

単一事例実験の教育研究への適用

高橋 薫

要 約

近年、リテラシー研究では、研究手法として単一事例実験が注目されている。単一事例実験は、群間比較では相殺されてしまう個人内の変化のプロセスを追うことができ、また、個人内の変化を観察するがゆえに、教育的な恩恵を受けることができない統制群を設けることなく縦断的な研究が可能になる研究手法である。本稿では、単一事例実験の基本的な方法を紹介し、教育研究への適用を提言する。

【キーワード】

単一事例実験、ベースライン期、処遇期、実験群、統制群

1. はじめに

今回の北京ジョイントゼミの冒頭で、韓国の同徳女子大学の李徳奉教授から、日本語教育では実証的な教授介入研究が不足しており、実証研究の積み重ねの重要性を指摘する声があがった。重要性が指摘されながらも、実証研究が実際にはあまり行われていない理由のひとつとして、教育実験では統制群が設けにくいということがあげられるだろう。たとえば、ある指導法に関する実証研究をおこなうとしよう。その場合、被験者を二群に分けて、一方には効果があると思われる指導を行い（これを実験群という）、もう一方のグループには指導を行わずに（これを統制群という）データを収集し、比較しなければならない。しかし、統制群の設定は学習者に不利益をもたらすことから、このような実証研究をおこなうことは、倫理的にも教育的にも非常に難しいという現状がある。教授実験の現状について内田（1985）は、「実験実施上の制約から、どうしても短期的な教示効果を見るような実験になってしまうことが多い。より長期的な訓練や教授実験は行いたくても現実にはなかなか実現しにくい。」(p175)と述べている。

これに対して、近年リテラシー研究では、研究手法として単一事例実験（あるいは、一事例実験、シングルケースデザインとも呼ばれる）が注目されている（Neuman & McCormick 2000）。単一事例実験では、ひとりの被験者（あるいはひとつのグループ）から、目標となる処遇（指導）を行わないベースライン期と目標となる処遇（指導）を行う処遇期に分けて、時系列に沿ってデータを収集する。言い換えれば、グループ間で比較をする場合の統制群に相当するのがベースライン期であり、実験群に相当するのが処遇期ということになる。このように一人の被験者の中に、観察期間であるベースライン期と目標となる処遇を行う処遇期

を設け、個人内の変化を縦断的に観察するというのが基本的な方法である。これにより、少なくとも、効果があると思われる処遇を受けられないという不利益をこうむる学習者はなくすることができる。

筆者自身、博士論文でライティングのインストラクション研究に取り組んでおり、このような問題を回避するために、単一事例実験による縦断研究と、群間比較による横断研究を組み合わせた方法で行っている。そこで本稿では、単一事例実験の基本的な方法を紹介し、教育研究への適用を提言する。

2. 単一事例実験とは

ひとつの事例について詳細に記録する研究手法を事例研究という。この手法は、多数事例の分析では捉えきれない個人内の変化を捉えることができるものの、研究者による主観的な記述とされる傾向があり、得られた結果を一般化するのは難しいとされている（由井 1997、丹野2000、山田 2001）。このような事例研究の欠点を補うのが、単一事例実験（Single-case experimental design, Single-case research design）である。単一事例実験の基本的な手法は、一人の被験者から関心下の従属変数について繰り返し測定を行うことであり、これにより一つの事例から妥当な推論を引き出すことができると考えられている（山田 2001）。

2.1. 実験のデザイン

実験のデザインには次のような方法がとられている。単一事例実験の最も基本的なデザインはABデザインである。まず、何も処遇を行わない状況で一定期間、関心下の変数の測定を行う。これをベースライン期（A）という。次に、処遇を行いながら同じように一定期間従属変数の測定を行う。これを処遇期（B）という。そして、ベースライン期（A）と処遇期（B）

のデータを比較して、処遇の効果を判定することから、この手続きをABデザインと呼んでいる。たとえば、従来の教授法と新しい教授法の効果を比較する場合、ベースライン期には従来の教授法を、処遇期には新しい教授法を行ってデータを収集し、教授法の効果を検証する。

