

膀胱（経尿道的走査を中心に）

東京大学医学部泌尿器科学教室（主任：新島端夫教授）

中 村 昌 平

BLADDER (MAINLY TRANSURETHRAL SCANNING)

Shohei NAKAMURA

From the Department of Urology, Faculty of Medicine, The University of Tokyo

Transurethral ultrasonic scanning is useful for bladder cancer staging. Almost the whole area of the bladder is effectively scanned. As the tomograms obtained by this method are clear, the image of muscle layer, mucosal edema and the base of the tumor are detectable. Cancer staging was performed under classification of T1, T2 and T3 in the TNM system, by determining directly the depth of tumor in the image of muscle layer. In 21 cases, these findings corresponded well to the pathological stages examined by the specimen with the full thickness of the wall, except 2 cases.

Key words: Ultrasonic diagnosis, Bladder, Transurethral scanning. Cancer staging

膀胱は尿を満たす管腔臓器で、超音波診断には適した臓器である。対象となる症患は膀胱腫瘍が大きな位置をしめ、その浸潤度判定や形態の観察、大きさや位置の診断に有用である。なかでも臨床的には腫瘍浸潤度の術前診断が最も重要である。

経尿道的走査法は膀胱腫瘍の浸潤度診断を主たる目的に中村・新島によって実用化された方法である¹⁻³⁾。膀胱鏡検査と同程度の患者への負担はあるものの、経腹壁的走査や経直腸的走査に比し明瞭な膀胱の断層像が得られ、腫瘍浸潤の様子も直接的に知ることができる。明瞭な断層像が得られる理由は、探触子と膀胱壁の間に介在する組織がないこと、超音波が膀胱壁に垂直に近い大きな角度で入射すること、超音波の集束域を利用しやすいことなどである。

走 査 装 置

走査装置は、走査の簡易化と断層像の分解能の向上を図り、これまでいくつかの改良がなされてきた。Fig. 1. に示すスキャナーでは通常のラジアル走査用のための、探触子の回転軸に垂直に向けた振動子のほかに、特に膀胱頸部付近の断層像を明瞭にするため、もう1つ別の振動子を見返し膀胱鏡のごとく手前に向けて装着してある⁴⁾。この2つの振動子はスキャナー本体の側板にとりつけたスイッチで切り替えられるようにな

っている。また膀胱鏡検査につづいて本検査が行なわれることも多いと考えられるため、膀胱鏡の外套管に直接挿入、装着できるようなアダプターも用意されている。

走 査 方 法

探触子の挿入方法は膀胱鏡または切除鏡と同様で、まずオプチュレータを使用して探触子の外套管(24F)を挿入した後、オプチュレータを抜去して探触子を挿入する。膀胱内の水は通常の膀胱洗滌水を120~200

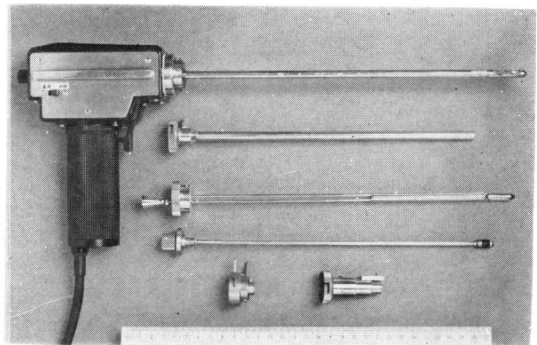


Fig. 1. 経尿道走査用スキャナー。その外套管、男性用および女性用オプチュレータ。手術用膀胱鏡外套管に接続するためのアダプター(二種)

ml 注入する。あらかじめ膀胱内に入れておくか、または外套管にある注水口より入れる。走査は棒状探触子の回転によって行なわれる。走査速度は1~10回転/秒で可変である。3回転/秒以上では対象の動く様子も観察できる。

探触子の位置は断層像から知ることができる。まず膀胱の最も奥に挿入し、膀胱頸部まで順次手前にひきぬいてくることにより、膀胱全体の既略を知る。次いで腫瘍部の精査を行なう。この場合腫瘍部の膀胱壁に対してできるだけ大きな角度で超音波が入射するよう膀胱内の探触子の位置や角度を調節する。浸潤度の判定には腫瘍部を0.5~2mm程度の間隔で精査する。膀胱筋層の描出にはAGCまたはFTC回路による波形処理が有用である。これは心臓の超音波断層法などで壁の描出に使用されている技術である。

