

# 社会調査の基本

## 1. はじめに

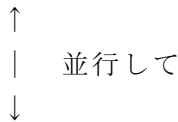
社会調査とは、様々な社会現象を解明するために、実際に何らかのデータを集め、それを何らかの科学的方法を用いて分析し、整理する過程。実施主体は、政府・官公庁であったり、学者であったり、民間企業であったり、個人であったりする調査の工程は、大きく分けて次の4つに分けられる。

### (1) 大まかな研究課題の設定：

何を知りたいのか？どんなことに興味を持っていて、どんなことであれば自分にも調べられそうか？それを調べれば、例えばどんなことが言えそうなのか？...etc

### (2) 先行調査・研究の整理：

同じような問題を検討した先人はいないか？いるとすればその先人はどのような方法で、どのようなことを明らかにしているか。どんな限界があるか？進んでいるのか？...etc



### (3) データの収集：

この問題を解くために必要なデータは何か？それを知るためには、誰を対象に調べればよいか？データ収集の方法はどのようなものがよいか？...etc

### (4) 分析・結果・報告

この調査結果として何が分かったか？最初に設定した研究課題にちゃんと答えられたか？問題は解決したのか？追加的分析は必要ないのか？どのように世間に報告するか？...etc

## 2. なぜ、データを収集するのか

読者/聴衆に、自身の主張がどれだけ正しいのかを主張するために「証拠」が必要。データは証拠として収集する。したがって、収集するデータには「証拠能力」が必要。推理小説のイメージだ。

データの証拠能力は、「妥当性」と「信頼性」。妥当性とは、その調査の主張と収集されたデータが首尾一貫している程度（例えば、彦根市民の街への愛着を調べたいのに、収集されたデータは大学生しか含まれていないのであれば、その特徴が彦根市民の真の姿を映し出しているのか、それとも大学生の特徴をとらえたに過ぎないのか判別できず、妥当性に問題があるといえる）信頼性とは、ちゃんとした手続き、ちゃんとした質問票の設計によって、データが収集できているかどうか。仮にそのデータをもう一度収集したときに、同じデータが収集できるかどうか。

### 3. 調査方法のバラエティ

我々が採用する研究方法は、大きくいえば、(1) 定量的方法 (2) 定性的方法に分類できる。「定量的方法」とは、観察したい問題 (e.g. モチベーション) が数値的な値 (e.g. 1=非常に低い、5=非常に高い) として表現されたデータ (統計的データ) を用いた研究である。「定性的方法」とは、観察したい問題が非数値的 (しばしば、言語) に表現されたデータを用いた研究である。

両者のうちいずれを採択するかということは、研究に先立って決定される問題ではなく、研究目的に合わせて事後的に決定されるべき問題である。したがって、論文審査においては、「なぜ、自分がそのような研究方法を採用したのか」ということに関して、研究課題と関連させた明確な答えを用意しておく必要がある。

なお、しばしば「定量的方法」は客観的で普遍的な法則発見につながりやすく、「定性的方法」は主観的で具体的ケースの記述に過ぎない、という意見がみられるが、これは全くの誤りである。統計学とは、基本的には、「世の中で起こっていることについて、ごく限られたサンプルを観察することによって、確率的に推測すること」でしかない。しかも、多くの場合、サンプルの選択をランダムに行っているわけでは無いから、得られた結果が世の中一般にも当てはまるということを、確信を持つていうことはできない。したがって、定量的方法であれ定性的方法であれ、1つの研究における発見はせいぜい「仮説的」なものでしかない。発見の一般性に関してこの種の謙虚さを持つ事が、とても重要である。

表 1-1. データ収集方法のメリット・デメリット

	数値データ (調査対象の特徴・事象を数値としてとらえる) の収集	質的データ (調査対象の特徴・事象を言葉としてとらえる) の収集
【定性調査】 参加観察 observation	△	◎
インタビュー interview	△	◎
【定量調査】 アーカイバル archival	◎	△
質問票 questionnaire	○	○
実験 laboratory	◎	△

#### タイプ I：参加観察

- フィールドにおける観察は、データ収集の最も基本。多くの調査では、フィールドにおける観察についての明示的な記述はなくとも、発想の出発点には膨大な観察があると考えたほうがよい。
- ただ、観察では、量的なデータを収集は難しい（無理ではないが。例えば、博物館でどの作品の人気の高いかということは、ノーズスタンプング・指紋によって推定できるなど）。

#### タイプ II：インタビュー

- 社会調査法でしばしば用いられるオーソドックスな方法。
- 厳密には、フォーカスグループインタビュー、半構造化インタビュー、構造化インタビュー、ナラティブインタビュー・・・、など、様々な方法がある。
- インタビューはよく用いられる手段だが、少数意見を課題に評価する問題や、調査者の誘導の疑いといったいくつかの問題をクリアする必要がある。よいに実施できるために、余計、方法の厳密性を意識する必要がある。

#### タイプ III：アーカイバル

- 官公庁などの統計的データや財務データ、あるいは集約された非財務データを使った統計解析用のデータ、あるいは（多くはないが）定性的な記録データ。
- 調査目的によっては、それを解決するためにデータが既に世の中に存在している場合がある。
- 社内でのデータを用いるときには、倫理的に問題がないのかについて、細心の注意が必要となる。

#### ・ タイプ V：実験

- 実験室実験は、統制された環境下で特定の条件を変化させた時の行動の違いを調べることに適している。
- 例えば、子どもたちにあるゲームをさせて、報酬を与えるグループと与えないグループとで、そのゲームへの熱中の度合いがどの程度違うか、など。
- 金銭的な負担は、やはり大きい

# 定量的研究編

## 1. 統計とは何か

統計とは、大きく、2種類の作業に分類する事ができる。1つ目は、得られた1つ1つのデータの特徴を数値や図表を用いてまとめることであり、これを「記述統計(数値要約)」とよぶ。これは、得られたデータの特徴を、「平均値」や「標準偏差」といった特定の計算方法を用いて、客観的に記述する目的で行われる。記述統計においては、質問票で測定した項目を1つ1つ別々に扱う。2つ目は、得られた複数のデータ同士の関係について、それが意味のある関係であるかということを一定の基準によって判断するものであり、「推測統計」あるいは「統計的検定」と呼ばれる。具体的には、平均値差の検定や回帰分析のような方法がある<sup>1</sup>。

以下では、まず定量的データを集めるためのもっともオーソドックスな手法である質問票の作成について説明し、次に具体的な分析の方法の説明を行う。より詳細、とりわけ数学的な根拠については標準的な統計学のテキストを参照されたい。例えば、上記の盛山(2004)。

