



# TOPICS

## NEWS 1 話題

革新的先端研究開発支援事業「がん治療標的探索プロジェクト」

### がん研究で「イノベーター・オブ・ザ・イヤー」受賞

2014年12月2日、世界のがん研究にイノベーションをもたらした東京大学大学院医学系研究科の間野博行教授が第1回「イノベーター・オブ・ザ・イヤー」を受賞しました。同賞は、日本の健康・医療政策の推進や健康寿命進展の実現に多大な貢献が期待される業績を挙げた個人に贈られます。

間野さんは、各がん種の本質的な発がん遺伝子を発見する方法を開発できれば、その遺伝子の機能を抑えることでより安全で有効ながん治療薬である「分子標的薬」の開発につながるとの仮説を立てました。そして肺がんの患者さんのがん細胞から直接発がん原因遺伝子を探索する独自の解析手法を開発し、新しい肺がん遺伝子EML4-ALKを見つけました。

この成果に基づいて、ちょうど米国で臨床試験中だった胃がん治療薬「クリソチニブ」がALK阻害活性も持っていたので、EML4-ALK遺伝子を持つ肺がん患者に投与したところ約60%の患者さんでがんのサイズが縮小し、既存の薬と比較して顕著に高い効果が示されました。これを受け米国では、遺伝子発見からわずか4年で抗がん剤として承認され、世界最速で患者さんに届けることにつながりました。

引き続き研究加速課題の「新規がん遺伝子同定プロジェクト」では「肺がんの薬剤耐性原因を解明」「新しい肺がん遺伝子RET、ROS1を発見」「新しい横綱がん遺伝子RAC1を発見」など次々と大きな成果を挙げました。EML4-ALK肺がん



左から日本病院会の塚常雄会長、メルク社（MSD株式会社の本社）のケネス・C・フレイジャー会長兼社長兼CEO、間野夫妻、地域医療振興協会の高久史磨会長。「イノベーター・オブ・ザ・イヤー」は一般社団法人日本病院会、公益社団法人地域医療振興協会、MSD株式会社の3団体の共催。

の薬剤耐性解明に関わる成果に基づいて開発された抗がん剤「アレクチニブ」は、93.5%の患者さんでがんのサイズが縮小するという驚異的な効果を示し、2014年7月に日本で承認を受けて患者さんに届けられています。

現在、革新的先端研究開発支援事業に採択され、「臨床上有用な治療標的の発見」を目的としたプロジェクトで優れた成果を挙げ続けています。



## NEWS 2 研究成果



戦略的創造研究推進事業 チーム型研究（CREST）

「元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出」研究領域  
研究課題「ネオジム磁石の高保磁力化」

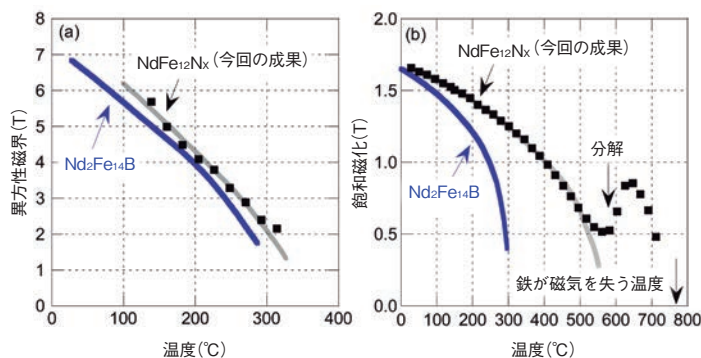
### ネオジム磁石を超える可能性を持つ 磁石化合物、現る！

過去32年間にわたって世界最強の磁石として知られてきたネオジム磁石と、同等以上の磁石になりうる新しい物質が見いだされました。この新物質の合成に成功したのは物質・材料研究機構（NIMS）ほののかずひろの宝野和博フェローらのグループです。

ネオジム磁石は携帯電話やハードディスクなどで広く使われ、最近ではハイブリッド自動車のモーターとしても使用量が急増しています。その材料はネオジムと鉄、ホウ素の化合物ですが、モーターでの使用など磁石の温度が上がる場合、耐熱性を上げるためにジスプロシウムも加えられます。ジスプロシウムやネオジ

ムなどのレアアースは、産出国が偏っているというリスクがあり、ジスプロシウムは資源量自体が少ないという問題があります。

今回、宝野さんらのグループはネオジムと鉄、窒素でできた化合物（NdFe<sub>12</sub>Nx）の薄膜を合成しました。この新物質はさまざまな温度でネオジム磁石の原料となっている化合物（Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B）より磁力を保つ性能が優れており、加熱した際にネオジム磁石の原料より200℃以上も高



ネオジム磁石の材料(Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B)と新開発材料(NdFe<sub>12</sub>Nx)の磁石としての強さの温度依存性。

