

〔総 説〕

## 冷え症の生理学的特徴に関する文献レビュー

### Literature review on the physiological characteristics of sensitivity to cold

平生 祐一郎<sup>1)</sup>

#### 【要 旨】

冷え症を生理学的に評価した文献から冷え症の特徴について検討した。医中誌Web版Ver.5およびCinii Articlesを用いて、2002年～2021年までの20年間に発行された文献を検索した。キーワードは「冷え症」または「冷え性」とし、分類は主に看護系の論文（会議録は除く）とした。検索された文献のうち、研究の目的に合致する17文献を分析した。文献の特徴としては、研究の主な対象者は若年女性であった。冷え（症）の評価に用いられていた生理学的指標は、体温（皮膚温や深部温）が最も多かった。また、冷え症の特徴については、以下のことが示唆された。脳波は $\alpha$ 波の出現が低く、 $\beta$ 波の出現が高い。交感神経活動が高い状態である。四肢末梢の皮膚血流量は減少する。深部温と末梢皮膚温の較差は拡大する。特に体温は測定が簡便で侵襲も少ないことから、冷え症のセルフチェックに有用な指標であると考えられる。

【キーワード】 冷え症（性） 脳波 自律神経活動 皮膚温 皮膚血流

#### I. はじめに

冷え症は、古くから腰や足というような身体の一定の部位がとくに冷たく感じる場合をいい、女性にみられる不快な愁訴として認識されている<sup>1)</sup>。しかし、その病態は不明な点が多いことから、西洋医学の教科書には冷え症という病名はなく、病気として扱われていない<sup>2)</sup>。一方で、世の中では健康と病気の間、すなわち未病への関心が高まっており、健康増進や疾病予防の観点から冷え症は注目されつつある。

小・中・高・大学生を対象にした調査では、男女共に学年の進行に従って冷え症だと思ふ人の割合は増加し、全体では男性の3割、女性の7割に認められたと報告されている<sup>3)</sup>。また、3,000人以上の女性を対象にした調査では、冷えの自覚は40歳代前半までは30%未満であるが、更年期以降は40%以上、55歳以上では50%以上に認められている<sup>2)</sup>。つまり、冷え症は女性の各ライフステージで存在し、ウィメンズヘルスの重要な課題であると考えられる。

冷え症を有する女性は、身体の冷えに伴う苦痛だけでなく、肩こりや頭痛、むくみといった症状も見受けられる<sup>4)</sup>。また、冷え症と早産との関連を検討した研究では、冷え症である妊婦は冷え症でない妊婦に比べて、早産発生率の割合は約3.4倍であったと報告されている<sup>5)</sup>。このように冷え症は、女性の健康や生活に及ぼす影響は大きく、その原因を究明し適切な対策を講じる必要がある。

冷え症に関する研究では、冷え症者の身体的特徴や生活習慣をテーマに、アンケートや生理学的指標などを用いた研究がされている。特にアンケートを用いた研究は多くみられ、冷え症者は体格が痩せ型であることや、動物性タンパク質の摂取不足などが指摘されている<sup>6,7)</sup>。しかし、アンケート調査は回答者が質問項目に対し、正しくまたは正直に回答しているとは限らず、結果の客観性や解釈に課題もある。最近では生理学的指標を用いた研究が増え、冷え症は客観的に検討されつつある。そこで本研究では、生理学的指標で冷

受付日：2022年9月14日 受理日：2022年12月16日

1) Yuichiro HIRAO：三重県立看護大学

え症を評価した文献から冷え症の特徴についてレビューし、科学的根拠に基づいた冷え症ケアの開発につなげる。

## II. 方法

### 1. 冷え症（性）の用語

医学用語辞典には、冷え症（性）という用語は掲載されておらず<sup>8)</sup>、その定義は本人の主観や研究者が考えた基準に委ねられている<sup>9)</sup>。また、冷え症は「冷える性分」という意味で「冷え症」ではなく、「冷え性」と表現されることもある<sup>1)</sup>。以上のように、冷え症（性）は社会通念上の用語として存在し、その表現は2種類あることから、本研究では「冷え症」と「冷え性」を文献検索の用語として選定した。

### 2. 文献検索

データベースは医中誌Web版Ver.5およびCiNii Articlesを用いて、「冷え症」または「冷え性」をキーワードに検索した。

文献選択の包含基準は、発行年が2002年～2021年までの20年間とした。言語は冷え症の英語表記が定まっていないことから日本語とした。分類は看護系の論文を中心としたが、その他関連領域の論文も対象とした。さらに、生理学的指標を用いて冷え症（性）を評価した論文を選択した。一方で、除外基準は日本語以外の論文と会議録とした。また、糖尿病や動脈硬化症、膠原病など疾患に伴う冷え症（性）は除外した。

