

## 子宮疾患における緩和時間 (MRI) の検討

安 澤 紀 夫\*

\*金沢医科大学産科婦人科学教室

## 研究方法

## はじめに

婦人科領域の腫瘍に関する画像診断法として従来より超音波断層法, CT-scan 等が用いられている。近年新しい画像診断装置として開発されてきた MR 現象を応用した Magnetic Resonance Imaging (MRI) の臨床的評価が本邦では昭和 57 年度より各施設で行われ, 婦人科領域腫瘍病変の撮像効果およびその緩和時間の検討が, 特に癌腫における緩和時間の延長が指摘されている<sup>1-4)</sup>。当病院では昭和 60 年度より超伝導型 MRI 装置を導入し臨床応用を行ってきた。今回, 我々は子宮疾患について臨床的評価を行い, 特に  $T_1$  値,  $T_2$  値の有用性についての検討を行ったので報告する。

研究対象は導入設置された昭和 60 年 4 月より平成元年 3 月までに MRI を施行し得た子宮疾患の 30 症例である。その種類と例数を表 1 に示すがどの症例も組織学的に確定診断し得たものである。MRI に用いられた機種は Siemens 社の静磁場 0.5 T, 超伝導型装置 (Magnetom M5) であり, 本院では Spin-echo 法を採用している。スライスの厚さは 10 mm, 画像加算回数は 2 ~ 4 回で撮像を行った。short SE ( $T_1$  強調画像) は TR : 600 msec, TE : 35 msec, long SE ( $T_2$  強調画像) は TR : 1600 msec, TE : 70 msec を主として使用した。各病変部に於ける緩和時間を計算しその有用性について検討を行った。プロットは可能な限り病変部全体が含まれるように行った。また断層面は Sagittal 像, Transverse 像を主体とし, Coronal 像は必要に応じて適宜検

キーワード Uterine Diseases, MRI, relaxation time

表 1 子宮疾患の種類と例数

	例数
胞状奇胎	1
子宮腺筋症	1
子宮筋腫	11
非変性筋腫核	5
変性筋腫核	6
嚢胞変性	1
粘液水腫変性	1
硝子変性	3
肉腫変性	1
子宮体癌	3
Stage I a 期	2
Stage IV 期	1
子宮頸癌	14
Stage I a 期	1
Stage I b 期	1
Stage II 期	3
Stage III 期	4 (子宮瘤膿腫 1)
Stage IV 期	5 (子宮瘤膿腫 1)
	計30



図 1 24 歳 未経産 胞状奇胎 SE(2000/30)  
嚢胞構造は顆粒状パターンを呈している。

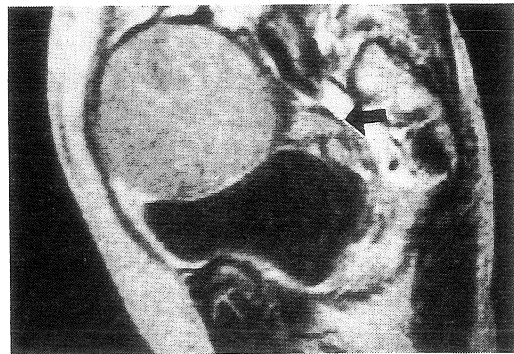


図 2 a 48 歳 2 経産 子宮筋腫 (非変性筋腫核) SE(500/90)  
辺縁明瞭な低信号強度結節像を呈している。  
b 67 歳 6 経産 漿膜下筋腫核変性 SE (2000/30) 萎縮子宮像 (✓)

討を加えた。

## 成 績

子宮疾患の代表例につき解説する。

症例 1：胞状奇胎，SE(2000/30)，24 歳，未経産，嚢胞構造に由来すると推測される顆粒状のパターンを呈し，その周囲に高信号領域を認める ( $T_1$  強調像， $T_2$  強調像)。これは出血性病変と考えられた (図 1)。

症例 2：子宮筋腫—非変性筋腫核，SE (500/90)，48 歳，2 経産，子宮筋層内に低信号強度の境界鮮明で内部均一な筋腫核が確認できる。特に  $T_2$  強調像で子宮筋層と筋腫核のコントラストは一層良好となる。子宮内腔の変形も明らかである (図 2 a)。

