■ワークショップ I : 失語症の回復メカニズム

失語症の言語治療効果に関する因子分析研究

東 川 麻 里 * 波多野 和 夫 **

要旨:「失語症の回復メカニズム」を追求する 1 つの方法として、失語症の言語治療効果に関する因子分析研究を提示した。かつてわれわれは、267 名の失語症患者の治療後と治療開始時の標準失語症検査得点の差を改善値と定義して因子分析を行った。結果、一般因子は抽出されず、固有値 1 以上の因子 6 個が抽出された。第 1 改善因子は、「非変換的な言語産生と複雑な情報処理の因子」であり、「失語症の中核的改善因子」と解釈された。第 2 以下の改善因子はそれとは対照的に、言語様態に則して分化し、言語様態変換の因子もしくは比較的単純な情報処理の因子であった。失語症の本質的改善には、第 1 改善因子の改善が重要であり、ログジェンモデル上で考えるならば、認知システムを中核とした人の言語機能において、言語様態の入出力変換の機能改善にとどまらず、認知システムからの自発的出力の改善と、複雑な情報処理の入力に対応できる能力の改善が重要である、という理解が可能であった。

(高次脳機能研究 34 (3) : 291 ~ 297, 2014)

Key Words: 言語治療, 標準失語症検査, 因子分析, 中核的改善因子, ログジェンモデル
speech therapy, Standard Language Test of Aphasia (SLTA), factor analysis,
core factor of improvement in a recovery from aphasia, logogen model

はじめに

かつて、われわれは失語症の言語治療効果について、多数症例の標準失語症検査（以下 SLTA）データについて因子分析を用いる後方視的研究を行っている（東川ら 2002, Higashikawa ら 2006）。本稿では、その研究を改めて振り返り、失語症の改善とは何を意味するのか、そのために不可欠な言語治療とはどのようなものであるか、若干の考察とささやかな提言を行いたい。

因子分析とは、間隔・比率尺度データの構造分析の 1 つであり、心理学においてもっとも多用される多変量解析である。種々のテストなどから潜在的な因子を探索するときに用いられる（山際ら 1997）。われわれの研究では、失語症の治療開始時と一定期間治療を行った後の SLTA における 26 下位検査項目における各得点の差を改善値と定義して、この改善値をデータとして分析している。順位尺度で評価を行う検査項目を含む SLTA の多変量解析の研究においては、改善可能な最大値における改善の割合をデータとするなどして幾つかの研究がなされているが（北條ら 1985, 1987）、患者のある一時点におけ

る検査データの解析が主である。われわれは、治療後と治療開始時の検査得点の差を分析の対象とすることで、失語症の改善の構造を検討する資料とした。

I. 目 的

失語症の言語治療効果について因子分析を用いて分析し、失語の改善の構造について考察する。言語治療が失語症の改善に一定の効果をもたらすことについては疑いのないことを前提として、言語治療効果が、失語症状にどのような形で現れるのかを検討することを目的とした。

失語症は脳の病変に起因する中枢性の言語障害である。言語には、話す・聞く・読む・書く、といった言語様態の側面があり、漢字・仮名、の区別、音韻・単語・文・談話、といった構成単位による階層性も存在する。したがって、言語症状はこれら様々な区別や階層に従って記述されるものであり、失語症の言語症状は心理測定学的側面から見れば、常に多変量データとして与えられる（Kertesz 1979）。言語治療の効果は、これら様々な区別を超越して一様に現れるものであろうか。それとも、一様な改善の傾向は存在せず、例えば言語様態別や階層別に特

* 北里大学 医療衛生学部 〒252-0373 神奈川県相模原市南区北里 1-15-1

** 佛教大学 社会福祉学部

別な改善の傾向が存在するのであろうか。もしも因子分析によっていわゆる一般因子 (g-factor) が見出されるのであれば、下位検査を超えた全般的な改善効果が示唆されることとなる。一般因子が存在しないのであれば、複数の改善因子の抽出と解釈が可能となるかもしれない。失語の言語症状の改善を数量的に定義し、これを因子分析してその結果を検討する。

Ⅱ. 対 象

対象は、1) 同一の病院で言語聴覚士による言語治療を受けた失語症患者で、2) 現疾患の発症後6ヵ月以内に言語治療を開始し、3) 治療開始時と治療後（または治療中）にSLTAによる評価がなされた、という条件を満たす267名である。

