

楽しく簡単に集中力が持続する ブレインリハビリテーションの取り組み

認知症高齢者の現状と 今後の予想

2015年の厚生労働省の発表によると、2012年の時点で認知症高齢者は日本全国で462万人であり、2025年には700万人を超えること推計されている。65歳以上の高齢者のうち、およそ5人に1人が罹患すると考えられており、急速に増大する認知症高齢者は日本において重大な問題となっている¹⁾。

認知症の原因疾患として最も多いと言われているアルツハイマー病の原因は、アミロイドβと呼ばれる物質の脳への沈着によると考えられている。しかし、本当にアミロイドβが脳神経細胞を直接死に追いやめるのかどうかさえいまだにはっきりしていない。今のところ間違いないと考えられているのは、アルツハイマー病の認知症では、全例に脳の中にアミロイドβが沈着していることである。

しかし、アミロイドβが沈着しているからといって、認知症をすでに発症しているとは限らない。認知症として発症するであろう人は、実はその症状が出る20年以上前からアミロイドβ沈着が始まっている。そして、その中にはMCI（mild cognitive impairment：軽度認知障害）の人やまだ認知機能に問題がないという人が存在している。最近では、認知症と診断されなくても、これら前段階のアミロイドβ沈着を起こしている人もアルツハイマー病と呼ぶことが提唱されている²⁾。

それでは、アルツハイマー病の治療薬はあ

社会福祉法人明合乃里会

理事長／医師 永田博一



1981年宮崎医科大学を卒業し、関西医科大学附属病院（現・関西医科大学附属滝井病院）第一内科に勤務。1990年関西医科大学医学博士学位を取得。2000年社会福祉法人明合乃里会に勤務。2004年パソコンソフトブレインリハビリテーションを開発。2006年10月1日ブレインリハビリテーション協会を設立。2007年社会福祉法人明合乃里会の理事長に就任。2009年ユマニテク医療福祉大学校老年医学非常勤講師に就任。2013年認知症サポート医となり、現在に至る。日本老年医学会会員、日本認知症学会会員、日本認知症予防学会会員、国際アルツハイマー学会会員。

るのだろうか。症状を一時的に緩和する対症療法としての薬は存在するが、根本的に治療する薬は、残念ながらまだない。今までに、たくさんの有望とされた薬が、強い副作用があったり、無効であったりしたため消え去ってしまった。今後早いうちにアルツハイマー病を根本的に治す薬が出現するという望みは薄い。薬で治療することができない中で、脳を鍛えることにより、認知症の予防や改善を行うという取り組みは、日本だけでなく世界的にも行われている³⁾。

ブレインリハビリテーション に取り組んだきっかけ

筆者は2000年に介護保険が始まると同時に、三重県の介護老人保健施設（以下、老健）に医師兼施設長として赴任した。始まったばかりの介護保険における老健の役割は、脳血管疾患などで体が不自由になった高齢者にリハビリテーションを行い、在宅復帰を目指すことであった。しかし、しばらく経つと、体の動きの不自由さに対する訓練をするという従来のリハビリテーションだけでは、在宅復帰は困難であることが分かった。入所してい

る利用者のほとんどに認知症があり、それが在宅復帰の困難さの原因であったのだ。認知症に対するリハビリテーションが、老健で取り組むべき重要課題であることに気がついたので、残念ながらその頃には認知症に対するリハビリテーションという概念自体がほぼ存在しなかった。

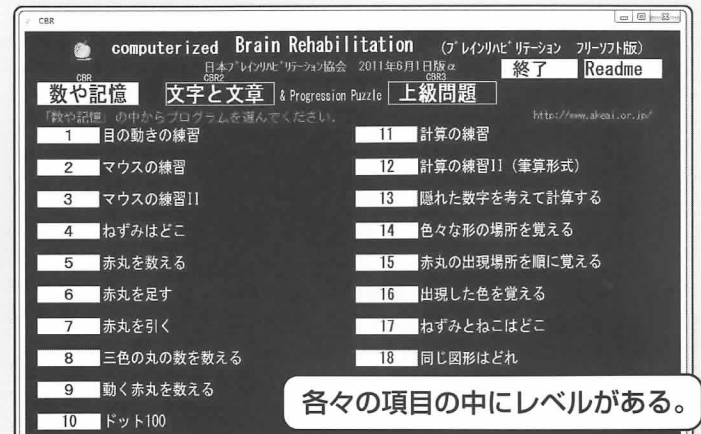
それまでの社会の一般的な取り組みは、認知症防止のレクリエーション程度であった。それには、認知症に対するリハビリテーションや予防という積極的な意識はなく、物足りなさを感じた。普通のレクリエーションよりも直接的に脳を使う勉強が一番であろうと考えた。そこで、楽しく遊び感覚で行える勉強、手の動きが不自由なことが多い高齢者を書くことを強要しない勉強を目指した。いろいろな種類の勉強を効率よく提供するための道具としては、パソコンを用いるのがよいだろうと思った。しかし、当時は高齢者用のソフトは一切存在しなかったので、自分で製作するよりほかに考え、2003年の春にソフト製作を開始し、2004年の春には実際に施設で使用できるようになった。このソフトを使用して、脳を活性化させるために行うリハビリテーションが、ブレインリハビリテーション（以下、ブレインリハ）である。

