

- 9) 岡崎悦夫：診療行為に関連した死亡例の剖検，英国の報告  
検討制度 NCEPOD と解剖の実際について，病理と臨床  
2006, 24: 183-189
- 10) 高澤 豊，深山正久：病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: 207-210
- 11) 藍沢茂雄：剖検報告と日本人の病気，病理と臨床 1999, 17  
(Suppl): 96-100
- 12) 飯島宗一：病理学史，病理学体系，中山書店，東京，1995，  
3-108
- 13) ロング (Long, ER) (難波絃二訳)：病理学の歴史，西村書  
店，東京，1987
- 14) 難波絃二：病理解剖の現状と意義，病理と臨床 1998, 16  
(Suppl): 2-6
- 15) 鳥峰徹郎：病理解剖をめぐって，教室の剖検3万例を中心  
として，鳥峰徹郎教授研究業績目録，1983, 23-44
- 16) 沖中重雄：内科臨床と剖検による批判，沖中重雄教授業績  
目録 1963, 私の履歴書10 ([http://www.toranomon.gr.jp/  
site/view/contview.jsp?cateid=23&id=136&page=1](http://www.toranomon.gr.jp/site/view/contview.jsp?cateid=23&id=136&page=1))
- 17) 小坂樹徳：内科臨床における臨床診断と剖検 (病理解剖) と  
の対比，共済医報 1991, 40: 25-58
- 18) 根本則道，桜井 勇，楠美嘉見他：医療における病院病理  
の役割と病理診断の精度管理システム，臨床病理 1993,  
41: 707-712
- 19) 福井次矢，前川宗隆，山本和利他：内科臨床研修における  
剖検の有用性，「剖検所見の内科臨床研修へのフィードバ  
ックに関する調査」報告，日本内科学会雑誌 1996, 85:  
2096-2105
- 20) 日本病理学会教育委員会：病理学卒前教育の実態調査1996  
アンケート結果，病理学卒前教育の新展開を目指して，日  
本病理学会，1997
- 21) Fukayama, M.: A model project for survey analysis of  
deaths related to medical treatment. JMAJ 2008, 51: 262-  
266
- 22) 佐原康之：医療界が主体となって取り組む医療安全の新しい  
仕組み，医学のあゆみ 2008, 226: 624-629
- 23) 深山正久：剖検の実態と病理医の意義，各施設からのアン  
ケート集録，病理と臨床 1998, 16 (臨増): 483-496
- 24) 谷山清己：死後針組織病理，診断の是非，日本医事新報  
2008, 4390: 93-94
- 25) Bolliger, S.A., Thali, M.J., Ross, S. et al.: Virtual autopsy  
using imaging: bridging radiologic and forensic sciences.  
A review of Virtopsy and similar projects. Eur Radiol  
2008, 18: 273-282
- 26) van den Tweel, J.G.: Autopsy pathology should become a  
recognized subspecialty. Virchows Arch 2008, 452: 585-  
587
- 27) 濃沼信夫：病理医をめぐる課題と医療制度改革の展望，病  
理と臨床 2005, 23: 1025-1030
- 28) 谷山清己，井内康輝，黒田 誠：我が国における病理医適  
正配置について，その1：現状把握，病理と臨床 2006,  
24: 877-884

## VI 肺の病理診断

## 2. 死後画像 (PMI) - 剖検対比

Key words: 画像-病理対比, 死後画像, 死後画像-剖検対比, 死体検案, 画像検案/radiologic-pathologic correlation, postmortem imaging (PMI), PMI-autopsy correlation, postmortem inspection

岡 輝明\* 深谷信義\* 松田 諭\*\*  
天野 淳\*\* 服部英行\*\*

## 要 旨

死後画像 postmortem imaging (PMI) は遺体の画像所見を採取する優れた手法である。PMI と剖検臓器所見との対比 (PMI-autopsy correlation) は画像-病理対比 (radiologic-pathologic correlation) の一つであり, 画像所見の読みに科学的根拠を与え, 画像診断の質を高めることに貢献できる。また, PMI は死体検案などの実務にも応用できる可能性があるが, PMI には死後変化などのこれまでに経験したことのない情報が含まれていて, 今後さらに検討すべき課題も少なくない。

## 死後画像の意義

剖検症例の臨床病理検討会 (clinico-pathological conference: CPC) では, しばしば画像所見と病理所見との対比が求められる。画像における異常所見が実際には何であったか, どんな病理所見を反映していたのかを問われるのである。この画像-病理対比 (radiologic-pathologic correlation) は医学的にきわめて重要なことであって, 個々の症例における画像の読みの検証あるいは若い医師の教育といった実学的意義にとどまらず, 新たな事象発見の糸口に繋がるという科学的意義もある<sup>1)</sup>。実際, 画像診断学は画像-病理対比の不断の積み重ねによって深められてきた。

## Postmortem Imaging (PMI)-Autopsy Correlation

Teruaki Oka\*, Nobuyoshi Hukaya\*, Satoshi Matsuda\*\*, Atsushi Amano\*\*, Hideyuki Hattori\*\*

\* Department of Pathology and \*\* Department of Radiology, Kanto Central Hospital of the Mutual Aid Association of Public School Teachers, Tokyo

公立学校共済組合関東中央病院\*病理科, \*\*放射線科 (〒158-8531 東京都世田谷区上用賀 6-25-1)

しかし, CPC の際に提示される画像は剖検の何カ月も前のものであることが多く, 剖検臓器には画像採取以後に生じたさまざまな変化や死後変化が加わっていて, 直接の対比が難しい場合が少なくなく, もどかしく感じる人が多い。この落差を埋める可能性をもつのが遺体の画像 (死後画像, postmortem imaging: PMI) である。遺体画像を撮影し, 引き続いて剖検を行うことができれば, 剖検臓器所見と画像との対比はほぼ理想的に行うことができる可能性がある。生前画像, 死後画像, 剖検臓器の3者を比較検討すれば, 臨床の現場で撮影された画像所見に関する疑問点を解決するうえで大きな意義があるであろう。

画像-病理対比は長い歴史のある重要な研究手法の一つであって, 遺体も画像-病理対比の対象の一つである。遺体の X 線撮影は散発的には行われてきたが, 単純 X 線写真では解析できることに限界があり, 多くの興味を集めるにはいたらなかった。CT や MRI 登場とその精度の向上, そしてそれらの普及は, 死後画像にも新たな可能性の道を拓く大きな原動力となった。死後画像が 2000 年ごろから注目されるようになったのは, そのような時代背景がある。

## 関東中央病院における死後画像-剖検対比 (PMI-autopsy correlation) の実践

関東中央病院では, 2002 年に剖検を前提とした症例に限って, MRI あるいは CT を用いて死後画像の撮影を行う環境が整った<sup>2)</sup>。2002 年 5 月, 病理科と放射線科の連名で倫理委員会に PMI 実施の申請を行い, 2002 年 9 月に剖検を前提とした症例に限定して承認を受けた。審議の過程で問題になった事項のうちで最も議論が多かったのが, 患者と遺体を同じ機器で撮像することの是非であった。血液や汚物の付着あるいは感染の問題といった医学的観点, 法的側面はもとより, 遺体と機器を共有する患者の心理的影響を危惧する意見などが解決すべき問題点として挙げられた。これらについて, 一つ一つ慎重に検討され, 望ましい対処

