

特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の 構造に関する研究 (第 2 報)

—ADDALS によるデータ構造の把握について—

豊村 和 真
米 本 秀 仁
佐々木 敏 明

問題意識

精神薄弱に関する研究あるいは教育・養護等の応用において知能検査の果たした役割を考慮すれば、より良い痴呆老人の処遇のためには、まずその老人の痴呆程度を知ることであると考えられる。⁽¹⁾

我々はもともと施設における痴呆老人に関する処遇を改善することを目的とした研究を行っていた(米本ら, 1985a, 1985b; 豊村ら, 1985; 佐々木ら, 1985)。そこで最初の問題点は施設内にどの程度の痴呆老人がいるのかを明らかにすることであった。施設の痴呆老人の実体調査に関する従来の知見を要約すると、特別養護老人ホームにおける在所痴呆老人の全老人に占める割合(以下、痴呆率と略)が調査報告毎に大きく異なっていることがわかる。例えば、藤田ら(1986)によれば、特別養護老人ホームにおける痴呆老人の施設内出現率は14%から71%、また、田村(1984)によれば、同じく5%から80%の幅であるという。

先の目的を達成するためには、施設における痴呆率が相当に幅広く分布しているというこの事実(以下、施設間格差と略)がなぜ生じるかを考える必要があったのである。

そこで、施設毎にこのように相当に痴呆率に大きな施設格差があるという事実を説明するために、「その施設間格差は痴呆を判定する評定者側の痴呆概念ないし痴呆の基準の違いを反映している」という作業仮説を

たて、一連の分析を行ってきた(米本ら, 1986a; 米本ら, 1987a; 米本ら, 1987b; 米本ら, 1987c, 豊村ら, 1986; 豊村ら1987; 佐々木ら, 1987b)。

われわれは、自施設内の痴呆程度を全直接処遇職員が判定するという方法により得られた結果にあまりにも判定不一致があったという事実(米本ら, 1986a)を通じて、この作業仮説がとりあえず妥当と判断したのである。

次の問題はこの判定不一致の結果を解釈することであった。この結果をまず、老人の属性は本来定まっているが、職員の何らかの要因によりそのように判断がゆらぐのであるとして判定不一致の原因を職員の属性に求めた(米本ら, 1986a)。

次に老人の要因を分析する場合には職員の判断はすべて「妥当」であるとみなして、そのように判断がゆらぐ原因を老人の何らかの属性に求めた(米本ら, 1987a; 豊村ら, 1987)。

以上の3つの報告ではいずれも若干の知見を得ているが、あまりはつきりした結果、全ての施設に共通する結果が見出せなかった。その理由として、老人側の要因を分析する場合は、職員の判定に対する個人差を問わず、職員側の要因を分析する場合は老人側の個人差を問わないというように、2つの要因を個別に分析しているだけであるということが考えられる(豊村ら, 1987)。そこで、老人側の要因と職員側の要因とを等しく同時に扱う方法として、本研究のような結果の分析にはほとんど使用されたことがないと思われる de Leeuw ら (1976) により初めて示された Additivity analysis by alternating least squares (以下 ADDALS) の使用を試み、これを従来データに当てはめ、どのような結果になるのかを報告する。

目 的

問題意識で述べたように老人側の要因と職員側の要因とを等しく同時に扱う方法として、最も単純な仮定で行う ADDALS を適用する試みを示し、あわせて米本ら (1987), および豊村ら (1987) で使用したデータにあてはめて、施設別の痴呆判定の構造をさらに具体的に記述すること

を目的とする。

方 法

〔被験者〕

昨年度の「北星論集」に発表した論文「特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究（第2報）」（米本ら，1987）で示した調査方法により得られたデータの一部を使用した。即ち，札幌市内の特別養護老人ホーム2施設，および十勝管内の特別養護老人ホーム4施設の全直接処遇職員に自施設の全老人の痴呆程度を柄沢（1981）の「ぼけの臨床的評価基準（以下柄沢スケールと略）」により判定させ，その結果～のデータにおいて，米本ら（1987）のいう一致群の老人と，分散群の老人たちの中で，完全にデータが揃っている老人のみを対象とした。これらの被験者は表1の通りとなった。

