

違いに万歳**Genomics: vive les différences**

ヒトゲノム解読の次に目指すべきものは何だろうか。我々が知りたいのは、ヒトゲノムにどれくらいの個人差があるのかである。昨年、国際 HapMap プロジェクトが一塩基多型のマップを発表したが、今回は国際コンソーシアムが、コピー数の変異 (CNV) とよばれるさらに広範な領域にわたる差異のマップを作成した。このコピー数可変領域のそれぞれには、個人間で少なくとも 1000 塩基対の差異が認められ、ゲノム中の良性変異および疾患を引き起こす変異の両方と関連づけられる。この新たなマップは、270 人の DNA の解析結果に基づいており、1400 を超える CNV が見いだされ、これらはゲノムの 12 パーセントに及んでいた。この結果は、CNV がこれまで考えられたよりもはるかに広く存在することを意味しており、直接解析されないかぎり、遺伝病の変異遺伝子を特定するために現在用いられている手法では、このような差異が見落とされる可能性を示している。

23 November 2006 Vol.444 / Issue 7118

Article p.444, N&V p.428 参照

すべりにとらえられたもの**Caught in the slips**

1999 年に起きたマグニチュード 7.7 の集集地震は、台湾中央部に広範な破壊を引き起こし、地表近くに最大 10 メートルに及ぶ大きなすべりを残した。このため、ボーリング孔を掘って最近大きなすべりが起こった断層から物質を採取する希少な機会が得られた。断層コアの分析と地震学的な観測の結果を結びつけることにより、地震効率の推定が可能となり、地震の断層運動機構の解明に重要な制約条件を課すことができた。

23 November 2006 Vol.444 / Issue 7118

Letter p.473 参照

自分で始末をつける**Acting themselves**

自家不和合性とは、高等植物が自家受精を避けて新たな遺伝子型を確実に出現させるために用いている重要な戦略である。ヒナゲシ (*Papaver rhoeas*) では、自家不和合性の反応によって Ca^{2+} 依存性のシグナル伝達ネットワークが始動し、「自己」の花粉管の成長を速やかに停止させる。花粉の p26 タンパク質は、自家不和合性シグナルが最初に標的とするものの 1 つである。今回、de Graaf たちは、p26 が 2 種類の

可溶性無機ピロホスファターゼ (sPPアーゼ) からなることを明らかにした。PPアーゼは、原核生物から真核生物に至るまで高度に保存されており、無機ピロリン酸を加水分解してさまざまな代謝反応の推進力を供給している。この研究成果は、PPアーゼが花粉管の成長に関する重要な調節因子であることを示すと同時に、この重要な酵素種の阻害に関して従来知られていなかった調節機構を明らかにしている。

23 November 2006 Vol.444 / Issue 7118

Letter p.490 参照

続く噴火：セントヘレンズ火山で進行中の噴火の動態**RUMBLING ON: Dynamics of the current Mount St Helens eruption**

1980 年 5 月に起きたセントヘレンズ山の爆発性噴火は、大量の地すべりで揮発性物質に富むマグマの圧力が急激に下がったことが引き金になった、珍しい噴火であった。

2004 年 10 月に始まったよりおとなしい噴火は、この火山の噴火史により多くみられるタイプのものであり、これは現在も続いている。この噴火は火山クレーターの内側に新しい溶岩ドームを形成しつつあり、周期的な浅い地震を伴い、蒸気、火山ガスおよび灰の噴出は少ない。本号では、さまざまな分野の研究者からなるチームが現在の噴火について詳細に述べ、噴火は平衡状態に近いふるまいが継続する状態に速やかに落ち着いたことを明らかにしている。観測されたほぼ周期的な地震は、ドームを再構築している固相噴出と力学的に関連していることを、数値モデリングは示している。表紙は、北西方向から見たセントヘレンズ火山の写真で、2005 年 6 月 8 日に米国地質調査所の John S Pallister が撮影したもの。

23 November 2006 Vol.444 / Issue 7118

Article p.439 参照

赤ワインの中に**In the red**

赤ワインの健康増進作用は盛んに吹聴されているが、この作用にかかわっている可能性がある物質としてプロシアニジンが見つかった。これは血管に作用するポリフェノールで、フランス南西部とイタリアのサ

ルデーニャ島産のワインに特に豊富に含まれている。これらの地域での伝統的なワイン製造法では、プロシアニジン類が効率よく抽出される。これらの地域はまた、集団内に長寿者が多い地域でもあるのだ。

