

目次	ページ
・年頭挨拶	P.1
・行事報告	P.2
・行事予定	P.3

目次	ページ
・行事予定	P.3
・特別連載企画	P.3
・編集後記・入会ご案内	P.5

◇年頭挨拶◇



2026 年年頭挨拶

形状記憶合金協会
会長 土谷浩一

ASMA の皆様、新年あけましておめでとうございます。本年も ASMA の活動へのご協力をよろしくお願いいたします。

さて、最近、TiNi 合金の溶解技術や欧米のサプライヤーの動きに興味があり、いろいろ調べていたので、年頭のご挨拶に代えて、会員の皆様に共有させていただきます。

欧米ではリードタイムの短縮を目的に、高純度合金溶解からチューブ加工、デバイス製作までを一気通貫で行うための溶解メーカー、加工メーカー、医療機器企業間の垂直連携・統合が盛んになっています。

代表的なものは 2023 年の米国の医療機器製造メーカー Resonetics による Memry と SAES Smart Materials の吸収合併でしょう。Resonetics は 1987 年創業のレーザー加工会社ですが、この合併で高純度 TiNi 合金溶解技術も手に入れたこととなります。現在の溶解量は能力の 50% 程度で、今後の TiNi 合金製品メーカーの中心になっていく可能性が高いでしょう。

もう一つは NDC (Nitinol Device and Component) の流れを汲む Confluent Medical Technology です。NDC は Raychem 出身で Ti 合金・TiNi 合金の著名な研究者である T. Duerig 氏が 1991 に創立した企業で、レーザー加工ステントなど TiNi 合金の医療デバイス応用を初期から牽引し、FDA 規格の制定などにも貢献しています。2011 年には Wah Chang の溶解技術の流れを汲む特殊金属製造の ATI 社と連携を始め、2012 年に炭素フリーかつ酸素濃度 60 ppm 以下の高純度医療用 TiNi 合金を発表した後、2016 年に名称を現在の Confluent Medical Technology に変更し、ATI の溶解設備強化に 50M ドル(約 78 億円)出資するなど連携を強めています。

Fort-Wayne Metals は設立時から医療用途の線材、チューブ製造に特化した企業で、PAM(プラズマアーク溶解)、VAR(真空アーク再溶解)で高純度 TiNi 合金の溶解技術を有していますが、数年前に PAM 炉を更新、昨年は VAR 炉を増設するなど生産規模を拡大しています。

欧州では主に EUROFLEX, Vascotube が TiNi チューブ、ワイヤーを生産していますが、昨年、Fort-Wayne Metals, レーザー加工の MeKo Medical などとともに、高純度 TiNi 溶解、チューブ加工、医療デバイスの安定供給を目的に PRIME という共同プロジェクトを始めました。また、最近急成長しているドイツの企業に 2009 年創業の IngPulse 社があります。疲労や TiNi 合金の研究で有名な G. Eggeler 教授(ルール大学ボーフム校)の研究室の卒業生が中心になって 2009 年に設立されたベンチャー企業ですが、2025 年の SMST ではポスター含めて 10 件以上の研究発表を行うなど大きな存在感を示していました。この企業の強みは合金設計、溶解から中間製品の試作、製造までを行っている事で、2 元系 TiNi 合金のみならず 5 元系合金や積層造形用の粉末も製造しています。2022 年には Resonetics とのジョイントベンチャー IngPulse Medical を設立し、低介在物密度の TiNi 合金を用いた医療デバイス開発を行うなど、欧米間の連携も盛んになっています。

欧米企業がこれほど合金溶解量を増大しようとしているのは、裏を返せば材料不足が顕在化している事を意味しています。これは日本の企業にとっても好機と言えるでしょうが、さらなる高純度化、介在物低減が課題でしょう。

2026 年が ASMA の皆様にとってよい年になりますように。

◇行事報告◇

〈SMA シンポジウム 2025 in 宮城〉

開催日:2025年11月13日(木)~14日(金)

