

ーゲットとする認知機能を明確にすること、無誤謬学習や反応形成、プロンプティングなどの行動療法上の技法を利用すること、課題の文脈化や個人化によって内的動機付けを高めることなどを特徴としている。また、NEARの効果に関する実証的な研究では、問題解決技能やワーキングメモリなどの改善が報告されている。

認知機能トレーニングはコンピュータソフトを利用し、週2回の頻度で1回30～60分で、全19回実施した。使用したコンピュータソフトは6種類で、記憶や注意、推測能力、問題解決のための体系化方略、計画立案などの能力が必要となるものである。これらを本研究班での討議を経て19回に振り分けた。認知機能トレーニングは対象者1人に1台ずつのノートパソコンが準備され、個別にトレーニングが行われた。治療スタッフは、トレーニング中は対象者のそばで、ソフトの操作方法を適宜教示したり、課題の遂行に必要な簡単なヒントなどを与えた。

さらに、コンピュータによる認知機能トレーニングを2回行う毎に1回の言語グループを実施した。言語グループは認知機能トレーニング群の全員の参加による集団セッションで、その日のトレーニング内容について各参加者に報告してもらい、よくできたもの、うまくいかなかったもの、成果に関わらず気に入った課題、他の参加者に披露したい特定の課題の「コツ」や情報交換などの意見を引き出した。さらに、課題の遂行に必要な能力は、日常生活のどのような場面で必要になることがあるか、類似する経験はあったか等、トレーニングしている内容が日常生活でも必要なものであり、

役立つものであることを意識付けるようなアプローチを行った。

<コントロール群>

コントロール群は、従来どおりの外来治療を継続し、デイケアや作業療法もそのまま内容を変えずに継続した。

<薬物療法>

薬物療法に関しては、両群とも可能な限り新規抗精神病薬を主剤として治療している者を対象とした。介入期間中は精神症状が悪化しない限り、原則抗精神病薬を変更しなかった。

4. 評価方法

対象者に対して、介入開始前に以下の評価を実施した。

- ・ 認知機能…統合失調症認知機能簡易評価尺度日本語版 (BACS-J)
- ・ 精神症状…陽性症状陰性症状評価尺度 (PANSS)
- ・ 社会機能…精神障害者社会生活評価尺度の対人関係・労働下位尺度 (LASMI-I&W)
- ・ 知的機能…Japanese Adult Reading Test (JART)

以上の評価を実施した後、対象者を年齢によってマッチさせたペアを作り、そのペアごとに無作為に認知機能トレーニング群とコントロール群に割りつけた。

C. 結果

1. 対象者

条件に合致し、研究に関して同意を得られた10人が本研究に参加した。10人は全て男性で、診断は統合失調症であった。平均年齢は33.9歳、平均罹病期間は10.6

年であった。また薬物療法において、投与されている抗精神病薬のクロルプロマジン換算量は平均 1080.3mg であった。

対象者の属性を表 1 に示した。

表 1 対象者の属性

診断	統合失調症 (F20) : 10 人
男女比	男 10 人 / 女 0 人
年齢	33.9 歳 (SD: 6.21)
教育歴	13.6 年 (SD: 2.19)
罹病期間	10.6 年 (SD: 7.23)
投薬量 (CP 換算)	1080.3 mg (SD: 732.7)
投薬内容	新規抗精神病薬のみ : 5 人 新規薬 + 定型薬 : 5 人 定型抗精神病薬のみ : 0 人

2. 介入前評価

介入前の認知機能、精神症状、社会機能、知的機能の各評価項目の結果を表 2～表 5 に示した。

兼田ら⁸⁾は BACS-J における日本人健常者の平均値を報告しているが、それと比較して対象者の平均値は、BACS-J の全ての項目において同じ年齢階級の健常者の平均値を下回っていた。特に言語性記憶課題は健常者と比較して約 35% 程度の顕著な低下 (対象者 : 32.0 (SD: 8.74)、健常者 : 49.9 (SD: 11.4)) が認められた。

表 2 認知機能 (BACS-J)

・言語性記憶	32.0 (SD: 8.74)
・数字順列	16.6 (SD: 4.58)
・トークン運動	63.4 (SD: 15.4)
・言語流暢性	33.9 (SD: 12.1)
・符号課題	53.5 (SD: 10.1)
・ロンドン塔	18.1 (SD: 1.91)

表 3 精神症状 (PANSS)

・陽性症状	12.5 (SD: 4.93)
・陰性症状	17.6 (SD: 4.03)
・総合精神病理	36.5 (SD: 4.53)

表 4 社会機能 (LASMI-I&W)

・対人関係 (I)	17.0 (SD: 4.06)
・労働課題遂行 (W)	18.1 (SD: 2.85)

表 5 知的機能 (JART-50)

・全 IQ	96.6 (SD: 11.8)
・言語性 IQ	96.4 (SD: 13.4)
・動作性 IQ	96.6 (SD: 8.77)

3. 実施状況

プロトコールに従い、週 2 回のペースでトレーニングは行われた。

認知機能トレーニングは 5 人とも同じスケジュール、同じ部屋で行ったが、トレーニング自体は 1 人が 1 台のコンピュータに向かい個別に行われた。コンピュータによるトレーニング中は必ずスタッフが付き添い、操作方法や課題のルールなどに関して教示をした。

4. 認知機能リハビリテーションによる対象者の変化

認知機能トレーニング群の 5 人の参加率は 80% 以上を維持できており、これまでのところドロップアウトした者や精神症状の悪化した者はない。どの対象者も最低 30 分間は課題に取り組むことが可能であり、トレーニングの受容性は高いと思われた。以下に、現在まで全セッションに参加している 2 症例のトレーニングの経過中の変化を

