

原著論文

## 「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の 構成概念妥当性の検討 その2

——ニューラルネットワークによるアプローチ方法の適用と課題——

小林 和成<sup>1)</sup>・矢島 正榮<sup>1)</sup>・小林 亜由美<sup>1)</sup>  
桐生 育恵<sup>1)</sup>・王 麗華<sup>1)</sup>・大野 絢子<sup>1)</sup>

## Exploitation of the construct validity of the evaluation sheet for the quality of care in group homes for the senile elderly —— application and problem of approach for using Neural Networks ——

Kazunari KOBAYASHI<sup>1)</sup>, Masae YAJIMA<sup>1)</sup>, Ayumi KOBAYASHI<sup>1)</sup>  
Ikue KIRYU<sup>1)</sup>, Lihua WANG<sup>1)</sup>, Ayako OHNO<sup>1)</sup>

### 要 旨

本研究の目的は、ニューラルネットワークによるアプローチ方法にて、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の構成概念妥当性を検討すること、及び看護学分野における評価尺度作成の方法論としてニューラルネットワークを適用することによる学問的な示唆を得ることである。

分析の結果、構成概念妥当性はある程度担保されていることが確認できた。推定精度：97.1%、入力層68ニューロン、隠れ層1：11ニューロン、出力層：1ニューロンで、合計得点に貢献する度合いの高い項目が30項目中17項目抽出された。また、統計手法を用いた結果とは異なる評価項目の取舍選択の視点が明らかになり、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の改良に向けた示唆を得ることができた。看護学分野における評価尺度作成の方法論としても、ニューラルネットワークを適用することによる学問的に有用な示唆を得ることができた。

キーワード：認知症高齢者グループホーム、ケアサービス、質評価、ニューラルネットワーク

### 1. はじめに

ニューラルネットワークは、脳の神経回路網を模倣した計算メカニズムの総称であり、そのメカニズムによって人間のように柔軟なパターン認識を行わせる方法論である<sup>1)</sup>。また、複雑な環境をモデル化する際によく使用される脳や神経系の仕組みを応用したモデルで、人間と同じような仕組みで学習する技術である。モデルには多くの種類が存在し、質的変数、量的変数

のいずれも出力変数とすることができ、同様に質的変数、量的変数が混在する入力変数を用いて予測する場合に使用される<sup>2)</sup>。その有用性から、昨今では、情報処理やコンピュータ等の工学の分野にとどまらず、医療や看護の分野においても研究が進められている<sup>3-5)</sup>。

また、ニューラルネットワークはデータマイニングの1手法として知られている。データマイニングは、「膨大なデータから傾向やパターンを採掘し、新たな知見を得ること」<sup>6)</sup>、「大量のデータから何らかの規則

1) 群馬パース大学保健科学部看護学科

性を発見するためのデータ解析のプロセス<sup>7)</sup>等と定義されており、一般的には統計学、パターン認識、人工知能等のデータ解析の技法を大量のデータに網羅的に適用することで知識を取り出す技術と認識されている。データマイニングの特徴は、探索的にデータを解析することであり、頑健性の強い手法を開発していること、モデルの残差あるいは外れ値をよく分析して良いモデルを探索すること、データの再表現を活用していること、有用な図的表示を良く工夫しておりデータの可視化が充実している、等が挙げられる。他方、データマイニングによる解析手法は、データの性質等を分布により精密に観察する元来の統計的手法の持っている性格を失わせるとともに、直感的にも認めることができないような結果を生み出す等の批判もある<sup>8)</sup>。

これまでの取り組みとして、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」を構成する評価項目の構成概念妥当性を探索的因子分析、検証的因子分析にて検証してきた<sup>9-11)</sup>。しかしながら、パターン認識をはじめとする事例の汎化能力を持つニューラルネットワーク技術を、知識情報処理として本研究へ応用する試みは行っていない。統計的手法による評価項目の構成概念妥当性の検証に加え、ニューラルネットワーク技術を駆使した探索的な取り組みを行うことで、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の新たな課題を見出すこと、さらには看護学分野における評価尺度作成の方法論としてニューラルネットワークを適用することによる学問的な意義と限界に関する示唆を得ることができると考える。

本研究の目的は、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」をもとに、看護領域における尺度開発に当たってのニューラルネットワークの適応可能性を検討することである。

## II. 方 法

### 1. 対象

1県内の認知症グループホーム全170施設のうち、協力の得られた144施設で実際に利用者の介護を行っている介護従事者1,360人。

### 2. 方法

#### 1) 調査方法

自記式無記名の調査用紙を用いた郵送調査で、調査

用紙は各介護従事者へ施設長を介して配付し、研究者への直接郵送により回収した。

#### 2) 調査内容

研究者らによる先行研究にて得られた30の評価項目に対して、介護従事者に自分が行っているケアの達成度として、「できている」「どちらかと言うとできている」「どちらかと言うとできていない」「できていない」の4段階評定を求めた(表1)。

