泌尿紀要33巻3号
1987年3月

794 上部尿路結石症患者の結石成分と臨床的観察

— 当教室における1938年以来48年間における検討 —

昭和大学医学部泌尿器科学教室（主任：今村一男教授）
石原八十士
谷藤匠
檜垣昌夫
吉田英機
今村一男

THE CLINICAL STUDY OF 794 PATIENTS WITH UPPER URINARY TRACT STONE ANALYZED BY INFRARED SPECTROSCOPY

Yasushi ISHIHARA, Takumi TANIFUJI,
Yoshio HIGAKI, Hideki YOSHIDA
and Kazuo IMAMURA
From the Department of Urology, School of Medicine, Showa University
(Director: Prof. K. Imamura)

During the 48-year period from January, 1938 to December, 1985, upper urinary tract stones obtained from 794 patients were analyzed by infrared spectroscopy in our Department. Their clinical manifestations were studied, mainly in relation to stone composition. The ratio of males to females was 3.0 to 1. In recent years, the incidence of females tended to increase. In the age distribution, twenties were most frequent followed by thirties together with fourties before 1965, but after 1966, the thirties were most frequent, and fourties and fifties increased. The composition of 794 stones was as follows. The most frequent type was calcium oxalate combined with calcium phosphate (43.1%), followed by calcium oxalate (39.8%) and calcium phosphate (9.6%). Magnesium ammonium phosphate stones were found in 1.6% and uric acid stones in 2.9%. Calcium oxalate stones, uric acid stones and oxalate-containing stones were found more frequently in males than in females. On the other hand, magnesium ammonium phosphate stones, calcium phosphate stones and phosphate-containing stones were found less frequently in males than in females. There was a high occurrence of calcium phosphate stones and uric acid stones in patients older than 60 years old. The occurrence of calcium oxalate stones and uric acid stones increased and that of phosphate-containing stones decreased after 1966. Most of the recurrent stones revealed the same or similar composition as the initial stones.

Key words: Upper urinary tract stone, Stone composition

緒　　言

尿路結石症は泌尿器科領域において最も代表的な疾患の一つであるが，その成因や予防法については不明な点が多く，それらを解明するうえで結石の成分を知ることは必要不可欠である．

今回われわれは1938年から当教室に保存されていた結石を含め，1985年までに794例865個の上部尿路結石を赤外線分光分析法により分析し，結石成分を中心に臨床的検討を行ない，若干の知見を得たので報告する．

対象および方法

対象は，当教室において1938年1月から1985年12月までに自然排出あるいは外科的処置によって採取した上部尿路結石794例865結石であり，これらの結石を赤外線分光分析法（KBr 錠剤法）によりその中心部を分析した．これらのうち57例については，再発，多発結石も分析しており，再発結石については初発結石を，多発結石についてはより下部の，両例ならば右側の結石を代表とし，患者1例につき1個の結石の化学組成を示し，再発，多発結石については別に検討した．なお再発結石とは，自然排出や外科的処置により結石が完全に消失した後，再び確認されたものおよび初発結石の経過観察中に別の結石が新たに確認されたものとし，多発結石とは，同時に両側あるいは腎と尿管の両方に結石が存在する場合とした．推計学的処理は χ^2 検定により行なった．

結　　果

1．性・年齢（Fig. 1）

症例数は794例で，男性が595例，女性が199例であり，男女比は3.0：1であった．男女比の推移は Fig. 2 の如く1955年以降急激に女性が増加しており，1955年を境にその前後で比較すると，11.8：1から2.8：1と推計学的に有意（$p<0.005$）に女性が増加していた．年齢構成は10歳から82歳までであり，20歳代が最多で，次いで30歳代，40歳代に多く，平均年齢は37.8歳であった．男女別では男性は30歳代が最多で，次いで20歳代，40歳代に多く，平均年齢は37.8歳であり，女性は20歳代が最多で，次いで30歳代，50歳代に多く，平均年齢は38.1歳であった．

