



### 世界の水：需要と供給をつり合わせるための努力

#### WATER UNDER PRESSURE: The struggle to match supply and demand

世界中で10億を超える人々が安全な飲み水を手に入れることができず、下水設備をほとんどもたない人々は20億を超える。激増する人口が生きていけるだけの水を供給する資源、またそれを行う意思を我々はもっているのだろうか。今週号では、世界的な水危機に関する科学的、経済的、また政治的な問題を扱った特集を組んでいる。気候学者たちは降雨量は不安定で、夏季の土壌の乾燥がより一般的になると述べており、Q Schiermeierは、乾燥が進んだ地球がとるべき水戦略について論じている。農家は、水の使用量を最少にして最大の収穫を上げなければならない。E Marrisが報告しているように、育種家や作物学者、遺伝学者たちは協力してこの目的のために努力しているが、達成は容易なことではないようだ。D Fairlessは、大規模な水路ネットワークで河川を連結することにより水供給を全国に再配分するというインドの壮大な計画について調査している。J Bartramは、世界的な目標を向上させ、あらゆる人々が水と適切な衛生設備を手に入れられるようにすべきときだと論じている。多くの国では、飲料水や家庭での消費よりも、農業用の灌漑用水が淡水使用量の大部分を占めており、エネルギー生産に使われる水量も急速に増大している。M HightowerとS Pierceは、エネルギー関連分野で水を効率よく利用するために開発されつつある方法を紹介している。新たな浄水法に関する研究の必要性は緊急のものとなっている。広範囲にわたるReviewでM Shannonたちは、今後数十年間にわたって飲料水を供給することができる（と期待されている）開発中の技術について論じている。水はほぼどこにでもあるが、物理学者の間ではその構造を説明するための理論に関する応酬がまだ続いている、とP Ballは述べている。また、Books & Artsでは、水の安全確保に関するドキュメンタリーと水が描く意外なパターンからインスピレーションを受けた2人の芸術家に注目している。

「水」特集：pp.269-281, Editorial p.253, News p.260, Commentary pp.283, 285, Books and Arts p.288, Essay p.291, Review p.301 参照

気中には、水、メタン、一酸化炭素が存在するだろうと予測されているが、惑星HD 189733bが親星の前面を通過したときの赤外線観測結果の解析から、水の存在を示す間接的な証拠が昨年得られた。さらに今回は、近赤外透過分光法を用いて、惑星HD 189733bに水と大量のメタンが存在することが確認された。存在が予想された一酸化炭素が見つからなかったのはおそらく、大気中のメタン生成が光化学的に高まったか、大気の化学組成に勾配が生じているためだろうと思われる。

Letter p.329, N&V p.296 参照

### 勝ち組は寛容

#### Victors don't punish

人間でみられる協力的行動の進化を説明するために、多くの理論が考えられてきた。その1つとして、コストがかかる処罰は協力的行動を促進するというものがある。この理論では、処罰をする側にコストがかかっても、平均すれば各人に利益があるとしている。しかし、我々の人間関係のほとんどは繰り返し起こるものであり、そのような場合には処罰が報復につながる可能性がある。囚人のジレンマゲームの変形版を使って、Dreberたちは、処罰は協力的行動の頻度を増加させるが、平均的利益を増やすことがないのを明らかにした。つまり、コストがかかる処罰はグループ全体に利益をもたらすことはない。そして、最終的に最も高い利益を得た者（勝者）は処罰行動をとらない傾向にあるが、得点が最も低かった者（敗者）は最も頻繁に処罰を行う。コストがかかる処罰は協力的行動を促進するために進化したのではないらしいが、何かほかの役割があるのかもしれない。

