

# 不妊要因検索に対するRIの応用

## 第1編 RIによる卵管通過性検査法

昭和36年12月15日 受付

信州大学医学部産科婦人科学教室(主任: 岩井正二教授)

大学院学生 中 村 靖 彦

### Application of RI for Research on the Factor in Sterility

#### Part I A Test for Tubal Patency Using RI

Yasuhiko Nakamura

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine,  
Shinshu University  
(Director: Prof. S. Iwai)

#### 緒 言

女性不妊の原因として卵管因子殊に卵管通過性が重要な意義をもつ事は周知の事実である。今日卵管通過性検査法は子宮腔内より卵管への上行性の通過性を検する方法と、卵管から子宮へ下行性(順向性)の通過性を検する2法に大別されているが、卵管の生理的機能の見地からすれば後者の方が合理的である事は勿論である。従来一般に応用されている子宮卵管造影法(以下H.S.Gと略)、描写式通気法(以下Rubin testと略)、描写式通水法、通色素法、Chromoculodoscopy等は何れも子宮腔内にガスまたは液体を注入して検する前者の方法であり、後者としては僅かにDouglas窩に注入した中性オリーブ油を頸管分泌物中にSudan IIIで染色し証明するScheffery<sup>29,30</sup>法、沃度澱粉反応を応用したDecker & Decker<sup>①</sup>法等があるに過ぎなかつた。

然るに近年アイソトープ(以下RIと略)の臨床応用が各方面に採用されるに及び、卵管通過性検査法にも新たにRIの応用が研究され、実際的にもその優秀性が認められつつある。即ち上向性法としては藤森等<sup>②③</sup>の所謂Radiotubation(水溶性の<sup>32</sup>P, <sup>131</sup>I, <sup>24</sup>Naの滅菌蒸溜水稀釈液の一定量を子宮腔内に注入し、腹膜より吸収後尿中に排出されるRIの量を一定時間毎にG.M.計数器で計測、その通過性を検する方法)があり、また下向性法としては1956年Stabile等<sup>24,25</sup>により発表された<sup>198</sup>Auコロイド溶液法(腹腔内に腹壁から<sup>198</sup>Auを注入して、頸管内挿入ガーゼ中に排泄される<sup>198</sup>Auの放射能を計測する方法)がその代表的なものである。著者は今回前記2法と共に著者等が新に試行したScintigram法について基礎的、臨床的検討を行つたので、その成績につき報告する。

#### 第1章 Radiotubation

##### 第1節 緒 言

1956年藤森は通色素法の色素の代りに、RIをTracerとして、RIの一定量含有溶液を外子宮口より子宮腔内に注入し、それが卵管を通り腹腔に出て腹膜より吸収され尿中に排出されるのを、一定時間毎に採尿G.M.計数器で尿中のカウントを計測して卵管通過性を判定する所謂Radiotubationを発表したので、著者も本法について検討した。

##### 第2節 基礎的研究

RIの使用に際しては常にその副作用が問題となるので臨床実験に先立ち本法に使用するRI即ち<sup>32</sup>P及び<sup>131</sup>Iの放射性障害を検する目的で以下の如き動物実験を行つた。

##### 第1項 研究方法

実験動物は2~3kgの成熟雌性家兎を用い、開腹後、直接両側卵管に<sup>32</sup>P及び<sup>131</sup>Iの10, 20, 30, 40, 50 $\mu$ cを夫々注入、注入後4~6週間目に剖検により卵管をはじめ諸臓器を摘出し、組織学的検索を行つた。

##### 第2項 研究成績

詳細は省略するが卵管をはじめ子宮、卵巢、肝、腎、腹膜等上記使用量では特記すべき変化を認めなかつた。

##### 第3節 臨床研究

##### 第1項 研究材料

以上の基礎実験の成績より信大産婦人科外来を不妊を主訴として来院せる患者29例とMadlener氏不妊手術後の患者4例、その他3例計36例に<sup>131</sup>Iを使用して本法を実施した。症例は

原 発 性 不 妊 症	19 例
続 発 性 不 妊 症	10 例
卵 管 結 紮 術 後 例	4 例
そ の 他	3 例

である。

### 第2項 研究方法

1.0 $\mu$ C/kg の  $^{131}$ I を 10cc の滅菌蒸留水に稀釈し、頸管の太さに一致したネラトシカテールを頸管内に挿入、逆流を防止しながら子宮腔内に注入、5, 10, 15, 20, 30, 40, 60 分後に採尿し、その 1cc づつを神戸工業製 Scintillation Counter 上 2 段 5 分間測定により cpm を算出した。判定基準は、最高値が 600cpm 以上は通過、400cpm 以下は不通過、400~600cpm を判定困難とした。尚検査時の膀胱内尿量を一定にするため検査 3 時間前より水分摂取を禁じ、また検査時期は月経中間期に施行した。

### 第3項 研究成績

上記方法により検討した成績は以下の如くである。

#### 1) Radiotubation 成績

先づ不妊を主訴とする 32 例についての成績を一括表示すると表 1 の如く、通過 14 例、不通過 17 例、判定困難 1 例で、卵管結紮術後の 4 例は表 2 の如く全例不通過であつた。

表 1 Radiotubation 成績

判 定	通 過	判定困難	不 通 過	計
例 数	14	1	17	32

表 2 Radiotubation 成績 (卵管結紮術後例)

判 定	通 過	判定困難	不 通 過	計
例 数	0	0	4	4

#### 2) Radiotubation と H・S・G との比較

本法と同時に従来から一般的に最も信頼されている H・S・G を行つた 30 例の成績を比較すると表 3 の如く、H・S・G で通過の 15 例中 14 例が本法で通過、1 例不通過、H・S・G で不通過の 14 例は本法でも全例不通過で、本法と H・S・G との一致率は 93.3% ( $^{28}/_{30}$ ) の高率である事を認めた。

#### 3) Radiotubation と Rubin test との比較

次に本法とこれも實際的に屢々応用されている Rubin test との成績を 28 例につき比較してみると表 6 の如くである。即ち Rubin test で正常通過型 10 例は本法で全例通過、Rubin test で閉鎖型 12 例中 11 例が本法では不通過、1 例通過で、本法と Rubin test では 85.7% ( $^{24}/_{28}$ ) の一致率を認めたが、両法の不一致 4 例中 3 例までが Rubin test で狭窄・癒着型、攣縮

表 3 Radiotubation と H・S・G との比較

H・S・G	Radiotubation			
		通 過	不 通 過	判定困難
通 過	15	14	1	0
困 難	1	0	1	0
不 通 過	14	0	14	0
未 検	2	0	1	1
計	32	14	17	1

表 4 Radiotubation と H・S・G との比較

Radiotubation	H・S・G		
通 過 例 14	通 過 例	一 側 例	5
	不 通 例	一 側 例	9
不 通 例 16	通 過 例	一 側 例	0
	不 通 例	一 側 例	1
		一 側 例	0
		一 側 例	15

型であつた事は興味深いと考えられた。

#### 4) 両側通過と 1 側通過の鑑別

H・S・G の両側通過例に於ける本法での最低及最高値は 1094~4122cpm、平均 2146cpm、1 側通過例では 777~1903cpm、平均 1036cpm、不通過例では 13~384cpm、平均 106cpm であつた。その平均値を図示すれば図 1 の如くで両側通過例に於ては 1 側通過例よりも高い cpm を示したが、RI 溶液の腹腔内流出量は 1 側通過でも当然多量の事もあり、カウント数のみから両側か 1 側かを鑑別する事は危険と考えられる。

#### 5) 尿中排出の時間的推移

表 5、図 1 に示す如く通過例では注入後 20 分前後で

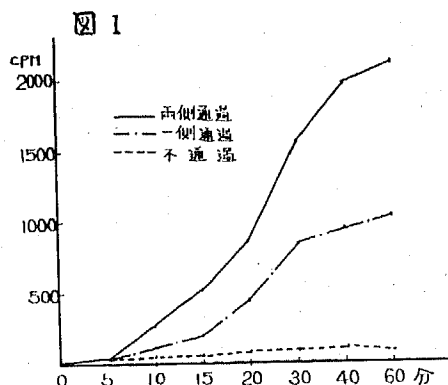


表 5 尿 中 排 泄 の 時 間 的 推 移

症例 番号	氏 名	年令	原・統 発別	5 分	10分	15分	20分	30分	40分	60分	判 定	H. S. G.	備 考
1	M. Y	32	原	68	130	498	899	1021	1241	1361	通 過	両側通過	
2	K. T	32	原	35	177	384	714	1175	1642	1918	通 過	両側通過	
3	T. K	28	原	2	17	83	106	103	99	41	不 通	判定困難	
4	N. A	30	統	2	3	58	159	603	1151	1613	通 過	一側通過	
5	N. K	49	統	1	15	148	352	1127	1253	1903	通 過	一側通過	
6	N. M	41	原	14	34	32	34	23	34	20	不 通	不 通	
7	S. N	32	原	2	30	60	68	68	60	48	不 通	不 通	
8	O. E	32	原	2	4	7	7	8	16	29	不 通	不 通	
9	I. M	43	統	38	365	630	736	764	777	556	通 過	一側通過	
10	U. T	35	統	8	95	168	233	329	384	352	不 通	不 通	
11	M. E	31	原	26	30	98	424	906	1002	1113	通 過	両側通過	
12	T. M	28	原	6	5	52	102	115	180	37	不 通	不 通	
13	S. K	33	統	15	537	1975	3416	3686	3743	3774	通 過	両側通過	
14	K. K	26	原	20	535	711	899	2517	3551	4122	通 過	両側通過	
15	M. S	27	原	4	68	134	162	198	182	172	不 通	不 通	
16	O. S	42	原	4	18	30	48	51	42	40	不 通	不 通	
17	O. A	27	原	4	15	28	31	86	118	96	不 通	不 通	
18	S. K	26	原	2	5	6	7	13	9	9	不 通	不 通	
19	M. K	29	原	9	54	62	82	74	73	35	不 通	不 通	
20	T. T	27	原	0	5	102	173	252	271	166	不 通	一側通過	
21	S. S	31	統	2	4	12	13	22	37	55	不 通	未 検	
22	Y. K	29	原	8	87	99	127	133	137	146	不 通	不 通	
23	O. A	34	統	0	2	198	351	1389	2436	2447	通 過	両側通過	
24	N. M	31	原	2	107	316	419	440	397	382	困 難	未 検	
25	O. K	25	原	1	4	142	265	1196	1946	2054	通 過	両側通過	
26	A. E	33	統	2	140	324	398	1024	1084	1094	通 過	両側通過	
27	T. N	27	統	12	182	410	528	984	962	947	通 過	一側通過	
28	K. G	29	統	8	16	320	483	1023	1327	1432	通 過	両側通過	
29	O. S	28	原	2	18	52	61	82	78	62	不 通	不 通	
30	S. M	26		7	14	24	128	20	43	19	不 通	不 通	卵巢囊腫
31	S. H	32		13	123	328	813	1329	1236	1029	通 過	一側通過	子宮筋腫
32	F. I	27		5	9	13	15	42	50	23	不 通	不 通	卵巢囊腫
33	I. D	34		0	42	70	85	246	241	329	不 通	不 通	Mad.
34	Y. E	40		8	21	68	182	180	176	154	不 通	未 検	Mad.
35	H. T	30		11	24	68	98	104	84	76	不 通	未 検	Mad.
36	M. R	31		9	13	38	83	79	76	59	不 通	不 通	Mad.

