

ブタ酸性ほ乳類キチナーゼは、消化器系条件下でプロテアーゼ耐性を示す キチン含有生物はブタの持続的な飼料資源となり得る

Protease resistance of pig acidic mammalian chitinase under gastrointestinal conditions: Chitin-containing organisms can be sustainable dietary resources

田畠絵理¹⁾, 横村昭徳¹⁾, 脇田悟誌¹⁾, 大野美紗¹⁾, 坂口政吉¹⁾, 菅原康里¹⁾
指導教員 小山文隆¹⁾

1)工学院大学大学院 工学研究科・化学応用学専攻 生命工学研究室

キーワード：キチン・キチン含有生物・家畜飼料・ブタ

導入

ブタは、人間にとって重要な食肉源である。その需要は現在、人口増加にともない、増加傾向にある。

キチンは、N-アセチル-D-グルコサミン(GlcNAc)のポリマーで、甲殻類、昆虫、真菌類などのキチン含有生物の主要な構成成分であり、地球上に二番目に多く存在する多糖である。このような生物は、新規の家畜飼料源として注目されている。しかし、キチンは長らく、動物体内では難消化性の食物繊維であると考えられてきたため、その利用は進んでいない。

ほ乳類は、二つの活性型キチナーゼである、キトトリオシダーゼ(chitotriosidase, Chit1)と、酸性哺乳類キチナーゼ(acidic mammalian chitinase, AMCase)を発現している。

AMCaseは、マウスの胃で多量に発現し、活性の至適をpH 2.0に持つことから、消化酵素として機能する可能性が示唆されている。

本研究では、家畜動物であるブタの体内で、キチン含有生物が分解され得るかどうかを、生化学的な実験手法を用いて検討した。

2.0~4.0付近で活性が最も高く、pH 7.0まで活性を保持していた。また、AMCaseは、pH 2.0でペプシン、pH 7.6でトリプシン・キモトリプシンの強力なプロテアーゼ活性に対し耐性を持っていた。AMCaseは、高分子量キチン、ミールワーム幼虫の殻に含まれるキチンを分解し、(GlcNAc)₂を生成した。さらに、ハエの翅のキチン質が、ペプシンとともに、胃の抽出液中の内在性AMCaseによって分解されることを可視化できた。

結論*

ブタAMCaseは、胃のみならず、腸における幅広いpHにおいて、プロテアーゼ耐性のキチン分解酵素として働くことが出来る。以上の結果は、キチン含有生物が、持続可能なブタ飼料として利用できる可能性を強く示した。

*Tabata et al., Scientific Reports 7, 12963 (2017)

実験結果

ブタは、AMCaseを胃で特異的に発現していた。ブタの胃からAMCaseを精製し、その酵素学的性質を解析したところ、ブタAMCaseはpH