

〈脳神経外科速報 vol.33 no.1 e20233301a, 2023〉

# CogEvo (コンピューター化認知機能評価ツール) による軽度な認知機能障害の評価

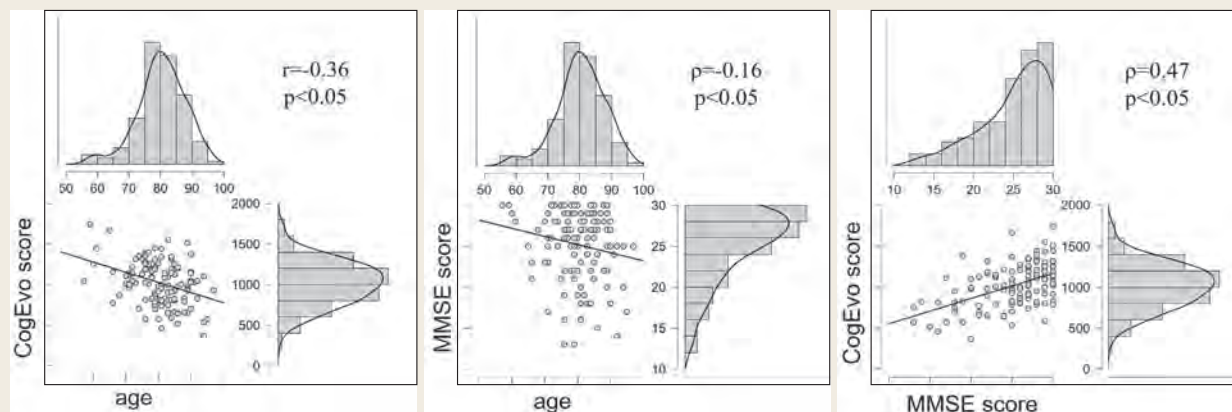
佐藤 透<sup>1)</sup>, 澤田陽一<sup>2)</sup>, 佐場英昭<sup>1)</sup>, 北本 浩<sup>1)</sup>, 加藤佳樹<sup>1)</sup>, 塩塚芳子<sup>1)</sup>, 桑田知子<sup>1)</sup>, 村上佳奈<sup>1)</sup>, 佐々木 颯<sup>1)</sup>, 安部雄大<sup>1)</sup>, 原野かおり<sup>3)</sup>

1) 医療法人社団涼風会佐藤脳神経外科脳神経外科 〒729-0104 広島県福山市松永町 5-23-23

2) 岡山県立大学保健福祉学部現代福祉学科

3) 大妻女子大学人間関係学部人間福祉学科

## Key Slide



**Fig.2** Correlation analysis results for age, total CogEvo score, and total MMSE score

MMSE : Mini-mental state examination,  $r$  : Pearson's product moment correlation coefficient,  $\rho$  : Spearman's rank correlation coefficient.

# Evaluation of mild cognitive dysfunction by CogEvo (computerized cognitive function evaluation tool)

Toru SATOH <sup>1)</sup>, Yoichi SAWADA <sup>2)</sup>, Hideaki SABA <sup>1)</sup>, Hiroshi KITAMOTO <sup>1)</sup>, Yoshiaki KATO <sup>1)</sup>, Yoshiko SHIOZUKA <sup>1)</sup>, Tomoko KUWADA <sup>1)</sup>, Kana MURAKAMI <sup>1)</sup>, Megumi SASAKI <sup>1)</sup>, Yudai ABE <sup>1)</sup>, Kaori HARANO <sup>3)</sup>

1) Department of Neurological Surgery, Ryofukai Satoh Neurosurgical Hospital

2) Department of Contemporary Welfare, Faculty of Health and Welfare, Okayama Prefectural University

3) Department of Human Welfare, Faculty of Human Relations, Otsuma Women's University

*Background:* The first step in treating cognitive dysfunction lies in the identification of mild cognitive impairment. For the evaluation of mild cognitive decline, we conducted a computerized cognitive function evaluation tool, CogEvo, and a face-to-face question-type neuropsychological test, the Mini-mental state examination (MMSE). The relationship between the two tests by age, age group and severity of cognitive dysfunction was examined.

