終りにご援助, ご協力をいただいた広島県油木種畜場, 作田昭治氏, 芸北町家畜管理所, 神川二郎氏に謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) FRITCH, R.: *Veterinary Medical Review*. 29(1966).
- 2) GIBBONS, W.J.: *Am. Vet. pub.*, 301(1963).
- 3) 石原盛衛. 吉田武紀: 中国農業試験場報告, 3, 1, 159 (1956).
- 4) 石井 進, 山田信夫: 家畜衛生ハンドブック, 183, 324 (1968).
- 5) JUBB, KENNEDY: *Academic press*, 534 (1963).
- 6) 北 昂: 牛の護蹄衛生と削蹄, 日本獣医師会, 1, 54 (1967).
- 7) 北 昂: 獣畜新報, 401, 699 (1965).
- 8) 北 昂: 獣畜新報, 404, 881 (1965).
- 9) 北 昂: 獣畜新報, 404, 881 (1965).
- 10) 北 昂: 獣畜新報, 404, 881 (1965).
- 11) 北 昂: 獣畜新報, 404, 881 (1965).
- 12) 北 昂: 獣畜新報, 404, 881 (1965).
- 13) 桂 基嗣, 野瀬 清: 京府医大雑誌, 66, 2, 244 (1954).
- 14) 木全春生: 動物外科学, 地球出版 (東京) 174 (1960).
- 15) 栗田武男: 獣畜新報, 368, 157 (1964).
- 16) 栗田武男: 獣畜新報, 372, 398 (1964).
- 17) 加藤嘉太郎: 畜産の研究, 20, 10, 1399 (1966).
- 18) 加藤嘉太郎:

- 畜産の研究, 20, 11, 1525 (1966).
- 19) 町田常之助: 牛の装蹄, 日本装蹄師会, 391(1941).
- 20) 松原茂平: 438, 43 (1967).
- 21) 松原茂平: 417, 213 (1966).
- 22) 松葉重雄: 蹄病学第3版, 克誠堂書店 (東京) 16 (1937).
- 23) 松葉重雄: 家畜疾病学, 産業図書 (東京) 246 (1946).
- 24) 能美季一: 家畜疾病予防学, 明文堂, 90 (1944).
- 小田良助: 山口大農学部学術報告, 5, 87 (1954).
- 26) 小田良助: 山口大農学部学術報告, 7, 445 (1956).
- 27) 越智勇一: 家畜別治療法, 朝倉書店, 289 (1955).
- 28) 越智勇一: 家畜衛生学, 文永堂, 315 (1967).
- 29) 越智勇一: 家畜衛生学, 文永堂, 422 (1967).
- 30) 戸原三郎, 宮川 正, 和賀井文作: 農技研報告G (畜産) 5, 65 (1953).
- 31) 戸原三郎, 宮川 正, 和賀井文作: 農技研報告G (畜産) 5, 75.
- 32) 戸原三郎, 宮川 正, 和賀井文作: 農技研報告G (畜産) 9, 97(1954).
- 33) 田中丑雄: 家畜衛生学概要, 4版, 克誠堂書店, 123 (1943).
- 34) YRAHAM, C.D.: Foot rot, Beef Husbandry in Ontario, Ontario Department of Agriculture (1960).

乳 牛 の 乳 房 空 気 造 影 法 の 検 討

小池寿男* 大友勘十郎* 松本 寛* 沼田芳明**

(昭和 43 年 6 月 17 日受付)

Evaluation of Pneumomammography in Dairy Cows

T. KOIKE, K. OTOMO, H. MATSUMOTO and *Y. NUMATA

(Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Sapporo, and *College of Dairy Farming, Ebetsu, Hokkaido)

SUMMARY

Pneumomammography is a demonstration by x-rays of changes within the lactic ducts, lactic sinus, and cisterns of the udder by filling this system with air. Air was insufflated into the udder under a pressure from 5 to 120 mmHg. A pressure at 5, 20, or 40 mmHg was satisfactory for radiography. The radiograph at 5 mmHg pressure was suitable for the demonstration of the cisterns. Under pressure of 20 mmHg was demonstrated the lactic sinus. Application of pressure at 40 mmHg secured a good radiograph of the lactic ducts. There appeared to be no difference among the radiographs of the udder insufflated under pressure from 40 to 120 mmHg. The air insufflated into the udder (about 700 to 1,000 ml) was absorbed within 72 hours, and had no effect on clinical findings. Pneumomammography may be available as a guide for the examination of the udder in cows.

tion of pressure at 40 mmHg secured a good radiograph of the lactic ducts. There appeared to be no difference among the radiographs of the udder insufflated under pressure from 40 to 120 mmHg. The air insufflated into the udder (about 700 to 1,000 ml) was absorbed within 72 hours, and had no effect on clinical findings. Pneumomammography may be available as a guide for the examination of the udder in cows.