分析方法は、検出された文献の題名や要旨、研究内容などを確認し、本研究の目的に合致する国内論文を対象とした。対象文献の特徴は、文献の種類、被験者属性、冷え（症）の判定指標、冷え（症）の評価に用いた生理学的指標から分析した。また、冷え（症）の生理学的特徴は、冷え（症）群と非冷え（症）群の生理学的データにおける類似性や相違性から分析した。

## III. 結果

医中誌Web版Ver.5およびCiNii Articlesを用いて、方法（文献検索）で記載した選択基準に従って文献を検索した。医中誌Web版において、冷え症または冷え性で検索すると188件が検出された。CiNii Articlesにおいて、冷え症で検索すると326件、冷え

性で検索すると199件が検出された。検出された文献のうち、本研究の目的に合致する17文献（原著論文：16件、報告：1件）を対象にした。

### 1. 文献の概要

女性を被験者にした文献は16件、男女を被験者にした文献は1件で、被験者が男性のみの文献はなかった。被験者の年齢層は、若年者（18～34歳）が14件で最も多く、ついで中年者（35～64歳）、高齢者（65歳以上）であった。また、被験者を冷え（症）群と非冷え（症）群に割付けする際、本人の自覚を基準に判定した文献は7件であった。その他に寺澤や坂口らが作成した問診票、これらと本人の自覚を組み合わせ判定した文献は5件であった。さらに、冷え（症）の評価に用いた生理学的指標としては、皮膚温が16件で最も多く、ついで深部温、血圧であった。一方で、血流速度や呼吸数で評価する文献は少なかった（表1）。

### 2. 冷え（症）の生理学的評価

冷え（症）の生理学的評価は、主に神経系や循環器系、体温に関する指標が用いられ、これらの指標を組み合わせていた（表2）。したがって、評価は神経系、循環器系、体温に分類し記述することにした。

表1 文献の概要

被験者属性	女性	16件	冷え（症）の評価に用いた生理学的指標	皮膚温	16件
	男女	1件		深部温	12件
	若年者	14件		血圧	11件
	中年者	3件		脈拍数	6件
	高齢者	2件		皮膚血流量	6件
	妊婦	2件		心拍数	3件
冷え（症）の判定指標	1. 本人の自覚	7件		心電図	3件
	2. Nagashimaらのアンケート	4件		脈波	3件
	3. 寺澤の問診票	2件		脳波	3件
	4. 坂口らの問診票	1件		呼吸数	1件
	5. 定方らの調査票	1件	皮膚血流速度	1件	
	1と3の組み合わせ	1件	動脈血流速度	1件	
	1と4の組み合わせ	1件			

表 2 冷え（症）の生理学的評価

文献 番号	著者 種類	著者 発行年	研究目的	被験者 (年齢：mean ± SD)	冷え(症)の判定	生理学的指標	主な結果
1	原著	山崎ら <sup>10)</sup> 2019	冷え症の人の冷覚に関わる脳活動の特徴を明らかにするために、安静時および手部冷却刺激時の脳波(EEG)が冷え症によって影響されるか否かについて検討する。	19~30歳の健康な女子大学生 ・冷え症群：10名 ・非冷え症群：10名	・Nagashimaらのアンケート	・脳波 ・皮膚温	・冷却前安静時において、α1パワーは閉眼状態では冷え症群の方が低かった。βパワーは閉眼状態では冷え症群の方が高値を示した。いずれの周波数帯のEEGパワーも冷却によって有意に変化しなかった。 ・冷却負荷中および負荷後の皮膚温は、いずれの部位(手背部と手指部)も冷え症群の方が有意に低かった。