Letter p.348, N&V p.297 参照

### 心を読む

#### Reading the mind

近年の機能的磁気共鳴画像（fMRI）研究から、いろいろなカテゴリーの視覚画像によって誘発される脳活動のパターンに基づいて、見ている情景に含まれる単純な特徴や、それが属するカテゴリーを推論できることが明らかになっている。Kayたちは、この手法に興味深い進展をもたらした。彼らが新たに開発した解読法は、視覚刺激と低次視覚野のfMRI活動との関係の特徴づける定量的受容野モデルに基づくもので、被験者が見た自然画像がどれなのかを、1000枚の異なる画像の中からランダムに選んだものであっても高精度で特定できる。この成果によって、これまではSFの世界だけの話だった、視覚心像や夢などの個人的な知覚体験の解読が、近いうちに可能になるのではないかと予想される。

Letter p.352, Author page 参照

### すばやく動き出す春

#### Spring in their step

春には、多くの動物が生殖行動を開始する。一般的にこれは、一年のこの時期に日が長くなるのに応じて起こるといわれているが、この応答にかかわる分子経路は完全には解明されていない。光周性の研究に適したモデルとしてよく使われるウズラでの実験により、脳下垂体前葉の一部である隆起部での甲状腺刺激ホルモンの発現が、この光周性応答を引き起こすのに不可欠であることが明らかになった。これには遺伝子発現の大きな波が2つ含まれており、第1の波は「長日」になった最初の日の夜明けから約14時間後に生じ、第2の波はその数時間後にみられる。 Article p.317, N&V p.294 参照

### 反物質がなくなった理由

#### Eliminating antimatter

反物質は、ビッグバンで物質と等量だけ生成されたと考えられているが、現在ではほぼ消滅している。反物質の消滅がなかったら、生命が存在することはなかっただろう。この反

物質の消滅を解明するための前提条件が、電荷-パリティ（CP）対称性の非保存性である。Belle国際共同実験グループは、高エネルギー物理学研究所（KEK）の「Bファクトリー」電子-陽電子衝突型加速器による大規模実験で5億3500万個のB中間子/反B中間子対を使って、CPを破る非対称性を測定し、この基礎物理学上の難問に取り組んでいる。これまでの研究から、荷電粒子と中性粒子の崩壊率に違いがあること、すなわち荷電B中間子が約+7パーセント、中性B中間子が-10パーセントと崩壊率の非対称性が明らかになっている。今回の新しい研究によって、荷電粒子崩壊率の非対称性の不確定性が1.7分の1に小さくなり、荷電B中間子崩壊と中性B中間子崩壊ではCPの直接的な破れに大きな差があることに對する、さらにはっきりした証拠が得られた。

Letter p.332, N&V p.293 参照

### 「ホットジュピター」に見つかったメタン Methane in a 'hot Jupiter'

「ホットジュピター」型の太陽系外惑星の大



## 最初のヨーロッパ人? : スペインにおける人類の居住を 100 万年さかのぼらせることになった下顎骨

THE FIRST EUROPEAN?: The jaw that puts humans in Spain a million-plus years ago

ヨーロッパに初めて人類が居住した時期に関する問題は、石器時代考古学の中で最も議論が活発に行われているものの1つである。最古といわれる居住遺跡は年代の正確な特定がむずかしく、そうした遺跡では石器は見つかるが人骨化石が出土していないため、この問題はなかなか解決に至らずにいたが、今回、従来よりも信頼性の高い成果が得られた。スペイン北部のアタブエルカにある有名な化石人類出土遺跡群の一部、シマ・デル・エレファンテ洞窟の堆積層から、石器や動物の骨と共に、人類の下顎の骨が発見されたのである。今回の発見物は、各種の年代測定法によって110万~120万年前のものとして特定された。もちろん、これらの人類が「最初の」ヨーロッパ人かどうかはわからない。しかし、この場所が西ヨーロッパでの人類の居住記録として最古で、かつ最も年代が正確に特定された遺跡であることは確実である。表紙は今回の重要な発見物である下顎骨片 ATE9-1 で、これは現在ブルゴスの国立進化人類学研究センターに所蔵されている。 [Letter p.465 参照](#)

