皮膚温制御のための多面的検討

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高原, 光恵 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/4656

氏　　名	高 原 光 恵
本　　籍	福島県
学位の種類	博士（学術）
学位記番号	博甲第３号
学位授与の日付	平成８年３月25日
学位授与の要件	課程博士（学位規則第４条第１項）
学位授与の題目	皮膚温制御のための多面的検討 （Skin temperature control: Multiple perspective.）
論文審査委員	委員長　小 牧 純 爾 委　員　吉 村 浩 一，片 桐 和 雄

学位論文要旨

皮膚温とは身体表面の温度を指し，一般に体温と言われる深部体温とは区別される。本論文では，皮膚温を随意的に制御することの意義およびそれにかかわる諸問題について，文献的検討を踏まえて精神生理学的実験による研究を行った。

まず第１章では，自律系反応の随意的制御に関する研究史および皮膚温制御を目指す意義について検討した。皮膚温を随意的に制御する手段にはバイオフィードバック技法がある。本章では皮膚温バイオフィードバックによる臨床応用やリラクセーション研究への適用に焦点を当て，皮膚温制御研究の意義を論じた。現在までに治療効果が示されている症状には，レイノー病や偏頭痛，不安神経症，スモン病，本態性高血圧などがある。こうしたさまざまな症状の治療に際して共通することは，交感神経系賦活状態で生じる末梢血管収縮を緩和し，皮膚温を上昇させることで症状の軽減を図る点である。皮膚温の変化を促すことによって直接的に障害が改善される場合もあれば，皮膚温上昇反応の背景にあるリラクセーションが生じることによって治療効果がもたらされる場合もある。

第２章では，皮膚温制御にかかわる基礎的要因について検討した。測定方法や測定部位の選択にはじまり，現在までに明らかにされている生理学的メカニズムや解剖学的特徴，皮膚温に影響する薬理作用について論じた。さらに文化差や発達，情動との関連性を扱った研究にも視点を広げ，議論を展開した。

皮膚温変化の「測定法」としては，熱電対あるいはサーミスタを用いる方法や画像処理によるサーモグラフィなどがある。臨床場面ではサーモグラフィが普及しているが，近年では実験領域においても拘束感が少なく測定精度が上がってきたサーモグラフィによる測定が増加している。ここではこれら２つの測定法の長所と短所を中心に，それぞれの方法の特徴を論じた。「測定部位」については，部位による温度変化の違いや測定部位の選択についての留意点などを取り上げた。「生理学的特徴」としては，外気温や運動，発汗による皮膚温変化のほか，季節性変動，概日リズムなどの影響について検討した。また，末梢皮膚に特徴的な「解剖学的構造」として動静脈吻合の役割を強調し，「薬理作用」としては，嗜好品として日常的に摂取されるニコチンやカフェインの影響について検討した。なお「文化差」に関しては，衣服習慣や気候による影響を考察した。「情動」と皮膚温変化との関係については，測定部位による変化方向の違いやラテラリティの存在，その他情動内内容の違いによる皮膚温変化など，さまざまな要因が先行研究で論じられていることを紹介した。そしてそれらを概観した上で見出

