

綜 説

# 乳房再建術

松 尾 清

信州大学医学部形成外科学教室

## Breast Reconstruction

Kiyoshi MATSUO

*Department of Plastic and Reconstructive Surgery,  
Shinshu University School of Medicine*

**Key words:** breast reconstruction, transverse rectus abdominis musculocutaneous flap, latissimus dorsi musculocutaneous flap, tissue expander, breast implant

乳房再建, 腹直筋皮弁, 広背筋皮弁, ティッシュイクスパンダー法, 乳房インプラント

### はじめに

乳房再建術は、各種の癌手術後で再建を健康保険で認められていない唯一のものと考えられる。それは乳房を切除されても機能的な障害を残さないと考えられているためと推察される。もちろん瘢痕拘縮で、上肢の挙上や外転障害が認められる場合は、瘢痕拘縮形成術の一連で再建術に近いことを行うことは可能と考えられる。

さて、乳房を切除されても本当に機能障害を残さないのだろうか。上手な乳癌手術および術後の後療法がきちんと行われていれば上肢の機能障害は残さないであろうが、乳房がないことが患者の日常生活に多大な肉体的精神的苦痛を与え、社会生活上での機能障害を引き起こしている。乳房切除を受けた女性はおもに、衣服・運動・入浴の面で直接的な影響を受けている。通常の女性用の衣服は乳房部分が左右対称に膨らんでいるので、切除した側にはパッドを入れて増量することになるので、パッドが厭な場合は乳房部分の目立たないような衣服に制限される。パッドを使用する場合、パッドがずれるような運動ができない。またパッドを入れられないような水着を着れないので水泳ができなくなる。入浴は個人的なものは影響を受けないが、集

団でのものができなくなる。その結果集団での旅行に出掛けなくなる。以上のような日常生活の一部分の直接的な制約でも、日常生活の自由を奪い間接的に日常生活全体にストレスとして強く影響する。これは正しく機能障害であろう。

Quality of lifeが最近叫ばれるようになり、女性には乳房は必要なものであると言う認識が急速に生まれ、日本では「切除できるだけ切除する」手術方法から「必要なだけ切除する」手術方法を飛び越して「なるべく切除しない」手術方法へと急展開してきた感がある。

本稿では欧米での乳房再建の歴史と、日本での問題点を著者の立場で捉え、今後の乳房再建の在り方について述べてみたい。

### I 歴 史

乳房再建の初期の方法は、反対側の乳房の一部および腹部よりの筒状皮弁で何度も手術を行うものであった<sup>1)</sup>。これらの方法は患者さんの負担も重いものであったが、どうしても乳房が必要な女性には、失われた乳房に近い組織を前胸壁に移動させる唯一の方法であった。

欧米では乳房再建術は1963年 Cronin と Gerow<sup>2)</sup>が

乳房インプラントであるシリコンゲルバッグを使用した二次的再建方法を発表した時より突然急展開した。その後、1971年 Snyderman と Guthrie が乳腺摘出術のみにより皮膚をポケット状に残しその中にシリコンゲルバッグを挿入する一次的再建の症例報告をして以来1970年代にはこの方法が流行した。この頃日本ではシリコンゲルバッグを使用した乳房再建はまだ行われておらず、シリコンゲルが使用されていたがその使用方法はきわめて危険なものであった。すなわち、美容外科医がシリコンゲルをシリコンバッグに詰めずそのまま乳腺内に注入する豊胸術であった。

初期の再建の目標は、衣服をまとった患者さんの外観を改善しパッドを装着している不便さから開放することにあった。これらの目標は初期の再建方法でもおおよそ満たされていたが、再建した乳房は決して満足できるものでなかった。すなわち反対側より小さい乳房が再建され、鎖骨下部・前腋窩線部の陥凹が結果を台無しにしていた。乳癌術後の乳房再建が頻度を増すにつれて、審美的基準がもっと厳格なものになり、良い乳房再建の基準が残った正常側の乳房の寸法、位置、および形に合ったものとなってきた。

乳房再建の質の向上に最も大きい影響を与えたものは恐らく乳房切断術の進歩である。乳房を扱う外科医は「切除できるだけ切除する」から「必要なだけ切除する」と言う哲学に少しずつ変化していった。その結果形成外科医は肋骨の上に貼り付いた薄く、緊張の強い皮弁で苦しむ必要がなくなり、量のたっぷりある厚い皮弁を扱えるようになった。欧米では形成外科医は外科の研修を終えてから進む外科の subdivision であり、「切除できるだけ切除する」手術への形成外科医

