ストレスの評価法に関する研究
―鼻部皮膚温度と心理状態―

隈元　美貴子

Study on Evaluation Method of Stress
-nasal skin temperature and psychological state

Mikiko Kumamoto

緒言

患者のこころの状態を把握することは、安全かつ円滑な歯科診療を施すうえで必要不可欠である。特に、コミュニケーション能力が発達途上にある小児の歯科治療においては、施術者は彼らの痛みや不快感、そして、それらに起因する不安や恐怖心を成人以上に、より的確にとらえなければならない。こうした患児の心理状態を理解したうえでの適切な治療は、彼らの歯科に対する不安や恐怖心を最小限にとどめ、受診回避による症状悪化の予防につながると考えられる。そうした理由から、歯科診療中の心理状態をより客観的に評価する方法を確立していく必要がある。

Langら[1]は、人の恐怖に対する反応について３つの系、すなわち、認知－言語的、運動的、生理学的反応系を提唱した。歯科恐怖における認知－言語的反応はDental Anxiety ScaleやDental Fear Surveyなどを用いて調べられる[2-4]。しかし、小児の自己申告による尺度を使用することは発達的、そして認知的な制限を考えると問題がある。運動的反応は行動評価で調べられるが、これは観察者の主観が入りやすく、正確に判断するためには、訓練と経験が必要である[3, 5-7]。それらと比較して、自律神経系惹起の生理学的な指標を用いる方法は、そのような指標を確立することができれば、より客観的に判断することができる可能性が高い。これまでに、その指標として心拍数、脈波、皮膚電気抵抗、手もしくは顔の皮膚表面温度が用いられてきた[6, 8-11]。しかし、これらの生理学的測定には、被験者に器具装着が義務付けられ、それ自体がストレッサーとなる可能性があり、結果の解釈を困難にさせてきた。そこで、我々は、被験者に器具の装着を必要とせず、無侵襲で、身体的制限を加えず、被験者から離れた位置で皮膚温度測定が可能なサーモグラフィを用いた情動評価を試みた。

まず、Taguchi[12]は、歯科治療時の成人と小児の顔面温度を測定し、鼻部と左右前額部、左右頬の温度と心拍数との相関を求めた。その結果、鼻部において最も高い相関が認められた。興味深いことに、成人においては、負の相関を示す割合が高く、これに対して、小児においては、正の相関を示す割合が高かった。Nakai[7]は、患児の行動評価と鼻部皮膚温度との関係を明らかにした。また、Yoshida[4]は、診療前の状態不安と診療時の鼻部皮膚温度との関係を検討し、心理状態と鼻部皮膚温度に関係があることを示した。さらに、平間[13]は、心理状態の時系列変化の自記式報告法を取り入れ、ストレスレベルと鼻部皮膚温度変化の初速度や変化幅との間に正の相関があることを明らかにした。

これまでの研究で、刺激負荷時のストレス状態における心理状態と鼻部皮膚温度との関係についてはよく調べられている。しかし、ストレス状態からの回復過程における研究はほとんどされていない。実際の治療場面で、患者のストレス状態からの回復の見極めは、ス

トレス状態が緩和した適切な治療再開時期を正確に判断するうえで、極めて重要であると考える。よって、ストレス評価法は、診療過程の全期間、さらには診療の前後の期間も含めて利用することを考慮して、構築されなければならない。

また、ストレス評価法を構築するうえで、心理状態と鼻部皮膚温度の関係性を明らかにすることは必須であるが、この時、実験的に負荷した刺激以外の負荷が加わることは望ましくない。そのためには、環境が十分管理された実験室にて、実験を行う必要がある。実験室で実験を行うにあたり、このストレッサーは、被験者に対して、より均一かつ簡便に与えることができなければならないが、本研究では、氷刺激をストレッサーとして用いた。氷刺激をストレッサーとして用いて、心理状態と鼻部皮膚温度の関係を明らかにしようとしたのは、我々が知る限りでは、本研究がはじめてである。

これまでにサーモグラフィによる鼻部皮膚温度測定による心理状態の推測に関する研究は多く行われていたにもかかわらず、未だに、実用化はされていない。その要因の一つとして、鼻部皮膚温度の変化を知るために、継続して、測定し続けなくてはならず、また、その後の解析に膨大な時間を要することがあげられる。よって、実用化のためには、心理状態と鼻部皮膚温度の関係を明らかにするだけでなく、ストレス評価の方法の改善も併せて行わなければならない。さらに、歯科診療場面では、診療行為以外のストレッサーが存在し、実験室で行った実験により明らかになった心理状態と鼻部皮膚温度の関係性が保てるかどうかは不明であり、この点を現場に則した環境で明らかにすることは臨床への応用可能性を高めると考える。