な説明を加え、また、地球上への動物出現の前触れとなった事象の研究に関係すると思われる。 [Letter p.456 参照](#)

## 匂いの感じ方の性差

Scent's different directions

動物の行動には大きな性差があるにもかかわらず、どの動物種でも雌雄の脳にはわずかな解剖学的差異しかみられないのは意外である。今回、ショウジョウバエ (*Drosophila*) を使った研究で、昆虫フェロモンである cVA (cis-vaccenyl acetate) への応答に明確な性差が見いだされた。このフェロモンは雄から放出され、雌雄ともに触角にある、一見、まったく同じ神経回路を介して感知される。この匂いは、雌に対しては雄の受け入れを促すように働くが、競争相手となる雄に対しては求愛行動を抑制するように働く。この研究のために開発された単一ニューロン追跡技術は、マウスのような遺伝学的に追跡可能な動物種の神経系研究にも応用できそうだ。 [Letter p.473 参照](#)

## 気孔のイオンチャネル

A stomatal ion channel

葉の裏側にある気孔は、植物と大気との間で行われる二酸化炭素と水の交換を制御している。気孔の開きの度合いは、孔辺細胞の細胞膜を通過するイオンと代謝物の輸送によって調節されている。ちょっと意外ではあるが、これまでに植物細胞膜の陰イオンチャネルのサブユニットはクローン化されたことがなく、動物の陰イオンチャネルのホモログは植物で機能するイオンチャネルをコードしていないことが明らかにされている。今回、2つの研究グループが別々に、S型陰イオンチャネル機能の重要な要素であり、さまざまな生理的あるいはストレス刺激に対応して起こる気孔閉鎖に必要なタンパク質を同定した。SLAC1と名づけられたこのタンパク質は、真菌や細菌のジカルボン酸/リンゴ酸輸送タンパク質の遠縁のホモログである。

[Letters pp.483, 487 参照](#)

## 幹細胞放出は概日リズムにのって

Stem cells got rhythm

造血幹細胞 (HSC) は血液中を循環し、体中のあらゆる場所へと移動できる。HSCの血液中への放出が、概日リズムによって制御されていることが明らかになった。マウスでは、連続的な光照射や12時間の時間のずれ、つまり「時差ぼけ」が引き起こす概日振動に対応して、HSC数にはっきりした変動がみられる。幹細胞ニッチでのケモカイン CXCL12の発現のタイミングも、骨髄中の神経が局所的に送達するアドレナリン作動性シグナルに応じる形で概日振動に同調している。動物の睡眠中に幹細胞が血中に周期的に放出されることは、再生の一助となっているのかもしれない。 [Article p.442, N&V p.416 参照](#)

## 電子スピンを制御する

Spinning into control

炭素系材料は、それらの電子スピンの例外的に安定と考えられるため、スピントロニクスやスピンキュービットなどの応用に有望な候補材料とみなされている。特に、電子スピンと軌道運動との結合の効果は、スピンドコヒーレンスの源になるが、こういった材料では無視できると考えられていた。しかし Kuemmeth たちは今週号で、この考えが誤りであることを証明している。彼らは、高品質の清浄な単層カーボンナノチューブで行った一連の詳細な電子輸送測定の結果に基づき、電子スピン・軌道結合を直接示す特徴を観測した。この知見は、ナノチューブでキュービットを実現する新しい設計原理につながるかもしれない。また、観測されたスピン・軌道結合は、カーボンナノチューブでスピンを全電氣的に制御するメカニズムとして貴重な手段になるだろう。

[Letter p.448, N&V p.419 参照](#)

