



特 別  
座 談 会

# デジタル病理画像による遠隔病理診断 — 診断の精度向上と迅速化、 病理医不足を補うために

— 社会の新しい仕組みは、それをいかに  
使い世の中を良くするかが一番の目的—

東京大学大学院医学系研究科 次世代病理情報連携学講座 特任教授、  
東京大学医学部附属病院 地域連携推進・遠隔病理診断センター センター長、  
東京大学医学部附属病院 ゲノム病理標準化センター センター長

奈良県立医科大学 病理診断学講座 教授

正晃テック株式会社 代表取締役社長

〔誌上参加〕 浜松ホトニクス株式会社 システム事業部 システム営業推進部  
営業推進2グループ プロジェクトリーダー/NanoZoomer プロダクトマネージャー

《司会》 一般社団法人 PaLaNA Initiative 代表理事、京都大学名誉教授

佐々木 毅 先生

吉澤 明彦 先生

森永健一郎 氏

小倉 隆 氏

真鍋 俊明 先生





## 遠隔病理診断とは何か

### はじめに

真鍋 司会を担当します真鍋でございます。よろしくお願いいたします。

本日お出でいただいた方々をご紹介します。最初に、東京大学医学部附属病院 地域連携推進・遠隔病理診断センター センター長の佐々木毅先生、続きまして、奈良県立医科大学病理診断学講座教授の吉澤明彦先生、最後に正晃テック株式会社の森永健一郎代表取締役です。また、浜松ホトニクス株式会社システム事業部の小倉隆氏が誌上参加となります。

早速、議論に入っていきたいと思っております。今回の座談会のテーマは「デジタル病理画像による遠隔病理診断

——診断の精度向上と迅速化、病理医不足を補うために」です。今回の座談会で、このテーマが選ばれたのは、「病理診断をつける病理医の数がわが国では非常に少ない。その少ない数の病理医で年々増え続ける病理検体数、さらにはコンパニオン診断、その他の追加検査の検体増加に対応しつつ、病理診断の精度の向上と迅速化を図っていかなければならないという状況があります。しかし、病理検査から病理診断までの過程は、いまだに旧態依然とした形でなされることが多く、そのような現実の中で今、技術革新がなされ、その助けとなる手段として遠隔病理診断なるものが出現してきた。現在、この遠

隔病理診断がどのように行われているのか、どのような機器や仕組みが必要とされるのか、もしこの手段を導入するとすればどのような利点が患者に、そして病院、診療所、衛生検査所、担当する病理医に得られるのか、導入するとすればどのくらいの経費を準備するかなど、微に入り細にわたって遠隔病理診断に関するさまざまな情報を、この座談会を通して関係する方々のみならず、社会に発信していただきたい」ということだと理解しています。

まず私から、遠隔病理について簡単に説明させていただきます。

デジタルカメラができて以来、病

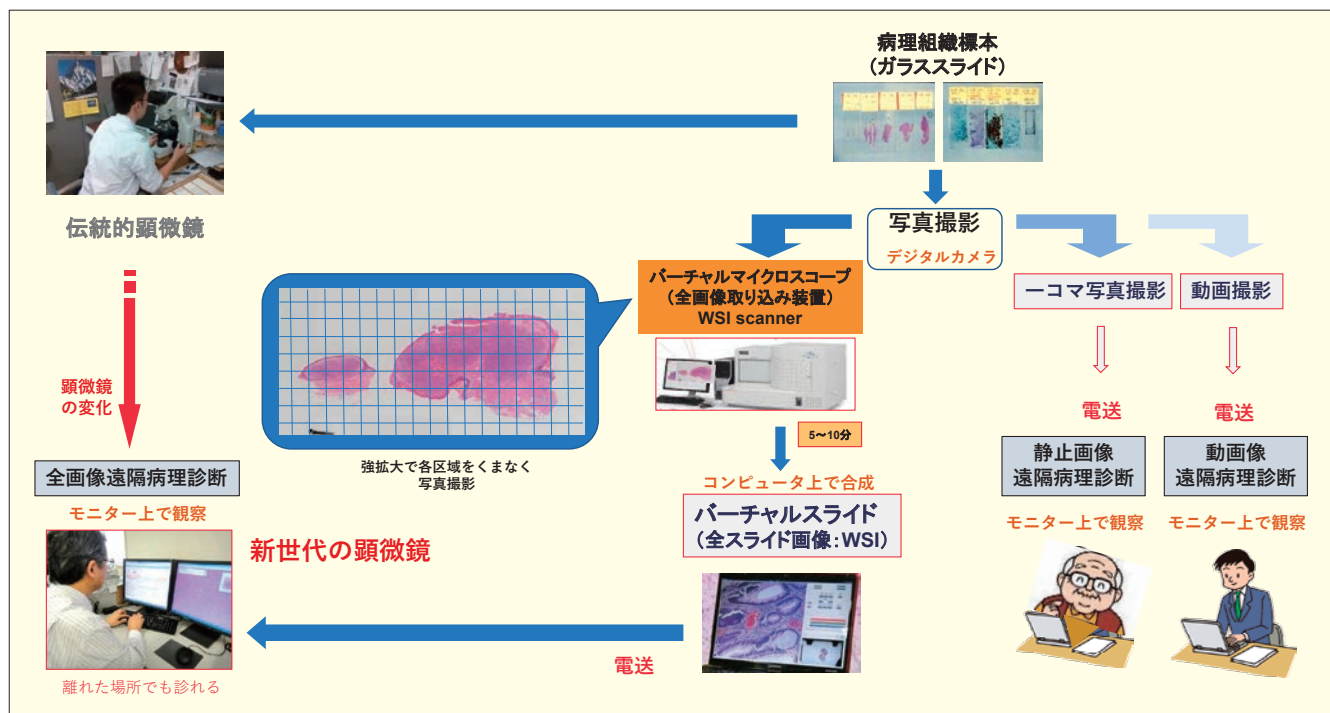


図1 遠隔病理診断の概念図

理標本上の組織を電子化した顕微鏡写真として撮ることが出来るようになりました。それを電送すれば、他の場所でもその画像を受け取りモニター上で観察し、診断することが出来るようになります。この病理標本を電子画像化し利用することをデジタル病理画像 (デジタル病理画像) と称し、これを遠隔地に送って診断してもらうことを遠隔病理診断つまりテレ病理と呼んでいます。このデジタル病理画像自体は、例えば、記録保管 (アーカイブ) に利用したり、学生、研修者の教育やセミナー、カ

ンファレンス時の提示資料として使用することができますし、病理診断AI作成のための基礎資料としても利用されています。実際、この遠隔病理診断の中には、何枚かの病理画像、写真を撮って送り、送られた先のモニター上で診断する静止画像遠隔病理診断と、遠隔地から顕微鏡を操作し付帯する装置から動画を電送し、その組織画像をみて診断する動画遠隔病理診断、そしていったん標本全体の組織画像を撮影し、すべての電子化画像をコンピュータ上で合成してあたかも組織切片全体がそこに

あるような形 (バーチャルスライドないし全スライド画像WSIという) とし遠隔地に電送、そこにあるモニター上であたかも実際の顕微鏡を動かすように操作して診断する全画像遠隔病理診断なるものがあります。全画像遠隔病理診断に使う仕組みはまさに「新世代の顕微鏡」とも言えます。現在はこの全スライド画像のものがもっとも良く使われ、一般的に言う遠隔病理診断はこの形で行われるものを言っています (図1)。

## 遠隔病理診断はなぜ必要とされたか

**真鍋** それでは、「遠隔病理診断はなぜ必要とされたか」ということですが、冒頭でお話ししました通り、やはり病理医の数が少なく、そのため

病理医のいない病院がかなりあるということが一番の理由だと考えています。

米国も同じ理由で遠隔病理診断が

始まったと理解していますし、欧州、特にスウェーデンなども非常に土地が広い割には病院自体が少なく、あちこちに点在している、病理医も少



佐々木 毅先生

ないという事情もあって、遠隔病理診断を導入しなければならない状況になったということです。

医療事情はわが国のほうがもっと大変と思っているのですが、そのことはのちほど佐々木先生にお話しただきたいと思います。

第2の理由は、病理医のいない病院では病理検体が衛生検査所に送られ、そこで標本作りがなされたあと、病理医のいる施設へ配送され、診断されて衛生検査所へもう一度返却され、その後、ようやく病理医のいない依頼元の病院へ返却されるという複雑な経路があり、また、それによる所要時間(TAT)の延長、諸経費の負担増などが問題となってくることが挙げられると思います。

実際、私が滋賀県で『さざなみ病理ネット』を立ち上げたときも、県知事や病院事業庁の方々ご自身が生検診断の結果が出てくるまで非常に長く不安な時間を過ごしたので、この点を解決して欲しいというのが一番強く求められたことでした。

## 二つある遠隔病理診断の使い方

**真鍋** そのほかにも、いろいろ理由があると思います。皆さんから何か気づかれたことをお話し願いたいと思います。

**佐々木** 遠隔病理診断には二つあると思います。一つは「術中迅速病理診断」で、病理医不在の病院の迅速病理診断支援を病理医が常勤で勤務している病院が行うというもの。もう一つは「病理医不在病院から病理標本を受け取って、病理医が常勤で勤務している医療機関で遠隔病理診断を支援するというもの」です。この術中迅速病理診断支援といわゆる通常の病理診断支援の二つのタイプがあると思います。

術中迅速病理診断は、手術のクオリティーを高めるという観点から、かなり以前より普及しており、現在も多くの病院が術中迅速病理診断支援を受託していると思います。一方で、通常の遠隔病理診断のように、病理医が不在の医療機関の病理検体を、真鍋先生がおっしゃったように、ある施設では衛生検査所に標本作製を委託し、そしてその標本を送ってもらって診断する、もしくはデジタル画像で診断するなど、まだまだ普及していないというのが現状だと思います。

後半の、いわゆる通常の遠隔病理診断の支援をすることの障害になっているのは、真鍋先生がおっしゃったように、TAT(Turn Around Time)がとてにかかる点だと思います。要は、衛生検査所と委託元の医療機関の間での臨床検体の搬送は許されていますが、衛生検査所が、例えば病理診断を行う医療機関へ直接搬送することは、2016(平成28)年に厚労省により発出された現行の診

療報酬のルールから、また衛生検査所公正取引協議会の「景品、役務の提供」という消費者庁管轄の観点から許可されていないと思います。

したがってそこが解決して、例えば衛生検査所側が委託元の医療機関の依頼や指示があれば病理診断を受託する医療機関に直接スライドガラス等を搬送できる仕組みが法的なことも含めてきちんと整備されれば、スムーズに検体が出てTATが短縮できるのではないのでしょうか。あるいは、その法整備が難しいようであれば、衛生検査所の標本作製を、スライドガラス標本で終わらせないで、WSIまで作製していただき、そのWSIを委託元の医療機関に一度返却し、確認後にその後インターネットを介して委託元医療機関から病理診断を受託する医療機関へすみやかに転送する仕組みができると、このTAT問題は解決すると思います。

## 特に重要な遠隔一次診断

**真鍋** ありがとうございます。あとで出てくる問題点も取り入れていただいて、よかったです。

吉澤先生、何か気づかれたことはありますか。

**吉澤** 佐々木先生に今、整理をしていただきましたが、特に後半の一次診断のところで、病理医のいない病院がどうなるのか。まさに今、私自身が半年ほど前に、奈良に異動して、感じているところです。これまでも信州などで遠隔病理診断ネットワークを広げてきましたが、それを広げる素地はあるのか、あるいはその必要はないのかと検討しています。

少し具体的になりますが、お話をさせていただければと思います。奈良医大でも衛生検査所を介しての遠隔病理診断が行われていましたが、



奈良県内で衛生検査所として病理標本を作製するところは1か所しかありませんでした。実はこの12月で経済的な理由から撤退するというので、奈良県においては衛生検査所で標本を作製することができなくなります。そうなりますと、すべての患者の検体は県外に出でいかざるをえないという状況に陥っています。

その状況下で、今後どうしていかなければいけないかということも、本日のテーマである遠隔病理診断の仕組みをきちんと理解し、敷設していかないといけないのではないかと、いうことを強く感じているところです。