年齢分布の推移について1938年から1955年をⅠ群（男性47例，女性4例），1956年から1965年をⅡ群（男性119例，女性41例），1966年から1975年をⅢ群（男性39例，女性22例），1976年から1985年をⅣ群（男性390例，女性132例）とし比較検討すると（Fig. 3），Ⅰ群，Ⅱ群では20歳代にピークを認める同じようなグラフを示したが，Ⅲ群では30歳代にピークが移り，40歳代の比率が増加し，さらにⅣ群では50歳代の比率も増加していた．

2．結石成分（Table 1）

蓚酸カルシウム（以下 CaOX と略す）と燐酸カルシウム（以下 CaP と略す）の混合結石が342例（43.1%）と最も多く，次いで CaOX 結石 316例（39.8%），CaP 結石76例（9.6%）となり，この3者

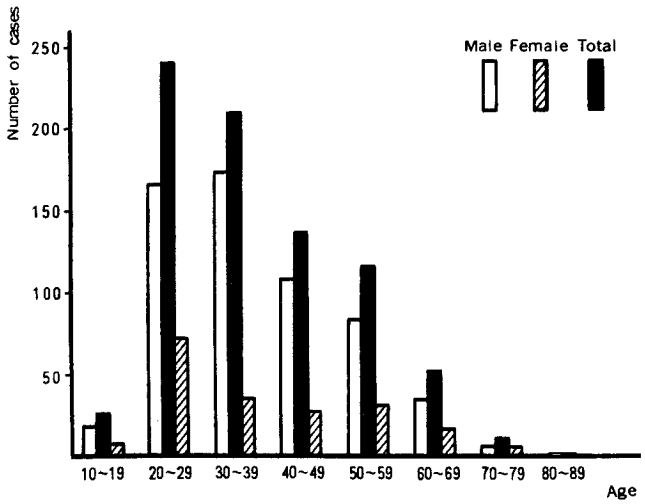

Fig. 1. Age and sex distribution of patients with upper urinary tract stone

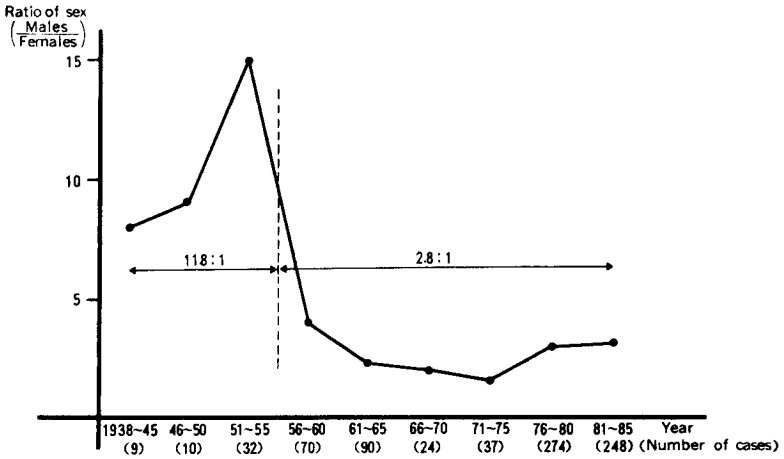

Fig. 2. The change of the ratio of sex of patients with upper urinary tract stone

