



## 産業科学研究所 定例記者会見 (第27回)

9月15日(火) 大阪大学中之島センター(7F 講義室 703)にて実施

### ❖ 概要および発表内容

大阪大学産業科学研究所(産研)では、毎月の定例記者会見を実施しております。産研は、昨年75周年を迎えた歴史ある研究所であり、文字どおり「産業に生かす科学」を目的として、「材料」、「情報」、「生体」および「ナノテクノロジー」の分野で基礎から応用に至る広い分野で研究・教育を推進しています。記者会見では、最新の研究動向、成果、今後の発展等について、わかりやすく情報を発信します。第27回の定例会見を以下のとおり実施しますので、ご参加ください。

【開催日時】9月15日(火) 10時から (通常より開催時間を変更しております。)

※8月26日付で就任致しました中谷和彦新所長よりご挨拶も予定しております。

【開催場所】大阪大学中之島センター7F 講義室703



菅 滋正

すが しげまさ  
産業科学研究所  
(ナノ機能予測研究分野  
招聘教授)

入澤 明典

いりざわ あきのり  
産業科学研究所  
(量子ビーム発生科学研究分野 助教)

### 【発表1】

#### 世界最高効率で微小物質の2次元電子状態変化を完全解明

##### —エレクトロニクス材料の最前線開拓に期待—

多様な新奇物性を示すことで知られる層状半導体<sup>※1</sup>の表面や層間<sup>※2</sup>に異種原子を導入した際の電子状態変化の完全解明に成功しました。新たに開発された**モーメンタム・マイクロスコープ<sup>※3</sup>**という世界で唯一の測定器を用いて、**広い2次元平面運動量空間における固体電子の振る舞いを同時に角度分解測定**することが決め手となりました。

これまでの装置に比べて数十倍以上の測定効率を持っているために試料表面が汚れる前に測定が完結します。入射側に光電子顕微鏡を装備しているために、数十マイクロンから数百ナノメートル域のマイクロ・ナノ領域の測定も簡単です。

**世界最高効率で微小物質の電子状態の詳細解明が可能で、エレクトロニクス材料の最前線開拓の視点で世界中から注目されています。**

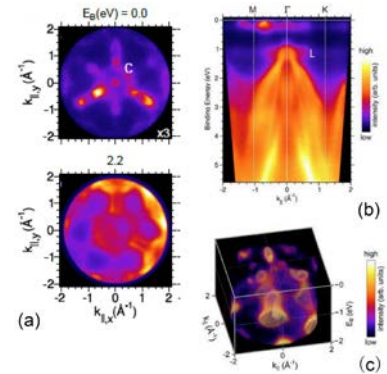
記者会見では、TiS<sub>2</sub><sup>※4</sup>層状半導体にNi原子を入れることで表面の電子状態がどのように変わるかを目で追いつながりながら説明し、固体内部と表面との大きな違いの仕組みを説明します。

**(本研究成果は、雑誌『New Journal of Physics』のオンライン版のほか、New J.Phys.17,083010(2015)に掲載されました。)**

[用語解説] ※1 層状半導体: 原子が平面的に並んだ結晶構造をとり、それらが化学結合力の弱いファンデルワールスギャップと呼ばれる隙間を介して平面に垂直方向に積みかさなった物質を通常層状物質と呼ぶ。なかでも電気伝導性が半導体的なものを層状半導体と呼ぶ。TiS<sub>2</sub>ではTi原子層を両サイドからS原子層がはさむ構造となっている。1つの単位格子では1つのTi原子を6つのS原子が囲む原子配置となっている。このTiS<sub>2</sub>平面層が層に垂直に積み重なっている。

※2 層間: TiS<sub>2</sub>層と上下のTiS<sub>2</sub>層とは結合が弱い。両者の間を層間と呼ぶ。層状物質の層間の結合力は弱いので容易にへきかいてできる。仮にNi原子が層間に入った場合でも、やはり層間でへきかいてできる。

※3 モーメンタム・マイクロスコープ: 直訳すると波数(運動量)分解顕微鏡。通常の角度分解光電子分光では電子エネルギー分析器に入射スリットが付いているので、ある一方向の波数に対する電子エネ



(a) バンドの輪切り (0eVと2.2eVの例)

