

# NIMS NOW

NATIONAL INSTITUTE FOR MATERIALS SCIENCE

2023

No.

3

## 限界突破

第5期中長期計画、始動





# 限界を打ち破るとき 社会が、未来が 動き出す

超合金の耐熱温度を塗り替えた、NIMS生まれの「ニッケル基超耐熱合金」。

航空機のジェットエンジンやガスタービンにおいて

熱風のエネルギーを推進力に変える動翼となり、社会を大躍進へと導いた。

材料研究は言うなれば、限界との対峙だ。

発電量の限界、耐久性の限界、冷却温度の限界、分解能の限界——。

2023年4月、あらゆる限界の突破を掲げ、NIMSの第5期中長期計画がスタート。

新体制のNIMSが見据えるもの、その全容をここに。

NIMS開発材「ニッケル基超耐熱合金」で作製されたタービン動翼は、超合金としては世界最高の耐熱温度（1120℃）を示す。これに遮熱コーティングを施せば、冷却用空気を通す中空構造と相まって、航空機エンジンの離陸時の燃焼温度（約1600℃）にも耐える。実際にボーイング787のエンジンに採用され、世界の空を飛んだ。ムラなく均一な質感は、結晶の向きが全方位そろった「単結晶」の証。単結晶は亀裂が発生しにくいことから、タービンの中でもとりわけ高温・高圧雰囲気で大きな遠心力がかかる場所で活躍する。表紙のタービン動翼は、実際に航空機エンジンで使用されたもの。



## 宝野和博

Kazuhiro Hono

物質・材料研究機構(NIMS) 理事長

1988年、ペンシルベニア州立大学にて博士号を取得。東北大学金属材料研究所にて研究に従事した後、1995年にNIMSの前身である金属材料技術研究所に入所。金属系材料、特に磁性材料の研究に携わり、リーダー職を歴任してきた。2004年からNIMSフェロー、2018年から理事。2022年4月、理事長に就任した。

# VISION

## 宝野理事長に聞く

2023年4月からスタートした第5期中長期計画。

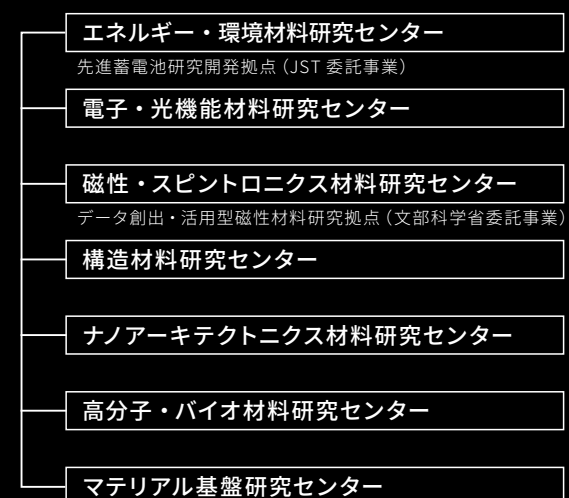
第4期からの変革点は？ NIMSが描く戦略とは？

宝野和博理事長に聞いた。

## Q1 研究体制、 どう変わった？

**A** 材料科学分野で世界トップレベルの成果を引き続き挙げていくと同時に、産業界に必要とされる基盤研究に、より積極的に貢献していきます。そのために、これまでの6拠点体制を再編し**7つの研究センター**を設置しました。各センターで設定した、計12の研究プロジェクトを推進しています（次号以降で詳しく紹介）。大きな変革点のひとつが「**高分子・バイオ材料研究センター**」の新設です。これまで各拠点に点在していた高分子材料とバイオ材料の専門家を一組織に集め、専門用語をお互いに理解しあえる研究者を組織化し、超高齢化社会に求められる材料開発を行なっていきます。また、「**マテリアル基盤研究センター**」には最先端解析技術およびデータ駆動型材料開発手法の専門家を集約し、他センターでの材料開発に共通して必要とされる基礎・基盤的な研究を推進していきます。

### 7つの研究センター P.8



## Q2 特に注力する 研究課題は？

**A** あらゆる社会課題を「材料の力」で解決に導くことがNIMSの使命です。これを確実に果たすため、地球規模の課題解決に資する材料研究を**重点プロジェクト**に位置づけ、分野横断で取り組んでいます。今期は「**カーボンニュートラル**」「**バイオマテリアル**」「**量子マテリアル**」「**マテリアル循環**」の4プロジェクトを設定しました。「カーボンニュートラル」では、蓄電池や水素エネルギーといった温室効果ガス排出の抑制に資する材料を、「バイオマテリアル」では超高齢化社会のなか健康寿命を延ばすバイオ材料の研究を推進中です。また、時代に革新を起こす基礎研究として、量子現象の制御により新機能を発現する「量子マテリアル」の探求をより一層深めていきます。「マテリアル循環」は2024年度からの始動を予定しており、資源リサイクルにつながる材料の創出によりSDGsの達成に貢献します。

