

## 食後の味覚認知閾値と食欲の変化

前田 朝美\*・齋藤 望\*・今村麻里子\*

Changes of taste acuity and appetite after eating

Asami MAEDA\*・Nozomi SAITO\*・Mariko IMAMURA\*

Key words : 甘味認知閾値 sweet tastes  
 食欲 appetite  
 VAS スコア Visual analog scales

### 【諸言】

甘味やうま味、塩味などの味覚情報は、生体のエネルギー収支、タンパク質やミネラルの栄養状態と相互に影響しあい、食物選択において重要な感覚である。甘味の感受性は食欲をコントロールするレプチンのリズムと連動していることが報告されている<sup>1)</sup>。これは、貯蔵エネルギーである体脂肪量を一定に保つための長期的な調整機構と考えられる<sup>2)</sup>。一方で、摂食量の調節は短期でも調整されており、動物実験では食後の血糖値やインスリンの上昇により、甘味の感受性が下がり、摂食を終了させるように変化することが報告されている<sup>3), 4)</sup>。また、塩味の認知閾値は血中アルドステロン濃度が関与し、唾液ナトリウム濃度と同様の日内リズムを示す<sup>5)</sup>。このような味覚認知閾値の日内変化や短期的な変化は、摂食行動に影響を与える要因であるが、ヒトにおける研究は少ない。

そこで、本研究では、食事前後の甘味及び塩味、

うま味の認知閾値がどのように変化し、満腹感や食欲とどのような相互関係にあるのかを調査した。

### 【方法】

喫煙習慣のない健康な女子大生8名を対象とし、食前と食後の味覚認知閾値及び満腹感と食欲の程度、唾液量がどのように変化するか調査を行った。

実験スケジュールを図1に示した。実験食を昼食(12:30)に摂取してもらい、その前後で味覚認知閾値(甘味、塩味、うま味)、満腹感及び食欲の程度、唾液量を調べた。実験前の食事内容に影響を受けないようにするため、実験食の1食前は共通の標準食とした。実験食及び標準食の栄養価は日本人の食事摂取基準を参考にして設定し、バランスのとれた食事内容とした(表1)。

### 1) 味覚認知閾値検査

全口腔法により3基本味(甘味、塩味、うま味)



図1 実験スケジュール

表1 実験食及び標準食の食事内容

	エネルギー (kcal)	エネルギー比 (P.F.C)	食事内容
実験食	653	15:23:60	・米飯 ・豆腐ステーキ ・味噌汁 ・和え物 ・ヨーグルト
標準食	658	17:25:57	・米飯 ・ハンバーグ ・サラダ ・ヨーグルト

表2 味覚認知閾値検査の呈味物質及び濃度系列

味質	呈味物質	濃度系列(mg/dℓ)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
甘味	スクロース	0.01	0.05	0.10	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25
塩味	塩化ナトリウム	0.005	0.010	0.025	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
うま味	グルタミン酸ナトリウム	0.01	0.03	0.05	0.10	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00

の味覚認知閾値測定を行った。呈味物質として、甘味はスクロース、塩味は塩化ナトリウム、うま味はグルタミン酸ナトリウムを用い、12種類の濃度に調整した。表2に各溶液の濃度系列を示した。

検査は、紙コップに20mlずつ分注した呈味溶液を濃度の薄いものから口に含み、感じた味を基本5味の中から選んでもらい、正答が2回連続した時の濃度を味覚認知閾値とした。検査を行う味の順番は無作為に設定した。朝食および昼食後は歯磨きをして水以外の飲食は禁止とし、検査直前に水でうがいをしてから検査を行った。

## 2) 満腹感及び食欲の測定

食前と食後直後、食後1h後、食後2h後に、Visual analog scales (視覚的アナログ目盛り法、以下VASとする)を用いて満腹感と食欲を測定した。満腹感は、左端を「空腹」、右端を「満腹」と記載した100mmの水平線上の当てはまる位置に×印を記入してもらい、左端からの長さを測定値とした。食欲は、左端を「食べたくない」、右端を「食べたい」と記載した水平線を用いた。

