

# 心理学実験演習における統計教育の改善

—「実験」と「分析」との間の有機的な関連づけにむけての提案と実践—

後藤 靖 宏  
黒澤 勝 士

## 目 次

1. 心理学実験演習の現状
2. 実験演習における  
統計関連教育の改善
3. 実験マニュアルと演習の内容
4. まとめ

## 1. 心理学実験演習の現状

心理学の代表的な研究方法の1つに実験法がある。実験法研究は、実験者が自己の関心に応じた目的を設定することに始まり、実験の設計、道具の準備、実験の実施、得られたデータの統計分析、分析結果の解釈、論文の執筆という多くの段階を経て完成される。心理学を中心においたほとんどの学科では、卒業論文の執筆や研究者養成の目的で、学習者が実際に心理学の実験を実施あるいは設計し、論文を執筆する訓練をおこなう演習(実験演習)を開講して、心理学実験に関する知識と技術<sup>(1)</sup>を習得させている。

実験法研究における目的の設定から論文の執筆に至るまでの各段階の間には、互いに密接な関係が存在する。例えば、ある試験についての他者の平均点の予想が高いか低いかによって試験後の自己の得点の予想が異なるという仮説を立て、仮説が正しいかどうかを検証することに目的を置いたとしよう。このとき、実験の設計は以下ようになる。まず、被験者を2群に分け、一方の群には他者の平

均点の予想を高く伝え(高得点条件)、もう一方の群には他者の平均点の予想を低く伝える(低得点条件)。次に、被験者に試験を実施し、その後、自己の予想点数を回答させる。したがって、実験実施に必要な準備としては、高低の他者の平均点の予想と試験問題、および自己の予想得点を被験者に尋ねる質問紙を用意しなくてはならない。実験の目的を考慮すれば、得られたデータに対する統計分析の方法は被験者の予想得点を条件間で比較する手法に限定される。この統計分析の方法は実験の実施後ではなく、実験の実施前に決定できるという点が重要である。統計分析の結果、条件間で予想得点に差が見られれば、他者の平均点の予想により試験後の自己の平均点の予想が異なるという仮説が正しく、同一であればこの仮説は誤っていることになる。このように、分析結果のパターンに応じた解釈も実験実施の前に準備できる。以上のとおり、実験目的を設定し、適切に実験を設計すれば、適用すべき統計分析とその結果の解釈がほぼ自動的に決定される。よって、その後に実験を実施してデータが得られたならば、論文を執筆する段階まで問題なく進める。

このように実験目的の設定に始まる一連の手続きは、互いに独立した関連性のないものではなく、相互に密接に関係している。しかし、実際の実験演習では、このようなそれぞれの段階の関係性について学習者が系統的な解説を受けることは少なく、そのような解説

キーワード：教授法、心理学、実験演習、統計教育

があったとしても、後述する理由から、学習者がそれぞれの段階の関連性についてしっかりとした理解を示すことは少ない。

このことは研究者養成のための教育や卒業論文執筆を目標とする指導において大きな問題となっている。それぞれの段階間にある関連性を適切に学ぶ機会が与えられなかった学生は、例えば、実験を実施した後でどのような分析をおこなうべきかで悩むことがある。前述の通り、適切に実験を設計していれば、統計分析の方法とその解釈も準備できるのであるから、実験実施後にどの統計手法を適用するかで悩むということはありません。また、目的の設定と分析結果の解釈が対応しない論文を執筆するという誤りもしばしば見かける。これについても、実験実施前に分析結果の解釈まで準備できるはずなのであるから、目的の設定と分析結果の解釈が対応しないまま実験を実施し、論文を執筆するということは心理学実験について正しく学んだ学習者はおこなわないはずである。しかし、実験実施後になって初めて実験者がこのような問題に気づき、対策を考えることは珍しくない。このことは、実験演習において実験の一連の段階を包括的に関連付けるような学習がおこなわれていないという現在の教育状況を反映していると考えられる。

実験実習において、実験の一連の段階を関連付けながら解説されたとしても、実際には、学習者がそれぞれの段階の関連性についてしっかりとした理解を示すことは少ない。その原因の1つに、統計分析についての学習量の多さが挙げられると考えられる。統計分析と関連する学習には2種類あり、その第一は、統計分析の理論的な側面についての学習である。これにはその統計分析がどのような目的で適用され、それを適用するためにはどのような前提が必要であり、分析の結果はどのように解釈されるべきであるかという学習内容が含まれる。ほとんどの場合に学習者は実験演習

を受講する以前に統計学の講義を受けているが、その講義内容を完全に理解していることは少ない。また、統計学では一般的に、特定の統計分析手法を解説することを目的に実験等の例を準備する。それに対して、実験をおこなう場合には実験の目的と設計から統計分析手法を選択しなければならないという逆向きの思考を必要とする。そのため、統計学の知識を身につけている学習者に対しても、なぜその統計分析を適用しなくてはならないかについて、改めて解説しなくてはならないことが多い。

統計分析と関連する第二の学習項目は、統計パッケージの操作を習得することである。統計パッケージとは、入力されたデータを対象として統計分析をおこなうコンピュータソフトウェアであり、ほとんどの場合に統計分析は統計パッケージを使用しておこなわれる。多くの学習者にとって統計パッケージの使用は初めてであり、その使用方法や出力結果の見方等を新たに習得しなくてはならない。したがって、統計パッケージと関連するコンピュータの操作法についても実験演習の中で解説する必要がある。このように統計分析の理論的側面の復習と、新規に学習しなければならない統計パッケージの利用という2つの学習項目により、統計関連の学習は学習者にとっても教育者にとっても非常に大きな負担となっている。その結果、統計関連教育が過剰に偏重されることとなり、学習者は、「データを集めて統計分析を実施すること」を心理学実験の本質として捉えるようになる。確かに、科学的手法と客観的基準を重要視する実験心理学においては、統計分析についての知識は実験をおこなう上で必ず必要となるが、統計分析は単に得られたデータを解釈するときに客観的な基準を与える作業に過ぎず、心理学実験の中心的要素であるとはいえない。

実験演習の現場では、このような統計関連教育に関する学習者の負担を減少させる目的

で、統計分析および統計パッケージについての既成の書籍を参照させたり、その実験演習に合わせたマニュアルを学習者に配布したりする。しかしながら、ほとんどの既成の統計分析の理論的側面に関する書籍では統計分析の手法に関する解説にのみ焦点が当てられ、実験の目的や設計との関係については十分に解説されていないという現状がある。統計パッケージの操作を説明している既成の書籍については、そのソフトウェアの操作にかなりの重みが置かれており、実験の目的および設計や、統計の理論的側面については解説されていないか、解説されていたとしても非常に簡単なものとなっている。さらに、教育者により執筆された、その実験演習に合わせたマニュアルも同様の問題を持ち、やはり実験の個々の段階を独立させて説明していることが多い。すなわち、実験演習用のマニュアルのほとんどは、実験の目的、実験の手続き（設計）、統計分析の方法の3つについてのみ記述されており、その統計分析をなぜ適用しなくてはならないかという実験の目的・設計と統計分析の関係等の項目間関係については解説されていない。したがって、統計関連教育の負担をある程度は軽減することはできても、実験演習という観点に立った場合には不十分なものであるといえる。そのため、統計教育に対する偏重を解決するには、より良い統計マニュアルの準備が必要である。

本稿ではこのような実験演習の実情を指摘した上で、特に問題の多い統計教育をどのように実験演習に組み込んでいくべきかについて議論する。また、その議論をもとに作成されたマニュアルと、それを導入した北星学園大学文学部心理・応用コミュニケーション学科の心理学実験演習の一部（2003年9月18日から同年11月6日）を報告する。