### 重点プロジェクト P.11

## Q3 データ駆動型の材料開発、どう進める？

**A** NIMSは国家プロジェクト「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」（第1期、2014～2019年度）および「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ（MI<sup>2</sup>I）」（2015～2019年度）を皮切りに、AIや機械学習を活用した「データ駆動型」の材料開発にいち早く取り組んできました。その成果として世界最高レベルの断熱材料を見出したほか、自動化した実験装置とAIを組み合わせて全自動探索を行うスマートラボの構築を積極的に推進し、蓄電池用新規電解液を見出すなど、数々の成果が出始めています。

データ駆動型の材料開発手法を我が国全体に広げべく、NIMSは「**データ中核拠点**」の役割を担い、材料開発に資するデータの集約に尽力しています。特に、文部科学省委託事業「マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）」では全国の共用装置から創出されるデータを、「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト（DxMT）」では5つの材料開発課題を推進する機関から創出されるデータを、効率よく収集・蓄積する仕組みを構築します。そして、我が国を代表するデータプラットフォームへと成長させていきます。データ駆動型材料開発の手法の開発は「マテリアル基盤研究センター」で取り組んでいきます。

**データ中核拠点 P.12**

## Q4 研究成果を社会へつなげる上での戦略は？

**A** NIMSはこれまで、企業各社との連携センターや、“同業多社”が協働して基礎研究を行うマテリアルズオープンプラットフォーム（MOP）を通じ、産業界との連携を強化してきました。

一方で、既存の企業では実現できない独創性の高い技術の場合は研究者自らによる社会実装への取り組みが必要となります。素材産業の場合、サンプル出荷の段階から大きな設備投資を要することから、スタートアップへの公的支援も有効といわれています。

NIMSはこれまで講じてきた独自の支援策「**NIMS発ベンチャー支援制度\***」をさらに充実させていくほか、内閣府「**戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」第3期課題「マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築」**」（プログラムディレクター木場祥介氏）を、研究推進法人として支援していくことになりました。マテリアル分野のユニコーン企業を創出するため、様々な研究機関や大学の研究者にNIMSのデータプラットフォームを活用していただき、オーダーメイドのデータ駆動型ツールを提供するといった挑戦的な取り組みです。このSIPプログラムの推進を通して、NIMSとしてもスタートアップ支援のノウハウを蓄積できると期待しています。

\*NIMS発ベンチャー支援制度…研究成果の普及を目的にNIMS研究者が立ち上げた企業を支援。起業から5年間（審査を経て3年延長可、最長8年間）にわたり、研究設備使用料の減額やアドバイザーによる経営指南などにより経営をサポートする。

**SIP第3期課題 P.14**

## VISION 宝野理事長に聞く

## Q5 機構運営において重視している点は？

**A** 私が何より重視しているのは「**人**」です。NIMSの研究力とはすなわち人材力であり、研究者が研究に専念し、能力を遺憾なく発揮できる環境を提供することが我々経営陣の使命です。研究者には各々、国の戦略にもとづき運営費交付金で推進する「ミッション研究」に参画してもらうと同時に、個人の自由な発想による研究に対する支援もNIMSの自己収入でしっかり行なっていきます。

また、研究者やエンジニアのリクルーティングにおいては、優秀な人材を迅速に採用できるよう採用制度を見直しました。年2回行ってきた研究者の定期採用以外にも、職員から推薦のあった人材を随時採用できる制度を導入しました。その際、中途採用者が不利にならない待遇の提示を可能にするなど、採用制度の柔軟性を高めています。加えて、任期制事務業務員の標準給与額を見直し約20年ぶりに改訂したほか、若手研究者の待遇改善、業務のDX化など、持続的かつ魅力的な職場環境の整備に力を注いでいます。

**コラム「UP! NIMS」P.15**

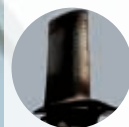
## Q6 改めて、第5期発進にあたりメッセージを。

**A** NIMSには、博士課程修了後10年以内の研究者が独自のテーマで研究できる「若手国際研究センター（ICYS）」の運営で培ってきたノウハウがあり、若手研究者が国際的・学際的な環境下で、雑事に追われることなく研究に専念できる場を提供します。また、年齢を問わず国際的な水準の処遇が可能です。柔軟な組織編成により、優れたリーダーが率いるグループは大きく成長できる仕組みになっています。時代に即した新たな課題に挑戦し、将来志向の材料研究を発展させられる研究者が、NIMSをキャリア形成の場として選んでくださることを期待しています。



