

食品中の匂い成分による食塩摂取量の調節

長田 和実

日本大学 生物資源科学部 食品開発学科 教授

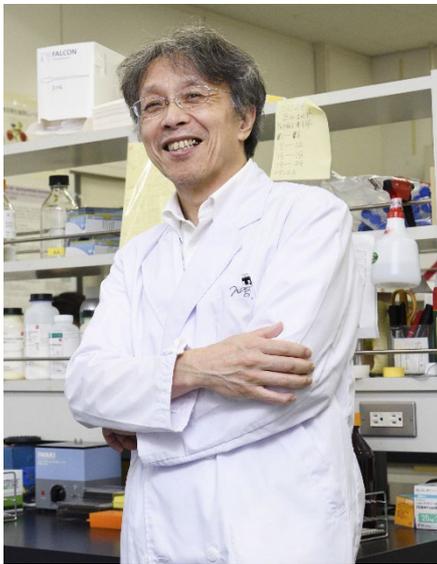
「適塩」は現在社会に残された栄養学上の重要なテーマの一つである。本研究は、食品中の匂い成分を分離同定し、マウスに匂いをかがせて適塩効果を発揮するか否かを検討し、そのメカニズムを解明することを目的とする。嗅覚情報は辺縁系などに直接入力し、情動の発現、視床下部ホルモン分泌、自律神経調節などに強力に作用するため、生得的、効果的な塩味調節作用を発揮する可能性がある。食品の匂いが塩味調節作用を持つことを示唆する研究は多いが、活性物質の同定に至った研究は少なく、減塩を促進する匂い物質の解明が求められている。本研究は食品中の匂い成分を用いた食塩摂取調節に新たな可能性を追求するものである。

まず、マウスの二瓶選択実験の系を作成し、自作の匂い発生器と二瓶選択法を用いて C57BL/6J マウスに対して水と 0.15 M NaCl 水溶液の 24 時間の摂取率を計測し食品中において成分の適塩作用を確認した。その結果、オレガノ(Oregano)再仕込み醤油、ベーコン燻煙臭、などに活性があり、中でもオレガノの活性は高く、雌雄いずれにも効果が見られた。次にオレガノの揮発性成分を固相マイクロ抽出法および GC-MS を用いて揮発性物質プロフィールを明らかにし、揮発性有機酸やアルコール類、モノテルペン類などが含まれていることが分かった。このうち、全体の 66%は carvacrol であることを見出した。Carvacrol が適塩活性成分であることを明らかにするために、気相中の匂い成分を簡便正確に定量する方法を開発し(Osada, et.al. 2021: Biosci Biotechnol Biochem. 2021;85(12):2343-51.), その技術を基に食品中の揮発性成分を一定の濃度で 24 時間継続的にマウスに暴露する評価系を確立し、carvacrol が活性成分の主体であることを正確に突き止めた。

次に、Oregano (Carvacrol) の顕著な適塩作用に着目し、適塩効果の濃度依存性、雌雄差、について研究した。Oregano の匂いによりマウスの食塩水嗜好率の低下は雌雄共に誘起された。一方 Carvacrol 単独の場合、雌では適塩作用を誘起したが、オスでは弱かった。また 24 時間の食塩水摂取量の抑制は濃度依存的に起こったが、適塩活性を発揮する閾値はメスの方が低かった。したがって Oregano の効果は雌雄同様に見えるが Carvacrol 単独では雄ではやや活性が低いことから、Oregano 中の他の揮発性成分との混合臭が効果を発揮している可能性が示唆された。

オレガノの十分な適塩効果を確認した後に、嗅球、扁桃腺、視床下部などを採取して各組織の cDNA を定量 PCR に供した。食塩摂取に関与するホルモンや神経伝達物質等のシグナル物質及びその受容体を解析したところ、オレガノ群にて嗅球と扁桃腺のセロトニン受容体の有意な増加が確認され、セロトニン神経系の活性化が適塩効果と関連することが示唆された。さらに視床下部ではオレキシン系の低下とオキシトシンの弱い増加が見られた。これら脳内シグナル系の転写活性の増加を介して適塩作用が発揮されているものと解される。

最後に、免疫組織化学的手法を用いて、Oregano 揮発成分が塩分の食欲を司る脳領域に及ぼす影響を探った。その結果、Oregano 揮発成分が塩分摂取の中枢である分界条床核腹側部 (VST) を雌雄ともに有意に刺激することが確認された。これらの結果は、Oregano の揮発成分の嗅覚刺激が、VST に作用して適塩作用を誘導していることを示唆している。



(演者近影)

©株式会社 アーク・コミュニケーションズ／田村裕未

演者プロフィール

長田 和実 (おさだ かずみ)

日本大学生物資源科学部食品開発学科 教授

1982年明治大学農学部農芸化学科卒業, 1984年明治大学農学研究科農芸化学専攻博士前期課程修了, 同年明治大学農学部栄養科学研究室研究員, 1985年東北大学大学院農学研究科食料化学専攻研究員, 1990年東北大学大学院農学研究科食料化学専攻博士後期課程修了, 同年大正製薬株式会社本社企画部配属, 1995年東北大学農学部栄養学研究室派遣研究員, 1997年大正製薬(株)OTC開発研究所主任研究員, 2000年ペンシルバニア大学モネル化学感覚研究所 visiting scientist, 2001年大正製薬(株)セルフメディケーション研究所主任研究員, 2004年北海道医療大学歯学部口腔生理学講座助教授, 2007年北海道医療大学歯学部口腔生物系生理学分野准教授, 2019年より現職。1960年生まれ。