

# SOMETHING NEW

～ その原点に日本人あり ～

8K遠隔共存医療への挑戦  
～放送技術の結実で生命を救う～

企画プロデューサー  
新山 賢治

## 動き出す

### 「順天堂大学遠隔共存医療コンソーシアム」 ～コロナ禍の危機感が結束を促した～

新型コロナウイルスの感染が続く中、順天堂大学を中核として、各分野のメーカー、医師が連携した一つのコンソーシアムが生まれようとしている。「順天堂大学遠隔共存医療コンソーシアム」。御茶ノ水の順天堂大学病院本院と付属練馬病院との間を、4K/8K 画像と光通信でつないで、音声・画像の遅れがほぼない伝送システムをつくり、病院間の遠隔共存医療についての可能性を探ろうというものだ。

発起人となったのは佐藤信紘順天堂大学理事（名誉教授・特任教授）、新井一順天堂大学学長を特別顧問に、推進役として8K カメラの医学応用の先駆者で国際的に名高い千葉敏雄順天堂大学特任教授、さらに医療用8K カメラ開発研究に携わってきた元NHK放送技術研究所所長の谷岡健吉順天堂大学客員教授が加わった。筆者もコーディネーター役として参加する。

コンソーシアムの始動は2022年1月、1年かけて試行錯誤をおこなう。

#### 佐藤信紘 順天堂大学理事

「このコンソーシアムは、8K 超高精細カメラによる双方向ゼロ遅延画像伝送技術など、わが国発の最先端技術群を用いて複数の医療機関をむすび、コロナ禍においても最先端医療を実現する“遠隔共存医療”をめざして、組織化されたものです。まずは順天堂医院と練馬病院とを専用回線でむすび、8K 画像と音声を選



2022年1月から動き出す「順天堂大学遠隔共存医療コンソーシアム」概念図

※登場人物の敬称は省かせていただきます

れなしで双方向に伝送して、大画面で超高精細画像を見ながら遠隔医療や遠隔教育を進めるシステムを作ります。

コロナ禍において、本システムを利用した高度先進医療や先進教育は、様々な実用化実験プランが考えられると思います。例えば、手術室での生中継による手技への専門医の参画にはじまり、解剖学や病理診断学や画像診断学、さらに各科の実習風景の中継や、COVID-19 感染患者さんと家族との中継など、患者・社会に寄り添った医療や教育の実現にも、貢献したいと考えます。」

#### 千葉敏雄 順天堂大学特任教授

「前世紀末より今日まで、外科治療を含めた近年の医療の多くは、想像を超えたスピードで進化してきました。例えば、低侵襲性の硬性内視鏡手術がそれまでの開腹手術（侵襲性）に代わりヒトにおいて初めて成功した1987年から数えても、わずか14年後（2001年）には遠隔の内視鏡ロボット手術の成功が報告されています。この報告は、フランスにいる患者さんへの内視鏡的胆のう手術に、アメリカの外科医が、自身が座するオフィス内から成功させたという歴史的なものでした。そしてその13年後には、我が国の医療が従来の2Kに代わる8K内視鏡手術に世界で初めて成功しています。そのような経過を考えますと、8K医療画像の今回の遠隔伝送プロジェクトには限りなく大きな意義があるものと考えています。

8Kの膨大な視覚情報は、たとえば手術の基礎である外科解剖の知識を変える場合のあることも想定され

ており、このことは、高度医療の均てん化にも大きく資するものと期待されます。これまでの所謂“システム変革”(IT化・デジタル化)に加え、デジタルトランスフォーメーション(DX)という“プロセス変革”が統合されることで今後一層の進化を遂げるものと想定され、今回のプロジェクトが、医療におけるその流れ推進の一助となることを願っています。」

### 新井一 順天堂大学学長

「順天堂大学遠隔共存医療コンソーシアムは、本学と複数の企業が手を組んで、遠隔医療に新たな風を起こそうとする産学連携プロジェクトであります。

昨年来の新型コロナウイルス感染症の流行は、将来を考えると医学・医療のあり様が大きく変わること予感させます。オンライン診療を含む遠隔医療がその筆頭に挙げられ8K 超高精細カメラは間違いなく大きな役割を果たすはずで