*Methods:* 123 subjects (age 80.4±7.6 years, male/ female: 46/ 77). Four age groups were divided by age (57-69 years, 70-79 years, 80-89 years, 90-97 years). Based on the total MMSE score (30 points), cognitive function was classified into 3 groups: normal cognition (NC, 30-27 points), mild cognitive impairment (MCI, 26-24 points), and Alzheimer type dementia (AD, 23 points or less). The correlation between CogEvo and MMSE was compared between the age, 4 age groups and the 3 MMSE groups. To validate the CogEvo as screening test, the discrimination accuracy of the 3 MMSE groups was examined by ROC analyses.

*Results:* The total CogEvo score and the total MMSE score decreased significantly with aging. A significant positive association ( $p=0.47$ ,

$p<0.05$ ) was found between the total CogEvo score and the total MMSE score, but a ceiling effect has been confirmed in MMSE for mild cognitive decline. In the comparison of 4 age groups, a significant difference ( $F_3, 119=6.02$ ,  $p<0.05$ ) was found with the total CogEvo score, but not with the total MMSE score. Results of ROC analyses showed that the MCI group (AUC: 0.72, sensitivity: 73%, specificity: 68%) and the AD group (AUC: 0.79, sensitivity: 73%, specificity: 71%) were discriminated from the NC group with moderate accuracy.

*Conclusions:* Age-related decline in cognitive function was more sensitively assessed with CogEvo than with the MMSE. CogEvo, in which cognitive function is assessed on a computer, was useful in early identification of mild cognitive dysfunction.

**Key Words :** Alzheimer type disease, Cognitive function, Cognitive function evaluation, Mini-mental state examination.

(Received February 28, 2022; Accepted June 3, 2022)

Correspondence to Toru SATOH, M.D.,

Department of Neurological Surgery, Ryofukai Satoh Neurosurgical Hospital, 5-23-23 Matsunagacho, Fukuyama-shi, Hiroshima, 729-0104, Japan

E-mail: ucsfbtrc [at] urban.ne.jp

## I. はじめに

---

超高齢社会の我が国では、2025年には認知症は約700万人、高齢者の5人に1人が発症すると推計されている<sup>1)</sup>。認知機能障害の診断・治療の嚆矢は、重度のアルツハイマー型認知症（Alzheimer type dementia:AD）から、軽度認知障害（mild cognitive impairment:MCI）あるいは認知正常（normal cognition:NC）を識別することにある<sup>2, 3)</sup>。認知症の大半を占めるADは、いったん獲得された知的機能が不可逆的に障害される進行性の変性疾患で、重度な認知機能障害を伴う。これまで、認知症の治療には、認知機能障害の増悪抑制を目的とした症候改善薬が使用されてきた。近年、認知機能障害の発症・進行を根本的に制御するアミロイド疾患修飾薬が新たに開発され、軽度な認知機能障害に対して早期に治療介入することが期待される<sup>3, 4)</sup>。

今回、認知機能障害のスクリーニングに、我が国で新しく開発されたコンピューター化された認知機能評価ツールであるCogEvo（認知機能バランサー・コグエボ〔トータルブレインケア〕<sup>5, 6)</sup>を実施した。被検者は、タッチパネル式のモニター画面に向かい、視聴覚で提示される5項目（見当識、空間認識力、遂行力、注意力、計画力）の認知機能タスクに順次解答し、それぞれの結果はコンピューター化され得点が表示される。本研究では、認知機能がサブ分類5項目でコンピューター評価されるCogEvoと従来の対面質問式の神経心理学的検査であるMini-Mental State Examination（MMSE）との関連性を、年齢、年代、認知機能障害重症度において検討した。加齢に伴う軽度の認知機能の低下を早期に識別する上で、CogEvoの有用性につき報告する。

## II. 対象と方法

---

本研究は、症例対照研究として、医療法人涼風会の倫理委員会で承認され（IRB:2021-03:承認日2021年11月27日）、全例で説明と同意（インフォームドコンセント）を得た。

### 1) 対象者

対象者は、当院で2018年4月から2021年3月までの36カ月間に認知機能障害のスクリーニング検査を行った57歳から97歳の123名（年齢 $80.4 \pm 7.6$ 歳、中央値79.0歳、男/女:46/77名）であった。

