

研究ノート

心理学レポートにおける縦型グラフ作成方法習得時の学習効果の検討

中京大学心理学部非常勤講師 重村 正之

Study of learning effect of time to learn how to create a vertical graph, such as the SD-profile in psychology report

SHIGEMURA, Masayuki (Chukyo University)

A first-year psychology student was shown how to use to create a vertical type graph, such as the SD-profile. The student also learned to construct vertical-type chart markers. This method of instruction proved successful in teaching the student how to create a vertical graph. Consequently, a sufficient learning effect was demonstrated.

Key words: SD profile, vertical graph, vertical chart markers

1 はじめに

研究論文やレポートの結果を示す際に、直感的に結果を理解しやすくするために、グラフを作成することは多い。

通常、心理学で使用されるグラフには Figure 1. や Figure 2. に示されるような棒グラフや折れ線グラフなどが使用される。その他に、円グラフなどもある。これらのグラフの多くは、Excel のグラフ作成機能を使用することで比較的簡単に作成できる。例えば、Figure 1. の場合、1, 2, 3 とデータを入力（データ範囲を指定）し、ALT キーと F1 キーを同

時に押せば自動的に棒グラフが作成できる。しかし、Excel で作成したままでは、研究論文等に使用するのには、以下の点で困難が生じることもある。例えば、グラフタイトルは、Excel で示されるものは、グラフ上での位置の移動やフォントの設定変更などの点で使用しにくいので、テキストボックスで別途作成するほうが簡便である。横軸や縦軸の設定はデータに対応してグラフの作成者が適切に変更させるべきである。その他、データの性質に対応してグラフを決め、軸や線種等の書式を決めることも必要であり、 unnecessary データをグラフにはしないことも学ぶ必要がある。Excel におけるグラフ作成は、実際に演習

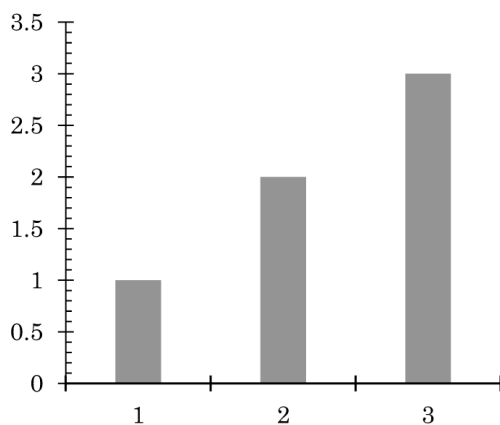


Figure 1. 棒グラフの見本

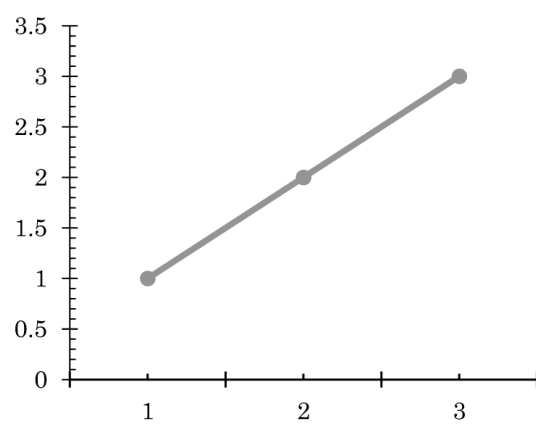


Figure 2. 折れ線グラフの見本

形式で学習することが重要である。例えば、ミュラーリヤー錯視の錯視量を表示するには、Figure 2. のような折れ線グラフで適切に示すことを習得することが求められる。Excel を用いた技能を習得させる際には、単に、グラフが作成できれば良いのではなく、錯視量が何を意味するかを十分理解していることは前提である。すなわち、Excel についての体系的な知識のみならず対象となるデータについての知識も必要となる。

Excel で心理データをグラフ化する際に、これらの作成方法に対する技能習得の教育を行うことが大変重要である。この教育を行うことによりデータに対する適正なグラフの作成が期待できる。その際、心理データの多くが、折れ線グラフ (Figure 2.) のように、表示が横向きの場合で教育される。すなわち、多くのグラフは、データを左から右に表示して作成する。

