

画像通信

Vol. 3 No. 2 (通巻5)

目 次

第8回画像分科会の案内 (1)

新委員からの投稿

エントロピー解析へのマイコンの導入	桂川茂彦(3)
エントロピー解析と知覚系導入への期待	藤田弘志(3)
星 一 つ 筈 き て	若松孝司(4)
診療放射線技術の展望 — 放射線撮影学 —	川村義彦(5)

海外レポート

第33回米国写真学会年次大会について	田中俊夫(7)
第5回医学物理学国際会議(5th ICMP)参加報告	金森仁志(8)
シカゴ短 信	山下一也(10)

学会等の案内

MEDINFO '80	80' 画像機器展	(12)
7th ICCR	日本放射線技術学会シンポジウム	
CT シンポジウム		

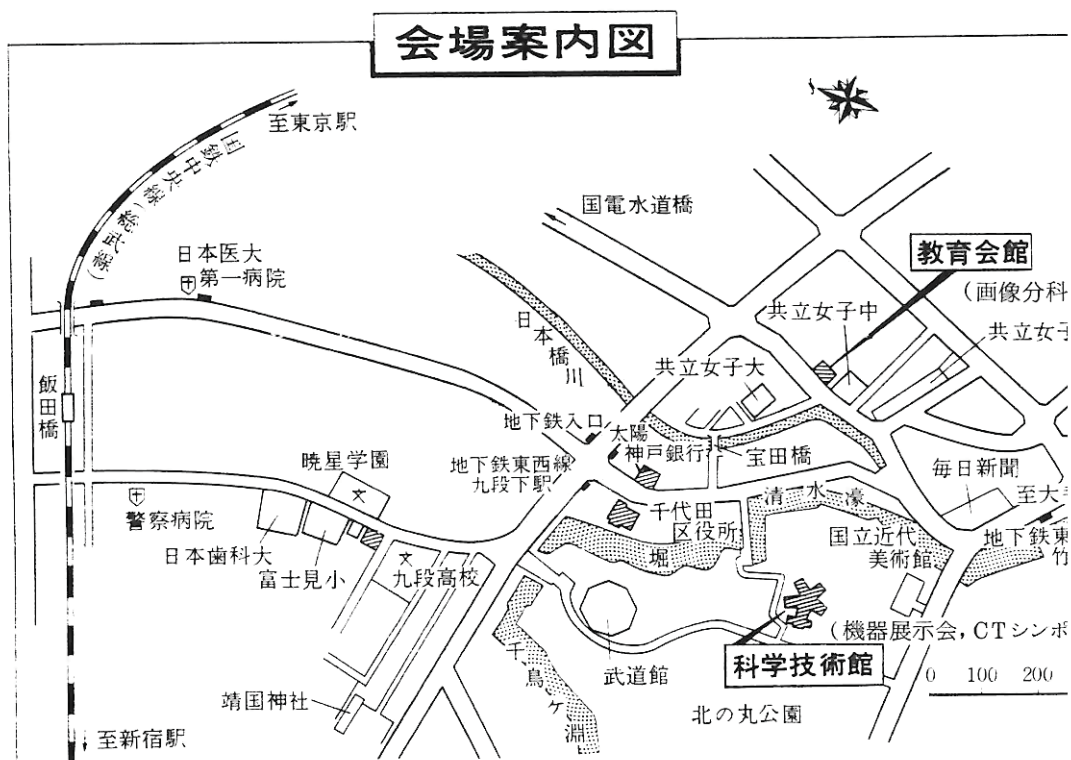
昭和55年9月

社団法人 日本放射線技術学会
画像分科会

第 8 回 画 像 分 科 会

日 時 : 昭和55年9月27日(土) 10:00~16:40

場 所 : 日本教育会館 (東京都千代田区一ツ橋2-6-2)
地下鉄東西線竹橋駅下車, 徒歩5分



画像分科会費納入のお願い

今年度の分科会費の納入が例年に比し不十分のため(7月末現在 27%)分科会運営に支障をきたすことを心配しております。

未納の方は今すぐ下記により年度会費の納入をお願い致します。

記

年度会費 1.000円

振替貯金口座 京都 23167 によりご送金下さい。

プログラム

特 別 講 演

- | | | |
|-------------|---------------------------|---------------------------|
| 10:00~12:00 | 放射線画像とエントロピー解析
(昼食 休憩) | 座長 山 下 一 也
内田 勝(岐阜大工) |
| 13:00~13:40 | シカゴ大学出張報告 | 座長 津 田 元 久
山下 一也(阪大医短) |
| 13:40~14:00 | 米国写真学会報告 | 田中 俊夫(京工織大) |
| 14:00~14:30 | 5th ICMP報告
(休 憩) | 金森 仁志(京工織大) |

