

# 豊胸術のマンモグラム

特に充填物と石灰化との関係について

順天堂大学医学部放射線科 (指導: 片山仁教授)

小 出 敏 夫

(昭和55年10月21日受付)

(昭和56年1月13日最終原稿受付)

## Roentgenographic Appearance of Augmentation Mammoplasty with Emphasis on the Relationship between Implanted Materials and Calcification

Toshio Koide

Department of Radiology, Juntendo University, School of Medicine

---

Research Code No.: 521: Breast

---

Key Words: Breast, Mammography, Foreign body, Augmentation  
mammoplasty, Calcification

---

Fifty-one cases with augmentation mammoplasty were found in 2621 routine mammograms during March 1974-February 1980. They were divided into paraffin and silicon compound groups and subdivided into mass-forming and non mass-forming type. In silicone group, the mass-forming type is commoner than non mass-forming types. However non mass-forming type is commoner than mass-forming type in the paraffin group.

Calcifications occurred in 23 cases and lymphadenopathy occurred in 16 cases. The calcifications in the paraffin group were small, annular, and unnumberable. They were diffusely distributed and had tendency to involve axillary lymphnodes (56%).

The calcifications in the silicone group were large, egg-shell shaped localized and fewer in number. Lymphadenopathy was rare (22%). The two groups also differed in time elapsed from mammoplasty.

### 目 次

はじめに  
対象と方法  
結果

- I. 異物撮影による分類
  1. X線透過性
  2. 腫瘍形成の有無
  3. 両者の組み合わせ

- II. 異物に関するその他の所見と既存構造の変化
- III. 石灰化
- IV. 臨床的所見
- V. 異物と病理所見

### 考察

- I. 異物の遊離性
- II. 乳癌と豊胸術
- III. 豊胸術と石灰化

#### IV. 人アジュバント病 まとめ

##### はじめに

わが国において、美容整形が普及し始めた1955年(昭和30年)頃から約25年間に、豊胸術を受けた婦人は約2万人位と推定されている。

乳房の美容整形は、わが国では欧米諸国とは異なって、乳房縮小術よりも豊胸術が一般的である。この豊胸術には、いくつかの方法があるが皮膚面に創が残る充填術よりも、傷の残らない注入法が好まれている。

しかしながらその普及とともに、医療事故やその後におこる合併症が、社会問題となってきている<sup>1)~8)</sup>。

慢性の合併症の1つである豊胸術後におこる石灰化についての報告は少なく、わずかに Reinhard<sup>9)</sup> が移植脂肪組織の表面に石灰化した1例を、そして1977年に山崎ら<sup>10)</sup> が7例の石灰化例を報告している。しかし、豊胸術後の石灰化について詳細な検討はなされていない。われわれ<sup>11)</sup> は1979年に11例の石灰化例を分析して報告したが、今回はさらに症例を重ねて22例の石灰化例を検討した。

##### 対象と方法

順天堂大学附属病院放射線科において、1974年3月から1980年2月までの6年間に2621件の乳房撮影を施行した。

上記期間内に乳房撮影を行った豊胸例は51例である (Table 1)。これら症例のうち14例に病理組織標本をえた。

これらの症例を対象として、放射線学的見地から、豊胸術の術後変化の様式と臨床像との検討を行った。これには体内に存在する充填物の診断と、それによってひきおこされる異物反応の診断が含まれる。

充填物には、(1) 存在診断、(2) 質的診断、(3) 形態診断、(4) 部位別診断に注目し、異物反応によっておこる臨床像では、(1) 乳房の変形、(2) 塞栓症、(3) 乳癌、(4) 石灰化、(5) 人アジュバント病に注目した。

豊胸術の術式を患者の問診と皮膚の痕跡から推

定すると、注入法が48例(94%)と充填法が3例(6%)であった。

乳房撮影時年齢は40歳代の症例が多く、22~68歳(平均41歳)であった。豊胸術の施行時年齢は17~58歳(平均28歳)と、20歳代に手術を受けた症例が多かった。1950年に豊胸術を受けた症例が最も古く、1960年代に多くの症例が豊胸術を受けていた。豊胸術から乳房撮影までの経過期間は1~27年、平均14年であった。

これらの症例を対象としてマンモグラムを再調査した。

#### 結 果

##### I. 充填物の陰影と性質

マンモグラム上で充填物の陰影の有無をしらべると、3例に充填物陰影が認められなかった。このうち1例は患者の言によると、オルガノーゲンの注入を受けたという。また2例には病理組織標本をえて、それぞれパラフィンとシリコンであることが確認できた。充填物陰影の認められた症例は48/51(94%)であった。

豊胸術用注入物質として利用されたことのある流動パラフィンとジメチルポリシロクサンをシリコンバッグのなかに注入し、水ファントームに入れてX線撮影を行うと、パラフィンは水に比べてX線透亮度に、シリコンはX線不透亮度である (Fig. 1)。

つぎに流動パラフィンとジメチルポリシロクサンを被包することなく水面にたらし、油滴を作っておたがいに癒合することなく、攪拌すると微小粒子状に均質化した。

充填物陰影の同定できた48例を、(1) X線透亮度と、(2) 腫瘤形成の有無によって分類した (Table 2)。

充填物が乳腺実質に比べて濃度の高いX線不透亮群では、比較的大きな腫瘤を1個あるいは数個作っている腫瘤形成型 (Fig. 2) が、腫瘤を形成していない非腫瘤形成型 (Fig. 3, 4) より多く、濃度の低いX線透亮度群では、非腫瘤形成型 (Fig. 5) が腫瘤形成型 (Fig. 6) に比べて多かった。

異物の種類と、(1) 乳房撮影時の年齢、(2)

