

3-① リウマチ手の機能再建

石川 肇

新潟県立瀬波病院リウマチセンター
リウマチ科

Reconstruction of the Rheumatoid Hand Function

Hajime ISHIKAWA

Department of Rheumatology, Rheumatic Center,
Niigata Prefectural Senami Hospital

Abstract

The aim of surgical treatment of the rheumatoid hand and wrist is to improve function by relieving pain and restoring balance of the hand, not merely to enhance appearance by cosmetically correcting deformity. It should be understood that surgery does not fully restore normal function to the hand, as the progressive nature of the disease means that the bone and soft tissue around the affected joint have undergone deterioration by the time of surgery. Surgery is recommended for the patients who have lost or are likely to lose functions to perform various manual tasks independently, due to persistent pain, deformity, instability and loss of mobility in the affected joint exceeding 6 months. However, in patients with tendon ruptures or carpal tunnel syndrome, surgery should be considered as early as possible, before irreversible muscle and nerve changes occur. Before surgical procedures are planned, comprehensive conservative management should be performed systematically with cooperation among the rheumatologist, the surgeon and the therapist. When the patient is highly motivated, and the expected surgical benefits surpass the advantages of a substitution pattern and the effectiveness of joint protective devices, the surgical treatment of the hand and wrist brings long-lasting symptomatic relief and functional improvement.

Key words: Rheumatoid arthritis, Hand, Wrist, Surgery, Reconstruction

手術治療の適応とタイミング

関節リウマチ(以下, RA)の手は発症早期から罹患し, 関節炎による疼痛や腱鞘炎による手指屈曲障害, ばね指などが生ずる。その後, 病期の進

行とともに関節破壊を伴う関節の変形, 不安定性, 亜脱臼さらに腱断裂などが原因で様々な機能障害を生じてくる。RA手に対する滑膜切除術および機能再建術は, 適切な手術適応条件の下で行えば極めて有用であり, RAの系統的治療体系の中で

Reprint requests to: Hajime ISHIKAWA
Department of Rheumatology Rheumatic Center
Niigata Prefectural Senami Hospital
2-4-15 Senami-Onsen,
Murakami 958-0037 Japan

別刷請求先:

〒958-0037 新潟県村上市瀬波温泉2-4-15
新潟県立瀬波病院リウマチセンター, リウマチ科
石川 肇

確立した治療手段として位置付けられている¹⁾²⁾。手術適応を考える前に、まずRAの基礎療法、薬物療法（非ステロイド性抗炎症薬、ステロイド薬、免疫調節薬、免疫抑制剤など）、リハビリテーションからなる保存的治療が行われていることが必要である。その上で、6カ月以上持続する疼痛、変形、不安定性、可動制限などが原因で、日常生活の中で手を使う仕事を独力で、できにくくなったり、できなくなったりした場合に手術治療の適応となる。ただし、腱断裂や神経麻痺を生じている場合には、神経や筋の不可逆的变化の起きる前に、早急に手術を前提に治療を開始する必要がある。治療は、リウマチ内科医、外科医そしてハンドセラピストとが協力して行なわれるのが望ましい。

RA手の手術療法の目的は、疼痛を除去し手のバランスと機能を改善することにある。単に、変形を矯正し、整容効果を期待するものではない。また、手術によって、完全に正常な機能を、獲得できるものでもない。RAという進行性の疾患である以上、手術する時点で、すでに骨や軟部組織は、破綻し脆弱となっていることが多く、100%は再建不可能な状態になっているからである。

手術による良好な結果を期待する上で、以下の点が術前に検討されていることが望ましい。

- ・個々の患者に対して、生活の質（以下、QOL）の向上のための具体的なゴール設定がおこなわれていること。
- ・隣接関節や対側関節による代償機能や、装具や自助具使用による上肢障害の軽減の程度について検討され、期待される手術の効果がそれらよりも優っていること。
- ・患者自身が、術後のプログラムを理解し、それを遂行しうるに十分な意欲を持っていること。
- ・RAの脆弱な骨や軟部組織の扱いに慣れた手の外科医によって手術が行われること。
- ・薬物療法により、RAの活動性が良くコントロールされていること。活動性の高いRAに対しても、手術治療の禁忌とはならないが、ある程度、病勢をコントロールできる方向性がみえていることが望ましい。活動性の高い場合には、術後に疼痛の残存や他関節障害の合併、患者の

