

膀胱憩室に多発した「レ」線陰性結石

弘前大学医学部皮膚科泌尿器科教室 (主任 杉山万喜藏教授)

助 手 野 沢 忍

研究学生 石 戸 谷 忻 一

On Non-Opaque Calculi Formed in Large Numbers
in Diverticulum of the Human Bladder

Shinobu NOSAWA and Kin-ichi ISHITOYA

*From the Department of Urology, Medical Faculty, Hirosaki University**(Director: Prof. M. Sugiyama)*

The case was a man aged 67. The authors conducted various X-ray examinations of this case, but no calculi were detected. A cystoscopic examination of the same, however, resulted in the discovery of some calculi in his bladder, so by the use of Young's cystoscope, the authors removed the calculi. During the performance of this operation some calculi were also found in the diverticulum of the bladder, so by the sectio alta, the authors took out 12 calculi from the diverticulum of the bladder and 1 calculus from the bladder. The constitutional element of the calculi removed was urate.

The authors took one calculus from the case for experimental purposes and one opaque calculus from another case. The latter calculus was almost of the same size as the former. The authors, placing them in various mediums, carried out X-ray experiments on these calculi.

When the authors placed these calculi between the two pieces of beef, the upper piece being 5 cm, in thickness while the lower piece, 12 cm, and took their radiographs with the same length of time required for radiographs of human organs, the radiographic shadow of the opaque calculus was distinctly visible, but that of the non-opaque calculus was hardly caught by the naked eye. When under the radiographic condition of 1 m, 40 kv, 50 mA, 0.1 sec, both calculi appeared as opaque shadows, but the non-opaque calculus appeared as a more indistinct shadow than the opaque calculus. Then the authors made a vinyl box containing water strata, each stratum ranging in thickness from 1 cm to 7 cm, and then made another vinyl box containing 5% NaJ strata, each stratum ranging from 1 cm to 5 cm in thickness. The same process, was taken with 10%, 15%, 25% NaJ and 30% sugiuron with the use of another vinyl box. In this case each liquid stratum ranged from 1 cm to 3 cm. When the authors took the radiographs of these calculi placed in these water strata, both calculi produced opaque shadows, but the shadows of the non-opaque calculus was more indistinct than of the opaque calculus. When the

radiographs of these calculi placed in NaJ and sugiuron strata were taken, the opaque calculus produced an opaque shadow, while the non-opaque calculus produced a non-opaque shadow. But when the radiographs of these calculi were taken, making water, NaJ, and media of these calculi, in whichever medium these calculi might be placed, the radiographic shadows of these calculi decreased in distinctness with the addition of each liquid stratum into which these calculi were put. The radiographic shadow of the non-opaque calculus became indistinct in a lower stratum than that of the opaque calculus did.

Using the radiographs of these calculi, the authors measured the degrees of distinctness of the shadows of these calculi by the microphotometer.

The results are as follows ; —

Degrees of Distinctness of the Shadows of
the Non-Opaque Calculus and the Opaque Calculus
Measured by the Microphotometer

Examination by X-ray	0.36522
In 1 cm water stratum	0.27906
In 2 cm " "	0.21652
In 3 cm " "	0.14373
In 1 cm 5% NaJ Stratum	0.03862
In 2 cm " "	0.11734
When placed between two pieces of beef the upper half,	
5 cm thick the lower half, 12 cm thick	0.07725

緒 言

余等は膀胱憩室に多発した「レ」線陰性結石の1例を経験した。膀胱憩室結石の報告は比較的少い、且つ膀胱憩室内「レ」線陰性結石症に論及した文献を探出し得なかつた。余等は該結石を摘出し、これに就て、些か「レ」線学的実験を試みたので報告し、併せて「レ」線陰性結石に関する考察を試みた。