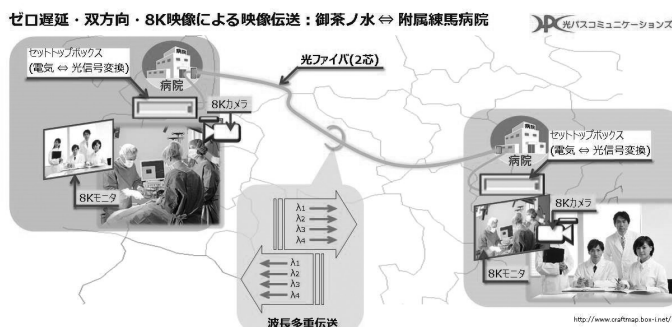
す。8K 超高精細カメラ画像の精度は想像を絶するものであります。ユリウス・カエサルという言葉に『概して人は、見えることについて悩むよりも、見えないことについて多く悩むものだ』がありますが、8K カメラ画像はあらゆるものを可視化することにより、私たちの悩みを払拭してくれるものと期待しています。』

## 遠隔共存医療 メーカーの挑戦 ①

### テレセッション

#### (ダイナミック光パスネットワーク) の導入

一年間の実証実験で大きな役割を果たすのが、大容量の4K/8K 情報を「超低遅延」で光伝送する技術、テレセッション(ダイナミック光パスネットワーク)の導入だ。来年1月からの始動をめざして、回線確保の準備に入っている。



テレセッション (ダイナミック光パスネットワーク)

### 松浦裕之(株)光パスコミュニケーションズ代表取締役

「この回線を使えば、遠隔地にいる人がまるで目の前にいる様な環境を提供できます。このために『高精細映像』『双方向』『遅延なく送る』といったことを、インターネットとは全く異なる方法で実現します。『遅延なく送る』ために非圧縮方式とし、2地点間の伝送は光の速さの遅延だけで完ぺきなリアルタイム、いわば『ゼロ遅延』を提供します。

将来は、今回結ぶ2病院だけでなく、他の病院・機関とも専用線で結び、より広い『遠隔共存』を実現することをめざします。」

夢は膨らむが、専用回線を確保するためには少なからず費用がかかる。そこで、既存のインターネットを使って、安価でできるだけ遅延を改善する新技術も試行をおこなう。

## 遠隔共存医療 メーカーの挑戦 ②

### インターネットを使った8K ライブ伝送の追究

和田浩二(株)NHK テクノロジー開発企画部専任部長「私たちNHK テクノロジーズ(以下、NT)はドイツのSpin Digital(以下、SP)と2017年に『8K ライブストリーミング』システムを開発しました。これにより約20秒程度あった遅延が約2秒と大幅に改善されました。

今回、設置される専用線での実証実験にあわせて、インターネットでの8K ライブ伝送の可能性も追究し、コロナ禍の時代、超高精細の映像によりどこまで医師と患者、家族の距離を埋めることに役立つのか示してゆきたいと考えております。」

専用回線と公衆回線をうまく乗り入れ、超高精細の映像情報がストレスなくスムーズに、しかも安全に医療現場を行き交う仕組みを、用途に応じて様々試行錯誤していく。

## 遠隔共存医療 メーカーの挑戦 ③

### 超高精細「電子黒板・大画面プロジェクター・大型ディスプレイ」「ボディカメラ」の活用

#### ◆電子黒板

2年にわたるコロナ禍で、リモートによる会議、テレワークが一気に社会に浸透した。コンソーシアムにはシャープ(株)が参加する予定だ。シャープは現在、8K 対応のタッチパネルディスプレイを開発している。これを使って超高精細映像を自在に操り会議や診断に活用する道はないか。

### ❖大画面プロジェクター・大型ディスプレイ

シャープ(株)が開発した120インチの8K対応ディスプレイ、(株)アストロデザインが扱う500インチオーバーまで自在に大スクリーンに映す8Kプロジェクター、これらを使いこなすシンポジウムを開催模索。

