

アフリカから出た人類**... and humans out of Africa**

ヒトの起源に関する「出アフリカ説」は、長年にわたって古人類学学界を盛り上げてきた。遺伝子解析は、現生人類がアフリカに単一の起源をもつことを支持する傾向にあるが、解剖学的な計測値から得られる結果は一樣ではない。しかし今回、この不一致が解消された。膨大な遺伝子データにより進展可能となった解剖学的新人の古代人口の統計解析を参考にして、頭蓋骨計測値の大規模データベースが新たに分析され、アフリカ単一起源が疑う余地なく裏づけられたのである。

19 July 2007 Vol.448 / Issue 7151

Letter p.346 参照

多能性幹細胞を作り出す**Stem cells with potential**

実質的にどの細胞型にも分化できる能力、すなわち胚性幹細胞が示すような「多能性」を、容易に入手できる細胞に与えるための新たな方法の探求は現在も継続中である。その成功で得られるものは大きい。もしこれがヒトの細胞で安全に実現できれば、細胞移植療法や、個々の患者に合わせた治療に向けて一歩前進することになるからだ。今週号では2つの研究グループが、マウス繊維芽細胞からの多能性幹細胞の作製という、この分野での重要な進歩について報告している。エピジェネティックな再プログラミングには、Oct3/4、Sox2、c-Myc、Klf4という4つの転写因子の発現を必要とする。今回作り出された細胞は、生物学的能力とエピジェネティックな状態の両方について胚性幹細胞に類似している。

19 July 2007 Vol.448 / Issue 7151

Articles pp.313, 318, N&V p.260 参照

ヤモリとイガイ：強力な新規接着剤を生み出した「意外」なコンビ**GECKOS WITH MUSSEL: Combining to produce a powerful new biomimetic adhesive**

表紙は、イガイ（ムール貝）にヤモリがくっついていて、この意外なシナリオは、これら2つが共に物にくっつく能力をもつことからきている。ヤモリは、足に生えた細かい毛のおかげで天井にさえはりつける。しかし、移動のためにはすばやい着脱が必要なので、その接着は一時的な



ものである。着脱を多数回繰り返しても接着力の落ちない合成品を作るのはむずかしいことがわかっており、さらに別の障害もある。ヤモリの接着力は水中ではぐっと落ちるのだ。「ゲッケル (geckel)」と命名された新しい接着剤は、この水に対する弱さを克服したもので、ヤモリ (gecko) 型のナノ構造と、イガイ (mussel) が水中接着のために使っている化学的手法を合体している。こうしてできたハイブリッド接着剤は、細い柱の配列を、イガイで発見された湿潤接着タンパク質をまねたポリマーで被覆したもので、乾湿両方の条件で1000回以上着脱可能というすばらしい可逆接着性能を示した。今回の開発は、幅広い実用に適した可逆接着剤の実現につながるだろう。

19 July 2007 Vol.448 / Issue 7151

Letter p.338 参照

人がもたらした降水量の変化**The day the rains came**

我々人類は、気候にその痕跡を残してきている。20世紀には、人間活動の結果として、地表面気温、海面気圧、自由大気温度、海洋の温度がいずれも変化した。気候モデルでは、人間活動が全地球規模で降水量も変化させた可能性が示唆されているが、この予測を裏づける証拠はこれまで見つかっていなかった。今回、この証拠が得られた。20世紀の間の陸域降水量観測値の変化と気候シミュレーションとの比較から、降水量の緯度分布に検出可能な影響が及んでいることがわかった。人為起源の因子が、北半球中緯度地帯では湿潤化の一因となり、そのほかの地域、例えば北半球熱帯域では乾燥化に寄与していたのである。

26 July 2007 Vol.448 / Issue 7152

Letter p.461 参照

多発性硬化症の臨界要因？**Pivotal to multiple sclerosis?**

主として眼の水晶体に存在する「αB-クリスタリン」というタンパク質が、多発性硬化症で起こる炎症と損傷の悪循環の重大な「臨界要因」である可能性が出てきた。αB-クリスタリンは、多発性硬化症患者の免疫応答の主要な標的であることが知られている。今回、多発性硬化症のマウスモデルでαB-クリスタリンが保護作用を示すことが明らかになった。このタンパク質をマウスに注射すると、抗炎症因子および神経保護因子として働き、麻痺も回復させる。

