

## 人類によるミルク利用の“謎”に迫る！ ～古代日本に連なる痕跡をたどりながら～

現在、牛などのミルク（乳）は飲み物としてだけではなく、チーズ、ヨーグルト、バターなどさまざまな形で利用されています。そして、ミルク利用の起源をたどってみると、それは最もシンプルな「生のミルクを飲む」というものではないようです。日本では、古代において大陸から伝わった健康食や薬としての乳製品がミルク利用の始まりと考えられます。

こうした人類によるミルク利用の起源や広がりを探るうえでは、「牛乳を飲むとおなかに違和感を覚えたり、ゆるくなったりする」という「乳糖不耐」のこともポイントになります。乳糖不耐は世界におけるミルク利用の起源となった地域でも見られましたが、人々はミルクの利用に価値を見だし、世界各地で乳文化が発展してきたのです。

そこで、「人類によるミルク利用の“謎”に迫る！～古代日本に連なる痕跡をたどりながら～」をテーマに、第1部では考古学者で（独）国立文化財機構奈良文化財研究所国際遺跡研究室長の庄田慎矢先生による講演、第2部では庄田先生と、文化人類学者で京都大学名誉教授の谷泰先生、国立民族学博物館名誉教授の小長谷有紀先生によるディスカッションを行いました。

### 第1部

「目に見えるもの」から  
「目に見えないもの」へ

「ミルクの考古学」の  
持つ可能性

#### 講演者 プロフィール

（独）国立文化財機構  
奈良文化財研究所  
企画調整部国際遺跡  
研究室長

庄田 慎矢 先生



東京大学大学院修士課程、大韓民国国立忠南大学大学院博士課程修了。文学博士。現在は、（独）国立文化財機構奈良文化財研究所 国際遺跡研究室長のほか英国ヨーク大学名誉訪問研究員、同セインズベリー日本藝術研究所客員研究員も務める。主な著書に『ミルクの考古学』（同成社、2024）、『アフロ・ユーラシアの考古植物学』（編著・訳、クバプロ、2019）、『武器形石器の比較考古学—文化受容過程の模倣と創造—』（2017）など。1978年、北海道生まれ。最近はユーラシア大陸東部における食文化史を研究。

### ミルク研究の進展は考古学における革命的な出来事

私は「考古学」「考古生化学」と呼ばれる分野を専門として研究をしています。昔の人たちがどのような暮らしをしていたのか、遺跡や遺物など残されたものを中心に調べるのが仕事です。つまり、ミルクに特化した研究をしているわけではないのですが、2024年4月に『ミルクの考古学』という書籍を刊行

いたしました。「考古学」というと、博物館に展示されている縄文土器や黒曜石の石器などの、見栄えのする遺物を思い浮かべる方が多いと思います。それはもちろん間違いではありませんが、私がミルクの考古学で扱っている内容は少し異なります。

実は、考古学の世界では最近十数年で革命的とも呼べる新しい動きが登場しています。この本の中では仮に『目に見える』ものの考古学から、『目に見えない』ものの考古学へと表現しましたが、ミルクの研究はこの革命の象徴的な事例ともいえます。ミル

クを題材にすることによって、考古学の世界で起こっているこの最新の大きな動きをうまく紹介できると考えています。

### 『目に見えないもの』の考古学とは



人の歯に残された歯石

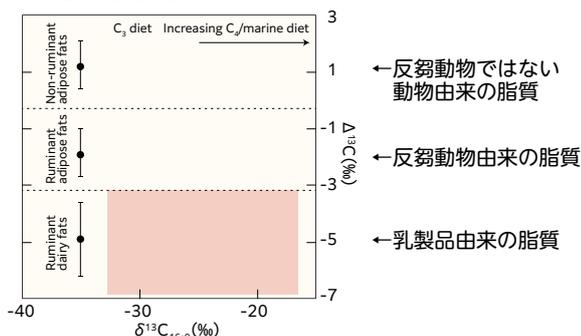
土器でミルクを煮詰める再現実験

上の写真の左側に写っているのは、遺跡から発掘された人の歯です。この歯に付着した歯石の中にたんぱく質が多く残されています。つまり、人の歯石にはこの人が生きていた頃に食べていたもの、あるいはオーラルバイオーム(口腔内の微生物集合体)に由来する有機物が残されているということが最近、分かってきたのです。右側の写真は、ストーンヘンジの遺跡公園で土器を用いてミルクを煮詰める実験をしているところです。5000年前に、土器の中にミルクが入っていたとしても、時が経てば当然なくなります。しかし、土器にしみ込んだ微細な有機物を調べることによって、これがミルクだったと分かるようになりました。「質量分析」の最新の技術によって、今までミルクのように可視化できなかったものを分析できるようになってきたのです。

