

# 放射線像の研究

——解析と評価——

## 第2巻

1966～1968

放射線イメージ・インフォメーション研究会(RII)

# 序

名古屋大学教授

高橋 信 次

R I Iのこの2年間の研究資料集が製本されて出る。これは1967年に次いで第2回目のものである。放射線のレスポンス関数に関する貴重な書籍である。

私はこのR I Iの会長ということになっている。通例このような学会若しくは研究会の会長というものはその学問に対して深い理解を持ち強い行動力を持っている人が勤めるのが普通である。ところが残念なことには、この会長はそうではない。務めようとする意欲はあるのだが如何せん能力が追つかない。たゞ研究者の仕事の邪魔をしないことのみ念じている始末である。

無能な親の家に孝子出づという喩えは正しいと思うのは、この研究会の会員は会長の短所を補って余りある程実に熱心勤勉である。

私は医者のみならず、いろいろの専門家の会合に出席した経験があるが恐らくこの会程熱心なのは無いと思われる。

私は杉田玄白、前野良沢を中心とした蘭学の研究の集いを時々想う程である。私は時々これ程熱心にこの研究をやっているのに世の中では——放射線医も含めて——あまり知ってくれないのに不満を持っている。

それだから、このような書籍が発刊されるのに特に喜びを感じるのである。又、一方、もう少しわかりやすいものを出刊して、せめて放射線科医・放射線技師にこれらの人達の研究成果を理解し利用してもらいたいものと念願している。

初心忘るべからずという。今の研究意欲を長く持続して、このような書籍が次々と発刊されることを希ってやまない。

# 序

日本医学放射線学会

総務理事 足立 正

現今ではX線診断はすでに目で見て主観的に診断する段階から抜け出して客観的に測って診断する段階にすゝんでいる。之によってその科学的価値は一段の進歩をとげ、より適確な方向に踏みこみつゝある。

本書はX線像の成立に至る迄の諸因子について近来注目されつゝある情報理論を導入しレスポンス関数により分析的究明を行なったもので現時点では尚むしろ基礎的研究成果の集積の段階ではあるが研究の発展と共に之等が綜合されて今後この領域における進歩発展に資すること甚だ多いと確信する。各項目の担当者はいづれもこの方面の新進の精鋭であるので今後の画期的発展をたのしみにしていく。

# 序

東京大学教授

宮 川 正

放射線イメージインフォメーション研究 ( R I I ) の成果が着々と発展していることは同慶に堪えません。X線像のごとく、物理的過程を主体として出来上がった白黒像は、すぐにでも情報論的に取扱われるように考えていましたが、臨床レベルにはさらに一躍二躍の努力が必要のようです。しかしX線像成立の解析が、R I Iにより着実にまた、従来の考え方より、より普遍性をもった理論をもって行なわれていることから、近い将来に各種の被写体へのX線像に応用できるものと確信しています。また、R I 診断の場合はさらに、人体の代謝系の物理生化学的情報因子を入れた情報論的診断ができることを願っています。R I Iグループの方々のますますの御努力を期待してやみません。

## ま え が き

放射線像イメージ・インフォメーション研究会(RII)がここに「放射線像の研究 第二巻」を刊行に至ったのは、喜びに耐えない。

1963年12月設立準備会を、1964年3月第1回研究会を、以後毎年4回研究会を開催、1966年4月には「放射線の研究—レスポンス関数—第一巻」を刊行した。第二巻には第9回以降第19回迄の研究発表を集録した。また第13回以降の研究発表の概要は研究会記事として会終了後会員に頒布されている。第一巻、第二巻とも研究発表を主として内容相互間の関係も十分といえないので、各篇に解説を付け、これからこの分野に入らんとする人の指標とした。しかしこの分野には未だ解説書はなく、むづかしいという世評もあるので、当研究会で本年内に教科書の刊行も計画している。

RII研究会は放射線像の研究解析とその応用に関する成果を放射線医学の分野に利用できるようにし、その成果を必要とする人に提供することを目的としている。第一巻では研究初期のため、X線管焦点、増感紙、フィルム、X線像など基礎的の発表が多かった。第二巻には粒状性や雑音とその影響、I. I, TV関係、特殊撮影、被写体のスペクトル、散乱線、測定系の解析、RI系への応用、情報量などにその特徴がある。

目を他分野に転ずると応用物理の光学懇話会や(RIIの主たるメンバーは入会しているが)MEの像処理グループの研究との間に競合重複している所が少くない。このような点からRII研究会の存在意義は何か? 何を目的として何をなして来たか? 将来いかにあるべきかについて昨年来「自己批判」を行ない、「RII研究白書」として放射線像研究の目的、研究の現況、将来の見通しなどにつき遠からず、世に訴える予定である。

