

外 21-25

早稲田大学大学院理工学研究科

## 博士論文概要

### 論文題目

評定尺度法に関する研究  
—中心化傾向対策としてのFCR法の提案—

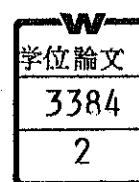
A Study on the Rating Scale Method:  
Proposal for the Fuzzy-Set Concurrent Rating Method  
for the Solution of the Central Tendency Problem

申請者

小田 哲久

Tetsuhisa Oda

2002年1月



経営システムの様々な局面において、人間の態度や意見を調査する必要が生じる。消費者ニーズの方向性、購買意欲、作業者の労働意欲（モラール）や作業環境の良否、製品の使いやすさ、給与や労働環境への満足度、その他、およそ人間が要素の一部に含まれるようなシステムでは、人間の特性や、状態を何らかの手段で観測する必要がある。これにも様々な方法があるが、最も一般的な手段は、質問紙法である。そのなかでも、また最も手軽でよく使われるのが、評定尺度法である。その評定尺度法には、尺度の中間項目に応答が集約してしまい、それ以上の分析を困難にする、いわゆる「中心化傾向」のあることが知られている。その原因の一つは、被験者が、あげられた項目のうち、「複数の項目に回答したい」と考える場合である。それが両極の項目だったとき、被験者は、そのどちらかを選ぶか、中間項目を選ぶことになる。また、中間項目は、「どちらともいえない」とか、「ふつう」などとラベルをつけられることが多く、応答結果からは、両極に該当する場合と区別できない。ある設問に複数の回答が同時に想起される原因のひとつは、「教示や設問の多義性」によるものと考えられる。言語的な多義性の数量的な取り扱いについては、ザデーの提唱するファジイ理論、その中でも、ファジイ論理（Fuzzy Logic : FLと略記）が有効なモデルと考えられている。しかし、FLそのままでは、複数の回答項目に同時に応答するような矛盾した状態を取り扱うことはできない。そこで、FLを拡張した、2次元超論理空間モデル（Hyper Logic Space: HLSと略記）を提案し、ファジイ命題の真理値が矛盾した状態を取り扱えるような数学的な枠組みを用意する。その一方、この数学的枠組みと表裏一体の評定尺度法として、ファジイ多項目並列評定法（Fuzy-set Concurrent Rating Method : FCR法と略記）を提案し、分析に必要な、「統合値」、「矛盾度」、「無関連度」の指標を定義する。この定義には、HLSモデルを用いる。ここで、従来法との比較を行い、FCR法が、中心化の問題への解決となりうることを、HLSモデルに基づいて理論的に示す。さらに、FCR法を実際問題に摘要した場合の問題点を、様々な対象に関する、諸実験を通じて明らかにし、そこから、FCR法を実際に摘要するための指針を整理して示す。本論文の章構成はつぎのとおりである。

## 第1章 序論

研究の背景や意義について俯瞰するとともに、本論文の着眼点と目的を記述する。

## 第2章 評定尺度法

評定尺度法そのものの概要を記述し、評定尺度法の問題点のうち、中間項目に応答が集中する現象（いわゆる中心化傾向）について、原因を分析する。そして、中心化傾向の背景に評定尺度法の構造的問題が存在する事を指摘する。

## 第3章 人間行動モデルとしてのファジイ理論

ファジイ理論を人間行動に関する研究のための数理モデルとして応用しよう

とする研究が、各分野で試みられている。ここでは、方法論を整理し、評定尺度法の問題点解決の為にファジイ理論を適用する準備を行う。

## 第4章 ファジイ演算の実験心理学的検討

FLは、多值論理の一種であり、論理演算が一意に定まらない。そのため、論理演算の公式が多数提案され、どれが人間行動のモデルとして有効か不明である。ここでは、音響刺激とその状態を表す形容語ならびに形容語を組み合わせたフレーズを刺激として用いた実験の結果、特定のFLモデルが、複合言語表現に近似した予測をすることを示す。

