

[研究ノート]

メッシュ描記による顔行動測定を試み

——メッシュ描記の方法——

八木孝彦
越川房子

- 〈目次〉
1. はじめに
 2. メッシュ描記法
 - (1) メッシュ描記の基本
 - (2) メッシュ描記の基点
 - (3) メッシュ描記の手順
 - (4) メッシュ描記の図式表現と計測点
 3. 結語と今後の研究課題

1. はじめに

顔行動に関する心理学的研究は、いわゆる表情の領域と、瞬目行動・眼球運動の領域に多い。そして表情の領域は、おもに認知反応法、精神生理学的方法、行動的方法という3つの方法により研究されてきた (Ekman 1992)。

認知反応法とは、提示された写真等の刺激に対する被験者の認知にもとづいて顔行動を分析するもので、従来の表情研究の中ではもっとも多く採用されてきた。

Woodworth and Schlosberg (1954), Schlosberg (1941) の研究がそうであり、最近での SD 法や多次元尺度構成法を使用した多くの研究がここに含まれる。しかし被験者の認知反応を使用するのは心理学的研究法としては有効なもの、研究対象の顔行動を直接測定する方法ではない。

精神生理学的方法は、筋電図測定と皮膚温測定が中心である。Schwartz et al (1976) はうつ病者と健常者を対象とした実験で、我が国では山口 (1991, 1993) が演劇経験者と未経験者を対象とした実験で、筋電図測定が顔行動の研究に有効であることを示している。皮膚温測定は、Zajonc (1989) が彼の感情の血管理論の検証にサーモグラフィを使用したのをはじめ、我が国でも余語 et al (1990, 1991) が表情フィードバック仮説の検討にサーモグラフィを使用している。

行動的と呼称される方法は、千葉 (1993) によると定性的測定法と定量的測定法に分類される。定性的測定法とは顔面の形態的变化を、定められた基準にもとづいて記述するものである。Ekman & Friesen (1978) の Facial Action Coding System (FACS) を例にとると、解剖学の知見を基礎に設定された視覚的に弁別可能な動きの単位 (action unit) を単独または組み合わせて使用して顔の動きを測定する。Izard (1983) の Maximally Discriminative Facial Movement Coding (MAX) も同じ範疇に属する測定法である。この定性的測定法を採用した研究はかなりの数にのぼり、現在の感情心理学、表情心

理学の発展に寄与してきた。

近年になって定量的測定法がいくつか工夫されつつある。Thornton & Pilowsky (1982) は、顔の特徴点（眼裂や口角など）が表情変化によって移動するのを TV 画像上で計測し、表情の数学モデルを提出している。津田・鈴木 (1990) は画像解析によって16の特徴点間の距離変化と表情との関係を検討し、益谷・佐藤・津田・千葉・松山 (1990) は同様の方法で早期全盲者の表出行動を分析している。

しかしこの顔の特徴点を使用する方法は、顔の一部しか測定できず、頬や額といった大きな領域の情報が抜け落ちることになる。本研究は、被験者の顔全体に女性用化粧品アイライナーでメッシュを描記し、マイクロコンピュータの画像解析プログラムを使用して顔行動を測定しようとする一連の研究の一部である。

ここでは、最初の研究段階である顔面にメッシュを描記する方法論的基礎について検討する。

2. メッシュ描記法

(1) メッシュ描記の基本

メッシュを顔に描記するのは、顔の領域をできるだけカバーすること、顔の形態差の影響を受けず共通に適用できること、表情筋の分布と機能を考慮することを基本とした。さらに描記の始点、終点となる規準点は人類学で使用される生体計測法の計測点にできるだけ依拠した。具体的には次のような手順で顔にメッシュを描記した。

(2) メッシュ描記の基点

メッシュを描記する時の基点として、人類学で使用されている人体計測法・生体計測法の計測点を引用した（人類学講座編纂委員会：1991）。使用した

計測点は次のとおりである (図 1, 図 2).