#### 3) 分析方法

本研究のニューラルネットワークのモデル(図1)は、ゴールまでの道筋表示を意図した教師付きの帰納学習<sup>12,13)</sup>であり、具体的に次の分析を行う。

- (1) ネットワークを構築するための対象(予測群)のデータを入力層に入力し学習させ、構築されたネットワークの普遍性を検証するための対象(検証群)のデータを入力層に入力し、出力層から出力したデータ(予測値)と検証群の実際のデータ(実際値)と比較検討する。

群分けについては、調査票の回答が得られた対象から無作為に1/3を抽出した群を検証群、残った2/3の群を予測群とした。予測群と検証群の2群における量的パラメータの比較にはMann-WhitneyのU検定、質的パラメータの比較には $\chi^2$ 検定を行った。

- (2) 予測群、及び検証群ともにネットワークの入力層のノードを30の評価項目に、出力層のノードを30の評価項目の合計得点に対応をさせて学習を行い、学習が終了した後、各入力ノードが出力ノードの活性化に貢献する度合いを計算した。その結果を30の評価項目の重要度の尺度として、構成概念妥当性の判断を行った。

分析には、SPSS 16.0J for Windows、及びClementine 12.0を使用した。

#### 4) 倫理的配慮

本調査は、群馬パース大学研究倫理委員会の審査を経て実施した。

また、調査を実施するにあたり、A県認知症高齢者グループホーム連絡協議会の定例会にて、会長及び理事に口頭・書面にて研究の主旨を説明し、同意を得た上で実施した。

#### 5) 調査期間

平成19年2月～3月

表1 認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票

概念枠組み	評価項目	達成度の評定
F 1. 刺激のある生活づくり	x 1 楽しみ・気分転換の機会を提供する	1・2・3・4
	x 2 他者とふれ合う機会を提供する	1・2・3・4
	x 3 趣味・特技を活かせる機会を提供する	1・2・3・4
	x 4 生き物や自然とのふれ合いの機会を提供する	1・2・3・4
	x 5 達成感を持つ機会を提供する	1・2・3・4
	x 6 役割を持てるようにする	1・2・3・4
F 2. 人間としての尊厳の保障	x 7 自由な感情表現ができるようにする	1・2・3・4
	x 8 訴えをよく聞く	1・2・3・4
	x 9 利用者のペースに合わせる	1・2・3・4
	x 10 自信がもてるようにする	1・2・3・4
	x 11 安らぎを得られるようにする	1・2・3・4
	x 12 希望を取り入れる	1・2・3・4
F 3. 意思決定の支援	x 13 自己決定できるようにする	1・2・3・4
	x 14 意思を表出できるようにする	1・2・3・4
	x 15 自己決定を尊重する	1・2・3・4
F 4. 安全・安楽の保障	x 16 不快感を与えない	1・2・3・4
	x 17 不安感を与えない	1・2・3・4
	x 18 利用者間の良好な人間関係をつくる	1・2・3・4
	x 19 身だしなみを整える	1・2・3・4
F 5. 社会性の維持・向上	x 20 社会参加できるようにする	1・2・3・4
	x 21 帰属意識を持てるようにする	1・2・3・4
	x 22 自分らしい生活ができるようにする	1・2・3・4
	x 23 生活を制限しない	1・2・3・4
	x 24 生活感を失わないようにする	1・2・3・4
F 6. 健康管理	x 25 症状に応じた日常生活を送れるようにする	1・2・3・4
	x 26 皮膚のトラブルを予防する	1・2・3・4
F 7. 生活能力の維持・向上	x 27 心身の機能を維持・向上できる機会を提供する	1・2・3・4
	x 28 生活能力を維持・向上できる機会を提供する	1・2・3・4
F 8. 基本的生活の維持・向上	x 29 基本的な生活を自発的に行えるようにする	1・2・3・4
	x 30 一日の生活リズムをつける	1・2・3・4

