

## 猪豚類の大臼歯表面に残された微視的食餌痕に基づく家畜化個体識別法の構築

総合研究大学院大学 特別研究員

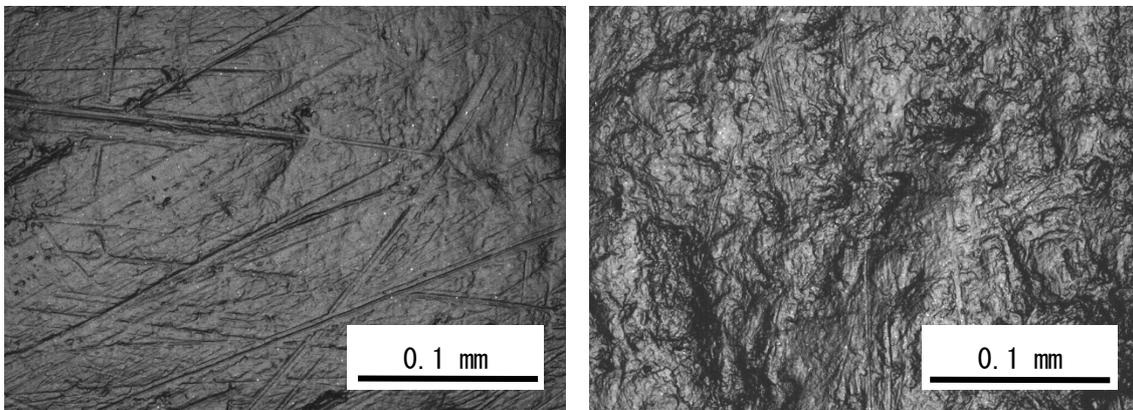
山田英佑

### 【要旨】

人類は、それまで単に狩猟して消費するだけの「資源」だった野生動物を家畜化することで、人為的繁殖による再生産や改良が可能な「資産」を獲得しました。これが開始された時期や地域、そして伝播経路を議論するうえで、考古遺跡から出土する動物骨や歯は重要な物的証拠です。しかし、ブタや、その原種であるイノシシは、形態の変異が大きく、両者は容易に交雑するため、骨形態学的や分子遺伝学的形質に基づく判別には困難がともないます。しかも、考古資料を「ブタ」と「イノシシ」に二分しようとするアプローチだけでは、家畜系統の成立過程で生じたであろう、連続的で可逆的な変化を正確に捉えることができません。むしろ、考古資料を「ヒトに飼養されていたのか否か」という生活様式の視点から分析することが重要です。

今日でも、東南アジア地域など世界各地において、ヒトの生活圏に接近して残飯等を利用するようになった野生個体が捕獲され、家畜として維持される例が知られています。このような採食生態の改変にともない、咀嚼時に口中に混入した土壌や砂塵、食餌である植物体中の珪酸体などの含有量や組成も変化すると推定されます。そこで、これらの磨耗物質により歯のエナメル質に残される微細な傷（以下、**食餌痕**）に注目しました。食餌痕から生前の採食生態を推定できれば、様々な地域や年代から得られた考古資料を家畜化の各段階に位置づけることができます。

そこで、採食生態が既知の現生イノシシを共焦点レーザー顕微鏡下で観察したところ、森林棲の個体では条線様の食餌痕が卓越したのに対し、近隣の地域で捕獲された後に、コンクリート床の豚舎で肥育された個体には、陥没様の食餌痕がみられました（下図）。一般に、磨耗物質が多い場合は条痕が、また比較的柔らかい食餌の場合は陥没痕が形成されやすいことが知られています。そのため、土の掘り返し行動や地下茎を好む森林棲と、豚舎内で配合飼料により肥育された集団の採食生態の違いが、食餌痕に反映されたと考えられます。一方で、食餌痕の記載学的観察するだけでは、観察者間の誤差や混乱を招く恐れがあります。そこで、共焦点レーザー顕微鏡により食餌痕の形状を三次元座標として取得した後、傷の深さや体積といった数値データを算出して比較解析しました。

