

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 18 日現在

機関番号：32419

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2016

課題番号：16K15886

研究課題名（和文）脳血管障害患者の三次元平均顔の質的解析による看護アセスメントと評価手法の開発

研究課題名（英文）Neuroscience Nursing Assessment of Facial Features Using Text Mining Analysis of Three-Dimensional Average Facial Images in Patients with Post-Acute Stroke

研究代表者

伊藤 景一（ITO, KEIICHI）

人間総合科学大学・保健医療学部・教授（移行）

研究者番号：00191883

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 700,000円

研究成果の概要（和文）：顔貌の変化の観察から回復期リハビリテーション期にある患者の回復の程度を評価する看護アセスメント指標の活用を検討した。筆者らの研究からDB構築している脳血管障害の発症時点から9～12週目の各4枚の正面顔写真から三次元平均顔画像を作成した。149名の医療従事者がランダムに提示された4枚の刺激画像（平均顔）を回復過程の順序に沿って並べ、その順序にした理由を質的記述した。Text Mining Studio のことばネットワーク解析と対応バブルチャート解析の結果、回復レベルとの関連が強いのは、目の焦点が合う、目力、口角挙上等であり、回復順序を再現できない医療者は、目のクマ、ほうれい線等を指摘していた。

研究成果の概要（英文）：Changes in facial impressions of rehabilitative patients with post-acute stroke, as assessed using average faces, appear to be useful for assessment in neuroscience nursing. Using a tool for facial image processing, we produced 3-dimensional average faces of 19 patients (Woman, 10; Man, 9) and then instructed the healthcare workers (Doctor, Nurse, Rehabilitation staff; n=149) to describe the characteristic changes in facial impressions associated with the recovery process of stroke. In addition, instructed to sort the average faces according to the order of recovery. The results of text mining analysis indicated: 1) healthcare workers who correctly determined the order of recovery noted “upcurved lips”, “keeping focus of eyes”, “eloquent eyes”, “so expressive”, and “healthy complexion”. 2) healthcare workers who could not determine the order of recovery noted “dark circles under eyes”, “nasolabial fold”, “shape of the face”, and “supple skin of the face”.

研究分野：在宅看護学 地域看護学

キーワード：三次元平均顔 テキストマイニング 脳血管障害 顔印象評価

1. 研究開始当初の背景

- ①意識障害を伴う脳卒中患者の回復過程において、昏睡状態の時に無表情であった患者の顔貌が 障害の回復に伴って変化することが示されている (Ito, et al, 2007)。すなわち、意識障害によって意思疎通が困難な脳卒中患者や高次脳機能障害者においても、意識障害と精神機能回復の程度が顔貌の変化の観察を通して推測できる可能性を示した。
- ②そこで次の段階として、顔貌の変化の観察を通して、回復期リハビリテーション期にある患者の身体精神機能の改善の程度を評価する看護アセスメント手法を開発できれば、顔貌の変化は神経看護アセスメントの新しい指標の1つとして活用可能であると考える。しかしながら、これまで顔の印象を客観的に評価する方法論が少なかった (Harashima, 2001)。一般に、看護フィジカルアセスメント技術における顔表情アセスメントの内容には、顔の色・形状・左右対称などが含まれるが、脳卒中患者や高次脳機能障害者における意識レベル及び認知症患者の精神機能の改善の評価に応用できる顔貌の客観的・実証的な評価方法は、いまだ確立されていない。
- ③本研究に関連する研究として、表情に基づく客観的な福祉教育効果の評価を検討した研究や、脳血管障害の顔貌における継時的変化を調べた報告等があるが、個別の顔画像を用いているために顔貌の個別性に起因するバイアスを排除できない欠点がある。本研究は、三次元平均顔画像を用いることが特徴であり、より客観的な記述が可能になると考える。これまでの研究成果 (Ito, et al, 2007) から、脳卒中患者の障害の改善による顔貌の変化は、主に①眼裂周囲筋群と口裂周囲筋群の表情筋群の変化と、②下顎骨の運動機能改善に伴う口元と顔の輪郭の変化、及び、③目に光を感じる、の3点が主に影響しているという結果を得ている。
- ④本研究は、看護学の研究方法に医工学的研究手法を取り入れ、看護学・医工学の学際的融合によって、新たな研究方法の可能性を追求するところに学術的な特色がある。さらに、学際的融合研究による新しい看護フィジカルアセスメントを検証する方法論は、高次脳機能障害や認知症などの神経疾患患者に対する看護ケアのアウトカム指標の1つとして応用できる意義があると考えられる。

