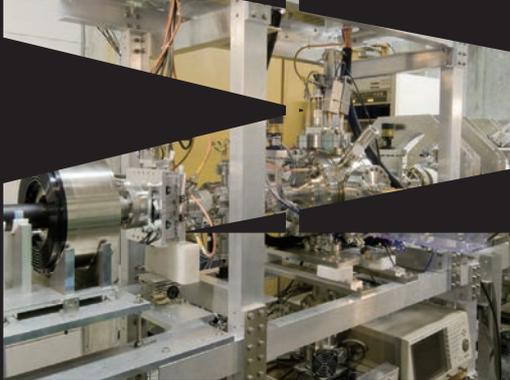
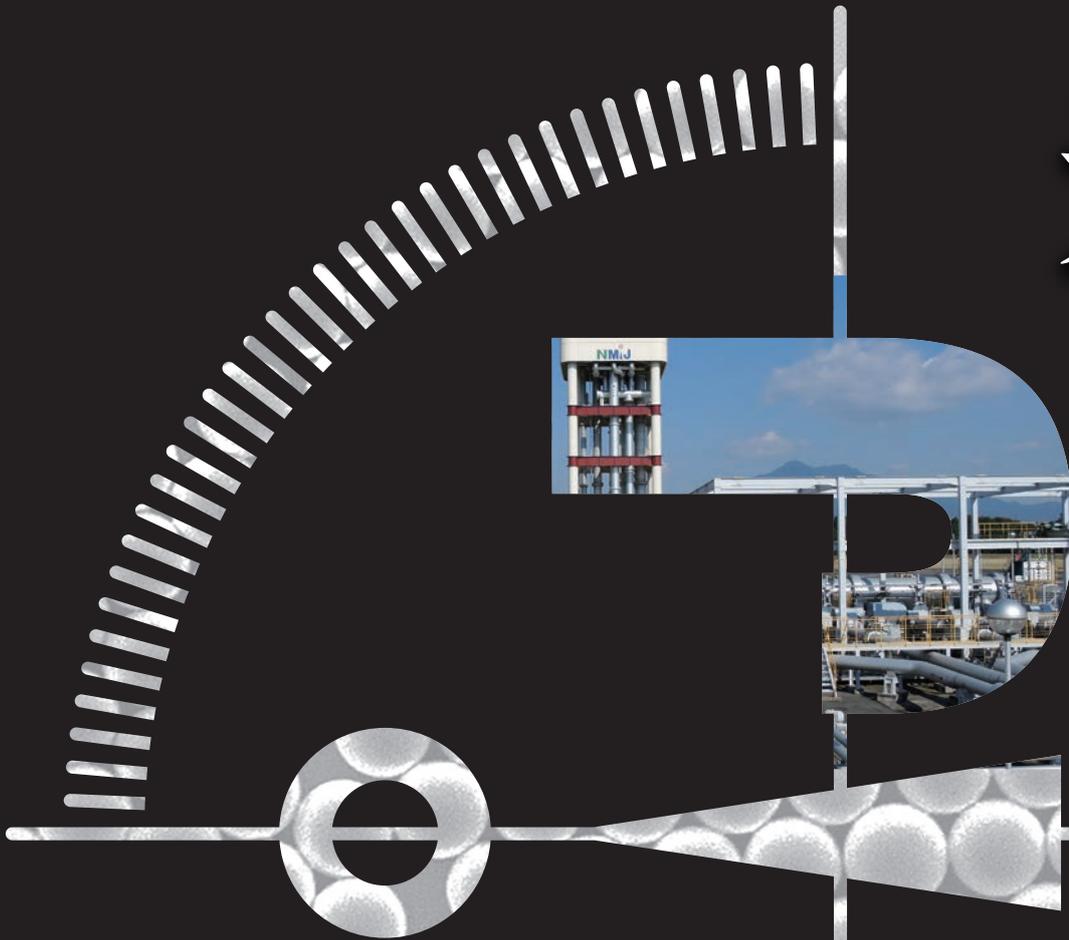


未来をはかるろう！



採用案内

研究職員（修士卒・博士卒）

RECRUITMENT INFORMATION

 国立研究開発法人
産業技術総合研究所
計量標準総合センター
National Metrology Institute of Japan

- 1 計量標準総合センター長からのメッセージ
- 2 最先端の科学が「はかる」を変える、社会を変える
- 3 計量標準のここがすごい!
- 5 Fresh Interview
私がNMIJを選んだ理由
 - 5 ● 松崎 和也さん
 - 5 ● 和田 彩佳さん
 - 6 ● 中澤 由莉さん
 - 6 ● 斎藤 直樹さん
 - 7 ● 田中 幸美さん
 - 7 ● 山口 英俊さん
 - 8 ● 斉藤 郁彦さん
 - 8 ● 黒江 美穂さん
- 9 NMIJが担うミッション
- 10 NMIJの組織
- 10 NMIJ研究職員の出身分野
- 10 産総研の人材育成

Message

計量標準総合センター長からのメッセージ

すべての時代に、すべての人々に
— à tous les temps, à tous les peuples —

今日あたりまえに使われている計測の単位、メートルやキログラムは18世紀末のフランスで産声をあげ、その後世界に浸透してきました。その背景には時代や権力によって異なった計測単位を、何時の時代にも、どのような人々にも受け入れられるものにしよう、という当時の啓蒙精神がありました。冒頭の「すべての時代に、すべての人々に」というスローガンは、メートル法が公布された時の宣言です。そしてこのような計量単位を支えているのがメトロロジスト (Metrologist) です。耳慣れない言葉だと思いますが、計量標準 (Metrology) の研究者、専門家のことを言います。計量標準総合センターはメトロロジストの集団で、産総研の7つの研究領域のひとつであり、日本の国家計量標準機関 (計量標準総合センター (National Metrology Institute of Japan, "NMIJ")) として、研究と計量標準の普及に日夜取り組んでいます。

昨今、報道では異常気象や、気候温暖化の影響が議論されることが多くなっていますが、大気や水の温度や炭酸ガス濃度の測定値が確かなものでないと議論の意味がなくなってしまいます。測定値が空間的、時間的に信頼のおけるものとなるために、質量や長さ、温度といった計量標準が各国で整合している必要があります。NMIJは各国関連機関との協力の下で、環境や安全を守るための計測技術開発に従事しています。また、「測れないものは作れない」という言葉があるとおり、正確な計測は産業競争力の前提です。NMIJでは自動車産業、半導体産業、素材産業など、多くの産業分野と密接に連携して先端計測技術を開発しています。

特に最近のトピックでは2018年に予定される質量 (キログラム)、電流 (アンペア)、熱力学温度 (ケルビン)、物質質量 (モル) の定義改定があげられます。このためには基礎物理定数を極めて高い精度で計測する必要があるのですが、NMIJは米国、ドイツなどと並んで改定に必要な決定的なデータを出しています。