人の乳腺のX線診断は乳腺における腫瘍診断の重要な指針となるため, 多くの注目すべき報告がある。しかるに家畜では臨床上の種々の制約のため, 生前における乳房のX線診断の報告は少なく, その機能検査にX線を利用する試みが LOMBARDO⁴⁾(1955, 山羊), PIER⁵⁾(1956, 牛), BILEK¹⁾(1956, 牛), TSELISHCHOV⁹⁾(1961, 牛), JAKOVAC²⁾(1963, 羊)らの報告に見られる程度である。

したがってその術式についても区々であり, 臨床利用し得るに至っていない。著者らは今回牛の乳房に対する空気造影法の可否ならびにその応用について若干の検討を試みた結果, 2, 3の所見を得たので報告する。

実験動物および方法

基礎的な撮影法の検討には北大獣医学部の実習用ガンジー種4頭を用い, 臨床例は北大および酪農学園大学付属農場の臨床上乳房炎と診断された3頭を用いた。

* 北海道大学獣医学部 ** 酪農学園大学

X線装置は東芝KXO-150型ならびにタンカポータブル型を用い、フィルムは富士X線フィルム KX 型、増感紙は極光 FS 型ならびに HS 型二重増感紙を用いた。

撮影方向は駐立位において主として前部乳房は撮影側乳房の外側に取枠をあて、対側より撮影し、後部乳房では撮影側乳房の後側面と、内股部の間に取枠を挿入し、対側斜前方よりフィルム面に直角に撮影した。

KXO 型を用いた場合は焦点フィルム距離 100 cm、管球電圧 70 kV、管球電流 100 mA、極光 FS 二重増感紙を用い乳房の厚さにより 0.08~0.20秒の露出をした。ポータブル型を用いた場合は焦点フィルム距離 100 cm、管球電圧 70 kV、管球電流 20 mA、極光 HS 二重増感紙を用い、乳房の厚さにより 0.4~1.5 秒の露出により撮影した。

造影剤としては消毒綿花を充填した汙過器で汙過した空気を用いた。注入には図1のごとき水圧式と送風式装置を試作して用いた。水圧式は落差 80 cm とし、落下する水量を計測することにより乳房内に注入された空気量を推定するとともに、並結された水銀圧力計（人用の水銀血圧計を用いた）によって乳房内圧を測定した。この際の最大圧は 60 mmHg であった。送風式はゴム球による強制送風であり、乳房送風器に水銀圧力計を並結したものである。

実験結果

1. X線撮影条件

種々な露出時間により撮影したX線フィルムはレンドール 20℃ 5分現像を標準としてその適正な露出を検討した。前記の条件による数値を酒井ら⁷⁾の報じた写真効果の表から算定し、牛の乳房の良好なX線写真を得る撮影条件を求めたところ、表1のごとくであった。すなわち $E = \frac{V^3 mAS}{D^2}$ (E…X線写真効果、D…焦点フィルム距離、V…管球電圧、mA…管球電流、S…露出時間) の式から牛の乳房撮影に適したEの値を算出した。

2. 水圧式注入とX線像

ガンジー種4頭に行なった水圧式注入法による乳房内圧の1頭の例を示すと図2のごとく 100~200 ml で約 5~10 mmHg になり、400~500 ml ではほぼ 20 mmHg、1,000 ml 前後ではほぼ 40 mmHg を示した。

この際におけるX線像は5~10 mmHg では(図3-①)

図1 空気注入装置

乳槽 (Cisterna lactifera) の像が明らかとなり、20mm Hg (図3-②) では乳槽から乳管洞 (Sinus lactiferi) の像が明示でき、また 40 mmHg 前後では乳管 (Ductus lactiferi) の像が柵状に現われた。なおこれらの像には対側乳房の陰影が重複するが、像の観察には支障がなかった。

3. 送風式注入とX線像

乳熱の治療の際の乳房送風による乳房内圧は150~160 mmHg にも達し、時には空気が皮下に漏出することもある。これをさけるため、送風式では 120 mmHg まで、各段階の圧で空気を注入して X線撮影を行なった。40 mmHg までの像は水圧式の場合と全く差はなく、またこれ以上 120 mmHg までの像でも (図3-③④) 同一乳房で比較した場合乳管洞がわずかに拡張した所見を示すほかはほとんど差を認められなかった。