## 2. 質問票の作成

もっともオーソドックスな社会調査方法である質問票調査について、説明しよう。質問票調査の成功不成功は、その大部分が、質問票の出来具合によってきまる。正確な定規がなくては正しい長さが測れないのと同じことだ。

ただし、質問票に限らずすべての調査に先立って、これから調べようとしている現象がどのような関係になっているのか( $X \rightarrow Y$ とか、 $X_1, X_2, X_3 \rightarrow Y$ とか)ということ、必ず考えておく必要がある。それは先行研究から示唆されることであつたり、それをベースに調査者自らが考えたりすることであつたりする。このような仮説の構築を行うことで、「とにかく分析してみたら、なんだかわからないが結果が出た」というような、「理論なき計測」を避けることができる。その意味で、以下の(1)や(2)は、調査全体の成否を決定する極めて重要なフェーズであると言える。

### 【質問票の作成手順 (調査の進捗のチェックリスト)】

#### (1) 大まかな研究課題の設定

- 何を知りたいのか? どんなことに興味を持っているか?
- どんなことであれば自分にも調べられそうか?
- 調査単位はだれか? 個人? 家庭? サークル? 学校?

例: 横浜市民一人一人の、市への愛着の度合いと  
横浜市での居住年数の関係

---

<sup>1</sup> 相関分析は2つの変数の関係を扱っているが、通常、記述統計の範疇に入れられる。また、因子分析は、厳密には統計的検定ではない。

(2) 解決したい課題についての、大まかな仮説の設定

それを調べれば、例えばどんなことが言えそうなのか？

例：横浜市での居住年数が多ければ多いほど、愛着は強くなる

(3) 大まかな質問票の構成

どのようなことをたずねれば、課題を解決できそうか？

何問くらい（つまり何分くらい）質問できるか？通常、長くても20～30分。

年齢、性別、学年などなど、その他きいておくべきことは何か？回収した質問票が特定のプロフィールを持った人に偏っていないか、知りたい対象を代表しているといえそうか、ということを考えるためにもこれは必須。

例：横浜市への愛着、居住年数、職業、性別、住居の形態、エリア

(4) 具体的な項目の設定

(3) を具体的な言葉で表現してみる。

回答者の苦痛を軽減するため、冗長な表現は避ける。

回答者によって、質問項目の受け取り方に差が出ないように、読み方の難しい漢字、日常語でない外国語の使用(例:「このイシューについてどう思いますか」)、多義的な言葉(例:「この街に強い「忠誠心を持っている」)は避ける。

2つ以上の事柄・論点を含む質問(ダブルバーレル)を避ける(例:「この街の雰囲気や政策、気候が大好きだ」)。

例：私は、この街の雰囲気が大好きだ。

私は、横浜市の市民であることに誇りを感じている。

### 3. 質問票の構成 ※服部の質問票

(1) フェイスシート ※質問票の後ろに来る場合もある

この調査の趣旨、実施主体、実施目的、データの用途など、

調査対象者に対して、この調査がいったいどのようなものかを説明。

大げさにいえば、調査対象者との「契約」にあたる。

必要であれば実名や学籍番号、電話番号などを記入する欄を設けるが、今回の場合はそれらの情報は収集しない。こうした情報が記入された質問票は個人情報保護法の処罰の対象になることを忘れずに。

(2) 本体

この調査で明らかにしたい事項を、質問形式の言葉で表現した部分。

質問項目が多岐にわたる場合は、全ての質問項目を列挙するのではなく、質問のカテゴリーごとに区切る。

回答者にとって回答しやすい項目(「この街が大好きだ」)から、回答しにくい項目(この街の具体的な政策への意見に関する項目)へと進んでいくように設計する。コミットメント効果。

## 4. データの様々な種類

良い研究テーマや仮説を導出することが調査の成否にとって重要であることはすでに述べたが、そうしたテーマや仮説に導かれた収集されるデータの良し悪しもまた、結果を大きく左右する。データの種類に関しては、2つの点を特に気をつけなければならない。1つは、どのような方法であれ（アンケートであれ、実験であれ）、取得されたデータセットの中に含まれるデータの性質に関するもの（測定尺度）。もう1つは、データの時系列的な意味での構造に関するものだ（データのタイプ）。

### 4-1 データセットに含まれる1つ1つのデータの性質：測定尺度という考え方

自然科学が扱っている事象（温度、長さ、重さ、距離）の場合と異なり、社会科学が扱う事象（愛着、満足、期待度、怒り）には、測定のための明確な物差し（温度計、文字通りの物差し、体重計など）がない場合が多い。そのため私たちは、知りたい現象に関する「ものさし」を自分たち（通常は学者が）で作って、データを集める必要がある。そのための道具が、測定尺度だ。

そのようにして集められたデータには、大きく分けて4つ種類がある。

(1) 名義尺度のデータ 例) 男女, 出身地, 血液型

: それぞれの値（男と女）の違いが、量の違いではなく、質的な違いである場合。  
男性 = 1, 女性 = 2 と数字で表現する場合でも、1 や 2 は単に便宜的に割り当てているだけであって、数字の比較は意味を持たない。

(2) 順序尺度のデータ 例) 優・良・可・不可, ヒットチャートのランキング

: 値の違いが（優と良）の違いが大小（強弱）関係をあらわしているが、それが程度の違いまでは表していない場合。例えば、優=5, 良=4, 可=3, 不可=2 などと数値を割り当てることができるが、5（優）と4（良）の差と、3（可）と不可（2）との差は、同じではない。そのため、 $5-4=1$  のような差や和の計算はできない。

(3) 間隔尺度のデータ 例) 摂氏の温度

: 値（摂氏 15 度, 国語のテスト 85 点）が、大小関係を表すだけでなく、値の間隔も等しく区分されている場合。例えば、摂氏 15 度と 16 度の差と、摂氏 20 度と 19 度の差は同じく 1 度であり、全く同じ意味を持つ。  
そのため、2つの値の和や差の計算ができる。  
ただし、間隔尺度のデータには、ゼロ点がない。摂氏 0 度という温度はあるが、それは「温度がない」あるいは「最も低い」ということを意味するのではなく、水（H<sub>2</sub>O）の凝固点をとりあえずそのように呼んでいるに過ぎない。

