

# 結局どのアルゴリズムが良いのか？

浅川伸一 <asakawa@twcu.ac.jp>

結局どのアルゴリズムが良いのだろうか。

パターン認識において、物理学におけるエネルギー保存則や運動量の保存則などの法則のように、作用する種類がなんであれ、数がいくつであれ不変的に存在する定理があるのだろうか。

計算時間が短いものがよいのだろうか、それとも計算量が少ないものがよいのか。あるいはより簡単な方がよいのか(オッカムの剃刀)。

そうではない。

3層のパーセプトロンの完全性に代表されるように有力なアルゴリズムであればどんなアルゴリズムでも与えられた訓練データを完全に学習することができる。従って正答率や、平均二乗誤差などの基準を用いるのは無意味である。

## 1 ノーフリーランチ定理 no free lunch theorem

与えられた課題に独立などんな学習アルゴリズムの優劣判定方法はない。どのようなモデルが最も優れているのかは、問題の種類や、付随する情報によって決まる。あるモデルが他の方法よりも優れているように見えても、それはそのモデルが課題に偶然に合致したためであり、そのモデルが一般的に優れているわけではない。極論すれば、どのようなモデルもランダム推測と比べてさえ優れているといえるものはない、のである。

“ただの昼飯はない定理”とは、どんなにうまく学習アルゴリズムを選んでも、もし、全ての目標関数の存在可能性が等しければ、良いアルゴリズムが悪いアルゴリズム(ランダム推測や常に一定値を出力する)に勝るとは言えないことを主張する定理である。さらに、どんなアルゴリズムを採用しようとも、ランダム推測の方が優れている目標関数が少なくとも一つ存在する。

## 2 醜いアヒルの子定理 ugly duckling theorem

課題から独立した、あるいは優れた、あるいは最良の特徴量や属性は存在しない。いかに単純な類似であっても、問題が定義されている領域での暗黙の仮定に基づいている。

醜いアヒルの子の定理とは、醜いアヒルの子とふつうのアヒルの子の類似性は、同一ではない2羽のふつうの子のアヒルの子の類似性と等しい、ことを主張している。

つまり、醜いアヒルの子をふつうのアヒルの子から識別するようなことはどのような特徴を用いてもできない。

別の言い方をすれば、どんな二つのものを持ってきても、相異点も類似点も同じだけあることが証明できる。