細かい内容ですが、先ほど佐々木先生もおっしゃっていただいた標本の搬送のところで、今の仕組みでは、衛生検査所で作製したものをそのま

ま直接受託先に持っていけないところがあります。そここのところについては、衛生検査所がデジタル画像化し、端的に言いますとWSI (Whole Slide Imaging) をスキャン、それを遠隔地の先生が見られるようにするといった仕組みが、TATを短くするうえで大事になってくるのではないかと思います。あるいはおそらくこのあとも話に出てくるかもしれませんが、一人病理医が難しい症例にあたった時など別の先生に助けを求め見てもらうといったことも含めて、この遠隔一次診断がとても必要なのではないかと感じているところです。



吉澤 明彦先生

## デジタル病理画像取り込み装置について

スキャナーにはクラスⅠ・  
クラスⅡの2種類あり、  
保険診療として使えるものと  
使えないものがある

**真鍋** ありがとうございます。

次はデジタル病理画像取り込み装置についてお話を伺いたいと思います。

私の記憶では、2007年ぐらいから厚生労働省が中心となって、大きな病院が中心でしたが、スキャナーを配布し、そこでこういう遠隔病理診断ができるようにしようではないかということが行われるようになっていったと思います。

それで2009年に厚労省を中心とした研究がなされるようになってき

て、それから役に立つということが知られたのですが、先ほども言われたように、やはりまだほかの病院には経済的な問題もあって、なかなか普及しなかったということがあったと思います。

実際に今、現状としてどのくらいの病院、衛生検査所も含めまして、このような遠隔病理診断をやるようなスキャナーを購入してやっているところは、どのくらいあるのでしょうか。また、どのくらい普及しているのでしょうか。皆さん、何かそういう情報をお持ちですか。

**佐々木** 吉澤先生、お持ちですか。

**吉澤** 持っていませんね。

**佐々木** 遠隔病理診断ができるクラスⅡの薬事承認を取得したスキャナ

ーを導入している施設は、まだほとんどないと思います。

遠隔術中迅速病理診断のためにスキャナーを導入して、病理医不在医療機関が術中迅速診断を委託している施設は全国に多数あると思います。委託先としては特定機能病院などで、既にほとんどの特定機能病院で実施しているのではないかと思います。

スキャナーの種類ですが、遠隔術中迅速病理診断用のスキャナーは、ほとんどが、そのスキャナーで作製したWSIのみでは、薬機法上、確定診断ができないスキャナー＝医療機器として薬事承認のスキャナーまたはクラスⅠの薬事承認を受けたスキャナーです。ただし、遠隔術中迅速病理診断で、これらクラスⅡ以外



真鍋 俊明先生

のスカナーを使用することに問題は  
ありません。なぜならば、術中迅速  
病理診断は、もともと院内で行っ  
ても、戻し永久標本とよく言います  
が、HE染色スライドガラス標本を作  
り直して、再度、確認をします。その  
ために遠隔術中迅速病理診断時も  
スカナーの種別に関わらず、まずは  
スカナーで作製したWSIで一次的  
に術中に迅速に診断をし、その後  
にHE染色標本(スライドガラス)で確  
認することが義務化されているため、  
最終確定診断はスライドガラス(=  
戻し永久標本)で行うことになるた  
め、スカナーに医療機器としての  
薬事承認の縛りがなくなり、どんな  
スカナーでも使用可能となります。  
ただし、戻し永久標本での診断も  
WSIで完結させたいということであ  
れば、その際のスカナーはクラス  
IIの医療機器薬事承認を受けたス  
カナーが必要になります。その薬事  
承認を取得したスカナーを導入し  
ている医療機関はまだほとんどない  
のが現状です。

吉澤 医療機器化されたスカナー、

クラスIIを取ったスカナーという  
ことですね。

佐々木 はい。

吉澤 医療機器でないスカナー、  
それから医療機器であるスカナー  
がどのくらい入っているかというこ  
とは実は私もしっかりとした数は把  
握しておりません。

先ほど佐々木先生がおっしゃった  
とおり、全国に医療機器化されてい  
ないスカナーは結構の数が導入さ  
れているのですが、それも実際に使  
われているもの、使われていないも  
のさまざまです。非常に早期に導入  
されたスカナーは用途の問題もあ  
りほこりにまみれていて、使えな  
くなったものが実は相当数あって、  
実動しているものがどのくらいある  
ということも調べていかないと、本  
当はいけないことと思っています。

真鍋 そうしますと、スカナー等  
がどのくらい普及しているかという  
現状は、はっきりとはつかめていな  
い。それから、スカナーに関して  
は2種類あり、クラスI、クラスIIと  
言いますが、保険診療として使える  
ものと使えないものがあるという  
ことですね。いわゆる「薬機法」で、  
人体に与えるリスクの程度によって  
医療機器を分類することになってい  
て、一般医療機器がクラスI、人の生  
命及び健康に影響を与える恐れのある  
ものがクラスIIの管理医療器、そし  
てそれ以上の高度管理医療機器がク  
ラスIII、IVとされている。保険診療  
としての遠隔病理診断に使用するス  
カナーはクラスIIでないといけな  
い。

佐々木 はい。

スカナーのスピードは、  
この15年でスピードアップ  
している

真鍋 このデジタル病理画像の取り  
込み装置自体の大きさはどのくらい  
で、スペースをどのくらい取るもの  
なのか、そして速度はどのくらいで  
スキャンできるのか、購入価格はど  
のくらいなのか、その辺りの情報を  
いただければと思います。

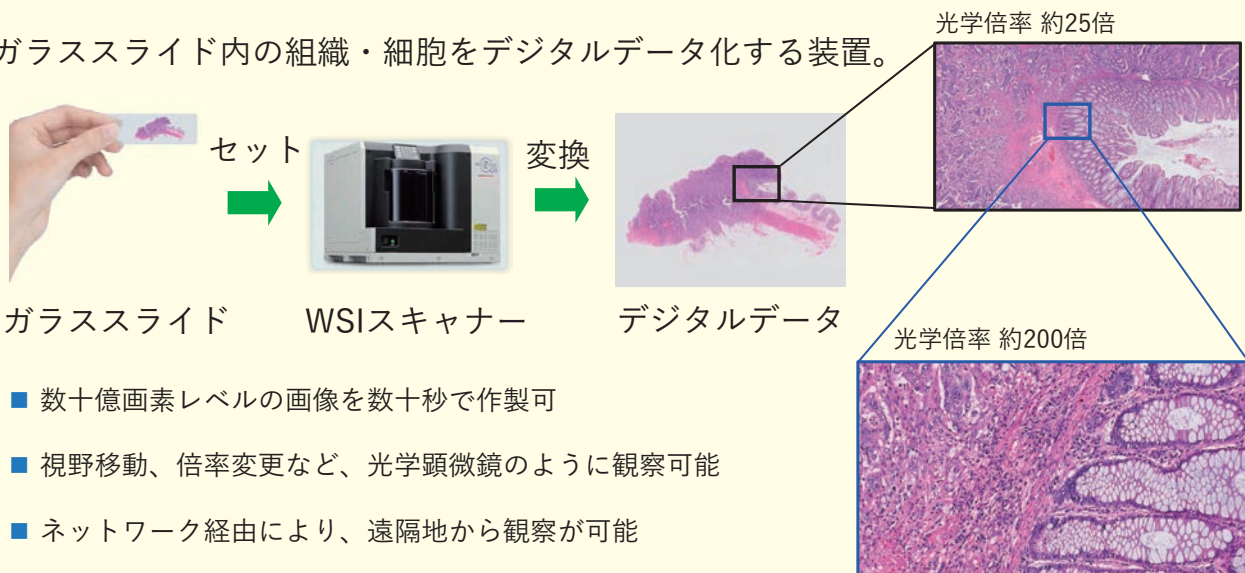
吉澤 それこそ、本日参加予定であ  
った小倉さんが一番詳しいところと  
思います。私からこれまでの経験  
を簡単にお話しさせていただきます。  
取り込み装置にはいわゆる1枚差し  
という1枚だけ取り込むものから、  
200枚、300枚ほどまで取り込む規模  
の違いがまずあります。大きさは1枚  
差しものは卓上に置けるタイプのも  
のが多く、コンピュータは別として  
スカナー自体はそれほど大きいも  
のではありません。一方で、200枚、  
300枚撮影できるようなものは、表  
現はうまくできませんが、畳半畳ぐ  
らいで、結構な大きさがあり、高さ  
もあります。

スピードについては、各メーカー  
が非常に頑張ってくださり、この5年、  
10年、15年でスピードアップしてき  
ていることは確かです。ですから、  
世代が一つ前のものから比べますと  
最近のスカナーは結構速くなった  
ことは皆さん実感しておられると思  
います。ただ実際にそれが診断のワ  
ークフローに入っていく段階で、ど  
の程度現在のフローに支障を来すか  
はまた別問題になると思います。

小倉 お話の通り、スカナーの基  
本性能にあたるスピードとスライド  
充填の仕様は、各ベンダーが大きく  
飛躍させていると思います。当社ス  
カナーの例となりますが、2005年  
にリリースされた210枚を充填でき、

## • WSIスキャナーとは

ガラススライド内の組織・細胞をデジタルデータ化する装置。



- 数十億画素レベルの画像を数十秒で作製可
- 視野移動、倍率変更など、光学顕微鏡のように観察可能
- ネットワーク経由により、遠隔地から観察が可能
- 人工知能(AI)との組み合わせにより画像処理・解析が可能

図2 WSIスキャナーとは

## • WSIのメリット

### • 複製

破損が無く、形態情報が全く同じ病理標本をデータとして得られる

### • 付帯情報の保存

撮影時の条件や状態等の情報を書き込んでおける

### • 顕微鏡では難しい観察

長さ計測、異なる染色の標本を並べて観察など

### • 保管が省スペース

棚(標本の保管庫)を必要としない

### • ネットワークを介した画像の共有・閲覧

LAN、インターネット上で画像観察が可能

### • 画像処理 & 画像解析

各ソフトウェア、システムに渡し、処理、解析の上で閲覧できる

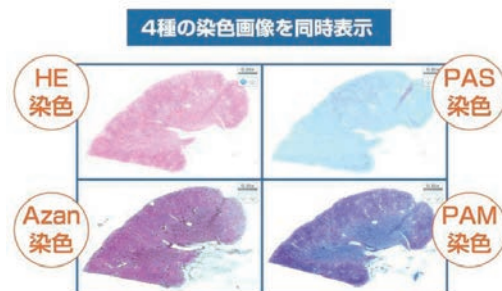


図3 WSIのメリット



1枚当たり180秒(20倍モード)のスキャン時間がかかっていた仕様も、現在では、360枚を充填でき、1枚当たり30秒(40倍モード)のスキャン時間という仕様になっています(図2・3)。このような技術の進歩が運用全体におけるTATの短縮に繋がると考えております。

**佐々木** スキャナーの具体的な導入台数ということでは、日本のがん診療連携拠点病院の整備の際に、国が遠隔画像診断支援を目的として、スキャナー導入額の半額を補助する補助金制度で、2008(平成20)年とその翌年に約200台のスキャナーが導入されました。しかしながら、当時は薬事承認されたスキャナーはなく、診断に使用できないという縛りがあったため、実際には画像保管用や学生の病理実習用に使用するという運用が多くを占めていました。今から15年ほど前のことですが、その際に導入したスキャナーをまだ使用している施設もあると聞いています。

**真鍋** そのスキャナーを使うもう一つの目的としては、病理医同士の相互支援があると思います。2009年に使用方法についての研究事業が行われ、コンサルテーションやメラノーマの診断に関するエキスパートの総意診断形成のネットワークモデルを作ったことがあります。もっともその研究期間のみでその後このネットワークは継続的に使われませんでした。

### 有効活用されていない日本病理学会の病理情報ネットワークセンター

**佐々木** 結局、最終的な病理確定診断を行わないということであれば、コンサルテーションも含め、病理診断のための相互支援には使えると思

います。

しかし、当時、そのような目的での活用がほとんどなかった理由として、WSIで診断をすることは、難しいと考えられていたことが挙げられると思います。現在は、デジタルが日常化し、日本病理学会でも、クラウドサーバーに「病理情報ネットワークセンター」というクラウドサービスを立ち上げて、その中に「ご意見お伺い」の目的でWSIをアップロードすると、それに対して、他の病理医や各臓器のエキスパート病理医等が意見を述べる「掲示板(病理学会会員専用サイト: URLは<https://e-learning.pathology.or.jp/course/index.php?categoryid=19>)」を設置しているのですが、ほとんど使われていないようです。真鍋先生、ご存じでしょうか。

