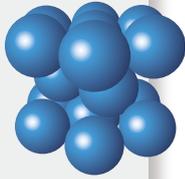


チタン合金

企業

STORY



株式会社 古河テクノマテリアル

特殊金属事業部企画室長 高岡 慧

1970(昭和45)年古河電気工業入社。形状記憶・超弾性合金、歯列矯正ワイヤーの開発などを経て、2011(平成23)年より現職。



株式会社 古河テクノマテリアル

特殊金属事業部 第二営業部 営業技術課長 垣生 哲史

1991(平成3)年古河電気工業入社。形状記憶・超弾性合金など応用製品用素材の製造技術開発を担当。2010(平成22)年より現職。



ニッケル・チタン超弾性合金歯列矯正ワイヤー

日本において形状記憶合金が注目されるようになった1970年代後半、最も早く応用化に至った製品の 하나가歯列矯正ワイヤーであった。

大きな変形が戻る、かつ戻る応力がソフトで変形量にかかわらずコンスタントであるという特長を持つ。加えて、チタン並みの耐食性、生体安全性から歯列矯正に最適とされた。

1980年当時、ニッケル・チタン(Ni-Ti)合金を製造できたのは米レイケム社と古河電工だけであった。古河電工中央研究所技師長の紹介で、研究員たちは三浦維四先生をお訪ねし、実用化へのご指導を仰ぐようになった。臨床の立場から三浦不二夫先生のご指導を頂戴したことも大変有意義であった。

通常の金属の変形が戻る限界、弾性領域を超えて変形しても完全に戻る特性を「超弾性」と呼ぶようになったのは両三浦先生のご助言が大きかった。世界で初めて超弾性合金としての実用化に成

功したのは諏訪精工舎(現・セイコーエプソン)と当社による眼鏡フレームだった。同製品は1981年度の日刊工業新聞十大新製品賞を受賞することができた。

超弾性合金も形状記憶の一種であるので記憶回復温度の設定は大きな要素である。この合金は、0.1%の配合比の違いで回復温度が10℃ずれるという微妙な性質を持つ。量産工程では記憶回復温度の変動が最終の製品特性を左右するため、素材工程の安定化には大変苦労した。

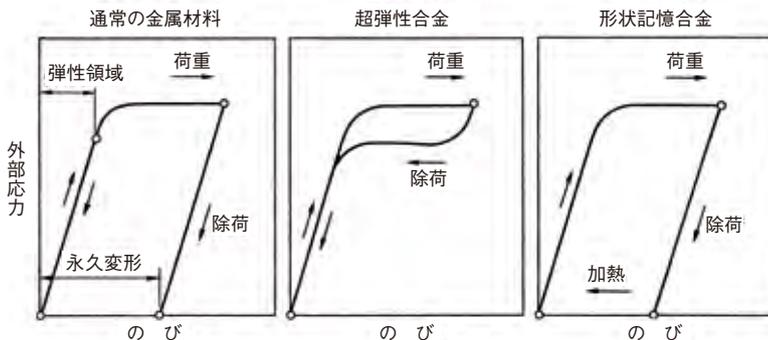
素材が完成しても製品化にはいくつもの障壁があった。患者さんの症状、上顎か下顎か、さらに矯正の進展具合によってワイヤーの断面形状、サイズ、応力コントロールのための記憶回復温度も変化させなければならない。特に断面が正方形・長方形の角線は直角が求められ、コーナーの曲率は大き過ぎても小さ過ぎてもいけない。異形線製造のノウハウを持っていなかった当社にとって、安定し

た断面形状を達成する製造工程の確立は非常に高いハードルであった。

そこで、歯列矯正器材総合メーカーのトミーを紹介いただき、さらに実用化に向けて開発が進んだ。濱中人士先生、米山隆之先生にも細やかなご指導をいただいた。臨床の立場からご助言いただいた先生は相馬邦道先生ほか、枚挙にいとまがない。

同社が開発した超弾性の歯列矯正用アーチワイヤーは、1985年12月に厚生省の認可を取得、翌年2月の『セントロイ』や、変態温度および特性の異なる『ネオセントロイ』を発売するに至っている。

歯列矯正ワイヤーの製品化成功は、Ni-Ti合金の製造技術を高めただけでなく、人体に応用されたということで安全性の大きな証左となった。その後、カテーテル用ガイドワイヤー、ステントチューブへと製品を展開させ、安全性が求められる分野への応用に大きな基石となったのである。



各種材料の応力(ひずみ線図)



Ni-Ti超弾性合金ワイヤーと従来のワイヤー