

# ラジオロジー

放射線医療と患者さんを結ぶ広報誌

29  
2017年

## 特集◎ここまでわかるAi ～オートプシー・イメージング～

Ai情報センター 代表理事  
山本 正二(やまもと せいじ)

■世界の街角から  
ベトナム社会主義共和国

近畿大学大学院医学研究科 放射線腫瘍学部門  
門前 一(もんぜん はじめ)

■My Hobby  
天空の湖でセーリング

日本画像医療システム工業会 国際部  
内山 進(うちやま すずむ)

患者さんに

やさしい放射線医学を求めて…

ラジオロジー(Radiology)とは放射線科学のことです。  
ラジオロジーは体の中を切らずに、見ます。エックス線写真からはじまり、ここまで来ました。

**日本ラジオロジー協会**

「みえる・わかる・なおる」をテーマとして放射線科学は医療に幅広く貢献しております。

# [特集]

## ここまでわかるAi ～オートプシー・イメージング～

Ai情報センター 代表理事  
山本 正二 (やまもと せいじ)

### はじめに

Ai (オートプシー・イメージング) は死亡時画像診断と呼ばれ、死因究明の一つの手法として、最近注目されています。主にCT装置を利用するので、解剖と異なり、体を傷つけることなく検査することが可能なため、広く日本社会に取り入れられています。どのような場面で、Aiが活用されているか紹介します。

### 1. 死因は意外とわかっていない。

日本の年間死亡者数は、年々増加し2015年では129万人となっています。これに対して約17万人が死因不明のいわゆる異状死 (= 明らかな病死、自然死以外の不自然死) として処理されています (2013年)。死因を調べる手法として、解剖がありますが、犯罪性が疑われるものに対して行われる司法解剖は、僅か8356人、5%程度です (2013年)。2004年と比較すると、4969人から増加してはいますが、解剖には人手やお金がかかるので、実施件数が伸び悩んでいるのが現状です。

一方日本では、画像診断機器の普及率が高く、世界中のCT装置の3分の1に当たる約1万台が稼働しています。また、離島などの病院にもCT装置はあるので、日本全国どこでもAiによる死因究明なら可能なのです。

### 2. Aiのメリット

まず、一番のメリットとして、ご遺体に傷つけるとこなく検査が実施可能なので、「解剖だと体に傷をつけてしまうし、時間もかかる。早く家に連れて帰りたい」と考えている遺族にも受け入れられやすいことがあげられます。また、画像ならいつでもどこでも閲覧可能なのです。近年医療に対する不信などが広がり、セカンドオピニオンを求める患者様が増えていますが、Aiについても撮影した機関以外の施設、例えばAi情報センターなどに読影を依頼することが可能なのです。このように、Aiは客観性、公平性が高い検査であるといえます。

### 3. どのような時に役立つのか?

ちょっと古いデータですが、警察が病院に依頼して撮影した約1800件 (2007, 8年) のうち、Aiを実施することにより数例の犯罪が見つけれられています。約17万人の異状死の中にも当然のごとく、通常の捜査では発見出来ず、Aiを実施して始めて犯罪であることが判明する症例がかなり含まれていることもご理解いただけるかと思います。このように、犯罪見逃し防止の為に、Aiを実施すると言うことが、近年増加しています。

また、通常の病院での死亡事例でも、愛する人を失った遺族、そして医療従事者にとってもその死を見つめ直して、行われた医療行為が間違っていなかったか、自分たちの介護に落ち度がなかったかを確認する事がとても重要な事だと考えています。この場合、客観的な情報を提供することが出来るAiがとても役に立ちます。是非、医療機関で近親者が亡くなったとき、医師に「Aiをやっていただけませんか」と一言、言ってみてください。

### それでは、実際の症例を見てみましょう。

#### ☆ 症例1. 70歳代の男性が自宅で死亡

良く年末年始、「老人がお餅を喉に詰まらせて死亡」というニュースが流れますよね。

実際にはこのように、のど仏が映っている部分で、空気の通り道である気管をふさぐように白い餅が認められるのです (図1: 赤丸)。

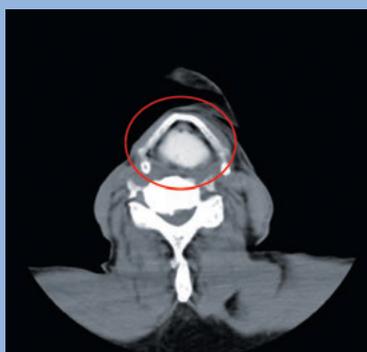
もうちょっと尾側 (体の下の方) の部分で観察すると、声門という声を出す器管があるので、気道がさらに細くなります。この部分にも白い餅が塞ぐように認められます (図2: 赤丸)。これを見ると皆さん、やっぱりお餅は、喉に詰まって危ないんだと判ってもらえるのではないのでしょうか。“百聞は一見にしかず”ですね。さらにもう一步進めると、声門の部分では、かなり狭くなっているため、お餅を細かく刻んだとしても気道を閉塞する可能性があるのです。お餅は、細かくしてもダメなのです。大事なおばあちゃん、おじいちゃんには、いくらお餅を食べていと言われてもお雑煮を食べさせるのはやめておいてください。

