

食欲の日内リズムによるタイプ分け方法の検討

齋藤 望*・前田 朝美*

Investigation of Classification based on the rhythm of hunger, satiety and appetite

Nozomi SAITO*・Asami MAEDA*

Key words : 食 欲	appetite
空腹感	hunger
満 腹	satiety
クラスター分析	cluster analysis
体脂肪率	body fat percentage

はじめに

平成 23 年国民健康・栄養調査によると、肥満者の割合は男性で 30.3%、女性で 21.5%であり、肥満者の割合は年々上昇している。一方、やせについては 20 代の若年女性で特に多く、2 割を占めている。このように、肥満とやせの問題は混在し、その共通の背景として摂食調節が関係している。

肥満における過食は、生活習慣の乱れや食事内容、肥満そのものにより摂食調節機構が崩れることで引き起こされる^{1),2)}。また、肥満の改善のため、減量を行った後には、食事制限の反動から減量前とは異なる機構で過食が引き起こされる。やせにおいては強いやせ願望により、食欲不振を主症状とする神経性食欲不振症や食欲不振と過食を繰り返す神経性過食症など摂食調節の乱れから摂食障害を患う者も増えている。このように肥満ややせの予防、改善のいずれにおいても、視床下部を介する摂食調節を維持することは重要である。摂食調節には、食欲も関与している。食欲はストレスなどの心理的要因や食経験、食環境、外部環境など個々のライフスタイルによって変化する。このため、摂食調節については、臨床検査により、一部の関連するホルモンを評価することはできるが、食欲を含めて評価することは難しい。し

かし、食欲を客観的に評価し、食欲を含めた摂食調節の異常を早期に発見し、栄養教育へ活かすことは、標準体型を維持する上で重要である。

先行研究では、1 日の食事の食前の空腹感と食欲を評価することにより、生活習慣や食習慣に問題がある者では食欲リズムが不良であることを明らかにした³⁾。不良者では朝食欠食が多いのに対して、良好な者では欠食をせずに毎日朝食を食べており、食事時刻も一定であった。また、良好な者の方が朝の活動量が多いことから、朝に重点をおいた朝型生活を送っており生活習慣が規則正しいと考えられた。このように、生活習慣に違いがみられる食欲良好者と不良者の体型は、不良者の方が体脂肪がつきやすいことが考えられた。上記の調査結果を生かし、食生活や生活習慣の問題が、食欲を介して身体にどのように影響するのかを体系化し、栄養教育のアセスメントに取り入れることは、食生活や食習慣改善の動機づけに有効と考えられる。そこで、本研究では Visual analog scales (視覚的アナログ目盛り法⁴⁾、以下 VASs とする) により食欲のリズムを客観的に評価し、生活習慣や身体状況によって食欲リズムのタイプ別分類が可能かを検討した。

調査方法

調査対象は、健常な女子大学生 28 名とした。本研究の実施にあたり、事前に口頭及び文書で説

* 東北女子大学

明を行い、同意を得た。本研究は、東北女子大学研究倫理委員会の承認を得て実施したものである。

調査時期は、平成24年7月の連続した3日間で行った。3日間の全ての食事において食前の空腹・食欲、食後の満腹の度合をVASsを用いて評価した。VASsは、先行研究³⁾と同様に、100mmの水平線上に左端から右方向へ向けて感覚のあてはまる位置に×印を記入する方法で、空腹感と満腹感については左端を「空腹」、右端を「満腹」、食欲については左端を「食べたくない」、右端を「食べたい」とし、VASsの左端からの長さについて分析を行った。被験者には普段通りの食生活を送ってもらい、個々のライフスタイルの中で食欲のリズムがどのように変化していくのかを検討した。

調査期間中は生活習慣記録機ライフコーダ(SUZUKEN,GS/Me)を装着し、2分毎の活動強度の測定を行った。測定値を用いて、朝(AM 5:00~AM 11:00)と夜(PM 8:00~AM 2:00)における1時間あたりの活動量を算出した。また、3日間の起床・就寝、食事時刻の記録も依頼した。実験開始前日の昼食前にTANITAマルチ周波数体組成計(MC-190/MC-190EM)を用い、体重、体脂肪率等の測定を行った。

食欲リズムのタイプ分けは、クラスター分析により行った。クラスター分析に用いる変数は、①食欲のリズムのみ(各食事の食前の空腹・食欲・

表1 対象者の身体特性 (n=28)