ミルクの考古学的研究は、特にヨーロッパで熱心に進められています。それだけミルクが生活に近い

### 乳製品同定のための残存脂質の分析

横軸にパルチミン酸(C16:0)の安定炭素同位体比、縦軸にステアリン酸(C18:0)の安定同位体比からパルミチン酸(C16:0)のそれを減算した値を示す。



土器の内部に残存している脂質から、特定の2つの脂肪酸の安定同位体比を測ることで、なに由来の脂質なのかを識別することができる。

存在であることが関連しているのでしょうか。左下の図は、ある土器から脂質を抽出し、個別に分離した二つの脂肪酸の安定同位体を計測してその比を表すためのグラフです。安定同位体を測ることで、その脂肪酸が反芻(はんすう)動物の体脂肪に由来するのか、反芻動物ではない動物の体脂肪に由来するのか、あるいはミルクなのかということが識別できます。これは、20世紀の終わり頃にブリストル大学のエバーシェッド氏らが初めて行った方法で、21世紀に入ってから実用されるようになりました。2008年には、英科学誌『ネイチャー』に論文が発表されています。実は、ヨーロッパの考古学では、家畜は肉を食べるために飼われ始め、何千年も経ってからミルクを利用するようになったというのが定説でした。しかし、この脂肪酸の安定同位体を計測する方法によって、人類が紀元前7000～前6000年からミルクを利用していたということが明らかになったのです。

## 日本におけるミルク利用の歴史



日本では、飛鳥時代にミルクを煮詰めて固める「蘇」を作っていたことが文献から明らかになっています。日本各地でミルクが「蘇」のような乳製品に加工されて、税(租庸調; 調が物納)として都に納められていたわけです。ですから、私は地方の牧(牛馬の飼養や繁殖を目的として放牧するために公的に設けられた区域)に、乳製品加工の証拠が残っているのではないかとこのあたりをつけ、山梨県の百々遺跡で発掘された土器を調べることにしました。この遺跡からは馬や牛の骨がたくさん見つかったので、土器から何か分かるのではないかと考えたのです。しかし、残念ながらミルクの痕跡は見つからず、牛の脂らしきものが見つかったにとどまりました。

日本では明治時代まで、ミルク利用が一般の人には広がらなかったです。19世紀に来日した初代米国総領事のハリス氏が伊豆下田に赴任した際、牛乳を飲みたいと強く要望したことが記録として残されています。ハリス氏は通訳の森山多吉郎を通じて「母牛を飼って自分で搾乳する」「牛がだめならヤギでもいい」と食い下がりますが、「日本では、牛乳は飲用に供していません。牛は農民が田畑の作業や荷物の運搬のために飼育するものであり、牛乳

は仔牛に飲ませるのみです」と断られたそうです。日本で乳製品を食べることや、酪農に従事するという習慣がなかったことが分かります。

## さらに進化する「ミルクの考古学」

山梨県の百々遺跡での調査後、私は文化庁の事業でカザフスタンを中心とする海外での交流事業に携わることとなりました。中央アジアに位置するカザフスタンは、紀元前2500～前1500年の間、西アジアから大麦・小麦と家畜が、東アジアからは雑穀が入ってくる——つまり、まったく異なる食料をベースとした食文化が交差した非常におもしろい地域です。右の写真はゼリョヌイ市場というところに調査に行った時のものですが、数えきれない種類の乳製品が売られていて、中には「蘇」によく似た乳製品もありました。

