

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 18 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究（A）

研究期間：2010 年度～2011 年度

課題番号：22689024

研究課題名（和文）

コンピュータ断層撮像装置を用いた 3 次元画像解析による窒息死診断方法の確立

研究課題名（英文）

Postmortem 3D-CT diagnostic imaging techniques of asphyxia

研究代表者

飯野 守男（IINO MORIO）

大阪大学・医学系研究科・講師

研究者番号：80362466

研究成果の概要（和文）：窒息事例を含むさまざまな法医学解剖例の全身 CT 画像データの収集に努め、300 例分取得することができた。これに本研究開始以前の画像データも合わせると合計 360 例分の解析可能な画像データとなった。これらデータを解析した結果、窒息死を含むさまざまな病態についての解析の結果をもとに、法医学解剖における画像診断の重要性を明らかにした。今後も引き続き画像データの収集を続けるとともに、最終的に各種窒息に特徴的な画像所見の発見やその診断方法の確立を目指す。

研究成果の概要（英文）：We have scanned more than 300 forensic autopsy cases by 4-slice multi slice CT scanner including many cases of asphyxia. They are going to be 360 cases since we had another 60 cases before this research. As a result of analysis of these data, we have found a lot of utilities and importance of post mortem imaging in forensic field.

We continue to collect the images and our goal is to find and confirm the method for the diagnosis of various categories of asphyxia.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	8,800,000	2,640,000	11,440,000
2011 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
年度			
年度			
年度			
総計	10,500,000	3,150,000	13,650,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学・法医学

キーワード：法医学、死後画像診断、CT、Ai、オートプシー・イメージング、エーアイ、窒息

## 1. 研究開始当初の背景

法医学分野において最も一般的で、なおか

つ正確な死体の検査方法は剖検であることは間違いない。しかしながら本邦における剖検率は世界的に見ても非常に低く、先進国の

中では最低水準である。また、ここ数年、世界各地で死体に画像診断を応用しようという動きが活発化し、我が国でも用途を法医学に限定したコンピュータ断層撮像装置（CT）を設置する施設が出てきた。法医学分野における画像研究のはじまりは、スイスのベルン大学であり、この施設で行われているVirtopsy(virtual autopsy、仮想解剖)は最も先進的で、独創的な研究プロジェクトである。これは解剖予定の死体に対し、CTだけでなく物体表面スキャナ等を応用した画像検査等を行い、死因を究明だけでなく、事故や事件の再現まで行う考え方である。一方、オーストラリアのビクトリア法医学研究所

(Victorian Institute of Forensic Medicine、VIFM)では、年間約5,000体の非自然死(異状死)例の全てに対し、全身のCT撮像を行い、死因究明等に役立てており、既に日常の法医学実務の中にCTが無くてはならない存在となっている。本邦においては、「死亡時画像病理診断(オートプシー・イメージング、Autopsy imaging、Ai、以下エーアイ)」と呼ばれる死亡時画像検索の考え方がある。これは剖検に先行してCTを中心とした画像検査を行うことによって、剖検診断をより正確なものに導こうという考え方である。2004年には、エーアイ学会が設立され、申請者を含め、多くの病理医、法医、放射線科医、救急医らが加入し、本邦におけるエーアイの普及に尽力し、主に救急現場や病理解剖において、施行の場が広がりつつある。その結果、エーアイの有用性について、これまでにいくつかの報告がなされている。しかしながら、国内の法医学機関についてはエーアイ実施施設はまだ限られている上、症例数も少ないため、法医診断学上重要な病態(例：窒息、多発外傷、溺水等)における一般的画像所見および画像診断方法を知りたい場合でも、具体的にその所見を知る手段が極めて限られているのが現状である。そこで申請者は、この問題点を改善することを目的として、ある特定の病態における死後CT画像所見を解析するため、本研究を計画した。そしてその特定の病態として「窒息死」を選択した。

申請者は、これまで法医学者として肉眼所見

および病理組織を用いた通常の解剖に加え、平成18～19年度科学研究費補助金若手研究(B)「デジタルイメージングによる画像解剖の法医診断確立への応用」において、法医解剖に単純X線写真撮像を応用し、その有用性を明らかにした。

そして、申請者は、上記研究を発展させるため、より高度な画像診断技術の習得を目的として、平成17年にはベルン大学でのVirtopsy講習会に参加した。また平成20年6月から平成21年3月までビクトリア法医学研究所へ客員研究員として留学し、法医放射線学の基礎となる、法医学分野における死後CTについての研究を行った。その間、同施設の法医放射線学者Chris O'Donnell氏の指導の下、約1,000例の死後CT画像読影を行った経験を持つ。

