

特別企画 会員インタビュー

～学会に貢献された人々～ 日本放射線技術学会会員 大塚昭義先生

日 時：2011年7月23日(土)大塚昭義先生のご自宅にて収録

Interviewer：日本放射線技術学会副編集委員長 川田秀道(久留米大学病院)

日本放射線技術学会編集企画委員 西原貞光(徳島大学)

はじめに

台風5号一過盛夏の中，山口県宇部市の大塚昭義先生のご自宅でのインタビューとなった。

1. 日本放射線技術学会会員になられたきっかけ

川田秀道副編集委員長(以下，川田)：大塚先生，こんにちは。本日は貴重なお時間を頂きまして感謝致します。今回の企画は，「学会に貢献された人々」ということでインタビューさせて頂きたいと思います。では早速ですが，先生が技術学会会員になられたきっかけとその時の状況についてお聞かせ下さい。

大塚昭義先生(以下，大塚)：私の就職は昭和34年で，最初から技師会とか技術学会があるとは知らなかったね。半年ぐらい経ってから先輩に入会してはどうかと言われ，翌年に入会したんで技師会，技術学会それぞれの会員になって今年で入会51年になってしまったね。私が就職した当時，山口大学(山大)は山口県立医科大学と言って，その時は正規の技師としては5名だった。放射線部になる前の昭和50年は9名になって，それから12名まで増えたけど，以降技師数は変わらなかった。私が就職して8年で昭和42年に国立の山口大学医学部附属病院となったその年に東田善治先生，宇津見博基先生の両先生が入って来られた。当時の装置でよく憶えているのは放射線治療装置で，古い大学には大抵あったと思うけど，島津の博愛号と信愛号。博愛号のX線は当時160kV，信愛号が200kVまで出せたのだけど，皮膚ばかり焼けてあまり治療にならなかったね。

川田：先生が学術研究を始められたきっかけは何だったのでしょうか。

大塚：当時のX線装置は半波整流装置も残っていたけど，全波整流装置が主流だった。しかし，3相12パルス装置が出てくるとそれは直流に近くなる。すると3相12パルス装置では単相装置と比較して出力が2倍以上になると言われとったんよ。当時病院では心カテ室に導入されたので，線量を測ってみると同じ撮影条件で撮っても2倍は無かった。3相12パルスの



Photo 1

方が実効エネルギーは少し高いけど，メーカーが言うように2倍とか2倍半出るとかそんなことはなかった。その時，では理論的にはどうなんだということを考えた。3相12パルスを直流と考え，単相全波と比較してどう理論的に違うのだということをね。

西原貞光先生(以下，西原)：X線スペクトルの面積の大きさがどれぐらい違うということをしてでしょうか。

大塚：そうそう，X線の発生においてX線量はkVの二乗，電流に比例して増える。直流だったらすぐ計算できる。単相だったらサイン θ を掛ければいい。だけど管電流はどうなっているか最初わからなかった。管電流も管電圧みたいに变化するんだろうか。3相12パルスもフィラメント過熱は単相で加熱しているのか，また直流で加熱しているのか。実際計算してみるとX線のエネルギーはサイン θ の3乗で出ることが理論的にわかった。しかし，サイン θ の2乗までは解き方がわかるんだけど，サイン θ の3乗の解き方は難しく，当時放射線部受付の方の工学部出身の旦那さんに頼んで教えてもらった。そうしたら

単相全波と直流は、同じ撮影条件を入力した時に出力は1.5倍、丁度ぴったり1.5という数字が出てきたのでそれを論文にしたんよ。これは私の最初の論文で30歳の時だった。皆さんから考えると大分遅かったと思われるよね。当時はスペクトルの計算にKulenkampffの式を使ったけど、何でそんな古典的な式を使うんだと当時の物理の先生には散々絞られたね。

川田：臨床に直結したデータの取得から研究を始められたわけですね。

大塚：仕事では装置の特性を良く知らんといかんよね。当時は教科書にない現場に必要な使えるデータが無かった時代だったからね。例えば散乱X線除去用グリッド(グリッド)を入れた時は線量を何倍かければ良いかと。今で言うbucky factorがどれくらいかということだね。Bucky factorは、照射野つまり面積によって変わるんよね。普通は、グリッド比が5:1だったら何倍というのがメーカから出とるよね。でも実際測ってみたら照射野によって違ってくる。照射野を10 cm × 10 cm以下の面積にしてしまうと散乱線含有率はあまり変わらないけど、グリッドを入れたらそれだけ線量が要る。それだったらグリッドを入れてもグリッドの役目はあまりないんよね。例えば視束管とか耳の錐体部、この辺は正直言ってグリッドなんか要らない。5:1グリッドを視束管撮影に使ったら照射野が小さいからbucky factorは2倍ぐらいだけど、照射野が大きくなったら3倍とか4倍とかになるんよ。照射野が広いほどbucky factorは大きくなる。ただ20 cm × 20 cm、四つ切サイズ以上だったと思うけど、bucky factorはほぼ一定になる。だから、bucky factorなんてICRPのカタログデータを見てもただいくつと書いてあるけど、実際は照射野によって違うということを知ってないとね。

