

腎盂腎杯憩室結石の1例 走査型電子
顕微鏡的観察による成因の考察

公立能登総合病院泌尿器科

徳永 周二・菅田 敏明

金沢大学医学部泌尿器科学教室（主任：久住治男教授）

折戸 松男・平野 章治・大川 光央

STONE-CONTAINING PYELOCALICEAL DIVERTICULUM:
A CASE REPORT

Shuji TOKUNAGA and Toshiaki SUGATA

From the Department of Urology, Noto General Hospital

Matsuo ORITO, Shoji HIRANO and Mitsuo OHKAWA

*From the Department of Urology, School of Medicine, Kanazawa University**(Director: Prof. H. Hisazumi)*

We report a case of stone-containing pyelocaliceal diverticulum. A 68-year-old man was admitted for extensive investigation of microscopic hematuria on January 12, 1983. A cluster of numerous small calcifications was disclosed in the left renal region on an abdominal plain film and the case was considered to be of stones in the left kidney. An excretory pyelogram showed that the stones were away from the collecting system of the left kidney. Through partial nephrectomy, 107 stones were removed on January 21, 1983. Histological examination of the surgical specimen revealed pyelocaliceal diverticulum. The stones were found to consist of calcium oxalate and calcium phosphate by infrared spectrophotometry. In addition to these components, a small amount of magnesium was detected by X-ray microanalysis. A scanning electron microscopic study of the cut surface of the stones disclosed the presence of a granular core identified as urate and calcium oxalate, concentric laminations of crystallized substances in the mid-zone and laminations of amorphous substances in the outer layer.

Key words: Pyelocaliceal diverticulum, Multiple stones, Scanning electron microscopy

緒

言

症

例

腎盂腎杯憩室はまれな疾患ではなく、1977年に長沼ら¹⁾は171例を集計し、その後も堀ら²⁾の11例をはじめ相次いで報告され、現在では200例前後に達している。本症の主要な合併症は結石形成および感染症であり³⁾、結石は憩室内多発例が多いとされている^{3,4)}。今回われわれは、107個の結石を有した腎盂腎杯憩室症例を経験し、その結石を走査型電子顕微鏡を用いて観察したので報告する。

患者：68歳、男性
主訴：顕微鏡的血尿
既往歴：54歳時胃潰瘍にて胃部分切除術、66歳時より糖尿病を指摘される。
家族歴：特記すべきことなし
現病歴：1981年10月、検診にて主訴を指摘され近医を受診し、左腎盂腎杯憩室結石を疑われた。自覚症状はまったく認めておらず、1カ月ごとの経過観察を受



Fig. 1. An abdominal plain film showing a cluster of numerous small calcifications in the left renal region.

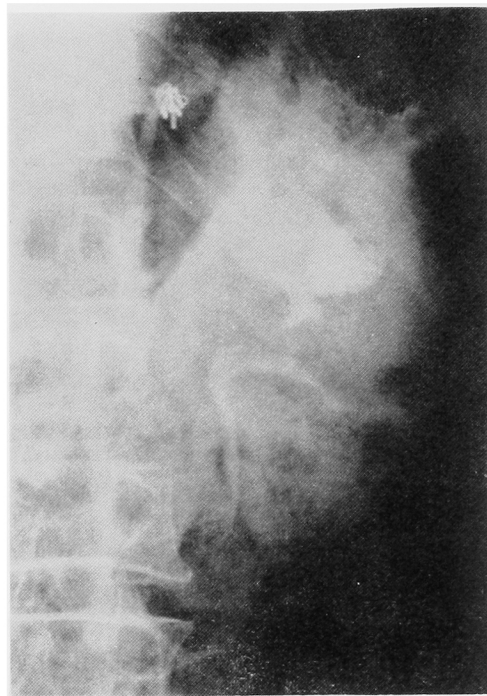


Fig. 2. An excretory pyelogram showing the calcifications in the left kidney away from the collecting system.