2	原著	山崎ら <sup>11)</sup> 2019	冷え症の人の冷覚に関わる脳活動の特徴を明らかにするために、局所性および全身性皮膚冷却時の脳波(EEG)応答を検討する。	健康な女子大学生 ・冷え症群：21名 (21.0 ± 2.6) ・非冷え症群：21名 (20.7 ± 0.8)	・Nagashimaらのアンケート	・深部温 ・脈拍数 ・血圧 ・脳波 ・皮膚温	・α1パワーの局所性冷却前ベータスライン値は、冷え症群の方が非冷え症群よりも低く、冷却によりグループ間の有意差は消失したが、冷却後再び冷え症群の方が低値を示した。 ・全身性冷却前および冷却中のα1パワーは、冷え症群の方が非冷え症群よりも低かったが、冷却後にはグループ間の有意差は消失した。冷却前のβパワーはグループ間で有意差は認められなかったが、冷却中は冷え症群の方が非冷え症群よりも高値を示した。
3	原著	山崎ら <sup>12)</sup> 2018	局所皮膚冷却に対する温度、感覚と脳波(EEG)の応答に男女差があるのか否か。全被験者を冷え症者と非冷え症者にグループ化し、グループ間でこれらの生理的応答の違いについて比較する。	健康な大学生 ・冷え症者：10名 (20.3 ± 1.4) ・非冷え症者：8名 (21.1 ± 1.1)	・Nagashimaらのアンケート	・深部温 ・血圧 ・脳波 ・皮膚温 ・皮膚血流量	・冷え症者は非冷え症者に比べて、α1波パワーの冷却前ベータスライン値は低く、冷却によるα1波パワーの低下が小さかった。θ波パワーの再加温開始後30秒間値とそのΔEEGは、非冷え症者よりも冷え症者の方が大きかった。 ・冷却前SkBFは、冷え症者と非冷え症者の間に有意な差はみられなかった。SkBFは冷却とともに減少し、再加温前ベータスラインにおける値は、冷え症者と非冷え症者の間に有意な差はみられなかった。
4	原著	山崎ら <sup>13)</sup> 2018	局所温冷却負荷時の皮膚温、温度感覚およびSkBFが冬期と夏期とで異なるのか否か。これらの心理生理的応答が、冷え症者と非冷え症者との間で異なるのか否かについて検討する。	健康な女子大学生 ・冷え症群：3名 ・非冷え症群：8名	・Nagashimaらのアンケート	・深部温 ・脈拍数 ・血圧 ・皮膚温 ・皮膚血流量	・冬期においては、冷え症群が非冷え症群よりも冷水負荷後の皮膚温の回復が遅く、負荷後10分目の皮膚温に有意差が認められた。夏期においては、グループ間で有意差は認められなかった。 ・加温負荷中、足背部と下腿部の平均で示した下肢のSkBFは、夏期には冷え症群の方が非冷え症群よりも小さかったが、冬期にはグループ間に差は認められなかった。
5	原著	芹澤ら <sup>14)</sup> 2017	冷え症状態を訴える者を対象に夏期と冬期に冷水負荷を行い、季節による冷水負荷サーモグラフィの相違を検討する。	女性臨床検査技師 (36.9 ± 11.7) ・冷え症群：9例 ・正常群：9例	・寺澤の問診票	・皮膚温	・夏期における冷水負荷後の指尖復温率は、冷え症群は負荷後3分でやや低下を示すが、有意差は認めなかった。しかし、負荷後5分以降で冷え症群は正常群に比べ、復温率が1.5~7%高い反応を示した。 ・冬期における冷水負荷後の指尖復温率は、冷え症群は正常群に比べ、負荷後3分で有意な低下を示すが、それ以降は低下するものの有意差を認めなかった。