ブレインリハとは

高齢者、特に認知症高齢者に楽しく使ってもらうソフトを開発するために考慮すべき点は次のようなものである。

- ・認知症高齢者でも、直感的に使用方法が分かるようなものでなければならない。
- ・視力の不自由な人でも読めるように、用いる字の大きさを調整しなければならない。

写真1 ブレインリハのフリーソフト版のメニューの一部



- ・マウス操作やキーボード入力はほぼ無理なので、タッチパネル操作などで使えるようにしなければならない。
- ・認知症高齢者の障害のある機能やその程度は人により異なる。また、同じ内容の繰り返しでは飽きるるので、多種のメニュー・レベルを用意しなければならない。
- ・問題に答えたら、即座に答え合わせができたり、誤りを訂正できたりするようにしなければならない。
- ・あるメニュー・レベルにおいても、毎回同じ問題では覚えたり飽きてしまったりするので、乱数を発生させるなどして、問題が変化するようにしなければならない。

高齢者の認知症の改善・予防を目指し、前述の条件をクリアするプログラムを自主開発した。その内容は、多種の数値計算、小説の音読、百人一首、四字熟語、ことわざ、かなひろい、そのほかいろいろな記憶・推察力を鍛えるゲームなど多種多様なものを用意し、それぞれの中でさらに難しさのレベル設定ができるようにした（写真1）。

実際にこのソフトを認知症高齢者に使用する時、その人の好き嫌いや、障害のある脳機能によっては、ある一定の分野がほとんどできないことがある。その場合、できないこと

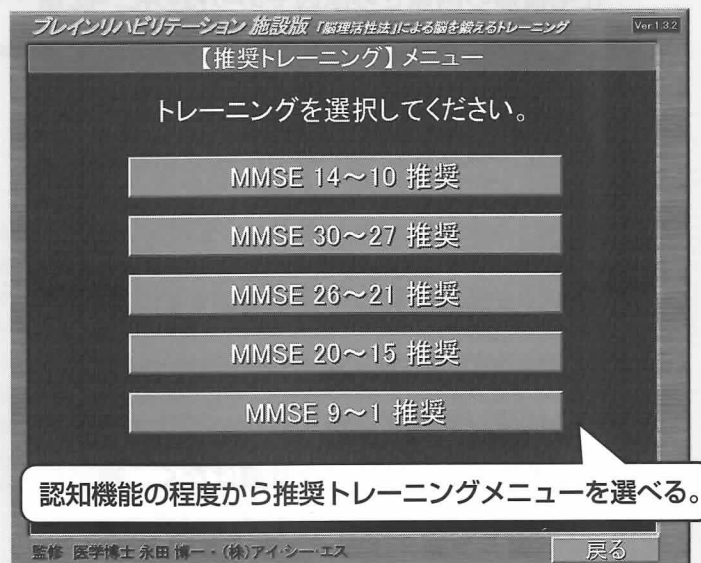
を無理やりやってもらえるよりは、得意な分野にどんどん取り組んでもらい、不得意分野はごく簡単なレベルに取り組んでもらうか、もしくはその分野は避けるなどの考慮が必要である。難易度のレベルの選定は、ほぼ答えられる程度のレベルの問題をなるべく速く答えてもらおう。問題が簡単なのもう少し難しいレベルの問題をしたいと本人が感じはじめた頃に、上のレベルに移行するのがよいだろう。

施設版ブレインリハソフトの開発

フリーソフト版のブレインリハはもともと筆者がプログラムしたもので、インターネット上に公開しており、無料で手に入れることができる（社会福祉法人明合乃里会、もしくは日本ブレインリハビリテーション協会のホームページからダウンロード可能）。しかしこのフリーソフト版は、いつ誰がどの種類のどのレベルの問題を行い、どのような結果であったかなどを保存したり、あらかじめ決めたコースを順番に行っていくなどの自動的運用などが行えない。それ故に、施設サービスとして使用するには手間のかかるものであった。そこで、さらに使いやすくするために株式会社アイ・シー・エスに委託し、データ処理や自動運用のできる施設版ブレインリハソフトを開発した。

施設版ソフトは有料ではあるが、行った日時・サービス利用者名・担当者名・どのメニューのどのレベルか、問題を解くのにかった時間や点数なども自動的に保存することができる。また、推奨メニューや担当者が選択したメニューを登録すれば、自動的にブレインリハを進めていくことができる（写真

写真2 施設版ブレインリハソフトの推奨トレーニングメニュー画面



2)。フリーソフト版と同じく多種のメニューがあり、例えば音読や読書を選ぶと、たくさんの中から作品と字の大きさを選択できる（写真3-①、②）。計算問題も多種多様な内容で、さらにレベルも多くの中から選択でき（写真4-①、②）、答え合わせも瞬時に行う（写真4-③）。そのほか、脳を鍛えるゲーム的メニューも多数ある（写真5）。