このような広範な活動の根底には、「すべての時代に」=科学的・普遍的、「すべての人々に」=公共的・国際的、であろうとする、メトロロジストとしての共通の価値観が脈打っています。NMIJは先端科学に触れると同時に、未来に、社会に貢献する実感が得られる職場です。あなたもメトロロジストとして活躍してみませんか。

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
計量標準総合センター長 白田 孝



最先端の科学が

「はかる」を変える、社会を変える

最先端の科学が「はかる」を変える、社会を変える

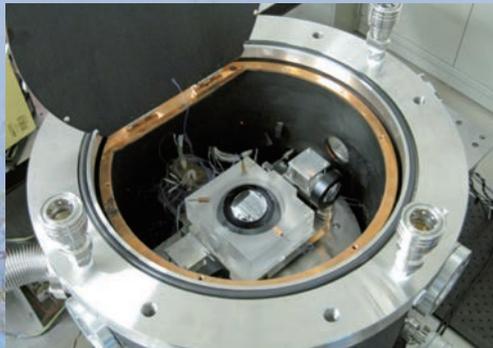
「はかる」は科学の基本であり、私達人類は様々な「はかる」技術を開発することで、この世界の現象を解き明かそうとしています。世界各国の研究者と手を取り合って未知の深淵をのぞき込むためには、世界共通のはかるための「ものさし」が必要です。このものさしが「メートル」、「キログラム」、「秒」などの「単位」です。より高精度な「ものさし」を求めて、私達はこれらの単位の定義を進化させてきました。例えば、長さの単位「メートル」は、19世紀末には、金属製のものさし「国際メートル原器」の長さとして定義されていました。その後のレーザー科学の急速な進展を受け、20世紀後半には、普遍的な物理定数の一つである「光速」を基準とする定義に移行しました。光速を基準とする新たな「ものさし」は国際メートル原器と比較して飛躍的に高精度な長さ測定を可能とし、ナノテクノロジー技術を核とする新たな産業の創出を導きました。

同様に、多くの重要な単位の定義が普遍的な物理定数や物理現象に基づいた定義にすでに移行しています。ただし、質量の単位「キログラム」の定義は約130年間変わっておらず、世界に一つしかない金属製の分銅「国際キログラム原器」の質量によって定義されています。近年、表面の汚れなどによって、国際キログラム原器の質量が変動している可能性が指摘されています。より高精度なものさしを得るため

に、原子の質量と密接に関連する物理定数「プランク定数」に基づく定義への移行が検討されています。定義の移行のためには、新たな基準となるプランク定数の値を決定しなければなりません。すでに、世界各国の研究所で得られた高精度な測定結果に基づき、将来、基準となる値が決定されています。計量標準総合センターは、シリコン単結晶を用いてプランク定数を測定することで、この値の決定に大きく貢献しました。2018年11月には、決定されたプランク定数の値を基準とする新たな定義に移行するかどうかの審議が行われます。まさに約130年ぶりとなるキログラムの定義改定実施は秒読み段階に入っているのです。

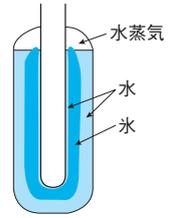
プランク定数を基準とすることで、私達は、原子レベルの質量測定を可能とする新たな「ものさし」を手に入れることになります。これまで高精度の測定が困難であったナノ（10億分の1）グラムやピコ（1兆分の1）グラムオーダーでの質量計測が可能になり、創薬や、精密な微細加工に必要な「ものづくり」への応用が期待されています。

このように最先端の科学が新しい「ものさし」を生み、それが新たな産業を支え、人々の暮らしを支えています。計量標準総合センターには、あなたの持っている能力を社会に大きく広げるまたとないチャンスが待っています。



左：プランク定数精密測定のために作成された質量1 kgのシリコン単結晶球体。この球体の質量、体積、モル質量、格子定数を測定することで球体内のシリコン原子を数え、プランク定数を決定する。右：シリコン単結晶球体の体積を測定するためのレーザー干渉計。レーザー波長の精密制御により、球体形状を1ナノメートルよりも良い精度で計測する。

計量標準のここがすごい!



水の三重点

温度目盛は、物質の特殊な状態における決められた温度によってつけられています。写真は、水の三重点という状態（氷・水・水蒸気が共存する状態）を作り出し、0.01℃ (273.16 K) を実現するセルです。

水の三重点セル

1 kg

我が国の質量標準
「日本国キログラム原器」



日本国キログラム原器

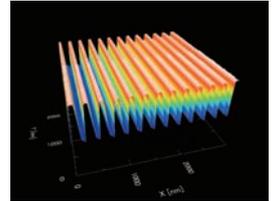
我が国の質量標準は、当所で保管する「日本国キログラム原器」(1 kg) です。1890年(明治23年)に日本に来ました。100年間で「国際キログラム原器」との差が7 μgしか変化していません。現在、普遍的な基礎物理定数を用いて質量を精密に決めることを目指して、単結晶シリコン球の原子数を求める研究等によって、質量の単位の再定義に挑戦しています。

0.01 °C

ナノメートル計測用の標準スケール

微細加工等の精度向上のためにナノスケールの標準が必要です。図は、ナノメートル計測用の標準スケールを校正する原子間力顕微鏡(AFM)により測定された1次元回折格子の像です。

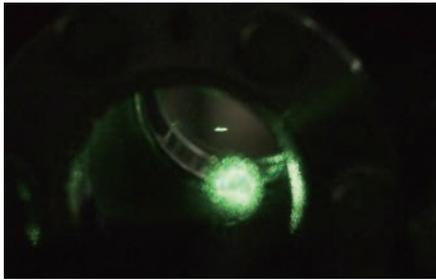
1 nm



1次元回折格子のAFM像

新たな時間の定義候補 「Yb光格子時計」

時間の単位1秒はセシウム原子の固有の共鳴周波数により定義されています。しかし、2012年10月にメートル条約関連会議でNMIJが開発したイッテルビウム(Yb)原子を利用した光格子時計が「新たな秒の定義」の候補として採択されました。この光格子時計により、137億年間動かし続けても1秒も誤差のない時計が実現できます。