症 例

患者：柿崎某，67才，男，海産業。

初診：昭和30年5月30日。

主訴：尿閉。

家族歴：両親共80才で老衰死す。同胞6人中3人死亡，夫々脳溢血，胆嚢炎，幼若死である。子息3人中1人は肺結核で死亡す。妻は57才で健在。

既往歴：13年前に脳溢血，現在左半身不随で左下肢を引ずりながら歩行する。他に特記すべき疾患を認めない。

現病歴：昨年秋頃から屢々血尿あり，尿意頻数，残尿感を訴える様になり，次第に排尿が遷延してきた。排尿痛はない。以来次第に排尿回数が多くなり，昼1.5時間に1回，夜3～4回となる。尿の奔出力も弱くなり，その間に屢々血尿があつた。初診5日前から尿閉を来し，某医により導尿して貰つたが，1日4～5回の導尿を必要とする状態で，精密な検査を受ける様にすすめられ，当科へ紹介された。食慾は4～5日來減退して稍瘦せたという。便通1日1回，睡眠良好，口渇はない。

一般所見：体格中等度，栄養良好。不整脈あり。左半身不随で自働運動は完全に抑制されているが，受動的には略正常な範囲迄の運動を示す。腱反射は患側が亢進し，痛覚，温覚共に麻痺している。上・下肢共に健側に比して細く，無力性である。左手は猿手状を呈し，握力は全くない。

血液所見は白血球8000，赤血球463万，血色素は85% (Sahli)，白血球百分率は特異の所見を認めない。赤沈値は1時間7mm，2時間25mm，梅毒血清反応陰性，高田反応陰性，残余窒素63.1 mg/dl，血圧は170～

100 mmHg で高血圧を示す。血液はO, 心電図では絶対性不整脈を示すが他に病変はない。

泌尿器科的所見・両腎共に触診されない。尿管走行部に圧痛はない。膀胱部に軽度の圧痛がある。尿道口は正常。陰莖、睪丸、副睪丸は両側共異常を認めない。前立腺は鶏卵大に腫大し、弾力性鞏で平滑、圧痛はない。残尿は 200 cc である。

P. S. P. は 1 時間値 23%, 2 時間値 7%, 計 30% で総腎機能は低下している。

尿所見・中等度濁濁。pH 5.5, 蛋白 (+), ウロビリノーゲン(-), 白血球 (+), 赤血球 (卅), 上皮 (+), 雑菌 (+)。

膀胱鏡所見：膀胱容量 200cc, 粘膜は全体に肉柱形成が見られる。頂部及後壁には限局性充血が散在する。頸部は両側から各々指頭大に膨隆す。両側尿管口部は陥凹し、底部右に豌豆大、左に大豆大の結石を見る。両側共尿管口は不明である。右後壁に径 5mm 程度の憩室口見えるが憩室内部は視野暗く不明である。インデゴカルミン排泄試験は、排泄側不明なるも、10分 でカテーテルからの排泄が見られた。

レ線学的所見：

腎部単純撮影：腎影不鮮明、処々に腸間膜リンパ腺の石灰化がみられる。

静脈性腎盂撮影：腎影不鮮明なるも、右腎上極は第 12 胸椎中央の高さに下極は第 3 腰椎中央の高さにあり、左腎影は不明である。腎盂像は両側共余り鮮明でないが、右側では腎杯破壊、腎盂拡張等が見られない。左側では排泄が遅延しているが、腎盂拡張を見ない。

膀胱部レ線像：

1) 単純撮影 (第 I 図)：結石影像を認めない。

2) 造影剤使用膀胱像：

イ) 「スギウロン」 30cc 静脈注射 30 分後撮影：

膀胱底部は挙上され、右方に指頭大の憩室影像をみる。結石を疑わせる像を見ない。「スギウロン」をカテーテルで排除後空気 100 cc 注入してもやはり、結石余地像を見ない。

ロ) 空気 100 cc 注入 (第 II 図)

