

**レーザー用のナノ結晶****Nanocrystals for lasers**

半導体ナノ結晶は極めて良好な発光特性をもつため、溶液を使った方法で容易に処理できる光増幅媒体として有望であり、マイクロエレクトロニクスとの光相互接続、ラボ・オン・チップ技術や量子情報処理などへの応用が考えられる。このような構造体で問題となるのは、光学利得を得るにはナノ結晶中に少なくとも2個の励起子（束縛された電子と正孔の対）が存在する必要があり、そのため性能に限界があることだ。実際に、光増幅が起こる前に励起子が相互作用して消滅してしまう。この障害が今回、異なる半導体材料でできた核と殻をもち、電子と正孔が互いに分離されるように作られたナノ結晶を用いて解決された。その結果、単一の励起子に基づく光学利得が可能になり、レーザー用途での実用的な光学材料としてナノ結晶は極めて有望になってきた。

24 May 2007 Vol.447 / Issue 7143

Article p.441, N&V p.385 参照

**四肢出現までのウォームアップ****Limbering up**

四肢動物（陸生脊椎動物）の外肢は、この分類群が進化の過程で新たに獲得した固有の特徴であると一般的に考えられている。今回、「生きた化石」といわれるヘラチョウザメ（*Polyodon spathula*）のひれの発生におけるHox遺伝子発現の研究で、四肢動物の外肢の特徴と考えられてきた遺伝子の発現と制御のパターンが、この原始的な条鰭魚類のひれでもみられることが明らかになった。ヘラチョウザメは、2億5000万年以上前の海に広く生息した硬骨魚類の一群の数少ない生き残りの1つである。今回の研究は、四肢発生の特徴の一部がすべての硬骨魚に共通した原始的なものであり、ゼブラフィッシュのような高等魚類では進化の過程で失われてしまったことを示している。これらの結果は、魚類から四肢動物への骨格の移行形態を示すTiktaalikのような、近年発見された化石魚類の研究結果とも一致する。

24 May 2007 Vol.447 / Issue 7143

Letter p.473 参照

**体内時計を動かす仕組み****Clocking on**

体温、血糖値、心拍数などといった生理的パラメーターは、概日時計の24時間周期のリズムに従って周期的に変化する。代謝経路が時計の動きに連動する仕組みはこれま

でわかっていなかったが、マウスを使った実験で、代謝系の転写制御因子PGC-1 $\alpha$ が重要な因子であることが明らかになった。PGC-1 $\alpha$ をもたないマウスでは、活動、体温、代謝速度などの日リズムに異常がみられる。PGC-1 $\alpha$ がオーファン核内受容体のRORファミリーを同時活性化することにより、時計遺伝子の発現を調節するというのがその仕組みである。

24 May 2007 Vol.447 / Issue 7143

Letter p.477, N&V p.386 参照

**風の強い礁湖****Windy lagoon**

計測機器によるハリケーンの記録は比較的最近始まったもので、そのために、ハリケーンの活動を支配する要因はいまだによく解明されていない。J DonnellyとJ Woodruffは、熱帯域の北大西洋西部におけるハリケーンの活動の長期間にわたる記録を構築することにより、この問題を克服した。プエルトリコのビエクス島を襲った強いハリケーンに伴う暴風雨は、この島の礁湖に粗い砂状物質を層状に残していく。そこで、礁湖から採取された堆積物コアが、過去5000年間に襲来した強いハリケーンの頻度を導出するために用いられた。この記録は、エルニーニョおよび熱帯アフリカ地方の降雨記録と極めて類似性が高い。このことから、エルニーニョ/南方振動の変化および西アフリカのモンスーンの強度変化が、北大西洋熱帯域の強いハリケーンの頻度を支配するうえで重要な役割を果たしてきたことが示唆される。