からの要望は日本より容易に受け入れられ、皮膚をできるだけ残して切除する乳房切断術、個々の症例に合わせた皮膚切除と乳房切断術のデザインは今では、日常普通のことになりつつある。

反対側の正常な乳房の処置の仕方も変化してきた。再建する乳房部分に皮膚の余裕のない初期の再建では、健側乳房の少なくとも50%に、再建乳房に合わせて小さく調節する必要があった。皮膚をできるだけ残して切除するようになってからは、健側の乳房に合わせて再建するようになってきたので、健側にメスを加える必要は無くなった。

## II 乳房再建の適応と時期

乳房再建の適応は、母集団である乳癌患者の増加、乳癌患者の若年齢化、quality of life の知識普及による患者の要求の増加により拡大している。心理学的立場では、早期の乳房再建により乳房切断術による感情の荒廃的衝撃は和らげられる。そして再建の時期が早ければ早いほど、乳房切断術に続く抑鬱状態は少なくなる。形成外科的立場でも、早期再建であるほど良好な結果が得られる。何故なら、乳房切断術後の乳腺組織を取り除いた袋状の皮弁は、術後数ヶ月で平らな皮弁となってしまう、立体的な乳房の再建および自然な乳房下溝の再建は非常に難しくなる(図1c)。したがって二次的に再建するよりも、乳房切断術時一次的に再建する方が良好な形態の乳房を再建するのが容易である。外科的立場では見解が異なると考えられる。どのような再建方法が選択されても、再建により乳癌治療が邪魔されてはならない。というのは、患者の生存は乳癌のコントロールに依存するからである。シリ

図1 乳房再建方法の選択

- 大胸筋などの筋肉はなく、皮下脂肪もなく、下腹部正中に切開があり、また脂肪が少ない。健側の乳房は大きくしかも下垂している。再建はきわめて難しく、するとしたら2つの筋皮弁が必要である。
- 大胸筋などの筋肉はなく、植皮がしてあり、下腹部に横方向に採皮のための瘢痕が有る。健側の乳房はそれほど大きくない。同側の広背筋皮弁とシリコンゲルバッグで再建した。
- 大胸筋などの筋肉はないが皮下脂肪は少し有り、下腹部は虫垂切除の瘢痕が有るだけである。健側の乳房は中等度の大きさである。乳房切断術直後は皮膚ポケットも立体的にあったはずだが、縮んでしまっている。再建するとしたら腹直筋皮弁である。
- 大胸筋は温存されており、皮下脂肪は中等度残り、乳房切断術の瘢痕が水平で、下腹部にはそれほど脂肪はない。健側の乳房は中等度の大きさである。横軸方向の腹直筋皮弁で再建した。
- 大胸筋の上半分は温存され、また同部の皮下脂肪も温存されている。腹部正中に瘢痕があるが、腹部の半分を利用した横軸の腹直筋皮弁で可能である。

