

〔泌尿紀要 6 卷 4 号〕
昭和35年 4 月

本邦女子尿道細菌叢の研究

(第 I 編) 尿道分劃採取法

慶応義塾大学医学部皮膚科泌尿器科教室 (泌尿器科主任 田村 一教授)

日本鋼管病院皮膚科泌尿器科

西 蔭 雄 二

A Studies on Bacterial Flora of Japanese Female Urethra

(Part I)

Method of Swab Isolation from Appointed Part on Female Urethra

Yuzi NISHIKAGE

From the Department of Dermatology and Urology, School of Medicine, Keio University

(Director : Prof. Dr. H. Tamura)

From the Department of Dermatology and Urology, The Nippon-Kokan Hospital

The present paper is the first work in a series of studies on bacterial flora of female urethra, and gives some remarks and devices on the method for isolating of bacteria from an appointed part on female urethra under special procedures by which the internal part of urethra was prevented from invasion of microorganisms of urethral orifice.

1) The respective internal part of 1.0 cm, 1.5 cm, 2.0 cm and 3.0 cm in the distance from the external urethral orifice were cleaned with 1% cresol solution and then the following instruments were inserted up to the depth of the respective cleaned part as below mentioned 7 kinds of procedure

(1) Fränkel's Conchoscope, (2) Glass tube (a size of Charriere No. 20), (3) Otoscope (a morning-glory like shape) or (4) Urethroscope, the tip of which is cut off, were respectively inserted into urethra to prevent the cleaned urethra from its surrounding contamination. Then, bacterial flora was isolated from the respective part on urethra by means of the sterilized swab method, which was followed by direct smearing of the bacteria upon a medium. Besides, by using (5) Otoscope or (6) Urethroscope (each of same to the above mentioned), bacterial flora in urethra was printed on a gum-strip which is made of condom in a narrow girdle. In the method (7), urethral bacteria were adhered on a Glass-tube of 1 mm in diameter and 4 cm in length by making the tube touched on the wall of urethra through the lateral hole of Urethroscope.

2) In 170 normal female human subjects, bacterial flora was isolated from appointed parts on the urethra by means of the above respective 7 kinds of isolating method, and, as the control, the bacterial flora was also collected under conditions without cleaning of the urethra. The respective bacterial flora was subjected to the experiments of aerobic cultivation.

3) Being based on the results of the culture of bacterial flora which was isolated from an appointed part on urethra by means of the above 7 kinds of sterilization method

as well as the control method, comparative studies were undertaken to determine the superiority or inferiority among the all 8 kinds of procedure mentioned above. It was suggested that the simple procedures with the least contamination are the method (3) so far as the isolation of flora is made from an inner part of 2.5cm in the distance from the external urethral orifice, and also method (4) so far as the isolation is made from the further internal part of urethra. Satisfactory results were obtained in pure cultivation in case that both method, (3) and (4), were used conjunctively with each other.

緒 言

女子尿道に関する研究報告は、比較的近年に至つてその数を増すと共に、漸く一般の関心を惹かせる様になつて来た。

即ち Hunner (1930), Folsom (1931), Ormond (1935), Spence (1940) によつて初めて臨床的意義が強調され、その後 Everett (1944), Deter (1945), Powell (1949), Reynold (1953) 等が相次いでその本態追求を報じている。本邦では漸く最近に至り、その基礎的研究がなされつつある。然しながら内外研究は、臨床的或いは組織学的に追究したものが多く、尿道細菌そのものに関するものは極めて少ない。

即ち本邦では、1935年赤須が尿道炎及び膀胱炎の症例に於ける尿道細菌について記載しているに過ぎなかつた。その後1952年に辻、堀内、広川等が、慢性尿道炎の重要性を始めて指摘し、その中で女子非淋菌性尿道炎も稀なものではないとして、一般の注目を浴びる様になつて来た。1954年金子は、女子の生体に於ける泌尿性器の計測、正常尿道細菌等の報告をなし、それを細川、桜井が原著とした。以上の如く女子尿道細菌の検索に就いての充分な研究は、未だ行なわれていない。

余は、女子尿道細菌叢の検索を試み、先づ尿道内細菌の分布状態を分割採取方法によつて検試する必要があると考えた。即ち外尿道口部附近には、多数の細菌が存在しているが、それを出来るだけ尿道の内方へ侵入させない様にして、目的の尿道内各部位から被検材料を採取する方法を選ばなければならない。