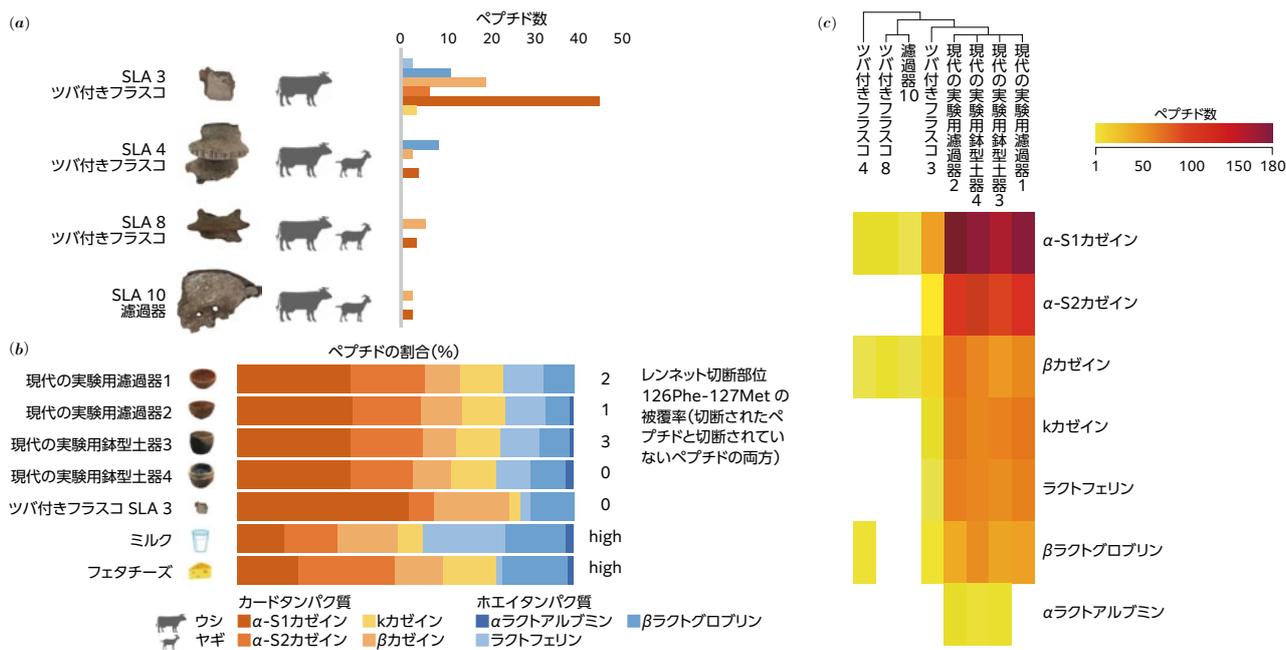
実際にカザフスタンの遺跡で調査を行うと、発掘された土器から日本では見つけることのできなかったミルクの痕跡がたくさん出てきました。興味深いのは、クズルイクという遺跡ではミルク利用の痕跡が多く見つかったのですが、そこから70kmほどしか



離れていない同じ時代のアクパン遺跡ではまったく見つからなかったことです。このような検証は分析技術が発達した今だからこそできることで、10年前には不可能でした。

そして、研究はさらに進んでいます。これまでご紹介したのは乳脂肪由来の脂質を分析することで分かる内容でしたが、今は遺跡から発掘される歯や、土器に残されたたんぱく質からの分析が進み、その乳製品がヤギやヒツジ由来なのか、牛由来なのかを区別できるようになりました。さらにたんぱく質の組成に注目した新しい方法がうまくいけば、生のミルクなのか、チーズなのかという乳製品の加工段階までが過去に遡って分かるようになるかもしれません。

### 土器における残存たんぱく質分析の可能性



(a)は、発掘された土器から検出されたたんぱく質を示す。たんぱく質を調べることで、ヤギやヒツジ由来のミルクか、牛由来のミルクかが分かる。(b)は発掘された土器と、ミルク、フェタチーズそれぞれのたんぱく質によるペプチドの組成比を示し、(c)は主な乳たんぱく質の分布を示す。土器の残存たんぱく質を分析することで、乳製品の加工段階まで明らかにできる可能性がある。

出典：Evans M et al. 2023 Detection of dairy products from multiple taxa in Late Neolithic pottery from Poland: an integrated biomolecular approach. R. Soc. Open Sci. 10: 230124. <https://doi.org/10.1098/rso.230124> CC BY 4.0

