



オートプシー・イメージング学会

The Japan Society of Autopsy imaging

Vol. 11
No. 1 2013
November

第11回オートプシー・イメージング学会

学術総会

— Ai の新たな広がり —

November 9, 2013

大会会長 法木左近 福井大学

プログラム・抄録集

2013 11 / 9

千葉大学西千葉校舎 「けやき会館大ホール」

オートプシー・イメージング学会

第11回 オートプシー・イメージング学会総会
プログラム・抄録集

大会テーマ 「Ai の新たな広がり」

日 時	平成25年11月9日（土）
総 会	13:15 ～ 13:30
学術大会	9:50 ～ 17:25
症例検討会	11:45 ～ 12:15
画像ワークショップ	13:30 ～ 14:20
シンポジウム	15:25 ～ 17:25
会 場	千葉大学西千葉校舎 けやき会館大ホール
住 所	千葉市稲毛区弥生町1番地33号
大会会長	法木 左近（福井大学医学部腫瘍病理学）
事務局	福井大学医学部腫瘍病理学講座内

☆ 参加者へのご案内

1. 会費等

入会金： 2, 000円

年会費： 0円（検討中）

会場費： 3, 000円（学部学生無料）

2. 専門医資格更新単位

- 日本病理学会病理専門医資格更新のための単位取得学術集会認定（参加5単位・筆頭発表2単位）
- 放射線専門医更新用学術集会認定
- 日本法医学認定医認定更新のための単位取得学術集会認定（参加3単位・筆頭発表3単位）

3. ご注意

- 館内は禁煙です。喫煙は所定の場所で行います。
- 会場内での飲食は厳禁です。
- 会場内では、携帯電話などの電源はお切りいただくか、マナーモードに切り替えてご使用ください。

- 発表スライドの撮影はご遠慮ください。

☆ 演者へのご案内

1. パソコン環境

- Windows 7 パソコン、PowerPoint 2010 を用意しています。
- Macintosh を使用される場合は、パソコンとコネクタを持参ください。
- DICOM viewer を使用される場合は、パソコンを持参ください。

2. シンポジウム、ワークショップ、症例検討会

- 発表形式は口演です。
- 発表時間は、事務局より別途連絡します。
- 発表データは、PowerPoint で作成してください。

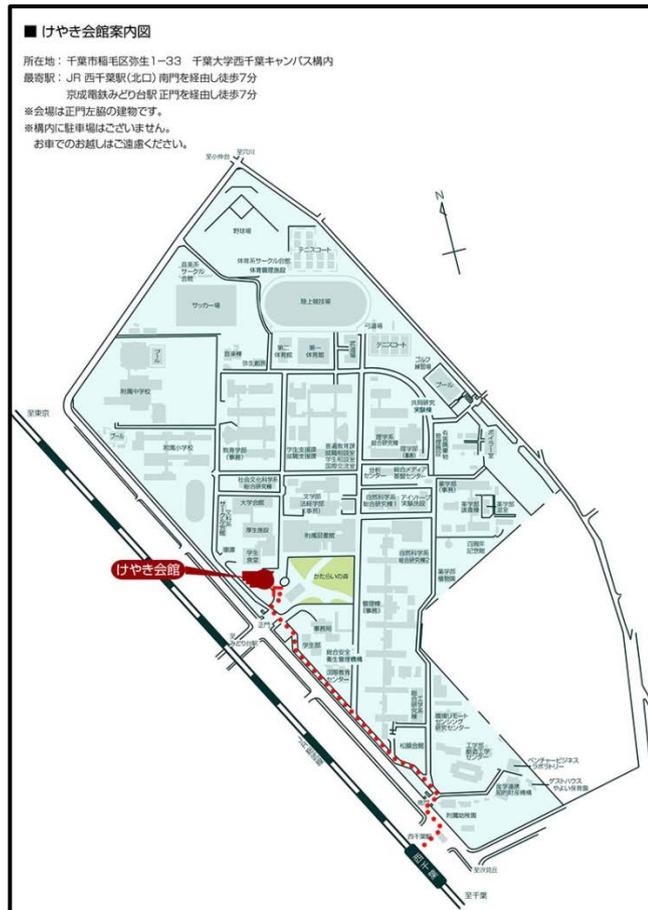
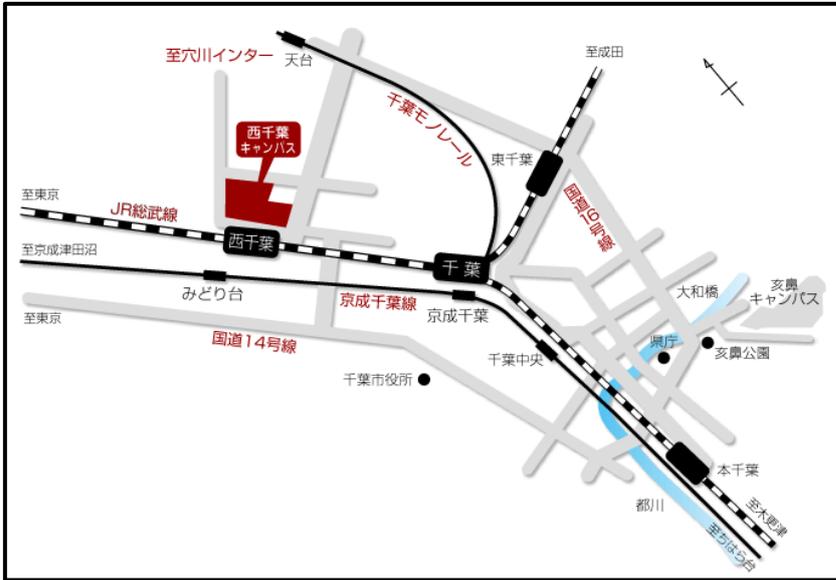
3. 一般演題

- 発表形式は口演です。
- 発表時間 7分 質疑応答 3分 です。
- 発表データは、PowerPoint で作成してください。

☆ 座長へのご案内

- 発表時間の厳守をお願いします。

☆ 会場アクセス



☆ 日程

総会・理事会

12:15 ～ 13:15 オートプシー・イメージング学会理事会

13:15 ～ 13:30 オートプシー・イメージング学会総会

学術大会

09:45 開会の挨拶 大会会長 法木左近

09:50 ～ 17:25 学術大会

11:45 ～ 12:15 症例検討会

13:30 ～ 14:20 Ai 画像診断ワークショップ

15:25 ～ 17:25 シンポジウム

17:25 ～ 次期大会会長挨拶

北海道医療センター救急科 七戸康夫先生

17:30 閉会の辞 法木左近

オートプシー・イメージング学会理事長挨拶

山本正二（財団法人 Ai 情報センター代表）

Ai学会も早いもので、第11回目の総会を開催する運びとなりました。今回は、総会の開催時期の変更もあり、第10回開催から9ヶ月後の開催となりました。それにもかかわらず、これだけ充実したプログラムを組むことが出来たのは、ひとえに会員の皆様のAiに対する情熱と、今回の大会長である法木先生のご尽力の賜だと思えます。

社会的にも、死因関連2法が成立するなど、Aiを取り巻く環境も日々変化しております。死因究明におけるAiの重要性を1人でも多くの方々に理解されるような総会になればと思えます。今後とも皆様のご協力の程よろしく申し上げます。

第11回オートプシー・イメージング学会学術総会大会長挨拶

法木左近（福井大学医学部病因病態医学講座腫瘍病理学領域 准教授）

このたび、第11回オートプシー・イメージング(Ai)学会学術集会をお世話させていただくこととなりました。今回は、学術集会の夏季開催への移行のため、秋の開催となりました。今年2月に阿部先生のお世話で、第10回学術集会が26題もの一般演題を集めて盛会裡に終了してからまだ9ヶ月しか経っておりませんが、今回も16もの演題をご応募頂きました。応募していただきました先生方に厚く御礼申し上げます。

最近2年の学術集会は、「Aiの現在:死因不明社会への挑戦」(9回)、「死因究明関連方への取り組み:Aiの果たすべき役割」(10回)と死因究明にテーマが絞られていました。そこで、今回はAiのさらなる可能性を探るべく、「Aiの新たな広がり」をメインテーマとして、死因究明以外の分野でのAiの活用、応用についてシンポジウムを企画させていただきました。すなわち、死後画像(遺体画像)を用いての研究とその応用について様々な分野で活躍の先生方の講演を企画しました。テレビでもおなじみの高野先生には、Aiの考古学への応用を、千葉大学の松野先生には、医学教育での肉眼解剖学への活用を、そして、山口大学の木戸先生には、放射線科医学と工学との学際的な計算解剖学におけるAiについて、講演していただきます。また、福井大学の稲井先生には、我々が考えているAiの未来像、すなわち死後画像学(postmortem imageology)と呼ぶべき死後画像を活用した学際分野開拓の可能性と展望について講演していただきます。

また前回に引き続き兵頭先生、飯野先生に「Ai画像診断ワークショップ」を開催していただきます。前回、私も参加して周りの人には分からないように解答スイッチを押しましたが、病理学の私が読影体験できた大変有意義なワークショップでした。皆様の積極的な参加を期待しております。

今夏は、例年、桂先生のお世話で開催されている「夏季症例検討会」がありませんでしたので、「症例検討会」のセッションを設けました。今まで「症例検討会」へ参加経験の無い先生方にもご参加頂き、次回「症例検討会」の成功へ繋げたいと考えております。

Aiは、古くて新しい学問であると思います。当日は、多くの皆様の熱い議論から新しい視点や知見が生み出されることを期待しております。慣れない大会運営で、至らぬ点もあろうかと思いますが、ご寛恕願えれば幸いです。紅葉まばゆい霜月に「けやき」会館でお目にかかるのを楽しみにしています。

☆ 学術大会プログラム

9:45～

開会の挨拶

大会会長 法木左近（福井大学医学部腫瘍病理学講座）

9:50～10:50

第1部 「Aiの先端研究」

座長 阪本 奈美子先生（弘前大学大学院医学研究科法医学講座）

座長 梁川 範幸先生（東千葉メディカルセンター）

A-1 個人特定法医画像診断法開発

-死後胸部 CT と生前胸部 X 線単純写真との比較-

新川 慶明（宮崎大学医学部附属病院放射線科）

A-2 異常環境下で発見された死体の死亡時画像診断 (Autopsy imaging: Ai)

島田 一郎（福井大学医学部 Ai センター）

A-3 当院の Ai 撮影法の現状 (造影剤投与後に自動心臓マッサージ器併用法)

松本 昭憲（太田総合病院附属太田西ノ内病院）

A-4 死亡時画像診断 (Ai) における CT 撮像条件設定に関する検討

下条 拓矢（国際医療福祉大学病院 放射線室）

A-5 死後 MRI における撮像条件最適化の重要性

田代 和也（筑波メディカルセンター病院放射線技術科）

A-6 ブタ心臓の死後変化における MRI 画像について

西島 昭彦（福井大学医学部 Ai センター）

10:50～11:40

第2部 「Aiと死因・解剖」

座長 新川 慶明先生（宮崎大学医学部附属病院放射線部）

座長 稲井 邦博先生（福井大学医学部分子病理学講座）

B-1 Ai が病態解明に寄与した 3 剖検例の検討

松下 隆（島根大学医学部附属病院病理部）

B-2 死後超音波ガイド下生検（ネクロプシー）により未分化癌の診断を得た非外傷性腹腔内出血による死亡例

伊藤 憲佐（亀田総合病院救命救急科）

- B-3 画像にて結核の既往が疑われた悪性リンパ腫の一例
阪本 奈美子 (弘前大学大学院医学研究科法医学講座)
- B-4 当施設における来院時心肺停止症例の死後 CT 検討について
高橋 徹 (岩手県立中央病院救急医療部)
- B-5 Ai-CT 検査における血性心膜液貯留症例での心外膜下脂肪の形態の検討
高櫻 竜太郎 (西村診療所放射線科)

11:40～11:45 休憩

11:45～12:15 第3部「症例検討会」

座長 桂 義久先生 (社会保険横浜中央病院病理診断科)

- C-1 経皮的冠動脈インターベンション後突然死となった1例
大越 忠和 (福井大学医学部分子病理学)

12:15～13:15 休憩

13:15～13:30 オートプシー・イメージング学会総会

13:30～14:20 第4部 画像ワークショップ

講師 札幌医科大学医学部法医学講座 兵頭秀樹先生

講師 慶應義塾大学医学部法医学教室 飯野守男先生

14:20～15:10 第5部「Ai 画像の活用」

座長 伊藤 憲佐先生 (亀田総合病院救急科)

座長 木下 一之先生 (福井大学医学部附属病院放射線部)

- D-1 死後 CT で骨幹端骨折の描出が可能であった一例
小熊 栄二 (埼玉県立小児医療センター小児虐待対応チーム)
- D-2 Ai を施行して良かった一例
佐貫 栄一 (日本大学医学部放射線医学系)
- D-3 石膏歯型模型の 3D-CT 画像を用い、咬創の検証を試みた一例

藤本 秀子 (大阪大学)

D-4 インカ帝国のミイラにおける死後画像診断を用いた画像解析について

田島 信哉 (Ai 情報センター)

D-5 独立型第三者 Ai 読影センターの実績と有用症例

山本 正二 (Ai 情報センター)

15:10～15:25 休憩

15:25～17:25 第6部 シンポジウム

大会テーマ 「Ai の新たな広がり」

座長 山本 正二先生 (Ai 情報センター)

座長 法木 左近先生 (福井大学医学部腫瘍病理学講座)

シンポジスト

<S-1> Ai と考古学

高野英行先生 (千葉県がんセンター画像診断部)

<S-2> Ai と肉眼解剖学

肉眼解剖学における解剖前 CT 撮影の恩恵と課題

松野義晴先生 (千葉大学予防医学センター)

<S-3> Ai と計算解剖学

新学術領域研究「計算解剖学」における Ai への取り組み

木戸尚治先生 (山口大学大学院医学系研究科応用医工学系学域)

<S-4> Ai と死後画像学

稲井邦博先生 (福井大学医学部分子病理学講座)

17:25 次期大会長挨拶

第12回大会長 七戸 康夫先生

(北海道医療センター救命救急センター救命科)

17:30 閉会の辞

第11回大会長 法木 左近

A-1 個人特定法医画像診断法開発 -死後胸部 CT と生前胸部 X 線単純写真との比較-

新川慶明¹⁾、西井龍一¹⁾、田村宏樹²⁾、穂高一条²⁾、湯川修弘³⁾、田村正三¹⁾
宮崎大学医学部附属病院放射線科¹⁾、宮崎大学工学部、³⁾宮崎大学法医学²⁾

【背景】我々はこれまで「個人特定法医画像診断法」開発をめざし、その初期検討として、過去の胸部 X 線単純写真との視覚的比較による、生体胸部 CT の個人特定能を報告してきた。

【目的】今回は、生前の胸部 X 線単純写真との比較による、死後 CT の個人特定能、及びその診断補助所見を報告する。

【方法】当院で死後 CT 検査、及び死亡 1 年以上前に胸部 X 線検査を施行した 30～90 歳代の 9 人の画像を対象とした。死後 CT の胸部骨陰影をもとに MIP 正面像を作成し、画像診断医 3 人にその MIP 像を提示し、胸部 X 線 9 画像から視覚的に一致する画像を抽出させ、個人特定率を算出した。

【結果】胸部 X 線 3 候補まで絞り込めたのは約 74%であり、約 56%で個人を特定することが可能であった。また肋骨の走行や間隔、胸郭の形状などが、視覚診断において補助所見となった。

-Memo-

A-2 異常環境下で発見された死体の死亡時画像診断(Autopsy imaging: Ai)

島田一郎(法医学)、法木左近、稲井邦博、大越忠和、内木宏延、飯野 哲、木下一之、坂井豊彦、西島昭彦、田中雅人、木村浩彦、松木孝澄
福井大学 医学部 Aiセンター

【緒言】

異常環境下で発見された御遺体の三剖検例に於いて、傷害発生時から死亡に至るまでの生体反応の差異に基づく肺の画像所見の相違を比較検討した。

【事例1】

60歳代、女性。身長は162cm、体重は59kg。11月の事例で、死後経過時間は、1日半～2日。死因は、落雷に基づく雷撃死であった。

肺重量は左肺が448g、右肺が556g、鬱血肺の状態、一部に肺水腫が存在した。

胸腹部ないし左腰部、左踵部等に革皮様化した皮膚および周囲軟部組織間出血が存在した。内臓諸臓器の肉眼的損傷を、認めなかった

【事例2】

50歳代、女性。身長は161cm、焼損後に残存した体重は55kg。8月の事例で、死後経過時間は、2日半足らず。死因は、生前に火焰に巻かれたことに基づく焼死であった。

肺重量は左肺が430g、右肺が530g、鬱血肺の状態、一部に肺水腫が存在し、気道内には煤および脱落した気管支上皮細胞を容れていた。

血中の一酸化炭素ヘモグロビン濃度は、75%と上昇していた。

【事例3】

60歳代、男性。身長は152cm、焼損後に残存した体重は51kg。7月の事例で、死後経過時間は、1日～2日。死因は、生前に火焰に巻かれたことに基づく焼死であった。

肺重量は左肺が370g、右肺が485g、鬱血肺の状態、一部に肺水腫が存在し、気道内には粘液および極微量の煤が存在し、喉頭周囲の軟部組織が熱凝固し、気道が閉塞傾向であった。

左右の手・足部等に紅斑(第I度熱傷)および水疱の痕跡(第II度熱傷)を認めたが、血中の一酸化炭素ヘモグロビン濃度は10%以下で上昇していなかった。

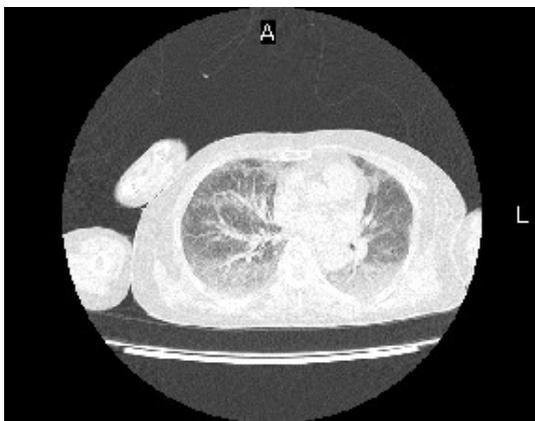
【死亡時画像診断(Ai)および考察】

事例①の肺野のAiは、背面に高度の血液就下像を認め、急死の三主徴としての諸臓器の鬱血を示していた。心臓MRIでは、異常所見を認めなかった。

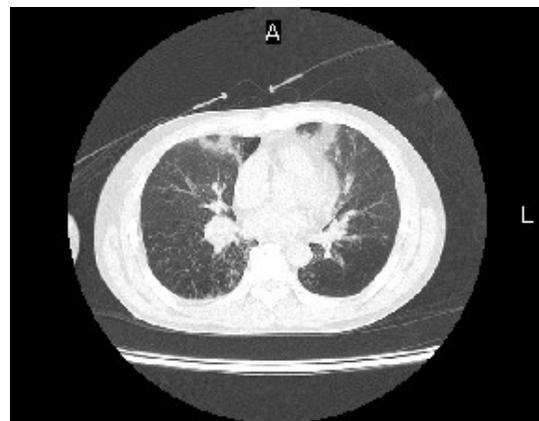
事例②では、血中一酸化炭素ヘモグロビン濃度上昇を伴っており、肺のAi所見では、肺野の略全域に於いて、淡い境界不鮮明な陰影の肺胞性パターン、および境界鮮明な線状・粒陰影の間質性パターンが混在していた。

事例③では、気道内の煤は極軽微で血中一酸化炭素ヘモグロビン濃度は上昇していなかった。肺のAi所見では、事例②の肺野像とは異なり、事例①の前面の肺野像と類似した肺野像を認め、火災早期に外呼吸が停止したことを示していた。

