

Simple Cognitive test (SC-test) の信頼性の検討

山本 泰雄

鈴鹿医療科学大学 保健衛生学部 リハビリテーション学科

研究報告

Simple Cognitive test (SC-test) の信頼性の検討

山本 泰雄

鈴鹿医療科学大学 保健衛生学部 リハビリテーション学科

キーワード： 認知機能, 評価法, 信頼性, 認知症, 高齢者

要 旨

Simple Cognitive test (以下, SC-test) は, 早期の認知機能低下を検出するテストである。本研究では, SC-test を紙面, およびコンピューターで行った際の結果の再現性と, 複数回実施した際の再現性を確認することを目的とした。対象は通所リハ利用者の 18 名で, SC-test を紙面とコンピューターで 1 回ずつ練習した後, 2 回ずつ実施し, Intraclass correlation coefficient (以下, ICC) にて相関を分析した。結果, SC-test を紙面とコンピューターにて実施した 35 セットのデータについて, 紙面での平均点は 20.49 (± 11.53), コンピューターでは 20.71 (± 11.33) であった。また, 紙面とコンピューターで SC-test を実施した結果は同等のものであること $ICC(2,1) = 0.896$, 複数回実施した際に再現性があること $ICC(1,1) = 0.905$ を確認した。本研究の結果は, 評価を実施する環境や対象者の希望に応じて, 紙面またはコンピューターのどちらかの手段を選択できることが示唆された。

1. はじめに

高齢者においては、認知症と診断されるよりも相当以前より、認知機能の低下が開始していることがわかってきており、mild cognitive impairment（以下、MCI）という概念が確立された。そして、MCIは初期のアルツハイマー病であるという考えも広く受け入れられている^{1)~3)}。また、これまでは認知機能について問題がないと判断されていた人たちの中にも、記憶力だけでなく前頭葉機能に関係すると思われる反応抑制などの低下が早くから始まっている人たちが存在し、そのような人たちの中から、やがて認知症を発症する人が現れるであろうと考えられるようになってきた⁴⁾。このような背景から、なるべく早期のうちに認知症の前兆を見出し、薬物や非薬物療法を行い予防することは重要であり、早期に認知機能の低下やそれによる生活への悪影響をみつけ、できる限り早く介入する必要性が課題として挙げられている⁵⁾。

また、最近の研究では脳には可塑性があり、早期の段階で認知機能の低下を発見することができれば、認知機能のトレーニングや生活習慣の見直しなどにより、症状の改善が可能であるということもわかってきている^{6)~9)}。

しかしこのような早期の認知機能低下をスクリーニングし発見するために、アミロイドPET検査など、高い費用をかけるのは研究施設以外の場においては非現実的であり、広範に行うことは難しい。簡便な方法としてMini Mental State Examination（以下、MMSE）¹⁰⁾、改訂版長谷川式簡易知能評価スケール¹¹⁾などのスクリーニング検査がすでにあるが、これらは認知症がある程度進行した状態でないと発見できないと言われている¹²⁾。昨今ではMoCA-J¹³⁾などの認知症を発見できる評価ツールが報告されているが、多くのテストは検査時間が非常に長いとか、検者の技量、被検者のテスト方法の慣れなどにより点数が左右されるなどの欠点が多く見られる。

そこで筆者らは、この様な問題点を克服するテスト方法として、紙面でもコンピューターでも実施できるSimple Cognitive test（以下、SC-test）を開発した¹⁴⁾。また、その効用について、海馬や前頭葉の関与する認知機能の早期低下、特に前頭葉機能の早期低下に対して鋭敏で

特異度も感度も高く簡単に行え、有用なテストであることを報告した¹⁴⁾。

SC-testは、MoCA-Jに比べ短時間で実施することができる。また、コンピューターで行うと自動的に採点され、他者に知られることなく実施者本人だけが結果や経過を把握することができる。一方でコンピューターを使用できる環境にない人や、複数の人が集まるサロンや教室などでは紙面を用いて実施することも可能であり、環境や状況に応じて紙面かコンピューターかを選択できる利点がある。しかしながら、SC-testを紙面で行った場合とコンピューターで行った際の結果の誤差や、複数回実施した際の再現性については検証できていないので、その検証を本研究の目的とした。