## 2. 実験演習における統計関連教育の改善

以上のように、現在の実験演習においては、統計関連教育への偏重が原因で、実験目的の設定から論文の執筆へと至るそれぞれの段階間関係についての学習が軽視されがちであると考えられる。このような問題を避けるためには、統計分析の位置づけの明確化と、統計関連教育の効率化という2つの方法が必要となる。

心理学実験における統計分析の位置づけを明確にすることは、例えば、実験の設計と統計分析の関係や、統計分析とその分析結果の解釈との関連といったような統計分析とその他の要素との関係についての学習者の理解を深めるだけではなく、実験の設計と解釈との対応や、実験目的と解釈との対応といった統計分析を媒介しない実験の要素間関係の理解も深めることになる。統計分析は、実際に得られたデータに対する客観的な基準を与えることにより、実験目的に含まれる実験者の主張の真偽を確かめるための操作であり、いわば、主張と事実を繋げる役割を持っている。それゆえ、統計分析と他の項目との関連を理解することは、統計分析の適用前後の関係を明確にする役に立つ。

その一方で、心理学実験においては、統計分析は得られたデータを解釈するとき、客観的基準を与えるためのひとつの手法に過ぎず、重要ではあるが主要な要素ではない。しかし、前述の通り、多くの実験演習では、統計分析は心理学実験の主要な要素であるという適切ではない印象を学習者は持っているという現状がある。その結果として、学習者は統計分析の方法を理解することに集中し、相対的に他の要素について深い理解を示さないようになってしまう。この問題を取り除くことで、統計関連教育偏重の傾向を軽減させることができると考えられる。すなわち、学習

者に統計関連教育の位置づけを明確に理解させることで、統計分析は実験の過程の1つに過ぎないということを学ばせ、学習の焦点を統計分析ではなく、実験における一連の流れに合わせるができるだろう。

そのためには、2つの手続きを踏んだ学習を学習者に課す必要がある。第一に、実験演習の初期段階で学習者に、目的の設定に始まる、実験の設計、実験の準備、実験の実施、統計分析、分析結果の解釈、論文の執筆という一連の流れを学ばせなければならない。特に、目的の設定および実験の設計と、統計分析およびその分析結果の解釈との関連性を明示的に指導することが重要である。このような指導をあらかじめおこなっておくことで、それぞれの実験において、なぜそこで指定された統計分析を適用しなくてはならないかということを意識的に考える枠組みを与えることができる。このことは、心理学実験に対する学習者の深い理解を導くと考えられる。

第二に、本格的な実験を題材とした演習をおこなう前に、適切な小実験を例に用いて、実験の目的と設計、統計手法、結果の解釈の4つの段階間にある関連を学習者に学習させなければならない。学習者は、1つの実験について、実験の目的を理解するためにその実験題材について学び、実験実施のために実験の設計と実施手続きについて学び、取得したデータに対する統計分析とその解釈を学び、論文執筆の方法について学ぶ。

このように1つの実験に対して、学習者は多くのことを学ばねばならないのであるが、学習の初期段階でこれらのことを一度に理解することは非常に難しい。そこで、実験演習の初期段階では、実験の目的および設計と、統計分析と結果の解釈を中心的に学ばせるために、部分的な学習の軽減を図った。すなわち、実施が簡単で予備知識を必要としない仮想的な実験を準備することで、実験目的の設定から結果の解釈までの一連の段階間に存在

する関係をもっとも単純な形式で理解させる。同時に、学習者に「なぜその統計分析を用いるのか」、「どのような結果が予想され、それぞれの結果はどのように解釈すべきか」を問いかけることにより理解を促がす。以上のように、実験演習の初期の学習で明示的な解説と、学習者への問いかけの2つから実験の各段階間の関係を学習させることが必要である。

統計関連教育の効率化も重要な課題である。前述の通り、実験演習における統計関連教育には統計分析の理論的側面に関する項目と統計パッケージの操作に関する項目の2つの学習項目が存在する。これらの教育を効率的におこない、学習者の負担を減少させることは、統計分析が心理学実験において主要な要素であるという学習者の誤解を排除する役に立つと考えられる。この観点からは、特に、統計パッケージの操作に関する学習の負担を減少させる。統計パッケージの操作は多くの学習者にとって新規に学ぶことであり、統計学等で既にある程度は学習が進んでいる統計分析の理論的側面についての学習よりも負担が大きい。そのため、統計分析の理論的側面についての学習の負担を減少させるよりも、統計パッケージの操作についての負担を減少させるほうが、効果的であると考えられる。

この目的のもとで、複数ある統計パッケージの中から、本演習では、特に、視覚的な操作が可能なSPSSを使用した。統計パッケージには、SASに代表されるような一定の文法に従いプログラムを書くことで統計分析をおこなうことのできるものと、SPSSに代表されるような視覚的な操作で統計分析をおこなえるものの2種類が存在する。視覚的な操作で統計分析をおこなえる統計パッケージは、プログラムの統計パッケージと異なり、複雑な文法を憶える必要がないため、比較的操作しやすいというメリットがある。また、操作の解説時にも、どこにどのような操作をお

こなったら良いかをマニュアルに図示することで、学習者の理解を容易に促がせると考えられる。このような観点から、実験演習で使用する統計パッケージとして SPSS を採用した。同時に、図表の多い直感的な操作マニュアルを作成することで、統計パッケージの操作に関する学習者の負担を減少させ、統計関連教育への偏重を低減し、実験法研究全体の流れに重点を置いた指導をおこなう。

以上のような学習者の認知的な負担の減少は、統計関連教育に限らず、実験演習のような複雑な手続きについての指導には必要な観点である。本稿で紹介する統計関連教育のマニュアルでは、ある特定の統計分析の操作だけではなく、章の構成や解説の順序等についても、可能な限り、学習者の負担を減少させるような工夫が施されている。具体的には、学習内容を視覚的に理解できる図表を多用し、学習項目と学習順序を適切に設定することにより、一度におこなう学習量を必要以上に増加させないという原則から、学習者の認知的な負担を可能な限り少なくしたマニュアルを作成する。

### 3. 実験マニュアルと演習の内容

以上のような一連の議論をもとに、われわれは実験マニュアルを作成し、北星学園大学文学部心理・応用コミュニケーション学科の心理学実験演習の一部（2003年9月18日から同年11月6日）で試験的に導入した。ここでは、そのマニュアルの内容と実験演習でおこなったことを紹介する。なお、以下では、マニュアル内のページを図示するが、分量が非常に多いため、図としては、全ページではなく、重要なページのみを紹介する。

#### 3.1 マニュアルの構成

マニュアルは、大きく2つに分けられていた。1つは本格的な実験を用いた演習を始め

る前の導入にあたるマニュアルであり、0章から6章までの合計7章で構成されていた。もう1つはわれわれが実験の担当回で用いた本格的な実験と対応するマニュアルであり、それぞれ1章ずつ、合計2章の構成になっていた。これ以降、前者を導入マニュアル、後者を実験マニュアルと呼ぶことにする。これらは、導入マニュアルにおける、(1) 前書きとしての0章、(2) SPSS の操作説明としての1章から4章、(3) 論文執筆指導としての5章、(4) 統計分析の種類に関する補足的説明である6章と、(5) 実験マニュアル2章分の5つに大きく分類することができる。