①セリオン [se] Sellion

鼻根部で、正中矢状面上でもっとも落ち込んでいる点

②プロナサーレ [prn] Pronasale

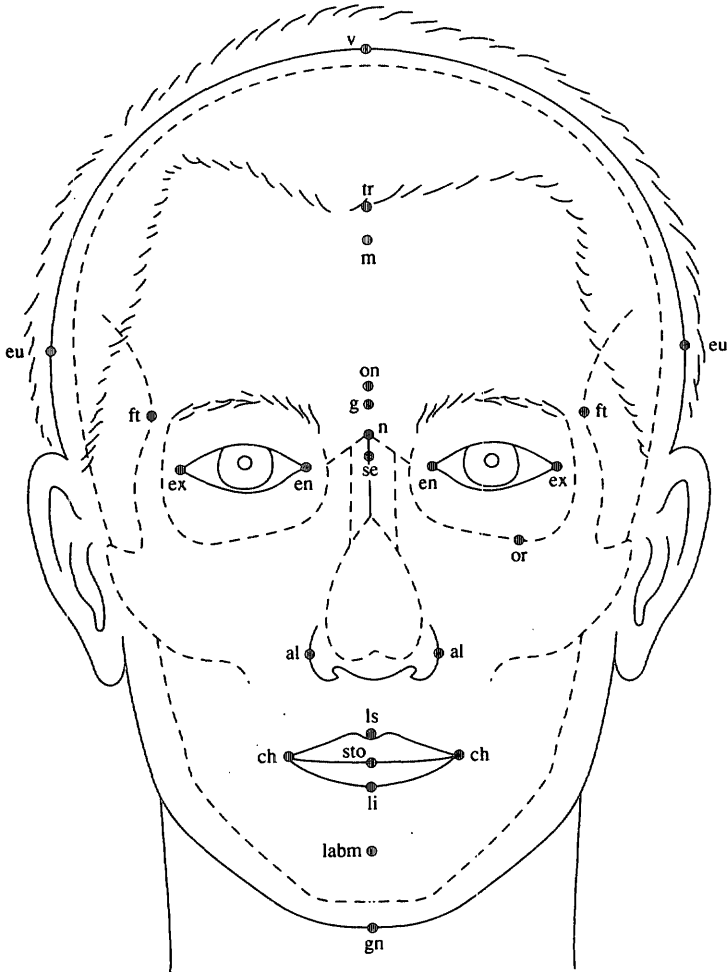


図 1 頭部計測点 (正面) (人類学講座編集委員会, 1991 より)

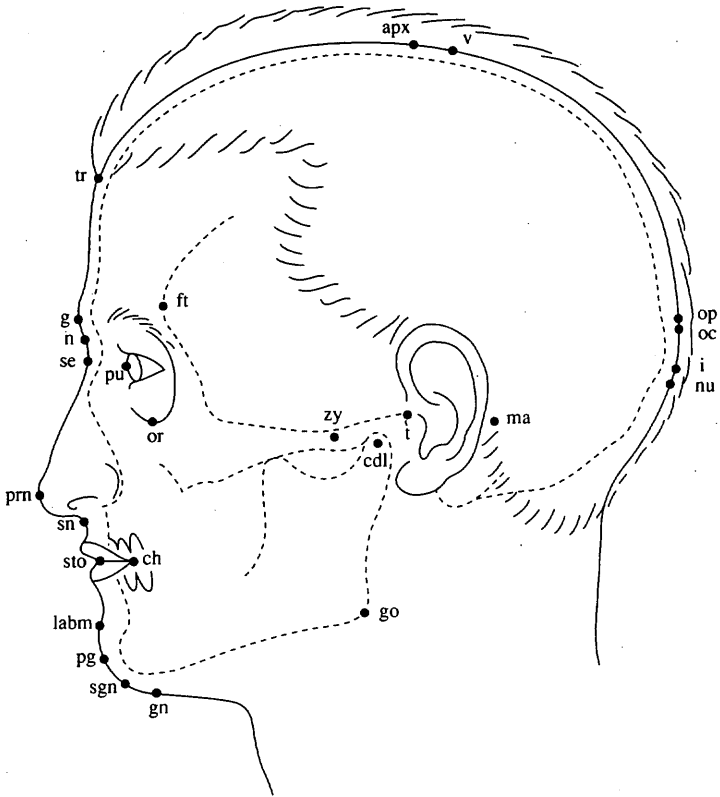


図 2 頭部計測点 (側面) (人類学講座編纂委員会, 1991 より)