西原：そのあたりの考え方は、学校でも教えていかなければならないことですね。

川田：臨床では教える側もグリッドを使う使わないの基準をわからないまま使っている場合が見受けられますね。

大塚：そう、グリッドを使う使わないの基準は、論文にも出しているけど、私が現役だった当時は経験上、肩関節の撮影では使うか、もしくは使わない。肘まではほとんどの所は使わない。膝も当時の日本人の大きさでは使わなかった。今は体格の良い人が多いから膝にグリッドを使うかもしれないけど。今、山大や他に聞いてみると肩撮影ではグリッドを使うと言っていた。まあ体格のいい人が増えてきたということやね。

川田：でも痩せた人でも、肩の撮影だからといって無条件にグリッドを使う風潮がありますよね。

大塚：うん、一旦使い出したらそうなるんよ。だからね、私は一応、散乱線含有率がどれくらいなんだということを模型的に調べてみたことがあるんよ。しかし、実際に骨を(ファントムに)入れて調べるのは難しくて、厚さ10 cmぐらいの均一なファントムの上に骨を置いて、その真下に検出器を入れて測ってみると、大体散乱線含有率が50%ぐらいの所で使うか使わないか、という判断になった。いろいろな施設に聞いてみると頸椎はたいていの所は使っているみたいやね。頸椎と肩は、正直言ってあまり大きさは変わらんけど、肩は頸椎に比べると骨が大きいよね。そうすると、画像コントラストは肩の方が高く見えるんよ。グリッド無しで撮影もしたけど、肩の方が骨のコントラストは高いような気がしてね。肩は今みたいに軟部組織をみる訳じゃなくて、比較的骨のコントラストが高いところだから、多少散乱線含有率が上がって少しコントラストが下がっても問題はないんよ。だから、肩、頸椎あたりが使うか使わないの境目かなということで論文にまとめたんよ。この時、散乱X線含有率測定はスクリーン・フィルム系でやると一番良いんだけど、後で現像系を通さなくてはならないから、私は蛍光量計を使用した。ところが、蛍光量計とスクリーン・フィルムシステムで比較すると結果が全く合わなかった。なぜ合わないのか。それを合わせるよう検討したんよ。まず一点目、当時はアルミカセットを使用していたから、軟らかいX線をアルミがフィルタになって吸収しているために、測定に影響を及ぼしているんじゃないかと考えた。それは、小寺吉衛先生がシカゴで書かれた論文にも、ディテクタにスクリーン・フィルム系を使用する時と線量計で測った時では、散乱X線の量が異なるという結果が示されとるんよ。

川田：私が山口ゼミ(現大塚ゼミ)で最初に発表させて頂いた時の会場からのアドバイスがそれでしたね。散乱X線含有率測定にカセットを検出器前に置いたのかどうかという質問でしたが、私は実験書の通りにカセットを置かずに測定していました。先生が今言われたことを踏まえて、もう一度カセット置いて測定した方が良いというアドバイスを頂きました。

大塚：次に二点目、蛍光量計のスクリーン(増感紙)は1枚だけどカセットの増感紙は2枚よね。そういう違いも少しあると思うけど、使わないカセットのアルミを切って置いたら、特性曲線から作り出した結果と良く合うようになった。これならスクリーン・フィルム系を使わないから便利だと思ったね。特性曲線の測定が確立している所はいいけど、臨床現場では測定が確立している所はそう無いよね。まあ、山大でも確立したのは80年代の半ばぐらいだったかな。天井走行

のレールの所にメジャーを貼って距離法でやった。だからスクリーン・フィルム系のセンシトメトリは完全に手作りやったね。

川田：その方法は大塚先生が20年ぐらい前に久留米大学へお越し頂いた時に教えて頂いた方法ですね。その他にも実験器具の使い方とか実験の考え方とか教えて頂きました。

大塚：あれからセンシトメトリはうまくいくようになった。山内秀一先生がものすごい数、何百本もの特性曲線を測定してたね。センシトメトリが正確にできないと次のMTF測定に行けないのだけど、やがてMTFを測定するようになり、マイクロデンシトメータの精度の良いのを最終的に買って、ウィーナスペクトルを測定するようになり、物理的評価が臨床の現場でもそれなりにできるようになったんよ。

川田：80年代ではアナログ系の他にデジタル系の両方を同時に評価する状況だったと思います。この間、両方の研究のモチベーションを維持するのは大変だったと思いますが如何でしょうか。