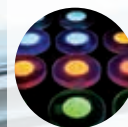
# 7つの 研究センター 発足！

社会課題の解決という使命のもと、材料開発を推し進めるNIMS。  
次なるステージに向け組織を再編し、7つの研究センターを設置した。  
カーボンニュートラルやSociety 5.0の実現に  
各々の切り口で挑む新センター長7人と、研究概要をご紹介します。



## 安全性能の限界突破へ 構造材料研究センター

構造材料は、社会インフラを支える極めて重要な基盤であり、その性能が10年単位の長期にわたって安定して発揮されることが求められます。本センターでは、インフラや輸送機器、エネルギー創製に関わる技術を対象に、材料の高性能化とそれを支える周辺技術を開拓します。例えば、ビル・橋梁などを巨大地震から守る耐震材料、輸送機の軽量化に不可欠な高比強度材料、さらにはジェットエンジンの高効率化に必須な超耐熱材料の開発を推進しています。加えて、極低温環境下における材料の耐久性を高め、水素インフラの構築に貢献することを目指すほか、材料の特性評価・寿命予測技術の高度化により社会の安心・安全を守ります。



## エレクトロニクスの限界突破へ 電子・光機能材料研究センター

社会発展の起爆剤となってきた電子材料と光学材料。持続的な発展のため、材料の革新が待ち望まれています。本センターでは、高電圧・高温・高速といったシビアな環境のもと動作する次世代通信用の半導体素子をはじめ、サイバー空間と実空間をつなぐ映像機器用の蛍光体、レーザー光源用単結晶の開発など、多岐に渡る材料開発により社会システムの変革に挑みます。同時に、社会の安心・安全を守るセンサ材料の感度や信頼性の向上と、資源循環を考慮した材料開発に取り組みます。そして、これら材料開発の過程で得られる知見をデータとして収集し、NIMSのデータプラットフォーム構築にも貢献していきます。

大村孝仁  
Takahito Ohmura

館山佳尚  
Yoshitaka Tateyama

大橋直樹  
Naoki Ohashi

三谷誠司  
Seiji Mitani



## エネルギー活用の限界突破へ エネルギー・環境材料研究センター

再生可能エネルギーの利活用の最大化に向け、本センターが総力を挙げ取り組むのが電池材料と水素関連材料の基盤研究と開発です。電池材料は、現行のリチウムイオン電池を凌駕する先進リチウム電池や全固体電池、新原理の革新電池、太陽電池などの研究開発を推進します。また、次世代エネルギーのもう一つの柱である水素については、その安定利用を可能にする水素製造用の触媒材料や、水素の貯蔵・運搬性向上をねらったNIMS独自の液化技術「磁気冷凍システム」の構築などを目指します。さらに、センター内にはJST委託事業を推進する「先進蓄電池研究開発拠点」を設置。革新電池の創出から社会実装までオールジャパンで達成すべく、産官学のハブとなり研究開発を牽引しています。



## 磁気応用の限界突破へ 磁性・スピントロニクス材料研究センター

持続可能社会の実現に、磁性材料やスピントロニクス素子は大きく貢献します。エネルギー関連ではモーターやハイブリッドカーに用いられる永久磁石材料が、電子情報分野では、磁気記録媒体や不揮発性磁気メモリ用の磁気抵抗材料・素子が代表例です。本センターでは、それらの飛躍的な性能向上や新規用途の開拓に向けて多彩な基盤研究を展開します。近年の取り組みとして、磁気と熱、磁気と光に関するトピックに注力しています。その知見を礎に、重希土類フリー永久磁石や磁気冷凍材料などのいわゆるグリーン磁性材料のほか、次世代情報ストレージや磁気メモリ用の新規材料・素子の研究を推進し、実用化への道を切り拓いていきます。さらに、センター内には文科省委託事業を推進する「データ創出・活用型磁性材料研究拠点 (DXMag)」を設置し、先駆的なデータ駆動型研究手法の開発を行います。





