



戦略的創造研究推進事業ERATO／研究領域「末松ガスバイオロジープロジェクト」

質量顕微鏡を駆使して複数の代謝物のマッピングを行い「代謝システム」のメカニズム解明へ！

慶應義塾大学医学部の末松誠教授らの研究グループが、最新の質量分析イメージング技術を駆使し、脳梗塞が起きている部位のエネルギー代謝を包括的、かつ定量的に解析する手法の開発に世界で初めて成功しました。

人は酸素や栄養をもとにアデノシン3リン酸(ATP)という物質を体内で生成し、それをエネルギーとして利用しています。脳でも血流からブドウ糖などの栄養素と酸素が絶え間なく供給され、ATPが生成され続けますが、脳梗塞によって血管が詰ってしまう

と、その部分の血流が滞り、供給が断たれた結果、脳細胞が壊死してしまいます。脳梗塞により、細胞が壊死した部位は「虚血コア」、その周辺にあってかろうじて細胞死を免れている部分を「ペナンプラ」と呼びます。

ペナンプラに関する研究はこれまでも数多く行われており、ペナンプラでは血流が低下することがわかっていたものの、エネルギー代謝を包括的に解析することはできませんでした。

近年、代謝産物を網羅的に解析する「メ

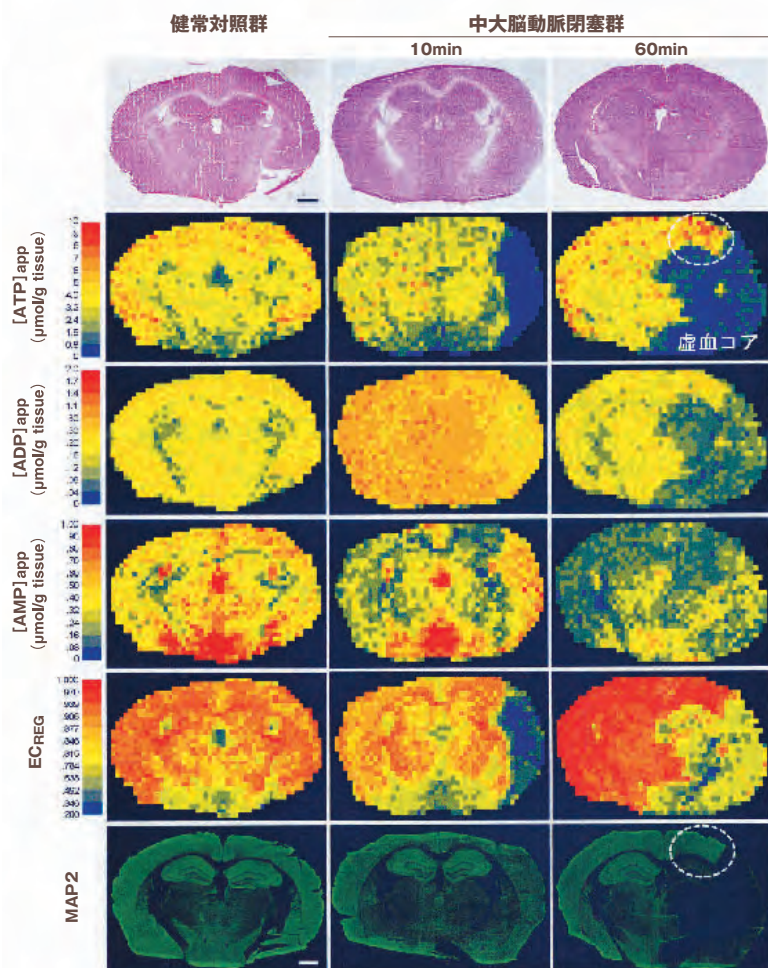
タボローム解析」と呼ばれる手法が注目されていますが、この方法では脳梗塞が起きている部位全体を試料とするので、虚血コアとペナンプラ間の代謝システムの違いを解析することはできませんでした。末松教授らは、浜松医科大学分子解剖学部門の瀬藤光利教授が中心となり開発を行っている質量顕微鏡(産学イノベーション加速事業「先端計測分析技術・機器開発」の採択課題)を活用することで、この問題を解決しました。

この装置は、脳梗塞を起こしたマウスの脳から凍結組織切片を作製し、その切片上にナノメートル間隔で紫外レーザースポットを当て、レーザが当たった場所に存在する生体分子をイオン化し、切片の各部位に存在する多量の物質の質量を分析、同定するものです。末松教授らは、組織切片の処理方法を工夫し、さらに従来のメタボローム解析によるデータと複合的に解析を行うことで、各部位の代謝産物を網羅的かつ定量的に計測することに成功しました。

その結果、ペナンプラでは、虚血コアでは見られなくなっているATPが逆に増加するような代謝メカニズムが活性化していることが明らかになりました。つまり、ペナンプラでは、急激な血流の減少を受けて活発な代謝反応が生じ、エネルギーを産生していることがわかったのです。この技術を活用した結果、虚血コアとその周辺部であるペナンプラの代謝メカニズムには明らかな違いがあることがはじめてわかりました。この成果をもとに、脳梗塞が起こったときにペナンプラに効果的なはたらきかけができれば、脳細胞の壊死を最小限に食い止められるようになる可能性があります。