〔手続き〕

以上のようにして得られた被験者のデータを ADDALS のプログラムにより分析する。そのプログラムは de Leeuw ら（1976）の後に書かれた，同じ著者らの研究である Young ら（1981）の方が，よく整理されていて，しかも具体的手続きも判るからである。ただし，当てはまりのよさを決める関数（評価関数 以下 Φ と略）は彼らの研究とは異なっている。⁽²⁾

この結果，各施設ごとに，以下の3つの値が得られる。

1. 各老人の痴呆程度の間隔尺度化された推定値
2. 各職員の判定の間隔尺度化された推定値
3. 柄沢スケールの6段階の値の間隔尺度化された推定値

次に ADDALS の説明を行う。ADDALS は，2次元に並べられた，行と列からなるデータを分析するのに利用できる。即ち，表2のように縦（行方向）に老人，横（列方向）に職員のデータが並んでいて，その交点には i 番の老人を j 番の職員が判定した柄沢のスケールの値が書かれ

ているようなデータを分析する。このデータを O_{ij} とする。また、最後に求まるデータを Z_{ij} とする。さらに、 i 行の老人の反応の値を α_i 、 j 列の職員の反応の値を β_j とする。

すると ADDALS のアルゴリズムは図 1 のようになる。

即ち、ADDALS の目的を再度書き表すと、

$$Z_{ij} = \alpha_i + \beta_j \quad (3)$$

が出来るだけよく成立するとみなして、 α_i 、 β_j 、 Z_{ij} を求めることにあ
る。この時、同時に O_{ij} が、名義尺度、或いは順序尺度である場合に、各
 O_{ij} の値の距離が求まる。柄沢スケールでいえば 6 段階の各値の距離が定
まるのである。

その他に、以下の条件を加える。いずれも統計解析的には妥当なもの
と思われる。

- 1 Z_{ij} 、 α_i 、 β_j は正規化したデータで考える。即ち、
 Z_{ij} 、 α_i 、 β_j の平均は 0 で、さらに Z_{ij} の標準偏差が 1 とする。
- 2 $O_{ij} = O_{ki}$ ならば $Z_{ij} = Z_{ki}$ である。
- 3 先の前提ができるだけ正確に成立すること。従って、 Φ として、

$$\Phi = \sqrt{\frac{\sum (Z_{ij} - \alpha_i - \beta_j)^2}{N}}$$

を考え、この Φ をできるだけ小さくすること。

結 果

結果は表 3～表 5 に集約される。

表 3 に、柄沢スケール段階について ADDALS の適用により得られた
値 (以下 ADDALS 値) を、施設ごとに示した。

同様にして、表 4 に、老人についての ADDALS 値を施設ごとに示し、
また、表 5 に、職員についての ADDALS 値を施設ごとに示した。

図 2～図 4 はそれぞれ、表 3～表 5 のデータを、最低の値を示したも
のを 0、最大の値を示したものを 1 として図示化したものである。

老人の ADDALS 値 (表 4)、職員の ADDALS 値 (表 5) について
は、それぞれ値の小さな者から大きな者へ並べ変えてある。

以上の図表から以下のようなことがわかる。

表3および図2は施設間の柄沢スケールの6段階の値を尺度構成したものであるから、この値により、各施設において、柄沢スケールの6段階の間隔がわかる。特徴的な例をあげると、施設5では、段階1と段階2が同じ値になっている。即ち、施設5は正常（段階1）と境界（段階2）の差がない判定をする施設である。この点については再度考察で述べる。同様に施設4では、境界（段階2）と軽度（段階3）の間にほぼ差がない。施設6では、正常（段階1）～中度（段階4）までと、それ以上との間に大きな差がある、即ち、中度（段階4）と重度（段階5）の差を重視しているといえよう。

