

胸部:

- ・ 血液就下: 心大血管内での血液就下を認める(図 12)。長い死戦期や焼死の場合、水平面形成せず鑄型になることがある。

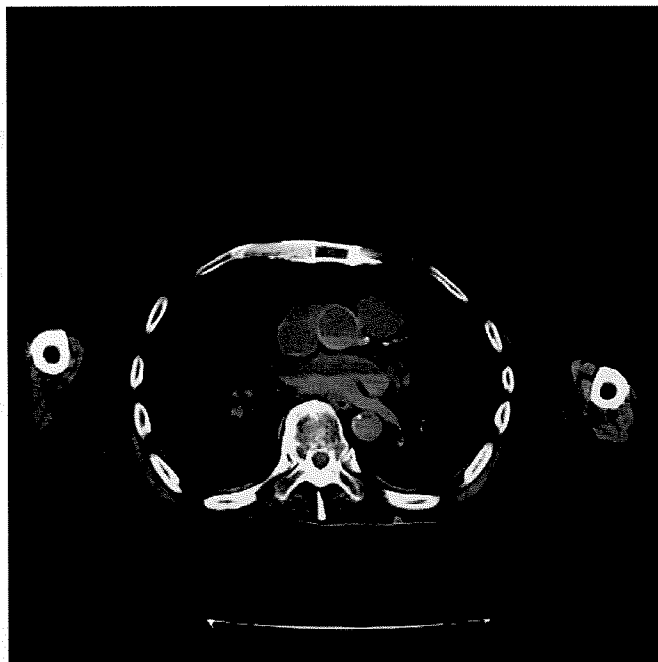


図 12

図12: 上行大動脈や左房内での血液就下を認める。大動脈は収縮し壁の吸収値が上昇している。

- ・ 右心系の拡張: 死後循環停止の状態では、血管内の平衡圧は約 7mmHg になる。このため、上下大静脈や右心房などの右心系は拡張し(図 13)、大動脈は収縮する。

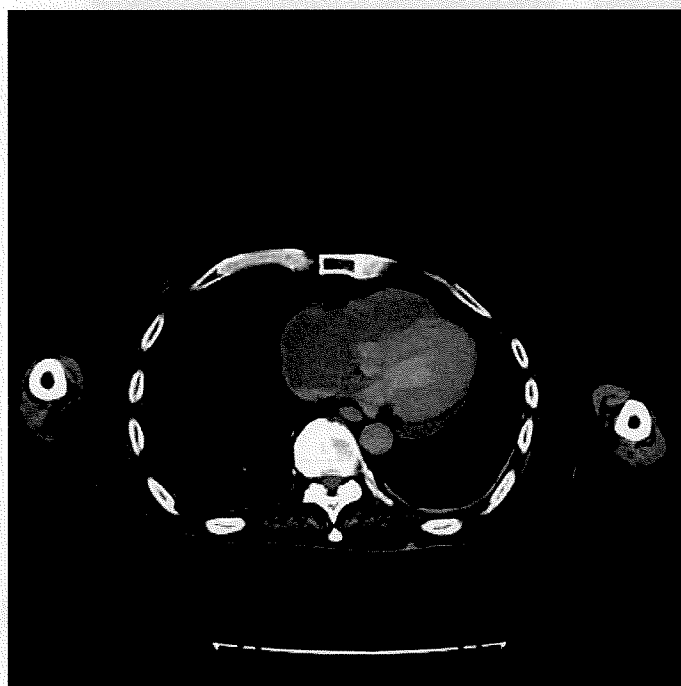


図 13

図13: 右心房の拡張が目立つ。

腹部:

- ・ 自己融解: 自己融解が進み脾臓の脾炎様所見を認めることがある。

### 3 胸水、腹水について

血性胸水、腹水についても就下現象が起こる。このため、液体貯留の中心や腹側のみを見て判断すると、単なる漿液性の液体貯留と間違える場合がある。ゆえに最も低い部位の液体濃度が高くないかどうかを必ず確認するべきである。また、液体貯留の一つの可能性として膿も考慮すべきだが、濃度からはその判断が難しい(図 14a, b, c)。

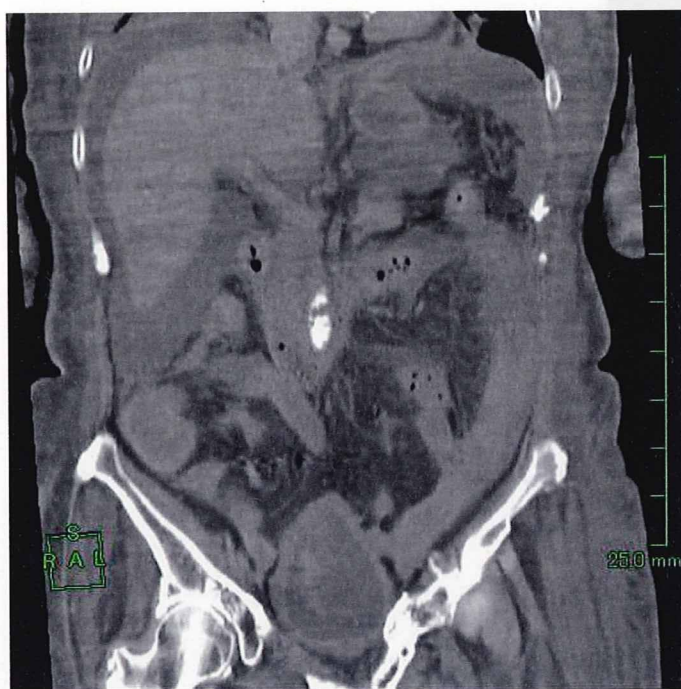


図 14a



図 14b



図 14c

図14a 子宮癌肉腫の70歳台女性。大量腹水を認めるが、これが漿液性腹水、血性腹水、膿汁であるかの鑑別は困難。

図14b,c 腹水は、病理解剖で膿と判明した。

### 参考文献

- 1) 日本放射線専門医会・医会 Ai ワーキンググループ 社団法人 日本放射線技師会 Ai 活用検討委員会編. Autopsy imaging ガイドライン, ベクトルコア
- 2) 大友邦/監修. オートプシー・イメージング読影ガイド, 文光堂, 2009

## 資料 8

# 死後画像に対応した解剖マニュアル

責任担当者 菊地 和徳

解剖マニュアルサブグループ班員：

菊地和徳、岩瀬 博太郎、遠藤 久子、岡 輝明、長村 義之、早川 秀幸、九島 巳樹  
福島 純一、大橋 健一

## 目次

- |                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| 1. 目的              | 4. 解剖手順                   |
| 2. 対象              | 1) 要点                     |
| 3. 解剖前の検討事項        | 2) 準備するもの                 |
| 1) 事前検討の要点         | 3) 写真撮影                   |
| 2) 解剖部位・手技の決定      | 4) 臓器の切開方法                |
| 3) 特殊検査用検体の採取方針の決定 | 5) 具体的解剖手順・検討事項（文献 1 を改変） |
| 4) 死後画像を参照する上での留意点 | (1) 外表、皮下、軟部組織、骨格など       |
| (1) 死後変化の影響        | (2) 内景（開胸・開腹・開頭所見）        |
| (2) 医療行為の影響        | (3) 臓器                    |
| (3) 造影剤不使用の影響      | (4) 胎児、新生児、小児解剖の注意点       |
| (4) 体内ガスの分布        | (5) 特別な症例                 |
|                    | 5. 遺族や関係者への説明             |
|                    | 6. 解剖結果報告書の作成             |
|                    | 7. 参考文献                   |
|                    | 8. 付図 死後画像と解剖所見の対比例       |

