

# 遠隔画像診断 Current Status and Future of Teleradiology

平澤 之規<sup>1</sup>  
Yukinori Hirasawa

1 特定非営利活動法人メディカルイメージラボ  
Specified Nonprofit Corporation Medical Image Lab.Sapporo.Japan.

2022年1月11日論文受領、修正依頼1月14日、最終受領日1月25日

**【要旨】**今日、遠隔画像診断(テレラジオロジー)は広く普及し、サービスを行う医療機関や事業者(NPO法人、株式会社、個人事業者)は50を超えている。

北海道における遠隔画像診断の歴史は古く、放射線科医が出張できない地域医療機関ではCT/MRIのフィルムを郵送によって大学の放射線科に送り、診断を依頼することが行われたのが始まりである。その後、インターネットなどデジタル通信が社会インフラとして普及し、現在では地方医療機関から画像診断専門医の元へCT/MRIの画像を直接転送し、画像診断が行われている。この結果、遠隔画像診断そのものが社会インフラとなった。一方で画像診断レポートの質の低下について議論されるようになり、学会では遠隔画像診断に関するガイドラインが作成され、診療報酬の適用もされるようになった。診療においては高度な画像診断の普及により画像診断が治療方針を決めるために重要な役割を果たすようになったが、一方で画像診断専門医の不足が表面化している。

**【責任著者の連絡先】**平澤 之規

001-0015 札幌市北区北15条西2丁目1-8 TEL 011-738-9688 FAX 011-738-9689 EMAIL : hirasawa@xmil.or.jp

**【キーワード】**teleradiology、PACS、cloud

**【利益相反】**なし。

**【グラント】**なし。

**【Summary】**The history of remote diagnostic imaging in Hokkaido dates back to when CT/MRI films were sent by mail to university radiology departments for diagnosis at local medical institutions where radiologists could not travel. Later, with the spread of digital communication such as the Internet as a social infrastructure, CT/MRI images are now directly transferred from local medical institutions to radiologists for diagnostic imaging (teleradiology). As a result, teleradiology itself has become a social infrastructure. On the other hand, the decline in the quality of diagnostic imaging reports has been discussed, and the Japanese Society of Radiology has formulated teleradiology guidelines, which are now being applied to Health Insurance Compensation System. While the widespread use of advanced diagnostic imaging has become an important part of medical treatment, on the other hand, a shortage of radiologists has surfaced.

## 【1. 遠隔画像診断のはじまり(北大放射線科を例として)】

北海道内の医療機関には多数のCT/MRI機器が導入され、多くの検査が行われるようになったが、画像を診断(読影)出来る専門医が少ないことに加え、専門医の多くは大学病院に勤務しており、地方病院で高精度な画像診断を行うには高いハードルがあった。

このため、専門医不在の医療機関に対して北大放射線科は「週に1回程度道内の医療機関に出張してまとめて読影する」、又は「北大病院にフィルム(当時はCT/MRIのデジタル画像をアナログフィルムで撮影してフィルム読影していた)を郵送し

て読影」していた。

当時モデム回線の利用も検討されていたが、画像転送速度、画質の劣化、高額なシステムと電話料金が課題となり実験の域を超えることが出来なかった。

このころ、ようやくWAN(ISDN)が開通し、地方の医療機関からCT/MRIのデジタル画像を転送する仕組みが実用化した。これによって北海道内の広域ネットワーク(商用回線INS64)を利用して画像を北大病院に転送出来るようになり、「短時間で読影報告が出来る」、「出張する必要が無い」ことが期待された。

さらに、読影者へ報酬の道を切り開くため読影事業を大学発ベンチャーとして設立することが検討された。

こうして、2002年4月16日に北海道大学発ベンチャー企業「メディカルイメージラボ」(MIL)が設立された。

図1にシステムの概要を、図2に読影件数の推移を示す。

## 【2. 遠隔画像診断を取り巻く状況】

日本放射線科専門医会・日本医学放射線学会電子情報委員会が策定した『遠隔画像診断に関するガイドライン2018』では<sup>1</sup>遠隔画像診断を「CT、MRI等の医用画像およびその関連情報を、ネットワークを利用して画像検査を施行した医療施設の外で複数施設の医師(主治医と専門医、専門医同士)が相互伝達することで行われる診断。」と定義している。また目的を「遠隔画像診断は専門家による画像読影が困難な医療環境において、画像診断の専門医がその読影診断能力を提供して医療の質の向上を図ること。」としている。