この症例群の基本情報（以下、患者要因と呼ぶ）を表1に示した。この症例群は、発症から平均2.3ヵ月後に言語治療を受け始めて、平均2.9ヵ月間の治療期間の後に再検査がされており、概ね回復期の症例群に該当する。

Ⅲ. 分析の方法と結果

1. 失語重篤度の定義

因子分析の方法の前に、失語重篤度の定義について述べる。

SLTAの26下位検査項目の成績から失語重篤度を定義する方法は1つではないが、われわれは、その成績の総和を失語重篤度として定義している。本研究におけるその合理的根拠を以下に説明する。

SLTAの下位検査は、いずれも低得点が重度、高

得点が軽度で統一されているので、その成績の総和を失語重篤度とみなす場合、これは各下位検査得点を変量として、係数を1とした線形結合ということになる。係数が単純に1で良いという根拠はなく、そこで変量26個の全変動を最も良く説明するように係数を定めた合成変量を失語重篤度とすることが統計学的に合理的と考えた。つまりこれは、一般因子と見なしうる第1主成分を取り出すことに該当する。

治療開始時の初回SLTA得点を26個の変量として主成分分析を行った。統計ソフトはSPSSを使用し、回転を行わず、固有値1以上の主成分3個を抽出した。3個の主成分で全変動の77.0%を説明し、第1主成分だけでも63.5%の変動が説明された。この成分行列を表2に示す。26個の変量はいずれも第1主成分に対し高負荷を示しており(0.628～

表2 治療開始時SLTA成績の主成分分析因子負荷行列

	1	2	3
動作説明	0.874	-0.019	-0.252
呼称	0.870	-0.059	-0.235
仮名1文字書取	0.863	0.049	0.166
漫画説明	0.853	0.135	-0.190
書字命令	0.849	0.254	0.076
仮名理解	0.840	-0.229	0.171
短文理解	0.838	-0.168	0.198
漢字語音読	0.833	-0.308	-0.232
仮名1文字音読	0.828	-0.230	-0.287
短文音読	0.826	-0.120	-0.323
仮名語音読	0.817	-0.345	-0.218
仮名語書字	0.813	0.438	-0.028
口頭命令	0.812	0.170	0.029
仮名語書取	0.811	0.374	0.064
短文理解	0.792	-0.138	0.317
仮名語書取	0.790	0.231	0.265
文復唱	0.784	-0.077	-0.367
漢字語書字	0.784	0.280	0.196
計算	0.780	0.173	0.225
仮名語理解	0.762	-0.419	0.264
単語復唱	0.753	-0.325	-0.283
漫画書字	0.744	0.477	-0.041
語列挙	0.735	0.132	-0.100
漢字語理解	0.694	-0.405	0.383
単語理解	0.693	-0.363	0.371
短文書取	0.628	0.533	-0.027

因子抽出法：主成分分析 3個の成分が抽出された

表1 患者要因

年 齢	平均62.7 (レンジ18－90) SD 12.2
性 別	男性165 女性102
利き手	右利き237 非右利き14 不明16
原疾患	脳梗塞163 脳内血腫96 くも膜下出血15 脳外傷8 脳炎2 不明1
教育歴	義務教育55 高卒58 大卒47 不明107
麻 痺	あり227 なし37 不明3
発症から言語治療開始までの期間 (月数)	平均2.3 (レンジ0.3－6.0) SD 1.3
言語治療期間 (月数)	平均2.9 (レンジ0.5－10.9) SD 1.4

0.874), これをいわゆる一般因子と見なして良いと思われた。

この26変量の第1主成分への因子負荷はいずれも類似した値なので、主成分得点と、先の係数を単純に1とした26変量の単純総和との相関は高いことが予測された。相関を求めたところ、相関係数は $r = 0.995$ ($p = 0.000$)であり、極めて高い相関が確認できた。これは、計算が不便な主成分得点を用いなくとも、簡便な単純総和を失語重篤度として用いて良いことを示している。

このように操作的に定義された失語重篤度のレンジは2～232である。対象の治療開始時の失語重篤度を表1の中に記載している。さらに、第2回SLTA検査時の失語重篤度から治療開始時の失語重篤度との差を、総合改善得点と定義した。

2. 因子分析の方法

言語治療による改善を、治療後第2回SLTA成績から治療前の初回SLTA成績の差として、これを改善値と定義した。改善値は、SLTA 26下位検査項目の多変量データである。

この改善値を因子分析し、一般因子に該当する第1因子が抽出されるか否かを検討した。SPSSの主成分分析法を使用して、固有値1以上の因子を取り出し、単純構造を求めるためにヴァリマックス法の因子回転を行った。抽出した因子を「改善因子」と呼ぶこととしてその解釈を行い、さらに、各改善因子と主な患者要因との相関分析を行った。

