

聴覚神経のチューニング**Tuning the nerves**

軸索での活動電位（スパイク）の発生部位は、ニューロンによって異なるが、これが機能的にどのような意味をもつのかは今までよくわかっていなかった。鳥類の聴覚系では、層状核が両耳からの入力の時検出器として働いていて、この現象を検証するための格好のモデルとなる。そこで久場たちは、鳥類の聴覚系にある神経細胞に注目して研究を行い、スパイクの発生部位が細胞体に近いニューロンほど、チューニングされている音の周波数が低いことを見いだした。コンピューターモデルからは、ほかのニューロンによる一致性の検出にもスパイクの発生部位が重要である可能性が示唆されている。

21/28 December 2006 Vol.444 / Issue 7122

Letter p.1069 参照

血液供給を妨げる**Blood line**

VEGF、つまり血管内皮増殖因子は、その性質が最もよく解明されている腫瘍血管形成誘導因子であり、VEGFの阻害はがん治療の重要な方法となっている。しかし、この方法はすべての腫瘍に効果があるわけではない。そこで、これに代わる手段の探索が続けられている。今回2つのグループが、DII4 (Delta-like ligand 4) の阻害が、VEGFの阻害に代わる選択肢の1つになる可能性を報告している。細胞膜を貫通する分子であるDII4は、Notchシグナル伝達経路の一部であり、胚の血管の正常な発生に不可欠であることが知られていた。今回の研究で、DII4が腫瘍の血管形成にも必要とされることが明らかにされた。DII4の阻害は、抗VEGF療法に耐性を示す固形がんの患者に対する、実行可能で耐容性もおそらく高い代替法となりそうだ。

21/28 December 2006 Vol.444 / Issue 7122

Article p.1032, Letter p.1083 参照

持続時間の問題ではない？**The long and the short of it**

ガンマ線バースト（GRB）を、長時間（2秒以上）持続するバーストと短時間のバーストとにきっちりと分類してしまうやり方は、そろそろ見直さないといけないかもしれない。2006年6月14日、スィフト衛星に搭載されたガンマ線検出器BATによって発見されたGRB 060614というバーストが、どうやらこの分類法にとどめを刺すことになりそうだ。このバーストは、102秒

間という長時間持続したが、今週号の一連の論文で報告されているように、これまで、「長時間の」GRBの特徴と考えられていた超新星を伴わないことを含め、多くの属性をもっている。現在では、明らかになってきたGRBの多様性を考慮した分類方式の作成を目指してGRBの探査が行われている。News & ViewsでB Zhangは、超新星に採用されているのと似たI型/II型という分類が適当かもしれないと提案している。

21/28 December 2006 Vol.444 / Issue 7122

Letters pp.1044, 1047, 1050, 1053, N&V p.1010 参照

自由中性子のベータテスト**Radiation: the beta test**

中性子の放射性ベータ崩壊では、陽子と電子および反ニュートリノを生じる。量子電気力学は、これらの崩壊生成物に軟光子の連続スペクトルが伴うと予測している。こういう放射は以前に原子核のベータ崩壊と電子捕獲崩壊で測定されているが、自由中性子崩壊では測定されていない。今回、光子を伴った自由中性子の放射性ベータ崩壊が、メリーランド州ゲイサズバークにある米国立標準技術研究所のNG-6（中性子ガイド6）施設における実験で観測された。得られた測定結果は理論と一致する。この成果によって、中性子ベータ崩壊に伴う弱い相互作用過程をより詳細に研究する機会がもたらされるかもしれない。

21/28 December 2006 Vol.444 / Issue 7122

Letter p.1059, N&V p.1014 参照

**内部の事情：腸内微生物の肥満における役割
INSIDE STORY: The role of gut microbes in obesity**

人間の腸内にすみ着いている微生物は、人間が自身のために進化させてこなかった代謝作業を肩代わりしている。ある意味では、腸内微生物の遺伝子は「ヒト」という「メタゲノム」の一部だと言える。このことは、細菌が肥満の一要因であることを実証した今週号の2つの論文によってはっきりと示されている。一方の研究は、肥満個体の腸内細菌のうち、2種類の主要な集団の存在量に関するもので、バクテロイデス類の細菌の増加と体重減とが相関することを明らかにしている。もう1つの研究は、遺伝性肥満マウ