研 究 発 表

- | | | |
|-------------|--|--------------------------|
| 14:40~15:00 | 不可能図形と多義図形とX線画像の対比考察 | 座長 桂 川 茂 彦
山崎 武(滋賀医大) |
| 15:00~15:20 | ROC曲線によるX線複製フィルムの評価
長畑 弘, 尾上 達司, 今田 頼久(星ヶ丘厚生年金病院) | |
| 15:20~15:40 | 2変量情報解析におけるHx (Y)
藤田 広志(岐阜工専) 内田 勝(岐阜大工) | |
| 15:40~16:00 | エントロピーによるCT画像の評価(第2報)
富岡 睦夫, 桂川 茂彦, 武田 光弘(行岡学園) | 座長 藤 田 広 志 |
| 16:00~16:20 | ハイブリット, ECT装置Head Tomeについて | 中西 重昌(島津医用技術) |
| 16:20~16:40 | 核医学における画像処理の現状 | 伴 隆一(島津システム部) |

研究発表者は、原稿用紙(300字)2枚以内の抄録を提出して頂きますのでころづもりをしておいて下さい。研究会当日に、原稿用紙をお渡しします。

エントロピー解析へのマイコンの導入

行岡医学技術専門学校 桂川 茂彦

私が放射線画像と付き合い始めてまだ5年にしかありません。以前は電気物性関係の仕事をしており、放射線に関してはX線回折をディフラクトメータで行なう程度で医用X線に関しては全くの無知でした。放射線画像に関係するようになって最初に勉強したのがMTFでした。ある程度MTFの意味を理解したところで、他人のデータをもとに実際MTFの計算を行なって練習を何度かしました。スリット法の実験結果であったため、手計算で行なうとどうしてもフーリエ変換のところではかなりめんどろな計算をしなければならず、苦労したのをおぼえています。電卓があるからまだしも、それが無い時代のフーリエ変換の計算を考えると大変な労力が必要であったろうと想像されます。

その後内田先生の御指導でCT画像のエントロピー解析を研究するようになり、それを現在も続けています。この解析にはフーリエ変換などの複雑な計算はな

いが、情報理論の解析にはつきものの、単純な計算を数多くやらねばなりません。データ整理から結果が得られるまで手計算で行なうと4～5時間かかります。計算が不得手のため、確認の計算を再度行なうと違った結果が得られていつも苦労していました。そこで無理にマイコンを購入してもらい、現在ではCT値の分布までX,Yプロッターで出力しています。これを用いるとデータインプットから、プリントアウトまで5分もあれば十分で、時間にして $\frac{1}{50}$ の短縮になっているはずで、ところが短縮されて余った時間を何に使用しているかは定かではなく、マイコン購入前の研究スピード、あるいは実験回数を比較すると余り変化がありません。結局コンピュータは、計算は超高速で行なうけれども、研究をするのは超鈍足の人間が行なうのだということを再確認した次第です。

エントロピー解析と知覚系導入への期待

岐阜高専 藤田 広志

情報理論の一部がエントロピー解析法として内田によって放射線領域へ導入されてまだ日が浅いが、すでに多くの研究が発表されている。これらの多くは、測定値のバラツキの大小、すなわち精密さ(precision)の観点からの物理的評価法として用いられているが、一部には人間知覚系を導入して、人間の知覚による評価のバラツキを取り扱っているものもある。最終的な画像評価は、人間の知覚を通して行われるものであり、物理的評価と心理的評価との相関などをそろそろ積極的に研究してもよいころであろう。

心理学においては、Shannonによって情報理論が発表されてまもない1950年代に、情報理論の適用に関する論文を、GarnerやAttneaveをはじめとして、多くの心理学研究者が出している。特に絶対判断(absolute judgment)と名づけられている実験によって、人間の情

報伝達能力などを評価している。GarnerはUncertainty Analysisとして多変量まで理論的に拡張して多くの研究成果を発表した。これらの一部については、広島大の小野の著書あるいは訳書である、「心理学における数学的方法」「心理学と情報理論」(Attneave著)「数理心理学序説」(Coombs他著)に詳しく記されている。

知覚を含めた系へのエントロピー解析法の適用は内田の発案に基づいており、結局これは心理学におけるUncertainty Analysisの画像評価への適用ともいえる。大塚らは、X線写真を観察する際の視覚を通じた濃度評価に対してエントロピーの手法を適用している。この実験で心理学における絶対判断の実験と異なる点は、入力として提示された多くの異なる濃度のX線写真(刺激)を、出力として絶対判断(反応)させるの

ではなく、ROCの実験のように5段階評定させることである。2変量情報解析によって各観察者の伝達情報量が計算でき、観察者の知覚による評価のバラツキの大小を定量的に比較できる。さらに観察者を医師（脳神経外科医）、放射線技師、医療助手などのグループに分類し、被験者を第3の変量として3変量情報解析が行える。各グループ毎の伝達情報能力などが定量的に示されるが、このとき計算した多くの情報測度がいったい何を表わしているのか非常に解釈に困ってしまう。実際、3変量の場合、合計30個の異なった情報量が存在し、この中には2変量では存在しなかった交互作用がある。交互作用は時には負の値も取り得る。どうもすっきりしない、というのが実感である。

こんな折、7月の中旬であるが、大塚先生らと共に前述の小野教授と討論する機会がもてた。知覚を導入した評価方法等のわれわれの説明をすぐに理解され、非常に興味を示された様子だった。こちら側としては質問したいことがたくさんあった。上記の実験例で、交互作用A(X;Y;Z)は何を意味するのだろうか？われわれは各職種別のグループにおける個々の個人差

