

研究報告

## 「清拭刺激」による大脳皮質血流量への影響

—NIRS (near-infrared spectroscopy : 光トポグラフィ) による検討—

### An Influence on Cerebral Cortex by Bed Bathing : Measuring with NIRS

豊田省子<sup>1)</sup> 米澤弘恵<sup>1)</sup> 荒添美紀<sup>1)</sup> 野中 静<sup>2)</sup> 石綿啓子<sup>1)</sup> 佐藤佳子<sup>1)</sup>  
小口多美子<sup>1)</sup> 村松由紀<sup>3)</sup> 若尾ふさ<sup>4)</sup> 佐々木由恵<sup>5)</sup> 樺澤一之<sup>6)</sup>

Shouko Toyoda<sup>1)</sup> Hiroe Yonezawa<sup>1)</sup> Miki Arazoe<sup>1)</sup> Shizu Nonaka<sup>2)</sup>  
Keiko Ishiwata<sup>1)</sup> Yoshiko Satoh<sup>1)</sup> Tamiko Oguchi<sup>1)</sup> Yuki Muramatsu<sup>3)</sup>  
Fusa Wakao<sup>4)</sup> Yoshie Sasaki<sup>5)</sup> Kazuyuki Kabasawa<sup>6)</sup>

- 1) 獨協医科大学看護学部 2) 山形県立保健医療大学保健医療学部看護学科  
3) 国際医療福祉大学保健医療学部看護学科 4) 甲府看護専門学校  
5) 前国際医療福祉大学大学院 6) 大東文化大学健康科学部健康科学科

- 1) Dokkyo Medical University School of Nursing  
2) Department of Nursing, Yamagata Prefectural University of Health Science  
3) Department of Nursing, School of Health Sciences, International University of Health and welfare  
4) Kouhu Nursing School  
5) Former A graduate School of Health Sciences, International University of Health and welfare  
6) Department of Health Science, Daito Bunka University

**要 旨** 「清拭刺激」による大脳皮質血流量への影響を明らかにするために、NIRS (光トポグラフィ) を使用して、頭頂葉の体性感覚野、左右各12箇所のチャンネルにおける清拭時の血中ヘモグロビン濃度を計測した。被験者は18歳の男性1名で、身長173.8cm、体重56.0kg、BMI 18.04である。「清拭刺激」に用いたタオルは「湿熱」と「乾燥」、清拭刺激の部位は「前腕」と「腹部」、清拭刺激の範囲は「前腕内側的一部分」と「前腕の全周性」とした。結果を加算平均し、「タイムコース・マッピンググラフ」と「二次元画像 (トポグラフィ)」で検討した。

その結果、清拭方法の違いによる大脳皮質血流量への影響は明らかにならなかったが、全てのtaskにおいてtask前と比較して大脳皮質血流量が増加した。このことから清拭刺激は、大脳皮質血流量を増加させることが示唆された。

日常なおざりにされがちな清拭であるが、看護職にできる脳への刺激療法になりうる可能性があり、清拭を余儀なくされている患者もいることから、その最大限の効果を求めたい。今後、ますます高齢化が進み、循環器疾患が占める割合が増えていく中で、生体への負荷が少ない清拭についてその効果を見直しつつ、さらに明らかにしていく必要がある。

キーワード：清拭 大脳皮質 血流量 NIRS oxy-Hb

Key words : bed bath, cerebral cortex, blood flow volume, near-infrared spectroscopy, oxy-hemoglobin,

## I. 緒言

清拭は、看護の場において広く日常的に行われている看護援助行為の一つであり、清潔好きと言われていた日本人には重要なケアと考える。身体を清潔に保つことの意義は、皮膚や粘膜の機能を良好に保持するという生理的意義、対人関係を円滑にするという社会的意義、さらに爽快感・満足感・リラックス感が得られるという精神的意義があげられている<sup>1) 2)</sup>。

入浴やシャワー浴は循環器系への負担が大きい<sup>3)~5)</sup>が、清拭は生体への負荷が少ない<sup>6) 7)</sup>ことから、清拭の対象は入院患者や高齢者などが多い<sup>8)</sup>。しかしながら、体力の消耗や天気の良いことなどを理由に清拭を敬遠する傾向も見受けられる。また、清拭を看護助手に任せているという報告もある<sup>9)</sup>。清拭を余儀なくされている患者に清拭する場合、その最大限の効果を求めたい。今後、ますます高齢化が進み、循環器疾患が占める割合が増えていく中で、生体への負荷が少ない清拭はその効果を明らかにしていく必要がある。

清拭の効果には、汚れの除去だけでなく、「血液循環の促進効果」、「鎮痛効果」、「保温効果」、「リラックス効果」などがあるといわれている<sup>9)</sup>。

「血液循環の促進効果」について浅川<sup>10)</sup>らは、乾熱刺激および湿熱刺激後に行った温湯清拭は局所の皮膚温と皮膚血流を有意に上昇させ、マッサージ刺激は皮膚温を有意に上昇させたことを報告している。

「鎮痛・保温効果」について深井ら<sup>11)</sup>は、清拭には看護の主要な要素である保清、保温およびコミュニケーションなどが凝縮されており、それらの要素すべてが「覚醒中枢を賦活させる感覚刺激」であることから鎮痛効果があるという仮説は容易に成り立つと述べている。そこでさらに癌性疼痛患者の痛みの評価に取り組んだ

結果、鎮痛効果をもたらした<sup>12)</sup>と報告している。また「保温効果」については、清拭による温熱刺激そのものによる血管への作用ばかりではなく、清拭後に衣服で覆った後に発揮される可能性があると指摘している<sup>11)</sup>。

さらに、「リラックス効果」について安ヶ平<sup>13)</sup>は、上肢を異なる2方向で拭いた時の自律神経反応を比較した結果、どちらの方向で拭いても介入中は交感神経系活動を有意に抑制し、終了後5分には有意に亢進したと報告している。このように清拭効果を検証する研究は少しずつ蓄積されつつあるが、まだ少ない状況である<sup>14)~16)</sup>。