Table 1. Patients with Augmentation Mammoplasty

Case No.	Mammoplasty		Mammography		Elapsed Time (Yr.)	Foreign body		Calcification
	Age	Yr.	Age	Yr.		Density	Mass formation	
1.	17	1950	44	1977	27	?	?	-
2.	19	1950	45	1976	26	L	-	+
3.	39	1955	64	1980	25	L	-	+
4.	28	1954	53	1979	25	O	+	-
5.	32	1957	52	1977	20	L	-	+
6.	31	1958	51	1978	20	L	-	-
7.	34	1957	54	1977	20	O	+	+
8.	36	1955	56	1975	20	O	+	+
9.	32	1955	52	1975	20	O	+	-
10.	24	1958	43	1977	19	L	-	+
11.	24	1960	43	1979	19	L	+	+
12.	20	1958	38	1976	18	L	+	+
13.	24	1960	42	1978	18	L	+	+
14.	27	1959	45	1977	18	O	+	-
15.	29	1962	46	1979	17	L	-	+
16.	24	1962	40	1978	16	L	+	-
17.	31	1961	46	1976	15	L	-	+
18.	19	1963	34	1978	15	L	+	-
19.	41	1964	56	1979	15	L	-	+
20.	40	1964	55	1979	15	L	-	+
21.	24	1964	39	1979	15	O	+	-
22.	20	1961	35	1976	15	O	+	-
23.	28	1965	42	1979	14	O	-	-
24.	20	1961	33	1974	13	L	-	+
25.	30	1967	43	1980	13	O	+	+
26.	28	1963	41	1976	13	?	?	-
27.	23	1964	35	1976	12	O	+	+
28.	29	1965	41	1977	12	O	+	-
29.	31	1965	43	1977	12	O	+	-
30.	21	1968	32	1979	11	O	+	+
31.	22	1966	33	1977	11	O	+	-
32.	58	1966	68	1976	10	L	-	+
33.	26	1966	36	1976	10	O	-	+
34.	29	1968	39	1978	10	O	+	-
35.	42	1969	52	1979	10	O	-	-
36.	21	1969	30	1978	9	O	+	+
37.	30	1967	38	1975	8	O	+	+
38.	19	1967	27	1975	8	O	+	+
39.	35	1970	43	1978	8	O	+	-
40.	26	1970	44	1978	8	O	+	-
41.	37	1968	43	1974	6	O	+	+
42.	25	1972	29	1976	4	O	+	-
43.	31	1976	33	1978	2	O	-	-
44.	44	1977	46	1979	2	O	-	-
45.	20	1976	22	1978	2	O	+	-
46.	41	1977	43	1979	2	?	?	-
47.	29	1975	30	1976	1	O	+	-
48.	?	?	52	1977	?	O	+	-
49.	?	?	32	1976	?	O	+	-
50.	?	?	23	1974	?	O	+	-
51.	?	?	30	1980	?	O	+	-

L=radiolucent; O=radiopaque, +=present; -=absent

Table 2. Tabulation by Radiodensity and Mass Formation

	Radiolucent group	Radiopaque group	Total
Mass-forming type	5 (10%)	27 (56%)	32 (67%)
Non mass-forming type	11 (23%)	5 (10%)	16 (33%)
Total	16 (33%)	32 (67%)	48 (100%)

豊胸術の施行時期, (3) 豊胸術から乳房撮影までの経過期間との間に, Table 3 のごとくつぎのような関係がみられた.

X線透亮群の年齢は40歳代のものが最も多く, 1950~1966年に豊胸術を受けていた. 腫瘍形成型の症例は, 特に1958~1963年に豊胸術を受けていた. 豊胸術から乳房撮影までの経過期間は10~26年で, 透亮群ではこの平均経過期間が, 腫瘍形成の有無によって差はなかった.

X線不透亮群は30歳代の症例が多く, この不透亮性の充填物は1954~1977年にかけて利用されてきた. 不透亮群の非腫瘍形成型症例は1954~1977年に豊胸術を受け, その平均経過期間は, 腫瘍形成型が12年に対して8年と短かった.

X線不透亮群と透亮群の平均経過期間は, 11年と17年であった.

## II. 充填物に関するその他の所見と既存構造の変化 (Table 4)

32例の腫瘍形成型にみられる充填物は, 乳腺組織を前方に圧排して, 大胸筋よりも表層にあるものが29/32 (91%) と, 前方に乳腺組織と同時に大胸筋を圧排する. 大胸筋より深層にあるものが

Table 4: Tabulation by Findings associated with Implant

Mass-forming type	32/48 (67%)
Implant	
1. Density	
high	27/32 (84%)
low	5/32 (16%)
2. Relation to pectoral muscle (p.m.)	
ventral to p.m.	29/32 (91%)
dorsal to p.m.	3/32 (9%)
3. Margin	
bulging	8/32 (25%)
puckering	3/32 (9%)
4. Halo by foreign body	15/32 (47%)
Fibrous capsule	10/32 (31%)
Calcification	12/32 (38%)
Retraction of skin or nipple	7/32 (22%)
Non mass-forming type	16/48 (33%)
Implant	
1. Density	
high	11/16 (69%)
low	5/16 (31%)
2. Shador	
nodular	13/16 (81%)
smog-like	3/16 (19%)
Fibrous capsule	7/16 (44%)
Calcification	11/16 (69%)
Retraction of skin of nipple	3/16 (19%)

3/32 (9%) 存在した.

これら腫瘍の辺縁に, 限局した膨隆像が8/32 (25%) に, 切痕あるいはヒダ形成像が3/32 (9%) 認められた.

X線不透亮性腫瘍の周辺には, 煙霧がかかった

Table 3. Background of the patients with mammoplasty.

	Radiolucent		Radiopaque	
	Mass	Non mass	Mass	Non mass
No. of cases	5/48 (10%)	11/48 (23%)	27/48 (56%)	5/48 (10%)
Average Age	34—43 39	33—68 50	22—56 39	33—52 42
Time of mammoplasty	1958—1963	1950—1966	1955—1977	1954—1977
Average Elapsed time	15—19 17	10—26 18	1—25 12	2—14 8

様相を呈する異物性の暈輪が15/32 (47%) にみられ、この腫瘤の線維性の被膜はあってもごく薄いものであった。透亮性腫瘤では、異物性の暈輪を認められなかった。X線透亮性腫瘤の線維性被膜は、不透亮性腫瘤の被膜よりいくぶん厚く、5/32 (16%) にみられた。X線透亮性腫瘤に伴った小結節状陰影をとり巻く、線維性被膜はさらに厚く、充填物の大きさに対して、いっそう厚いものであった。

乳頭あるいは皮膚の陥凹は、X線透亮性と不透亮性の腫瘤形成型の7/32 (22%) にみられた。

16例の非腫瘤形成型を、充填物の(1)X線透亮性と、(2)形態によって整理した(Table 5)。

Table 5. Incidence of non Mass-forming Type

	Radiolucent group	Radiopaque group	Total
Nodular shadow	11	2	13
Smog shadow	0	3	3
Total	11	5	16

非腫瘤形成型の線維性被膜は11/16 (69%) に認めた。これは11例の乳腺実質より濃度の低い結節状陰影にみられ、3例の煙霧状陰影と2例の乳腺実質より濃度の高い結節状陰影には認められなかった。

非腫瘤形成型では、乳頭あるいは皮膚の引きつれを3/16 (19%) に伴っていた。

### III. 石灰化

充填物の陰影を認める48例のうち、23例(48%)に石灰化を認め、この石灰化例の豊胸術から乳房撮影までの最低経過期間は6年であった。

経過期間が10年未満の症例では、石灰化の頻度で4/16 (25%)と、10年以上では19/35 (54%)であった。

つぎに石灰化例23/48 (48%)と非石灰化例25/48 (52%)に分類してTable 6に示す。

石灰化例と非石灰化例の平均年齢は、45歳と39歳、平均経過期間は同じ11年であった。

充填物陰影の認められない3例には、石灰化も

Table 6. Background of the Patients with Calcification

	Calcified group	Non calcified group
No. of cases	23/48 (48%)	25/48 (52%)
Average Age	27—68 45	22—53 39
Time of mammoplasty	1950—1969	1954—1977
Elapsed time Average	6—26 11	1—25 11