(b) バンド分散 (c) バンドの鳥観図

いずれもNiの入った場合

※4 TiS<sub>2</sub>層と上下のTiS<sub>2</sub>層とは結合が弱い。両者の間を層間と呼ぶ。層状物質の層間の結合力は弱いので容易にへきかいてできる。仮にNi原子が層間に入った場合でも、やはり層間でへきかいてできる。

ルギーの計測しか同時測定はできない。しかし新たに開発されたモーメンタム・マイクロスコップではスリット無しで全立体角の1/2の波数空間の電子全部の同時2次元波数計測ができる。さらに入射レンズとして光電子顕微鏡を用いているので、試料上実空間でのマイクロ・ナノ領域を選んでの測定が可能である。そのためこれまでの角度分解光電子分光で不可能であった測定も簡単に行うことができる。

※4  $TiS_2$ : チタンダイサルファイドと呼ばれる層状物質。半導体的電気特性を持つ。Ti原子もS原子も平面的に並んでいる。結晶ではS層-Ti層-S層という3層が $TiS_2$ の構成単位となっている。1つの $TiS_2$ と隣り合う $TiS_2$ 層の間はS層同士が向かい合っているため化学結合力が弱く、バンドルワールスギャップと呼ばれている。



吉崎 和幸

よしざき かずゆき

産業科学研究所  
(医薬品化学研究分野  
特任教授)

## 【発表2】

### 大阪大学発の関節リウマチバイオ製剤開発経緯と本分野で世界初の個別化医療の幕開け

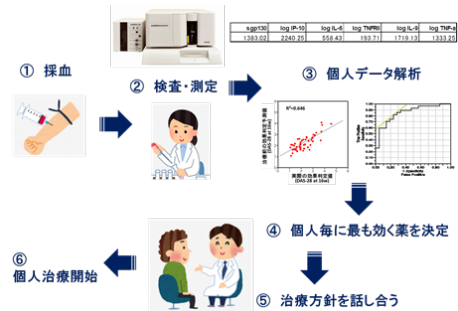
岸本忠三元総長、吉崎和幸特任教授らにより発見された免疫を調節するタンパク質(サイトカイン<sup>※</sup>)の1つ、BCDF(のちのインターロイキン6(IL-6))は、その後、IL-6が関節リウマチの原因物質であることが解明され、IL-6を抑える治療薬(アクテムラ)が開発されました。

アクテムラによる治療の結果、関節の腫れと痛みの軽減ばかりでなく、関節破壊を予防できることがわかり、当該治療薬は今では世界で最も有効な治療薬として評価されています。しかし、他にも新しいタイプの薬がたくさん開発され、医師も患者も薬の選択に困惑していることが課題となっています。このため、治療前に薬の選択方法の確立が切望されています。

このたび、吉崎和幸特任教授らは、**治療前に薬の効果を予測できる方法を世界で初めて発見しました。この方法によって、患者は安心して効率的に治療を受けることができ、保健費の抑制への貢献も期待できます。また、リウマチの分野でも個別化医療を可能にしました。(本研究成果は、2015年7月15日に「PLOS ONE」に掲載されました。)**

記者会見では、大阪大学によるアクテムラ開発の経緯に加えて、産業科学研究所での低分子内服薬の開発過程を示し、今後のリウマチ治療の展開を紹介します。

[用語解説] \*サイトカイン: 免疫担当細胞から分泌され、局所および全身の炎症反応を制御する重要な働きを持っている。制御のバランスが崩れると、炎症が持続し、自己免疫疾患などの疾患(リウマチ、炎症性腸疾患(クローン病など))を引き起こすことが知られている。



患者一人一人に最も効く薬を、治療をする前に選ぶ方法

## ❖ 記者発表スケジュール

本件に関して、以下の日程で詳しい内容を直接お伝えいたします。是非とも取材方、よろしくお願い申し上げます。

**9月15日(火)10時から大阪大学中之島センター7F講義室703にて記者発表を行います。(スライドを用いてご説明します。)**

発表者:

発表1 菅 滋正 産業科学研究所 招聘教授

入澤 明典 産業科学研究所 助教

発表2 吉崎 和幸 産業科学研究所 特任教授