3. 因子分析の結果

1) 因子分析の結果

一般因子は抽出されず、固有値1以上の因子6個を抽出した。この因子6個で全変動の57.0%を説明した。この改善因子負荷行列を表3に示した。一般因子が抽出されなかったことについては、因子分析の因子抽出法を（SPSSのオブションの範囲内）変えても、回転法を変えても同じであった。

2) 改善因子の解釈

抽出された6個の改善因子を以下のように解釈した。

第1改善因子は、呼称、語列挙、動作説明、仮名単語書字、漫画説明、漫画書字、といった「非変換的な言語産生」と、漫画説明、漫画書字、文の復唱、短文書取、口頭命令、書字命令、計算、といった、「統語処理を含む文以上の言語と計算の複雑な情報処理の改善を示す因子」と解釈した。ここで言う「非変

換的」とは、例えば音読のときに視覚的に入力された文字言語が、音声言語に変換されるが、このような入出力の言語様態の変換を含まない、自発的な表出、という意味である。

第2改善因子から第6改善因子は、第1改善因子と異なり、言語様態に則して分化する傾向があった。第2改善因子は「書取の改善因子」、第3改善因子は「音読の改善因子」、第4改善因子は「読解の改善因子」、第5改善因子は「聴理解の改善因子」、第6改善因子は「単語の復唱の改善因子」と解釈した。第2、第3改善因子は、それぞれ書取：音声言語から文字言語への変換、音読：文字言語から音声言語への変換、であり、第4、第5、第6改善因子は、単語レベルの読解と仮名一文字および短文レベルの理解、単語の理解・復唱、と比較的単純な情報処理という性格を示した。

3) 改善因子と患者要因などとの相関

抽出された6個の改善因子と患者要因および総合改善得点との相関を表4に示した。

第1改善因子は、治療期間を除くすべての要因—年齢、教育歴、発症から治療までの期間、治療開始時の失語重篤度、総合改善得点—と相関を示した。特に総合改善得点とは0.632と高い相関を示している。言い換えると、第1改善因子は、若年齢ほど改善が良く、高学歴ほど改善し、早く始めるほど改善が良く、治療開始時の失語症が軽いほど良く改善し、総合的改善に特に寄与する因子、である。

第2改善因子は、発症から治療までの期間、治療開始時の失語重篤度、総合改善得点、と有意の相関を示しており、早く始めるほど、治療開始時の失語症が軽いほど改善が良く、総合的改善に寄与する。

第3改善因子は、早く始めるほど、治療開始時の失語症が重いほど改善を示し、総合的改善に寄与する。

第4、第5、第6改善因子では、総合改善得点と有意の相関を示し、治療開始時の失語重篤度とは負の相関を示している。総合的改善に寄与するとともに、治療開始時の失語症が重いほど改善を示していた因子である。

IV. 考 察

1. 因子分析の結果について

初めに、一般因子が抽出されなかった。このことによって、失語の改善は一様ではなく、障害の様相

表3 改善因子負荷行列

	第1改善因子	第2改善因子	第3改善因子	第4改善因子	第5改善因子	第6改善因子
漫画書字	0.629*	0.285	-0.074	-0.179	-0.186	-0.014
口頭命令	0.625*	0.091	0.017	-0.029	0.120	-0.356
書字命令	0.624*	0.245	0.067	-0.141	0.271	-0.291
漫画説明	0.611*	0.100	0.121	0.133	0.169	-0.188
語列挙	0.603*	0.067	0.023	-0.132	-0.062	-0.049
呼称	0.602*	0.261	0.407	0.129	0.052	0.036
短文書取	0.594*	0.322	-0.126	-0.151	-0.273	0.141
仮名語書字	0.578*	0.468	0.091	-0.117	-0.024	-0.029
計算	0.545*	0.250	0.010	0.207	0.004	0.057
動作説明	0.539*	0.274	0.395	0.136	0.112	0.097
文復唱	0.498*	-0.115	0.250	-0.146	0.031	0.323
漢字語書取	0.075	0.713*	0.205	-0.076	0.039	-0.098
仮名語書取	0.377	0.686*	-0.015	-0.101	-0.137	0.021
仮名1文字書取	0.227	0.652*	0.062	0.021	0.133	0.157
漢字語書字	0.260	0.633*	0.053	-0.059	0.104	-0.256
漢字語音読	0.079	-0.045	0.712*	0.090	0.092	0.114
仮名1文字音読	0.080	0.224	0.708*	-0.039	0.062	0.072
仮名語音読	-0.186	0.143	0.701*	0.258	0.020	-0.068
短文音読	0.313	0.003	0.563*	-0.044	0.112	-0.035
仮名語読解	-0.069	-0.058	0.175	0.849*	0.087	0.029
漢字語読解	-0.107	-0.154	0.010	0.771*	0.027	0.283
仮名理解	-0.005	0.125	0.121	0.095	0.741*	-0.028
短文理解	0.001	-0.026	0.073	-0.031	0.707*	0.346
短文読解	0.262	-0.024	0.204	0.451	0.478*	-0.176
単語理解	-0.201	0.071	-0.093	0.243	0.393	0.684*
単語復唱	-0.033	-0.103	0.425	0.147	0.008	0.594*