24 May 2007 Vol.447 / Issue 7143

Letter p.465 参照

**湾曲に沿って：細胞膜を形作る力****FOLLOW THE CURVE: The forces that shape cell membranes**

細胞膜は単なる「外被」ではない。細胞膜のトポロジーの再構築は、エンドサイトーシス、小胞形成、タンパク質分別など、細胞の重要な活動に関係している。特殊化したタンパク質が膜の湾曲を感知したり、あるいは湾曲を作り出したりして、膜の再構築を制御している。ただし、この仕事を達成するにはいくつものタンパク質が協同して働く必要があるため、より普遍的な作用が同時に働い



ていると考えられる。ずっと以前から、物理学、数学、材料科学、細胞生物学などの分野で、考えられる普遍的効果、すなわち膜の曲率変化だけによって誘起されるタンパク質間の引力についての研究が行われてきた。しかし、膜の曲率変化によって誘起されるタンパク質間の作用の性質は、それが引力なのか斥力なのかさえも不明だった。今回、コンピューターシミュレーションにより、膜の曲率変化によって誘起される相互作用が確かに引力であり、強力でロバストでありうるということが明らかにされている。この作用は、膜の再構築を実行するのに十分である。

24 May 2007 Vol.447 / Issue 7143

Letter p.461, N&V p.387 参照

**算数学習に朗報：計算能力は自然に備わっている****Sum hope: catch them young**

一般に、子どもたちは記号的計算を習う前に、記数法をマスターしておく必要があると考えられている。しかし今回、5歳の子どもの対象とした実験で、実は子どもたちは、計算の方法を習う前から記号計算の知識をもっていることがわかった。おおよその和や差を求めるだけでよいのであれば、大きな数についての記号的な加減の問題を解くことができるのである。この知見は、子どもたちに計算能力が自然に備わっていることを明らかにしたもので、子どもたちの数学学習能力を高めるための方法を示唆している。

31 May 2007 Vol.447 / Issue 7144

Letter p.589 参照

**水のある惑星の兆し****A hint of watery planets**

惑星系は、星形成過程で若い星の周囲に取り残されたちりとガスの円盤の中で形成される。これらの円盤の地球型惑星形成領域は、非常に狭い角度範囲にあり、最大級の地上望遠鏡や宇宙望遠鏡がもつ角分解能よりはるかに小さい。今回、ケック干渉計に設置した新しい装置を使って、若い星MWC 480から1天文単位（太陽-地球間距離）以内の領域に、水蒸気と原子状水素を含むガスが観測された。この水蒸気は、おそらく移動する氷天体の昇華でできたものと考えられ、地球型惑星形成の際に水の貯蔵場所の役割を果たしている可能性がある。

31 May 2007 Vol.447 / Issue 7144

Letter p.562, N&V p.535 参照

※「今週号」とは当該号を示します。

**プリオンを識別する****Prion recognition**

プリオンタンパク質のコンホメーション変化は、アルツハイマー病のような神経変性疾患の原因であるだけでなく、起源は古いのが最近になって見つかったばかりの、タンパク質による遺伝機構にもかかわっている。タンパク質間の相互作用と、その結果起こるコンホメーション変化がプリオンを作り出すのだが、これらを従来の生物物理学的手法で研究するのは極めてむずかしい。それに代わる方法として、P Tessier と S Lindquist は、酵母の Sup35 プリオンタンパク質の配列に基づいて作製した100種を超えるプリオンペプチドを表面に結合させたアレイを用いて、プリオン単量体間の識別にかかわる配列因子のマッピングを行った。その結果、主要な識別部位は、出芽酵母 (*S. cerevisiae*) のプリオンタンパク質では9番目のアミノ酸から39番目に至る狭い範囲に、カンディダ菌 (*C. albicans*) のプリオンタンパク質ではいくつかの識別領域に存在することがわかった。完全長のタンパク質がとっている非プリオン型コンホメーションを、自己を鋳型とするアミロイド型コンホメーションへ変換させるには、これらの識別因子だけで十分である。また同じ配列因子が、異なるプリオン株の形成も支配し、生物種間の感染障壁を作っている。