心理データの中で、SD 法の結果や質問紙の調査結果等のデータ (結果を上から下へ表示する場合、Figure 3. 参照) を Excel のグラフで作成することは、横向きの表示方法 (通常折れ線グラフや棒グラフや円グラフ) では直接作成できないので、何らかの工夫が必要である。

本論文では、Figure 3. に示すような SD 法の結果等を Excel グラフで作成する簡便な方法を示す。

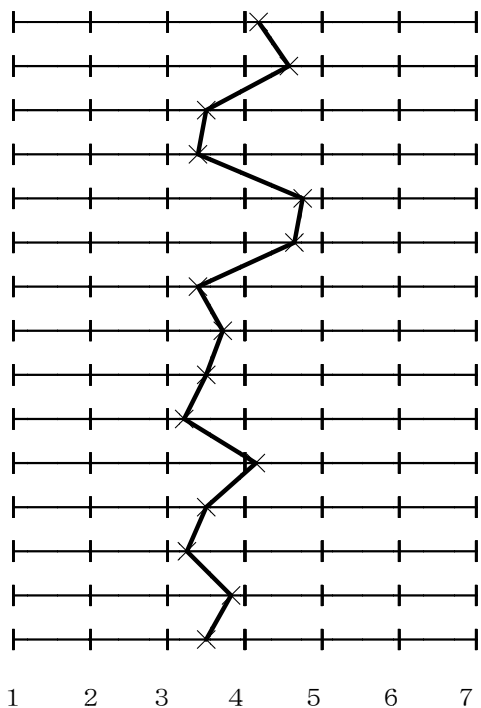


Figure 3. 7件法で求めた結果例 (平均値)

Figure 5. のような上から下へデータのみをプロットすることは、通常の右から左へのデータ表示タイプのグラフ作成では困難であるが、ある程度の工夫により可能となるであろう。しかし、Figure 3. のようなグラフを作成するにはそれ以上の工夫を必要とする。現在、心理学におけるデータ分析やグラフ作成に Excel を使用しないことはほとんどあり得ないので、ここで示す作成方法を使用することにより、特別な科学論文用のグラフソフト (例えば、DeltaGraph や IGOR Pro など) を用いなくても縦型グラフが作成できることとなる。また、手作業でグラフ (Figure 3.) を作成する必要もない。その