記す。

＜症例1 A氏 38歳＞

20歳頃に、幻覚・妄想状態にて発病した。

現在は週1回だけデイケア通所しており、引きこもりがちな生活である。表情は乏しく、SSTなどにも参加するが何も発言しないことが多く、動作も緩慢な傾向が認められた。

認知機能トレーニングを開始した当初は、慣れないコンピュータ操作のために、非常に緊張している様子が認められた。そのためスタッフはできるだけ詳しく操作方法について説明し、課題をクリアするためのコツを丁寧に教示した。

記憶や処理速度を必要とする課題は苦手であり、そのような課題に取り組むことにストレスを感じていたが、トレーニング後半に“ボンベ貯蔵庫”（モンスターズインク™）に取り組んだ際、以前同じような内容のゲームをした経験があったため、スムーズに課題をクリアでき、それが自信となって、他の課題にも積極的に取り組めるようになった。さらに子どもの隠れている場所を推理し探し出すことが目的の“ドア倉庫”（モンスターズインク™）という課題でも、課題をクリアするコツを自ら見出すことができた。この頃から表情も明るくなり、自発性が若干改善した。

＜症例2 B氏 29歳＞

大学入学後間もなくして、不適応状態となり、引きこもりがちとなり、幻聴や常同行為を呈して発症した。認知機能障害の程度は比較的軽度であるが、自己効力感が低く、そのためデイケアと作業所を利用して、ものの受動的な行動パターンが続いて

いた。

認知機能トレーニングに関しては、元々コンピュータをよく使用していたため、抵抗なく課題に取り組むことができた。

トレーニングの初期に、数字を記憶することが求められる“スパーク目ヂカラ”（レッツ脳リフレッシュ™）という課題で全問正解できたことで大変自信を持ち、その後も積極的に様々な課題に取り組み、クリアしていくことができた。言語グループでも他の参加者に課題をクリアするコツや、高得点をあげる方法を説明した。

トレーニング後半になり、デイケアの担当スタッフに、それまで躊躇していた就労に挑戦してみたいと希望を述べる傾向が認められた。

D. 考察

現在われわれは、NEARに基づいた認知機能リハビリテーションプログラムを実施しているが、この介入研究の準備段階においては、対象者の選定がひとつの課題であった。しかし実際には対象者のプログラムの導入は比較的スムーズに行うことができた。対象者への研究内容の説明に際して「病気になる前から物覚えが悪くなったと感じたことはありませんか？」「生活の中で集中力が続かなくて苦労したことはありますか？」など、認知機能障害に焦点をあてた質問をしたところ、全員が記憶や注意力の低下を自覚しており、またそれらの機能を改善させたいと希望していた。このことから、認知機能障害は統合失調症をもつ人の多くが自覚し、生活の中で苦痛を感じている障害であることが推測された。そして、

認知機能リハビリテーションの治療目標は統合失調症をもつ人のこのようなニーズに合致しているため、対象者にとって受容しやすい治療プログラムであると思われた。

次に実施方法に関して、今回はコンピュータソフトウェアを用いた認知機能トレーニングを実施したが、この方法は自発性が低下し、動機付けの乏しい人が、トレーニングを継続していくことに有用であったと思われた。コンピュータゲームを利用することによって、訓練的な色彩が弱められ、楽しみながら課題に取り組んでもらうことができ、かつ自分のスコアがリアルタイムでフィードバックされるので、多くの対象者は飽きることなくセッションに参加し続けられている。

さらに記憶、注意、実行機能を中心に、認知機能の様々な領域に焦点をあてたトレーニング用のソフトウェアを準備することも重要であると考えられる。先述の2症例はいずれも自分にとって取り組みやすく、程よい難易度の課題をクリアできたことがきっかけとなり、自信と意欲が改善し、その後もトレーニングを持続していく動機付けが高まった。このように、多様な認知課題に対応したソフトウェアを準備することによって、トレーニング効果があがる可能性があるだろう。

しかし、市販のソフトウェアでは、必要な時に必要な課題の部分にすぐに辿り着くことが難しかったり、同じ課題を同じ難易度で何度も繰り返し行ったりすることができない等、ソフトウェアによって操作上の不自由さがある場合もあり、統合失調症の認知機能リハビリテーションに特化した課題内容と操作性を備えた治療用ソフトウエ

アの開発がやはり必要であると思われた。

また高齢のケースやコンピュータ操作に抵抗を示すケースに対しては、今回の方法をそのまま援用することは難しいかもしれない。そのような場合には、図版などを用いた記憶課題や既存の神経心理検査を利用した認知機能のトレーニングを工夫する必要があるだろう。

Lieber と Semmel⁹⁾は、障害のある患者に対する有効な教育ツールと実践に必要な要因として①内発的動機付け、②積極的な情報の活用、③様々な入力経路の利用、④頻回のフィードバック、⑤学習過程の柔軟な調整、⑥正の強化、⑦新技能の文脈化、⑧適度に困難だが挫折させるほどではない課題難易度、などを挙げている。これらの要因は、今回我々が認知機能トレーニングを実践する上で留意してきた点と一致する部分も多い。

今年度の介入を通じて、我々が考える認知機能リハビリテーションの実施上のポイントを以下にまとめる。

- 1) トレーニング内容は様々な認知機能領域に対応できるよう工夫する、特に記憶、注意、実行機能に対するトレーニングをバランスよく配置すること
- 2) 本人の認知機能をアセスメントした上で、難易度の低いものから高いものへ段階的に実施していくこと
- 3) 認知機能の改善の程度や精神症状の重症度をモニタリングしながらトレーニングの強度や速度を調整すること
- 4) 施行する認知機能のトレーニング内容が、実際の日常生活上の行動とどのような関係にあるのかを明らかにしながら実施すること

5) 適宜教示を行いながらトレーニングを進め、失敗が出来るだけ少なくなるように配慮すること

6) トレーニングに対する動機付けを維持できるように、楽しく課題に取り組めるような工夫も検討すること

7) トレーニングの進歩・改善に対しては正の強化を必ず行うこと

これらのポイントへの配慮は、認知機能リハビリテーションの導入と維持の助けとなるであろう。

今後は認知機能トレーニング群への介入が終了し次第、両群の介入後評価を実施し、トレーニングによる認知機能、精神症状、社会機能の改善の客観的評価を進めていく予定である。

