乳癌の腋窩リンパ節転移におけるリンパ造影の診断的意義

佐　藤　卓　弥

信州大学医学部丸田外科教室（主任：丸田公雄教授）

Studies on the Diagnostic Value of Lymphography in Axillary Lymph Nodes Metastasis of Breast Cancer

Takuya SATOH

Prof. Maruta's Surgical Clinic, Shinshu University

緒　言

1954年 Kinmonth[1)2)]がリンパ浮腫に対するリンパ管造影の臨床的応用に成功して以来，リンパ造影法は急速な発展をとげ，1961年 Hreshchyshyn[3)]，Wallace[4)] らの油性造影剤の導入によってリンパ節の造影が可能となった。かっては検索の方法のなかった触知不能部位のリンパ節の状態をレ線学的に把握出来るようになったことは，臨床的意義が極めて大きい。リンパ造影法は，リンパ腫の診断，悪性腫瘍のリンパ節転移の検索，手術時のリンパ節郭清範囲の決定，治療効果の追及など[3)4)5)6)7)8)]に応用され，ことに婦人科領域[6)9)10)11)12)13)]或いは泌尿器科領域[14)15)16)17)18)19)20)21)]の悪性腫瘍において，鼠径部，骨盤内，後腹膜部のリンパ節に対して，下肢よりのリンパ造影が行なわれている。しかし本法の診断的価値についてはなお一部に批判的な見解[18)19)22)23)24)25)26)]がみられる。

一方，最近は乳癌に対して上肢注入により本法が試みられている[27)28)29)30)31)32)33)34)35)36)]。腋窩リンパ節は，比較的触知しやすい部位であるが，必ずしも腋窩リンパ節転移のすべてが触知可能ではなく，触知不能の場合もしばしばあるから，これらの触知不能のリンパ節転移をリンパ造影によって術前に知りうれば，治療方針の決定あるいは予後の判定上有意義であると考える。

著者は乳癌患者にリンパ造影を行ない，腋窩リンパ節転移の検出に本法がどの程度の診断的価値があるかを検討した。

I. 実験材料及び実験方法

丸田外科において根治手術を行なった乳癌患者21例を対象とした。これら21例に対して23回の腋窩リンパ造影を行ない，その造影所見と剔出したリンパ節の所見とを対比して検討した。

造影は Kinmonth 法[1)]に準じて，11% Patent Blue V 0.5mℓ に 0.5% 塩酸プロカイン 0.5mℓ を混じて指間部皮下に注入し，リンパ管が皮膚を透して描出されるのを待って，手背部又は肘部[37)]に約 1cm の皮膚切開を加え，リンパ管露出剔離，30Gage の翼状針を挿入固定し，油性造影剤 Lipiodol Extra Fluid（小玉商事）又は Popiodol（第一製薬）4～5mℓ をアトム自動注入器を用いて50～80分で注入した。

撮影は腋窩部を中心として注入直後及び24時間後に行なった。ただし症例によっては更に48～96時間にわたり都合3回以上の撮影を行なった。

撮影方向は解剖学的関係から制約をうけ，立体的に配列する腋窩リンパ節を重なり合わずに撮影する事は不可能であるので，本研究では腹背方向の撮影のみを行なった。

剔出リンパ節は，周囲脂肪組織と共に一塊として，切断乳房から切離して，軟X線にて撮影し，次いで個々のリンパ節を分離して再度の軟X線撮影を行ない，各々のリンパ節内の分布状態を観察すると共に，その位置的関係を検討した。さらに剔出全リンパ節について組織標本を作製，転移の有無など組織学的所見を検討した。

II. 実験成績

A. リンパ節の陰影欠損並びに非造影

1. 陰影欠損の頻度

リンパ造影上転移陽性所見とみなされる陰影欠損（虫喰い像）は表1の如く23例中20例，87.0%に認められた。これを組織学的に転移を認めた群（転移例）と，認めない群（非転移例）に分けてみると，転移例では13例全例に，非転移例では10例中7例に陰影欠損

像を認めた。

表 1　陰影欠損を認めた症例

		陰影欠損例	頻度
転移例	13	13	100%
非転移例	10	7	70%
合計	23	20	87%

転移例13例の個々のリンパ節についてリンパ造影上の陰影欠損の頻度をみると表2の如くで，造影されたリンパ節206個中陰影欠損は37個，18.0%であるが，組織学的に転移を認めたリンパ節は95個である。この成績でみると，造影されたリンパ節が10個未満の症例が4例あるが，内3例は転移リンパ節が10個を越える高度転移例であり，他の1例は腋窩部に大きな転移を認めた例であるから，造影リンパ節が著しく少ない症例は転移の進行したものと考えられる。

表 2　リンパ造影上の陰影欠損
(転移例)

症例	造影数	陰影欠損数	転移数
1. 上条	10	2	1
2. 田村	24	1	1
3. 宮島	6	6	27
4. 宮島	18	5	14
5. 有賀	28	3	1
6. 二木	19	4	4
7. 山村	4	2	18
8. 西牧	10	2	1
9. 西堀	6	2	4
10. 丸山	21	2	6
11. 小沢	27	3	1
12. 永瀬	6	1	12
13. 滝沢	27	4	5
合計	206	37 (18.0%)	95

表 3　リンパ造影上の陰影欠損
(非転移例)

症例	造影数	陰影欠損数
14. 上条	16	2
15. 米窪	26	1
16. 平出	16	0
17. 三村	19	1
18. 丸山	28	4
19. 小沢	14	2
20. 福島	34	0
21. 原	12	1
22. 丸山	21	0
23. 細野	26	1
合計	212	12 (5.7%)

非転移例10例では，表3の如く造影されたリンパ節212個中陰影欠損は12個，5.7%であった。

次に剔出リンパ節の総数とその軟X線撮影において陰影欠損を示すリンパ節数を調査してみると，表4，5の如くで，転移例では剔出リンパ節307個中，陰影欠損を示すリンパ節は78個，25.4%であり，非転移例では，剔出リンパ節229個中陰影欠損を示すリンパ節は45個，19.7%であった。