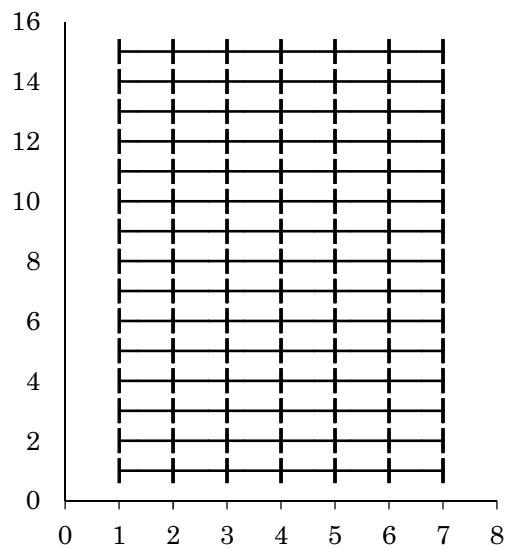


Figure 4. グラフで作成した枠

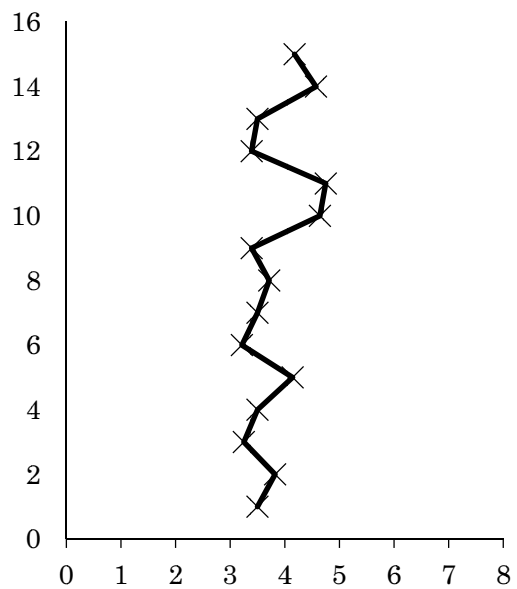


Figure 5. データのプロット結果

結果、通常の折れ線グラフでは作成しにくいSD法等で得られたデータがどのような結果となったのかをグラフですぐに表示することができる。これにより、研究目的が達成できているのか、あるいは修正すべき事柄があるのか、あるとすればどの点であるのかの確認ができる。それにより、結果の考察を助けたり、次の研究目的を狭めたりすることにつながると期待できる。

縦型グラフは、SD法や質問紙調査の結果を用いて研究のテーマの解明に利用している場合が存在している。本論文が、縦型グラフの作成により、より良い研究結果が示せることの一助となることを期待したい。

なお、本論文ではExcelは2013版以降を使用している(2010版でも可能)。

2 縦型グラフ作成の仕方

SD法で使われるプロフィール(SD-profile)をExcelグラフで、作成する方法について述べる。

Figure 3. に示しているグラフは、大きく2つの部分から成り立っている。1つは、枠の部分(Figure 4. 参照 以下、枠と略す)で、他の1つは、縦グラフの部分(Figure 5. 参照 以下、縦グラフと略す)である。

Figure 3. のグラフは、Figure 4. のグラフとFigure 5. グラフとを合成し、軸を非表示にし、グラフタイトルを作成したものである。これらのグラフは、散布図を使用して作成することが基本である。

Figure 3. のグラフは、7件法の場合の結果を示したが、以下では、通常良く使用される5件法の場合を例にして縦型グラフの作成方法を実際に示す。

Table 1. 枠作成用データ例

X	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Y	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1

2-1 Figure 4. に示すような枠の作成方法

5件法用の枠作成用のデータをTable 1. に示す。このデータを用いて枠の基本グラフを作成する(項目数は3)。

2-1-1 グラフ用語について

Excelでは、X軸のことを横(項目)軸といい、Y軸のことを縦(値)軸と記述されているが、こ

こでは、数学で使用されている用語(横軸をX軸とし、X軸またはXと略し、縦軸をY軸とし、Y軸またはYと略す)を使用する。

2-1-2 枠作成の基本的な手順

Figure 6. は、Table 1. のデータを元に、散布図(直線とマーカー)でグラフを作成した結果である(マーカーは で作成されている)。

Figure 6. は、項目が3つの場合で作成されている。5件法なので、Xの値は、1から5になる。Yの値は、項目の数により決定される。Figure 6. では、上から3, 2, 1となる。なお、Table 1. のデータでは、3つの線が同時に作成されるが、X軸に平行にマーカーの付いた線を1本だけ引き、それを、上から下へ必要なだけ繰り返す方法で作成することも作成できる。

グラフを1本ずつ追加していく方法は、一番上の1つの線を引き、次に、Yの値を1つ減らしたもので次の線を引くようにし、必要な回数線を引き、必要な枠ができる(今回、上下の幅を1と仮定している)。グラフは上から下方向へ作成する。

線を1つずつグラフに描いていく方法は、1本目の横線用のデータを選択し、《挿入》リボントabを選択し、《グラフ》グループにある《散布図》の直線とマーカーを選択する。データは、Xの値を(1, 2, 3, 4, 5)で、Yの値(3, 3, 3, 3, 3)として指定する。