	平均値	±	標準誤差
年齢(歳)	19.3	±	0.2
身長(cm)	157.7	±	0.8
体重(kg)	53.2	±	1.1
BMI(kg/m ²)	21.3	±	0.3
体脂肪率(%)	27.7	±	0.8

食後の満腹のVASs)を用いた場合と、②食欲のリズムに身体状況として体脂肪率、BMIを加えた場合の2つの方法について検討した。統計処理はSPSS19.0J for Windows(IBM)を用い、各クラスターの特徴を導き出した。群間比較には二元配置分散分析を行った。

結果

1. 対象者の身体特性

表1に対象者の年齢、身長、体重、BMI、体脂肪率を示した。BMIは21.3 ± 0.3と標準で、肥満(BMI ≥ 25)及びやせは(BMI < 18.5)はそれぞれ1名であった。

2. クラスター分析方法の検討

(1) 食欲のリズムのみを変数に用いた場合

① 4タイプの食欲リズムの特徴

朝昼夕3食の食前の空腹、食欲及び食後の満腹のVASsを変数として、Ward法によりクラスター分析を行った。デンドログラムの結果から被験者

表2 各タイプの身体特性

	タイプ1 (n=6)		タイプ2 (n=15)		タイプ3 (n=5)		タイプ4 (n=2)	
	平均値	±標準誤差	平均値	±標準誤差	平均値	±標準誤差	平均値	±標準誤差
年齢(歳)	19.5	± 0.5	19.3	± 0.3	18.8	± 0.4	19.5	± 0.5
身長(cm)	159.9	± 1.0	157.0	± 1.0	157.9	± 2.5	155.7	± 4.3
体重(kg)	54.8	± 1.8	51.4	± 1.3	57.7	± 3.8	50.2	± 4.0
BMI(kg/m ²)	21.4	± 0.4	20.8	± 0.5	23.0	± 1.0	20.7	± 0.5
体脂肪率(%)	27.2	± 1.0	27.1	± 1.2	30.8	± 2.2	26.6	± 0.3
脂肪量(g)	15.0	± 1.0	14.1	± 0.9	18.1	± 2.4	13.4	± 1.2
除脂肪量(g)	39.8	± 0.8	37.4	± 0.8	39.6	± 1.5	36.9	± 2.8
基礎代謝量(kcal/日)	1244.8	± 26.1	1175.7	± 21.0	1261.6	± 51.9	1157.5	± 85.5

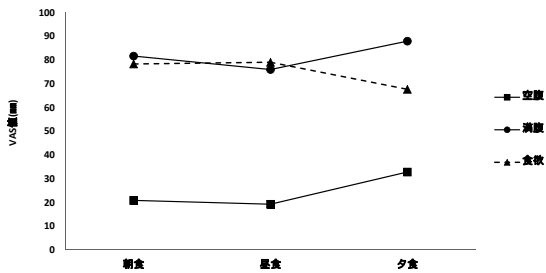


図1 タイプ1の食欲の日内リズム (n=6)

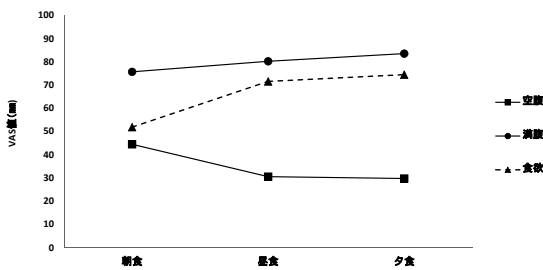


図2 タイプ2の食欲の日内リズム (n=15)

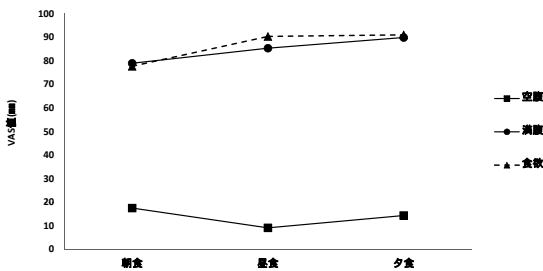


図3 タイプ3の食欲の日内リズム (n=5)

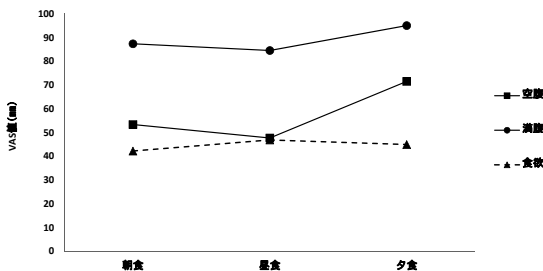


図4 タイプ4の食欲の日内リズム (n=2)