鼻尖の最前方突出点

- ③ エントカンティオン [en] Entocanthion
眼を開いた状態で、内眼角で上眼瞼縁が下眼瞼縁に移行する点
- ④ エクトカンティオン [ex] Ectocanthion
外眼角で上眼瞼縁が下眼瞼縁と会合する点
- ⑤ ポゴニオン [pg] Pogonion
オトガイ部正中でもっとも前方に突出している点
- ⑥ ゴニオン [go] Gonion

下顎角にあつて、もっとも下方で、もっとも後方で、もっとも外側方にある点

⑦コンディリオン・ラテラーレ [cdl] Condylion laterale

下顎骨関節突起上端の関節顆の最側方突出点

⑧フロントテンポラーレ [ft] Frontotemporale

前頭骨頬骨突起外側縁がもっとも内側に陥入している点

⑨ケイリオン [ch] Cheilion

口角で、上赤唇が下赤唇に移行する点

⑩メトピオン [m] Metopion

左右の前頭結節中点を結ぶ線と正中矢状面との交点

⑪スブナサーレ [sn] Subnasale

鼻中隔前縁の下端が鼻下（上唇）皮膚面に移行する点

⑫ラブララーレ・スーペリウス [ls] Labrale superius

上赤唇の左右の上唇結節の上に引いた接線と正中矢状面との交点

⑬ [li] Labrale inferius

下赤唇の下縁と正中矢状面との交点

⑭ストミオン [sto] Stomion

口を自然に閉じた状態で、口裂の線と正中矢状面との交点

⑮トリキオン [tr] Trichion

正中矢状面上で前額の頭髪の生え際の点

(3) メッシュ描記の手順

具体的には次の手順で被験者の顔面にメッシュを描記した。アイライナー（黒）で製図用自在定規を改変した補助用具を使用した。

- (1) メトピオン、セリオン、プロナサーレ、ボゴニオンを通る顔面正中線をひく
- (2) 眼窩縁にそって曲線をひく
- (3) 鼻唇溝をひく

- (4) エントカンティオンを通過して、正中線と平行な線分を e_1 までひき、 e_2 までは線分 I と平行にひく…B
- (5) エクトカンティオンを通過して、正中線と平行な線分をひく…F
- (6) 正中線と線分Bの間を2等分する線分をひく…A
- (7) 線分Bと線分Fの間を2等分する線分をひく…D
- (8) 線分Bと線分Dの間を2等分する線分をひく…C
- (9) 線分Dと線分Fの間を2等分する線分をひく…E
- (10) 正中線上の下唇との交点からポゴニオンまでを4等分し、上から a_1 , a_2 , a_3 とする
- (11) ケイリオンからゴニオンを結び、その線分を4等分し、左から b_1 , b_2 , b_3 とする
- (12) a_1 と b_1 , a_2 と b_2 , a_3 と b_3 を結ぶ
- (13) スプナサーレから上唇までを3等分し、上から c_1 , c_2 とする
- (14) c_1 と b_1 , c_2 とケイリオンを結ぶ
- (15) ストミオンとケイリオンの間を3等分し、 d_1 , d_2 とする
- (16) 鼻孔内側と d_1 , 鼻孔外側と d_2 を結び、鼻唇溝の起点とケイリオン、同様に鼻唇溝の起点と b_2 を結ぶ…X
- (17) エクトカンティオンとフロントテンポラレを結ぶ…G
- (18) エクトカンティオンとコンディリオン・ラテラレを結ぶ…H
- (19) G, エクトカンティオン, H のなす角を4等分する
- (20) セリオンとプロナサーレの間を4等分し、 e_1 , e_2 , e_3 とする
- (21) ゴニオンとコンディリオン・ラテラレを結び、 f_1 , f_2 とする
- (22) e_1 を水平にBまで延長し、 e_2 と f_1 , e_3 , f_2 を結ぶ
- (23) 下眼瞼上のCと b_1 を結ぶ…線分I. 同Dと b_2 を結ぶ…線分J. 同Eと b_3 とを結び、さらにFとゴニオンを結ぶ
- (24) 線分Xと線分Iの交点をY, b_2 の中点をZとし、Yと f_1 , Zと f_2 を結ぶ
- (25) ラブラーレ・インフェリウスとケイリオンを4等分し、 g_1 , g_2 , g_3 とする