{ 1：できていない 2：どちらかと言うとできていない 3：どちらかと言うとできている 4：できている }

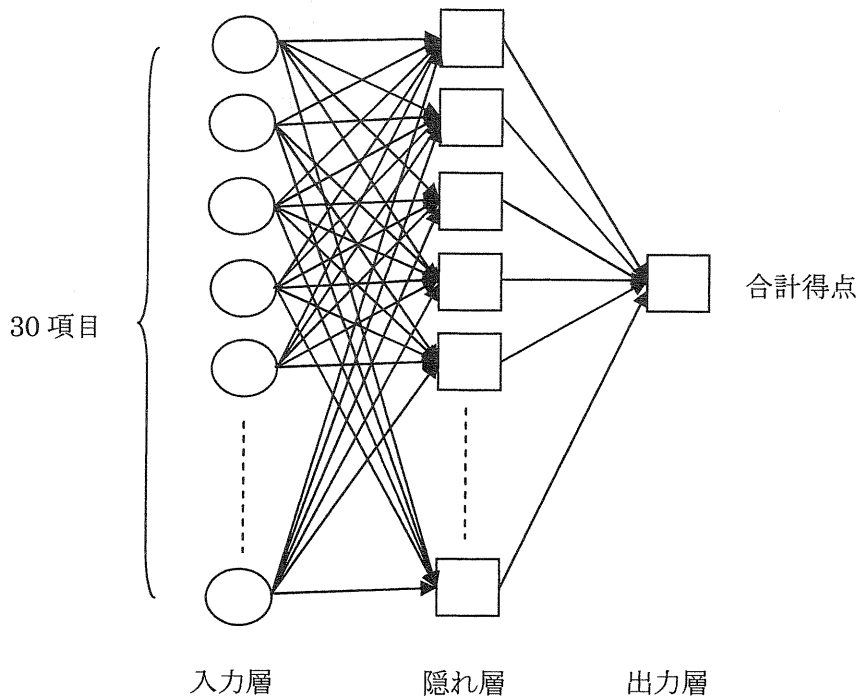


図1 ニューラルネットワークモデル

## III. 結 果

## 1. 対象の基本属性

回答が得られた540人(回収率39.7%)を、予測群360人(全体の2/3)、検証群180人(全体の1/3)に分

類した(表2)。

## 1) 予測群

回答者の年齢は42.7±13.2歳(19-75歳)、年齢階級別では「50歳代」が94人(26.1%)と最も多く、次いで「20歳代」が85人(23.6%)、「40歳代」が68人(18.9%)、

表2 対象の基本属性

項目	予測用データ (n=360)	検証用データ (n=180)	P
	平均値±標準偏差 <最小-最大> 42.7±13.2歳 <19-75>	平均値±標準偏差 <最小-最大> 42.0±13.6歳 <21-71>	N.S.
年齢	10歳代 1 (0.3)	10歳代 —	n.s
	20歳代 85 (23.6)	20歳代 48 (26.7)	
	30歳代 52 (14.4)	30歳代 29 (16.1)	
	40歳代 68 (18.9)	40歳代 34 (18.9)	
	50歳代 94 (26.1)	50歳代 42 (23.3)	
	60歳以上 38 (10.6)	60歳以上 21 (11.7)	
	不明 22 (6.1)	不明 6 (3.3)	
性別	男性 69 (19.2)	男性 35 (19.4)	n.s
	女性 274 (76.1)	女性 141 (78.3)	
	不明 17 (4.7)	不明 4 (2.2)	
職種	ホームヘルパー 181 (50.3)	ホームヘルパー 91 (50.6)	n.s
	介護福祉士 75 (20.8)	介護福祉士 45 (25.0)	
	看護師 14 (3.9)	看護師 6 (3.3)	
	社会福祉士 2 (0.6)	社会福祉士 2 (1.1)	
	その他 50 (13.9)	その他 21 (11.7)	
	不明 38 (10.6)	不明 15 (8.3)	
介護歴	平均値±標準偏差 <最小-最大> 4.7±3.7年 <1か月未満-25年>	平均値±標準偏差 <最小-最大> 5.1±4.0年 <1か月未満-31年>	N.S.
	1年未満 17 (4.7)	1年未満 10 (5.6)	n.s
	1年以上3年未満 77 (21.4)	1年以上3年未満 34 (18.9)	
	3年以上5年未満 99 (27.5)	3年以上5年未満 56 (31.1)	
	5年以上10年未満 115 (31.9)	5年以上10年未満 56 (31.1)	
	10年以上 32 (8.9)	10年以上 22 (12.2)	
	不明 20 (5.6)	不明 2 (1.1)	
施設の設置主体	有限会社 80 (22.2)	株式会社 43 (23.9)	n.s
	株式会社 73 (20.3)	有限会社 41 (22.8)	
	医療法人 59 (16.4)	医療法人 29 (16.1)	
	社会福祉法人 50 (13.9)	社会福祉法人 25 (13.9)	
	NPO法人 29 (8.1)	NPO法人 16 (8.9)	
	財団法人 4 (1.1)	財団法人 3 (1.7)	
	その他 3 (0.8)	その他 1 (0.6)	
	不明 62 (17.2)	不明 22 (12.2)	
ユニット数	1ユニット 188 (52.2)	1ユニット 100 (55.6)	n.s
	2ユニット 77 (21.4)	2ユニット 39 (21.7)	
	3ユニット 50 (13.9)	3ユニット 27 (15.0)	
	5ユニット 18 (5.0)	5ユニット 8 (4.4)	
	不明 27 (7.5)	不明 6 (3.3)	
スタッフ数	平均値±標準偏差 <最小-最大> 12.4±6.6人 <4-39>	平均値±標準偏差 <最小-最大> 12.4±6.5人 <4-39>	N.S.
	10人未満 151 (42.0)	10人未満 80 (44.5)	n.s
	10人以上15人未満 87 (24.2)	10人以上15人未満 37 (20.6)	
	15人以上20人未満 21 (5.8)	15人以上20人未満 13 (7.2)	
	20人以上 57 (15.8)	20人以上 34 (18.9)	
	不明 44 (12.2)	不明 16 (8.9)	
利用者数	平均値±標準偏差 <最小-最大> 15.1±9.3人 <6-45>	平均値±標準偏差 <最小-最大> 14.7±9.0人 <6-45>	N.S.
	10人未満 189 (52.5)	10人未満 100 (55.6)	n.s
	10人以上19人未満 75 (20.8)	10人以上19人未満 36 (20.0)	
	19人以上28人未満 47 (13.1)	19人以上28人未満 27 (15.0)	
	28人以上 16 (4.5)	28人以上 7 (3.9)	
	不明 33 (9.2)	不明 10 (5.6)	