を4つのタイプに分けることができた。タイプ1は6名、タイプ2は15名、タイプ3は5名、タイプ4は2名であった。各タイプの食欲の日内リズムをみると、食前の空腹・食欲で違いがみられた。タイプ1は食欲のリズムが良好なグループで、いずれの食事時間においても食前の空腹のVASsは低下し強い食欲を示した。タイプ2は朝食前の空腹感及び食欲が弱く、リズムが不良なグループであった。タイプ3はタイプ1同様に食欲のリズムは3食とも良好なグループだった。タイプ4は3食全て食欲のリズムが不良なグループであった。一方、全てのタイプで、食後の満腹感のVASsはいずれの食事時間においても高値であった(図1～図4)。

②各タイプの身体状況の比較

タイプ1の体型は普通体型であるが、他のタイプより筋肉量が多く基礎代謝量の高いタイプであった。タイプ2の体型は普通体型であるがやせ気味でBMIによる肥満度区分では1名がやせ(BMI < 18.5)であった。タイプ3はタイプ1と同様に普通体型で筋肉量が多く、基礎代謝量の高いタイプであったが、体脂肪率、BMIも高かった。タイプ4はタイプ2と同様に普通体型であるがやせ気味であった(表2)。

(2) 食欲のリズムと体型を変数にした場合

変数として、食欲のVASsの他に体脂肪率及びBMIを加え、クラスター分析を行った。デンドログラムの結果、5タイプに分類できた(図5～図9、表3)。タイプ1は普通体型で3食全て食欲のリズムが良好なグループであった。他のタイプよりも体脂肪率、BMIが高いが筋肉量も多く、基礎代謝量の高いタイプであった。いずれの食事時間においても食前の空腹のVASsは低値で空腹感を示し、強い食欲を示した。食後の満腹のVASsは高くなり満腹を示した。タイプ2は普通体型であったが朝食時と夕食時の食欲のリズムは不良なグループであった。朝食・夕食の食前の空腹のVASsが高値で空腹感をあまり感じておらず、食欲も低下した。タイプ3は体型が普通体型

ではあるがやせ気味で、夕食時の食欲のリズムが不良なグループであった。夕食の食前のVASsが高値で、空腹は弱いものの、食欲は良好であった。タイプ1に比べて体脂肪率とBMIが有意に低かった。タイプ4は普通体型で、朝食時の食欲のリズムが不良なグループで、朝食に比べ、昼食、夕食と遅い時間になるほど空腹感が増し、食欲が高くなる傾向がみられた。タイプ5はタイプ3同様に、普通体型ではあるがやせ気味であっ

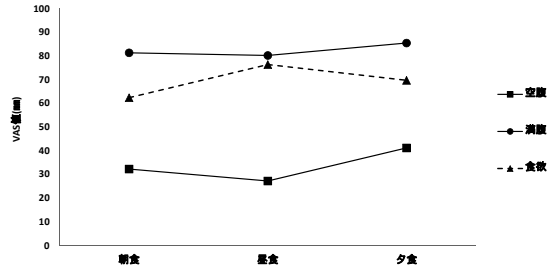


図7 タイプ3の食欲の日内リズム (n=8)

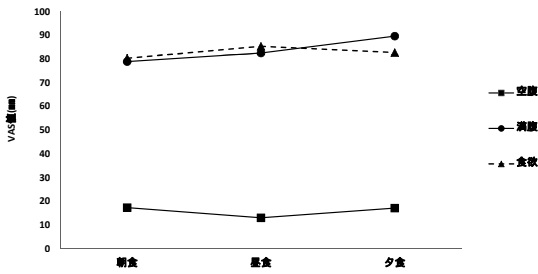


図5 タイプ1の食欲の日内リズム (n=8)

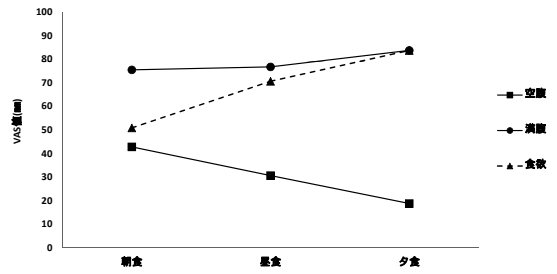


図8 タイプ4の食欲の日内リズム (n=7)

