

# Steel 鉄の点景 Landscape

## 外科用 縫合針

人類が「道具」としての鉄を使い始めたのは、まず刃物からだったともいう。なかでも針は、いわば「最小の刃物」として生活に根付いている。

しかし、手術用の縫合針となると、人の体に直接使うだけに、要求される性能は、日用品に比べて格段に厳しい。そして常に、「より折れにくく、人の体に負担を少なく」を目指して研究開発が続けられている。

### 縫合針の至上命題は 「人の体に負担をかけない」

単に針といえば、縫い針に代表されるように、身近な日用品のイメージがある。しかし、外科手術用の針、縫合針となると、実際に目にする機会は少ないはずだ。エジプトで発掘されたミイラの中に、縫合手術が行われたものがあったというから、それだけの長い歴史があるのだが、一般に親しみ深いものとはいえないだろう。

古代の縫合針がどんな材質の、どんな形状のものであったかはわからない。布地を扱う縫い針と同じものだったかもしれない。一方、現代の縫合針は、日用品の縫い針とはだいぶ違ったものである。

布地の場合には、表からも裏からも手を使って刺すことができ、布を手繰ってしわを寄せ、表―裏―表とひと針で縫う

こともできる。しかし、生体組織を縫合するときは、そんな手荒な真似はできない。縫合針の至上命題は、生体組織に極力負担をかけないことなのである。

### さまざまな工夫が凝らされた形状

まず、その基本形状は、縫合部を平滑にしたままでひと針に縫えるように、弓形に湾曲している。使用する部位や縫合の深度などに応じて、強弯と呼ばれる1/2円（半円）形状と、弱弯と呼ばれる3/8円形状を主として、7/16、5/16など、円弧の深さの異なるものが幾種類もある。

断面形状も、円弧の内側に向けてエッジの立った逆三角形のもの、普通に丸型で、先端もそのままテーパーをかけて尖らせたもの、針身自体は丸いが、先端のみ三角形のエッジの付いた断面になったものなど、各種があ

### 外科用縫合針の湾曲分類（一部）

5/16 Circle (113 deg.)	
3/8 Circle (135 deg.)	
7/16 Circle (158 deg.)	
1/2 Circle (180 deg.)	

縫合する組織を変形させずに、望む深さで糸を通すため、縫合針にはさまざまな曲率のものがある。

外科用縫合針の形状の例

	Body	Edge	Shape
Cutting			
Round			
Flat			

縫合針の断面の例。組織の部位、硬さなどによって、丸形や角形やその中間形、さらには刃先のテーパの別など、数多くの種類がある。

る。断面が逆三角形のものは硬く針の通りにくい組織に、丸針は主に柔らかい組織に使われ、先端のみが角のものはその中間という使い分けがなされる。

当然ながら、針の大きさ（長さ）自体も、使用する体の部位や糸の太さに合わせてさまざまである。通常の外科手術用では、5cmを超える大きなものから、1cm程度の小さなものまである。針の太さでいえば、微細な血管の縫合が必要になる脳外科手術用で、15μmの糸を付けるための、太さ70μmの針というものまである。

縫合に使う糸と針をどうつなぐかにも、ただの縫い針にはない工夫がある。

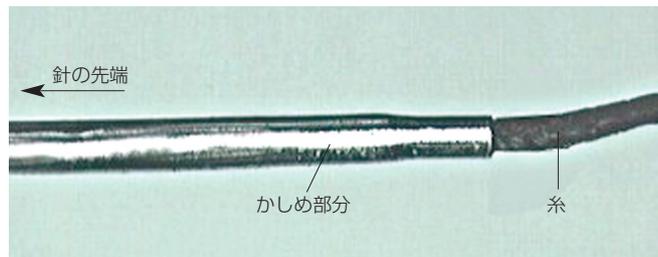
「針に糸を通す」というと、針の根元の側面に横穴が開き、そこに糸をくぐらせるというのが一般的なイメージである。この方法は、外科用の縫合針でもかつては主流であり、現在でも使われてはいる。しかし、組織をくぐらせたときに糸2本分が貫通することになり、それだけ組織への負担が大きくなるという欠点がある。

それを避けるために考え出されたのが、針の端面に針穴を軸方向に作り、ここに糸を差し込んでかしめる方法である。この方法が登場した当初は、針の側面に溝を彫り、U字もしくはC字形になった部分に糸を挟んでかshiめていたが、現在ではパイプ状にレーザーで穿孔し、糸を差し込んでその周り全体をかshiめる方法が主流になっている。

縫合針の材料の化学成分

鋼種 (Code)	分類 (Classification)	化学成分(%) (Chemical composition)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Fe
SUS302 (AISI302)	18Cr-8Ni オーステナイト	≦0.15	≦1.00	≦2.00	≦0.045	≦0.03	8.00-10.00	17.00-19.00	Balance

マニーの製造する手術針に使用されている18Cr-8Niオーステナイト系ステンレス鋼の化学成分表。



現在の主流、糸をかshiめて止めるタイプの縫合針の当該部分拡大。

ステンレス化の先陣は日本のメーカー

縫合針に求められる性能の基準は高い。切れ味がよいことは当然として、曲げに強く折れにくく、さらに、高圧蒸気を用いたオートクレーブ滅菌などを行っても腐食したり、切れ味が鈍化したりしないことが求められる。

そこで、形状と並んで課題となるのが、材質である。大きな転換となったのが、1961年、日本の手術針メーカー（マニー(株)、本社・栃木県塩谷郡）が、世界に先駆けて、従来の焼き入れ鋼に代わって、耐食性に優れたステンレス鋼（18Cr-8Niオーステナイト系）を用いた縫合針の開発に成功したことである。

一般的には、刃物に使われるのは、各種あるステンレス鋼のなかでもマルテンサイト系のものであることが多い。オーステナイト系は、軟らかく加工性がよいので、刃物以外のさまざまな家庭用品や自動車部品などに広く用いられている素材である。

切れ味という1つの性能のみを問題にするなら、マルテンサイト系のほうが優れている。しかし、縫合針は体内で使われるので、最も避けなければならないのが破折である。この観点で、マルテンサイト系より粘りがあって、曲げに強く折れにくいオーステナイト系が選ばれたのである。以後、SUS302、SUS304などのオーステナイト系ステンレス鋼が、世界的に縫合針の材料として主流となりつつある。

もちろん、圧延方法の工夫による組織構造の改良、シリコンコーティングなどの表面処理によって、さらに折れにくさや切れ味を高める研究は続けられている。

身近な家庭製品からさまざまな産業分野まで、ステンレス鋼の多様な用途の中にあっては、外科用縫合針は小さく目立たないものかもしれない。しかしそれは、ステンレス鋼の性質を活かした重要な製品の1つなのである。

[取材・文=川畑英毅]

取材協力=マニー株式会社