日本のCTとMRIの人口あたりの保有台数は世界一であるが、一方で画像診断専門医の数は米国に比べ人口比0.3にすぎない。これは人口23,000人に対して1人の画像診断専門医しかいないということである。

以下にCT/MRIの保有台数の比較を示す。

国別CTの人口100万人あたりの台数 (保有台数)

- 1位 日本 107.1台 (13,636台)
- 2位 オーストラリア 56.1台
- 3位 米国 41.0台 (13,065台)

国別MRIの人口100万人あたりの台数 (保有台数)

- 1位 日本 51.7台 (6,577台)
- 2位 米国 38.1台 (12,135台)
- 3位 ドイツ 30.5台

(出所：OECD Health at a Glance 2014)

この状況は医療機関の診療報酬は増加したが、医療の質を担保する高度な画像診断を行う専門医の数は追いついていないことを示している。このように画像診断においては、「量と質の不均衡」が発生している。

これらの問題解決の為に、少ない画像診断医が多くの医療機関で活躍する手段として遠隔画像診断の導入が進んだ。一方で遠隔画像診断は、画像診断の質の向上を期待出来るが、画像診断専門医の数が増えないまま遠隔画像診断が普及すると、相対的な画像診断医の数は再び減少し、診断の質の低下が危惧される。この問題の解決手段として、近い将来AIの活用が期待されている。

## 遠隔画像診断システム

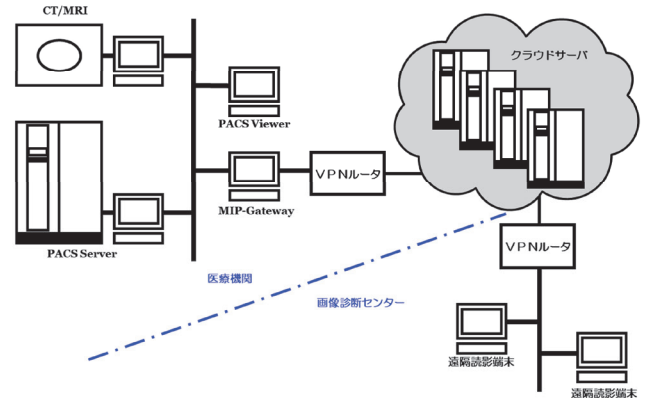


図1 遠隔画像診断システム概要

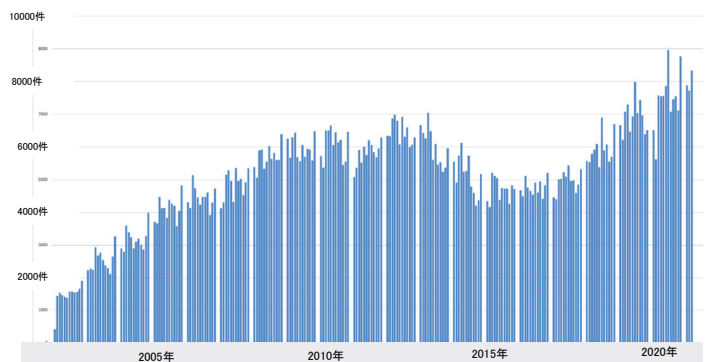


図2 MIL読影件数の推移

## 【3. 地域医療貢献】

遠隔画像診断の大きな役割として一人の患者に対し複数の医療機関が連携して診療する地域医療連携がある。連携の形態としては病院-研究機関間連携、病院-病院間連携、病院-診療所間連携などが考えられるが、確実な連携を支えるためには名寄せ問題の解決が重要である。

現状は中核病院で検査/治療を受けた患者が、地元の医療機関でフォローアップを受ける際に、同じ患者でありながら中核病院と地元医療機関の患者IDが異なるため、遠隔画像診断では別な患者として扱われる。

近い将来、マイナンバーカードの利用など患者にユニークなIDによる運用が開始されると遠隔画像診断の有用性がさらに高まることが期待できる。

## 【4. 予防医療貢献】

遠隔画像診断に期待される役割として地域医療貢献の他、予防医療への貢献があげられる。遠隔画像診断の活用により、

- 複数の医療機関の画像を比較読影することにより、病気の早期発見ができるばかりでなく、重篤な急性疾患の診断に寄与できる。
- 健常時の個人データを活用した読影は極めて有効である。