図2 抗癌剤の使用中に再建したため乳房と腹部の皮膚に感染した1例

乳房再建術

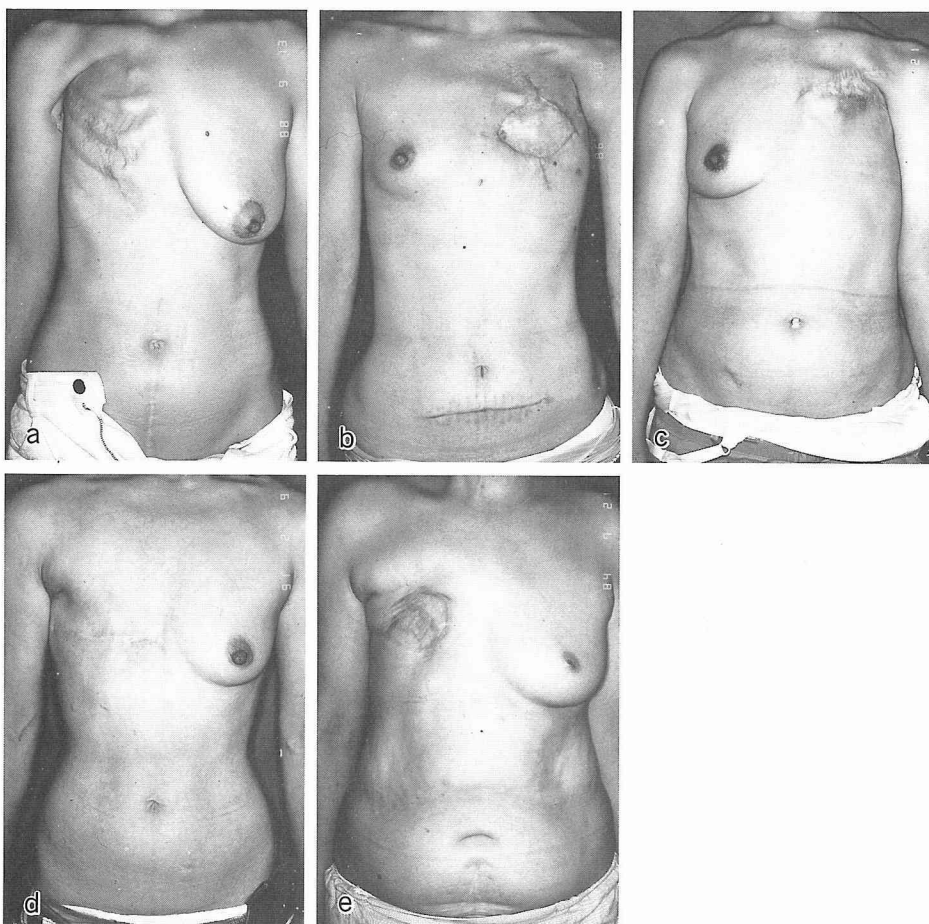


図 1

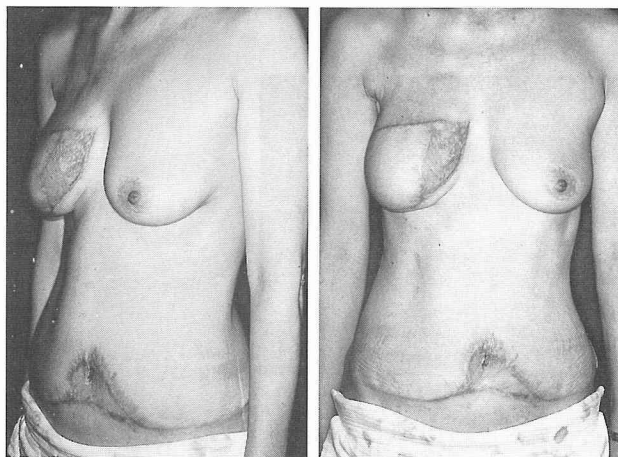


図 2

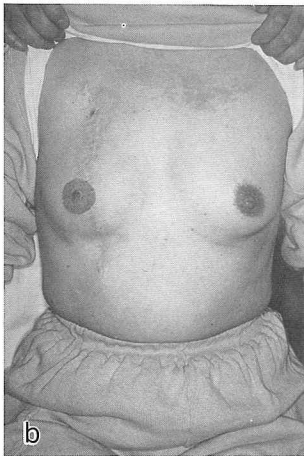
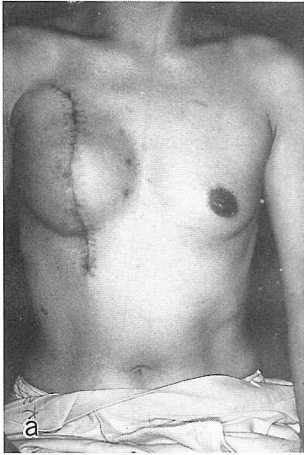
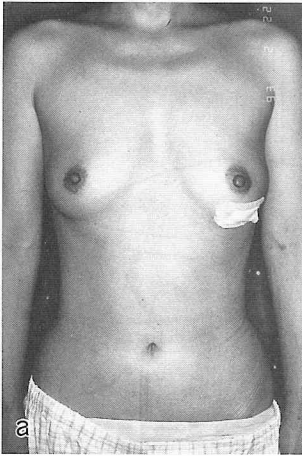


図3 ティッシュイクスパンダー法で再建した1例  
a: ティッシュイクスパンダーで組織拡大中。  
b c: 永久埋め込み型の乳房インプラントに替えて、乳輪乳頭を再建した。