その一方で1996年頃より清拭をさまざまな「身体刺激」として活用する試みが始まっている。松田によれば<sup>17)</sup>、身体への温熱作用や湯の圧力、身体接触など、さまざまな働きかけとしての要素が脳に刺激を与えることにより、意識障害の回復をもたらす効果も清潔ケアには期待されていると述べている。また川島<sup>18)</sup>も、今後の看護技術の新たな挑戦課題の一つとして「全身清拭による副産物の効果の実証」をあげている。これらの清潔ケアと覚醒刺激に関する二つの提言は、これからの清潔ケアの効果検証研究に新たな方向性を示唆するものと考えられる。

楊箸ら<sup>19)</sup>は、「入浴刺激」が及ぼす生理・心理作用を脳波の周波数を使用して解析を行った結果、大脳皮質の興奮性が増加し、意識レベルの覚醒が起こる可能性があることを報告している。また水沢<sup>20)</sup>は意識障害患者に温浴刺激を与えた結果、覚醒と睡眠のリズムが整い意識障害を改善したと報告している。このように「入浴刺激」が脳へ影響を及ぼすという報告はあるが、「清拭刺激」が脳へ影響を及ぼすという研究は見あたらない。

「清拭刺激」が脳へ影響を及ぼすことが認められたならば、清拭をより積極的に活用しうる看

護援助方法の一つとなると考えられた。そこで今回、「清拭刺激」による大脳皮質血流量への影響を明らかにすることを目的に検討をした。また、清拭方法は多様であり、部分清拭しかできない患者もいることから、清拭方法の違いによる大脳皮質血流量への影響も検討した。

## II. 倫理的配慮

研究は、日本神経科学学会の研究倫理委員会(宮下保司委員長)が作成した「ヒト脳機能の非侵襲的研究」の倫理問題等に関する指針(2001年)に基づいて倫理的配慮を行い、国際医療福祉大学の研究倫理審査委員会の承認を得た。対象者に事前に実験の目的と方法を説明し、食事や喫煙などの留意事項を依頼した。当日、実験手順、所要時間、ビデオ撮影、協力は任意であること、データは適切に保管され研究以外には用いないこと、研究発表を予定していることなどを文書で説明し、同意が得られた者のみを対象とした。

## III. 対象と方法

### 1. 対象

被験者は、18歳の男性1名である。予め、脳血流に影響を及ぼす可能性のある皮膚疾患、神経性疾患、脳障害、貧血、常用薬物等がないことを問診によって確認した。被験者の身長は173.8cm、体重56.0Kg、BMI18.04であり、体格に偏りがなくも確認した。実験開始前のバイタルサインの測定値は、体温36.7℃、脈拍88回/分、呼吸18回/分、血圧110/72mmHgであり、健康状態は良好であった。

### 2. 方法

#### 1) 測定機種の特徴

脳血流の測定には一般に、PET (Positron Emission Tomography) やMRI (Magnetic Resonance Imaging) などの機器が用いられる。しかし本研究においては、注射や造影剤の使用が不要で、非侵襲的に脳賦活状態の脳機能を観察できる光トポグラフィ(日立メディコ社、ETC-4000, 2004年製, 時間分解能0.5~1.0秒, 空間分解能20~30mm)を選定した<sup>21)</sup>。

この光トポグラフィの測定原理は、頭蓋外から光ファイバーで人体に無害な、波長の異なる2種類の近赤外光(830と782nm)を照射・受光し、血液中の酸化型ヘモグロビン(以下, oxy-Hb), 還元型ヘモグロビン(以下, deoxy-Hb), これらの総和であるトータル・ヘモグロビン(以下, t-Hb)の動態を計測するものである。これによって、その変化量から毛細血管と神経細胞との酸素のやりとりに伴うヘモグロビン動態など、酸素交換反応を計測することができる<sup>22) 23)</sup>。そこで本研究では、oxy-Hbとt-Hbを測定指標として用いた<sup>24) 25)</sup>。

#### 2) 環境条件

実験は8月に実施したためルームエアコンと加湿器で調整し、室温23~27℃、湿度36~52%(病室環境基準では室温22±2℃、相対湿度45~65%<sup>26)</sup>)であった。また、対象の視覚野と聴覚野への刺激を避けるために窓用ブラインドを使用し、被験者控室と実験室との間のドアは閉鎖して騒音のない独立した環境とした(図1)。

#### 3) 実験方法

被験者に身体への圧迫が少ない患者着の着用を依頼後、頭部に光トポグラフィを装着した。測定部位は「清拭刺激」を受容する頭頂葉の体性感覚野とし、国際標準電極配置法(国際10-20法)により、左右脳半球それぞれ12チャンネル(以下, CH), 計24CHの電極を装着した(図1)。ベッド仰臥後、視覚野への刺激による血流量への影響を避けるためにアイマスクを付け、生体情報モニター(フクダ電子HS-500, 心電図・脈拍・血圧・酸素飽和度)を装着した。10分間以上の安静によるバイタルサインの安定を確認して、「考えごとをしないこと」と「リラックスすること」を依頼した。清拭タオルによる物理的刺激量を一定にするために、全taskに関して同一規格の新品タオル(約65g/1枚あたり)を用いた。また、タオルの温・湿度を一定にするために、150mlの水道水で加湿したタオルを恒温器(いすゞ製作所の恒温器, MDN 19-BU2005年製, 温度分解能1℃)に1時間保管した(設定温度50℃)。さらに、清拭のスピードとリズムを一定にする目的で、聴覚野への刺