Table 7. Incidence of Calcification

	Radiolucent group	Radiopaque group	Total
Mass-forming type	2/5 (40%)	10/27 (37%)	12/32 (38%)
Non mass-forming type	11/11 (100%)	0/5 (0%)	11/16 (69%)
Total	13/16 (81%)	10/32 (31%)	23/48 (48%)

認められなかった。

さらに充填物陰影の種類別に、石灰化の合併頻度をTable 7に示す。

石灰化を充填物のX線透亮性別にみると、X線透亮群の13/16 (81%)と、不透亮群の10/32 (31%)にみられた。腫瘤形成の有無からみると、腫瘤形成型の12/32 (38%)と非腫瘤形成型の11/16 (69%)であった。

両者を合わせてみると、透亮性非腫瘤形成型11/11 (100%)、ついで(2)透亮性腫瘤形成型2/5 (40%)、(3)不透亮性腫瘤形成型10/27 (37%)、(4)不透亮性非腫瘤形成型0/5 (0%)の順であった。

充填物のX線透亮性別に石灰化の形と頻度をTable 8に示し、以下のような特徴が認められた。

#### 1. X線透亮群の石灰化

石灰化を腫瘤形成型を非腫瘤形成型の13例に認めた。このうち10/13 (77%)は、辺縁が濃く中心部が明るくぬけた、直径が数mm以下の小輪状の石灰化が、これが乳腺実質のみならず、乳腺組織外にまで拡がっていた。注入部位の判った症例では、その分布密度が注入部位付近と腋窩領域にやや高い傾向を認めた。

Table 8. Shape and Incidence of Calcification

	Calcification		
	Shape	Incidence	
Radiolucent group	Mass-forming type	egg-shell shaped	1/13 (7%)
		annular	1/13 (7%)
	Non mass-forming type	annular	9/13 (69%)
		granular	2/13 (15%)
Radiopaque group	Mass-forming type	egg-shell shaped	7/10 (70%)
		annular	3/10 (30%)
	Non mass-forming type	—	0/10 (0%)

この他には、腫瘍形成型の腫瘍の胸壁側に近い深部に、三日月状に投影される卵殻状の石灰化が1/13 (7%)と、非腫瘍形成型の小結節状陰影の周辺に散在する比較的大きな顆粒状の石灰化が2/13 (15%)に認められた。

## 2. X線不透亮群の石灰化

この群では10例に石灰化を認め、これには充填物に近接するもの7/10 (70%)と、離れて位置するもの3/10 (30%)があった。

充填物に近接する石灰化は、腫瘍形成型だけにみられ、これは乳腺組織を前方に圧排して、大きな腫瘍の皮膚側表面に、限局して線状に薄く、平滑な卵殻状をした石灰化であった。

充填物に離れて位置する石灰化も、腫瘍形成型にみられ、この場合腫瘍を形成する充填物が、X線不透亮性に投影されるにもかかわらず、少し離れて位置する小輪状の石灰化の内部はX線透亮度であった。

## IV. 臨床的所見

臨床症状には、乳房の疼痛、変形、腫瘍触知などの局所症状の他、所属リンパ節腫大、関節痛、筋肉痛、レイノー現象陽性、手のこわばり、色素沈着、顔面浮腫、嚥下困難、労作性呼吸困難、全身倦怠感などの全身症状をもつ症例があり、臨床資料上にも、赤血球数、血色素量、白血球数、血沈、血清蛋白、補体価、自己抗体などに異常値を示して、自己免疫疾患が疑われる症例が12例認め

られた。

これら症状のなかで、乳房の変形と腋窩リンパ節腫脹に注目した。

乳房の変形は、腫瘍形成型では5例に、非腫瘍形成型では3例に認め、非腫瘍形成型には同時に、皮膚の紅斑と肥厚を認めた。

腋窩リンパ節の腫脹は、充填物陰影が認められた48例中16/48 (33%)にみられ、Table 9のごとく充填物のX線透亮度と腫瘍形成の有無によって分類した。

Table 9. Incidence of Lymphadenopathy

	Radiolucent group	Radiopaque group	Total
Mass-forming type	1/5 (20%)	4/27 (15%)	5/32 (16%)
Non mass-forming type	8/11 (73%)	3/5 (60%)	11/16 (69%)
Total	9/16 (56%)	7/32 (22%)	16/48 (33%)

リンパ節の腫脹は、充填物の透亮度からみると、X線透亮度群で9/16 (56%)、不透亮度群で7/32 (22%)であった。腫瘍形成の有無からみると、非腫瘍形成型で11/16 (69%)、腫瘍形成型で5/32 (16%)であった。

しかしながらX線不透亮度腫瘍形成型のリンパ節を触知しない症例で、腋窩部にX線不透亮度の充填物が沈着したリンパ節を、ゼロラジオグラム上に認める症例も経験した。

## V. 充填物と病理所見

X線透亮度群の5例と不透亮度群の9例、計14例に病理組織標本をえた。この透亮度群の2例を不透亮度群の2例から、組織内に埋入した充填物を取りだして、分光光度計とガスクロマトグラフィー、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによって、検索することができた。

X線透亮度群の充填物は、肉眼的には淡黄色の粒状軟ペースト様物質であった。分析結果は、親水性に乏しく、 $\text{CH}_2$ を基本構造にもつ比較的低分子量の直鎖状飽和炭化水素であった。この症例のマンモグラムは非腫瘍形成型の結節状陰影 (Fig. 7) を呈していた。

Table 10. Integrated Characteristics of Augmentation Mammoplasty

Mammographic findings		
Material		
Density	low (radiolucent)	high (radiopaque)
Incidence	16/48 (33%)	32/48 (67%)
Typical pattern	non mass-forming type	mass-forming type
Incidence	11/16 (69%)	27/32 (84%)
Halo by foreign body		
Incidence	0/16 (0%)	15/32 (47%)
Fibrous capsule	thickening	thinning
Incidence	10/16 (63%)	10/32 (31%)
Calcification		
Incidence	13/16 (81%)	10/32 (31%)
Minimum time	10yr	6yr
Typical pattern		
Incidence	9/13 (69%)	7/10 (70%)
Distribution	diffuse	regional
Number	uncountable	countable
Shape	annular	egg-shell shaped
Size	small	large
Age	33—68yr	22—56yr
Average	50yr	39yr
Time of mammoplasty	1950—1966	1955—1977
Elapsed time	10—26yr	1—25yr
Average	18yr	12yr
Lymphadenopathy		
Incidence	8/16 (50%)	4/32 (13%)
Injected material	paraffin compounds	silicon compounds
Pathologic findings		
Fibrosis	severe	mild
Scleroderma	present	absent