## 解剖マニュアルの概要

診療行為に関連した死亡の調査分析における、死後画像情報を最大限生かした解剖手順、死後画像の活用方法などをマニュアルとして示した。

解剖医は、臨床立会医や画像診断医などとともに、あらかじめ全身が撮影された死後画像を参照しながら解剖の要点をまとめ、解剖部位・手技の決定や、特殊検査用検体の採取方針の決定などを行う。死後画像を参照する上では、死後変化の影響の他、体内ガスの分布、造影剤不使用による所見の偽陰性化の可能性などにも留意し、蘇生処置を含めた医療行為を解剖前に慎重に評価する。また、カテーテルなどの医療器具は可能な限り取り除かずに死後画像検査を進める。

解剖時では、専門の臨床医の立会いのもとで、in situ の状態を含めた肉眼像を多数撮影し、医療行為の痕跡などを慎重に確認しながら解剖を進める。摘出した臓器については、死後画像との対比も念頭におきながら、切開の方向にも留意し、臓器の概観や断面などの肉眼像についても多数写真撮影を行ないながら検討を進める。

解剖終了後は、遺族や関係者への説明にも死後画像の活用が考えられる。場合によっては解剖報告書にも死後画像所見を盛り込みながら最終報告書を完成させる。

## 1. 目的

診療行為に関連した死亡の調査分析にあたっては、解剖調査に加えて、死亡判定後の任意の時点でCTなどの撮影装置を用いて撮影された死体の画像（死後画像、いわゆるオートブシーイメージング）を合わせて活用することも有用である。ここでは、解剖前に得られた死後画像情報を最大限に生かし、死因・病態究明のために有効な解剖調査を行うための解剖手順、死後画像の活用方法などをマニュアルとして示した。本マニュアルは、実際に解剖調査を行う上での手順の確認や参考資料として、適宜改変、追加しながら活用されることを目的として作成した。

## 2. 対象

本マニュアルの対象は、解剖の承諾に加えて、死後画像撮影の承諾も遺族から事前に得られ、実際の画像情報を解剖前に得ることが可能な症例が原則として対象となる。解剖前に参照される死後画像としては、CTないしはMRI、またはその両者により撮影された画像が主な対象であるが、単純X線写真なども対象となる。画像の参照に当たっては、解剖前に推定される病変部のみならず、頭部、頸部、胸部、腹部、場合によっては上肢、下肢などを含めた全身が撮影された画像を参照することが望ましい。また、虚血性心疾患における摘出心臓の冠動脈造影像、腫瘍性疾患における摘出臓器を対象としたMRI画像など、限られた臓器を対象として撮影された画像も対象となりうる。

## 3. 解剖前の検討事項

### 1) 事前検討の要点

死後画像を、生前画像、臨床経過などと合わせて解剖前に検討する。臨床立会医、解剖医に加えて、理想的には画像診断医も交えて討論しながら所見を確認していくのが望ましい。陽性所見、陰性所見を合わせて解剖の要点をまとめ、解剖上問題となりそうな点を可能な限りくみ上げる作業を行い解剖に臨む。可能であれば、モニターなどを通じて解剖中でも画像所見を随時参照できるような環境を整えると良い(解剖室に持ち込み可能なノートパソコン程度の用意で十分可能)。解剖中でも肉眼所見と画像所見の対比によるフィードバックを常に行い、所見を漏らさない適切な解剖に努める。

### 2) 解剖部位・手技の決定

皮切の方向や範囲、臓器の摘出方法（臓器ごとに取り出すか en block に取り出すかなど）を推定される病変の範囲に応じて決定する。部位ごとの具体的手技については、次項4. 解剖手順で触れる。上肢、下肢や全身の筋骨格系など、通常解剖を行わない場所の画像所見も確認し（スクリーニング）、必要な場合は切開を追加して検討すべき項目に加える。局所

解剖の場合でも、解剖の対象外の部位を含めて全身を確認する。もし、解剖を予定していない部位（開頭不許可の症例の脳など）に有意な所見が見出された場合は、解剖の承諾を取り直してあらためて許可を得ることも場合により考慮する。

### 3) 特殊検査用検体の採取方針の決定

感染症検査、生化学検査、薬毒物検査、遺伝子検査など追加検査の方針を決定する。血液、尿、胃内容物は可能な限り採取し保存することが推奨される。胸腔液、腹腔液などの体液については、存在の有無を画像で事前に確認しておくが良い。敗血症が示唆される場合(死後画像では血管内ガスが早期から見られる場合がある)は、血液培養用のサンプルを採取する(心臓血が取りやすいが、腸管由来の菌などの混入を避けるため大腿静脈血も推奨される)。また、膿瘍など炎症の特に強い部位を画像で確認し、的確な採取部位を事前に検討しておくが良い。

### 4) 死後画像を参照する上での留意点

#### (1) 死後変化の影響

画像撮影までの死後経過時間、死体の保存状況（冷温か室温保存か、保存時間など）を確認し記録する。死亡判定から死後画像撮影までに長時間が経過している場合は、死後変化の影響が大きくなるので注意する。例としては、血液就下の進行により実際の病変が隠され判定困難となることや、硬膜下血腫などと紛らわしい所見の出現などがあげられる。また腐敗に伴い出現する血管内ガスと医原性の空気塞栓との区別が問題となることもある。死後変化の影響を可能な限り除外し、生前の意義のある病変を的確に検出するためには、可能な限り死亡判定直後の死後画像を参照すべきであるが、複数の時点で撮影された死後画像を経時的に比較することも大いに参考となる。

#### (2) 医療行為の影響

医療行為については、カテーテル、点滴ライン、ドレナージチューブなどを含めて可能な限りそのままの状態を保存して、画像撮影をすべきである。カテーテルなどの体表への刺入部位と体内経路、内部臓器との位置関係、出血の有無程度などを、解剖前に可能な限り把握しておく。また、蘇生処置がおこなわれた場合は、急変後の蘇生処置による変化（肋骨骨折、皮下出血、血管内ガスの混入など）と、急変前の原疾患の治療行為による変化との区別に留意し、解剖調査の要検討事項に加える。

#### (3) 造影剤不使用の影響

死体に対して適切に造影剤を使用することは困難なため、たとえ生前のCT画像で明瞭な病変であったとしても、死後CT画像では判定困難となることがある。従って、死後画像で病変が不明でも、解剖によって明らかとなることも多いことに常に留意する。

