

# ASMA ニュースレター

| 目次                          | ページ |
|-----------------------------|-----|
| ・巻頭言 「イタリアの低い肥満率の謎は謎のまま」    |     |
| 賛助会員 サエスゲッターズ 佐藤英之氏         | P.1 |
| ・行事報告 形状記憶合金に関する講習会 2019    | P.2 |
| 第4回形状記憶・超弾性合金 基礎講座          | P.3 |
| ・会員だより 「魅力的な金属」 愛知教育大北村一浩先生 | P.3 |

| 目次                     | ページ |
|------------------------|-----|
| ・行事予定 SMA シンポジウム in 熊本 | P.4 |
| 高機能金属展 出展              | P.4 |
| 2020 年の行事              | P.4 |
| ・お知らせ HP に動画を UP! ほか   | P.4 |

## 巻頭言

### 「イタリアの低い肥満率の謎は謎のまま」



形状記憶合金協会 賛助会員  
サエス・ゲッターズ・エス・ピー・エー日本支店  
佐藤 英之

弊社は本社をイタリアに構える外資系企業で、ごくまれではありますがイタリアに出張に行くことがあります。イタリアに出張すると先ず感じることは、イタリア人は相当量を食べる割には肥満の人が少ないことです。実際、自分が目の前にした光景ですが、昼食の食堂では、彼らはロールパンを1個、パスタまたはお米料理と蒸し野菜をお皿一杯にてんこ盛りにし、その上に別の皿を取って肉や魚料理をたっぷり乗せ、その上に浸すかのように大量にオリーブオイルを掛けます。これで飽き足らないようで、リンゴ丸ごとのフルーツをデザートとして食べ、消化促進と称して大量に砂糖の入ったエスプレッソを飲みます。

当方も頑張ってお食べますがとてもすべてを食べることはできず、拳句の果てには午後は超満腹感と時差ぼけで眠気との壮絶なバトルを繰り広げる始末です。結局、夜になっても食欲がわかず、簡単なサンドイッチの類で済ませる場合が多いのが実態です。イタリアのバーでは、無料の食べ放題のおつまみ(サンドイッチやピザ、ナッツ類など)がついてくるのが一般的で、夕食はバーで飲み物を頼み、つまみだけで1週間を過ごしたという経験もあります。食べ物の量が多いとよく言われるのがアメリカですが、この食文化はアメリカ人でも仰天する内容で、以前弊社米国拠点の同僚とイタリア本社に出張した際、イタリア人の食事を初めて目のあたりにした同僚は「なんでそんなに食べられるの?!」と仰天するくらいでした。

アメリカ人も驚くほど食べるイタリア人ですから、さぞや肥満に悩まされている人が多いのではと思いきや、実際に街を歩き回るとそのような方を見かけることは殆どありません。ただ、この時点ではあくまで主観的な印象でしかなく、何か違いがあるのかを追求する前にデータを持って現状を検証

することに致しました。調べますと、OECDが2014年に発表した肥満率のデータによると、国ごとの肥満率ではアメリカ合衆国が35.3%、イタリアが10.4%(ちなみに日本は3.6%)となっておりました。実は、この数値は何となくではありますが自分がイタリアに滞在しているときに受ける印象と近いものがあり、感覚的ではありますがある程度実情を表しているデータではないかと思いました。

しかし、更にデータを追求すると謎が深まるばかりです。カロリー摂取について国連食糧農業機関(FAO)がデータを公表したので、一日当たりの平均カロリー消費量を比較しました結果、米国が3,750kcalで、イタリアは3,650kcalと、あまり差が無いという結果になりました(日本はちなみに2,800kcal)。カロリー摂取量が殆ど同じなのに肥満率がアメリカの半分以下という、ダイエットにはカロリー制限という一般的な常識を覆す結果となりました。では、脂質の摂取に何か違いがあるのかと思いきやさらに調べたところ、同じFAOのデータによりますとではアメリカ人一人当りは161g/日でイタリアが158g/日(日本は90g/日)と、こちらもイタリアがわずかに少ないという結果でした。

では、砂糖の摂取量に関連するのではとさらに調査したところ、Euromonitorが砂糖の摂取量に関するデータを公表していたので詳しく調べてみました。そのデータによると、アメリカ人は一日一人当たり平均で126.4g摂取するのに対し、イタリア人は57.6gと圧倒的に少ないことが分かりました。やはり砂糖の摂取量がこの違いを生んでいるのでは、と最初は思ったのですが、データをさらに詳しく調べるとますます謎が深まりました。例えば、ドイツは肥満率が14.7%なのに砂糖の摂取量が102.9gで、オランダは102.5gに対して肥満率12%、ハンガリーに至っては摂取量が50.8gなのに肥満率が28.5%という逆の結果になっていました(ちなみに日本は56.7g)。