[SC-testの概要]

SC-testは早期の認知機能低下を発見することを目的として開発したものである。コンピューター上（一般に普及しているシステムで動作可能）でも紙面でも行える簡便なテストであり、どちらも日本語及び英語で用意されている。内容は、各行の一番左端にある図形とは色も形もどちらも違うものを制限時間3分で選択するというものである。

コンピューター画面ではテストの開始画面、紙面では表紙で被検者に練習問題をしてもらい、理解したことを確認した後、図1に示す問題に進む。問題には8行の図形が並んでおり、左端の図形とは色も形も共に違う図形を選ぶ。対象図形は128図形あり形は△・☆・□の3種類、色は赤・黄・青の3種類である。解答はマウスのクリックかタッチパネルの場合は画面へのタッチで丸をつけることにより行う（図1）。

書面の場合は、自記式で該当する図形に○をつける。128の図形のうち正解は50あり本来の正解と丸をつけた図形が一致した場合正答とし、丸をつけた図形が正解と一致しない場合を誤答とする。正答数から誤答数を引いた数を点数とし、満点は50点で、マイナスとなった場合は0点とする。書面の場合は、答案用紙と照らし合わせて採点し、採点結果を手動にてコンピューターに入力する。

一方、コンピューター画面では、制限時間と採点は自

動的に処理され、採点結果はコンピューター内にデータ保存可能である。保存されるデータは 13 項目で、図 2 に示すデータ編集保存画面にて編集保存する。テスト実施日、正答数、誤答数、点数は自動的に表示され、その他のデータは画面上のクリックまたはタッチで入力する。データの保存先のファイルは 10 個あり、どのファイルを使用するかは自由に選択でき、またファイルの名称を変更することもできる（例：sc_record01 → 介護老人保健施設〇〇）。13 の項目のうち 4 個の項目名を自由に変更できる（例：コード 1 → MMSE）。ファイルに保存されたデータは、データ一覧画面に一覧表示され再編集可能で、エクセルなどの表計算ソフトで直接使うこともできる¹⁴⁾（図 2）。

2. 方法

本研究の対象は、A 市、B 市、C 市にある 3 つの事業所の通所リハビリテーションを利用している要支援 I・II、要介護 I の 48 名のうち無作為に抽出した、書面とコンピューターのどちらでも SC-test を実施することができる 18 名（平均年齢±標準偏差：79.4 歳±7.37、男性 4 名、

女性 14 名）とした。

方法は、SC-test を紙面とコンピューターで 1 回ずつの練習後、2 回ずつ実施した。練習は、結果を研究データに含めず、SC-test の実施方法を理解し操作に慣れてもらうために実施した。練習後の 2～33 日間に 1 回目、その後の 4～10 日間に 2 回目を実施した。実施する時間帯による結果の偏りを抑えられるよう 1 回目は午前紙面、午後にコンピューター、2 回目は午前コンピューター、午後紙面にて実施した（図 3）。

分析方法は、①それぞれのデータの正規性を Kolmogorov-Smirnov 検定にて確認した ($p > 0.05$)。そのうえで、紙面とコンピューターの検者間での再現性を検証するために、検者間信頼性を表す Intraclass correlation coefficient (以下 ICC) (2, 1) の係数¹⁴⁾を用いて分析した。また、②複数回実施した際の再現性を検証するために、1 回目（紙面・コンピューター）と 2 回目（紙面・コンピューター）の計 4 回の結果について、検者内信頼性を表す ICC (1, 1) の係数¹⁵⁾を用いて分析した。ICC は $0 \leq p \leq 1$ の範囲で表され、1 のときは信頼性が高くデータが完全に一致していることを表す。判定基準は、0 以上 0.2 未満はごく軽度の一致 (slight)、0.2 以上 0.4 未