異常環境下で発見された御遺体の三剖検例に於いて、肺のAiは、死因の詳細を考察する上で有用な証跡であった。



事例 2



事例 3

-Memo-

A-3 当院の Ai 撮影法の現状(造影剤投与後に自動心臓マッサージ器併用法)

松本昭憲¹⁾、新里昌一¹⁾、加藤菜穂²⁾

太田総合病院附属太田西ノ内病院¹⁾、福島県立医科大学医学部法医学教室²⁾

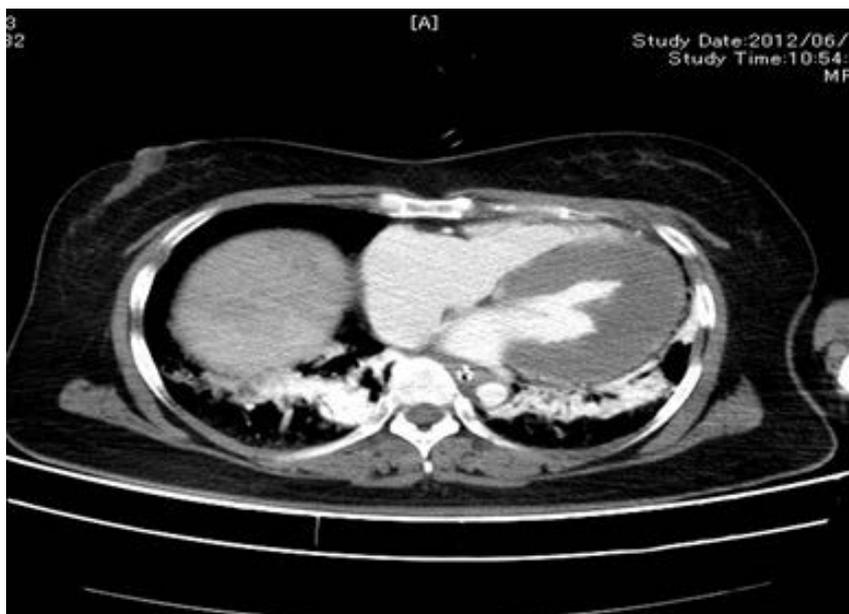
一般的に生体の造影 CT は循環を利用して行うもので、死後 CT (postmortem CT、以後 PMCT) では循環がないため有効でないとわれてきた。しかし内因性疾患で PMCT による診断率が低いのは、臓器の解剖学的異常を単純 CT 検査では特定できないためであり、造影効果が十分得られれば、解剖学的異常がある疾患の場合には明確に診断できると考えられる。

最近本邦で、来院時心肺停止症例の PMCT を施行する際に、経静脈的造影剤投与が有効性であるとの報告が散見され、自動心臓マッサージ器 LUCAS 2™ を用いた閉胸式心臓マッサージを死亡時画像診断 (Autopsy imaging、以下 Ai) 施行する際に併用すると、診断に有効な画像が得られることが解ってきた。

当院では、以下の方法で現在までに約 50 例に Ai を行い良好な画像を得ることができたので、文献及び知見を加えて報告する。

撮影法：①非イオン性造影剤を生食で 2 倍希釈し、自動注入機で 0.8ml/秒の速度で 100ml 投与。②LUCAS 2™ を用いて胸骨圧迫を開始 (200 回を速度 100 回/分で約 2 分間)。③胸骨圧迫停止後に LUCAS 2™ を離脱し、CT 撮影。

肥大型心筋症



急性大動脈解離



-Memo-

A-4 死亡時画像診断(Ai)における CT 撮像条件設定に関する検討

下条拓矢¹⁾²⁾、岡野員人²⁾、樋口清孝²⁾

国際医療福祉大学病院放射線室¹⁾、国際医療福祉大学大学院医療福祉学研究所²⁾

[背景]

死亡時画像診断(Ai)を実施している施設の多くは CT 装置を利用しているが、平成 20 年度に日本診療放射線技師会が行った調査では、Ai 用に撮像条件がある施設はわずか 2%と報告されている。Ai の CT 画像には、両上肢からのストリークアーチファクトや死後変化による脳の皮髄境界不明瞭などの特殊性がある。しかし、Ai は被ばくを考慮しなくてもよいため、撮像条件の工夫で改善できる可能性がある。また、日常診療で用いる CT 装置を利用している施設が多く、装置負荷についても影響を及ぼさないような技術的工夫が必要となる。

[目的]

Aiにおいて問題となるストリークアーチファクトの発生とコントラスト分解能低下について、CT 撮像条件との関係を明らかにし、各施設で Ai 用の CT 撮像条件を設定する手順の提言を目的とした。

[方法]

使用した CT 装置は、ECLOS16 列(HITACHI)である。撮像条件については、特にピッチファクタ(PF)と管電流時間積(mAs)の組合せに着目し検討した。まず、ストリークアーチファクトの発生について、X 線撮影用上肢ファントムを両脇に固定した CT 評価用水ファントムを撮像し、Streak Artifact Index(SAI)を算出した。次に、コントラスト分解能の低下について、低コントラスト分解能測定用ファントムを撮像し、CNR(Contrast Noise Ratio)を算出した。これらのデータを基に装置の設定可能範囲内で最も効率的な Ai 用撮像条件を導き出した。

[結果]

設定した各 PF において mAs に対する SAI の変化は、いずれも 200mAs 以上では大きな変化を示さないことが分かった(図 1)。このことを考慮し、今回使用した装置で最大撮像範囲を設定した場合、最も SAI が低い値を示した撮像条件は PF0.5625、200mAs であった(図 2)。また、この時の CNR は mAs の値に大きく影響しないことが確認できた。そこで、Ai 用の CT 撮像条件の設定は、①ピッチファクタを最小にする、②撮像範囲を被検体の体長に合わせる、③mAs 値を最大にする、の順で行う必要があるといえた。

[結論]

我々は Ai におけるストリークアーチファクトの発生を低減させる撮像条件設定の手順を提言することができた。また、日常診療で用いる装置では、本研究のように装置

負荷も考慮した CT 撮像条件の設定を検討する必要がある。

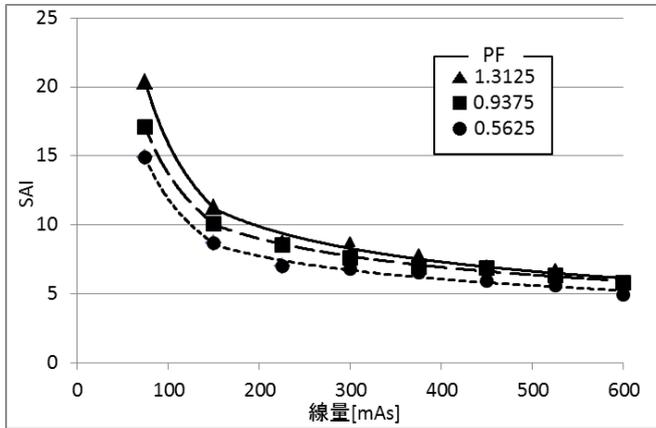


図 1.各 PF での mAs に対する SAI の変化

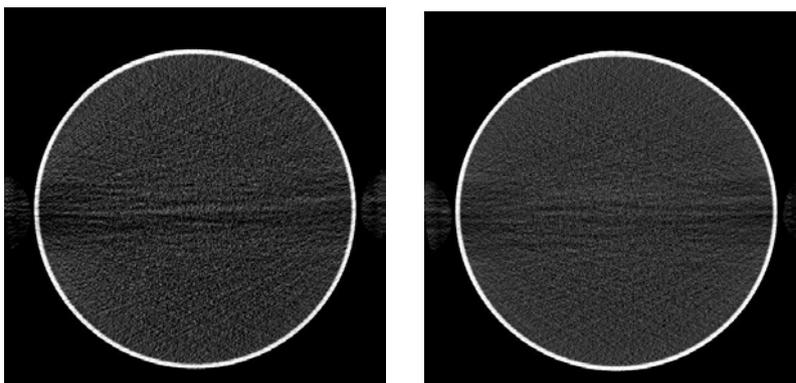


図 2. CT 撮像条件によるストリークアーチファクト発生の違い
(a: PF 1.3125、250mAs、 b: PF 0.5625、200mAs)

-Memo-

A-5 死後 MRI における撮像条件最適化の重要性

田代和也¹、小林智哉¹、加賀和紀¹、齋藤創¹、染谷聡香¹、宮本勝美¹、塩谷清司²

¹筑波メディカルセンター病院 放射線技術科、²放射線科

死亡時画像診断 (Ai) は、検査の簡便さと普及率から CT が主に実施されている。死後 MRI は運用面において CT に及ばないものの、そのコントラスト分解能の良さから、将来的には死後画像診断の主力となりうる。しかし、死後は体温や pH の低下、および自己融解の出現等により、MRI の信号やコントラストが変化してしまうため、そのような死後 MRI の正常像を知らなければ正しく診断することができない。われわれは、死後 MRI の信号変化を解明するため、脳の各部位における T1・T2・T2*値の定量化を試みてきた。今回は死後頭部 MRI の生体と比較した信号の変化と、撮像条件の最適化の重要性について報告する。

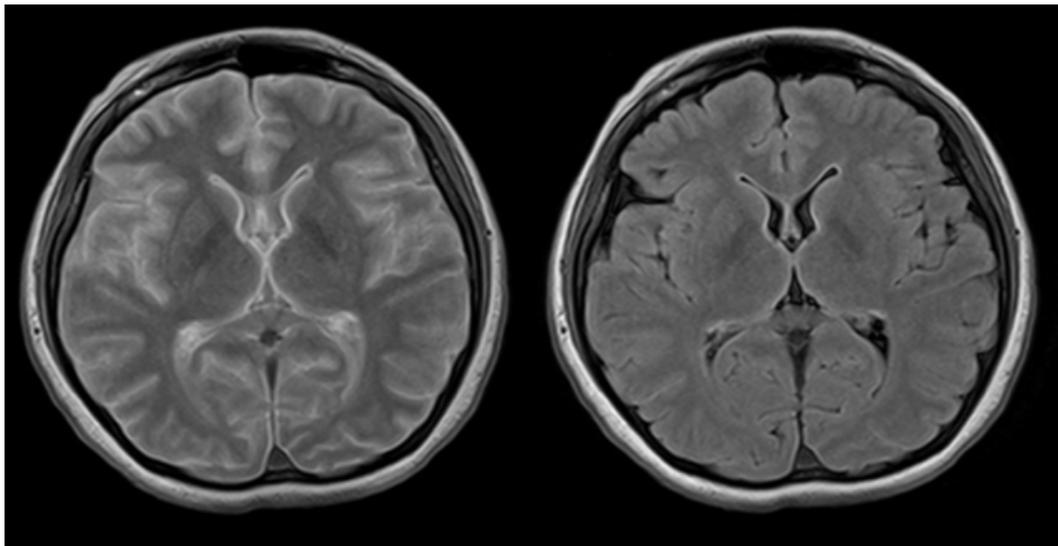


図 体温低下による死後頭部 FLAIR 画像の水信号抑制不良とその最適化
生体と同じ TI 値 (=2300ms) 最適化した TI 値 (=1700ms)

生体と同じ条件(左)では、脳脊髄液の信号は抑制不良である。死後変化と冷蔵庫での保存により体温が低下し、脳脊髄液の T1 値が短縮したことが原因である。TI 値を短く設定すると、脳脊髄液の信号は抑制される。

このように死後 MRI では、生体とは異なる撮像条件の最適化が必要である。

A-6 ブタ心臓の死後変化における MRI 画像について

西島昭彦(放射線部)、稲井邦博、法木左近、木下一之、坂井豊彦、島田一郎、飯野哲、木村浩彦、内木宏延
福井大学医学部 Ai センター

【目的】近年 autopsy imaging (Ai)の重要性がクローズアップされ、Ai 画像の有効利用が議論されつつある。当センターでは、剖検室近傍に CT、MR 撮影室が併設され、剖検前に CT、MR 撮影が可能であるが、遺体をなるべく早く引き取りたい遺族の希望が多く、MR の全身撮影は承諾を得ることが非常に困難となっている。しかし剖検で摘出された臓器の MR 撮像は、時間的制約がないため様々な検討が可能と考えられる。そこで、摘出後の心臓に注目して CT 画像と MRI 画像の比較を行ってきた。今回、ブタ心臓の経時的 MRI 画像の変化について検討した。さらに病理解剖で摘出後直ちに心臓 MRI 撮影を行った 3 症例の画像における考察も含め報告する。

【方法】研究目的にて薬殺されたブタの心臓を死後の経過の MRI 撮影を行った。撮影されたシーケンスは T1、T2、STIR などで、1 日一回、7 日間に亘って撮影を行った

【結果】撮影に使用したブタ心臓は、通常使用状態の家庭の冷蔵庫にて、摂氏 5 度にて保管し、毎時、同時刻にて撮影を行い、その画像の変化と肉眼観察を行った。肉眼観察ではあまり変化はないが、MRI 画像、特に T2、STIR 画像にて変化があり、T1 画像にて変化はなかった。死後数時間にての画像変化は顕著であるが、1 日以上経つとその変化は少なかった。

【考察】末期患者の場合、そもそも終末期に CT や MR 検査実施は少ない。Ai は剖検前に患者の体内情報を把握できるほか、剖検後の標本作成時にも画像との対比で、適切な臓器の切り出しや組織標本の作成を可能とする。まだ症例数が少なく症例の蓄積が必要であるが、終末期に発症した微小な急性心筋梗塞の診断や病理標本作製補助に、MR 画像、特に T2、STIR 画像が有用である可能性が推定された。

-Memo-

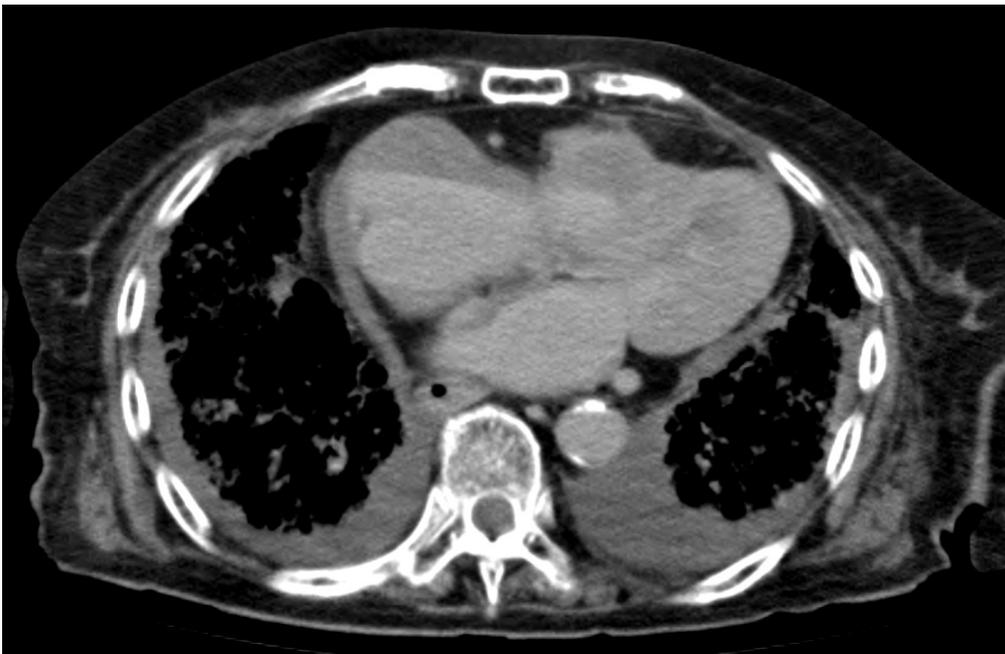
B-1 Aiが病態解明に寄与した3剖検例の検討

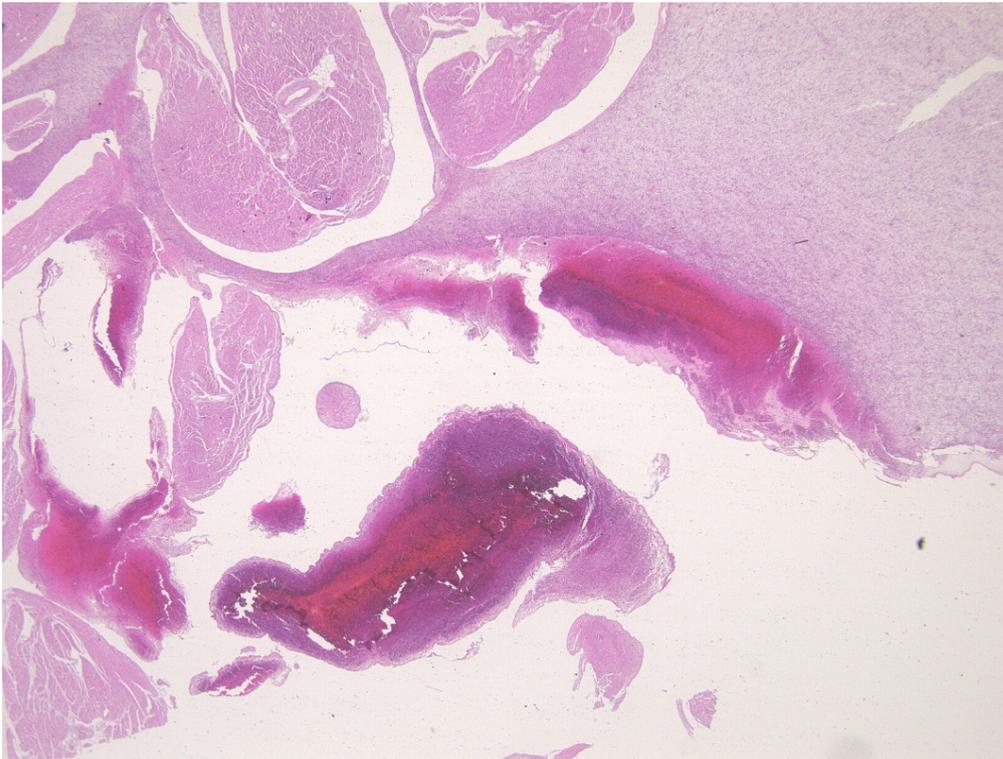
松下 隆、丸山理留敬

島根大学医学部附属病院 病理部

【症例1】70歳代，女性。脳出血にて入院。保存的に加療されたが，入院14日後に死亡。剖検では多発性脳出血，くも膜下出血を認めたが，脳内には器質的疾患無く，DICによる全身出血傾向が原因と考えられた。Aiにて左大腿動脈に最大径36mmの動脈瘤を認め，DICの基礎疾患であった可能性が高いと考えられた。【症例2】80歳代，女性。心不全増悪にて当院紹介。集学的治療行われたが改善無く，転院9日後に死亡。剖検では陳旧性心筋梗塞を認め，心不全の基礎疾患と考えられた。肝臓では門脈の拡大が見られ原因特定できなかったが，Aiにて高度の門脈ガスを確認できた。【症例3】70歳代，女性。腎不全のため当院紹介。入院翌日に心肺停止となり，人工呼吸器，持続的血液濾過装置などで加療されたが同日死亡した。剖検では肺と腎臓に敗血症性塞栓を認めたが，感染源は不明であった。Aiにて人工膝関節置換術後部位に腫脹とガスを認め，人工関節感染が敗血症の原因と考えられた。【考察】剖検とAiは相互補完関係にあり，両者を施行することにより死因究明に対する精度をより高めることが可能である。