#### (4) 体内ガスの分布

体内ガスの把握は、解剖では困難であり画像が最も有用である（解剖時の対応は事項4で触れる）。上記の如く、死後変化(腐敗)の進行や、蘇生処置による混入などで、血管内などにガスが生じる。また、敗血症でもガスが見られる。それ以外の意義のあるガス所見としては、消化管穿孔に伴う気腹、気胸(自然気胸、外傷性、医原性)、ガス塞栓(潜函病、医原性)などがある。特に血管内ガス塞栓は、死後変化の少ない死亡直後の画像を参照しながら慎重にその意義を検討すべきである。

## 4. 解剖手順

### 1) 要点

解剖手順は、通常の病理解剖、法理解剖の方法に準じる（文献1、2参照）。各施設の状況に合わせて、解剖時に病変を最も適切に評価できる、最もやりやすい方法が選択されるべきであるが、本項では、解剖所見と死後画像所見の対比を重視した解剖手順、留意点などを以下に示す。

### 2) 準備するもの

通常の病理解剖、法理解剖で用いるものでよい。感染防御の点でも適した用具を選ぶ。

- ・解剖衣、帽子、ゴム手袋、マスク、ゴーグル、前掛け、腕カバー、長靴など。
- ・解剖用執刀用具(メス、ピンセット、鉗子、ハサミ、縫合用糸、肋骨穿刀、ストライカー、鋸、コッヘル、ゾンデ、骨膜剥離子、計量容器、メジャーなど)、解剖記録用紙など。
- ・特殊検査用検体採取容器（細菌培養、血液、尿、消化管内容、髄液、凍結試料用など）、採取用シリンジ、注射針など。
- ・肉眼像撮影用カメラ（接写可能なもの。デジカメでも可）、撮影台、スケールなど。ビデオカメラ(必要に応じて)。
- ・死後画像参照用機器（ノートパソコン、シャーカステンなど）。解剖中にも参照する。

### 3) 写真撮影（参考 図1から図6 死後画像と肉眼像の対比例）

死後画像と解剖時の肉眼像との対比が重要。体表写真、皮膚剥離後の皮下・筋骨格系写真(図1)、開胸・開腹・開頭時の内景写真、諸臓器の外観や断面の写真などを適宜、方向を変えながら多数撮影する。特に、体表や皮下、筋骨格系はマルチスライスCTによる立体画像との対比が大いに参考となる。また、臓器を摘出する前に、臓器本来の位置を保った状態(in situ)で、角度を変えながら多数撮影する。ホルマリン固定後に臓器を切り出す場合には、切り出しの前にも臓器の撮影を行なう。臓器を撮影する場合は、撮影台にスケールを置いた上で、画像と対比させやすいように置き方や並べ方を工夫すると良い(前後左右の方向を画像に合わせて置くなど)。

#### 4) 臓器の切開方法

CT 画像と対比させる場合は、取り出した臓器を水平方向に切開すると良い。ただし、検索上の都合で前額断や矢状断などを行った場合でも、体積データを取得できるマルチスライス CT であれば、水平断以外の面でも再構成可能なので対比が可能である。

臓器は生の状態で切開する場合とホルマリン固定後に切開する場合とがある。肝臓などの大きな臓器は、なるべく生で切開し、写真撮影後はすみやかにホルマリン固定すべきであるが、生では切開しにくい臓器（脳や肺など）や系統的な切り出しで多数の組織標本の作製が必要な場合は、解剖時の診断に支障のない範囲で固定後に切開を入れると良い。臓器の切開は、一定方向に一定間隔(5 から 10 mm 程度など、適宜病変の大きさに合わせて決定)で行い、各断面の写真を撮影した上で検索を進める。

##### 主要な臓器（図 2 から図 6 の臓器写真を参照）

**肺：**生では詳細な割入れは困難なので、気管支からホルマリン注入固定後（短時間の簡易固定でも良い）の切り出しが推奨される。水平断（図 2）、前額断など。溺水や異物吸引、肺水腫の場合など生のまま評価した方が良い場合がある。その場合は左右で固定の対応を分けるなどすると良い。

**脳：**生で切り出すと崩れやすくその後の組織標本作製が困難となる場合があるので、画像診断上問題がなければ、ホルマリン固定後の切り出しが推奨される。通常、大脳は前額断、時に水平断や矢状断（図 3）。脳幹は水平断、小脳は水平断や矢状断が一般的。

**心・血管：**大血管については、適宜、解離などの病変が最もわかりやすい方向で切る（図 4）。心筋を観察する場合は、長軸に直交する輪切り面（短軸断面）で切ることが多いが、軸が水平でないので CT 面と対応させるのは困難である。マルチスライス CT の再構成画像で対比させると良い。心筋虚血の評価は MRI の方が優れているので可能であれば MRI と対比させる。長軸断面で切ると、前額断 MRI 画像や生前の心エコー検査（四腔像）などとの対比が可能となる（図 5）。冠動脈を検討する場合は、すぐに割を入れず、摘出心臓を冠動脈造影後に検討する方法がある（図 6）。

**肝臓：**通常は前額断。生状態で数スライス切り出し、固定後にさらに面を変えて再度切り出すと良い。

**腎臓：**通常は長軸方向（前額断方向）で切り出すが、水平断でも良い。

#### 5) 具体的解剖手順・検討事項（文献 1 を改変）

##### (1) 外表、皮下、軟部組織、骨格など

特に、上肢、下肢や全身の筋骨格系など普段解剖の対象としない部位を画像によりスクリーニングし、所見を十分把握した上で解剖に臨む（特に、外傷の有無、悪性腫瘍の場合は



多発転移の有無など)。マルチスライス CT による立体画像も参考となるので事前に確認する。解剖時は、全身の前面、後面、局所の写真を撮影。全体像の他、医療行為など重要な部分は拡大像も随時撮影する。

### ①全身概観

身長・体重測定。栄養状態、皮膚色、浮腫や乾燥の程度、褥瘡、出血斑などの有無を確認。頭部・顔面（頭髪、眼裂、瞳孔径、眼瞼眼球結膜の溢血点、耳孔、鼻腔、口腔歯牙）、頸部（甲状腺腫大の有無）、胸郭(形状)、腹部(陥凹、膨満)、会陰部・肛門（便や尿の漏出状況など）、上肢・下肢の状態、リンパ節腫大の有無などを確認。

死体現象：腐敗性変色、死後硬直の有無・程度、死斑(出現部位、色調、程度、圧による褪色の有無)、角膜の混濁度を確認。

損傷の有無：表皮剥脱、皮下出血、挫創などの有無、数、大きさ、程度、色調を確認。

### ②皮切の方法、範囲

I 字状や Y 字状などの切開法がある。胸部から下腹部までは正中切開を基本とする。新しい手術創が胸腹部正中線にある場合は、手術部を慎重に確認しながら縫合糸を外し、そのラインを利用して切開しても良い。頸部、上肢、下肢(深部静脈血栓が疑われる場合など)、背部や臀部(打撲などがある場合)なども必要に応じて切開範囲に加える。

### ③治療・蘇生処置関連の所見の確認

医療行為の手順を確認しながら解剖所見と医療行為を出来るだけ対応させて解剖を進める。特に、カテーテルなどによる臓器損傷の有無、程度を、死後画像でポイントを絞りこんだ上で慎重に検討する。