本年は国際放射線学会も開催され、Image qualify 関係の Symposium もあり、R. H. Morgan G. M. Ardran, H. Schöber, K. Rossmann, T. Holm, J. Feddema, R. D. Moseley, O. Schott, W. F. Niklas, A. Bouwers, L. F. Guyot, W. Kühn, E. Feuner, L. B. Lusted, B. Combee, B. J. M. Botden, W. F. Schreierなどのそうそうたる外国の研究者も参加され、MTF, 像処理, コンピューター関係の発表も多いとのことで大いに期待している。我国の放射線像研究は世界のトップレベルを行き、多数の論文が外国雑誌にも採用されており、放射線医学の他分野と比べるべくもないと言っても過言でないと思自負してよからう。ICRを迎えてこれらの研究者と研究成果を交流し、一層の発展のために努力しようではないか。

昭和44年1月 (大学問題騒然たるとき)

編集委員

井上多門  
梅垣洋一郎  
木下幸次郎  
佐柳和男  
竹中栄一  
土井邦雄  
長谷川伸

内田勝  
金森仁志  
佐々木常雄  
高野正雄  
津田元久  
野田峰男  
松田一

# 総 合 目 次

第 1 編	解 説		
第 1 章	解 説	佐々木 常雄	11頁
第 2 章	放射線像の画質評価に対する考え方	津田 元久	12
第 3 章	ラジオグラフィにおける粒状性	土井 邦雄	24
第 4 章	視覚系と放射線像の画質 (第 1 報)	藤村 郁夫	40
	視覚系の正弦波レスポンスをめぐる諸問題	山本 勝昭	
第 5 章	(I) Fraunhofer 回析計による写真フィルムのレスポンス関数の測定法	高野 正雄	48
	(II) Fraunhofer 回析計による写真フィルムの粒状性の測定	高野 正雄	60
第 2 編	X 線 源		
第 1 章	解 説	津田 元久	65
第 2 章	Modification of the Optical Transfer Function of X-Ray Tube Focal Spots on Radiographic Images	金森 仁志	66
第 3 章	拡大撮影用管球焦点のレスポンス関数 (X線拡大撮影法の研究 第 3 8 報)	奥村 寛 綾川 良雄 佐久間 貞行	67
第 3 編	被写体と散乱線		
第 1 章	解 説	竹中 栄一	73
第 2 章	被写体のスペクトル	竹中 栄一	75
		木下 幸次郎	
		井内 昭一彦	
第 3 章	被写体散乱線の写真効果のレスポンス関数による評価	中島 緑	90
第 4 章	散乱線のレスポンス	土井 邦雄 木下 幸次郎 滝口 隆 井内 昭一 鏑 晃一 竹中 栄一 中島 緑彦	99
第 4 編	蛍光材料と感光材料		
第 1 章	解 説	高野 正雄	105
第 2 章	増感紙 — フィルム系の階調と相互露光量比	土井 邦雄	106
第 3 章	医用蛍光板の二、三の特性	木下 幸次郎	109
		竹中 栄一	
		鏑 晃一	
		滝口 隆	
第 4 章	迅速処理フィルムについて	中島 緑彦	115
第 5 章	Evaluation of Transient Luminascent Phenomena by Frequency Characteristics	中島 庸介 土井 邦雄	118
第 6 章	写真フィルムの三次元的レスポンス関数の測定	十枝 内秋 高野 正雄	124