X線不透亮群の異物には、無色透明の流動性のあるものと、流動性のないものがあつた。この流動性の有無にかかわらず、分析結果は、共に粘度と分子量の異なる  $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$  を基本構造としたジメチルポリシロクサンであつた。流動性をもつ充填物のマンモグラムは、非腫瘤形成型で煙霧状陰影 (Fig. 8) を示し、流動性のない異物は腫瘤形成型の腫瘤陰影 (Fig. 9) を示した。

病理組織像は、乳腺の萎縮、異物性肉芽腫、線維性あるいは硝子様変性と石灰化からなり、肉芽腫のまわりに時々、形質細胞、リンパ球や異物巨細胞などの細胞浸潤がみられた。

X線透亮群 (Fig. 10) にみられる肉芽腫の壁の厚さは、不透亮群 (Fig. 11) に比べて厚く、血管には乏しかった。

その他所属リンパ節の限局性壊死や胚中心の増殖、諸臓器に細小血管の細胞性反応に乏しい類繊維素変性などを認める症例も経験した。

上記の分類のなかで、症例数の多い、① X線透亮性非腫瘤形成型と、② X線不透亮性腫瘤形成型を対比して、Table 10に要約した。

## 考 察

### I. 充填物の異物反応

日本では、良性腫瘍や乳線症に対する乳腺の摘

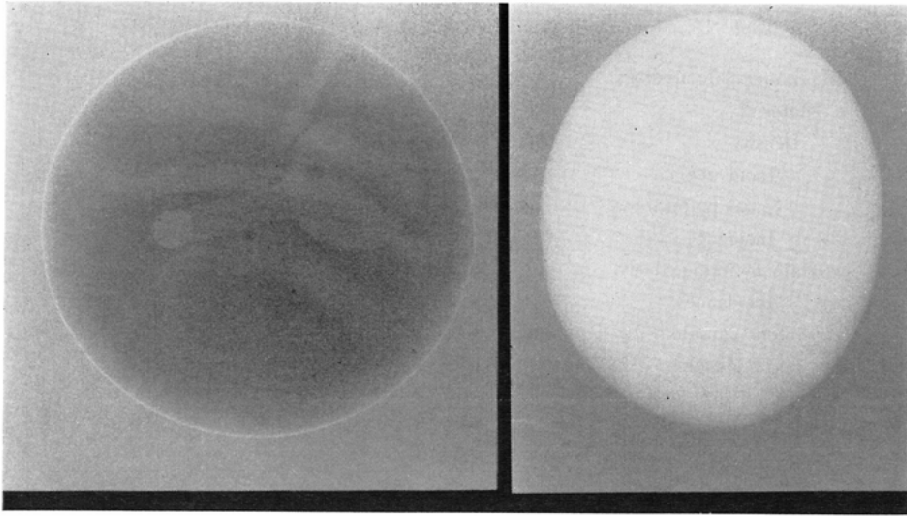


Fig. 1 Radiograph of packed liquid paraffin and gel-form silicone in water phantom. The former is less dense and the latter is denser than water density.

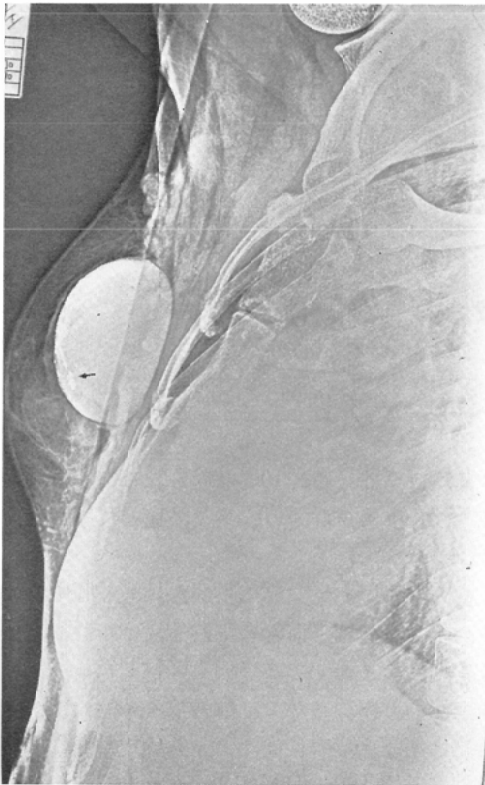


Fig. 2 Mediolateral xerogram of the left breast. It shows a large radiopaque mass with calcification (arrow) along its margin. Faint nodular densities are seen in the left axilla.

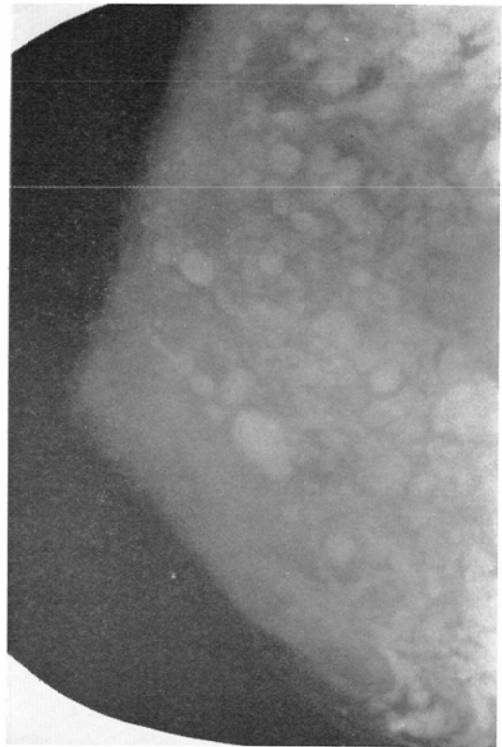


Fig. 3 Mediolateral view of the right breast shows diffuse, small nodules of homogeneous increased density.





Fig. 4 Mediolateral view of the left breast shows hazy structure of homogeneous increased density with shaggy appearance.

出術と、乳腺摘出後の充填術は一般的ではない。乳房の發育不全症に対して、注入法が行われる場合が多い。

豊胸術用注入物質には、古くは、ワセリン、パラフィン、オルガノーゲン、バイオブラックスなどのパラフィン類似物質が利用されたが、リンパ節への異物転移と乳房の変形をおこすために、1965年以降これらパラフィン類似物質は、まったく利用されなくなった<sup>12)</sup>。

最近では、シリコン化合物が用いられ、これには医療用エリコン、ゼフロン、特種調合を行った桜井麟氏の試薬などがある<sup>13)</sup>。

本報告例に使われたパラフィンとジメチルポリシロクサンの特徴は、つぎのようである。

パラフィンは  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_3$  からなる飽和炭化水素で、その構造は直鎖状であり、側鎖構造をもたないので親水性には乏しい。

ジメチルポリシロクサンは、無味、無臭、無色透明で、 $[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_n$  を基本構造としている。n の数が数個では水の硬さを呈し、10,000位で粘性が増して固くなる。5,000~7,000位のものでは



Fig. 5 Craniocaudal view of the right breast shows diffuse, minute, ring-shaped calcifications and radiolucent cystic structures.