・点滴・カテーテル・手術・人工呼吸等に関連したチューブ類などは、出来るだけ糸や管を抜かず写真撮影し、*in situ*の状態を確認する。点滴やカテーテルなどは、それらの刺入部（頸部や鎖骨下、前腕、鼠径部など）や、留置先の血管などとの関係(固定されているかどうか)、血栓、出血、損傷の有無程度などを確認する。また、カテーテルやチューブなどの長さ、先端部の形状、チューブ内の内容物の性状なども確認する。臓器損傷のある場合は、チューブの大きさ・深さ・形が対応するかどうかについても検討する。ペースメーカーなどの装着機器があれば、必要に応じて作動状況を業者などに依頼し確認する。

・蘇生処置：顔面マスク痕、挿管時の口腔内損傷の有無、注射針痕、心電図モニター痕、カウンターショック痕、蘇生による表皮剥脱、心マッサージによる肋骨胸骨骨折・周囲皮下組織・筋肉出血、気管切開痕、尿道カテーテルによる尿道損傷の有無などを確認し、写真撮影を行なう。

・手術創：手術直後の急性の手術創の場合は、縫合糸を皮膚・筋層毎にはずし状態を確認する。出血や炎症、周囲臓器の損傷の程度などを確認し、*in situ*の写真を多数撮影しながら慎重に剥離を進める。腹部の陳旧性手術創の場合は腸管の癒着が強い場合があるので腸

管を損傷しないように注意して解剖を進める。

## (2) 内景（開胸・開腹・開頭所見）

肉眼所見が特に重要。特に医療行為との関連が問題となる部位では、in situ と摘出後の両方の状態で写真撮影を行い、問題の箇所を明確に記録することに努め、適宜、組織学的検索のための組織の採取を行う。必要な場合には、遺族の了解の下、手術や医療行為手技担当者の立ち会いを求める。死後画像では、水平断や前額断などの CT、MRI 画像の他、胸部・腹部の単純 X 線写真も有用である。胸腔液や腹腔液、心嚢液などの液体貯留がある場合は性状（血性、漿液性、膿性など）を推定し、解剖時に確認する。気腹や気胸、ガス塞栓などの体内ガスにも留意する。

### ① 開胸

胸壁、肺の癒着の有無程度、胸腔内液の性状・量を確認。胸郭の形状を記載。

・気胸が疑われる場合：死後画像で検討する。解剖時では、胸腔内の陰圧を肺の退縮により確認する。穿孔部も可能であれば確認する。心臓・縦隔の偏位、縦隔出血・気腫、左右胸壁と肺の癒着、対側肺の膨隆度を確認。医原性気胸を疑う場合は、中心静脈カテーテルや経皮的針生検など、原因となる医療行為の刺入経路、周囲組織の出血などを確認する。また、肺尖部の胸膜肥厚、気腫性嚢胞の有無（自然気胸と鑑別）、肋骨骨折など損傷の有無（外傷性気胸の場合）も確認。

### ② 開腹

皮下脂肪の厚さ、左右横隔膜の高さ、剣状突起から肝下縁の距離などを確認。腸管の膨隆度、大網脂肪量・位置を確認。腹腔・骨盤腔の貯留液の性状を確認し、量を計測。腹膜・腸間膜の炎症・損傷・癒着、後腹膜出血の有無などを確認。

・腹腔内出血がある場合：出血の状況を写真撮影し、血液を取り除いて計量した上で、in situ で出血点を確認する。その際は、解剖手技による損傷に充分注意しながら、血腫の除去や臓器などの剥離を進める。出血部位の同定のためには、上流の太い動脈・静脈にカテーテルを挿入して色素液を注入し、色素液の漏出部位を確認する方法がある。多数の写真撮影やビデオ撮影などで証拠を残す。

・腹腔内ガス（気腹）の場合：単純 X 線画像などで検討。消化管穿孔が疑われるので、in situ の状態で穿孔部を検索し、写真撮影する。化膿性腹膜炎、腸管壊死の有無、腹腔内溶液の性状・量を確認。腸管の癒着、絞扼の有無、膨満などの状況を確認。

### ③ 開頭

頭蓋骨・頭蓋底の骨折・手術痕、硬膜上下腔血腫、クモ膜下腔出血の有無。脳底部動脈（動脈硬化、奇形、動脈瘤）。脳下垂体。必要な場合には、内耳腔の検索。

### (3) 臓器

- ① 気道・食道：舌の性状。軟口蓋・気道・食道内腔の液・異物，粘膜の鬱血，食道静脈瘤、口蓋扁桃腫大、喉頭浮腫、気管内挿管・食道内誤挿管の痕跡、気管・食道瘻の有無。
- ② 頸部器官：頸部筋肉・リンパ節の出血・鬱血・腫大。舌骨・甲状軟骨骨折、甲状腺腫大。気管切開痕。副甲状腺の状態。
- ③ 心臓：心嚢脂肪量・注射痕。心膜腔液の量・性状。心嚢血腫のある時は心筋梗塞破綻部の確認、大動脈・冠動脈の解離・損傷を *in situ* で確認する。心外膜溢血点。心重量、大きさ。左右心内腔の血液量、性状（流動性、凝血）。左室・右室自由壁・中隔の厚さ。各弁周囲径、弁膜症・硬化、疣贅などの有無。心筋の血量・線維化・出血。  
解剖時、冠動脈三枝の硬化・狭窄度・血栓を確認し、必要な場合は固定後に動脈の走行に沿って横断面を検索し、写真撮影と組織検査をする。冠動脈形成術後の解離に関しても同様。  
起始部大動脈解離や複雑な先天性心・血管奇形が疑われる時は *in situ* で確認し、心・大動脈を一括して摘出する。また、医療行為による所見（血管カテーテル挿入部・バイパス手術・ペースメーカー・人工弁の確認）は、臨床立会医の助言の下、医療行為と対応させつつ、陰性所見を含めて所見をとる。
- ④ 肺：肺動脈内血栓、気管支内液の有無・性状。肺門リンパ節の腫脹。胸膜の肥厚・癒痕。肺の膨隆度、含気量、血量、浮腫、鬱血、炎症、腫瘍、結節など。その他、無気肺、肺硬化（consolidation）、過膨張肺（喘息、気腫等）を確認する。小児に関しては後記する。
- ⑤ 胸腹部大動脈：胸部・腹部大動脈内径、硬化・潰瘍形成・石灰化の有無。大動脈周囲リンパ節等。解離がある時は、*in situ* で観察し写真撮影を行い、摘出・固定後、組織検査をする。
- ⑥ 副腎：大きさ、結節、出血、腫瘍等の有無。
- ⑦ 腎臓：被膜脂肪量・剥離，表面（平滑，細顆粒状）。腎皮質・髓質境界，血量。腎盂粘膜充盈・溢血点。腎の嚢胞・腫瘍・梗塞。
- ⑧ 脾臓：血量、硬度、出血等の有無、脾粥量。脾材・濾胞形成（白脾髄，赤脾髄）。
- ⑨ 肝臓：表面の凹凸、辺縁の鋭鈍、硬さ。割面の血量、脂肪沈着、小葉構造の明瞭度。胆嚢膨隆度、内膜性状、胆石の有無・性状、胆汁の色、量。門脈の観察。
- ⑩ 膵臓：硬さ、血量、腫瘍、脂肪沈着・壊死、主膵管など。
- ⑪ 胃・食道：内容量、消化の程度、残渣の性状。薬毒物中毒が疑われる時は採取保存。胃粘膜壁の性状、潰瘍形成、腫瘍など。食道静脈瘤の破裂、噴門部癌、下部食道癌が疑われる時は胃を食道（頸部臓器）と一括して摘出。
- ⑫ 腸管：腸管膨隆度・色調・粘膜・内容物（便、出血）の性状、腸間膜・腹膜・後腹膜の出血・炎症・梗塞、リンパ節腫脹の有無。虫垂の長さ・性状。胆汁通過試験。
- ⑬ 膀胱：尿量、色，性状等、採取保存。膀胱粘膜の性状。
- ⑭ 内性器：子宮・卵巣重量・大きさ、腫瘍の有無、出血など。精巣、前立腺（肥大、腫瘍）。
- ⑮ 脳：詳細な神経系の調査が必要な場合、全体をホルマリン固定。それ以外では、前額断

