

## 5. JRA および SLE における MD 法による骨評価

研究協力者 銚之原 昌\*  
 共同研究者 武井 修治\*  
 樋渡 三保子\*  
 今中 啓之\*  
 顧問 寺脇 保\*

### 〔まえがき〕

骨評価の方法として、これまでX線像の骨陰影の濃度や骨梁や形態の変化などから、主観的に判断するのが一般的であった。しかし、小児においては、骨の成長という因子も加わり、その判定は更に困難である。近年、客観的骨評価の方法として、一定の条件で撮影したX線像を、Computerを用いて解析する Microdensitometer 法 (MD法) が考察され、骨粗鬆症の判定に用いられている<sup>2-5)</sup>。我々は、小児膠原病のうち、若年性関節リウマチ (JRA) および全身性エリテマトーデス (SLE) 患児の骨評価を MD 法を用いて行い、疾患による差異、Steroid 剤の影響について検討した。

### 〔対 象〕

昭和58年9月から昭和60年9月までの2年間に、鹿児島大学医学部小児科膠原病外来を受診、あるいは入院した膠原病患児のうち、JRA 25例、SLE 11例を対象とした。JRA の平均年齢は、10歳2カ月、男女比は9:16、病型分類では、全身型9例、多関節型10例、少関節型6例であった。JRA 25例中、経過中に RA テスト陽性を示した例 (RA (+) JRA) は12例、また、Steroid 剤使用中の患児は6例であった。SLE は、平均年齢は15歳6カ月、男女比は1:10、全例 Steroid 剤にて加療中であった。

これらの対象患児に対し、6カ月毎に手根骨の

X線撮影を行い、MD法にて解析を行った。

### 〔方 法〕

患児の両側手部背掌X線を aluminium step wedge (gray scale) を入れて一定条件 (表1) にて撮影し、そのX線像を microdensitometer (Joyce Loebel 社) を用いて第II中手骨中間点で測定し、その陰影濃度を gray scale にて換算して図1のチャートを得る。更に computer を用いて、チャートの斜線部の面積を求め ( $\Sigma GS$ )、これを骨幅 (D) で除した値  $\Sigma GS/D$  は bone mineral content を表現するとされている。我々は図1の解析指標のうち、 $\Sigma GS/D$  を用いて検討を行った。測定した  $\Sigma GS/D$  は、北川<sup>6)</sup>らの報告による、同性、同年齢の健康小児を100とした%で示し、%  $\Sigma GS/D$  として表現した。

### 〔結 果〕

#### 1. JRA と SLE 患児の MD 法による骨評価

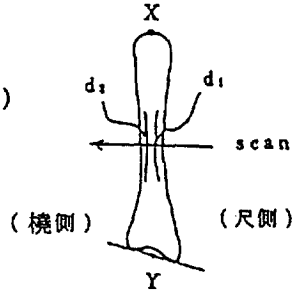
表1

参考条件	
電圧	50 KVP
電流	100 mA
時間	0.06 sec
距離	120 cm

\* 鹿児島大学医学部小児科学教室

測定部位

右手（透析症例はシャントのない方の手）  
第Ⅱ中手骨 X, Y の中間点



解析指標

$$D$$

$$d$$

$$MC I = \frac{d_1 + d_2}{D}$$

$$\Delta GS_{min}$$

$$\Delta GS_{max}$$

$$= \frac{\Delta GS_1 + \Delta GS_2}{2}$$

$$E = \frac{\Delta GS_{min}}{\Delta GS_{max}}$$

$$\Sigma GS / D$$

$$F \cdot GS = \frac{4 \Sigma GS \times 2.7}{\pi (D^2 - d^2)}$$

骨パターン

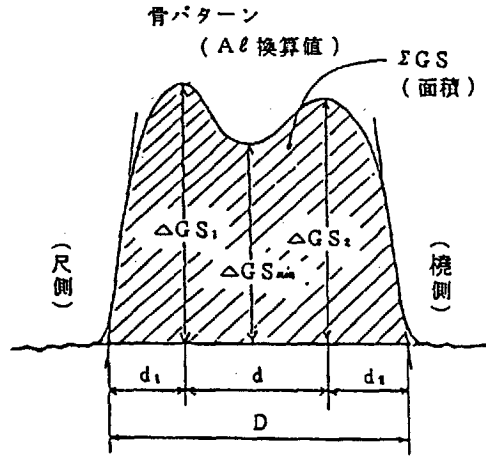


図1

初回 MD 法検査時における結果を図2に示す。SLE に較べ JRA では測定値のばらつきが目立ち、Steroid 剤非使用時群でも低値を示すものが多い。このことから、JRA では、MD 法の測定部位である第Ⅱ中手骨に対し、Steroid 剤以外の何らかの Factor が影響を与えていると考えられた。そこで、Steroid 剤使用 JRA 6例を除いた19例の JRA 患児につき、検討を行った。

