

ラフ集合と形式概念分析による概念構造の可視化分析

○市川歩夢 高橋真吾 (早稲田大学)

Conceptual Structure Visualization Analysis Using Rough Set Theory and Formal Concept Analysis

* A. Ichikawa and S. Takahashi (Waseda University)

概要— ラフ集合による分析は、質的なデータを扱うことができ、決定ルールから求めたい結論に対して属性間の関係性や規則性を簡潔に表現することができる。しかし欠点として、決定ルール間の概念構造が把握しづらく、ある決定ルールに含まれる属性とそれ以外の属性との関係を認識することができない。一方形式概念分析は、概念間の半順序関係を束構造としてハッセ図上に視覚化できるため、二つの分析手法を組み合わせることで、決定ルールとは遠い属性との関係性を視覚化することを目的とする。本研究では実際に、商品に対してのイメージや属性、個人の嗜好などの情報に実際にラフ集合と形式概念分析を組み合わせた分析を行う。

キーワード: 形式概念分析, ラフ集合, 情報可視化, 順序構造, データマイニング

1 研究背景

近年、情報技術が急速に発展し、コンピューターやスマートフォンの普及等により誰でも簡単に情報にアクセスできるようになったことで、消費者のニーズは多様化すると共に、それらの情報量は膨大な量になっている。そして、消費者のニーズや嗜好など、質的なデータの重要度が増し、企業はそれらの大量なデータを分析し、そこから得られる知見を活用することが必要不可欠になっている。

2 先行研究

2.1 ラフ集合

ラフ集合理論は、非線形データマイニング手法の一つで、1982年にポーランドのZ.Pawlakによって提唱された。利点としては質的なデータを扱うことができ、決定ルールから求めたい結論に対して属性間の関係性や規則性を簡潔に表現することができる。しかし欠点として、決定ルール間の概念構造が把握しづらく、ある決定ルールに含まれる属性とそれ以外の属性との関係を認識することができない。関口らは、ラフ集合を用い、菓子パッケージデザインの特徴と学生ら若年層の嗜好構造を明らかにした。(1) また、岡田は、衣服の商品の物理的特徴、商品に対する個人の主観的イメージの対応関係をルール化した。(2)

2.2 形式概念分析

形式概念分析は、データ分析手法の一つで、1982年にR. Willeによって提唱された。分析対象が持つ属性を概念とし、概念間の半順序関係を束構造としてハッセ図上に視覚化することができる分析方法である。利点としては任意の名義尺度、順序尺度を分析できる点や、概念間の関係を数値データを用いることなく表現できるため、分析対象が持っている情報の多様性を失わず、客観的な分析結果を得られる点がある。(3) 澤原らは、画像の情報を形式概念分析を用い、大規模な画像情報を束構造として可視化するデータマイニングシステムを提案した。(4)

2.3 ラフ集合と形式概念分析を用いた概念構造可視化システムの開発

酒匂らは、ラフ集合と形式概念分析を用いた概念構造可視化システムを開発した。(5) ここでは、書籍や論文から引用した自動車の選考データとスナック菓子の選考データをラフ集合のみの分析、形式概念分析を組み合わせたシステムでの分析と分けて比較した。

3 研究目的

ラフ集合と形式概念分析を組み合わせることで、各々の短所を補い、視覚的に分かりやすく扱うだけでなく、他決定ルールの属性との関係を明らかにし、新たな知識獲得を目的とする。

4 研究の方法論と今後の課題

酒匂らの研究では、システムの解説のために書籍や論文から引用した簡単なデータのみを扱っていた。本研究では、より複雑なデータや実際のデータを用いることによる利点や欠点が生まれるかを観測し、システムの実用性の探求を行う。また、属性数やサンプル数が多くなるとハッセ図が複雑になり、分かりづらくなることや処理が遅くなるという課題がある。

参考文献

- 1) 関口彰, 住田恵実: ラフ集合による菓子パッケージの嗜好分析と提案, デザイン学研究, 研究発表大会概要集, 55, 186-186, 2008.
- 2) 岡田知己: ラフ集合理論を用いた衣服に対する個人の嗜好とイメージルールの推定, 大学院研究年報理工学研究科編, 中央大学大学院研究年報編集委員会, 中央大学理工学部事務室, 43 巻, 2013.
- 3) 鈴木治, 室伏俊明: 形式概念分析 -入門・支援ソフト・応用-, 知能と情報日本知能情報ファジィ学会誌, vol.19(2), p.103-142, 2007.
- 4) 澤原一史, 延原肇: 大規模画像群のための形式概念分析に基づく束構造可視化システム, 知能と情報日本知能情報ファジィ学会誌, vol.21(1), p.32-40, 2009.
- 5) 酒匂一世, 原田利宜: ラフ集合と形式概念分析を用いた概念構造可視化システムの開発, デザイン学研究, 64 巻, 3 号, p.3_11-3_20, 2017.