

症例・実践報告

## 表情に基づく客観的な介護・福祉教育効果評価法の検討

佐藤和典, 杉野一行, 林隆司

つくば国際大学医療保健学部理学療法学科

【要 旨】本研究は患者を対象とした介助業務において、それぞれの措置や対処が患者にとってどの程度有効だったのか、どの程度安心を与えることができたのかを主観を極力交えずに評価する方法を模索した。多くの顔の特徴点のうち、介助行為の前後で変化が見られる部位について、その変化と介助の関連性について検討した。眉毛の目頭からの高さの変化は介助者の如何を問わず、介助行為の効果を反映する傾向があった。更にこの様な変化は被介助者によって異なっていた。一方、口角の変化は被介助者の如何を問わず、介助者に大きく依存する傾向がみられた。以上の結果から眉毛の高さおよび目の開き具合は被介助者がどのように受け止めているかを、口角の変化は介助者のスキルをそれぞれ評価する定量的指標となり得ることが推察された。

(医療保健学研究 第1号 : 163-170 頁)

キーワード : 表情分析 ; 満足度 ; ストレス

### 序 論

一般に患者やその家族は介助者等の積極的な関わりに対して感謝の念を持った上で受け入れており、多少の苦痛や不快は我慢して介助者に対して正の評価を返す傾向にある。そのため被介助者の言語的なフィードバックから、介助者は必ずしも自分の介助に対する精確な情報を得ることができない。介助行為の指導の際にはそのような情報を指導者が学習者に伝達する必要がある。多くの場合、指導者となり得る熟練した介助者は被介助者の微妙な反応

を解読する手段を非言語的に体得している。しかし、このような僅かな反応を他者に客観的に説明することには著しい困難を伴う。その他者が学習者となりうる学生や初任者など技能レベルの未熟なものである場合には尚更である。したがって、技能レベルの未熟な介助者においても介助の影響を簡易に評価できるような客観的・定量的な評価法を提示することは、看護・介護・福祉の諸分野で必要とされる介助動作の教育に有益であろう。

被介護者が介護時に受ける身体的・精神的影響に関する客観的且つ定量的なデータは極めて少ない (Lorish and Maisiak 1986; Fukai 2006)。前述のように言語的なフィードバックは必ずしも精確なものとは言えず、さらには認知症や精神遅滞を伴った被介助者から言語的に精確な情報を得ることは不可能な場合も多い。このような状況下において、介助による被

連絡責任者 : 杉野一行

〒300-0051 茨城県土浦市真鍋6-8-33

つくば国際大学医療保健学部理学療法学科

TEL: 029-883-6031

FAX: 029-883-6742

e-mail: k-sugino@tius-hs.jp

介助者の身心への影響を客観的に評価するための情報として知的精神活動能力の差異による影響を受けにくい、表情に基づいた定量的なデータが注目される。Ekman and Friesen (2005)は表情に表れる心理状態として「驚き」「恐怖」「怒り」「嫌悪」「悲しみ」「幸福」の6つを上げている。これらのうち我々は、正の感情である「快」「安堵感」「満足感」の感情を表す表情として「幸福」に、反対に「不快感」など負の感情を表す表情として「嫌悪」に注目した。介助によって生じるであろう、これら「幸福」「嫌悪」の表情を定量的に評価することは介助によって生じる被介助者の身心への影響の簡易で客観的な評価につながると考えた。

したがって、本研究では介助に伴う被介助者の表情の変化を定量的に示し、介助に伴う身心に与える影響の簡易かつ客観的な評価法の開発につながる資料を提供することを目的とした。

## 方 法

### 被介助者・介助者及び介助行為

被介助者・介助者及び介助動作の基本的情報を表1に示した。被介助者はすべて男性、介助者はいずれも女性であった。

介助者は熟練した介助者(Master: Mas)および未熟な介助者(Student: Stu)であった。Masは作業療法士の資格を有し、介護老人保健施設Kで6年間の業務従事経験があった。Stuは資格、職歴を持たない学生ボランティアであった。