2. 研究の目的

脳卒中患者の身体精神機能の回復過程において、顔貌の観察結果は障害の回復に伴って変化することを示している。顔貌の変化の観察を通して、回復期リハビリテーション期に移行する患者の障害の改善の程度を客観的に評価できれば、顔貌の変化は新しい神経

科学看護アセスメント指標の1つとして利用可能である。

- ①コンピュータグラフィックスの手法を用いて回復期リハビリテーション期にある脳卒中患者の三次元平均顔を合成し、障害の回復過程に伴う顔貌の変化を質的に記述する。
- ②三次元平均顔の変化に対する医療従事者への質的調査データを解析して、神経科学看護アセスメント指標の評価手法を開発することである。

3. 研究の方法

(1) 回復過程に応じた脳血管障害患者の平均顔データベースの構築

- ①これまでの筆者らによる研究からデータベースとして構築している、男女各9名の脳血管障害の発症時点から9～12週目の各4枚の正面顔写真から、三次元平均顔画像 (500×500ピクセル) を作成した (図1)。

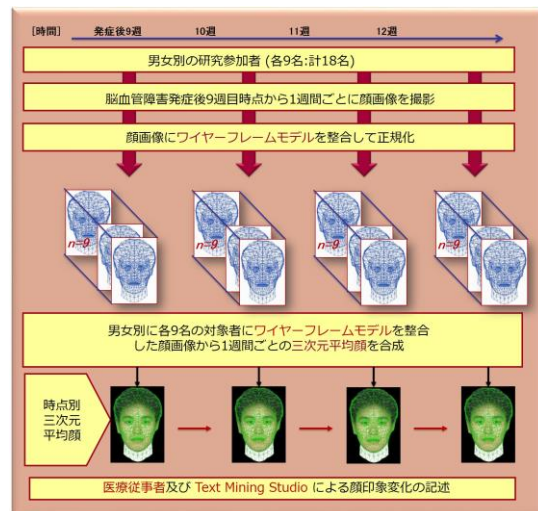


図1 脳血管障害患者の三次元平均顔の作成プロセス

- ②三次元平均顔の作成に用いた処理ツールは、Information-technology Promotion Agency, Japan が開発した、Facial Image Processing System for Human-like 'Kansei' Agent (Face Tool) (1998) と、原島-苗村ラボ (東京大学) で開発された、Expansion Tool of the Face Tool (HEIKIN) (2001) である。前者は、ワイヤーフレームモデル (図2) を用いて三次元顔画像を構成するコンピュータソフトウェアであり、後者は、平均顔の作成ツールである。
- ③ワイヤーフレームモデルで整合した各顔画像から複数の三次元平均顔画像の合成方法

1週間おきに計4回撮影された男女 (各9名) の正面顔写真から、各段階の男女別三次元平均顔を合成する。手順は、a) 対象者の顔画像にワイヤーフレームモデル

を整合し、顔形状の情報を作成。b) 各顔画像のワイヤフレームモデルの形状の平均値を計算。及び c) 平均の顔形状の各画素位置に対応する濃淡の値の平均値を計算し、平均形状にマッピングする。

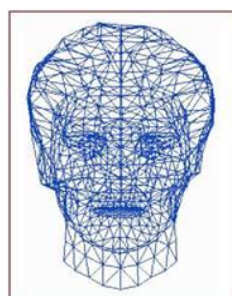


図2 ワイヤフレームモデル

(2) 調査方法

- ① 研究対象は、医師・看護師・リハビリテーションスタッフ等 149 名（医師；7、看護師；70、PT；27、OT；23、ST；12、臨床心理士；3、他；7）である。
- ② 男女別に 4 枚の平均顔画像を刺激画像として、研究対象者にランダムに提示し、回復過程の順序に沿って画像を並べてもらった。
- ③ その際、その順序にした理由を質的に自由記述してもらった。記述内容は、顔全体の印象と顔の各部分の印象の変化とした。

(3) データ解析

最初に刺激画像の再現順序を記述した数値データを説明変数とするクラスター分析を用いて、正確に 4 段階の回復順序を再現できた群（全正解群）から、全く再現ができなかった群（全不正解群）まで対象者を分類した。次に、研究者らが、全正解群と全不正解群における特徴的な顔印象の記述を質的に解析した。すなわち、この 2 つのグループにおける属性の比較と、特徴的な顔印象の記述を比較検討した。

