

〔泌尿紀要 3 卷 5 号〕
昭和 32 年 5 月

レ線陰性結石の2例

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）

野 沢 忍
西 村 栄 雄

Two Cases of Non-Opaque Calculi

Shinobu NOZAWA and Hideo NISHIMURA

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

Case 1. 51 years old, woman. She has complained of the hematuria. By roentgen examinations, two red bean sized calculi were found in the right kidney, and nephrectomia dextra was performed. By the x -ray photography of the extirpated kidney, many calculi were found in the pelvis.

Case 2. 45 years old, man. He has complained of the hematuria and the terminal miction pain. By cystoscopy, one calculus was found in the bladder. But the shadow of it was not detected, in spite of various x -ray examinations. The calculus was proved only by pneumocontrast cystography (Takahashi-Okoshi-Schober's method). By the multiplier photometer, we could find the distinct difference of the x -ray shadows between the extracted non-opaque calculus and opaque one.

緒 言

著者等は先に膀胱憩室に多発した、レ線陰性結石の症例を本誌 2 巻 5 号に発表した。今回はレ線陰性結石の 2 例を経験し、診断法に関して実験的考察を加えたので報告する。

症 例

第 1 例：レ線陰性右腎結石症。

患者：51才。女。

初診：昭和31年7月6日。

主訴：血尿。

家族歴：特記することはない。

既往歴：27年前淋疾，20年前出産後に腎疾患，14年前子宮後屈で手術した。約2年前閉経後更年期障碍及腎疾患で加療，又本年1月中旬腎疾患及黄疸に罹したが3カ月の加療で治癒した。

現病歴：6月29日何等誘因なく突然葡萄酒様の尿を排泄し，某医を訪れて治療を受けたが止らないので来院した。排尿痛，残尿感，腹痛等はなく，排尿回数は昼10回，夜3～4回。食欲，睡眠は良好。便通は1日1回である。

一般所見：体格，栄養共に中等度，臍部より恥骨部にかけて高位切開創の瘢痕がある。血液は赤血球数420万，白血球数6100，血色素90%（ザーリー），白血球百分率で特異の所見を認めない。心電図に異常はない。赤血球沈降速度は1時間値50mm，2時間値84mm。血清梅毒反応は，「ワ」反応，カーン反応，村田反応共に陰性，血液残余窒素は32.7mg/dl。血清高田反応陰性，血圧は110～70mmHgで稍，低血圧を示した。

泌尿器科的所見：右腎下極はよく触知され，呼吸性に移動し，圧痛はない。左腎及両側尿管走行部及膀胱部には触診上異常を認めない。膀胱尿所見は暗赤色の血

尿を示し, 弱酸性, 蛋白(+), ウロビリノーゲン(±), 膿球(±), 単核球(±), 赤血球(±)である。

P.S.P排泄は2時間値64%で経腎機能は略々良好である。

膀胱鏡所見: 膀胱容量 250 cc. 膀胱粘膜は稍々潤濁し, 頂部は稍々内方へ膨隆し, 三角部は多少充血している。両側尿管口は線状を示し, 位置正常で, 収縮は良好である。但し右尿管口から血尿の排泄を認めた。インデゴカルミン排泄試験は右は初発5分10秒, 深青7分21秒, 左は初発6分47秒, 深青7分9秒で両側腎機能共に略々正常である。

レ線学的所見: 腎部単純撮影では, 腎影は両側共に鮮明, 位置略々正常, 右腎の上極部に近く小豆大, 円型の比較的濃い結石の影像が2ヶ認められる。該影像は腎の呼吸性移動と共に移動する(第1図)

静脈性腎盂撮影: 腎影は両側とも鮮明で, 腎盂崩壊像及腎盂拡張像等は認められないが, 依然として右上腎盂上方の腎実質と思われる部分に, 前記2ヶの結石影像が認められる。

