

# 若年女性における末梢部皮膚温と食事摂取状況及び気分との関連

1) 安藤 優加 2) 谷川 礼美 1) 大和 孝子

## Relationship between Peripheral Skin Temperature, Dietary Intake and Mood in Female College Students

Yuka Ando Remi Tanigawa Takako Yamato

(2020年11月25日受理)

### 【緒言】

近年、若年女性のやせが増加しており、平成30年国民健康・栄養調査では、20～29歳女性におけるBMI 18.5kg/m<sup>2</sup>未満のやせの者の割合は、19.8%と20歳以上の他の年代に比べ高い割合となっている(厚生労働省, 2020)。このように国民健康・栄養調査によると、20歳代女性のやせの者の割合は、1990年代に入り20%を超え、その後若干のばらつきはあるものの横ばい傾向が続いている(厚生労働省, 2020)。また、若年女性の低体重は骨量低下を招きやすく、将来における骨粗鬆症のリスクとなる(Ho & Kung, 2005, Tatsumi ら, 2016, Lim & Park, 2016)ことや、高齢期におけるADL低下(Baumgartner ら, 2004)の原因となる可能性を指摘している。さらに女性においては、小児期から思春期のBMI増加不良が若年女性のやせにつながる事が報告されており(Funatogawa ら, 2008, Funatogawa ら, 2009)、早期からの栄養状態の把握と対応が必要である。このように女性の場合、若年期から成人期にかけてのライフステージにおいて、妊娠・出産・育児の観点からも特にやせ(低栄養)予防が重要であり、主要な栄養学的課題であると思われる。

さらに、若年女性のやせは冷えの感覚を鋭敏にしていることが報告されている(尾形ら, 2017)。「冷え」は、寒冷刺激により知覚する感覚である(高取ら, 1991, 藤原ら, 1996)。寒冷刺激による冷えの知覚に及ぼす原因として食生活や生活習慣、運動不足、年齢による内分泌変動及びストレスなどが挙げられる。若年女性においては、冷え感覚と体格(尾形ら, 2017)、身体活動量(露繁

ら, 2019)、食及び生活習慣(山王丸ら, 2016)が関連しているとの報告がある。一方、「冷え症」とは、身体の末梢部が異常に冷たく感じ、そのために不眠などの不快な症状を訴えるもので、冬期に多く経験される。交感神経の緊張亢進により末梢の血管が収縮し、血流量が低下している状態とされている(後山, 2005)。中村ら(2012, 2013)の研究によると、冷え症の女性は非冷え症の女性に対して早産などの異常分娩となる割合が高くなることを報告しており、若年女性における冷え症は日常生活のみならず、若年期以降のライフステージにおいても影響を及ぼす可能性は否定できない。しかしながら、やせの増加が懸念される若年期の女性を対象とした末梢部位の皮膚温と身体組成、食事摂取状況及び気分状態との相互作用や因果関係等について多面的に検討した報告は殆どみられない。

本研究では、これまでに得られた知見や方法を用いて、女子大学生を対象として末梢部皮膚表面温度と食事摂取状況、身体組成及び気分状態にどのような関連があるのかを調べた。さらにこれらの相互作用及び因果関係を明らかにすることで、食事改善によるやせ予防のための栄養管理への活用及び青年期の早期から気分状態の評価や栄養支援を行い、青年期以降に増加する生活習慣病予防対策に貢献する資料を得ることを目的とした。

### 【方法】

#### 1. 対象者

対象者は、管理栄養士養成校に在籍する女子大学生で、研究の趣旨を説明し、同意の得られた49名(21.2±0.6歳)である。なお、同意を得る際に、健康で基礎疾患

執筆者紹介：1)中村学園大学栄養学部栄養科学科 2)中村学園大学大学院栄養科学研究科  
別刷請求先：大和孝子，〒814-0198 福岡県福岡市城南区別府5-7-1 yamatot@nakamura-u.ac.jp

がないことを確認した。

## 2. 測定及び調査日

測定及び調査は、2019年5月から同年7月の間に1回行った。11時から14時の間にまず食事調査及び気分プロフィール検査を行い、調査終了後身体計測及び皮膚温の測定を実施した。なお、身体組成の測定値及び皮膚温への影響を避けるため、測定開始1時間半前から絶飲絶食とし、月経時は除外して測定を実施した。

