

## 顔のシワ深さと皮膚構造の関係

田松 裕一

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 解剖法歯学分野

### The relationship between facial wrinkles and structures in the skin

Yuichi Tamatsu

Department of Anatomy and Forensic Dentistry  
Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

#### ABSTRACT

The mechanism of formation of facial wrinkles has not been fully clarified due to the existence of many distinct influential factors. To clarify the relationship between facial wrinkles and structures in the skin, image analysis was performed on the donated cadaveric skin specimens. Specimens were obtained from forehead and lateral canthus region after measuring wrinkle depth. Then tissue slices were prepared to observe dermal thickness, sebaceous gland density, solar elastosis degree, retinacula cutis density and then measured and analyzed in relation to wrinkle depth. The dermis under a wrinkle becomes thinner in association with the progression of wrinkles until the dermis becomes thinner than one-half of its original thickness. When the dermis stops thinning, wrinkles develop further by dermal invagination into the subcutaneous layer. Sebaceous gland density seems to be one of the multiple factors that prevent wrinkle deepening. Solar elastosis tends to develop with the development of a wrinkle until the wrinkle becomes deeper than 0.6 mm. This tendency is less evident at wrinkle points than at non-wrinkle points. In addition, specimens with a higher sebaceous gland density tended to have a thicker dermis and/or less solar elastosis. Facial wrinkles seem to develop above sites of reduced lower retinacula cutis density. As a wrinkle develops, the density declines in both the wrinkle-specific and the wrinkle-inclusive areas, while the density difference between those areas vanishes. Preventing ultraviolet ray leads to preventing the facial wrinkles a few decades later.

**Key words:** anatomy, skin aging, dermis, beauty care

#### I. はじめに

顔のシワは加齢に伴って現れる身近な形態変化であり多くの研究が行われているが、その形成メカニズムは十分に解明されているとは言えない。それは、シワの形成には様々な要因が複雑に影響を及ぼしあっているからだと考えられる。主な要因として、乾燥などによる表皮の変化、紫外線による真皮の変性、表情筋の動きなどがある (Fig.1)。このうち、表皮は皮膚科学

や化粧品関連の研究が多く行われ、表情筋はトレーニングやボトックスなどの多くの研究があるので、真皮とシワとの関係ではあまり注目されていなかった皮下組織内の皮膚支帯に着目してシワ深さとの関係を形態学的に調べた。

#### II. 供試材料と方法

供試材料は鹿児島大学歯学部解剖実習用遺体で試

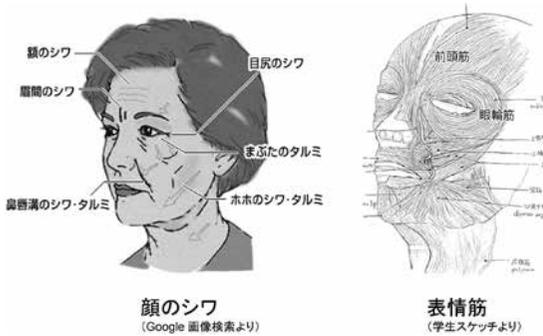


Fig.1 顔面のシワと表情筋

本研究では額のシワと目尻のシワに着目した。額では前頭筋，目尻では眼輪筋の眼窩部が皮膚の動きに関与する。

料採取の承諾を得ている個体について額と目尻の2か所を計測領域とした。ご遺体の取り扱いについては遺体解剖保存法ならびに献体法に基づいておこなった。

シワの深さは歯科用シリコン印象材にてレプリカを作製したのち，3次元形状計測装置にてもっともシワの深い部位の深さを計測した。次に，各領域から10mm×20mmの大きさで表皮から筋層までを一体としてブロック状に採取し，通法に従って組織切片を作製し，真皮の厚み（以下，真皮厚），皮膚支帯，皮脂腺の観察標本はアザン染色にて，真皮変性の観察標本はエラストイカ・ワンギンソン染色を施した。染色標本は光学顕微鏡で観察するとともにカメラから読み込み，画像解析ソフトにて各観察項目の測定を行った（Fig.2）。

真皮厚はシワの最深点とそこから5mm以上離れたシワのない部位との高さの差を測定した。皮膚支帯はシワの最深点を中心に10mmの範囲の皮下組織（関心領域）に占める皮膚支帯の面積の割合を求め皮膚支帯密度とした。日光弾性線維症（以下，真皮変性）はシワの最深点を中心に10mmの範囲の真皮（関心領域）において紫色に濃染した変性部位が占める面積の割合を求め真皮変性の程度とした。皮脂腺は真皮変性と同じ関心領域における皮脂腺の占める面積の割合を求め皮脂腺密度とした（Fig.3）。