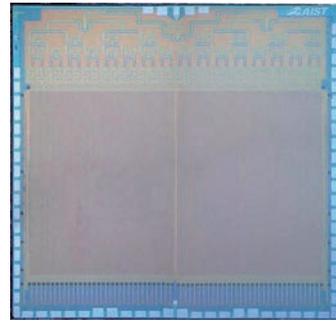


光格子時計の真空チャンバー内で捕獲されたイッテルビウム原子

1 s

電圧標準は、ジョセフソン効果により発生する電圧

電圧標準は、ジョセフソン効果により発生する電圧により実現しています。写真は、10 Vを作り出すジョセフソン接合アレーです。



ジョセフソン接合アレー

10 v

2012	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	1999	1998	1995	1994	1988	1987	1985	1983	1981	1980		
メートル原器が国の重要文化財に指定	光周波数コム装置を「長さ」の国家標準に指定	密閉型遺伝子組換え植物工場を開発	生きた細胞をそのまま観察できる電子顕微鏡を開発	次世代集積回路に適応した新型メモリ回路技術を開発	NOx分解浄化電気化学リアクターの低温作業化を実現	圧力(気体差圧)の遠隔校正に成功	共生細菌の宿主昆虫への影響を実証	生体分子の動的観察に成功	マイクロボロン法の実用化	閉鎖型遺伝子組換え植物工場を開発	有機ナノチューブの大量合成	高品質単層カーボンナノチューブの大量合成	シームレス地質図の公開	と相酸素の結晶構造解明	有機ナノチューブの大量合成	高品質単層カーボンナノチューブの大量合成	シームレス地質図の公開	と相酸素の結晶構造解明	有機ナノチューブの大量合成	高品質単層カーボンナノチューブの大量合成	
アモルファス太陽電池の製品化研究(電子技術総合研究所)	音声認識技術の研究(電子技術総合研究所)	火山地質図の発行(地質調査所)	青色発光素子基盤作製技術の開発(電子技術総合研究所)	生体適合性セラミックスの開発(名古屋工業技術試験所)	血圧上昇抑制ペプチドの発見(微生物工業技術研究所)	三次元織物技術の開発(繊維高分子材料研究所)	廃プラスチックの油化(北海道工業開発試験所)	海水からウランを採る(四国工業技術試験所)	地震考古学の提唱(地質調査所)	地質調査所	光触媒を利用したNOx除去技術(資源環境技術総合研究所)	ライフサイクルアセスメント(LCA)ソフトウェアの開発(資源環境技術総合研究所)	スメクタイト合成技術の開発(東北工業技術試験所)	水中溶接自動化技術の開発(四国工業技術研究所)	有機化合物のスペクトルDB公開(物質工学工業技術研究所)	セラミックス光触媒(名古屋工業技術研究所)	金属炭素共晶点による温度定点(計量研究所)	銅系高温超電導物質の発見(電子技術総合研究所)	分散オブジェクト技術HORBの開発	地震の連鎖機構の解明	スライディングジェットによる超微細描画
ジョセフソン素子による1Vの標準電圧	ゲノムの水平転移の証拠を発見	透明太陽電池の開発	アクティブ・ターゲティング用DDSナノ粒子の作製	「新門生物」ジェネティモナス・オーランテアカの発見	アポガド口定数の高精度化	光のホール効果解明	世界最高性能のトンネル磁気抵抗素子	暴露リスク評価大気モデルの開発	耐熱性ガスバリア膜の開発	歯胚由来間葉系幹細胞からの組織再生に成功	RNA構造変化による遺伝子スイッチ機構解明	と相酸素の結晶構造解明	有機ナノチューブの大量合成	高品質単層カーボンナノチューブの大量合成	シームレス地質図の公開	と相酸素の結晶構造解明	有機ナノチューブの大量合成	高品質単層カーボンナノチューブの大量合成	シームレス地質図の公開		



pH測定用Harnedセル

pH

(水素イオン活量指数)

酸性・アルカリ性をはかる「ものさし」であるpHは、水素ガス電極を用いたHarnedセルによって、1000分の3の精度でpHの値を決定できます。

安全・安心を支える標準物質



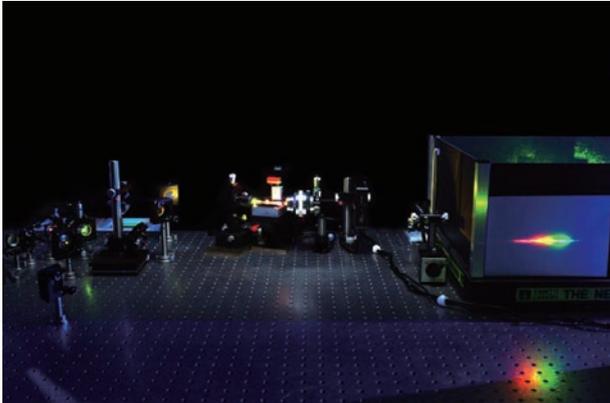
認証標準物質

分析値の信頼性を確保するために必要不可欠な標準物質を開発しています。例えば、環境や食品中の重金属や残留農薬などを分析するため標準物質、あるいは臨床検査をサポートするための標準物質などがあります。

1メートルとは 光が一定時間に真空中を進む長さ

1メートルは、1秒の299 792 458分の1の時間に光が真空中を伝わる行程の長さとして定められています。この長さの標準を実現するために、光周波数コム装置が用いられています。

1 m



光周波数コム装置

水流量校正設備の最大流量

水流量校正設備

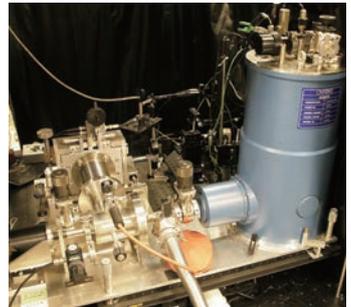
12000 m³/h

写真は、水流量校正設備で、最大流量12000 m³/h、水温70℃において、実際の発電用原子炉と同じ流動条件のもとで流量計の校正が可能な大型試験設備です。

光度 (明るさ)

光度 (明るさ) の単位カンデラは、ある波長の光の一定方向の放射強度によって定められています。光度単位カンデラは、液体ヘリウム温度に冷却された電力置換型放射計を中核とする分光応答度絶対校正装置によって測定される光検出器の絶対感度に基づいて実現されています。