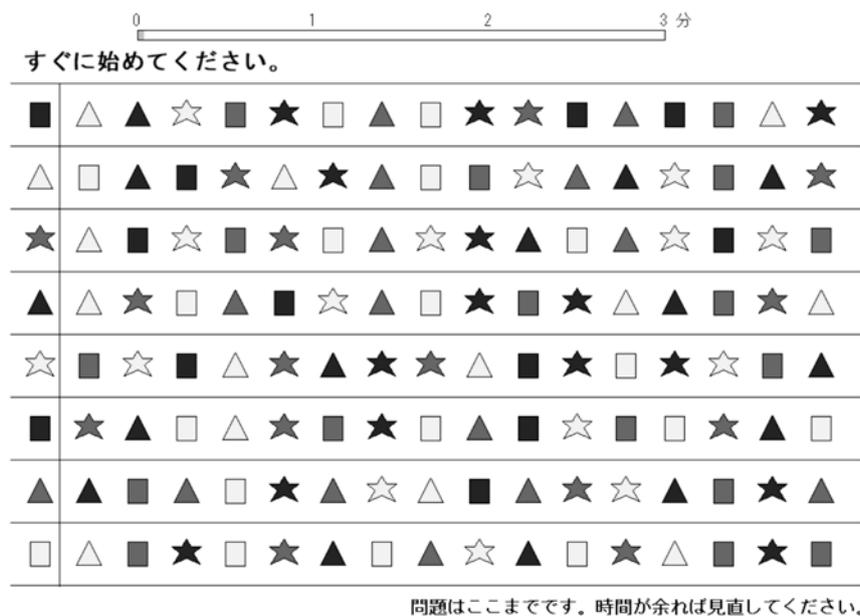


図 1 SC-test 問題画面（文献 14 より引用）

対象図形は 128 図形あり、形は△・☆・□の 3 種類、色は赤・黄・青の 3 種類である。

満は軽度の一致 (fair), 0.4 以上 0.6 未満は中等度の一致 (moderate), 0.6 以上 0.8 未満は高度の一致 (substantial), 0.8 以上はほぼ完全な一致 (almost perfect) とされている^{16, 17)}。

なお, 本研究は研究者が所属する鈴鹿医療科学大学臨床研究倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号 455)。

3. 結果

1) SC-test の評価手段別平均点

対象者 18 名をアルファベット a~r とし, SC-test を紙面とコンピューターにて実施した 35 セットのデータ (平均年齢 ± 標準偏差: 79.4 歳 ± 7.37, 男性 4 名, 女性 14 名) について, 紙面での平均点は 20.49 (± 11.53), コ