2本目の作成には、《グラフツール》リボントab

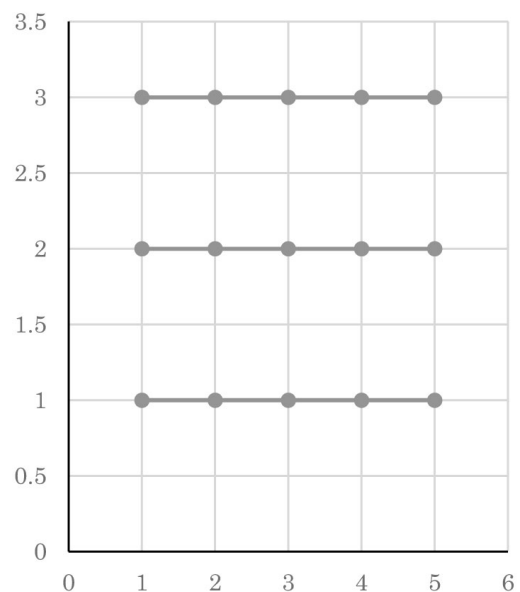


Figure 6. Table 1. のデータで散布図(直線とマーカー)を作成した結果

にある《データ》グループの《データの選択》をクリックし、《データソースの選択》ダイアログボックスを表示させ、《凡例項目（系列）（S）》と記述されている《追加（A）》の部分をクリックする。

《要素の編集》ダイアログボックスが表示されるので《系列 X の値（X）》と表示されている所に2本目のデータの X の値（1, 2, 3, 4, 5）を指定する。

次に、《系列 Y の値（Y）》と表示されている所にデータ Y の値（例えば 2, 2, 2, 2, 2）を指定する。その際、= {1} を消さないで、エラーが発生するので注意が必要である。以下、必要なだけ、この手順を繰り返す。いずれも《系列名（N）：》は指定しない。

ここで示した線を1本ずつ追加していく方法は、現在あるグラフにデータを追加していく方法である（以下データ追加法という）。

Figure 4. のような枠を1回で作成する為には、Table 1. に示すように、必要な数だけデータを横に並べておき、グラフを作成する。Table 1. のデータの途中にある空白は、挿入しないと、グラフが連続する（上の右端からすぐ下の線の左端に線が引かれる）ので、注意が必要である。

Figure 6. のままでは、Figure 4. のような枠にはならない。そこで、マーカーの変更を行うことが必要となる。

グラフマーカーを変更するために、グラフの系列を選択する（直接ダブルクリックでも可）。データ系列の書式設定作業ウィンドウが右に出現する。《塗りつぶしと線》を選択し、《マーカー》を選択

する。《マーカーのオプション》を選び、組み込みの選択を (●) とし、種類から適切なマーカーを選択する。

今回は、マーカーとして「」が必要だが、Excel の組み込みの種類の中には存在しない。従って、マーカー「」を画像として作成する。作成した画像（ファイル名：縦）として保存しておき、それを使用する。

作成方法は、後述する。画像をマーカーとして使用するには、《種類》の をクリックし、一番下の画像を選択する。《ピクチャー》フォルダーが開かれるので、そこから、ファイル名「縦」を選択する。

