

ウズラの苦味受容特性の理解と飼養への応用

茨城大学農学部食生命科学科・助教 吉田 悠太

■ 目的

味覚は、動物の飼料摂食行動を制御する化学感覚の一つである。従って、動物の味覚受容機構を理解することは、畜産動物の健康や福祉の向上に直結する。味覚は、動物の生存に必要な栄養素の積極的な摂取に役立つ一方で、有害な毒物を回避する役割も果たしている。特に苦味は、植物に含まれるアルカロイドなどを感知する味覚であり、多くの動物が苦味物質を忌避する。そのため、植物由来の飼料材料に含まれる苦味成分が飼料の嗜好性を低下させている可能性があり、飼料中の苦味成分に対する畜産動物の反応を検討する必要がある。我々はこれまでに、ニワトリが特定の苦味物質を忌避する一方で、ウズラは苦味物質を忌避しない可能性を明らかにした。そこで、本研究ではニワトリとウズラの苦味受容体の苦味物質に対する応答性を検証するとともに、ニワトリの苦味受容体のアミノ酸配列の一部をウズラ型に変異させたキメラ受容体の応答性解析から、ニワトリとウズラの苦味感受性の差異を生み出す分子基盤について検討した。

■ 方 法

ニワトリは、機能的な苦味受容体を3種類(T2R1、T2R2、及びT2R7)有しており、それぞれ苦味物質の受容に寄与するアミノ酸残基が明らかになっている(Di Pizio et al., 2018)。ウズラも類似の3種類の苦味受容体を有しており、苦味物質の受容に寄与するアミノ酸残基を比較したところ、T2R1とT2R2ではニワトリと全く同じであったが、T2R7では8残基のうち6個が異なっていた。そこで、ニワトリとウズラの苦味感受性の差異は、これら6個のアミノ酸残基の違いによるものかを検討するため、ニワトリのT2R7の6個のアミノ酸残基をウズラのものに変異させたキメラ受容体を作製した。ウズラのT2R7、ニワトリのT2R7、並びにキメラT2R7を哺乳類発現ベクターに組み込み、ヒト胎児由来腎臓細胞(HEK293T)に一過的に発現させ、苦味物質に対する応答を蛍光カルシウムイメージング法により比較した。

■ 結果および考察

カルシウムイメージングの結果、苦味を呈する高濃度のサッカリン刺激に対して、ウズラのT2R7はニワトリのT2R7に対して有意に低い応答性を示した。一方、ニワトリのT2R7の苦味結合部位のアミノ酸残基をウズラのものに変異させたキメラT2R7はニワトリT2R7と比較して同程度の応答性を示した。これらの結果から、苦味物質に対するウズラの低い感受性の原因は、T2R7の苦味結合部位のアミノ酸残基以外の影響が示唆された。

■ 結 語

本研究により、ニワトリとウズラの苦味感受性の差異が苦味受容体T2R7の苦味結合部位のアミノ酸残基の違いに起因しない可能性が示唆された。今後はより大規模なアミノ酸改変体の解析により、ニワトリとウズラの苦味感受性の差異の分子機構を明らかにしていく必要がある。今後の研究で、苦味を忌避しないウズラの特性を利用すれば、これまで苦味のために飼料として活用できなかった飼料材料を積極的に活用することで、より環境性の高い飼養が実現できるかもしれない。