

# 天田財団 ニュース

2025 Autumn | No.19

- 02 | 天田財団代表理事理事長インタビュー  
公益財団法人 天田財団 代表理事理事長 磯部 任 氏
- 06 | 2025年度前期助成先を決定
- 11 | 2025年度前期「資格取得助成」の助成実績を発表
- 12 | 「半導体分野への応用」をテーマにレーザプロセッシング助成研究成果発表会を開催
- 13 | 「鍛造を用いた材料プロセス開発」をテーマに塑性加工助成研究成果発表会を開催
- 研究室訪問
- 14 | 広島大学大学院 先進理工学系科学研究科 機械工学プログラム 山本 元道 教授
- 16 | 北海道大学 電子科学研究所 田口 敦清 准教授
- 18 | 金沢大学 設計製造技術研究所 立野 大地 准教授
- 20 | 電気通信大学 情報理工学研究科 篠原 百合 准教授
- 22 | 東京家政大学 栄養学部 栄養学科 廣瀬 佳代 期限付教授



# 社会全体の 持続可能性に 寄与する重要な事業

「技術」「人」「社会」をつなぐ  
役割を果たしていきたい

公益財団法人 天田財団  
代表理事理事長

磯部 任氏  
(株式会社 アマダ 代表取締役会長)



産業界は今、地球温暖化による気候変動、労働人口の減少、熟練技能者の引退、若者の製造業離れ、デジタル化(DX)・脱炭素化(GX)への対応、そしてコモディティー化にともなうグローバル競争の激化——といった課題に直面しており、企業経営者にはこれらの構造的課題に真正面から取り組むことが求められている。

こうした状況を予期したのか、(株)アマダの創業者・天田勇氏は自身の保有するアマダの株式600万株に、アマダグループ各社が保有するアマダの株式400万株を加えた1,000万株を基本財産に、株式配当金で運営し金属加工の研究開発を支援する「財団法人 天田金属加工機械技術振興財団」(現・公益財団法人天田財団)を1987年に創立した。

天田財団は創立以来、「人を育て、知を拓き、未来を創る」という理念のもと、学術研究の振興とモノづくりを支える人材の育成に努め、金属加工の研究支援を通じて学術と技術の

発展に貢献。若手研究者を育成するとともに、研究成果を産業界へ普及啓発し、社会実装につなげる努力を続けてきた。創立からの37年間の累計助成件数は2,359件、累計助成総額は42億9,256万円となった(2025年8月末時点)。

さらに、2027年の創立40周年を控えたこの節目の時期に、(株)アマダの磯部任代表取締役会長が、天田財団の代表理事理事長に就任した。磯部氏は2025年6月から職業訓練法人アマダスクール(1978年設立)の理事長、そして2025年5月から一般社団法人日本鍛圧機械工業会の会長も務めている。直面する重要課題に対応して、“ものづくり大国・日本”を次の世代にも誇れる国として引き継ぐために、磯部氏が果たすべき責務は重い。

そこで、磯部代表理事理事長に天田財団の事業活動を通じて、社会貢献と経営の両立をどのように進めていこうと考えているか、その思いを率直に語ってもらった。



## ■ものづくり基盤を次世代につなぐ

——天田財団とアマダスクールという2つの法人のトップに就任された今の率直な気持ちと今後への抱負について聞かせてください。

磯部 代表理事 天田財団 (以下、姓のみ) アマダグループのトップとして私は今、日本の産業界が直面する構造的な課題に真正面から取り組む責任を強く感じています。労働人口の減少、熟練技能者の引退、若者の製造業離れ、知識や技能の伝承、デジタル化(DX)・脱炭素化(GX)への対応、そしてグローバル競争の激化など——これらは国を超えた課題で、個別に対応すべき課題ではなく、複合的に解決すべきテーマです。

このような時代において、研究者・技術者を支援する「公益財団法人 天田財団」と、製造業の担い手を育て、技術伝承をサポートする「職業訓練法人 アマダスクール」の活動は、単なる“企業の社会貢献”にとどまらず、社会全体の持続可能性に直結する重要な活動だと考えています。

私は2つの法人の理事長として、グループ全体の知見とリソースを最大限に生かし、「技術」「人」「社会」をつなぐ役割を果たしていきたい。アマダグループとしては、公益活動を単独で行うのではなく、産業界・行政・教育機関と連携して、日本のものづくり基盤を次世代に確実につなぐ取り組みを推進していきたいと考えています。

“ものづくり大国・日本”を次の世代にも誇れる国として引き継ぐために、私は「社会価値の創出」を企業活動の中核に据え、社会貢献と経営の両立を力強く進めていきたいと思っています。

## ■国際競争力を底上げすることが使命

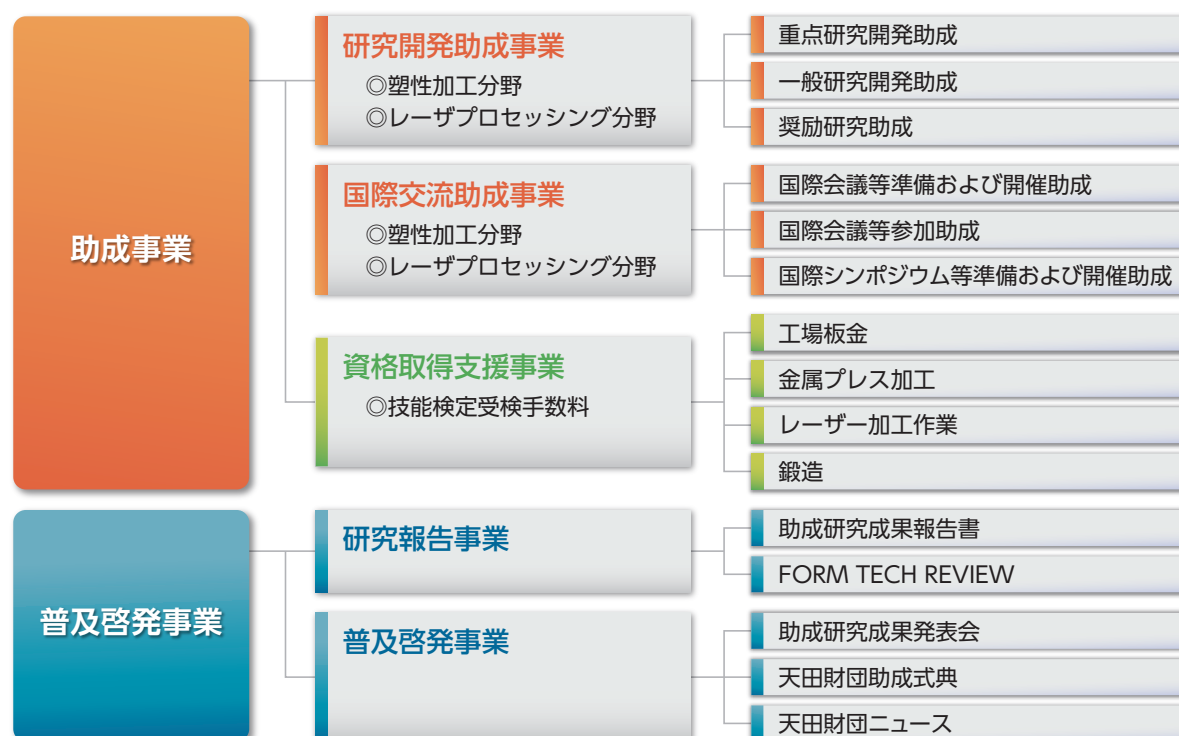
——天田財団は金属加工の研究助成を通じて、学術と技術の発展に貢献してきました。理事長として、これからの天田財団の使命をどのように捉えていますか。

磯部 天田財団は、創立者・天田勇が掲げた「ものづくりの現場を支える研究者と技術者の育成支援」を原点とし、40年あまりにわたり一貫して研究助成を行ってきました。

今後はこれまでの枠組みを超えて、「研究成果を社会にどう還元するか」、そして「実社会で成果を生かせる人材をどう育成するか」がより重要になると考えています。現場に根差した助成活動を通じて、日本の製造業の国際競争力を底上げすることが、われわれの使命です。

天田財団の活動資金はアマダの株式配当金で賄っているため、アマダの業績向上が必須です。そうした意味では先期は1株あたり62円の配当となりました。天田財団は1,000万株を基本財産としているので、年間約6億2,000万円が配当収入となり、安定的な事業運営のための基盤は整っています。

### ●天田財団の事業内容





## ■若手人材の育成事業創設も課題

——研究助成の方針やテーマについて、今後はどのような変革が必要だと考えていますか。事業の見直しなども検討されているのであればお聞かせください。

磯部 AIが研究や産業の在り方を大きく変える中、天田財団もその変化に先んじて対応する必要があります。その一環として、AIやデジタル技術を活用した「加工技術の高度化」を重点分野に位置づけ、助成対象を拡大していきたいと考えています。

さらに、大学と企業が連携した、成果の社会実装を視野に入れた共同研究を促すような仕組みも検討したい。現在は研究1件あたりの助成金額の上限は1,000万円となっていますが、より高額な助成も検討する必要があります。

また、若い研究者の育成を目的とした「若手研究者育成枠」の拡大、助成件数や助成金額の上限の引き上げ、学

生も加えた人材育成事業なども検討し、「奨学金制度」なども創設したいと考えています。

天田財団は2年後の2027年に創立40周年の節目をむかえます。それまでに理事の先生方の意見もうかがいながら「40周年記念事業」を踏まえて、公益目的事業の内容や方向性を明確にしていきたい。天田財団が産と学をつなぐ“ハブ”のような役割を果たしていきたいと考えています。

——グローバル化への対応として、海外の研究者や団体との連携をどのように進め、助成の国際展開をしていこうとお考えですか。

磯部 天田財団では、日本の研究者の国際会議への参加支援、日本で開催される国際会議への協賛、海外研究者の日本への招聘といった国際交流助成を行ってきましたが、今後はこれをさらに拡大し、若手研究者の海外留学支援など、新たなグローバル助成プログラムにも取り組んでいきたい。国際的な視野と経験を持つ人材の育成は、日本の研究と技術の国際競争力を高めるカギだと信じています。

## ■「持続的な人材育成モデル」実現を目指す

——技能者の就労を直接支援する新たな公益目的事業など、教育機関や企業との連携を含め、どのように事業を充実させていく計画でしょうか。

磯部 ものづくり産業を支える技能者の育成は、日本の製造業の競争力を維持・強化していくうえで不可欠なテーマです。天田財団では、国家検定である技能検定制度を活用した技能士の育成を積極的に支援しており、支援対象の職種も「工場板金」から始まり、現在は「金属プレス加工」「非接触除去加工（レーザー加工作業）」「鍛造」へと拡大しています。

現在は技能検定受検時に必要な手数料の助成を中心に行っていますが、今後は私が同時期に理事長として就任した「アマダスクール」などの教育機関と連携し、受検準備の研修や実技指導など、より包括的な資格取得支援の枠組みを構築したいと考えています。

製造業の現場では、技能を有する人材の確保と育成が急務であり、技術と人材の両面から現場を支える仕組みづくりが必要です。天田財団は単純な資格取得支援にとどまらず、技能者が将来に夢と希望を抱き、自信と誇りをもって働ける環境づくりに貢献していきたいと考えています。そのためにも、教育機関・企業・行政との連携をいっそう強化し、「持続的な人材育成モデル」の実現を目指していきたい。

## ■「現場の声」を活かした社会貢献

——天田財団とアマダスクールは厚生労働省、経済産業省、文部科学省、内閣府などと関係を持ち、国・地方公共



「産官学連携モデル」の構築を目指して



① 2024年11月に開催された天田財団「2024年度助成式典」の様子／②助成式典で来賓祝辞を述べる文部科学省科学技術・学術政策局 産業連携・地域振興課 産業連携推進室・迫田健吉室長

**団体と連携することも重要です。産学官連携による社会貢献について、具体的な展望があれば教えてください。**

**磯部** アマダグループの社会貢献は、民間単独で完結するものではありません。これまでも天田財団やアマダスクールの活動を通じて、厚生労働省、経済産業省、文部科学省、内閣府など多くの行政機関と連携してきました。今後はさらに実効性のある「産官学連携モデル」を構築し、教育制度、資格制度、産業政策などの分野で、現場の知見を国の施策に反映できるよう積極的に働きかけていきたいと考えています。

企業としての強みは、「現場の声」を直接聞けることです。その視点を社会貢献活動に生かしながら、産業政策の形成にも一定の役割を果たしていくことが、産業界の一員としての責任だと受け止めています。

