



# JST Front Line 1

月号

NEWS 01

論文掲載



## SSH指定校、「未来の科学者養成講座」に参加する高校生の研究論文がアメリカの科学専門誌に掲載されました

茨城県立水戸第二高等学校と宮城県仙台第二高等学校の生徒たちがそれぞれに執筆した研究論文が、相次いで米国の学術誌に掲載されました。

水戸二高の生徒たちは、酸化と還元を周期的に繰り返す振動反応「BZ (Belousov-Zhabotinsky) 反応」において、振動が終わったように見えても、再び振動が始まる試薬濃度条件があることを発見しました。この成果は、論文「Rebirth of a Dead Belousov-Zhabotinsky Oscillator」として、アメリカ化学会の発行する「The Journal of Physical Chemistry A」に掲載されました。

一方、仙台二高の生徒たちは、硝酸銀を電気分解したときに陽極側に析出する結晶が銀の過酸化水素  $Ag_2O_3$  であり、強力



水戸二高の数理科学同好会では、BZ反応の研究を継続するとともに、さまざまな研究テーマに取り組んでいる。

な抗菌活性や酸化作用などをもつことを明らかにしました。この成果は、論文「 $Ag_2O_3$  clathrate is a novel and effective antimicrobial agent」として、米科学専門誌「Journal of Materials Science」

に掲載されました。

水戸二高は文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」です。現在、SSHは全国に145校あり、JSTではこれらの学校に支援を行っています。

仙台二高の生徒たちは、東北大学が開講する「科学者の卵養成講座」に参加しています。同講座はJSTとの協定事業「未来の科学者養成講座」の一環として運営されており、同様の講座は全国17校の大学で実施されています。

今回の両校の論文掲載は、SSHや「未来の科学者養成講座」といった科学的な探求能力を育成する活動が着実に成果を上げていることを示すもので、全国の科学好きの生徒や先生たちの励みとなりそうです。



NEWS 02 科学の甲子園

## 3月24～26日に、第1回「科学の甲子園」全国大会を開催！ 都道府県代表チームの選考が大詰めに

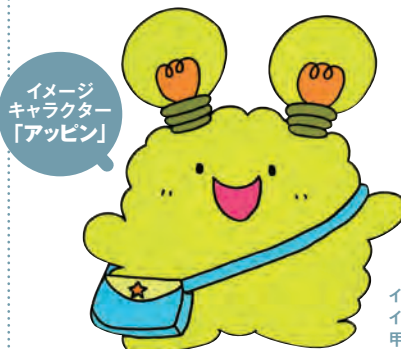
都道府県を代表する高校生(中等教育学校後期課程、高等専門学校を含む)が理科、数学、情報といった複数分野の実力を競う「科学の甲子園」の第1回全国大会が、3月24日(土)～26日(月)に開催されます。会場は、兵庫県西宮市の兵庫県立総合体育館です。各都道府県教育委員会が行う予選などで、12月13日現在、38の代表校が決まっており、最終的には、47都道府県の代表校と、全国予選により選抜された1校を合わせた、計48校が全国大会に出場します。

全国大会では、各校生徒が6～8人ずつのチームを組み、筆記競技と実技競技を行い、優勝チームには文部科学大臣賞が授与されます。チーム全員が、必ずいずれかの競技に出場しなければなりません。

筆記競技では、チームの6人が、物理や化学、生物、地学、数学、情報、およびこれらの複合問題に挑み、知識の活用や応用能力を競います。実技競技は、主に理科の実験や観察を通して考察する能力を競

う「実験・観察競技」と、科学技術の知識と応用力を総合的に活用し、アイデアやものづくり、コミュニケーション、プレゼンテーション、パフォーマンスなどの能力を競う「総合競技」があり、それぞれに3人ずつが出場します。

「科学の甲子園」は、全国の科学好きな高校生が集い、チームで競い合い、活躍する場です。この場をきっかけに科学に興味をもつ生徒が増え、お互いに高めあう機会にもなるでしょう。また、協働パートナーとして企業11社が協賛しており、産業界と教育界をつなぐ、優れた理数系人材の育成の場としても期待されます。



イメージキャラクター「アッピン」

イメージキャラクターは全国の高校生から寄せられた146点のデザインから、愛称「アッピン」も644点の応募から選ばれた。「科学の甲子園」の詳細はHP(<http://rikai.jst.go.jp/koushien/>)で。



日本学術振興会「最先端研究開発支援(FIRST)プログラム」／研究課題「次世代質量分析システム開発と創薬・診断への貢献」

## 抗体がもつ「抗原との結合能力」を100倍以上に! 質量分析システムを用いる解析のための画期的基礎技術を開発

株式会社島津製作所 田中最先端研究所(所長:田中耕一)の佐藤孝明グループリーダーらは、米国のDaniel J.Capon氏らと共同で、抗体の「抗原との結合能力」を100倍以上に高める基礎技術を開発しました。