さらに、今まで行ったブレインリハの結果から、自動的に成績のグラフや評価を印刷することができるなどの機能がある（写真6）。認知症短期集中リハビリテーション加算などを請求する時には、いつどのような内容のリハビリテーションを行い、誰が担当したか、その評価はどうであったかなどの記録が必要であるが、施設版ブレインリハではそれらをすべて自動でこなしてくれる。このシステムを用いれば、個別で指導したり（写真7）、複数のパソコンを並べて同時に多くの人にブレインリハを行ったりすることもできる（写真8）。興味のある方は「脳理活性化ブレリハ」で検索すると詳細が分かる。

写真3 読書トレーニング画面

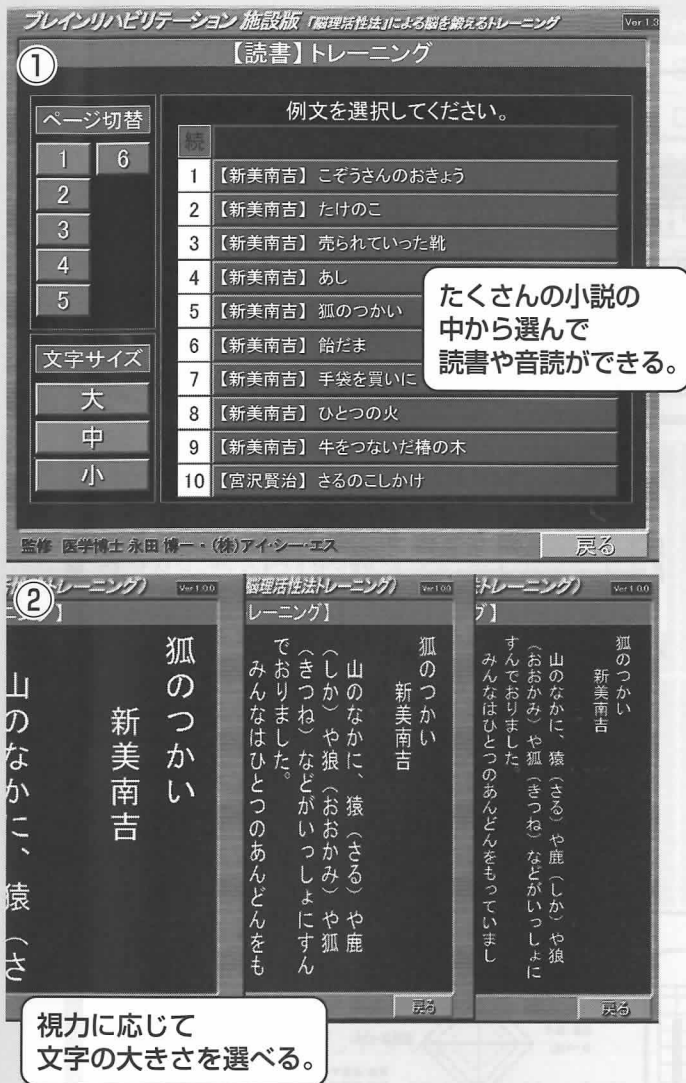


写真5 脳を鍛えるゲーム的メニューの一例

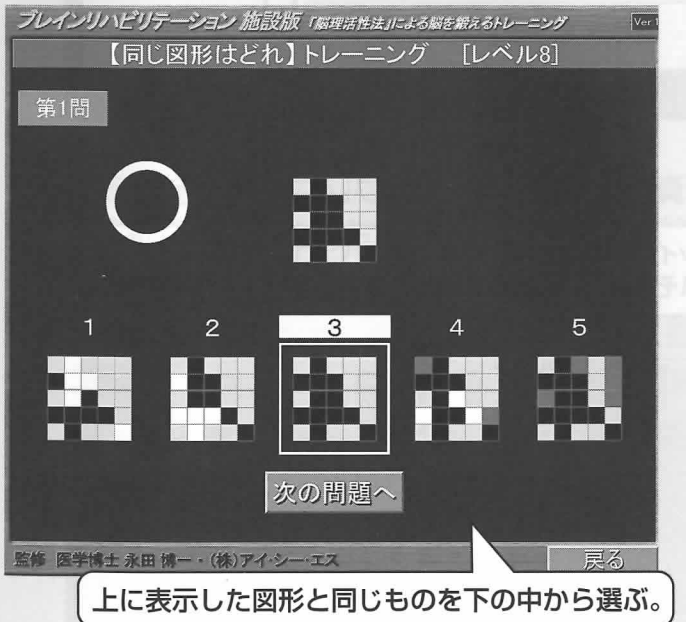
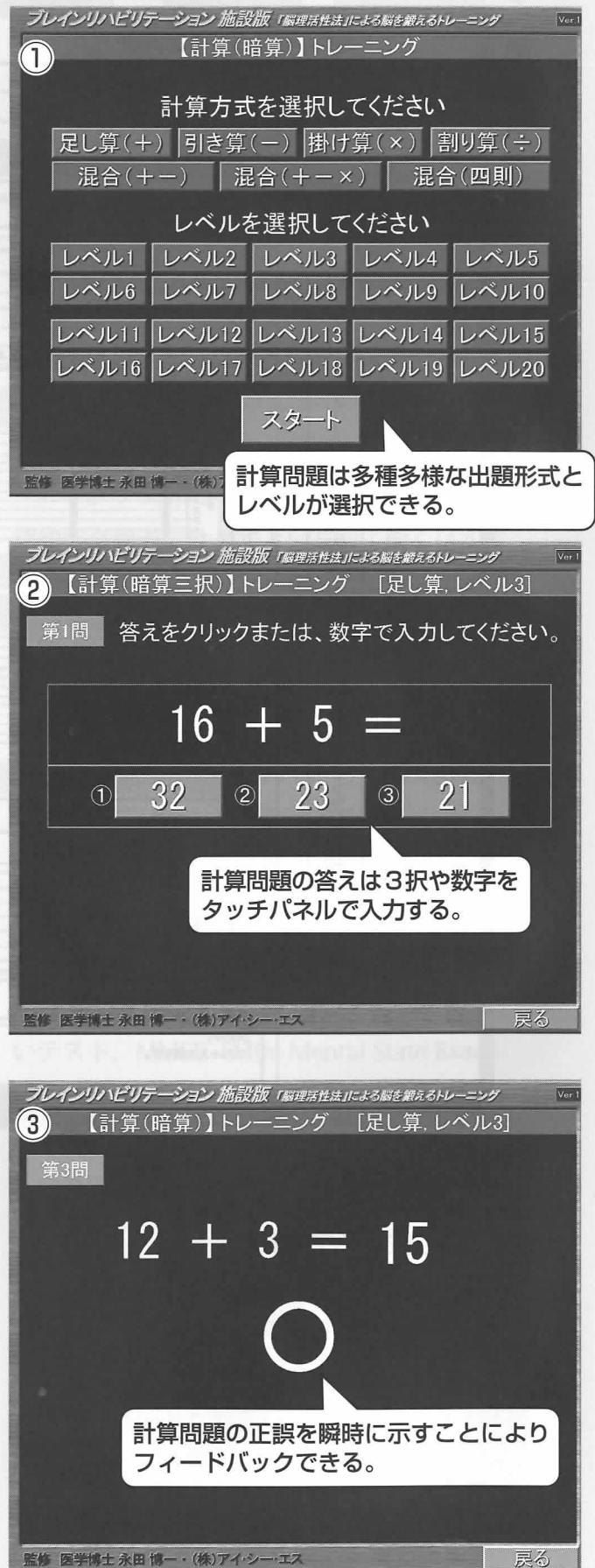


写真4 計算トレーニング画面



Reader
ウインドウ(W) ヘルプ(H)

31 / 38 100%

13-4. 経過報告書の内容

経過報告書の帳票内容について説明します。

ブレインリハビリテーション 経過報告書 IS:アイレーズ

