

厚生労働省科学研究費補助金研究事業（地域医療基盤開発推進研究事業）  
総括研究報告書

「診療行為に関連した死亡の調査分析」における  
解剖を補助する死因究明手法（死後画像）の検証に関する研究

研究代表者 深山 正久  
東京大学大学院医学系研究科人体病理学・病理診断学分野教授

**研究要旨**

「診療行為に関連した死亡の調査分析」における解剖を補助する死因究明手法（死後画像）の有用性について検討した。

①研究分担者に20名の検討委員（救急2名、放射線7名、法医4名、病理7名）を加え、症例検討会を組織した。4回にわたり、典型症例10例、実施例6例について検討した。死後画像による病変の検出に関して、正確度が高い病変、疾患が存在するが、異常所見の死因に対する寄与を評価するには、他臓器所見を含めた総合的な検討が重要であり、死後変化を含めた「画像上異常所見」、ならびに「画像上陰性所見」の確度に関するエビデンスの集積が必要である。②「死後画像が死因究明に寄与する度合い」について解剖調査前に判断を下す状況を考え、モデル事業公表症例を用い予測シミュレーションを行った。判断予測について放射線科医同士を含め、評価者間で違いが大きいことが判明した。③モデル事業の解剖調査施設として参加している東京地域の病院・施設に所属する病院長、病理ならびに放射線科責任者を対象に、死後画像撮影に関する実施可能な形態についてアンケート調査を行った。自施設臨床装置を他施設症例の撮影に供することには否定的な意見が多かった。④東京大学、東海大学で各々4週間、モバイルCT、あるいはMRI装置を用いて、死後画像を得た後に遺体解剖を実施した。東京大学での実施例は、病理解剖6、モデル事業調査解剖1、司法解剖10症例（医療関連死1、病死2）であった。東海大では、病理解剖2、法医解剖10症例であったが、経時的な撮影を行い、肺など重要臓器に死後変化の所見が示された。研究分担者の施設では、臨床装置を用いて、千葉大学（病理解剖10例）、筑波メディカルセンター（病理解剖4、法医解剖16例）、関東中央病院（病理解剖2例）、ならびに研究協力施設として東京通信病院（病理解剖2例）、昭和大学（病理解剖2例）において検討が行われた。

**まとめ：**死後画像は解剖調査前の情報として調査を補完する上で有用である。ただし、解剖調査に代わるものではないため、解剖調査に進むための前段階で用いる場合には「一定の限界性をもつ」ことについて遺族に十分説明をする必要がある。死後変化を含めた「画像上異常所見」、ならびに「画像上陰性所見」の確度に関するエビデンスの集積が必要である。死後画像の撮影に関しては、「事例が発生した当該施設での撮影」は実施可能であると推定されるが、臨床装置を利用する際のガイドラインが必要である。

研究分担者：  
長村義之 東海大学医学部病理学教授  
岡 輝明 関東中央病院、病理部長  
山本正二 千葉大学医学部放射線科講師  
菊地和徳 筑波メディカルセンター病理科長

酒井文和、佐藤典子、後閑武彦、大澤資樹、  
吉田謙一、岩瀬博太郎、早川秀幸、  
張ヶ谷健一、根本則道、九島巳樹、福島純一、  
田村浩一、加治一毅、高澤 豊

研究協力者（順不同）：矢作直樹、丹正勝久、  
今井 裕、服部英行、大友 邦、塩谷清司、

## A. 研究目的

診療関連死の死因究明に関して第三者機関が解剖をはじめとする調査を行い、医療安全の向上に役立てる仕組みが模索され、厚生労働省は医療安全調査委員会の設置を提案している。その調査の実際において、客観性を保障するには解剖による調査が必須であるが、有効、かつ迅速な医療評価を可能にするため、解剖を補助する手法として死後画像 (postmortem imaging, PMI いわゆる autopsy imaging, Ai) を用いることも考慮に値する。本研究では、まず死因究明における死後画像の有効性について、病理、放射線、臨床医によるチームによって検証を行う。また、死因究明と遺族への説明における死後画像の活用法、限界についても検討を加える。とくに、「医療関連死の死因究明のモデル事業」のうち取扱件数が最も多い東京地域を中心に据えているが、これは複数の解剖施設の協力により、現場の要請、状況に即した調査を行うことが期待できると考えられるためである。

## B. 研究方法

1. 死後画像有用性検討委員会を組織した。分担者に加え、下記の死後画像有用性検討委員を委嘱した (敬称略、順不同)。

矢作 直樹	東京大学、救急医学
丹正 勝久	日本大学、救急医学
今井 裕	東海大学、放射線
服部 英行	関東中央病院、放射線
大友 邦	東京大学、放射線
塩谷 清司	筑波メディカルセ、放射線
酒井 文和	埼玉医大国際医療セ、放射線
佐藤 典子	国立精神・神経セ、放射線
後閑 武彦	昭和大学、放射線
大澤 資樹	東海大学、法医学
吉田 謙一	東京大学、法医学
岩瀬 博太郎	千葉大学、法医学
早川 秀幸	筑波メディカルセ、法医学
張ヶ谷 健一	千葉大学、病理
根本 則道	日本大学、病理
九島 巳樹	昭和大学、病理
福島 純一	帝京大学、病理
田村 浩一	東京通信病院、病理
加治 一毅	東京大学、病理
高澤 豊	東京大学、病理

死後画像と剖検所見について、放射線科医、病理医、法医が比較対照し、さらに臨床家を交えた医療評価を加えた。

検討会での検討項目は、①病理所見の予測、反映度：死後画像がどの程度、病理所見をとらえていたか、②死因究明という点で死後画像の果たす役割、有効性、③解剖前の死後画像情報が解剖方法に与える影響、有用性、④死後画像と生前画像との比較による死後変化の画像所見などである。評価にあったっては、主病変、副病変・合併症、死因との一致、不一致、ならびに履歴、生前画像を考慮することの有効性を評価した上で、下記の表により一致水準について総合的に判断した。各検討委員の評価を集計し、その結果について提示者が考案を加えた。

表1 剖検との一致水準

段階	基準
1	死後画像 (PMI) のみで病態解析および死因究明が可能 (病理解剖とほぼ同等である：主病変の画像診断と病理診断が一致し、副病変あるいは合併症についてもほぼ一致する)。
2	死後画像 (PMI) のみで病態解析および死因究明はほぼ可能 (病理解剖で指摘された項目のうち、主病変については一致するが副病変や合併症については一致しない)。
3	死後画像 (PMI) のみでは病態解析において一致しない項目もあるが、死因についてはほぼ指摘できる。
4	死後画像 (PMI) のみでは病態解析は部分的に可能であるが、死因についてはその可能性を指摘することにどまる。
5	死後画像 (PMI) のみでは病態解析および死因究明は困難。

**モデル事業公表症例を用いたシミュレーション：**  
第1回の検討会の後、検討会委員にアンケートを送付し、モデル事業公開症例40症例の臨床概要から、死因究明という観点から、各症例について死後画像の有用性について予測を記入してもらった。その判定には表2の有用性分類を用いた。

表2 有用性分類

a	生前画像のみで病態解析および死因究明が可能であり、死後画像の必要性はない。
b	死後画像のみで病態解析および死因究明が可能であり、解剖の必要性は殆どない (異状死は除く)。
c	死後画像で病態解析および死因究明はある程度可能だが、病理解剖による確認が必要である。

d	死後画像では病態解析および死因究明は限定的だが、その情報は解剖手技、報告書作成、或いは遺族への説明、に有用である。
e	死後画像による病態解析および死因究明は困難で、病理解剖が必要である。
f	死後画像および病理解剖のいずれによっても病態解析および死因究明は困難である。
g	a～fのいずれにも該当しない。

有用性の評価においては、生前画像の情報を考慮に入れ、検討会で用いた評価方法とは観点が異なっているが、概ね以下のように対応している。

有用性分類	一致水準
a	
b	1
c	2、3
d	4
e	5
f	
g	

**死後画像撮影が実施可能な形態に関するアンケート調査：**診療行為に関連した死亡の調査分析における死後画像の実施に関して、東京地域モデル事業参加解剖施設 11 施設の病院長、放射線科医、病理医を対象として、「死後画像撮影が実施可能な形態」についてアンケート調査を行った。

**実施研究：**東京大学においては、モバイルCT車を法医学解剖室に隣接する敷地に設置し、平成 20 年 11 月 25 日から 12 月 22 日まで実施した。東海大学ではモバイルCT車、MRI 車を病理、法医解剖室に隣接する敷地に設置し、平成 21 年 1 月 5 日から 2 月 13 日まで実施した。また、昭和大学においては、臨床装置を用いて 11 月より研究を開始した。

**倫理面での配慮：**実施研究にあたっては、東京大学、東海大学、昭和大学の倫理委員会にて各々、新たに承認を得た。

### C. 研究成果

以下、4 つの研究に関して概要を述べる。各々については、別個に章を立て詳述する（後出）。

**1. 死後画像有用性検討委員会 第 1 回～第 4 回** 症例検討会を 4 回、開催した（平成 20 年 6 月 18 日、9 月 17 日、11 月 5 日、平成 21 年 2 月 18 日）。

本研究までに蓄積されていた、あるいは期間中に実施された死後画像撮影症例の中から典型症例を 10 例（関東中央病院 3 例、千葉大学 2 例、筑波メディカルセンター 3 例、東京通信病院 2 例）、ならびに東京大学、東海大学での実施例 6 例を提示し症例検討を行った。画像の所見、画像・病理の対比に関する問題点、さらに死後画像による遺族説明に関する問題点についても紹介し検討を加えた。

