

がん研有明病院

# 乳房一次再建術

根治的，整容的な乳癌治療をめざして

がん研究会有明病院 形成外科 部長 澤泉雅之 編著



### Ⅲ ティッシュ・エキスパンダー

#### 1 サイズ選択

アラガン社のティッシュ・エキスパンダー (tissue expander: TE) であるナトレル®133のサイズ選択の際に、①height (高さ) と形態を表す M, F, S, L, ②注入可能な projection (突出度) を表す V および X, ③ 11~16cm の width (幅), の3種類のパラメータがある。

ナトレル®133の特徴として、TE挿入時点である程度乳房の膨らみを取り戻したことが実感できる点が挙げられる。これはアナトミカル型のTEによる一次再建の最大の利点であると考えられ、できるだけ乳房の形に近い類円形の製品を筆者らは使用している。具体的にはMV, MX, FV, FX, SXがこれにあたる。残りのLV, SVはそれぞれクロワッサン形状と半月形状であり、乳房としては奇異な形状を示し、また半月やクロワッサンの両端が突出するため当院では使用していない。

#### 使用する製品の選択

##### height, projectionの選択

前述の通り、筆者らは類円形のTEのみを使用していたが、現在はこれら上記5種のうち、MV, MX, FXの3種のみを使用している。使用の概況としてはMV, MXが95%を占め、残りがFXとなっている(図1)。

当初はFシリーズも、FVを含め使用していたが、図2のごとくTEはゲル充填人工乳房 (silicone breast implant: SBI) とは異なり、拡張過程でアナトミカルな形状を維持することができず、圧の上昇に伴い半球形に近い形状に拡張されていく。この上胸部の突出は、陥凹局面となる健側乳房を再現するうえでは不向きと考えており、FVは使用されなくなった。

現在では、基本的にはMVを主軸としており、容量が大きめの乳房や下垂再現のために皮膚の過拡張が必要な症例、自家組織を用いた二期再建を希望する症例ではMXシリーズを用いて、十分な皮膚の伸展を得るようにしている。

しかし、MVシリーズであっても標準注入量の2割増を超える拡張も可能であり、また、MXシリーズでは注入量が少ない挿入当初の“折れ”や、それに起因する死腔や“カド”によるトラブルも経験されるため、この点においてもMVシリーズの有用性は高い。“迷ったらMV”が賢明である。

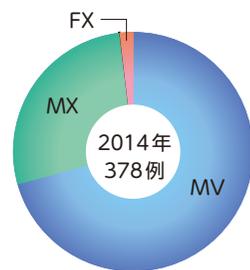


図1 ▶ 当院におけるナトレル®133の使用概況 (2014年)

