

ROENTGENOLOGIC MANIFESTATIONS OF RHEUMATOID ARTHRITIS,  
PRIMARILY IN THE HANDS AND WRISTS OF  
HIROSHIMA AND NAGASAKI SUBJECTS

広島および長崎における慢性関節リウマチ  
の手のレントゲン像

WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.

HIROMU NISHITANI, M.D. 西谷 弘

SHOICHIRO FUJITA, M.S. 藤田正一郎

IVAN F. DUFF, M.D.

YUJI NUMAGUCHI, M.D. 沼口雄治

SENICHIRO KOMAKI, M.D. 小牧専一郎

ITSUMA KAMOI, M.D. 鴨井逸馬



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION

国立予防衛生研究所 - 原爆傷害調査委員会

JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

## TECHNICAL REPORT SERIES

### 業績報告書集

The ABCC Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, advisory groups, and affiliated government and private organizations. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

ABCC 業績報告書は、ABCC の日米専門職員、顧問、諮問機関ならびに政府および民間の関係諸団体の要求に応ずるための日英両語による公式報告記録であって、業績報告書集は決して通例の誌上発表論文に代わるものではない。

ROENTGENOLOGIC MANIFESTATIONS OF RHEUMATOID ARTHRITIS,  
PRIMARILY IN THE HANDS AND WRISTS OF  
HIROSHIMA AND NAGASAKI SUBJECTS

広島および長崎における慢性関節リウマチ  
の手のレントゲン像

WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.  
HIROMU NISHITANI, M.D. 西谷 弘  
SHOICHIRO FUJITA, M.S. 藤田正一郎  
IVAN F. DUFF, M.D.  
YUJI NUMAGUCHI, M.D. 沼口雄治  
SENICHIRO KOMAKI, M.D. 小牧専一郎  
ITSUMA KAMOI, M.D. 鴨井逸馬



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION  
HIROSHIMA AND NAGASAKI, JAPAN

A Cooperative Research Agency of  
U.S.A. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES—NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
and  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

with Funds Provided by  
U.S.A. ATOMIC ENERGY COMMISSION  
U.S.A. NATIONAL CANCER INSTITUTE  
U.S.A. NATIONAL HEART AND LUNG INSTITUTE  
U.S.A. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会  
広島および長崎

米国学士院—学術会議と日本国厚生省国立予防衛生研究所  
との日米共同調査研究機関

米国原子力委員会, 米国癌研究所, 米国心臓・肺臓研究所  
米国環境保健庁および日本国厚生省国立予防衛生研究所  
の研究費による

#### ACKNOWLEDGMENTS

#### 謝 辞

We are grateful to Drs. Philip J. Hodes, Eugene P. Pendergrass, William M. Mikkelsen, and members of the Atomic Bomb Casualty Commission Editorial Review Board for their comments and suggestions concerning this paper. We are indebted to Mrs. Grace Masumoto for her assistance in the preparation of the manuscript, and to Mr. Geoffrey Day for his assistance with the figures.

本報告作成にあたり、意見や提案をいただいた Dr. Philip J. Hodes, Dr. Eugene P. Pendergrass, Dr. William M. Mikkelsen, および ABCC 学術論文審査委員の諸氏に感謝する。草稿の準備には舩本幸江氏の、また図表の作成には Mr. Geoffrey Day の手をわずらわした。ここに感謝の意を表する。

## CONTENTS

### 目次

Summary 要約 .....	1
Background 背景 .....	2
Material and Methods 材料および方法 .....	2
Results 結果 .....	3
Discussion 考察 .....	24
References 参考文献 .....	28
Appendix 付録 .....	29

Table 1. Rheumatoid arthritis study subjects

表 リウマチ様関節炎の調査対象者 .....	2
2. Rheumatoid arthritis distribution by grade and site リウマチ様関節炎の分布：重篤度別および部位別 .....	4
3. Rheumatoid arthritis distribution by grade, hand and wrist リウマチ様関節炎の分布：重篤度別，手および手根別 .....	4
4. Frequency distribution of joints by disease grades, hand and wrist 罹患関節の頻度分布：手および手根における疾患の重篤度別 .....	5
5. Joints with rheumatoid arthritis progression by grade, hand and wrist 手および手根関節にリウマチ様関節炎のある関節数：重篤度別 .....	7
6. Relative merit of three projections, hand and wrist 3方向撮影の相対的利点：手および手根 .....	7
7. Rheumatoid arthritis progression according to Norgaard films Norgaard フィルムによるリウマチ様関節炎の進行状態 .....	8
8. Frequency of marginal erosions 辺縁糜爛の頻度 .....	25

Figure Distribution of rheumatoid arthritis: リウマチ様関節炎の分布：



1. Grades 1,2,3, & 4 combined in all subjects 全対象者の全重篤度(1-4度)の合計 .....	9
Distribution of rheumatoid arthritis リウマチ様関節炎の分布	
2. Grade 1 in all subjects 全対象者中第1度のもの .....	9
3. Grade 2 in all subjects 全対象者中第2度のもの .....	10
4. Grade 3 in all subjects 全対象者中第3度のもの .....	10

5. Grade 4 in all subjects	全対象者中第4度のもの	11
6. Grades 1 & 2 combined in all subjects	全対象者中第1度および第2度の合計	11
7. Grades 3 & 4 combined in all subjects	全対象者中第3度および第4度の合計	12
8. Grades 1 & 2 combined in 39 subjects	対象者39人中第1度および第2度の合計	12
9. Grades 3 & 4 combined in 39 subjects	対象者39人中第3度および第4度の合計	12
10. Case 症例 MF		13
11. Case 症例 MF		16
12. Case 症例 MF		21
13. Potential erosion sites	潜在的な磨瀾部位	26
14. Location of ligamentous attachments	靭帯付着箇所	26

Approved 承認 31 March 1975

ROENTGENOLOGIC MANIFESTATIONS OF RHEUMATOID ARTHRITIS, PRIMARILY  
IN THE HANDS AND WRISTS OF HIROSHIMA AND NAGASAKI SUBJECTS

広島および長崎における慢性関節リウマチの手のレントゲン像

WALTER J. RUSSELL, M.D., D.M.Sc.<sup>1</sup>; HIROMU NISHITANI, M.D. (西谷 弘)<sup>1</sup>;  
SHOICHIRO FUJITA, M.S. (藤田正一郎)<sup>2</sup>; IVAN F. DUFF, M.D.<sup>3</sup>; YUJI NUMAGUCHI, M.D. (沼口雄治)<sup>1</sup>;  
SENICHIRO KOMAKI, M.D. (小牧専一郎)<sup>1</sup>; ITSUMA KAMOI, M.D. (鴨井逸馬)<sup>1</sup>Departments of Radiology,<sup>1</sup> Epidemiology & Statistics,<sup>2</sup> and Medicine<sup>3</sup>放射線部,<sup>1</sup>疫学統計部,<sup>2</sup>および臨床部<sup>3</sup>

## SUMMARY

All available roentgenograms of the hands, wrists and other joints of subjects in two previous clinical investigations diagnosed according to criteria of the American Rheumatism Association as having definite rheumatoid arthritis were reviewed in order to: (1) demonstrate in detail the progress of the disease in the hands and wrists; (2) define the relative frequency of involvement of these and other joints; (3) compare the demonstrability of hand and wrist lesions by radiographic projection; and (4) specifically evaluate the anteroposterior oblique (Norgaard) hand and wrist roentgenograms for their ability to demonstrate early lesions of rheumatoid arthritis.

Results of this investigation showed that joints were involved in the following order of decreasing frequency: hands and wrists, feet, elbows, shoulders, knees, ankles and cervical spine. The anteroposterior oblique (Norgaard) films failed to demonstrate the very early metacarpophalangeal changes of rheumatoid arthritis in the majority of our cases but were invaluable in evaluating other bones and joints at any disease grade. The earliest evidence of rheumatoid arthritis occurred in the proximal interphalangeal and greater multangular regions. Once it involved the radionavicular region, the disease progressed relatively rapidly - indicating the urgency for frequent clinical follow-up with hand and wrist roentgenography. Contrary to other reports, in our series all carpal

## 要 約

以前に実施した二つの臨床調査で、米国リウマチ学会の基準に従って慢性関節リウマチと確診された対象者の手、手根部およびその他の関節のすべてのレントゲン写真について再吟味を行った。この研究の目的は、(1) この疾患の進展の様相を特に手および手根部において詳細に明示すること、(2) 手および手根部だけでなく他の関節における関節リウマチの相対的り患率を明らかにすること、(3) 撮影方向の相違による手および手根部の示現度を比較すること、および(4) 特に前後斜位撮影(Norgaard法)による手および手根部のレントゲン写真が、リウマチの初期像を証明できるかどうかを評価することである。

この調査の結果、頻度の高いものから、手および手根、足、肘、肩、膝、踝、次いで頰椎の順で各関節が侵されることが判明した。また、大多数の症例で前後斜位撮影(Norgaard法)では、中手指節関節のリウマチの非常に初期の像を証明することはできなかったが、Norgaard法は他の骨や関節の評価に非常にすぐれていた。リウマチの最初の変化は近位指節関節および大多角骨領域に認められた。橈骨-舟状骨領域が一度侵されると、病変はかなり急速な進行を示した。これは橈骨-舟状骨領域に病変を認めた場合には頻回の注意深い臨床的経過観察と手および手根部のレントゲン写真による経過観察の必要性があることを示している。他の研究者とは異なり、我々



bones and joints did not become involved at the same time, nor did their disease progress at the same speed. After the proximal interphalangeal and metacarpophalangeal joints were initially involved by disease of minimal degree, rheumatoid arthritis advanced from distal locations in the hands and a few points in the wrists, to ultimately marked involvement of all carpal bones and joints.

## BACKGROUND

All persons with known rheumatoid arthritis diagnosed by criteria of the American Rheumatism Association (ARA)<sup>1</sup> during two previously reported studies<sup>2,3</sup> of the prevalence and incidence of this disease in the ABCC-JNIH Adult Health Study (AHS)<sup>4</sup> were the subjects of the present investigation. There was no evidence of any effect attributable to A-bomb radiations in the earlier studies.<sup>2,3</sup> The roentgenograms of the participants in the two previous investigations and two additional subjects were observed in the present study.

AHS participants are subjects of a long-term follow-up investigation to detect any late radiation effects of the Hiroshima and Nagasaki A-bombs. They report for clinical examinations biennially, and more frequently when clinically indicated.

## MATERIAL AND METHODS

There were 68 subjects in this study, 57 of whom were females. The age and sex distribution of subjects is shown in Table 1. Except for three females, all subjects were over 40 years of age. The preponderance of female subjects is a reflection, not only of the increased prevalence of the disease among females,<sup>2,3</sup> but of the structure of the AHS sample,<sup>4</sup> in which they predominate by a ratio of four to three.

の症例では、手根骨および手根関節は同時に一様には侵されず、また同一速度では進行しなかった。近位指節関節および中手指節関節が最初に軽度の病変で侵された後、リウマチは手の遠位部と手根部のわずかの点から進展し、ついにはすべての手根骨および関節に著しい病変を現わした。

## 背景

本調査では、ABCC-予研成人健康調査<sup>4</sup>のもとで実施されたリウマチ様関節炎の頻度および発生率に関する二つの調査<sup>2,3</sup>において、米国リウマチ学会の基準<sup>1</sup>によってリウマチ様関節炎と診断された症例のすべてを対象とした。前2回の調査<sup>2,3</sup>では、原爆被曝による影響は認められていない。本調査では、前回の調査の対象者のX線フィルムと、別に新しく2人の対象者を加えたものについて観察を行った。

成人健康調査の対象者は、広島・長崎の原爆による晩発性放射線影響を探知するための長期的な追跡調査の対象である。これらの対象者は2年ごとに来所して診察を受けるが、臨床的に必要のある場合は、より頻繁に受診する。

## 材料および方法

本調査の対象者は68人であり、そのうち57人は女性であった。対象者の年齢および性別分布は表1に示す。3人の女性を除けば、全員が40歳以上であった。女性の対象者が多いのは、この疾患の有病率が女性に高い<sup>2,3</sup>ためばかりでなく、成人健康調査集団においても男女の比率が4対3で女性が多い構成<sup>4</sup>になっていることをも反映している。

TABLE 1 RHEUMATOID ARTHRITIS STUDY SUBJECTS

表1 リウマチ様関節炎の調査対象者

Sex	Age at last radiography			Total
	27-39	40-59	60+	
Male	0	3	8	11
Female	3	26	28	57
Total	3	29	36	68

The hands and wrists of subjects were examined at least every 2 years. Posteroanterior (PA), PA oblique, and anteroposterior (AP) oblique projections of the hands and wrists were included in nearly all

少なくとも2年ごとに対象者の手および手根の検診を行った。検診には、手および手根の背腹方向、背腹斜方向、および腹背斜方向の各撮影が行われた。Norgaard<sup>5</sup>



of these examinations. Norgaard<sup>6</sup> reported that this AP oblique view demonstrated minimal osteoporosis and erosions at the bases of the proximal phalanges - very early signs which are forerunners of definite disease.