表 2 冷え（症）の生理学的評価

文献 番号	著者 発行年	研究目的	被験者 (年齢：mean ± SD)	冷え(症)の判定	生理学的指標	主な結果
6	原著 尾形ら <sup>15)</sup> 2017	冷え症群と非冷え症群とを 循環動態指標および自律神 経活動指標を用いて比較 し、冷え症の生理学的メカ ニズムを明らかにする。	健康女性 ・冷え症群：12名 (22.0 ± 0.8) ・非冷え症群：8名 (20.1 ± 0.5)	・本人の自覚 ・坂口らの問診票	・深部温 ・心拍数 ・血圧 ・皮膚温 ・皮膚血流量 ・心電図 ・脈波	・鼓膜温、前額部と足背の皮膚温は、冷え症群と非冷え症群 で有意な差はなかった。母趾の皮膚温は、冷え症群で有意 に低値を示した。足背の血流量は、冷え症群は非冷え症群 に比べ有意に低値を示した。 ・HFは冷え症群と非冷え症群で有意な差はなかったが、冷え 症群で低値を示した。LF/HFは、冷え症群は非冷え症群に 比べ高い傾向を示した。 ・CAVIは冷え症群と非冷え症群で有意な差はみられず、左右 差も認められなかった。
7	原著 渡邊 <sup>16)</sup> 2017	成熟期にある女性の体温の 特徴、ならびに冷え症の自 覚の有無によって身体的所 見や日常生活行動、冷えの 随伴症状があるのか否かを 明らかにする。	20～45歳までの既婚女性 ・冷え自覚群：170名 (36.3 ± 4.1) ・無自覚群：71名 (36.9 ± 4.9)	・本人の自覚	・深部温 ・脈拍数 ・血圧 ・皮膚温	・前額部の深部温と表面温は両群間に有意な差はなかった。 足底部の深部温と表面温は、どちらも冷え自覚群で有意に 低かった。 ・前額部と足底部の深部温較差および表面温較差は、いずれ も冷え自覚群で有意に開いていた。 ・収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍数は、両群間に有意な差は なかった。
8	原著 飯尾ら <sup>17)</sup> 2017	若年女性の冷えの自覚、末 梢皮膚温、末梢血流量の関 連性を明らかにする。	A大学に通う女子 ・冷え群：18名 (20.78 ± 1.40) ・非冷え群：11名 (21.09 ± 1.04)	・本人の自覚	・深部温 ・脈拍数 ・血圧 ・皮膚温 ・皮膚血流量	・冷え群の末梢皮膚温は非冷え群に比べて低値を示した。ま た、冷え群の腋窩温と末梢皮膚温との差が非冷え群に比べ て有意に高値を示した。 ・冷え群の冷水負荷後の末梢血流量、冷水負荷5分後の皮膚温 回復率が非冷え群に比べて有意に低値を示した。 ・収縮期血圧は冷え群が非冷え群に比べて有意に低く、拡張 期血圧は冷え群が非冷え群に比べて低い傾向であった。
9	原著 大和ら <sup>18)</sup> 2016	冷え症の有無が動脈硬化度 に及ぼす影響について比較 検討する。	若年女性 ・冷え症群：7名 (20.4 ± 0.3) ・非冷え症群：6名 (20.5 ± 0.3)	・坂口らの問診票	・深部温 ・心拍数 ・血圧 ・皮膚温 ・脈波 ・動脈血流量	・口腔内体温は両群間で有意な差はなかった。母趾、足背、 足首の皮膚温は、非冷え症群と比較して冷え症群で有意に 低値を示した。 ・baPWVとfaPWVでは、非冷え症群と比較して冷え症群で 有意に高値を示した。また、上腕および足首の最高血圧と 最低血圧、心拍数は、両群間で有意な差はなかった。 ・冷え症群は非冷え症群に比べて、冷却刺激前の平均血流量 が有意に低値を示した。
10	原著 棚崎ら <sup>19)</sup> 2016	冷え症の女性高齢者に対す るフットマツサージの冷え 症状の緩和ケア技術として の有用性を、生理的・主観 的指標によって検討する。	65歳以上の女性高齢者 ・冷え高齢者：25名 (73.4 ± 5.4) ・健康高齢者：27名 (71.3 ± 4.3)	・本人の自覚 ・寺澤の問診票	・深部温 ・心拍数 ・血圧 ・皮膚温 ・皮膚血流量 ・心電図 ・脈波	・鼓膜温は冷え高齢者が有意に低かった。鼓膜温と下肢皮膚 温の温度差は群間で有意な差はなかったが、両群とも鼓膜 温と足趾部温の較差は、左右ともに7°C以上であった。 ・CAVIは冷え高齢者が有意に高値を示し、「動脈硬化の疑 い」と判定された。動脈硬化の疑いのある者は冷え高齢者 で76.0%、健康高齢者で37.0%であり、冷え高齢者の割合 が有意に高かった。