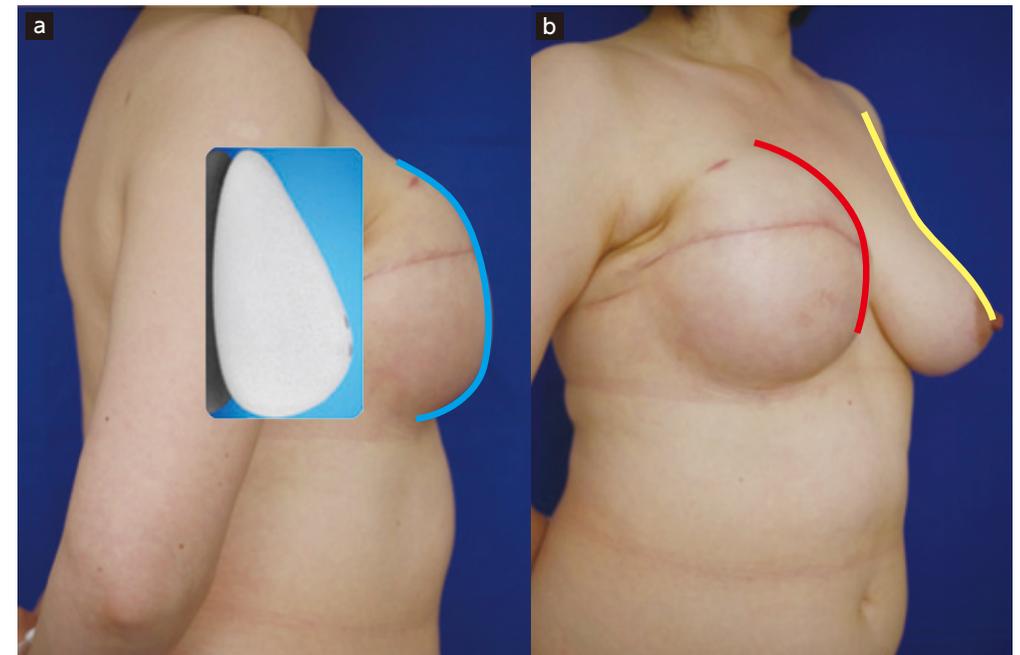


図2 ▶ 45歳、片側再建J133FV-14使用

a: TEはSBI (a内写真) の形の通りには膨らまない (青色線)  
b: 健側上胸部は平坦ないし陥凹 (黄色線)  
b: FシリーズTEによる上胸部の拡張は不要 (赤色線)

FXシリーズは、MXでは足りない容量の、大きな乳房に対し選択されることがあり、当施設ではwidthの広いものの使用が散見される。

##### widthの選択

TEはいわば肋骨に直接乗せた皮膚を機械的に拡張させるものであり、「鉄板が入っているようだ」というような愁訴もよく聞かれる。拡張中のTEは基本的に「硬く」「動かない」。

TEのサイズ選択で最も重要なのはwidthである。片側再建では、健側の乳房との対称性が必要となるため、立位または坐位での健側の乳房幅を基準に決定している。この際、正面視での幅の実測値をTEのwidthとしている。

胸郭は当然ながら長方形ではなく、類楕円形の形態であり、側方に行くほど傾斜がかかっている。乳房は胸郭に対して垂線方向に突出するため、正面よりもやや外側に向けて突出していることになる。このため、正面よりも斜位での乳房のwidthのほうが大きくなる(図3a)。

しかし、前述の通り、TEは「硬く」「動かない」ため、斜位でのwidthのTEをそのまま挿入すると、拡張を進めるうちに側方への張り出しも強くなり、患者は常に上腕がTEにぶつかり、邪魔に感じるようになる(図3b)。このため、筆者らは胸郭の側方に張り出さない「補正された値」と

# IV インプラント

## 4 挿入法

### 当科におけるSBI挿入術の変遷

当科で乳房再建をスタートした2005年には、ゲル充填人工乳房 (silicone breast implant: SBI) 挿入はおよそ1時間程度で終了する簡単な手術だった。特に一次二期再建でのSBI挿入が多く、乳房切除の際にできた創部からアプローチし、挿入されているTEを除去した後、事前に注文されたSBIを挿入するだけの手術を行っていた。そのため再建乳房の形態は選択されたSBIの形態だけに依存し、規格の決まったSBIと健側乳房が同じ形態であれば整容性の高い再建になるし、そうでなければ形態には限界があるものだと考えられていた。

この方法では、被膜(カプセル)とSBIの癒着も悪く、SBIがポケット内で回転し形態異常を呈する患者も少なくなかったため、これらの解決策が必要であった。そこでカプセルの一部を直径5cm程度の円で切除し、raw surfaceとSBIを接着させることで癒着を促すカプセル切除術(capsulectomy)に変更した(図1)。さらに、ポケット内の緊張が強い症例ではカプセルのうち、胸壁からの立ち上がりを全周囲に切開し(capsulotomy)、緩みをつくってから挿入する方法へと移行した(図2)。

その後、ティッシュ・エキスパンダー(tissue expander: TE)で形成されたカプセルをそのままにするとSBIの形態に影響を与えたり、カプセル拘縮の原因になるのではないかという考えから、胸壁のカプセルを除いたすべてのカプセルを除去するfull capsulectomyを積極的に行った。しかし、SBI挿入後数カ月でSBIの形態に沿った新たなカプセルが形成されるだけで、rippling(波打ち)の改善にもカプセル拘縮の予防にもならなかった。癒着面の増加によりSBIの回転は少なくなったが、剥離範囲が増えるため出血リスクが増加したことから行わなくなった。そのため、緊張の強い部位にはcapsulotomyを行い、余裕のある部位にはカプセル温存する方法を用いるようになった。この方法によって、一度形成されたTE挿入によるカプセル(1stカプセル)はSBIを挿入しても既に成熟したカプセルとなっているために強い拘縮を認めないことが多く、緊張の強い部分には格子状にcapsulotomyを行うことでraw surfaceの部分のみに新たなカプセル(2ndカプセル)が形成されてカプセル間を架橋し、強