この時点では残念ながらイタリア人の食生活と比較的低い肥満率についての因果関係はまだ特定はできていませんが、データだけを見ているとカロリー消費、脂質の消費、砂糖の消費と肥満率の相関性が覆されるという予想外の結果になりました。ちなみに、糖質についてはまだ調べていないのですが、ご存知の通りイタリア人はパンとパスタ類が大好きで(北部はコメ類が大好き)、この二つをたくさん(少なくとも日本人の観点からすると)食べる場面をよく目にします。それなりの糖質を摂取していることが予想されます。

今後も何が要因なのか調査を個人的に続けていきたい

と思っておりますが、少なくとも単一の要因だけを取って肥満率との因果関係、相関性は語れないことがはっきりとわかりました。摂取しているカロリーや砂糖もそうですが、食べ合わせ、調味料の使い方、調理の仕方や食べるタイミングなど文化的な要素まで入り込まないと関連性が見えてこないのではというのが今回の調査の印象で、今後更なる研究をしていきたいと思っております。

ところで、大変重要なことなのですが、イタリアでは食事を摂る側も提供する側も大変楽しく行っております。もちろんながら、イタリアでは大量生産型のファーストフードも存在していますが、地元の根差したレストラン、トラットリア、パニーニ専門店やピッツェリアが無数に存在しています。提供する側は誇りを持って提供し、調理へのこだわりや産地へのこだわりを持って食事を調理提供し、顧客は顧客でそれを心から楽しむという風景をよく見ることができます。科学的ではないのですが、もしかするとこのような食への喜びと楽しみ方という心理面も重要なファクターになっているのかもしれない。いずれにせよ、イタリアでの食事は楽しいという言葉につきます。皆様も機会ありましたら、是非足を運んで見て下さい。

2019年11月

## 行事報告

### 「形状記憶合金に関する講習会」2019

- ・開催日: 2019年7月16日(火)
- ・場所: 明治大学駿河台キャンパス・グローバルフロント

今回の講習会の演題と講師は次の通りです。

- ・形状記憶・超弾性合金の基礎と最近の研究開発動向  
物質・材料研究機構 土谷浩一先生
- ・形状記憶・超弾性合金の製造と最近の応用  
サエス・ゲッターズ・エス・ピー・イー 佐藤英之氏
- ・2元系形状記憶合金のレビューと鉄系形状記憶合金の組織解析  
明治大学 納富充雄先生
- ・積層造形用次世代 TiNi 系形状記憶合金の開発  
コロラド・鉱山大学 アーロン・ステブナー先生
- ・ガンとの闘いを支援する内視鏡  
～消化器外科手術のイノベーションに貢献する内視鏡～  
オリンパス株式会社 斉藤吉毅氏
- ・医療機器への形状記憶・超弾性合金の応用と展望  
順天堂大学 伊佐山浩通先生

先ず、会場を拝借した明治大学・納富教授から、実行委員長としてスピーチをいただいたのスタートとなりました。

最初の講演は、当協会会長の土谷先生から形状記憶合金・超弾性合金の基礎について判りやすい解説があり、高エントロピー合金など、最近の研究開発の動向について紹介いただきました。

続いて、材料メーカーを代表して佐藤氏から、材料の製造法での注意点が述べられ、応用例の紹介では医療機器や通電アクチュエータ用などで、材料が細線化、薄肉化していくと存在物の影響を無視できなくなり、そのコントロールが難しいことなど、メーカーの苦労話も紹介されました。

午後からは明治大学の納富先生から2元系形状記憶合

金の組織と変態様態から体系だった分類について大変興味深い講義があり、また、鉄系形状記憶合金の変態機構とショットピーニングや曲げや圧延の冷間加工の影響について検証した結果などを紹介していただきました。

続いて、コロラド鉱山大学のステブナー先生(JSPS 研究員として NIMS 滞在中)は積層造形用に次世代材料として注目されるNiTiHfを研究されており、その特性と期待される応用面について紹介があり、高温域で出力を大きく取り出せる利点など斬新な内容の興味深い講演でした。

今回の医療分野の講演では、日本の誇る内視鏡を開発された技術者と、医療の現場で低侵襲治療を行っている臨床医の先生のお二方に連続して登壇いただきました。

オリンパスの斉藤氏からは内視鏡の開発のご苦労、構造と使い方についての解説と、内視鏡に使用される形状記憶・超弾性合金の有効性をお話いただきました。

続いて、順天堂大学医学部の伊佐山先生から消化器、特に胆管周辺の病気とその治療について解説していただきました。臨床医でありながら、超弾性合金などステントの機械的性質とその評価方法にまで取り組まれ、より良い治療を追究される姿勢に聴講者は感服していました。