E. 結論

NEARに基づく統合失調症の認知機能障害に対する治療的介入の実践を報告した。

コンピュータソフトを利用した認知機能リハビリテーションは、統合失調症をもつ人に受容してもらいやすく、また精神症状の悪化などの副作用も少ないリハビリテーション技法であると思われた。

さらに、トレーニングの維持のためには、スタッフが適宜アドバイスや正のフィードバックを行うことや、トレーニング課題と日常生活技能の関連を意識付けさせるような介入も必要であると思われた。

今後は、統合失調症の認知機能リハビリテーションに特化した課題内容と操作性を兼ね備えた治療用ソフトウェアの開発が望まれる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

<参考文献>

- 1) 丹羽真一ら: 分裂病の認知障害、陰性症状、生活障害, 精神医学レビュー27-精神疾患の認知障害, ライフサイエンス, 東京, 56-65, 1998
- 2) Green MF, et al.: Neurocognitive deficits and functional outcome in schizophrenia: Are we measuring the "right stuff"? Schizophrenia Bulletin 26: 119-136, 2000
- 3) Green MF, et al.: Should schizophrenia be treated as a neurocognitive disorder? Schizophrenia Bulletin 25: 309-318, 1999
- 4) Medalia A, et al.: What predicts a good response to cognitive remediation intervention? Schizophrenia Bulletin 31: 942-953, 2005
- 5) Medalia A, et al.: Remediation of problem-solving skills in schizophrenia: Evidence of a persistent effect. Schizophrenia Research 57: 165-171, 2002
- 6) Medalia A, et al.: The remediation of problem-solving skills in schizophrenia. Schizophrenia Bulletin 27: 259-267, 2001

- 7) Medalia A, Revheim N, Herland T
著 (中込和幸, 最上多美子監訳): 「精神
疾患における認知機能障害の矯正法」臨
床家マニュアル, 星和書店, 東京, 2008
- 8) 兼田康宏ら: 統合失調症認知機能簡易評
価尺度日本語版 (BCAS-J), 精神医学
50: 913-917, 2008
- 9) Lieber J, Semmel MI: Effectiveness of
computer application to instruction
with mildly handicapped learners. A
review. Remedial and Special
Education 6: 5-12, 1985

厚生労働科学研究費補助金（こころの健康科学研究事業）
分担研究報告書

統合失調症の心理社会的治療—認知機能リハビリテーション—

分担研究者 氏名 山本 佳子（福島県立医科大学 神経精神医学講座）
研究協力者 氏名 勝見 明彦（福島県立医科大学 大学院）

研究要旨

近年、神経心理学の台頭によって、さまざまな神経心理学的検査（N-back Test・Verbal Frequency Test・Wisconsin Card Sorting Test・Trail Making Test など）が開発され、神経心理学的認知機能の測定が可能になったこと、また慢性の統合失調症患者の社会適応は、従来いわれていた陽性症状や陰性症状の重症度ではなく認知障害の重症度によって規定されているといった報告（Greenら、1996；2000）がなされたことなどから精神科リハビリテーションの領域でも認知機能障害を直接のターゲットとした治療技法の開発に注目が集まっている。

そこで本研究では、将来の認知機能リハビリテーションの我が国での普及を目指し、その根拠となるデータを集積するためのパイロット研究としてその効果を検討することを目的とする。

A. 研究目的

本研究は近年、統合失調症患者の認知機能の改善に効果が期待されている認知機能リハビリテーションについて、我が国の患者データを用いた効果検討を行うことを目的とする。認知機能リハビリテーションには、研究者によっていくつかの方法が提案されているが、本研究では Medalia, A らの研究を参考に既存のコンピュータソフトを用いた注意・記憶・運動機能・問題解決のトレーニングおよびトレーニングと参加者の日常生活での活動を結び付けるグループ活動を組み合わせた方法で実施する。

B. 研究方法

対象者は年齢と性別について層別化を行っ

た上で、無作為割付を実施し認知機能リハビリテーション参加群（以下参加群）と対照群の 2 群にわけらる。すべての対象者に評価および調査ツールを用いて介入前評価を行ったのち、参加群には下記 3）に示したコンピュータソフトを用いたトレーニング（1 回 30 分～60 分、週 2～3 回、全 19 回）とトレーニングと参加者の日常生活での活動を結び付けるグループ活動（1 回 30 分、週 1 回、全 6 回）で構成される認知機能リハビリテーションを 6 週間にわたり実施する。対照群はこの間、通常のリハビリテーション活動に参加する。認知機能リハビリテーション終了後にすべての対象者に介入後評価を実施し、得られたデータについて二元配置分散分析を用いた解析を行う。

C. 結果

当施設においては、現在までにコンピュータソフトを利用した認知機能トレーニングを2例施行したので報告する。

◎症例1

50代 男性

診断：統合失調症

現病歴：30歳時に幻覚妄想に基づく精神運動興奮が出現し、統合失調症と診断された。その後10年間は、入退院を繰り返しながら陽性症状をターゲットに治療が行われていた。薬物療法により症状のコントロールが良好となり、心理社会的治療が導入され、現在までデイケア通所を続けている。近所の農家の手伝いを行うといった軽作業などは行うことはできるが、少し複雑な手順が必要になると困難となるなど、記憶、実行機能を主とした認知機能低下を認める。現在までデイケア利用は60ヶ月となっている。

■介入前：

症状評価 (PANSS total) 79

社会生活評価 (LASMI I) 17 (LASMI W) 19

認知機能評価 (BACS)