受付年月日 1989年 9月25日

別刷請求先 (〒920-02) 石川県河北郡内灘町字大字1-1 金沢医科大学産科婦人科学教室 安澤紀夫

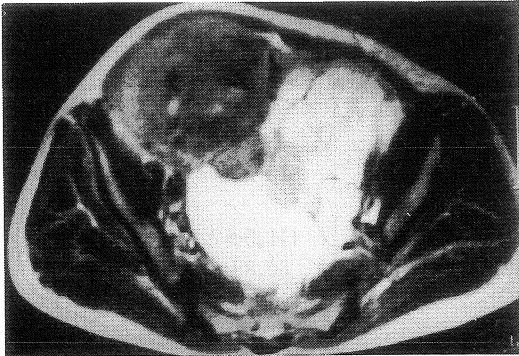
症例 3：子宮筋腫核変性—有茎性漿膜下筋腫, SE (2000/30), 67 歳, 6 経産, T<sub>2</sub> 強調像で子宮は萎縮縮小しており, その上方に約 10 cm の被膜を有する筋腫核変性像を認める (図 2 b). 病理学的検索により筋腫核の嚢胞変性であった.

症例 4：子宮腺筋症, SE (2000/30), 52 歳, 2 経産, 左卵巣腫瘍の合併をみる. 右腹側の子宮に T<sub>2</sub> 強調像にて彌慢性の辺縁不鮮明な低信号領域を認めその内部に高信号のスポットを認める (図 3 a). 子宮摘出後の肉眼像で子宮底部に高信号スポットに一致して小出血点が認められる (図 3 b).

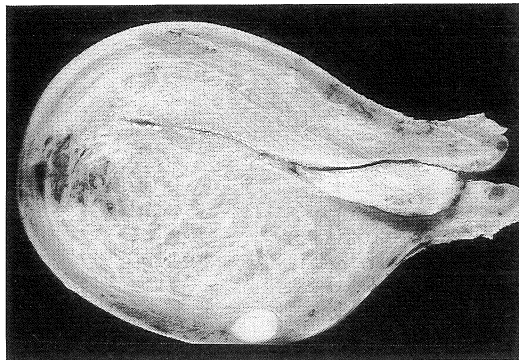
症例 5：子宮体癌 (Stage I a 期), SE (2000/30), 65 歳, 3 経産, 子宮体部中央の病変部は高信号を呈し, 年齢に比し厚く形態不正を示している. また junctional zone は不連続であり (図 4 a), 組織学的検索により筋層内浸潤が 2/3 以上に認められた (図 4 b).

症例 6：子宮頸癌 (Stage IVa 期), SE (1600/35), 59 歳, 3 経産, 子宮頸部病変部は腫大し高信号強度を示しており, 腫瘤の膀胱壁への帯状信号を認め膀胱への浸潤が疑われる. 組織学的に子宮頸部扁平上皮癌であった (図 5).

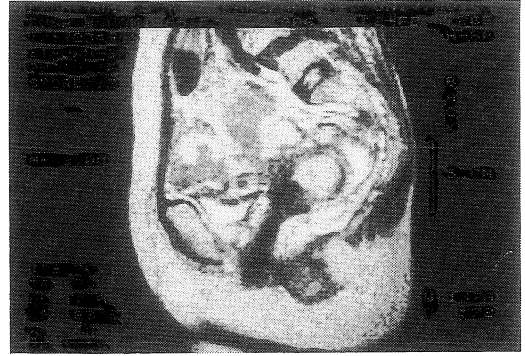
つぎに, 緩和時間である T<sub>1</sub> 値, T<sub>2</sub> 値の比較



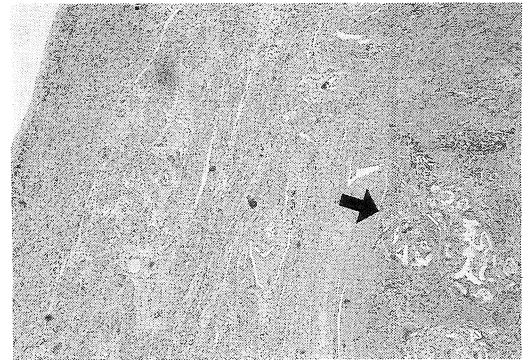
a



a



b



b

図 3 a 52 歳 2 経産 子宮腺筋症  
SE (2000/30)  
左卵巣腫瘍を合併. 彌慢性低信号領域内に高信号スポットをみる.  
b 肉眼標本 高信号スポット領域に一致して子宮底部に出血をみる (✓)

図 4 a 65 歳 3 経産 子宮体癌 (Stage I a 期)  
SE (2000/30)  
junctional zone は不連続性を呈している.  
b 組織像 (倍率 10×2.5)  
Invasive adenocarcinoma (✓) が認められ, 子宮筋層内 2/3 以上に浸潤している.