方法が提案され、解決されていったが、機器を共有する患者の心理面についてはさまざまな意見があり、議論された。最終的には、ベッドや寝具など、病院では患者と死者が同じ機器や物品を使用せざるをえない場合があることが理解され、患者の心理面について十分な配慮をして運用することを前提として了承された。

### 関東中央病院における PMI-剖検の流れ

死後画像撮像は、日常業務外の時間帯に限定して行うため、午後から夕方に亡くなられ、翌日剖検が行われる症例が対象である。まず、主治医は病理医に剖検の申し込みを行う。病理医は放射線科に死後画像撮像が可能か否かを確認し、可能であれば実施時間を主治医に伝える。主治医は遺族に剖検の申し出をする際に、遺体の画像撮像することについても説明を行い、承諾が得られたら PMI を含む剖検承諾書に署名・捺印をしていただく。死後画像は、原則として MRI と CT の両方を撮影するが、その時々状況によってどちらか一方になることもある。所要時間は、平均 30 分であり、施行後はシーツを交換し薬品で機器の消毒を行う。遺体は霊安室へ運び、翌日剖検を行うが、死後画像撮像に引き続いて剖検を行う場合もある。死後画像採取剖検症例は全例 CPC を行い、臨床医、放射線科医、放射線科技師、病理医が一堂に会して病歴、生前画像、死後画像、病理像の対比・検討を行う。なお、死後画像採取に関する経費は病院負担であるが、画像をフィルムに焼付けなければ、光熱費と関係者の超過勤務が経費の主なものである。

### これまでに行った死後画像・PMI-剖検対比の概略

2002 年から現在までに 23 例の PMI 実施剖検を行うことができた。年によっては剖検症例の約 1/3 に PMI を実施することができたが、PMI 実施剖検は平均すると剖検症例の約 18% (23 例/129 剖検症例) である。PMI を実施できた剖検症例の臨床診断は、大動脈解離、腹部大動脈瘤、心筋梗塞、拡張型心筋症、脳梗塞、レビー小体型痴呆、内臓逆位、大腿骨頭壊死、アミロイドーシス、気管支拡張症、出血性胃潰瘍、原発不明癌、大腸癌、

膵癌、肝癌、肺癌、胸膜中皮腫、悪性リンパ腫、多発性骨髄腫、MDS などと多彩である。

2006 年までの解析では、主病変についての PMI 所見と剖検診断の一致率は 83% ときわめて高く、一方、死因につながりうる副病変や合併症の指摘率は 23%、偶発症や潜在癌などの指摘率は 25% であった。実施したすべての症例を解析してからでない正確な傾向に言及することはできないので上の数値は参考程度とご理解いただきたい<sup>2)~4)</sup>。重要なことは、死因につながりうる副病変や合併症のうち死後画像では指摘しにくい病変が浮かび上がった点で、新鮮な肺梗塞、新鮮な心筋梗塞、びまん性誤嚥性(閉塞性)細気管支炎などである。死後画像は、体動がなく心拍や呼吸運動のない状態での撮像であるため、理想的な画像が採取できる反面、造影剤が使えない、肺は呼吸状態である、ダイナミックな動きは観察できない、などの欠点もある。また、血液沈下などの死後変化についての知識が十分には蓄えられていないので、病的所見と死後変化の鑑別が難しいことがある。これらの問題点の一部は、症例を蓄積し、代替技法を開発することによって、解決されていくであろう。しかし、画像だけの解釈を積み上げるだけではなく、可能な限りその実体である臓器所見と対比していくことが重要であると思われる。エビデンスに裏打ちされた所見は、それが 1 例であっても多くの疑問を解決する可能性があるからである。

なお、死後画像+剖検と剖検を行わず死後画像のみの両者を含む autopsy imaging (AI あるいは Ai) という用語があり、死後画像の有用性を広く知らしめるうえで大きな推進力になっている<sup>5)</sup>。しかし、autopsy imaging という用語は、剖検がなされていないにもかかわらず、あたかも剖検の裏づけがあるかの誤解を与えかねないので、この小論では autopsy imaging よりも普遍的であって、まったく誤解の余地のない用語である PMI を採用している。

### PMI-剖検対比の実例

ここでは、PMI-剖検対比の実例の 2, 3 を紹介し、PMI の利点とともに現状での限界について示説したい。できるだけ呼吸器疾患の実例を図示し



a/b

図 1 大動脈解離例

- (a) 死後 MRI 像 (死後約 4 時間 30 分)。生前画像はない。上行大動脈, 大動脈弓部, 下行大動脈の aortic dissection がみごとに捉えられている。
- (b) 剖検の内眼所見。大動脈の前額断面 (心臓をはずしてある)。心臓からの血液の拍出がないので解離腔の血液が少ないことを除けば, 死後画像と臓器所見はほぼ完全にといてよいほど一致している。このような粗大病変を描出する能力は, 死後画像のきわめて優れた一面である。

たいと思う。

図 1 は 80 歳代女性で, 心窩部痛と呼吸苦で来院し, 心配停止に至った症例の MRI 画像である。大動脈解離が描出されており (図 1a), 剖検所見とみごとに合致している (図 1b)。画像は, 骨折や腫瘍などの比較的粗大な病変の描出と把握に優れており, 通常の病理解剖の範囲外の領域も含めることができるという利点もある。

図 2 は 70 歳代男性, アミロイドーシス症例。図 2a は死亡 1 年前の生前胸部 CT 左肺。図 2b は図 2a 相当部位の死後画像であり, 1 年前の画像と比較して小葉間質, 気管支-血管束, 胸膜など, 広義の間質の肥厚が目立っている。図 2c は死後 CT 相当面の肉眼像であり, 死後画像で描出されていた病変は臓器所見とほぼ一致していることが読み取れる。この肺断面に現れている所見は生前画像には見られず, 1 年前の画像と剖検臓器所見の対比は意味のない場合があることが理解されよう。画像も臓器所見も広義の間質の肥厚であるが, 組織所見はどうであろうか。図 2d は Congo 赤染色標本であり, 気管支周囲や肺動脈周囲間質を走る小血管の壁にびまん性かつ高度にアミロイド物質の沈着が認められる, 血管型のアミロイド症である。これが広義の間質を肥厚させていた原因であり, 間質そのものにアミロイド物質が沈着していたのではないことが理解される。こ

の例から学ぶことの一つは, 画像は組織所見を完全には反映しない点である。画像-病理対比は最終的には組織像の確認をする作業は避けられないのだが, そこに画像と対比が可能な肉眼像を介入させることによって, 画像と実像との対比がより密度の高いものになる。