その結果、以下の点について明らかとなった。

1. 大動脈解離、腹腔内出血などの事例で有用性があるものと考えられた。
2. 肺動脈血栓症、急性冠動脈症候群などは造影剤を用いることができないという技術上の制限があり、画像による病変の検出が困難である。これらの可能性を否定するには解剖調査が必要である。
3. 原発不明癌においては原発巣の検索と組織型などの質的診断のために解剖調査が必要である。
4. 死後変化に由来する異常所見を病変と誤認してしまう場合がある。

以上、死後画像による病変の検出に関して、正確度が高い病変、疾患が存在する。しかし、異常所見の死因に対する寄与を評価するには、他臓器所見を含めた総合的な検討が重要であり、死後変化を含めた「画像上異常所見」、ならびに「画像上陰性所見」の確度に関するエビデンスの集積が必要である。

### 2. モデル事業公表症例を用いたシミュレーション

第 1 回の検討会の終了後、検討会委員にアンケートを送付し、モデル事業公開症例の臨床概要から、死後画像の有用性を推定してもらった。救急医 2 名、放射線科医 7 名、法（医学）医 3 名、病理医 8 名から回答を得た。

1. 評価 b「死後画像検査のみで解剖調査が不要である」と判断される症例は、放射線科医においても平均 10% 程度であったが、その症例の医師間の一致率は低かった。医療関連死において死後画像のみの調査では、症例の選択に問題があるとともに、十分な資料とはなりえない可能性がある。
2. 放射線科医をはじめ救急医、解剖調査医が、「死後画像が有用である」と想定している事例は 2 割程度あり、脳梗塞、くも膜下出血、軟部への出血など死因が臨床的に予想されている事例が含まれていた。
3. 画像診断が有用で解剖調査が不要と判断され

た事例についても、詳しく検討すると、他の死因の可能性や、イベントの相互関係を検討するため、解剖調査が必要と考えられる事例もあった。

4. 説明などに関する有用性に関する検討については、今後、実施調査による検証を重ねる必要がある。

**3. 「可能な実施形態」に関するアンケート調査**  
診療行為に関連した死亡の調査分析における死後画像の実施に関して、東京地域モデル事業参加解剖施設 11 施設の病院長、放射線科医、病理医を対象として、「死後画像撮影が実施可能な形態」についてアンケート調査を行った。

1. 「地域画像センターの設置／解剖施設での解剖調査」については、実施可能と考えられるが、時間的な負担ならびに設置、維持に要する費用の問題を解決する必要がある。

2. 「事例発生病院での画像／解剖担当施設での解剖」について病院長、放射線科医からは好意的な意見が比較的多かった。一方、自施設臨床装置を他施設症例の撮影に供することには否定的な意見が多かった。今後、臨床装置での死後画像撮影に関するガイドラインを整備することが必要である。

#### 4. 実施研究

##### 1) 東京大学における 2008 年度実施研究

モバイルCT車を法医学解剖室に隣接する敷地に設置し、2008年11月25日から12月22日まで実施した。この期間内、病理解剖例6例、モデル事業1例、司法解剖例10例で死後画像撮影後に、解剖調査を行った。

(1) 病理解剖については、1症例を除いて死後画像が解剖を補助する方法として有用であった。6症例中3症例は評価“c”であった。特に、肺炎や腫瘍の広がりについては、生前画像を含めた画像診断でかなりの精度で病変を指摘することが可能であり、解剖結果とほぼ一致していた。

(2) 司法解剖については、医療関連死1例、病死2例が含まれていた。外傷性の症例について、死後画像の高い有用性が認められたが、非外傷症例においても、解剖の補助手段として有用であった。

(3) 死因究明における有用性が乏しいと考えられた症例6例には病理解剖、司法解剖、モデル事業を問わず、一定の傾向が指摘できた。胎児或いは新生児症例、手術など医療行為の強い修飾が加わった症例、医療事故症例、突然死症例などであり、これらの症例では解剖が必須と考えられた。

(4) 生前画像および死後画像のみで死因究明、病態の解明を行うことが可能な症例は経験されなかった。

(5) 死後画像専用機を用いた死後画像検査に臨床医の一定の理解が得られ、ご遺族への説明に有用であるという評価を得た。

##### 2) 東海大学における 2008 年度実施研究

モバイルCT車、MRI車を病理、法医解剖室に隣接する敷地に設置し、平成21年1月5日から2月13日まで実施した。この期間内に、病理解剖2、法医解剖10症例で死後画像撮影後に、解剖調査を行った。

(1) 病理解剖症例については、死後3～15時間まで3時間毎にCTとMRIで遺体を撮影し、その経時変化を観察した。その結果、肺など重要臓器に死後変化による所見の変化が示唆された。

(2) 法医解剖では、誤嚥による嚥下性肺炎様所見、溺水による肺水腫様変化が画像所見として捉えられた。

##### 3) 分担者の施設での実施研究

研究分担者の施設では、千葉大学（病理解剖10例）、筑波メディカルセンター（病理解剖4、法医解剖16例）、関東中央病院（病理解剖2例）において対比研究が行われた。

##### 4) 研究協力施設における実施研究

研究協力施設として東京通信病院（病理解剖2例）、昭和大学（病理解剖2例）において検討が行われた。昭和大学医学部においては班研究の委託という形をとっており、研究協力者九島らによって、自施設での病理解剖症例2症例を対象として研究が実施された。

#### 5. その他

##### 1) デビット・ランソン先生 講演会

2008年9月9日オーストラリア・ビクトリア州法医学研究所デビット・ランソン准教授の訪日の機会を利用して、ビクトリア州法医学研究所における死後CT画像の運用について講演してもらった。病死の場合の比較も行ったことがあるが、「死後画像の有用性は限定的であった」と述べていた。

##### 2) 死後画像文献エビデンスの検討

死後画像関連の論文は、司法解剖についてのものが多く出版されているが、病理解剖を補助する手段としての有用性のエビデンスという視点で文献を検索したが、文献は大きく分けて3群に整理される。

A群：死後変化、病変、或いはそれらの鑑別についての基礎研究

B群：死後画像と剖検の対比研究

C群：解剖に代わる方法としての死後画像の一般論（いわゆる“Virtopsy”、“Ai”についての論文）様々な論文の死後画像についての考察の共通項は、以下の3点であった。

（1）解剖以上に、或いは解剖と同等程度に、検出しうる病変或いは疾患群があること

（2）描出しえない病変が多く存在し、そのような病変に対しては解剖による検索が必須であること

（3）陰性所見が必ずしも解剖の必要性を減じないこと

#### D. 考案

1. 死後画像による病変の検出確度が高い解剖調査と同等の疾患群が存在する。しかし、死因に対する寄与を評価するには、他臓器の陰性所見を含めた総合的な検討が必要である。死後画像撮影は解剖に代わる方法とは言い難い。

2. 死後画像が死因究明に寄与する度合いに関する評価は、解剖調査前であっても、解剖後の剖検所見一画像所見の対比後であっても、評価者間で違いが大きい。

3. 自施設の臨床装置を他施設症例の撮影に供することには否定的な意見が多かった。

4. 短期間の実施にもかかわらず、搬送が容易な場所に設置された死後画像専用機を用いた撮影は臨床医の理解が得られた。ご遺族への解剖結果の説明の際に死後画像が役立った。

5. 東海大学では、死後3～15時間まで3時間毎にCTとMRIで死後画像の撮影が行われ、肺など重要臓器に死後変化による所見の変化が捉えられた。

以上から、

1. 死後画像は解剖調査前の情報として調査を補完する上で有用である。ただし、解剖調査に代わるものではない。

2. 解剖調査の前段階として、遺族への説明の資料として用いることは有用である可能性がある。ただし、「所見が陰性であっても、実際に陰性である」ことが不確実であること、「陽性であった所見の死因に関する寄与」についても他の臓器所見との関係で総合的に考えなければならない、などの点について十分説明する必要がある。これら

の点に関するガイドラインが必要である。

4. 死後画像を読影する医師に対しては、死後変化を病変と誤って解釈しないためのガイドラインが必要であり、死後変化の画像所見および画像上陰性所見について知識を蓄積することが求められている。

5. 死後画像の撮影に関しては、「事例が発生した施設での撮影」が実施可能であると推定されるが、遺族が承諾しない場合、病院での対応が不可能な場合に備え、一部の施設に専用装置を設置することも選択肢の一つであると考えられた（なお、医療関連死のみのために設置するには対費用効果が問題となる）。

#### E. 結論

死後画像は解剖調査前の情報として調査を補完する上で有用である。ただし、解剖調査に代わるものではないため、解剖調査に進むための前段階で用いる場合には「一定の限界性をもつ」ことについて遺族に十分説明する必要がある。死後変化を含めた「画像上異常所見」、ならびに「画像上陰性所見」の確度に関するエビデンスの集積が必要である。死後画像の撮影に関しては、「事例が発生した施設での撮影」は実施可能であると推定されるが、臨床装置を利用する際のガイドラインが必要である。