図4 ティッシュイクスパンダーとシリコンゲルバッグの入れ替え

乳房再建術



a b : 術前の状態。この患者は一期的に再建した。



c d e : 術中の状態。背中の皮下脂肪を広背筋に付けて移動し丸めて縫合し乳房とする。この操作は半座位で、重力の影響を加味して立体的に縫合する。

f g h : 術後の状態。背中には移動した組織量に比例した線状瘢痕が残る。

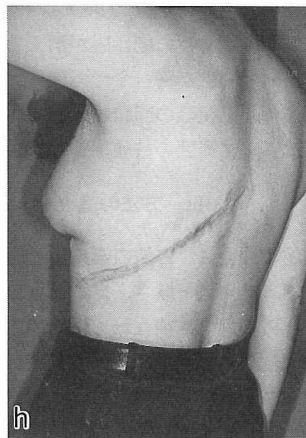
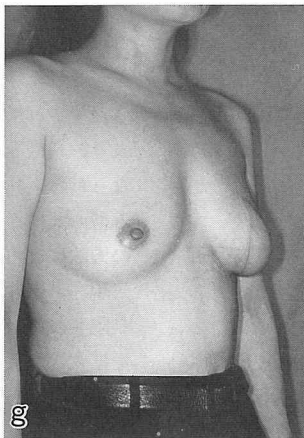
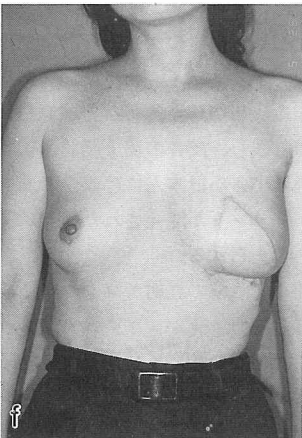
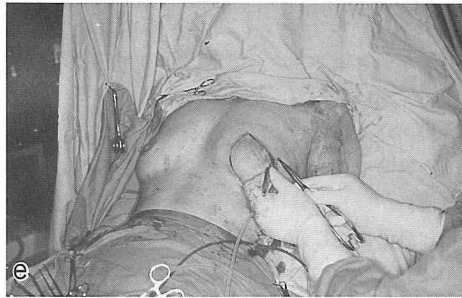


図5 広背筋皮弁による方法

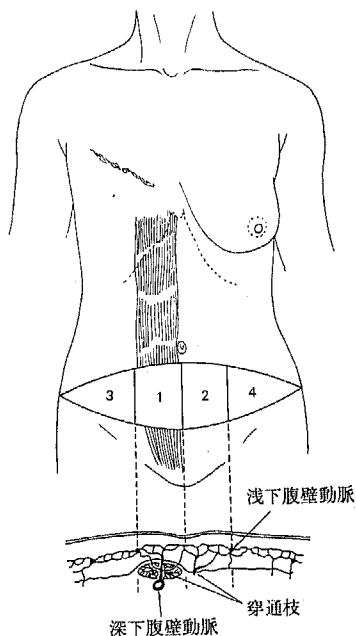


図6 腹直筋皮弁とzone

コンゲルバッグは化学療法の妨げにならないし、放射線吸収に影響を与えないし<sup>34)</sup>、同様に、免疫力を落とすと言う証拠もない<sup>5)</sup>。一方、二期的再建により一過性の免疫抑制が引き起こされ、休止状態の乳癌細胞が刺激される可能性はある<sup>6)</sup>。

現在、乳房再建を二期的に行う形成外科的理由があるのは以下の場合である。乳房切断術時に皮弁があまり薄くなり血流が怪しい時は延期すべきである。ある種の抗癌剤は創傷治癒に悪い影響を与えることが知られているので、化学療法が済んで数週間するまで再建を延期するのが賢明である(図2)。そうすると薬剤の骨髄抑制や細胞毒性の副作用が消える。同じように補助的な放射線療法が済むまで再建は待つべきである。放射線療法は自家組織の脂肪壊死を引き起こす可能性があるし、バッグ周囲の被膜拘縮を起こすからである。

### III 方法の選択

乳房再建の最も良い方法の選択は、乳房切断部に残っている皮膚の余裕と厚さ、大胸筋と前鋸筋の状態、反対側の乳房の大きさすなわち再建する乳房の大きさ、皮弁の採取部位の状態により決められる(図1)。これらの4つの要素より、現在の乳房再建の選択肢として、ティッシュイクスパンダー法、広背筋皮弁による方法、腹直筋皮弁による方法、遊離組織移植による方

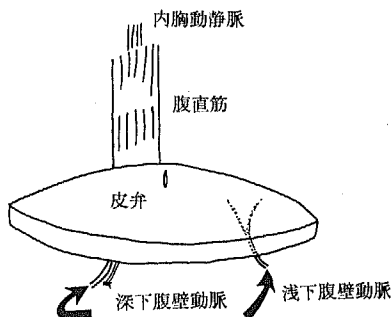


図7 持続動注による横軸腹直筋皮弁の拡大使用

法の4種類に分けられる。

#### A ティッシュイクスパンダー法

ティッシュイクスパンダー法は、乳腺切除後に大胸筋と前鋸筋とで作った筋肉組織のポケットの中にシリコン製の袋(ティッシュイクスパンダー)を留置し、生理食塩水を少しずつ注入することで組織を拡大してから、永久埋め込み型の乳房インプラントに替える方法である(図3, 4)。

