

尿路結石症の記述疫学的考察

名古屋市立大学医学部公衆衛生学教室（主任：大野良之教授）

児 玉 博 和, 大 野 良 之

DESCRIPTIVE EPIDEMIOLOGY OF UROLITHIASIS

Hirokazu KODAMA and Yoshiyuki OHNO

From the Department of Public Health, Nagoya City University Medical School

In this paper, urolithiasis is remarked from the standpoint of descriptive epidemiology, which examines the frequency distribution of a given disease in a population in terms of time, place and personal characteristics with an aim of identifying risk factors or some clues to the etiology. Some descriptive epidemiological features of urolithiasis are summarized.

Prevalence rate is around 4% (4~15% in males and 4~8% in females), and incidence rate varies from area to area: 53.2 per 100,000 population in 1975 in Japan, 364 in 1976 in Malaysia, and 540 in 1979 in West Germany. Prevalence and/or incidence rates have, in general, increased in the developed countries since World War II and in the developing countries as well, where upward trends are quite analogous to the trends observed in the nineteenth century in Europe. Recurrence rate, which is much higher in males than in females, ranges from 31% to 75%, depending on the follow-up periods. In the industrialized countries, upper urinary (renal and ureteral) stones account for more than 90% of total stones, which are ordinarily calcium complexes in composition. More common in the developing countries are lower urinary (bladder and urethral) stones, frequently composed of magnesium ammonium phosphate, which indicates a close association with urinary tract infections. Variations in frequency are evident by season and by region within a country. Age and sex differentials in urinary stone formers are substantial: more common in males 30~40 years old in the industrialized countries and in children under 10 years old in the developing countries. Racial differentials are also noted; blacks appear to suffer less frequently than whites. Stone formers experience more frequent episodes of stone formation in their family members, particularly father and brothers, than non-stone formers. These findings on racial differentials and family preponderance suggest the possible relevance of genetic factors in stone formation. Stone formers are more likely to be occupationally sedentary and socially affluent. This observation and differentials by age and sex suggest the probable relevance of lifestyle and environmental factors in stone formation. Epidemiological factors incriminated for stone formation will be discussed in a separate paper.

(Acta Urol. Jpn. 35: 924-934, 1989)

Key words: Urolithiasis, Descriptive epidemiology

緒 言

尿路結石症の歴史は古く、約7,000年前と推定されるエジプトのミイラから発見された膀胱結石¹⁾がそれを証明している。本症を歴史的にみる^{2,3)}と、19世紀までは下部尿路（膀胱・尿道）結石がおもであった。現在先進諸国では、上部尿路（腎・尿管）結石がほとんどであり、膀胱結石は風土病的存在である。

上部尿路結石症患者の発生には、結石波（stone wave）と呼ばれる現象があった²⁾。これは、第一次大戦後の1920年頃より、ヨーロッパや北米大陸で上部尿

路結石患者数が急増した現象をいう。上部尿路結石は、第二次大戦中一時的に減少したが、戦後再び増加し、現在なお漸増している。

わが国でも、この結石波は欧米諸国にやや遅れて始まっている。わが国の上部尿路結石患者数は、第二次大戦後の1946年頃より増加し、1957年頃にピーク、その後は横ばいあるいは漸増である⁴⁾。

わが国の尿路結石患者数と発生率の現時点での推定値はない。1975年時点での全国調査^{5,6)}によれば、わが国の尿路結石患者数は77,660例（有病率人口10万対69.4）と推定されている。当時の日本人口から概算す

ると、年間尿路結石罹患患者数は59,000人（罹患率人口10万対53.2）である。また生涯罹患率は3.96%で、100人のうち4人は一生に一度は罹患すると言われている。このように尿路結石症の有病率・罹患率は比較的高く、泌尿器科外来患者総数に占める割合（7.9%、1975年）⁵⁾も比較的多い。

本症の発生には、内的要因（遺伝・人種・年齢・性など）と外的要因（食餌飲料・気候・感染など）の関与が示唆されている⁷⁾。しかし、その詳細はいまだ不明である。そこでわれわれは、本症の発生（および発生関与）要因の解明のために、症例対照研究を企画実施する⁸⁾こととしたが、それにさきだち、内外の研究報告を疫学的観点から総覧・考察した。

疫学的考察は、記述疫学および分析疫学的に行った。記述疫学的考察とは、本症の頻度分布を時間・空間（場所）別および人の属性別に考察することで、本稿がそれである。分析疫学的とは、発生要因についての考察で、これは統報とする。

発生状況の時間・空間的観察

尿路結石症発生状況の報告は、病院統計を用いたものがほとんどである。年間入院患者中、あるいは泌尿器科受診患者中に占める尿路結石患者の割合（相対頻度）を示したものである。病院統計に基づく報告は、疫学的な意味での発生頻度ではない^{9,10)}すなわち、急性尿路結石患者のうち、入院に至るのは10%前後あるいは30~40%である¹¹⁾。このことから、病院統計に基づく相対頻度は、真の有病率、罹患率を示すものでない。また、患者を特定の医療機関や医師を受診させるという選択因子による偏りも関わっている。しかし、病院統計に基づく罹患率や有病率は、真の値とは異なるが、その地域における傾向を示している¹²⁾ので、特に同一地域や同一医療機関における年次変化、季節変化などの観察には利用できるものである。

るが、その地域における傾向を示している¹²⁾ので、特に同一地域や同一医療機関における年次変化、季節変化などの観察には利用できるものである。

1. 有病率

Table 1 に、尿路結石症の有病率をまとめた。そのほとんどは先進諸国からの報告で、上部尿路結石症の有病率と考えられる。

年間入院患者数は、人口10万対21~158で、かなりの幅がある。年間有病率も、調査地域によりかなり異なり、人口10万対67~210である。総人口における有病率は、男で4~15%、女で4~8%、全体で4%前後である。ある特定集団の広範囲な調査から、本症の有病率が算出されている。その例はデンマークの医師（4,953名）を対象とした調査¹³⁾で、有病率は男12%、女7%である。医師が本疾病に特に多く罹患するという知見がないことから、得られた有病率は一般集団へも適用できるとしている。しかし、医師集団は社会経済状況の観点から一般集団を代表するとは考えられない。したがって一般集団の有病率と考えるのは妥当でなく、この有病率は、真の値より高いと考えるべきであろう。