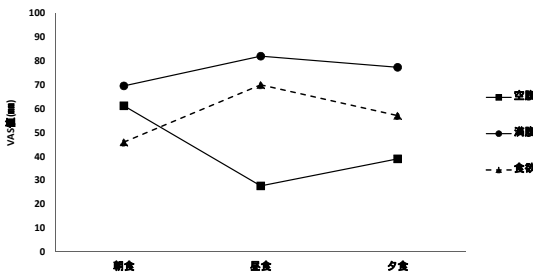


図6 タイプ2の食欲の日内リズム (n=3)

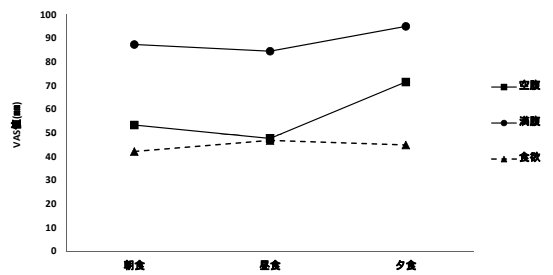


図9 タイプ5の食欲の日内リズム (n=2)

表3 各タイプの身体状況

	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5
	(n=8)	(n=3)	(n=8)	(n=7)	(n=2)
	平均値 ± 標準誤差	平均値 ± 標準誤差	平均値 ± 標準誤差	平均値 ± 標準誤差	平均値 ± 標準誤差
年齢(歳)	18.8 ± 0.3	19.0 ± 0.6	19.4 ± 0.4	19.7 ± 0.4	19.5 ± 0.5
身長(cm)	158.9 ± 1.7	159.7 ± 0.9	156.5 ± 1.2	157.3 ± 1.8	155.7 ± 4.3
体重(kg)	57.2 ± 2.6	54.5 ± 1.5	49.1 ± 1.6	53.5 ± 1.8	50.2 ± 4.0
BMI(kg/m ²)	22.6 ± 0.7	21.4 ± 0.8	20.0 ± 0.4	21.6 ± 0.7	20.7 ± 0.5
体脂肪率(%)	30.0 ± 1.4	29.4 ± 1.7	23.9 ± 1.1	29.0 ± 1.5	26.6 ± 0.3
除脂肪量(g)	39.8 ± 1.1	38.4 ± 0.5	37.3 ± 0.9	37.9 ± 1.4	36.9 ± 2.8
基礎代謝量(kcal/日)	1263.8 ± 35.1	1216.0 ± 12.5	1161.4 ± 24.3	1194.9 ± 37.3	1157.5 ± 85.5

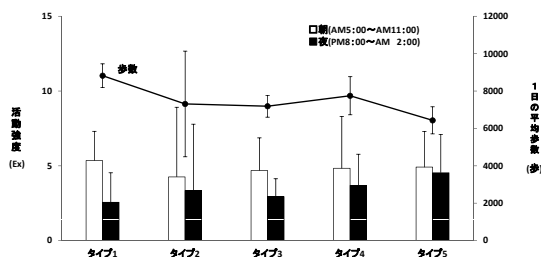


図10 タイプ別朝と夜の活動量の違いと平均歩数

た。3食全て食欲のリズムが不良で、いずれの食事時間においても食前の空腹感、食欲が低下した。夕食の食前は最も空腹感が低下した。

図10にタイプ別に朝と夜の活動量、及び1日の平均歩数を示した。有意差はみられなかったものの、タイプ1は朝の活動量と1日の平均歩数が他のタイプに比べて多く、夜の活動量は少なかった。また、タイプ5は夜の活動量が他のタイプに比べて多く、朝の活動量とほとんど変わらなかった。1日の平均歩数は最も少なかった。

表4に平均食事時刻と起床・就寝時刻、睡眠時間を示した。タイプ1は起床時刻と朝食時刻が最も早かった。タイプ2は起床時刻が最も遅く、夕食の食事時刻は最も早かった。タイプ4は就寝時刻が早く睡眠時間は最も長くっていた。タイプ5は就寝時刻が最も遅く、睡眠時間も最も短かった。

考察

本研究では、食前の空腹、食欲、食後の満腹の程度をVASsで表した1日の食欲リズムの評価を用いて、身体状況や生活習慣の異なるタイプに分類することが可能かを検討した。