表 2 冷え（症）の生理学的評価

文献 番号	著者 発行年	研究目的	被験者 (年齢: mean ± SD)	冷え(症)の判定	生理学的指標	主な結果
11	原著 三浦ら <sup>20)</sup> 2012	冷え症ならびに月経前緊張症を正確に把握し、自律神経活動度がこれらの病態生理に関わりを有するかどうかを調べる。	18～34歳の女子学生 (21.5 ± 2.7) ・ 冷え症群: 22名 ・ 非冷え症群: 28名	冷え(症)の判定 ・ 寺澤の問診票	生理学的指標 ・ 皮膚温 ・ 心電図	主な結果 ・ 冷水負荷実験では、冷え症群が非冷え症群に比して排卵前後とも示指皮膚温が有意に低値を示した。 ・ 自律神経経周波数解析では、排卵前後で有意差はなかったものの、冷え症群で排卵後にLF/HFが高値を示した。
12	原著 小安ら <sup>21)</sup> 2009	妊娠中の冷え症の自覚の割合と推移、血液循環状態、マイナートランプルの有訴率との関連を明らかにする。	妊娠12～36週の正常妊婦 ・ 妊娠初期の妊婦: 22名 ・ 妊娠中期の妊婦: 34名 ・ 妊娠末期の妊婦: 27名	本人の自覚	深部温 ・ 血圧	妊娠初期で冷え症の自覚が「いつももある」妊婦は、足底と腹部の温度差が他の2群に比べて有意に大きかった。 ・ 妊娠中期で冷え症の自覚が「いつももある」妊婦は、足底深部温が低く、足底と腹部の温度差が有意に大きかった。 ・ 妊娠末期で冷え症の自覚が「いつももある」妊婦は、足底深部温がすべての妊娠時期の妊婦より有意に低かった。
13	原著 中村 <sup>22)</sup> 2008	冷え症の自覚がある妊婦の体温および、妊娠中の随伴症状や日常生活行動の特徴の実態を分析する。	妊娠20週以降の正常妊婦 ・ 冷え症の自覚がある妊婦: 154名 (31.8 ± 4.3) ・ 冷え症の自覚がない妊婦: 76名 (31.7 ± 4.8)	本人の自覚	深部温 ・ 皮膚温	前額部深部温は群間に有意差はなかった。足底部深部温は、冷え症の自覚がある妊婦のほうが有意に低くかった。 ・ 前額部と足底部の深部温較差は、冷え症の自覚がある妊婦のほうが有意に大きかった。 ・ これらの結果は、皮膚温においてもほぼ同様であった。
14	原著 石田ら <sup>23)</sup> 2007	体表温度を測定し、自覚的冷えと実際の皮膚温との離れの有無や、表面温度に対する気血水の影響について検討する。	20～60歳の漢方未治療の女性患者 ・ 冷えのある群: 73名 (中央値37歳) ・ 冷えない群: 25名 (中央値34歳)	本人の自覚	皮膚温	手蹼、足底、母趾爪の温度は、各季節とも冷えのある群の方が冷えない群より高い印象であったが、統計学的には有意差を認めなかった。 ・ 冷えのある群において、気虚・水毒のある群はない群より温度が低く、瘀血のある群は逆に高くなる傾向があった。
15	原著 山田ら <sup>24)</sup> 2007	非冷え症群と冷え症群の身体的あるいは精神的な特性を比較検討し、冷え症であるか否かを識別する方法論を確立する。	大学生および大学院に在籍する女子 ・ 冷え症群: 56名 (23.1 ± 4.1) ・ 非冷え症群: 41名 (22.2 ± 2.5)	本人の自覚	深部温 ・ 脈拍数 ・ 血圧 ・ 皮膚温 ・ 皮膚血流量 ・ 皮膚血流速	冷え症群では、腋窩温度と中指皮膚表面温度との差が非冷え症群よりも有意に大きかった。 ・ 中指の血流量と血流速、収縮期血圧において、冷え症群が非冷え症群に比べ有意に低かった。 ・ 冷水負荷後の中指皮膚表面温度の回復率は、冷え症群が非冷え症群に比べ著しく遅延していた。
16	原著 定方ら <sup>25)</sup> 2007	冷え症女性の皮膚温に関する特性、ならびに冷え症の判断指標となる測定部位を検討する。	20歳の健康な女性 ・ 冷え症該当群: 20名 (19.9 ± 0.45) ・ 非該当群: 20名 (20.6 ± 0.60)	定方らの調査票	深部温 ・ 脈拍数 ・ 血圧 ・ 呼吸数 ・ 皮膚温	・ 核心温の指標となる腋窩温は群間で差はなかった。 ・ 頸部皮膚温は34.0℃前後で安定し群間差はなかった。足部皮膚温は冷え症該当群で有意に低かった。 ・ 頸部と足部の皮膚温較差は、冷え症該当群で有意に大きかった。
17	報告 佐藤ら <sup>26)</sup> 2006	若い女性における冷え症の実態を明らかにするため、冷え症者と非冷え症者を対象に、皮膚温と温冷覚閾値を測定する。	20歳の健康な女性 ・ 冷え症者: 4名 (22.3 ± 0.4) ・ 非冷え症者: 4名 (21.8 ± 0.4)	本人の自覚	皮膚温	非冷え者では中立環境下の皮膚温がどの部位も32～36℃前後の範囲内に収まっているのに対し、冷え者では値が広く分散していた。 ・ 中立環境下における手背、足背、足指の皮膚温は、冷え症者の値が有意に低かった。また、体幹部最高値と四肢末梢部最低値との差が冷え症者で有意に大きかった。

## 1) 神経系の評価

文献1~3は、脳波を用いて脳活動を評価していた。文献1は、安静時および手部冷却刺激時の脳波を検討した。安静時では冷え症群の方が $\alpha$ 1波は低く、 $\beta$ 波は高値を示した。手部冷却刺激時の脳波は、いずれの群も有意な変化はみられなかった。また、文献2と文献3は、局所性および全身性の皮膚冷却時の脳波を検討した。どちらの条件も冷却前の $\alpha$ 1波は、冷え症群の方が非冷え症群より低かった。全身性冷却中では、冷え症群の方が非冷え症群より、 $\alpha$ 1波は低く $\beta$ 波は高値を示した。さらに、文献3は加温刺激に対する脳波も観察しており、加温開始後に $\theta$ 波は非冷え症者よりも冷え症者で大きかった。

文献6および文献11は心拍変動の周波数を解析し、Low Frequency (LF) と High Frequency (HF) を用いて、自律神経活動を評価していた。両文献ともにLF/HFは、冷え症群が非冷え症群に比べ高い傾向を示した。一方で、HFは群間で有意な差はみられなかったが、冷え症群で低値を示した。また、文献11は排卵前後の自律神経活動も評価しており、冷え症群では排卵後にLH/HFが高くなる傾向が観察された。