2. 罹患率

西独の調査成績¹⁴⁾によれば、1979年の罹患率は人口10万対540である。マレーシアでは、1962年~1976年に罹患率（人口10万対）は224から364へと増加している。わが国⁵⁾での年間罹患率（人口10万対）は1965年46.3、1971年52.2、1975年53.2と漸増である。また、1975年時点の生涯罹患率は、約4%と算定されている。これは、米国¹⁵⁾の12%、スウェーデン¹¹⁾の10~20%（男）、3~5%（女）にくらべかなり低い。

3. 再発率

Table 1. 尿路結石発症頻度

報告者	調査年	調査地域	年間入院 患者数 (人口10万対)	年間有病率 (人口10万対)	総人口における 有病率 (%)	備 考	文献
Boyceら	1948-1952	U. S. A.	94				37
Ljunghallら	1970-1973	Sweden	95		男13.7		10
Scottら	1976-1977	U. K.			3.83		9
Barkerら	1968-1973	U. K.	20.7 (男27.0, 女14.8)				39
Sierakowskiら	1974	U. S. A.	164			生涯罹患率12%	15
Johnsonら	1950-1974	U. S. A.		114 (男178, 女50)			18
Scheyら	1977	U. S. A.		208			49
Churchillら	1972	Canada	114		男15.5, 女8.3		43
Vahlensieckら	1979-1980	G. F. R.			4.0 (男3.96, 女4.08)		14
Joostら	1977-1981	Austria	158		4.8 (男5.6, 女4.0)		46
Robertsonら	1983	U. K.			男3.8		48
Laerum	1976-1977	Norway	90	210			36
吉田	1975	日本		69.4		生涯罹患率3.96%	5

Table 2. 尿路結石症の再発率

報告者	調査地域	追跡期間 (年)	対象者数 (人)	再 発 率 (%)	平均再発 期間(年)	備 考	追 跡 数
Williams	U.K.	18.5	538	75 (男80%, 女60%)	9.5	5年以内:42%, 15年以上:20%	17
Larsenら	Denmark	5	560	62		2回以上:64%	13
Johnsonら	U. S. A.	14	672	31 (男34%, 女24.5%)		1年後に男15.9%, 女12.4%が再発 2年以降の年次再発率: 男3.7%, 女2.0%	18
Coeら	U. S. A.		256	46 (3年以内)	4.48	平均初回再発期間: 1.7年	59
Laerum	Norway		177			50%再発: 男 3年以上, 女 2 年以上	36
Ljunghall	Sweden	10	311	50 (2年以内)		30才前に初発は30才以後に初発の2倍	11
Ljunghallら	Sweden	20	318	31.3 (5年後)			10
Straussら	U. S. A.	5	522			年次再発率 6%	60
吉田	日本		330	35 (2年以内)	5.35		5
高崎	日本	7.5	422	52.1 (3年以内)	4.0	結石成分別再発率 Ca Oxal.:41.2%, MAP:38.7%, Uric acid:55.6%, Urate:22.2%, Cystine:50.0%	4
高安ら	日本	10		48.1			16

Table 3. 尿路結石部位別発生割合

報告者	調査年	調査地域	上 部		下 部		その他	追 跡 数
			(腎)	(尿管)	(膀胱)	(尿道)		
吉田	1965-1977	日本	95%		5%			5
村上ら	1965-1980	日本	89%		10%		1%	19
Larsenら	1954-1958	Denmark	75%		3%		22%	13
			(20%)	55%)	(3%)	—)		
Docquierら	1977-1978	Niger	22%		66%		12%	20
			(14%)	8%)	(53%)	13%)		
Rous	1976-1978	U. S. A.	84%		12%		4%	47
			(55%)	29%)	(12%)	—)		
Sreenevasan	1962-1976	Malaysia	63%		37%			12
Fooら	1979-1982	Singapore	91%		8%		1%	56
			(42%)	49%)	(7%)	1%)		
Sutorら	1966-1973	U.K.	79%		20.5%		0.5%	24
			(50%)	29%)	(20%)	0.5%)		
Joostら	1977-1981	Austria	83%		17%			46
			(22%)	61%)	(17%)	—)		
Dajani	1975-1982	Jordan	95%		5%			57
			(40%)	55%)	(5%)	—)		

Table 2 に尿路結石症の再発率をまとめた。わが国での再発率は、2年以内35%⁵⁾, 3年以内52.1%⁴⁾, 10年追跡で48.1%¹⁶⁾で、全国調査⁵⁾による平均再発期間は5.35年である。しかし、諸外国の成績では、わが国にくらべ再発率の高い報告が多い。英国の調査¹⁷⁾では、平均追跡期間18.5年で、男80%, 女60%, 平均75%の再発率である。初発後15年以上経過して再発する患者が20%も存在する。Larsenら¹³⁾, Ljunghallら¹¹⁾も高い再発率(5年追跡で62%; 2年追跡で50%)を報告している。米国(Johnsonら¹⁸⁾)では、14年間の追跡による再発率は31%で、初発後1年以内の再発率は、男15.9%, 女12.4%である。これら再発率は、追跡期間の長短で異なることに特に留意すべきである。また、再発率は男性に高いとする報告^{5,17-19)}があり、疫学的に興味深い。

4. 部位別発生割合

Table 3 に、尿路結石の部位別発生割合を要約した。今日の先進諸国では、上部尿路結石がきわめて多いという本症の特徴を示している。わが国でも、上部尿路結石が95%をしめ、下部尿路結石はわずか5%である。ニジェールの調査²⁰⁾では、下部尿路結石(特に膀胱結石)の割合が高い。Sutorらは、世界各地(15地域)の結石頻度を調査した²¹⁾。それによれば、先進諸国(英国, 南アフリカ, 米国)では、上部尿路結石が80.3%, 下部尿路結石が19.6%で、発展途上国(タイ, インド, トルコ)では、上部尿路結石が50.7%, 下部尿路結石が49.2%で、特に小児の膀胱結石が多い。

