

## 画像診断と死亡時医学検索シリーズ — 3

## 死亡時画像 — 歴史と最近の動向 —

しお たに せい じ きく ち かず のり か が かず のり はや かわ ひで ゆき  
 塩 谷 清 司<sup>1)</sup>：菊 地 和 徳<sup>2)</sup>：加 賀 和 紀<sup>3)</sup>：早 川 秀 幸<sup>4)</sup>  
 Seiji SHIOTANI Kazunori KIKUCHI Kazunori KAGA Hideyuki HAYAKAWA

## 要 旨

正確な死因の把握は、当事者や医学のみならず、社会の安寧秩序の維持、死者の尊厳保持、公衆衛生の向上といった国民すべての利益につながることから、その手段である剖検は非常に重要である。しかし、さまざまな理由により、剖検率は最近数十年で世界的に低下した。この問題に対し、CT、MRI、超音波検査などの画像診断が剖検の代替手段となり得るかどうかを検証するために、欧米ではバーチャルオートプシー、日本ではオートプシーイメージングという名称で2000年頃から本格的に研究が始まった。現在、死後画像は、剖検が施行されなかった場合にはその代替に、施行された場合には相補的な役割を果たすと認識されている。

## I. 剖検の重要性

剖検（解剖検査の略称）の役割は複数ある<sup>1~3)</sup>が、ここでは代表的な3つを挙げる。

1. 医療監査：剖検を施行しないと、生前に下した臨床診断や治療が正しかったかが検証できない。数十年前と比較すると現在の診断技術は格段に進歩しているが、臨床診断を剖検で検証すると、約25%の割合で原疾患または主要な死因が見逃されているという<sup>4,5)</sup>。最近では、医療関連死（診療行為中や直後に医師の予想に反して患者が急死し、死因もはっきりしない事例）において、剖検のあり方が活

発に議論されている<sup>6,7)</sup>。病院内で急死が起こった場合、剖検されていないと、その後の議論は想像の積み重ねとなり、非生産的な消耗作業となる。

2. 事件、事故の見逃し防止<sup>8~11)</sup>：警察が検視でいったん病死などと判断したものの、遺体の火葬後に他殺と判明したケースが、過去10年間に全国で少なくとも13件あったという（この結果は第166回国会法務委員会でも引用された）。剖検を施行しないと、犯罪や事故が認知されずに終わってしまい、それらが繰り返されることになる（例：保険金殺人やガス器具による中毒死など）。

3. 公衆衛生：監察医制度（監察医が死体検案を行い、必要があれば剖検ができる制度）の有無により、死因統計に大きな差が生じるという調査結果が1990年前後に出た<sup>12,13)</sup>。監察医制度施行地域では剖検により正確な死因が決定されているのに対し、その他の地域では剖検が施行されず、原死因の不明な心不全が極めて多くなっていた。そして、諸外国からも、日本の死因統計は奇異と指摘されていた。そのため、1995年に当時の厚生省は日本の死亡診断書（死体検案書）の書式を変更し、原死因の不明な心不全や呼吸不全を死亡診断書に記載しないように指導した。その結果、日本の三大死因はそれまでの第1位悪性新生物、第2位心疾患、第3位脳血管疾患という順位から、1995年には第1位悪性新生物、第2位脳血管疾患、第3位心疾患と第2位と3位が入れ替わった（心不全と記載できず、不詳に変わったものが多かったため）。

1) 筑波メディカルセンター放射線科  
 2) 同 病理科  
 3) 同 放射線技術科  
 4) 筑波剖検センター 法医学  
 ☎305-0005 茨城県つくば市天久保1丁目3番地の1

1) Department of Radiology, Tsukuba Medical Center Hospital  
 2) Department of Pathology  
 3) Department of Radiological Technology  
 4) Department of Forensic Medicine, Tsukuba Medical Examiner Office (1-3-1, Amakubo, Tsukuba-shi, Ibaraki)

## II. 世界的な剖検率の低下とその原因<sup>4,5,14~17)</sup>

世界的に、法医解剖（異状死を対象に警察が求める解剖で、日本では犯罪事例に対する司法解剖と非犯罪事例に対する行政解剖に大別）は増え、病理解剖（生前の診断や治療が正しかったかどうかを医学的に解明し、医療の進歩に役立てる解剖で、医師が遺族に承諾を求める）は激減しているために、合計すると大幅な減少となる。この原因は2つある。