### ❖ボデイカメラ

(株)アストロデザインが扱っている超高精細・低遅延のボデイカメラを活用し、例えば感染リスクのある現場、救急現場にかけつけた医療関係者がボデイカメラで映像を送信し、画面共有する本院の医師の指示を得るなどスピーディな医療をアシストする。

## 遠隔共存医療 医師たちの挑戦 ①

### 手術の秘儀を伝播する

今回、大きな期待が寄せられているのは外科手術での高度な技術の伝播という役割だ。新井一順天堂大学学長はこう期待を寄せる。「例えば、順天堂医院で行う高難度な手術を8K高精カメラを介して順天堂練馬病院の若い医師に実体験してもらう、また順天堂練馬病院で行われる手術を順天堂医院の経験豊富な医師がサポートするといった利用法が可能になります。」

冠動脈バイパス術の専門家として名を馳せる天野篤教授に話を聞いた。天野教授はこれまでこなした心臓手術は約8,500例となる。死亡率の高い緊急手術も含めて98%という高い成功率を誇っている。2012年2月に行われた天皇陛下の冠動脈バイパス手術では、その信頼感の高さから東京大学医学部との合同チームの一員として参加要請され大役を果たした。

### 天野篤 順天堂大学理事、特任教授

「視力換算で4.3という8K映像は外科医が手術で凝視している範囲の周囲でさえ明瞭に描出して、手術全体の把握や安全管理に予想以上に有効であり、医学生や若手医師の教育ツールとしても画期的な手段だと言えます。特に心臓血管外科領域では約2mmの冠動脈吻合に際して0.04mm程度の太さの縫合糸を使用して0.2-0.5mm程度の幅での縫合を行うことからこれまでの手術映像ではその詳細を提供することは困難でした。しかし8K映像となることで、吻合の詳細だけでなく、形態の歪みや周囲組織の挫滅状態など客観的に術者の実像以上の解像度で観察・確認することが出来て、手術自体の再現性や術後の安全を確保することが容易になると考えます。

この他にも術中の剥離層を肉眼以上に明瞭にモニ

ターできる可能性を有し、再手術での組織損傷を未然に防ぐことにも役立つように思います。心臓血管外科再手術は今後も増加する領域なので期待が持てると考えています。」

## 遠隔共存医療 医師たちの挑戦 ②

### 新しい医学教育の追究

### 坂本一博 順天堂大学下部消化管外科教授

### 高橋玄 順天堂大学下部消化管外科准教授

「医学教育の分野では、講義や教科書で得られる『知識』と同様に、手術や処置などの『技術』的な側面の教育が重要であることは想像に難しくありません。この『技術』に関する教育として、従来『手術室見学(実習)』という形態で行われていました。研修医や医学生は実際に手術室に入り、手術に参加して、見学し、時には臓器や手術器具を直接触れることで『技術』のみならず、「人体解剖」や「外科手術の雰囲気」を経験し、その後の医療人としての成長へ繋げていきました。

しかし、研修医や医学生の人数と、手術件数や、手術場の広さ、術野が見えづらいなど、決して効率の良い「医学教育」とは呼べない状況でした。さらにこれらの問題に加え、2020年からはCOVID-19の感染蔓延により、その手術見学さえも十分に行えない状況が続いています。

そこで現場にいなくても、手術の画像を共有する「動画による教育」という方法が広がりつつあります。

今回、順天堂大学は、8K高精細動画システムを導入することで、これらの問題を解決し、新しい医学教育の検証を始めました。現在、cadaver(ご遺体)に対するサージカルトレーニングにおいて、腹腔鏡システムに8K高精細動画システムを導入することにより、極めて高精細な動画の撮影および記録が可能であることをすでに実証しております。今後は、サージカルトレーニングを行う実習室内における医学教育を、実習室外の研修医や医学生へと広げる計画をしています。さらに、約14km離れた順天堂医院(本郷)と順天堂練馬病院で特別回線を結び、遅滞なく高精細動画画像を共有し、遠隔医学教育が可能であるかを検証していきます。遅滞なく発信できれば、音声で解説しながら教育することも可能と考えられ、有用性は非常に大きくなります。