#### F. 健康危険情報

なし。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1) 高澤豊、深山正久：病理理解剖をもとにした“医療関連死の医療評価システム。医学のあゆみ 2008;227(3):207-210

2) Fukayama M: A model project for survey analysis of deaths related to medical treatment. JMAJ 2008; 51(4):262-264

3) 深山正久：外科病理学の過去、現在、そして近未来。病理と臨床 2008; 26(Suppl):2-10

4) 深山正久：病理解剖の意義を考える。病理と臨床 2009; 27(Suppl):1-9

#### H. 知的財産の出願・登録情報

該当なし

## 1. 症例検討会第1回～第4回のまとめ

これまでの実施症例の中から典型症例を提示し、画像の所見、画像・病理の対比に関する問題点、さらに死後画像による遺族説明に関する問題点についても議論を行った。

各検討会での症例の概要、検討会の内容、症例提示者からのフィードバックについては、主として分担研究者からの報告に詳述されている。東大症例については総括研究の中の「東京大学での実施研究」の中に収録した。また、研究協力者、田村（東京通信病院症例）については、別個に研究協力者症例集として収録した。

第1回の検討会（平成20年6月18日）では画像所見が比較的有効であった3症例が提示された（関東中央病院症例、岡分担研究参照）。これらは、「大動脈解離による心タンポナーデ例」、「原発不明多発腫瘍で脳ヘルニアあるいは腹腔内出血で死亡した症例」、「腹部大動脈瘤の十二指腸穿孔例」であった。後2例については、病理解剖による確認が必要と考えられた。

第2回の検討会（平成20年9月17日）では、医療関連死に相当する2症例が提示された（千葉大学症例、山本分担研究参照）。「PBCの症例で胃内視鏡を実施したところ、検査後急死した事例」で、死後画像と解剖マクロ所見では明らかな死因は不明であった。臨床医が「臓器内の空気」の所見で異状死の可能性を誤って提起してしまった症例である。2例目は、上行大動脈解離の症例で手術中、解離が進行し死亡した症例。解剖は行われなかったが、説明に遺族が納得した症例である。

第3回の検討会（平成20年11月5日）では、3症例が提示された（筑波メディカルセンター症例、菊地分担研究参照）。第1例は「運搬業務従事者の急死」例で、画像は原発不明癌であったが、病理解剖によって両側肺動脈血栓塞栓症、セミノーマ、下大静脈内血栓と狭窄が判明した。第2例は腹部大動脈瘤のある患者が腹痛を主訴に緊急入院したところ、急性膵炎により急死した事例。腹腔内出血、急性出血性膵炎が確認され、腹部大動脈瘤の破綻がないことなど、概ね死後画像と解剖結果が一致していた。第3事例は食欲減退、歩行困難のため入院した患者が、入院中にベッド上で心肺停止の状態で見られた事例。死後CTでは、

脾臓背側腹水、左中等度胸水が認められた。解剖では、暗赤褐色調の漿液性胸水、被包化された横隔膜下膿瘍、左前下行枝のほぼ完全閉塞が判明した。死因として、不安定狭心症等の虚血による不整脈死が推測された。

第4回の検討会（平成21年2月18日）では、8症例提示された。

2症例は東京通信病院症例である（研究協力者症例集参照）。ともに気管内の痰、異物が死後CT画像によって描出されていた。いずれの症例も肺炎を直接死因と考えても矛盾しない症例であった。画像上閉塞が疑われる場合であっても、直接死因の評価には解剖による検索が必要と考えられた。また、気道内の異物を直ちに異状死や医療関連死と判断することには慎重でなければならない。

東京大学からは、病理解剖、モデル事業解剖、司法解剖が提示された。病理解剖の症例は肺炎の症例で、解剖所見と死後画像がよく一致した。モデル事業の解剖例は周産期胎児死亡の症例で、解剖によっても死後画像によっても死因の評価が困難な症例であった。死亡解剖の症例は、異物の検出に死後CTが有用であり、解剖検索の補助としての有用性が示された。

東海大学からの1症例は、経時的に死後画像を撮影した症例であり、死後変化の時間変化が見事に示されていた。今後、更に知識を蓄積する必要性を示した。東海大学の病理解剖の症例は、多発脳梗塞の加療中に膵癌が指摘された症例である。腫瘍の広がりを生前画像、死後画像は十分描出していたが、質的な診断には限界があった。また、出血や梗塞についてはCTよりMRIの有用性が示された。東海大学の司法解剖症例は吐物吸飲による窒息症例で、死後画像では細気管支炎様の所見が認められた。

### まとめ

死後画像が有用、あるいは無効な疾患をリストアップし、エビデンスのレベルを提示することが必要であると考えられた。

1. 大動脈解離、腹腔内出血などの事例で有用性があるものと考えられた。
2. 肺動脈血栓症、急性冠動脈症候群などは、造影剤を用いることができないという技術上の制

限があり、画像による病変の検出が困難である。これらの可能性を否定するには解剖調査が必要である。

3. 原発不明癌においては原発巣の検索と組織型などの質的診断のために解剖調査が必要である。

4. 死後変化に由来する異常所見を病変と誤認してしまう場合がある。

以上、死後画像による病変の検出に関して、正確度が高い病変、疾患が存在する。しかし、異常所見の死因に対する寄与を評価するには、他臓器所見を含めた総合的な検討が重要であり、死後変化を含めた「画像上異常所見」、ならびに「画像上陰性所見」の確度に関するエビデンスの集積が必要である。

## 2. 解剖前に“死後画像有用性”はどのように予想されるか？「診療行為に関連した死亡の調査分析モデル事業」の公開事例によるシミュレーション研究

### 目的

「診療行為に関連した死亡調査分析における解剖を補助する死因究明手法（死後画像）の検証に関する研究」にあたり、平成17年度から行われている「診療行為に関連した死亡の調査分析モデル事業」（以下「モデル事業」）で実際に取り扱われた事例を検討することは重要なことと考えられる。「モデル事業」では、各事例について、概要、解剖結果、死因の評価、診療の評価、等の情報が公開されている。このシミュレーションでは、解剖前に与えられた事例概要の情報を元にして、死後画像がどの程度有用であると予想されるかを、検討してもらった。

### 研究方法

死後画像有用性検討委員の構成員に、「モデル事業」公開事例の前半の事例概要を参照し、死後画像の有用性をどのように予想するか、「PMI・Ai」の有用性分類（表1）に基づいて、a～gに分類することを文書で依頼した。事例概要は「モデル事業」のホームページ上から得た（<http://www.med-model.jp/jigyoku.html>）。

表1 有用性分類

a	生前画像のみで病態解析および死因究明が可能であり、死後画像の必要性はない。
b	死後画像のみで病態解析および死因究明が可能であり、解剖の必要性は殆どない（異状死は除く）。
c	死後画像で病態解析および死因究明はある程度可能だが、病理解剖による確認が必要である。
d	死後画像では病態解析および死因究明は限定的だが、その情報は解剖手技、報告書作成、或いは遺族への説明、に有用である。
e	死後画像による病態解析および死因究明は困難で、病理解剖が必要である。
f	死後画像および病理解剖のいずれによっても病態解析および死因究明は困難である。
g	A～fのいずれにも該当しない。

結果については、記述的な解析とともに、2方向階層クラスタリング法で解析を行った。この解析では、b=0、c=0.25、d=0.75、e=1、a=f=g=0.5で複数あるものは平均値とした。空間距離計算法

としてユークリッド距離を用い、pairwise complete-linkage 法によってクラスタリングを行った。

### 研究成果

回答は、検討委員の中で、救急医2名、放射線科医7名、法（医学）医3名、病理医8名より得られた。評価の結果一覧を表2に示す。事例28は概要が途中で終わっており、事例が発生したのは搬送されて数回の処置を受けた後であったため検討には不相当とも考えられたが、不十分な情報での判断として結果を分析した。

### 記述的分析

放射線科医における判断は、a、bの頻度は5.4+/-5.8、3.0+/-3.5で、病理医における1.8+/-3.2、0.25+/-0.7より有意に高かった（ $p<0.05$ ）（図1）。しかし、複数の放射線科医が一致してbと判断した事例は3例にとどまり、事例7、10、31であった。

放射線科医Dに、これらの事例について公開されている評価の中の解剖所見と対比して再評価してもらおうと（表2）、いくつか問題点が指摘された。

表2 事例7、10、31に対する放射線科医Dの再評価コメント

事例7  
与えられた情報から、後腹膜出血が直接の死因となったと判断したため、bと回答した可能性が考えられます。死亡まで2週間経過しているわけですから、出血から死亡に到る過程にもうワンステップあった可能性を考えれば、剖検での確認を要するというcを選択すべきであったように考えます。さらに死後画像で広範囲の腸管壊死を疑わせる所見（腸管壁の肥厚、破綻、ガス）があった場合、出血との因果関係を推定するのは困難だったと考えられます。正しくはdを選択すべきだったというのが私の結論です。

### 事例10

いろいろな事を考えさせられる症例です。第一に、与えられた情報からは、死後画像で肺動脈腫瘍栓塞栓症が確認できれば、特に剖検は必要ないbと回答するのは放射線科医としては自然です。もしこれについても剖検で要確認cとしてし