因子抽出方法：主成分分析 回転法：Kaiserの正規化を伴わないバリマックス法

表4 改善因子と患者要因との相関

	第1改善因子	第2改善因子	第3改善因子	第4改善因子	第5改善因子	第6改善因子
年齢	-0.275**	-0.004	-0.029	0.099	0.047	0.004
教育歴 (rho)	0.190*	0.025	0.029	-0.034	-0.018	-0.008
発症から治療までの月数	-0.265**	-0.158*	-0.140*	0.020	-0.080	0.055
治療期間月数	0.002	0.020	0.009	-0.008	-0.020	0.038
治療開始時の失語重篤度	0.455**	0.134*	-0.162*	-0.390*	-0.286**	-0.294**
総合改善得点	0.632**	0.397**	0.484**	0.240**	0.328**	0.145*

** 1%水準で有意 (両側) * 5%水準で有意 (両側)

には言語を構成する複数のコンポーネントが相対的独立性をもって影響することが示唆された。

6つの改善因子が抽出されて、それぞれの意味づけが可能であった。第1改善因子は、話す・聞く・

読む・書く、のすべての言語様態を包含しており、「非変換的な言語産生と複雑な情報処理の因子」と解釈された。この改善因子は、多くの患者要因と有意の相関を示し、特に総合改善得点と高い相関を示し、

「失語症の中核的改善因子」と呼ぶに相応しい性質を示した。

これに対して、第2～6改善因子は、言語様態に則して分化し、このうち、第2, 3改善因子は、入出力の言語様態変換の因子であり、第4～6改善因子は比較的単純な情報処理の因子、と第1因子と対象的な性格を有する因子と解釈された。いずれの言語様態の改善因子も総合的改善に寄与していたが、相関係数は第1改善因子ほど高いものではなかった。臨床家が、失語の予後推定の際に一般的に念頭に浮かべる患者要因との相関も目立って高いものはなかった。また、第4～6の比較的単純な情報処理の改善因子では、治療開始時の失語重篤度と1%水準で負の相関を示しており、「治療開始時の失語重篤度が重いほど改善を示す」性格が示された。このことは、一見、臨床的印象と矛盾するように思えるが、これらのSLTA検査項目（単語レベルの聴理解・読解・復唱と短文レベルの聴理解・読解）は、重篤な失語がある場合に、初回評価時に減点が明確になるために改善の結果が現れやすく、見方を変えるならば、これらの項目は、重篤な失語の改善を反映できる項目、ということも可能かもしれない。

2. 失語症の中核的改善因子について

われわれが抽出した第1改善因子を「失語症の中核的改善因子」として位置づけられることを述べて

きた。このことが本研究の重要な結果であるが、この改善因子についてロゴジェンモデルを用いて概念的説明を加えたい。

ロゴジェンモデルは、聞く、話す、読む、書く、といった基本的な言語機能、さらには復唱、写字、書取、音読といった入出力間および音声・文字間の変換課題を想定した総合的認知モデルの1つである（伏見ら 2005）。モデルでは、中心部にある認知システム、その周辺部にある4つの辞書システム、辞書システムと入出力を交換する4つの辺縁システムが示されている。このモデル上で中核的改善因子の意味を考えるならば、中心部にある認知システムから、音声言語、文字言語の双方に非変換的に発せられる出力の改善、さらに、認知システムに注がれる音声言語、文字言語双方の複雑な情報の入力に対応できる機能の改善、である（図1）。人の言語機能は単なる変換装置ではなく、複雑な情報処理を行いつつ、記号を創造的に操作する主体的能力を有するものであり、その障害の改善が言語を回復することに他ならないことを明示する因子である。ゆえに、失語症の本質的改善に不可欠な言語治療として、この中核的改善因子を高める治療が重要であることを提言したい。