(4) テキストマイニングによる解析

- ① Text Mining Studio (TMS) Version 6.0 (NTT 数理データ株式会社、東京) (2016) を用いて、「ことばネットワーク解析」と「対応バブルチャート解析」を実施した。
- ② 「ことばネットワーク解析」は、関連の強い単語同士が連結されたネットワーク図が生成される。属性の情報として、全正解群と全不正解群のデータを用いた。
- ③ 「対応バブルチャート解析」は、関連の強いものが近くに配置されるよう計算される。1 つのバブルは 1 つの単語もしくは属性に対応しており、バブルの大きさは単語の頻度もしくは属性の出現回数に対応する。対応バブルチャート解析においては、その位置座標に意味はなく、各

バブルの相対位置に意味がある。属性の情報には、クラスター分析によって分割されたすべての群のデータを用いた。

(5) 倫理的配慮

- ① 対象者の医療従事者に説明文書と口頭の双方で研究内容を説明し研究参加への同意を得た。研究者が所属する病院の倫理委員会の審査を受け承認を得た。
- ② 平均顔データベースに際しては、T 医科大学倫理委員会の審査と承認を得た。また、医療従事者を対象とした本研究の調査に対しては、調査対象となった T リハビリテーション病院倫理委員会の審査と承認を得た。
- ③ さらに、三次元平均顔画像は、① 個々の顔についての固有の特徴が互いに打ち消されるので、グループの構成要素が共通して持っている特長を抽出することを可能にする。さらに、② 平均顔を用いることで個人の特徴ができなくなるので、厳重な個人情報保護と倫理的配慮を実施できる。

4. 研究成果

(1) 平均顔データベースの構築

男女各 9 名の脳血管障害発症時点から 9～12 週目の三次元平均顔画像を図 3 に示す。



図3 男女各 9 名の脳血管障害発症時点から 9～12 週目の三次元平均顔画像

(2) 医療従事者[医師・看護師・理学療法士・作業療法士・言語療法士・臨床心理士]の属性別比較

- ① クラスター分析の結果、男性平均顔は 16 群、女性平均顔は 18 の群に分類された。このうち、全正解群は女性平均顔 11 名男性平均顔 18 名であった。一方、全不正解群は、それぞれ 22 名と 2 名であった。
- ② 職種別正解率：医師（全正解率；21.4%）看護師（9.3%）、PT（5.6%）、OT（17.4%）、ST（4.2%）であった。

(3) 医療従事者[医師・看護師・理学療法士・作業療法士・言語療法士・臨床心理士]による顔印象評価の記述の研究者等による質的解析

「全正解グループ」と「全不正解グループ」の顔印象を判断した記述について質的に解析した。その結果、「全正解グループ」では、【目】【表情】【口角】【頬】【ほうれい線】【輪郭】【皮膚】の7つの視点が抽出され、【目】と【表情】を捉えていたコードが最も多く、【目】については、開き方、目力、焦点の合い方などから判断していた。【表情】については、表情の出現・明るさ・暗さ・鮮明さ・変化などの細やかな視点から捉えていた。

「全不正解グループ」では、【目】【表情】【口角】【頬】【ほうれい線】【しわ】【輪郭】【皮膚】【眉】【整容】の10項目の視点が抽出された。「不正解グループ」の特徴としては、【しわ】の程度や【ほうれい線】の深さ、【皮膚】の色、張り、【眉】の形や【整容】が整っているかなどから判断していた。「全正解グループ」と同様に「全不正解グループ」でも【表情】【目】などの項目が抽出されたが、【表情】は明るさと暗さのみを捉えていた。【目】に関しては、目つき、目線、クマなど正解グループと視点が異なっていた。

すなわち、「全正解グループ」では【表情】や【目】に焦点が置かれていたのに対して、「全不正解グループ」では、細かな顔の部分に着目して判断していることがわかった。

(4) TMSによる解析結果(男女のデータをセットして解析)