表1 牛の乳房の適正X線撮影条件

X線装置	焦点フィルム距離 (cm)	管球電圧 (kV)	管球電流 (mA)	露出時間 (Sec)	乳房の厚さ* (cm)	E	E/10 cm**
KX 0-150 型	100	70	100	0.10	25	294.0	117.6
〃	〃	〃	〃	0.08	20	235.2	117.6
タンカポータブル型	100	70	20	1.5	40	702.0	175.5
〃	〃	〃	〃	0.6	20	352.8	176.2

注：*…空気注入前の厚さ **…乳房の厚さ 10 cm 当りの E の値

図2 空気注入量と乳房内圧

註：ガンジー種、9才の例である。

1…右前乳房 2…左前乳房

3…右後乳房 4…左後乳房

4. 術後経過

700~1,000 ml の空気を注入して放置した乳房を20時間ごとにX線撮影した結果、24時間後では空気量はほぼ1/5に、48時間後ではわづかに認め得る程度となり、72時間後では全く認め得なくなった。また反復して注入をした場合にあって、注入後熱感・腫脹・乳量の減少などは認めることが出来なかった。

5. 臨床例のX線像

症例1 病歴：ホルスタイン種、11才、右側乳房、約1カ年前急性乳房炎に罹患し、種々加療したが次第に慢性化し、現在ほとんど泌乳しない。

現症：昭和42年5月、分娩後5カ月、他の3分房は異常なく泌乳中である。右後乳房は萎縮を示し、熱感・疼痛はない。上半部の腺部は全般に硬く、搾乳すると少量の凝乳の分泌を見る。

X線所見：送風式注入法により40 mmHgにおいてX

図3 注入圧の差による健康乳房X線像

① 5 mmHg (水圧式注入)

② 20 mmHg (水圧式注入)

③ 40 mmHg (送風式注入)

120 mmHg (送風式注入)

線撮影（図 4-①）した。乳管洞は拡張し、大きな紋理状を示し、上半部の硬結部への空気の流入は少ない。

術後経過：造影乳房ならびにその他の一般状態に変化は認められない。

症例2 病歴：ガンジー種、年令不詳、右後乳房、約1年半前に乳房炎に罹り、加療の結果乾乳期に一応治癒の所見を示したが、分娩後もほとんど泌乳せず、時折肉眼的に正常な乳汁を少量分泌する。

現症：昭和42年6月、分娩後8カ月、他の3分房より日量約15kg泌乳中。右後乳房は下半の前部に2手拳大の硬結部があり、後部にも細長の手拳大の硬結を認める。熱感・疼痛はなく、上半部も全般に硬い。搾乳すると肉眼には異常を認めない乳汁を分泌する。

X線所見：送風式注入法により空気を注入すると、少量で40mmHgに達した。X線像では（図4-②）空気は下部では乳槽から乳管洞下部に明らかな限局を示し、前後の硬結部には流入していない。上部は一部に健常像と同様の乳管部の柵状像が見られる。

術後経過：一般状態に変化を認めず、泌乳量も減少しなかった。注入乳房の熱痛、腫脹、乳質の変化なども認められなかった。

症例3 病歴：ガンジー種、12才、左前乳房、分娩後20カ月、日量約5kgを泌乳。乳頭手術実験に使用したのち、急性乳房炎に罹患した。

現症：昭和42年12月、乳頭手術後2週間、縫合部はほとんど治癒している。他の3分房は触診上ならびに

図4 乳房炎の症例

① 慢性乳房炎 (40 mmHg)

② 慢性乳房炎 (40 mmHg)

③ 罹患前 (40 mmHg)

④ 急性乳房炎 (40 mmHg) (→硬結部)

乳汁にも異常は認めない。左前乳房は全般に熱感があり、前部ならびに上半部には手拳大の硬結を数カ所触れる。分泌された乳汁は帯赤白色凝乳である。

X線所見：乳頭手術の2週間前に送風式注入法により40 mmHgの空気を注入して乳影した所見（図4-③）では乳槽底部にはわずかに乳汁が存在し、空気は乳槽、乳管洞および乳管に流入しており、下部は紋理状、上部は柵状像を示している。乳房炎罹患後送風式注入法により40 mmHgで撮影した像（図4-④）では乳槽内には乳汁の存在する水平線が見られ、乳管洞への空気の流入は見られるが、それ以外の空気の流入は全般に不良であり、とくに硬結部の限界が明らかに認められる（→部）。