ハ) 5% ヨードナトリウム 30cc + 空気 100 cc 注入 (第 III 図)：

ニ) 10% ヨードナトリウム 30 cc + 空気 100cc 注入：

ホ) 15% ヨードナトリウム 30 cc + 空気 100cc 注入：

ヘ) 25% ヨードナトリウム 30cc + 空気 100cc 注入。

ト) 30% スギウロン 30cc + 空気 100cc 注入 (Schober—高橋—大越法)：何れにも結石余地像を認めない。

尿道撮影法 (25% ヨードナトリウム 50cc 尿道注入)：後部尿道の延長及狭小を認める。前立腺肥大の特有の像である。

治療：X線陰性膀胱結石症の診断の下に、ヤング氏異物膀胱鏡で結石を摘出す。この際憩室内に 2 個の結石が接着存在しているのを憩室口から認めたが、膀胱内には 1 個しか認められない。之を摘出す。摘出結石は球状、平滑、帯灰褐色、 $0.9 \times 0.9 \times 0.9$ cm, 1g 強である。エストラヂンペレット 15 mg 1 回注射後、自然排尿は楽になつたが、その後の治療でも尿濁濁は軽快しない。従つて残余結石摘出の目的で腰椎麻酔 (ペルカミン S 2.0cc) の下に高位切開術を行つた。膀胱内より 1 個、憩室内より 12 個の結石を摘出した。術中に嘔吐あり、血圧も 170 mmHg より 100 mmHg 迄下降し、危険状態となつたが、脳溢血の経歴あるため、大量の補液は施行し得なかつた。故に憩室除去は中止した。術後、全縫合した手術創の一部哆開し、尿の漏出をみたが、再び留置カテーテルを行つた処、創の治癒は順調となり、術後、40 日目に退院した。

摘出結石 (第 IV 図)：最大は $1.0 \times 1.0 \times 0.9$ cm, 0.9 g から最小は砂状のものまであり、計 4.5g, 灰褐色で平滑、一部表面に粗な部分もあり、成分は尿酸塩であつた。

摘出結石の X 線の実験：摘出結石を人体撮影時と同条件で撮影した処、大きな結石数個が、かすかな陰影を結んだ。次に 17cm の厚さの牛肉を用意し、下から 5 cm 及 12 cm の所に X 線陽性結石及陰性結石 (本症例摘出結石) を各 1 個、略同じ厚さのものを選んで置き、人体 X 線撮影時と同じ条件 (ブツキー使用 85cm, 65KV, 50mA, 25秒) で撮影す。下から 5 cm の場合、両結石とも影像が認められるが、陰性結石の方は淡い。下から 12 cm の場合、X 線陽性結石の方は輪廊が著明であるが、陰性結石の方は殆ど肉眼的に不明である。

次に造影剤を使用して前記 2 個の結石を撮影す。先ず、レ線単純撮影で結石影像を得るに適した条件として 1m, 40 KV, 50 mA, 0.1 秒を選んで撮影した。その後以上の条件で、うすいビニールの箱を用いて、水 1cm から 1cm 宛増して、其の都度撮影して 7cm に至つた。又 5% ヨードナトリウムと同様に 1cm から 5cm 迄、その他 10%, 15%, 25% のヨードナトリウム及 30% スギウロンを用いて各 1cm, 2cm, 3cm 迄の液解を作り、中に該結石を入れて X 線撮影した。こ

の場合夫々の実験毎に各一枚のフィルムを使用し、現像時間、液の温度等すべて同一条件にした。単純撮影では、両結石とも X 線陽性影像として描出されるが、陰性結石の方は淡い。水使用の際も同様であるが液層の高さを増すにつれて次第に影像は淡くなり、X 線陰性結石は 3cm で極めて淡く、4cm では殆ど肉眼的には認められない。X 線陽性結石では 5cm 迄は極く淡く描出される。

