



# TOPICS

## NEWS 1 研究成果



国際科学技術共同研究推進事業 地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)  
研究課題「結核及びトリパノソーマ症の診断法と治療薬開発」

### 開発途上国の医療に役立つ 結核などの100円診断キットを開発

アジア・アフリカの開発途上国では、結核をはじめ、さまざまな感染症が人々の健康を脅かしており、さらなる医療の充実が求められています。なかでも重要とされているのが、感染症を早期発見するための、安価で手軽かつ高感度で迅速な診断技術の開発です。

地球規模の課題解決のためにJSTと国際協力機構 (JICA) が連携し、日本と開

発途上国の研究者が共同で取り組む研究プログラム「SATREPS」の一環として、今回、北海道大学の鈴木定彦教授らの研究グループが、ザンビア共和国の関係機関とともに開発したのは、特別な装置を必要としない、結核およびアフリカ睡眠病の新たな診断法です。これは試薬をすべて1つにして乾燥状態としているので、室温でも保存が可能です。従来の検査法

は操作が煩雑で、結果の判定までに時間がかかるなどの課題がありました。研究グループは、試験管内で遺伝子断片

を大量に増幅する技術 (LAMP法) を応用し、1検体あたり約100円で、結核菌やアフリカ睡眠病をおこすトリパノソーマ原虫の遺伝子を迅速に検出する診断技術の開発に成功しました。

アフリカ睡眠病の診断法は、すでに患者の診断に活用されており、結核の診断法もザンビア共和国で承認を受けるため、現地チームによる評価試験が進められています。これらの診断法の普及により早期診断・早期治療が実現すれば、死亡者数の低減や感染拡大の抑制に貢献すると期待されています。



日本で開発した検査法を普及させる。 地方でも簡単に検査が可能。



陽性の場合は水色になる。判別を助ける蛍光装置は乾電池で使える。

## NEWS 2 研究成果



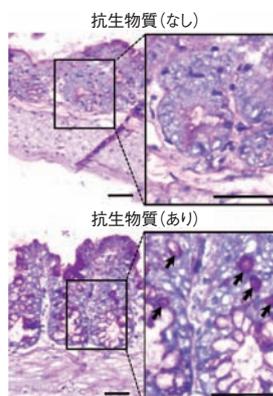
戦略的創造研究推進事業CREST  
「アレルギー疾患・自己免疫疾患などの発症機構と治療技術」領域  
研究課題「ヒト肥満細胞活性化制御技術の開発によるアレルギー疾患の克服」

### 腸内細菌の乱れが喘息を悪化させる

ひとの腸には、500種類以上、100兆個以上の腸内細菌が住み着いており、複数の善玉菌がバランス良く存在することで悪玉菌の増殖を抑えて、免疫の働きを活性化し、病原体の感染を防いでいます。遺伝的要因や生活習慣、病原体の侵入、医療的な処置などで細菌のバランスが乱れると、炎症性腸疾患の原因になるばかりか、肥満、糖尿病、アトピー、喘息など、全身に影響を及ぼすことが知られています。しかし、そのメカニズムは、ほとんどわかっていませんでした。

筑波大学の渋谷彰教授らは、ある種の抗生物質の服用による腸内細菌のバランスの乱れが、喘息を悪化させるメカニズムを世界で初めて解明しました。

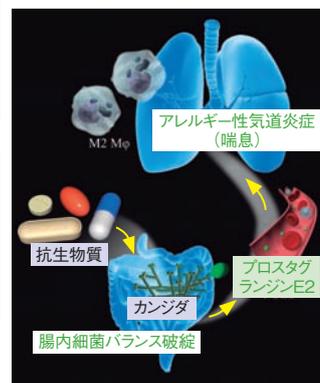
研究グループは、抗生物質の投与によって喘息症状が悪化したマウスの腸管内で、カビ (真菌) の一種であるカンジダが異常に増殖していることを発見しました。真菌は、筋収縮や血管拡張など、体内のさまざまな生理機能を調整する物質「プロスタグランジンE2」を産出することがわかっており、実際にそのマウスの血液中や肺の気道内では、プロスタグランジンE2が増加していました。さらにこの物質がマウスの肺や気道内で炎症を起こすM2型マクロファージと呼ばれる細胞を増加させ、喘息などのアレルギー疾患を悪化させていました。



抗生物質 (なし)

抗生物質 (あり)

抗生物質を投与した場合、腸管粘膜でカンジダ (矢印) が増えていた。



ある種の抗生物質を服用すると腸内細菌のバランスが乱れ、悪玉菌のカンジダが増殖。菌からプロスタグランジンE2が産生され、血液を介して肺に到達することで、M2型マクロファージを増加させ、喘息などのアレルギー性炎症を引き起こす。