**真鍋** 私は知りませんでした。

**佐々木** 病理学会会員へのアナウンスが悪いこともあります。あまり知られていません。知る人のみぞ知るとい印象です。

正式なルートでコンサルテーションシステムに申し込み、専門家、コンサルタントに病理診断をお願いするというものではなく、「ちょっと分からないのですが」という症例に関して、WSIをアップロードすると、チャットによるディスカッション形式でコメントが返ってくるというシステムです。ただ、使い勝手がよくないことやスキャナーを持っていないこと、WSIにアップロードするのに手間がかかるという問題もあり、それも活用が進まない理由の一つと考えます。

**真鍋** 日本病理学会のコンサルテーションシステム、それから国立がん研究センター(国がん)のコンサルテーションシステムがあって、国がんのほうには画像だけで診断云々とい

うことが書いてあります。実際には使われていないように思うのですが、どうなのでしょう。

**佐々木** そうですね。ただ今度、日本病理学会のコンサルテーションシステムと国がんのコンサルテーションシステムが統合することになりました。やはり、これからはコンサルテーションにもWSIを活用していくことを念頭に進めていくと伺っております。

**真鍋** そうですか。それはよろしくお願ひしたいと思います。



## 遠隔病理診断ネットワークの構成について

### 遠隔病理診断ネットワークの閉域網システムと公衆網システム

真鍋 続きまして、「遠隔病理診断ネットワークの構成」についてお話を伺いたいと思います(図4)。

画像の取り込み装置、つまりスキャナーがあるからといって遠隔病理の診断ができるわけではなく、ネットワークを構築していかないとはいけません。ネットワークの張り方には、依頼元と依頼先をリンクさせるだけのものと、グループになってやっていくもの、つまり5人、6人、あるいはもっと多くの複数の病理医同士がつながって使っていくというやり方があると思いますが、そういうやり方、仕組みを構築していく際に、それを運用するシステムが必要

になってくると思います。その点を森永さんから説明をお願いしますでしょうか。

森永 私ども正晃テックは2001年にWebの病理システム(病院内向け)を製品化しまして、それから10年ぐらいたった2011年に遠隔病理診断ネットワーク構築のお手伝いをさせていただきました。

先ほど、真鍋先生からお話がありました「さざなみ病理ネットワーク」という滋賀県の遠隔病理診断ネットワークと当時、吉澤先生がいらっしゃる信州大学を中心とした長野県の遠隔病理診断ネットワークの構築などです。

Webのシステムということで、インターネット環境での広域ネットワークでも親和性・操作性ともによかったと言えるのではないかと思います。

す。

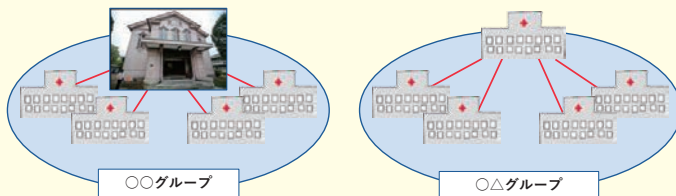
2011年のシステムが、今お手元に資料をお出ししていますが、図5(遠隔病理診断システム概要図[オンプレミス+閉域網])になります。これは全部、閉域網です。一般の方が入ってこれられないネットワークで各施設がつながっています。依頼施設側がWSIスキャナーで取った画像を、診断施設側がネットワークを介してビューワで見て診断をするということになります。

遠隔病理診断用のシステムやデータを保管するサーバー装置は、参加されている各施設の代表施設に設置しています。

図6(遠隔病理診断システム概要図[クラウド+公衆網])は2022年に新たに我々がサービスを開始したシステムで、これは2023年11月から滋賀

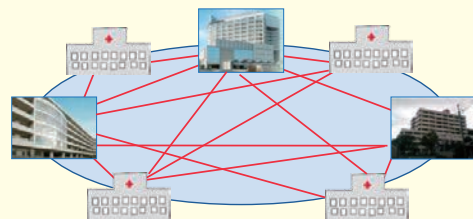
## 遠隔病理診断ネットワーク：ネットワークの作り方

### 1対1対応型



病理医のいない病院の診断を1対1の対応で支援

### 複数対応ネットワーク型



必要に応じて、即時、どこでも連結できるネットワークでグループとして、病理医のいない病院や診療所、あるいは病理医同士の支援

図4 遠隔病理診断ネットワーク：ネットワークの作り方

### 遠隔病理診断システム概要図(オンプレミス+閉域網)

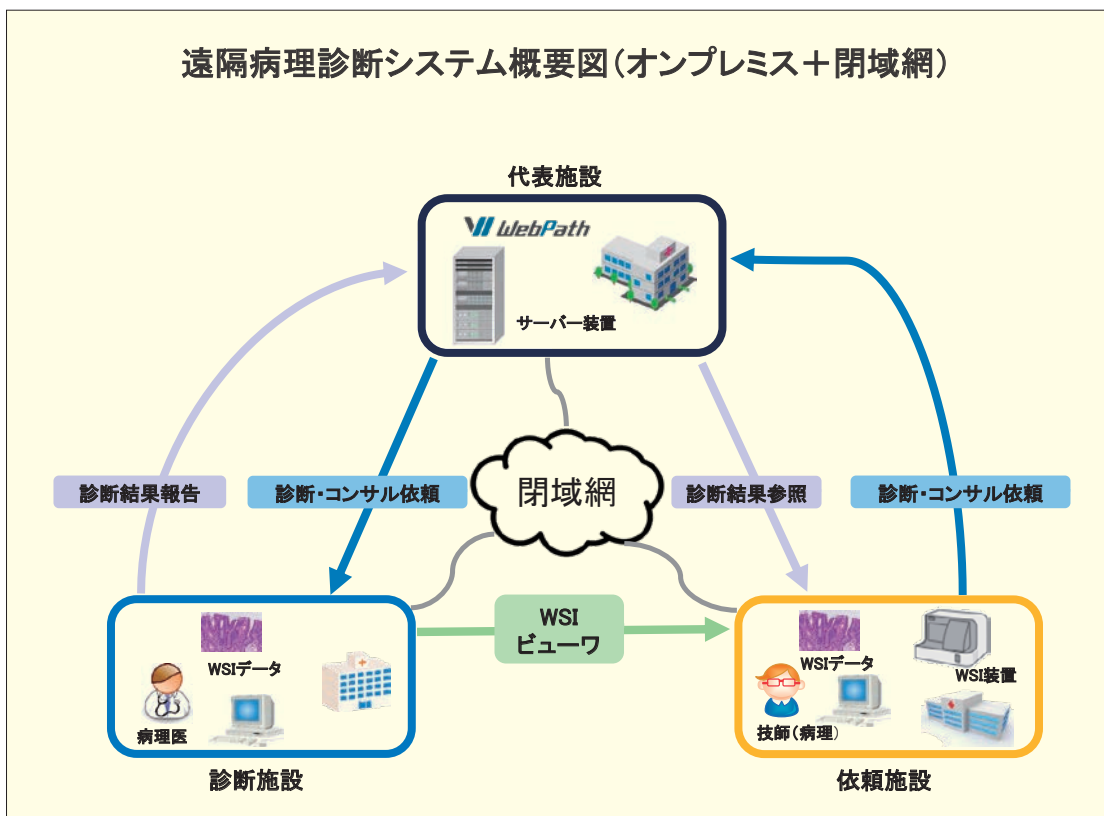


図5 遠隔病理診断システム概要図(オンプレミス+閉域網)

### 遠隔病理診断システム概要図(クラウド+公衆網)

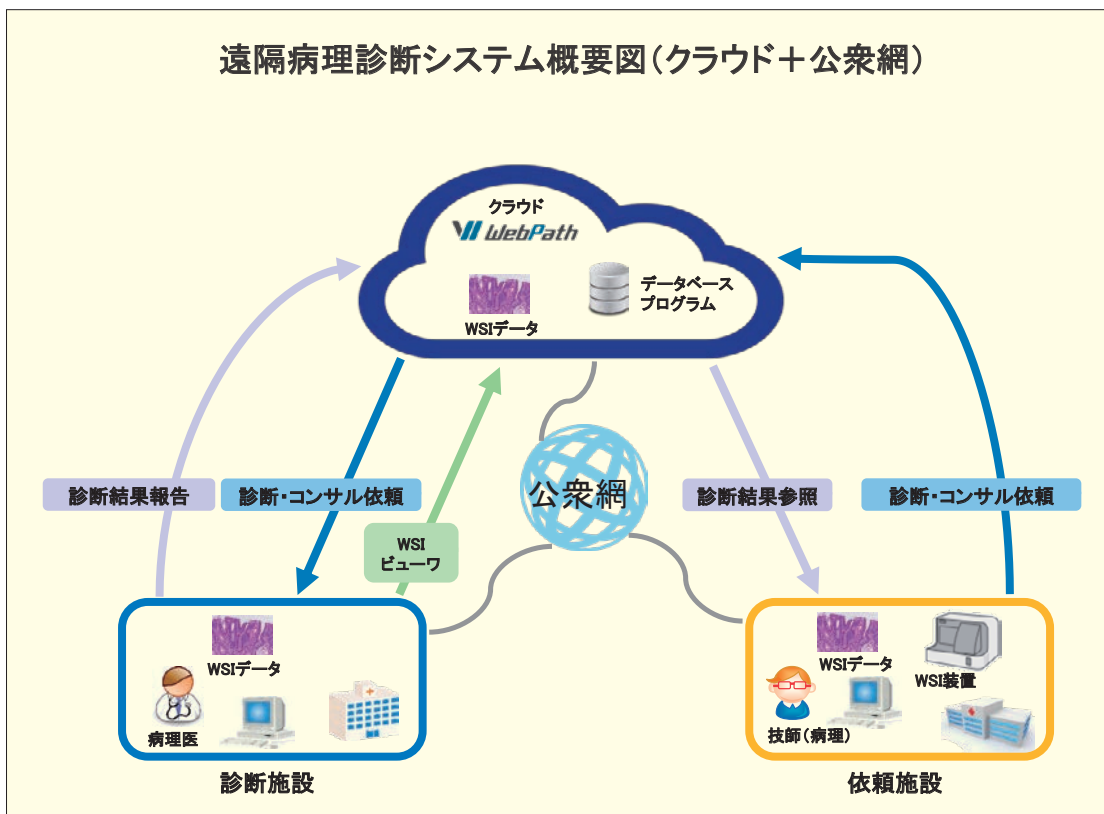


図6 遠隔病理診断システム概要図(クラウド+公衆網)



県の「さざなみ病理ネットワーク」でご利用いただいております。

図5のサーバー装置がかれこれ10年ほど経過し、これを買替えないといけないという状況になったのですが、なかなか予算が取りにくい、何とか初期投資がない形で切り替えられないだろうかというご相談をお受けして、私どもはクラウドのサーバーを使ってこれを運用するように再構築しました。

現在は滋賀県の「さざなみ病理ネットワーク」向けのクラウドサービスとなっておりますが、このクラウドサービスはマルチテナント対応をしており、滋賀県以外の他の地域やグループで活用することも可能です。システムに対する個別のカスタマイズ対応の必要がなければ大きな初期費用は発生しませんので、利用者様にとってこの点は大きなメリットだ

と思います。

最初に構築したシステムと今回のシステムの大きな違いは、オンプレミスではなくクラウドで実施したということと、閉域網を使わず公衆網で接続したということです。

それと、図6のWSIビューワは、依頼元施設のWSI装置のスキャンしたデータをそのままダイレクトにネットワークを通して見に行くという形であったのですが、今回は依頼施設側がスキャンしたデータをいったんクラウド側上げて、それを診断施設がWSIのWebビューワを使って見て診断をするという形なので、そこが大きな変更になっています。

先ほど術中迅速診断時、クラウドにWSIデータを上げるのに時間を要すると運用的にかなり困るというお話もあったのですが、一般的な生検材料は200~300MBぐらいであり、

おおよそ1分以内にアップロードできるということが確認できています。これは術中迅速診断でも十分運用に耐えられるものとなっています。

### 公衆網システムのメリットとセキュリティシステム—二要素認証

**真鍋** 今、森永さんから二つの仕組みを教えていただいたのですが、我々素人側から見るとこれは一種の医療情報ですので、セキュリティが重要視されると思います。それで、今までの考え方では、閉域網であれば安全だろう、反対に公衆網でクラウドに上げるのは危険性が大きいのではないかと話される方が多かったと思います。その点はいかがでしょう。