1 **加藤 一郎** 様 2 作成日: 2009 年 2 月 3 日 施設名: ○○介護老人保健施設 担当者: 鈴木 太郎

■ **ブレインリハビリテーショントレーニングレポート**

3 **トレーニング内容**

課題	課題数	訓練要素
1 虫を数える	10題	計算
2 クリック123		計算
3 文章(音読)		音読
4 計算(暗算三択) 足し算(+)	10題	計算

4 **課題処理経過**

1. 虫を数える 過去3ヵ月(月平均)

棒グラフ: 結果点数 折線グラフ: 演習時間

2. クリック123 過去3ヵ月(月平均)

棒グラフ: 結果点数 折線グラフ: 演習時間

4. 計算(暗算三択) 足し算(+)

棒グラフ: 結果点数 折線グラフ: 演習時間

5 **MMSE結果**

結果点数推移(過去10回分)

6 **認知バランス** 見当識(0~10点)

注意・集中 (0~9点) 見当識(0~10点) 理解(0~7点) 記憶(0~4点) 実行(0~4点)

実線: 最新データ 破線: 前回データ

見当識: 自分がどういふ状態かを認識する能力 記憶: 意識的に短時間覚えている能力
理解: 相手の言ふことや環境、状況を理解する能力 注意・集中: ひとつのことに注意・集中したり多数の中から注意して必要なことを選ぶ能力