Figure 7. にマーカーを丸 () から縦 () に変更したグラフを示す。

マーカーを変更する際に、グラフで使用した線の色とマーカーの色を黒に変更する。

2-1-3 縦グラフの作成方法

次に、縦にデータをプロットする。縦にグラフを作成するには、X の値と Y の値を考慮して作成する（Table 2. 参照）。

Table 2. プロット用データ例

X	3	2	4
Y	3	2	1

ここで、X の値は、得られたデータで、Y の値は、上から下へ (3, 2, 1) となるように作成する。通常、上から下へとデータが並ぶようにする為であ

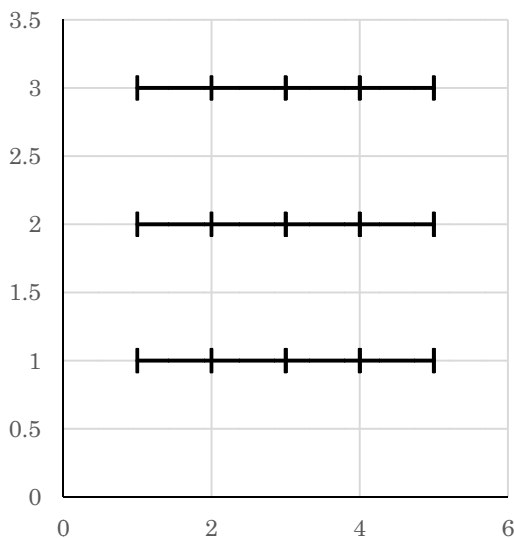


Figure 7. マーカーを縦 () に変更したグラフ

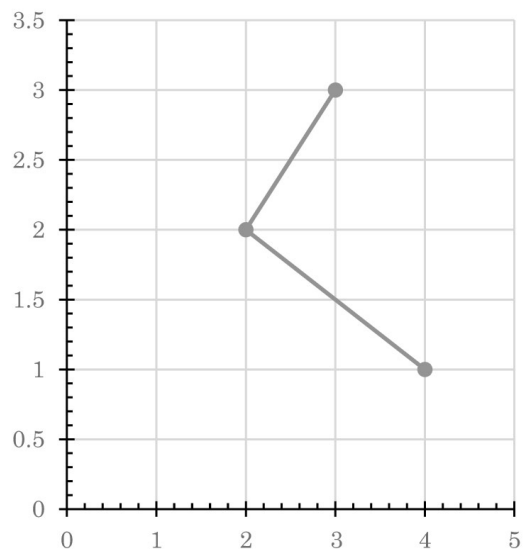


Figure 8. Table 2. のみをプロットした結果

る。1番目だから、 $Y=1$ とすると、一番下に、プロットされるので注意が必要である。枠の横線が、 n 本ある場合は、 $n+1$ から1を引いた値を Y の値にするように表を作成する。

Table 2.のみをプロットした結果をFigure 8.に示す。これは、最初の項目の値が3で、次が2で、最後の3番目が1のデータをプロットしたものがある。ここで、 X と Y を逆にすると縦型グラフにならないので注意が必要である。

Figure 7.とFigure 8.を合成した結果をFigure 9.に示す。これは、Table 2.の結果をデータ追加法により追加した結果である。

2-1-4 縦型グラフの完成

Figure 9.に示すように基本的なグラフが作成されたので、不要な要素を非表示にし、グラフタイトル等を作成する。

Figure 10.に最終形のグラフを示し、Figure 9.を変形するポイントを述べる。

グラフの X 軸については、軸のオプションの境界値を最小値1.0に最大値を5.0に変更し、単位の目盛を1.0とする。次に、軸オプションの目盛で《目盛の種類(J)》と表示された部分を交差とし、《補助目盛りの種類(I)》と表示された部分はなしにする。《ラベルの位置(L)》と表示された部分を《軸の下/左》に設定する。次に、 Y 軸については、軸のオプションを最小値1.0に最大値を3.0(今回は項目が3だから)、単位の目盛を1.0にする。目盛の設定の項目では、目盛の種類と補助目盛りの種類はどちらもなしにし、ラベルの位置もなしとし、

表示形式のカテゴリは標準に設定する。最後に、グラフエリアの塗りつぶしは塗りつぶしなしとし、枠線は、線なしにする。

Y 軸の所に(1)から(3)までを表示するために、テキストボックスを使用して説明を作る。グラフ下の図のタイトル部分もテキストボックスを使用して作成する。

また、Figure 10.のようなグラフを作成する際に、通常の折れ線グラフではなく、散布図を使用することが重要である。これは、 X 軸に平均値などの小数点付きのデータを表示する場合に対応するためである。

なお、筆者は心理学部の演習講義において心理学のレポート作成に必要な基本的技能の教育を担当している。その教育内容の一部に縦型グラフの作成方法を用いて演習を行った。ただ、講義時間が限られていたため、あらかじめグラフを作成する為のデータ(Table 1.とTable 2.に相当するもの)をすべて用意しそれらに対する出来上がり見本(Figure 6.とFigure 7.とFigure 9.とFigure 10.とに対応するグラフ見本)を表示しておき、その隣にグラフを作成するように誘導する方法(作成したグラフが見本と同じかで出来上がりを判断する方法)で技能習得を目指した。この方法を用いることにより、ほとんどの学生が、SD法の結果を簡単にグラフ化することができることを理解した。なお、Table 2.に相当するデータの作成方法は、別の機会に学習を行っている。縦型のグラフ作成の習得の効果は、ここで使用したものと別の確認用の課題を用いて確認したところ、約6割で確認できた。

