

# DNN と RCT の共通点に見る統計的推測の要点

統計数理研究所 柳本 武美

## 1. 序

深層学習 (DNN) も臨床の場を含めた広い分野での適用が期待されている。爆発的な適用が試みられる一方で、批判的な見解も根深い。無作為化比較試験 (RCT) は、統計的方法の基本として、今日では広く治療の効果を評価する方法として受け入れられている。しかし、形式的で発展性の無いと手法とも見なされている。そこで、両手法の共通点を整理することにより、批判が全般的を射ていないことを指摘する。

## 2. RCT と DNN の共通点

RCT と DNN は極端に異なると見られている。しかし、共通点として a) 入力と出力の関係に焦点を合わせた回帰モデルである b) 出力は応用を重視して、入力を実際面を重視している c) 解析と共にデータの取得に労力が払われているがある。これらは、統計的方法の基本そのものである。その結果、膨大な量の情報を集めて有用なごく制限された知見を得るに過ぎない。RCT では予め決めた治療法が確かに効果があるのか、DNN では注意深く撮影された画像から定められた分類を行うことが通常の目的である。当然膨大な量の情報から多くの知見が得られる筈であるが、予め定めた目標を重視する [1]。画像診断では専門家が患者の協力を得ながら得ているように、データは大量であると共に計画的に収集されている。

## 3. 複雑なモデルのから得られる知見

いわゆる複雑なモデルの下での解析では、様相を異にしている。質の高いデータよりも大量のデータが強調され、制限された知見に対象を絞るよりも可能な限り大量の知見を絞り出すことが目的とされている。その結果、結果を記述する母数の次元が高い。高い次元の母数を推定するためには、その推定量の精度の評価が必要である。例えば、回帰モデルの変数選択では、予測を規準にした複数モデルの仮定の下での推定法と理解できる。決して正しいモデルを発見したり、正しいモデルと誤ったモデルを分類している訳ではない。DNN では解析で用いられるモデルに含まれる母数の次元は巨大である。しかし、分類問題では結局は多項分布の推定に落とし込まれる。近年の RCT では複雑なモデルが用いられるがそれは手段であって目的は治療効果の評価である。

## 4. 一義的解析と副次的解析

データがあればそこから多くの知見を望んで仕舞う。特に、虚心坦懐な観察から本質が分かってくるとする素朴な実証主義科学観の持ち主ではその傾向が強い。しかし、確かな知見を得るためには、以前に考えられていたよりも多くのデータが必要であることが理解されるようになった。データの収集と解析に注意深い仮定が必要になる。一見愚直な目的を明示した制約的な解析、つまり一義的な解析の役割が大きくなる。多角的にデータを眺めて様々な知見を求める副次的な解析の役割は制約的になる。

RCT が長い期間に亘って臨床評価の中心の位置を占め [2]、DNN が多くの成功例を示している事実は、改めて真実を求めるための統計解析の要を示している。真理を追究することが、役に立つ知見を得ることに読み替えられる場合が多い今日ではその要点がより重要になる。

文献：[1] 丸山宏 (2018). ビッグデータ (中島ら「人工知能」小学館). [2] Gehan, E.A. *et al.* (1994). *Statistics in Medical Research*, Plenum.