そこで、歯科診療全般を通して、患者の心理状態をサーモグラフィによる鼻部皮膚温度測定より推測する方法を確立するために、まず、実験１では、環境が十分管理された実験室において、これまで十分調べられていないストレス回復過程も含めて、心理状態と鼻部皮膚温度との関係性を明らかにすることを目的とした。また、実験２では、実用化に向けて、より診療室に近い環境において、評価法をより簡易化するために、任意に選択したタイムポイント間の心理状態の変化を、鼻部皮膚温度の比較から推測が可能かどうか明らかにすることを目的とした。

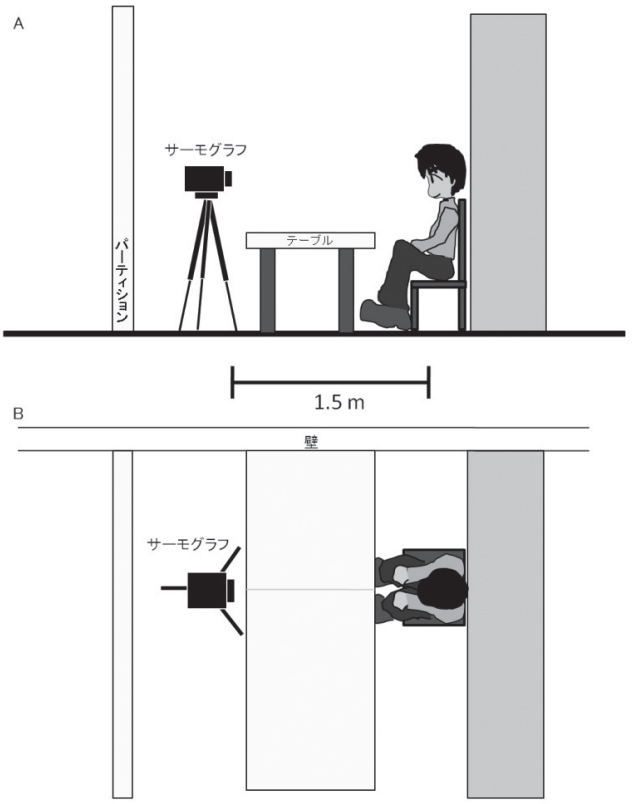

図１　実験室内の様子（Ａ：側面側、Ｂ：鳥瞰図）
サーモグラフは、人の顔と水平な位置にセットした。
距離は1.5mとした。

対象と方法

実験を始めるにあたり、視界に、動きのあるものが入らないように、ある程度の空間の区切りを施した（図１ＡとＢ）。数名の被験者に尋ねたところ、狭さや圧迫感を訴える者はいなかった。また、実験中、人の話し声や物音は、ほとんど聞こえること

はなかった。

緒言で述べたように、歯科診療での麻酔注射や歯切削の代替として、氷刺激をストレッサーとして用いることとしたが、氷刺激が本当に心理状態を変化させるかどうかは不明であった。そこで、予備検討として、数人の被験者の手掌部へ図２ＡとＢのように氷刺激を与えたところ、「冷たさ」と「痛さ」、「ストレス」を感じ、また、氷を離すことで、これらの感覚が徐々に弱まっていき、最終的に消え去るとの感想を得た。また、この期間の鼻部皮膚温度を測定した一例を図３Ａに示すが、氷刺激開始時と氷刺激停止時において大きく変化するようにみえる。これはサーモグラム上でも確認できた（図３Ｂ）。これらの結果から、氷刺激は心理状態および鼻部皮膚温度に影響を与えることが示唆されたので、今後の本実験に氷刺激を用いることとした。また、ここで重要なのは氷刺激前の安静期において、もしくは、データは示さないが、氷刺激を与えずに座り続けた場合において、温度がほとんど変化しなかった点である。これは、設定した環境中に氷刺激以外のストレッサーが存在しないことを示している。