余は、先づ考案した種々の方法によつて、尿道内から被検材料を採取し、その好気的分離培養を行なつた。そしてその培養成績と採取方法

の手技について、比較検討を試みた。

1 実験材料

1) 被検者：日本鋼管病院泌尿器科並びに産婦人科外来に於いて、臨床的に尿道、膀胱並びに性器に炎症性疾患を有するものは除外し、泌尿性器に異常のないもの及び妊娠前半期のもので、20才から40才までの家婦を選び、170例の尿道内からの被検材料について、好気的分離培養を行なつた。

2) 清拭用並びに採取用綿棒：清拭用綿棒は、耳科用膳綿子に棉花を巻きつけて、その先端を太くしたものである。採取用綿棒は、採取用器具の内腔を容易に通過する様に、清拭用のものよりも細く棉花を巻きつけた。此等の綿棒を1本の試験管内に各2本宛入れて綿陰し、180°C、40～60分乾熱滅菌後に保存しておき、要時に備えた。

3) 採取用器具：これは尿道内細菌採取時に尿道壁の接触汚染を防ぐために、予じめ清拭した部位まで挿入する目的で使用する。この採取用器具と使用方法については後述する。

2 実験方法

1) 採取部位

- ① 外尿道口部
- ② 尿道内 1.0cm, 1.5cm, 2.0cm, 3.0cm の各部位

2) 採取方法 四つの採取用器具を使用して、次の7方法によつて、尿道内から被検材料を採取した。そしてそれ等の採取法を使用器具に従つて次の如く命名した。

- ① 鼻鏡法(直接法)
- ② 硝子管法(直接法)
- ③ 耳鏡法(直接法), (プリント法)
- ④ 短管法(直接法), (プリント法), (微細ガラス管法)

A 採取用器具使用方法

① 鼻鏡法：Fränkel 氏鼻鏡を1%クレゾール液で十分に清拭した尿道内 0.5cm の部位まで挿入する。そこで出来るだけ最大限に拡張してから所定の部

位まで押込み、滅菌した採取用綿棒で被検材料を採取する。

② 硝子管法: Charriere No.20 の太さの硝子管を作り、尿道内の所定の部位まで 1%クレゾール液で清拭し、管腔内を通して採取用滅菌綿棒で被検材料を各部位から採取する。(図 1(A))

③ 耳鏡法: 2 個の朝顔型の大 (a 耳鏡とする)、中 (b 耳鏡とする) を一組として、これに支持柄をつけ、b 耳鏡の先端が約 2mm 突出する様に a 耳鏡の先端を切つたものである。(図 1(B))

所定の部位まで尿道内清拭を行なった後に、a 耳鏡を押し進めて目的の尿道内から被検材料を採取する際に、b 耳鏡の先端を a 耳鏡の管壁に触れない様に重ね合わせる。この b 耳鏡は、目的の尿道内各部位から被検材料を採取する毎に、新たなものを使用する。

④ 短管法: 北川式尿道鏡の先端を切断して少々鈍にしたものを使用すれば、予じめ鏡筒の側窓に接する尿道壁は、汚染されずにあるから採取目的に適するものと考えた。即ち①②③と同様に尿道内を所定の部位まで、1%クレゾール液で清拭して挿入し、管腔内を通して被検材料を採取用滅菌綿棒で採取する。(図 1(C))

以上の採取用器具は、使用時にすべて煮沸消毒を行なった。尚短管と称するものは、佐藤式尿道鏡類似のものである。

B 採取方法の順序

外尿道口部から採取するには、外陰部を開かせて小陰唇を 2 指で充分に哆開し、採取用滅菌綿棒で外尿道口部の細菌を押込まない様にして、被検材料を採取した。尿道内 1.0cm の部位から採取するためには、先づ小陰唇を哆開したままで、1%クレゾール液で前庭部と共に外尿道口部を洗滌清拭した。次いで 1%クレゾール液を浸した清拭用滅菌綿棒 (1 本) を軽く右へ回転させながら、外尿道口部から 0.5cm 挿入し、直ちに抜去してこれを棄て、1%クレゾール液を浸さない清拭用滅菌綿棒で (1 本)、同じく 0.5cm 挿入して尿道内の清拭を行なつてから抜去した。この尿道内清拭の操作を 2 回繰返して行なつた。次に滅菌した採取用器具を清拭した 0.5cm の部位まで挿入し、その器具の内腔を通して 2 本の採取用滅菌綿棒を 1 本宛挿入して、尿道内 0.5~1.0cm の部位の細菌を採取した。採取用器具は、そのまま保持して引続き尿道内 1.5cm の部位から被検材料を採取するために、尿道内 1.0cm の部位まで採取用器具の内腔を通じて、前回同様の尿道内清拭操作を繰返し 2 回行なつた。清拭した尿道内 1.0cm の部位まで採取用器具を押し進めて、