(冠状断)で、出血・損傷等の肉眼所見を観察し、小片をホルマリン固定。脳の大きさ、脳表所見(左右差、萎縮、脳回の扁平化)、ヘルニアの有無、脳底部動脈硬化、小脳の大きさ、橋の張り等。クモ膜下出血のときは、写真撮影後、生の状態で凝血を洗い流し、動脈瘤、動静脈奇形、または、血管損傷を探す。瘤を露出できたら、写真撮影し、血管とともに脳から外し、濾紙等に張り付けてホルマリン固定。外傷性脳クモ膜下出血との鑑別が問題となる場合、椎骨動脈、頸動脈から色素を注入して漏出部を確認し、写真撮影すると有効な場合がある。

⑯ 脊椎・脊髄：損傷や腫瘍が疑われる時、脊椎を切開し、脊髄を検索。脊髄を採取、固定し、血管走行を含め検討する。また、椎骨動脈の解離・損傷が疑われる時、頸椎を開き、椎骨動脈を露出し、固定後検索し、組織検査をする。腰椎麻酔事故の場合、穿刺部の損傷・深さを確認し、脊髄液を採取する。高位麻酔が疑われる時は上位脊椎を切断し、脊髄液の薬剤濃度を穿刺部と比較する。

⑰ 肺塞栓を見出した場合：下肢後面の筋肉を切開して静脈の内腔に血栓の有無を確認する。

⑱ 眼球：必要に応じて摘出、整復を行う。

#### (4) 胎児、新生児、小児解剖の注意点

① 成熟度の判定のため、頭囲、胸囲、腹囲などを測り、成熟度、妊娠週齢を判断。外表所見では、浸軟、胎脂付着、奇形の有無、顔貌、口蓋裂、指趾の数や形、猿線の有無、外生殖器の表現形、鎖肛の有無等に注意する。前方、側方、後方の三方向から in situ で写真を撮影し、必要があれば、軟X線写真 SOFTEX で骨格写真を撮る。

② 呼吸(不全)の有無確認のため、肺浮遊試験と胃腸浮遊試験を実施する。肺浮遊試験は、肺全体、肺各葉、肺小片、そして、肺の小片を圧迫したものを順次、水槽に浮かべ、写真を撮影。胃腸浮遊試験では、胃腸を傷つけないよう一括摘出、水槽に浮かべ、どこまで浮いたかを記録する。人工呼吸の影響を考慮する。

③ 頭部(頭蓋骨を含む)の出血、損傷、炎症の有無、脳の奇形・発達度の観察。頭蓋骨の発達・癒合。

④ 心・血管奇形が疑われる時、肺、大血管・心を一括して摘出。

⑤ 腎・尿管奇形が疑われる時、腎、尿管、膀胱を一括して摘出。

⑥ 脊椎分離(Spina bifida)がある時、椎体骨全体を病変部の皮膚、皮下組織と一括摘出。

⑦ 必要に応じて、大腿骨、内耳なども検索。

⑧ 胸腺：大きさ、重量、割面の観察。

⑨ 胸腔臓器表面：胸膜、心外膜、胸腺表面の溢血点に留意。

⑩ 胎盤・臍帯：胎盤の重量・大きさ・剥離面性状、臍帯の断端の性状。

#### (5) 特別な症例

① ガス塞栓(空気塞栓)

静脈から混入する術中空気塞栓など医原性の空気塞栓を疑う場合は、死後変化の影響の少

ない画像を参照し評価する。治療による脱気が既に行なわれている場合は解剖時では判定困難だが、ガスが多量の時には、心臓を摘出前に心嚢を水で満たした状態で血管を切開し、出現する気泡の量で塞栓ガスの有無・程度を判断するなどの方法がある。(ガスを成分分析して、腐敗による硫化水素ガスなどと鑑別するという方法も考えられるが一般的ではない。)

## ② 乳幼児突然死

CTなどの他、場合により軟X線写真などを合わせて検討する。虐待、ネグレクトとの鑑別も必要。鼻口部周囲、頸部、胸部圧迫の痕跡を確認する。また、うつ伏せ寝・添い寝の有無、鼻口部周囲や気道内のミルクの存在、最終哺乳時刻、ゲップの有無、上気道感染の兆候などを確認する。但し、事例の状況によっては、警察の関与を求めたほうがよい場合がある。社会環境、画像所見、解剖所見などにおいて、死因とすべき他の有意な所見を見出せないことを確認した場合は、乳幼児突然死症候群の診断を考慮する。

## 5. 遺族や関係者への説明

解剖結果を遺族や関係者に説明する際に必要に応じて死後画像を用いる。一般的に、遺族には、解剖時に摘出した生々しい臓器の肉眼写真を提示するよりは、死後画像を提示しながら説明するほうが受け入れられやすい。死後画像で明瞭な病変が描出された場合(大きな出血性疾患や腫瘍など)や、重要な陰性所見が得られた場合(カテーテルによる血管損傷が疑われたが実際はなかった場合など)に用いると良い。死後画像は、遺族や司法機関との初期対応時や、解剖前の説明の際にも資料のひとつとして使用可能である。

## 6. 解剖結果報告書の作成

必要に応じて死後画像所見にも触れ、画像所見と解剖所見を対比させ、総合的に評価しながら考察をおこなう。局所解剖の場合など、解剖時に観察していない部位がある場合には、その部位の死後画像所見についても必要に応じて触れ、死因などの考察に用いると良い(開頭を許可されなかった解剖症例の脳所見など)。

## 7. 参考文献

- 1) 解剖調査実施マニュアル案(2008年度版) 診療行為に関連した死亡の調査分析に従事する者の育成及び資質向上のための手法に関する研究 診療関連死調査人材育成班 研究代表者 木村哲
- 2) 司法解剖標準化指針(案)2009年度版 日本法医学会 司法解剖あり方検討委員会・同WG

