

News Release



平成28年4月28日

各報道機関文教担当記者 殿

馬の歯・骨から古代日本の社会実態を探る 藤原宮造営期における馬産体制を解明

金沢大学人間社会研究域附属国際文化資源学研究センターの覚張隆史特任助教(超然プロジェクト)の研究チームは、奈良県橿原市の古代の遺跡である藤原宮跡から出土した馬骨と馬歯の化学分析を実施し、藤原宮造営に利用されたと推定されている馬の大多数が東日本内陸部から持ち込まれたことを発見しました。さらに、各地から持ち込まれた馬は、個体ごとに人から与えられている餌の内容に大きな違いがあることが分かりました。

本研究成果は、初期律令制施行直前における馬産体制の実態を復元するための重要な足がかりを得たとともに、全国的な軍事利用に用いられてきた当時の馬の利用について初めて自然科学的に評価したことになります。

本研究成果は、平成28年3月31日に、奈良文化財研究所が発行する「奈良文化財研究所研究報告書 第17冊 『藤原宮跡出土馬の研究』」内で公表されました。また、本研究の一部は、日本学術振興会(JSPS)の科学研究費補助金「新規データに基づく東アジアにおける家畜化および家畜利用に関する総合的研究」および金沢大学・超然プロジェクト(CHOZEN PROJECT)による支援を受けて行われました。

なお、これらの分析は、覚張隆史特任助教が東京大学新領域創成科学研究科に在籍していた時期にスタートし、金沢大学で継続研究していた内容をまとめたものとなります。

論文名：「第3章 骨コラーゲンの炭素同位体分析に基づく食性復元」,「第4章 歯エナメル質の炭素同位体分析に基づく馬の食性復元」,「第5章 ストロンチウム同位体分析に基づく移入馬の推定」,「第6章 酸素同位体分析に基づく馬の産地推定」
著者名：覚張隆史1・米田穰2

1 金沢大学人間社会研究域附属国際文化資源学研究センター, 2 東京大学総合研究博物館
掲載誌：「奈良文化財研究所研究報告第17冊 『藤原宮跡出土馬の研究』」

出版日：平成28年3月31日

【研究の背景】

日本列島で家畜馬が遺跡から見つかり始める時代は、今から約 1600 年前の古墳時代の後半からで、大陸から持ち込まれたとされています。続く古代からは、全国各地の遺跡で馬骨の出土量が増加し、古代に高度な馬の生産体制（馬産体制）が確立していったと考えられています。この馬産体制に大きく貢献したこととして、馬の飼育形態の技術向上と、その技術と管理体制の厳格な取り決めを記した、律令制の存在があります。律令制は、中央集権化を促すための中央政権と各地方の決まり事や、決まりごとを守らなかった人々への罰則を規定することで、国家をまとめようとした体制です。この体制が記された文献である律令の内容を研究することは、当時の日本国の社会体制の実態をひもとくうえで非常に重要です。律令の内容には、馬の飼育に関する取り決めも細かく規定されており、馬産体制と馬の利用体制の取り決めは、国家をまとめるために不可欠なものでした。当時の馬は軍事的な利用だけでなく、都市部の開発や都市と地方を結ぶ主要道路の交通手段として利用されていたと考えられていました。一方で、律令に記された馬産体制が実際に機能していたか、その実態は不明な点が多く、律令制が始まる頃の馬産体制の実態はほとんど分かっていませんでした。

【研究成果の概要】

我々は、日本において最初期の律令が編纂・施行された時期とほぼ同時代の遺跡である藤原宮跡から出土した馬の骨や歯の化学分析を実施し、当時の馬産体制の実態を評価することを試みました。馬の骨や歯には、主要成分であるコラーゲンやハイドロキシアパタイトが含まれており、これらの化学的な特徴を精査することで、馬の骨と歯からその馬が「どこで生まれ・どこで育ち・何を食べてきたか」という問いに答えることができます。

本研究では炭素同位体比（※1）、ストロンチウム同位体比（※2）、酸素同位体比（※3）という3つの化学的指標を用いることで、藤原宮跡出土馬の生態を評価しました（図1）。

その結果、**食性の指標である炭素同位体比から、当時の馬の摂取している餌が個体ごとに大きく異なることが分かりました。**特に、C4植物と呼ばれる光合成のしくみをもつ植物の摂取割合が高い馬が検出されました（図2）。後世の律令には、C4植物のひとつであるアワなどの雑穀を体格が優れた馬に給餌する規定があり、大宝律令施行前に、既に馬によって餌の内容を変えていたことがわかります。

また、**出生地を推定する指標であるストロンチウム同位体比と酸素同位体比から、藤原宮跡出土馬が奈良県域外から持ち込まれたことが示され、さらにその大半が東日本や東日本内陸部であったことが示されました**（図3、4）。後世の律令には、東日本内陸部に中央政権が直轄で管理する官営牧場を数多く設置することを規定した条文が数多く見られます。本結果は、食性の指標と同様に、藤原宮造営期には、既に馬が東日本から供給されていた馬産体制の存在を示唆しています。