膀胱単純撮影及造影剤による排泄性膀胱撮影: 異常所見を認めない。

逆行性腎盂撮影: 静脈性腎盂撮影と同一部位に, 同様の結石影像2ヶを認める他に, 特異の所見を認めない。

尿管カテーテリスムスによる分離尿所見: 両側共に透明, 弱酸性, 蛋白(±), 膿球(±), 赤血球は右側(+), 左側(-), 潜血反応は右側(卅), 左側(卅)である。

治療及経過: 前述の検査により2個の右腎結石と診断し, 7月31日腰椎麻酔(ペルカミン L 1.7 cc)の下に右腎摘出術を施行した。術後の経過は極めて順調で, 術後1週で尿は清澄になり, 蛋白(-), 膿球(-), 潜血反応(-)で, 其の他異常所見を認めない。自覚症状殆どなく9月19日退院した。

摘出標本所見: 摘腎は総量160g, 長さ9.3×5.5×3.0 cmで表面に於ける異常所見は認めない。断面には, 上部腎胚に沿い実質内でレントゲン写真に一致した部位に, 小豆大の不規則な形の結石2ヶを認める他, 上部腎胚に沿った実質内に埋没された無数の砂状結石を認める。中部腎胚及下部腎胚に近い実質にも埋没された無数の砂状結石が認められた。然し腎胚の崩壊, 腎盂の拡張等の所見はない。結石は小豆大2ヶ, 粟粒大及砂状結石数ヶを摘出したが, 残余の砂状結石は腎実内に深く埋没してあるため摘出不能であった。摘出結石の総重量は0.15gで黄色を呈し, 表面は凹凸不平で, 成分は磷酸塩である(第3図)

摘腎レ線単純撮影所見: 60 mA, 0.1秒の条件のもとに電圧43, 49, 52, 57 KVと4回変えて撮影した所, 何れに於ても生体内腎レ線撮影時に証明出来た結石2ヶ以外に, 摘腎断面に存在する砂状結石を含む全結石影像が認められた(第2図)

第2例: レ線陰性膀胱結石症。

患者: 45才。男。

初診: 昭和31年8月10日。

主訴: 終末時排尿痛及血尿。

家族歴: 特記することはない。

既往歴: 16才で脚気, 26才で淋疾を経過している。約1年前ビタミン欠乏症で治療している。

現病歴: 昭和28年8月, 歩行の際陰茎部に疼痛を感じ, 尿意はあるが排尿の困難を来し, 翌朝尿道前部から豌豆大の結石1ヶを自然排泄したことがある。その後も約1年前及当年5月初旬に, 砂状から半米粒大迄の結石が1週間位続いて排泄された。又初診約2カ月前から歩行に際して下腹部の不快感を訴える様になり, 7月初旬には前後3回に亘って血尿が見られた。仙痛発作はないが, 肉体的労働の後には残尿感があつた。排尿中途から尿線が細少となることは屢々だつた。排尿回数は7月過ぎ頃から稍々多くなり, 日中5~6回, 夜は2~3回である。食欲, 睡眠は良好で便通は1日1回である。野菜類は余り好まないが, ビタミン欠乏症と云われて以来, つとめて食べる様になっているという。

現症: 体格, 栄養共に中等度, 胸部は理学的に正常である。赤沈値は1時間5 mm, 2時間13 mm。血清高田反応陰性, 血清梅毒反応は「ワ」反応, カーン反応, 村田反応共に陰性。血液残余窒素は29.0mg/dl, ツベルクリン反応陰性。血圧は126~74 mmHg。血液所見は赤血球数451万, 白血球数8000, 血色素88%(ザリー)で, 白血球像に異常を認めない。

泌尿器科的所見: 右腎下極は触知され, 呼吸性移動あり, 圧痛はない。左腎は正常である。両側尿管走行部に異常を認めない。膀胱部を圧迫すると陰茎龜頭部に疼痛を訴える。睪丸, 副睪丸, 精管及前立腺には異常を認めない。下肢浮腫はない。尿は中等度に潤濁し, pH 5.0, 蛋白(卅), ウロビリノーゲン(-), 膿球(±), 単核球(+), 赤血球(卅)で菌は認められない。

