

25. 光学的方法によるパターン認識と連想記憶

三輪佳子

デジタルコンピュータは誕生してから今日まで40年間に、記憶容量・演算速度の両面において著しい発展を遂げてきた。しかしながら電子を媒体として逐次的に演算処理を行う構造上、(1)並列処理に向かない、(2)演算速度が電子の移動度で限定される、(3)電磁ノイズの影響を受けやすい、等の本質的問題を抱えている。ここで電子に代わって光を媒体として用いれば、これらの問題は自然な形で解決される。特に光学系の結像・回折特性を利用することによって、二次元並列処理が容易に実現される。この二次元並列処理の一つにパターン認識・連想記憶がある。これをホログラムを用いて実現することはGaborが理論的に提唱し、その後いくつかのタイプの連想記憶装置が実現されてきた。

今回我々は、フーリエ変換ホログラムを用いた連想記憶装置を作成してパターン認識、さらに連想記憶を行わせることを試みた。実験過程は以下に示すとおりである。

- ①メモリとして複数の文字列からなる像（ここでは「りかだい」「りがくぶ」「おうぶつ」の3つの文字列）のフーリエ変換ホログラムを作成する。
- ②次にパターン認識を行う。①でメモリに記憶した文字列の一つと同一のものを入力すると、メモリと入力との相関平面上にはその文字列の位置に対応した場所に相関出力として輝点が見られる（例：入力「おうぶつ」に対しメモリ「おうぶつ」の位置に輝点が出る）。また類似のもの及び上の入力の一部を入力しても相関平面に弱い輝点が見られる（例：入力「うぶ」に対してメモリ「おうぶつ」の位置に輝点が出る）。このとき装置は、入力したパターンとメモリ内のパターンとが同一または類似であり、かつ同位置にあることを認識しえたといえる。
- ③最後に記憶の読み出しを行う。②の相関出力で①のホログラムを照射すると、メモリ内の文字列のうち入力に対応するものが出力される（例：入力「おうぶつ」で「おうぶつ」が出力される）。特に、記憶された文字列の一部を入力してその文字列の全体を出力しえたとき（例：入力「うぶ」で「おうぶつ」が出力する）、“連想記憶”が実現されたといえる。