血液就下の写真です





-Memo-

B-2 死後超音波ガイド下生検（ネクロプシー）により未分化癌の診断を得た非外傷性腹腔内出血による死亡例

伊藤憲佐¹⁾、中井智子¹⁾、乳井美樹²⁾、葛西猛¹⁾
 亀田総合病院救命救急科¹⁾、臨床病理科²⁾

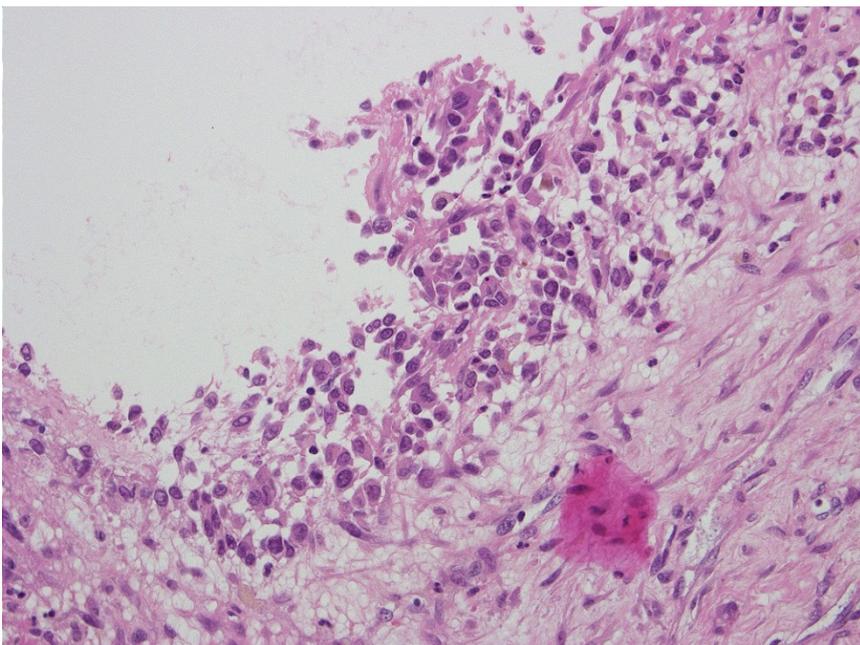
大量出血はAi-CTで比較的容易に診断可能な所見であるが、出血の原因については解剖による精査が必要となる。昨今、解剖の承諾を得る事は困難であり、病理診断まで得られる事は稀である。今回、腹腔内出血と肝腫瘍が認められた症例で死後超音波ガイド下生検（ネクロプシー）を施行することにより、病理学的診断を得ることができたので報告する。

症例は88歳女性。既往歴としてうっ血性心不全、狭心症、僧帽弁閉鎖不全、リウマチ性多発筋痛症、軽度の認知症がありアスピリン内服中であった。

夜間、自宅脱衣所で倒れている所を家人に発見され、救急隊が要請された。この時は家人と会話可能であった。20分後に救急隊が到着し、患者の状態を確認した所、心肺停止の状態であった。蘇生術施行されつつ当院へ搬送されたが、救命処置に反応せず、約1時間後に死亡確認となった。原因検索のためAi-CTを撮影した所、血性腹水の貯留、肝内に円形低吸収性腫瘍が複数認められた。約x年前のCTではこれに相当する肝腫瘍は認められなかった。他に明らかな腫瘍性病変は同定できず、肝原発の悪性腫瘍を原因とする腹腔内出血による死亡と考えられた。

遺族より病理解剖の承諾は得られなかったが、ネクロプシーの承諾が得られた。腫瘍精査を目的にこれを施行し、壊死組織および肉芽を主体とする小片が採取された。組織には出血巣が認められ、辺縁に核の腫大した低分化細胞が認められた。核には異形性が認められ、非上皮性・上皮性かはHematoxylin-Eosin(HE)染色上不明であった。免疫染色では、上皮系(AE-1, CK7, CK20)、肝細胞(HepPar-1, CD31)の各マーカーは陰性であり、間葉系(vimentin)のマーカーが強陽性であった。これにより上皮系癌、肝細胞癌の可能性は低く、間葉系腫瘍である肉腫の可能性があると思われた。平滑筋(desmin, HHF-35)のマーカーは陰性であり、血管内皮マーカーであるCD34は陰性であったが、CD31は判定不能であった。以上より除外診断として未分化癌が挙がり、CD31陽性と取ると血管肉腫(angiosarcoma)が鑑別として考えられた。

ネクロプシーにて病理診断を得た一例を経験した。病理診断が必要だが遺族承諾が得られない症例に対し有用な方法と考えられる。



-Memo-

B-3 画像にて結核の既往が疑われた悪性リンパ腫の一例

阪本奈美子、黒田直人、諸橋聡子*、鬼島 宏*

弘前大学大学院医学研究科 法医学講座、*病理生命科学講座

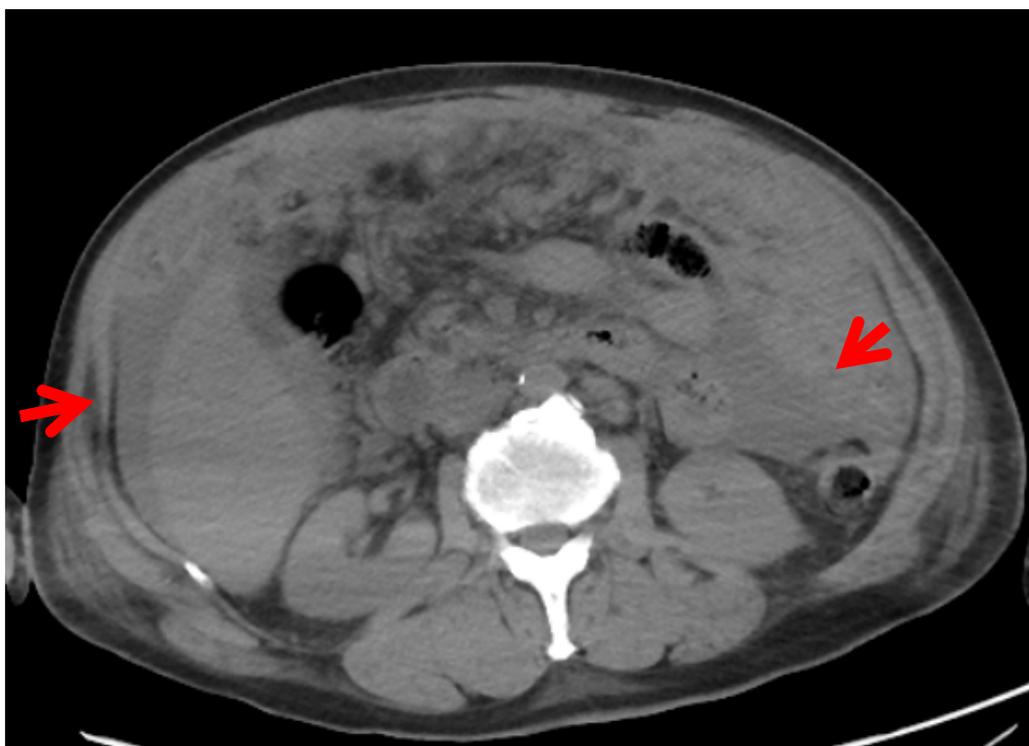
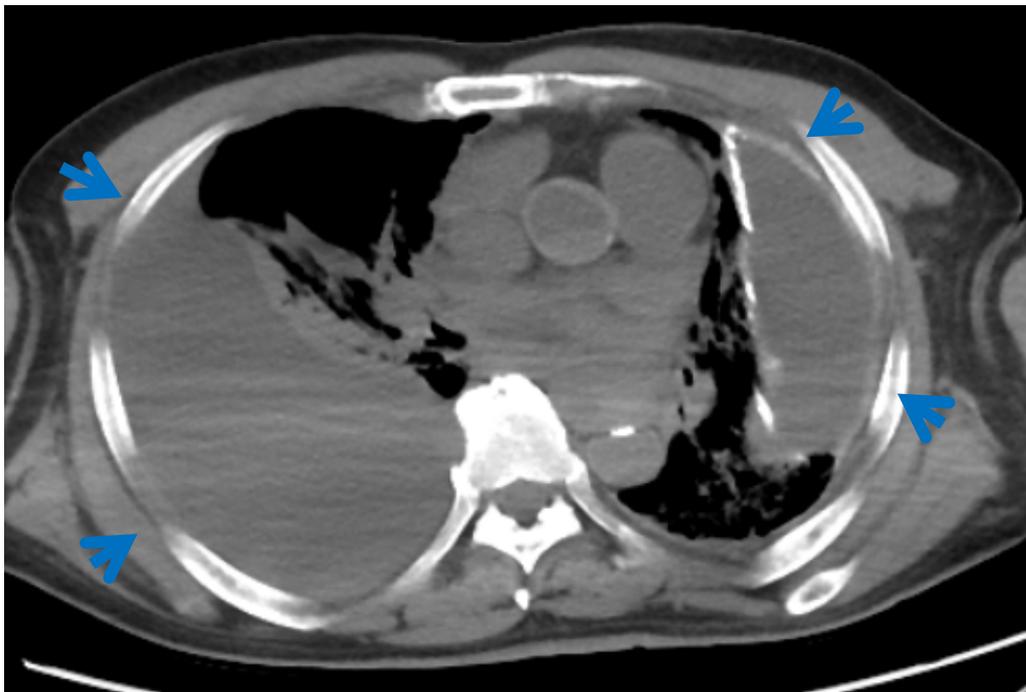
症例は、60歳代、独居の男性。東京で土木作業員として就業していたが、25歳頃に統合失調症を発症し、帰郷して加療。早朝にふらつきながら歩道を歩いて倒れたところを通行人に発見され、心肺停止状態にて搬送されたが、蘇生に反応なく死亡。死後CTでは、両側の大量胸水、腹水があり、腹腔内脂肪濃度の上昇が認められ、左胸腔は被膜が石灰化していた。腹腔穿刺したところ血性液であったため、外傷を考慮し解剖が行われることとなった。

体表に明らかな外傷なし。右胸水 1600ml（淡血性）。肺尖部には空洞を伴う結節を認めた。左胸腔は高度に癒着。膿瘍腔を含め 1366g であった。腹水は 1500ml（淡血性）で、損傷・病変はなかった。全身にリンパ節腫大がみられ、核異型のあるリンパ球がびまん性に増殖していた。免疫組織化学的検索にて、CD20 等が陽性を示し、Diffuse large B-cell lymphoma と診断。胸膜、腹膜、大網などにリンパ腫細胞の浸潤が顕著にみられた。右肺尖部の黄白色結節部には乾酪壊死像、ラングハンス巨細胞がみられ、典型的な結核所見であったが、結核菌は検出されなかった。腹水からも結核菌は検出されなかった。以上の結果から、直接死因は胸腹水貯留による呼吸循環障害で、胸腹水の原因は悪性リンパ腫と考えられた。

本例における大きな問題点は①悪性リンパ腫は結核性膿胸に合併して発生したのか、偶然発症か②画像から悪性リンパ腫は診断し得るか③画像で結核を疑った場合の対応について、である。解剖にあたっては二次感染の予防を考慮すべきであった。有意な画像情報が得られたにも拘らず、不十分な対応であり、本例を通じて画像所見の意義づけを含め、その重要性を再認識させられた。

-Memo-

図



B-4 当施設における来院時心肺停止症例の死後 CT 検討について

高橋 徹、野崎英二、宮入泰郎、三河茂喜、三上 仁、望月 泉
岩手県立中央病院 救急医療部

背景：当施設は 2 次救急病院であるが、2005 年以降、救急外来受診 2 万人／年、救急車搬送 6 千台／年を受け入れる地域の病院である。

来院時心肺停止症例は 130 例／年程度である。

目的：当施設における CT 画像による死因検索の可能性について検討を行った。

方法：2011 年 1 月 1 日から 2012 年 12 月 31 日まで、252 例の来院時心肺停止症例が当院救急外来へ搬送された。そのうち 189 例、75%に死後 CT が施行された。CT 所見について有所見率、診断率、疾患名について検討した。

結果：年齢は 0 歳から 100 歳（平均 74.4 歳）、女性 101 例、男性 151 例であった。

CT 施行 189 例中、100 例 52.9%に死後変化、蘇生処置による影響以外の所見を認めた。うち 68 例 36%で CT による診断が可能であった。

診断名として大動脈解離、大動脈瘤破裂、心タンポナーデ、くも膜下出血、肺出血、緊張性気胸、消化管穿孔、後腹膜血腫、溺水等であった

考察：CT 所見は死後 CT の特殊性を考え、当院放射線科読影所見と救急医療部の判断を総合し判断した。有所見率は死後変化、蘇生措置の影響による変化以外の所見と判断された所見を認めたものとした。そのうち病歴を勘案し、死因を診断したものの割合を診断率とした。Ai の専門家のいない市中病院の Data であり、ほとんどの症例で病理解剖を行っていないため、診断の妥当性について、検討の余地がある可能性がある。

結語：当施設における心肺停止症例の死後 CT は施行率 75%、有所見率は 53.5%で診断率 36%であった。

-Memo-

B-5 Ai-CT 検査における血性心膜液貯留症例での心外膜下脂肪の形態の検討 —非造影 Ai-CT 検査による心破裂の鑑別の初期経験—

高櫻竜太郎¹、濱中訓生²、板橋健太郎²、井本勝治²、山崎道夫²、坂本 力²、新田哲久³、金崎周造⁴、川上光一⁵

¹西村診療所放射線科、²公立甲賀病院放射線科、³滋賀医科大学放射線科、⁴康生会武田病院放射線科、⁵医仁会武田総合病院放射線科

背景と目的

Ai-CT 検査における血性心膜液貯留症例は、多くは解離性大動脈瘤破裂によるものだが、ほかに、心破裂、外傷、心肺蘇生術の合併症、医原性出血傾向、悪性腫瘍、SLE、結核などが報告されている。我々は、Ai-CT 検査における血性心膜液貯留症例での心外膜下脂肪の形態に関して、その鑑別診断における有用性について、初期経験を検討した。

対象と方法

2008年—2013年までに滋賀医科大学関連病院で撮像した Ai-CT 231 例中 27 例を対象とした。血性心膜液貯留症例での心外膜下脂肪の欠損について、その部位、長さ、パターンについて、解離性大動脈瘤破裂症例（以下 I 群）と解離性大動脈瘤破裂以外の症例（以下 II 群）に分け、特に心破裂症例の診断の可能性について検討した。

結果

I 群 22 例において、心外膜下脂肪の欠損は、A;右室自由壁上部 15 例、B;左室心尖部 16 例、C;左室後下壁 13 例に認められた。II 群 5 例において、心外膜下脂肪の欠損は、A;右室自由壁上部 3 例、B;左室心尖部 4 例、C;左室後壁 2 例のほか、D; A-C 以外の部位でも 2 例に認められた。I 群と II 群で心外膜下脂肪の欠損の長さに有意差は認めなかった。心外膜下脂肪の欠損部のパターンとして、変位のないものが通常だが、外側に心外膜下脂肪の変位を認めたものが 1 例あった。外側に心外膜下脂肪の変位を認めた症例は、II 群の一例で、高血圧、糖尿病、高脂血症の既往があり、突然の胸痛の後、心電図で急性期前壁梗塞、心室細動など認められ、急性心筋梗塞に続発した心破裂が死因となった可能性が疑われた。

考察

我々の初期経験により、血性心膜液貯留症例で外側に心外膜下脂肪の変位を認める場合、心破裂の可能が考えられるが、さらに、多数の心破裂剖検症例において、その Ai-CT 所見の検討を重ねる必要があると思われる。

C-1 経皮的冠動脈インターベンション後突然死となった1例

大越忠和¹、稲井邦博¹、法木左近²、木下一之³、木村浩彦³、内木宏延¹
福井大学医学部分子病理学¹、腫瘍病理学²、医学部付属病院放射線部³

症例は77歳女性。既往歴として高血圧症、糖尿病、リウマチ、喘息、脂質異常などがある。5年前、狭心症に対し左冠動脈前下降枝にステント挿入。10日前、不安定狭心症を発症し救急外来受診、緊急で経皮的冠動脈インターベンションを行い、左前下降枝の前回挿入ステント近位部に新たにステントを挿入した。術後経過は良好であったが、右大腿穿刺部に血腫を形成した。左回旋枝に残存病変があったため、待機的に左大腿部穿刺により経皮的冠動脈インターベンションを行い、ステントを挿入した。帰室1時間後の訪室時に、顔面蒼白、頸動脈触知不良の状態であり、直ちに心配蘇生術を行ったが、心拍再開せず、死亡確認となった。Ai施行後、死後1時間で病理解剖となった。

-Memo-

-Memo-

Ai 画像診断ワークショップ

兵頭秀樹先生 札幌医科大学医学部法医学講座

飯野守男先生 慶應義塾大学医学部法医学教室

Ai 画像診断のためにはその背景因子の聴取は不可欠であり、Ai 画像診断医は情報提供者と協力し、画像から判定できる所見を可能な限り明らかにする姿勢が望まれています。情報なく読影を行った場合には有意所見が見逃される場合があります、Ai 画像診断の可能性を低く判定されることにつながるため注意が必要です。

本ワークショップでは、異常所見の拾い上げの技能向上、特定の死亡原因に関連する画像所見について最新知見の確認、背景因子の聴取の重要性、これらについての理解を深め、日々の Ai 画像診断に生かせる内容となることを目指しています。

参加者は配布された回答用端末を用いてセッションに直接参加することができ、対話形式でセッションが進行するため Ai 画像診断について理解を深めることができる構成となる予定です。

会員の皆様の積極的な参加をお願いいたします。

尚、本ワークショップは平成 25 年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）「医療機関外死亡における死後画像診断の実施に関する研究」（H25-医療-指定-011）の助成を受けています。

-Memo-

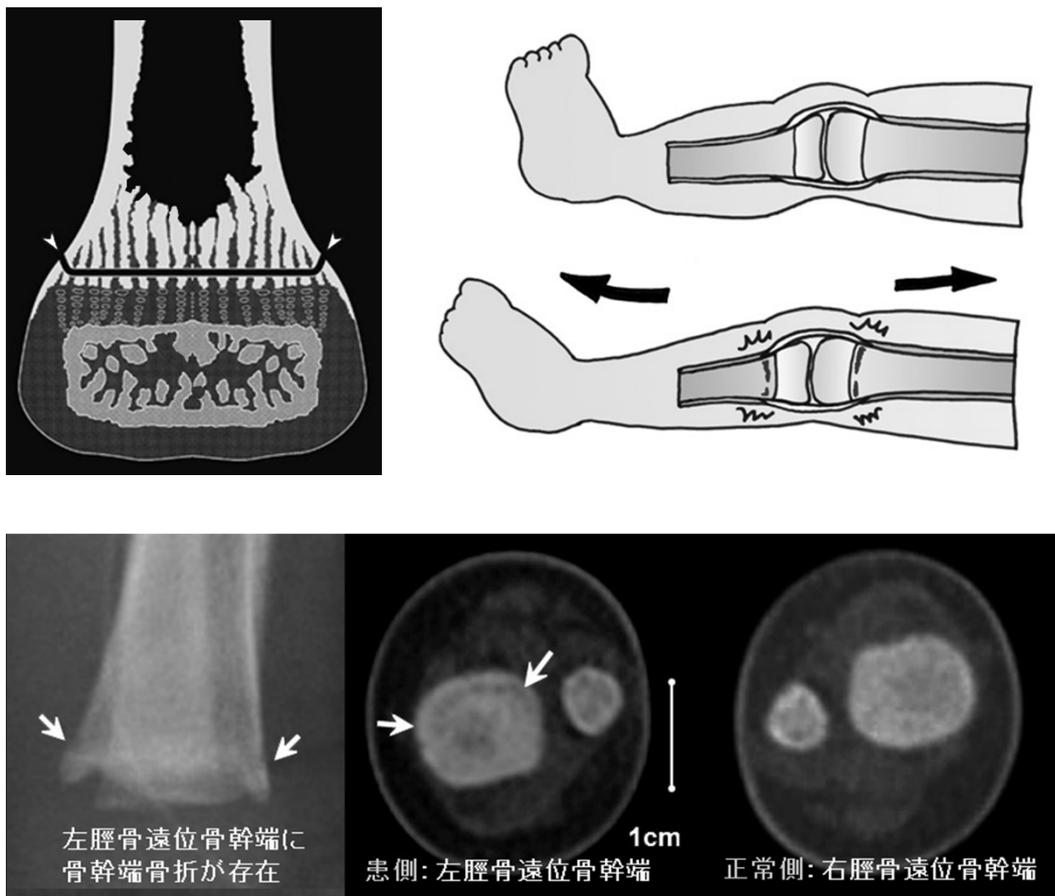
-Memo-

D-1 死後 CT で骨幹端骨折の描出が可能であった一例

小熊栄二^{1, 2)}、佐藤裕美²⁾、細川崇洋²⁾、古西崇寛²⁾、鍵本聖一^{1, 3)}、窪田 満³⁾、萩原真一郎³⁾、平野朋美^{1, 4)}、西本 博^{1, 5)}