The hands and wrists and all other joints of all subjects known or suspected of being clinically involved with rheumatoid arthritis were radiographed during and after the two previous investigations;<sup>2,3</sup> These and all roentgenograms of two new cases confirmed as noted above were reviewed in the present study. According to radiologic criteria,<sup>5</sup> all available roentgenograms of the joints of these subjects were reviewed in order to: (1) demonstrate in detail the progress of the disease, especially in the hands and wrists; (2) define the relative frequency of involvement roentgenologically of these and other joints; (3) compare the demonstrability of hand and wrist lesions by radiographic projection; and (4) specifically evaluate the AP oblique hand and wrist roentgenograms for their ability to demonstrate early lesions of rheumatoid arthritis.

The criteria for grading rheumatoid arthritis radiographically were those specified in the Atlas of Standard Radiographs of Arthritis,<sup>5</sup> as shown in Appendix 1. The form for interpreting the roentgenograms is shown in Appendix 2. The hand and wrist joints were arbitrarily numbered to facilitate detailed recording of grade of disease at 68 joint surfaces in the hands and wrists for the purpose, at each examination, of providing uniformity. One form was used for each radiographic study of the hands and wrists, and the results of examinations of other body sites at or about the time of the hand and wrist examinations were recorded on the same form.

For purposes of this study, the hand included metacarpophalangeal (MP) and interphalangeal joints; the wrist, the carpometacarpal, carpal, radiocarpal, radio-ulnar, and ulnocarpal joints.

## RESULTS

The distribution of subjects by grade of disease and body site is shown in Table 2. In Tables 2 and 3, the most severe grade of disease for joint pairs or combinations was used. There was a preponderance of definite disease of grades 2, 3, and 4 severity in the hands and wrists. These were followed in frequency of involvement by the feet, elbows, shoulders, knees, ankles, and cervical spine, in that order.

The distribution of subjects with rheumatoid arthritis in the hand and wrist, and the hand and wrist combined,

は、この腹背斜方向の撮影で、基節骨の基底部にごく軽度の骨孔症および糜爛が認められるが、これらは明確な疾患のきわめて初期的な先駆徴候であると報告した。

臨床的に明白なリウマチ様関節炎であるか、またはその疑いがある全対象者の手および手根、ならびにその他すべての関節について、以前に実施された二つの調査<sup>2,3</sup>の期間中およびその後X線検査を行った。本調査では、上記のすべてのX線フィルムならびに新しく確認された2症例のものをも検討した。放射線学的基準<sup>5</sup>に従い、入手されているこれら対象者の関節のX線写真をことごとく検討した。その目的は次のとおりである：(1)特に手および手根における疾患の進行状態の詳細を明らかにする。(2)これらの関節とその他の関節における病変の相対的頻度を、放射線学的に明らかにする。(3)X線撮影方向により手および手根において病変の発現を比較する。(4)手および手根の腹背斜方向X線フィルムをもとに、特にリウマチ様関節炎の初期の病変を証明できるかどうかを評価する。

リウマチ様関節炎を放射線学的に分類する基準として使用したのは、付録1に掲げる Atlas of Standard Radiographs of Arthritis<sup>5</sup>に詳述されたものである。レントゲン像の判読結果記入用書式は付録2に示した。手および手根の関節に番号を付け、手および手根の68個の関節における疾患の進展度合いを詳細に記録しやすいようにし、各診察ごとに統一を図った。手および手根の各X線検査について1枚の書式を用い、手および手根の検査時またはその前後における他の部位の診察結果も同一書式に記入した。

本調査のため、手には中手指節関節および指節間関節を含み、手根には手根中手骨関節、手根間関節、橈骨手根関節、橈骨尺骨関節、および尺骨手根関節を含むものとする。

## 結 果

表2は、対象者の分布を疾患の重篤度、および部位別に示したものである。左右の関節または二つの部位の組み合わせのうちで重篤度の最も高いものを示した。手および手根には重篤度2、3および4度の明確な疾患が多かった。次いで、足、肘、肩、膝、踝、および頸椎の順であった。

表3は、手および手根、手と手根の組み合わせにおける

TABLE 2 RHEUMATOID ARTHRITIS DISTRIBUTION BY GRADE AND SITE

表2 リウマチ様関節炎の分布: 重篤度別および部位別

Site	Grade					Definite (2,3,4)	Total
	0	1	2	3	4		
1. Hand & wrist	2	5	8	22	31	61	68
2. Feet	16	5	9	12	3	24	45
3. Elbow	18	7	3	7	3	13	38
4. Shoulder	9	2	6	4	0	10	21
5. Knee	31	12	3	6	0	9	52
6. Ankle	13	3	2	3	3	8	24
7. C-spine	36	8	4	1	0	5	49
8. L-spine	9	1	0	0	0	0	10
9. T-spine	3	0	0	0	0	0	3
10. Mandible	2	1	0	0	0	0	3

TABLE 3 RHEUMATOID ARTHRITIS DISTRIBUTION BY GRADE, HAND AND WRIST

表3 リウマチ様関節炎の分布: 重篤度別, 手および手根別

Site	Grade					Total
	0	1	2	3	4	
Hand	6	17	12	27	6	68
Wrist	5	3	14	16	30	68
Hand & wrist	2	5	8	22	31	68

is shown by disease grade in Table 3. Definite disease, especially far advanced, was observed more frequently in the wrist than in the hand.

All of the 68 subjects' hand and wrist data were analyzed for distribution of involvement by rheumatoid arthritis according to joint number. The results are shown in Figures 1-7. Again, disease of grades 3 and 4 severity was more frequent in the wrist than in the hand. This was especially true of grade 4 lesions. Definite lesions were least frequently observed in the distal interphalangeal (DIP) joints. In each figure both the left and right sides are shown. Though there appeared to be a difference in disease involvement by side, this difference did not prove statistically significant. The frequency distribution of each disease grade for groups of joints, left and right sides combined is shown in Table 4. The grouping of joints was by distal to proximal location.

The distribution of disease of 1 to 4 grades is shown in Figure 1. There was infrequent involvement of the DIP joints (27.8%). The carpal bones were most often involved (61.9%), especially the proximal row (71.7%) laterally, adjacent to the radius.

リウマチ様関節炎例の分布を疾患の度合い別に示したものである。

明確な疾患, 特に進行度の著しいものは, 手よりも手根の方に多く認められた。68人の対象者の手および手根におけるリウマチ様関節炎に関する全資料の分布を関節番号に従って解析した。その結果は図1-7に示す。重篤度3および4度の疾患は, 手よりも手根に多かった。これは特に重篤度4の病変の場合に認められた。明確な疾患が最も少なく認められたのは, 遠位指節関節であった。各図ごとに左右両側の所見を示した。左右別に病変の差があるように思われたが, この差は統計的に有意ではなかった。関節群における各疾患重篤度の頻度分布で, 左右両側を合計したものを表4に示した。関節の分類は, 遠位部から近位部への別に行った。

図1は, 1-4度の疾患分布を示す。遠位指節関節の病変は少なかった(27.8%)。手根骨(61.9%), 特に橈骨側で近位列(71.7%)が最も多く侵されていた。

TABLE 4 FREQUENCY DISTRIBUTION OF JOINTS BY DISEASE GRADES, HAND &amp; WRIST

表4 罹患関節の頻度分布：手および手根における疾患の重篤度別

Joint	Number		Grade					
			Total	0	1	2	3	4
DIP	1-4	Total	544	393	110	40	1	0
		%	100.0	72.2	20.2	7.4	0.2	0
PIP	5-8	Total	544	311	171	77	42	3
		%	100.0	57.2	31.4	14.2	7.7	0.6
Thumb	9	Total	136	88	41	5	2	0
		%	100.0	64.7	30.1	3.7	1.5	0
MP	10-14	Total	680	259	251	116	49	5
		%	100.0	38.1	36.9	17.1	7.2	0.7
CP (2nd-5th digits)	15-18	Total	544	221	46	93	82	102
		%	100.0	40.6	8.5	16.8	14.8	18.4
CP (Thumb)	19	Total	136	43	26	39	19	9
		%	100.0	31.6	19.1	28.7	14.0	6.6
Carpal	20-22	Total	408	168	25	58	54	103
		%	100.0	41.2	6.1	14.2	13.2	25.3
Carpal	23-27	Total	680	275	53	102	90	160
		%	100.0	40.4	7.8	15.0	13.2	23.5
Carpal	28-30	Total	408	162	28	62	56	100
		%	100.0	39.7	6.9	15.2	13.7	24.5
Carpal	31-34	Total	544	166	54	91	109	124
		%	100.0	30.5	9.9	16.7	20.0	22.8
Carpal	15-34	Total	2720	1035	232	445	410	598
		%	100.0	38.1	8.5	16.4	15.1	22.0

CP: Carpophalangeal

The distribution of grade 1 disease is shown in Figure 2. The proximal interphalangeal (PIP) (31.4%) and metacarpophalangeal joints (36.9%) were most frequently involved, but carpal joint involvement was relatively rare (8.5%).

The distribution of grade 2 disease is shown in Figure 3. Most frequently involved were MP joints (17.1%) and the joints of the wrists (16.4%) - especially near the base of the first metacarpal (#19; 28.7%).

The distribution of grade 3 disease is shown in Figure 4. At this grade, the carpal bones were most frequently involved (15.1%). Only one DIP joint advanced to grade 3.

For grade 3 disease, wrists combined, the ulnocarpal joint (#31) was more frequently involved (28.7%) than all other carpal joints (#15-34) combined (14.4%). This difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ).

Figure 5 shows the distribution of grade 4 disease, again with involvement mainly of the carpal regions (22.0%). DIP joints were not involved by grade 4 disease.

図2には、第1度病変の分布を示した。近位指節関節(31.4%)および中手指節関節(36.9%)には、病変が最も多かったが、手根間関節の病変は比較的まれであった(8.5%)。

第2度の分布は図3に示した。病変が最も多かったのは、中手指節関節(17.1%)および手根間関節(16.4%)、特に第1中手骨の底部付近(#19; 28.7%)であった。

図4は、第3度の分布を示す。これは、手根骨に病変が最も多く認められた(15.1%)。遠位指節関節では第3度まで進行していたのは、わずか1例であった。

第3度の疾患で手根関節合計の場合、尺骨手根関節(#31)の病変(28.7%)は、その他すべての手根関節(#15-34)の合計(14.4%)よりも多かった。この差は統計的に有意であった( $P < 0.05$ )。

図5は、主として手根骨(22.0%)に病変のある第4度疾患の分布を示す。遠位指節関節には、第4度の病変は認められなかった。

For grade 4 disease, wrists combined, the radiocarpal joint (#32,33) was more frequently involved (26.8%) than all other carpal joints (#15-34) combined (21.4%). This difference was statistically significant ( $P<0.05$ ).

To illustrate more clearly the early and the later stages of rheumatoid arthritis, grades 1 and 2 combined and grades 3 and 4 combined are shown in Figures 6 and 7. This revealed a predominance of grades 1 and 2 involvement in the PIP (45.6%) and MP (54.0%) joints (Figure 6). The carpal bones were less frequently involved (24.9%). The distribution of grades 3 and 4 disease combined (Figure 7), showed the carpal bones to be most frequently involved (37.1%).