本稿では、以上の5つのなかで、特に導入マニュアルの1章から4章の内容と、実験マニュアルの中の1章について報告する。実験演習に関する統計関連教育の偏重とそこから発生する問題への対処するためには、学習の初期段階で学習者に実験法研究についての全体像を適切に理解させる必要がある。したがって、本格的な実験演習が始まる前に、導入としておこなわれる SPSS の操作段階で、実験法研究の全体像についての理解を学習者に促がすことは実験演習の問題を解決する有効な手続きであると思われる。導入マニュアルの1章から4章までの内容は、ちょうどこの段階にあたり、前述の観点からの議論を経て完成されたものである。これらの内容を理解した上で、学習者は本格的な実験演習に取り掛かる。実験マニュアルはこのとき使用され、導入マニュアルを通じて学習したことを、より本格的で複雑な実験を通じて実践的に整理していくための教材という位置づけになる。

#### 3.2 導入マニュアルの章間の構成

導入マニュアルの1章から4章までは、平均値および分散の計算、クロス集計表の作成と独立性の検定、2種類のt検定、分散分析、相関分析という心理学実験において適用頻度の高い統計分析に関する SPSS 上での操作の

解説を主としていた。しかし、実際には、各章で学ぶ統計分析の方法に加えて、各章には統計パッケージを使用する上で必要な学習項目が設定されていた。これらの学習項目の量は、学習者に過度な負担を与えないように、1章ごとに適切にその内容や組み合わせが調節されていた。

各章に設定されていた指導上の目的は以下の通りである。1章では、実験法研究における全体的な流れを学習者に理解させると共に、学習者がSPSSの使用に慣れることを指導上の目標として置いていた。2章の目的は、Microsoft Excel (以下、Excel) からSPSSへのデータの読み込みと、各種の基礎的操作の習得を習得させることであった。3章では、データ入力の規則を習得させることを目的としていた。4章の目的は、1章から3章までの学習を学習者に定着させることにあった。このように、段階を経て学習者に理解を促す方法を採用することで、一度の学習に必要な学習者の認知的な負担を適切に分散させ、それを通じて学習者の理解を促進させることができると考えられる。

### 3.3 導入マニュアルの章内の構成

導入マニュアルの1章から4章までのそれぞれの章は、おおよそ同一の構造を持っている。各章の表紙には、その章で学ぶべき事柄と全体の流れを、それぞれ「この章の目的」、「この章の構成」というタイトルを振って箇条書きされていた。例えば、1章の表紙は図1のようになっていた。学習者は、これを見て学習内容の概要を理解してから、個別の学習に取り掛かった。このように、その章での学習内容をあらかじめ示しておくことにより、学習者の目的意識を高めるという狙いがあった。

1章と2章、3章については、その日に学ぶべき特別な項目に関しての解説も追加されていた。1章では、実験法(調査法)研究の

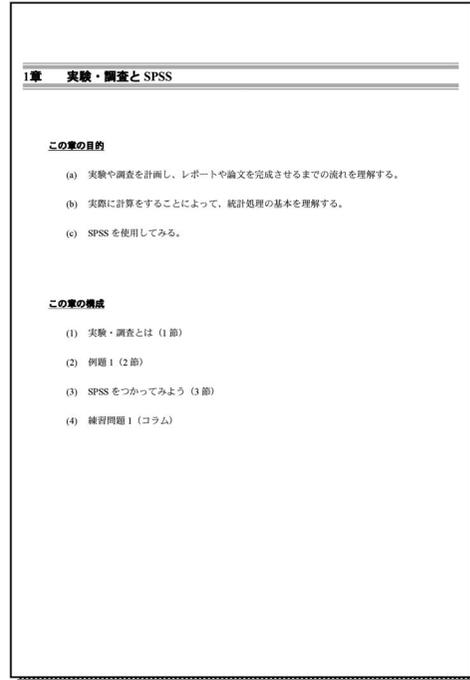


図1 章の表紙

全体の流れを示し、2章ではExcelからのデータの読み込みの方法について掲載した。3章では、統計パッケージを使った実証的研究において必ず必要となるデータ入力の問題について解説した。これらの学習項目を適切な順序で学習させることで学習者の負担を分散させ、効率良くそれぞれの学習項目を理解させることができると考えられる。

その後、SPSSの操作に関する具体的な解説を掲載した。マニュアルでは、基本的に、1つの統計分析について、それと対応する適切な例題を呈示した。1つの統計分析の内容は、実験目的の解説、実験の設計の解説、実験の目的および設計と関連させた統計分析手法の解説、SPSS上での操作、結果の見方、論文への結果の書き方の6項目から構成されていた。統計分析の説明の内容は、統計分析を中心として解説するのではなく、例題を中心におき、それと対応する分析として当該の統計分析を紹介するという形式をとっていた。

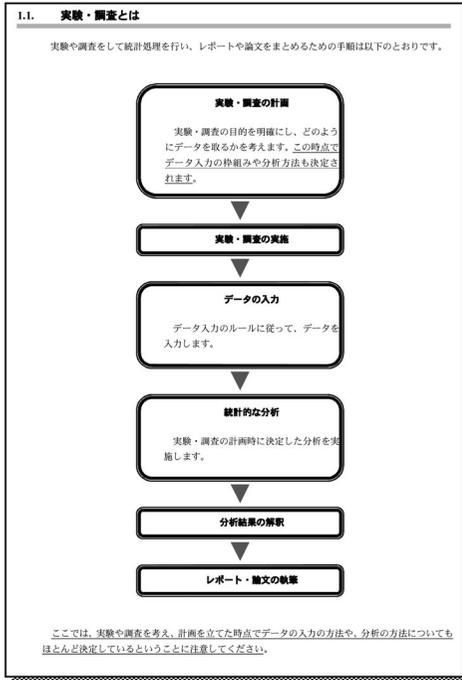


図2 実験・調査研究の流れ

実験演習内での口頭での解説では、分析結果の予想とその解釈の問いかけを SPSS 上での操作を解説する前に必ずおこない、論文への結果の書き方の解説は省いた。論文への結果の書き方は、導入マニュアルの第5章で、論文執筆の方法を解説するとき、合わせて簡単に説明した。

また SPSS の操作に関する説明の後には、練習問題を掲載しておいた。これは、その日におこなわれた操作を学習者が復習できるように準備されたものである。

最後に、2章から4章では、その章のまとめとして、学習者に実験法研究に関する全体的な枠組みを理解させる目的で、心理学的研究と関連する簡単な実験を実際に学習者に実施させた。用いられた実験は、予備知識が不要であるか、あるいは別の講義等の中で既に学習者が知識を持っているものであり、学習者は実験の手続き以外の項目については、新しく理解すべきことはなかった。

1.1. 例題1：女性甘いものが好き？

例えば、次のようなことを考えて見ましょう。

よく「女性甘いものが好きだ」と言われます。本当なのでしょうか、もしかしら、単なる偏見なのかもしれません。この疑問を解決するために、48人の女性に、次のような質問をしました。

あなたは甘いものが好きですか。下の当てはまる数字に○をつけてください。

とても嫌い | -3 | -2 | -1 | 0 | +1 | +2 | +3 | とても好き

48人の女性の回答は以下のとおりです（←は省略してあります）。

1	-2	2	3
0	2	3	2
3	3	2	-1
2	1	-1	-1
-2	-2	-3	3
-1	1	2	2
3	-1	3	2
-3	0	1	1
-2	0	0	3
1	-2	-2	-2
2	1	2	-1
-1	3	-3	3

この結果から、全体として女性ほどくらい甘いものが好きだと言えるでしょうか。平均と標準偏差を計算してみましょう。

[計算スペース]

