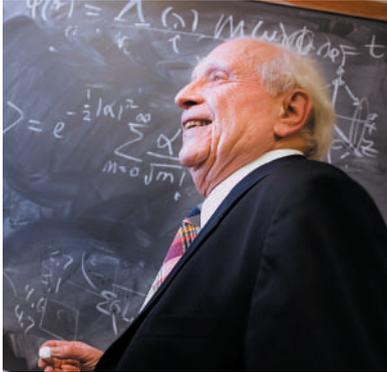


ノーベル物理学賞は量子光学研究に Physics prize puts spotlight on optics

光の量子的性質の理解から大きな進展が得られた。

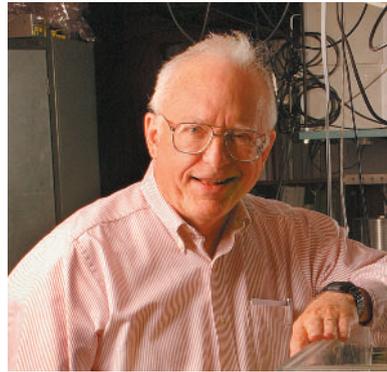
doi:10.1038/437800a/4 October 2005

Jim Giles, Additional reporting by Alison Abbott



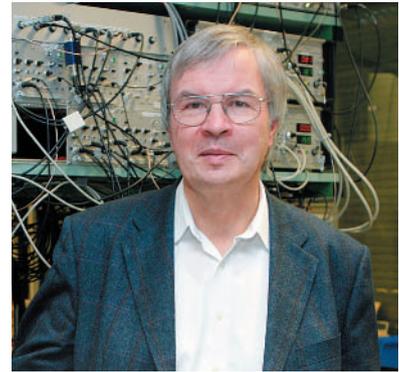
Justin Ide/Staff Photo/Harvard News Office

ハーバード大学（米）のロイ・グラウバー教授（80歳）。



Larry Harwood/University of Colorado

国立標準技術研究所（米）のジョン・ホール
上席研究員（71歳）。



Robert Haas/Action Press/NEWS.COM

マックスプランク量子光学研究所（ドイツ）
のテオドル・ヘンシュ教授（63歳）。

量子力学を光に応用し、また物理学の基本定数の測定にあたり、これまでで最も高い精度をもつ装置を作った3人の研究者が、今年のノーベル物理学賞を受賞した。

賞金の半分は、この進歩の基礎を築いた理論家であるロイ・グラウバーに贈られる。グラウバーは、1976年からハーバード大学で物理学の教授を務めており、マンハッタン計画（第2次世界大戦時の原子爆弾開発計画）にも参加した。

賞金の残り半分は、原子や分子が放出する光の振動数を測定する技術を開発した、米国立標準技術研究所のジョン・ホールとドイツのマックスプランク量子光学研究所のテオドル・ヘンシュに贈られ、2人で分ける。

受賞のニュースを聞いたとき、ヘンシュは大学にいて、米国へ向かうフライトのための荷造りで忙しくしていた。しかしその30分後、彼は大学の部屋へ詰めかけてきた100人もの記者の対応に追われていた。記者たちは、彼の人生のすべてを聞きだそうとした。ヘンシュは「ノーベル賞を受賞するとは考えてもいなかった。困惑していて、ま

だこの事実を受け入れることができている」と話す。

ホールとヘンシュの研究は、グラウバーが1963年に発表した2つの論文をもとにしたものだ。グラウバーの論文は、1950年代にレーザーが開発されて物理学界に沸き起こった興奮を背景に誕生した。論文で扱われたのは、レーザーなどから出る光子の測定に使う装置の働きだ。グラウバーは、通常の統計では光子と検出器の間の相互作用を記述できず、装置の量子的性質を理解してはじめて、その相互作用を説明できることを示した。

「光コム」の開発

グラウバーはこの成果により、確立された量子論を光に応用する量子光学という新分野の中心人物となった。この学問分野の成果は、レーザーの理解や、励起した原子と分子が光子を放出するプロセスの理解を進めたことだった。ホールとヘンシュはそれぞれがこうした成果を応用して、高精度で光源の振動数を測定できるレーザー装置である「光コム」を作った。

ナビゲーションから宇宙論までに至

る多様な分野が、光コムの恩恵を受けている。光コムを使うと 10^{18} 分の1の精度の振動数測定が可能とみられ、光コムは新世代の光学時計の開発に使われている。光と物質の相互作用の強さを決める微細構造定数を研究している研究者たちは、この光学時計を使って、時間とともに微細構造定数がわずかに変化するか否かを調べている。こうした装置は、「1秒」の再定義や、全地球測位システム（GPS）が出すナビゲーション信号の精度改善にもつながる可能性がある。 ■