埼玉県立小児医療センター小児虐待対応チーム¹⁾、放射線科²⁾、総合診療科³⁾、ソーシャルワーカー⁴⁾、副病院長⁵⁾

小児の死後 CT(AiCT)では死因の推定とともに生前の養育状況、すなわち虐待行為の有 無の評価が重要な実施理由となる。骨幹端骨折は虐待との関連性が高い骨折であり、これが描出できるかどうかは、小児の AiCT の価値に大きな影響を与える。今回われわれは、暴力的な振盪が目撃され、不幸な転帰をたった生後 60 日の男児に AiCT を施行し、脛骨の骨幹端骨折を描出しえたので、必要な撮影条件や画像処理法に言 及しつつ呈示する。



図脚注 骨幹端骨折は、乳児期に関節周囲で最も脆弱な一次海綿骨で生じる骨幹端の横断骨折であり (a)、四肢に粗暴な伸展・捻転などが加わって生じる (b)。骨幹端骨折は虐待

に特徴的な骨折で重要であるが、その明確な描出は容易ではない (c)。本症例では、AiCT の実施により受傷後 24 日以上経過しているにもかかわらず、左脛骨遠位 骨幹端骨折が明瞭に描出された (d,e 対比)。

-Memo-

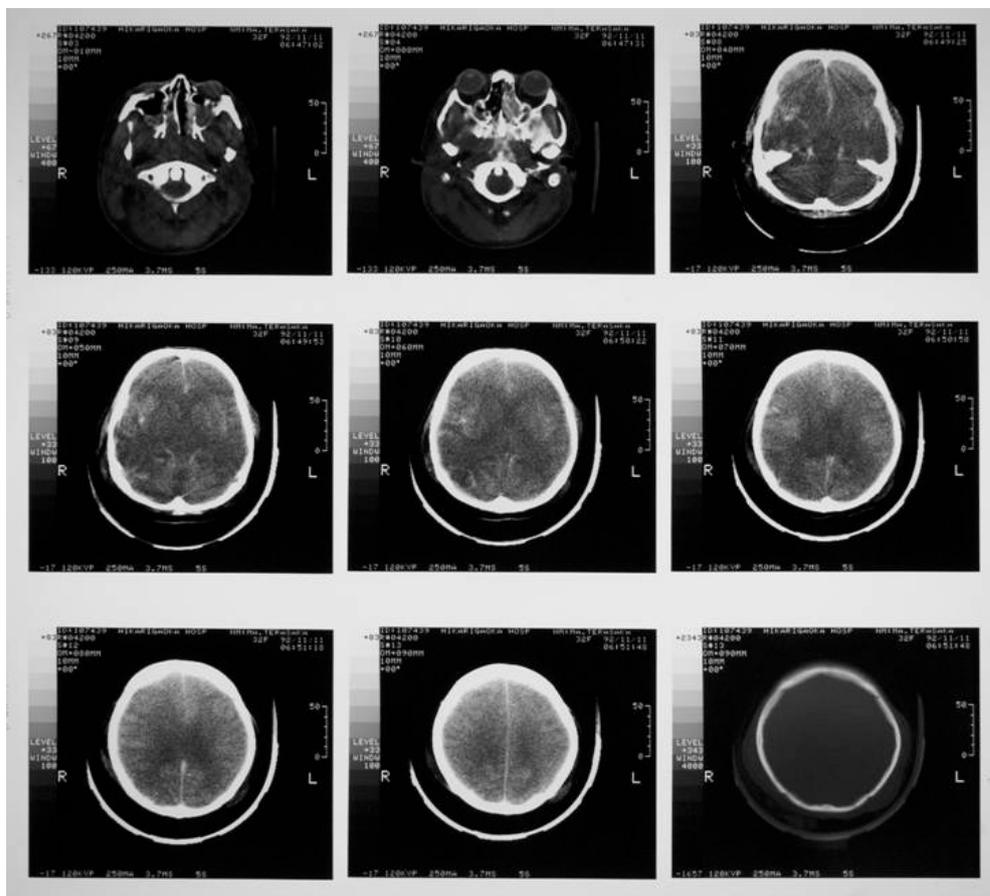
D-2 Ai を施行して良かった一例

佐貫 榮一

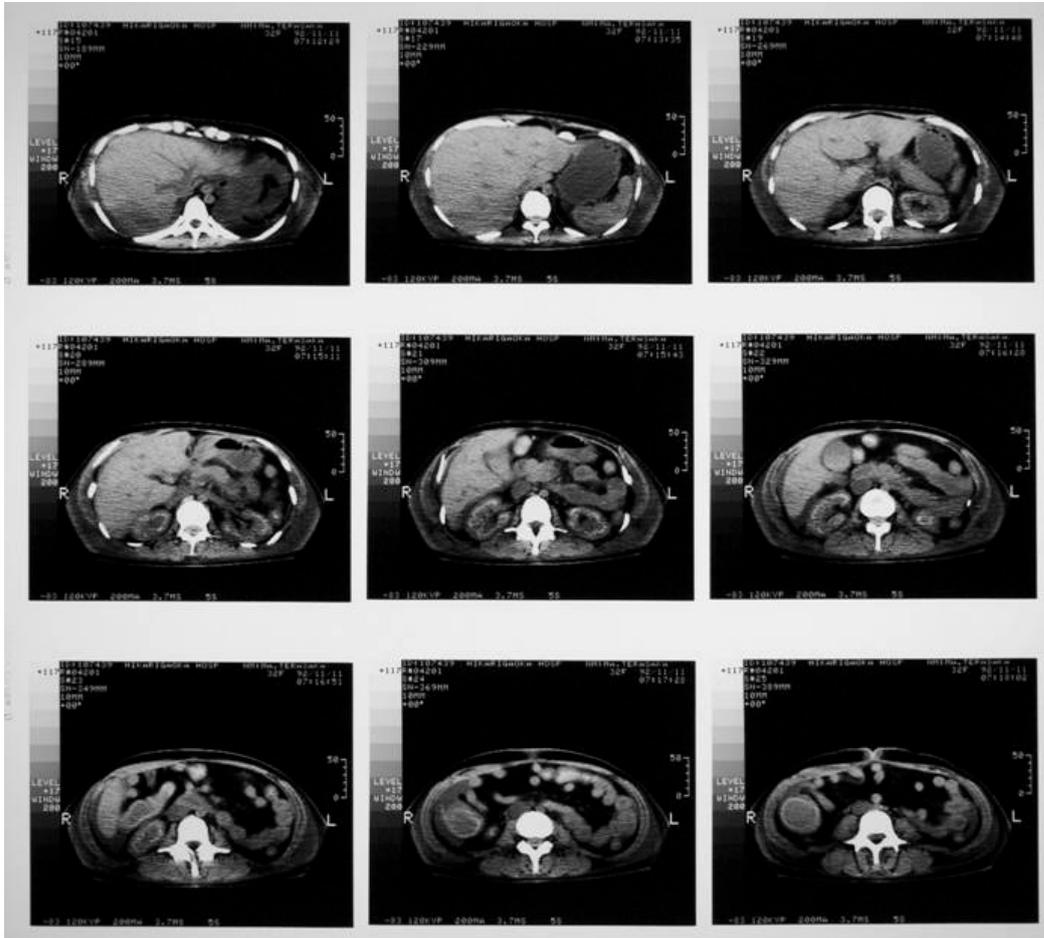
日本大学医学部放射線医学系

産婦人科に入院していた患者さんが急になくなった。母子ともに失った御主人は、この悲しみの余りにか産婦人科医に原因は？などと怒鳴っていた。妊娠中毒が重症ですからの答えには、だから大きな病院に遠くから連れて来て大変なお金は差額ベッド代などを払って……。急死ですので死亡診断書が書けない、の答えには、剖検はいまさら傷をつけたくないと拒否。司法解剖は長期にわたって入院しているのに書けないとはどういうことですか？訴えてやる等々。感情的に拗れてしまった。産婦人科からの相談を頂き、ご主人そして関係関連機関などの了承のもとにX線CT検査を施行した。所見は下図(1)および(2)のごとくであった。ご主人は悲しみのなかにも納得された様子で、放射線科には有り難うございました、産婦人科にはお世話に成りましたと告げては深々と頭をさげて、母子ともにお帰りになった。

画像(1)脳溝が消失し、これに置き換わるとく高吸収値域が分布しているのを認める。



画像(2)腹部 X 線 CT 検査 両側腎において皮質と髓質の間に明らかな石灰化巣が帯状に認められた。



-Memo-

D-3 石膏歯型模型の 3D-CT 画像を用い、咬創の検証を試みた一例

藤本秀子¹⁾²⁾、飯野守男³⁾、吉田原規¹⁾、松本博志¹⁾

¹⁾阪大、²⁾藤本口腔外科医院、³⁾慶大

【はじめに】

咬創は、事件の重要な証拠のひとつであり、個人を特定する重要な要素である。しかし、これを決定的な証拠として確立するには、多くの対照資料の計測が必要となり、鑑定には多くの時間を要する。従来、咬創の加害者の個人同定は、主に歯牙の切縁、咬頭と対応する損傷面との大きさの数値比較照合と、歯列の形状比較照合により行われてきた。

今回我々は、これら数値による検査だけでなく、石膏歯型模型の 3D-CT 画像を用いることにより、視覚的に検証することを試みた。

【事例の概要】

深夜 20 代女性が帰宅途中の路上で男に後方から襲われた。その際、女性は抵抗して加害者の手に咬みついたため、加害者は逃走した。翌日、現場近くの病院に左手掌面を受傷した患者が受診した。警察が各医療機関に情報提供を求めていたため、受診時に男の手掌の損傷が撮影されており、この損傷が被害女性の咬創かどうか問題となり、当教室に写真による鑑定を依頼された。

【材料と方法】

1. 被害女性の石膏歯型模型を作製し、男の左手掌面の損傷部位と石膏歯型模型の対照部位の比較照合を行った。その際、部位、方向、力の大きさ、歯列の形状を分析し、対照部位を計測した。対照資料として、この女性と同世代の別の女性 5 例の比較検査も行った。
2. 女性の石膏歯型模型を CT 撮影 (Asteion 4 Premium、東芝、0.5mm 厚)。CT 画像をワークステーション (Aquarius NET、テラリコン) で 3D 再構成処理し、市販の写真応用ソフト (Adobe Photoshop CS6、Adobe) を用いて、咬創の写真と、歯牙と損傷面に注目し比較検証を行った。

【結果】

1. 左手掌面損傷と石膏歯型模型の計測値はほぼ完全に一致した。また、同性同世代の対照資料 5 例とは明らかな違いを認めた。
2. 3D-CT 画像を用いた比較対照検査においても、被害女性の歯牙により損傷が出来得ることを証明した。

【考察】

咬創による個人識別は、主に成傷者の歯牙と対応する損傷面の大きさ及び歯列の形状の比較で行う。特に大きさや歯列に特徴のある場合には、損傷時にそ

れが反映されるため、決め手となることも多い。

また、3D-CT 画像を用いることで、歯牙の大きさと歯列の形状比較だけでなく、損傷の状態に合わせて、歯牙埋没の深さが視覚的に再現できるため、損傷時に加わった力の大きさや方向も確認しやすくなる。

今後この方法を迅速に行えるようになれば、多くの対照資料に対してもふるい分けが可能になり、個人識別と損傷時の状況把握に役立つと考える。

-Memo-

D-4 インカ帝国のミイラにおける死後画像診断を用いた画像解析について

田島信哉^{1,2,3}、山本正二¹、葛西孝美¹、高野英行⁴、下総良太⁵、海堂 尊⁶、坂上和弘⁷、岸本佳子²、高木正之³、中島康雄²

¹Ai 情報センター、²聖マリアンナ医科大学放射線医学、³同診断病理学、⁴千葉県がんセンター、⁵翠明会山王病院、⁶放射線医科学研究所、⁷国立科学博物館

インカのチャチャポヤ地方では、200 体以上ものミイラが発見されている。ミイラというとエジプトのものが有名であるが、エジプトのミイラは、死後、体内の臓器を摘出し、それを作成し、横たわっている姿のものが一般的であるが、一方で、インカ帝国のミイラは、四肢が折りたたまれ、ファルドというミイラ包みにつつまれ、内臓が保存されているのが、ひとつの特徴である。今回の症例は、インカ帝国末期の 15 世紀頃(今から約 500 年前.)のミイラで、レイメバンバ博物館に展示されている 1 体で、許可を得て死後 CT 検索が許可されたものである。今回、我々は、そのミイラに対し死後 CT および 3D 再構成画像を作成し、画像解析を行った。

ミイラ包みを死後 CT および 3D 再構成画像にて検索した結果、ミイラは、何重もの布で、覆われ、四肢が折りたたまれた状態であった。3D 再構成画像からは、ミイラの身長は、150-160 cm 程度であることが推測された。骨盤の形態および陰茎の陰影がみられたことから、男性のものであることが判明した。腰椎には、骨折はみられないものの、変形性腰椎症の変化がみられ、このことから、中年のミイラであることが推測された。縦隔には、複数の石灰化病変がみられたことから、結核などの陳旧性感染症があったものと推察された。脳および肺、腸管、肝臓などの臓器に遺残がみられたことから、インカ帝国に特徴的なミイラであると推測された。

このように、死後画像診断はインカ帝国のミイラの特徴を解析するうえで有用であったと考えられる。

-Memo-

D-5 独立型第三者 Ai 読影センターの実績と有用症例

山本正二¹、高野英行²、塩谷清司³、小熊栄二⁴

¹Ai 情報センター、²千葉県がんセンター、³筑波メディカルセンター病院、⁴埼玉小児医療センター

Ai は、死因究明だけでなく、小児医療の向上、児童虐待の防止、在宅医療等高齢者医療の向上、犯罪の見逃し防止、被災者の身元確認など様々な社会的課題への対応にも有効な方策として今後さらに多くに施設で実施されることになるだろう。

放射線学会が行った平成 22 年のアンケート調査でも大学病院ですら、既に半数が Ai を実施しており、残りの施設でも 6 割が Ai を実施する予定や意志があると回答している。今後、医療施設での Ai 実施は必須のものとなるだろう。

ただし、Ai は検査の実施だけで帰結する訳ではなく、当然のことながら読影も必要である。全ての医療施設に死後変化などの Ai の知識を身につけた放射線科医がいるわけではないので、今後も Ai 講習などの機会を定期的に設けて教育体制を充実していくことが必要である。ただし、医療事故などが疑われる場合、院内の医師が Ai を読影したとしても、司法の場では、同じ加害者である院内の医師の読影結果を証拠採用しない可能性があることも想定しておかねばならない。公平公正中立的な立場の第三者機関が Ai の読影には必要なのである。

今回は独立型第三者機関としての、Ai 情報センターの役割と実績について具体的な事例を交え、述べてみたい。

Ai 情報センターは公平校正中立的な第三者機関として 2010 年に設立された読影専門の機関である。常勤は山本一名であるが、読影参加者として、10 名以上の Ai についての優れた知識を持つ医師が登録されている。遺族からの依頼の他、各医療施設で起こった医療関連死の Ai や、警察からの依頼、裁判所からの依頼などを受け付けている。Ai 情報センターの特長は、透明性を高めるため、複数の医師が一つの報告書（鑑定書）を作成するシステムを取っている点にある。また、こういった業務が可能になっているのは、各施設からの、Ai 情報および画像の dicom data を圧縮転送するシステムを採用しているからである。

HP <http://www.autopsyimaging.com/>

も参照にして欲しい。

-Memo-

S-1 Aiと考古学

高野英行¹、山本正二²

¹千葉県がんセンター画像診断部、²Ai情報センター

Autopsy imaging の一般への広がりにより、人類学者やテレビ局の方々からも、興味を持たれ、ミイラの Ai の鑑定を依頼される機会が増えてきた。そこで得た経験や知見を紹介したい。

考古学の分野では、非破壊検査として、地下の様子を、超音波（魚群探知機）で検査し、異常な構造を発見したり、人工衛星からの画像を解析し、砂の下の異常な構造を発見したりする方法が用いられている。

一方、発掘された遺物を精密検査する目的で、CT や MRI が用いられるケースが増えてきている。骨董品に対しては、表面から見えない補修や古い時代を偽るための嵌めこみを発見できることが報告されている。また、一方、特殊な制作方法を非破壊的に証明し、作者を同定した例もある。

また、考古学の中で、最も重要な研究対象の一つがミイラである。ミイラには、骨以外に軟部組織が残存し、死因やその生活様式に関する痕跡が残っているのではないかと期待されるからである。しかし、ミイラが重要な遺産として認識されている現在では、解剖の様な破壊検査はできなくなっている。現代人の死因究明に関わる Ai が、ミイラの死因究明にも役立つのではないかと期待されることは、当然の帰結である。

我々の経験したミイラは、国立科学博物館と共同で撮影、読影を行ったインカ帝国、世界最古のチンチョーロ、江戸時代の即身仏のミイラ、そして、フジテレビ企画であるツタンカーメンのミイラである。全てのミイラにおいて、考古学上の新しい発見があり、Ai が有用であることが証明された。

ミイラの Ai の読影に関しては、その時代の生活を知ることが重要である。また、死因となる所見、ミイラ化による変化、経年変化、発掘や発掘後の破損に関して、その根拠となる所見を示しながら、読影する必要がある。

このことは、現代の Ai に関しても、同じことが言える。死亡前の生活、状況を知ることが大事である。また、死因となる所見、蘇生措置による変化、死亡時からの経時的変化、遺体の損壊に関して、根拠を示すことは、Ai の読影に時間軸を持ち込むことの重要性が再認識された。

今回は、ミイラの Ai における時間軸と現代の Ai における時間軸の重要性が示された症例を提示する。

S-2 Ai と肉眼解剖 肉眼解剖学における解剖前 CT 撮影の恩恵と課題

松野義晴

千葉大学予防医学センター

近年、肉眼解剖実習体（以下、実習体）に対し解剖前に CT を撮影し、その画像読影結果から実習体内情報（術後変異：疾患部位、破格等）を予め把握した上で実習を行う大学が見受けられる。この取り組みは、医学生自身が解剖する実習体について、人体の正常構造を学ぶ実習過程の中で、将来の臨床現場で必要となる画像診断学への動機付けにもなると考える。

これまで解剖前の CT 読影結果から、大動脈弓の分岐異常となる右鎖骨下動脈を大動脈弓の最終枝とする異常（破格）が見出されたことを報告してきた。これより、解剖前の CT 読影結果が、脈管系の破格を見出す有効なツールとなり、医学生の人体構造の正常例と異常例への関心および理解向上にもつながり、実習と CT による画像診断教育の統合によって、臨床現場で必須となる画像読影の能力を、実習を通して培う可能性を秘めることを論じてきた。これらの知見から、解剖前の CT 撮影は、“器官、脈管および骨”の画像読影結果を踏まえ解剖するため三次元構造の理解が深まる点や脈管系の破格等の症例報告が増加することを期待させる。

一方で、解剖前に CT の撮影環境に関する課題についても提起してきた。特に、本学では、法医学教室が医学部内に CT を現有するものの、解剖教室と対角した場所にあり、かつストレッチャー等による学内搬送が困難な点、CT 撮影に伴う教室員の負担が増す点、さらには CT 撮影に関する経費負担の課題が挙げられる。

今回のシンポジウムでは、解剖前の CT 読影結果がもたらすメリットとデメリットについて本学を例に紹介する。

【参考文献】

1. 松野義晴ら. シリーズ最新医学講座・I—死亡時医学検索・9 肉眼解剖学教室での死亡時医学検索の確立、臨床検査 53:1197-1202, 2009.
2. 松野義晴ら. 肉眼解剖実習に提供される解剖体の CT 画像撮影の試みと期待される教育効果、千葉医学雑誌 85:237-280, 2009.
3. Sakamoto N, Matsuno Y, et al. Interpretation of multi-detector computed tomography images before dissection may allow detection of vascular anomalies: A postmortem study of anomalous origin of the right subclavian artery and the right vertebral artery. Anatomical Science International 87:238-244, 2013.