These findings indicated that, whereas early disease of grades 1 and 2 occurred mainly in the PIP and MP joints, advanced disease of grades 3 and 4 occurred mainly in the carpal regions. This suggests that the disease developed first in the digits, and advanced to the wrists, and distal radius and ulna.

The interphalangeal joint (#9) for the thumb could not be grouped with the PIP joints (#5-8). It could, at disease grades 2-3, however, be combined with the DIP joints (#1-4). The frequency of involvement was significantly different ( $P<0.05$ ).

Joint #19 near the base of the first metacarpal showed a relatively high frequency of involvement as compared to DIP and PIP joints, in all grades of definite (2-3) disease. Compared to carpal joints, joint #19 was more frequently involved in grade 2 and less frequently involved in grade 4 disease. These findings were statistically significant ( $P<0.05$ ).

Table 5 shows the number of joints with progression of rheumatoid arthritis. The subjects were examined at least every 2 years, and more frequently if clinically indicated by symptoms, laboratory findings or results of radiography. In the hands and wrists, there was a fairly even distribution of progress by joint from questionable to definite disease, with the exception of the PIP and DIP joints, as shown in Table 5. Such progress most frequently involved the radiocarpal and ulnocarpal joints.

In summary, progression occurred as follows: (1) DIP and PIP joints to grade 2; (2) MP joints to grade 3; and (3) carpal joints to grade 4.

The distribution of 39 cases with only grades 1 and 2 disease at their first examinations (Figure 8) and grades 3 and 4 disease at their last examinations (Figure 9) was therefore studied in detail, right and left sides combined. The MP joints and the proximal carpal bones adjacent to the radius were most

第4度の病変で手根関節合計の場合、橈骨手根関節(#32, 33)はその他すべての手根関節(#15-34)の合計(21.4%)よりも病変が多かった(26.8%)。この差は統計的に有意であった( $P<0.05$ )。

リウマチ様関節炎の初期および後期の段階をより明確に示すため、第1度および第2度の合計ならびに第3度および第4度の合計を、図6および図7に示した。この結果、近位指節関節(45.6%)および中手指節関節(54.0%)に第1度および第2度の病変が多いことがわかった(図6)。手根骨には病変が少なかった(24.9%)。第3度および第4度の病変合計の分布(図7)では、手根骨に病変が最も多いことが認められた(37.1%)。

これらの所見は、第1度および第2度の病変は主として近位指節関節および中手指節関節に認められたのに対し、第3度および第4度の進行した病変は主として手根部に認められたことを示すものである。このことは、病変がまず指に発現し、それから手根、ならびに橈骨および尺骨遠位部へと進行したことを示唆する。

拇指の指節間関節(#9)は、近位指節関節(#5-8)と一緒に分類できなかった。しかし、第2-3度の病変においては、遠位指節関節と一緒にすることができた(#1-4)。病変の頻度には有意の差があった( $P<0.05$ )。

第1中手骨の底部に近い第19関節は、明確な病変(2-3度)においては遠位指節関節および近位指節関節に比べて病変の頻度が高いことが認められた。第19関節は、手根間関節に比べて第2度の病変が多く、第4度の病変は少なかった。これらの所見は、統計的に有意であった( $P<0.05$ )。

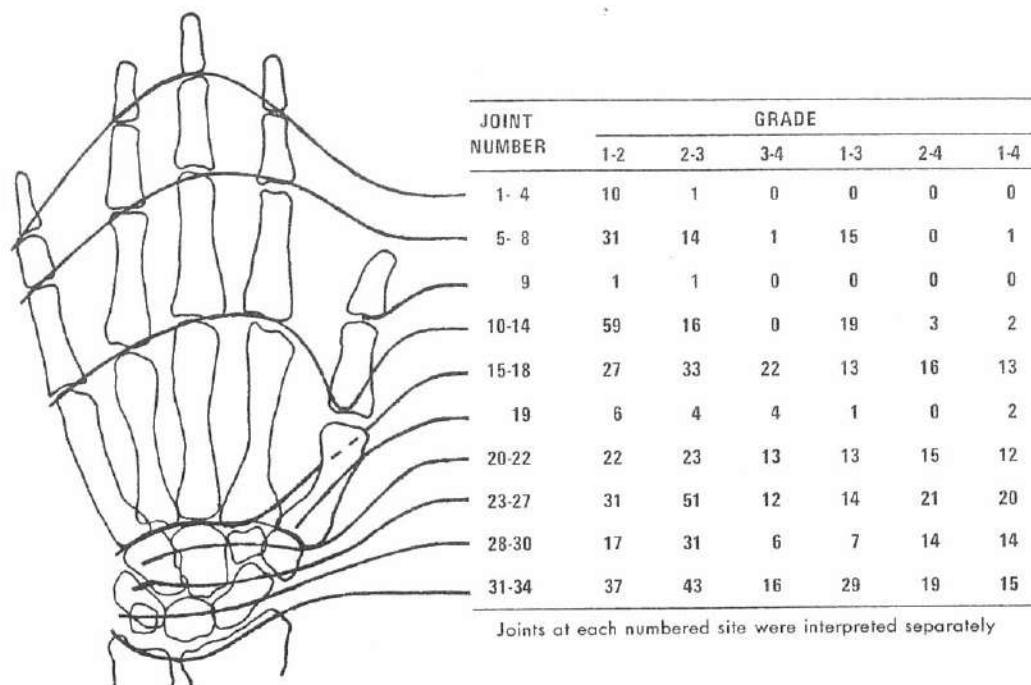
表5は、リウマチ様関節炎が進行している関節の番号を示す。対象者には少なくとも2年ごとに診察を行い、症状、臨床検査所見またはX線検査の結果によって臨床的に必要がある場合には、診察回数を増やした。手および手根では表5に示すように、近位指節関節および遠位指節関節を除き疑わしい所見から確実な所見へと進行した関節別分布は、かなり平均していた。このような進行は、橈骨手根関節および尺骨手根関節に最も多く認められた。

要するに進行は次のように起こっている。(1) 遠位指節関節および近位指節関節は第2度へ、(2) 中手指節関節は第3度へ、(3) 手根関節は第4度へ。

そこで、初診で第1度および第2度の病変のみを認め(図8)、最終の診察で第3度および第4度の病変が認められた39例(図9)の分布を、左右両側を合計して詳細に調べた。中手指節関節および橈骨に近接する近位手根骨、

TABLE 5 JOINTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS PROGRESSION, BY GRADE, HAND AND WRIST

表5 手および手根関節にリウマチ様関節炎のある関節数：重篤度別



frequently involved by early disease, grades 1 and 2 (Figure 8) - especially the second MP joint (#13). Advanced (grades 3,4) disease (Figure 9) most frequently involved the carpal bones. Follow-up of these same cases showed that joint #19 was not more severely involved later. In less than five subjects were joints #30 and #34 involved at their first examinations. However, both of these joints were involved in all 39 cases at their last examinations.

Review of all roentgenograms made it possible to evaluate the PA, PA oblique, and the AP oblique<sup>6</sup> projections of the hand and wrist for visualizing

特に第2中手指節関節(#13)では、第1度および第2度の初期病変が最も多かった(図8)。進行した(第3度、第4度)病変(図9)が最も多かったのは、手根骨であった。この同一例を追跡調査したところ、第19関節はその後悪化していないことが認められた。初診で第30および第34の関節に病変が認められたのは、5例未満であった。しかし、最後の診察では、39例のすべてにおいて、この双方の関節に病変が認められた。

すべてのX線フィルムの検討によって、手および手根の背腹方向、背腹斜方向および腹背斜方向<sup>6</sup>の撮影が、構

TABLE 6 RELATIVE MERIT OF THREE PROJECTIONS, HAND AND WRIST

表6 3方向撮影の相対的利点：手および手根

Joints	PA	PA-Oblique	AP-Oblique (Norgaard)
Distal Interphalangeal	+	+	+
Proximal Interphalangeal	-	-	+
Proximal Phalanx, Base	-	-	+
Metacarpals, Distal Ends	+	+	+
Metacarpals, Proximal Ends	+	+	-
Pisiform	-	-	+
Other Carpals	+	+	-

TABLE 7 RHEUMATOID ARTHRITIS PROGRESSION ACCORDING TO NORGAARD FILMS

表7 Norgaard フィルムによるリウマチ様関節炎の進行状態

Progression	Years					Total	
	1	2	3	4	5		
Progress from grade 1 to 2	—————→					5	5
No progress from grade 1	1	1	3	6			11

structures and detecting lesions (Table 6). It was clear that all three projections are necessary to visualize to good advantage most, if not all, joint surfaces.

Norgaard described early rarified zones at the bases of the proximal phalanges of the hand, which preceded the onset of erosions of rheumatoid arthritis in the same regions.

Using his criteria<sup>6</sup> as signs of early disease, we observed disease progress from grades 1 to 2 in five hands of four of our subjects (Table 7). However, unlike Norgaard's experience, in all but one of our subjects, there was evidence of definite disease in the wrists by the time early phalangeal signs developed on the Norgaard films.

The case shown in Figure 10 is a good illustration of progress from questionable disease on a Norgaard film to subsequently definite rheumatoid arthritis. On the first examination, the Norgaard film demonstrated only osteoporosis and some loss of detail at the bases of the proximal phalanges for both second digits. These were the forerunners of cystic erosions.

Our usual experience with the Norgaard films is exemplified by the case shown in Figure 11. The suggestive signs of rheumatoid arthritis in the bases of the proximal phalanges were preceded by definite involvement of other joints. The course Norgaard described was never seen.

Two patients each had a pseudocyst adjacent to the articulating surface of the distal end of the radius, which could have been confused with a bone tumor. Though both had already been diagnosed as having definite rheumatoid arthritis, one had no definite abnormalities elsewhere in the wrist or in the hand at the time the pseudocyst appeared. Tomographically, there was no apparent communication between the rarified area and the distal surface of the radius. These lesions gradually progressed and the distal radial surfaces were eventually destroyed (Figure 12).

造の描出や病変の探知の上において評価されうようになった(表6). 全部ではないにしても, 大部分の関節面を有効に描出するために, 上記の三つの撮影検査が必要であることが明らかになった.

Norgaard は, 基節骨底部に早期に希化帯が認められ, それが同一部位に発生するリウマチ様関節炎による糜爛に先行したと述べている.

初期疾患の徴候としての彼<sup>6</sup>の基準を用いることによって, 対象者4人の5本の手において第1度から第2度への病変の進行が観察された(表7). しかし, Norgaard の場合とは異なり, 1人を除いた全員に, Norgaard フィルム上に初期徴候が発現した時点では, 手根部にすでに明確な病変の徴候があった.

図10に示す例は, Norgaard フィルムで認められた疑わしい病変からその後の明確なリウマチ様関節炎へと進行した好例である. 初診の際, Norgaard フィルムでは, わずかに骨孔症が認められ, 左右第2指の基節骨底部にくらか不明瞭な部分が認められた. これらは嚢胞糜爛の前駆症状であった.

Norgaard のフィルムによる通常の撮影例は, 図11に示す. 基節骨底部にリウマチ様関節炎を示唆する徴候がある場合は, それに先立って他の関節に明確な病変が認められた. Norgaard が述べたような経過は1例も認められなかった.

2人の対象者に橈骨の遠位端関節部近くに骨腫瘍と混同され得る偽嚢胞が認められた. 両者とも確実なリウマチ様関節炎とすでに診断されていたが, 1例では, 偽嚢胞が発現した時に手根または手その他の部分に明確な異常は認められていなかった. 断層X線撮影では, 希化帯と橈骨遠位面との間に何ら連絡はなかった. これらの病変は徐々に進行し, 橈骨遠位面はついに破壊された(図12).



