

はじめに -医療と 3D 映像-

奥山 文雄

鈴鹿医療科学大学

最近、医療分野で 3D 映像の応用が期待され、CT, MRI などの映像の立体表示によるサポートやインフォームドコンセントに利用されてきたが、この 10 年、その利用は手術を含め大きく拡大しています。その理由は、3D 映像のメリットが医療分野で認識され、画像品質が向上したことにあります。3D 画像の特徴は奥行き表現にあるが、臓器や血管、骨格の 3 次元位置関係が正確に把握できるメリットがあり、画像の分解能、コントラスト、色再現、応答時間などが向上したので、手術におけるモニターばかりではなく、ロボット手術と組み合わせ、人間による手術が困難な狭い部位、内臓の微小手術に利用されている。

眼科領域では硝子体手術、白内障 IOL 手術に 3D 映像が利用されています。立体視は 1960 年代から手術用両眼顕微鏡に利用されています。光学的に両眼視差を自然視の 6 倍程度に強調して奥行き感を増加させて、薄い角膜などの手術に利用しています。最近では、3D 映像システムを利用する Heads-up Surgery が行われています。この手術は、従来の両眼顕微鏡に代わりに 3D 映像でモニター画像を観察しながら手術を行います。術者以外に補助者や見学者と手術映像を共有するシステムです。3D 映像システムを利用すれば裸眼と同様な眼底映像が得られるためですが、術者への負担の軽減などメリットが大きい。人間の眼の解像度は約 1 分ですが 4K カメラではこれよりも良い解像力が期待できます。

3D 映像とロボット手術を組み合わせた da Vinci Surgical System (ロボット支援低侵襲外科手術技術) は、開発は 1980 年代末に始まり、遠隔操作で戦場の負傷者に対して必要な手術を行うことが目的とされましたが、1999 年に完成し、2000 年 7 月にアメリカ食品医薬品局 (FDA) より承認されました。日本では、厚生労働省で 2009 年 11 月に医療機器として薬事承認され、前立腺悪性腫瘍手術、胃 悪性腫瘍手術に健康保険適用がされている。胸腔ないし腹腔の内視鏡下手術用ロボットとして初めて開発された製品であり、患者への低侵襲な手術を可能にする。

この手術の長所はいくつかあります。術中の出血量は少なく、傷口が小さく切開する傷口は数センチです。さらに、手術は小さな傷口で行われるので、痛みはほとんどありません。また、術後の回復が早く、入院日数を短縮されます。鉗子の操作性がロボット技術で良くなり、繊細な動きによって機能が温存できる可能性が期待できます。また、術者の負担も軽減されたと言われていています。しかし、触覚がないので損傷による事故も報告されている。また、対費用効果では中央社会保険医療協議会で議論になっている。

以上のように 3D 映像は、ロボット技術やサイバニクス (Cybernetics) 技術などと組み合わせられて、医療・福祉分野で利用されています。