

成人女性における身体形状の加齢および日内変化に関する研究

村上, 泉子

<https://doi.org/10.11501/3168351>

出版情報：九州芸術工科大学，1999，博士（工学），課程博士
バージョン：
権利関係：



第5章

身体局部位の形状変化 (2)

－顔面部形状の年齢的变化－

5.1. はじめに

第2章で述べたように、ヒトが自分自身の顔に感じる加齢変化は、しわやたるみの形成が非常に大きな割合を占め老化現象として認識されている。このたるみの定量的な評価は、大きく分けて2方向からの検討があると考えられる。すなわち、皮膚の柔軟性や弾力性を測定する力学的方法と、皮膚表面の凹凸や変位を測定する形態学的方法である。力学的方法には強制振動法(高橋 1990)、吸引法 (Cua et al. 1990, Shanahan and Schwartz 1987)、共振法 (薦 1991) などがあり、皮膚のはりやたるみに関しての多くの研究報告が成されている。しかしながら、形態学的方法を用いたたるみの評価はほとんど成されていない。また、第2章の意識調査による結果から、たるみは「重力方向に下がる」ことで認識されていることが明らかとなった。このようなことから、たるみについて視覚的認識に即した計測方法を用いて形状計測を行なうことにより、形態学的に検討を加えていくことが必要である。重力による位置変位を定量化することにより、たるみの形態を捉えることが可能ではないかと考え、本研究では重力の負荷方向が異なる座位と仰臥位の2姿勢での顔面各部位の相対的な位置変化を、写真撮影法と画像解析法を用いて算出することによって、顔面部のたるみ形態を定量化することを試みた。そして、たるみ定量法を確立し、その方法を用いて顔面部におけるたるみの部位差および加齢による変化を検討した。

5.2. 方法

5.2.1. 被験者

被験者は 20～59 歳の健常女性 86 名とした。なお、各年齢群の人数は、20 代群 23 名、30 代群 20 名、40 代群 27 名、50 代群 16 名とした。

5.2.2. 測定実施日

測定は 1995 年 9 月から 1996 年 1 月に実施した。なお、測定は 10 : 00 a.m. ～ 5 : 00 p.m. に実施し、同年齢群内で測定時間に偏りが無いよう考慮した。

5.2.3. たるみ形状計測

たるみ量の計測方法は、額中央部及びオトガイ部を含む顔面部の各測定部位にマークを付けた状態で、仰臥位つまり重力負荷が均一な状態と座位つまり正中線方向に重力が負荷されている状態の 2 姿勢で、顔の面に対して常に垂直な方向から写真撮影を行った。Fig. 5.1 に示すように、仰臥位姿勢はベッドに枕を使わずに仰向けに寝た状態とし、座位姿勢は椅子に座って背筋を伸ばし耳眼水平とした。なお、視線による影響を除くために目を閉じた状態で撮影した。

Fig. 5.2 に、仰臥位(a)および座位(b)の 2 姿勢で撮影した写真の典型例とたるみ量の算出方法を示した。得られた写真を用いて、それぞれの姿勢におけるマークした各部位と、ある基準の 1 点との距離(L および L')を画像解析装置により計測した。この距離において、額中央部とオトガイ部を結ぶ正中線に対して平行方向の成分、すなわち座位での重力負荷方向の成分(L_y および L_y')のみをたるみ量の算出に用いた。たとえば、鼻根点(A および A')を基準としてみると、各々マークされた点の位置は仰臥位での位置に比べ、座位での位置が重力方向へより下がっていることが確認された。このことから、各姿勢で基準点からの距離をそれぞれ計測し、仰臥位に対して座位の L_y 変位量(ΔL_y)をたるみ量として求めた。