1 cd

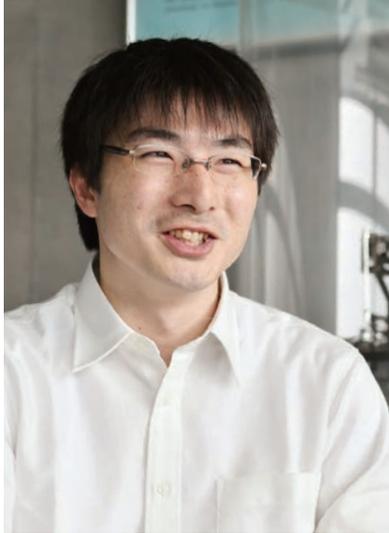


電力置換型極低温放射計

計量標準のしくみ

産総研の主な成果年表

西暦	成果
1982	地質調査所発足
1897	電気試験所設立
1891	100万分の1日本地図の完成(地質調査所) わが国初の無線電信実験(電気試験所)
1900	工業試験所設立
1903	中央度量衡器検定所設立
1910	無線電話実用の先駆・TYK無線電話(電気試験所)
1916	スクワレンの発見(東京工業試験所)
1929	アンモニアの合成の工業化(東京工業試験所)
1933	玉虫塗りの技術の完成(工芸指導所)
1944	CMC(カルボキシルメチルセルロース)の製造(東京工業試験所)
1957	国内初トランジスタ電子計算機の開発(電気試験所)
1958	バルジ加工法の開発(名古屋工業技術試験所)
1960	粘度標準液(中央計量検定所)
1961	日本初のIC試作(電気試験所)
1964	近藤効果の発見(電気試験所) 岩石標準資料の作製及び配布の開始(地質調査所)
1965	グルコースインスリンの発見(発酵研究所)
1967	アルコールの密度表(計量研究所) PAN系炭素繊維の開発(大阪工業技術試験所)
1968	メリビアーゼの発見(発酵研究所)
1969	ITO透明導電膜の開発(大阪工業技術試験所) ジヨセフソン電圧標準システムに移行(電子技術総合研究所)
1970	シラスバルーン(微細中空ガラス球)(九州工業技術試験所)
1971	パターン情報処理システム研究を先導(電子技術総合研究所)
1973	紋紙自動作成システムとジャカード織機オンライン制御システム(繊維高分子材料研究所)
1974	生分解性プラスチックの発見(微生物工業技術研究所)
1975	一次標準の純ガスの確定(東京工業試験所)
1977	多段フラッシュ型海水淡水化技術の開発(東京工業試験所)
1978	イオン化静電メッキ法の開発(機械技術研究所) 感光性高分子材料(繊維高分子材料研究所)
1980	XMOSTランジスタの開発(電子技術総合研究所)



工学計測標準研究部門
幾何標準研究グループ

松崎 和也さん

Kazuya MATSUZAKI

PROFILE

■入所年 2014年

■研究内容

X線CTによる寸法・形状計測の
高精度化



社会と繋がる研究で誰かの役に立つ 研究を仕事にするのは想像より難しく面白い 裁量労働制で研究の進捗に合わせた働き方が出来るのが魅力

実家は福岡県、大学は京都府、そしてつくばへ「徐々に、東に移動してきた感じですよ。」と笑う松崎さんは、休日は今まで行ったことのない場所を歩いて、新しい発見を楽しんでいるという。「つくばは田舎だからごみごみしていない。でも、必要な物は揃っているし、都内に出かけるのも近くていいですよ。」と語る。

産総研で働きたいと思ったきっかけは、見学会で研究現場を見たり、研究者の話を聞いたりした時に遡る。それまでは、計測の研究にどんな意味があるのか、うまくイメージが出来なかった。現場を見て精密に計測することを追求することが、想像より難しく、そして面白そうだと感じた。「研究を仕事にする」ことをリアルに実感した瞬間だった。「仕事を選ぶ時に大切なのは、自分で選んだという気持ち。自分で決めただから、頑張ろうって思えるじゃないですか。」その顔には、日々の研究への充実感が感じられた。

松崎さんの主な研究内容は、X線CTによる寸法・形状計測の高精度化。新しい解析方法やプログラムを準備し、まずは想定した通りに動いているか検証する。そうして取り入れた手法を使用した結果、それまで分からなかったことが明らかになった時が一番楽しい。「計測標準の研究は、計測器のユーザが普段意識しないレベルの精度を追求するものなので、一般に理解されにくい面もありますが、深く追及するからこそ、横に広がったり、縦に広がったり、思いがけない広がりが見つかるこ

とがあります。研究の途中で、どうしても分からないことがあって、悩みに悩んでやっと理解が出来て、研究が前に進んだとき、論文にまとめられたときの達成感は大きいです。」と話す。また企業との打ち合わせの中で、現場の技術に自分たちの研究、知見や標準供給の結果が反映されていることを知り、社会と直接つながっていると実感できることにやりがいを感じるという。

「また産総研では、『フレックスタイム制』の他に『裁量労働制』(研究職では一定の要件を満たせば実際の労働時間に関わらず、労協定で定めた一定の時間を労働したものとみなして、自分の裁量で労働時間を管理できる裁量労働制を選択することが可能。労働時間の配分は、午前5時から午後10時までの間で自由であるが、午前7時前に始業する場合には事前に管理者への届出が必要。)も取り入れているので、研究の進捗に応じて自分に合った働き方を決めることが出来るのも魅力。」だと話す。研究のアイデアが浮かんだ時はでどんどん実験をするなど1日の大半を仕事に充てたり、スケジュールに余裕のある時や仕事思った通りに進まない時は、早々に仕事を切り上げて気分をリフレッシュする。

松崎さんの研究テーマである「計測の高精度化」だが、現在取り組んでいる計測精度に影響する要因を特定することに留まらず、それらの要因を排除した「世界で最高精度の装置」を開発したいと考えている。そのアイデアは「大きくて広い研究所」の思いがけない広がりから生まれるのかもしれない。

女性研究者にも働きやすい環境がある産総研で 博士号取得を目指しコツコツと研究に取り組みたい

修士卒で研究者として採用され定年まで働ける環境が魅力



中学から大学まで吹奏楽部でトロンボーンを演奏していたという和田さん。音楽を通して出会ったメンバーとは、今でも仲が良く、素敵な仲間にも恵まれましたと話す。産総研では、素敵なパートナーとの出会いもあり、2016年に結婚。家庭と仕事をバランス良く両立している。

産総研を志望したのは、修士1年のときに修士の研究職採用があることを知り、現グループのリーダーから仕事内容などを聞く機会があったのがきっかけだった。その後は、研究所の総合職や公益法人系の団体、さらには鉄道業界にも興味があったので、広い視野で就職活動をした。それでも、やはり研究者としての道を歩みたい。産総研は人気があり、難しそうだったと思うが、学生時代に学んだことを活かせる上に、修士卒なのに研究者として採用され、定年まで働ける環境に、かなり魅力を感じて受けてみることにしましたと和田さん。

産総研は、研究を産業に橋渡しする所。自分の研究が産業にどう役立つのだろうか? そんな思いを肌で感じたエピソードがある。それは、入所して初めて書いたプラスチック中のハロゲン分析についての論文を「読みましたよ。」と言ってくれた方に会ったり、この論文を英語にして欲しいと言われたりしたことだ。英語の論文の執筆が上手になることや、英語論文を読む力

はこれからの課題だという。

研究者として働き、博士号を取りたいと日々頑張っている和田さんに、女性研究者の働きやすさを聞いてみると「私の部屋は女性も多く、子育てしながら働いている方もいます。先輩方のライフプランを参考にさせてもらえるので、これからの自分がイメージしやすいですね。私も先輩方を見習って、ドクター取得に向けて頑張っています。」修士で就職後もスキルアップのため、自らテーマを決めて、自分の軸を作ることが出来ることに魅力を感じている。

出産や育児などを支える制度が充実しており、しかも修士卒で研究職として採用され定年まで働けるので、結婚、子育てなどと両立しながら、キャリアを中断せずに実績を積み重ねていくことが出来る。実際に自分の周りに中堅の女性研究者がいるのは心強い。また、女性研究者の会もあり、悩み相談や情報交換の場として、良い関係のコミュニティづくりが出来ていると感じた。