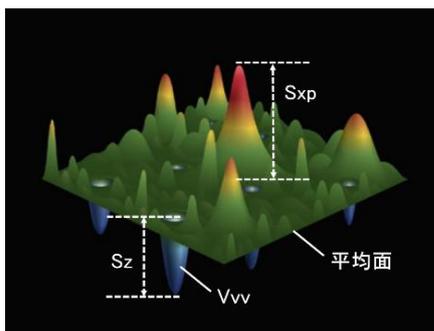


顕微鏡下で観察した食餌痕（左：森林棲・地下茎食、右：豚舎・配合飼料食）

食餌痕形状の数値化には、国際工業規格（ISO25178）が提唱する42種の“表面粗さパラメータ”を利用しました。そして、個体ごとに算出された各パラメータに対し、Holmの多重比較を行い、採食生態の変化に応じて有意に変動するパラメータを探索しました。その結果、顕微鏡下で観察された食餌痕の特徴と同様の形態情報を抽出するパラメータ群に有意差が確認され、採食生態の識別に対する有用性が示唆されました（下図）。

一方、ともに森林に生息する亜種同士や、粗放牧環境下での大型・小型系統など、形態学的・遺伝学的に異なるものの採食生態が類似した集団間では、有意な変動を示したパラメータは確認できませんでした。これらの結果は、**食餌痕分析により、様々な飼養段階のイノシシ類を識別できる**ことを示しています。

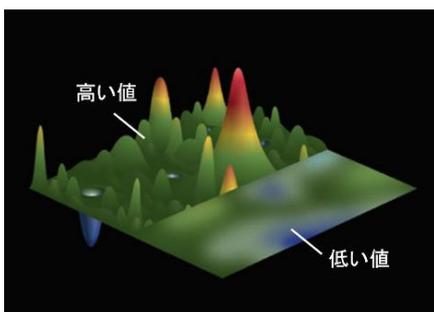
さらに、同一個体内の異なる大臼歯から得た各パラメータを、対応のある t-検定によって比較した結果、有意な違いは認められませんでした。これは、食餌痕分析が様々な部位の歯に幅広く適用可能であることを示唆しており、非破壊分析という特徴と共に、考古資料研究における本手法の有用性を高めています。今後、現生資料に加え考古資料の知見を充実させ、従来研究の成果と組み合わせれば、「飼料を食べ始めたイノシシ」や「再野生化したブタ」を発見できる可能性があります。これらの成果は、家畜文化史に対する我々の理解を飛躍的に深化させることでしょう。



#### 【飼養個体の識別に有効なパラメータ】

Sz（最大深さ）、Sxp（極点高さ）、  
Vvv（谷部の空隙容積）：

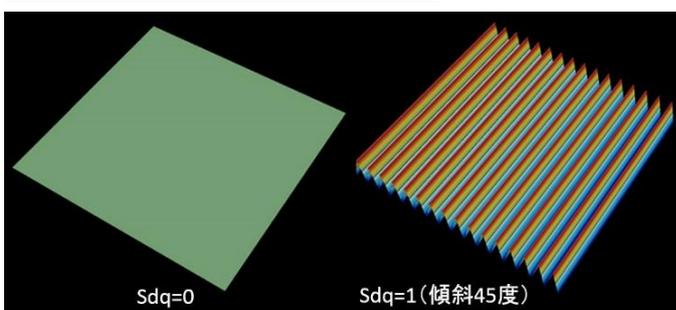
いずれのパラメータも、豚舎内で肥育された集団が突出して高い値を示し、顕微鏡下の観察で特徴的な陥没様の食餌痕形状を反映したと考えられた。



#### 【粗放牧個体の識別に有効なパラメータ】

①Sdr（界面の展開面積比）

展開面積(測定した形状の表面積)が、測定した領域を真上から見たときの面積に対して、どれだけ増大しているかを表す。条痕様の傷が卓越する森林棲集団において、高い値を示した。



②Sdq（二乗平均平方根傾斜）

定義領域のすべての点における傾斜の二乗平均平方根により算出されるパラメータ。完全に平坦な面の Sdq は 0 となり、表面に傾斜があると Sdq は大きくなる。森林

棲集団で高い値を示した。

（図はキーエンス社資料を改変）