



EMBARGOED FOR RELEASE
U.S. Eastern Daylight Time (EDT):
2:00 p.m., Thursday, 22 December 2011

CONTACT: Natasha Pinol
+1-202-326-7088
npinol@aaas.org

Science の Breakthrough of the Year : 予防としての HIV 治療
2011 年の研究トップは HIV 研究を活性化させた臨床研究

Science は、2011 年における最も重要な科学研究のブレイクスルーとして、眼を見張る成果をあげた HIV 研究 HPTN 052 を選んだ。この臨床研究では、HIV 感染者に抗レトロウイルス療法 (ARV) を施行すると、パートナーへの HIV 伝播率が 96% 低下することが示された。

この研究結果により、ARV が HIV 感染者の治療に有効であることに加え、感染伝播率を低下させるという二重の効果をもつかどうかという、長く続いた議論に終止符が打たれた。つまり、HIV に対する ARV には、治療効果とともに予防効果があることが、研究者らに認められたことになる。

この HPTN 052 研究に加えて、*Science* 発刊元である非営利科学団体 AAAS (米国科学振興協会) は、この 1 年間に発表された画期的な科学的業績を 9 つ選び、2011 Breakthrough of the Year のトップ 10 として *Science* 12 月 23 日号に掲載する。

ノースカロライナ大学チャペルヒル校医学部の Myron Cohen 率いる多国籍チームは、2007 年に HPTN 052 研究を開始した。被験者となった異性愛者のカップル 1,763 組は、ブラジル、インド、タイ、米国、ボツワナ、ケニヤ、マラウイ、南アフリカ、ジンバブエの 9 カ国で登録された。各カップルの片方のパートナーは HIV 感染者であった。

HIV 感染者の半数に ARV を直接施行し、残り半数の感染者には経過観察を行って、重度の免疫不全を示す CD4 数 250 未満 (200 未満は AIDS であることを示す) になってから ARV を行った。

今年の初め、正式な計画による研究終了まであと 4 年を残した時点で、独立モニタリング委員会は、研究に参加した全感染者に即座の ARV が必要と判断した。委員会は、早期 ARV の施行が HIV 伝播率に劇的な効果を及ぼすことを認め、研究の終了をすぐに宣言するよう勧告した。こうして、HPTN 052 研究の結果は *New England Journal of Medicine* の 8 月 11 日号に発表された。

Breakthrough of the Year の特集記事でこの研究の解説を行った *Science* の通信記者である Jon Cohen は次のように述べている。「HPTN 052 研究は、治療だけでは HIV 感染の蔓延を終息できないことを示している。2005 年以降に大規模臨床研究によって有効性が示されてきた 3 つの主要な生物医学的予防法を組み合わせる必要がある。いまや多くの研究者は、いくつかの地域における流行は適切な介入パッケージにより鎮静化できると考えている。」

ARV による治療は、これまでに感染者の体内でウイルス量を減少させることが知られていた。これに基づき、多くの HIV/AIDS の研究者は、ARV 治療を受けた感染者では、他者への感染力も低くなっていると考えていた。しかし、HPTN 052 研究以前は、慎重



な研究者らが、この推論は実証されておらず、体内のウイルス量が生殖分泌液中のウイルス量とは無関係な可能性がある」と主張していた。

Jon Cohen はこう説明する。「ほとんどの研究者は、感染者の体内のウイルス量を減らせば、他者への感染力も低下するということを予想していた。みなが驚いたのは、予防効果が大きかったこと、そしてこの結果が HIV/AIDS の研究者や患者擁護団体、政策決定者に及ぼした影響の大きさである。」

今回の研究結果は、地域におけるウイルス量の低減を目的とした現行の HIV 治療を促進する運動を後押しする重要な契機となり、またいくつかの国における HIV/AIDS の蔓延を終結させる可能性がある。しかし、研究者らは前進することは容易ではないと言う。

Jon Cohen はこう述べている。「今回の臨床研究で得られたエビデンスを一般集団に適用するには、超えなければならない大きなハードルがいくつかある。自身の健康のために ARV をすぐにも必要としている人のおよそ 52%、つまり 760 万人の人が治療を受けられない。それに加えて、治療実施を拡大するためにはあらゆる種類の障害がある。薬剤の販売価格という問題よりも、インフラの整備が必要とされている。」

そうであるとしても、HIV 伝播率をほぼ 100% 抑えられるという効果が示されたことで、一部の研究者は HPTN 052 研究が大きな変革をもたらすと考えている。そして実際に、多くの臨床医や政策決定者が行動を始めている。以上の理由で、Science は HPTN 052 研究を 2011 Breakthrough of the Year の第 1 位とした。

Science が 2011 年の画期的な科学的業績として選んだ他の 9 つは、次に挙げるものである。

はやぶさミッション：ほとんど致命的ともいえる技術上の問題を驚くべき成功をもって乗り越えた日本の探査機はやぶさが、大型の S 型小惑星の表面物質を地球に持ち帰ってきた。惑星体の物質が直接採取されたのは、今回 35 年ぶりのことで、この微粒子の分析から、地上で発見される隕石の大部分を占める普通コンドライト隕石ははるかに大きな S 型小惑星に由来することが確認された。

