

# 多変量解析教育における視覚化の効果の検討

岡川 暁

E-Mail: sokagawa@n-fukushi.ac.jp

日本福祉大学健康科学部

Key Words: 多変量解析教育、SPSS、EXCEL を用いた視覚化

## 【目的】

多変量解析教育における視覚化の効果を検討した。

## 【方法】

研究協力者は2年生配当科目である多変量解析(2013年度後期開講)を受講した本学部学生42名であった。中学1年から高校3年の男女生徒720名分(各学年120名程度)の体格・体力・運動能力26項目のデータ(身長、体重、座高、胸囲、皮下脂肪厚(上腕背部)、皮下脂肪厚(肩甲骨下部)、皮下脂肪厚(上腸骨稜部)、肺活量、握力(右)、握力(左)、屈腕力(右)、屈腕力(左)、脚伸展力(右)、脚伸展力(左)、背筋力、立位体前屈、伏臥上体そらし、5分間走、垂直跳、50m走、持久走(男子1,500m、女子1,000m)、走幅跳、ボール投げ、懸垂(女子は斜懸垂)、反復横跳、体脂肪率(皮下脂肪厚の上腕背部および肩甲骨下部のデータより算出))を用い、正規分布・相関係数・回帰・散布図、他の復習を含め、主として偏相関係数、重回帰分析、一元配置分散分析をとりあげた。講義は以下のように進めた。

復習:平均値、分散、標準偏差、相関係数、回帰、散布図の作成、をとりあげた。また、正規分布では、EXCELを用いて正規分布曲線を描画させ、イメージが掴めるようにした(図1～図3)。

SPSSの操作関連:使用するデータを、体格、体力、および運動能力の3つのEXCELファイルに分けて配信し、SPSSファイルとして取り込んだ後、3つのファイルを結合させた。

多変量解析:毎回授業前に課題を配信し、授業終了時に提出させた。具体的には、

- ・ 中学女子について、体脂肪率の影響を除いて体重と垂直跳の偏相関を求めよ。
- ・ 中学男子について、体格・体力項目のうち、反復横跳を最も良く説明する項目を重回帰分析により求め、その回帰式を求めよ。
- ・ 体格(体重、座高、胸囲、肺活量、体脂肪率)について、中1～高3の男子の間でその平均値を比較せよ。

という具合であった。特に平均値の比較では、SPSSで算出された学年毎の平均値、および標準偏差に基づき、EXCELを用いて6学年分の正規分布曲線を描画させた。

講義の最終回に通常の授業評価の他、講義でとりあげた多変量解析手法・SPSS全般・EXCELを用いた視覚化に関する20項目からなる質問紙調査(自由回答を含む)を行い、夫々に関する理解度を5段階評価で回答させた。以下は質問項目である。

- ①相関係数に関する理解度
- ②偏相関係数に関する理解度
- ③直線回帰に関する理解度
- ④重回帰分析に関する理解度
- ⑤平均値の比較に関する理解度
- ⑥一元配置分散分析に関する理解度
- ⑦2つの変数間の関係を散布図で表すことに関する理解度
- ⑧正規分布曲線に関する理解度

- ⑨Excelで正規分布曲線を描くことに関する理解度
- ⑩SPSSに関する全般的な理解度
- ⑪SPSSデータファイルの操作(欠損値の指定、他)への理解度
- ⑫SPSSデータファイルの操作(ファイルの結合)への理解度
- ⑬SPSSデータファイルの操作(変数の取り込み)への理解度
- ⑭一定の条件を満たすケースの選別の仕方への理解度
- ⑮新たな変数の算出の仕方への理解度
- ⑯散布図で2つの変数間の相関を把握することへの理解度
- ⑰散布図に回帰直線を描くことへの理解度
- ⑱いくつかの正規分布曲線を並べて描くことへの理解度
- ⑲変数の中から説明力のある変数のみを取り出すことへの理解度
- ⑳多変量解析への全般的な理解度

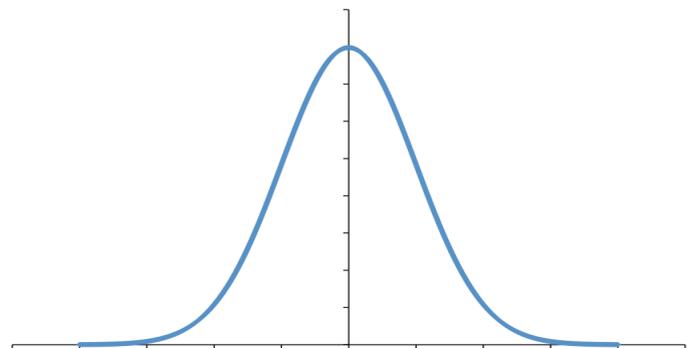


図1 EXCELによる標準正規分布曲線の描画

項目別に回答の平均値を求めた。また、本科目のねらい(多変量解析への全般的な理解度)とそれ以外の項目間でのクロス集計を行った。

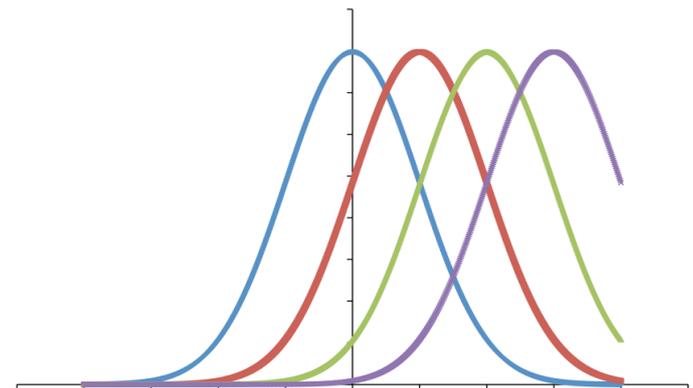


図2 EXCELによる正規分布曲線の描画(平均値を変更)