2. JRA 患児の MD 法による骨評価

1) JRA の経過と % ΣGS/D

MD 法測定に用いた X 線像の手根骨病変進行度を Steinblocker からの JRA stage 分類 (表2) にて表現し、% ΣGS/D との関連を検討した (図3)。その結果 % ΣGS/D は、stage I で 92.2 ± 17.1 (n=12), stage II 78.0 ± 8.5 (n=5), stage III 66.8 ± 8.8 (n=2) と、stage が進行す

るにつれて % ΣGS/D は減少していった。

更に経過観察中に、薬物治療を終了できた寛解例8例について、その経過と % ΣGS/D との関連について検討を行った。その結果、図4のごとく % ΣGS/D は、寛解とともに改善していくことがわかった。

これらの結果から、JRA の手根骨病変は、隣接する第Ⅱ中手骨 (MD 法の測定部位) にも影響を与えており、MD 法は JRA の手根骨病変の客観的な表現法として有用であると考えられた。そこでこの MD 法を用い、JRA の手根骨病変に影響を与えている factor について検討をすすめた。

2) リウマトイド因子と % ΣGS/D

リウマトイド因子 (RF) と % ΣGS/D との関連について RA テストを用いて検討した (図5)。初回 MD 法検査時の % ΣGS/D は、RA テスト陰

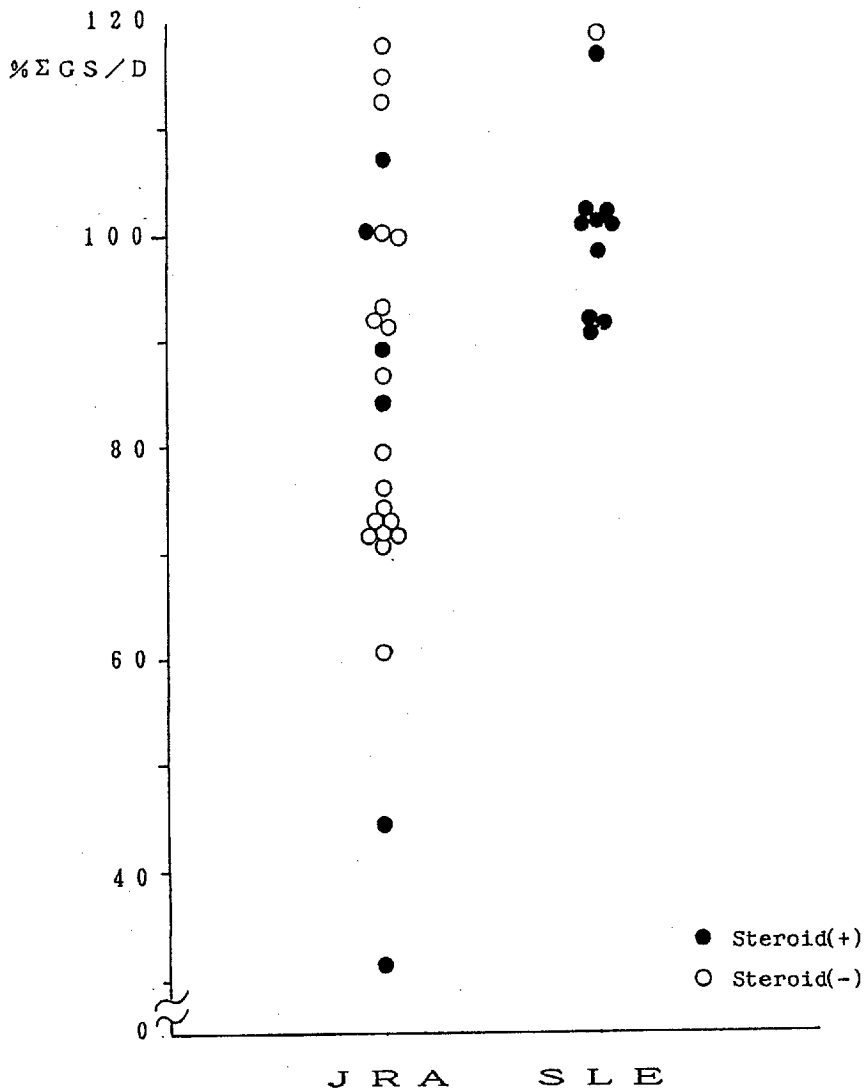


図2 JRAとSLEにおける%ΣGS/D

表2 進行度による分類 (Stage 分類)