再現性について検討するために、同一被験者に対して、毎日実験を行ったところ、氷刺激時の鼻部皮膚温度変化量は小さくなった。これは、氷刺激に対して馴化するためと考えられ、数か月の間隔をあけると、最初の実験時と同様の結果が得られた。

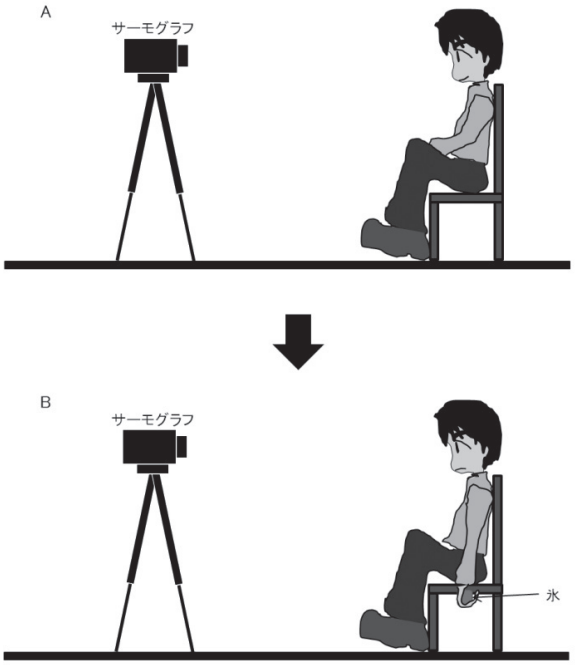

図２　氷刺激時の様子（Ａ：安静時、Ｂ：氷刺激時）

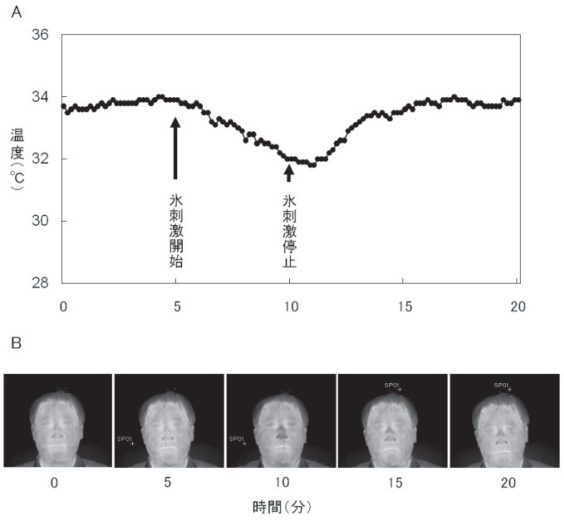

図３　氷刺激による温度変化の一例（36歳男性）
Ａ：鼻部皮膚温度
Ｂ：サーモグラフ

実験１　実験室レベルでのストレス状態における鼻部皮膚温度の測定

対象

被験者は、実験参加に同意の得られた42名（男性７名、女性35名）、平均年齢26.5±9.0歳とした。

方法

実験室の気温は25℃、湿度は40％で、

無風状態にした。被験者は、入室後およそ10分間、実験全体のスケジュールの説明を受け、さらに10分間、室内環境に体温を完全に馴化させ、心理状態を安定させるために安静を保った。

実験のタイムスケジュールは図４に示すように、実験開始時から５分間は、それまでと同様、安静な状態を保った。次に、３×３×４cmの氷ブロックを被験者の両手に２個ずつ手渡し、手掌部に対して氷刺激を開始した。この刺激を５分間継続し、その後、氷を被験者から回収した。被験者は、氷を離した後10分間、再び安静を保った。

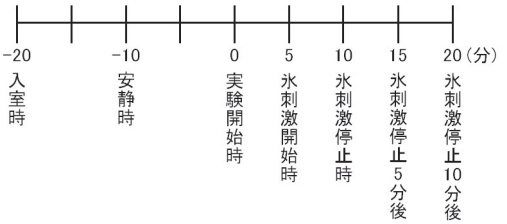

図４　実際のタイムスケジュール
実験中の各イベントを対応する時間の下に示した。

測定終了後、実験中に氷刺激により知覚レベルおよび心理状態に変化が起きたかどうか調べるために、「冷たさ」と「痛さ」、「ストレス」のTime series Visual Analog Scale（T-VAS）を作成した。その一例を図５Ａに示す。VASは自記式で、間隔尺度として使用可能な心理学的計測に用いられるスケールである。計測しようとする指標の最大値と最小値が１本の線の両端に示されており、その線上に被験者自身の主観が最も合致する位置にマークする方法である。これを応用して、時刻tの知覚レベルをVAS値f（t）とすると、(t, f（t)）のグラフが得られる。その曲線の座標がその時刻での知覚レベルを示し、積分値が積分範囲内の知覚の総量を示す。このような考えのもとVASに時間軸を拡張し、知覚―時間グラフとした。用紙のサイズはＡ４を用い、グラフの縦軸（知覚レベル）は10cm、横軸〈時間）は20 min/10cmのものを使用した。

