

〈 研究会報告 〉

コンピューター利用による研究調査法

菱 山 謙 二 \*  
松 本 康 \*\*  
松 浦 利 隆 \*\*\*

A. コンピューター利用に関する問題点

1. 最近の電子計算機は、汎用のソフトが多数組込まれており、以前のように複雑なプログラムを自分で作る必要がほとんどありません。もちろん、何か特別な処理をしようとする、やはり独自のものを必要としますが、社会科学で使用するような基本のものは、ほとんどそろっているといえるでしょう。

汎用とは、例えば、カードにどのような形でデータが入っているかをコンピューターに知らせ、次にどれとどれを合計しなさいという命令を与えれば、合計値を計算し、表の形で自動的にプリントしてくれるというようなものです。データの形式さえきちんと教えておけば、複雑な計算をする因子分析でも、数枚のカードに因子分析をする命令をパンチして、コンピューターにそれを伝えれば、因子分析の計算をやってくれ、結果を伝えてくれます。このように、汎用のソフトは、何かの処理命令を与えれば、その処理に関するプログラムを呼出して処理してくれるようになっています。

もし、自分で因子分析のプログラムを組み、こういう形でプリントしなさいというプログラムを作るとすれば、パンチカードになおすと数百枚ものカードになるでしょうし、さらにさまざまな形で処理できるようにしようと思えば何千枚ものカードになってしまいます。

よく私達が使用していますSPSSという汎用のソフトがありますが、カードになおすと5万枚くらいになるそうです。

かつて、プログラムを勉強しようと習いにいくと、2進法がなんだ、16進法がなんだとか、ビットとかバイトとかやたらに理工科の用語がでてきて、大概そこでコンピューターアレルギーになったものです。今では、そのようなことがわからなくとも、電子計算機は誰でもが使用できるようになりました。

---

\* 筑波大学社会科学系  
\*\* 筑波大学大学院教育研究科  
\*\*\* 群馬県立富岡高等学校

プログラムを作るプロの人がいて、私達は、それを利用すればよいのです。私達にとって、コンピューターは手段にしかすぎないのですから。データの把握と、処理された結果の分析こそが私達の役目であり、それが私達の役割なのです。

最近のマイクロ・コンピューターも、自分でプログラムを作る時代から脱しつつあります。身近におけて、使いたい時に使え、グラフも簡単に画いてくれます。大型の計算機で大量のデータを処理し、その処理された2次データをマイコンで呼出し、ワープロで文章を打ちつつ、マイコンでグラフ処理をしたものをそこに挿入することもできます。今後さらに使いやすくなっていくでしょう。ワープロなども、しゃべる言葉をタイプしてくれるようになりつつあります。

2. 以上のように、コンピューターは、誰でも簡単に使用できるようになってきました。しかし、そのことによる問題点もたくさん出てきています。

人間と人間との間にコンピューターが介在し、一見人と人をつないでいるようにみせながら、実は、それは虚構のものでしかないのです。人間のもつ豊かな感情はありません。将来、感情をもつコンピューターもできそうですが、そうなると、人間と機械の関係ではなくなり、コンピューターという名の人間ということになります。誤ちもおかすでしょうし、逆らうこともあるでしょう。主体的な意志をもつようにもなるでしょう。それは、もう、私達の道具であることを離れていることになるのです。そうならないようにプログラムを作っておけばよい、という人もいます。しかし、感情をもたせるためには、コンピューターに高度な自己学習の機能をもたせる必要があります。可能かどうかはわかりませんが、それが極端に進めば、ある段階を越えるとかぎりのない自己増殖を開始するでしょう。いざさかS Fめいた話しになりましたが、コンピューター万能主義の考え方にたいしての疑問なのです。

現在の段階ではまだそのようなことを気にする必要はありません。しかし、道具というものは、使用する人の考え方次第で、人間を幸福にもすれば不幸にすることも可能です。かなづちはクギを打つのに便利ですが、人を殺す道具にもなります。コンピューターも教育上有効な道具にもなれば、やりかたによっては、生徒のもつ主体性や創造性を破壊し、画一的な枠にはめることも可能になります。逆にいえば、人間の意志が反映するからこそ道具なのだともいえるでしょう。

ところで、汎用のプログラムは、おもわぬところに落とし穴があります。データを入力し、処理命令を与えれば、よほどでたらめなことをしないかぎり結果を出してきます。データとそのデータの元である現実社会の対象との関係までを吟味してくれるわけではありません。データの妥当性や信頼性が欠けていても処理してくれるのです。