意欲低下などによって、手術の効果が日常生活動作（以下、ADL）の改善に直接結びつかないことがあるからである。

RAでは長い年月の間で変形が徐々に進行するので著しい変形を来していても疼痛がない場合には、ADLに適応しており、手術を要しないこともある。しかし、時間経過の中で障害が進行し、局所の保存的治療によっても自立性を維持できない場合には、積極的に手術治療を考慮すべきである。手術を行う優先順位は、障害の大きい、関節破壊の高度な関節が優先されて行なわれるが、多関節が同程度に障害されている場合は、手関節での無痛の安定性の獲得が最優先される。次いで、母指の手根中手（CM）関節、中手指節（MP）関節、指節間（IP）関節、そして示指から小指のMP関節、近位指節間（PIP）関節の順である。また全身の多関節罹患がみられる場合には、下肢関節の機能再建によって自立歩行ないし車椅子での移動が可能になってから、手の手術を行うのが原則である。

手術術式を決定するにあたり、術前に各関節のX線写真から関節破壊の程度をLarsenのグレード分類³⁾を用いて評価する。各関節のスタンダードフィルムを参照し、グレード0からVまでの6段階に分類する（図1）。

グレード0：骨の輪郭は保たれ、正常の関節裂隙。
グレードI：径1mm以下の骨びらん、ないし関節裂隙狭小化。

グレードII：径1mm以上のひとつないし数個の骨びらん。

グレードIII：目立った（著しい）骨びらん。

グレードIV：激しい骨びらん、関節裂隙は消失しているが、もとの骨の輪郭は部分的に残存。

グレードV：ムチランス変化、もとの骨の輪郭は破壊されている。

部位別手術術式

A. 腱鞘炎、腱断裂

1. 屈筋腱

屈筋腱腱鞘滑膜炎による指屈曲障害、ばね指や

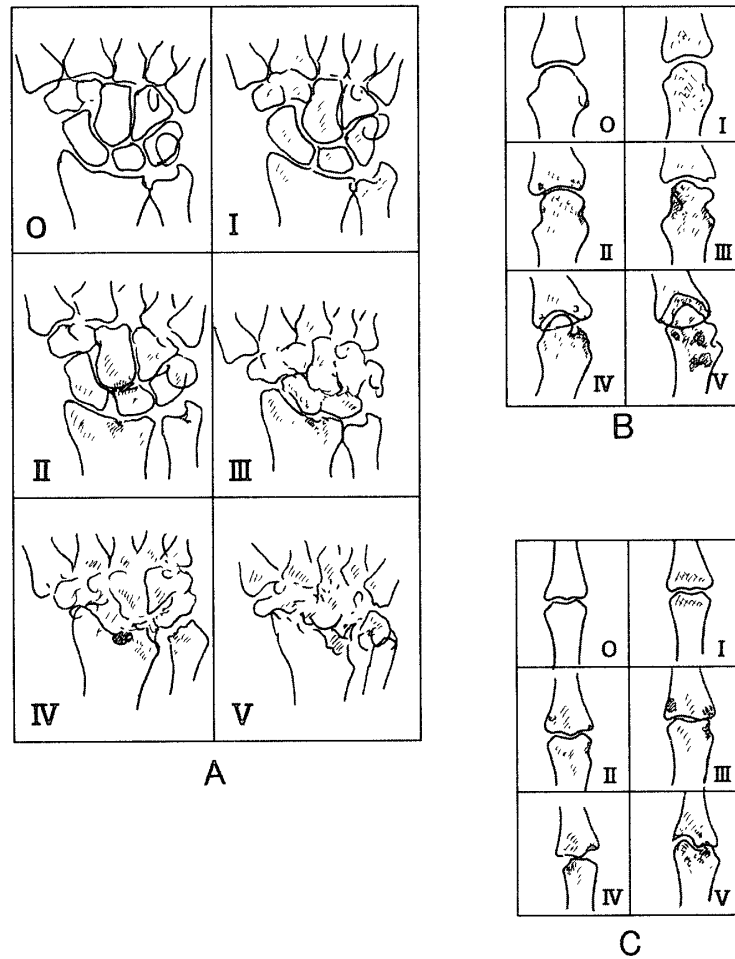


図1 Larsenのグレード分類 (スタンダードフィルムの横写)
A: 手関節, B: MP関節, C: PIP関節

手根管症候群が持続する場合には、腱鞘滑膜切除術⁴⁾の適応となる。屈筋腱断裂⁵⁾は比較的稀であるが、滑膜切除に加え腱移植術による再建術あるいは母指指節間(IP)関節固定術が行われる。