検査時の麻酔は必須でないが、男性患者で詳細な検査を行なうにはsaddle block程度の麻酔を行なった方がよい結果が得られることも多い。当教室では外来でただちに内視鏡手術の適応とされる症例のほかは、治療方針の決定に際して生検や麻酔下手診が行なわれており、この検査も原則としてその機会に行なわれている。

浸潤度判定

本走査法では明瞭な断層像が得られるため、浸潤度判定も通常、腫瘍基底部と筋層の相対的な位置関係を知ることによって行なわれる。この診断基準は病理学的な浸潤度判定基準と同様であるが、このためには腫瘍基底部の位置、表層および深層の判別を含めた膀胱筋層像、さらに粘膜浮腫像の描出が必要である。

膀胱筋層像は反射の強い層として描出される (Fig. 2~4)。この層は方法で述べた波形処理によってその輪郭が強調される (Fig. 3, 4)。粘膜に浮腫による肥厚を伴うときは、膀胱表面が比較的反射の弱い層でおおわれるのを認める (粘膜浮腫像, Fig. 2)。ときに膀胱三角部に一致してこの浮腫様の反射層が認められることもある³⁾。膀胱筋層像における表層、深層の判別も可能で、たとえば尿管が筋層をしっかりと深く貫通してゆく様子を順次明瞭に描出することもできる^{4, 5)}。

腫瘍組織は膀胱筋層に比し、弱いエコー像として描出されるので、腫瘍基底部と膀胱筋層の境界を知るのは容易である。一方腫瘍組織は粘膜浮腫像や膀胱周囲脂肪組織像とほぼ同程度の反射を示すこともあるが、この場合でも腫瘍基底部を示す境界線が描出されるため、腫瘍基底部の位置を知ることができる。

Fig. 3 は右尿管口付近の有茎性非浸潤性腫瘍の断

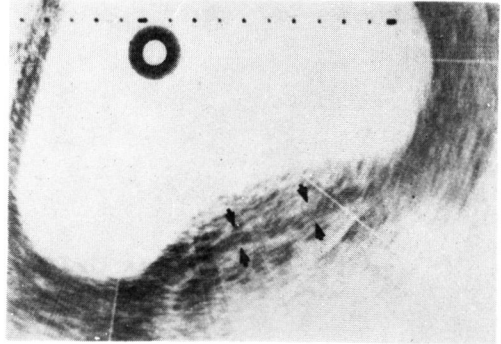


Fig. 2. 粘膜浮腫像と膀胱筋層像 (矢印)

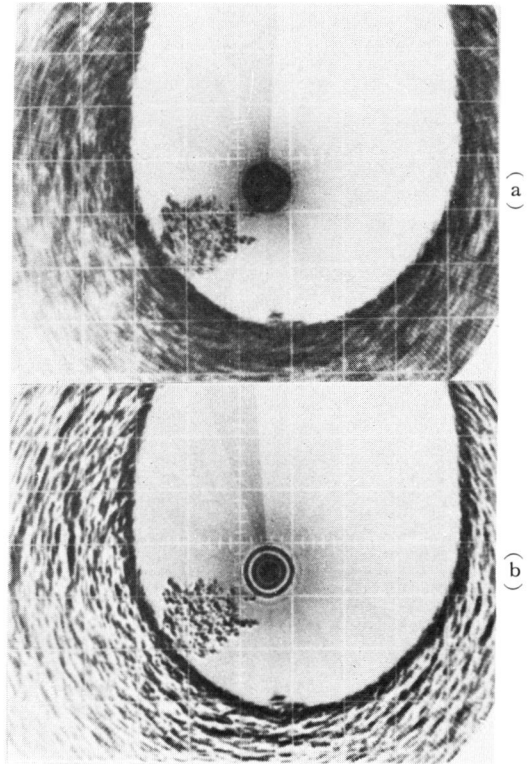


Fig. 3. A. 有茎性非浸潤性腫瘍の超音波断層像
B. 同, FTC回路を使用して描出した像

層像で Fig. 3 B は FTC 回路によって膀胱筋層像を強調して描出したものである。腫瘍下での筋層も周囲と同様に正常の厚さが保たれており、非浸潤性腫瘍と診断される。