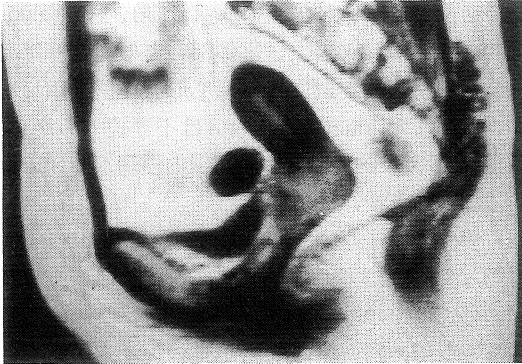


図5 59歳 3経産 子宮頸癌 (Stage IVa期) SE(1600/35)  
子宮頸部は腫大し高信号強度を呈している。

検討を行った。表2は婦人骨盤正常組織および子宮疾患における各病変部の T<sub>1</sub> 値, T<sub>2</sub> 値を示してある。表2および図6に示すごとく非変性筋腫核群は T<sub>1</sub> 値/T<sub>2</sub> 値: 653.2±18.1/43.9±1.0 msec で短縮し, 左下方に分布を示した。変性筋腫核群は 1219.3±121.0/112.7±24.6 msec で非変性筋腫核群に比較して有意に延長を示し (p<0.005), 右上方に分布を認めた。しかし正常子宮筋層群より延長を呈さなかった。子宮腺筋症を1例認めたが T<sub>1</sub> 値/T<sub>2</sub> 値は 561.7/51.6 msec を示し, junctional zone 群は 1216.0±145.0/60.8±2.8 msec であった。子宮体癌は

表2 婦人骨盤正常組織および子宮疾患における T<sub>1</sub> 値, T<sub>2</sub> 値 (mean±SDmsec)

		例数	T <sub>1</sub> 値	T <sub>2</sub> 値
婦人骨盤正常組織	皮下脂肪	9	247.6±18.7	55.7±2.7
	骨格筋	4	467.4±69.4	42.1±2.6
	膀胱	5	2685.7±412.2	313.5±77.3
	子宮内膜	23	2057.2±229.0	111.5±7.0
	junctional zone	23	1216.0±145.0	60.8±2.8
	子宮筋層	23	1659.7±183.4	85.4±3.2
子宮疾患	子宮腺筋症	1	561.7	51.6
	子宮筋腫	11		
	非変性筋腫核	5	653.2±18.1	43.9±1.0
	変性筋腫核	6	1219.3±121.0	112.7±24.6
	子宮体癌	3	774.4±10.1	72.8±9.4
	Stage I a 期	2	767.4	78.0
	Stage IV 期	1	788.4	62.4
	子宮頸癌	13	789.4±31.5	74.4±6.8
	Stage I b 期	1	646.4	61.5
	Stage II 期	3	684.4	65.2±13.7
	Stage III 期	4	851.0±90.4	89.2±33.9
	Stage IV 期	5	816.2±36.3	69.7±2.3
	(子宮瘤腫)	2	2264.2	198.7)

T<sub>1</sub> 値: 変性筋腫核群 p<0.005 (対非変性筋腫核群)  
子宮体癌 p<0.005 (対子宮内膜)  
子宮頸癌 p<0.005 (対子宮筋層)  
T<sub>2</sub> 値: 変性筋腫核群 p<0.005 (対非変性筋腫核群)  
子宮体癌 p<0.005 (対子宮内膜)  
子宮頸癌 p<0.005 (対子宮筋層)

