

機関番号：32419

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21700245

研究課題名 (和文) 笑顔の特徴情報と心理ストレス反応の関係性についての研究

研究課題名 (英文) Study of the relationship between features of smile and psychological stress responses

研究代表者

菅原 徹 (SUGAHARA TORU)

人間総合科学大学・人間科学部人間科学科・助教

研究者番号：30508362

研究成果の概要 (和文)：本研究は、心の健康指標としての笑顔に着目し、心理的な負荷による笑顔の変化様態を明らかにすることを目的とする。若年層を中心に無表情化とコミュニケーション能力の低下が危惧される現在、個人による笑顔形成能力の違いの実態を調査した。その結果、笑顔づくりができない大学生が多数いることが確認できた。また、暗算などの精神的な負荷によって笑顔をつくる表情筋活動が低下すること、音の不快感な刺激によっても笑顔の形に影響を与えることがわかった。笑顔づくりの指導に関しては、個人の形成能力に合わせたフェイシャルエクササイズを行う必要があることが示された。

研究成果の概要 (英文)：The purpose of this study is to clarify the relationship between the change of smile and psychological stress for the mental health index. Japanese society has misgivings about an increase in young people with the expressionless and a decrease in communications skills. Then, the difference of the smile-making ability of young people was researched. As a result, it was confirmed that there were a lot of university students who were not able to make the smile well. Moreover, the load of the mental calculation reduced the facial EMG activity of smile. Unpleasant stimulation of the sound also influenced the shape of an attractive smile. The necessity of facial exercise matched to an individual ability was suggested for the guidance of the smile-making.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,700,000	810,000	3,510,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：感性工学

科研費の分科・細目：情報学・感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：笑顔、表情筋、ストレス、表情矩形アスペクト比、筋電図、気分調査

1. 研究開始当初の背景

近年、笑顔に焦点を当てる写真撮影システムや携帯型ゲーム機を利用した笑顔のトレーニングツールが発表され、情報産業、健康産業、サービス業において笑顔への関心が高まっている。笑顔はコミュニケーション時に

視覚的な優位性をもち、社会生活に欠かせない表情である。しかし随意的な笑顔の形成に関してはその多様性について不明の点が多く、またさまざまなストレスを受けた際の変化様態についてもわかっていない。

認識率の低い未完成の笑顔はコミュニケ

ーション時に次のような弊害をもたらす。対話時に好意が伝達されない。自然な喜びの表情筋活動のパターンを損ない、表情筋の不十分な収縮が顔面筋から中枢へのフィードバック効果に影響する。コミュニケーションだけでなく、表情筋の運動機能や情緒性まで低下することが危惧される。

笑顔形成能力の実態と心理的なストレス負荷による笑顔づくりへの影響を調査することで、円滑なコミュニケーションを促す笑顔づくりのフェイシャルエクササイズの手帳を提供することができ、笑顔形成を用いた早期のストレス診断などが期待できる。

2. 研究の目的

(1) ヒトは意図的に笑顔をつくる際に、自らの意識とは異なり、その笑顔の強度が低減し、笑顔のカタチが違和感のあるものになることがある。本研究でははじめに日本人の若者の随意的な笑顔形成能力（笑顔づくりの能力）の実態を明らかにすることを目的とする。

つぎにストレス負荷による笑顔の変化様態を顔の特徴情報を用いてモニタする。

(2) 暗算ストレス課題に対する笑顔形成時の表情筋活動パターンの変化を明らかにする。

(生理心理的アプローチ)

(3) 音の不快刺激に対する笑顔の幾何学的特徴の変化を明らかにする。

(認知心理的アプローチ)

3. 研究の方法

(1) 笑顔のなかでもつくり笑顔に焦点をあて、笑顔の強度と関係する3つの顔の幾何学的特徴 ((a) 表情矩形アスペクト比：両外眼角、両口角を補間する仮想矩形の縦横比、(b) 眼裂針状度、(c) 開口部下唇傾斜度) 情報を用いて日本人の若者の笑顔形成能力の実態を調査した (図1参照)。表情矩形アスペクト比は主に口角の挙上を反映しその値が大きいほど、愛らしい笑顔の印象を与える。眼裂の針状度は眼の細さを表し、値が大きいほど自然な笑顔の印象を与える。開口部下唇傾斜度は開口形状の審美性を反映し、値が大きいほど笑顔の美しい三日月形状の口裂が好印象を与えることを示す指標である。

以下の手順で調査と分析を行った。

① 日本人大学生男女 100 名 (男性 50 名、女性 50 名) を対象として 3 種類の写真画像 ((i) 赤い注視点画像、(ii) 女性モデルの真顔画像、(iii) 女性モデルの笑顔画像) の提示に対する微笑みがけを課題として与えた。