Ai以外の方法で、餅が喉に詰まって窒息死したという診断は可能でしょうか。実は結構難しいのです。まず、のど仏の部位は、かなり奥の部分になるので、口を大きく

開けてみてもわかりません。お餅があるかないかを確認するには、Ai以外の手法ではやはり解剖するしかありません。ただし、のど仏の部分を解剖で確認するのは大変な手間がかかるのです。この場合、気管を取り出さなければならぬのですが、気管を取り出すには、胸を開けて、

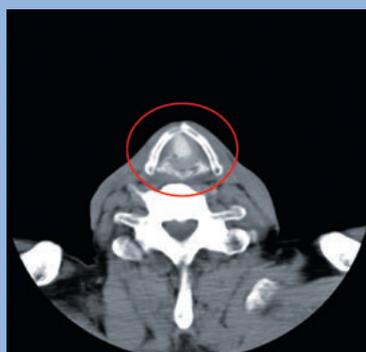
心臓などの臓器を取り出し、その後、舌などと一緒に、気管を取り出す作業が必要です。次に、気管の中に詰まっている餅を確認するには、気管をメスで切り開かなければなりません。開ければ餅があることは確認出来ますが、餅がどのような状態でどれだけ喉に詰まっていたかについては、開けたとたんに判らなくなってしまうのです。亡くなったときの状況をそのまま保存し、確認することが出来るのは、実は解剖よりAiの方が優れているのです。

図1.



丸の中の白い部分が餅。

図2.



声帯のレベル、白い餅が気道を閉塞している。

図3. アイスマンの顔の部分



図4. 再構成画像



頭蓋骨の中の脳も見える。

### ☆症例2. ミイラ

非破壊検査であることを利用して、体の中を検査することが出来る手法をいかす研究としてミイラの撮影があります。ミイラも広い範囲で、死後のご遺体ですからAiの中に入ってきます。考古学の分野では、ミイラなどは重要な文化財であるため、今ではなかなか解剖など出来なくなっています。その代わりとして、Aiが活用されるのです。

例えば、5300年前に氷づけになったミイラとして知られる「アイスマン」。実はAiが行われ、論文発表も行われています(図3、4)。実際のミイラの画像と、Ai画像を提示してありますが、Aiではミイラを破壊することなく、頭の中をはじめとして、体内の状態などについても確認する事が出来るのです。インカ帝国展で展示されたミイラや江戸時代の本草学者のミイラなど、私も、いくつかミイラのAiを実施していますので、興味がありましたら是非銀座の事務所に遊びに来てください。

### ☆症例3. 大規模災害時

大規模災害時などに犠牲者の身元確認に役立つため、Aiで歯や顎の骨の状態を確認し、生前の治療記録と照合する手法なども研究されています。実際に私も、東北地方太平洋沖地震の際、何とか、Aiを身元確認のために活用しようと、警察などとも掛け合ったのですが、まだその当時Aiがあまり

出典：The Iceman: Discovery and Imaging  
William A. Murphy, Jr, MD, Dieter zur Nedden, MD, Paul Gostner, MD, et al.  
Radiology, Mar 2003, Vol. 226:614-629

認知されていなかったことなどもあり、実施できませんでした。一方、2009年にオーストラリアで起こったビクトリア州森林火災では、死亡した173人に対してAiが実施され、身元確認に利用されています(図5)。骨の形状から、人間であるかどうかの判断が出来ますし、体に残っていたペースメーカーなどから身元の特定につながる証拠が発見されるのです。

#### ☆症例4. 医療事故では？

2014年6月18日に成立した、医療法の改正に医療事故調査制度が盛り込まれました。これは、医療事故が発生した医療機関において院内調査を行い、その調査報告を民間の第三者機関(医療事故調査・支援センター)が収集・分析することで再発防止につなげ医療の安全を確保するものです。