スを使って、このマウスの腸内細菌集団が標準体重の同腹仔の細菌集団よりもエネルギー回収能力が高いことを示している。この形質は、細菌集団を無菌マウスに移植することによって伝達可能である。今回の研究は、肥満に関連する腸内微生物群がバイオマーカーや、おそらくは治療標的ともなる可能性を示している。

21/28 December 2006 Vol.444 / Issue 7122

Brief Communications p.1022, Article p.1027, N&V p.1009 参照

がんの幹細胞**Cancer stem cells**

今週号では、2つの論文がマウスで腫瘍の増殖を開始させる特殊な結腸がん細胞が見つかったことを報告している。これは、腫瘍の形成と維持にかかわっているのはごく少数のがん幹細胞だけだという説を裏づけるものだ。今回の知見は、がん幹細胞を選んで標的とする治療法を見つけることの重要性をはっきり示している。

4 January 2007 Vol.445 / Issue 7123

Letters pp.106, 111 参照

酸素を取り込んだ膜タンパク質**Coming up for air**

年代を追って生物の進化を調べる場合、通常は化石が使われる。しかし、生物の進化史はそれ自身の生化学的機構にも刻み込まれているのかもしれない。C Acquistiたちは、各種生物が膜を貫通するタンパク質に酸素をどのように組み込んでいるのか、そのやり方を調べて体系的な変動性を見いだした。細胞内区画のある原核生物や真核生物では、より単純な原核生物と比較すると、膜タンパク質の酸素含量が高い傾向が認められる。これは、初期の地球の大気に酸素が少なかったことの名残なのかもしれない。

4 January 2007 Vol.445 / Issue 7123

Article p.47, N&V p.35 参照

ヒトをかぎつける遺伝子**The scent of man**

多くの昆虫には、二酸化炭素を感知するニューロンが備わっている。それを何に使うかは昆虫の生態によってさまざまで、例えばスズメガは、チョウセンアサガオの花の質の良し悪しを知るために使う。身近なところでは、カなどの血を吸う昆虫はヒトが発する二酸化炭素にひかれて寄ってくる。ショウジョウバエも、このようなセンサーをもっており、今回Gr21aとGr63aという2種類の受容体が見つかった。こ

※「今週号」とは当該号を示します。

の2種類のうちどちらか一方しかもないハエは二酸化炭素を感知できないが、両方の遺伝子をニューロンで発現しているハエは二酸化炭素を感知できる。マラリアを媒介する力にも似たような遺伝子があるので、力が刺す相手を見つけれられないようにするには、これらの受容体を標的にした薬剤が有効かもしれない。

4 January 2007 Vol.445 / Issue 7123

Letter p.86, N&V p.30 参照

量子計算の間違いをなくす

Computing: the right stuff

今まで、光量子コンピューターの実験による原理証明はすべて確率的なものであった。すなわち、この計算は試行のほんの一部でしか成功していなかったのである。一方向量子計算とよばれる仕様のコンピューターを使って、Prevedel たちは発生した誤りを「フィードフォワード」し、実時間で誤り訂正を行って誤りを消去することに成功した。事実上、量子コンピューターは「計算せよ」とボタンが押されると、正しい結果を出すように強制される。この一方向量子計算の実験的証明は、このようなシステムをこれから開発していくうえで重要な結果になるかもしれない。

4 January 2007 Vol.445 / Issue 7123

Letter p.65 参照

タイタンで湖を発見：レーダー画像で明らかになったもやの下の液体メタン

TITAN'S LAKES REVEALED: Radar images reveal the liquid methane beneath the haze

土星の衛星タイタンに液体メタンの海あるいは湖が存在するだろうことは、20年以上前から予想されていたが、濃いもやのせいで近くから観測できず、その存在は確認されていなかった。しかし、カッシーニ探査機の2006年7月22日の接近通過によって得られた



レーダー画像が今週号で公開され、大量の液体が確かに存在する証拠が示された。表紙は、カッシーニ探査機がとらえた画像のほんの一部である。このカラー画像は、人の目で見たとおりの色合いではないが、レーダーの後方散乱断面積の対数値に比例する明度で示してある。湖は周囲の地表よりも暗いが、レーダーの後方散乱がより低い領域を青で、より明るい領域を黄褐色で着色