N.S.: Mann-Whitney のU検定 有意差なし  
n.s.:  $\chi^2$  検定 有意差なし

人数 (%)

「30歳代」が52人(14.4%)、「60歳以上」が38人(10.6%)、「10歳代」が1人(0.3%)であった。性別は男性69人(19.2%)、女性274人(76.1%)であった。職種はホームヘルパー181人(50.3%)、介護福祉士75人(20.8%)、看護師14人(3.9%)、社会福祉士2人(0.6%)、その他50人(13.9%)であった。介護歴は4.7±3.7年(1か月未満—25年)で、「5年以上10年未満」が115人(31.9%)と最も多かった。施設の設置主体は「有限会社」が80人(22.2%)、ユニット数は「1ユニット」が188人(52.2%)とそれぞれ最も多かった。スタッフ数は、平均12.4±6.6人(4—39人)で、「10人未満」が151人(42.0%)と最も多かった。利用者数は平均15.1±9.3人(6—45人)で、「10人未満」が189人(52.5%)と最も多かった。

## 2) 検証群

回答者の年齢は42.0±13.6歳(21—71歳)、年齢階級別では「20歳代」が48人(26.7%)と最も多く、次いで「50歳代」が42人(23.3%)、「40歳代」が34人(18.9%)、「30歳代」が29人(16.1%)、「60歳以上」が21人(11.7%)であった。性別は男性35人(19.4%)、女性141人(78.3%)であった。職種はホームヘルパー91人(50.6%)、介護福祉士45人(25.0%)、看護師6人(3.3%)、社会福祉士2人(1.1%)、その他21人(11.7%)であった。介護歴は5.1±4.0年(1か月未満—31年)で、「3年以上5年未満」および「5年以上10年未満」が各々56人(31.1%)と最も多かった。施設の設置主体は「株式会社」が43人(23.9%)、ユニット数は「1ユニット」が100人(55.6%)とそれぞれ最

も多かった。スタッフ数は、平均12.4±6.5人(4—39人)で、「10人未満」が80人(44.5%)と最も多かった。利用者数は平均14.7±9.0人(6—45人)で、「10人未満」が100人(55.6%)と最も多かった。

1) 予測群と2) 検証群の2群における量的パラメータの比較には Mann-Whitney のU検定、質的パラメータの比較には  $\chi^2$  検定を行った結果、いずれの基本属性間に統計的有意差は認められなかった ( $P > 0.05$ )。

## 2. 30の評価項目の重要度

分析の結果、推定精度：97.1%、入力層：68ニューロン、隠れ層：11ニューロン、出力層：1ニューロンで、合計得点に貢献する度合いの高い項目が30項目中17項目抽出された(図2、表3)。相対重要度が最も大きかったのは、「7. 自由な感情表現ができるようにする」0.0898であり、以下、「30. 一日の生活リズムをつける」0.0816、「11. 安らぎを得られるようにする」0.0769、「10. 自信がもてるようにする」0.0716、「21. 帰属意識を持てるようにする」0.0623、「27. 心身の機能を維持・向上できる機会を提供する」0.0612、「24. 生活感を失わないようにする」0.0559、「14. 意思を表出できるようにする」0.0549、「8. 訴えをよく聞く」0.0540、「2. 他者とふれ合う機会を提供する」0.0526、「20. 社会参加できるようにする」0.0525、「5. 達成感を持つ機会を提供する」0.0521、「23. 生活を制限しない」0.0518、「13. 自己決定できるようにする」0.0510、「16. 不快感を与えない」0.0482、「3. 趣味・特技を活かせる機会を提供する」0.0452、「18. 利用者間の良好な人間関係をつくる」0.0383