図 3 は 80 歳代男性で, 腹部大動脈瘤が十二指腸壁に穿通し, 消化管出血と腹腔内出血を起こして亡くなられた症例の死後胸部 CT である。胸膜下領域に線状・網状陰影が見られ, 場所によっては subpleural curvilinear shadow に類似した所見に見える (図 3a)。剖検肺の画像とほぼ同部分の肉眼所見と対比すると, 肉眼で見える細かな貧血性病変と画像はぴったり一致しているように見える (図 3b)。この病変を組織像で確認すると (図 3c), 細気管支-血管束周囲の肺組織の虚脱巣が相互に手を繋いでできた繊細な線維化病変であり, アスベストによる線維化病変と考えられる。実際, 臓側胸膜にはアスベスト斑が観察され (図 4a), 肺組織のしぼり液からはアスベスト小体が検出された (図 4b)。この例は生前の胸部 CT がなく, 死後画像が唯一の画像資料である。肺病変は画像でよく表現できていると思うのだが, 放射線の専門医はこの画像は呼気状態であるから評価は難しいという。撮影に当たって何らかの工夫が必要であることを学んだ。

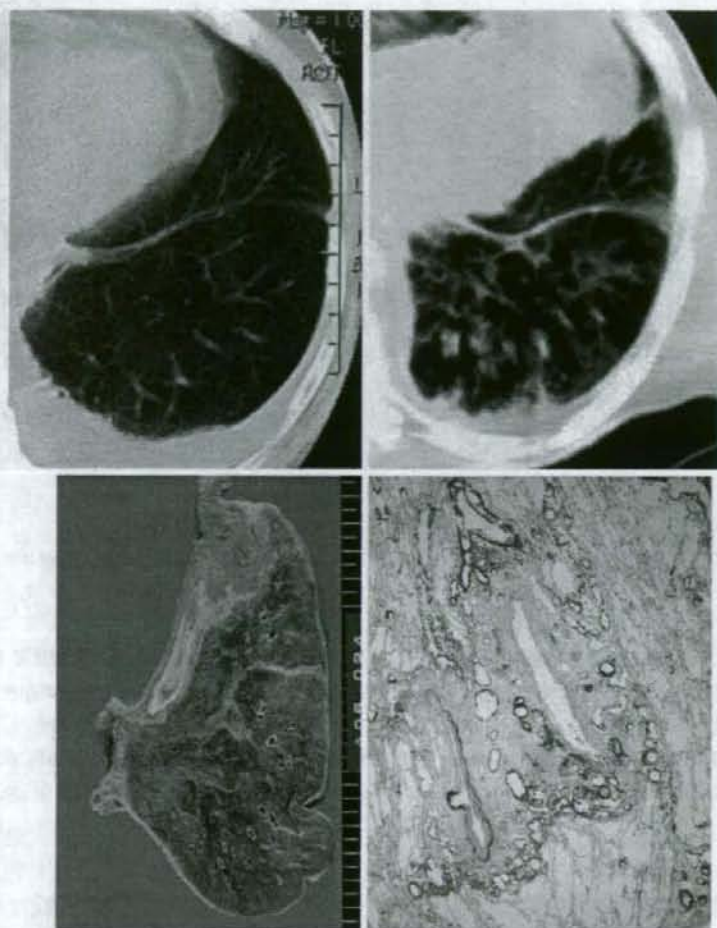


図 2 アミロイドーシス例

- (a) 生前 CT (左肺)。背側部の胸膜直下と思われる部位に陰影が見えるが病変か否かは判断が難しい。肺野に著明な変化はないと思われる。
- (b) 死後の CT 像 (左肺。死後約 1 時間)。胸膜、葉間、小葉間間質を含む広義の間質の肥厚が観察され、不規則な分布の肺野濃度の上昇が見られる。胸水あり。1 年前には見られなかった所見が死亡時には観察される。
- (c) 剖検肺の肉眼像。左肺の CT 相当面。胸膜、心臓、癒着した葉間、小葉間間質の肥厚、などとともに小葉性の貧血性病変が散在性に観察される。死後画像と肉眼所見はほぼ一致する。
- (d) 肺の組織像 (Congo 赤染色)。Congo 赤陽性のアミロイド物質の沈着は、胸膜と血管・リンパ管壁に限られている。ここで示しているのは細気管支-肺動脈束の結合織であるが、この部位には細かい脈管が密に分布しており、それらの壁にアミロイド物質が沈着した結果、肉眼的には気管支-肺動脈束が肥厚したように見えている。画像・肉眼像では結合織そのものに病変があるように見え、厳密には組織像との間に解離がある。可能な限り画像と病理像との対比が必須であるゆえんの事象と思われる。

a/b  
c/d

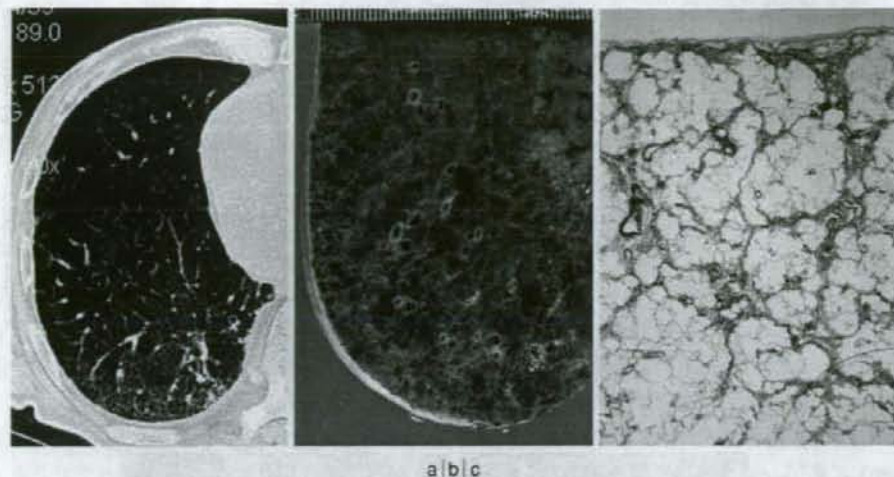


図 3 剖検によって明らかになったアスベスト肺

- (a) 死後 CT (右肺, 死後約 1 時間 30 分)。生前画像はない。下肺野の背側部に細かな線状影, 網状影が見えるが, この CT は死後画像なので呼気状態である。吸気不足や背側効果などのアーチファクトであることが否定できない。
- (b) 図 3a とほぼ同部位の右肺断面, 水浸像接写。細気管支, 肺動静脈などの構造を比較すると図 3a とこの断面はほぼ同一面であると考えられる。肉眼観察では, 線維化と考えられる繊細な貧血性の網目病変が明らかであり, 画像はそれを描出していた可能性がある。
- (c) 組織像 (Elastica Masson 染色 Goldner 変法, 弱拡大)。細気管支-肺動脈周囲の肺胞虚脱と線維化が見られ, それらが相互に手を繋いだような網目病変である。このような“線維化”病変はアスベストーシス (アスベストによる肺の線維化) でしばしば観察される。

