

を代表するものとして示された。

4. 考察

表 V-1 に示された結果によると、要介護者のうち約 40% は、足に身体的障害を有する。その結果、歩行等、足を使った運動に支障を来している。このグループは、要介護予備群と呼ぶことができるかも知れない。

表 V-2 によると、次に多数を占める 30% の要介護者は、足の身体的障害の悪化に加え、短期記憶等の精神的障害のため日常生活に支障を来していると言える。このグループは重度の要介護群と呼ぶことができるであろう。

表 V-3 に示された結果は、全体の数%～20% を占めるグループであり、重度の要介護群の症状を幾分軽くしたような状態にある。軽度の要介護群と位置付けることができるであろう。

5. 結論

本分担研究によって提案されたデータ分析手法は、SOM とは異なり、データの統計分布に関する先験的知識を何ら必要とすることなく、ベクトルとして表現されたデータの自動クラスタリングを実行できる。

実際のデータを用いた数値実験から、少数の典型的要介護者状態パターンが抽出され、1000 例の要介護認定データに適用したところ、二つの代表的典型パターンが現れた。

第 1 のパターンは、足に障害が生じたため歩行等に支障をきたすというもの(約 400 例)、第 2 のパターンは、第 1 パターンの症例の悪化に加えて、短期記憶に基づく日常

管理に支障をきたすパターンである(約 300 例)。これらの結果は、要介護者の状態が、少数の代表ベクトルで表現されることを示唆するものである。

そこで次年度は、全国の要介護認定情報を用いたデータセットを作成し、数値実験を行うことによって、今回、開発したモデルをより堅固なモデルとし、妥当性を高めていく必要があると考えている。

文献

- 1) T. Kohonen: Self-organization formation of topologically correct feature maps, *Biol. Cybern.*, **43**, 59–69, 1982.
- 2) T. Kohonen, The self-organization map, *Proc. IEEE*, **78**, 1464–1480, 1990.
- 3) Y. Kuramoto, *Chemical Oscillations, Waves, and Turbulence* (Springer, New York, 1984).
- 4) S. H. Strogatz, From Kuramoto to Crawford: exploring the onset of synchronization in populations of coupled oscillators, *Physica D*. **143**, 1–20, 2000.
- 5) J. A. Acebrón, L. L. Bonilla, C. J. P. Vicente, F. Ritort and R. Spigler, The Kuramoto model: a simple paradigm for synchronization phenomena, *Rev. Mod. Phys.* **77**, 137–185, 2005.
- 6) P. Seliger, S. C. Young and L. S. Tsimring, Plasticity and learning in a network of coupled phase oscillators, *Phys. Rev. E*, **65**, 041906-1–041906-7, 2002.
- 7) H. Sompolinsky and D. Golomb, Cooperative dynamics in visual

processing, *Phys. Rev. A.* **43**, 6990–7011, 1991.

- 8) T. Miyano, T. Tsutsui, Y. Seki, S. Higashino and H. Taniguchi, Prediction of care class by local additive reference to prototypical examples. *IEEE Trans. Inform. Tech. Biomed.* **9(4)**, 502–507, 2005.

A. 健康危険情報
該当なし。

B. 研究発表
該当なし。

C. 知的財産権の出願・登録状況
該当なし。

以下の表に要介護者高齢者の状態情報から算出された状態の代表的パターンが数値化されて示されている。スコア（-1）は自立、スコア（1, 2, 3, 4）は要介護状態を表す。各スコア推定値における小数点以下の値は、整数スコアにどの程度近いかを表す尺度と解釈する。