表 4　剔出リンパ節の軟X線撮影上の陰影欠損
(転移例)

症例	剔出リンパ節数	陰影欠損数
1. 上条	18	3
2. 田村	33	5
3. 宮島	27	9
4. 宮島	34	10
5. 有賀	28	4
6. 二木	27	8
7. 山村	22	3
8. 西牧	16	10
9. 西堀	17	4
10. 丸山	25	6
11. 小沢	29	8
12. 永瀬	12	2
13. 滝沢	19	6
合計	307	78 (25.4%)

表 5　剔出リンパ節の軟X線撮影上の陰影欠損
(非転移例)

症例	剔出リンパ節数	陰影欠損数
14. 上条	14	5
15. 米窪	26	3
16. 平出	16	3
17. 三村	39	7
18. 丸山	31	5
19. 小沢	17	2
20. 福島	37	5
21. 原	15	3
22. 丸山	22	7
23. 細野	12	5
合計	229	45 (19.7%)

非転移例における陰影欠損を示すリンパ節は転移例に比較すれば少ないとはいえ19.7%に認められたこ

と，また剔出リンパ節の軟X線撮影上陰影欠損を示すリンパ節の数は，リンパ造影上のそれよりもはるかに多いことは注目に値する。

2. 陰影欠損の原因の検討

リンパ造影上陰影欠損を示す原因について剔出リンパ節を病理組織学的に検討してみると，表6，7の如くで転移例では陰影欠損を示すリンパ節37個中転移によるもの19個，51.4%，脂肪置換によるもの12個，32.4%，濾胞増殖によるもの2個，5.4%，その他4個，10.8%であった。その他4個の内訳けは，リンパ節の集合，変形，リンパ管周辺の造影剤の漏出及び原因不明であった。

非転移例では陰影欠損を示すリンパ節12個中，脂肪置換10個，83.3%，その他リンパ節の集合によるもの及び原因不明の計2個，16.7%であった。

剔出全リンパ節について軟X線撮影上陰影欠損を認めたリンパ節の病理組織学的所見を検討してみると，転移例では表8の如く剔出リンパ節307個中78個，25.4%で，その陰影欠損部の組織像は，転移によるもの30個，9.8%，脂肪置換38個，12.4%，濾胞増殖2個，0.7%，その他8個，2.6%で，陰影欠損78個に対する頻度はそれぞれ38.5%，48.7%，2.6%，10.2%であった。一方非転移例では表9の如く剔出リンパ節229個中45個，19.7%で，これら陰影欠損を示したリンパ節の原因は，脂肪置換40個，17.5%，その他5個，2.2%で，陰影欠損45個に対する頻度は88.9%，11.1%であった。

すなわち陰影欠損は転移による他，脂肪置換等によってもかなりの率に生ずるものであることを知った。

3. 非造影の頻度

剔出リンパ節の軟X線写真において造影剤の入らないリンパ節，すなわち非造影リンパ節を認めるが，これを検討すると，その頻度は表10の如く，転移例では剔出リンパ節307個中74個，24.1%であり，表11の如く非転移例では剔出リンパ節229個中14個，6.1%であった。

すなわち，リンパ造影によって認識出来ない非造影リンパ節はかなり高率に存在し，とくに非転移例においても非造影リンパ節の認められることは注目に値す

表6　リンパ造影上陰影欠損を示したリンパ節の組織学的所見
（転移例）

症例	陰影欠損数	転移	脂肪置換	濾胞増殖	その他
1. 上条	2	0	1	1	0
2. 田村	1	1	0	0	0
3. 宮島	6	6	0	0	0
4. 宮島	5	2	2	0	1
5. 有賀	3	1	0	1	1
6. 二木	4	2	1	0	1
7. 山村	2	2	0	0	0
8. 西牧	2	0	2	0	0
9. 西堀	2	0	2	0	0
10. 丸山	2	2	0	0	0
11. 小沢	3	0	2	0	1
12. 永瀬	1	1	0	0	0
13. 滝沢	4	2	2	0	0
合計	37	19 (51.4%)	12 (32.4%)	2 (5.4%)	4 (10.8%)

表7　リンパ造影上陰影欠損を示したリンパ節の組織学的所見
（非転移例）

症例	陰影欠損数	脂肪置換	濾胞増殖	その他
14. 上条	2	2	0	0
15. 米窪	1	1	0	0
16. 平出	0	0	0	0
17. 三村	1	0	0	1
18. 丸山	4	3	0	1
19. 小沢	2	2	0	0
20. 福島	0	0	0	0
21. 原	1	1	0	0
22. 丸山	0	0	0	0
23. 細野	1	1	0	0
合計	12	10 (83.3%)	0	2 (16.7%)

表 8　剔出リンパ節の軟X線撮影上陰影欠損を示したリンパ節の組織学的所見
(転移例)

症例	剔出リンパ節数	陰影欠損数	転移	脂肪置換	濾胞増殖	その他
1. 上条	18	3	0	2	1	0
2. 田村	33	5	1	4	0	0
3. 宮島	27	9	9	0	0	0
4. 宮島	34	10	5	4	0	1
5. 有賀	28	4	1	0	1	2
6. 二木	27	8	4	3	0	1
7. 山村	22	3	3	0	0	0
8. 西牧	16	10	0	9	0	1
9. 西堀	17	4	0	4	0	0
10. 丸山	25	6	2	3	0	1
11. 小沢	29	8	0	6	0	2
12. 永瀬	12	2	2	0	0	0
12. 滝沢	19	6	3	3	0	0
合計	307	78	30	38	2	8
全リンパ節に対する頻度		25.4%	9.8%	12.4%	0.7%	2.6%
陰影欠損に対する頻度			38.5%	48.7%	2.6%	10.2%

表 9　剔出リンパ節の軟X線撮影上陰影欠損を示したリンパ節の組織学的所見
(非転移例)