図3 1章の例題の解説

### 3.4 実験・調査とSPSS（1章）

第1章には、学習者に実験法や調査法による研究の流れを理解させると同時に、SPSS の概念や操作に対する枠組みを作らせるという目的があった。

実験法や調査法の研究による流れは、マニュアルでは、図2を学習者に提示し、視覚的に一連の段階を学習者に理解させた。さらに、この時点で各段階の間に存在する関連性を明示した。それに加えて、実験の設計をおこなった時点で、データの入力に始まる統計分析の方法について決定しているということと、統計分析は実験法研究の1つの過程に過ぎないということを強調した。このようなことを実験演習の最初に明確に理解させることで、この後に続く一連の統計関連教育の位置づけを明らかにし、統計処理が心理学実験の主要な要素であるという学習者の誤解をあらかじめ予防した。

次に、SPSS の概念や操作に対する枠組み

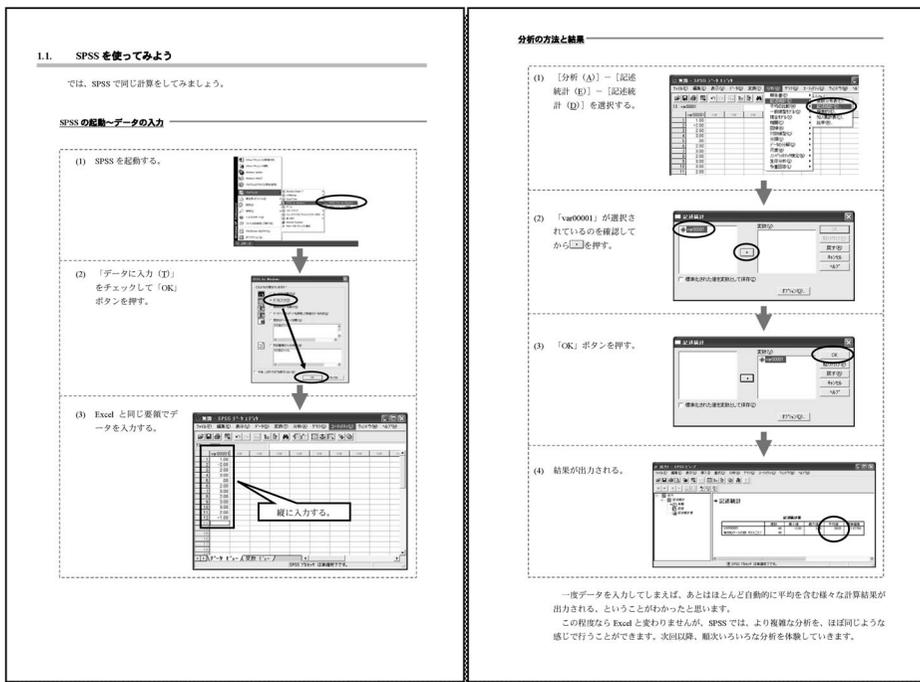


図4 SPSS上での平均・分散を求める操作に関する解説

を学習者に作らせるために、「女性は甘いものが好きだ」ということが真実であるかどうかを調べるという例を用いた(図3)。実験の目的と設計、仮想的なデータを学習者に与え、まず手計算により与えられたデータの平均値および分散を計算させた後に、SPSSを用いてデータの平均、分散を計算させた。平均値および分散を計算させたことには、統計パッケージの利用による労力の減少を体験的に理解させるという目的があった。また、データの平均値および分散は非常に基本的な統計量であり、かつ調査の目的や設計との対応がつけやすいため、平均および分散を計算させるような調査例は、SPSSの概念や操作を学ばせるには非常に良い分析対象であるといえる。与えられたデータをSPSSで計算するときには、学習者は、図4にあるマニュアルを見ながら、SPSSの起動から、平均値および分散を出力するまでの操作を学んだ。この図を見てわかるように、SPSSの操作に関する

説明では、可能な限り文章の量を少なくし、操作画面を視覚的に示すことで、学習者が操作を直感的に学ぶことができるようにし、学習者の認知的な負担を減少させた。また、図中のページは左右の見開きになっていた。このようにマニュアル内では、学習項目はページ単位ではなく、見開きの単位で構造化されていた。このような図や操作説明の配置も、学習者の余計な操作を減らし、学習者の認知的な負担を減少させる1つの手法となっていた。この章の最後には、練習問題と参考書の紹介が挿入されていた。

1章では、実験法研究における一連の作業の段階とその関係を明示的に示したことが重要である。このような実験法研究の流れを図示し、統計関連教育の位置づけを学習者に理解させることは、前述の通り、統計関連教育の偏重による問題を排除する上で必要だと考えられる。また、予備知識の不要な例題を用いて、視覚的に学習できるマニュアルを通じ

**2.1. 例題 2：女性と男性の視点の違い**

「女性は甘いものが好きだ」ということが正しいと思うかどうかについて、男女間で違いがあるかを調べるために、男女それぞれ24人ずつに以下のような質問を行いました。

よく「女性は甘いものが好きだ」ということが言われますが、これは正しいと思いますか。

(1) はい (2) いいえ

その結果、表 2-1 のような回答を得ることができました。「被験者」は被験者の番号を意味しています。「男女」の欄は F が女性 (Female)、M が男性 (Male) を表しています。また「回答」の欄はその被験者が「はい」と回答した (1) か「いいえ」と回答したか (2) を表します。

「女性は甘いものが好きだ」ということが正しいと思うかどうかについて、男女間で違いがあるのかを検討するためには、**独立性の検定**を行う必要があります。独立性の検定には、「 **$\chi^2$ 検定 (カイ2乗検定) と読みまつ**」とよばれる分析を行います。

下の手順に従って、手計算でクロス集計表の作成と  $\chi^2$  検定をおこなってみましょう。

(1) 「男女×回答」のクロス集計表を作成する。

	回答・1	回答・2	合計
性別・F			
性別・M			
合計			

(2) クロス集計表の各セルの期待度数を計算する。

	回答・1	回答・2	合計
性別・F			
性別・M			
合計			

(3)  $\chi^2$  値を計算する。

(4)  $\chi^2$  値をもとに結果を判定する。

[計算スペース]

**表 2-1 被験者の性別と回答の一覧**

被験者	男女	回答
2	M	1
3	M	1
4	F	2
5	M	2
6	M	2
7	F	1
8	M	2
9	F	1
10	M	1
11	M	1
12	F	2
13	M	1
14	F	2
15	F	2
16	M	2
17	M	1
18	M	2
19	M	1
20	F	2
21	F	1
22	M	1
23	F	2
24	M	1
25	F	2
26	F	2
27	M	2
28	M	1
29	F	1
30	F	1
31	F	2
32	F	2
33	M	2
34	M	2
35	M	1
36	M	2
37	F	2
38	F	1
39	M	1
40	M	1
41	F	1
42	M	1
43	M	2
44	M	2
45	F	1
46	M	1
47	F	1
48	F	1

図5 2章で用いられた例題

て、学習者に統計パッケージの使用法を理解させることは、学習者の認知的な負担の減少につながり、結果的に統計分析が実験法研究の中心的な要素であると誤解することを予防する役に立つであろう。

### 3.5 SPSSの基本操作とクロス集計表(2章)

2章では、SPSSにExcelからのデータを取り込む方法と、SPSSのデータや出力結果の保存方法、クロス集計表の作成と独立性の検定についての操作を習得することが目的となっていた。

マニュアルの2章のはじめには、例題の解説が掲載されていた(図5)。例題には、「女性は甘いものが好きだ」ということが正しいと思うかどうかについて、男女間で違いがあるかを調べるという実験目的が設定されていた。それと対応する実験の設計として、「よく『女性は甘いものが好きだ』ということが言われますが、これは正しいと思いますか。」