表4および図3は、ADDALS値により老人を相対的に軽度の者から重度の者に尺度化したものである。この値より、施設1においては老人番号29以降3名が、施設2においては老人番号38の者が、施設5においては、老人番号11以降3名が、施設6においては、老人番号26以降3名が、各施設において他の老人と比較して、飛び抜けて重度と判定されていることがわかる。図3においては、それらの老人の番号のところで急激に上昇していることでこのことがはっきりとわかる。

逆に、施設4では、老人番号1の者が、他より飛び抜けて軽いことがわかる。このような老人が、施設1および施設5にも各1名いることが図3より推定される。

表5および図4は、ADDALS値により職員を軽い判定をする者から重度の判定をする者に尺度化したものである。この値より、施設1においては職員番号1の者が、施設3においては職員番号1と2の2名が他の職員より際立って軽く判定していることがわかる。

逆に、施設5の職員番号15の者が、施設6においては職員番号13と14の者が他の職員よりも厳しく判定していることがわかる。

考 察

※従来の報告との関連について

本研究は、豊村ら（1987）での考察で述べた今後の研究方向に進む前に行うべき視点がまだあるものとして、再度分析を試みたものである。

従来の我々の報告の考察については、昨年度北星論集（米本ら、1987c）で行ったが、その概略は以下のとおりである。

全直接処遇職員による全老人の痴呆程度の判定という条件下で「施設間格差は痴呆を判定する評定者側の痴呆概念ないし痴呆の基準の違いを反映している」という作業仮説をたてるためには、それ以前に直接処遇職員の判定に対する信頼性がまず問われることになる。この点については、すでに豊村ら（1987）、米本ら、（1987c）で確認してあるが、再検査法による信頼性は相当高いと思われる。

さらに、一人一人の痴呆観が異なっていないとしても、その程度が異なっている可能性があるので、標準的と思われる痴呆老人の面接場面の様子をビデオで見せることによる判定の変化についての研究もした（米本ら、1987b）。その結果、施設間に一貫性のある変化は見られず、個人のレベルでも単純な変化は示していなかった。従って単純に痴呆の判定の程度の問題に帰着はできず、結局先の作業仮説は少なくとも棄却はされない。

※柄沢スケールの6段階の間隔について

図2において着目すべき事としては、柄沢スケールの段階1を相対位置0に、柄沢スケール段階6を相対位置1に変換したのであるが、その2点を結ぶ直線を引くと全ての施設の曲線が下（右下）に凸となることがあげられる。もし、柄沢スケールの6段階が等間隔であるならば、この直線と一致するはずである。下方に凸となるのは、「柄沢スケールのより正常に近い段階間では明瞭な区別があるが、より重度の段階間で、急にはっきり区別がつくようになる」ことを示している。それが、例えば結果で述べた、施設6では中度（段階4）と重度（段階5）の差が大きいというように現れることにある。逆に上方に凸ならば、「柄沢スケールのより正常に近い段階では明瞭に区別されるが、より重度の段階では明瞭に区別できなくなる」ことを示すことになる。全ての施設でこの曲線が下方に凸であるのは、柄沢スケールが、正常と痴呆を識別するよりも、痴呆の程度を識別するのに向いているといえるのかもしれない。

※モデルの採用について

しかし、ここで一人の老人の痴呆程度に対する複数の判定結果があまりに一致しないということから、また別の問題が発生する。すなわち、「どの職員の判定結果が正しいのか?」という問いに対する答えである。いくつかの答えが考えられる。例えば、

1. 最も良くその老人を知る職員の柄沢スケールの値が最も妥当
2. 最も多くの職員が判断した柄沢スケールの値が最も妥当
3. 柄沢スケールの値を数値とみて、その平均値が最も妥当