## 8. 付図 死後画像と解剖所見の対比例

図1：三次元CT(3D-CT)死後画像と解剖所見の対比、転倒による左多発肋骨骨折例

1A 胸郭3D-CT(死後約2日)、1B 肉眼像 矢印は骨折部

図2：肺死後CT画像と解剖所見の対比、アスベスト肺症例

2A 肺CT(死後2時間40分) 右下肺野背側に網状影、2B 右肺下葉の水平断肉眼像 背側に微細な線維化あり

図3：脳MRI死後画像と解剖所見の対比、脳腫瘍例(松果体 germ cell tumor と小脳転移、矢印部)

3A 脳MRI(死後約24時間) 矢状断、3B 脳肉眼像

図4：胸部MRI死後画像と解剖所見の対比、大動脈解離症例

4A 胸部MRI(死後4時間30分) 矢状断、4B 解剖時上行大動脈から下行大動脈の肉眼像(心臓を外した状態)

図5：心臓MRI死後画像と解剖所見の対比、肥大型心筋症例

5A 心臓MRI(死後3時間) 前額断、5B 心臓肉眼像

図6：摘出心臓における死後冠動脈造影3D-CT画像(死後3時間50分)

6A 正面像 左右冠動脈、6B 右前斜位 左冠動脈、6C 右前斜位 右冠動脈、6D 左前斜位 左冠動脈、6E 左前斜位 右冠動脈

---

### 参考：死後冠動脈造影プロトコール(東京大学)

- 1) 死体から心臓の取り出し
- 2) 通常の写真撮影
- 3) 10%緩衝ホルマリンに20分固定
- 4) 造影剤を入れない状態でCT撮影
- 5) 造影剤を注入してCT撮影

\*カテーテルの太さは6Fr

\*造影剤は、水溶性のイオパミロン(バイエル薬品)を血管内CT値が600H.U.程度になるように薄めて使用。粘稠度を高めるため、xanthan gumを0.5 w/v%を添加。

---

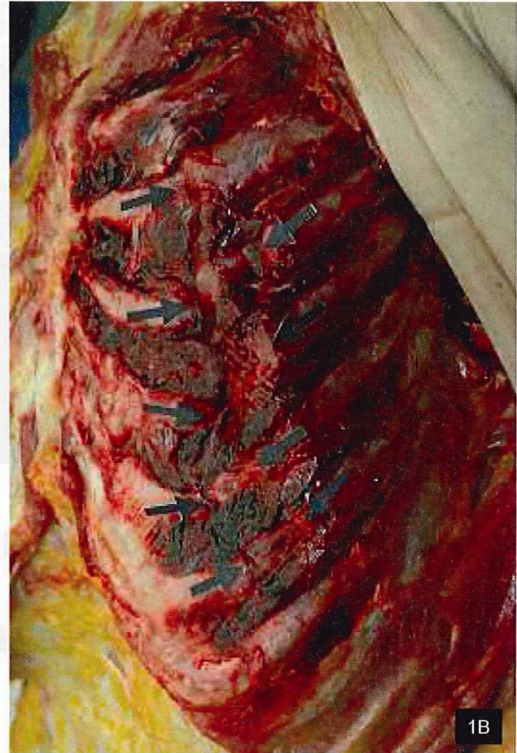
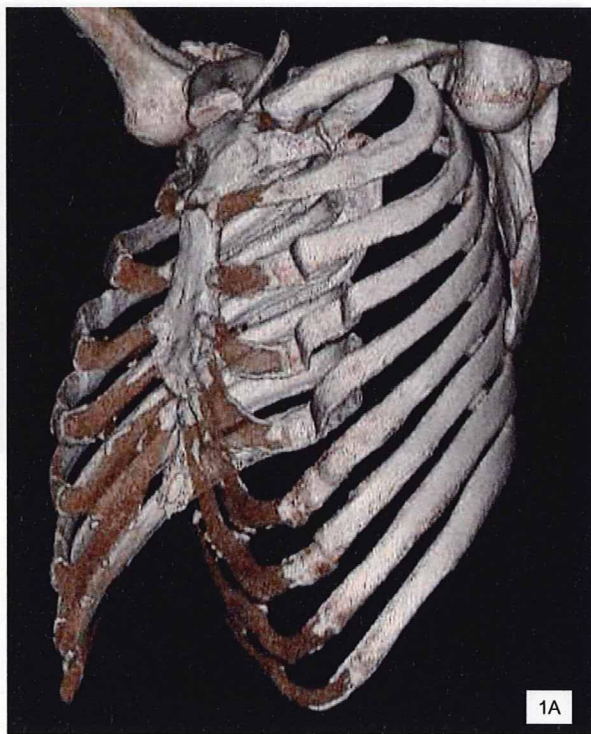


図 1：三次元 CT (3D-CT) 死後画像と解剖所見の対比、転倒による左多発肋骨骨折例  
 1A 胸郭 3D-CT (死後約 2 日)、1B 肉眼像 矢印は骨折部

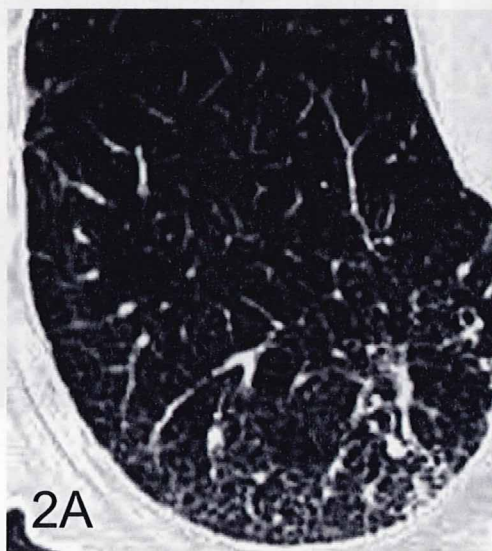


図 2：肺死後 CT 画像と解剖所見の対比、アスベスト肺症例  
 2A 肺 CT (死後 2 時間 40 分) 右下肺野背側に網状影、2B 右肺下葉の水平断肉眼像 背側に微細な線維化あり。

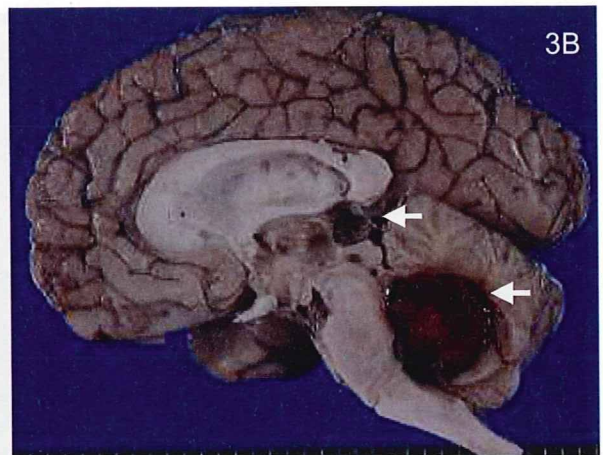
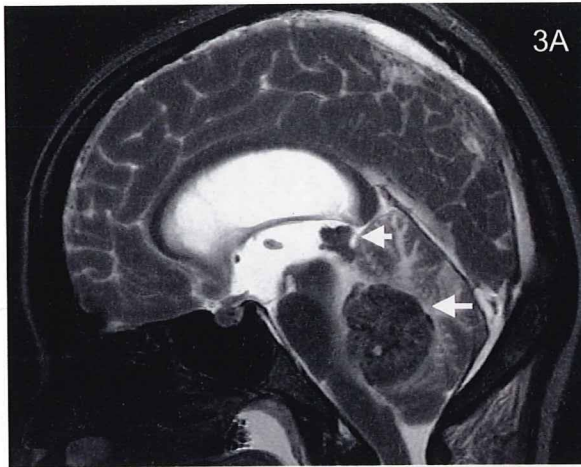