## 3. 末梢部皮膚温の測定

末梢部皮膚温（以下、皮膚温）は、Power Lab システム (ADI) を用い測定し、温度センサーを測定部位にテープで10分間固定した時点の温度とした。測定室は閉鎖環境とし、室温  $26.6 \pm 0.7^\circ\text{C}$ 、湿度  $68.3 \pm 9.8\%$  を保った。すべての対象者は同一の検査衣を着用した後、測定室で温度センサー固定10~15分前から座位にて安静にした。測定部位は、右手中指、左足中指、左足甲さらに末梢部の対比部位として頸部を測定した。これら測定部位は、寒冷に対して四肢末端に冷えを自覚する（定方ら、2007）ことが知られていること、また先行研究（小川ら、2014）を参照とし設定した。

## 4. 身体計測

身長はポータブル身長計（seca 213, seca）、身体組成は体組成計（DC-320, TANITA）を用いて体重、BMI、体脂肪量、体脂肪率、除脂肪量、筋肉量、推定骨量を測定した。基礎代謝量は、「国立健康・栄養研究所の推定式（Ganpuleの式）」（Ganpuleら、2007）を用い、以下の式より算出した。

基礎代謝量 (kcal/日) =  $(0.0481 \times \text{体重 (kg)} + 0.0234 \times \text{身長 (cm)} - 0.0138 \times \text{年齢 (歳)} - 0.9708) \times 1000/4.186$   
 血圧はデジタル自動血圧計（HCM-7500, オムロン）、鼓膜温は耳式体温計（HC-510, オムロン）、ヘモグロビン量は侵襲を伴わずに測定可能なASTRIM FIT（シスメックス）を用いて測定した。

## 5. 食事調査

食事調査は、食物摂取頻度調査票（FFQ g Ver 5.0, 建帛社）を用いた。なお、調査結果の栄養素等摂取量及び食品群別摂取量は、エネルギー1000kcalあたりに調整した値を用いた。

## 6. 気分プロフィール検査 (POMS2)

気分プロフィール検査（以下、POMS2）は、比較的長く持続する感情状態のみならず、揺れ動く一過性の感情を素早く評価できる検査である。今回はPOMS2日本語版成人用短縮版（金子書房）を用いた。質問項目はそれぞれ気分を表す形容語が記載された35項目であり、対象者はそれぞれの項目について「まったくなかった」から「非常に多くあった」までの5段階（0, 1, 2, 3, 4）のうち最もあてはまる番号を丸で囲み回答する。POMS2には、【怒り—敵意】（Anger-Hostility; AH）、【混乱—当惑】（Confusion-Bewilderment; CB）、【抑うつ—落ち込み】（Depression-Dejection; DD）、【疲労—無気力】（Fatigue-

Inertia; FI）、【緊張—不安】（Tension-Anxiety; TA）、【活気—活力】（Vigor-Activity; VA）、【友好】（Friendliness; F）及び【総合的気分状態】（Total Mood Disturbance; TMD）の全8尺度がある。AHは怒りと他者への反感の状態、CBは当惑と認知効率の低さ、DDは自信喪失感を伴う抑うつ気分を表す因子である。FIは疲労感、無気力、及び活力低下、TAは筋骨格系の緊張の高まりを表す。一方、VAは元気さ、躍動感、及び活力の高さ、Fは他者に対するポジティブな感情—ポジティブな対人関係志向性の指標として用いられる。TMDは、気分障害、情動的あるいは心理的な苦痛、主観的幸福感の全般的な指標であり、ネガティブな情動状態全般の推定値として使用することが推奨されている。POMS2の解釈については、対象者の回答から各尺度の素得点を算出し、適切な解釈を行うために標準化得点（T得点）に換算する。標準化得点は同じ値が同等の意味を持つように、アセスメントの測定基準を正規化したものであり、T得点が  $50 \pm 10$  で平均を示す。そのため、ネガティブな尺度（AH, CB, DD, FI, TA, TMD）は得点が高いほど標準より強く懸念される状態を示し、低いほど標準より懸念が少ない状態である。また、ポジティブな尺度（VA, F）は得点が高いほど標準より懸念が少ない状態を示し、低いほど標準より強く懸念される状態を示す（Juvia & Douglas, 2015）。

## 7. 統計解析

統計解析は、IBM SPSS Statistics 22を用い、皮膚温の各測定部位については対応のあるt検定により比較した。また身体所見、食事摂取状況及び気分状態については、左足甲の皮膚温が平均値（ $28.8^\circ\text{C}$ ）より低い者（以下、低温群、 $n=20$ ）と高い者（以下、高温群、 $n=29$ ）の2群に分け、対応のないt検定により比較した。データは平均値±標準偏差（SD）で表し、危険率5%未満で有意と判定した。