- ・遠隔画像診断は、過去画像を必要とする任意の場所に送信することで、正確な診断を得る基盤となる。
  - ・予防医療では二重の確認が有用であるが、同時に複数拠点に配信し読影することにより、意見の異なる症例に三重の確認を行う基盤ともなる。
- などが期待できる。

## 【5. 北海道PACS (グリッド/ワンクラウド)】

道内の医療機関で撮影された画像をグリッドサーバやワンクラウドサーバで一元管理できれば、画像診断に必要な画像情報を共有できる。

画像診断専門医が不足している状況下で、地域医療貢献や予防医療貢献に専門性の高い画像診断を反映させるためには北海道PACSの整備が不可欠な要素である。

## 【6. 専門医の専門性確保】

すべての画像診断専門医があらゆる部位の読影を専門にしているわけではない。画像診断専門医は全身の読影が出来るようトレーニングを受けるが、それぞれの専門医には得意分野がある。遠隔画像診断の読影配分担当者は、専門医が自分の高い読影能力をできるだけ発揮できるように、部位別、モダリティ別に専門性の高い専門医に依頼を配分しているが、部位ごとに均等に専門医が揃っているわけではないので、得意部位であっても読影せざるを得ない場合もある。特に整形外科領域、循環器領域などは画像診断専門医の数が少なく専門性の維持が大変である。これらを解決する手段として医療機関や遠隔読影事業者が業務とシステムを連携させることで様々な専門分野の画像診断専門医を数多く抱え、読影の依頼をすることが出来れば読影の質の向上が期待できる。

図3は専門医が自分の得意分野を数値化した特性表である。現状この表を参考に読影医にはスコアの高い部位を配分しているが、部位の偏りや同部位の件数の増減で専門医が希望す

る配分にすることは至難の業である。専門性を重視した配分により読影レポートの質の向上が見られるのは明白で、これをAIで自動的に配分することが出来れば質の向上だけでなく配分担当者の負担が軽減される。

現在利用している自動配分システムは画像診断専門医の特性(部位別得意度)を数値化して読影依頼するが、配分のファクターは

- ・依頼日時(古いものを優先)
  - ・部位別得意分野表(自己申告)
- であるが
- ・緊急度が反映されない(現状手入力)
  - ・部位別専門医数に偏りがある
  - ・得意(好きな部位) = レポートの質が高くなることになるが客観的評価がない
  - ・画像診断専門医の経験値、客観的評価が反映されない
- など問題点が多く実際にはベテランオペレータの経験に頼って配分している。

これをAIに置き換えた場合、例えば「レポートの正解率」や「依頼医の客観的評価」、「見落としの頻度や重要度」、「誤診割合」など様々な個人ファクターをAIに学習させることで、最適な配分が期待出来る。

しかし、画像診断専門医の人数が少ない場合、最適配分に幅ができてしまう(得意度が低い医師にも配分される)事、正解率や見落とし、誤診の少ない優秀な読影医には難しい症例が集中し、成績の悪い画像診断専門医には簡単な症例ばかり配分されてしまうなど不公平感が生じる事も懸念される。

ただ、これも遠隔画像診断を行っている医療機関や読影事業者が連携(様々な得意分野の専門医が大集合)する仕組みがあれば、これが解決の手段となる。

## 【7. AI画像診断】

MILにおいては画像診断専門医の負担軽減のため2021年に

	脳CT	脳MR	眼窩CT	眼窩MR	副鼻腔CT	副鼻腔MR	側頭骨CT	側頭骨MR	唾液腺CT	唾液腺MR
読影医1	50	20	0	0	10	10	0	0	10	10
読影医2	80	80	50	50	20	20	20	20	20	20
読影医3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
読影医4	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0
読影医5	80	80	50	50	80	80	50	50	50	50

図3 医師読影特性表



AI型肺結節検索システムを導入した。このシステムはCTの肺野条件画像をAIがスキャンして肺結節の部分画像上でマークし、診断医に注意を喚起するものである。ただ、AIによる補助を便利と考える読影医もいれば、煩わしいと感じる読影医もいるので一概にAIの利用を良とするかについては評価が分かれる。

遠隔画像診断におけるAIの活用としては遠隔画像診断を依頼する症例を医療機関側が予めAIによるスクリーニングを行い、AIが抽出した問題症例だけを依頼することで依頼件数は減り、その結果専門医は余裕を持って質の高い画像診断を行うことが出来る。また、依頼件数が減ることが予想され医療機関側の経済的負担が軽減される。このほか

- 過去に検査された画像と今回検査の画像の違いをAIが判断出来れば、画像診断専門医の負担を軽減できる。
- AIが画像診断して画像診断専門医が確認することで画像診断専門医の負担軽減と誤診、読み落としが少なくなる。

などAIの画像解析技術に期待すること大である。

ただ、一方で診断用AI導入の問題点もある。

IT企業は、AIソフトをクラウド型の遠隔画像診断に組み入れる際のシステム的な条件として以下をあげる。

- ① 解析するAPI (Application Programming Interface)の要件にも依存するが、求められる構成 (GPU: Graphics Processing Unit等) に対するクラウドのコストをどうするか?