言語性記憶数字順列:24 数字順列:12
トークン運動課題:71

言語流暢性:23 符号課題:52 ロンドン塔検査:15

■介入 (コンピュータトレーニングおよび言語グループ 計25回)：

出席率 96%

開始当初は、コンピュータ使用経験がなくマウスやキーボード操作に困難が見られた。

ゲームの内容や進め方について、トレー

ナーの説明を聞くことはできるものの、理解できないため、何度も同じ場面で失敗を繰り返してしまうということが多かった。言語グループでも、失敗を繰り返さず箇所があることは語られるが、どのように克服するかということをアドバイスされても、理解できない様子で話がかみ合わないことがあった。しかし徐々にコンピュータ操作に習熟し、ゲームの内容や進め方についての理解が深まるにつれて、ゲームのレベルアップが見られるだけでなく、新しいカテゴリのゲームにも早く適応できるようになっていった。コンピュータトレーニングでは、明らかに作業効率の向上は認められたが、問題点へのアプローチと解決策を見出すという点では、課題が残ったといえる。

■介入後：

症状評価 (PANSS total) 76

社会生活評価 (LASMI I) 16 (LASMI W) 16

認知機能評価 (BACS)

言語性記憶数字順列:37 数字順列:16
トークン運動課題:82

言語流暢性:27 符号課題:51 ロンドン塔検査:18

◎症例2

20代 男性

診断 統合失調症

現病歴：大学時代に幻覚妄想状態にて発症。大学中退し、実家に帰省し両親とともに生活している。能動的であるがストレス耐性が低く、対人関係で問題を抱え込んでしまうことが多い。デイケア利用は45ヶ月。

■介入前：

症状評価 (PANSS total) 68
社会生活評価 (LASMI I) 17 (LASMI
W) 17

認知機能評価 (BACS)
言語性記憶数字順列:34 数字順列:22
トークン運動課題:86
言語流暢性:35 符号課題:59 ロンドン
塔検査:18

■介入 (コンピュータトレーニングお
よび言語グループ 計 25回):

出席率 88%

日常からコンピュータを利用しており、
操作は問題なく流暢である。ゲームにも導
入はスムーズで、内容および進め方につい
ての理解や習熟も早い。ゲームをしながら
トレーナーに質問したり、ゲームのコツな
どを話しながらいっている。しかし難しい
場面が出てくると混乱が強くなり、集中で
きずトレーナーを過度に頼ろうとする傾向
があった。

■介入後:

症状評価 (PANSS total) 78

社会生活評価 (LASMI I) 16 (LASMI
W) 18

認知機能評価 (BACS)

言語性記憶数字順列:35 数字順列:18
トークン運動課題:80

言語流暢性:29 符号課題:55 ロンドン
塔検査:17

D. 考察

さらに症例を増やしていく必要がある。

E. 結論

一定の結論には至っていない。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金（こころの健康科学研究事業）
分担研究報告書

「認知機能リハビリテーション」の標準的実施方法の開発と効果検討
「NEAR（精神疾患における認知機能障害の矯正法；Medalia.Aら¹⁾）」
を用いての検討

分担研究者 古川 俊一（所属：東京大学医学部附属病院リハビリテーション部）

研究協力者 山崎 修道（所属：同上）

研究要旨

今年度我々は、新しい認知機能リハビリテーションを施行する前段階として「NEAR（精神疾患における認知機能障害の矯正法）¹⁾」を用いて認知機能リハビリテーションをおこなった。当院作業療法を利用中の20代から40代までの外来患者のべ4名に施行し、精神症状や認知機能の変化を調べた。どの参加者も欠席や遅刻はなく参加し比較的集中して取り組んだ。結果を個別に示してそれぞれの特徴を提示し、来年度からの施行に向けた注意点を挙げた。まとめると1. 継続した参加が期待できるプログラムである、2. 言語グループにおいては、より日常生活場面での認知機能と関連する話題を取り扱いゲームとのブリッジングを図る技能が重要である、3. 認知リハビリテーションで強化した部分については神経心理学的検査においても変化が認められたものの、その変化の領域や度合いは一定しない、4. 研究参加中に認知機能の改善が認められてもその後トレーニングを継続しない場合や就労支援のフォローを行わない場合は、生活は再び元のレベルに戻る可能性がある、5. 認知機能の評価については、時間帯や疲労度に配慮し評価時の環境的な条件をなるべく一定にする必要がある。以上のことが考えられた。

A. 研究目的

Greenらにより、統合失調症患者の社会適応は、従来いわれていた陽性症状や陰性症状の重症度ではなく認知障害の重症度によって規定されているという報告²⁾がなされ、認知機能障害を直接のターゲットとした認知リハビリテーションとその効果が明らかになっている。こうした中で我々は来年度から開始される新しいプログラムの実施を前に、その具体的な実施方法の検討、効果検討および介入の際の注意

点を明らかにすることを目的とした試行を行った。

B. 研究方法

今年度は新ソフトウェアの代替案としてすでに鳥取大学で導入されているMedalia.Aらの認知機能リハビリテーショントレーニング（NEAR:Neuropsychological Educational Approach to Rehabilitation）¹⁾による介入を行った。対象は東京大学医学部附属病院精神神経科に通院中で作業療法もし

はデイケアを利用している統合失調症および統合失調感情障害の患者を対象とし、精神症状はPANSSを用い、認知機能を測定する神経心理検査としてはBACS-J³⁾、社会機能はLife Assessment Scale for the Mentally Ill(LASMI)を用いてそれぞれ評価し、得られたデータについて個別に介入前後の比較を行った。参加前後の被験者の参加態度を評価するために楽しめたか、集中できたかなどいくつかの項目について自記式の評価を行った。

患者の選定には主治医の許可を得たうえで、研究担当医師が直接説明し参加の同意を得た。教育年数は10年以上(可能なら高卒以上)とし、認知症、薬物依存、アルコール依存などの精神疾患を合併している者、知的障害の者、脳器質性疾患を合併している者は対象から除外した。

