

# ニワトリ酸性キチナーゼの消化器系条件下でのプロテアーゼ耐性から、キチン含有生物がニワトリの代替飼料となり得ることを提案する

田畑 絵理 大学院 博士前期課程 / 小山 文隆 先進工学部 生命化学科 教授

キーワード: 酸性キチナーゼ, キチン, 消化酵素, 消化器系条件下, プロテアーゼ耐性, 糖質分解酵素

概要

キチンは、N-アセチル-D-グルコサミン (GlcNAc) の重合体で、甲殻類、昆虫、真菌類の構成成分として、地球上に豊富に存在する。昆虫や真菌類などのキチン含有生物は、これまで、有望な飼料源として提案されてきたが、キチンの難消化性の懸念から実用化には至っていない。今回、我々は、Chia が、ニワトリの消化器系条件下で、キチン含有生物を分解する消化酵素として機能し得ることを報告する。Chia mRNA は、ニワトリの腺胃で高いレベルで発現していた (図1)。また、ニワトリ Chia は、キチナーゼ活性の至適を pH 2.0 に有し (図2)、胃の消化酵素ペプシン、腸の消化酵素トリプシン/キモトリプシンに対し優れた耐性を示した (図3)。さらに、Chia は、疑似的な消化器系条件下、ミールワーム幼虫の殻のキチンを分解し、(GlcNAc)<sub>2</sub> を生成した (図4)。以上の結果から、我々は、キチン含有生物を ニワトリの飼料として利用することを提案する。

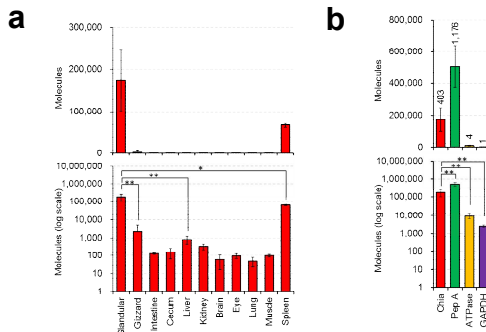


図 1. qPCR による Chia mRNA レベル (a) ニワトリ 11 組織における解析。(b) 腺胃における 4 遺伝子の mRNA レベルの比較。上は実数値、下は対数値で示している。

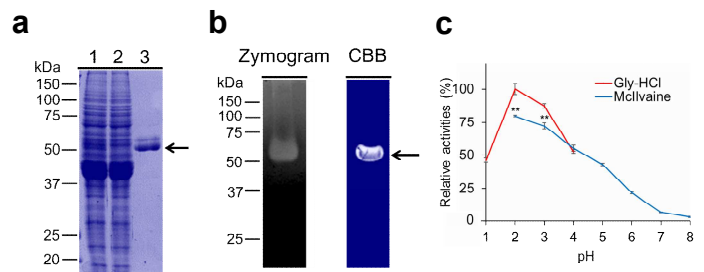


図 2. 腺胃からの Chia の精製と性質 (a) SDS-PAGE で分離し CBB 染色した。(b) ゼイモグラフィーによる Chia のキチナーゼ活性の確認。(c) Chia の pH 依存性。

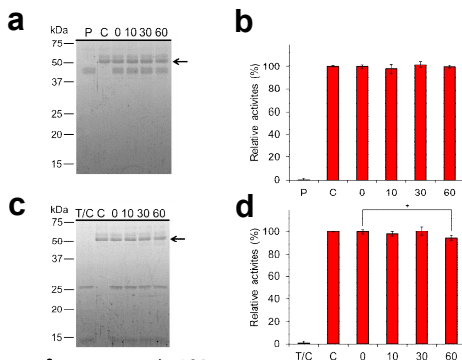


図 3. Chia のプロテアーゼ耐性 Chia を pH 2.0 でペプシン (a, b)、pH 7.6 でトリプシン/キモトリプシン (c, d) と 1 時間反応させた。(a, c) SDS-PAGE 後、SYPRO Ruby 染色した。(b, d) プロテアーゼ消化後のキチナーゼ活性。

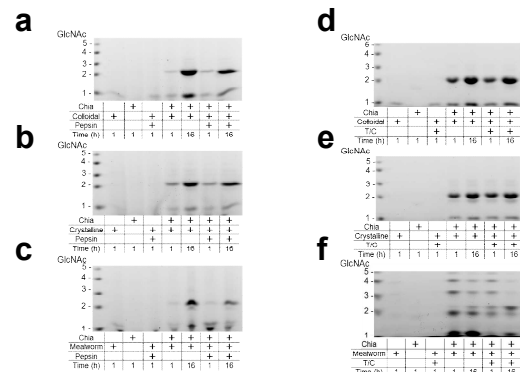


図 4. キチン分解産物の解析 (a, d) コロイド状キチン, (b, e) 結晶性キチン, (c, f) ミールワーム殻と、ニワトリ Chia を胃の条件 (a-c) または腸の条件 (d-f) で 1 または 16 時間反応させた。

- アピールポイント** ニワトリの胃と腸の条件下で、Chia のキチナーゼ活性により、キチン含有生物のキチンが (GlcNAc)<sub>2</sub> に分解されたことを示した。
- 利用・用途 応用分野** 本研究結果から、キチンのニワトリ体内における消化への懸念が解消され、キチン含有生物をニワトリの飼料として利用できることを提案する。

- 関連情報**
  - 関連論文 Tabata, E., Kashimura, A., Wakita, S., Ohno, M., Sakaguchi, M., Sugahara, Y., Kino, Y., Matoska, V., Bauer, P.O. and Oyama, F. (2017) Gastric and intestinal proteases resistance of chicken acidic chitinase nominates chitin-containing organisms for alternative whole edible diets for poultry. *Sci. Rep.* 7, 6662
  - 関連 URL <https://www.nature.com/articles/s41598-017-07146-3>