## 第2部

## ディスカッション



# ～人類によるミルク利用の “謎”に迫る!～

## いったいなぜ、どういふ状況で 人類はミルクを飲んだのか

**谷** 庄田先生の話と著書から、考古学分野の進展の目覚ましさを実感しました。私自身は、主に中近東における人と家畜動物との関わりを調査し、家畜化の過程や搾乳の過程について、「こういう条件がなければ、こういう現象は起こりえない」というようなことを論理的に詰めて、その過程を再構成していくことをやってきました。しかし、(一部の人は)飲んだらおなかをこわすようなミルクを、いったいどういふ状況で、どういふ動機で人が飲むことになったのかという問いは今も残っています。庄田先生はどのようにお考えですか？

**庄田** 2023年にJミルクが開催した「家畜化の過程」をテーマとしたトークウェビナー<sup>\*</sup>を拝聴し、ヒツジやヤギの授乳や哺乳を介助するところから搾乳は自然に始まっていくと谷先生から説明いただいたと記憶しています。われわれの研究がさらに進めば、ミルク利用の時と場所についてはかなり絞ることができます。すなわち、どの地域で、どういった乳製品が初めに出てくるのか、それはいつのことかというのは、土器を分析していくことでしだいに明らかになるでしょう。「人類はなぜミルクを飲んだのか」という谷先生の問いに対して、私は究極的には「おいしかったから」と答えます。なお、ミルクに関する考古学の研究が進むにつれ、乳糖不耐に関する議論が高まっています。といいますのも、乳糖耐性を獲得する数千年前から乳製品を加工していた証拠が見つかったので、人類のミルク利用は(飲用ではなく)乳製品から始まったという説が有力になったのです。しかし私はこの説に部分的には異論があり、やはり人間は哺乳というプロセスを経て、ミルクという非常に栄養価の高いものを知ったのではないかと考えています。そしてミルクの加工技術は、その

## 講演者プロフィール

講演に続き **庄田 慎矢** 先生

京都大学名誉教授  
**谷 泰** 先生



専門は西洋史、文化人類学。イタリヤの生活文化から思想史や家畜化をとらえる研究業績が多数ある。

国立民族学博物館名誉教授  
**小長谷 有紀** 先生



専門は文化人類学。乳の学術連合・乳の社会文化ネットワーク副代表幹事。モンゴル遊牧民の生活技術から儀礼までを読み解く一般書が多数。

ミルクを失いたくないとか、飲みきれない分を保存したいという動機から発展しているはずだと思うのです。

**小長谷** トークウェビナーの際、オンラインで参加した藤井純夫先生(金沢大学特任教授)は、「乾燥地域では喉が渇くからミルクを飲んだのだ」という考えの持ち主です。しかし、私がモンゴルで遊牧民と暮らしていた時の体験では、泌乳期の母ヒツジはものすごく水を飲みます。相当な量の水を飲まなければ、ミルクが出るわけがありません。ぜひ、遺跡の近くに水資源はあったのかということも併せて調べていただけたらと思います。

**庄田** 藤井先生がおっしゃったのは、牛やヒツジの話だったのでしょうか。ラクダであれば塩水も飲めるので、人間が摂取できない水分の代わりにミルクをいただくという意味かもしれないと思いました。

**小長谷** 搾乳が始まったのはヤギ、ヒツジ、牛の順でラクダはずっと後だと思います。しかし、そもそも人以外のミルクを飲みたいと自然に思うものなのでしょうか。基本的にミルクは赤ちゃんのための飲み物ですから、すべての哺乳類がそうであるように、大人が飲めないように仕組みられています。わざわざお母さんは体内の血液を乳にして乳幼児用に変形させ、大人には消化しにくい仕組みになっています。

私自身は谷先生の推論と同じく、搾乳は人間のためでなく、親のいない子どものヤギやヒツジを育てようとしてミルクを使う(借りる)ことから始まったのではないかと思います。人間も同じように、人間のミルクを人間のために使う(借りる)ことがありました。つまり「おいしいから」というよりは、子育ての文脈から始まったのではないかと考えています。

**谷** この話はなかなか証拠を出すのが難しいと思います。中南米ではなぜ搾乳がなかったかということ、まずアルパカの母子では子を隔離(分離)することがありません。なぜ分離されないかということ、家畜化されたヒツジやヤギとは違って、アルパカは寝ると