## 海洋における段階的酸素化

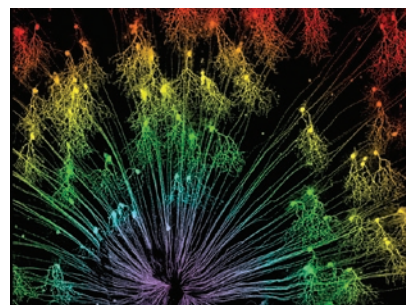
Oxygen steps in the ocean

地球大気の酸素化は、約25億年前から5億5000万年前にかけての原生代の始まりと終わりの近くという、2つの段階に分かれて進行したと考えられている。しかし、これら2つの段階の間における海洋の酸化状態と深海の酸素化が起こった時期は、まだよくわかっていない。Scott たちは、黒色頁岩から得られたモリブデンと全有機炭素のデータを用いて、この時期の海洋の酸化還元状態を調べた。モリブデンは栄養循環にかかわる重要な物質であり、その利用可能性は、地球の酸化還元状態に極めて敏感である。今回の結果は、地球の酸素化の歴史に新た

## 上を見るためのニューロン

Specialization in the retina

目の網膜などにある神経回路は、どのようなものでもその機能は内部の神経結合状態に直接関連しており、いろいろな構成ニューロンの機能とその結合相手の選択によって決まっている。その特性は、個々のニューロンの遺伝子構成と分子間相互作用に支配されているが、遺伝子レベルから細胞の構造、回路の機能までの関連を一貫して明らかにすることはむずかしかった。I-J Kim たちは、この問題解決のために複数分野にまたがる新しい手法を開発し、網膜神経節細胞で実験を行った。そして、遺伝子マーカーを使って新しいタイプの網膜ニューロンを特定し、これが独自の細胞形態と変わった機能をもつことを見いだした。このタイプのニューロンは、すべて同じ向きに配置されており、また、その細胞構造から生物物理学的に予測される方向、すなわち視野の上方向に向かって動く物体に、最もよく応答するという特筆すべき性質をもつ。この発見からは、マウスはなぜ上向きの動きに対する感度の向上にこんなに力を注ぐのかという興味深い問題が浮かび上がってくる。 [Letter p.478 参照](#)







## 翻訳中の mRNA : 1 個のリボソームによるコドンごとの翻訳を追跡

FOUND IN TRANSLATION: Tracking a single ribosome codon-by-codon

最近の結晶学と低温電子顕微鏡法の進歩により、タンパク質合成、すなわちメッセンジャー RNA にコードされた遺伝情報をポリペプチド鎖へと翻訳する作業についての解明が一層進んだ。今回、J-D Wen たちは光ピンセットを巧みに使って、大腸菌のリボソームが 1 本の mRNA の翻訳を 1 回にコドン 1 個ずつ進めていくのを追跡した。1 本の mRNA (表紙画像では黄色) がほどけて翻訳されていくようすがとらえられている。翻訳は連続的に行われるのではなく、移動・停止のサイクルを繰り返す、断続的な過程であることがわかった。各サイクルは、0.1 秒足らずで行われるヌクレオチド 3 個分の移動と、それに続く数秒間の停止から成り立っている。翻訳の際に mRNA に沿ってリボソーム装置が物理的に動いていくようすが、今回初めてリアルタイムで観察された。今回の単一分子での観察によって、翻訳にかかわる問題の中で、まとまった量を扱う従来の方法では解決できなかった遺伝子翻訳の調節や忠実度といった問題に取り組めるようになるだろう。

Article p.598 参照

## 煙の立つところに…

Where there's smoke...

大規模なゲノム・データセットが参考になって、行動に対する遺伝子の影響を新しい観点から調べることが可能になっている。今回、2 つの研究グループが肺がんに関するゲノム全領域を対象とした関連解析を行い、どちらのグループも、ニコチン性アセチルコリン受容体サブユニットの遺伝子クラスター領域の塩基配列が疾患感受性に関与していることを見いだした。ただし、この結果に至った経路はそれぞれのグループで異なっている。Hung たちは、この感受性は喫煙状態や喫煙頻度とは関連性がないことを示唆しており、特異的な 1 個のアミノ酸置換との関連を示している。また Thorgeirsson たちは、ニコチン性アセチルコリン受容体遺伝子クラスター領域に存在している対立遺伝子は、喫煙するかしないかには影響しないが、1 日当たりの喫煙本数に影響を与えており、したがって肺がんや末梢動脈疾患のリスクとも関連することを明らかにしている。いずれにせよ、ニコチン性アセチルコリン受容体が薬剤標的となる可能性ははっきりしたといえるだろう。