いずれも柄沢スケールの値を絶対のものとしているという部分がある。これに対して、ADDALS アルゴリズムでは、統計的処理の中に柄沢スケールの値自身も変容する可能性のある値として取り込まれるのが、本質的に異なるのである。ADDALS アルゴリズムで絶対であるのは、先に示した構造模型である。即ち、老人と職員の双方に固有の値があって、その単純和として判定がなされるという考え方である。

換言すれば、先の1～3の妥当な判断にも個人差という考え方は含まれているが、個人差の現れ方が、ランダムであるかどうかが異なるのである。1～3の妥当な判断例では、個人差が単なるランダムな値としてしかとらえられていない。ADDALS アルゴリズムでは、個人差は、個人個人のもつ値が、(たとえば身長のように)異なっているが、一定であるか考える。即ち、職員の値は、ある老人の痴呆程度をより重く判定するかどうかをさすその職員に固有の値である。また、老人の値は、職員に判断される際に、より重く判定されるかどうかを表す、その老人に固有の値である。注意すべきこととして、いまは職員は能動的に記述し、老人は受け身に記述したが、本来 ADDALS アルゴリズムは、この種のどちらかの値が独立変数で、残りの値が従属変数であるというような差はない。これらの2つの固有の値の合計が、柄沢スケールの値となって現れるということだけである。この構造模型がもっとも良く成立するように値を定めるのが、ADDALS アルゴリズムである。

※ ADDALS の構造について

ADDALS は本質的に離散一名義尺度に対する分散分析と同じ構造を持ち、また、林 (1952)、西里 (1973)、Fisher (1938) によって示された分析法と等価であると著者らにより分析されている (de Leeuw ら

.976)。最適化尺度法の一つであるとも言える。⁽⁴⁾ 理論的にも技法的にもそれらの従来の分析法よりも単純であるのが特徴であるといえよう。ADDALS (Additivity analysis by alternating least squares) の名前の交互最小2乗法の交互の部分は、

1. Z_{ij} が与えられた時に Φ を最小にする α_i, β_j を求めること。
2. α_i, β_j が与えられたときに、 Φ を最小にする Z_{ij} を求めること。

を交互に行っていくことを意味している。いずれも単純な最小2乗法の問題である。

本研究では、ローデータ (O_{ij}) を柄沢スケール6段階の値そのままを使用したため、欠損値についての処理ができなかった。しかしながら、ADDALS アルゴリズムでは、データに任意の数値を与えても同じ結果になることから、例えば O_{ij} に柄沢スケールの値の10倍の値を割りつけておき、欠損値がある場合には、すでに存在している O_{ij} 以外の値をその欠損値に割りつけるという方法で対応できる。

そのような方法はまた、 Φ の値の収束により判定を行うと、初期値の与え方によっては Φ が、最小値でなく極小値に収束する可能性がある (Young ら, 1981) ことを配慮して、積極的に実行すべきであるかもしれない。つまり、何度か初期値を変更して、実行するのである。

次に、ADDALS アルゴリズムは、名義尺度のデータだけでなく、順序尺度のデータであっても、また、データの一部のみが順序尺度であっても分析ができることも特長である。順序尺度のデータの場合には、予め与えた O_{ij} の値と、 Z_{ij} の値の順序が入れ替わることが生じると、その2つの順序をこみにした平均値を割り当てることで順序の一貫性を保つようになっている。即ち、本報告での結果で述べたが、施設5では、段階1と段階2が同じ値になっているのは、実は、(わずかであるが)逆転が起こったので、このアルゴリズムに従って、計算をした結果である。

以上述べたように ADDALS アルゴリズムは、単純であるが強力なものであるので、本報告で使用したような複数×複数の名義尺度 (あるいは順序尺度) データが発生する場合の分析方法として、その利用価値は高いと思われる。心理学や、社会福祉学などで得られるデータはもともとこの水準のデータが大部分であるので、今後色々なデータに当てはめて、その可能性を研究されるべきであろう。

[注]