聴講者のアンケートでは、ドクター(ユーザー)、医療機器メーカー、大学、材料メーカーが、関係の深い方々の講演でよかったなど、好評をいただきました。



土谷先生



佐藤氏



納富先生



ステブナー先生



斉藤氏



伊佐山先生

## 技術交流会

講習会終了後、明治大学・リバティータワー最上階の「宮城浩蔵ホール」で交流会を開催しました。

講師の方々を囲んで、開発研究の苦労話や最近の応用の動向などに花が咲き、また聴講者からも初めて参加された方、久しぶりに参加の方などから、形状記憶合金への関わりや、当協会への思いなどそれぞれに語っていただき、実用化に参考になりそうな話題、メーカーへの注文なども出て、和やかななかにも実り多い交流会になりました。



## 第4回「形状記憶・超弾性合金 基礎講座」

共催：物質・材料研究機構 構造材料研究拠点

- ・開催日：2019年8月28日(水)
- ・場所：(国研)物質・材料研究機構

毎回台風の接近で開催が危ぶまれたり延期を余儀なくされる基礎講座ですが、今回は順調に実施することができました。今回も物質・材料研究機構 構造材料研究拠点との共催で、座学、実習、設備見学(ラボツアー)と多彩なメニューで進行しました。



### <講座内容>

- ・基礎講義(座学) ASMA 土谷浩一会長
- ・講演と実習 NIMS 大沼郁雄先生
- ・使用上の注意等 大同特殊鋼鈴木氏、パイオックス加藤氏
- ・体験：光学顕微鏡、SEM 観察、DSC 測定、制振ダンパー  
NIMS 大澤嘉昭氏、Ji Xin 氏、田崎 亘氏
- ・質疑応答、修了式、アンケート
- ・名刺交換会 \* 希望者による交流会

基礎講義は、ASMA へ編集した「トコトンやさしい形状記憶合金の本」をテキストに、形状記憶効果や超弾性効果が発現する仕組みを土谷会長が講義しました。

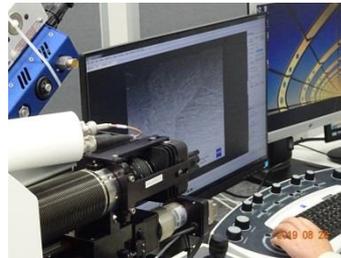
続いて、NIMS の大沼先生による実習付きの講義で形状記憶合金線を銅パイプに入れて好きな形に曲げ、そのまま熱処理で記憶処理する実習を行いました。体験することにより一層、身近に感じることができたと思います。

午後は材料の作り方や製造のポイント、ばねとして使用する際の注意点などメーカーからの説明を行いました。

続いて2班に分かれ、NIMS の設備見学でマルテンサイト相が加熱冷却で発現・消失する様子を観察し、高倍率のSEM によるマルテンサイト相組織の観察など普段見られない体験をしました。また NIMS で開発された鉄系の形状記憶合金は制振ダンパーとしてビルの制振部材で応用されているなど興味深い紹介説明もありました。



大沼先生の実習付き講義(上左)  
形状記憶合金ワイヤを自分の好きな形に加工する様子(下左)と、そのあと熱処理した作品(右上)



設備見学 高分解能走査型電子顕微鏡の観察



鉄系合金による制振ダンパー

質疑応答



参加者の自己紹介



参加者全員で記念撮影

## <会員だより>

\* 会員の皆さんから寄稿いただき、情報を発信してゆく企画です。今回は、正会員の北村一浩先生に寄稿していただきました。

### 『魅力的な金属』



愛知教育大学 技術教育講座 教授 北村 一浩

私が形状記憶合金に出会ったのは、筑波大学の宮崎修一先生の研究室に初めて訪問した時です。先生はコイル形状に記憶された形状記憶合金を伸ばし、軽くライターで炙りました。形状記憶合金が瞬時に記憶したコイルの形に戻り、それを見た時「こんな面白い金属があるんだ！」と驚いた事を今でも覚えています。その後、宮崎研究室において、「Ti-Ni 合金圧延板の集合組織と形状記憶特性に関する研究」のテーマで博士号を取得しました。最初に形状記憶合金を見た時の第一印象が強く、博士号取得後も形状記憶合金の研究を続けてきました。私の現在の所属は愛知教育大学で、中学校技術・家庭科(技術分野)の教員を養成

