一般口演 6

実験的味覚障害が摂食動作に及ぼす影響

Influences of Experimentally-induced Taste Disorder on Ingestion

○田中恭恵，小野和子，服部佳功

Yasue Tanaka, Wako Ono, Yoshinori Hattori

東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野

Division of Aging and Geriatric Dentistry, Department of Oral Function and Morphology,
Tohoku University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目　　的

食物がのどを通らないなど味覚障害に伴う愁訴は，味覚の異常が摂食動作に影響を及ぼすことを示唆しており，味覚が食行動を介して健康やQoLに及ぼす影響を理解するうえで，味覚と摂食動作の関係を明らかにする意義は大きい．

本研究では甘味の感覚のみが減退，消失する解離性味覚障害の病態を実験的に再現し，チョコレート・チップ・クッキー摂食時の咀嚼，嚥下動作に及ぼす影響を検索した．

Ⅱ．方　　法

実験的味覚障害（Experimentally-induced Taste Disorder；以下ETDと略記）の惹起には，ギムネマエキス末*Gymnema sylvestre* extract powderを用いた．成分のギムネマ酸は，味蕾に直接に作用させた際，甘味のみを抑制し，他の味覚やテクスチャー，温度などの感覚には影響を及ぼさない．またその作用は短時間で消失するため，甘味感覚のみが障害された解離性味覚障害の病態の実験的再現に応用できる．本研究では，ギムネマエキス末460 mgを含有するサプリメント錠（ギムネマ，DHC社製，２錠）を被験者に１分間咀嚼させることで，ETDを惹起した．

被験者はインフォームドコンセントの得られた健常男性３名であり，試験食品はチョコレート・チップ・クッキー（カントリーマアム･バニラ，不二家社製，１/２枚，5.25 g，24.5 kcal）を用いた．

試験食品を舌上に載せ，咬頭嵌合位を保持した状態から，自由咀嚼し，全量を嚥下し終わるまでの期間の下顎運動，筋電図ならびに嚥下音を記録した．表面筋電図は，両側咬筋および舌骨上筋群より，表面電極（Duotrode，Myotronics社製）と生体用アンプ（BIOTOP 6R12，NEC社製，20～1,500 Hz）を用いて双極導出した．下顎運動は，下顎切歯唇側歯頸部に貼付した磁石の運動を，磁気式下顎運動計測装置（K7 Evaluation System，Myotronics社製）にて記録した．嚥下音は，輪状軟骨付近の前頚部に固定したエレクトレット・コンデンサ・マイクと生体用アンプ（同上，100～3,000 Hz）にて記録した．また嚥下のたびに被験者に押釦スイッチを操作させ，嚥下の時点と回数の記録の補助とした．

上述の記録を５回行い，次いでETDを惹起し，直後（０分）から10分間隔で40分後まで，５回の記録を行った．ETD惹起後は，記録の都度，甘さ，おいしさ，まずさを，100 mmのVASにより記録した．甘さとおいしさは「まったく甘くない/おいしくない」を左端，「ETD以前と同じく甘い/おいしい」を右端とし，まずさは「まったくまずくない」を左端，「まずくて食べることができない」を右端に置いた．

ETDによる唾液分泌量の変化を検討するため，ETD惹起前後で５分間の安静時唾液量を計測し，また同一試験食品を20秒間咀嚼して，その食塊の含水率を計測した．

ETD惹起前（normal）と惹起後（ETD）の摂食動作の比較には，Mann-WhitneyのU検定（有意水準５％）を用いた．

Ⅲ．結果及び考察

ETD 惹起直後，甘さの VAS 値は 0，5 および26で，30分後以降，すべての被験者で回復傾向を認め，40分後の値は22，49および71であった．甘さの VAS 値とおいしさ，まずさの VAS 値はそれぞれ正および負の相関を示したが，いずれとの相関が強いかは被験者により異なった．

ETD の惹起により，初回ならびに最終嚥下までの咀嚼回数はともに有意に増加し（p<0.001），その増分はいずれも40％ほどに及んだ（図１）．このことより，ETD が摂食の遅延をもたらすと判明した．