けていた。1983年1月12日に精査加療を目的に公立能登総合病院泌尿器科に入院した。

入院時現症：上腹部に胃潰瘍の手術瘢痕を認める以外に特記すべきことなし。

入院時検査成績：末梢血検査正常，血中電解質，肝機能異常なし，腎機能検査；BUN 19 mg/dl，クレアチニン 0.8 mg/dl，24時間内因性クレアチニンクリアランス 84.4 ml/min，PSP 31.4%（15分），68.2%（120分），尿所見；pH 6.5，蛋白（-），糖（卅），ウロビリノーゲン（±），潜血（+），赤血球 8-10/hpf，白血球 0-1/hpf，尿中電解質排泄量異常なし，尿細胞診 class I-II。

X線学的検査：KUB で左腎部に一致して 22×17 mm の桑の実状の石灰化陰影が認められ（Fig. 1），DIP ではその陰影は中腎杯上外側に位置しており，その部への造影剤の排泄は認められなかった（Fig. 2）。立位像においては石灰化陰影の形状に変化は認められなかった。

以上より左腎盂腎杯憩室結石もしくは左腎嚢胞結石を疑い，また血尿の原因精査の腎生検をも兼ねて1983年1月21日に手術を施行した。

手術所見：左腰部斜切開にて左腎に達すると，腎前面に結石が透けて見える嚢胞様部分が観察されその部

を含めて腎部分切除術を施行した。

病理組織学的所見：切除標本の内腔面は平滑で組織学的には移行上皮でおおわれ，その直下に thyroidization を示す尿細管が認められた（Fig. 3）。糸球体には異常所見は認められなかった。

結石成分および走査型電子顕微鏡の観察：腎盂腎杯憩室内には径 1-5 mm の多面体から球状を呈する 107個の結石が含まれていた（Fig. 4）。赤外線分析による結石成分は，大小の結石とも蓚酸カルシウムと磷酸カルシウムよりなり，蓚酸カルシウムが中心部で65-70%，外殻部で90-95%を占めていた。X線微小部分析（Micro-X 7000 X-ray energy spectrometry, Kevex, USA）では中心部，中間部でカルシウムおよび燐が大部分を占め，ごく一部でマグネシウムの含有が認められ，外殻部ではカルシウム成分が大部分であった。

走査型電子顕微鏡（HFS-II 型，日立，東京）を用いて結石の断面を観察すると，結石は中心部，中間部および外殻部の3層より成っていた（Fig. 5）。強拡大では，核部の中央に尿酸結晶と思われる“サボテン様”の微小単位および蓚酸カルシウムと思われる結晶が認められ（Fig. 6），その近傍部では蓚酸カルシウムや磷酸カルシウムより成る部分が観察された。

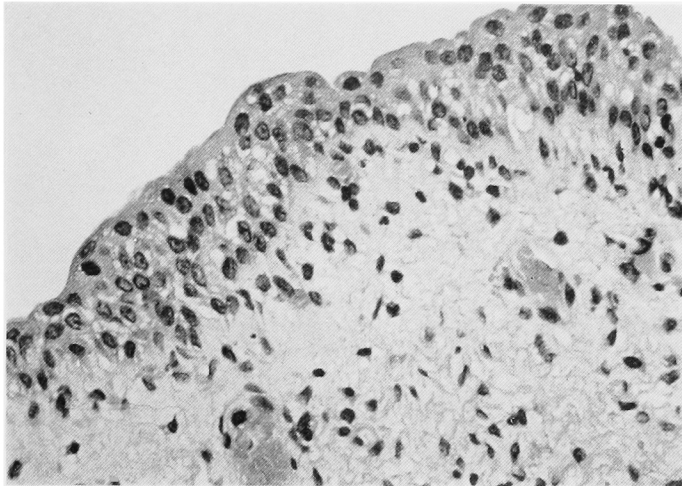


Fig. 3. The wall of a pyelocaliceal diverticulum consisting of transitional cells. In the parenchyma beneath the diverticulum, there are thyroid-like dilated tubules. H&E, Reduced from $\times 400$.

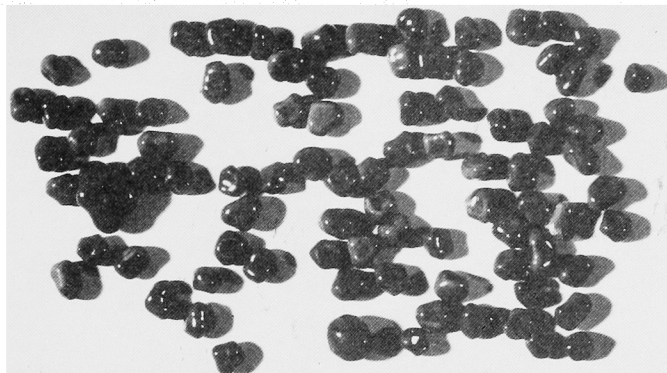


Fig. 4. Stones removed from the pyelocaliceal diverticulum.

