

		Robot for Cardiac Patients	治療をPTに代わって患者さんをサポートする。
アメリカ	The University of Southern California	A Hands-Off Post-Stroke Physical Therapy Assistance Robot	理学療法士からロボットへデータが送信され、それを家で実行する。家での治療時のアシスタント。

第5章 認知リハビリテーションのための支援機器に関する調査研究

分担研究者 中山 剛、 諏訪 基

要 旨

本研究の目的は、認知リハビリテーションのための支援機器の現状を調査し、的確に把握することである。加えて、調査結果に対する考察を通じて、認知リハビリテーションのための支援機器の将来展望を推測することである。文献や書籍あるいはインターネットのホームページ等による文献調査方法を用いて、認知障害、認知リハビリテーションおよび関連する支援機器の現状に関する調査を行った。得られた結果に対して、認知障害者の状態に応じた利用時期（回復初期、中期、後期）と ISO9999 による分類を行った。これらの調査および分類の結果から、回復中期（認知訓練期）での言語障害に対する支援・訓練機器に関して集中して多いこと、回復中期（認知訓練期）以外の分野の支援・訓練機器がわが国では少ないことが明らかになった。また、ISO の分類では、語学訓練用具や徘徊老人監視システムあるいは表示器に分類される支援・訓練機器が多く、特に海外製品の中ではその機能の多さから多目的ソフトウェアとして分類せざるを得ないものが多い傾向があることも明らかになった。

A. 研究目的

認知リハビリテーションとは、認知に障害のある人々のリハビリテーションである。日本語の認知障害に対応する英語の用語は一般に Cognitive Dysfunction や Cognitive Disturbances である¹⁾。Cognition には「広く知識とか知能といった全般的な知的能力を獲得する」という能動的な機能の意味が含まれている。その一方、日本語の認知はそのような能動的な意味はなく、recognition（再認）を意味するのが一般的である¹⁾。

一方、関連する用語として痴呆がある。痴呆とは「成人に起こる認知（知能）障害である。記憶、判断、言語、感情などの精神機能が減退し、その減退が一過性でなく慢性に持続することによって日常生活に支障をきたした状態」をいう²⁾。痴呆は長年使用されてきた用語であるが、侮蔑感を感じさせる表現であることなどの問題点がある。そのため、厚生労働省では「痴呆」に替わる用語に関する検討をしてきており、その結果、新たな用語として、「認知症」が最も適当とする報告書を纏めた²⁾。それを踏まえて、以降の文章において、本報告書では基本的に認知症を用いる。

これまで、様々な身体障害者を訓練あるいは支援する福祉用具、機器は多数市販されている。しかし、認知障害者に対する訓練や支援機器は数多く実用化されているとは言えない現状である。逆に言えば、今後発展する可能性を十分に秘めている分野だと言える。

以上を背景にして、本研究では、認知リハビリテーションのための支援機器の現状を調査し、的確に把握することを目的とする。加えて、調査結果に対する考察を通じて、認知リハビリテーションのための支援機器の将来展望を推測する。

なお、本報告は認知リハビリテーションのための支援機器に焦点を当てて調査を行っている。前述のように用語の示す範囲が多岐に渡り、関連用語の変更も行われている。従って、特に医学関係の用語や定義等の詳細情報を求める場合には、専門書を参照することをお勧め

する。

B. 研究方法

文献や書籍あるいはインターネットのホームページ等を調査、いわゆる文献調査方法で研究を行う。はじめに、認知障害あるいは認知リハビリテーションの現状について文献や書籍等により簡単に纏める。次に、現在実用化あるいは研究されている認知リハビリテーションのための支援機器について調査する。それらの調査結果から、認知障害者の身体や障害等の状況と支援・訓練機器の対応を纏める。最後に纏めた対応表に関する考察を通じて、認知リハビリテーションのための支援機器の将来展望を推測する。以上のような戦略で本調査研究を行う。

なお、筆者が所属する国立身体障害者リハビリテーションセンターは認知障害の一例である高次脳機能障害のモデル事業を行っている³⁾。そこで、認知障害者の中でも特に高次脳機能障害を中心にして、その他の認知障害にも言及する方式で報告する。

(倫理面への配慮)

本研究の方法は、文献や書籍あるいはインターネットのホームページ等の記載を調査することである。特に個人情報を扱うわけでもないため、倫理面に関しては何ら問題がない。

C. 研究結果

本章第1節では認知障害の原因疾患や症状、認知リハビリテーションの現状について簡単に纏める。第2節では、認知障害者の支援および訓練機器の現状として、市販されている製品を中心にして、研究中のものを含めて認知障害者の支援・訓練機器の例を幾つか紹介する。第3節では、第2節で紹介した認知障害者の支援・訓練機器をISO9999などに基づいた分類を試みる。

1. 認知障害者と認知リハビリテーションの現状

本節では、基礎資料として認知障害者の原因疾患や、患者数、認知リハビリテーションに関して簡単に紹介する。あくまでも参考資料に過ぎないことに注意され、詳細は医学書を含めた専門書を参照することを強くお勧めする。

1.1. 認知障害者の人数

大脳の器質的病変に伴う認知障害を高次脳機能障害という。高次脳機能障害の定義は専門家によって様々である。同じように高次脳機能障害を伴う認知症(痴呆)も、専門家によっては高次脳機能障害に含めることもあるが、本報告書では厚生労働省の区別にのっとり別とする⁴⁾。

(1) 高次脳機能障害者

2004年5月、厚生労働省は、全国に約30万人と推定している³⁾。

(2) 認知症(痴呆)患者

厚生労働省が2002年に行った調査では全国で149万人となっており、2005年には169万人、2010年には約208万人、2015年には約250万人、2025年には約320万人に増加すると予測されている²⁾⁴⁾。

1.2. 認知障害の原因

認知障害をひき起こす代表的な疾患は以下のとおりである⁵⁾⁶⁾。

- (1) 脳血管障害：脳内出血、脳梗塞、クモ膜下出血、もやもや病
- (2) 頭部外傷：硬膜外血腫、硬膜下血腫、脳挫傷、脳内出血、び慢性軸索損傷
- (3) 感染症：脳炎、エイズ脳症
- (4) 自己免疫疾患：全身性エリテマトーデス、神経ベーチェット病
- (5) 中毒疾患：アルコール中毒、一酸化炭素中毒、薬物中毒
- (6) 変性疾患：パーキンソン病、脊髄小脳変性症
- (7) 認知症（痴呆）：アルツハイマー病、脳血管性認知症（痴呆）、レビイ小体型認知症（痴呆）
- (8) その他：多発性硬化症、正常圧水頭症、ビタミン欠乏症、脳腫瘍、低酸素脳症、統合失調症