被験者毎に normal 条件の５回の記録の平均開口量（垂直成分の最大値）に基づいて開口量を標準化したところ，咀嚼開始直後３周期の開口量中央値は normal 時0.989，ETD 時0.998，初回嚥下直前の３周期の開口量中央値は normal 時0.981，ETD 時0.923，最終嚥下直前の３周期の開口量中央値は normal 時1.004，ETD 時1.037で，いずれも有意差を認めなかった．しかしながら，甘味の抑制が著しい ETD 惹起直後から20分後までの３回の記録では，初回嚥下直前の咀嚼３周期の開口量中央値は0.921で，normal と比べて有意に小さく（p=0.021），初回嚥下時点で咀嚼がより進んでいたことが示唆された（図２）．

甘味感覚の抑制による嚥下閾の変化には，唾液分泌への影響を介する変化と，摂食の積極性を介する変化の，少なくとも二つの機序が推察される．糖液による刺激唾液分泌量は糖の濃度依存性に変化することが知られており[1]，甘味感覚の減弱が刺激唾液量の減少をもたらせば，食品粒子の凝集や潤滑など，食塊の形成と移送がともに妨げられると推察される．一方，高カロリー食品を特徴づける甘味は，それを呈する食品の咀嚼時間が他の味の食品に比較して短い[2]など，食品の積極的な摂取を促すことが知られている．甘味感覚の減弱は，食品の積極的摂取を阻害し，摂食時間の延長をもたらす可能性が示唆される．

本研究における ETD では，安静時唾液量は増大し，サプリメント錠の苦みの影響が推察されたが，咀嚼後の食塊の含水率は ETD 前後で同等であり，さきに記したふたつの機序のうち，後者が摂食時間の延長により強く関与することが示唆された．

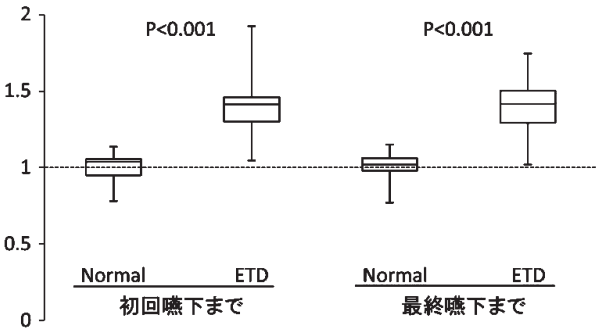

図１　初回嚥下ならびに最終嚥下までの咀嚼回数
ETD 惹起以前（normal）５回の平均値により各被験者の記録を標準化した．箱髭図は，最大値，75パーセンタイル値，中央値，25パーセンタイル値および最小値を示す．

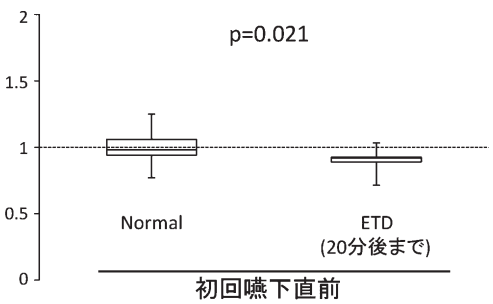

図２　Normal と ETD 惹起20分後までの初回嚥下直前の咀嚼３周期の平均開口量（垂直成分）
ETD 惹起以前（normal）５回の平均値により各被験者の記録を標準化した．箱髭図は，最大値，75パーセンタイル値，中央値，25パーセンタイル値および最小値を示す．

Ⅳ．文　　献

１）Froehlich DA, Pangborn RM, Whitaker JR. The effect of oral stimulation on human parotid salivary flow rate and alpha-amylase secretion. *Physiol Behav*. 1987; 41(3): 209-217.

２）Leow LP, Huckabee M-L, Sharma S, et al. The influence of taste on swallowing apnea, oral preparation time, and duration and amplitude of submental muscle contraction. *Chem Senses*. 2007; 32(2): 119-128.