2. 伸筋腱

伸筋腱断裂⁶⁾はしばしば生じ、小指や環指に多い。断裂の原因は滑膜の腱内侵入による腱の脆弱化のみならず、背側に亜脱臼した尺骨遠位端や母指の場合のLister結節での摩擦によることが多い。腱鞘滑膜切除術に加え骨棘を切除し、腱移植術あるいは腱移行術による再建術が適応となる。これらは、手関節手術と合併して行われる。腱移植ないし腱移行の選択は、残された末梢腱の長さや近位筋の筋短縮性拘縮(myostatic contracture)の程度などから決定する。術後、動的副子(dynamic

splint)⁷⁾による早期運動療法が行われる。

B. 手関節

手関節は手の機能を発揮する上での“かなめ”であり、RAで疼痛と不安定性を有する場合には把持機能は大きく障害される⁸⁾。初期には簡単な手関節装具やサポーター⁹⁾は有効であるので試みられるべきである。しかし、疼痛が持続し前腕の回旋制限を有する場合には手関節滑膜切除術¹⁰⁾の適応となる。

術前のX線写真でLarsenのグレードI, IIの例では、滑膜切除の後に尺骨遠位端を温存し尺側柵を形成するSauvé-Kapandji手術が行われる¹¹⁾(図2A)。グレードIII以上の関節破壊例では尺骨遠位端切除(Darrach法)¹²⁾が行われる。

関節固定術は確実な結果を期待できる手段であ

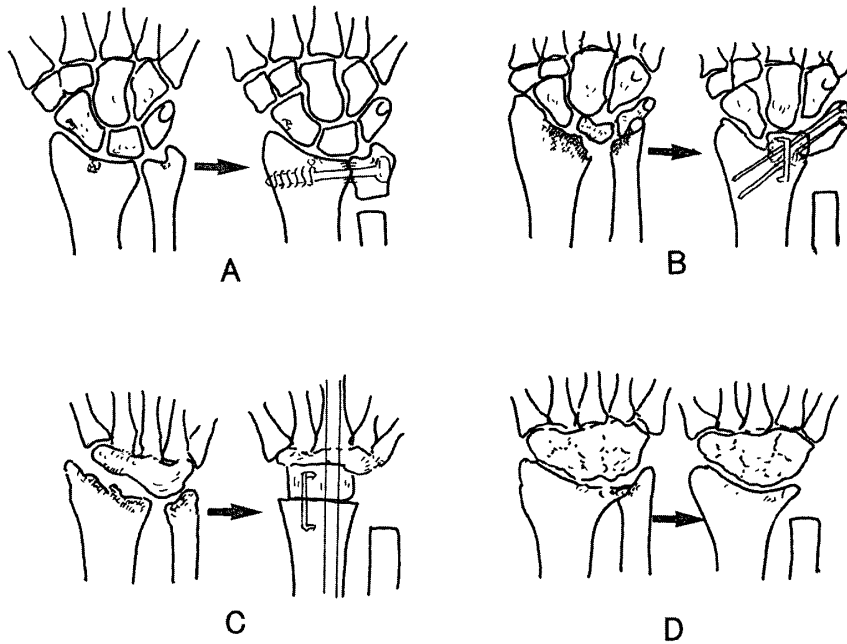


図2 RA手関節の術式選択

A: Larsen グレード I, II に対する Sauvé - Kapandji 手術, B: Larsen グレード III, IV で手根骨の尺側移動例に対する尺骨遠位端切除 (Darrach 法) と橈骨月状三角骨間部分固定術, C: Larsen グレード V で手根骨脱臼例に対する全固定術. 手根骨がほとんど消失している場合には腸骨ブロックを移植する. D: Larsen グレード III, IV で手根骨が一塊となり, 橈骨遠位尺側縁に骨棘形成のみられる安定した手関節には尺骨遠位端切除 (Darrach 法) のみでよい.