### Ⅲ. 結果

#### A. 真皮厚とシワ深さの関係<sup>1)</sup>

額と目尻の両部位において，真皮厚はシワの進行とともに薄くなる傾向があった。しかし，シワ深さが真皮厚の半分程度（約0.6mm）になると，真皮はそれ以上に薄くはならず，額ではシワがそれ以上の深さに進

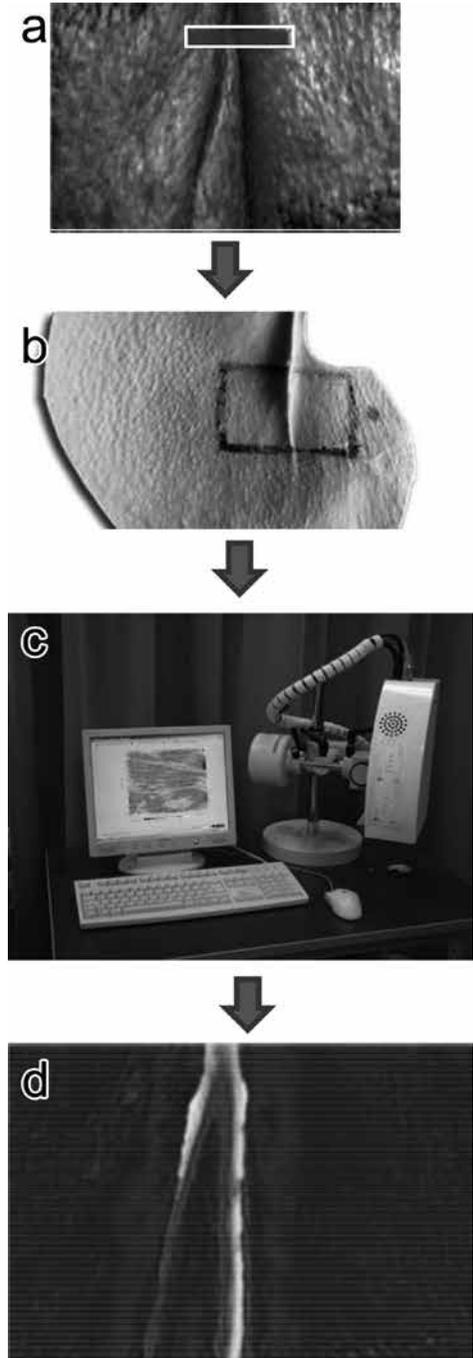


Fig.2 シワ深さの計測方法

a：目尻の写真と計測領域，b：レプリカ，c：3次元形状計測装置，d：色と数値による計測結果の出力

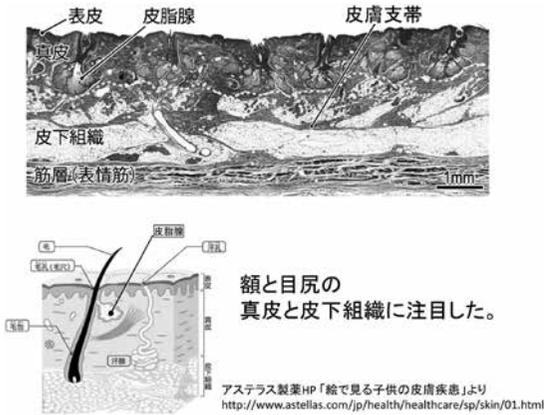


Fig.3 皮膚の構造

額と目尻の真皮と皮下組織に着目し、真皮の厚み、皮脂腺、皮膚支帯、真皮変性とシワの深さとの関係を調べた。

行しなかった (Fig.4 a-b)。目尻では真皮が元の半分程度の厚みを維持しながら皮下組織中に屈曲して陥入することでさらにシワが深くなっていくことが分かった (Fig.4 a-e)。

### B. 皮膚支帯とシワ深さの関係<sup>2)</sup>

皮下組織中には真皮の最深層と筋層の表面を結ぶようにコラーゲン線維束による隔壁構造がみられた。皮膚支帯の密度が高いとシワが深く進行しない(額で0.3mm以下、目尻で0.6mm以下)傾向がみられた (Fig.5a)。しかし、皮膚支帯の密度が低いからシワが深いとは限らず、シワが浅いものから深いものまであり、一定の傾向や相関はみられなかった。また、シワの最深点は皮膚支帯密度が周囲よりも低い部位に存在する傾向があった。