また、このメカニズムをさらに詳細に解析できれば、効果的な医療技術の確立や医薬品の開発を促進することができます。今後も、相互の事業が協力し、切磋琢磨を重ねることによる発展が期待できます。

● 脳梗塞を発症したマウスの脳のイメージング



Antioxidants & Redox Signaling 2010 May 20. [Epub ahead of print]

脳梗塞が起きている虚血コア(脳右側)では、酸素の欠乏によりATPの産生が停止している一方、ペナンプラ(図中の白い点線内の部分)では、ATPが産生されていることがわかる。



戦略的創造研究推進事業CREST「人工多能性幹細胞(iPS細胞)作製・制御等の医療基盤技術」
研究課題「ヒトiPS細胞の分化能と腫瘍化傾向を反映するマーカー遺伝子群の探索」

成熟リンパ球から遺伝子再構成が完了したiPS細胞を作製、 免疫治療に役立つリンパ球だけを大量に作り出すことにマウスで成功！

理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センターの古関明彦グループディレクター、渡会浩志上級研究員らの研究チームが、マウスの成熟したナチュラルキラーT (NKT) 細胞からiPS細胞を作製し、そのiPS細胞からNKT細胞だけを選択的に大量に作りだすことに世界で初めて成功しました。

現在、わが国における死因の第1位はがんで、年間34万人以上が亡くなってい

ます。リンパ球の1つであるNKT細胞は、がん細胞を殺すはたらきを持つことが知られており、この細胞を活性化してがん細胞を攻撃するという新しいがん治療法の開発が進められています。しかし、体内のNKT細胞数は個人差があり、この細胞が少ない人にはこの治療法の効果が低いことが課題となっています。

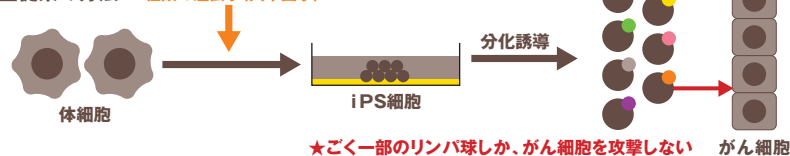
iPS細胞は、人工的に作製された「多能性幹細胞」です。ほぼ無限に増殖できる

能力と、心筋や軟骨などの生体内におけるさまざまな組織の細胞に分化できる能力を有しており、今後の医療の発展に役立つと考えられています。これまで、皮膚などの体細胞からiPS細胞を作製し、その細胞からリンパ球へ分化誘導することもできたのですが、この過程では、目的の性質を持つリンパ球だけを作りだすことは困難でした。これは、細胞分化の過程で遺伝子の再構成が行われることによって、多様な性質のリンパ球が生じるためです。また、NKT細胞の数をそのまま大量に増やすことも、技術的に難しいとされていました。

そこで研究チームは、あらかじめNKT細胞を選別し、そのNKT細胞からiPS細胞を作製すること、また、このiPS細胞を増殖させてから分化誘導することで、NKT細胞のみを大量に作りだすことに成功しました。この手法により、抗がん効果を持つNKT細胞がもともと体内に少ない患者の場合も、その人のNKT細胞を体外で大量に増やすことが可能となると考えられ、NKT細胞を用いたがんの治療法の効果に大きな改善が期待できます。

● 役立つリンパ球だけを作り出す技術

■ 従来の方法 4種類の遺伝子(山中因子)



■ 新しい技術 4種類の遺伝子(山中因子)



島根大学 藤田恭久教授らとイノベーションプラザ広島が 「中国地域産学官連携功労者表彰」の功労賞を受賞

第4回「中国地域産学官連携功労者表彰」において、島根大学の藤田恭久教授が中心となった「酸化亜鉛系薄膜成長用MOCVD装置の開発」(地域イノベーション創出総合支援事業 育成研究)のプロジェクトメンバー(島根大学、古河機械金属(株)、日本パイオニクス(株)、JST)一同が「共同研究・技術移転功労賞」、JSTイノベーションプラザ広島、およびブランチ岡山のスタッフ一同が「コーディネート功労賞」に選出されました。同賞は、中国地域の産学官連携を推進する75機関(大学、自治体、産業支援機関等)による「中国地域産学官コラボレーション会議」で、産学官連携の推進に多大な貢献をした



地域に根ざした活動が評価され「コーディネート功労賞」を受賞したプラザ広島のスタッフ一同。

活動や研究成果を表彰するものです。

藤田教授のプロジェクトは、酸化亜鉛系の単結晶薄膜の大面积作成が可能で

量産に適したMOCVD装置を開発したことが評価されました。またイノベーションプラザ広島は、研究シーズの掘り起こし、「シーズ発掘試験」などへの応募支援のためのオリジナルツールの開発、有望シーズの次フェーズ展開に向けた地域の関係機関との連携スキーム構築など、地域密着型の地道なコーディネート活動により中国地域での産学官連携による研究開発の裾野拡大・成果展開に大きく貢献したことが、地域の関係者に広く認められ、今回の受賞につながりました。

表彰式は、「地域イノベーション創出2010 in 広島(6/7~6/8)」にて行われ、成功例が広く紹介されました。



東アジアの科学技術関連情報を集約する 「アジア科学技術ポータル」を開設。 同地域の国際共同研究および研究人材交流促進の窓口に!