分析に用いた介助行為は「椅子或いは車椅子からの立ち上がりとそれに続く座り直し」で、平均して20秒前後の動作であった(図1)。



図1. 今回用いた介護所作。

- a. 起立介助前。b. 起立時の補助。  
c. 座り直し時の介助。

表1. 被介助者の基本情報。

| 被介助者 | 年齢(歳) | 現病歴          | 特記事項         |
|------|-------|--------------|--------------|
| A    | 77    | 脳梗塞          | 左片麻痺、左半側空間無視 |
| B    | 65    | 脳出血、高血圧、高脂血症 | 右片麻痺         |
| C    | 66    | 脳梗塞、狭心症      | 左片麻痺、左半側空間無視 |
| D    | 83    | 脳梗塞          | 右片麻痺         |

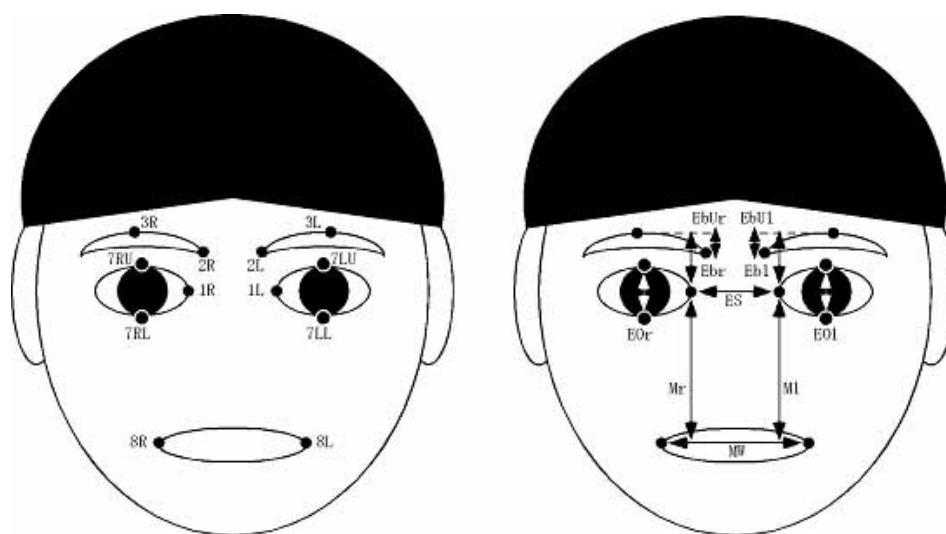


図 2. 表情抽出に用いた特徴点(a)とそれらから導かれた計測値(b).

今回分析に用いた特徴点は次の諸点である。

- 1L, 1R: 左右の目頭
- 2L, 2R: 左右の眉頭
- 3L, 3R: 左右の眉の(通常時の)最高点
- 7RU, 7LU: 左右の眼球中央の上瞼の下端
- 7RL, 7LL: 左右の眼球中央の下瞼の下端
- 8R, 8L: 左右の口角

更にこれらの値から次の諸計測値を求めた。

- EbUr, EbUl: 左右の眉の吊上がり
- Ebr, Ebl: 左右の眉の高さ
- EOr, EOI: 目の開き具合
- Mr, MI: 口角の下がり具合
- ES: 目の間隔(基準に用いる)
- MW: 口幅

### 表情の撮影と映像データの処理

被介助者の介助時の表情はデジタルビデオカメラ(Sony HDR-FX7)ハイビジョンモードにて撮影された。撮影時には撮影者が被介助者の精神的な圧迫感を与えないよう十分離れた位置から望遠機能を用いて撮影された。また、頭部の移動を伴う介助行為の場合にも顔が画面から外れないよう胸部より上が映る程度の画格で撮影された。撮影された動画データはパーソナルコンピュータ(Dell Precision T5400)にて取り込まれ、一連の介助中の表情画像は1秒間隔で抜き出され JPEG 形式にて保存された。