## 分子機能や生体適応の限界突破へ 高分子・バイオ材料研究センター

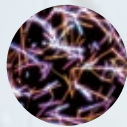
今回新設となる本センターでは、高分子材料の研究者とバイオ応用を見据えた研究者が一丸となり、素材革命をもたらすソフト・ポリマー材料と、ウェルビーイング\*な社会を実現するバイオ材料の研究・開発を行います。具体的には、有機材料の高度合成技術と、反応・構造の制御技術、物性評価技術を駆使し、高分子材料を生み出す上で基盤となる技術の確立を目指します。また、NIMSが独自に培ってきた有機・無機・バイオ・ハイブリッド材料設計技術を強化していくことにより、生命・生体現象に呼応して機能を発現し次世代医療の足がかりとなる材料の創製に尽力していきます。

\*ウェルビーイング…人が肉体的、精神的、社会的、すべてにおいて満たされた状態(世界保健機構による定義)

木本浩司  
Koji Kimoto

竹内正之  
Masayuki Takeuchi

谷口 尚  
Takashi Taniguchi



## 既存物質の限界突破へ ナノアーキテクトニクス材料研究センター(MANA)

ナノスケールのパーツを精密に合成・集積して新物質をつくり出し、先鋭的な新機能を持つ材料の実現を目指す「ナノアーキテクトニクス(ナノの建築学)」。

WPI拠点\*設立当初からかかげてきたこの理念の具現化に向け、引き続きボトムアップ型の基礎研究を推進します。例えば、ナノ界面や欠陥の制御による新材料探索のほか、ナノ材料の次元制御による新物性の開拓、新原理の構築を進めています。さらに、量子技術のニーズが高まる中、新しい量子応用を可能にする物質の創製を目指し、重点プロジェクト「量子マテリアル」(右ページで紹介)にも注力。既成概念を打ち破る材料の創出に挑みます。

\*WPI拠点…文科省事業「世界トップレベル研究拠点プログラム」の推進拠点。2007年に設立されたMANAは10年のプログラムを満了し、現在はWPIアカデミーとなり国際研究拠点としての活動を継続中。



## 研究開発スピードの限界突破へ マテリアル基盤研究センター

本センターは先端的な解析技術の専門家と、データ駆動による材料設計の専門家を結集した新組織です。様々な物質・材料に共通する基礎基盤研究を担当し、研究開発スピードを大幅に加速させていきます。先端解析分野では、マルチスケール計測技術や、デバイス動作中の物質の挙動を捉えるオペランド計測技術など、物質・材料の本質にあらゆる角度から迫る解析技術を開発します。材料設計分野では、先端解析技術を取り入れたデータ駆動型手法の開発や、ハイスループットデータ収集技術の開発、種々のデータベースを連携させるための材料知識基盤の構築を行っています。

## 重点プロジェクト

人類が総力を挙げて取り組むべき課題を材料の力で解決に導くため、NIMSが分野横断で推進するプロジェクトをご紹介します。

### カーボンニュートラル

脱炭素に向け、再生可能エネルギーの有効利用や水素インフラの構築が急がれる。本プロジェクトのターゲットは「蓄電池」「太陽電池」「水素関連材料・技術」だ。「蓄電池」「太陽電池」には、データ駆動型研究開発手法でアプローチする。高いイオン伝導度を持つ酸化物全固体電解質の開発や、高エネルギー密度蓄電池用の電極材料・液体電解質の探索を実施している。また、ペロブスカイト型太陽電池について、デバイス作製プロセスにおける複合的要因を制御することで、発電効率の飛躍的な向上に挑戦中だ。

一方、「水素」については、高効率な水素冷却・液化を可能にする「磁気冷凍システム」の開発や材料探索、データ駆動による水分解用電極触媒の探索、構造用金属材料の水素脆性に関する学理追求といった多角的な研究開発を展開。さらに、水素エネルギー利用を視野に、データ駆動で超耐熱材料の設計を行う特性予測プログラムを開発中だ。

### バイオマテリアル

来たる超高齢化社会、医療の選択肢の拡充は人々に“よりよい生”をもたらす。NIMSは独自材料の深化によってそれを実現するべく、バイオマテリアル(生体材料)と工学の融合を進めている。現在、センサ系と治療系に大別される5課題を推進中だ。

センサ系としては、呼気などの生体ガスを検出する「膜型表面応力センサ(MSS)」と、体内の水分量や特定マーカー分子などを検知するセンサについて、システムの開発に加え、測定結果のAI解析などにより予測精度を高め、未病や病気の早期発見を目指す。治療系としては、生体内の分子から臓器まで、各階層に物理刺激を与え治療を促す材料、薬剤放出／発熱・接着・組織の再生など複数の機能を併せ持つ抗がん材料、生体微粒子解析や病変組織診断に有用な光機能性材料などの開発により、低侵襲医療の提供を目指す。

