

葉食ザルの苦味感覚

概要

苦味感覚は本来、植物などがもつ毒物に対する防御機構として動物の味覚に備わっています。しかし、ヒトの例でもあるように、アブラナ科野菜や柑橘類に含まれる苦味物質に類似した PTC (フェニルチオカルバミド) に対しては、苦味を感じる個体と感じない個体がいることが、様々な霊長類でわかってきました。ヒトやチンパンジー、ニホンザルなどのほとんどの霊長類は雑食性ですが、ジャワルトンやテングザル等のコロブス類は葉食に特化した食性を示し、葉に特化する何らかの要因が推測されます。今回の論文では、インドネシアボゴール農科大学との共同研究により、コロブス類の PTC に対する反応を行動実験と苦味受容体 TAS2R38 の機能解析から検討した結果、コロブス類は PTC に対してほとんど苦味を感じないことが示されました。

まず、インドネシアのラグナン動物園 (ジャカルタ) において行動実験を実施した結果、コロブス類は PTC を含んだエサをほとんど拒絶しませんでした。これらの個体のフンから DNA を抽出し、僅かに含まれる TAS2R38 の遺伝子を増幅・分析した結果、遺伝子自体に大きな欠失はありませんでした。しかし、これらの遺伝子からタンパク質を合成して細胞内で機能解析を実施した結果、コロブス類の TAS2R38 は PTC に対してほとんど反応を示しませんでした (図 A)。この結果は、行動実験の結果と一致します。さらに、コロブス類とニホンザルで異なるアミノ酸残基を置換して実験を行った結果、これまで知られていなかった部位の変異により、コロブス類の TAS2R38 は進化の過程で機能を徐々に失ったことが示されました (図 B)。これらの結果は、葉食に特化したコロブス類では苦味受容体が機能を失うことによって苦い葉でも食べられるようになることを示唆しています。今後、他の味覚受容体の解析も行うことにより、コロブス類の特徴的な食性のメカニズムに迫ることが期待されます。

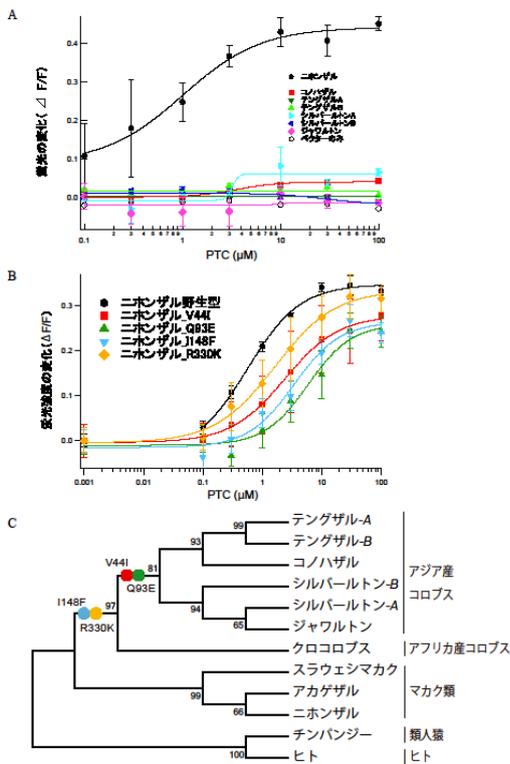
本論文は1月25日(水)午前9時01分、英国王立協会の学術誌 *Biology Letters* に掲載されました。



研究対象としたコロブス類

左:ジャワルトン (写真提供 Kanthi Arum Widayati)、右:テングザル(写真提供 Sarah Nila)

図：コロブス類苦味受容体 TAS2R38 の PTC に対する反応



(A) 各コロブス類の TAS2R38 を培養細胞で発現させ、PTC 添加後の応答を細胞内カルシウムイオンの上昇による蛍光強度の変化で比較検討した。ニホンザルの TAS2R38 を発現させた細胞では応答が見られたが、どのコロブス類の TAS2R38 を発現させた細胞でも反応はほとんど見られなかった。

(B)コロブス類に特異的なアミノ酸置換部位を検討した結果、4カ所のアミノ酸置換が候補として同定された。ニホンザル TAS2R38 にそれぞれの変異を導入した結果、すべて受容体の機能が弱くなり苦味を感じづらくなることがわかった。

(C)分子系統樹を用いて進化の過程を検討すると、これらのアミノ酸変異によりアジアのコロブス類は、アフリカのコロブスから分岐した後も、さらに TAS2R38 の機能が弱くなっていることが推定される。

研究プロジェクトについて

霊長類研究所共同利用・共同研究経費、科学研究費補助金 基盤研究 (B)「霊長類採食活動多様性の感覚的基盤」、二国間交流事業 オープンパートナーシップ共同研究 (インドネシア)「多様なインドネシア産霊長類の分子生態研究」の支援を受けました。

<論文タイトルと著者>

タイトル : Functional characterization of the TAS2R38 bitter taste receptor for phenylthiocarbamide (PTC) in colobine monkeys

著者 : Laurentia Henrieta Permita Sari Purba, Kanthi Arum Widayati, 筒井圭, 鈴木一橋戸南美
早川卓志, Sarah Nila, Bambang Suryobroto, 今井啓雄

掲載誌 : *Biology Letters*