**——公益法人としてのガバナンスとコンプライアンスの強化に関してはいかがですか。**

**磯部** 公益財団に求められるガバナンスとは、「法令順守に加え、適切な規範を定め明確にし、これに従うこと」「法人の担い手全員が、役割を適切に果たしていると認められるように行動し、みずからの行動についての説明責任を果たすこと」「不祥事の予防・発見・事後対応の仕組みが確立していること」です。

公益財団は公益認定を受けることにより、税制上の優遇措置の適用を受けることができ、「公益財団法人」という名称を独占的に使用できることで、寄付などの社会的支援を受けやすくなります。したがって、公益財団に適正なガバナンスが効いてこそ、国民が安心して寄付やその他の支援を法人に託することができます。

**■「お客さまとともに発展する」理念の継承**  
**——アマダグループとして、今後のものづくり産業の発展にどのように貢献していくお考えでしょうか。**

**磯部** アマダグループの経営理念である「お客さまとともに発展する」という言葉は、単なる商取引の枠組みを超え、「技術」「人材」「社会」とともに歩むという私たちの姿勢を表しています。私はこの理念を、アマダグループのすべての活動——製品開発、サービス、教育、研究支援に反映させ、未来につなげていきたいと考えています。

アマダグループは今、企業経営と社会貢献の両面から社会課題に対応する体制を整えつつあります。グループ経営は山梨貴昭社長を中心に進め、私はグループ全体の価値創出に向けた中長期の構想と、社会・業界全体への貢献に注力しています。

企業は今、単なる利益追求ではなく、社会的課題の解決にどう貢献するかが問われています。アマダは“社会とともに発展する企業グループ”を目指し、製品・技術を通じたソリューションの提供はもちろん、教育や研究助成といった公益活動も一体として展開しています。私は経営者として、こうした「事業と社会貢献の両立」を体現し、ものづくり産業の未来に責任を果たしたいと考えています。

#### プロフィール

**磯部 任** (いそべ・つとむ)

1961年5月生まれ。北海道出身。1984年に法政大学法学部を卒業後、(株)アマダメトロックス(現・(株)アマダ)に入社。2009年6月に(株)アマダの取締役執行役員経営企画本部長、2010年6月に取締役常務執行役員経営管理本部長、2013年4月に取締役専務執行役員経営管理本部長兼財務本部長、2015年4月に(株)アマダホールディングス(現・アマダ)代表取締役社長兼(株)アマダ代表取締役社長に就任。2023年4月からは現職である代表取締役会長に就任した。また2025年5月からは一般社団法人日本鍛圧機械工業会・代表理事会長(任期2年)、2025年6月に公益財団法人天田財団・代表理事理事長、職業訓練法人アマダスクール・理事長にも就任している。

# 2025年度前期助成先を決定

## 10月1日から「国際交流助成」の後期助成先を追加募集

天田財団は**2025年度前期の助成先を決定**した。今回の**助成先総数は114件、助成金総額は2億8,322万円**となっている（採択先詳細は下表を参照）。これにより1987年の財団創立から38年間の累計助成件数は2,473件、助成金総額は45億7,578万円となった。

今回の助成内訳は「**研究開発助成**」には**85件・2億6,221万円**で、このうち天田財団が掲げる課題からテーマを選んで取り組む「**重点研究開発助成（課題研究）**」には2つの分野をあわせて4件が選ばれた。

「重点研究開発助成」に選ばれたのは「**塑性加工分野**」は、大阪大学・松本良准教授の「異材鍛造接合における加工モーション制御と接合予測手法の確立」の1件。「**レーザープロセッシング分野**」は、理化学研究所・佐藤庸一研究員の「MW級高輝度希土類添加サファイアセラミックスレーザー光源の開発」、大阪大学・吉川洋史教授の「レーザープロセッシングの融合駆使による革新的液中結晶化制

御法の開発」、広島大学・岡本康寛教授の「斜角照射法とメッシュインサート材を用いたCu/Alの高品位レーザー溶接」の3件となっている。

また、「**国際交流助成**」には**29件・2,100万円**が選ばれた。天田財団では10月1日から12月20日まで「国際交流助成」の後期助成先を追加募集する。助成の対象分野は、金属等の塑性を利用した加工（塑性加工分野、または塑性加工）および高密度エネルギー下での諸特性を利用した加工（レーザープロセッシング分野、またはレーザー加工）に必要な技術（加工に間接的に影響をおよぼす技術、センシング、IoT、AI、CPS、計測等も含む）の研究・調査に対する国際交流助成となっている。

募集プログラムは若手研究者の育成に特化した「国際会議等参加助成（大学院生同行のみ）」「国際会議等参加助成（若手研究者枠）」の2つのみで、助成金総額は、約720万円を予定している。

### 2025年度前期助成事業の採択一覧

#### ●研究開発助成

##### 重点研究開発助成 課題研究 <塑性加工>

計1件 1,000万円

| 所属機関名 |                     | 役職  | 研究者  | 研究題目                          | 助成金額 (万円) |
|-------|---------------------|-----|------|-------------------------------|-----------|
| 大阪大学  | 大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻 | 准教授 | 松本 良 | 異材鍛造接合における加工モーション制御と接合予測手法の確立 | 1,000     |

##### 重点研究開発助成 課題研究 <レーザープロセッシング>

計3件 3,000万円

| 所属機関名  |               | 役職  | 研究者   | 研究題目                                | 助成金額 (万円) |
|--------|---------------|-----|-------|-------------------------------------|-----------|
| 理化学研究所 | 放射光科学研究センター   | 研究員 | 佐藤 庸一 | MW級高輝度希土類添加サファイアセラミックスレーザー光源の開発     | 1,000     |
| 大阪大学   | 大学院工学研究科      | 教授  | 吉川 洋史 | レーザープロセッシングの融合駆使による革新的液中結晶化制御法の開発   | 1,000     |
| 広島大学   | 大学院先進理工系科学研究科 | 教授  | 岡本 康寛 | 斜角照射法とメッシュインサート材を用いたCu/Alの高品位レーザー溶接 | 1,000     |

##### 一般研究開発助成 <塑性加工>

計35件 1億249万円

| 所属機関名   |       | 役職  | 研究者  | 研究題目                                       | 助成金額 (万円) |
|---------|-------|-----|------|--|-----------|
| 名古屋工業大学 | 工学研究科 | 准教授 | 前川 寛 | 塑性加工時の表面積拡大に着目した摩擦係数動的変動モデルの提案と汎用 CAE への展開 | 300       |



|                |                      |       |        |   |     |
|----------------|----------------------|-------|--------|---|-----|
| 産業技術総合研究所      | ゼロエミッション国際共同研究センター   | 主任研究員 | 宮田 全展  | 熱間鍛造法によるBi2Te3熱電材料の配向制御と欠陥エンジニアリング                | 300 |
| 京都大学           | 大学院工学研究科 機械理工学専攻     | 教授    | 平山 朋子  | 潤滑界面のナノ構造分析に基づくプレス加工用金型の長寿命化に向けた型材／潤滑油選定          | 300 |
| 京都工芸繊維大学       | 機械工学系                | 教授    | 射場 大輔  | 積層コーティング技術とアンテナ技術を用いた工具状態観測システムの開発                | 295 |
| 東京電機大学         | 工学部 先端機械工学科          | 教授    | 柳田 明   | 分流鍛造と型締め力可変機構による歯車成形の高充填化                         | 300 |
| 兵庫県立大学         | 大学院 工学研究科 材料・放射光工学専攻 | 教授    | 土田 紀之  | 極低温加工による加工誘起マルテンサイトを利用した高強度鋼の機械的特性向上              | 200 |
| 長野県工業技術総合センター  | 精密・電子・航空技術部門・加工部     | 技師    | 藤原 望   | DICを用いた積層せん断加工における塑性変形メカニズムの解明                    | 300 |
| 鳥取大学           | 工学部                  | 教授    | 松野 崇   | 試験片形状/FEM時空間同化による超局所域引張特性の同定と成形CAEへの展開            | 298 |
| 芝浦工業大学         | 工学部 機械工学課程 先進機械コース   | 教授    | 吉原 正一郎 | クラッド管の純粋曲げにおけるへん平変形とスプリングバックの相互作用                 | 210 |
| 芝浦工業大学         | 工学部・機械工学課程・基幹機械コース   | 教授    | 青木 孝史朗 | 高純度鉄におけるインクリメンタルフォーミングと応力三軸度を用いた成形性評価             | 300 |
| 名古屋工業大学        | 物理学工学類材料機能プログラム      | 助教    | 岸本 拓磨  | 金属管におけるマイクロ加工特有の塑性現象解明                            | 300 |
| 大阪大学           | 大学院工学研究科機械工学専攻       | 准教授   | 杉原 達哉  | “割れない”塑性加工を実現する分子吸着技術の開発とその応用                     | 300 |
| 大阪大学           | レーザー科学研究所            | 教授    | 筑本 知子  | 高効率セラミックス蛍光体に資するカーボンフリー金型を用いた高速ホットプレス焼結・塑性加工方法の開発 | 300 |
| 熊本大学           | 先進マグネシウム国際研究センター     | 助教    | 顧 少杰   | 高密度パルス電流と塑性加工を融合したKUMADAIマグネシウム合金の構造制御と加工性向上      | 299 |
| 静岡理工科大学        | 理工学部・機械工学科           | 教授    | 黒瀬 隆   | 貝殻真珠層構造を模倣した板状粒子強化複合材料の塑性加工性に関する研究                | 300 |
| 東京電機大学         | 工学部先端機械工学科           | 准教授   | 小貫 祐介  | 難燃性マグネシウム合金の擬超塑性挙動を利用したブロー成型加工                    | 278 |
| 公立小松大学         | 生産システム科学部            | 准教授   | 朴 亨原   | 溶体化・再結晶・析出挙動を統合的に活用した7000系アルミニウム合金の先進T5押出プロセス開発   | 300 |
| 香川大学           | 創造工学部 材料物質科学領域       | 教授    | 松本 洋明  | デジタルツインを基盤としたチタン合金鍛造プロセスの加工・組織・材質を繋ぐ指導原理          | 300 |
| 公立諏訪東京理科大学     | 工学部機械電気工学科           | 講師    | 伊藤 潔洋  | 金属固相微粒子の高効率積層に向けた高速衝突による変形・付着プロセスの解明              | 300 |
| 近畿大学           | 工学部 機械工学科            | 教授    | 生田 明彦  | 塑性流動状態の定量化による摩擦攪拌接合ツール形状の最適化                      | 290 |
| 東京都立大学         | システムデザイン研究科          | 教授    | 小林 訓史  | 炭素繊維強化熱可塑性プラスチックのドーム形状深絞り加工性の向上                   | 300 |
| 大阪産業技術研究所      | 電子材料研究部              | 総括研究員 | 谷 淳一   | メカニカルアロイングと通電塑性加工による高性能Zn系熱電材料の創製                 | 300 |
| 静岡大学           | 工学部機械工学科             | 准教授   | 吉田 健吾  | 電気自動車に用いられる銅合金板の塑性変形の測定とモデリング                     | 300 |
| 兵庫県立大学         | 工学研究科 材料・放射光工学専攻     | 教授    | 足立 大樹  | 軽金属材料の様々な応力状態における塑性加工中の微細組織変化その場測定                | 300 |
| 近畿大学           | 理工学部                 | 教授    | 西薨 和明  | 熱可塑性CFRP引抜成形丸棒の通電加熱曲げ加工法の開発                       | 290 |
| 呉工業高等専門学校      | 機械工学科                | 教授    | 水村 正昭  | 片側軸押しハイドロフォーミングの変形挙動に関する研究                        | 300 |
| 大阪産業技術研究所      | 物質・材料研究部             | 主任研究員 | 木元 慶久  | 摩擦攪拌部温度・ひずみ速度・結晶粒径予測式の構築と実証                       | 300 |
| 大同大学           | 工学部 機械工学科            | 教授    | 薦森 秀夫  | 塑性変形の応力増分依存性を考慮したシミュレーションソフトウェアの開発                | 300 |
| 福井大学           | 学術研究院工学系部門 機械工学講座    | 教授    | 大津 雅亮  | インクリメンタルフォーミングによる三次元成形品のコールドリサイクル                 | 300 |
| 神奈川県立産業技術総合研究所 | 電子技術部 電子材料グループ       | 主任研究員 | 安井 学   | 熱ナノインプリントを用いたプラズモンカラーフィルタの形成                      | 289 |

|            |                       |     |       |  |     |
|------------|-----------------------|-----|-------|--|-----|
| 京都大学       | エネルギー科学研究科エネルギー応用科学専攻 | 教授  | 浜 孝之  | 鉄鋼材料の特徴的なすべり系活動を考慮したマルスケールモデリングとその幅広い温度域における塑性変形挙動予測への応用 | 300 |
| 室蘭工業大学     | 大学院工学研究科もの創造系領域       | 教授  | 安藤 哲也 | 摩擦攪拌接合した析出強化型アルミニウム合金の時効析出強化に及ぼすマルチ加工の影響                 | 300 |
| 旭川工業高等専門学校 | システム制御情報工学科           | 准教授 | 中川 佑貴 | FFF方式3Dプリント部品に対する温間穴広げ加工による寸法精度と強度の改善                    | 300 |
| 釧路工業高等専門学校 | 創造工学科機械工学分野           | 准教授 | 石塚 和則 | 塑性加工によるステンレス銅溶接材の腐食低減法の開発                                | 297 |
| 大阪産業技術研究所  | 加工成形研究部               | 研究員 | 坪井 瑞記 | AEセンサを用いた機械学習による金型の摩耗進行度推定モデルの構築                         | 300 |