**森永** 公衆網であれば通信コストが

## 二要素認証の仕組み(TOTP方式)

Time-based One-Time Password

サーバーとスマートフォンで**共通の乱数情報**を使って**ワンタイムパスワード**を生成

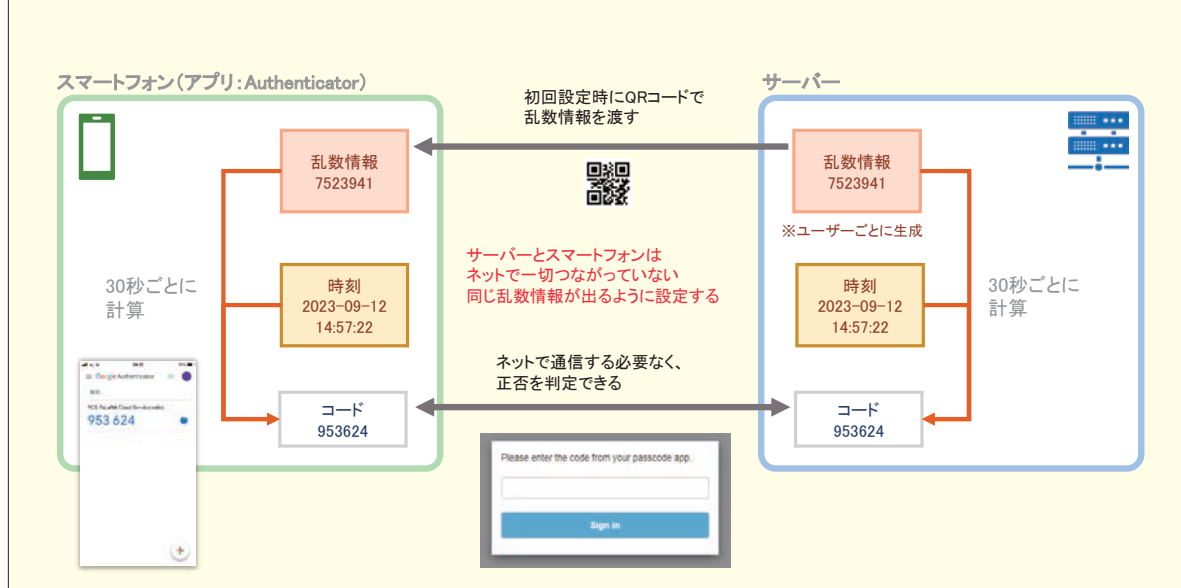


図7 二要素認証の仕組み(TOTP方式)  
Time-based One-Time Password



森永 健一郎氏

安いというメリットがありますが、ご指摘の通り閉域網と比較した場合セキュリティ上の課題が多いといわれています。そこで、我々が考えたセキュリティ対策ですが、「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン第6.0版」で書かれているように、まずIDとパスワードだけではなく、それプラスの認証の仕組み——多要素認証です。今回私どもは二要素認証を採用しました。

お手元の資料の図7(二要素認証の仕組み[TOTP方式])と図8(オーセンティケーター [Authenticator])をご参照ください。IDとパスワードを入力したあとに、さらにワンタイムパスワードを入力して、初めてシステムにアクセスできるというものです。

今回、具体的にどういった運用をしたかと申しますと、今現在、

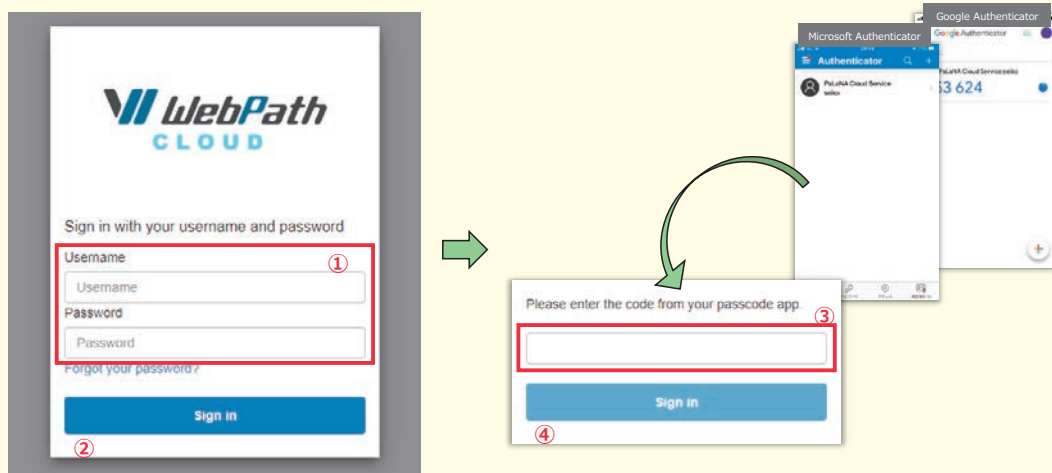
MicrosoftやGoogleなどが出している無料のアプリケーションがあります。Authenticatorと言われるものです。このAuthenticatorをスマートフォンにインストールしていただいて、まずはクラウドの遠隔病理診断ネットワークにログインしたあと、そのあとに届いたワンタイムパスワードを入力して、初めて業務を開始できるという形にしています。

### セキュリティシステム ——ゼロトラスト

森永 二要素認証以外にもゼロトラストというセキュリティ対策を採用しました。これも「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン第6.0版」に書かれているのですが、どういったものかと申しますと、「情報資産にアクセスするすべてのもの

## オーセンティケーター (Authenticator)

ユーザーのIDを確認するため、デジタル認証を実行するために使用される手段  
ユーザーは、オーセンティケーターを所有および制御していることを証明することにより、使用するシステムに対して認証を行う



- ① ユーザー名、パスワードを入力
- ② [Sign in]をクリック

- ③ 2段階認証アプリを有効にしている場合は  
アプリに表示されるコードを入力
- ④ [Sign in]をクリック

図8 オーセンティケーター (Authenticator)



は不正である」ということを前提としており、不正と思われるトラフィックやアクセス、異常行動などが起こったとき即座に対応するというものです。また、このゼロトラスト思考は、セキュリティー専門の方や業界の評判においてかなり肯定的な評価を受けており、伝統的なネットワークセキュリティーモデルに代わるアプローチとして注目されています。

また「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン第6.0版」の中では、これまでの閉域網であってもセキュリティー対策は十分ということとは言えず、ランサムウェアなどで病院が攻撃を受けた事例はいくつもある。サイバー攻撃への対策として境界型だけでは不十分であるとも書かれています。

ゼロトラスト思考では利用者の行動を含めすべてを検証し、異常と見られる事象が発生したタイミングで、利用者の正当性などを確認するなどの仕組みで構成されています。

私どもが利用しているクラウドサービスの機能の中には、具体的にはAmazon Webサービスを利用しているのですが、不正な攻撃を検知するシステムや、不正な攻撃を遮断するシステムといったものが準備されています。通常、利用者が利用しない場所や時間帯でのアクセス、例えば普通は行かないような外国からのアクセス、そういったことが起きたときに不正とみなして警告をする、また不正な攻撃が行われた場合にはそれをただちに遮断するというような機能を利用して遠隔病理診断ネットワークシステムのアプリケーションにも、うまく対応させたという形になります。

**真鍋** それが新しい仕組みということになるわけですね。

**森永** はい。

**真鍋** 今まではそういうことをやられていなかったと思いますが、それは先ほどおっしゃった厚労省からもそのような通達が出ているということでもよろしいですね。

**森永** そうです。「医療情報システムの安全管理に関するガイドラインの第6.0版」に出ています。

**真鍋** そういうことをやっていかなければいけないということになるかと思えますね。

**森永** そうですね。オープンなネットワークに限らず、閉域網の中でも対策したほうが良いということは書かれています。

### 患者情報の保護の課題は

**真鍋** 分かりました。

そういう形で医療情報を含めて画像情報が受け手の、例えば病理医のところに送られるということになってきて、そしてその画像を見て診断するということになりますが、そのときに画像で見る利点があるかということですか。

以前、画像を見ての診断とガラス標本を見ての診断とでどのくらい一致率があるかということを見たときに、3か月ぐらい期間を置いて画像だけを見たとき、それからガラス標本を見て診断したときの診断の一致率を見たら、これはかなり一致していたわけです。十分に診断に使えると。

そのとき同時に診断終了までにどのくらい時間がかかるかということも測ったことがあります。そうしますと、ガラススライドのほうが早いと思っていたら、画像をみるほうが早かった。それは、生検材料だけを使っての検証結果ですが、電送されてきているモニターを開き見始めてから診断書を作成・返送し終わるまでの過程と、ガラス標本をマップカ

ら取り出し顕微鏡下に置き、見て、診断を打ち込み、そして最後に診断書を送付（電送）するまでの過程に要する時間を測り比較したものです。大体平均1~2分/1症例ほどの差がありました。遠隔の方が操作性が良いということですか。また、病理医が送られてきた材料を開梱処理し検鏡するまでの時間、診断後の梱包・返却に要する作業が完全に除かれます。ですから、この遠隔病理の仕組みを使うことによって、診断検体数が多ければ多いほど、病理医の作業時間は減少し、診断する過程においても負担が少なくなってくるのではないかと思います（図9）。

逆から言いますと、短縮して得られた時間でより多くの症例が見られる、あるいはほかの仕事に費やすことができるということになりますので、そういう利点もここにはあるのだなと思いました。

使い勝手の面から言って、先生方のご経験はいかがでしょうか。

**佐々木** 経験を話す前に森永さんに伺ってもよろしいでしょうか。これは患者情報を転送する際もセキュアということでのよいのですか。

**森永** はい、そのように考えております。

**佐々木** 遠隔病理診断の際には患者の診療情報を委託元医療機関より提供してもらうために、「別紙様式44」という診療情報提供書のフォーマットがあるのですが、それには患者の氏名、性別、生年月日、住所、電話番号などを記載する欄があります。そのような個人情報満載のデータをインターネットを経由して送付した際に、例えば転送中にサイバー攻撃などを受けても大丈夫なのかなと思っただけですが、これを守っていればほぼ100%大丈夫ということですか。

**森永** 今はその様式は流していない

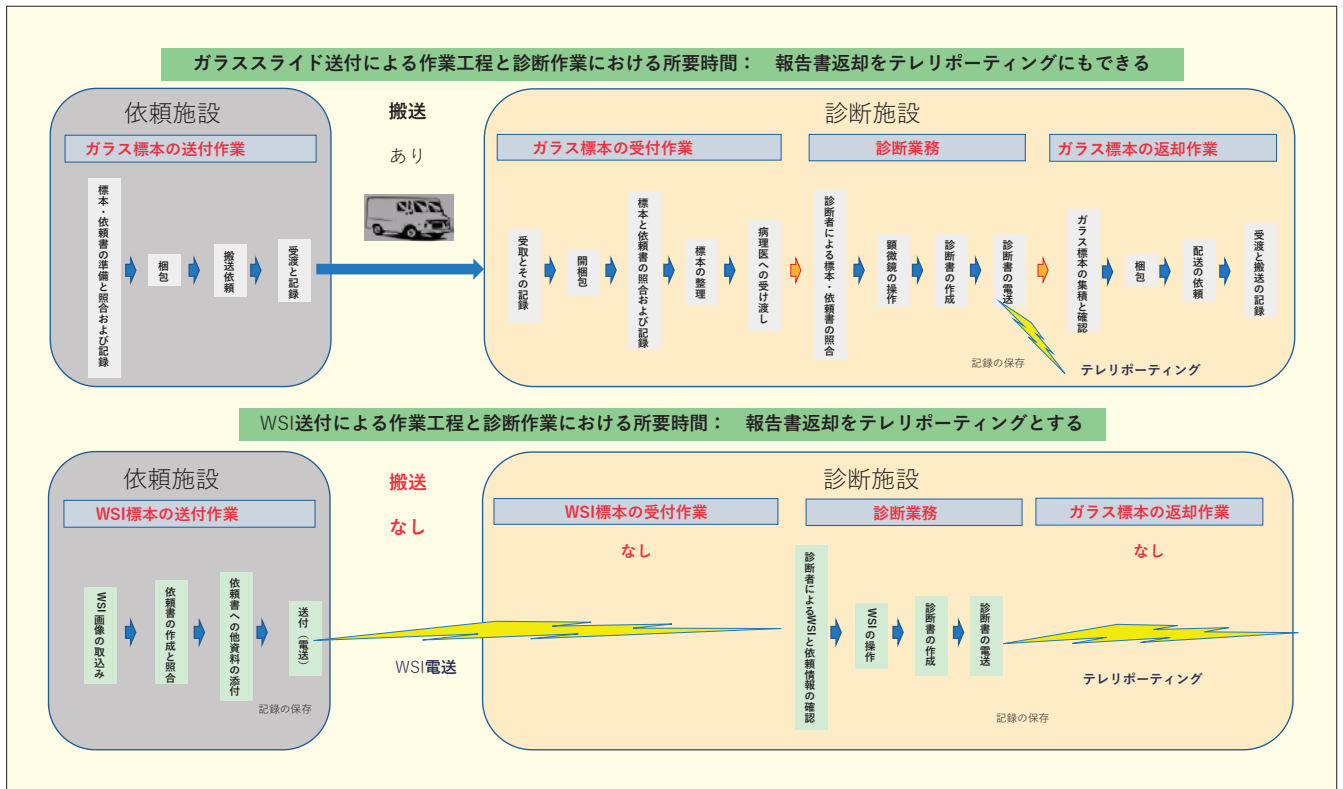


図9 ガラススライド送付とWSI電送における作業工程の違いと推測される所要時間の短縮

です。

**佐々木** 結局、遠隔病理診断の際には患者の診療情報、個人情報を提供しなければならないため、そのような情報でもセキュアに、転送可能なのかなと思ったのですが。

**森永** 近々に今回構築したシステムのセキュリティ対策が十分であるか監査を受けます。既に第三者機関にお願いしていて、そこと相談しながら佐々木先生ご指摘の点も今後、検討いたします。理論的には大丈夫とされているのですが、絶対に大丈夫とはなかなか言いにくいところもありまして、そのお墨付きがもらえればと考えています。