5. 結石成分別頻度

Fig. 1 に、わが国における全国的な尿路結石の成

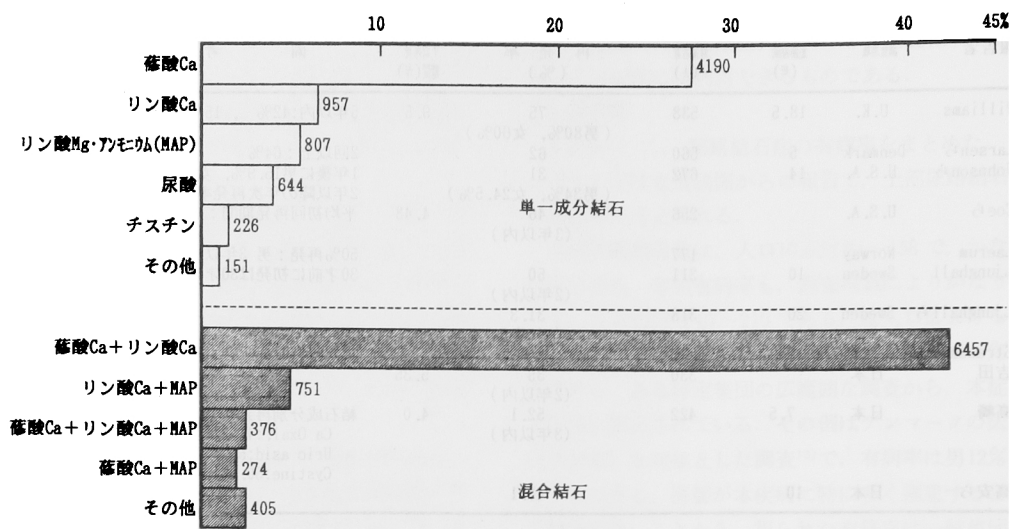
Fig. 1. 尿路結石成分別頻度 (15,328個, IR法) (吉田⁵⁾)

Table 4. 近年における尿路結石症の推移

報告者	調査比較年	調査地域	調査比較年における推移	症例
Andersen	1940-1960	Norway, Oslo	年間有病率 (人口10万対) 118 → 300	62
Hodgkinsonら	1949-1973	U.K., Leeds	上部尿路結石患者数は4~5倍に増加 膀胱結石患者数は変化なし	63
Johnsonら	1950-1974	U.S.A., Rochester	年間有病率 (人口10万対) 男 : 78.5 → 123.6 女 : 36.0で変化なし	18
Sierakowskiら	1952-1974	U.S.A.	年間入院患者数 (人口10万対) 94 → 164 (75%の増加)	15
Norlinら	1953-1970	Sweden	年間有病率 (人口10万対) 133 → 201 (約50%の増加)	64
Pavone-Macalusoら	1954-1974	Italy	総人口における有病率 7% → 13%	65
De-Vriesら	1958-1961	Israel	総人口における有病率 11.8% → 24%	66
Robertsonら	1958-1977	U.K.	年間入院患者数が45%の増加	26
Sreenevasan	1962-1976	Mainland Malaysia	罹患率 (人口10万対) 224.2 → 363.6	12
吉田	1965-1975	日本	年間有病率 (人口10万対) 53.8 → 69.4 年間罹患率 (人口10万対) 46.3 → 53.2	5

分別頻度を示した。これは IR 法による結石成分の報告である。このほかX線解析法による詳細な分析も多数報告されている^{14,21-24)}。いずれも先進諸国では、尿酸カルシウム、リン酸カルシウムおよびそれらの混合物を主成分とする、いわゆるカルシウム結石が大半を占める。尿路の細菌感染を疑わしめるリン酸マグネシウム・アンモニウム結石は、先進諸国では女性に多く⁶⁾、発展途上国の膀胱結石患者にも多い²²⁾。また、尿酸結石も5%程度みられ、遺伝的素因によるとされるシスチン結石も少数例ながら存在する。

6. 発生状況の推移

主に第二次大戦後の有病率などの推移を、Table 4にまとめた。有病率、罹患率、入院患者数はいずれも増加している。

1958年から1980年にわたる英国 (Leeds) の一病院における本症入院患者数の調査^{25,26)}による年次推移は以下のようである。①1958年から1970年には、年間入

院患者数は約160人から約220人に増加し、その後は急激に減少 (1976・1977年に最低で、年間入院患者数は約170人) した。これは英国内の経済情勢の悪化と歩調を合わせるかのようであった。②1977年以降は再び増加に転じ、1980年の年間入院患者数は約210人である。この本症年間入院患者数の経年推移は、尿酸カルシウム結石患者数および2年前の動物性蛋白摂取量 (g/日・人) の変化ときわめて類似しているという。

オーストリア (Vienna) での調査 (1971年以後10年間の推移を観察)²⁷⁾によると、泌尿器科全入院患者に占める尿路結石患者の割合 (相対頻度) は、20~25%でほとんど変化していない。また、英国 (Leeds) の最近の調査では、罹患率の減少がみられている²⁸⁾。

下部尿路結石 (特に小児の膀胱結石) 患者の多いタイやマレーシアでも、近年における本症の増加は、上部尿路結石によるものである^{12,22)}。

わが国⁵⁾では、年間有病率、年間罹患率とも漸増で

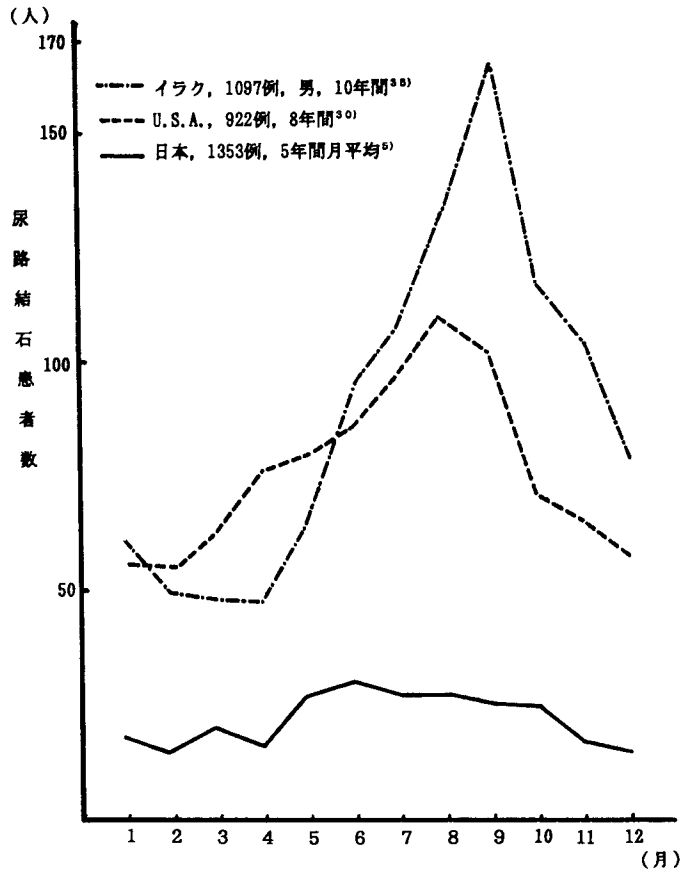


Fig. 2. 尿路結石症患者の月別発生数

ある。わが国⁵⁾の発生部位別割合の推移は以下のものである。第二次大戦後、上部尿路結石が急増し、全体の50%を占めるようになり、この増加傾向はその後も持続している。1955年ごろには上部尿路結石が全体の約80%を占め、1965年には約90%になっている。近年はほぼ一定で、前述のように95%が上部尿路結石、5%が下部尿路結石である⁵⁾。