Fig. 4 は膀胱底部から右側壁にかけて発生した深部浸潤性腫瘍で、Fig. 4-b は FTC 回路を使用して描出したものである。腫瘍の内側より軽度の粘膜浮腫像 (小矢印) を認めるも、腫瘍は膀胱筋層の全層を貫いており、深部浸潤性腫瘍と診断される。

また腫瘍の外側縁では筋層の著明な肥厚 (大矢印)

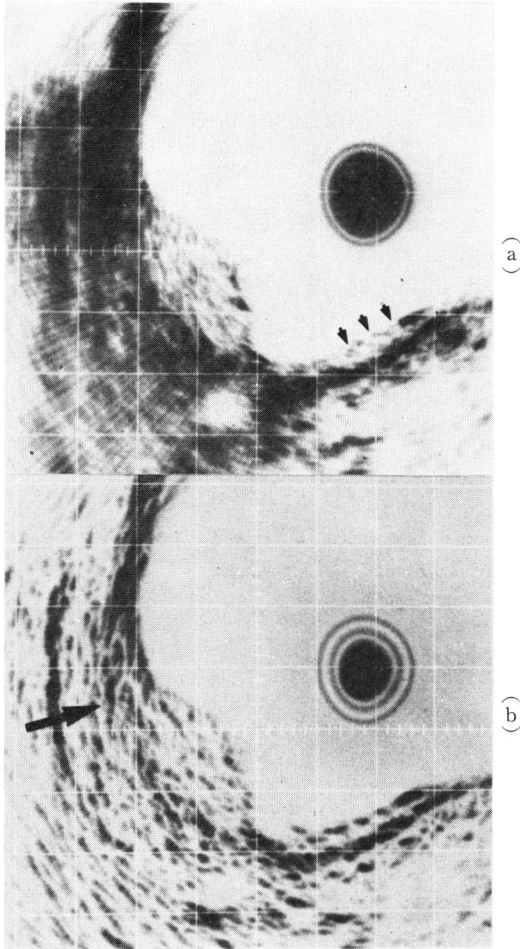


Fig. 4. (a). 深部浸潤性腫瘍の超音波断層像
(b). 同, FTC 回路を使用して描出した像

Table 1. 超音波断層像の所見と全層病理標本による浸潤度の比較

		病理組織所見			
		pT _{a,1}	pT ₂	pT ₃	計
超音波断層法	T _{a1}	9	0	1	10
	T ₂	0	2	0	2
	T ₃	0	0	5	5
計		9	2	6	17

が認められる。

これまで当教室で浸潤度判定のための経尿道的走査が行なわれた症例のうち、全層摘出標本と超音波断層法との対比検討がなされた症例17例の成績を Table 1

に示す。ほかに内視鏡手術によって切除された23例は非浸潤性と診断され、病理所見もそれに一致した。非浸潤性腫瘍は、腫瘍下でも周辺膀胱表面像と連続して変形のない膀胱表面像が観察されることが多く、この所見から非浸潤性と診断されることもある。

経尿道的走査法では腫瘍の断面を観察するとく明瞭な像が得られるため、腫瘍の断層像を詳しく分類し、その形態から腫瘍の性質を知ることも可能である⁷⁾。また腫瘍基底部分が著しく凹凸不整に描出される腫瘍ではこの所見だけで深部浸潤性腫瘍と診断できるなど、腫瘍の形態的な特徴から腫瘍浸潤度を推定する方法もある⁴⁾。

体積の計測や三次元的表示

腫瘍の治療経過の追跡にはその体積を計測することが重要であるが、このためにはスカナーを一定の間隔で正確に移動させる必要がある。主としてこの目的に使用するスカナースタンド⁵⁾も用意されている。これはハンドスカナーを目的の位置でスタンドに固定し、レールの上を移動させるような構造になっている。スカナーをこのように正確に移動させて多数の膀胱断層像を得ることにより、腫瘍や膀胱の立体的な形態を客観的に記録できる。これをコンピュータで処理⁸⁾することにより、膀胱鏡所見のスケッチに似たシューマを描かせたり (Fig. 5-a)、腫瘍や腫瘍基底部分を立体的に表示することもできる (Fig. 5-b)。ことに前者は腫瘍の位置と大きさを客観的に表示するため、治療経過の観察や多くの症例の統計的な検討に有用と思われる。

