



2010～11 年度  
国際ロータリー会長

レイ・クリンギンスミス

# Weekly Report Niigata



2010～11 年度  
新潟ロータリー会長

樋熊 紀雄

新潟 RC 4 月第 4 例会 (2011.4.26) No.2894

## (1) ロータリーソング「それでこそロータリー」斉唱

## (2) 樋熊 紀雄会長挨拶

超音波診断装置について

本日は夜例会です。一日お仕事ご苦労様でした。

4 月 24 日は、ゴルフ同好会のコンペが開催され同好会会長柴田先生が、グロス、ネットともに素晴らしい成績で優勝されました。おめでとうございます。

今日は、超音波について、お話しします。超音波の応用は、既に工業会をはじめ各種の分野で広く日常的に利用されています。釣りに趣味をお持ちの方は、魚群探知機ソナーとして使われていますことをご存じと思います。

私が最初に接した超音波法は、1972～3 年頃、心臓病の診断に応用が始まったころです。当時のトランスジューサーは、一本の超音波の発信しかなく、超音波を心臓の弁に当てるのは至難のわざでした。しかし、画面に表示された画像は、これが心臓の動きかと感心したものです。それまでは X 線透視下や、手術の時にしか見ることができなかった動きが見えたのですから、驚きの一言です。

現在使用されています超音波の利用で特に人への応用として、病気の診断、そして治療の現場で利用される装置についてふれてみます。

皆様は、人間ドックで、腹部超音波検査を受けていますし、心電図に異常が見られますと心臓の超音波検査を受けていると思います。妊娠中の胎児の成長の観察には大切な手段です。それは検査に伴う副作用がほとんどなく安全だからです。

超音波は、一般には、我々の耳で聞くことのできる 20～20,000Hz よりも周波数が高い音です。心臓の診断に用いられる 2～5MHz とは、音楽の音合わせに用いられるハ長調のラ音 (440Hz) の 1 万倍の周波数に当たります。数字が大きくなりますと到達距離は短くなります。従って、成人より赤ちゃんの心臓は小さいので周波数が大きくなりますし、数ミリの大きさの計測・診断には、さらに周波数の多いトランスジューサーを使用することになります。

超音波の性状は、光、X 線 (電磁波) などと同じ「波」ですが、生体組織を通過することができ、また、反射波を利用して計測が可能です。超音波は、隣り合う物体粒子の振動を介して伝播していきます。水や生体などの媒質を構成する微粒子に細かい振動を引き起こすと、媒質中の粒子が密に集まる層と疎になる層ができます。この疎密波の繰

り返しが周囲に伝播していく。真空中では振動する粒子がないので伝わりません。この点が光や X 線と違うところです。

超音波は、生体内の軟部組織中では、1,500～1,600m/sec (焼く 5,400km/h) の速度で伝播します。1 秒間に進んだ距離を周波数で割った、疎密波の 1 間隔分の長さが波長です。

波長が短いほど直進しやすいため、計測診断に用いられます。波長が短いと伝播中の減衰が大きく遠くまで届かせることはできません。

超音波を利用して、全身のすべての臓器の大きさを計測する A モードは距離分解能、組織の性状、堅さ、柔らかさを表す B モードは輝度として表現されますし、心臓のように動いている臓器は時間軸で観察する M モードを組み合わせて診断いたします。心臓の血管の径 5mm の動脈硬化、石灰化の状態を知って、血管の治療のデバイスを選択しますので現場には欠かせない道具です。

また、超音波は生体中で良く伝播します。また、きわめて強い超音波を発生させますと、媒質中に空洞が生成され成長して破壊します (これをキャビテーションと言います)。その時は 1 万度 C 以上、数百気圧の大きい圧力が発生しますので、このエネルギーを利用して尿路結石や胆石の超音波による破碎治療が行われています。

先にお話しましたが、私が初めて接して頃には、一本の超音波発生装置でした。現在、電子工学の応用で、2 次元、3 次元表示も可能となり、立体的に、動画としてそして組織の性状も可視化できるようになりました。医療の現場で、患者さんの訴え、視診、触診、聴診そして確定診断には、超音波の力をかりています。

X 線検査と違い、病気の経過中繰り返し観察できますし、ベッドサイドへ持ち込みもでき、簡便で副作用もないので、まさに聴診器です。装置もどんどん進化していますので、さらに広く応用されていくことでありしょう。

## (3) 委員会報告

### ・山田 隆一社会奉仕委員長

- ・ 緑の募金のお願い (8, 381 円の御協力)

・ 青少年育成基金及び資金を、基金の趣旨に添うように東日本大震災被災者の援助に役立てられないか検討している旨の報告があった。

**(4) 卓話「大震災から考える**

**大きな地球 小さな建物」**

**新潟工科大学院教授・学長特別補佐**

**工学博士 地 濃 茂 雄 氏**