次に、処理された結果ですが、その意味内容までを知らせてくれることはないのです。処理さ

れた数値を自らが解釈し理解しなければなりません。もちろん、より解釈しやすいようにプログラムはさまざまな処理が可能にはなっています。しかし、さらに、そのプログラムのどれを組み合わせればより解釈が進むかということまでは残念ながら知らせてはくれません。出た結果を自らが解釈しつつ、新たな処理を考える必要があるのです。しかし同じ処理結果でありながら、その数値の解釈が人によって異なることはよくあります。例えば、ある意見にたいして、「25%もあります。」という場合と「25%にしかすぎません。」という場合とでは、私達にとっては、同じ25%でもその意味するところは違うのです。この問題の処理のためには、時系列的な処理によって可能でしょうが、それでも、もしずっとそれが25%前後だった場合にはこの時系列的データでは解釈できません。歴史的な質的变化を把握する必要がそこにあるのです。

このように、処理された結果の理解は、それを理解する人の価値観が結びついている場合がおおいのです。コンピューターが処理したとって客観的だとはいえませんし、ましてや最初の入力データが客観性を欠いていればどうにもなりません。ここに、方法論の問題があるのです。研究には、この方法論だけに焦点を合わせて行なうものもあり、一般的に理論研究といわれています。もちろん、方法論のみが理論ではありません。実態をより抽象化し、命題を結びつけた実態に関する理論もあります。いずれにしましても、こうした理論的枠組の検討を前提として、コンピューターの利用が計られるべきでしょうし、またそのなかから、コンピューターの新たな利用の方法が探しだされるものと思います。この場合の新たな利用法には、次の二つのものがあります。一つは、新たな理論にもとづき、それをプログラムにしてデータを処理するという場合と、もう一つは、既存のプログラムを、どのような場面に適用しうるのか、または、どのような対象なりテーマなりに、どのようなプログラムを適用し、どのような分析が可能かという場合です。前者のプログラム化については、専門の人にまかせればよいでしょう。

今後ますますコンピューターは使いやすくなるでしょうし、アレルギーをもたずにどんどん使えるようになるでしょう。学校の教育場面においてもさらに普及していくものと思います。私達も、それが研究にとって有効で便利なものであるかぎり、おおいに利用していこうと考えています。しかし、同時に、以上のような問題点にも目を向けるのが社会科学の領域にいるものの役目だとも思います。

( 菱 山 謙 二 )

## B. 教科書分析における計量的方法

### — 用語の分析について —

#### 1. はじめに

従来の教科書分析は、どちらかといえば、特定の科学の内容が教科書にどのように反映されているか、という立場に立つものが多く、学習者と教科書との関係、すなわち、学習者が教科書に書かれている内容をどのように受け取るか、という観点からの分析は、方法論上の制約もあって、きわめて少なかった。

しかし近年、理科教育や数学教育の分野において、教材(教科書)の内容構造と、WAテスト(Word - Association Test)等によって測定された学習者の認知構造とのかかわりを分析する試み<sup>(1)(2)</sup>が現われ始めている。これらの研究では、クラスター分析の樹形図に記述された、教材の内容構造と学習者の認知構造の間に、きわめて良い対応が成り立つことが示されている<sup>(3)</sup>。

それでは、同様の方法を社会科教育に適用してみた場合に、同じような結果が得られるであろうか。それとも、何か社会科教育に独自の要因があって、良い結果は得られないのであろうか。本稿では、その第一段階として、社会科教科書の内容構造をクラスター分析を用いて記述した結果を報告したい。

#### 2. 方法

##### (1)対象

分析対象とした教科書は、中学校公民教科書<sup>(4)</sup>と高校現代社会教科書<sup>(5)</sup>の各一冊ずつである。対象箇所は、「社会について、概観的に記述してある箇所」という基準で、それぞれ2章ずつを選択した。分析に使用した用語は、本文中に使用されているすべての名詞(「公民」では計1,497語、「現代社会」では計1,353語)である。注や小文字で書かれている部分は除外した。

##### (2)手続き

- ① 小単元を分析単位とし、分析単位ごとに出現したすべての対象用語を、日本語端末を用いて大型計算機用のファイル<sup>(6)</sup>に入力した。
- ② ①のファイルを、文字型データ処理用のプログラム<sup>(7)</sup>にかけて、全体での用語の出現頻度を計算した。そのうち、上位出現用語(出現頻度が5語以上のもの)について、用語×小単元の出現頻度分布表(「公民」では67語×21小単元、「現代社会」では54語×19小単元)を作成した。
- ③ ②のマトリックスに対して、まず、主成分分析をおこない、得られた主成分得点をもとにクラスター分析<sup>(8)</sup>をおこなった。

