

## 奥州市における Ai 実施の現状と課題

### -市中病院からの報告-

奥州市総合水沢病院 ○高橋 伸光(Takahashi Nobuaki)

#### 【はじめに】

奥州市総合水沢病院は、145 床の市中病院で診療放射線技師は7名在籍している。Aiの教育を受けたことがある者としては、X線CT認定技師が5名、救急撮影認定技師が1名、Ai撮影認定技師は2名である。Ai取り扱い件数は特筆するほど多くはなく、年間20件程度で来院時心肺停止(Cardiopulmonary arrest on arrival:CPAOA)例が全体の91%、院内死亡例が6%、警察取り扱い例が3%である。本稿では、市中病院に勤務する技師の立場からAi実施の現状と課題を報告する。

#### 【奥州市の警察取り扱い例】

岩手県奥州市の正確な異常死数は公表されていないが、岩手県警察捜査一課に問い合わせたところ年間150~200例と回答があった。この値には、CPAOA例として医療機関に搬送後、異状死として担当医から連絡したものを含んでいる。

奥州市の検案は、一度医療機関に搬入された例を除き、市内に2名在籍する委託検案医に依頼される。委託検案医の施設は個人開業医で、CT装置は保有しているが、診療放射線技師が勤務していない施設もあることからPMCT (post-mortem CT)はほとんど行われないという。筆者の施設に依頼される例は、何等かの理由で委託検案医が対応できない場合で、受け入れ可能例は全例PMCTを実施している。依頼は警察から救急担当医へ行われ、検案可能とされた場合にAiが行われる。

#### 【水沢病院の対応とAi-CT撮像プロトコル】

水沢病院の対応マニュアルやCTプロトコルは過去の死亡時画像診断(Ai)研修会やAi検査ガイドラインを参考に、Ai認定診療放射線技師が構築したものである。ガイドラインに示される承諾書の取得、遺体搬送経路の検討とルール化、感染対策、他職種との連携等は全例で適切に実施している。

CT撮像条件は専用のプロトコルを備え、運用はマニュアルに記載している。絶対条件として、遺体は搬入されたままの状態での撮像すること、技師の判断のみで遺体を大きく動かすポジショニングは行わないこと、死後変化の修飾を懸念してできるだけ早い時間帯に撮像することを挙げている。撮像範囲は四肢を含む全身とし、はじめに頭頂部から鎖骨上縁までを有効視野(FOV:Field of view)240mmで、続いて眼窩下縁から膝窩までを上肢が入る適切なFOVで撮像する。CT装置の制約により足先まで撮像できない場合は、頭側と尾側の向きを入れ替えて下肢だけを追加することもある。

Table 1に成人のCT撮像プロトコルを示す。生体検査で使用している装置であるため、管球熱容量が十分に冷却時間等を考慮する必要はない。被ばくのないことから、生体プロトコルよりも高線量で撮像し、アーチファクトによるノイズ対策として逐次近似再構成を採用している。近年のCT技術への考え方は生体CTと変わらない。金属アーチファクト低減アルゴリズム使用時は処理による新しいアーチファクト出現の可能性を考慮して処理前と

Table 1 Ai-CT 撮像プロトコル

	頭頸部	胸腹骨盤部 (下肢含む)	胎児・新生児・乳児
管電圧	120 kVp	135 kVp	120 kVp
管電流	CT-AEC使用 頭部用閾数5 mmでSD 2.0	CT-AEC使用 腹部用閾数5 mmでSD 8.0	200 mA
収集スライス厚	0.5 mm	1.0 mm	0.5 mm
回転速度	1.0 sec	0.75 sec	1.0 sec
ピッチファクタ	0.637	0.810	0.637
再構成法	逐次近似再構成	逐次近似再構成	逐次近似再構成

処理後の両方の画像を出力する。金属アーチファクト低減効果を狙ったDual energy CTによる仮想単色X線画像は高keV画像の画質が悪いため不採用としている。再構成スライス厚は、水平断が5 mm、冠状断は症例にあわせ3ないし5 mm、頸部の矢状断は2 mmである。Thin sliceデータは、頭部用関数、腹部用関数、肺野用関数で再構成したデータを画像サーバと可搬記憶媒体で保管している。警察取り扱い例ではJPEGデータの提供が求められる場合もあるため適宜対応する。

## 【水沢病院の特徴】

### 1. 積極的な画像処理

Aiにおける3D画像処理については2025年の死後画像読影ガイドラインに記載がある。「死後CTにおける画像処理(3D再構成・MPR)は死因判定に有用か?」の臨床的クエスチョンに対し、推奨グレードはC1と記載されている。C1とは「診断する上で有用である。行うことを考慮してもよいが、十分な科学的根拠はない」というものである。有用性の報告としては、絞死の索状物の性状・舌骨及び甲状軟骨骨折の評価、バイク事故による多発外傷の評価、銃創死の評価等が挙げられている。しかし、作