### 2) MMSE

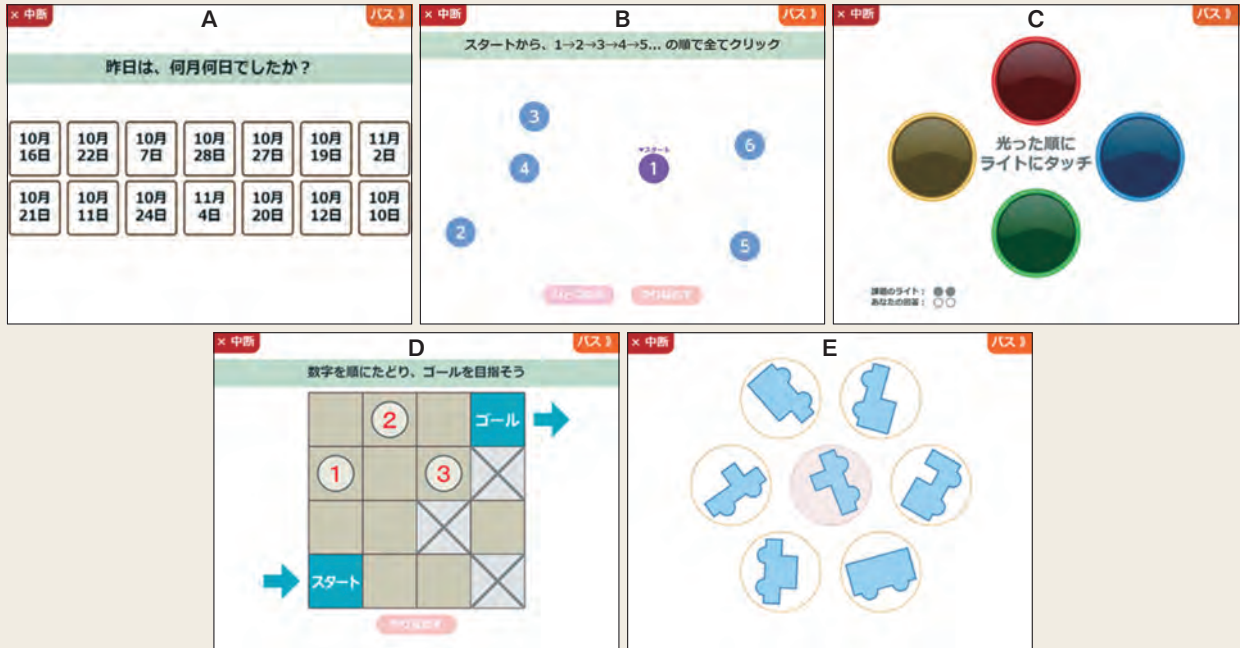
MMSEは精神状態短時間検査—日本版（MMSE-J）<sup>7)</sup>に基づき、経験を有する脳

神経外科専門医 (T.S.), 言語聴覚士 (H.K., Y.K., Y.S., T.K.) により実施し評価した。本研究では, MMSE 30 ~ 27 点を NC 群, 26 ~ 24 点を MCI 群, 23 点以下を AD 群の 3 群 (MMSE-3 群) に分類して検討した<sup>5, 7)</sup>。

### 3) CogEvo 検査

被検者はタッチパネル式のモニター画面に向かい, orientation (見当識), follow the order (遂行力), flash light (注意力), route 99 (計画力), same shape (空間認識力) の認知機能サブ分類 5 検査について, 視聴覚で提示されたタスクを実行し, 結果は正答数と反応時間によりコンピューターで自動計算され得点が表示された<sup>5)</sup>。