7 **コメント**
コメント入力欄です。

保存されたデータから報告書を自動的に作成することができます。

写真7 ブレインリハを用いた個別指導の様子

うまく答えることができれば褒めるのが重要である。



写真8 同時に多くの人にブレインリハを行える環境

ブレインリハが使用できる複数のパソコンを並べると、それぞれの人に最適なメニューを同時に行うことができる。



表 小規模デイサービスにおけるブレインリハ実施の結果

症例	ブレインリハ実施前			ブレインリハ実施後3カ月		
	かなひろい	MMSE	FAB	かなひろい	MMSE	FAB
A	2	12	1	8	22	8
B	0	4	0	0	2	0
C	12	13	6	14	26	13
D	0	8	4	5	16	10
E	0	12	1	0	12	5

ブレインリハの長所

パソコンを用いたブレインリハには、そのほかの手法に比べてどのような長所があるだろうか。考えられる点を次に示した。

- ・ゲーム感覚の多種のメニューが用意されており、課題が豊富で、楽しく脳を鍛えることができる。
- ・個々の能力に合わせた学習課題や文字の大きさなどが選べる。
- ・手指変形や右片麻痺で鉛筆を使えない人でも、答えの入力が可能である。
- ・答え合わせが自動的に瞬時にできるため、フィードバックしやすい。
- ・タイマー機能を付加してあるため、かかった時間を自動的に測定できる。
- ・表示が変化することにより、興味を持ったリ、集中したりしやすく、また記憶の強化にも使用することができる。
- ・施設版ブレインリハでは、推奨メニューや個々の利用者に行うメニューを登録し、自動的にブレインリハを進行することができる。また採点・時間計測が行われ、それらを記録してグラフや報告書を作成するなど自動的に行える。

ブレインリハの効果

多くの高齢者はパソコンを使うことに初め

はしり込みしがちであるが、試しにブレインリハをしてもらおうと、今までパソコンを触ったことのない人でも直感的に操作できるので、まず安心する。自分がモニター画面を触った瞬間にその画面が反応し、正しく答えた時には即座に正解であることを教えてくれるのは、日ごろ変化の少ない生活を送っていた高齢者には非常によい刺激になる。それは、今までの生活にはなかった新鮮な経験である。始める前には表情に乏しかった人が、みるみるうちに笑顔でいっぱいになる。

このような知的で喜びに満ちた心理状況は、認知症高齢者には必ずよい方向に働くはずであるが、このような取り組みの効果を客観的に示すことが社会から求められている。そこで、当施設で行ったブレインリハの効果に関する検証を示す。

■実際にブレインリハを行った結果

表に、ブレインリハをデイサービスで行った結果を示した。定員10人の通所サービスを利用している人たちに対し、サービスを受けた日に約20分程度のブレインリハを平均週4回程度3カ月間行った。評価は、かなひろいテスト、MMSE (Mini Mental State Examination)、前頭葉機能を評価するFAB (Frontal Assessment Battery)で行った。その結果、Bだけがごくわずかに悪化、Dが改善はわずか、A、C、Dは著明に改善を認めた。悪化したBはすでにかなり進行した認知症であるため、効果が得られるのは難しかったものと思われる。しかし、中等度程度までの認知症にはかなりの効果が期待できる。サービスの回数を多くし集中的に行えば、非常に大きな効果を示すのは明白である。

次に、老健の入所利用者23人での効果を

図1 老健入所者に行ったブレインリハのMMSEによる評価

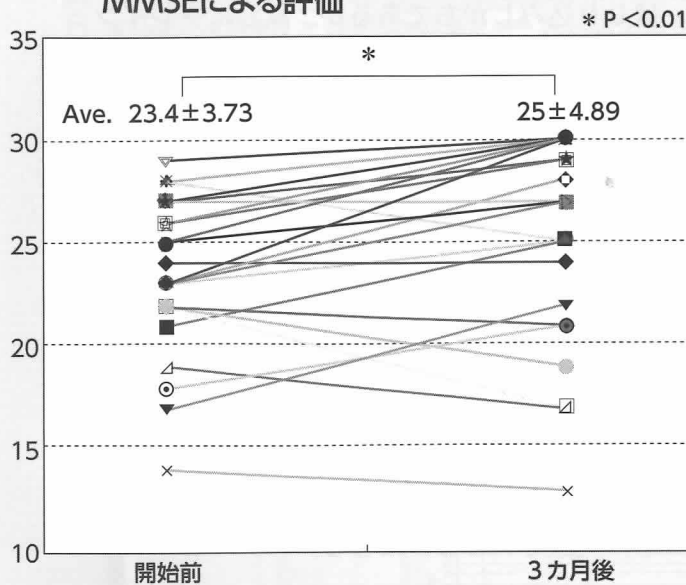
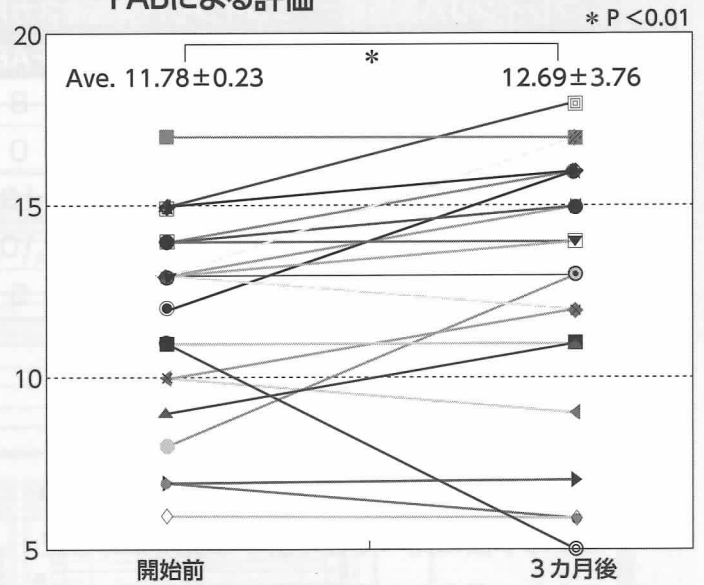