最初に、TMS「ことばネットワーク解析」の結果を、全正解群と全不正解に分けて図4に示した。

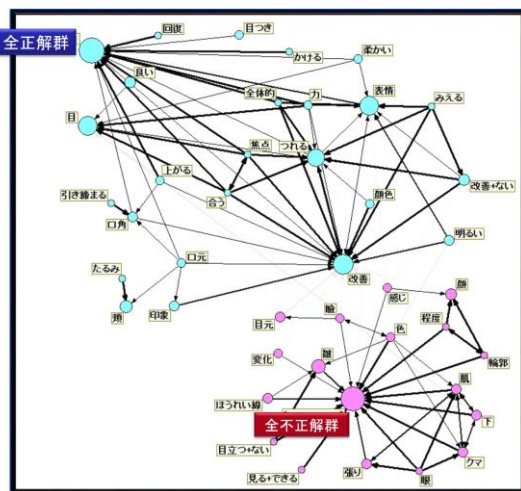


図4 TMS「ことばネットワーク解析」結果

これによると、全正解群と関連が深い印象変化のことばのネットワークは、目、口角、及び表情の3点が強く連結していた。すなわ

ち、目では【目の焦点が合う】【目力】、口角では、【口角が引き締まる】【口角が挙上する】、及び表情は、【表情が柔らかくなる】【顔色】であった。

一方、全不正解群と関連が深い印象変化のことばのネットワークは、目と顔全体の2点が強く連結していた。すなわち、目では、【目元】【目のクマ】【瞼】であり、表情では、【ほうれい線】【顔の輪郭】【肌】【顔の張り】であった。

次に、TMS「対応バブルチャート解析」の結果を、全正解群と全不正解に分けて図5に示した。

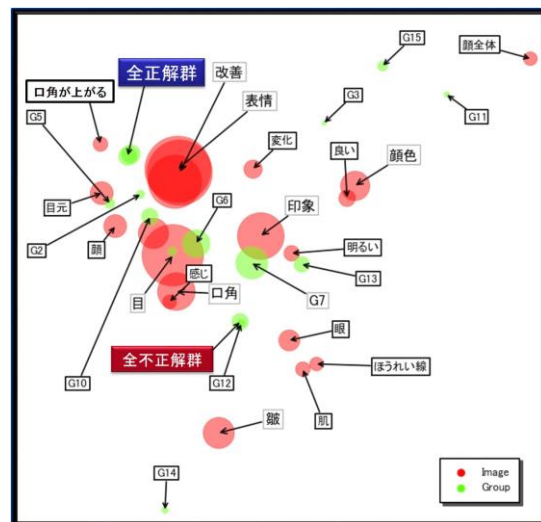


図5 TMS「対応バブルチャート解析」結果

対応バブルチャート解析には、回答パターン別に全正解群から全不正解群まで、全てのグループを提示した。図中の「G#」はグループ番号を示している。

これによると、全正解群と対応関係が近い印象変化のことばは、【口角の挙上】【表情の改善】【目元】、全不正解群と対応が近い印象変化のことばは、【皺】【目】【ほうれい線】【肌】などであった。

以上の顔印象記述の結果から、研究者等による質的解析とTMSによる解析結果は極めて類似した傾向を示していることが確認されたことを踏まえて、顔印象変化による神経科学看護アセスメント指標を作成できると考える。

<引用文献>

- ① Harashima H (2001) Computer Approach to Face Studies, Higher Brain Function Research 21: 113-118
- ② Information-technology Promotion Agency Japan (IPA) (1998) Facial Image Processing System for Human-like "Kansei" Agent [Computer software and manual]
- ③ Ito K, Shiraishi K, Iseki H (2007)

Neurological Assessment of Facial
Features in Patients with
Cerebrovascular Disease, British
Journal of Neuroscience Nursing 3(6):
283-288

- ④ (株) NTT データ数理システム (2016)
Text Mining Studio バージョン 6.0 マ
ニュアル、2016.08

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に
は下線)

[学会発表] (計1件)

- ① 田山理恵、今城博子、金指るみ子、和田
玲、原三紀子、伊藤景一：回復期リハビリ
テーション期にある脳血管障害患者の
平均顔の質的解析による看護アセスメン
ト、第28回日本リハビリテーション看護
学会総会、名護市(沖縄県)、2016.11.27

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 景一 (ITO Keiichi)
人間総合科学大学・保健医療学部・教授
研究者番号：00191883

(2) 研究分担者

原 三紀子 (HARA Mikiko)
東京女子医科大学・看護学部・准教授
研究者番号：90291864

(3) 研究協力者

田山 理恵 (TAYAMA Rie)
東京都リハビリテーション病院・看護師長
今城 博子 (IMAJO Hiroko)
東京都リハビリテーション病院・看護師長
金指 るみ子 (KANESASHI Rumiko)
東京都リハビリテーション病院・看護師長
和田 玲 (WADA Rei)
五反田リハビリテーション病院・看護部長
柳原 幸治 (YANAGIHARA Koji)
東京都リハビリテーション病院・医師