#### 一般研究開発助成 <レーザプロセッシング>

計28件 8,392万円

| 所属機関名        |                            | 役職        | 研究者             | 研究題目   | 助成金額(万円) |
|--------------|----------------------------|-----------|-----------------|--|----------|
| 慶應義塾大学       | 理工学部機械工学科                  | 准教授       | 高橋 英俊           | MEMSとレーザ加工を融合した高感度三軸ピエゾ抵抗型力センサ                               | 300      |
| 信州大学         | 繊維学部 機械・ロボット学科             | 教授        | 山口 昌樹           | 超短パルスレーザーによるハイブリッド干渉加工法を用いた超撥液・光透過性表面の開発                     | 300      |
| 中央大学         | 理工学部精密機械工学科                | 教授        | 米津 明生           | レーザー誘起粒子衝突試験を用いた高速飛翔マイクロ・ナノ粒子の埋め込み封入現象の創出（アルミニウム合金の表面改質に向けて） | 300      |
| 東京大学         | 工学部機械工学科                   | 講師        | 伊藤 佑介           | 応力場の時空間発展の解明に基づく超精密フェムト秒レーザ加工法の開発                            | 300      |
| 理化学研究所       | 光量子工学研究センター・光量子制御技術開発チーム   | チームディレクター | 和田 智之           | 神経細胞活動観測のためのダイヤモンド量子センサ縦型光導波路微小磁場測定素子の高磁気感度化                 | 300      |
| 新潟県工業技術総合研究所 | 技術統括センター                   | 専門研究員     | 須藤 貴裕           | DED方式金属堆積造形を用いたMMC傾斜構造付与による大型金型の表面改質技術に関する研究                 | 300      |
| 産業技術総合研究所    | 製造基盤技術研究部門                 | 主任研究員     | 板垣 宏知           | プラズマを援用した粉末床溶融結合式金属積層造形プロセスに係る研究                             | 300      |
| 島根大学         | 先端マテリアル研究開発協創機構            | 教授        | 藤枝 正            | レーザ指向性エネルギー堆積法による難接合性異種金属の積層一体化技術の開発                         | 299      |
| 東京大学         | 工学部マテリアル工学科                | 講師        | 白岩 隆行           | 音響放射の周波数解析に基づくレーザ積層造形プロセスのキーホール挙動と欠陥形成のその場モニタリング手法の確立        | 300      |
| 量子科学技術研究開発機構 | 関西光量子科学研究所量子応用光学研究部        | 主任研究員     | DINH Thanh Hung | 革新的微細加工の実現に向けた高繰り返しEUVレーザ装置の開発                               | 298      |
| 静岡大学         | 創造科学技術大学院                  | 教授        | ミゼイキス ビガintas   | 導波モード共鳴効果を利用したシリコン半導体デバイスのレーザーカラーマーキング技術の開発                  | 300      |
| 東北大学         | 金属材料研究所                    | 准教授       | 山中 謙太           | 非平衡界面制御によるマルチマテリアル積層造形技術の開発                                  | 300      |
| 仙台高等専門学校     | 総合工学科                      | 准教授       | 森 真奈美           | 次世代整形外科インプラントに向けた生体吸収性Fe-Mn系合金のレーザー積層造形技術の確立                 | 300      |
| 静岡大学         | 電子工学研究所                    | 教授        | 小野 篤史           | レーザー集光照射光還元反応によるフレキシブル透明パッチアンテナの開発                           | 300      |
| 産業技術総合研究所    | センシング技術研究部門製造センシング研究グループ   | 主任研究員     | 鈴木 大地           | 超短パルスレーザーを用いた光学的カイラリティ制御技術の開発                                | 300      |
| 大阪大学         | 大学院工学研究科・地球総合工学専攻・社会基盤工学部門 | 准教授       | 廣畑 幹人           | IH塗膜剥離とレーザ素地調整を併用したインフラ鋼構造物の防食塗装更新技術の開発                      | 300      |
| 大阪産業技術研究所    | 加工成形研究部                    | 主任研究員     | 山口 拓人           | 溶融池内部の温度場計測と組織予測に基づく超硬合金のレーザ積層造形技術                           | 300      |
| 産業技術総合研究所    | 物理計測標準研究部門応用光計測研究グループ      | 主任研究員     | 沼田 孝之           | 加工用高出力ファイバレーザのためのインライン型レーザパワー制御システムの開発                       | 300      |
| 広島大学         | 半導体産業技術研究所                 | 教授        | 後藤 秀樹           | 局所レーザアニールを用いたGeSn量子ドット光素子作製と光電融合応用の研究                        | 300      |
| 電気通信大学       | 大学院情報理工学研究科                | 教授        | 美濃島 薫           | レーザー加工モニタリングのための高速・高感度ガス分光技術の開発                              | 300      |
| 静岡大学         | 工学部 機械工学科                  | 教授        | 岩田 太            | レーザー支援電気泳動堆積におけるビームスポット振動を用いたインプロセス焼結法の開発                    | 300      |



|               |                           |     |                 |  |     |
|---------------|---------------------------|-----|-----------------|--|-----|
| 富山大学          | 都市デザイン学部 材料デザイン工学科        | 教授  | 石本 卓也           | 機能分担構造を実現するチタン合金間準マルチマテリアル型インプラントの創製             | 297 |
| 千葉大学          | 大学院工学研究院                  | 教授  | 宮本 克彦           | 中赤外～テラヘルツ光ベクトルビームによる次世代レーザー加工の基盤技術開発             | 300 |
| 東京大学          | 物性研究所                     | 教授  | 板谷 治郎           | 中赤外フェムト秒固体レーザーの開発と新規レーザープロセスへの展開                 | 300 |
| 奈良先端科学技術大学院大学 | 先端科学技術研究科                 | 准教授 | Yalikun Yaxiaer | フェムト秒レーザー加工を活用した超薄板ガラス製高耐久フォトニックセンサーの創成          | 300 |
| 大阪大学          | 大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻      | 准教授 | 野村 和史           | レーザー超音波法による三次元積層造形物のその場品質計測に向けた受信面創成法と受信能評価技術の開発 | 300 |
| 大阪大学          | レーザー科学研究所                 | 助教  | 荻野 純平           | 次世代超精密加工に資する高エネルギー・高繰返し超短パルスTi:Sapphireレーザー光源の開発 | 300 |
| 東京科学大学        | 大学院医歯学総合研究科 口腔デジタルプロセス学分野 | 教授  | 高市 敦士           | L-PBF 製コバルトクロム合金のレーザー溶接条件と溶融挙動の相関解析              | 298 |

#### 奨励研究助成 若手研究者 <塑性加工>

計8件 1,591万円

| 所属機関名        |                       | 役職   | 研究者   | 研究題目   | 助成金額(万円) |
|--------------|-----------------------|------|-------|--|----------|
| 熊本大学         | 先進マグネシウム国際研究センター      | 准教授  | 白石 貴久 | 強度と延性に優れた二相チタン合金の開発：汎用元素を活用するための加工熱処理技術の開拓       | 200      |
| 神戸市立工業高等専門学校 | 機械工学科                 | 准教授  | 田邊 大貴 | サーボプレスを用いた金属/熱可塑性CFRPマルチマテリアル材のハイブリッド接合法の開発      | 200      |
| 名古屋大学        | 大学院工学研究科航空宇宙工学専攻構造・創製 | 研究員  | 李 宗澤  | デジタルISF(Incremental Sheet Forming)システムの開発        | 200      |
| 埼玉大学         | 理工学研究科                | 准教授  | 小島 朋久 | 切り紙技術を応用したハニカム材製造のための座屈誘起塑性曲げ変形の解明               | 200      |
| 名古屋工業大学      | 電気・機械工学科              | 助教   | 笹井 遥  | 超音波振動切削を利用した高ひずみ速度変形場の可視化と金属材料の機械的性質評価           | 200      |
| 東京大学         | 大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻     | 特任助教 | 國所 優羽 | 熱可塑性複合材料のホットプレス成形における冷却プロセスと長期耐久性の相関解明           | 200      |
| 宇宙航空研究開発機構   | 宇宙科学研究所・宇宙飛翔工学研究系     | 助教   | 松宮 久  | 大型一体化構造Ti-Ni形状記憶合金の実現を目指したTi/Ni積層圧延材の塑性変形能に関する検討 | 200      |
| 静岡大学         | 工学部                   | 助教   | 下村 勇貴 | 低炭素鋼の冷間多段鍛造における温度・ひずみ速度依存型構成則による力学特性予測           | 191      |

#### 奨励研究助成 若手研究者 <レーザープロセッシング>

計10件 1,988万円

| 所属機関名              |                               | 役職   | 研究者      | 研究題目  | 助成金額(万円) |
|--------------------|-------------------------------|------|----------|---|----------|
| 広島大学               | 先進理工系科学研究科                    | 助教   | 丸本 啓太    | レーザー・ワイヤDED方式のAMにおける高強度アルミニウムの造形と凝固割れ感受性の評価                                   | 198      |
| 産業技術総合研究所          | センシング技術研究部門                   | 研究員  | 市川 卓人    | ピコ秒レーザーを用いたダイヤモンド中の優先配向NVセンター生成技術の開発  | 200      |
| 東京都市大学             | 理工学部機械工学科                     | 准教授  | 小玉 脩平    | フェムト秒レーザーを用いたダブルパルス照射による高品位微細加工技術の開発  | 200      |
| 産業技術総合研究所          | 製造基盤技術研究部門・リマニュファクチャリング研究グループ | 研究員  | ジョディ デニス | Multi-material Laser Powder Bed Fusion装置の開発・ハイレントロビーフィラー合金によるNi-Ti合金の高強度接合の実現 | 200      |
| 九州工業大学             | 大学院工学研究院 電気電子工学研究系            | 助教   | 山田 駿介    | レーザーによるバイオマス材料のカーボン電極化とその蓄電素子への応用   | 200      |
| 浜松医科大学             | 光医学総合研究所                      | 助教   | 田村 和輝    | レーザー微細加工のためのインラインマイクロレーザー超音波非破壊検査法の開発   | 200      |
| 兵庫県立大学             | 大学院工学研究科 材料・放射光工学専攻           | 助教   | 大谷 祐貴    | アルミニウム-遷移金属合金のレーザー3D積層造形による組織制御と放射光X線解析                                       | 190      |
| 福岡県工業技術センター機械電子研究所 | 生産技術課生産システムチーム                | 主任技師 | 山田 泰希    | 指向性エネルギー堆積(DED)によるWC強化複合材料の積層造形技術の開発  | 200      |
| 新居浜工業高等専門学校        | 環境材料工学科                       | 講師   | 坂本 全教    | 非集光・高出力レーザーが拓く高密度プラズマ反応場による窒化物ナノ粒子の合成   | 200      |
| 東京大学               | 工学系研究科                        | 助教   | 吉崎 れいな   | 超短パルスレーザーによるサブマイクロ形状精度・サブナノメートル面粗さの超精密研削                                      | 200      |

●国際交流助成

国際会議等準備および開催助成 <塑性加工>

計2件 200万円

| 所属機関名  |                       | 役職 | 研究者  | 国際会議名   | 助成金額(万円) |
|--------|-----------------------|----|------|---|----------|
| 京都大学   | エネルギー科学研究科エネルギー応用科学専攻 | 教授 | 浜 孝之 | The 15th International Conference on Numerical Methods in Industrial Forming Processes (NUMIFORM2027) | 100      |
| 東京都立大学 | システムデザイン研究科           | 教授 | 楊 明  | ICOSPA 2025 Presidents Council Meeting  | 100      |

