

1. はじめに

医療現場では、転倒アセスメントスコアシート (FAS) と呼ばれる約 50 のチェック項目を用いて患者の転倒リスクを評価している [1]。看護師は各患者に対し、FAS に自身の知識と経験を加味したうえで転倒リスクを評価 (臨床判断) し、予防策の立案および実施を行う。しかし、看護師ごとに判断基準の違いや迷いが生じることが課題である。

本研究ではベイズ統計を用いて看護師の臨床判断の定量化を行い、ベッド上における患者の転倒リスクを推定するモデルを作成する。

2. ベイズ統計を用いた臨床判断モデル

2.1 研究コンセプト

看護師への入力を FAS, 出力を転倒リスクと考え、両者の関係をベイズ統計によって確率的にモデル化する (Fig. 1)。このとき、転倒リスクはベッドでの患者の姿勢に依存し異なると考えられるため、典型的な 7 つの姿勢を想定して姿勢ごとにモデル化を行う。本研究室では、看護師 11 名が 200 例の FAS に基づき回答を行ったデータを既に取得済みであり、本研究でもこれを用いる。

2.2 ベイズ統計を用いたモデル化手法

ベイズ統計とはベイズの定理を基本的な考えとする統計学で、事前分布と尤度を定義することで事後分布を導出することができる。特に、特定の事前分布と尤度の組み合わせの場合、事後分布が事前分布と同じ形になるような事前分布のことを共役事前分布という。正規分布を対象とし、事前分布 $N(\theta, \gamma^2)$, 尤度 $N(\mu, \sigma^2)$ より事後分布 $P(\mu|X)$ は

$$P(\mu|X) = N\left(\theta \frac{\sigma^2}{n\gamma^2 + \sigma^2} + \mu \frac{n\gamma^2}{n\gamma^2 + \sigma^2}, \frac{\gamma^2 \sigma^2}{n\gamma^2 + \sigma^2}\right) \quad (1)$$

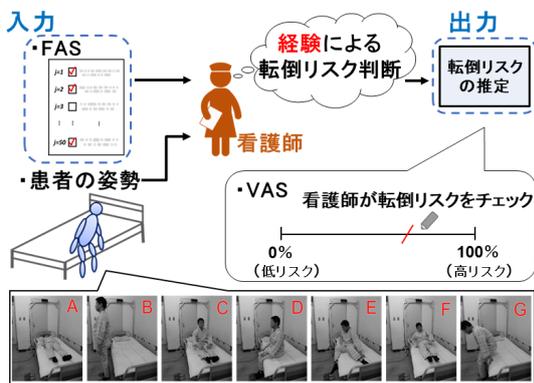


Fig. 1 看護師によるリスク推定モデルの概念図

Table 1 看護師と姿勢ごとの真値と推定値の相関

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11
姿勢A	0.58	0.07	0.31	0.11	0.28	0.39	0.33	0.52	0.38	0.40	0.23
姿勢B	0.51	0.61	0.57	0.65	0.66	0.74	0.41	0.70	0.65	0.68	0.06
姿勢C	0.45	0.44	0.66	0.81	0.55	0.56	0.59	0.77	0.28	0.21	0.35
姿勢D	0.63	0.56	0.64	0.72	0.73	0.55	0.55	0.79	0.29	0.38	0.42
姿勢E	0.64	0.66	0.64	0.75	0.67	0.55	0.55	0.80	0.28	0.31	0.42
姿勢F	0.54	0.51	0.62	0.81	0.65	0.47	0.48	0.72	0.24	0.25	0.51
姿勢G	0.50	0.66	0.62	0.65	0.67	0.74	0.56	0.72	0.60	0.67	0.08

Table 2 FAS ごとの真値と推定値の相関値割合

看護師	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11
1.0 ≥ 0.7	97.5	60.4	91.0	72.7	72.1	47.2	68.8	59.5	41.0	27.5	64.7
1.0 ≥ 0.4	99.5	75.6	95.5	95.5	84.3	75.1	90.5	79.5	69.2	66.0	84.2

となる [2]。得られた事後分布が本研究で提案するモデルであり、これを用いて看護師が感じる患者の転倒リスクの推定値を算出する。

3. 検証

(1) 式に従い、各看護師のモデルを作成し、真値と得られた推定値との相関を患者の姿勢ごとに導出した (Table 1)。0.4 未満を相関なし、0.4 以上を相関あり、0.7 以上を強い相関ありとして色分けしている。No.9, No.10, No.11 を除く多くの看護師の多くの姿勢で、相関があるとされる相関 0.4 以上が得られた。

つぎに、推定精度の低かった姿勢 A を除く 6 姿勢全てを対象とし、FAS ごとに各看護師の真値と推定値の回答傾向を順位相関によって確認した。Table 2 には 6 姿勢 × 200 例において相関 0.4 以上、0.7 以上となった割合を記している。全看護師において相関 0.4 以上の割合は高く、特に看護師 No.1, No.3, No.4, No.5 では 0.7 以上の高い相関が認められた。以上により、臨床判断の高い再現率が示された。

4. まとめ

患者のベッド上における転倒リスクを対象とし、ベイズ統計を用いて看護師の臨床判断を推定するモデルを作成した。姿勢ごとの推定値と真値に高い相関が得られ、また、FAS ごとの推定値と真値においても臨床判断の高い再現率が示された。

参考文献

[1] 日本医師会：「転倒転落防止マニュアル」,
<https://www.med.or.jp/anzen/manual/menu.html>
[2] あつまれ統計の森：共役事前分布 (Conjugate Prior Distribution) まとめ,
https://www.hello-statisticians.com/explain-terms-cat/conjugate_dist1.html#i-6