

# 前頭葉症状を呈した症例に対する高次脳機能訓練

## ～テレビゲームを導入した訓練の試み～

作業療法学科 5 期生 押富俊恵<sup>1)</sup>  
田丸司<sup>2)</sup>

医療法人偕行会 偕行会リハビリテーション病院  
1)リハビリテーション部 作業療法士 2)医師

要旨：当院は回復期リハビリテーション病院であり，中枢神経疾患での入院患者の多くに高次脳機能障害が見られる．日々の臨床において個々の患者に合わせた評価・アプローチの選択の難しさを感じている．今回，前頭葉症状を呈した多発性脳梗塞患者に対しテレビゲームを用い高次脳機能訓練を行ない，紙面上評価においてステレオタイプの抑制障害，注意障害，ワーキングメモリーの改善を認めた症例を経験した．効果判定には，前頭葉機能評価として Modified Stroop Test, 注意障害の評価として Trail Making Test, 知的機能検査のスクリーニングとして改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R), Mini-mental State Examination (MMSE) を使用した．これらのことからテレビゲームを用いることで高次脳機能に改善をもたらしたと考えられ，テレビゲームが高次脳機能障害のアプローチとして有効である可能性が考えられた．

### はじめに

当院は回復リハビリテーション病院であり，入院患者の半数を占める中枢神経疾患患者の多くは個人差はあるものの高次脳機能障害を呈している．その症状は多彩であり，的確な評価とアプローチが必要であるが，日々の臨床において個々の患者に合わせた評価・アプローチの選択は難しいと感じている．

今回，前頭葉症状を呈した多発性脳梗塞患者を担当する機会を得た．入院時よりさまざまなアプローチを行い，退院前はテレビゲームを用いて高次脳機能訓練を行った．紙面上評価を用い効果判定を行ない経過を追ったので考察を加え以下に報告する．

### 事例紹介

62 歳．男性．無職．平成 15 年 10 月 23 日，心原性脳梗塞発症．MRI による画像所見では，両側視床，後頭葉，左小脳，脳幹に梗塞巣を，前頭葉に萎縮を認めた．これらの画像所見は，重度の記憶障害，小脳性失調，嚥下障害などの臨床症状と一致していた．

重度の嚥下障害のため平成 15 年 11 月末に胃ろうを造設し，平成 16 年 1 月 14 日在宅復帰に向けたリハビリテーション目的で当院入院となった．

### 入院時評価

身体機能面：重度の麻痺や筋力低下はないが小脳性失調が著明であった．

ADL 面：移動手段はサークルを使用し見守りレベル．その他も見守りから軽介助にて可能．食事は経

管栄養のため全介助であった．

高次脳機能面：HDS-R15 点，MMSE17 点であり失見当，記銘力低下，全般的な知的機能低下を呈していた．また，記憶障害が重度であり前向性・逆行性健忘，作話を認めた．前頭葉症状は思考の転換障害，注意の選択性・持続性・配分性の低下，抑制障害が著明であった．ADL においては，作話が頻発することにより会話の内容の信憑性が低く，また思考の柔軟性に欠け話題の展開に適応することが困難であるなどといったコミュニケーション障害が観察された．

### 入院時より 5 ヶ月間のアプローチ

入院時より ADL 訓練，高次脳機能訓練を中心に介入した．

ADL 訓練；

入浴動作，床上動作において動作手順に番号をつけて繰り返し行なうことで獲得を目指した．しかし，記憶障害の影響により学習効果が乏しく汎化することが困難であった．その対応として，介助方法を書面に示したものをを用い訓練場面で実際に動作を行ないながら家族指導を行なった．

高次脳機能訓練；

記憶障害に対して下記の項目を行なった．

- ①メモやコルクボードの使用などの記憶の代償手段の検討
- ②一日を振り返り日記を書き，その中で作話の修正を行なう
- ③新聞を使用した記事の書き写しとその内容の想起

#### ④現実検討を促す課題の提示

これらのアプローチを行い、日記を書く際にキーワードを提示することで実際の出来事を想起できるようになったり、HDS-R・MMSEにおいて見当識、遅延再生の項目での改善、三宅式記憶力検査では入院時関係対語 2-2-2 から 5 ヶ月後の評価では有関係対語 6-8-10 になるなど短期記憶の改善を認めた。しかし、作話は残存し、記憶の代償手段の確立には至らなかった。