例えば、

- GPUのサーバが150万円程度で購入可能とする。
- 仮に5年利用とすると、そのサーバは、2.5万円/月になる。
- 同レベルのサーバをクラウドでインスタンス利用すると、11.5万円/月程になる。

あくまで限定的なスペックレベルの話になるので、単純比較は出来ないが、クラウドに実装するためには、コスト的な課題がある。

- ② 解析対象とする検査の条件設定
- ③ 処理時間とのタイムラグが起きたときの対処
- ④ 増えたデータの枚数課金の取り扱い(例、処理済み画像が別に発生するようなケース)
- ⑤ 画像Viewerが統一されていない場合の表示確認
- ⑥ 解析をサービス利用する場合のコスト負担をどこにするのが適切か

AI診断には診断学的な研究評価のほか、これらの問題解決をしなければならない。

## 【8. 遠隔画像診断の診療報酬】

診療報酬とは、医療機関が患者に施した医療行為や医薬品の処方に対して支払われる医療費のうち、保険者(患者が加入している医療保険)から支払われる金額をいうが、遠隔画像診

断も対象となっている。但し、医療機関として認められないNPO法人や株式会社等には適用されない。

一定の条件を満たした医療機関同士が遠隔画像診断を行うと、読影を依頼した医療機関(送信側)と読影を請け負った医療機関(受信側)双方に、遠隔画像診断による画像診断管理加算が適用される。

遠隔画像診断を行った場合は、送信側の保険医療機関において撮影料、診断料及び画像診断管理加算を算定できる。受信側の保険医療機関における診断等に係る費用については受信側、送信側の医療機関間における相互の合議に委ねるものとする。すなわち送信側(依頼側)は診療報酬を受け取り受信側(読影側)に支払われる読影金額は送信側と受信側が話し合って決める。受信側(読影側)は診療報酬の請求を行うことは出来ない。診療報酬の加算点数は送信側の検査種類と受信側の施設基準のレベルによって異なる。以下、施設基準のレベルによる報酬額について説明する。<sup>2,3</sup>

- (1) 遠隔画像診断を行った場合、受診側の施設基準が画像管理加算1の届出をしていることに加え、保険医療機関として専ら画像診断を担当する医師が読影及び診断を行い、その結果を文書により送信側の保険医療機関において当該患者の診療を担当する医師に報告した場合には、1検査につき1ヶ月1回70点(700円)の加算を受け取ることが出来る。以下に加算1の受信側施設基準を示す。

### 【画像診断管理加算1に関する施設基準】

- ① 放射線科を標榜している保険医療機関であること。
  - ② 画像診断を専ら担当する常勤の医師(専ら画像診断を担当した経験を10年以上有するもの、又は当該診療について関係学会から示されている2年以上の所定の研修(専ら放射線診断に関するものとし、画像診断、IVR及び核医学に関する事項を全て含むものであること。)を修了し、その旨が登録されている医師が1名以上配置されていること。なお、画像診断を専ら担当する医師とは、勤務時間の大部分において画像情報の撮影又は読影に携わっている者をいう。
  - ③ 画像診断管理を行うにつき十分な体制が整備されていること。
  - ④ 当該保険医療機関以外の施設に読影又は診断を委託していないこと。
  - ⑤ 電子的方法によって、個々の患者の診療に関する情報等を送受信する場合は、端末の管理や情報機器の設定等を含め、厚生労働省「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」を遵守し、安全な通信環境を確保していること。
- (2) 遠隔画像診断を行った場合、送信側は核医学診断、CT撮影及びMRI撮影を行っていることが条件で、受診側においては施設基準が画像管理加算2の届出をしていること。加えて受信側は保険医療機関として専ら画像診断を担当する医師が読影を行い、その結果を文書により送信側の保険

医療機関において当該患者の診療を担当する医師に報告した場合には1検査につき1ヶ月1回180点(1800円)の加算を受け取ることが出来る。以下に加算2の受信側施設基準を示す。

