

## 味覚刺激と生体の応答

東京医科歯科大学歯学部  
口腔保健学科教授  
杉本久美子

摂取した飲食物に含まれる味覚刺激は、口腔内および咽頭喉頭に存在する味蕾細胞で受容され、その情報が各味覚神経によって延髄孤束核に集められ中継された後、視床を経て、大脳皮質第一次味覚野に到達することにより味の知覚が行われます。第一次味覚野からはさらに第二次味覚野に情報が送られ、視覚、嗅覚情報と統合されて、より総合的な食の認知が行われます。同時にその情報は、扁桃体や視床下部に送られ、おいしい、好ましいなどの情動を生じて積極的な摂食行動を引き起こします。

さらに、味覚刺激は、意識に上らない形で、副交感神経系を介して反射的に消化吸収への準備を開始させるなど、さまざまな生体応答を引き起こします。本講演では、近年目覚ましく解明が進んだ味覚受容機構に関する知見を紹介するとともに、ヒトにおいて味覚刺激が誘発する生体反応について検討した結果を中心に紹介致します。

### 味覚受容機構：

様々な食物の味は、5種類の基本的味である甘味、塩味、酸味、苦味、うま味から構成され、それぞれ呈味成分に関するシグナルを担い、それに基づいて摂取するか否かの選択が行われます。基本的味それぞれの受容体の発見が、2000年前後から相次ぎ、受容機構の解明が急速に進んできました。受容体はイオンチャネル型とGタンパク質共役型に大別され、塩味と酸味は前者、甘味、うま味と苦味は後者であることが明らかにされています。

これらの味覚受容体の発見とともに、味蕾を構成する4種類の細胞の機能分化に関する新たな知見も得られており、神経と化学シナプス結合する細胞のみが受容細胞とした従来の定説が根本的に塗り替えられました。また、受容細胞の応答選択性と味覚神経との接続様式も明らかにされつつあります。

### 味覚刺激への自律神経を介する反射性応答：

大脳皮質に送られる味覚情報は、延髄孤束核から唾液分泌の一次中枢である唾液核にも送られ、副交感神経系を介して反射的に唾液分泌が促進されます。この唾液分泌促進は、食物の溶解、アミラーゼによるデンプンから糖への分解を介して、よりおいしく味わうことを助けます。この応答は、約30%が口腔乾燥感を有するといわれる高齢者の口腔機能向上において特に重要と考えられます。

そこで、唾液分泌により効果的な味の質はどれか、その作用に伴って副交感神経系の活動上昇が見られるかについて検討を行いました。その検討にあたっては、唾液分

泌が味覚刺激強度に依存して変化することが知られていますので、個々人で最初に味覚閾値をもとめ、感受性に合わせた中等度の刺激強度となるように味溶液の濃度を設定しました。自律神経活動の解析は、心電図の心拍変動を周波数解析して推計する方法で行いました。その結果、味の質によって異なる唾液分泌促進効果および副交感神経活動、交感神経活動の変化が認められました。このことは、消化器系の入口に加わった味覚刺激が、消化吸収を高めるためのステップを開始することを示しています。

また、近年、口腔だけではなく胃腸の上皮細胞にも味覚受容体が存在することが明らかにされ、胃腸に送られた食塊の呈味成分が自律神経を介して反射性応答を生じることも示されています。

#### **味覚刺激と脳活動：**

大脳皮質に送られる味覚情報は、同時に扁桃体や視床下部にも送られ、快・不快の情動を生じます。この情動反応に伴う脳活動を脳波から捉えることを試みました。味覚刺激により活性化される脳部位の非侵襲的計測法としては、脳磁場計測（MEG）、機能的核磁気共鳴法（fMRI）や近赤外分光法（NIRS）などが活用されていますが、大がかりな装置を必要とせずフィールドでも計測できる利点があることから、脳波計測を選択しました。味覚刺激時の脳波から感性解析システム（脳機能研究所）を用いて、“ストレス/怒り”、“喜び（満足感）”、“哀しみ（気落ち感）”、“楽（リラックス感）”の4成分のレベルについて分析を行ないました。

その結果、甘味刺激による喜び上昇、苦味刺激によるストレス上昇の傾向が認められるなど、味質の特徴をある程度反映する情動の変化パターンを得ることができました。さらに、脳波から脳内ニューロンの活動量変化を画像化する Neuronal Activity Topography (NAT) 解析による刺激時の脳活動マッピングの試みについても紹介します。

#### **味覚への辛味刺激と口腔ケアの影響：**

よりおいしく味わうためにスパイスを利用することが一般的に行われていますが、辛味刺激が味覚にどのような影響を与えるのかについては知見が少ないため、カプサイシン刺激に対する応答と味覚への影響を検討しました。その結果、カプサイシンが高濃度になると一部の味覚を低下させる可能性が示されました。

また、高齢者では味覚機能の低下が起きることが多いため、舌清掃などの口腔ケア介入による味覚機能向上効果について検討しましたので、あわせて紹介します。

味覚刺激は味の感覚を生じるだけではなく、情動反応や自律神経を介する反射性応答等を誘発し、口腔に限らない全身性の多様な応答を生じることを理解していただければと考えています。