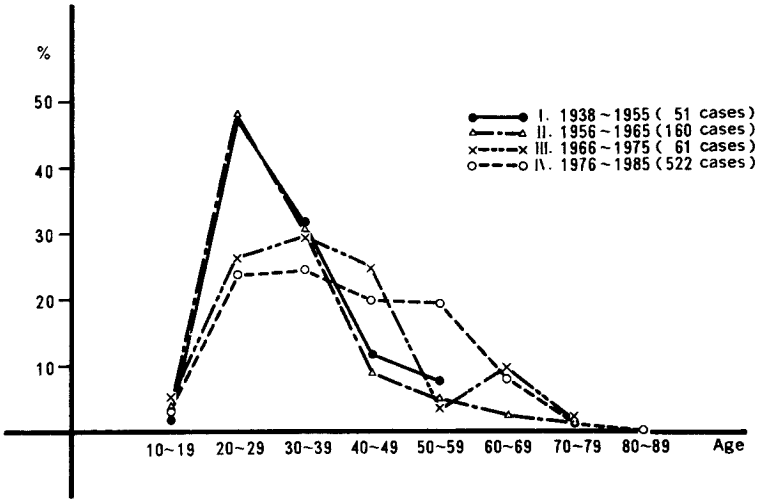

Fig. 3. Age distributions of patients with upper urinary tract stone

で全体の92.4%を占めた．尿酸結石は23例（2.9%），燐酸マグネシウムアンモニウム（以下 MAP と略す）結石は13例（1.6%）であった．その他特殊な成分を有する結石としてシスチン結石5例，蛋白結石5例，サルファ剤結石1例などがみられたが，このうち蛋白結石は5例のうち3例が血液透析患者より得られた結石であり，またサルファ剤結石はサルファ剤長期服用患者より得られた結石であった．

結石に含まれる塩類別に検討すると，蓚酸塩を含む結石は663例（83.5%），燐酸塩を含む結石は433例（54.5%），尿酸あるいは尿酸塩を含む結石は34例(4.3%）であり，陽イオン別に検討するとカルシウムを含む結石が741例（93.3%）と大半を占めた．

3．結石成分と性

結石成分を男女別に比較検討すると，CaOX 結石は男性が44.4%，女性が26.1%と有意（$p<0.005$）に男性に多く，CaP 結石は男性が7.4%，女性が16.1%と有意（$p<0.005$）に女性に多く，尿酸結石は男性が3.7%，女性が0.5%と有意（$p<0.025$）に男性に多く，MAP 結石は男性が0.2%，女性が6.0%と有意（$p<0.005$）に女性に多かった．また蓚酸塩を含む結石は男性が86.7%，女性が73.9%と有意（$p<0.005$）に男性に多く，燐酸塩を含む結石は男性が49.2%，女性が70.4%と有意（$p<0.005$）に女性に多かった．

4．結石成分と年齢（Table 2）

結石成分を年齢別に比較検討すると，10歳代から50

Table 1. Composition of 794 upper urinary tract stones analysed by infrared spectroscopy

Stone composition	Male (%)	Female (%)	Total (%)
Calcium oxalate (CaOX)	264 (44.4)	52 (26.1)	316 (39.8)
Calcium phosphate (CaP)	44 (7.4)	32 (16.1)	76 (9.6)
CaOX + CaP	248 (41.9)	94 (47.2)	342 (43.1)
Magnesium ammonium phosphate (MAP)	1 (0.2)	12 (6.0)	13 (1.6)
CaP + MAP	0 (0.0)	2 (1.0)	2 (0.3)
Uric acid (UA)	22 (3.7)	1 (0.5)	23 (2.9)
Ammonium hydrogen urate	1 (0.2)	3 (1.5)	4 (0.5)
Sodium hydrogen urate	2 (0.3)	0 (0.0)	2 (0.3)
CaOX + UA	4 (0.7)	0 (0.0)	4 (0.5)
CaOX+Ammonium hydrogen urate	0 (0.0)	1 (0.5)	1 (0.1)
Cystine	3 (0.5)	2 (1.0)	5 (0.6)
Protein	5 (0.8)	0 (0.0)	5 (0.6)
Sulfanilamide	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.1)
Total	595 (100.0)	199 (100.0)	794 (100.0)

Table 2. Relationships between stone composition of upper urinary tract and ages

(%)