成にあたっては「所見を新たに作成(捏造)することがないように注意」と喚起されており、作成する技師としては十分な知識と技術が必要である。

水沢病院では背景が不明な例を中心に技師判断で3D画像処理を行う。Aiは高線量撮像であるため、生体CTと比べて低ノイズである場合が多く、3D画像処理では高周波強調関数を積極的に採用している。特に頭蓋骨や四肢骨骨折等は脳実質観察用関数ではなく骨観察用関数を使うことで、より高解像で視認性が高い画像を得ることができる(Fig 1)。また外因死では皮膚等外表所見も3D画像で再現することで死因究明のための一助になることがある。Fig 2に縊頸で生じた索溝(a)、交通事故で生じた圧迫痕(b)を示す。

### 2. 求められる技師による画像チェック

放射科医師が在籍しない施設という背景もあり、診療放射線技師には所見の拾い上げ等画像チェックが求められる。Aiを撮像した技師はチェックシートを用いて異常所見を確認、その後、Ai認定技師も画像チェックを行って複数の視点で依頼医の画像診断を支援する(Fig 3)。この時使用するチェックシートは、新潟大学の高橋直也先生が開発し

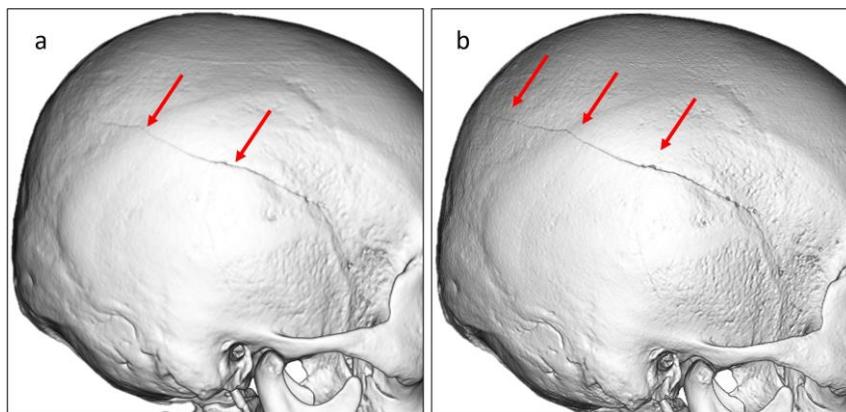


Fig.1 頭蓋骨骨折の見え方の違い

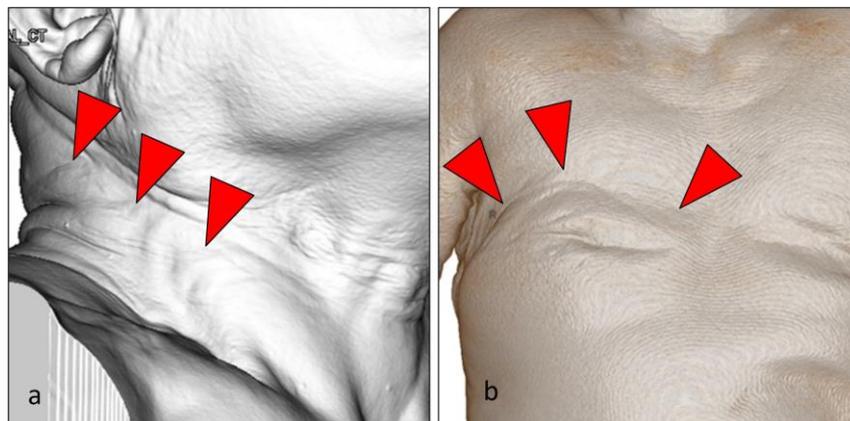


Fig.2 外表所見の3D画像

(a. 縊頸で生じた索溝, b. 交通事故で生じた圧迫痕)