と考えたが、常にそうだとはいずれも断定できないとのことであった。心理学の方面でも、この交互作用はやっかいな情報量の一つのようなのである。実験方法が心理実験として適切であろうか？結果がきれいに出ており良いだろうとのことである。きれいな結果はなかなか出にくいらしい。最近、心理学への情報理論の適用に関して、さらに研究が進んでいるのか？最近ではあまり新しい論文が出てないとのこと。一時期のようにブーム的なものが過ぎたようだ。

様々なお話を伺っていて感じたこと、あるいは自信らしきものを得たことは、知覚をバラツキの観点から評価に導入する手段として、エントロピーの手法は非常に有効であり、今後、心理学の領域で適用され発展した以上に、放射線の領域で力を発揮し、特に知覚系においてさらに大きく解析が進むのではないだろうか、ということである。心理学でブームであったように、放射線の領域でどうなるかはわれわれ一人ひとりの今後の研究次第であろう。いずれにしても、未だ端緒についたばかりであり、今後楽しみな非常にエントロピー（不確定度）の大きなテーマである。

星 一 つ 箒 ぎ て

国立循環器病センター放射線診療部 若松孝司

もののふの八十氏河の網代木に

いさよう波の行くへ知らずも
(人麻呂)

わがやどのいさき群竹吹く風の

音のかそけきこの夕べかも
(家持)

与えられた、何か、のテーマは、新しきものと古きものと云ったものについてではなかったかと思われる。時は、滔々として流れ、確実に古きものを浸して行く。安寧に生活してきて、人は、新しいものと古いものと拮抗の中に立たされて、始めて時の巨大さに戸惑うものようである。少年の頃、淀川の中州へ泳ぎ渡り、大きな蜆とりに無中になっていて、気が付いたら潮が満ち、中州を覆っていた時の、あの一瞬ぎくりとした孤独な恐れにも似ている。四十代とは、また、そのような年代なのかも知れない。こうした憂鬱の中であって、思わず口をついて出て来る歌が前掲の二首である。先の歌は、茫茫とした気分と哀韻を含んでおり、ま

さに、青年の歌、自分で設定したテーマの結論の見通しもつかずに実験にとりかかる若き研究者の気持ちに通じるものがあると思われる。発散する広大な無情な世界に対する波による診断を下した歌であろう。

後の歌は、繊細で幽寂、成すことを成し得た一人の男が老いて、なお、余りある好奇心の処置に困っているとき、収斂する世界に対する常人では聞けぬ超音波による新しい発見の歌であると思われる。

この二つの歌を口ずさむとき、人には、時に侵されないで歳とともに、キラキラと若さを増して行く部分もあるのではないかと思わされるのは、錯覚であろうか。ともあれ、四十の厄を通過するためには何かを引き換えに吐き出さなければならないとか、吐き出すものがないので一句、

星一つ箒きて、四十の秋に入る

(若松ニィフェ)

岐阜への旅に、珍しく、東海道線を利用した、のんびりと大垣まで来ると、さすがに、鬱蒼とした森林地

帯に入り、奥ある景色となった。一群の竹林が、回り燈籠のように、めぐってくる。かそけき音を出す繊細な葉の部分は、重り合って内部を見ることができないのに、網代木となる幹の部分は、太く、まばら由に見通しがきく、X線撮影系の被写体にも、このことが云えるのではないだろうか。

人体の構成物質は、筋肉、脂肪、骨および空気の四種類で、構成比率は、体積比でそれぞれ、62%、20%、10%、8% であるので、これらが意味ある微小体積 D^3 でランダムに混在する系を考えると、体積比を存在確率と見て、内部エントロピーは、 $H = \sum_{i=1}^4 P_i \log_2 \frac{1}{P_i} = 1.53$ [bit] に収斂するので、これは、二種類の物質が等確率で分布するときの内部エントロピー 1 [bit] に近似できそうである。すると被写体の体積情報量は、外部因子のみによって決定され、 $F = \frac{A \cdot B \cdot C}{D^3} = 8 W^3 A \cdot B \cdot C$ [bit] となる。 $A \cdot B \cdot C$ は、被写体の縦、横、

厚さで W は、系の限界空間周波数である。X線写真は、これらが平面に投影されるのであるから、面積情報量は、 $S = \frac{A \cdot B}{D^2} \log_2 \left(1 + \frac{C}{D} \right) = 4 A \cdot B W^2 \log_2 (1 + 2WC)$ [bit] となる。

面積情報量と体積情報量の比をとると、 $S/F = \frac{\log_2 (1 + 2WC)}{2WC}$ となり、最大、これだけの割合の情報しか得ることができないのである。厚さを 10mm 、限界周波数を 6 本/mmにとって見ると、指の骨あたりですら、5.8%の割合でしか、情報を得られないこの結果は、指の骨を大焦点で撮っても、小焦点で撮っても、写真に大きな変化がないと云う経験と一致するもののものである。私たちは、まさに、“行へ知らずも”の画像を相手に、“かそけき音”の信写に緊張する若さを保ち続けなければならないようである。日常、とり扱う画像の中にこそ、青年の悩みの歌と、壮年の心の歌を観る。