## 8. 倫理的配慮

本研究は、中村学園大学における人を対象とする医学系研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。対象者にはあらかじめ、研究に対する目的、方法、実験に伴う苦痛、研究への自由参加及び参加依頼に同意した場合でも研究協力の同意を取消すことができ、不利益を受けないことなどの説明を行い、書面にて参加に対する同意を得た。

## 【結果】

### 1. 末梢部皮膚温（皮膚温）

右手中指、左足中指、左足甲及び頸部の皮膚温（平均値±SD）は、それぞれ  $31.1 \pm 1.6^\circ\text{C}$ 、 $26.8 \pm 2.5^\circ\text{C}$ 、 $28.8 \pm 1.5^\circ\text{C}$ 、 $31.7 \pm 1.3^\circ\text{C}$  で、右手中指より頸部（ $p=0.046$ ）は有意に高く、左足中指（ $p<0.001$ ）及び左足甲（ $p<0.001$ ）は有意に低値であった。足部の末梢部位はいずれも右手中

指より有意に低値を示したことから、今回は末梢足部の中心部である左足甲の測定値を用いて、平均値より低い低温群と高い高温群で身体所見を比較した。

## 2. 身体所見

低温群はBMI ( $p=0.019$ ), 除脂肪量 ( $p=0.028$ ), 筋肉量 ( $p=0.027$ ), 推定骨量 ( $p=0.031$ ) において有意に低値を示した。一方, 体脂肪量, 血圧 (収縮期, 拡張期), 鼓膜温, ヘモグロビン量においては両群間に差はなかった (表 1)。

## 3. 栄養素等摂取量及び食品群別摂取量

エネルギー摂取量及びエネルギー産生栄養素バランス (PFC バランス) は, 両群間に有意差は認められなかった (表 2)。

1000kcal あたりの栄養素摂取量の結果を表 3 に示す。エネルギー及びエネルギー産生栄養素 (たんぱく質, 脂質, 炭水化物) においては, 両群間に有意な差はみられなかった。しかし, 微量栄養素において低温群は, ナト

リウム ( $p=0.046$ ), ビタミン D ( $p=0.040$ ), そして食塩相当量 ( $p=0.043$ ) は有意に低値を示した。一方, カリウム ( $p=0.045$ ), 亜鉛 ( $p=0.009$ ), ビタミン B<sub>1</sub> ( $p=0.016$ ), ビタミン B<sub>6</sub> ( $p=0.030$ ) はいずれも高温群に比べ有意に高値を示した。

1000kcal あたりの食品群別摂取量では, その他の野菜・きのこ類 ( $p=0.010$ ) 及び肉類 ( $p=0.003$ ) は低温群が有意に多かった (表 4)。また, 有意差まではみられなかったが, 魚介類において低温群は摂取量が少ない傾向であった ( $p=0.054$ )。

## 4. 気分プロフィール検査 (POMS2)

POMS2 における尺度別 T 得点を表 5 に示す。8 つのいずれの尺度においても 2 群間に有意な差は認められなかった。しかし, ネガティブな気分状態を示す 6 つの尺度 (AH, CB, DD, FI, TA, TMD) は, 両群とも平均値またはそれより低い傾向であった。

表 1 対象者の身体所見

	低温群 (n=20)	高温群 (n=29)	p 値
身長 (cm)	159.0±5.1	158.8±4.0	0.832
体重 (kg)	49.1±5.3	52.3±5.9	0.057
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.4±1.5	20.8±2.3	0.019
体脂肪率 (%)	26.0±4.5	27.5±5.0	0.296
体脂肪量 (kg)	12.9±3.4	14.6±4.2	0.140
除脂肪量 (kg)	36.1±2.5	37.8±2.4	0.028
筋肉量 (kg)	34.1±2.3	35.6±2.2	0.027
推定骨量 (kg)	2.0±0.2	2.1±0.2	0.031
基礎代謝量 (kcal/日)	1084±118	1156±131	0.057
収縮期血圧 (mmHg)	93±10	98±7	0.056
拡張期血圧 (mmHg)	62±6	64±5	0.398
鼓膜温 (°C)	36.6±0.4	36.7±0.3	0.510
ヘモグロビン (g/dl)	12.5±1.5	12.8±1.0	0.426
平均値±標準偏差 対応のない t 検定			

