

要介護度一次判定アルゴリズムの検討

北海道大学大学院工学研究科 *河合 崇 KAWAI Takashi
01004631 北海道大学大学院工学研究科 大内 東 OHUCHI Azuma

1 はじめに

平成 12 年度より高齢者に対する福祉・医療・保健を統合した今後の高齢化社会を担う新しいケアシステムとして介護保険制度が施行されている。この制度は高齢者の心身状態像から介護の必要な度合い(要介護度)を決定し、その度合いに応じたケアプランを作成、サービスが受給されるという高齢者の状態像とサービスを関連付けた高齢者分類システムである。

要介護度の決定は、高齢者の心身状態像の調査データから、判定アルゴリズムにより算出される介護量に応じて要介護度に振り分ける一次判定と、医師等で構成される介護認定審査会による二次判定から成るが、高齢者一人当たりの二次判定の時間は短く、判定の主体は一次判定である。現在の一次判定アルゴリズムの判定結果について様々な問題が指摘されているが、アルゴリズムの構築手順等に関しては未だ不明な部分がある。そこで、現在のアルゴリズムに関する検討に加え、現在のアルゴリズムとは異なった考えに基づく、新たな判定アルゴリズム構築についても研究が行われている [1]。

本研究では、高齢者分類においては状態像から直接サービス決定の指標は決定できるという現行のアルゴリズムとは異なる考えに基づき、状態像から介護量を介さず直接要介護度を判定する新たな要介護度一次判定アルゴリズム構築についての検討を行う。これにより一次判定における介護量算出に関する手順の手間をなくし、状態像と要介護度との関連をより明確にすることを旨とする。

2 一次判定概要

現行での一次判定は以下の手順によって実施される。

1. 高齢者の状態像 85 項目 (アセスメント項目) を調査
2. 樹形モデルを用い、状態像から介護量 (介護時間) を推計
3. 介護時間に応じて、要介護度を判定

判定アルゴリズムの根本である樹形モデルは心身状態と介護時間との関連付けを行う為、樹形モデル分析と呼ばれる統計的手法を用いて作成された分類樹である。樹形モデルは統計ソフト S-Plus の tree 関数により作成される [2]。一次判定の詳細は参考文献参照のこと [3]。

表 1: 有意項目の平均, 分散

		項目番号										
		9	33	46	47	48	49	58	60	67	68	69
自立	平均	1.208	1.208	1.033	1.017	1.267	1.033	1.100	1.208	1.175	1.025	1.075
	分散	0.182	0.198	0.032	0.016	0.212	0.032	0.080	0.265	0.244	0.024	0.103
自立以外	平均	2.063	2.070	2.195	2.091	2.488	2.186	2.389	2.684	2.515	2.496	2.364
	分散	0.651	1.036	0.502	0.647	0.396	0.674	0.582	0.344	0.408	0.550	0.582

3 MTS を用いた一次判定

状態像から直接要介護度の判定を行う一次判定アルゴリズム構築を検討する。このアルゴリズムは判定の際に介護量を介さないことで判定の手順を簡略化できる可能性がある。要介護認定に用いられるデータは高齢者の状態像と要介護度から成る多変量データであり、変量間には相関が存在する。MTS (Mahalanobis-Taguchi System) は多変量データにおけるパターン認識手法の一つであり、全変量間の相関を考慮した二群 (正例, 負例) へのデータ分類を行う。本研究では、現行の判定アルゴリズムの根本である樹形モデルに代わり、MTS を階層的に用いた分類モデルを提案し、それを根本とする判定アルゴリズムの検討を行う。

3.1 MTS

MTS はまとまりのあるデータ群である正例を基準空間とし、分類データと基準空間とのマハラノビス距離と閾値により正例, 負例 (正例以外) に分類される。マハラノビス距離の閾値は任意に決定できる。その際直交表と正例, 負例の分離性を表す SN 比から算出する各項目の要因効果の値が閾値以上の項目が、分類において有意とされる (項目最適化)。要因効果の閾値も任意に決定できる [4]。

3.2 MTS を用いた分類の有効性

要介護度分類に対する MTS の有効性を検証する。MTS では各項目の平均, 分散を基準として分類を行うことから、分類の際に有意とされる項目の平均と分散を二群で比較する (例: 自立と自立以外の二群への分類)。表 1 より、自立群においては各項目の分散が小さく平均値も 1 前後となり、項目値が小さくまとまったパターンが存在するといえる。逆に自立以外の群は各項目の平均値が分散を考慮したとしても自立群の項目値平均とは差異が認められる。つまり各要介護度毎にデー

