

K_086

半側空間無視と注意障害を持つ高次脳機能障害者のPC操作練習 PC Operation Training for a Person with Higher Brain Dysfunction of Unilateral Neglect and Attention Disorder

森本 大資† 藤川 浩一† 縄手 雅彦†
Daisuke Morimoto Kouichi Fujikawa Masahiko Nawate

1. まえがき

複数の障害が複雑に絡み合った高次脳機能障害を持つ人の場合、通常の障害者向けパソコン講習会で実施されているようなトレーニング法では、PCの操作方法の習得が非常に困難であることが島根県において開催されていた障害者向けパソコン講習会の担当者から指摘されていた。今後、脳外傷や脳血管障害のために高次脳機能障害を発症し、その後、社会参画や就労を目指す人が増えて来ると予想される中、高次脳機能障害者のパソコン利用を支援することは、重要度を増している。

高次脳機能障害者に関する研究としては、記憶障害を有する患者に予定をPDAを用いて提示する支援ソフトウェアの開発[1]や注意持続のための訓練法の提案[2]など、様々な側面から研究がなされているが、高次脳機能障害者を対象とした情報機器の訓練手法についてはほとんど研究されていない。

本研究では、片麻痺、左半側空間無視、注意障害、保続などの症状がある高次脳機能障害者1名に協力してもらい、高次脳機能障害者向け講習ツールの開発を行った。PCの操作に関連のある能力の評価と向上のための訓練ツールおよび注意障害や半側空間無視に配慮したPC操作能力改善を目的としたPC操作練習ツールの効果を検証した。

2. 能力評価訓練ツール

パソコン操作では複数のウィンドウの重なりや、ウィンドウ間の連携などの空間的な把握、および、画面注視ができることが必要であるので、マウス操作に必要な空間認知能力、ツールとアイコン等の識別のための図形認識能力、そして、操作の遂行のために注意障害等の評価を行うとともに、試行を繰り返すことで能力向上の訓練になるツールの開発を行った。

2.1 図形の重なり認識能力訓練ツール

被験者は3次元的な立体画像が紙に描いてある場合に、複雑になってくると個別の図形を認識できない症状があり、図形が重なっているものを識別可能か検査を行うツールを開発した。図1に図形の重なり認識能力の訓練を行うツールの外観を示す。

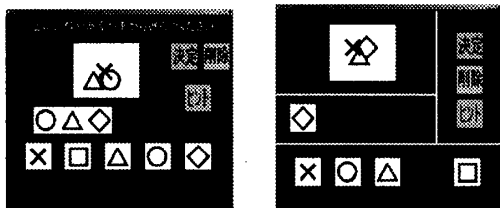


図1. 図形の重なり認識能力訓練ツール

上段の問題画像の中から個別の図形を下段の5つの選択肢ボタンからマウスで選択する。選択した画像は問題の中段に表示される。左側の図は一回目の実験で使用したツールで、右側は遂行障害に対応するための改良後のツールの外観である。

2.2 注意障害簡易訓練ツール

紙面上で行う簡易認知機能検査(Trail-Making Test)形式の訓練をPC上で行うことでクリック時間、クリックした順番などの情報を取得し、詳細に解析を行うことが可能なツールの開発を行った。検査手順は図2のようにランダムに配置された0から24までの数字を順番にクリックして行き、試行時間が1分以内にできなければ注意障害の可能性があるというものである。

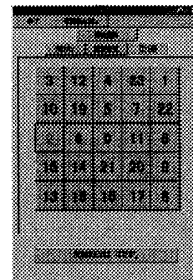
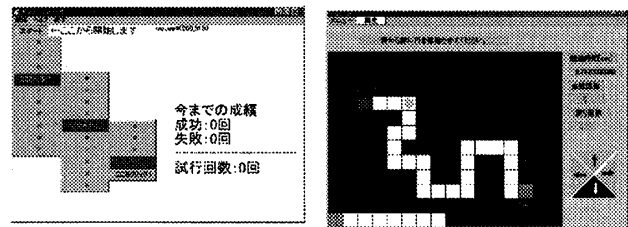


図2. 注意障害簡易訓練ツール

3. PC操作練習ツール

3.1 メニュー選択練習ツール

図3(a)のようにメニュー操作のような実際の操作に近いものをシミュレートする練習ツールを開発した。初めに「スタート」のメニュー項目をクリックすると試行が開始され、ランダムに表示される「ここを右に→」のメニュー項目にマウスカーソルを移動させると次の階層が出現し、始めの「スタート」のメニュー項目をクリックしてから3階層目の「ここをクリック」のメニュー項目をクリックするまでの時間の計測を行う。



(a)メニュー選択練習ツール (b)矢印キー操作練習ツール

図3 PC操作練習ツールの外観

本実験では被験者の最適な入力デバイスを見ることも目的としており、マウス、トラックボール、ジョイスティック型のらくらくマウス II を用いて比較練習を行った。

3.2 矢印キー操作練習ツール

文字の訂正の訓練を目的として、30文字の○と×の文字が並んでいるものから×だけを消してもらった文字抹消のタスクを行った。被験者は実験の初期段階において矢印キーとIカーソルの関連がよく認識できていなかったため、間違っている場所までIカーソルを移動させずすべての×を抹消することができなかった。