診療放射線技術の展望

—— 放射線撮影学 ——

日医大 川村 義彦

診療放射線技術学は、現在までに確立されている他の分野の学問(医学、化学、理・工学など)を縦糸に、情報理論、放射線撮影学など診療放射線に関する学問を横糸として構成されるべきものである。このような意味で、診療放射線技術学は最も学際的な学問分野のひとつといえよう。

放射線技術学における放射線撮影学は、最も重要なもののひとつとして今日までに情報理論が導入され、放射線像情報に関する基礎的解明が進んでいることは真に心強いことである。現在、これらの基礎的理論の成果が、放射線技術学実践の場である臨床的放射線撮影の現場では、必ずしも充分活用されているとはいえない。

今日、診療放射線撮影のシステムは、OUT PUTの最終検知系が、主として人間の視覚に依っている。従って、その伝送系は人間の眼に見えない生体内情報を、眼に見える映像情報に変換、伝達することにある。その基本は生体情報を忠実に、あるいは合目的に人間視覚系に伝達することである。

ここにおいて『人間の最も知覚し易い画像とは何か』という問題が提起される。

本来、視覚は人間の持っている感覚機能のうちで、

最も多くの種類の情報を扱うことができるのがその特質である。そこで、人間の最も知覚し易い画像が、即ちよい画質の像という事ができよう。

視覚についての研究は、大脳も関連するため、非常に難しく、広い分野を包含しているが、放射線画像に関する視覚の研究は比較的少ない。今後もさらに『最も知覚し易い画像、良い画質』に向けて、視覚からみたX線画像、画質の問題に取り組んでゆかねばならないであろう。

良い画質を作る上において、画像処理の方法は重要である。現在、最も広く行われている画像処理のひとつに、画像写真の現像処理がある。画像製作の主要サブシステムである。

一昔前は、全て暗室セーフライト光のもとに手現像が行われていた。現在は進歩して、自動現像機が普及し機械的にマスプロ処理が行われている。現在の自動現像機処理では、インプットからアウトプットまで、温度、時間によって決まる一定の条件のもとで処理が決まり、これを個々の画像の目的や画質に応じて途中に変更、調節することは出来ない。

これに較べ、セーフライト光の下の手現像では、現像

進行中の像を眼で見て、処理条件を個々の画像に応じ途中、調節することが可能であった。セーフライト光の明るさが、明るいと、相当の調節ができる。これは手現像の場合、眼（視覚）による画像の調節・制御が可能であり、フィードバックの機能を有することをさしている。

量的処理能力よりして、自動現像機を使用せざるを得ない今日、今後の自動現像機による処理方法について、画質制御という点から、さらに検討されねばならない。

見易い画像、良い画質は、個々の画像の目的に応じて製作、制御されねばならない。今もし、これを人の面に即して考えるならば、臨床医がX線写真のユーザーであり、放射線技師がX線写真のメーカーとなる。この場合、X線写真を製作するメーカーは、ユーザーの求めている見易い画像に対応する画質を、メーカーの形で求めているなければならない。

いつも、放射線被曝と画質レベルの問題がとりあげられ議論される。そして、いつも袋小路に入り込む。ここで、X線写真の基本性能を知りつくし、且つ、提示写真の画質を把握しているメーカー（放射線技師）が、それなりにまとめていかなければならないだろう。

X線写真の製作には、個々の画像の目的に応じた基本性能をもつ設計図というべきものが必要となる。つまり、X線写真は標準以下の画質のものであっては、正しい診断に達する事はできないはずである。従ってメーカーは画質の規準を設定する必要がでてくる。この事は、さらにX線写真の品質管理に結びつく重要な事であり、今後の大きな課題といえる。

現在の撮影技術では、X線撮影条件の設定において、写真濃度に関わる種々の因子のもとで、同一写真濃度になるような因子間の組み換え可能な、いくつかの方法が完成している。他方、X線写真の質を論じる場合、未だその域には至っていないのが現状である。X線写真の濃度とは同列にいかないまでも、画質に関する種々の因子間の操作で、トータル画質というべきものを維持する事が可能ではなからうか。画質制御のトータルシステム化は、現場で働らく者としては、ぜひ確立しなければならぬ課題の一つである。

第33回米国写真学会年次大会について

京都工芸繊維大学工業短期大学部 田 中 俊 夫

1980年5月4日から8日まで、米国ミネソタ州ミネアポリス市で開かれた標記の会議 (Annual Conference of the Society of Photographic Scientists and Engineers) に出席・講演する機会を得、5月8日の仙台での画像分科会は失礼させて頂いて、10日間ほど渡米して参りました。

この年会は、世話役の人数のそろう土地を選んで、毎年5月頃に開催するのが慣例のようで、本年はミネアポリスの隣市セントポールに本社がある3M(スリーエム)社の世話で開かれました。

会場は市の中心に近いホテルで、参加者約300名、米国各地はもちろん、日本やヨーロッパからの参加もあり、合計98件(海外から23件、うち日本から13件)の講演が15のセッションにわかれて行われました。画像分科会に最も関連の深いセッションは、最終日