国際会議等準備および開催助成 <レーザプロセッシング>

計5件 450万円

| 所属機関名             |                          | 役職  | 研究者   | 国際会議名  | 助成金額(万円) |
|-------------------|--------------------------|-----|-------|--|----------|
| 大阪大学              | 産業科学研究所 第二研究部門 量子ビーム物理分野 | 教授  | 細貝 知直 | Quantum Beam Application for Science and Industries 2026 (Q-BASIS 2026)          | 100      |
| 理化学研究所            | 放射光科学研究センター              | 研究員 | 佐藤 庸一 | The 12th Tiny Integrated Laser and Laser Ignition Conference 2026 (TILA-LIC2026) | 100      |
| 神戸大学              | 次世代光散乱イメージング科学研究センター     | 教授  | 的場 修  | OPTICS & PHOTONICS International Congress 2026 (略称: OPIC2026)                    | 50       |
| 自然科学研究機構 核融合科学研究所 | 研究部                      | 助教  | 川口 晴生 | The 15th Advanced Lasers and Photon Sources                                      | 100      |
| 大阪大学              | 接合科学研究所 レーザプロセス学分野       | 助教  | 竹中 啓輔 | The 6th Smart Laser Processing Conference 2026                                   | 100      |

国際会議等参加助成 <塑性加工>

計7件 394万円

| 所属機関名      |                             | 役職  | 研究者   | 国際会議名   | 助成金額(万円) |
|------------|-----------------------------|-----|-------|---|----------|
| 豊田工業高等専門学校 | 機械工学科                       | 准教授 | 浅井 一仁 | 2nd JSME International Conference on Materials & Processing, ICM&P2025                      | 35       |
| 公立小松大学     | 生産システム科学部                   | 准教授 | 朴 亨原  | TMS 2026 Annual Meeting & Exhibition  | 60       |
| 群馬工業高等専門学校 | 機械工学科                       | 教授  | 山内 啓  | 6th International Conference on Nanojoining and Microjoining                                | 33       |
| 名古屋工業大学    | 大学院工学研究科 物理学専攻              | 助教  | 徳永 透子 | 20th International Conference on Aluminium Alloys   | 57       |
| 福井大学       | 学術研究院工学系部門 機械工学講座           | 教授  | 大津 雅亮 | 2nd JSME International Conference on Materials & Processing, ICM&P2025                      | 32       |
| 鳥取大学       | 工学部                         | 教授  | 松野 崇  | The 29th International European Scientific Association for Material Forming Conference 2026 | 56       |
| 大阪公立大学     | 大学院 工学研究科 物質化学系生命系専攻 化学工学分野 | 教授  | 齊藤 文靖 | The 52nd International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films (ICMCTF 2026)    | 120      |

国際会議等参加助成 <レーザプロセッシング>

計11件 831万円

| 所属機関名  |                      | 役職    | 研究者   | 国際会議名  | 助成金額(万円) |
|--------|----------------------|-------|-------|--|----------|
| 慶應義塾大学 | 理工学部                 | 教授    | 寺川 光洋 | The 27th International Symposium on Laser Precision Microfabrication (LPM2026) | 112      |
| 東京大学   | 工学系研究科 バイオエンジニアリング専攻 | 准教授   | 中川 桂一 | SPIE Photonics West 2026   | 45       |
| 東京農工大学 | 大学院工学研究院             | 教授    | 宮地 悟代 | SPIE Photonics West 2026 (LAMOM XXXI)  | 120      |
| 山梨大学   | 大学院総合研究部             | 准教授   | 宇野 和行 | SPIE Photonics West 2026   | 57       |
| 大阪大学   | 接合科学研究所              | 特任研究員 | 東野 律子 | SPIE Photonics West 2026   | 58       |
| 日本大学   | 生産工学部 電気電子工学科        | 教授    | 石澤 淳  | IEEE Photonics Conference 2025   | 95       |



|                |                |         |       |   |     |
|----------------|----------------|---------|-------|---|-----|
| 神奈川県立産業技術総合研究所 | 電子技術部          | 統括専門研究員 | 金子 智  | IUMRS-ICAM2025  | 56  |
| 広島大学           | 大学院先進理工系科学研究科  | 教授      | 岡本 康寛 | 6th International conference of Nanojoining and Microjoining  | 30  |
| 東海大学           | 工学部            | 教授      | 落合 成行 | The International Technical Conference on Packaging and Integration of Electronic and Photonic Microsystems (InterPACK) | 91  |
| 大阪大学           | レーザプロセス学分野     | 准教授     | 佐藤 雄二 | The 44th annual International Congress on Applications of Lasers & Electro-Optics                                       | 120 |
| 大阪工業大学         | 工学部電子情報システム工学科 | 准教授     | 安國 良平 | The 8th International Conference on Advanced Nanoparticle Generation and Excitation by Lasers in Liquids (ANGEL)        | 45  |

国際会議等参加助成（若手研究者） ＜塑性加工＞

計2件 114万円

| 所属機関名     |                    | 役職  | 研究者   | 国際会議名   | 助成金額(万円) |
|-----------|--------------------|-----|-------|---|----------|
| 大阪産業技術研究所 | 加工成形研究部 精密・成形加工研究室 | 研究員 | 藤井 陽子 | 41st International Conference of Polymer Processing | 60       |
| 東京科学大学    | 物質理工学院             | 助教  | 黄 錫永  | TMS 2026 Annual Meeting & Exhibition                | 54       |

国際会議等参加助成（若手研究者） ＜レーザプロセッシング＞

計1件 60万円

| 所属機関名 |           | 役職 | 研究者   | 国際会議名   | 助成金額(万円) |
|-------|-----------|----|-------|---|----------|
| 東北大学  | 多元物質科学研究所 | 助教 | 新家 寛正 | The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2025 | 60       |

国際シンポジウム等準備及び開催助成 ＜塑性加工＞

計1件 50万円

| 所属機関名 |              | 役職 | 研究者  | 国際会議名   | 助成金額(万円) |
|-------|--------------|----|------|---|----------|
| 熊本大学  | 産業ナノマテリアル研究所 | 教授 | 田中 茂 | Eighth International Symposium on Explosion Shock wave and High-energy reaction Phenomena | 50       |

# 2025年度前期「資格取得助成」の助成実績を発表

天田財団は**2025年度前期「資格取得助成」**（技能検定受検手数料助成）の助成実績を発表した。助成対象の資格は職業能力開発促進法施行令で指定され都道府県職業能力開発協会が実施する国家検定である「工場板金」「金属プレス加工」「非接触除去加工（レーザー加工作業）」で、助成先人数は97名（32団体）、助成金総額は174万円となった。

資格ごとの内訳は、「曲げ板金作業」が10名（1団体）・20万円、「金属プレス作業」が56名（15団体）・108万円、「レーザー加工作業」が31名（16団体）・43万円となる。

天田財団では10月1日から、2025年度後期の助成先募集を開始している。対象となる職種は「工場板金」「金属プレス加工」「鍛造」となっている（詳細は**天田財団 Web サイト**を参照のこと）。

●技能検定受検手数料 助成実績

| 職種名     | 作業名      | 等級  | 助成者数 | 助成金額   |
|---------|----------|-----|------|--------|
| 工場板金    | 曲げ板金作業   | 1 級 | 5 名  | 10 万円  |
|         |          | 2 級 | 5 名  | 10 万円  |
| 金属プレス加工 | 金属プレス作業  | 1 級 | 13 名 | 25 万円  |
|         |          | 2 級 | 43 名 | 83 万円  |
| 非接触除去加工 | レーザー加工作業 | 1 級 | 18 名 | 20 万円  |
|         |          | 2 級 | 13 名 | 23 万円  |
| 計       |          |     | 97 名 | 174 万円 |

# 「半導体分野への応用」をテーマにレーザー プロセッシング助成研究成果発表会を開催

## 第8回となる助成研究成果発表会を開催

天田財団は4月23日、パシフィコ横浜で「第8回レーザープロセッシング助成研究成果発表会」を開催した。今回のテーマは「レーザープロセッシングの半導体分野への応用」。会場とオンラインを合わせて249名が参加した。

はじめに天田財団・伊藤克英代表理事（6月に退任）が、「われわれをとりまく科学技術の分野ではDX対応やSDGsの達成、カーボンニュートラルの実現などの技術的課題が山積しています。私はいつの時代も科学技術のイノベーションこそが課題を解決し、次の時代を切り拓く原動力であると信じております。当財団は次の時代を拓くイノベーターを応援すべく研究開発助成を続けています」。

「天田財団は『人を育て、知を拓き、未来を創る』という運営方針を掲げて研究者を応援し、日本のものづくりに公益事業を通じて貢献してきました。今後もいっそう貢献するべく努力を続けてまいります」と主催者として挨拶した。

## 「新しい半導体加工の可能性」を模索

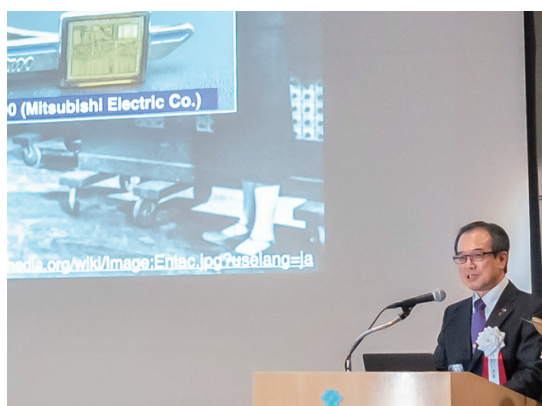
理化学研究所・平等拓範グループディレクター（天田財団理事）は今発表会のテーマについて、レーザーのダウンサイズによる小型高集積化がレーザープロセスの新しい可能性を生んだように、まだ活用されていない最新のレーザー技術によって新しい加工方法が実現できるのではないかという観点から、新しい半導体とは何かを探ることが今回の助成研究成果発表会の主旨となっていると説明した。

続いて行われた特別講演では、東京大学 物性研究所・小林洋平教授が超高齢化に対応したインクルーシブな社会の実現のために多種少量の半導体が要求されている背景についてふれ、それらの加工に最適なレーザー微細加工条件を、AI加工シミュレータで創出するサイバーフィジカルシステムについて説明した。

その後は、奈良先端科学技術大学院大学・YalikhunYaxiaer准教授による「フェムト秒レーザーを用いた超薄板ガラスのナノスケール加工とその応用」、広島大学大学院・岡本康寛教授による「高繰り返しピコ秒パルスレーザーによるガラス/Siおよびガラス/ガラスの微細溶融接合」の助成研究成果の発表が行われた。

## 研究者5名によるパネルディスカッション

最後はパネルディスカッションが行われた。モデレーターは平等グループディレクター。パネリストは産業技術総合研究所・ダニエラ・ゼリーニ主任研究員、京都大学大学院・下間靖彦准教授、大阪大学大学院・佐野智一教授、東京大学 先端科学技術研究センター・松久直司准教授が務めた。テーマは「量産化&リフトオフ」だったが、タンパク質のレーザー3D造形、ガラスのレーザースライシング、データ駆動型超短パルスレーザーによる欠陥レス加工、超短パルスレーザー衝撃波加工、ソフトマテリアルをレーザー加工した生体融合デバイス、半導体のどこにレーザー加工を使うかなど、幅広い観点から、今後の展望について議論がなされた。



理化学研究所・平等拓範グループディレクター（天田財団理事）による今発表会の主旨説明



「半導体後工程へ向けたAIレーザー微細加工」の特別講演を行う東京大学 物性研究所・小林洋平教授



助成研究成果を発表する奈良先端科学技術大学院大学・YalikhunYaxiaer准教授

# 「鍛造を用いた材料プロセス開発」をテーマに塑性加工助成研究成果発表会を開催

## 研究者など140名以上が参加

天田財団は5月15日、兵庫県姫路市の「アクリエひめじ」で「第22回 塑性加工助成研究成果発表会」を開催した。今回のテーマは「鍛造を用いた材料プロセス開発」。今年も昨年同様、ハイブリッド方式(会場+オンライン)での開催となった。会場の参加者とオンライン登録者を合わせて合計143名の参加となった。

## 日本のものづくりに研究助成を通じて貢献

発表会の冒頭、天田財団・伊藤克英代表理事(6月に退任)は「天田財団は1987年に創立され、今年で38年目をむかえます。金属等の塑性加工分野およびレーザープロセッシング分野を対象に研究開発と国際交流促進のための助成を行っており、創立以来の累計助成金額は42億9,256万円、累計助成件数は2,359件となりました」。

「そして、助成研究の成果を広く産業界に普及啓発し、社会実装につなげるための活動の一環として、本日の研究成果発表会を位置づけております。当財団は、次の時代を拓くイノベーターを応援するべく、研究開発助成を続けております」。

「私が現役時代から常に発信している言葉があります。2番ではなく、常に1番を目指してください。天田財団は常に1番を目標にされている研究者に助成を行いたいと考えております。研究者は大きな夢を持ち、高い目標に向かって、決して失敗を恐れることなく、研究にまい進してください。当