表 2 エネルギー摂取量及びエネルギー産生栄養素バランス

	低温群 (n=20)	高温群 (n=29)	p 値
エネルギー (kcal)	1660±320	1641±227	0.811
たんぱく質エネルギー比 (%)	14.3±1.4	14.1±1.3	0.582
脂質エネルギー比 (%)	32.5±4.6	31.9±3.6	0.632
炭水化物エネルギー比 (%)	50.4±5.4	51.8±3.9	0.291
飽和脂肪酸エネルギー比 (%)	10.6±2.2	10.4±1.7	0.777
平均値±標準偏差 対応のない t 検定			

表3 1000kcalあたりの栄養素摂取量

栄養素量/1000kcal	低温群 (n=20)	高温群 (n=29)	p 値
たんぱく質 (g)	35.7±3.5	35.2±3.1	0.582
脂質 (g)	36.1±5.1	35.5±4.0	0.632
炭水化物 (g)	126.0±13.5	129.6±9.9	0.291
食物繊維 (g)	6.5±1.6	6.0±0.9	0.235
ナトリウム (mg)	1614±482	1860±360	0.046
カリウム (mg)	1192±226	1074±127	0.045
カルシウム (mg)	251±64	244±45	0.661
鉄 (mg)	3.5±0.7	3.5±0.4	0.889
亜鉛 (mg)	4.4±0.3	4.1±0.4	0.009
ビタミン A (μgRAE)	248±79	226±46	0.280
ビタミン D (μg)	2.1±0.7	2.6±0.6	0.040
ビタミン B <sub>1</sub> (mg)	0.58±0.08	0.53±0.06	0.016
ビタミン B <sub>2</sub> (mg)	0.61±0.13	0.59±0.07	0.612
ビタミン B <sub>6</sub> (mg)	0.62±0.11	0.56±0.07	0.030
ビタミン B <sub>12</sub> (μg)	2.3±0.7	2.6±0.6	0.115
葉酸 (μg)	139±40	127±20	0.207
ビタミン C (mg)	42±15	35±7	0.092
食塩相当量 (g)	4.1±1.2	4.7±0.9	0.043
平均値±標準偏差 対応のないt検定			

表4 1000kcalあたりの食品群別摂取量

g/1000kcal	低温群 (n=20)	高温群 (n=29)	p 値
穀類	215.7±61.5	216.0±43.6	0.985
いも類	17.3±12.2	15.3±9.9	0.530
野菜類・きのこ類	124.6±48.1	97.9±25.1	0.067
緑黄色野菜	47.1±20.4	38.8±14.1	0.099
その他の野菜・きのこ類	77.5±31.0	59.1±17.3	0.010
海藻類	1.2±1.1	1.3±0.9	0.735
豆類	22.4±20.3	27.1±15.5	0.354
魚介類	19.8±12.2	26.1±10.0	0.054
肉類	66.9±18.4	52.6±14.0	0.003
卵類	19.3±13.3	21.0±9.4	0.619
乳類	79.3±41.4	63.0±37.0	0.155
果実類	21.3±29.0	27.4±21.2	0.401
菓子類	27.2±18.5	32.5±18.7	0.338
嗜好飲料類	40.4±66.7	45.2±53.2	0.781
砂糖・甘味料類	2.8±1.7	3.8±1.9	0.080
種実類	0.5±1.0	1.0±1.7	0.144
油脂類	8.3±3.2	8.2±4.3	0.915
調味料・香辛料類	10.7±4.4	12.9±5.8	0.161
平均値±標準偏差 対応のないt検定			

表5 POMS2における尺度別 T 得点

尺度名	低温群 (n=20)	高温群 (n=29)	p 値
怒り—敵意 (AH)	40.9±4.49 (37~50)	40.3±3.73 (37~56)	0.649
混乱—当惑 (CB)	35.9±5.58 (28~46)	36.8±3.85 (30~43)	0.516
抑うつ—落ち込み (DD)	41.6±3.89 (33~49)	41.5±2.60 (38~47)	0.942
疲労—無気力 (FI)	42.8±8.97 (29~63)	41.3±6.54 (33~59)	0.529
緊張—不安 (TA)	38.3±5.01 (28~46)	37.9±4.97 (31~51)	0.827
活気—活力 (VA)	45.6±5.03 (36~54)	45.8±5.17 (35~56)	0.879
友好 (F)	52.1±8.08 (41~72)	53.6±5.63 (41~63)	0.446
総合的気分状態 (TMD)	40.0±4.80 (32~51)	39.7±3.94 (35~50)	0.784
平均値±標準偏差 (最小値~最大値) 対応のないt検定			