る. グレード II, III, IV の例で手根中央関節が残存し, 橈骨手根関節で不安定性 (手根骨の尺側移動, 掌側亜脱臼, 回外変形, 舟状月状骨解離) のみられる場合には, 橈骨月状骨間あるいは橈骨月状三角骨間部分固定術¹³⁾¹⁴⁾によって, 安定性とともにも可動域を確保できる (図 2B). またグレード IV, V の亜脱臼例においては髓内ロッドを用いた全固定術¹⁵⁾が行なわれる. 特にグレード V のムチランス変形の場合には, 手根骨の高さを復元して腱の滑動域を増し, 手指の力を増強させるために, 腸骨ブロック片の移植が合併される (図 2C). 固定肢位は中間位から若干背屈位が好ましい. (術前しばらく手関節固定装具をつけてもらい, 適当な固定角度を決めておくと良い.) 骨癒合は良好で, いったん癒合が完成すれば無痛の安定性が獲得される. また, 手根中央関節が消失し,

橈骨手根関節で安定していれば, 特に固定術を加える必要はなく, Darrach 法のみでよい (図 2D).

人工関節による手関節形成術¹⁶⁾としてこれまで様々なモデルが開発されてきたが, ゆるみやバランス不均衡の問題があり, その長期成績はいまだ一定していない.

C. 母指関節

Nalebuff¹⁹⁾により RA の母指変形の分類がなされている (図 3). RA の母指関節にとって, 支持性の確保は重要であり, 関節固定術は良好な結果を期待できる. しかし, IP, MP, CM の 3 関節中, 2 関節以上の固定は機能的に不都合が多くなること, また 2 関節を固定すると固定しなかった関節の変形を促進する危険が考えられるので, 固定関節は 1 関節のみにとどめるのが望ましい¹⁸⁾.

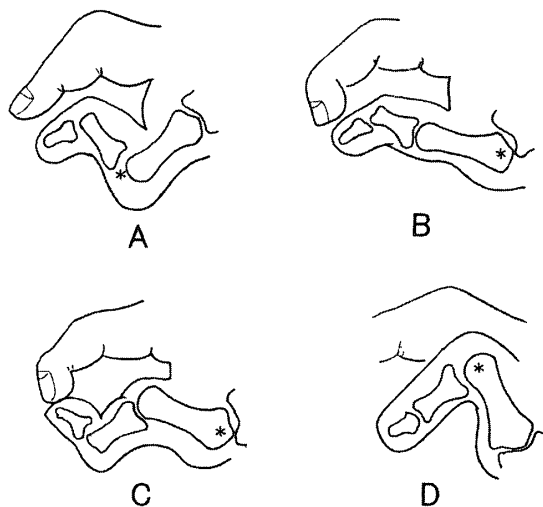


図3 RA母指変形の分類

A: I型 (ボタン穴変形) 最も多い変形, B: II型 稀な変形, C: III型 (スワンネック変形) 2番目に多い変形, D: IV型 (ゲームキーパー変形), *: 変形の始まりのもととなる罹患関節

1. ボタン穴変形 Boutonniere deformity

MP関節炎が原因でMP関節屈曲, IP関節過伸展となる, 最も頻度の高い変形である¹⁹⁾. 早期にはリング型あるいはストラップを用いた装具装着は有用である. しかし, 進行するMP関節病変で, LarsenのグレードI, IIの例では母指伸筋腱を用いたバランス再建術²⁰⁾が, グレードIII, IVでは趾用Swansonインプラントを用いた関節形成術²¹⁾あるいは約20度屈曲位での関節固定術²²⁾が行われる(図4A). また関節破壊が進み矯正不十分のIP関節には, 約10度屈曲位での関節固定術²²⁾も追加される.

2. スワンネック変形 Swanneck deformity

2番目に頻度の高い変形で手根中手(CM)関節での橈背側への亜脱臼が原因となりMP関節過伸展, IP関節屈曲となる変形である. 早期には装具療法が試みられるが, 関節破壊の進行したグレードIII, IVのCM関節には, 自家腱挿入を伴う切除関節形成術²³⁾あるいはインプラント(Swanson)を用いた関節形成術²⁴⁾が行われる. その際, CM関節の亜脱臼を術後生じないように, 靭帯再建をしっかり行う必要がある. またMP関節に関節破