## 3) 唾液量の測定

食前と食後に唾液を採取した。唾液採取は唇を閉じた状態で口腔内に溜まった唾液をポリ試験管に吐き出す方法で、5分間行った。唾液は採取後にすぐに蓋をして、重量を測定した。

## 4) 統計処理

統計処理には、SPSS 20.0 for Windows (IBM)を用い、味覚認知閾値及び唾液量の食前食後の比較には、対応のあるT検定を行った。また、満腹

感及び食欲の食後の変化については、食後2hまでの間に差がみられるかを一元配置分散分析により、また食後の甘味認知閾値の変化のし方に分けた比較は二元配置分散分析で検討し、Bonferroniによる多重比較を行った。

## 【結果】

### 1. 味覚認知閾値の食事前後の変化

甘味及び塩味、うま味の食前・食後の味覚認知閾値を図2～4に示した。いずれの味の認知閾値も、食前に比べて食後は平均値は低下したが、食

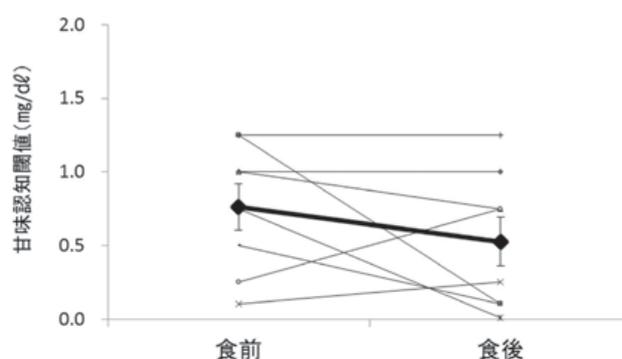


図2 甘味認知閾値の食事前後の変化

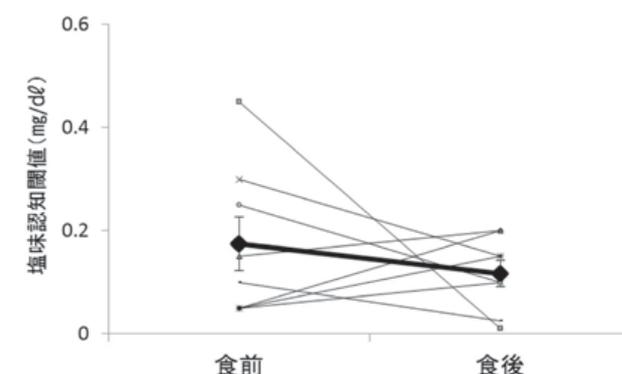


図3 塩味認知閾値の食事前後の変化

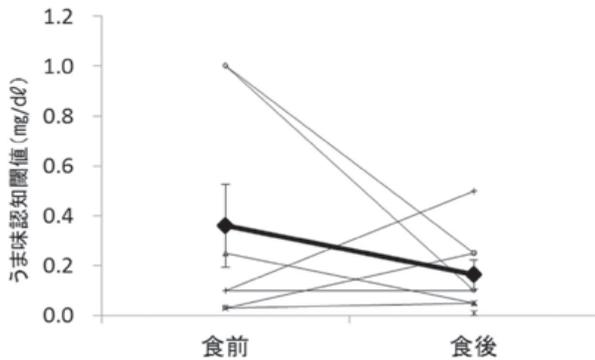


図4 うま味認知閾値の食事前後の変化

前に個人差が大きくみられ、有意な差はみられなかった。食後では、塩味とうま味の認知閾値は平均値付近にまとまり、食前に高値であった者も低下し、個人差が小さくなった。甘味認知閾値については、食後も個人差が大きく、半数は食後に低下したものの、残りの半数は認知閾値が上昇あるいは変化しなかった。