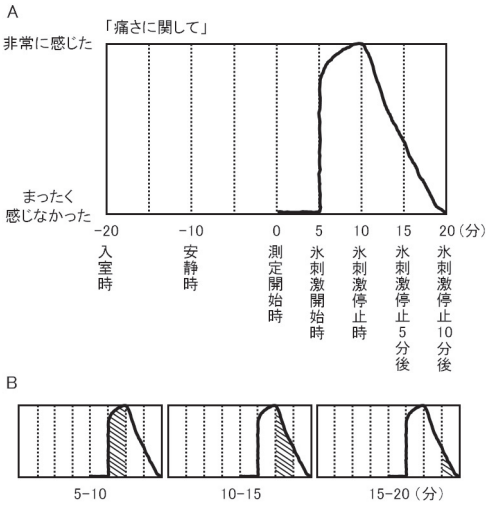

図５　Ａ：被験者により作成された実際のT-VASの一例
Ｂ：T-VASの分析例

まず、被験者にT-VASの用紙を渡し、縦軸は「全く感じなかった」から「非常に感じた」までの知覚レベルを示し、横軸は時間軸になっており、時間とイベントが刻んであることを告げた後、記入に移った。被験者は、まず、知覚レベルを想起しやすい氷刺激開始時と氷刺激停止時、氷刺激停止５分後、氷刺激停止10分後の値を記入し、次に、その各点を知覚レベルに従い曲線で結んだ。T-VASに描かれた曲線下のエリアを５分ごとに区切り（図５Ｂの斜線部分）、その面積を算出し、時間ごとの知覚レベルとした。計測は画像解析ソフト（Scion社製: Scion Image for Windows Beta4.0.3®）を用いた。

さらに、氷刺激による被験者の不安レベルを調べるために日本語版状態・特性不安検査（STAI）を行った。調査は入室前に学生控え室にて一度行い、実験終了後にもう一度行った。また、氷を持っていた期間に関しては、実験終了後、想起して記入してもらった。

ストレス反応の生理学的指標として用いた鼻部皮膚温度の測定は、サーモグラフィにて次の要領で行った。サーモグラムに被験者の顔面がほぼ同じ大きさに映るようにサーモグラフ（AGEMA社製: Thermovision570®）をセットした。測定間隔は10秒に設定した。解析ソフト（AGEMA社製: Irwin OLE 1.01®）におけるサーモグラム上での計測部位は鼻

尖部、計測エリアは正方形で16（４×４）dotsとし、平均温度を求めた。

実験２　鼻部皮膚温度測定の簡易化

被験者は、実験参加に同意の得られた大学4回生56名（男性27名、女性29名）とした。室内環境は、実験開始時に気温25℃、湿度40％であった。実験１と比較して、人の動きが目に入り、声が聞こえるなど、より診療室に近い環境であった。

実験２では、鼻部皮膚温度を、氷刺激による心理状態の変化ポイントである「氷刺激開始時」と「氷刺激停止時」、「刺激停止５分後」、「刺激停止10分後」で測定した。これにより、被験者一人あたり測定回数は４回となり、一人の被験者の待ち時間の間に、別の被験者らの測定を行うことが可能である。実験説明、馴化、T-VAS、STAI等は、実験１と同様に実施した。

統計処理

統計処理ソフトSPSS Advanced Models Ver.16を使用した。データの差の検証は、正規性および等分散性が認められなかったため、ノンパラメトリックデータの検定法のフリードマン順位検定を使用し、統計的有意差が認められた場合には、ボンフェローニ補正ウィルコクソン順位和検定により多重比較を行った。

また、図は箱ひげグラフで提示した。箱の上下に延びる線の上端は最大値を、下端は最小値を示す。箱の上辺は第３四分位点を、下辺は第１四分位点を示している。━は中央値を示す。また、箱の脇の数値は中央値である。