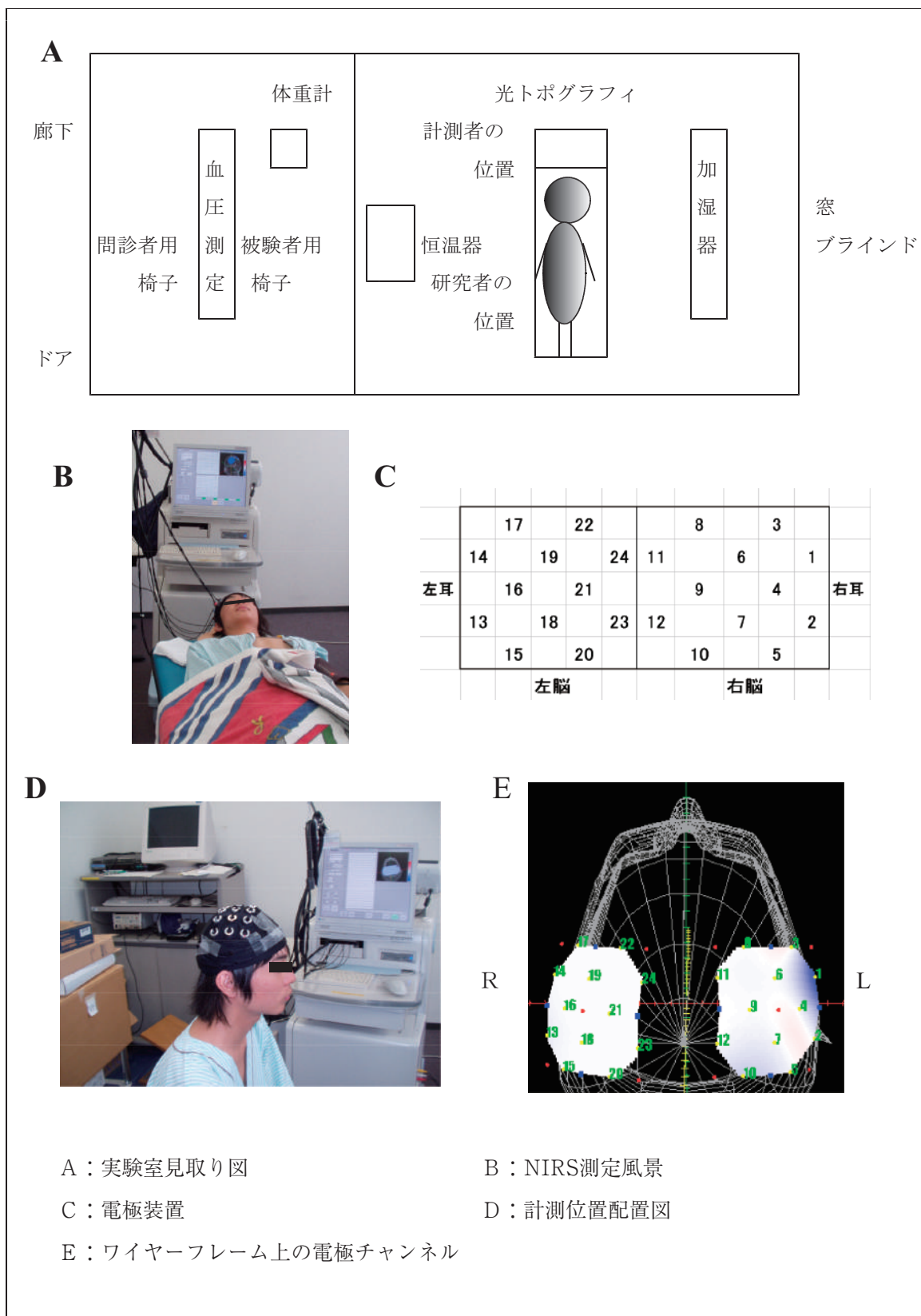


図1 光トポグラフィ用電極装着と計測位置配置図

激による脳血流量への影響を避けるために清拭を実施する者以外には音が聞こえないように耳

掛け式メトロノーム（コルグ社のMM-2）を用いた。また、ヒトの慣れによる反応を避けるた

めにtaskとrestの順序は不規則とした。尚、清拭を実施する者を同一とした。実験は1～3から成り、各実験におけるtaskとrestの具体的な計画を表1に示した。これらの実験方法は、先行研究<sup>27)~31)</sup>を参考にし決定した。

#### 4) 実験手順

対象者のバイタルサインとヘモグロビンの経時的変化が安定していることを5分間確認して実験を開始した。さらに各タスク終了毎に、それらの安定を確認して再開した。

### IV. 結果

#### 1. 「清拭方法」の違いによる脳血流量の変化

##### 1) 「湿熱タオル」と「乾燥タオル」のoxy-Hbとt-Hbの変化

「湿熱タオル」および「乾燥タオル」による清拭時のヘモグロビン濃度変化をタイムコース・マッピンググラフで図2-1に示した。「湿熱タオル」による実験1-Hでは、7つのCH (CH1, 3, 13, 14, 15, 16, 22)、実験2-Hでは2つのCH (CH8, 13)、実験3-Hでは5つのCH

(CH1, 3, 8, 10, 14)でoxy-Hbおよびt-Hbの増加があった。また、「乾燥タオル」による実験1-Dでは、3つのCH (CH13, 15, 16)、実験2-Dでは6つのCH (CH1, 2, 3, 4, 13, 16)、実験3-Dでは、4つのCH (CH1, 10, 13, 16)でoxy-Hbおよびt-Hbの増加があった。以上のことから、oxy-Hbおよびt-Hbの変化のあったCH数を比較すると、「湿熱タオル」と「乾燥タオル」で違いは認められなかった。

##### 2) 「前腕」と「腹部」清拭のoxy-Hbとt-Hbの変化

「前腕」と「腹部」を湿熱タオルおよび乾燥タオルにより清拭した時のヘモグロビン濃度変化をタイムコース・マッピンググラフで図2-2に示した。「前腕」では、実験1-Hは7つのCH (CH1, 3, 13, 14, 15, 16, 22)、実験1-Dでは3つのCH (CH13, 15, 16)にoxy-Hbおよびt-Hbの増加が示された。

また「腹部」では、実験3-Hは5つのCH (CH1, 3, 8, 10, 14)、実験3-Dは4つのCH

表1 タスクとレスト

部 位	タオルの状	実験の名称	時間	拭き方
前腕部	湿熱タオル	実験1-H	1秒間	末梢から中枢へ向かって一部分を20cm拭く
			1秒間	中枢から末梢へ向かって一部分を20cm拭く
			10秒間	レスト
			(以上を、10回repeat)	
	乾燥タオル	実験1-D	同 上	
	湿熱タオル	実験2-H	10秒間	手掌側も手背側も全周性に拭く
20秒間			レスト	
(以上を、5回repeat)				
乾燥タオル			実験2-D	同 上
腹 部	湿熱タオル	実験3-H	10秒間	臍部を中心に拭く
			20秒間	レスト
			(以上を、5回repeat)	
	乾燥タオル	実験3-D	同 上	