財団は『人を育て、知を拓き、未来を創る』という運営方針を掲げて、研究者の皆さまを応援し、日本のものづくりに研究助成という公益事業を通じて貢献できるよう今後もいっそう努力してまいります」と挨拶した。

## 助成研究成果発表や企業講演を含め、7件の講演が行われた

この後、名古屋工業大学・北村憲彦名誉教授(天田財団役員)が、発表会のテーマ「鍛造を用いた材料プロセス開発」についての趣旨説明を行った。続いて、東京大学・柳本潤教授(日本塑性加工学会前会長、天田財団役員)が同様のテーマで特別講演を行った。

助成研究成果発表では、天田財団の助成を活用した研究の中から選ばれた4件の研究テーマ——東京大学・御手洗容子教授による「1500t鍛造シミュレータにより鍛造したTi合金の組織と疲労特性」、香川大学・松本洋明教授による「航空機エンジン用Ti-6246合金の革新的な鍛造プロセス・組織制御を実現するための組織予測モデルの基盤構築」、兵庫県立大学・鳥塚史郎特任教授による「超微細粒鋼のせん断加工面の特徴」、大阪大学・松本良准教授による「鍛造におけるねじり振動付加」と題した講演が行われた。

企業講演では、山陽特殊製鋼㈱・山田麻由研究員が「CAEを活用した鍛造プロセス改善の取り組み事例紹介」と題した講演を行った。



今発表会的主旨説明を行う名古屋工業大学・北村憲彦名誉教授(天田財団役員)



「鍛造を用いた材料プロセス開発」と題した特別講演を行う東京大学・柳本潤教授(天田財団役員)



天田財団の助成を活用した研究の中から4件の成果発表が行われた(写真は香川大学・松本洋明教授の講演)

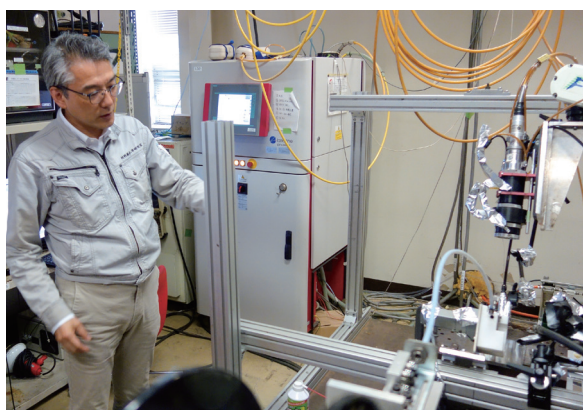


# 半導体レーザとホットワイヤを 組み合わせた溶接技術の研究

「学術研究の信頼性を保ちながら、  
製造現場で実用的な応用に推進することが重要」

広島大学大学院  
先進理工学系科学研究科 機械工学プログラム

山本 元道 教授



半導体レーザ加工装置について説明する広島大学・山本元道教授

## 狭開先溶接とモニタリング技術開発の研究

広島大学大学院 先進理工学系科学研究科 機械工学プログラムの山本元道教授の研究テーマ「高出力半導体レーザとホットワイヤ法を用いた高性能材料狭開先溶接技術および機械学習によるモニタリング技術の開発」が、天田財団の2024年度「重点研究開発助成（課題研究）」にレーザプロセッシング分野で採択された。

## 溶接研究に至った経緯

山本教授は、溶接研究に携わる前には造船や橋梁などの大型構造物の構造強度の分野での研究を行っていた。

「広島大学造船学科で学び、卒論と修士1年までは船舶、橋梁や建設機械などの厚板構造物の構造強度・振動を研究しました。修士2年のときに三菱重工業㈱技術本部の技師長を経て広島大学に着任された矢島浩教授から、溶接構造物の極低サイクル疲労強度評価に関する研究テーマをいただき、溶接に関わる研究がスタートしました。その後、矢島研究室の助手に採用され、本格的に溶接部の各種破壊強度（脆性破壊・疲労破壊・腐食疲労強度・延性破壊など）に関する研究に携わらせていただきました」。

「矢島教授の退職後は、大阪大学から着任された篠崎賢二教授の下で本格的に溶接に関する研究を始めました。現在は工学部第一類（機械・輸送・材料・エネルギー系）で材料加工グループに所属しています」。

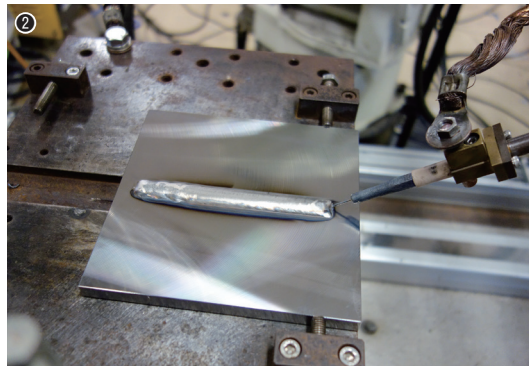
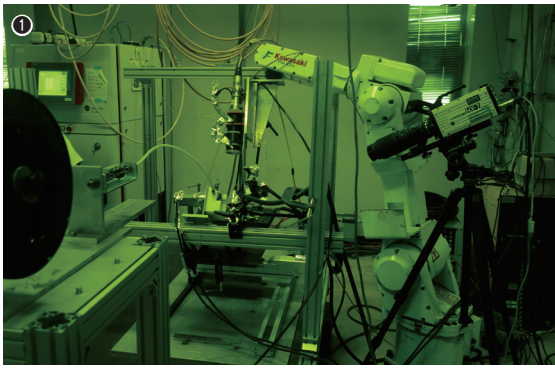
「私の研究室では、主に高出力レーザによる溶接・接合、積層造形、ナノ秒パルスレーザによる加工・クリーニング、アーク溶接に関する研究を行っています。今年4月には、主に短パルスレーザを用いた微細加工の研究をされている岡本康寛教授が広島大学に着任されたので、レーザ加工プロセスの分野でお互いに協力して拠点をつくろうと話合っている最中です。将来のものづくり現場で実際に役立つ研究成果が創出できることを目指しています」（山本教授）。

山本教授の接合プロセス工学研究室には、2台の半導体レーザ（出力6kW）とホットワイヤ技術を組み合わせ、厚板と薄板の両方の溶接に取り組んでいる。また、4kWレーザ発振器を搭載した金属3Dプリンタを導入し、レーザ照射部分に金属ワイヤを直接供給して積層造形する「ワイヤ・レーザDED方式」によるアディティブ・マニュファクチャリング（AM）の研究も行っている。1kWのナノ秒パルスレーザと共同ロボットを組み合わせた大型溶接構造物対応のレーザプラストシステムの開発なども手がけている。

## 接合プロセス工学研究室の研究テーマ

具体的な研究課題としては、ホットワイヤと各種熱源（レーザ、MAG、TIG）を組み合わせた、高能率・高品質溶接・接合プロセスの開発。その応用分野として、レーザ照射部分に金属ワイヤを直接供給して造形するワイヤ・レーザDED方式（指向性エネルギー堆積方式）によるAMの開発、高速度カメラ・マルチセンサーカメラなどによる溶接現象や溶接割れ現象とその発生メカニズムの把握、変形予測手法の開発などを行っている。

さらに、溶接冶金現象の解明・強度解析による革新的溶接・接合継ぎ手の提案。各種センサと機械学習を組み



①半導体レーザー加工装置によるニッケル材への溶接実験／②肉盛り溶接されたニッケル材／③材料に金属ワイヤ、熱源にレーザーの組み合わせを採用した「ワイヤ・レーザー金属3Dプリンタ」

合わせた自動化・欠陥検出技術の開発・研究も行っている。

レーザー溶接だけでは適用範囲に限りがあるため、ホットワイヤと組み合わせたハイブリッド溶接を選択しており、10年ほど前に出力6kWの半導体レーザー加工装置を導入。その後、同様のスペックの2台目も導入した。薄板溶接用に出力3kWのファイバーレーザー加工装置を導入していたが、経年劣化で廃棄。現在は広島県立総合技術研究所 西部工業技術センターに導入された3kWのファイバーレーザー加工システムを活用して、自動車に使われる薄板関連の研究を進めている。

### アンモニア・水素利用における課題を解決

ホットワイヤ技術はもともと、品質は高いが能率が悪いというTIG溶接の問題を解決するために開発された。そのため、原子力プラントや重工プラントなど、TIGを使わなければならない現場にはホットワイヤが導入されていた。パブコック日立（現三菱重工業）が技術開発を進め、山本教授の研究室と共同研究を行った。その結果、レーザーとホットワイヤの組み合わせの相性が良いことがわかり、さまざまな材料に応用できるようになった。

今後の大型船舶の建造において、新しい液体燃料（アンモニア・水素など）の使用による大幅なCO<sub>2</sub>排出量削減が検討されている。また、大型船舶に限らず、発電や製鉄、ほかの輸送機器（航空機・鉄道・自動車）などにおいても、アンモニア・水素の利用が検討されている。アンモニアおよび水素の利用、大量・高能率輸送にはステンレス鋼、Ni基合金、アルミニウム合金などの高性能材料の適用が不可欠だ。これらの高性能材料は価格が高くなるだけでなく、溶接施工にも大きな課題がある。過酷な環境で20～30年使用される大型船舶では中厚板材料が多く使われ、その溶接継ぎ手には強度、靱性、アレスト性能、変形能など多くの直性が要求される。さらにステンレス鋼、Ni基合金、アルミニウム合金では割れや空孔などの欠陥、耐食性劣化、酸化などのリスクが非常に高く、より優れた溶接技術が必要となる。また、グローバル競争環境下において、デジタル・自動化技術を駆使した高品質化と生産性向上のより高いレベ

ルでの両立が不可欠で、その課題解決方法として本研究を行うとしている。

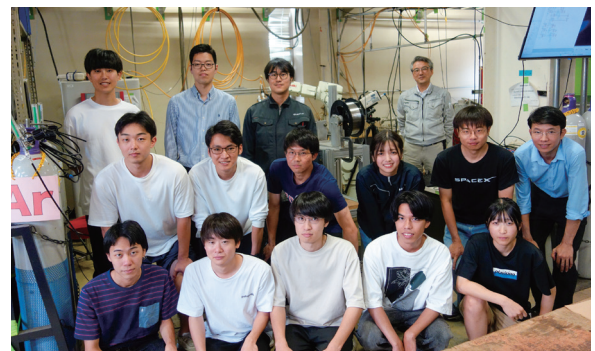
### 産学連携の取り組みを推進

山本教授は「学術研究の信頼性を保ちながら、製造現場で実用的な応用に推進することが非常に重要」と強調する。これまで携わってきたさまざまな共同プロジェクトの事例を紹介しながら「これらの協力が産業界と学生双方に利益をもたらしている」（山本教授）と述べた。山本教授の研究室では建設機械、鉄鋼、重工、産業機械、電機、自動車のメーカーなど10社以上と共同研究を行っている。

「最近では共同研究でAIと画像処理技術を組み合わせた溶接用センサの技術開発を行っています。企業では溶接技術者や熟練作業者が不足していることから、溶接中の画像をリアルタイムで取得し、機械学習を用いて溶接の品質を評価するシステムを共同で開発しています」。

「建設機械メーカーとの共同研究ではカメラで溶接部を監視し、AIで溶融池やワイヤを認識して溶接線を自動追尾するシステムを学生が開発しました」。

「請負仕事ではなく、企業と一緒に汗をかいて研究を進める協働を重視し、わたしたちは研究業績、企業は研究成果、知財の獲得を目指してきました。学生が企業との共同研究を通じて就職先を選ぶことも多く、10年単位の長期的な関係を築いています」（山本教授）。



接合プロセス工学研究室のメンバー（右奥が山本教授）



# 深紫外光応用とナノ材料による 次世代製造技術の研究

## 100万分の1mm単位で、量子やクラスターの世界を扱う

北海道大学 電子科学研究所

田口 敦清 准教授



北海道大学・田口敦清准教授

### 専門は深紫外光応用とナノ材料

北海道大学 電子科学研究所の田口敦清准教授は深紫外光応用とナノ材料を専門とする研究を行っている。その一環として取り組んでいる研究テーマ「金属ナノクラスターインクと多光子励起深紫外重合による金属ナノ3Dプリンター」が、天田財団の2024年度「重点研究開発助成（課題研究）」にレーザプロセッシング分野で採択された。