- (1) ちえおくれの教育・養護のためには、1905年のビネーとシモンによる知能検査の出現をまたなければならなかったように、痴呆の有無あるいはその程度を正しく判定することができなければ、有用な処遇もありえないであろう。痴呆でないにもかかわらず、痴呆老人に対する処遇をうけたり、その逆であるなどが起こりえるからである。このような例は精神薄弱については、知能検査出現前後には無数にあったという。例えば、知能検査なしに（有能な）人が、他人の知能を判断するとどうなるかを1918年にターマンが報告した例が、Robinson & Robinson (1976) に掲げられている。それによると、精神病院で幅広い経験を積んだ有能な（ただし、この当時まだ知能検査は新しく、これについては知らない）内科医が、少女殺しで告発された青年に何度も面接した末にいくつかの根拠をあげて、彼を正常な知能の持ち主であると結論づけているが、ターマンがスタンフォード・ビネー知能検査を行ったところ、この19歳の青年の知能はIQ50(M. A. 7歳6ヵ月)であったという。ターマンによれば、その内科医が標準の手続きや標準のデータを持っていなかったために、何度もにわたる面接で収集したデータを適切に解釈できなかったのであるという。
- (2) Youngら(1981)の研究では、 Φ を

$$\Phi = \sqrt{\frac{\|\hat{z} - z^*\|}{\|z^*\|}}$$

としているが、これはいわゆるクラスカルのストレス値に相当する。

- (3) Youngら(1981)の研究では、 Z_{ij} を

$$Z_{ij} = \alpha + \beta_j + \mu$$

としている。ミューは、分散分析でいう一般平均に相当する。本報告では、 O_{ij} を任意に割り当てず、柄沢スケールの6段階の値をそのまま使用したために、この μ に相当する部分を必要とせず、本文の説明でも省いた。

- (4) 最適化尺度法の話は、西里(1982)に詳しい。

付記

本研究の要旨は第46回日本社会福祉学会において、豊村ら(1988)として発表した。なお、本研究に使用したデータは1986年の高齢者問題研究協会の助成を得て行ったものである。

引用文献

- de Leeruw et al.(1976)「Additive structure in qualitative data :an alternating least squares method with optimal scaling features.」, Psychometrika, 46, 471-503
- 藤田綾子ら(1986)「特別養護老人ホームにおける痴呆性老人の問題行動と処遇困難」, 社会老年学, 24,3-11
- 柄沢昭秀(1981)「老人のぼけの臨床」, 医学書院
- 西里静彦(1982)「質的データの数量化」, 朝倉書店
- Robinson, N. M. & Robinson, H. B.(1976)「The Mentally Retarded Child second edition(邦訳 精神遅滞児の心理学, 日本文化科学社)」, McGraw-Hill
- 佐々木敏明ら(1985)「痴呆老人の施設ケアの条件に関する研究—痴呆判定の施設間格差を中心に」, 北海道社会福祉学会第24回大会
- 佐々木敏明ら(1987a)「痴呆老人と非痴呆老人の判別に関する一考察—相関係数とクロス表を用いて—」, 北星福祉年報, 4:23-25
- 佐々木敏明ら(1987b)「特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究(第二報)—ビデオ視聴前後の痴呆判定の変動に焦点をあてて」, 北星社会福祉学会報告要旨集54-56
- 田村弥一郎(1984)「老人ホームにおけるいわゆるボケ老人の調査結果について」, 老人福祉, 66,73-80
- 豊村和真ら(1985)「痴呆老人の施設ケアの条件に関する研究(2)」, 日本社会福祉学会第33回大会報告要旨集, 86-87
- 豊村和真ら(1986)「特別養護老人ホームによる痴呆判定の構造に関する研究—痴呆判定格差の現状—」, 北海道社会福祉学会第25回大会
- 豊村和真ら(1987)「特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究(第二報)—痴呆判定の一致群と分散群の分析を通して(2)一」, 日本社会福祉学会第35回大会報告要旨集, 236-237
- 豊村和真ら(1988)「特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究(第3報)—ADDALSによるデータ構造の把握について—」, 日本社会福祉学会第36回大会報告要旨集, 309-310
- 米本秀仁ら(1985a)「痴呆老人の施設ケアの条件に関する研究(1)」, 日本社会福祉学会第33回大会報告要旨集, 84-85
- 米本秀仁ら(1985b)「痴呆老人の施設ケアの条件に関する研究」, 高齢者問題研究, 1,21-52