尿道内 1.0~1.5cm の部位から被検材料を採取した。尿道内 2.0cm の部位から採取する時は、1.5cm の部位まで、更に 3.0cm の部位から採取する時は、2.5cm の部位まで採取用器具の内腔を通して、前述した清拭操作を行ない、採取用器具を清拭した各部位まで押し進めてから被検材料を採取した。即ち尿道内 1.0cm の部位から 3.0cm の部位までの採取を終るまで、終始採取用器具は抜去せずに行なうことになる。この方法を直接法とした。

次にプリント法であるが、直接法と異なり外尿道口部のみ 1%クレゾール液で洗滌清拭する。コンドームのゴム片 (幅 0.5cm、長さ 8cm) に切離したものに、その中央部へ糸を結びつけたものを、a 耳鏡又は短管の内腔に予じめ通しておき (糸のみ)、ゴム片の夫々の両端を外尿道口部縁で手指をもつて固定しておく。(図 2(D))

徐々に採取用器具を挿入すれば、ゴム片の内面は尿道壁に、外面は器具の外壁に接する事になる。所定の部位まで挿入してから、ずらさない様にして絹糸を軽く引きながら器具と共に徐々に抜去すれば、尿道内細菌がゴム面にプリントされる。

短管法の微細ガラス管法は、直径 1mm、長さ 4cm のガラス管を、外尿道口部のみ洗滌清拭した後に、短管を挿入して側窓から見られる尿道壁へ直接々着させる方法である。

以上の尿道分劃採取法を行なうに当り、当然外尿道口部の細菌を押込むと考えられる全尿道採取法を対照として行なつた。即ちこの方法は、尿道内清拭を行わず外尿道口部のみ洗滌清拭し、又採取用器具も使用せずに直接採取用綿棒を各 1 本宛、尿道内 1.0cm、1.5cm 2.0cm、3.0cm の各部位から被検材料を採取する方法である。

3 分離培地並びに培養

分離培地は、5%脱線維馬血液加寒天平板培地 (pH 7.0) 及び普通ブイオン栄研 (pH 7.0) を用いた。

前述した尿道分劃採取法の直接法 (4 方法) と全尿道採取法によつて、尿道内各部位から被検材料を採取した採取用綿棒は、その都度直ちに 1 本はブイオンへ、他の 1 本は直接上記平板培地に塗布した。塗布してから約 1 分以内に、コンラヂ棒で平板全面にわたる様に塗抹した。夫々の培地は、37°C 孵卵器中で 24、48 時間培養した。ブイオン培養したものは (24 時間)、無菌的操作のもとに遠沈し、その沈渣を更に 5%馬血加寒天平板培地に塗抹して、37°C 孵卵器中で 24、48 時間培養後に集落を観察した。プリント法の

第 1 表

		尿 道 分 割 採 取 法								
		鼻 鏡 法	硝子管法	耳 鏡 法		短 管 法			全 尿 道 法	
		直 接 法	直 接 法	直 接 法	プリント法	直 接 法	プリント法	微 細 ガラス管法	直 接 法	
各 検 査 例 数		20	30	30	15	30	10	15	20	
尿 道 内	1cm	検出 例数	20	30	30	8	30	6	7	20
		%	100	100	100	53.3	100	60	46.6	100
	1.5cm	検出 例数	18	20	12	4	15	3	3	18
		%	90	66.6	40	26.6	50	30	20	90
	2cm	検出 例数	12	16	2	0	2	0	0	15
		%	60	53.3	6.6	—	6.6	—	—	75
	3cm	検出 例数	8	11	0	0	0	0	0	10
		%	40	36.6	—	—	—	—	—	50