生物の免疫反応に重要な役割をもつ抗体は、たんぱく質研究の分野では、血液や細胞に含まれる多種多様な生体物質

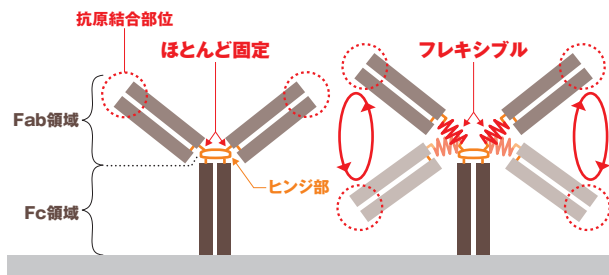
から特定の高純度で選択する「フィッシング」という技術にも応用されています。田中所長らは、世界最高性能の次世代質量分析システム開発を目指しており、その一環として、前処理に「フィッシング」を用いて質量分析システム全体の感度を1万倍に向上させる方法の開発にも挑んでいます。

今回、佐藤氏らは、図中の「ヒンジ部」

にバネ状の人工物(ポリエチレングリコール)、Fab領域(Y字の“V”の部分)には化学合成したベータアミロイド、および動物細胞で作成したFc領域(Y字の“I”の部分)からなる化合物を合成し、田中所長がノーベル化学賞を受賞した技術の発展形である質量分析装置「MALDI-TOF-MS」を用いて、その構造を確認しました。そして、このベータアミロイドに特異的に結合するモノクローナル抗体(6E10)との結合能力を、表面プラズモン共鳴法で調べた結果、従来の100倍以上の能力を示すことが判明しました。

本技術により、「フィッシング」機能の大幅な向上が見込まれ、最先端質量分析装置と組み合わせることによって、がんや成人病などを血液1滴から早期発見できる診断システムの構築に貢献することが期待されます。JSTは、このプロジェクトで研究支援担当機関の役割を果たしています。

### ●従来の抗体と今回開発した「可変抗体」の違い



従来の抗体(左)は、ヒンジ部(リンカー)にほとんど自由度がないため、抗原結合部位が動かず、ターゲットを点でしか捕捉できない。「可変抗体」(右)は、リンカーが伸縮し、Fab領域の回転運動も可能。自由度が高く、ターゲットを立体的に捕捉して結合できる。



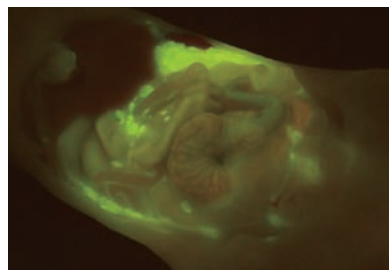
戦略的創造研究推進事業「研究加速課題」／研究課題「光機能性プローブによるin vivo微小がん検出プロジェクト」

## スプレーするだけで“がん細胞が光る”試薬を開発 微小がん部位の発見や取り残しを防ぐ技術として期待

東京大学大学院医学系研究科の浦野泰照教授は、米国国立衛生研究所(NIH)の小林久隆主任研究員と共同で、がん細胞のみを数十秒から数分で検出する試薬を開発しました。生体内の物質を可視化する「有機小分子蛍光プローブ」を試薬としたもので、患部に極少量スプレーするだけで、がん部位だけを選択的に光らせることが可能です。このような局所散布により、がん部位を短時間で鋭敏に可視化する技術は、世界初のもので、

浦野教授らは、肺がんや肝臓がんなど、多くのがん組織で活性が増強する「 $\gamma$ -glutamyl transpeptidase (GGT)」という酵素に着目しました。浦野教授自身が確立したオリジナル蛍光プローブ設計法にもつぎ開発したのが、生細胞のGGT活性を緑色蛍光として検出する蛍光プローブ試薬です。この試薬は、そのままでは無色で無蛍光ですが、GGTと反応すると緑色蛍光を強

### ●がん部位の蛍光検出画像



卵巣がん腹膜播種モデルマウスを開腹して本試薬を散布すると、がん部位が約1分で強く蛍光を発するようになり、目視により微小がん部位を発見することも可能となった。

く発する分子に変化します。これにより、GGT活性をもつ細胞のみを蛍光染色できます。

小林主任研究員と共同で、この試薬をさまざまながんモデルマウスに適用しました。その結果、がんの存在が疑われる部位に散布すると、わずか数十秒～数分で、目

視でも十分に確認できるほど明るくがん細胞が蛍光を発するようになり、1mm以下の微小がんでも明確に検出できることがわかりました。現在は、がん患者の体内から取り出したサンプルを用いて、試薬の効果を検証中です。

がんの検診では、PETやMRI、X線CTなどで検出可能な大きさは1cm程度であり、数mmサイズのがんを見つけることは極めて難しいのが現状です。また、がんの手術で再発を防ぐには、1mm程度の転移微小がんもすべて取り除くことが重要ですが、これまでは手術者が経験を頼りに、くまなく探す以外には方法がなく、微小ながん部位の見落としや取り残しが問題となっていました。