第 5 編	間接撮影法および光学系		
第 1 章	解 説	佐 柳 和 男	131頁
第 2 章	撮影法によるレントゲンレンズの $MTF$ 測定	桑 山 武 司	132
第 6 編	イメージアンプリファイアとテレビジョン		
第 1 章	解 説	野 田 峰 男	143
第 2 章	X線用 PbO ビジコンの医学応用への可能性	飛 田 勝 弘	145
第 3 章	X線テレビに於ける運動と残像の一実験	野 田 峰 男	149
第 4 章	イメージオルシコン管を使用した X線テレビ装置の二、二の特性	矢 野 重 信	153
第 5 章	X線 TV像におけるイメージ増強と垂直解像力	野 田 峰 男	156
第 6 章	中性子 TV装置とその応用	亀 井 久	163
第 7 章	島津可変視野イメージアンプリファイア	津 田 元 久	168
		若 松 公 男	
		足 立 勝	
第 8 章	イメージ管の解像度	長 谷 川 伸	175
第 7 編	X 線 像		
第 1 章	解 説	金 森 仁 志	181
第 2 章	電子計算機による X線写真の情報処理、胸部 X線写真のパターン認識	鳥 脇 純 一 郎	183
第 1 節	加法的ガウス雑音をとまなり Pandom Pattern の識別	〃	183
第 2 節	雑音をとまなり二次元図形の境界の一識別法	〃	198
第 3 節	胸部 X線写真の濃度分布の性質と肋骨境界の自動識別	〃	206
第 4 節	電子計算機による胸部 X線写真の病巣陰影識別に関する基礎的実験	〃	216
第 3 章	X線写真の情報容量	金 森 仁 志	224
第 1 節	情報容量の概念	〃	224
第 2 節	Information Capacity of Radiographic Images	〃	226
第 4 章	X線像伝送系の倍率を含んだ $OTF$	木 下 幸 次 郎	234
		竹 中 栄 一	
		中 島 緑 彦	
第 8 編	粒状性とその影響		
第 1 章	解 説	木 下 幸 次 郎	241
第 2 章	ラジオグラフィックにおける粒状性の解析	土 井 邦 雄	243
第 3 章	ウィナーспекトル測定における走査開口の役割	土 井 邦 雄	251
第 4 章	ラジオグラフィック用両面フィルムのウィナーспекトル	土 井 邦 雄	258
第 5 章	雑音のマスクング効果 (II) — 文章と骨 X線像について	木 下 幸 次 郎	262
		菊 地 緑 彦	
		竹 中 栄 一	
第 6 章	X線撮影系のウィナーспекトルと $S/N$	土 井 邦 雄	264
第 7 章	粒状のとりあつかい	佐 柳 和 男	271

第9編	特殊撮影	内田 勝	275頁
第1章	解 説		
第2章	運動体の撮影法		
	I 運動量の解析	佐藤長三郎	276
		佐木 稔	281
	II 運動効果のレスポンス関数による解析	平城 実夫	287
第3章	拡大撮影のレスポンス関数と感度	三浦 典和	287
第4章	$^{192}\text{Ir}$ ラジオグラフィにおける拡大撮影	佐柳 邦雄	294
第5章	最大情報量撮影 第21報 (高速連続撮影系の空間周波数特性)	前田 頌勝	304
		山下 一也	309
第6章	最大情報量撮影 第23報 ( $^{60}\text{Co}$ Radiography系の空間周波数特性)	増田 一省	309
		中西 慎弥	313
第7章	同時二方向撮影の検討 第1報 (側方散乱の様相)	内田 重雄	313
		山本 憲真	320
	同時二方向撮影の検討 第2報 (側方散乱の解析)	山 下 一孝	320
		若松 孝司	329
		内 孝 司	329
		若松 孝 一	329
		山 林 段 床	329
第8章	$^{192}\text{Ir}$ $\gamma$ 線撮影系のレスポンス関数	前 田 嘉 頌	329
第10編	測 定		
第1章	解 説		
第2章	放射線測定系のフーリエ解析 第2報 (空中線量測定における電離槽線量計のレスポンス関数)	井上 多門	345
第3章	放射線測定系のフーリエ解析 第3報 (深部線量測定における電離槽線量計のレスポンス関数)	内田 真行	346
第4章	放射線測定系のフーリエ解析 第5報 (空間周波数領域における電離槽線量計の線質依存性)	森川 真行	350
第5章	電子計算機による $\gamma$ 線スペクトルの解析	内田 真行	355
		森川 真行	360
		伊藤 博門	360
		井上 多門	360
第11編	定量診断		
第1章	解 説		
第2章	定量的X線診断の研究	竹中 栄一	367
第3章	X線撮影における Technical data の導出過程とその規格化	梅垣 洋一	369
		山崎 武	371
		寺田 央	



第12編 *R I* 系

第1章 解 説

第2章 オートフローグラフィに使用するコリメータの検討

第3章 *R I*スキヤニング系のレスポンス関数

第4章 *R I*シンチレーションカメラのレスポンス関数

第5章 スパークチエンバーを用いたガンマカメラ

第6章 *R I*イメージ系の *MTF* (フォトスキャン)

竹 中 栄 一	377
津 田 元 久	379
竹 中 栄 一	382
木 下 幸 次 郎	
中 島 緑 彦	
服 部 浩 之	391
金 子 昌 生	
佐 々 木 常 雄	
宮 沢 龍 雄	396
速 水 昭 宗	405
猪 熊 正 克	