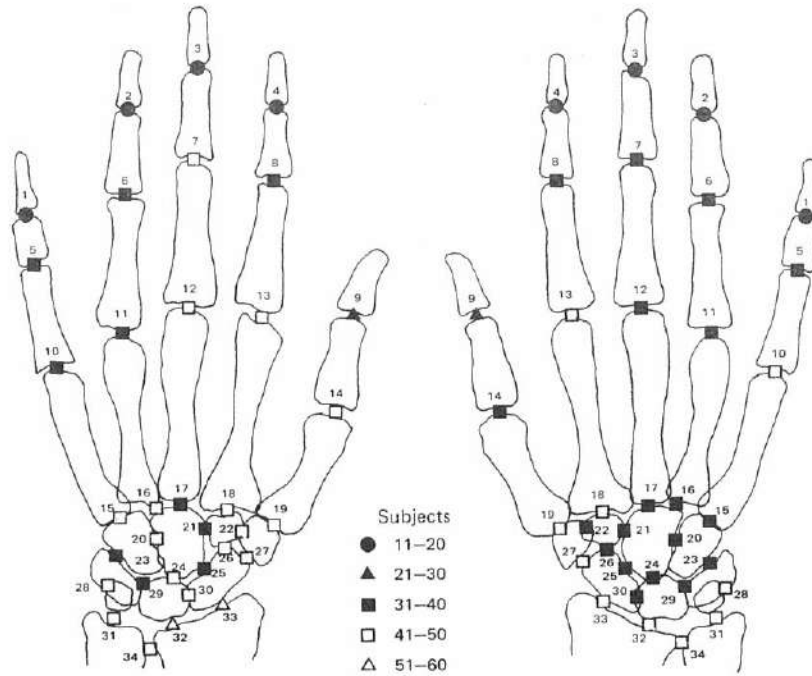


Figure 1 Distribution of rheumatoid arthritis, Grades 1, 2, 3, & 4 combined in all subjects.  
 図1 リウマチ様関節炎の分布：全対象者の重篤度（1-4度）の合計

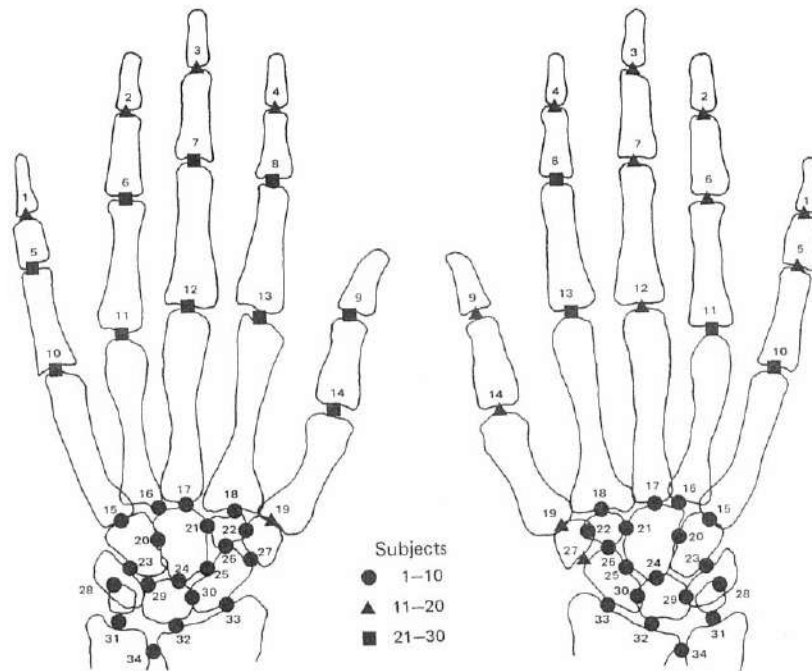


Figure 2 Distribution of rheumatoid arthritis, Grade 1 in all subjects.  
 図2 リウマチ様関節炎の分布：全対象者中第1度のもの



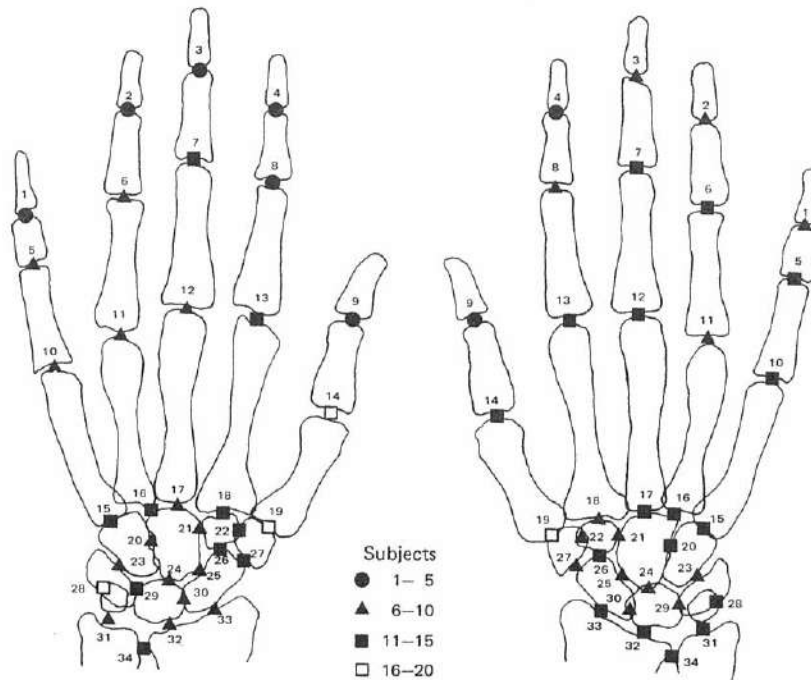


Figure 3 Distribution of rheumatoid arthritis, Grade 2 in all subjects.

図3 リウマチ様関節炎の分布：全対象者中第2度のもの

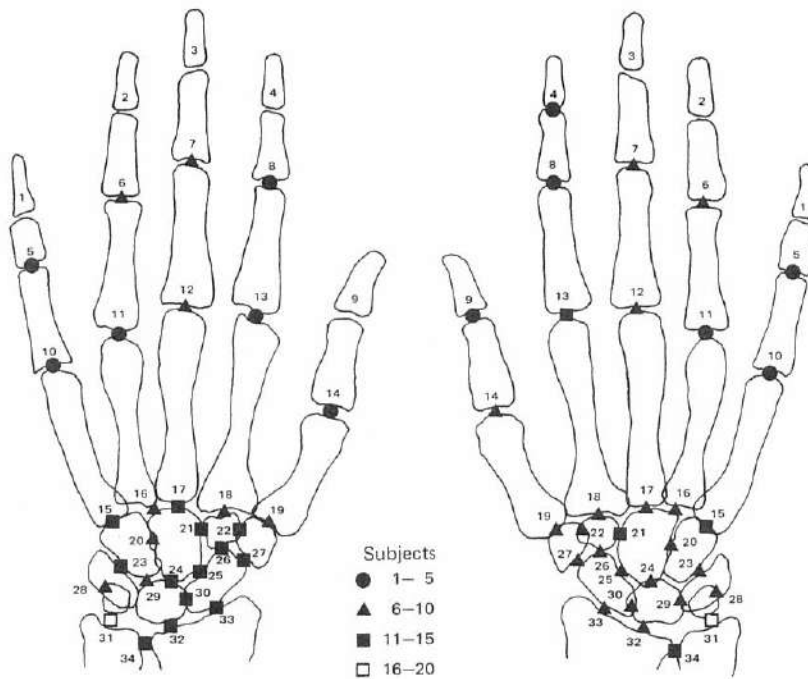


Figure 4 Distribution of rheumatoid arthritis, Grade 3 in all subjects.

図4 リウマチ様関節炎の分布：全対象者中第3度のもの

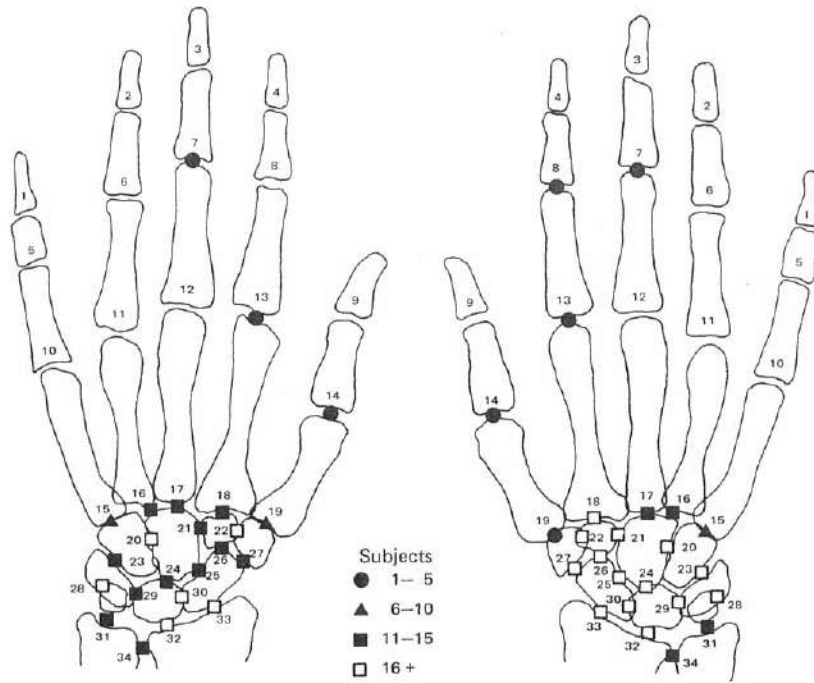


Figure 5 Distribution of rheumatoid arthritis, Grade 4 in all subjects.

図5 リウマチ様関節炎の分布：全対象者中第4度のもの

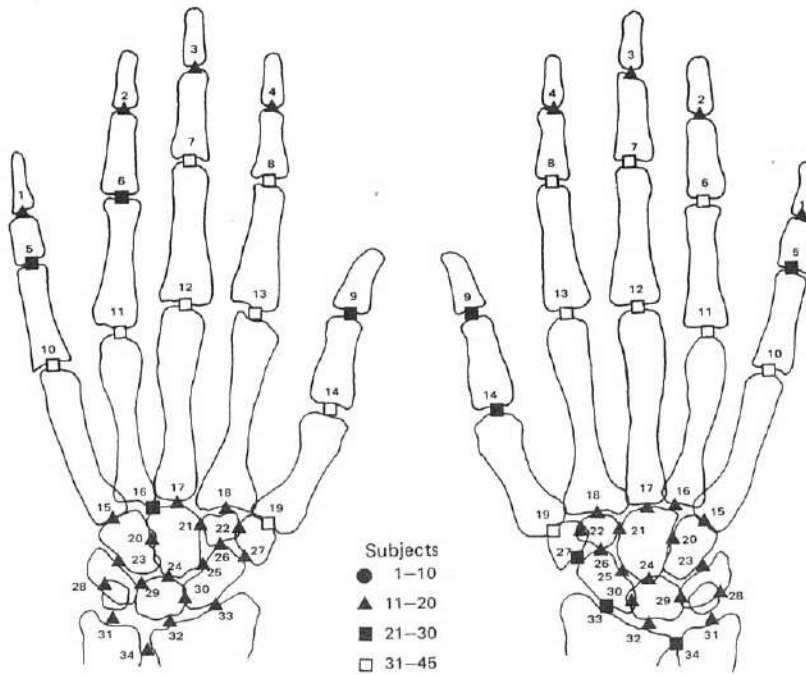


Figure 6 Distribution of rheumatoid arthritis, Grades 1 & 2 combined in all subjects.

図6 リウマチ様関節炎の分布：全対象者中第1度および第2度の合計

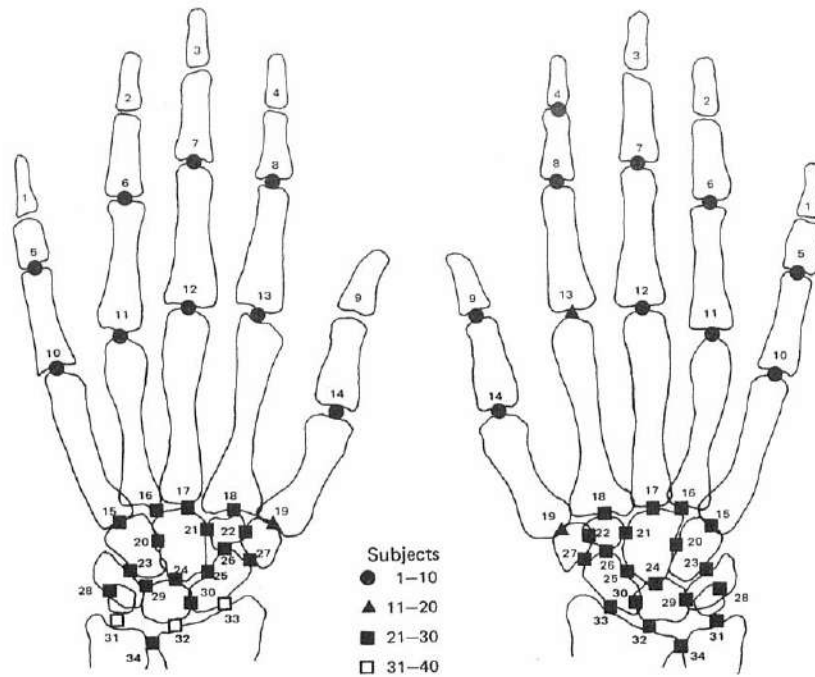


Figure 7 Distribution of rheumatoid arthritis, Grades 3 & 4 combined in all subjects.