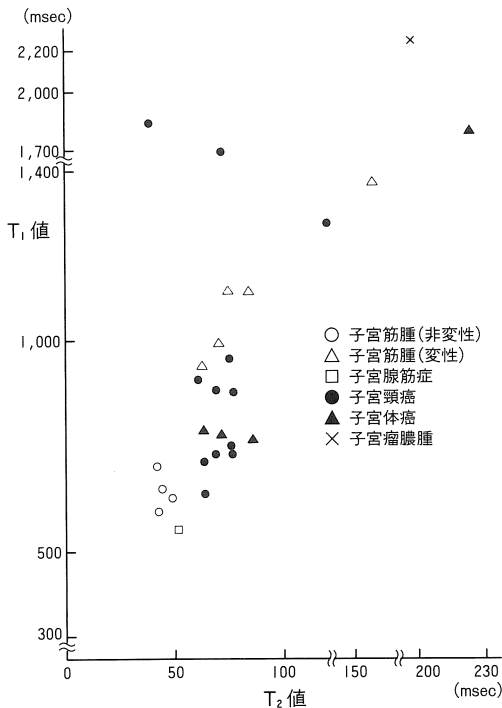


図6. 子宮疾患の  $T_1$  値,  $T_2$  値分布

$774.4 \pm 10.1/72.8 \pm 9.4$  msec の値を示し、正常子宮内膜群に比較し有意に短縮を示した ( $p < 0.005$ )、子宮頸癌は  $789.4 \pm 31.5/74.4 \pm 6.8$  msec を示し、正常子宮筋層群に比較し短縮を呈したが ( $p < 0.005$ )、子宮体癌および子宮頸癌の緩和時間はほぼ類似した値を示し、 $T_1$  値,  $T_2$  値の分布は非変性筋腫核群と変性筋腫核群のほぼ中間に位置した。また癌腫の stage 進行に伴い緩和時間の延長傾向が疑われたが有意差は認められなかった。子宮頸癌の 3 症例に  $T_1$  値,  $T_2$  値の延長を認めたがこれは壊死性変化が関係しているだろうと推測された。子宮瘤腫 2 例経験したとその緩和時間は  $2264.2/198.7$  msec であった。

## 考 察

MRI は MR 現象を応用した原理にもとづいて、複数のパラメータにより撮像されるため

他の画像診断に比べて組織コントラスト分解能に優れている<sup>5)</sup>。婦人骨盤領域においては子宮の描出に秀でており  $T_1$  強調像は子宮全体の形態に、 $T_2$  強調像は子宮内の 3 層構造の描出が可能で月経周期による各層および信号強度の変化を把握できる<sup>6)~8)</sup>。緩和時間は観測核の物理化学的環境を反映した物理量である。これらの細胞内環境との間には密接な関係が存在すると考えられており、この対応関係に基づいて病的組織が正常組織と区別できる<sup>9)</sup>。我々は月経周期による子宮内各層およびその信号強度の変化を前報告した。有意差は認められなかったが、 $T_1$  値,  $T_2$  値はいずれも月経期→増殖期→分泌期への移行に伴い延長傾向を呈した<sup>10)</sup>。癌腫は short  $T_1$ , long  $T_2$  を示し遅延すると報告が多い。その為腫瘍の浸潤範囲および再発転移病巣の同定が可能と期待されている。しかし我々の今回の検討では表 2 および図 6 に示すように、 $T_1$  値,  $T_2$  値は子宮体癌  $774.4 \pm 10.1/72.8 \pm 9.4$  msec、子宮頸癌  $789.4 \pm 31.5/74.4 \pm 6.8$  msec を示し、癌腫瘤病変はほぼ類似した値を示したものの Dooms ら<sup>11)</sup> の子宮付属器腫瘍の報告にもあるように正常子宮内組織に比較して延長傾向は呈さなかった ( $p < 0.005$ )。緩和時間は磁場強度により異なった値を示す。またプロットの癌腫瘤内部別、幅の比率により値の変動が大きくその絶対値についての意義は疑問視されている。従来より緩和時間と組織学的所見の間に直線的対応関係を求めようとする論文が多くみられる<sup>9), 12)~14)</sup>。MRI 画像上の変化は必ずしも組織像と対応したものではないため組織診断に直接結びつくものではない。今回我々の緩和時間の検討では図 6 に示す如く各病変をある程度鑑別することは可能と推測された。MRI は従来の CT-スキャンと異なり組織内因性である  $\rho$ ,  $T_1$  値,  $T_2$  値は変化させず測定条件によってコントラストを変えることができ常に一定の多様な効果が得られることであり<sup>9)</sup>、最近、本邦においても稼動施設が