膀胱鏡所見: 膀胱容量300 cc。膀胱粘膜は, 前壁から三角部及後壁にかけて限局性の充血が数ヶ所に見られ, 頂部では軽度の肉柱形成を示す。後三角部に梅毒頭大, 黄褐色で表面は凹凸不平の所謂金平糖形を呈する結石1ヶを認める。両側尿管口は位置正常, 右は点

状, 左は紡錘状を呈し, 収縮性は両側共に良好である。インヂゴカルミン排泄は, 右初発 4分25秒, 深青 5分45秒, 左は 3分10秒で初発し, 5分35秒で深青となる。

レ線学的所見: 腎部単純撮影では両側腎影鮮明で特に異常所見は見られない。静脈性腎盂撮影では, 10分で既に両腎共に造影剤の排泄が良好で, 腎盂拡張像及腎盂破裂像は認められない。

次に膀胱部レ線撮影では

①単純撮影で結石影像を見ない。

②30%スギウロン30cc静脈注射30分後撮影では, 膀胱像は略々円形に描出され, 左尿管の遺残像を見るが, 結石を疑わせる像は認められない。

③空気 100cc 膀胱内注入時撮影で結石影像を見ない。

④5%ヨードナトリウム 10 cc + 空気 100cc 注入時及ヨードナトリウム排除後空気 100cc注入時には, 共に結石影像を確認し得ない。

⑤15%ヨードナトリウム 20cc + 空気 100cc 注入時には, ヨードナトリウムによる膀胱像の頂部に近く, 略々拇指頭大, 卵円形の淡い余地像が認められ, 結石を疑わせる(第4図) 更に該ヨードナトリウムを排除後空気 100cc 注入時には, 略々同位置に, 周囲にヨードナトリウムの附着した拇指頭大の結石影像が, 余地像として証明された。

⑥25%ヨードナトリウム 30cc + 空気 100cc 注入時には, 造影剤による膀胱像だけで, 結石影像は認められない。ヨードナトリウム排除後空気 100cc 注入時には Pneumocystogram の頂部で, 遺残ヨードナトリウムの影像の中に, 拇指頭大, 卵円形の結石余地像が認められた(第5図)

診断: 以上の所見からレ線陰性膀胱結石と診断した。

治療及経過: 8月21日, ペルカミン S2.4cc 使用の腰麻麻酔の下に高位切開術を行い, 該結石を摘出した。術創は全縫合し, 留置カテーテルを施行した。術後の経過は非常に順調で, 術後13日目から留置カテーテルを抜去した。術後行った膀胱鏡検査では結石は認められない。術前と同じ条件で撮影した膀胱部レ線撮影では何れも結石影像は証明されない。9月15日に退院した。

摘出結石: 大きさは $2.4 \times 2.0 \times 1.2$ cm, 重さ 4 g で, 黄褐色, 略々卵円形を示し, 表面に無数の凹凸不平がある。硬度は硬い。成分は尿酸塩である(第6図)