**佐々木** 結局、遠隔病理診断の際には、衛生検査所のように、衛生検査所の方が直接検体を取りに行き、検体を受け取り、それをまた検査終了後に委託元の医療機関に直接返却するという搬送システムではなく、

第三者のロジスティクスを使うわけです。そのときに患者の診療情報、個人情報は、別紙様式44という「紙」でもらうことが多いため、その搬送には、かなり気を配ります。具体的な搬送システムとしては、自分が知る限りでは日通のプライバシーガードと佐川急便の飛脚セキュリティ便の二つしかなく、そのようなセキュアなサービスで別紙様式44を送らなくてはならないという足かせがあります。

一方で、通常のインターネット回線で転送できるかという点、やはり不安ですので通常のインターネット回線は使用していないのが現状です。先の二つの搬送便はhand to handで手渡ししてくれますので安心ですが、とても経費がかかります。一般のインターネット回線が使えるようになればいいなと思っています。

**森永** ご期待にそえるように努力し

ていきたいと思っています。

**佐々木** ありがとうございます。非常に明るい未来が開けたと思います。  
**吉澤** 先ほど、バーチャルスライドスキャナーの話が出ました。今、森永さんから話いただいたネットワークに関しては、セキュリティーの話を中心にされたと思いますが、それも本当にベーシックなところで非常に大事なところなんです。もう一つ、実はバーチャルスライドが診断報告書を書く患者のLISと紐付いているかというのは極めて大事なポイントです。森永さんのおっしゃったネットワークを用いなくても、先ほどの佐々木先生のお話ですが、患者氏名などの個人情報を削っても画像を見ることが出来るのですが、そうすると見ている画像が誰かという問題が生じ、人を間違えて診断をしてしまう可能性が生じます。通常の顕微鏡を用いた診断ではガラスに付された



ラベルのバーコードからLISの該当患者の画面にアクセスし診断を行います。時々、間違えて依頼用紙のバーコードを読み取って別の人の画面が出て、ヒヤッとすることがあります。スライドガラスも依頼用紙も何もない状態でモニターだけを見て診断する場合は、100%WSIはLISに連携されている必要があると私は思っています。そのうえでどうやってセキュアな環境を担保するのかということが非常に大事だと思います。

## 病理検査システムと病院情報システムや病理部門システムとの関係

### LIS (病理検査情報システム) とHIS (病院情報システム)

**真鍋** 実際に関与されている方以外はこの関係が分かりにくいと思います。HISとLISのお話をなさいましたが、それはどういうもので、このネットワークの構築後、両者をどのように結ぼうとしているのか、その点について説明を加えていただけるとありがたいです。

**吉澤** 分かりました。

まず病理の診断ですが、一般的には診断報告書を書いたりそれを管理するシステムとして、Laboratory Information System (LIS:病理検査情報システム) というものがあります。病理医がいる病院にはほぼこれが導入されているのではないかと考えていますが、これはHospital Information System (HIS:病院情報システム) と言われている病院の電子カルテのオーダリングシステムと連携するような形で、院内ではこれが利用されていると思います。

今日取り扱っているデジタル画像

はそのあと登場してきたもので、歴史的には徐々に紐付いて管理されるようになったと思っています。

以上のような説明でよろしいでしょうか。

**真鍋** ありがとうございます。

その連結がきちんとなされた施設は今のところあるのでしょうか。滋賀県ではほとんどの場合連結を切るような形で、病理診断は病理診断のネットワークだけのシステムにしています。

**吉澤** そうですね。それはデジタル病理画像を見るのと、レポートングするのとでは別という話ですね。

**真鍋** それらを連結、一体化しているのではなく、病院側のHISとの間の連結が切られているということです。

**吉澤** なるほど、分かりました。

まずは、先ほど申し上げたように、LISと病理デジタル画像は100%つながっていないといけないと思っています。今、真鍋先生からお話しいただいたのは院内のHISとネットワーク内でのLISの連結のことですね。

**真鍋** そうです。

**吉澤** これは非常に大きな問題で、解決へ進んでいない課題だと思っています。こういった遠隔診断あるいは多くの会社でもVPNという閉域網内であればつないでもいいということで利用されているのではないかと考えています。逆を言いますと、閉域網と外側をつなぐことについては非常に抵抗があって、これは今でも続いています。

**真鍋** これは、佐々木先生が担当されている部署でも、同じような形でやられているのですか。それとも連結できるような仕様にしているのですか。

**佐々木** 病院情報システムにはつながりません。

現在、東大病院は六つの病院の病理診断支援を行っていますが、病院情報システムとつながっているところは1か所ありません。病理診断を病院情報システムと接続していない依頼側医療機関に設置された端末に、IP-VPN回線を介して送付し、それを病理診断委託側医療機関で、自施

設の病院情報システムに取り込むような運用となっています。我々が直接、委託元の病院情報システムの中に書き込んだりすることはできないのです。

**真鍋** それで連結するとどういう利点が考えられますか。

**佐々木** 例えば別紙様式44のような患者の診療情報をいただかなくても、我々が委託側医療機関の病院情報システムにログインし、その患者情報のみを閲覧することができたり、あるいは時に放射線画像を確認しないと正しい病理診断に到達しない症例、例えば骨軟部腫瘍や脳腫瘍、肺病変等もおそらくそうだと思いますが、そういう放射線画像や患者カルテの閲覧に関しては、病院内で病理診断を行う際には我々病理医は通常、多くの医療機関ではオールマイティーで診療情報やカルテを閲覧することが可能になっていると思います。放射線画像を見たり、皮膚科では皮膚

の写真などを見たり、PACSに登録された画像を閲覧することで病理診断精度は確実に向上すると思います。一方で遠隔病理診断では、委託元医療機関の病院情報システムに直接入り込むことは許されていないのが現状かと思っています。

## 保険診療としての遠隔病理診断

### 連携保健医療機関間の病理診断料の算定

**真鍋** そういう問題点があるということですね。

さて、もう一度戻ってしまうかもしれませんが、今度は「保険診療としての遠隔病理診断」についてお聞きします。先ほど2種類あるというお話をなさいましたが、実際にどういうものかということ、佐々木先生、もう少し詳しくご説明いただけますか。

**佐々木** 2種類あるうちのまず一つ目、遠隔術中迅速病理診断は、病理

医不在の病院が例えば病理医が勤務する病院に委託して遠隔術中迅速病理診断を行った場合には、委託側の医療機関で術中迅速病理診断の1,990点(19,000円)を算定することができます。これに加えて、病理診断料520点(5,200円)と受託側病院が届出をしている病理診断管理加算に応じて、管理加算1であれば120点(1,200円)、管理加算2であれば320点(3,200円)が受託側医療機関で算定されます。ただし病理診断料と病理診断管理加算は同一患者では月1回のみ算定になります。これが遠隔術中迅速病理診断です。

一方、術中迅速病理診断ではない、通常の病理診断支援、保険医療機関間の連携による病理診断では、委託側医療機関において、上述の病理診断料と病理診断管理加算を請求することが可能です。

この遠隔術中迅速病理診断と保健医療機関間の連携による(通常の)病理診断支援で、委託側医療機関が算定した診療報酬は双方の医療機関で合議に基づいて按分するという診療報酬上のルールがあります。按分に関しては、特に決まった割合はなく、あくまでも双方の医療機関での合議によります。

## 衛生検査所作製の標本 100分の80ルール

**真鍋** そういう医療連携を組む場合、なにか条件があるのですか。

**佐々木** 条件と言いますと。

**真鍋** 例えば、地元の厚生局に届け出なければいけないということもありますし、もともとの受け取り側、それから送り先側の施設でこういう条件を満たさないと連携が組めないなど、そういった条件です。

**佐々木** 条件に関してはいくつかあります。遠隔術中迅速病理診断や保健医療機関間の連携による病理診断支援を行う受託側の病院（後者は病理診断科診療所を含む）は、その旨の届出を決まった様式の種類に記載して管轄地の厚生局事務所に提出しなくてはなりません。具体的な条件は、委託側では遠隔術中迅速病理診断に関しては、術中迅速病理診断時に標本作製が可能な常勤の検査技師が勤務していること、受託側医療機関は、常勤の病理医が勤務している特定機能病院、臨床研修指定病院、もしくはへき地医療拠点病院であることなどがあります。一方、保険医療機関間の連携による（通常の）病理診断支援の場合には、委託側医療機関では、5年以上の経験を有し、病理標本作製を行うことが可能な常勤の検査技師が勤務していること、または常勤の検査技師が不在の医療機関では、病理標本作製を委託している主たる衛生検査所名とその衛生検査所への年間委託件数、さらにWSIで病理診断を委託する場合には、デジタル病理画像の作製・送信を行うために必要な装置・器具の一覧（製品名等）も届け出る必要があります。さらに受託側医療機関には、病理診断科を標榜し、病理診断管理加算を算定していること、特定機能病院、臨床

研修指定病院、へき地医療拠点病院あるいは病理診断科を標榜する保険医療機関（病理診断科診療所）であることなどが求められています。

**真鍋** それは双方から出さなければいけないのですか。

**佐々木** そうです。双方で書類を作成して届け出ます。さらに受託側医療機関が、衛生検査所で作製した標本による保険医療機関間の連携による（通常の）病理診断支援を行う場合には、衛生検査所が作製した標本の件数に関しては、最も多い衛生検査所の件数が、他の衛生検査所で作製された標本を合算した全体の件数の100分の80を超えないようにしなければいけないというルールもあります。

このルールに関しては、例えば病理診断を委託する医療機関が1か所の衛生検査所に標本作製を委託している場合、その医療機関のみを保険医療機関間の連携によって病理診断を支援しようとしている医療機関にとっては、1か所の衛生検査所の標本割合が100分の100となってしまう、保険医療機関間の連携による病理診断支援を受託できないという不具合が発生しています。この場合、保険医療機関間の連携による病理診断をあきらめるか、あるいはあえて2か所（以上）の衛生検査所に標本作製を委託して、その標本割合が80%を超えないようにするなど、極めておかしな話になっています。