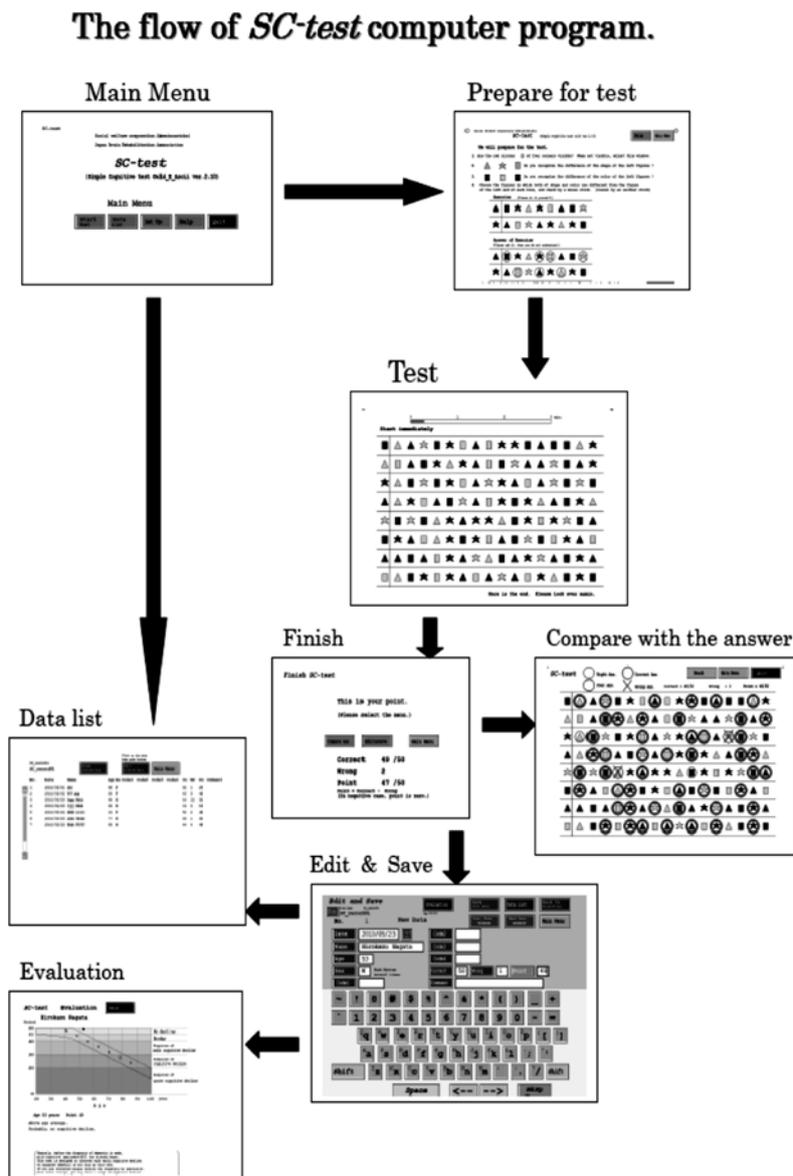


図2 SC-test コンピュータープログラム

SC-test の実施の手順: 「Main Menu」→ 「Prepare for test」→ 「Test」→ 「Finish」

結果の詳細の確認: 「Finish」→ 「Compare with the answer」

データの保存と評価: 「Finish」→ 「Edit & Save」→ 「Evaluation」

データの閲覧: 「Main Menu」→ 「Data list」

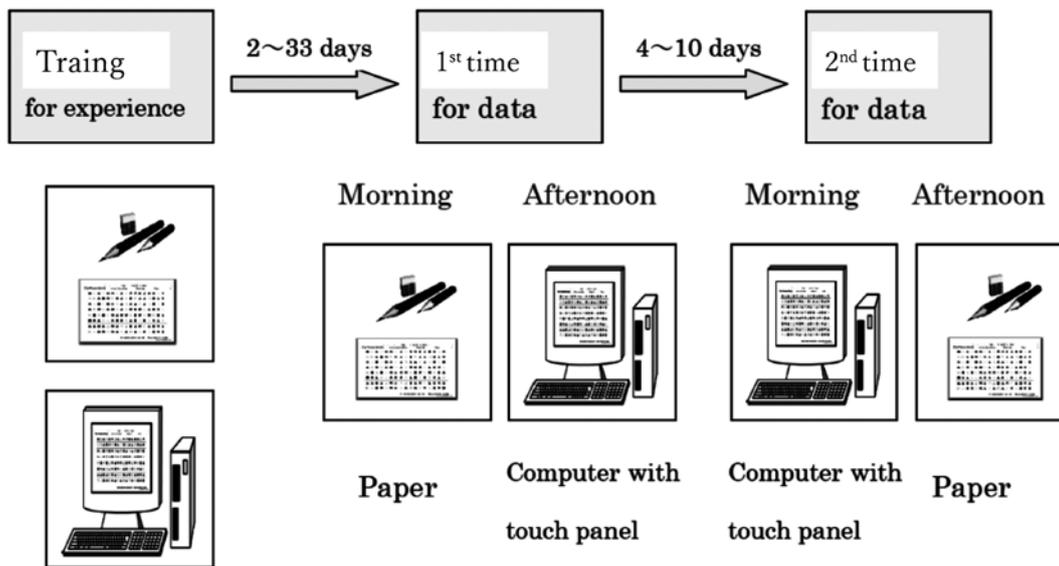


図3 データ取得の方法

練習後の2~33日間に1回目を、その後の4~10日間に2回目を実施した。

コンピューターによる平均点は20.71 (±11.33)であった(表1)。対象者rは、練習後2~33日の間に体調不良となり実施できなかった為、1回目のデータ解析には用いていない。

