

エミュー卵白に含まれる新規抗菌タンパク質

東京農業大学応用生物科学部醸造科学科・准教授 前橋 健二

■ 目的

エミュー (*Dromaius novaehollandiae*) はオーストラリア原産で、ダチョウに次ぎ二番目に大きい鳥類である。エミューの新規畜産種としての産業利用が進められているものの、ニワトリとは対照的にエミューの可食部について生化学的研究が十分に行われているとは言えない。エミュー卵白の大きな特徴は、抗菌タンパク質オボトランスフェリンが多量に存在すること、グラム陽性菌に対して溶菌作用を持つリゾチームがほとんど検出されないこと、及び機能未知であるがアミノ酸配列から Bactericidal/permeability-increasing protein (BPI) と同様に抗菌力を有すると予想されている TENP を比較的少量に有することである。これらの特徴からエミュー卵白はニワトリ卵白とは異なる抗菌特性を持つ可能性が予想される。そこでエミュー卵白の抗菌性の詳細を明らかにすることで、エミュー卵の新しい食素材としての利用の可能性を探ることを目的とした。

■ 方法

エミュー卵は株式会社東京農大バイオインダストリーより入手し、エミュー及びニワトリ卵白は電動ブレンダーで均一化した後、蒸留水で希釈し pH6.0 で攪拌後遠心分離により不溶物を除いた。これを DEAE-Sepharose カラム (pH8.0) にて分離し精製オボトランスフェリンを得た。また、さらに硫酸沈殿分画を行い精製 TENP を得た。エミュー卵管から cDNA を調製し、ニワトリ TENP 遺伝子に基づいて設計したプライマーを用いて PCR にて TENP 遺伝子の増幅を行った。エミュー各組織での TENP 遺伝子発現解析は RT-PCR により行った。抗菌活性のためには、グラム陰性菌として *Escherichia coli*, 及び *Salmonella typhimurium*, グラム陽性菌として *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus casei*, 及び *Micrococcus luteus* を用い、試料溶液と培養菌懸濁液を混合して 1 時間保持した後に平板希釈培養にて生残菌数を求めた。

■ 結果および考察

エミュー卵白にはニワトリ卵白とは異なる抗菌性が見られ、大腸菌に対してはニワトリ卵白よりも強い抗菌活性を示した。エミュー卵白から精製されたオボトランスフェリンは apo 型においてはニワトリ卵白由来 apo 型よりもいずれの菌に対しても強い抗菌活性を示した。エミュー holotype オボトランスフェリンは *E. coli* に対しても抗菌活性を示した。TENP 遺伝子はエミュー卵管 cDNA からクローニングされ全塩基配列が明らかとなった。ニワトリ TENP とのアミノ酸配列類似度は 58% であった。RT-PCR によるエミュー組織における発現解析では、TENP 遺伝子は骨髄、肺、脾臓、肝臓、腎臓、小腸等における発現は認められず、卵管特異的な発現を示した。エミュー卵白から精製された TENP はグラム陽性菌である *M. luteus*, *B. subtilis* 及び *L. casei* に対して抗菌活性を示し、グラム陰性菌である *E. coli* 及び *S. typhimurium* に対しては抗菌活性を示さなかった。構造類似性を持つ BPI はグラム陰性菌に対して抗菌力を示すタンパク質であるが、エミュー TENP は予想に反して BPI とは異なる様式で抗菌作用を示す新規抗菌タンパク質であると考えられた。

■ 結語

エミュー卵白とニワトリ卵白の抗菌特性には違いがみられ、その要因の一部は両卵白におけるオボトランスフェリン及び TENP の含有量あるいはそれらの抗菌特性の違いにあると推定された。