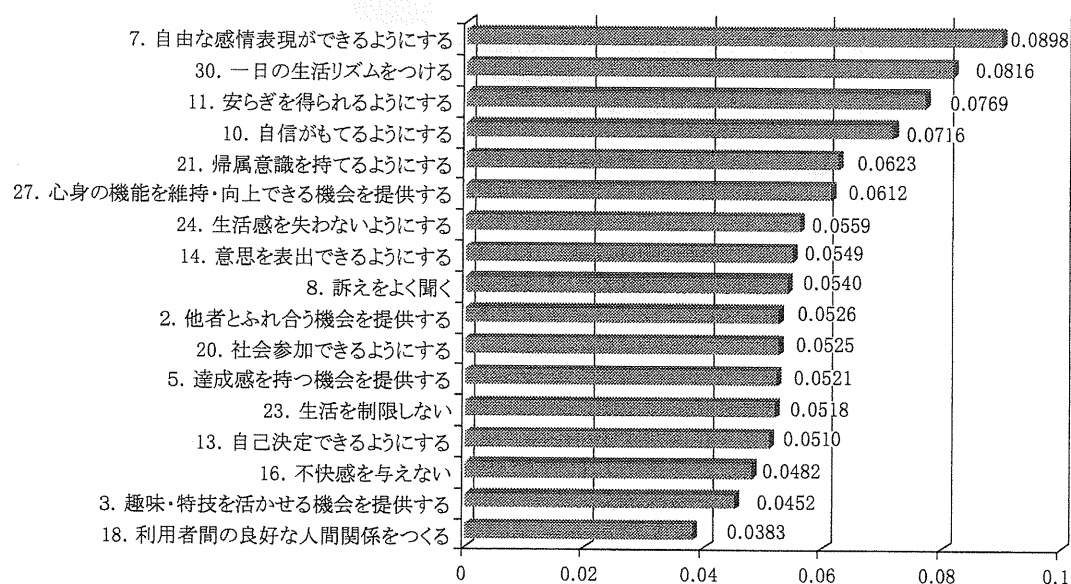


図2 30の評価項目の相対重要度

表3 ニューラルネットワークを用いた30の評価項目の重要度分析の結果

概念枠組み	評価項目
F 1. 刺激のある生活づくり	x 1 楽しみ・気分転換の機会を提供する
	x 2 他者とふれ合う機会を提供する
	x 3 趣味・特技を活かせる機会を提供する
	x 4 生き物や自然とのふれ合いの機会を提供する
	x 5 達成感を持つ機会を提供する
	x 6 役割を持てるようにする
F 2. 人間としての尊厳の保障	x 7 自由な感情表現ができるようにする
	x 8 訴えをよく聞く
	x 9 利用者のペースに合わせる
	x 10 自信がもてるようにする
	x 11 安らぎを得られるようにする
	x 12 希望を取り入れる
F 3. 意思決定の支援	x 13 自己決定できるようにする
	x 14 意思を表出できるようにする
	x 15 自己決定を尊重する
F 4. 安全・安楽の保障	x 16 不快感を与えない
	x 17 不安感を与えない
	x 18 利用者間の良好な人間関係をつくる
	x 19 身だしなみを整える
F 5. 社会性の維持・向上	x 20 社会参加できるようにする
	x 21 帰属意識を持てるようにする
	x 22 自分らしい生活ができるようにする
	x 23 生活を制限しない
	x 24 生活感を失わないようにする
F 6. 健康管理	x 25 症状に応じた日常生活を送れるようにする
	x 26 皮膚のトラブルを予防する
F 7. 生活能力の維持・向上	x 27 心身の機能を維持・向上できる機会を提供する
	x 28 生活能力を維持・向上できる機会を提供する
F 8. 基本的生活の維持・向上	x 29 基本的な生活を自発的にこなせるようにする
	x 30 一日の生活リズムをつける