摘出結石のレ線学的実験: 摘出結石及これと略々同じ大きさのレ線陽性結石(磷酸塩)を, 人体撮影時と

同条件(1m, 65KV, 100mA, 0.7 sec., リスホルムブレンド使用)で同時に撮影した処, 陽性結石は比較的明瞭な影像を結んだが, 陰性結石は肉眼的に不明である。そこで陰性結石の影像を得る為に適した条件として, 1m, 42KV, 60mA, 0.1sec. を選んで撮影した処両結石共に陽性の影像を結んだが, 陰性結石の方は淡い。次に上記撮影条件の下に, これ等2ヶの結石を, うすいビニールの箱に入れ, それに水 1 cm から 1 cm 宛増して 10cm 迄, 又 5%, 10%, 15%及25% ヨードナトリウムで同様に 1 cm から 5 cm 迄の液槽を造り, その各々についてレ線撮影をした。これ等はすべて, 夫々の実験毎に各1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。その結果, 水使用の場合は, 両結石とも陽性の影像を結んだが陰性結石の方は淡く, 陽性結石は 8 cm の液槽で極めて淡い影像を結んだが, 陰性結石は 7 cm で殆ど肉眼的に不明である。ヨードナトリウム使用の場合は, すべて 2 cm 以上では両結石共影像を結ばない。1 cm の液槽中では陰性結石は陰性の影像を結び, ヨードナトリウムの濃度を増すにつれて影像が濃くなり, 陽性結石は25%の液槽中で比較的鮮明な影像を結ぶが, 他の濃度に於ては肉眼的に殆ど不明である。これ等レントゲンフィルムに於ける, レ線陰性及陽性結石の黒さを, 光電式濃度計によつて測定した結果は別表の通りである。

考 按

尿路結石中レ線陰性結石の頻度は, 報告者によつて区々で, 1.0~25%である¹⁾⁻¹¹⁾¹⁹⁾。これは成因となる種々の因子によつて左右されるためである。即ち結石の化学的性状及大きさ, 結石を囲む medium 組織のレ線透過性等挙げられる¹⁾¹²⁾¹³⁾ 従つて診断に際して結石を見逃す危険は稀ではない。近時レ線撮影方法, 技術の進歩につれて, その頻度も減少する傾向がある様に思われる。然し乍ら, レ線撮影で証明出来ない結石の存在も亦否定し難い。笹川¹⁴⁾は摘出後のレントゲン撮影で辛うじてその形を現わした膀胱結石の例を報告している。膀胱結石では膀胱鏡検査で証明し得るが, 腎及尿管結石では手術及結石の自然排泄によつて始めて診断を確定し得る場合も少くない。小池¹⁵⁾は術前診断のつかなくつた尿管結石の2例を報告し, 植木¹⁶⁾も膀胱鏡的に尿管下端囊腫様拡張症と思われる症例を手術し, その結果結石を確認した例を報

告している。一方高橋(友)⁷⁾は自然排泄によって確定し得た尿管結石の3例を報告している。田辺¹⁷⁾によれば自然排泄をみた尿管結石33例中4例のレ線陰性結石をみた。志賀¹⁾は数回のレントゲン撮影で影像を証明し得なかつた尿管結石が自然排泄され、排泄された結石は明瞭にレントゲン陽性であつた例を報告した。最近姉川¹⁸⁾はレ線陰性のキサンチン膀胱結石の1例を報告した。稲田等¹⁹⁾はレ線陰性結石が膀胱内に自然降下し、始めて診断の判明した2例、サルファ剤によるレ線陰性結石1例及摘出腎内にレ線陰性結石を認めた1例を報告している。教室の野沢・石戸谷¹⁹⁾も先に膀胱憩室に多発したレ線陰性結石の一部を膀胱鏡検査で認知した。それに種々レ線撮影法を行つたが遂に結石像を証明出来なかつた。摘出結石では実験的にレ線撮影条件を加減することによつて比較的明瞭な影像を結んだ1例を報告した。

余等の例では第1例は生体内レ線撮影で証明した結石以外に摘腎レ線撮影に於て多数の結石を認めた。第2例は膀胱鏡検査で確認した結石が諸種レ線撮影法で描出出来ず、気体造影膀胱撮影法によつて始めて証明し得た症例である。之は要するに臨床上結石を疑はしめる症状のある患者、例えば仙痛、肉眼的血尿は勿論、尿潜血反応が屢々発現する場合はかかる潜在性結石を証明するため、レ線撮影条件に工夫を凝らして、結石の証明に努力すべきである。