## 2) 循環器系の評価

文献3・4、文献6~10、文献15は、脈拍数や血圧、皮膚血流量などを観察し循環器系を評価していた。脈拍数と心拍数は、冷え(症)群と非冷え(症)群の間で有意な差はなかった。血圧については、文献8と文献15では、冷え(症)群の収縮期血圧が非冷え(症)群に比べ有意に低かった。一方で、文献7と文献9では、両群の収縮期血圧および拡張期血圧に有意な差はなかった。また、手指や足背の皮膚血流量や血流速度は、冷え症群が非冷え症群に比べ有意に低いという結果が多かった。冷水負荷刺激に対する反応は、文献8では冷え群の末梢血流量が非冷え群に比べ有意に低値を示したが、文献3では両群に有意な差はみられなかった。一方で、加温負荷刺激に対する反応は、下肢の皮膚血流量は冷え症群の方が非冷え症群よりも小さかった。さらに、文献6と文献10は心臓足首血管指数(Cardio Ankle Vascular Index : CAVI)を用いて動脈の硬さを評価していた。冷え高齢者では有意に高値を示したが、若年女性では冷え症群と非冷え症群の間に有意な差はみられなかった。また、別の指標を用い

て動脈の硬さを評価した文献9では、若年女性の冷え症群において、上腕-足首間脈波伝播速度(brachial-ankle pulse-wave velocity : baPWV)と大腿動脈-足首間脈波伝播速度(femoral-ankle pulse-wave velocity : faPWV)が有意に高値を示した。

## 3) 体温の評価

文献4~17は、深部温や皮膚温を用いて体温を評価していた。鼓膜温や口腔温などは、冷え(症)群と非冷え(症)群で有意な差はないという結果が多かったが、冷え高齢者を対象とした文献10では、そうでない高齢者と比べ鼓膜温が有意に低くかった。手背や足背、足趾といった四肢末梢の皮膚温は、冷え(症)群が非冷え(症)群に比べ有意に低いという結果が多かった。また、深部温と皮膚温の較差や、頭部・体幹と四肢の皮膚温較差は、冷え(症)群で有意に大きいという結果が多かった。文献10では、鼓膜温と足趾部温の較差が $7^{\circ}\text{C}$ 以上であった。さらに、文献4、文献8、文献11、文献15では、冷水負荷に対する四肢の皮膚温を観察し、冷え(症)群では非冷え(症)群に比べ、皮膚温の有意な低値あるいは回復の遅延が観察された。一方で、文献5では冷え症群の方で復温率の高い反応が観察された。

## IV. 考察

### 1. 文献の特徴

冷え症の有訴者を調査した研究では、冷え症は20~30代の女性に多く、男性には少ないことが報告されている<sup>3,4)</sup>。本研究においても若年女性を被験者に行っている文献が多いということがわかった。若年女性を中心に研究が進められている背景には、このような有訴者の年齢や性別が関係していると考えられる。被験者の割付けでは、冷え(症)の自覚を基準とする研究が多かった。たとえば寺澤や坂口らが作成した問診票を用いている研究でも、その問診票に冷え(症)の自覚を問う項目があった<sup>27,28)</sup>。現状、冷え症は病気として扱われておらず、その判断基準も定まっていないことを踏まえると、冷え症の自覚がその判断指標の一つになりうると思われる。一方で、その病態の曖昧さから周囲に理解されにくい、ケアを確立しづらいなどの側面もあり、冷え症の客観的知見を積み重ねていく必要がある。また、冷え症の評価に用いられてい

た生理学的指標としては、体温（皮膚温や深部温）が最も多いことが明らかとなった。体温は測定が簡便で侵襲も少ないことから、評価指標として活用しやすいことが考えられる。

## 2. 冷え（症）の生理学的特徴

### 1) 神経系の特徴

今回検討した文献では、冷え症群の脳波は非冷え症群より、 $\alpha$ 1波は低く $\beta$ 波は高値という特徴があった。脳波は頭皮上に置いた電極から脳の電氣的活動を連続的に記録したもので、周波数 (Hz) の違いによって $\delta$ 波、 $\theta$ 波、 $\alpha$ 波、 $\beta$ 波に分類される。 $\alpha$ 波が出ているときに閉眼または精神的に緊張させると、その間だけ $\alpha$ 波が速波（ $\beta$ 波）に変わるが<sup>29)</sup>、実験ではその影響を避けるため閉眼状態で行っている。また、山崎らの研究では冷えに関する質問票と脳波の関係も検討しており、項目該当数と $\alpha$ 1波との間に有意な負の相関、 $\beta$ 波との間に有意な正の相関があったと報告している<sup>10)</sup>。これらから冷え症は脳活動に影響を及ぼし、それは生体にとって緊張状態に近いのではないかと考えられる。また、自律神経活動の特徴としては、冷え症群のLF/HFが非冷え症群に比べ高い傾向であった。LF/HFは交感神経活動の指標とされており<sup>30)</sup>、それが冷え症群で高いということは、交感神経活動が優位な状態であったと考えられる。交感神経は緊張や興奮、運動などの状況に置かれると働き、その支配下にある循環器系や体温調節にも影響を及ぼす。河野らは、冷え症者における熱産生の少なさが、交感神経活動を介した末梢血管の収縮による熱放散の抑制を生じさせ、末梢血流量・皮膚温の低下をきたしている可能性を報告しており<sup>31)</sup>、熱産生に関わる筋肉量や脂肪量など体組成も含めて評価していく必要がある。

