



実証科学方法論とリスク教育

——『新・社会調査のためのデータ分析入門』を出版して

土田 昭 司

一九九四年に上梓した『社会調査のためのデータ分析入門——実証科学への招待』の増補改訂版を本年七月によりやくだすことができた。増補改訂は同僚の応用数学者山川栄樹さんとの共同作業であった。

一九九四年に初版を出版した当時、私は明治大学で情報処理教育を担当する専任教員だった。初版はその立場から、心理学、社会学、そしてマーケティングなどの文科系領域において、データにもとづいて知見を発見・検証する実証科学研究法の理念と方法論の実

際を解説する手引き書として書いた。

初版が出版されてから一七年が経過したが、本書の基本的内容に変えるべき点はなかったと信じている。学問において何を持って真実であると思わずかの基準と手続きに一七年程度の時間で変化が生じるはずもない。しかしながら、研究の道具（ツール）であるコンピュータにはハード面はもとよりソフトウェアにおいては劇的な変化があった。これに即した改訂が必要であった。統計解析のソフトウェアとしては、長年にわたって実績と定評のあるSPSSな

どの製品化（企業化）されたものと共に、一九九六年にソースコードが公開され全世界の人々によって改良が加えられてきているR言語も利用されるようになってきている。オープンソースであるR言語は誰でも無料で入手することができることから大学院生など若い研究者の需要があると考えられたため、増補改訂版である本書ではSPSSとR言語による統計解析法の実際を解説した。さらに、文科系だけではなく理科系の人たちにも読みやすいようにと数式などの表記を工夫すると共



土田昭司・山川栄樹[著]
『新・社会調査のためのデータ分析入門』
B5変型, 306頁, 3150円(税込)

に、比較的に高度な分析法(クラスター分析・コレスポネンデンス分析)を増補した。これらは共著者である山川さんに主に担当してもらった。また、いわゆるインターネット調査が普及するなど社会調査環境にも変化があった。それに即して本書では「Web調査法」「モニター・サンプリング」等の項目を増補した。

さて、本書の目的には社会調査などの文科系実証科学においてデータ分析

に用いられる統計手法を解説することと共に、あと一つ重要な目的があった。それは文科系において実証科学をおこなうとはどういうことなのか、その理念と論理を解説することである。一七年前の初版執筆時に本書にこの目的をおいたのは、学生や実務に携わる人たちの中に、社会調査のデータ分析といいながらただやみくもにデータをコンピュータに入力して、分析の意味も理解せずに出力結果にいい加減な解釈をする者が散見されたため、データ分析手法の解説には、実証科学の理念と論理について併せて述べる必要があると考えたからであった。

一七年後の現在、私は社会の安全やリスクについて社会心理学の立場からの研究・教育に携わっているが、その視点から見ると、実証科学の理念と論理を理解することは、リスク・リテラシー(社会や人生の目的に応じてバランスよく安全を確保しようとする認

識)となるのではないかと考えるようになった。リスク・リテラシーなどリスクについて効果的な対処法を身につけることをリスク教育というが、本書で解説した実証科学の理念と論理の理解は、リスク教育においても重要ではないかと思われるのである。その理由は次のようなことである。

東日本大震災では地震と津波によって真に痛ましい被害があった。さらにそれに加えて東京電力の福島第一原子力発電所において無電力状態に陥ったことから原子炉冷却ができなくなり水素爆発やベントによって放射性物質が飛散するという事故が生じた。この事故は人々に日常生活の身近なところに放射性物質が在るかもしれないという不安を与えることになった。

このとき、リスク・リテラシーを理解しない人は放射性物質が自分の近くに在る可能性を伝えられるだけで、自分が必ず健康被害を被ることになると

考えやすい。人によっては絶対にそうなのだとかたくなに信じることもある。あるいは、そのように思えて仕方がないのに、世間の雰囲気はそのようなことを口にすることも憚れるようで、怖いと言えずにストレスをため込んでいる人も多いであろう。このような認識は「保護価値 (protected value)」あるいは「ゼロリスク認知」と呼ばれる。危険の可能性が完璧にゼロでない限り必ず被害を受けるのだと考える認識スタイルである。