S-3 Ai と計算解剖学 新学術領域研究「計算解剖学」における Ai への取り組み

木戸尚治、平野 靖

山口大学大学院医学研究科応用医工学系学域

【緒言】2013年から開始された文部科学省研究費補助金新学術領域研究「医用画像に基づく計算解剖学の創成と診断・治療支援の高度化」は、人体の解剖学的構造に対して数理的な枠組みの構築を狙った新しい学理の創成をめざすプロジェクトであり、その成果に基づき診断や治療を高度に支援する応用技術の展開を目的としている。このプロジェクトにおいて、Ai は重要なテーマのひとつであり、基礎的および応用的な側面から二つの計画班が研究に取り組んでいる。われわれの計画班では「計算解剖学モデルの診断支援とオートプシー・イメージング支援応用」に取り組んでおり、臨床的側面から研究をおこなっている。本講演では今までのわれわれの Ai に対する取り組みについて報告する。

【方法】死後 CT 画像からの死亡時刻推定は死因の究明において重要である。しかし、肝臓のように、視覚的に CT 画像上に臓器の死後変化があまり反映されない場合は死亡時刻の推定が困難であると考えられる。われわれは、CT 画像における臓器のテクスチャに着目した死亡時刻推定のための検討をおこなった。この検討は人体の画像データを用いておこなうことは困難であるため、ミニブタを用いておこなった。ミニブタを用いて死亡直後から 1 時間間隔で 24 時間後まで全身撮影をおこない CT 画像を得た。この CT 画像に対して臓器抽出をおこない、経時的な変化を補正するために位置合わせ処理をおこなった。この位置合わせ処理をおこなった臓器領域に対して関心領域 (Volume of Interest: VOI) の設定をおこない、テクスチャ特徴量を算出し経時的な変化を調べた。ここで VOI の設定は死亡直後の CT 像のみに対して行い、他の時相の VOI の設定には、画像の位置合わせに用いた変形パラメータを使って VOI を変形させた。

【結果】ミニブタの臓器は死後の経過時間に応じてガスの産出などのため変形がみられた。そのため、同じ臓器でも経時的に徐々に変形や位置ずれが生じ、最初に設定した VOI の位置にずれが生じてテクスチャ特徴の比較が不正確となるが、位置合わせ処理をした画像では位置ずれが補正され VOI 内の特徴量の正確な比較が可能であった。肝臓領域に対してテクスチャ特徴量を計算した結果では、死後のある時間まではあまりテクスチャ特徴量に変化がみられないのに対して、その時間より後はテクスチャ特徴量と死亡時からの経過時間に相関がみられた。

【考察】テクスチャ特徴量の変化から死亡後の経過時間を推定することは有用であると考えられるが、人間の画像データを用いた検討は困難である。本研究

ではミニブタを用いた検討をおこなった。この成果を人間の場合に適応することにより、死亡時刻の推定が可能になるのではないかと考えている。われわれは、現在、死後経過時間とより相関の高いテクスチャ特徴量の検討や、生前の CT だけではなく死後 CT に対しても適応可能な臓器抽出のアルゴリズムの開発、また生前と死後の CT 画像を精度よく位置合わせするためのアルゴリズムの開発をおこなっている。

(共同研究：福井大学医学部 Ai センター、同放射線医学講座)

-Memo-

S-4 Aiと死後画像学

稲井邦博、法木左近

福井大学医学部 Ai センター

オートプシー・イメージング(Ai)は、生前にCTで評価された腫瘍病変に対する治療効果を、患者の死後に方法の異なる病理解剖で判定するのが困難で、死後CT画像で対比することを病理医が思いついたことに端を発し、それを発展させてきた。オートプシー・イメージング学会も設立10年を過ぎ、この間Aiという言葉は広く社会に普及し、本学会に参集する会員間でAiの定義は「死後画像診断」と定着している。福井大学の医学生にAiについて尋ねても、多くの学生がAiの意義を「死因究明」と答える。

しかしながらAi学会総会で発表された演題のうち、死因究明に関する演題はせいぜい1/3で(図1)、最近ではAi画像を駆使して死因以外の病態解析や個人識別さらには医学教育などに活用する試みが増えてきている。また、学会発表者の専門領域を見ても放射線診断医からの発表はやはり1/3程度で、法医学者、救急医や内科医などの臨床医、放射線技師の発表数が増加してきている(図2)。

本邦における専門医制度を第三者機関として評価・認定する「日本専門医制評価・認定機構」によると、学会は「内科学会」と「血液学会」、「外科学会」と「呼吸器外科学会」などに代表される二階建て方式と、「感染症学会」のように「感染症」の旗印の下で内科、外科、小児科はもとより微生物学、医真菌学、病理学などの基礎医学も含む学際横断的な知識集約型に分類されるらしい。この分類に則りAi学会の有り様を考えると、Ai学会は放射線学会の上に乗る「二階建て方式」と考えるより、放射線医、法医学者、病理医、救急医、診療放射線技師、看護師などの医療従事者のみならず、医療安全管理者や法曹関係者など多彩な専門性を有する者から成る「知識集約型学会」と考えた方が実情に合致している。

このように考えるとAiは従来定義されてきた「死後画像診断」の枠を既に超え、「死後画像」を活用した診断学、社会学、放射線工学、医療安全学などとの融合・進化をし始めているように思われる。次の10年でAiはどのような進化を遂げているのであろうか。本発表では、Ai学会の有り様を整理するとともに、我々が進めている「死後画像」を活用した新たな試みを紹介して、将来の死後画像学の姿についてディスカッションしたいと考えている。

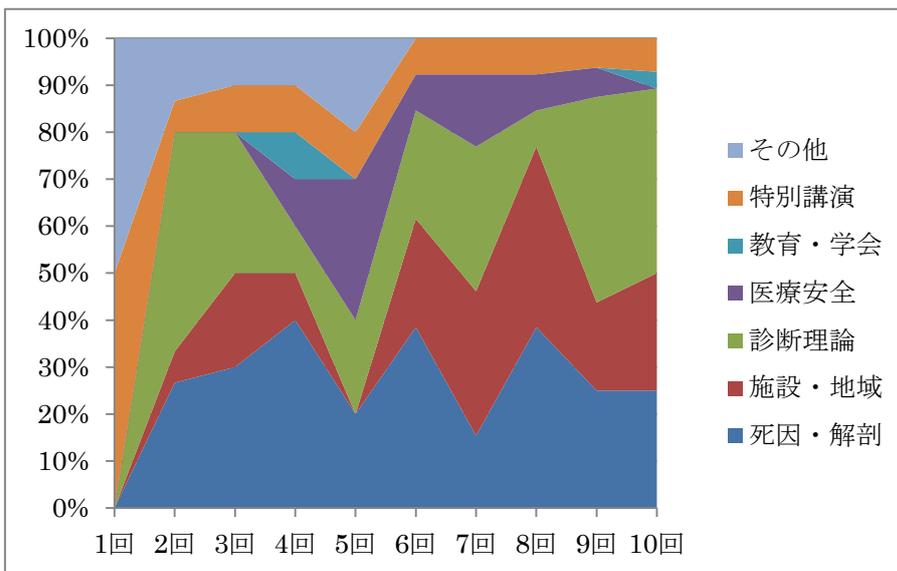


図 1

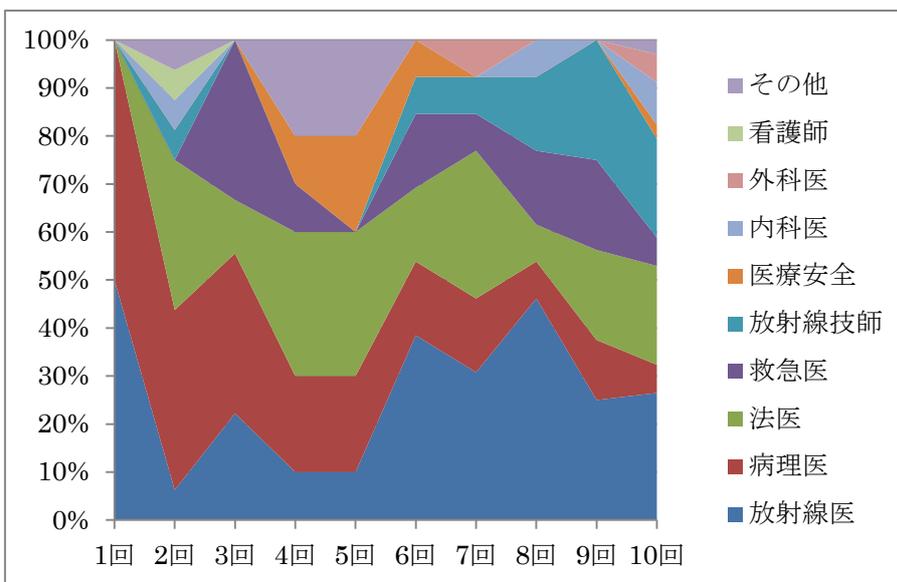


図 2

-Memo-

1000字提言

第 84 回 (2011 年 1 月 20 日)

頚椎、軟部組織の損傷 CT

千葉県がんセンター画像診断部

高野 英行 先生

生前 CT における「頚椎およびその周囲軟部組織損傷」の描出能力は非常に高い。Ai による死後 CT で見えないと言うのは、読影能力の欠如である。

日常臨床における知見は、死後の画像である Ai を撮影、読影する時に非常に重要である。死後変化を別にすれば、Ai においても、生前の CT、MRI とほぼ同じ画像が再現されるはずである。死後変化の少ない部位であれば、病変の描出能は、ほぼ同じであると考えるのが妥当である。

法医学の死後 CT で頚部の軟部組織損傷が見えないと、法医学関係者により、喧伝されているが、臨床の立場を知る者から見ると、特別な例を誇張していると思われる。

頚部損傷において、その損傷の評価は、CT で十分であるという論文は数多くある。いかに、最近の 2 つ論文を示す。

臨床側の結論は、死ぬほどでない軽微な骨折においても、CT で 88%~95%の確率で否定できる。

手術が必要となるような予後に関連する因子を見逃す確率は 0-1%である。

CT で 99%以上の確率で手術が必要な「頚椎およびその周囲軟部組織損傷」を否定できるのである。

①Schoenfeld AJ, Bono CM, McGuire KJ, Warholc N, Harris MB.

(Department of Orthopaedic Surgery, Harvard Medical School, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts 02215, USA.) :Computed tomography alone versus computed tomography and magnetic resonance imaging in the identification of occult injuries to the cervical spine: a meta-analysis. J Trauma. 2010 Jan;68(1):109-13

頚部の骨および軟部組織損傷に関して 88%は、CT で損傷が無いことが分かる。分からなかった 12%のうち、何らかの治療法を変えたものが 6%である。5%は頚部カラー、つまり、軽度の損傷であり、手術が必要となったのは 1%である。この論文はメタアナリシスであり、信頼度は高い。

②Steigelman M, Lopez P, Dent D, Myers J, Corneille M, Stewart R, Cohn S.

(Division of Trauma, University of Texas, Health Sciences Center, San Antonio, TX, USA). :Screening cervical spine MRI after normal cervical spine CT scans in patients in whom cervical spine injury cannot be excluded by physical examination.Am J Surg. 2008 Dec;196(6):857-62 ,
 頸部損傷を受け、CT で損傷が無いと診断され、MRI を撮った患者 120 人のうち、6 人 (5%) に MRI 上の異常を認めたが、CT 所見に MRI 所見を加えても、治療法は変わらなかった。CT は、100%の確率で手術の必要性を描出できる。

上記 2 論文では、重症な頸椎およびその軟部組織の損傷において手術が必要な症例において、CT で見逃したものは、0-1%ということになる。CT で、頸髄損傷を起こす可能性を 99-100%は、否定できるということである。

臨床でみる上記の頸椎およびその周囲の軟部組織損傷は、頸髄損傷で死ぬほどの損傷よりも軽微である。

Ai により死後 CT を行う症例における頸椎および軟部組織損傷は、明らかに激しいはずである。生前の頸部 CT よりも、激しい所見を見逃す確立は、0-1%より低いということになる。

Ai において、撮影技術が十分でなかったり、軟部組織損傷に伴う小さな剥離骨折や骨化した靭帯の断裂などの情報をしっかりと読影できなかつたりすると、診断能力は非常に低くなる。より重症であり、動かない対象に時間をかけて撮影できる Ai は、「頸椎およびその周囲軟部組織損傷」の評価においては、生きている時よりも条件が良い。良い条件を与えられながら、低い評価しか得られないと結果を公表することは、社会に誤解を与える。そのため、Ai においては、放射線技師による撮影と読影に習熟した放射線科専門医による読影が必要である。

第 85 回 (2011 年 2 月 2 日)

医学・医療の発展に貢献する Ai センター設立から学ぶもの -新たな診療放射線技師の役割-

佐賀大学医学部附属病院 放射線部・Ai センター
 阿部 一之 先生

私が Ai という言葉に最初に出会ったのは「Ai 放射線科医はどう関わるか？」のテーマで開催された「第 14 回つきじ放射線研究会 (2008 年 10 月 18 日、聖路加看護大学) に診療

放射線技師の立場で出席してからである。このような背景のもと、(社)日本放射線技師会ではAi活用検討委員会で診療放射線技師としてAiにどのように取組むかを議論しながら今日に至っている。

時を同じくして当院では病理学、法医学教室を含む院内各部署のスタッフで構成されるAiWG(オートプシー・イメージングWG)にてAi運用体制について検討をはじめた。この度、当院のAiセンター設立の経験をもとに、Ai活用検討委員会の活動報告とともに「新たな診療放射線技師の役割」について述べる。

1. 佐賀大学医学部附属病院 Ai センター設立から学ぶもの<設立の目的>

死因不明でなくなられた方のご遺体を X 線 CT 装置で撮像すれば、死因の検索とともに解剖の必要性の判断や解剖の必要部位の絞り込みなどもでき、正確かつ迅速な死因解明につながる可能性がある。また、犯罪捜査や法医学的研究への応用、並びに、病理学・解剖学教育にも貢献できることが期待される。さらに、本院 Ai センターが地域医療において死因究明のための中核的役割を果たすことが期待される。

<運用に向けての取組み>

日常診療で使用する X 線 CT 装置には使用時間や運転要員に制限があり、救急搬送された心肺停止患者や病棟での死亡患者の死因究明に応用できないことは多々経験していた。そこで、本院では病院病理部の 1 室を改修して新規に専用 X 線 CT 装置を導入し、CT による画像診断を行う Ai センターを 2010 年 4 月 1 日より稼働した。安全管理担当副院長をセンター長とし、Ai センター運用規定を定め、院内のみならず、地域の医療機関や警察からも依頼があれば対応することとし、料金も設定した。Ai の料金については、院内医師よりの診療上の要請である場合は無料、患者家族や外部施設よりの依頼の場合は有料とし、1) CT 撮像のみの場合、2) CT 画像の読影のみの場合、3) CT 撮像と読影の場合に大別して料金体系を定めた。Ai センター開設後 4~8 月の実績では、心肺停止状態(CPAOA)で救急搬送され死亡後に死因究明のため CT が行われた例が大部分であった。院内死亡例では病理解剖を勧め拒否されたものの Ai-CT が行われた例があった。また、解剖学・u 梃、究上の撮影依頼も受けた。CT 画像データ管理については、院内と院外とを切り分けて画像ネットワークを構築し、Ai のワークフロー、HIS-RIS 連携と画像データ管理、DVD による画像データの取得等の初期課題を克服しつつ運用してきた。

<今後の展望>

Ai は遺族と医療従事者との間で死因究明にかかる情報を共有することができる有用なツールと考えられた。さらには解剖学的研究協力も経験し、教育・研究に活用できることが明らかとなった。専用 CT 装置を備えた Ai センターを持つ施設は全国的にもまだ少数であるが、解剖とは異なり、ご遺体を傷つけずに診断に必要な医学情報を取り出すことができ、「死亡時医学情報」蓄積の上で、他の方法では得がたい貢献が期待される。今後とも、症例を重ねながら地域医療に貢献するとともに、医学・医療の発展と医療の安全と質の向上に寄

与すべく Ai センターを運用するのが責務と考えている。

2. 新たな診療放射線技師の役割 1) (社) 日本放射線技師会 Ai 活用検討委員会の取り組み

(社) 日本放射線技師会では、2008 年 10 月に Ai 活用検討委員会を立ち上げ、委員長として平成 21 年度まで活動してきた。最初に会員への Ai 実施についての実態調査、講演会の開催、「Ai における診療放射線技師の役割—X 線 CT 撮像等のガイドライン— (院内 Ai 実施編)」を策定した。また、日本放射線専門医会・医会 Ai ワーキンググループと共同編集にて、「Autopsy imaging ガイドライン」を発刊 (詳細については Ai 学会第 75 回 1000 字提言)。次のステップとして診療放射線技師の教育・研修を目的にした「よくわかるオートプシー・イメージング (Ai) 検査マニュアル」を発刊した。

2010 年には第 26 回放射線技師総合学術大会 (東京、2010 年 7 月 3 日) 市民公開シンポジウム「死因究明—Ai による開かれた医療に向けて」を開催、多くの市民の参加を得て、幅広いディスカッションができた。

2) Ai 認定制度構築が新たな Ai 時代の幕開け

「X 線 CT 撮像等のガイドライン」の中でも、Ai に従事する診療放射線技師の教育・研修については重要な課題であると述べている。

「X 線 CT 撮像等のガイドライン」 教育・研修システム<抜粋>

Ai 検査を実施するにあたり、診療放射線技師として必要な教育は、まず、通常の診療で求められている画像と、Ai が求めている画像の違いを理解することである。検査技術や画像処理・画像管理技術においても、Ai に特化した部分の理解と技術習得が必要である。さらに、Ai に関係する基礎知識や関連分野についても教育されていることが望まれる。死亡後に実施される Ai では、診療放射線技師は高い倫理観を持って Ai 施行に臨まなくてはならない。そのためには個人の取り組みが重要なことはいうまでもないが、各施設における教育・研修システムも検討されるべきである。

そこで、特にオートプシー・イメージング学会および日本放射線科専門医会・医会 AiWG に教育・研修システム構築に向けての協力をお願いしたところ、2010 年 6 月 12,13 日 札幌医科大学で「Ai に従事する医師・診療放射線技師の教育・研修会」が開催されたことに対し、札幌医科大学兵頭秀樹先生のご尽力に対し深甚より謝意を申し上げます。

さらに 2010 年度、厚生労働省の「死因究明に資する死亡時画像診断の活用に関する検討委員会」では、Ai の急速な普及に伴い、Ai 撮像技術向上のために教育・研修制度の構築が模索されている。多くの診療放射線技師が参加して Ai 認定制度を構築することにより新たな Ai 時代の幕開けに期待する。

3) 診療放射線技師養成機関での Ai 関連科目の学習強化に向けてかねてから、教育機関での Ai 教育の必要性を痛感してきた。診療放射線技師が Ai において、さらに高い社会的評価を得るため、学生時代から Ai の基礎知識、検査技術・画像処理・画像管理・画像読影などの専門的な技能、そして医療倫理学などの関連分野の知識を学べる機会を設けるとともに、臨床現場と教育機関との連携による、幅広い医療人としての診療放射線技師養成教育の拡充に期待する。

4) 海外との学術交流

台湾、韓国と日本の診療放射線技師が輪番制で開催する東アジア学術交流大会にて「日本における Ai の現状」(ソウル、2009 年)、「AiCT システムの構築」(ソウル、2010 年)で発表して海外の診療放射線技師と情報交換を行ってきた。この度、塩谷清司先生のご尽力で北米放射線学会 (RSNA) の中でアメリカ放射線技師会 (ASRT) 主催、Byron Gilliam Brogdon 教授講演「Forensic Radiology and Radiography: Historical Perspective, Current Status, and Future Challenges」を聴講して直接お話しする機会を与えて頂き、多くのご助言を受けるとともに、アメリカ放射線技師会の会員とも情報交換できたのは非常に有意義であった。Brogdon 教授には「オートプシー・イメージングの検査マニュアル」を献本させていただいた。それにしても佐賀—日本—米国 (シカゴ) へと展開してきたことに驚くとともに、Brogdon 教授との出会いから、日本の Ai の現状を海外に情報発信する必要があることを痛感させられた。

診療放射線技師が Ai における医療・医学の発展に寄与するとともに活躍する機会がさらに広がり、ひいては国民の保健・医療・福祉の向上につながることを切望する次第である。

<最近の海外での活動報告>

1.Kazuyuki Abe, Kenji Ino : Introduction of Autopsy imaging (Ai) in Japan.