(a) supine position

(b) sitting position

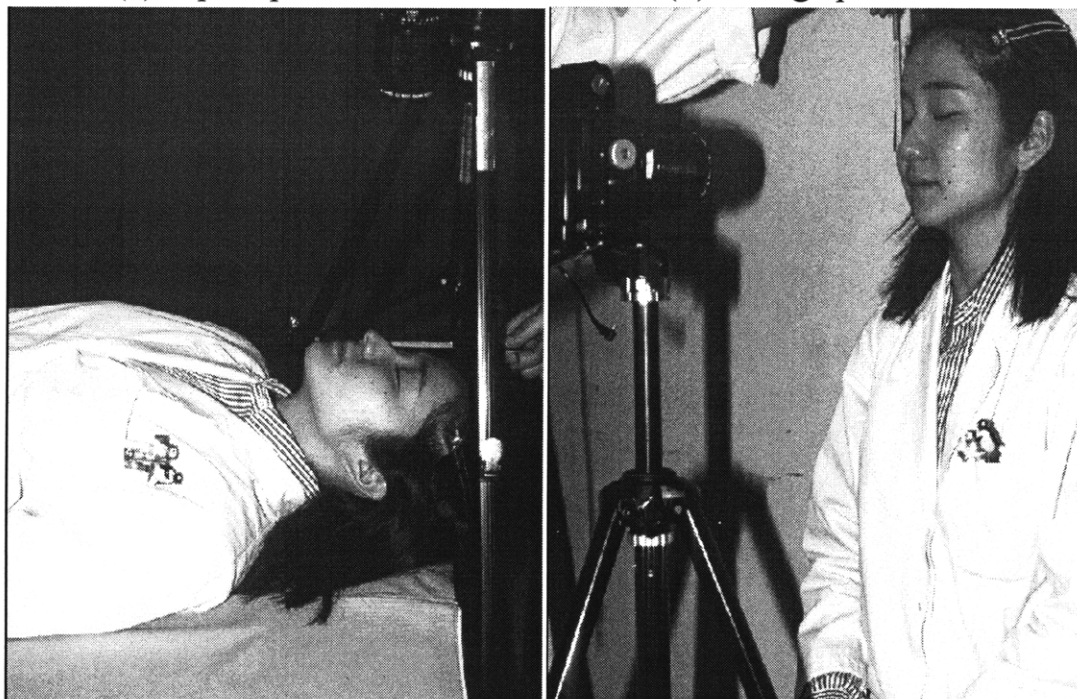


Fig. 5.1 Postures in photographing

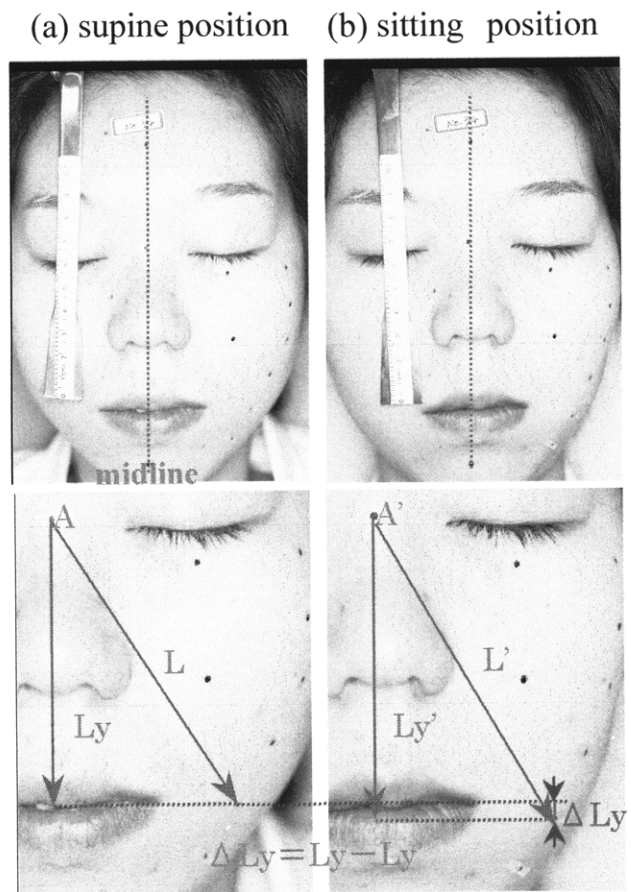


Fig. 5.2 The calculation method of skin displacement
Photographs of face in supine position (a) and sitting position (b)