(註) Mad: Madlener 氏卵管結紮術後例

表 6 Radiotubation と Rubin test との比較

Rubin test		Radiotubation			
		通 過	不通過	判定困難	
正 常 型	10	10	0	0	
狭 窄・癒 着 型	2	1	1	0	
攣 縮 型	3	1	1	1	
閉 鎖 型	13	1	12	0	
計	28	13	14	1	

著明な cpm の上昇を来し、40～60 分で最高値を示し、不通過例では30～40分前後で最高値を示すがその cpm は低く1時間値はむしろ下降する傾向を認めた。従つて臨床的には20分～60分値の計測で充分その通過性を判定し得る。

## 6) 副 作 用

全例に特記すべき副作用を認めなかつた。

#### 第4項 考 案

Radiotubation は1956年藤森教授の創案によるものであるが今日迄に藤森<sup>②⑬</sup>, 著者等<sup>⑭⑯</sup>, 原<sup>⑦</sup>, 城<sup>⑧</sup>等の報告がある。本法で使用される RI は何れも放射性エネルギーの低く且つ半減期の短い  $^{32}\text{P}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{24}\text{Na}$  を Tracer として使用している。本法の原理は云うまでもなく腹膜と子宮内膜, 卵管粘膜, 膈粘膜との間に液体の吸収に著明な差がある事を利用したもので, 藤森等は子宮内膜や膈粘膜からの液体の吸収は極めて緩徐, 軽微で, その時期は子宮内膜の剥離時, 出血期以外であれば, その液体は殆ど局所より吸収される事はなく, 大部分は逆流するか, 或は卵管内を上昇するとしているので RI 溶液が腹腔に出て腹膜より吸収される量に比べれば殆ど無視出来ると考えられる。また本法と他の卵管通過性検査法とを比較してみるとまづ H. S. G では藤森等 70% (23例中), 原等 93.3% (15例中) の報告があり著者も 93.3% (30例中) の一致率を認めた。次に城は本法と卵管通色素法を人体及び家兎を用い比較検討した結果, 本法は通色素法に比べ, 判定が速くであり, cpm による数値で表示出来るため判定が容易, 卵管開通時と不通時との間に cpm の著明な差があるため判定誤差を少なくする事が可能としている。著者は Rubin test と対比した結果 85.7% の一致率を認めたが, 本法の特徴を要約すると①その判定が主観, 経験によらず明瞭な数字により表現される, ②比較的短時間で診定可能, ③安価, ④測定装置さえあればほかのレ線装置等が不要等の点をあげ得るが, 反面① RI を利用する検査に共通な汚染防止の問題, ②放射能障害防止, ③ RI 測定装置が必要, ④卵管の病変側の鑑別が不能⑤病変の形態が不明, ⑥ RI の入手等の欠点, 疑義を有し, これ等の点につき更に改善すべき余地があると考えられる。

#### 第5項 小 括

著者は36例に Radiotubation を施行し, 通過14例, 不通過21例, 判定困難1例の成績を得た。本法と H. S. G とは 93.3%, Rubin test とは 85.7% の一致率を認め, 単に卵管通過性検査としては充分一般臨床応用の出来る方法と思われる。

### 第2章 $^{198}\text{Au}$ による順向性

#### 卵管通過性検査法

##### 第1節 緒 言

加圧により気体, 液体を逆行性 (上行性) に子宮腔内に注入, これが卵管を通り腹腔内に流出する事を検する従来の諸検査法に対し, Scheffery は中性オリブ油を後陰門蓋より Douglas 窩に注入, これが卵管

采より摂取輸送され, 子宮腔内に下行したものを Sudan III で検出する方法を考案し, また林等<sup>⑤</sup>は Culdoscopy と油性ウロコリンを用いてこの方法の価値を確認している。同じ原理により Decker & Decker は澱粉を用い, 沃度澱粉反応により検出する方法を報告, また1956年 Stabile 等は  $^{198}\text{Au}$  コロイド溶液を腹腔内に注入し, 腔内挿入ガーゼ中に排出される  $^{198}\text{Au}$  の放射能を計測する事により卵管通過性を判定する方法を発表し, 本邦でも林等の追試が行われている。著者も本法に関し2~3の実験を行ったので以下その成績につき報告する。

#### 第2節 基礎的研究

本法並びに後述の Scintigram 法は共に  $^{198}\text{Au}$  コロイド溶液を使用する方法であり, その実施に際しては諸臓器特に卵管に対する  $^{198}\text{Au}$  による障害を考慮する必要があるので本法及び Scintigram 法実施に先立ち以下の如き基礎的研究を行った。

##### 第1項 動物実験

###### (1) 実験材料並びに実験方法

実験動物は3kg 前後の成熟雌性家兎。

実験方法は正常卵管群と人工的に作成した病的卵管群につき組織学的に検索した。即ち①正常卵管群では, 開腹の上, 家兎卵管腔内に  $^{198}\text{Au}$  コロイド溶液の  $10\mu\text{c}$  から  $1200\mu\text{c}$  に到る各種稀釈溶液を注入, 注入後6~14日目に剖検, 諸臓器を摘出し組織学的に検索。②卵管上皮の分泌現象等の機能的変化に対する  $^{198}\text{Au}$  の影響をみる目的で, 予め両端結紮家兎卵管中へ  $50\mu\text{c}$  から  $1500\mu\text{c}$  に到る各種段階の  $^{198}\text{Au}$  稀釈溶液を注入し, 注入後32日~1年目に Estradiol を1日80r 5日間連続筋注し6日目に剖検し卵管上皮の変化を組織化学的に検索した。

次に病的卵管として予め正常家兎卵管の両端を結紮し, その中に Ringer 氏液  $0.2\sim 0.4\text{cc}$  注入例 (以下人工的卵管溜水腫例と仮称) と両端結紮卵管中へ培養化膿性ブドウ球菌 (寺島株) を注入した例 (以下人工的卵管溜膿腫例と仮称) に,  $10\mu\text{c}\sim 1200\mu\text{c}$  に到る各種段階の  $^{198}\text{Au}$  稀釈液を注入し, 14日~30日後にその変化を組織学的に検索した。

###### (2) 実験成績

###### (A) 卵管の変化

###### (i) 正常卵管に対する組織学的検索

$400\sim 500\mu\text{c}$  以下の注入例では殆ど変化を認めない。然し  $600\mu\text{c}$  以上の注入例では卵管上皮には著変は認められないが卵管腔内に少数の遊走細胞の出現と細胞内に黒色微細な  $^{198}\text{Au}$  粒子を認め (図2), また腹膜の脂肪組織に軽い変性壊死像と  $^{198}\text{Au}$  粒子を認めた (図3)。

## (ii) 正常卵管に対する組織化学的検索

卵管の機能に関しては多くの研究がなされており、その中卵管上皮に於ける核酸の意義についても近年多くの報告がなされている。著者も卵管上皮に対する $^{198}\text{Au}$ の影響を知る一法として Feulgen 反応、Pyronine-Methylgreen 染色法を用い、卵管上皮の核酸状況の変化につき少しく検討を試みた。その成績は図4~8の如くであるが、 $^{198}\text{Au}$ によるRNA及びDNAの染色状況に及ぼす変化を列記すると、①結紮の影響による卵管全体の循環障害→栄養障害に原因する卵管の構造の変化(上皮-間質-外層)が著明にみられる。② $^{198}\text{Au}$ による卵管粘膜上皮の変化は $50\mu\text{c}\sim 1500\mu\text{c}$ では対照に比し殆ど影響が考えられず、注入量の増加により障害程度も強くなる傾向は認められない。③RNA, DNA 夫々の消長に関しては、本実験ではDNAの消失程度がやゝ著明であり、RNAは殆ど大なる変化は認められない。④核酸物質の消長は $^{198}\text{Au}$ による変化よりも寧ろ結紮の影響による構造の変化が大なる影響あるものと推測される。⑤若し通過可能な状態である場合には例え $1500\mu\text{c}$ でも卵管上皮の核酸構造には大なる影響がないものと推測される。

## (iii) 病的卵管に対する組織学的検索

## a) 人工的卵管溜水腫に対する変化

大略 $300\mu\text{c}$ までは最表層の細胞の剝離が一部認められ、その直下に盛んな上皮細胞の再生が認められるが(図9)、この変化は $^{198}\text{Au}$ を注入しない対照の卵管溜水腫にも認められる事から放射能障害とは考えられない。

$400\mu\text{c}$ 注入例では然し $^{198}\text{Au}$ 粒子がリンパ腔内に運ばれ、一部にNekroseを来している像を認めたが、周囲の粘膜上皮には変化は認められなかった(図10)。

また $1156\mu\text{c}$ 注入例では表層上皮の萎縮と上皮細胞の配列の乱れが著明で、間質のリンパ腔の拡張、充血等の変化を認めた(図11)。

## b) 人工的卵管溜膿腫に対する変化

$200\mu\text{c}$ までは卵管壁の著明な炎症像を認めるのみで $^{198}\text{Au}$ 粒子は殆ど認められないが、 $400\mu\text{c}$ では壊死像は不著明だが粘膜上皮の剝脱、粘膜直下の遊走細胞の増加が認められた(図12)。

また $800\mu\text{c}$ では $^{198}\text{Au}$ 粒子はリンパ球、組織球性細胞より粘膜下或は筋層内に喰食されており、筋層のNekrobioseを認めた(図13)。

## (B) その他の臓器の変化

子宮、肝、腎等に特記すべき変化を認めなかったが、 $600\mu\text{c}$ 以上注入した家兎腹腔の脂肪組織に軽い変性壊

死像と $^{198}\text{Au}$ 粒子の存在を確認した。

## 第2項 臨床実験

以上の動物実験より更に10数例の臨床例につき $^{198}\text{Au}$ の卵管に対する変化を組織学的に検索した。

## (1) 実験方法

子宮筋腫患者で子宮摘出3~7日前に $^{198}\text{Au}$ の一定稀釈溶液をDouglas窩に注入、或はEndograftin  $10\text{cc}$ に $^{198}\text{Au}$ の一定量を混じてH.S.Gに準じて注入し、術後摘出卵管を組織学的に検索した。

## (2) 実験成績

$^{198}\text{Au}$   $50\mu\text{c}$ より $200\mu\text{c}$ に到る稀釈溶液をDouglas窩に注入した場合、卵管腔内に $^{198}\text{Au}$ 粒子の存在は認めたが、卵管上皮に特記すべき変化を認めなかった。

一方 $^{198}\text{Au}$   $360\mu\text{c}$ より $1200\mu\text{c}$ に到るEndograftin稀釈液をH.S.Gに準じて注入した場合は、通過側卵管上皮には殆ど変化を認めなかったが、病的卵管の3例に於ては次の如き変化を認めた。即ち $500\mu\text{c}$ 注入例に於て(1側は間質部閉鎖、他側は卵管溜水腫を呈す)その部分は細胞内に喰食された $^{198}\text{Au}$ 粒子と上皮細胞の連結状態の乱れと、一部細胞の空胞化を認めた(図14)。

また $1000\mu\text{c}$ 注入例で両側卵管溜水腫を呈した2例に於ては卵管上皮の腫大空胞化及び円形細胞浸潤、卵管腔内の遊走細胞の出現とその中の $^{198}\text{Au}$ 粒子の存在を認めた(図15)。

またマイクロオートラジオグラフィーをも同時に施行したが上記の $^{198}\text{Au}$ 使用量では $^{198}\text{Au}$ 粒子に一致した黒化像は何れも認められなかった。

## 第3項 小 括

以上動物並びに臨床実験の組織学的検索から、病的卵管に於ては充分注意を要するも、正常卵管に於ては大略 $^{198}\text{Au}$   $400\sim 500\mu\text{c}$ 以下の注入量では特に卵管上皮に著変を認めず、大なる放射能障害が認められなかったので著者は以下臨床的に本法の応用を試みた。