する、機械の専門分野の教員をしています。担当している授業は、材料力学や金属加工法、機械実験などです。北村研究室では、現在主に5テーマの研究を行なっています。

「形状記憶合金の中学校・技術科教材への応用」では、中学校 技術・家庭科(技術分野)で活用できる、教材の研究を行っています。この研究の一環として、北村研究室の学生と吉見製作所との共同開発による形状記憶合金学習キット「形状記憶合金 LABO①動け宇宙」の開発が行われました。この学習キットは、ばねの形を覚えている形状記憶合金に電気を流すと形状記憶合金ばねが縮み、電気が切れると形状記憶合金が冷えてばねが伸びる現象を応用し、おもりが勝手に上下します。

「形状記憶合金の作業補助具等への応用」では、材料の曲げの大きさによらず、一定の力を発生する「超弾性特性」を応用した農作業や介護をする人の腰や腕を支える作業補助具の開発を行っています。

「Ti-Ni 形状記憶合金を用いた熱エンジンの開発」のテーマでは、形状記憶合金の温めると元の形状に戻る性質を利用した様々な方式の熱エンジンが提案されていますが、北村研究室では、独自の方式である「おもり移動型熱エンジン」の研究を中心に行っています。

「形状記憶合金・形状記憶ポリマー複合材の開発」のテーマでは、ガラス転移温度以上に加熱すると、あらかじめ記憶した形状に戻る性質を持つ形状記憶ポリマーと、形状記憶ポリマーとは元に戻る温度が異なる形状記憶合金とを複合化することにより、複雑な変形特性が発現します。北村研究室では、形状記憶ポリマー・形状記憶合金複合材を作成し、加熱のみで2方向に変形する形状記憶複合材の開発を行なっています。

「アーク溶接金属3D プリンタによる Ti-Ni 形状記憶合金板材の造形」のテーマのアーク溶接金属3D プリンタは、安価なワイヤ材を原料としてアーク溶接を行うことにより、3次元造形が可能な方式です。北村研究室では、アーク放電方式の金属3D プリンタを開発し、3次元形状の Ti-Ni 形状記憶合金を造形する研究をおこなっています。このような5テーマで行なっている研究が、形状記憶合金の各分野に少しでも貢献できるように、研究・教育に邁進したいと思っております。今後とも、よろしくお願ひ申し上げます。

2019年11月

## 行事予定

### 「SMA シンポジウム 2019 in 熊本」

・開催日:2019年11月14日(木)・15日(金)  
・場所:熊本市国際交流会館 6・7階ホール  
今年のシンポジウムは地震災害から復興中の熊本で開催いたします。

基調講演として、石田清仁先生(東北大学)、西田稔先生(九州大学)、松田光弘先生(熊本大学)、當代光陽先生(新居浜高専)をお招きしております。

## 「高機能金属展」に出展します

・2019年12月4日(水)~6日(金)

・幕張メッセ(千葉)

高機能金属展(東京展)に3年連続で出展します。

協会の活動紹介と SMA の動画や応用例のパネル展示などでPR活動を行う予定です。

展示は、**ホール:3ホール 小間番号:14-11**です。

皆様のご来場をお待ちしています。

開催案内は主催者や出展者からのダイレクトメールでお伝えするほか、協会もHPでご案内いたします。

## 2020年の行事について

総会および賀詞交歓会は、2020年は2月21日(金)に開催の予定です。開催要領が決まりましたら、ご連絡いたします。

来年は東京オリンピック・パラリンピックがありますので、首都圏で夏期に行事をするには、会場の確保などが難しくなっています。このため、講習会は10月に開催される諏訪圏工業メッセとコラボして同地で同時開催します。また、シンポジウムは夏期に古都奈良での開催を予定しています。

### 2020年のイベントの予定

・2020年総会・特別講演会

2月21日(金) 飯田橋レインボービル

特別講演会:長岡技術科学大学 塩野谷 明先生

・SMAシンポジウム2020 in 奈良

6月18(木)・19日(金) 奈良春日野国際フォーラム豊

交流会:奈良国立博物館「カフェ葉風泰夢」

・2020年形状記憶合金に関する講習会

10月15日(木)・16日(金)

長野県・諏訪市文化センターで開催予定。

日本機械学会形状記憶材料分科会と共催予定

## お知らせ

### 協会ホームページに動画

協会では形状記憶合金が温度変化で戻る様子、超弾性の動きを動画で紹介しています。とても判りやすく鮮やかな画像です。是非一度ご覧になってください。

この動画を使用したいという方は当協会までお問い合わせください。

### Facebook

当協会のFacebookを開設しました。

アクセスは、下記のURLからどうぞ!

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