### 2) 循環器系の特徴

今回検討した文献では、冷え症群の四肢末梢の皮膚血流量は、非冷え症群に比べ有意に低いという特徴があった。ほぼ全身の血管は交感神経によって支配されており<sup>32)</sup>、その活動が高まると末梢血管が収縮し末梢血流量は減少する。前述で冷え症群の交感神経活動が優位な状態であったことを踏まえると、冷え症群における末梢血流量の減少は、交感神経の活動が影響していると考えられる。また、四肢末梢の冷水負荷刺激に

対する反応では、冷え群の末梢血流量が非冷え群に比べ有意に低値を示した。このことから冷えという刺激は交感神経活動の誘発因子となり、その結果、四肢末梢の血流にも障害が生じるのではないかと考えられる。後山は「末梢血管の血流停滞が冷え症の主因」と述べており<sup>33)</sup>、皮膚血流量の減少は冷え症の重要な徴候である。さらに、CAVIを用いて血管の状態を評価した文献では、冷え高齢者で有意に高値を示し、若年女性では冷え症群と非冷え症群との間に有意な差はみられなかった。CAVIはPWVとともに動脈硬化の指標として用いられ、動脈硬化が進行すると値が高くなる。また、PWVと違って血圧の影響を受けないという特徴がある<sup>34)</sup>。したがって、高齢者の冷え症を評価する際、動脈硬化による影響も考慮する必要があると考えられる。

### 3) 体温の特徴

今回検討した文献では、四肢末梢の皮膚温は冷え（症）群が非冷え（症）群に比べ有意に低く、深部温に関しては両群に差はないという特徴があった。前述のように皮膚血流量が減少すると、皮膚からの熱放散が抑制され、皮膚温は低下し深部温は維持される。深部温があまり変化せずに皮膚温が低下すると、深部温と皮膚温の温度較差は冷え症群で大きくなると考えられる。尾形らの研究では、鼓膜温と末梢皮膚温の差は冷え症群で $6^{\circ}\text{C}$ 以上の差が生じていたと報告されている<sup>15)</sup>。また、棚崎らの研究では、鼓膜と足趾部の温度較差は $7^{\circ}\text{C}$ 以上であったことが報告されている<sup>19)</sup>。一方で、冷水負荷による皮膚温の回復を観察して冷え症を評価する文献もあったが、冷えに敏感な冷え症者にとっては苦痛を伴うことがあり、実用的な評価方法として課題がある。したがって、深部温と末梢皮膚温の較差は、冷え症を評価する指標の一つになりうると思われるが、何 $^{\circ}\text{C}$ 以上の較差を基準とするかはさらに検討が必要である。

## V. 結論

生理学的指標を用いて冷え症を評価した先行研究から、冷え症の特徴について以下のことが示唆された。脳波は $\alpha$ 波の出現が低く、 $\beta$ 波の出現が高い。交感神経活動が高い状態である。四肢末梢の皮膚血流量は減少する。深部温と末梢皮膚温の較差は拡大する。特に

体温は測定が簡便で侵襲も少ないことから、冷え症のセルフチェックに有用な指標であると考えられる。

## VI. 研究の限界と今後の展望

多くの文献が性周期のある女性を被験者としていたことや、被験者の割付け方法も各文献で異なっていたことから、生理学的データに影響を及ぼしている可能性が考えられた。また、冷え症の研究は女性を中心であるが、男性の身体症状および精神症状の悪化に冷え症が関係しているという報告もあり<sup>3)</sup>、男性を対象にした研究もさらに進めていく必要がある。今回、生理学的指標から冷え症の特徴を検討したことは、冷え症の定義やそのケアの確立につながる有益な情報になると考えられる。今後は冷え症を有する男女の生理学的データを実際に収集し、先行研究のデータとも組み合わせることで冷え症の特徴について精査していきたい。