症例	剔出リンパ節数	陰影欠損数	脂肪置換	濾胞増殖	その他
14. 上条	14	5	5	0	0
15. 米窪	26	3	3	0	0
16. 平出	16	3	3	0	0
17. 三村	39	7	6	0	1
18. 丸山	31	5	4	0	1
19. 小沢	17	2	2	0	0
20. 福島	37	5	4	0	1
21. 原	15	3	3	0	0
22. 丸山	22	7	7	0	0
23. 細野	12	5	3	0	2
合計	229	45	40	0	5
全リンパ節に対する頻度		19.7%	17.5%	——	2.2%
陰影欠損に対する頻度			88.9%	——	11.1%

表10　剔出リンパ節の軟X線撮影上の非造影リンパ節
(転移例)

症例	剔出リンパ節数	非造影リンパ節数	転移数
1. 上条	18	1	1
2. 田村	33	0	1
3. 宮島	27	18	27
4. 宮島	34	3	14
5. 有賀	28	4	1
6. 二木	27	0	4
7. 山村	22	17	18
8. 西牧	16	1	1
9. 西堀	17	12	4
10. 丸山	25	4	6
11. 小沢	29	2	1
12. 永瀬	12	10	12
13. 滝沢	19	2	5
合計	307	74 (24.1%)	95 (31.0%)

る。

4. 非造影の原因の検討

非造影リンパ節を病理組織学的に検討すると，表12の如く転移例の非造影リンパ節74個中，転移によるもの57個，77.0%，正常17個，23.0%であり，非転移例では14個全部が正常であった。すなわち，正常リンパ節でも造影されないものが相当数認められた。

非造影の原因としては，リンパ節自体の変化の他に，リンパ節の解剖学的位置，リンパ節周囲の状況等による影響も考えられるので，この点について腋窩リンパ節を3群に分けて検討した。すなわち，図1の如く上肢よりのリンパ管が腋窩リンパ節に流入する部分のリンパ節を境として，これより下部にあるリンパ節群を下部群，流入部より中枢のリンパ節群を中心群，

表11　剔出リンパ節の軟X線撮影上の非造影リンパ節
（非転移例）

症例	剔出リンパ節数	非造影リンパ節数
14. 上条	14	1
15. 米窪	26	2
16. 平出	16	2
17. 三村	39	0
18. 丸山	31	1
19. 小沢	17	1
20. 福島	37	1
21. 原	15	2
22. 丸山	22	3
23. 細野	12	1
合計	229	14 (6.1%)

表12　非造影リンパ節の組織学的所見
（転移例）

症例	非造影リンパ節数	転移数	正常
1. 上条	1	0	1
2. 田村	0	0	0
3. 宮島	18	18	0
4. 宮島	3	3	0
5. 有賀	4	0	4
6. 二木	0	0	0
7. 山村	17	15	2
8. 西牧	1	1	0
9. 西堀	12	4	8
10. 丸山	4	3	1
11. 小沢	2	1	1
12. 永瀬	10	10	0
13. 滝沢	2	2	0
合計	74	57 (77.0%)	17 (23.0%)

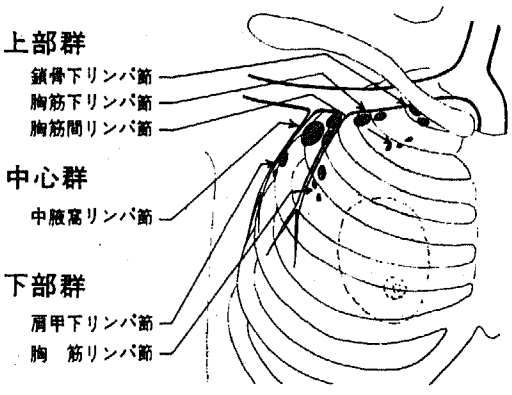


図 1

更に上部のリンパ節群を上部群とした。その成績は表13の如く転移例では非造影リンパ節74個中下部群は11個で転移によらないもの1個，中心群は34個で転移によらないもの9個，上部群は29個で転移によらないもの7個であった。これらの症例中転移によらない非造影リンパ節を認める症例について個々に検討してみると，症例5，7及び10は中心群又は上部群に転移によらない非造影リンパ節を認めるが，流入部リンパ節に高度の転移をみている。症例9は流入部リンパ節は脂肪置換以外に転移はみられないが，それに隣接する中心群及び下部群に高度の転移があり，一方副行枝を認めているので，転移によるリンパ流の遮断によって造影剤が入らなかったものと考えられる。症例1は下部群に1個の非造影リンパ節を認めたが，流入部リンパ節は脂肪置換による陰影欠損を示し，この中に帽針頭大の転移を認めるのみであった。症例11は中心群の非造影リンパ節1個を認めたが，組織学的には正常であり，下部群に1個の転移を認めるのみで，原因を推定することは困難であった。

表13　非造影リンパ節の位置的関係
（転移例）

症例	非造影リンパ節数	下部群	中心群	上部群
1. 上条	1	1		
2. 田村	0			
3. 宮島	(18)		(8)	(10)
4. 宮島	(3)	(1)	(2)	
5. 有賀	4		3	1
6. 二木	0			
7. 山村	2 (15)	(2)	2 (6)	(7)
8. 西牧	(1)	(1)		
9. 西堀	8 (4)	(2)	3 (1)	5 (1)
10. 丸山	1 (3)	(1)	(2)	1
11. 小沢	1 (1)	(1)	1	
12. 永瀬	(10)		(6)	(4)
13. 滝沢	(2)	(2)		
合計	17 (57)	1 (10)	9 (25)	7 (22)

（ ）内の数字は転移によるリンパ節数を示す

非転移例では表14の如く非造影リンパ節14個中下部群は9個，64.3%，中心群は3個，21.4%，上部群は2個，14.3%であった。すなわち，非転移例における非造影リンパ節の過半数が下部群にみられることは，この部のリンパ節が解剖学的に造影され難いことを示すものと考えられる。

表14　非造影リンパ節の位置的関係
（非転移例）

症例	非造影リンパ節数	下部群	中心群	上部群
14. 上条	1	0	0	1
15. 米窪	2	2	0	0
16. 平出	2	2	0	0
17. 三村	0	0	0	0
18. 丸山	1	1	0	0
19. 小沢	1	0	1	0
20. 福島	1	1	0	0
21. 原	2	0	1	1
22. 丸山	3	3	0	0
23. 細野	1	0	1	0
合計	14	9 (64.3%)	3 (21.4%)	2 (14.3%)