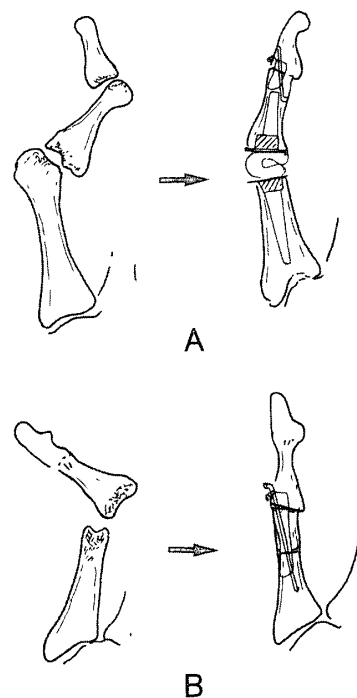


図4 RA母指変形の再建

A: ボタン穴変形に対する再建術として, MP関節には趾用のSwansonインプラント(グロメット併用)による関節形成術が, IP関節には骨内鋼線締結法(intraosseous wiring)による関節固定術が行われる. B: ムチランス変形となったRA母指に対する腸骨ブロック片の移植を伴うMP関節固定術によって, 母指の長さが復元され支持性が得られる.

壊が進行している場合にはMP関節固定術も追加される.

3. ゲームキーパー変形 Gamekeeper's deformity

稀な変形でMP関節病変により尺側側副靭帯がゆるみ, 基節骨が側方に偏位し中手骨が内転する変形である²⁵⁾. 尺側側副靭帯の再建あるいは関節固定術が行われる.

4. ムチランス変形 Mutilating deformity

LarsenのグレードVで著しい骨吸収によって動揺関節となったIPあるいはMP関節には, 母指の長さを復元し支持性をあたえるため, 腸骨ブロック片の移植を伴う関節固定術が行われる²⁶⁾(図4B).

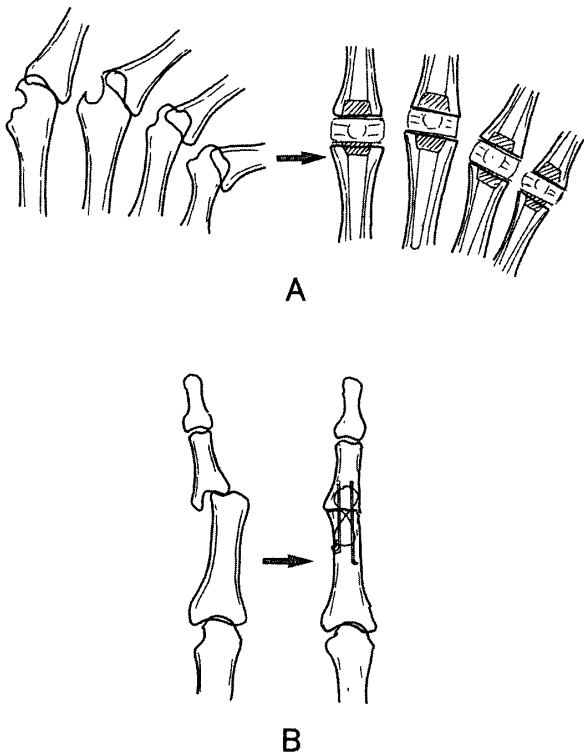


図5 RA 示指から小指の再建

A: MP 関節に対する Swanson インプラント (グロメット併用) による関節形成術によって, MP 関節の尺屈, 掌側亜脱臼は整復され機能的な手となる.

B: 高度 PIP 関節破壊を伴うスワンネック変形に対しては, 引き寄せ締結法 (tension band wiring) による約 30 度屈曲位での関節固定術が行われる.

D. 指関節 (示指から小指)

1. クルケンベルグ変形 Krukenberg deformity

持続する MP 関節炎が原因で, MP 関節で掌尺屈をきたす RA に特徴的な指変形である²⁷⁾. 初期には関節保護を目的として矯正装具が装着される. 進行例で機能障害が著しく, Larsen のグレード I, II の場合には滑膜切除²⁰⁾²⁸⁾ と軟部組織によるバランス再建術 (伸筋腱の中央化, 尺側内在筋腱の切離と橈側指への移行, 橈側関節包と側副靭帯の縫縮あるいは再縫着)²⁹⁾ が行われる. グレード III, IV の MP 関節破壊例に対しては Swanson インプラントを用いた関節形成術²¹⁾³⁰⁾ が行われ, 患者の満足度も高い (図 5A). 最近ではインプラ

ントの摩耗や折損を防止し, 耐久性を増す目的でグロメットが併用される. 術後の動的副子を用いた早期運動療法は不可欠である.