急増しており、今後、婦人科骨盤内腫瘍の診断に重要な役割を演じることは間違いないと思われる。

尚、この論文の要旨を第36回日本産科婦人科学会：北日本連合地方部会学術講演会(富山市，昭和63年9月24日)，第33回日本不妊学会学術講演会(京都市，昭和63年11月15日)，日産婦学会：石川地方部会学術集会(金沢市，平成元年3月12日)，第41回日本産科婦人科学会学術講演会(岡山市，平成元年4月2日)において発表した。

#### 文 献

- 1) 清水哲也：婦人科疾患の画像診断，産婦人科治療 49(3)：306-310，1984
- 2) 関場 香，若松信雄：子宮癌の staging，臨婦産 42(4)：337-345，1988
- 3) 中野隆史，五味弘道，森田新六，他：子宮頸癌への NMR-CT の臨床応用，NMR 医学 4(2)：71-77，1984
- 4) Koivula A, Kauppil A and Kiviniitty, et al.: Investigation of gynecological cancer with nuclear magnetic relaxation methods. Strahlen therapie 154：786-790，1978
- 5) 飯尾正宏，吉川宏起：産婦人科領域における MRI の臨床評価，日産婦学会誌 37(6)：1030-1035，1985
- 6) 富樫かおり：女性骨盤内臓器の MRI，画像診断 8(11)：1325-1336，1988
- 7) McCarthy S, Tauber C and Gore J: Female pelvic anatomy: MR assessment of variations during the menstrual cycle and with use of oral Contraceptives. Radiology 160：119-123，1986
- 8) Demas BE, Hricak H and Jaffe RB: Uterine MR imaging: Effects of hormonal stimulation. Radiology 159：123-126，1986
- 9) 安里令人，半田 肇，西村一雅：脳神経外科学領域における核磁気共鳴画像診断，画像診断 3(12)：1104-1115，1983
- 10) 安澤紀夫：MRI によるヒト正常子宮の月経周期的変化，日磁医誌 9(1)：45-50，1989
- 11) Doooms GC, Hricak H and Tscholakoff D: Adnexal Structures: MR Imaging. Radiology 158：639-646，1986
- 12) Damadian R: Tumor detection by nuclear magnetic resonance. Science 171：1151-1153，1971
- 13) Herkens R, Davis P and Crooks I, et al.: Nuclear magnetic resonance imaging of the abnormal live rat and correlations with tissue characteristics. Radiology 141：211-218，1981
- 14) Koutcher JA, Goldsmith M and Damadian R: NMR in cancer. X. A Malignancy index to discriminate normal and cancerous tissue. Cancer 41：174-182，1978

## Relaxation Time of Magnetic Resonance Imaging on the Uterine Diseases

MICHIO YASUZAWA\*

*\*Department of Obstetrics and Gynecology, Kanazawa Medical University,  
Turugaoka 4-1-373 Uchinada-Machi  
Kahoku-Gun Ishikawa-Ken, Japan*

Magnetic Resonance Imaging (MRI) has been developed by use of the theory based on MR-phenomen. In the present paper, diagnostic analysis was performed on the various disorders of the uterus by use of MRI. 30 selected patients were subjected, they are one case of diagnosed hydatidiform mole, 11 cases of myoma uteri, 1 case of adenomyosis, 3 cases of ca. corporis uteri, and 14 cases of ca. colli uteri. MRI facility used was Magnetom M5, Siemens Co. with 0.5 Tesla superconducting magnet. As for tissue parameter of these lesions, both  $T_1$  and  $T_2$  values were measured. The features of hydatidiform mole showed dense granular pattern according to small cystic vesicles. Myoma nodule without degeneration showed low intensity, clear image of nodule and the shortest  $T_1$  and  $T_2$  values ( $T_1/T_2$  values : 635.2/43.9 msec). In case of their degeneration, increased intensity and larger  $T_1$  and  $T_2$  values ( $T_1/T_2$  values : 1219.3/112.7 msec) were shown. Adenomyosis showed widely, diffuse low intensity area within high intensity spots ( $T_1/T_2$  values : 561.7/51.6 msec). Both malignant lesions of uterine body and cervix showed as high intensity on the  $T_2$  weighed SE image and similar  $T_1$  and  $T_2$  value ( $T_1/T_2$  values : 774.4/72.8 and 789.4/74.4 msec) respectively. But their values were lower than normal tissue. It is suggested that MRI has good advantage for differential diagnose of the uterine diseases.