NEARの施行にあたっては日本語で入手することが出来る知育ゲームソフトの組み合わせは鳥取大学に習い、その組み合わせに従い実施した。

C. 結果

2クール(1クール:PCでのトレーニング19セッション+言語グループ10セッション)を実施した。のべ4名が参加しうち1名は2クール通して参加した。疾患内訳は、統合失調症2名(症例A,症例B)、統合失調感情障害が1名(症例C)であった。全員が女性であり年齢はそれぞれ20代、30代、40代である。現在までの罹病期間は約1年、18年、20年であった。JARTで推定した病前知能は90、100、94であった。全員が抗精神病薬を服薬しており定型、非定型あわせてCP換算でそれぞれ275mg、

1325mg、325mgであった。PANSSやLASMIでは、4名の結果については著名な変化は認められなかった。参加態度は遅刻や欠席をした被験者はいなかった。プログラムの実施後にその日の自覚的な集中度を10段階で評価してもらった結果は、19セッションの平均でそれぞれ6.3(症例A)、9.3(症例B)、9.4(症例C;1回目)、9.6(症例C;2回目)であった。介入前後での神経心理検査の結果を別に示した(表1,表2,表3)。症例Bの満足度は高く、役に立ったと感じていた。症例Aは半分程度、症例Cは7割程度の満足度、有用度を自覚していた。

言語グループはトレーニングしている認知機能と実生活場面とを結びつけるための、または動機付けを維持するために行われ、ゲームクリアの方略などが主に話し合われた。認知領域と実生活を結びつけることはかなり具体的に場面を提示して意見を聞くなどの工夫が必要であった。すぐゲームの達成度で比較してしまう場合があるため、参加者同士がライバル視しない配慮も重要であった。

D. 考察

症例Aは認知ハビリテーション前後で認知機能の改善がほとんど認められなかった。神経心理検査に関しては、介入前の検査日を別に設定したのに対して介入後検査は作業療法に参加した後の遅い時間にしか実施出来ず実施時点で疲労が認められ本人もそれを自覚していた。このため本来の認知機能の変化を正確に反映していない可能性が高い。行き詰ると黙って行動をとめてしまい、自ら質問したり助言を求めたりすることに困難のある症例であった。

症例 B についてはすでにアルバイトに就いている条件での研究参加であったため毎回午前中の仕事を終えてから参加していた。PANSS の陽性症状スコアが 24 点と高く陽性症状が残存しており内服薬は他の 2 名と比較して 1325mg (CP 換算) と多目であったが、全領域にわたっての改善が認められていた。参加 13 回目にはレジ打ちとポイントカード入力の際にレジの金額を記憶してポイント入力することが出来るようになったと報告するなど、実際の生活場面にも効果が認められていた。改善が認められた要因として楽しんで、達成感を持って参加していたこと、病前知能の高さとの関連が想定された。

症例 C はただ一人 2 回続けて参加した症例である。認知機能検査の結果を見る限り効果は認められる。事前に本人が困難点として挙げた記憶の部分については重点的に介入したものの想定よりは改善が認められなかった。自信のなさと言う点が援助者からの問題点としてあがっており、ゲームがうまく理解できないと満足度が下がるためその点にも留意して介入した。なお 2 クール目には、精神症状が増悪し毎セッションをやる気があまりない状態で開始することが続いた。認知機能検査で 2 クール終了後の結果には影響を与えた可能性がある。

E. まとめ

今年度は新しい認知リハビリテーション用ソフトウェアの代替として NEAR に沿った認知リハビリテーションを実施しデータを収集した。症例数が少ないため統計的な処理は困難であった。個別例からのまとめを以下に示す。

1. 今回の認知リハビリテーションプログラムは回数が決まっており、またプログラムの新規性もあり、対象患者の動機付けや満足度を高めて、継続した参加を可能にする。作業療法やデイケアへの通所困難例にとっては、出席のきっかけとなる可能性がある。

2. 言語グループにおいては、より日常生活場面での認知機能と関連する話題を取り扱いゲームとのブリッジングを図る技能が必要である。

3. 認知リハビリテーションによって強化している領域については神経心理学的な検査においても変化が認められる。一方でその変化の領域や度合いは一定しない。個々に対するかかわり方の工夫が必要である。4. 19 回のセッションで神経心理学的な改善が認められたとしても、その後に就労支援などのフォローを行わない場合は、再び元のレベルに戻ってしまう可能性がある。

5. 認知機能の評価については、介入前と後で時間帯や作業療法などの評価に際しての環境的な条件を一定にする配慮が必要である。

以上のような点は、来年度新たなプログラムを施行する際にも配慮することが重要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

参考文献

1. Medalia A,Revheim N,Herlands T:Remediation of Cognitive difcits in psychiatric patients;A clinician's manual.Newyork,Montefiore Medical Center Press,2002 中込和幸(他)監訳「精神疾患における認知機能障害の矯正法」臨床家マニュアル. 星和書店,東京,2008

2. Green MF,Kern RS,Braff DL,et al.:Neurocognitive deficits and functional outcome in schizophrenia; Are we measuring

the“right stuff?” Schizophr Bull 26:119-136,2000

3. 兼田 康宏,住吉 太幹,中込 和幸ほか:統合失調症認知機能簡易尺度日本語版(BACS-J). 精神医学 50(9): 913-917, 2008

表 1

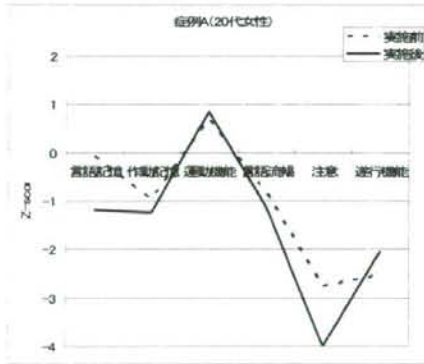


表 2

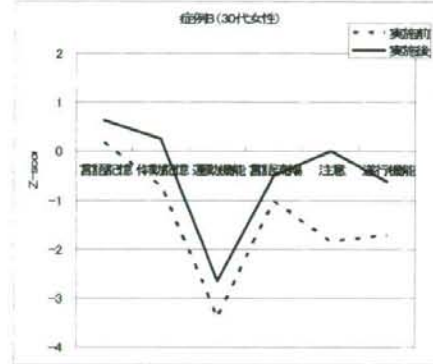
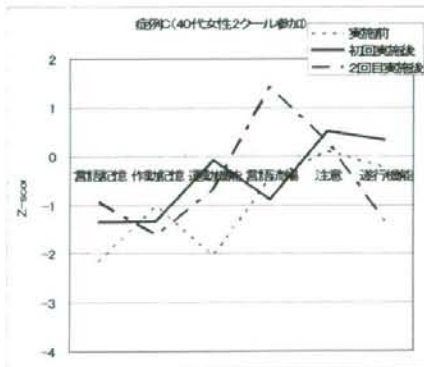