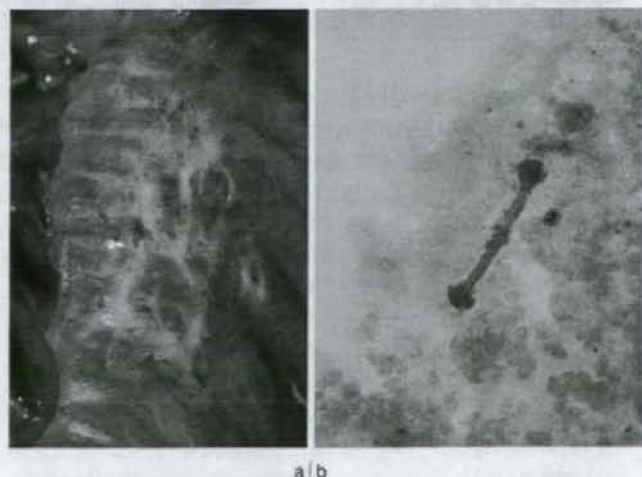


図 4 アスベスト斑とアスベスト小体

- (a) 壁側胸膜の肉眼所見。不規則な胸膜肥厚斑があり, アスベスト斑と考えられる。この病変は画像では把握できていない。
- (b) 肺組織の絞り液のスメアに認められたアスベスト小体 (含鉄正体)。図 3 の病変がアスベストによるものであることを支持する所見である。画像所見はそれだけでも十分意義あるものだが, 剖検所見と対比することによってその意義はさらに深められ, 他の症例の画像解釈のエビデンスとなる。

## 死体画像 (PMI) と剖検—利点と欠点

現時点では、解像度の制限や造影などの手段がないことなどから、肉眼所見に限定しても、情報量は剖検が多い。また、死後変化の画像所見などの知識が十分ではないし、肺は呼吸状態である、などの技術的問題もある。しかし、骨折や血腫などの粗大病変の判定に、画像は大いに力を発揮する。現状では、PMIは知識の集積を行う段階であって、現場への応用は粗大病変の鑑別のみに限定すべきであろう。専門外なので正確な評価はできないが、死後画像を死体検案 (postmortem inspection) に応用しようという試みがあり、死後画像の実践の一例として興味深い。現状の検案は体表観察が主であって内臓所見は推測せざるを得ないのであるが、「画像検案」では臓器所見などより多くの情報が得られ、外表観察よりはるかに精度の高い遺体の評価ができることが期待できるからである。

どれほど精緻なものであっても画像は影であって、臓器が実体である。画像診断も病理診断も、ともに基本は形態学であって、場合によってどちらの観察法が向いているかを比較することはできるが、それは優劣ではなく技法の違いに基づく差である。両者は切り離しがたい表裏の関係であるが、陰影の質的判断はどこかで実像との対比によって検証され、保証されなければならない。理想的には、すべての画像所見の病理学的検証が望ましいが、もちろん不可能であり実際的でない。したがって、可能な範囲で実体と陰影の比較、検証を行い、これをエビデンスとして積み重ねてい

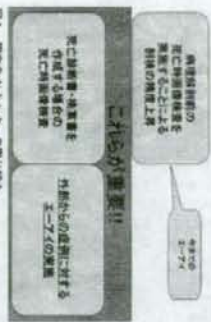
くことになる。何例対比を行ったか、何%実施したかが問題ではなく、たとえ少数例であってもきちんとした対比を継続して行うことに意義がある。PMI-剖検対比はその絶好の機会になるであろう。

組織像の観察を前提としている剖検所見は、画像所見とは異なり、病変の質的確定が可能である。しかし、このことは熟達した病理医が、系統的に、しかも、相当の熱意をもって剖検を行うことが前提であり、質の低い剖検は画像との比較検討にはまったく耐えない。

PMIと剖検は各々の手法の弱点を補完することが可能で、相互に高めあうことができる。緻密な剖検は画像診断の進歩を牽引する原動力たりうるが、これまで以上に精細かつ精緻な観察が求められている。画像と病理は互いに刺激しあう関係でありたい。

## 文 献

- 1) 岡 輝明. 呼吸器疾患の病理像と画像 肺の実体顕微鏡観察による病理：画像対比の実践. 臨放 2007; 52: 23-34.
- 2) 岡 輝明, 天野 淳, 松田 論, ほか. 関東中央病院における死体画像-剖検相関の実践：4症例の供覧と実施における問題点. オートプシー・イメージング学会誌 2005; 2: 10.
- 3) 岡 輝明. Post-mortem imaging (autopsy imaging, 死後画像-剖検対比) の実践. 日病理会誌 2005; 94: 388.
- 4) 岡 輝明. 死後画像 (post mortem imaging, PMI)：剖検対比を実施した1剖検例. 日病理会誌 2006; 95: 375.
- 5) 江沢英史, 米山隆一, 神立 進, ほか. Autopsy imaging (AI)：新しい剖検概念を目指して. 病理と臨床 2002; 20: 633-41.



「AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす」と、AIセンターの取り組みについて、AIセンターの代表者は話している。

AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。

死因判明に及ぼすAIの効果を示す

「死因不明社会」問題を解決するAIセンターの役割  
設立1年後の中間総括を踏まえて

千葉大学医学部解剖学 山本正二



「死因判明に及ぼすAIの効果を示す」というテーマについて、山本正二先生は話している。AIセンターの取り組みについて、山本先生は話している。AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。

「死因判明に及ぼすAIの効果を示す」というテーマについて、山本正二先生は話している。AIセンターの取り組みについて、山本先生は話している。AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。AIセンターは、裁判官の業務を支援するだけでなく、裁判官の業務を代行する役割も果たす。





## 2. オートプサイ・イメージング(AI)センターの設立と現状

山本 正二

千葉大学医学部解剖学 技師棟洋

### The Current Status and Future of AI (Autopsy Imaging) Center in Japan

Seiji Yamamoto, M.D.

#### Summary

This article introduces the activities of AI (Autopsy Imaging) Center and postmortem imaging prior to pathological and judicial autopsy at the forensic medicine department, Chiba University, Japan.

AI Center was organized in August 2007. In this Center, postmortem imaging is performed before pathologic autopsy for patients who die in Chiba University Hospital and another hospital in Chiba prefecture. In the forensic field, postmortem imaging has been performed since 2006 in Chiba University with more than 200 cases examined. In the pathological field, AI Center offers the first organized system with the capability of performing postmortem imaging in Japan. AI Center performs not only postmortem imaging before pathologic autopsy, but also postmortem imaging to verify the accurate cause of death, which may replace autopsy. To date, our experience amounts to over 75 cases of postmortem imaging before pathologic autopsy in this hospital starting 2003. Since August 2007, postmortem imaging has been performed in not only my hospital but also another hospital in Chiba prefecture, thanks to medical association of Chiba prefecture.

**NICHIKIUCHIHO**  
Vol. 13 No. 3・4 116-129 (2008)

Department of Radiology, Chiba University Hospital  
Chiba University Hospital

What distinguishes AI Center from others is multidetector CT (MDCT) capable of producing high quality image data and reconstructing 3D images. The imaging data acquired from head to knee as a continuous data accumulated in computer and are analyzed in AI Center. While this process is performed when death occurs, we can present imaging data as evidence of a legal case. In future, AI Center is expected to perform autopsy imaging for all cases of death under the initiative of Chiba prefecture to determine a murder case or not and to investigate the accurate cause of death.

