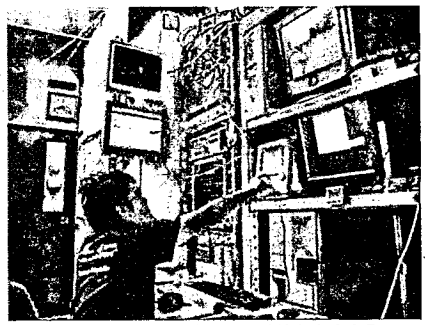
科学新聞
週刊
（金曜日発行）
発行所　科学新聞社
本　社（〒105-0013）
東京都港区浜松町1-2-13
電話 03-3434-3741
FAX 03-3434-3745
mail:edit@sci-news.co.jp
振替 00170-8-33592
購読料1ヵ月
2,100円（消費税込）

運動中の手の感覚を抑制

国立精神・神経センター

新たな神経機構 解明
素早い動きの準備状態作る

熱いものを手で触った時、多くの人は、無意識にその手を振った経験があり、それによって、〝熱い〟という感覚が軽減することをよく知っている。心理学的には、この運動時においては、末梢神経で感じる刺激を知覚しにくくなることが明らかにされているが、どのような神経の働きによってまた何のために感覚が抑制されるのかについては不明のままであった。JST課題達成型基礎研究の一環として、国立精神・神経医療研究センター神経研究所モデル動物開発研究部の関和彦部長らの研究グループは、運動中に手の感覚が抑制される新たな神経機構の解明に成功した。


皮膚神経から脊髄と大脳への連絡がどのように変化するかを記録

手の感覚は、まず脊髄に一時点で、すでに感覚が抑制伝達され、それが脊髄上行されているという仮説を立路を経由して大脳皮質に到てた。
達し、初めて〝熱い〟や　この仮説を検証するため〝冷たい〟などと知覚され　に、手の運動を行っている。そこで研究グループは、サルの皮膚感覚応答を脊髄手の感覚が脊髄に到達した　と大脳皮質で同時に測定する方法を新たに開発した。皮膚感覚を伝える末梢神経がまず脊髄で中継されることに注目、サルが手首を動かしている最中に、皮膚神経から脊髄と大脳への連絡がどのように変化するかの記録に世界で初めて成功した。また、その変化と運動の成績を比較することによって、なぜ皮膚感覚が運動中に変化する必要があるのかを解析した。

その結果、運動中の皮膚神経からの連絡は、大脳皮質の感覚野や運動野だけでなく、第一中継地点である脊髄ですでに抑制されていることが明らかとなった。これは、運動時の感覚閾値上昇は、脊髄のレベルで引き起こされることを強く示唆するものである。

さらに、大脳皮質の運動野への皮膚感覚入力は、運動前、つまりサルが運動のための準備をしている時間帯からすでに抑制されていた。その抑制が大きければ大きいほど、サルは素早い運動を行うことができることが分かった。大脳皮質や脊髄には多くの神経回路があり、いろいろと有益な役割を果たしているが、特定の運動にあたって、足を引っ張るようなことも出てくる。邪魔になる回路は抑制し、役に立つ回路は増強するようにあらかじめセットされるものと考えられるという。

今回の実験結果から、運動時の感覚抑制は脳や脊髄を含めた中枢神経全体で同時に認められる現象であることを明らかにし、さらにその抑制は余剰な感覚情報の軽減によって、より良い脳の働きを作り出しているという新たな仮説を導くことができたとしている。

関部長の話「今回は皮膚感覚入力に対する抑制機構とその意義について明らかにしたわけですが、運動時の感覚抑制機構の理解が深まると思われます。さらに今回明らかにした抑制の大きさと運動のパフォーマンスの関連性は、ヒトの潜在的な運動能力の評価に用いることができるのではないかと考えています。そのためにヒトでなく（健常人または運動系疾患者）を対象とした感覚抑制を評価できる実験系を考えてみたいと思っています」

新しい免疫療法開発へ期待 4面

学生の想像力を伸ばす記念事業
工学院大学が125周年で展開

今秋10月に創立125周年を迎える工学院大学は1日、記者懇談会を開き、今後展開する『学生の創造力を伸ばす記念事業』について公表した。

冒頭であいさつした高田直樹理事長は「この125周年をスタートとし、次の50年へつなげていきたい。その間、教育を通して人材育成に励み、社会へ貢献できるよう努めたい」と記念事業への意気込みを語った。

後援開する『学生の創造力を伸ばす記念事業』について公表した。

水野明哲学長は同校の近況を紹介し、新宿本校と八王子校とのシャトルバス開始、日本初の建築学部創設、さらには、東日本大震災でのボランティアなど様々な支援が各種メディアで報道されたことなどにより、大学知名度がアップし、今年の入学試験は受験者が24％も増加していると話した。

この後、記念事業を担当する木村雄二常務理事が同校125年の歩み、記念事業全体のスケジュール、概要を説明した。

さらに、主要な記念事業について個々の担当者が説明した。まず、大学部門と中高部門の学生・生徒による学園夢企画として、地上からデジタルカメラを搭載したバルーンを高度30㎞まで上げ、カメラをパラグライダーで落下させながら地球画像を撮影する『気球計画』（大学部門）と、1リットルのガソリンで走行できる距離の長さを競う競技参加を目指したエコマシンづくりへの挑戦（中高部門）について、企画に取り組んでいる学生、生徒が発表した。