2) 紙面とコンピューター間での相関

1回目と2回目に紙面とコンピューターを実施した35セットのデータを採用し、ICCを用いて分析した結果、紙面とコンピューター間での相関は、検者間信頼性 ICC (2, 1) = 0.896 (95%信頼区間: 下限値 0.804~上限値 0.946) であり、ほぼ完全な一致 (almost perfect)¹⁶⁾を示した(表2)。

3) 複数回実施した際の相関

対象18名から1回目にサービスの利用を休まれて実施できなかった1名(r)を除いた17名(a~q)のSC-test 4回分の17セットのデータ(平均年齢±標準偏差: 79.4歳±7.37, 男性4名, 女性14名)を採用した。平均点は1回目19.47 (±11.76), 2回目19.12 (±10.91),

3回目21.53 (±12.15), 4回目20.59 (±11.67)であった。ICCを用いて分析した結果、複数回実施した際の相関は、検者内信頼性 ICC (1, 1) = 0.905 (95%信頼区間: 下限値 0.817~上限値 0.960) であり、ほぼ完全な一致 (almost perfect)¹⁶⁾を示した(図4, 表3)。

4. 考察

SC-testを紙面で行った場合とコンピューターで行った場合の検者間信頼性 ICC (2, 1) は、0.896 (95%信頼区間: 下限値 0.804~上限値 0.946) であり、強い相関があることが明らかとなった。また、複数回実施した際の再現性についても検者内信頼性 ICC (1, 1) = 0.905と高い相関が得られた。しかしながら、サンプル数が少ないこと、また他施設共同研究による客観性と有用性の検証がなされていないことから、一般化の限界は否定できない。

そのうえでの考察になるが、SC-testは、紙面とコンピューターとの間で誤差が少ないことから、例えば、地域の認知症予防事業などコミュニティの場で、紙面を用いて多人数に対して同時に行った紙面での結果と、通所介護事業所に設置したコンピューターで利用者が自主的

表1 1・2回目のSC-test結果

	1st time		2nd time		Age
	Paper	Computer	Computer	Paper	
a	36	46	45	43	68
b	7	10	14	10	84
c	11	15	15	18	80
d	28	19	27	22	82
e	25	28	30	26	86
f	11	7	16	5	61
g	0	7	4	11	74
h	2	0	0	0	84
i	30	19	30	33	68
j	15	12	12	11	82
k	20	20	17	14	78
l	22	21	23	19	86
m	13	18	19	19	79
n	33	28	29	34	91
o	41	33	43	37	76
p	22	23	28	25	83
q	15	19	14	23	85
r			34	36	83

表2 紙面とコンピューターでのSC-testの相関

手段	Sc-test 平均値 (標準偏差)	ICC	95%信頼区間
Paper	20.49 (±11.53)	(2,1) 0.896	0.804-0.946
Computer	20.71 (±11.33)		

n = 35

ICC : 0以上0.2未満 (slight), 0.2以上0.4未満 (fair), 0.4以上0.6未満 (moderate), 0.6以上0.8未満 (substantial), 0.8以上 (almost perfect)

に実施する結果とを照らして比較し、認知機能に関わる集団の属性を比較することが可能であるといえる。MMSEやHDS-Rなどは、医療機関における診療や疫学研究において汎用されているが、検査に専門的な技術や時間を要し、細心の注意を払って実施しなければ、被験者の不

快な感情を引き起こすことも稀ではなく、被検者・検者双方に負担がかかるという問題が指摘されている¹⁷⁾。しかし、SC-testは質問式ではないため、利用者の心理的負担を軽減することができるし、「評価結果を他者に知られずに行いたい、自身の認知機能を自宅で採点し確認、

表3 複数回実施した際の相関

手段	Sc-test 平均値 (標準偏差)	ICC	95%信頼区間
1回目 Paper	19.47 (±11.76)	(1,1) 0.905	0.817-0.960
Computer	19.12 (±10.91)		
2回目 Paper	21.53 (±12.15)		
Computer	20.59 (±11.67)		

n = 17

ICC: 0 以上 0.2 未満 (slight), 0.2 以上 0.4 未満 (fair), 0.4 以上 0.6 未満 (moderate), 0.6 以上 0.8 未満 (substantial), 0.8 以上 (almost perfect)