### 量子マテリアル

量子状態を精密に制御することで機能を発現する「量子マテリアル」。NIMSでは材料創製、計測・評価、理論と、様々な側面からこれに取り組み、既存の材料・技術では成し得ない画期的な社会課題の解決法を導く。

一例としては、ダイヤモンド結晶中にごく少量の窒素(N)と空孔(V)が隣接し存在することで量子状態が保持される「NVセンタ」を精密につくり込む合成技術の高度化を進め、量子センサや量子メモリ応用の足がかりを築く。また、NIMSで高純度化を進めてきたワイドバンドギャップ半導体である六方晶窒化ホウ素と、グラフェンなどを用いた2次元系積層デバイスについて、先端評価技術を駆使した新奇量子物性の開拓などに挑戦中だ。量子状態を発現するコア材料やその土台となる基板材料から、その周辺技術や理論まで、基礎基盤の構築を目指す。

#### 2024年度始動予定

### マテリアル循環

資源のリサイクルを促進するため、使用時は強固に接合しつつも廃棄時に容易に分離できる材料など、物質・材料の特性を熟知したNIMSならではの研究課題に取り組んでいきます。



# つなぐNIMS

材料の性質を精密に測定する最先端装置群や、測定されたデータを蓄積し活用するための材料データプラットフォーム。材料研究や素材産業を躍進へと導く、日本の財産だ。いま、日本全国に点在するそれら装置や研究データを統合し、日本全体のデータインフラを構築することで、マテリアルイノベーションの創出を狙う国家プロジェクトが進行している。

その中核として、装置や研究データをつなぐ役目を担うNIMS。データを“つくる・ためる・つかう”、それぞれにおけるミッションと連環強化を狙った第5期の新たな運用体制とは。

## Topic1 // 研究データをつなぐ

## データ戦略の中核を担い、日本のマテリアル革新力を強くする！

### データ駆動による材料開発の源泉「DICE」

データを活用し高効率・高速に探索を行う「データ駆動型」の材料開発。その実施に不可欠である、高品質データを大量に集約し活用するための材料データプラットフォームの構築がNIMSで進んでいる。その名も「DICE<sup>\*1</sup>」。データの効率的な収集から、取り出しやすいデータ構造による蓄積と可視化、そして最先端のAIによる解析まで「データの活用しやすさ」を徹底追求した“エコシステム”だ。

2010年代半ば、日本のデータ駆動型材料開発の黎明期といえる時期にNIMSは自らを実験場としていち早くデータ科学をマテリアル研究に導入。さらに、日々の研究現場から生まれる材料データを収集する手法や材料データベースの開発・整備を進め、材料データプラットフォームを築いてきた。データを“つくる・ためる・つかう”という連環の実践と言える。そして、この取り組みを全国へと広げるべく、文部科

学省(以下、文科省)が全国の研究機関や大学を巻き込む一大構想を打ち出した。

### NIMSのデータ戦略を全国へ！「マテリアルDXプラットフォーム構想」

文科省から打ち出された「マテリアルDXプラットフォーム構想」は、データを“ためる”「DICE」に加え、データを“つかう”「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト(DxMT)」と、“つくる”「マテリアル先端リサーチインフラ(ARIM、次項に詳細)」事業が三位一体となり、連環を描く。その中でNIMSは「データ中核拠点」に位置づけられ、各事業を推進すると共に、全国の研究機関・大学から効率よく安全にデータを収集・共用するインフラの構築を担う。その実現に向けてさまざまな機能を「DICE」に実装してきた。

その1つが、2023年1月にリリースされた「RDE (Research Data Express)」。遠方の実験装置からデータをオンラインで登録するだけで、自動的にフォーマット

の共通化やメタデータ抽出といった処理が施され、“使えるデータ”として「DICE」に蓄積されるという画期的なシステムだ。さらに現在、蓄積したデータを自在に活用できるAI解析システムの構築を進めるなど、その進化は止まらない。

### マテリアルDXでイノベーションを生み出す！

一方で材料同様、データは使われてこそ。2022年度に本格始動したDxMTでは、「DICE」をフル活用することで5つの材料領域でデジタルトランスフォーメーション(DX)<sup>\*2</sup>を推進し、日本全国でデータ駆動による材料研究を“当たり前”にしている。その中でNIMSは、5つの代表機関から成る「データ連携部会」の中核を担う。DxMT内のDXを推進し、異なる材料間で共通する特徴量を抽出するという挑戦的な課題に挑み、領域を超えたデータ活用の事例創出を目指す。