Stone composition \ Age	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	70～79	80～89
CaOX	13 (48.1)	76 (31.7)	89 (42.4)	61 (44.5)	55 (47.4)	20 (38.5)	1 (9.1)	1 (100.0)
CaP	3 (11.1)	22 (9.2)	18 (8.6)	11 (8.0)	8 (6.9)	10 (19.2)	4 (36.4)	
CaOX + CaP	10 (37.0)	132 (55.0)	88 (41.9)	52 (38.0)	43 (37.1)	14 (26.9)	3 (27.3)	
MAP		3 (1.3)	1 (0.5)	3 (2.2)	3 (2.6)	1 (1.9)	2 (18.2)	
CaP + MAP		1 (0.4)			1 (0.9)			
UA		1 (0.4)	6 (2.9)	7 (5.1)	3 (2.6)	5 (9.6)	1 (9.1)	
Ammonium hydrogen urate	1 (3.7)	1 (0.4)	1 (0.5)			1 (1.9)		
Sodium hydrogen urate				2 (1.5)				
CaOX + UA			2 (1.0)		1 (0.9)	1 (1.9)		
CaOX+Ammonium hydrogen urate		1 (0.4)						
Cystine		3 (1.3)	2 (1.0)					
Protein			3 (1.4)		2 (1.7)			
Sulfanilamide				1 (0.7)				
Total	27 (100.0)	240 (100.0)	210 (100.0)	137 (100.0)	116 (100.0)	52 (100.0)	11 (100.0)	1 (100.0)

歳代までは CaOX 結石，CaP 結石，両者の混合結石がそれぞれ同じような比率で大半を占めていたが，60歳以上では CaP 結石の比率が高かった．また尿酸結石も60歳以上に高率であった．

5．結石成分の時代による変化

主な結石について本統計期間のほぼ中間にあたる1965年を境とし，その前（男性166例，女性45例）後（男性429例，女性154例）で比較検討すると（Table 3），

Table 3. Distribution of principal stones of upper urinary tract received during 1938～1965 and 1966～1985

(Figers are %)

Stone composition \ Year \ Sex	Male ～'65	Male '66～	Female ～'65	Female '66～	Total ～'65	Total '66～
CaOX	35.5	47.8 *1	20.0	27.9	32.2	42.5 *2
CaP	9.6	6.5	13.3	16.9	10.4	9.3
CaOX+CaP	52.4	37.5 *3	53.3	45.5	52.6	39.6 *4
MAP	0	0.2	4.4	6.5	0.9	1.9
UA	1.2	4.7 *5	2.2	0	1.4	3.4

*1 $p<0.01$, *2 $p<0.01$, *3 $p<0.005$, *4 $p<0.005$, *5 $p<0.05$

Table 4. Distribution of stones of upper urinary tract containing oxalate or phosphate received during 1938～1965 and 1966～1985

(Figures are %)

Stones \ Year \ Sex	Male ～'65	Male '66～	Female ～'65	Female '66～	Total ～'65	Total '66～
Stones containing oxalate	88.0	86.2	75.6	73.4	85.3	82.8
Stones containing phosphate	62.0	44.3 *1	71.1	70.1	64.0	51.1 *2

*1, *2 $p<0.005$

Table 5. Composition of initial and recurrent stones

(a) Cases that recurrent stones were the same composition as initial stone

Stone composition	Number of cases
CaOX	5
CaP	2
CaOX+CaP	20
UA	5
cystine	1
protein	1
Total	34

(b) Cases that recurrent stones were the different composition from initial stone

Stone composition	Number of cases
CaOX → CaOX + CaP	1
CaOX → MAP	1
CaOX → CaOX + UA	1
CaP → Cholesterol → MAP	1
UA → Ammonium hydrogen urate	1
UA → CaOX + UA	1
CaOX + UA → UA → UA+Sodium hydrogen urate → Sodium hydrogen urate	1
protein → CaP → CaP	1
Total	8