- (1) Orientation (最高得点 450 点): タッチパネル上に, 14 の日付, 7 つの週, 14 の時間が選択肢としてランダムに提示され, 時間の見当識に係る質問に対して, 日付, 週, 時刻を選択するタスクである (Fig. 1A)。
- (2) Follow the order (最高得点 455 点): 数字, 平仮名, アルファベットを指示された順番に触れるタスクである。例えば, 数字と平仮名それぞれを順番に触れるタスクを遂行した後に, 今度は両者を交互に触れるタスクの遂行が求められ, これらにより, 視覚性注意, 持続性注意, セット転換 (数字, 平仮名, アルファベットの 1 つから他へ注意を切り換える能力) 等の注意機能を評価する (Fig. 1B)。
- (3) Flash light (最高得点 2,100 点): タッチパネルでランダムに点滅する赤, 青, 緑, 黄色のライトの順序を把持した後, 同じ順序でライトに触れる記憶力を評価するタスクである。ウェクスラー記憶検査内の視覚性記憶範囲検査 (タッピングスパン検査) に必要な即時記憶やワーキングメモリなどの記憶力を要する。1 秒間点滅する 2 つのライトから始まり, 最大 16 回の点滅まで増加し, 正答率が算出される (Fig. 1C)。
- (4) Route 99 (最高得点 450 点): 様々な大きさの正方形のマス ( $4 \times 4 = 16$  マス,  $6 \times 6 = 36$  マス,  $8 \times 8 = 64$  マス) に表示された数字を順に辿ると同時に, 効率よく開始 (スタート) から目標 (ゴール) を目指すことで, 計画力 (遂行機能) を評価するタスクである (Fig. 1D)。
- (5) Same shape (最高得点 600 点): タッチパネル中央に表示されている図形と同じ図形を, 周囲にある 6 つの図形から選択する空間認識力を評価するためのタスクであり, 図形のマッチングや心的回転に必要な視空間認識力を要する。合計 34 の図から 7 つの図が無作為に選択され, 毎回異なる回転角度で表示され, これを 4 回実行する (Fig. 1E)。



**Fig.1** 5 subtasks of CogEvo

- A : Orientation (date, week and time), subjects is asked to select the correct date and time from 14 choices.
- B : Follow the order (execution), subjects must touch letters or numbers in alphabetical/ Japanese hiragana or numerical order as quickly as possible.
- C : Flash light (attention), subjects must touch the button in order on the color of the flashing light with the task increasing in difficulty until failure.
- D : Route 99 (planning), subjects must follow all numbers from the start to the goal in turn.
- E : Same shape (spatial cognition), subjects must select the same figure as on the central figure.

#### 4) 統計分析

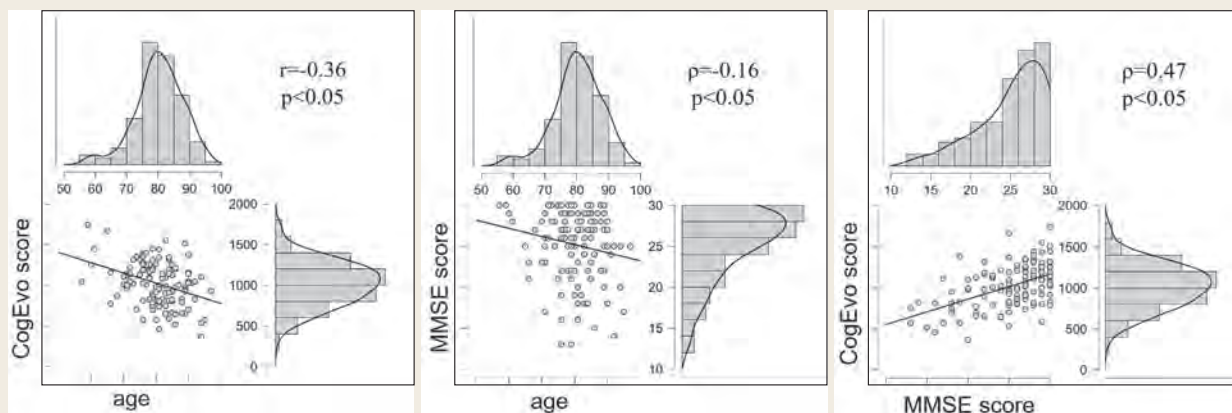
年齢, CogEvo 合計得点, サブ分類 5 検査得点, MMSE 総得点それぞれを算出し, それらの関連性は Pearson の積率相関分析および Spearman の順位相関分析を用いて検討した. また, CogEvo 合計得点と MMSE 総得点は, 年代別 (57 ~ 69 歳, 70 ~ 79 歳, 80 ~ 89 歳, 90 ~ 97 歳) の 4 群と MMSE-3 群 (NC, MCI, AD) について, 一元配置分散分析および Kruskal-Wallis 検定, 多重比較 (Bonferroni 補正) を用いて比較検討した. CogEvo 合計得点による MMSE-3 群それぞれでの識別 (AD 群と NC 群, MCI 群と NC 群, AD 群と MCI 群) は, ROC 解析で評価した. なお, 統計解析には IBM SPSS Statistics (ver.25), JASP (ver.0.16), EZR (ver.1.11) を用い, 統計的有意性は  $p < 0.05$  とした.