### 表情の特徴点の抽出

表情を示すために用いる特徴点は、太田ら

(2005)の方法に多少の変更を加えて抽出された(図 2)。介助中の動作や体位の変化に伴い計測点が画面上を移動するが、基準点からの相対値を算出し標準化した。Ekman and Friesen (2005)の研究を基に日本で行われた太田ら(2005)の研究より、「幸福」の表情の特徴として①下瞼が上がり、目が細くなる、②瞳が大きい、③目の下や眼尻に皺が見られる、④上唇は上がり、下唇は下がるため口が開いて歯が露出する、⑤鼻翼から口角にかけて皺或いは溝が現れる、の5点を、また「嫌悪」の表情の特徴として①眉は全体的に下がる、②上瞼を下げ、目を細める、③目の下に窪みや皺が見られる、④口角が下がり、多少口が開いて上歯が露出する、⑤怒りの表情を混合し易い、の5点を挙げている。しかし、日本人は欧米人に比べて表情の変化は少なく(太田 他 2005)、本研究においても「幸福」を表す④の歯の露出は少なく、また、

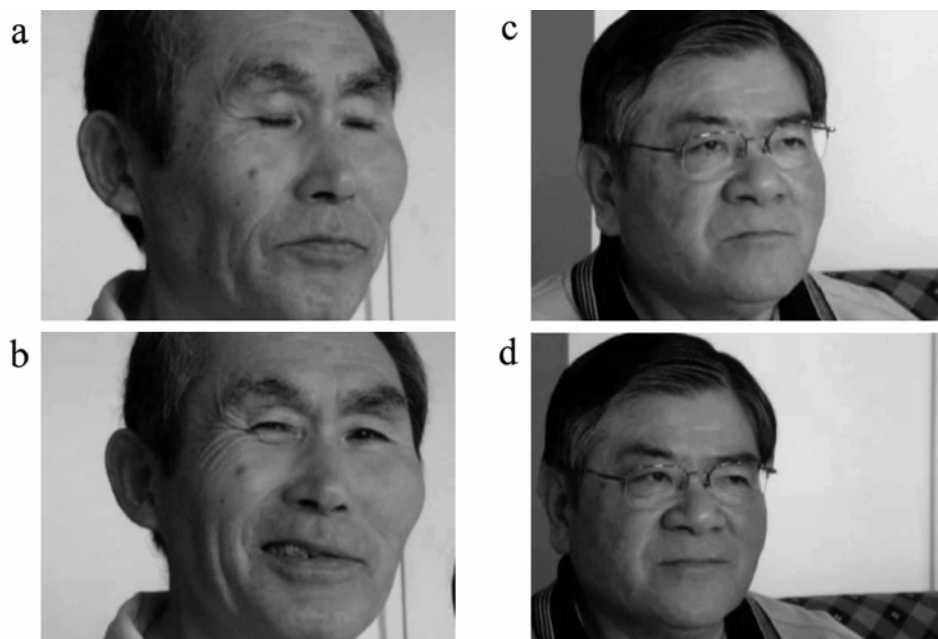


図 3. 被介護者における表情の変化の例. a, b. 表情の豊かな被介護者. a. やや不安感が認められる. b. 少し照れくさい様子. c, d. 表情の変化の少ない被介護者. c. 少し不快感を表している. d. 多少安心した様子.