表 V-1 要介護高齢者状態情報のパターン化から得られた「類型1」

人数	420	335	427
麻痺（左-上肢）	-0.9	-0.9	-0.9
麻痺（右-上肢）	-0.9	-0.9	-0.9
麻痺（左-下肢）	-0.3	-0.4	-0.3
麻痺（右-下肢）	-0.3	-0.4	-0.3
麻痺（その他）	-0.8	-0.8	-0.9
拘縮（肩関節）	-0.8	-0.8	-0.8
拘縮（肘関節）	-0.9	-1	-1
拘縮（股関節）	-0.9	-0.9	-0.9
拘縮（膝関節）	-0.3	-0.3	-0.4
拘縮（足関節）	-0.9	-1	-0.9
拘縮（その他）	-0.8	-0.8	-0.7
寝返り	-0.6	-0.6	-0.5
起き上がり	0.2	0.1	0.1
両足での座位	-0.7	-0.7	-0.7
両足つかない座位	0.2	0.2	0.2
両足での立位	-0.7	-0.7	-0.7
歩行	0	0	0
移乗	-0.9	-0.9	-0.9
立ち上がり	0.6	0.6	0.7
片足での立位	0.7	0.6	0.7
浴槽の出入り	-0.5	-0.7	-0.5
洗身	-0.5	-0.7	-0.5
じょくそう	-1	-1	-1
皮膚疾患	-0.7	-0.7	-0.6
片手胸元持ち上げ	-1	-1	-1
嚥下	-0.9	-0.9	-0.9
尿意	-1	-1	-1
便意	-1	-1	-1
排尿後の後始末	-0.8	-0.9	-0.8
排便後の後始末	-0.9	-0.9	-0.9
食事摂取	-1	-1	-1
口腔清潔	-1	-1	-1
洗顔	-1	-1	-1
整髪	-1	-1	-1
つめ切り	-0.4	-0.5	-0.3

ボタンのかけはずし	-0.9	-1	-0.9
上衣の着脱	-0.9	-1	-0.9
ズボン等の着脱	-0.9	-1	-0.9
靴下の着脱	-0.9	-1	-0.9
居室の掃除	0.9	0.6	0.7
薬の内服	-0.7	-0.8	-0.7
金銭の管理	-0.5	-0.6	-0.5
ひどい物忘れ	-0.5	-0.6	-0.4
周囲への無関心	-1	-1	-1
視力	-0.7	-0.7	-0.7
聴力	-0.3	-0.4	-0.4
意思の伝達	-1	-1	-1
指示への反応	-1	-1	-1
毎日の日課を理解	-0.9	-1	-1
生年月日をいう	-1	-1	-1
短期記憶	-1	-1	-1
自分の名前をいう	-1	-1	-1
今の季節を理解	-1	-1	-1
場所の理解	-1	-1	-1
被害的	-1	-1	-1
作話	-1	-1	-1
幻視幻聴	-1	-1	-1
感情が不安定	-1	-0.9	-1
昼夜逆転	-0.9	-0.9	-0.9
暴言暴行	-1	-1	-1
同じ話をする	-0.9	-0.9	-0.9
大声をだす	-1	-1	-1
介護に抵抗	-1	-1	-1
常時の徘徊	-1	-1	-1
落ち着きなし	-1	-1	-1
外出して戻れない	-1	-1	-1
一人で出たがる	-1	-1	-1
収集癖	-1	-1	-1
火の不始末	-0.9	-0.8	-0.9
物や衣類を壊す	-1	-1	-1
不潔行為	-1	-1	-1
異食行動	-1	-1	-1
性的迷惑行為	-1	-1	-1