Letters pp.633, 638, N&V p.537 参照

## 真菌の薬剤耐性

Fungal drug resistance

免疫無防備状態の患者をしばしば苦しめる日和見真菌感染症の治療では、多剤耐性 (MDR) が深刻な問題である。MDR は、菌類がもつジクンクスター転写因子ファミリー (Pdr1p オーソログなど) による薬物排出ポンプの発現増大が原因である場合が多い。このほど Thakur たちは、出芽酵母

(*Saccharomyces cerevisiae*) およびヒト病原性真菌である *Candida glabrata* の Pdr1p 型分子がさまざまな構造の薬物および毒物と直接結合し、薬物排出ポンプの発現を誘導して MDR を引き起こすことを示した。病原性真菌の MDR を制御する分子経路の解明が進めば、これらのやっかいな感染症に対処するための治療法の開発が促進されるだろう。

Article p.604, N&V p.541 参照

## ちりと気候の関係

A dust with climate

東南極大陸のドーム C で掘削された EPICA 氷床コアからは、過去 8 回の気候サイクルの乱されていない記録が得られる。大気中の塵粒子は、太陽放射を吸収したり反射したりすることで気温に影響を及ぼしうる。そして、以前の研究で、ちりの生成、輸送、堆積は、氷期 - 間氷期のタイムスケールで気候変化に影響されることが示唆されていた。今回、EPICA コア中の塵堆積物の記録が新たに解析され、大気中のダスト量のフラックスは、氷期に気候が寒冷化するにつれて、南極の気温との相関がより高くなり、より低緯度域の気候と南極との連続的な結合を示していることが明らかになった。8 回すべての氷期にわたって氷期塵フラックスが約 25 倍増加していることがわかり、これは、氷期に南アメリカのちりの供給源が拡大したことと、水循環の低下によって上部対流圏の塵粒子の寿命が延びたことを反映している可能性がある。

Letter p.616 参照

## 奥行きを片方の眼だけで判断する仕組み

Two eyes are equal to one?

ヒトをはじめとする動物では、奥行きの判断

を両眼視に基づいて行う場合があり、その際は脳が個々の眼からの画像を比較処理している。我々はまた、奥行きを片方の眼だけで判断することもあるが、単眼視の奥行き知覚の場合には、得られる多くの異なった手がかりを脳がどのように処理しているかはわかっていない。このような手がかりの 1 つについて、今回、説明がつけられそうだ。脳の中側頭野のニューロンが、網膜上のイメージの動きを表すだけでなく、視覚情報と物理的運動とを総合して、運動視差から奥行き情報を獲得する動きをするらしい。運動視差とは、例えば動いている列車の窓から景色を見たときに経験する、地平線上の物体はゆっくり動くのに対し、列車に近い物体は飛び去るように速く動く状態で、これは強力な奥行き手がかりとなる。

Letter p.642 参照

## 超絶縁体の出現

Better than insulating

薄い超伝導膜に無秩序性を導入すると、小滴状の電子テクスチャーが発生する。これは常伝導マトリックス中に埋まった超伝導島構造である。この無秩序性を微調整すると、この系を超伝導体から絶縁体へと変換できる。これまで特性が評価されていなかった、物質の「超絶縁」状態がこの過程に関与することを示す実験証拠が報告された。物質の「超絶縁」状態とは、超伝導体の「鏡像」に相当する抵抗無限大の状態を指す。超伝導体から絶縁体へ転移する間に、熱活性化された伝導率をもつはっきりした伝導性状態、つまりクーパー対絶縁体が形成される。窒化チタン膜での実験により、特定の有限温度において、クーパー対絶縁体が超絶縁体になることが示された。この状態は十分強い臨界磁場によって破壊され、特定の臨界電圧で崩壊するという点で超伝導に似ている。

