

光学論文賞受賞論文紹介

岡田佳子氏の論文紹介

岡田佳子氏の受賞論文は下記のとおりである。

主論文: "Fiber-optic pulse delay using composite zone plates for very fast optoelectronics," Jpn. J. Appl. Phys., **27** (1988) 1440-1442.

副論文: 1) "Focusing characteristics of high-efficiency fresnel zone plate fabricated by deep ultraviolet lithography," Jpn. J. Appl. Phys., **25** (1986) 223-227. 2) "A blazed grating fabricated by synchrotron radiation lithography," Jpn. J. Appl. Phys., **25** (1986) L 822-L 823.

近年、光技術とエレクトロニクスが融合した光エレクトロニクスといわれる分野の研究が活発になっている。これらの分野で重要な役割を果たしている光デバイスとして、光ファイバ、半導体レーザーとこれに合う大きさの微小な素子で構成されるコンポーネントなどがあり、光の伝送、結像、分岐、変調、画像処理などを目的として研究・開発がすすめられている。このような微小な光学系を構成する光学素子の一つが、回折格子型光学素子デバイスである。これらは光回路や光カードなどへの適用に関連して注目を集め、近年とみにその開発が盛んになってきた。

岡田佳子氏の受賞はこれらの背景のもとに生まれた成果の一つと考えられる。

論文は超高速光電子システムにおける光遅延回路の提案と複合フレネルゾーンプレートによる光遅延回路の基本構成のための試作実験からなっている。

時間分割多重の機能を持つ OEIC などの光回路では、光の分岐、合流、相互遅延などの機能を併せ持ち、光源である半導体レーザーと光ファイバとの結合効率が高い素子の開発が必要であり、さらに光ファイバ出力との結合技術やマルチポート化のための光学系の検討が重要である。このような光クロックパルス列の光学系を分岐・結合の機能を併せもつ複合フレネルゾーンプレートによる光回路で構成することは次のような利点を持つ。たとえば従来からの光学部品と光ファイバによる構成では 20 個のレンズと 10 個のビームスプリッタを必要とするときにわずかに 2 個の複合フレネルゾーンプレートで可能となることが示される。

この考えを検証するために深紫外リソグラフィ法で作

成したフレネルゾーンプレートを複合化して空間ビームスプリッタの機能を付加した光遅延回路用の複合フレネルゾーンプレートの設計と試作を行なっている。平面構造で小型、軽量、量産性が高く設計の自由度が大きいなどの特徴を持つフレネルゾーンプレートは光デバイス相互や光ファイバとの接続などの集積部品として期待されている。これまでに EB 描画や SOR リソグラフィなどの微細加工技術による作成法の検討および特性測定を岡田氏を含めた日本女子大小館研において進めてきた。深紫外リソグラフィ法の適用についても多くの成果が得られ、論文として発表されている。このたびの複合フレネルゾーンプレートの試作の成功も岡田氏の地道な実験研究の努力が実ったものといえよう。本論文はこの試作複合フレネルゾーンプレートを用いた光遅延回路を波長 $0.85 \mu\text{m}$ の半導体レーザー光に対し適用し、40 ピコ秒の FWHM の高速光パルスについて、10 cm の光路長変化が 300 ピコ秒の遅延量に相当することを検出したものである。これにより実用化の可能性を示す貴重な実験結果を得ている。

岡田佳子氏は 1981 年日本女子大学を卒業後、横浜国立大学大学院工学研究科エネルギー材料専攻課程にて遷移金属トリカルコゲナイドの光物性に関する研究に取り組み工学修士を取得した。その後 1984 年から、日本女子大学小館研究室に所属し、主として超微細加工技術を用いた回折格子型光学素子作製法のゾーンプレートの製作に適應し、高性能化のための実験的、理論的研究を行ってきた。この間、岡田氏は必ずしも十分とはいえない実験装置を駆使し持ち前の器用さに創意工夫を加えて組み立て、試行錯誤しながら忍耐を持って積極的に試作研究に取り組んでこられた。このたびの受賞はさきと同賞を受けられた阿山みよし氏とならんで光学および応用物理の各分野での若い女性研究者全体に大きな励ましになることと思われる。

本論文発表後、岡田氏は再び横浜国立大学工学部研究科博士課程後期として田中研究室に在籍し主として非線形格子力学理論を中心テーマとして精進をかき進めている。今後の活躍を大いに期待するとともにいっそうの精進を祈るものである。

(東大工 神谷武志)