まうと、剖検なしの死後画像の存在意義はなくなると考えます。

第二は、経過観察の画像検査について、私であれば、胸部・腹部・骨盤・大腿の CT をお勧めしたと考えます。胸部のみであれば単純ですが、大腿を見るために造影して、全体を撮像してしまうのが効率的と考えたと思います。40 歳代の女性で悪性度の高い腫瘍の術後症例で被曝を気にするのはナンセンスです。また局所の MRI はたしかに有効かもしれませんが、術後変化などの修飾にも敏感なため、MRI だけで診断するのは不安です。CT で全体をみて、怪しいところを MRI でチェックするというのが妥当と考えます。

第三に、もし大腿静脈内にスキップ病変があることがわかっていたら、術後の経過観察として、胸部・腹部・骨盤・大腿をカバーする造影 CT が施行されていた可能性が高く、4-2(2)の「血管内再発を予見することは困難であった」との結論には違和感があります。

#### 事例 31

不可逆的脳虚血、小脳扁桃ヘルニアなどは生前画像で診断可能と考えます。したがって死後画像も必要ない a とするのが放射線科医としては自然のように思われます。ただもう一步踏み込んで肺癌・肺癌手術との関連を検討（あるいは否定するため）には剖検が必要 e とするのが“正解”だったとも考えました。

#### クラスター分析の結果 (図 2)

画像診断よりの回答から病理解剖よりの回答の方向に b、c、d、e を 0、0.25、0.75、1 と数値化し、どちらの立場でもない a、f、g は 0.5 とした。画面の赤は 1、青は 0、白は 0.5。

事例群は大きく 2 群に分かれた。クラスター 1 は解剖調査が必要というもので、d、e が圧倒的に優位であった群クラスター 1.1 (18 事例)、c が一定の頻度でみられた群クラスター 1.2 (17 事例) に分けられる。クラスター 2 は、c が優位で b と

いう判断もみられる群である (9 事例)。クラスター 2 には記述分析で挙げた 3 事例が含まれ、画像診断の有用性の判断が比較的一致しやすい症例群を抽出していると考えられた。

事例の特性については、さらに詳細な解析が必要であるが、入院中の心肺停止事例はクラスター 1.1 に、外科手術合併症に引き続く死亡はクラスター 1.2 に含まれている。クラスター 2 では、脳梗塞、くも膜下出血、軟部への出血など死因が臨床的に予想されている事例が多く含まれていた。

#### 考案

1. シミュレーションにより、死後画像検査のみで解剖調査が不要であると判断される症例は、放射線科医においても平均 10% 程度であったが、その症例の医師間の一致率は低かった。医療関連死において死後画像のみの調査では、症例の選択に問題があるとともに、十分な資料とはなりえない可能性がある。

2. 放射線科医をはじめ救急医、解剖調査医が死後画像が有用であると想定している事例群は 2 割程度あり、脳梗塞、くも膜下出血、軟部への出血など死因が臨床的に予想されている事例が含まれていた。

3. 画像診断が有用で解剖調査が不要と判断された事例についても、詳しく検討すると、他の可能性や、イベントの相互関係を検討するため、解剖調査が必要と考えられる事例もあった。

4. 説明などに関する有用性に関する検討については、実施調査による検証を重ねる必要がある。

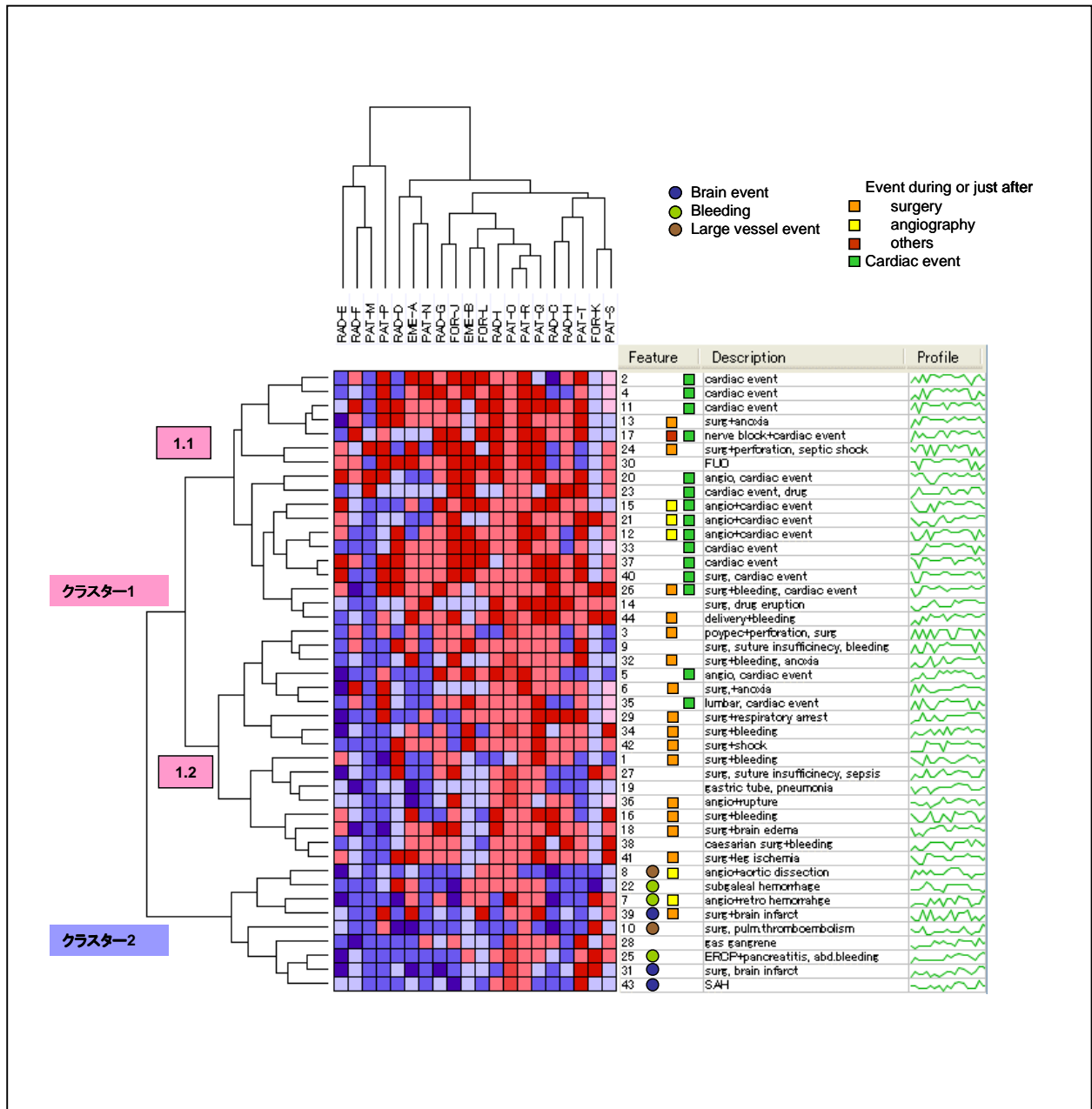
#### 結論

死後画像が死因究明に寄与する度合い」について解剖調査前に判断を下す状況を考え、モデル事業公表症例を用い予測シミュレーションを行った。判断予測について放射線科医同士を含め、評価者間で違いが大きいことが判明した。

