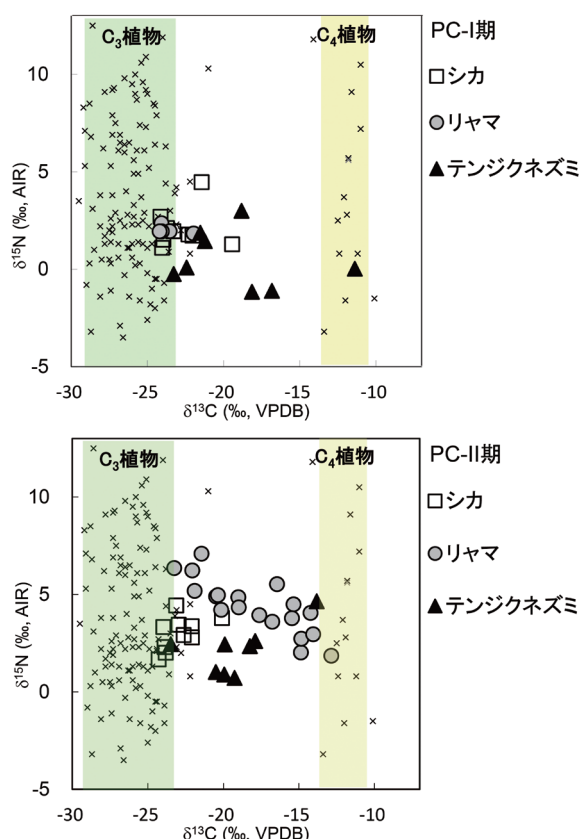


図 3. パコパンパ遺跡出土動物骨の炭素・窒素同位体比 (Takigami et al., 2021 を改変)



図 4. 屋内で飼育されているテンジクネズミ

他の C_3 植物や C_3 植物を食べた動物がヒトの食料の大部分を占めていたため、PC-I 期の人骨の同位体比には表れてこなかったと考えられます。それが PC-II 期になると、トゥモロコシで飼育されたリヤマの肉や、増産されたトゥモロコシを多く食べたことで、古人骨の同位体比にも C_4 資源利用がしっかり記録されたのだと推察されます。PC-II 期にラクダ科動物の飼育が始まった可能性は、ストロンチウムの同位体比の分析結果からも

示唆されており (Takigami et al., 2020)、ラクダ科動物飼育の導入がヒトの食物資源利用に大きな影響を与えていたことが読み取れます。

なお、両時期を通じて窒素同位体比は低く、海から離れた立地のパコパンパ遺跡では海産資源の利用は極めて少なかったと考えられます。

5. アンデス形成期の食性比較

さらに、この食性変化はペルー広範囲で同時期に生じたと考えられます。パコパンパ遺跡の結果と先行研究で報告された同位体比を図にまとめみると (図 5)、PC-I 期に相当する形成期中期 (～紀元前 800 年頃) までの食性では、 C_3 資源と海産資源を結ぶ長線上に各地の遺跡が分布しています。これは海産資源と C_3 資源が中心的な食物で、海産資源の割合は海岸からの距離によって異なっていたことを表していると考えられます。しかし PC-II 期に相当する形成期後期 (紀元前 800 年頃～前 250 年頃) とその後の末期 (紀元前 250 年頃～前 50 年頃) になると、クントウル・ワシ遺跡や、アヤクーチョ盆地のピキマチャイ洞窟などでも、 C_4 資源の利用が始まっていることが報告されており、 C_4 資源利用の増加が広範囲で生じていたことが示唆されます。残念ながらこの 2 遺跡では同一遺跡内での食性の時代差が検証できていないため、形成期中期にどのような食性だったのかは分かっていません。現在のところ、同位体比分析

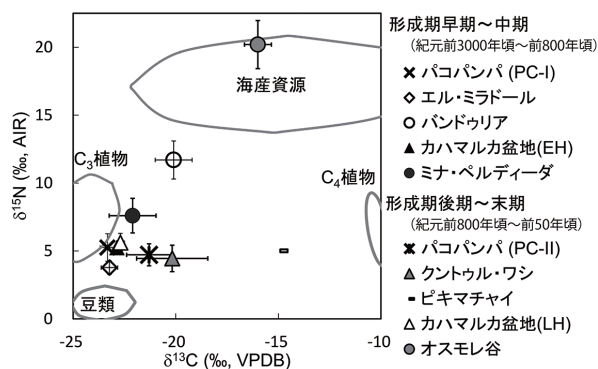


図 5. アンデス形成期の広域的な食性比較。形成期早期～中期 (紀元前 3000 年頃～前 800 年頃) と形成期後期～末期 (紀元前 800 年頃～前 50 年頃) で食性の傾向が異なる。(Takigami et al., 2021 を改変)

で検出された形成期の食性の時代変遷はパコパンパ遺跡が唯一の事例となっていますが、さらに検証するため、現在も調査を続けています。トウモロコシはいつ、どうしてアンデス地域の主要な食料になったのか、同位体比分析というライトで古代アンデスの人々の生活を照らしだしていきます。

文献

Takigami M, Uzawa K, Seki Y, D. Morales Chocano, Yoneda M (2020) Isotopic evidence for camelid husbandry during the formative period at the Pacopampa site, Peru. *Environmental Archaeology* 25(3): 262-278.
<https://doi.org/10.1080/14614103.2019.1586091>
Takigami M, Seki Y, Nagaoka T, Uzawa K, D

Morales-Chocano, Mukai H, Yoneda M (2021) Isotopic study of maize exploitation during the Formative Period at Pacopampa, Peru. *Anthropological Science* 129(2): 121-132.
<https://doi.org/10.1537/ase.210531>

著者情報



瀧上 舞 (国立科学博物館人類研究部研究員) 2015 年東京大学新領域創成科学研究科先端生命科学専攻修了、博士 (生命科学)。2009 年日本学術振興会特別研究員 (DC1)、2012 年同 (PD)、2015 年山形大学学術研究員、2018 年国立歴史民俗博物館プロジェクト研究員を経て、2021 年より現職。

(2022 年 3 月 31 日掲載)