### C. 真皮変性とシワ深さの関係<sup>3)</sup>

真皮中のコラーゲンやエラスチンなどは紫外線により変性をきたして、組織像を観察すると調理前のインスタントラーメンのような形態を呈し、柔軟性が失われていることが予想された。元の真皮厚の半分程度までしかシワが深くならない額では、真皮中に占める変性部分の面積の割合が大きいかほどシワが深い傾向がみられた (Fig.5b)。目尻では真皮厚が元の厚みの半分程度になるまでは額と同様の傾向がみられたが、さらにシワが深く進行すると、変性部位の割合とシワ深さの間に相関がなくなり、シワが進行してもシワ最深部の変性量はあまり変わらない傾向がみられた。

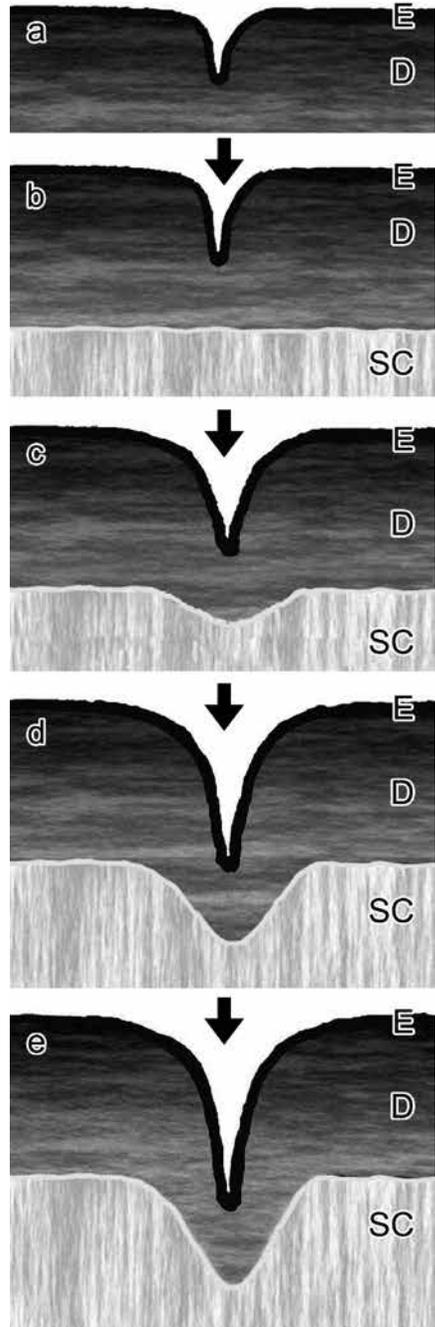


Fig.4 シワの進行と真皮厚の変化

真皮の元の厚みの半分程度までは、真皮が薄くなることにより進行する (a-b)。目尻では、真皮が皮下組織中に陥入することにより、さらにシワが深くなる (c-e)。D: 真皮, E: 表皮, SC: 皮下組織

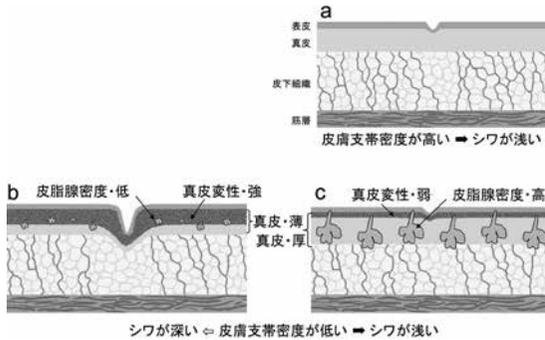


Fig.5 皮膚支帯密度、真皮変性、皮脂腺密度とシワ深さの関係  
皮膚支帯密度が高い場合、真皮の状態によらずシワは進行しにくい (a)。皮膚支帯密度が低い場合、真皮変性が強いほど、皮脂腺密度が低いほどシワは深い (b)。皮膚支帯密度が低い場合でも、真皮変性が弱く皮脂腺密度が高い (真皮の状態が良い) とシワは浅い (c)。

#### D. 皮脂腺密度とシワ深さの関係<sup>4)</sup>

皮脂腺は額には豊富に存在し多い場合には25%にも達したが、目尻では皮脂腺密度は低く、多くても4%に及ばなかった。額では皮膚支帯密度が低い(15%未満)場合には、皮脂腺密度が高いほどシワが浅い傾向がみられたが(Fig.5c)、皮膚支帯密度が高い場合には、有意な相関は得られなかった。そもそも皮脂腺密度が低い目尻では皮膚支帯密度にかかわらず、有意な相関は得られなかった。