以上、先進諸国における尿路結石症の年次推移は、地域により若干の違いはあるものの第二次大戦後に増加し、現在もお漸増の傾向であるといえよう。なおアジア南部などにおける尿路結石症の発生状況は、19世紀のヨーロッパと類似しているが、今後の社会経済状態の改善に伴い、以下の変化がみられると考えられている²⁹⁾。①小児尿路結石患者数の減少、②膀胱結石の減少、③リン酸塩結石の減少、④尿酸結石の減少、⑤女性患者の増加、⑥尿酸カルシウム結石の増加。

7. 発症の季節差

Fig. 2 に、尿路結石患者数の月別発症割合の分布を示した。1973年から1977年の5年間に、京都大学泌

尿器科を受診した初発新患者（1,353例）の月別発症頻度⁵⁾によれば、5月から10月の夏季に発症が多く（6月が5年間月平均患者数約31例で最高）、11月から4月の冬季に少ない（12月が平均患者数約16例で最低）米国（California）でも夏季の発症が多く（8月が最高）³⁰⁾、この季節差は平均気温の月別変化とよく一致したとしている。

また、米国（Mississippi）では、5月～10月の患者発症割合は11月～4月のそれにくらべ、腎結石で4%、尿管結石で22%、膀胱結石で6%、それぞれ増加している³¹⁾。これらの報告以外にも、本症の発症は夏季に高頻度とする報告^{32,33)}がある。これらは、高気温→発汗→脱水→不十分な飲料摂取→体液の濃縮という生理学的背景が、本症発症のメカニズムの一つとする見解^{32,34)}に一致するものと考えられる。

米国（Rochester）の調査²³⁾では、春季24%、夏季27%、秋季26%、冬季23%の患者割合で、発症の季節差を認めていない。これは、調査地域が米国北東部で、夏季の気温が比較的低いことによるのかもしれない。

イラクでの発症は、秋季に高頻度である³⁵⁾。これは、夏季に腎臓で形成された結石が、気温の低下する秋季に排尿とともに尿管に至り、痙攣を誘発するためであると考えられている。

ノルウェー (Buskerud) では、冬季の発症頻度が夏季のそれにくらべ約3倍高い³⁶⁾。これは、春季から夏季になると戸外での活動が活発になり、飲料の摂取が増加することによる可能性がある。また、夏季の長期バカンスによる常在人口の減少が、調査地域の尿路結石患者数を減少させているかもしれない。

8. 発症の地域差 (同一国内)

わが国を18地域に分け、人口10万当たりの年間有病率 (全国平均有病率=100) による地域差の観察によれば³⁾、南四国、京滋、東海で高く、東北、北関東沖縄、南九州で低い。また、部位別割合の地域比較では、上部尿路結石の占める割合が東京、大阪などの大都市では高く、郡部では低い傾向である。

入院統計を基礎資料とした米国の調査 (1948~1952年³⁷⁾と1974年³⁾の調査)によれば、両調査とも Florida, North Carolina, Mississippi など米国南東部 (South Atlantic 地帯) が高率発症地域で、大部分は軟水供給地域であるという。この成績から、飲料水 (供給水) 硬度が尿路結石症の発症に及ぼす意義を慎重に検討すべきであると指摘している³⁸⁾。英国では、飲料水の硬度と本症発生とは正の相関があるとする報告³⁹⁾、負の相関があるとする報告⁴⁰⁾、一定の関連を認めない報告^{41,42)}などがある。この点については続報で考察することにする。Rose ら⁴⁰⁾は、全入院患者数に占める尿路結石患者の割合 (相対頻度) は、Scotland と North England で高く、Wales と Southeast England では高くない。この相対頻度は調査地域の緯度と高い相関 ($r=0.82$) を示している。しかし、英国18都市の本症罹患率を調査した Power ら⁴²⁾によ

ば、年間平均罹患率 (人口10万対) は、Canterbury の47が最高、Burnley の15が最低で、その差は約3倍である。この罹患率は調査都市の緯度とは相関せず、社会経済的条件的の良い都市で高い傾向がみられたとしている。

カナダ (Newfoundland, Labrador) の調査⁴³⁾では、同じ州内でも居住地域により、男で12倍以上の有病率の差 (28.6%~2.3%)、女で3倍の有病率の差 (11.7%~3.7%) を認めている。

タイは、5歳以下の小児膀胱結石の発生頻度が高い^{44,45)} (上部:下部の尿路結石頻度比は1:20, 小児:成人の頻度比は2:1)。この高頻度地域は、カンボジアやラオス国境沿いの北東部 (Chiangmai 市, Kohn Kaen 県, Ubol 県) に局在している³⁾。Ubol 県の本症罹患率は人口10万対52であるのに対し、タイ南部地域の罹患率はわずか1で、きわめて低率である。一方、マレーシアでは、南西部 (Selangor と Negri Sembilan) が本症の高率発生地域である。この地域の罹患率は人口10万対43.0で、北西部 (Kedah) の罹患率 (11.5) の3.7倍である¹²⁾。

人の属性別観察

1. 性差

尿路結石症頻度の性差を、Table 5 にまとめた。一般に男性の頻度が女性の頻度に比べ2~4倍高いようである。しかし、腎結石症では男性:女性=0.8:1とする報告⁴⁶⁾や、性差なし (Cumbernauld, U. K, 男性:女性=0.95:1) の報告⁹⁾もある。男性が高頻度であるのは、再発患者の男性優位によるとする報告¹⁷⁾や、入院率は男性に有意に高いが、死後剖検では女性に未診断の結石が多く発見されるので性差はないとする報告²²⁾もある。