## 第3節 臨床研究

## 第1項 研究材料

外来患者で主として不妊を主訴として通院せる患者35例に施行した。その症例は

原 発 性 不 妊 症	19 例
続 発 性 不 妊 症	11 例
卵 管 結 紮 術 後 例	2 例
そ の 他	3 例

である。

## 第2項 研究方法

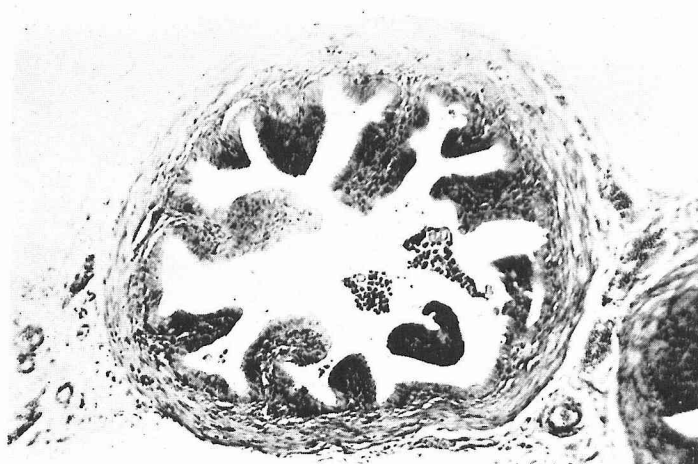


図 2  $^{198}\text{Au}$  600 $\mu\text{c}$  注入家兎卵管  
(正常例) ( $\times 100$ )

卵管上皮には著変はないが、卵管腔内に少数の遊走細胞の出現と、細胞内の  $^{198}\text{Au}$  粒子。

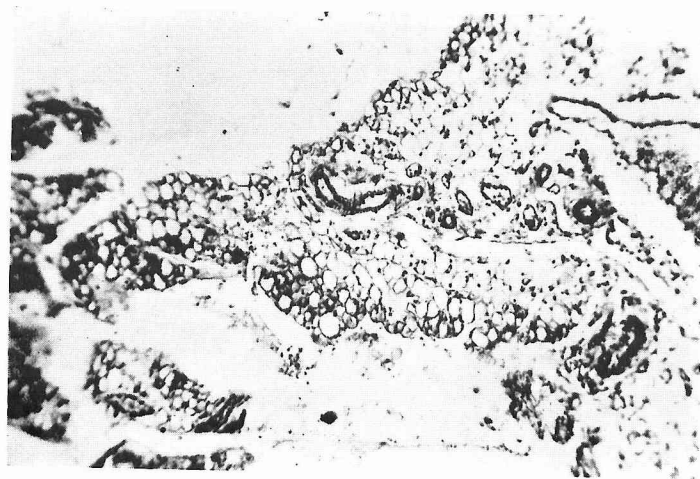


図 3  $^{198}\text{Au}$  600 $\mu\text{c}$  注入家兎腹膜  
(正常例) ( $\times 100$ )

腹膜脂肪組織に軽い変性壊死像と  $^{198}\text{Au}$  粒子。

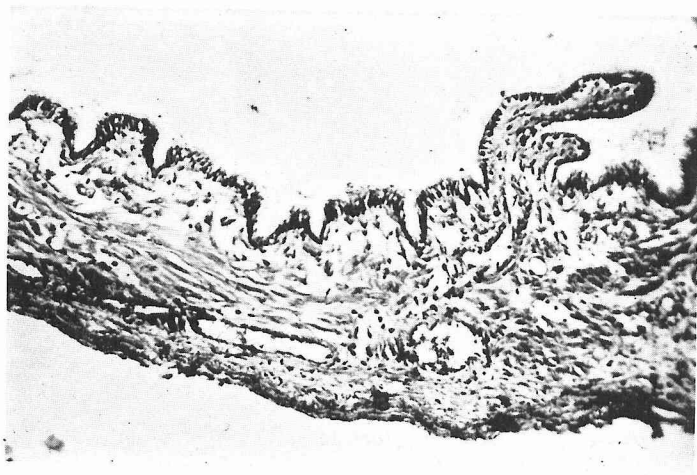


図 4 対照家兎卵管 (非放射性  $\text{Au}$  コロイド溶液注入後32日目)  
(Feulgen 法,  $\times 100$ )

水腫卵管による粘膜上皮の萎縮、粘膜下層の軽い浮腫。

図 5  $^{198}\text{Au}$  200 $\mu\text{c}$  注入後32日目  
家兎卵管 (Feulgen 法,  $\times 100$ )  
狭部, 管腔内に著明な Au 粒子を  
認めるが, 粘膜上皮には殆ど著変  
を認めない。

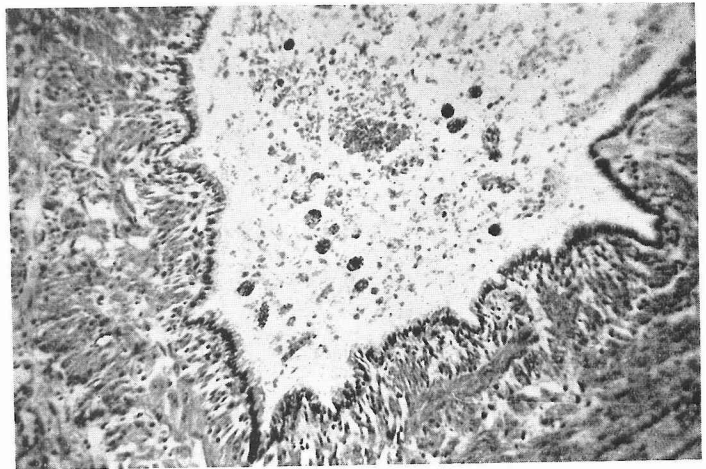


図 6  $^{198}\text{Au}$  800 $\mu\text{c}$  注入後32日目  
家兎卵管 (Feulgen 法,  $\times 100$ )  
膨大部, 筋層内に著明な Au 粒子  
の沈着を認めるが, 粘膜上皮は全  
く正常。

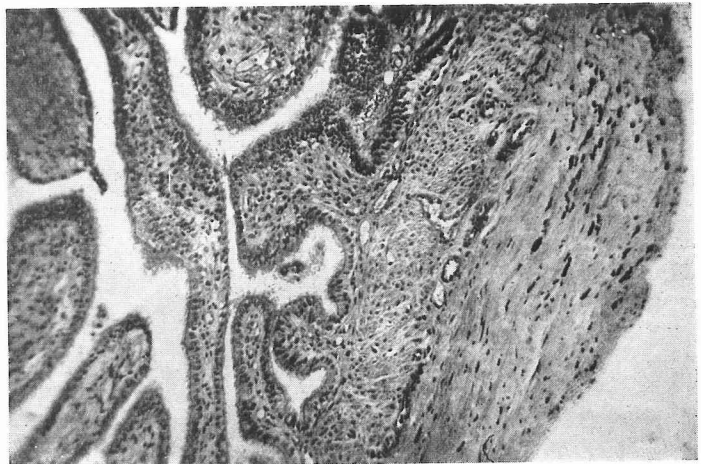


図 7  $^{198}\text{Au}$  1500 $\mu\text{c}$  注入後32日目  
家兎卵管 (Feulgen 法,  $\times 100$ )  
膨大部, 粘膜上皮の萎縮があり,  
RNA 量も多少の低下をみる。粘  
膜下層に浮腫を認める (これは結  
紮による影響を無視出来ない, 図  
4 参照)。





図 8  $^{198}\text{Au}$  390 $\mu\text{c}$  注入後 1 年家  
兎卵管 (Feulgen 法,  $\times 100$ )  
膨大部, 殆ど正常像を示す。



図 9  $^{198}\text{Au}$  300 $\mu\text{c}$  注入家兎人工  
的卵管溜水腫 ( $\times 400$ )  
最表層の細胞の剝離が一部認めら  
れ, その直下の盛んな上皮細胞の  
再生像。

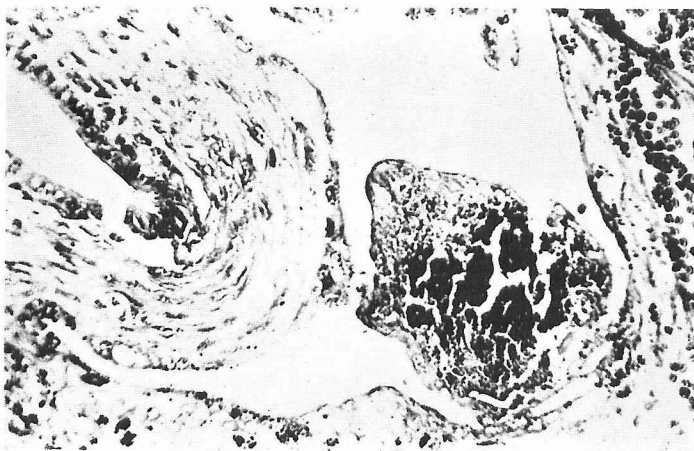


図10  $^{198}\text{Au}$  400 $\mu\text{c}$  注入家兎人工  
的卵管溜水腫 ( $\times 400$ )  
卵管上皮に著変はないが,  $^{198}\text{Au}$   
粒子がリンパ腔内に運ばれ, 一部  
に壊死像。

図11  $^{198}\text{Au}$  1156 $\mu\text{c}$  注入家兎人工的卵管溜水腫 ( $\times 400$ )  
表層上皮の萎縮と上皮細胞の配列の乱れが著明で、間質のリンパ腔の拡張、充血像等。

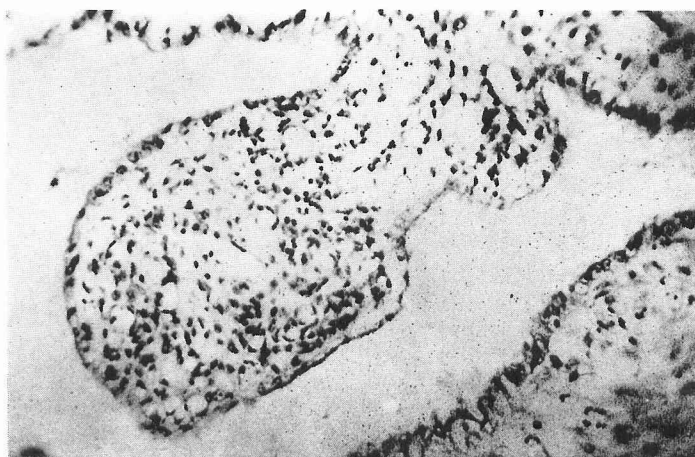


図12  $^{198}\text{Au}$  400 $\mu\text{c}$  注入家兎人工的卵管溜膿腫 ( $\times 400$ )  
壊死像は不著明だが粘膜上皮の剝脱、粘膜直下の遊走細胞の増加。



図13  $^{198}\text{Au}$  800 $\mu\text{c}$  注入家兎人工的卵管溜膿腫 ( $\times 100$ )  
 $^{198}\text{Au}$  粒子はリンパ球、組織球性細胞により粘膜下、筋層内に喰食され、筋層の Nekrobiose。



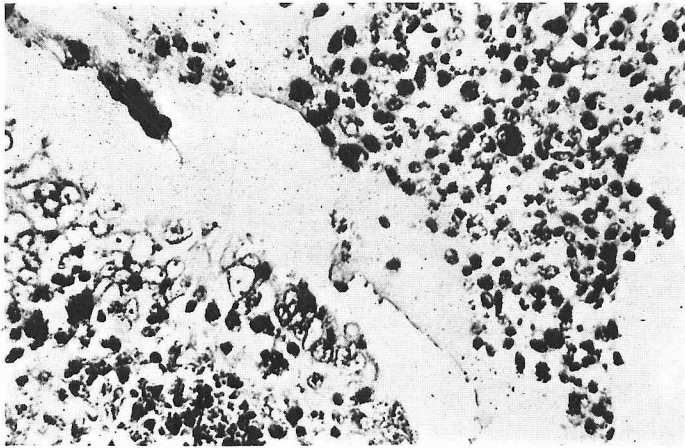


図14  $^{198}\text{Au}$  500 $\mu\text{c}$  注入入卵管  
(卵管溜水腫) ( $\times 400$ )  
細胞内に喰食された  $^{198}\text{Au}$  粒子  
と上皮細胞の連結状態の乱れ、一  
部細胞の空胞化像。

