(第3種郵便物認可)

サイエンスReport

ノーベル賞 有望な研究は？ 10月7・8・9日

ゲノム編集や小胞体研究に注目

ノーベル賞の自然科学3賞が間もなく発表される。10月7日の生理学・医学賞から始まり、8日の物理学賞、9日の化学賞と続く。これまでの日本のノーベル賞受賞者は26人で、自然科学3賞は23人を占める。昨年の本庶佑・京都大特別教授（生理学・医学賞）に続き、日本の研究者は受賞するのか。各賞の有力候補の見通しとともに探った。

生理学・医学

7日発表

これまで5人の日本人研究者が受賞した生理学・医学賞。近年は、狙った位置でDNAを切って特定の遺伝子を壊したり、新たな遺伝子を組み込んだりできるゲノム編集技術「クリスパー・キャス9」に注目が集まる。

受賞が有力視されるのは、この技術を2012年に発表した米国人のジェニファー・ダウドナ(58)、フランス人のエマニュエル・シャルパンティエ(50)両博士だ。人の細胞にこの技術を応用した米国人のフェン・チャン博士(37)が含まれる場合もありそうだ。生理学・医学賞でなく、化学賞の可能性もある。

米国や中国ではすでに、この技術を使って、がんなどの病気で臨床試験が進んでいる。また、動植物の品種改良への応用も活発だ。日本では血圧上昇を抑える成分が豊富なトマトが、今年度中にも市場に出る可能性がある。肉厚のマダイなども開発されている。

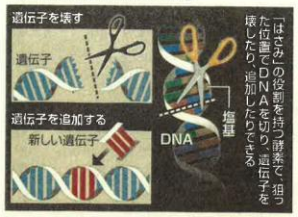
一方で、治療ではなく身体を強化することに悪用したり、受精卵に使って親が望む才能や外見を持つ「デザイナーベビー」を誕生させたりすることにつながるとの懸念もあり、日本も含め世界的に規制のあり方が議論されている。

日本人では、細胞内で不良なたんぱく質がたまるのを防ぐ反応「小胞体ストレス応答」を解明した森和俊・京都大教授(61)の受賞に期待がかかる。細胞内でたんぱく質を合成する器官「小胞体」で、不良品を見つけて分解する仕組みを分子レベルで解き明かした。この仕組みがうまく働かないと、アルツハイマー病や糖尿病などの病気の発症や進行につながる可能性があり、治療に向けた研究も活発になっている。森教授は「ガードナー国際賞」や「ラスカー賞」など国際的に著名な賞を相次ぎ受賞しており、世界的にも業績が知られている。

ほかに、血中のコレステロール値を下げる薬スタチンの原型物質を発見した遠藤章・東京農工大特別栄誉教授(85)も有力候補だ。

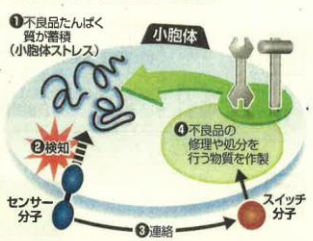
森和俊さん

クリスパー・キャス9の仕組みと技術の応用を巡る期待と懸念



	期待	懸念
遺伝性の病気の発症を防ぐ	受精卵	親が望む特徴を持つ「デザイナーベビー」誕生も
遺伝性の病気の治療	人	筋肉強化などに悪用も
イネなどの品種改良（高収量など）	農水産物	環境に悪影響の恐れも

小胞体ストレス応答の主な仕組み



電子材料や量子技術に期待

物理学

8日発表

物理学賞は、新しい性質を持つ物質の発見や開発など、「物性」と呼ばれる分野で日本の研究者の活躍が目立つ。

十倉好紀・理化学研究所創発物性科学研究センター長(65)は、物質内で多数の電子が互いに強く作用し合う「強相関電子物質」の研究などで、国際的に高い評価を得ている。強相関電子物質は、磁力や熱など外部からのわずかな刺激で電子の動きが変わり、物性が変化するため、新たな電子材料として注目されている。

