



腎がんの増殖や手術のやり方について、患者の立体モデルを使いながら説明する志賀医師。「実際の増殖は再発しない」というポリシーを持ち、日々、診療にあたる

医療ジャーナリスト
伊藤隼也が行く
ニッポンの医療現場 第65回

3Dプリンタが医療を変える 患者の臓器が立体モデルに 手術前のシミュレーションなどに活用

立体物を造形できることで話題となった3Dプリンタ。製造業を中心に試作品や模型作りなど、幅広い分野で活用されつつあるが、最近では医療現場での応用も始まっている。3Dプリンタがどのように医療現場で役立っているのか。最先端の現場取材した。

**頭の中のイメージを
 臓器モデルで具体化**

3Dプリンタとはコンピュータ上で作成した3Dデータを設計図に、立体物を作る機械だ。低価格の個人用3Dプリンタも発売され、家電量販店などでも大々的に売り出されている。ネット上での情報を基に、発射可能な拳銃を作った逮捕されるという物騒なニュースも話題になった。

そして、工学を基盤とするこの技術が医療の分野と連携し、最新の診療を実現させる。そんな試みが、わが国でも始まっている。

工学と医学との融合を謳い文句に、その先陣を切るファソテック（千葉県美浜区）は、3Dデジタルデータを扱う企業の一つ。これまでに培ってきた技術と経験、ノウハウを医療現場に応用できないかと、大学病院などと共同研究を実施している。このファソテックの3D臓器モデルを治療現場で生かしているのが、東京腎臓尿器センター大和病院（板橋区）だ。院長の志賀淑之医師が、

3Dプリンタを医療現場で使い始めたのは、今から2年ほど前。聖路加国際病院や虎の門病院などで研鑽を積んだ後、同院についた志賀医師は、より安全に、確実に、なるべく患者に負担をかけないような手術手技は何かを模索する中で、3Dの存在に注目するようになったという。

「手術をうまく行うには、手術前のシミュレーションが欠かせません。私たちのような外科医は、CT（コンピュータ断層撮影）で捉えた平面の画像を頭の中で立体化し、どう手術を組み立てるのか、具体的な進め方をイメージします」



臓器の立体モデル。透明で中の血管や腎杯の状態が一目でわかる

頭の中で組み立てた立体が目の前に出現すれば、それをもとにより精緻な手術のシミュレーションができ、情報共有やトレーニングにも役立つ。志賀医師はそう確信したと語る。

「医師の技術力を上げるツールとして、あるいは手術の質を高めるための手段が3Dプリンタでした」

その後、神戸大学で3Dの臓器モデルを使った術中ナビゲーション（手術中の患者の体内と手術器具の位置関係を表示するシステム）を研究していた杉本真樹医師を同院の技術顧問として招聘。CT画像をもとに作った臓器の立体モデルを医療現場で利用するところまでこぎつけた。わが国で3Dプリンタを診療に結びつけた医療機関は、がんセンター大和病院など、数えるほどしかない。

実際に診療の現場で使われたという腎臓がんのモデルを見せてもらった。透明なシリコン製の素材でできていて、血管など中の組織がよく分かる。何より

「これがもし自分の臓器だとしたら」と考えると、なんとなく、これが自分の臓器かというリアリティと同時に、愛おしいという不思議な感覚も生まれる。

男性の腎臓だというその立体モデルは、形はもちろん、血管や尿を溜める腎杯の走り方、がんの位置まで正確に捉えているという。

「どこからメスを入れればいいのかとか、マージン（がんの周囲の組織）がどれくらいとれるかとか、ここを深く切ると腎杯を傷つけて尿が漏れてしまうので、縫わなければならぬ」とか、そういうことが具体的にわかります。それにより、術者の頭の中で想定していた手術イメージが、看護師や手術助手などの手術チームで情報共有できるようになった。これが大きなメリットです」（志賀医師）

これにより、手術で使う糸の数や針の大きさなどが、リアリティをもって具体的に手術チームに伝わるようになったという。

志賀医師によると、この臓器の立体モデルにかかる費用は1体あたり4〜5万

円。現在のところ病院側が負担している。オーダーから完成までは1週間〜10日。実際の製作時間は数時間程度だが、発注先のファソテックが製造に追いつかないため、時間がかかる。同院でこの臓器の立体モデルを作る対象となっているのは、主に腎がんの部分切除をロボット手術で実施するケースだ。患者に手術の方法などを説明するのにも役立っている。



CT画像で確認された腎がん。指を差している矢にある丸いものが「がん」だ

臓器に近い柔らかさを持つものや、血管の部分をはさむと中から赤い液体が出るような仕組みを持つものが登場するという。そうならば、若手の外科医が腕を磨くための教育にも使えるようになる。さらに近い将来、臓器や骨の再生などにも使われる可能性がある。このように、立体モデルの利用価値は底知れない。

**手術前の説明に利用
 「腑に落ちた」と患者**

「まさに、百聞は一見に如かずです。我々医師が言葉尽くして説明するよりも何倍も説得力があります。また、金太郎アメのようなCT画像を見せても、なかなか病状を理解してもらえない場合でも、臓器モデルを見れば一目瞭然。患者さんも「腑に落ちた」と言われますね」（志賀医師）

今の立体モデルは素材が硬いが、今後はより本物の

医師や病院の「質」を見抜くノウハウのない一般の我々にとって、体にメスを入れる外科医の力量差は重大な関心事だ。患者のために、確かな技量と準備やトレーニングを怠らない医師を選ぶのは当然のことながら、最先端技術を使いこなせる技量はあるのか。その点での医師を選ぶ目も必要で時代になった。