「研究に男性、女性は関係なく、自分で道を開いてきた先輩を見習いたい。現在、私が携わる研究は希土類元素の分析で、難しいテーマですが、産業的にも技術的にも興味を持たれているテーマですので、頑張りたいです。酸化イットリウム中のスキャンジウム分析法が開発できたので、他の元素の分析法についてもどんどん研究していきたい。」研究実績を企業で役立てるための、未来への橋が和田さんの目の前にある。

物質計測標準研究部門
無機標準研究グループ

和田 彩佳さん

Ayaka WADA

PROFILE

■入所年 2013年

■研究内容

無機分析に対応した標準物質の開発、
および分析技術の研究開発





物理計測標準研究部門
光放射標準研究グループ

中澤 由莉さん

Yuri NAKAZAWA

PROFILE

■入所年 2013年

■研究内容

測光・放射量に関する標準の研究開発、
光源の配光(光の広がり)や全光束の測定



自分のやりたいことはどこなら出来るのか 研究室に留まらず社会に出る研究を

社会や企業に求められる研究に責任とやりがいを感じています

中澤さんは、中学では陸上部に所属、高校時代は音楽部に入って、親が学業を心配するほど合唱ばかりやっていたそう。大学からはつば市で暮らして、自転車で通勤する中澤さん。つばは都会っぽくなく、自然が多いのが気に入っているという。大学の研究室のOBにも産総研関係者がいたこともあり、産総研はもともと身近にある研究機関だったそう。

大学時代は化学系の学部。恩師の先生は物理や数学の知識が豊富で、基礎研究の楽しさを教えてくれた。研究に対して非常にストイックで、なにごとも論理的に考え、また、学生ひとりひとりの適正を考えて指導してくれた先生は、研究者としても、ひとりの人間としても尊敬でき、目標とする存在だという。

修士で卒業して企業で働くか、博士課程に進むのか、在学中は非常に悩み、指導教官や親にも何度も相談した中澤さんが、大学で行うような基礎研究に関心があり、研究職として働きたいと思うようになった、そのなかで、研究に欠かせない「計測」の基準となるものについて興味をもつ。また、恩師の物理化学の授業で「温度の基準」に関する講義を聴き、物理量の基準について考えるようになった頃、産総研の計測に関する部門で修士卒の採用があることを知り、産総研への就職を決意する。



中澤さんは、測光・放射量に関する標準の研究開発のグループに所属。「大学とは違う分野でしたので、光の分野に慣れるまでは大変でした。けれど、測定データの扱い方や解析の基礎といった研究活動の基本となる部分や、研究結果を論文やスライドにまとめる作業は、学生時代の研究室で学んだことが役に立っています。」と話す。

産総研は、産総研憲章「社会の中で、社会のために」にあるように、学術的な追求だけでなく、社会のためになることを行う研究所。特に、計測標準はその役目からして「緑の下の力持ち」だと思ったり話す中澤さん。「直接大ヒットになることではないが、企業、社会、国のために必要な大切な研究です。メーカーとの共同研究の中で、「これはうちの価値になる。」と言われるなど、自分が取り組んでいる課題や所属グループが行っている研究が求められているなど実感することも多く、責任とやりがいを感じています。自分が関わった研究が、研究室だけに留まらず社会に出ていくので、社会にどのようなニーズがあるのか、どのような制度や運用、法律が関わっているのか、といったところまで把握する必要があるという点が、他の研究機関とは違うところだと思います。」

そんな大事な仕事の一員に加わっていることが嬉しいと話の中澤さんは、緑の下で大きな力を発揮してくれるに違いない。

人より遠回りしてもうまく自分のものにすればいい 好きなことに熱中することで良い成果に結びつく

いつまでも貪欲に研究に向き合える職場です

子どもの頃から好きなものに熱中するタイプだったという齋藤さんは、数学と理科が好きで、大学では地球科学を専攻。夜通し運転して一人で山に入り、意気揚々と調査をしていたこともあるという。

一度大学を休学し、財団法人で水質検査の仕事に携る経験を持つが、その時に行った化学分析の仕事をもっと学びたいと専攻を変えて大学に戻り、大学院へ進んだ。「これまでルールを外れたことがなかったのですが、むしろこの経験が自分を見直す機会にもなり、将来の目標を明確化することに繋がったように思います。人より遠回りをするのも、うまく自分のものにできれば必ず役に立ちます。」と話す。

産総研への志望動機は、ここでしかできない新しい定量分析手法『定量NMR法の研究』に携わるため。大学院時代に対象としていた有機化合物たちは、世界中どこにも標準物質(ものさし)がなく、化合物ごとに研究室で独自に合成して揃える必要があった。しかし、それらが要らず、たった一つのものさしから様々な化合物を定量できる定量NMR法に出会い、その魅力と将来性に感銘を受ける。当時、定量NMR法は実用化してまもない段階だったが、これを将来的に地球科学



分野に応用できれば、今まで誰も解らなかった地球の歴史解明につながる事が想像できる。そういうワクワクした将来を思い描いたのがきっかけだ。

「採用された時の決め手は、面接審査の時に『私はここで定量NMR法の研究がしたい!』との思いを熱く語ったことで、審査委員の方に私の並々ならぬ情熱が伝わったのだと思っています。」とは齋藤さんの自己分析。「好きなことに熱中する大切さが仕事上でも活かされていると思います。自分が面白いと思えることに特に力を入れると、結果として良い成果を生むアイデアに結び付きました。嫌々やっていたのは良い結果は生まれません。自分がやってみたい、この方法は面白そうだったと思った研究はとても充実していましたし、周りも十分に認めてくれる結果が得られました。」

とは言え、入所したばかりの頃は日々の業務をこなすことで精いっぱい。そもそも、ここは社会で必要となるものさしの整備を最優先業務としているため、やりたい研究を両立させる気力と体力が足りないうえ、初めて学ぶ定量NMR法をどのように発展させていけばよいか…。まさに雲上の城を地上から見上げてなす術なしという状態だったそう。しかし、「目指したいと思えるすばらしい上司に巡り会え、研究活動に不可欠な論理展開の力と忍耐力を身に付けることができ、日々の業務と両立できるようになりました。産総研は50代でも貪欲に研究に向かう先輩方が多く、日々たくさんの刺激を受けています。」と。齋藤さんの持つ可能性は無限大に広がっていくことだろう。