(4) 比率尺度のデータ 例) 長さ, 重さ, 絶対温度

: 値が、大小関係を表し、等間隔で区分されているだけでなく、ゼロ点を持つ場合。例えば、0kg というのは、「重さが無い」ことを表す。華氏で表現された

温度には、絶対零度（物質が持ちうる温度の最下限、厳密には、原子の振動が小さくなり、エネルギーが最低になった状態）がある。

⇒ 比率 > 間隔 > 順序 > 名義の順で、幅広い分析ができる。

## 4-2. データセットの時系列的なタイプ

ある集団に対して、一度だけアンケートを実施して得られたデータと、同じ集団に対して、複数回に渡ってアンケートを実施したデータとでは、データとしての性質が大きく異なる。データのタイプが異なれば、分析で用いられる統計手法も変わるし、分析によって得られる結果の頑健性（robustness）も変わってくる。

### (1) 横断面データ（cross-section data）

複数の主体（企業、職場、個人など）のある時点での情報を、横断的に収集したもの。この場合、物事の原因である X も、その結果である Y も、同じ時点で測定されることになるため、因果関係の推定には弱い（逆の因果関係や擬似的な因果関係なども想定されるため）が、ある各変数について、さまざまな主体間での「違い」を明らかにする場合には、適している。

### (2) 時系列データ（time-series data）

「日本人一人一人の過去10年間の所得」と「過去10年間の日本人の一人当たりの消費」など、特定の要因について一定の時間間隔で収集したデータ。特定の変数の変化や、ある変数の変化と他の変数の変化の共変動などを分析するのに適している。

### (3) パネルデータ（panel-data もしくは longitudinal-data）

横断面データのようにある時点における複数の要因に関わるデータを、時系列データのように複数時点でとり続けたデータ。

## 5. 記述統計

以下、代表的な記述統計の方法を示す。

1つ1つの変数の記述	代表値	変数の分布の中心的な傾向を数値で要約的に示す値。平均値，中央値，最頻値など。
	散布度	変数の分布の広がりや程度を表す値。分散，標準偏差，四分位偏差，範囲など。
2つ以上の変数の関係性の記述	相関係数	2つ以上の変数の直線的な関係（関係の強さと方向）を1つの値で表現するための客観的かつ効率的な指標。

## 【代表値】

### (1) 平均値

平均値は、データの中心がどこにあるのかを表すために用いられる。もっともよく用いられるのは、下記の「算術平均」である。平均値は、データの総和をデータ数で割った値。

$$\text{平均} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

### (2) 中央値

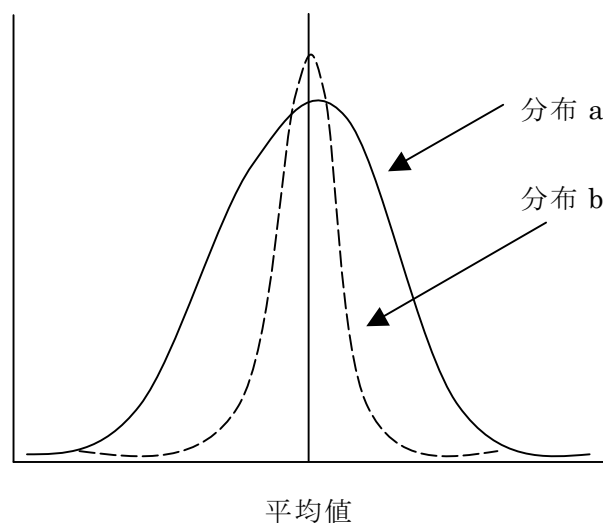
平均値と同じく、変数の分布の中心的な傾向を数値で要約的に示す値として中央値が用いられることもある。中央値は、データを大きさの順に並べたときに、ちょうど真ん中に位置する値。例えば、(0,1,4,5,7) という N=5 のデータの場合、3 番目に大きい 4 が中央値になる。データが (0,1,4,5,7,8) のように偶数の場合は、真ん中に来る 2 つの値の平均値を中央値とする。この場合は、(4+5) / 2 = 4.5。

平均値が全てのデータの計算結果によって決まるのに対して、中央値は、真ん中に位置するデータのみによって決まる。平均値の方が、全てのデータをフルに利用しているという意味でより全体の特徴をとらえた指標といえる。ただ、(0,1,4,5,7,250) のように少数の外れ値がある場合、平均値がその値に大きく影響を受ける。例えばこのようなデータの場合、平均値を求めると (0+1+4+5+7+250) / 6 = 44.5 となり、この変数の中心的な傾向を表しているとはいえなくなる。このような場合、中央値（この場合、4.5）が役立つ。

## 【散布度】

### (1) 分散と標準偏差

下記の 2 つの分布のように、平均値（や中央値）が同じであっても回答者によるバラツキが異なる場合がある。このような、変数のバラつきに関する情報としてしばしば用いられるのが「分散」と「標準偏差」である。





「分散」とは、ある変数  $x$  についての「各回答者の実際の回答の値 ( $x$ )」と「回答者全体の平均値 ( $\bar{x}$ )」の差の二乗の平均である。これがもつ意味は、「回答者の回答が、全体の平均から平均的にどれくらい乖離しているのか」ということである。

$$\text{分散 } (s^2) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

分散は、回答者の回答から全体の平均を引いたものを二乗している。このため、分散によって求められた値は、もともとの測定の単位とは異なったものとなっている。例えば、質問票において「勤続年数」を測定し、分析の結果、分散の値が 1 であったとする。これは、回答者の勤続年数が平均値から上下に「1」ずつバラついていることを表しているのだが、この「1」という数字の単位はもはや「年数」ではなく、ただの数値である。このように、分散は、得られた値の意味合いがわかりにくい。

そこで、もともとの測定における単位を維持したままで、変数のバラつきを表現する方法が「標準偏差」である。標準偏差は、分散の平方根をとることによって上記の問題を克服する。

$$\text{標準偏差 } (s) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{標準偏差 } (s) = \sqrt{\text{分散} S^2}$$

例えば、上記の例で標準偏差が 1 となった場合、回答者の勤続年数が平均値から上下に 1 年ずつバラついている、と解釈する事ができる。

## 【2つ以上の変数の関係性の記述】

### (3) 相関係数

2つの変数  $x$  と  $y$  が対になっていると想定されるとき (e.g. 勤続年数 ( $x$ ) とコミットメント ( $y$ )), それら 2つの変数間の関係を 1つの値で表現することがある。その最も代表的な値が「相関係数」と呼ばれるものである。