Stage I (早期)	1) 骨破壊はない(X線). 2) 骨萎縮は少しあってもよい.
Stage II (中等期)	1) 骨萎縮がある. 軽度の軟骨下の骨破壊があることもないこともある. (X線)軽度の軟骨破壊はあってもよい. 2) 関節の運動制限はあっても, 関節変形はない. 3) 近接筋の萎縮がある. 4) 関節外の病変(結節, 腱鞘炎など)はあってもよい.
Stage III (高度期)	1) 骨萎縮の他に軟骨および骨破壊がある(X線). 2) 関節変形(亜脱臼, 尺側偏位, 過伸展など)がある. 線維性あるいは骨性強直はない. 3) 広範囲の筋萎縮がある. 4) 関節外病変(結節, 腱鞘炎など)はあってもよい.
Stage IV (末期)	1) 線維性或は骨性強直. 2) Stage IIIの基準.

文献7) より引用

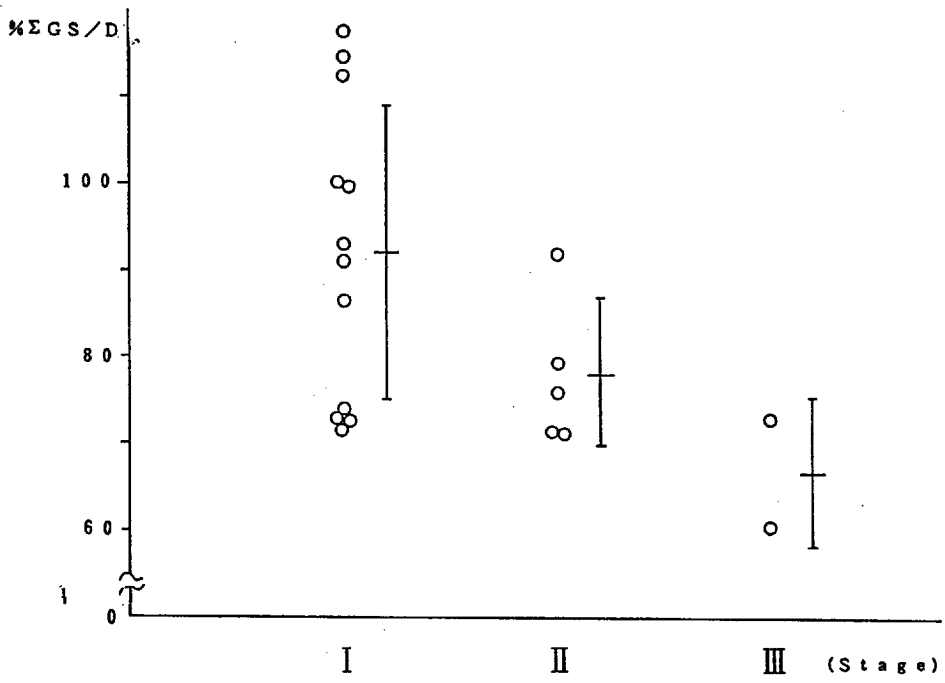


図3 JRA 各 Stage における%ΣGS/D

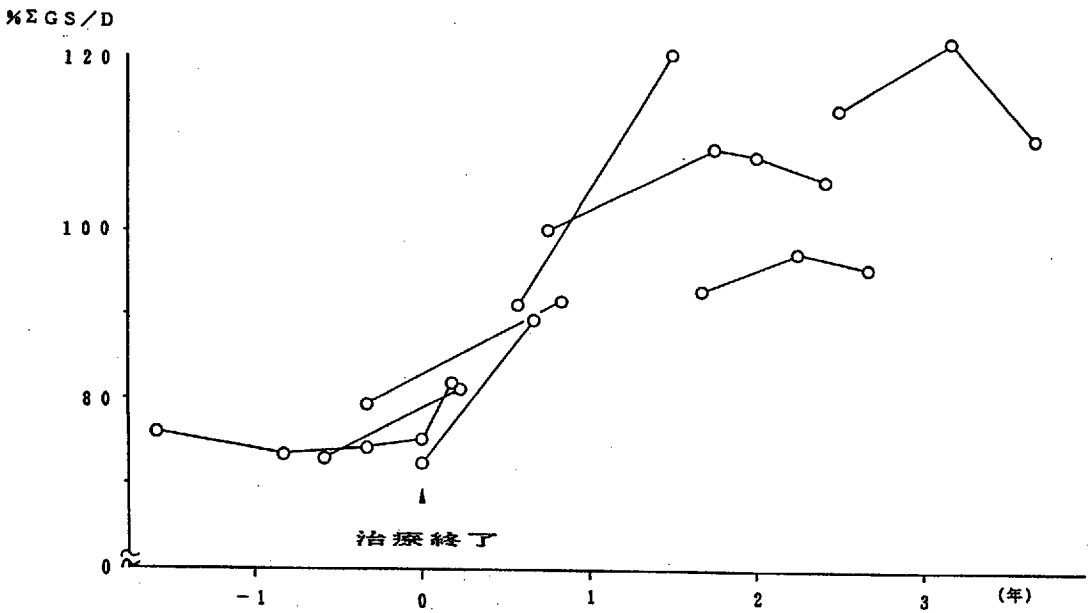


図4 JRA 寛解例における%ΣGS/D

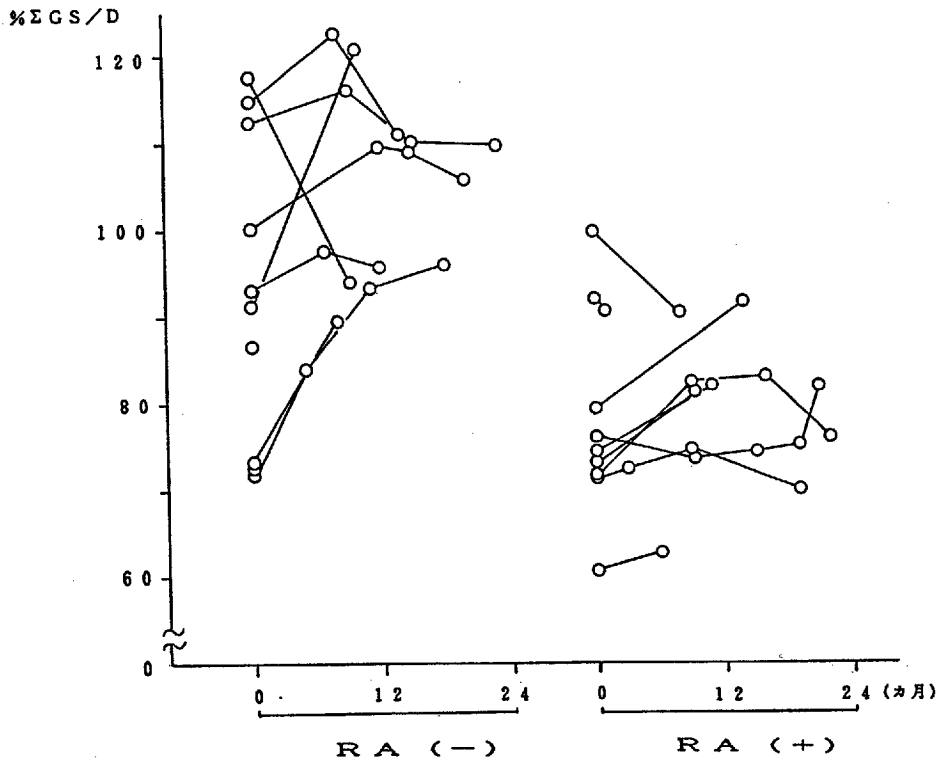


図5 リウマトイド因子と $\% \Sigma GS/D$

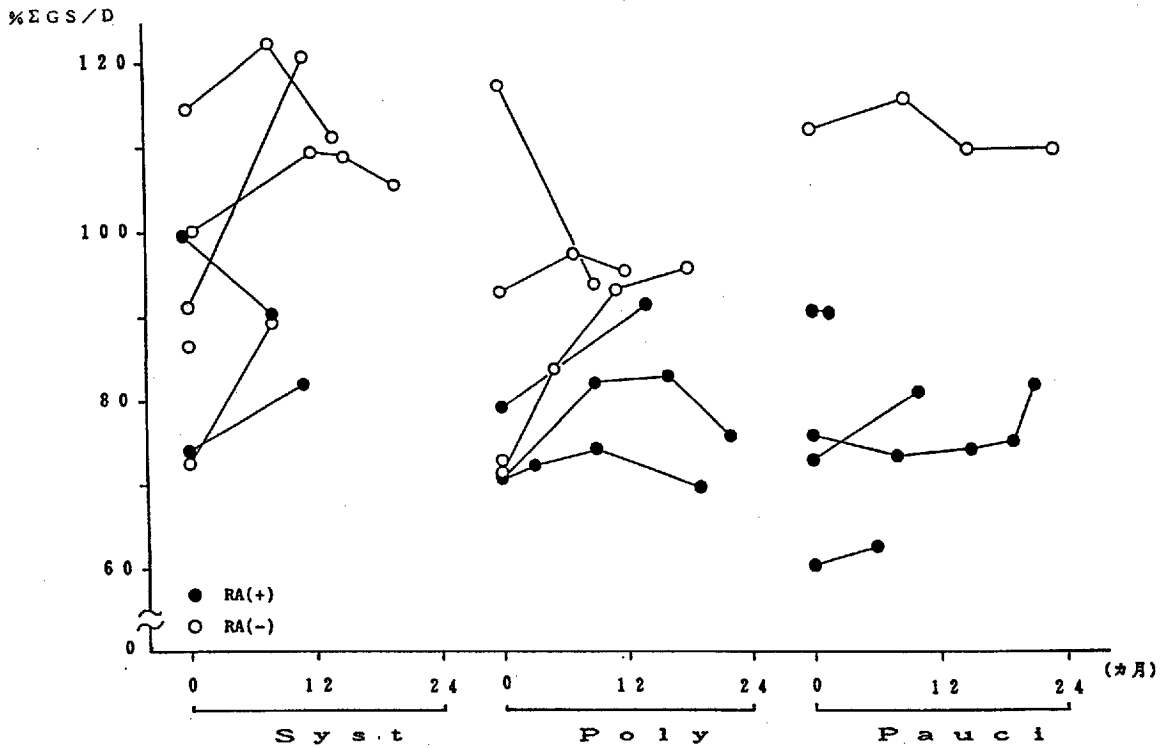


