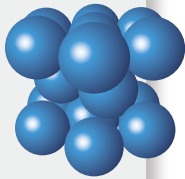


臨床

STORY



東京医科歯科大学大学院
医歯学総合研究科 歯髄生物学分野

教授 須田英明

1978(昭和53)年東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科修了。同大学理事(教育担当)、同大学院医歯学総合研究科教授。



東京医科歯科大学 歯学部附属病院

医員 八幡祥生

2005(平成17)年東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科修了。生材研ではNi-Tiファイルの研究に携わる。2009年より現職。



基礎研究と臨床の懸け橋として

根管治療では、根管壁・根管内の感染歯質や汚染物質を除去するため、ファイルと呼ばれる専用切削器具を使用する。このファイル材料には長らくステンレススチール(SS)が使用されてきた。しかし、SSは剛性が高く、本来の形態に追従した根管形成は困難であり、根管内の清掃・消毒が不十分となりやすいことが指摘されていた。

1980年代後半からSSファイルに代わり、曲げ剛性が小さく超弾性特性を有するニッケル・チタン(Ni-Ti)ファイルが開発され、臨床応用されるようになった。現在、このNi-Tiファイルは、米国歯内治療専門医の90%以上が使用するまでに普及している。

我々が研究を始めた時点では、臨床研究こそ広く行われていたものの、母材であるNi-Ti合金自体に着目した基礎研究が皆無に等しく、不明な点が数多く残されていた。そこで、Ni-Ti合金特性

がファイルの性質と状態に与える影響を明らかにするため、生体材料工学研究所の金属材料分野との共同研究が始まった。

最初に行った研究は、当時市販されていた各種Ni-Tiファイルの金属学的特性を明らかにし、各製品の評価を行うことであった。当時、研究所で助教授を務められていた米山隆之先生の助言・指導のもと、Ni-Tiファイルの超弾性特性や機械的特性の決め手となる相変態挙動と、その曲げ特性を計測することになった。

実験を進めると、それぞれの製品で相当異なる相変態挙動を示しており、同一のNi-Ti合金が使用されていないことが明らかとなった。また、臨床で使用感が異なると感じたファイルは、相変態挙動もまたほかと異なる挙動を示していることが判明。金属特性を知ることが臨床に直結することを実感できた。

一方、ファイルの曲げ特性の評価は、

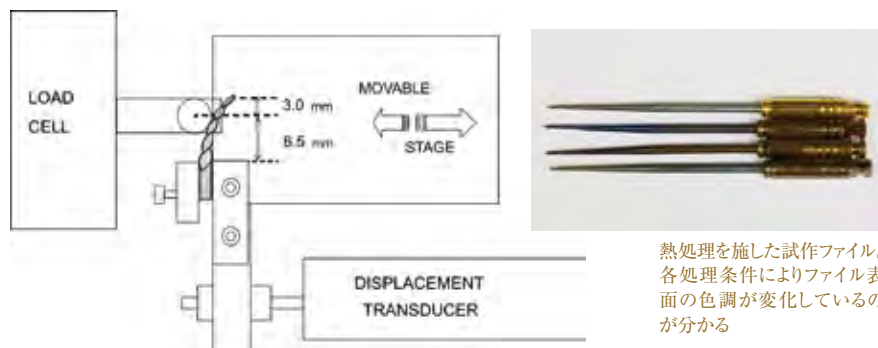
ISO規格の曲げ試験(SS製ファイルの試験を想定したもの)を行ったが、Ni-Tiファイルでは超弾性域の曲げ挙動を測定することができないことが判明した。

そこで、金属材料分野の諸先生方とともに曲げ試験装置を自作し、独自規格の片持ち梁式曲げ試験を行った。我々の規格した片持ち梁式曲げ試験は多くの論文に掲載され、今日では新たなISO規格制定の候補に挙がっていると聞く。

Ni-Tiファイル製品の評価がひと段落した後、臨床的有用性の高い相変態挙動を明らかにしようと、熱処理を加えることで各種の相変態挙動を有するNi-Tiファイルを試作、評価を行った。結果、一定の熱処理温度領域では、曲げ特性が向上するほか、金属疲労に対する抵抗性も向上することを証明することができた。

我々の最新の研究では、それらの試作ファイルが実際の根管形成に有用であることを明らかにし、報告している。今後は、試作ファイルの臨床的有用性をさらに探索し、新素材についても研究を行う予定である。

結びに、生材研の諸先生方に大変お世話になり、基礎工学と臨床とが直接結び付くことを実感でき、得難い経験ができたことに対して衷心より感謝するとともに、引き続きのご指導をお願い申し上げます。



自作の片持ち梁試験機。矯正用ワイヤーの3点曲げ試験に使用していた装置を改良したもの

熱処理を施した試作ファイル。各処理条件によりファイル表面の色調が変化しているのが分かる