田口准教授は島根県出雲市出身。1995年に大阪大学（阪大）産業機械工学科に入学し、1999年3月に卒業すると同大学院 機械システム工学専攻 博士前期課程に進学。2004年に後期課程を修了後は応用物理の研究室に入るため、無給を覚悟でポスドクに応募。運良く、阪大 生命機能研究科 COE特任研究員のポストを得て、援助を受けながら研究に励んだ。その後、日本学術振興会特別研究員（PD）や理化学研究所（理研）基礎科学特別研究員を経て、2013年4月から1年間弱、東京農工大学 機械システム工学専攻の特任助教を務めた後、2014年3月から阪大工学研究科 精密科学・応用物理学専攻の助教となった。2019年4月からは北海道大学 電子科学研究所の准教授に就任、現在に至っている。

機械工学から応用物理学へと進んだ田口准教授は、従来の金や銀ではなくアルミニウムのナノ粒子を深紫外光応

用に用いる研究に焦点を当てた研究をはじめ、深紫外光を利用した精密測定や深紫外顕微鏡の研究、そして電気配線を必要とせず光で操作可能な新しいアクチュエーター材料の開発についての研究にも取り組んでいる。

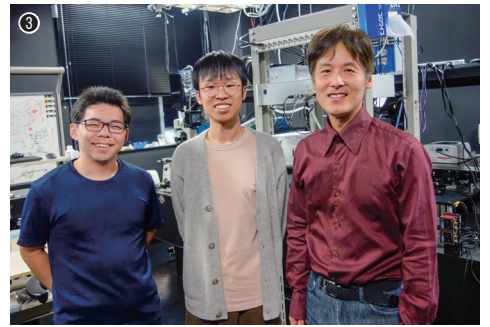
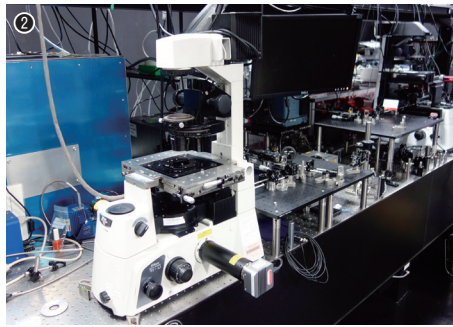
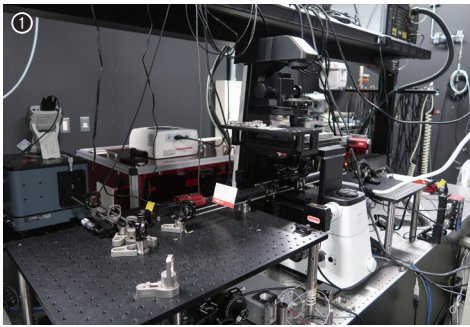
### 研究者の仕事は「発明」「発見」「応用」

「私の研究は100万分の1mm単位で、量子やクラスターの世界を扱っています。現在は紫外線を使った技術の社会実装を目指しており、特に光を使った精密計測や微細加工に取り組んでいます。私のキャリアステージを振り返ると、指導教授や周囲の期待とは異なるまわり道を選んだようにも思われますが、私は研究者の仕事は『発明』『発見』『応用』だと思います。そのためには自分がおもしろいと思ったアイデアに基づく研究をやりたい。指示されたテーマや流行だけを追いかけては『発明』『発見』、さらにはそれを社会実装して『応用』することは難しいと思います。だから自分の研究ができる環境を探してきました」。

「学生の頃は阪大の機械工学科で学び、研究室配属の際に光を使った研究に興味を持ち、そこで光を使った生産技術、プロセス制御やモニタリング、形状計測などを研究し始めました。卒業研究は光を使った形状計測でした。干渉計を使わずに反射光の解析から形状を復元する技術を開発したことで、振動などの影響を受けにくい計測が可能になりました。これらの研究は『応用』として新しく、多くの方にご評価いただき、充実感もあったのですが、一方で、既知の原理を機械工学の問題に『応用』したものであったので、原理を発見する喜びも味わってみたいと思いました」。

「そこで、研究者としてのキャリアのスタートに、機械工学ではなく、応用物理学の研究室を選びました。しばらく研究員として、阪大で研究を続けていましたが、『このまま阪大にいと、応用物理研究室の生え抜きのほかの研究者に埋もれてしまうから、理研に行って自分のテーマをつくるように』と受け入れ教授から勧められました。所属を移ることに対して、はじめは不安がありましたが、結果的にそれが良い転機となりました。機械工学から応用物理学へ、阪大から理





①「金属ナノクラスターインクと多光子励起深紫外重合による金属ナノ3Dプリンター」の研究用の実験装置／②紫外線顕微鏡で可視光線では見えない微細な表面の観察を行う／③左から、博士課程の学生の竹原光さん、台湾から短期の研究で来ている研究者のCHEN, Jih-Jiaさん、田口准教授

研へ、自分の居場所を移すのは、戻れる保証のない片道切符です。冒険心と開き直りで、何とか今までやってこられました」(田口准教授)。

田口准教授は理研で、金や銀ではなく、アルミニウムが深紫外領域でも金属として振る舞うことを発見し、アルミニウムのナノ粒子を使って、物質に光(レーザー光)を照射した際に散乱される光の波長が、照射された光の波長とは異なる波長になる「非弾性散乱」というラマン散乱を強くする実験に成功した。これが深紫外でナノを観察する顕微鏡の実現につながったという。

### 自分で納得できる「成果」が必要

「北海道大学 電子科学研究所は、基本的に教授が運営するプロジェクトを単位として構成されており、教授が異動や退職などで離れると、その研究室はクローズします。私もパーマナントではなく期限付きで、数年後には新しいポストを見つける必要が出てくるかもしれません。だから、ひとときも気が抜けません」。

「また、研究を続けるためには自分で納得できる『成果』が必要です。そのためには自分で研究費を稼ぎ、実験装置や機材を集め、コラボレータを見つけ、成果を論文のかたちにして発表する——といった一連の作業を、すべてひとりでやることになります。だから科研費や天田財団のようところからの研究助成金には心から感謝しております」。

「それとともに自分の研究が世界的にも独自性がある内容なのかを確認するためと、自分の研究内容を海外の研究者にも知ってもらいたいという思いから海外で行われる学会・国際会議には積極的に参加し、機会があれば発表や講演をさせてもらっています。そのために研究室のホームページは英文で公開しています」(田口准教授)。

### 産業界との共同研究を増やしていきたい

田口准教授の研究成果を応用し、深紫外リソグラフィの技術を可視光で実現することで、半導体製造装置のコストを大幅に削減できるという。また、3Dプリンティング技術を応用した金属材料の微細加工にも取り組んでおり、将来的には配線や電子デバイスの製造への応用が期待される。

直近では円偏光の回転方向に選択的に結合する光アンテナ構造を発見した。この3次元ナノ構造は、高自由度設計技術であるトポロジー最適化を活用して設計され、従来の二次元キラル構造と比較して特異な特性を示している。さらに、近接場の解析により、遠方から入射する円偏光が保持する光学キラリティが光学構造内で圧縮され、ナノスケールで局在化する挙動が明らかになった。この成果を「応用」することで、光学キラリティのナノスケール制御に新たな視点をもたらすとともに、構造設計の指針が提供できるようになることから注目されている。

天田財団から助成を受けた「金属ナノクラスターインクと多光子励起深紫外重合による金属ナノ3Dプリンター」では、可視光を使って紫外線効果を実現するリソグラフィ装置の開発を進める計画をするとともに、金属のクラスターを使った微細加工技術の研究も継続している。さらに光で材料を動かす研究にも取り組んでおり、深紫外光を間欠的に当てることで強誘電体材料を変形させ、光だけで動かせるアクチュエーターの開発も進めている。

「現在は研究者同士の共同研究がメインで、産業界との共同研究はあまりできていません。今後は産業界との連携も増やしていきたい」(田口准教授)と述べた。

### 半導体分野への技術応用に期待

研究室には現在、博士課程の学生1名、台湾から短期の研究で来ている研究者1名の計2名が在籍している。

「来年度は大学院生が加わる可能性があります、スタッフが少ないため、実験だけでなく装置の設計や組立もすべて自分で行う必要があり、時間が不足しています」(田口准教授)と多忙な中で教育・研究に取り組まれている。

「北海道千歳市ではラピダス千歳工場が4月1日から試作ラインを稼働、2027年ころから量産開始を目指しており、現在も量産化に向けた製造準備が進められています。そのため、半導体製造やナノ技術に精通した技術者が必要で北海道大学の学生、院生へのリクルート活動も活発に行われているようです。これから私たちの研究が役立つこともあるのではないかと考えています」(田口准教授)という。研究成果の社会実装がこれから進んでいくことを期待したい。

# ランダム配向した炭素繊維チップの変形メカニズム解析に関する研究

## 自由に研究できる環境を求めて大学に戻る

金沢大学 設計製造技術研究所

立野 大地 准教授



研究内容を説明する金沢大学・立野大地准教授

### 事業部の整理をきっかけに研究者に転身

金沢大学 設計製造技術研究所の立野大地准教授の研究テーマ「不連続熱可塑性CFRPの塑性変形機構の解明」が、天田財団の2024年度「重点研究開発助成（課題研究）」に塑性加工分野で採択された。

立野大地准教授は兵庫県神戸市出身。神戸市立工業高等専門学校を卒業した2004年、金沢大学工学部3年に編入し、米山猛教授（現・名誉教授）の研究室で、スポーツ工学（スキーロボットやスキー力学）を学んだ。

米山教授は塑性加工を基礎に、塑性加工における工具面の圧力・摩擦センサーや、金属光造形法を活用した高機能射出成形金型の開発、スキーにおける計測やスキーロボット、脳腫瘍の判別や脳腫瘍摘出マニプレーターの研究など、多彩な研究分野で実績がある。

立野准教授は米山教授のもとで学び、2008年に大学院修士前期課程を修了して民間企業に就職し、プラスチック製品の生産設備の開発などを担当した。ところがリーマンショックがきっかけで勤めていた企業が事業の整理に乗り出し、結果的に所属していた事業部がライバル会社に売却されることになった。

その際、さまざまな規制や制約の中で働くことに窮屈さを感じた立野准教授は、もっと自由に研究できる環境を求めて

大学に戻ることを決意。恩師の米山教授に相談したところ、当時、米山教授が取り組み始めた熱可塑性CFRPの成形に携わる非常勤研究員として勤務することを勧められた。

軽くて強い素材はいつの時代も求められるものであることや、大学は時間や報告義務などの縛りが少なく、自分のペースで研究を進められることに魅力を感じ、2012年に米山研究室の非常勤研究員として働くことを決断。そして、2016年に博士（工学）を取得した。同年には金沢大学機械工学系の研究員、2017年に自然システム学系の博士研究員、2018年にフロンティア工学系の助教、2020～2022年に設計製造技術研究所の助教を経て、2023年から設計製造技術研究所の准教授に昇任した。

### CFRPの加工に力を入れる企業が増えてきた

「現在は、設計製造技術研究所で米山名誉教授にも研究協力員としてアドバイスいただきながら、複合製造技術開発グループを主宰しています。複合製造技術グループという名前には、複合材料を扱うという意味と、さまざまな技術を組み合わせるという二重の意味があります。私たちはベースの塑性加工に、組みひも技術などを組み合わせて熱可塑性CFRP向けの新しい加工技術を開発しています。最近ではランダム配向した短繊維チップを使ったプレートやビレットの活用に着目していて、この素材特性や変形メカニズムの解明、成形品の分析などを通じて、CFRP部品の設計手法や応用範囲の向上につながる可能性を感じています。また、ドローンや機械、ギアへのCFRPの応用などにも挑戦しています」。

「軽量化材料の革新的加工法として熱可塑性CFRPを実用化する研究は以前から行われており、CFRPがはやっていた2012年頃には、BMWの電気自動車やボーイングの787旅客機などに使われ始めるなど大きく注目を集めました。その後は少し熱が下がっています。しかし、素材の製造技術や加工技術は着実に進歩しており、国内でもCFRPの加工に力を入れる企業が増えてきています。私たちと交流のある、(株)スピック（神奈川県秦野市）はCFRP/





①熱可塑性CFRPテープを用いて、組みひもと呼ばれる手法とプレス成形を組み合わせで高強度チューブを成形／②組みひもとプレスを応用して成形したホイールリム／③ホイールリムの成形に用いた金型の一部

CFRTPの成形を得意とされており、プレス成形を基軸にプレス金型の設計製作、賦形<sup>ふけい</sup>は試作から量産まで対応されています。業界として一時の派手さはないにしても、技術は蓄積され着実に進歩しています」。

「実用化の課題としては、素材のコスト、加工技術の確立、リサイクル方法などがありますが、これらは徐々に解決されつつあります。炭素繊維は繊維方向に引っ張られたときには非常に強いですが、その他の方向では単なる『ひも』にしかありません。そのため、プレス成形にしても鍛造にしても引っ張られたら強いという炭素繊維の特徴を成形品の特性を生かさなければなりません。塑性加工は『成形加工』であり、材料を流動・変形させる加工なので、その中で繊維が流動・変形します。その結果として、『できた加工品の中で炭素繊維の特性が生かせるようにするにはどうしたらよいか』が大きな課題となっていました」(立野准教授)。