B．転移部位の検討

前項で述べた如く，上肢よりのリンパ造影では腋窩リンパ節の中でも部位によって造影され難いリンパ節があるが，これと転移の来やすいリンパ節との関係を追及する目的で転移部位を検討した。

転移の高度進行例を除いて，転移リンパ節が6個以下の9症例について転移部位を検討すると表15の如く転移リンパ節24個中下部群は7例，10個，中心群は6例，12個，上部群は2例，2個で，原発腫瘍の位置とは関係なきものの如くで，転移は下部群にもっとも多く，次いで中心群に多い。

表15　転移部位の検討
（リンパ節転移が6個以下の症例）

症例	腫瘍の部位	転移数	下部群	中心群	上部群
1. 上条	外上	1	0	1	0
2. 田村	外上	1	1	0	0
5. 有賀	乳輪下	1	0	1	0
6. 二木	内上	4	2	2	0
8. 西牧	外上	1	1	0	0
9. 西堀	(反対側)	4	2	1	1
10. 丸山	内下	6	1	4	1
11. 小沢	外下	1	1	0	0
13. 滝沢	内	5	2	3	0
合計		24	10/7例	12/6例	2/2例

C．リンパ節の大きさと転移

剔出リンパ節の大きさ（実測値）は表16，17の如くで，転移例における転移リンパ節の長径は2～49㎜，非転移リンパ節のそれは2～51㎜で，転移を認めないリンパ節においても大きいものが多数認められた。非転移例では2～47㎜で，転移例の転移リンパ節あるいは非転移リンパ節と比べて差異を認めなかった。

表16　リンパ節の大きさの検討
（転移例）

症例	転移リンパ節の長径 (㎜) 最大値	転移リンパ節の長径 (㎜) 最小値	非転移リンパ節の長径 (㎜) 最大値	非転移リンパ節の長径 (㎜) 最小値
1. 上条	(50)	－	50	3
2. 田村	15	－	34	2
3. 宮島	43	2	－	－
4. 宮島	25	2	21	3
5. 有賀	46	－	16	2
6. 二木	24	11	15	3
7. 山村	28	2	9	4
8. 西牧	24	－	31	5
9. 西堀	25	6	51	4
10. 丸山	22	3	21	2
11. 小沢	21	－	26	2
12. 永瀬	32	2	－	－
13. 滝沢	49	6	11	3

表17　リンパ節の大きさの検討
（非転移例）

症例	リンパ節の長径(㎜) 最大値	最小値
14. 上条	46	7
15. 米窪	18	3
16. 平出	28	3
17. 三村	47	2
18. 丸山	26	2
19. 小沢	36	2
20. 福島	17	2
21. 原	17	4
22. 丸山	21	3
24. 細野	38	4

D．造影剤のリンパ管外漏出と異常リンパ径路

リンパ造影の際の造影剤のリンパ管外漏出，副行枝形成及び皮膚逆流は表18，19の如くである。リンパ管外漏出は肘関節の中心側の部位と上腕上部⅓から腋窩リンパ節への移行部に多く，転移例，非転移例のいずれにも相当の頻度でみられ両者の間に差は認められなかった。

皮下リンパ叢への逆流は転移例で1例にみられたが，この症例では剔出リンパ節の大部分に高度の転移

を認めた。副行枝は転移例，非転移例のいずれにも1例づつ認められた。

表18　造影剤のリンパ管外漏出と異常リンパ径路（転移例）

症例	管外漏出		異常径路
	腋窩	上腕	
1. 上条	(−)	(−)	
2. 田村	(+)	(−)	
3. 宮島	(−)	(−)	
4. 宮島	(−)	(+)	
5. 有賀	(+)	(−)	
6. 二木	(+)	(+)	
7. 山村	(−)	(+)	皮膚逆流 リンパ流遮断
8. 西牧	(−)	(−)	
9. 西堀	(−)	(+)	副行枝形成
10. 丸山	(−)	(−)	
11. 小沢	(−)	(+)	
12. 永瀬	(−)	(+)	
13. 滝沢	(−)	(−)	
合計	3	6	

表19　造影剤のリンパ管外漏出と異常リンパ径路（非転移例）

症例	管外漏出		異常径路
	腋窩	上腕	
14. 上条	(−)	(−)	
15. 米窪	(−)	(−)	
16. 平出	(−)	(−)	
17. 三村	(+)	(−)	
18. 丸山	(+)	(+)	
19. 小沢	(−)	(−)	
20. 福島	(−)	(+)	
21. 原	(−)	(+)	
22. 丸山	(−)	(+)	副行枝形成
23. 細野	(+)	(+)	
合計	3	5	

E．リンパ造影におけるリンパ節の重なり

リンパ造影においてリンパ節の重なりは重なり合った部分の所見を隠蔽して読影を困難とするのでこの点を検討した。

重なり合ったリンパ節数を示すと表20，21の如く転移例では造影リンパ節206個中71個，34.5％でリンパ節の重なりのない症例は，症例3，7の2例のみで，造影されたリンパ節がそれぞれ6個及び4個と少ない高度転移例であった。一方非転移例では212個中，78個，36.8％にみられリンパ節の重なりのない症例は1例のみであった。すなわち腋窩リンパ造影においては転移例においても非転移例においてもリンパ節の重なりはほぼ35％に認められ，リンパ節の所見が隠蔽されることがある。

表20　リンパ造影におけるリンパ節の重なり（転移例）

症例	造影数	重なり個数
1. 上条	10	2
2. 田村	24	9
3. 宮島	6	0
4. 宮島	18	5
5. 有賀	28	9
6. 二木	19	11
7. 山村	4	0
8. 西牧	10	5
9. 西堀	6	2
10. 丸山	21	10
11. 小沢	27	7
12. 永瀬	6	4
13. 滝沢	27	7
合計	206	71 (34.5％)