術後経過：空気注入後硬結部はやや軟化を示したが、乳房炎悪化の徴候は認められなかった。一般臨床所見にも変化はなく泌乳量にも差は生じなかった。

考察ならびに総括

人の場合の乳房のX線撮影は単純撮影が主体であり、これに乳管造影法と乳腺造影法とが併用される。前者では主としてヨード化油系の造影剤が用いられ、乳頭管より注入される。後者は主としてCO₂ガスが用いられ、胸壁と乳腺との間に注入される。

牛にあっては人の場合と異なり、対側乳房が重複するため単純撮影では左右何れの像か判定出来ず、かつ像も鮮明でないため、造影法による必要がある。造影剤としてはBILER¹⁾、PIER⁵⁾らはヨード化油剤を、JAKOVAC²⁾らは空気とヨード化油を用いている。ヨード化油剤は粘稠で、かつ高価なため、これを多量に用いるには経済上の問題もあり、主として乳槽ないし乳管洞を造影するのに用いられる程度である。

乳槽内に空気を油入した場合の影響については古くから多くの研究があり、TARKIEWICZ⁸⁾らはほとんど影響がないと報じ、鈴木⁶⁾は山羊の乳房に15 mmHg以上の空気を注入した場合はその圧に比例して乳糖の再吸収が認められたと報告している。一般に乳牛の泌乳中における乳房内圧は正常時でも40 mmHg前後に達する場合があるといわれ^{3, 10)}空気は単に加圧体としての作用が認められることから、40 mmHg前後の注入では空気による障害はほとんどないと考えられる。著者らの実験中も60 mmHg以下の場合は临床上全く不快感や拒絶的な動作は認められず、わずかに100 mmHgを超えた場合に軽い拒絶状を示した程度であった。また全実験を通じ、皮下に漏出した例はなく、空気注入の影響と思われる臨床所見は認められなかった。すなわち、基本的な検査に用いた乳牛は何れも乾乳期に近く、泌乳量の少ないものであったが、術後における乳房の腫脹、疼痛、熱感などの局所症状を示したものはなく、また臨床例でも本法によって病性の悪化を示したものはない。さらに注入された

空気が700～1,000 ml程度のものはほぼ72時間以内に吸収消失した。したがって臨床例が少ないため、結論的なことは述べられないが、前述の研究者らの報告ならびに乳熱治療の経験などを考え合えると、本法による臨床上の悪影響はほとんどないと考えてよい。

空気の注入量とX線撮影の時期については、臨床診断の基準からもある一定の条件における撮影が必要であるが、乳房には種々の大きさがあるため、空気の注入量により一定の条件を定めることは困難であり、むしろ一定の内圧によって比較するのがよいと思われる。今回の実験によれば健常例では一定の注入圧の像はほぼ同様の所見を示したことはこの考え方を裏付けているものと思う。しかしながら臨床例においては圧の上昇に比して注入量が極めて少なかった例（症例2）もあり、注入量と注入圧の関係がその乳房の機能を推定する一つの手掛りとなる場合もあることが考えられるが、その基準についてはなお症例を重ねる必要がある。しかし今回の実験の結果からはX線撮影の時期は注入された空気を介しての内圧を示標とするのがよいと思われた。したがって乳槽の変化には5 mmHg前後を、乳管洞は20 mmHg前後、乳管部は40 mmHg前後においてX線撮影をするのが適当であろう。

臨床例についてはその例数が少ないため、X線による診断基準についてはさらに検討の必要はあるが、临床上認められた硬結部には空気の流入が不良なため、それがX線像に明らかに現われていたことは、本法が乳牛の乳房の形態あるいは機能の診断に利用し得ることを示唆しているものと考えられる。

以上の結果から乳牛の乳房に空気造影法を行なう場合は、一応次のごとくするのがよい。

1. X線撮影直前に被検乳房はもちろん、他の分房も完全に搾乳し、器具および乳頭はよく消毒しておく。
2. 造影には汙過された空気よく、その注入には乳房送風器に圧力を併置するとよい。
3. X線撮影の時期は注入した空気圧により選択すべきであり、乳槽部を目的とする場合は5 mmHg、乳管洞を目的とする場合は20 mmHg、乳管の変化を見る場合には40 mmHgの時に撮影するのがよい。
4. 空気の注入を中止してX線撮影をする場合には注入器内への乳汁の逆流をふせぐため、乳頭管に接した部のゴム管をコップル等で閉鎖するとよい。
5. X線撮影条件は前述の表1に準じて計算する。主として乳房の厚さによって露出時間を延長するのが便利である。
6. X線撮影後は空気は出来るだけ搾って除いておくのが望ましい。