さらに、申請者はこれまでも窒息死における研究を行った成果があるが(研究業績、論文1)、この研究成果を発展させる上でも本研究で解析する特定の病態を「窒息死」とした。

## 2. 研究の目的

本研究は、法医学分野の症例について、死後CT画像を用い、窒息死の病態解明を行うことを目的とする。食物誤嚥による窒息死のほか、縊頸、絞頸、扼頸、溺水などその他の窒息事例についても詳細な画像解析を行うことにより、法医診断学における新たな窒息死の診断手段の確立を目指すことを目的とする。

## 3. 研究の方法

昨今世界的に急速に普及しつつある死後画像の分野に関する研究である。本研究は、法医学分野の症例について、死後CT画像を用い、窒息死の病態解明を行うことを目的とする。これまでに申請者が解明した「食物誤嚥による窒息死の画像所見」のみならず、縊頸、絞頸、扼頸などその他の窒息事例についても詳細な画像解析を行うことにより、法医診断学における新たな窒息死の診断手段の確立を目指す。

具体的には、当教室で行われる法医解剖遺体を対象とし、4列マルチスライスCTを用い

て、全身撮像を行った。画像データは3次元画像配信システム（アクエリアスネット）を用いて、二次元および三次元の立体画像の再構成を行い、詳細な画像解析を行う。

#### 4. 研究成果

窒息事例を含むさまざまな法医学解剖例の全身 CT 画像データの収集に努め、これまでに300例分取得することができた。これに本研究開始以前の画像データも合わせると合計360例分の解析可能な画像データとなった。さらに、昨年度提供を受けた海外の研究協力者からの画像データも加え、解析を行った。その結果、窒息死を含むさまざまな病態についての解析の結果をもとに、法医学解剖における画像診断の重要性を明らかにした。具体的には、以下の者が挙げられる。

(1) 3D再構築を用いて複雑な損傷を容易にビジュアル化できる。

このことにより、通常の解剖ではアプローチしない部分の骨折も容易に描出できる

(2) 計画的な解剖が可能になる。

あらかじめ体内の病変が分かっていると執刀医は安心して解剖を行える。

(3) 解剖よりも診断能力に優れる病態がある。

低吸収である気体や高吸収である金属等が関わる病態は特に診断能力が高い。

(4) 解剖の必要性の判断材料になる。

死体検案時に CT 撮影を行えば、解剖を回避できる症例が少なからず存在する。

(5) 解剖前の状態を撮像できる。

事件性のある遺体を扱う法医学解剖では極めて有効性が高い。

(6) データの永久保存が可能。

解剖後に遺体を火葬する我が国では、画像データが公判に役立つことがある。

(7) 個人識別に利用できる。

大規模災害などに活用可能である。

(8) 解剖執刀医の危険が防止できる。

鋭利な金属が体内に存在する事例などをあらかじめ確認可能である。

(9) 非医療関係者への説明に利用可能  
裁判員裁判には極めて有用である。

(10) 全体像の把握が容易である。

局所の所見にとらわれがちな解剖とは異なった視点で事例を得検討できる。

以上のように多数の有用性があることを明らかにした。

今後も引き続き画像データの収集を続けるとともに、最終的に各種窒息に特徴的な画像所見の発見やその診断方法の確立を目指す。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

- ① O'Donnell C, Iino M : Comments on: "Death by biscuit: Exhumation, post-mortem CT, revision of the cause of death 1 year after interment", Leg Med、査読有、13 巻、(2011)、272~272
- ② O'Donnell C, Iino M, Mansharan K, Leditscke J, Woodford N. : Contribution of postmortem multidetector CT scanning to identification of the deceased in a mass disaster: Experience gained from the 2009 Victorian bushfires, Forensic Science International、査読有、205 巻、(2011)、15~28
- ③ 飯野守男 : 法医学分野のオートプシー・イメージング 古典的解剖を改良するための取り組み、映像情報 Medical、査読無、43 巻、(2011)、312~317