1つ目の原因は、剖検に対する行政の関心低下と財政支援のなさである。例えば米国の剖検率は、1950年代に50%あったが、2000年直前には10%程度にまで落ち込んだ。これは、医療施設評価合同委員会が各病院に課していた剖検率20%のノルマを1971年に破棄したこと、米国立衛生研究所が剖検検体を用いた臨床研究への補助金を削減したこと、米国立保険統計センターが経済的理由から1994年を最後に剖検データの収集・管理業務を放棄してしまったことの影響が大きかった。また医療機関もコスト削減のために剖検率を抑えるようになった。一方、欧州の一部の国では剖検が国益と考えられ、費用はすべて国が負担しているため、2000年直前でも20～30%の比較的高い剖検率を維持している。日本の剖検率は、1970年代前半に60%程度あったものが、2000年直前には4%を割ってしまい、先進国の中では最低水準となった。日本では、司法解剖は国負担、行政解剖（または承諾解剖）費用は都道府県（または遺族負担）、病理解剖は病院負担となっている。行政解剖でさえ、予算の少ない自治体は解剖数も少ない。病理解剖の重要性を国が認めて、経済的な負担をする制度を導入しなければ、剖検率はさらに低下するだろう。

2つ目の原因は、医師側にある。画像診断の発達に伴い生前の診断能が改善され、剖検を積極的に遺族に勧めなくなったこと、通常剖検して生前診断が間違っていたことが判明すると訴訟の危険性があること、剖検を経験しなくなったため、剖検の意義を理解していない医師が増えたことなどである。感情

的、宗教的、文化的な理由から遺族が剖検を拒否するからという理由もよく聞かすが、以前は半数以上で剖検の承諾を得ることができていたので、これは承諾を取る医師側の問題であろう。

## III. 剖検の代替としての死後画像の可能性

1895年にレントゲンがX線を発見<sup>18)</sup>してから3年後にはすでに死後画像が取得されていたという<sup>19)</sup>。そして、15年も経たないうちに死体の胸部単純X線写真と剖検所見との対比が報告されるようになった<sup>20)</sup>。このように、遺体を対象としたX線による画像取得は長い歴史を持っている。1970年代に開発されたCT<sup>21)</sup>とMRI<sup>22)</sup>は、その後爆発的に普及したが、それらを遺体の撮像に応用した報告は、1980年代後半以降にやっと散見されるようになった。そして世界的な剖検率の低下が深刻な問題となるにしたがい、死後画像が剖検の代替手段となり得るかどうかを検証するために、欧米ではバーチャルオートプシー、日本ではオートプシーイメージングという名称で、2000年頃から本格的な研究が始まった。

## IV. バーチャルオートプシー Virtual Autopsy

スイスの法医学者ターリは、1995～1998年にベルン大学法医学教室に在籍中、機械産業で用いられていた写真測量の技術を遺体に応用し、体表3D再構成を施行、外傷における体表所見についての解析を行った（法医学領域の剖検では外傷の有無などの体表所見が重要視されるが、従来はカメラでのみ撮影記録されていた）。彼は、1998年に出版されたForensic Radiologyの教科書<sup>19)</sup>に触発されて、1999年に放射線科と共同で法医学画像診断の共同研究を開始し、体内の情報の画像化を試みた。そして、2000年頃バーチャルオートプシー（仮想剖検、virtopsy®、<http://www.virtopsy.com>）というシステムを提唱した。2001～2002年に米国陸軍病理学研究所 Armed Forces Institute of Pathology (AFIP) 留学後、ベルン大学に戻った彼は、2003年にバーチャルオートプシーを北米放射線学会で発表した。これはすぐにプレスリリースされ、bloodless



(血が出ない)、noninvasive (侵襲のない)、without scalpel (メスがいらぬ) 剖検というキャッチコピーで大きな反響を呼んだ<sup>23~25)</sup>。この影響により、イギリス、ドイツ、フランス、スウェーデン、デンマーク、アメリカ、オーストラリアなどの欧米各国で、法医学や病理学の専門施設に剖検室の隣にCT、MRIが設置され、バーチャルオートプシーの有用性が次々に報告されている<sup>26~28)</sup>。アジアにおいても、いくつかの国々がバーチャルオートプシーのシステムを取り入れることを検討している。

## V. オートプシーイメージング Autopsy imaging ; Ai

(人工知能として名高い Artificial Intelligence ;  
AIと区別するためiの文字は小文字としている)