30 November 2006 Vol.444 / Issue 7119

Brief Communications p.566 参照

古代ギリシャの天文計算機**Planetary gears**

「アンティキティラの機械」は青銅製の複雑な構造体で、1901 年にギリシャのアンティキティラ島沖の難破船から、壊れてばらばらになった状態で発見された。これは、紀元前 2 世紀末ごろに作られたもので、30 個の青銅製の歯車が組み合わさっており、天文にかかわる多くの文字も刻印されていた。この機械は、技術的にみて少なくともその後の千年間で最も複雑な装置であり、太陰太陽暦を表示するために使われていたが、その具体的な機能については議論が続いている。今回、英国とギリシャの共同研究チームが、残存している断片の表面の撮像と X 線トモグラフィに基づいて、この装置を復元した。その結果、歯車が作動する仕組みが明らかになり、解読できた文字の数も倍増した。この機械は、太陽、月、地球からなる系の運行を予測する精密な装置だったようで、世界最古のアナログ計算機と言うに足るものだ。

30 November 2006 Vol.444 / Issue 7119

Letter p.587, N&V p.551, News Feature p.534 参照

筋ジストロフィーの幹細胞治療**Muscular dystrophy**

デュシェンヌ型筋ジストロフィーの有効な治療法はいまだに存在しないが、新たな研究によって、将来の幹細胞治療用として有望な細胞種が見つかり、これらの細胞を用いた臨床実験への論理基盤が確立された。この研究では、ヒトの筋ジストロフィーの病状に相当する唯一の大型動物モデルであるジストロフィーを発症したゴールデンレトリバー種のイヌへ、野生型イヌの中胚葉性血管芽細胞 (血管に関係する幹細胞) を移植して成功をおさめている。移植後の筋肉の構造および機能に大幅な改善がみられ、筋繊維でのジストロフィン発現が増大し、自発運動に先例をみないほどの改善が認められたのである。

30 November 2006 Vol.444 / Issue 7119

Article p.574, N&V p.552 参照

※「今週号」とは当該号を示します。

がん細胞老化**Cancer and cell senescence**

がんは一般に、制御されていない細胞増殖と考えられている。しかし、多くのがんの初期段階で、がん遺伝子の発現は細胞の老化と関連している。今回、この問題の説明が得られた。がん遺伝子が誘導する老化とDNA損傷応答との間の関連が、2つの研究グループから報告されたのである。活性化されたがん遺伝子は、異常なDNA複製を引き起こすことがあり、その結果DNA損傷が生じ、これによって細胞の老化が導かれる場合がある。細胞の老化は*in vivo*での腫瘍発生を阻む障壁となることが既に知られており、そうするとがん遺伝子が誘導する老化は、体に本来的に備わっている対がん防御作用なのかもしれない。しかし、さらなる変異が起これば、この防御作用の有効性は多くの場合失われる。細胞の老化と腫瘍形成との間の関係の解明は、老化マーカーを使った診断法や予後判定手段の開発に役立つ可能性がある。

30 November 2006 Vol.444 / Issue 7119

Letters pp.633, 638 参照

分裂した細胞：中心小体集合の分子基盤**A CELL DIVIDED: The molecular basis of centriole assembly**

中心小体は、複製に不可欠な棒状の細胞小器官で、ほとんどの真核細胞と動物細胞に存在していて特徴的な9回対称構造をもつが、その複製様式はいまだにわかっていない。成熟した中心小体の構造は詳細に研究されているが、その集合の仕方はほとんど知られていない。また、中心小体に含まれるタンパク質は数多く同定されているが、それらの機能もはっきりしていない。今回、電子線トモグラフィを用いて、線虫での中心小体の形成のようすが微細な構造まで明らか



かにされた。中心小体の集合は中央の管の形成から始まり、その伸長を経て、最後にシングレット微小管が管の周りに集合して完了する。中心小体の複製経路では、SPD-2、ZYG-1、SASタンパク質が順に作用すると考えられる。これらのタンパク質の一部はヒトでも保存されていることから、中心小体をもつほかの生物でも線虫と同じような機構が働いていると考えら

れる。表紙の中央の画像は、娘中心小体の中央の管の周辺ヘシングレット微小管が集まっていくようすを示している。

30 November 2006 Vol.444 / Issue 7119

Letter p.619 参照

ネアンデルタール人の臼歯が語ること**Dental prehistory**

誕生時の発育度、成熟速度、ひいては小児期の長さといった生活史や成長の重要な特徴は、歯にきめ細かく記録されており、エナメル質の毎日の成長線や臼歯の伸長、および歯根の形成の詳しい解析によって追跡することができる。知られるうちで現生人類に最も近い絶滅人類であるネアンデルタール人は、個体の成長が速くて小児期が非常に短かったと考えられてきた。この驚くべき結論が今回、ネアンデルタール人の臼歯に関する綿密な研究によって訂正された。ネアンデルタール人における臼歯の歯冠と歯根の完成時期は、現生人類におけるそれらの時期と一致しているが、ネアンデルタール人のほうがエナメル象牙境形態がより複雑で、臼歯の歯根伸長のピークが遅く、こうした点で両者は区別できる。