### III. 結 果

年齢と CogEvo 合計得点および MMSE 総得点との相関分析を行った結果、年齢と CogEvo 合計得点 ( $r = -0.36, p < 0.05$ ) および年齢と MMSE 総得点との間 ( $\rho = -0.16, p < 0.05$ ) に、有意な負の関連を認めた (Fig. 2)。CogEvo 合計得点と MMSE 総得点の間には有意な正の関連が認められた ( $\rho = 0.47, p < 0.05$ )。しかし、MMSE 総得点のヒストグラムでは、CogEvo と比較して、天井効果 (MMSE 評価の上制限により生じる成績分布の不均衡) が確認された (Fig. 2)。

年代別 4 群および MMSE-3 群と、CogEvo 合計得点、サブ分類 5 項目得点、MMSE 総得点との関連を比較した結果を Table 1 に示した。年代別 4 群では、CogEvo 合計得点 ( $F_{3,119} = 6.02, p < 0.05$ )、flashing light ( $F_{3,119} = 8.53, p < 0.05$ )、route 99 ( $F_{3,119} = 3.33, p < 0.05$ )、same shape ( $F_{3,119} = 3.95, p < 0.05$ ) で有意な関連を認めた。しかし、年代別 4 群と orientation ( $F_{3,119} = 0.89, n.s.$ )、follow the order ( $F_{3,119} = 1.39, n.s.$ ) では有意な関連は認めなかった。また、MMSE 総得点 ( $H_3 = 5.79, n.s.$ ) においては、年代別 4 群との有意差は認めなかった。

ROC 解析の結果、CogEvo 合計得点による AD 群と NC 群は AUC 0.79 (感度 73%、特異度 71%)、MCI 群と NC 群は 0.72 (感度 73%、特異度 68%) であり、中程度の精度で識別され、カットオフ値はともに 1,018 点であった。また、AD 群と MCI 群は AUC 0.59 と低い識別精度 (感度 68%、特異度 54%) であり、カットオフ値は 830 点であった (Fig. 3)。



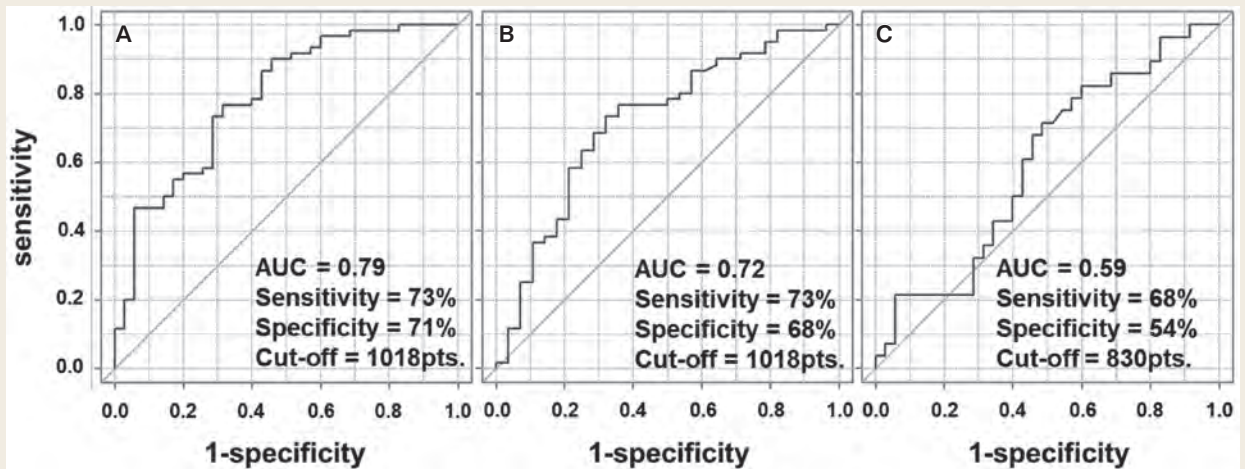
**Fig.2** Correlation analysis results for age, total CogEvo score, and total MMSE score

MMSE : Mini-mental state examination,  $r$  : Pearson's product moment correlation coefficient,  $\rho$  : Spearman's rank correlation coefficient.