本試薬は、実施例が急増している内視鏡、腹腔鏡下手術でも微小がん部位の発見や取り残しを防ぐ技術として、今後の臨床への応用が期待されます。



## 企画展「ウメサオタダオ展—未来を探検する知の道具—」 日本科学未来館で2月20日(月)まで開催中

日本科学未来館は、企画展「ウメサオタダオ展-未来を探検する知の道具-」を2月20日(月)まで開催しています。この企画展は、昨年、大阪の国立民族学博物館で開催された特別展の巡回展で、東京では初公開となります。

故・梅棹忠夫氏(1920~2010年)は、京都帝国大学(現京都大学)理学部で動物学を専攻した理学博士です。梅棹氏は、精力的なフィールドワークにより膨大な資料を収集し、多様な分野の知識人と交流や対談を重ねることで、独自の視点で世界を読み解き、やがては民族学者、比較文明学者として知られるようになりました。

1969年に出版したのが名著『知的生産の技術』(岩波新書)です。情報整理法を解説しつつ、知的活動とは何かを論じたもので、コンピュータが普及した現在でも通用するロングセラーの基礎教養書です。



写真提供 / 読売新聞社

本展では、『知的生産の技術』ができるまでのカードやメモのほか、国内外でのフィ

ールドワークで用いたノート、スケッチ、日記などを展示し、梅棹氏の知的生産の過程と成果を紹介します。

さらに、東京会場オリジナルの企画として、梅棹氏の未完の書のタイトルでもある『人類の未来』について、梅棹氏が残した200余りのメモを見ながら、来場者自身が“人類の未来”を書き加える展示も用意しています。

また、1月20日(金)18:00からは、連続シンポジウム「未来を探検する知のバトンリレー」も開催します。第1回のテーマは「人類の未来」。第一線で科学技術と人間のあり方を見つめ続ける村上陽一郎氏(東洋英和女学院大学学長)の講演や、同氏と松沢哲郎氏(京都大学霊長類研究所所長)の対談を行います。

本企画展やシンポジウムの詳細は、<http://www.miraikan.jst.go.jp/sp/umesaotadao/>をご参照ください。

## NEWS 06

### 文科省・厚生省・農水省・経産各省の 生命科学系データベースを統合へ ポータルサイト「integbio.jp」を開設しました

文部科学省、厚生労働省、農林水産省、および経済産業省が取り組む、生命科学系データベース(DB)の統合化方針や成果を紹介するポータルサイト「integbio.jp」を、JSTと医薬基盤研究所(NIBIO)、農業生物資源研究所(NIAS)、産業技術総合研究所(AIST)が共同で開設しました。

生命科学系DBは、研究インフラとして世界中で活用されていますが、多数のDBが乱立しており、これらを使いやすくするためのDB統合が課題となっています。当初は、4省が個別にDB統合の実現を目指していましたが、現在は、内閣府総合科学技術会議の主導により、オールジャパンの協力体制を構築して、4省合同でDB統合を進めています。

本ポータルサイトでは、DB統合への4つのステップである①カタログ②横断検索③アーカイブ④再構築についての方針と成果をまとめています。このうち、生命科学系DBのリンク集である「カタログ」と、



integbio.jp  
トップページ

多数のDBの内部を一括して検索する「横断検索」については、すでにかかなりの数のDBをカバーしており、本ポータルサイトから利用できるようになっています。また、DB統合に関するシンポジウムや講習会、展示会などの情報も発信しています。URL <http://integbio.jp/>

## NEWS 07

### 論文や特許情報を役立てる 可視化分析データやツールを提供 「J-GLOBAL foresight」の試験運用を開始しました

JSTは、論文や特許などの情報資産と他のデータベースとを関連づけて計量書誌学的分析などを行うことで、国の政策立案や企業意思決定などにも役立てられるWebサイト「J-GLOBAL foresight」(<http://foresight.jst.go.jp/>)を開設しました。

本サイトでは、世界の論文や特許、共同研究状況などを分析する『データ&ランキング』を提供します。ここでは、JSTが蓄積した科学技術文献情報にトムソン・ロイター社の客観性の高い外国文献情報も加え、科学技術イノベーションの世界的動向を俯瞰(ふかん)できるデータ提供を目指しています。現在、「Google Map」と論文データを組み合わせる『世界の論文』や、論文情報の共著関係を「Cytoscape Web」で可視化する『国際共同研究の状況』などの項目も利用できます。

また、文献や特許などの科学技術情報を組み合わせ、有効活用できるJ-GLOBAL APIを使用した『分析ツールβ版』も公開しています。

「J-GLOBAL foresight」では、今後提供するデータや機能をいっそう充実させるために、ユーザーからの具体的な意見や要望をお受けしています。