という質問に対する回答を「はい」か「いいえ」から被験者に選択させるというという課題を準備した。このように、例題そのものは非常に単純であり、予備知識が必要ないという点が重要である。このような単純な例を用いることにより、統計関連教育における学習者の負担を減少させている。その後、1章と同様に、実験の目的・設計と統計分析手法の関連について説明し、学習者に仮想のデータを与え、クロス集計表の作成と独立性の検定を手作業でおこなわせた。2章ではExcelからのデータの読み込みの習得も目標の1つとなっていたため、マニュアルでは、クロス集計表の作成と独立性の検定についてのSPSS上での操作を説明する前に、Excelにデータを入力させるという手続き(図6)や、データの保存方法について解説されていた。ここでも文章は可能な限り短くし、図を多用していることに注目して欲しい。

マニュアルのその後のページには、クロス

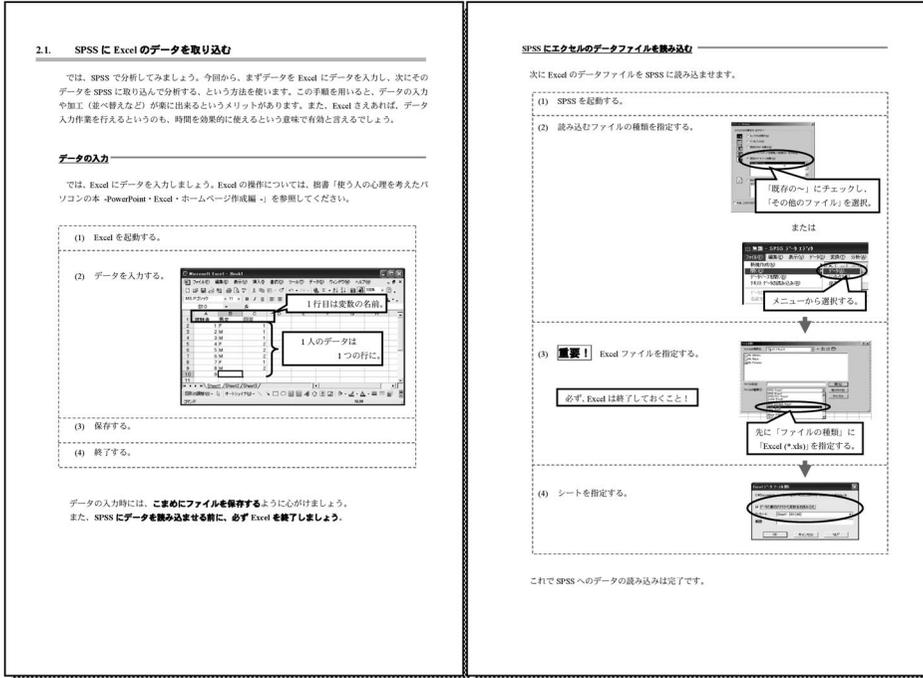


図 6 Excel からのデータの取り込みに関する解説

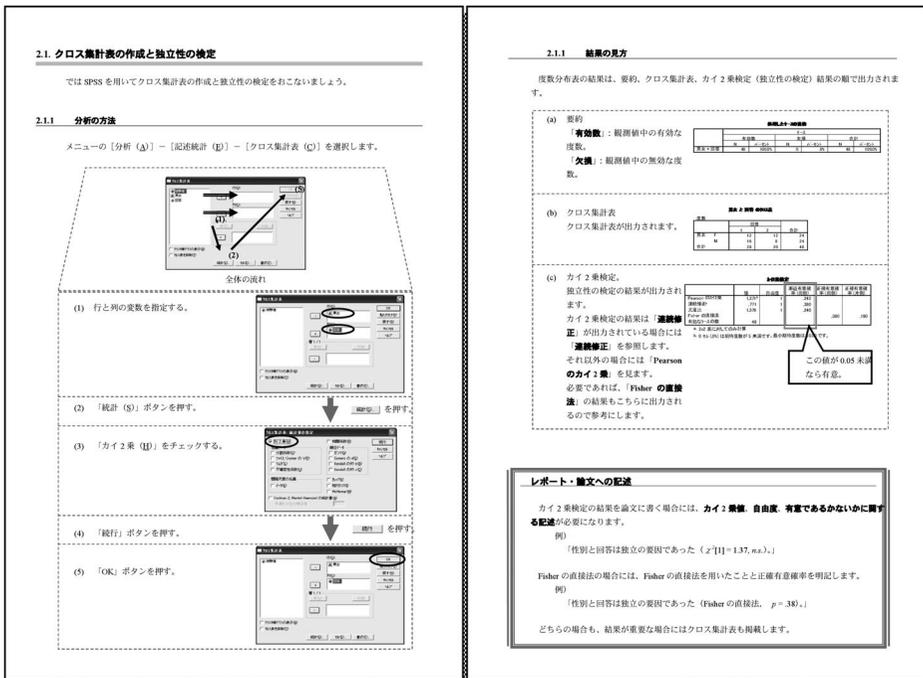


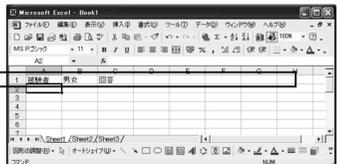
図 7 SPSS 上でのクロス集計表と独立性の検定の操作解説

3.1. データの入力の2つの規則

SPSSで分析するにあたり、採取したデータを Excelに入力する際には、**守るべき2つの規則**があります。これは、今後いかなる分析を行う場合でも守らなければならない規則なので、しっかりと覚えて下さい。

**規則1**

**1 行目は変数の名前**



**注意1**：変数の名前を数字で始めることはできません。  
使用できない名前の例：「1 項目」、「条件件」、「1 人目」...

**規則2**

**1人の被験者のデータは1つの行に入力する**

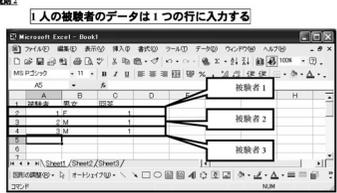


図8 データ入力規則の解説

3.1. 例題3：女性と男性に対する見方の比較

では、いよいよ SPSS を本格的に使用してみましょう。次の手順について考えてみます。

よく、「女性は甘いものが好き」などと言われますが、人は「女性が甘いものが好きな程度」と、「男性が甘いものが好きな程度」との間に、違いがあると感じているのでしょうか？これを検討するために、48人の男女（女性24人、男性24人）に以下のような2つの質問に、両方とも回答してもらいました。

(1) 一般的に女性に甘いものが好きだと思いますか。下の当てはまる数字に○をつけてください。

とても嫌い | -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 とても好き

(2) 一般的に男性に甘いものが好きだと思いますか。下の当てはまる数字に○をつけてください。

とても嫌い | -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 とても好き

もしも (1) の平均値が (2) の平均値よりも大きければ「女性が甘いものが好きな程度」は「男性が甘いものが好きな程度」よりも大きいということが言えます。これを検討するためには、**平均値の差の検定**を行わなくてはなりません。平均値の差を検定する方法はいくつありますが、この例のように、

(1) 2つの平均値の比較で、  
(2) 1人の被験者はその2つの両方に反応（回答）している

という場合には、**対応のあるサンプルのt検定**を用います。対応のあるサンプルのt検定は「対応のあるt検定」や「従属2変数のt検定」、「従属2標本のt検定」と呼ばれる場合もあります。これらは**習慣的異称**です。

データを入力するときに、1行目にどのように変数の名前を並べたら良いでしょうか？考えてみてください。

図9 3章の例題の解説

集計表の作成と独立性の検定、および出力結果の見方、論文への結果の記述方法の説明が続く（図7）。これらの SPSS の操作と出力結果の解説についても、可能な限り図表を用いていることと、左右の見開きページとなるように割付すること、SPSS の操作とは直接は関係ない論文への結果の記述方法は完全に独立した項目として扱うことにより、学習者の認知的な負荷を減少させている。