大塚：CRに関しては当時CR201というタイプが市販されていたけど、われわれは取って旧式のCR101を1台導入した。これは最後の1台やったね。なぜ1台だけかという、当時のCR201の処理能力は1日に数十枚ぐらいやったんよ。そんなもの1台だけ導入したって臨床では意味がない。臨床でフルに活用するためにはそれこそ何台も導入する必要がある。CR201を何台も導入しようとしたら、場所を取ってどうしようもない。実際に臨床で十分に使える装置ではないので導入しても役には立たないだろうと思っていた。だったらデジタルデータが取れないCR201よりもデータが取れるCR101の方が良いと。

川田：CR101はデジタルデータが取れるということ、を当時メーカーは開示していたのでしょうか。

大塚：開示されていたわけではないし、どういう具合でわかったか今は覚えがないけど、われわれはわかってたね。だけどCR101を買ってデータを取り出そうというときに結局うちの人材だけではどうしても出て来ないわけよ。それでコンピュータに強い人がいなくてはいけないと。その時丁度、小野田赤十字の藤川津義先生が、こうやったら読み取れるんじゃないかなと推測していろいろやったら、出て来出したんよ。それで、各コンポーネントで、最初アナログからデジタルに変換する所、それからレーザープリンタを含めて何段階かそれぞれのデータを取り出して、レーザープリンタの出力応答、いわゆる特性曲線…あれは苦労したな。みんな初めてだから訳がわからないしね。もう試行錯誤でこれなら良からうというのをを出して、藤田広志先生がいなかったらあんなこと



Photo 2

までできなかったんだけどね。藤田先生がその時丁度シカゴ大学に行っておられて、デジタルの解析はこうやる、というのを体験してこられてね。それで藤田先生からも声かけがあつて、「じゃあやりましょう。」と。最初は上田克彦先生、杜下淳次先生が中心となって始めるようになったんよ。CRが出てから、そのうち画像はデジタルになるなという予感はずっとあったと思うけど、こういったデータはどのようにしたら求められるんだろうかと思っていた。Medical Physicsだったかな。MTFを求めるのにワイヤーを1本使って、何や変な求め方をするかと思っていた。すると土井邦雄先生(当時、シカゴ大学)の所から真ん中と周辺でMTFを求める方法が発表されて、あっこれならいいやと思ったんよ。だからね、モチベーションというのは特別なことじゃない。いろいろ測定したデータを、ある意味で皆さんに活用と言ったらオーバーやけど、こんなデータもありますよ、と必ず活字にしないといけないなということで、それは自分自身に課してきたし、勿論、皆さんにもずっと言ってきたつもりやね。まあ、それを負担に思った連中もおったと思うけどね。

2. 日本放射線技術学会での活動について

川田：技術学会での活動についてお伺いします。

大塚：技術学会の活動としてはね、放射線管理委員会というのが昔あつてね。あの時の委員長は久留米大学の松尾優先生が委員長だったんですよ。だから昭和40年代の終わり頃、1970年代の初め頃かな。放射線管理委員に砂屋敷忠先生から推薦してもらって一緒にやったね。だからよく久留米に会議で行ってたよ。それでそれを数年間やったけど、当時、班研究の費用で熱蛍光線量計の素子を買ってもらって被ばく線量の測定でファントムの表面と中といろんな線量の測定をやった。それで皆さんの名前でも報告しようとしたら、いやそれは個人の名前の方が良いんじゃない