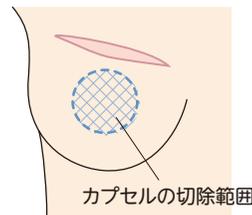


図1 ▶ カプセル切除術 (capsulectomy)

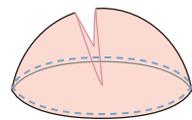


図2 ▶ カプセル切開術 (capsulotomy)

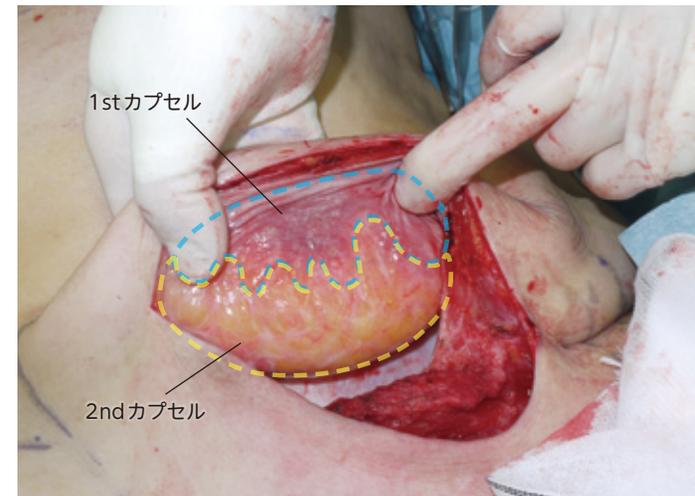


図3 ▶ 1stカプセルと2ndカプセル

い拘縮を呈する症例は少なくなった(図3)。

しかし、capsulotomyだけでははっきりした乳房下溝(inframammary fold: IMF)の表現ができず、IMFの強いコントラストを出すために、皮膚と胸壁を固定するanchoring(図4)によるIMF形成をスタートした。これは筆者らが乳房の自然な形態を表現するために行う必須のテクニックで、筆者は担当する患者の90%以上にanchoringを行っており、TEで作られるIMFやlower pole(乳房の下半分の膨らみ)の丸みではよほど組織が温存された症例でない限り、自然な乳房形態を表現できないと考えている。

しかしながら、上胸部の急峻な立ち上がりや側胸部の扁平感、腋窩の陥凹など、脂肪注入等の追加手術を行わなければ改善が難しかった問題点も、術中に可能な範囲で改善できる手術手技が検討され、これらの手技を乳房の4部位にわけて行う方法に発展していった。それが「4 directions concept」である。これらのテクニックを行うようになってから乳房形態の再現は飛躍的に進歩し、症例によってはSBI挿入術におけるIMFの表現や下垂感の作成が可能となった。それらはタッチアップ手術としての乳房