の8日午後に行われた "Session Q. New Approaches to Medical Diagnostic Imaging" で、私は都合で聴講できませんでしたが4件の講演があり、その中には先般来日講演されたシカゴ大学の土井邦雄教授のものも含まれています。私の場合もそうでしたが、土井先生も座長からの講演依頼を受けて出席されたとのことで、むこうの座長さんは自分のセッションの構成から運営まで、すべてを任されているように見受けました。講演時間は、Session Q では1件当たり質疑応答も含めて30分と、かなりゆったりしていましたが、これもセッションによってまちまちです。

大変お見づらくて恐縮ですが、Session Qの4件の講演要旨を原文のままコピーでご紹介致します。

(1980. 6. 25)

SESSION Q

Q1 Evaluation of New Anti-Crossover Screen-film Systems in Medical Radiography. Kunio Doi*, Loh-Hien Loo, I. McDowell Anderson, and Paul Frank. The Kurt Rossmann Laboratories for Radiologic Image Research**, Department of Radiology, The University of Chicago, 950 E. 59th Street, Chicago, Illinois 60637

For more than ten years, crossover exposure in the screen-film system has been known as an important part of screen-film unsharpness. Among those x-ray films presently available, a considerable fraction of film darkening (up to approximately 40% in terms of total effective exposures) is due to crossover exposure. The recent development of a new x-ray film (DM, KUD) using light absorbing layers coated on both sides of a film base, reduces crossover exposure, and has significantly changed resolution properties of screen-film systems. In addition, the appearance of radiographic mottle has become more crispy high-frequency noise due to loss of the long sweeping tail component of the point spread function. These results indicate a practical way to significantly improve imaging properties of screen-film systems. However, a comprehensive analysis of basic imaging properties affecting radiographic image quality has not been undertaken, and the extent of improved imaging properties and the limitation of anti-crossover system is not known at present.

Our aim of this study is to compare imaging properties of conventional and anti-crossover screen-film systems, and to find relationship between imaging properties and technical parameters involved. In order to examine the potential use of anti-crossover systems, we will present measurements of basic imaging properties, namely, MTFs, Wiener spectra and Mod curves of screen-film combinations, which contain two different magnitudes of crossover. Radiographs of simple test objects including resolution and noise limited details will be shown to demonstrate the influence of the crossover effect on image quality.

**Supported in part by USPHS Grant CA 24306

Q2

COMPUTERIZED FLUOROSCOPY TECHNIQUES FOR INTRAVENOUS ANGIOGRAPHY

D.L. Ergun, R.A. Kruger, C.D. Shaw, C.A. Mistretta, and M. Van Lysel. Department of Radiology, Medical Physics Division, University of Wisconsin, Madison, WI.

During the past few years we have developed instrumentation for real time digital processing of video fluoroscopy data. The primary application of this apparatus has been imaging of the heart and arteries following injection of contrast material into peripheral veins. This report will describe the apparatus and the various imaging modes which may be implemented with it.

The simplest mode is analogous to conventional film subtraction angiography. A pre-injection mask image is integrated over several television fields to produce an image with high signal to noise ratio. Following injection of contrast, X-ray exposures are integrated for times of about 1/15 second at a rate of once per second and are subtracted from the mask. This mode is used in all applications outside of the heart. Subtracted images stored in a video disc are reprocessed to remove artifacts from any patient motion which may have occurred.

For cardiac applications a subtraction fluoroscopy approach is used. In this case post injection images are subtracted at a rate of 30 fields per second. Purely digital and hybrid approaches are used. In the hybrid case the pre-injection mask is reconverted to analog form and subtracted from a high bandwidth analog video signal. Preliminary results will be discussed.

Q3 COMPUTERIZED RADIOGRAPHY

Yosha Ein-Gal* and Lee M. Klynn
Xerox Medical Systems
Palo Alto, CA 94304

The paper describes a computerized radiography system that is being developed and clinically evaluated under a contract with the National Cancer Institute. The system is composed of a large area, variable resolution, x-ray detector and an interactive digital processing/display unit. Issues related to the handling of large digital images are discussed and some diagnostic applications are presented.

Q4 "A METHOD FOR DIRECT ELECTRONIC PRINTING OF GRAY SCALE PICTORIAL INFORMATION"

O. L. Nelson
3M Central Research Laboratories
St. Paul, MN 55133

A specific configuration of the Magnetic Stylus Recording (MSR) technique described in another presentation at this conference* has been used to create gray-scale graphics with text directly from electronic information using voltages less than 50 volts. This printing method uses a single-component magnetic toner with an array of conducting styli to tone a special receptor. The amount of toner deposited is proportional to the voltages applied to the styli, thereby providing electronically controlled continuous tone gray scale capability.

Several features of this printing method will be discussed, including programmable gray scale, high resolution capability and process speed. Prints of computerized tomography (CT) images will be shown to illustrate the method and some specific parameters, and to exemplify a specific application.