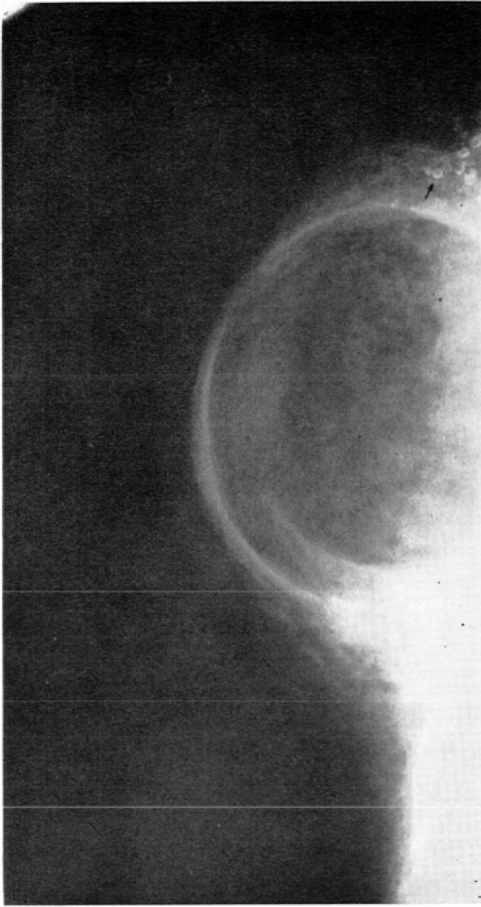


Fig. 6 Mediolateral view of the right. It shows huge cystic mass and minute, ring or ovar-shaped calcifications (arrow).

ゲル状でかなり柔らかく、水飴ほどではないが、極めて除々に流動する性質があり、その移動性はパラフィンよりも大であるといわれている。

パラフィンとジメチルポリシロキサンのX線透亮度は、実験のごとく、パラフィンは水よりX線透亮度に、ジメチルポリシロキサンは水よりX線不透亮度に投影され、生体内では、乳腺実質より透亮度に投影される充填物がパラフィン化合物に、不透亮度に投影される充填物がシリコン化合物に対応すると推定される<sup>11)14)</sup>。

つぎに現在、最も異物反応が弱いと考えられている架橋ジメチルポリシロキサンの生物学的特徴

には、以下のことが知られている。すなわち秋山<sup>15)</sup>によると、埋入後2～3日間は局所に軽度の発赤と腫脹がみられるが疼痛はない。7～10日後には充填物と接する部位に肉芽層が出現するが、組織球や異物巨細胞は認められない。2～3週間後には周囲に結合繊細胞がみられ、4週間目には結合繊線維によって包まれる。この被膜はごく薄く、内面は粘膜様に平滑で、充填物と癒着することはほとんどない。これが1年以上経つと、この被膜の一部に硝子様または類線維素変性がみられる。被膜の厚さは約0.7mmで、血管周囲に円形細胞浸潤をみるようになる。この異物反応は、手術に用いられる絹糸や腸線よりも弱いといわれているが、このように弱い反応でも、充填物の接触表面積が広くなれば、これをとり囲んで生ずる結合組織、すなわち被膜も厚くなるといわれている。

病理組織標本のえられた14例の豊胸術から乳房撮影までの経過期間は、8～27年を経ており、パラフィンの被膜に比べてジメチルポリシロキサンの被膜は薄いものであった。

充填物が1つの塊りとして利用された場合でも、体内に長く存在すると、その内容物が遊出してくることがある。

動物実験においても、皮下に注入した標識充填物が、尿や便から検出されたり、病理学的にも、所属リンパ節のみならず、肺、肝、脾や腎などの全身諸臓器に散布された充填物の肉芽腫が証明されており、この遊離反応は10年以上経た後にもおこりうるといわれている<sup>16)17)</sup>。

## II. 乳癌と豊胸術

乳癌の乳房撮影診断を、われわれはつぎの判定基準で行っている。直接所見として、1) 濃度の高い腫瘤陰影、2) マンモグラム上の大きさが触診の大きさより小さい、3) 腫瘤陰影の内部構造が不規則、4) 腫瘤陰影の辺縁不整、5) 悪性の石灰化の5項目と、間接所見として、1) 皮膚の肥厚、2) 支持靭帯や乳管の引張り込み像、3) 血管の怒張増生、4) 乳頭や皮膚の陥凹の4項目である<sup>18)</sup>。

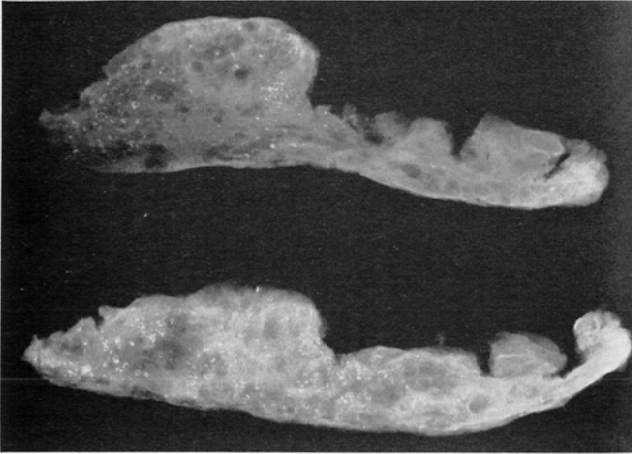


Fig. 7 Radiograph of two slices of the resected specimen shows radiolucent injected material with small annular countless calcifications.

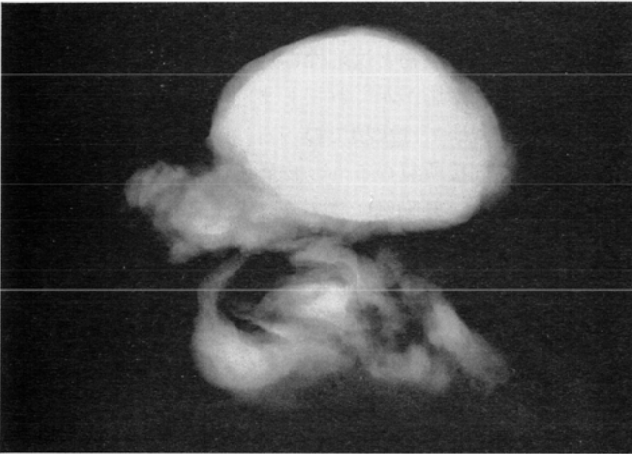


Fig. 8 Radiograph of the resected specimen shows a mass with smooth margin and infiltration of gel-form silicone into surrounding tissue.