13th East Asia Conference of Radiological Technologists : Seoul ,Oct 16th ,2009

2.kazuyuki Abe : Introduction of Autopsy imaging (Ai) in Japan.

International Medical Imaging and Radiological Sciences. Taiwan May 29th,2010

3.Kazuyuki Abe: Construction of Autopsy imaging (Ai) CT System. 16th East Asia Conference of Radiological Technologists.

Seoul,October,8th 2010

4.Kazuyuki Abe : The problem of Ai (Autopsy imaging) CT data management. Korean Medical Imaging

Information Administrator Association(KMIIAA) Annual Meeting

Seoul ,October,8th 2010

出版 1.Autopsy imaging (オートプシー・イメージング) ガイドライン、ベクトル・コア、2009

2.これで安心！ 診療放射線技師のためのよくわかるオートプシー・イメージング (Ai) 検

査マニュアル～死亡時画像診断における教育・研修内容のすべて～、ベクトル・コア.2010

第 86 回 (2011 年 3 月 1 日)

死因不明社会一掃への Breakthrough.

静岡県立静岡がんセンター

中島 孝 先生

海堂尊氏の「死因不明社会」は、多くの読者に日本における死因不明社会の存在を認識させ、Ai とは何か、さらに Ai の社会的必要性を認めさせることで大きな貢献を果たした。しかし、多くの読者は、日本がこのような死因不明社会であることを理解しても、自分とは遠くかけ離れた社会の片隅でおこっているものとして捉えていたに違いない。そして、Ai の活用により、このような死因不明社会を一掃して、もっと安心して住みやすい世の中になることを期待したことと思う。何を隠そう、私もこのような死因不明社会の認識は、解剖で死因不明を嘆く程度で、闇に葬られる本当の死因不明事件が、私の知っている関係者に起こっていたことはこれまで知る由もなかった。

先日、家内が署名集めを頼まれたとあって、署名用紙を持ってきた。それには、『「矢島祥子の死の真相究明」を求める要望書への署名活動』と記載されていた。矢島祥子は平成 11 年群馬大学医学部卒業で、私の教え子である。私が大学で教職についていた間に卒業した学生は約 2,000 人、その中でも彼女の顔は今でも覚えている。というのは、彼女の両親は二人とも群馬大学医学部出身で、私の学生時代の先輩に当たり、その子供というレッテルが貼られていたので、印象が深かったからだ。両親を知っている私は「鳶が鷹を産む、ではなく、白鳥を産む」というくらいに思った程、清楚な気立てのよい学生であった。それから 10 年、これから医師として本格的に活躍するところで、彼女は死因不明社会の闇に葬られてしまった。

彼女は研修を終了してから、内科医となり、大阪西成区の診療所で、日雇い労働者や路上生活者の診療や生活支援に取り組んでいたという。彼女はクリスチャンで、マザーテレサのような仕事を望んでいたのかも知れない。その彼女が、平成 21 年 11 月 14 日未明に行方不明になり、16 日に近くの川で遺体となって発見されたのである。しかし、大阪府警は「事件性がなく、自殺の可能性が高い」として、捜査を終了してしまったことに、彼女の両親は納得できず、真相解明を求めて、警察に対して再捜査を求める署名活動を行っているのであった。社会的弱者を救済するために毎日身を粉にして働き、行方不明になる当日も遅

くまで働いていた人が突然自殺するとは考えにくく、また、クリスチャンであることから自殺の可能性が低いことは一般の方々でも容易に察しが付く。さらに遺体頭部にはこぶがあり、警察は引き上げるときにできたものと説明したとか、知るほどに何か余りにもお粗末な検屍内容で、これが日本の警察か、といたくなるほどの内容であった。この事件はテレビでも取り上げられ、現在、インターネットの YouTube でも見ることができる。詳しく知りたい方は「矢島祥子」で、検索してみてください。

このような死因不明社会をすぐに一掃することは無理としても、早くなくす努力は続けなければならない。死因不明社会に対する Ai の活用はその一歩であるが、まだ社会的システムとして機能するまでには至っていない。そこで、Ai を急速に普及させ、社会的システムとして機能させるためには、学会としてどのような方策をとればよいか。社会にインパクトをあたえる Breakthrough となるものは何か。それは、以前日本医師会と Ai 学会の話し合いで合意したように、現在、社会問題となっている児童虐待に取り組むことが Ai の Breakthrough になるのではないかと思う。日本政府が予算不足といっても、15 才以下の死因不明死亡に Ai を行うぐらいのお金は出せるだろう。まず、この社会システム構築こそが、日本の社会に必要であり、Ai 学会からも大きな声を出そうではないか。その際、このシステムは医療業務の一環として一般の病院が担い、放射線科医が中心になって読影することが、Ai の発展につながるのではないかと思う。しかし、多くの病院が放射線科医の不足から、日常の画像診断も間に合わないのが現状なので、放射線科医の増加にも手を打たねば、この社会システム完成には至らない。多くの問題があるが、今後、Ai の方向性だけは見失わないようにしたい。

第 87 回 (2011 年 4 月 1 日)

英文学会誌創刊を

福井大学医学部病因病態医学講座分子病理学領域
稲井 邦博先生

誌面の都合で月並みではありますが、東北太平洋大震災に被災された皆様に心からお見舞い申し上げますとともに、復興に携わっておられる皆様に心から敬意を表します。

福井大学医学部では Ai センター開設に伴いそのデーターを医学資源として活用すべく独自のネットワークシステムを構築しました。その概要は第 8 回 Ai 学会総会で報告しました。また、Ai 後に解剖を行った症例で興味ある知見もいくつか得られてきました。しかし、こ

れら知見を論文にする上で、フリーズしてしまいました。一体どの学術誌に投稿したら良いのかという問題です。

Ai は解剖部門、放射線医学分野、医療情報分野を core として、その背後にある臨床医学、とくに救急医学、医療安全分野が絡み合う新学際領域です。今回の大規模災害の経過によっては、今後生命保険医学や公衆衛生をも巻き込むかもしれません。換言すれば、既存学術分野のニッチ的な集合知から成り立っていると言えるでしょう。そのため Ai での知見をどこに発信すればよいのか、はたと困ってしまうのです。筆者は血液内科・感染症内科医で、現在病理を専攻している変わり者ですが、Ai に関するネットワークの論文を医療情報分野に投稿するのは、筆者には敷居が高すぎるし、放射線医学分野ではちょっと違うかな、ましてや病理学雑誌では???。Ai followed by autopsy で新鮮な発見があったとしても、基礎疾患が比較的経験されるものであった場合、既存の臨床系学術雑誌には accept されにくいと危惧されます。

PubMed で”virtopsy”と入力すると既に数十の文献が検索できますが、”autopsy imaging”で検索しても残念ながら Ezawa H. et al.の論文すらヒットしません。Ezawa を中心に各諸兄が理論的背景を確立された Ai という概念も、学際分野では極東の一国でしか通用しない「井の中の蛙」や趣味人の集まる「サロン」的な扱いなのです。そこで提言ですが、Ai という概念を国際的に広めるために、Ai 学会で英文学術雑誌の刊行をできないかと思うのです。雑誌名は、ずばり Autopsy imaging が良さそうに思われます。Nature、Science、Blood、Circulation、Immunity など、世界に冠たる雑誌はまさに直球勝負のネーミングです。筆者の分野では Bone Marrow Transplantation という一目で内容が分かる雑誌があり、IF は 3 に満たないものの、骨髄移植の基礎、臨床、看護、システムなどを網羅した only one 雑誌として燦然と輝いています。それらに匹敵するか追従する雑誌は、JBC、JCB、JI しかり、Journal of・・・であることから、Journal of Autopsy imaging (JAi)も検討に値するかもしれません。一方、新たな紙媒体を刊行するには莫大な費用負担が予測されますので、電子ジャーナルとするなどの知恵が必要でしょう。いずれにせよ、Ai 学会雑誌を刊行して”Autopsy imaging”という概念を、”Tsunami”や”Mottainai”と同様に、日本発の国際語として世界に発信していくことが、Ai の発展に不可欠と思われるのです。

第 88 回 (2011 年 6 月 2 日)

Ai 導入後臨床医の意識調査 - 救急科から

亀田総合病院 救命救急科

伊藤 憲佐先生

当院では死因究明を主体として Ai を院内システムとして導入する事を決定し、2009年3月より主として CT を中心に運用を行っている。2011年02月までの2年間に救急科を経由する症例は64例であった。そこで救急科医師に Ai 導入前後で診療内容に変化があったかアンケート調査を行う事にした。幸い当院では Ai が撮影された症例が医療紛争になった例はないが、医療紛争と Ai についての意識調査、救急科医師が Ai に対して望む事を副項目として調査した。救急科所属医師を対象とし、無記名のアンケート調査を行った。調査項目は大きく 1) Ai 導入前後で診療内容に変化が生じたか 2) Ai は医療紛争に役立つか 3) 救急の立場から Ai への意見・望む事の3つとした。対象医師12名中、全員(100%)から回答を得た。

1) 診療内容では、a.死亡診断書は「書きやすくなった」「やや書きやすくなった」の回答は11名(91.7%)で、b.遺族説明、c.警察への説明は、いずれも「説明しやすくなった」「やや説明しやすくなった」と全員(100%)が答えた。d.治療内容の検証については「検証しやすくなった」「やや検証しやすくなった」の回答が10名(83.3%)であった。

2) 医療紛争についての質問では、a.紛争となりそうな場合に「役に立つ」「やや役に立つ」の回答は9名(75.0%)で、b.防止となりうるかとの問いには「役に立つ」「やや役に立つ」の回答は8名(66.7%)であった。c.発見・証拠保全・再発防止については「役に立つ」「やや役に立つ」の回答が11名(91.7%)であった。

3)自由記載意見として・現在 Ai は CT で行っているが今後 MRI を用いる時代が来るのか・解剖で直接的に死因を解明する場合と Ai で間接的に死因を解明する場合に相違があるか・Ai 読影の注意点や特徴的所見など初学者でも分かる簡単なまとめが欲しい・時間経過と共に屍体がどのように変化するか症例を集めて検討していただきたい・Ai と医療紛争については Ai は防止にもなるが原因にもなり得ると思う・Ai と医療紛争については Ai の情報と信頼性が確立されていないので Ai があってもなくても変わらないと思う・夜間でも Ai の読影をしていただければ助かる・CPAOA 症例は夜間に多くなかなかその場では難しいので説明は最低限にしている・注意して活用していかないと思わぬ落とし穴に足をすくわれそう・症例を集めてより臨床応用が進むようお願いしたい、との回答が得られた。

診療内容については83.3%~100%の医師が Ai を肯定的に評価し、医療紛争については66.7~91.7%の医師が役に立つと考えている事が分かった。また Ai への意見として信頼性・読影・死後変化の影響等が挙げられた。2005年の Ai 学会を中心とするアンケート調査結果では費用と人員不足が施行時の問題点として挙げられていた。施行費用については当院

では、病院負担のため指摘する意見は出なかった。同様に実施する場合の人員不足についても問題として挙げられておらず、当院では何とか実施出来ていると思われた。自由記載での意見は現在の Ai の問題点を指摘するものと思われた。対象者が当院救急科のみであり母集団が少ない点は今回の調査の限界と思われる。Ai を院内システムとして導入した当院での現状を報告した。

前回の全国調査から 5 年以上が経過したので、状況変化の有無を確認するために再度の全国調査を行ってはいかがであろうか。

※提言執筆の機会を与えて下さった Ai 学会の皆様、山本学会理事長に感謝致します※

第 89 回 (2011 年 7 月 1 日)

死後画像 (Ai) 診断専門医制度についての私案

札幌医科大学 放射線診断科

兵頭 秀樹先生

死後画像 (Ai) は既に国内の多くの施設で実施され、専用装置を備える医療機関も増加し、社会からもその有用性について一定の見解が得られるまでに至っております。撮像された画像の有効利用のためすでに各施設で様々な取組が行われており、死後画像で得られる所見を“極め”たり解剖と組み合わせて画像を有効活用する等、施設間で死後画像の扱いは若干異なっているようです。いずれの場合も得られる情報は体表観察や病歴からの推測よりも客観的であり、多くの臨床医からも導入が望まれているのが現状と考えております。

多くの課題の中で、私が最も早急に始めねばならないと考えておりますのは、死後画像 (Ai) 診断専門医制度であります。他学会の専門医制度は各学会単位の認定で行われているものが多く、社団法人・日本専門医制評価・認定機構(Japanese Aboard of Medical Specialties) (以下専門医認定機構) には多くの学会が登録し専門医の標榜が認可されております。H22 年 8 月現在では日本医学放射線学会(5491 名)・日本病理学会(2085 名)等 74 学会が参加しております(日本法医学会は認定医制度があり専門医制度と同様の基準設定があるようです)。専門医認定機構では専門医は「5 年間以上の専門研修を受け、資格審査ならびに専門医試験に合格して、学会等によって認定された医師」と定義されております。そこで Ai 学会でも死後画像 (Ai) 診断に一定の認定基準を作成し専門医を制定し、一般の方からも信頼されるような制度作りが必要と考えております。この場をお借りして認定基準の項目等につ

いて私案を提示させていただきたいと思います。

I. 名称：死後画像診断専門医

“Ai”の文字が含まれないのは残念な気持ちもありますが、本専門医がいかなる専門性を持つかを明確に言い表すものとして、今私が考える最適のものと考えております。呼称として“Ai 診断専門医”の利用も可能と考えております。

II. 資格認定：

専門医認定機構で提示されております専門医の規定はクリアする必要があると思われまます。様々な background をお持ちの先生にも死後画像診断専門医になっていただけるよう考えてみました。

資格申請要件 1：日本国の医師免許を有していること。

資格申請要件 2：Ai 学会会員であること。

資格申請要件 3：死後画像診断講習会を受講していること。

資格申請要件 4：日本医学放射線学会診断専門医・日本病理学会専門医・日本救急医学会専門医あるいは日本法医学会認定医であること。もしくは、死後画像診断に 5 年以上従事していること。

資格申請要件 5：死後画像所見（CT/MR 画像所見）と剖検所見（マクロ解剖）が対比されている症例を 50 体以上経験していること。そのうち、各領域（頭部・頭頸部・胸部・腹部・骨軟部・小児）2 体以上の死後画像診断実績があること。（リストを提出できること）

資格申請要件 5 については、病理専門医の要件には剖検報告書（病理学的考察が加えられていること）40 例以上・法医学会死体検案認定医制度規定の要件には 4 年以上従事しかつ 50 体以上の検案経験を有するとありましたので、総数 50 体以上であれば妥当と考えました。また、死後画像（Ai）診断は全身をくまなく観察する必要がありますので、各領域をすべて経験していることを要件に加えてみました（5 年間で 50 体以上ではなく、総検討数が 50 体以上と考えております）。

以上のような資格申請要件を満たし、専門医試験で合格した場合に Ai 学会が死後画像診断専門医と認定することを考えました。

III. 専門医更新

5 年毎に資格の更新も必要と思われましたので、更新要件についても考えてみました。

更新要件 1：日本国の医師免許を有していること。

更新要件 2：Ai 学会会員であること。

更新要件 3：年間 20 体(5 年 100 体)以上の死後画像診断を行いその記録が提出できること

更新要件 3 は、実務の継続が必要と考えたため加えてみました。また、学会のための専門

医制度は不要と考え、学会参加の項目は意図的に外しました。

上記項目であれば専門医資格申請が可能な先生は少なく見積もっても 100 名以上いらっしゃると思われまふ。どのような background の先生でも死後画像(Ai)診断に参加したい方であれば専門医になれるものと考えられます。ハードルが低すぎるとの御指摘を受けることも考えましたが、最も重要な目的は初期制度設定を行うことと考えております。初期 5 年を試行期間としその後不足/修正箇所について訂正を加え更に確立した制度設計を図って行ければ幸いと考えております。

Ai 学会 1000 字提言の場をお借りして私案のご紹介となりました。“実績(実務経験)重視で死後画像 (Ai) 診断専門医を規定してゆく”“各都道府県に 5 名の死後画像 (Ai) 診断専門医を 10 年で育成する”、このような目標を Ai 学会が掲げ、内外にはたらきかけ、関係学会と協力して制度設計を進めてゆくことが必要と考えております。会員の皆様の話題提供の機会となりますと幸いです。

追記：

今回の提言を発表する際に関係される先生方にディスカッションをお願いしましたところ、専門医認定機構からは「今後厚生労働省が出す（であろう）「死亡時画像診断読影研修会修了書」があれば専門医制度は不要」との見解が示されているようです。詳細につきましては今後公表されるものと思われまふ。ますます死後画像診断に携わる者として、身の引き締まる思いを感じております。

第 90 回 （2011 年 8 月 5 日）

関連団体と連携を深めた「Ai 研修・認定制度」の新たな展開に期待する

佐賀大学医学部附属病院放射線部 Ai センター

阿部 一之先生

2010 年 6 月より厚生労働省「死因究明に資する死亡時画像診断の活用に関する検討会」が 9 回にわたり開催され、2011 年 7 月 27 日に報告書（以下、厚労省報告書）として公開された。死亡時画像診断にかかる諸問題について多方面から議論された委員の皆様のご苦勞に対し深甚より謝意を申し上げる次第である。本報告書で提言された「Ai 研修・認定制度の構築」に着目して、診療放射線技師の立場で過去の経緯を振り返りながら新たな枠組みへの期待について述べる。

1. Ai 研修会の歩み

日本放射線技師会 Ai 活用検討委員会から研修会の開催について 2009 年度理事会に提案してから、2010 年度に 3 回の研修会が開催され、多くの受講者を得て多くの成果を得ることが出来た。