③、⑤の皺については高齢者では常に見られ、その変化を捉えるのは難しかった(図 3)。②の瞳の大きさについては、虹彩が暗褐色で、かなりの近接画像でなければ瞳孔との区別が出来ず、計測が困難であった。本研究の最終的な目的が個人内の表情の変化を追うことのできる実践の場での簡易な評価法の確立にあり、比較的大きな変化を示す項目に注目する必要があることから、眉毛の位置(高さ)、眉毛の形状(吊り上がり具合)、開眼の程度、口角の位置(口角の下がり具合や口すばめの程度)に注目して、前述の特徴点のうちこれらを反映する特徴点の抽出と分析を行った(図 2)。単位はピクセルで、画像の左上の座標を(0, 0)とし、特徴点の x(右が正方向)および y 座標(下が正方向)を読み取った。各計測値はこれらの座標値の差や比をとることによって算出した。

#### 倫理的措置

撮影に際しては介護老人保健施設 K のスタッフおよび介助者となる入居者に十分なイン

フォームドコンセントの後、データ使用の了解を得て行われた。また本研究を実施するにあたって、つくば国際大学倫理委員会の承認を得た。

#### 結 果

介助行為の被介助者への影響は介助直前および直後の計測値の差をもって表した(表 2)。以下に各特徴点の変化を示した。

#### 眉の変化

被介助者の介助前後での「眉の高さ(Eb)」の変化を右側(Ebr)と(Ebl)の平均値の変化で示した。正の値は眉の高さが上がったこと、負の値は眉の高さが下がったことを示していた。変化の方向(眉の高さを上げるか下げるか)は被介助者によって異なっており、介助者が Mas か Stu に関わらず各々の被介助者が同様の变化傾向を示していることが見て取れた。

表 2. 被介助者に対する介助者による所作前後の表情計測値の差.

| 被介助者         | A     |      | B   |      | C     |      | D    |      |
|--------------|-------|------|-----|------|-------|------|------|------|
| 介助者          | Mas   | Stu  | Mas | Stu  | Mas   | Stu  | Mas  | Stu  |
| 眉の高さ (Eb)    | -6.0  | -6.0 | 2.5 | 2.5  | -11.0 | -2.5 | 1.0  | 2.9  |
| 眉尻の吊上り (EbU) | -2.0  | -9.0 | 1.0 | -2.5 | -2.5  | 8.0  | -4.0 | 0.7  |
| 開眼 (EO)      | -0.5  | -2.0 | 1.0 | 1.5  | -2.5  | -1.5 | —    | —    |
| 口角の高さ (M)    | -15.0 | 3.5  | 0.5 | 7.0  | -12.0 | 0.0  | 5.0  | 4.4  |
| 口幅 (MW)      | -2.0  | 2.0  | 7.0 | 7.0  | -4.0  | 4.0  | -3.0 | -1.9 |

被介助者 D は眼鏡使用であり、下瞼の位置が計測不能であった。撮影の都合上、所作の前後で撮影距離が変わり、顔の大きさが変化した場合は補正されている。単位はピクセルである。

また、「眉尻の吊上り (EbU)」の変化を右側 (EbUr) と左側 (EbUl) の平均値の変化で示した。正の値は眉尻がつり上がったこと、負の値は眉尻がつり下がったことを示していた。本研究では変化の方向は介助者・被介助者いずれによっても一定した結果は得られなかった。

### 目の変化

「開眼の程度 (EO)」の変化を右側 (EOr) と左側 (EOL) の平均値の変化で示した。正の値は目が見開いたこと、負の値は目が細くなったことを示していた。被介助者 D は眼鏡を使用しており、EOr 及び EOL の画像からの読み取りが不可能であった。「眉の高さ」同様、変化の方向 (目を細めるか見開くか) は被介助者によって異なっており、介助者が Mas か Stu に関わらず各々の被介助者が同様の变化傾向を示していることが見て取れた。

### 口の変化

「口角の高さ (M)」は右側 (Mr) と左側 (Ml) の平均値によって示した。正の値は口角の高さが下がったことを、負の値は口角の高さが上がったことを示していた。口角の高さ変化は、被介助者 D を除いて A、B、C の三名において Mas