**真鍋** なぜ、そういうおかしな縛りがつくられたのですか。

**佐々木** よく分かりません。これは大分前の話になりますが、後期高齢者向け集合住宅の集団診療に問題があったためと聞いております。

私が把握している範囲では、後期高齢者向け集合住宅の集団診療を請け負った医師には、保険診療として、

診察料が算定されます。例えば大型の後期高齢者向け集合住宅の集団診療を定期的に請け負うことになれば、1日の診療で何十人もの診療が可能ですので、診療料として入ってくる金額はかなり高額になります。このような施設を複数持てば、かなりの収入を得ることが可能になりますが、ドクターは営業は得意ではありませんので、その間を取り持つコンサル会社が立ち上げられ、結局、医師が得た診療報酬の一部がそのコンサル会社に支払われるといったビジネスとして行われていた時期がありました。診療報酬は社会保障費として国民の税金で賄われていますが、それがコンサル会社によるあっせん料として搾取されていたわけです。これと同じようなことが病理診断でも起こりうるのではないかと、病理医が得た病理診断料と病理診断管理加算が、同様のコンサル会社に流れるのではないかと懸念があったため、設定された標本割合と聞いています。

**真鍋** なるほど。性悪説ですね。

**吉澤** 受託側が申請をしないといけないというのがありますね。あれは、ここの病院とやるとき、この病院とやるときと言って、一々受託側も申請するのですか。それとも、受託側は、こういう申請に値する病院だということを1か所だけでも出してれば、それでオーケーになるのでしょうか。

**佐々木** 様式79の2という書式で申請するのですが、その際には委託側の医療機関名称や所在地も記入して提出します。記入できる委託元医療機関は一つの提出書類に対して1か所のみですので、そのために医療機関ごとに提出する必要があると考えます。

**吉澤** 今まさに私のところがその問題に直面していて、今までも受託しているところがあるのですが、新規



にやる場合に受託側もまた出さなければなりません。

**佐々木** 実際に東大は6か所と遠隔保険医療機関間の連携による病理診断を実施しておりますが、6か所すべて、別々に指定様式に記載のうえ、届け出をしています。もちろん、遠隔術中迅速病理診断支援または保険医療機関間の連携による病理診断を開始した時期が各医療機関ごとに異なっていたという点もありますが。

## 衛生検査所における遠隔病理診断の活用

### コスト的にも十分運用可能

**真鍋** 今度は「衛生検査所における遠隔病理診断の活用」です。保険診療とはならないですが、衛生検査所における遠隔病理診断はどのくらい活用されているのか、どういう枠組みの中でやっているのかということをお話いただければと思います。これは吉澤先生が関与しておられるでしょうか。

**吉澤** 衛生検査所を介し、かつ、バーチャルスライドでやっているところの経験はないです。衛生検査所で作成したバーチャルスライドを見て診断していかどうかというのは、私自身はグレーだという認識です。ただ、これは先ほどのTATを含めて患者に対してのメリットも大きいと思います。衛生検査所を介した保険診療を大きく広げていかないといけないという観点から総務省受託研究をやらせていただきました。

**真鍋** 先生のおそのときの研究の結果、内容等を踏まえてもう少し詳しくお話いただけますか。

**吉澤** そのときのテーマは、「衛生検査

所でWSIを取り込んで診断を行うというスキーム」で、経済的な面、TATといった面での検討をさせていただきました。今日ご参加いただいている真鍋先生、佐々木先生にもご協力いただきました。

結果としては時間的にメリットが大きく、また経済的な面としてスキヤナーが非常に高額という点がありますが、ものすごく赤字でこれはとてもやっていけないというものではありませんでした。具体的な数字は失念しましたが、十分やっていけるスキームであることが結論づけられました。

**小倉** 吉澤先生のお話しされたとおり、病理業界全体からみても、WSIスキヤナーの価格帯は高額の部類にあたると思います。企業側としては、製品開発・製造におけるコストダウンをより一層行うと共に、スキヤナーのラインアップを拡充することが重要と考えております。運用の規模により必要となるスキヤナーの性能(例:処理枚数、充填枚数、スキヤナーサイズなど)は異なってきます。そのために各運用に合ったスキヤナーの

モデルを提供できれば、運用と価格のバランスが取りやすくなり、結果、コストパフォーマンスを実現できると考えております。

### 主治医や患者にとっては メリットが非常に大きい

**真鍋** 画像や報告書を電送することになりますと、今のガラス標本等のやり取りで行っている場合とでは、どのくらいの所要時間の差があったのですか。私の記憶では、衛生検査所での受付から報告書返却までの全作業の所要時間に関しては、追加染色などなしの場合、既存業務では全所要時間が7~9日、WSI利用業務での全所要時間が2~4日、追加免疫染色等が1回加わった場合では既存業務で14~15日、WSI利用業務で4~7日で、圧倒的に所要時間が短くなったと覚えています。

**吉澤** 依頼元では、標本と依頼書を梱包する作業とそれを取りに来てもらう作業があります。後者は衛生検査所を介した場合、衛生検査所が配送しますが、そこでの運搬時間は全

く物理的な距離になるので、近くであれば半日でもいけるかもしれない、1日かかるかもしれない。これが灘島など辺鄙なところになるとそれ以上の時間がかかります。これは行きだけではなく帰りも同じですので、そういったところで非常に長い時間がかかりました。

**真鍋** それにまた例えば特染やディープカットが必要ということになると、そのやり取りの時間がまたあるわけですね。

**吉澤** おっしゃるとおりです。

**真鍋** そうすると、どんどんTATは長くなっていくということになるわけですね。

今までのお話では衛生検査所に導入するメリットはあまり大きくはないかもしれないということですか。

**吉澤** TATを考えるとという意味では、圧倒的にメリットがあると思っています。

**真鍋** ということは、逆から言うと、主治医や患者にとってはメリットが非常に大きいということになりますね。

**吉澤** 大きいと思います。

ただ、気をつけないといけないのは、現在の診療報酬の立てつけもあって、保険医療機関間連携診断を基盤に行わないと十分な収入が確保されません。一般的には衛生検査所での病理検査と言いますと、衛生検査所に検体を出して、その病理医あるいはその衛生検査所と契約した病理医が診断を行うのですが、この行為は診断ではありません。最終的には検査報告書として依頼医に届きますが、診断料は0点です。依頼元である保険医療機関と受託側の保健医療機関とのきちんとした契約、そして厚生局への申請など仕組み作りは煩雑ながら、非常に大きなメリットがあると思っています。



### 衛生検査所のクラスⅡ スキャナー導入のメリット

**真鍋** 佐々木先生、例えば衛生検査所でこの仕組みを使って行いたいというとき、先ほど言われたスキャナーにクラスⅠ、クラスⅡというものがあるが、導入するのにクラスⅡの機器を選ぶ必要は特にないということでしょうか。

**佐々木** いいえ、クラスⅡのスキャナーを衛生検査所で導入するメリットは非常に高く、例えばクラスⅡのスキャナー（=医療機器名称は「病理ホールスライド画像診断補助装置」=病理診断補助をするための装置）で作成したWSIでは、スライドガラスで確認する必要がなく、WSIだけで診断を完結できます。したがって例えば保険医療機関間の連携による病理診断において、委託元医療機関が衛生検査所に標本作製を委託し、作製したスライドガラス標本を衛生検査所がクラスⅡのスキャナーでWSIにするところまでを標本作製とすると、スライドガラスの場合には、物理的なロジスティクスを使っ

てのスライドガラス標本の搬送は不要となります。

インターネット回線でWSIを送信、受信しますので搬送コストの削減やTATの大幅な短縮になることが予測されます。したがって衛生検査所にクラスⅡのスキャナーを導入する大きなメリットがあると思います。

**真鍋** なるほど。分かりました。

**吉澤** 診療に用いたガラススライドやWSI、特に今回のクラスⅡのスキャナーを用いたときのWSIは、いわゆる終診から5年の保存期間、そして受託ではなくて依頼元での保管と私は理解していますが、佐々木先生、その辺りはどのようにお考えですか。

**佐々木** 保険医療機関及び保険医療用担当規則（療担規則と略されます）という法律があって、診療に関する資料・諸記録は、カルテは患者最終診療日を起点として5年間の保管、診療に関する諸記録は3年間の保管義務があります。つまり、病理診断に用いたガラススライドは診療に関する諸記録に該当するために、保管義務が発生しているのです。ところが、患者の最終診療日は病理側では把握が難しく、半永久的に保管している





医療機関が非常に多いのが現状です。

一方、スライドガラスをWSIにしていれば、保管のための物理的なスペースを確保する必要がなくなります。おそらく多くの医療機関では、スライドガラスを保管しておくために、膨大なスペースを確保していること、またスライドガラスは非常に重いので、地下などに保管スペースを確保する必要があります。廊下などに保管している施設では消防法等にも対応する必要があります。また地震等の被災時の避難ルートの確保にも留意する必要があります。これらスライドガラスをWSIで保管できれば、少なくとも物理的なスペースの確保は不要となり、避難ルートの確保などの問題にも対応できると思います。

なお、診療に関する諸記録であるスライドガラス、WSIの保管場所については法的な規制はありません。例えば医療機関の外に倉庫を借りて保管もできますし、WSIをクラウド上に保管することも可能です。そうすると、WSIの保管を行うようなビジネスを、例えば衛生検査所や企業が展開することも将来的にはありうると考えます。

WSIの活用という観点からは、医療機関側からみれば、セキュリティの確保、リスクの回避となり、また衛生検査所や企業にとってはビジネスチャンスであると考えます。

### クラスIIのデジタル画像なら 診断に影響ない

**真鍋** 確認ですが、今のところはガラス標本を作って、それからスキャンをして病理画像を作りますね。これを作った場合、実際に見る、診断する材料はWSIのものなのか、あるいはガラス標本なのか、そこに決まりはあるのですか。

**佐々木** クラスIIのスキャナーで取り込んだWSIではその画像そのもので病理診断が完結できます。逆に言えば、WSIそのものが、療坦規則(=保険医療機関及び保険医療用担当規則)に定められ、患者最終診療日から3年間の保管が義務づけられている「診断に関する資料・諸記録」に該当しますので、WSIを保管しておけば大丈夫です。ガラス標本は廃棄可能です。

東大では4月からクラスIIのスキ

ャナーを2台導入して、院内でWSIを用いたデジタル病理診断に、病理診断科全体でチャレンジします。デジタルネイティブ世代の若手医師、病理医はやはりデジタル思考であり、デジタル化に舵を切めることは、漸減し続けている若手病理医のリクルート、医療デジタルトランスフォーメーションの観点からも、我々世代に課せられた喫緊の、そして解決すべき必須の課題だと思います。

**真鍋** 先生のご経験で、デジタル画像だけで診断して、確認のためにガラス標本が見たいと思われたことはありましたか。

**佐々木** 検体種別によってはありました。リンパ腫などは難しいと思いますし、HE染色標本のみでヘリコバクター・ピロリを同定する場合には、これまでのスキャナーでは力不足の感がありました。ただし、昨今開発されたスキャナーはかなり性能が高くなっており、ヘリコバクター・ピロリも、顕微鏡と遜色なく明瞭に見えるスキャナーも市場に出てきております。

**真鍋** それはHE染色でということですね。

**佐々木** はい。今のところクラスIIの医療機器薬事承認を取得した、例えば浜松ホトニクス社のスキャナーやパナソニックヘルスケアが扱っている3D-HISTECH社のスキャナー、さらに国内ではクラスIIの先駆けとなったフィリップスのスキャナーなどは、十分、HE染色で観察可能です。さらに今後、複数の光学系企業もスキャナーの開発に着手し始めており、画質に関してはさらに質の向上が期待できると思います。現在でも、そして今後さらに、スライドガラス標本に立ち返って確認しようという症例が減る可能性は十分にあると思います。



## 病理診断の精度管理としての遠隔病理診断

### デジタル画像の精度管理の課題

**真鍋** よく分かりました。技術革新もどんどん進んで行っていますから、よりよいものになっていくのではないかと期待しております。

今までは、遠隔病理診断の仕組みを使って、主には個人的な診断という形でしたが、これを精度管理として使うことはできないかという問題が発生してくると思います。今度は「病理診断の精度管理としての遠隔病理診断」になりますが、病理診断の精度管理について、佐々木先生、どのように思われていますか。

**佐々木** 遠隔病理診断と言いますか、病理診断そのものの精度管理ですが、そもそも他の診療科領域でも、実際に医師免許を取得している医師の医行為の精度管理を行っている診療科はないと思います。例えば、内科医の診断や治療に関して精度管理を行う仕組みはありません。同じく、外科医の手術手技の精度管理を、学会として行うということはないと思います。医師は医師法などでも名称独占とともに業務独占も保証されており、医師免許を担保として、医師の技術の外部精度管理はやらないという立てつけにおそらくはなっています。