1.3. 認知障害の症状⁶⁾⁷⁾

(1) 注意障害

刺激に対して適切な意識を向けるのが困難な状態である。

(2) 記憶障害

記銘、保持、想起のいずれかの機能に問題が生じ、主としてエピソード記憶が障害された状態である。

(3) 失語症

大脳の言語領域の損傷によって、話す、聞く、読む、書く、のすべてにおいて、なんらかの困難を生じる状態である。

(4) 失認

感覚器官の障害が原因ではなく、目で見えているものが何であるか認識できなかつたり、よく知っている人の顔が見分けられなくなつたり、音は聞こえるのに何の音か区別できない状態である。

i) 視覚失認：

ii) 相貌失認：よく知っているはずの人の顔を見て誰なのか分からない

iii) 触覚失認：触っただけでは物の形・用途や名称が分からない

iv) 聴覚失認：

(5) 情動および行動障害

(6) 認知症（痴呆）

知的機能が低下し、社会生活や日常生活に障害をきたす状態

i) 見当識障害：時間、場所、および人に対する障害

ii) 記憶障害

iii) 実行機能の障害：理解力、知識、計算能力、抽象化、判断力などを障害される

iv) 大脳高次機能障害：失語、失行、失認など

v) 周辺症状：感情の変化、妄想、せん妄、徘徊・無意味な多動、日中の独語・大声、異食・過食・拒食、弄便・不潔行為、攻撃的行為・興奮、情動失禁・易怒、性的異常行動、失禁、昼夜逆転・不眠など

1.4. 認知リハビリテーションの現状³⁾⁶⁻⁸⁾

後述の認知リハビリテーションのための支援機器の分類に必要であるため、以下に概要を記載する。本節に関しても詳細は専門書を参照することをお勧めする。

(1) 注意障害

3つの方法があり、直接刺激法(脳構造への直接的刺激によって改善されるという前提)、行動的条件付け法、ストラテジー置換法(チェックリストなどの外的な代償ストラテジーや自己教示などの代償方法を使用)がある。

(2) 記憶障害

もっとも有効性が期待される代償手段は、外的補助具の利用である。外的補助具の使用も、健忘自体によって取得が難しい場合があり、できるだけ簡単なものを用い、繰り返し練習によって手続きとして記憶することが必要である。そのほかに、生活環境内の情報を整理して環境に適応しやすくすることも必要である。

(3) 失語症

刺激法(適切・適量の刺激を繰り返し与えて大脳の言語系を刺激する)や認知神経学的アプローチ(健常成人の言語処理モデルを仮定した上で、患者がその処理系でどの場所が障害されているか仮説的に考え治療する)等がある。また、代償コミュニケーション手段の実用性を高めるため、それらの能力を段階的に上げていく訓練も随時行っていく。その他、ランゲージマスター、カセットテープ、ビデオ、コンピュータソフトなど、自習器具を用いた訓練もさかんである。

(4) 失認

視覚失認については、実物でも視覚認知が困難な場合には、物品をさまざまな角度から観察した上で、手にとって触覚性認知も加えて対象を認知するように促す。利用可能な認知能力を活用したストラテジー形成を補助する試みを行う。

相貌失認に関しては、顔のみならず髪型も含めて頭部全体、体型、服装などの視覚情報や声などの聴覚情報を総動員して人物を同定するように勧める。覚えるべき人物の特徴を抽出するように指導することも必要である。

聴覚失認の環境音失認・感覚性失音楽は、日常生活で困るほど重度の障害は起こりにくい。純粹語彙については、ゆっくりと話しかけると聞き取りが改善する場合がある。語音の聞き取り訓練も行われるが、読話や状況・文脈などの手がかりを利用する能力の程度も日常場面での症状改善に影響する。語彙が重度の場合には内容を書いて示す必要がある。

(5) 失行

観念失行・観念運動失行については、まず、言語または身振りを交えて指示を十分に理解させる。失行では、模倣が比較的容易であり、まず動作を真似してもらおう。これができない場合には、物品の持ち方、上肢の位置、動作の方向、順序を必要に応じて分解し口頭指示、模倣、介助により段階的に訓練する。手順を口に出しながら動作を行うのもよい。また、誤反応を真似したり、鏡で見せるなどしてフィードバックを行う。

肢節運動失行については、脳血管障害による場合は、病巣が小さく症状の改善が見られることも少なくないので、手指の巧緻運動訓練を実施する。皮質基底核変性症のように進行性疾患の場合には、機能維持に主眼をおく。いずれの場合でも、肢節運動失行の現われた手を使おうとしないことがあるので、日常動作において少なくとも補助手として使用可能なレベルであれば、患側も積極的に使用するようにする。

口腔顔面失行では、発語失行が明らかな失語患者では、構音を補助する目的で口形を模倣

させると有効な場合がある。

(6) 地誌的障害

道順障害は、長く残ることは少ないので経過観察。街並失認については、道順の言語化による代償が行いやすい。

(7) 半側空間無視

見落としのフィードバックをすることで、病識の獲得をすることが重要である。しかし、病識があっても行動に結びつかないことが多いので、幅広い条件を想定した訓練、左方探索の促進などを行う。

(8) 遂行機能障害

作業過程を分解し、それぞれの過程をルーチン化し、ルーチンの連続を訓練する。一定の過程で失敗が起こる場合、その部分を介助する。

(9) 情動および行動障害

行動療法などが使用されている。

(10) 認知症（痴呆）

長年、日課や趣味として続けてきたことの中で、とくに手続き的に習得しているものを続けるようにさせる。レクリエーション、作業療法、音楽療法、社会心理療法、運動療法、回想法、グループホームなどのアプローチが試みられている。

2. 認知障害者の支援および訓練機器の現状

本節では主に日本における支援・訓練機器について例を挙げる。また、日本ではまだ認知リハビリテーションの訓練機器の数が少ないため、参考として、諸外国の訓練機器についても挙げる⁹⁾。その際、可能な限り各障害別に分けて各項で紹介する。