放射線医学総合研究所病理医の江澤英史は、‘重粒子線治療効果を病理学的に判定する’という命題に答えるために剖検を繰り返すうちに、生前の画像所見と剖検所見の隔たりが大きく、これを埋めるには、剖検直前にCTやMRIなどの画像診断を施行することが必要なことに気がついた<sup>29)</sup>。そして、2000年頃オートプシーイメージングの概念を提唱した。

以前から日本には、法医学領域ではバーチャルモルグ virtual morgue (仮想遺体安置所) という概念<sup>30, 31)</sup>が知られていたし、救急領域では死後CT post-mortem CTが施行されていた<sup>32~35)</sup>が、オートプシーイメージングの提唱後、それらは1つにまとまりだし、2004年にはオートプシーイメージング学会 (<http://plaza.umin.ac.jp/~ai-ai/>) が設立された<sup>36~38)</sup>。2004年には千葉大学法医学教室が検案に死後CTを導入し、従来の外表観察主体の検死または検案結果と2割の食い違いが生じることを示した<sup>39)</sup>。2005年には千葉大学病院が大学病院としては初めてオートプシーイメージングをシステム化した<sup>40, 41)</sup>。2006年には国会でも、オートプシーイメージングを死因の究明に用いる提案がなされ、犯罪や事故の見逃しを最小限にするような検死のあり方について、議論された<sup>42, 43)</sup>。2007年には警察庁が、殺人や事故を自然死としてしまう誤認検視を防ぎ、死因を迅速に特定するため、検視に医療用CTを導入した(各警察

が、CTを備えた医療機関と委託契約、経費の半額を警察庁が補助)<sup>16)</sup>。

## VI. 死後CT

死後CTは、戦略としてのオートプシーイメージングの中に1つの戦術として組み込まれたが、オートプシーイメージングのプロトタイプともなっており、ここで少し詳しく述べる。

死後CTは1980年代半ばから、主に救命救急病院で施行され始めた<sup>32~34)</sup>。2005年に日本の主要な救命救急病院(約200病院)を対象にアンケート調査を行ったところ、約9割が死後CTを施行していることが明らかとなった<sup>44, 45)</sup>。死後CTが数多く施行されているという日本に特異的な状況には、日本では監察医制度が十分に普及していないこと、日本のCTの普及率が世界一という2つの理由が挙がる。

日本の監察医制度<sup>16)</sup>は、戦後、連合国軍総司令部GHQによって導入されたが、その後は全国に普及するどころか、予算や人員の不足により、次第に規模が縮小した。現在、監察医制度は、東京都23区、横浜市、名古屋市、大阪市、神戸市といった5都市でしか施行されておらず、日本の人口の85%が監察医制度のない地域に住んでいる。監察医のいる地域の救命救急病院では、来院時心肺停止状態で搬送されたのちに亡くなってしまった異状死は、監察医が剖検を施行することによって死因が正確に診断されている。反対に監察医がいない地域の救命救急病院では、これらの異状死に剖検が積極的に施行されることなく体表面からの観察だけで死因を推定せざるを得ず、正確な死体検案書を作成することが困難である。一方、日本には2万台近くのCT装置が設置されており、これは世界中のCTの半数近くを占めている。監察医のいない地域でも死因を正確に診断したいと願う救命救急担当医が、世界一の普及率を誇るCTを利用してきたことが、数多くの死後CTが施行されているという日本の現状を生んだ。

死後CTによる内因性死のスクリーニングでは、脳出血、くも膜下出血、大動脈解離、大動脈瘤破裂といった出血性病変が診断でき、これらの所見がない場合には、上記死因は除外できる。しかし、死因

として最も多い（いわゆる）急性心不全は、死後CTで冠状動脈内の血栓や虚血心筋といった直接死因を描出できない。そのため実際の救命救急の現場では、既往歴（狭心症、心筋梗塞など）、原病歴（突然の胸痛を訴えたのち倒れてしまったなど）、死後CT上の間接所見（ポンプ失調による肺水腫、著しい心拡大や左室肥大、冠状動脈石灰化など）を総合的に判断して、虚血性心疾患疑いと死体検案書に記載している。

## VII. 死後CTの実例

### 1. 大酒家であった中年男性の突然死例<sup>46)</sup>

トイレの中で血を吐いて倒れているところを家族に発見され、当院に心肺停止状態で搬送されたが、心肺蘇生術に反応せず亡くなった。彼は、亡くなる数ヶ月ほど前から血痰を、また最近2週間は体調不良を訴えていた。死因をスクリーニングするため死後CTを施行したところ、左肺上葉に空洞性病変を認め、気管内には液体が充満し含気が消失していた（図1a）。鑑別診断は、結核、肺膿瘍、真菌症、肺癌を考えた。死後CTを説得材料としてご家族に剖検の必要性を説明すると、その承諾を得ることができた。結核の可能性があったため、剖検もスタンダードプリコーションにしたがって施行した。剖