注意障害、思考の転換障害、抑制障害に関しては、5 ヶ月間の訓練において顕著な改善を認めることはなかった。

#### テレビゲームを導入したアプローチ

退院 1 ヶ月前より評価を含む 4 週間テレビゲームを用いた高次脳機能訓練を実施した。ゲームソフトは Playstation 2<sup>®</sup> EyeToy:Play<sup>®</sup>(SEC)を使用。ソフトの中で注意障害へのアプローチが可能と判断し、症例が内容を理解し遂行可能であった 2 種類のゲームを選択し行なった。

方法：作業療法訓練時、個室にて椅子座位で各ゲームを行なう。必要に応じて、説明を再度行ったり、注意を促すように声掛けを行なった。

ゲームの内容：今回使用したゲームソフトは従来のテレビゲームのようにコントローラーを操作するものではなく、カメラによって取り込まれた画像がテレビの画面上に映し出される。画面に映し出された自分の身体の動きによりゲームが展開されるものである。(図 1)

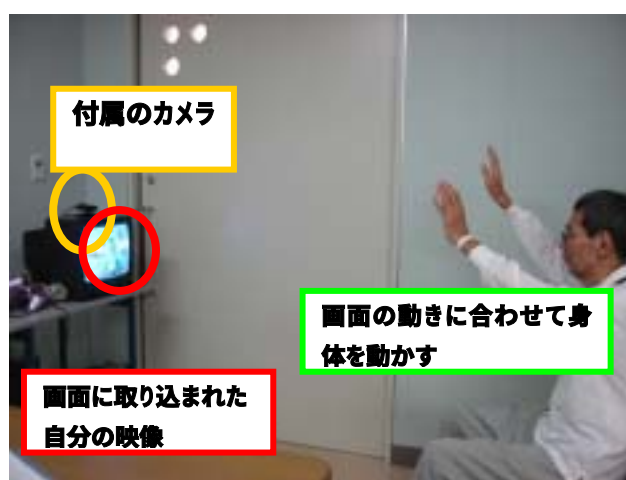


図 1 実際の訓練場面

#### 「ヘディング・キング」

画面上方より落ちてくるサッカーボールを、カメラによって画面上に取り込まれた自分の身体に当てて落とさないようにするゲーム。制限時間は 3 分間、3 回ボールを落とすとゲームオーバーとなる。ひとつのボールの動きに合わせて、身体を協調させて動かさなくてはならないため、注意持続性低下に対し効果が期待できると考えた。

「いたずらねずみ」

画面 4 箇所よりウサギとネズミがランダムに現われる。その中でネズミのみを画面上の自分の身体のどこかで触り退治していくゲーム。制限時間は 3 分間、誤ってウサギを 3 回退治したらゲームオーバーとなる。ウサギとネズミを見極め、画面の反応に合わせて行なう必要があり、今回は注意の配分性・選択性に対し効果が期待できると考えた。

#### テレビゲーム導入前評価

身体機能面：耐久性、筋力に若干の改善を認めた。

ADL 面：小脳性失調によるふらつきが自制可となり、歩行は独歩が見守りから自立レベルとなった。日常生活における活動性も向上し、離床時間は延長した。

高次脳機能面：知的機能検査 HDS-R19 点、MMSE19 点(見当識、短期記憶にて減点)、重度記憶障害を認めるも「なかなか覚えることが出来ない」といった病識の発現が認められた。また、Wisconsin Card Sorting Test(CA:1 PEN:17 DMS:5)では、ネルソン型の保続が多く、2 段階においても改善は認められなかった。以上のことから、思考の転換障害、記憶の容量低下、注意の持続性低下が考えられた。

#### 効果判定

以下の紙面上評価を用い、テレビゲームを用いた高次脳機能訓練の効果判定を行なった。導入前評価、2 週後に中間評価、4 週後に退院時評価を実施。

##### 【評価項目】

①前頭葉機能検査として

Modified Stroop Test part I・II

②注意障害の評価として

Trail Making Test A・B

③知的機能検査のスクリーニングとして

改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)

Mini-mental State Examination(MMSE)