さて、レ線陰性結石のレ線学的診断法としては、次の様な方法が挙げられる。

1) 結石を余地像として証明するための造影剤使用法：尿路撮影法に用いられた造影剤が結石の存在部位だけに充満されないで陰影欠損として現われ、所謂余地像としての結石を証明する方法である。ここで膀胱壁内尿管結石症に静脈性ピエログラフィーを応用した際、尿管下端に沿つて膀胱の陰影欠損を認めることがあり(Polgár氏症候)、高橋等¹⁰⁾も4例の膀胱壁内尿管結石に本症候を証明している。

2) 気体及稀薄造影剤使用による尿路撮影法：普通に使用する濃厚造影剤では、結石影像が造影剤陰影内に埋没されてしまうことが屢々ある。気体及稀薄造影剤の使用によつてこの欠点

は除外される。伊藤²¹⁾はキサンチン結石を気体膀胱撮影法によつて証明し、金沢等²²⁾も尿管瘤中のレ線陰性結石を気体膀胱撮影法によつて診断した例を報告している。然し佐藤²³⁾の例では本法でも尙結石を証明し得なかつたという。

3) 陽性造影剤の浸滲法：結石画縁法とも呼ばれ高橋等⁹⁾は10%コラルゴール液を充満した後これを全部排泄させ、30~60分後に撮影すると周囲に附着した造影剤によつて結石影像を証明出来るというが、志賀¹⁾はレ線陰性膀胱結石(尿酸石)の1例に於てコラルゴール浸滲法は大した効果なく、10%硝酸銀液を用いた方が少々有効であつたという。

4) 気体及造影剤併用による撮影法(高橋大越²⁴⁾, Schober法)：膀胱内目的物をそれが半分埋没する程度の量の造影剤で取巻き、その上に充分空気を送入して撮影し、目的物を造影剤の陽性像で取巻かれた陰性像として描出する方法である。然し野沢・石戸谷の例では膀胱憩室に多発し殆ど憩室内に充満する結石で、造影剤が充分結石周囲に波及することが出来ず、従つて結石に対して良好対照となり得なかつた為、本法によつても結石影像を証明出来なかつた。

以上の様にレ線陰性結石のレ線診断法として種々挙げられ、結石の位置及性状に応じて夫々応用されて来たが、尙レ線写真上描出し得ない結石のあることを認める。

さて、余等の例をみると、第2例は尿酸塩結石であり、これがレ線的に陰性であつた主因と考えられるが、これに反し第1例は、磷酸塩結石でありレ線的に陽性であるべき結石と思われる。事実小豆大の結石2ヶは生体内レ線撮影に於て明かに影像を結んでおり、摘腎レ線撮影では多数の砂状結石陰影をも認めることが出来た。

即ち上の事実からみて、第1例に於ては結石の影像能力が結石の大きさによつて左右されたことは明かであり、それが小豆大の場合には生体内周囲組織の影像能力に打勝つて結像したが、米粒大以下の結石は周囲組織影像内に埋没されて結像しなかつたものと考えられる。従つ

て結石の極めて小さい腎結石症を見逃す危険性は相当大きいと思う。而して第2例は、気体造影膀胱撮影法の応用によつて生体レ線撮影で漸く影像を結んだが、第1例ではその大部分が腎実質内に埋没された結石であつたため、前記レ線診断法の適用外にあつたといわねばならない。