特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究（第2報）

- 米本秀仁ら(1986a)「特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究—職員属性からみた痴呆判定格差—」,日本社会福祉学会第34回大会報告要旨集, 110-111
- 米本秀仁ら(1986b)「痴呆老人の施設ケアの条件に関する研究（第二報）」, 高齢者問題研究, 2,131-149
- 米本秀仁ら(1987a)「特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究（第二報）—痴呆判定の一致群と分散群の分布を通して(1)—」, 日本社会福祉学会第35回大会報告要旨集, 234-235
- 米本秀仁ら(1987b)「特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究—ビデオ視聴前後の痴呆判定の変動に焦点をあてて—」, 高齢者問題研究, 3,39-63
- 米本秀仁ら(1987c)「特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究—痴呆判定の一致群と分散群の分析を通して—」, 北星論集, 25,45-82
- Young, F. W. (1981)「Quantitative analysis of qualitative data.」, Psychometrika,46, 357-388

表1 被験者

施設	1	2	3	4	5	6	全体
老人	31	38	24	29	13	28	163
職員	21	25	15	25	15	14	115

表2 粗データの一例(施設5)

		職 員 ID														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
老 人	1	3	4	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3	3
	2	5	4	3	2	5	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4
	3	2	4	2	2	4	2	2	2	3	4	3	2	4	2	4
	4	2	2	1	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3
	5	6	6	4	4	6	6	4	5	4	5	6	6	6	6	6
	6	5	5	5	5	6	6	5	5	5	6	6	5	6	5	5
ID	7	4	5	1	2	6	5	3	3	4	4	3	3	3	4	4
	8	5	5	5	5	5	6	4	5	3	5	4	4	5	5	5
	9	3	4	1	2	5	2	3	2	4	5	3	4	2	4	4
	10	4	4	1	1	6	3	2	1	1	4	3	3	3	1	3
	11	4	3	1	2	5	4	3	2	1	3	3	4	4	1	4
	12	5	1	1	2	5	3	2	2	1	4	2	5	5	1	5
	13	4	2	2	4	5	4	3	3	1	4	3	3	4	2	5

表3 施設別柄沢スケール項目のADDALS値

		施設1	施設2	施設3	施設4	施設5	施設6
正	常(1)	-1.403	-1.307	-1.451	-1.551	-1.037	-0.818
境	界(2)	-0.712	-0.878	-0.992	-0.893	-1.037	-0.643
軽	度(3)	-0.035	-0.112	-0.458	-0.754	-0.516	-0.071
中	度(4)	0.544	0.754	0.269	-0.349	0.059	0.617
重	度(5)	1.842	1.467	1.106	0.626	1.135	2.977
非常	に重度(6)	2.916	2.280	1.821	2.132	2.144	3.930

特別養護老人ホーム職員による痴呆判定の構造に関する研究 (第2報)