ないかということで、いくつかシリーズとして出した。それから何年かブランクがあって70年代の終わり頃編集委員に選ばれたんよ。その当時の編集委員というのは、ほとんど京都の周りから選ばれていて、私みたいな離れている人間はお金の関係があってなかったんよ。それと当時の編集委員は査読もやらなければならなかったし。ただね、査読をやらなければいけなかったと言っても、年間の論文数が20編もないぐらいだったから、たいしたことじゃない。会誌も年に4冊やったかな。やがて6冊になったけど、私が編集委員になった時はまだ4冊の時代やった。辞めたのか、辞めさせられたのかはよく覚えていないけど、編集委員は2年ぐらいで辞めた。その時感じたのがね、このぐらいの論文じゃ駄目だと。何とかして論文増やさなくてはならないと思ったわけ。でもどうやったら増やせるのかなあと思ったんよ。書く人を増やさなければ、話にならないということで、これは長い目でみれば人材育成しかないなと。丁度私が委員になった頃、内田勝先生が内田ゼミを始めたという話を聞いたんよ。だけどオッソロシイ所みたいやでという話で。そういう風に聞いとったんだけど、山下一也先生が誘ってくれたんではなかったかな。私が79年の初めに内田ゼミからお声がかかって、行ったらいきなり2時間半の持ち時間でしかもトップで話さなくてはいけなくて。これはまいったなと思って最初冷や汗もので始めたんだけど、正直言って話すうちにどんどん質問がきて、それに答えているうちに2時間半はあっという間に経ってしまっただけ。思ったより心配することじゃなかったなと。人の切り込み口というのは自分が思ってもみなかった方向から意見が出たりして、なかなか面白いなと思ったんよ。それを一度経験して、「ああ、これだ。よし、これをアレンジしてみよう。」ということで始めたのが81年から続く、今は大塚ゼミと私の名前になっているけど、まあ山口ゼミというのを始めたんよ。それで最初の5年間ぐらいはそこで叩いたテーマは論文にはならなかったけど、それからほぼ出だしてザーッと増えだしたんよ。増えだして20回目よりちょっと前だったと思うけど100編はいったかなと思って。だけどここで叩いたデータが論文の一部であったりもして、必ずしもタイトルも同じではなかったりするから、抜けているものもあるかもしれないけど、そういう意味ではいろいろ検討したデータは百数十は下らないし、少しは論文の増加に役立てたかなあと思っとる。九州、中四国中心にある程度人材が育ってくれたと言ったらちょっとオーバーかもしれないけど、皆の努力の尻叩きになったかなあという感じはしています。



Photo 3 大塚ゼミ 討論場面

3. 投稿論文の審査について

川田：大塚先生が編集委員長をされていた年に投稿論文数が100編を突破した年がありました。2005年ですね。でも翌年はかなり減ったんですが、また100編を越して昨年は120編になりました。

大塚：2003年から2009年までの六年間、編集委員長をやったんだけど、まあ、長い目でみると右肩上がりで増えているんよ。とりあえず私の目標は100編だったんで、まあ、一応100編近くにはなったなあと。でも私はこの頃から体調がおかしくなってるね。編集委員会会議で東京の地下鉄の階段を上がるのがもうやっとなでね。途中で休まなければ上がれなかったんよ。委員長を辞めた途端にがっくりになって、その数カ月後に入院して検査をしたら病気じゃと言われたんよ。それから2年、ああもうそろそろ寿命かなと思っとるんよ。

川田：いやまだまだ先生には頑張ってもらいたいです。ところで、最近原著、臨床技術での投稿論文数は増えてきていますが採択率は年々落ちてきている状況です。

大塚：投稿論文が多くなればある程度そんなことが起こるかもしれない。多くなればなる程厳しくなるんよ、どうしても。少ないと甘くなる。それはね、どこでもあるみたい。私が学術委員長の際に臨床技術を提唱したのは、一つは論文を増やし、それから皆さんにもPRしたのは、大きな研究発表というのがあろうわけでしょう。あれに参考文献を付けてちょっと考察を加えたぐらいで良いよと。発表でつまらないと評されたらしょうがないけど、それで良いんだったらほとんどできているじゃないかと。後は文献を幾つか加えてね、そのときディスカッションがあったのならそういう意見も取り入れてちょっと修正してもらえばいいんじゃないかと。でもなかなか最初は臨床技術を投稿し



Photo 4 2011 年 大塚ゼミ集合写真

てこんかったね、皆やっぱり原著で希望してくるんよ。

川田：私は今、副編集委員長をやらせてもらっていると思うのですが、臨床技術論文で最初から投稿してきてるのに、査読者が意見する内容が原著論文並みに厳しい時があります。

大塚：そこは副編集委員長が判断すれば良いことだよな。査読者が私はだめだと言っているのに何故掲載したのかと文句を言われたこともある。あるけれども、それは関係ないと、あなたの意見はあくまでもわれわれ編集委員会が採用するかしないかの判断基準の一つではあるけど、査読者の言う通りになるわけではない。少しでも価値を認めれば掲載するのがわれわれの方針だから、という返事を書いたこともあるけど、だから、臨床技術で投稿してきた時には、この論文は査読者に臨床技術論文ですよと、注意を引くようにした方が良いかもしれないね。一部の病院にしか役に立たないと思われても、一人の患者にしか役に立たないと思われても、ちょっとでも臨床で役立てば良いのだから。

4. これからの会員に望むこと

川田：これからの会員に望むこと(若手に、中堅に、ベテランに)はどのようにお考えでしょうか。

大塚：これはね、大変難しいんだけど、若手には、何でもかんでも100%教えるなど、原理を教えておけば、例えば1足す1がわかったら、10足す10はわかると言って、だから1足す1を知らないなら当然教えるけど、10足す10まで聞かれたらそれは教えなくてもいいと、教えないで自分達で考えさせろというのが私の信念。だから私は若い人に言うのは、何でもかんでも気安く聞くなということです。それというのは、私、高校1年生の時の体験があるんよ。その時