本研究は、東日本や東日本内陸部から馬供給されていたことを、自然科学的な手法に基づいて初めて明らかにしたとともに、藤原宮造営期における当時の人々の馬利用の背景を読み解くうえでの重要な基礎情報が得られたと考えています。

【本研究成果で明らかにしたこと】

1. 食性の指標である炭素同位体比から、当時の馬の摂取している餌が個体ごとに大きく異なることが分かりました。
2. 出生地を推定する指標であるストロンチウム同位体比と酸素同位体比から、藤原宮跡出土馬が奈良県域外から持ち込まれたことが示され、さらにその大部分が東日本や東日本内陸部であったことが示されました。
3. 遺跡出土馬自体の直接的な生態復元によって、初期律令制前の馬産体制の実態が初めて評価されました。

【模式図】

図1 化学的指標による藤原宮跡出土馬の生態評価

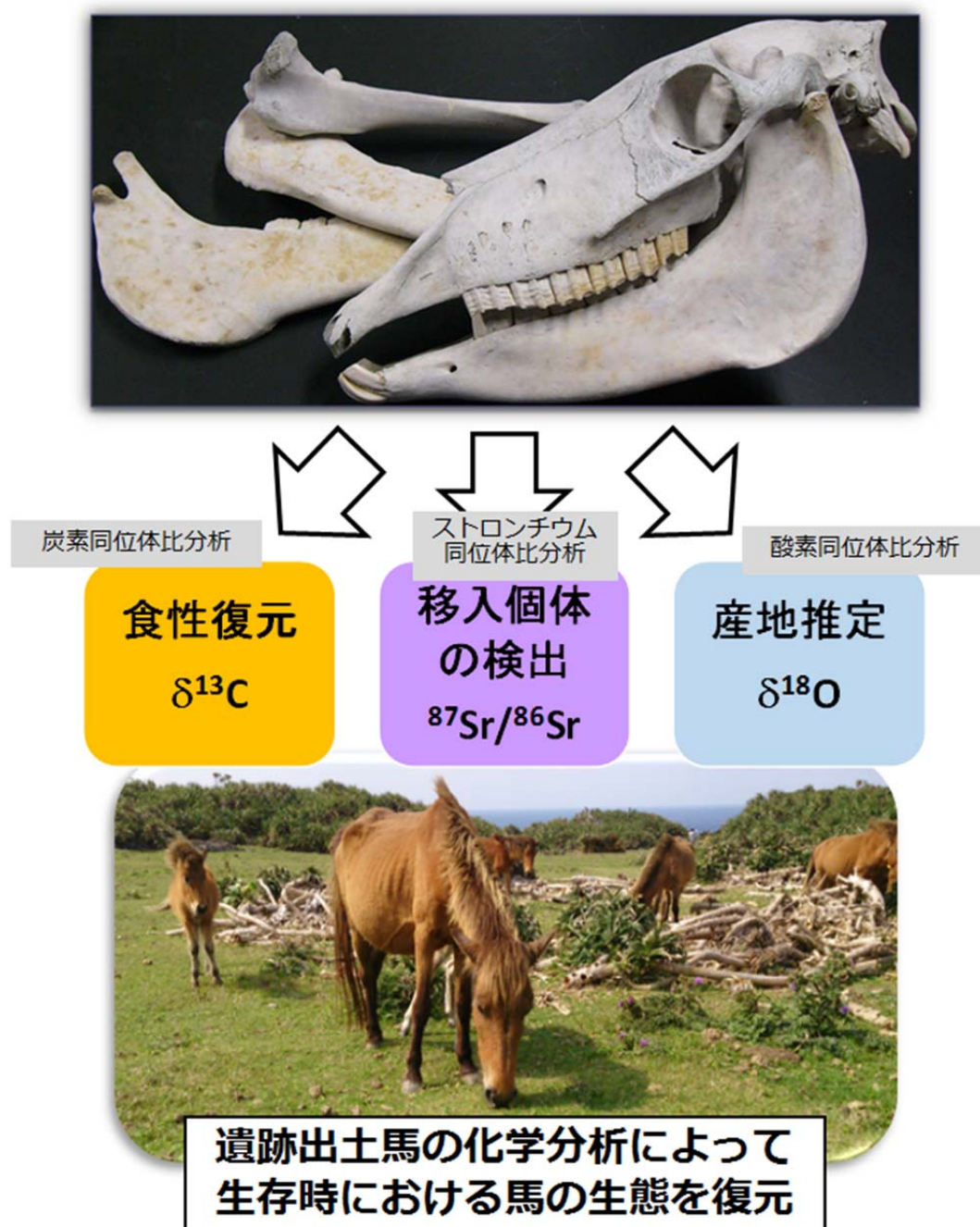


図2 炭素性同位体比による藤原宮跡出土馬の個体ごとの餌の摂取状況

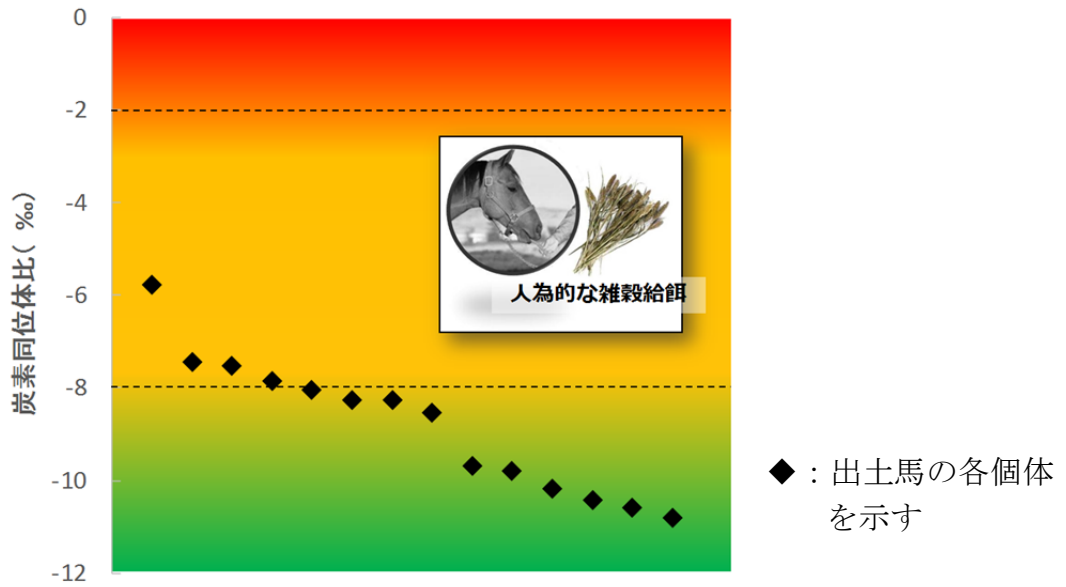


図3 ストロンチウム同位体比による藤原宮跡出土馬の移入馬の同定

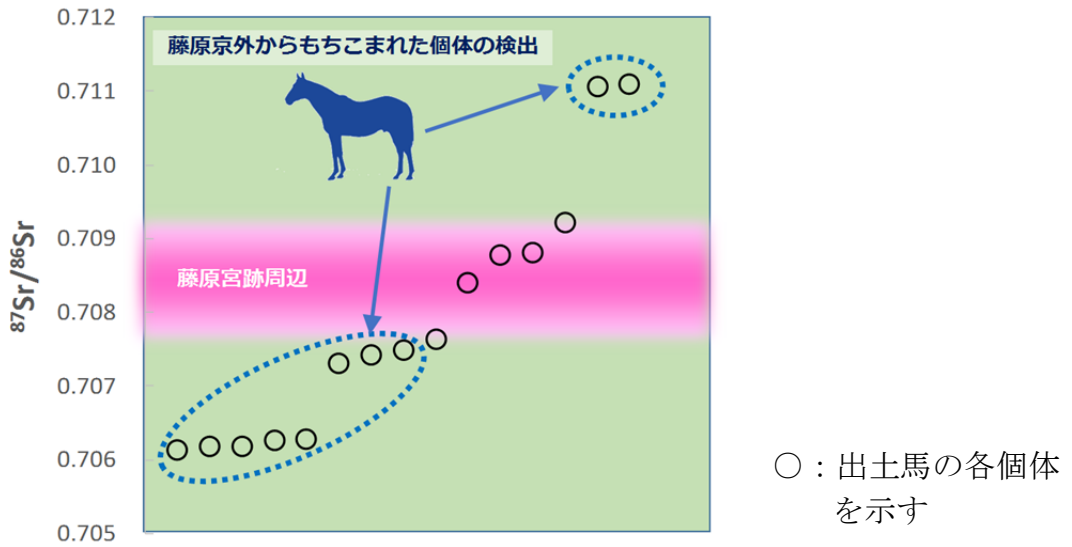
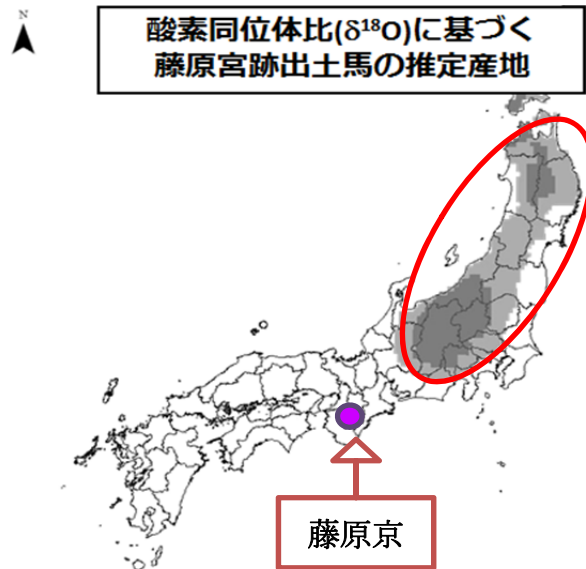