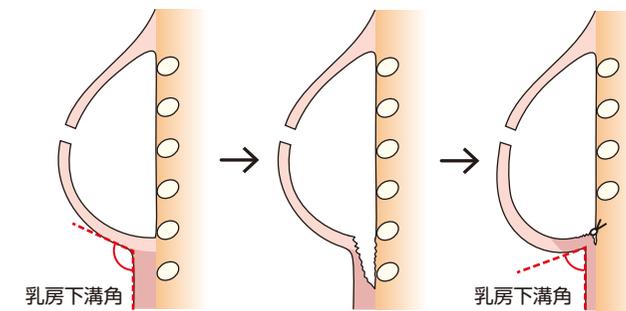


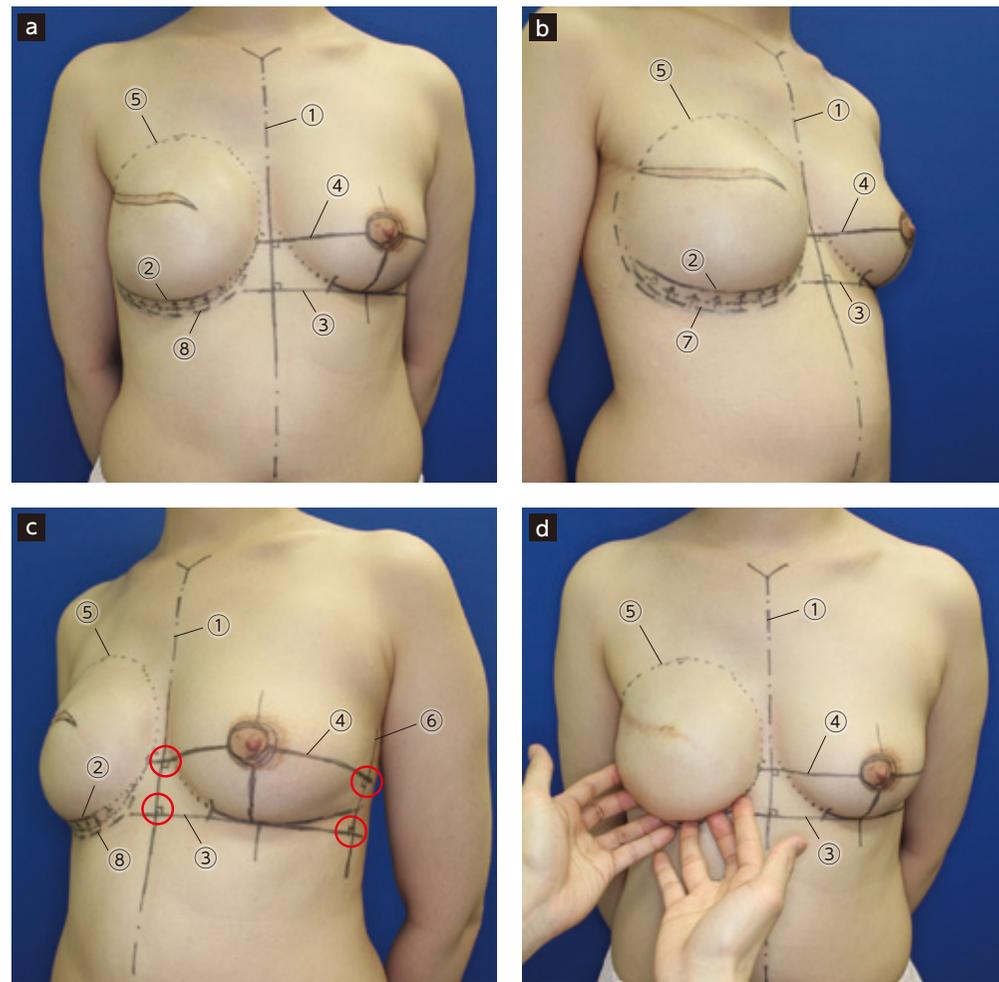
図4 ▶ anchoring

増大術や吊り上げ手術における形態コントロールなど、様々な手術でも応用されている。

## デザイン, マーキング

TEでのデザイン, マーキングと同様, 乳房の形態および位置は立位または坐位と臥位で大きく異なるため, 整容的再建の成否は術前のデザインによっていかに術中に立位の形態・位置を再現するかにかかっている。

筆者らはTE同様, まずは以下の中から①~③の3つのマーキングを行っている(図5)。



d: ⑧の点を決めるシミュレーション

### 図5 ▶ SBI挿入術前のマーキング

①正中線, ②乳房下溝線, ③健側の乳房下溝最下点から引いた正面視での水平線, ④健側の乳房頂部から引いた正面視での水平線, ⑤患側TEの外周線, ⑥前腋窩線上に引いた垂直線, ⑦下垂症例の場合は, 立位で下垂部分を正面視でトレースした線, ⑧anchoringのシミュレーションを行い, 良好に持ち上がる点