タイプ分けにはクラスター分析を用い、使用する変数については2つの方法で検討した。1つには、食欲のリズム（3食の空腹・食欲・満腹）のみを変数とした場合である。その結果、4タイプに分類することができたが、2つのタイプで食欲のリズムが類似し、明確に特徴づけることができなかった。そのため、変数として食欲のリズムに体型の指標である体脂肪率及びBMIを加えてクラスター分析を行った。その結果、5タイプに分類することができた。

タイプ1は食欲リズムが1日を通して良好で他のタイプよりも体脂肪率、BMIは高いが筋肉量も多く、基礎代謝量が高いグループであった。生活習慣については、朝の活動量が他のタイプよりも多く、起床、就寝時刻も早いことから、朝に重点をおいた規則正しい朝型生活を送っているグループであった。いずれの食事時間においても食欲のリズムが良好であったのは、この生活習慣によると考えられ、体型も標準で健康度が高いと考えられる。

タイプ2は朝食時と夕食時の食欲のリズムが不良なグループで、生活習慣をみると夕食の摂取時間は早いですが就寝時間は遅く、起床時刻も遅いことから、夜に重点を置いた夜型生活を送っているこ

表4 各タイプの生活時間

	タイプ1 (n=8)	タイプ2 (n=3)	タイプ3 (n=8)	タイプ4 (n=7)	タイプ5 (n=2)
朝食時刻	7:06	7:33	7:14	7:32	7:10
昼食時刻	11:59	12:11	12:17	12:03	12:16
夕食時刻	18:44	17:56	18:55	19:05	18:08
起床時刻	6:20	7:16	6:44	6:56	6:55
就寝時刻	0:10	1:16	0:16	23:53	2:10
睡眠時間	6:10	5:46	6:23	7:04	4:48

とが予想された。タイプ2の身体状況は普通体型で異常はみられなかったが、今後体型の変化を観察する必要性が考えられた。

タイプ3はやせ気味で、夕食時の空腹感が弱いグループだった。しかし、食欲はあり、夕食時は空腹に関係なく、食欲がある状態だと考えられた。タイプ3については、やせ気味であるため、食事量の検討や夕食時に空腹感が弱いのはなぜか、間食を含めた食事内容等の検討も必要であると考えられる。

タイプ4は朝食時の食欲のリズムが不良なグループで、朝食、昼食、夕食にかけて空腹感が増し、食欲が高くなる傾向がみられた。就寝時刻が早く起床時刻が遅いことから、睡眠時間は多く確保できているが、夕食時刻が遅いため、就寝時刻と夕食時刻との間が短いことが予想された。夕食後就寝までの時間が短く、夕食の空腹感や食欲が強いことから、タイプ4は肥満になりやすいと考えられる。現在の体型は普通体型で問題ないが、今後の体型に変化がないか調べる必要があると考えられる。

タイプ5はやせ気味で3食全て食欲のリズムが不良なグループだった。夜の活動量が他のグループよりも高く、就寝時刻は最も遅く、タイプ2よりも生活習慣の乱れが悪化していると考えられる。体調不良においても食欲が低下することか

ら、肥満以外の健康障害も起こりやすいことが推測される。また、就寝時刻が遅く、睡眠時間も短い生活は、肥満のリスクを高めることが報告されている⁵⁾。

今回の調査では、タイプ5はやせ気味のグループであったが、長期的にこの生活を続けた際にどのような影響がでるかはさらに調査が必要である。

以上の結果から、食欲のリズムと体型（体脂肪率とBMI）を変数としてタイプ分けを行うことで、ライフスタイルの問題や将来的な疾病のリスクを推測できることが示唆された。今後は長期的な変化を観察し、さらに検証していきたい。

文献

- 1) 松岡光明：栄養—評価と治療 Japan Journal of Nutritional Assessment Vol.27 No.3 (2010)
- 2) 女子栄養大学出版部：頭相反応と食欲：栄養学レビュー, 73, 265-279 (2010)
- 3) 竹村 望, 前田朝美：空腹・満腹感及び食欲の日内リズムと生活習慣による影響, 東北女子大学・東北女子短期大学, 49, 10-14 (2010)
- 4) 堤 文夫, Visual analog scales (VAS)：視覚的アナログ目盛り法. 臨床評価指標入門適用と解釈のポイント／内山 靖, 小林 武, 潮見泰三編, p.75-80 (2008) 協同医書出版社, 東京
- 5) 丹水社：Q & Aでわかる肥満と糖尿病 Vol.9 No.2 p.219-221 (2010)