の先生にね、何とかという熟語はどう書きますかということのある生徒がわざと聞いたんよね。そうしたら、「馬鹿。私はウォーキングディクショナリーじゃないんだぞ。そんなことは辞書持つとるやろ。辞書引け。辞書引きゃすぐわかるじゃないか」と。だけど先生授業終わって教室出る時、「あれはこう書くと思うけどな。」と言われて、すると「うわっ。知ってるじゃないか。」と皆が言ってね。ちょっと見れば書いてあるようなことをね、自分で手を抜いてそんなことを気安く聞くなと。ウォーキングディクショナリーじゃないんだぞと。これはね、ずーっと頭に残っていたよね。だから自分で調べられること、ま、教科書に載るとるようなことは調べると、教科書に載ってないようなことはね、まず自分の頭で考えてわからなければ先輩に聞いて、先輩がわからなかったら一緒に考えてくれる先輩を見つけなければしょうがないけど。臨床の現場で患者がおられる所で聞いたのなら、その時はすぐ教えるよ。しょうがないから教えるけれども、普通ならそんなことは自分で考えろと。

中堅に対しては、ある意味で相談されるような人が中堅あるいはベテランになって欲しいし、そこに誰も相談する人がいないというのは寂しいね。ベテランはね、とにかく若手の足を引っ張らないこと。これが第一だと思うね。俺が俺がというベテランがいる所は駄目なんよ。私も経験したけど、技師会の活動などで、ある施設のあの人をといて直接本人に依頼すると、「技師長に言って頂かないと私一人では返事できません」と言われる。それで技師長に言うとな、一応私なんかと言えば、いやとは言わないよ。だけど俺を差し置いてという気が有り有りとなるのは何回も経験したね。その頃は年功序列の時代だったから。年功序列が本当に崩れたのは90年代の半ばぐらいだから

ら、20 年も経っていない。山大でも年功序列は難しい問題やったね。だから事務的なことやらなんやら、そういう職場環境、人事などの環境を改善していくというのもある意味でのベテランの仕事の役割じゃないかなと思っとる。規定にはっきりそう書いてあるのなら仕方ないけど、まあ、規定変えるのはなかなか難しいけど単に慣例的にそうなるとするというのなら変えるべきやと。皆の向上心を立たせるようにするためには、やっぱりそういう雰囲気作りのためにベテランは動くべきやなということは感じたね。上の人が、自分が自分がというような考えは絶対駄目だと私は思ったね。自分の下の人をどんどん出していくというのは、外に就職でも出していきし、講演であつても何であつても、こうして皆の前に出していくというのは非常に大事なことだと思ったね。まあ、自分ではある程度そうやってきたつもりではあるけど。

川田：最近の傾向として、技術部門に部長を置く流れがあるんですけど、そういった流れは大塚先生の時にはどうだったのでしょうか。

大塚：私の時には、まだそこまでの流れはなかったね。だけど、私自身なんかはある程度考えはあったんよ。というのは今みたいな感じを完全に予想したわけではなかったんだけど、医療二の定員というのは国立大学の時は決まっていたわけ。だからこの中でね、放射線部がいくつ採るとか、検査部がいくつ採るとか、内部の取り合いみたいなもんやったね。そうすると、一回取ったものは離さんよ。だから極端なことを言うと、山大の検査部は多い時で 30 数名おったんよ。放射線部はその半分もいなかった。非常に偏りになっているのだけど文部省に言わせるとね、山大にはこれだけ付けとるじゃないかと。それをどう配分するかは大学の問題だから文部省に文句を言われても困ると。そうなったらね、結局医療全体で行う医療技術部門という、私は名前までは具体的に構想しなかったけど、その少なくとも検査部、放射線部、それから歯科技工士、理学療法士、作業療法士、薬剤部は医療二に入っているけど別にして、こういった人達をまとめてどう配分するかということを統括しないと、これはどうにもならないというのがあったんよ。あったけど、それはまだ具体的な話としてはその時出なかった。変わらしたしたのは、国立大学が大学機構に代わってからよ。そうやって初めて適正配分が可能になる。病院の経営を考えた時、医療二、医療三もそうだけど、病院としての形態、医者だけがいたら病院だというわけではないということを、それだけではやっていけないということを良くわかったと思うよ。それまでは大学病院は医者がいて、医者さえ研究すれば良いということやったけど、今は医療二も医療三

も研究が重要な仕事として国立大学機構の項目に書いてあるもんね。それもしなければならんと。だから医療二は前よりは重視されるようになってきたわけ。皆、医者を中心に本当に一体とならなければ診療の効果は上がらんと。そうじゃないと売り上げも上がらんとということだね。