検で結核による咯血、窒息という診断が確定した（図1b）ので、ただちに保健所に届出をし、家族も医療機関で定期的にフォローされている。もし死後CTが施行されていないならば、大酒飲みが血を吐いて倒れていたという情報から、肝硬変→食道静脈瘤破裂→吐血という経過を予想しただけに終わっていた可能性があった。

### 2. 参考

上記例は、single detector-row CT（単検出器CT）で撮像した。現在、multidetector-row CT（多検出器CT、マルチスライスCTとも呼ばれる）が普及してきており、容積データの取得が容易となった。この容積データは非常に多くの情報を含んでおり、その情報を効率的に引き出すため、さまざまな可視化法が応用されている（図2、3）。これらの技術は、マンモスやミイラの解析にも用いられている<sup>47, 48)</sup>。

## VIII. 剖検と比較したオートプシーイメージングの長所、短所

### 1. 最大の長所：非破壊的

遺族から剖検の承諾が得られない場合でも、遺体を傷つけないオートプシーイメージングは、遺族から断られることはまずない。それゆえ、死因に関する情報がまったくないという最悪の状況避けるこ



図1 結核による咯血、窒息

**a** CT(上肺レベル、肺野条件)：左肺背側に径4cm大の厚壁空洞があり、内腔には水平面形成を認める。気管内腔の含気は消失している。(Radiat Med 2003, 22, 120-122より転載)

**b** 剖検左肺(ホルマリン固定後、割面)：CT所見に対応する灰白色厚壁空洞があり、内壁に破綻した血管断端(矢印、ラスマッセン動脈瘤)が露出している。(オートプシー・イメージング—画像解剖—(江澤英史、塩谷清司編)第1版、東京、文光堂、2004、pp85より転載)