#### IV. まとめと考察

以上の結果から、額におけるシワ深さと、真皮厚、皮膚支帯密度、真皮変性、皮脂腺密度との関係を踏まえ、個人的な見解も含めてシワ進行の機序と予防への意見を述べたい。

##### 1. 初期発生

シワの初期発生は、真皮の柔軟性が失われた状態(物性の低下)で、表情の表出や開閉眼、開閉口などの動きが作用して、真皮が塑性変形を起こすことで始まると考えられる。本研究では皮脂の分泌量は測定していないが、皮脂腺密度は皮脂の分泌量の多少を表していると予想され、豊富な皮脂腺は真皮の物性の低下を防いでいると考えられる。逆に紫外線の暴露は著しく真皮の物性を低下させることが知られており、光老化とも呼ばれる。加齢に伴う真皮の生理的な物性の低下は誰にでもあるが大きな個人差はなく、紫外線暴露に比べて極めて小さい影響であると考えられる。

##### 2. 真皮の菲薄化

一度シワが発生した部位は、グローブや革靴のシワと同様に応力が集中しやすくなり、いつも同じ部位が変形するようになる。すると、生理的な変化で真皮厚が薄くなり、いっそう変形しやすくなるという悪循環を繰り返しながら、真皮が元の厚みの半分程度になるまでシワが進行していく。

ボトックス注射などによって局所的に表情筋を麻痺させてシワの進行を抑える方法などがあるが、個人的にはいかがなものかと思う。シワはないが無表情の顔面のような顔貌よりも、むしろ表情筋マッサージなどで筋層の働きを活性化し、豊かな表情(特に笑顔)を見せる方が素敵ではないだろうか。

##### 3. 皮下組織への陥入

目尻では更に、真皮厚が変わらないまま屈曲して皮下組織中に陥入することでシワが深くなっていく。しかし、皮下組織中の皮膚支帯密度が高い場合には、真皮が下支えされて深部に陥入しにくくなるために、真皮の物性が低下していてもシワは進行しにくい。つまり、真皮の性状はシワの形成に強い影響を及ぼしているが、皮膚支帯密度が高いと真皮の変形が阻止され、たとえ真皮の物性が低下していてもシワとして表れにくいといえる。真皮の陥入を伴うシワでは真皮変性とシワ深さの相関がなくなるが、これはシワが皮下組織中に陥入するようになると、シワの最深部まで光が届かなくなることが関係していると考えられる。

では、シワを予防するためには具体的に何を心がければよいのであろうか。一言で言うなら、直射日光に当たらないことに尽きる。昔は、小麦色の肌は健康の証のように言われ、日焼けサロンが流行った時代もあったが、シワの予防という観点からは極めて無謀な行為といえよう。UVカットの化粧品や日焼け止めクリーム、日傘、サングラスなど紫外線を遮断・吸収するものであればどれでも有用であり、シワのみならずシミやクスマの予防にもなる。留意しなければいけないことは、対策を講じた結果が現れるのは20年、30年後であるということである。美容に興味のある読者の方には、いつまでも美しいお肌を保つために、ぜひ紫外線対策を習慣化していただきたい。

##### 謝辞

本研究は、島田和幸 名誉教授と菅原康志 元自治医科大学教授の指導の下、当分野の元客員研究員 塚原和

枝博士と共同でおこなったものである。ここに深甚なる謝意を表します。

#### 文 献

- 1) Tsukahara K, Tamatsu Y, Sugawara Y, Shimada K: The relationship between wrinkle depth and dermal thickness in the forehead and lateral canthal region, *Arch Dermatol*, 147, 822-828, 2011.
- 2) Tsukahara K, Tamatsu Y, Sugawara Y, Shimada K: Relationship between the depth of facial wrinkles and the density of the retinacula cutis, *Arch Dermatol*, 148, 39-46, 2012.
- 3) Tsukahara K, Tamatsu Y, Sugawara Y, Shimada K: Morphological study of the relationship between wrinkles and solar elastosis in the skin from forehead and lateral canthal regions, *Arch Dermatol*, 148, 913-917, 2012.
- 4) Tamatsu Y, Tsukahara K, Sugawara Y, Shimada K: New finding that might explain why the skin wrinkles more on various parts of the face, *Clin Anat*, 28, 745-752, 2015.