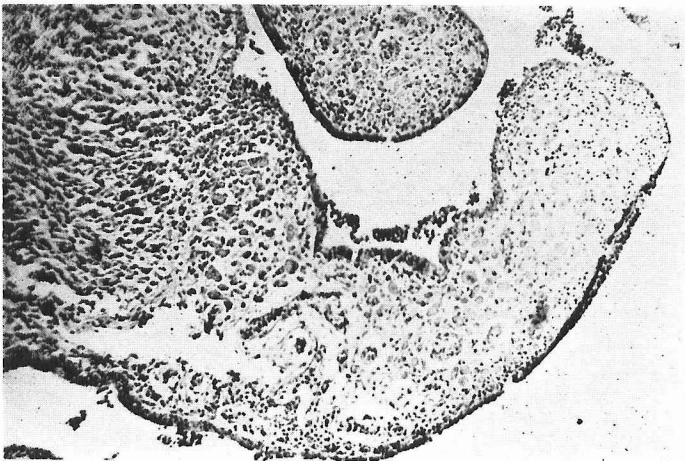


図15  $^{198}\text{Au}$  1000 $\mu\text{c}$  注入入卵管  
(卵管溜水腫) ( $\times 100$ )  
卵管上皮の腫大空胞化、円形細胞  
浸潤、卵管腔内の遊走細胞の出現  
とその中の  $^{198}\text{Au}$  粒子。

使用した $^{198}\text{Au}$ 溶液は、英国 Amersham, Radio-chemical Center 製の滅菌ゲラチン添加 $^{198}\text{Au}$ コロイド溶液で、粒子の大きさは当教室に於て行つた電子顕微鏡測定では大部分が $5\sim 15\text{m}\mu$ 、 $\text{pH } 4\sim 6$ で滅菌生理的食塩水 $5\sim 10\text{cc}$ に稀釈し使用した。先づ腔洗後、後陰門蓋より Douglas 窩穿刺により前記 $^{198}\text{Au}$ コロイド溶液 $50\mu\text{c}$ を腹腔内に注入、一方向子宮頸管内に長さ $10\text{cm}$ 、巾 $1.5\text{cm}$ の滅菌ガーゼ小片（サルファ剤塗布）を挿入、24時間後に再来院せしめ、該ガーゼを新たなガーゼと交換、48時間後に抜去し、夫々の放射能を測定した。尚穿刺部より $^{198}\text{Au}$ 溶液の逆流漏出を検する目的で穿刺した後陰門蓋にもガーゼ小片を置き、頸管内のガーゼとは別個に測定した。測定はガーゼを試料皿の中に一様に拡げ Scintillation counter (テン SA1000) で上2段、5分間測定を行つた。

判定基準は cpm が Background (以下 B.G. と略) の2倍以上のものを(+)、5倍以上を(++)、10倍以上を(+++)、また明らかに放射能を認めるもカウント数が少く、判定困難なものを(±)とした。施行期は何れも月経中間期を選定した。

### 第3項 研究成績

#### 1) $^{198}\text{Au}$ による順向性卵管通過性検査成績

35例に実施した成績を一括表示すると表7の如く陽性17例陰性16例、判定困難2例であつた。

表7  $^{198}\text{Au}$ による順向性卵管通過性検査成績

判 定	++	++	+	±	-	計
例 数	2	5	10	2	16	35

表8  $^{198}\text{Au}$ による順向性卵管通過性検査成績と H.S.G. との比較

H. S. G.	$^{198}\text{Au}$ による順向性卵管通過性検査法			
	通 過	不通過	判定困難	
両 側 通 過	14	11	2	1
一 側 通 過	6	3	2	1
困 難	1	1	0	0
不 通 過	12	1	11	0
未 検	2	1	1	0
計	35	17	16	2

#### 2) H.S.G. との比較

本法と同時に33例に H.S.G. を行つた両者の比較は表8の如く、H.S.G. で卵管通過性良好な20例中14例が本法で陽性、4例は陰性で、判定困難は2例であつた。

同様に H.S.G. で判定困難の1例は本法で通過、また H.S.G. で不通過を示した12例では1例が通過、11例が不通過を示し、本法と H.S.G. とでは78.7% (26/33) の一致率を認めた。尚卵管結紮術後の1例は陰性であつた。

#### 3) Rubin test との比較

Rubin test と本法との比較は表9の如く、Rubin test で正常型12例中本法陽性は10例、陰性2例、Rubin test で閉鎖型13例中本法陽性は2例、陰性11例で Rubin test とは74.2% (26/35) の一致率を認めた。ここで問題となるのは Rubin test の狭窄・癒着型或は攣縮型で、Radiotubation の場合と同様 H.S.G. と本法とが不一致を示した8例中5例までが Rubin test で狭窄・癒着型、攣縮型である事は興味深い。Rubin 曲線の成因及び解釈に関しては種々の意見があり、卵管の癒着、部分閉鎖、卵管の機能状態の他に子宮筋の運動も描写されるとの説もあるが、何れにしても Rubin test で正常な通過性を示さず狭窄・癒着型、攣縮型を示したものが本法でも通過性が悪い傾向が認められ、卵管の機能検査としては、両者の間に比較的平衡関係を有するものと思われた。

表9  $^{198}\text{Au}$ による順向性卵管通過性検査成績と Rubin test との比較

Rubin test		$^{198}\text{Au}$ による順向性卵管通過性検査法				
		冊	十	+	±	-
正 常 型	12	2	4	4	0	2
狹窄・癒着型	5	0	1	2	1	1
攣 縮 型	5	0	0	2	1	2
閉 鎖 型	13	0	0	2	0	11
計	35	2	5	10	2	16

#### 4) 月経周期との関係

卵管の卵輸送機能は排卵期に最も高いと云われているので月経周期と本法による通過性との関係を見るために月経直後、中間期、月経直前の3期に分け、5例につき検索した結果は表10の如く、同一患者について

表10 月 経 周 期 と の 関 係

症例番号	月経直後	月経中期	月経直前
1	89 (±)	122 (+)	49 (±)
6	123 (+)	439 (++)	108 (+)
8		304 (+)	72 (±)
21	172 (+)	518 (++)	127 (+)
26	8 (-)	152 (+)	2 (-)

表 11

 $^{198}\text{Au}$  粒子の頸管内排出までの時間的推移

症番 例号	氏 名	年 令	原発 統別	$^{198}\text{Au}$ による順向性卵 管通過性検査			H. S. G.	Rubin test	備 考
				24時間後	48時間後	判 定			
1	T. Y	32	原	122	83	(+)	両側通過	正 常 型	卵 巢 囊 腫
2	S. H	27	原	46	2	(±)	一側通過	狭窄・癒着型	
3	Y. S	32	原	470	360	(+)	困難	狭窄・癒着型	
4	S. K	35	原	9	3	(-)	不 通	閉 鎖 型	
5	N. H	32	原	689	722 *	(+)	両側通過	正 常 型	
6	N. M	33	原	439	402	(+)	両側通過	正 常 型	
7	M. N	27	原	3	0	(-)	不 通	正 常 型	子 宮 筋 腫
8	Y. S	28	統	304	298	(+)	両側通過	變 縮 型	
9	O. Y	29	統	384	822 *	(+)	一側通過	正 常 型	
10	N. A	42	原	17	10	(-)	両側通過	變 縮 型	
11	Y. Y	29	原	142	98	(+)	一側通過	變 縮 型	
12	I. E	42	原	4	0	(-)	不 通	閉 鎖 型	Mad.
13	T. K	31	統	6	2	(-)	不 通	閉 鎖 型	
14	T. F	48	統	1	3	(-)	一側通過	變 縮 型	
15	K. A	27	原	8	8	(-)	不 通	閉 鎖 型	
16	T. Y	32	原	325	192	(+)	両側通過	正 常 型	
17	S. M	26	原	10	8	(-)	不 通	閉 鎖 型	卵 巢 囊 腫
18	M. U	29	原	321	313	(+)	不 通	狭窄・癒着型	
19	K. S	27	統	0	1	(-)	不 通	閉 鎖 型	
20	S. M	31	原	0	5	(-)	未 検	閉 鎖 型	
21	N. E	28	原	518	319	(+)	両側通過	正 常 型	
22	M. M	36	統	6	42 *	(±)	両側通過	變 縮 型	Mad.
23	M. A	29	統	2	2	(-)	不 通	閉 鎖 型	
24	O. N	34	原	6	7	(-)	両側通過	狭窄・癒着型	
25	T. T	33	統	8	8	(-)	不 通	閉 鎖 型	
26	O. E	25	統	144	152	(+)	両側通過	正 常 型	
27	K. K	29	統	316	336 *	(+)	未 検	正 常 型	
28	H. Y	33	統	110	100	(+)	両側通過	狭窄・癒着型	
29	A. M	30	原	13	0	(-)	不 通	正 常 型	
30	S. S	30	原	263	209	(+)	一側通過	閉 鎖 型	
31	I. I	32	原	112	94	(+)	両側通過	閉 鎖 型	
32	Y. T	37	原	502	499	(+)	両側通過	正 常 型	
33	K. F	31	原	4	1	(-)	不 通	閉 鎖 型	
34	I. K	28	統	196	178	(+)	両側通過	正 常 型	
35	K. M	27	統	8	18	(-)	一側通過	閉 鎖 型	

(註) \* 72時間後

No. 5	431 cpm
No. 9	693 cpm
No. 22	175 cpm
No. 27	292 cpm

月経中間期が他の時期に比し高い cpm を示し、これは卵管の運動性即ち蠕動及び線毛運動がこの時期に活潑になるためと思われる。従つて本法も他の検査法と同様月経中間期に、また出来得れば時期を異にして反覆繰返し検する事により、更により正確な機能状態の推察が可能と考えられる。

#### 5) $^{198}\text{Au}$ コロイド粒子の頸管内排泄までの時間的推移

測定は24時間、48時間の2回実施を原則としたが、表11の如く全般的には24時間値が48時間値よりやゝ高い傾向がある。然し逆の場合も数例に認められ、成績判定にはやはり48時間後にも計測した方が良いと思われた。尚4例について72時間値を計測したが4例中3例は48時間値より低値を示し、全てH・S・G通過型、Rubin test 正常型であつた。残り1例は48時間値では判定困難であつたが72時間値ではじめて陽性を示し、しかも Rubin test は攣縮型を示した例で、これ等の事から判定困難の場合には更に72時間後迄計測

する事が望ましいと考えられる。

#### 6) 卵管疎通法実施と本法の成績

##### (i) 非観血的療法

H・S・G, Rubin test, 本法等により卵管の通過性の不良なるものに対して卵管疎通法として反覆通気法或は薬剤通水法を実施し、その前後に行つた本法の成績は表12の如くである。これ等非観血的療法により通過性の改善がH・S・G或は Rubin test から認められた2例は共に本法の成績も改善され実施前より高い cpm を示したが、通過性の改善されなかつた1例は本法でも不変であつた。

##### (ii) 手術療法

両側卵管閉鎖症に対し非観血的療法を先づ試み開通しなかつた例に手術的療法(卵管開口術)を施行し、その前後の本法の成績は表13の如く卵管開口術成功例では本法も陽性化した。ポリエチレン管抜去後再開鎖せる1例では本法もまた陰性を示した。

表 12 卵管疎通障害に対する非観血的療法実施前後の本法の変化

症番 例号	氏 名	年 令	原 続	卵管疎通療法 (非観血的療法)	H・S・G	Rubin test	$^{198}\text{Au}$ による順向性卵管通過性検査		
							24時間後	48時間後	72時間後
4	S・K	35	原	①通気法6回 ②薬剤通水法 (サイアジン・トリ ブシリン・ハイドロ コルチゾン液)3回	両側間質部閉鎖	閉鎖型	9(-)	3(-)	
					右側間質部閉鎖 左側通過	狭窄型	17(-)	108(+)	122(+)
12	I・E	42	原	①通気法5回 ②薬剤通水法 (全上)4回	両側狹部閉鎖	閉鎖型	4(-)	0(-)	
					未検	閉鎖型	0(-)	3(-)	
22	M・M	36	続	①通気法7回	両側通過	攣縮型	6(-)	42(±)	175(+)
					未検	正常型 (高度緊張型)	138(+)	205(+)	238(+)