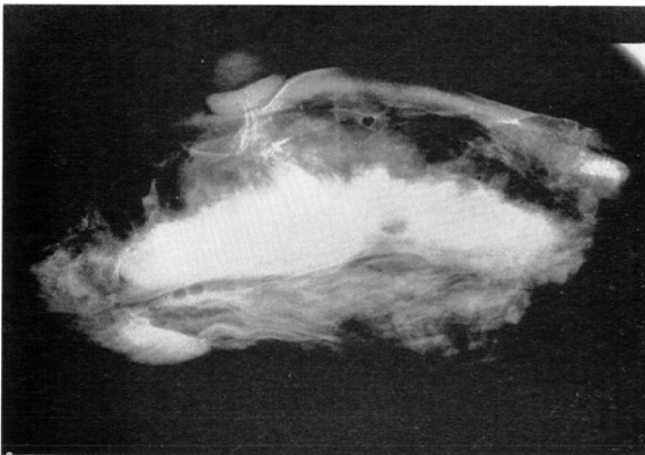


Fig. 9 Radiograph of one slices of the resected specimen. It shows infiltration of gel-form silicone into the breast tissue, retromammary space and muscle layers.

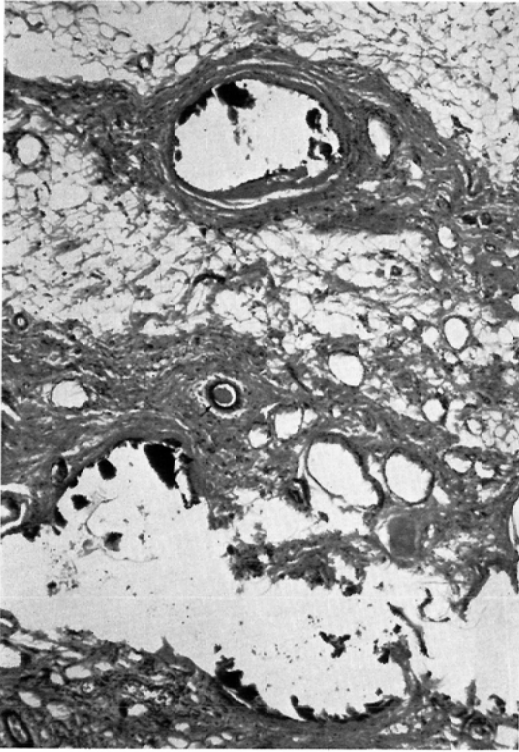


Fig. 10 Histological section shows increased fibrosis with hyaline degeneration and calcification (arrow).

乳癌の乳房撮影診断の上で、最も大切なことは腫瘍陰影の同定と、その辺縁像および石灰化であるが、豊胸例では、充填物陰影が乳癌の腫瘍陰影の詳細な読影のさまたげとなることがある<sup>19)20)</sup>。

乳癌と充填物の腫瘍陰影が、離れて描出された場合には、腫瘍の濃度が鑑別点となる。乳癌と充填物の腫瘍陰影が離れて描出されず、腫瘍の辺縁の一部に膨隆像または放射状陰影があり、その部位と腫瘍を触れる部位とが異なる場合には、注意する必要がある<sup>21)</sup>。

またこの充填物の腫瘍陰影以外にも、線維性の被膜や既存構造、さらに皮膚の瘢痕や脂肪壊死なども、時々、癌に類似した腫瘍陰影を呈することがある。

充填物が腫瘍陰影を形成しない場合には、遊出した充填物と反応性に増殖した線維化によって、腫瘍陰影がかくれてしまう可能性が強い。石灰化については次項でのべる。

間接所見のうち、皮膚の肥厚と乳頭や皮膚の陥凹を、豊胸例に認めることもある。

動物実験では、この充填物を皮下に挿入して、線維肉腫の合併が時々報告されており<sup>2)</sup>、豊胸術に利用された充填物の発癌性は陽性とされている。

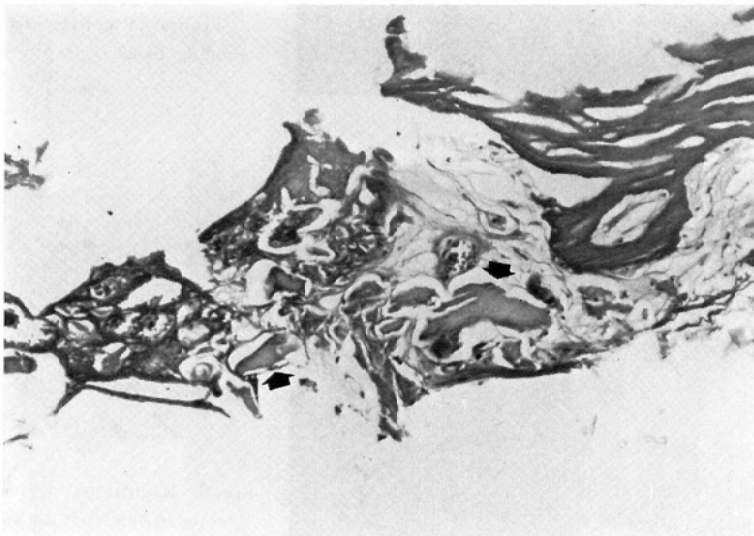


Fig. 11 Histological section shows calcification on the inner surface of a thick, fibrous wall (arrow). Unfortunately tissue structure is distorted during preparation of the specimen.

る。

豊胸術と乳癌との合併の報告は散見される<sup>3)~6)</sup>が、われわれの症例のなかに豊胸術と乳癌との合併例はなく、われわれの施設での乳房撮影上の乳癌の発見頻度は210/2621(8%)であり、少なくともわれわれの豊胸例における乳癌発生頻度は、高くはなかった。われわれの症例のなかには、豊胸術を受けて10年以上の歳月を経た症例が35/47(74%)あるが、さらに追跡調査を行い、臨床における豊胸術と乳癌発生との関係を少しでも明らかにしなければならぬと考えている。

豊胸術による乳癌発生は、人アジュバント病のごとく動物実験の結果を、そのまま人間にあてはめて考えるわけにはいかないが、つねにその可能性を考慮して症例にあたらねばならぬと考えている。

### III. 豊胸術と石灰化

豊胸例の23/48(48%)に石灰化を認めたが、この石灰化は充填物の種類とこれを包む線維性被膜の厚さに関係すると思われる。

充填物の種類には、パラフィン化合物とシリコン化合物があり、パラフィン腫の線維性被膜はシリコン腫より厚いものであった。

パラフィン化合物を充填物としたパラフィン群の13/16(81%)に石灰化がみられ、この石灰化例の最低経過期間は10年であった。

シリコン化合物を充填物としたシリコン群では10/32(31%)に石灰化がみられ、最低経過期間は6年であった。

石灰化の合併頻度は、パラフィン群が圧倒的に多いにもかかわらず、石灰化がおこるまでの期間はシリコン群の方が短かった。これはパラフィン化合物が利用されなくなって、すでに14年の歳月を経てしまったので、パラフィン化合物が石灰化をひきおこす真の最低経過期間は不明といわざるをえない。