きに寄り集まらず、距離をあけて座り込むからです。ヒツジやヤギは肩を並べて寝ますから、子どもが踏みつづされないように母から分離するわけです。つまり、ヒツジやヤギは搾乳の開始以前から子どもを補助する行為として、母子を分離し、さらに孤児となった子ヒツジや子ヤギのために乳を搾り、与えたという筋道がつけられなくもありません。

## 「ミルクパラドックス」を どう理解するか



**小長谷** ヨーロッパでのミルク研究が盛んな要因の一つに、庄田先生の書籍にも出てくる「ミルクパラドックス」があると思います。庄田先生、ミルクパラドックスについてご説明いただけますか。

**庄田** 人間は本来、乳児期を過ぎると乳糖を分解するために必要な酵素が体内で分泌されなくなるので、大人になると生のミルクをたくさん飲めなくなります。これを乳糖不耐といいます。現在地球上に生きる人間の実に9割程度がこの乳糖不耐症を持っているわけですが、それにもかかわらず、その多くがミルクの積極的な消費者です。なぜ、このような不思議な現象が起こっているのでしょうか？ この謎は、「ミルクパラドックス」と呼ばれています。しかし、講演でもお話ししましたように、その人たちが出現する前から、人間はミルクを利用していたことが土器の分析から明らかになりました。

**小長谷** 乳糖不耐を克服していそうな、搾乳の起源地に近い地で暮らす人々に乳糖不耐が起きていたり、逆にミルク利用の始まりが比較的遅かったヨーロッパで暮らす人々の方で克服が見られたりします。そういった人類史や搾乳起源の歴史と乳糖不耐が、場所として並行していない、固定されていないといったこともパラドックスになっているように思います。それがつまり、「ミルクの利用の始まりは、『生で飲むことではない』のではないか」という説につながるわけですね。庄田先生は今の説明に整合性があるにもかかわらず、異論があるとのことでしたが、それはどういうことですか。

**庄田** 私はへそ曲がりなところがあるもので、「まったく飲まなかったはずはないだろう」と考えるだけです。実際に証拠がないと何ともいえない話ですから、加熱や加工という証拠がある方に議論は傾きま

す。土器を見ている限りはそうです。土器で加工しているから、そこで乳製品の加工があった。すなわち「生ではなかった」ということになります。生で飲んでいたという証拠は考古学的にまだ見つからないので、結局、根拠に基づくと議論にならず、生での飲用は後からだということになります。

**小長谷** 「生で飲んだ」という証拠は出ていないだけかもしれませんが。谷先生はどう思われますか。

**谷** 標高が高いところで動物の孤児のために搾ったミルクを放置しておいたら、少し酸化してヨーグルトのようになった。それを人間の子どもがそのまま食べたが下痢もせず、おいしかったという夢のようなことが書いてある文献もありましたね。

**小長谷** 考古学では技術の目覚ましい進歩があるとのことですが、「生で飲んでいた」という証拠を出すのは難しいのでしょうか。

**庄田** 前半でご説明したたんぱく質の分析のことですね。生乳には生乳のたんぱく質組成があります。それが経年によって数値的にどれぐらい変化するかを予測できるようになれば、「これは生のミルクを飲んでいる」といえるかもしれません。しかし、当時の人が「生」のミルクを飲んだ痕跡を土器から探るのはなかなか難しいところです。

**小長谷** 生のミルクをただ放置しても変化しますし、遺跡の経年変化もあるので、難しいことですね。

## 日本人のミルク利用の歴史と 背景を考える



**谷** 日本には奈良時代に大陸から牛が入ってきて、ミルクを加工する技術もあり、それらの証拠も残っています。ところが日本ではその後、ミルク利用が途絶えてしまいました。それはいったいなぜなのか、考えてみたいと思います。

一つの理由として日本の精進料理のように、仏教文化における殺生に対する考え方などが影響してミルクを控えたという解釈が考えられます。

また、食文化が専門の石毛直道先生は、「乳文化」と「醤文化」というものがあり、「乳文化」は旧大陸の北の方から西アジアを通ってきたのに対して、「醤文化」は乳を含まない地域としていわゆるモンソーンアジアと呼ばれるような地域で、お互いに棲み分けをしてきたということを示しています。しかし、日