## 【考察】

本研究は、管理栄養士養成校に在籍する女子大学生 49 名を対象に、末梢部皮膚温（皮膚温）と食事摂取状況、身体所見及び気分との関連について検討した。皮膚温は、右手中指より頸部が有意に高く、左足中指及び左足甲は有意に低値であった。一般的に人の末梢部皮膚温は手指より足部の方が低値を示すことが報告（尾形ら, 2017）されており、本実験の測定結果も先行研究と同様であった。また、身体所見は、左足甲の皮膚温低温群は高温群に比べて BMI, 除脂肪量, 筋肉量, 推定骨量において有意に低値を示した。これまでに、若年女性を対象とした研究において BMI は冷え症の有無に影響し、痩せているほど冷え症者の割合が増加することが報告されている（山王丸ら, 2016）。今回の研究において、対象者の冷え症の有無については分類を行っていないものの、低温群ほど BMI が有意に低いという結果が得られた。また、大和ら（2003）は、女子大学生における冷え症者でみられる痩せ傾向は、重要な体熱産生源である体筋肉量の低下を意味すると報告している。さらに皮膚温が低い冷え症者は、非冷え症者に比べて基礎代謝量が有意に低かったとの報告もみられる（楠見ら, 2009）。このことから、低温群は体熱産生に関わる除脂肪量, 筋肉量が少ないため、末梢部皮膚温が低値を示した一要因である可能性が考えられた。

栄養素等摂取状況において、エネルギー摂取量及びエネルギー産生栄養素バランスは、両群間に有意差は認められなかった。一方、栄養素は、両群ともに脂質及び飽和脂肪酸エネルギー比において、日本人の食事摂取基準（2020 年版）（厚生労働省, 2020）における脂質の目標量の上限である 30% エネルギーを、飽和脂肪酸エネルギー比においても同じく目標量の 7% エネルギー以下を上回っていた（表 2）。また平成 30 年国民健康・栄養調査結果（20~29 歳, 女性）（厚生労働省, 2020）と比較すると、栄養素はエネルギー補正なしの場合においても本研究対象者の摂取量はほとんどが少ない状況であった。さらに日本人の食事摂取基準（2020 年版）（18~29 歳, 女性）（厚生労働省, 2020）の推奨量（または目安量）及び目標量と比較すると、特に 20 歳代女性において摂取量の低下が危惧されるカルシウムは約 37%, 鉄については約 45%, 他の栄養素においてもビタミン A は約 40%, ビタミン D は約 54%, ビタミン C は約 36%, 食物繊維は約 42% 下回っていた。栄養素の摂取状況は良好とはいえない者が多く存在しており、中でもカルシウムやビタミン D, ビタミン C は骨量維持に、鉄は貧血予防にとって不可欠な栄養素であることから、これら栄養素の不足状態は若年女性において無視できない問題である。また野菜摂取量においても健康日本 21（第二次）（厚生労働省, 2020）の目標値である 350 g と比較すると約 40% 下

回っており目標値に達していない状況であった。これらのことから今後は若年期からのやせによる冷えの改善のみならず生活習慣病予防も踏まえ、飽和脂肪酸を加味した脂質摂取量の減少と野菜摂取量の増加など栄養バランスを見直し、栄養素の適正範囲を目指した食事支援が重要な課題と考える。

低温群はビタミン D 摂取量が有意に低く、さらにビタミン D 供給源である魚介類の摂取量が低い傾向であった。きのこ類は魚介類とともに供給源となり得るが、今回の栄養価計算ソフトでは、その他の野菜と区別して算出することができなかったため、摂取量の詳細については不明である。しかしながら、池田ら（2015）は、ビタミン D の摂取量の 77% を魚介類から摂取しており、きのこ類の占める割合は 5% にとどまっていたことを報告している。このことからビタミン D の摂取量はほとんどが魚介類の摂取に依存しており、きのこ類の依存は低いことが伺える。低温群におけるビタミン D の摂取量の有意な低下は、魚介類の摂取が低い傾向ではあったが、魚介類摂取との関連が示唆され、魚介類の摂取を増加させることでビタミン D の摂取量も増加する可能性が考えられる。近年、ビタミン D の栄養状態の低下により転倒リスクが増加すること（Bischoff-Ferrari ら, 2009）、筋力及び筋量の低下がみられること（Visser ら, 2003）や肥満しやすいこと（Gallagher ら, 2013）などが報告されており、ビタミン D と筋萎縮との関連が示唆されている。一方、ビタミン D の投与により筋力が回復すると報告（Beudart ら, 2014）もある。本研究の低温群は、筋肉量が有意に低いことから体熱産生が低く、末梢部の皮膚温低下に関与した可能性が考えられ、さらにはビタミン D の有意な摂取量の低下は、筋量及び末梢部皮膚温低下の一要因なのかもしれないが、詳細については今後の検討が必要である。