パラフィン群の典型的石灰化は、X線透亮性非腫瘍形成型に多くみられ、10/13(77%)の頻度であった。この石灰化は、大きいものより小さい輪状のものが多く、乳房全体に無数拡がっており、

静脈石や線維のう胞性疾患または脂肪壊死に伴なう石灰化に似ていた。

シリコン群の典型的石灰化は、X線不透亮性腫瘍形成型の7/10(70%)にみられた。この石灰化は、パラフィン群の石灰化より大きく、数は少なく、限局しており、卵殻状で珪肺症にみられる肺門リンパ節の石灰化に似ていた<sup>22) 23)</sup>。

シリコン群にみられた、充填物から離れて位置する小輪状の石灰化は、パラフィン群における石灰化と区別できにくい、両者の数とその分布密度が相違していた。この石灰化は異栄養性と考えられるが、その機構の解明には今後の検討が必要である。

またこれら豊胸術に伴なう石灰化と、乳癌にみられる悪性の石灰化とは、数、形、大きさ、分布と豊胸術の既往の有無、腫瘍陰影と石灰化との関係などの点で異なっている。ちなみに豊胸術の石灰化は良性の石灰化であったが、豊胸術後に石灰化を生ずることを知っていないと迷うことになる。

石灰化は充填物を包む線維性被膜の内層にみられ、パラフィン化合物やシリコン化合物自体が石灰化することはないので、充填物と直接接する組織の慢性炎症から、萎縮、壊死におちいり、そこに不溶性となったカルシウムとリンが沈着する異栄養性の石灰化がおこったものであろう<sup>24)</sup>。

### IV. 人アジュバント病

アジュバント(補助薬)とは、免疫学的に抗原といっしょに働き、その抗原性を増強したり、上位免疫の対応をうながす補助物質である。

代表的な Freund<sup>25)</sup>の補助薬には、結核死菌、低分子量パラフィンオイルと乳化剤(ラノリン)からなる完全型と、結核死菌を用いないで、パラフィンオイルのみを用いた不完全型がある。Pearson<sup>26)</sup>は1956年に、この Freund の完全型補助薬をラットに1回注射して、約2週間後に下肢に多発性関節炎のおこることを認めた。この関節炎は人の慢性関節リウマチに類似し、動物アジュバント病と称した。その後類似のことがら、不完全型補助薬によってもひきおこされることが明

かにされた。1962年には Pernis<sup>27)</sup> が、家兎に珪酸がアジュバント効果のあることを認めている。

1964年に三好ら<sup>28)</sup>は、豊胸術のためパラフィン注入を受けて数年後に、膠原病類似の症状を呈した症例を報告し、人アジュバント病と考えた。さらに珪肺症も珪酸の体内沈着にもとづく人アジュバント病との考えを明らかにしている<sup>29)</sup>。

この人アジュバント病は、日本では30例以上が報告されており、その特徴にはつぎのような点がある。

(1) 感染症や悪性腫瘍はなく、(2) 体内には充填物が存在し、(3) 膠原病類似の症状を呈して、(4) 血清学的異常と、(5) 異物肉芽腫を認める。またさらに(6) 充填物除去によって症状の改善する<sup>30)</sup>。などである。

なかには全身性エリテマトーデス、慢性関節リウマチ、橋本病などの典型的な膠原病を併発したものも報告されており<sup>31)</sup>、われわれは皮膚生検によって硬皮症(全身性硬皮症3例、限局性硬皮症1例)の診断を4例にうることができた。これら症例の充填物は、X線透亮性非腫瘤形成型を示すパラフィンであった。この豊胸例のなかに典型的な硬皮症を併発した頻度は4/51(8%)であるが、パラフィン群の4/16(25%)であった。今回はシリコン群に硬皮症を認めなかったが、Rodnan<sup>32)</sup>によれば10万人の石灰抗夫のなかに17人の硬皮症例を認めて、珪肺症例にも硬皮症がふえているといっており、シリコン化合物による人アジュバント病発生の可能性はないわけではない。

また死亡する症例もあり<sup>33)34)</sup>、われわれの経験した死亡症例を福田<sup>35)</sup>が報告している。この症例の異物陰影(Fig. 9)はX線不透亮性非腫瘤形成型の煙霧状陰影を呈し、乳腺および筋肉内にジメチルポリシロクサンが浸潤していた。剖検所見は、細網細胞の限局性増殖と小動脈の類線維素変性といった全身性血管病変が主体であった。

臨床的には免疫学的異常を示す臨床資料をもつ症例が12例あり、これら症例は人アジュバント病と考えられた。そのマンモグラムは、充填物陰影

の認められない3例と、充填物陰影が認められた症例では、パラフィン群が3例とシリコン群が6例であった。石灰化の合併は5例に認めた。硬皮症を呈した4例は、充填物陰影不明の1例を除いて、すべてパラフィン群であったが、臨床検査資料の上からも、シリコン化合物による人アジュバント病発生を否定することはできない。

#### まとめ

1. 6年間に施行した2621件の乳房撮影のなかに51例の豊胸例を認めた。
2. 14例に病理所見をえて、乳癌の合併はなかったが、4例の硬皮症と血管炎で死亡した1例が含まれる。臨床的に、人アジュバント病と考えられる症例を12例認めた。
3. 充填物陰影の認められた48例を、パラフィン群(33%)とシリコン群(67%)に分類することができた。
4. シリコン群は腫瘤を形成するものが多く、パラフィン群の多くは腫瘤を形成しなかった。
5. リンパ節の腫脹は、シリコン群に少なく、パラフィン群に多かった。
6. 石灰化を23例に認め、これはパラフィン群の81%とシリコン群の31%であった。パラフィン群とシリコン群の豊胸術から石灰化合併症の発現までの期間が相違していた。
7. パラフィン群の充填物に伴なう石灰化は、小さく、輪状を呈して、乳房全体に無数拡がっていた。
8. シリコン群の充填物に伴なう石灰化には、充填物に接する石灰化が70%と、充填物から離れて位置する石灰化が30%あった。充填物に接する石灰化は、大きく、卵殻状で、限局して、数も少ないものであった。充填物から離れて位置する石灰化は、パラフィン群の充填物に伴なう石灰化に似ていた。

稿を終るにあたり、症例を提供していただいた第2外科、杉浦光雄教授、故穴沢雄作客員教授、八木義弘助教授、膠原病内科、塩川優一教授、安倍千之講師、熊谷安夫医師、第1病理、福田芳郎教授、桑原紀之助教授に深く感謝いたします。また本研究に便宜をはかっ