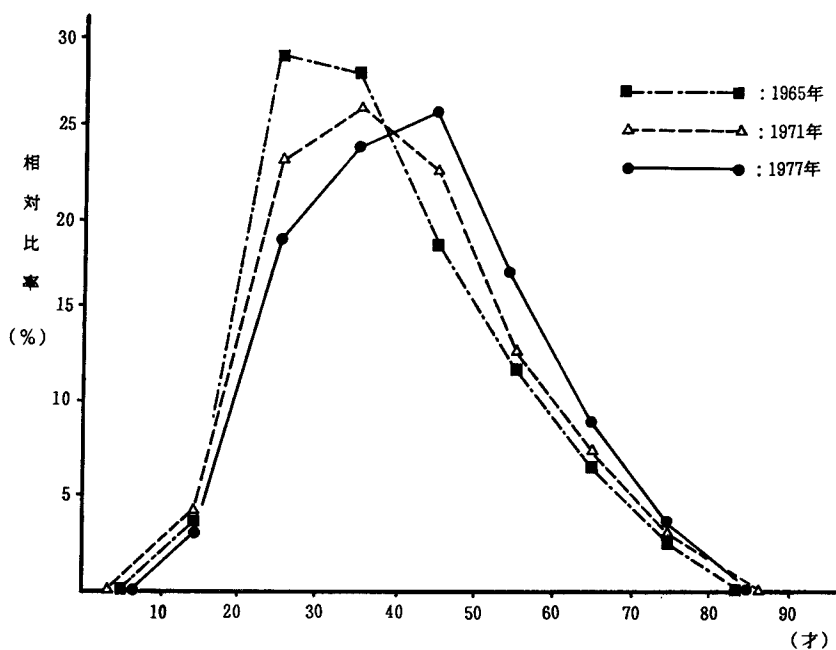
わが国では、下部尿路結石の多かった1935年には、

Table 5. 尿路結石の性差

調査地域	対象者数 (人)	男	: 女	備考
U. S. A.	1208	3.95	: 1 (男79.8%, 女20.2%)	58
Norway	177	2.7	: 1	36
U. S. A.	798	3	: 1 (10万対男109.5, 女36.0)	18
Austria	2000	2	: 1 (腎結石, 0.8:1)	46
Singapore	376	2	: 1 (男252, 女124)	56
U. K.	547	3	: 1	42
Australia	206	1.75	: 1	51
Malaysia	1351	3	: 1 (中国人5:2, その他5:1)	12
日本	32779	2.4	: 1 (上部2.3:1, 下部6:1)	5
日本	2270	2.1	: 1	19
Canada	1112	1.9	: 1	43
U. S. A.	816	2.5	: 1 (男70%, 女30%)	30
U. K.	538	2	: 1	17
U. K.	2000	0.95	: 1	9

Table 6. 上部尿路結石症患者の年齢分布状況

報告者	調査年	調査地域	算定基礎	男 性		女 性		文献番号
				発症年齢層	ピーク層	発症年齢層	ピーク層	
高 崎	1974-1984	日本, 東京	症例数	20 ~ 50才	30代	20 ~ 50才	20代	4
Gelfand	1974-1977	Zimbabwe	症例数	30 ~ 50才	40代	20 ~ 50才	30代	33
Laerum	1976-1977	Norway, Buskerud	相対頻度	30 ~ 50才	40代		20代	36
Johnsonら	1950-1974	U. S. A., Rochester	相対頻度	30 ~ 50才	30代	20 ~ 50才	20代, 50代	18
Ljunghallら	1970-1975	Sweden, Uppsala	罹患率(%)		40代	30 ~ 50才	30代後半	11
Waxら	1959-1964	U. S. A., Rochester	症例数	30 ~ 50才			20代, 50代	23
Lenaghan	1957-1961	Australia Melbourne	相対頻度		30代		20代	51
Griffithら	1980	Ireland, Dublin	相対頻度	30 ~ 50才	40代	20 ~ 40才	40代	61
Henryら	1956-1973	U. S. A., North Carolina	症例数	20 ~ 50才	30代, 40代	20 ~ 60才	20代, 50代	58

Fig. 3. 尿路結石症患者年齢階級別頻度の年次比較 (吉田⁵⁾)

男性:女性=6.9:1と圧倒的に男性優位であった。しかし, 上部尿路結石患者が増加するにつれ, 性差は小さくなり, 1975年には男性:女性=2.4:1で, 近年はこの程度ではば一定である⁵⁾。

一般に, 本症の発生は男性優位と考えられるが, 特発性尿路結石患者では数10%しか入院しない¹¹⁾ことから, 入院統計による調査では, 前述の再発男性優位のほか, 入院率の性差も考慮しなければならないであろう。

2. 年齢分布

Table 6 に, 上部尿路結石症の発症年齢分布状況を示した。男性では, 30歳代から50歳代の壮年期に多発し, 女性では20歳代から50歳代にかけて比較的平均して発生している。発症年齢のピークは, 男では30歳

代あるいは40歳代とする報告がほとんどである。しかし, 女性では, 発症年齢ピークは報告者により異なり, Table 6 に示した以外にも2峰性の年齢分布を示すとする報告^{7,43)}もある。これは, 尿管結石患者の平均発症年齢が, 腎結石患者のそれにくらべ12歳若い⁴⁷⁾ので結石部位の違いによるのかもしれない。

わが国では, 近年になるにしたがい, 発症年齢分布のピークが高年齢側に移行してきている (Fig. 3)。

高年齢化の要因は未だ不明であり, 疫学的に興味深い。なお, 本症の初発年齢分布については, そのピークが20歳代とする報告¹⁷⁾や, 平均36.8歳とする報告³⁶⁾がある。

先進諸国における下部尿路結石 (主に膀胱結石) は, 一般に50歳代以降に発症者が多くなり, 60歳代に

ピークを示す^{4,46,48)}。これは、前立腺肥大症を代表とする尿路障害の存在が、その発生に関わっているものと考えられている。一方、タイやインドでは、下部尿路結石が2～5歳に多発している⁶⁾。この発生には、食習慣や生活環境などの悪さが関与しているという。

3. 人種差

人種差については、白人と黒人の発生状況差に関する報告が多い。

米国の多発地帯の一つである North Carolina の調査⁴⁸⁾は、白人：非白人（主に黒人）の有病率比は4.1：1である。また、米国全州の調査³⁷⁾では、黒人患者が多数受診する病院での本症入院率は、そうでない病院での入院率の1/5～1/12である。

1974年～1977年（4年間）の尿路結石入院患者数についてのジンバブエでの調査³³⁾によれば、アフリカ在住ヨーロッパ人588名、アフリカ人54名で、黒人の入院患者数が少ない。同様に南アフリカの尿路結石発生率は、白人（1/510）とくらべ、黒人（1/44,298）にきわめて低い⁵⁰⁾。このアフリカ人低罹患の理由として、白人と黒人の医療施設利用度の違いがまず考えられるが、トウモロコシやキビなど黒人特有の食習慣との関わりを著者は指摘している。さらに、基本的に白人と変わらない食生活と考えられるアメリカ在住黒人も低罹患であることから、人種差の背景因子は興味ある疫学的課題のひとつである。

