

調査における精度と誤差

いろいろな調査データを分析する仕事に携わると、「誤差」、裏返せば「精度」という問題に必ず直面する。最初に直面するだけでなく、最後まで逃れられない。調査の世界にも専門家が存在するとしたら、それは誤差の専門家である。

天才の作為

誤差の専門家になるのは難しい。誤差により「真実」ではないと判断されることを恐れる。そこに作為も生じる。誤差には悪のイメージもある。

インドの統計学者ラオは、「理論に合致するように事実を歪めたい誘惑」にかられた科学者を紹介している。17世紀の物理学者たちはガリレオの実験結果を再現できず、ガリレオが本当に実験したのか疑っていた。ニュートンは観測値を扱う名人で、当時の観測技術では達成できないほどの正確さで計算値と観測値が一致した。メンデルの遺伝法則を示したエンドウの実験データは、法則に過度に適合していることを後世の統計学者フィッシャーが指摘した。

自然は無作為だが、人間は作為的である。データが理論に「過度に」適合することは不自然であり、作為の可能性あることを誤差の学問である統計学は確率分布によって示す。

標本誤差

現在は学校で統計学を学ぶので、精度表明としての95%信頼区間は $1/\sqrt{n}$ だと知っているが、この知識のために調査会社とクライアントが対立することがある。

精度は標本サイズ n の関数だから調査規模は大きい程よいはずだが、調査には非標本誤差もある。目標回収数が300なのに290しか回収できなかった結果を著しい不手際と思う人がいれば、300を超えたら回収をやめてしまう人もいる。また調査の精度は標本設計にかかっているとして、ネットモニター調査において、訪問調査で使う層化多段抽出法を要求する人がいる。

背景には標本誤差の難解さもある。400人調査の広告注目率が50%なら95%信頼区間が45~55%であるとは、どういふことか理解しにくい。母集団の真値が45~55%の間のどこかに存在する確率が95%なのだと思解する人が多い。

そうではなくて、もしも100回調査したら95回位は母集団の真の値がその区間に含まれるという意味である。これを頻度論といい、ネイマンとピアソンが定式化した。図は100回の調査における100個の95%信頼区間と母平均との関係を示した結果で、母平均をはさまない区間が5個ほどある。しかし「100回したら」と

いう仮定が実感しにくい。

この問題はネイマンとフィッシャーが論争したくらいだから凡人に難しいのは無理もない。サルツブルグの『統計学を拓いた異才たち』（日本経済新聞社刊）は、ネイマンの仮説検定とフィッシャーの有意性検定の対立などが描かれた読み物だ。

検証と探索

ところで、調査の目的は母集団の推測だけではない。手元のデータから何が言えるか探索する帰納的な知見を記述することは、とても重要な作業だ。同じ調査データから異なる結論が示されることさえあり、データ解析者の力量が出る。

1971年の『科学』（岩波書店）に連載された吉村功の論考は、今でもすべてのデータ解析者が読む価値がある。そこではサリドマイドと奇形が無関係だとする大日本製薬や杉山博の統計的分析を、吉村が再解析して次々に杉山の偽装的解析を白日にさらしていく過程が見事に示されている。（「調査」の連載は今号で終了）

図 100回の調査における100個の平均値の95%信頼区間（母平均=100）