単一事例実験では、このほかにも一度導入した処遇を撤回して処遇の効果を確認するABAデザイン（撤回することで変数がベースライン期に戻ることを確認するためのデザイン）、処遇を撤回したあとに再び処遇を行って処遇効果の再現性を見るABABデザイン、複数の被験者に処遇の時期をずらして導入するマルチベースラインデザインなどが、研究内容に応じて用いられている。

2.2. 判定方法

単一事例実験データの最も一般的な判定方法は、視覚的判断（visual inspection）である。これは得られたデータをグラフ化し、グラフの傾向から処遇の効果を目で見えて判断するというものである。岩本・川俣（1990）によれば、単一事例実験の判定は次のような論理に基づいて行われる。まず、ベースライン期の従属変数を基礎水準として設定し、その水準は処遇がなければそのまま維持されると仮定する。次に、処遇を行って従属変数の水準がそのまま維持されているかどうかを検討する（判定のイメージを図1に示す）。ベースライン期と処遇期の従属変数に明瞭な違いがあれば、それは処遇による差異であると推論される。

しかし、視覚的判断には、評定の信頼性に対する批判もある（山田 1998）。また、単一事例実験は主に行動分析学研究で用いられているが、この研究手法がそれ以外の分野に広がらない原因のひとつは、このデータの評価方法にあるという指摘もある（堀・河合・浅野1996）。堀らによれば、実験群と統制群を設けて行う群間比較法では、統計検定の手続きを取ることで誰

もが同じ結論を導き出すことができるものの、単一事例実験の視覚的判断にはこのような一定の手続きを取れば誰もが同じ結論に達することを保証するような、公共化された手続きがないという。

そのため近年では、視覚的判断を補う方法として、効果量（effect size）の測定を単一事例実験の記述統計に加えようとする動き（Kromrey & Foster-Johnson 1996）や単一事例実験データへ適用できる統計検定の提案がなされている（河合・河本・大河内1988, Crosbie 1993, 山田1998, 2001）。一般的にグループ間の差の検定には分散分析が使われるが、単一事例実験では分散分析を用いることはできない。前述したように、単一事例実験では一人の被験者（あるいはグループ）から繰り返し測定を行う。このような時系列データには、隣り合うデータ同士が類似する傾向がみられることがわかっており、これを系列依存性（Serial dependency）と呼んでいる。分散分析は系列依存性に対して頑健でないため、単一事例実験データの分析には適さないとされている（岩本・川俣1990、山田 2000, 2001）。

そこで考えられたのが時系列分析（Interrupted time series analysis : ITSA）である。これは、データに系列依存性があっても分析可能な検定方法である。この検定では、ベースライン期と処遇期に、それぞれ50～100のデータが必要とされている（山田 2001）。しかしながら、教育の分野では一人の被験者からこのような膨大なデータを取ることは現実的には難しいであろう。そのため近年では、少ないデータ数でも適用できるITSACORRという時系列分析プログラムが提案されている（Crosbie 1993）。ITSACORRでは、まずベースライン期と処遇期のデータ全体の変化の検定を行い、次に、それぞれの期の切片の変化と傾きの変化について個別に検定を行う。Crosbie（1993）によれば「データに傾き¹が見られると、ベースライン期と処遇期間に有意な変化が見られなくとも切片の変化が