欧米では、ティッシュイクスパンダー法による乳房再建がかなりの頻度で行われるようになってきた。このことは進行していない状態で乳癌を発見し、組織切除を控えた乳房切断術が行われていることを意味している。なぜなら、欧米人の乳房は日本人のより大きく、再建の際大きな皮弁が必要であり、ティッシュイクスパンダーを利用しても、皮弁は2倍近く拡大することができないことから想像される。

日本では乳房切断術時に皮下組織も広範囲に切除されるため、皮弁が薄くなり、大胸筋などで作った筋肉のポケットの下にティッシュイクスパンダーを挿入して一期的再建を試みた患者のかかなりの頻度で皮弁の壊死とそれに伴うティッシュイクスパンダーの摘出を余儀なくされている。しかし乳房切断方法の縮小傾向により、筋肉を十分残し、皮弁の皮下脂肪を切除しなかったら、乳房の小さい日本人には安全な永久埋め込み型の乳房インプラントが開発された時には第一選択の方法になると考えられる。

現在、永久埋め込み型の乳房インプラントの使用が制限されているのでティッシュイクスパンダーで皮弁を拡大した後に、どんな乳房インプラントあるいは自家組織で乳房を再建するかが問題となっている。

#### B 広背筋皮弁による方法

広背筋皮弁は1977年に Schneider ら<sup>7)</sup>として Muhl-

乳房再建術

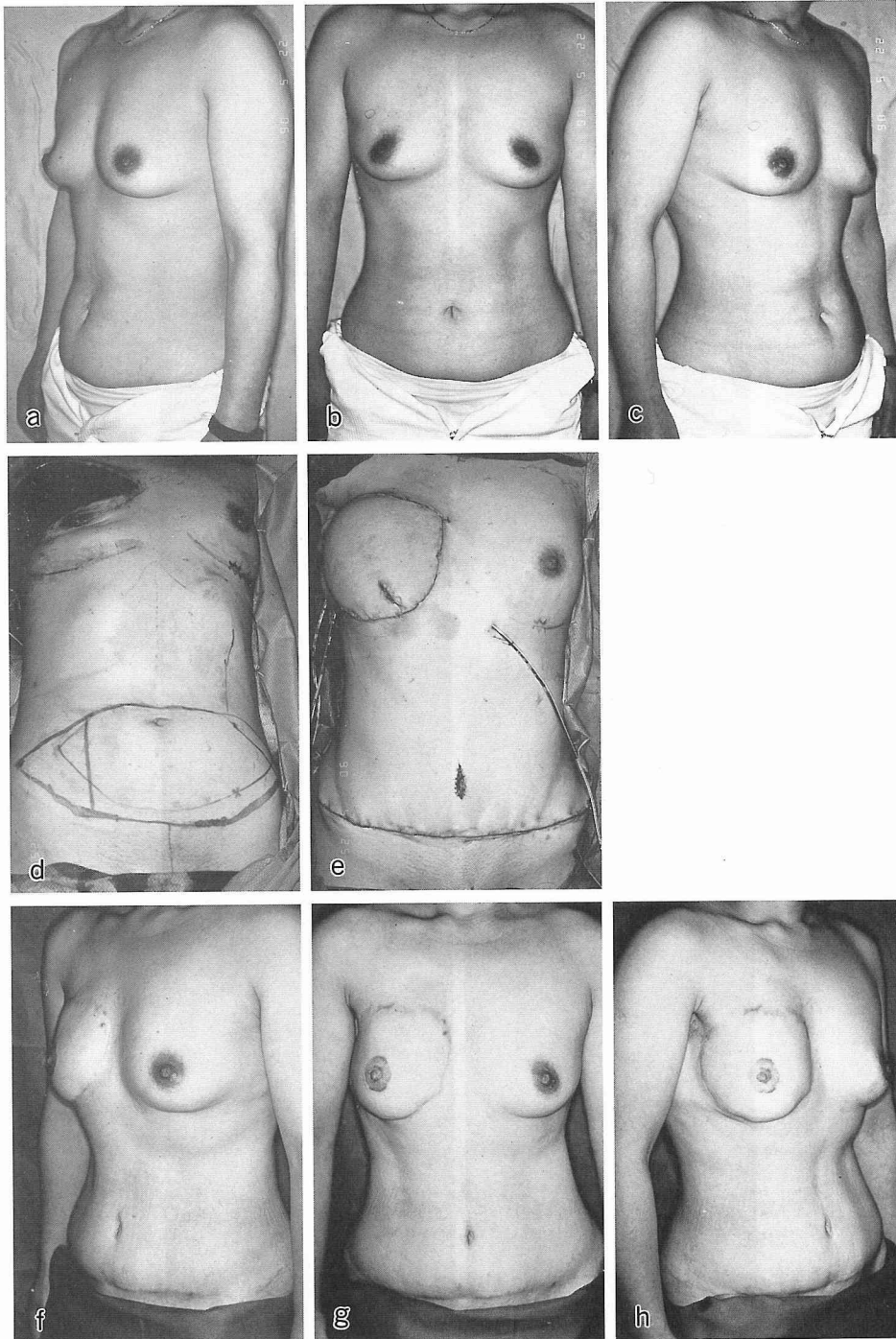


図8 腹直筋皮弁で一期的再建した症例

a b c : 術前。

d e : 術中。乳輪乳頭は安全のため切除した。図6で示した持続動注を行った。

f g h : 術後。

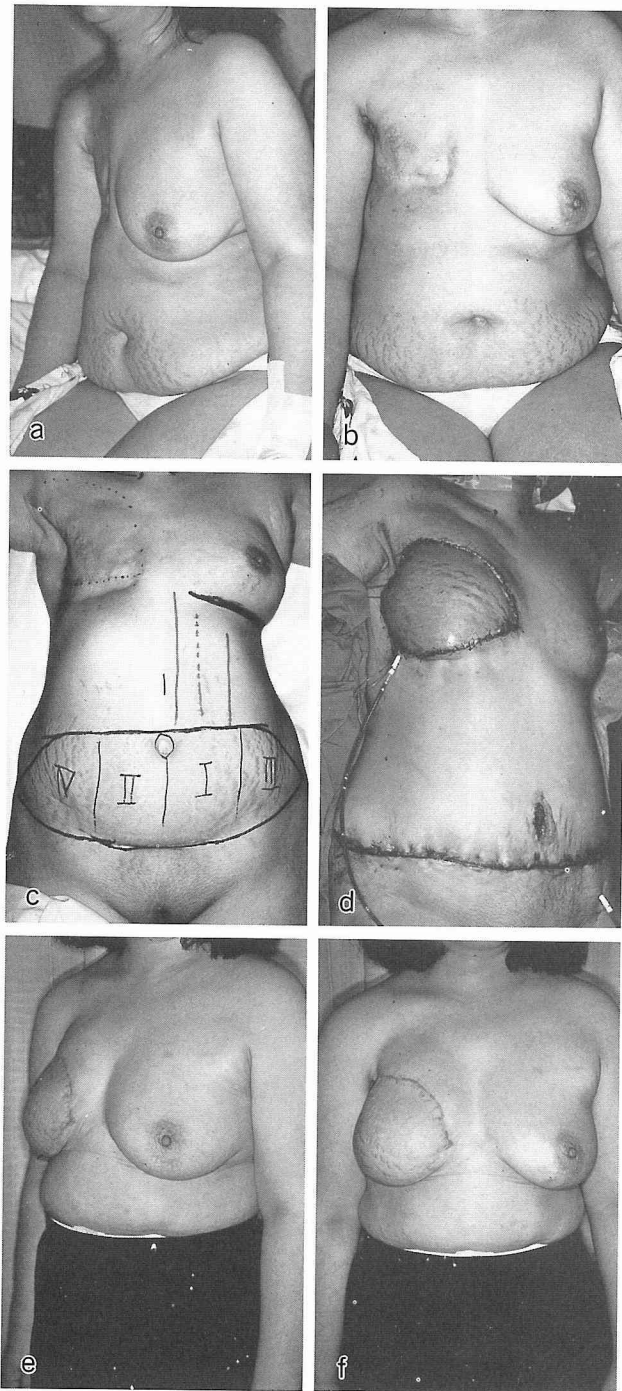


図9 腹直筋皮弁で二期の再建した症例  
a b : 術前。  
c d : 術中。図6で示した持続動注を行った。  
e f : 術後。乳輪乳頭はこれから再建する。



