

2014年
6月5日
木曜日

宮脇幸治 准教授（計量経済学）

結果から原因を推測する とどういふこと

結果から原因を推測するということを考えてみましょう。例えば、体調が悪くて病院に行ったとします。医師は診察をして症状（結果）を観察し、どのような病気（原因）がこのような症状を引き起こしているかを考えます。いくつかの病気が考えられるわけですが、その中で一番可能性が高いものが診断結果となります。どの病気が可能性が高いかを医師が決めるためには、症状に加えて、患者の特徴や自身の経験や知識を考慮に入れて判断を下す必要があります。

また同様の例は、マクロ経済政策の立案においても考えることが出来ます。政府は統計データを集めてきて、どのような政策を行うかを決定する必要があります。その際、このようなデータ（結果）であれば、経済の状態（原因）がこうであるから、

この政策が効果的であると判断を下すわけです。ここでも、先ほどの病気の例と同様、国の特徴や政府のこれまでの経験や知識を考慮に入れて判断が下されます。

さてこのような推測は、科学的にはどのようなプロセスとして定式化されるのでしょうか。一つのアプローチは、ベイズの定理と呼ばれるものです。発見者はトーマス・ベイズというイギリスの牧師で、1740年代に発見したとされています。標準的な統計学のテキストで紹介されているベイズの定理とは、ある結果が観察されたときに、考えられるいくつかの原因の確率を計算するためのものです。具体的には、「事後確率は事前確率と尤度の積に比例する」という式のことを言います。この式を理解するために、簡単な例を見てみましょう。

コインを投げて表が出る確率を知りたいとします。普通コインの表が出る確率も裏が出る確率も同じと考えますが、本当にそうかどうかは分かりません。つまり確率 $1/2$ かもしれないし、 $1/3$ かもしれないし、 $5/6$ かもしれない。そこで「表が出る確率」の確率を考えます。これは投げる前に人が持つ信念といえるもので、この確率の確率のことを事前確率と呼んでいます。

そしてコインを何回か投げます。5回投げて5回とも表が出たとすれば、表が出る確率は高めでであると予想することが出来ます。これはどのようにに表すことが出来るのでしょうか？

もし表が出る確率が分かっていたら、確率で表すことが出来ます。（表が出る確率を p とすれば p の5乗です。）これは、表が出る確率が分

かっている下でのデータの確率で、尤度と呼ばれています。

ベイズの定理が言っていることは、何回か投げた後での表が出る確率の確率（これは事後確率と呼ばれています）は事前確率と尤度の積に比例するということを言っているわけです。少し直感的に言うとなんか信念を持ちています。それが情報が増えるに従って更新されていくわけですが、その更新方法はベイズの定理によって与えられており、信念とデータの出やすさに基づいて更新されていくというわけです。ベイズの定理に従った更新をベイズ更新と呼ぶこともあります。人は結果から原因を推測するということをしばしば行っていますが、ベイズの定理を用いて考えてみれば、少し科学的な意思決定が出来るかもしれません。■