川田：それぐらいを考えられる重要なポジションに行こうとすると、医療の世界は学歴社会であるが故に学位を持っている人はその可能性があると考えて良いのでしょうか。

大塚：そう思いますね。私も工学博士を頂いたんだけど、そのときは副技師長の時で、もらった途端に技師長になったんだけどね。まあ、それは偶然の一致なんだけどね。でもやっぱりもらって一番最初に態度が変わったのが上司だったね。それまでは意見求められることはなかったんだけど、この件についてはどう思いますかとそんな相談が来だしたからね。それから医者も段々知りだしてね。事務も知りだすとある程度変わって来だしたね。放射線機器というのは億の予算が付くよね、私が技師長になった時はね、選考委員会は教授だけが 5 人ぐらい選考委員で技師長はオブザーバーやった。オブザーバーやったから事実上、ある程度主導はできてもこちらから積極的に言うことはできなかった。事務が「また会議やりますから宜しくお願いします。」と言ったんやけど、「私はオブザーバーやろ。オブザーバーやったら私は出ない。」と言ったんよ。「委員じゃないのにオブザーバーで意見も言えんから私は出らん。書類なんかもそっちで作れ。」と言って投げ出したんよ。そうしたらね、事務が慌ててこれは困ったと言ってきて、私は病院長から「今度予算が付きましてから選考をお願いします。」と言われたんだけど、「先生、私はあの会議は出ませんよ。私はオブザーバーですから。」と言ったら、「え、技師長がオブザーバーなの。そんな馬鹿な話はない。よし、私が指示しておきます。」と言われてすぐ委員になった。事務方から「技師長は学位を持っておられるようですね。しかも国立大学の技師長では初めてだそうですね。」と。「まあ、やっと頂きました。」と言ったら、いろいろな所での発言に重きが出るように当然なってきたね。医者は、学位をもらおうとしても右から左へ簡単にもらえる訳じゃなくて、それなりの苦勞が要るということは知つとるわけよ。で、まあ、医学博士と違うとはいえ態度が変わってきたと思ったわけ。

5. 学会の将来への要望・夢

川田：技術学会の将来への要望・夢などありましたらお願いします。

大塚：今の代表理事，真田茂先生にこの間も講演してもらったけど，医学というのは今まで存在していたけど保健学というものを今から確立していかなければならんと，医学と保健学は違うのだと，医学の中でも公衆衛生というのがあるけど，だいたい医学は病人を相手にしているよね，保健学はそういうのと違って対象範囲が健康な人も含まれると，そういう理論から，彼は放射線技術はどうあるべきか，ということを実際に真剣に考えて提唱なんかもおられるね，いわゆる技師の読影ということも強く言っておられる，だから私も，画像シリーズ(教育講座 画像解析の基礎)で書いたようにわれわれは知らず知らずのうちにデジタル画像になって，最初のうちはダメだったけど，最近みたいに画像が瞬時に出るようになったら必然的に読影はしているんだと，軽い“読影”よ，例えば，ここに異常があると思ったら，体位を変えて撮影条件を変えてみるといった追加の検査というのは，患者を帰して医師から指示を受けなくても技師の判断で今はやらなければいけない時代で，そうやるべきだと，放射線科医が傍にいて一緒にやる大学病院やったらいいけど，普通の病院だったらそんなことはないから，でもちょっとおかしい所があったらMRでもCTでも，体位変えるか1 mmとか2 mmとかの薄いスライス厚で，そこだけ追加撮影するとか少なくとも病変があるかないかぐらいのざっとした判断は初歩の読影やからね。

川田：検出という名の読影ですね。

大塚：だから，前は患者が帰った後に画像ができるんやから，検査の時は画像見られなかったよね，アナログの時代はそうやったし，デジタルも初期はそうやった，だけど今は瞬時に出る，少なくとも患者が着替えている間に画像はできるから，ここがおかしいと思ったら，撮影条件のミスやったら当然すぐに再撮影するのと同じように何かがあると思ったら，そういう具合に任せるとる所も多いと思うよ，それぐらいの読影は今でも必然的に要求されているし，それ以上のことも段々要求されてくるだろうと，一次読影での振り分けは技師の方です，専門医は精読をする，そういうような時代がいずれ来るんじゃないかなと私は感じておるわけね，デジタルになって本当に画像が瞬時に出るようになってきて，いわゆる読影を見越してくるようになると，この病気はこういうパターンを示すとかそういうのが技術学会でも要求されてきていると思うよね，一つの技師の仕事としての一分野の転換，無かった分野を開いていくという，そういうことが新分野として当然必然的になっていくと思うね，ま，実際に本当に読影を任せられるためには4年制じゃ

