

向上を続ける HapMap HapMap2 raises the bar

国際HapMapコンソーシアムは、画期的なヒトゲノム・ハプロタイプ地図の第2世代版を発表した。この第2段階のHapMapは、ヒトの遺伝子変異を初代のものよりさらに詳細にマッピングしてあり、含まれる遺伝子マーカーの数は3倍に増えた。初代のHapMapは、ゲノム全体にわたる大規模な相関性研究を可能にするのに役立った。今週号には、この種の研究が「HapMap2」によってどう展開していくのかを示す研究が報告されている。Sabetiたちは、ヒトの遺伝子にかかる正の自然選択の徴候を検出した以前の研究を足がかりにし、新たに利用できるようになったより多くのマーカーを用いて、地理的領域に基づいて集団特異的と思われる選択を3例見つけ出した。西アフリカの例にはラッサウイルス関連の遺伝子2個、ヨーロッパの例には皮膚色素沈着関連の遺伝子2個、アジアの例には毛包関連の遺伝子2個が含まれている。Sabetiたちは、これらの選択がヒトの生物学的特性にどのように関連しているかを推測している。

18 October 2007 Vol.449 / Issue 7164

Article p.851, Letter p.913 参照

個人ゲノミクスの実例：娘のDNA解読を試みた父親

VERY PERSONAL GENOMICS: A father tries to understand his daughter's DNA

Hugh Rienhoffの娘は、筋肉の発達が損なわれるという珍しい遺伝条件をもって生まれてきた。この病態はマルファン症候群によく似ているが、心血管系の徴候は異なっている。ピールズ症候群にも似ており、マルファン症候群かピールズ症候群の未認知の型の症例である可能性がある。従来の方法では診断が下せないとわかった時点で、Rienhoff



は、たった一人を対象とするゲノム解析研究に着手しようという一大決心をした。自分の娘のDNAを徹底的に調べ、自身の手で娘のゲノムの塩基配列の一部を解読しようというのである。その結果得られた娘の病歴の「表現型一覧表」などから、まれな遺伝的状态に関する有益な情報や、症状抑制に役立つような治療法についてのヒントが得られた。病気の実態はまだ完全に解明されておらず、確実といえる診断もまだ下

されていないが、仕事は続けられている。Rienhoffはゲノム解析だけにとどまらず、MyDaughtersDNA.orgを立ち上げた。これは、彼がこれまでに集めた情報を共有し、同じような窮地に立たされているほかの家族を助けることを目的とした社会貢献ベンチャーである。

18 October 2007 Vol.449 / Issue 7164

News Feature p.772 参照

PLETHORAの勾配

A PLETHORA of gradients

植物では、オーキシンの極性輸送がほぼすべての発生過程における要因の1つとなっているが、その作用機構に関しては未解明の点が多い。細胞内では、方向性をもつオーキシン輸送が、PINタンパク質輸送複合体によって制御されている。今回、根系の細胞内および細胞間にみられるオーキシンの拡散、およびPIN促進性の輸送を説明する新たなコンピューターモデルが考案された。このモデルは、植物の発生に関する2つの重要な問題の解決に取り組むもので、第一に、根の成長を導くのはオーキシンの最大濃度と勾配であるというという考えを裏づけている。第二に、単一種の分子が情報の場を作り出す仕組みを説明しており、器官の成長領域にわたって作られる濃度勾配がオーキシン最大濃度と密接に関係していることを示している。やはりオーキシンに関するもう1つの論文では、4種類のPLETHORA遺伝子が根の発生に重要であり、オーキシンの濃度勾配を生み出す因子である可能性が示されている。

25 October 2007 Vol.449 / Issue 7165

Article p.1008, Letter p.1053, N&V p.991 参照

電子の移動を見る：アト秒スケールの電子移動のリアルタイム観察

SEE HOW THEY RUN: Attosecond electron transport in real time

電子は固体中を非常に高速度で移動し、原子層や界面を数十から数百アト秒（1アト秒は 10^{-18} 秒）以内で横切る。この極めて短い移動時間が、将来のエレクトロニクスの速度を最終的に制限するものになるだろう。このような電子の力学的性質が、実時間実験で調べられた。表紙は固体での初めてのアト秒分光測定を示すもので、タングステン結晶を光励



起した後に起こる2種類の電子の移動時間に110アト秒の差があることが明らかにされた。この方法は、固体中で電子が原子間隔のほんの数倍の距離を移動するのにかかる時間を測定できるため、究極の速度限界で起こる固体電子過程を探ることができる。したがって、これは、計算科学、データ記憶、そして光起電力技術などの進展に役立つ。こうした技術はいずれも、固体材料のかつてなく小さい構造での電子輸送の精密な制御が必要である。

25 October 2007 Vol.449 / Issue 7165

Letter p.1029, N&V p.997 参照

楽観主義を科学する

It's looking good...