**Table 1** Comparison of CogEvo grades and total MMSE scores by age groups and MMSE category

	Total population	A : 57-69 years	B : 70-79 years	C : 80-89 years	D : 90-97 years	Age significant	E : MMSE $\geq 27$	F : MMSE 24-26	G : MMSE $\leq 23$	MMSE significant
Number of participants	123	8	47	54	14	—	60	28	35	—
Mean age (years)	80.4 $\pm$ 7.6	62.8 $\pm$ 4.0	75.7 $\pm$ 2.9	84.0 $\pm$ 2.8	92.1 $\pm$ 2.3	F 3,119 = 241.8 * All pairs	79.3 $\pm$ 7.8	81.6 $\pm$ 7.5	81.2 $\pm$ 7.5	n.s.
Female (/77)	77	3	27	35	12	n.s.	36	17	24	n.s.
Total score of CogEvo	1021.8 $\pm$ 264.1	1243.6 $\pm$ 355.3	1099.5 $\pm$ 210.7	948.6 $\pm$ 254.8	916.8 $\pm$ 280.8	F 3,119 = 6.0* A > C, A > D, B > C	1139.5 $\pm$ 222.7	961.4 $\pm$ 247.3	868.5 $\pm$ 253.2	F 2,120 = 15.6* E > G, F > G
Orientation	234.4 $\pm$ 99.4	237.6 $\pm$ 113.1	241.7 $\pm$ 94.0	238.1 $\pm$ 100.2	193.6 $\pm$ 107.6	n.s.	279.4 $\pm$ 79.0	228.2 $\pm$ 81.9	162.1 $\pm$ 101.3	F 2,120 = 20.4* E > F, E > G, F > G
Follow the order	195.6 $\pm$ 54.6	224.4 $\pm$ 43.0	200.3 $\pm$ 45.6	191.6 $\pm$ 62.7	179.1 $\pm$ 51.8	n.s.	215.7 $\pm$ 58.8	184.1 $\pm$ 45.4	170.3 $\pm$ 39.8	F 2,120 = 9.6* E > G, F > G
Flashing light	174.2 $\pm$ 119.1	306.3 $\pm$ 98.3	207.3 $\pm$ 103.0	128.2 $\pm$ 109.3	165.0 $\pm$ 135.0	F 3,119 = 8.5* A > C, A > D, B > C	196.1 $\pm$ 108.5	151.2 $\pm$ 102.3	155.1 $\pm$ 143.4	n.s.
Route 99	171.1 $\pm$ 51.3	222.8 $\pm$ 75.5	169.4 $\pm$ 43.7	168.7 $\pm$ 56.0	156.4 $\pm$ 111.1	F 3,119 = 3.3* A > B, A > C, A > D	174.9 $\pm$ 50.2	174.8 $\pm$ 49.7	161.6 $\pm$ 54.5	n.s.
Same shape	246.6 $\pm$ 93.1	252.6 $\pm$ 109.8	280.8 $\pm$ 80.1	222.0 $\pm$ 87.5	222.7 $\pm$ 116.6	F 3,119 = 3.3* A > B, A > C, A > D	273.4 $\pm$ 89.6	223.1 $\pm$ 81.4	219.37 $\pm$ 97.1	F 2,120 = 5.2* E > G, F > G
MMSE score	25.2 $\pm$ 4.2	26.6 $\pm$ 3.3	25.5 $\pm$ 4.4	25.2 $\pm$ 4.1	23.0 $\pm$ 4.4	n.s.	28.5 $\pm$ 1.2	25.1 $\pm$ 0.7	19.5 $\pm$ 3.0	F 2,120 = 270.8* E > F, E > G, F > G

\* : p < 0.05.