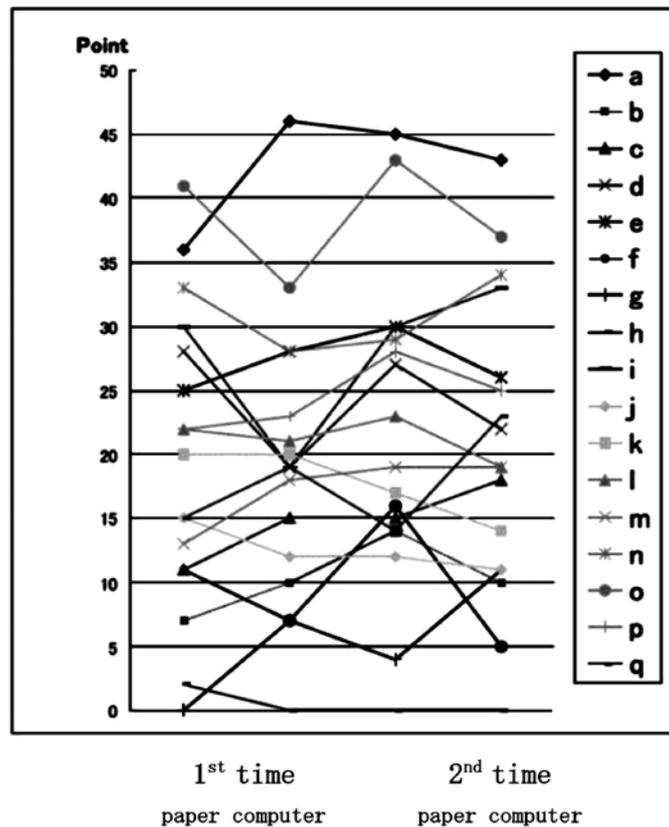


図4 SC-test4 回分の 17 セットのデータ

対象者 r は、練習後 2~33 日の間に体調不良となったために、テストを実施できなかったため、1 回目のデータ解析には含めていない。

管理したい」というような場合には自宅のパソコンにソフトをダウンロードすれば、自動で採点されるため、その後の経過を自宅にて自分自身で把握することも可能である。このように、SC-test は状況に応じて評価手段を変更

することが可能であると考えられる。

本研究は練習（データとしては採用せず）を実施した後の 2~33 日間に 1 回目、その後の 4~10 日間に 2 回目を実施した。検査の実施日に幅があることから、再現

性の妥当性を脅かす要因となる可能性は完全には否めない。しかし、認知症は年単位の時間をかけて徐々に記憶力、理解力、判断力が低下すること¹⁸⁾がわかっており、この短期間に認知機能が著しく低下するとは考えにくいので、SC-testを複数回実施しても同等の結果が得られるという信頼性の高さを示唆している可能性がある。

5. 結 論

SCテストは紙面でもコンピューターでも実施できる簡便な検査である。本研究は、どちらの手段であっても同等の結果が得られることと、複数回実施した際の再現性も高いことを明らかにした。これまでに、SC-testが早期の認知機能低下を検出することを既に報告したが、本研究結果では、紙面による結果とコンピューターによる結果は強い相関を認めたので、評価を実施する環境や対象者の心理状況に応じてどちらの方法で実施するかを選択できる可能性があることを示した。英語表示のプログラムやPDF文書も用意しており、課題が言語には関係していないので、広く世界でこのテストを使うことが可能である。