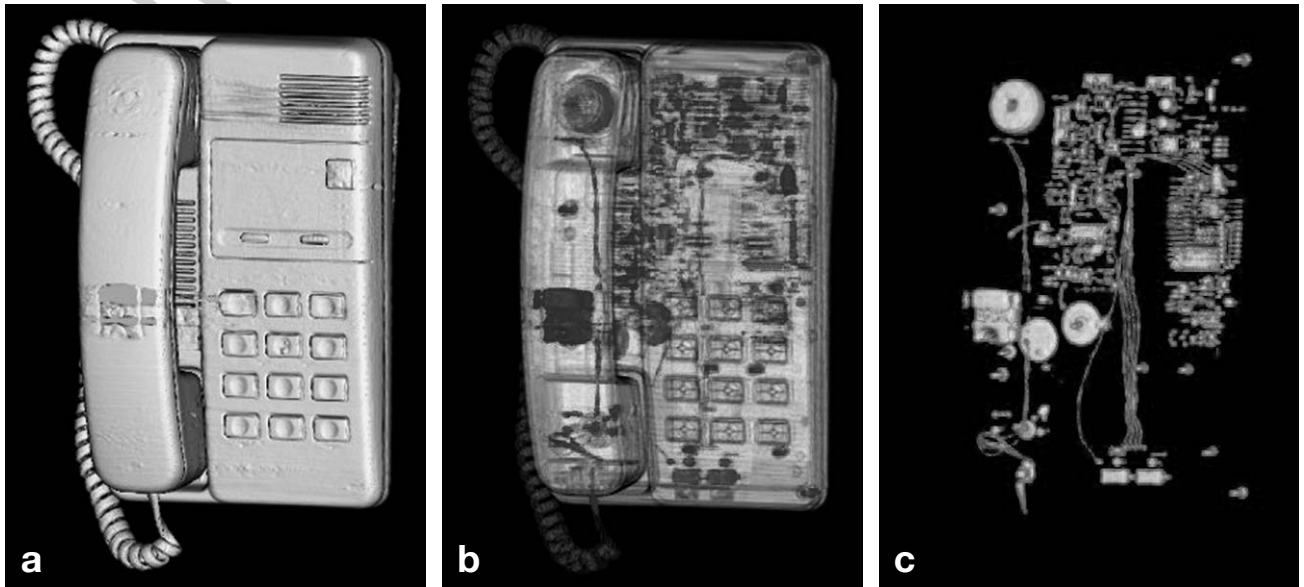


図2 電話をCTで解剖する

a→b→cと透過度を変化させることで、表面(プラスチック)→内部構造(金属)が見える。

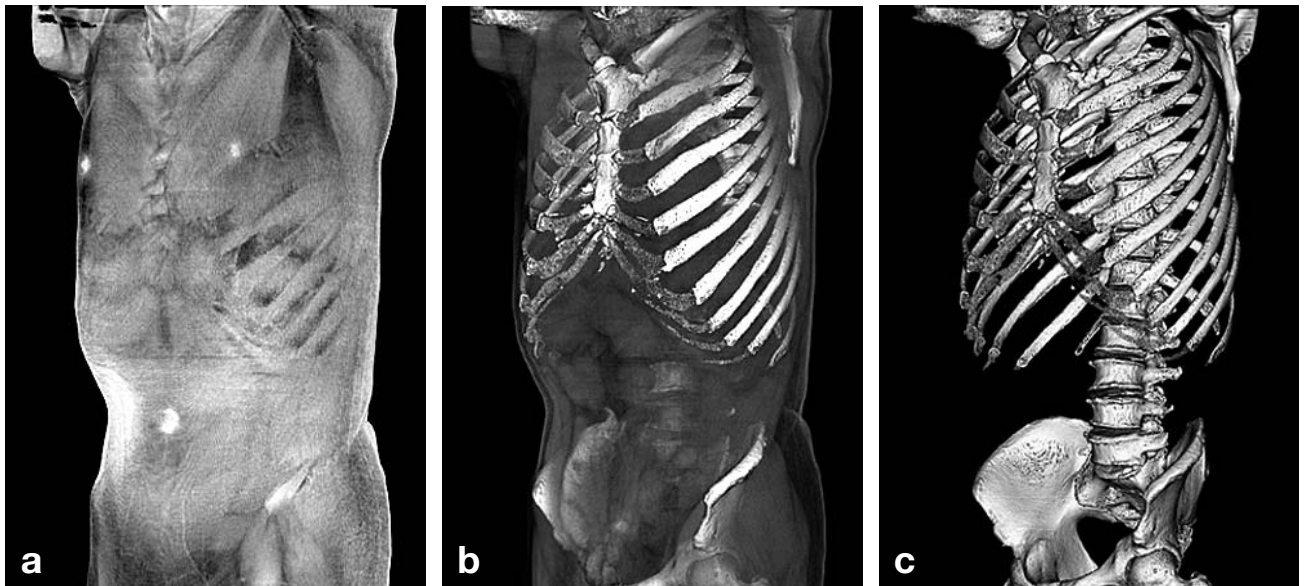


図3 死後CT

a→b→cと透過度を変化させることで、剖検シミュレーションができる。

とができる点、病態解明、死因究明になんらかの手がかりを得ることができ、死因が同定できることもある点で、ある程度剖検の代替になる。

剖検では、三大体腔を開き（開頭、開胸、開腹）、臓器を摘出するため、元々の3次元的臓器位置関係が壊れてしまう。オートプシーイメージングでは、これらは維持されるので、臓器や病変の位置関係を

保った状態で評価できる点が優れている。またオートプシーイメージングでは、筋骨格器系を全身で評価すること（骨折の範囲や程度の把握など）や体内ガス分布（血管内ガス、腹腔内遊離ガス）の把握が、剖検より容易である。

## 2. 最大の短所：組織像はわからない

オートプシーイメージングは肉眼病理像を反映す

るが、実際の組織でないので病理組織学的、細菌学的検査はできない。最近、この短所に対し、画像ガイド下に必要部位に選択的に針生検（実際の組織を針で採取する）することで、組織検体を得る方法が報告された<sup>49)</sup>。

## 今後

画像診断技術の発展により、将来は顕微鏡で見る病理像に匹敵する画像を得ることができるようになるだろうが、現時点では剖検がゴールドスタンダードである。しかし、剖検とオートプシーイメージングはそれぞれ長所、短所があるので、両方を施行することができれば、相補的役割を果たし、剖検自体の質を高めることができる。

欧米を中心とするバーチャルオートプシーと日本のオートプシーイメージングそれぞれの研究者たちは、国際会議を通じて、今後、国際協調関係を保っていくことを確認している<sup>50, 51)</sup>。画像診断を利用した低侵襲剖検システムの開発<sup>25, 52 ~ 54)</sup>など、目指しているものには共通のものが多く、バーチャルオートプシーとオートプシーイメージングは、いずれ一つにまとまっていくだろう。