うつは多くの場合、悲観的な心理傾向を特徴としており、その神経基盤についてはさまざまな研究が行われている。しかし、楽観主義の神経科学はまだほとんど手つかずのままだった。ヒトはとんでもなく楽観的な生き物で、何の根拠もないときでも好ましい結果を期待する。例えば、自分は平均よりも健康で長生きすると思っているし、自分が交通事故に遭う確率や離婚する確率は過小評価する。このような楽観主義の基盤となる神経機構の証拠が、健康なボランティア被験者で脳の画像化法と行動研究を組み合わせて行うことにより得られた。興味深いことに、うつ病の際に機能異常が起こることが知られている脳領域の活動から、楽観的な心理傾向の程度も推測されるのである。

1 November 2007 Vol.450 / Issue 7166

Letter p.102 参照

山火事が炭素収支を決定する

Fire tips the carbon balance

高緯度の森林(北方林)では、数十年にわたって気候、大気中二酸化炭素濃度、および山火事、つまり森林火災の頻度が変化してきた。従来の研究ではこうした変化が大規模な植生の競合と関連づけられていなかったが、今回、100万平方キロメートルにわたるカナダの森林を対象に高木とコケ類との競合がコンピューターモデルでシミュレーションされた。その結果、この地帯の1948年から2005年までの炭素収支(土壌および植物に含まれる炭素量の増減)を左右していたのは、気候変動でも二酸化炭素量の増大でもなく、主として森林火災の発生状況の変化であることが明らかになった。20世紀終盤に森林火災の頻度が高まり規模が拡大したことにより、針葉樹が犠牲となっ

※「今週号」とは当該号を示します。

て、落葉樹およびコケ類の繁茂が促された。土壌の水はけが悪いと景域の炭素収支のばらつきが小さくなることから、気候変動および水文学的变化の増大がこうした地域の炭素動態に過大な影響を与える可能性が示唆された。

1 November 2007 Vol.450 / Issue 7166

Letter p.89 参照

Brainbowによる多色標識法：脳の神経接続状態を示す虹色の地図

OVER THE BRAINBOW: Multicolour maps of the brain's neural connections

1世紀以上前に、スペインの神経解剖学者であるラモン・イ・カハールがゴルジ染色法を神経細胞に使用したことが、現代の神経生物学への門戸を開いた。少数のニューロンの染色により、それまで見えなかった軸索と樹状突起が、それを取り囲む組織の中に伸びている姿を見ることが可能となったのである。しかし、ゴルジ染色法は少数の細胞だけを単色で標識するものである。今回ハーバード大学の研究チームは、脳回路内にある多数の細胞を一度に可視化する方法を開発した。この「Brainbow」法は、数百ものニューロンをそれぞれ色分けして標識できるので、神経回路の詳細なマップを作ることが可能である。この手法は、正常時または疾患時の脳の地図作製を促進するだけでなく、免疫系などの複雑な細胞集団への適用も可能となりそうだ。表紙は、「Brainbow」マウスの海馬部分を示す。歯状回（底部）ではいろいろな色に染色されたニューロンが弓形のCA1領域の細胞の下に位置するのに対し、大脳皮質のニューロンは上部で光っているのが見える。



1 November 2007 Vol.450 / Issue 7166

Article p.56 参照

心臓の非対称性

Asymmetries of the heart

この10年間で、左右のパターン形成機構に関する理解は著しく進歩した。しかしながら、非対称な形態形成の細胞レベルや分子レベルでの仕組みについては、まだ不明の部分が多い。今回、八代健太たちは、心臓の流出路で転写因子Pitx2が動的な形態変化を誘導し、これによって鯉弓動脈系への非対称な血液供給が可能になることを明らかに