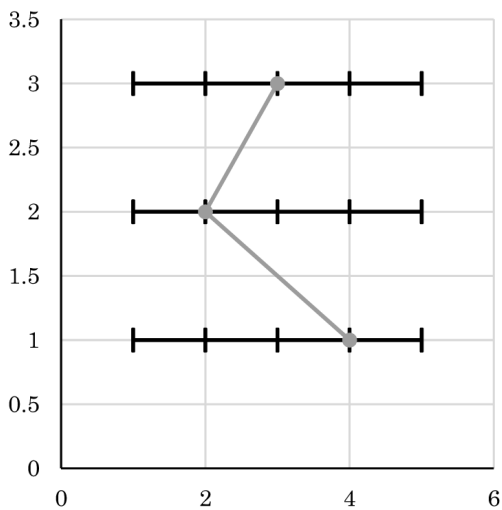


Figure 9. Table 1. と Table 2. から作成した結果

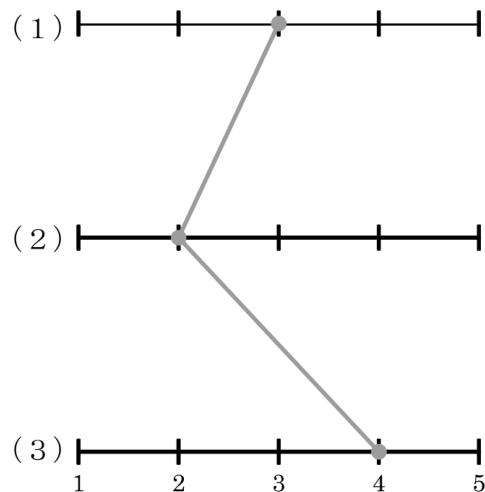


Figure 10. Figure 9. のグラフを変更した結果

今回用いた、出来上がり見本と比較しながらグラフを作成する方法において、学習者の人数が30人を超えると、習得状況の確認の為に時間が不足することも課題として残った。筆者は複数のクラスを担当しており、30人以上のクラスと比較して判明した。

なお、今回示した手順の多くは、グラフ作成時に間違いが起こりやすい箇所を含んでいる。例えば、マーカーの変更手順やグラフを合成する部分が上げられる。できるだけ間違いが起こりにくいように配慮して、作成してあるが、間違いを減らすさらなる工夫が必要と考えられる。

3 縦 () マーカーの作成方法

() マーカー作成のために、WordとWindowsアクセサリを使用する。

1. Wordの任意のエリアに、文字としての「」を入力する。これは、《挿入》タブの《記号と特殊文字》をクリックし《記号と特殊文字 ()》をクリックして、その他の記号を選択する。記号と特殊文字のダイアログボックスが表示されるので、《フォント (F) : 》を (現在選択されているフォント) のままで、《種類 (U)》を罫線文字になるように、文字を選択する。「」文字を選択し、挿入をクリックする。その他の () 文字はWordやExcelで枠を作成する際に使用できる。
2. 「」文字を、図に変換する。変換に必要なアプリケーションを選択する。《スタート》ボタンの《すべてのアプリ》の《Windowsアクセサリ》にある《Snipping Tool》を選択する。
3. 《Snipping Tool》の《新規作成》をクリックし、図の部分切り抜き、ファイル名：縦.jpgで保存する。
4. 縦.jpgをグラフで使用できる形状に変更する。その為に、《Windowsアクセサリ》にある《ペイント》を使用する。《ペイント》ソフトにファ