26 July 2007 Vol.448 / Issue 7152

Letter p.474, N&V p.421 参照

グラフェンはすぐれた紙になる**Graphene is good on paper**

ペーパー状またはホイル状にした材料は、例えば保護層、ケミカルフィルターや接着材として、多くの技術的用途に使用されている。カーボンナノチューブ系のいわゆる「バッキーペーパー (bucky paper)」はすぐれた機械的・電気的特性をもつため、ハイテク・ペーパーの使用を燃料電池などにも広げる可能性がある。今回、剛性、強度、柔軟性の点ですぐれた性能が期待される新しいペーパー状カーボンナノ材料、すなわち酸化グラフェンペーパーが作製された。この材料は、ナノスケールの酸化グラフェンシートが、ほぼ平行にタイルを貼ったように組み合わせられて作られている。

26 July 2007 Vol.448 / Issue 7152

Letter p.457 参照

DNAと免疫**DNA and immunity**

DNAは免疫応答の強力な活性化因子である。このことは40年以上も前から知られていたが、これにかかわる機構はまだ明らかではない。今回、高岡晃教たちは、自然免疫応答に関与する細胞質内DNAセンサーを同定した。その分子は、インターフェロンによって誘導されるタンパク質DLM-1/ZBP1である。この分子に関してはこれまで生物学的な機能はまったく知られていなかったため、改めてDAI (DNA-dependent activator of IFN-regulatory factors (DNA依存性インターフェロン調節因子活性化分子)) という名前が付けられた。DAIが主要なDNAセンサーとして同定されたことは、DNAがかかわる微生物に対する免疫や自己免疫疾患の基盤となるシグナル伝達機構に新たな理解をもたらすかもしれない。

26 July 2007 Vol.448 / Issue 7152

Letter p.501, N&V p.423 参照

多遺伝子性疾患：炎症性腸疾患に関する研究で解きほぐされたその複雑性**MULTIGENE DISEASES: Work on inflammatory bowel disorders unravels complexity**

クローン病や潰瘍性大腸炎を含む大分類群である炎症性腸疾患 (IBD) は多遺伝子性疾患だが、さまざまな環境要素とも関連している。こうした複雑性にもかかわらず、その病因の解明は大きく進展してきた。R XavierとD Podolskyは、この分野における最近の進展について概説している。IBDの遺伝学的研究からは、上皮障壁機能、自

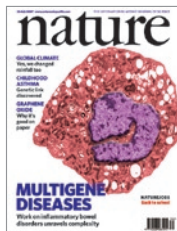
※「今週号」とは当該号を示します。

然免疫および適応免疫がその病因に果たす役割が指摘されている。一方、主要な環境因子には、感受性をもつ宿主に免疫機能の調節異常を引き起こす（ことがある）共生細菌などが含まれる。

IBDの解明の進展から、複合性疾患の病因をどのように細分化して分析できるか明らかになってきた。心臓病、糖尿病などの多遺伝子性疾患でも、これと同じような病因の分離解明が可能かもしれない。表紙はヒトの活性化したマクロファージで、この細胞はIBDの病因に重要ないくつかの細胞集団の1つである。

26 July 2007 Vol.448 / Issue 7152

Review Article p.427 参照



肺がんとALK

Lung cancer link to ALK

肺がんの発生率が高いにもかかわらず、その分子レベルでの発症機序の多くの側面はほとんど明らかになっていない。したがって、かなりの割合の非小細胞肺癌患者で、染色体2pの小さな逆位が今回発見されたことは重要だと考えられる。この逆位によって、EML4というタンパク質の一部と、ALK (anaplastic lymphoma kinase) というキナーゼの一部からなる融合タンパク質が生じる。この融合キナーゼの遺伝子はトランスフォーミングがん遺伝子として働き、診断や治療の標的として有望である。