図2 老健入所者に行ったブレインリハのFABによる評価



見た。平均年齢は78.6歳、先述の検証に比べると頻度は少なく、週2回（1回約20分）のブレインリハを3カ月間行った。この検証は脱落者なく行うことができた。実施初回および3カ月後の期間終了時に、MMSE・FABで評価を行った。結果は、MMSEでは開始前23.4±3.73、3カ月後25±4.89で危険率1%未満で有意の改善を示し（図1）、FABでも開始前11.78±0.23、3カ月後12.69±3.76で危険率1%未満で有意の改善を示した（図2）。

このように、ブレインリハの効果は認知症改善に有効であると考えられる。しかし、学術的な評価に耐えられるように試験設定を行い、さらに多施設にわたる大規模な試験を行った場合、認知症のリハビリテーション効果を証明するのは非常に困難である。理由としては、認知症高齢者に働きかけて認知症の改善を図るには、これらを行う人の情熱・技術とその頻度が大きくかわるが、大規模に行えばそのような情熱・技術・頻度を維持するのは困難である。また一般的に、学術研究ではダブルブラインドテストで効果判定を行うが、何をしているかが目に見えて分かる認知症の

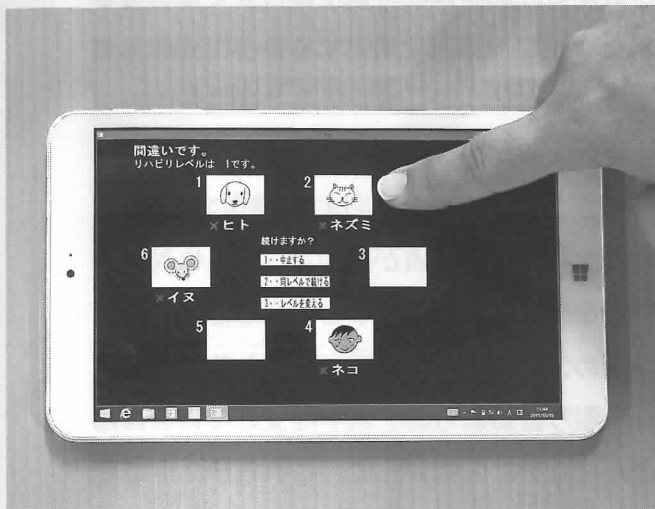
リハビリテーションに対し、ダブルブラインドテストはそぐわないであろう。このような困難を克服し、エビデンスを学術的に明らかにしようとする動きは世界中にあるが、まだまだこれからである。

タブレットを用いた新たな取り組み

認知症のリハビリテーションは、毎日行うのがよいのは明らかである。せっかくブレインリハを行っても、それが1週間に1回の実施なら、残念ながらその効果は限定的である。通所サービス利用者にも、できれば毎日行ってほしいのだが、家にブレインリハの環境を用意するのは今まではほぼ不可能であった。しかし、タブレットの出現によって、パソコンとタッチパネルが必要という環境を用意することは、自宅でも可能となった。

ブレインリハソフトは、ウィンドウズOS (Operating System) 上で動いている。今までウィンドウズのタブレットはかなり高価であったが、最近になり非常に安くなった。そこで筆者たちは、ウィンドウズとアンドロイ

写真9 ウィンドウズOS上でフリーソフト版
ブレインリハを使用する様子

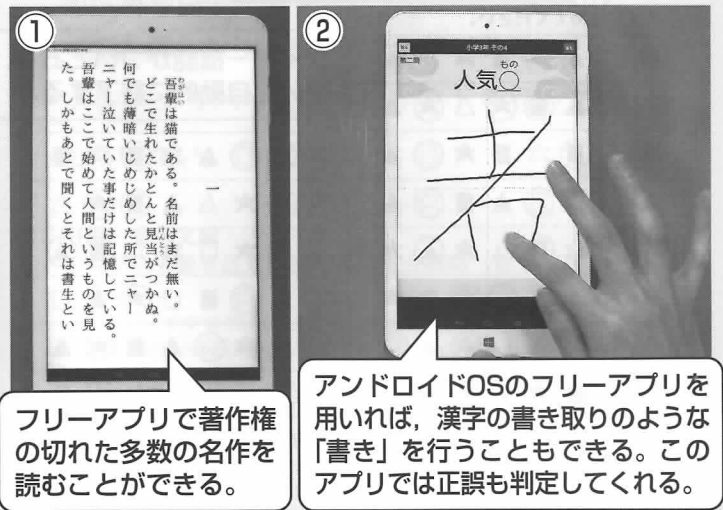


ドの2つのOSを単一の機種で切り替えて使える8インチタブレットを、通所利用者などの在宅の方に貸し出すサービスを開始した。これにより、サービス利用時だけでなく、自宅においても毎日ブレインリハなどを利用することが可能になった。

