

「オットー・ショット研究賞」 “Otto Schott Research Award” のこと

ショット日本株式会社 嘱託

芦 野 豊

Otto Schott Research Award

Yutaka Ashino

Shott Nippon K.K., Consultant

2005年4月11日上海におけるICG・国際ガラス会議の会場で「オットー・ショット研究賞」の授賞式が行われ、平尾一之教授（京都大学）、三浦清貴博士（セントラル硝子・現京都大学助教授）及び Prof. Jianrong Qiu (Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Science) と、日本及び中国の秀れた研究者が受賞された。我々アジアの立場からは、誠に喜ばしい限りである。

「オットー・ショット研究賞」は、1991年を第一回とし、以降隔年に授与されてきた。これまでに、日本、ドイツ、アメリカ、オランダ、ロシアの研究者達が受賞し、今回新たに中国がこれに加わった。1991年・第一回の受賞者は、細野秀雄東京工業大学教授（受賞当時は名古屋工業大学助教授）。SiO₂構造欠陥の分析、フォトクロミック・ガラスの開発及び磷酸塩系ガラスをベースとした多孔質セラミックスの開発が受賞対象となった。従って本年の平尾教授、三浦博士の受賞は14年ぶり二度目の日本

〒165-0026 東京都中野区新井 2-48-12
アシノフィス有限会社
TEL 03-5380-2430
FAX 03-5380-2435
E-mail: yashino@attglobal.net



写真中央右が平尾一之京都大学教授、その左は H.J. コンツ博士（エルンスト・アップベ基金委員会議長、ショット株式会社経営評議員）

からの受賞ということになる。

今回の受賞対象となった研究：授賞理由は光学素材分野における卓越した研究と業績にある。特にフェムト秒レーザーでガラス内部に微細な構造を作り出すという手法は他に先駆けての独創的なもので、ガラスに新しい機能を付与し、応用領域を広めるものと言えよう。平尾教授、三浦博士及び Qui 教授は、「平尾誘起構造プロジェクト」（1994. 10～1999. 9 科学技術振興機構）と日中国際共同研究「フォトンクラフトプロジェクト」（2000. 2～2005. 2 科学技術

振興機構)において緊密な協力を行い、大きな成果をあげられた。平尾教授は両プロジェクトの統括責任者を兼任。

ガラスなどの非晶質材料は内部構造の自由度が大きいので、電場・磁場・光などの外部場によって新たな構造が誘起され、様々な機能の発現が可能になる。平尾教授らは、このような誘起構造の形成技術の探索と発現機能の追求、および誘起構造の理論設計を目指して研究を進めた結果、フェムト秒・超短パルスレーザー光の集光照射により、ガラス内部の任意の位置に屈折率変化・イオン価数変化・結晶化・分極配向などの永続的な構造変化が誘起されることを見出した。例えば、レーザー照射により屈折率が局所的にしかも永続的に変化する性質をガラス内部への光導波路の書き込みなどに応用できることを実証。またレーザーによりSm³⁺イオンの価数変化(Sm³⁺→Sm²⁺)が誘起されることから、希土類の価数変化前後の発光の性質を利用して3次元高密度光メモリの構築が可能であることを示した。さらに、レーザー照射によりガラス内部に微結晶やファイバー状の単結晶を析出・成長させることに成功し、波長変換などの機能を実証した。このように様々な光機能を持つ三次元素子が得られることを明らかにすると共に、高効率の光誘起屈折率変化を示す酸化ビスマス含有ガラスを開発し、これを用いて超高速の光誘起光スイッチを実現するなど、将来の超高速・大容量光情報処理技術をガラス材料で実現する道を拓いた。

「オットー・ショット研究賞」の由来

1989年カール・ツァイス財団設立100周年を機に、エルンスト・アッベ基金が創設された。アッベは、後述の通り財団の実質提唱者である。そのための財団からの拠出金は200万マルク(当時のレートで約1億3,000万円)であった。以来秀れた科学研究に対し、「オットー・ショット研究賞」と「カール・ツァイス