要 約

乳牛の乳房の空気造影法による、乳房のX線診断の可

能性を検討した。

この方法は乳腺内に空気を満たすことによって、乳槽・乳管洞および乳管などのX線による変化を知ろうとするものであって、5~120 mmHg の間の空気の注入圧について検討した結果、X線撮影には 5 mmHg、20 mmHg および 40 mmHg が良好であった。

5 mmHg の注入時には乳槽部が、20 mmHg では乳管洞が、また 40 mmHg では乳管までの像が明示された。なお 40 mmHg の像と、120 mmHg の像の間には差がなかった。

700~1,000 ml 程度注入された空気はほぼ 72 時間以内に吸収された。

乳牛の乳房のX線診断のための空気造影法は内部変化の像を比較的明瞭に示すので、臨床的に応用する価値があり、今後さらに詳細な検討が期待される。

終りに終始ご指導をいただいた北海道大学獣医学部、

酒井保教授に深謝する。

参 考 文 献

- 1) BILEK, J. and JANOVSKY, M.: *Nature, Lond.*, 177, 582 (1956).
- 2) JAKOVAC, M. and RAPIE, S.: *Vet. Arh.*, 33, 115 (1963).
- 3) KITTS, W.D., MERRIMAN, M. and BERRY, J.C.: *Can. J. Anim. Sci.*, 43, 47 (1963).
- 4) LOMBARDO, N.: *Clin. Vet., Milano*, 78, 104 (1955) [*Vet. Bull.*, 26, 558 (1956)].
- 5) PIER, A.C., SCHALM, O.W., HAGE, T.J.: *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 129, 347 (1956).
- 6) 鈴木丈助, 外: 医学と生物学, 65, 115 (1960).
- 7) 酒井 保, 外: 北海道獣医師会雑誌, 1, 85 (1957).
- 8) TARKIEWICZ, S. and GLAZER, T.: *Annals Univ., Mariae Curie-Sklodowska Sect DD* 19, 179 (1964) [*Vet. Bull.*, 35, 392 (1965)].
- 9) TSELESHCHOV, L.I.: *Veterinariya*, 6, 54 (1961). [*Vet. Bull.*, 31, 623 (1961)].
- 10) WITZEL, D. A. and McDONALD, J.S.: *J. Dairy Sci.*, 48, 726 (1965).

公 衆 衛 生

インスタント食品に関する衛生学的研究(Ⅱ)

食肉ソーセージの微生物叢, 二次汚染食中毒菌におよぼすフリルフラマイドの影響

金子精一* 武原文三郎* 長南茂樹*

(昭和 44 年 1 月 24 日受付)

Hygienic Studies on Instant Foods II. Effect of Furfuryluramide on Microflora of Sausage

S. KANEKO, B. TAKEHARA and S. NAGANAMI

(Hygienic Laboratory, Prefecture of Kanagawa, Yokohama)

SUMMARY

The microflora of sausage containing no bactericide consisted of *Streptococcus* and *Leuconostoc*(SL), 56%; *Lactobacillus*, 18%; *Micrococcus*, 14%; *Bacillus*, 10%; and coryneforms, 2%, after storage of a week. It was composed of *Lactobacillus*, 82%; SL, 16%; and *Micrococcus*, 2%, after storage of five weeks.

The microflora of sausage containing furfuryluramide consisted of SL, 62%; *Micrococcus*, 28%; and *Lactobacillus*, 10%. The microflora of sausage containing a mixture of nitrofurazone and nitrofurylacrylate amide was composed of *Bacillus*, 58%; SL,

16%; *Micrococcus*, 14%; coryneforms, 8%; and unidentified organisms, 4%.

The coryneforms did not include *Microbacterium thermosphactum*.

In sausage, the antibiotic property of the furan derivative was revealed against *V. parahaemolyticus* most markedly and against *C. perfringens*, *E. coli*, *S. aureus*, and *S. enteritidis* in the decreasing order. It was not recognized against *S. faecalis*. In general, this property was displayed more distinctly in the case of addition of furfuryluramide alone than in the case of addition of the mixture.

I 緒 言

衛生学的な面からインスタント食品の定義、範囲を導き出すため、即座に食膳に供しうる食品を広く集め、こ

* 神奈川県衛生研究所

れらを加工・貯蔵方法別および基質別(蛋白質、脂肪、炭水化物)に分類し、分類された各食品群の食中毒発生頻度、主要微生物叢を文献を基礎にして整理し、第1報に発表した¹⁾が、今回は食品の微生物叢に関する研究の一つとして、食肉ソーセージを取りあげ検討を行なっ