

企業におけるさまざまな意思決定に関わる統計的な理論として、ベイズ統計学が注目されるようになっていく。18世紀に牧師のトーマス・ベイズによって発見された「ベイズの定理」に基づくこの統計学の体系は、不確定な物事を主観確率によって示すものであり、意思決定において有用である。ベイズ統計学の研究者である繁柘算男教授に話をうかがった。

繁柘算男氏

帝京大学文学部心理学科 教授

良い結果となる可能性が 最も高い選択肢を見極められる学問です



不確定な事象の望ましさを可視化し 望ましが最大の選択肢を選ぶ

——最近、意思決定の分野でよく耳にするベイズ統計学とはどのようなものなのでしょうか。

われわれが行う意思決定は何事も「何が起こるか分からない」という不確定な状況で行われます。不確定なものはどうやっても不確定なままですが、ベイズ統計は主観確率という概念によって不確定な世界を精密に示そうというもので、実際的な問題解決に役立てることができます。主観確率とは、意思決定者の主観を表現するもので、それをどのように評価するかは数学というより心理学の問題です。しかし、主観確率といっても恣意的な値であってはならず、確率法則を満たしている必要があります。

——意思決定とベイズ統計学はどのように関わっているのでしょうか。

ベイズ統計学では不確定性が主観確率によって評価されるわけですから、その不確定な事象の望ましさ（効用）を可視化すれば、予想される望ましさ（期待効用）が最も大きな選択肢を選ぶことができます。不確定性はなくなりませんが、データを集めれば不確定性をより小さくすることができます。

——一般的によく使われている統計的仮説検定のアプローチとは異なるのでしょうか。

一般的な統計学では、例えば二つの条件に差があるかどうかというときに、「二つの条件に差がない」という仮説（帰無仮説）を置いた上でそれが否定されるか否かということの問題にします。一方、われわれが普段問題にしているのはその差の大きさや、あるいはどちらが上か下かといったことでしょう。そうした問いに対して素朴に答えるのがベイズ統計学です。もともと統計学はベイズ統計学的な考え方だったのですが、妙に数学的になり難しくなりました。

ベイズ統計学はどのような ビジネスの場面で使えるか

——実際のビジネスのなかでは、どのように使うことができるのでしょうか。

例えば企業の人材採用に関していえば、応募者が最も良く会社に役立つかが重要です。その人を採用した場合と不採用にした場合で予想される効用を評価し、期待効用の高い人を採用すればいいということになります。またベイズ統計学は消費者が何を選択するかといった予測や、どのようなポートフォリオに投資するとどのくらい利益が出るといったシミュレーションにも使うことができます。採用の場面で効用を予想する際は、会社の利潤に直接結びつかなくても組織の雰囲気をよくする、会社の士

気を高めるなどいろいろな観点があるので一つの効用に統合する難しさがあります。しかし、投資活動でお金をどう分配するかという問題であれば利潤の追求だけでよいので、一番お金が儲かると予想される分配にすればいいということになります。企業が利益をあげようと思うなら、収集の過程がモデル化できるようなデータを取って結果の予想と結果の望ましさを計算するのは大変有益です。

——きちんと結果を予想し、結果の望ましさを合理的に評価できれば、適切な意思決定ができるようになるわけですね。しかし実際には企業で何らかの戦略を採択するか否か決定するとき、厳密な数理的計算がうまくいかないケースもよくあるようです。

数理的なモデルやデータ分析が必ずしも現実の主要な要素を正しく捉えていない場合には、数学的に厳密で、かつ、分析も適切であっても結果を伴わないことが多いと思われます。それに対して洞察の鋭い個人ならば、数学モデルもベイズ統計学も知らなくても、すべての重要な要素を考慮した意思決定を無意識的に行っているといえるかもしれません。いわば、無意識のなかで合理的な判断をしていると思われれます。あの桶狭間の戦いでの信長の決定にもそれを感じます。

家臣にとっての合理性と 信長にとっての合理性の違い

——寡兵の織田信長が、圧倒的多勢の今川義元に対して一か八かの奇襲作戦を仕掛けた戦いですね。

桶狭間の戦いにおける信長の意思決定を考えてみましょう。海道一の弓取りといわれた今川義元の侵攻に対し信長が奇襲を仕掛けたという説が広く行き渡っていますが、当時の記録によると、実は信長の布陣していた場所は今川軍から丸見えで、奇襲することはできなかったようです。すると義元が侵攻してきたときの信長の選択肢は、①積極的に攻勢をかける、②全面的な対立を避け籠城などの持久戦に持ち込み、義元が部分的勝利で満足し引き上げるのを待つという二つでした。この二つの選択肢のどちらがよいかを決めるには、それぞれのアクションでど

んな結果が生じるのかを予想し、次に決定の後に予想される結果のそれぞれについて信長がどう評価するかが問題です。おおざっぱに言えば、戦争の結果は勝利か敗北であり、敗北には一部の領地の割譲で済むような部分的敗北と、信長の戦死を含む完全な敗北があります。

——実際の判断結果として、信長は積極的に攻勢をかけて勝利しました。

信長は通常の戦国大名とは異なり、現状維持をよしとしない価値観を持っていたのではないのでしょうか。すると彼にとって敗北は、部分的敗北でも、自分が戦死してもそう大差はなかったと想像できます。ところが家臣から見れば、領土の割譲だけで済む部分的な敗北は自分も死ぬかもしれない完全な敗北と比較するならば格段に価値が高い。すると家臣の立場からすると籠城戦のほうが合理的であるということになり、実際そういう意見具申もあったと伝えられていますが、信長の価値観から見れば、あの戦いにおいて一か八かともかく攻撃してみるというのは合理的であったともいえるのです。

——さて、一般のビジネスパーソンがベイズ統計学を学ぶにはどうすればよいのでしょうか。

そういう人たちのために役立つ本を私も書きたいと思っていますが、日本でもベイズ統計学を分かりやすく解説した本が多く出版されるようになりました。それらの本を参考に、統計家にアドバイスをもらいながら、実際に当面する問題をベイズ統計学を使って解いてみるのが一番よいと思います。

聞き手／入江崇介(組織行動研究所 主任研究員)

PROFILE

しげます・かずお

● 1946年愛媛県生まれ。社団法人日本心理学会前理事長、東京大学教授を経て、同大学名誉教授。現在は帝京大学教授。東京大学教育学部を卒業し1970年に同大学院修士課程修了。アイオワ大学にて博士課程修了(Ph.D.)。専門は心理測定、多変量解析、ベイズ統計学。主な著書に『意思決定の認知統計学』(朝倉書店)、『ベイズ統計入門』(東京大学出版会)、『後悔しない意思決定』(岩波書店)など多数。