物質計測標準研究部門
有機基準物質研究グループ

齋藤 直樹さん

Naoki SAITO

PROFILE

■入所年 2012年

■研究内容

¹H核磁気共鳴法による定量分析(定量NMR法)の高度化研究と有機標準物質開発への応用





工学計測標準研究部門
強度振動標準研究グループ

田中 幸美さん

Yukimi TANAKA

PROFILE

■入所年 2016年

■研究内容

硬さ標準の開発・整備・供給、
硬さ値の信頼性向上に向けた
研究開発



子供の頃から身近な存在だった産総研で 社会に役立つ研究をできるのが嬉しい

興味を持って取り組みれば応えてくれる環境がある

つくば市に自宅があり、子どもの頃から産総研は身近だったという田中さん。常設展示のある地質標本館で化石を見たり、夏休みの一般公開にも参加した。一般公開は、子どもたちが楽しみながら科学技術への興味を高めるイベントとして、実験や工作などを行い、研究者が来場された方々とのコミュニケーションを取る機会にもなっている。田中さん自身も将来はこういう場所で働きたいという思いを持ち続けてきたという。

修士卒の研究者の採用があると聞いて、大学での説明会に参加。研究者と会い、研究室を見学することで、自分がここで働いているイメージが膨らんだという。「皆さん、自分で自主的に研究をしていて、どこか楽しそうでした。誇りを持って研究をしているなあって思いました。」

実際に働いてみると、仕事内容や時間の使い方について自由度が高く「研究をしてお金を貰えるのは嬉しいです。(笑)」と話す。大学では自分がやりたい研究をやっていたが、今は社会に役立つための研究を行う。責任も重くなるが、だからこそモチベーションもある。「自分がしっかりしなきゃって思いますね。上司にも可愛がってもらっていて、困った時には抱え込む前に相談してねと声をかけてもらっています。」研究についての大きな指針はあるが、縛られることもなく、興味を持って取り組み、応えてくれる環境があるという。



大学時代に学んだこと今の専門はほとんど異なるので、知識をそのまま活かすという機会はあまりない。

しかし、研究テーマに沿って実験を進め、文献を調査して考察し、最終的に論文にまとめる、という学生時代に行った一連の作業が、今に活かされているそうだ。「それでも、いつも試行錯誤中です。実験が思い通りに行かない時は、どうしてなんだらう?と論文を調べたりして、どう実験をしていくか計画を立てるのが難しい。」と田中さん。

今年で2年目の田中さん。試行錯誤を重ねることで、成果へのステップを一步一步上っている。「製品の微小化が進むにつれて、薄膜や極表面などの局所的な“硬さ”を知りたい人が増加すると考えています。ミクロなスケールの機械特性を評価するナノインデンテーション法という手法があるのですが、その手法で評価した値の信頼性を高める研究をしていきたいと考えています。」とキラキラした目で未来を語ってくれた。

目に見えないものを測定する研究が人々の生活を支える 失敗をクリアにして不確かさを小さくしていくことが楽しい

これからの人生が楽しいと思えることを仕事にして欲しい

高校時代はギターに熱中し、一時は音楽専門学校に通おうと思ったという山口さんだが、物理が好きで、大学で放射線の道を選んだ。一方、『豊の上の格闘技』と言われる競技かるたにも熱中した。競技かるたは戦略的なスポーツ

で、試合で勝つためには瞬発力や暗記力など総合的な能力が必要になる。団体戦の大会では男泣きするようなドラマもあり、サークルの仲間との思い出は今でも胸を熱くする。

手に職を持つ。そう決意して放射線技師の養成課程に進学し免許を取得したが「見えないものを測定する。」という放射線の計測分野に魅力を感じ、工学系の大学院に進学し、研究者として放射線に関わることを選ぶ。山口さんが行っていた放射線治療など医療分野での放射線計測研究が産総研にあることを知ったのが志望のきっかけだ。

実際に仕事をしてみて嬉しかった出来事を聞くと「昨年の成果発表会の際に、ユーザーの方から『現在こういう点で困っているのですが、どのような原因が考えられるでしょうか?』という質問を受けたときです。まだ標準を立ち上げている最中ではあるのです

が、自分が確立する標準を必要とする方がいる、と実感できて嬉しかったです。」と山口さん。また、自分が行っている測定において、『不確かさ』の大きい部分を一つ一つ明らかにし、その『不確かさ』を小さくしていくことにやりがいを感じていると話す。

産総研をひとこと言うなら「いろいろな意味で広い職場ですね。」と山口さん。「計量標準だけではなく、地質調査、情報・人間工学など、幅広い分野にわたって研究が行われているので、自分の研究で困ったことが起きた時に、産総研の中で解決できることがあったりします。」敷地も広く、外周道路を散歩していたら、気づけば1時間も歩いており「気分転換のつもりがよい運動になってしまった。」と笑う。

山口さんの所属する放射線標準研究グループでは、医療用リニアック(放射線治療装置)で利用される放射線量の標準を開発して医療の安全に貢献する研究や、水晶体の被ばく線量を推定するための線量標準を開発して健康被害低減に貢献する研究、福島県の復興を支える放射線計測技術の研究開発などを行っている。そして、「これからは、化学線量計の標準や、その医療応用に関する研究開発を進めていきたいです。」と未来を語る。これから40年近く働くのなら、残りの人生が楽しいと思える仕事をしたい。その思いは産総研で叶えられると思うと山口さんは語る。



分析計測標準研究部門
放射線標準研究グループ

山口 英俊さん

Hidetoshi YAMAGUCHI

PROFILE

■入所年 2016年

■研究内容

アラニン線量計を用いた高線量放射線の
線量標準の開発





物理計測標準研究部門
温度標準研究グループ

斉藤 郁彦さん

Ikuhiko SAITOU

PROFILE

■入所年 2013年

■研究内容

安定な温度場を実現、
様々な温度計の評価を行う研究



せっかくのチャンスは決して逃さない 社会に役立つ研究で社会に恩返ししたい

うまくいかないことを地道に解決することが「研究」の仕事

子どもの頃は、祖父と一緒に鉄道旅行に行くのが好きだったという斉藤さん。今でも休日に鉄道で一人旅を楽しんでいる。列車に乗ってどこまでも移動する。通り過ぎる風景を眺めながら、自分が住んでいる場所とは異なる場所を見つけるのが面白いという。本やWebページでは言葉として記憶されるだけのものが、現地に赴くことで実感として入ってくる。また、最近では自転車で筑波山や霞ヶ浦など近場を巡ることも楽しみのひとつ。

斉藤さんの行動原理の基本となっているのは、大学時代の恩師が投げかけてくれた「せっかくチャンスがあるなら、やらないよりはやったほうが良い。」という言葉だ。自分にやってきた機会は決して逃さないようにしよう。じっとしているだけでは面白くないから行動を起こす。その時に他人の話に耳を傾けることも大切だという。実は、産総研もエントリーシートの締め切り3日前に、周囲の会話に耳を傾けて見つけたそう。

就職活動に大事なことは「折れない心」だと斉藤さん。人生100%うまくいくことは少ない。完璧な答えに辿り着ける人はそういないので、根を詰めてばかりは良くない。もちろん、途中で投げ出さずに続けることが必要だが、ふっとやる気がなくなる時もある。「そんな時こそ、(まだ70%)と思わずに、(もう70%)まで来ることができたと思って、前向きな心で最後まで挑戦することが大事だと思います。」と話す。