している。この不均一な血流の分配はシグナル応答の差異を生み出し、これが大動脈の非対称なリモデリングを引き起こす。

8 November 2007 Vol.450 / Issue 7167

Letter p.285, N&V p.180 参照

系統発生に関するゲノミクス：12種のショウジョウバエ・ゲノムからみえた4億年にわたる進化の歴史

GENOMICS ON A PHYLOGENY: Twelve *Drosophila* sequences traverse 400 million years of evolution

今週号では、遺伝学研究室の頼りになる仲間であるショウジョウバエ (*Drosophila*) に関する論文の、画期的な特集を掲載している。中心となるのは、*Drosophila* 12ゲノムコンソーシアムによる10種のショウジョウバエのゲノム配列の公表である。この論文では、新たに配列が解読された *sechellia*, *simulans*, *yakuba*, *erecta*, *ananassae*, *persimilis*, *willistoni*, *mojavensis*, *virilis*, および *grimshawi* のゲノムを、配列が既に解読済みの *D. melanogaster* および *D. pseudoobscura* のものと比較している。その結果作られた遺伝的変動に関するデータベースは、進化における変化を推し進める力を研究する上で極めて価値あるものだ。もう1つの大きな共同研究は、上記12種のゲノム配列中で保存されている因子を探索したもので、多くの特異的配列モチーフに関して保存と機能との関係が明らかにされている。



詳細な調節ネットワークが浮かび上がり、タンパク質をコードする遺伝子とエキソン、RNA遺伝子、マイクロRNAおよびその標的が同定されている。これらの論文については、News and Viewsで論じられている。また、この新たなゲノムデータを使った遺伝子発現の研究も行われており、発現が雄に偏った遺伝子、およびその中でそれぞれの種に特異的なものに関する論文、およびショウジョウバエの性染色体上での遺伝子量補償の進化をたどる論文も掲載されている。4本の総説では、ショウジョウバエに関する最新研究が、この遺伝学的に取り扱いやすい実験モデルがまったく新しい分野で使われるようになった背景に注目している。

8 November 2007 Vol.450 / Issue 7167

Drosophila Genomics 特集 pp.183-241 参照

アポトーシス細胞をメニューに載せる

Apoptosis on the menu

多細胞生物にみられるプログラム細胞死の過程では、多くの細胞がマクロファージにより貪食され、それによって、死にゆく細胞からの有害物質の放出が防がれる。このような「アポトーシスを起こした」細胞は、その表面に「eat-me (私を食べて)」シグナルとしてホスファチジルセリン (PS) を露出している。宮西正恵たちは、受容体であるTim4およびTim1が食細胞によるPSの認識に関与していることを示し、一方、Parkたちは、哺乳類のマクロファージではBA11タンパク質がPS受容体であることを示している。

15 November 2007 Vol.450 / Issue 7168

Letters pp.430, 435 参照

温室効果ガスにかかわる駆け引き：気候とオーストラリアの選挙／米国大統領候補のリーダーシップ力は？

GREENHOUSE POLITICS: Climate and the Australian elections / America's leadership potential

今週号のNews Feature 特集は、気候変動がオーストラリアと米国の政治に及ぼす影響に注目している。オーストラリアでは、現在続いている干ばつが、11月24日に行われる総選挙の主な争点の1つとなるのを後押ししている。最新の世論調査では、気候変動に関する京都議定書の批准を拒んできたジョン・ハワード首相は、選挙に勝利したら議定書を批准することを宣言している野党労働党のケビン・ラッド党首に支持率で遅れをとっている。一方、米国では2008年の大統領選挙をめぐる既に選挙運動が盛んに行われており、有力候補たちは気候変動対応策に関する声明を発表しているが、そのレベルはさまざまである。しかし、新大統領は、真の変革を成立させるだけの力をもてるのだろうか。



Nature では、米国行政府の果たす役割や、権力の移行後に予測される事態を検証する。今週号ではまた、連邦議会で現在審議中の気候関連法案に対する産業界、立法府、政策専門家の意見を紹介しており、また、本誌コラムニストで政策専門家のDavid Goldstonは、法律として最終的どのような形になりそうかを予想している。

15 November 2007 Vol.450 / Issue 7168

News Features pp.336, 340 参照