The homepage address is <http://radiology.chiba-u.ac.jp/AI/>  
(Autopsy is divided into two categories in Japan; judicial autopsy and pathologic autopsy. Judicial autopsy is performed by forensic doctors for murder cases. Pathologic autopsy is performed by pathologists for death from sickness in hospitals.)

### AIセンターの設立

千葉大学では2008年6月、医学部解剖学部の正式な組織

としてAIセンターを立ち上げた。本部には2007年8月から、外科の病院からの請求を依頼する窓口としてのセンターを開設して、検案決定などを行うことので

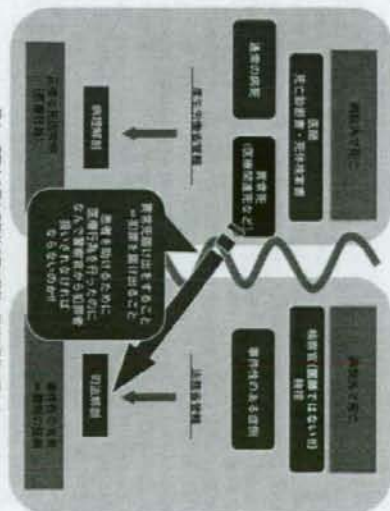


図1 検案の要と検体内の死は検屍、検屍の目的は異なる

きます。無行事という取組での依頼を引いていたというのが現状である。現在、全国は1万5千台と多いけれども、検案のCT装置が各病院で使われているが、[検体内で亡くなった方]に対して死原因の検査を実施しようとする動きはほとんどなかった。唯一、救急医療の分野で、CMA (cardio pulmonary arrest) 心停止発生型)で搬送された方、死んでいるが救急車で搬送され、搬送から死後検案の行進を依頼された場合などに生きていることとして[死後検案を行わなければならない]のが現状である。これら[検案]の中で亡くなった方が救急車で運ばれてくる場合の中で、検案には[検体内の死]ではないけれども、

私の文章のなかには[検体内の死]は[検体内の死]という言葉が出てくる。千葉大学では、法医学部のAIと、検体内のAIとがそれぞれ異なる場所が別であるという物理的な問題もあり例々に限られてきた。このことは決して、同じAIといっても全く別のものを対象にしていることを指しているのではない。

一般検案でよくある方は、今まで、検案である[検体内の検案]であったので、こういった検案に対して死後検案検査を行うということは、ほとんど考えられ

ことはなかった。しかし、近年、医療事故、医療過誤などという問題が社会的に認知され、医療過誤が行われるようになってきた。それによって検案に「検体内の死」は「自然死」という考えが成り立たなくなってきたのである。

では、医療がたくなり、医療から医療、誤りし検案がわからなかった場合、次に取り得る医学的アプローチは何かであるか、今の年代に医療従事者(AI)という方法が認知されてきたが、つい最近までは検案が唯一の検案を依頼する方法であった(検案検査→検案)。

したがって、この検案が行われる場合は、現在3%台にまで落ち込め、検案の数がいよいよ検案では実施することと異なる検案に陥っている。それでは、この検案の間に「検案」であるAIについてはどうであるのか、どの検案でも公開に実施することができるであろうか。

私が所属している千葉大学医学部解剖学は、8000検案の検案で、CT装置、MRI装置などが揃っており、検案の先生、法医学の先生との協力体制もでき、検案検案以上の検案なども実施可能である。それでは、市











図5 図例1  
A 胸部には異常を認めず、  
B 前縦隔に巨大な陰影を認め、  
C 後縦隔にリンパ節増大を認め、上部縦隔腫瘍の疑い(同一患者)で胸部腫瘍が提示されている。骨髄の腫瘍病変は胸骨質内、小腸骨、左鎖骨窩で認めらる。

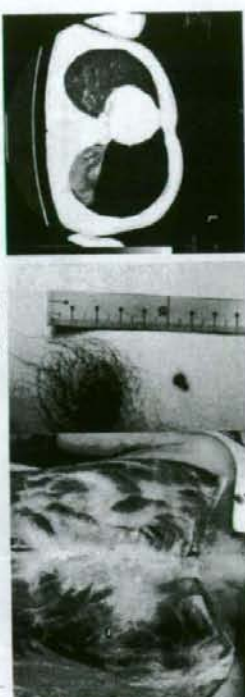


図6 図例2  
A 左乳癌を認め、縦隔は右縦隔に浸透している。このことから縦隔性転移と診断される。  
B 病人胸にこの乳癌が、縦隔でメソチンチンとして転移してしまっている。

ると考えられる。

2. 骨髄腫瘍では病態の異質が顕著な症例(図6)

司馬清樹(〒東京都中央区築港五郎先生より)の例だが、一例提示する。36歳男性が、左乳癌のメソチンチン転移として認められているところを発見された。本来には、メソチンチン転移の病態を認めるのだが、すでに高い値で腫瘍値には達しないようだ。病態では転移を認め、縦隔は縦隔に浸透している。病態から転移病態が疑われ、司馬清樹を行ったところ、左乳癌より病

態のメソチンチンによる転移であることが確認された。このように、空気や骨髄、腫瘍などの病態は病態検査である腫瘍を行うことにより病態の異質が不能になる。気腫の病態(病態)は小さく見逃してしまいう可能性もある。

3. 生体ではあまり見られない病態にみられることが多い(骨髄腫瘍)

生きている患者ではあまり見られない病態が、死後(病態)では見られることがある。特に、病態で病態された場合、腫瘍病態などの病態もあり、骨髄腫瘍に注意が必要だ。腫瘍の病態にみられる病態

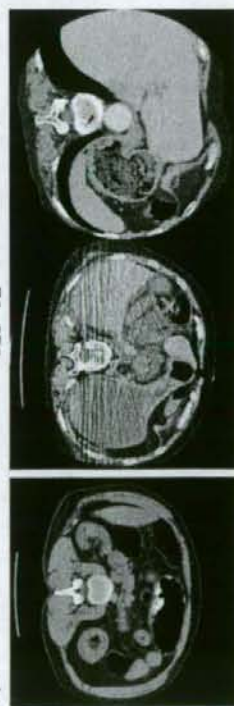


図7 図例3  
A 右側の腫瘍(左)と比較して、左側の腫瘍(右)では腫瘍が認められ、右側の腫瘍は腫瘍として認められる。  
B 腫瘍の病態は腫瘍として認められる。



図8 図例4  
A 病態により左乳癌に骨髄腫瘍を認められる。  
B 病態で腫瘍を認めない病態、腫瘍の病態であり、転移病態から骨髄腫瘍を病態することは稀。

は、高濃度の病態として抽出される。特に、手術後病態した患者の病態、腫瘍病態を認めているはずなので、骨髄腫瘍の病態は病態ではない。病態が病態に病態して病態の場合、骨髄腫瘍の病態が認められる。

4. 骨髄腫瘍が認められる(図9)

小児骨髄腫瘍の場合、病態、骨髄腫瘍は病態を認められる。小児骨髄腫瘍の場合、骨髄腫瘍が認められる。小児骨髄腫瘍の場合、骨髄腫瘍が認められる。小児骨髄腫瘍の場合、骨髄腫瘍が認められる。小児骨髄腫瘍の場合、骨髄腫瘍が認められる。