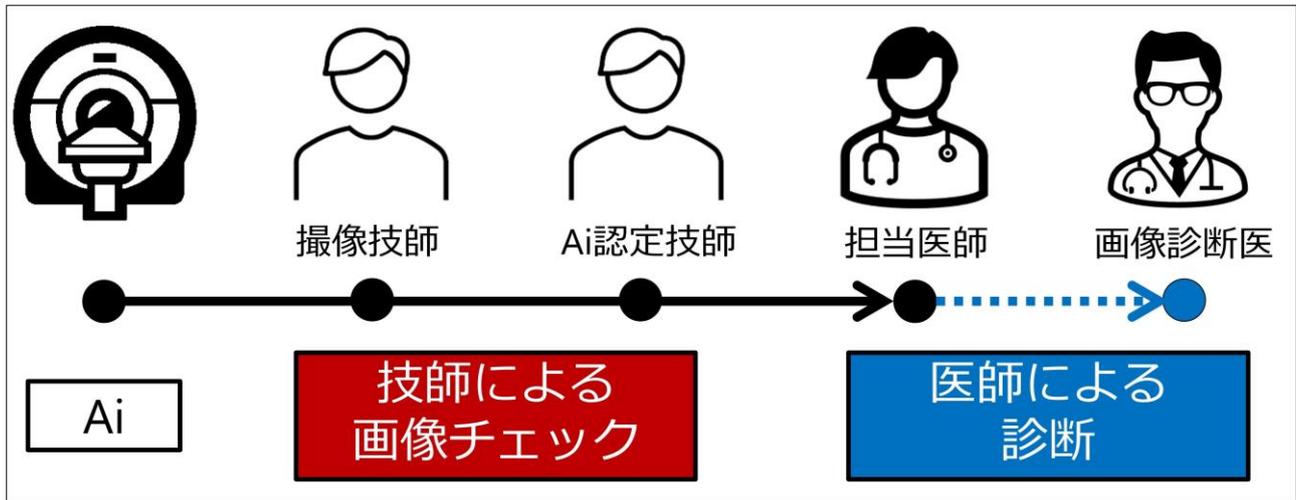


Fig.3 死亡時画像診断フロー

「Aiの経験が乏しい医師でもチェックシートを用いることで所見の拾い上げや判断が向上する」とするものを改変したAiチェックシートNeoと呼称しているものである。改変したシートには、技師が見落とすことが多い副鼻腔等頭頸部のチェック項目を追加している。

**【異状死例】**

路上で倒れているところを通行人に発見された身元不明の青年男性で、発見時には既に死亡していた。外表所見から何らかの外因が考えられ、死因等検索のため、筆者の施設に搬入された。季節は初夏の朝方で、岩手県の気温は高くない。主なAi所見は気脳症、縦隔変位がある両側気胸と血胸 (Fig.4)、頭蓋骨骨折、椎体骨折、多発肋骨骨折、不安定型骨盤骨折、大腿骨骨折、下腿骨骨折、上腕骨折等であった (Fig 5)。

撮像は搬入後直ちに実施した。整備されたCTプロトコル通り、頭頸部、胸腹骨盤から膝窩を撮像

し、本例ではその後、位置を調整して足先までを追加撮像した。撮像後は全身の3D画像処理を行って骨折の有無とその状況を表した。画像チェックはCT室で担当医と同時に行い、診断は医師によって多発外傷の出血性ショック、緊張性気胸とされた。また技師は、一通りの画像処理が落ち着いた後、見落としがないか、念のためAiチェックシートNeoを用いた画像チェックを行った。

この例は現場の状況から高所からの墜落が考えられるものであったことが医師に伝えられた。

**【現在の課題】**

1. 診療放射線技師のAiに対する理解力の差

筆者の施設の技師3名に協力を得て実施した所見拾い上げ試験では、個人の能力差が明らかになったほか、Ai認定技師のスコアが最も低い結果となった。この試験からは、画像チェックを行うにあたり技師の知識が不足していること、専門の教育を受

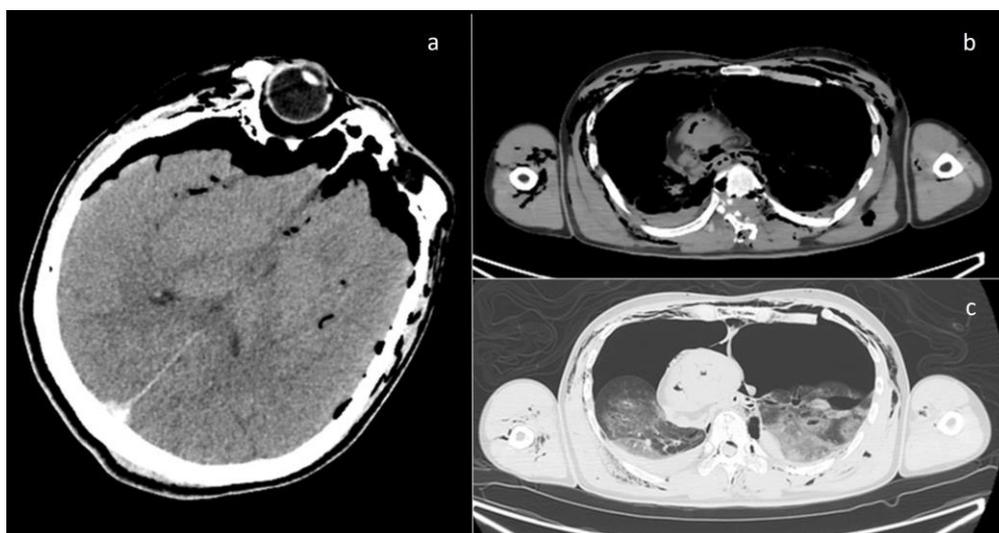


Fig.4 心肺停止で発見された身元不明男性

(a. 気脳症, b. 縦隔変位がある気胸と血胸の縦隔観察条件, c. 肺野条件)