産総研のあるつくば市には、以前に何度か来たこ

とがあり、研究所の町というイメージがあった。職場ではムードメーカー的な存在の斎藤さんだが、職場の雰囲気について「新人について気にかけてくれるところだと感じます。研究者という一匹狼みたいなところが多く、放っておかれる印象もありますが、この職場は新人の教育にも熱心に取り組んでいます。先輩職員の方が気にかけてくれるので、質問や相談をしやすいです。」と魅力を語る。

日々の研究では、測定データがおかしい、測定器が言うことを聞かない、プログラムが動かない等々、うまくいかないこともある。大半は解決したところで大した成果にならないかもしれないが、それらの中のごくわずかに、論文になるような重要な発見があるかもしれない。「うまくいかないことを放置せずに、地道に解決することこそが『研究する』という仕事なのではないかと思う、今日も問題の解決を行っています。今、研究グループでは、温度標準に関する技術の応用先を広げる研究が求められています。私もその一員として、社会に温度標準を一層活用していただけるように、必要な研究開発を行っています」と斉藤さん。



自分の熱意を測るものさしを心に持って 世の中の人々が驚くような研究がしたい

原因を地道に追求していくことがゴールに繋がっていく

子どもの頃から動物が大好きで、小鳥の世話が楽しかったという黒江さんは「所内でウサギやタヌキなどに出会うことがあるんですよ。」と目を輝かせる。高校時代に読んだ「生物と無生物のあいだ。」という本に影響を受けて、将来は生物学に関する研究者になりたいと思うようになる。大学では生物系の学部を専攻し、食品に関する研究をしてきた。「研究室の先生は、その分野で一目置かれるにも関わらず謙虚で話やすく、研究に対する熱意の塊のような人でした。今もこの先も、私にとって自分の熱意を測るものさしは、先生のように頑張っているかどうかかなんぞだろうなと思います。」と当時を振り返る。

産総研は、研究成果を社会で実用化させる橋渡しを目的とした研究機関なので、社会に近い研究が出来るところに魅力を感じた。また、大学時代に研究した食品だけではなく、計量標準総合センターが取り扱う「測定」は、環境、医薬、農業、建築、自動車、と非常に広い分野に応用が利くという点にも興味を持った。説明会に参加して感じた「面白そう! やってみたい!」との直感を大事にしようと思い、志す。就職活動は、自分は何かが好きで、何に充実感を覚えるのかをじっくり考えることができたという。



入所2年目となり、自分で出来ることが徐々に増えてきたと話す黒江さんは、いつか自分の研究成果が、誰かから「なるほど!」と言ってもらえるよう努力の日々を送っている。「大学時代はマウスを使った動物実験をしていました。生き物の命を扱う研究だったので、実験計画をしっかりと立てることが必須でした。今の研究も、正確な測定を行うための実験計画は念入り立てることを大事にしています。」とも。しかし、ときには大事な測定で思うようにいかず、何度もやり直しをすることもあった。「変わったデータが出た時に、失敗と片付けるのではなく、原因を地道に追究していくことでゴールに辿り着くのだと学びました。また、グループの皆さんのアドバイスがありがたかったです。」

産総研では自分のペースで仕事を進められることが魅力のひとつだが、指示を待って研究するわけではないので、主体的に仕事をするための自己管理も大切になる。今は標準物質の純度や濃度を測るための研究や業務をしている黒江さんだが、今後は、そういった標準物質がなくても正確に測れるような技術の研究に興味を持っている。「世の中の人々が驚くような研究がしたいです。」小さな生命の大切さを知る黒江さんが、社会の役に立てる研究成果で、誰かを笑顔にする日がきっと来ることだろう。

物質計測標準研究部門
有機基準物質研究グループ

黒江 美穂さん

Miho KUROE

PROFILE

■入所年 2016年

■研究内容

標準物質に高精度な純度もしくは濃度を付与するための研究



私がNMIJを選んだ理由

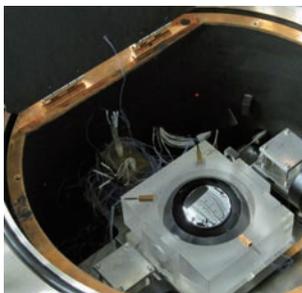
● NMIJ が担うミッション

● 計量標準の整備と利活用促進

物理標準および標準物質を整備し、トレーサビリティの高度化を図るとともに、SIの再定義など次世代計量標準の開発も進めています。



有機標準物質の整備
定量 NMR による迅速な標準物質の整備



SI 単位の再定義
単結晶シリコン球体の形状を絶対測定するレーザー干渉計

● 計量標準の普及活動

中小企業などへの情報提供や、相談および技術支援を行っているほか、国際同等性の確保にも貢献しています。



食品分析をサポート
残留農薬分析用標準物質 (玄米)