される共通点として，快状態で指尖部皮膚温の上昇，そして不快状態で指尖部皮膚温の下降という現象があることを指摘した。

第３章では，皮膚温制御訓練にかかわる諸要因を実験的に検討した研究を論評した。第１節では「個人差」の問題として，不安や期待，イメージ能力などを扱った。パーソナリティ特性としての不安は，複数の研究で皮膚温制御成績との関連性が認められながらも，その内容については諸研究間で一致していない。第２節では「訓練スケジュール」について検討した研究を取り上げ，それらを比較した。一般に自律系の制御を習得するには長期的な訓練が必要となるため，訓練の最小単位である試行および休憩期間をどのように設定するかは効率的な訓練進行のために重要な問題である。しかしながらそのような短期的スケジュールに関する系統立ったモデルは構築されていない。第３節では「生理学的指標間のパターニング」について記述した。複数の反応を同時に記録する手法をポリグラフといい，このポリグラフの特徴を生かし，複数の部位間や指標間の関係性に注目したのがパターニングの考えである。パターニングを扱った研究では，生理学的指標間の単純相関による検討や生理学的変化に現れる時間差を考慮した分析，時系列データであることに注目した相互相関法の適用など，分析方法はさまざまである。ここでは，皮膚温と末梢血流，発汗，筋電図，心臓血管系反応，呼吸性不整脈，そして呼吸との関係について整理した。末梢血流に関しては，ある程度の範囲内での変化が直接皮膚温変化へ反映されることになり，血流増加にともなう皮膚温の上昇が認められる。また筋電図については，筋緊張による血管収縮とそれにともなう皮膚温低下という図式が導き出されるため，身体的方略としての筋活動が積極的に利用されることもある。同様に，呼吸数の増加は交感神経系活動を賦活し，皮膚温低下を引き起こすという関係にある。しかし全体として，皮膚温と他の生理学的反応はそれぞれ独立のプロセスを持つと考えた方が妥当であることがうかがわれる。第４節，第５節では，実験環境設定の問題として「環境温度の影響」，「温冷感や快適感」についてまとめた。これらの物理的温熱環境と主観的経験との問題は，精神生理学的指標として皮膚温を扱う以上，把握しておくべき側面である。第６節では，皮膚温制御のために用いられる「身体的・認知的方略」のうち，特に後者に関する研究について検討した。なかでもイメージ方略は重要である。しかしイメージを利用するにあたっては，その効果の評価を的確に行うことが難しく，いまだ明確かつ系統立った分類および定式化が進んでいない。第７節では「精神生理学的知識」という概念を扱った。これは客観的知見に基づく生理学的事実ではなく，さまざまな状況においてそれぞれの生理反応はどう変化すると捉えられているのか，被験者が主観的に抱いている感じのことである。一般に自律系反応の変化は知覚されにくい。特に末梢皮膚温では顕著な皮膚温上昇が認められる場合でさえ，被験者はその温度変化を自覚していないことが多い。また，皮膚温制御訓練時に得られる内省報告からも皮膚温と心的・身体的状態との関連性について不適切な知識が形成されていることが疑われる。現在のところ，こうした変化に関する自覚のなさや変化方向の誤認が皮膚温に特徴的な現象なのか，それとも自律系反応一般に認められることなのかについて，明らかにした研究は見あたらない。

第４章では第３章での議論を踏まえ実験および調査データに基づく検討を行った。まず第１節および第２節では不安に焦点を当てた。第１節では「パーソナリティ特性としての不安（特性不安）」と皮膚温制御成績との関係について検討し，第２節では「一時的情動状態としての不安（状態不安）」の影響を検討した。その結果，特性不安の高低による制御成績の比較では高不安群の方が優れることが示され，また状態不安の影響についても高不安群の方が優れることが示された。しかし第２節においては，高不安群が中程度の状態不安得点者であったため，この点を考慮して結果は解釈されねばならないことが指摘された。

第３節では「訓練スケジュール」について検討した。特に休憩頻度に注目して条件設定を行った。１試行750秒間の皮膚温バイオフィードバック訓練中に休憩がまったくないRest ０群，５回の休憩が入るRest ５群，15回の休憩が入るRest 15群の３群について，制御成績を比較した。課題は皮膚温上昇および下降の２課題であった。全被験者とも３セッションの訓練を行ったが，各セッションの後半

にはフィードバック信号のないテスト試行が設けられた。その結果，テスト試行において Rest 15群の成績が最も優れる傾向にあうことが示された。またこの実験では，状態不安についても重要な知見が得られた。

第４節では，第３節の実験のうち「生理指標間の相関関係」について検討した。皮膚温との関係を吟味した生理反応は，心拍数（ただし分析では IBI），前額部筋電図，呼吸数，呼吸性不整脈，心拍変動係数であった。皮膚温との間で積率相関係数を求め，セッションの違いや皮膚温制御方向による違いがみられるか否かを検討した。結果は，フィードバック信号の与えられる期間においても，信号のないテスト期間においても，皮膚温下降課題遂行時に他指標との間に有意な相関が得られた。このことから，皮膚温変化を支配する交感神経系活動が賦活された状態である皮膚温下降課題時には他の生理反応もそれに対応した活動状態に変わりやすいこと，つまり皮膚温制御方向によって諸生理反応間の関係は異なることが示された。

第５節では「室温環境」の問題を検討した。より制御が困難とされる皮膚温上昇方向への変化を生み出すために通常の実験環境よりも高い室温で皮膚温制御課題を行い，そのときの指尖脈波も併せて記録した。その結果，随意的制御には至らなかったが，室温を低下させた後にも皮膚温が上昇することが認められた。また室温条件にかかわらず，いずれの被験者においても指尖脈波の振幅変化が皮膚温変化の前兆となることが確認された。

そして第６節では「皮膚温自発性変動と温冷感との関係」について検討した。数度に及ぶ大きな温度変化を加えた場合，温冷感は室温および皮膚温のいずれとも相関することは知られている。その知見を踏まえて，一定の環境温度下では果たして皮膚温の自発性変動にともなう温冷感の変化が生じるか否かを測定した。主観的評定および皮膚温変動の個人差の大きさを考慮し，ここでは被験者別に検討を行った。その結果，複数の被験者において，温冷感は室温よりも皮膚温と高い相関のあることが示された。また，実際の皮膚温変化とその変化方向についての判断に関しては有意な相関が得られず，皮膚温変化の知覚の困難さが改めて確認された。