### CFRPを複雑な形状に成形できる

「私たちは短く切った一方向にそろった炭素繊維テープを約10mmの長さになり切り、それをランダムに配置して熱と圧力をかけてプレートやビレットやさまざまな形状に成形する技術を研究しています。この素材は繊維の向きをコントロールできないという課題がありますが、複雑な形状に成形できるという利点があります」。

「本研究では、チップ1つを要素として見立て、変形過程でどのような向きに繊維が流動するか解明することを目指しています。これまでは炭素繊維自体は伸びない特性があることから、伸ばしながらの加工ができず、せいぜい曲げる・絞る程度で、あまり複雑な形状の加工ができませんでした。しかし、短く切った炭素繊維がランダムにまかれる構造であれば、歯車や深く絞り込まれたカップなど、複雑な形状でも加工できるようになります。研究では素材から製品に至る過程の変形機構を解明しようとしています」(立野准教授)。

### CFRPの需要は伸びる

立野准教授はチップの変形機構を解明して、金型設計に生かすことも目指している。研究成果をシミュレーションに落とし込み、設計ツールの開発につなげたいと考えている。

ほかの研究テーマとしてパイプ成形、接合、切断や異種材との組み合わせなどにも取り組んでおり、共同研究企業との連携をさらに進める考えである。

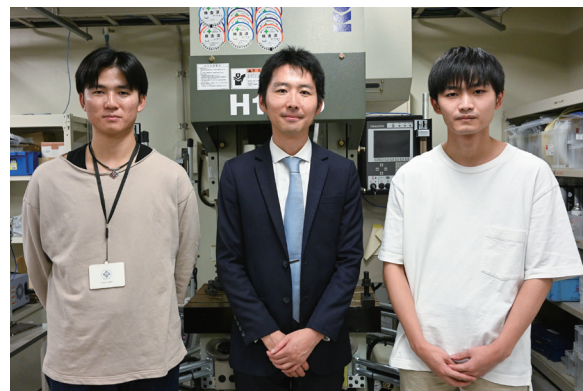
「世界的に見てCFRPの需要は伸びる余地があります。現在、最も使用されている分野は風力発電と航空機で、特に航空機産業では業界が回復すればCFRPの需要はさらに増加すると予測されています。また、空飛ぶタクシーやドローン、人と協働するロボットなども有望な市場です。これからは素材のコスト低下や加工技術の発展により、設計に使いやすい素材になっていくと考えています」(立野准教授)。

### 育休を取得して育児にも携わる

ところで立野准教授は今年で41歳と若い。今年、夫人が2人目を出産した際には、立野准教授も育児や家事などを行うため、育児休暇を取得した。

「国の方針として育児休暇の取得が推進されているため、大学も認めています。教育や研究を継続して行うため、必要に応じてリモートで学生たちに指導などを行いました。3年前の1人目のときにも育児休暇を取得させてもらいました。ほかにも取得した教員がいたようで、大学は比較的前向きに対応してくれています。これからも子育てには協力していくつもりです」(立野准教授)。

多忙な教育、研究の合間にも育児や家事の協力も惜しまない姿が凛々しかった。



立野准教授(中央)と研究室の学生の髙田拓弥さん(左)、山秀弥さん(右)



# 形状記憶合金における転位の本質的効果を見極め、新たな用途開発に貢献

## 鉄系合金材料を新たな視点で解析し、未解決問題に挑戦

電気通信大学 情報理工学研究科

篠原 百合 准教授



電気通信大学・篠原百合准教授

### 学祭で見た学生の活躍に衝撃を受け、入学

電気通信大学 情報理工学研究科の篠原百合准教授の研究テーマ「塑性変形が形状記憶合金のマルテンサイト変態挙動に及ぼす影響の本質的評価」が、天田財団の2024年度「奨励研究助成(若手研究者)」に塑性加工分野で採択された。

篠原准教授は、金属材料の研究者を目指すことになったきっかけを「高校生の時に見学した、東京工業大学(現・東京科学大学)の大学祭でした。大学生がみずから、アルミのパイプを加工して実際に走行できるクルマを自作するというテーマを掲げ、完成したクルマに来場者を乗せて学内を走行するイベントを実施していました。高校の授業とはまったく異なり、モノづくりの方法を自分たちですべて考え、実践するスタイルに衝撃を受けました」と語る。

自分もあのような実験・研究をやってみたいと考え、東京工業大学 金属工学科に入学、形状記憶合金の研究室に所属した。博士課程前期・後期と進学し、博士(工学)を取得。2015年に東京工業大学 精密工学研究所の助教、2016年に同大学 科学技術創成研究院の助教に就任した。また、研究対象を鉄系合金の組織解析にも広げていった。その後、2023年10月に電気通信大学・機械知能システム学専攻の准教授となった。

### 異なる2つのメカニズムで導入される「転位」を、分けて評価する

今回採択された研究の対象である形状記憶合金は、身近なところではメガネフレームや混合水栓に、医療分野では血管治療に不可欠なステントや歯科矯正ワイヤーなどに利用されている。産業分野では、アクチュエータのような機械装置に用いることで、機構の簡素化と小型化、および信頼性のさらなる向上が見込める。形状記憶合金は、数%の歪みの範囲内で変形させても、加熱すれば元の形状に戻る性質を持っている。この形状回復は、合金の変形時や加熱時にマルテンサイト変態と呼ばれる結晶構造変化(相変態)が、原子の拡散をとまなうことなく起こることに起因する。

形状記憶合金は、長年の使用によって相変態温度が変化する機能劣化が起こる。この機能劣化の主な原因の一つは、「転位」だと考えられている。転位とは、金属材料の内部で原子の配列にズレが生じる線状の欠陥を指す。転位は形状記憶合金の成形プロセスで実施される塑性加工時に導入される。加えて、完成した部品や装置が使用される場面で起こる繰り返しの相変態でも発生する。つまり転位が発生するメカニズムとして、塑性加工にともなう塑性変形時に発生するものと、相変態にともなうものがある。

機能劣化をできるだけ生じさせない合金を設計するには、この2種類の転位の効果をマクロとミクロの観点から区別して評価する必要があるが、詳細を明らかにできていないのが現状だ。理由の一つに、塑性変形による転位の影響を評価するために材料に塑性加工を施すと、加工過程で同時にマルテンサイト変態も生じてしまうことが挙げられる。

篠原准教授が着目したFe-Ni-C合金は、一部の組成で形状記憶効果が発現するが、構造材料の研究に用いられることが主であった。しかし、篠原准教授は形状記憶合金の開発を行った経験から、本合金を用いれば室温ではマルテンサイト変態が生じず、外力により塑性変形のみが生じる状態と、その後に合金を冷却することで、マルテンサイトが形成される状態を、段階的に評価できるとしている。透過型電子顕微鏡や走査型電子顕微鏡による観察を通じて、塑



①金属材料のミクロスケールの組織解析／②マルテンサイト組織の光学顕微鏡写真／③試料研磨機

性変形がマルテンサイト変態の発現挙動におよぼす影響を明確化する。

### 隣接分野の研究者と、切磋琢磨する

2023年10月に立ち上げた篠原研究室の近くには、塑性加工の研究を行う久保木孝教授・梶川翔平准教授の研究室があり、メンバー間の連携によって切磋琢磨しながら学びを深めている。「金属材料がどういう状態で、どんな工程で加工されているかを実際に見て、その際に重要な設定条件などを、先生方から教えていただいています。知見が広がり、自身の研究にも確実にプラスになっています」と、篠原准教授は実感を込めて語る。

マルテンサイト変態挙動の研究に使用している組成成分は、実用化に向けた要素・比率ではなく、モデル材料に近い成分になっている。したがって、実際の部品や装置への展開を目指す場合は、組成成分を変える必要がある。

「まず最適な解析方法を確定し、マルテンサイト変態挙動におよぼす影響などの成果を得たい。その後に実際に使われている形状記憶合金材料への展開が可能になる、と考えています」（篠原准教授）。

今回の研究によって得られる調査・解析の成果は、近い将来、形状記憶合金の機能劣化を長期にわたって抑制することに寄与できると考えている。そして篠原准教授は、「より成形性に優れた加工プロセスの確立や、成形後に想定した動作を起こせる新しい合金の開発につながる知見としても、産業界に貢献できるのではないかと語っている。

### ひらめきを、“思い付き”で終わらせない

文部科学省は現在、理系分野の女子学生の比率を上げるため、大学入試に「女子枠」の設置を奨励している。電気通信大学でも2024年度の学校推薦型選抜から、女子枠入試をスタートさせた。また、学内に保育所や託児室を設置する取り組みや女性教員・研究者のネットワークを組織し、定期的に交流イベントなどを開催している。2025年度からは学会参加時など子どもの同伴が必要な際には、研究費から帯同費の支出が可能になった。

働き方改革関連法への対応としては、研究補助業務を

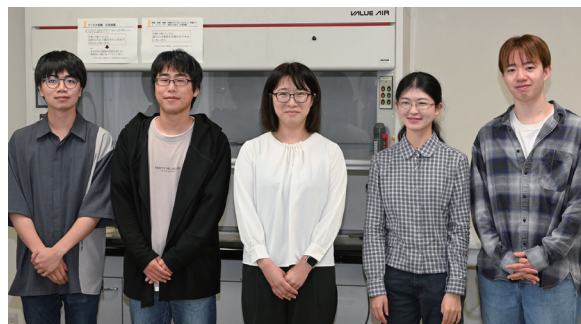
学生などに依頼できる「ライフイベント支援員配置プログラム」を運用している。この制度は研究者にとって、本来のミッションである研究活動に集中できるメリットがある。

篠原准教授も「子育てや介護を行っている女性研究者だけでなく、男性研究者にとっても、仕事のしやすい制度と環境が整備されており、非常にありがたい」と、評価する。

立ちあがったばかりの篠原研究室には現在、修士課程の院生1名、学部生3名が在籍している。

「金属組織学・結晶学を専門とするこの研究室は、学生が新たに取得せねばならない知識や理論が多くありますが、新たなテーマや未解決の問題を扱う研究に関与できる機会もたくさんあります。日々の学びの中で、チャレンジしたいテーマと自分なりの楽しみ方を見つけることが、研究者には不可欠です。また、想定外の問題や解析結果に出くわした時にこそ、研究の推進力が一気に高まると私は考えています」（篠原准教授）。

研究者の世界では、自身の専門分野とは異なる人材との交流などで、思いがけない視点から研究のヒントがひらめくことが多々ある。篠原准教授の場合、「そのひらめきを単なる“思い付き”で終わらせず、自身の研究へ実際に役立てる力を身に付けようと努めている」という。そのため、関連分野の情報収集と、指導学生とのディスカッションを心がけている。今後、企業から金属組織の解析ニーズなどの相談が持ち込まれれば、「アライアンスや社会実装のサポートを前向きに検討する」と語っていた。



篠原准教授（中央）と篠原研究室に在籍する学生たち。左から久田さん、高屋鋪さん、大橋さん、坂巻さん



# 医療とものづくりをつなぐ——環境にやさしい3Dプリンタ技術への挑戦

## 生体適合材料の精密造形と医療応用を見据えた研究

東京家政大学 栄養学部 栄養学科

廣瀬 佳代 期限付教授



東京家政大学・廣瀬佳代期限付教授

### 高精度化・環境負荷低減に向けた研究

東京家政大学 栄養学部 栄養学科の廣瀬佳代 期限付教授は、長年にわたり麻酔科医として臨床の現場に携わり、医療課題の解決に向けて医工連携の視点から研究を進めている。その一環として取り組んでいる研究テーマ「高精度で無駄な薬液を減らしたレーザー光を活用した3Dプリンタの開発」が、天田財団の2024年度「一般研究開発助成」にレーザープロセッシング分野で採択された。本研究は、生体適合材料を用いた造形技術をより高精度かつ環境負荷の少ない形へと発展させ、医療分野への応用を目指すものとして注目されている。

### 臨床と研究を往復しながら築いた探究の道

医師であり小児白血病の研究者でもあった父親の影響を受け、中学生の頃から医師を志すとともに研究にも関心を抱いていた廣瀬先生。2000年に徳島大学医学部に入学後は、免疫学研究室に所属し、免疫の分化に関わる遺伝子の解析に取り組んだ。

2006年に徳島大学を卒業して医師免許を取得。健康保険鳴門病院で初期研修を経て、徳島大学病院で後期研修を行いながら徳島大学大学院医学専攻に進学した。博士課程では「糖鎖が吸入麻酔薬による心保護作用に及ぼす