私は無理だと思うね，だから6年にするとか，何とかしないと本当は読影を任せられないと思うけど，実際臨床現場では，それに近いことを任されて，今，臨床現場で検査担当の技師がレポート書く所が段々増えているわけでしょ，だからMR検査でもおかしいと思ったら，少し切り口変えたりとかね，いろいろなことを見たらうで，そこまでしてもらわないと困るという医者は多い，ということは，ある程度ちゃんと読影ができないといけない。

それからもう一つは今ちょっとやっているのだけど，もう一度，画質と被ばくの両面から再度デジタル時代の撮影条件を検討してもいいんじゃないかと，今のデジタル画像の撮影条件とかいうようなことはね，私から言わせればアナログ時代から殆ど変わっていないと思うよね，アナログ時代の撮影条件をそのまま引き継いで黙々とやっている，電圧80 kVを使ったり，90 kVを使ったりと，高圧を使っているけど，昔はそんな電圧は出なかったから低かったよね，昭和の初めの撮影条件を見たら私は笑ってしまったんだけど，全部40 kVやったよ，よく40 kVで撮れたなと思って，当時感度の低い紙みたいなフィルムを使ってね，40 kV以上出なかったんだろうね，ガス管球時代だったから被ばくも随分したんだろうと思うけどね，だけど，残っている写真を見ると結構コントラストの良い写真なんよね，やっぱり電圧が低い分だけコントラストが高い，X線装置が段々改良されてきて出力が上がって電圧も上がっていったけれども，例えば腰椎が80 kV，骨盤の側面やったら100 kVとかね，私らも100 kV使ったことがあったけど，これは被ばくのこととも考えていたからそういうことになったんだけど，その100 kVという高い電圧を使うのは本当にアナログの電圧をデジタルに引き継いで良いのかと，デジタルになった時に，デジタルはある意味で感度が悪かったんよ，だって，CRのイメージングプレートって1枚しかないやろ，増感紙は2枚あるから，結構，X線の吸収が高くて，X線の吸収差をイメージングプレートと計ってみたら全然違うんよね，増感紙は少々感度が低いものでも50%以上60%ぐらい，感度の高いものは70数%ぐらい，富士の最後のHR16とかね，70，80 kVやったかな，アルミ20 mmを透過した線質でも80%近く吸収するもんね，それに引き換え，イメージングプレートはSTでも1枚しか使わんから40数%ぐらい，HRなんかは30数%ぐらいだよ，全然X線の利用効率が違うんよ，だから当然ノイズが増える，少々画像処理したって改善されないから撮影条件を上げるといったことになりかねない，あれがデジタルの欠点やね，ところが，私の中で考えが変わってきたのは受光系にCsIを使うよう



Photo 5 インタビューを終えて、川田秀道(左)、大塚昭義先生(中央)、西原貞光(右)

になりだしたころだね。CsIはI.I.に使われてたから昔から知っとるけど、それを撮影に使うことはなかったからね。CsIは柱状結晶になっているから、少々厚くしても鮮鋭度はそんなに落ちない。だから蛍光体層を厚くできる。そうするとX線吸収が高くなる。今、各社のCRのプレートに比べるとCsIは感度が高いはず。両方実際に使ってる施設の話を知ると、詳しく調べとるわけじゃないけど、まあ大体倍ぐらい撮影条件が違うと聞いている。臨床での感覚として、そういうことを言っとる。そういう具合になれば、その80 kVとか100 kVとかを使う、いわゆるコントラストが低くなる撮影を、もっと電圧を下げて撮影したらどうかと。撮影電圧をせめて70 kVぐらいまで下げて、あるいはもっと60 kVぐらいに下げてね。そうすると、被写体コントラストが上がるわけでしょ。だからディテクタに入るまでの過程は、アナログだろうがデジタルだろうが変わらないわけだからね。デジタルになっているのはディテクタで変わっているだけだから。そういった意味ではディテクタの改良は今後も進むだろうし、被ばくが増えるようじゃ駄目だけどもっと受光系の特性を見直して、できればもっと低い電圧で撮影しても被ばく線量が増えずに写真が撮れるのなら私はいいんじゃないかと思っている。私は臨床では画像コントラストが医師の読影に重要な役割を果たすと考えているからね。だからCRの時はね、感度が低いから管電圧下げたってね、ほとんど被ばくが増えるばかりで駄目だろうと思った。だけど、CsIが出てきたからやってみる価値はあるのかなと。もう少し感度が上がってくればまだいいんだろうけど、今だったらどうかと。CRはバリウムを使っていて、kエッジは37 keVぐらい、CsIはヨウ素を使ってるから

kエッジは30数keVぐらいだから、それからするとあまり高い電圧は効率が悪い。それを含めて電圧をもう少し低くしてもいいんじゃないかと。80 kVを70 kVに下げればコントラストは上がるよね。それに重金属フィルタを組み合わせ、kエッジフィルタを組み合わせ、よりスペクトルの幅を狭く高エネルギー側をkエッジによって切るようなことをして、電圧を60 kVに下げればいいんだけど、下げすぎると撮影時間が長くなることは実験でわかっている。だから臨床での実際を考えて、撮影時間が10倍とか長くなってしまうのはちょっと現実的ではないというのがあって、70 kVぐらいでやってみたらどうかと。そういう意味で見直しをしてみたらどうかという提案があります。今はMR、CTが中心で、あんまり一般撮影に目を向ける人は少なくなってきたと思うけど、一般撮影がそんなにガタッと減っているわけじゃないと聞いているし、横ばいか少し減ってるぐらいで結構ファーストチョイスになってやってるわけよね。