(註): 上段は疎通法実施前、下段は実施後の検査成績

表 13 卵管閉鎖に対する手術的療法実施前後の本法の変化

症番 例号	氏 名	年 令	原 続	手術療法	術後診断	術後経過	H・S・G	Rubin test	$^{198}\text{Au}$ による順向性卵管通過性検査		
									24時間後	48時間後	72時間後
15	K・A	27	原	両側卵管 開口術	両側 膨大部閉鎖	右側通過 左側再癒 潰閉鎖	両側膨大部閉鎖	閉鎖型	8(-)	8(-)	
							右側通過 左側膨大部閉鎖	癒瘻型	42(±)	82(+)	97(+)
19	K・S	27	続	1側卵管 開口術	両側卵管 陳旧性結核 性閉鎖	術後再着 癒閉	右側間質部閉鎖 左側膨大部閉鎖	閉鎖型	0(-)	1(-)	
							右側間質部閉鎖 左側膨大部閉鎖	閉鎖型	1(-)	2(-)	2(-)

(註): 上段は手術療法実施前、下段は実施後の検査成績

## 7) 副作用

H. S. G 等他の卵管通過性検査法と同様一時的に下腹部緊張感を訴えたものが一部の症例に認められたが、他は特記すべき副作用は認めなかつた。

## 第4項 考 案

卵管の卵受容機構及びその輸送機構等に関しては種々論じられているが、これ等を総合すると①Douglas窩より吸引され、采に向うリンパ流が存在する、②卵管采の直接卵胞を被う作用或は拭う作用による、③一種の卵巣嚢形成によると云う考え方になるが、これ等卵管の卵受容・輸送機能を検する方法としては1925年 Van Ott が腹腔内に入れた蛋白質粒子が頸管内に輸送されて来るのを検したのが所謂順向性（又は下行性）卵管機能検査の始りであり、その後 Scheffery<sup>29,30</sup>の油剤を用いる方法、林等<sup>④</sup>の油性ウロコリンを用い Culdoscopy で確認する方法、澱粉を用いる Decker & Decker<sup>①</sup>、三谷<sup>⑥</sup>等の報告がある。これ等順向性卵管通過性検査は単なる卵管の通過性の有無をみる従来の方法に比し生理的な卵管機能を知る上に於ても劃期的意義がある方法である。近年 Stabile は  $^{198}\text{Au}$  を腹腔内に注入翌日、翌々日頸管内に挿入したガーゼ片の放射能を計測し卵管の通過性を判定する方法を発表し、本邦に於ては林等<sup>④</sup>の72例の追試報告がある。即ち  $^{198}\text{Au}$   $50\mu\text{c}$  を腹壁より注入し24, 48時間後に測定した結果、通過33例、H. S. G との比較では64例中49例（76.5%）の一致率を認め、月経中間期に高い通過性を示し、24, 48時間の2回計測を行うべきとし、卵管形成術後は卵管機能は低下している事等を指摘している。著者は Douglas 窩穿刺により  $^{198}\text{Au}$  注入を採用したが、腹腔内への注入は容易で、また本法はたとえ血管内に誤入されても油剤の際の如き副作用は少い等の有利な点があるが、一方判定迄の時間の長い事等の改善点が残されている。また  $^{198}\text{Au}$  の放射能による障害に関しては一般に  $50\mu\text{c}$  程度では理論的にも半減期も短く、考慮する必要がないとされているが、著者の行つた組織学的検査では動物並びに臨床実験共に著変を認めなかつた。

## 第5項 小 括

$^{198}\text{Au}$  コロイド溶液腹腔内注入法により所謂順向性卵管通過性検査法を施行し次の如き成績を得た。

1) 検査例35例中通過例は17例、不通過例16例、判定困難2例。

2) 他の卵管通過性検査法との比較では、H. S. G とは78.7%、Rubin test とは74.2%の一致率を認めた。

3) 月経周期の各時期に行つた結果、中間期に最も

陽性率が高く、これはこの時期に卵管の下行性通過度、卵摂取輸送能力が活潑となるためと思われる。

4) 成績判定には24, 48時間後の2回計測が必要であり、判定困難な時は72時間値も計測する事が望ましい。

5) 卵管疎通療法奏効例に本法の通過性の改善が認められた。

6) 副作用は自・他覚的には勿論、家兎を用いての基礎実験に於ても  $50\mu\text{c}$  の  $^{198}\text{Au}$  注入では組織学的に放射性障害は全く認められなかつた。

## 第3章 Scintigram による卵管通過性検査法

## 第1節 緒 言

前記の Radiotubation 及び順向性卵管通過性検査法は夫々何れも特徴を有する検査法であるが、反面子宮及び卵管の位置、通過障害像等を形態学的に認知し得ない欠点を有するので、更に RI によつても H. S. G の如くに容易に且つ閉鎖側等の判定を下し得る方法があれば実地上極めて好都合である。そこで著者は前法と同様  $^{198}\text{Au}$  コロイド溶液を H. S. G に準じて子宮腔内に注入し、子宮腔及び腹腔内に流出する  $^{198}\text{Au}$  溶液像を体表面より Scintigram で描写し、卵管の通過性を判定せんとする所謂 Scintigram 法を考案2~3の検討を行つた。

## 第2節 基礎的研究

第2章第2節の  $^{198}\text{Au}$  の基礎的実験に記載した如く、動物並びに臨床実験により大略  $400\sim 500\mu\text{c}$  以下の  $^{198}\text{Au}$  では各臓器に組織学的障害像を認めなかつたので、本量以下を目標に臨床実験を試行した。

## 第3節 臨床研究

## 第1項 研究材料

外来に不妊を主訴として来院せる患者16例、子宮筋腫等にて子宮摘出術を受けた10例、及び Madlener 氏卵管結紮術後の2例計28例に Scintigram 法を施行した。症例は

原 発 性 不 妊 症	10 例
続 発 性 不 妊 症	6 例
子 宮 筋 腫	10 例
卵 管 結 紮 術 後 例	2 例

である。

## 第2項 研究方法

1) 注入  $^{198}\text{Au}$  コロイド溶液並びに実施方法

第2章で用いたと同様の輸入  $^{198}\text{Au}$  コロイド溶液の  $200\sim 700\mu\text{c}$  を水性造影剤 (Endografin) 10cc に混じ H. S. G に準じて子宮腔内に注入、直ちに Scintigram の作成を行い、それと同時にレントゲン撮影を

行い子宮卵管造影写真を取り Scintigram と対比検討した。先づ臨床実験に先立ち以下の如く測定法に関する基礎的実験を行った。

## 2) 測定法に関する基礎的実験

周知の如く RI の分布殊に  $\gamma$  線の分布の Silhouette を記する方法は, Automatic scanner, Scintiscanner, Scintigraph 等種々の名称があり, また得られた像は一般には Scintigram と呼ばれ各種の測定器が発表されている。 $\gamma$  線源分布部位の Silhouette 作成には2つの方法があり, 1つは  $\gamma$  線 Pinhole Camera 及び lead grid 法があり, 他は Scintillation Counter を  $\gamma$  線束と直角の平面上を scanning させ Scaler を経てその電気的脈動を紙または film に描記させる方法である。Scintigram 作成に際しては使用する Scintillation counter は何れも  $\gamma$  線源より投影面に直角の方向に進む  $\gamma$  線束のみを把握するために, 指向性を特たせた細い入射孔を有する directional counter を用いるが, 一般に directional counter の

入射孔は明瞭な像を得るために可及的に細い事が必要である。然し一方またあまりにも細すぎると感知可能の  $\gamma$  線量も少くなり, そのため B.G. との差が僅少化し, 解像力はむしろ低下する。この点の改善策として最近焦点を持つたハネコーン型コリメーター或いは, Medical spectrometer を使用する事により一定スペクトル幅内での  $\gamma$  線の計測を行い正確な再現性, 低 B.G. 測定を行う様になりつつある。

著者は本法実施に際し新旧2種の Scintiscanner を使用したが, これ等装置の性能の相異等を比較検討した成績は次の如くである。

### (i) 測定装置

測定装置は神戸工業製 Scintiscanner, テン SS-3 型(以下「テン」と略)及び島津製 Scintiscanner SCC-15型(以下「島津」と略)である。両装置の性能等を一括表示すると表14の如くであり, 尚 Scintigram 作成時の主要条件は下記の如く(「テン」, 「島津」の順に記載)である。

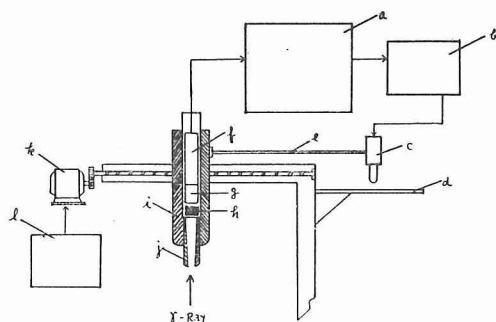
表 14 「テン」及び「島津」Scintiscanner の性能

		「テン」Scintiscanner	「島津」Scintiscanner
検出器	シンチレーター	NaI 25.4mm $\phi$ ×25.4mm1	NaI 50.8mm $\phi$ ×50.8mm1
	光電子増倍管	Du mont 6292	Du mont 6292
	高電圧安定度	リップル含有率 0.01% A C 電圧 1% の変化に対し 0.01% 以下	リップル含有率 0.01% A C 電圧 1% の変化に対し 0.01% 以下
	効 率	$^{60}\text{Co}$ に対し約 40% $^{131}\text{I}$ に対し約 75%	$^{60}\text{Co}$ に対し約 40% $^{131}\text{I}$ に対し約 60%
検可動出範器	コリメーター	1. 入射孔 8mm $\phi$ で中にゆく程口径大になるもの 2. 入射孔 13mm $\phi$ で一様な口径のもの	1. ハネコーンコリメーター L K-12 (焦点深度 5cm) 2. ハネコーンコリメーター L K-25 (焦点深度 10cm)
	スキヤニング距離及速度	0~37cm 可変, 37cm/min 一定	0~40cm, 20~40cm/min 可変
	スペーシング間隔	0~25mm 可変	2~8mm 可変
	走査面積	35×40cm <sup>2</sup> 以下可変	30~40cm <sup>2</sup> 以下可変
計数器	計数回路方式	フリップ, フロップ, リング回路による 1000 進法	EIT 三段縦続による 1000 進法
	分 解 能	2 $\mu\text{sec}$	1 $\mu\text{sec}$ 以下
	検出器高圧電源	500~1500V 125 $\mu\text{A}$	300~1800V
記録器	記 録 方 式	打 点 式	打点, 放電(サイラトロン)方式両用
	記 録 比 率	$1/1$ $1/2$ $1/4$ $1/8$ $1/16$ $1/20$ $1/40$ $1/80$ $1/100$	$1/1$ $1/8$ $1/10$ $1/100$ $1/300$
スベクトロ	比例増巾部		最小入力 +3mV 増巾度 500倍
	波高分折部		ベースライン電圧 正パルス 0~100V ウインド巾電圧 " 0~10V
	"		ベースラインの電圧調整度 0.1% ウインド巾安定度 1%以内

- ① Scanning speed: 37cm/min., 30~40cm/min.  
 ② recording ratio (printed counts/counts):  $1/20 \sim 1/40 \sim 1/80$ ,  $1/3 \sim 1/10$   
 ③ Scan spacing and width of printer: 3mm, 3mm  
 ④ Distance of scanning tube from Patient: Co-  
 llimator の先端がほぼ腹壁に接する如く接近せしめ  
 scanning したので, 皮膚・Scintillator (NaI) 間距  
 離は120~125mm, 85~135mm  
 ⑤ B. G.: 100~120cpm, 100~120cpm  
 ⑥ Medical spectrometer: 使用せず, 使用 (H・V  
 880, Gain 32, Base 410, Wind. 10)