図1 シミュレーションの回答結果

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	c	a	d	e	d	a	d	d	c	d	g	c	c	c	c,d	b	e	d	c	c
2	e	e	b	c	c	d	d	d	d	e	g	e	c	e	e,f	e	f	e	d(f)	e
3	d	d	d	c	c	d	d	c	c	d	g	c	c	c	d,e	d	d	d	c	d
4	d	e	c	c	c	a	e	c	e	d	g	d	c	e	d,e,f	e	e	e	d(f)	d
5	c	e	d	c	b	c	e	c	e	d	g	d	c	c	d,e	d	d	e	c	c
6	c	g	d	f	b	e	f	d	d	a	g	f	c	c	e,f	e	d	e	d(f)	d
7	d	d	b	b	b	c	d	c	c	b	e	d	c	c	e	c	d	d	d	c
8	a	a	b	c	b	a	c	c	d	c	c	d	c	c	d,e,f	a	c	c	a	c
9	d	e	d	e	c	d	d	c	d	d	g	d	c	c	d,e,f	c	d	d	c	e
10	b	a	b	b	a	c	c	c	c	c	e	c	c	c	c	d	c	d	a	c
11	d	f	e	e	f	e	d	d	e	e	g	e	c	d	d,e,f	e	e	e	d(f)	e
12	c	e	d	e	d	c	d	c	d	e	g	d	c	d	e,f	g	e	e	d	e
13	d	a	d	e	b	d	d	d	e	d	g	e,f	c	d	d,e,f	e	d	e	a	e
14	d	f	e	f	f	c	f	e	e	f	f,e	f	c	e	d,e,f	a	e	e	d	d
15	d	e	e	c	e	a	e	d	d	d	g	e	c	c	d,e,f	c	e	d	a	d
16	e	a	e	f	d	a	c	d	e	d	g	c	c	c	e,f	c	e	d	e	c
17	f	g	d	f	c	e	e	d	e	e	g	e	f	b	d,e,f	d	e	e	f	e
18	d	f	e	f	d	b	e	d	e	e	g	f	c	d	d,e,f	b	d	d	d	d
19	b	a	c	a	a	b	f	c	d	a	g	a	c	c	d,e	g	d	d	a	c
20	c	e	d	f	e	d	d	d	e	e	g	d	e	c	e,f	e	e	d	d	e
21	c	a	d	f	d	a	d	d	d	e	e	a	c	c	d,e,f	a	d	e	d	e
22	d	d	c	e	c	c	c	c	d	b	b	d	c	c	d,e,f	g	d	d	a	c
23	f	e	e	f	c	a	f	e	f	e	g	f	e	f	d,e,f	g	f	d	d	e
24	e	e	c	c	d	a	e	d	e	e	g	a	e	c	d,e,f	e	e	e	d	c
25	c	d	a	c	b	a	c	c	d	c	e	f	c	c	d,e	c	d	d	d	d
26	d	a	e	e	d	b	e	d	d	d	e	d	c	d	d,e,f	e	d	d	e	d
27	c	a	c	e	b	a	d	c	d	e	e	a	c	c	d,e	c	d	d	d	c
28	c	?	d	c	c	b	g	c	c	d	g	g	c	d	d,e	c	d	d	d	e
29	c	d	e	c	b	c	c	e	d	c	g	d	c	d	d,e,f	e	e	d	f,d	e
30	e	e	c	e	d	d	d	d	e	e	g	e	c	d	d,e,f	e	e	e	d	c
31	b	a	c	f	b	a	b	a	c	c	e	a	c	c	d,e	c	a	d	a	e
32	e	a	d	f	c	a	g	d	d	e	g	a	c	c	d,e	c	d	d	a	e
33	d	e	d	e	c	c	d	c	d	e	g	e	c	d	d,e,f	g	d	e	d(f)	d
34	d	e	a	g	b	a	d	d	d	c	g	c	c	c	d,e	c	e	d	e	d
35	c	e	c	f	c	d	d	c	d	d	g	d	c	c	d,e,f	e	e	d	d(f)	d
36	b	f	d	f	a	a	a	d	d	e	g	a	c	c	d,e	c	a	d	a,d	c
37	d	e	e	e	e	d	d	d	f	e	g	e	c	d	d,e,f	e	e	d	d	e
38	d	g	a	g	c	a	d	e	d	d	g	c	c	d	d,e,f	c	e	d	e	d
39	e	a	c	c	a	c	a	a	c	c	g	e	c	c	d,e,f	e	e	d	d	c
40	d	e	e	e	e	c	d	d	d	e	g	d	c	d	d,e,f	e	e	d	d	e
41	e	a	d	e	d	a	d	d	d	d	g	a	c	d	e,f	c	e	d	e	d
42	d	e	d	e	c	c	d	d	d	c	g	d	c	d	d,e,f	c	e	d	d	d
43	a	a	c	c	a	a	a	c	d	b	g	c	c	c	d,e	c	c	d	a	e
44	e	g	e	g	c	a	d	d	e	e	e	d	c	d	d,e	d	e	d	e	d

図2 クラスター分析の結果



### 3. 「可能な実施形態」に関するアンケート調査

#### A. 目的

診療行為に関連した死亡の調査分析における死後画像の実施に関して、東京地域モデル事業参加解剖施設の病院長、放射線科医、病理医を対象として、「可能な実施形態」についてアンケート調査を行った。

#### B. 研究方法

アンケート調査については、東京地域病理法医学連絡会の席上で依頼し、その後、解剖施設の病理医を介して調査票を配布した（2008年7月28日付で郵送、資料1として添付）。

問1、2は2008年度に東大で実施する実施研究への参加の有無について病理医に質問したもので、問3、4、5は、今後の「可能な実施形態」について病院長、放射線科医、病理医にそれぞれに質問したものである。送付した施設は13施設で、10施設から回答を得た（集計結果、資料2）。

#### C. 研究成果

10施設からの回答の内訳

	解剖医	放射線医	病院長
回答	10	9	8

以下、結果を要約する。

#### 問1、2

問1 東大に設置したCTでの画像撮影、解剖施設で解剖調査。

「参加可能」との回答は5施設、「できない」との回答は4施設、「わからない」が1施設であった。「施設内でのコンセンサス」「時間的な負担」が問題点として挙げられた。

問2 倫理委員会への申請については3施設で行われ、2施設で承認、1施設では当該病院で亡くなった事例について承認された。

#### 問3、4、5

問3 可能な形態（今回は、画像撮影、解剖施設を兼備している地域センターは考慮には入れていない）

	解剖医	放射線医	病院長
画像センター／別施設での解剖	3	2	1
解剖担当施設で	4	1	2

の画像・解剖			
事例発生病院での画像／解剖担当施設での解剖	2	6	1+1

#### 問4 地域センターでの画像

	解剖医	放射線医	病院長
Yes	5	3	3
No	4	2	3
わからない	1	1	0

#### 問5 解剖担当施設での画像・解剖

	解剖医	放射線医	病院長
Yes	0	3	1（時間帯による）
No	10	6	5

#### 問6 事例発生病院での画像／解剖担当施設での解剖

	解剖医	放射線医	病院長
Yes	3	4	3
No	3	1	1
わからない	1	2	2

#### D. 考察

「他施設の事例を解剖施設で臨床装置を用いて死後画像撮影、その後、解剖する」ということについては、死後画像撮影が困難という回答が多く、病院長の5/6が反対であった。

「地域センターでの画像／解剖担当施設での解剖」では賛否が半ばし、搬送、時間が問題という指摘が多かった。また、死後画像撮影可能なセンターについては、設置、維持に要する費用などの問題が発生する。

「事例発生病院での画像／解剖担当施設での解剖」について病院長、放射線科医からは好意的な意見が比較的多かった。臨床装置での死後画像撮影に関するガイドラインが必要である。

#### E. 結論

1. 「地域画像センターの設置／解剖施設での解剖調査」については、実施可能と考えられるが、時間的な負担ならびに設置、維持に要する費用の

問題を解決する必要がある。

2. 「事例発生病院での画像／解剖担当施設での解剖」について病院長、放射線科医からは好意的な意見が比較的多かった。臨床装置での死後画像撮影に関するガイドラインが必要である。

#### 4-1 東京大学における2008年度実施研究

##### A. 目的

死後画像の有用性を検討する上で、患者死亡から死後画像撮影までのプロセスも大きな問題であり、死後画像検査の臨床用装置、専用装置を使用する場合の撮影マニュアルならびに病理解剖マニュアルが必要である。マニュアル作成のための基礎資料をうることを目的として、東京大学医学部に一定期間、専用CT装置を設置して、実施研究を行った。死後画像検査を行った場合、病理医、法医、放射線科医、そして臨床医が症例を評価する方法や基準の作成も目的とする。

##### B. 方法

###### 【対象】

(1) 東京大学医学部附属病院における病理解剖例

(2) 厚生労働省モデル事業「診療行為に関連した死亡の調査分析モデル事業」(以下、モデル事業)の症例

(3) 東京大学法医学教室における司法解剖症例  
なお、(1)、(2)についてはご遺族の死後画像撮影の承諾のあるものに限り、(3)については、ご遺体の損壊が高度でない症例を対象とした。

###### 【実施期間】

2008年11月25日から12月22日。

###### 【実施装置】

病院外に設置された車載された可動式CT装置を用いた。

###### 【実施上の手続き】

(1) 倫理申請。実施研究にあたり、東京大学医学部倫理委員会に申請を行い、承認を受けた。

(2) 関連機関への協力要請。東京大学医学部附属病院をはじめ、診療行為に関連した死亡の調査分析モデル事業中央事務局、等に研究の詳細を説明し、協力を要請し、了承をえた。

3. 実務担当者の協力。連絡会を行い、運搬をはじめとする実務、撮影上の技術的な打ち合わせを行った。

###### 【死後CT画像有用性評価の方法】

解剖学的診断および所見に基づいて、死後画像の有用性を、病理医、法医、放射線科医、臨床医が総合的に評価した。

評価は以下の通り、シミュレーション研究で用いた有用性分類に従って行った。

a	生前画像のみで病態解析および死因究明が可能であり、死後画像の必要性はない。
b	死後画像のみで病態解析および死因究明が可能であり、解剖の必要性は殆どない(異状死は除く)。
c	死後画像で病態解析および死因究明はある程度可能だが、病理解剖による確認が必要である。
d	死後画像では病態解析および死因究明は限定的だが、その情報は解剖手技、報告書作成、或いは遺族への説明、に有用である。
e	死後画像による病態解析および死因究明は困難で、病理解剖が必要である。
f	死後画像および病理解剖のいずれによっても病態解析および死因究明は困難である。
g	a~fのいずれにも該当しない。

なお、臨床医、放射線科医、病理医、法医が一堂に会した検討会では、剖検結果と死後画像の対比を主体とした評価を行った。評価にあったっては、主病変、副病変・合併症との一致、不一致、ならびに履歴、生前画像を顧慮することの有効性を評価した上で、下記の表により一致水準について総合的に判断した。

