

Prediction of changes in functional ability of inpatients with schizophrenia  
using logarithmic and linear regression modelling  
(統合失調症入院患者の社会生活適応力の変化を予測するための  
対数および直線回帰モデルの適用性)

氏名 川口 敬之

**【背景】**

近年、障害学やリハビリテーション科学において、人が地域で暮らすために必要な基礎的能力を指す「functional ability (社会生活適応力)」が注目されている。社会生活適応力は、設定された環境下で模擬的な社会生活課題に対して発揮されるパフォーマンスであり、日常生活能力や対人関係技能、職業上の問題解決能力の基盤となる。

統合失調症入院患者においても、社会生活適応力が地域生活への適応の予測因子の1つとして注目されている。また、入院治療の短期化に伴い、治療早期から地域生活への適応を見据えて社会生活適応力を評価し、患者の社会適応の可能性を検討することが求められている。しかし、統合失調症入院患者における治療開始後の社会生活適応力の変化を予測する方法はいまだに開発されていない。そのため、予測に基づく適切な介入の実施には至っていないのが現状である。

脳血管障害患者や認知症患者を対象とした予測モデルに関する先行研究では、日常生活能力や認知機能、行動障害の時系列的な変化の回帰に基づいた、対数または直線モデルによる予測が可能であることが示されている。統合失調症入院患者の社会生活適応力においても、治療初期の変化の回帰に基づく予測モデルの構築が可能となれば、地域生活への適応の可能性を判断するための有用かつ実用的なツールとなることが期待できる。

**【目的】**

本研究では、統合失調症入院患者の社会生活適応力の時系列的な変化が、対数関数または直線関数に近似するかについて検証し予測モデルを構築すること、さらに構築した予測モデルの適用性を明らかにすることを目的とした。

**【方法】**

対象：北里大学東病院精神科作業療法室の患者データベースに基づき、連続サンプリングにて対象者を取り込んだ。適格基準は、診断名が統合失調症、入院期間が1ヶ月以上、精神科作業療法に参加した者であり、2つの研究ラウンド（研究1および研究2）に無作為に分けた。サンプルサイズの推定に基づき、研究1は38名以上、研究2は17名以上の患者を取り込むこととした。評価項目：統合失調症入院患者の社会生活適応力の評価では、The Activity Profile Scale for Patients with Psychiatric Disorders (APS)を用いた。APSは、社会生活適応力に関連した課題遂行能力と対人関係能力の6項目（動機づけ、理解力、集中力、作業遂行能力、対人技能、協調性）で構成されている。各項目は、5段階（1：重度障害～5：重大な障害なし）で評価し、APS

の得点範囲は6～30点であり、スコアが高いほど社会生活適応力が高いことを示す。評価は作業療法開始時（初回）と1週間後（2回目）、1ヶ月後（3回目）、退院時（4回目）の計4回実施した。

モデル構築とデータ分析：研究1では、社会生活適応力の時系列的な変化様式を検証し、予測モデルを構築した。予測モデルの構築には、対数関数  $f(t) = a + b \ln(t)$  および直線関数  $f(t) = a + b(t)$  を用いた。  $t$  は作業療法開始からの日数、  $a$  は作業療法開始時のAPSスコア、  $b$  は社会生活適応力の変化の傾きである。モデル構築にあたり、作業療法開始時および2時点目（1週間後または1ヶ月後）、退院時のAPSスコアを用いた4つの対数および直線関数の回帰を相互に比較した。社会生活適応力の時系列的な変化に対する適用可能な予測モデルを選択するために、APSスコアの実測値と予測値が一致するか否かについて線形回帰分析とその決定係数（ $R^2$ ）から評価した。