6. 謝 辞

本研究にご協力いただきました社会福祉法人あけあいの会の職員、利用者の皆様に感謝致します。

7. 引用文献

- 1) Almkvist O, Basun H, Backman L, Herlitz A, Lannfelt L, Small B, et al. Mild cognitive impairment-an early stage of Alzheimer's disease. *J Neural Transm Suppl* 1998; 54: 21-29.
- 2) Morris JC, Storandt M, Miller JP, McKeel DW, Price JL, Rubin EH, et al. Mild cognitive impairment represents early-stage Alzheimer disease. *Arch Neurol* 2001; 58: 397-405.
- 3) Levey A, Lah J, Goldstein F, Steenland K, Bliwise D. Mild cognitive impairment, an opportunity to identify patients at high risk for progression to Alzheimer's disease. *Clin Ther* 2006; 28: 991-1001.
- 4) Traykov L, Rigaud AS, Cesaro P, Boller F. Neuropsychological impairment in the early Alzheimer's disease. *Encephale* 2007; 33: 310-316.
- 5) 一般社団法人日本作業療法士協会. 平成28年度老人保健健康増進等事業, 認知症のリハビリテーションを推進するための調差研究報告書. 2017.
- 6) Mirmiran M, van Someren EJW, Swaab DF. Is brain plasticity preserved during aging and in Alzheimer's disease? *Behav. Brain Res.* 1996; 78: 43-48.
- 7) Ball K, Berch DB, Helmers KF, Jobe JB, Leveck MD, Marsiske M, et al. Effects of cognitive training interventions with older adults a randomized controlled Trial. 2002; 288 (18): 2271-2281.
- 8) Billings LM, Green KN, McGaugh JL, LaFerla FM. Learning decreases Aβ56 and tau pathology and ameliorates behavioral decline in 3xTg-AD mice. *J Neurosci* 2007; 27: 751-761.
- 9) 岩本俊彦. 生活様式の修正で認知症予防. *Geriatr Medi* 2019; 57 (2); 166-167.
- 10) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12 (3): 189-198.
- 11) 加藤伸二. 改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R) の実施法と臨床的有用性. *老年精神医学雑誌*. 2018; 29 (11): 1138-1144.
- 12) 植木彬夫. 糖尿病患者における認知症—疫学と危険因子—. *プラクティス* 2012; 29 (1): 35-40.
- 13) 鈴木宏幸. 日本語版 Montreal Cognitive Assessment (MoCA - J) の実施と解釈における留意点. *老年精神医学雑誌*, 2018; 29 (11): 1145-1149.
- 14) 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*. 2010; 47 (3): 235-242.
- 15) Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33 :

159-174.

- 16) 対馬栄輝. レクチャーシリーズリハビリテーション統計学. 中山書店, 104-106, 2015.
- 17) 浦上克哉. 長寿社会における認知症診療の課題, アルツハイマー型認知症の検査. 臨床精神医学, 2012 ; 41 : 1675-1679.
- 18) Sperling RA et al.: Alzheimer's Dement.2011 ; 7(3) : 280-292

— プロフィール —

山本 泰雄 鈴鹿医療科学大学保健衛生学部リハビリテーション学科・助教 博士（社会福祉）

〔経歴〕 2018 年日本福祉大学大学院社会福祉学研究科修士課程修了, 2021 年日本福祉大学大学院福祉社会開発研究科博士課程修了, 2019 年より現職。〔専門〕 応用健康科学, 社会福祉学, 地域研究。

Examination of the reliability of the Simple Cognitive test (SC-test)

Yasuo YAMAMOTO

Department of Rehabilitation, Faculty of Health Sciences,
Suzuka University of Medical Science

Key words: cognitive function, evaluation method, reliability, dementia, elderly person

Abstract

The Simple Cognitive test (SC-test) is a test to detect early cognitive decline. The present study examined whether there was a difference between scores on the SC-test taken on paper and on a computer (with a touch panel monitor). Submitted to the study were 18 rehabilitation users. The SC-test was practiced once on paper and once on the computer. Thereafter, they were administered two times each, and correlations were analyzed using the intraclass correlation coefficient (ICC). Based on data from 35 tests in each format, the mean score on paper was 20.49 (± 11.53) and the mean score on the computer was 20.71 (± 11.33). The results of the tests on paper and on a computer were comparable, with an ICC (2,1) of 0.896, and were confirmed to be reproducible in multiple runs, with an ICC (1,1) of 0.905. These results suggest that both the paper and computerized versions of the SC-test were adequate means of evaluation depending on the environment and the subject's preferences.