Letter p.613, N&V p.542 参照

## siRNA による血管新生抑制

siRNA antiangiogenesis

ヒトで失明の原因となる加齢黄斑変性症の遅発性症状の 1 つである脈絡膜血管新生 (CNV) のマウスモデルでの研究から、意外な発見があった。低分子干渉 RNA (siRNA) はすべて、その標的とは関係なく、この疾患で起こる血管新生を抑制するというのである。Vegfa あるいは Vegfr1 を標的とする siRNA は、眼に直接注入した場合に CNV を抑制することが知られている。しかし、siRNA に一般的なこの抗血管新生作用は、siRNA の標的が何かには関係なく、また siRNA を眼内へ投与する必要もない。siRNA は、ウイルスの長い dsRNA に対する細胞表面受容体 TLR3 (toll 様受容体 3) と自然免疫を活性化しているのである。

Article p.591, N&V p.543 参照



## 関係づけの向上：系統ゲノミクスによりさらに精細になった動物の系統樹

### IMPROVED RELATIONS: Phylogenomics brings the animal tree of life into sharper focus

分子レベルのデータの蓄積によって、主要な動物群どうしの進化的関係に関する我々の理解は再構築されつつある。当初、この分野の研究は、少数の遺伝子からのデータに依存していたが、配列が完全に解読されたゲノムと発現配列タグ（EST；多数の相補DNAクローンから得られる短い部分的配列）が利用できるようになり、いまや動物界のかなりの部分についてそのような解析が可能となった。21門の動物に由来する約4000万塩基相当のESTが新たな研究で発表され、検討が行われている。この中には、今までゲノムあるいはESTのデータがなかった11門に属する動物が含まれている。今回の結論は、著しい多様性をもちながら祖先が共通の軟体動物の単系統性を含めて、ずっと以前に解剖学により確立された考え方を確認するものである。また、初期胚のらせん卵割の単一起源性のような、新たな興味深い進化的関係も見いだされた。

Letter p.745 参照

## 血液細胞の系譜を作り直す

### Redrawing the blood lines

現在広く受け入れられている造血モデルでは、T細胞はリンパ球系への分化に限定された共通のリンパ球前駆細胞から生じ、また、骨髄系細胞（骨髄や脊髄でみられる顆粒球やマクロファージなど）は骨髄系細胞系列へ分化するように拘束されている前駆細胞から生じると考えられている。しかし2つの論文が、このモデルと矛盾する証拠を報告している。成体の胸腺内に、T細胞にも骨髄系細胞にも分化できる前駆細胞が見つかったのである。T細胞は、胸腺の初期の細胞集団から作り出される。この細胞集団は、B細胞を作り出す能力は失っているものの、T細胞、NK（ナチュラルキラー）細胞、および樹状細胞への分化能に加えてマクロファージへの分化能も備えている。これらの結果は、T細胞とB細胞の系列分岐点にあたる前駆細胞はマクロファージへの分化能を保持しているとする成体造血モデルを支持している。

Letters pp.764, 768, N&V p.702 参照

## 学校閉鎖の効果

### Schools out for influenza

インフルエンザの世界的大流行の予測に直面して公衆衛生当局がとることのできる選択肢の1つが、すべての学校の閉鎖である。実にドラマチックな対策だが、本当のところ効果はあるのだろうか。この問題に関して信頼のおけるデータは不足しているが、フランス全土で1000人以上の一般開業医が参加している定点観測ネットワークの「Sentinelネットワーク」から、この問題に取り組むのを可能にするデータが得られた。21年間にわたるインフルエンザ様疾患の日ごとの患者数の報告を、学校が休暇の年月日と比較