DxMT・DICE・ARIM、三位一体のマテ

リアルDXプラットフォーム構想の中核を担うNIMS。ここから巨大な渦が生まれ、イノベーションが巻き起こる日を待ち望む。

<sup>\*1</sup> DICE…「Digital Innovative Collaborative Ecosystem for materials」の略称。第4期、「統合型材料開発・情報基盤部門 (MaDIS、2017～2022年度)」内に設置された「材料データプラットフォームセンター (DPFC)」が構築に着手し、2020年6月「DICE」として公開した。DPFCは第5期から「技術開発・共用部門」内に「材料データプラットフォーム (DPF)」として再編され、「DICE」の運用・構築を継続している。

<sup>\*2</sup> DX…デジタル技術を浸透させることで、物事をよりよい在り方へと変革すること。



DICE

## Topic2 // 共用装置群をつなぐ

## 最先端装置の提供からデータ創出まで重要性を増す装置共用事業の役割

### “これさえあれば”を叶えるNIMSの共用装置群

NIMSは全国の研究者・技術者の研究開発をサポートする装置共用事業を展開している。汎用的な装置からNIMSにしかない最先端装置まで、約250台の装置を提供する。金属やガラスの加工、溶接などの材料創製装置から、微細加工装置、電子顕微鏡やNMRなどの解析装置まで、ラインナップは幅広い。NIMSは、これら装置のNIMS研究者による利用を支援する一方で、外部ユーザーの共用装置利用を2つの窓口から受け付けている。得られた成果を非公開とする「NIMS Open Facility」と、成果公開型の「NIMS-ARIM」だ。いずれも、ユーザーは利用形態(下図参照)を選択でき、様々なニーズに対応可能だ。

また、装置共用事業では外部の研究者・技術者を対象に、共用装置を使った実習などのユースケースやワークショップを開催。次世代技術者の育成と最先端装置の利用促進の役割も果たしている。

### 共用装置群の利用形態

**機器利用** …… ユーザー 自らが機器を操作する。(利用者は事前に機器操作のトレーニングを受け、ライセンス発行を受ける必要あり)

**技術指導** …… NIMS スタッフの補助のもと、ユーザー 自らが機器を操作する。

**技術代行** …… NIMS スタッフがユーザーの代わりに機器を操作する。

### データを“つくる”という新たなミッション

充実の共用装置群、その多くは政府の大型設備整備事業や文科省委託事業「ナノテクノロジープラットフォーム」(2012～2021年実施)などで整備されたものだ。単独の研究室では保有が難しい最先端のナノテクノロジー装置や大型設備を中心に、NIMSは幅広い研究コミュニティに対して共用装置利用を推進してきた。

2021年、これを土台として始動したのが、文科省委託事業「マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM)」だ。狙いは、我が国が整備した高性能な装置群やエンジニアの高い技術力を基盤に、「データ駆動型」の材料開発の糧となる高品質なデータを“つくる”こと。NIMSはARIMに参画する全国25機関の「センターハブ機関」として、参画機関の共用装置群で創出されたデータをNIMSが構築する材料データプラットフォーム「DICE」(左ページで紹介)に収集・蓄積する。また、「NIMS Open Facility」とは別に、NIMSの

共用装置を提供するARIM専用の窓口「NIMS-ARIM」を開設。ユーザーは、データの提供と成果を公開する代わりに、「NIMS Open Facility」よりも手ごろな料金で装置を利用できる仕組みだ。

共用装置群の運用は、第4期から引き続き「技術開発・共用部門」が担う。一方で、NIMSは第4期に「統合型材料開発・情報基盤部門 (MaDIS)」を立ち上げ、材料データプラットフォームを構築してきた。マテリアルDXプラットフォーム構想が打ち出され、データを扱う現場の連携強化が望まれる今、NIMSは第5期開始に合わせて「技術開発・共用部門」を再編。MaDISを牽引してきた出村雅彦を部門長に、三位一体の事業に関わるエンジニアを結集し、データ戦略を成功へと導く体制を整えた。中核機能の強化へ——NIMSはしなやかに呼応する。



技術開発・共用部門 部門長  
出村雅彦  
Masahiko Demura



NIMS Open Facility



NIMS-ARIM



FOCUS

## 研究ツールのオーダーメイドという スタートアップ支援の新戦略！ ～ SIP第3期はじまる ～

起業しても成長には長い時間と多額の投資を要すると考えられてきた素材産業分野。その打開に「データ駆動型ツールのオーダーメイド」という画期的な支援で挑む、内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」第3期のプロジェクトがいよいよスタート！ その戦略をひも解く。