### 3. 結果

「公民」教科書に使用される用語は、主に3つの大きなクラスターを構成する。第一のクラスターは、「生活」「人権」「社会」「わたしたち」「権利」などからなる、「権利・生活のクラスター」である。第二のクラスターは、「国」「政治」「憲法」「人間」「文化」「戦争」「平和」「自由」「平等」「思想」「個人」などからなる、「国家・人間のクラスター」である。このふたつのクラスターは、主に法律学・政治学の用語からなる、「社会科学用語のクラスター」と呼ぶことができ、クラスター内の構造も比較的明確である。第三の、最も大きなクラスターは、個々の問題を示す多様な用語からなる、「個別問題のクラスター」であり、クラスター構造は不明確である。

一方、「現代社会」教科書では、ふたつの大きなクラスターに分かれるが、どちらにも、構造と呼べるものを読み取ることはできない。使用されている用語も雑多であり、これらはふたつとも「個別問題のクラスター」とみなすことができる。

### 4. 考察

以上の結果より、本稿の分析例については、「公民」教科書では、社会科学の枠組にもとづく内容構造と、個別問題の記述が共存していることが見出されたが、「現代社会」教科書には、内容構造と呼べるものが見出されなかった、と結論することができる。しかし、サンプルの少なさと、総論的な章の分析であったことを考えると、この結論を一般的に拡張することはできない。

しかしながら、理科教育や数学教育の先行研究と比較してみると、今回分析された社会科教科書の内容構造は、驚くほど不明確であった。この理由を、社会科教育に独自の条件から考察してみると、以下の3点を挙げることができる。

- (1)背景となる学問領域が広範であるにもかかわらず、自然科学ほどの共通した体系がないこと。
- (2)個々の社会科学の中でも、多様な枠組と用語法が共存していること。
- (3)使用される用語が、「日常語と学術語の双方に足を出して<sup>(9)</sup>」いるにもかかわらず、抽象度のレベルが明確にされていないこと。

これらの問題のうち、教育学の立場から着手できるのは、(3)の問題であろう。学習者にとって、「わかりやすい」教科書は、どのような記述の方法論を持つべきなのか。また、そのような教科書に使用される用語は、どのような吟味を経るべきなのか。

このような問題にアプローチするためのひとつの方法論として、今回報告したような計量的方法を位置づけることができよう。具体的には、以下の3つの発展方向を持つと考えられる。

- (1)教科書の書き手や作り手自身に意図されていない、組織的なパターンを明らかにすること。

(2)使用されている用語間の関係を明らかにすることによって基本的な概念群を明確にし，教科内容の精選に寄与すること。

(3)教科書の内容構造と学習者の認知構造を，共通の枠組を用いて分析することによって，両者のかかわりを明らかにすること。

## 5. 注と文献

- (1) 佐伯卓也「『数学的構造の学習』の評価法」，日本数学教育学会誌(数学教育 35-1)，pp. 31-36，1981。
  - (2) 佐伯卓也「学習者の認知構造の測定と分析」，日本教育工学雑誌 7，pp. 1-8，1982。
  - (3) 吉岡亮衛「『空間概念』の形成と発達」，筑波大学大学院修士課程教育研究科昭和57年度修士論文
  - (4) 中教出版「中学生の教科書，現代の社会(公民)」，昭和59年度版，(序章および終章)。
  - (5) 東京書籍「現代社会」，昭和59年度版，(第一章および第六章)。
  - (6) 使用した計算機は筑波大学学術情報処理センターのFACOM-M380である。ここではコーディングの労力を省くため，直接，漢字データを入力して処理する方法をとった。
  - (7) ここでは手製のFORJLAN77のプログラムを使用した。
  - (8) 使用した統計パッケージはSPSSである。SPSSについては，三宅一郎・他「SPSS統計パッケージⅡ解析編」，東洋経済新報社，1977を参照されたい。クラスター分析については，安田三郎・海野道郎「社会統計学，(第2版)」丸善，1977，がくわしい。
  - (9) 内田義彦「社会認識の歩み」，岩波新書，1971，pp.16。
  - (10) ここでは，S・I・ハヤカワ／大久保忠利訳「思考と行動における言語(原書第3版)」岩波書店，1974，pp.170-189，に展開されている「抽象のハシゴ」のモデルを想定している。
- \* 本稿は筑社学例会の発表レジューメをもとに，一部加筆修正をおこなったものである。分析を手伝ってくれたMC6期生の諸君に感謝したい。また，紙幅の都合のために，図表を省略せざるをえないことをお許し願いたい。
- (松本 康)

## C。「現代社会」の授業におけるパソコンデータベース 利用の試み

現在、私は高1を対象に「現代社会」を教えている。この科目を扱っていて感じてきた事は、やはり科目の性格や設置の趣旨から考えて、知識偏重をやめ、生徒の既有知識を活用する事に重点を置いた授業を行いたいという事である。つまり、生徒の技能や態度の育成に重点を置いて生徒の学力を育ててゆきたいと考えている。