2. スワンネック変形 Swanneck deformity

MP 関節炎による掌側亜脱臼が原因で PIP 関節が過伸展となり, 遠位指節間 (DIP) 関節が屈曲位となっていることが多い. この場合には MP 関節の再建術が優先される. 変形の初期ではリング型装具やストラップアンドバックルが有用である. 変形進行例で, X 線上 Larsen のグレード I, II で PIP 関節に可動性の残っている場合には, MP 関節レベルでの内在筋拘縮解離術と Zancolli 法 (指伸筋腱の基節骨底部への縫着)³¹⁾ に合わせて, 屈筋腱の腱固定術³²⁾ が行われる. グレード III, IV で PIP 関節が強直になりかけている場合には 30 - 40 度屈曲位での関節固定術²²⁾ が行われる (図 5B).

3. ボタン穴変形 Boutonnière deformity

変形の原因は PIP 関節炎により側索が掌側に転位し屈曲変形を来すことによって生ずる. Larsen のグレード I, II の早期例では関節滑膜切除²⁰⁾ を行い, 側索を背側に引き上げ中央索に縫合し, 中央索が弛緩している場合にはその短縮も行う. グレード III, IV で他動的に伸展不能の場合には関節固定術²²⁾ が行われる.

文 献

- 1) Ishikawa H, Murasawa A and Hanyu T: Surgery for Rheumatoid Arthritis. In: Howe HS, Feng PH (eds) Textbook of Clinical Rheumatology. National Arthritis Foundation, Singapore, pp418-442 1998.
- 2) Souter WA: Planning treatment of the rheumatoid hand. Hand 11: 3-16 1979.
- 3) Larsen A, Dale K and Eek M: Radiographic evaluation of rheumatoid arthritis and related conditions by standard reference films. Acta Radiol Diagn 18: 481-491 1977.
- 4) Ferlic DC and Clayton ML: Flexor tenosynovectomy in the rheumatoid finger. J Hand Surg 3: 364-367 1978.

- 5) Ertel AN, Millender LH, Nalebuff EA, McKay D and Leslie B: Flexor tendon ruptures in patients with rheumatoid arthritis. *J Hand Surg* 13A: 860 - 866 1988.
- 6) Moore JR, Weiland AJ and Valdata L: Tendon ruptures in the rheumatoid hand: Analysis of treatment and functional results in 60 patients. *J Hand Surg* 12A: 9 - 14 1987.
- 7) Chow JA, Dovel S, Thomes LJ, Ho PK and Saldana J: A comparison of results of extensor tendon repair followed by early controlled mobilization versus static immobilization. *J Hand Surg* 14B: 18 - 20 1989.
- 8) Simmen BR and Huber H: The rheumatoid wrist: a new classification related to the type of the natural course and its consequences for surgical therapy. In: Simmen BR, Hagena FW (eds) 'The wrist in rheumatoid arthritis. *Rheumatology*, Vol 17. Karger, Basel, pp13 - 25 1992.
- 9) Ishikawa H, Murasawa A, Suzuki A, Mizukoshi M, Yamazaki A and Abe M: The Senami Wrist Supporter for patients with rheumatoid arthritis. *Mod Rheumatol* 10: 155 - 159 2000.
- 10) Ishikawa H, Hanyu T and Tajima T: Rheumatoid wrists treated with synovectomy of the extensor tendons and the wrist joint combined with a Darrach procedure. *J Hand Surg* 17A: 1109 - 1117 1992.
- 11) Sauvé L and Kapandji M: Nouvelle technique de traitement chirurgical des luxations récidivantes isolées de l'extrémité inférieure du cubitus. *J Chir* 47: 589 - 94 1936.
- 12) Darrach W: Partial excision of lower shaft of ulna for deformity following Colles' fracture. *Ann Surg* 57: 764 - 765 1913.
- 13) Chamay A, Della Santa D and Vilaseca A: Radiolunate arthrodesis. Factor of stability for the rheumatoid wrist. *Ann Chir Main* 2: 5 - 17 1983.
- 14) 石川 肇, 斎藤英彦, 田島達也: RAに対する部分手関節固定術. *日手会誌* 15: 94 - 98 1998.
- 15) Millender LH and Nalebuff EA: Arthrodesis of the rheumatoid wrist, An evaluation of sixty patients and description of a different surgical technique. *J Bone Joint Surg* 55A: 1026 - 1034 1973.
- 16) Swanson AB, de Groot Swanson G and Maupin BK: Flexible implant arthroplasty of the radio-carpal joint. Surgical technique and long-term study. *Clin Orthop* 187: 94 - 106 1984.
- 17) Nalebuff EA: Diagnosis, classification and management of rheumatoid thumb deformities. *Bull Hosp Joint Dis* 29: 119 - 137 1968.
- 18) 田島達也, 石川 肇: 手の慢性関節リウマチ治療経験から得られた有効治療法について. *新潟整外研会誌* 11: 41 - 44 1995.
- 19) Terrono A, Millender LH and Nalebuff EA: Boutonniere rheumatoid thumb deformity. *J Hand Surg* 15A: 999 - 1003 1990.
- 20) 石川 肇, 村澤 章, 羽生忠正: RA手指滑膜切除術と変形予防. *関節外科* 17: 295 - 304 1998.
- 21) Swanson AB: Flexible implant arthroplasty for arthritic finger joints: rationale, technique, and results of treatment. *J Bone Joint Surg* 54A: 435 - 455 1972.
- 22) Lister G: Intraosseous wiring of the digital skeleton. *J Hand Surg* 3: 427 - 435 1978.
- 23) Burton RI and Pellegrini VD Jr: Surgical management of basal joint arthritis of the thumb. Part II. Ligament reconstruction with tendon interposition arthroplasty. *J Hand Surg* 11A: 324 - 332 1986.
- 24) Swanson AB, de Groot Swanson G, deHeer DH, Pierce TD, Randall K, Smith JM and Van Gorp CC: Carpal bone titanium implant arthroplasty, 10 years' experience. *Clin Orthop* 342: 46 - 58 1997.
- 25) Campbell CS: Gamekeeper's thumb. *J Bone Joint Surg* 37B: 148 - 149 1955.
- 26) Nalebuff EA and Garrett J: Opera-glass hand in rheumatoid arthritis. *J Hand Surg* 1: 210 - 220 1976.
- 27) 斎藤英彦: リウマチ手の尺側偏位の成立と治療. *日整会誌* 62: S919 - S920 1988.
- 28) Ellison MR, Kelly KJ and Flatt AE: The results of surgical synovectomy of the digital joints in rheumatoid disease. *J Bone Joint Surg* 53A: 1041 - 1060 1971.