表 V-2 要介護高齢者状態情報のパターン化から得られた「類型Ⅱ」

人数	338	250	297
麻痺（左-上肢）	-0.4	-0.5	-0.5
麻痺（右-上肢）	-0.6	-0.5	-0.5
麻痺（左-下肢）	0.7	0.7	0.7
麻痺（右-下肢）	0.6	0.7	0.7
麻痺（その他）	-0.8	-0.7	-0.7
拘縮（肩関節）	-0.4	-0.4	-0.4
拘縮（肘関節）	-0.8	-0.7	-0.6
拘縮（股関節）	-0.5	-0.6	-0.7
拘縮（膝関節）	0	0	-0.1
拘縮（足関節）	-0.6	-0.6	-0.6
拘縮（その他）	-0.6	-0.7	-0.6
寝返り	0.8	0.9	0.8
起き上がり	1.2	1.3	1.2
両足での座位	0.8	1.1	1.1
両足つかない座位	1.4	1.7	1.6
両足での立位	1	1.1	1.2
歩行	1.4	1.5	1.4
移乗	1.3	1.5	1.6
立ち上がり	1.3	1.5	1.4
片足での立位	1.6	1.7	1.6
浴槽の出入り	1.6	1.8	1.9
洗身	1.5	1.6	1.5
じょくそう	-0.8	-0.9	-0.8
皮膚疾患	-0.7	-0.6	-0.6
片手胸元持ち上げ	-0.9	-0.9	-0.9
嚥下	-0.3	-0.3	-0.2
尿意	0	0.1	0.1
便意	0.1	0.1	0.2
排尿後の後始末	1.5	1.7	1.6
排便後の後始末	1.5	1.7	1.6
食事摂取	0.3	0.3	0.3
口腔清潔	0.7	0.8	0.9
洗顔	0.6	0.8	0.8
整髪	0.6	0.7	0.9
つめ切り	1.6	1.8	1.8
ボタンのかけはずし	1.7	1.8	1.9
上衣の着脱	1.8	2	1.9
ズボン等の着脱	2	2.1	2.1
靴下の着脱	2	2.1	2.2
居室の掃除	1.8	1.9	1.8
薬の内服	1.1	1.2	1.1

金銭の管理	1.4	1.4	1.4
ひどい物忘れ	0	0	-0.1
周囲への無関心	-0.4	-0.4	-0.3
視力	-0.2	-0.1	-0.2
聴力	0.1	0.2	-0.1
意思の伝達	-0.1	0	-0.1
指示への反応	-0.3	-0.4	-0.2
毎日の日課を理解	-0.1	-0.1	-0.1
生年月日をいう	-0.5	-0.4	-0.4
短期記憶	-0.2	-0.2	-0.2
自分の名前をいう	-0.8	-0.8	-0.8
今の季節を理解	-0.3	-0.3	-0.4
場所の理解	-0.4	-0.3	-0.4
被害的	-0.9	-0.8	-0.9
作話	-0.9	-0.8	-1
幻視幻聴	-0.8	-0.8	-0.8
感情が不安定	-0.8	-0.6	-0.8
昼夜逆転	-0.6	-0.6	-0.6
暴言暴行	-0.8	-0.9	-0.9
同じ話をする	-0.8	-0.7	-0.6
大声をだす	-0.8	-0.8	-0.8
介護に抵抗	-0.6	-0.7	-0.5
常時の徘徊	-0.8	-0.9	-0.9
落ち着きなし	-0.8	-0.9	-0.9
外出して戻れない	-0.9	-0.9	-0.9
一人で出たがる	-1	-1	-0.9
収集癖	-1	-1	-1
火の不始末	-1	-1	-1
物や衣類を壊す	-1	-1	-1
不潔行為	-0.9	-0.9	-0.9
異食行動	-1	-1	-0.9
性的迷惑行為	-1	-1	-1