図 3：脳 MRI 死後画像と解剖所見の対比、脳腫瘍例(松果体 germ cell tumor と小脳転移、矢印部)

3A 脳 MRI (死後約 24 時間) 矢状断、3B 脳肉眼像。



図 4：胸部 MRI 死後画像と解剖所見の対比、大動脈解離症例

4A 胸部 MRI (死後 4 時間 30 分) 矢状断、

4B 解剖時上行大動脈から下行大動脈の肉眼像 (心臓を外した状態)



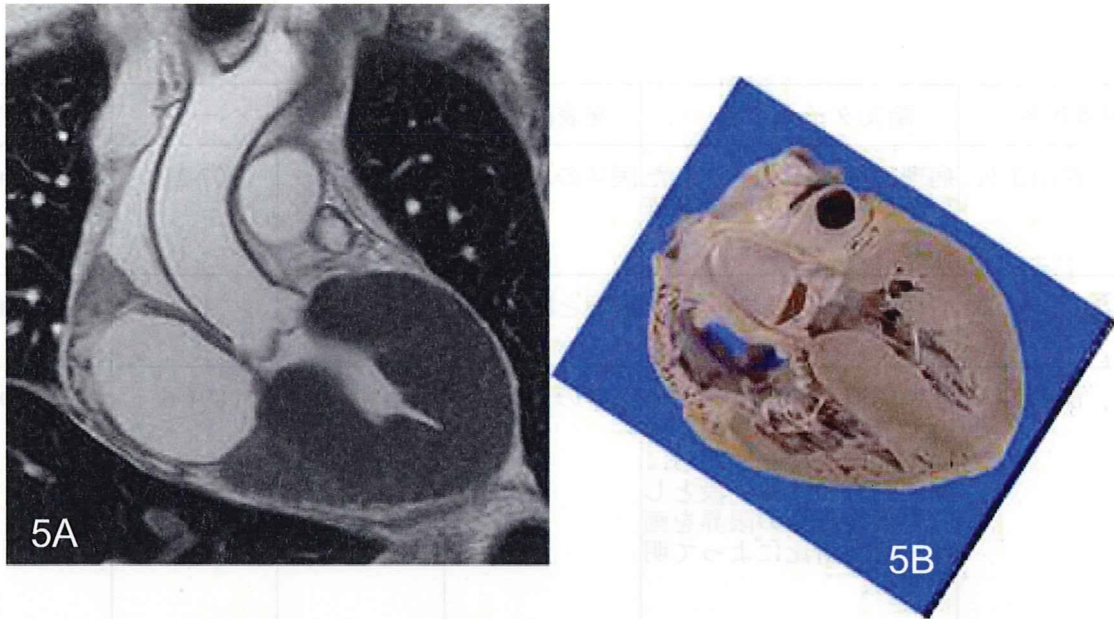


図 5: 心臓 MRI 死後画像と解剖所見の対比、肥大型心筋症例  
 5A 心臓 MRI (死後 3 時間) 前額断、5B 心臓肉眼像

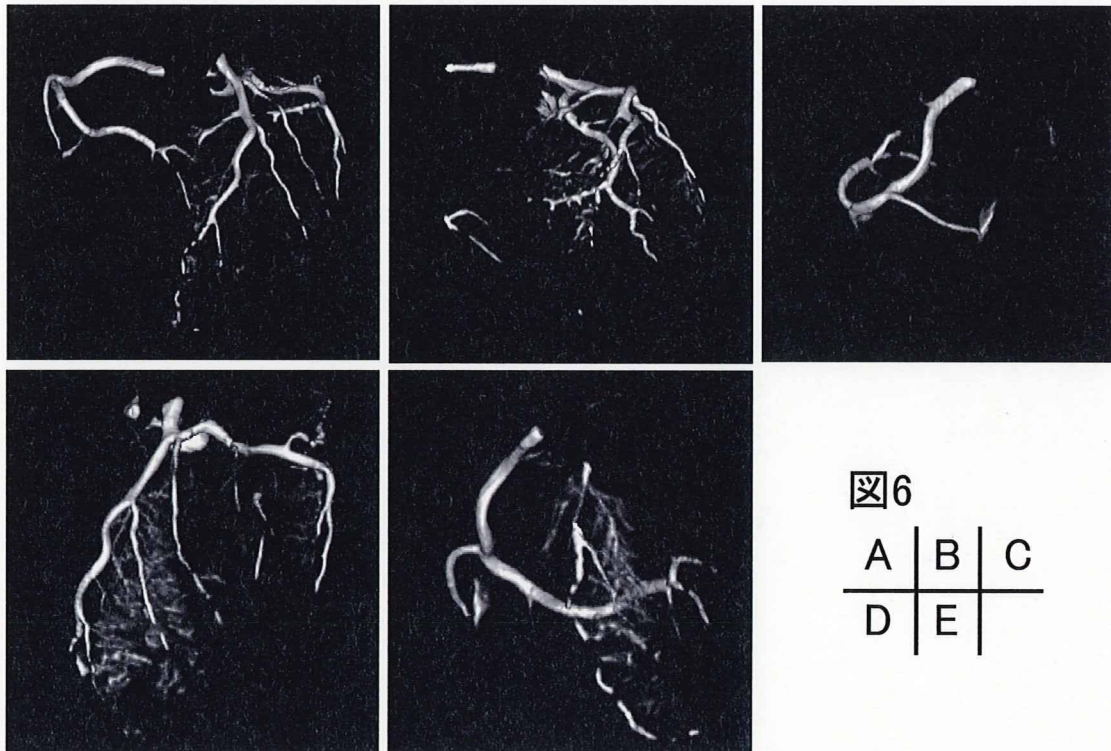


図 6  

A	B	C
D	E	

図 6 : 摘出心臓における死後冠動脈造影 3D-CT 画像 (死後 3 時間 50 分)  
 6A 正面像 左右冠状動脈、6B 右前斜位 左冠状動脈、6C 右前斜位 右冠状動脈、6D 左前斜位 左冠状動脈、6E 左前斜位 右冠状動脈

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
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	227(3)	207-210	2008
深山正久	病理解剖の意義を考える	病理と臨床	27(Suppl):	1-9	2009
高澤豊、深山正久	診療関連死の調査における死後画像の有用性と限界：病理医の立場から。解剖調査の代替手段としての死後画像の限界を画像－病理対比によって明示する。	医学のあゆみ	第239巻 第9号	891-6	2009