会場:緑水亭・コンベンションホール

【1日目】

I-1【基調講演】 東北大学 教授 大森俊洋氏

「鉄系超弾性合金の熱力学と合金設計」

I-2【招待講演】 東北大学 准教授 許晶氏

「骨と力学的親和性の高いCoCrAlSi超弾性合金の開発」

II-1【清水謙一先生への追悼公演】

福井工業大学 教授 掛下知行氏

「清水先生のご業績とマルテンサイト変態に及ぼす外場の影響」



大森先生

許先生

掛下先生

【ポスターセッション】 発表件数:9件



ポスターセッションの様子

【2日目】

III-1【基調講演】 北見工業大学 教授 大津直史氏

「ニチノール合金への非加熱処理による酸化被膜形成」

III-2【招待講演】 東北大学 准教授 安藤大輔氏

「Mg-Sc 基合金の室温超弾性化および超弾性回復ひずみ量の最大化」

III-3【招待講演】 山形大学 准教授 安達義也氏

「強磁性形状記憶合金の磁性と圧力効果」

IV-1【招待講演】 石巻専修大学 教授 三木寛之氏

「アクチュエータへの適用を目的とした形状記憶合金の開発」

IV-2【基調講演】 岩手大学 准教授 戸部裕史氏

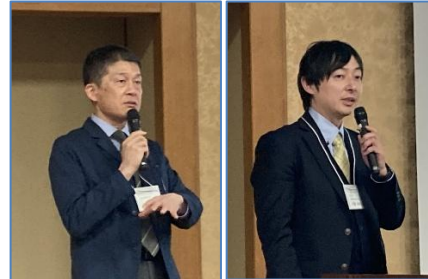
「形状記憶合金による宇宙機の熱制御」



大津先生

安藤先生

安達先生



三木先生

戸部先生

【ポスターセッション表彰式】

☆最優秀賞 東北大学 今富大介さん

「Mg3Ga 合金における磁場誘起マルテンサイト変態」

☆優秀賞 九州工業大学 大森流河さん

「TiNi 超弾性合金における水素と応力誘起マルテンサイト変態との相互作用」

☆ASMA 賞 北九州市立大学 永石順也さん

「形状記憶合金を用いたひずみゲージ型変位センサーの電気抵抗特性に及ぼす R 相変態の影響」



左から土谷会長、今富さん、大森さん、永石さん

【サイエンスツアー】

・ナノテラス(東北大学青葉山新キャンパス内)見学



◇行事予定◇

〈形状記憶合金に関する講習会〉

開催日:2026年5月22日(金) 10:00-17:00

会場:東京理科大学・神楽坂キャンパス
森戸記念館 第2フォーラム

〈形状記憶・超弾性合金基礎講座〉

開催日:2026年7月24日(金) 10:00-16:30

会場:物質・材料研究機構 千現地区
先進構造材料研究棟 5階カンファレンスルーム

内容:形状記憶合金の基礎と実演、施設見学
講師:物質・材料研究機構 土谷浩一氏、大沼郁雄氏
大同特殊鋼株式会社 末岡伯理氏 (ASMA 事務局長)
株式会社パイオラックス 星野良明氏 (ASMA 運営委員)

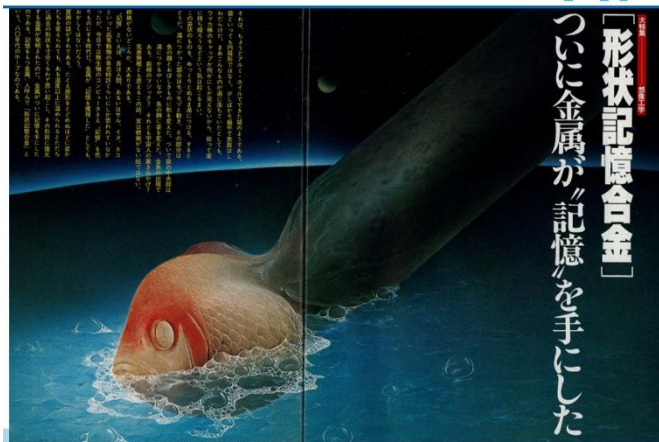
◇特別連載企画◇

失敗例に学ぶ形状記憶合金応用の歴史

形状記憶合金協会理事 高岡 慧

第1回「それは一本の電話から始まった」

ポピュラーサイエンス1982年2月号



それは、突然の一本の電話から始まりました。

当時、私は古河電気工業(株)の広報課員だったのですが、電話の相手は株式新聞の方。「お宅は形状記憶合金を作っておられますよね」という質問でした。全く聞いたことのない名前で「それはどういうものでしょうか?」と訊くと「金属を変形しても、温めると元の形状に戻るもの」という返事…。今でも覚えています。「そんなもの、世の中にあるはずが無いじゃないですか」と電話を切りました。しかし「万が一」と思って研究所に電話しましたら「あ、うち、やってるよ!」とのこと。もう驚愕の至りでした。

かなり不確かですが、多分、1980年末だったかと思いません。

実はその時はもう形状記憶合金応用開発は進んでいて、実用品第一号の発表が近かったのです。

その歴史的応用品は眼鏡フレーム。ですが狙いは形状記憶効果ではなく、超弾性でした。当時、眼鏡レンズが硝子から樹脂に変わりつつあったのですが、樹脂は熱膨張率が大きく、例えば冬季に暖かな場所から戸外に出るとレンズの収縮にフレームが追い付かずレンズがこぼれ落ちるとのこと。ゴムのように伸び縮みする金属でレンズを吊ることで温度差にかかわらずフレームを安定させようというものでした。