同様に病理診断も医師個人の、医師免許を取得した者の技術、医行為そのものであり、その医行為、技術そのものを精度管理するのは越権行為という考え方があります。その一方でただし病理診断に関しては、放射線画像と異なり、臨床医が病理のガラススライドを自ら顕微鏡で確認することは、ごく一部の特殊な診療

科を除いてはほとんどないと考えます。このような観点から、病理診断は病理医の診断がすべてであり、場合によっては、臨床医の診断が変更され、患者治療に直結するようなケースもあることから、影響が非常に大きいと考えます。と、ある程度、病理診断の外部精度管理はやらなければならないということになるかもしれません。その外部精度管理の団体として日本病理学会ともリンクしている「NPO法人日本病理精度保証機構」が立ち上がりましたが、これまでは染色サーベイなどが主な精度管理の対象だったのですが、将来的には病理診断の精度保障もやってはどうかとの意見もあります。

さらに、真鍋先生が長村先生とともに指導されている、CAPの取り組み、CAPサーベイなどはやはり非常に意義があって、東大では、病理診断科として参加していますが、病理診断の精度管理を自らやっていくことはとても重要なことではないかと思えます。

**真鍋** 今おっしゃったものは大体個人的にやるということですね。

**佐々木** はい。病理診断に関わっている一人ひとりが、まずはCAPサーベイの問題に取り組んで、カンファレンスなどで、特に若手の病理診断の教育にも活用しています。

### 参考になるか？ 米国の病理診断精度管理手法

**真鍋** 米国で1980年から1990年ぐらいになってきますと、病理医が集まっているところは、大抵大きな施設なので、複数人の病理医がいます。そうすると、その中の長に当たる人

が、例えば半年なら半年ほどルーティンから外れて、ほかの人たちが診断をつけたものをもう一遍レビューするのです。全例というところもありますが、大体何%かのものを見ていく。そして、診断が正しいかどうか、報告書の内容がきちんとリクエストされるものに応じてやっているのかといったことをチェックしていきます。それは一つの精度管理として必要だと私は思っているのですが、日本は一人病理医が多いという事情もあって、なかなかこういった精度管理の仕組みができません。そういった状況下でも、遠隔病理診断の仕組みを使うと同じような精度管理体制ができるのではないかと。別の言い方をしますと、遠隔病理診断の仕組みが病院群、つまり複数の病院に属している病理医をひとまとめにした一つの病理診断科のような組織を遠隔病理の手法を使って仮想的に作る事ができる。そうすると、その中の一人の人がほかの人のものを、抜き打ちでもよいのですが、見て、診断や報告書の作成具合などをチェックしていくようなこともできるのではないかと考えています。そういう使い方もできるのではないかと思います。

遠隔病理ネットワークを使えば、診断そのものではなくても、精度管理や相互支援という面からもいろいろな使い道があるのではないかと考えていますので、皆さんいろいろ知恵を出してこういうものを取り入れていただけたらいいかなと思います。

**佐々木** 一人病理医の支援ができるといいですね。

**吉澤** そうですね。

**佐々木** 日本では、病理診断支援を

受託する側の医療機関も余裕がない中で、一人病理医の遠隔病理診断支援ネットワークは進んでいませんが、例えば他医療機関の病理診断のダブルチェックを遠隔支援している医療機関に、診療報酬の算定など、何らかのインセンティブがつくと、実現する可能性があるのではないかと考えます。診療報酬が算定されることで、例えば遠隔で病理診断をダブルチェックする受託側医療機関に、その遠隔病理診断支援を行うための病理医の増員、あるいは病理診断をサポートするような検査技師、事務員の雇用も可能になるのではないかと考えます。手弁当ではなかなか広まらないというのが現状かと思えます。

**真鍋** そうですね。

**佐々木** 受託側医療機関、相互支援の主に支援する側にあたる医療機関では人員増もなく、ただでも残業が多い病理医の業務量が増加するだけになるため、遠隔病理診断ネットワークの導入に踏み切れないという現状もあると思います。

### 病理医の働き方改革

**真鍋** お互いの助け合いだと思いますので、これで日本の医療を良くするんだという思いに皆さん至っていただいて、こういうことができればいいなとは思っていますが、実際にはなかなか難しい面もあるとは思いますが。

もう一つ、今は働き方改革が求められています。特に一番問題になってくるのは年を取った先生、またそれ以上に妊娠、出産、あるいは育児期間中の女性病理医の先生方です。遠隔病理の仕組みを使えばこういう方たちの支援は十分にできらうと思いますし、そういう方たちに実際に働いてもらうことも可能になる

のではないかと思います。最近、週5日病院に常勤として勤めている人は、2日は在宅で働いてもいいというようなルールが出来たと聞いています。この仕組みを使ってそういう人たちが自宅で働け、他のものが支援していくことができると、女性病理医がそのまま病理医として残りやすい環境ができると思います。その点はいかがですか。

**吉澤** 制度自体は非常にすばらしいと思っています。ただ、現実的には縛りが強く、きちんとしたICTのインフラが整備されていることが基本になりますので、それが大きな障害となっています。その縛りがあるがために広がっていないだけでなく、認知もそれほど広がっていません。ただ、ビジョンとしてはすばらしいので、より多くの先生方が参画できるようなネットワークの仕組み作りが望まれます。

**真鍋** 先生は総務省研究で、それを一つのテーマに入れられていたと思いますが、実際にやっていただいた女性病理医の先生の反応や感想はいかがだったでしょうか。

**吉澤** デジタルで診断すること、WSIで診断することの経験のある病理医ではあったのですが、「実際にできるかしら」と最初は不安に思っていたようです。ただ、お子さんを育てながらの生活の中で時間を非常に上手に使って診断をすることができたようですので、感想としては、「非常にいい仕組みではないでしょうか」とおっしゃっていました。

## 病理医、臨床医、衛生検査所の技師を結んだ肉眼臓器処理の遠隔支援ネットワークは可能か

### 肉眼臓器処理遠隔支援ネットワークは遠隔病理診断ネットワークに接続可能

**真鍋** もう一つ、吉澤先生にお聞きしたいのが「病理医、臨床医、衛生検査所の技師を結んだ肉眼臓器処理の遠隔支援ネットワークは可能か」についてです。以前、先生は、技師の人が肉眼臓器の切り出しを行うときに、それを遠隔で支援していくような試みをなされたのを覚えているのです

が、逆にそういうことをなぜやめられたのかとお聞きしたほうがいいでしょうか。

**吉澤** 当時の仕組みとしては高精細なカメラではなく、安価なUSB経由のカメラでやってみよう、という取り組みでした。この中ではある程度のことはできることが分かってきて、これは非常によかったと思っています。ただ、そのたびに機器を引っ張り出して、カメラを結んでという煩雑さもあって頓挫してしまいました。

一方で技師さんの技能が上がったことで必要がなくなったことも理由に挙げられますが、今でもたまにやることがあります。

**真鍋** そうですか。これは全部を病理診断ネットワークのようなものに接続するような形でやることはできませんか。システムのどうですか。

**吉澤** 技術的には十分可能だと思いますし、難しくないと思います。

## 遠隔病理診断におけるAIの活用

### AIによるダブルチェックは可能か

**真鍋** だいぶ時間が迫ってきました。「遠隔病理診断におけるAIの活用」に話を広げていきたいと思います。これから、AIの利用は避けて通れない時代になってきていると思いますが、今はどのくらいまで進んできているのか、将来はどのような方向にもっていこうとしているのか、その辺りのことは、佐々木先生が一番詳しいですかね。

**佐々木** 遠隔病理診断ではありませんが、AIの活用を病理診断科の中で進めるといふ観点から言いますと、令和4年と令和6年診療報酬改定で、日本病理学会からの改定要望として、AIによる病理診断のダブルチェックに診療報酬を算定するという提案を行いました。現在、一人の常勤病理医が勤務する医療機関（以下一人病理医病院）では病理診断管理加算1＝

120点が、二人以上の常勤病理医が勤務する病院では病理診断管理加算2＝320点が、1回の病理診断につき加算されますが、この差の2,000円は、主に「病理診断のダブルチェック体制」の差になります。厚労省は病理

診断のダブルチェック体制にかなりの評価、重要性を意識している結果だと思います。一人病理医病院では病理医によるダブルチェックは難しく、それをAIが行うことで、ダブルチェック体制とみなし、病理診断管





理加算3=220点(管理加算1と管理加算2の中間)を1回の病理診断料に加算するという要望です。もちろん、すべて一人だけで日々、疾患の最終診断である病理診断を行っている一人病理医の精神衛生面でのサポートだけでなく、ダブルチェックにより、病理診断の精度向上が期待でき、結果、患者に精度の高い病理診断を提供できるというメリットが大きいという点を前面に押し出して要望しています。診療報酬要望の際は、まずは患者にとっての利益を示すことが重要であり、医療者側の負担軽減などは二の次、それだけでは要望は通りません。なお、この病理診断管理加算3の提案は内科系学会保険連合会と外科系学会保険連合会の合同で立ち上げられたAI診療検討委員会(小職も構成員の一人)でも、高い評価をいただきました。「管理加算3」という加算で要望した点が高評価の理由でした。通常、医療支援AIに診療報酬の点数が付与される場合、人間と同じ精度で診療が行えるだけでは、新たに保険点数がつくことはありません。医師ができなかったこと

を行いて初めて、そのAIがなければ患者に不利益が発生するという観点から、初めて保険点数で評価が付きます。なお、令和6年の病理学会からのAIに関する診療報酬要望は、AIのプログラム医療機器の承認取得が間に合わず、残念ながら採択されませんでした。

**真鍋** 今のところは、一臓器で生検材料というのが主ですね。

**佐々木** 今のところは病理学会がAMEDの研究支援(JP-AID)で開発した胃生検、大腸生検を対象としたAIのプログラム医療機器を考えております。

**真鍋** 将来的には、これを全部統合したようなAIは作っていかれる予定ですか。

**佐々木** やがてすべての臓器に拡大できればよいと思いますが、一つひとつの臓器ごとに縦割りで作られたAIプログラムを、病理医の頭の中を俯瞰する形で、臓器横断的に統合して一つのAIにするのはかなり難しいと考えます。統合が難しい場合、臓器ごとにAIを臓器ごとに都度使い分ける必要が出てくるため、それも煩

雑かとも思います。また日本では、AIの診断に対しても最終的な責任は医師が負うという通達が厚労省側から発出されておりますが、一方米国では、真鍋先生もご存じと思いますが、AIを開発したシステムベンダーが責任の一端を担うという声明が米国医師会から発信されたことで、システムベンダーの責任が非常に重くなってしまったということがあります。画像診断に親和性が高い深層学習によるAIプログラムは、当初は病理医や放射線画像診断医にとって代わるのではないかと考えられていましたが、プログラム開発の難しさ、また医師が最終責任を取るという観点から、病理医不在医療機関でAIが自動病理診断を行った場合、それを確認するのは病理医以外の医師ということになり、病理専門でもない医師がAIの病理診断に対して自ら責任をとるというリスクを負うことはないと考えます。

**真鍋** 分かりました。

少し時間が押し迫っていますので、またこれは紙上で議論していただければと思います。



## 次世代のデジタル病理画像や遠隔病理診断システムに期待すること

### クラウド上でAIの診断サービスを提供する企業の出現

真鍋 最後に、先ほどもお話がございましたが、「次世代のデジタル病理画像や遠隔病理診断システムに期待すること」です。これからも技術革新は続いていくと思います。次世代のデジタル病理画像あるいは遠隔病理診断のシステムを作るとしたら、どういうことを皆さんは期待されているのか、あるいはこうしていこうと思われているのか、その点についてお一方ずつご意見をいただければと思います。

それでは、森永さん、技術的な面からお願いします。

森永 お手元の資料の図10(AI病理診断、遠隔病理診断におけるAIの活用 次世代の遠隔病理診断システム

ム)に、イメージ的なものを入れていきます。先生方がガイドライン作成者として関与されている「病理診断支援AIの手引き」の11ページにもありますが、「AIは病理画像を解析して診断文を生成するだけでなく、診療録や放射線医療画像をも参照し、病理医が作成するような統合的な病理診断報告書を作成できるように開発を進めなければならない」と書かれていました。これが理想ではないかなと思います。

図10の次世代の遠隔病理診断システムですが、2023年11月からスタートしたクラウドサービスに書き加えたもので、先ほど佐々木先生も言われていましたが、クラウド上でAIの診断サービスを提供する企業も出てくると思います。医療機器認証を得たAIの診断サービスと遠隔病理診断をつなぐ。また、その先をいくも