#### [画像診断管理加算2に関する施設基準]

- ① 放射線科を標榜している病院であること。
  - ② 画像診断を専ら担当する常勤の医師(専ら画像診断を担当した経験を10年以上有するもの又は当該診療について関係学会から示されている2年以上の所定の研修(専ら放射線診断に関するものとし、画像診断、IVR及び核医学に関する事項を全て含むものであること。)を修了し、その旨が登録されている医師が1名以上配置されていること。なお、画像診断を専ら担当する医師とは、勤務時間の大部分において画像情報の撮影又は読影に携わっている者をいう。
  - ③ 当該保険医療機関において実施される全ての核医学診断、CT撮影及びMRI撮影について、②に規定する医師の下に画像情報の管理が行われていること。
  - ④ 当該保険医療機関における核医学診断及びコンピューター断層診断のうち、少なくとも8割以上の読影結果が、②に規定する医師により遅くとも撮影日の翌診療日までに当該患者の診療を担当する医師に報告されていること。
  - ⑤ 画像診断管理を行うにつき十分な体制が整備されていること。
  - ⑥ 当該保険医療機関以外の施設に読影又は診断を委託していないこと。
  - ⑦ 電子的方法によって、個々の患者の診療に関する情報等を送受信する場合は、端末の管理や情報機器の設定等を含め、厚生労働省「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」を遵守し、安全な通信環境を確保していること。
  - ⑧ 関係学会の定める指針を遵守し、MRI装置の適切な安全管理を行っていること。
- (3) 遠隔画像診断を行った場合、送信側は核医学診断、CT撮影及びMRI撮影を行っていることが条件で、受信側においては施設基準が画像管理加算3の届出をしていること。加えて受信側の保険医療機関において専ら画像診断を担当する医師が読影を行い、その結果を文書により送信側の保険医療機関において当該患者の診療を担当する医師に報告した場合には1検査につき1ヶ月1回300点(3000円)の加算を受け取ることが出来る。以下に加算3の受信側施設基準を示す。

#### [画像診断管理加算3に関する施設基準]

- ① 放射線科を標榜している特定機能病院であること。
- ② 画像診断を専ら担当する常勤の医師(専ら画像診断を担当した経験を10年以上有するもの又は当該診療について関係学会から示されている2年以上の所定の研修(専ら放射線診断に関するものとし、画像診断、IVR及び核医学に関する事

項を全て含むものであること。)を修了し、その旨が登録されている医師)が6名以上配置されていること。なお、画像診断を専ら担当する医師とは、勤務時間の大部分において画像情報の撮影又は読影に携わっている者をいう。

- ③ 当該保険医療機関において実施される全ての核医学診断、CT撮影及びMRI撮影について、②の医師の下に画像情報の管理が行われていること。
- ④ 当該保険医療機関における核医学診断及びコンピューター断層診断のうち、少なくとも8割以上の読影結果が、②の医師により遅くとも撮影日の翌診療日までに当該患者の診療を担当する医師に報告されていること。
- ⑤ 当該保険医療機関において、夜間及び休日に読影を行う体制が整備されていること。
- ⑥ 画像診断管理を行うにつき十分な体制が整備されており、当該保険医療機関において実施される全ての核医学診断、CT撮影及びMRI撮影について、夜間及び休日を除いて、検査前の画像診断管理を行っていること。
- ⑦ 当該保険医療機関以外の施設に読影又は診断を委託していないこと。
- ⑧ 電子的方法によって、個々の患者の診療に関する情報等を送受信する場合は、端末の管理や情報機器の設定等を含め、厚生労働省「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」を遵守し、安全な通信環境を確保していること。
- ⑨ 関係学会の定める指針を遵守し、MRI装置の適切な安全管理を行っていること。
- ⑩ 関係学会の定める指針に基づいて、適切な被ばく線量管理を行っていること。その際、施設内の全てのCT検査の線量情報を電子的に記録し、患者単位及び検査プロトコル単位で集計・管理の上、被ばく線量の最適化を行っていること。

また、受信側医療機関の常勤医が、常態として週3日以上かつ週22時間以上の勤務を行っている場合、自宅等の当該保険医療機関以外の場所で読影を行い、その結果を文書により当該患者の診療を担当する医師に報告した場合には、これら画像管理加算の算定ができる。加えて算定には画像の読影及び送受信を行うにあたり十分な装置・機器を用いた上で、患者の個人情報を含む医療情報の安全管理を確実に行った上で実施する事が条件となる。加えて、病院の管理者が当該医師の勤務状況を適切に把握していることが条件となる。