術中監視

経尿道用のスカナーは切除鏡外套管とアダプター・膀胱や前立腺の内視鏡手術時に使用して切除すべき深さと範囲を知るのにも有用である。

動きの観察と経腹壁の走査法

経腹壁の走査法も最近では高速走査法が普及し、手軽に検査できるようになっている。断層像の画質は経尿道的走査に比し劣るが、腫瘍形態の概略を知るには適している。また直腸や膈より挿入した指などで腫瘍を動かしてその動きを観察することにより腫瘍と膀胱壁の関係がより明瞭となることが少なくない^{5,9)}。これは経尿道的走査でも経壁的走査でも行なうことができるが、巨大有茎性腫瘍の腫瘍莖の描出などでは後者の方が適している。

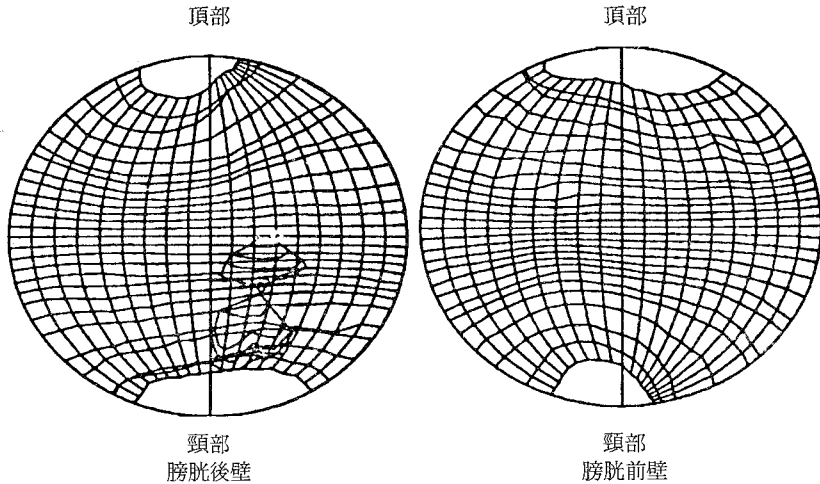
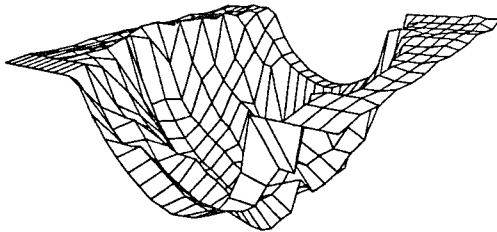


Fig. 5-(a) 多数の膀胱断層像を処理して電子計算機に描かせた膀胱の三次元像
(a) 膀胱鏡所見を模して描いたシエーマ



(b) 腫瘍基底部の立体像
Fig. 5-(b)

文 献

- 1) 中村昌平・小峰志訓・新島端夫：管腔臓器の壁病変に対する内視鏡的超音波断層法—膀胱への臨床応用と三次元的解析。日医論文集 **34**: 193~194, 1978
- 2) Nijjima T: Intravesical therapy with adriamycin and new trends in the diagnosis and therapy of superficial urinary bladder tumors in Diagnosis and treatment of superficial urinary bladder tumors. p.41, Montedison Lakemedel AB, Stockholm, 1979
- 3) Nakamura S, Nijjima T: Staging of bladder cancer by ultrasonography a new technique by transurethral intravesical-scanning. J Urol **124**: 341~344, 1980
- 4) 中村昌平：経尿道的超音波断層法の開発と膀胱への臨床応用。日泌尿会誌 **72**: 511~529, 1981
- 5) Nakamura S, Nijjima T: Transurethral real-time scanner. J Urol **125**: 781~783, 1981
- 6) 新島端夫・中村昌平・白石哲朗：膀胱・経尿道的走査法。泌尿器科超音波医学。高橋博元・安藤弘・新妻端夫・渡辺 決編集 p.78~83, 金原出版, 1979
- 7) 中村昌平・新妻雅治・木村 明・小峰志訓・新島端夫：超音波断層法による膀胱腫瘍の形態分類—経尿道的膀胱内走査法の臨床応用。日超医論文集 **37**: 451~452, 1980
- 8) Nakamura S, Nijjima T: Ultrasonic cystoscopy, Abstracts of the 2nd Meeting of the World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology p.339
- 9) 中村昌平・新妻雅治・木村 明・小峰志訓・新島端夫：経尿道的走査法による骨盤内臓器の超音波診断の意義—リアルタイムセクタスカナーの応用。日超医論文集 **37**: 455~456, 1980