JSTと内閣府は、ASEAN諸国に日本、韓国、中国、インド、オーストラリア、ニュージーランドを加えた東アジア16カ国の科学技術関連情報を、インターネットを通じてアジアおよび世界に向けて発信するアジア科学技術ポータル (Asia Science and Technology Portal: ASTP) を開設しました。

グローバル化が進む現代、国を越えた共同研究や人材の交流が科学技術の発展に大きな役割を果たしています。欧米では、国をまたがる地域の研究機会に関する情報を中心に科学技術関連情報を提供するポータルサイトが存在し、国際共同研究や人材交流の促進に役立てられていますが、アジアを中心とするポータルサイトはありませんでした。

しかし、近年の東アジアにおける科学技術の発展は目覚ましく、これらの国の包括的な科学技術関連情報を求める声が増してきたことを受け、JSTと内閣府は、

本ポータルの構築に踏み切りました。このポータルは英語で表記され、各機関のウェブサイトに分散していた研究ファンド情報や研究者募集情報などの研究機会に關

する情報を網羅的に入手できます。これにより、未来を担う若手研究者による国際共同研究および研究人材交流の促進が期待されます。ぜひご利用ください。

●「アジア科学技術ポータル (ASTP)」コンテンツ ——— <http://astp.jst.go.jp>

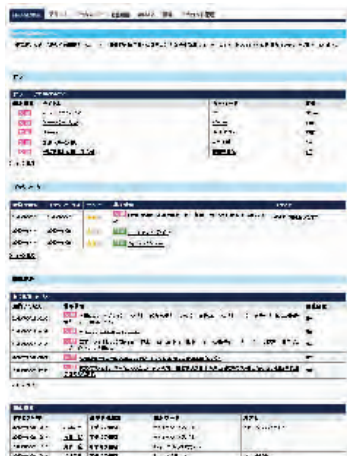


NEWS 05

科学技術総合リンクセンター「J-GLOBAL」がバージョンアップ。画面改善やMyJ-GLOBAL機能を搭載、データ・リンク拡充を実施しました。

J-GLOBALは「つながる、ひろがる、ひろめく」をコンセプトにした無料サービスで、JSTがこれまで体系的に整備してきた科学技術に関する情報およびJST外の情報をつなぎ、質の高い科学技術情報を広く流通させることで、わが国のイノベーション創出への貢献を目指しています。

このサービスは、試行版β1.3へバージョンアップし、画面表示の改善をはじめ、名寄せ検索機能の追加や、個人がカスタマイズして利用できるMyJ-GLOBAL機能の搭載などを行いました。名寄せ検索機能は、同姓同名の研究者のふるいわけや表記の違いによる見落としを防ぐことができ、より正確な検索が可能となっています。新しいシーズや共同研究先の探索などにぜひご利用ください。



MyJ-GLOBAL トップページ

<http://jglobal.jst.go.jp/>



NEWS 06

日本科学未来館で、3D大型映像作品 「Young Alive! ~iPS細胞がひらく未来~」を 7月17日(土)より公開します。

東京・お台場の日本科学未来館で、2010年7月17日(土)から、大型映像作品「Young Alive! ~iPS細胞がひらく未来~」を公開します。

この作品では、新しい医療技術の1つとして期待されている「iPS細胞」について、アニメーションとCGによる3D映像で分かりやすく伝えます。生命科学が切り拓く未来を感じられる内容です。iPS細胞は、あらゆる組織・器官の細胞にもなりうる可能性を持つ多能性細胞で、現在はまだ研究段階ですが、新薬開発や再生医療の発展に役立つと注目されています。

登場する主人公の「のぞみ」は、小学校6年生の女の子。転校したものの、転入先の学校に馴染めないまま迎えた夏休みに、山村で診療所を営む祖父のもとを訪れます。豊かな自然のなかで出会う生き物たちに興味を持ったことをきっかけに、祖父から生き物の生態、さらには人間の発生過程、iPS細胞の可能性を教わり、生命の不思議に惹かれていきます。同時に懸命に生きる生き物たちの姿や、そこで暮らす人々とのふれあいを通して、のぞみは前向きな自分を取り戻します。生命科学という新しい世界に触れ、生き生きと輝く少女を描いた作品です。上映時間は、14時から(8月中の土日、8/13~8/15は17時の追加上映あり)、約28分間の物語です。当日の朝10時から整理券を配付します。ぜひ、親子でお楽しみください。