1. 札幌医科大学医学部放射線医学講座主催、オートプシーイメージング (Ai) 学会、日本放射線技師会共催「Ai に従事する医師・診療放射線技師の教育・研修会」(札幌市)
2. 日本放射線科専門医会 (JRC) 主催「2010 年度死亡時画像診断読影研修会」(福岡市)
3. オートプシーイメージング (Ai) 学会主催、日本医師会、日本放射線技師会共催「平成 22 年度 Ai 研修会」(千葉市)

本学会主催の「平成 22 年度 Ai 研修会」では、「司法解剖」「Ai における医療安全」「病理解剖」「警察医・検視」「Ai に関する看護学」「Ai における感染対策」「Ai に関する法令・倫理」「死後画像の特性」「死後画像の撮影の特徴」「救急現場における死後画像」「救急現場における死後画像」「児童虐待における死後画像」「Ai の概念及び現状」のプログラムで 2 日間行い、理解を深めるために「確認試験」を最終的に行った。

2. 死亡時画像診断 (Ai) 研修・認定制度の構築に向けて

厚労省報告書では、

「死後画像の撮影においては、死後画像の撮影に特化した技術の取得が必要であるとともに、死後画像に関する関連分野の知識や倫理観に関する教育も重要である。このため、診療放射線技師個人による技術や知識の研鑽に向けた努力に加え、日本放射線技師会等が主催する研修等を修了した診療放射線技師が死後画像の撮影を行うことが望ましい。」

「死後画像の撮影・読影に関する知識や技術の向上のためには、関係学会や日本医師会の協力によるガイドライン等の作成や研修会や研究会等の開催が必要である。」(抜粋)

として、診療放射線技師の資質向上と研修の必要性について述べられている。過去の Ai 研修会の実績とプログラムを勘案しながら、本学会、日本医師会をはじめ関係団体と連携を深めながら研修会を開催して資質向上を目指すことを要望する。

次に

「死後画像の撮影に関する知識や技術の向上のためには、認定技師や専門技師について、日本放射線技師会の認定制度の中で検討すべきである。」(抜粋)

から、Ai の目的と知識、技能を習得して死亡時画像診断 (Ai) を安全に遂行できる診療放射線技師を「Ai 認定診療放射線技師 (仮称)」とし、さらに高度な知識と技能を有し、指導的な立場とした「Ai 専門診療放射線技師 (仮称)」として日本放射線技師会で認定制度を構築していただきたい。

3. 診療放射線技師養成機関での Ai にかかる教育の必要性

私は、2006 年から佐賀県内の進学高校 1 年生を対象にした進路指導の一貫として「職業人

に話を聞こう」というテーマで講演してきたが、質問の中で「Ai」という言葉への認知度は高く、先日、中学3年生から課題研究のため「Aiセンター」見学の希望があり、これには驚かされた。2011年7月「日本放射線技師教育学会」教育セミナーで「Aiの現状と展望について」の講演を聴講した鈴鹿医療科学大学1年生から、「もっとAiを勉強するにはどうしたらいいですか?」というメールが届いたのに驚くほど、「Ai」が幅広く浸透しているのが実感された。

そこで、かねてから診療放射線技師の教育機関でのAiにかかる教育の必要性を痛感していた。診療放射線技師が医療現場に入る前の学生時代からAiの基礎知識、撮像技術・画像処理・画像管理や画像読影などの技能や、医療倫理学などの関連分野の知識を学べる機会を設けるとともに、臨床現場と教育機関との連携による、幅広い医療人としての診療放射線技師養成教育の拡充に期待するところである。Ai学会も「学生会員」を検討する時期に来ているような気がするとともに、入会を期待しているところでもある。

4. Ai学会の役割と期待

厚労省報告書では、

「また、診断精度を上げていくためには遺族の承諾を得て死後画像を収集し、死後画像の読影結果と解剖結果との比較・検証により、その精度の向上を図っていくことはもちろん、これらの分析結果を死後変化等に関する知見のデータベース化も念頭において、適切に蓄積・管理していくことも重要である。」(抜粋)

「今後、検討会報告書を踏まえ、医療機関外の死後画像撮影専用の施設における安全な死後画像撮影のための基準についても、検討する必要がある。」(抜粋)

「加えて、死後画像の撮影・読影に関わる研究会や学会の必要性について、医学・医療界で検討がなされるべきである。」(抜粋)と述べられている。

死亡時画像診断(Ai)は、救急医をはじめ多くの臨床医はもちろん、画像読影の放射線科専門医、撮像を行う診療放射線技師、そして剖検時には、法医学分野や病理学分野の医師が積極的に関わりをもって行っている。Aiをおこなう上で、すべての職種が足並みの揃うような体制を整え、協力することが重要である。

Aiに特化した3D画像処理技術の応用やネットワーク化、地方の施設から検索できる症例別画像情報等のデータベース化などにも本学会で取組んでいただきたい。

最後に死亡時画像診断(Ai)が医療・医学の発展に貢献するには、個々人のたゆまぬ努力と研鑽は勿論のこと、Ai学会が「Aiの研修・認定制度」について関連団体・学会と協調して推進することを強く切望する。

第91回 (2011年9月26日)

Aiを理解するための7×7のステップ
(日本医師会主催・Aiシンポジウム抄録)

独立行政法人放射線医学総合研究所重粒子医科学センター・Ai情報研究推進室室長
医師・作家 海堂 尊

古代中国では有能な医師を国手と呼んだ。

国を治すことも大きな枠組みの医療と考えられていたからだ。

現在の日本社会の宿痾のひとつ、「死因不明社会」という病は、現存の解剖制度を土台とした死因究明制度の下で発症している。したがってその病因は解剖制度そのものに内在しており、従来の解剖制度のマイナーチェンジや多少の充実では、根治しない。

医療が死因不明社会を治療するための新薬の処方箋、それが「Aiの社会導入」である。

Aiの特質は透明性、迅速性、中立性、公平性(Clear, Rapid, Neutral, Fair)である。従ってAiに消極的である人々は、何かを隠したがつている人々である、と今や市民は認識している。警察や法医学者、医療行政や学会上層部がAiという言葉に嫌うのは、おそらく何かよからぬものを隠したいからであるのではないかと市民は感じている。

警察捜査や司法解剖結果は、外部監査を行ないにくい。だが医療現場でAiを実施すれば、医療がAiを用いて、司法・捜査を監査するシステムを構築できる。それは医療と司法の相互監査として有効に機能するはずだ。司法は医療を法律で監査している。その司法を外部監査できるのは、司法とは別立てのしっかりした体系を持っている医療のみだろう。そのもっとも有効なツールがAiなのだ。

従って、医療がAiに対する主導権を司法に売り渡したとしたら、それは医療の自殺行為であろう。

死因不明社会という宿痾の治療には、Aiを死因究明の基本にした制度の構築が必須である。この時、死因情報は捜査情報から分離し、公表を基本とすべきである。

「司法」という巨人を監査できるのは、「医療」という巨人しかありえない。こうした枠組みを構築することは、「違法」でも「脱法」でもない。強いて言えば、法の不備を補完するための「越法」である。Aiを適切に実践していれば、いずれ法が追随してくるに違いない。

また現在、Ai導入の一番の阻害要因は費用拠出がされていないことである。だが考えてもらいたい。Aiは市民が誰でもたった一度、そしてすべての市民が平等に受ける検査である。これに対し、国家が、納税者たる市民に対しきちんと費用拠出し、システムを提供するのは、国家の当然の責務である。

今こそA iを尖兵として、医療現場から新しい社会制度の提案をすべき時がきている。

【1 s tステップ・A iとは何か】1.A i (Autopsy imaging) の定義は「死亡時画像診断」である。A iは和製英語であるが欧米人にも通用する。

学術世界でも認められている用語である。

2.A iの用語使用法に異論はあるが、議論は不毛である。この議論は市民社会の安寧にまったく何も寄与しない。Virtopsyのような造語と考えれば問題は解決する。

3.A iの概念は2000年に提唱された。全世界で同時に同様の概念が多数提唱されている。

4.A iは市民の95%に支持を得ている。遺体損壊せず、かつ、合理的で有用な検査だからである。医療従事者もほぼ100%、A i実施は当然と考えている。

5.A iが提唱された2000年当時、死体の画像診断は一般的ではなかった。病理医は、画像診断は解剖ほど役に立たないと考えていた。放射線科医の診断対象は生者で、死者の画像診断は業務だと考えていなかった。ただし、A iが普及するためには検査費用の抛出が確定されることが重要だという認識は共通していた。

6.2000年当時、A i導入の問題点として、倫理、費用、社会認知という三点が挙げられていた。2011年9月現在、社会認知と倫理問題は解決しており、残るは費用抛出问题のみである。

7.死因究明率は体表検案10%、A i (CT) 30%、A i (MRI) 60%、解剖75%である。

【2 s tステップ・】11.死因究明は、死因情報が遺族と市民社会に公開され、納得した時点で完了する。

12.死因不明社会とは、死因情報に対する納得が達成されていない社会である。その病態を解析すると、1.死因究明の検査の適用率が低い 2.死因結果の情報公開システムが不安定という二点に帰結する。

すると、現在の死因不明社会の病因は三点、上げられる。これらはすべて、解剖制度に起因する。i.解剖率が2パーセント台しかない。

ii.解剖は透明性が低く、速度が遅い。追試もできず、監査が難しい。

iii.司法解剖結果が捜査情報として開示制限がかけられてしまうこと。

13.解剖制度は、情報公開と費用抛出の二点で、市民が納得できる情報提供が不可能になる制度である。

A iを解剖の補助検査という位置づけにすると、解剖制度の問題がそのまま保存されてしまう。

14.解剖制度は二系統に分けられる。病理解剖と司法解剖である。

どちらに従属させられてもA iは不適切な扱いを受けるだろう。

15.病理解剖では情報は遺族に公開されるが費用抛出はされていない。

従ってA iが病理解剖に従属させられると、医療は費用をフリーライドされ、費用支払い

が滞る。

16. 司法解剖では費用拠出は担保される。だが解剖情報は捜査情報とされ開示されないことが多い。

従ってA i が司法解剖に従属させられると、A i 情報が遺族と市民社会から隠蔽されてしまう。

17. 以上より、解剖制度の改変では、上記の死因不明社会の2つの病態は解決しない。

しかしA i を解剖制度から分離し、独立運用すれば、上記の問題は解決する。i. A i は透明性が高く、迅速である。第三者による監査も簡単にできる。

ii. 費用拠出が確定できれば、A i は全死者に実施することも可能である。

iii. 司法解剖においても、A i 診断は医療現場に委託し、公開するという原則で対応できる。

【3rdステップ A i 導入を阻むもの=解剖至上主義】21. A i 導入の阻害の第一要因は検査費用拠出が確定していないことである。

第二要因は解剖至上主義である。

22. 解剖至上主義の定義は、「A i をしたら、その後に必ず解剖を必要とする」という考え方である。

23. A i 優先主義の定義は、「A i で死因が判明、もしくは納得を得られたら解剖しない。死因が判明しなかったり、納得に至らなかったら解剖を勧める」という考え方である。

24. 解剖率は3%弱で、法医学者が実施する解剖率は全死者のわずか1%、病理解剖率も2%である。

したがって、A i 優先主義に移行しない限り、日本が死因不明社会であることは解消しない。

25. 死者全例解剖は不可能である。しかし、死者全例にA i 実施は可能である。

26. A i は非破壊検査なので、その結果によって破壊検査である解剖実施の可否を判断できる。

したがってA i は、解剖とは競合するのではなく、協同するものである。

27. 以上より、A i 優先主義をベースにした死因究明制度を新たに構築する必要がある。

A i 導入を促進するには、A i 優先主義にパラダイムシフトする必要がある。

【4thステップ・法医学者がA i を主導する場合のリスク】31. 法医学者は解剖とA i を比較して、解剖の方が優秀であると主張しがちである。だがこの姿勢は間違っている。A i は「非破壊検査」であり、解剖は「破壊検査」であるので次元の異なる検査であり、診断学的な優劣を比較検討することは無意味である。

32. 法医学者は画像診断の専門家ではなくA i の読影能力は低い。誤診や見落としをする可能性も高い。

33. 法医学者がA i を扱うと、診断せず、報告レポートを作成しなくても問題にはならない。

診断ミスや見落としをしても、誰も指摘できない。このようなシステムは社会的に

正しくない。

34.法医学エリアでA i が主導されると、検査実施費用は医療現場に支払われなくなる可能性が高い。

35.法医学会上層部の一部はA i という用語を拒絶している。A i を医療が実施すると、結果的に彼らの解剖業務の監査につながるからである。法医学者は監査という仕組みに馴染みが薄い。

36.死因は捜査情報として本質的情報ではない。したがって捜査情報として非開示にするのは過剰な情報隠蔽である。法医学者は情報公開に関し警察に従属しており、独自に情報発信することはほとんどない。

37.司法判断がいつも正しいわけではない。したがって適切な外部監査を必要とする。死因究明制度においてその役を担えるのは、医療がA i システムに責任を持ったときのみである。

註：警察は冤罪や捜査ミスを隠蔽するために、死亡時医学情報を独占したがるだろう。従って近い将来、A i に関し法的な情報隠蔽の網をかけてくるだろう。それを座視した場合、司法独裁国家が出現する。

【5 t hステップ 医療安全評価機構のリスク】41.診療関連死モデル事業を遂行する医療安全評価機構は解剖至上主義である。

42.モデル事業が解剖制度を主体にしたのは、受付症例を少数に限定したかったからだ、という創設時の関係者の証言がある。とするとモデル事業は設計時から遺族の要望に不実だったことになる。したがって症例受付数は市民社会の要求を満たすことができないシステムとなるだろう。

43.診療関連死モデル事業は、新しい解剖の枠組みを必要とする。その解剖の法的根拠がなければ、まったくの画餅である。

44.医療事故における遺族の三つの希望は、「1.できるだけ早く真実を知りたい。 2.ミスをした場合は迅速な謝罪。 3.現状復帰」である。しかし解剖主体のシステムではいずれにも対応できない。

45.無条件の司法解剖鑑定情報公開システムが併存しなければ、医療事故だけ除外する特別なシステムの構築は不可能である。先に医療事故問題のシステムを構築してしまうと、司法捜査に恣意的に過剰運用されてしまう。

46.A i を主体にシステム構築すれば、迅速性、透明性、中立性、公平性から遺族に納得してもらえる。

解剖は遺族との対話を断絶させる傾向が強いが、A i は遺族と医療現場の対話を促進する。

47.A i 実施は遺族の、そして医療現場への信頼を増強する。医療現場が自らの監査を亢進することで、よりよい医療と市民社会の安寧の実現に寄与する。

註：医療安全評価機構の創設に関与した日本内科学会、日本外科学会、日本病理学会、日

本法医学会の上層部は、モデル事業存続に執心している。だが失敗が予想される制度設計に固執すれば市民社会への背信行為となり、モラルハザードが出現する。その結果、医療の社会信頼は失墜してしまうだろう。

【6thステップ Aiセンター】51.世界初のAiセンターは千葉大学医学部附属病院に2006年8月、創設された。

52.2011年9月現在、千葉大学、群馬大学、札幌医科大学、東北大学、神奈川歯科大学、三重大学、福井大学、近畿大学、佐賀大学、大分大学、島根大学の11大学でAiセンターが設置されている。

今後、長崎大学、自治医科大学でも設置予定である。

53.地域社会におけるAiセーフティネットとして、医師会、公立病院などが中心になって地域社会のAi組織を構築するシステムもある。筑波メディカルセンター病院（茨城県つくば市）、川口病院（熊本県菊池市）、金沢大学（石川県）、鹿児島県医師会・救急およびAiネットワークなど。

54.Aiセンターの設置母体は、医療安全室、もしくは救命救急センターに併設という形態になっていくだろう。

Aiセンターが設置されると、その人員は救急医療のサポーターになる。

55.また、警察医会もAiセンターに統合されていくだろう。なぜなら、警察医の業務は、「非侵襲的医学検索による死因確定」であり、非侵襲性死亡時医学検索の中で最も精密な検査がAiだからである。

56.医療安全評価機構が果たそうとしている機能はAiセンターの一分室として成立するであろう。

57.Aiセンターに対する行政サポートはほとんどない。にもかかわらず全国にAiセンターが多数創設されている。これは市民社会のニーズに、誠実な医療従事者が真摯に対応した結果である。

このような自律的な医療現場からのムーヴメントを医療行政はサポートすべきである。

【7th・総括】61.Aiの特質は、透明性、迅速性、中立性、公平性（Clear, Rapid, Neutral, Fair）である。

62.死因究明の最終目標は、遺族と市民社会の納得である。遺族と市民社会が納得するために必須なのは、適切な死因情報公開である。

63.死亡時医学情報の適切な公開のためにもっとも有効な検査手法がAiである。Aiの導入は、市民社会の要求を満たし、冤罪を減少させ、医療現場への信頼を増強するだろう。

64.Aiは解剖の補助検査ではない。解剖がAiの補助検査となる。後発の破壊検査が、先行する非破壊検査の補完をするのは、科学として当然の原則である。

65.Aiは画像診断なので、診断の責任を持つべき第一診断者クラスターは放射線科医、第二クラスターは臨床医である。解剖医（病理医、法医学者）はAi診断を前記クラスターに全面委嘱すべきである。

66.以上より、Aiは医療現場で実施し、情報を公開する原則にすべきである。そして費用は医療費外から医療現場に支払われるように制度設計すべきである。これを「Aiプリンシプル」と命名する。

67.Aiプリンシプルが成立し、地域単位にAiセンターが設置されれば、医療現場から自律的に、市民社会が切望する新しい死因究明制度が構築されるであろう。

第92回（2011年11月29日）

「できることから始めました。－市中病院の試行錯誤の3年間－」

千曲中央病院 副院長・消化器内科
宮林 千春先生

過日、当地区の第56回東信医学会に海堂尊先生をお招きし、特別講演をしていただいた。信州（長野県）は北信、南信、中信と東信に分けられ、その東信地区で行われる医学会であり、内科医も外科医も小児科医も産婦人科医も眼科医も皮膚科医も科を問わず集う会である。学会としては珍しい部類に入ると思うが、当院のAiの実際を地域の先生方に知ってもらういい機会でもある。特別講演「Ai・2011」が始まって10分、Aiによる死因究明は極めて理にかなっている検査であること、医療者にとっても社会にとっても必要な仕組みであること、言わんとしていることに聴衆はすぐに賛同し了解し、引き込まれるように聞き入っている。今や社会的にも容認されたこの言葉と説得力は地域の医療、看取りにおいても欠かせないものとなっている。

市中の一般病院である当院ではAiの適応を1)救急で、死後または蘇生中断した場合で死因が不明な場合（以下救急Aiと略す）、2)すでに死亡しており警察の検視段階で依頼があった場合（以下検視Aiと略す）としている。当院では平成21年1月より検視Aiを受け入れている。

平成21年1月～平成23年9月の搬送時または搬送後死亡件数407件のうち、救急Aiが57件、検視Aiが21件、合計78件であった。Ai施行率=(救急Ai+検視Ai)/搬送時または搬送後死亡件数と定義すると、Ai施行率は全期間で19.2%であった。これをAi導入初期の前期（平成21年1月～平成22年1月）と後期（平成22年2月～平成23年9月）に分けると、それぞれ15.0%、34.9%となる。医師にも警察にもAiが浸透し認知度が上がっていることが数字に表れている。