よりも Stu の方が下がっていた。したがって、「口角の高さ」は被介助者よりも介助者に依存して変化する傾向があった。また、「口幅 (NW)」の変化では、正の値は口幅が広がったこと、負の値は口幅が狭くなったことを示すが、「口幅」は、異なる介助者で同程度の変化しか示さなかった被介助者 B を除いて A、C、D の 3 名で介助者が Mas よりも Stu の時に大きくなった。したがって「口幅」の変化も「口角の高さ」同様、被介助者よりも介助者に依存して変化する傾向が見て取れた。

## 考 察

### 眉の変化について

被介助者の介助前後での「眉の高さ」の変化は介助者のスキルの違いよりも、「椅子からの立ち上がりとそれに続く座り直し」という行為そのものが被介助者へ与えた影響が反映しているものと考えられた。また、眉の全体的な吊上りは怒りや恐怖の特徴と考えられた (太田他 2005) が、本研究においては例数が少なかったこともあってか、被介助者の介助動作の前後での「眉尻の吊上り」の変化は介助者・被介助者ともに一定ではなかった (表 2)。例数を増や

した場合に何らかの傾向が見られるか、今後の検討課題となろう。

#### 目の変化について

「開眼の程度」の変化は「眉の高さ」同様、変化の方向(目を細めるか見開くか)が被介助者によって異なっており、介助者が熟練者か未熟練者かに関わらず各々の被介助者が同様の变化傾向を示していることが見て取れた。太田他(2005)は悲しみ及び幸福において目が細くなる(開眼の程度が小さくなる)としている。ただし、悲しみでは上瞼が下がることにより、幸福では下瞼が上がることにより目が細くなる。しかし上記のように眉の全体的な上下に伴い上瞼も上下するため、眉の高さと同様、介助者の技能レベルよりも行為そのものの効果が大きく表れている可能性が高いと考えられた。

#### 口の変化について

結果で示した「口角の高さ」の変化は被介助者よりも介助者に依存して変化する傾向があった。太田 他(2005)によれば、悲しみ・嫌悪・恐怖において口角は下がるとされている。介助前後の比較においては、値が正である場合は介助によって被介助者の不快感が増したこと、負の値の場合は所作前に比べ安堵感が増したことを示唆すると考えられた。また「口幅」の変化についても「口角の高さ」同様、被介助者よりも介助者に依存して変化する傾向があった。「口幅」の変化に関しては、口角が広がっているときに口を真一文字にしている状態から容易に想像がつくように、我慢している状態や緊張している状態を反映すると考えられる。すなわち「口幅」の変化が負の値であれば介助前よりも緊張が低下した、正の値であればストレスが高まったと考えられた。従って、被介助者よりも介助者に依存する傾向が強かったことは、介助者の手際の良さ、力加減、声掛け等の介助



図 4. 表情が隠れてしまう例。

者のスキルを反映しているものと考えることができよう。このことから「口幅」に関しても「口角の高さ」と同様、介助者の違いに依存する傾向が高く、介助者の手際の良さ、力加減、声掛け等の介助者のスキルを反映していると考えられた。

#### 表情抽出時の注意点

介助の種類によっては、必ずしもうまく表情をとらえることができない場合がある(図 4)。例えば、正面からの介助や被介助者が伏臥位になる所作などは撮影が困難であった。このような場合は介助の過程を通しての表情分析は不可能であったが、上記と同様に、介助の前後の表情データを得ることさえできれば、ある程度の評価を下すことは可能であると考えられた。

また、通常のビデオカメラによって得られる画像は画素が粗く、より精度の高い表情画像を取得するために顔面を大写しにした状態で撮影する必要がある。頭部の移動範囲の大きい介助中の表情を撮影する場合、顔面を大写しにした状態で移動していく顔面を追跡しなければならないため、高い撮影技術が要求される。介助行為に支障が無いようにやや遠方からの撮影を行う場合は尚更困難である。また、それを補うために近接した状態で撮影を行うことは介助業務の妨げとなったり、被介助者への精神的圧迫を伴う可能性もある。そのため、可能であれば高品位ビデオカメラのハイビジョンモ