※Hとは熱い (Hot) タオル、Dとは乾燥した (Dry) タオルを表す。

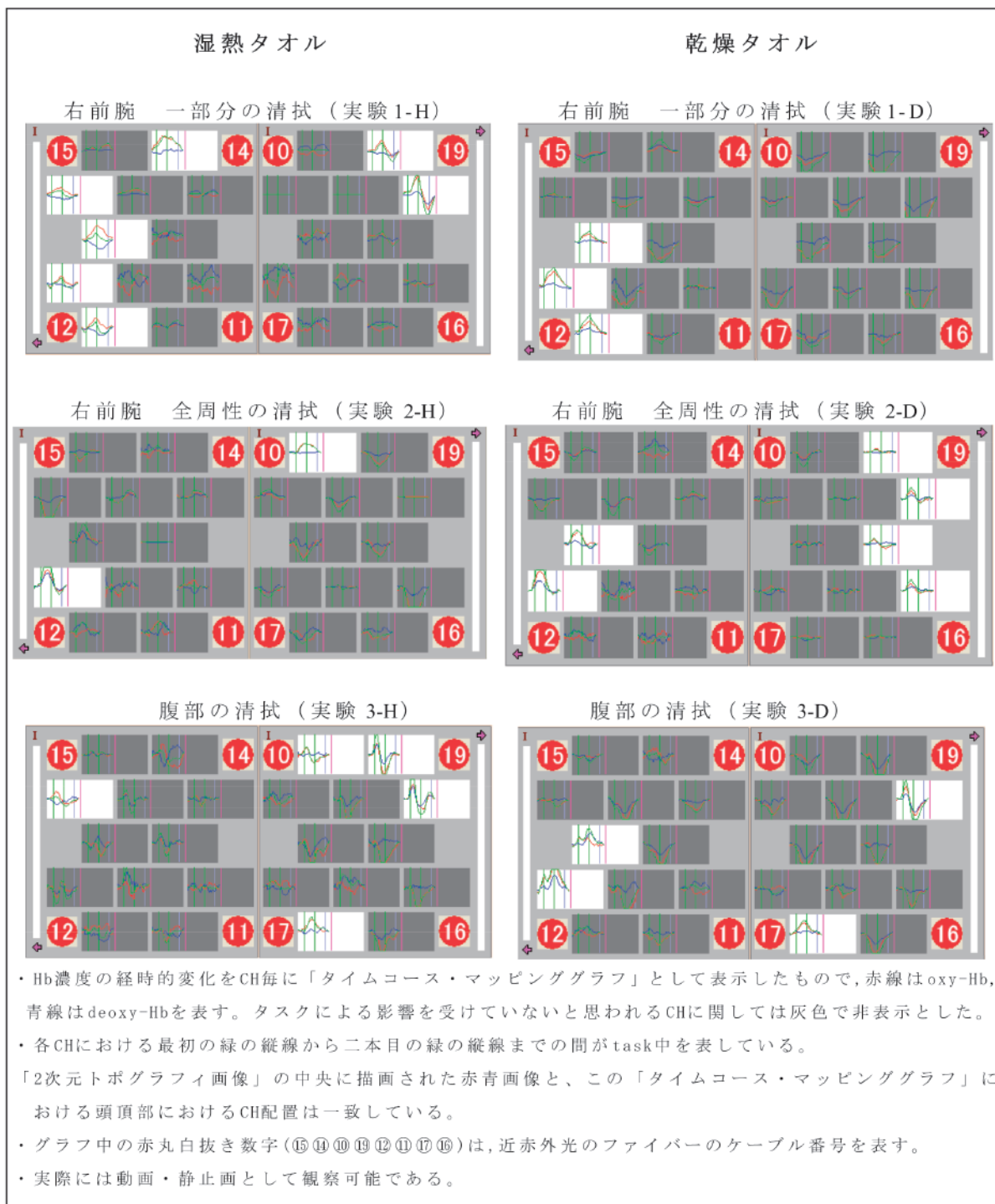


図2-1 「湿熱タオル」と「乾燥タオル」で清拭した場合のタイムコース・マッピンググラフ

(CH1, 10, 13, 16) に、oxy-Hbおよびt-Hbの増加があった。

また、「前腕」をtaskとした実験1と実験2では、典型的なoxy-Hbの上昇カーブを3つのCH(実験1-HのCH16, 実験1-DのCH13, 実験

2-HのCH8)に確認できたが、「腹部」をtaskとした実験3では、典型的なoxy-Hbの上昇カーブは確認できなかった。

以上のことから、oxy-Hbおよびt-Hbの変化のあったCH数を比較すると、「前腕」と「腹部」

で違いは認められなかった。

3) 「前腕の一部分」と「前腕の全周性」の oxy-Hbとt-Hbの変化

「前腕の一部分」と「前腕の全周性」を湿熱タ

オルと乾燥タオルで清拭した時のヘモグロビン濃度変化をタイムコース・マッピンググラフで図2-3に示した。

「前腕の一部分」では、実験1-Hは7つの

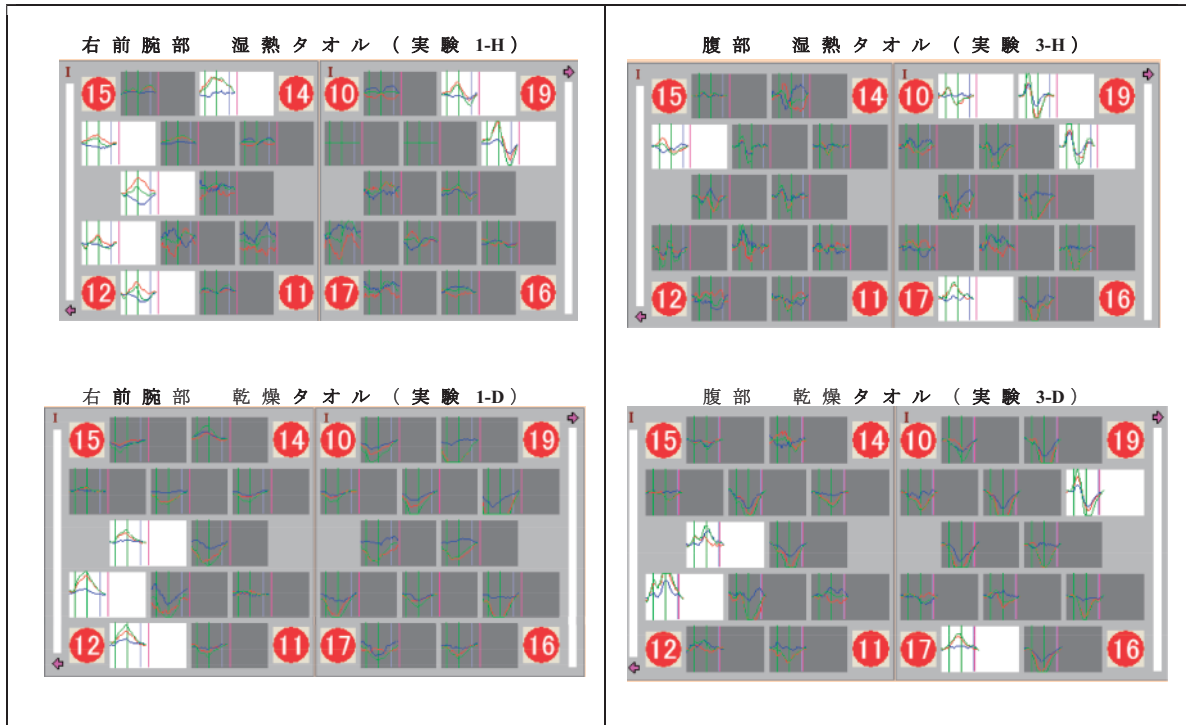


図2-2 「右前腕」と「腹部」を清拭した場合のタイムコース・マッピンググラフ

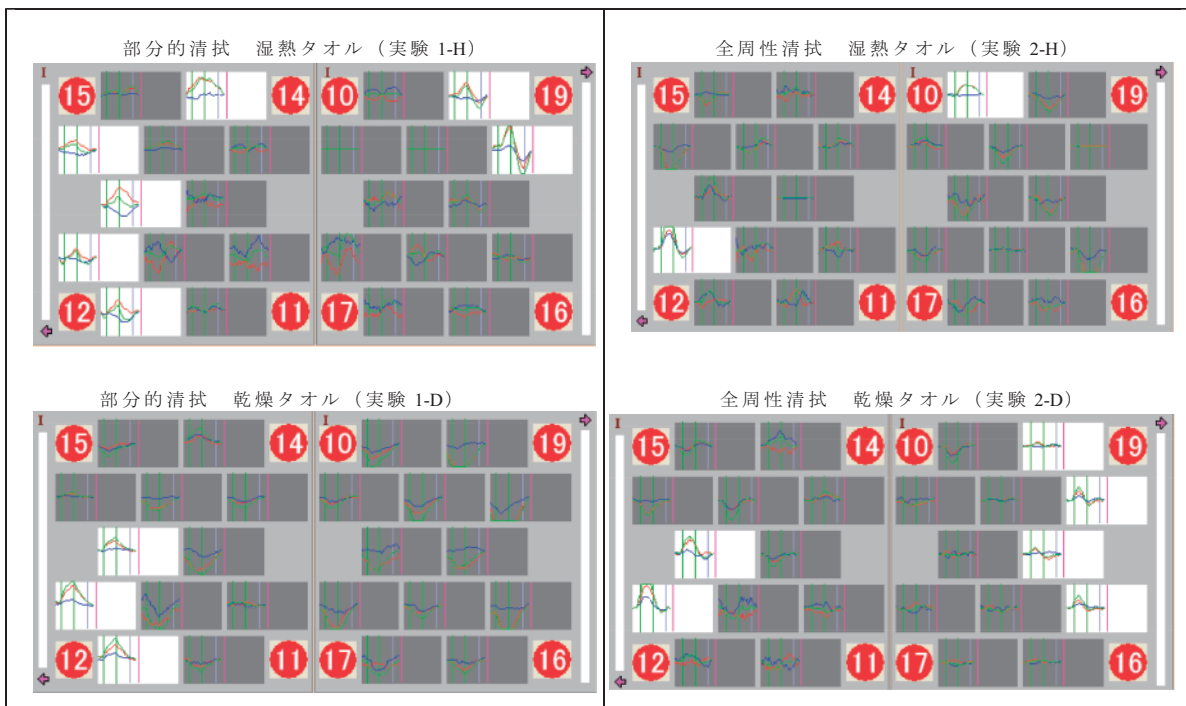