2 August 2007 Vol.448 / Issue 7153

Article p.561, N&V p.545 参照

最古の硬骨魚類の顎と歯

Jaws... and teeth

有顎脊椎動物の最も初期の進化史を記録する化石は極めて少ない。硬骨魚類のうち現生につながる冠分類群（四肢動物を含む硬骨魚類）は、シルル紀（4億1800万年前）までさかのぼることがわかっているが、それより古い硬骨魚類の歴史をたどることはむずかしい。今回 Botella たちは、硬骨魚類の特徴を示す初めての明白な証拠を、シルル紀後期（4億2300万～4億1600万年前）の魚類であることが知られている2種の魚類で見いだしたことを報告している。これにより、これらの2つの魚類が今まで知られている中で最古の硬骨魚類であるだけでなく、系統発生的に最も原始的な硬骨魚類であることが実証された。

2 August 2007 Vol.448 / Issue 7153

Letter p.583 参照

脳損傷後の刺激で意識回復をねらう

Brain activity revived

現時点では、脳に外傷性の損傷を負った患者の長期にわたる意識喪失を回復させる確実な手段はない。しかし、最小意識状態（意識の兆候が断続的にみられる状態）の患者の一部に、ある程度の大脳活動が残っていることを示す証拠が提出され、この問題への関心が高まっている。Schiff たちは、脳損傷後に最小意識状態にある患者についての研究で、視床に両側性深部脳刺激を行うと、行動的な応答性と機能が増進する可能性があることを報告している。損傷後6年を経た患者でこのような観察がなされたことは、重度の脳損傷を受けた患者への対処法に関する現在の考え方に変更を迫るものだ。

2 August 2007 Vol.448 / Issue 7153

Letter p.600, N&V p.539 参照

迫り来る暑さ：大気中の褐色の雲は気候温暖化を促進する

THE HEAT IS ON: Atmospheric brown clouds enhance climate warming

INDOEX (Indian Ocean Experiment: 1997-1999) の期間中にアラビア海の上空で初めて発見された褐色の濃いもやもや南アジアの乾季に持続してみられる特徴であることが、2001年までに明らかになった。2002年の国連環境計画の報告書では、もしもバイオマス火災などのこのもやの原因が制御されないとすると、気候系の大きな破綻が起こることが懸念されていた。それ以後、NASAのTERRA衛星はほか

の地域でも大気中の褐色の雲(ABC)を検出してきている。ABCが原因で起こる、太陽光による大気加熱と地表面の薄暮化は共に気候変化を押し進め、こうした変化の定量化には、今週号で発表された2つのデータセットのような直接観測データが必要である。1つ目のデータセットは、インド洋上空で自動操縦式の無人航空機3機をそれぞれ違う高度で旋回させて太陽光による加熱を測定したものである。2つ目は、CALIPSO衛星がインド洋からヒマラヤにかけて、3キロメートルの厚さのもやを追跡した観測結果である。これらのデータを用いた気候モデルの作製によって、ABCが引き起こす大気温



暖化は温室効果ガスによる温暖化に似ていることが示唆され、これがヒマラヤの氷河の原因となっている可能性も示された。

2 August 2007 Vol.448 / Issue 7153

Letter p.575, N&V p.541 参照

ジャスモン酸とオール・ザット・JAZ

Jasmonate and all that JAZ

ジャスモン酸は、ジャスミンの香気の主成分としてよく知られている脂質オキシリピンの1つで、そのシグナル伝達の中心となる構成要素が明らかになっていなかった最後の主要な植物ホルモンである。今回2つのグループが、わずかに異なった角度からこの問題に取り組み、謎を解決した。Thines たちと Chini たちはそれぞれ、JAZ (jasmonate ZIM-domain) タンパク質ファミリーに属する分子群が、このジャスモン酸シグナル伝達経路の主要な構成要素であることを報告している。JAZタンパク質は通常ジャスモン酸応答性遺伝子を抑制するが、ジャスモン酸誘導体であるジャスモノイル-イソロイシン(イソロイシン結合型ジャスモン酸)はJAZタンパク質をユビキチンリガーゼ(SCF^{CO11})に結合させる。その結果、JAZタンパク質の分解が起こって遺伝子発現の抑制が解除され、このシグナル伝達が確保されるのだ。

