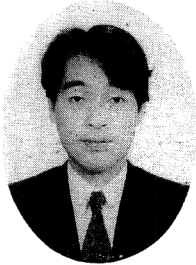


[平成6年度日本光学会奨励賞受賞者紹介]



高木康博氏の紹介

早稲田大学理工学部 大頭 仁

液晶は光の強度変調が行えることから、画像表示デバイスとして従来から広く用いられてきた。最近では、これに加えて、その位相変調能力が注目されさまざまな液晶光学素子の研究が進められている。レンズやプリズムなどの光学素子をその形状により光の位相変調を行う位相変調素子と考えれば、液晶パネルの位相分布の二次元的変調により、さまざまな光学素子の機能が実現できることになる。さらに、その機能を外部から電氣的に制御できるため、柔軟な光学素子が実現できる。この中で、受賞者の高木康博君は新しい液晶光学素子として液晶アクティブレンズ¹⁾を提案した。

同君は、早稲田大学理工学部を1986年卒業後、さらに同大学院理工学研究科においてホログラムを用いた並列光論理演算法²⁻⁶⁾について研究を行い1992年3月に同大学より博士(工学)の学位を取得した。これは、ホログラムにより光の波面すなわち複素振幅分布を制御することで並列光論理演算法を確立したもので、信号の強度のみを用いる従来のデジタル処理とは一線を画する独創的な研究である。この研究の過程で、液晶による位相変調に興味を持ち基礎的な研究を開始している。また、回折効率向上のために位相型ホログラムを導入し、位相分布の最適化について研究を行った。これらの研究成果が、受賞対象になった論文(画像処理機能を有する回折型液晶アクティブ光学素子¹⁾)の基礎になっているものと思われる。

液晶光学素子で二次元的に位相分布を変調するためには通常マトリックス電極を用いる。しかし、電極間隔の細線化の限界のために、急激な位相変化を表現できない。すなわち、液晶光学素子で焦点距離可変レンズが実現できるが、そのパワーは非常に小さくなる。このことが、液晶光学素子の実用化の妨げの一因であった。そこで、同君は、位相変調液晶パネルにレンズを組み合わせて、レンズに主たるパワーを持たせ液晶パネルで補助的なパワーを制御することで、実用的な範囲でパワーを可変にすることに成功した。さらに、液晶パネルの位相分布をレンズの瞳関数と考え、瞳関数のフーリエ変換、す

なわち点像応答と物体のコンボリューションで像が与えられることに注目し、これに基づく画像処理を実現した。このコンボリューション処理を、マッチドフィルタリング⁷⁾や光インターコネクション⁸⁾、さらには並列光論理演算⁹⁾へ適用しその有用性を示した。以上のコンボリューション処理を十分に活用するためには、位相分布の最適化が重要である。これを計算機のみで行うと、光学系の持つさまざまな特性の補正が困難である。そこで、現在は、最適化の点像応答を求める部分を実際の光学系で行い、光学系の特性を学習させる研究を行っている。これは、光学系の自己組織化という点で興味深い内容である。

以上のように、高木康博君は、独創的なアイデアをもとに基礎的な研究を積み重ね、その成果のひとつとして今回の受賞があるものと思う。現在、同君は、早稲田大学での3年間の助手の任期を終え、本年4月より日本大学文理学部物理学科に専任講師として就任し教鞭を取っている。今後も、光情報処理の研究を進めてゆきたいとのことで、同君の研究の益々の発展を期待している。

文 献

- 1) 高木康博, 大頭 仁: “画像処理機能を有する回折型液晶アクティブ光学素子”, 光学, **22** (1993) 573-580.
- 2) 高木康博, 大頭 仁: “ホログラフィック・フィルターを用いた光論理演算”, 光学, **16** (1987) 345-351.
- 3) Y. Takaki and H. Ohzu: “Optical half-adder using wavefront superposition,” Appl. Opt., **29** (1990) 4351-4358.
- 4) Y. Takaki and H. Ohzu: “Holographic function/interconnection module,” Appl. Opt., **30** (1991) 2825-2832.
- 5) 高木康博, 大頭 仁: “波面の重ね合わせを用いた光論理アレー”, 光学, **19** (1990) 39-44.
- 6) 高木康博, 大頭 仁: “ホログラムを用いた局所可変光論理演算”, 光学, **19** (1990) 587-594.
- 7) 石田和行, 高木康博, 大頭 仁: “液晶アクティブレンズ(3)ーインコヒーレントマッチドフィルタリングのための位相分布の最適化ー”, 第54回応用物理学会, 29a-E-6 (1993).
- 8) 石田和行, 高木康博, 大頭 仁: “液晶アクティブレンズを用いた光インターコネクションの実現”, 第41回応用物理学会, 29p-A-5 (1994).
- 9) 高木康博, 石田和行, 大頭 仁: “液晶アクティブレンズを用いた光論理演算の実現”, 第41回応用物理学会, 29p-A-10 (1994).