図4 酸素同位体比による藤原宮跡出土馬の主な推定産地



【研究成果の意義】

古代日本の歌集である万葉集には、馬を通じての出会いと別れや、遠方からの帰途を表現した場面が多く見られます。当時の中央政権に関与した知識人や文化人は、馬を非常に重要視していたことがうかがえます。しかし、その実態があったか、また当時の人々がもつ馬の移動の距離感覚などは、今までは自然科学的な評価が困難でした。これは、文献情報とは、常に書き手によって実態と異なる内容が表現される可能性があるためです。

近年、遺跡出土骨・歯の化学分析法（特に、同位体分析）が確立され、文献情報以外にその実態を評価することが可能になりました。今後、これらの分析を通じて、文献に記載された人や動物の様々な営みが、自然科学的に実証できるようになると期待されます。さらには、自然科学的な分析結果から得られた仮説を、文献史学から再検証するという文理融合型の新たな研究スタイルが創出されると期待されます。

【用語解説】

※1 炭素同位体比：哺乳類の歯エナメル質を構成する炭素の多くは、摂取植物の炭素に由来します。また、エナメル質の炭素同位体比は、摂取植物の炭素同位体比と常に一定の関係を示すため、歯エナメル質の炭素同位体比を測定することで、摂取植物の炭素同位体比を求めることが可能です。馬が摂取する植物は、光合成仕組みの違いによって C3 植物（イネ・ムギなど）と C4 植物（アワ・ヒエ・キビ・ススキなど）に大きく分類でき、両者の炭素同位体比は大きく異なります。このため、草食動物である馬の歯エナメル質の炭素同位体比から、C3 植物と C4 植物の摂取割合について定量的な評価が可能です。

※2 ストロンチウム同位体比：歯エナメル質に含まれるストロンチウムは、馬が摂取する植物のストロンチウムから供給されます。また、歯エナメル質のストロンチウム同位体比と摂取植物のストロンチウム同位体比は極めて近似した値を示します。植物のストロンチウム同位体比は各地域・地質帯によって多様な値を示すことから、産地推定の指標として利用されてきました。哺乳類の歯エナメル質は一度鉱質化すると、その後摂取したストロンチウムの影響がなくなるため、歯エナメル質が形成される若い時期のストロンチウム同位体比の情報を大人になってもそのまま保持しています。特に、遺跡外からの移入者の同定に多用されており、遺跡周辺の植物のストロンチウム同位体比の範囲から逸脱した値を示す馬が検出された場合、その馬は遺跡周辺域以外で飼育されていたことがわかります。

※3 酸素同位体比：歯エナメル質を構成する hidroキシアパタイトには、炭酸塩とリン酸塩に酸素原子が含まれています。特に、リン酸塩の酸素同位体比は、摂取する飲み水の酸素同位体比と強い相関があるため、摂取した水の酸素同位体比を求めることが可能です。また、野生動物から現代人の歯エナメル質の酸素同位体比は、表層水（降水と河川水など）の酸素同位体比と強い相関があります。さらに、表層水の酸素同位体比は気温・湿度・気団・標高・海岸部からの距離に応じて規則的な分布を示すことから、歯エナメル質の酸素同位体比は、産地同定の指標として多用されています。今回の分析で得られた藤原宮跡出土馬の酸素同位体比は、日本列島の中でも東日本および東日本内陸部に特徴的な酸素同位体比を示しており、これらの地域からの持ち込みであった可能性を示唆しています。この結果は、独立して分析されたストロンチウム同位体分析の結果と整合的と言えます。

【本リリースに掲載されている図表が必要な場合は、koho@adm.kanazawa-u.ac.jp までメールで依頼いただきますようお願いいたします。】

【本件に関するお問い合わせ先】

金沢大学人間社会研究域附属国際文化資源学研究センター

特任助教 覚張 隆史（がくはり たかし）

TEL： 076-264-6179

E-mail：gakuhari@staff.kanazawa-u.ac.

【広報担当】

金沢大学総務部広報室広報係 寺口 浩史（てらぐち ひろふみ）

TEL：076-264-5024

E-mail：koho@adm.kanazawa-u.ac.jp