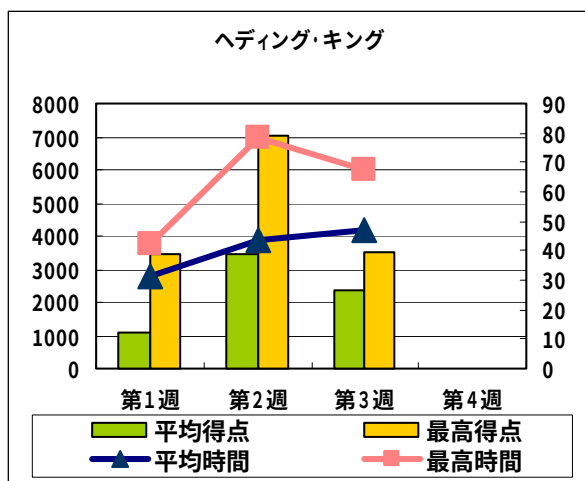


図2 ヘディング・キングのスコアと遂行時間の推移

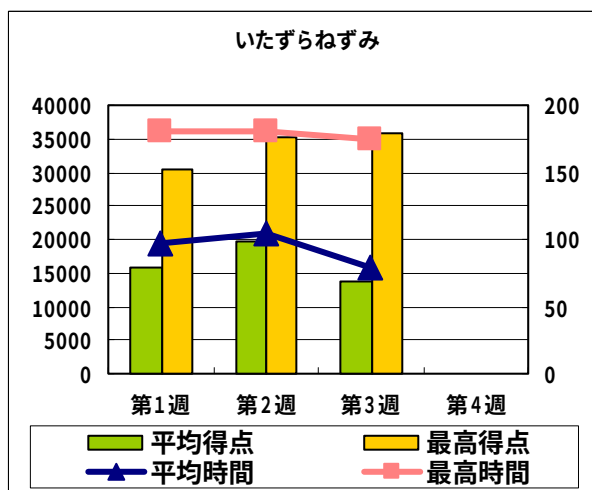


図3 いたずらねずみのスコアと遂行時間の推移

### ゲームのスコア変化と観察事項

第1週目:ゲームを導入したばかりであり、内容の理解に乏しく細かい指示が必要。ゲームの効果音でエラーに気付くことが多い。また、ゲームの遂行時間が短くして興味を示している様子が観察された。

第2週目:ゲームの操作を覚え、自己で行なうようになる。得点を意識し、得点の換算方法を確認することが多く高得点を出すことにに対して意欲を見出していた。画面の動きに対して確認してから動くといった動作が観察されるようになる。

第3週目:退院が近づき、外出・外泊を行なったり、嚥下障害の外来リハビリテーションのため他院受診のため2回のみの実施となる。訓練に対する意欲はあるものの退院のことで頭がいっぱいであり、他の話題を提供しても一思考に固執してしまい融通の利かない状態であった。

第4週目:在宅生活に慣れるための外泊訓練、他院での嚥下訓練のため介入する機会は少なく、退院を目前に控えているため家族指導、在宅生活のプラン構築のための面談を中心に行なったためテレビゲームは使用しなかった。

図2, 3は各ゲームの得点と遂行時間を1週間毎集計しグラフに示したものである。慣れによる上昇や介入回数減少による下降が見られた。第4週目はテレビゲームによる介入をしていないため空欄となっている。

### 結果

#### ①Modified Stroop Test part I・II

|                 | I      | II      | 差      | エラー  |
|-----------------|--------|---------|--------|------|
| 入院時評価<br>(1/29) | 29.4 秒 | 116.9 秒 | 87.5 秒 | 16 個 |
| 2ヶ月目<br>(3/10)  | 22.8 秒 | 82.2 秒  | 59.4 秒 | 15 個 |
| 導入前評価<br>(6/30) | 22.7 秒 | 74.5 秒  | 42.2 秒 | 13 個 |
| 中間評価<br>(7/15)  | 23.5 秒 | 50.3 秒  | 26.9 秒 | 5 個  |
| 最終評価<br>(7/27)  | 26.7 秒 | 46.6 秒  | 19.9 秒 | 4 個  |

#### ②Trail Making Test A・B

|                 | A       | B       | 差       |
|-----------------|---------|---------|---------|
| 入院時評価<br>(1/29) | 358.9 秒 | 418.5 秒 | 60.5 秒  |
| 2ヶ月目<br>(3/10)  | 225.9 秒 | 339.9 秒 | 114.4 秒 |
| 導入前評価<br>(6/30) | 242.7 秒 | 415.4 秒 | 172.6 秒 |
| 中間評価<br>(7/15)  | 194.1 秒 | 304.2 秒 | 110.1 秒 |
| 最終評価<br>(7/27)  | 243.6 秒 | 310.1 秒 | 66.4 秒  |