影響」を研究し、成果を麻酔科学の国際誌に発表して博士（医学）を取得。以後も臨床と研究の両立を続けてきた。

その後、高知病院麻酔科での勤務を経て、2014年には東京大学医学部附属病院 麻酔科・痛みセンターに入局。設備の整った環境の中で幅広い症例に対応しながら、研究を深化させていった。2023年にはカリフォルニア大学デービス校へ留学し、異分野の研究者との交流を通じて新たな視点を得る。「若いうちに研究に軸足を置こう」と決意したのもこの時期だという。

2024年9月、東京家政大学栄養学科の期限付教授に着任。現在は「解剖生理学」を中心に講義を行う傍ら、医療現場で得た経験を基盤に、生体適合材料の開発や医工連携研究を進めている。「臨床現場で感じた課題が研究の発想につながるが多い」と語る廣瀬先生は、今も東京大学病院での診療を続け、現場感覚を大切にしている。

### 「つなぐ」ことで生まれる新しい価値創造

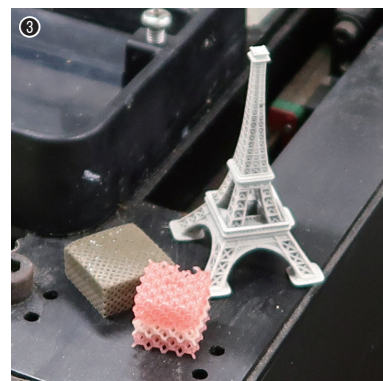
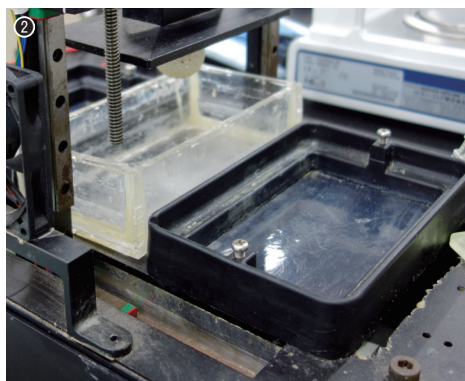
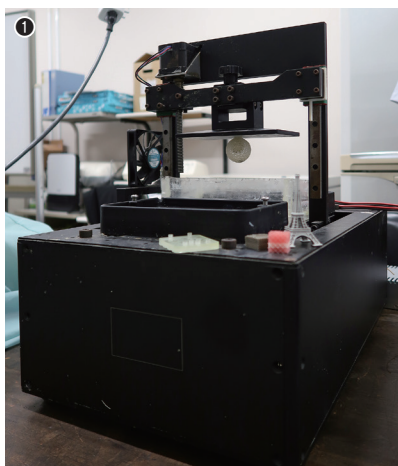
廣瀬先生は、自身の研究テーマを貫くキーワードとして「つなぐ」という言葉を挙げる。「つなぐ」とは、物理的な結合ではなく、異なる分野や視点、人と人とを結びつけ、新しい価値を生み出すことを意味している。

「最初に『つなぐ』という感覚を意識したのは大学時代です。随意運動の制御を学んだ講義で、大脳の運動野から脊髄、神経、筋肉へと信号が伝わり、最終的に手を動かす——細胞レベルの反応が行動につながるその仕組みに、“ミクロとマクロをつなぐ”おもしろさを感じました」。

「次にその思いを強くしたのは、初期研修医の頃にトランスレーショナルリサーチを知ったときです。基礎研究の成果を臨床応用につなげる“橋渡し”の発想に惹かれました。論文で終わらせず、社会に届く形にすることの難しさの可能性を感じた瞬間でした」。

「3度目は、臨床家として研究を続ける中で、異分野の研究者と出会ったときです。互いの強みを持ち寄ることで、自分の専門領域だけでは実現できないことがかたちになる。分野を“つなぐ”ことで研究が前進することを実感しました」。





① 廣瀬先生らが以前作成した光造形方式の3Dプリンタ／② 光造形方式の3Dプリンタにおいて、プールに残った未使用のレジンに光の影響で特性が変化するため、廃棄せざるを得ないという課題があった／③ 4Dポリマーで構成されたエッフェル塔・センサを内包した3D構造物

「“つなぐ”ことは目的ではなく、研究課題を解決するために必要な知識や技術を分野を問わず採り入れ、編み上げていく過程で自然に生まれるものです。そのような過程からこそ、新しい研究の展開が広がり、異分野との協働が生まれていきます。約20年間の臨床経験を通じて医療現場のニーズを理解し、学際的研究を通じて他分野の研究者との共通言語を築いてきました。多様な専門家と連携しながら“つなぐ”ことで、より大きな社会的価値を創出できると考えています」(廣瀬先生)。

## 生体適合材料を使用した造形物を製造

廣瀬先生はこれまで、コロナ禍で医療従事者の安全を守るための施術用袋状体や、心房細動の早期発見を支援する医工学デバイス、さらにPEEKを用いた人工骨の研究開発など、多様なテーマに取り組んできた。

今回、天田財団の助成に採択された研究では、高精度で薬液ロスをおさえたレーザ光活用型3Dプリンタを開発し、生体適合材料による造形プロセスの改善を目指している。

臨床現場では、骨粗しょう症にともなう大腿骨近位部骨折が高齢者に多く見られ、治療の際には人工関節置換術が行われる。人工関節に用いられるチタンは骨との親和性に優れる一方で、強度差や感染リスクが課題とされてきた。こうした背景から、廣瀬先生はチタンに代わる生体適合材料を用いて、骨組織との親和性をさらに高める可能性に注目している。

これまでの研究では、3Dプリンタを活用し、PEEKなどの生体適合性材料による造形物の試作・評価を進めてきた。その知見が、今回の研究で開発を進めている新たな加工方式の基盤となっている。

## 新たな加工方式を採り入れた3Dプリンタ

光造形方式の3Dプリンタは、レジン(樹脂)を満たしたプール内で一層ごとに光硬化を行うことで高精度な造形が可能となる。しかし、プールに残った未使用のレジンに光の影響で特性が変化してしまうため再利用が難しく、結果的

に廃棄せざるを得ないという課題がある。環境負荷の低減やコスト削減の観点からも、材料ロスをおさえる加工方式の確立は重要なテーマとなっている。

こうした課題に対し、廣瀬先生は使用部分のレジンにのみUV光を照射し、必要な箇所だけを瞬時に硬化させる新しい加工プロセスに着目した。ノズルから加圧して連続的にレジンを出し、照射直後に固化させることで、廃棄する薬剤量を大幅に減らしつつ、高精度な造形を実現することを目指している。また、光源としてレーザを用いることで出力や波長を最適に制御でき、スポット径を絞ることで装置の小型化も可能になる。この特性を活かすことで、医療デバイスやバイオマテリアルの造形など、医療分野への展開も視野に入れている。

現在は学内外の専門家と連携しながら、照射条件や樹脂挙動の最適化、加工精度の評価を進めている。環境に配慮しながらも、高精度造形を実現する3Dプリンタ技術の確立を目指し、日々検討を重ねている。この特性を活かすことで、医療デバイスやバイオマテリアルの造形など、医療分野への展開も視野に入れている。

## 「学ぶことを楽しんでくれるとうれしい」

東京家政大学のWebサイトには、廣瀬先生の高校生に向けたメッセージ「私自身が本当に面白さを感じている学問を、皆さんにも伝え、共有できればと思っています」が掲載されており、廣瀬先生の教育への思いがにじんでいる。

「臨床業務だけでも十分に充実していてやりがいを感じていましたが、どんなに忙しくても研究を続けてこれたのは、やはり“楽しい”と思える瞬間があったからです。もちろん、苦しい時もあります。しかし、自分自身が心から楽しめているからこそ、学生たちにも“学ぶことを楽しむ”姿勢を大切にしてほしいと思っています。これまでともに働いてきた同僚たちも、日常の中で常に新しいことを学び、楽しんでいる人ばかりです。そんな姿に私も刺激を受けています。学生たちにも、自分の“好き”を見つけて、それを学びながら成長していってほしい」と、笑顔で語ってくれた。

## 塑性加工技術の総合展示会「MF-TOKYO」に初出展

天田財団は、7月16日から19日までの4日間、東京ビッグサイトで開催された塑性加工技術の総合展示会「MF-TOKYO 2025」（第8回プレス・板金・フォーミング展）に出展した。天田財団が「MF-TOKYO」に出展するのは今回がはじめて。

天田財団のブースは、日本塑性加工学会の研究発表会場の付近に設けられ、多くの来場者の目にとまった。会期中には予想を上回る人数の来訪があり、製造業関係者や機械メーカー、大学教授・研究者、教育関係者など、幅広い層から関心を集めた。

ブース内では、大型モニターを活用し、天田財団の各種事業

や助成研究成果の紹介、助成研究者による実験映像などを通じて、視覚的かつ多角的な情報発信を行った。また、これまでに助成した約2,000件の研究成果を収録した報告書をはじめ、パンフレットや天田財団ニュースなどを来場者に配布、会期中に用意した部数の配布を終えるほどの反響があった。

来場者からは、天田財団の活動に対する声が多数寄せられ、「今後も研究支援を通じて産業界や学術界の発展に大きく貢献してほしい」といった期待の言葉も聞かれた。今回の出展を通じて多くの手ごたえを得ることができたことから、2年後の次回開催への出展も視野に入れて検討していく。

## 2025年度後半からの行事予定

### 1. 公共展への参加

#### レーザーソリューション2026

日程：2026年1月13日～15日

会場：大阪南港ATCホール

#### OPIE'26

日程：2026年4月22日～24日

会場：バンフィコ横浜

### 2. 助成研究成果発表

#### 2026年度 助成研究成果発表会

日程：2026年4月22日

会場：バンフィコ横浜

※OPIE'26の公式イベントとして開催

※塑性加工とレーザープロセッシングを

同会場で行って開催

### 3. 助成事業

#### 2025年度助成式典

日程：2025年11月29日

会場：AMADA FORUM

#### 2025年度後期国際交流助成

募集期間：2025年10月1日～12月20日

#### 2025年度後期 資格取得助成 「工場板金」「金属プレス加工」「鍛造」

募集期間：2025年10月1日～2026年2月28日

## 編集後記

4月より事務局長に就任した高津です。この度から「編集後記」の執筆を担当します。これまで天田財団ニュースでは主に取材企画と実際の取材を担当し、30人以上の研究者を訪問し、貴重なお話を伺いました。今号では、新たに事務局に加わった遠藤氏に取材全体を担当してもらい、私自身は2件の取材に同行しました。そのなかで金沢大学・立野先生のご研究は、私自身が学生時代に卒業研究のテーマとしていたCFRPの研究と重なり、40年前の最先端材料が、現在は一般産業材料に向けた研究開発に進展していることに感銘を受けました。

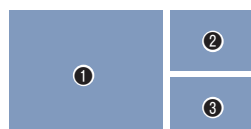
天田財団ニュースは、助成研究成果の普及啓発の一環として始まり、今号で通算19号目となります。紹介できる人数に限りがため、毎号できるだけ時代のニーズを捉えた取材テーマで訪問する研究者を選び、限られた誌面のなかで研究内容のご紹介と研究者の側面を多く盛り込むよう努力しています。これまで、「医工連携」「高等専門学校」「女性研究者」などをテ-

マに多様な研究者をご紹介してきましたが、近年は若手研究者や女性研究者を取り上げることが自然なかたちとなりました。

取材準備として、学会誌掲載の論文や資料などで研究内容の予習を試みますが、高度かつ専門的過ぎてほとんどわかりません。しかし実際にお会いしてご説明いただくと理解に至れる気がします。どの研究者も魅力にあふれており、取材では趣味やプライベートのお話までしていただくのですが、誌面に載るのは1/10程度かもしれません。掲載されない本音部分は、天田財団の運営にとって大事なリソースにさせていただいています。

取材のなかで、若手研究者の秀逸なアイデアやその実現に向けた研究への情熱に感銘を受け一方で、社会実装へのハードルの高さも共有してしまうことが多いです。ベテラン研究者の経験は社会実装へのカギであり、方法としての企業連携が多く示唆されてきました。天田財団ニュースの記事が産学連携への一助となればと願っています。

(事務局 高津)



### 今回の表紙

①「第8回レーザープロセッシング助成研究成果発表会」で行われたパネルディスカッションの様子／②同発表会で趣旨説明や司会、モデレーターを務めた理化学研究所・平等拓範グループディレクター／③7月16～19日に東京ビッグサイトで開催された「MF-TOKYO 2025」の天田財団ブースには、製造業関係者や研究者など、幅広い層の来場者が訪れた