## 【結果】

回答率は64.3%であった。このうち、51.9%が既にSPSSの学習歴があった。理解度は2.04(EXCELで正規分布曲線を描くことに関する理解度)～3.52(相関係数に関する理解度)であった。クロス集計より、"多変量解析への全般的な理解度"と視覚化に関する理解度("いくつかの正規分布曲線を並べて描くことへの理解度"、他)との間に有意な関係が認められた

(P&lt;0.05)。

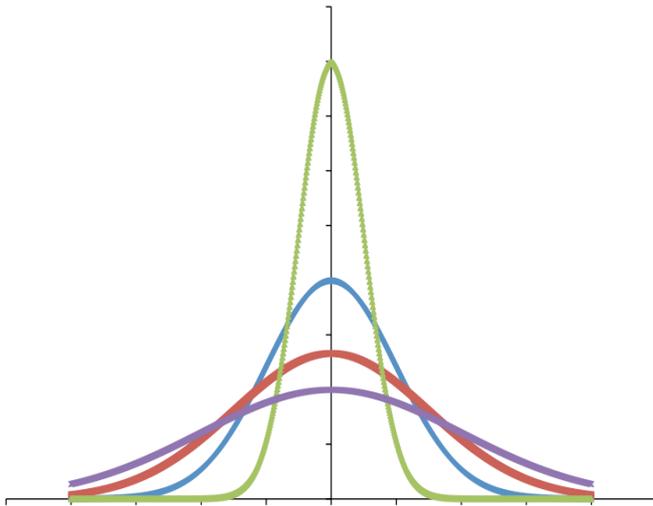


図 3 EXCEL による正規分布曲線の描画(標準偏差を変更)

#### 【考察】

本講義では、特に正規分布曲線を描画することで、平均値の比較等のイメージを掴ませることをねらいの1つとしていた。自由記述回答によれば、“とても難しく、理解ができなかった”、“今まで習った SPSS とはレベルが違いとても難しかった”という類いの回答がほとんどで、少し無理があったのかもしれない。ただし、数少ない例ではあるが、図 4・図 5 のようにこちらが想定した通りの理解度を示してくれた例もあり、もう少し教育内容を減らす等の工夫をして、再度行ってみる価値はあると思われた。

いずれにせよ、限られたサンプル数(27 名)であるので、今後の継続検討が先ず必要であろう。

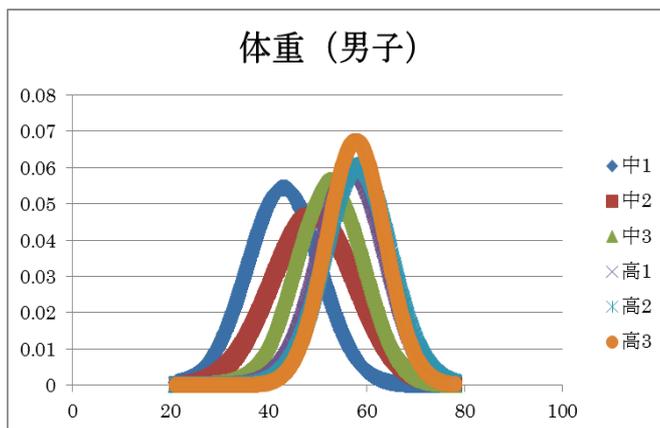


図 4 学生による 6 学年分の正規分布曲線の描画例 1

#### 【文献】

- ・カイザー・ファンク著、矢羽野薫訳:ヤバい統計学、阪急コミュニケーションズ、東京、2013
- ・柏木吉基著:それ、根拠あるの?と言わせないデータ・統計分析ができる本、日本実業出版社、東京、2013
- ・粕谷英一著:生物学を学ぶ人のための統計のはなし～きみにも出せる有意差～、文一総合出版、東京、2013
- ・西内啓著:統計学が最強の学問である、ダイヤモンド社、東京、2013

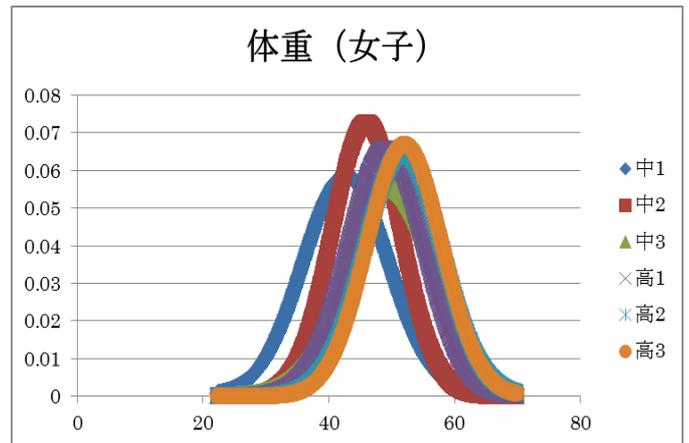


図 5 学生による 6 学年分の正規分布曲線の描画例 2

(OKAGAWA Satoru)