5. 骨髄腫瘍の病態(図9)

腫瘍の病態で病態を認めない病態を認める方も多くある。ただし病態で病態を認めていることは、病態に病態と病態の病態の一つが重要かということ



図9 胸部CT  
A 主気管分岐部  
B 肺野下部

た。生息後数時間の画像が3か月間で、それと病変を比較していつの画像を言えるだろうか。病変が顕化したから死したわけでは、3か月間画像に変化がないというよりはあり得ない。喘息症の場合は末期に肺なる病変が出現したりする可逆性が高いと思われる。この症例は肺萎縮症で、上部肺に再発病変がみづかり、TS-1の内服治療のみが行われていた。左側の画像は死に3か月間、死に直前までは左胸萎縮症と骨転移が認められる。

9. 骨転移の異常(図10)

骨転移の異常は、胸部の病変の発見が得られにくいことと、骨転移の発見は胸の解剖が複雑な点である。そのこととはないと反論がくるかもしれないが、例えば胸

骨転移で骨転移を推定する部位は肋骨の一部である。検出された肋骨から推定できる部分はあるが、それも表層だけである。やはり、転移があるかどうかなどについてには画像で判断し難いと思われる。千葉大学で行われた第一回日本では骨転移の異常を伴う症例で、PET/CT検査時に伴う、胸部の病変が確認できる。この場合は、SOLによる骨転移異常が有用かもしれない。



図10 肋骨群  
PET/CT検査時、胸部の病変(肋骨)に認められている

【参考文献】  
1) 日産英史: 肺結核とびネーティブ・イデオグロブリン(AI)に關する問題. 日産英史, 77(1917)の第1巻. 巻と第1巻, 50, 2004  
2) 山本正二: 技術(第1回)日本気管炎学会における, 胸部病変(肺萎縮症)の診断に關する検討. 日本気管炎学会誌, 10(1997)の第1巻. 巻と第1巻, 50, 2004

野村の訂正. JCRニユース 10(1), 2008  
3) Higashino M, Yamamoto S, Morita H, et al. Does imaging technology overcome problems of conventional postmortem examination? A trial of computed tomography imaging for postmortem examination. Int J Legal Med 120: 247-252, 2006



# 地域医療安全に貢献する Aiセンターの設立

山本正二

県上と県民の豊かな未来に向けて●千葉学デジタル 千葉の健康-1  
地域医療安全に貢献するAiセンターの設立

山本正二 著

定価800円（本体750円＋税）

2008年11月20日 第1刷発行

ISBN978-4-90435-00-7 C0400 ¥782E

発行 株式会社千葉日報社

〒260-0013 千葉県千葉市中央区中央4-14-10

☎ 043(222)3011 ☎ 043(222)3040

編集 国立大学法人千葉大学 房総研究会

〒2653-8522 千葉県稲毛区誕生町1番33号

URL <http://www.chiba-u.ac.jp/>

印刷所 千葉日報社業務・メディア局出版部

〒260-0013 千葉県千葉市中央区中央4-14-10

☎ 043(222)0066 ☎ 043(222)3040

### 3. Autopsy Imaging

—日本医学放射線学会が日本医師会宛に提出した「死亡時画像診断に関する意見書」に沿った解説—  
Autopsy Imaging: Current Comprehensive Data on "Statement Regarding Postmortem Imaging" Previously Submitted from the Japan Radiological Society to the Japan Medical Association

### 3. Autopsy imaging - 日本医学放射線学会が日本医師会宛に提出した「死亡時画像診断に関する意見書」に沿った解説 -

坂谷 清司<sup>1)</sup>, 菊地 和徳<sup>2)</sup>, 早川 秀幸<sup>3)</sup>, 阪本奈美子<sup>4)</sup>, 上野 幸廣<sup>5)</sup>,  
阿竹 茂<sup>6)</sup>, 河野 元彌<sup>7)</sup>, 鈴木 将宏<sup>8)</sup>, 齋藤 健<sup>9)</sup>, 糸原沙央梨<sup>10)</sup>,  
瀬尾 芳子<sup>11)</sup>, 小林 智成<sup>12)</sup>, 五月女雄作<sup>13)</sup>, 加賀 和紀<sup>14)</sup>, 宮本 勝美<sup>15)</sup>

監査ドクターカネセツター 表紙欄付: 監査ドクターカネセツター 巻頭欄付: 監査ドクターカネセツター 誌底欄付:  
監査ドクターカネセツター 長命長寿科: 監査ドクターカネセツター 救命救急科: 監査ドクターカネセツター 救命救急科:  
監査ドクターカネセツター 救命救急科: 監査ドクターカネセツター 救命救急科: 監査ドクターカネセツター 救命救急科:

坂谷 清司<sup>1)</sup>, 菊地 和徳<sup>2)</sup>, 早川 秀幸<sup>3)</sup>, 阪本奈美子<sup>4)</sup>, 上野 幸廣<sup>5)</sup>,  
阿竹 茂<sup>6)</sup>, 河野 元彌<sup>7)</sup>, 鈴木 将宏<sup>8)</sup>, 齋藤 健<sup>9)</sup>, 糸原沙央梨<sup>10)</sup>,  
瀬尾 芳子<sup>11)</sup>, 小林 智成<sup>12)</sup>, 五月女雄作<sup>13)</sup>, 加賀 和紀<sup>14)</sup>, 宮本 勝美<sup>15)</sup>

監査ドクターカネセツター 表紙欄付: 監査ドクターカネセツター 巻頭欄付: 監査ドクターカネセツター 誌底欄付:  
監査ドクターカネセツター 長命長寿科: 監査ドクターカネセツター 救命救急科: 監査ドクターカネセツター 救命救急科:  
監査ドクターカネセツター 救命救急科: 監査ドクターカネセツター 救命救急科: 監査ドクターカネセツター 救命救急科:

Seiji Shiozaki, M.D.,<sup>1)</sup> Kazumori Kinoshita, M.D.,<sup>2)</sup> Hideyuki Hasekura, M.D.,<sup>3)</sup> Naoko Sakamoto, M.D.,<sup>4)</sup>  
Yoshihiro Ueno, M.D.,<sup>5)</sup> Shigeru Aoki, M.D.,<sup>6)</sup> Motoyuki Kohno, M.D.,<sup>7)</sup> Masaharu Suzuki, M.D.,<sup>8)</sup>  
Miyuki Saitoh, R.T.,<sup>9)</sup> Saori Iwaga, R.T.,<sup>10)</sup> Yoshiko Seo, R.T.,<sup>11)</sup> Tetsuro Kobayashi, R.T.,<sup>12)</sup>  
Kohsaku Sawamura, R.T.,<sup>13)</sup> Kazumori Kaga, R.T.,<sup>14)</sup> and Kazumi Miyamoto, R.T.,<sup>15)</sup>