本あるいは韓国の南の方までくるとミルクの利用が見られなくなる理由は明らかになっていません。これについてどのような理解が可能かという疑問が残されていて、文化的な土壌を知る意味でも追求してみる意味があると考えています。

**庄田** 石毛先生による、ミルクを利用しない地域の括りですが、これは食文化の大きな括りのほかに、気候が湿潤か乾燥しているかという違いでもあります。自然環境の違いは、おそらく食料や食べるものの加工法、調理法にも影響を与えているはずです。考古学的に見ると、モンスーン地域では「煮る」「蒸す」などの調理が発達します。西の方に行くと粉にしてパンを焼くといった調理方法で、ミルクが伴ってくるのは後者です。食生活におけるミルクの位置付けや加工の方法について見ていくと、中央アジアでは乾燥させて保存するということがよく行われますが、湿度の高い日本では難しいでしょう。ミルク利用が途絶えた遠因として、自然環境によって加工のやすさが異なり、加えて仏教が伝わってくる中でミルクという要素が欠落したのではないかと私は想像しています。

**小長谷** 風土や気候によって家畜を飼える、飼えないだけでなく、素材の有無や、どう食べるのが適しているのかという調理の方法まで含めて、体系的に異なる食文化が分布しているというお話でした。谷先生いかがでしょうか？

**谷** 石毛先生が出している区分によると、モンスーン地域かつ「醤文化」圏あたりにラインがあります。地域の話に関連しますと、私はこれまで世界各地の山を登ってきました。日本の山に登ると、裾の方には笹や根曲り竹がたくさん生えていて、それらをかき分けていかないと、山を登ることはできません。ところが、ヨーロッパのアルプスの森で山登りをすると、道がなくて木がたくさん生えているような所でも笹などは生えていないので、容易に登れます。そういう所ならヤギやヒツジを放牧できます。一方、日本の笹が生えているようなところで放牧はできません。牛は何とかなったとしても、群れで放牧するようなヒツジやヤギは日本にほとんど入ってきませんでした。ヒツジやヤギは牛と違って、実子を利用しなくても搾れば乳が出てくるため飼いやすい家畜でした。しかし、そんなヒツジやヤギでも日本や韓国には入ってこなかったということも、石毛先生が作成されたラインで示されていると思います。

とはいえ、韓国や日本に家畜がいなかったわけではなく、水牛やブタ、場合によれば牛も飼っていました。ただし数は少なく、田畑の踏み耕などに利用されるだけでした。そして、牛が身近な存在だけに、乳を搾り取るのは気が引けたとも考えられます。人間の家のそばに小屋を建てて個別に飼っていたものですから、群れ放牧とは関係性が異なるのです。

**小長谷** 家畜がいなかったわけではなく、群れも全然なかったわけではないが、結局日本における家畜文化というのは役畜利用で、動力資源として使っていた。そうすると乳は子どものものなので、庄田先生のご講演にも出てきたハリス氏の話で、「牛乳は仔牛に飲ませるものなので、要求はお断りします」といわれた理由も、理解できるでしょう。

## ～質疑応答から～



**Q** 第二次世界大戦後に学校給食が本格化した頃の記録を調べてみると、最初にGHQが出したプログラムでは牛乳を1日に600mL飲むことになっていました。そして、これをまじめにやった小学校ではみんなおなかをこわしましたが、200mLぐらいから飲むことを始めた小学校では2週間ぐらいで飲めるようになったそうです。8000～9000年前の人類と70～80年前の人類では生体的な変化があるかもしれませんが、Jミルクの調査でもコップ1杯分ぐらいの牛乳ではおなかをこわさないことが分かっています。こういった実態から考えることが、牛乳を飲んだか、飲まなかったのかのヒントになるのではないかと思うのですが、いかがでしょうか。

**庄田** 今日は腸内細菌のことについては話せませんでした。遺伝的にミルクを飲めなくても、食習慣から乳糖を処理できるようになることもあるので、遺伝子に関わることだけではなく、生活習慣も関係してくると思います。

**小長谷** どちらにしても、私たち人類はミルク利用の歴史の中で、多くの制約があったにもかかわらず制約を超え、今ではいろいろなものを食べることができます。本当に今ほど幸せな人たちはいないですね。もともとの食文化になかったものに加えることもできますし、多様性という面でもミルクの利用はとても幸福なことだと思います。