網掛け部分は、分析の結果剪定された項目。

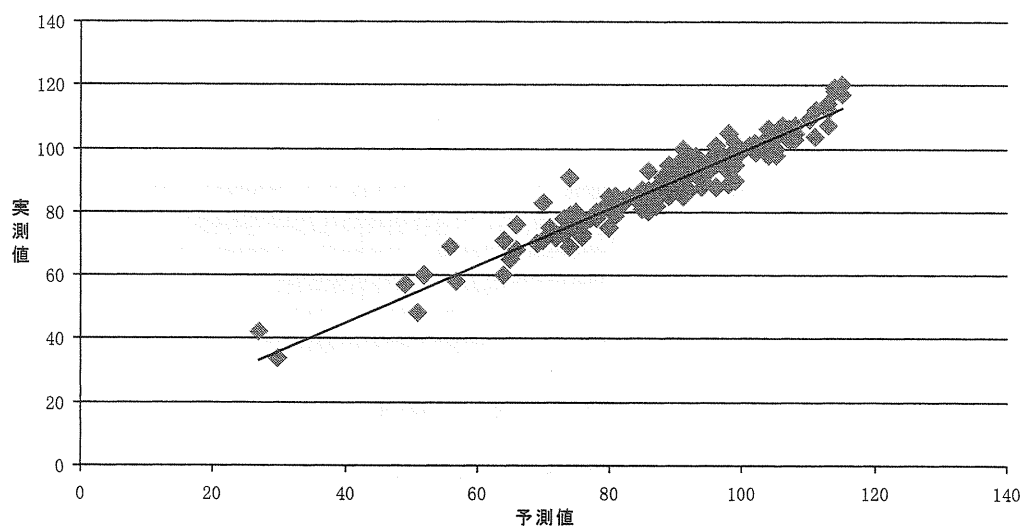


図3 検証用データを用いたモデル適合 (30の評価項目)

活かせる機会を提供する」0.0452、「18. 利用者間の良好な人間関係をつくる」0.0383の順であった。その他の30項目中13項目は、剪定の結果、合計得点に貢献する項目としては重要でない項目として、モデルに採用

されなかった。そのうち、「F 6. 健康管理」においては、「25. 症状に応じた日常生活を送れるようにする」、「26. 皮膚のトラブルを予防する」のいずれも剪定された。

精度分析の結果は、線型相関0.964、平均誤差0.106、絶対平均誤差2.194、標準偏差3.82と、予測値と実測値の当てはまりは、非常に良いことが確認された。また、検証群のデータを用いて検証を行った結果は、線型相関0.965、平均誤差0.339、絶対平均誤差2.728、標準偏差3.961と、予測用データと比較してやや当てはまりの良い結果であった(図3)。

#### IV. 考 察

##### 1. データおよび方法の適切性

ニューラルネットワークの技術を用いて、30の評価項目の重要度分析を行うため、最初に対象を1) 予測群と2) 検証群の2群に無作為に分ける作業を行った。群分けを行うに当たり、予測群はネットワークを構築するための学習用データであり、学習用のサンプルデータに特化し過ぎた場合は出来上がったモデルが過度に学習し一般性を失うこと、検証群は構築されたネットワークを検証するに耐え得るサンプル数を確保すること<sup>14)</sup>等に配慮した。また、分野は異なるものの、脳卒中の予後予測にサンプルの2/3を予測群、1/3を検証群にデータセットしたニューラルネットワークを応用した大塚<sup>3)</sup>の報告では、興味深い結果が得られていることから、本研究のサンプル数540の2/3(66.7%)に当たる360人を予測群、1/3(33.3%)に当たる180人を検証群とした。次に、2群の基本属性間に偏りが生じているか否かを確認するため、量的パラメータの比較にはMann-WhitneyのU検定、質的パラメータの比較には $\chi^2$ 検定を行った結果、いずれの基本属性間に統計的有意差は認められなかった。これらのことから、調査票の回答が得られた540人を、予測群360人(全体の2/3)、検証群180人(全体の1/3)に分類し、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の構成概念妥当性を検討するためのサンプルにおいて、適切性は担保されていると考える。今後の課題として、さらに普遍性のある分析を行うため、今回の研究のデータセットを入力し学習させ、次回調査時の全データセットを検証用として用いる試みが必要と考える。

また、方法論的には詳細な精度モデルを得るために、予測群と検証群を設けることをはじめ、各群における精度分析を数値計算、及び図式化を行った。ニューラルネットワークは、「データの性質等を分布により精密に観察する元来の統計的手法の持っている性格を失わ

せるとともに、直感的にも認めることができないような結果を生み出す」というデメリットが指摘されている<sup>7)</sup>ことから、その点に配慮して分析を進めた。分析方法においては、有田ら<sup>15)</sup>が指摘するように、出力層を概念に対応させ、入力層を属性に対応させると、貢献度は分類問題における概念の属性の重要度を表していると考えることができる。貢献度が0に近い属性は、その属性の存在に関わらず概念を活性化させる度合いが小さいので、概念の分類問題においてその属性の重要度は小さいと言える。他方、貢献度が正の大きい値を持つ属性は、その属性が概念を活性化させる度合いが大きいことを、負の大きい値を持つ属性は反対の度合いが大きいことを表す。したがって、貢献度の絶対値の大きい属性は概念の分類問題においてその重要度は大きく、30の評価項目の合計得点を出力層、30の評価項目を入力層に対応させた、本研究においても適応可能と考える。