② できるだけ大きな開口の笑顔をつくることを教示として笑顔形成時の写真をデジタルカメラとセルフシャッターを用いて撮影した。

③ 撮影した写真画像を基に、3つの幾何学的

特徴量を画像分析ソフト (Micro Analyzer : 日本ポラデジタル社) で算出した。なお、眼裂針状度と開口部下唇傾斜度は顔の左右の値を算出し、その平均値を試料の代表値とした。

④ アンケート調査によって被験者の性格特性、生活習慣を把握した。アンケート調査は、YG 性格検査用紙と対人・達成領域別ライフイベントに関する用紙 (高比良, 1998) を使用した。

⑤ アンケート調査から性格特性、ストレス度と笑顔形成能力との関係性を検討した。

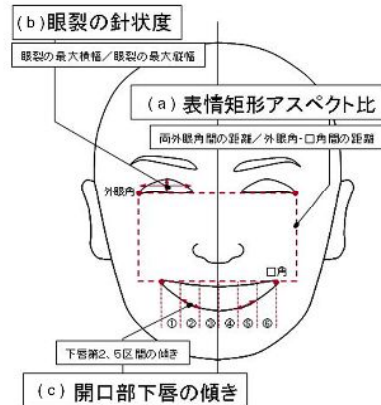


図 1 : 笑顔の強度を示す 3 つの顔の幾何学的特徴

(2) 6 名の大学生 (男性) を対象にして、精神的なストレス負荷を 10 分間課し、負荷の前後と負荷後 10 分において笑顔形成時の表情筋活動、唾液アミラーゼ活性、心拍変動を測定した。

① まず、被験者が着座姿勢で安静時の生理指標の測定を行った。内田クレペリンを用いたストレス負荷課題 (一桁の足し算の暗算課題) を実施し、10 分間の課題終了後と安静状態を保った課題終了 10 分後に生理指標の測定を行い、その変化をモニタした。

② 表情筋の筋活動の測定には筋電図計測システム MP150 (BiopacSystem 社) を用いた。被験筋は顔の右側の眼輪筋、大頬骨筋、笑筋、

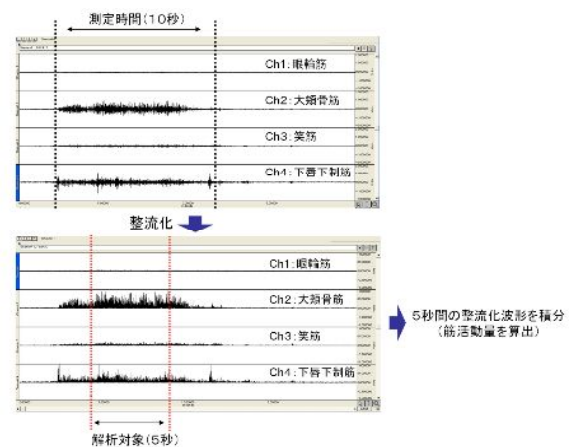


図 2 : 表情筋活動の記録と解析

下唇下制筋として、測定には直径 5mm の皿型表面電極を使用した。測定は 10 秒間行い、測定開始後 2.5 秒から 7.5 秒までを整流化し、筋電位積分値を求めた (図 2)。

②唾液アミラーゼ活性の測定には、酵素分析装置唾液アミラーゼモニター (NIPRO 社) を用いた。また心拍変動には、AC-301A アクティブトレーサー (GMS 社) を用いた。瞬時心拍数および自律神経活動指標である心拍変動パワースペクトルの LF 値 (低周波数成分)、HF 値 (高周波数成分) を求めた。

(3) 以下の手順で調査、分析を行った。

①日本人大学生男女 30 名 (男性 15 名女性 15 名) を対象として音刺激を与えた後に、笑顔形成時の写真撮影を行った。

②3 種類の音刺激を 1 分間聴いてもらい、直後に笑顔の写真撮影した。音刺激はプラスチックの摩擦音 (高周波ノイズ) を不快な音とし、その他に癒しの音 (川のせせらぎの自然音) と無音 (ヘッドホンの装着のみ) を用意した。音刺激はランダムに被験者に流し、刺激を与える前に 10 分間の安静時間を設け、精神状態を安定させた。

③写真画像を基に、笑顔の強度を示す 3 つの特徴である表情矩形アスペクト比、眼裂針状度、開口部下唇の傾斜度を求め、笑顔形成の特徴傾向を明らかにした (図 1 参照)。

④また、刺激音を聴かせた後に気分調査を行い、どの音でいかにリラックスできているかを把握した。気分調査は緊張と興奮、爽快感の 2 つの因子に絞り調査票を 16 項目で作成し、4 段階で評価させた (坂野、1994)。