- (26) ポゴニオンとゴニオンを結び、その間を4等分し、h1, h2, h3 とする
- (27) g1 と h1, g2 と h2, g3 と h3 を結ぶ
- (28) トリキオンとメトピオンとの間を2等分し、水平に線をひく
- (29) メトピオンとセリオンの間を4等分し、水平に線をひく…p1, p2, p3
- (30) コンディリオン・ラテラーレとフロントテンポラーレを結ぶ
- (31) エクトカンティオンとフロントテンポラーレの間を2等分し、q1 とする
- る
- (32) エクトカンティオンとコンディリオン・ラテラーレの間を2等分し、r1

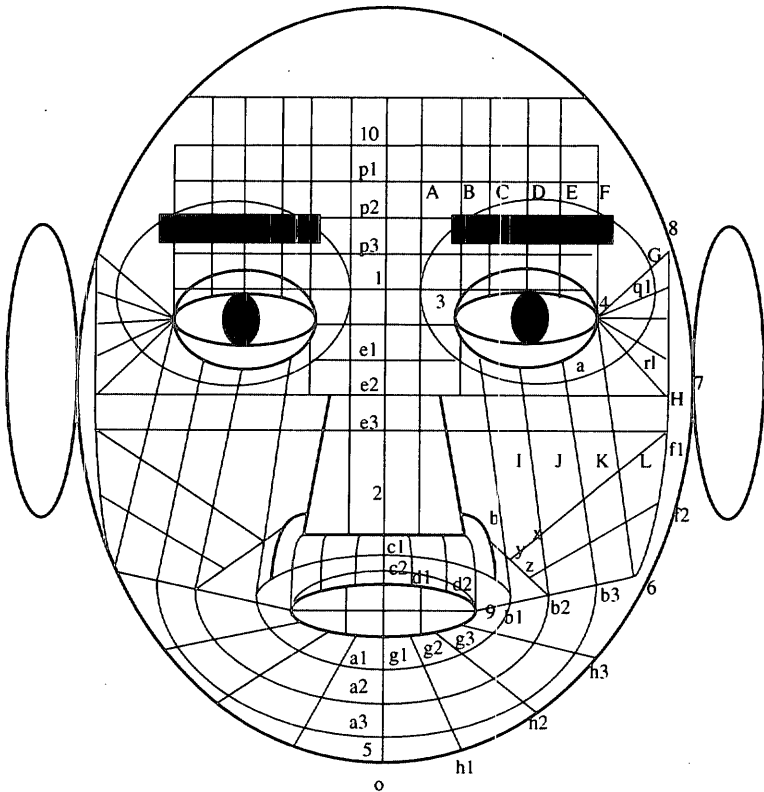


図 3 メッシュ描記の模式図

とする

- (33) 眼窩縁と線分 J の交点と、線分 J と「e2 とコンディリオン・ラテラレを結ぶ線分」上の交点を 2 等分し、s1 とする
- (34) 二つのエントカントイオンを結び、A と交わる点と、s1 と r1 と q1 と D と交わる p1 と p2 の中点を眼窩縁にそって結ぶ
- (35) 閉眼時、上眼瞼上に横 2 等分線と縦 2 等分線、縦 4 等分線をひく