図6 JRA サブタイプと $\% \Sigma GS/D$

性 JRA (RA (-) JRA) で  $93.3 \pm 17.7$  ( $n=10$ ), RA テスト陽性 JRA (RA (+) JRA) で  $77.5 \pm 1.7$  ( $n=9$ ) であり, 有意に RA (+) JRA で低値であった ( $p < 0.05$ )。また, RA (-) JRA では, % $\Sigma$ GS/D は初回低値であっても経過と共に前例で改善していったが, RA (+) JRA では, % $\Sigma$ GS/D は改善はみられず, 低値で持続するものがほとんどであった。

### 3) 病型と% $\Sigma$ GS/D

MD 法検査時の病型と% $\Sigma$ GS/D との関連を図 6 に示す。全身型は  $98.7 \pm 15.7$  ( $n=7$ ) で, 多関節型  $84.4 \pm 12.6$  ( $n=7$ ), 少関節型  $86.0 \pm 18.3$  ( $n=5$ ) と有意差をそれぞれ認める ( $p < 0.005$ ,  $p < 0.05$ ) が, RF を加えて検討してみると, いずれの病型においても RA (+) JRA は RA (-) JRA に比べ低値をとっており, しかも RA (-) JRA 群内および RA (+) JRA 群内では病型間の差を認めていない。このことから, 手根骨病変には病型よりも RF の関与が強く考えられた。

### 4) JRA stage と% $\Sigma$ GS/D

図 3 のその後の経時的変化について検討をすすめた (図 7)。stage II から III への移行が 2 例, I への移行が 1 例あった。RA (-) JRA は, ほとんどが stage I であり, 初期に% $\Sigma$ GS/D が低値であっても著しい改善を示した。逆に RA (+) JRA は, stage II, III へ進行したものが多く, % $\Sigma$ GS/D は低値であり, 改善傾向はなかった。

### 5) JRA の罹病期間と% $\Sigma$ GS/D

JRA の罹病期間と% $\Sigma$ GS/D との関連を図 8 に示す。時間の経過と共に% $\Sigma$ GS/D の改善していく群と, しだいに悪化していく群とに 2 分したが, 前者が RA (-) JRA であり, 後者が RA (+) JRA であった。

### 3. Steroid 剤使用 JRA および SLE 患児の MD 法による骨評価

Steroid 剤投与量 (Predonine 換算) と% $\Sigma$ GS/D との関連を検討した (図 9)。JRA, SLE 共に負の相関を認めたが, JRA では SLE に比べ急速に% $\Sigma$ GS/D が減少していった。更に,