表21　リンパ造影におけるリンパ節の重なり（非転移例）

症例	造影数	重なり個数
14. 上条	16	5
15. 米窪	26	17
16. 平出	16	6
17. 三村	19	13
18. 丸山	28	7
19. 小沢	14	5
20. 福島	34	14
21. 原	12	0
22. 丸山	21	9
23. 細野	26	2
合計	212	78 (36.8％)

III. 考　按

リンパ造影上癌転移を示す所見として，陰影欠損像（虫喰い像，辺縁不整像，線状陰影像等），腫大等のリンパ節の変化[4) 14) 38)]と，リンパ管の遮断，拡張及び蛇行，皮膚逆流，副行枝形成又は迂回等のリンパ管の変化[4) 14) 34)]があげられている。触診不能部位にあるリンパ節については，リンパ造影の臨床的意義は大きいと

考えられるが，腋窩リンパ節では病的変化のある場合には腫大して触診出来ることが多いので，乳癌における腋窩リンパ造影の意義についての見解は必ずしも一致していない。また腋窩リンパ節は肩関節の運動範囲が大きいために可動性に富み，かつ立体的に配列しているのでリンパ管も立体的網状構造[39]をとっているため，リンパ管の迂回，蛇行等の所見を適確に把握することは困難である。(写真1) 著者はかかる条件下にある乳癌の腋窩リンパ節造影上の所見と手術後剔出リンパ節の所見とを照合して乳癌の腋窩リンパ節転移に対する診断的意義を検討した。

リンパ造影上陰影欠損を認めた症例は23例中20例，87.0%と高率で，これを転移を認めた例と認めない例とに分けてみると，転移例では100%に認められたが，非転移例でも70%に認められた。すなわち転移のないリンパ節が陰影欠損を示すため，非転移例を転移例と誤まりやすい傾向があるが，Kendall[27]，藤森[35]らも同様の見解を述べている。このような転移以外の原因による陰影欠損は，転移の診断上大きな障害になるので，その原因について検討を加えた。まずリンパ造影上の陰影欠損の頻度を造影されたリンパ節についてみると，陰影欠損は転移例では造影されたリンパ節の18.0%，非転移例では5.7%にみられ転移例に明らかに多いが，非転移例にもに5.7%みられたことは転移の直接的徴候であるとされている陰影欠損像を再検討する必要があることを示している。そこで剔出リンパ節を手術後直ちに軟X線で撮影し，リンパ節の造影状態を検討してみた結果，転移例では陰影欠損を示すリンパ節は78個で，リンパ造影上認められた37個に比べて2倍強に達し，又非転移例でも45個とリンパ造影上の12個に対して4倍弱を示す結果が得られた。

これらリンパ造影上の陰影欠損と剔出リンパ節の軟X線撮影上の陰影欠損との間に大きな差のみられるのは，X線撮影時の撮影方向に基ずくリンパ節の重なり，あるいは散乱X線等による解像力の低下が主な原因と考えられる。陰影欠損はプロフィル像をとらえなければ診断は困難であるから，診断的価値の向上を計るためにはリンパ造影に際して多方向からの撮影が必要であろう。著者も腋窩部の斜方向撮影（写真2）あるいは可撓性カセッテを使用しての撮影を試みたが，リンパ節の重なりの少ない撮影方向は得られず，かつX線フイルム上に投影されたリンパ節の変形が著しくて位置の決定が困難であったので，本研究では専ら腹背方向の撮影を行なった。

転移例において陰影欠損を示したリンパ節37個について組織学的に検討してみると，陰影欠損の原因は転移によるもの19個，51.4%，脂肪置換によるもの12個32.4%，濾胞増殖によるもの2個，5.4%，その他4個，10.8%であり，一方非転移例における陰影欠損の原因は脂肪置換10個，83.3%，その他2個，16.7%であった。このように転移例においても陰影欠損の原因として転移の占める割合は約半数にすぎず，リンパ節の脂肪置換が高頻度を示すことは重視すべきことである。今転移例，非転移例を合せて考えるとリンパ造影上認められた陰影欠損は49個で，転移19個，38.8%，脂肪置換22個，44.9%，濾胞増殖2個，4.1%，その他6個，12.2%となり，転移による陰影欠損よりも脂肪置換によるものの方が多くなっている。したがって，陰影欠損を以って直ちに転移と判定することは困難である。Pomerantz[40]らは，鼠径リンパ節では転移によらない陰影欠損を35%の症例に認めているが，骨盤内，後腹膜，腋窩リンパ節では認めないと述べている。一方 Kendall ら[27][30][33]は腋窩リンパ節に脂肪置換，線維化による陰影欠損のみられることを記載している。また Tjernberg[43]は濾胞増殖による陰影欠損を記載しており，他の研究者[21]もリンパ濾胞に造影剤の入らない事実を観察している。このように腋窩リンパ節は骨盤内または後腹膜のリンパ節と異って，転移以外の原因による陰影欠損が多いことがわかる。

さらに剔出リンパ節の軟X線撮影により認められた陰影欠損は，リンパ造影上のそれよりはるかに多くみられた。すなわち，リンパ造影上の読影ではリンパ節の読み落しがかなりあることを知った。

さて剔出リンパ節について組織学的検討を加えると転移例では陰影欠損78個中転移によるもの30個，38.5%，脂肪置換によるもの38個，48.7%，濾胞増殖2個，2.6%，その他8個，10.2%であり，非転移例では陰影欠損45個中脂肪置換40個，88.9%，その他5個，11.1%である。これを総合すると，陰影欠損を示すリンパ節123個中転移によるもの30個，24.4%，脂肪置換によるもの78個，63.5%，濾胞増殖によるもの2個，1.6%，その他13個，10.6%であって，リンパ造影上の成績に比べて転移による陰影欠損の頻度はさらに低くなっている。この事実は Ditchek[23]の報告と傾向を一つにするものである。

転移による陰影欠損と転移以外の原因によるそれとの鑑別は可能であるとするもの[42]もあるが，Pomerantz ら[8][14][27][31]多くの研究者は鑑別が困難であると述べている。著者の観察によっても腫大の著しい転移リンパ節では，一部のものにリンパ節が丸味を帯びて厚く，陰影欠損が境界不鮮明に移行して行く傾向があって（写真3），脂肪置換によるもの（写真4）との