これらの説明の後には、結果の保存と閲覧の方法、練習問題が続き、最後に実験の解説がある。実験は記憶に関するもので、特定の単語について注意が向きやすいと考えられる学習者と、そうではないと考えられる学習者の間で、その単語の再生率が同一であるかどうかを比較した。まず、目的を説明する前に、学習者に20語の単語を記憶させ、妨害課題をおこなわせた後に、その記憶の再生をおこなわせた。実験の終了後に、学習者に実験の目的の説明をおこない、分析の目的および設計

と統計分析の方法とを対応させながらどのように分析するかを考えさせ、予想される結果の解釈について準備するように求めた。その後、学習者に、各自で統計分析をおこない、結果を解釈するように指示した。重要なことは、この実験は非常に単純なものであるということ、分析の目的および設計と統計分析の手法と結果の解釈との対応を学習者に各自で考えるように求めたことである。

2章は以上のような構成であった。2章で重要な点は、例題として、予備知識を必要としない適切な例を用いたことと、1章と同様に文章ではなく図による操作説明を徹底していることの2点である。この2つは、学習に対する学習者の負担を大幅に減少させ、学習者の理解を促進させると考えられる。また、学習者はまだ統計パッケージの操作に不慣れであるため、マニュアルへの明記は避けているが、この章の口頭での解説には、実験の目的および設計と、統計分析の方法と結果の解

### 3.1. 対応のあるサンプルのt検定

SPSS へのデータの読み込みが終わったら、分析を始めましょう。

#### 3.1.1 分析の方法

メニューの [分析 (A)] - [平均の比較 (M)] - [対応のあるサンプルのt検定 (P)] を選択し、ダイアログを表示してください。

全体の流れ

- (1) 分析対象となる2つの変数を選択する。  
注意: 「[OK]」を押しながら、マウスで2つの変数を選択する。
- (2) 「[三]」ボタンを押す。
- (3) 「[OK]」ボタンを押す。

#### 3.1.1 結果の見方

(a) 対応サンプルの統計量  
各変数の「平均値」、「N」(サンプル数)、「標準偏差」、「平均値の標準誤差」です。

対応のある統計量			
	平均値	N	標準偏差
CV1	7.5	41	1.76
CV2	1.0	41	1.47

(b) 対応サンプルの相関係数  
2つの変数間の「相関係数」とその相関の「有意水準」です。  
「N」はサンプル数です。

対応のある相関係数			
	N	相関係数	有意水準
CV1 - 変数1 - 変数2	41	.222	.001

(c) 対応サンプルの検定  
検定の結果です。特に「t値」、「自由度」、「有意水準 (両側)」の3つの値が重要です。「有意水準」は両側検定の結果ですので、片側検定の場合にはこの値が有意水準の2倍未満であれば有意であるということになります。

対応のある検定						
検定済みの変数	平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	t値	自由度	
						有意水準 (2側)
CV1 - 変数1 - 変数2	7.5	1.76	.272	2.07	40	.045

**留意**  
ここが重要。特に、「有意水準 (両側)」が 0.05 (片側の場合は 0.10) 未満であれば、有意な差があるといえる。

**自由度とは?**  
例えば、10種類の数値があって、それらの和 (合計) が 100 になるとします。この場合、9種類の自由に設定できますが、合計が 100 ということが決まっているので、最後の1種類の値は自動的に決まってしまう。これが自由度で、自由に設定できる値の数 (=9) となります。つまり、自由度とは、和の合計が変わらないように自由に設定できる値の数であり、データの制約の緩さを表します。対応のあるt検定では実際の検定対象は被験者内の2つの値の差ですので、被験者数から1を引いた数が自由度です。

**両側検定と片側検定とは?**  
例えば「女性と男性で甘いもの好きかどうかとされている」ことを主張したい場合には片側検定を、単に「女性と男性では甘いものに対する好きがどうかとされている」ことを主張したい場合には両側検定を行います。一般的には、「一方の平均値が大きい (小さい) ことを前提にする場合には片側検定で、2つの平均値が等しくない (大小関係は問わない) ことを前提にする場合には両側検定と覚えてください。」

**レポート・論文への記述**  
対応するサンプルのt検定の結果には、2つの変数それぞれの平均値と、t値、自由度、有意であるかないかに関する記述が必要になります。

例)  
「被験者は女性が良いものを好きな程度 ( $M = 1.31$ ) を男性が良いものを好きな程度 ( $M = 1.06$ ) よりも有意に高く評価していた ( $t(47) = 2.07, p = .05$ )」

図10 SPSS 上での対応のあるサンプルのt検定に関する解説

積との関係についての注意を促がしていたということも、学習者に実験の流れを理解させるという上で重要な点である。

### 3.6 データの入力とt検定 (3章)

3章では、データの入力法と、2種類のt検定の操作を学習者に習得させることを目的としていた。

3章では、まず、データ入力のための2つの規則を解説した (図8)。データ入力の規則は図を中心において解説し、学習者の認知的な負担を減少させている点はこれまでと同じであった。統計パッケージを利用する上で、この部分で解説されているような、実験で取得したデータをどのように入力するかということは、初学者にとって習得の難しい項目である。そのため、1章と2章について解説される過程で、統計パッケージによる統計分析についての枠組みを学習者が理解した後のこの章で、データ入力法についての解説を掲載

した。このように、個別の学習項目の内容だけではなく、学習の順番についても学習者の負担を減少させるように操作したことがこのマニュアルの特徴の1つである。さらに、ここでは、データ入力規則の理解を確認するための練習問題も学習者に与えた。この練習問題についても、2章における例題と同様に、予備知識の不要なものを準備し、設問を見開きの右ページに配置し、回答をその裏面に当たるページに配置することで、回答は学習者がページをめくらないと確認できないような工夫がなされていた。

その後、対応のあるサンプルのt検定について、女性が甘いものを好きな程度の評価と男性が甘いものを好きな程度の評価との間に差があるかないかを検討するという目的を持つ実験を題材として、その実施内容を学習者に示した (図9)。ここでは、マニュアル中の直前の節で解説したデータ入力の規則について学習者に定着させるために、分析練習用

のデータを提示する前に、学習者自身にデータ入力の方法を考えさせた。データ入力の方法の回答を示し、続いて、SPSSでの操作方を解説した。これまでと同様に、操作法の説明は文章による説明を少なくする代わりに図表を多用し、左右の見開きページ内で示されていた(図10)。また、ここでは学習者が当然疑問に感じるであろう2つの項目の解説も挿入されていた。これらをSPSS上での操作と結果の見方の説明の後に挿入することで、主たる学習項目にできるだけ影響を与えないような順序での解説をおこなった。

次の節では、独立したサンプルのt検定について、男女間で実際に甘いものが好きな程度が異なるかどうかを調べることを目的とした題材を用いて解説した。マニュアルの内容は、対応のあるサンプルのt検定と同じ枠組みにより書かれていた。

最後に、練習問題と実験が続いていた。実験は、触2点閾の測定と呼ばれる、心理学の

古典的な題材を用いた。皮膚の1点、あるいは2点を同時に刺激されたときに、それが1点であるか2点であるかを判断する場合に、その刺激が2点であると正しく評価できる2点間の距離は、刺激される部位によって異なることが知られており、その距離を触2点閾という。マニュアルでは、右腕の内側と、右手の親指の付け根とで、触2点閾が同じであるかどうかを検討することを目的とした実験をおこなわせた。SPSSの操作に慣れてきたことを前提に、2章の実験よりもやや本格的で複雑な実験を準備したが、学習者があらかじめ理解しておくべき項目は少ない。また、この実験では、データの入力法、および対応のあるサンプルのt検定をおこなうか、それとも独立したサンプルのt検定をおこなうかを学習者自身に考えさせた。これは、実験の目的・設計と統計分析の方法および解釈との対応について理解を促すためのものであった。

