

## II オートプシー・イメージング (Ai) 実施のケーススタディ —チーム医療としての関連部署の見解と役割

### 2. 福井大学医学部 Ai センター

# ITをベースにした、 生涯教育のツールとしての Ai の位置づけ

法木 左近 / 稲井 邦博 / 木下 一之 / 坂井 豊彦 / 西島 昭彦  
 島田 一郎 / 松木 孝澄 / 飯野 哲 / 伊藤 浩史 / 田中 雅人  
 木村 浩彦 / 内木 宏延 福井大学医学部附属先進イメージング教育研究センター

福井大学では、2008 (平成20) 年度特別教育研究経費として「統合的先進イメージングシステムによる革新的医学教育の展開」が採択され、わが国で初めてのITによる革新的な医学教育モデル事業が3か年計画で開始された。解剖学・病理学・画像医学・臨床医学のcorrelation (相関関係) を教育の基本として、当大学が蓄積してきた医学画像とその背景医学情報をベースに、ITを駆使した教育システムを構築することをめざしている。当大学での死後画像診断 (Autopsy imaging : Ai) と画像医学教育について概説する。

### 福井大学の医学画像教育の特徴と Ai の位置づけ

医療・医学において画像 (形態学) から得られる情報は多く、診断、治療、研究に重要な役割を占めている。しかし、画像 (形態学) からその情報を読み取る能力を教育することは、容易ではない。ある画像や組織像から異常部位を認識するためには、正常な生体を取りうる範囲、すなわち、多数の正常な画像や組織像を知っていなければならず、また、その異常を生み出す背景も知っていなければならない。そのため、効率の良い医学画像教育には、優れた教育用画像の蓄積が必要である。優れた教育用医学画像とは、その画像の背景となる臨床情報がわかっており、また、画像に対応した解剖学的な肉眼像や組織像の裏づけが

ある画像である。そして、IT (システム) によって、必要な画像と情報が瞬時に引き出せるような画像である。

当大学のプロジェクト「統合的先進イメージングシステムによる革新的医学教育の展開」で扱う医用画像は、病理肉眼画像、顕微鏡写真 (バーチャル・スライド)、内視鏡画像、CT、MRI、X線、核医学などの各種医用画像のほかに、Ai も含まれることが特徴である。このため、臨床や研究はもちろん、教育を重要な目的とする「Ai センター」を設置した。すなわち、当大学では、Ai を死因究明の手段としてだけでなく、学生、研修医、医師の生涯教育のツールとして位置づけているのが大きな特徴と言える。

### 福井大学 Ai センターの 特徴

#### 1. Ai センターの設計と実施体制

当大学の Ai センターは、病理解剖棟を改修して、Ai 専用のCTとMRIを導入し、霊安室、病理解剖室を一体化させた設計にした。そのため、病院で亡くなった患者さんのお見送りの動線上に Ai センターが存在する (図1)。亡くなった患者さんは霊安室に安置され、剖検が必要な場合は、家族の同意を得た上でCT (場合によってはMRIも) を撮り、その画像を病理解剖室の大型モニターで



図1 病理解剖棟内の Ai センター平面図



図2 モニタでAi画像を参照しながらの病理解剖

参照しながら剖検を行うという流れになる(図2)。

Aiの画像と対比しながら解剖を行うのは、おそらく日本初の試みと言える。生前の画像と死後画像、そして剖検による病理を対比させた研究を行い、統合的先進イメージングシステムにそれらのデータを統合させて医学教育に活用していくことになる。これは、疾患をマクロ(肉眼像)からミクロ(顕微鏡像)まで、生前から死後までを総合的にとらえる壮大なプロジェクトである。