間に鑑別可能のものも認められたが，大部分は鑑別不能であった。したがって陰影欠損のみによって転移と判定することは困難である。

このように陰影欠損中高い頻度を占める脂肪置換の原因としてWallaceら[41][7]はリンパ節の炎症を挙げており，下肢は傷害を受けることが多いので，その一次リンパ節である鼠径リンパ節に脂肪置換が起りやすいと指摘している。これと同様に上肢の一次リンパ節である腋窩リンパ節にも脂肪置換がしばしばみられるものと考えられる。

癌組織によって完全に置換されたリンパ節はリンパ造影によって造影されず，これが本法の大きな欠点であるとされている[6][7][8][11][18]が，剔出リンパ節の軟X線撮影上造影剤の全く入らなかったリンパ節が，転移例では剔出リンパ節307個中74個，24.1%，非転移例では剔出リンパ節229個中14個，6.1%に認められた。これらの非造影リンパ節は触診可能のものを除いてはリンパ節の存在そのものの診断すら不能のものが多く，極く一部にリンパ管の迂回[4][8]，あるいは遮断等[27][31][34]によって存在が推定出来る程度である。このような非造影リンパ節がかなり高率にみられることは注目すべきことである。

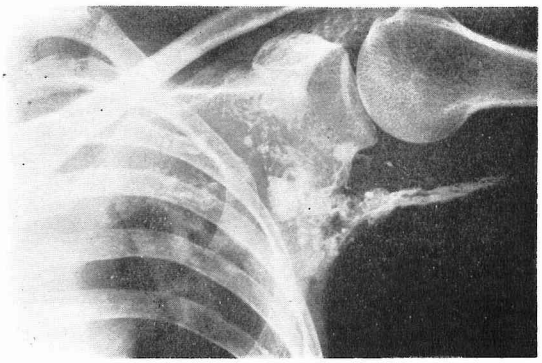
リンパ節の非造影の原因としては，リンパ節が癌組織で完全に置換された場合の他にリンパ節に流入するリンパ管が閉塞された場合[27][31]，リンパ節が造影剤を注入したリンパ系の領域外にある場合[12][30][44]，注入した造影剤の量が不足の場合[20][24]等が考えられる。

上肢リンパ造影の注入量についてはWallace[4]は7mlを用いているが一般には5ml前後[39][40][44][45]が用いられている。注入量は副作用とくに重篤な肺栓塞の防止の面から，諸家[15][21][45][46][47]の指摘する如く最少注入量に止めるのが望ましいが，実際には注入量はリンパ節の造影剤摂取容量によっても影響されるので，最少注入量を事前に知ることは困難である。著者は4～5mlを用いたが，2.3mlの注入量でも鎖骨上窩リンパ節の造影を認めたことがり，また4mlの注入直後にすでにBron[46]の指摘する微小肺栓塞像を認めたこともある。

非造影リンパ節を組織学的に検討すると，転移例では74個中転移によるもの57個，77.0%，正常リンパ節17個，23.0%であり，非転移例では14個全部が正常リンパ節であった。このように正常リンパ節にも造影されないものがあるので，非造影の原因はリンパ節自体の変化以外にもあると考えられる。そこで非造影リンパ節の位置的関係を検討してみると，転移例では非造影の正常リンパ節は中心群，上部群に多いことがわかる。下部群のリンパ節は乳房にもっとも関係の深いリンパ節であって早期に転移を来しやすいとされている[48][49][50]が，転移によって完全に置換されたリンパ節が11個中10個を占め，転移に原因するものが多いことを示している。これら症例の中心群，上部群についてみると，症例5，7，9，10，11は非造影の正常リンパ節を有しているが，症例11を除いてはいずれも高度に転移を来したリンパ節がその近傍に認められているので，この場合の非造影の原因は転移によるリンパ管の閉塞によるものと考えられる。非転移例の非造影リンパ節は，下部群9個，中心群3個，上部群2個と下部群に多いことがわかる。これらのリンパ節の非造影の原因はリンパ節自体にはなく，またリンパ流の遮断によるとも考えられないので，その原因はリンパ節の解剖学的位置にあると考えられる。すなわち腋窩リンパ節のうち胸筋リンパ節，肩甲下リンパ節は乳腺，胸壁等からのリンパ流を集め，これから出るリンパ流は中腋窩リンパ節に入って初めて上肢よりのリンパ流と合流するものであって，上肢のリンパ系とは系統を異にしている。したがってこれら下部群のリンパ節を上肢より造影するには，中腋窩リンパ節より下部群への造影剤の逆流を必要とするが，正常リンパ系ではリンパの逆流は原則として起らないから[51]，閉塞等の原因によってリンパ管内圧の上昇が起らなければ，下部群の造影は困難である。実際には腋窩リンパ節間のリンパ系は網状に連絡し，注入圧を加えるので胸筋リンパ節，肩甲下リンパ節の中心側の一部は造影されるようである。下部群の造影率を高めるためには注入圧を上げることも一法と考えられるが，上肢リンパ管は下肢リンパ管に比べて細く，管壁も薄いので[39][52]注入圧を上げることは実際には不可能である。

このように腋窩リンパ節の中でも下部群は比較的造影困難なことが判明したが，これと乳癌のリンパ節転移の径路との関係を検討した。すなわち，早期の比較的転移数の少ない症例を選んで転移リンパ節の解剖学的位置を検討した所9例の転移リンパ節24個中下部群は7例，10個，中心群は6例，12個，上部群は2例，2個で下部群に多いことがわかる。したがって乳癌の早期転移部位[48][49][50][53]とみられる下部群が同時に造影困難な部位であるから，上肢よりの腋窩リンパ造影は乳癌転移の早期診断という点からみれば大きな欠陥を有するものと考えられる。

転移の診断にはリンパ節の腫大に注目すべきであるという報告[39][41][45]があるが，剔出リンパ節の計測の結果は，転移リンパ節でも2mmのものも認められる反面，非転移リンパ節でも51mmに達するものもあって，



