

準周期物質－結晶学におけるパラダイムシフト

Dan Shechtman

Technion, Haifa, Israel and ISU, Ames, Iowa, USA

結晶学は完成した科学でした。1912年の結晶によるX線回折の発見から始まった結晶学は、すべての結晶が秩序正しく周期的であるという主要なパラダイムを長年にわたり築き上げてきました。実際、周期性は結晶学とX線回折の教科書における「結晶」の定義の基礎を与えました。その後も、膨大な実験データ、絶えず進化する測定技術、結晶性材料の構造の理論的理解の深化に基づいて結晶の定義が裏付けられ、誰も固体の原子秩序を理解する上での革命が起こることは予想しませんでした。

しかし、1982年に最初の準周期結晶である正二十面体相が発見され、1984年にそれが発表されたことで革命が起こりました[1, 2]。準周期結晶は秩序ある物質ですが、その原子配列は周期的ではなく準周期的で、正二十面体対称性のような周期的な物質では存在し得ない対称性を可能にするものでした。この発見は、結晶学のパラダイムを根底から覆すものでしたが、結晶学会による新しいクラスの秩序ある結晶の承認は一日では実現しませんでした。準周期秩序が多くある結晶学者に受け入れられるまでに実に10年近くを要しました。正式な承認は、国際結晶学者連合による「結晶」の新しい定義という形で最終的になされました。これにより、すべての結晶は周期的であるというパラダイムが変更されたわけです。ほとんどの結晶は規則的かつ周期的であるにもかかわらず、相当数の結晶は規則的かつ準周期的であることが今や明らかとなりました。

準周期結晶の信者と非信者が対立している間にも、世界中の多くのグループの絶え間ない努力の結果、大量の実験研究および再現実験がなされました。準周期的な物質は、エキサイティングな学際的な科学へと発展しました。

本講演では、準周期結晶の発見にいたったエピソードを紹介し、その構造と準周期結晶発見における透過型電子顕微鏡 (TEM) の果たした役割について解説します。

[1] D. Shechtman, I. Blech, *Met. Trans.* 16A (June 1985) 1005-1012.

[2] D. Shechtman, I. Blech, D. Gratias, J.W. Cahn, *Phys. Rev. Letters*, Vol 53, No. 20 (1984) 1951-1953.