第７節ではこれまで筆者が行った皮膚温制御訓練の内省報告について分析し，「被験者が用いた方略」の分類を行った。実際に使用された認知的方略は，教示の影響を受けたためかイメージ方略が大部分であった。さらにその内容については温度に関するもの，情動に関するもの，身体的運動に関するものに大別された。また，皮膚温上昇課題遂行時よりも下降課題遂行時にリラックスや無我の状態といった報告がなされており，適切な方略運用ができていない可能性が示された。なお，方略の適切性と皮膚温制御成績との関係については明確な結論を得るに至らなかった。これは，短期間の制御訓練のためにほとんどの被験者が皮膚温制御を習得したとは見做し難い状態に留まったことが一因と考えられる。　最後の第８節では，生理学的反応の変化方向といくつかの心的・身体的状態との関係について，皮膚温は他の生理指標に比べて誤解が多いのか，また実際にどのような精神生理学的知識が形成されているのかを把握するために質問紙調査が行われた。比較に用いた項目は心拍数や呼吸数，筋電図，発汗であった。その結果，他の生理反応に比べて「皮膚温に対する精神生理学的知識」が不適切であることが明らかとなった。それは皮膚温が心身の状態に随伴して変化するものではないと捉えられているためではなく，むしろ変化の方向性が誤解されているためであることが示された。

これらの実験データと第３章までの文献的検討を評価し，第５章では全体の総括と今後の展望について論じた。

Abstract

Skin temperature is one of the physiological indices that is useful to assess human psychosomatic states. In clinical situations, it has been shown that skin temperature biofeedback technique can reduce several symptoms of psychopathological problems such as Raynaud's disease, migraine headache, anxiety, and essential hypertension.

In this dissertation, I examine several controlling variables that affect skin temperature using biofeedback method from a psychophysiological viewpoint. Chapter One is a historical review of research concerning the voluntary skin temperature control. The basic mechanisms underlying skin temperature changes are reviewed in Chapter Two. In Chapter Three, some important factors in controlling skin temperature are discussed with examples from the literature. In Chapter Four, I present the experimental data that examine above mentioned factors; trait anxiety, state anxiety, experimental schedules, room temperature, cognitive strategies adopted by subjects' psychophysiological knowledge. In the Last Chapter, I summarize the present researech and propose some ideas that improve the methodology in the skin temperature expreriments.

学位論文の審査結果の要旨

本論文は，著者が金沢大学文学部在学中から行ってきたバイオ・フィードバックによる皮膚温制御に関する一連の研究を総括したものである。論文は，第１章から第３章までの文献的考察と，それを踏まえて自ら行った第４章の実験的研究に大別される。

前半の文献的検討では，皮膚温バイオ・フィードバックの臨床応用への意義や基礎研究の必要性の議論が展開されている。それらを踏まえ，さらに第３章では，皮膚温制御を行うに当っての現時点での理論的・方法論的検討が行われた。心理学のみならず，生理学，解剖学，薬理学，をも含み込んだ関連研究を渉猟し，適切な引用と分かりやすい解説により，当該研究テーマの現状と未解決な問題が的確に位置づけられている。本テーマの本邦での貴重な案内書として評価できる。難を言えば，引用が肯定的な面に偏り，この分野での研究状況の複雑さを十分反映していないきらいがある。なお，ここでの文献検討は，1994年に廣田らと共同執筆し上智大学心理学年報に発表した論文をベースに展開されたものである。

第４章の実験研究では，皮膚温制御のバイオ・フィードバック研究において実証的検討を要するテーマが，多面的に検討されている。具体的には，「パーソナリティ特性としての不安の要因」，「一時的情動状態としての不安の要因」，「訓練スケジュール」，「生理指標間の相関関係」，「室温環境」，「皮膚温の自発的変動と温冷感との関係」，「被験者が用いた方略」，「皮膚温の精神生理学的知識」の８つである。これら多面的な検討事項を，自らの実験データを提示することによって考察している。ここでの展開は，当該分野での学界誌『バイオフィードバック研究』や国際学界での発表論文集『Biobehavioral Self-Regulation』，さらには現職の鳴門教育大学研究紀要に発表した３編の論文が土台になっている。これら諸実験を通して，著者は皮膚温のバイオフィードバックに関する基礎研究に必要な課題に多面的に挑んでいる。

1996年２月16日午前，３人の審査委員によって行った口頭試問，同日午後の公開発表会を踏まえ，著者が今後，皮膚温のバイオ・フィードバックを中心とする自律神経系に関わる生理心理学研究を遂行するにたる資質を有するものと判断した。よって，学位論文審査委員３名は，本論文の執筆者高原光恵に，本学博士（学術）の学位を授与することが適切であると認め，「合格」との審査結果をここに報告する。