図7 リウマチ様関節炎の分布: 全対象者中第3度および第4度の合計

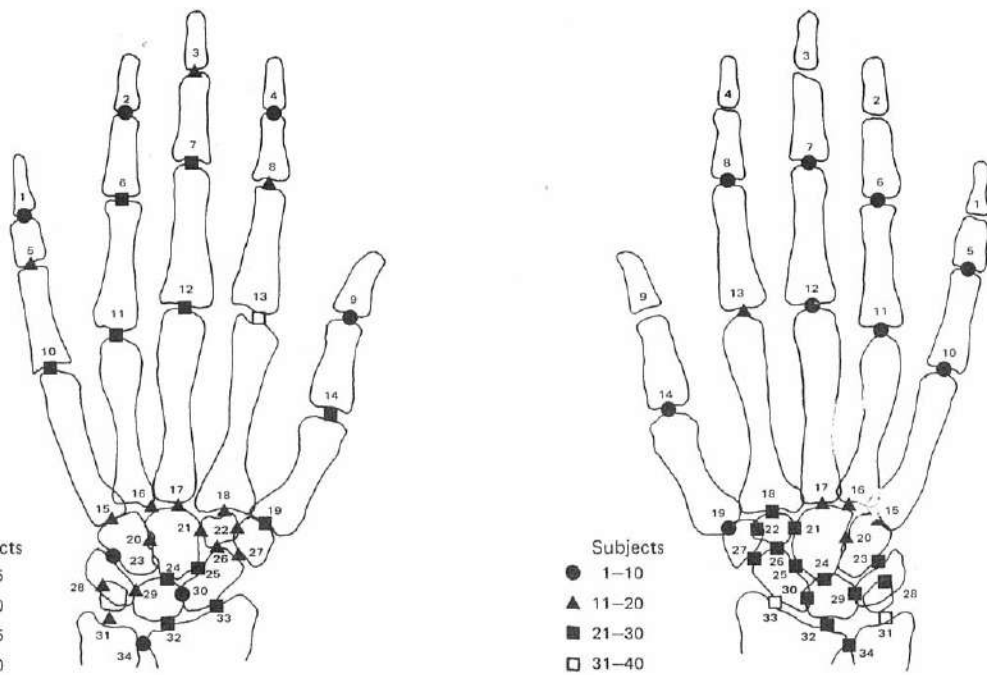
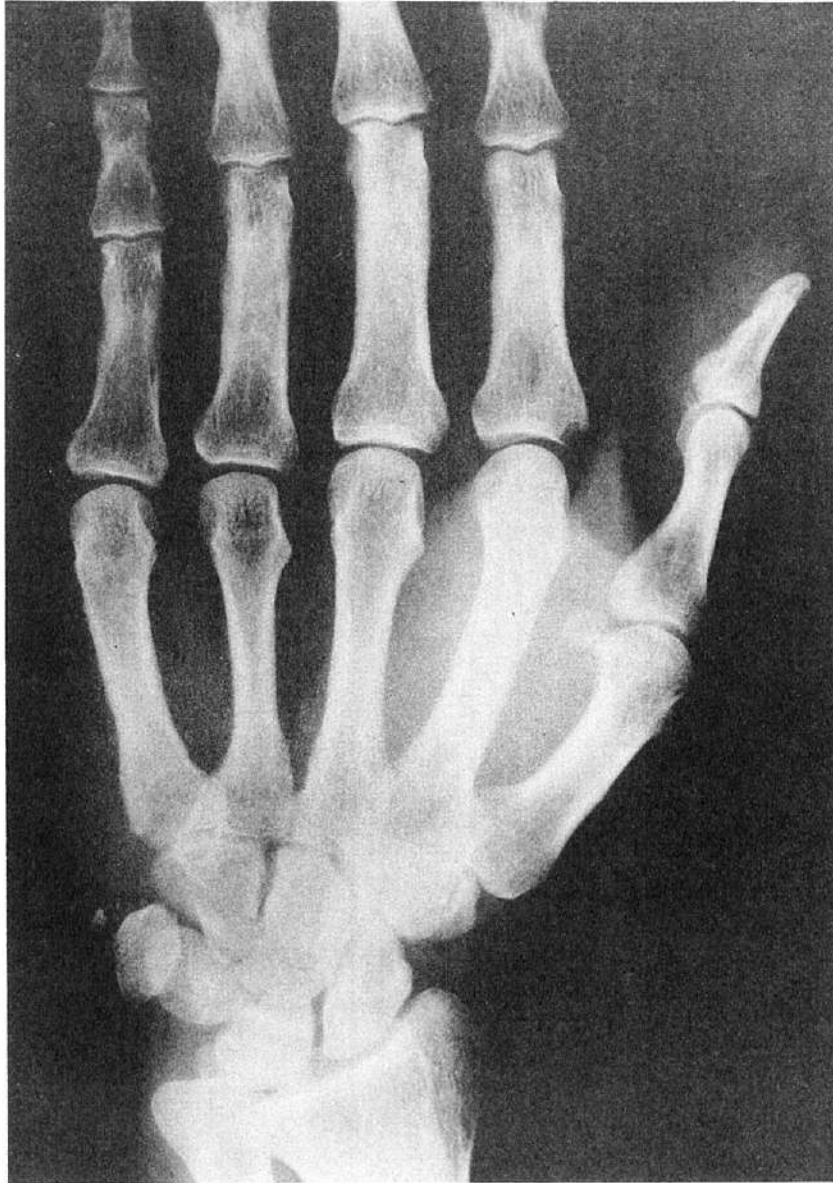


Figure 8 Distribution of rheumatoid arthritis, Grades 1 & 2 combined in 39 subjects.

図8 リウマチ様関節炎の分布: 対象者39人中第1度および第2度の合計

Figure 9 Distribution of rheumatoid arthritis, Grades 3 & 4 combined in 39 subjects.

図9 リウマチ様関節炎の分布: 対象者39人中第3度および第4度の合計



*Figure 10 (A) A 62 year old male, in February 1966, with a positive rheumatoid factor and clinically definite rheumatoid arthritis. This Norgaard film shows minimal radiolucencies at the bases of the proximal phalanges of the 2nd digit. Diagnosis of definite rheumatoid arthritis was possible radiologically at this examination (MF # [REDACTED]).*

図10 (A) 1966年2月、62歳の男性、リウマチ因子陽性および臨床的に明確なリウマチ様関節炎が認められた。このNorgaardフィルムは、第2指の基節骨底部に軽度の放射線透過部があることを示す。この検査により、放射線学的に明確なリウマチ様関節炎と診断することができた (MF # [REDACTED])。



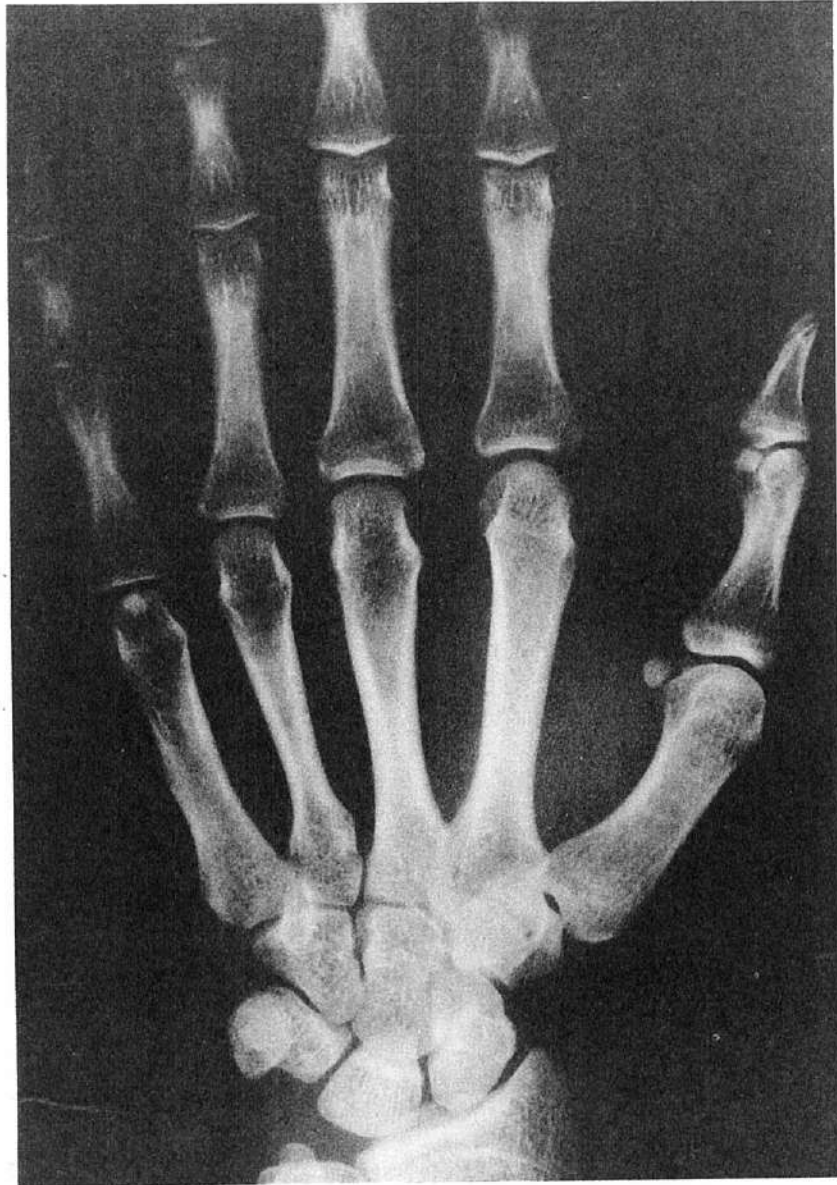
*Figure 10 (B) December 1970. Nearly 5 years later, the Norgaard film demonstrated very minimal erosions at the bases of the proximal phalanges of the left 4th and the right 2nd and 3rd digits. Grade 2 disease was also present in the wrist, with bilateral ulnar deviation of the digits. Though his titer had risen since February 1966, he still had a mild form of definite rheumatoid arthritis clinically, which did not incapacitate him.*

図10(B) 1970年12月、すなわち約5年後、Norgaardフィルムにより、左側第4指、ならびに右側第2および第3指の基節骨底部に、ごく軽度の磨爛が認められた。手根には第2度の病変も認められ、左右とも指に尺骨偏位が認められた。1966年2月以来、力価は上昇していたが、臨床的には依然として軽度の明確なリウマチ様関節炎があった。これによる身体的不自由はなかった。



*Figure 10 (C) January 1972. One year later, there were Grades 2 and 3 disease in the metacarpophalangeal joints. This is a classic example of a positive Norgaard film with subsequent development of definite rheumatoid arthritis. However, there was only one such case in this series. Though advanced disease was demonstrated on all projections radiologically at this time, no change in status was noted clinically.*

図10(C) 1972年1月(更に1年後), 中手指節関節に第2度および第3度の疾患が認められた。本例は, Norgaard フィルムによって異常が認められた典型的な例で, 明確なリウマチ様関節炎の発現がみられる。しかし, 本調査ではこのような例はわずか1例であった。この時は, すべての撮影方向でも病変の進行が認められたが, 臨床的には状態の変化は認められなかった。