5%以上のヨードナトリウムでは、全て X 線陽性結石は陽性の影像を作り、X 線陰性結石は陰性の余地像として描出される。さて 5%ヨードナトリウムでは 3cm で陽性結石が淡く描出され、陰性結石では 3cm で肉眼的に不透明である。10%ヨードナトリウムでは 2cm で両石共淡く描出され、3cm で不透明、15%、25%ヨードナトリウム及 30%スギウロンでは 1cm では描出されるが 2cm 以上では不透明である。

次にこれ等フィルムを用いて、両結石影像の黒さの差をマイクロフォトメーターで測定した所、次の様な結果を得た。

マイクロフォトメーターによる
レ線陰性及陽性結石の黒さの差

単	純	0.36522
水	1 cm	0.27906
同	2 cm	0.21652
同	3 cm	0.14373
同	4 cm	0.03862
5%ヨードナトリウム	1 cm	0.44716
同	2 cm	0.11734
肉 (下から12cm)		0.07725

考 按

膀胱憩室の合併症としては、感染、結石、腫瘍、白板症等の報告がみられる。しかし膀胱憩室結石の発生は比較的稀なものである。Kretschmer⁶⁾ は膀胱憩室 236 例中 9 例 (3.8%) に結石の合併を認めた。L. Pfau⁹⁾ の集めた統計によれば、膀胱憩室患者 424 例中憩室結石は 33 例 (7.7%) を示す。

本間 重松²⁾ の集めた外国の統計によれば、膀胱憩室 859 例中憩室結石の合併を認めたもの 61 例 (7.1%) となっている。本邦の統計では本間・重松は 54 例中 5 例 (9.2%) で外国の統計に稍等しい。市川 高安等³⁾ によれば 106 例中 26 例 (24.5%) となつて高率である。当教室 21 年より 30 年 8 月迄憩室患者 8 例中憩室結石 1 例と

なつている。憩室結石の個々の報告を見ると、巨大なもの、数の多いもの、異物を核としたもの、他疾患と合併したもの、その除去法等種々の観点から報告されている。

本邦に於る膀胱憩室結石の報告例 26 の中、レントゲン所見に触れているもの 15 例を見るが、吾人の例の如く、レ線学的に陰性な点に触れている文献を見出し得ない。膀胱憩室と前立腺肥大症との合併症として、本間等は 20.4%、市川等は 19.8% をあげている。当教室では 8 例中 2 例となつている。

吾人の例でも前立腺肥大症を認めるが、前立腺肥大症は寧ろ膀胱憩室結石の一誘因と考えるべきと思われる。

さて X 線陰性結石に関する考察をしてみたい。

尿路結石の診断はその症状及各種泌尿器科的検査により容易であり、殊にレントゲン撮影法によつて確定されることは云うまでもない。しかしレントゲン撮影法によつて尿路外の結石像が描出されて尿路結石と誤られることあり、又逆に尿路に結石が存在しながらレントゲン撮影法でこれを証明出来ない場合もある。この様な例について志賀²⁸⁾ は Israel のレントゲン診断の誤診率に関する精しい文献を紹介している。ところで尿路に結石が存在しながら、レントゲン像を描出しない場合、「所謂レ線陰性結石」と呼ばれる。

尿路結石中レ線陰性結石の百分率は報告者によつて大差がある。S. Richard Muellner & Bernard Sears²⁹⁾ は尿路結石の中で約 6~8% は X 線に対して陰性であるとし、Charles C. Higgins³⁰⁾ によると腎結石では Herman は略 5% が最初のフィルムで描出されないとし、Young は 16.3%、Joly は 2% とす。尿管結石では Geraghty u. Hinman の 22.4%、Braash u. Moore の 11%、Herman の 3~5%、Israel の 1~4%、Helman u. Peterson の 4% を挙げ、Charles C. Higgins は 500 例中 4% が映らないか又は見逃されていたという。又膀胱結石では Hyman が 61% の高率を挙げている。