表4 施設別老人の ADDALS 値

	施設 1	施設 2	施設 3	施設 4	施設 5	施設 6
1	-1.403	-1.136	-1.175	-1.385	-0.898	-0.693
2	-0.976	-1.122	-1.043	-0.705	-0.602	-0.655
3	-0.911	-1.087	-1.012	-0.657	-0.579	-0.598
4	-0.883	-0.941	-0.911	-0.568	-0.432	-0.598
5	-0.813	-0.876	-0.873	-0.558	-0.388	-0.598
6	-0.781	-0.858	-0.738	-0.547	-0.278	-0.586
7	-0.715	-0.749	-0.702	-0.540	-0.243	-0.573
8	-0.627	-0.684	-0.702	-0.517	-0.206	-0.545
9	-0.558	-0.680	-0.631	-0.508	-0.177	-0.533
10	-0.331	-0.602	-0.565	-0.489	0.003	-0.533
11	-0.244	-0.594	-0.415	-0.383	0.877	-0.492
12	-0.243	-0.527	-0.318	-0.367	1.453	-0.483
13	-0.216	-0.449	-0.165	-0.355	1.471	-0.451
14	-0.206	-0.447	-0.106	-0.351		-0.341
15	-0.096	-0.424	0.047	-0.327		-0.275
16	-0.058	-0.389	0.488	-0.203		-0.185
17	0.003	-0.370	0.489	-0.191		0.036
18	0.026	-0.334	0.786	-0.186		0.044
19	0.026	-0.171	0.978	-0.127		0.044
20	0.773	-0.076	0.986	-0.031		0.085
21	0.264	0.012	0.994	0.258		0.175
22	0.321	0.062	1.192	0.402		0.224
23	0.343	0.104	1.670	0.535		0.282
24	0.379	0.148	1.726	0.638		0.332
25	0.379	0.229		0.672		0.371
26	0.415	0.230		1.380		1.074
27	0.430	0.261		1.490		2.131
28	0.564	0.664		1.731		3.353
29	1.597	0.674		1.891		
30	1.925	0.693				
31	2.315	0.794				
32		0.815				
33		0.921				
34		1.084				
35		1.261				
36		1.272				
37		1.294				
38		1.996				

表 5 施設別職員の ADDALS 値

	施設 1	施設 2	施設 3	施設 4	施設 5	施設 6
1	-0.653	-0.667	-0.759	-0.568	-0.539	-0.225
2	-0.311	-0.633	-0.416	-0.547	-0.535	-0.158
3	-0.276	-0.402	-0.160	-0.324	-0.497	-0.154
4	-0.246	-0.389	-0.057	-0.302	-0.461	-0.135
5	-0.232	-0.345	-0.054	-0.185	-0.416	-0.088
6	-0.165	-0.334	-0.052	-0.177	-0.210	-0.075
7	-0.164	-0.327	0.025	-0.148	-0.143	0.027
8	-0.160	-0.302	0.087	-0.116	-0.005	0.047
9	-0.075	-0.117	0.089	-0.070	0.170	0.052
10	-0.052	-0.113	0.133	-0.035	0.237	0.067
11	-0.029	-0.096	0.216	-0.012	0.244	0.070
12	0.009	-0.088	0.217	-0.006	0.293	0.070
13	0.009	-0.083	0.236	-0.003	0.335	0.226
14	0.026	-0.051	0.242	0.005	0.418	0.278
15	0.100	0.110	0.253	0.030	1.108	
16	0.150	0.169		0.049		
17	0.182	0.270		0.052		
18	0.294	0.283		0.102		
19	0.433	0.286		0.146		
20	0.541	0.319		0.159		
21	0.618	0.396		0.298		
22		0.485		0.330		
23		0.495		0.341		
24		0.529		0.404		
25		0.606		0.578		

図1 ADDALS のアルゴリズム

START : データ O_{ij} を正規化したものを Z_{ij} に初期値として与える。

MODEL : α_i, β_j を求める。

FIT : ϕ の値を求める。⁽²⁾
 前回の ϕ との差が小さければ QUIT にいく。

SCALE : Z_{ij} を α_i, β_j の和として求める。
 同じ O_{ij} の値をもつ Z_{ij} の平均値を求め、それを新 Z_{ij} とする。
 Z_{ij} を標準化する。
 MODEL に行く