9 August 2007 Vol.448 / Issue 7154

Articles pp.661, 666, N&V p.659 参照

森は昆虫だらけ

Insects everywhere

昆虫はほとんどの生態系において大きな勢力の1つとなっているが、生物多様性研究では、昆虫は鳥類や哺乳類、植物ほどは注目されていないことが多い。今週号の2つの論文は、こうした不均衡を是正するものだ。Novotny たちは、バブアニューギニアの7万5000平方キロメートルにわたる多雨林で、鱗翅目幼虫、甲虫類、ショウジョウバエ類およそ500種について調査した。この研究により、ほとんどの植食性昆虫種が広範囲に分布していることがわかった。熱帯域について予想されていたとおり、種の豊かさは高かったが、確認される種には数百キロメートルにわたって大きな変化がなかった。一方Dyer たちは、カナダからブラジルに及ぶ範囲のチョウやガの幼虫について、数十万に及ぶ宿主特異的採食記録の研究から、Novotny たちとはまた異なる結論に達している。彼らは、新世界においては、ある昆虫種が採食する樹木の平均種数は、温帯域よりも熱帯域のほうが少ないことを見いだした。この知見は、ダーウィンやウォレ

スの時代から生物学者が盛んに議論してきた、生態的特異化の緯度勾配を確認した例である。しかしこの議論は、今回の2つの研究が一見したところ対立する結果に至ったことから、まだまだ続きそうである。

9 August 2007 Vol.448 / Issue 7154
Letters pp.692, 696, N&V p.657 参照

埃をかぶった技術を引っ張り出す Dusting off an old technique

Chapmanらは、アイザック・ニュートンが干渉を実証するために行った「埃をかぶった鏡 (dusty mirror)」の実験からヒントを得て、超高速高強度X線パルスを用いて微小粒子を研究する方法を考案した。ニュートンの実験では、裏面が水銀メッキされた鏡の表面上の塵粒子によって、可視光散乱が2度起こり(1度目は鏡へ入る際に、2度目はメッキ面で反射された後に)、その結果円形の干渉パターンが生じる。現代版の実験では、X線ミラーの前に設置されたポリスチレン粒子付き薄膜上に、X線パルスが集光される。パルスはその薄膜サンプルを通過する際に粒子の爆発を引き起こし、さらに、X線ミラーによって反射されてサンプル上に戻ってくる。その結果生じる回折パターンには、破壊された粒子に関する時間分解および空間分解された正確な情報が含まれる。この種のX線「フラッシュ」イメージングは、原子運動の時間スケールで物質の3次元動態を研究するのに使えるそうだ。

9 August 2007 Vol.448 / Issue 7154
Letter p.676, N&V p.651 参照

接近遭遇：ホモ・ハビリスとホモ・エレクトゥスは同時代人？

HEAD TO HEAD: Were *Homo habilis* and *Homo erectus* contemporaries?

ヒト族 (Hominini) の種であるホモ・ハビリスと、それより一般に大型で生息年代の新しいホモ・エレクトゥスは、単一の進化系統上の2つの点に当たるものであって、年代的に離れているだけだと見なされることが多い。こうした見方は、グルジアのドマニシで出土した小さく原始的な頭骨が、両者の形態的な中間体だと解釈されたことで強まった。しかし、新しい化石の発見によって別の筋書きが浮上してきた。特別に小さいホモ・エレクトゥスの部分的頭骨と、ホモ・ハビリスの生息年



代後期のものに当たる顎骨の一部が、ほぼ50万年間にわたってケニヤのトゥルカナ湖盆地で両種が共存していたことを示唆するような状況で見つかったのである。ホモ・ハビリスとホモ・エレクトゥスは、年代的に重なっているだけでなく、サイズの面でも重なっていた。その要因の1つは、ホモ・エレクトゥスの著しい性的二形かもしれない。表紙は、ホモ・エレクトゥスの新しい化石でKNM-ER 42700と名づけられた部分的頭骨と、タンザニアで出土した最大のアフリカ産ホモ・エレクトゥス標本、OH 9である。