**Fig.3** Results of ROC analyses based on CogEvo

AUC : Area under the curve, ROC curve analyses differentiating (A) : AD and NC, (B) : MCI and NC, and (C) : AD and MCI, based on total CogEvo scores.

AD : Alzheimer type dementia, MCI : mild cognitive impairment, NC : normal cognition.

## IV. 考 察

これまで、MMSEは認知機能障害のスクリーニング検査として、世界的に汎用されてきた。MMSEは、神経心理学的検査の専門家が対面質問式で、見当識、記憶や注意、言語、視空間認知などの種々の項目を評価する30点満点の検査である。杉下らは、MMSE-Jの妥当性と信頼性を検証し、NCとMCIの最適カットオフ値が28/27点、MCIと軽度ADが24/23と報告し、本邦でのスクリーニング検査としての有用性が確認されている<sup>7)</sup>。しかし、MMSEの得点には天井効果があり、加齢に伴って生じる軽度の認知機能障害の検出率が低下することが指摘されている<sup>5)</sup>。また、MMSEでは、認知症で早期に侵される理解力、推論、計画、問題解決、学習など前頭前野が介在する遂行機能の評価が不十分であるため、それらを含めた認知機能評価バッテリーが必要とされている<sup>2)</sup>。

CogEvoは、コンピューター化された認知機能評価ツールで、被検者はタッチパネル式モニター画面に向かい、視聴覚で提示される認知機能サブ分類5検査（見当識、注意力、記憶力、計画力、空間認識力）に順次解答し、反応時間や正確性からコンピューターで自動的に算出された点数で評価される。MMSEと異なり、評価において天井効果（上限制限）はなく、評価に係る神経心理学的検査の専門家をかならずしも必要としないため、定量性、客観性、再現性が担保されるメリットがある。また、認知機能のスクリーニングのみならず、反復実行することで認知機能のトレーニング・ツールとしても活用できる<sup>8)</sup>。

本研究では、認知機能障害のスクリーニングとして、対象者123名にCogEvoとMMSEを実施し、年齢とCogEvo合計得点およびMMSE総得点との相関を検討した。また、年代別4群（57～69歳、70～79歳、80～89歳、90～97歳）およびMMSE-3群（NC、MCI、AD）におけるCogEvo、MMSE成績との関連を比較検討した。その結果、CogEvo合計得点とMMSE総得点は、年齢が増すにつれて有意に低下し、CogEvoとMMSEは年齢との関係において中程度の有意な正の関連が認められた。しかし、年代別4群との関連では、CogEvo合計得点については有意差が認められたが、MMSEでは天井効果による成績分布の不均衡のため有意差が認められなかった。CogEvoには天井効果がなく、加齢に伴う認知機能の低下を正規分布に基づいて評価することが可能と考えられた。

CogEvo合計得点、MMSE総得点とMMSE-3群との関連性には、いずれも有意差が認められた。CogEvoサブ項目では、時間の見当識を評価するorientation、注意力を評価するfollow the order、空間認識力を評価するsame shapeの3検査に

において有意差が認められた。特に、orientation では3群全ての組み合わせにおいて有意差が顕著であった。Follow the order と same shape では、NC群およびMCI群とAD群とが識別された。また、same shape は頭頂葉機能である空間認識力が、follow the order では前頭葉機能あるいは遂行機能である注意力が評価可能であった。CogEvoではMMSEによるスクリーニングにおいて検出しづらい前頭葉（特に前頭前野）が担う認知機能の低下が評価できるものと考えられた。

CogEvo合計得点によるMMSE-3群のROC解析では、NC群とAD群およびMCI群とは、ともにカットオフ値1,018点で、中等度の精度で識別された。Ichiiらは、NC群とAD群とはカットオフ値1,018点（感度85%、特異度70%）、MCI群とはカットオフ値995点（感度78%、特異度54%）で識別されたと報告している<sup>5)</sup>。これらの結果から、CogEvo総得点、おおむね1,000点を目安とすることで、MCIおよびADに限らず、NCよりも認知機能が低下している集団を識別することが可能と考えられた。