2.1. 記憶障害に対する支援・訓練機器

(1) ICレコーダー（各社から販売）¹⁰⁾

家電メーカーから一般向け製品として様々な大きさ・形・機能を持つ物が市販されている。障害のある人もメモを取るときに利用できる。

(2) 通信機能付薬箱 安心コール¹⁰⁾

（株式会社土佐電子）

タイマーと電話回線を利用した薬箱。タイマーで設定した時間が経つとランプが点灯し、薬を飲み忘れないよう促すことができる。また、箱の開閉を検出し、離れた家族などあらかじめ設定しておいた電話番号に発信するので安否の確認がとれる。電話は応答前に回線を切断するので、着信履歴は残すが通話料がかからないようになっている。

(3) 電子薬箱 PW2100DS¹¹⁾

（有限会社ラッキー・チェッキー）

薬を飲む時刻を知らせてくれるアラーム機能付きの電子薬箱。薬を飲みたい時刻にアラームを設定しておくことができる。アラームは1日に6回設定できる。また、2度飲みを知らせる機能もある。別に、設定時間内に薬が飲まれていないと、飲み忘れを警告するために音となる機能があるタイプもある（PW2100DH）。また、服薬時刻を記録してくれるだけのタイプもある（PW2100EB）。

(4) 楽キーケース¹¹⁾

(有限会社ラッキー・チェッキー)

施錠時刻を確認できるキーケース。キーケースからカギを取り出した時刻を自動的に記録し、表示することができる。また、カギを取り出したときに火の元や忘れ物の確認を促すマークも表示される。

(5) Abschriif, Fragebild, Gesichter and Zeitung (LernReha-Programm) ¹²⁾

(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

Abschrift :

脳損傷による記憶および認知障害に対する訓練。文字、数、単語、文など、様々な難易度の刺激がドイツ語でスクリーンに提示され、使用者はそれを即座に模写して覚える。刺激がスクリーン上から消えた後、それを再生する。

Fragebild :

脳損傷による記憶および認知障害に対する短期記憶の訓練。通りの風景の画像を提示し、その直後に、画像の詳細(例;車や人や家の数、空の色)についての質問をする。難易度は使用者のレベルに合わせて自動的に設定される。

Gesichter :

脳損傷による記憶障害に対する、中期、長期記憶の訓練。人の顔が提示され、名前や年齢、職業を学習、その後、顔を見て覚えた情報を再生する。最初はごく小人数から始め、それらを完全に覚えた後に次の刺激が提示される。毎回同じ刺激が利用されるため、記憶を定着させやすく、達成感が得られやすくなっている。

Zeitung :

脳損傷による記憶および認知障害に対する中期記憶の訓練。短い新聞記事が提示され、内容を読み込んだ直後にその記事に関して5つの質問がされる。その後2分間コンピューターゲームかコンピュータ画像鑑賞が挟まり、さらにその後で先ほどの5つの質問が再びなされる。その後またゲームか画像鑑賞が挟まり、その後で同じ質問が三度なされる。この課題を遂行するためには情報がある程度の時間保持しておく必要がある。新聞記事の内容は毎回変化する。1回のセッションにおけるラウンド数は使用者が設定できる。

2.2. 言語障害に対する支援・訓練機器

(1) 言葉の散歩¹³⁾

(有限会社ベイゲット)

パソコンを使った言語訓練をするソフトウェアである。ボタンをクリックするだけの簡単操作で、言語訓練用の絵カードを中心にして文字や音声を画面上で組み合わせて訓練を行う。病院やリハビリセンターの訓練の補助あるいは、在宅訓練の自習用としても利用できる。

(2) 花鼓II¹⁴⁾

(株式会社アニモ)

パソコンの機能を活かした言語訓練支援システムである。視覚(写真、イラスト、文字、アニメーションなど)、聴覚(ナレーション、特定周波数刺激)、触覚(振動刺激)などの五感を効果的に活用して言葉の概念の再構築をめざしている。病院やリハビリテーションセンターの訓練の補助あるいは、在宅訓練用として利用可能である。大きな5つのボタン専用のキーボードも付属している。

(3) 失語症リハビリテーション訓練ソフトウェア

(株式会社アニモ)¹⁴⁾

失語症リハビリテーション訓練用CDソフトウェアである。音楽CDプレイヤーで再生する。ソフト内容は、CD-1：2語文となえうた訓練（165文訓練/55トラック）、CD-2：誘導副詞文訓練（110文訓練/55トラック）、CD-3：リズムとなえうた訓練（245文訓練/61トラック）になる。花鼓Ⅱと連動して使うこともできる。

(4) ことばのくんれん¹⁰⁾

(株式会社富士通鹿児島インフォネット)

パソコンを利用して子どもが一人で、または大人と一緒に言葉を学べる言語訓練支援ソフト。言葉の遅れた子ども、知的障害児などを対象にしているが、認知症の患者さんや失語症の患者にも使用可能という報告がある。従来、訓練施設でしかできなかった訓練を、家庭や病院で自主訓練できるようにすることで訓練回数を増やし、その反復訓練の効果によって言語発達の促進や回復をめざす。絵の認知（よくきいてね）、聴覚的理解（どれかな/どっちかな）、呼称訓練（なにをしているのかな/どうかな）の3つの練習からなる。「名詞100」「動詞形容詞100」「構文編」がある。

(5) バーコード訓練システム¹⁵⁾

(株式会社エスコアール)

言語障害のある人のコミュニケーション訓練用システム。絵カードに付いているバーコードをバーコードスキャナで読みとると、パソコンから絵の名称が読み上げられる。

(6) ランゲージ・パル LP-Ⅱ¹⁰⁾

(株式会社学習研究社)

カードの絵や写真を見ながら、音声を聞くことができ、失語症の呼称訓練ができる。カードを機器に通すだけの簡単操作のため、ベッドサイドや家庭での自習訓練も簡単にできる。専用録音カードは標準タイプで最長7秒、ロングタイプで11秒まで録音できる。コミュニケーション指導プログラムカード、助詞・構文指導プログラムカードが発売されている。

(7) ステップタッチ¹⁰⁾

(グリッドシステム株式会社)