高澤豊、深山正久、2008、医学のあゆみ、227(3)、207-210  
 深山正久、2009、病理と臨床、27(Suppl):1-9  
 高澤豊、深山正久、2009、医学のあゆみ、第239巻第9号、891-6



# 病理解剖をもとにした “医療関連死の医療評価システム”



高澤 豊 (写真) Yutaka TAKAZAWA  
深山正久 Masashi FUKAYAMA

東京大学大学院医学系研究科人体病理・病理診断学分野

### ■病理解剖の意義と課題

病理解剖(剖検)は、病気による死亡であることが明らかである場合に、疾病の性質や発生過程の理解・解明、診断の確認、死因の究明、および治療の妥当性と効果の評価、などを目的として行われる。診療に携わるスタッフの努力にもかかわらず、医療には一定の不確実性が避けられない。また、治療、診断技術の進歩が著しい現在ではあるが、“病死”に至る過程は治療の過程で複雑化しているため、病理解剖による検討は臨床医学において医療の質を自ら点検し改善するためのゴールドスタンダードであり続けている。病理解剖の結果は臨床病理検討会(clinicopathological conference: CPC)を通して診断や治療の評価についてさらに検討され、医療の質の向上に日常的に活かす努力がされている。また、病理解剖の結果は客観的な事実を示すものとして社会的にも受け入れられており、医療訴訟における病理鑑定という位置づけだけではなく、将来における同様の医療事故や過誤を防止するための情報を提供するという重要な意義も有している。

病理解剖とCPCというシステムにも、問題がないわけではない。病理部門のスタッフ数や設備が十分でないこと、病理解剖にかかる費用は病院が負担すること、臨床医の病理解剖に対する考え方の変化、など病理解剖を取り巻く環境は厳しい。一方で、厚生労働省の臨床研修指定病院や日本内科学会認定教育施設の認定基準に剖検数や剖検率があげられており、病理解剖は施設の教育の質を評価するうえでの重要な指標のひとつと考えられている。このようにわが国の臨床医学は“患者の

死に学ぶ”立場を堅持しつづけているにもかかわらず、他の先進国と同様に剖検率の低下がいわれられて久しい<sup>1)</sup>。その要因として画像診断の発達やその他の診断技術の進歩により、より正確で詳細な臨床診断が可能となり、臨床医の病理解剖への熱意が低下したためである、という説明がなされることが多いが、遺族の医療への不信感も大きな要因であると推定されている。医療訴訟の増加ならびに病理解剖率の低下はともに医療不信という冰山の一角ということもできよう(図1)。

病理解剖をめぐる問題点のひとつは、病理解剖を通じて得られた情報を活かす仕組みが整備されていないことにある。われわれ病理医は病理解剖の結果(診断)を臨床医に確実にフィードバックすることをつねに心がけているが、情報の共有に関して、より高次のシステムを構築することが必要である。CPCは病院内の医療の質の向上に利用することが可能であるが、これはおもに患者の担当医とCPCの出席者のみに反映されるのであり、CPCの情報を病院内全体で共有するシステムが必要である。また、国民の関心の高い“医療安全”については個々の医療機関ごとに取組みの内容にばらつきが大きく、また、個々の医療機関の努力だけでは限界がある。病理解剖から得られた医療事故などに関連した情報を医療界全体の精度管理体制に反映させる公的なシステムが必要とされている。

### ■医療関連死と病理解剖の現状

病理解剖は、診療行為中あるいはその直後の死亡例のうち内因死であることが明らかな場合を対



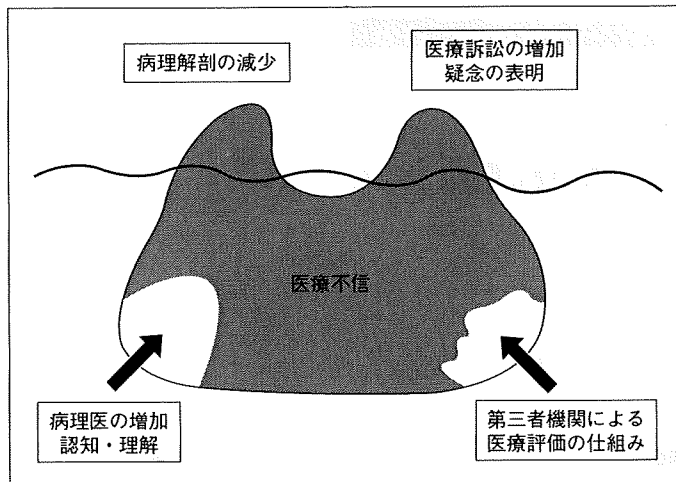


図 1 医療不信という“冰山”

象としている。しかし、突然死例の病理解剖のなかには異状死に相当するのかどうかの判断に苦慮し、解剖を進めてよいかどうか迷う症例があり、過去に臨床医に検視を勧めた経験のある病理医も少なくないものと思われる。たとえば、病院到着時死亡例ではかりに 24 時間以内に医療機関において診療があったとしても、診療中の疾患による死亡なのか、発見時の状況などになにか異状がないのか、などを確かめることが必要である。また、入院中の患者の突然死では明らかな医療事故や医療過誤がないことの確認に加えて、死因と考えられる疾患が臨床的に確実に診断され、治療されていたかなどを解剖前に検討する必要がある。

1994 年に日本法医学会が異状死のガイドラインを発表し、異状死を定義した。しかし、この定義は死因統計をおもに念頭においていたもので、“医療関連死”については医療の現場を担当している臨床医の見解とはかならずしも一致したものはなかった。このため、臨床系学協会などから声明や疑義が提示され、異状死の定義の難しさが浮き彫りになった<sup>2)</sup>。異状死の定義、届出制度の問題は本稿で取り扱う範囲を超えているが、突然死や急死症例の検案・検視体制と医療関連死の問題が混同して論じられることがあるので、この点は慎重に区別する必要がある。

病理解剖は、遺族の承諾のもと臨床医の依頼で行うのが原則である。しかし、医療関連死の場合

は遺族が診療行為の適切さに疑念を抱くことがあり、病理解剖が可能な症例であっても遺族が担当の臨床医に不信感をもち、病院全体に対して拒否反応を示して同じ病院での解剖を拒否することも多い。診療を担当した医師、病院と遺族との間の話し合いの努力が十分なされることが基本であるが、溝が埋まらない場合に備えて第三者による調査の仕組みが必要である。その場合の調査は、医学的に十分、客観性が保証されるものでなければならない。このため、遺族の同意をもとに、第三者による病理解剖を基本とした制度が必要になる。

### ■モデル事業から新制度への展望

厚生労働省補助事業「診療行為に関連した死についての調査分析モデル事業」が 2005 年 9 月から開始された。モデル事業が開始されるようになった背景については他の論者により詳述されると思われるので、ここでは東京地区でモデル事業に実際に携わる病理医の立場から、モデル事業の解剖の流れを紹介し、モデル事業が新制度にどうつながっていくのか、その展望を整理する。

#### 1. モデル事業の解剖の流れ

モデル事業はまったく新しい試みであったにもかかわらず、解剖とその後の評価委員会による検討は第三者機関による調査であること以外は、通常の病理解剖と CPC にきわめて近似する調査形