さらに、今夏7月末に完成予定の『総合教育棟』の建設、理科教育面での地域貢献や小中高校理科教育への支援など目的に展開している『出張理科教育』の、これまでの実施概況・成果、今後の計画、そして同校のルーツである工手学校の創立者の1人で、近代日本建築の祖となった辰野金吾博士が設計した東京駅丸の内駅舎を再現する『東京駅丸の内駅舎南ドームの復元模型製作プロジェクト』について、担当する教授などが紹介した。

阪大グループ
免疫細胞が中枢神経系へ侵入する仕組みを解明
末梢神経活性化でゲート形成

大阪大学大学院生命機能研究科の村上晃浩准教授と平野俊夫阪大総長らは、末梢神経系が活性化することで、脳や脊髄（中枢神経系）に免疫細胞の入り口となるゲートが作られ、そのゲートを通過して病原性のある免疫細胞が血管から中枢神経系に侵入し、病気が発症することを分子レベルで明らかにした。神経系と免疫系の関わりが分子レベルで明らかになったことで、中枢神経系の難病やガンなどに対する予防法や治療法の開発に新たな可能性を与えることになる。Cell-オンライン速報版で2日、公開された。

これまで中枢神経系の血管は、免疫系の細胞をはじめ、ウイルスや大きなタンパク質を脳や脊髄に通過させない、血液脳関門を形成すると考えられてきた。しかし、中枢神経系にもウイルスが感染することや、様々なガン、難病が発症することから、血液脳関門にも免疫細胞などの入り口となるゲートがあると予想されていた。

多発性硬化症の動物モデルである実験的自己免疫性脳脊髄炎（EAE）をマウスに発症させ、EAEの原因となる自己反応性T細胞を正常マウスの血管内に移入すると、正常マウスの中枢神経系にEAEが誘導される。これは、血液中の自己反応性を持つ病原性T細胞が血液脳関門を越えて、中枢神経系に侵入したことを示すもの。

研究グループでは、この実験モデルを用いて、血液脳関門のゲートの部位とゲートがどのように形成されるのかを調べた。

まず、EAEを発症したマウスから病原性T細胞を単離して正常マウスの血管内に移入した。それらの細胞が、中枢神経系に入り込む部位を特定するため、脊髄を覆うスライスし蛍光顕微鏡で解析したところ、血管内の病原性T細胞は、第5腰椎の背側の血管から脊髄に入ることを、世界で初めて突き止めた。

なぜこの部位がゲートになっているのかを調べたところ、IL6アンプと呼ばれる炎症を誘導する仕組みが第5腰椎の背側の血管内皮細胞に発現しており、IL6アンプを過剰に活性化し、過剰のCCL20分子を発現しているCCL20の発現及び病原性T細胞の集積は見られず、EAEの発症も明らかに抑制された。また、このマウスのヒラメ筋に電気刺激を与えると、電気刺激を与えた時間にCCL20の発現が比例することや第5腰椎の血流速度が速くなることが異なった。これらの結果から、重力に対抗するために緊張するヒラメ筋から脊髄に伝えられる感覚神経の活性化は、近傍のどんどなかった。

さらに実験を行い、交感神経末端から放出されるノルアドレナリンが、第5腰椎の背側の血管内皮細胞に発現しており、IL6アンプを過剰に活性化し、過剰のCCL20分子を発現しているCCL20の発現及び病原性T細胞の集積は見られず、EAEの発症も明らかに抑制された。また、このマウスのヒラメ筋に電気刺激を与えると、電気刺激を与えた時間にCCL20の発現が比例することや第5腰椎の血流速度が速くなることが異なった。これらの結果から、重力に対抗するために緊張するヒラメ筋から脊髄に伝えられる感覚神経の活性化は、近傍のどんどなかった。

さらに実験を行い、交感神経末端から放出されるノルアドレナリンが、第5腰椎の背側の血管内皮細胞に発現しており、IL6アンプを過剰に活性化し、過剰のCCL20分子を発現しているCCL20の発現及び病原性T細胞の集積は見られず、EAEの発症も明らかに抑制された。また、このマウスのヒラメ筋に電気刺激を与えると、電気刺激を与えた時間にCCL20の発現が比例することや第5腰椎の血流速度が速くなることが異なった。これらの結果から、重力に対抗するために緊張するヒラメ筋から脊髄に伝えられる感覚神経の活性化は、近傍のどんどなかった。

NEDOの古川理事長 今後の方針語る
再生可能エネの導入を後押し
新エネ開発に一層注力

電解質リチウムイオン電池の開発に取り組み、安全性の向上と蓄電密度向上を図る。

一方、エネルギー分野で世界各国の政府関係機関と連携して、米国やフランス、中国などの有望市場でスマートコミュニティ実証事業を推進している。

同事業については「今春にはスペイン政府との協力のもとに、日本仕様の充電システムを導入して、電気自動車を200台走らせる業の委託先は、三菱重工業、三菱商事、日立製作所である。

さらに産業技術分野について、2012年度から個報通信分野で「IT融合システム開発」を、NEDOの新事業として開始すると語った。IT基盤やデータを活用した新サービスを創

観察を確認
グ法開発

グ（MRI）と細胞の活動に応じて取り込まれる機能性造影剤を用いて、様々なホルモンの分泌に関わる脳下垂体の働きを、ラットが生きたままの状態で、数週間に分泌された後のホルモ

期に大きく体を変化させる作用に加え、一生を通じて、その過不足が体の調子を大きく左右するといわれている。これまでホルモンの状態を調べるためには、血液中に分泌された後のホルモ

これまでのいかなる方法でも体を傷つけずに機能を解析することは困難だった。

また、細胞の活動を制御するグルタミン酸塩を投与したときは、活動の亢進を示すように造影剤が多く取

素領域

地域産学官連携の新たな取り組みが、地域における産

科学新聞 携帯サイト iPhoneにも