のとして生成AIと言われる、人工知能ともつないで連携していく。「病理診断支援AIの手引き」に書かれている、まさにそのとおりになるのではないかと思います。いつになるかわかりませんが、最終的には診断や所見の候補文章のようなものも生成AIで作って提示することができれば、病理医の先生方は助かるのではないのでしょうか。

### 病理医が少ないがために起きるようなミスでAIで避けることができるのは第一歩

真鍋 吉澤先生、いかがですか。

吉澤 AIがやれるタスクはありとあらゆるものがあります。今、お話に上がっていたものは、例えば病理医の見逃しを避けるため、ここにがん

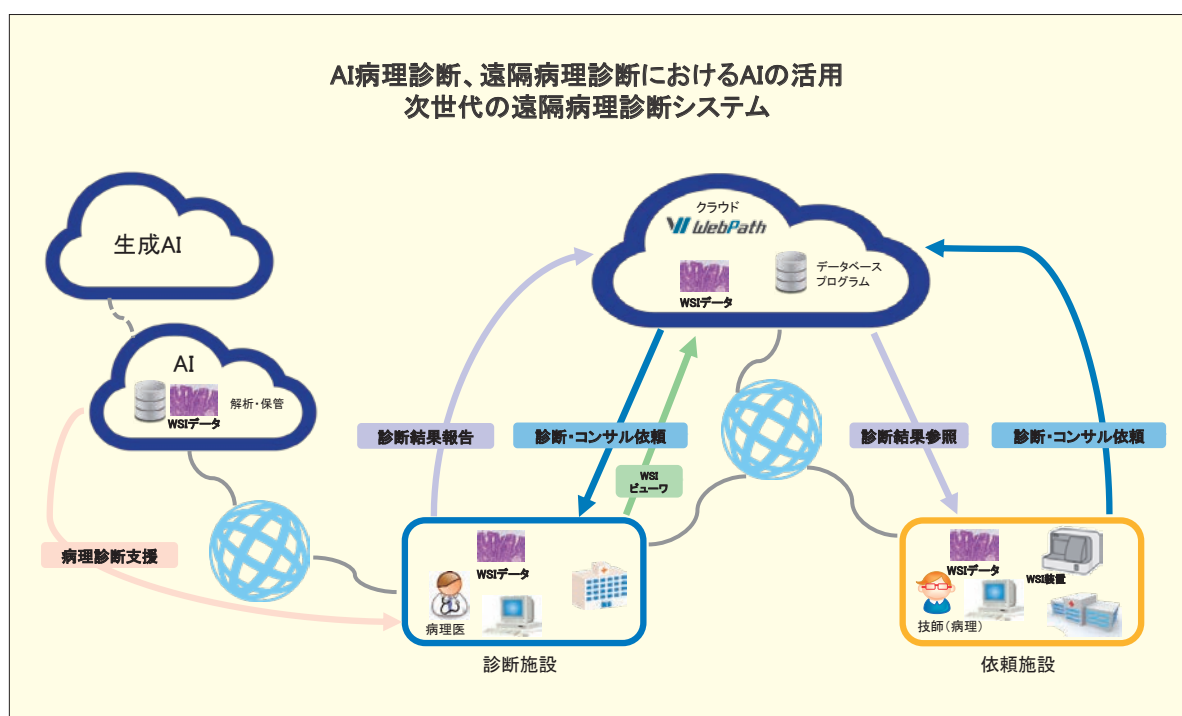


図10 AI病理診断、遠隔病理診断におけるAIの活用 次世代の遠隔病理診断システム

があるのではないかと知らせるものです。一方、病理医は診断に免疫染色を多用するのですが、その陽性の判断や比率といった判定もやっています。

それから森永さんに話していただいた報告書の作成もターゲットになってきます。これが統合化されてきますと非常に面白く、膨らんでくるものになると思いますが、最終型に至るまでには幾つかの段階を踏んでいくことになります。その段階の一つが、例えば先ほどのアラートが出るものもそうですし、画像のチェックなのかと思っています。

先ほど責任論のお話があったとおりに病理医が病理診断をしなくなることはないと思いますが、病理医が少ないがために起きるようなミスはAIで避けることができるのは第一歩でしょう。

**デジタル病理画像フォーマットの規格を統一、画像容量の圧縮、堅固なネットワークインフラと情報セキュリティシステム構築**

**真鍋** 最後に佐々木先生、お願いします。

**佐々木** 本日、浜松ホトニクスの小倉さんが同席されていませんが、まずはフォーマット規格が統一されていない点が問題だと思います。ぜひシステム開発ベンダーにはフォーマット規格を統一していただきたいと思っています。

二点目は、WSIの画像容量が非常に大きい点が問題だと思います。例えば、WSIをPACSに保管するのですが、ストレージの容量がかなり膨大になります。これを解決するためには、現在のWSIをかなり小さな容量まで圧縮する技術を開発するか、圧

縮、解凍が迅速に行えるような特殊な画像フォーマットを開発するかだと思います。東大でもWSI保管のため100TB近くのストレージが必要になりますが、そうするとストレージのコストが非常にかかってしまいます。特にクラウドサーバをレンタルしてWSIを保管しようとする、年間、そのレンタル料金だけで数千万円という見積りをいただいたことがあります。このような観点から、WSIの圧縮技術の開発も、ぜひシステムベンダーには取り組んでいただきたいと思っています。

また、三点目としては、遠隔病理診断のネットワークに関することは、森永さんが話してくださいましたが、患者の医療情報、個人情報等をセキュアに転送できるようなネットワークインフラが必要だと思います。そのようなインフラができると、おそらく遠隔病理診断の委託側医療機関の診療情報システム、電カルなどに我々が直接アクセスして、必要な情報をそこから得ることができ、院内の病理診断と同じような形でネットワークを使って、遠隔病理診断支援ができるようになると思います。現在はこのようなネットワークシステムが存在しないため、インターネットワーク回線を使用しての患者情報の授受は、匿名化をして行っている施設もありますが、患者取り違えなど種々の危険性を孕んでいると思います。

できれば、病理診断を受託する側の医療機関から直接、委託側医療機関の病理診断支援システムに病理診断を書き込むことができれば、TATがさらに短縮でき、なおかつ、例えば、委託側医療機関で病理診断報告書をカルテ等に取り込む際に、誤って取り込んでしまうようなヒューマンエラー防止にもなると思います。やは

り、委託側医療機関の医療情報システムに直接アクセスし、病理診断を直接書き込むことができるような、堅固たるネットワークインフラや情報セキュリティシステムが今後、開発されることを期待しています。

**森永** 先ほど、佐々木先生からWSIデータのフォーマットの規格統一をお願いするというお話がありました。遠隔病理診断ネットワークを組んだ場合、WSIメーカーは複数あるわけです。WSIメーカーごとにビューワを使い分けるとなると操作が煩雑になるので、各社のWSI装置に対応したサードパーティーのWebビューワを利用しています。メーカーは装置とWSIビューワをセットで医療機器認証を取っています。それをWSIメーカーではないシステムベンダーがビューワ単独で医療機器認証を取るかと言いますと、なかなか取れません。

各社のフォーマットの統一が早いのか、WSIビューワの単体での薬事承認が早いのか。どちらかが必要だと思います。統一となりますと、今までもそうでしたが、各メーカーが統一していくのはなかなか進んでいかないような気がするのですが。

**佐々木** 例えば、放射線画像のようにフォーマット形式をDICOMに統一するなどの動きが出てくることを期待しています。現在、日本でスキャナーを展開しているのは9社だと思いますが、米国では小さいベンダーも含めて約80社にも上ると言われており、それらのフォーマット形式がそれぞれ異なると汎用ビューワではそのたびごとに新たなフォーマット形式に対応しなくてはならず、また、汎用ビューワでは対応できないWSIが出てきても不思議ではなく、フォーマット規格を統一することが近道だと思います。



森永 ありがとうございます。

真鍋 画像の容量の件で付け加えますと、光学系の人と話をしたときに「4K、8Kが出てくれば、組織写真ならば対物レンズ10倍程度で撮ってもそれを拡大しボケることなく見ることができるはずだ。使用容量も少なく済む」と言われていましたので、そのうち弱拡大で簡単に素早く撮って、光学的に拡大率を上げていって鮮明に見ることができるような時代が来るかもしれないと、その人の話を聞きながら思いました。そんな時代もすぐそこまで来ているのではないかと思っています。

小倉 ご提言ありがとうございます。これまでのお話で挙げられたように、WSIスキャナー及びシステムの更なる性能向上、DICOMといった医用画像の汎用フォーマットへの適用検討、WSIファイルの低容量化といった運用コスト低減等の課題に、今後も取り組み続けていくことは非常に肝要と思います。また同時に海

外におけるデジタルパソロジーの運用実績を参考にしながら、ユーザーにあたる病理医の先生方、システムの管理・運用に多大な協力される臨床検査技師、医療情報課の方々、さらにLIS、PACS、病理AIを取り扱うベンダーの方々の協力により、本当の意味で国内の施設に合ったデジタルパソロジーシステムの設計、運用、管理が実現できると考えております(図11)。患者さんにとって極めて重要な病理診断の結果を、「より正確に、より速く」届けるためにも、私自身、これまで以上に精進していきたいと強く考えております。ありがとうございました。



【誌上参加】小倉 隆氏

### おわりに

真鍋 ある経営学の大家が言った言葉ですが、『数百年に一度際立った転換、イノベーションが起こる。それは世界観を変え、価値観を変え、社会構造を変え、そして政治構造を変

える。技術と芸術を変え、機関を変える。やがて50年後には新しい世界が生まれる』。デジタルカメラが出来てから50年近くになります。デジタル化の一側面としての新世代の顕微鏡が作られ、遠隔病理診断の仕組み

#### ・デジタルパソロジーワークフロー

組織標本のデジタル化を担うWSIスキャナーを起点に、各システムと連携及び運用されることで、業務におけるTAT短縮効率の改善が期待できます。

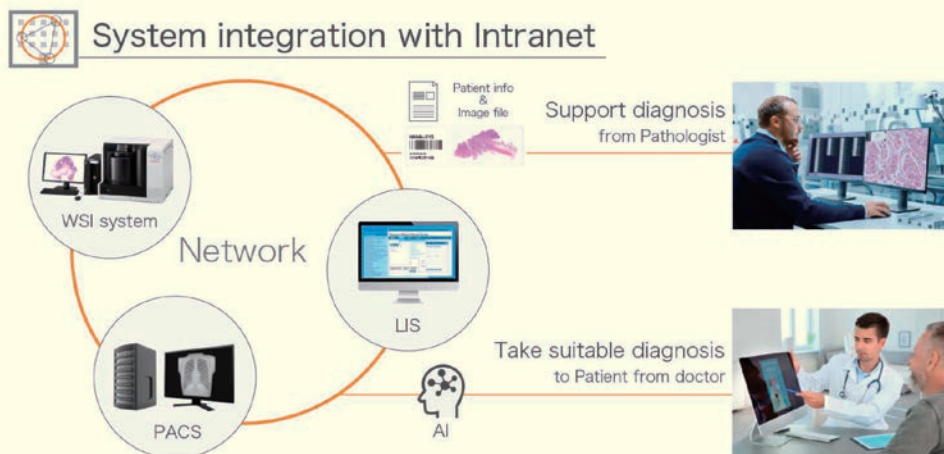


図11 デジタルパソロジーワークフロー



が我が国に導入されてから20年以上も経ちました。本日のお話のように、我々病理医や他分野の医療従事者の世界観、価値観、社会構造も変わっていているようにみえます。近いうちに新しい病理診断の世界が現れることが期待されます。

本日は皆さん、お集まりいただき、遠隔病理診断ということでいろいろな角度からお話ししていただきまして、ありがとうございました。大変実りのある座談会だったと思っています。これを今回、ビー・エム・エル社刊の季刊学術誌『Vita』に掲載していただけるということですので、

いろいろな方々に知っていただき、遠隔病理診断の仕組みが構築されるようになってくれればと思います。社会の新しい仕組みは、それがあつということが目的ではなく、それをいかに使って世の中を良くするかということが一番の目的だと思っていますので、いろいろな人に知っていただき、さまざまなアイデアをさらに各方面から出していただき、新しい社会の仕組みが構築されていくことを願っております。

これにて座談会を終了させていただきます。

(2023年12月22日収録)

特 別  
座 談 会