新材料・新技術の開発から事業の黒字化までに20～40年もの時間と多額の投資を要する素材産業は、ユニコーン\*が極めて生まれにくいと言われている。そこに風穴を開ける支援プログラムがSIP第3期で始まった。プログラムディレクター (PD)は、素材産業への投資経験が豊富なベンチャーキャピタル、ユニバーサル マテリアルズ インキュベーター株式会社 (UMI) の木場祥介代表取締役パートナー。サブPDの一人をNIMSの出村雅彦部門長 (P.13参照) が務め、NIMSは「研究推進法人」として事業を支援する。

木場PDはこう語る。「素材産業の場合、“小さく産んで大きく育てる”は通用せず、“大きく産んで大きく育てる”のが絶対条件です。本プログラムで3年間集中的に支援し、民間会社の投資が受けられるフェーズまでしっかり成長させていく、それが我々の使命です」。

注目すべきは、支援方法だ。一般的な起業支援は資金提供が中心だが、同プログラムで提供するのは“ツール”だ。

近年、材料開発スピードの短縮を目的にデータ駆動型の研究開発が活発化し、そのソースとなるデータプラットフォームが林立している。NIMSがSIP第1期・第2期で構築してきた「MIntシステム」、産業技術総合研究所 (産総研) の「MPIプラットフォーム」をはじめ、研究機関や大学が各々整備してきたものが点在している状況だ。同プログラムでは、それら国が整備してきたプラットフォームを連携させてスタートアップ側に提供するが、単に提供するだけではないと言う。

「社会課題からバックキャスティングして研究者や企業の競争力が最大化するようなビジネスモデルを定義し、それぞれのモデルに応じて、データセットと解析ツールを組み合わせたアプリケーション

をオーダーメイドでつくり提供するのです。そのための費用はSIPの研究開発資金で賄います。これらオーダーメイドのアプリケーションは研究機関や大学が所有し、専有使用权をスタートアップに提供します」

代わりにスタートアップ側は、提供者である研究機関・大学に対し株式や新株予約権を発行する。つまり、ユニコーンに成長したあかつきには、提供者である研究機関や大学は大きなキャピタルゲインが得られる。そして、そのゲインを新たな起業支援に回していく——そんな“エコシステム”の構築もまた、先駆的な試みとなる。研究リソースのフル活用と経営指南による徹底支援で、ユニコーンの創出を実現していく。

(文・山田久美)

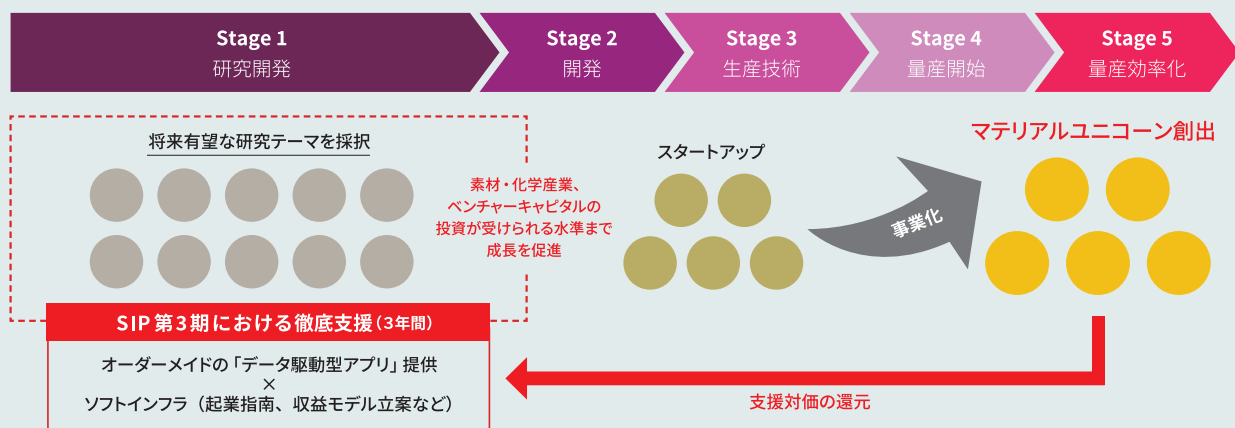
\*ユニコーン…設立から10年以内で、時価総額が1000億円以上、非上場の技術系企業のこと。



SIP プログラムディレクター  
**木場祥介氏**  
Dr. Shosuke Kiba

ユニバーサル マテリアルズ インキュベーター株式会社 (UMI)  
代表取締役パートナー

### SIP課題「マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築」の構想



# UP! NIMS

新たな挑戦の一方、第4期からの継続事業においても制度の拡充や見直しを積極的に推進しています。より研究に専念しやすく、活気あふれる環境へ。NIMSは進化しつづけます。