なお、本研究は岡山大学倫理委員会の承認のもと行われた（受付番号：551、承認日：平成20年４月22日）。

結果

実験１

「冷たさ」と「痛さ」､「ストレス」のすべてのレベルにおいて、氷刺激により0.1％水準で有意に上昇した(図６)。氷刺激停止により上昇したレベルは減少し始めるが、氷刺激停止５分後では、どのレベルも刺激前のレベルには達しなかった。しかし、氷刺激停止10分後では､「ストレス」レベルは、氷刺激前と有意差が認められないレベルにまで減少した。「冷たさ」と「痛さ」レベルは、氷刺激前のレベルよりそれぞれ0.1%と１%水準で有意に高いままであったが、氷刺激によって上昇したレベルと比較すると、両者とも0.1%水準で有意に減少した。

さらに、STAIによる状態不安に関する質問紙調査の結果より、氷刺激により不安レベルは0.1%水準で有意に上昇し、刺激の停止により刺激前のレベルと有意差が認められないレベルにまで減少した（図７）。

10秒ごとに鼻部皮膚温度を測定した結果、実

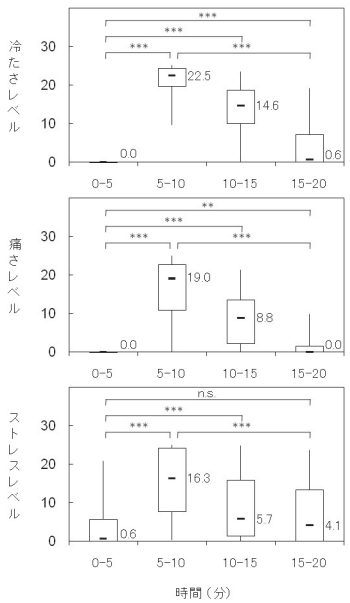

図６　氷刺激による知覚レベルの変化
縦軸単位は㎠。各時間域の最大値は25㎠である。
** P <0.01, *** P <0.001,n.s.:no significance.

験開始時と安静を５分間保った後では、温度に有意差は認められなかった(図８)。氷刺激の開始と同時に温度は低下し始め、刺激停止時には実験開始時と比べ0.1%水準で有意に低かった。また、刺激を停止すると、温度の上昇が始まり、刺激停止10分後では、実験開始時と有意な差は認められなかった。

実験２

「冷たさ」と「痛さ」､「ストレス」のすべてのレベルにおいて､氷刺激により0.1%水準で有意に上昇した(図９)。氷刺激停止により上昇したレベルは減少し始めるが、氷刺激停止５分後では、どのレベルも刺激前のレベルには達しなかった。しかし、氷刺激停止10分後では､「ストレス」レベルは、氷刺激前と有意差が認められないレベルにまで減少した｡「冷たさ」と「痛さ」レベルは、双方とも氷刺激前のレベルより0.1%水準で有意に高いままであったが、氷刺激によって上昇したレベルと比較すると0.1%水準で有意に減少した。

さらに、STAIによる状態不安に関する質問紙調査の結果より、氷刺激により不安レベルは0.1%水準で有意に上昇した（図10)。ま

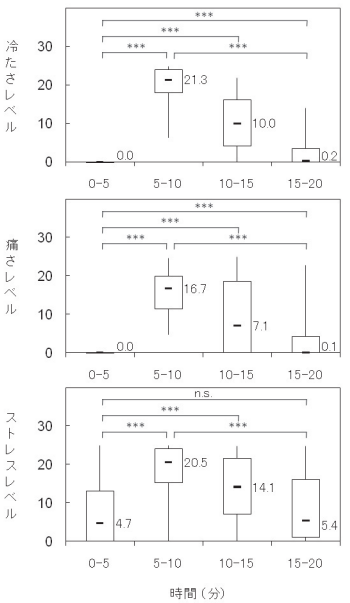

図９　氷刺激による知覚レベルの変化
縦軸単位は㎠。各時間域の最大値は25㎠である。
*** P <0.001,n.s.:no significance.