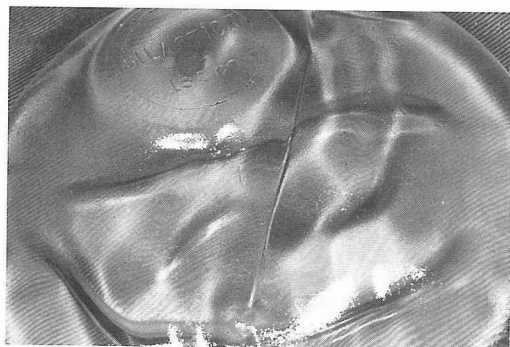


図10 二次的に摘出したシリコンバッグ表面に漏れでたシリコン・オリゴマーが見える。

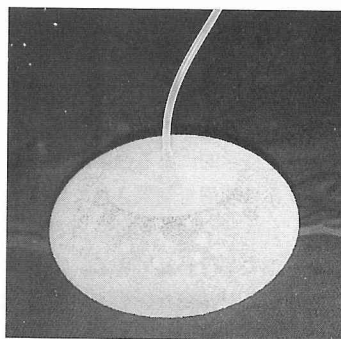


図12 表面を凹凸に加工した生理食塩水の入ったシリコンバッグ

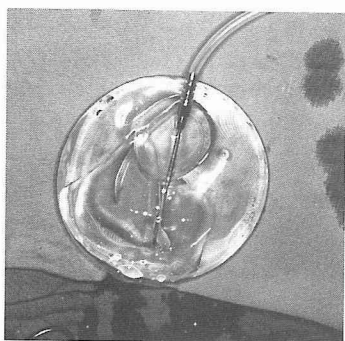


図11 生理食塩水の入ったシリコンバッグ

bauer と Olbrisch<sup>9)</sup>によって最初に使用された。本来この方法は永久埋め込み型の乳房インプラントとの組み合わせで行われていたが、現在この乳房インプラントの使用が制限されているので、背中下の皮下脂肪を薄く広範に広背筋に附着させて広背筋皮弁を挙上移動し、それを丸めることで乳房を再建している(図5)。したがってこれは、健側乳房のそれほど大きくない患者にしか行えない。これから出産を予定していたり、腹部に瘢痕などがあり、腹直筋皮弁による方法が行えないときその適応となる。またこの筋皮弁を行うためには、この筋肉の栄養血管である胸背動脈および静脈が温存されていなければならない。

#### C 腹直筋皮弁による方法

腹部の皮下脂肪および脂肪は、肋間動脈の外側枝、浅下腹壁動脈、内胸動脈、深下腹壁動脈の4系統で灌流栄養されている。このうちの内胸動脈の血流を利用して組織を移動しようとするのがこの方法である。横軸に利用される腹部は血流より4区画に分類される(図6)。zone 1は利用する腹直筋の上であり、内胸

動脈の穿通枝で灌流され、最も血流に富み壊死に陥ることはない。zone 2とzone 3はその次に血流が良いが、血管系に問題を持つ場合は壊死に陥ることがある。zone 4は必ず壊死に陥り、再建に利用されないが、実際日本でのように広範切除された乳房を再建する場合は、前腋窩部および鎖骨下部の陥凹の再建で最も利用される部分である。これに対して著者らは、ヘパリンやプロスタグランジン E1を持続動注することで、zone 4を生着させ有効利用する方法を提唱している<sup>9)</sup>(図7)。

1979年 Robbins<sup>10)</sup>が最初に腹直筋と皮膚を乳房再建に使用した。乳房再建で多数の腹部皮弁が報告されているが、自家組織による乳房再建で最も頻繁に行われている方法は横軸の腹直筋皮弁 (TRAM) である(図8, 9)。

#### D 遊離組織移植による方法

局所の組織が少なかったり有茎皮弁が利用できない時、血管吻合を利用した自家組織移植が行える。よく使われるのは、反対側の広背筋皮弁<sup>11)</sup>、下腹部<sup>12)</sup>、臀部<sup>13)</sup>、外側大腿<sup>14)</sup>である。

### IV 乳房インプラント

ティッシュイクスパンダーはシリコン製の袋で、水の注入用のバルブがついているもので、現在はこの手技自体もティッシュイクスパンダーも保険で認められている(図4)。

シリコンゲルバッグはシリコンバッグにシリコンゲルが詰められている乳房インプラントで最も使用されているものである。脂肪あるいは乳腺組織の比重および感触に似せたシリコンゲルはシリコンスポンジの高分子にオイル状のシリコンオリゴマーを溶媒として膨

潤させた弾性体である。シリコンバッグより漏れでたシリコンオリゴマーは(図10), 貪食細胞により貪食され被包化されるが, 非分解性なので流動性異物となり, アジュヴァントとなる可能性がある。現在この点が問題となって免疫学的にある程度解明されるまでシリコンゲルバッグの使用を制限されている。

したがって, シリコンバッグに詰めるゲルを他のものに置き換える工夫が行われている。生理食塩水は安全な代替であるが, ゲルでないので不自然な乳房となってしまう(図11)。最も困ることは, 生理食塩水が少しずつ漏れだし, シリコンバッグに皺が寄り, その皺の表面に亀裂が入り或る日突然破裂してしまう。それに対してシリコンバッグの表面に凹凸を付けて周囲の組織を入り込ませ, 生理食塩水が漏れてもバッグに皺が寄らない工夫もされている(図12)。しかし, 中身は生理食塩水なので脂肪あるいは乳腺組織の比重および感触には似ていない。最も理想的なのは著者らが開発したヒアルロン酸のゲルを詰めたシリコンゲルバッグと考えられる<sup>15)</sup>。ヒアルロン酸は生体の細胞外マトリックスであり, 甲状腺機能低下症での粘液水腫の際, ヒアルロン酸分解酵素の機能低下により組織中に増える物質である。これは整形外科領域ではガングリオンの内容物であり, 関節症に対して関節内注入され