3章では、統計パッケージの使用において

**4.1. 例題 5: 血液型と性格**

血液型と性格の間には関係があると考える人は少なくありませんが、心理学を学んだ皆さんは、これが本当のことではないことを知っています(はねた)。このことを、統計的に確認するためには、以下のような手続きが必要になります。

次のような質問紙を48人に配布し、回答してもらいました。

(1) あなたの血液型は何型ですか。 ( ) 型

(2) 以下の記述の中であなたに当てはまるものに○をつけ、下の( ) 内に○の合計数を書いてください。

- ・ 人が見ていると仕事ができない。
- ・ ちょっとした事が仕事の邪魔になる。
- ・ 気むずかしい。
- ・ 小さいことを気に病む。
- ・ 人がきでうるさいと思うことがたびたびある。

○の数 ( ) 個

ここで一度、このデータを入力するときに、1行目にはどのように変数の名前を並べたら良いかについて、考えてみてください。「**どのような分析をするか**」に關係なく、**入力の種類のみは共通です**。(答えとデータは表 4-1)

(2) の記述は、YG 性格検査で「神経質さ」に関連する項目です。(2) の○の数が多いほど、その人が神経質であることを表しています。この回答については、以下のような仮説を立てることができます。

**(仮説1)**  
血液型と神経質さの間に関係があれば、それぞれの血液型に該当するひとの間で(2) の○の数が異なってくるだろう。

**(仮説2)**  
血液型と神経質さの間に関係がなければ、それぞれの血液型に該当するひとの間で(2) の○の数は違わないだろう。

これを検討するためには、「血液型」を、A 型、B 型、O 型、AB 型の4つの水準をもつ要因<sup>1</sup>として捉え、これらの4つの水準間で(2) の○の数が異なるかどうかを検討しなくてはなりません。3つ以上の水準がある場合、それらの条件間の平均値を比較するときには**分散分析(ANOVA (F ノーバ)、など)**を使います。

<sup>1</sup> 用語については「**統計の基本用語**」を参照すること。

**2つの分散分析**

分散分析には**繰り返しのない場合**と、**繰り返しのある場合**の2種類があります。繰り返しのある場合のある場合のことを「**反復測定**」と呼ぶこともあります。同じ意味です。それぞれの間には、次のような違いがあります。

**重要**

(a) 繰り返しのない場合: 被験者内要因<sup>1</sup>がない場合。  
(b) 繰り返しのある場合: 少なくとも1つの被験者内要因<sup>1</sup>がある場合。

今回は被験者内要因がありませんので、繰り返しのない分散分析をおこなうことになります。

<sup>1</sup> 用語については「**統計の基本用語**」を参照すること。

**表 4-1 被験者の血液型と神経質さ**

被験者	血液型	神経質さ
1	A	5
2	A	4
3	O	3
4	A	4
5	O	4
6	B	0
7	O	1
8	A	4
9	A	4
10	AB	4
11	O	4
12	A	2
13	O	2
14	A	5
15	B	3
16	A	3
17	O	3
18	B	4
19	A	4
20	B	5
21	O	2
22	O	2
23	O	6
24	AB	4
25	AB	2
26	B	4
27	B	3
28	A	5
29	A	4
30	A	2
31	D	2
32	O	0
33	D	0
34	D	1
35	AB	1
36	O	4
37	A	1
38	A	3
39	O	3
40	O	3
41	B	0
42	O	0
43	AB	1
44	AB	1
45	A	3
46	A	3
47	O	2
48	A	2

図11 4章の例題の解説



初学者にとって大きな問題であるデータの入力法について扱った。2章までで、SPSSの操作に慣れたところに、新しい学習項目としてデータの入力法を紹介したことが重要であり、このような段階的な学習をおこなわせることで、一度に多くの項目を学習者が扱おうとすることによる学習者の混乱を避けた。また、同様に、SPSSの操作に慣れたことを前提として、簡単な実験を用いて実験の目的・設計と統計分析の方法およびその解釈との対応を学習者自身に考えさせている。このような段階的な学習の計画をマニュアルの中に取り込むことは、複雑な統計関連教育をおこなう上で非常に重要な要因であるといえる。

### 3.7 繰り返しのない分散分析と相関分析 (4章)

4章では、繰り返しのない分散分析と相関分析のそれぞれについてSPSS上での操作を学習者が習得するという目的があった。

3章までで統計関連教育の基本的な部分は既に指導してある。そのため、4章では心理学実験でもっとも頻繁に用いられる統計分析の手法である分散分析と相関分析の操作法についてのみ解説されており、新たな学習項目はなかった。これらの統計分析の操作を習得することを通じて、実験の目的・設計から、統計分析とその結果の解釈までの一連の流れを学習者が再確認することが期待されていた。

繰り返しのない分散分析については、血液型と神経質さの間に関連があるかどうかを評価することを目的とした実験を提示した。これまでと同じく、実験の目的および設計と、分析方法およびその解釈との対応関係について示した(図11)。マニュアルのこの節で特に重要なことは、これまで暗示的に扱ってきた仮説という概念を全面に押し出したことである。心理学実験の多くでは、実験の目的を設定した時点で、仮説を立て、その仮説をもとに実験の設計と統計分析の方法を決定する。

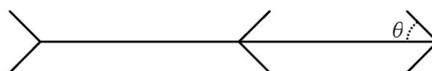


図13 ミュラーリアー錯視の刺激： $\theta$ および点線部は実験の刺激としては表示されなかった

また、一般的に、仮説は統計分析の結果と密接に関連し、分析結果の解釈も仮説を中心としておこなわれる。このように仮説は、特に実験心理学の研究上で、重要な要素である。2章ではExcelからのデータの読み出しを扱い、3章ではデータの入力法という新規項目を扱っていたため、学習者の負担を過剰にしないように仮説については明示的には紹介しなかったが、4章では統計パッケージの基本的な操作については既に学習済みであるため、ここでの仮説という概念の紹介は学習者にとって大きな負担にはならないと考えられる。また、繰り返しのない分散分析に関するSPSS上での操作は、図12のように説明した。文章を可能な限り少なくし、図表による視覚的な理解を促している点についてはこれまでと変わらない。しかし、分散分析に関する操作は複雑であり、これまでは見開きの2ページに操作および結果の解説が収まっていたが、それではページ数が不足であった。そのため、分散分析については、4ページを割いて解説している。ここで重要なことは、始めの見開きページでは統計パッケージ上での操作についてのみ解説し、次の見開きページでは出力結果について解説するというように、解説の区切りと対応するように見開きページを単位として内容を作成したことである。このように、見開きページ単位でマニュアルを構造化することにより、学習者が理解しやすいマニュアルを作成している。

相関分析については、血液型、生まれ星座、顔つきのそれぞれと、性格との間につながりがあると信じる程度に関連があるかどうかを検討することを目的とした題材を準備した。

マニュアル上での記述は、繰り返しのない分散分析での方法と同様の視点から書かれていた。

その後、練習問題と実験が続いた。実験は、ミュラーリアー錯視(図13)を題材としたものであり、矢羽の角度(図中の )が30°, 45°, 60°の時に、それぞれの知覚の歪みに差があるかどうかを検討することを目的としていた。実験はコンピュータ上でおこなわれたが、その操作法は非常に簡単なものであり、学習者が新しく学ぶべき事柄はなかった。この実験は導入マニュアルにおける最後の実験であり、導入部分のまとめとしての意味合いが強かった。