第5回医学物理学国際会議(5th I CMP)参加報告

京都工芸繊維大学 金森仁志

筆者は昨年(昭和54年)8月下旬にイスラエルのエルサレム市で開催された第5回医学物理学国際会議(I CMP)に出席した。8年前のスウェーデンのイエテボリーの第3回の会議(東大 竹中先生, 長崎大 奥村先生, 金森が出席)のときは, I CMP単独で開催されたが, 4年前のカナダ(第4回)から医・生物工学国際会議(ICMBE)と合同となり, 昨年は, 5th I CMPと12th ICMBEの合同会議であった。カバーする分野が非常に広いので, 論文数約650, 参加者約700名という大会議となり, A4版の論文集の厚さが5分冊合わせて約7cmにもなって, 持ち運びに苦労せねばならなかった。日本からの参加者は43名(プラス同伴者数名)であったが, そのうちでI CMP側は筆者1人だけで, 他は全部ICMBE側(日本ではME学会会員)であった。シカゴ大学から土井邦雄氏が参加されたのでMP側の日本人は結局2名であった。

会議の期間は6日間で, 8月19日(日)には登録と開会式があり, 8月20日(月)から24日(金)までは, 午前前半に特別講演, 午前後半と午後(水, 金を除く)は5乃至9会場に分かれて口述発表があり, 会議の規模の大きさに驚いた次第である。さらに火, 木曜には展示発表があった。結局, セッション数が口述で100, 展示が4というマンモスぶりを示した。この中で放射線に関するセッション名をTable 1に示す。1セッションの論文数は最高6である。この中で本会に関

係するものを以下にのべる。

2	Radiology-Beam Quality
6	Imaging
9,16	Radiology-Treatment planning
21	X-ray Fluorescence
23	Radiotherapy
27	Diagnostic X-rays
32	Nuclear Analysis-in vivo
34	Health Physics
37	Cardiology-Nuclear Methodes
51	Dosimetry
57	Dosimetry-Particles
70	Dosimetry-Electrons
63	Dosimetry-TLD
64,71,79,85	Nuclear Medicine
66	Diagnostics-New Physical Methods I
67,74,82	CT
78,84,96	Radiotherapy-Physics
91	Computed Radiography
97	Radiotherapy-Dosimetry & Techniques

Table. 1. 放射線関係のセッション

2. Radiology-Beam Quality

このセッションの6論文のうちの5件は散乱線に関

するものである。散乱線は、X線の研究で最後まで残る問題である。このうちの1件は Klevenhagen (London H.)の実験的研究で、他の4件はモンテカルロ法を使って計算機シミュレーションを行った論文である。いずれも、多くの質問が出て活発な討論があった。計算機が大型化してきたので、散乱線を扱うのに、世界中でモンテカルロ法を盛んに使うようになってきているが、このことを身をもって感じた。筆者もこのセッションで論文を発表した。

27. Diagnostic X-rays

これは本会にもっとも関係深いセッションである。Adamら(Nucl. Res. Center, Israel)は、線像分布(実験)からMTFを求め、級数合成でCTFを求める計算を示した。CTFの定義が2通りあって混乱しているが、ここでは矩形波レスポンスをCTFといていた。

Karlssonら(U. Umeå, Sweden)は増感紙に、その成分中の重い元素の吸収端より高い光子エネルギーのX線を加えると、蛍光X線が発生して四方に広がって、増感紙のMTFが悪くなることを示した。土井ら(シカゴ大)は蛍光X線を利用する単色X線源とその応用を示した。本年1月に京都、大阪で講演された内容の一部である。

Siedband(U. Wisconsin)はKエッジフィルターを使って高光子エネルギーのX線をカットすると被曝線量が減って画質が向上することを示した。

欧米では若い研究者が放射線像のフーリエ解析(MTF, ウィーナスペクトル等)を熱心に研究しているようで、本分科会でも、若い人がどんどんこの方面の研究を伸ばしてほしいと感じた。

67,74.82 Computerized Tomography

3セッション18論文があった。

Macovski(Stanford U.)らは、CT像の量子ノイズの影響を σ^2 、自己相関関数、被写体と像との相関関数、 $1/\gamma$ とnonlinear artifactによるぼけ、等のファクターを考慮して検討した結果を示した。その他、3次元像関係5件、コンプトンCTが2件、GE社の宣伝が2件の他、Xe検出器をDQEの面から検討したもの、超音波像と共用する方法、周期的に振動する被写体の像に関する発表もあった。

91. Computed Radiography

Cohen(U. Texas Medical School)らは普通のX線像、それを計算機処理したもの、およびCT像を

$$\begin{aligned} & \text{Perceptible dose factor} \\ & = \text{Contrast} \cdot \text{detail dose}^{1/2} \end{aligned}$$