## 2. 唾液量の食事前後の変化

唾液量はいずれも食前よりも食後に増加し、平均値に有意な差がみられた(図5)。

## 3. 満腹感および食欲の食事前後の変化

満腹感のVASスコアは食前には低値で強い空腹感を示し、食後には有意に高値となり、強い満腹感を示した(図6)。その後、徐々に低下したが、食後2h後までは有意に高値となった。

食欲のVASスコアについては満腹感と連動し

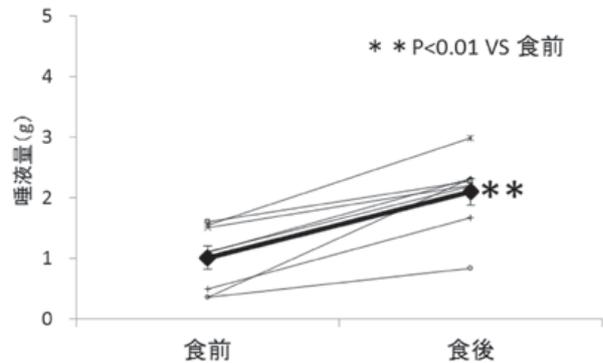


図5 唾液量の食事前後の変化

た変化を示した(図7)。食前のVASスコアは高い値で強い食欲を示し、食後は食後直後から食後2h後まで有意に低下した。

## 4. 食後の甘味認知閾値の変化と食欲

食後に甘味認知閾値が低下した者(4名)と低下しない者(4名)のグループに分け、満腹感および食欲のVASスコアの平均値を比較した。

満腹感については、両グループに有意な差はみられず、食前は低値で強い空腹感を示し、食後には上昇して強い満腹感を示し、その後徐々に低下した(図8)。

食欲については、グループ間に違う傾向がみられた(図9)。食後に甘味認知閾値が低下した者では、食後直後のVASスコアは低い値を示し、食欲は低下した。一方、食後の甘味認知閾値が低下しない者では、食後直後においても食欲のVASスコアは十分に低下せず、甘味認知閾値が低下し