図2-3 右前腕を「部分的に」清拭した場合と「全周性に」清拭した場合のタイムコース・マッピンググラフ

CH (CH1, 3, 13, 14, 15, 16, 22), 実験1-D  
は, 3つのCH (CH13, 15, 16) でoxy-Hbおよ

びt-Hbの増加があった. 「前腕の全周性」では,  
実験2-Hは, 2つのCH(CH8, 13), 実験2-D

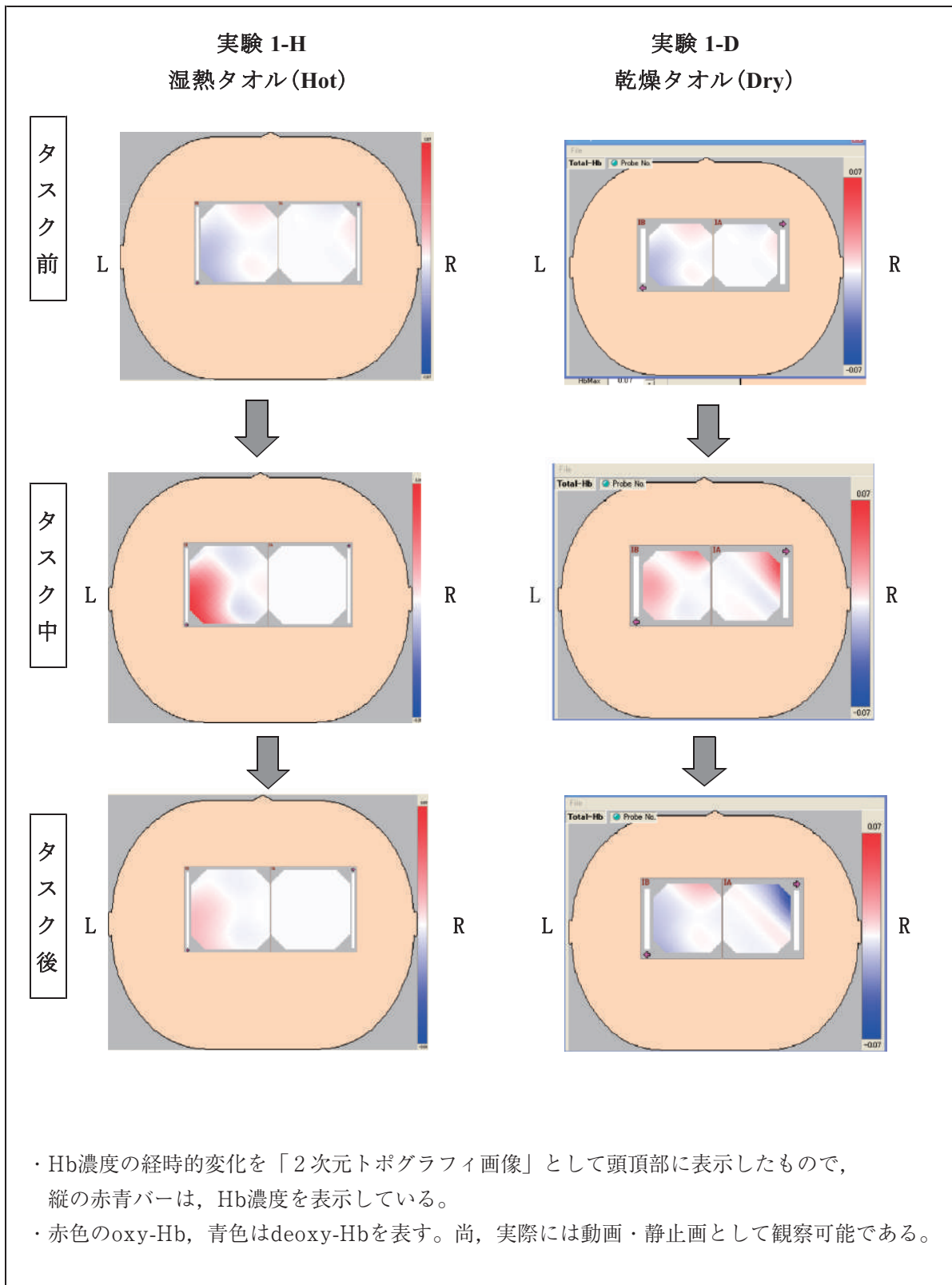


図3 右前腕を湿熱タオル・乾燥タオルで部分的に清拭した場合のトポグラフィ



は、6つのCH (CH 1, 2, 3, 4, 13, 16) で oxy-Hbおよびt-Hbの増加があった。

以上のことから、oxy-Hbおよびt-Hbの変化のあったCH数を比較すると、「前腕の一部分」と「前腕の全周性」で違いは認められなかった。

## 2. 「清拭」によるoxy-Hbとt-Hbの変化

実験1～3の結果を、清拭によるヘモグロビンの経時的变化を二次元画像（トポグラフィ）で図3, 4に示した。task開始直後からoxy-Hbを表す赤色の範囲が出現し始め濃度を増すと共に、徐々に広がった。このことから、taskに伴って、大脳皮質脳血流量の増加が認められた。またtask終了後は、数秒間で赤色の範囲は消退し、deoxy-Hbを表す青色の範囲が増加していた。実験中の被験者の血圧は96～103/49～54mmHg、脈拍63～76回/分、呼吸15～16回/分、酸素飽和濃度94%で大きな変化は見られなかった。