## 謝辞

執筆にあたり、日本損害保険協会交通事故医療臨床的研究助成を受けた。

## 文献

- 1) 江澤英史：既存の剖検概論. オートプシー・イメージング—画像解剖—第1版(江澤英史、塩谷清司編)東京, 文光堂 pp6-9, 2004.
- 2) 江澤英史：解剖を行う意義. 100万人のオートプシー・イメージング(Ai)入門 第1版(江澤英史編)東京, 篠原出版新社 pp19, 2005. (100万人とは日本で1年間に死亡する国民の数であり、題名は、100万人の死者に対してオートプシーイメージングを施行するシステムを創るという目標に由来している)
- 3) Bajaj R.: The conventional autopsy still has an important role in modern medicine. [www.pathsoc.org.uk/files/grants/essay/essay2006.pdf/](http://www.pathsoc.org.uk/files/grants/essay/essay2006.pdf)
- 4) 伊藤康太：この国の剖検の行方. [http://www.igaku-shoin.co.jp/nwsprr/n2004dir/n2593dir/n2593\\_06.htm/](http://www.igaku-shoin.co.jp/nwsprr/n2004dir/n2593dir/n2593_06.htm/)
- 5) Shojania K.G., Burton E.C., McDonald K.M., Goldman L.: Changes in rates of autopsy-detected diagnostic errors over time. *JAMA* 289 : 2849-2856, 2003.
- 6) 厚生労働省：意見募集中案件詳細 案件番号 495060227 「診療行為に関連した死亡の死因究明等のあり方に関する課題と検討の方向性」. <http://search.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=Pcm1010&BID=495060227&O/>
- 7) 厚生労働省：医療安全対策について. <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/index.html/>
- 8) 読売オンライン：変死体解剖わずか9%…犯罪・伝染病見逃す恐れ. [http://www.yomiuri.co.jp/iryuu/news/iryuu\\_news/20070517ik02.htm/](http://www.yomiuri.co.jp/iryuu/news/iryuu_news/20070517ik02.htm/)
- 9) 読売オンライン：死因究明なおざり. [http://www.yomiuri.co.jp/iryuu/news/iryuu\\_news/20070518ik01.htm/](http://www.yomiuri.co.jp/iryuu/news/iryuu_news/20070518ik01.htm/)
- 10) 読売オンライン：検視 殺人見逃し13件…過去10年読売新聞社調査. [http://www.yomiuri.co.jp/iryuu/news/iryuu\\_news/20070521ik02.htm/](http://www.yomiuri.co.jp/iryuu/news/iryuu_news/20070521ik02.htm/)
- 11) 衆議院会議録情報：第166回国会法務委員会第19号(平成19年5月23日) [kokkai.ndl.go.jp/SENTAKU/syugiin/166/0004/16605230004019c.html/](http://kokkai.ndl.go.jp/SENTAKU/syugiin/166/0004/16605230004019c.html/)
- 12) 福永龍繁, 上野易弘, 中川加奈子, 溝井泰彦, 今林篤治, 西村明儒, 小川裕美, 藤原 敏, 菱田 繁：兵庫県下における異状死体の検案結果(1986年)—監察医業務区域とその他区域との比較—. *日法医誌* 42 : 431-442, 1998.
- 13) 溝井泰彦, 柳田純一, 佐藤喜宣, 津田征郎, 吉村昌雄, 若杉長英, 龍野嘉紹, 菱田 繁, 西 克治, 井尻 巖, 庄司宗介, 助川義寛, 鈴木廣一：日本の死因調査の現状と問題点. *日本医事新報* No. 3639 : 28-34, 1994.
- 14) 黒田 誠：日本の剖検率・世界の剖検率. オートプシーイメージング—画像解剖—第1版(江澤英史、塩谷清司編)東京, 文光堂 pp6-9, 2004.
- 15) O'Grady G.: Death of teaching autopsy. [www.bmj.com/cgi/content/full/bmj%3B327/7418/802/](http://www.bmj.com/cgi/content/full/bmj%3B327/7418/802/)
- 16) 中根憲一：我が国の検死制度—現状と課題—. [www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/200702\\_673/067306.pdf/](http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/200702_673/067306.pdf/)
- 17) 読売オンライン：解剖予算100万未満が25府県、感染症対策へ課題. <http://www.yomiuri.co.jp/national/news/20070708it01.htm/>
- 18) 館野之男：X線透視法とX線写真法の発明(レントゲン、1895年). 原典で読む画像診断史 第1版(館野之男編)東京, エムイー振興協会 pp14-17, 2001.