相関係数について理解するためには、まず、共分散の考え方を理解する必要がある。共分散とは、「ある変数  $x$  について回答者が回答した値」から「回答者全体の平均値  $\bar{x}$ 」を引いたものと、「別の変数  $y$  について回答者が回答した値」から「回答者全体の平均値  $\bar{y}$ 」を引いたものを掛け合わせ、その平均を求めたものである。

$$\text{共分散 } (S_{xy}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

ただ、共分散は、質問票における単位 (e.g. 勤続年数であれば「年」) に依存する。例えば、例えば・・・

Aさんの身長が 170cm ( $x$ ) で平均が 172cm ( $\bar{x}$ ) の場合

$$\text{cm で測定した場合} \Rightarrow 170 - 172 = -2$$

$$\text{m で測定した場合} \Rightarrow 1.7 - 1.72 = -0.02$$

となり、センチメートルで測定した場合(100cm)の方が、メートルで測定した場合(1m)よりも、値が大きくなってしまいます。これでは2変数間の関係を他と比較することができず具合が悪いので、 $x$ と $y$ それぞれの標準偏差(S)で割る。

相関係数は、共分散を $x$ と $y$ それぞれの標準偏差で除したものである。

$$\text{相関係数 } (R_{xy}) = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{S_x S_y}$$

相関係数には、3つの重要な性質をもつ。

- (1)  $-1$ から $+1$ までの間の値しかとらない
- (2) (マイナスであれプラスであれ) 値が大きいほど、2つの変数の関係が強いことを意味する
- (3) (マイナスやプラスといった) 符号は、2つの変数の関係の「方向性」を表す

では、相関係数の意味合いをイメージで捉えてみよう。

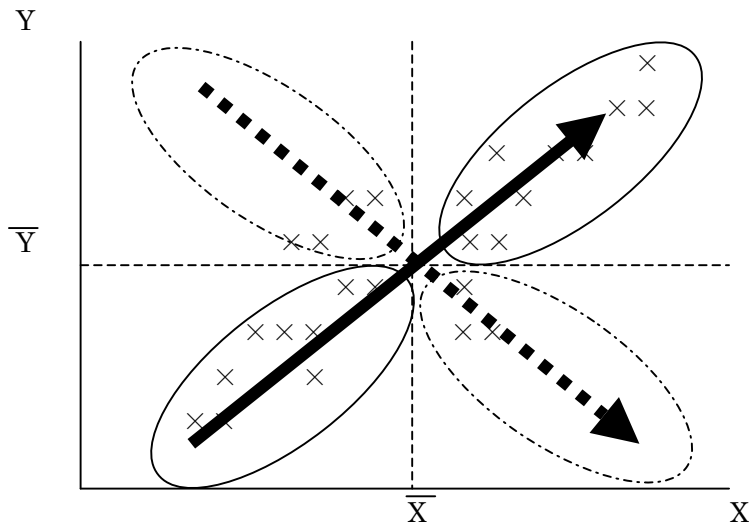
まず、プラスであれマイナスであれ、相関係数の絶対値が1に近いほど、 $x$ と $y$ の間には「直線的(「一方が高くなれば他方も高くなる」という線形的)な」関係があることになる。反対に0に近い場合、 $x$ と $y$ の間には「直線的(より専門的には、線形的)な関係がない」ことを意味する<sup>2</sup>。

相関係数が正の値をとった場合、 $x$ と $y$ の間には、 $x$ が増加すればするほど $y$ も増加するという関係がある(正の相関=右肩上がり)。下の図でいえば、多くの回答者について、両変数の分布が第1象限もしくは第3象限(実線の楕円)におさまっている状態になる。

一方、相関係数が負の値をとった場合、 $x$ と $y$ の間には、 $x$ が増加すればするほど $y$ が減少するという関係がある(負の相関)。下の図でいえば、多くの回答者について、両変数の分布が第2象限もしくは第3象限(点線の楕円=右肩下がり)におさまっている状態になる。

---

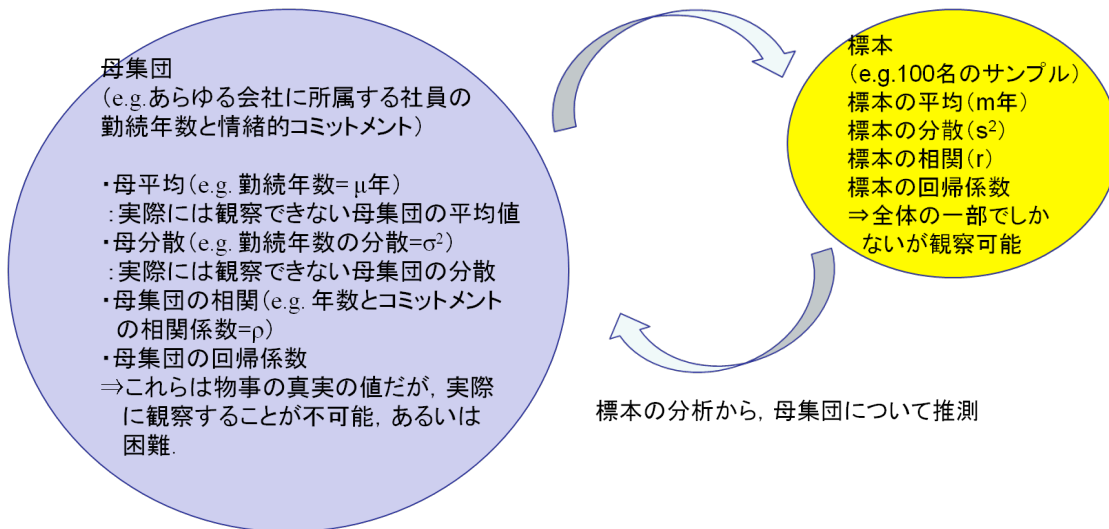
<sup>2</sup> 相関係数が0に近いことは、あくまで「直線的な」関係が無いことを意味しているのであって、「関係が無い」ことを意味しているわけではない。



## 6. 推測統計

われわれは、究極的には、世の中の経営現象全体（統計学では、母集団と呼ぶ）について何らかの法則なり傾向なりを発見することを目指している。ところが、種々の制約（時間的、金銭的、アクセス）により、世の中の全ての会社や人々を調べる事はできない。そこで我々は、代案として、少数のサンプルを観察することによって世の中全体（母集団）の法則なり傾向についての推測・予測を行うことになる。これが推測統計である。

標本の抽出(全てを観察することができないから、一部をピックアップ)



推測統計においては、少数サンプルの観察によって世の中全体についての推測を行う際の根拠として、確率論の考え方を採用する。つまり推測統計とは、ごく簡単にいえば、「少数サンプルで見られた発見が、世の中全体についても同じように当てはまるということをどの程度の確率で主張できるか」を検討することである<sup>3</sup>。

<sup>3</sup> 本来であれば、確率論そのものに理解が求められるところだが、ここでは省略する。確率論の基礎については、上記の“盛山和夫（2004）『社会調査法入門』有斐閣ブックス”