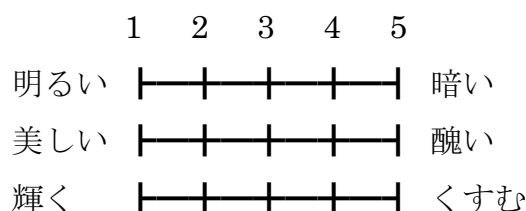


Figure 11. 罫線文字を使用した例

イル (縦.jpg) を読み込んだら、《表示》タブの拡大を使用して最大にする。《グリッド線》にチェックを入れ「黒の線」幅が縦1本になるように修正する。ステータスバーに大きさが表示されるので、1×(13~18)になるようにした後、上書き保存する。

この13~18の範囲は、ここで説明した方法でグラフを作成した人が実際にマーカーをグラフに適応してみて、最終的なグラフの大きさが決まった際に最適な長さに調整するためである (例えば、Figure 10.を見てマーカーが短いと感じればより長いマーカーに付け直すためである)。

実際の講義では、13の長さで作成したマーカーを学生に配付した。

この1から4の方法を用いることで、縦型のマーカーが比較的簡単に作成できる。また、《Snipping Tool》と《ペイント》ソフトを使用すると、() 以外のマーカーの作成もできる。

罫線文字を使用することで、Figure 11.のように尺度の枠が文字列として、作成出来るので、WordやExcelで質問紙等を作成する際に利用できる。

4 まとめ

今回は、通常のExcelグラフ (普通の折れ線グラフ) では作成が困難なSD法や質問紙等の結果を表示するために、縦型のグラフの作成方法を示し、マーカーとして、文字としての「」を図に変換する方法を示した。

Excelで作成したグラフは、Wordに貼り付けて使用する。その際、貼り付け方として、図として貼り付ける場合とMicrosoftグラフオブジェクト又は、Microsoft Excelグラフオブジェクトとして貼り付けている場合の2種類が存在する。その際、グラフをオブジェクトとして貼り付けることを推奨する (実際、学生へはオブジェクトで貼り付けることを指導している)。オブジェクトとして貼り付ける際の利点としてWord上で、グラフの修正 (線の太さや種類の変更) が行えることが上げられる。図で貼り付けると、グラフの部分的な修正を行う際に、元のExcelで修正する必要がある。

今回、Figure 11.のような記入用紙の作成方法とExcelを用いた縦型のグラフ作成方法を用いた確認課題を行った所、記入用紙の課題は、ほぼ全員が完成させられていた。縦型のグラフ作成の課題では、約6割において課題完成の確認が取れた。課題が完

成していないものは、Figure 9. のところで課題の作成が止まっている者が多かった。ただ、グラフタイトルはできていた。このことから、おおむね、縦型グラフの作成技能が習得されたと推察される。

なお、グラフを作成するには、Excel で使用されている用語で説明するので、その命令がある場所を見いだすのが困難な場合もあった (家庭学習する際、Excel のバージョンが異なる場合)。

プロフィールのような縦型のグラフの作成は、Figure 4. に示すような枠を 3 件法、5 件法、7 件法ごとにあらかじめ作成しておくことにより、若干の修正を施し、実際のデータを付加することで、すぐにプロフィール型の縦型グラフが作成できる利点がある。

Figure 3. や Figure 10. で示したグラフは、データを縦方向にプロットしている。縦型グラフは、質問紙調査の結果の表示、矢田部 - ギルフォート性格検査の結果を今回の方法で表示できることが期待できる。

なお、今回のような技能習得の学習では、習得したレベルを確認しながら学習を進行した方がより高い教育効果が期待できる。従って、あまり確認時間を取らず、1 回で多くを習得させた場合、高い教育効果が期待できないことが考えられる。できれば、1 つのテーマで複数回の学習が必要であろう。また、今回のような技能を習得させる学習事態においては、単に Excel が使用できる程度のレベルではなく、体系的な知識を持ち、データに対する十分な知識を持っていることが必要である。

Web で公開されている Excel で SD 法の結果 (SD-profile) を作成する方法 (以下 Web 法と略す) は、1 種類ある (社会情報サービス統計調査研究室、