- 19) Broden B.G.: Radiological identification of individual remains, In *Forensic Radiology*, CRC Press : 149-187, 1998. (forensic は、'法の' '法医学の' という形容詞だが、forensic radiology を '法放射線' と日本語に訳すとほうほうと何かに感心しているような発音となるため、著者は '法医放射線' と呼んでいる)
- 20) 館野之男：結核に挑戦する。画像診断 — 病気を目で見る —。第1版 (館野之男編) 東京、中央公論新社 pp11-39, 2002.
- 21) 館野之男：X線 CT の発明 (ハウズフィールド、1973年)。原典で読む画像診断史 第1版 (館野之男編) 東京、エムイー振興協会 pp151-155, 2001.
- 22) 館野之男：MR 開発の火付け役 (ダマディアン、1971年)。原典で読む画像診断史 第1版 (館野之男編) 東京、エムイー振興協会 pp166-169, 2001.
- 23) 北米放射線学会プレスリリース：Forensic radiology makes virtual autopsy a reality.  
[http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/press.cvn?id=11&p\\_id=182/](http://rsna2003.rsna.org/rsna2003/VBK/press.cvn?id=11&p_id=182/)
- 24) メディカルトリビューン：法医学への放射線学利用が進展 "仮想剖検" データの公表始める  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno7/3719/19hp/M3719281.htm>
- 25) 塩谷清司, 山本正二：Highlights on special focus sessions : Virtual autopsy. *Views Radiology* 8 : 49-59, 2006.
- 26) Satava R.M.: Virtual autopsy : supporting clinical practice and national policy.  
<http://www.usmedicine.com/column.cfm?columnID=186&issueID=68>
- 27) シリコングラフィックス社プレスリリース：Medical experts gather in Australia to eye 3D further post-mortems  
[http://www.sgi.com/company\\_info/newsroom/press\\_releases/2005/november/post\\_mortem.html/](http://www.sgi.com/company_info/newsroom/press_releases/2005/november/post_mortem.html/)
- 28) メディカルトリビューン：犯罪解明に "バーチャル剖検" — スウェーデンでは既に実用化 —。  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno9/3906/06hp/M3906541.htm>
- 29) 江澤英史：エピソード1 HIMAC + 高磁場 MRI + 慰霊祭 = Ai. オートプシー・イメージング — 画像解剖 — 第1版 (江澤英史、塩谷清司編) 東京、文光堂 pp221, 2004.
- 30) Takatsu A., Suzuki N., Hattori A., Shigeta A.: The concept of the digital morgue as a 3D database. *Legal Med.* 1 : 29-33, 1999.
- 31) Takatsu A., Suzuki N., Hattori A., Shigeta A., Abe S.: High-dimensional medical imaging and virtual reality techniques. *Rechtsmedizin* 17 : 13-18, 2007.
- 32) 尾崎 梓, 大橋教良, 中田義隆, 目黒琴生, 福田幾夫, 山中正信, 佐久間徹, 宮川俊平：筑波科学博における観客と従業員の救急疾患およびその医療体制。日本医事新報 No. 3244 : 27-31, 1986.
- 33) 日本臨床検査専門医会ニュース No.93 : 死者の主治医として、死後検査との関わり  
<http://www.jaclap.org/>
- 34) 大橋教良：DOA の原因疾患の診断 (死亡後 CT 撮影の有用性と問題点について)。日本救急医学会関東地方会雑誌 10 : 604-605, 1989.
- 35) 白川洋一, 芋坂邦彦, 山下正人, 小栗顯二, 関 啓輔, 西山隆, 尾中敦彦：交通外傷で急死した症例に対する死後全身 CT 撮影の意義。日救急医学会誌 7 : 273-280, 1996.
- 36) メディカルトリビューン：オートプシー・イメージング — 死後に CT、MRI 撮影 — 剖検との併用で精密な死因解明が可能に。  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno7/3701/01hp/M3701201.htm>
- 37) メディカルトリビューン：第1回オートプシー・イメージング学会 — 臨床医学の発展に期待される Ai —  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno7/3707/07hp/M3707241.htm>
- 38) メディカルトリビューン：第2回オートプシー・イメージング学会 — Ai 導入が医療現場に与える影響 —  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno8/3806/06hp/M3806181.htm>
- 39) メディカルトリビューン：検案に死後 CT を導入 — 外表観察の限界を克服し、「真の死因」解明に貢献 —  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno7/3723/23hp/M3723381.htm>
- 40) メディカルトリビューン：千葉大学病院が Ai をシステム化 — 死後画像診断導入で病理解剖の停滞打開へ —  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno9/3904/04hp/M3904391.htm>
- 41) 千葉大学産学連携・知的財産機構：死後画像を基盤とした事業展開の提案  
[http://www.ccr.chiba-u.jp/sangakurenkei/kenkyuusyoukai/index\\_syoukai.html](http://www.ccr.chiba-u.jp/sangakurenkei/kenkyuusyoukai/index_syoukai.html)
- 42) 衆議院会議録情報：検死、検案、司法解剖等に関する質問に対する答弁書  
[http://www.shugiin.go.jp/itdb\\_shitsumon.nsf/html/shitsumon/a159104.htm](http://www.shugiin.go.jp/itdb_shitsumon.nsf/html/shitsumon/a159104.htm)
- 43) 衆議院会議録情報：第164回国会決算行政監視委員会第二分科会第2号 (平成18年6月6日)  
[http://www.shugiin.go.jp/itdb\\_kaigiroku.nsf/html/kaigiroku/004216420060606002.htm](http://www.shugiin.go.jp/itdb_kaigiroku.nsf/html/kaigiroku/004216420060606002.htm)
- 44) メディカルトリビューン：第3回オートプシー・イメージング学会 — 全国救命救急センターアンケート — 9割の施設が死後画像撮影の経験あり  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno9/3910/10hp/M3910141.htm>
- 45) Shiotani S., Hamabe Y., Ohashi N., Ezawa H.: The ground swell of postmortem computed tomography in Japan : the harbinger of widespread use of autopsy imaging?  
<http://www.bmj.com/cgi/eletters/324/7351/1423>
- 46) Hamano J, Shiotani S, Yamazaki K, Suzuki M, Ishikawa H.: Postmortem computed tomographic (PMCT)