このメカニズムの解明によって、カンジダの増殖を防ぐ抗真菌剤やプロスタグランジンE2の産生阻害剤などが喘息の症状を軽くすることも示され、これまで考えられていなかった、アレルギー疾患に対する新しい治療法への道が開かれました。



戦略的創造研究推進事業さきがけ 「太陽光と光電変換機能」研究領域

## 高校生にJST太陽電池キャラバン 「太陽電池学で語る未来 in 神戸」

JST太陽電池キャラバン第1回「太陽電池学で語る未来 in 神戸」を2月1日に神戸大学で開催しました。この講演会は、さきがけ「太陽光と光電変換機能」研究領域の若手科学者が全国を訪れて、福島原発の事故以降、改めて注目が高まっている太陽電池の仕組みをわかりやすく解説し、次世代のエネルギー社会を担う高校生に研究の魅力を肌で感じてもらうことを目的としています。

参加者約130名の約半数が中高生・学生で占められ、中には小学生の姿もあり



小堀さんの分光器デモに見入る来場者。

ました。講演では地元神戸大学の小堀康博教授が高校物理や化学がどう太陽電池研究に役立つかについて解説しました。続いて実用化のレベル順に、東京工業大学の黒川康良助教がシリコン太陽電池、長岡工業高等専門学校の荒木秀明准教授が化合物太陽電池、理化学研究所の尾坂格上級研究員が有機系太陽電池、京都大学の吉田弘幸助教が計測技術について、実演や映像、マンガを交えて発表しました。参加者は最後まで熱心に耳を傾けていました。

講演後には、これらの太陽電池のデモと懇談が行われました。参加者は目を輝かせて薄くて曲げられる数メートルの有



キャラバン参加の高校生たちと登壇したさきがけ研究者。

機系太陽電池や十数キログラムのシリコンの塊に触れ、また科学者に休みなく鋭い質問を投げかけました。「研究をもっとわかるようになりたい」という参加者からの声を受け、科学者も研究の魅力を社会に伝える意義を再認識しました。

本講演会が熱い研究現場の息吹を感じる機会となり、若者が将来科学者の道を歩むきっかけになることを願います。次回は5月10日、宮城県で開催予定です。詳しくはHP (<http://www.jst.go.jp/presentation/solar/>) をご覧ください。



戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発 (ALCA)

開発課題「気孔開度制御による植物の光合成活性と生産量の促進」

## 気孔の開口を大きくして 植物の生産量の増加に成功

植物は、葉の表面にある気孔と呼ばれる小さな穴を使って呼吸をしています。植物の特徴でもある光合成は、この気孔から二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を取り込み、でんぷんなどの栄養を作っています。気孔は唇のような向かい合った2つの細胞で出来ており、光の強さや湿度など、さまざまな環境条件に反応して、孔の大きさを調節しています。

名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所の木下俊則教授とワン・イン研究員らの研究グループは、この気孔の開口を大きくすることで、光合成に使われるCO<sub>2</sub>の取り込みを促進し、植物の生産量を増加させる技術の開発に成功しました。

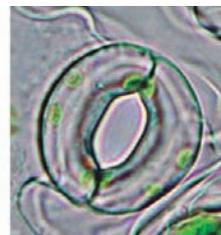
研究グループは、気孔を開かせる駆動

力となる細胞膜プロトンポンプという酵素の量を増やすことで気孔の開口が通常より約25%大きくなることを発見。その結果、植物のCO<sub>2</sub>吸収量(光合成量)も約15%向上し、生産量が1.4~1.6倍に

増加することを明らかにしました。

今後、この技術を利用することにより、農作物やバイオ燃料用植物の生産量増加や、植物を活用したCO<sub>2</sub>削減への応用が期待されます。

プロトンポンプ過剰発現株(右)は、照射後、常に野生株(左)より大きな気孔開度を示した。



A (25日目)



野生株

過剰発現株

B (25日目)



野生株

過剰発現株

C (25日目)



野生株

過剰発現株

D (45日目)



野生株

過剰発現株

プロトンポンプ過剰発現株は、野生株と比べひと回り大きく育ち、播種後25日目(A~C)で、地上部の生重量と乾燥重量が42~63%増加。播種後45日目(D)では、花茎が長くなり、多くの花をつけ、種子の収量も増加した。種子やさやを含む花茎の乾燥重量は、野生株と比べて36~41%増加していた。