マレーシア（Kuala Lumpur）における尿路結石総受診患者中の人種別割合は、中国人53%、マレー人25%、インド人22%、その他2.3%である¹²⁾。この調査は、マレーシアにおける常在人口の人種別構成割合との比較がないので、人種差の有意性は不明である。

オーストラリアでは、第二次大戦後の移住者（移民）の尿路結石入院率が、オーストラリア人のそれにくらべより高い⁵¹⁾。この研究では、移民の多くがギリ

シャ、ユーゴスラビア、オランダなど尿路結石高率発生国出身者であったが、人種差の有無については言及されていない

4. 遺伝・家族歴

尿路結石症の家族歴保有者は、対照群にくらべ患者群に有意に多い^{10,43,48)}。また、家族歴を有する患者群は、家族歴を有しない患者群にくらべ、初発年齢および再発患者率では差をみないが、3回以上の再発率（24.0%）、5年以内の再発率（47.8%）、10年以内の再発率（57.6%）が有意に高い^{10,11,52)}。

父親と兄弟に家族歴のある者の割合は、非尿路結石患者群（対照）にくらべ尿路結石患者群（症例）に有意に高い（Table 7）。また、本症患者の兄弟では、尿路結石症の生涯罹患率が50%にもなっている⁵³⁾。尿路結石患者群の両親における本症有病率は、非尿路結石患者群の両親にくらべ、女性では有意に高いが、男性では有意差がないと報告されている⁴³⁾。この女性患者の両親の本症有病率は、男性患者の両親のその約2倍である。

夫の尿路結石の有無にかかわらず、夫に家族歴のある妻は、そうでない妻にくらべ、尿路結石症に罹患する頻度が有意に高い（夫の家族歴あり：なし＝8.8%：3.5%）⁵²⁾。この知見は、家族歴の検討では遺伝的素因との関わりだけでなく、同一環境下で生活することによる影響も考慮すべきことを示している。

5. 職業および社会経済的条件

1975年におけるわが国の尿路結石症の職業別有病率（人口10万対）⁵⁾によれば、採鉱採石作業（45.68）、運輸通信従事者（41.95）、事務従事者（38.96）が高い。一方、保安・サービス業従事者（7.94）、単純労働者（12.96）、販売従事者（15.13）で低い。また、尿路結石症患者の職業別相対割合と職業別基準人口割合との比較（Table 8）によれば、男性患者には、医療

Table 7. 尿路結石症の家族歴（相対頻度%）

報 告 者		Father	Mother	Brother	Sister	文献番号
Ljunghall	Case	9.0	3.1	14.2	2.2	52
	Control	3.5	1.7	5.2	2.1	
	Significance	p<0.01	N.S.	p<0.01	N.S.	
Resnickら	Case	15.1	11.3	20.5	8.2	53
	Control	4.1	4.0	7.0	4.1	
	Significance	p<0.01	N.S.	p<0.01	N.S.	
Robertsonら	Case	5.2	2.6	8.6	1.8	48
	Control	3.0	2.1	3.4	1.4	
	Significance	N.S.	N.S.	p=0.063	N.S.	

N.S. : Not Significant

Table 8 男女別職業別患者数と昭和50年基準人口割合の比較(吉田⁵⁾)

職 業	男		女	
	患者数 (%)	S. 50 基準人口 (%)	患者数 (%)	S. 50 基準人口 (%)
医 療 従 事 者	176 1.8%	1.0%	133 8.2%	3.4%
その他の専門職従事者	667 7.0	6.5	129 7.9	4.9
管理的職業従事者	554 5.8	6.5	29 1.8	0.6
事 務 従 事 者	2814 29.4	13.3	660 40.5	22.8
販 売 従 事 者	885 9.3	12.7	175 10.7	14.1
農 林 業 従 事 者	1008 10.5	10.1	189 11.6	18.0
漁 業 従 事 者	232 2.4	1.1	19 1.2	0.4
採 鉱 採 石 従 事 者	36 0.4	0.2	1 0.06	0.02
運 輸 従 事 者	770 8.1	6.2	5 0.3	0.2
通 信 従 事 者	203 2.1	0.4	23 1.4	0.7
技 工 ・ 生 産 工 程 従 事 者 ・ 専 門 技 術 職	1915 20.0	35.9	212 13.0	22.6
保 安 ・ サ ー ビ ス 業 従 事 者	296 3.1	6.1	56 3.4	12.3
計	9556 100	100	1631 100	100

従事者, 事務従事者, 通信従事者が多く, 女性患者には, 医療従事者, 管理的職業従事者が多い。一方, 男女とも, 保安・サービス業従事者, 単純労働者が少ない。女性での職業別割合の検討では, 尿路結石患者の47.3%が主婦であることも考慮すべきであろう。

チェコスロバキア²²⁾では, 農業従事者の本症罹患率は平均罹患率の1/12以下であり, 単純労働者の罹患率も平均より低い。一方, 本症罹患率は, 平均罹患率にくらべ管理的職業従事者で1.6倍, 医療従事者で4倍である。管理的職業従事者は農業従事者にくらべ20倍以上も本症に罹患しやすいようである。

ノルウェー (Buskerud) での調査³⁶⁾によると, 男性患者の40.1%, 女性患者の76.1%が座位労働者で, 医療従事者, 管理的職業従事者に好発している。一般に本症は, 専門的職業従事者, 管理的職業従事者に高頻度であるとする報告が多い^{13, 24, 54)}。

英国 (Leeds) の男性患者を対象とした調査^{48, 55)}では, 社会階層を5段階 (I: professional occupations, II: intermediate occupations, III: skilled occupations, IV: partly skilled occupations, V: unskilled occupations) に分け, 有病率を比較している。この比較成績では, 尿路結石症有病率は, social class I (約5.7%) が social class V (約1.8%) の3倍以上である。また, 自然排石した上部尿路結石症有病率は, social class I (約5%) で, social class V (約0.7%) の約7倍である。一方, 膀胱結石症有病率は, 社会階層に関係なく0.7%ではば一定である。

イラクの調査成績³⁵⁾は, 前述の地域の成績とやや異なる。農業従事者, 自動車運転手および石工職人など, 屋外労働者に罹患が多い。これは, 高気温による発汗と不十分な水分摂取が, 社会経済的条件にくらべ