1000kcal あたりの食品群別摂取量は、その他の野菜・きのこ類において低温群は有意に高値を示した。これまでに、女子大学生を対象に冷えと食物摂取状況を中心とした生活習慣に関するアンケート調査を行った研究では、野菜の摂取が多い者はほとんど食べない者に比べて冷えの発症率が 5.56 倍であったことが報告（山王丸ら, 2016）されており、野菜の摂取増加に伴い他の栄養素摂取が抑制されるのではないかと考察している。本研究は冷え症の有無については検討していないが、末梢部皮膚温低温群の方がその他の野菜・きのこ類の摂取が有意に高値を示し、先行研究（山王丸ら, 2016）を示唆する結果であった。また、野菜は中医学の食物の五性（熱, 温, 平, 涼, 寒）分類から、身体を冷やす（涼性）食品が多く含まれることが報告されており（伊藤ら, 1998）、その他の野菜・きのこ類の摂取量増加が末梢部皮膚温低下に影響した可能性が考えられたが、その要因については判然としなかった。

肉類の摂取量においても低温群は有意に高値を示し

た。肉類は日本の食事バランスガイド(農林水産省, 2020)によると、一般的に主菜として用いられるたんぱく質給源食品である。一方、微量栄養素としてはビタミン B 群、亜鉛、マグネシウムなどが多く含まれる(日本食品標準成分表 2015 年版, 2015)。今回の栄養素摂取量においても低温群はビタミン B<sub>1</sub>、ビタミン B<sub>6</sub>、亜鉛の摂取量が有意に多かったことから、これら栄養素は肉類由来の可能性が示唆された。また、低温群は肉類の摂取量が有意に高値を示したのは、食嗜好が関与した可能性が考えられる。しかしながら今回は嗜好調査を行っておらず、その原因解明にまでは至っていない。先行研究によると自己申告による冷え症者は、アンケート調査ではあるが肉類や卵類などの動物性たんぱく質を好まず不足していると報告(大和ら, 2003)している。本研究の低温群は冷え症ではないが、先行研究とは相反する結果であり、統一した見解も得られていない。また、末梢部皮膚温と肉類摂取との関連についての報告は殆ど見当たらず、本研究の結果は新しい知見の可能性も否定できない。今後は食嗜好調査も含めた更なる検討が必要である。

冷えを訴える女性は食事の質が良くないこと(高尾ら, 2005, 大和ら, 2003)、また末梢血流量が少ないこと(後山, 2005, 楠見ら, 2009)や冷え感が高いほどエネルギー摂取量と自律神経活動(心拍変動解析)の体温・熱産生に関与する交感神経活動(VLF Power)が低いこと(高木ら, 2011)が報告されている。これらは必要なエネルギーを食事から十分に摂取できないためエネルギー消費量及び体熱産生の低下につながりやすく、深部体温は生命維持のため保持されるが、末梢部位までの体温維持には至らない可能性が考えられる。冷えの改善には適正なエネルギー摂取量を維持することが重要であり、今後は栄養素摂取と皮膚末梢循環系の血流動態も含めた検討が必要と思われる。

今回の本研究対象者は、管理栄養士養成校に在籍する4年生で、今後に控える国家試験受験対策や就職活動、あるいは社会人として就労した後の日常生活等においてストレスにさらされる状況が控えていると考えられる。今回気分状態を示す気分プロフィール検査(POMS2)を実施したが、ネガティブな気分状態を示す6つの尺度は、両群とも平均値より低い傾向で、平均的なレベル状態であった。今回の測定時期は5月~7月と末梢部への外気温の影響は比較的少ない時期であり、気分状態への影響も少なかったことが考えられる。「冷え」の感覚は外気温が低い冬期などに多く発症することが報告(高取ら, 1991, 藤原ら, 1996)されていることから、末梢部への寒冷感覚が鋭敏に感じられる冬期での調査を行い比較検討する必要があると考える。また、高木ら(2011)は、若年女性の冷え感と精神的愁訴を調査した結果、冷え感が高い群は低い群に比べて「すぐに疲れる」及び「ストレスを感じる」といった項目が有意に高く、末梢の冷え感のみならず、健康状態や QOL にも影響を及ぼし、