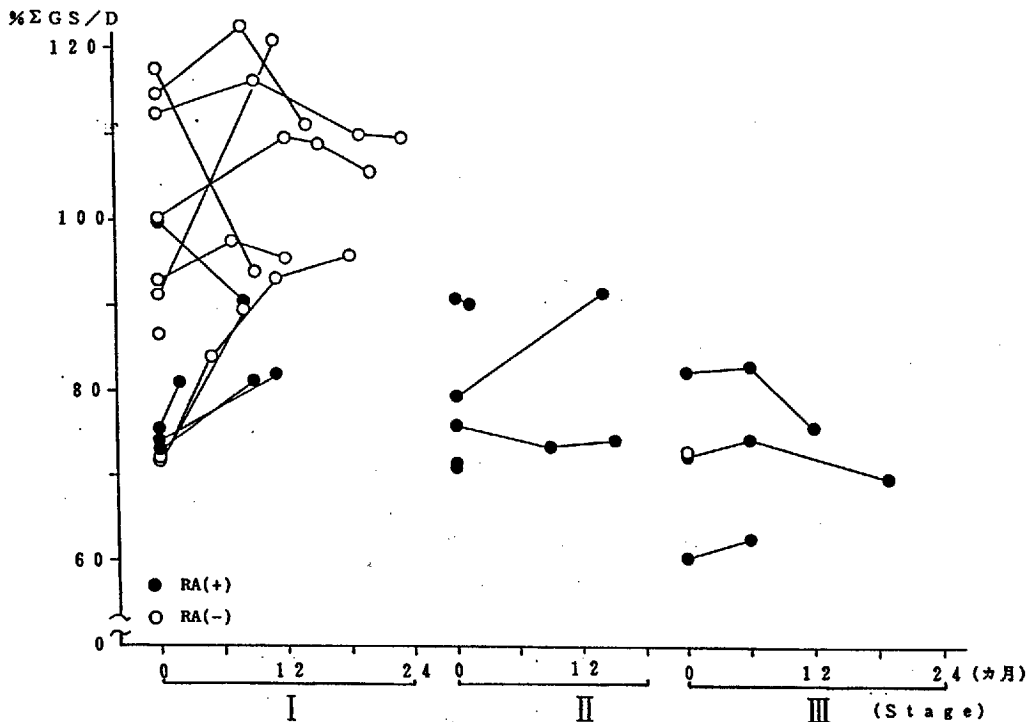


図 7 JRA 各 Stage における% $\Sigma$ GS/D

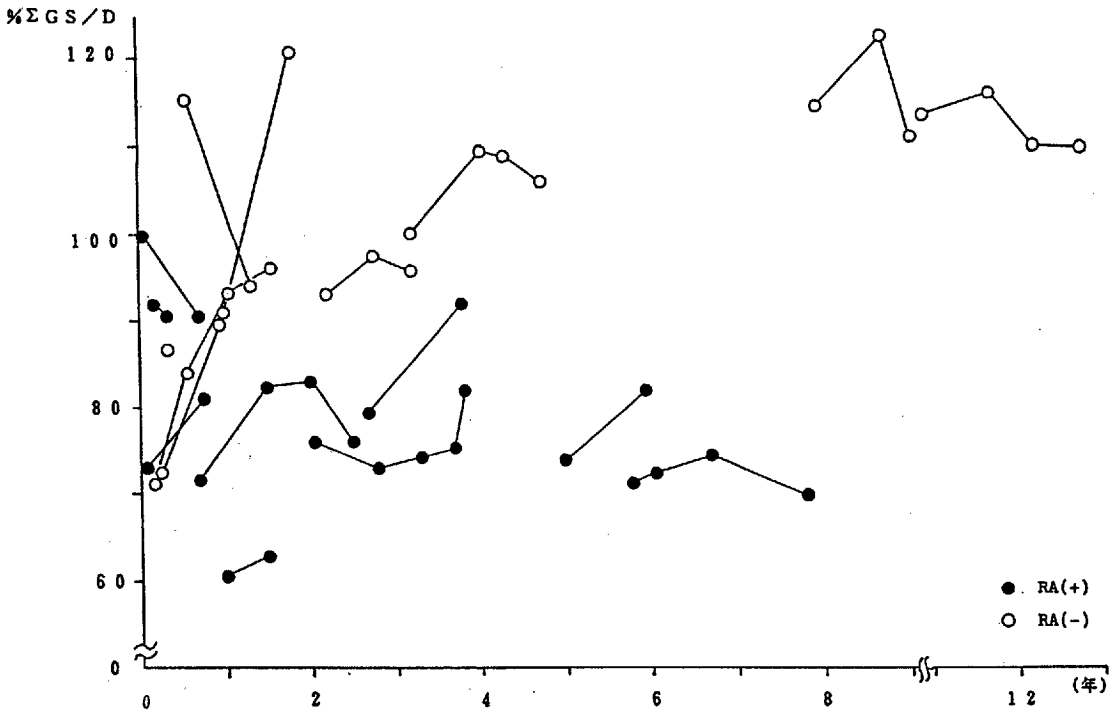


図8 JRA 罹病期間と $\% \Sigma GS/D$

JRA では、極端に低値をとる例が2例あり、これらはいずれも RA (+) JRA であった。

〔考 按〕

骨の客観的評価の方法として、近年 MD 法が用いられている。MD 法の解析指標のうち、 $d$ 、 $\Delta GS_{max}$ 、 $\Delta GS_{min}$ 、 $E$ 、 $\Sigma GS/D$  が、従来の骨粗鬆症重症度判定に用いられる慈大式分類と高度の相関があるとの報告<sup>1)</sup>や、小児でも、 $\Delta GS_{max}$ 、 $\Delta GS_{min}$ 、 $\Sigma GS/D$  が Steroid 骨粗鬆症の診断による指標であったとの報告<sup>2)</sup>がある。これらの報告は、いずれも全身の骨の状態を評価する目的で骨粗鬆症を対象に行われている。我々は、本法が、右手第Ⅱ中手骨を用いて測定することに着目し、これを JRA の手根骨病変との関連について検討を行ってきた<sup>3)</sup>。