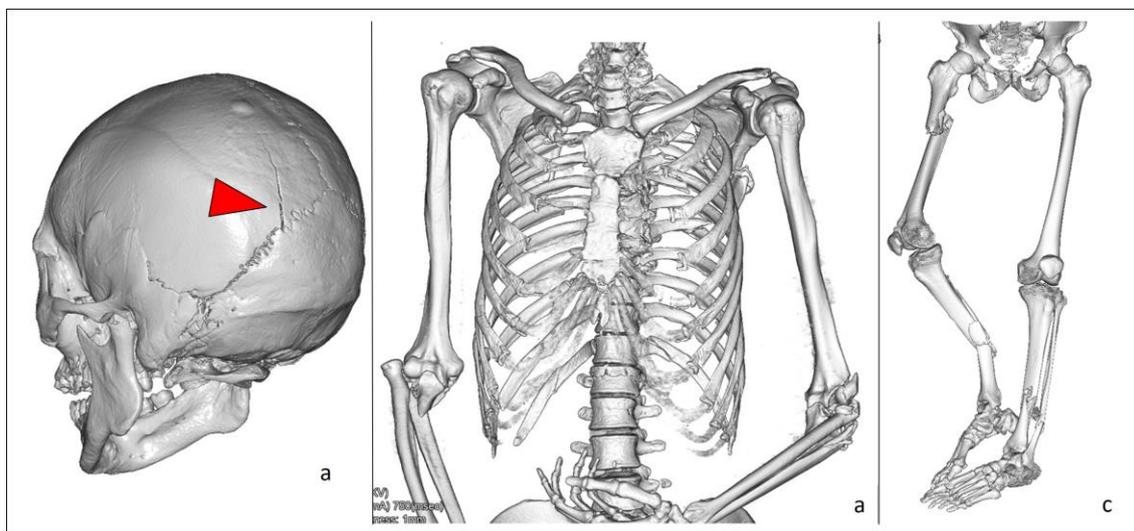


Fig.5 心肺停止で発見された身元不明男性のVR像

(a. 頭蓋骨骨折, b. 多発肋骨骨折, 上腕骨折, c. 不安定型骨盤骨折, 大腿・下腿骨折)

けた認定技師が必ずしも現場で力を発揮できるわけではないことが明らかになった。この結果の改善策として、定期的な科内勉強会の開催や院外研修への参加を科内目標に掲げている。またAi認定技師制度においては、2025年10月現在、研修会を受けて申請するだけの現行制度にも課題があると考えられ、制度の見直しが必要と考えられる。

## 2. Aiにおける診療放射線技師の社会的役割

今回、奥州市の異常死取り扱いの状況について岩手県警察と接点を設けることができた。その中で感じたことは、警察と医療側との情報の共有が圧倒的に不足していることである。警察取り扱い例のAi実施を今まで以上に増やし社会に貢献していくためには、警察と医療側で現在圧倒的に不足している情報共有と相互理解が必要である。そのほかには、費用負担の統一、画像保管の統一等が求められる。

### 【おわりに】

医療機関が主導するAiは、医療事故調査や救急医療分野において理解が進み、多くの施設で混乱なく行われている。しかしながら警察取り扱い例等と言われる異状死Aiへの対応は、法医学教室や死因究明センター

を除いては司法と医療の連携が不足している。これからの診療放射線技師の進むべき道を考えた場合に、死因究明や身元特定、あるいは司法とのかかわりによる社会貢献も必要ではないだろうか。診療放射線技師は施設内外を問わず、システム構築や他職種との連携を行うAiコーディネータとしての立場になるべきと考える。

### 【参考文献, 図書等】

- 1) 日本診療放射線技師会: Ai (Autopsy imaging: 死亡時画像診断)における 診療放射線技師の役割-Ai検査ガイドライン-, 2017
- 2) 医学放射線学会, 他, 編: 死後画像読影ガイドライン 2025年版, 金原出版株式会社, 東京, 2025.
- 3) Takahashi N, Higuchi T, et al: Effectiveness of a worksheet for diagnosing postmortem computed tomography in emergency departments. *Ipn J Radiol*, 29(10):701-706, 2011.
- 4) 高橋伸光: 診療放射線技師による Ai 画像チェックの実際とピットフォール. *日本放射線技術学会東北支部雑誌*33, 2024.
- 5) 高橋伸光: 救急医療Aiで求められる診療放射線技師の画像チェック. *Rad Fan*20(3): 35-39, 2022.