するのである。休暇の時期はフランス各地でばらつきがあるため、季節性要因の影響は最小限になる。今回行われた解析による答えは「効果あり」で、児童へのインフルエンザ伝播率は約20パーセント低下する。この結果から、世界的大流行の期間中に学校を閉鎖すれば、総患者数が約15パーセント減少すると予測される。この数字は、医療システムにかかる負荷の低減には十分であるが、この疾患の感染拡大を直ちに止めるには不十分である。

Letter p.750, Author page 参照

## 自助努力する熱帯雨林

### Forest self-reliance

アマゾンの熱帯雨林の上空での航空機観測により、大気下層でのヒドロキシルラジカルの濃度が予想外に高いことが明らかになった。ヒドロキシルラジカルは大気中の主要な酸化物質だが、広大な森林が放出する炭化水素は大気の酸化能力を著しく減少するとこれまで考えられていた。今回の新しいデータは、実はそうでなく、原始林は大気の持続可能性を非常にうまく「管理」できることを示唆している。この状況の説明として考えられている機構は、揮発性有機化合物、主にイソプレンの自然酸化によるヒドロキシルラジカルの効率よい再循環である。したがって、外部からの影響がない場合には、森林は穏和な大気環境を維持できると思われる。しかし、森林破壊と人為起源の一酸化窒素の放出が介在する場合は、光化学作用による大気汚染が起こる可能性が高い。

Letter p.737, N&V p.701 参照

## ポリグルタミン病

### Polyglutamine diseases

脊髄小脳性運動失調症1型（SCA1）は遺

伝性の神経変性疾患であり、ataxin1タンパク質中にグルタミン鎖が誤って挿入されることが原因で起こる。SCA1でも、またハンチントン病などのほかの8つの神経変性疾患でも、このような「ポリグルタミン伸長」によってタンパク質が神経毒性をもつようになる仕組みはわかっていない。Limたちは、伸長ポリグルタミン領域がataxin1タンパク質の機能に影響を及ぼしており、そうした影響はataxin1タンパク質が結合する相手のタンパク質によって異なることを明らかにしている。機能欠失と、もっと意外なことが機能が獲得の両方が観察された。

Article p.713, N&V p.707 参照

## 異常な光

### Extraordinary light

光の波長より小さい穴が並んだ金属膜を光が通過するとき起こる現象が「異常な光透過」と名づけられたのは、この現象を紹介した1998年のNatureに掲載された論文のタイトルによっている。特定の波長では、透過する光の量は、そのような小さい穴について予測されるよりずっと多くなる。この現象の説明は、いわゆる表面プラズモン、すなわち金属薄膜を光が透過するのを促進すると考えられている電子励起に主によるとしているが、これにかかわる物理機構については盛んな議論が続いている。H LiuとP Lalanneは今回、表面プラズモンモードやほかの電磁場を考慮して、さまざまな見解を満足させる理論を考案した。この新しいモデルは透過スペクトルの種々の特徴を正確に予測しており、ナノ光学デバイスを設計する基礎に使えると考えられる。

Letter p.728 参照

## 間接型強誘電性

### 'Improper' ferroelectricity

「酸化物エレクトロニクス」の分野では、複合酸化物薄膜を人工的に積層した構造体が設計され、工業技術的な関心を集める新規な電子的・磁気的特性が得られている。Bousquetたちは、強誘電体酸化物（ $\text{PbTiO}_3$ ）と常誘電体酸化物（ $\text{SrTiO}_3$ ）から作製した人工超格子について研究を行い、これらの材料薄膜界面でこれまで知られていなかったタイプの原子再配列が起こり、変わった「間接型」強誘電体効果をもたらされることを見いだした。この系は、従来の強誘電性とは大きく異なり、温度にほとんど依存しない非常に高い誘電率を示す。今回の観察結果は、従来のマイクロエレクトロニクスで使われている高電率膜向けの改良型材料や、磁気電気応用における新たなニーズに応えるための改良型材料を設計する手法として、工業技術的にかなり興味深いものである。

Letter p.732 参照