(4) メッシュ描記の図式表現と計測点

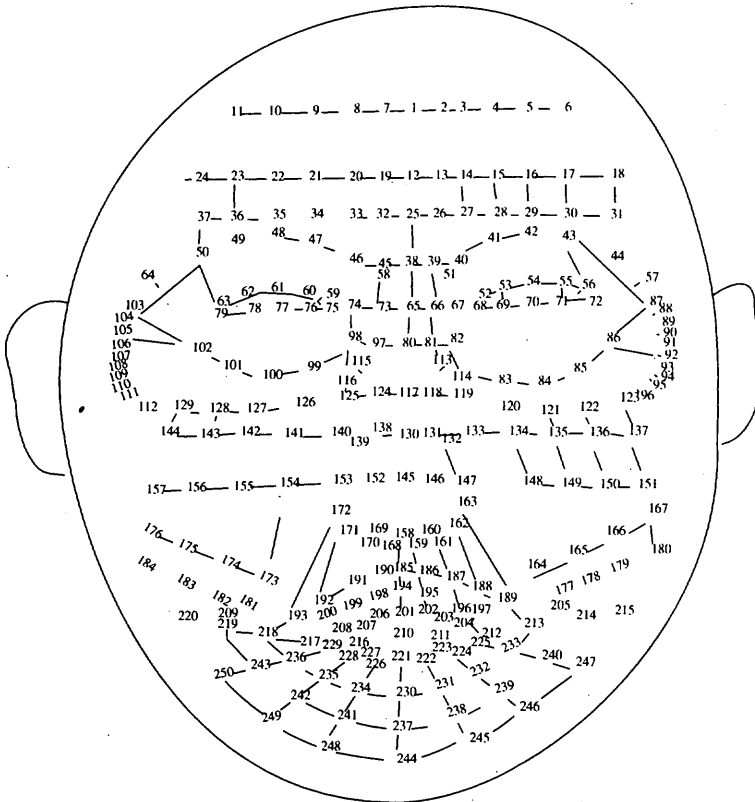


図 4 メッシュ描記による観測点

メッシュ描記の手続きにしたがって作成されたものを図式的に表現したのが図3である。被験者はこのように描記されて、ビデオカメラの前に位置し、教示にしたがって行動することになる。なお実験終了後に録画された顔画像で実際に計測される計測点は図4に示した。

3. 結語と今後の研究課題

これまで記述してきた方法によって、概念的には顔面に客観的かつ機械的にメッシュを描記できるようになった。ここではふれていないが、メッシュ描記に使用する定規や、アイライナーも数種類テストしている。

実際に10数人の女性を被験者として、顔面にメッシュを描記して、カメラテストも実施した。さらに同一の被験者に日にちをおいて、2度にわたってメッシュ描記を行い、再現性のテストも行い、ほぼ満足いく結果を得ている。

しかしこれまでの研究は、本格的研究のための、予備的かつ準備段階の実験であり、今後はメッシュ描記法の妥当性と信頼性を検討するために、次のような検討が必要になると考えられる。

- (1) 今後検討すべき課題の一つは、顔面の固定である。知覚実験等に使用するために数種類の顔面固定器が開発されているが、現在のところ研究に満足できる安価な装置はない。当分の間は訓練された(身じろぎしないよう訓練した)被検者を使用して基礎実験をする予定である(顔面の移動を別の方法で検出して補正することも考えられる)。
- (2) 本方法による測定と FACS, MAX といったこれまでの定性的研究法との相関的研究。FACS, MAX を使用した知見はこれまでに蓄積されている。たとえば Ekman (1980) は、6 種類の基本感情の表情特徴を FACS で表現している。それらとの相関研究をとおして本方法の妥当性を高めてい