1) Department of Radiology, Tohoku Medical Center  
2) Department of Pathology, Tohoku Medical Center  
3) Department of Forensic Medicine, Tohoku Medical Center  
4) Department of Critical Care and Emergency Medicine, Tohoku Medical Center (Currently, National Hospital Organization Tokyo Medical Center, Department of Critical Care and Emergency Medicine)  
5) Department of Critical Care and Emergency Medicine, Tohoku Medical Center  
6) Department of General Internal Medicine, Tohoku Medical Center  
7) Department of Radiological Technology, Tohoku Medical Center

日医放射 第51巻第3・4号 2008  
別 録

#### Autopsy Imaging: Current Comprehensive Data on "Statement Regarding Postmortem Imaging" Previously Submitted from the Japan Radiological Society to the Japan Medical Association

Seiji Shiozaki, M.D.,<sup>1)</sup> Kazumori Kinoshita, M.D.,<sup>2)</sup> Hideyuki Hasekura, M.D.,<sup>3)</sup>  
Naoko Sakamoto, M.D.,<sup>4)</sup> Yoshihiro Ueno, M.D.,<sup>5)</sup> Shigeru Aoki, M.D.,<sup>6)</sup> Motoyuki  
Kohno, M.D.,<sup>7)</sup> Masaharu Suzuki, M.D.,<sup>8)</sup> Miyuki Saitoh, R.T.,<sup>9)</sup> Saori Iwaga, R.T.,<sup>10)</sup>  
Yoshiko Seo, R.T.,<sup>11)</sup> Tetsuro Kobayashi, R.T.,<sup>12)</sup> Kohsaku Sawamura, R.T.,<sup>13)</sup> Kazumori  
Kaga, R.T.,<sup>14)</sup> and Kazumi Miyamoto, R.T.,<sup>15)</sup>

#### Summary

Accurately determine the cause of death benefit not only the deceased and medicine, but also the public as it contributes to preserving the dignity of the deceased, provides for social stability, and assists in the improvement of public health care. While autopsy is critical in determining cause of death, there has been a world-wide decline in practicing autopsies over the past few decades for various reasons. To offset this trend, postmortem imaging, a procedure using imaging modalities such as CT, MRI and ultrasound, and its effectiveness studies as an autopsy substitute have become more widespread since 2006. This is referred to as "virtual autopsy" in western countries, and "autopsy imaging" in Japan. Currently, postmortem images are considered to be viable alternatives to autopsy when an autopsy is not performed, or an supplemental data to an autopsy when autopsy is performed. Herein, we report current comprehensive data and trends regarding autopsy imaging in our and other institutions (domestic and overseas) as 4 persons, to be "Statement regarding postmortem imaging," a previously submitted report from the Japan Radiological Society to the Japan Medical Association on April 27, 2008.

NONJIDONKI SHO  
Vol. 51 No. 3-4 130-134 (2008)

#### はじめに

2008年3月27日、日本医学放射線学会が日本医師会宛に「死亡時画像診断に関する意見書」を提出した<sup>1)</sup>。

130 (140)

日医放射 第51巻第3・4号 494-494 (2008)

日本放射線科死因診断学会 (AJ) 定期に関する検討委員会  
2008年3月27日  
日本放射線科死因診断学会として、意見書提出を促していただきました。

死因診断に関する意見書  
日本放射線科死因診断学会 大木 野  
死因診断学会、いわゆる autopsy imaging について、日本放射線科死因診断学会として、意見書提出を促していただきました。

### 死因診断に関する意見書に当たっての解説

1. 主としてX線CTを用いて行われつつある autopsy imaging は、事故死原因などの死因推定を含めて、一定の有用性をもつと考えられる。

2. 一方で、X線CTによる autopsy imaging を死因推定及の法医学・病理学の専門家の不足を補う方法として普及・一般化させていくには、以下に掲げる点について検討・審議しなければならない。

- ① 特に法医学目的の理由により専門家を地域ごとに誘導することが必要である。その場合には法医学的犯罪捜査とともに訴訟に関わるスタッフの統制管理体制の整備が求められる。
- ② 病理学所を補う手段として医療機関内の既存の装置を運用する場合、施設内での社会的コンセンサスを得る必要がある。
- ③ 装置の設置・運用・保守費用にかかる費用の負担、機体・放射線に曝れるスタッフの必要数及び人件費について、十分な検討と予算化が必要である。
- ④ 果敢とされた調査の報告書に関しては、読者の法的な責任の範囲について、十分な検討が必要である。
- ⑤ 装置の性能・検査プロトコルの標準化と、標準・診断に関わるスタッフに対する教育プログラムの実施について、十分な検討・整備が必要である。
- ⑥ しかるべき時期には、費用対効果及び適宜性について検討が必要である。

- 3. autopsy imaging の必要症のみ先行して議論され、且上掲げた問題点及び課題について検討・整備することなく、個別の医療機関および担当スタッフが負担を強いられる事は避けなければならない。
- 4. いずれにしても本件は、日本放射線科死因診断学会並びに放射線科医によって重要な検討課題と考えている。貴会をはじめ各方面で本件について検討される場合に、賛同があれば意見を承請する用意がある。

以下では、この意見書の記載に沿って、当院での経験や国内各地の施設の様子を紹介する。

1. 主としてX線CTを用いて行われつつある autopsy imaging は、事故死原因などの死因推定を含めて、一定の有用性をもつと考えられる。

### 1) Forensic radiology の歴史

forensic は、字が「法医学」という形容詞である。1959年にレントゲンがX線を発見してから3年後には既に死因推定が現場で行われており<sup>1)</sup>、15年ほど経たないうちに法医学的画像診断学と特許商品とされた<sup>2)</sup>。これは死因推定に役立つようになった<sup>3)</sup>。このようにX線による死因推定は早い歴史をもっており、死因CT、MRI の英文文献は、1990年以降にようやく増加されるようになった<sup>4)</sup>。日本では、1990年代前半から、主に放射線科医が死因CTの施行を始めた<sup>5)</sup>。現在では日本の主要な救命救急センターが死因推定画像診断 (死因CT) を8割を施行している<sup>6)</sup>。

死因推定が多数行われているという現状は、日本では警察官制度が十分に普及していない (日本の人口の8%が警察官制度のない地域に住んでいる) ことが関係している<sup>7)</sup>。警察官のいない地域の救命救急病院では、長時間の搬送後、搬送が滞り続けたらしくなってしまう現状が、警察官が搬送を進行することによって死因が正確に診断されている。反対に警察官がいない地域の救命救急病院では、これらの救死に併せて警察官が積極的に進行されることが多く、死因CTを施行しなかった死因不明ばかりとなる<sup>8)</sup>。つまり、正確な死因推定を成すことと困難である。警察官のいない地域では、死因を正確に診断したいと願う救命救急病院が、警察官の普及率を高めるCT<sup>9)</sup>を利用してきたことが、数多くの死因CTが施行されているという日本の現状を生みだした。

### 2) 当院 autopsy imaging の現状

当院は1985年に開設したが、その頃の理由の一つは、同様に開業された総合科学の方の施設整備を担うこととであった<sup>10)</sup>。東院心臓科小児科と消化器科に同じにした患者の死因を特定するために搬送を進行することによる費用を得ることは難しかったため、臨床・救命救急センター一貫であった大規模救急は、搬送の代替としての死因CTを標準業務として開始した<sup>11)</sup>。死因CT標準化は誰でも思いつくが、実際に進行するとすると患者がたぐるん由である<sup>12)</sup>。現在、当院 (救命救急409床) は東院併設心臓停