しばしば耳にする「95%水準（0.05%水準）」、「99%水準（0.01%水準）」などといった言葉は、「サンプルの分析によって得られた結果が、世の中全体（母集団）においても同じように当てはまらないとは言い切れないと、どの程度の確信を持って言い切れるか」に関する指標である。ここで、「当てはまらないとは言い切れない」という二重否定の表現を用いていることに注意が必要である。詳細については省略するが、統計学の性質上、「母集団においても同じようにそのような関係が無いとは言い切れない」ということを知ることはできるが、「母集団においても絶対にそのような関係がある」ということを知ることはできないのである。そのような強い主張は、さまざまな対象について同じように調査を重ねることによって、はじめて可能になる。詳しくは省略するが、科学的発見とはそれだけ地道な道のりである、ということを是非知っておいていただきたい。

以下では、推測統計の代表的な手法についてその概要を示す<sup>4</sup>。

#### （1） 平均値差の検定（T検定）

2つの集団間（e.g. 中途採用者と新卒）で、ある変数（e.g. 情緒的コミットメント）の平均値（a=中途、b=新卒）が統計的に意味のある差であるかどうかを検討するための方法を平均値差の検定とよぶ（3つ以上の集団間の比較の場合は、分散分析を用いる）。これは、2つの母集団について、両者の間に特定の変数（e.g. 情緒的コミットメント）の平均値に差があるかどうかを、サンプルを2つに分割して比較する分析。

上記の例について、具体的な手順を示す（SPSSを使えば、これらが瞬時に行われるのだが）。

**Step 1** : 「2つの母集団の間には、情緒的コミットメントの値に差がない」という仮説を設定する。これは私たちが本来明らかにしたいこと（⇒「差がある」）とは逆の仮説（帰無仮説）

**Step 2** : 「t値」と呼ばれる値を計算する（t値はt分布という分布に従う）。t値の計算は、中途採用の平均値 a から新卒の平均値 b を引いた値を、その標準偏差で除して求める。

$$t\text{値} (t) = \frac{\text{集団間の平均値の差}}{\text{集団間の平均値の差の標準偏差}}$$

⇒帰無仮説が正しい、つまり集団間の平均値の差がなければ、分子は0に近い値をとる。反対に、集団間の差が大きければ、t値は大きくなる。その場合、「集団間では差がない」とは、言い切れなくなる。

**Step 3** : そして、あらかじめ定められた基準値（t値の臨界値）に比べてt値が十分に大きいとき、帰無仮説は棄却される（「2つの集団間に、情緒的コミットメントの

---

を参照。

<sup>4</sup> それぞれの手法は、背後に数学的根拠を持つが、ここではそうした説明は割愛する。

差がないとは言いきれない」という結論になる)。

このように、t検定をはじめ推測統計の多くは、我々が本来主張したいこと(つまり、「集団間に差がある」とか「xはyに対して影響を与える」)ではなく、その反対の仮説(つまり「集団間に差がない」とか「xはyに対して影響を与えない」という帰無仮説)を立てて、それをサンプルデータの観察を通じて否定することを通じて、間接的に、主張したいことをサポートする、というまどろっこしいプロセスを経る。

## (2) 回帰分析

(2)-1 回帰分析の考え方:「モデルへの当てはめ」と「最小二乗」の基準

2つの変数xとyが対になっていると想定されるとき(e.g. 勤続年数(x)とコミットメント(y))、それら2つの変数間の関係を1つの値で表現するのが「相関係数」だ。ただ、相関係数は、xとyの関係を相関係数という1つの値で表現するため、これらの変数の影響関係や因果関係を分析することができない。たとえば、会社への勤続年数と給与の相関係数が0.70だという場合、この係数が表しているのは、「勤続年数と給与は、一方が大きくなれば他方も大きくなる関係にある」ということであって、これには年数と給与のどちらが原因でどちらが結果か、という情報は含まれていない。また、相関係数は、単位の影響を受けないよう標準偏差で除するという作業を行っているため、値がいまいち実感を伴わないものとなる。会社への勤続年数と給与の相関係数が0.70だという場合、この値は年数や給与の度合いといった単位とは関係がない。

xとyの影響関係や因果関係を分析するためのより洗練された方法として、回帰分析がある。回帰分析はxとyの関係を、 $y=ax+b$ という形で表現し、(原因と想定される)xの値の変化によって、(結果と想定される)yの変化を、説明・推測する方法である<sup>5</sup>。

回帰分析では、このようなxとyの因果的な関係を、以下のような関数モデルによって表現する。

$$y_i = \alpha + \beta x_i + e$$

モデルの中で、yはxによって影響を受けるものと想定されている。言い換えれば、yはxによって説明されるものと想定されている。そこで、yを被説明変数、xを説明変数と呼ぶ。回帰分析の中で、説明変数が1つだけのものを単回帰分析、複数あるものを重回帰分析と呼ぶ。αは切片(あまり意味が無いので、とりあえず無視しても良い)、βを回帰係数、eを誤差(残差)と呼ぶ。

回帰分析とは、一定の方法にしたがってこのα、β、eを求める事を目的とする。より

---

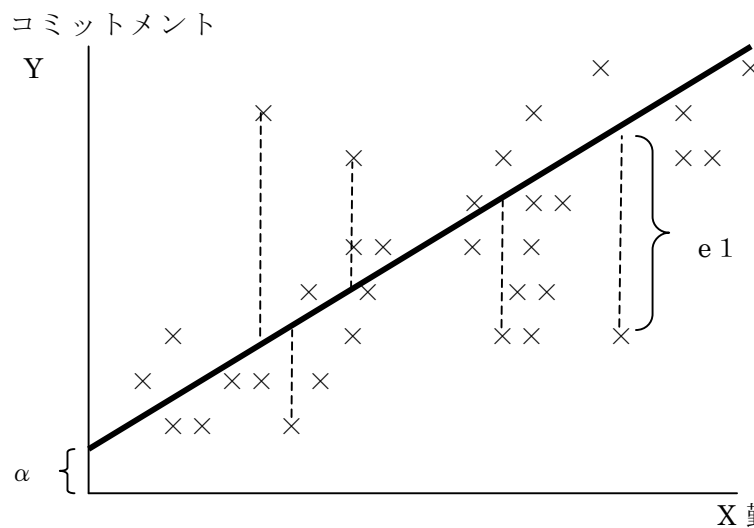
<sup>5</sup> 回帰分析と相関分析は、2つの変数の関係を扱っているという意味で似た性格を持っている。両者の相違は、2つの変数間に因果関係を想定しているか否か、にある。相関分析は、一方が増えれば他方も連動して増える、という双方向の関係を扱っている。これに対して回帰分析は、一方が増えることによって、それが他方もそれに影響されて変化するというように、両者の因果的な関係を扱っている。両者の区別に注意されたい。