川田：そのお考えはまさしく西原先生がご担当で昨年シリーズ掲載した教育講座、画像解析の基礎の中の、X線の発生から受光系に至るまでの過程を一つずつ考えていかないと良い写真は撮れない、ということに帰着すると思います。この考えはデジタル時代においても変わらないもので、われわれは装置、受光系の特性に適した撮影条件を患者被ばくと画質の両面から常に意識して検討しなければならないことだと思います。まだまだ先生からご指導を賜りたいのですが、時間も長くなってしまったのでここで一旦締め括りたいと思います。大塚先生、本日は長時間のインタビューにお付き合い頂きまして本当にありがとうございました。

大塚昭義先生ご略歴

生年月日：昭和 13 年 12 月 31 日

学 位：平成 2 年 工学博士「X線像の画質と患者被曝線量に関する計測学的研究」

職 歴：

昭和 34 年 3 月 九州大学医学部診療エックス線技師学校を卒業
 昭和 35 年 4 月 山口県立医科大学附属病院放射線科就職
 昭和 40 年 4 月 山口県立医科大学放射線科 主任
 昭和 42 年 6 月 山口大学医学部附属病院 診療エックス線技師
 昭和 44 年 8 月 山口大学医学部附属病院 放射線取扱副主任者
 昭和 45 年 4 月 山口大学医学部附属病院放射線部 診療放射線技師
 昭和 60 年 1 月 山口大学医学部附属病院放射線部 診療放射線主任技師
 昭和 61 年 1 月 山口大学医学部附属病院放射線部 診療放射線副技師長
 平成 2 年 4 月 山口大学医学部附属病院放射線部 診療放射線技師長
 平成 11 年 3 月 山口大学医学部附属病院退職

経 歴：

自昭和 40 年－至昭和 45 年 山口県放射線技師会事務局担当
 自昭和 46 年－至昭和 50 年 山口県放射線技師会常任理事
 自昭和 54 年－至平成 11 年 山口画像研究会代表(兼講師)
 自昭和 57 年－至平成 4 年 徳山画像研究会代表(兼講師)
 自昭和 59 年－至平成 6 年 下関画像研究会代表(兼講師)
 自昭和 56 年－至平成 13 年 山口ゼミ代表(兼講師)
 自平成 14 年－至平成 21 年 大塚ゼミ(山口ゼミ改称)顧問
 自昭和 46 年－至平成 21 年 社団法人 日本放射線技術学会代議員, 評議員
 自昭和 63 年－至平成 5 年 社団法人 日本放射線技術学会山口支部長
 平成 5 年 社団法人 日本放射線技術学会 第 21 回秋季学術大会大会長
 社団法人 日本放射線技術学会 総会シンポジウム座長
 自平成 4 年－至平成 13 年 社団法人 日本放射線技術学会理事
 自平成 13 年－至平成 15 年 社団法人 日本放射線技術学会監事
 自平成 15 年－至平成 21 年 社団法人 日本放射線技術学会編集委員長

受賞歴：

昭和 50 年 山口県知事表彰
 昭和 56 年 社団法人 日本放射線技術学会 瀬木賞(年間最優秀論文賞)
 昭和 57 年 社団法人 日本放射線技術学会 奨励賞(若年研究者表彰)
 昭和 60 年 社団法人 日本放射線技師会 功労賞(入会 25 年功労表彰)
 平成 元 年 医用画像情報学会 内田論文賞(年間最優秀論文賞)
 平成 2 年 社団法人 日本放射線技術学会 梅谷賞(教育, 研究活動功労)
 平成 4 年 社団法人 日本放射線技術学会 学術賞(学会活動功労)

著 書：

放射線画像工学実験 オーム社(1985 年)
 放射線画像工学 オーム社(1986 年)
 デジタルラジオグラフィの画像評価 日本放射線技術学会医療技術学叢書(1994 年)
 放射線受光系の特性曲線 医療科学社(1994 年)
 実験 画像評価 メディカルトリビューン(1994 年)
 放射線管理学 通商産業研究社(1995 年)
 臨床放射線技術実験ハンドブック 通商産業研究社(1996 年)