### 【文献】

- 1) 長谷川直義：冷え性，からだの科学，103，23-27，1982.
- 2) 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，医学のあゆみ，215(11)，925-929，2005.
- 3) 中川牧子，山根優花，我部山キヨ子：小・中・高・大学生の冷え症と健康状態に関する研究，健康科学，9，7-10，2013.
- 4) 今井美和，赤祖父一知，福西秀信：成人女性の冷えの自覚とその要因についての検討，石川看護雑誌，4，55-64，2007.
- 5) 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係性，日本公衛誌，59(6)，381-389，2012.
- 6) 大和幸子，青峰正裕：女子大学生における冷え症と身体状況および生活環境との関連，総合健診，29(5)，878-884，2002.
- 7) 大和幸子，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(3)，323-328，2003.
- 8) 日本医学会：医学用語辞典WEB版，2021.11.1，<https://jams.med.or.jp/dic/mdic.html>
- 9) 西川桃子，我部山キヨ子：冷え症の定義，測定，特徴および妊婦の冷え症に関する文献レビューと今後の研究の方向性，健康科学，6，57-65，2009.
- 10) 山崎文夫，末廣香野乃，三代早知絵，他：冷え症女性における安静時脳波の特徴，看護栄養学部紀要，通(12)，17-24，2019.
- 11) 山崎文夫，飯山瞳，岩田華奈，他：冷え症女性における局所性および全身性皮膚冷却時の脳波の特徴，日生氣誌，56(1)，25-33，2019.
- 12) 山崎文夫，伊達侑紀，曾根涼子：局所皮膚冷却時の温度感覚と脳波の変化—男女差および冷え症の影響—，日生氣誌，55(1)，9-18，2018.
- 13) 山崎文夫，藤田真澄，渡辺由里：冷え症女性の冬期と夏期における局所温冷負荷に対する温度感覚と皮膚血管応答，看護栄養学部紀要，通(11)，1-9，2018.
- 14) 芹澤暁美，湯舟恵子，早川利恵子，他：冷え症における冷水負荷サーモグラフィの夏期と冬期の相違，臨床検査栃木，12(2)，86-92，2017.
- 15) 尾形優，金子健太郎，後藤慶太，他：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(3)，227-234，2017.
- 16) 渡邊知佳子：成熟期女性の冷え症の実態—体温，冷え症の自覚，予防対策の視点からの分析—，日本母子看護学会誌，10(2)，11-21，2017.
- 17) 飯尾祐加，鈴井江三子，水野(松本)由子：若年女性の冷えの自覚および末梢皮膚温・末梢血流量の関連性，母性衛生，58(1)，74-82，2017.
- 18) 大和洋輔，長谷川夏輝，藤江隼平，他：日本人若年女性の冷え症が動脈硬化度に及ぼす影響，日本女性医学学会雑誌，24(1)，29-36，2016.
- 19) 棚崎由紀子，深井喜代子：冷え症高齢者に対するフットマッサージの冷え症状の緩和効果，日本看護技術学会誌，15(2)，124-134，2016.
- 20) 三浦史子，中井佳緒里，松尾博哉：若年女性の冷え症ならびに月経随伴症状への自律神経活動度の関わり，神大院保健紀要，28，1-8，2012.
- 21) 小安美恵子，内野鴻一，乾まゆみ，他：妊婦の冷え症の自覚とマイナートラブル・深部体温・気分・感情状態との関連，母性衛生，49(4)，582-591，2009.
- 22) 中村幸代：冷え症のある妊婦の皮膚温の特徴，お



- よび日常生活との関連性, 日本看護科学会誌, 28(1), 3-11, 2008.
- 23) 石田和之, 佐藤弘: 非接触型赤外線温度計による体表温度の検討—冷え症の病態についての検討—, 日東医誌, 58(6), 1107-1112, 2007.
- 24) 山田典子, 別宮直子, 吉村裕之: 判別分析による若年女性の冷え性を識別する指標の選択: 冷え症者の身体面および精神面の特性, 日本神経精神薬理学雑誌, 27, 191-199, 2007.
- 25) 定方美恵子, 佐藤悦, 佐山光子: 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), 1-7, 2007.
- 26) 佐藤真理子, 田村照子: 冷え症者の末梢部皮膚温と温冷覚閾値の検討, 人間—生活環境系シンポジウム報告集, 30, 101-104, 2006.
- 27) 寺澤捷年: 漢方医学における「冷え症」の認識とその治療, 生薬学雑誌, 41(2), 85-96, 1987.
- 28) 坂口俊二, 川本正純, 藤川治: 「冷え症」の定義の明確化に向けて—「冷え症」調査用問診票(寺澤変法)の有用性の検討—, 関西鍼灸短期大報, 13, 58-63, 1997.
- 29) 深井喜代子, 佐伯由香, 福田博之, 他: 新・看護生理学テキスト 看護技術の根拠と臨床への応用, p.90, 南江堂, 東京, 2008.
- 30) 深井喜代子, 佐伯由香, 福田博之, 他: 新・看護生理学テキスト 看護技術の根拠と臨床への応用, p.438, 南江堂, 東京, 2008.
- 31) 河野かおり, 尾形優, 金子健太郎, 他: 熱産生の観点からみた冷え症の生理学的メカニズム—基礎代謝量および筋肉量を用いた検討—, 獨協医科大学看護学部紀要, 13, 41-47, 2019.
- 32) 深井喜代子, 佐伯由香, 福田博之, 他: 新・看護生理学テキスト 看護技術の根拠と臨床への応用, p.105, 南江堂, 東京, 2008.
- 33) 後山尚久: 産婦人科医のための漢方の知識 19. 冷え症の漢方治療, 産婦人科治療, 84(2), 227-235, 2002.
- 34) フクダ電子: 動脈硬化net, 2022.5.12, <https://www.domyaku.net/checkup/cavi/>