さらに、検証群のデータを用いて検証を行った結果は、30の評価項目で線型相関0.965、平均誤差0.339、絶対平均誤差2.728、標準偏差3.961と、予測用データと同様、ないしはそれを上回る結果であった。精度分析の結果から生成されたモデルは、検証用データにおいても高い予測力を示していたが、一般性があるモデルを構築するためにはさらなる方法論的な見直しが必要である。

##### 2. 構成概念妥当性の検討

30の評価項目の重要度分析の結果、13項目が合計得点に貢献する項目としては重要でない項目として、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の8領域から、各々1-3項目ずつモデルに採用されずに剪定された。「F6. 健康管理」の領域においては、領域を構成する「症状に応じた日常生活を送れるようにする」と「皮膚のトラブルを予防する」2項目全てが剪定された。健康管理は、介護従事者の年齢や性別、介護経験年数等に関わらず重要視していることであり、他の項目と比較して健康管理の点数が高いと合計得点が高くなるという傾向が低かったために、合計得点に貢献する度合いが低くなったことが予測される。

その他の領域において剪定されずに残った17項目においても、相対重要度が0.0898-0.0383と控えめな数値であったことから、剪定された13項目と同様に剪定されていた可能性は否定できない。一般的に相対重要度は0.35を超えることは稀である<sup>16)</sup>と言われている

が、本研究においては項目数が30項目と多いことや項目間同士の相関関係の独立性を断言できないこと等から、さらに控え目な結果になったと考える。しかし、統計手法とは異なったアプローチ方法であるニューラルネットワークを用いた分析を行ったことにより、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の構成項目の取捨選択の新しい視点を得ることができた。先行研究にて構成概念妥当性が十分担保された項目も、また下限に近いところで担保された項目においても、本研究の分析結果を踏まえての見直しを行う必要性が示唆された。

以上のことより、今回の研究においては、30の評価項目中13項目が剪定されることとなったが、先行研究にて得られた30の評価項目から構成される構成概念の枠組みは、8領域中1領域のみ剪定される結果となったことから、構成概念妥当性はある程度担保されていると考える。前述した方法論的な見直しを行い、再度、構成概念妥当性が担保されているか否かの検討を行う必要がある。

### 3. ニューラルネットワークの適用と課題

本研究のもう一つの目的は、看護学分野における評価尺度作成の方法論としてニューラルネットワークを適用することによる学問的な示唆を得ることであった。ニューラルネットワークは、対象物の認識・識別を得意とし、この機能を教育情報システムへの学習者等の外部からの情報を取り入れる応用的な活用をすることで、より精度の高い学習者の認識・理解のモデルを可能にする<sup>12)</sup>とされている。本研究においては、フィードフォワード型ネットワークのパーセプトロンというパターン認識用に設計されたモデルを応用した。具体的な構造は、特定の情報が入力層から入り、ランダムに隠れ層、出力層にてニューロン連結が行われ、それぞれに固定の重みを与えられるという仕組みである。換言すれば、前述した出力層を概念に、入力層を属性に対応させた場合の貢献度を、分類問題における概念の属性の重要度として取り扱うことである。本研究においては、30の評価項目の合計得点を出力層、30の評価項目を入力層に対応させた分析を試みた。その結果、統計手法を駆使した分析結果とは異なる見解が得られたことより、ニューラルネットワークは看護学分野の研究においても有用な手法であると考えられる。特に、ニューラルネットワークは質的変数、量的変数のいずれも出力変数とすることができ、同様に質的変

数、量的変数が混在する入力変数を用いて予測する場合に使用される<sup>2)</sup>ことから、対象のバイタルサインのデータをはじめ、精神状態や感情、受診回数や服薬量、ケア方法や内容等の質的・量的データが混在する看護学の分野においては、頑健な分析結果を示すことが期待できる。また、多岐にわたるモデルを研究の方法や内容、データの性質等に応じて使い分けることにより、多彩な分析を行うことも可能であり、新しい知識の発見と強化につながると考える。

しかしながら、データマイニングの1手法であるニューラルネットワークは、データの性質等を分布により精密に観察する元来の統計的手法の持っている性格を失わせるとともに、直感的にも認めることができないような結果を生み出す等の批判もある<sup>9)</sup>ことから、統計解析の手法と合わせて使用することにより信頼性のある分析結果を得ることができると考える。前述したように、看護学の分野においては、対象に関わる複合的な事象を取り扱うことが多いため、確率分布をもとにしたパラメトリック解析、及び確率分布をもとにしないノン・パラメトリック解析、そして統計手法とは異なるアプローチ方法であるニューラルネットワークを用いることで、多角的な視点に基づく高精度な分析を可能にすると考える。また、看護学分野におけるニューラルネットワークを用いた研究は十分行われているとは言えず、特に主たる研究者が看護職である研究は見当たらないのが現状である。今後、ニューラルネットワークを方法論として用いた研究の蓄積を行い、看護学の各専門分野において適切な方法にて新たな知見を得る研究が進められることを期待したい。