5.2.4. 測定項目および方法

たるみ量すなわち相対的変位量の計測に加え、皮膚粘弾性、皮下脂肪厚、身長および体重を測定した。皮膚粘弾性の測定にはキュートメータ (Courage and Khazaka 製、SEM474) を用いて、柔軟性 [mm]、弾力性 [%] の2つのパラメータ (西村と辻 1992) について検討した。減圧度 300mb で5秒間の吸引を行ったのち開放した。吸引5秒後の最大伸展した皮膚の高さ(A)および開放後 0.1 秒後の皮膚の高さ(B)を求めた。前者(A)を柔軟性、 $(A-B)/A$ を弾力性とした。

また、皮下脂肪厚は超音波診断装置 (アロカ社製、SSD-500、プローブ 7.5MHz) を用い、超音波 B-mode 法にて測定した。

5.2.5. 測定部位

Fig. 5.3 に顔面部における測定点を示した。額中央部 1 点 (a)、眼辺部 2 点 (b : 目尻から 1 cm、c : 眼窩点)、頬部 4 点 (d : 頬部中央、e, f, g : 頬部外側)、口辺部 3 点 (h : 口角から 2 cm、i, j : オトガイ部) の顔面部 10 点とした。なお、測定点 e, f, g は b と h を結ぶライン上を 4 等分した点 i は h に対して g の反対側とし、d は c と f のそれぞれ y 軸、x 軸方向への交点とした。

皮膚粘弾性は額 a、眼辺 b、頬 d, f および口辺 h の 5 部位について計測し、皮下脂肪厚は頬 f および口辺 h の 2 部位のみ行った。

5.2.6. 測定手順

各被験者には、予めクレンジング洗顔をしてもらうよう指示した。実験室に入室後、まず、基準点である鼻根部および各測定部位にマークをつけ、座位および仰臥位の 2 姿勢での写真撮影を行った。写真撮影の後、座位において皮膚粘弾性および皮下脂肪厚の計測を行った。

5.2.7. 統計的処理

各測定部位間および年齢群間の差異の検定は t 両側検定で行い、危険率 5 % 未満である場合に有意とみなした。

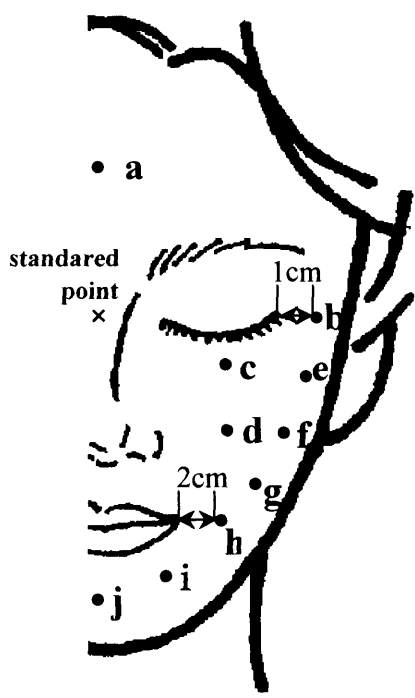


Fig. 5.3 Measurement points

5.3. 結果

5.3.1. 部位差

Fig. 5.4 に顔面各部位におけるたるみ量の全被験者の平均値と標準偏差を示した。たるみ量が大きかった部位は口辺部 i と h で、他部位との間に有意な差が認められた($p<0.01$)。さらに、頬部 g、眼辺部 b も比較的大きなたるみ量を示した。逆に、たるみ量の小さい部位は頬部 d、眼辺部 c、口辺部 j であった。各部位でのたるみ量は総じて、正中線近傍 (a, j, c, d) では小さく、顔側面部 (i, h, g, b, e, f) では大きい傾向であった。