ゴム片は、予じめ滅菌した鋏により、又微細ガラス管法のガラス管は滅菌した鑷子により、外尿道口部の接着部位から 1.0cm, 1.5cm, 2.0cm, 3.0cm の所で切断した。この各部位に接着した小片を直ちに直接平板培地に塗布してからコンラージ棒で、平板培地全面に拡げる様にして塗抹し、37°C 孵卵器中で 24, 48 時間培養後に集落を観察した。

4 実験成績

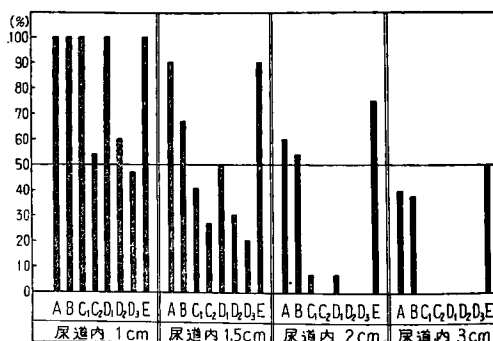
尿道分割採取は、鼻鏡法の直接法20例、硝子管法の直接法30例、耳鏡法の直接法30例とプリント法15例、短管法の直接法30例とプリント法10例、短管法の微細ガラス管法15例と全尿道採取法20例、合計 170 例の正常女子尿道内の各部位から採取した被検材料について、好気的分離培養を行なった。成績の判定は、各部位から分離培養した平板培地上に、1 個の集落でも認めたものを陽性とし、まったく見られないものを陰性とした。勿論培地上に集落を認めて陽性としたものの中には、尿道内の各部位によって集落数の多少がある。即ち外尿道口部と尿道内 1.0cm の部位から分離培養したものは、平板培地上一面に密接した集落を認めたが、尿道内 1.5cm の部位からのものは平均 50 個位であつた。

又尿道内 2.0cm の部位から分離培養した平板培地上の集落数は、多くとも約 10 個で、尿道内 3.0cm の部位からのものは約 5 個であつた。

表 1 は尿道内各所定部位の検出陽性例数を示したも

のである。尿道内 1.0cm の部位では、耳鏡及び短管法のプリント法と短管法の微細ガラス管法によるものを除いて、各検査例数の全例 (100%) に細菌を分離した。尿道内 1.5cm の部位では、全尿道採取法、鼻鏡法と硝子管法の各直接法を除き、耳鏡及び短管法の各直接法により、約 40% に細菌を検出した。又耳鏡法のプリント法は 26.6%、短管法のプリント法は 30%、微細ガラス管法は 20% の検出率である。尿道内 2.0cm の部位では耳鏡及び短管法の直接法が、共に 6.6% で、プリント法と微細ガラス管法によるとすべて陰性

第 2 表



- A : 鼻鏡法 (直接法)
 B : 硝子管法 (直接法)
 C₁ : 耳鏡法 (直接法)
 C₂ : 耳鏡法 (プリント法)
 D₁ : 短管法 (直接法)
 D₂ : 短管法 (プリント法)
 D₃ : 短管法 (微細ガラス管法)
 E : 全尿道採取法

であつた。しかし全尿道採取法、鼻鏡法、硝子管法の3方法によると、尿道内2cm, 3.0cmの各部位から約40%以上の細菌検出率を示した。表2は以上の成績を各方法毎にグラフにしたものである。ここに示す如くプリント法と微細ガラス管法の検出率が低いので、次の実験を試みた。

所謂レプリオ法の変法で、血液寒天平板培地の一平板上に *Staphylococcus*, *Streptococcus*, グラム陽性桿菌, グラム陰性桿菌等の既知の集落数をおき、この上にコンドームのゴム片を重ねて密着した。これを静かに培地上から剥し取り、直ちに予じめ用意した他の平板培地上に密着してから培養した。この結果、培地上の集落は、ゴム片に平均60%しかプリントされていない。又微細ガラス管についても同様な方法のもとで行ない、この管を所定の長さに切断する際に、鉗子で鉗んだ部分の細菌が鉗子面に附着するためか、約50%しか附着しない事がわかつた。即ちコンドーム片と微細ガラス管は、細菌の附着力が悪いという事になる。