絵カードを使った高次脳機能障害リハビリテーションシステム。音声や文字、画像による質問に対して、画面の絵カードに直接触れて反応しながら学習出来るようになっている。学習素材となる絵カードには、写真・絵・文字などのほか音声についても自由に追加登録できるので、個々の患者さんに合わせた独自の学習素材が作成できる。学習結果の印刷や保存が可能で、言語訓練及び評価機器として利用できる。基本システムは、コンピュータ本体とタッチパネル式ディスプレイ、プリンタ、スキャナ、ソフト「ステップタッチ」からなる。

2.3. 視覚障害に対する支援・訓練機器

視覚障害者を支援する支援・訓練機器はこれまでも多く研究開発されている。特に認知障害を伴う場合の支援・訓練機器に関して以下に記載する。

(1) Colourtra, Farbtest, Formtra, Vergleiche and Visure (LernReha-Programm)¹²⁾

(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

Colourtra:

脳損傷による視覚障害者に対して、色の認識訓練をする。スクリーン上のさまざまな場所に短時間現われる四角形の色を見て、それに対応したキーを押す訓練。

Farbtest:

脳損傷による認知障害者に対して、視知覚の訓練をする。①徐々に小さくなっていく四角形の色の認識、②提示された色名に適した色を6つの中から選択する、③白/黒、グレイ/白、さまざまな色の背景の中に隠れている数字を見つけ出す、という3種類の訓練がある。

Formtra:

脳損傷による視知覚障害者に対して、文字、形、直線の傾きに関する知覚同定訓練をする。スクリーン上に提示された刺激に対応したキーを押す。

Vergleiche:

脳損傷による視知覚障害者に対して、集中力を必要とする訓練をする。①2つの四角形の大きさ比較、②2つの直線の長さ比較、③4つの選択肢の中からモデルと同じパタンの選択、④間違い探し、という4種類の訓練がある。

Visure:

脳損傷による視野障害者に対して眼球運動訓練をする。視野が欠損する境界を自動的に探し出し、そこに集中的に刺激を提示する。使用者はそれを見ることによって可視領域を広げてゆく。

2.4. 計算障害に対する支援・訓練機器

(1) マネートレーニングプログラム¹⁶⁾

(五大エンボディ株式会社)

お金を視覚的に捉えることによって金銭概念をゲーム感覚で学習するプログラムである。学習内容は、金額合わせ、追加金額合わせ、支払い金額、左右金額合わせの4種類がある。問題の種類だけでなく、お金の種類も自由に設定できるので難易度を変えることができる。

(2) キャッシュ・デスクプログラム¹⁶⁾

(五大エンボディ株式会社)

知的障害者向けの就労支援システム。「同じものを同じだけ」という概念を学習すれば、従来困難とされてきた金額授受にかかわる仕事、作業が可能なキャッシュレジスター。視覚シンボルや写真を用いて商品やお金が表示されており、大型キーボード「フレキシボード」やタッチディスプレイ、バーコードリーダーを介して操作する。

(3) Rechenprogramm (LernReha-Programm)¹²⁾

(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

算数や数学の学習ソフトウェア。プログラムは3つのパートからなる(①物体の数を数える、②四則演算、③日常生活で使用する数操作)。問題の難易度は操作可能。利用者の能力から自動的に問題のレベルを選択してくれる機能もある。結果はプリントアウトされる。

2.5. 遂行機能障害に対する支援・訓練機器

(1) メモリアシスト¹⁷⁾

(明電ソフトウェア株式会社)

病気や事故の後遺症で、記憶・注意・作業遂行など脳の複雑な機能に障害を持つようになった高次脳機能障害者向け生活支援ソフト。事前にパソコンで作成したメニューを転送した携帯情報端末(PDA)で、現在時刻を基準にしたスケジュールや手順を確認したり、アラームで注意を喚起する。作業手順は文字・画像・音声の組み合わせで表示でき、繰り返し作業に

も対応している。

(2) 日常生活管理プログラム¹⁶⁾

(五大エンボディ株式会社)

現在からこの先にある事柄の認識や見通しが得にくい人たちのために、その人の日常生活の中で必要な物(例-家庭、学校、職場、関わる人々、食事、買物、娯楽、天気予報等、様々な物を理解しやすい絵や写真、文字に置き換えて画面上にレイアウト)をパソコン上で確認し立律的な行動を補助するために開発されたプログラム。

(3) 自律生活支援ツール「RAINMAN Toolkit(レインマン・ツールキット)」¹⁸⁾

(愛媛大学総合情報メディアセンター情報基盤部門)

PDAやJAVA、Windows、携帯電話などで利用できる、自閉症児のための自律生活支援ツール。カレンダー、スケジューラ、タイマー、絵カードの四機能があり、タイマー機能では114種類の画像の中から使いたいシンボルとタイマーの形や色を選択、設定時間内に動作を完了するよう支援する。予定時間よりも早く動作を終了した場合はファンファーレが鳴り響き、達成感を高める仕組み。

(4) 料理レシピソフト「お料理上手完全収録版」

(株式会社アジェンダ)¹⁰⁾

ViaVoiceの音声認識機能を搭載し、音声で操作できるDVD-ROMメディアの料理データベースソフト。料理名を呼びかけたり、調理時間やカロリー、塩分量などを設定するだけで、低カロリー・減塩のメニューを選び出せる。魚のさばき方や包丁の動かし方などは動画で収録されているため、調理が初めてでも安心して取り掛かれる。

(5) POCKET COACH⁹⁾

(Cogent Systems, Inc. アメリカ)

PDAを使用した支援機器。両親、教師、雇用主などが一連のメッセージやきっかけ、仕事の指示などを入力する。使用者はメッセージを聞き返したり、やるべきことのリストを参照したり出来る。個別のフィードバックメッセージが正の強化となりうる。システムには2つのモードがある。

①playモードでは、使用者はスクリーン上の再生ボタンを押し、続けて各メッセージを聞く。

②play/doneモードでは、各ステップ終了後にdoneボタンを押すと、次のステップに進める。

(6) ESSENTIAL STEPS⁹⁾

(Mastery Rehabilitation Systems, Inc. アメリカ)