*Figure 11 (A) A 21 year old female with mildly positive rheumatoid factor and questionable rheumatoid arthritis in May 1966. The initial posteroanterior, oblique and Norgaard views of both hands and wrists were normal (MF [REDACTED])*

図11 (A) 21歳の女性(MF # [REDACTED])で、1966年5月、軽度のリウマチ因子陽性及びリウマチ様関節炎の疑いが認められたもの。手および手根の双方は最初の背腹方向、斜方向、およびNorgaard法X線検査の結果は正常であった。





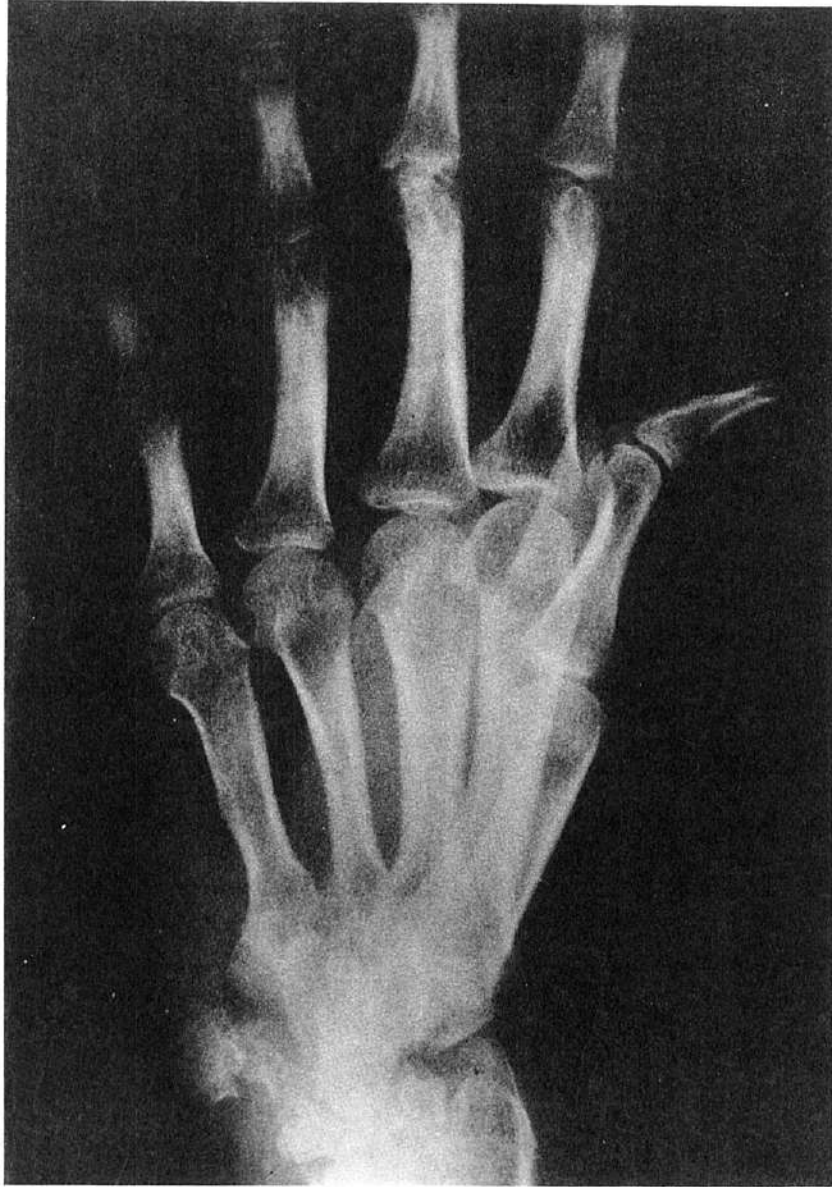
*Figure 11 (B) In October 1966, 5 months later, there was only marked swelling of the soft tissue about the proximal interphalangeal joint of the right 3rd digit. Clinically, her status was unchanged.*

図11(B) 5ヵ月後の1966年10月、右第3指近位指節関節付近の軟組織のみに著しい腫脹が認められた。臨床的には状態に変化はなかった。



*Figure 11 (C) In April 1967, 6 months later, a single posteroanterior view of the hands and wrists revealed minimal narrowing of the joint spaces in the right wrist, and minimal soft tissue swelling of the right 3rd metacarpophalangeal joint. Rheumatoid factor was strongly positive, and clinically she had classical early active rheumatoid arthritis with moderate disability.*

図11(C) 6か月後の1967年4月、手および手根の1回の背腹方向撮影で、右手根の関節腔に軽度の狭窄を認め、右第3中手指節関節に軽度の軟組織腫脹を認めた。リウマチ因子は著明となり、臨床的には中等度の障害を伴う典型的な初期活動性リウマチ様関節炎が認められた。



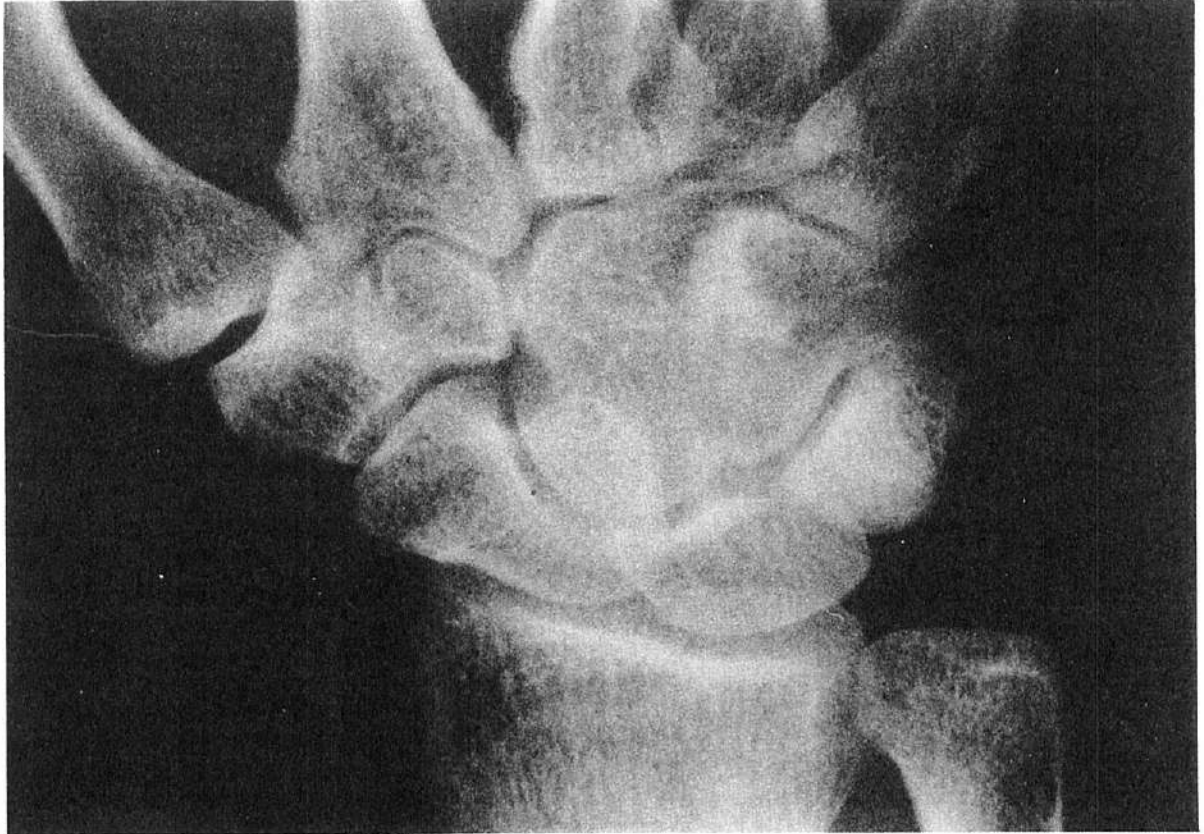
*Figure 11 (D) In January 1969, 2 years later, there was narrowing of the right 4th metacarpophalangeal joint, Grade 2 disease at the right 3rd proximal interphalangeal joint, and Grade 4 disease in both wrists. None of the early changes described by Norgaard were ever apparent. Clinically, she had classically progressive rheumatoid arthritis.*

図11 (D) 更に2年後の1969年1月、右第4中手指節関節の狭窄、右第3近位指節関節における第2度病変、および両手根部の第4度病変があった。Norgaardが述べた初期の変化は一つも認められなかった。臨床的には、典型的な進行性リウマチ様関節炎であった。



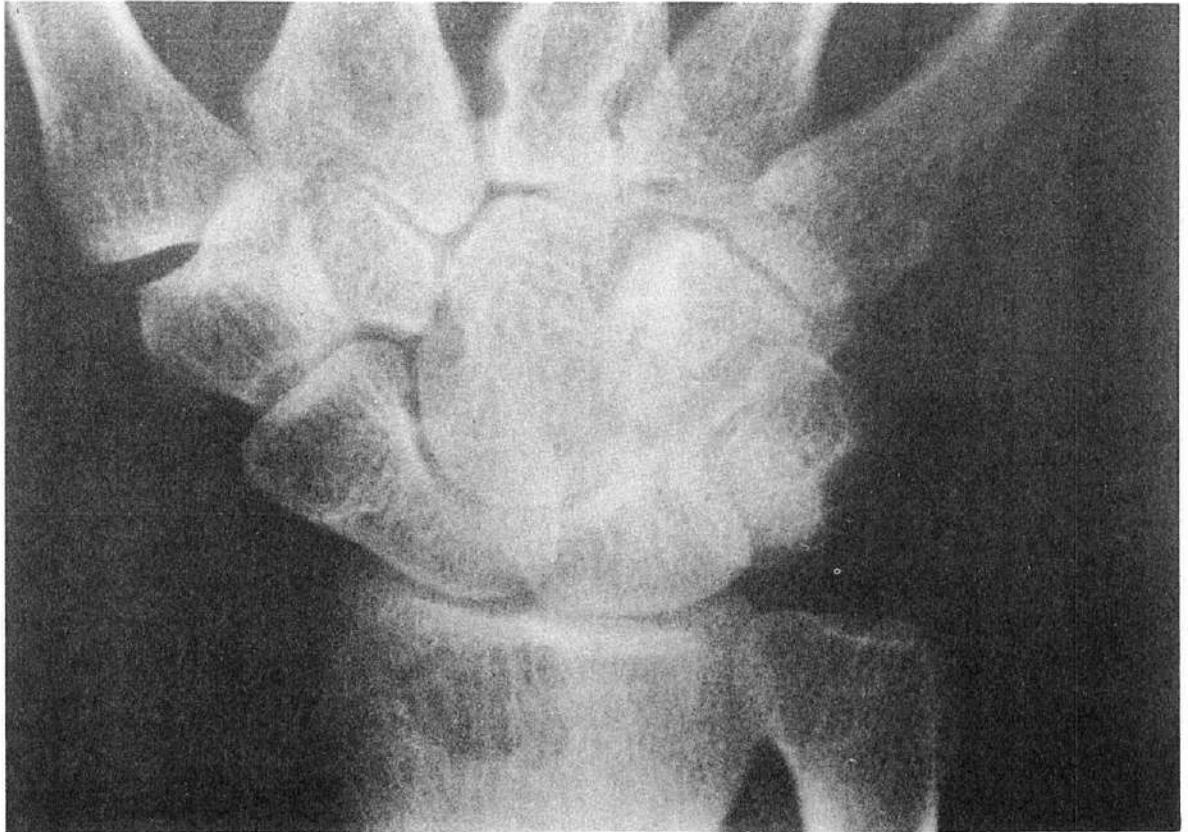
*Figure 11 (E) Two years later, in April 1971, the 4th metacarpophalangeal and 3rd proximal interphalangeal joints developed Grade 2 disease. Her rheumatoid titer had decreased to normal, but she had marked physical disability.*

図11 (E) 更に2年後の1971年4月、第4中手指節関節及び第3近位指節関節には第2度病変の発現をみた。リウマチ検査の力価は低下して正常に復したが、著しい身体障害が認められた。



*Figure 12 (A) October 1965, posteroanterior projection. Normal bones of the right hand and wrist of a 51 year old female with a strongly positive rheumatoid factor and clinically definite rheumatoid arthritis. Both wrists had been swollen and tender (MF # [redacted]).*