本邦に於ても尿路結石中杉村³¹⁾ は 2~6%、

高橋³²⁾³³⁾は31%に結石像の描出を認めない。尿管結石では高橋(友)³⁴⁾は16.6%とし、森沢³⁵⁾は8%という。中山・森・野北³⁶⁾は腎臓結石、尿管結石で各5.9%、膀胱結石で23.8%にレントゲン陰性の結石を認め、高橋・楠・戸沢³⁷⁾の報告では膀胱結石189例中レ線影像を与えなかつたもの12例(6.3%)をあげ、中島・山本³⁸⁾は膀胱結石中14.3%はレ線陰性という。矢野・遠藤は10.3%、板倉は7.8%という。

従つて尿路結石がレ線的に陰性なための種々因子に関する考察及レ線陰性結石の診断法に関する研究の報告もまた多い²⁹⁾⁻⁵⁰⁾。レ線陰性結石の成因としては、撮影時の患者の前準備は勿論のこと、撮影手技の適否が先ず考えられる。Higginsは何年か前の統計と現在とでは前者が余り当てにならないと云つてゐる。その他結石の大きさ及化学的性状、結石を囲むmedium組織のレ線透過性等あげられ、この点に関しては森⁴⁶⁾の実験的報告がある。即ち尿路結石がレ線撮影で結像する可能性如何は、結石の化学的成分に依ること大である。亦照射レ線量の如何にもより、その他に結石を圍繞するmedium組織のレ線透過性如何等にも影響される処が大きい。而して尿酸、三層磷酸、乃至Zystinの如き影像能力の弱い成分よりなる結石が体内に存在する時は屢々周囲組織の影像と対比して結像しないで所謂レ線陰性となる可能性が多いと述べてゐる。故にHigginsはレ線陰性結石という言葉は科学的でなく、比較的透過性の低い結石というべきであるという。ともあれ事実上レ線写真上に証明し得ない尿路結石は存在する。これを如何にしたらレ線写真上に出来るだけ明確に描出出来るか。これに関して諸家は色々研究し報告している。即ち尿管カテーテル挿入によるレ線撮影、結石の余地像を得るための造影剤使用撮影法、結石影像が造影剤陰影内に埋没するのを防ぐ目的で気体或は稀薄造影剤の応用、陽性造影剤の浸透法、更には気体及造影剤併用による撮影法等と、尿路結石の位置、性状等に応じて種々な方法を研究応用して来た。かくしてX線撮影方法技術の進歩により、従来レ線陰性としていたキサンチン尿路結石のレ線

学的診断例も報告される様になつた⁴⁰⁾⁴⁴⁾

さて本症を見るに、摘出結石による実験的レ線撮影では、撮影条件を加減することにより、比較的明確にフィルム上に結石像を描出することが出来た。それにもかかわらず生体内では前述の種々方法を以てしても遂にレ線撮影上結石を証明することが出来なかつた。この事は、その大部分の結石が膀胱憩室内に、而も多数存したという条件により、単純撮影は勿論、気体乃至気体造影膀胱撮影法によつても、それ等造影剤が結石周囲に充分波及し得ず、従つて結石に対して良好対照となり得なかつた為と思考される。