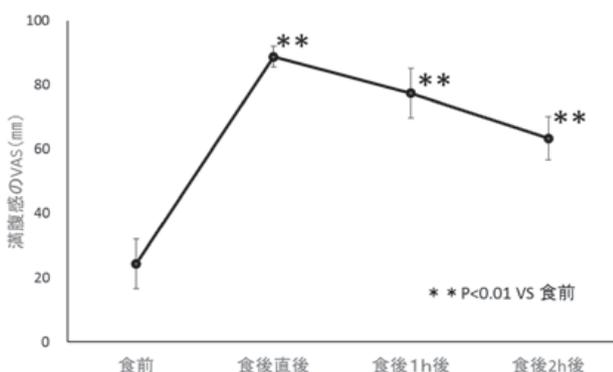


図6 満腹感(VAS)の食事前後の変化

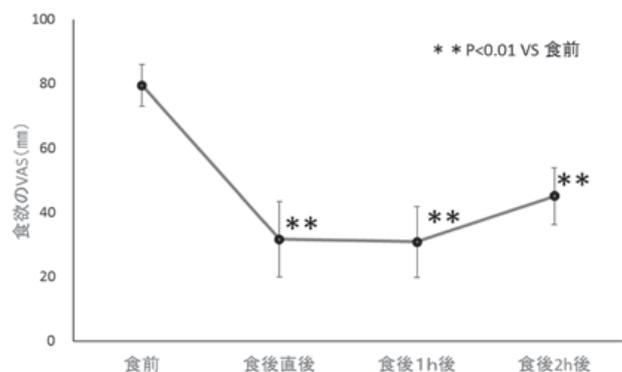


図7 食欲(VAS)の食事前後の変化

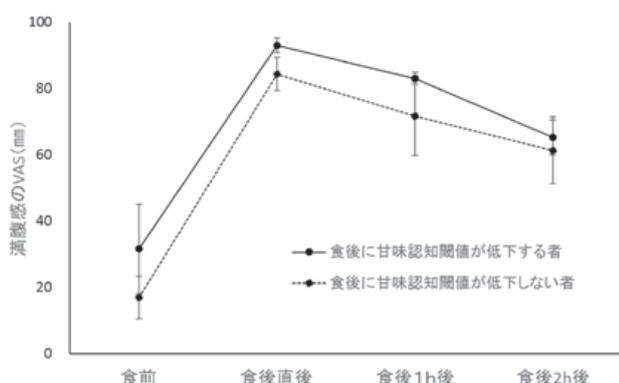


図8 甘味認知閾値の食後変化と満腹感

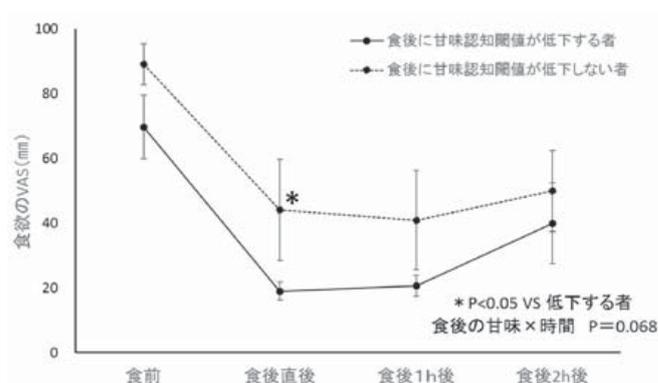


図9 甘味認知閾値の食後変化と食欲

た者に比べて有意に高値であった。食後2h後までは高い値を示し、食欲を感じていることが示された。

### 【考察】

今回の結果において、甘味及び塩味、うま味では、食後の認知閾値の変化の仕方が異なる結果が得られた。食後は食前に比べ、唾液量が増え、塩味やうま味の認知閾値は低下し、低い濃度でも識別できるようになることが確認された。このことから、食後直後は濃い味付けよりも薄い味付けに嗜好が高まり、塩分やうま味の摂取量が抑えられることが考えられる。

一方、甘味認知閾値については、半数の者は食後に低下し、食前に比べて低い濃度でも識別できるようになった。この時、強い満腹感を感じ、食欲は低下していたことから、嗜好性を示す甘味の濃度が低くなることで食後に摂取するエネルギー量が抑えられると考えられる。しかし、残りの半数は同じ食事を摂取した後であるにもかかわらず、食前よりも甘味認知閾値が高くなるあるいは高値のまま変化しなかった。これらのグループは、食後に満腹感を感じているものの、食欲はあまり変化せず、食後であっても、食後2h後まである程度の食欲を感じていることが明らかとなった。このように、食後に甘味認知閾値が低下しない者では、さらにエネルギーを摂取する可能性が高いと考えられる。

これらの結果から、甘味の認知閾値については、

食前と食後では食事を与える影響は異なることが示唆された。食後の変化は一過性にすぎないが、食後さらにエネルギー等を摂取する習慣につながり、過剰摂取に影響することが考えられる。今回は、日本人の食事摂取基準をもとにバランスのとれた昼食の前後での比較を行ったが、食事の栄養バランスや欠食習慣によっても、甘味の認知閾値や食欲は変化することが報告されている。今後は、食事内容の違いや食事時刻による影響についても検討し、食習慣の改善の効果的な方法の提案につなげたい。

### 【参考文献】

- 1) Nakamura Y et al, Diurnal variation of human sweet tastes recognition thresholds is correlated with plasma leptin levels. *Diabetes* 57, 2008
- 2) Friedman JM and Halaas JL, Leptin and the regulation of body weight in mammals. *Nature* 395, 1998
- 3) Giza BK and Scott TR, Blood glucose level affects perceived sweetness intensity in rats. *Physiol. Behav.* 41, 1987
- 4) Giza BK and Scott TR, Intravenous insulin infusions in rats decrease gustatory-evoked responses to sugars. *Am. J. Physiol.* 252, 1987
- 5) Fujimura A, Kajiyama H, Tateishi T and Ebihara A, Circadian rhythm in recognition threshold of salt taste in healthy subjects. *Am. J. Physiol.* 259, 1990