2007)。その方法は、散布図または折れ線グラフに通常通り、横向きに作成し、得られたデータを計算で 90 度右向きに回転させ、データ範囲の移動を行い表の構造を変化させ、そのデータをプロットする方法でグラフを作成している。わざわざ、データを変化させる必要はないと考えられる。

また、筆者は通常の折れ線グラフで SD-profile を作成する方法も開発している。Figure 12. に示すように横向き (以下横向き法と略す) であるので、縦向きに変更する。

Figure 12. に示す状態は、最終段階ではなく、Figure 9. と同じ段階である。不要な部分を取り除き、グラフを完成させる必要がある。その後、グラフをコピーし、それを図として Word に貼り付け、右に 90 度回転させる方法である。

この方法では、修正が発生するたびに、Excel を開き修正し、また、図として Word に貼り付ける作業が必要となる。

また、グラフに文字を含んだまま図に変換して Word に貼り付けると Figure 13. に示すように、図の拡大または縮小により図の内部にある文字も拡大または縮小されてしまい、他の文字と大きさや形が異なる。

それに対し、今回の方法 (縦向き法と言う) は、縦型マーカーを作成する点を除き、操作が簡単になっている。以上を Table 3. にまとめる。

本論文が、心理学を研究する分野において SD 法や質問紙を用いた調査研究等で縦型のグラフを作成することを必要としている人の一助となれば幸いである。

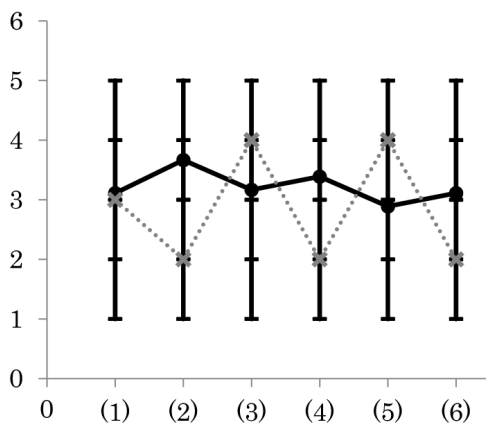


Figure 12. 平均値と個人の結果

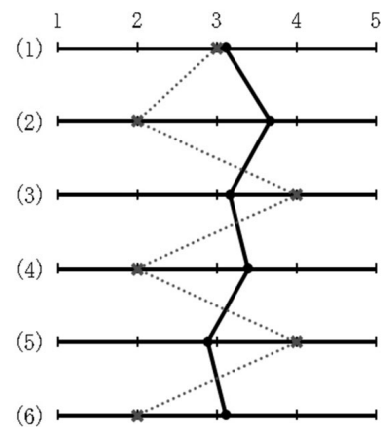


Figure 13. Figure 12. を図として貼り付けた結果

Table 3. 3つの方法の比較結果

	Web法	横向き法	縦向き法
グラフ作成 データの変形	必要	不要	不要
グラフ作成の 為の工程数	多い	少ない	少ない
グラフに マーカー が入れられるか	不可	可	可
文字の拡大縮小が 起こるか	起こらない	起こる	起こらない
グラフ作成後の 修正の困難度	困難	困難	安易

引用文献

- AYURA (2016). 今すぐ使えるかんたん mini Excel
グラフ 基本 & 便利技 [Excel 2016/2013/2010 対応
版], 技術評論社
- きたみ あきこ (2016). できる Excel グラフ 魅せる &
伝わる資料作成に役立つ本 2016/2013/2010 対応
インプレス
- 社会情報サービス統計調査研究室 (2007). 縦方向の折
れ線グラフの作り方 統計 WEB Retrieved From
http://software.ssri.co.jp/statweb2/tips/tips_7.html
(2016年11月11日)
- 三橋貴明 (2016). プロのグラフ仕事 ~ 伝えるための
Excel エッセンス ~ 技術評論社
- 宮谷真人・坂田省吾 代表編集 林光緒・酒田桐子・
入野野宏・森田愛子 編集 (2013). 心理学基礎実習
マニュアル 北大路書房