研究賞」が交互に授与されて今日に至っている。賞金額は25,000ユーロである。どちらの賞も、ドイツの「ドノール科学協会」により管理運営されている。授賞には研究内容の独創性だけでなく、科学と産業の協力を奨励する点も加味されて判断されている。

ここで歴史を振り返り、オットー・ショット、カール・ツァイスとエルンスト・アッベの3人の協力関係について述べておかねばならない。19世紀半ばイェナに、ツァイスが精密機械工場を興した。顕微鏡を再現性を以て作ることを目的としたものである。当時の顕微鏡はレンズ磨きの職人芸の世界で、いわゆる当り外れがあった。彼が意図したことは、高品質な顕微鏡を確実に製造すること。そのために必要な物理・光学的な要件を提供したのがアッベ(物理学者・イェナ大学教授)である。一方ショットは家業としてガラスを溶解しており、このために必要なガラスを作り出す過程で、所定の特性を得るための組織的なガラスの溶解法を創出した。かくて19世紀の内に多種の光学ガラスのラインアップが完成した。これら一連の光学ガラスは当然のことながら、高性能の顕微鏡に寄与し、その顕微鏡故に19世紀末から20世紀初頭にかけてのドイツの細菌学・生物学が世界に冠たるものとなったのである。また多様な光学ガラスから各種の特殊ガラスが生まれたわけである。中でも、19世紀の内にビーカー、フラスコ等一連の理化学用ガラス器を世に出したことは、私は世界の科学技術の発展に大きく貢献したのではないかと考えている。それまでは、理化学の実験に通常ガラスが使われており、使用する薬品や熱の制限等いわば手が縛られた中での実験しかできなかった。それがホウケイ酸ガラス製の理化学ガラスによって、このような制約をほとんど忘れて行えるようになったのであるから。



Otto Schott



Ernst Abbe



Carl Zeiss

シュott, ツァイス両社の企業史

シュottという企業について既知でおられる方は、その企業形態が財団法人であり、カール・ツァイス財団に属するとの認識をお持ちかと思う。これは、財団が設立された1889年から2004年6月末までは正しかった。しかし昨2004年7月1日にシュott株式会社 (Schott AG) 及びカール・ツァイス株式会社 (Carl Zeiss AG) という二つの独立した姉妹会社が誕生した。両社の社史上大きな変化と言わねばならない。

話を再び歴史に戻す。1888年カール・ツァイスの死後、彼やシュottの協力者であったアッベの提唱により財団が設立された。事業基盤が個人所有者の利害に脅かされるようなことがあってはならない、との思想に基づくものである。このようにして設立された財団の名称は、しかしながら提唱者名ではなくカール・ツァイスの名前を冠することになった。その後1919年に、シュottが自ら保有する「イエナガラス」の持分をカール・ツァイス財団に帰属させ、以来昨年までシュott及びカール・ツァイスが共にこの財団に属する企業として活動してきたのである。(カール・ツァイス財団は昨年7月以降、シュott株式会社、カール・ツァイス株式会社の所有者となった。)

「オットー・シュott研究賞」の背景

先述の通り、カール・ツァイス財団の設立は1889年であるが、財団の定款はアッベにより定められ、1896年に発効した。この定款は、8時間労働、有給休暇、企業年金制度等、今日の社会政策を先取りするようなものであるだけでなく、社会における科学の研究や教育への援助についても定めている。その意味で、財団設立100周年を機に設けられたエルンスト・アッベ基金が世界的に優秀な研究者を選んで表彰するのは、正しくこの定款の精神の延長線上にあるものと言えよう。

「オットー・シュott研究賞」余話

以上にこの賞についての背景から現状に至るまでを述べた。次にこれを巡る私の個人的な体験つき若干述べさせていただきたい。2001年にはデイヴィッド・グリスコム博士(前アメリカ海軍研究所研究員でシリカの構造欠陥に関する世界的権威)が東京工業大学の招待教授として1年間滞在された。グリスコム博士は、第三回1995年度のオットー・シュott研究賞の受賞者である。私はグリスコム、細野という二人の受賞者が同時に存在するのは、惑星並列に比肩できるかは別として、極めて稀な幸運と捉え、お二人を招いてシュott日本の社員向けの講演会を企画した。しかしグリスコム博士は、研究者でない聴衆を前にした講演は経験が無