QUIT : 終了

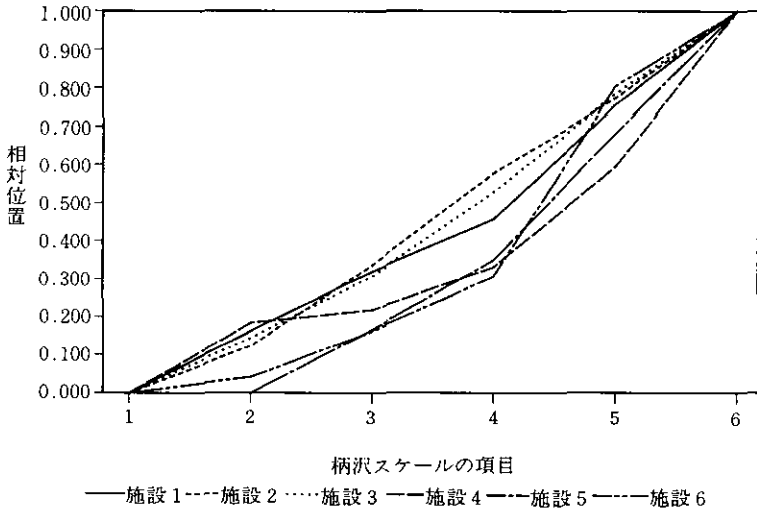


図2 表3のデータを図示化したもの
 (相対値化してある)

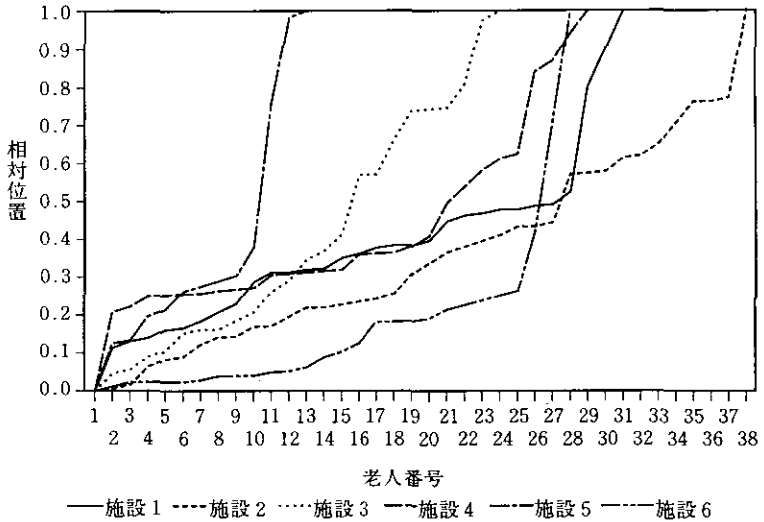


図3 表4のデータを図示化したもの
(相対値化してある)

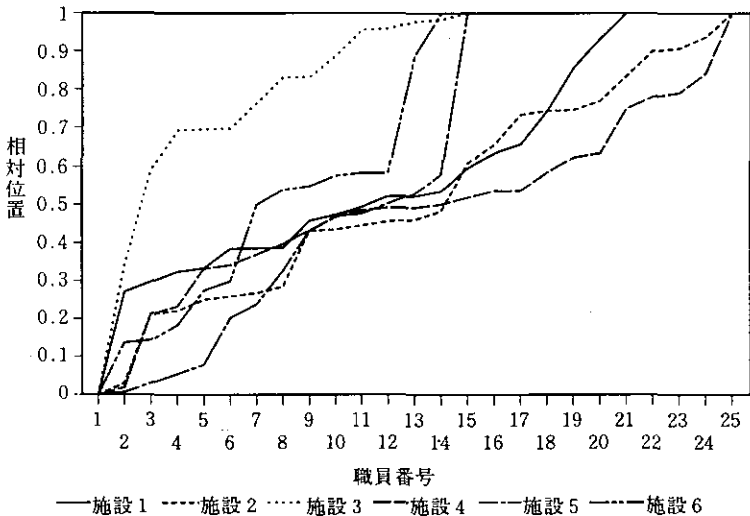


図4 表5のデータを図示化したもの
(相対値化してある)