余等は次の実験を試みた。摘出結石及それと略同じ厚さ、同じ大きさのレ線陽性結石を各1個並べ、17cmの厚さの肉の、下から5cm及12cmの層に両結石を置いて人体撮影時と同じ条件で撮影した処、下をら5cmの層に置いた場合は両結石共陰影を結んだが、陰性結石の方は淡く、下から12cmの層に置いた場合には陰性結石の方の影像は肉眼的に不明であつた。この場合、陽性結石とのレ線フィルム上の黒さの差は、マイクロフオトメーターにより測定した処0.07725であつた。次に之等結石を1m, 40KV, 50mA, 0.1secで単純撮影を行つた場合、両結石共比較的鮮明な陽性の影像を描出出来た。この場合の黒さの差は0.36522である。次に水1cmから各1cm宛増して7cm迄のうすいビニール箱による液層を作り、中に両結石を置いて同条件で撮影した処、やはり両結石共陽性の影像として描出されるが陰性結石の方は淡く、この場合の黒さの差は1cmでは0.27906, 2cmでは0.21652, 3cmでは0.14373, 4cmでは0.03862となり、両結石共液層を増すにつれて結石影像も不鮮明となつて来ている。次に5%ヨードナトリウム使用の際には陽性結石は陽性の影像を結ぶが、陰性結石は陰性の影像を結び、1cmではその黒さの差が0.44716と大きく開くが、2cmでは逆に0.11734という値を示した。

即ち以上の結果から見て、肉使用の際に極めて薄く、或は殆ど肉眼的に影像の不明な本症例

の結石が、撮影条件を加減することにより、単純撮影では比較的鮮明な陽性の陰影を結び、5%ヨードナトリウム1cmの液層即ち本結石が丁度埋没される程度の層に於て、陰性の影像として、而も最も鮮明な影像を結んだ。

結 語

① 67才の男子で、前立腺肥大症あり、種々レ線検査で証明出来なかつた膀胱及膀胱憩室の結石を、異物膀胱鏡及手術により摘出した。

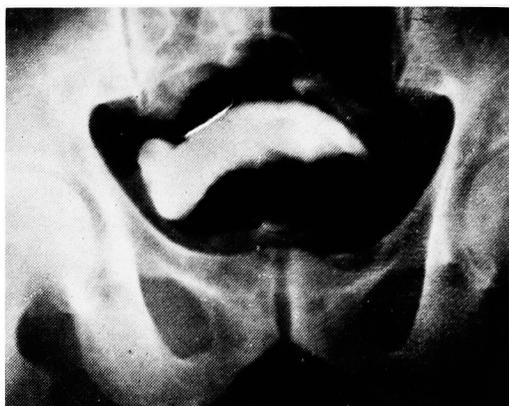
② 実験的には摘出結石はレ線撮影条件を加減することにより比較的鮮明な影像を結び、5%ヨードナトリウム1cmの液層に於て最も鮮明な余地像を示した。