データをまとめた場合、そのまとまりにはパターンが存在することから、パターンを元に分類を行う MTS の有効性が期待できる。

3.3 モデル作成アルゴリズム

MTS を階層的に用いた分類モデル作成において、データ形式が同様であるモデルデータとテストデータを用意する。モデル作成アルゴリズムを以下に示す。

```

begin
nodedata=modeldata
for k=1 to 6 do(階層)
  for m=1 to 7 do(要介護度)
    for i=1 to N do(N=nodedata のデータ数)
      if nodedata の要介護度=m;
        positivedata=nodedata;
      else
        negativedata=nodedata;
      positivedata,negativedata の要因効果 F 算出;
      while  $T_F < 5.0$ (F の閾値:限界を 5.0 に設定)
        while  $T_{MD} < 10.0$ (マハラノビス距離の閾値:限界を 10.0 に設定)
          testdata を閾値により分類;
           $T_{MD} += 0.1$ ;
           $T_F += 0.1$ ;
        分類率が最も良い m における  $T_F, T_{MD}$  を保持
        nodedata=negativedata;
      end
    end
  end
end

```

4 実験方法

MTS を用いた一次判定アルゴリズムの有効性検証の為、提案モデルの評価を実験により行った。本実験では、高齢者の状態像 70 項目と現行の一次判定により判定された要介護度から成るデータを使用した。2898 人分のデータからテスト用 300 人分を任意に抽出、残りをモデル用としたデータセットを三種類作成し、試行を三度行った。テストデータの分類率を提案モデルの評価とする。

5 実験結果

図 1 が一回目の試行で作成された提案モデルである。表 2 より自立に分類されたテストデータは自立が 14 個、要支援が 9 個、要介護 1 が 5 個となり、自立は全て正しく分類されているが、要支援と要介護 1 の 14 個のテストデータが正しい分類をされていない。三試行において、提案モデルによる分類結果と、現行の一次判定による分類結果が一致した分類率はいずれも 50~60% である。用いたデータは、各項目(状態像)が人手により二から五段階のカテゴリー付けがされた誤差含みのデータであり、そのデータパターンにも誤差が生じることから、この結果が得られたと考えられる。しかし要支援のテストデータが要介護 1 に分類されるような一段階のずれを許容した分類率が 95~98% であることから、提

表 2: 分類率 (例:1 回目の試行)

分類先	テストデータの要介護度						
	自立	要支援	要介護1	要介護2	要介護3	要介護4	要介護5
自立	14	9	5	0	0	0	0
要支援	0	13	24	1	0	0	0
要介護1	0	0	48	18	1	0	0
要介護2	0	0	0	8	0	0	1
要介護3	0	0	0	5	32	0	0
要介護4	0	0	0	0	24	25	0
要介護5	0	0	0	1	9	42	20
統計	14	22	77	33	66	67	21

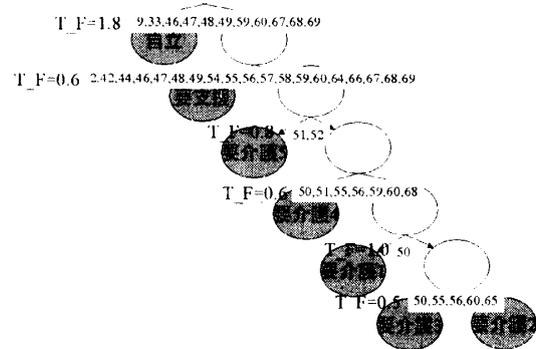


図 1: モデルと F 閾値, 抽出項目 (例:一回目の試行)

案モデルではおおまかな分類は行えたといえる。また、図 1 に分類を行う際に有意とされた状態像項目番号を示してある。例えば自立への分類は項目番号 9,33,...,69 における何らかのパターンを反映するといえるので、状態像と要介護度とのより明確な対応付けの指針を得ることができる。

6 おわりに

状態像から直接の要介護度判定を行う MTS を用いた一次判定アルゴリズムを構築し、有効性を検証した結果、現行の一次判定と大差ない判定を行える可能性があることが示された。以降は適切な高齢者分類アルゴリズム構築に対する指針を得るため、MTS 以外の手法による分類アルゴリズム構築の検討を行う。また分類の際に有意な項目とされた状態像項目を検証することでデータ項目の再構成についても検討したい。

参考文献

- [1] 池上直己他:介護保険における要介護度の分類方法に関する研究, 病院管理, vol37-4, p35-43, 1999
- [2] John M. Chambers, Trevor j. Hastie, 柴田里程訳: "S と統計モデル", 1994
- [3] 大内東:介護保険制度における要介護度一次判定アルゴリズムに関する調査研究, OR 学会春季研究発表会, p272-273, 2001.
- [4] 田口玄一: "品質工学の数理" p31-56, 1999.