保護価値／ゼロリスク認知を持つようにならざる理由にはいくつかの要因が考えられているが、因果関係についての理解が十分でないこともその要因の一つであると考えられる。

一般論として、因果関係には四種類がある。(a)「原因が結果の十分条件である因果関係」(b)「原因が結果の必要条件である因果関係」(c)「原因が結果の必要十分条件である因果関係」そし

て(d)「原因が結果の寄与条件である因果関係」である。

原因が結果の十分条件である因果関係とは、原因があれば必ず結果が生じるが、他の原因でも結果が生じる因果関係をいう。例としては「震度五の地震でこの建物は崩壊する」が挙げられる。その建物は震度五で必ず崩壊するとしても、その建物が崩壊する原因としては雪崩や洪水など他の原因もあり得る。

原因が結果の必要条件である因果関係とは、原因があっても結果が生じるとは限らないが、結果が生じるためにはその原因があることが必要である因果関係をいう。例としては、「水があれば生きられる」が挙げられる。生きているという結果のためには水があることは必要条件だが、水があるからといって必ず生きているとは限らない。原因が結果の必要十分条件である因果関係とは、原因があれば必ず結果が

生じ、かつ、その原因以外で結果が生じることがない因果関係をいう。

原因が結果の寄与条件である因果関係は、これら他の三つの因果関係と異なる。それは、因果を確率でとらえるからである。原因があると結果が生じる確率が高まる因果関係を寄与条件としての因果関係という。

日常生活において因果関係を考えるとき、私たちは原因は結果の十分条件であるとイメージしやすい。学校教育とりわけ理科教育ではニュートン力学的世界観にもとづいて原因があれば必ず結果が生じると教えているからである。

しかしながら、医学、心理学、社会科学などの人間に関わる事象ではそのほとんどすべてが原因が結果の寄与条件である因果関係であって、原因があれば必ず結果が生じる現象はむしろ例外的である。例えば、「喫煙習慣は肺癌を生じさせる」因果関係を考えれば

わかりやすいであろう。喫煙習慣が肺癌の原因であることは医学的に証明されている。それは具体的には、例えば、喫煙者の肺癌死亡率が非喫煙者の肺癌死亡率の四・八倍であるというよう

なデータにもとづいてなされた証明である。したがってこのことは、現実にはヘビースモーカーであるにもかかわらず肺癌にならない人は存在しており、また、喫煙習慣がないのに肺癌になってしまう人も現実には存在することを意味している。このように反証例があるにもかかわらず、因果関係があるとされるのはなぜであろうか。それは、人間に関わる事象が複雑系だからである。一つの原因が多くの結果を生じさせると同時に、ある特定の結果を生じさせる原因も多くあり、また、その結果を生じさせなくする原因も多くあるであろう複雑系においては、原因と結果が意味があるといえるほど確実に共変動していることをもって因果関

係とするのである。そのような原因が結果の寄与条件である因果関係を証明する方法論が、文科系の実証科学方法論なのである。

社会や人生における安全や危険、すなわちリスクも複雑系の現象である。リスクについての因果関係は寄与条件によるものである。例えば、飲酒をして自動車を運転することは危険である。たとえ飲酒運転をしても事故を起こさなかったという反証例があったとしても、飲酒によって事故を起こす確率が高まることが明らかである以上は飲酒運転は危険なのである。同じ論理で、音楽を聴きながら運転することは、たとえ事故を起こした人がいるという反証例があったとしても、事故を起こす確率が高まる証拠がないのであれば、それは危険とはいえないのである。放射性物質による健康影響についても、健康被害が生じる確率が高まるほどの強い放射線が出ていたのであれ

ば危険である。しかし、健康被害が生じる確率が高まる証拠が得られないような微弱な放射線しか出ていない場合に危険であると判断することは難しい。むしろそれは風評被害や差別、あるいは思い込みによるストレスなど、別の種類の危険を引き起こしかねない。

このような理由から、因果関係についての理解を深めて実証科学の理念と論理を学ぶことは、リスク・リテラシーを学ぶことになると考えられないだろうか。

『新・社会調査のためのデータ分析入門——実証科学への招待』と題した本書は、リスク・リテラシーを理解するリスク教育のテキストとしても利用できるのではないかと考えている次第である。

(つちだ・しょうじ)

関西大学社会安全学部教授