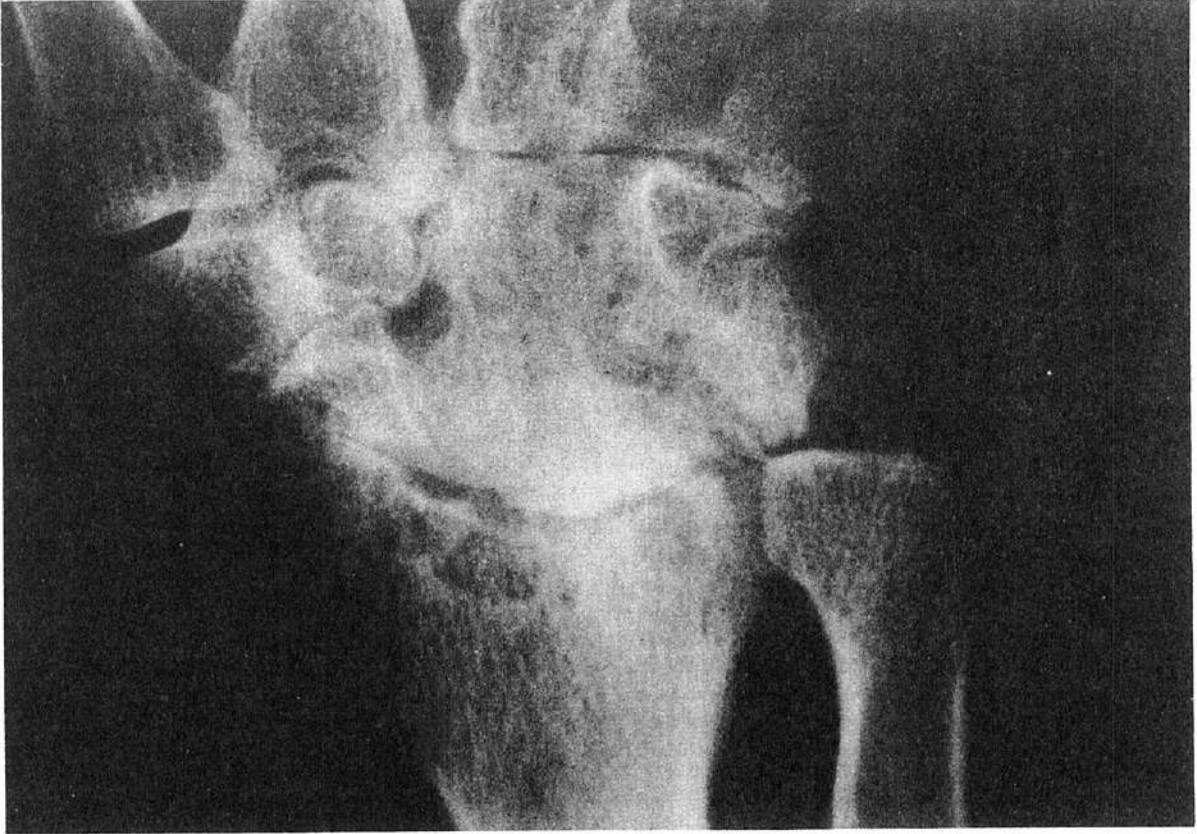
図12(A) 1965年10月、背腹方向撮影。51歳の女性(MF # [redacted])で右の手及び手根部の骨は正常であるが、著明なりウマチ因子および臨床的に明確なりウマチ様関節炎がある。両手根は腫脹し、圧痛があった。



*Figure 12 (B) September 1967. Two years later there was a pseudocyst in the distal end of the radius but no other abnormalities in the bone or joints of the hands or wrists at this time. Tenderness, swelling, and decreased range of motion of both wrists were noted clinically.*

図12(B) 1967年9月、2年後には橈骨の遠位端に偽嚢胞があったが、この時は手及び手根部の骨または関節にその他の異常はなかった。臨床的には、左右手根部に圧痛、腫脹及び運動範囲減退が認められた。





*Figure 12 (C) September 1973. Six years later there was extensive destruction of most of the bones and joints of the wrist.*

図12(C) 1973年9月、すなわち更に6年後には手根部の骨および関節のほとんどに広範な損傷があった。



## DISCUSSION

In the two earlier investigations for prevalence<sup>2</sup> and incidence<sup>3</sup> of rheumatoid arthritis in this population<sup>4</sup> undergoing continual surveillance for late radiation effects of the A-bombs, precautions were taken to avoid potentially contaminating and possibly injurious effects of ionizing radiation from unnecessary or excessive radiography. Radiography was relatively conservative unless definite evidence or suspicion of disease existed. For example, tomography, which incurs a relatively high dose, was not used to screen for cervical vertebral involvement. Some involved but asymptomatic sites therefore may have been missed.

Frequency of joint involvement by definite rheumatoid arthritis of all grades was found to be in the following order: hands and wrists, feet, elbows, shoulders, knees, ankles, and cervical spine. This differed from that of an earlier Japanese study<sup>7</sup> in which the following order was observed: wrists, fingers, ankles, knees, elbows, toes, shoulders, hips, and jaw.

Norgaard<sup>6</sup> reported that AP oblique roentgenograms of the hands and wrists revealed minimal symmetrical indistinctness of bone outline at the points of insertion of the joint capsule, dorsoradial of the four ulnar digits. He observed these long before the erosive changes generally regarded the first roentgen evidence of disease. Clemmesen<sup>8</sup> corroborated these findings, and Norgaard<sup>9</sup> again stressed the importance of such early changes, suggesting that the existing criteria for grading rheumatoid arthritis be correspondingly altered.

We observed these "early" changes in only five subjects. However, in four of them, there was already definite evidence of disease elsewhere in the wrist or hand at that time. In only one did these minimal changes progress in the manner described by Norgaard. Contrary to using only PA and PA oblique views, addition of the Norgaard films facilitated visualization of many more joints in the hands, especially in the wrist. For example, the pisiform and the ventral cortical surfaces of the bones were frequently involved. These usually cannot be seen on the PA and PA oblique views. The Norgaard films also demonstrated lesions in the proximal and distal ends of the metacarpals. We therefore advocate including this projection with PA and PA oblique views in all roentgenological evaluations of rheumatoid arthritis in the hands and wrists.

According to Tamba et al,<sup>7</sup> the wrist in the Japanese is not only more frequently involved than the hand; it is the most frequent site of onset. We found the wrist more frequently involved by grades 3 and 4

## 考 察

原爆の後発性放射線影響を調べるために継続調査を行っている成人健康調査集団<sup>4</sup>中のリウマチ様関節炎の有病率<sup>2</sup>および発現率<sup>3</sup>に関する初期の二つの調査においては、不必要な、あるいは過剰のX線検査による電離放射線影響および障害の可能性をさけるように注意を払った。疾患の明確な徴候または疑いが無い場合は、不必要なX線検査を行わなかった。たとえば、頸椎の病変についてスクリーニングを行う場合、比較的高い線量を必要とする断層X線撮影は行わなかった。したがって、病変がありながら無症状であった部位は見逃されているかもしれない。

度合いの明確な全リウマチ様関節炎例別による関節病変の頻度順位は、次のとおりであった。すなわち、手および手根、足、肘、肩、膝、踝および頸椎の順である。これは、以前行われた日本での調査<sup>7</sup>で得られた次の順位とは異なっている：手根、指、踝、膝、肘、趾、肩、股および顎。

Norgaard は、手および手根の腹背斜方向のX線検査で、4本の尺骨側指の橈骨側背部における関節囊の付着部に、対称的でやや不明瞭な骨の輪郭を認めたと報告した。<sup>6</sup>彼は、これらの所見を一般にX線検査で認められる最初の疾患徴候とみなされている糜爛性変化よりも早期に認めた。Clemmesen<sup>8</sup>はこれらの所見を確認した。また、Norgaard<sup>9</sup>もこのような初期の変化の重要性を再度強調して、現行のリウマチ様関節炎の重症度分類基準をこれに相応して変更する必要があることを示唆した。

本調査では、これら「早期の」変化はわずか5例の対象者に認められたに過ぎない。しかも、そのうちの4例には、その時点ですでに手および手根の他の部分に疾患の明確な徴候があった。これらの軽微な変化がNorgaardの述べたように進行したものは、わずか1例に過ぎなかった。背腹方向および背腹斜方向のX線検査のみの使用に対し、Norgaardフィルムの併用は、手および特に手根において、より多くの関節の描出を可能にした。たとえば、豆状骨および骨の腹側皮質面には、しばしば病変が認められた。これらは通常、背腹方向および背腹斜方向X線検査では認められない。Norgaardフィルムでは、中手骨の近位端および遠位端における病変も認められた。したがって、われわれは、手および手根におけるリウマチ様関節炎に関するすべてのX線検査には、背腹方向および背腹斜方向X線検査にこの撮影をも加えることを提唱する。

丹波ら<sup>7</sup>によれば、日本人の手根は手よりも病変が多いばかりでなく、発生部位としても頻度が最も高い。本調査では、手根には指よりも第3度および4度の病変が多

disease than the digits, but this was not true for disease of grade 2. The wrist was by far more frequently involved by grade 4 disease than was the hand.

McCarty and Gatter<sup>10</sup> reported frequent DIP joint involvement by rheumatoid arthritis, clinically, though most investigators are not of this opinion. We found DIP joints to be involved relatively infrequently, and usually only by grade 2 disease. In the present study, the PIP and MP joints were the most frequent sites on onset, the PIP more frequently than the DIP joints. No PIP or DIP joints had grade 4 disease.

Martel et al<sup>11</sup> cited the potential sites of rheumatoid arthritis in the hand and wrist, and pointed out that erosions do not occur at the points of attachment of ligaments - rather, between and adjacent to them (Figure 13). Only three sites (#16, #21, #22 - Appendix 2) observed in the present study coincided with these attachment sites (Figure 14); all others were between them.

Table 8 shows the frequency of predilection for marginal erosions by site according to Martel et al,<sup>11</sup> and the corresponding results of the present study. We found a preponderance of wrist rather than hand involvement, especially the radionavicular region, the distal margins of the ulna and greater multangular surfaces. Martel et al<sup>11</sup> obtained similar results.

TABLE 8 FREQUENCY OF MARGINAL EROSIONS

表 8 辺縁糜爛の頻度

Site	Martel et al <sup>10</sup>	Present Study
Ulnar styloid or adjacent groove	46%	31%
Radial styloid	11	33
Navicular, mid-portion, radial aspect	36	33
Capitate, at capitate-navicular joint	11	25
Greater multangular, adjacent to navicular	11	27
Greater multangular, adjacent to metacarpal I	20	19
Thumb, base of distal phalanx, volar-ulnar aspect	12	9

We analyzed 39 subjects with grades 1 and 2 disease who had follow-up films available. Rheumatoid arthritis first appeared in the PIP and MP joints. Later, it was most severe - involved with grades 3 and 4 disease - in the proximal row of carpal bones, and between the latter and the distal ends of the radius and ulna.

Our observations suggest that there is a distal to proximal directional progression of disease in the hand and wrist. This could well be due to relative dormancy of disease in the joints which are more independently movable - namely the digits - as compared to the wrist.