31 May 2007 Vol.447 / Issue 7144

Article p.556, N&amp;V p.541 参照

**超伝導ペア****Superconductivity pair**

高温超伝導の解明については、20年以上にわたって集中的に研究が行われたにもかかわらず、いまだに成功していない。今週号の2編の論文で、解明に向けた注目すべき成果が報告されている。Doiron-Leyraud たちは、高温超伝導体でフェルミ面 (金属の典型的なしるしとされる) を観察したことを報告している。Gomes たちは、高温超伝導体の臨界温度を超える温度では電子エネルギースペクトルのギャップが電子ペアリングと関係があるのかどうかという長年の疑問に取り組み、関係があることを見いだしている。これらの見事な2つの実験によって、確固たる新データが付け加えられた。次は、理論研究が超伝導メカニズムに対してこれらの結果のもつ意味を明らかにする番である。

31 May 2007 Vol.447 / Issue 7144

Letters pp.565, 569, N&amp;V p.537 参照

**寿命を延ばす：食餌制限が長寿のスイッチを入れる仕組み****YOUNGER FOR LONGER: How dietary restriction throws the longevity switch**

厳しいカロリー制限は、マウスなどの生物で寿命を延長するが、食餌を厳しく制限された状態が寿命を延長する仕組みについてはわかっていなかった。今回ついに、加齢研究でよく使われる線虫 (*C. elegans*) で、カロリー制限と寿命延長との特異的な関連が2つの論文により明らかにされた。N Bishop と L Guarente は、線虫の頭部に存在する ASI ニューロンの転写因子 SKN-1 が食餌制限により活性化され、これが代謝活性を高めるシグナルを末梢組織に出すことを明らかにした。この機構から、内分泌系の関与が考えられる。Panowski たちは、頭部と尾部の少数の細胞や腸で認められる転写因子である PHA-4 の活性亢進も、食餌制限による寿命延長に不可欠であることを報告している。PHA-4 は哺乳類の Foxa 転写因子に類似しており、Foxa は哺乳類で発生に影響を与え、絶食時のグルカゴンとグルコースの量を制御している。このような関連が明らかになったことで、カロリー制限の効果を模倣する薬物の開発が期待される。



31 May 2007 Vol.447 / Issue 7144

Articles pp.545, 550, N&amp;V p.536 参照

**メダカゲノムの概要塩基配列****Medaka genome**

メダカ (*Oryzias latipes*) は日本では一般家庭で飼われてきた魚だが、最近では、発生遺伝学や進化生物学の実験モデル生物にもなっている。今回、日本の大規模なコンソーシアムによって、メダカのゲノム塩基配列が解読され、解析された。脊椎動物の種分化の遺伝的基盤を解明するための新しいモデル系であるシクリッドやトゲウオは、進化的にはゼブラフィッシュよりもメダカに近縁であり、そのため、メダカのゲノム塩基配列からは脊椎動物の4億年のゲノム進化についての貴重な手がかりが得られると考えられる。

7 June 2007 Vol.447 / Issue 7145

Letter p.714 参照

**幹細胞と老化****Stem cells and ageing**

DNA 損傷修復の欠陥のために組織の恒常性

維持の能力が衰えるという、老化の仕組みについての重要な仮説に関する研究結果を、2つの研究グループが報告している。Nijnik たちは、非相対的末端結合機構による DNA 修復がうまく働かなくなって、*in vivo* の生理的条件下で幹細胞に DNA 損傷が蓄積し、時間が経つと成体幹細胞が使い尽くされてしまうことを明らかにした。また Rossi たちは、ゲノム維持にそれぞれ異なる欠陥のある3種類の条件下では、加齢に伴って幹細胞機能が減退することを見いだした。