認知障害者が適応のための技術や行動をすばやく獲得するように作成された認知訓練ソフトウェア。このシステムは脳損傷者に援助なしで日常生活を送れるような技術を身につけさせることを目標としている。時間・スケジュール・約束の管理と遂行追跡、メモのチェック、予算編成および金銭管理、日記、仕事をする事、家事の手順ガイド、学校での課題や宿題のケア、電話の記録と要約、多くの活動を支援する。特別なニーズに応じたカスタムデザインもある。使用者が使いやすいように、画面上のヒントや手引き、1回のキー操作ですむ機能、注意喚起のアラーム、ヒントの音声出力や反応の音声入力機能などがついている。

(7) クォーター・アワー・ウォッチ (QHW)¹⁶⁾

(五大エンボディ株式会社)

日課の見通しを数字としての時間でなく、目で見える量として表現する時計である。最大設定時間は2時間で、設定した時間から15分に1個ずつの液晶ドットが消えていき、残り時間を知らせてくれる。設定した時間になるとピープ音で知らせる。行う内容を示したピクチャーカードがいくつか用意されており、タイムカードをピクチャーカードの裏にはめ込んで、使用することも可能である。

(8) タイム・ログ¹⁶⁾

(五大エンボディ株式会社)

時間を理解するのに利用する。60分タイプが2種類と20分タイプが1種類の合計3種類が市販されている。赤、黄、緑、青色の4つの時間設定のボタンがあり、ボタンを押すことでタイマーがスタートする。時間になるとLEDが全て消え、アラーム音が鳴る。

2.6. 認知症に対する支援機器

(1) ハイアラームⅢ (徘徊感知用) ¹⁰⁾

(昭和貿易株式会社)

送信機を持った人が検知エリアに入ると、送信機からの電波を受けた受信機が、チャイム音で周囲に知らせる装置。電波の到達距離は約100m。3種類の報知音の選択が可能。音・光で周囲に知らせるタイプもある。

(2) 認知症 (痴呆) 性老人徘徊感知機器 FH-MS¹⁰⁾

(アイホン株式会社)

受信機を持つ人が離れて、携帯する発信機の電波が受信できなくなると感知し、警報音で知らせるシステム。発信機には呼び出しボタンもついている。

(3) 徘徊老人感知システム¹⁰⁾

(アイホン株式会社)

徘徊老人の危険個所への接近を感知するシステム。一定方向への移動と危険エリアへの接近の2つの方式で感知する。

(4) 徘徊お知らせセット (ワイヤレス) ¹⁹⁾

(竹中エンジニアリング株式会社)

高齢者や障害者の徘徊を知らせるシステム。マットセンサー (HS-W) を踏むと送信機 (TX-102A) から発信した電波によって、受信機 (RX-200A) のチャイムが鳴り、ランプがつく。電波の到達距離は100m。保険給付レンタル区分「認知症 (痴呆) 性老人徘徊感知装置」の対象品。

(5) 生活安心報知システム¹⁹⁾

(竹中エンジニアリング株式会社)

生活安心報知器 (SAH-2) に各種センサーを接続し、高齢者や障害者の徘徊やトイレでの倒れ込みを感知し、介助者に知らせる総合的監視システム。トイレ用の押しボタンとして、押しボタンと引きひもの付いたTB-Aや呼び出しを取り消せるTB-Pなどもある。生活安心報知器には1回路のSAH-2のほかに5回路のSAH-5もある。

(6) アクセスコール¹⁹⁾

(竹中エンジニアリング株式会社)

高齢者や障害者の徘徊感知や緊急呼び出しシステム。常時信号を発する送信機 (AC-T) を携帯した人が受信器 (AC-1R) の設置された場所に近づき、かつ、パッシブセンサーが反応

すると、受信器のチャイムが鳴り、自動的に外部出力（リレー接点）がでるようになっている。一方、押しボタン式送信機（AC-PT）を使えば、そのボタンを押して緊急事態を知らせ呼び出すことができる。

2.7. 認知障害全般に対する訓練機器

(1) Fixtra, Untersee-Boot and Easy¹²⁾ (LernReha-Programm)

(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

Fixtra:

注意、知覚、認知障害に対する訓練。視覚性注意に関する8つの訓練からなる。刺激の色、形、位置が変化する。サッケード運動の範囲を広げる訓練は半側無視や視野欠損に対する訓練にもなりうる。すべてのプログラムは難易度が自由に設定できる。

Untersee-Boot:

コンピューターゲームによる視野訓練。潜水艦の船長になり、突然現れる爆弾や魚を避けながら、ゴールを目指す。レベルが上がるとゴールまでの距離が長くなり、その結果、サッケード運動の範囲が広がる。また、自動的にゴールの位置が動く。使用者は潜水艦の軌跡を地図上で見ることができる。1ゲームは最大15分、0、1、2の3つのキーボードで操作する。

Easy:

簡単なサブルーティンを10個以上含んだ、注意、知覚、認知の訓練。文字や数字の模写、マウス操作、物体の大小や長短の比較、真偽クイズ、交通標識の知識などの訓練をする。

(2) BRAIN TRAIN²⁰⁾

(BrainTrain, Inc. アメリカ)

BRAIN TRAIN Volume 1:

55のプログラムからなる基本的認知機能の訓練。英語版とスペイン語版がある。視空間認知障害に対しては、迷路、積み木構成、パズル、視覚性の符号と連続性、単純もしくは複雑な形などを用いた訓練が用意されている。視覚性および言語性記憶障害に対しては、数、文字、単語、複雑図形などを用いた訓練が用意されている。基礎学力および基礎作業能力は算数、書き方、読み、地理、推論、タイピング技術を磨く訓練によって発達、強化される。多くのプログラムについている時間制限は、迅速かつ効果的に作業を進める訓練になる。結果はプログラム毎に自動的に記録され、参照や分析ができる。

BRAIN TRAIN Volume 2:

15のプログラムからなる就業準備のための訓練。認知リハビリテーションと職業訓練の橋渡しをするもので、職業適性評価と職業訓練ツールがある。プログラムには、基本単語、図の加工、拡張シートとデータの入力、財産管理、コード化されたレジ、複雑な視空間性品質管理、住所比較、オシロスコープの判読、レジのコード化、速読と要約が含まれている。それに加えて、領域固有の職業アプリケーションや個別のレベルに合わせた高レベルの発展的プログラムもある。プログラムは、長時間仕事を続けられる能力、課題の要点を維持する能力、スイッチ課題、マニュアルやヘルプスクリーンの参照能力、複雑な指示に従う力、迅速かつ的確に作業する能力などに働きかける。データベースを編集したり、作業毎にファイルをつくったりでき、情報の取り扱いに関する練習となる。