3. 失語症の本質的改善を促す治療

一般に、失語症の言語治療では、発症からの時期

図1 ロゴジェンモデルにおける中核的改善因子の意味
（伏見、辰巳（2005）をもとに作成）

や、心身機能・身体構造、活動制限、参加制約など障害の諸側面に配慮した訓練を考えなければならないが、ここでは、本研究から導かれた、回復期にある患者の言語機能回復に関する治療について論ずることを確認した上で、以下に、失語症の本質的改善を促す言語治療について具体的な提案を記述する。

1) 自発的言語表出を導く

呼称、書称など非変換的、自発的表出を目的とした訓練を行うこと。失語症の本質的障害である自発的言語の表出の障害、喚語障害の改善を促す治療に重きを置くこと。復唱、音読、文字の書写など、言語の変換的表出が自発的表出訓練の手段として合理的である場面や、変換的表出が選択的に重篤に障害されているなど、これらの訓練が必要となる場面があることは言うまでもないが、患者が1人で取り組むことができる、言語の変換的表出ドリルに安易に偏重するような訓練は見直しが必要である。

2) 言語の複雑な情報処理の改善を図る

構文の訓練や談話訓練など、統語処理を含む文レベル以上の言語訓練を段階的、合理的に行うこと。同時に、話す、聞く、読む、書く、のすべての言語様態を刺激して、言語情報処理のネットワークの回復を指向する。

3) 計算課題も行う

失語症によって障害される記号操作の記号には、

当然ながら数も含まれる。計算は言語情報処理の回復に直接影響があることが予想されると同時に、数の理解・表出、操作は日常生活においても極めて重要な要素である。

以上、失語症の言語治療効果について、われわれの因子分析研究の結果から考察し、言語治療の在り方について提言を行った。本稿が、この度のワークショップのテーマである、失語症の回復メカニズムの解明のささやかな一助となれば幸いである。

文 献

- 1) 伏見貴夫, 辰巳 格: 5章 音韻機能の障害. 言語コミュニケーション障害の新しい視点と介入理論(笹沼澄子, 編). 1版, 医学書院, 東京, 2005, p.107.
- 2) 東川麻里, 波多野和夫: 失語症の言語治療効果についての因子分析研究—中核的改善因子の抽出について—. 失語症研究, 22 (2): 143-152, 2002.
- 3) Higashikawa, M., Hadano, K. & Hatta, T.: The core factor of improvement in recovery from aphasia extracted by factor analysis. Psychologia, 49: 143-151, 2006.
- 4) 北條 敬, 渡辺俊三, 田崎博一, ほか: 失語症の改善について(第1~3報). 脳と神経, 37: 731-797, 973-987, 1985: 39: 127-133, 1987.
- 5) Kertesz, A.: Aphasia and associated disorders. Grune & Stratton, New York, 1979.
- 6) 山際雄一郎, 田中 敏: ユーザーのための心理データの変数解析法. 教育出版, 東京, 1997, p.49.

Abstract

A study of recovery from aphasia using factor analysis

Mari Higashikawa* Kazuo Hadano**

To ascertain the primary recovery mechanism in speech therapy, we applied factor analysis to the improvement scores for 26 subtest items on the Standard Language Test of Aphasia (SLTA) of 267 aphasic patients. The improvement score was defined the difference between the subtest score at the beginning of speech therapy and at the second evaluation. Our factor analysis extracted six improvement factors, none of which was considered as corresponding to so-called general factor. Factor 1 was determined as representing “non-converting” language production and complex language information processing. Each one of Factors 2-6 was identified primarily by a particular modality, leading us to presume that Factor 2-6 represent modality converting faculties or relatively simple language information processing faculties. As Factor 1 appears to embody the entirety of the human language function and to manage symbols creatively and independently, we recognized this Factor as “the core factor of improvement in a recovery from aphasia”.

We could consider the improvement of Factor 1 as essential in speech therapy for aphasic patients, and if we interpret this according to “logogen model”, in the language mechanism of the person who had the core semantic system, the improvement of voluntary output from the semantic system and capacity for complex information processing in the semantic system were essential.

*School of Allied Health Science, Kitasato University, 1-15-1 Kitasato, Minami-ku, Sagami-hara-shi, Kanagawa 252-0373, Japan

**Department of Social Welfare, Bukkyo University