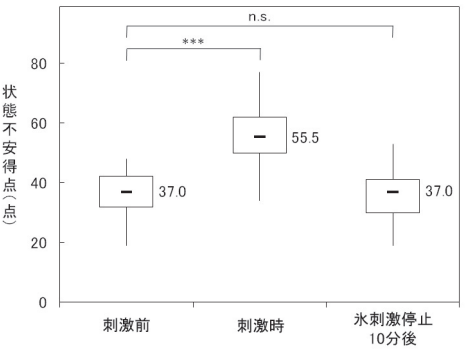

図７　氷刺激による不安レベルの変化
*** P <0.001,n.s.:no significance.

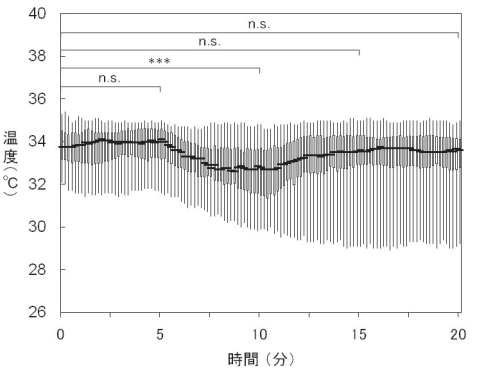

図８　氷刺激による鼻部皮膚温度の変化
*** P <0.001,n.s.:no significance.

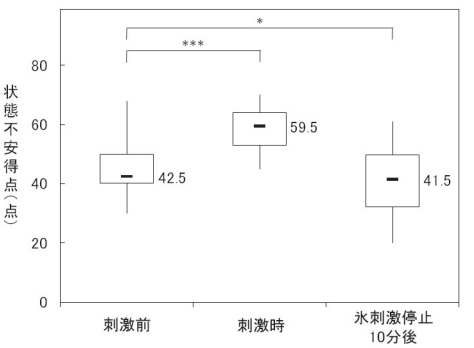

図10　氷刺激による不安レベルの変化
* P <0.05,　*** P <0.001

た、刺激の停止により、不安レベルは減少し、刺激前よりさらに減少した。

鼻部皮膚温度を測定した結果、氷刺激停止時の温度は氷刺激開始時と比べ、0.1%水準で有意に低かった（図11）。また、氷刺激停止後10分後の温度は、氷刺激開始時と有意な差は認められなかった。

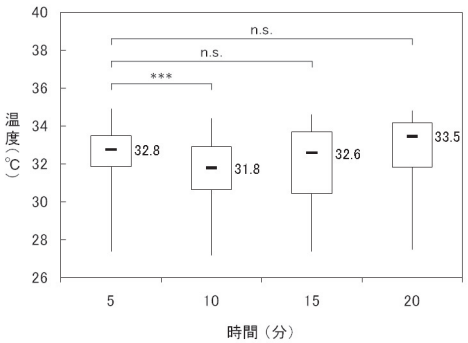

図11　氷刺激による鼻部皮膚温度の変化
*** P <0.001,n.s.:no significance.

考察

本研究の実験１では、氷刺激以外のストレッサーが存在しない厳しく管理された実験室において、氷刺激によるストレス状態における鼻部皮膚温度を測定した。その結果から、冷たさや痛さの知覚レベルおよび不安レベルが上昇する時、同時に、鼻部皮膚温度は低下することが明らかになった。このことは、以前報告された歯科治療中のストレス状態における鼻部皮膚温度低下の結果と一致する[4, 7, 12, 13]。そして、氷刺激停止後に知覚レベルおよび不安レベルが時間の経過とともに減少する時、すなわち、心理的回復期において、鼻部皮膚温度は同時に上昇し始め、実験開始時の温度にまで達することが明らかになった。以上から、これらの関係性を利用することで、サーモグラフィによる鼻部皮膚温度の測定から、痛みや不安の増減を推測できる可能性が示唆された。

心理的変化に伴った自律神経系の活動は、血管を拡張・収縮させ、皮膚血流が主要因の皮膚温度に影響を及ぼす。特に、鼻部皮膚温度は、自律神経系の活動による末梢循環系の血流変化を最も反映するといわれている[14]。この理由は、第一に、鼻部の血管系は皮膚と鼻骨の隙間を走っているのに対し、他の部分では脂肪層の下を走っていることによる。それにより、鼻部皮膚温度は末梢循環系の血流変化を顕著に反映する[15]。第二に、動静脈吻合（AVA）の鼻部への集中である[18]。AVAは、主に細動脈と細静脈の間に形成される短絡路であり、皮膚温度変化の主要因である表層部毛細血管の血流量を調節する。この調節は自律神経系に支配されているため、鼻部皮膚温度は自律神経系活動による血管収縮を顕著に反映する。これらの理由により、心理的負荷による自律神経系活動の情報を、鼻部皮膚温度を測定することにより得られると考えられる。