視覚的に理解するために、下記の図を用いて説明する。

例えば、勤続年数とコミットメントが以下の×印のように分布しているとする。回帰分析とは、このような分布に最もフィットするような理想的な直線を求める、という作業である。もちろん、現実のデータはバラついているため、下記のように、個々の値は求めた直線からある程度乖離してしまう（図中の e1 のように）。ただ、その場合でも、乖離が直線の上に均等に存在するような（したがって全ての乖離の合計が、プラスマイナスが相殺されて極力ゼロに近づくような）直線を求める事ならできる。いいかえれば、

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

の値を最小にする直線を引く、ということである。これを、「最小二乗」の基準という。



このようにして、現実のデータからの乖離を最小にするようにして求められた直線が、先の関数モデルである。

## (2) -2 推測結果の読み取り①：原因 X と結果 Y の関係に関する仮説検定

以上をふまえて、先の述べた回帰分析の目的を言い換えると、「誤差 e の合計を最小にするという方針に従って、傾き  $\beta$  と切片  $\alpha$  をもつ直線を求めること」となる。ここで、直線の傾き  $\beta$  のことを「回帰係数」と呼ぶ。回帰係数は、1つの説明変数につき1つ与えられる値である。そのため、重回帰分析においては、投入した説明変数の数だけ回帰係数が存在することになる<sup>6</sup>。

回帰係数のもつ意味は、「説明変数が1単位増えるにしたがって、被説明変数がどれだけ

<sup>6</sup> 回帰係数は、それぞれの説明変数の単位をそのまま表した値である。そのため、重回帰分析において複数の説明変数の回帰係数同士を比較することはできない。単位が異なるため、数値の単純な比較が意味を持たないのである。そこで、標準化という特殊な変換を施すことによって、全ての説明変数の回帰係数（この場合は、特別に「標準化回帰係数」とよぶ）同士を比較する事ができるようになる。

増減するか」ということである。上記の例で、例えば、勤続年数の回帰係数が 0.2 である場合、「勤続年数が 1 年ふえるごとに<sup>7</sup>、コミットメントが 0.2 だけ増える」ということを意味する。回帰係数の符号が -0.2 であれば、「勤続年数が 1 年ふえるごとに、コミットメントが 0.2 だけ減少する」ということを意味する。

では、この値は、果たして意味のある値なのか？それとも、取るに足らないような微細な値なのか？たとえば上記の例の場合、データは「勤続年数が 1 年ふえるごとに、コミットメントが 0.2 だけ減少する」ことを示してはいるが、この 0.2 という値は果たしてとるに当たるものなのだろうか？これを判定するロジックを提供しているくれるのが、先に述べた「推測統計」なのだ。

たとえば上記のように回帰分析の結果、「回帰係数の符号が -0.2 となり、有意確率を表す p 値が 0.01」となったとする。これは、「仮に母集団において勤続年数とコミットメントの間に全く関係がない場合に、-0.2 程度の結果が得られる可能性が 1 %程度しかないこと」を意味している。つまりこれは、推定結果が「統計的に有意」であることを示しているのだ。

ちなみにもう 1 つ、t 値に注目することで仮説の検証を確認する方法もある。t 値とは、回帰係数を標準誤差（回帰係数の推定の誤差であり、値が低ければ低いほど、精度の高い推定であることを意味する）で割ったもの（t 値 = 回帰係数 / 標準誤差）であり、値が大きいほど、回帰係数に対して標準誤差が小さいことを意味する。この値が大きいということは、仮に回帰係数を推定したとしても、それがかなりの誤差を持っていることになり、推定結果が不安定だということになってしまう。最悪の場合、回帰係数の推定値がプラスの符号であるにもかかわらず、誤差が大きいため、実際にはそれがマイナスである・・・などという事態になりかねない。だからこそ、回帰係数の推定値だけでなく、標準誤差が重要になるわけである。実際の分析では、おおよその目安として、t 値が絶対値で 2 に近い値よりも大きいかどうかを確認することが多い。2 よりも大きければ、推定値の誤差は回帰係数の符号を変えるほどのものではないと判断されるのだ。

なぜ絶対値 2 なのかについては、t 分布という分布に基づく統計学的なロジックがちゃんとある。が、ここでは省略する。ここでの説明は、あくまで「多くの場合、t 値が 2 に近い値よりも大きければ、統計的に有意になりやすい」という簡便な説明を行っているに過ぎず、t 値と p 値の関係は、t 分布をもとに精査する手続きが必要になる。そのため実際に分析結果を解釈する際には、直感的に分かりやすい p 値の値を見て判断することが多い。

## （2）-3 分析結果の読み取り②モデル全体の当てはまりの良さ

回帰係数は 1 つ 1 つの説明変数と被説明変数の間の関係を表す数値であるが、回帰分析の結果が妥当なものであるかどうかを判断するためには、回帰式全体がデータとどの程度フィットしているかということをも検討する必要がある。そのための基準が、「決定係数」である。決定係数についても、背後には数学的なロジックがあるが、それについては割愛する。ここでは、決定係数が  $0 < R^2 < 1$  の範囲をとるということ、そして 1 に近ければ近い

---

<sup>7</sup> 通常の場合であれば、単位をそのまま適用できるので、「勤続年数が 1 年増えるごとに」ということを意味するし、標準化回帰係数であれば、単位が無にされているので、「勤続年数が 1 単位増えるごとに」ということを意味する。

ほど、特定した直線が実際のデータの散らばりにうまくあてはめられたことを意味する（「モデルの当てはまりが良い」と表現する）、ということ覚えておこう。

ただ、決定係数には、「サンプルサイズが小さいとき、もしくは説明変数の数が大きいときに大きくなる」という特性があることに注意が必要だ。たとえばサンプルサイズが2しかない場合、XとYという2つ点を同時に通す直線は寸分のズレもなく描けてしまうため、決定係数は1になる。また下記の重回帰モデルにおいては、説明変数の数が多くなればなるほど、それら1つ1つがとるにあらぬものであっても、さまざまな要因が合わさることで結果としてYへの説明量が上がってしまう。

こうした点を考慮するために、自由度調整済み決定係数（adjusted R<sup>2</sup>）という指標に注目することが多い。自由度とは、サンプルサイズを説明変数の数で引いたものであり、たとえばサンプルサイズ92、説明変数が1つの場合は、自由が91となる。決定係数は、この自由が大きいほど小さくなる傾向があるので、この点を考慮して、自由度に左右されないように修正した「自由度調整済み決定係数」が一般的には参照されるのだ。