本研究の結果、認知機能がサブ分類5検査で評価されるCogEvoは、MMSEよりも、年齢に依存した認知機能障害、特に軽度の認知機能低下を、天井効果なく、より鋭敏に識別可能であることが示唆された。認知症の原因疾患として最も多いアルツハイマー病の神経病理学的変化は、発症の約15～20年前から始まるとされ<sup>9)</sup>、非常に長い期間を経て認知機能障害が重度化することが想定される。軽度の認知機能低下を早期に識別する上で、CogEvoは有用な認知機能評価ツールになるものと考えられた。

## V. 研究の限界と展望

---

本研究では、認知障害のスクリーニングとして、CogEvoとMMSEを検査し、認知機能重症度をMMSE総得点から分類したNC、MCI、ADの3群と、CogEvo合計点数、サブ分類5検査点数との間に、有意な関連が認められた。しかし、MMSE-3群については、DSMやCDRなどでの詳細が明らかにされていない。MCIおよびADを臨床診断で明確にし、さらなる検討が必要である。

認知機能低下のスクリーニングには、これまで、対面質問式のMMSEや長谷川式認知症スケールなどが実施されてきた。今回、本研究では、認知機能がコンピューターで評価されるタッチパネル式のCogEvoを使用した。コンピューター化された評価ツールは、視力・聴力の低下や認知機能障害のある被検者には、操作の不慣れや緊張から対面式よりも受容が難しい場合が想定される。しかし、検査の実施に神経心理学的検査の専門家をかならずしも必要とせず、文字と音声による取り組み

がガイダンスで説明されるため、被検者は10分間ほどの所要時間をゲーム感覚で楽しみながら実施できるメリットがある<sup>8, 10)</sup>。超高齢社会の到来による高齢者の増大や専門医の不足を鑑み、加齢に伴う軽度の認知機能低下を精度よく評価できるツールとして、CogEvoを活用することが期待できる。また、認知機能低下の経時的・動的変化を追跡する上で、CogEvoを反復実施することで、認知機能の縦断的な変遷を長期的に評価することが肝要と考えられた。

## VI. 結 語

認知機能障害のスクリーニングに、コンピューター化認知機能評価ツールであるCogEvoを実施した。認知機能がサブ分類5検査で評価されるCogEvoは、MMSEよりも年齢に依存した認知機能低下をより鋭敏に識別することが可能なため、軽度な認知機能低下の評価をする上で有用であった。

謝辞 本論文の要旨の一部は、第94回日本脳神経外科学会 中国四国支部学術集会（2022年12月3日、岡山）で発表した。

## 文献

- 1) 二宮利治 ほか：日本における認知症の高齢者人口の将来推計に関する研究。平成26年度 総括・分担研究報告書。
- 2) 佐藤 透 ほか：かなひろいテストによる軽度認知障害のスクリーニング—MRI画像のVBM解析による脳局所領域との相関性—。脳外速報 30：978-88, 2020
- 3) 佐藤 透 ほか：構造MR神経画像のBAAD解析による認知機能障害の識別。脳外速報 32：156-7, 2022
- 4) Thomas E, et al: Aducanumab and disease modifying treatments for Alzheimer's disease. *Progress in Neurology and Psychiatry* 25: 4-6, 2021
- 5) Ichii S, et al: CogEvo, a cognitive function balancer, is a sensitive and easy psychiatric test battery for age-related cognitive decline. *Geriatr Gerontol Int* 20: 248-55, 2020
- 6) Takechi H, Yoshino H: Usefulness of CogEvo, a computerized cognitive assessment and training tool, for distinguishing patients with mild Alzheimer's disease and mild cognitive impairment from cognitively normal older people. *Geriatr Gerontol Int* 21: 192-6, 2021
- 7) 杉下守弘 ほか：MMSE-J（精神状態短時間検査-日本版）原法の妥当性と信頼性。認知神経科学 20：91-110, 2018
- 8) 黒瀬聖司 ほか：地域住民における脳機能チェック・トレーニングツールの使用が認知機能と行動変容に与える影響。保健医療学雑誌 11：81-92, 2020
- 9) Bateman RJ, et al: Clinical and biomarker changes in dominantly inherited Alzheimer's disease. *N Engl J Med* 367: 795-804, 2012
- 10) 河越真介：認知症予防に有用なICTツールを使った脳トレ。脳神経内科 94：853-60, 2021