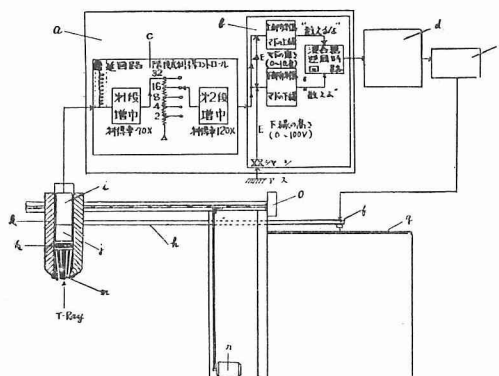
また両 Scintiscanner の Diagram は図16, 17の  
 如くである。

図16 「テン」 Scintiscanner Diagram



- a) 1000進法高速計数装置 b) マーキング比率調  
 整盤 (1:1 1:10 二段使用) c) 打点式記録器  
 d) 記録紙保持板 e) 連動棒 f) 前置増幅器  
 g) 二次電子増倍光電管 h) シンチレーターNaI  
 (TL) i) 遮蔽筒(Pb) j) コリメーター k) シ  
 ンチスキャナー駆動モーター l) シンチスキャ  
 ー制御盤 (スキャンニング, スペーシング調製)

図17 「島津」 Scintiscanner Diagram



- a) メジカル・スペクトロメーター b) パルス高  
 折器 c) 比例増巾器 d) 1000進法高速計数装置  
 e) マーキング比率調整盤 f) 記録器 (打点式, 放  
 電式) g) 記録紙保持板 h) 連動棒 i) 前置増  
 巾器 j) 光電子増倍管 k) シンチレーター NaI  
 (TL) l) 鉛遮蔽筒 m) ハネコーンコリメータ  
 ー n) シンチスキャナー駆動モーター o) シン  
 チスキャナー制御盤

## (ii) 測定装置性能実験

### (a) コリメーター

先づ両者のコリメーターに関しては, 「テン」では入  
 射孔直径 8mmφ で中にゆくに従い口径の太くなるも  
 のと, 入射孔直径 13mmφ で一様な口径のものとは  
 是, 種々の基礎実験の結果, 前者がより良好な Scin-  
 tigram を得られる事を確認した<sup>⑩</sup>ので, これを使用  
 した。

「島津」では焦点深度 5cm, 10cm のハネコーン型  
 コリメーターを夫々使用したが, その特徴は図18に示

図18 ハネコーンコリメーター外観図

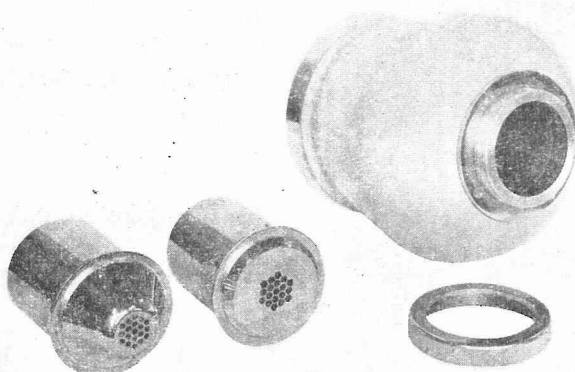


図19 ハネコーンコリメーターの特性曲線

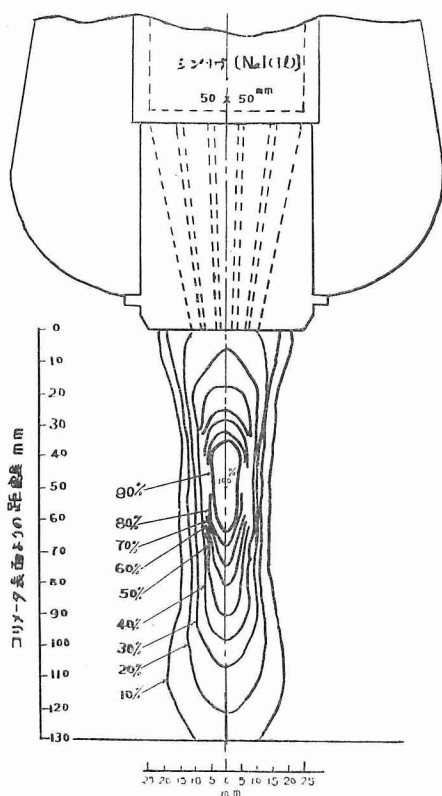
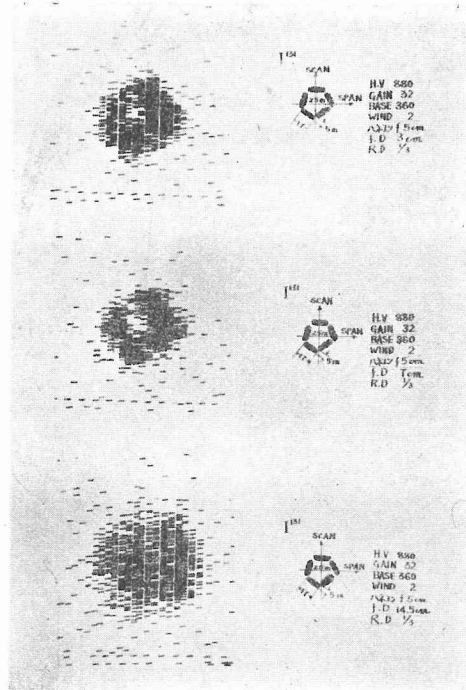


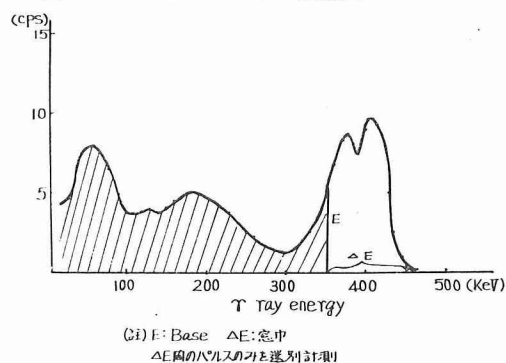
図20 ハネコーンコリメーター性能試験成績



す様な外觀を持ち、その特性曲線は図19に示す様な焦点を持つためその焦点附近で感度が最高になり、分解能も良い事が線源・コリメーター間距離を 3cm, 7cm, 14.5cm に置いた場合の Scintigram を比較検討した基礎実験(図20)からも証明された。

#### (b) スペクトロメーター

人体内からの放射能測定時には、計数の誤差の因となる散乱線の影響を考慮せねばならぬ事は周知の事実であり、かゝる散乱線を除去し、測定精度を高めるためにスペクトロメーターが一般に利用されている。スペクトロメーターの回路は弁別選定した高さのパルスのみを計数し、選定以外のパルスはすべて計数されぬ様になっている(図21)。

図21  $^{198}\text{Au}$  スペクトル模型図

一般に散乱線のパルスはスペクトロメーターにより除去されるから、著者も「島津」Scintiscanner に東芝 Medical spectrometer UCH-2303 を併用した。

#### (c) 実際的性能検査

以上両 Scintiscanner の実際的性能検査として図22a に示す様な平板状パラフィン Phantom に異なった放射能を有する  $^{198}\text{Au}$  コロイド溶液を注入し、その上下にパラフィン板を重ね、パラフィン板の厚さを種々変えると共に上方より scanning を行つた。

図22 a, b の如き条件で測定した場合を代表的に挙

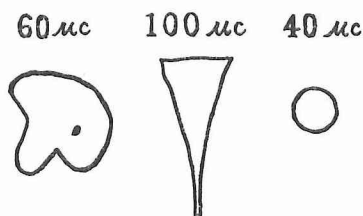
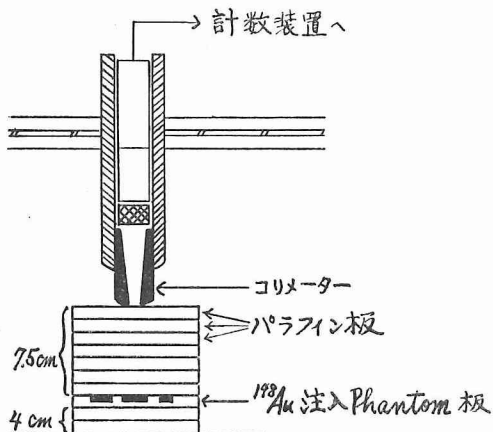
図22a 平面 Phantom の形態と注入  $^{198}\text{Au}$  量

図22b Phantom 計測状況



げると、図23は「テン」、図24は「島津」による Scintigram であるが、ハネコーンコリメーター、スペクトロメーター等の利用によりこの様な明らかに前者に比し鮮明な像が得られる事を認めた。

### 第3項 臨床研究成績

以上の両装置を適宜使用し実際臨床に行つた成績は以下の如くである。

#### 1) Scintigram 法成績

Scintigram 法による卵管通過性検査法を28例に実施した成績を一括すると表15の如く、通過18例、不通過9例、判定困難1例である。尚不通過9例中には卵管結紮術後例2例が含まれている。

#### 2) Scintigram 法と H.S.G との比較

本法と同時に H.S.G を行つた25例の成績を比較す

図23 「テン」による Scintigram

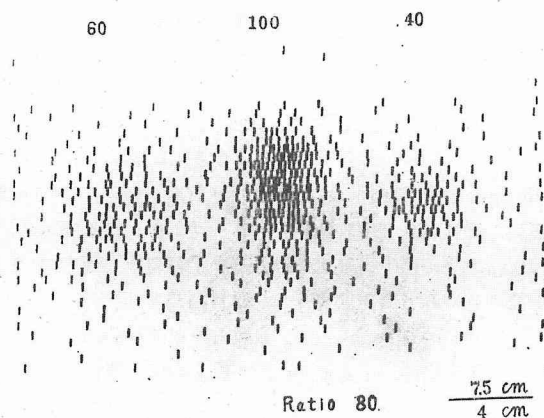


図24 「島津」による Scintigram

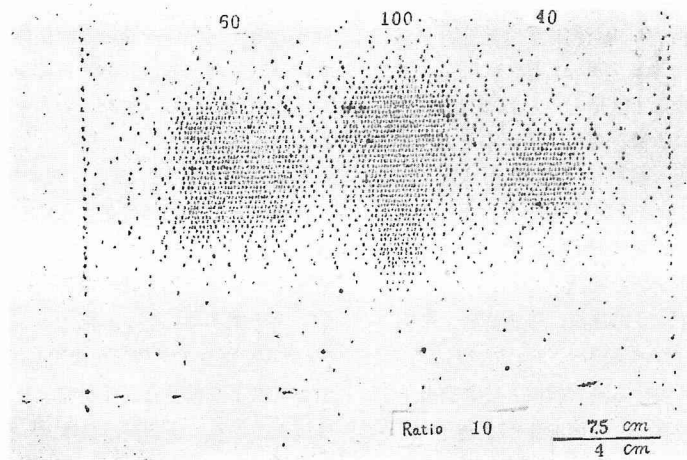


表15  $^{198}\text{Au}$  による Scintigram 法成績

判 定	通 過	判定困難	不 通 過	計
例 数	18	1	9	28

表16  $^{198}\text{Au}$  による Scintigram 法と  
H. S. G との比較

H. S. G.		$^{198}\text{Au}$ による Scintigram 法		
		通 過	不 通 過	判定困難
通 過	14	13	1	0
困 難	1	0	1	0
不 通 過	10	2	7	1
未 検	3	3	0	0
計	28	18	9	1

ると表16の如く、本法と H. S. G とでは80.0% (20/25) の一致率を認めた。

### 3) 代表的症例

測定装置別に代表的症例を略記すると以下の如くである。

#### (a) 「テン」による Scintigram 法症例

症例 1. W・T, 40才, 6回経産, 卵管結紮術施行後10日目,  $^{198}\text{Au}$  500 $\mu\text{C}$ , Ratio  $1/80$ , 下腹部中央部に子宮腔に一致した集中打点を認めるのみで両側卵管不通過と判定 (図25)。