⑤音刺激と笑顔形成能力との関係性を検討した。

4. 研究成果

(1) 撮影を行った 100 名について、3 種類の笑顔 ((i)、(ii)、(iii)) の表情矩形アスペクト比、針状度、下唇の傾斜度を算出した。表情矩形アスペクト比の平均 (±標準偏差) は笑顔 i が 1.46 ± 0.10 、笑顔 ii が 1.46 ± 0.08 、笑顔 iii が 1.46 ± 0.10 であった。眼裂針状度は笑顔 i が 3.40 ± 0.85 、笑顔 ii が 3.80 ± 3.10 、笑顔 iii が 3.60 ± 0.93 であった。開口部下唇の傾斜度は笑顔 i が 0.36 ± 0.14 、笑顔 ii が 0.35 ± 0.12 、笑顔 iii が 0.35 ± 0.13 であった。一元配置分散分析を行った結果、笑顔 i から iii までの間で有意な差は見られなかった。

先行研究を参考にすると笑顔認識率の高い幾何学的特徴と判断できるのは、表情矩形アスペクト比 1.55 以上、眼裂針状度 5.0 以上、開口部下唇傾斜度 0.4 以上である。本研究の特徴量との比較から全体的に笑顔が上手つくっていないことがわかった (図 3 参照)。また、アスペクト比、下唇の傾斜度と比較して眼裂の針状度が最も低いという結

果になった。眼の部分の笑顔形成を苦手とする若者が多い傾向が明らかとなった。

男女の比較を行った結果、特徴量の平均に差はなかった。しかし、強度に関して上述の閾値を定めて比較した結果、眼裂の針状度と、下唇の傾斜度 (笑顔 ii) 以外は、笑顔ができた男性の割合を女性の割合が上回った。女性の方が魅力的な笑顔を表出しやすい傾向が明らかとなった。

5 因子の性格特性別に、笑顔を表出できた被写体の割合を算出した。それぞれの平均から、笑顔形成能力が高い順に順位づけを行った。その結果、C (平穏的・温順寡黙な人) が最も得点が高く、次に A (平均型・中庸の人)、D (管理者型・安定積極的な人)、E (異色型・寡黙の人)、B (独善的・積極的な人) という順序になった。性格特性と笑顔形成能力には対応関係が示唆された。ストレス評価尺度では、ポジティブ群、ネガティブ群に分けて比較した結果、ポジティブ群で表情矩形アスペクト比と眼裂針状度の特徴量で優位性がみられた。性格特性とストレス評価尺度では今後サンプル数を増やした調査が必要である。

感情労働の現場では笑顔づくりが画一的に指導されているのが現状である。笑顔は人を惹きつける万国共通のサインである一方、性格、環境、経験、男女間でもその形成能力に違いがある可能性が強まった。笑顔づくりに対しては個人対応での慎重かつ適切な指導の必要性が示唆された。

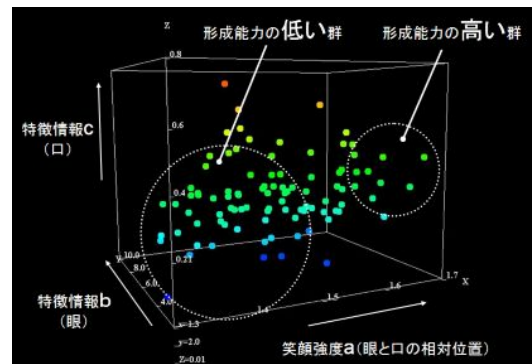


図 3: 特徴量を用いた笑顔形成能力散布図 (笑顔 (iii))

(2) ストレス負荷課題により、安静時と比較して唾液アミラーゼ活性と LF 値が増加傾向に、表情筋活動量と HF 値は減少傾向となった。しかし、唾液アミラーゼ活性と表情筋活動量については一定の安静時間をおくことでストレス負荷前の安静時と同水準まで回復した。

唾液アミラーゼ活性による生理指標は、ストレス負荷時において被験者すべてに増加傾向が認められた。安静時と比較したアミラーゼ活性の増加率には大きな個人差 (4.1%

～63.1%) がみられた。心拍変動による生理指標においては、ストレス負荷時においてLF値が増加し、HF値が減少する一方で、瞬時心拍数には大きな変化はみられなかった。これらの指標はストレス負荷後の安静状態において回復が認められなかった。