(3) CAPTAIN'S LOG: THE COMPLETE COMPUTERIZED MENTAL GYM²⁰⁾

(BrainTrain, Inc. アメリカ)

注意、集中、記憶、目と手の協応、基本的な数概念、問題解決、推論機能など、広範囲にわたる認知機能の評価と訓練のためのプログラム。訓練は非常に低いレベルから高いレベルまで網羅されており、適応年齢は6歳から。33のプログラムがあり、それらが次の5つのモジュールに分かれている。①注意機能、②視覚運動機能、③推論、記憶、知覚判断、概念、④数概念、記憶、問題解決、統合、⑤注意機能(ハイレベル)。

(4) FIRST MATE²⁰⁾

(BrainTrain, Inc. アメリカ)

基本的な知覚および、注意、集中、記憶、目と手の協応、推論機能などの認知機能に対する訓練プログラム。3つのモジュールからなり、各モジュールに4つずつ計12のプログラムがある。第1モジュールは注意機能モジュール(色の識別、刺激に対する反応時間など)第2モジュールは目と手の協応モジュール(空間の見当識、視空間に関する記憶など)第3モジュールは概念モジュール(数概念、形、記号のマッチングなど)である。タスクの難易度は調整可能。

(5) COGNITIVE REHABILITATION SERIES⁹⁾

(Hartley Courseware, Inc. アメリカ)

5つのプログラムディスクからなる。4つのディスクはカテゴリ化概念(合うか合わないか)、連続性、組み合わせ/連想、記憶がターゲットとして扱われている。5つ目のディスクは、臨床家が4つのディスクの内容を拡張、変更出来るようにするシステムである。オプションで、問題数、正解が与えられるまでの試行数、練習終了の条件などを臨床家が操作できる。

(6) COGNITIVE EDUCATION SOFTWARE SERIES (CES)⁹⁾

(Individualized Rehabilitation Programs アメリカ)

リハビリ訓練用ソフトウェアである。注意刺激となる画像や音が8段階で単純なものから複雑化してゆく治療用認知ドリルで、100以上のコンピュータプログラムが入っている。プログラムはRancho Los Amigos病院のHagen, Malkimus and Durhamによる「Ranchoの認知レベル」に基づいている。

(7) TASK MASTER⁹⁾

(Life Science Associates アメリカ)

リハビリテーションおよびトレーニングの6エリア(スキヤニング、注意・覚醒、記憶、並べ替え、同定、読み)のタスク設計が可能。個々の必要性に応じてタスクの内容や教示方法は変えられる。刺激もあらかじめ組み込まれているものと作製の選択が可能である。タスクは保存し再使用可能。

(8) COGNITIVE DISORDERS I, II, III, IV⁹⁾

(Parrot Software アメリカ)

プログラムIとIIは、20のレッスンおよび、臨床医が10のレッスンを付加できるauthoring systemからなる。プログラムIIIとIVは、タスクの難易度を臨床医が操作できるようになっている。すべてのプログラムにおいて、初回からのレッスン成績が記録、保存されており、いつでも参照できる。プログラムIは、カテゴリ命名および完成(単語リストのカテゴリ名を命名し、別の単語リストから、命名したリストに単語を加える訓練)。プログラムIIは、カテゴリ識別および推論(①単語リストの中から、そのカテゴリに属さない単語を識別、②なぜその単語が不適切なのかに関する理由説明、③適切な置換単語を選択)。プログラムIII

は、注意と知覚（似たような形の中からターゲットと同一の形を探す）。プログラムIVは、絵に対する記憶力を訓練する。

(9) MEMORY SKILLS⁹⁾

(Psychological Software Services, Inc. アメリカ)

PACKAGE I:

パッケージ I は視覚および聴覚刺激による入力、言語性および非言語性記憶訓練である。脳損傷者のリハビリテーション用に設計された。空間の記憶、言語性の記憶（順に並んだ文字）、聴覚的記憶、視覚的・空間的記憶、および記憶のテスト（言語性と視空間性）が含まれ、フィードバックされる。

PACKAGE II:

Memory I Package よりも基礎的である。脳損傷者における符号化、カテゴリ化、組織化の機能の改善を支援するプログラムである。エラーが生じた場合は正解が知らされる。刺激画像は注意や関心の維持を助ける。空間の記憶（物と位置）、視覚的記憶（線と面）、再認と再生 1、2、3、対連合記憶 I、言語性記憶（カテゴリー化）、リスト作製がプログラムされている。

(10) FUNCTIONAL LIVING SKILLS AND BEHAVIORAL RULES CD⁹⁾

(Silver Lining Multimedia, Inc. アメリカ)

日常生活の中で様々なこと（例；整容、宿題、余暇、簡単な食事の準備）をしている、子ども、青年、大人が写っている1000枚以上のフルカラー写真を用いて、日常生活活動の訓練が行われる。

3. 認知障害者の状況と支援・訓練機器の分類

以下に第2節で挙げた認知リハビリテーションのための支援・訓練機器の更なる分類を行う。第3.1項では、認知障害者の状況（回復初期、中期、後期）に基づいて分類をする。第3.2項ではISO9999による分類を試みる。

3.1. 認知障害者の状態による支援・訓練機器の分類

認知リハビリテーションのための支援・訓練機器について、その使用時期を3段階に分ける。すなわち、全般的刺激期を行う回復初期、認知訓練を行う回復中期、日常生活訓練を行う回復後期である。その使用時期の3段階に応じて、第2節で挙げた支援・訓練機器を分類する。

(1) 記憶障害に対する支援・訓練機器

回復初期－全般的刺激期

第2節で挙げた機器については対応なし。

回復中期－認知訓練期

- ・ Abschrijf, Fragebild, Gesichter and Zeitung (LernReha-Programm)
(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

回復後期－日常生活訓練

- ・ ICレコーダー (各社)
- ・ 通信機能付薬箱 安心コール
(株式会社土佐電子)

- ・電子薬箱 PW2100DS (有限会社ラッキー・チェッキー)
- ・楽キーケース (有限会社ラッキー・チェッキー)