さらに、それらの周囲および中間部では結晶層が観察され (Fig. 7), 外殻部では均一無構造層が同心円状に重なり多層構造を示していた (Fig. 8).

考 察

腎実質内に発生する内面を移行上皮で被われた嚢胞性疾患は一般に腎杯憩室 (caliceal diverticulum)^{5,6)}と呼ばれ, IVP で発見される頻度は0.21~0.45%^{3,4)}とされている. 本症の成因としては中腎管の頭側から伸びてきた尿管芽の分岐が消失せずに残り, 尿の back pressure で拡張したとする先天的発生異常説⁶⁾

が有力であり, さらに初期の分岐のさいに生じたものを腎盂と交通する憩室 (pyelogenic cyst)⁷⁾. 第3~4次の分岐のさいに生じたものを腎杯憩室⁶⁾と区別されることもある. しかし, 両者の間に組織学的差異はみられず, 臨床上, 嚢胞性病変の局在する部位により症状の有無が決まることが多いことから, Wulfsohn⁸⁾は本症を腎盂腎杯憩室 (pyelocaliceal diverticulum) と総称し, 小腎杯や腎杯峽部と連なり腎の極部に存在し, 1~数 cm の大きさでほとんど無症状である憩室を type I, 腎盂や大腎杯と連絡し, 大きくなって症状を発現することが多く腎の中央部に位置している憩

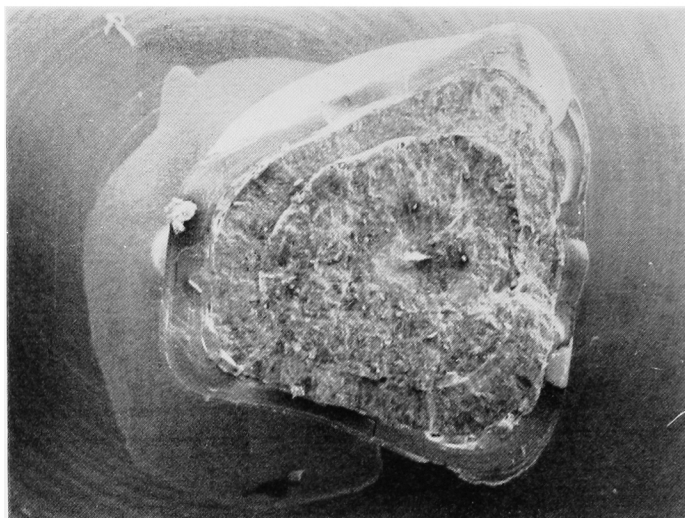


Fig. 5. Scanning electron micrograph showing three concentric laminations on the fractured surface of one of the stones. Reduced from $\times 20$.



Fig. 6. Scanning electron micrograph of the center of the stone nucleus, consisting of urate (black arrow) and calcium oxalate (white arrow). Reduced from $\times 5,000$.

室を type II と分類することを提唱している。著者も臨床症状の発現を重視する観点から、Wulfsohn⁹⁾の考えに従った。

腎盂腎杯憩室に結石が合併する頻度は9.5～56%^{1,4)}で、その多くは多発性とされている。結石の憩室内発生の機序については、腎盂腎杯憩室自体に分泌能はないとされていることから、結石形成に十分な量の尿中成分が憩室内に存在するためには尿路との交通路を通じて、微小な結石原基を含む結石成分が尿とともに憩室内へ供給されるものと考えられる。そして、正常な

腎盂腎杯内では尿とともに尿管へ wash out される結石原基が、流れの乏しい憩室ではまず砂状の沈澱を形成し、その後時間の推移とともに成長して多発性結石となるものと考えられる。

尿路結石の発生機転およびその成長については近年、走査型電子顕微鏡を用いて観察しようとする試みがなされている。河田ら⁹⁾は実験的に尿酸塩結石を作製し、変性上皮細胞や蛋白質から成る matrix に結晶が付着し、結石原基を形成することを観察している。自験例ではあきらかな matrix は観察できなかった



Fig. 7. Scanning electron micrograph showing concentric laminations of crystallized substances in the mid-zone. Reduced from $\times 2,000$.