症例 2. N・S, 49才, 4回経産, 子宮筋腫, 子宮全摘出術施行前日,  $^{198}\text{Au}$  500 $\mu\text{C}$ , Ratio  $1/160$ , 下腹部中央に子宮腔を示す集中打点と右側卵管より腹腔内に流出したと思われる像を認む (図26)。

術後摘出物に於て右側卵管の通過と左側卵管の間質部閉鎖を確認。

症例 3. F・U, 37才, 3回経産, 子宮筋腫, 子宮全摘出術施行3日前,  $^{198}\text{Au}$  280 $\mu\text{C}$ , Ratio  $1/40$ , 下腹部中央や左方に傾ける子宮像と, 左側卵管より腹腔内に流出したと思われる像を認む, 子宮腔下方の集中打点は腔内への逆流像 (図27), 同時に行つた H. S. G と Scintigram との合成写真 (図28) で, 大体一致している事を認めた。術後摘出物に於て左側卵管通過, 右側卵管の間質部閉鎖を確認。

症例 4. T・T, 47才, 3回経産, 子宮筋腫, 子宮全摘出術施行3日前,  $^{198}\text{Au}$  380 $\mu\text{C}$ , Ratio  $1/80$ , 下腹部中央よりやや左方に傾ける子宮腔像と恥骨結合上に腔内逆流像を認めるのみで, 両側卵管不通過と判定 (図29), 同時に行つた H. S. G に於て図30の如く左側

卵管は膨大部附近まで造影剤が到達しているが腹腔内には流出していない。

術後摘出物に於て右側卵管は間質部閉鎖, 左側卵管は通過しており, Scintigram 法, H. S. G 共に不通過と判定したのは腔内への逆流による注入量不足によるものと思われる。

#### (b) 「島津」による Scintigram 法症例

症例 5. N・Y, 36才, 卵管結紮術施行後2ヶ月,  $^{198}\text{Au}$  150 $\mu\text{C}$ , ハネコーンコリメーター f5cm 使用, Ratio  $1/10$ , 下腹部右方に傾ける子宮腔像のみで両側卵管不通過と判定 (図31), 同時に行つた H. S. G (図32) とよく一致している。

症例 6. N・H, 32才, 原発性不妊, 不妊期間6年, 月経周期8日目,  $^{198}\text{Au}$  300 $\mu\text{C}$ , ハネコーンコリメーター f10cm 使用, Ratio  $1/10$ , 下腹部中央に子宮腔像を認め, 右側卵管閉鎖, 左側卵管は膨大部閉鎖と判定 (40分後に再度行つた Scintigram に於て全く同一像を認め腹腔内流出像であれば時間の経過と共に拡散し像は必ず拡大変形して行く), 子宮腔下方の集中打点は腔内逆流像 (図33), 同時に行つた H. S. G (図34) でも同一所見が得られた。

症例 7. O・U, 32才, 続発性不妊, 不妊期間4年, 月経周期9日目,  $^{198}\text{Au}$  300 $\mu\text{C}$ , ハネコーンコリメーター f5cm 使用, Ratio  $1/10$ , 下腹部やや右方に大きい子宮腔像と両側卵管通過像 (左側は腹腔内拡散像) (図35), 同時に行つた H. S. G (図36) でも大体一致した所見が認められた。

但し両法の施行時間が同一でなく時間的にずれているので特に腹腔内流出像が両者必ずしも一致しないのは止むを得ない。

症例 8. N・H, 33才, 続発性不妊, 不妊期間3年, 月経周期7日目,  $^{198}\text{Au}$  250 $\mu\text{C}$ , ハネコーンコリメーター f5cm 使用, Ratio  $1/10$ , 下腹部中央に發育不全性小なる子宮腔像を認め, 両側卵管通過像と Douglas 窩に下降拡散せる腹腔内流出像を認む (図37), 同時に行つた H. S. G (図38) でも全く同所見が認められた。

#### 4) 副 作 用

H. S. G 等の卵管通過性検査法と同様一時的に下腹部不快感を訴えたものが少数例あつたが本法特有の特記すべき副作用を認めなかつた。

#### 第4項 小 括

$^{198}\text{Au}$  コロイド溶液を使用し, 体表面から Scintigram により卵管通過性を判定せんとする著者の試みは以上の如くであるが本法は H. S. G と同程度の臨床的価値を有し前記 Radiotubation や順向性卵管検査

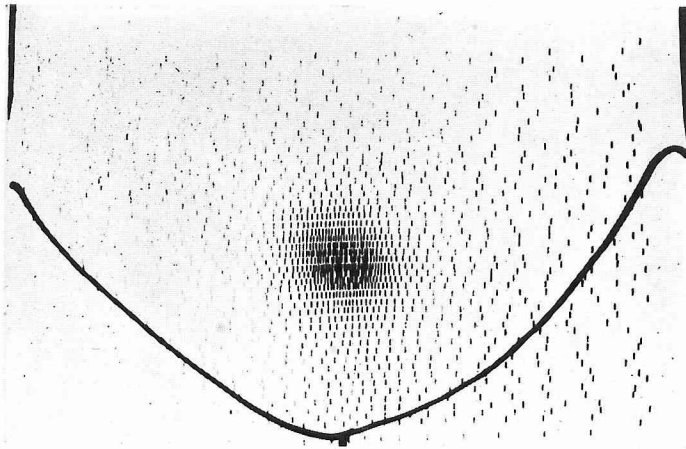


図25 症例1の Scintigram  
子宮腔に一致した集中打点像。

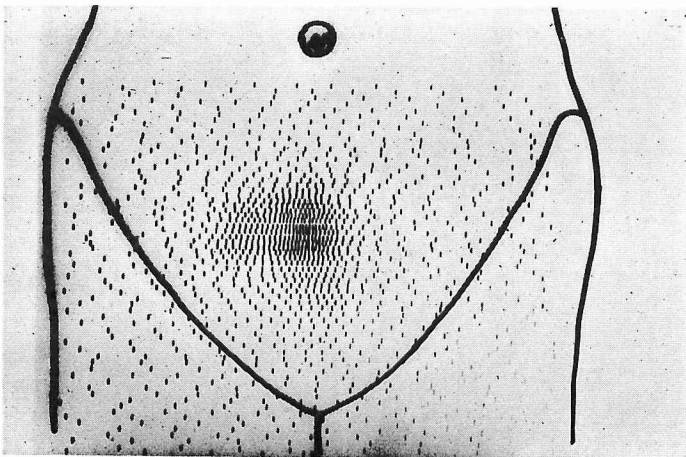


図26 症例2の Scintigram  
下腹部中央に子宮腔を示す集中打点と、右側卵管からの腹腔内流出像。

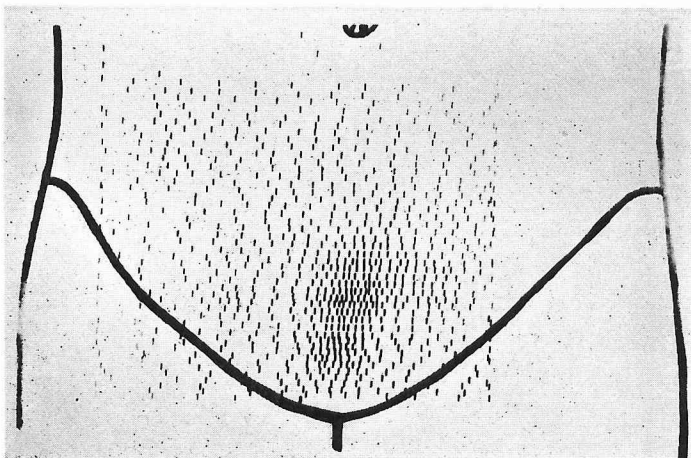


図27 症例3の Scintigram  
稍左方に傾いた子宮腔像と、左側卵管からの腹腔内流出像。

図28 症例3の Scintigram と H.  
S.G. の合成写真。

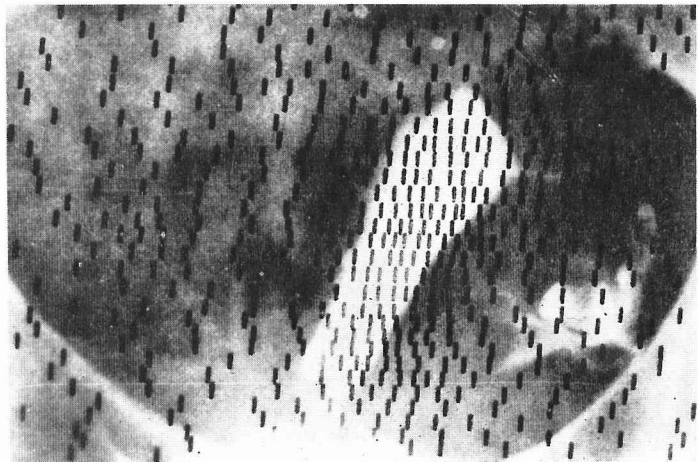


図29 症例4の Scintigram  
稍左方に傾いた子宮腔像と、恥骨  
結合上に腔内逆流像。

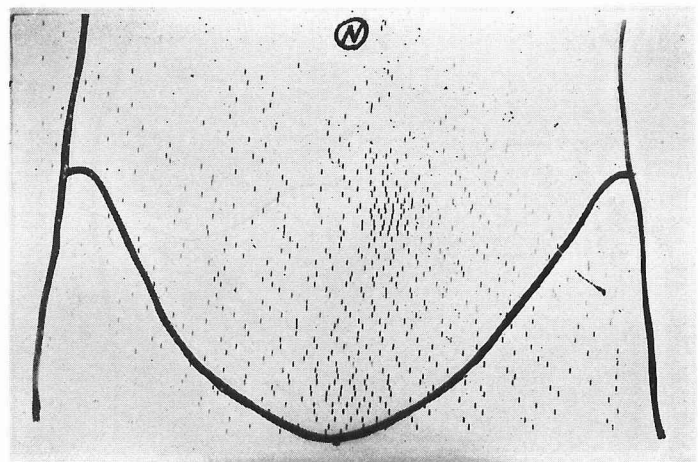
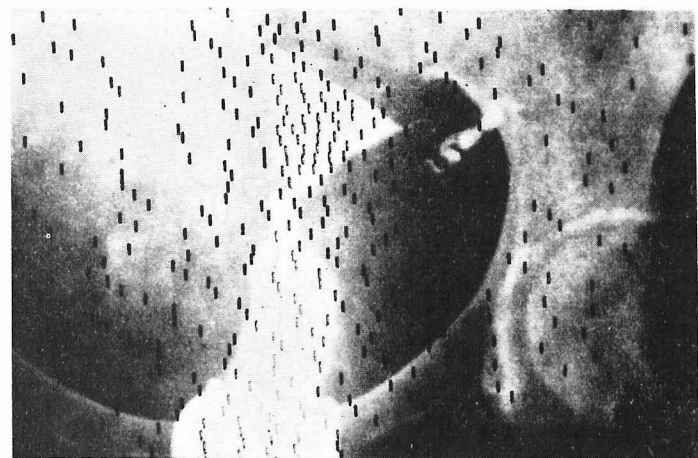