すなわち、当大学のAiセンターのもう1つの特徴は、本格的に病理解剖とAiを一体化して実施していることである。Aiはいまだ学問的に未成熟で、死後画像だけを撮っても、それが何を見ているのかという学問的裏づけが十分とは言えない。今後、Ai画像を臓器のマクロ所見や病理組織所見と対応させていく、地道な学問的積み重ねが不可欠である。厚生労働省の「死因究明に資する死亡時画像診断の活用に関する検討会 報告書」でも、「死後画像の撮影・読影技術の向上のためには、死後画像の読影結果と解剖結果を比較検証することが需要であると考えられることから、解剖との比較検証は継続的に行うべきである」と指摘されている。この点で、われわれのAiセンターが持つ意義は大きいと考えている。

表1 撮影条件

●CT(日立メディコ社製ECLOS-8S) 遺体専用	
撮影管電圧, 管電流	120kV, 175mA
Rotation time	0.8s/rot
Pitch factor	1.125
Configuration	8×2.5mm
再構成スライス厚	胸部部用: 5mm, 胸部部用: 2mm
撮像範囲	頭部~大腿部(128mm)
●CT(シーメンス社製SOMATOM Sensation 16) 臨床用	
撮影管電圧, 管電流	120kV, 200mA
Rotation time	0.5s/rot
Pitch factor	0.7
Configuration	16×1.5mm
再構成スライス厚	胸部部用: 5mm, 胸部部用: 2mm
撮像範囲	頭部~大腿部(165mm)

●MRI(日立メディコ社製AIRIS Vento 0.3T) 遺体専用				
・頭部				
シーケンス	T1	T2	FLAIR	T2*
TR(ms)	340	4000	9000	800
TE(ms)	15	100	100	35
スライス厚(mm)	7	7	7	7
フリップ角	90	90	90	20
撮像時間(min)	3.8	3.5	5.5	4.5

## 2. Ai撮影のワークフロー

当大学でのAi撮影の具体的な条件を表1にまとめた。撮影までの手順としては、臨床医が、遺族より病理解剖とAi撮影の承諾を得られたら、分子病理学講座に依頼をする。分子病理学講座から、Aiセンター担当の診療放射線技師にAi撮影の依頼を行い、Ai撮影後、病理解剖が行われる。法医学解剖例では、法医学講座から直接Aiセンター担当の診療放射線技師にAi撮影の依頼を行い、撮影後、遺体は法医学解剖室へ移され司法解剖が行われる。警察からのAiのみの依頼は、警察からAiセンター事務局(分子病理学講座)へ依頼が入り、事務担当者が直ちに診療放射線技師に依頼する。

解剖学実習用遺体は、解剖学講座から直接Aiセンター担当の診療放射線技師と撮影日時の打ち合わせを行い、Aiセンターにおいて撮影した後、解剖実習室で保管し解剖学実習に用いられる。救急部で亡くなった患者さんでAiが必要な場合は、附属病院内の臨床機を用いてAi撮影を行っている。撮影は、放射線部の診療放射線技師が行っているが、業務の負担を軽減するために、非常勤技師を1名補充した。

## 医学画像の利用のためのシステム

当大学のAiセンターにおけるAi画像データの流れ(利用システム)について述べる。

まず、撮影されたAi画像はAiセンター内のサーバに蓄積される。それは、すぐに画像教育システムのサーバに転送され、解剖室の大型モニタで参照が可能となる。また、教室のモニタや病棟でも参照することができる。画像教育システムのサーバ内でIDチェックが行われ、当院の患者である場合は、自動的にPACSに画像が送られる。このとき、放射線科医が生前画像と誤って読影したり、料金が発生したりすることがないようにフラグが立てられ区別されている。一方、院内の生前画像で教育上有用な画像は、オンライン連携したPACSから画像教育システムのサーバに取り込んでいる。これによって、死後画像と生前画像の対比なども簡単に行えるようになる。ちなみに、法医学解剖症例の画像は、誰もが見ることができないようにDVDにコピーして、法医学解剖室や法医学講座で参照するようにしている(図3)。

これらの医用画像と所見などの臨床情報を専用サーバに蓄積し、必要な情