## V. おわりに

ニューラルネットワークの技術を用いて、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の構成概念妥当性の検討を試みた。その結果、構成概念妥当性はある程度担保されていることが確認できた。また、統計手法を用いた結果とは異なる評価項目の取捨選択の視点が明らかになり、「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の改良に向けた示唆を得ることができた。

さらに、看護学分野における評価尺度作成の方法論として、ニューラルネットワークを適用することによる学問的に有用な示唆を得ることができた。



## 謝 辞

本調査を行うにあたり、御指導、御助言をいただきましたA県認知症高齢者グループホーム連絡協議会の会長、関係者、並びに御協力いただきました認知症グループホームの介護従事者の皆様に深く感謝申し上げます。

## 引用文献

- 1) 甘利俊一・麻生英樹・津田宏治 他：統計科学のフロンティア 6 パターン認識と学習の統計学、株式会社岩波書店、p.23-31、2004.
- 2) 牛田一雄・高井 勉・木暮大輔：SPSS クレメンタインによるデータマイニング、東京図書株式会社、p.98、2003.
- 3) 大塚友吉：脳卒中予後予測における頭部CT所見の有用性について、リハビリテーション医学 40(7)、p.443-452、2003.
- 4) 高橋幸一・早澤宏紀・富田 守：ニューラルネットワークを用いた疫学調査による乳幼児のアトピー性皮膚炎発症予知の検討：アレルギー 48(11)、p.1222-1229、1999.
- 5) 青山 功・佐藤裕幸・中島克人：ニューラルネットワークを用いた訪問看護スケジューリングシステム、情報処理学会 第54回全国大会、p.317-318、1997.
- 6) 上田太郎・福留憲治・天辰次郎 他：データマイニングの極意-ExcelとS-PLUSによる実践活用ガイド-、共立出版株式会社、p.1-3、2005.
- 7) 内田 治：例解 データマイニング入門、日本経済新聞社、p.14-15、2004.
- 8) 津本周作・田中 博：データマイニングの医療応用、人工知能学会誌 12(4)、p.536-543、1997.
- 9) 小林和成・矢島正榮・小林亜由美 他：認知症グループホームのケアの質に関する評価項目の信頼性・妥当性の検討、群馬パース大学紀要 第3号、p.3-14、2006.
- 10) 小林和成・矢島正榮・小林亜由美 他：認知症グループホームのケアの質に関する評価票の開発、群馬パース大学紀要 第5号、p.23-38、2007.
- 11) 小林和成・矢島正榮・小林亜由美 他：「認知症グループホームにおける介護従事者のケア達成度自己評価票」の構成概念妥当性の検討 その1-検証的因子分析によるアプローチ、群馬パース大学紀要 第7号、p.15-26、2008.
- 12) 馬場口登・山田誠二：人工知能の基礎 (Fundamentals of Artificial Intelligence)、株式会社昭晃堂、p.125-159、2007.
- 13) 岡本敏雄・香山瑞恵：人工知能と教育工学-知能創産指向の新しい教育システム-、株式会社オーム社、p.159-190、2008.
- 14) 2) 再掲、p.105-106、113.
- 15) 有田英一・小船隆一・豊浦 潤：ニューラルネットワークによる概念の属性の重要度評価の試み、情報処理学会第44回全国大会、p.69-70、1992.
- 16) 1) 再掲、p.116.

## Summary

This survey examined the appropriateness of the constituent concepts of “self-evaluation of degree of care achievement by caregivers in a group home for the senile elderly” by an approach using a neural network. Scientific suggestions were obtained by applying the neural network as a methodology for preparing an evaluation scale in the field of nursing science.

The results of the analysis confirmed that the appropriateness of the constituent concepts was secured. Estimation accuracy was 97.1%, the input layer comprised 68 neurons, hidden layer 1 comprised 11 neurons, and the output layer comprised 1 neuron. Items with a high degree of matching, which contributes to the total score, were extracted in 17 of 30 items. The viewpoint of the selection of the evaluation items, which is different from the result using a statistical method, also became clear, and it was possible to obtain suggestions for improvement of “self-evaluation of degree of care achievement by caregivers in a group home for the senile elderly.” Scientifically useful suggestions were also obtained by applying the neural network as a methodology for the preparation of an evaluation scale in the field of nursing science.

**Key words :** Group home, senile, elderly, care service, quality evaluation, neural network