この中で、やはり重要な事は、“一体どのような医療行為が行われ死につながったか”、という死因究明だと私は考えています。この死因究明の材料としては、Aiは

とても重要な役割を果たします。というのも、死亡した時点の状況をそのまま、客観的に保存することが出来るからです。死因究明に解剖が重要だと言うことももちろんですが、解剖は、死亡してからしばらく時間がたってから行われ、さらに、破壊してしまうのです。一度解剖してしまったら、もう二度と元には戻りません。もう一回亡くなったときの状態を確認したくても出来ないのです。

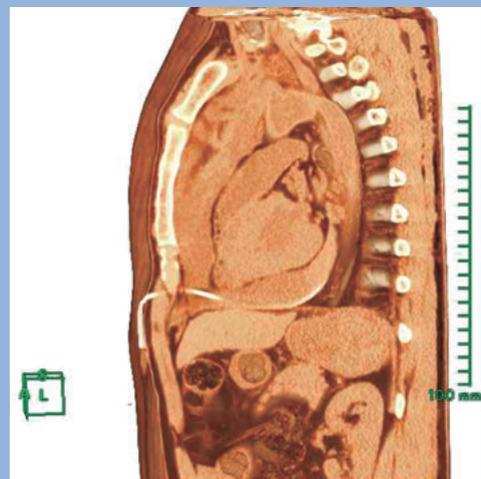
例えば、これは、交通事故で救急搬送されましたが、残念ながら死亡してしまった30歳代男性の症例です(図6)。心臓に溜まった血液を抜くための管が入っているAi画像ですが、管がどこにどのような状態で留置されているか一目瞭然で、適切な処置がされていることが判ります。逆に、解剖をしてしまうと、胸を開けるときのこの管を抜かなければならないので、管が適切な位置にあったかどうか判らなくなってしまうのです。このように「適切な医療行為が行われたかどうか」を判断するためには、亡くなったときの状態をそのまま保存、記録することが出来るAiの方が解剖より優れているということもあるのです。

図5. 現場写真



4500km<sup>2</sup>以上が焼失し、焼死体は、人間であるか、カンガルーなどであるかの鑑別も困難な状態だったようです。

図6.



心臓に管が入っている事が明瞭に判る。

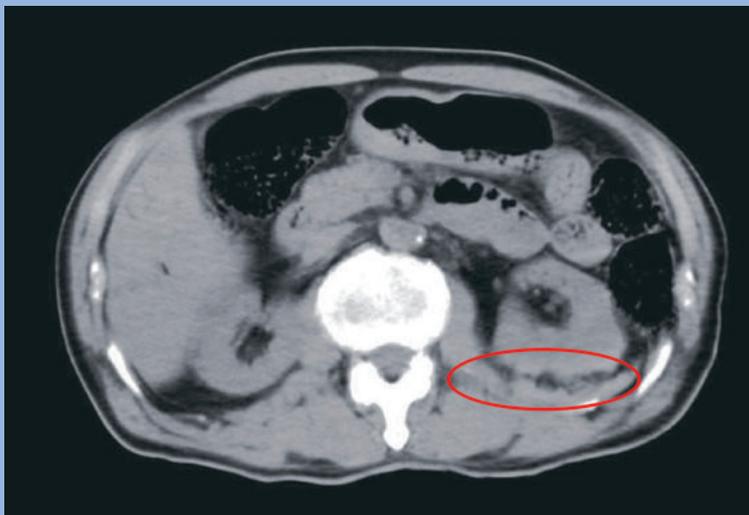
参考文献：The use of computed tomography (CT) to estimate age in the 2009 Victorian Bushfire Victims: a case report. Forensic Sci Int. Basset RB, Hill AJ. 2011 Feb 25;205(1-3):48-51.

図7.



頭蓋内の白い部分は、くも膜下出血。

図8.



左腎背側に出血を認めるが、僅か。

また、別の症例をお見せします。腎臓の病気の診断のために、腎臓に針を刺して組織をとってくる腎生検を行った患者さんが、検査を行った3日後に急変して死亡してしまいました。Aiや解剖を実施しない場合、一体何が起り死亡したのか、体表から見ても何も判りません。幸いこの病院では、Aiが実施されました。ただ、解剖については、これ以上体に傷をつけたくないし、早く家に連れて帰りたいという遺族の希望で実施されませんでした。病院で亡くなった方の殆どが、同じように解剖が行われていないのです。