より大きく関わっていることを示唆する。

おわりに

本稿では, 上部尿路結石症を中心に, その記述疫学の側面を考察した。ここで示した成績の多くは, 特定地域の病院統計を基礎資料としている。sampling error, measurement error, confounding factorなどに配慮した十分な相互比較性のある疫学調査が必要と考えられた。

本症の発症要因, すなわち分析疫学的考察は統報を参照されたい。

文 献

- 1) Schneider HJ: Epidemiology of urolithiasis. In: Urolithiasis; Etiology, Diagnosis. Edited by Schneider HJ. pp.138-184, Springer-Verlag, Berlin, 1985
- 2) 仁平寛巳: 尿路結石症, A. 疫学的考察. 新臨床泌尿器科全書第6巻A. 市川篤二, 落合京一郎, 高安久雄監修, pp1-21, 金原出版, 東京, 1982
- 3) 多田 茂: 尿路結石症の疫学. 日本医事新報 3048: 28-34, 1982
- 4) 高崎悦司: わが国における尿路結石症. 日本医師会雑誌 95: 2059-2063, 1986
- 5) 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
- 6) 吉田 修, 岡田裕作, 竹内秀雄: わが国における尿路結石症の現況と変遷. 日本医事新報 2880: 15-18, 1979
- 7) Robertson WG, Peacock M, Heyburn PJ, Rutherford A, Sergeant VJ and Bambach CP: A risk factor model of stone formation: application to the study of epidemiological factors in the genesis of calcium stones. In: Urolithiasis; clinical and basic research.

- Edited by Smith LH, Robertson WG and Finlayson F. pp303-307, Plenum press, London, 1981
- 8) 大野良之・尿路結石症の症例対照研究—中間分析成績—。大和ヘルス財団の助成による研究業績集第11集, pp. 117-124, 1987
 - 9) Scott R, Freeland R, Mowat W, Gardiner M, Hawthorne V, Marshall RM and Ives JGJ: The prevalence of calcified upper urinary tract stone disease in a random population-Cumbernauld Health Survey. *Br J Urol* **49**: 589-595, 1977
 - 10) Ljunghall S and Hedstrand H: Epidemiology of renal stones in a middle-aged male population. *Acta Med Scand* **197**: 439-445, 1975
 - 11) Ljunghall S, Backman U, Danielson BG, Fellstrom B, Johansson G and Wikstrom B: Epidemiological aspects of renal stone disease in Scandinavia. *Scand J Urol Nephrol (Suppl)* **53**: 31-36, 1980
 - 62) Sreenivasan G: Incidence of urinary stones in various states of Mainland Malaysia. *Med J Malaysia* **36**: 142-147, 1981
 - 13) Larsen JF and Philip J: Studies on the incidence of urolithiasis. *Urol Int* **13**: 53-64, 1962
 - 14) Vahlensieck EW, Bach D, Hesse A and Streng A: Epidemiology, pathogenesis and diagnosis of calcium oxalate urolithiasis. *Int Urol Nephrol* **14**: 333-347, 1982
 - 15) Sierakowski R, Finlayson B, Landes RR, Finlayson CD and Sierakowski N: The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnoses in the United States. *Inv Urol* **15**: 438-441, 1978
 - 16) 高安久雄, 小川秋実, 上野 精, 宮下 厚, 河村 毅, 東原英二, 北村唯一, 小林克己, 富永登志, 藤目 真: 尿路結石の臨床統計. *日泌尿会誌* **69**: 436-442, 1978
 - 17) Williams RE: Long-term survey of 538 patients with upper urinary tract stone. *Br J Urol* **35**: 416-437, 1963
 - 18) Johnson CM, Wilson DM, O' Fallon WM, Malek RS and Kurland LT: Renal stone epidemiology: a 25-year study in Rochester, Minnesota. *Kidney Int* **16**: 624-631, 1979
 - 19) 村上光右, 山口邦雄, 森俣久夫, 内藤 仁, 宮内大成, 伊藤晴夫, 島崎 淳: 尿路結石の臨床統計. *日泌尿会誌* **73**: 1395-1401, 1982
 - 20) Docquier J, Sako A and Thuriaux MD: Urolithiasis in Sahelian Africa. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **75**: 123, 1981
 - 21) Sutor DJ, Wooley SE and Illingworth JJ: A geographical and historical survey of the composition of urinary stones. *Br J Urol* **46**: 393-407, 1974
 - 22) Lonsdale K: Human stones. *Science* **159**: 1199-1207, 1968
 - 23) Wax SH and Frank IN: A retrospective study of upper urinary tract calculi. *J Urol* **94**: 28-32, 1965
 - 24) Sutor DJ, Wooley SE and Illingworth JJ: Some aspects of the adult urinary stone problem in Great Britain and Northern Ireland. *Br J Urol* **46**: 275-288, 1974
 - 25) Robertson WG and Peacock M: The pattern of urinary stone disease in Leeds and in the United Kingdom in relation to animal protein intake during the period 1960-1980. *Urol Int* **37**: 394-399, 1982
 - 26) Robertson WG, Peacock M and Hodgkinson A: Dietary changes and incidence of urinary calculi in the U.K. between 1958 to 1976. *J Chron Dis* **32**: 469-476, 1978
 - 27) Esch W and Batelka K: The course of stone disease at a Vienna hospital during the last 10 years. In: *Urinary Stone*. Edited by Ryall RL, Brockis JG, Marshall VR and Finlayson B. pp 75-79, Churchill Livingstone, London, 1984
 - 28) Robertson WG, Peacock M and Baker M: Epidemiological studies on urinary stone disease in men in Leeds. In: *Pathogenese und Klinik der Harnstein X*. Edited by Vahlensieck W and Gasser G. pp15-22, Steinkopff, Darmstadt, 1984
 - 29) Asper R: Epidemiology and socioeconomic aspects of urolithiasis. *Urol Res* **12**: 1-5, 1984
 - 30) Prince CL and Scardino PL: A statistical analysis of ureteral calculi. *J Urol* **83**: 561-565, 1960
 - 31) Elliott JP, Nr, Gordon JO, Evans JW and Platt L: A stone season. A 10-year retrospective study of 768 surgical stone cases with respect to seasonal variation. *J Urol* **114**: 574-577, 1975
 - 32) Bateson EM: Renal tract calculi and climate. *Med J Australia* **2**: 111-113, 1973
 - 33) Gelfand M: Urinary calculi in the African and European of Zimbabwe. *Central African J Med* **26**: 254-256, 1980
 - 34) Prince CL, Scardino PL and Wolan CT: The effect of temperature, humidity and dehydration on the formation of renal calculi. *J Urol* **75**: 209-215, 1956
 - 35) Al-Dabbagh TQ and Fahadi K: Seasonal variation in the incidence of ureteric colic. *Br J Urol* **49**: 269-275, 1977
 - 36) Laerum E: Urolithiasis in general practice. An epidemiological study from a Norwegian District. *Scand J Urol Nephrol* **17**: 313-319, 1983
 - 37) Boyce WH, Garvey FK and Strawcutter