4章は、3章までの学習内容のまとめに当たり、それまでの内容を理解していれば、比較的簡単に理解できる。また、4章では、それまでの章では明示的には扱われてこなかった仮説という概念について説明し、実験演習の導入部分としての学習を完了させた。この章の内容を正しく理解できていれば、実験の目的および設計と、統計分析およびその結果と解釈との関連も十分に理解できたといえる。この章では、それまでに学習した一連の作業を学習者が再確認できるように、実験法研究の全体的な流れと統計パッケージの利用という観点からは、新たな学習項目を提示しなかったという点が重要である。

### 3.8 ストループ効果(実験マニュアル)

これまで紹介してきた導入マニュアルの内容は、本格的な実験による演習に対する準備のためのものであった。導入マニュアルでは、実験法研究の流れを明示し、予備知識の必要のない実験を題材として用いながら、理解しやすい視覚的な図表を導入することで、学習者の認知的な負担を減少させ、実験法研究の流れと統計分析に必要な事項を学習者に理解させた。導入マニュアルの内容をすべて理解した時点で、実験法研究の基礎的な学習は終了していると考えられるため、本格的な実験を題材とした演習は、実践を通じてそれまでに学習し

た内容についての理解をより深める過程であるといえる。以上のことを前提におき、ストループ効果<sup>(2)</sup>と呼ばれる心理現象と、フレーミング効果<sup>(3)</sup>と呼ばれる心理現象の2つに関する実験についてのマニュアルを執筆した。本稿では、特に、ストループ効果に関するマニュアルを中心に紹介する。

ストループ効果のマニュアルは、実験演習で標準的に用いられる他のマニュアルと大きくは変わらない内容であった。すなわち、ストループ効果という現象の解説、実験目的の解説、実験の準備内容の解説、実験の実施手続きについての解説、統計パッケージの操作も含めた統計分析についての解説、考察の観点の紹介という一連の解説が列挙されていた。しかし、他のマニュアルと異なる点も存在する。第一には、これらの項目間の流れを学習者に理解させるための設問を準備していたことである。具体的に言うと、実験が完了してから直ちにデータの入力と分析をおこなわせるのではなく、データがどのようなパターンを示していたら、それをどのように解釈すべきかということをおおまかじめ学習者に予想させる問が設定されていた。この設問により、実験の目的と結果の解釈との対応を意識化させるとともに、なぜ、実験の設計上でその統計分析を適用できるようにする必要があったかについて、学習者に理解させることができると考えられる。また、導入マニュアルと同様に、学習者の認知的な負担を減少させる目的で、左右の見開きを1つの単位とする構成を採用していたということも、他の一般的な実験マニュアルとは異なる点である。このような工夫によって、学習項目の多い複雑な心理学実験を、できるだけ容易に学習者に理解させることを目指した。

実験マニュアルのもう1つの章はフレーミング効果と呼ばれる心理学的現象を題材としたものであった。こちらの章も、ストループ効果の章と同様の観点から執筆されていたため、詳細な説明は割愛する。

いずれの章においても、実験マニュアルの位置づけは、実践を通じて、導入マニュアルでの学習内容についての理解を深めることにあった。そのため、実験マニュアルの構造は、複雑な実験題材に関して詳細な説明が与えられていたことを除き、導入マニュアルと大きく変わらなかった。

#### 4. まとめ

以上が、北星学園大学心理・応用コミュニケーション学科の心理学実験演習（2003年9月18日から同年11月6日）の一部で用いられたマニュアルと、演習の内容の報告である。マニュアルは、現在の統計偏重の実験演習からの脱却を目指し、実験法研究における一連の流れの強調と、学習者の認知的な負担を減少させることによる効率の良い教育の2点に重点をおいて作成された。このマニュアルの基本的な作成プロセスと完成に向けてのコンセプトは、後藤らによる情報処理リテラシー用教科書作成のそれと基本的に同じであった（後藤・増地・岡田，2002a, 2002b, 2002c）。

今回は、これまでに用いられてきた実験演習に関する他の導入マニュアルや実験マニュアルによる学習者の評価と比較することができないため、このマニュアルが相対的にどの程度の有効性を持っていたかについては明確にはできない。しかし、多くの学生が、このマニュアルにより容易に実験法研究の一連の流れを理解し、SPSSの操作に習熟できたことを考えると、本稿で紹介したマニュアルはある程度の有効性を持つと考えられる。

本稿では特に、実験演習の導入部分で、どのように学習者に心理学実験に関して適切な理解を促すかということに焦点が当てられていた。しかし、研究者の養成や卒業論文の執筆という観点からは、実験設計の方法そのものや、論文執筆についても、より良く学習できるようなマニュアルの作成も目指すべきだろ

う。そのような観点を取り入れながら、学習者の評価や反応を収集し、改善を繰り返していくことが必要である。

#### [引用文献]

- 後藤靖宏・増地あゆみ・岡田顕宏 (2002a). コンピュータ非熟達者に“やさしい”テキストとは？ - 読み手の概念形成と知識構造に配慮したコンピュータリテラシー用テキスト作成への試論 -. 北星論集 (北星学園大学経済学部), 41, 109-134.
- 後藤靖宏・増地あゆみ・岡田顕宏 (2002b). 使う人の心理を考えたパソコンの本 - 基本操作・インターネット・Word編 -. ナカニシヤ出版.
- 後藤靖宏・増地あゆみ・岡田顕宏 (2002c). 使う人の心理を考えたパソコンの本 - PowerPoint・Excel・ホームページ作成編 -. ナカニシヤ出版.

#### [注]

- (1) 調査法研究も同等の構造を持つため実験演習の学習内容には調査法研究も含まれる。本稿における分析や提案は実験法研究を前提としているが、その多くの部分は調査法研究についても当てはまると考えられる。
- (2) 例えば、青に着色された「赤」という文字を見て、その文字の色を回答することを要求された場合、「あお」という反応は遅くなる。このような文字の意味情報と色情報の干渉による効果をストループ効果と呼ぶ。
- (3) 例えば、「600人中200人の生命が助かる」と表現した場合と、「600人中400人の生命が失われる」と表現した場合では、それらの表現する意味内容が同一の場合であっても、異なる評価が与えられる。このように、呈示の方法により評価が変化することをフレーミング効果という。

[Abstract]

## Improvement of Statistical Education in Psychological Experiments

Yasuhiro GOTO

Katsushi KUROSAWA

This paper proposes improvements in statistical education in psychological experiments. Experiments in psychology are completed through seven stages: deciding the purpose, designing the experiment, preparing to conduct, conducting, statistically analyzing the data, interpreting the results, and writing a paper or report. In order to learn this procedure, most courses of psychology offer lessons which contain lectures and practical training on conducting experiments. However, whereas most learners study the details of each experimental stage, few learn the relationships among the stages. This causes learners to fail in future experiments which they plan by themselves. One cause of poorly understanding the relationships among the stages of an experiment seems to be overweighting statistical education in psychological experiments. Statistical education contains more matters to teach than other stages. Therefore, it tends to require more time to teach than others. As a result, the problem of overweighting statistical education arises, and learning the relationships among the other stages is subordinated relatively. In order to avoid this problem, we suggest (1) teaching the relationships among the stages of an experiment, (2) using simple examples for explanation, (3) saving learners' cognitive resources for learning. In the present paper, we introduce a manual written in the light of these suggestions, and report about lessons on psychological experiments using this manual.