タブレットでは、データ管理などが行える施設版のブレインリハソフトはまだ使えないが、フリーソフト版のブレインリハソフトをウィンドウズOS上で使うことができる(写真9)。また、多種のフリーアプリが存在するAndroidOS上で著作権の期限が切れた名作(例えば、夏目漱石や芥川龍之介など数千の作品)を読んだり(写真10-①)、ゲーム的なアプリで遊んだり勉強したりすることができる(写真10-②)。さらに学習的なものだけでなく、動画を見ながら身体的リハビリテーションを行ったりすることもできる。

もちろん、高齢者自らがタブレットを操作してすべて行うのはかなり難しいと思われる。おそらく多くの方は、家族の助けが必要であろう。それは自宅でブレインリハを行う上での弱点ではあるが、家族の中の誰かがタブレットに興味を持てば、利用者の認知症の改

写真10 AndroidOS上でフリーソフト版
ブレインリハを使用する様子



フリーアプリで著作権の切れた多数の名作を読むことができる。

AndroidOSのフリーアプリを用いれば、漢字の書き取りのような「書き」を行うこともできる。このアプリでは正誤も判定してくれる。

善・予防に役立つだけではなく、タブレットの存在が家族内でのコミュニケーションを促進する可能性がある。一方、単独世帯や老老世帯ではタブレットの導入はかなり困難である。しかし、パソコンに慣れた団塊の世代以降の人々が介護サービスを受けるようになれば、このようなサービスは当たり前のものになるだろう。

これからの課題として、施設のブレインリハのサーバーと自宅で使っているタブレットの間でデータのやり取りを行い、施設と自宅との一体的な運用ができるよう、施設版ソフトのタブレットへの導入に取り組んでいる。

早期の認知機能低下とSC-test

先にも述べたように、アルツハイマー病では発症の20年以上前からアミロイドβの沈着が始まっている。認知症は、ある日突然始まるわけではない。徐々に認知機能が低下し、その最終段階が認知症と言える。できればブレインリハなどの訓練は、認知症と診断される前のMCIの時期やそのさらに前の段階から始めるべきである。