表 V-3 要介護高齢者状態情報のパターン化から得られた「類型Ⅲ」

人数	7	174	6
麻痺（左-上肢）	-0.2	-0.8	-0.7
麻痺（右-上肢）	-0.3	-0.8	-0.5
麻痺（左-下肢）	0.6	0.2	0.5
麻痺（右-下肢）	0.4	0.2	0.6
麻痺（その他）	-0.8	-0.7	-0.4
拘縮（肩関節）	-0.6	-0.6	0.1
拘縮（肘関節）	-0.9	-0.9	-0.2
拘縮（股関節）	-0.8	-0.8	-0.7
拘縮（膝関節）	-0.3	-0.3	0
拘縮（足関節）	-0.8	-0.9	-0.4
拘縮（その他）	-0.7	-0.8	-0.5
寝返り	0	0.1	0.3
起き上がり	0.4	0.7	0.8
両足での座位	0.3	-0.1	0.3
両足つかない座位	0.9	0.7	1.1
両足での立位	0.1	0.1	0.6
歩行	0.9	0.7	0.9
移乗	0.3	-0.3	-0.4
立ち上がり	0.5	0.9	1
片足での立位	1.5	1.1	1.2
浴槽の出入り	0.8	0.5	0.7
洗身	0.8	0.3	0.7
じょくそう	-1	-1	-1
皮膚疾患	-0.8	-0.7	-0.1
片手胸元持ち上げ	-1	-1	-1
嚥下	-0.8	-0.8	-0.8
尿意	-0.8	-0.8	-1
便意	-0.8	-0.9	-1
排尿後の後始末	0	-0.2	-0.3
排便後の後始末	0	-0.2	-0.4
食事摂取	-0.7	-0.7	-0.6
口腔清潔	0	-0.6	-0.5
洗顔	-0.1	-0.6	-0.8
整髪	-0.6	-0.7	-0.8
つめ切り	0.6	0.6	1.4
ボタンのかけはずし	0.7	-0.1	0.3
上衣の着脱	0.7	0.1	1.1
ズボン等の着脱	0.9	0.2	1
靴下の着脱	0.8	0.2	1
居室の掃除	1.4	1.3	1.3
薬の内服	0	0	0.2

金銭の管理	0.2	0.2	0.7
ひどい物忘れ	-0.6	-0.5	-0.8
周囲への無関心	-0.9	-0.9	-0.8
視力	-0.7	-0.7	-0.8
聴力	-0.3	-0.1	-0.5
意思の伝達	-0.8	-0.9	-0.9
指示への反応	-0.9	-0.9	-1
毎日の日課を理解	-0.8	-0.8	-1
生年月日をいう	-0.9	-0.9	-1
短期記憶	-0.9	-0.9	-0.9
自分の名前をいう	-1	-1	-1
今の季節を理解	-0.9	-0.9	-1
場所の理解	-0.9	-0.9	-0.6
被害的	-1	-0.9	-1
作話	-1	-1	-1
幻視幻聴	-1	-0.9	-1
感情が不安定	-1	-0.9	-0.8
昼夜逆転	-0.9	-0.8	-0.5
暴言暴行	-1	-1	-1
同じ話をする	-0.9	-0.9	-0.7
大声をだす	-1	-1	-1
介護に抵抗	-1	-0.9	-1
常時の徘徊	-1	-1	-1
落ち着きなし	-1	-1	-1
外出して戻れない	-1	-1	-1
一人で出たがる	-1	-1	-1
収集癖	-1	-1	-1
火の不始末	-1	-0.9	-1
物や衣類を壊す	-1	-1	-1
不潔行為	-1	-1	-1
異食行動	-1	-1	-1
性的迷惑行為	-1	-1	-1

まとめ

平成 18 年度から始められている「予防重視型システム」への転換は、「要介護状態になる前の段階から要支援、要介護 1 程度までの高齢者に対して統一的な体系の下で効果的な介護予防サービスが提供される」という介護給付のあり方を実行するものである。

本研究では、まず改革前のわが国における要介護高齢者の障害の程度や現状の介護給付提供の実態と現在、提供されている介護給付と要介護状態の改善との関係あるいは、悪化に関する分析をするためのデータベースが創られている。このデータベースには、22,356,876 名の要介護高齢者の認定情報と彼らに提供されていた介護サービスの情報が含まれている。

今年度の研究では、この新たに創られたデータベースを用い、以下に示すような新たな知見が示された。

1. わが国の要介護高齢者の特徴と要介護度の悪化までの予測

わが国で要介護状態となっている高齢者は、左下肢か右下肢に麻痺がある者、あるいは、こういった障害によって膝関節に拘縮があるという身体的な特徴がある者が多く、これによって立ち上がりや歩行などの運動機能に軽度な障害がある要介護高齢者であると示された。また要介護高齢者の半数以上は、「つめ切り」ができず、「金銭の管理」ができない割合が高く、「洗身」ができない割合と「毎日の日課を理解」できない割合、「短期記憶」に障害をきたしている割合はほぼ同じであった。