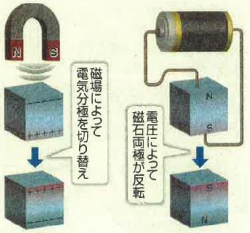
また、磁石の力でプラス、マイナスといった電気的な性質を変えたり、電圧をかけてN極、S極を反転させたりできる「マルチフェロイックス」という新材料も開発。省電力のコンピューターの実現などへの応用が期待されている。

細野秀雄・東京工業大栄誉教授(66)は、透明な酸化物「IGZO」を使い、大型ディスプレーに欠かせない薄膜半導体を開発した業績などで知られる。鉄を含む高温超伝導物質や、アンモニアを高温高圧でなくても合成できる触媒も発見した。

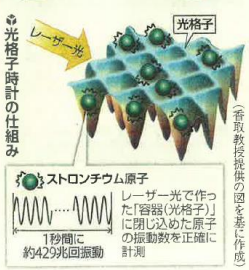
物性以外の分野では、1600億年で1秒しか狂わない超高精度の時計「光格子時計」を開発した香取秀俊・東京大教授(54)が有力。レーザー光で卵パックのような形の「容器」を作り、その中に数千個の原子を閉じ込めて振動数を精密に測る。この時計の精度は、現在の原子時計の1000倍程度だ。

原子や光子などの「量子」の世界で、離れた物質間の情報を瞬時に移動させる「量子テレポーテーション」を、世界で初めて完全に成功させた古沢明・東京大教授(57)も評価が高い。量子テレポーテーションは、次世代コンピューターの本命とされる超高速な「量子コンピューター」にも応用できるため、世界中から注目が集まっている。

マルチフェロイックスの特徴



光格子時計の仕組み



（香取教授提供の図を基に作成）

古沢明さん

香取秀俊さん

細野秀雄さん

十倉好紀さん

リチウムイオン電池など有力

化学

9日発表

化学賞の日本人受賞者は過去7人。2010年以来の受賞者が出るかどうかに注目が集まる。化学賞は画期的な発見だけでなく、先人の成果を広く世の中で使われるよう発展させた研究も対象となるため、応用の広がりもポイントとなる。

毎年のように受賞の期待が寄せられるのは、スマートフォンや電気自動車に欠かせないリチウムイオン電池の分野だ。開発には日本人研究者が大きく貢献している。旭化成名誉フェローの吉野彰(71)、東芝研究開発センターエグゼクティブフェローの水島公一(78)、元ソニー上席常務の西美緒(77)の3氏で、実用化につながる電極の開発を成し遂げた。

クリーンエネルギーも有力分野だ。日本人では、従来のシリコンを使った太陽電池より薄く、製造コストが安い「ペロブスカイト太陽電池」を開発した宮坂力・桐蔭横浜大特任教授(66)がいる。この電池は効率が高いだけでなく、簡単に曲げられるため、ドーム屋根などの曲面にも貼り付けて使える特徴があり、実用化も間近とされる。

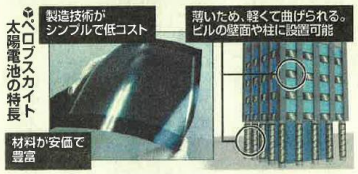
光を直接利用する研究もある。藤嶋昭・東京理科大栄誉教授(77)は、紫外線が当たると水を分解する「光触媒」を発見した。汚れを分解するタイルやビルの外壁などへの利用が進んでいる。

様々なプラスチックや医薬品などを作る有機化学の分野は、化学反応を助ける触媒の研究などで長年、日本が強みを発揮してきた。受賞の可能性がある研究者も多い。

岡本佳男・名古屋大特別招へい教授(78)は、左手と右手のような鏡像関係にある化合物を選別する「らせん高分子」を開発した。らせん高分子を応用した装置は現在、医薬品開発や香料製造などに応用され、世界中で広く使われている。また、合成ゴムなどの高分子を、極めて精密に合成する手法を開発した澤本光男・中部大教授(67)らも注目される。

吉野氏らが電極を考案したリチウムイオン電池の仕組み

ペロブスカイト太陽電池の特長



宮坂力さん

西美緒さん

水島公一さん

吉野彰さん