を使って比較した論文が印象に残った程度であった。イスラエルについて

日本人の団体(30名余り)で入国し、うるさい手続等は全部添乗員が引き受けてくれたので、噂に聞いているような苦勞はなかった。入国してしまえば、国内の治安がすこぶるよく行き届いていて安全である。主都エルサレムの旧市内は、世界の3大唯一神教であるユダヤ教、キリスト教、回教の重要な聖地である。まず金色の岩のドームはユダヤ教の中心(モリア神殿のあった所)であると共に、回教ではマホメットが馬に乗って昇天した所とされていて、メッカ、メジナに次ぐ第3の聖地である。この岩のドームの200米ほど北側には、キリストが十字架にかかったときに歩いた道があり、その西の端に聖噴墓教会(十字架にかかった場所)がある。その他、イスラエル内各地にも、この3大宗教の重要な場所が多い。至る所でユダヤ教のシナゴク(星のマーク)、キリスト教会(十字)、回教のモスク(三日月のマーク)が混在している。そのようなわけで、BC 37年にローマ帝国に滅ぼされてからあとも、これらの宗教を信ずる民族が興亡をくりかえした。十字軍の遠征もエルサレム奪回が目的であった。その後、回教国のオスマントルコ帝国領、英国委任統治時代を経て、1948年にユダヤ民族が約2000年の放浪の末に、再びユダヤ人国家を建設して現在に至っている。しかし、多くの問題が残っていることは周知のとおりである。1978年の資料によれば、全人口371万人のうちユダヤ人312万人(大部分がユダヤ教徒)、回教徒46万人、キリスト教徒9万人、その他4万人、というような3大宗教別の人口構成となっている。従って、街を歩いている、いろいろな人を見かける。まずユダヤ人のうちで特に熱心なユダヤ教徒は、夏でも黒い礼服に黒い山高帽をかぶり、その他は頭に直径10cm程の丸い布をのせている人が多い。回教徒(アラブ人)は頭から白い長いきれをかぶっている。その他に砂漠を放浪する無国籍の遊牧民(ベドウィン)が居る。エルサレム旧市内だけをまわっても、ユダヤ地区、キリスト教区、回教区があり、特に回教区では、ヨーロッパ的な感じが全くなく、中近東へ来たような感じがする(地図の上では中近東であるが)。

エルサレム南の郊外には旧約聖書のはじめに出てくるアブラハム、イサク、ヤコブの墓のあるヘブロン(ユダヤ教)、キリスト生誕の地ベツレヘムがあり、東へ行けば死海があり、その横にユダヤ民族がローマ軍団に3年間(A. D. 75-77)抵抗したマサダ要塞の跡が切り立った山の上に残っている。死海には海水浴

場がある。水をなめてみると舌がしびれる程塩からく、また泳いでみると地理の教科書で習ったように手と足と頭とを出して浮くことができたのには驚いた。死海の北にはヨルダン川が流れ、北上していくとキリストが伝導したガリラヤ湖に出る。その少し西には受胎告知教会のあるナザレの町がある。地中海海岸にはソロモン王時代の港のとりで(十字軍も使用した)のあるカエザリア、アッコがある。いずれもエルサレムから日帰りまたは1泊で往復できる。

真夏であったから、雨が一滴も降らず、雲一つなく、毎日快晴であった。エルサレムの標高は600mであるから朝晩は涼しくて助かった。しかし、死海は海面下400mであるから40℃以上になる。湿気がないので汗は少ししか出なかったが、のどが物凄く乾いた。ヨルダン川、ガリラヤ湖も同様である。観光バスで走

った限り、ほとんどが砂漠地帯で、緑が少い。いわゆるキブツの周囲には所々開墾した所があった。砂漠(ユダの広野)では、時々ベドウィンのテントと家畜の群を見た。

イスラエルは、このように、旅行者にとって珍しい所である。筆者は5年前に行った小島助手(現在国際医学院)に強くすすめられたので行って見たが、今度は筆者が、本会会員の方々に一度行かれるように勧めたいと思う。イスラエルでは、国際会議をたくさん誘致しているようである。住民のほとんどが英語を話してくれるので、旅行しやすいこともつけ加えておく。

帰りに、ギリシャでエーゲ海クルーズ(海水浴も)と遺跡回りを楽しみ、7年前に滞在したスイスのチューリッヒ工科大学へ立寄って旧交を温めることができた。

シカゴ短信 (From Chicago)

大阪大学医療短期大学部 山下一也

日本を7月1日に出ましたから、まだ1カ月たらずです。なかなか“生活”に慣れないので、もう一つ頭の中は、はっきりしておりません。内田部会長の強いての要請で、この報告をシカゴ大学 Rossmann 研究所の一室で書き記しております。紙数の関係もあり、とても書き切れませんが、以下に、私がこの3週間、見たり、読んだり、聞いたりしたことなどを書き並べておきます。

「KURT ROSSMANN LABORATORIES FOR RADIOLOGIC IMAGE RESEARCH」と題する16頁余のパンフレットによれば、当研究所(施設)のスタッフは、土井邦雄教授以下15名がその名を連ねています。これらのメンバーがグループを組んで研究態勢をとるわけです。その主なものをひろってみます。New Stereoscopic Cerebral Angiography, Magnification Radiography, Bone Radiography, Mammography, Diagnostic X-ray Spectra, Monoenergetic Radiation Sources, X-ray Tube Focal Spot Size, Radiographic Mottle, Anti-Crossover Screen-Film Systems, Efficiencies of Screen-Film Systems, Contrast Prediction of Radiographic Images, Interlaboratory Comparison of Image