- demonstration of fatal hemoptysis by pulmonary tuberculosis-radiological-pathological correlation in a case of rupture of Rasmussen's aneurysm  
[http://www.nv-med.com/rm/pdf/2004\\_22\\_2/120pdf](http://www.nv-med.com/rm/pdf/2004_22_2/120pdf)
- 47) 2005年日本国際博覧会協会プレスリリース：日本でのユカギルマンモス標本のCT計測、三次元画像化成功—世界で初めてケナガマンモスの成体の内部構造が画像化された  
<http://www.expo2005.or.jp/jp/N0/N2/N2.6/N2.6.19/index.html>
- 48) 日本SGI株式会社ニュース：テクノロジーによる可視化と考古学の融合「大英博物館 ミイラと古代エジプト展」  
<http://www.sgi.co.jp/events/2006/mummy/details.html>
- 49) Aghayev E., Thali M., Sonnenschein M., Jackowski C., Dirnhofer R., Vock P.: Post-mortem tissue sampling using computed tomography guidance. *Forensic Sci. Int.* **166** : 199-203, 2007.
- 50) メディカルトリビューン：オートプシー・イメージングと Virtopsy<sup>®</sup> が中東で邂逅「第1回法医放射線医学の進歩に関する国際シンポジウム」に参加して  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno9/3819/19hp/M3819421.htm>
- 51) メディカルトリビューン：法医学関連の二つの国際学会に出席して目を見張る「法医学領域への画像技術の応用」  
<http://www.medical-tribune.co.jp/mtbackno8/3843/43hp/M3843481.htm>
- 52) 科学技術振興機構研究成果展開総合データベース：非侵襲性剖検方法および装置(考案者：中田 力)  
[http://jstore.jst.go.jp/cgi-bin/patent/ipc/pat/detail\\_pat.cgi?patid=10738](http://jstore.jst.go.jp/cgi-bin/patent/ipc/pat/detail_pat.cgi?patid=10738)
- 53) 本間俊樹, 古川大介, 清水昭伸, 小畑秀文, 山本正二, 岩瀬博太郎, 江澤英史, 神立 進, 辻井博彦：3次元胸部CT像上の骨の統計的分類法と死亡時画像診断への応用  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110006201392/en/>
- 54) 小畑秀文：平成17、18年度科学研究費補助金(基盤研究(B))研究成果報告書—死亡時画像病理診断の計算機支援システムの基礎開発(課題番号17360190)