7 June 2007 Vol.447 / Issue 7145

Article p.686, Letter p.725 参照

**裏庭の鳥がバタバタと****Back-yard birds downed**

北アメリカでごく普通にみられる鳥類の一部のアオカケス、コマツグミ、ルリツグミ、イエミソサザイなどの数は、ウエストナイルウイルスの感染が原因で過去30年間に大幅に減少した。米国で最初に大流行が報告されたのは、1999年のニューヨーク市であり、おそらくウイルスに感染した鳥あるいは蚊が移入したためであると考えられている。繁殖期の鳥類個体群に関する新たな研究により、個体数の減少は予想よりもずっと大きく、生態系全体の安定性への影響について懸念を生じさせるに十分なほどだとわかった。この研究により、1つの侵入病原体が在来の野生生物に広く破壊的な影響を与えうることが実証され、野生生物の売買が危険をはらんでいることが明白となった。

7 June 2007 Vol.447 / Issue 7145

Letter p.710, N&amp;V p.652 参照

**ゲノムの網羅的探索****Spreading the genomic net**

ヒトゲノムでさらに多くのマーカーが見いだされたことにより、ヒトの疾患に関与する遺伝子を、あらかじめゲノム内で候補領域を絞り込んでおかなくても捜し出せるようになった。こうした研究の最初の成果として、ウエルカムトラスト・ケースコントロールコンソーシアムは、7種類の一般的な家族性疾患についての、約1万7000人を対象とした、ゲノム全域にわたる極めて興味深い関連解析について報告している。この解析は、以前に同定されていた遺伝子座を確認し、多くの今まで知られていなかった疾患感受性遺伝子に関する強力な証拠を提供している。

7 June 2007 Vol.447 / Issue 7145

Article p.661, N&amp;V p.645 参照

**どんどん進化するNMR****NMR up to speed**

核磁気共鳴 (NMR) は、完全に非侵襲的に液体や固体の構造や動態を探るための最も強力な汎用性の高い手法の1つである。しかし、NMRには本質的に感度が非常に低いという大きな欠点があり、このため極めて小さい試料には向かない。そこで登場したのが、「MACS」、すなわちマジック角コイル回転という新技術である。これは、誘導結合を用いてプローブパルスの無線送信とNMRシグナルの無線受信を実現する。つまり、これにより、NMR検出コイルと試料を一緒に非常に高速で回転させることが可能となり、NMR測定が高感度で行えるようになった。この方法により、有機粉末や生体組織の小さい試料からのシグナルはほぼ1桁増幅されるので、特に高スループットの化学分析や生物医学分析に役立つと期待される。

7 June 2007 Vol.447 / Issue 7145

Letter p.694, N&amp;V p.646 参照

**クローニングに新たな朗報：受精卵にもある再プログラミング能****A NEW TAKE ON CLONING:****The reprogramming potential of fertilized zygotes**

クローニング分野でのずっと以前からの誤解が、今週号の論文で訂正された。1980年代初期に行われた最初の核移植実験以来、動物のクローニングや胚性幹細胞系列の作製には、減数分裂した未受精卵細胞へ体細胞核を移植しなくてはならない、と広く考えられてきた。今回Egliたちは、マウス細胞を用いた一連の実験により、受精後の接合子にも再プログラミング活性があることを示している。この知見は、核の再プログラミングとクローン動物の生物学的性質について

再考を促すものとなりそうだ。この結果はまた、不妊治療で不要になった受精卵や胚性幹細胞が、患者に合わせたヒト胚性幹細胞系列を作るのに適したレシピエント細胞となる可能性を示唆している。

7 June 2007 Vol.447 / Issue 7145

Article p.679, N&amp;V p.649 参照

**超新星爆発の先行演習****Dry run for a supernova**

2004年10月、銀河UGC 4904に明るい

可視光トランジェント（一時的に出現する天体）が発見されたが、このトランジェントは超新星かと思われるほど大規模で明るかった。その後の研究で、そこまでの規模ではなかったことが示唆されたものの、発見からほぼ2年後に、派手な爆発を起こしたようである。超新星SN 2006jcの天球上の位置は、2004年の可視光トランジェントのそれとぴったり同じだった。このような二度の増光が観測されたのは、初めてである。可能性の1つは、最初のトランジェントが、急速に質量を失いつつある極めて高温の大質量星、ウォルフ・ライエ星の増光だったというものだ。あるいはこの系は、明るい青色変光星を含む連星系で、この変光星が2004年に爆発し、その2年後に伴星のウォルフ・ライエ星が爆発して超新星SN 2006jcになったとも考えられる。