### 2) autopsy imaging (AI) という名称

2) autopsy imaging (AI) という名称

2) autopsy imaging (AI) という名称

### 2) autopsy imaging (AI) という名称

2) autopsy imaging (AI) という名称

止状態で経過後に死亡した患者のほぼ全例に死後CTを施行している(年間100例前後、外産：非外産=1:3)。なお、新潟県立病院では、2007年に238人の県民向け心臓停止患者のうち約7割で死後CTを撮影したという<sup>9)</sup>。

死後CTは、意識覚醒の回復をモニターを併用し<sup>10)</sup>、意識回復の診断が困難な場合に行われる。また、意識回復が困難な場合に行われるのは日本国内ではおおよそ、当院のみである。多くの欧米、アジア諸国と異なり、日本では法医学と病理学との間の交流も含めて積極的に用いられている場合はほとんどないという<sup>11)</sup>。死後CTの有用性としており、世帯解剖(生前解剖)前後、病態解剖(生前解剖)と異なり、病態解剖(生前解剖)と法医学専門医が共同で施行している。そして、病態解剖にまでできる限りCT、MRIを施行するようにしている<sup>12)</sup>。当院でのautopsy imaging症例を以下に提示する。

(1)症例1

40歳代男性が、早朝、突然に呼吸困難を訴え、救急車を要請した。彼は以前に動脈硬化と診断されるも通院しておらず、大酒家でもあった。家族、大連の下血と別明な経血を認め、強い意識性アトピーを伴うアトピー性皮膚炎であった。緊急入院後、心臓停止状態となり、心肺蘇生術に一度は反応したが、再び死亡した。生前CT(死後7時間後)、腎臓が強く造影し、死後CT、MRI(死後7時間後)を要請(図1A-D)。2日後、胸部解剖を施行し、食道胃静脈瘤破裂による胃腸管内大量血液貯留、肝腫大、肝動脈瘤を認めた(図1E-N)。肝臓は静脈動脈瘤による出血性クモ膜下出血が認められ、死亡したと診断した。

(2)症例2

70歳代女性が、入院中に突然、心臓停止状態に陥った。彼女は、死後3か月間に胃腸水腫で予後悪化が疑われた。死後3か月間まで胃腸静脈法と化学療法を施行し、腫瘍には完全寛解を得ていた。治療中に一度死亡したが、回復後下血、全身衰弱が出現したため、死後1か月後に再入院した。しかし、意識を回復しただけ、十分な回復ができず、呼吸器と脱水がさらに進行した。死後1か月間、毎日経管より経口低下し、体温は軽度上昇していた。着し髪は全く回復が認められなかったが、回復後に急死した。心臓蘇生術に一度は反応した

が、同日死亡した。死後宣告後、死後CTを施行し、腹動脈瘤破裂が原因と判断され、死後CT(図2A)、消化管穿孔とそれによる腹膜炎を認めた。入院中の突然死という状況と死後CTの結果が一致材料となり、腫瘍から腫瘍の死後CTの結果を得ることができ、死後3時間後病態解剖を施行した。病態解剖では、腹動脈の穿孔と小腸の穿孔を認め、そのうちの一つは穿孔後の穿孔を認めた(図2B)。心臓動脈解剖に採取された血液からは、グラム染色陽性の培養菌が検出された。小腸穿孔により腹膜炎性クモ膜下出血となり、死亡したと診断した。入院中の死後CTには、胃腸静脈が造影されていたことが確認できる。病態解剖においては、腹動脈による穿孔の病態解剖が認められ、そのうち1は腹動脈、穿孔(図2C)、スチロイド、非スチロイド性抗炎症剤などが疑われて、穿孔が疑きやすくなるだろう。

(3)症例3

40歳代男性が、車内で心臓停止状態で発見された。その時は車内に居たため、エアバッグが展開していたが、彼はシートベルトを着用していなかった。心臓蘇生術を施行するも、反応しなかった。死後3日後に施行したCT、MRIは、右腹動脈瘤(図3A)、心臓血管の腫大と大腸出血(図3B)を示した。死後2日後に施行した胸部解剖は、以下の所見を示した。腫瘍下動脈を認めたが、腫瘍は放射線治療でなく、F2期の心臓腫瘍を伴った死因となるものではなかった(図3C)。心臓、心臓は腫瘍病巣で造影し(図3D)、両肺動脈に造影剤が蓄積し、心臓が腫瘍で覆われていた(図3E)。心臓腔による血栓で死亡したと診断した。

(4)症例4

40歳代女性が、急死の原因を調べ、救急搬送された。彼女は、進行腫瘍(多発性、骨、脳転移)で脳内腫瘍を予後していた。搬送途中で心臓停止状態になり、心肺蘇生術を施行するも、反応しなかった。死後宣告直後、死後CTを施行した。生前CT(死後3か月間)と比較すると、脳、脊、神経線維の増大、増大と、多発性転移(図4)を認めた。病態は未詳。

(5)症例5

70歳代女性が、急死の原因を調べ、救急搬送された。彼女は、死後10日後に急死した。生前CT(死後3か月間)と比較すると、脳、脊、神経線維の増大、増大と、多発性転移(図4)を認めた。病態は未詳。

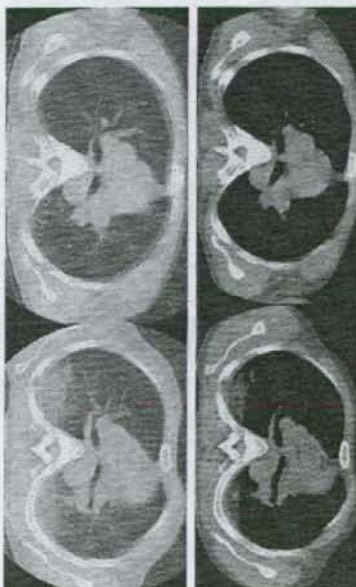
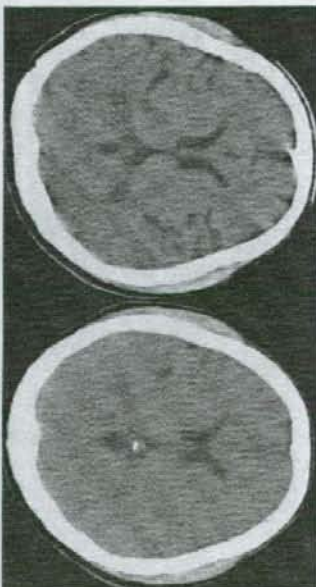


図1 生前CTと死後CT、MRI比較  
A 腹部の生MRI(左)と死後CT(右)による腎臓の造影剤の増大を比較する。  
B 腹部の生MRI(左)と死後CT(右)による腎臓の造影剤の増大を比較する。  
C 腹部の生MRI(左)と死後CT(右)による肝臓の造影剤の増大を比較する。