次に第2例に於ける摘出結石のレ線学的実験の結果をみると、先ず人体撮影時と同条件で撮影した場合は、陽性結石は結像するが本症例の結石は肉眼的に影像をみない。1 m, 42KV, 60 mA, 0.1sec. で撮影した結石陰影の黒さを光電式濃度計による測定値から比較すると、単純撮影では対照（結石陰影以外の黒さ）1.14に対し、陰性結石0.65, 陽性結石0.10を示し対照と之等2結石陰影との黒さの差は、陰性結石の場合は0.49, 陽性結石では1.04で、明かに陰性結石の方が陽性結石よりもコントラストが悪い。同様のことが水使用の場合にもいえる。即ち水1 cmの液槽中では、対照との黒さの差が、陰性結石では0.24, 陽性結石では0.64を示す。又陽性結石では水8 cmの液槽中でその差0.02を示し、肉眼的にも淡い影像として認められたが、陰性結石では水7 cmの液槽中で既に対照との黒白の差は全く認められない。これに反して、ヨードナトリウムを使用した場合、その1 cmの液槽中では、陽性結石と対照との値が極めて近似し、逆に陰性結石は陰性の影像を結んで対照とのコントラストを保つ。しかもヨードナトリウムの濃度を増すにつれて黒さの差も増加する。ヨードナトリウム2 cm以上、即ち結石の約2倍の厚さ以上の液槽中では、両結石共に造影剤影像中に全く消え去つてしまう。即ち前記摘出結石のレ線学的実験、及第2例の生体内結石に施行した気体造影膀胱撮影法から得た結果を総括すると、レ線陰性結石のレ線診断に於ては、使用造影剤の量及濃度が結石影像の描出に及ぼす影響が非常に大きいことがわかる。余等の第2例に於ては前記実験からすれば、当然25%ヨードナトリウム使用による気体造影膀胱撮影法で最も鮮明な結石影像を結ぶ筈であるのに、15%ヨードナトリウム使用の際に描出された影像が、再び造影剤影像の中に埋没してしま

つた。これは25%ヨードナトリウム使用の際の造影剤の量が15%ヨードナトリウム20cc使用の際に比べて濃度が高く且つ10cc多かつた為、結石が造影剤内に完全に埋没されたためと考えられる。そこで今、余等が第2例に於て、術前気体造影膀胱撮影法に使用した造影剤の濃度及量から、最も優れた組合せを決定するならば25%ヨードナトリウム20cc使用した場合、コントラストの優れた結石影像を描出し得たと推測される。

結 語

右腎及膀胱レ線陰性結石の2例を報告し、併せてこれ等レ線陰性結石のレ線学的診断法に関する実験的考察を試みた。

参 考 文 献

- 1) 志賀 グレンツゲビート, 8.1—9.9, 昭9—10.
- 2) S. Richard Muellner & Bernard Sears : J. Urol., **67** 832, 1952.
- 3) Charles C. Higgins J. Urol., **70** 857, 1953.
- 4) 杉村: 東北医学雑誌, **5** : 322, 大9.
- 5) 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.
- 6) 高橋・並木・市川 三好 : 日本レントゲン学会雑誌, **7** : 1, 昭4.
- 7) 高橋(友)・皮と泌, **15** : 141, 昭28.
- 8) 森沢: 実験室報, **14** : 782, 昭12.
- 9) 中山・森・野北: 日泌尿会誌, **32** : 508, 昭17.
- 10) 高橋・楠・戸沢: 日泌尿会誌, **30** : 122, 昭16.
- 11) 中島・山本: 体性, **29** : 155, 昭17.
- 12) 森: 皮尿誌, **37** : 157, 昭10.
- 13) 志賀・森: 北海道皮膚泌尿器科, **9** : 2号.
- 14) 笹川: 皮尿誌, **41** : 769, 昭12.
- 15) 小池: 日泌尿会誌, **47** : 699, 昭31.
- 16) 植木: 皮尿誌, **33** : 385, 昭8.
- 17) 田辺: 日泌尿会誌, **42** : 196, 昭26.
- 18) 姉川: 皮と泌, **18** : 674, 昭31.
- 19) 稲田等: 診療, **9** : 230, 昭31.
- 20) 野沢・石戸谷: 泌尿紀要, **2** : 280, 昭31.
- 21) 伊藤: 臨床皮泌, **6** : 336, 昭27.
- 22) 金沢・三毛: 臨床皮泌, **9** : 231, 昭30.
- 23) 佐藤: 皮尿誌, **44** : 504, 昭13.
- 24) 大越: 日泌尿会誌, **38** : 8, 昭22.