くことができる。

- (3) 本方法による測定と筋電図研究との比較検討。筋電図研究との比較検討も有効であろう。筋電図研究において筋電位を測定する表情筋は、前頭筋、皺眉筋等が選択されている。本方法のその部位の変動と筋電位変動の比較研究が可能である。
- (4) 実際の表情変化（感情変化）による測定結果の分析。最終的には、ビデオ等による刺激提示によって、被験者にいくつかの感情生起を促し、その時の表情変化を測定・分析することができる。ビデオ等の刺激価の集団測定、生起した感情の性質と強度の主観評定、それらと本方法をクロスすることによって表情あるいは感情研究に資することができると期待される。

〔引用文献〕

- Ekman, P. (1992) An argument for basic emotion. *Cognition and Emotion* 6,169-200.
- Ekman, P. & Friesen, W. V. (1976) Measuring facial movement. *Environmental Psychology and Nonverbal Behavior*.
- Ekman, P. & Friesen, W. V. (1978) *Facial Action Coding System*. Consulting psychologist Press, Inc.
- Ekman, P. Facial expressions of emotion 1992. In Bruce, V., Cowey, A., Ellis, A. & Perrett (Eds.) *Processing the Facial Image* Oxford Science Publications.
- 原島 博 (1988) 知的画像符号化と知的通信, *テレビジョン学会誌* 42.
- Izard, C. E. (1971) *The face of emotion*. New York Appleton-Century-Crofts.
- Izard, C. E. (1983) *The Maximally discriminative facial movement coding system*. University of Delaware, New York, Delaware.
- 益谷 真, 佐藤直美, 津田兼六, 千葉浩彦, 松山義則 (1990) 早期全盲者の表出行動, *日本心理学会第 54 回大会発表論文集*.
- 人類学講座編纂委員会編 (1991) I 生体計測法, 人類学講座別巻 1, 雄山閣出版.
- 人類学講座編纂委員会編 (1991) II 人骨計測法, 人類学講座別巻 1, 雄山閣出版.

- Schlosberg, H. (1941) A scale for the judgement of facial expressions. *Journal of Experimental psychology*, 29, 497-510.
- Schwartz, G. E., Fair, P. L., Mandel, M. R. and Klerman, G. L. (1976) Facial muscle patterning to affective imagery in depressed and nondepressed samples. *Science*, 192, 489-492.
- Thornton, M. & Pilowsky, I. (1982) Facial Expressions can be modelled mathematically *British Journal of Psychiatry*.
- 津田兼六, 高橋直子, 鈴木直人, 松山義則 (1988) 画像解析による表情の分析の試み, 日本心理学会第 52 回大会発表論文集.
- Wiggers, M. (1982) Judgements of facial expressions of emotion predicted from facial behavior. *Journal of Nonverbal Behavior*. 7.
- Woodworth, R. S. and Schlosberg, H. (1954) *Experimental psychology* (Revised edition) New York : Holt, Rinehart, and Winston, Inc.
- Yamada, H. (1993) Visual information for categorising facial expressions of emotion. *Applied Cognitive Psychology*.
- 山口真美 (1990) 快・不快刺激における表情の判別, 日本心理学会第 54 回大会発表論文集.
- 山口真美 (1991) 筋電図による表情分析, 日本心理学会第 55 回大会発表論文集.
- 余語真夫, 浜 治世, 松山義則 (1991) 感情活性化と前額部皮膚温に及ぼす顔面表情の機能, 日本心理学会第 55 回大会発表論文集.
- 余語真夫, 浜 治世, 松山義則 (1992) ストレス刺激に対する身体反応と感情表出性の関連, 日本心理学会第 56 回大会発表論文集.
- 山田 寛 (1990) 表情のカテゴリー化と認識, *バイオメカニズム学会誌* 14.
- Zajonc, R. B., Murphy, S. T. & Inglehart, M. (1989) Feeling and facial efferece : Impocations of the Vascular theory of emotion. *Psychological review*, Vol. 96, No. 3. 395-416.

〔注〕

- (1) この小論は平成6年度私学研修福祉会から研究費補助をうけた研究報告書に加筆したものである。
- (2) 国際電信電話(株)研究所の金子正秀氏にいただいた貴重なご助言に謝意を表します。