人類の起源を解明する：原始人類と現生人類の遺伝情報の研究により、多くのヒトは、まだ謎が解明されていないアジアの Denisovan 人やまだ特定されていないアフリカの祖先人類といった原始人類に由来する DNA 変異を現在も有していることが明らかにされた。今年の研究では、原始人類においていかにして現生人類の免疫システムが形成されたかが示され、また南アフリカで発見されたアウストラロピテクス・セディバの化石の分析から、原始人類は原始的な特徴と現代人的な特徴の両方を兼ね備えていたことが明らかにされた。

光合成タンパク質を捉える：日本の研究者らは、植物が水を水素原子と酸素分子に分解するために用いる光化学系 II タンパク質 (PSII) の構造の詳細なマッピングに成功した。このタンパク質の触媒コアが明確に視覚化され、タンパク質内の個々の原子の配向が示された。これにより、地球上の生命にとって不可欠なこの触媒構造にメスを入れることができるようになった。強力なクリーンエネルギー源の開発のカギを握るものとも考えられる。

宇宙空間の原初のガス：天文学者らは、ハワイのケック望遠鏡を用いて宇宙の彼方を探索し、ビッグバン後 20 億年にわたり原初の化学組成を保っていた 2 つの水素ガス雲を発見した。また、別の研究者らはほとんど金属を含まない恒星を発見した。これは最初期



の宇宙の恒星の組成と同じと考えられるが、はるか後になって生まれたものである。これらの発見は、気も遠くなるような時間にわたる宇宙嵐 (cosmic violence) の中で無傷のまま残されていた物質が存在することを示している。

マイクロビームを解明する：ヒトの腸内に存在する無数の微生物の研究から、ヒトの個体はそれぞれ消化管内で、*Bacteroides*、*Prevotella*、*Ruminococcus* のいずれかが優勢な細菌叢を有していることが明らかにされた。フォローアップ研究により、これらの細菌のあるものは高タンパク質の栄養を必要とし、他の細菌は植物質の栄養を好むことが示された。これらや他の結果は、栄養と疾患における食事と細菌の相互作用を明らかにするうえで有用なものとなる。

有望なマラリアワクチン：マラリアワクチン RTS,S の臨床試験の早期結果は、マラリアワクチン研究者を元気づけるものであった。アフリカの7カ国で小児15,000人を登録して継続中のこの試験は、これまで失望を味わってばかりいたマラリア研究者にとって、マラリアワクチンの開発の望みを残してくれるものとなった。

不思議な太陽系：天文学者は今年、いくつかの遠い惑星系に関して初の精度の高い観測結果を得ることができ、そこでは風変わりな出来事が起こっていることを発見した。最初はNASAのケプラー探査機により、今日のモデルでは説明できないような軌道で惑星が運行している恒星系が発見された。次いで、まれな「逆行」軌道を運行する巨大なガス雲と、二重星の周りを回る1個の惑星と空間内を自由に浮遊する10個の惑星が発見された。これらはいずれも、我々が太陽系ではあり得ない現象である。

ゼオライトのデザイナー：ゼオライト（沸石）は多孔性の鉱石で、石油のガソリンへの変換や、水や空気の浄化、洗濯用洗剤の生産など（これらはごく一部の用途）を目的として、触媒や分子篩として用いられる。化学者は今年、その創造性を大いに発揮して、より安価で、より厚さが薄く、より大きな有機分子を処理できる能力を持つゼオライトをデザインした。

老化細胞を除去する：マウスの実験により、マウスの体内から老化細胞（分裂が停止した細胞）を除去することで、白内障や筋力低下など、加齢による症状の発現を遅らせられることが示された。体内からこうした役立たずの細胞を除去されたマウスは、除去されなかった対照マウスより寿命が伸びはしなかったが、より健康な状態で生きているようであった。この結果から、老化細胞の除去により、人生の最も良い時代を延ばせる可能性も示された。

###

このBreakthrough of the Yearの記事は、www.sciencemag.org/special/btoy2011/にてご覧になれます。

米国科学振興協会 (AAAS) は、世界最大の総合科学機関で、*Science* (www.sciencemag.org)、*Science Translational Medicine* (www.sciencetranslationalmedicine.org)、*Science Signaling* (www.sciencemag.org) を発行しています。1848年に設立されたAAASは、約262の科学機関・学術団体と提携し、およそ1,000万人の皆様サービスを提供しています。*Science*は、ピアレビューのある総合科学誌として世界最大の発行部数を誇り、購読者数は総計約100万人にのぼります。非営利団体であるAAAS (www.aaas.org) は、科学政策におけるイニシアチブ、国際プログラム、科学教育などを通して「科学の進歩と社会への貢献」を実現すべく、すべての人々に門戸を開き、その使命を果たしています。最新の研究ニュースは、AAAS が提供



する科学ニュースホームページ、EurekAlert! (www.eurekalert.org) にて閲覧いただけます。

報道関係者の方へ

報道関係者の皆様は、これらの論文の見本刷を *Science Press Package* のウェブページ (www.eurekalert.org/jrnls/sci) からダウンロードして頂くことができます。もしくは、SciPakチームまで電話 (+1-202-326-6440) またはEメール (scipak@aaas.org) でご請求ください。