CaOX 結石は32.2%から42.5%と有意（p<0.01）に増加し，特に男性では顕著であった．また尿酸結石は症例数は少ないものの1.4%から3.4%と増加傾向を示し，特に男性では1.2%から4.7%と有意（p<0.05）に増加していた．蓚酸塩を含む結石と燐酸塩を含む結石について同様に比較検討すると（Table 4），蓚酸塩を含む結石はごく軽度の減少であるのに対し，燐酸塩を含む結石は64.0%から51.1%と有意（p<0.005）に減少しており，特に男性においては62.0%から44.3%とその傾向は顕著であった．

6．再発，多発結石の結石成分

再発例においてその初発結石と再発結石を共に分析できた症例は42例（Table 5）あり，このうち2回再発し合計3回分析できた症例は6例，3回再発し合計4回分析できた症例は4例であった．初発結石が同一成分であったのは34例，81.0%であり，異なった成分であったのは8例，19.0%であった．しかし後者のうち CaOX→MAP，CaP→コレステロール→MAP，蛋白→CaP→CaP 以外の5例では初発結石に何らかの別の塩が加った，あるいは減じたものであった．

多発例においてその結石を複数にわたり分析した症例は15例であり，このうち同一成分であったものは14例（CaOX 2例，CaP 4例，CaOX+CaP 7例，尿酸1例）であり，異なった成分であったものは1例（MAP，CaOX+CaP）であった．

考　　察

尿路結石の成分を明らかにするうえで赤外線分光分析は Beischer[1] の最初の報告以来，少量の試料で，短時間に比較的容易に分析可能な点などから臨床的に広く応用され，本邦においても多数の報告がみられる．われわれも1938年から1985年までに採取した794例，865個の上部尿路結石を同方法にて分析した．

男女比は3.0：1と吉田の全国統計[2]に比べ，やや男性の比率が高かった．近年，男女の発生頻度が接近しているという報告[2,3]があるが，自験例でも同様の結果を示した．年齢分布は全体としては20歳代，30歳代，40歳代の順に多くみられたが，1966年以後は30歳代が最多となり，また中高年層に増加傾向がみられた．この傾向は吉田[2]，武本ら[4]も指摘しているが，何に起因するかは不明である．

結石成分の頻度順位は本邦諸家の報告[4~13]とほぼ同様の傾向を認め，CaOX と CaP の混合結石が最多であり，次いで CaOX 結石の順であった．ただし CaOX 結石，CaP 結石の比率およびカルシウム結石全体の比率は諸家の報告よりやや高かった．桑原[7]は本邦15機関の結石成分分析結果を集計しているが，それによれば上部尿路結石では蓚酸塩を含む結石を1とすると，燐酸塩，尿酸，シスチンを含む結石の比率はそれぞれ1.00，0.10，0.01であったとしているが，自験例では0.65，0.05，0.01となり，燐酸塩，尿酸を含む結石の比率が小さかった．特殊な成分の結石として蛋白結石，また再発結石の中にコレステロール結石がみられた．Bommer ら[14]，仲山ら[15]は血液透析患者の尿路結石は蛋白結石が多いことを報告しているが，自験例の蛋白結石5例のうち3例は血液透析患者より得られた結石であった．コレステロール結石についてはすでに今村ら[16]が報告した．

