# ブートストラップ法

Why bootstrap?

ブートストラップ法とは、EfronとTibshirani (1993)によって提唱された標本から統計量の分布を推定する方法である。一般にresampling method（再標本化 ？– 美添先生に定訳を聞く）と呼ばれるこの方法は、ブートストラップ法以前にもジャックナイフ法(jackknife)としてQuenouille(1949)やTukey(1958)らに注目されて統計量の分散の推定に使われてきた。

ブートストラップ法やジャックナイフ法が特に役に立つのは、統計量の分散を求める式が公式には存在しない場合、もしくは非常に複雑な場合である。実際のところ、解析的な方法で分散の式が存在する統計量というのは実は少数派（平均、相関係数）であり、実のところ単純であると思える平均の分散ですら、厳密には単純無作為抽出の場合のみ正しい(exact)な式が存在しており、現実社会で行われている標本調査のデータを用いて正確な分散を推定しようと思えば、近似的な方法に頼るしかない。初期の例としては、Kish & Frankelがジャックナイフ法を用いて複雑なデザインの標本調査からの分散の推定法を提唱している。

例えば、回帰分析における決定係数を考えてみよう。実は決定係数の分散を求める式で現在知られているものは標本数が無限大である場合の近似式でしかない(xxx)。この近似式を使うというのも１つの方法であるが、ブートストラップ法を用いても、決定係数の分散を推定することができる。

ここで、例として重回帰分析の決定係数の分散と、

Estimating standard error

Estimating confidence interval

Example R2

Example mediating effect