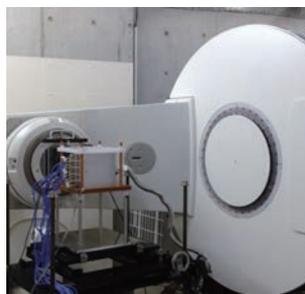
国際的な人材交流
JICA 集団研修の様子

● 計量標準に関連した計測技術の開発

計測・分析・解析手法および計測機器、分析装置の開発、高度化、データベースの整備を行っています。

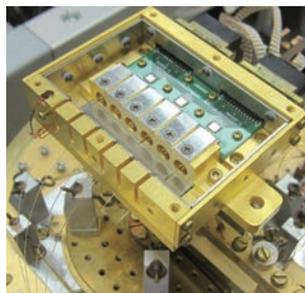
医療の信頼性向上

医療用リニアックを用いた治療レベル線量標準



光子 1 個からの計測

単一光子レベルの微弱光の測定を可能にする超電導検出器



● 法定計量業務の実施と人材の育成

特定計量器の基準器検査や型式承認、計量器の規格策定を行っています。計量教習や講習を通じた人材育成にも力を入れています。

水素取引への対応

水素ディスペンサーの普及に必要な規格・標準の整備

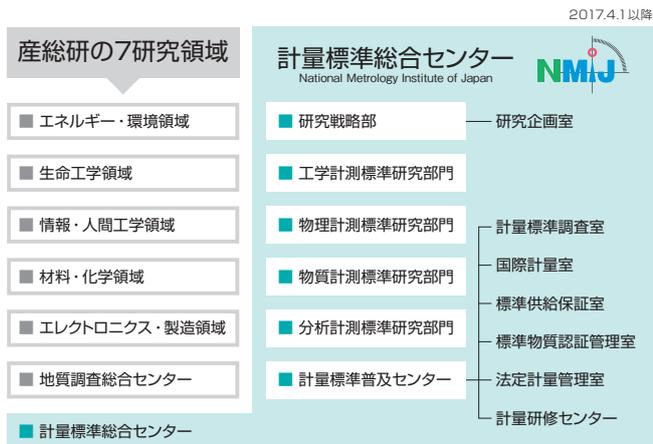


計量人材の育成

一般計量教習の様子



NMIJの組織



2011年度以降に採用したNMIJ研究職員の出身分野

計量標準の開発には、多様な技術を集結した総合力が必要です。NMIJには様々なバックグラウンドの研究職員が集まり、ともに研究を行っています。

最終学歴	専門分野		性別
博士	新領域創成科学研究科物質系専攻	理学系研究科物理学専攻	男
	薬学研究科	医学工学総合教育部機能材料システム工学専攻	
	工学研究科機械理工学専攻	システム工学研究科システム工学専攻	
	工学研究科原子核工学専攻	工学系研究科原子力国際専攻	
	理学研究科化学専攻	総合理工学研究院・物質理工学専攻	
	理工学研究科化学専攻	工学系研究科精密機械工学専攻	
	生命科学研究科生命科学専攻	工芸科学研究科設計工学専攻	
	システム工学研究科システム工学専攻	工学系研究科電子工学専攻	
	工学研究科(論文博士)	理学研究科物理学専攻	
	理工学研究科物理学専攻	自然科学研究科物理学専攻	
	理工学研究科基礎理工学	理学研究科物理学専攻	
	工学研究科マテリアル理工学専攻	理工学研究科理工学専攻	
	理学系研究科物理学専攻	工学系研究科物理学専攻	
	数理物質科学研究科物質材料工学	総合理工学研究院物質科学創造専攻	
	工学系研究科理工学専攻	工学研究科精密工学専攻	
	薬学研究科薬学専攻	システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻	
	理工学研究科原子核工学専攻	理工学研究科物性物理学専攻	
	自然科学研究科多様性科学	理工学研究科機械工学専攻	
理学研究科物理学専攻	理化学専攻		
Mechanics School of Aerospace	理学研究科物理学・宇宙物理学専攻	女	
理学研究科高分子科学	農学生命科学研究科応用生命科学専攻		
理工学研究科電気電子工学専攻			
修士	理学系研究科化学専攻	理工学研究科材料工学専攻	男
	数理物質科学研究科物理学専攻	理工学研究科機械制御システム専攻	
	物質理学研究科物質科学専攻	工学研究科電子情報システム専攻	
	生命環境科学研究科環境科学専攻	工学系研究科原子力国際専攻	
	理工学研究科物性物理学専攻	理工学研究科化学専攻	
	理学系研究科物理学専攻	工学研究科電気電子情報工学専攻	
	環境科学研究科環境科学専攻	理学研究科素粒子宇宙物理学専攻	
	理学研究科地球惑星科学専攻		
	理学部地球惑星科学専攻	新領域創成科学研究科自然環境学専攻	
	理工学研究科分子物質化学	新領域創成科学研究科人間環境学専攻	
	数理物質科学研究科物質創成先端科学専攻	水産科学院海洋応用生命科学専攻	
	農学研究科生命科学専攻	理工学研究科電気電子工学専攻	
理学系研究科地球惑星科学専攻		女	

2017.4.1現在

産総研の人材育成の取り組み

産総研では、様々な「研修」や資格取得のための「各種講習会」の他、「資格を取得する際の費用を補助する制度」などを用意し、優秀な人材の育成に力を入れています。ここでは、その一部をご紹介します。

階層別研修

特定の階層ごとに職務遂行上必要となる知識・能力等を習得・向上させることを目的とした研修です。

(研究職員の例)

- ・新規採用職員合同研修
- ・若手研究員初期研修
- ・若手研究員フォローアップ研修
- ・若手研究員研究展開スキル研修
- ・中堅研究職員研修

他多数

プロフェッショナル研修

専門性を磨くことで、自己の職務遂行能力を高めるとともに、キャリアパスを設計していくことを目的とする研修です。

(研究職員の例)

- ・研究資金獲得研修
- ・英語プレゼンテーション研修

他多数

資格取得のための講習会等

(例)

- ・衛生工学衛生管理者
- ・有機溶剤作業主任者講習
- ・危険物取扱者(甲種)試験準備講習会

他多数

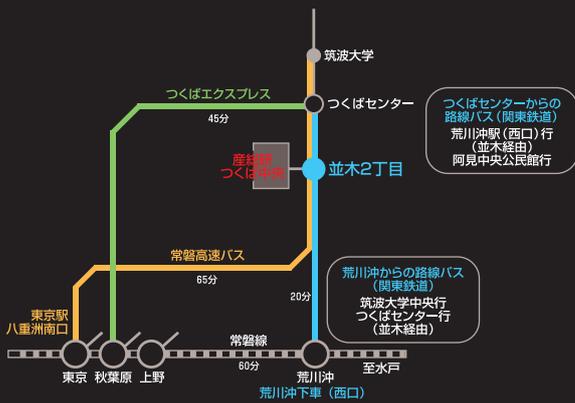
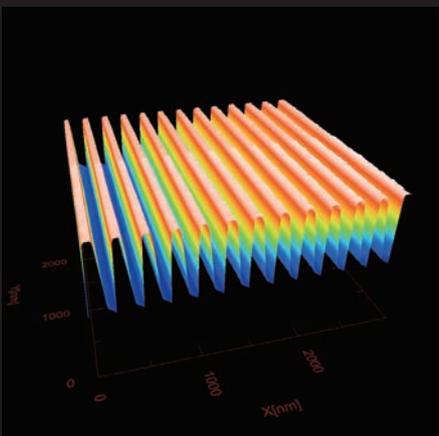
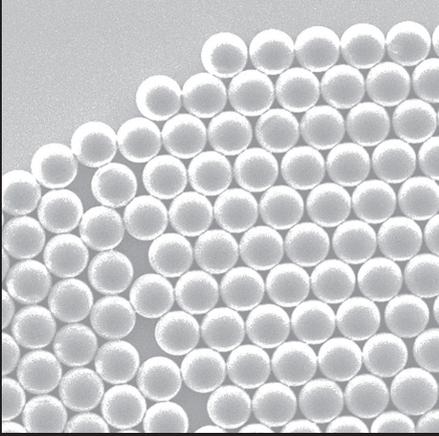
補助制度

(例)

- ・外国語学校又は通信講座の受講者への補助
- ・資格取得補助金



ノーベル賞受賞者・Klaus von Klitzing教授のNMIJ所内講演会



上記以外の高速バス路線
 ○つくばセンター→羽田空港、○つくばセンター→成田空港

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
AIST 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

計量標準総合センター

【お問い合わせ先】 計量標準総合センター 研究戦略部
 〒305-8563 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第3
 TEL 029-861-4346 FAX 029-861-4099
 URL: <https://www.nmi.jp/inquiry/>