ところが、こういった面に重点を置いた場合、従来のやり方で、知識量計測を中心にしたテストのような数値的なデータだけで生徒の学力像をとらえることが難しくなってくる。つまり、授業や評価にあたっては生徒の考え方、理解の程度、興味の方向などを含め総合的な観点から生徒個人と全体をとらえなければならぬようになると思う。

しかし、実際の現場では毎回の授業での直接の反応を見ることはできるにしても、それを毎回チェックし、整理して個人情報としてストックしてゆくことは大変な労力を必要とする。また仮にアンケート法やチェック法で個々の生徒に関しての情報が集ったにしても、その総合と分析という処理の面において非常に大きな努力が必要となってくる。これは多分に生徒からの情報が密度の低い形で主に文学的なデータとして発生し、又、それをストックする手段が従前からの紙と鉛筆によるものであるため、情報の加工処理が難しくなってくるためではないだろうか。

そこで最近各地で本格的に導入の始まっているパソコンを利用してこういったデータの処理を試みてみた。今までも授業や評価にこういった形(CMI的)でパソコンが利用されてきたが、それらは主に数値的データに処理範囲を限定していたように思われる。しかし、最近は従来中型以上で使われていたデータベースソフトがパソコンでも使用できるようになった。そこでこれを利用すれば、生徒の発生するほとんどのデータを教師がエントリ帳に記入するような手軽さで入力できる、又、同時に、各種のデータ処理加工も非常に容易に行える。

具体的に言えば、現在はNECのPC 9801 F 2という機種でMS-DOSの上でアシュトンテート社のBASE IIというデータベースソフトを使用している。そして、これを利用して担当している生徒の基礎データ(氏名・出身・入試成績・知能・性格……etc)をマスターファイルにしておく。さらに、授業の單元ごといくつかのトランジットファイルを作り、このファイルに單元に沿ったドリルテストの点、アンケートによる生徒の意識や興味、あるいは授業中の発言の内容や傾向など、その時々気づいたりしたデータを入力してゆくのである。このようにして作ったデータベースは、普段の授業にはその時々生徒の意識やドリルテストの学力レベルを見きわめる材料に、さらに、何ヶ月分かのデータが蓄積された時点での各データ間をクロスした考察や、学期末の評価に利用することも考えられる。

実際の例で示してみよう。たとえば現代社会で異文化の理解をメインテーマとしてとりあげて学習している時、前もってアンケートで好きな国、嫌いな国などをあげさせて入力しておけば、それをマスターファイルから呼び出した学業成績と、あるいは出身中と比較したり、成績順に並べ変えてみせるなどは極く簡単であるし、ある特定の条件(国名や成績順位)で個人を検索する事もできる。さらにこうしたデータをもとにして授業中のバズ学習のグループ、又は、討論と時のグループ分けなどが、同類同志をあるいは異種をという形でスピーディにグルーピングできる。また、授業にあたって注意すべき生徒、あるいは全体の傾向といったものが簡単に得られる。こういった各種データの組み合わせや抽出といった操作はすべてデータベースソフト上で電子的に行われ、結果はまずはCRTに表示されるだけである。そこで、各種のデータをながめながら思いつくままに各種のデータのクロスをたためすことができ、その中から必要なもの有意義なものだけをハードコピーにとればよいのである。

また、こういった機能の中で特筆したいのは漢字を使用してかな混じり文で32文字(このソフトウェアの場合)までをデータとして入力できることである。これは、例えば、「何々について記せ」的なアンケートや問題もその回答をそのまま入力できるという事になる。これが可能であるから例えばある語(複数)に注目して、それを文中に使用しているデータを表示しろ、とかその件数をかぞえろ、とかいった使い方ができ、非数値的なデータもかなり楽にとり扱えると思われる。

この他にも通常のCMI的な使い方、ドリルテストの合計点、中間・期末テストの合計、偏差値・順位などは当然極く簡単に算出できる。そしてこういった数値的データと前述したような文字的なデータをクロスしてゆくことで授業の改善に、あるいは生徒の理解程度を知ったり、そして、総合的な評価に利用する事が可能となると考える。

こういったデータベースを作ってみて一番感じるのは、こういった情報処理技術の高度化で猛烈に多くなる情報を人間の方がいかに消化してゆくかの問題である。ところが、各種の授業分析の考え方や方法も多少この情報洪水を前にしてオーバーフロー気味のような気がする。新しい情報処理技術に基づいた授業へのフィードバックの方法論を創出しなければならない時期を迎えているのだろうか。

(松浦利隆)