7 December 2006 Vol.444 / Issue 7120

Letter p.748 参照

抗老化ホルモン**Anti-ageing hormone**

クロトー遺伝子が最初に見つかったのは、ヒトの老化に似た症状を示す系統のマウスで認められる変異としてであり、クロトー遺伝子の過剰発現によりマウスの寿命が長くなる。今回、クロトーの作用機構と考えられるものが、明らかにされた。クロトーは、さまざまな繊維芽細胞増殖因子に対する受容体であり、局所レベルで作用するFGFR1 (IIIc) を、腎機能を調節する骨由来のホルモン FGF23 に対する特異的な受容体へと転換するのである。

7 December 2006 Vol.444 / Issue 7120

Letter p.770 参照

丁寧な加速**Careful acceleration**

従来の粒子加速器は多くの場合、長さが数百メートルになり、そのため、レーザープラズマを使ってもっと短い距離で高エネルギー電子ビームを発生できる新しい加速器に関心が寄せられている。このような小型の加速器は、強力なレーザーパルスによって大きな電場を生成して質の高い電子ビー

ムを発生できるが、実用化に際して必要となる安定性と再現性が得られていなかった。今回、新しい方法によって、放射線治療や材料科学用のラジオグラフィなどの応用に使用できる、小型で安定性の高い加速器が作製された。これが実現したのは、10年前に考え出されたものの、これまでうまくいっていなかったアイデアを使ったためである。すなわち、最初のレーザーパルスに2番目のレーザーパルスを衝突させることで、電子の注入とその後の加速をよりよく制御できるようになったのだ。

7 December 2006 Vol.444 / Issue 7120

Letter p.737, N&V p.688 参照

電気活動は脳の発生にも重要**Brain waves**

電気活動が胚の神経発生に重要な役割をもつという最近の発見は、脳発生研究に新しい要素を導入するものだ。N Spitzer は、神経誘導の直後でシナプス形成前という発生段階におけるニューロンの増殖、移動、分化に対する電気活動の影響についての研究を概説している。電気シグナル伝達は、遺伝的プログラムによるシグナル伝達を補完しているとみられ、神経系の効率よい組み立てを確実に進めるためのフィードバックグループを作っている可能性がある。

7 December 2006 Vol.444 / Issue 7120

Review Article p.707 参照

海の色にみる温暖化**Warm colours**

人工衛星 OrbView-2 に搭載された海色センサー SeaWiFS により、過去10年間にわたって世界の海洋の高解像度海色データが集められてきた。海色には表層水域の光合成を行う植物プランクトンの量が表され、これはつまり、全球スケールでの海洋生産力を測る物差しとなる。環境要因との比較解析から、この期間の海洋の生産力と全球的な気候の動向との間に密接な関係があり、1999年以後の温暖化期に海洋の生産力が目立って低下していることが明らかになった。このデータセットは、将来の気候変動が海洋の食物網をどのように変える可能性があるかについて、重要な予備知識を提供してくれそうだ。

7 December 2006 Vol.444 / Issue 7120

Letter p.752, N&V p.695 参照

赤字を出さない：バイオ燃料はエネルギー不足を補えるか？

STAYING AFLOAT: Can biofuels plug the energy gap?

最近では、バイオ燃料はメディアで注目され、株式市場では巨額の資金を引き寄せている。しかし、このような大騒ぎのどれほどが正当なものと言えるだろうか。それともこれは単なる期待しすぎの空騒ぎだろうか。今週の 11 ページにわたる Business Features では、バイオ燃料産業のもつ 3 つの側面を探る。まず最初は、ブラジルでのサトウキビからエタノールを生産する産業のサクセスストーリー、次は、米国においてバイオ燃料株がブームとなっている裏側にある予想、つまり農場廃棄物やパルプ材プラントーションといった種々雑多なセルロース原料からアルコールを生産できるという期待について論評する。最後は、代替燃料を得るもう 1 つ別のやり方、すなわち熱化学的方法に関するものだ。

7 December 2006 Vol.444 / Issue 7120

Business Features p.669, Editorial p.654 参照



痛みを感じない理由

A painless explanation

ごく少数ながら、先天的に痛みをまったく感じない人たちがいる。だが、こうした人たちはみどころ神経系は正常であり、知能も普通で、事故や気づかないような外傷や感染があれば話は別だが、健康である。こうした状態を引き起こす遺伝的変異の位置が、パキスタン北部の 3 家系を調べた研究で突き止められた。この遺伝子 SCN9A は、痛覚に関係があることが既に知られており、この遺伝子の機能獲得型変異は痛覚過敏を引き起こす。SCN9A は電位依存性ナトリウムチャンネルのサブユニットの 1 つをコードしていて、このチャンネルは痛みを感じるニューロンで発現している。この変異をもつ人は痛みを感じないこと以外は健康であるという事実からすると、このナトリウムチャンネル・サブユニットに対する特異的拮抗薬が、副作用をもたない「総合鎮痛薬」として作用するのではないかと期待してもいいかもしれない。