いことを認めたが、第2度の病変についてはこの所見は該当しなかった。手根は手よりも第4度の病変にはるかに高い頻度で侵されていた。

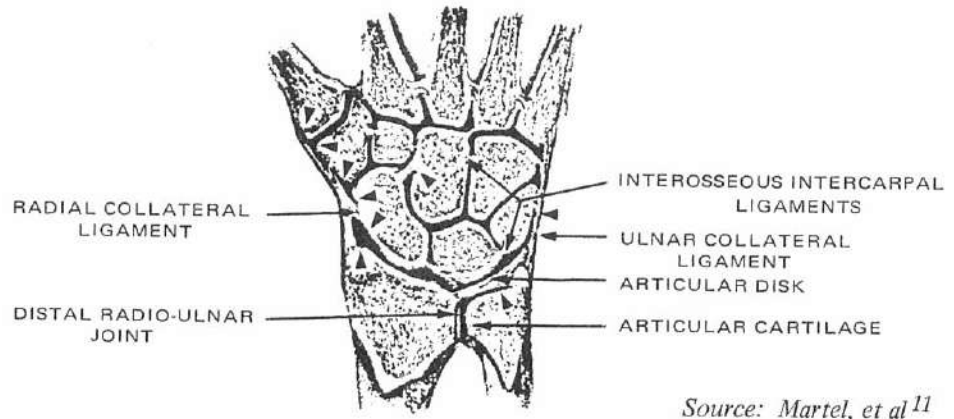
McCarty および Gatter<sup>10</sup> は、臨床的には遠位指節関節にリウマチ様関節炎が多く認められたことを報告したが、大部分の研究者はこの意見には賛成していない。本調査では、遠位指節関節に病変は比較的認められず、認められた場合でも第2度の病変のみであった。近位指節および中手指節関節は最好発部位であり、近位指節では遠位指節よりも頻度が高かった。近位指節骨にも遠位指節にも第4度の病変はなかった。

Martel ら<sup>11</sup> は、手および手根におけるリウマチ様関節炎の発生部位について述べたが、糜爛は靭帯付着部には発生せず、むしろ、その間および付近に発生すると指摘した(図13)。本調査における観察では付着部に発生をみたものは3か所(#16, #21, #22—付録2)のみで、その他のものはこれらの付着部位の間であった(図14)。

表8は、Martel ら<sup>11</sup> が発表した部位別の辺縁性糜爛の好発頻度ならびにそれに対応する本調査の結果を示す。本調査では、手よりもむしろ手根、特に桡舟骨状関節部、尺骨の遠位辺縁および大多角骨面に病変を多く認めた。Martel ら<sup>11</sup> も同様の結果を得ている。

第1度および第2度の病変があり、経過観察X線像フィルムのある者39人について解析した。リウマチ様関節炎はまず近位指節および中手指節関節に認められた。その後重篤度が最大であったのは、手根骨の近位列で、特に第3度および第4度との病変が最も多かった手根骨間および桡骨、尺骨の遠位端であった。

本調査中における観察では、手および手根において病変が遠位から近位へと進行する傾向が示唆される。これは手根に比べて、独立して動かし得る関節一すなわち、指において病変が相対的に休止の状態にあるためであると考えられる。



Source: Martel, et al<sup>11</sup>

Numerous "Bare Areas" (arrows) between the articular cartilage and ligamentous attachments represent potential sites of erosion. The erosions do not occur at the attachments of ligaments but rather adjacent to them.

Figure 13 Potential erosion sites.

圖13 潛在的侵蝕部位

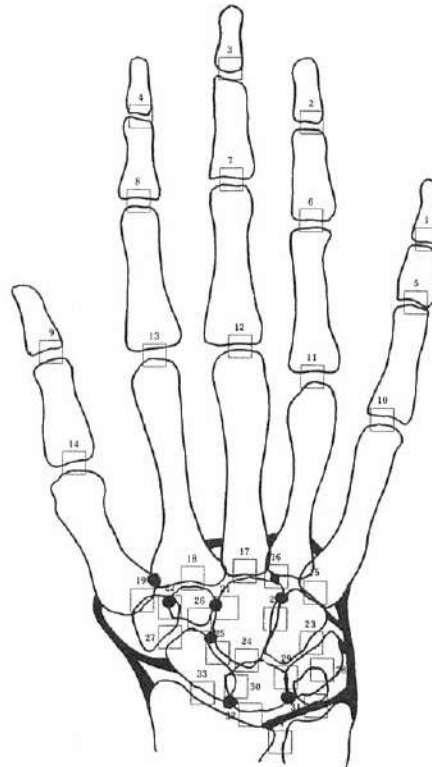


Figure 14 Location of ligamentous attachments.

圖14 韌帶附着個所

In the early grades, rheumatoid arthritis appeared to involve the left hand and wrist more than the right; whereas in the later grades, the converse was true. On testing, these findings were not statistically significant, but the numbers of involved joints were relatively few. However, this point would seem worthy of further assessment.

Contrary to reports of other investigators, in our experience, all carpal bones did not become affected as a group, despite the communications<sup>12</sup> which reportedly exist between synovial compartments. Our findings indicate that, with early involvement of the radionavicular region, subsequent progression in the wrist can be anticipated. Very careful follow-up roentgenographic and clinical examinations are indicated in all such cases.

初期の段階では、リウマチ様関節炎は右側よりも左側の手および手根に発生するようであったが、後期の段階ではその逆であった。検定の結果、これらの所見は統計的に有意でなかったが、病変のある関節の数は比較的少なかった。しかし、この点はさらに検討する必要があるものと思われる。

他の研究者の報告に反して、今回の調査では、滑液区画間に連絡があると報告<sup>12</sup>されているにもかかわらず、すべての手根骨が一度に侵されることはなかった。われわれの所見では、橈骨舟状関節部に早期に病変が認められる場合は、手根に進行が予想できることを示した。このような症例のすべてにおいて、X線検査および診察によるきわめて慎重な経過観察が必要である。

APPENDIX I GRADING CRITERIA FOR RHEUMATOID ARTHRITIS\*

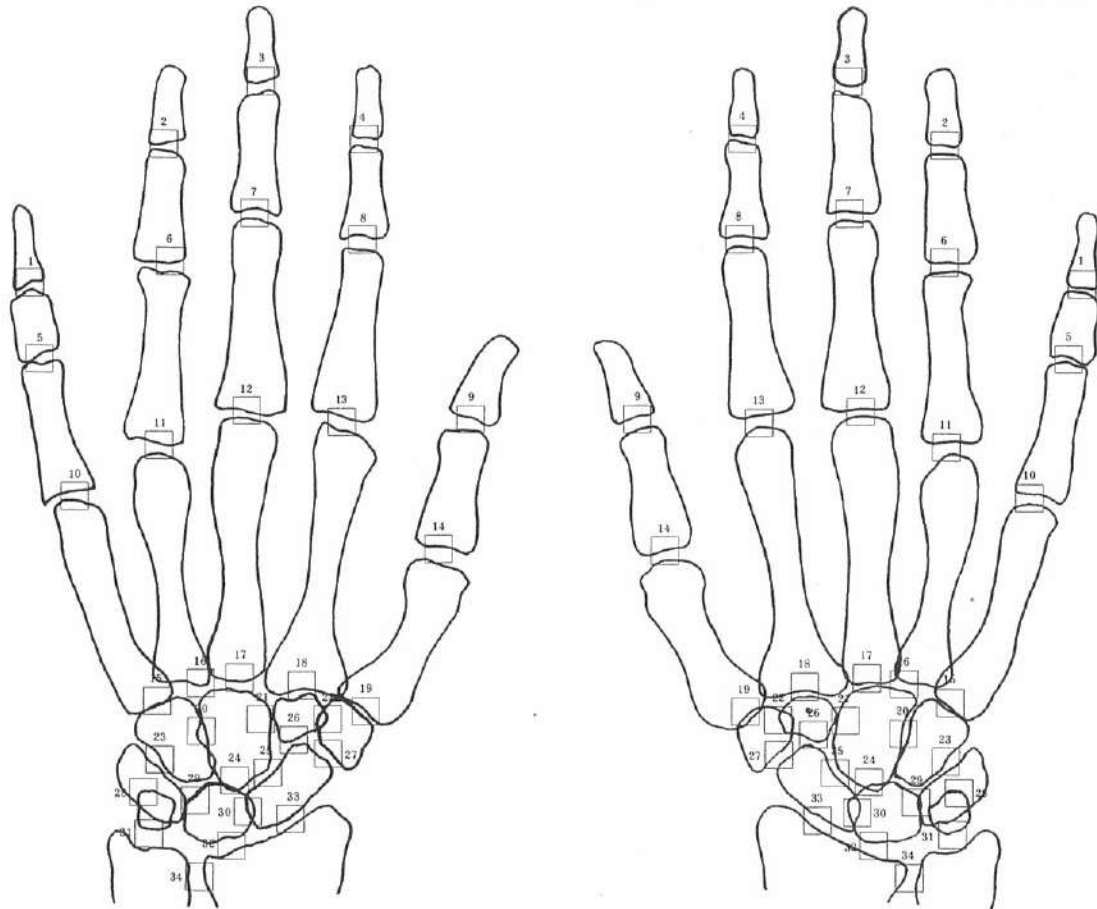
GRADE	ROENTGENOLOGICAL FINDINGS
0 NEGATIVE	NORMAL
1 QUESTIONABLE	JUXTA-ARTICULAR OSTEOPOROSIS PERIARTICULAR SOFT TISSUE SWELLING
2 MINIMAL	ABOVE, PLUS 1 OR 2 POCKETED SURFACE EROSIONS MINIMAL NARROWING OF JOINT SPACES
3 MODERATE	ABOVE, PLUS MULTIPLE POCKET & SURFACE EROSIONS MARKED NARROWING OF JOINT SPACES, ESPECIALLY WRIST
4 SEVERE	ABOVE, PLUS MARKED OSTEOPOROSIS & NARROWING OF JOINT SPACES NUMEROUS EROSIONS & MULTIPLE SUBLUXATIONS

\*Atlas of Standard Radiographs of Arthritis.<sup>5</sup>

RHEUMATOID ARTHRITIS STUDY リウマチ様関節炎の研究  
 Department of Radiology 放射線部  
 GRADING FORM - HANDS AND WRISTS 図式 - 手関節

Hiroshima   
 Nagasaki

M.F. # \_\_\_\_\_ Date of Birth \_\_\_\_\_ Date of Exam. \_\_\_\_\_  
 Name \_\_\_\_\_ Male  Female  Examination Number \_\_\_\_\_



Norgaard Film  Yes  Positive

	Left	Right
Elbow		
Foot		
Knee		
Ankle		
Shoulder		
Hip		
Mandible		
C-spine		Abdomen Film (UGI, BE, GB, IVP, Other)
L-spine		
T-spine		Pelvis Film
Remarks:		

## REFERENCES

### 参考文献

1. KELLGREN JH: Diagnostic criteria for population studies. *Bull Rheum Dis* 13:291-2, 1962
2. WOOD JW, KATO H, JOHNSON KG, UDA Y, RUSSELL WJ, DUFF IF: Rheumatoid arthritis in Hiroshima and Nagasaki, Japan. Prevalence, incidence, and clinical characteristics. *Arthritis Rheum* 10:21-31, 1967
3. KATO H, DUFF IF, RUSSELL WJ, UDA Y, HAMILTON HB, KAWAMOTO S, JOHNSON KG: Rheumatoid arthritis and gout in Hiroshima and Nagasaki, Japan. A prevalence and incidence study. *J Chronic Dis* 23:659-79, 1971
4. BELSKY JL, TACHIKAWA K, JABLON S: ABCC-JNIH Adult Health Study. Report 5. Results of the first five examination cycles, Hiroshima-Nagasaki 1958-68. ABCC TR 9-71
5. KELLGREN JH, JEFFREY MR, BALL J: Atlas of Standard Radiographs of Arthritis. In: *The Epidemiology of Chronic Rheumatism*. Volume II. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1963
6. NORGAARD F: Earliest roentgenological changes in polyarthritis of the rheumatoid type: rheumatoid arthritis. *Radiology* 84:1-5, 1965
7. TAMBA S, TAKAHASHI M, MIZUNO Y, INOKAI M, IJIMA A: Statistical observation of chronic rheumatoid arthritis patients. *J Nagoya City Univ Med Assoc* 19:478-9, 1968
8. CLEMMESSEN S: A critical evaluation of Nøgaard's technique for early roentgenological diagnosis of rheumatoid arthritis. *Acta Rheum Scand* 12:241-9, 1966
9. NORGAARD F: Earliest roentgen changes in polyarthritis of the rheumatoid type. Continued investigations. *Radiology* 92:299-303, 1969
10. McCARTY DJ, Jr, GATTER RA: A study of distal interphalangeal joint tenderness in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 9:325-36, 1966
11. MARTEL W, HAYES JT, DUFF IF: The pattern of bone erosion in the hand and wrist in rheumatoid arthritis. *Radiology* 84:204-14, 1965
12. MARTEL W: The pattern of rheumatoid arthritis in the hand and wrist. *Radiol Clin North Am* 2:221-34, 1964