文献的考察並びに考按

女子尿道の位置について、レ線学的に Thomas (1933), Stevens & Smith (1937)^{24) 28)}, Barnes (1940), Muellner¹⁸⁾ (1946), Hodgkinson (1953)¹⁰⁾ 等が、又本邦の駒瀬, 黒田 (1950)¹⁷⁾, 桜井 (1955)²²⁾ の報告がある。女子尿道の長さについて、石川 (1923)¹³⁾ が剖検例の解剖学的計測を行ない、その後、細川 (1956, 1958)¹¹⁾ が、生体に於いて初めて計測した。次いで有馬 (1958)^{23) 31)} は、更に妊婦並びに非妊婦について報告した。即ち女子尿道の長さは、平均4.1~4.2cmのものが最多で、年齢差は特になく、伸展性に富んでいると述べている。この様に尿道の位置²²⁾、長さ²³⁾と尿道組織^{7) 8) 9)}並びに尿道炎、膀胱頸部炎^{19) 20) 23) 26)}等の病理組織学的検討が、なされて来ている。これに反して細菌学的検索が殆んど行なわれていないことは、緒言に述べた如くである。女子尿道細菌について、唯一般的にも漠然と多種多様な細菌が存在するものとしているに過ぎない。成書の記載によると尿道には、白色ブドウ球菌、連鎖球菌、コリネバクテリウム、ミコバクテリウムが常在し、Veit-Stöckel, Dubos⁵⁾ も外尿道口附近にも此等細菌が多数存在すると記述してい

る。斯如き外尿道口部の細菌を、尿道内部に押込まない様にして、尿道内の所定の部位から被検材料を採取する方法が、本実験の目的である。1950年 Helmholtz⁶⁾ は男子尿道内細菌の検索で、特殊器具を考案作成して、好成績をおさめたが、これは今回の女子尿道の場合には操作上適切でない。

岩田は、男子尿道の一定部位まで洗滌後に、Chariere No. 20の太さの硝子管を使用して、尿道内細菌を分離した。これを後に金子, 亀井¹⁴⁾ が健康女子30例について、尿道内細菌の分布状態を検べた際に使用している。余は、尿道分割採取法として鼻鏡法、硝子管法、耳鏡法、短管法の各直接法と、耳鏡及び短管法のプリント法、短管法の微細ガラス管法等の採取器具を使用する7方法を考案して、各分離培養成績と手技上の優劣について検討した。即ち鼻鏡法と硝子管法は、対照として行なつた全尿道採取法の如く尿道口部細菌を当然尿道内へ押込んだものと考えられる。手技上から鼻鏡法は、尿道内へ挿入して拡張する時に被検者の疼痛が強く動くためにずれ易く、又少し無理に押込むために尿道内へ細菌を侵入させるものと思われる。硝子管法は、構造上その先端部の管壁が厚くて(約0.1mm)細菌が附着し易く、このために管腔内、特に先端部附近が汚染され易い。耳鏡法と短管法の直接法は、尿道内各部位からの分離培養成績が略々一致しており、又手技上、理論上から考えても汚染される事が少なく、日常外来に於いても容易に行なえる方法である。耳鏡法及び短管法のプリント法、微細ガラス管法による検出率は他の方法によるものに比較して低い。そこで所謂レプリオ法の変法として、コンドームのゴム片と微細ガラス管の細菌附着試験を行なつた所が、両者とも平均50~60%の附着力しかなかつた。又この2方法は、採取時の手技上の失敗が多く実用に適さないものと考え

る。以上の事から耳鏡法の直接法と短管法の直接法が、最も良い方法である。しかし耳鏡法の直接法は、尿道内2.0cm以上の部位から被検材料を採取する際に、稍々無理に押込むので外尿

道口が内陥して計測が不正確となるおそれがある。尿道内 2.0cm 以上の部位から行なう時は、短管法の直接法が良い。即ち両者の併用が最も良い方法であると考えられる。

尙本実験成績から正常女子尿道内の 2.0~3.0 cm の部位では、細菌が存在しないものではないかと推察される。

結 論

1. 女子尿道細菌叢の検索の目的で、尿道分割採取法として鼻鏡法、硝子管法、耳鏡法、短管法の各直接法、耳鏡法及び短管法のプリント法、短管法の微細ガラス管法等の 7 方法を考案した。

2. 上記の各方法と共に対照として全尿道採取法を用い、正常女子 170 例の尿道内 1.0cm, 1.5cm, 2.0cm, 3.0cm の各部位から被検材料を採取し、これについて好氣的分離培養を行なった。