- DE: Incidence of urinary calculi among patients in general hospitals, 1948 to 1952. *J Am Med Assoc* **161**: 1437-1442, 1956
- 38) Sierakowski R, Finlayson B and Landes R: Stone incidence as related to water hardness in different geographical regions of the United States. *Urol Res* **7**: 157-160, 1979
 - 39) Barker DJP and Donnan SPB: Regional variations in the incidence of upper urinary tract stones in England and Wales. *Br Med J* **14**: 67-70, 1978
 - 40) Rose GA and Westbury EJ: The influence of calcium content of water, intake of vegetables and fruit and of other food factors upon the incidence of renal calculi. *Urol Res* **3**: 61-66, 1975
 - 41) Donaldson D, Pryce JD, Rose GA and Tovey JE: Tap water calcium and its relationship to renal calculi and 24h urinary calcium output in Great Britain. *Urol Res* **7**: 273-276, 1979
 - 42) Power C, Blacklock NJ and Baker DJP: Incidence of renal stones in Britain. In: *Urinary Stone*. Edited by Ryall RL, Brockis JG, Marshall VR and Finlayson B. pp86-89, Churchill Livingstone, London, 1984
 - 43) Churchill DN, Maloney CM, Bear J, Bryant DG, Fodor G and Gault MH: Urolithiasis—a study of drinking water hardness and genetic factors. *J Chron Dis* **33**: 727-731, 1980
 - 44) Gershoff SN, Prien EL and Chandrapanond A: Urinary stones in Thailand. *J Urol* **90**: 285-288, 1963
 - 45) 竹内秀雄, 岡田裕作, 高橋陽一, 吉田 修: タイ国の尿路結石症—わが国の尿路結石症との比較. *泌尿紀要* **26**: 1071-1077, 1980
 - 46) Joost J, Putz A and Marberger H: The pattern of stone disease in different parts of Austria. In: *Urinary Stone*. Edited by Ryall RL, Brockis JG, Marshall VR and Finlayson B. pp11-17, Churchill Livingstone, London, 1984
 - 47) Rous SN: A review of 171 consecutive patients with urinary lithiasis. *J Urol* **126**: 376-379, 1981
 - 48) Robertson WG, Peacock M, Baker M, Marshall DH, Pearlman B, Speed R, Sergeant V and Smith A: Studies on the prevalence and epidemiology of urinary stone disease in men in Leeds. *Br J Urol* **55**: 595-598, 1983
 - 49) Schey HM, Corbett WT and Resnick MI: Prevalence rate of renal stone disease in Forsyth county, North Carolina during 1977. *J Urol* **122**: 288-291, 1979
 - 50) Modlin M, Davies PJ and Crawford D: Dietary structure and urinary composition in a stone-free population. In: *Urolithiasis; clinical and basic research*. Edited by Smith LH, Robertson WG and Finlayson B. pp337-342, Plenum press, London, 1981
 - 51) Lenaghan D: Urinary calculi and their incidence in new Australian migrants. *Med J Australia* **52**: 65-73, 1965
 - 52) Ljunghall S: Family history of renal stone in a population study of stone-formers and healthy subjects. *Br J Urol* **51**: 249-252, 1979
 - 53) Resnick M, Pridgen DB and Goodman HO: Genetic predisposition to formation of calcium oxalate renal calculi. *New Eng J Med* **278**: 1313-1318, 1968
 - 54) Leeding article: Renal stone in top people. *Br Med J* **1**: 668-669, 1971
 - 55) Robertson WG, Peacock M, Baker M, Marshall DH, Pearlman B, Speed R, Sergeant V and Smith A: Epidemiological studies on the prevalence of urinary stone disease in Leeds. In: *Urinary Stone*. Edited by Ryall RL, Brockis JG, Marshall VR and Finlayson B. pp6-10, Churchill Livingstone, London, 1984
 - 56) Foo KT, Tung KH, Lin CT and Foong WC: The pattern of urinary stone disease in a surgical department in Singapore. In: *Urinary Stone*. Edited by Ryall RL, Brockis JG, Marshall VR and Finlayson B. pp80-85, Churchill Livingstone, London, 1984
 - 57) Dajani AM: A report on 154 cases of calcium oxalate stone from Jordan. In: *Urinary Stone*. Edited by Ryall RL, Brockis JG, Marshall VR and Finlayson B. pp70-74, Churchill livingstone, London, 1984
 - 58) Henry HH: Ureteral calculi: review of 17 years of experience at a community hospital. *J Urol* **113**: 762-764, 1975
 - 59) Coe FL, Keck J and Oortton ER: The natural history of calcium urolithiasis. *J Am Med Assoc* **238**: 1519-1523, 1977
 - 60) Strauss AM, Coe FL, Deutsch L and Parks JH: Factors that predict relapse of calcium nephrolithiasis during treatment. A prospective study. *Am J Med* **72**: 17-24, 1982
 - 61) Griffith HM, O'Shea B, Keogh B and Kevany JP: A case-control study of dietary intake of renal stone patients. I. Preliminary analysis. *Urol Res* **14**: 67-74 1986
 - 62) Andersen DA: Historical and geographical difference in the pattern of incidence of urinary stones considered in relation to possible aetiological factors. In: *Renal stone research symposium*. Edited by Hodgkinson A and Nordin BEC. pp7-31, J & A Churchill

- Ltd, London, 1969
- 63) Hodgkinson A and Marshall RW: Changes in the composition of urinary tract stones. *Inv Urol* **13**: 131-135, 1975
- 64) Norlin A, Lindell B, Granberg PO and Lindvall N: Urolithiasis. A study of its frequency. *Scand J Urol Nephrol* **10**: 150-153, 1976
- 65) Pavone-Macaluso M and Miano L: Epidemiology of urolithiasis in Italy X VIII. *Congres societe internationale d' urologic*, Paris, *Kongreßbericht*. Tome 1, 113-137, 1979
- 66) De Vries A, Sperling O and Frank M: Uric acid lithiasis in Israel. In: *Proceeding WHO. Regional symposium in vesical calculus disease*. Edited by van Reen, R. pp. 41-44, Bangkok, 1972

(1988年7月11日受付)