笑顔形成時の表情筋活動量の平均値は、ストレス負荷時に4つの被験筋ともに活動量が減少した。特に眼輪筋および下唇下制筋の活動量はストレス負荷時に大きく減少した(図4参照)。このように表情筋活動の測定においてもストレス負荷に対応した変化がみられることが確認された。ストレスに伴う生理指標としては心拍数変動や唾液アミラーゼ活性が広く利用されているが、笑顔の表情筋活動をモニタすることで新たなストレスの蓄積の姿がみえてくるかもしれない。今後被験者数を増やして、刺激の多様性との関係性を検討する必要がある。

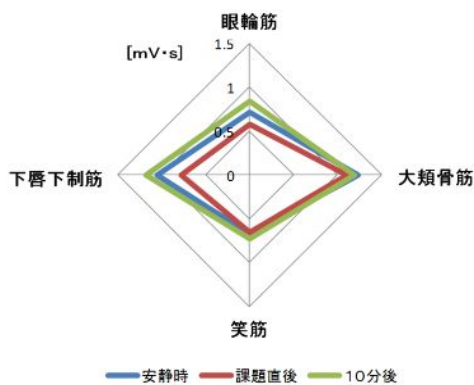


図4：笑顔形成時の表情筋活動量の変化

(3)3種類の音刺激に対する気分調査の集計結果(平均値±標準偏差、ポイントはリラックスの度合いに比例)は、不快音で40.5±6.5、癒し音で46.2±5.1、無音で50.2±5.1ポイントとなり、不快音、癒し音の順に緊張の刺激となっていることが確認された(図5)。

笑顔の幾何学的特徴はつぎのとおりとなった。表情矩形アスペクト比の平均(±標準偏差)は、不快音で1.48±0.10、癒し音で1.51±0.11、無音で1.54±0.12であった。(図

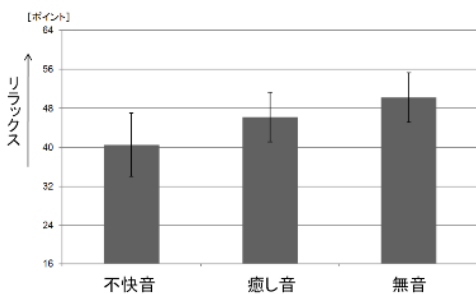


図5：気分調査の集計の比較

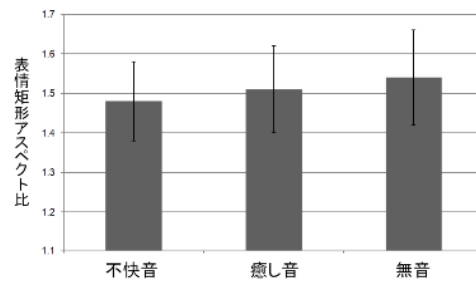


図6：表情矩形アスペクト比の比較

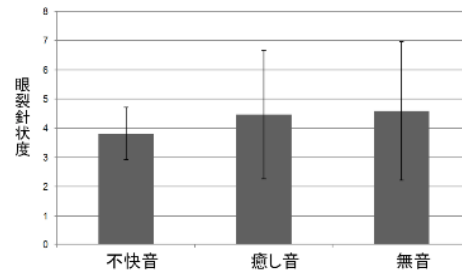


図7：眼裂の針状度の比較

6) 眼裂針状度は不快音で 3.82 ± 0.90 、癒し音で 4.47 ± 2.20 、無音で 4.60 ± 2.37 であった(図7)。下唇の傾斜度は、不快音で 0.39 ± 0.09 、癒し音で 0.39 ± 0.11 、無音で 0.41 ± 0.10 であった。

表情矩形アスペクト比は気分調査と対応した結果となり、不快音に対しては低くなる傾向がみられた。眼裂の針状度においても不快音で低くなる傾向がみられた。また、無音と癒し音における標準偏差が大きかったことに対して不快音では40%以下にまでなっていた。下唇の傾斜度に関しては刺激に応じた違いがみられなかった。

音の不快刺激に対しても笑顔の形態変化が確認された。騒音環境によっては笑顔の形成がより困難なことが予想される。今後は聴覚だけでなく、視覚、触覚、味覚、温熱感覚などの刺激を加えることによって、感性和笑顔形成の関係性を見直す必要があるものと考えられる。

本研究結果より日本人の若者の笑顔形成能力の低下の実態とストレス負荷に敏感に反応する笑顔の特徴がわかった。

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計1件)

①萱原徹、顔の幾何学的特徴を用いた自発的笑顔形成能力の実態調査、第12回日本感性工学会大会、2010年9月11日、東京工業大学大岡山キャンパス

6. 研究組織

(1)研究代表者

菅原 徹 (SUGAHARA TORU)

人間総合科学大学・人間科学部人間科学科・
助教

研究者番号 : 30508362