い約550℃になるまで磁石としての性質を保ち続けることがわかりました。

新開発の化合物で磁石をつくることができれば、値段の高いホウ素や希少なジスプロシウムを使う必要がありません。また、ネオジムの使用量も質量比で現在の27%から17%に減らすことができます。ただし、この新物質で実際に磁石を作成するにはまだいくつか乗り越えるべき課題もあります。



戦略的創造研究推進事業 個人型研究（さきがけ）「藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出」研究領域  
研究課題「循環型エネルギーを利用した硫酸性温泉紅藻によるレアメタル回収システムの開発」

## 温泉にすむ紅藻類がレアアースを高効率で回収

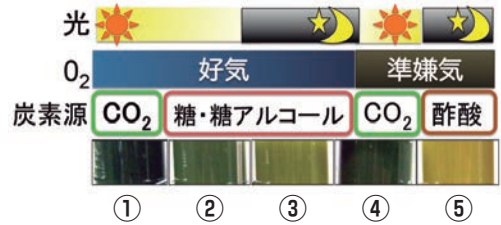
レアアースと呼ばれる希少金属は、ハイブリッド自動車のモーターや超強力磁石材料、光学ディスクなどに使われており、先端産業での需要が年々増えています。資源リスクや環境負荷低減のためにも、レアアースのリサイクルは重要な課題です。リサイクルするには、鉄や銅などの金属が大量に含まれる酸性廃液中から、微量にしか含まれないレアアースを高効率で選択的に回収しなければなりません。しかし、コストや回収効率の問題から実用化に至っていないのが現状です。

化学薬品やイオン交換樹脂を利用するよりもコストが安く、環境への負荷も少ない回収方法として、微生物による方法が検討されています。これまでに提案さ

れている方法は微生物の細胞表面に金属を吸着させるのですが、複数金属が含まれていると回収効率が低くなり、さらに酸性条件では回収効率が大幅に低くなるという問題があります。

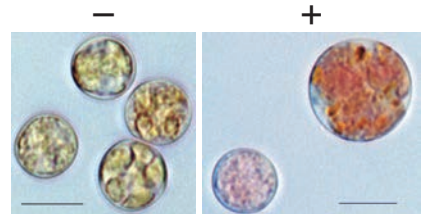
そこで筑波大学生命環境系の蓼田歩助教らは、硫酸性温泉に生息する紅藻に着目し、培養条件を変えてレアアースのうちのネオジウム、ジスプロシウム回収について検討しました。その結果、一定の条件下でこれらのレアアースを高効率で回収できること、培養条件やpHによってレアアースの選択性を高められることを見いだしました。

また今回の方法では、微生物で広く知



実験した紅藻は5つの異なる培養条件に適應する。

25ppm Nd(III), Dy(III), La(III), Cu(II)



レアアースと銅を回収した培養条件⑤の細胞は、アリザリンレッド染色により細胞内部が赤く染まる。

られる細胞表層での金属イオンの吸着とは異なり、細胞内部で金属が蓄積されていることが確認されました。

この成果は、レアアースを高効率・低コストで回収する新しいリサイクル技術の開発につながるものと期待されます。



戦略的創造研究推進事業 個人型研究（さきがけ）「細胞機能の構成的な理解と制御」研究領域  
研究課題「構成的アプローチによる植物の生物時計の組織特異的な役割の解明」

## 植物でも組織ごとに体内時計の働きが異なる

約24時間周期のリズムを生み出す仕組みを体内時計といいます。動物では組織ごとに体内時計の機能が異なりますが、植物でも組織ごとに体内時計の機能が異なるのかははっきりしていませんでした。植物の細胞は動物の細胞とは異なり、細胞同士が細胞壁によって固く接着しているため、狙った組織だけを取り出すことが困難であったからです。

京都大学大学院の遠藤求助教らは狙った組織だけを取り出す新たな手法を開発し、植物でも組織によって体内時計の機能が異なっていることを明らかにしました。

遠藤さんらは、体内時計の解明が最も進んでいるモデル植物であるシロイヌナ

ズナを用い、葉全体、葉肉組織、水や養分を運ぶ導管である維管束組織の体内時計の働きを測定したところ、葉全体と葉肉ではよく似ているのに対し、維管束では、葉全体や葉肉とは大きく異なっていました。また、維管束で体内時計を阻害すると葉肉での働きも阻害されるのに対し、葉肉で体内時計を阻害しても維管束に影響ありませんでした。さらに、維管束の体内時計を

阻害すると花が咲くのが遅くなる一方、葉肉や表皮での働きを阻害しても開花時期に影響しないこともわかりました。こうしたことから、植物の体内時計では維管束が非常に重要であることが示されました。

今回の成果により、植物の組織レベルでの解析の進展や、体内時計により植物の生長を調節する手法の開発などが期待されます。



特定の組織で体内時計を阻害した系統

維管束の体内時計を阻害すると顕著に花が咲くのが遅くなる。