## （2）-4 重回帰モデルへの拡張

これまでは、1つの従属変数（e.g.情緒的コミットメント）を、1つの独立変数（e.g.勤続年数）で説明するというモデルであった。これを、「単回帰モデル」という。ただ、情緒的コミットメントには、「勤続年数」だけでなく、「職位」や「心理的契約の履行」など、他の要因もまた影響を与えるだろう（情緒的コミットメントは、他の要因とも相関関係があるだろう）。このように、1つの従属変数を、2つ以上の独立変数で説明するモデルを、「重回帰モデル」という。

単回帰モデルが、1つの独立変数  $x$  と1つの従属変数  $y$  の関係を、 $y=ax+b$  という形で表現し、（原因と想定される） $x$  の値の変化によって、（結果と想定される） $y$  の変化を、説明・推測するのに対し、重回帰モデルは複数の  $x_1, x_2, x_3$  といった複数の独立変数と、1つの従属変数  $y$  の関係を、 $y=ax_1+ax_2+ax_3 \cdots +b$  という形で表現し、（原因と想定される）複数の  $x$  の値の変化によって、（結果と想定される） $y$  の変化を、説明・推測する。その他の理屈は、基本的には、単回帰モデルと同じ。この場合、推定された結果は、（モデルに投入した）他の変数の影響を取り除いた上で、なおその要因がどのくらいの影響を与えているか・・・という風に解釈することができる。

重回帰分析において、自分自身が想定したい要因をも投入することで、実験室において他の要因を統制することによって純粹にある要因の影響をみる「統制実験」に近い状況を実現させることができるのである。

### 《統制実験のロジック》

コントロール群	=====	>	結果	
実験群	=====	>介入=====	>	結果





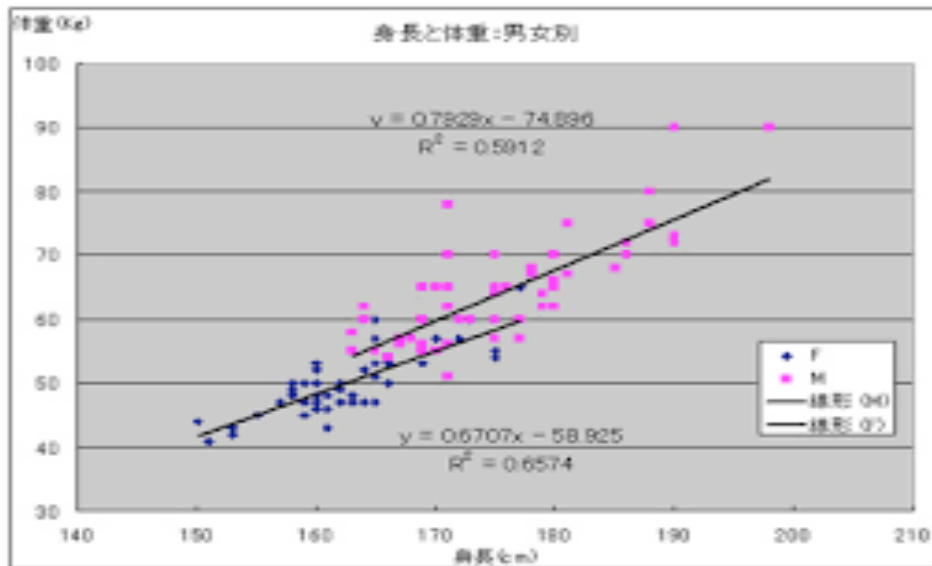
### 《ダミー変数》

「身長 (x1) は体重 (Y) に対して影響を与えるが、体重が男女 (x2) ではちがう」というように、名義尺度に関わる要因によって変わることもある。このような場合には、たとえば女性なら1、男性なら0という値をとる「ダミー変数」というものを作成し、回帰分析に投入することで分析することができる。モデル的には、以下のようなものになる。

$$y = ax_1 + ax_2 (\text{男性} = 0, \text{女性} = 1) + b$$

これは、 $y=ax_1+b$  というモデルについて、男女それぞれの式を (下図) 想定し、切片の高さが2つのモデルの間でどれだけ異なるかを推定することになる。この変数  $ax_2$  (男性 = 0、女性 = 1) が統計的に有意であれば、男女の違いが体重に対して有意な違いを持つことを、有意でなければ男女では体重が有意に変わらないことになる。

なお、投入したい名義尺度の変数が3つ以上のカテゴリの場合には、それぞれ1つずつのダミー変数を作成し、投入する。たとえば、血液型を投入したい場合には、A型であることをあらわすダミー変数 (A型 = 1、その他 = 0) B型であることをあらわすダミー変数 (B型 = 1、その他 = 0)、AB型であることをあらわすダミー変数 (AB型 = 1、その他 = 0)、O型であることをあらわすダミー変数 (O型 = 1、その他 = 0) の4つを投入する。

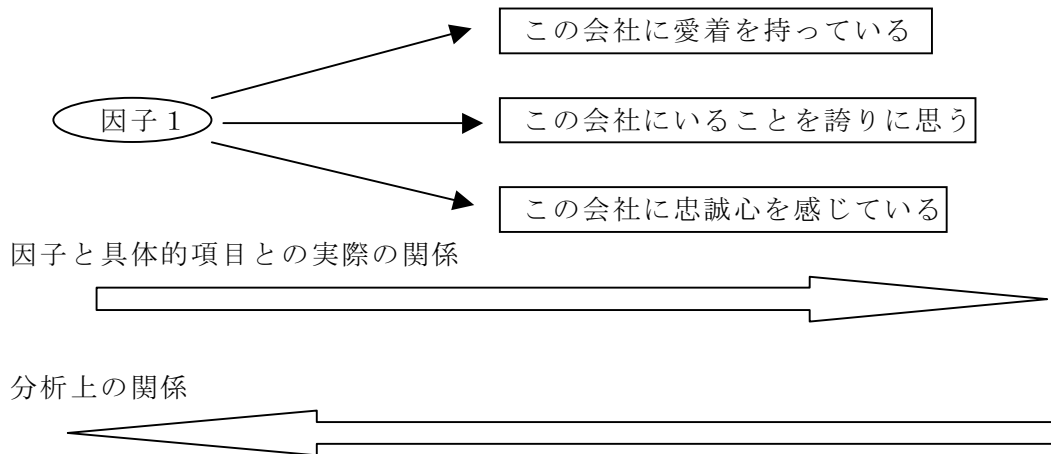


### (3) 因子分析

最後に、因子分析について解説する。アンケートにおいて複数の項目間に相当な相関がみられ、しかもそれらが意味的に相当近い場合、それらが (質問票上では別々に測定されているが) 背後にある単一の要因によって規定されている可能性がある。「組織コミットメント」はその典型である。「この会社に誇りを感じる」「この会社に愛着を持っている」な

