

講演番号：2H09-02

質疑応答日時、会場：3月16日 14:30～ ミーティングルーム H

霊長類における旨味受容体のヌクレオチド感受性と食性の関わり

Relationship between the nucleotide sensitivity of T1R1/T1R3 and diets in primates

○戸田 安香¹、早川 卓志²、糸井川 壮大³、栗原 洋介⁴、中北 智哉¹、Amanda Melin⁵、河村 正二⁶、今井 啓雄³、石丸 喜朗¹、三坂 巧⁷(¹明大農・農芸化、²北大院地球環境・環境生物、³京大・霊長類研、⁴静大農、⁵カルガリー大学、⁶東大院新領域・先端生命、⁷東大院農生科・応生化)

○Yasuka Toda¹, Hayakawa Takashi², Akihiro Itoigawa³, Yosuke Kurihara⁴, Tomoya Nakagita¹, Melin Amanda⁵, Shoji Kawamura⁶, Hiroo Imai³, Yoshiro Ishimaru¹, Takumi Misaka⁷ (¹Dept. Agric. Chem., Meiji Univ., ²Fac. Env. Earth Sci., Hokkaido Univ., ³Pri. Res. Inst., Kyoto Univ., ⁴Ctr. Educ. Res. Field Sci., Fac. Agric., Shizuoka Univ., ⁵Dept. Anthropol. Archaeol., Calgary Univ., ⁶Dept. Integrated Biosci., The Univ. Tokyo, ⁷Dept. Appl. Biol. Chem., The Univ. Tokyo)

旨味は、舌上などに存在する旨味受容体 T1R1/T1R3 を介して受容され、アミノ酸（タンパク質）を検出する役割を果たす。ヒトの旨味受容体は、アミノ酸の中でも昆布の旨味成分であるグルタミン酸に強く応答する。これまで発表者らは、ヒトを含む 17 種の霊長類を対象に解析を行い、ヒト旨味受容体の特徴である高グルタミン酸感受性は、主要タンパク質供給源を葉に依存する大型霊長類が新たに獲得した機能であることを見出した（日本農芸化学会 2021 年度大会）。一方、鰹節に含まれるグアニル酸や干しシイタケに含まれるイノシン酸などのヌクレオチドが旨味受容体におけるアミノ酸応答を増強する活性増強剤（アロステリックモジュレーター）として機能することが知られていたが、旨味受容体のヌクレオチド感受性と動物の食性の関わりは不明だった。そこで本研究では、これまで解析を行ってきた 17 種の霊長類を対象に、旨味受容体の機能解析、食物成分分析、行動実験を行い、旨味受容体のヌクレオチド感受性の違いが霊長類の食性とどう関わっているのかを検証した。

結果、単体では旨味受容体を活性化できないと考えられてきたヌクレオチドが、様々な霊長類の旨味受容体を単体で強く活性化することを明らかにした。特に、昆虫を主要タンパク質供給源とする小型霊長類の旨味受容体は、アミノ酸よりもヌクレオチドに対して高い感受性を示した。また、成分分析から、昆虫には遊離ヌクレオチドが豊富に含まれることを明らかにした。さらに、行動実験から、小型昆虫食霊長類であるリスザルが、ヌクレオチドを強く嗜好することを明らかにした。

霊長類の共通祖先は体が小さく、昆虫食だったと考えられている。本研究から、我々ヒトを含む霊長類の祖先では、旨味受容体が高感度なヌクレオチドセンサーとして機能しており、ヌクレオチドを豊富に含む昆虫をおいしく食べるのに役立っていたと考えられた。

Umami tastes are sensed by a taste receptor complex, T1R1/T1R3, that detects proteinogenic amino acids. High sensitivity to glutamate is a characteristic of human T1R1/T1R3, but the T1R1/T1R3 of other vertebrates does not consistently show this glutamate response. Here, we reveal a widespread and robust response to nucleotides across T1R1/T1R3 of primates. Our chemical analysis reveals that insects contain large amounts of free nucleotides. We also corroborated the preference to nucleotides using behavioral tests in insectivorous squirrel monkeys. These suggest that nucleotides can serve as an agonist of T1R1/T1R3 and enables insectivorous primates, including our ancestors, to perceive and prefer tastes of insects.

taste, umami, GPCR