- ④ 飯野守男：裁判員裁判での Ai 画像使用経験一期待される Ai の役割と有効利用について、インナービジョン、査読無、27 巻、(2011)、46～49
- ⑤ Iino M. O'Donnell C. : Postmortem computed tomography findings of upper airway obstruction by food、Journal of Forensic sciences、査読有、55 巻、(2010)、1251～1258
- ⑥ 飯野守男：先進諸外国における法医学分野の画像診断の取り組み、法医病理、査読有、16 巻、(2010)、89～96
- ⑦ 飯野守男：大規模火災における災害犠牲者身元確認作業 (DVI) に CT を使用した経験、オートプシー・イメージング学会 1000 字提言、査読無、web、(2010)
- ⑧ 飯野守男：オーストラリアと日本の法医学における死後画像診断、交通科学研究資料、査読無、51 巻、(2010)、54～55
- [学会発表] (計 13 件)
- ① 飯野守男：The DVI response to the 2011 Japanese Tsunami and post mortem CT imaging at Osaka University、VIFM Lecture Series (招待講演)、2012.3.1、メルボルン (オーストラリア)
- ② 吉田原規、飯野守男、栗生由季子、山本琢磨、榎本祐子、浅井律子、望月薫、石原欽也、越智拓、的場梁次：肺動脈血栓塞栓症による母児死亡例 ～死後造影の試み、第 9 回オートプシー・イメージング学会総会、2012.2.4、千葉
- ③ 藤本秀子・飯野守男・榎本祐子・吉田原規・山本琢磨・中間健太郎・越智拓・泉政徳・栗生由季子・的場梁次：生前パノラマレントゲン写真と死後 CT パノラマ画像を利用した歯科個人識別認証システムの一試案、第 9 回オートプシー・イメージング学会総会、2012.2.4、千葉
- ④ 飯野守男：オートプシー・イメージングの有用性について、大阪府保健所医師業務研修 (招待講演)、2012.1.16、大阪
- ⑤ 藤本秀子、飯野守男、吉田原規、越智拓、中間健太郎、泉政徳、栗生由季子、的場梁次：歯科個人識別における生前パノラマレントゲン写真と死後 CT 画像の有用性、第 58 回日本法医学会学術近畿地方集会、2011.11.12、奈良
- ⑥ 吉田原規、飯野守男、栗生由季子、山本琢磨、榎本祐子、浅井律子、望月薫、石原欽也、越智拓、的場梁次：妊娠中の卵巣静脈血栓を起源とした肺動脈血栓塞栓症の母児死亡例：死後造影 CT の応用 第 18 回法医病理夏期セミナー、2011.9.3、富山
- ⑦ 飯野守男：Ai 実施施設からの報告 大阪大学、平成 23 年度 Ai 学術シンポジウム (招待講演)、2011.6.23、東京
- ⑧ 飯野守男：オートプシー・イメージング (Ai) : CT の死後画像診断への応用、慶應医学会例会 (招待講演)、2011.6.23、東京
- ⑨ 飯野守男：体幹部刺創 2 事例における死後 CT 画像の法医学的意義、第 8 回オートプシー・イメージング学会総会、2011.2.5、千葉県、千葉大学けやき会館
- ⑩ 飯野守男：胸腹部刺創 2 事例における死後 CT 画像の検討、第 57 回日本法医学会学術近畿地方集会、2010.11.11、大阪府、関西医科大学
- ⑪ 飯野守男：シンポジウム：死因究明 -Ai による開かれた医療に向けて- 法医学分野の画像診断～海外の実情、第 26 回放射線技師総合学術大会 (招待講演)、2010.7.3、東京都、東京国際フォーラム
- ⑫ 飯野守男：窒息死の画像診断—食物誤嚥の死後 CT 所見、第 94 次日本法医学会学術全国集会、2010.6.24、東京都、船堀ホール
- ⑬ 飯野守男：シンポジウム：交通事故と死後画像診断 (Autopsy imaging) オーストラリアと日本の法医学における死後画像診断、第 46 回日本交通科学協議会 (招待講演)、2010.6.11、茨城県、つくば国際会議場

〔図書〕(計 3件)

- ① 海堂尊, 山本正二, 飯野 守男, 高野 英行, 長谷川剛, 塩谷清司: 講談社、死因不明社会2 なぜAiが必要なのか、(2011)、78~81、107~158
- ② 今井裕, 高野英行, 山本正二, 飯野守男, ほか: ベクトル・コア、Autopsy imaging ガイドライン 第2版、(2011)、10、42~43、72~74、122、139
- ③ 飯野守男 (共著): ベクトルコア、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、(2010)、80~84、116~118

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

飯野 守男 (IINO MORIO)  
大阪大学・医学系研究科・講師  
研究者番号: 80362466

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号:

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号: