

特集 *Ai* (オートプシーイメージング)

1. *Ai*—現状と有効な制度設計にむけて

山本正二

Ai情報センター

Ai—Current status and making a valid system design—

Seiji Yamamoto

Ai Information Center

Abstract

Diagnostic imaging has been attracting attention as a tool for investigating the cause of death. This is called *Ai* (Autopsy imaging) in Japan, and has become widespread as an alternative to autopsy. More than one million CT systems are available in Japan, and can help determine the cause of death.

The number of expert radiologists who can diagnose on the basis of imaging and have knowledge of changes on imaging after death is limited. We have constructed Ai Information Center that links hospitals with an ensuring security network system.

The data are sent from the CT equipment of each hospital, and image diagnosis is made in Ai Information Center that has centralized administrative control over all of the data. Ai Information Center has radiologists who are proficient in interpreting images after death. We have put a compression transfer system to practical use. It is that dicom data and accompanying clinical information are sent from the Ai gateway system placed at each hospital to Ai Information Center via the internet.

Ai image information is often more than 300MB, because of the whole body image data.

We succeeded in sending images within 10 minutes even from poor line status areas, by compressing these data.

Ai network system is useful for areas where there are many CT devices and few radiologists like Japan. Similar examinations can be conducted anywhere in Japan, and can provide objective information. Ai system will be introduced as a new death investigation system.

Keywords : *Ai, Autopsy imaging, Ai Information Center*

はじめに

海堂尊著「チームバチスタの栄光」「死因不明社会」などのベストセラーにより一般人の認知が先行する形で死後画像(オートプシーイメージング(以下*Ai*))は社会に普及してきた。これは、医療界においてはかなり特異な現象である。医療界で

は、*Ai*が提唱された2000年以降、*Ai*学会にリードされるような形で、日本医師会(2007年)、日本放射線技師会(2008年)などが検討会を立ち上げた。実際の読影に関与する団体である放射線科としては、2009年1月に日本放射線科専門医会・医会(専門医会)が*Ai*ワーキンググループを作り、2009年10月の*Ai*ガイドライン(ベクトルコア)の出版へ

とつながっている¹⁾。臨床学会のAiに関する動きはさらに鈍く、救急学会がやはり2009年に検討会を立ち上げたのが最初で、読影の主体となるべき日本医学放射線学会(日医放)は、2010年6月に始まった厚生省の「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」で、Aiに関する研修制度に対する予算が付いてから初めて動き出したというのが実情である。このような状態であるから、小児科医、産婦人科など実際にAiの導入が必要だと思われる部署の認知度はさらに低いというのが現状だろう。今回のような特集を通して、より多くの臨床家にAiの有用性について理解して頂ければと思う。

Ai導入前の死因究明について

医療界において医療過誤ならびに死因究明に焦点が当てられたのは、やはり1999年におきた、横浜市立大の患者取り違え事件と、都立広尾病院の注射器取り違え事件からだろう。これらの事件を契機に医療の安全神話が完全に崩れ、医師や医療機関の権威が失墜した。さらに、患者の権利意識の高まりも加わり、2000年代前半には医療訴訟件数が急増してきた。これに追い打ちをかけたのが、2004年に生じた福島県立大野病院事件だろう。この事件は、産科医が臨床上標準的な医療を行ったのに業務上過失致死罪に問われたことが問題視され、医療団体など医療界全体が抗議した(最終的には、産科医が無罪となり検察も控訴を断念)。このように、異状死届出をすると、刑事事件として医師が罪に問われる可能性があることに危機感を抱いた医療側は、2004年に4学会(日本内科学会、日本外科学会、日本病理学会、日本法医学会)が「診療行為に関連した患者死亡の届出について～中立的専門機関の創設に向けて～」という声明を発表した。これを受け、厚生労働省は、医療事故の原因を究明し、医療の安全と質の向上を図るという目的で、医療事故調査委員会の設立を目指した(ただし、2008年4月第3次試案が公開されて以来、進展はない²⁾)。これを支える事業として、2005年9月から2010年3月まで概ね5年の間、日本内科学会が運営主体となり、厚生労働省補助事業として「診療行為に関連した死亡の調査分析モデル事業」が実施された。この事業の目的は解

剖を前提に死因究明と診療行為の医学的評価を行い、診療行為の是非の判断と再発防止の二つを事業の目的としていたが、2010年3月31日時点で、モデル事業対象地域より計105の事例を受け付けたに留まり、終了調査報告書が出たものは82の事例だけであった。また、調査報告書が出るまで掛かる期間は平均10.4か月、1例あたり合計で94.7万円かかっている。問題点としては、①解剖重視の調査と評価の限界、②遺族への説明の難しさ、③費用対効果の悪さ、④評価する医師の資格と人材難、⑤再発防止対策に不可欠な院内調査を第三者機関が代行するなどが挙げられる。十分な効果を上げたとはいえないにもかかわらず、2010年4月からは日本医療安全評価機構と名前を変え存続している³⁾。これらの結果は、解剖を前提とした死因究明制度にはやはり限界があることを示している。

Aiの現状

1. 解剖の限界

なぜ解剖を前提とした死因究明制度には限界があるのだろうか。これは、死因究明の最終手段が剖検であることにはついては異論はないが、実際に日本で剖検ができる数に限界があるからだ。剖検がどの程度行われているかについて再度確認してみる(Fig.1)。2007年時点で、我が国の年間死

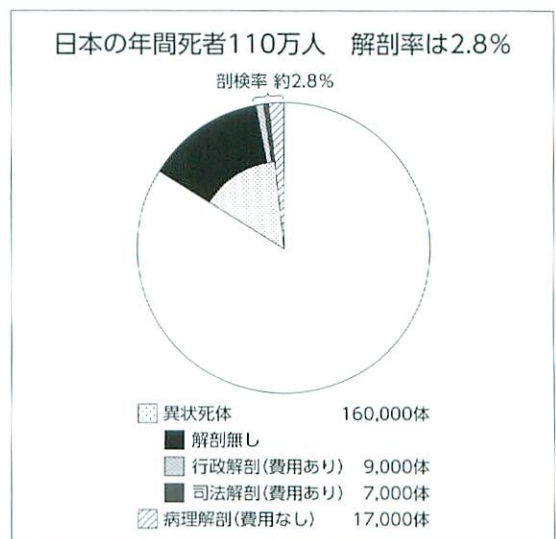


Fig.1 年間死亡者数と解剖

亡者総数は約110万体制である。また、異状死体は年間16万体制発生しているといわれる。病院外で死亡する症例に対しては通常司法解剖、行政解剖が行われるが、司法解剖は7千体制程度で若干増加傾向にある。行政解剖は東京、大阪、兵庫、神奈川、愛知など監察医制度があるところで9千体制、それ以外の地域では480体制(2009年)と地域格差がかなりある。これらをあわせても、1万6千体制程度で、異状死全体の約10%程度しか剖検されていないということになる。それでは、病院内で通常行われる病理解剖はどうか、日本病理剖検輯報によると2005年の19,347件から、2007年の16,797と年々減少している。これらを全てあわせた現時点の剖検率は2.8%となってしまう。これは、100人の症例があったとすると、3人しか正確な死因究明がされてないということである。これでは、いくらモデル事業を制度化したとしても、解剖を前提としては症例が集まらないというのも当然だろう。現実にはモデル事業では5年間で100体制程度しか実施できていないのである。この現状を危惧し、医療の現場でできることは何かと考え、実践されてきたものがAiである。

2. Aiは既に行われている

実は実際の医療現場ではかなり前からAiが実施されていた。それは、救急関連のAiである。Ai学会が行った2005年のアンケートでは、89%の救急病院でAiが実施されているとの回答があり⁴⁾、また、2009年に日本救急医学会診療行為関連死の死因究明等の在り方検討特別委員会Ai作業部会が行った「救急科専門医に対するAiに関するアンケート(救急科専門医2,848名にアンケート、回収率27.7%)」では、救急科専門医の65%がAiの経験があるという結果であった。これは、Aiという言葉が今までなく、心肺停止後に行う画像検査をAiと呼ぶのだと認識されるようになったこと、また、このようなアンケート調査を行うことで初めて実態が明らかになってきた。これはまず、Aiという概念が定着していなかったということもあるが、来院時心肺停止で搬送された症例を保険請求するために「生きていることとして」検査されることが多く、死後画像検査を実施していることをあまり公にしたくなかったことなどもAiが行わ

れている実態が社会にあきらかにならなかった要因として挙げられる。Ai自体は、CT装置などがあればどこでもできる検査であるが、Aiという概念がなかったために学会などで発表する場がなく、症例もまとまらないという悪循環を起こしていた。当然のことながら、Aiが社会に認知されてくると、“Aiを知っている人”は、17%('05年)から89%('09年)に急上昇している(同アンケート結果)。

残念ながら、放射線科医には、死体に画像診断をするという発想はなかった。Aiという言葉を使って死後画像検査を一つの学問にするという発想が重要であり、それを提唱したのは、病理医であり現在作家である海堂尊である。この発想は、まさにコロンブスの卵である。またAiは、どこでも平等にCTを使って客観的な死因究明を行うことが可能で、全国に1万台以上CT装置がある日本の事情によくあった死因究明方法である。これも今後、Aiが日本で普及する一つの要因となるだろう。

3. Aiの実際(Fig.2)

それでは、一般臨床医などが今後経験するであろうAiには、どのようなケースがあるのだろうか。大きく病院内で死亡した症例と病院外で死亡した症例に分けて考えると理解しやすい。

A：院内で死亡した症例に対するAi

現在、病院内ではどのような症例に対してAiが行われているか。大きく2つのパターンが考えられる。

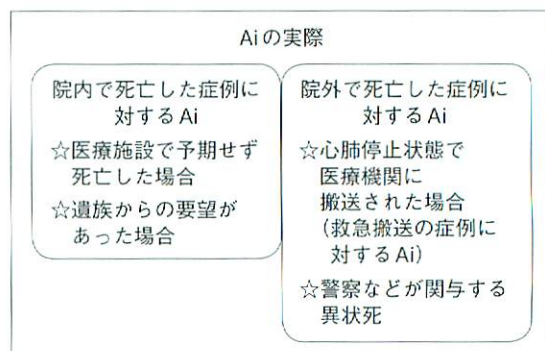


Fig.2 Aiの実際

いずれも医師が必要と思った症例にAiは実施されるべきである。

1. 医療施設で予期せず死亡した場合

2. 遺族からの要望があった場合

院内で死亡した症例については、病歴がわかるし、検査もいろいろしているから、死因などAiをしなくてもわかるのではないかという意見があるかもしれない。ただしこれは医師を過剰に信頼する遺族(医者は神様で何でもわかると思っている遺族も思いの他いる)や、臨床現場をあまり知らない人の意見である。現在の医療制度では、ターミナルの患者に積極的な加療や検査をすることはまずない。このため、死亡前の最終画像検査が3か月以上前であるということは往々にしてある。また、末期のがん患者だからといって必ず癌で死亡するわけではない。誤嚥性肺炎や、思いもよぬ動脈瘤破裂などが起こりえるのである。これらは、臨床経過のみでは判断できない。こういった場合、癌で死亡したのではなくても内因死だから問題ないだろうという意見を言う者もいるだろう。確かにその通りであるが、では遺族にはなんと説明すればよいのだろうか。急変した場合には、患者に何か大きな問題が起きたに違いない、場合によっては、医療ミスかもしれないと遺族は考える。遺族に対して、医師が何が起きたのか説明しないことで(本当は、医師も何が起きたかわからないので説明できないのであるが)、隠し事をしているのではないかという遺族の疑念は、さらに深まるのである。今までに行われている医療過誤の裁判では、多くの場合、何が起きたのか真実を知りたいから裁判を起こしたという意見を多く聞く。これは真実を知りたいというより、医療過誤でないことを確認したいということに他ならないのではないだろうか。それでは、死亡時の客観的な証拠とは何だろうか。カルテの記事?これは医師や看護師がそのときの状況を記録するだけである。解剖?病理解剖の場合は、遺族の承諾が無ければならず、急変し気が動転している遺族に体を切り刻みますがいいですか?という質問にyesと答える人は少ないだろう。また頭部の解剖の承諾は別に必要である。頭部の解剖情報なしで死因究明をしなければならないという実情は、実はあまり知られていない。また、実際に剖検率は3%を切っている。このように、病理解剖がほぼ不可能な現在の医療現場でできる最も客観的な証

拠の一つがAiである(Fig.3)。体を傷つけず、短時間で検査が終了する。CT装置があれば全国どこでもほぼ同一レベルの検査が可能である。また、医療事故が起こった時点で画像が撮影されていれば、これと死亡時のAiを同じモダリティで比較することができ、より精度の高い情報を得ることができる。これに対して解剖は、事故が起こった時期の情報はなく、様々な治療による修飾が加わった状態で初めて行われる。モデル事業の調査報告でも解剖の有効性に疑問符が投げかけられているのはこの点が大きい。院内の死亡事例でもAiが必要であることが理解していただけたらどうか。

Aiが一般に普及してしまうと医療側からの申し出ではなく、遺族からAiをやって欲しいという依頼が発生する可能性がある、というより実際にこういった案件がすでに各地で発生している。各病院では、依頼されても実施したことがない、だからできないという言い訳は許されなくなってくるだろう。Aiができない病院=自分たちの行った医療を公表できない病院というレッテルを貼られてしまう時代が来ているのである。Aiが遺族と医療者側の信頼関係を回復するツールとしても有用なので、是非とも各病院でAiを実施できる環境を整えて欲しい。

B: 院外からの症例に対するAi

これも大きく2つに分かれる。

1. 心肺停止状態で医療機関に搬送された場合(救急搬送の症例に対するAi)
2. 警察などが関与する異状死

救急搬送された症例は、入院患者以上に病歴の入手が困難で、体表からの情報が全てである。監

Aiの利点

- ・生前画像と同じモダリティで比較しやすい
- ・迅速に結果が得られる

剖検の制約

- ・生前との比較は不可能
→様々な医療行為により修飾される
- ・結果を得るのに長時間を要する

Fig.3 院内死亡に対するAiと剖検
剖検では様々な医療行為の修飾が加わった最後の状態での情報しか手に入らない。

察医制度のある地域ならば、そのまま監察医務院に送り監察医による異状死体としての検視・検案に任せればよいが、その他の地域では、搬送された病院で救急の医師が死体検案書を作成しなければならない。この場合、搬送された患者がなぜ死亡したかを確認したいという医学的見地から、また、事件性のある症例を見逃さないためにもAiは実施される。特に小児科領域では、児童虐待症例が最も大きな問題となるだろう。児童虐待自体は家庭など病院外で発生し、その多くが医療機関に救急搬送される。これは、自宅で死亡すると警察がやってきて、虐待の事実が判明してしまうことを加害者が危惧するということも要因としてあるようだ。ただし、児童虐待は、本来最も信頼し、子供の状態についての情報提供者であるはずの両親などによって行われることが多い。当然のことながら、加害者である両親はどのような状況で事故が発生し、救急搬送されたかなどについて、虚偽の申告をすることになる。また、医師が児童虐待を疑ったとしても、病理解剖には遺族の承諾が必要であり、加害者が同意する可能性は低い。

ここにAiを導入するとどうなるだろうか。Aiは非破壊検査であり、短時間で検査も終了する。これに反対する遺族は少ないと思う。ただし、Aiを行うかどうかの判断を、現場の小児科の医師に任せることには抵抗がある。児童虐待が疑われる現場で、加害者の可能性がある遺族に向かって、「児童虐待の疑いがあるのでAiを行いたい」と言わなければならないというストレスを、小児科医にかけなければならないからである。これを避けるためにはどうすればよいだろうか。一つの案として、14歳以下の全例にAiを行うという方法がある。

日本医師会からの提言

- ・1体5万円で試算すると…
- ・小児全例5千件では、2億5千万円必要。
- ・心肺停止救急搬送患者全例10万件では、50億円必要。
- ・異状死全例16万件では、80億円必要。
- ・死亡者全例では570億円必要。消費税約0.03%分である。消費税を上げるなら、こういうところに使うべき。

Fig.4 日本医師会Ai活用検討会から

これは日本医師会のAi検討会から出された答申で(Fig.4)、仮に全例行ったとしても年間5,000体程度であり、一体5万円と仮定しても、2.5億円で検査の実施が可能となる⁵⁾。また、全例行うことが原則となれば、これは異状死の疑いがあるのでAiを行った方がよいかもしれない、でも遺族にそれを説明するのは大変だという現場の小児科医のストレスを軽減することにもつながると思う。

また、2010年に改訂された臓器移植法では、「虐待を受けた児童が死亡した場合に当該児童から臓器が提供されることのないよう、移植医療に従事する者が児童に対し虐待が行われた疑いがあるかどうかを確認し、及びその疑いがある場合に適切に対応するための方策に関し検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする」という文言が付け加えられた。現実に児童虐待でないことを確認することは、児童虐待であることを確認する以上に体表からの検査では困難である(Fig.5)。現実的に可能な検査方法はAi(この場合死の定義は別問題とする)しかないだろう。この判定は、即時性が求められ、また第三者の意見も必要だろう。画像検査であるAiはインターネットを使うことにより、この要求に応えることができる。現状では、対応できる機関はAi情報センターに限られている。各病院とAi情報センターを結ぶネットワークシステムが構築できれば、現場医療機関の負担も軽減できるだろう。

現在各病院が最も困惑している問題が、病院以外からのAi実施についてではないだろうか。院外死亡であるから、既往歴は分からない、またどのような感染症があるかも不明である。そのような症例に対して、一般臨床機を使って検査を実施することについて抵抗があることはもちろんである。多くの場合は、検査は警察などから依頼される。彼らは、Aiがどのように行われるかという知

Aiで行うべき事は…

- ・死因究明であることは当然であるが、
- ・医療事故でないこと、児童虐待でないことなどの陰性所見を客観的な情報として提供すること。
- ・そのためにも、第三者機関が必要である。

Fig.5 第三者機関の必要性

識が充分でないので、実施のための困難を認識せずに各医療機関に対してAi実施のお願いという文章を回すだけという悪循環である。搬送経路の設定、汚染防護の処置、検査受付時間の設定など、院内での取り決めができた段階で検査を引き受けるべきだろう。少なくとも外部からの症例に対しては、汚染防護の観点からも遺体収容袋に入れ、汚染防止処置をとった上で搬送されることが望ましい。また、外部からの搬送症例に関しては、異状死の可能性が高く、読影に関しては、各病院の放射線科医などの負担を軽減させるためにも、第三者の読影機関(Ai情報センターなど)に依頼するのも一つの方策である。

Ai実施の問題点、有効な制度設定

実際の医療現場でAiを実施する場合の問題点は何だろうか。また、それを解決する有効な制度を作るにはどうしたらよいだろうか。いくつかの項目に分けて解説する。

1. Aiの有用性と限界

現在までの報告では、Ai単独の実施で死因が判明するのは3割、MRIを使用すると5～6割といわれている。ある程度研究が進んだとしても、この率はそれほど変化がないだろう。最も重要な点は、解剖との比較ではなく、現在97%以上の死者が体表検視のみで死因究明されているという事態である。この考え方では、当然のことながら、Aiは検視の段階で体表検視を補うものとして使用されるべきである。また、死因究明も重要であるが、大きく内因死であるか、外因死の可能性があるか、また医療過誤の可能性があるかだけではなく、医療過誤ではない(negative findings)ことを第三者が報告することが重要である。この観点からもAiは医療現場で実施されるべきであり、その読影について第三者が遠隔ネットワークを使用して報告できればよい。ここまで実施できれば、その後解剖が必要であるものについては、それぞれ病理解剖、行政解剖、司法解剖と振り分けができる。モデル事業とは切り離して考えるべきである。

犯罪死の見逃し防止に関する特別世論調査でも死因への関心は高いという報告が出ている。これは一般の死についても当てはまるだろう。Aiは、

各個人に1回のみ実施される検査であり、全ての国民が平等にこれを受ける権利があると考えられる。

2. 専門家の育成について：頂点は高く麓は広く

Aiは画像診断であるから、検査が終了した後、読影を行って初めて完結する。本来ならば、画像読影の専門家である放射線科の画像診断医が報告書を作成することが望ましいが、他の診療科同様、人員不足などの問題もあり、現状では多くの病院で、Aiの撮影をオーダーする側である一般臨床医が、同時にAiの読影も行っているという実態がある。このため、読影の専門家である放射線科医の育成以外に、臨床の現場でAiに関与し読影する医師に対する研修も必要となる。また、Aiに関しては単に画像診断医だから読影できるという訳ではなく、死後変化などの知識を習得し、一般臨床医からAiについてコンサルトされた場合、回答できるだけの知識が必要である。撮影に関しては、高度な医療機器を用いて検査を行うので、診療放射線技師の関与が必須である。

大きく分けて3つの柱があると思う。

1. 読影を専門に行う放射線科医向けの専門医研修制度
2. Aiに関わる医師向けの研修制度
3. Aiを撮影する診療放射線技師研修制度

以上の3つが必要なのではないだろうか。

1. 画像診断専門医については、日医放、専門医学会が議論し実施に向けて検討中である。現実的には、2011年1月22、23日に開催された専門医学会のミッドウィンターセミナー(福岡)で、2日間にわたって講習および試験を実施した。今後この読影専門医については、日医放が認定する形になると考えられる。

2. Aiに関わる医師向けの研修制度についてであるが、実際の医療現場では、放射線科医以外にも救急医、病理医などがAiに関与している。また、異状死などの場合、死体検案書の作成を求められる警察医なども今後Aiを行う事例が増えてくる。このような方々に実際にAiを行う場合の汚染防護、撮影方法、読影などについて知識を持ってもらいたい。現状ではこれらの研修が可能な団体として

Ai学会が母胎となることが考えられる。2011年2月5、6日のAi学会総会にあわせた研修会が開催され、これには日本医師会および日本放射線技師会が共同開催を行う。

3. 放射線技師の研修制度については、現在日本放射線技師会が検討に入り、Ai学会、日本医師会と共同開催で講習会を行い、Ai認定技師を養成する方針であることが決定した。2011年2月5日、6日の研修会には、診療放射線技師も参加し、診療放射線技師向けの特別講義も行われた。

このように考えると、研修制度もかなりわかりやすく整理できるだろう。要約すると「頂点は高く麓は広く」という考え方になる(Fig.6)。頂点を高くというのは、Ai読影の専門医たる放射線科診断医を育成するということで、異論はないだろう。麓を広くという部分に対して解説したい。現状での最大の課題は、全国に1万台以上CT装置があり検査が可能であるのに対して、検査をオーダーする側の医師が、Aiに関する知識が不十分であることである。遺族からのAi実施の要望があったとしても、「どうやったらよいかわからない→だからできない」という悪循環になってしまう。この負の連鎖を断ち切るためには、まず、検査をオーダーする側の医師にAiの有用性と限界などについて知ってもらうことが重要である。臨床機を使って行うことが多いため、どのような時間帯に検査を行うか、また、人目につきにくいような搬入経路などについても決める必要がある。また

遺族の承諾書も必要だろうし、院内の倫理審査を通す必要もあるだろう。これら、Aiをオーダーする側、つまり、入り口部分の医療関係者に対するAiに関する知識の習得が是非とも必要である。これが麓を広くということである。この体制ができて初めてAiの検査は可能となる。CT装置の精度管理および運営はもちろん診療放射線技師が担当すべきである。彼らに精度の高いAiの読影を行うためにはどのような画像が必要なのかということを理解してもらった上で、Ai検査を実施してもらう必要がある。これが、診療放射線技師のための講習である。また、Aiは検査が終了して完結するのではない。Aiは画像診断を行い、画像検査の報告書が作成されて初めて完結する。各病院の画像診断医が十分なAiの知識を持って読影に当たれば問題はないのだが、現状では、マンパワーが不足しており、診断医が存在しない病院すらある。頂点である画像診断医の養成が急務であることも理解して頂けるだろう。ただし、専門医自体の数が限られている。現状では、多くの場合、Aiをオーダーした臨床医が読影を行うことになるだろう。彼らが判断に困った症例あるいは、他者の意見を聞きたいという要望があれば、それに応える方法を用意しないと、全国的なAiの普及は無理だろう。このためには、インターネットを使用した、コンサルティングシステムが必要であり、各地に今後できるであろう、地域Aiセンターあるいは、多くのAi専門医が所属する第三者機関であるAi情報センターなどとネットワークを構築することが必要である。

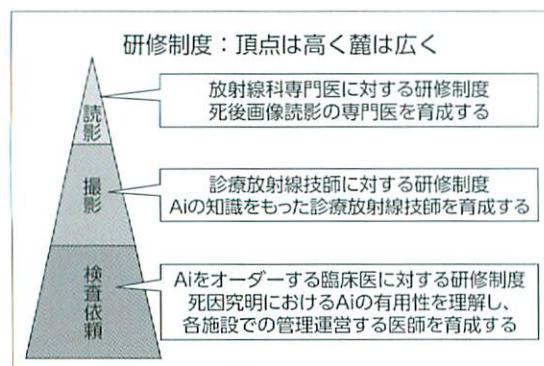


Fig.6 Ai研修制度について
読影専門(頂点)と、入り口部分(麓)とに分離する

3. 有効な制度設定

Aiプリンシプル

Aiは国が主導し導入したのではなく、臨床の現場から必要に迫られて行われてきた死因究明方法の一つである。このため、撮影や読影に関するガイドラインの整備が遅れ、各地で様々な形でのAiが実施されてきた。今後Aiを広く有効に普及するためには、まずAiについての位置づけをはっきりし、各施設でどのように実施し、遺族および社会に役立てるかを確認する必要がある。大きな原則(プリンシプル)をここで提示する(Fig.7)。この原則は至極簡単で、検査は医療機関で医療従事者

(診療放射線技師、臨床医、放射線科医)が行う。行った検査に対しては報告書を作成する。その報告書は皆に開示する。Aiの費用をキチンと払う、その費用は医療費を圧迫しないためにも医療費外から国が支払うべきである、というものである。いずれももっともな意見と思われるかもしれないが、現在各地で行われているAiに関しては、費用が支払われず、病院負担で実施しているケースや、折角Aiを行ったにもかかわらず、遺族に検査の報告が行われない、または撮影した画像情報が外部に出てこないといった事例が見受けられる。とくに法医学関連で導入されたCT装置を使用した場合、他の司法情報と同様の取り扱いをせざるをえず、遺族にも容易に情報を伝達することができなくなってしまう。このような事例が頻発するとしたら、遺族、社会に対するAiの有用性が大きな制限を受けることになってしまうだろう。今後は、このプリンシプルを守る施設をAi認定施設として公認していく方針である。また、各地のAiセンターなどが連絡を密にし、情報を共有化するため、2011年には、連絡協議会を日本医師会主導で開催する予定である。

地域Aiセンター

Aiに関する読影専門医の数が十分でない現状では、まず、Aiの検査実施機関と読影機関を別に考えるべきである。検査の実施については、対費用効果の面からも、既にインフラが整っている日本に1万台以上あるCT装置をまず使用することが検討されるべきである。諸事情により院内装置が使用できない場合には、モバイルCTの利用も選択肢の一つである。これは、(株)フリールが行っ

ている事業で、Ai専用の車載式のモバイルCT装置を各病院へ派遣する方法である(Fig.8)。また、院外異状死などについては、各地域に1~3か所程度外部からのAiを受け付ける地域Aiセンターの設置あるいは承認が望ましい。現状としては、既に20か所程度導入されている大学病院などが、中心的な役割を担うのではないだろうか。1医療圏に1Aiセンターの設置が望まれるが、現在の行政区分を考えても、現実的には県単位でのAiセンターの設置が考えられる。医療圏内の各施設を統合し、検査の実施および二次読影を行う地域Aiセンターの候補としてはいくつかのパターンが考えられる。

1: 佐賀大学方式 附属病院内にAiセンターを設置し、診療放射線技師が装置を管理、運営する。外部からのAi症例も引き受ける施設。

2: 東北大学方式 法医学教室から依頼を受けた放射線科が施設の運営、管理を行い読影結果などについて法医学教室に提供する。

3: 鹿児島方式 県医師会が主導し各病院と遠隔ネットワークを用いて読影をAi情報センターに依頼する。Aiは救急医療と親和性が高いため、圏内の各救急病院と鹿児島県に設置される予定の読影センター(救急画像について実施、AiについてはAi情報センターにコンサルト)との間を遠隔ネットワークを用いて結ぶ。

最も重要な点は、検査の実施と読影を分けること。それぞれの間は遠隔ネットワークシステムを構築し、ある程度の即時性をもった読影報告書の送信が可能であること。この考えで行けば、当然のことであるが、撮影費用と読影費用は別々に拠

Aiのプリンシプル

1. Aiは医療現場のエンドポイントで医療従事者が行う。
2. Aiは医療従事者が診断し報告書を作成する。
3. Ai情報は、医療従事者並びに遺族関係者に中立的かつ公正に提示されなければならない。
4. Aiの費用は医療費外から、医療現場に支払わなければならない。

Fig.7 Aiのプリンシプル



Fig.8 車載式CT装置
フリール株式会社

出されるべきである。財源としては医療費外の一般会計から支出されるべきである。検査が行える施設としては今後制定されるであろう、Ai認定医とAi認定技師が存在することが必須である。また必ず情報提供が出来る体制であること、読影報告書を作成するあるいは外部に作成依頼を行える体制にあることが必要条件である。

Ai情報センター

前述した、地域Aiセンターが各県に1か所ずつ設置されると、その地域での院外異状死に対して検査の実施は可能となる。ただし、全ての地域Aiセンターに死後画像専門の読影が常駐するようになるのは、たとえAi認定読影医制度が出来たとしても、画像診断医の絶対数が不足しており、不可能だろう。法医学会が提唱した死因究明医療センター構想も同じ問題を抱えており、暗礁に乗り上げている。この問題を解決するには、やはり読影できる人材を一極に集中し、効率的に運用する必要がある。このために設立されたものが一般財団法人Ai情報センターである (Fig.9)。Ai情報センターは、国内の低い解剖率の現状を踏まえ、「死因不明社会」の解消を目指して第三者的な診断機関として昨年、設立された。常勤は筆者1名だが、小児放射線科領域のエキスパート2名を含めた、死後画像変化について経験のある放射線科専門医が10名登録されている。各病院で発生したAiの診断の要請に、ある程度即時性を持って対応するため、インターネットを利用し、画像データを圧縮送信するファイルアップロードシステムを開発