- 29) Wood VE, Ichtertz DR and Yahiku H: Soft tissue metacarpophalangeal reconstruction for treatment of rheumatoid hand deformity. *J Hand Surg* 14A: 163 - 174 1989.
- 30) Ishikawa H, Murasawa A and Hanyu T: The effect of activity and type of rheumatoid arthritis on the flexible implant arthroplasty of the metacarpophalangeal joint. *J Hand Surg* 27B: 180 - 183 2002.
- 31) Zancolli EA: The structural and dynamic bases of hand surgery, 2nd ed, J.B. Lippincott, Philadelphia, pp340 - 350 1979.
- 32) Milford L: Reconstruction after injury. In: Crenshaw AH (ed) *Campbell's Operative Orthopaedics*. 7th ed, Vol 1, C.V. Mosby, St. Louis, pp279 - 280 1987.
- 33) Ansell BM, Harrison SH, Little H and Thouas B: Synovectomy of proximal interphalangeal joints. *Br J Plast Surg* 23: 380 - 385 1970.

3 - ② 関節リウマチの手指伸筋腱皮下断裂に対する
手関節予防的滑膜切除術の適応
- Cross sectional および Longitudinal study による検討 -

荒井 勝光・羽生 忠正・村井 丈寛

新潟大学大学院 医歯学総合研究科

機能再建医学講座 整形外科分野

**Risk Factors for Subcutaneous Extensor Tendon Ruptures
in the Wrist Joints of Patients with Rheumatoid Arthritis
Based on Cross Sectional and Longitudinal Study**

Katsumitsu ARAI,

Tadamasa HANYU and Takehiro MURAI

Division of Orthopedic Surgery,

Department of Regenerative and Transplant Medicine,

Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Reprint requests to: Katsumitsu ARAI
Division of Orthopedic Surgery
Department of Regenerative and
Transplant Medicine
Niigata University Graduate School of Medical
and Dental Sciences
1 Asahimachi - dori,
Niigata 951 - 8510 Japan

別刷請求先: 〒951 - 8510 新潟市旭町通り 1
新潟大学大学院医歯学総合研究科機能再建医学講座
整形外科分野 荒井勝光