その結果、解析指標とした $\Sigma GS/D$ は、手根骨 X線像の stage の進行と共に低値をとり、また、JRA の疾患自体の寛解と共に改善することが判明した。このことから、JRA の手根骨病変の客観的判定に、MD 法はきわめて有用であること

が示唆された。

そこで、手根骨病変に影響する factor について MD 法を用いて検討を行った。その結果、病型よりも、RF が手根骨病変に明らかに影響を与えることがわかった。

X線像から肉眼的に判断する stage 分類との比較では、X線上ほとんど異常を認めない stage I であっても RA (+) JRA の $\% \Sigma GS/D$ はすでに低値をとっており、このことは、MD 法が stage 分類より、より早期に骨の異常を表現していると考えられた。更に、stage I の RA (-) JRA は時間と共に $\% \Sigma GS/D$ は改善していくのに較べ、stage I の RA (+) JRA の $\% \Sigma GS/D$ は、改善傾向がないこと、また、stage II、Ⅲのほとんどは RA (+) JRA であることを考えると、stage I の RA (+) JRA は、今後 stage II、Ⅲへ移行していく可能性、つまり、手根骨破壊が進行する可能性が高い例ではないかと考えられた。

JRA の罹病期間との関連をみてみると、 $\% \Sigma GS/D$ が時間と共に低下していく群は、すべて RA (+) JRA であった。RF と関節機能の予後と