Previous winners of the Otto Schott Research Award:

1991	Prof. Werner Vogel, Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Germany for his life's work devoted in particular to phase separation phenomena in glasses. Dr Hideo Hosono, Nagoya Institute of Technology, Nagoya, Japan for his work on the analysis of defect structures in glasses and the development derived from that of new glasses and glass ceramics.
1993	Dr Dieter R. Fuchs, Fraunhofer-Institut für Silicatforschung, Würzburg, Germany for his development and application of glass sensors as contributions to the preservation of historical glass and buildings. Prof. Prabhat K. Gupta, Ohio State University, Ohio, USA for his outstanding work on the deepening of fundamental knowledge about the glassy state in particular its structure, strength and relaxation.
1995	Dr David Griscom, Naval Research Laboratory, Washington D.C., USA for the application of the lattice defect concept crystals to the glassy state, their production by radiation and the interpretation of the changes produced by this in the magnetic and optical properties of glassy materials.
1997	Prof. Ruud Beerkens, Dr.s. Anne Jans Faber, Dipl. Ing. Erik Muysenberg, Dipl. Ing. Frank Simonis, TNO Institute of Applied Physics (TPD), Eindhoven, Netherlands for the development, based on detailed experimental investigations, of a mathematical model which simulates behaviour in glass melting tanks with the possibility of optimising design and process parameters.
1999	Prof. Elias Snitzer, Rutgers University, Piscataway, USA for his far-reaching vision and his pioneering contributions in first realizing laser action in glasses, for his discovery of both neodymium- and erbium-doped laser glasses, and for his development of the first fiber amplifier. Dr. John H. Campbell, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, USA for his leadership directed to the development, characterization, manufacturing and application of optical materials for high-power lasers, particularly the continuous melting of high-quality, multicomponent phosphate laser glasses.
2001	Professor Reinhard Conradt, Institute of Mineral Engineering, Chair of Glass and Ceramic Composites, RWTH Aachen, Germany for his conception of a highly versatile approach to thermodynamic modeling of oxide melts and glasses based on constitutional relations of equilibrium phases and for the pioneering results achieved by this approach in the evaluation of physical and chemical properties, particularly chemical resistance, of technical multi-component glasses. Dr. Boris Anatoljevich Shakhmatkin and Dr. Natalia Mikhailovna Vedishcheva, Institute of Silicate Chemistry, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia for the development of a rigorous thermodynamic model of oxide melts and glasses based on compound equilibria and for the impressive results obtained by applying this model to the evaluation of physical properties of two-component glass forming systems.
2003	Professor Andreas Tünnermann, Institute of Applied Physics, Friedrich Schiller University, Jena, Germany for his outstanding research results in the field of solid-state lasers and especially for his revolutionary work on high-power fiber lasers, short pulse fiber lasers and fiber amplifiers, in the development of which he uses glass and other materials.

く、何をどう話せば良いか解らないということであった。そこで二度にわたる事前の打合せを行い、最終的に“My life as a basic researcher of optical glasses and how the knowledge gained has been of value to industry”という演題で話しをしていただいた。一方、細野先生の演題は「透明半導体とその用途」であった。余談になるが、この講演には、グリスコム夫人、それにたまたま来日中の子息、細野夫人も招き講演会終了後は出席した社員共々その場でささやかな懇親会を行った。

今後への期待

それはともかく、第一回の受賞者である細野教授は、「オットー・ショット研究賞」について、受賞が研究者としての道を歩む上で大きな励みになった旨語っておられた。今後も、この賞の存在をできるだけ多くのガラスの研究者に知っていただき、多くの受賞者がアジアから輩出することを願いつつこの稿を終えることとしたい。参考までに、これまでの受賞者と授賞対象研究の概要を附表として掲載しておく。