表 3



厚生労働科学研究費補助金（こころの健康科学研究事業）
分担研究報告書

認知機能リハビリテーションに用いるコンピュータソフト開発

分担研究者 亀田弘之（東京工科大学）

分担研究者 伊藤憲治（東京大学）

研究要旨

認知機能リハビリテーションへ適用可能なゲームソフトウェアを開発するためには、人間の認知機能を系統的に解明しそれをモデル化し、そのモデルに基づき種々の認知機能リハビリテーションゲームソフトウェアを設計・開発することが望ましい。

このような知見に立脚し、本研究では以下のことを行った。

- (1) 認知症診断検査法の工学的分析とそれに基づくブロックダイアグラムモデルを構築した。
- (2) そのうち特に Wisconsin Card Sorting Test に関して、ソフトウェアエンジニアリングの手法を適用し、UML モデルによる分析・設計を行った。
- (3) 最後に、今年度得られた UML モデルに基づき、Wisconsin Card Sorting Test を対象とする認知機能モデル検証用システムの枠組みを設計・実装した。

その結果、現在のところ Wisconsin Card Sorting Test に限定されてはいるものの、「認知機能リハビリテーションに用いるコンピュータソフト開発」を格段に推進するための基礎的資料・成果が蓄積された。また今後の研究課題についても併せて報告した。

A. 研究目的

認知機能リハビリテーションを目的として現在様々な活動が積極的に取り組まれている。ゲームソフトウェアによるリハビリテーションもその1つであり、近年その実効性に対する期待が富みに高まっている。

例えば運動機能リハビリテーションとして、「もぐらたたき」や「太鼓演奏」などのゲームが運動機能改善に有効であるとも

に、ゲーム自体の楽しさ故に継続性が高く保たれる傾向にあり、さらには他者と関わる時間も増える等の効果もあるとの報告があり、リハビリテーション者の運動・生活能力の低下を防ぐ予防の意味においても注目を集めている。

一方、認知機能リハビリテーションにおいても、ゲームソフトウェア活用は注目を浴びており、通称「脳トレ(脳トレーニング)」

といった脳活動の活性化に寄与するゲームソフトウェアも多数販売され、一般大衆には広く受け入れられ、ポータブルゲーム用ソフトウェアとして一時ブームにまでなったことは記憶に新しい出来事であろう。

しかしながら、認知機能リハビリテーションのために用いられている既存のゲームソフトウェアは、元々健常者が娯楽を享受する目的として作成されたものであるため、認知機能リハビリテーションにそれらを適用する場合、とりわけ医学の現場においてそれらを適用する場合には、多くの事前検討さらには改良が必要であると考えられる。また、そもそも本当にどのような効果があるのかを科学的に解明しなければならない。

以上のような見地から本研究では、統合失調症罹患者を対象とする認知機能リハビリテーション用ゲームソフトウェアを作成することを目的として、認知モデルの構築とその検証用ソフトウェアの枠組みの作成に取り組んだ。以下、それらの概要について報告する。

B. 研究方法

上記の目的を達成するために、以下のような「認知機能モデルのシステムの解明」の立場の方法を取ることにした。

[手順 1] 既存の認知症診断検査法の工学的分析とそのブロックダイアグラムモデルの作成

[手順 2] Wisconsin Card Sorting Test のソフトウェアエンジニアリング的分析とその UML モデルの作成

[手順 3] モデル検証用 Wisconsin Card Sorting Test シミュレーションプログラムの枠組みの設計・実装

以下順次、上記の概要について述べる。

なお、「認知機能モデルのシステムの解明」の立場とは、「人間の脳活動を支える諸機能モジュールを明らかにし、それらの統合体としてのシステムのモデルを構築し、その結果として、モデルを前提とする診断・リハビリテーションが可能となる」、というものである。

(1) 既存の認知症診断検査法の工学的分析とそのブロックダイアグラムモデルの作成

(i) 既存の認知症診断検査法の工学的分析

研究分担者亀田弘之は工学者の立場で本研究に参加しているため、研究分担者伊藤憲治に医学的研究の観点からのアドバイスを受けつつ、下記の認知症診断検査法の工学的分析を行った。

- WCST (Wisconsin Card Sorting Test)
- MMSE (Mini Mental State Examination)
- RDST (Rapid Dementia Screening Test)
- FAB (Frontal Assessment Battery)
- GPCOG (General Practitioner Assessment of Cognition)
- TMT (Trial Making Test)
- HDS-R (Hasegawa Dementia Scale-Revised)

各検査法を文献[1]などをもとに認知心理学の知見をも取り入れつつ工学的に分析し検査法毎にブロックダイアグラムモデルを作成した。図 1 (本報告末尾に掲載)が、WCST の場合のモデルである。

まず実験者が被験者にカードを呈示し、被験者はそのカードを見る。その結果、カ

ードの画像としての情報が被験者の感覚貯蔵庫に蓄積され、その後短期記憶に移され、必要に応じてリハーサルにより記憶がリフレッシュされながら、被験者は画像データからパタン情報を認識する。さらには、そのパタンを分析・理解することにより、カードに書かれた記号の色・形・数の情報を抽出する。その後、事前に教示された WCST の規則に注意を払いつつ、被験者は分類キーを決定し、それに基づき同類族のカードを実験者に報告する。実験者は報告の正否を被験者に口頭で知らせる。