###### 剖検との一致水準

1	死後画像(PMI)のみで病態解析および死因究明が可能(病理解剖とほぼ同等である:主病変の画像診断と病理診断が一致し、副病変あるいは合併症についてもほぼ一致する)。
2	死後画像(PMI)のみで病態解析および死因究明はほぼ可能(病理解剖で指摘された項目のうち、主病変については一致するが副病変や合併症については一致しない)。
3	死後画像(PMI)のみでは病態解析において一致しない項目もあるが、死因についてはほぼ指摘できる。
4	死後画像(PMI)のみでは病態解析は部分的に可能であるが、死因についてはその可能性を指摘することとどまる。
5	死後画像(PMI)のみでは病態解析および死因究明は困難。

2つの評価方法の対応は以下の通りである。

有用性分類	一致水準
a	
b	1
c	2、3
d	4
e	5
f	
g	

また、死後画像と解剖所見を対比し、具体的に以下の項目について評価した。

1. 死因に関しての死後画像と病理所見の一致性。
2. 死後画像上の病変と病理所見の一致性。
3. 死後画像情報は死因究明の上での有効性。
4. 生前画像と死後画像所見の差異の有無。

### C. 成果

#### 【死後CT画像撮影実施症例】

付表の通り、病理解剖、モデル事業、司法解剖はそれぞれ、6、1、11症例について死後画像を撮影した。詳細は別に作成した各症例シートに記載されているが、概要は表の通りである。

死後画像撮影が施行できなかった症例は、病理解剖では4症例であり、うち1例は、時間を要するという理由でご遺族の承諾が得られなかった。司法解剖では、ご遺体の損壊が高度な1例で、死後画像撮影の施行ができなかった。

#### 【死後CT画像有用性評価の結果】

有用性分類の結果は付表の通りである。病理解剖に関しては6例中5例で、死後画像で病態解析および死因究明はある程度、あるいは限定的に可能という結果であった。1例は死後画像および病理解剖による死因究明は困難という結果であった。

司法解剖に関しては11例中8例で、死後画像で病態解析および死因究明はある程度、あるいは限定的に可能という結果であった。司法解剖には医療関連死1例、病死2例が含まれていた。

モデル事業の1例は、死後画像および病理解剖による死因究明は困難という結果であった。

#### 【剖検結果と死後画像の対比】

臨床医、放射線科医、病理医、法医が一堂に会して検討を代表的な3症例について行った（症例シート参照）。

（1）病理解剖症例。60歳台男性。COPDのため在宅酸素療法が導入されていたところ、呼吸状態が増悪し、死亡。死因に最も関与する肺炎に関し

ては、生前画像、死後画像（CT）、解剖所見がほぼ一致していた。

（2）モデル事業解剖症例。分娩誘発中、突然胎児心拍が重度の徐脈になり、緊急帝王切開を施行したが、出生時胎児は心肺停止の状態、そのまま死亡。解剖によって、未呼吸の状態であることと羊水吸引による窒息が死因であることが確認された。ただし、解剖によっても、死後画像によっても羊水吸引を引き起こした低酸素血症の原因は不明であった。また、胎盤、臍帯の検索も行ったが原因は不明。

（3）司法解剖症例。30歳台男性。海外で外傷により死亡。死後CTでは、エンバーミング処理後の像が見られたことと、多数の金属片が確認されたことが特徴的で、解剖検索の補助として死後画像が有用な症例であった。

#### 【臨床医からのフィードバック】

実施研究にあたり、臨床医に死後画像有用性評価をお願いした。病理解剖6例中4例で回答が得られた。3例ではご遺族への説明の際に死後画像の所見が役立ったとのことである。

### D. 考案

#### 【死後CT画像有用性の評価結果の分析】

（1）病理解剖については、1症例を除いて死後画像が解剖を補助する方法として基本的に有用で、6症例中3症例は評価“c”、2症例で評価“d”であった。特に、肺炎や腫瘍の広がりについては、生前画像を含めた画像診断で高い確度で病変を指摘することが可能であり、解剖結果とほぼ一致していた。

（2）司法解剖については、外傷性の症例については高い有用性が認められた。非外傷症例においても、解剖の補助手段として有用であった。

（3）全19症例中、死因究明における有用性が乏しいと考えられた症例6例には病理解剖、司法解剖、モデル事業を問わず、一定の傾向が指摘できる。胎児或いは新生児症例、手術など医療行為の強い修飾が加わった症例、医療事故症例、突然死症例などであり、これらの症例では解剖が必須である。

（4）生前画像および死後画像のみで死因究明、病態の解明を行うことが可能と考えられる症例は経験されなかった。

#### 【解剖を補助する手段としての死後CT画像研究の課題と問題】

画像陰性所見の確実性については、今後の検討課

題である。

また、臨床医、放射線医、病理医による死後画像の検討を解剖前に行うことも有用性評価のためには必要なことであるが、人的、時間的制約があり、難しい問題である。

#### **E. 結論**

死後画像撮影は解剖に代わる方法ではないが、解剖調査の補助手段として一定の有用性が認められた。

短期間の実施にもかかわらず、ご遺体の搬送が容易な場所に設置された死後画像専用機を用いたCT撮影に対して臨床医の理解が得られた。



表 1 東京大学における実施研究症例

病理解剖

解剖番号	死後画像	死後画像なし理由	臨床科	臨床診断	年齢	性	脳解剖	肉眼的診断・所見	有用性評価
34572	無	不明	消化器内科	膀胱癌疑い、転移性肝腫瘍、転移性脳腫瘍	42	男	有		
34573	無	臨床医が説明せず	救急部	消化管出血、胃癌	60	男	無		
34574	無	臨床医が説明せず	血液腫瘍内科	左眼内悪性リンパ腫、中枢神経浸潤	61	女	有		
34575	有		他院	子宮内胎児死亡	死産	男	無	子宮内胎児死亡（全身浸軟高度）、奇形なし	f
34576	有		糖尿病代謝内科	細菌性肺炎、COPD、糖尿病	64	男	有	肺炎、陳旧性心筋梗塞、[糖尿病]	c
34577	有		血液腫瘍内科	急性骨髄性白血病	39	男	有	急性骨髄性白血病、肺炎、心肥大、全身出血傾向	c
34578	有		小児科	左心低形成症候群、低酸素脳症、胃食道逆流症	10月	女	無	左心低形成術後	d
34579	有		皮膚科	菌状息肉症、敗血症、糖尿病	70	男	有	菌状息肉症腫瘍期、化学療法後、肺炎	d
34580	有		泌尿器科	左腎細胞癌	67	男	無	左腎癌、多臓器転移	c
34581	無	遺族の不承諾	血液腫瘍内科	急性骨髄性白血病、肺炎、肺塞栓疑い	44	男	無		

司法解剖

解剖番号	死後画像	死後画像なし理由	内因死・医療関連死	事例概要	年齢	性	脳解剖	肉眼的診断・所見	有用性評価
10908	有			作業中、転落。	41	男		左側頭部表皮剥脱、左側頭骨、頭蓋底骨折、クモ膜下出血、多発性肋骨骨折、左鎖骨骨折	c
10909	有			頸部絞搾による他殺。	67	女		頸部索状痕（筋肉内出血、リンパ節鬱血、甲状軟骨上角・舌骨骨折）。一般急性死所見。	d
10910	無	焼損高度		焼身自殺。	45	男	N/A		g
10911	有			多数の銃撃を受け死亡。死後処置後。	38	男		肝臓損傷、右膝窩動脈損傷。その他、多数の銃創。諸臓器乏血状。	d
10912	有			殴られた。	92	女		顔面、前胸部の皮下出血、骨折等なし。左右腎萎縮	d
10913	有		病死	心室中隔欠損。発熱持続後死亡。	1	女		低栄養。三尖弁から肺動脈弁へ達する疣贅（肺動脈起始部内腔2/3以上閉塞）、僧帽弁疣贅組織検査。肺出血斑。全身多数の皮疹。	d
10914	有			殴られた。	60	男		右側頭部の挫裂創、右側頭骨陥没骨折、脳挫傷、クモ膜出血	c
10915	有			家庭内虐待の疑い。	84	女		顔面・頭部打撲傷。胸背部打撲・挫圧傷（多発肋骨骨折、胸鎖骨関節・胸椎体・胸椎棘突起骨折、肺虚脱、皮下・筋肉内出血、諸	d

							臓器乏血状)。胸背部・四肢多数の表皮切創・剥脱・腰部・四肢等多数の打撲傷。低栄養。嚢胞腎。脳軟化。	
10916	有		病死	自宅にて下半身裸での死亡を発見された。	60	男	胃の多数の点状出血、下背部・腰部の、筋肉の断裂を伴う筋肉内出血、右頭頂骨の陳旧性骨折	e
10917	有		医療関連死	脳性麻痺にて人口呼吸管理中、誤挿管。	18	男	気管切開口。同部後壁に肉芽。右側の筋肉間に瘻孔・解離。頸部・胸部など皮下気腫。肺炎。気管内白色微細泡沫。胃瘻。	e
10918	有			警察から逃走中、高所から飛び降り。	52	男	左恥坐骨・寛骨臼骨折、右踵骨骨折、左胸部より回収された金属片、右前腕の注射針痕（覚醒剤使用？）、四肢の多数の打撲傷	d