別表 光電式濃度計によるレ線陰性及陽性結石の黒さの差

		対 照	陰 性 結 石	陽 性 結 石
単	純	1.14	0.65	0.10
水	1 cm	0.74	0.50	0.10
同	3 cm	0.24	0.22	0.10
同	5 cm	0.20	0.18	0.12
同	7 cm	0.14	0.14	0.12
同	8 cm	0.14	0.14	0.12
5%ヨードナトリウム	1 cm	0.13	0.19	0.12
10%ヨードナトリウム	1 cm	0.14	0.31	0.13
15%ヨードナトリウム	1 cm	0.15	0.32	0.13
25%ヨードナトリウム	1 cm	0.19	0.54	0.15

(対照: 結石陰影以外の黒さ)



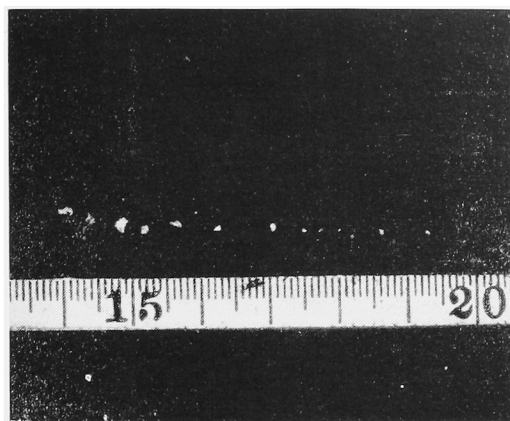
第1図 腎部単純撮影

右腎上部に2個の陽性結石を認む

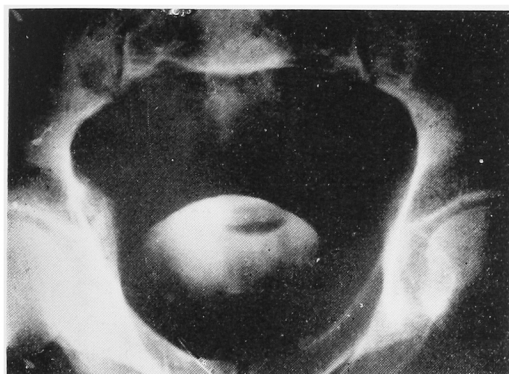


第2図 摘腎レ線写真

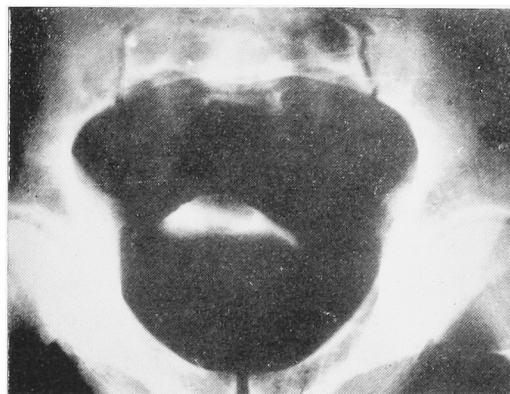
多数の陽性小結石を認む



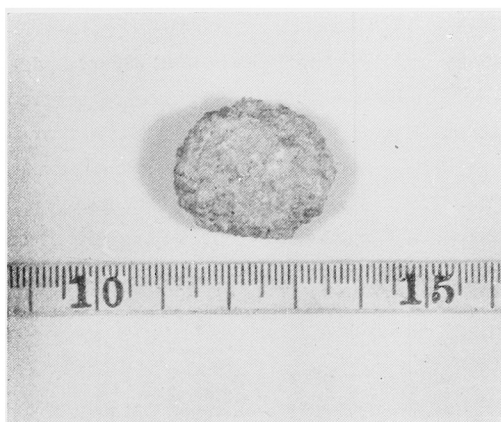
第3図 摘出結石



第4図 15%NaJ 20cc+空気 100cc 注入時
(陰性結石像)



第5図 20%NaJ30cc+空気 100cc
排除後空気 100cc 注入時
(造影剤残存による陰性結石像をみる)



第6図 摘出結石