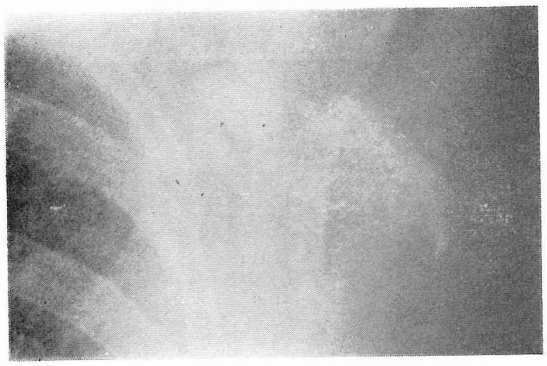
写真（1）（症例20，注入直後）



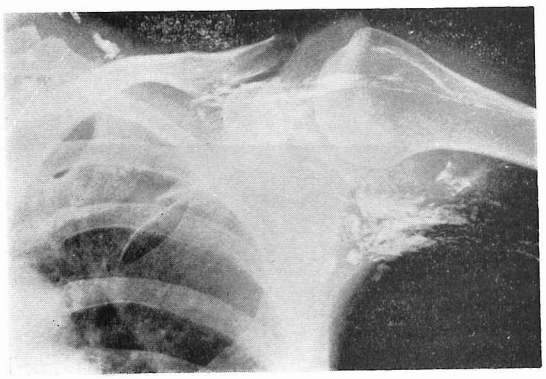
写真（2） 斜方向撮影（症例20，24時間後）



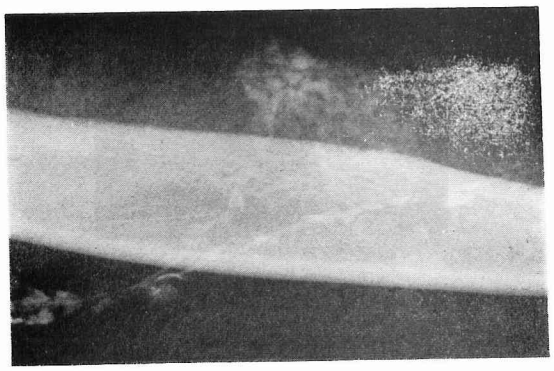
写真（3） 転移による陰影欠損像
（症例13）



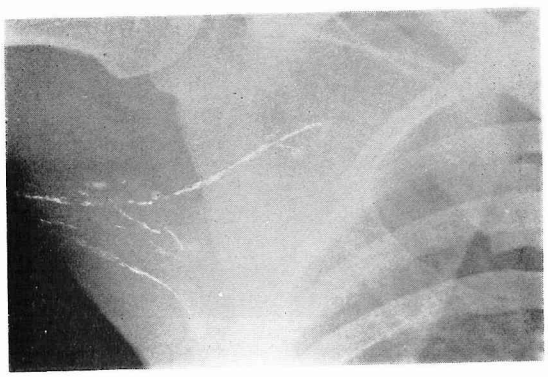
写真（4）　脂肪置換による陰影欠損像
（症例14）



写真（5）　非転移例でみられた副行枝
（症例22）



写真（6）　皮膚逆流像（症例7）



写真（7）　リンパ管断絶像（症例7）

リンパ節の腫大像のみから転移を診断することは出来なかった。Viamonte ら[14)77)]も同様の成績を報告している。

造影剤の管外漏出は他の所見をおおいかくして読影を困難とするが，一方リンパ流の遮断による転移の間接徴候[37)39)]とも考えられる。しかし著者の成績によれば管外漏出の頻度は転移例，非転移例の間に差がないので，これは主として注入圧と被験者のリンパ管壁の強さに関係するものと考えられる[27)52)]副行枝も転移の間接徴候として注目されている[14)24)27)]が，転移例，非転移例の両者に各1例を経験したのみである。(写真5）上腕部に皮膚逆流[14)24)27)39)36)54)]を示した1例（写真6）は，腋窩リンパ節の大部分に転移を認めリンパ管内浸潤が強く，腋窩部にリンパ管の遮断像（写真7）を認めているので，これらの所見は転移の高度進行の徴候と考えられる。

前述の如くリンパ造影の陰影欠損数と剔出リンパ節の軟X線撮影上のそれとの間に大きな差のみられるのは，腋窩リンパ節の立体的配列と撮影方向の制限によるリンパ節の重なりが，その部分の所見を隠蔽するためと考えられる。この点を検討してみると，リンパ節の重なりは転移例で34.5%，非転移例では36.8%と両者共35%前後の頻度を示した。すなわち，このような重なりの多い場合にはリンパ節転移の正確な把握は困難である[23)27)41)]。こうしたリンパ節の重なりは当然のことながら造影リンパ節数の多い症例にしばしばみられる。重なりの全くみられなかった症例は転移例で2例，非転移例で1例を認めており，重なりの程度によって転移を論ずることは出来ない。しかし造影数に着目すると表20に示した如く造影リンパ節数の10個未満の症例は4例あって，そのうち3例は転移数の多い高度転移例であり，残りの1例も中心群のリンパ節に大きな転移を認めていることから，西峰[31)]も述べている如く，造影リンパ節数の極度に少ないことは，高度転移の有力な徴候と考えられる。

以上の成績を総括すると，腋窩リンパ節の陰影欠損像は，転移による以外に脂肪置換等によっても高頻度に起るので，非転移例を転移例と誤まりやすい傾向がある。また早期に転移しやすい胸筋リンパ節及び肩甲下リンパ節は上肢リンパ系と系統を異にして造影困難であるので，乳癌の腋窩転移の上肢リンパ造影法による診断的意義は，早期診断という点では極めて低いものと考える。さらに癌組織によって完全に置換されたリンパ節が造影不能であるというリンパ造影本来の欠点に加えて，腋窩リンパ節は立体的に存在するので，リンパ節陰影の重なりが生じ，これによって陰影欠損がかくされることが多く，転移を見落す危険性を含んでいる。ただしリンパ管の閉塞による遮断像，皮膚逆流，造影リンパ節の極度に少ないこと等の所見から転移の高度進行例の診断は可能である。