どといった具体的な項目は、じつは組織への愛着（情緒的コミットメント）という現象を反映したものかもしれない。このように、「情緒的コミットメント」「心理的契約」のような、抽象的で捉え難い現象の構造を明らかにしたい場合、各項目の相関係数の総当りに基づいて、それらの背後に存在する潜在的構造を明らかにする方法が、「因子分析」である。

因子分析についてしばしば見られる間違いは、因子と具体的項目との関係についてである。因子分析とは、下の図のように「背後にある因子」が「具体的項目」を規定しているという関係を想定している。ただ、分析においては「具体的項目」から「背後にある因子」を探っていくという逆のプロセスをたどる。そのため勘違いが起りやすいので、関係をしっかり理解する必要がある。



それでは、複数の具体的な項目からどのように因子が抽出されるのだろうか。ここでは、「y 1：この会社に愛着を持っている」「y 2：この会社にいることを誇りに思う」「y 3：この会社に忠誠心を感じている」「y 4：この会社を離れるのは非常に難しい」「y 5：この会社を離れると多くを失うことになる」という5つの項目について因子分析を実施したと仮定しよう。因子分析では、複数項目に共通する潜在的な因子（f）と具体的な測定項目（y）との関係を、以下のような関数で表現する。

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \beta_1 f_1 + \beta_2 f_2 + \dots + o_1 \\
 y_2 &= \beta_1 f_1 + \beta_2 f_2 + \dots + o_2 \\
 y_3 &= \beta_1 f_1 + \beta_2 f_2 + \dots + o_3 \\
 y_4 &= \beta_1 f_1 + \beta_2 f_2 + \dots + o_4 \\
 y_5 &= \beta_1 f_1 + \beta_2 f_2 + \dots + o_5
 \end{aligned}$$

情緒的
継続的

因子分析では、具体的各項目が、(1) 複数項目に共通の潜在的な因子 ( $f_1$  や  $f_2$ ) と、(2) それぞれの項目独自の要因 ( $O_1$  や  $O_2$ ) によって規定されていると考える。 $\beta$  は、各因子が具体的項目にどの程度反映されているかを表しており、「因子負荷量」とよぶ<sup>8</sup>。例えば、一番上の式の1つ目の $\beta$ は「この会社に愛着を持っている」という項目が、「情緒的コミットメント」をどの程度反映しているかを、2つ目の $\beta$ は「この会社に愛着を持っている」という項目が、「継続的コミットメント」をどの程度反映しているかを表す。因子分析では、この $\beta$ の値が一定の水準以下の場合には、その因子の影響が無いと考えて切り捨てることによって、各項目が、それぞれ1つの因子のみを反映しているような因子構造の特定化を目指すことになる<sup>9</sup>。

得られた因子構造については、各因子を強く反映している（すなわち、因子負荷量が多い）項目の内容に基づいてネーミングをする。これが、「因子の解釈」と呼ばれる作業になる。

ただ、通常、初期に計算された因子構造は、ある項目が複数の因子を反映してしまっており、各因子のもつ意味合いを解釈するのが難しい事が多い。そのため、各項目が1つの因子のみを反映するように、「因子の軸を回転させる」という手続きを行う必要がある<sup>10</sup>。そのための最もオーソドックスな方法が、「バリマックス回転」や「プロマックス回転」である。

因子負荷量は、各因子が各項目にどれだけ反映されているかを表す値であるが、これは求められた因子構造全体がデータとどの程度適合しているかについては何も語っていない。そうした情報は、「因子寄与率」によって表されている。因子寄与率とは、推定した因子が実際のデータをどの程度説明しているかを表している。例えば、累積（因子）寄与率が50%であるということは、得られた因子構造によって、データの50%程度が説明できるということの意味している。

以上で解説した各分析手法の、用途と限界をまとめると以下ようになる。

名 称	何が分かるか？	限 界
相 関 分 析	2つ以上の変数 ( $x$ と $y$ ) の間の関係の強さ（相関係数の絶対値）と方向（相関係数の符号）を -1 から +1 の間の値で相互関係を把握。	相関係数が表しているのは $x$ と $y$ は、「一方が大きく（小さく）なれば他方も大きく（小さく）なる関係にある」ということであって、どちらが原因でどちらが結果かという情報は含まれていない。この値は単位とは関係がない抽象的な値。
	2つ以上の変数 ( $x$ と $y$ ) の間の関係の強さ（回帰係数の絶対値）と方向（回	相関分析に比べて、 $x$ と $y$ の関係をより厳密に検討できるが、どちらが $x$ (原因) でどちらが $y$ (結果)

<sup>8</sup> 因子負荷量は、各因子と各項目との間の相関係数に相当する。

<sup>9</sup> SPSS で項目を入れたり抜いたりしているのは、まさにこの作業を行っているのである。

<sup>10</sup> 因子の回転の数学的意味については、南風原朝和（2002）『心理統計学の基礎』有斐閣アルマなどが詳しい。

回帰分析	<p>帰係数の符号)によって、影響関係を把握。xが一単位増えるごとにyがどれだけ増えるか、ということをもととの単位のまま理解することができる。</p>	<p>であるか、ということ判断するのは、結局、分析者である。またモデルの当てはまりの良さを表すR<sup>2</sup>は、説明変数に投入する変数の数が多ければ多いほど、(それが意味のある変数でなくても)大きくなる傾向がある。その意味で、回帰分析は、因果関係を特定するための完璧な方法ではない。</p>
平均値差	<p>2つの集団間で、特定の変数の平均値が統計的に有意な差があるか否か、ということ客観的に把握。</p>	<p>サンプルの数が多ければ多いほど、鳥に足りない差であっても「差がある」という結果が出やすくなる。3つ以上の集団間の比較を行う場合には、分散分析を実施する必要がある。</p>
因子分析	<p>「情緒的コミットメント」「心理的契約」「リーダーシップ」のような、抽象的で捉え難い現象の構造を明らかにすることができる。</p>	<p>分析プロセスにおける項目の取捨選択が、かなりの程度、分析者の恣意性にゆだねられる。抽出された因子構造について、統計的な検定を行うことも可能だが、それでも恣意的な部分は多く残る。</p>

文責  
 横浜国立大学大学院国際社会科学研究院 (兼)経営学部 准教授  
 服部泰宏