9 August 2007 Vol.448 / Issue 7154
Letter p.688 参照

ミラのイメージ

A Mira image

恒星ミラは、質量の小さいものから太陽よりもわずかに重いものまでを含む、進化の最終段階にある分類群に属する。これらの星は、自らが放出する恒星風を通じて、ホスト銀河中での星形成や惑星形成に直接的な影響を及ぼしている。Martinたちは、紫外線を放射するポーショック (弧状衝撃波) と、角度2度にわたり空に尾を引く乱流後流を発見したと報告している。これらは、ミラのもつ大きな空間速度や、その恒星風と星間物質の相互作用から生じたものだ。この恒星風の後流から、ミラが過去3万年にわたって質量を失ってきた歴史をたどることができる。

16 August 2007 Vol.448 / Issue 7155
Letter p.780 参照

単成分金属ガラスを調べる

Testing one's metal

ガラスには多くの形態がある。金属ガラスという特定のケースでは、通常の液体冷却時に起こる結晶化を避けるために、多数の成分が必要なが多い。その注目すべき例外が、2成分金属ガラスZr₅₀Cu₅₀である。今回Bhatたちは、ガラス形成を制御する要因に関する最近の理論的考察を用いて、金属液体ゲルマニウムのガラス化に成功する実験条件を決定した。Bhatたちは、初めて単原子金属ガラスを作製したばかりでなく、珍しい液体-液体相転移の証拠もこの系で見いだしている。

16 August 2007 Vol.448 / Issue 7155
Letter p.787, N&V p.758 参照

抗生物質の新しい生産ライン

A new line in antibiotics

アンドリミド (andrimid) は、この20年

ほどの間に数種の異なったタイプの細菌から単離された抗生物質で、非リボソーム性に合成されるペプチド-ポリケチドである。アンドリミドは細菌のアセチルCoAカルボキシラーゼをナノモル濃度で阻害し、この酵素が阻害されると、原核生物の脂肪酸合成の最初のステップが停止する。Fortinたちは、アンドリミドの生合成にかかわる酵素の1つであるAdmFが、天然の合成経路で重要なアミド結合の形成を触媒しているトランスグルタミナーゼ (TGase) 様酵素であることを明らかにした。TGase様酵素がある種の抗生物質の生合成にかかわっていることが報告されたのは、今回が初めてである。今回の結果は、AdmF、あるいはほかの微生物由来の近縁のTGase様酵素が、薬剤耐性病原菌用の新しい「非天然」抗生物質の生産に使える可能性を示している。

16 August 2007 Vol.448 / Issue 7155
Letter p.824, N&V p.755 参照

構造から機能を知る：タンパク質構造から予測された酵素活性

FORM FINDS FUNCTION: Enzyme activity predicted from protein structure

新しく発見されたタンパク質の機能は、アミノ酸配列の既知のタンパク質との比較により、予測できることが多い。しかし、既知のタンパク質とまるで関連のみられない酵素の機能予測は非常にむずかしい。今回Hermannたちは、計算論的方法を使って、活性未知の酵素の機能が構造から予測可能であることを示している。彼らは、数千種の候補代謝物を高エネルギー中間体の形にして、アミド加水分解酵素スーパーファミリーに属するTm0936という酵素のX線結晶構造と「ドッキング」させた。ドッキング実験から、この酵素は5-メチルチオアデノシンとS-アデノシルホモシステインを脱アミノ化すると予測された。そして、Tm0936に結合した反応生成物の1つのX線結晶構造は、予測された構造と非常によく対応していた。今回の結果は、候補基質の高エネルギー形を使う、構造を基盤とするドッキングが酵素機能のアノテーションに有用となる可能性を示している。

16 August 2007 Vol.448 / Issue 7155
Article p.775, N&V p.762 参照