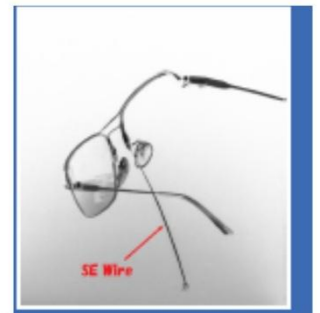
TiNi系超弾性合金の世界初の応用



眼鏡フレーム (リム) ~ Eyeglass Frames (Rim) ~

1981年
日刊工業新聞社
10大新製品賞

世界初の
超弾性合金の
実用化



ALL Right Reserved, Copyright(C) Furukawa Research, Inc. 2013

17

当時の諏訪精工舎、現在のセイコーエプソンから81年に発売されました。

形状記憶合金の応用は、1960年代に米軍のF14戦闘機の油圧パイプの勘合に応用されたように、世界的にはいくつか先行例があったのですが、「超弾性」としての応用は世界初ということで日刊工業新聞社の1981年度十大新製品賞を受賞しました。

さて「超弾性」という名ですが、欧米で使われていた pseudo elastic の直訳として「擬弾性」と呼ぼうと学界では言われていたそうです。それを当時、古河電工の第一人者であった鈴木雄一氏が『『擬き』では偽物のようで応用が広がらない。普通の金属では想像できないほど戻るのだから『超』にすべき』と主張し、この名が定着した

とのこと。確かに「擬弾性合金」なら今のように応用製品が復旧したか疑問ですね。

当時、科学の分野では新しい物質が次々誕生していました。70年に日本初の光ファイバの実験線が古河電工千葉工場に敷設されたのを契機としたように、超電導、水素貯蔵合金、化合物半導体、アルミディスクなどさまざまな新しい科学、新素材が生まれていたのです。

その潮流に合わせてか、「サイエンスのポピュラー化」ということでマスコミがこぞってこれらの新素材を採り上げて紹介していました。NHK教育テレビ(当時)でこれら10種類を集めて紹介された番組に参加したのも印象的な思い出ですが、一番印象に残っているのは83年4月放送開始のフジテレビ系の「世界まるごと HOW マッチ」の第2回目に「これは何でしょう？」と形状記憶合金ワイヤが提示されたことです。大橋巨泉さん司会で石坂浩二さん、ビートたけしさんなどが回答者。もちろん正解者はいませんでしたが、湯の中でワイヤが戻るのを見て歓声が挙がりました。この放送から10数年経って別の番組でも採り上げられ、私と吉見製作所の吉見社長が撮影用に形状記憶合金をスタジオに持参した際にたけしさんが出演されていて「俺、これ知っているよ、形状記憶合金だろ」と言われました。たけしさんは相当忙しい方ですが、この方にとっても忘れられない記ほどの衝撃だったのでしよう。

多くの新素材の中で形状記憶合金が最も有名になったのは、その動き、長所が「温めると元の形状に戻る」という動きを可視化できることだからでしょう。動画として撮影できる「珍しい動きのあるモノ」を求めるテレビにとっては願ってもないキャラクタだったと思います。研究所には各テレビ局のロケ隊が人気俳優やアナウンサーと共に来て開発風景などを撮影しましたが、スタジオまで合金を持参して実演紹介するなど、在京の全テレビ局に出演しました。ある時は大阪のラジオ局から実況で取材したいと言われサンプルを送り、キダ・タローさんが湯の中で形状回復するのを「あ、今、動いています」と実況放送したのですが解説するのがとても難しく、やはりテレビ向きの素材なのだ、動くはずの無いものが動くことは視聴者には興味深いものなのだと思感しました。

出版界でも同様で最新の科学を判りやすく解説する雑誌などに記事が沢山掲載されました。なかでも「ポピュラーサイエンス」が82年2月号で「ついに金属が記憶を手にした」という記事で取り上げたのはこの時期の世界の驚きをよく表現していると思います。

また、サイエンスのポピュラー化で市民の興味も高まり、デパートなどでの展示会などからもよく声がかかりました。伸ばした密着ばねをビーカーの湯を入れて、浸けると元の密着状態になるという実演では、金属が特殊なのではなく、「魔法の湯」で動くのだと思う観客が多く、「金属は過熱しても力を加えても形を変えないものだ」という固定概念の強さを痛感しました。当時としては常識破りの余りの珍しさからでしょう、質問者に説明している間に、