#### [9. 遠隔画像診断の実態]

図4は遠隔画像診断の政府統計である。対象が医療施設であるため、診療報酬請求をしていない施設数、件数はこれの数十倍と見込まれる。より実態に近い数字として(社)遠隔画像診断サービス連合会のアンケート結果を掲載する。

総数	遠隔画像診断施設数)	遠隔画像診断診断依頼を受けた施設数)	遠隔画像診断診断依頼を受けた件数)	遠隔画像診断診断依頼に出した施設数)	遠隔画像診断診断依頼に出した件数)
7,353	1,299	695	48,987	1,264	221,093

図4 遠隔画像診断政府統計

参考：社団法人 遠隔画像診断サービス連合会(ATS)アンケート

医療機関ではない読影事業者の2019年度(2019.4～2020.3)の読影件数

正会員52会員のうち29会員からの回答(回答率55.8%)

種類	件数	割合
CT/MRI	2,774,760	45.6%
RI (PET-CT含む)	23,622	0.4%
単純写真(胸部)	1,956,133	32.1%
単純写真(消化管造影)	975,798	16.0%
単純写真(マンモグラフィ)	236,974	3.9%
その他	131,828	2.2%
合計	6,085,525	100.0%

読影料金は医療機関の負担

#### 【遠隔画像診断支援事業者】 (診療報酬請求は出来ない)

現状、遠隔画像診断を支えているのは株式会社やNPOが行っている読影事業で、全国で50を超える事業者が展開している。しかし、「医師法17条によれば、業として医行為をすることができるのは医師のみ」と規定され、本ガイドラインでは「画像診断は医療行為である」と明記され、医療法では医療機関以外の診療を「営利を目的として、病院、診療所又は助産所を開設しようとする者に対しては、前項の規定にかかわらず、第一項の許可を与えないことができる」(医療法第七条第五項)の規定があり、読影事業者は診療報酬を請求することは出来ない。

#### 【10. 遠隔画像診断の法的責任】

2021年9月の西日本新聞で遠隔画像診断に関係する医療過誤の記事が掲載された。

福岡県に在住する65歳女性が脳動脈瘤破裂によるクモ膜下出血で死亡した。遺族は画像診断の見落としが原因だとして福岡市内の2つの病院と遠隔画像診断会社を相手取り損害賠償を求めた。このたび解決金5500万円を支払う調停が福岡地裁で成立した。

女性が亡くなる1ヶ月前に撮影された頭部MRIには8ミリ大の動脈瘤が写っていたが病院と画像診断を請け負った会社のいずれの医師も気付かなかった。

遺族側は病院と画像診断会社に画像評価を誤るなどの過失があったとして二病院と画像診断会社、放射線科医を提訴したが、会社側は報告書の採否は病院側にあると主張し、病院側はこちらがチェックする体制ではないと主張し法的責任を巡り争っていた。女性の夫は「画像検査で見つかったら、手術できた。病院も会社も誤らないのが歯がゆく、裁判に訴えた。」と話した。

今回の画像診断見落としを巡る損害賠償訴訟では、病院と委託を受けた会社がどちらも責任は相手側にあるとの主張を続けた。遺族側の弁護士は「双方の過失が複合的に重なったとみているが、裁判では責任のなすりつけ合いが繰り返された。」と指摘した。

和解金額は病院がそれぞれ770万円と3300万円、画像診断会社と同社の放射線専門医が連帯で1430万円を支払った。

これは最近行われた裁判の一例であるが、表面化しない同様な問題が数多く発生していると思料される。多くの遠隔画像診断事業者は「我々が行っているのは画像診断支援であり、診断とは違う。」「契約書にコンサルト」と記載されていると言いつけるのが常套手段であるが、今やこれらの言い訳は通用しない。

遠隔画像診断の利用が増えているが、契約書や賠償保険を含め医療過誤への対応が必要な時期に来ている。2500円の読影料金でどこまで責任を持つのか悩ましい。

#### 【引用文献】

1. 日本放射線科専門医会・日本医学放射線学会電子情報委員会 遠隔画像診断に関するガイドライン2018
2. 医学通信社 「診療点数早見表(2020年4月版)」
3. 日本放射線科専門医会・医会「Japan Radiology Assessment 2020 ～画像診断編～」