14 June 2007 Vol.447 / Issue 7146

Letter p.829 参照

**巨大な鳥類様恐竜****Big for its age**

肉食恐竜では小型なもののほど鳥類の姿に近いという傾向がみられるが、この傾向に逆らって、巨大なのに鳥類によく似ている恐竜が見つかった。新発見のこの恐竜は、中国の内モンゴル自治区で白亜紀後期（およそ7000万年前）の地層から見つかったGigantoraptorで、くちばしをもつ鳥類に似た恐竜オビラプトルを含む科に属している。この仲間の恐竜の大部分は体重が40キログラムを超えることはめったにないのに、Gigantoraptorは体重がおおよそ1400キログラム、全長は8メートルもあった。

14 June 2007 Vol.447 / Issue 7146

Letter p.844 参照

**ミトコンドリアに抗がん剤の新しい標的****Mitochondrial target**

がん遺伝子HRASに変異のある腫瘍細胞だけを選択的に殺す低分子化合物を探すスクリーニングで、エラスティン (erastin) とよばれる物質が見つかった。発がん性のRASを発現する細胞にこの物質を投与すると、アポトーシスとは異なる酸化的機構によって細胞死が起こる。エラスティンは、ミトコンドリアの電位依存性陰イオンチャネルを介して作用する。抗がん剤の新規標的であるこのイオンチャネルは、遺伝子型選択的薬剤の開発につながる可能性がある。

14 June 2007 Vol.447 / Issue 7146

Letter p.864 参照

**細部を見るために小刻みに動く目****An eye for detail**

我々が何かを注視しているときに生じる眼球の無意識な微動、あるいは「網膜のゆれ (retinal jitter)」は注視時眼球運動とよばれ、この動きの機能については、1950年代にこの現象が最初に認められて以来、いまだに議論が続いている。Rucciたちは、心理物理学的な実験と統計解析を組み合わせ、眼球運動の視覚への影響を相殺するような視覚シグナルについて調べ、この眼球運動がないと、きめ細かな情報の知覚が減退することを示した。したがって、注視時眼球運動は、視覚情報の詳細を抽出するために脳がとっている戦略の一部であると考えられる。

14 June 2007 Vol.447 / Issue 7146

Letter p.851 参照

**生命の設計図を解読：ENCODE計画が試みたヒトゲノム機能のマッピング****DECODING THE BLUEPRINT: The ENCODE pilot maps human genome function**

ENCODE (ENCyclopedia Of DNA Elements: ヒトDNAエレメントの百科事典) 計画は、ヒトゲノム中のすべての機能的エレメントを同定することを目指している。ヒトゲノム塩基配列が確定された今、次の課題は、細胞がゲノムを取扱説明書として実際にどのように使用しているのかを明らかにすることだ。ENCODEコンソーシアムは、この計画の「概念の検証」に当たる試験段階、つまり標的であるヒトゲノムの1パーセントの機能的エレメントを解析する段階を完了した。今週号に発表された結果からは、ゲノム中の大部分の塩基が、タンパク質をコードしない転写産物や重複転写産物を含む、一次転写産物になることが示唆される。転写調節の解析から、転写開始部位についての新たな知見やクロマチン構造に関するより複雑で進歩した見解が得られた。これらのデータを統合することにより、特に哺乳類の進化に関して、DNAという設計図にコード化された情報が、細胞で機能する系に変換される仕組みについての新たな手がかりが得られる。

14 June 2007 Vol.447 / Issue 7146

Article p.799, N&amp;V p.782 参照