### ③HDS-R, MMSE

|                 | HDS-R | MMSE |
|-----------------|-------|------|
| 入院時評価<br>(1/29) | 15 点  | 17 点 |
| 2 ヶ月目<br>(3/17) | 22 点  | 26 点 |
| 導入前評価<br>(6/30) | 19 点  | 19 点 |
| 中間評価<br>(7/15)  | 22 点  | 24 点 |
| 最終評価<br>(7/27)  | 22 点  | 26 点 |

導入前の変化と比較すると、導入後の1ヶ月間で紙面上評価において改善が認められた。Modified Stroop Test における改善点は、part II におけるエラー数であり、導入前の5ヶ月間において15個前後とほとんど変化がなかったが、導入後の中間評価、最終評価において13個から4個へと顕著な改善を認めた(図4)。

Trail Making Test では、5ヶ月間は評価結果にばらつきがあった。導入後もばらつきは見られるものの、特にpart B においては導入前評価の6分55秒から最終評価では5分10秒と時間短縮を認めた。(図5)HDS-R, MMSE においては、見当識、短期記憶の項目に改善を認めた。(図6)

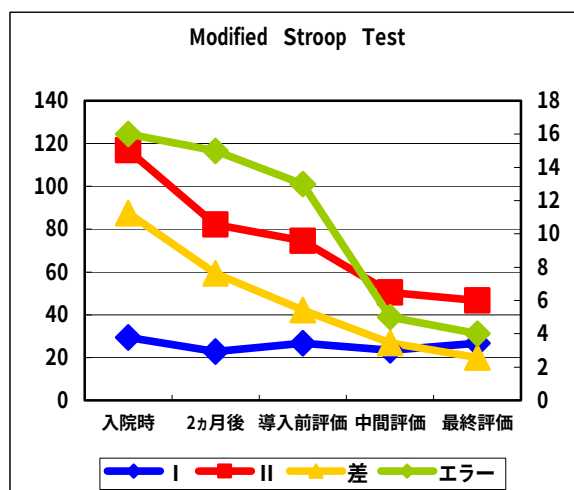


図4 Modified Stroop Test の入院時からの推移

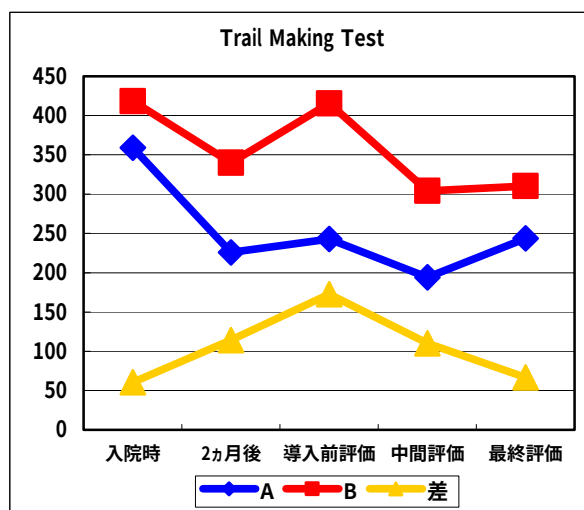


図5 Trail Making Test の入院時からの推移

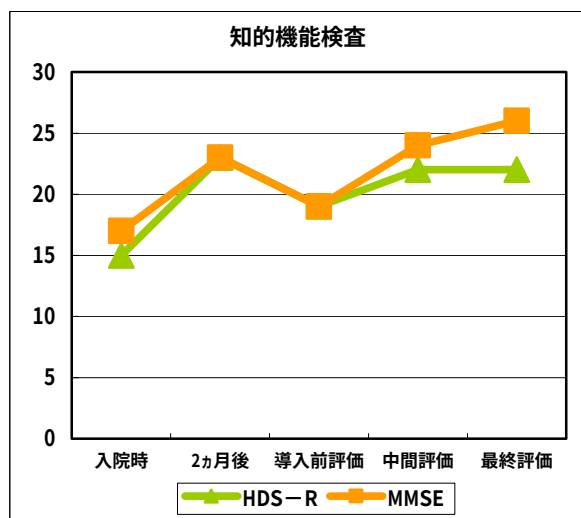


図6 HDS-R・MMSE の入院時からの推移

### 考察

従来、注意障害のリハビリテーションは日常生活行動を直接的に訓練する方法と行動の基盤をなす注意という認知機能に焦点を訓練することで日常生活上の改善を目指すという方法の2つのアプローチが行われてきた。後者には直接刺激法、行動的条件付け、戦略置換法の3つが存在する。今回行なったテレビゲームを使用した高次脳機能訓練は直接刺激法に該当する。