して強調してある。帯状のレーダー画像の幅は約140 kmで、奥行きは縮小しており、ある地点から西方向の、最も高緯度の領域を斜めに見たようすを再現している。

4 January 2007 Vol.445 / Issue 7123

Letter p.61, N&V p.29 参照

足りない窒素を補充する

Fixing a hole

窒素固定は、海洋における生物生産力の維持に極めて重要である。それは、生物学的に利用可能な窒素が亜硝酸塩と硝酸塩を窒素ガスに変換する脱窒素作用によって失われるのを、窒素固定が補うからだ。この過程を制御する諸要因はまだはっきりしていないが、窒素固定細菌への鉄の供給速度が律速要因であると広く考えられている。海洋循環モデルを用いて、栄養分布から窒素固定速度を導き出すという新しい手法によって、意外な知見がもたらされた。窒素固定速度は、大気からの鉄の供給が少なく脱窒素速度が高い太平洋で最も高く、鉄がより豊富な大西洋で最も低いのである。このことから、海洋における窒素固定は鉄の濃度とは結びついておらず、脱窒素作用によって活性化されており、海洋における固定窒素の蓄積を安定させるのに役立つと考えられる。

11 January 2007 Vol.445 / Issue 7124

Article p.163, N&V p.159 参照

胚ではなくて巨大硫黄細菌？

They might be giants

原生代後期の中国ドゥシャンツオ累層から出た球状の微化石はどうみても、この10年間で見つかった化石の中で最も重要な部類に入る。これらは、娘細胞の体積が増えずに進む卵割様の細胞分裂がみられることと大きさから、動物の胚と考えられていた。この考え方が正しいとすると、化石となった6億年前の細胞から、初期の動物進化に関する重要な手がかりが得られると思われる。だが、これらの化石はどうも胚ではなかったようである。今みられる硫黄細菌である *Thiomargarita* が卵割様細胞分裂を行い、リン酸塩鉱物沈着に直接関係していることが最近明らかになり、これらがドゥシャンツオ微化石と非常によく似ているとわかった。動物の胚がこのように集まっているのはおかしいと前々から考えられていたし、リン酸塩形成に関しても、それらしい機構はまだ提案されていない。こうしたことからすると、これらは巨大な硫黄細菌の化石であるとするのが最も素直な説明だろう。

11 January 2007 Vol.445 / Issue 7124

Letter p.198, N&V p.155 参照

心臓の修復

Repair of the heart

心臓発作後の筋細胞喪失を抑制することが知られているタンパク質チモシンβ4が、心臓自体の修復を指令していることが明らかになった。成体マウスでは、心臓の最外層にある前駆細胞がチモシンβ4に誘導されてさらに内部へと移動し、機能の低下した心臓を修復するのを助ける。これまでは、成体心臓の細胞は永久的な休止状態にあり、心臓組織の修復に関与する前駆細胞はすべて骨髄から移動すると考えられていた。チモシンβ4は血管形成を誘導するので、成体の心臓では、現在可能な修復方法より栄養補給のほうが有効なのかもしれない。

11 January 2007 Vol.445 / Issue 7124

Article p.177 参照

脳での遺伝子発現：ゲノム規模の遺伝子発現アトラスが作られた

BRAIN BANK: A genome-wide atlas of gene expression

神経科学と遺伝学の両方にかかわる最先端の成果が発表された。マウスのゲノム中のおよそ20,000個の遺伝子すべての発現に関する地図が、脳の主な構造全体にわたって、細胞レベルの分解能で作成されたのである。これはアレン脳アトラス (Allen Brain Atlas) 計画の一部であり、Lein たちはこのデジタルアトラス (<http://www.brain-map.org>) の作成について述べ、脳の構造についての従来の知見を裏づける、あるいはそれに疑問を投げかけるような遺伝子発現パターンを報告している。アトラスには、各遺伝子と脳領域についての *in situ* 画像とシグナル強度をカラー段階表示した「ヒートマップ」などが含まれている。脳では限られた数の遺伝子しか発現していないだろうという予測に反し、マウスの全遺伝子の約80%が発現して



いる。遺伝子シグナルの70%は全脳細胞の20%以下に局在していることから、ほとんどの遺伝子は脳の狭い領域に限定されて発現していると考えられる。表紙画像は Chris Lau (Allen Institute for Brain Science)。

11 January 2007 Vol.445 / Issue 7124

Article p.168, N&V p.160 参照