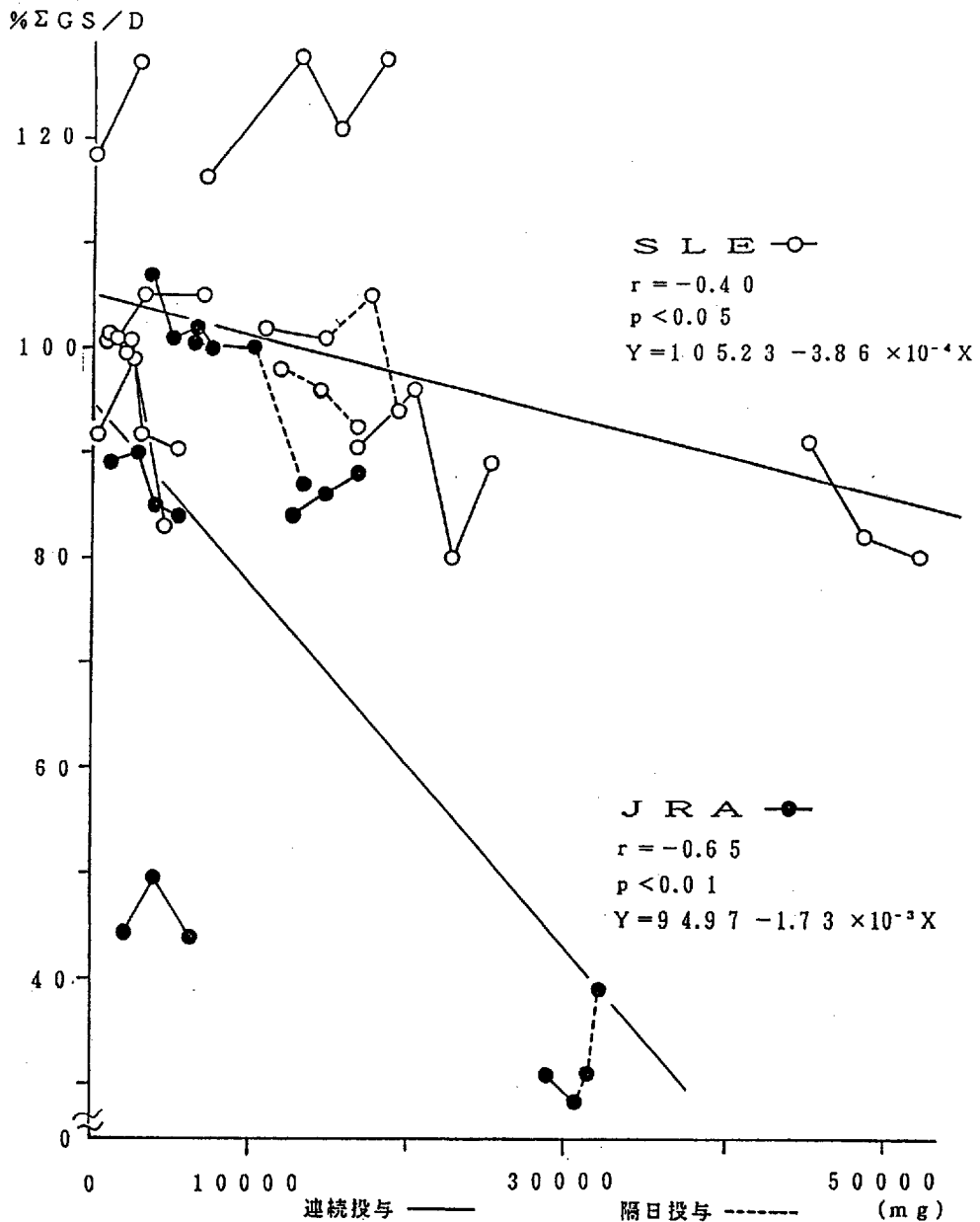


図9 ステロイド量と%ΣGS/D

の関連については報告が多いが、JRAにおいてもRFが関節機能の予後不良因子とした報告<sup>9)</sup>がなされており、我々のMD法の結果とも一致することになる。

Steroid剤使用量と%ΣGS/Dとの関連では、SLEに比べJRAではSteroid投与により急速に%ΣGS/Dが低下して行った。これはSteroid剤による骨粗鬆症に加え、これまで述べてきたJRA

の疾患自体からくる手根骨病変の影響が加味されたためだと考えられる。また、RA(+)JRAでは更に極端に%ΣGS/Dが低値をとったことは予想された結果であった。更に、ステロイド剤使用RA(+)JRAの身長は平均で標準より $-26.6 \pm 16.3$  cm (n=3)とRA(-)JRA、 $-8.0 \pm 5.8$  cm (n=3)に比べ極端に低かった。このことは、RA(+)JRAでは、病変が手根骨に限らず全身



の長管骨にも及んでいる上に、ステロイド剤の骨への影響が加わったものと考えられ、RA (+) J RA 患児への Steroid 剤使用の適応には、より慎重な態度が必要と思われた。

#### § 文 献

1) 井上哲郎, 他: X線像による骨萎縮度判定の試み, 骨代謝, 13: 187, 1980.

2) 倉山英昭, 他: 第Ⅱ中手骨のマイクロデンシトメトリー法 (MD法) による小児ステロイド性骨粗鬆症の検討. 小児科臨床, 35: 539, 1982.

3) 倉山英昭, 他: 小児ステロイド性骨粗鬆症における胸腰椎 X線像による重症度と第Ⅱ中手骨 MD法との比較検討, 小児科臨床, 35: 1315, 1982.

4) 北川照男, 他: ステロイド骨粗鬆症に対する  $1\alpha$ -hydroxy VD<sub>3</sub> の効果. 小児科臨床, 35: 1321, 1982.

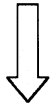
5) 橋本謹也, 他: ステロイド骨粗鬆症の発現に関する研究. 日本小児科学会雑誌, 87: 1575, 1983.

6) 北川照男, 他: 健康小児の手骨 X線写真のマイクロデンシトメーター法による解析. 骨代謝, 15: 243, 1982.

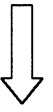
7) Steinblocker, O. et al: Therapeutic criteria in rheumatoid arthritis. J. A. M. A., 140, 659, 1949.

8) 銚之原昌, 他: 若年性関節リウマチの臨床統計的観察—病型別の臨床所見と予後について. 日本小児科学会雑誌 88: 669, 1984.

9) 武井修治, 他: 小児膠原病患者の Microdensitometer 法 (MD法) による骨評価. 日本小児科学会雑誌, 89: 35, 1985.



**検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用  
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



〔まえがき〕

骨評価の方法として、これまで X 線像の骨陰影の濃度や骨梁や形態の変化などから、主観的に判断するのが一般的であった。しかし、小児においては、骨の成長という因子も加わり、その判定は更に困難である。近年、客観的骨評価の方法として、一定の条件で撮影した X 線像を、Computer を用いて解析する Microdensitometer 法(MD 法)が考察され 1)、骨粗鬆症の判定に用いられている 2)5)。我々は、小児膠原病のうち、若年性関節リウマチ(JRA)および全身性エリテマトーデス(SLE)患児の骨評価を MD 法を用いて行い、疾患による差異、Steroid 剤の影響について検討した。