

疫学データを用いた主成分分析による 骨折リスクの要因抽出と予測マップの構築

知能システム制御研究室 河越 祐太

1. はじめに

高齢者の骨折は、要介護の入り口といわれており、厚生労働省の調査によると、要支援者の原因は骨折・転倒が11.8%、関節疾患が10.9%、要支援者から要介護になる原因は骨折・転倒が10.9%、関節疾患が6.8%である [1]。つまり、高齢者の骨折リスクの高まりを早期に発見して保健行動につなげることで、高齢者の要介護を減少させることができる。

現在、骨折リスクを簡易的に診断する方法として、FRAX[®] (Fracture Risk Assessment Tool) [2] と FOSTA (Female Osteoporosis Self-assessment Tool for Asian) [3] が存在する。しかし、FRAX[®] や FOSTA は、独自基準による相対的数値で評価しているため、骨折リスクの絶対的な危険度が不明であり、意識づけにつながりにくい。

本研究では、主成分分析 (以下、PCA) を通じて疫学データから骨折リスクの評価指標と予測マップを構築し、特定地域における絶対的な評価を目指す。

2. データセットと前処理

鳥取県日野郡日野町において、鳥取大学医学部附属病院が検診事業で取得した468名(60, 70歳代)の疫学データを使用する。データセットには、握力、筋肉量、歩行速度、歩行時間、立脚時間といった397個の要素があり、男性が182名、女性が286名(性別不明が1名)となっている。性別不明の被検者、分散が0の要素、重複する要素、アンケート(主観)に該当する要素、欠損データが100以上含む要素を除外して、最終的な分析対象データセットとする。

3. PCAによる骨折リスク要因の抽出

男女別にPCAし、寄与率の高い合成変数(以下、主成分)を選び、各主成分において主成分負荷量(主成分と解析データとの相関)の大きい要素を選び各主成分の特徴を見出す。

男女、各々のデータセットに対してPCAを行い、寄与率が5%以上となる第1主成分、第2主成分、第3主成分に着目した。その際、男性の、第1主成分は、除脂肪量や筋肉量といった要素、第2主成分は、体脂肪率や体脂肪率スコアといった要素、第3主成分は、歩行周期やステップ時間といった要素の主成分負荷量が大きいと言う結果になった。つぎに、女性の、第1主成分は、筋肉量や除脂肪量の他に脂肪量やBMIといった要素、第2主成分は、脚点(足の筋肉量を点数で表したもの)、第3主成分は、立脚時間や歩行周期といった要素の主成分負荷量が大きいと言う結果になった。これらをまとめた各主成分

Table 1: 男女別: 各主成分の特徴

	男性	女性
第1主成分	筋肉量	メタボ, 筋肉量
第2主成分	体脂肪率	脚点
第3主成分	歩行	歩行

の特徴を Table 1 に示す。

4. 骨折リスク予測マップ

解析データに対して平均値と標準偏差を用いた正規化を行い、主成分得点(主成分のスコア)を算出することで骨折リスク予測マップを作成する。また、骨折事実の真値がないため、FRAX[®] と骨折危険因子である骨密度を利用し、骨密度が70%以下を骨密度(1)、それ以外を骨密度(0)、FRAX指標がTrueをFRAX(1)、それ以外をFRAX(0)とした各々の組み合わせを真値とした。男女別の骨折リスク予測マップを Fig. 1 に示す。

男性の骨折リスクが高い被検者(FRAX(1)かつ骨密度(1))は、筋肉量と体脂肪率が低い傾向があるため、痩せ型の人は骨折リスクが高いことが見出せる。

女性は、Fig. 1の(b)の破線上部に着目すると、骨折リスクの高い被検者は、脂肪量や筋肉量が少なく、歩行能力が低いという特徴が見出せる。

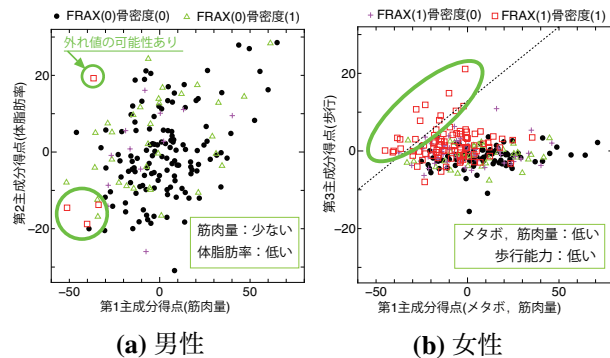


Fig. 1: 男女別: 骨折リスク予測マップ

5. まとめ

特定地域の疫学データに対してPCAを行い、骨折リスク要因の抽出と骨折リスク予測マップを作成し、骨折リスクの高い人の特徴を見出した。今後、他の地域でも同様に実施し、地域性について検討する。

参考文献

- [1] 厚生労働省 平成 25 年 国民生活基礎調査 第 14 表 要介護度別にみた介護が必要となった主な原因の構成割合
- [2] FRAX[®] WHO Fracture Risk Assessment Tool. Avail-able from URL : <https://www.shef.ac.uk/FRAX/>
- [3] Koh LK, Sedrine WB, Torralba TP, Kung A, Fujiwara S, Chab SP, Huang Rajatanavin R, Tsai KS, Park HM, Reginster JY; Osteoporosis Self-Assessment Tool fir Asians(OSTA) Research Group A simple tool to identify asian women at increased risk of osteoporosis. Osteoporos Int12 : 699-705, 2001