これまでの研究では、鼻部皮膚温度と心理状態との関係を検討するために、鼻部皮膚温度を数秒から10秒程度の間隔で連続測定を行い、その変動係数やレンジ、初速度を算出した。しかし、実際の歯科診療において、こうした連続測定は困難であり、仮に測定したとしても、分析に膨大な時間を要することから、それらの関係性は明らかになっていたにもかかわらず、応用はされてこなかった。そこで、ある期間の心理状態の変化を、その期間の最初と、最後の鼻部皮膚温度の比較から推測できるかどうか明らかにするために、実験２では、実験１における「氷刺激開始時」と「氷刺激停止時」、「氷刺激停止５分後」、「氷刺激停止10分後」の４タイムポイントで、鼻部皮膚温度を測定した。また、この実験は、より診療室に近い環境で行われた。その結果、痛みや不安を強く感じている時の鼻部皮膚温度は、それらを感じる前の温度と比較して有意に低下した。また、痛みや不安から回復すると、温度は上昇し、元の温度に達した。よって、これらの結果から、任意の期間の心理状態の変化を、その最初と最後の鼻部皮膚温度の比較から推測できる可能性が示唆された。また、人の動きや声がある状況においても、評価可能であることが示され、臨床応用への

可能性が高まった。以上から、例えば、診療前に鼻部皮膚温度を一度測定し、診療中、患者の心理状態を知りたいタイムポイントで測定を行えば、どう心理状態が変化したか推測することができる。あるいは、患者が強くストレスを感じているタイムポイントで温度測定を行い、回復のため間隔を置いた後、もう一度測定を行えば、本当に回復したかどうかの目安にすることができる。

実際の歯科の診療前の心理状態は、本実験の最初の安静時と同様であることは少なく、予期不安を含む心理的緊張状態にあると考えられる。特に、その傾向が強い患者の鼻部皮膚温度は、診療前に、大きく低下していると考えられ、診療時のストレス状態において、それ以上の温度低下は認められないかもしれない。しかし、こういったケースでは、診療室への入室後、どれだけ緊張したかを知ることより、その雰囲気に慣れるための一定期間の待ち時間を設けることや、歯科医師とのコミュニケーションを図ることにより、どれだけリラックスしたかを知ることのほうが重要である。こうした時、鼻部皮膚温度は指標として利用可能である。

成人の歯科に対する恐怖心や不安感は小児期の経験に起因することが報告されている[17-19]。このことを考慮すれば、本研究で示したストレス評価法の対象を成人だけでなく、小児にも広げる必要がある。小児における心理状態と鼻部皮膚温度の関係については、Yamaneら[16]が、局所麻酔時における鼻部皮膚温度の変化様式について検討しており、その結果、6歳から8歳までは局所麻酔時に温度上昇がみられた小児の割合が高く、9歳で同じ割合になり、10歳から12歳で下降がみられた小児の割合が高かったことを報告している。この報告によると、9歳以下の小児では、心理状態と鼻部皮膚温度の変化パターンは、成人と異なったパターンを示すが、その原因については不明である。また、ストレス状態からの回復期における鼻部皮膚温度の変化パターンは不明である。本ストレス評価法を小児に適用するにはさらなる研究が必要である。

歯科医師は診療全般を通して患者のストレスマネージメントを行わなくてはならない。とりわけ、診療終了後、ストレスのかかる状況から解放された患者が、速やかにリラックス状態を迎えることができたかどうかは、診療の成否を決定するもっとも重要な判断基準の一つである。患者の心理状態の把握は、これまで行動観察により行われていたが、これは、観察者の経験に頼るところが多かった。このことを考慮すると、サーモグラフィを用いた鼻部皮膚温度測定による客観的な心理状態の評価は、今後、患者のストレスマネージメントを行ううえで、重要なツールになると考えられる。

結論

本研究では、心理状態の変化を、サーモグラフィによる鼻部皮膚温度測定から推測する方法を確立するために、氷刺激をストレッサーとして用い、心理状態を変化させ、その時の鼻部皮膚温度を測定し、心理状態と鼻部皮膚温度の関係性について以下の結論を得た。