若年女性の冷え感、他の愁訴を随伴する総合的な症状の一つではないかと推察している。今後は心理的なストレス環境下においても栄養素及び食品群別摂取量と末梢部皮膚温に関連があるものなのかについての検討も必要と思われる。

本研究における研究限界は、以下の2点が挙げられる。1点目は本研究の対象者全員が栄養学を学ぶ管理栄養士養成校の学生であることである。加藤ら(2014)の研究によると、女性高齢者を対象とした研究ではあるが、専門的学問(家政学等)学習経験と野菜摂取量において関連があることを報告しており、学習の効果により、一般同世代に比べて食に関する知識が多いことや、食に関して興味をもっていることなど、食事摂取状況においてもそれらが影響している可能性が考えられる。よって専門的分野以外の対象者との比較検討が必要である。2点目は体温調節等に係わる朝食欠食の有無や食習慣について検討を行っていないことである。今後は末梢部皮膚温と食行動に関する食習慣調査も含めたさらなる検討が必要であると考えられる。

## 【要約】

本研究は、管理栄養士養成校に在籍する女子大学生を対象として、末梢部皮膚温を低温群及び高温群の2群に分け、身体所見、食事摂取状況及び気分との関連について検討した。身体所見において、低温群は高温群に比べてBMI、除脂肪量、筋肉量、推定骨量は有意に低値を示した。栄養素摂取量は、低温群は、ナトリウム及びビタミンD摂取量が有意に少なく、カリウム、亜鉛、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>6</sub>は有意に多いことが示された。また、食品群別摂取量においては、低温群はその他の野菜・きのこ類、肉類の摂取量が有意に多いことが認められた。気分状態を示すPOMS2では、いずれの尺度においても2群間に有意な差は認められなかったが、ネガティブな気分状態を示す6つの尺度は両群とも平均値より低い傾向であった。よって、若年女性における末梢部皮膚温を日常生活に支障がない程度に上昇させ、食事改善によるやせ予防のための栄養管理には、食事摂取状況のみならず、身体組成も併せて栄養アセスメントを実施することが重要であると考えられる。今後は末梢部皮膚温と栄養素及び食品群別摂取量との関連について対象者数を増加させ、更なる詳細な検討が望まれる。

## 【参考文献】

- Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, Janssen I, Gallagher D, Morley JE, Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly, *Obes Res*, 12, 1995-2004, 2004
- Beaudart C, Buckinx F, Rabenda V, Gillain S, Cavalier E,