(2) 言語障害に対する支援・訓練機器

回復初期－全般的刺激期

第2節で挙げた機器については対応なし。

回復中期－認知訓練期

- ・言葉の散歩 (有限会社ベイゲット)
- ・花鼓Ⅱ (株式会社アニモ)
- ・失語症リハビリテーション訓練ソフト
(株式会社アニモ)
- ・ことばのくんれん
(株式会社富士通鹿児島インフォネット)
- ・バーコード訓練システム
(株式会社エスコアール)
- ・ランゲージ・パル LP-Ⅱ
(株式会社学習研究社)
- ・ステップタッチ (グリッドシステム有限会社)

回復後期－日常生活訓練

第2節で挙げた機器については対応なし。

(3) 視覚障害に対する支援・訓練機器

回復初期－全般的刺激期

第2節で挙げた機器については対応なし。

回復中期－認知訓練期

- ・Colourtra, Farbtest, Formtra, Vergleiche and Visure (LernReha-Programm)
(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

回復後期－日常生活訓練

第2節で挙げた機器については対応なし。

(4) 計算障害に対する支援・訓練機器

回復初期－全般的刺激期

第2節で挙げた機器については対応なし。

回復中期－認知訓練期

- ・Rechenprogramm(LernReha-Programm)
(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

回復後期－日常生活訓練

- ・マネートレーニングプログラム
(五大エンボディ株式会社)
- ・キャッシュ・デスクプログラム
(五大エンボディ株式会社)

(5) 遂行機能障害に対する支援・訓練機器

回復初期－全般的刺激期

第2節で挙げた機器については対応なし。

回復中期－認知訓練期

・ ESSENTIAL STEPS

(Mastery Rehabilitation Systems Inc. アメリカ)

回復後期－日常生活訓練

・ メモリアシスト (明電ソフトウェア株式会社)

・ 日常生活管理プログラム

(五大エンボディ株式会社)

・ 自律生活支援ツール「RAINMAN Toolkit(レインマン・ツールキット)」

(愛媛大学総合情報メディアセンター情報基盤部門)

・ 料理レシピソフト「お料理上手完全収録版」

(株式会社アジェンダ)

・ POCKET COACH

(Cogent Systems Inc. アメリカ)

・ クォーター・アワー・ウォッチ (QHW)

(五大エンボディ株式会社)

・ タイム・ログ

(五大エンボディ株式会社)

(6) 認知症 (痴呆) に対する支援機器

第2節で挙げた機器については対応なし。

(7) 認知障害全般に対する訓練機器

回復初期－全般的刺激期

第2節で挙げた機器については対応なし。

回復中期－認知訓練期

・ Fixtra, Untersee-Boot and Easy (LernReha-Programm)

(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

・ BRAIN TRAIN <BRAIN TRAIN Volume 1>

(BrainTrain, Inc. アメリカ)

・ CAPTAIN'S LOG: THE COMPLETE COMPUTERIZED MENTAL GYM (BrainTrain, Inc. アメリカ)

・ IRST MATE (BrainTrain, Inc. アメリカ)

・ COGNITIVE REHABILITATION SERIES

(Hartley Courseware, Inc. アメリカ)

・ COGNITIVE EDUCATION SOFTWARE SERIES (CES)

(Individualized Rehabilitation Programs アメリカ)

・ TASK MASTER

(Life Science Associates アメリカ)

- COGNITIVE DISORDERS I, II, III, IV
(Parrot Software アメリカ)
- MEMORY SKILLS
(Psychological Software Services, Inc. アメリカ)

回復後期一日常生活訓練

- BRAIN TRAIN <BRAIN TRAIN Volume 2>
(BrainTrain, Inc. アメリカ)
- FUNCTIONAL LIVING SKILLS AND BEHAVIORAL RULES CD
(Silver Lining Multimedia, Inc. アメリカ)

3.2. ISO 9999による分類

国際的な福祉用具の分類の一つにISO (International Organization for Standardization) のISO 9999 (Technical aids for persons with disability -- Classification and terminology) がある。以下に第2節で挙げた支援・訓練機器のISO 9999による分類を試みる。

0342 コミュニケーション訓練器具

034209 語学訓練用具

- 言葉の散歩 (有限会社ベイゲット)
- 花鼓Ⅱ (株式会社アニモ)
- 失語症リハビリテーション訓練ソフト
(株式会社アニモ)
- ことばのくんれん
(株式会社富士通鹿児島インフォネット)
- バーコード訓練システム
(株式会社エスコアール)
- ランゲージ・パル LP-Ⅱ
(株式会社学習研究社)
- ステップタッチ
(グリッドシステム有限会社)

2118 計算器

- マネートレーニングプログラム
(五大エンボディ株式会社)
- Rechenprogramm (LernReha-Programm)
(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

2121 多目的ソフトウェア

- Abschrif, Fragebild, Gesichter and Zeitung (LernReha-Programm)
(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)
- Fixtra, Untersee-Boot and Easy (LernReha-Programm)

(LernReha-Software Dr. Erich Kasten ドイツ)

- BRAIN TRAIN
(BrainTrain, Inc. アメリカ)
- CAPTAIN'S LOG: THE COMPLETE COMPUTERIZED MENTAL GYM
(BrainTrain, Inc. アメリカ)
- FIRST MATE (BrainTrain アメリカ)
- COGNITIVE REHABILITATION SERIES
(Hartley Courseware, Inc. アメリカ)
- COGNITIVE EDUCATION SOFTWARE SERIES (CES)
(Individualized Rehabilitation Programs アメリカ)
- TASK MASTER
(Life Science Associates アメリカ)
- COGNITIVE DISORDERS I, II, III, IV
(Parrot Software アメリカ)
- MEMORY SKILLS
(Psychological Software Services, Inc. アメリカ)
- FUNCTIONAL LIVING SKILLS AND BEHAVIORAL RULES CD
(Silver Lining Multimedia, Inc. アメリカ)

2130 オーディオレコーダー、ラジオ

213009 小型テープレコーダ

- ICレコーダー (各社)

2151 警報システム

215190 徘徊老人監視システム

- ハイアラームⅢ (徘徊感知用)
(昭和貿易株式会社)
- 認知症 (痴呆) 性老人徘徊感知機器 FH-MS
(アイホン株式会社)
- 徘徊老人感知システム (アイホン株式会社)
- 徘徊お知らせセット (ワイヤレス)
(竹中エンジニアリング株式会社)
- 生活安心報知システム
(竹中エンジニアリング株式会社)
- アクセスコール
(竹中エンジニアリング株式会社)