した。インターネットに接続出来る環境にあるパソコンがあれば、専用のソフトをダウンロードし (無料)、DICOMの画像情報、臨床情報などをあわせて圧縮送信することが可能である。所要時間は1ギガバイトの情報量ならば光回線で10分程度である。

現在、放射線科医不在の病院からの読影依頼、読影に難渋した症例に対するコンサルト、医療過誤疑いなどで第三者の意見を聞きたい場合、裁判などの場合の画像鑑定業務などを実施している。また各地の地域Aiセンターを統合し、情報を一括管理するデータベースの作成や、ネットワークを用いたオンライン教育システムの開発などを行う予定であり、Ai情報センターがそれらの中心となるであろう (Fig.10)。Aiの情報は社会的な資産になりえる。半永久的に保管し、データベースとして使用可能な状態にすることが望ましい。また客観的な情報であるから、遺族はもとより医療機関側にも情報が提供されることが望ましい。

まとめ

現状に則した有効な制度設計を行うための提言をする。

1. Aiはスクリーニングとして実施する。解剖を行う場合もこのAiを利用する。
2. Aiの実施は、遺族からの希望があるもの、医師が必要だと判断したもの全てに行う。
3. Aiは検査と読影に分けて考える。
4. Aiのネットワークは県単位で整備する。また整



Fig.9 Ai情報センター HP

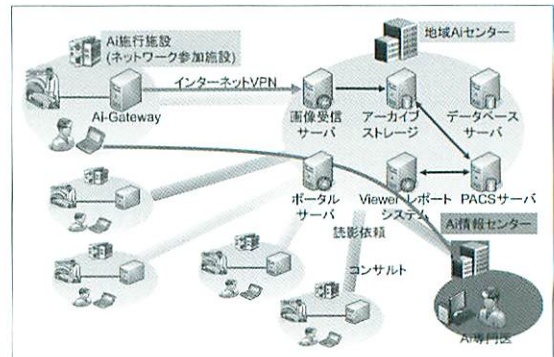


Fig.10 Aiネットワーク
Ai情報センターと地域Aiセンターの関係

備の対象となるのはCT装置などではなく、各機関を結ぶネットワークシステムおよびデータを蓄えるサーバーなどを含める。

5. 各県単位に地域Aiセンターを設置する。また各々のセンターを統括し、情報の整理およびデータベース構築のためのAi情報センターが必要である。
6. Aiは読影が終了して初めて検査が完結する。必ず読影報告書を作成し、遺族、医療機関などに開示できる環境にする。
7. Aiに関する研修は大きく、放射線科読影医に対するもの、Aiを実施する医師に対するもの、撮影を行う診療放射線技師に対するものと分けて考える。
8. Aiを行う施設については今後認定制度を構築する。

このように考えてみると、Aiを中心とした効率的な死因究明制度が構想できるのではないだろうか。各施設で、問題がある症例に対しては、院内調査会を開き、客観的なデータであるAiの情報を遺族および医療機関に公開する、Aiに対する第三者の意見を外部から取り入れ、殺人事件など異状

死が疑われるなら司法解剖へ、公衆衛生、あるいは医学的な見地から解剖が必要なものは病理解剖へ回せば良い。最小のインフラ整備（各病院とAiセンターなどの情報ネットワーク構築）で、全国で平等に実施できる死因究明制度を構築する。このために、Aiは最良の処方箋である。

●文献

- 1) 日本放射線科専門医会・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、2009。
- 2) 「医療の安全の確保に向けた医療事故による死亡の原因究明・再発防止等の在り方に関する試案－第三次試案－」<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/kentou/dl/2f.pdf>
- 3) 日本医療安全調査機構 <http://www.medsafe.jp/>
- 4) 阪本奈美子：全国救命救急センターにおける死後画像取得の現状と課題についてのアンケート調査結果報告。The Japanese journal of acute medicine 2009；33：985-989。
- 5) 医療・医学における死亡時画像診断(Ai)の活用について 日本医師会<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000000c011-att/2r9852000000c03u.pdf>