テレビゲームをリハビリテーションに利用しようという試みはアメリカを中心にしばしば見られ、その効果についての報告もされている。さらにテレビゲームが注意障害の治療に用いられる場合があるとの報告もされている。(Pope&Bogart, 1996 など;坂元章, 2000 for reviews).

今回、入院より5ヶ月間のアプローチでは短期記憶の改善が認められた。入院時の問題点として大部分を占めていた重度の記憶障害が若干の改善を認めたことにより、前頭葉症状が顕在化していったと考えられる。思考の転換障害、注意障害、抑制障害が表面化することにより日常生活における予定把握やコミュニケーションに大きな影響を及ぼした。

テレビゲームを訓練に導入するメリットとしては、遊び感覚で行なえるため動機づけを高める効果がある点であり、容易に集中させることが出来た。テレビゲームの多彩な視覚的・聴覚的刺激は症例の動きに対するフィードバックとして大いに役立ち、ゲームの内容に注意の選択性が求められることも注意機能やワーキングメモリーを活発に働かせる一要因となった。しかし、一方ではテレビゲームのデメリットとして注意力や集中力の低下などの弊害が指摘されている。これらは前頭葉の血流低下が起こることを示している。そのため、訓練に用いる際は注意を促す工夫が必要であると考えられる。

本症例における高次脳機能の主な改善点としては、ステレオタイプの抑制障害と注意障害やワーキングメモリーにおける改善であったと考えられる。Modified Stroop Test はステレオタイプの抑制障害や注意の選択性を見ることの出来る評価である。part IIにおけるエラー数の減少はステレオタイプの抑制障害が軽快し、その場の指示に従い期待されている反応を起こすことが出来るようになったと解釈する。注意障害は、Trail Making Test B で時間の短縮が見られること、Modified Stroop Test part IIにおいて時間短縮が見られエラー数も減少していることから注意選択性が改善したと考えられる。

これらの改善は、注意機能やワーキングメモリー活発に働くことにより一時的に前頭葉の血流が改善したこと、多彩な刺激により全般性注意に働きかけ、脳機能への直接的刺激になり注意障害が改善したことが考えられる。

今回はシングルケース・スタディーであること、データが少ないことから統計処理を行なうことが困難であった。また、紙面上評価のみの検討であり日常生活や社会生活における訓練効果の汎化を評価することが出来なかった。今後の課題として上記の点について客観的な評価で検証することが挙げられる。

## まとめ

62歳、男性、多発性脳梗塞患者に対し注意障害の認知リハビリテーションとして試験的にテレビゲームの導入を行なった。その結果、紙面上評価においてステレオタイプの抑制障害、注意障害、ワーキングメモリーの改善を認めた。

テレビゲームの中には高次脳機能障害に対して有用なものがあり、訓練に遊びの要素を取り入れることで集中して課題を行なうことができ本症例にとって訓練効果を発揮しやすいものであったと考えられた。

## 文献・資料

1. 加藤元一郎. 注意障害—臨床的理解とリハビリテーション. JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION 別冊. 1995;24-29.
2. 鹿島晴雄, 種村純. よくわかる失語症と高次脳機能障害. 大阪:永井書店, 2003.
3. 森昭雄. ゲーム脳の恐怖. 東京:日本放送出版協会, 2002.
4. 半田肇. 神経局在診断 その解剖, 生理, 臨床—, 東京: 文光堂, 1992;第3版.
5. 石合純夫. 高次神経機能障害. 東京:新興医学出版社, 1997;第1版.
6. 坂元章. 21世紀はテレビゲーミング社会—娯楽主導から有効利用へ  
<http://www.hss.ocha.ac.jp/psych/socpsy/akira/media/21TVgame2.htm> (2004.7.23 アクセス)
7. 松田剛. テレビゲームが脳に与える影響.  
<http://ardbeg.c.u-tokyo.ac.jp/~hlab/pc/studies/matsuda.html> (2004.9.24 アクセス)