ードを用いて、介助行為全体が映りこむように撮影することで介助を滞りなく行いながら、より自然な表情を撮影することが可能となる。従来の撮影方式によって得られる画像サイズが 640×480 あるのに対し、ハイビジョンモードでは 1990×1080 のサイズの画像が得られるため、画面中に映っている対象者の表情が 2 分の 1 程度の大きさであっても同じ画質の表情画像を得ることができる。

#### スキルアセスメントへの応用の可能性

上記の各計測情報は複雑な計算処理を要せず、また、詳細な時系列データを必要としなければ、介助・介護の所作の前後の表情さえ入手できればよいと、実用化は容易であると考えられた。

眉や開眼の情報からは介助行為そのものの評価、口角の情報からは介助者のスキルの評価ができる可能性があり、この知見は教育現場でも有用であると考えられた。

#### 今後の発展について

今回の研究では表情から被介護者の状態を反映すると思われる特徴点を抽出し、それが特にどのような要素を反映したものであるかを検討した。しかし、今回用いた特徴点からは、例えば上脛と眉の距離などを精確に反映することが出来ず、更なる特徴点の精査が必要と考えられた。また、本研究は例数が限られているため一般化するには至っていない。被介助者の年齢、性別、知能レベルなど様々な要因毎の更なる分析も必要であると考えられた。これら様々な要因毎にインデックス化された客観的な評価法の確立のためには被介助者、介助者共に更に多くのデータを収集・分析する必要があると考えられた。今後のさらなる研究が望まれる。本研究は看護・介護・福祉の分野において必要とされる介助動作の定量的・客観的な評価法開発の端緒となるものである。

#### 謝 辞

本研究はつくば国際大学共同研究の助成を基に行われた。また、撮影には介護老人保健施設かがやきのスタッフおよび入所者に多大なるご協力をいただいた。さらには看護・介護に関する学生実習の実態についてはつくば国際大学医療保健学部看護学科 見目節子教授、同大産業社会学部社会福祉学科 椎名清和准教授に大変お世話になった。その他関連してご協力いただいた諸氏に心より感謝したい。

#### 参考文献

- 太田智美, 田村真理子, 有田真理子, 木曾奈央子, 佐伯行一 (2005) 表情分析－エクマンにより提唱されている表情の特徴との比較検討－. 滋賀医科大学看護学ジャーナル, 3: 20-24.
- Ekman P, Friesen WV (2005) 工藤力 訳編. Unmasking the Face (表情分析入門－表情に隠された意味を探る－). 第 9 刷. 誠信書房, 東京.
- Fukai K (2006) Assessment of patient satisfaction based on facial expression analysis. Health Science and Health Care, 6: 79-83.
- Lorish CD, Maisiak R (1986) The Face Scale: A Brief, Nonverbal Method for Assessing Patient Mood. Arthritis and Rheumatism, 29: 906-909.

## Report

# Development of an objective evaluation method for the nursing-care education based on facial expression analysis

Kazunori Sato, Kazuyuki Sugino, Takashi Hayashi

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science,  
Tsukuba International University

## Abstract

A quantitative method was designed to evaluate nursing efficiency and patient satisfaction based on the facial expression analysis. This would be useful for the assessment of nursing techniques and the effects of career education. The numerical signs of facial expressions such as the height of eyebrows, eye opening, and positions of mouth edges were measured as indices to assess the effects of care. The distance change of eyebrows from the corner of eyes seemed to reflect the effect of care operations, independent on the length of care experiences of the careers. Since the data varies depending on the patients even for the same operation, this could be a good measure to assess how each patient feels the care operation. On the other hand, the height and width of mouth were changed by the careers but not by the patients. Hence, these data would be useful for the skill assessments of either the careers or the nursing students. (Med Health Sci Res TIU 1: 163-170)

**Keywords:** Face expression analysis ; Satisfaction, Stress