2403 指示器

240306 表示器

- 通信機能付薬箱 安心コール
(株式会社土佐電子)

- ・電子薬箱 PW2100DS
(有限会社ラッキー・チェッキー)
- ・楽キーケース
(有限会社ラッキー・チェッキー)
- ・メモリアシスト
(明電ソフトウェア株式会社)
- ・日常生活管理プログラム
(五大エンボディ株式会社)
- ・自律生活支援ツール「RAINMAN Toolkit(レインマン・ツールキット)」
(愛媛大学総合情報メディアセンター情報基盤部門)
- ・料理レシピソフト「お料理上手完全収録版」
(株式会社アジェンダ)
- ・POCKET COACH
(Cogent Systems, Inc. アメリカ)
- ・ESSENTIAL STEPS
(Mastery Rehabilitation Systems, Inc. アメリカ)
- ・クォーター・アワー・ウォッチ (QHW)
(五大エンボディ株式会社)
- ・タイム・ログ (五大エンボディ株式会社)

D. 考察

認知リハビリテーションの過程の回復初期、すなわち全般的刺激期での支援機器はほとんど存在しないことがわかる。認知リハビリテーション回復中期、すなわち認知訓練期での支援機器は言語障害に対する支援・訓練機器に集中して多いことがわかる。回復中期における記憶障害に対する支援・訓練機器や視覚障害に対する支援・訓練機器、認知障害全般に対する訓練機器なども存在するが、多くは海外製品である。わが国でも注意能力検査のためのパーソナルコンピュータを利用した研究²¹⁾や視覚探索課題遂行能力を活用した認知症（痴呆）老人の認知リハビリテーションの報告²²⁾はある。が、少数であり、実験研究的であることが多い。こちらはわが国でも今後伸びる可能性の秘めた分野であるといえる。回復後期、すなわち日常生活訓練で利用する支援・訓練機器はわが国でもいくつか存在することがわかる。

一方、ISO9999の分類でも、語学訓練用具や徘徊老人監視システムあるいは表示器に分類される支援・訓練機器が多いことがわかる。また、特に海外製品において、その機能の多さから多目的ソフトウェアとして分類せざるを得ないものが多い傾向がある。このようにアメリカ等の海外製品は色々な細かい機能が備わっていることが多く、一方わが国の支援・訓練機器はひとつの目的に応じた機器が多いことが推測できる。多機能と単機能のどちらが良いのか判断は難しいが、傾向として挙げられる。

以下に現状の認知リハビリテーションと訓練・支援機器を絡めた考察を行う。現状の第一の問題点として、訓練機器が少ないことが挙げられる。コンピュータソフトウェア等を利用した訓練は、家庭での自習訓練も簡単にできるため、病院に行かない日や、指導者の訓練がない日でも訓練をすることができるなどの点で有効である。しかし、訓練機器は言語訓練に対するもののみと言っても良く、他の認知障害に対する訓練機器はほとんどない。

認知障害に対する支援・訓練機器が少ない一因として、認知障害の治療法に関しては、効果、維持、汎化を含めた有効性に関しての知見が未だ多くないことも理由として挙げられる。しかし、アメリカ等の諸外国では全般的な認知障害への訓練機器が存在していることを考えると、それだけが原因ではないことが考える。

わが国において、認知障害を有する高次脳機能障害に対する理解は不十分である。医療や福祉に関わる専門家の間でも、十分に理解されていない現状がある。そのため、診断、リハビリテーション、生活支援等の手法も確立されていない。このことが、認知障害に対する支援・訓練機器の未開発にもつながっていると推測する。

加えて、同じく認知障害を有する認知症（痴呆）に対するリハビリテーション自体も、盛んであるとは言い難い。実際、認知症に対する訓練機器が少ないのが現状であり、徘徊を防止する装置やシステムがほとんどである。認知症に対する支援・訓練機器が、認知症患者自身が使用するものではなく、周囲の人が認知症患者の行動を管理するための機器しか存在していないことである。認知症患者自身がリハビリテーションする訓練機器、認知症患者自身を支援する機器が存在してもいいのではないだろうか。逆に言えば、こちらは今後伸びる可能性の秘めた分野であると考えらる。

認知リハビリテーションに関連する訓練機器も少ないが、支援機器も多いとはいえない状況である。現状では認知障害患者の状態に合わせて選べるような状況にないことが問題である。

今後の展望としては、何よりも、支援・訓練機器の増加によって、認知障害者にとって選択肢が増えることが望まれる。

一般に記憶力訓練のためのソフトウェアなどが出回っているが、それらを認知障害のための訓練に使用することはできないのだろうか。それ以外にも、簡単な数学の計算をするようなソフトが、認知症患者のリハビリテーションに結びつくのではないかと考えられる。一般に出回っているソフトや機器などの認知障害のリハビリテーションへの転化をすることも、選択肢増加になるのではないだろうか。

キャッシュ・デスクプログラムを製作した五大エンボディ株式会社は、コンピュータを使用した支援プログラムを認知症のある高齢者のリハビリテーションへの応用など、可能性を求めて開発を進めている。

同時に、まだ明確になっていない認知障害に対する新しい視点による訓練機器も望まれる。バーチャルリアリティ技術のリハビリテーションへの応用は、米国および欧州での技術開発が進んでおり、頭部外傷や血管障害や手術後遺症による認知障害患者へのリハビリテーション法の開発に応用研究が行なわれている。

その一例として、国立長寿医療センター研究所では、バーチャルリアリティ技術を用いた認知症（痴呆）性高齢者支援機器の開発を行っている²³⁾。施設や在宅において、認知症のある高齢者に対して食事や排泄など、基本的な介助は十分に行われるが、これ以外の時間までも十分に介護できているとは言い難い。認知症のある高齢者の有意義に過ごす時間が増加すれば、問題行動が減少することも期待できる。現在、認知症のある高齢者との対話システムおよびバーチャルペットの開発・評価を行っている、としている。現在は研究段階である模様だが、今後このような研究成果から社会一般で広く利用されるものが出てくることを期待したい。