## V. 考察

今回、「清拭刺激」が大脳皮質血流量へどのように影響しているかを明らかにするために実験を行った。また清拭方法の違いが、脳血流量へ

どのように影響しているかを湿熱タオルと乾燥タオルの違い、前腕と腹部の違い、前腕の一部分と前腕全周性の違いで検討した。その結果、いずれの清拭方法においても大脳皮質血流量への影響に違いはなかった。しかし、今回実験した清拭方法のすべてのtask前とtask中では、oxy-Hbおよびt-Hbが増加したことから、「清拭刺激」によって脳血流量が増加したことが明らかとなった。尚、血圧が上昇すれば脳血流量は増加し下降すれば血流量は減少すると言われている<sup>32)</sup>が、task中の被験者の血圧は、96～101/49～51mmHgと安定して経過していた。このため今回の脳血流量の増加は、脳循環の自動調節能による機構下にあったと考える。

先行研究では、入浴刺激によって大脳皮質の興奮性が増加し、意識レベルの覚醒が起こる可能性が示唆されている<sup>19)</sup>。また意識障害患者に温浴刺激を与えた結果、覚醒と睡眠のリズムが整い意識障害を改善したという報告<sup>20)</sup>がある。今回「清拭刺激」でも「入浴刺激」と同じように、脳の賦活効果があったと考えられた。脳血流量の増加は、脳神経細胞の神経活動により酸