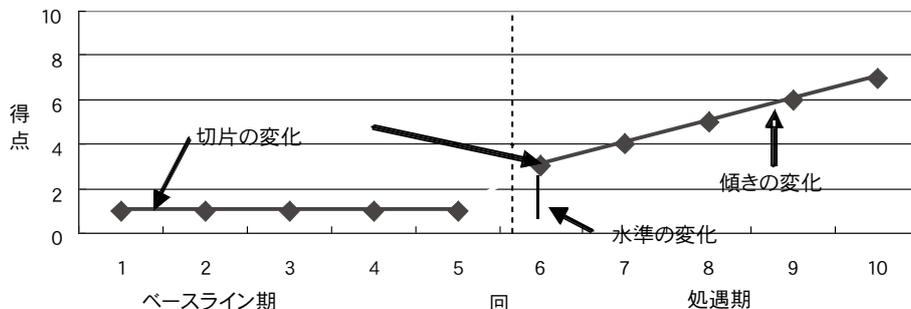


図1 視覚的判断のイメージ図

有意になりやすい」(p 968、筆者訳) 傾向があるため、データを判定するときは、全体の変化が有意であることが前提条件となっているという。

単一事例実験では、この他にもランダムマイゼーション検定 (Randomization tests) や C 統計 (C statistics) が使用されている。山田(1998)によれば、AB デザインのデータにランダムマイゼーション検定を適用する場合、5%水準で検定を行うためには最低23個のデータが必要になるという。また、C統計ではベースライン期と処遇期それぞれに最低8個のデータがあれば検定を行うことができる(河合・河本・大河内 1988)。

以上、本節では単一事例実験の判定方法について述べた。筆者はライティングのインストラクション研究をおこなっているが、作文の質のように従属変数の取り得る値の範囲 (range) が狭い場合には、従属変数が目標行動の生起頻度などのように無限の値を取り得る場合と比べると、視覚的判断が難しくなることが予想される。そのような場合は、視覚的判断に加えて、効果量を測定したり、統計検定を補助的に用いたりしながら、処遇の効果を判定することが望ましいだろう。

3. おわりに

本稿では単一事例実験の基本原則、デザイン、判定方法について紹介した。単一事例実験は、群間比較では相殺されてしまう個人内の変化のプロセスを追うことができ、また、個人内の変化を観察するがゆえに、教育的な恩恵を受けることができない統制群を設けることなく縦断的な研究が可能になる研究手法である。一人の被験者から関心下の従属変数について繰り返し測定を行うことで、因果関係を明らかにすることができる。しかし、単一事例実験単独では知見を一般化することはできない。前述したように、複数の被験者に処遇の時期をずらして導入するマルチベースラインデザインを用いたり、単一事例実験の処遇を群間比較の横断研究で追検証するなど、知見の一般化に向けた取り組みが必要である。

注

1. データの傾きとは、データに上昇や下降の傾向が見られることを指す。

参考文献

- Crosbie, J. (1993) Interrupted time-series analysis with brief single-subject data, *Journal of consulting and clinical psychology*, 61, 966-974.
- Kromrey, J.D. & Foster-Johnson, L. (1996) Determining the efficacy of intervention: The use of effect sizes for data analysis in single-subject research, *Journal of Experimental Education*, 65, 73-93.
- Neuman, S.B., & McCormick, S. (2000). A Case for Single-Subject Experiments in Literacy Research. In M.L Kamil, P.B. Mosenthal, P.D. Pearson & R. Barr (Eds.), *Handbook of Reading Research*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, pp 181-194.
- 河合伊六・河本肇・大河内浩人 (1988) 「単一事例研究法における処遇効果のC統計による検定」『広島大学教育学部紀要 第一部』37, 159-168。
- 堀耕治・河合伊六・浅野俊夫 (1996) 「行動分析学研究にいま問われているもの ―単一被験体法をめぐって―」『行動分析学研究』9, 53-72。
- 岩本隆茂・川俣甲子夫 (1990) 『シングル・ケース研究法 新しい実験計画法とその応用』東京：勁草書房。
- 丹野義彦 (2000) 「効果研究とメタ分析」下山晴彦編著『臨床心理学研究の技法』東京：福村出版、125-132。
- 内田伸子 (1985) 「展望 作文の心理学 ―作文の教授理論への示唆―」『教育心理学年報』25, 162-177。
- 山田剛史 (1998) 「単一事例研究における評価の専門性と一般性」『行動分析学研究』13, 63-65。
- 山田剛史 (2000) 「一事例実験」下山晴彦 編著『臨床心理学研究の技法』福村出版、133-140。
- 山田剛史 (2001) 「一事例実験とメタ分析」下山晴彦・丹野義彦編『講座臨床心理学2 臨床心理学研究』東京大学出版、203-222。
- 由井紀久子 (1997) 「事例研究についての一考察」『阪大日本語研究』9, 37-49。