Evaluation Techniques, Measurement of Modulation Transfer Functions, Scattered Radiation, Image Quality Indices, などなどです。ごらんのように、放射線画像に関するものほとんどがカバーされているわけです。さらに、この研究所が見事なのは、研究施設に眼を見はるものがあることは当然ながら、その確固とした哲学が流れていることです。それは、新しい画像に関する理論、画像システムの改善、開発などが、医療診断の質の向上を図ると同時に患者被曝の軽減を旨とすこととしっかり結びついている点です。このことは、容易なようで、なかなか困難な問題ですが、それをここでは日常的に実行し、研究をすすめているわけです。

毎週水曜日には、実験室の一室を診療室として、患者を入れ、研究にもとずいた撮影と検査(もちろん、患者を実験台にするわけではありません)が施行されます。その結果、さらに改善が検討されるわけです。このように、臨床にかなり結びついた研究が多いと思いました。

私がおちらに来て一つの実験をやらせてもらいました。それはMTFの測定です。ここには、標準となるべきサンプルとデータが保管されていて、それを使って、いわゆるフーリエ変換法による計算をしたわけで

すが、マイクロデンシトメータでの濃度分布のとり出しから、センシトメトリー、そしてコンピューターのデータの入力と一連のシステムのなかで、トランケーション・エラーの補正とか、強度分布の変換などが行なわれる仕組になっています。近いうちにMTFについては、国際的に統一した手技にもとづいて行なうとかで、BRHが標準サンプルの貸出しをするやに聞きました。また、2AFCによる主観評価のオブザーバーにも参加しました。その方法もまた大変ユニークなものでした。

この3週間にMedical Physics Brown Bag Seminar と Gast Lecturer の2つの集りに参加しました。前者は、“Quality Assurance Program in Diagnostic Radiology” と題するもので、M. Sabau, Ph. D., という方の講演で、一口に云えば、診断の精度をよくするには、撮影に関する因子、kV, mA, time, grid, などの日常的な管理が必要だということで、その理論と手法を比較的わかりやすく

話されたと思います。後者は、“Topics in Radiological Physics” と題して、Rochester 大学のDr. Dou B. Plewes という方で、この人はIonographyの研究で有名です。話は大変重要なものであったらしい？、早口で、小さな声でしゃべるものですから、ほとんど聞きとれなく、内容は全くの不明でした。ただ、図、表から推測するに、CTに関して、そのディテクターの改善について大変ユニークな提案があったようにうかがえました。語学力のなさを当然ながら痛感した次第です。

なんだ、かんだでとりとめもなく書き並べました。この10日間程90~100°Fにもなる史上最高の熱波にうだる日々でした。なにはともあれ、分館形式の緑のシカゴ大学での3週間余のささやかな報告です。

7月27日からMinnesotaでAAPMの第22回の学会があります。診断・画像関係にはいいものがないということです。

(1980年7月25日)

〔学 会 等 の 案 内〕

この期間に開催される学会等のご案内

1. MEDINFO '80

9月22日(月)～9月26日(金)

医療における情報処理についての国際学会で、プラザホテルで開催されます。

2. 7th ICCR

9月22日(月)～9月26日(金)

放射線治療とコンピュータ利用についての国際会議で、日本電気研修センターで行われます。

3. CT シンポジウム

9月26日(金)～9月28日(日)

例年のCTシンポジウムは科学技術館で開かれます。(案内図を参照してください。)9月26日は7th ICCR とのジョイント・ミーティングになります。

会場は案内図を参照ください。今回は外人の参加者が多く、国際会議的な会合になる予定です。

4. 80' 画像機器展

9月26日(金)～9月28日(日)

日本放射線機器工業会主催の展示会が科学技術館で開かれます。(案内図を参照ください)

5. 日本放射線技術学会シンポジウム

9月28日(日)

画像分科会の翌日、同じ会場で開催されます。

以上、第8回画像分科会の前後には盛りだくさんの催しものがあります。勉強にはまたとないチャンスですので、会員の皆さんの参加をおすすめします。

▼ 編集後記 ▼

今回の画像通信には、新たに委員になられた4名の方の自己紹介を兼ねた文章を掲載しました。先日、シカゴ大学Rossmann 研究所へ留学中の山下先生から、画像分科会へ現状報告が届きました。内容は本通信に掲載されています。それによるとM T F測定の標準化などの興味あるもので、帰国されてからの詳しい報告が期待されます。

東京での画像分科会には、山下先生の報告のほか金森先生および田中先生からの海外レポートがあり、海外での放射線画像に関する情報が聞けるのは大変貴重な機会だと思われます。また教育講演は内田分科会長による「放射線画像とエントロピー解析」を予定しています。最初に情報理論を画像評価に導入したと言っても過言ではない内田先生から直接講演していただくことで、エントロピー解析に対する深い理解が得られるものと期待しています。さらに今回の分科会と時を同じくして5つの関連学会が開催され、東京の画像分科会は非常に興味あるものになると思われます。最後に山下委員が留守のため、慣れない者だけの編集で読みづらい画像通信になったことをお詫びします。（S. K.）

昭和55年9月1日 発行
(社)日本放射線技術学会 画像分科会
分科会長 内 田 勝
〒604 京都市中京区西ノ京北壺井町88
二条プラザ 204号室