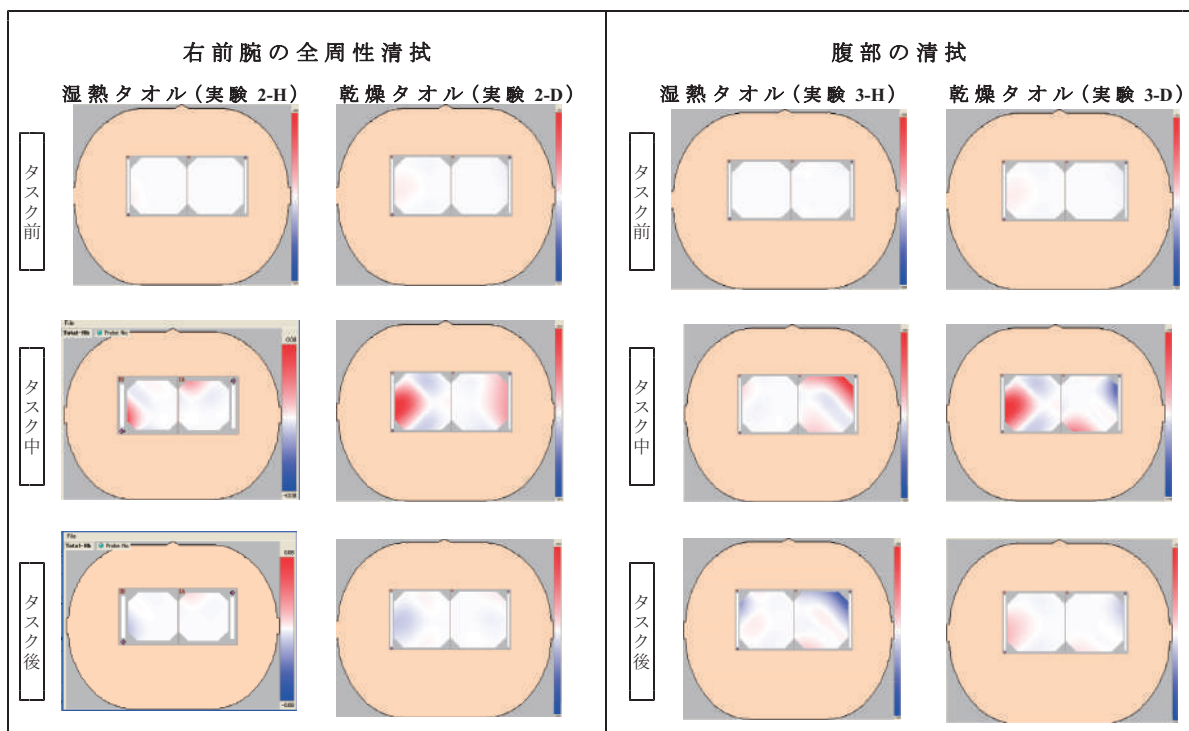


図4 右前腕と腹部を湿熱タオルと乾燥タオルで清拭した場合のトポグラフィ

素が消費されたため酸素を供給すべくoxy-Hbが供給された結果と考えられる。つまり酸素が使われ、代わって炭酸ガスが産生される。炭酸ガスは脳血管の拡張作用があり、結果として脳血流量が増えることになる<sup>32)</sup>。

その一方で、入浴の温熱刺激による脳波の影響は、30分を経過しても残っていたと報告されているが<sup>19)</sup>、清拭による大脳皮質への刺激は、task終了数秒後にはtask前の状態に戻っていることから、この影響は一過性に過ぎないことも明らかになった。この原因の一つに刺激量が少なかったとも考えられた。内田は<sup>33)</sup>、麻酔したラットの顔や前肢や後肢に鍼刺激を1分間加えると大脳皮質血流量が約10~20%増加することを明らかにした上で、ヒトでも顔面や手足に鍼刺激を与えることで同じ作用機序により脳循環障害に伴う疾患が改善すると報告している。

またさらに、「湿熱タオル」と「乾燥タオル」、「部分清拭」と「全周性清拭」という清拭方法の違いによっても脳血流量への影響に違いはなかったが、入浴刺激に関して楊箸らは<sup>19)</sup>、入浴では、41~42℃の熱い湯による全身への温熱刺激は、脳の覚醒を促すには十分効果的であり、さらに清拭による作用機序が同じであれば、顔や手足に刺激を加えることで大脳皮質血流量が増加する可能性があると考えられる。今後は、刺激の質や量についても検討を重ねる必要がある。熱いタオルによる軽擦もきわめて有効な覚醒刺激となりうると報告している。尚、清拭刺激に関する先行研究は見あたらなかった。

また、「右前腕内側」と「腹部」のような部位による違いも今回の実験では明らかにならなかったが、加藤らによると<sup>34)</sup>、古くから行なわれてきた脳を刺激して意識障害を治療する生理学的研究は、より非侵襲的な脳刺激療法へと進歩してきており、意識の覚醒に関連する神経機構は、脳幹網様体賦活系と視床下部賦活系であり、意識内容または認識機能の保持に関与するのは大脳皮質であると報告している。そこで本研究では大脳皮質の血流量が増加することで、意識レベルに影響するのではないかと考えた。

またさらに加藤ら<sup>34)</sup>は、遷延性意識障害に対

する脳への刺激療法の一つとして正中神経刺激があることやその症例を紹介している。これによって今後は、前腕を走行している正中神経を刺激する清拭刺激についてもさらに検討を重ねていく必要があると考える。

## VI. 結論

「清拭刺激」による大脳皮質血流量への影響を明らかにするために、NIRS（光トポグラフィ）を使用して、頭頂葉の体性感覚野、左右各12箇所チャンネルにおける清拭時の血中ヘモグロビン濃度を計測した。「清拭刺激」に用いたタオルは「湿熱」と「乾燥」、「清拭刺激」の部位は「前腕」と「腹部」、「清拭刺激」の範囲は「前腕内側的一部分」と「前腕の全周性」とした。結果を加算平均し、「タイムコース・マッピンググラフ」と「二次元画像（トポグラフィ）」で検討した。その結果、

1. 全てのtaskにおいてtask前と比較して「清拭刺激」によって大脳皮質血流量は増加した。
2. 「湿熱タオル」では14個のCH、「乾燥タオル」では13個のCHで脳血流量が増加した。したがって、タオルの違いによる大脳皮質血流量への影響の違いは見られなかった。
3. 「右前腕内側的一部分」では10個のCH、「右前腕の全周性」では8個のCH、「腹部」では9個のCHで大脳皮質血流量が増加した。したがって、刺激部位の違いによる大脳皮質血流量への影響の違いは見られなかった。
4. 「前腕的一部分」では10個のCH、「前腕の全周性」では8個のCHで脳血流量が増加した。したがって、刺激範囲の違いによる大脳皮質血流量への影響の違いは見られなかった。