## NIMSジュニア研究員の給与額

# 245

博士後期課程  
万円／年  
(優秀学生254万円)

NIMS連携大学院 (右上囲みで解説) の学生は原則「NIMSジュニア研究員」として採用され、毎月給与が支給されます。

国際的な競争力を維持するため、2023年4月採用者から給与の引き上げを実施しました。

## ICYSリサーチフェローの任期

# 最長5年

博士課程修了後10年以内の若手研究者に独自のテーマで研究できる環境を提供する「若手国際研究センター (ICYS)」。

若手研究者が腰を据えて研究に打ち込みつつ、次のポストを探す時間が十分に確保できるよう、2023年4月採用者より最長任期を延長しました。国際的な競争力の維持のため給与の引き上げも実施し、年俸604万円～に。これまで、NIMS定年制研究職に応募したICYSリサーチフェローの51%が採用されています (2016～2022年度)。現在、約50人のICYS出身者がNIMS定年制研究者として研究に従事しています。



## インパクトファクターの平均値

# 9.32

NIMS発表論文のインパクトファクターの平均値は年々向上。2022年度、過去最高値を記録しました。

出典：クラリベイト社提供 (InCites) 2023年3月データに基づき集計

# NIMS連携 大学院の数 6校



|      |       |        |
|------|-------|--------|
| 筑波大学 | 北海道大学 | 早稲田大学  |
| 九州大学 | 大阪大学  | 横浜国立大学 |

教員を務めるNIMS研究者のもとでNIMSジュニア研究員として大学院生活を送り、学位を取得できる「NIMS連携大学院」。2004年にスタートした筑波大学との連携を皮切りに、連携校と学生の数は着実に増え、2022年度までにのべ560名が学位を取得しています。

## MOP新設 構造材料DX-MOP 蛍光体MOP

NIMSが橋渡し役となり、“同業多社”が協働で基礎研究を推進する「マテリアルズオープンプラットフォーム (MOP)」。「医薬品関連MOP」「全固体電池MOP」「磁石MOP」に続き、2023年度、2組織がお目見え。「構造材料DX-MOP」は構造材料設計ツールの活用を、「蛍光体MOP」は次世代蛍光体の探索をテーマに研究開発を推進していきます。

## NIMS発ベンチャーへの出資

# 第一号、 誕生！



法改正により、NIMSの研究成果を利用したベンチャー企業に対し、NIMSが直接出資を行えるように。その第一号として2022年、断熱材・遮熱材技術の社会実装を目指す「株式会社Thermalytica」に出資を行いました。今後も有望なNIMS発ベンチャーを積極的に支援していきます。



材料科学の国際学術誌

STAM Science and Technology  
of Advanced Materials

## 掲載料無料キャンペーン

〈プラチナオープンアクセス〉

IF

7.662

Pte

NIMSとスイスの国立研究所Empaが刊行を支援する

国際的な材料科学専門の英文学術誌『Science and Technology of Advanced Materials(STAM)』。  
創刊25周年を迎える2025年3月末までの期間限定で、掲載料無料キャンペーン実施中です！

『STAM』アドバイザー委員  
東京工業大学 特命/栄誉教授  
物質・材料研究機構 特別フェロー  
細野秀雄氏

『STAM』にはいくつかの総説・原著論文を掲載しました。2010年のアモルファスIGZO-TFTの総説はすでに1,600回も引用されています。また、新超伝導物質探索について不成功例も含め結果を公開できたのは『STAM』ならではのようです。

期間限定  
2025年  
3月末まで！



Empa

※NIMSは、材料科学分野における研究成果の公平な普及を進め、オープンサイエンスの拡大に貢献します。

詳しくはSTAM公式ウェブサイトへ

STAM tandfonline



NIMS NOW vol.23 No.3 通巻200号 2023年6月発行

国立研究開発法人 物質・材料研究機構

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1 TEL 029-859-2026 FAX 029-859-2017 E-mail inquiry@nims.go.jp Web www.nims.go.jp

定期購読のお申し込みは、上記FAX、またはE-mailにて承っております。 禁無断転載 © 2023 All rights reserved by the National Institute for Materials Science

表紙：航空機エンジンに使用されたタービン翼 (P.3に解説) 撮影：塚田直寛 (STASH) (表紙、P.2-3)、石川典人 (P.4-13) デザイン：Barbazio 株式会社

R270

古紙配合率 70% 再生紙を使用しています



植物油インキを使用しています

ISSN 2436-3502