結石成分に性差があることは武本ら[4]，折戸ら[13]も指摘しているが，自験例でも CaOX 結石，尿酸結石は男性に，CaP 結石，MAP 結石など燐酸塩を含む結石は女性に有意に多かった．CaOX 結石，尿酸結石は男性に多いという報告[4,9,13]は多いが，折戸ら[13]は結石形成の重要な因子である尿酸，蓚酸およびクエン酸などの物質の尿中排泄量に性差が認められるとが尿路結石，特に尿酸および CaOX 結石の発生に性差を生ずる原因であろうと述べているが，尿酸結石については痛風患者のほとんどが男性であること，また尿路結石症における尿酸値異常は男性にのみ認められたとの報告[17]もあることなど，男性に尿酸値異常が多いこともその原因の一つであると考えられた．CaOX 結石については，男性に後述する感染性結石が少ないため，相対的に多いとも考えられた．女性に燐酸塩結石が多いことは武本ら[4]，高崎ら[10]も指摘しているが，尿路感染，ことに尿素分解菌（*Proteus*. *E coli* など）による感染により尿中の尿素が分解されアンモニアが作られ，尿を強くアルカリ化し MAP 結石が形成される[18]ことは良く知られており，尿路感染と MAP 結石との関連性を指摘する報告[5,8,13]は多い．また平石ら[19]によれば，CaP も尿の pH がアルカリ性に傾くことにより析出しやすく感染性結石の重要な成分であるとしており，折戸ら[13]も CaP 結石は感染合併率が高いことを指摘している．さらに平石ら[19]は，上部尿路結石症自体は男性に多いが，尿路感染を合併した例は女性に多いことを報告しており，このことが女性に燐酸塩結石が多い理由であると考えられた．

結石成分と年齢との関係については，特に関係がないとする報告[8]もあるが，尿酸結石は高齢者に多く[4,10,12]，その平均年齢も高い[13,20]との報告があり，CaOX は高齢になるほどその含有率が低下し，MAP は高齢になるにつれ増加するという報告[12]もある．自験例では60歳以上に CaP 結石，尿酸結石の比率が高

かったが，CaP 結石についてはこの年齢に下部尿路通過障害による尿路感染が多いことがその理由の一つと考えられるが，尿酸結石についてはその理由がはっきりせず，今後検討していく必要があると考えられた．

結石成分の時代による変化について，斉藤[21]は1924年から1957年までの結石分析結果から，蓚酸塩を含む結石群が戦後5倍に増加していることを，Hodgkinson and Marshall[22] も1965年から1974年までの結果から，年々平均 CaOX 量が増加し，平均 CaP 量が減少していると報告している．自験例でも CaOX 結石が増加し，燐酸塩を含む結石が減少する傾向がみられたが，Hodgkinson and Marshall はその理由として，尿路感染や renal tubular acidosis などの CaP 結石形成に影響を与える状態に対する治療が進歩したために，相対的に CaOX 含有結石が増加したとしている．尿酸結石については，高崎ら[10]によれば1953年から1980年までの4年ごとの結石分析結果からその発生頻度に年度による差を認めなかったとしているが，自験例では全症例の2.9％と欧米[23]と比較し発生頻度は低いものの近年増加傾向を認めた．尿酸結石は，Gutman and Yu[24] によれば，その結石形成は尿中尿酸が上昇し，尿の pH が低下した場合に尿酸の解離曲線から無理なく説明できるとしている．西岡[25]によれば，血清尿酸値は高カロリー．高蛋白食と有意に正の相関関係があるとしており，Coe ら[26] は高尿酸尿症の原因について，1)食物 2)内因性生合成過剰 3)腎での排泄過剰の3点をあげ，特に食物が重要であるとしている．厚生省の国民栄養調査[27,28]によれば，近年動物性蛋白摂取量の増加がみられ，このことが血中，尿中の尿酸の増加をもたらし，さらに動物性蛋白の摂取が尿を酸性化させることは良く知られており[29]，食生活の欧米化が尿酸結石の増加の一因と考えられる．