Aiを実施してみると、脳の表面に出血があることが判りました(図7)。外傷ではないので、恐らく動脈瘤破裂によるくも膜下出血が起こったと判断しました。これで、死因についてははっきりしたのですが、もう一つ問題があります。この方は、腎臓に針を刺す、腎生検を行っています。医療行為に問題はなかったのでしょうか。腎臓の部分のAi画像を見てみると、針生検を行った部位に僅かな出血を認めますが、どう見てもくも膜下出血が死因であることが判っていただけるかと思えます(図8)。医療行為による死亡ではないと言うことがAiで言うことが出来たのです。

## さいごに

このようにAiは様々な場面で活用されています。ご自分の肉親が亡くなったとき、何故亡くなったかをきちんと調べ、死を受け入れることは、とても重要だと思います。死について納得するためにもAiを是非活用してください。不明な点については、Ai情報センターまでお問い合わせください。

### 一般財団法人 Ai情報センター

住所：〒104-0061 東京都中央区銀座 4-6-10 糸り円ビル6F

営業時間：平日 9:00~18:00 電話：03-6228-6990

ホームページアドレス：<http://autopsyimaging.com/>

問い合わせ先メールアドレス：[info@autopsyimaging.com](mailto:info@autopsyimaging.com)

# 世界の街角から

## ベトナム社会主義共和国

近畿大学大学院医学研究科 放射線腫瘍学部門  
門前 — (もんぜん はじめ)



世界の街角で紹介されている国は、先進国が多くを占めてきましたので、今回は一風変わったベトナム社会主義共和国を紹介します。私は2005年からJICA草の根事業のプロジェクトマネージャーに拝命され、ベトナムに放射線防護や放射線医療機器の安全利用などの技術移転を行って来た経緯があります。2005年に初めてベトナムに赴くときは、ランボーやベトナム戦争のイメージが強烈で、発展途上国の代名詞とも思っていました。しかし、ホーチミン市は想像以上に近代的で、街角にはフランス植民地時代を彷彿させるホテルや劇場、教会が建ち並んでいました。現在の人口は800万人超(ホーチミン市)、それに対して公共交通手段のインフラが遅れています。道はバイクの洪水状態、道を横断する時は命がけです。数年前からODA援助のもと、日本の大手ゼネコンが地下鉄の開通を目ざし、日夜汗を流しています。

病院は諸外国からの外部資金が潤沢に流入するせいなのでしょうが、ハード面は日本の病院より立派な放射線機器を散見します。しかし、ソフト面では放射線被ばく概念が希薄であり、放射線検査室に次の患者や家族が入っているなど、その物と人のギャップに心底驚かされます。

ベトナム人は日本人より義理深く、人なつこく、まじめな人が多いです。ホーチミンは雨季と乾季しか季節が



放射線検査の様子  
(交通外傷患者のX線撮影風景)



放射線検査の様子  
(胸部撮影中)

無く、気温が1年を通して30度前後と暖かく、米、野菜、果物が市場には溢れおり、食には困らない環境のため、治安が安定しています。最近では治安の良さと相まって、ベトナム食が日本女性に人気で、多くの観光客が訪れています。ベトナム食=米のヌードル(PHO)が有名です。

やさしい薄口鶏ガラスープにパクチーや多くの草で覆われたPHOは絶品です。裏路地に入れば、蛇、蛙、やぎの乳房・脳・筆舌に尽くしがたいものを食することが出来ます。また、ホーチミンから少し足を伸ばせば、手つかずの自然が満喫でき、心ゆくまで海産物を堪能できる名所も多々あります。

日本は医療という観点では多少なりとも先輩ですが、文化、幸福度の観点では、私たち日本人が失った何かを感じられることも、魅力なのかも知れません。機会があれば心の洗濯に相応しい、異文化色の強いベトナムへの訪越をお勧めします。



ホーチミン市内

# My Hobby

## 天空の湖でセーリング

日本画像医療システム工業会 国際部

内山 進 (うちやま すずむ)

私の趣味、セーリングを紹介します。メインフィールドは標高1269m、日本一高い湖、中禅寺湖です。仲間内ではここを天空の湖と呼んでいます。

いろは坂を上った奥日光入口に位置し、おおよその大きさが東西7Km、南北2Km、周囲25Kmの湖です。標高が高いので気温が平地より低く、楽しめる期間は限られます。真冬や残雪の残る3月にセーリングをするつわものもいますが、私は5月上旬から11月下旬の約半年です。☒

音が聞こえてきます。その他には何も聞こえてきません。

自然に吹く風、この力を借りてデインギーを走らせます。風上に真っすぐ向かって進めませんが、45度くらいの角度まで風上に向かって進めます。風上に向かうので最も風を感じ、波を乗り越えて進みます。対照的なのが風下に向かうときで、風と同じスピードになるのでほとんど風を感じません。風の音は無く、水の音だけが聞こえます。最も早いのは風下に45度くらいの角度で進むときで、良い風が