- Slomian J, Petermans J, Reginster JY, Bruyere O, The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *J Clin Endocrinol Metab*, 99, 4336-4345, 2014
- Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, Wong JB, Egli A, Kiel DP, Henschkowski J, Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials, *BMJ*, 339, b3692, 2009, doi: 10.1136/bmj.b3692
- 藤原素子, 細野剛良, 平田耕造, 冷え症の成因に関する基礎的研究, *体力研究*, 91, 142-147, 1996
- Funatogawa I, Funatogawa T, Nakao M, Karita K, Yano E, Changes in body mass index by birth cohort in Japanese adults: results from the National Nutrition Survey of Japan 1956-2005, *Int J Epidemiol*, 38, 83-92, 2009
- Funatogawa I, Funatogawa T, Yano E, Do overweight children necessarily make overweight adults? Repeated cross sectional annual nationwide survey of Japanese girls and women over nearly six decades, *BMJ*, 337, a802, 2008, doi: 10.1136/bmj.a802
- Ganpule AA, Tanaka S, Ishikawa-Takata K, Tabata I, Interindividual variability in sleeping metabolic rate in Japanese subjects, *Eur J Clin Nutr*, 61, 1256-1261, 2007
- Gallagher JC, Yalamanchili V, Smith LM, The effect of vitamin D supplementation on serum 25(OH)D in thin and obese women, *J Steroid Biochem Mol Biol*, 136, 195-200, 2013
- Ho AYY & Kung AWC, Determinants of peak bone mineral density and bone area in young women, *J Bone Miner Metab*, 23, 470-475, 2005
- 池田彩子, 野村早, 日本人の成人におけるビタミンD摂取量は足りているか—国民健康・栄養調査からわかること—, *ビタミン*, 89, 453-458, 2015
- 伊藤裕美, 村上琴美, 冷え症患者への中医栄養学的アプローチについて, *東方医学*, 14, 27-43, 1998
- Juvia P & Douglas M, 横山和仁監訳, POMS2 日本語版マニュアル, 金子書房, 東京, p.1-25, p.135, 2015
- 加藤佐千子, 渡辺修一郎, 芳賀博, 今田純雄, 長田久雄, 女性高齢者の食物選択動機と野菜選択, 健康度自己評価, 個人属性との関連, *日本食生活学会誌*, 25, 191-202, 2014
- 厚生労働省, 健康日本21 目標値一覧, <https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21-11/t2a.html> (2020年10月26日)
- 厚生労働省, 「日本人の食事摂取基準(2020年版)」策定検討会報告書, [https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_08517.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08517.html) (2020年10月26日)
- 厚生労働省, 平成30年国民健康・栄養調査結果の概要, p.12, p.31, 2020
- 楠見由里子, 江守陽子, 成熟期女性を対象とした冷水負荷試験による冷え症の評価, *日本助産学会誌*, 23, 241-250, 2009
- Lim J & Park HS, Relationship between underweight, bone mineral density and skeletal muscle index in premenopausal Korean women, *Int J Clin Pract*, 70, 462-468, 2016
- 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会報告「日本食品標準成分表2015年版(七訂)」, 全国官報販売協同組合, 東京, 2015
- 中村幸代, 堀内成子, 桃井雅子, 妊婦の冷え症と前期破水における因果効果の推定—傾向スコアによる交絡因子の調整—, *日本助産学会誌*, 26, 190-200, 2012
- 中村幸代, 堀内成子, 柳井晴夫, 傾向スコアによる交絡調整を用いた妊婦の冷え症と早産の関連性, *日本公衆衛生雑誌*, 59, 381-389, 2012
- 中村幸代, 堀内成子, 妊婦の冷え症と異常分娩との関係性, *日本助産学会誌*, 27, 94-99, 2013
- 農林水産省, 「食事バランスガイド」について, [http://www.maff.go.jp/j/balance\\_gaide/](http://www.maff.go.jp/j/balance_gaide/) (2020年10月26日)
- 尾形優, 金子健太郎, 後藤慶太, 河野かおり, 山本真千子, 冷え症の生理学的メカニズムについて—循環動態および自律神経活動指標による評価—, *日本看護技術学会誌*, 15, 227-234, 2017
- 小川恒夫, 川北久美子, 小松洋一, 女子学生の冷え症についての検討, *南九州大学研究報告*, 44A, 61-66, 2014
- 定方美恵子, 佐藤悦, 狭山光子, 中性温度環境下における冷え症女性の皮膚温: 皮膚温特性と判断指標となる測定部位の検討, *Biomedical Thermology*, 27, 1-7, 2007
- 山王丸靖子, 秋山隆, 沼尻幸彦, 寺尾哲, 和田政裕, 若年女性の冷えと食および生活習慣との関連, *日本食生活学会誌*, 26, 197-204, 2016
- 高木絢加, 山口光枝, 脇坂しおり, 坂根直樹, 森谷敏夫, 若年女性の冷え感に及ぼすエネルギー摂取量, ダイエット, および体熱産生制御に関わる交感神経活動の影響, *肥満研究*, 17, 119-126, 2011
- 高尾文子, 東真由果, 石井洋三, 大学生の冷え症に関する研究—疲労および食生活との関連—, *Biomed Thermol*, 24, 51-57, 2005
- 高取明正, 奥田博之, 冷え性患者の皮膚表面温度分布の季節的変化について, *Biomedical Thermology*, 11, 99-102, 1991
- Tatsumi Y, Higashiyama A, Kubota Y, Sugiyama D, Nishida Y, Hirata T, Kadota A, Nishimura K, Imano H, Miyamatsu N, Miyamoto Y, Okamura T, Underweight young women without later weight gain are at high risk for osteopenia after midlife: The KOBE Study, *J Epidemiol*, 26, 572-578, 2016

露繁巧江, 濱本尊博, 福本絵理, 林甜甜, 川崎裕史, 松浦和文, 横田恵, 劉偉媛, 園田純子, 弘津公子, 長谷川真司, 吉村耕一, 若年女性の身体活動量と冷え症状の関連について, 山口県立大学学術情報, 12, 123-129, 2019

後山尚久, 冷え症の病態の臨床的解析と対応—冷え症はいかなる病態か, そして治療できるのか, 医学の歩み, 215, 925-929, 2005

Visser M, Deeg DJH, Lips P, Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam, J Clin Endocrinol Metab, 88, 5766-5772, 2003

大和孝子, 青峰正裕, 女子大学生における冷え症と食習慣との関連, 総合健診, 30, 323-328, 2003