以上のことから清拭刺激は、大脳皮質血流量を増加させることが示唆された。清拭は、脳血流に影響を与える看護援助方法の1つになりえることが明らかになった。

## VII. おわりに

清拭の意義や期待する効果はさまざまである。清拭によってどのような効果を期待するかは、

個別的であろう。個人に必要とされる効果が、最も効率よく得られるような方法を看護者は、適宜選択して適応していくことが求められている。清拭は、看護職にできる脳への刺激療法になりうる可能性があり、清拭を余儀なくされている患者もいることから、その最大限の効果を求めたい。今後、ますます高齢化が進み、循環器疾患が占める割合が増えていく中で、生体への負荷が少ない清拭についてその効果を見直しつつ、さらに明らかにしていくことが必要である。

#### 文献

- 1) 小松浩子・菱沼典子編：Evidence-Based Nursing 看護実践の根拠を問う, p12-22, 南江堂, 2002.
- 2) 岡田淳子：清潔ケアのエビデンスー入浴・清拭ー, 臨床看護, 28(13), p1959-1970, 2002.
- 3) 寺町優子・宮田真理他：急性心筋梗塞患者における入浴動作時の血行力学的変化について, 看護技術, 33(9), p75-79, 1987.
- 4) 河瀬比佐子・萩沢さつえ他：シャワー浴負荷の検討 洗う体位及び部位による違いについてー, 日本看護研究学会雑誌, 11(3), p27-33, 1988.
- 5) 美和千尋・岩瀬敏他：40℃入浴60分がヒトの心血管機能と体温調節機能に及ぼす影響, 自律神経, 31(1), p38-46, 1994.
- 6) 橋本みづほ・佐伯由香：皮膚の水分量・油分量・pHならびに清浄度からみた清拭の効果ー健康成人女性を対象にした入浴との比較検討ー, 日本看護技術学会誌, 2(1), p61-68, 2003.
- 7) 斉藤優子・松岡淳夫：全身清拭の生体に及ぼす影響ー主としてエネルギー代謝についてー, 日本看護研究学会雑誌, 10(2), p106-107, 1987.
- 8) 岡田淳子・村上生美：清潔ケアのエビデンスはどこまで明らかなのか, 看護技術, 47(1), p73-78, 2001.
- 9) 川島みどり編：CHECK IT UP 日常ケアを見直そう①, p38, 医学書院, 1993.
- 10) 浅川和美・奥村百合恵他：清拭による局所循環促進効果ー皮膚の表面温度・血流の変化からとらえるー, 看護技術, 45(3), p103-108, 1999.
- 11) 深井喜代子・關戸啓子：清潔ケアのエビデンス：清拭による保温および鎮痛効果の検証, 看護技術, 47(1), p17-21, 2001.
- 12) 深井喜代子・掛田崇寛他：癌性疼痛患者の痛みの評価と緩和ケア, 臨床看護, 25(10), p1555-1562, 1999.
- 13) 安ヶ平伸枝：上肢を異なる方向で拭いた時の自律神経系反応の比較, 日本看護技術学会誌, 3(1), p51-57, 2004.
- 14) 落合龍史：湿熱刺激が脳波および自律神経に及ぼす影響, 自律神経38(6), p450-454, 2001.
- 15) 松村千鶴・田中輝和：清拭における湿熱刺激及び摩擦刺激が心身に及ぼす影響, 香川医科大学看護学雑誌 7(1), p21-32, 2003.
- 16) 百合純子・藤井徹也：洗浄を取り入れた清拭の効果について, 看護研究, 36(3), p241-255, 2003.
- 17) 松田たみ子：介護と清潔ケア, 訪問看護と介護, 7(4), p330-333, 2002.
- 18) 川島みどり：日本看護技術学会創立記念講演 看護技術の変遷と新たな挑戦, 日本看護技術学会誌, p6-10, 2002.
- 19) 楊箸隆哉・矢部正之他：清潔ケアの多面的効果の検証 入浴が脳波に及ぼす影響, 看護技術, 47(1), p22-28, 2001.
- 20) 水沢弘代：清潔ケアの積極的展開；意識障害の改善を目指した温浴への取り組み, 看護技術, 47(1), p48-52, 2001.
- 21) 福田寛編著：脳の形態と機能ー画像医学の進歩, p29-39, 新興医学出版社, 2005.
- 22) 平田幸一・曾暁恵他：最新の脳画像診断と治療機器 New Technologyの臨床応用光トポグラフィー, Mebio, 19(1), p58-62, 2002.
- 23) 加藤宏之：光トポグラフィーによる脳機能診断, Mebio, (22)8, p82-87, 2005.

- 24) 田村守：光による医学診断，p105, p152, 共立出版株式会社，2001.
- 25) 星詳子・田村守：脳の働きを光で探る，科学，69(5)，p449-457，1999.
- 26) 氏家幸子・阿曾洋子：基礎看護技術 I，p 178，医学書院，2001.
- 27) 後藤幸生・野田療：音楽と運動リハビリ時の脳循環－近赤外線トポグラフィによる大脳局所機能マッピングから－，脳と循環，5(4)，p351-362，2000.
- 28) 渡辺英寿：光トポグラフィ，CLINICAL NEUROSCIENCE，21(5)，p 539-541，2003.
- 29) 成田紀之・山村健介：咀嚼と嚥下運動の大脳皮質性制御機構に関する最近の知見，日本咀嚼学会雑誌，13(1)，p3-11，2003.
- 30) 福田正人・伊藤誠他：新しい脳画像診断法の精神疾患への臨床応用－近赤外線スペクトロスコープNIRS，精神科，3(5)，p478-487，2003.
- 31) 福田正人・亀山正樹他：精神疾患の生理学におけるNIRSの意義，臨床精神医学，33(6)，p787-798，2004.
- 32) 小笠原邦昭：脳循環代謝の基礎，BRAIN NURSING，17(3)，p10-16，2001.
- 33) 内田さえ：鍼刺激が動物の脳循環に及ぼす影響，自律神経，40(2)，p130-135，2003.
- 34) 加藤正哉・渡辺英寿：脳の直接刺激の意識への作用－意識障害に対する脳刺激療法－，生体の科学，58(1)，p11-20，2007.