以上の如く上肢リンパ造影法による腋窩リンパ造影は種々の欠点があるので，すくなくとも現段階においては癌転移の診断的意義に乏しいと考えている。

結　論

著者は乳癌において上肢より腋窩リンパ造影を行ない，腋窩リンパ節転移の検出に本法が如何なる診断的価値があるかを検討して次の結論を得た。

1. 癌転移の陽性所見とみなされる陰影欠損像は転移以外の原因によっても起り，その頻度はむしろ転移以外の原因によることが多い。

2. 陰影欠損像の転移以外の原因は主として脂肪置換であるが，濾胞増殖等もある程度関与している。

3. リンパ造影により造影されない非造影リンパ節は一般に転移例に多いが，非転移例においても非造影リンパ節が殆んど常にみられている。

4. 非造影リンパ節の中には癌組織による完全置換の他に正常リンパ節もみられ，その非造影の原因としては癌転移によるリンパ流の遮断あるいはリンパ流の系統が異なっていることなどが考えられる。

5. 早期に転移の起りやすいのは下部群（胸筋リンパ節，肩甲下リンパ節）であるが上肢リンパ管よりの造影では，下部群が転移の有無にかかわらず造影され難いことは軽視出来ない欠点である。

6. リンパ節の大きさと転移との間には特に関係はない。

7. リンパ管外への造影剤の漏出像は転移と関係なくみられることが多い。高度に進行した例では造影されるリンパ節の数が極度に減少し，リンパ管の遮断像，皮膚逆流等がみられることがあって診断上の参考となる。

8. 腋窩リンパ造影では，転移例においても非転移例においてもリンパ節の重なりは35%前後にみられ，リンパ節の所見がかくされる恐れがある。

9. 以上の成績を綜合すれば乳癌の腋窩リンパ節転移におけるリンパ造影の診断的意義は現段階においては未だ乏しいと云わざるを得ないが，将来リンパ造影技術の進歩に伴なって臨床的有用性がたかまるものと考えている。

文　献

1) Kinmonth, J. B.: Ann. Surg., 139: 129, 1954.

2) Kinmonth, J. B.: Brit. Med. J., 1 : 940, 1955.
3) Hreshchyshyn, M. M. : Cancer, 14 : 205, 1961.
4) Wallace, S. : Radiol., 76 : 179, 1961.
5) Malamos, B. : Brit. Med. J., 2 : 1360, 1959.
6) Averette, H. E. : Cancer, 15 : 769, 1962.
7) Viamonte, M. Jr. : Radiol., 80 : 903, 1963.
8) Pomerantz, M. : Surg., 53 : 589, 1963.
9) 岩井正二：産婦人科の実際，12：488，昭38.
10) Litwin, S. B. : Obst. Gynecol., 24 : 809, 1964.
11) Hreshchyshyn, M. M. : Obst. Gynecol., 24 : 525, 1964.
12) 清水直太郎：癌の臨床，10：659，昭39.
13) 坪井照夫：信州医誌，12：613，昭38.
14) Viamonte, M. Jr. : J. Urol., 87 : 85, 1962.
15) Schaffer, B. : J. Urol., 87 : 91, 1962.
16) 高安久雄：臨床放射線，8：547，昭38.
17) Pomerantz, M. : J. Urol., 91 : 190, 1964.
18) Seitzman, D. M. : J. Urol., 91 : 301, 1964.
19) Whitesel, J. A. : J. Urol., 91 : 613, 1964.
20) May, R. E. : J. Urol., 87 : 208, 1962.
21) Brody, H. S. : J. Urol., 91 : 606, 1964.
22) Sheehan, R. : Radiol., 76 : 47, 1961.
23) Ditchek, T. : Radiol., 80 : 175, 1963.
24) 高島　力：臨床放射線，8：554，昭38.
25) Fischer, H. W. : Radiol., 78 : 399, 1962.
26) Chavez, C. M. : Ann. Surg., 163 : 1966.
27) Kendall, B. E. : Cancer, 16 : 1233, 1963.
28) Shibata, H. R. : Surg., 60 : 329, 1966,
29) 泉雄　勝：日本医事新報，2200：12，昭41.
30) 阿部力哉：外科治療，18：148，昭43.
31) 西峰康雄：日本臨床，25：2549，昭42.
32) Rendall, M. : Brit. J. Surg., 52 : 565, 1965.
33) Prat, P. P. : Cancer, 17 : 850, 1964.
34) Gould, R. J. : Surg. Gynecol. Obst., 114 : 683, 1962.
35) 藤森正雄：日外会誌，67：1560，昭38.
36) 香西　襄：日外会誌，掲載予定.
37) Jacobson, S. : Acta Radiol., 51 : 321, 1959.
38) Keiser, D. V. : Fortschr. Röntgenstr., 100 : 299, 1963.
39) 石田　修：日本医学放射線学会雑誌，24：966，昭39.
40) Pomerantz, M. : Surg., 54 : 270, 1963.
41) Wallace, S.: Am. J. Roentgenol., 88 : 97, 1962.
42) Wilder, J. R. : Surg., 56 ; 881, 1964.
43) Tjernberg, B.: Acta Radiol. Suppl. 214 : 1962.
44) 田崎瑛生：臨床放射線，8：575，昭38.
45) Constantinides, S. : Surg., 57 : 515, 1965.
46) Bron, K. M. : Radiol., 80 : 194, 1963.
47) Fuchs, W. A. : Acta Radiol., 57 : 427, 1962,
48) Grant, R. N. : Surg., 33 : 71, 1953.
49) 梶谷　環：外科治療，13：206，昭40.
50) 増田強三：外科治療，11：593，昭39.
51) Gilchrist, R. K. : Ann. Surg., 111 : 630, 1940.
52) 八田博英：広島医学，13：463，昭35.
53) 藤森正雄：癌の臨床，12：154，昭41.
54) 島田信勝：外科治療，6：991，昭38.

(昭和43年8月24日 受付)