14 December 2006 Vol.444 / Issue 7121

Article p.894, N&V p.831 参照

折り曲げ自在な電子機器

Flexible electronics

コンピューターディスプレイ、RFID タグ、センサー、さらにはこれまで夢にも考えられなかったようなデバイス用の折り曲げ自在な有機電子機器の開発が現在進められている。従来の電子機器と比較して電気的性能が劣るため、実用化されているものは今のところ少ない。しかし、電荷キャリア移動度という点からみると、有機単結晶でできた電界効果トランジスターは非常に高い性能をもつ。単結晶デバイスを使用する際の難点は、1 個ずつ手作業で作製しなければならないことである。清浄なシリコン表面または折り曲げ自在なプラスチック上への単結晶の直接パターンニングにより高性能トランジスターデバイスの大規模アレイを作製する今回の報告は、こうした事態を変えるのに役立つかもしれない。今回の新方法を用いると、大きく曲げた後であっても、電界効果トランジスターの高い性能が維持される。

14 December 2006 Vol.444 / Issue 7121

Letter p.913, N&V p.828 参照

cytohesin とインスリン

Cytohesins and insulin

さまざまな臓器がインスリンに十分に反応できなくなる状態を指すインスリン抵抗症候群は、2 型糖尿病発症の主要なリスク因子である。大多数の患者では、その原因となる分子的欠陥はわかっていない。Hafner たちは、インスリンが調節する代謝にかかわるとはこれまで考えられていなかった調節性タンパク質である cytohesin を化学的に阻害すると、マウスの肝臓でインスリン抵抗性が生じることを明らかにしている。このことは、cytohesin の機能の障害がインスリン抵抗性の原因である可能性と共に、cytohesin 活性化物質がこの疾患の治療法となることを示している。また別の研究では、ショウジョウバエの cytohesin に相当するタンパク質である Steppke が、インスリンシグナル伝達に不可欠な成分であることが明らかにされた。これら 2 つの論文はそれぞれ、cytohesin がインスリン経路にかかわっている証拠を示しており、この経路の cytohesin を介した調節が少なくとも 8 億年前から存在していたことを実証している。

14 December 2006 Vol.444 / Issue 7121

Letters pp.941, 945, N&V p.833 参照

科学論文発表問題専用ブログの立ち上げ

Publish and be blogged

今週より、Nature のウェブサイトに、科学論文にかかわる種々の問題を専門に扱う 2 つの新しいブログが加わった。Nautilus (<http://blogs.nature.com/nautilus>) は過去・現在・未来の論文著者用のものであり、また Peer-to-Peer (<http://blogs.nature.com/peer-to-peer>) はピアレビュー（同分野の研究者による査読）を行う人たち、およびピアレビューに関するコメントのためのものだ。この 2 つのブログを読んで、遠慮なくコメントしていただきたい。また、ご意見を authors@nature.com あるいは referees@nature.com にお送りいただくこともできる。

14 December 2006 Vol.444 / Issue 7121

<http://blogs.nature.com/nautilus>,

<http://blogs.nature.com/peer-to-peer> 参照

古代の滑空動物：鳥と共に空を飛んだ中生代の哺乳類

EARLY FLIGHT: The Mesozoic mammal that shared the sky with birds

ジュラ紀後期から白亜紀前期にあたる中国の地層から出土した滑空型の哺乳類の化石の研究から、コウモリの出現よりはるか以前の鳥類出現とほぼ同じころに、空を飛ぼうとする哺乳類の既知のものの中で最古の試みが行われていたことがわかった。このリスほどの大きさの動物はいろいろの意味で変わっていて、系統分類的に哺乳綱内のこれまで知られていなかった「目」にあたると考えられる。およそ 1 億 3000 万年前に生きていたこの哺乳類は、昆虫を食べる



のに適した尖った歯と、皮膚の贅でできた滑空用の飛膜を備えている。飛膜は、この化石では印象の形で残っており、密集した毛で覆われ、長く伸びた四肢骨や尾で支えられている。この発見は、哺乳類がその進化の比較的初期の段階で高度に多様化した生活を送っていたことを示している。表紙は、夕暮れ時の森にいる *Volaticotherium antiquus*（「大昔の滑空する獣」という意味）を復元的に描いたもの。

14 December 2006 Vol.444 / Issue 7121

Article p.889 参照