Table 5.1 に年齢別の各部位におけるたるみ量の平均値と標準偏差を示した。年齢によるたるみ量の変化はすべての部位で認められ、加齢により明確な増加傾向を示した。特に、口辺部 i では 50 代のたるみ量は 20 代のたるみ量の約 2.5 倍にもなっており、加齢に伴ってたるみ量が最も大きくなる部位

であった。その他の部位では、口辺部 h、眼辺部 b、頬部 e および f が加齢による変化の大きい部位であった。また、いずれの部位でも 30 代から 40 代で最も大きな変化が認められ、眼辺部 b, c、頬部 e、口辺部 h, i ($p<0.05$) では有意な増加が認められた。眼辺部 c、頬部 d, f, g、口辺部 j においては、50 代のたるみ量は 40 代よりわずかに小さく標準偏差が大きい傾向にあった。

5.3.2. 皮下脂肪厚、体格指数および皮膚力学的特性との関係

次にこれらのたるみ量と皮膚柔軟性、皮膚弾力性、皮下脂肪厚および BMI との関連性について検討した。Table 5.2 に各測定部位における、たるみ量の絶対値と各パラメータとの間の相関係数を示した。なお、パラメータの測定を行なわなかった部位については (－) 印を示した。

皮膚柔軟性および BMI についてはたるみ量との関連性は認められなかったが、皮膚弾力性は眼辺 b ($p<0.05$) および頬 f ($p<0.01$) において、皮下脂肪厚は頬 f ($p<0.05$) において、有意な負の相関関係が認められた。Fig. 5.5 に頬部 f におけるたるみ量絶対値と皮膚弾力性および皮下脂肪厚との相関散布図を示したが、皮膚弾力性の低い被験者に変位の大きい人が多い傾向にあった。また、皮下脂肪厚については、皮下脂肪の薄い被験者にたるみ量の大きい人が多く認められた。なお、たるみ量の最も大きい口辺部 (h) においては皮膚弾力性および皮下脂肪厚ともに関連性は認められなかった。