### モデル事業解剖

解剖番号	死後画像	死後画像なし理由	臨床科	事例概要	年齢	性	脳解剖	肉眼的診断・所見	有用性評価
M13	有		産科	分娩時死亡	新生児	女	有	未呼吸（左右肺浮遊試験陰性、左右横隔膜位第3肋間）。脳軟化高度。諸臓器貧血調。臓器に奇型・肉眼病変を認めない。	f

## 東京大学 症例 1 検討の概要

【病理解剖症例】 60歳代男性

### 【臨床診断】

1. 細菌性肺炎
2. COPD
3. 2型糖尿病
4. リウマチ性多発筋痛症

### 【臨床経過概要】

慢性閉塞性肺疾患(COPD)にて、約10年間在宅酸素療法が導入されていた。

2008年10月下旬、痰・鼻汁の増加、胸やけ、胸部圧迫感が出現した。呼吸状態増悪のため、緊急入院したが、画像上、肺炎は認めなかった。気管支炎が疑われ、抗生剤が投与された。入院後3週間で、黄色痰と発熱が見られ、画像上、左上肺野の肺炎を認めた。肺炎の増悪を認め、抗生剤投与するも奏功せず、呼吸不全が進行し死亡。

既往歴 小児期てんかん、54歳～尿路結石、糖尿病。家族歴 父：肺気腫、母：胃癌

生活歴 酒：不明(18-50歳)、煙草：40本/日(20-53歳)。

### 【生前画像による評価の要点】

2006年のCTでは、肺気腫（慢性閉塞性肺疾患）の像が見られた（図1）。

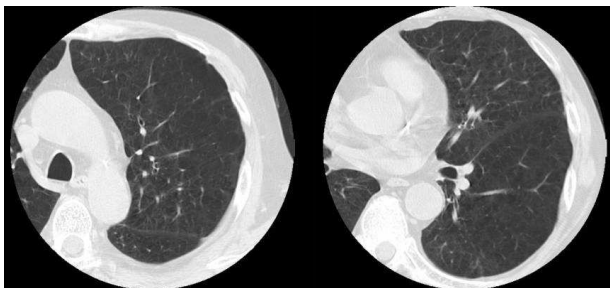


図1 生前CT像。肺野全体で、気腫性変化を認めた。

### 【死後画像による評価の要点】

肺気腫を背景として、両肺に浸潤影を認め、肺炎として矛盾しない（図2）。

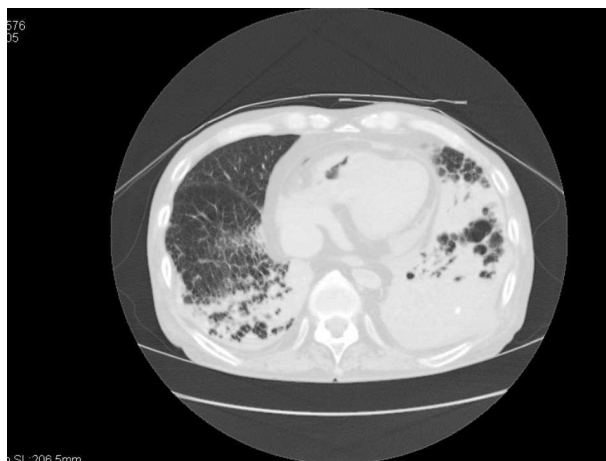


図2 死後CT像。左右肺背側優位に肺炎像が見られる。

### 【解剖学的診断の要点】

1. 肺気腫、肺炎  
肺重量(1326:488g)。左右に肺泡性肺炎を認めるが、左上肺上葉には器質化が目立つ（図3）。
2. [糖尿病]
3. 心肥大(498g)



図3 左肺上葉に気腫とともに器質化肺炎像を広汎に認める。

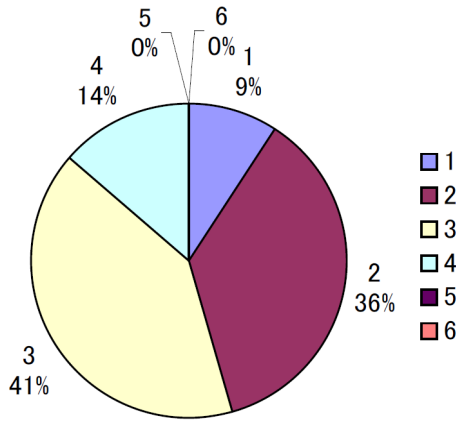
### 【死後画像（PMI）一部検（autopsy）対比による死後画像（PMI）の5段階評価の結果】

1. 死後画像（PMI）のみで病態解析および死因究明が可能（病理解剖とほぼ同等である：主病変の画像診断と病理診断が一致し、副病変あるいは合併症についてもほぼ一致する）。
2. 死後画像（PMI）のみで病態解析および死因究明はほぼ可能（病理解剖で指摘された項目のうち、主病変については一致するが副病変や合併症については一致しない）。
3. 死後画像（PMI）のみでは病態解析において一致しない項目もあるが、死因についてはほぼ指摘できる。
4. 死後画像（PMI）のみでは病態解析は部分的に可能であるが、死因についてはその可能性

を指摘するにとどまる。

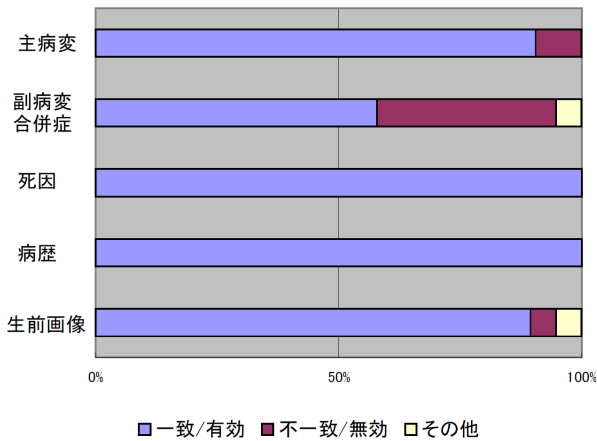
5. 死後画像（PMI）のみでは病態解析および死因究明は困難。
6. その他。

東京大学症例1 5段階評価



【一致性と有用性の評価】

東京大学症例1 一致率・有用性



【死後画像一割検対比についての本症例の代表的コメント】

主病変については生前画像、死後画像、および病理解剖の所見がほぼ一致した症例。副病変に関しては、画像所見を解剖によって確認できないものもあったし、画像所見では評価の難しい解剖所見もあった。Ai で得られる情報と病理解剖で得られる情報の質・内容が異なる、という事が明確な例であった。

【提示者による症例の総括】

慢性閉塞性肺疾患で在宅酸素療法中、急性増悪を来し、入院加療中に、重症肺炎を併発して死亡した症例。急性増悪時のCT画像は撮影されていないが、死後CT検査によって、気腫を背景とした両側肺炎が確認された。副病変については、死後画像と剖検所見の対比で必ずしも一致しない病変も見られたが、死後画像の所見と解剖の結果はほぼ一致し、病歴と死後画像で、死因の評価や病態の把握がある程度可能な症例であった。

## 東京大学 症例 2 検討の概要

【モデル事業調査解剖症例】死産（41 週 2 日）

【臨床診断】省略

【臨床経過概要】省略

【生前画像による評価の要点】  
生前画像なし。

【死後画像による評価の要点】

死後CT像からは、死因を示唆する所見は得られなかった。脳は全体に腫脹し、皮髄境界が不明化している。生前の虚血性変化を見ているのか、死後変化を見ているのか鑑別が困難と考えられる（図1）。肺には含気はなく、未呼吸の状態と考えられた（図2）。