一方、オンライン以外でも、8K高精細で動画を録画・記録して、のちに繰り返し教育に、復習に利用することも期待しており、オンデマンドとしても非常に

有用と考えられます。

以上より、8K 高精細動画システムは医学教育に多大な恩恵をもたらす可能性があり、ひいてはその医学教育で育った医師、外科医師たちが現場で中心となり、日本をはじめ世界の医学・医療の発展につながることを期待しております。」

### 遠隔共存医療 医師たちの挑戦 ③

#### 病理診断

「病理診断について、先日、肝臓生検カンファレンスを本院と練馬でしたときに、本院からの顕微鏡下での画像転送がリアルタイムではなく、また画質が悪く困りました。本院と練馬との間での診断カンファレンス、また通常の病理診断の難解例へのコンサルテーションもスムーズにリアルタイムで行えると考えます。」この夏、練馬病院の医師にアンケートをお願いした際の回答である。病理病態学のエキスパート、八尾隆史教授に話を聞いた。

#### 八尾隆史 順天堂大学人体病理病態学講座教授

「日頃、我々は組織標本をカメラで撮影あるいはデジタル画像化（バーチャルスライド化）しパソコンなどの小さなモニターに写しだし病理診断やカンファレンスに利用しています。これだと拡大した場合に細部はわかりますが全体像がつかめないという欠点があります。今回、顕微鏡に8K カメラを直接つなぎ、それを100インチくらいの8K 大画面位のモニターで観察すると、全体像（弱拡大）と細部（拡大像）を同時に鮮明に映し出せるのではないかと期待しています。顕微鏡下の組織標本を8K 大画面で映し出し、それを練馬病院、さらに病理診断医のいない静岡の病院とリアルタイムに共有し病理診断に役に立てることができれば画期的だと思っています。」



顕微鏡に8K カメラを装着し8K モニターに映し出しチェックする八尾教授

### 遠隔共存医療 医師たちの挑戦 ④

#### 感染病棟から

新型コロナ感染でクラスター発生の経験をした順天堂大学練馬病院は、緊急事態の際の、本院とのコミュニケーションの重要性を痛感し、きめ細かい感染対策に取り組んできた。対面が閉ざされた時に8K はどのような役割を果たせるのか。

#### 堀賢 順天堂大学感染制御科学教授

「気の許せない感染症関連の病棟、病室、ナースセンター、ICUでは8K カメラが高画質、そして広い画角で現場の情報を収集する強みを最大限発揮できると思います。患者の生命維持を握る様々な計器データ、などが正常に働いているか、チューブが外れていないか、広い画角で捉え細部をズームしなくても確認できることは医師や看護師のストレスを緩和してくれるはずで。また、本院から現地に出向くラウンド（視察）も8K 映像情報によるリモートでおこなうことができます。感染症の専門医のいないICUなどには現在はTEL-ICUという形で支援していますが、これが遅延のない8K 映像に置き換わることは意味は大きい。また、自宅待機者、救急患者のいる現場に駆け付け、超高精細のボデイカメラを使い現場から細やかな情報を送り、本院の医師の判断を仰ぐことにも期待できます。非接触が要求される現場で、対面と同じ空間をつくることのできることは大きいと思います。」

### 放送技術の結集 8K を「宝の持ち腐れ」にさせない

NHK が8K 超高精細映像技術の開発を宣言して20年が立つ。

8K はこれまでのリビングルームのテレビの延長線上にあるのではなく、リビングルームを飛び出し8K 独自の社会貢献を様々な角度から追求すべき新技術だと筆者は考えてきた。放送技術の結実である8K が社会にどんな役に立つのか、そこを追求していくと、やがてそれは放送へ返ってくる。

順天堂大学ではじまるコンソーシアムの試みは、これまでばらばらに実証実験されてきたものを実際の医療現場に結集し、果たしてどこまで人々の生命を救う手助けができるのか、一つ一つ確認する取り組みである。

始まるコンソーシアムの悪戦苦闘については、随時報告していきたい。