ていただいた放射線科，土屋豊教授，直接御指導，御校閲いただいた同，片山仁教授に感謝の意を表します。

なお本論文内容の一部は第37回，38回日本医学放射線学会総会において発表した。

#### 文 献

- 1) 上野正吉，石川晃夫：豊胸術後死亡例の剖検所見と医療過誤との関係。犯罪学雑誌，34：37—38，1968
- 2) 成毛韶夫：美容目的の異物注入例に発生した乳癌。日本医事新報，No. 2386：13—17，1970
- 3) Dalinka, M.K., Rockett, J.F. and Kurth, R.J.: Carcinoma of the breast following simple mastectomy and mammoplasty. *Radiology*, 93: 914, 1969
- 4) Hoopes, J.E., Edgerton, M.T. and Shelley, W.: Organic synthetics for augmentation mammoplasty: Their relation to breast cancer. *Plast & Reconstr Surg.*, 39: 263—270, 1967
- 5) Bowers, D.G. and Radlauer, C.B.: Breast cancer after prophylactic subcutaneous mastectomies and reconstruction with Silastic prostheses. *Plast & Reconstr. Surg.*, 44: 541—544, 1969
- 6) Benavent, W.J.: Treatment of bilateral breast carcinomas in a patient with silicone-gel breast implants. *Plast & Reconstr. Surg.*, 53: 88—90, 1974
- 7) Johnson, M. and Lloyd, H.E.D.: Bilateral breast cancer 10 years after in augmentation mammoplasty. *Plast & Reconstr Surg.*, 53: 88—90, 1974.
- 8) Frantz, P. and Herbst, C.A.: Augmentation mammoplasty, irradiation, and breast cancer. *Cancer*, 36: 1147—1150, 1975
- 9) Reinhardt, K.: Verkalkung eines Fettgewebstransplantates in der Mamma. *Roentgenblätter*, 27: 418—423, 1974
- 10) 山崎 武，金城武忠，寺田 央，中野陽典，鄭則之，北村正次：マンモグラフィからみた豊胸（乳）術と乳癌。臨床放射線，22：861—867，1977
- 11) Koide, T. and Katayama, H.: Calcification in augmentation mammoplasty. *Radiology*, 130: 337—340, 1979.
- 12) 大森清一，平山 峻：異物注入療法に対する批判。形成外科，10：219—226，1967
- 13) 大森清一，倉田喜一郎：形成外科への応用。珪肺樹脂委員会編：シリコンの応用，pp. 347—355，1961，丸善，東京
- 14) Minagi, H., Youker, J.E. and Knudson, H.W.: The roentgen appearance of injected silicone in the breast. *Radiology*, 90: 57—61, 1968
- 15) 秋山太一郎：軟組織様合成樹脂としてのデメチルポリシロクサン—特に人工脂肪について—。外科の領域，4：481—485，1956
- 16) Steiner, J.W., Langer, B. and Schatz, D.L.: The local and systemic effects of Freund's adjuvant and its fractions. *Archives of Pathology*, 70: 424—434, 1960
- 17) Chaplin, C.H.: Loss of both breasts from injections of silicone (with additive). *Plast & Reconstr Surg.*, 44: 447—450, 1969
- 18) 東 義孝，片山 仁，徳永光雄，小出敏夫，西原春実，八木義弘，穴沢雄作，平田博邦，桑原紀之，和賀井敏夫：乳房撮影による乳癌診断（1056例の分析）。順天堂医学，23（3）：397—402，1977
- 19) 桜井 剛，川口 隆，片山 仁，桑原紀之，徳永光雄，小出敏夫，蓮尾金博，谷口克己，平岩隆男，和田 誠，南条 環，八木義弘：乳房撮影における乳癌誤診例の検討。順天堂医学，25：318—326，1979
- 20) Parras, C. and Papillon, J.: The value of mammography in cosmetic surgery of the breasts. *Plastic & Reconstr. Surg.*, 52: 132—137, 1973
- 21) Grant, E.G., Cigtay, O.S. and Mascatello, V.J.: Irregularity of silastic breast implants mimicking a soft tissue mass. *Am. J. Roentgenol.*, 130: 461—462, 1978
- 22) Egan, R.L.: Mammography. Second Edition. 288—311, 1972 Thomas, Springfield, Illinois
- 23) Wren, M.W.G. and Crosbie, R.B.: The radiological features of paraffinomata. *Br. J. Radiol.*, 41: 797—798, 1968
- 24) Anderson, W.A.D.: Pathology. Sixth Edition. 77—86, 1971 Mosby, St. Louis
- 25) Freund J. and Bonanto, M.V.: The effect of paraffin oil, lanolin-like substances and killed tubercle bacilli on immunization with dephtheric toxoid and bact. Typhosum. *J. Immunol.*, 48: 325—334, 1944.
- 26) Pearson, C.M.: Development of arthritis, peri-arthritis and periostitis in rats given adjuvants. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 91: 95—101, 1965
- 27) Pernis, B. and Paronetto, F.: Adjuvant effect of silica (tridymite) on antibody production. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 110: 390—392, 1962
- 28) 三好和夫，宮岡輝夫，小林泰雄，板倉利達，西条一夫，東原正幸，白神 嶽，大野文俊：人体における adjuvant 加遷延感作を思わせる高γグロブリン血症—乳房形成術後にみられた障害—。日本医事新報，No. 2122：9—14，

- 1964
- 29) 三好和夫, 宮岡輝夫, 上島宏一, 吉田和代, 小林泰雄, 川井尚臣, 多田嘉明, 岡 耕一: 人体 adjuvant 病としての珪肺症. 日本医事新報, No. 2170: 6—11, 1965
- 30) Kumagai, Y., Abe, C. and Shiokawa, Y.: Scleroderma after cosmetic surgery, four cases of human adjuvant disease. *Arthritis and Rheumatism*, 22: 532—537, 1979
- 31) 三好和夫, 白神 嶸, 吉田和代: 人アジュバント病. 臨床免疫, 5: 785—793, 1973
- 32) Rodnan, G.P.: *Progressive systemic sclerosis (scleroderma), Arthritis and allied conditions*. Eighth edition. Edited by Hollander, J.L. and McCarty, D.J. 962—1005, 1972, Lea & Febiger, Philadelphia
- 33) 文入正敏, 久保田昭男, 小林明子: 豊胸術術後障害—とくに異物注入による全身変化について—. *外科*, 36: 1371—1375, 1974
- 34) 岡田正資, 磯田教二, 山崎進康, 木村栄一, 馬杉洋三: adjuvant 病 (三好)? の一剖検例. *日本内科学会誌*, 61: 229—230, 1972
- 35) 福田芳郎, 大橋泰之, 北村成大, 渡辺 勇, 滝塚史, 高木俊孝, 熊谷安夫: 豊胸術 22年後に発症したヒト・アジュバント病の1剖検例について—とくに血管系病変に関する調査研究班, 1977年度研究報告書, pp. 98—102, 441—442