こういった状態の高齢者は、日常生活に大きな支障がないが、要介護度が悪化する可能性があるため、なんらかの介護予防のサービスが必要な集団と考えられた。これは本報告書の第Ⅲ部に示されたように、人口学における基本的データ分析ツールである生命表の手法を用いて要介護 5 に達するまでの時間を評価した結果、要支援で介護保険サービスの利用を開始した場合、65 歳の男性は 8.1 年、女性は 9.7 年と計算されたが利用開始時が要介護レベルであった場合には、同じく 65 歳の男性は平均で 9.4 年、女性は 10.2 年となり、より軽度からの利用のほうが、悪化までの期間が短いことを示している。

この結果は、現状の要支援者へのサービス提供が必ずしも要介護者と明確に分けられてこなかったことや、比較的軽度の要介護高齢者に対する適切なサービス提供が示されてこなかったことが原因と考えられる。したがって平成 18 年度からの介護予防体制への変更によって、この値がどのように変化するかを、今後慎重に検討する必要がある。

2.3 段階のアセスメントとプランニングの必要性

介護予防体制を整備していく上での、これから提供される介護サービスのあり方に関する基本的な考え方は、本報告書のⅣ部で示された。ここでは要介護認定における申請から

給付に至るまでのプロセスを、3段階のアセスメントとプランニングとして捉えた場合、いわゆる上限支給限度額を決定するための要介護認定である一次アセスメントと一次プランで決定された給付額／給付上限額を踏まえて、実際に各要介護者にどのような種類のサービスがどの程度必要かをアセスメントする二次アセスメント、すなわち、この二次アセスメントにおいては、本人の状態に加え、実際に要介護者がどのような環境にいるのか、どのような家族構成なのか、例えば、訪問入浴サービスを提供する場合には、対象者の住む家屋近くまで浴槽車が進入可能かまでをアセスメントする必要性がある。

さらに各要介護高齢者に対して、適切なサービスが提供されるためには、介護サービス計画に盛り込まれた各介護サービス提供者が、計画に指定された頻度・時間においてどのようなサービスを提供するかがプランニングされる必要があり、そのためには三次アセスメントとして、各専門職の目からみたそれぞれのサービス提供に必要なアセスメントが行われることが、「要介護者の自立を支援する」という介護保険の理念から考えると本来的に必要であるとの提言がなされている。

提案された三次アセスメントと三次プランの必要性は、これまで十分認識されていなかったが、今回、新たに開始される介護予防サービスにおいて、運動器の機能向上や栄養ケア、口腔ケア等について、それぞれのケア計画書の提出が給付要件となった。このケア計画書はまさに三次プランであり、今回の改革によって提供されることになった介護予防サービスがきっかけとなって、この三次アセスメント・プランニングで個別性の高いサービス提供が実現されることが提言として示されている。

こういった個別性の高いサービス提供が実行されたか否かの判断に関しては、現段階のサービスとの比較が必要である。これについて本報告書では、第I部でかなり詳細な分析を実施し、要介護度別サービス種類別サービス量に関する分析を実施した。これにより、制度改革前の要介護度別のサービスパターンとしては、要支援～要介護3までは、通所介護を主とした提供が示され、要介護4、5から入所系のサービスへと移行することが明らかにされた。

3.現在、提供されている介護保険サービスの組み合わせの類型化

要介護別の特徴としては、要支援と要介護1では、通所介護が最も多かった。この次に家事援助が多かった。軽度の要介護高齢者に提供されているサービスは、通所系サービスが多く、要介護2では、通所介護の次に多いのが通所リハビリであった。要支援や要介護1に多かった家事援助よりも特殊寝台の利用が多く示されており、この段階では、通所サービスだけでなく、福祉用具との組み合わせが多かった。

要介護3では、最も多く利用しているサービスは通所介護であったが、次いで介護老人福祉施設や介護老人保健施設の利用が示されるようになり、要介護3あたりからは、施設で生活する要介護高齢者が増加するものと推察された。要介護4と5は、老人福祉施設における入所サービスの受給であり、この段階ではかなりの要介護高齢者が施設への入所を