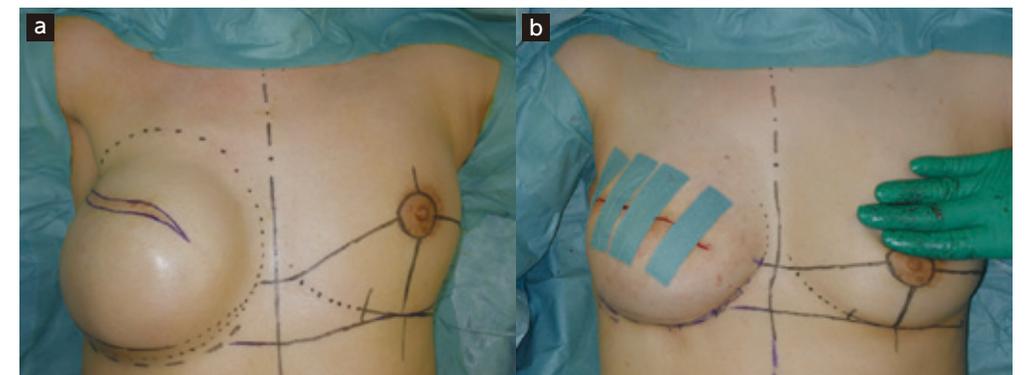
- ①正中線: 頸切痕と剣状突起をつなぐ線を尾側まで延長するが, 臍とは一致しないことも多い。
- ②乳房下溝線: 健側にマークしたものと対称同位置の患側にマークする。
- ③健側の乳房下溝最下点から引いた正面視での水平線
- ④健側の乳房頂部から引いた正面視での水平線
- ⑤患側TEの外周線
- ⑥前腋窩線上に引いた垂直線
- ⑦下垂症例の場合は, 立位で下垂部分を正面視でトレースした線
- ⑧anchoringのシミュレーションを行い, 良好に持ち上がる点

### 立位再現の補助デザイン

①③④⑥で囲まれる長方形に直角のマークを付け(図5c○印部分), 立位でデザインマーキングしておく, 臥位になったときに歪みがどのように生じるかがよく理解できる(図6)。これらのデザインから, 坐位では立位の状態を100%再現できないことを証明している。立位時の長方形の形態を坐位時に再現することで, 術中の立位再現率がさらに高まり, 術前立位の写真を手術室に準備しておけば, さらに整容性の高い再建が可能となる。

## 手術手技の実際

乳房形態作成に必要なのは, ①カプセルの扱い方, ②5つのテクニックの活用, ③部位別の処理方法(4 directions concept), の3つで, ここではそれらのテクニックを中心に, いかに健側の乳房形態に近いものを人工物で表現していくかに注目して説明する。



### 図6 ▶ 立位の再現

a: ①③④⑥で囲まれる長方形が臥位では歪む  
b: 立位時の長方形の形態を坐位時に再現することで, 術中の立位再現率が高まる

## VIII 脂肪注入による修正術

### 再建における整容性の限界

ゲル充填人工乳房 (silicone breast implant: SBI) による乳房再建では、挿入したSBIによる乳房の位置と乳房マウンドの形態が健側と対称的になることで、整容性が良好となる。しかし、実際にはこれらが達せられても整容性に問題が生じることが多々ある。

その原因はいくつか存在する。まず、SBI挿入後の時間経過とともに明らかになる再建乳房辺縁の段差 (step-off)<sup>1)</sup> (図1) や、乳房表面に浮き出る波打ち現象 (rippling) (図2) がある。再建乳房の内側縁や上縁で生じやすいstep-offは、SBIを覆う皮膚軟部組織であるエンベロープ (skin envelope) が薄い状況下でSBI辺縁が浮き出て見える現象である。SBI辺縁の立ち上がり部分で形成される被膜が厚く固くなると、さらにstep-offは顕著となり、時に患者がこの部分の違和感や痛みを訴えることもある。

一方、ripplingは再建乳房の内側から上方に現れることが多く、軽度の場合は触診でわかる程度であるが、重度のものでは見た目にもわかるようになる。ripplingは被膜拘縮によるSBIのたわみが原因と考えられているが、仰臥位になると消失するものもあり、坐位や立位時の重力などで生じるSBIのたわみが原因のことも多い。被膜拘縮と重力のたわみ、どちらの場合でも、そのたわみをripplingとして皮膚表面まで伝えてしまうエンベロープの薄さも大きな要因である。

再建乳房に認められるこの2つの変形はcontour deformitiesと呼ばれ<sup>1)~3)</sup>、乳房再建の進歩に応じて求められる整容性が向上し、輪郭の乱れが健側と比較して目立つことが問題とされるようになったものである。contour deformitiesはSBI再建に限らず自家組織再建でも生じうるものであり、Kanchwalaらはこれらを、①step-off、②内因性の変形 (SBIのrippling、または自家組織の脂肪壊死に由来する変形)、③外因性の変形 (放射線照射や瘢痕拘縮に由来する変形)、の3群に分類してとらえられている<sup>1)</sup>。