尿路結石は再発の頻度が高く，Williams[30] は10年以上追跡出来た上部尿路結石患者のうち75％に，高崎[31]は平均8年8カ月の追跡調査で40.8％に再発がみられたとしている．斉藤[5] は同一症例の初発結石と再発結石の成分を調査し，同一人における結石再発の場合，大部分ではその再発結石が同一組成であり，異なっているとしても初発結石に別の塩が加ったもので，全く異なる組成の再発結石は認められなかったことから，尿路結石の大部分において，同一人に関する限り相当期間その結石発生の機序は同じままで存続していのではないかと推定している．高崎[31]も同様の結果を報告しており，CaOX と CaP の混合結石についてはその混合比率もほとんど同じであったとしている．自験例でも再発，多発結石の57例中53例までが初発結石と同一成分ないしは組成が類似した結石であった．しかし村上ら[32]は，再発結石が初発結石と同一成分であったものが18例，異なるものが21例であったとしており，自験例でもまったく異なるものが4例みられ，斉藤の仮説だけでは説明できず，これに関しては今後症例を重ねて検討していく必要があると考えられた．

結　　語

昭和大学泌尿器科において1938年1月から1985年12月までに得られた794例，865個の上部尿路結石を赤外線分光分析法にて分析し，結石成分を中心に臨床的検討を加え，次のような結果を得た．

(1)男女比は3.0：1であるが，近年女性の比率の増加が認められた．

(2)年齢構成は20歳代が最多であり，次いで30歳代，40歳代の順であったが，近年中高年層の比率の増加が認められた．

(3)結石成分としては蓚酸カルシウム（CaOX）と燐酸カルシウム（CaP）の混合結石が43.1％と最も多く，次いで CaOX 結石39.8％，CaP 結石9.6％の順であり，燐酸マグネシウムアンモニウム（MAP）結石は1.6％，尿酸結石は2.9％であった．

(4)男女別に比較すると，CaOX 結石，尿酸結石，蓚酸塩を含む結石は男性に多く，CaP 結石，MAP 結石，燐酸塩を含む結石は女性に多く，いずれも推計学的に有意であった．

(5)年齢別に比較すると，CaP 結石，尿酸結石は60歳以上に高率であった．

(6)結石成分の分布を1965年を境としその前後で比較すると，CaOX 結石，尿酸結石の増加，燐酸塩を含む結石の減少が認められた．

(7)同一人における再発結石の成分は，初発結石と同じか，異なっても初発結石に何らかの塩が加わったあるいは減じたものがほとんどであり，多発結石もほとんどが同一成分であった．

なお，本論文の要旨の一部は第48回日本泌尿器科学会東部連合総会において発表した．

文　　献

1) Beischer DE: Analysis of renal calculi by infrared spectroscopy, J Urol 73: 653～659, 1955

2) 吉田　修：日本における尿路結石症の疫学．日泌

尿会誌 **70**：975～983, 1979

3) 河村　毅・和久正良・北川龍一・岩動孝一郎・松本　泰・徳江章彦・高崎悦司：東大分院泌尿器科外来における昭和35年より昭和44年までの尿路結石症の統計的観察．臨泌 **25**：157～162, 1971

4) 武本征人・小出卓生・板谷宏彬・八竹　直・木下勝博・高羽　津：大阪大学泌尿器科における過去14年間の尿路結石症について．日泌尿会誌 **71**：552～561, 1980

5) 斉藤　隆：尿路・性器系結石の赤外線分光分析による検索，とくに臨床病像との関連について．日泌尿会誌 **63**：860～872, 1972

6) 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Ⅰ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

7) 桑原正明：尿路結石の分析―秋田大学泌尿器科における赤外線分光分析結果および本邦3123個の結石分析報告の集計について―．泌尿紀要 **22**：257～262, 1976

8) 長田尚夫・井上武夫・平野昭彦・田中一成：尿路結石の研究．第4報　赤外線分光分析による尿路結石成分と臨床像との検討．泌尿紀要 **24**：11～20, 1978

9) 白根由美子・平石攻治・黒川一男：尿路結石の成分および組成に関する研究―1167例の赤外分光分析成績―．西日泌尿 **44**：703～711, 1982

10) 高崎悦司・村橋　勲：1020尿石症患者の結石分析．日泌尿会誌 **73**：658～665, 1982

11) 村上光右・山口邦雄・森偉久夫・内藤　仁・宮内大成・伊藤晴夫・島崎　淳：尿路結石症の臨床統計．日泌尿会誌 **73**：1395～1401, 1982

12) 池田龍介・鈴木孝治・田中達朗・谷口利憲・白岩紀久男・下　在和・津川龍三・中村武夫・岩佐嘉郎・田近栄治：尿路結石 1,500 個の分析結果．マイクロコンピュータ使用による集計の試み．泌尿紀要 **30**：183～189, 1984