ており, 眼科領域では硝子体そのものであるし, 水晶体手術などで眼球内に注入されている安全な物質である。*In vivo* では乾燥重量1グラム当たり80mlの水を取り込み膨潤してゲルとなる。このヒアルロン酸ゲルを詰めたバッグが近い将来出現すると信じているが, ヒアルロン酸の値段が高いためその出現が遅れている。

#### おわりに

欧米で乳房再建が発達したのは, 患者自身の乳房再建の希望が強いことだけでなく, 形成外科医による乳房再建の結果が満足できるものであったことに起因する。日本で乳房再建がこれまで発達しなかったのは, 患者自身がそれほど希望せず, 形成外科医による乳房再建の結果が満足できるものでなかったことに起因する。日本の形成外科医として, 乳房再建の結果の差は, 日本の形成外科医が不器用なだけでなく, 再建しようとする乳房胸壁の組織欠損が, 日本では非常に大きく, 再建する組織が足らなかったことを弁解しておきたい。今後, quality of life の知識の普及により日本でも患者自身が強く希望し, 乳癌に対する縮小手術が普及すると欧米に負けない結果が得られるものと確信している。

#### 文 献

- 1) Tohrek M: Plastic surgery of the breast and abdominal wall. Springfield. Ill, Charles C Thomas, 1942
- 2) Cronin TD, Gerow FJ: Augmentation mammoplasty: A new "natural feel" prosthesis. In: Transactions of the Third International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery. Amsterdam, Excerpta Medica, 1963
- 3) McGinley PH, Powell WR, Bostwick J III: Dosimetry of a silicone breast prosthesis. Radiology 135: 223-224, 1980
- 4) Krishnan L, St. George FJ, Mansfield CM, Krishnan EC: Effect of a silicone gel breast prosthesis on electron and photon dose distributions. Med Phys 10: 96-99, 1983
- 5) Rosato FA, Horton CE, Maxwell GP: Postmastectomy breast reconstruction. Curr Probl Surg 17: 585-629, 1980
- 6) Der Hagopian RP, Zaworski RE, Sugarbaker EV, Ketcham AS: Management of locally recurrent breast cancer adjacent to prosthetic implants. Am J Surg 141: 590-592, 1981
- 7) Schneider WJ, Hill HL, Brown RG: Latissimus dorsi myocutaneous flap for breast reconstruction. Br J Plast Surg 30: 277-281, 1977
- 8) Muhlbauer W, Olbrisch R: The latissimus dorsi myocutaneous flap for breast reconstruction. Chir Plast (Berlin) 4: 27-34, 1977
- 9) Matsuo K, Kushima H, Noguchi M, Sakaguchi Y, Fujiwara T: Continuous intraarterial infusion of prostaglandin E1 and heparin to extend and improve the survival of pedicled musculocutaneous flaps through unusual routes: A clinical preliminary report. Ann Plast Surg 29: 314-320, 1992

- 10) Robbins TH: Rectus abdominis myocutaneous flap for breast reconstruction. Aust N Z J Surg 49: 527-530, 1979
- 11) Serafin D, Voci VE, Georgiade NG: Microsurgical composite tissue transplantation: Indication and technical consideration in breast reconstruction following mastectomy. Plast Reconstr Surg 70: 24-36, 1982
- 12) Holmstrom H: The free abdominoplasty flap and its use in breast reconstruction. Scand J Plast Reconstr Surg 13: 423-427, 1979
- 13) Le Quaang C: Two new free flaps proceeding from aesthetic surgery: The lateral mammary flap and the inferior gluteal flap. In: Transactions of the Seventh International Congress of Plastic and Reconstructive Surgery. pp 63-66, Rio de Janeiro, 1979
- 14) Elliott LF, Beegle PH, Hatrampf CRJr: The lateral transverse thigh free flap: An alternative for autogenous-tissue breast reconstruction. Plast Reconstr Surg 85: 169-178, 1990
- 15) Lin K, Bartlett SP, Matsuo K, LiVolsi VA, Parry C, Haas B, Whitaker LA: Hyaluronic acid filled mammary implants: An experimental study. Plast Reconstr Surg (in press)

(5. 6. 8 受稿)

---