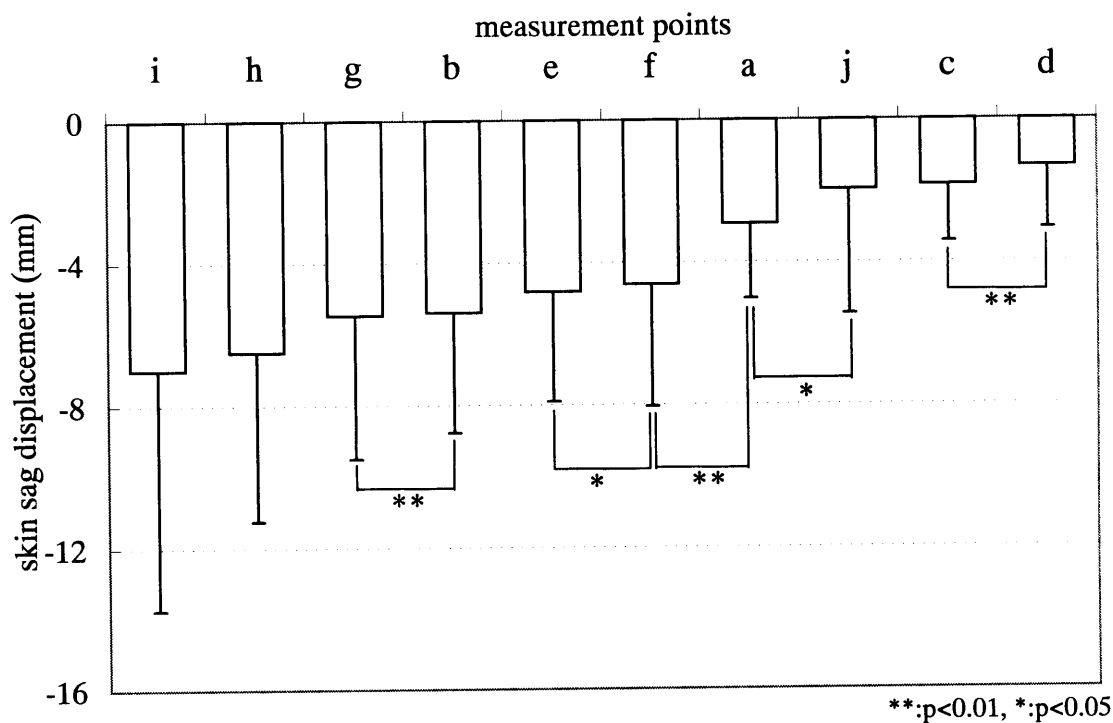


Fig. 5.4 Skin sag displacement of each location of face
standard points: nasal, n=86

Table 5.1 The skin sag displacement of the face with aging (mm)

measurement points		20's		30's		40's		50's	
forehead	a	-2.15	± 2.07	-2.56	± 2.71	-3.33	± 1.66	-3.75	± 1.67
periorbital region	b	-3.89	± 1.77	-4.31	± 4.28	-6.66	± 3.30	-6.69	± 2.93
periorbital region	c	-1.01	± 1.62	-1.58	± 1.75	-2.43	± 1.38	-2.39	± 1.14
cheek	d	-0.57	± 1.61	-1.41	± 2.14	-1.83	± 1.41	-1.47	± 1.71
cheek	e	-3.33	± 2.16	-4.03	± 3.87	-5.98	± 2.81	-5.93	± 2.60
cheek	f	-2.97	± 2.25	-4.02	± 4.30	-5.92	± 3.09	-5.52	± 3.32
cheek	g	-3.56	± 2.77	-4.90	± 5.09	-6.93	± 3.51	-6.43	± 4.07
perioral region	h	-4.20	± 3.12	-5.60	± 5.90	-8.57	± 4.03	-7.33	± 4.93
perioral region	i	-3.93	± 3.54	-5.81	± 6.64	-8.77	± 4.57	-10.11	± 10.96
perioral region	j	-0.50	± 2.73	-2.35	± 4.22	-3.39	± 3.00	-1.19	± 3.55

Values are mean ± SD
*:p<0.05

Table 5.2 The correlation coefficient between skin sag index and the other parameters

measurement points		extensibility	recovery rate	subcutaneous fat	BMI
forehead	a	-0.097	-0.202	—	0.186
periorbital region	b	0.195	-0.240 *	—	0.188
periorbital region	c	—	—	—	0.169
cheek	d	0.008	-0.045	—	0.066
cheek	e	—	—	—	-0.038
cheek	f	-0.179	-0.470 **	-0.277 *	-0.047
cheek	g	—	—	—	-0.068
perioral region	h	-0.022	-0.190	-0.013	0.203
perioral region	i	—	—	—	0.084
perioral region	j	—	—	—	0.180

