

## III-3

特集 ボツリヌストキシン治療 最前線！

コンビネーション治療：  
機器照射+ボツリヌストキシン

石川浩一

クロスタクリニック銀座 院長

皮膚の形態変化を伴う加齢症状、シワとたるみに対して、近年、低侵襲の非手術療法が多種開発されている。非手術療法には、ボツリヌストキシン、各種フィラー注入、レーザーなど機器による照射治療（機器照射）、スレッドリフトなどがある。ボツリヌストキシンは、表情ジワに対して劇的で即効性があるが、およそ3～6か月で効果が減衰し、加齢皮膚の本質的な内因性老化は直接改善されない。これに対し、機器照射は、即効性は乏しいが、組織学的変化と内因性老化の本質的改善が期待できる。ボツリヌストキシンと機器照射は、非手術療法であるがまったく違う作用機序であり、この2つの併用療法は臨床上有効である。

## はじめに

世界的に抗加齢美容医療が拡大し、近年、とくに低侵襲で長いダウンタイムを必要としない非手術療法（non-surgical treatment）の発展が目覚ましい。従来はフェイスリフトを中心とした手術療法が主な治療であったが、1990年代からレーザーがシミ・シワ・たるみなど皮膚の加齢症状改善へ応用され、その後、レーザーから派生するように、光（IPL）・赤外線、高周波、超音波など、レーザー以外のエネルギーソースによる機器照射が発展した。また、コラーゲン、ヒアルロン酸など注入充填剤（フィラー）の開発・発展、

ボツリヌストキシンの世界的拡大、再生医療の応用、各種スレッドリフトの開発など、近年多くの非手術療法が試みられている。必然的に臨床では、これら非手術療法による組み合わせ治療がさかんに行われている。ボツリヌストキシンは、動的シワの強力な治療であり、非手術療法では欠かせない治療法の1つである。

機器照射は、熱作用による組織収縮と熱損傷から誘導する創傷治癒反応の真皮マトリックスのリモデリングで、静的シワの組織学的改善を期待できる。アプローチの違うボツリヌストキシンと機器照射の組み合わせは、理にかなっており、それぞれの弱点を補完する作用もあり、臨床上きわめて有用な組み合わせと考えられる<sup>1,2,3)</sup>。

## シワ・たるみの成因とメカニズム

顔面の組織の老化では、骨、筋肉、皮下組織、真皮、表皮、すべての組織、すべての層で萎縮と弛緩が発生する。さまざまな研究から皮膚の老化、シワ・たるみの成因とメカニズムが明らかにされつつあるが、複雑な要素が絡み合う成因を一元的に理解するのは難しい。たるみの程度を定量化するのは困難であるが、Glogau<sup>4)</sup>の光老化グレードでは、グレードⅠでシワがない状態、グレードⅡは動的シワだけがある状態、グレードⅢは静的シワのある状態、グレードⅣは深いシワの状態、シワは可逆的なシワから、徐々に非可逆的なシワへと進行していく。また、シワを小ジワ、大ジワ、表情ジワの3つに分類すると、小ジワは表皮から真皮乳頭層まで、大ジワは真皮網状層にまで変性・変化を伴う静的ジワであり、表情ジワは表情筋の収縮により現れる動的シワである<sup>5,6)</sup>。シワとたるみの形態変形は違いこそあれ、「内因性の皮膚老化」と「外力による皮膚の変形」という2つの要因により進行する。

## 内因性の皮膚老化

表皮は加齢により角化細胞の活動低下とターンオーバーの遅延をきたし、角層が脆弱となり、表皮各層の水分保持能力が低下する。そして、乾燥、硬化し弾力を失っていき、本来表面にある規則的な「キメ」ではなく、折れ目が生じシワがではじめる。真皮の組織的変性を伴うにしたがい、可逆的なシワ（乾燥シワや初期の表情ジワ）から不可逆的な小ジワへと進行していく。真皮は、線維芽細胞の機能低下により、膠原線維、弾性線維、細胞間基質のすべてが減少する。これに紫外線によるダメージが加わると、弾性線維が損傷した日光弾性線維症が生じる。長期の紫外線の曝露に伴う光老化により皮膚の萎縮は助長され、

その他の環境要因である食事栄養の偏り、睡眠不足、ストレス、ホルモンの変化、喫煙習慣などが加われば、さらに内因性皮膚老化を進行させることになる。

## 外力による皮膚の変形

皮膚は筋力と重力という2つの外力の荷重ストレスを生涯にわたり受け続け、そのダメージの蓄積により変形をきたす。

筋力は、皮膚に収縮と伸展のストレスを加える<sup>9)</sup>。若年者では、皮膚の張力と弾力が豊富で筋肉の動きを吸収するので、皮膚は折れ曲がりを生じない。内因性皮膚老化が進行し張力と弾力が弱まると、表情ジワが出現する。繰り返し筋力の座屈ダメージが加わると表情ジワは静的固定ジワとなり、さらに内因性老化と座屈ダメージが蓄積し、折れ曲がり真皮乳頭層に及び不可逆的、静的小ジワを形成していく。乳頭層の変性と菲薄化を伴う小ジワは、筋力の座屈に対しさらに抵抗力を失い、これが真皮網状層に及び大ジワとなる。眉間、目尻、額など表情筋が活発な部位は、筋力ダメージの蓄積が大きく、シワが進行しやすい。

重力は荷重による伸展ストレスを加える。重力は常に皮膚を骨深部組織から外方に引っ張る力であり、内因性老化で真皮、皮下組織が萎縮していくと、皮膚の張力が重力に負けて体の外方に伸展し弛緩して、たるみを形成する。

また、シワもたるみも結果的に皮膚の表面積を拡張し、余剰皮膚を形成する。筋力と重力双方の作用が強い部位（口周囲など）は余剰皮膚が多くなり治療が難しい部分となる。

## シワの治療の要点

シワを治療していくうえで、その成因にアプローチするさまざまな治療法があるが、主要な要点は、