## 第5章 超論理空間モデル

本章で提案する超論理空間モデル（HLSモデル）は、FLの拡張であり、FCR法への適用を前提にした、多次元多値論理空間である。本論文では、2次元の真偽直積空間T×Fを取り扱い、これを2次元HLSと呼ぶ。本章では、2次元HLSの代数系の性質を記述し、また、FCR法の統合値や矛盾度を定義する際に利用するための、特殊な次元変換手続き（2次元から1次元に変換する、「積分一積集合法」と、その逆変換たる、「分割一微分法」）を提案する。

## 第6章 ファジイ多項目並列評定法（FCR法）

評定尺度法の構造的な問題、すなわち、矛盾した応答が測定できないという点を改良した新技法として、FCR法を提案する。通常の評定尺度法での排他的項目を別々の尺度とし、それらの全てに評定させようとする技法である。FCR法では、1つの問題に対して、複数の応答が得られる。その複数の応答結果は、後述するような、「統合値」や「矛盾度」、「無関連度」等に指標化されて、分析に供される。ここでは、FCR法の概要と、適用法、そして長所短所を論述する。

## 第7章 FCR法の統合値

複数応答から、評定尺度法のスコア値に該当する尺度値を構成する試みが、「統合値算出」である。統合値算出には、様々なモデルが考えられる。ここでは、（1）ファジイ推論によるモデル、と、（2）古典数理技法によるモデルとを示す。（1）では、ファジイ推論方式と、ファジイ集合の関数形を各種設定し、解析的に得られた統合値の実用公式を示す。（2）は、HLS上の射影によって説明でき、そこから新しい統合値算出法が提案される。ここでも、各実用公式を示す。各種統合方式を提案したのち、方式間の関係について、理論的分析を行い、また、数値的分析を通じて、特性を視覚化し、整理する。

## 第8章 FCR法の矛盾度と無関連度

FCR法の最大の特徴は、被験者の内部的な葛藤や、問題と尺度項目とが無関連である様子を測定できることにある。ここでは、それらの「矛盾」や「無関

連」の程度を数量的に表現するための指標として「矛盾度」を定義する。HLS上の点の射影に基づく各種方式が、全て一つの線形公式  $C_3=t+f-1$  に集約することを示すと共に、HLS上の「積分-積集合法」による定義も、同じ公式を導く事を示す。

## 第9章 FCR法の適用例

ここでは、FCR法の各種適用例を、抜粋して紹介する。（態度測定、認知心理学、性格心理学、教育工学等への適用例を含む。）そこから、適用上の指針を作成する。

## 第10章 FCR法の有効性

FCR法は、複数項目への同時応答の問題について、従来法とどう違うのか、HLSモデルを用いて、理論的に有効性を説明する。また、評定尺度法の問題点に対する改善部分と未解決な部分を整理する。また、評定尺度法で測定される対象をFCR法による測定に置き換えた場合の問題点の議論から、今後の応用が有望な分野を示す。さらに、FCR法に対して、本研究とは別なアプローチが行われつつある事と、HLSモデルが、抽象的な論理系として研究がおこなわれつつある状況を示す。

## 第11章 結論

経営システムにおける人間の態度や意見に関する測定において、これまで評定尺度法が実際的な手段として採用されることが多かった。しかし、評定尺度法では、教示や設問、そして尺度両端や目盛りに附される形容語等、言語的手段が多く使われている。それらの言語表現に含まれる多義性のために、応答者の心理には、複数の項目に同時に該当するという、「矛盾した」意識が生ずることがあり、それを、尺度上の1点に強制選択させる結果、応答者の態度や意見を正しく測定することができないでいた。

この問題に対して、本論文では、FCR法を提案し、適用上の具体的手順と、「統合値」および「矛盾度」の指標による分析の手続きをシステム化して提示した。FCR法が、先駆的技法と違うのは、ファジイ理論を基礎において、矛盾した応答の生ずる由縁と、その存在が理論的に可能であることを示し、さらに、矛盾した状態を指標化して表すようにした点である。

FCR法が実際に適用可能か、また、何らかの有効な結果をもたらすか、理論ではわからない部分を、これまでに行った実験を紹介して示した。

FCR法の指標を定義するための基礎理論となるHLSは、FCR法から離れて、それ自身、独自の発展をとげつつある。

本研究の提案技法は、今後さらに研究を重ねる事で、真に有効な測定技法として、発展してゆくものと考えられる。