図30 症例4の Scintigram と H.  
S.G. の合成写真。



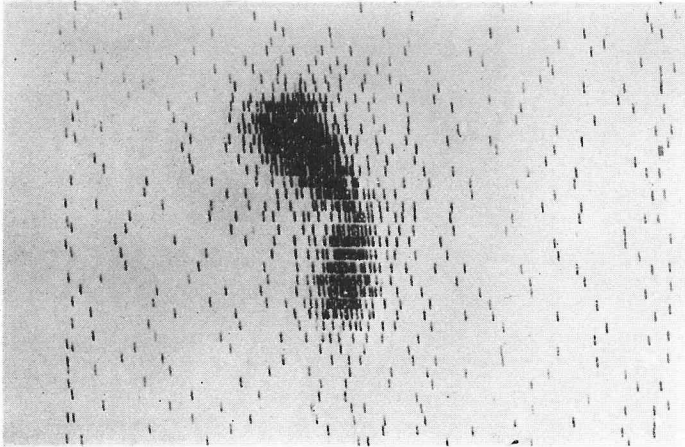


図31 症例5の Scintigram  
右方に傾いた子宮腔像。

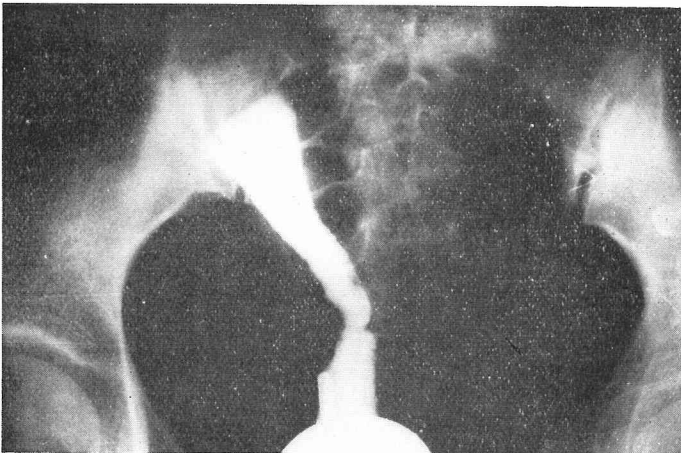


図32 症例5の H. S. G  
Scintigram とよく一致した子宮  
腔像。

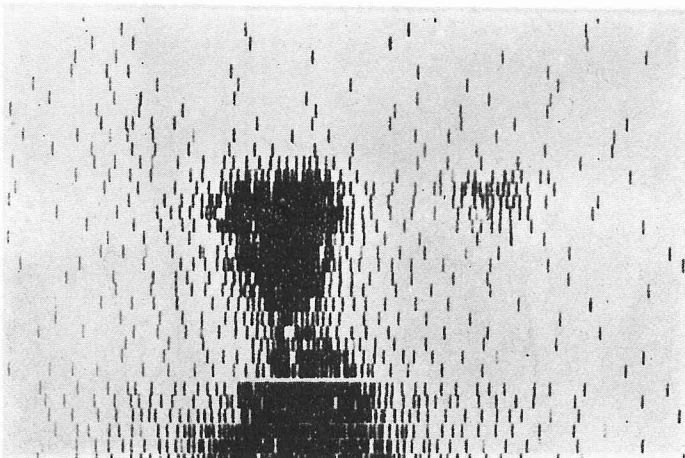


図33 症例6の Scintigram  
子宮腔像と右側卵管閉鎖, 左側卵  
管膨大部閉鎖。

図34 症例6の H. S. G.

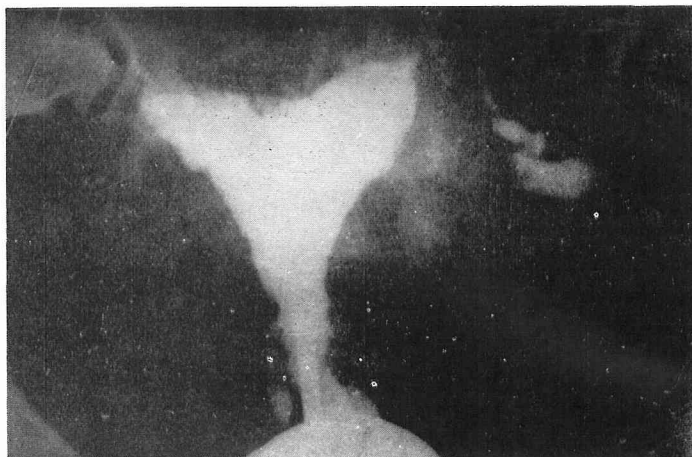


図35 症例7の Scintigram  
稍右方に大きい子宮腔像と両側卵  
管通過像。

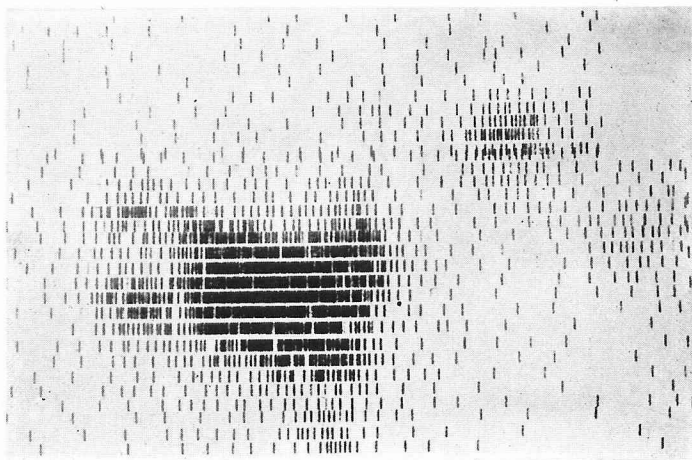
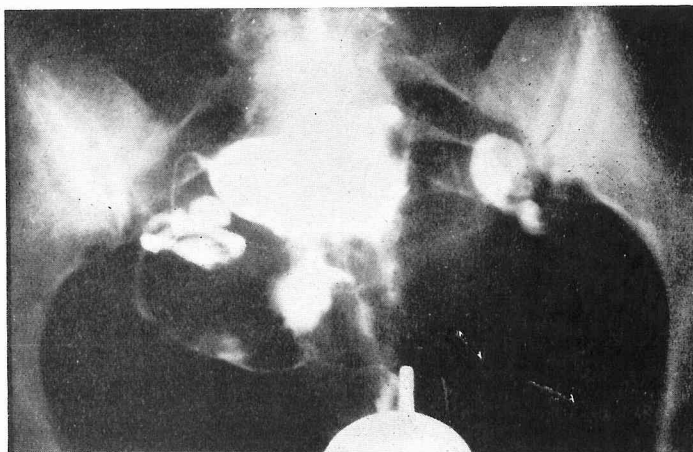


図36 症例7の H. S. G.



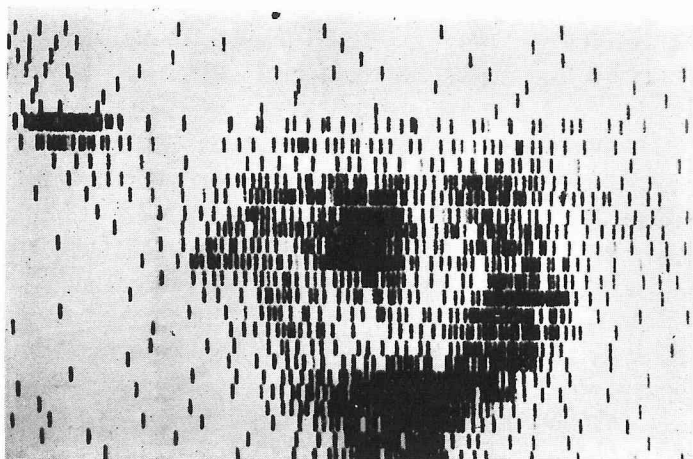


図37 症例8の Scintigram  
中央に發育不全性小なる子宮腔  
像，兩側卵管からの腹腔内流出像  
と Douglas 窩への下降拡散像。

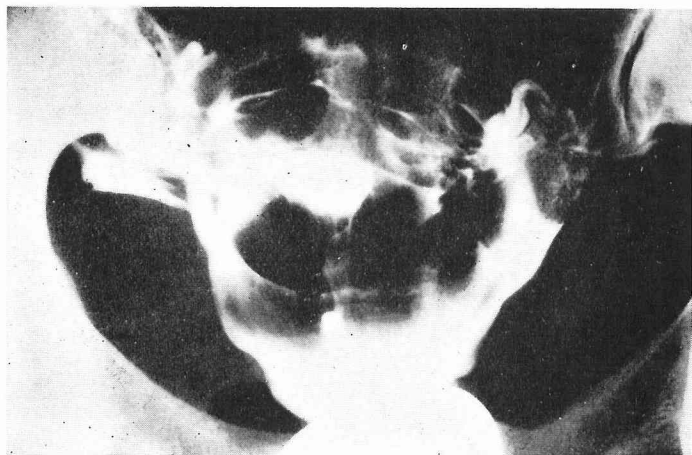


図38 症例8の H. S. G.

法では得られぬ卵管の状況を明確に握む事が出来、従来の方法との組合せにより臨床的にも極めて大なる意義を持つものと思われる。然し本法にも更に今後改善すべき幾多の課題が残されており、これに関する著者の見解を1~2列記すれば以下の如くである。即ち

1) 本法の実施に際して諸臓器特に卵管、子宮内膜等に対し障害像を認めぬ  $^{198}\text{Au}$  の極量の決定が問題となるが、動物並びに臨床実験の結果組織学的には大略  $400\sim 500\mu\text{c}$  以下では明らかな放射能障害を及ぼさないが、病的卵管では障害像が認められ、この点本法の施行に際し充分注意を要する。

2) 本法が卵管通過性検査法として臨床的に用い得るためには勿論可及的少量の  $^{198}\text{Au}$  の使用及び更に良好な Scintigram の描写が必要であり、そのため著者はハネコンコリメーターの使用、スペクトロメーターの併用等により解像力の向上を計り、かなり鮮明な Scintigram を得る事が出来たが、今後尚更に B. G. の完全除去等解像力の向上を計る事等である。以上著者の Scintigram 法は将来必ずや卵管通過性検査法の一法として一般にも使用されるものと考えられる。

#### 総括並びに結語

以上著者の今日迄に行つた RI による卵管通過性検査法の成績につき報告した。各小括でも述べた如く RI による検査法は極めて有望かつ臨床的にも応用できるものと考えられるが、尚多くの問題が残されており、今後更にこれ等の問題究明に努めたいと考えている。

#### 主要文献

- ①Decker, A. et al: Obst. & Gynec., 4, 35, 1954.    ②藤森他: 日独医報, 1: 249, 1956.
- ③藤田: 日本臨床, 19, 7: 1257, 1961.    ④林他: 産と婦, 25, 10: 53, 1958.    ⑤林他: 日不妊会誌, 2, 40, 1958.    ⑥林: 第13回日産婦総会宿題報告要旨, 1961.    ⑦原他: 産婦の世界, 12, 6: 760, 1960.    ⑧岩井他: 第2回日本アイソトープ会議報文集, 丸善: 408, 1958.    ⑨岩井: 第10回日産婦総会宿題報告要旨, 1958.    ⑩岩井他: 産婦の世界, 10, 12: 29, 1958.    ⑪岩井他: 産婦の世界, 11, 5: 680, 1959.    ⑫岩井他: 日本産婦人科全書, 6/Ⅱ, 婦人科診察法 2, 金原, 1960.    ⑬城: 産婦進歩, 12, 5: 681, 1930.    ⑭貴家: 産婦の実際, 7, 3: 216, 1958.    ⑮貴家: 日産婦誌, 10, 2: 187, 1958.    ⑯木村: 日不妊会誌, 4, 5: 289, 1959.    ⑰宮川他: 第2回日本アイソトープ会議報文集, 丸善, 358, 1958.    ⑱三谷: 日産婦誌, 12, 5: 689, 1960.    ⑲中塚他: 第2回日本アイソトープ会議報文集, 丸善: 394, 1958.    ⑳永井: Radioisotope と臨床, 医学書院, 1958.    ㉑Sherman, A. I.: Therapeutic Use of artificial Radioisotopes, Wiley: 224, 1956.    ㉒Scheffery, J. B.: South Med. J., 47: 221, 1954.    ㉓Scheffery, J. B.: New York State J. Med., 54: 3092, 1954.    ㉔Stabile, A. et al: Gynec. Pract., 7, 295, 1956.    ㉕Stabile, A. et al: An. Brazil. Ginec., 42, 1: 10, 1956.    ㉖坂倉: 第13回日産婦総会宿題報告要旨, 1961.