別の来場者から盗まれたことも時々ありました。

「形状記憶合金」は特異な名前とその特性から、大井町の研究所には来客が絶えませんでした。話を聞きたい、自社の製品に応用できないかという照会の電話が朝から鳴り続け、一本の電話を切らないうちに次の電話が待っているという状態、また、来客もひっきりなしで面談まで一時間以上お待たせすることも常でした。「是非、来て話を聞かせてくれ」と商談や講演の依頼も多く、私も駆り出されて高知県以外の全都道府県を踏破したほどです。いただいた名刺の山をテレビ局が撮影していったこともありました。

それほど驚異的な反響をいただき、数えきれない引合もいただきましたが、さて実用化に至ったものは・・・？世に「千に三つ⇒千三つ」という言葉がありますが、多分その半分くらいではないでしょうか。

忘れられない案件をいくつかご紹介しましょう。まずは「鉢巻を合金で作りたい」・・・えっ？とお訊きすると「だって、金属の成分が沁み込んで記憶力が良くなるのでしょうか？ 受験生用に是非！！」って、いくら新素材でも・・・。

後にご紹介するワコールのブラジャにワイヤとして実用化されたニュースに「このワイヤって、私の若い頃のバスタの形を覚えていてくれるのね？」と言った方も。電算機メーカーを訪ねた際に、エンジニアの方が何故こういう質問をされるか判らず戸惑ったことがあります。その方にとって「記憶処理をする」ということが「金属に磁力で『こういう形になれ』と記憶させることだ」と判るまでに20分くらいかかりました。

「ただ、温めると元の形状に戻る」という機能に「形状記憶」と名付けたのは発見したNASAが名付けた『Shape Memory』を直訳したまでですが、なんとも嬉しく、また迷惑な名前であることか、とよく思いました。

今回は、形状記憶合金の黎明期からの歴史と製造の難しさをお話しましょう。

1981年度日刊工業新聞・十大新製品賞受賞記念樹



ALL Right Reserved. Copyright(C) Furukawa Research, Inc. 2013

18

〈今回の記事について〉

この記事は2023年10月、形状記憶合金協会30周年記念集会で筆者が講演する予定だった内容ですが、残念ながら当日筆者が入院してしまい、改めて2024年3月の定時総会で講演させていただいたものを文章化したものです。

更に契機を申しますと、2022年10月開催の諏訪圏工業メッセに形状記憶合金協会としてブース出展したのですが、開会前日、吉見製作所の坂さん(本ニュースレターの編集長)と展示準備に行き、終了後二人で会食した際に私が思い出話をしました。気が付けばなんと5時間も話していて、翌日説明員として来場しそのことを聞いた運営委員の皆さんから「5時間の拷問」と呼ばれるようになりました。

今回ニュースレターに掲載しては、とのお勧めをいただき、長い歴史なので厚かましいお願いながらシリーズとして連載させていただきたいと思います。

色々思い出すことは多いですが、開発当初からのエピソードや苦労話、長所も問題点も皆様にも知っていただき、形状記憶合金・超弾性合金が今後世界に向けてもっともっと広い分野で応用が広がりますことを願っております。

◇編集後記◇

「アメリカがイランを攻撃」というニュースをみて衝撃を受けました。ウクライナへのロシア侵攻が始まってから4年。いまだ収まる兆しはなく、これから世界、いや人類はどうなってしまうのでしょうか。

形状記憶合金は輸出に際して該非判定が必要な材料です。会長から世界の関連企業の動きをご紹介いただきましたが、命を奪うためではなく、命を救うためにこの材料が活用されることを願ってやみません。

秋保でのシンポジウムでは最新の研究について多く講演されました。ナノテラス、すごい施設でした。「正しいことをしたければ偉くなれ」というドラマの名台詞もありましたように、この材料が正しく活用されるために、学術的にも実務的にも、日本が世界に存在を示せるよう ASMA ができる事もあるのではと思います。

今回から始まった特別連載企画、いかがだったでしょうか。争いも研究・製品化も、歴史というか、経緯というか、流れというか、ひと続きになっているものかと思います。高岡さんのお話を諏訪で聞いて、「これは形で残さなければ」と強く思いました。この先どうなるか、どうすればよいかは、開発当初の苦労や気概を振り返ると案外みえてくるのかもしれませんが。

第2回以降も楽しみにしています。

坂 一宏

◇入会ご案内◇

・ASMAに入会しませんか？

学会や通常の工業会とは一味違う、判りやすく、楽しく、役に立つ会と大好評です。

会員特典もございます。お問い合わせ・お申し込みは下記WEBサイトからお願いします。

〈ASMA WEB サイト〉

<http://www.asma-jp.com/>

〈Facebook〉

<https://www.facebook.com/形状記憶合金協会-ASMA-147293769341075/>