3. 各方法によつて得られた尿道内各部位の分離培養成績と被検材料の採取時の手技上から、その優劣について検討した。その結果は耳鏡法の直接法と短管法の直接法が良く、この両者の併用が最適であるという結論を得た。

(尚、本論文の要旨は、第47回日本泌尿器科学会総会に於いて報告した。)

稿を終るに当り、終始御懇篤なる御指導並びに御校閲を賜つた恩師田村教授をはじめ、慶応医学部細菌学教室佐々木助教授に衷心より謝意を表します。尚種々御配慮を頂いた日本鋼管病院、戸野原院長、産婦人科草間医長並びに皮膚科泌尿器科堀医長、小児科阿部博士の御教示に対し深謝致します。

参 考 文 献

- 1) 赤須：産と婦，4：45，1936.
- 2) 有馬：臨婦産，12：47，1958.
- 3) 有馬：婦人の世界，12，511，1958
- 4) Deter, R. L., Caldwell, G. T. & Folsom, A. I. J. Urol. 55 651. 1946.
- 5) Dubos, R. J. : Bacterial and mycotic Infections of Man, 3rd. Ed, 1958.
- 6) Helmholtz, H. E. : J. Urol., 64. 158, 1950.
- 7) Folsom, A. I. J. A. M. A., 97 : 1345, 1931.
- 8) Folsom, A. I. & O' Brein, H. A. : J. A. M. A., 121 573, 1943.

- 9) Folsom, A. I. & O' Brein, H. A. : 128 : 408, 1945.
- 10) Hodgkinson, C. P. Am. J. Obst. & Gynec., 65 560, 1935.
- 11) 細川：産婦の世界，8：510，1933；10：808，1958.
- 12) Hunner, G. L. : J Urol. 24 567, 1930.
- 13) 石川：近畿婦人誌，6：21，1923.
- 14) 金子：日泌尿会誌，47：66，1954.
- 15) 小林：簡明臨床細菌学，1942.
- 16) 小南：産婦の実際，4：537，1955.
- 17) 駒瀬・黒川：日泌尿会誌，41：98，1950.
- 18) Muellner, S. R. Surg. Gynec & Obst., 88 237, 1949.
- 19) Ormond, J. K. J. Urol., 33 : 483, 1935.
- 20) Powell, N. B. & Powell E. B. : J. Urol., 61 : 557, 1949.
- 21) 細菌学実習提要，伝研，1951.
- 22) 桜井：日泌尿会誌，47：339，553，561，1956.
- 23) Spence, H. M. . J. Urol., 43 : 199, 1940.
- 24) Smith, R. M. : Am. J. Roentgen. & Rad Therap. 9 : 750, 1943.
- 25) 田村・中野：非淋菌性尿道炎，金原出版社，1957.
- 26) 辻・堀内・広川 日泌尿会誌，43 : 354，1956.
- 27) 中村：細菌学免疫学講本 (1)，日本医書出版社，1956.
- 28) Stevens, W. E. J. Urol., 43 : 194, 1937.

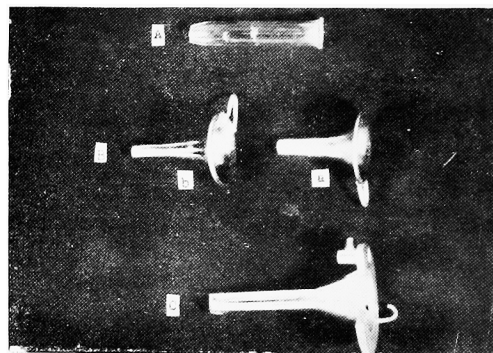


図1 採取用器具 { (A) 硝子管
(B) 耳鏡 (a大, b中)
(C) 短管

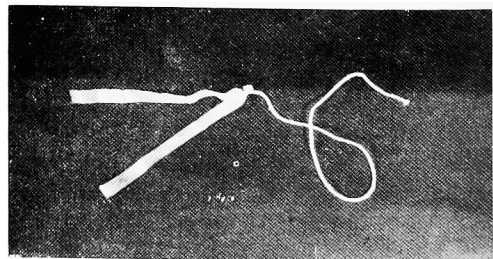


図2 プリント法に使用するコンドームのゴム片