

第24回 大阪科学賞 平成18年度(2006年度)

受賞者氏名： 坪田 誠(つばた まこと)

所属(受賞時)： 大阪市立大学大学院理学研究科数物系専攻 教授

業績： 量子流体力学の研究と新しい超流動乱流の発見

流体を高速で流したときに生じる複雑な流れ - 乱流 - は、レオナルド・ダ・ヴィンチの時代から500年もの間、自然科学の最大の難問の一つである。乱流が非常に複雑な現象であることがその解明を困難にしているのだが、近年、量子力学を流体现象に適用することにより乱流の単純化が期待できることが明らかになってきた。受賞者はこのような量子流体力学の分野で下記のような画期的な成果をおさめ、世界をリードする業績をあげている。

極低温における液体ヘリウムは、量子力学的効果により、粘性を失った超流動状態となる。この系では、渦の強さが量子化された量子渦が現れ、超流動の乱流は全てこの量子渦によって記述される。受賞者達は、第一に、極低温における液体ヘリウム3において、流速ではなく、温度を制御して起こる、全く新しい乱流への過程を発見した。この成果は、2003年のノーベル物理学賞をサポートする、現在最も重要な超流動の研究として、ノーベル財団の公式ウェブサイトで紹介されている。

次に、受賞者達は、1941年にロシアの研究者が提案した乱流の最も重要な法則が、量子乱流でもなりたっていることを世界で初めて示した。こうした研究は、基礎科学の立場から言えば、20世紀には固体物性物理に適用されてきた量子力学を、今世紀は流体力学に適用することにより、自然界の大きな謎である乱流の研究にブレイクスルーを生み出すものである。

また、従来は困難であった乱流の予測と制御を可能にして、乱流によって生じる様々な障害(例えば、高速流体が流れる菅の損傷や、飛行機、鉄道、車などの運動に対する抵抗軽減など)を取り除く道を拓くものとして注目されている。