していた。このためサービスの種類は少なくなる傾向があった。しかし、居宅で生活している要介護4や5の要介護高齢者に提供されているサービスは、かなり多様であることが示された。

このため2200万人の要介護高齢者が受けているサービスのすべての組み合わせを分析した。この結果、サービスの組み合わせ数は21,637種類あった。ただし、これらのサービス提供の組み合わせ数が最も多かったのは、老人福祉施設の入所で3,046,043名が利用していた。このように要介護高齢者の全体としての傾向は、通所介護だけ、あるいは老人保健施設への入所などであり、1種類のサービスを受けている者が多く、組み合わせでサービスを利用しているものは少なかった。

一方で、サービスの組み合わせ種類数が最も多かったのは要介護5の高齢者で、12種類のサービスを組み合わせしており、例えば、「身体_身家_入浴_看護_通介_いす_寝台_他貸_短福_短保_指医_指他」と訪問、通所、福祉用具貸与、短期入所と多くの種類のサービスを利用していた。本報告書では、サービスを7種類から12種類まで組み合わせ、全国で存在していた組み合わせをすべて調査した結果を示したが、これらのサービス種類が多い高齢者は、要介護度5あるいは4の重度の高齢者で、居宅で生活する高齢者であった。

現在、要介護高齢者の概ね半数が軽度の要介護高齢者であるが、この集団で多く利用されている介護サービスは、組み合わせではなく、単一のサービスであった。次いで多かったのが2種類の組み合わせであり、例えば、「通介_通り」、「身体_家事」、「通介_寝台」、「身体_通介」、「身家_家事」が多い組み合わせとして示され、訪問系と通所系のサービスの組み合わせとして示されていた。このうち、通所介護や家事援助は、「通り_寝台」、「家事_寝台」、「通介_いす」といった通所のサービスと福祉用具貸与との組み合わせで利用している要介護高齢者が10万人単位で存在しており、来年度に実施する予定の類型化された要介護高齢者における介護サービス利用の効果を明らかにする際には、単一の利用と2種類程度のサービス種類の組み合わせで、当該組み合わせに一定の人数が存在するサービスの組み合わせを対象とした検討をすることが重要と考えられた。

4. 要介護高齢者の類型化のための新たな数理モデルの開発

本研究では、最終的に介護保険制度前の介護給付の適切さを評価するために、高齢者の状態像をパターン化し、これらのパターンと介護給付提供との関係を明らかにすることを目的としている。要介護高齢者の類型化にあたっては、第I部で示したように要介護認定情報の特徴を明らかにした上で、さらに類型化をすすめる必要があると考えた。これは、要介護高齢者の状態情報を捨象することがないようにするためである。このプロセスを経た上で要介護高齢者の認定情報から共通点を分析し、要介護状態の典型パターン（高齢者の状態像による類型化）を抽出するための新たな数理モデルの開発が実施された。

この方法は、従来用いられてきた代表的な数理手法である自己組織化写像（self-organization map, 略称SOM）に代わる手法である。SOMと異なる点は、今回新たに

開発した手法によれば、データベクトルの統計分布に関する先験的知識を必要とすることなく、non-parametric に典型例の自動抽出を行うための新しい数理手法であることといえる。この手法は、非線形相互作用する位相振動子群の集団同期を記述する蔵本モデルに基礎を置いている。

本手法を用いて、全国から収集されたデータセットからランダムに抽出された 1000 例の要介護認定情報に適用したところ、3つの代表的典型パターンが現れた。第1のパターンは、「介護予防サービス」を必要とするような歩行等に若干の支障をきたしている虚弱な高齢者群、第2のパターンは、第1パターンの症例の悪化に加えて、短期記憶に基づく日常生活に支障をきたしているパターン。第3に、身体、精神、社会的な能力といった多方面にわたる障害を抱えている、いわゆる寝たきりのパターンであった。

以上の結果は、来年度の本研究を推進する上で重要な基礎情報を提供するものであり、来年度はこのモデルを拡張し、妥当性を検討すると共にこれを堅固なモデルとすることが求められる。