そこで、すぐろくのように画面上でコマが進むイメージを用意し、矢印キーを用いて一コマずつ進んで行く練習を行って、画面上の矢印キーとカーソル移動の連携を理解できるような訓練ツールを開発した。目的の場所へIカーソルを矢印キーを用いて移動させることを想定し、図3(b)に示すようにスタートからゴールへ向けて、緑の円を右側の矢印キーをクリックして移動させていく。

半側空間無視の防止のため左側に注意を促す目的で左下から画面中央あたりまで黄色の正方形を表示させて左端を意識できるような機能も実装した。

4. 実験結果

4.1 能力訓練結果

図形の重なり認識訓練ツールでは一回目の正解率は約4割しかなかった。不正解となる主な原因は、半側空間無視により左側の選択肢の認識が不可能な場合、同じ選択肢を複数回の選択する、注意障害によりマウス操作に注意が向くとタスクの手順を忘れるの3つが挙げられる。

マウス操作に習熟していないために操作が混乱することに関しては、マウス練習をくり返し行うことで対応できると予想し、引続き練習を行った。同じ記号を複数回選択することに関しては、自分がどの記号を選択したかを全く確認していないことから生じており、一度選択した記号は選択肢から消えるようにした。その結果、図1の右側のようなツールとなり、正解率が約8割まで向上した。このことは、図形の認識能力自体にはほとんど問題が無く、混乱を誘うマウス操作と画面を注視する能力の不足がなかなか正解できない原因であったことを示唆している。

注意障害簡易訓練ツールについては、初回の訓練の試行時間の285.9秒であったが、訓練を重ねるごとに向上が見られ、現在の最短の試行時間は60.4秒であった。

4.2 PC操作練習結果

メニュー選択練習ツールでは、訓練の初期段階で被験者はマウスを持ち上げて戻す操作が出来ないことと、右腕によるマウス操作と画面上のカーソル移動の位置関係把握が難しかったことが原因でマウスでの操作に時間がかかった。

図4に示すように、いずれの機器を用いてもメニュー操作に要する時間は訓練により大きく短縮したが、マウスを持ち上げて戻す操作の習得は困難であり、マウスの操作に関しては結果が安定していない。それに対して、トラックボールの操作が最も安定しており、本人の操作感

も良いことから、以後はトラックボールを用いて練習することとした。

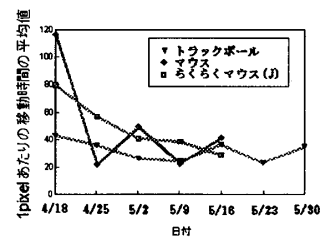


図4. メニュー選択練習ツールの結果

矢印キー操作練習ツールでは、試行時間は、初回の平均試行時間が100.2秒に対し、練習とともに時間が短縮され、現時点での平均試行時間は50.7秒となった。ただし、この練習で問題となったのは、右側からスタートして左に向かうコースで、途中でゴールを見失い逆走してスタート地点までもどることが多かったことである。矢印キーを注視したあと緑色の円に視点を移すときに半側空間無視の影響で円を見失うと、自分が進むべきゴールが左側にあることを忘れてしまい、右に向かって進んでしまうことが毎回あった。左側に注意を提示する方法についてはまだ検討の必要がある。

文字抹消では矢印キー操作練習ツールを実施する前は、文字抹消試験の遂行が困難であったが、矢印キー操作練習ツールの実施後は文字抹消試験が遂行可能となった。

5. まとめ

図形の重なり認識能力訓練ツールは高次脳機能障害により遂行の邪魔になる要素に対応することにより、図形認識能力のみを評価することが可能になった。今回の被験者は基本図形の認識能力には問題は見られなかった。注意障害については画面注視能力の不足につながり、パソコン操作において大きな問題であることが明らかとなった。

メニュー選択練習ツールでは単純なタスクを様々な入力デバイスで行い、被験者に最適な入力デバイスの決定と操作練習に適している。

矢印キー操作練習ツールでは訓練によりIカーソルと矢印キーの関連性の認識が向上し、訓練により離れた場所を注視してタスクを忘れるなどの注意障害が軽減することにより、文字抹消試験が遂行できるようになったと考えられ、訓練ツールの有効性が顕著に見られた。

謝辞 実験に協力していた地域福祉サービスセンターソレイユの方々に感謝いたします。

参考文献

- [1]中山剛, 中井徹志, 横田恒一, 外山滋, 加藤誠志, 岡谷和典, 上田典之, 植松浩, 「高次脳機能障害者の日常生活支援を目的としたPDA用ソフトウェアの開発」信学技報 WIT2003-53, pp.13-18, 2004
- [2]J. H. Robertson, R. Tegner, Kerstin Tham, A. Lo and I. Nimmo-Smith, "Sustained Attention Training for Unilateral Neglect: Theoretical and Rehabilitation Implications", J. Clinical and Experimental Neuropsychology, 17 (3), pp.416-430, 1995