文 献

- 1) 稲田：日泌尿会誌, **27** ; 219, 昭13.
- 2) 本間・重松：皮と泌, **5** ; 438, 昭12.
- 3) 市川・高安・清島・渡辺：手術, **8** ; 551, 昭29.
- 4) 藤田・西原・上出：臨牀皮泌, **6** ; 691, 昭27.
- 5) Kretschmer : Surg. Gynae. Obst., **71** 491 1940.
- 6) L. Pfau : Z. F. Urol., Bd **45**, 1952.
- 7) 土肥：皮泌誌, **21** ; 739, 大10.
- 8) 井尻：皮と泌, **1** ; 241, 昭8. **2** ; 374, 昭9.
皮尿誌, **40** ; 713, 昭9.
日泌尿会誌, **35** ; 215, 昭18.
- 9) 片山：皮紀要, **19** ; 216, 昭7.
- 10) 松尾・井尻：皮尿誌, **33** ; 841, 昭8.
- 11) 本幡：皮尿誌, **37** ; 680, 昭10.
- 12) 石田：日本レントゲン学会雑誌, **14** ; 501, 昭12.
- 13) 西川：皮尿誌, **46** ; 394, 昭14.
- 14) 堀尾：皮尿誌, **45** ; 149, 昭14.
- 15) 石渡・荒木：日泌尿会誌, **29** ; 25, 昭15.
- 16) 土屋：皮尿誌, **48** ; 65, 昭15.
- 17) 小林：体性, **27** ; 1, 昭15.
- 18) 堀口：長崎医学会雑誌, **18** ; 512, 昭15.
- 19) 稲垣：日泌尿会誌, **31** ; 118, 昭16.
- 20) 林・正木・井上・皮紀要, **40** ; 145, 昭17.
- 21) 中内・中野：日泌尿会誌, **42** ; 47, 昭26.
- 22) 国分・安達：日泌尿会誌, **42** ; 173, 昭26.
- 23) 上出：日泌尿会誌, **43** ; 318, 昭27.
- 24) 西村・岩倉：臨牀皮泌, **7** ; 885, 昭28.
- 25) 岡田・水本・梅宮：臨牀皮泌, **8** ; 93, 昭29.
- 26) 加藤・多田・仁平：泌尿紀要, **1** ; 79, 昭30.
- 27) 平野・金田：日泌尿会誌, **46** ; 520, 昭30.
- 28) 志賀：グレンツゲビート, **8** ; 1-9, 9, 昭9-10.
- 29) S. Richard Muellner & Bernard Sears : J. Urol., **67** 832, 1952.
- 30) Charles C. Higgins : J. Urol., **70** ; 857, 1953.
- 31) 杉村：東北医学雑誌, **5** ; 322, 大9.
- 32) 高橋：皮尿誌, **28** ; 953, 昭3.
31 ; 753, 昭6.
診療室, **3** ; 22, 昭26.
臨床医学, **29** ; 452, 昭6.
- 33) 高橋・並木・市川・三好：日本レントゲン学会雑誌, **7** ; 1, 昭4.
- 34) 高橋(友)：皮と泌, **15** ; 141, 昭28.
- 35) 森沢：実験医報, **14** ; 782, 昭12.
- 36) 中山・森・野北：日泌尿会誌, **32** ; 508, 昭17.
- 37) 高橋・楠・戸沢：日泌尿会誌, **30** ; 122, 昭16.
- 38) 中島・山本：体性, **29** ; 155, 昭17.
- 39) 佐藤：皮尿誌, **44** ; 504, 昭13.
- 40) 伊藤：臨牀皮泌, **6** ; 336, 昭27.
- 41) 三矢・稲坂・近藤・加藤：臨牀皮泌, **6** ; 365, 昭27.
- 42) 植木：皮尿誌, **33** ; 385, 昭8.
- 43) 金沢・三毛：臨牀皮泌, **9** ; 231, 昭30.
- 44) Carl K. Pearlman : J. Urol., **64** ; 799, 1950.
- 45) Lichtenberg : Hb. d. Urol. IV., **350**, 1927.
- 46) 森：皮尿誌, **37** ; 2号, 昭10.
- 47) 志賀・森：北海道皮膚泌尿器科, **9** ; 2号.
- 48) 谷野・大越：皮尿誌, **42** ; 269, 昭12.
- 49) 小林・溝口：体性, **25** ; 303, 昭13.
- 50) 大越：日泌尿会誌, **38** ; 8, 昭22.



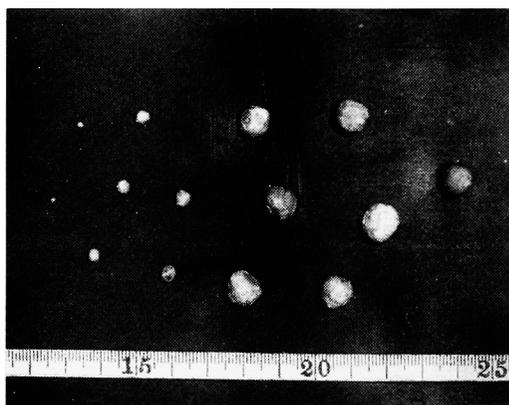
第Ⅰ図 膀胱部単純撮影



第Ⅲ図 5%ヨードナトリウム 300cc 及
空気 100cc 注入による膀胱部撮影



第Ⅱ図 プノイモキストグラム
(空気 100cc 注入)



第Ⅳ図 摘出結石