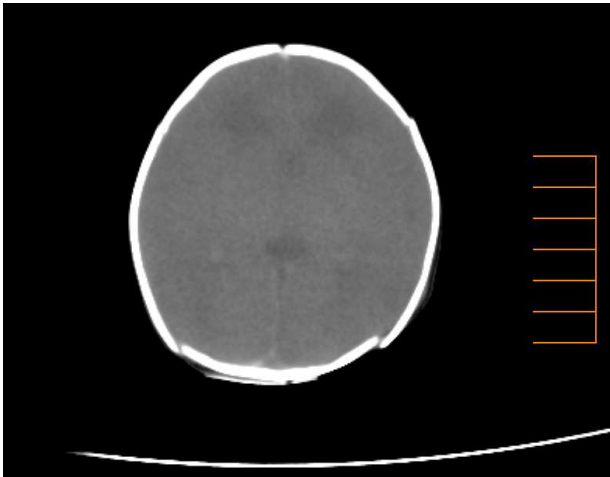


図1 死後CT画像。脳の皮質と髄質のコントラストが不良である。脳全体に腫大が見られ、脳溝は不明瞭化している。

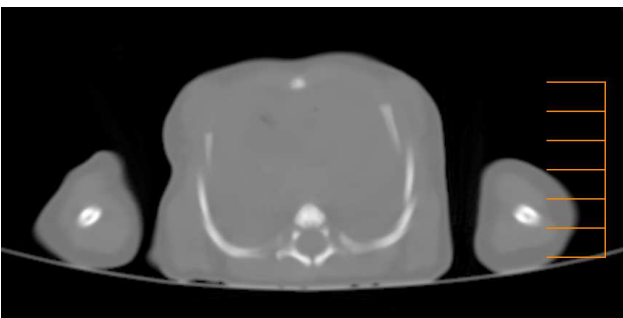


図2 死後CT像。肺には含気はない。

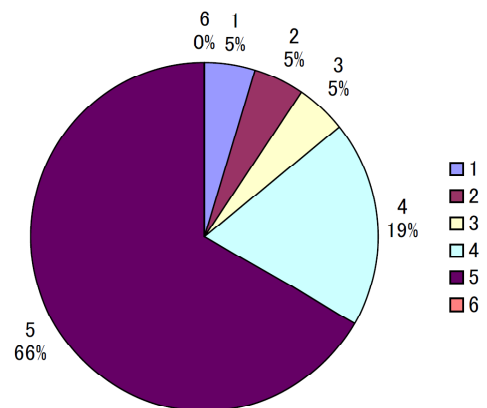
【解剖学的診断の要点】

1. 未呼吸（左右肺浮遊試験陰性）
2. 脳軟化高度
3. 諸臓器貧血調
4. 奇型なし

【死後画像（PMI）－剖検（autopsy）対比による死後画像（PMI）の5段階評価の結果】

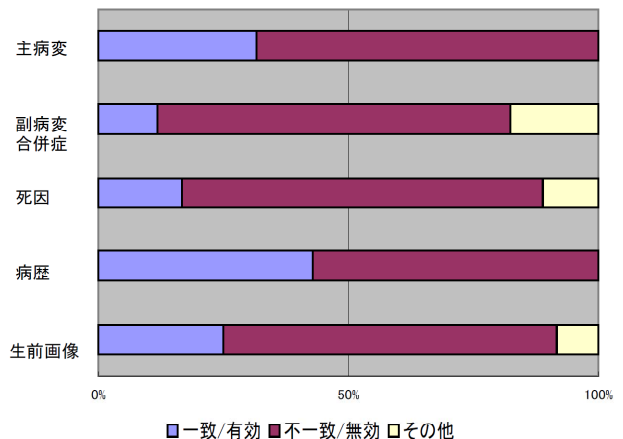
1. 死後画像（PMI）のみで病態解析および死因究明が可能（病理解剖とほぼ同等である：主病変の画像診断と病理診断が一致し、副病変あるいは合併症についてもほぼ一致する）。
2. 死後画像（PMI）のみで病態解析および死因究明はほぼ可能（病理解剖で指摘された項目のうち、主病変については一致するが副病変や合併症については一致しない）。
3. 死後画像（PMI）のみでは病態解析において一致しない項目もあるが、死因についてはほぼ指摘できる。
4. 死後画像（PMI）のみでは病態解析は部分的に可能であるが、死因についてはその可能性を指摘するにとどまる。
5. 死後画像（PMI）のみでは病態解析および死因究明は困難。
6. その他。

東京大学症例2 5段階評価



【一貫性と有用性の評価】

東京大学症例2 一貫率・有用性



【死後画像－剖検対比についての本症例の代表的コメント】

病理解剖でも、死後画像でも評価困難な症例であった。

胎児死亡、新生児死亡に役立てばと思うが、なかなか難しそうである。

少なくとも、大きな奇形については画像で評価はできる。

【提示者による症例の総括】

本症例のような周産期胎児死亡あるいは母胎の死亡例は、死因の究明が最も望まれるものの一つであり、医療行為に関連した死因調査でも一定の頻度で対象となる。そして病理解剖学的に死因評価が困難なことが少なくない。死因究明のためには、生前画像、死後画像などの画像検査、解剖による検索、そして各種検査データを含めた臨床経過の検討、など各分野の専門家による総合的な評価が必要である。

## 東京大学 症例 3 検討の概要

【司法解剖症例】 30歳男性

【臨床経過概要】 外傷による死亡。遺体搬送時、死後処置後の状態であった。

【生前画像による評価の要点】 生前画像なし。

【死後画像による評価の要点】

死後処理後の状態で、胸部、腹部、および頭部の諸臓器は通常の部位にはなく、各臓器の所見は評価しがたい状態である（図1）。

下腿部に金属片が多数認められた（図2）。

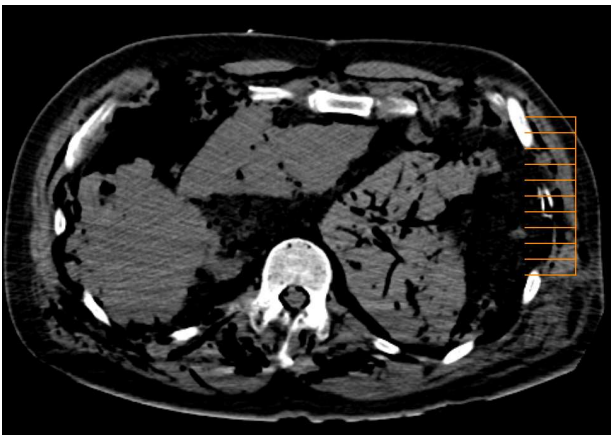


図1 死後 CT 像。胸部に肝臓をはじめとする様々な臓器が認められる。

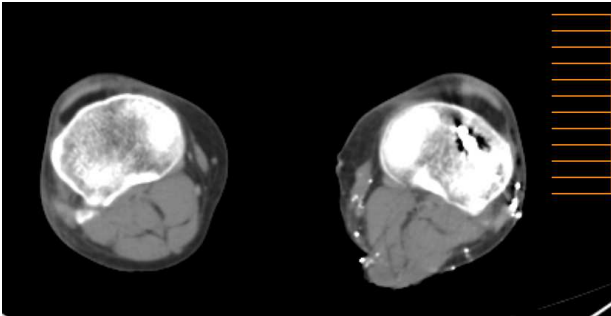


図2 死後 CT 像。左大腿部に多数の金属片が認められる。

【解剖学的診断の要点】

1. 胸腹部および下肢の銃創
2. 死後処理（embalming）後の状態

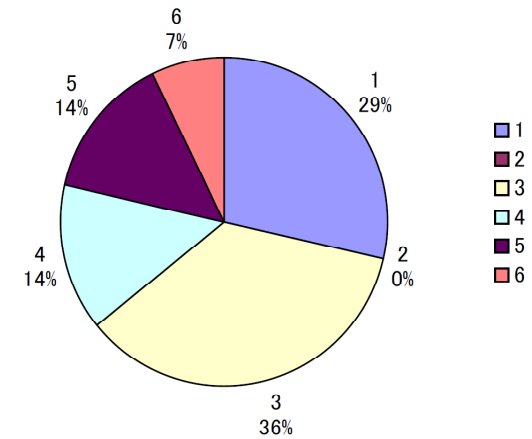
【死後画像（PMI）一部検（autopsy）対比による死後画像（PMI）の5段階評価の結果】

1. 死後画像（PMI）のみで病態解析および死因究明が可能（病理解剖とほぼ同等である：主病変の画像診断と病理診断が一致し、副病変あるいは合併症についてもほぼ一致する）。
2. 死後画像（PMI）のみで病態解析および死因

究明はほぼ可能（病理解剖で指摘された項目のうち、主病変については一致するが副病変や合併症については一致しない）。

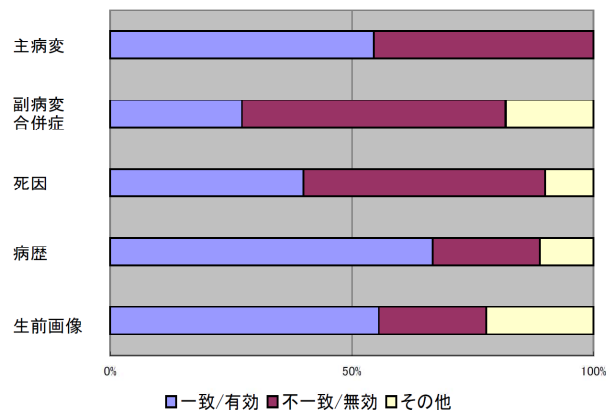
3. 死後画像（PMI）のみでは病態解析において一致しない項目もあるが、死因についてはほぼ指摘できる。
4. 死後画像（PMI）のみでは病態解析は部分的に可能であるが、死因についてはその可能性を指摘するにとどまる。
5. 死後画像（PMI）のみでは病態解析および死因究明は困難。
6. その他。

東京大学症例3 5段階評価



【一貫性と有用性の評価】

東京大学症例3 一貫率・有用性



【死後画像一部検対比についての本症例の代表的コメント】

銃創、銃弾の検索に画像は非常に有用である。内景の予測という点では、PMIは有効であると思われた、面白い症例である。エンバーミング処置後の稀な症例。

**【提示者による症例の総括】**

死因究明というよりむしろ解剖検索補助の側面から死後画像の有用性が認められた症例である。特に、銃創、銃弾など異物の同定に役立つ。エン

バーミング後の解剖検索は困難であるので、エンバーミング前の死後画像があれば外傷のより詳細な検索が可能であったと考えられる。



## 5-1 デビット・ランソン先生 講演会

2008年9月9日オーストラリア・ビクトリア州法医学研究所デビット・ランソン准教授の訪日の機会を利用して、ビクトリア州法医学研究所における死後CT画像の運用について講演してもらった。

以下は、ランソン先生の講演資料である。