中禅寺湖全景



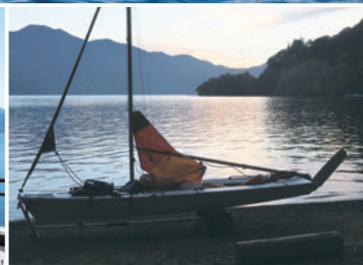
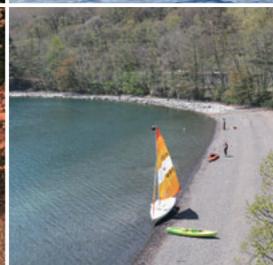
イタリア大使館別荘記念公園から



紅葉と男体山



夏のセーリング



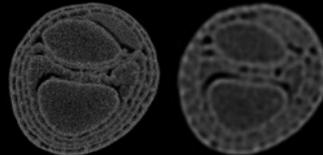
☒ 中禅寺湖を含む奥日光地域は、明治から大正期にかけてフランス、イタリア、イギリス等々の諸外国の外交官などが、豊かな自然の中でフィッシングやヨットなどを楽しむ避暑地だったそうです。そして明治39年、英国大使が初代会長となり男体山ヨット倶楽部を創設、夏にレースを開催していたそうです。

今現在の中禅寺湖はとても静かです。日光国立公園にあるためか、モーターボートや水上バイクが規制されています。定期運航の遊覧船とごく少数の観光用ボートが時々数隻走るだけです。セーリング中は船体に当たる水の音、そして風速が少し上がってくると聞こえてくるセール、マスト、ステイからの聞こえてくるスピードにより変わる共鳴

あるとスピードがあがり船体と水面の接触面積が少なくなり、水面をすべるように進みます。セーリング中は、風の向き、強さをいつも観察します。風は見えませんが、水面をみると、どの方向からどれくらいの風がやってくるのか分かります。

中禅寺湖は小さな入り江や、浜があり変化に富んでいます。また、季節により湖畔の木々はさまざまな表情を見せてくれます。新緑の5月、深い緑色の夏、紅葉の秋、落葉して木々の枝が良く見える晩秋、といったように季節によって変化します。これからも天空の湖で、移り行く季節を楽しみながら、自然と一体になってセーリングを楽しみたいと思います。

超精細CTが登場し細かなCT画像まで  
得られるようになりました。



超精細CT  
(0.25mm)

従来CT  
(0.5mm)

長ネギのCT画像

画像提供：国立がん研究センター中央病院

## 編集後記

先号からJRC広報委員として本誌の編集に携わっています。本誌は表題のラジオロジー「患者さんにやさしい放射線医学を求めて」を啓蒙して発展させるために刊行しています。そのために沢山の方々が損得勘定なしにして大変な執筆依頼を快諾いただいていること（言い換えれば“ラジオロジー愛”）を、編集作業を通して知りました。執筆者の皆様には誌面を借りて厚く御礼申し上げます。

本号の「特集」として、山本正二先生(Ai情報センター)に「ここまでわかるAi～オートプシー・イメージング～」を執筆いただきました。Aiの活用法に関して分かりやすく解説していただきました。次の「世界の街角から」の記事は、門前一先生(近畿大学)に「ベトナム社会主義共和国」を執筆いただきました。ホーチミン市を中心に、放射線医療や文化の特徴を紹介いただきました。そして最後の記事「My Hobby」を内山進様(日本画像医療システム工業会)に「天空の湖でセーリング」のタイトルで執筆いただきました。天空の湖である中禅寺湖でのセーリングの魅力が記事から伝わってきました。読者の皆様にはそれぞれ興味深く読んでいただけたものと思います。

最後に、新参の広報委員で至らぬ点が多々あるかと思いますが、今後とも何卒よろしく御礼申し上げます。

ご意見、お問い合わせなどがございましたらJRC事務局 (office@j-rc.org) までメールでお寄せください。 JRC広報委員



**JRC**  
Japan Radiology Congress

監修 公益社団法人 日本医学放射線学会  
<http://www.radiology.or.jp/public.html>

発行 一般社団法人 日本ラジオロジー協会  
〒101-0052 東京都千代田区神田小川町3-8  
神田駿河台ビル7F  
TEL 03-3518-6111/FAX 03-3518-6139  
<http://www.j-rc.org/>

発行日 平成29年8月25日 第15巻第2号 通巻29号