

次元カードマッチングゲームによる遂行機能の評価
ーウィスコンシンカード分類検査との比較を通してー

○吉田 弘司・折田 智咲[#]・佐竹田 梨乃[#]・田中 優羽[#]
(比治山大学)

日本心理学会@東北学院大学 [2C-076-PI]

問 題

○遂行機能 (executive function ; 実行機能)

- 目的をもった一連の行動を効果的に行うための認知能力であり、日常生活のあらゆる場面 (家事, 料理, 買い物, 仕事, 外出, 旅行) で必要であると同時に, 社会的に責任ある適切な行為を行う上でも不可欠な能力。
- 遂行機能の4段階 (Lezak, 1995)
 - ①意思および目標の設定
 - ②計画の立案
 - ③目的をもった行動と計画の実行
 - ④効果的な行動のためのモニタリング
- 遂行機能の問題は, 前頭葉損傷に伴う高次脳機能障害者に限らず, 認知症者や ASD, ADHD などの発達障害児においても認められる。
- 我々が普段の暮らしの中で経験する「集中できない」, 「やる気がおきない」, 「うっかりミスや物忘れが多い」, 「何ごとでも中途半端になる」, 「くよくよ考えて行動できない」, 「仕事がたくさんあると手に負えない」, 「先が見通せず希望がもてない」, 「ついキレてしまう」なども, 広く考えれば遂行機能の問題と言える。

【本研究の目的】

- これまで, ワーキングメモリの一部としての実行機能 (中央実行系) を調べる課題は開発されているが, 「計画的な行為の遂行」というレベルの遂行機能を評価できる課題はほとんどない。
- 本研究では, 神経心理学的検査のゲーミフィケーションの試みとして, ウィスコンシンカード分類検査 (Wisconsin card sorting test, 以下 WCST) にヒントを得て, 次元カードマッチングゲーム (dimensional card matching game, 以下 DCMG) というゲーム課題を開発し, それが遂行機能の問題を評価するのに使えるか検討を試みた。

方 法

【参加者】

- 大学生 26 名 (男性 11 名, 女性 15 名 ; 平均年齢 21.35±0.73 歳) が実験に参加した。

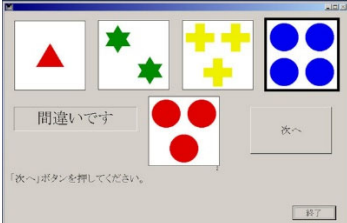
【課題と手続き】

- 参加者は以下の3つの課題を行った。

(1) ウィスコンシンカード分類検査 (WCST)

- 日本脳卒中データバンク (2011) が配布する PC 用 WCST プログラム (Figure 1) を使用した。
- 色, 形, 数からなるカードを分類させ, あらかじめ決めてある分類ルール (例えば色) をあてさせる。
- 正解できるようになるとルールが変更され (例えば形), そのときの反応パターンから, こだわりや固執性, 新ルールへの適応困難などを評価する。
- 以下の6指標を結果として用いた。
 - CA…達成カテゴリー数
 - NUCA…第一カテゴリー達成までの試行錯誤カード数
 - TE…全誤反応数
 - PEM…ミルナー型の保続性の誤り (前のルールを保続)
 - PEN…ネルソン型の保続性の誤り (直前の誤反応を保続)
 - DMS…セットの維持困難 (正解ルールの喪失)

Figure 1 PC 版 WCST の画面例



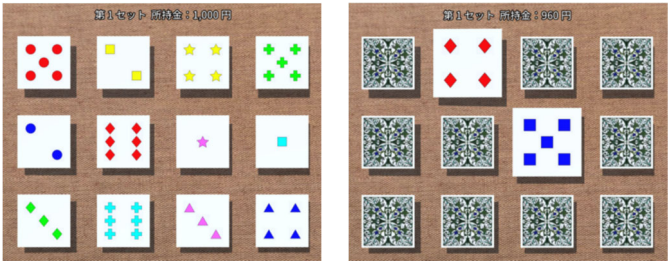
(2) 次元カードマッチングゲーム (DCMG)

