

第5章 結論

本論文では、ファジィ理論を利用した情報処理への応用を背景にして、ファジィマルチ集合の理論を考察するとともに、それを利用した関係データ・ベースとラフ集合への応用に関する研究を行なった。まず、マルチ集合とファジィマルチ集合の理論について第2章で考察した。そこでファジィマルチ集合についてこれまで研究されてきた既存のファジィマルチ集合の演算と関係の理論を新たに定義し直した。一般的にマルチ集合(あるいはバッグ)という構造は重複された要素を持つ集合のような構造であり、ただマルチ集合は通常の集合に似ているが要素の重複だけは許される。すなわち、同一の要素を複数回とることができる。この構造は関係データベース・システムの場合に生じるいろいろな形の質問などを処理するための構造ともみられる。Yagerによって提案されたファジィマルチ集合の基本的関係演算すなわち、包含関係、相等関係、和集合、積集合などの定義が通常ファジィ集合の基本的関係演算と整合性がないことを示した。不適切な部分をグレード列という概念を使用して新たに定義し、また通常ファジィ集合演算の一般化としての包含・相等関係、和・積演算を提案し、先のグレード列を適用した。また、ファジィマルチ集合からクリスマルチ集合への α -カットを定義し、 α -カットと集合演算の可換性を用いてファジィマルチ集合演算が、交換、結合、分配法則を満たすことと、それらがどのような意味で、Yagerの提案よりも適切な演算であるかを示した。次に、ファジィ・データベースに関する応用的な部分として、クリスマルチ集合を用いた通常SQLを考察し、関係データベースの議論でSQLによる問い合わせの結果としてマルチ集合が生じることがあることを示した。マルチ集合が像 $f[A]$ と像 $f(A)$ で表される2種類の像をもつことを第3章で提案し

た。ファジィマルチ集合に対して和演算と可換であるが合併演算とは可換でない像 $f[A]$ は和演算から生じてくると考えられる。そしてファジィマルチ集合に関する2種類の像のうち像 $f[A]$ の応用上の意義を明らかにし、通常の集合からマルチ集合が形成される集合の像とファジィマルチ集合への拡張について示した。一方、ファジィマルチ集合の情報システムへの応用としてラフ集合とファジィ関係データベースのSQLへの応用が挙げられる。そこで第4章ではファジィマルチ集合に関する像 $f[A]$ を適用した。像 $f[A]$ に基づく単純な計算法によって集合 A のマルチ集合による上近似 $R^*[A]$ を定義し、その結果、通常の上近似を表現することができる。以前のデータモデルで表現又は定義することができない曖昧なデータとか質問をファジィデータベースによって表現することができる。そこで本論文ではSQLの演算に対する応用として、上の2種類の像のうち $f[A]$ に対する問い合わせとの関係について考察した。今後の課題としてはファジィマルチ集合に対するいろいろな理論的考察の定義などとともにファジィマルチ集合の合成演算、 t -ノルムや直積など高度な集合演算などが考えられる。また、応用の面では、情報検索や知識発見を始めとする様々なファジィ・システムが考えられる。