

# 機械学習特論レポート

2210104024 楠田 紘生

2021 年 12 月 23 日

私は地図折り問題について研究している。地図とは、山折りまたは谷折りの折り目が与えられた長方形の紙である。折り目に囲まれた領域を面と呼び、 $i$  行  $j$  列にある面を面  $f_{i,j}$  と表す。図 1 に地図の例を示す。

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $f_{1,1}$ | $f_{1,2}$ | $f_{1,3}$ | $f_{1,4}$ |
| $f_{2,1}$ | $f_{2,2}$ | $f_{2,3}$ | $f_{2,4}$ |
| $f_{3,1}$ | $f_{3,2}$ | $f_{3,3}$ | $f_{3,4}$ |

図 1:  $3 \times 4$  地図の例。赤色は山折り、青色は谷折りを示す。

地図折り問題とは、地図を折り目に従って  $1 \times 1$  に折りたたむことができるかを判定する問題である。したがって、地図折り問題は与えられた地図を  $1 \times 1$  に折りたたむことができるかできないかを分類する 2 クラス分類問題であると考えることができる。

地図を折りたたんでいくとき、面  $f_{1,1}$  の向きを変えず裏返すことなく折りたたんでいくと仮定する。このとき任意の折り目において、折り目に割り当てられた折り方からその折り目を共有する 2 つの面の上下関係がわかる。この隣接 2 面の上下関係を特徴量とすると、特徴ベクトルは  $n \times (m-1) + m \times (n-1) = 2nm - (n+m)$  次元となる。小さい地図の場合、特徴ベクトルの次元数は小さいので、最近傍法や K 最近傍法が向いていると思われるが、大きい地図になると、特徴ベクトルの次元数が大きくなるため、最近傍法や K 最近傍法が向かなくなると思われる。一方で、SVM や adaboost や Random Forest はこの 2 クラス分類問題に向いていると思われる。