SBI再建ではこのほかに整容性を低下させる原因として、既製品であるがゆえ、乳房マウンド周囲に補填しきれない部位が生じて陥凹が残存する

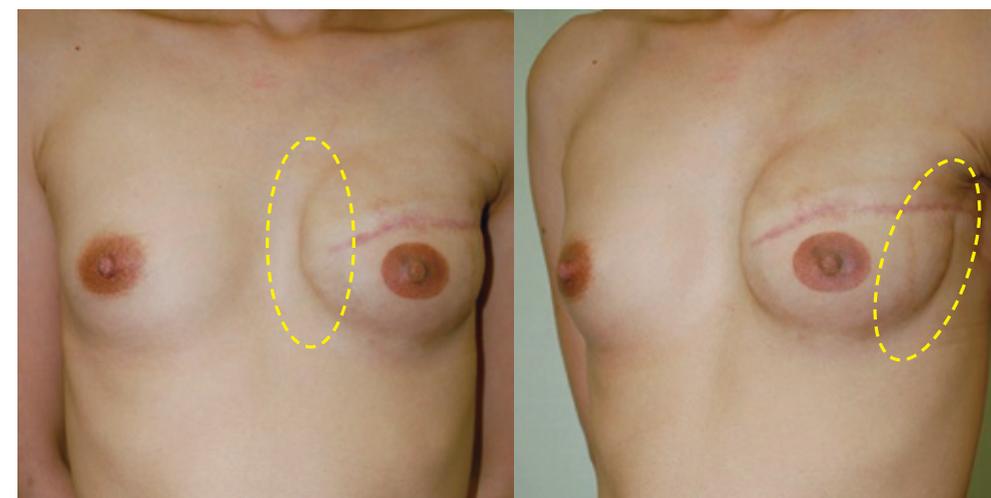


図1 ▶ SBI再建後の変形: step-off

左SBI再建後の症例。再建乳房の内・外側縁と胸壁の境目に急峻な段差, “step-off”を認める (黄点線の範囲)

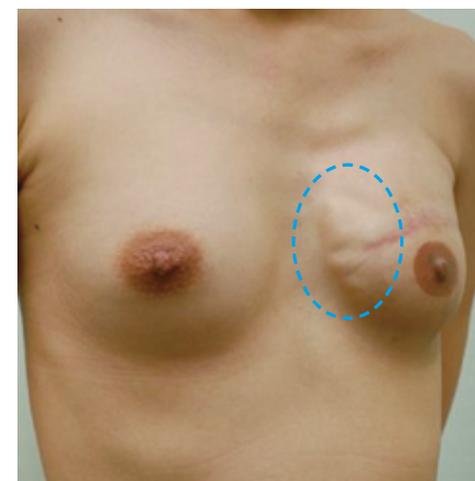


図2 ▶ SBI再建後の変形: rippling

左SBI再建後の症例。再建乳房の内側表面に複数の波打ち, “rippling”を認める (青点線の範囲)

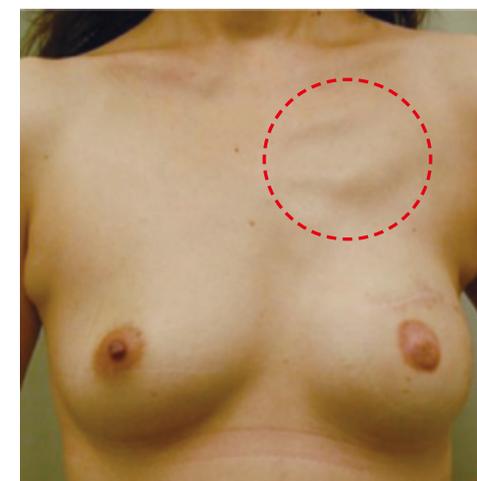


図3 ▶ SBI再建後の陥凹残存

左SBI再建後の症例。再建した乳房マウンド形態は良好でcontour deformitiesも目立たないが、デコルテ部分に陥凹の残存による肋骨陰影が浮き出ており、健側との違いが際立つ (赤点線の範囲)

ことが挙げられる。特に、鎖骨下からSBI上縁までの上胸部、いわゆるデコルテ部分に肋骨の陰影が浮き出るような陥凹が残ると、襟元の開いた衣服の着用の際に、デコルテの左右非対称性が際立ってしまう (図3)。これは患者にとって衣服の制限につながり、乳房再建後もなお、悩みを抱えるケースもある。

また同様に、前腋窩部においても深い陥凹変形が残存する状態も多くみられ、腋窩が露出するノースリーブなどの衣服着用を患者が困難に感じることもある。