なおこの図は今年度の試案であり、今後さらに詳細に検討し、より妥当なものへと改善を積み重ねる必要がある。

(ii) Wisconsin Card Sorting Test のソフトウェアエンジニアリング的分析と UML モデルの作成

上記の段階で得られた知見をもとに、さらに Wisconsin Card Sorting Test (WCST) をソフトウェアエンジニアリング的観点から分析した。具体的には、WCST の手順をユースケース記述として明文化し、それに基づき UML (Unified Modeling Language) にてユースケース図を記述した[2,3]。また、外部設計、内部設計等を行った。以下その結果の概要を順次示す。

【ユースケース記述】

ある実験者 A さんと、ある被験者 B さんが WCST テストを行う。まず、A さんがカードを 4 枚机の上に並べる。ただし、それぞれのカード上には一個以上の簡単な図形、具体的には、○、△、☆、□がそれぞれ描かれており、色・形・個数が互いに異なっている。A さんがカードデッキからカード

をあらたに 1 枚取り出し、それを机の上に置く。B さんはそのカードを見て、そのカードと特徴が同じカードを 1 枚、先におかれていた 4 枚のカードの中から選ぶ。A さんはその選択が正しければ○を、間違っていれば×を B さんに伝える。以上を繰り返す。

図 2. WCST の基本ユースケース記述

【ユースケース図】

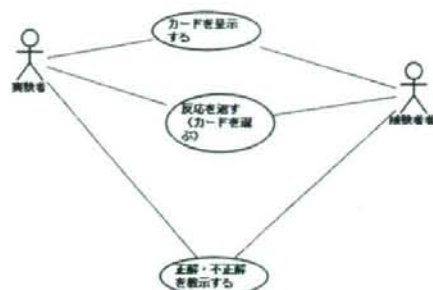


図 3. WCST のユースケース図

【要求仕様】

- ① パーソナルコンピュータ上で動かす。
- ② 選択基準をユーザ(シミュレーション実行者)が手動で変えられる。
- ③ 言語は Java を使用。
- ④ シミュレーション対象としての被験者における思考過程およびパラメータ変化など、内部状態(内部遷移状態)が可視化されるようなインタフェースを備え持つ。

図 4. 要求仕様の概要

【外部設計】

外見は以下のようなものとする。機能の詳細は紙面の関係上省略する。

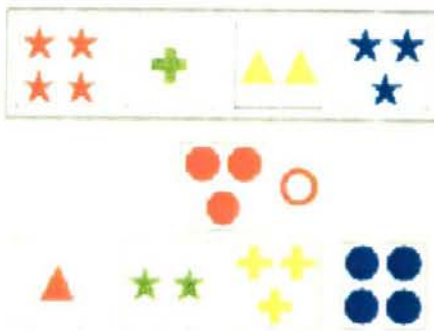


図5. システムの表示画面

【内部設計】

内部設計は図6(本報告末尾に掲載)に示すシーケンス図を、基本ユースケース記述参照のもとに作成し、図7に示すクラス図を作成した。なお、これらの図は全体の一部であり、実際に作成したものはこれよりも大きい。シーケンス図は基本的には図6が単純に拡張されたものとなった。一方クラス図は、メモリのクラス、パターン抽出のクラス、属性抽出のクラスなどから構成されている。

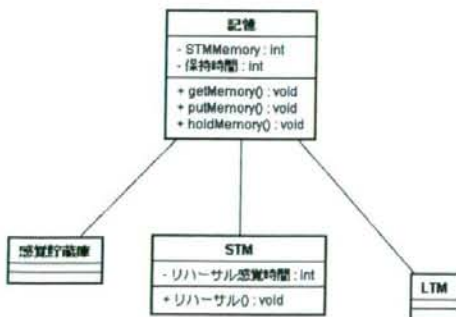


図7. WCSTのクラス図(記憶処理部分)

(iii) モデル検証用 Wisconsin Card Sorting Test シミュレーションプログラムの枠組みの設計・実装

上述の諸分析およびその結果としてのUMLモデル(ユースケース図、シーケンス図、クラス図等)に基づき、プログラミング言語JavaによりWCSTシミュレーションのための枠組み部分のコードをインプリメントした。具体的には、図7などの内部設計時に詳細分析を目的として作成したモデル図を参考に、Cardクラス、Experimenterクラス、Subjectクラス、WCSTクラス、GUIクラスの5つのクラスを設定し、それぞれの内部ロジックを設計・実装した。その結果、図5と類似の表示を行うものができた。

しかしながら、Experimenterクラスは被験者の応答内容に関係なくランダムにカードを呈示するとともに、Subjectクラスは呈示されたカードの内容に無関係にランダムに応答カードを選んでいる。次年度以降はこの辺りからの改良となるとともに、記憶や属性抽出などの内的処理部分に係わるクラスをさらに分析・整理・実装をする必要がある。

C. 結果

上記の内容をまとめると、今年度は以下のような結果を得たことになる。

結果1: 認知症診断検査法を工学的観点から分析した。その結果、各診断検査法毎にブロックダイアグラムモデルが図1のような形式で得られた。

結果2: また、今後人間における認知機能のシステムの解明とその応用に関する研究を推進するための基礎的資料がブロックダイアグラムモデル形式で得られた。

結果3: Wisconsin Card Sorting Test シミュレーションシステムを構築するための設計図が、ユースケース図、シーケンス図、

クラス図という形で得られた。

結果4：Wisconsin Card Sorting Test シミュレーションシステム構築のための枠組みとなるコードを作成することができた。

結果5：その結果、Wisconsin Card Sorting Test シミュレーションシステム構築に必要な基本クラスが解明された。

D. 考察

従来のブロックダイアグラムによるモデル化により、認知診断検査のシステムの解明への足掛かりは得られたが、この形式でのモデルは認知機能をシミュレーションするソフトウェアを開発するための設計図としては概念的過ぎまだなお不十分である。今後はこの概念レベルのモデルと UML ダイアグラムの図への対応付けに関する具体的かつ詳細な検討が重要であると推察される。特に、モデル駆動型アーキテクチャ(MDA)の手法との関連も要検討課題である。