- 12 枚のカードセットから色, 形, 数のいずれかでマッチするカードのペアを探していくゲームであった (Figure 2)。
- 実験では 10 セットのカードを用い, 4, 6, 8, 10 セット目にマッチングルールが変更された。
- 課題は, すべてのカードを表にした「知覚モード」と, 神経衰弱ゲームの

ように伏せたカードを2枚ずつめくる「記憶モード」の2つのモードで行われた。

- ゲームはギャンブル型で, 1000 円の所持金からスタートし, カードを選ぶたびに 20 円を支払うが, 正解するとそれが払い戻された上でさらに 50 円が支払われるようになっていた。
- 参加者には, マッチングルールは 5 割の確率で次のセットでも同じルールが用いられるが, 残りの 5 割では異なる属性に変更されるようプログラムされていると教示された。
- 結果として, 10 セットの合計エラー数と, 2 セット目以降を対象に, 前セットと同じルールが適用された「旧ルール」セットと, ルールが変わった「新ルール」セットに分けたエラー数を指標とした。

Figure 2 DCMG の画面例 (左: 知覚モード, 右: 記憶モード)



(3) 遂行機能障害質問表 (DEX, dysexecutive questionnaire)

- 神経心理学的検査である日本版 BADS (behavioural assessment of the dysexecutive syndrome, 遂行機能障害症候群の行動評価) に含まれる質問表で, 20 個の質問項目に対して「0:まったくない」, 「1:たまに」, 「2:ときどき」, 「3:よくある」, 「4:ほとんどいつも」で答える。
- 質問項目には, 頭に浮かんだ最初のことをするなど考えずに行動したり, 他人が困ることを言ったりやったり, ごくささいなことに腹を立てるなど「行動」に関するもの, 実際には起こっていないことを本当にあったかのように話したり, 集中できずに気が散ったり, 何をしたいか決められないなど「認知」に関するもの, 無気力や熱意がなかったり, 逆に夢中になりすぎたり, 感情が表せないなど「情動」に関するものがあり, 質問表は本人用と家族・介護者用がある (本研究では本人用を使用した)。

結 果

- DEX 得点は平均 23.0 (SD12.6), 得点範囲は最大 54, 最小 2 であった。
- WCST の各指標と DEX 得点の相関分析の結果, CA (達成カテゴリー数) がもっとも大きな相関を示し ($r = -.455$), 遂行機能の問題が多い参加者ほど達成カテゴリー数が少なかった (Table 1)。
- DCMG と DEX 得点の相関分析では, 知覚モードで.612, 記憶モードで.540 と, より高い相関値が得られた。

Table 1 DEX 得点との相関分析結果

<i>r</i>		<i>r</i>	
WCST		DCMG	
CA	-.455 *	知覚	.612 **
NUCA	.352 +	知覚 (旧ルール)	.172
TE	.405 *	知覚 (新ルール)	.500 **
PEM	.121	記憶	.540 **
PEN	.148	記憶 (旧ルール)	.581 **
DMS	.342 +	記憶 (新ルール)	.419 *

** $p < .01$, * $p < .05$, + $p < .10$

考 察

- 本研究で開発した DCMG は, ゲーム課題でありながら, DEX 得点との相関分析において, 神経心理学的検査である WCST よりも高い相関を示した。
- 今後は, DCMG の結果をセットの維持や保続性などの観点から解析することで, 遂行機能の問題をより鋭敏に評価できる課題として使えるのではないかと期待される。

引用文献

- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment (3rd Ed.)* Oxford University Press.
- 日本脳卒中データバンク (2011). ウィスコンシンカードソーティングテスト Ver.2.0 Retrieved from <https://strokedata.bank.ncvc.go.jp/archive/> (May 5, 2025.)