Fig. 8. Scanning electron micrograph showing concentric laminations of amorphous substances in the outer layer. Reduced from $\times 5,000$.

が、尿酸と思われる微小結晶の集合を認めたことより、結石原基の形成に尿酸が関与している可能性が考えられた。文献的には尿酸塩結石の形成に尿中尿酸の関与が指摘されており¹⁰⁾、とくに尿酸ナトリウムが尿酸カルシウム結晶の核として注目されている¹¹⁾。なお、種々の結晶成分が同心円状多層構造を示したことは、半閉鎖状態にある憩室の内溶液成分が周期的に変化したことを反映していると考えられ、尿路と憩室との交通路を通じて流入する尿量、成分、pH などが結石成長速度に大きく関与することを示唆しているものと考えられた。とくに感染や憩室周囲組織の炎症が合

併している場合には、憩室内溶液成分が大きく変化する、結石増大に有利に働くものと予想される。ことにX線微小部分析でのマグネシウムの存在は尿素分解菌により作られた struvite 結石の混在を示唆するもので、結石成長過程における感染介在を示しているものと考えられた。均一無構造層については著者の1人である平野ら¹²⁾は milk of calcium renal stone の観察で憩室の完全閉鎖にともなう内溶液のコロイド化に由来することを指摘しており、自験例でも最終的に憩室が閉鎖したあと、内溶液のコロイド化が生じ各々の成分が別々に結晶化できずに均一無構造層を形成した

ものと推察された。

結 語

68歳男性にみられた多発結石をともなった腎盂腎杯憩室の1例を報告し、結石発生およびその成長過程を中心に若干の考察を加えた。

稿を終えるにあたり、恩師久住治男教授の御校閲に深謝します。なお本稿の要旨は第318回日本泌尿器科学会北陸地方会において発表した。

文 献

- 1) 長沼弘三郎・阿世智節夫：腎杯憩室結石の1例—附：本邦報告例の統計的観察—。西日泌尿 39：299～302, 1977
- 2) 堀 夏樹・山崎義久・杉村芳樹・加藤廣海・多田茂・斉藤 薫・朴木繁博：腎杯憩室・11例の臨床的検討。泌尿紀要 27：1211～1218, 1981
- 3) Timmons JW Jr, Malek RD, Hattery RR and DeWeerd JH: Caliceal diverticulum. J Urol 114: 6～9, 1975
- 4) Middleton AW Jr and Pfister RC: Stone-containing pyelocaliceal diverticulum: embryonic, anatomic, radiologic and clinical characteristics. J Urol 111: 2～6, 1974
- 5) Prather GC: Caliceal diverticulum. J Urol 45: 55～64, 1941
- 6) Yow RM and Bunts RC: Caliceal diverticulum. J Urol 73: 663～670, 1955
- 7) Wyrens RG: Caliceal diverticulum or pyelogenic cyst. J Urol 70: 358～363, 1953
- 8) Wulfsohn MA: Pyelocaliceal diverticulum. J Urol 123: 1～8, 1980
- 9) 河田栄人・野田進士・江藤耕作：蓚酸塩結石発生過程に関する走査型電子顕微鏡的研究。日泌尿会誌 67：822～838, 1976
- 10) 河村 毅：尿酸代謝よりみた尿路結石症の基礎的ならびに臨床的研究。第1編，尿路結石症の臨床統計，とくに蓚酸塩系結石症例の血中尿酸値，尿中尿酸排泄量の検討。日泌尿会誌 66：656～660, 1975
- 11) 高崎悦司：1 尿路結石症。C. 成因と予防。新臨床泌尿器科全書，市川篤二・落合京一郎・高安久雄。6A, 85 金原出版，1982
- 12) 平野章治・小泉久志・池田彰良・折戸松男・内藤克輔・大川光央・久住治男：milk of calcium renal stone の2例—走査電子顕微鏡による観察を中心として—。泌尿紀要 29：707～714, 1983

(1985年1月30日受付)