また、本年度はシミュレーションシステム構築の枠組みをまずは整えることに重点を置いて研究を推進したが、認知機能リハビリテーションのためのゲームを今後構築していくためには、人間の記憶部分のより詳細なモデルが必要である[4,5]。オブジェクト指向設計の考えに立脚して、データ格納場所(オブジェクト指向設計での属性パラメータ)としてだけではなく、それに密接に関連する操作(オブジェクト指向設計におけるメソッド)も併せて分析・設計することが望まれる。これらは次年度以降、速やかに取り組まなければいけない課題である。

E. 結論

認知機能リハビリテーションに用いるコンピュータソフト開発を目的として、認知

機能モデルの素案の構築とそれを利用した WCST シミュレーションシステムの基本的枠組みを構築した。

- F. 健康危険情報 なし
- G. 研究発表 なし
- H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

参考文献

- [1] Kenneth I Shulman and Anthony Feinstein, 臨床家のための認知症スクリーニング, 成本迅・北林百合之介(訳), 福居顯二(監修), 新興医学出版社(2006).
- [2] James Rumbaugh, Ivar Jacobson and Grady Booch, UML リファレンスマニュアル, 日本ラショナルソフトウェア(訳), ピアソンエデュケーション(2002).
- [3] 松永, 中村, 亀田, コンピュータシステム開発入門, オーム社(2008).
- [4] Alan Baddeley, Working Memory, Thought, and Action, Oxford Psychology Series, Oxford UP(2007).
- [5] 荻阪直行, ワーキングメモリの脳内表現, 京都大学学術出版会(2008).

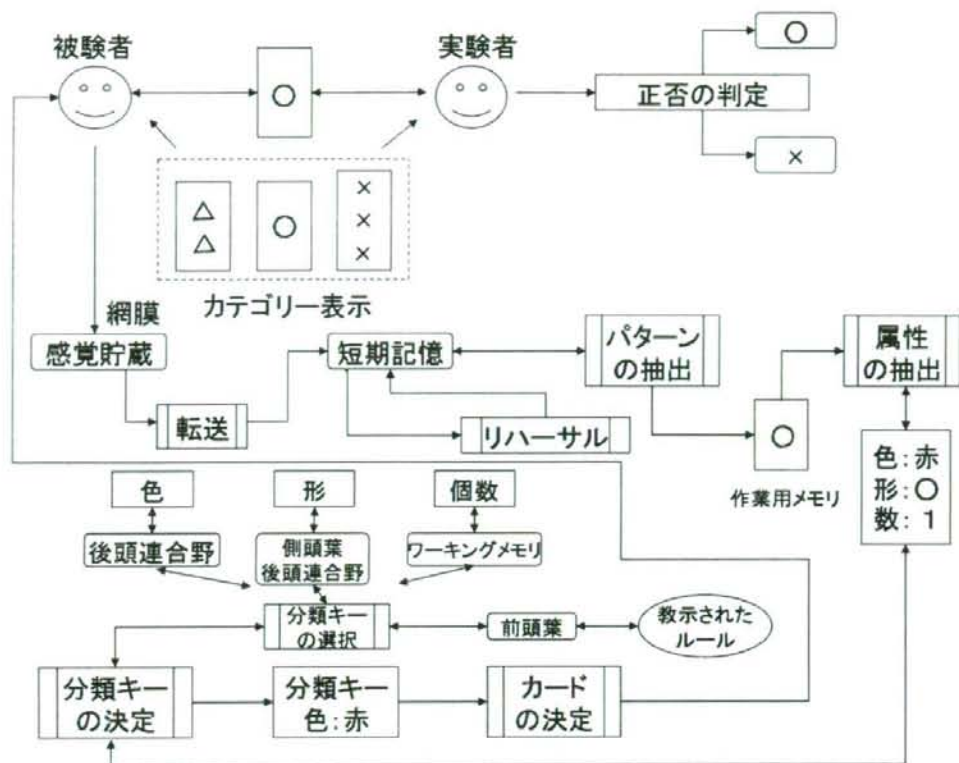


図 1. WCST の分析により得られたブロックダイアグラムモデル

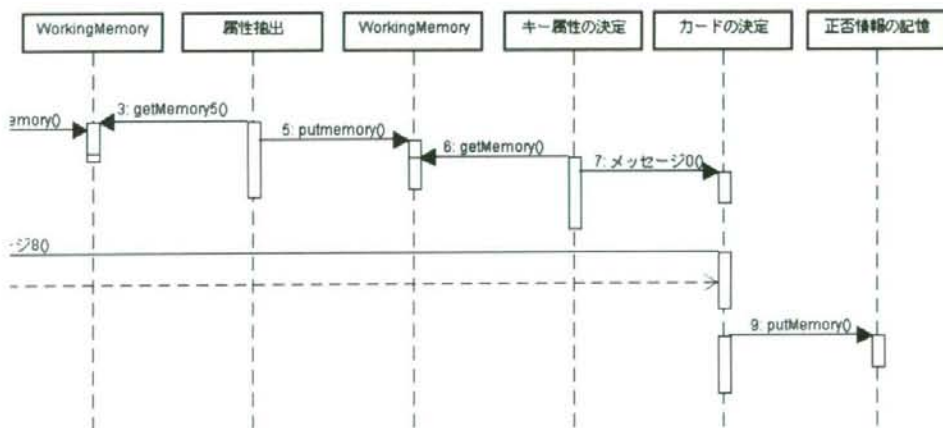


図 6. WCST の基本ユースケースに対するシーケンス図

III. 資 料