1）氷刺激により、知覚レベルおよび不安レベルが上昇した時、同時に、鼻部皮膚温度は低下した。
2）氷刺激停止により、知覚レベルおよび不安レベルが減少した時、同時に、鼻部皮膚温度は上昇し始め、実験開始時と有意な差は認められない温度にまで達した。
3）心理状態が変化した期間の最初と最後の鼻部皮膚温度に差が認められた。

謝辞

本論文の作成にあたり、研究の立案、遂行、とりまとめのすべての過程において、終始、親身な御指導、御援助賜りました岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 社会環境生命科学専

攻 国際環境科学講座 行動小児歯科学分野 下野勉教授に深く感謝の意を表します。また、御助言、御援助賜りました同行動小児歯科学分野　松村誠士准教授、西村美智子講師、假谷直之講師に感謝の意を表します。データ収集、解析にあたり、御協力、御助言賜りましたNTC技建　人間・環境開発部　柳田元継博士に感謝の意を表します。研究生活を共にし、種々御協力を頂きました同行動小児歯科学分野 教室員諸兄に感謝の意を表します。実験を行うにあたり、快く参加頂きました被験者の方々に心より御礼申し上げます。

参考文献

1）Lang, P. J., Levin, D. N., Miller, G. A.: Fear Behavior, Fear Imagery, and the Psychophysiology of Emotion: The Problem of Affective Response Integration, J. Abnorm. Psychol, 92: 276-306, l983.
2）壺内智郎: 歯科恐怖の予防に関する行動科学研究－質問紙法による評定尺度の考案－, 小児歯誌, 30: 92-106, 1992.
3）Venham, L., Quatrocelli, S.: The young child's response to repeated dental procedures, J. Dent. Res, 56: 734-738, 1977.
4）Yoshida, T.: The assessment of dental anxiety: its relationships with trait anxiety, state anxiety, and nasal skin temperature, Ped. Dent. J, 8: 45-59, 1998.
5）Frankl, S. N., Shiere, F. R., Fogels, H. R.: Should the parent remain with the child in the dental operatory?, J. Dent. Child, 29: 150-163, 1962.
6）大町耕市: 小児歯科における行動科学－バイオモニタリングシステムの開発－, 岡山歯誌 , 10: 23-36, 1991.
7）Nakai, Y.: Behavioral science on dental fear in pediatric dentistry: Relationship between behavior and the nasal skin temperature, Ped. Dent. J, 6: 39-55, 1996.
8）Venham, L., Bengton, D., Cipes, M.: Children's response to sequential dental visits, J. Dent. Res, 56: 454-459, 1977.
9）土屋友幸, 黒須一夫: 歯牙切削時の小児の情動変化に関する研究, 小児歯誌, 17: 218-224, 1979.
10）Simpson, W. J., Ruzicka, R. L., Thomas, N. R.: Physiologic responses of children to initial dental experience, J. Dent. Child, 41: 465-470, 1974.
11）福田理: 切削時の小児の行動変化に関する研究　第Ⅲ編　切削時の内部行動変化, 愛院大歯誌, 19: 33-61, 1981.
12）Taguchi, M. F.: Behavioral science research in pediatric dentistry -A thermographic investigation-, Ped. Dent. J. 4: 37-53, 1994.
13）平間雅博: 歯科における行動科学－ストレス認知が鼻部皮膚表面温度に及ぼす影響－, 小児歯誌, 38: 84-92, 2000.
14）岩田洋夫: サーモグラフィを利用した知的作業の定量評価, 計測自動制御学会論文集, 24: 107-111, 1988.
15）渡辺陽之輔, 鈴木昭男: 人体組織学３ 脈管, 血液・リンパ球, 朝倉書店, 1996.
16）山根秀文: 小児歯科における行動科学－精神発達と鼻部皮膚表面温度変化様式との関連性－, 小児歯誌, 37: 95-103, 1999.
17）Marks, I. M., Gelder, M. G.: Different Ages of Onset in Varieties of Phobia. Am. J. Psychol, 123: 218-221, 1966.
18）Milgrom, P., Vignehsa, H., Weinstein, P.: Adolescent dental fear and control: prevalence and theoretical implications, Behav. Res. Ther, 30: 367-73, 1992.

19）Domoto, P. K., Weinstein, P., Shimono, T.: The prevention of dental fear, J. Okayama Dent. Soc, 6: 13-19, 1987.