論 説
。 随 筆

「光で拓く新しい世界」発刊に際して

On the Publication an Issue on
"the Frontiers of Optics"

松田 浄史

Kiyofumi MATSUDA

- 1940 年 10 月生まれ
- 東京大学工学系大学院応用物理修士課程修了、工業技術院機械技術研究所物理情報部長
- 1992 年 12 月「光で拓く新しい世界」企画小委員会委員
- 工業技術院機械技術研究所（〒305 つくば市並木 1-2）

光学は多くの人々によって永年研究され、物理学の発展に大きく寄与してきた学問である。古代の哲学者達は、光をレンズに集めて太陽熱を利用する術を知っていたし、光が直進したり、屈折・反射する現象をすでに発見していた。歴史上最初に、光学を体系的に記述した本はギリシャ時代に出されたと言われている。その後、Descarte (1596~1650) が、光はすべての空間に充滿しているエーテル（完全弾性体）を伝わる圧力波であるという説を出した。しかし、実験的基礎の上に築かれた光学が出現したのは、Galileo Galilei (1564~1642) 以後のことである。例えば、スネルの屈折の法則やフェルマーの原理が発見されたのは、この頃のことである。17 世紀の中頃以降になると、光の干渉や回折現象が観測されるようになったが、波動説では光の直進性や偏光を説明することができないとして、Newton (1642~1727) は光の粒子説を唱えた。その後、Huygens (1629~1695) がこれまでの波動論を拡張して“ホイゲンスの原理”を発表したが、波動説は Newton が否定したため、一世紀にわたり中断してしまった。19 世紀の初頭になると、Fresnel (1788~1827) が波動論を用いて光の直進性と回折現象をうまく説明し、さらに Maxwell (1831~1879) は、それまでの実験結果を一連の方程式にまとめることに成功して、光波は電磁波であることを明らかにした。

しかし、光の伝播に関するものは光の電磁理論によって説明できるが、光の放出や吸収のように物質との相互作用に関するものは、これでは説明できなかった。19 世紀の前半に、Fraunhofer (1787~1826) が太陽光の吸収線を発見し、スペクトルが光を放出する粒子の構造に深くかかわっていることに気がついた。その後、古典力学では記述することが不可能な原子内で起る現象についての考察が始まり、1900 年 Planck (1858~1947) によって始められた原子論、Bohr (1885~1962) の近代量子論へと発展した。その結果、光の粒子としてエネルギー量子が存在することになり、光の干渉で代表される波動説と光電効果で代表される粒子説の両方が正しいことになって、これを満足させる量子力学へと発展した。一方、Michelson (1852~1931) は、光路長の測定精度を著しく向上させた干渉計でエーテルの存在を観測する実験を行ったが、存在すると生ずるはずの干渉縞のずれを検出できなかった。このことがアインシュタインの特殊相対性理論を生み出し、さらに一般相対性理論へと発展して、全く新しい重力場の現象の概念が導かれた。また、1958 年には Townes と Schawlow がレーザを発明し、光学は光技術として物理学だけにとどまらず、産業へ広く応用されるようになった。現在では、ホログラフィ、レーザディスク、オプティカルコンピュータ、光 IC など、多くの光応用研究が行われている。

このような歴史をふまえて、本誌では最近の光技術のトピックスを広く紹介するように編集したつもりである。少しでも機械技術関係者のお役に立てば幸いである。おわりに本号に協力して下さった執筆者各位および本特集の企画に当たられた企画小委員会の委員諸氏に感謝致します。（原稿受付 1992 年 7 月 17 日）

1992 年 9 月「光で拓く新しい世界」企画小委員会：主査 本阿弥眞治（東京理科大学工学部）、
委員 松田浄史〔工業技術院機械技術研究所〕、松本弘一〔工業技術院計量研究所〕。