*:p<0.05, **:p<0.01

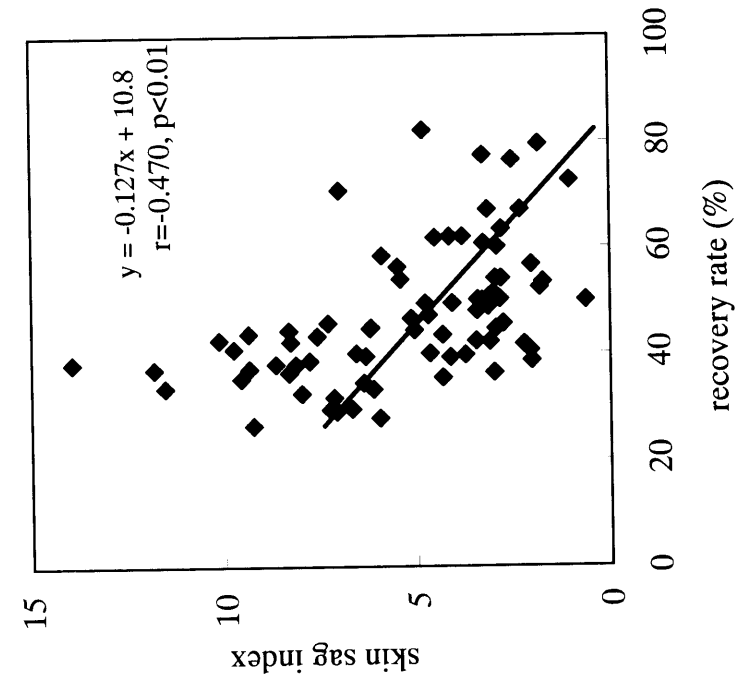


Fig. 5.5a The correlation coefficients between skin sag index and recovery rate in cheek f

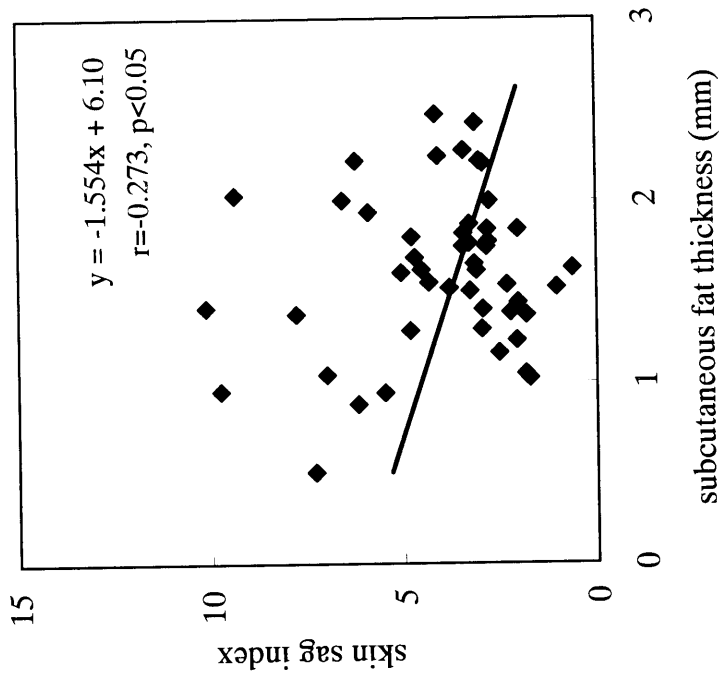


Fig. 5.5b The correlation coefficients between skin sag index and subcutaneous fat in cheek f

5.4. 考察

たるみやしわは、加齢に伴って真皮に存在するコラーゲンやエラスチンなどの繊維成分の質的、量的な変化により真皮結合組織の機能低下をもたらし、皮膚の緊張が低下することによって発生すると言われている(今山 1989)。また、実際には第2章に述べたように、目尻や口角が下がるといった視覚的变化としてたるみが感じられており、老化による悩みとして受けとめられていることが明かとなった。このことを踏まえて、本章では顔面部の形態計測からたるみを定量化した。顔面形態計測法に関しては、モアレカメラを用いた方法が最も一般的である(熊谷ら 1988, 塩入 1978, 土屋ら 1985)が、本研究では重力負荷による変位を写真撮影および画像計測により定量化することを試みた。本方法とモアレカメラによる方法についての、差異の検討は行わなかった。しかしながら、モアレカメラによる撮影が、上下および左右方向の移動を防ぐために頭部固定装置により固定され、準暗室で測定される(熊谷ら 1988)のと比較すると、本方法は簡便かつ被験者への負担が少ない方法であると思われる。また、解析についても、モアレカメラによる解析法は撮影された写真を拡大し、モアレ縞をトレースして距離を計測している(熊谷ら 1988)のに対して、本方法では、モアレカメラによる方法と同様、もしくはそれ以上の感度で定量可能であると推測される。