13) 折戸松男・大川光央・菅田敏明・平野章治・久住治男：赤外スペクトルによる結石成分分析を中心とした尿路結石症の臨床的検討．日泌尿会誌 **77**：581～587, 1986

14) Bommer J, Ritz E, Tschope W, Waldherr R and Gebhardt M: Urinary matrix calculi consisting of microfibrillar protein in patients on maintenance hemodialysis. Kidney Int **16**: 722～728, 1979

15) 仲山　実・斉藤　博・佐藤　威：血液透析患者に形成された，低分子量蛋白からなる Matrix 結石．日泌尿会誌 **73**：1616～1623, 1981

16) 今村一男・吉田英機・斉藤豊彦・桧垣昌夫・吉田兼司：コレステロール尿路結石の1例．日泌尿会誌 **70**：1164～1167, 1979

17) 森本鎮義・戎野庄一・北川道夫・吉田利彦・高松正人・大川順正：尿路結石患者における尿酸値異常の検討．日泌尿会誌 **72**：271～277, 1981

18) Griffith DP and Musher DM: Prevention of infected urinary stones by urease inhibition. Invest Urol **11**: 228～233, 1973

19) 平石攻治・山本修三・山下利幸・中村章一郎・黒川一男：上部尿路結石症の臨床的観察．その2．尿路感染との関連について．西日泌尿 **39**：930～934, 1977

20) 近藤捷嘉・平野　学・亀井義広・大橋洋三・藤田幸利・高本　均・水野全裕：尿路結石症に関する検討．(2)結石成分と尿酸値について．西日泌尿 **44**：221～225, 1982

21) 斉藤秀夫：北海道の尿路結石症（北大泌尿器科34年間の統計と他地方との比較）．日泌尿会誌 **52**：295～316, 1961

22) Hodgkinson A and Marshall RW: Changes in the composition of urinary tract stones. Invest Urol **13**: 131～135, 1975

23) Drach GW: Urinary lithiasis, Campbell's Urologv, 5th ed, 1, pp.1130, Saunders Co, Philadelphia 1986

24) Gutman AB and Yu TF: Uric acid nephrolithiasis. Am J Med **45**: 756～779, 1968

25) 西岡久寿樹：血清尿酸．日本臨床 **43**（秋季臨時増刊号）：247～250, 1985

26) Coe FL and Parks JH: Hyperuricosuria and calcium Nephrolithiasis. Urol Clin North Am **8**: 227～244, 1981

27) 国民栄養の現状，昭和43年国民栄養調査成績，厚生省公衆衛生局栄養課編，pp.27～33、第一出版，東京，1961

28) 昭和60年版国民栄養の現状，昭和58年国民栄養調査成績，厚生省保健医局健康増進栄養課編，pp. 29～32，第一出版，東京，1985

29) 金井　泉・金井正光：尿検査法，臨床検査法提要，28版，pp.115～116，金原出版，東京，1978

30) Williams RE: Long-term survey of 538 pa-

tients with upper urinary tract stone. Brit J Urol **35**: 416～437, 1963

31）高崎悦司：尿路結石の再発—尿石患者700例735結石の分析を基礎として—. 日泌尿会誌 **65**：423～436, 1974

32）村上光右・山口邦雄・森偉久夫・内藤 仁・宮内大成・伊藤晴夫・島崎 淳：再発性尿路結石症—その原因と治療—. 日泌尿会誌 **73**：1402～1409, 1982

（1986年11月7日迅速掲載受付）