

酸性ほ乳類キチナーゼはマウス消化管でプロテアーゼ耐性の糖質分解酵素である

大野 美紗 大学院 博士後期課程, JSPS DC2 / 小山 文隆 先進工学部 生命化学科 教授

キーワード: 酸性ほ乳類キチナーゼ, キチン, 消化酵素, 消化環境, タンパク質分解酵素耐性糖質分解酵素

概要

キチナーゼは、*N*-アセチル-D-グルコサミン (GlcNAc) が β -1,4 結合した重合体であるキチンを加水分解する酵素である。キチンは、食物繊維で、ほ乳類の消化システムで分解されないと考えられてきた。本研究で、酸性ほ乳類キチナーゼ (AMCase) が、マウスの消化管環境でキチンを分解し、(GlcNAc)₂ を生産する主な消化酵素として機能できることを示した。マウスの胃抽出液中の AMCase は、pH 2.0 で内在性のペプシン C 消化に耐性があり、活性を維持していた (図 1)。AMCase mRNA レベルは、マウスの胃において、4 つの主要な胃タンパク質 mRNA レベルより高く、ペプシノーゲン C のレベルに匹敵した (図 2a)。また、AMCase はペプシノーゲンが合成される胃の主細胞で発現していた (図 2b)。さらに、AMCase は pH 7.6 でトリプシンとキモトリプシン存在下において安定であり、活性を維持していた (図 3)。マウス AMCase は、タンパク質分解酵素存在下の消化管の環境において、高分子量のコロイド状キチンと結晶性キチンを分解した (図 4)。従って、AMCase は、胃と腸の状況下においてタンパク質分解酵素耐性の主要な糖質分解酵素として機能でき、キチンを分解し、炭素、窒素、エネルギー源となりうる (GlcNAc)₂ を生成する。

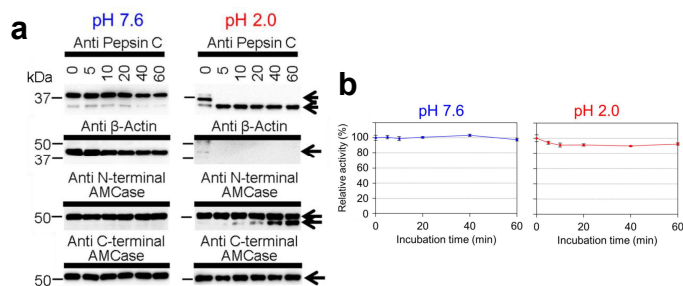


図 1. マウスの胃の可溶性タンパク質を pH 7.6 と pH 2.0 で 37°C, 0-60 分インキュベートした。(a) ウェスタンブロットティング, (b) キチナーゼ活性

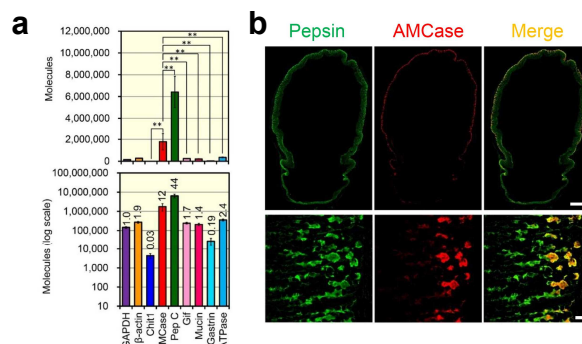


図 2. (a) qPCR による 9 遺伝子の mRNA レベル。上は実数値, 下は対数値で示している。(b) 免疫組織化学によるマウス胃におけるペプシン C と AMCase の発現と共局在。ペプシン C は緑, AMCase は赤。

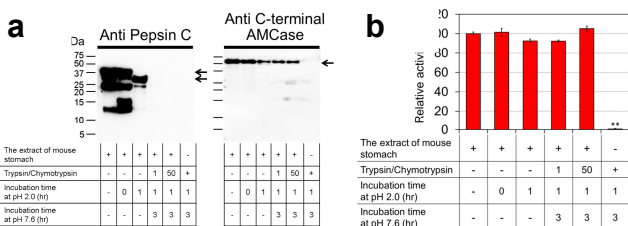


図 3. マウスの胃抽出物の可溶性画分を胃条件下でインキュベーションし、腸条件下、可溶性タンパク質と等量または 50 倍量のトリプシンとキモトリプシンを加えた。(a) ウェスタンブロットティング, (b) キチナーゼ活性。

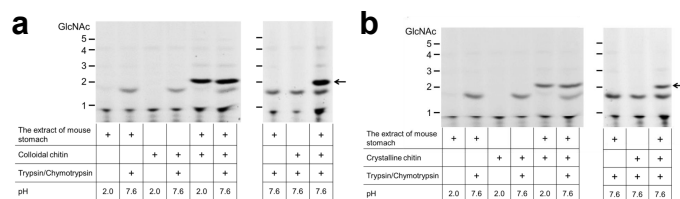


図 4. コロイド状キチンと結晶性キチンの分解産物の解析。(a) コロイド状キチン, (b) 結晶性キチン。マウスの胃抽出液を pH 2.0 で 1 時間反応させた後、pH 7.6 でトリプシンとキモトリプシンを加えて 3 時間反応させた結果。

アピールポイント

AMCase が、マウスの消化器系でキチンを分解し、(GlcNAc)₂ を生成する主な消化酵素として機能できることを示した。

利用・用途
応用分野

本研究結果から、バイオマスとして膨大に存在するキチンをマウスの餌として利用することが可能であることが強く示唆された。

関連情報

- 関連論文 Ohno, M., Kimura, M., Miyazaki, H., Okawa, K., Onuki, R., Nemoto, C., Tabata, E., Wakita, S., Kashimura, A., Sakaguchi, M., Sugahara, Y., Nukina, N., Bauer, P.O. and Oyama, F. (2016) Acidic mammalian chitinase is a proteases-resistant glycosidase in mouse digestive system. *Sci. Rep.* 6, 37756.
- 関連 URL <http://www.nature.com/articles/srep37756>