救急 Ai については、多くの施設でされているとおり、救急医療の延長で Ai が施行され、死に至った病態、原因を遺族に告げられることが多い。その費用を誰が負担するか。救急医療の延長であることを理由に保険請求をしている施設もあれば、院長の一声で持ち出しにしている施設もある。当地区おける施設の状況を筆者が伝聞する限りにおいてはその割合は半々である。当院はこと救急 Ai に関しては前者である。救急医が現場で苦悩する Ai の費用負担を保険請求することが社会問題になるのであれば、それはそれで正面から費用負担に関する議論をする絶好の機会である。

検視 Ai 21 件について述べる。依頼元は同一地域の警察署からの検視 Ai が 15 件 (71%)、隣接する警察署からの検視 Ai が 6 件 (29%)であった。救急 Ai は多くの施設で行われるが、検視 Ai となると受け入れも難しい状況で、長野県東信・北信地区において受け入れ可能施設はわずか数施設に限られる。長野県を二分する背景人口を抱えているにもかかわらず、である。当院の検視 Ai では、CT 操作室において当日担当の医師 (放射線科以外の医師) が即時読影を行い、検視官に画像所見を示し、死因について協議し死体検案書を作成している。後日、放射線科医 (週 1 回の非常勤) を交え画像診断について再討議し死因診断の正当性を確認するか、Ai 情報センターに読影依頼をするようにしている。

当初は同意書も専門家による読影もなく、レントゲンフィルム出力でデータ保管なしで運用していた。責任の所在が不明確であること、詳細なデータ保存の必要があること、さらに Ai 情報センターが設立されたことなどの理由から、最近では遺族から文書で同意を得、画像データ保管は CD-R で保存すると同時に Ai 情報センターへ読影を依頼し、報告書は正式文書として警察を通じて遺族に手渡すようにした。費用については Ai 学会推奨の撮影料 20,000 円 + 読影診断料 30,000 円 + 消費税 2,500 円 = 52,500 円を遺族に請求することにしてしている。死体検案料と合わせると 10 万円近くなる。本当の死因を知りたいという遺族の熱意は金額ではないというものの実際に窓口でこの額を請求すると、えっ? とたじろぐ遺族は多い。通常の病気療養中に保険診療で CT を撮った場合の窓口支払額の 10 倍といった感覚なのであろう。同意書の最新版で金額も記載し明朗会計となったことと死因が判明して納得できた安堵感からか金銭的なトラブルは未だない。

Ai により驚くような死因がわかるとはいえ、すべての症例において直接死因が推定できるわけではない。所見を認めないことも死因究明においては重要なデータであることを私たちは学んだ。Ai センターを作って、読影専門家をおいて、ネットワークを作って・・・云々と考えたら、ものすごいことを始めるのだと身構え悩んでしまった。地方の市中病院で初めてやることだから試行錯誤でやってみるかと気を取り直し、まず自病院でできる範囲で Ai を始めて、読影は情報センターに依頼し、近隣の病院および警察に声をかけて合同の情報交換会や勉強会を行い、読影結果を会でフィードバックすることにした。

なんだ、いつもの外来診療、病院連携と同じではないかと、気が楽になった気がする。

第 93 回 (2012 年 3 月 21 日)

欧州放射線学会で見た"Forensic imaging"

亀田総合病院 救命救急科

伊藤 憲佐 先生

欧州放射線学会 (The European Congress of Radiology : ECR) 1)に参加し、"Forensic imaging"の講義を聞いて来たので、その内容の概略と私見を報告する。

ECR は欧州最大級の放射線学会であり、その規模は北米放射線学会 (The Radiological Society of North America : RSNA) に次ぐ世界で第二番目に大きいものである。毎年 3 月上旬にオーストリア、ウィーンで開催されている。本年度は 102 ヶ国、20023 人の参加人数であった 2)。

小生が聴講したのは放射線技師向けの生涯学習 (Refresher Course)であり、"Promoting best practice in forensic imaging"という演題であり、三名の先生が講演された。約 200 人が入る会場は、ほぼ満席でスタートした。

一席目はスイス、ベルン大学の Virtopsy メンバー、P. Vock 先生による "Forensic imaging: another important growing field"。以前に論文で発表されている Virtopsy についての内容 3) に、体表写真をテクスチャとして 3D-CT で得られたモデル表面に張りつけて評価する方法、体外循環ポンプを利用した死後造影 CT 撮影、凶器などの 3D-CG 化等の最新知見を加えたものであった。

・講演開始直後に、「実際に forensic imaging を扱っている人は挙手を」との呼び掛けに対して手を挙げたのは、小生をめぐりに満たなかった。

二席目はアイルランド、ダブリン大の J. McNulty 先生による "The role of radiographers in forensic imaging"。死因究明に関する法制度、コロナー (Coroner) 制度についての説明に続き、死後単純レントゲン写真の撮影に国際的なガイドラインがなく、標準化されていない事、非事故による外傷つまり虐待の可能性をどう判断するかについての説明であった。死後 CT、MRI については費用・設備の不足のため、あくまでもオプションの位置づけで

あるとの事であった。

・この講演では画像は単純レントゲンと実物の写真であった。この講演半ばから徐々に席を立つ人が現れ始めた。

三席目はイギリス、デボン大の E. Faircloth 先生による "The importance of standards in education and training in forensic imaging"。現在の問題点として、撮影法が標準化されていない事、教育・訓練の場がない事、死後画像を推進する人員が乏しい事が挙げられた。

主に災害時の身元確認作業 (disaster victim identification : DVI) のための歯牙撮影の実際、ハンドヘルド・レントゲン撮影装置の紹介などに続き、人材育成のため、学生ワークショップ、Forensic imaging トレーニング・プログラムの整備について説明された。

・この講演でも、もっぱら画像は単純レントゲンと実物の写真であった。席を立つ人が増え講演終了時には六割ほどに聴講者は減っていた。「放射線科医に加わってもらいたいが興味を示す人が少ない。放射線技師を教育する事を考えている」という発言があった。

以上から "Forensic imaging" についてまとめると、

- 1.主流は単純レントゲン写真である事、
 - 2.放射線科医・放射線技師で実際に携わっているのは少数である事、
 - 3.いずれの講演においても臨床は関与せず、対象はあくまでも法医学領域に限られる事、
 - 4.死後 CT は一般的ではない事、
- が解った。

一方、"Virtopsy" は "Forensic imaging" の領域に CT / MRI / 3D 再構成といった、最新画像技術を導入した物であると考えられた。

これらと Autopsy imaging (Ai) との大きな違いは、一般臨床医（これには放射線科、病理科、救急科などが含まれる）との関係が乏しい点が挙げられる。これは日本と欧州の死因究明制度の違いが、大きく影響していると思われた。

"Forensic imaging", "Virtopsy", "Autopsy imaging" のいずれも、死後画像 = "Postmortem imaging" に含まれるが、それぞれの語が示す内容には差があるという印象を持った。

References

- 1) The European Society of Radiology; <http://www.myesr.org/>
- 2) ECR 2012 国別参加者統計;
http://www.myesr.org/html/img/pool/ECR_2012_CountryStatistic.pdf
- 3) Dirnhofer R, Jackowski C, Vock P, Potter K, Thali MJ. VIRTOPSY: minimally invasive, imaging-guided virtual autopsy. Radiographics. 2006 Sep-Oct;26(5):1305-33.

第94回 (2012年9月14日)

救急医療・救急医学はAiを古くから必須のものと認識していた

国立病院機構北海道医療センター 救命救急センター長

(日本救急医学会 診療行為関連死の死因究明等の在り方検討特別委員会 Ai 作業部会委員)

七戸 康夫 先生

突然死、という言葉がある。外因を含めると年間死亡の10%弱を占めると言われる。そのうち、目撃者がある、あるいは左程時間がたっていない(死体现象の無い)傷病者の場合は救急医療機関(多くが救命救急センター)へ救急搬送されることになる。これが心肺停止(以下CPA: Cardiopulmonary arrest)と言われるもので、年間の搬送件数は約10万件にもなる。その社会復帰率が数%であることを考えると、病院外で突然意識を失い救急車で運ばれそのままお亡くなりになる方が年間に9万人程度いらっしゃるということになる。

CPAで搬入され蘇生中に死因を判断できないまま死亡確認となった場合、監察医制度のない多くの地域では犯罪性がないと判断されれば担当医が検案を行うが、体表所見のみから死亡原因を決定するのは容易ではない。そのため心肺蘇生を断念した後にCT等を撮影し解剖の代替とすることが以前から救急医療の現場で行われてきた。この様に患者を蘇生し得えず死亡確認をせざるを得なかった後に、自分たちが気付かなかった原因が無かつたのだろうか、僅かでも救命の可能性があったのではないかと謙虚に反省し次の診療の機会に何とか生かそうとすることはプロフェッショナルとして本質的な行為である。

日本救急医学会は、診療行為関連死の死因究明等の在り方検討特別委員会の下部組織として2009年にAi作業部会を設置し、救急医療とAiとの関係について議論してきた。ここでは同年に行われた救急科専門医2852名に対して行ったアンケート結果の一部について御紹介する(回答790名/27.7%)。

CT或いはMRIによるAiを現在実施していると答えたのは全体の65.1%であり、既にAiが日常の業務の中で定着していることがうかがわれる。そのAiの年間実施件数はCTが主であり、年間100件以上の施行実績があるとの回答が40.0%に上っている。Aiの対象症例はCPAがほとんどであるが、外来での急死や予期せぬ入院患者の死亡などの院内例、さらに他院で死亡確認された症例や警察の依頼によるものなど多岐にわたっている。

そして実際に Ai の読影を行っているのは救急科医師を中心とする救急診療の担当医であることが多く、24 時間放射線科医の読影システムが確立されているわけではない一線病院での実情を表している。このことから Ai に対する救急医の意識は高く、救急医が関わるべき仕事であるとの回答が半数近く（はい 350、いいえ 120、どちらも 315）、放射線科医（はい 475、いいえ 75、どちらも 230）に次ぎ、病理医（はい 244、いいえ 206、どちらも 326）や法医学者（はい 328、いいえ 136、どちらも 308）よりも高いという結果であった。事実、本年 2 月に行われた死亡時画像診断(Ai)研修会においてもやはり放射線科の医師が多数であったが、2 番目に多かったのが救急科の医師で参加医師 66 人のうち 8 人が救急部門に属していた。

また学術的にも Ai という言葉が確立する以前の 1990 年代から、日本救急医学会総会において、CPA（当時は DOA: Dead on arrival と呼んでいた）症例の「死後 CT 画像」の検討、というような演題が毎年発表され議論されていた。そして昨今その数は増加し、2011 年の総会では一般演題の実に 3 セッション（セッション名は「蘇生・Ai」）18 演題を死後画像診断が占めるまでになった。前述のように医師としてのプロフェッショナリズムから半ばアンダーグラウンドで行われてきた Ai が市民権を得て表に出てきた結果であると言えよう。

これからも日本の救急医療に Ai は必須のシステムであり、逆に Ai において救急医の担う役割も大きいと感じている。

第 95 回（2012 年 10 月 29 日）

死亡時 CT (Ai-CT) 診断用チェックシートの活用。

新潟市民病院放射線診断科

高橋 直也 先生

私が初めて、死亡時 CT を見たのは、2001 年燕労災病院に勤務していた時でした。亡くなられた患者さんの死亡時 CT には、頭部の血管内にガスを認めました。「空気塞栓か?!」と主治医のもとに飛んでいきましたが、一般的な心肺蘇生術が行われただけで、病歴・治療歴とも血管内に空気が混入するような特別なことはありませんでした。この時、「心肺蘇生術で血管内に空気が入るんですね。」と主治医と話したものです。翌年赴任した新潟市民病院は、多数の心肺機能停止患者が搬送される県を代表する救命救急施設で、多数の死亡時 CT に接するようになりました。

初めて Ai に接した時の経験から、Ai に慣れていない診断医が死亡時 CT でどのような所見に注目すればいいのか、2009 年に「救急領域の死亡時 CT 診断のためのチェックシート」を作成することを思いつきました。死後 CT の所見として発表されている論文（主に塩谷先生（筑波メディカル病院）の論文です）を主体に、法医学の教科書も参考にして、死因となる所見、心肺蘇生術で生じる所見、死後変化として認められる所見を選びました。あまり煩雑にならないように、厳選した所見は以下の通りです。

- ・頭部（くも膜下出血、脳出血、硬膜下血腫、硬膜外血腫、血管内ガス、血液就下、脳浮腫）
- ・頸部（頸椎脱臼・骨折）
- ・胸部（大動脈解離、大動脈瘤、心腔内血液就下、血管・心腔内ガス、心嚢水・血腫、胸水・胸腔血腫、縦隔血腫、冠血管起始異常、冠血管石灰化、気胸、肺びまん性斑状影、肺背側影(肺内血液就下)、肋骨骨折)
- ・腹部（腹部大動脈解離、腹部大動脈瘤、後腹膜血腫、胃内容物・空気、腹水、血管内ガス（肝内・門脈）臍腫大）

作成した表を使用して死亡時 CT を読影したところ、見落としを減らせ、データベース化するにも都合がいいことに気が付きました 1)。さらに、Ai 初心者でも、Ai の読影に有用なのではないかと考え、当院の読影医に協力してもらい、このチェックシートを用いて死亡時 CT 49 例を独立して読影する実験を行いました。すると、Ai に慣れていない放射線科後期研修医や放射線科認定医でも、20 年以上の経験のある放射線科専門医と所見の取り上げは良好な一致を示しました 2)。

このチェックシートは、1)-5)に掲載されていますので、ご自由にお使いいただくことができます。(海堂尊先生の著作「ゴーゴーAi」「死因不明社会 2」「ほんとうの診断学」でも紹介してくださっています。)

全身 CT の基本的な読影能力がある医師や放射線技師であれば、表の所見を取り上げることはさほど難しくはないと思います。もちろんこれで死亡時 CT をすべて読影できるわけではありませんが、最低ラインとしての役割は果たします。

最後に使用する上での注意点として、日本医学放射線学会の見解として、画像診断報告書の作成は医師のみが行う、としています。放射線技師の皆さんには「文書」として使用せず、読影の補助として活用していただければと思います。

References)1) 高橋直也他； 死後 CT 読影用チェックシートの開発と使用経験,臨床放射線 2010、55: 334-40

2) Takahashi, N., et.al., Effectiveness of a worksheet for diagnosing postmortem computed tomography in emergency departments, Jpn J Radiol, 2011, 29(10):701-706.

3) 高橋直也；今井裕他編 Autopsy imaging (Ai) ガイドライン 第 2 版 ベクトル・コア

2012, 75-78

4) 高橋直也 ; 死後 CT あれこれ症例集(新潟市民病院編)、臨床画像 2012, 28:77-84.

5) 高橋直也 ; Ai に求められる画像診断とは、インナービジョン 2012, 27:8-11

第11回オートプシー・イメージング学術総会プログラム委員

大会長 法木左近
事務局 稲井邦博
西島昭彦
島田一郎
木下一之
坂井豊彦
木村浩彦
内木宏延

ご寄付頂いた団体・企業

一般財団法人 福和会（福井大学医学部内）

JNC 株式会社（URL: <http://www.jnc-corp.co.jp/company/outline.html>）

オートプシー・イメージング学会誌 第11巻 第1号

2013年11月 9日発行

編集

大会長 法木左近

事務局 稲井邦博

発行 オートプシー・イメージング学会

Ai マストアイテム!

死亡時画像診断の全容を理解するための **必読書**

死後画像の読影に役立つ症例を
多数収載した **読影マニュアル**



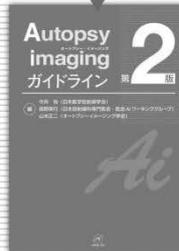
オートプシー イメージング
**Autopsy imaging
症例集**

B5判 / 144頁
定価 (本体4,800円+税)
ISBN : 978-4-906714-05-6

高橋 直也 (新潟市民病院)
塩谷 清司 (筑波メディカルセンター病院) / 編

- 全国のAi実施施設から寄せられた、死後画像の読影に役立つ症例を多数収載。
- 死後画像とその読影とは何かを知るための手引書として是非ご活用ください。

「Ai (死亡時画像診断) って何?」の疑問に
すべて答える **総合解説書**



オートプシー イメージング
**Autopsy imaging
ガイドライン 第2版**

B5判 / 160頁
定価 (本体4,000円+税)
ISBN : 978-4-902380-96-5

今井 裕 (日本医学放射線学会)
高野英行 (日本放射線科専門医会・医会 Aiワーキンググループ)
山本 正二 (オートプシーイメージング学会) / 編

- 初のガイドライン発行から2年、その進化の実態にあわせて全面改訂!
- この1冊で「Aiの概要・実務・施設のあり方」が一挙に把握できます。

診療放射線技師に必要なAi検査の
実務知識が丸ごとわかる **実務入門書**



オートプシー・
イメージング (Ai)
検査マニュアル

B5判 / 136頁
定価 (本体3,800円+税)
ISBN : 978-4-902380-72-9

阿部一之 (佐賀大学医学部附属病院 放射線部・Aiセンター)
樋口清孝 (国際医療福祉大学 保健医療学部 放射線・情報科学科)
井野賢司 (東京大学医学部附属病院 放射線部) / 編

- 撮像から画像処理・管理などの実務知識を中心にわかりやすく紹介。
- Ai検査を行ううえで必要とされる技術と知識のすべてを1冊に収めました。

放射線科医・病理医の方にお勧め!
～アトラスシリーズ CT/MRI編のご案内～



病理像との対比と
参考症例に学ぶ
**胸部の画像診断
1. 肺** 芦澤和人 / 編著

A4判 / 240頁
定価 (本体11,000円+税)
ISBN : 978-4-902380-81-1



病理像・関節鏡像との対比と
参考症例に学ぶ
骨軟部の画像診断
青木隆敏 / 編著

A4判 / 240頁
定価 (本体11,000円+税)
ISBN : 978-4-902380-71-2

特殊収容袋

AiバッグベルデJC-01

撮像用インナーバッグ(JC-01-i) ・ 搬送用アウターバッグ(JC-01-o)

撮像用インナーバッグの構造

三層構造の高バリア特殊フィルムと密閉性の高いプラスチック製のダブルチャックを採用しました。
※本品は「Ai情報センター」の推奨を受けています。

- 1 汚染防止:体液等を外部にもらさない構造です。
- 2 防臭・防菌・防腐に効果があります
内面フィルムの抗菌・抗酸化成分が効果を発揮します。
- 3 撮像に影響を与えない素材を採用しています。



仕様

【撮像用インナーバッグ】

- ◆ 寸法: (W)680×(L)2,200+(H)片側折込部分380mm(各誤差±5%)
- ◆ 重量: 約1.5kg
- ◆ 素材: 内側 / LLDPE ポリエチレン(抗酸化・抗菌効果を持たせた素材を使用)
中間 / PVA ポリビニールアルコール(高バリア性の防臭フィルム)
外側 / OPP ポリプロピレン(保護フィルム)
- ◆ 特徴: 焼却時、ダイオキシンを発生させません

【搬送用アウターバッグ】

- ◆ 寸法: 上側シート / (W)1,140×(L)2,600mm(各誤差±5%)
下側シート / (W)980×(L)2,400mm(各誤差±5%)
- ◆ 素材: シート / ポリエチレン
ポケット / ポリエチレン
グリップ部分 / 木材
- ◆ 特徴: 静荷重130kgに耐えられるポリエチレンシートを使用
搬送を容易にする8ヶ所の握りやすい持ち手付き
(片側4ヶ所、両側配置)



インナーバッグをアウターバッグに収納した外観

Aiバッグベルデ

商品名	商品コード	入数	販売価格
撮像用インナーバッグのみ(JC-01-i)	4059650001	10枚	78,000円
搬送用アウターバッグのみ(JC-01-o)	4059650002	10枚	65,000円

M ミドリ安全株式会社
本社 / 東京都渋谷区広尾5丁目4番3号 〒150-8455
電話 / 03(3442)8294(代表) FAX / 03(5475)2572