研究2では、構築された対数または直線モデルを用いて、退院時の社会生活適応力における個々の予測値を算出し、実測値との関係を検証することで、予測モデルの適用性を評価した。研究1で選択された適用可能なモデルに基づき、対数モデル  $a_{log} = a_1 + (a_{2or3} - a_1) [\ln(t_{2or3} / t_1)]^{-1} \ln(t_4 / t_1)$  および直線モデル  $a_{lin} = a_1 + (a_{2or3} - a_1) (t_{2or3} - t_1)^{-1} (t_4 - t_1)$  を作成した。  $a_{log}$  は対数モデルによる予測APSスコアを指し、  $a_{lin}$  は直線モデルによる予測APSスコアを示す。また、  $a_i$  は  $i$  回目の評価時点でのAPSスコアであり、  $t_i$  は  $i$  回目の評価時点での作業療法開始時からの日数である。予測モデルの適用性を評価するために、作業療法開始時および1週間後または1ヶ月後の2時点のAPSスコアを用いて退院時の予測APSスコアを算出し、実測APSスコアとの関連を分析した。この関連性の分析には、線形回帰分析とその  $R^2$ 、分散推定のための intraclass correlation coefficient (ICC)、Bland-Altman 分析を実施した。

統計学的有意水準は  $p < 0.05$  とした。

## 【結果】

57名の統合失調症入院患者を対象とし、研究1には40名（男性：16名、女性：24名；平均年齢：  $39.7 \pm 13.5$  歳）、研究2には17名（男性：9名、女性：8名；平均年齢：  $38.5 \pm 9.4$  歳）に無作為に分け、取り込んだ。

研究1では、作業療法開始時および1ヵ月後、退院時のAPSスコアを用いた対数モデルに基づく予測APSスコアと実測APSスコアの決定係数が有意であった（ $R^2 = 0.506$ ,  $p < 0.001$ ）。また、作業療法開始時および1ヶ月後、退院時のAPSスコアを用いた直線モデルは、低い  $R^2$  値（ $R^2 = 0.155$ ,  $p = 0.012$ ）を示した。1週間後のAPSスコアを用いた対数と直線モデルにおける決定係数は有意ではなかった。

研究2では、作業療法開始時と1ヶ月後のAPSスコアを用いた対数および直線モデルを採用し分析したところ、対数モデルで算出した予測APSスコアと実測APSスコアの決定係数が有意であった（ $R^2 = 0.574$ ,  $p < 0.001$ ； $ICC = 0.747$ ,  $p < 0.001$ ）。また、Bland-Altman分析では、予測APSスコアと実測APSスコアとの間に系統誤差は認められず、すべてのデータが95%信頼区間に含まれていた。一方、直線モデルは決定係数が有意ではなかった（ $R^2 = 0.126$ ,  $p = 0.162$ ； $ICC = 0.271$ ,  $p = 0.138$ ）。

### 【考察】

本研究は、統合失調症入院患者における社会生活適応力の時系列的な変化を数学的に分析し、予測モデルの構築および適用性を評価した国内外を通じて初めての報告である。

結果は、社会生活適応力の時系列的な変化が1次関数よりも対数関数に近似することを示した。また、作業療法開始時と1ヶ月後の2時点で評価されたAPSスコアによる対数モデルを用いることによって、社会生活適応力の変化を予測することができることを示した。これらの知見は、社会生活適応力の時系列的な変化ならびに退院時の社会生活適応力の予測値を推定するための対数モデルの適用性を裏付けている。対照的に、直線モデルにおいては、予測APSスコアが入院日数の増加に伴って無制限に高くなることから、統合失調症入院患者の社会生活適応力の予測には適さないことが明らかとなった。

本研究で構築した予測モデルは、日数の変数( $t$ )を含むことにより、時間経過を考慮しながら社会生活適応力の変化を予測できる特徴をもつ。そのため、1ヶ月以上入院している患者の多様な入院期間に適用でき、高い汎用性を有している。また、今回構築した対数モデルを用いて、治療初期の2時点(作業療法開始時と1ヶ月)のデータから退院時の社会生活適応力を予測できることから、介入1ヶ月が経過した時点で介入内容が患者に適しているか否かの判断が可能となる。特に、社会生活適応力の予測値が悪化または維持する傾向を示す患者に対する介入内容の再設定に貢献することができる。

### 【結論】

本研究では、統合失調症入院患者における社会生活適応力の時系列的な変化を分析し、予測モデルの構築および適用性を評価した。その結果、統合失調症入院患者における社会生活適応力は、対数関数に近似して変化することが明らかとなった。また、構築された対数モデルは、治療開始初期の2時点のスコアによって、簡便に退院時の社会生活適応力を予測するツールとして、日々の臨床実践に適用できることが示された。