写真11 パソコンで行うSC-testの様子

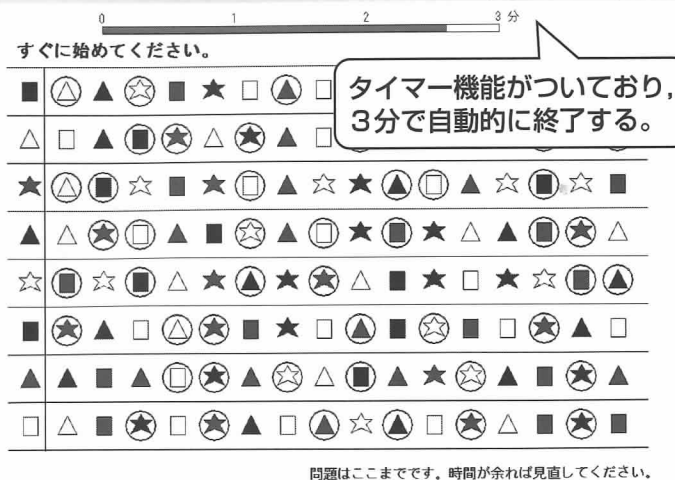


写真12 パソコンで行うSC-testの採点画面

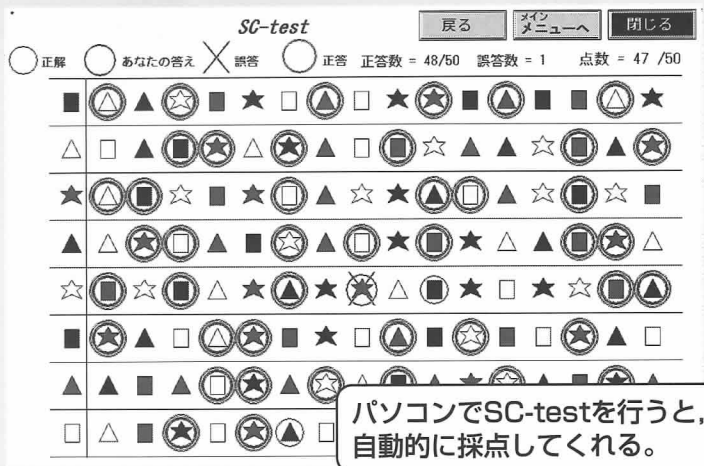
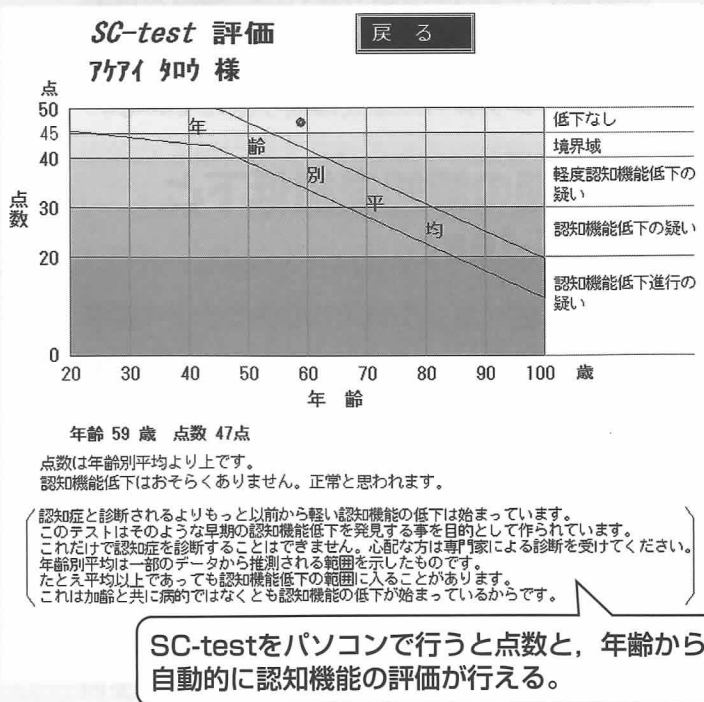


写真13 パソコンで行うSC-testの評価画面



しかし、認知機能の低下は自分では自覚しがたい。認知機能を測定する長谷川式簡易認知評価スケールやMMSEテストは比較的簡便には行えるが、これらのテストでは認知機能低下がかなり進行しなければ検出できない。また、検査を行う者が質問し、それに対して検査を受ける者が答えるという形で検査を行うため、明らかに認知症が症状として出てこない限り、これらのテストを受ける機会はほとんどない。したがって、これらテストで認知症が疑われる時にはやや手遅れである。それらの問題を解決するために作成したのが、SC-test (Simple Cognitive Test) である⁴⁾。

このテストでは、3種の形と3種の色から成る図形が横に並んでおり、その左端の図形と比べて、色も形も違う図形を選ぶものである(写真11)。

SC-testを認知症がないと思われる人に行うと、20代、30代ぐらいの人は多くが50点満点近く、ほとんどが45点以上であるが、50代や60代では40点以下を取る人がかなり出てくる。このSC-testの点数は、理解力や情報の統合などを行う前頭葉機能と、記憶に関係する脳の海馬機能を反映している。これらの機能の障害は高齢発症のアルツハイマー病などの認知症にはよく見られる症状なので、それらの認知機能低下の発現を早期に感知していると思われる。点数の低下している人の中から今後認知症を発症する人が出てくる可能性が高いと予想される。

このテストは、紙媒体でもパソコンでも行うことができる。特にパソコンでは自動的に点数をつけたり評価をしてくれたりするので、誰かに検査をしてもらわなくとも、自分一人で行うことができる(写真12, 13)。また、

そのデータをパソコンに保存しておくこともできる。このテストで認知機能の低下が認められる人は、生活習慣の見直しや、ブレインリハなどを用いて脳を鍛える必要がある。そして低下の著しい人は、専門家の診断を受けるきっかけとしてもらうのもよいだろう。このテストもフリーソフト版のブレインリハソフトと同じく無償で提供しているので、インターネット上で明合乃里会、または日本ブレインリハビリテーション協会のホームページからダウンロードして使用できる。

認知症予防には、高血圧症や糖尿病などの生活習慣病を改善したり、認知機能低下を早

期に発見し早くからブレインリハなどを用いて脳を鍛えたりすることが大事である。ぜひ、ブレインリハやSC-testのソフトを役立ててもらいたい。

引用・参考文献

- 1) 厚生労働省認知症施策推進総合戦略（新オレンジプラン）
http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-12304500-Roukenkyoku-Ninchishougyakutaiboushitaishakusuishinshitsu/01_1.pdf（2015年11月閲覧）
- 2) Morris JC : Mild Cognitive Impairment Represents Early-Stage Alzheimer Disease, ArchNeurol, 58, 397-405, 2001
- 3) Ball K : Effects of Cognitive Training Interventions With Older Adults A Randomized Controlled Trial, 288, JAMA, 2271-2281, 2002
- 4) 山本泰雄, 坂口隆一, 永田博一 : 早期の認知機能低下を発見する新しいテスト—Simple Cognitive Test, 日本老年医学会雑誌, Vol.47, No. 3, P.235 ~242, 2010.