顔面部において各部位でたるみ量に差があり、たるみ量が最も大きかったのはオトガイ部を除いた口辺部であり、さらに、顔側面の頬部、眼辺部が大きかった。たるみが顕著に現れる部位は目尻と口元を結ぶ顔面部外側のライン上であり、加齢によりこれらの部位でのたるみはさらに大きくなっていた。口辺部でたるみ量が多い理由として、口辺部よりも上部にある頬や眼辺部での変位の影響も受けていることが考えられる。

加齢変化は顔面全部位で認められ、特に30代から40代の増加が顕著であった。斉藤ら(1986)は第3者による印象調査から顔面形態の変化について検討している。30代女性の顔面部の形態は20代女性の造形美の特徴をまだ残している部位もあり「若さー老い」の分岐点であると報告しており、本研

究のたるみ量の年齢変化と一致する。女性顔面の加齢変化を形態的な観点からみると、30代は40代以降の形態に収束していく変換点と考えることができ、正中線からより側面に近くなるにつれてたるみが大きく現れてくることが分かった。また、50代では40代と比較すると、平均値においてはわずかなではあるがたるみ量が減少している部位があった。これらの部位の標準偏差は40代に比べて50代で大きい傾向にあることと、本実験が横断的手法であることから考えて、これらの部位のたるみ量は40代と50代でほぼ同程度であると推測する。

本結果より頬部および眼辺部においてたるみ量と皮膚弾力性との関連性が認められた。また、頬部においては皮下脂肪厚との関連性も認められた。熊谷ら(1988)は、男性においても40代以降は頬骨部が突出した老人的顔貌に変化していくと報告しており、この変化は脂肪の減少や皮膚の萎縮によるものと推測している。本研究においても皮下脂肪が厚い程たるみ量が少ない傾向が認められ、非常に興味深い結果を得た。この結果は、皮下脂肪厚が厚いことによって、形態的にふっくらとなるために皮膚が緊張してたるみにくくなっていることが予想される。一方、口辺部においては非常にたるみが大きく、年齢による変化も大きい部位であるにもかかわらず、たるみ量と皮膚弾力性や皮下脂肪厚との関連性は認められなかった。頬部および眼辺部では皮膚、皮下脂肪層、筋肉層の下部に骨が存在している。しかし、口辺部においては皮下脂肪層や筋肉層の下部には骨が存在せず、皮下脂肪や筋肉を含む皮膚全体が非常に流動性の高い状態にある。さらに、口辺部は頬部や眼辺部に比べて、表情筋が複雑に形成されている(佐藤 1991)。このことから、口辺部においては真皮以下の構造の違い、つまり皮下脂肪だけではなく骨との結合状態や筋肉などもたるみ発生に大きく影響しているため、皮膚弾力性および皮下脂肪厚と関連性が認められなかったと推測する。

伊達と吉井(1991)の報告によれば、皮膚粘弾性は30代で顕著な低下が認められる。しかし、本研究におけるたるみ量は40代での低下が最も大きく、若干のずれが生じている。このことから、一般にたるみとして視覚的に感じられる形態的な変化には、皮膚弾力性あるいは皮下脂肪の影響の他に筋肉の衰え等も考えられる。

また、たるみは体格と関連していることが推測されるが、本結果においては顔面のたるみ量は BMI 値との相関関係は認められなかった。また、皮下脂肪厚とは負の関連性が認められ、皮下脂肪は形態的にふっくらとして皮膚に緊張を与えはりのある形状となり、たるみを抑える方向に作用する。しかしながら、小松と高田（1991）は、身体部位でのたるみは特に皮下脂肪の厚く分布する部位、つまり胸部や腹部、臀部において顕著であると報告しており、たるみは顔面部だけでなく身体部位においても認められる。特に、腹部や臀部のような体幹部においては、皮下脂肪厚が顔面部の 10 倍にもなっておりその重さを皮膚が支えきれなくなり重力の影響を受けて垂れ下がった形状となることによりたるみが発生し、身体形状変化へ影響していることが考えられる。