

## 聴覚障害を持つ高齢者の認知機能測定

— Mini-Mental State Examination (MMSE) 施行上の工夫 —

大森 史隆\*    飯干紀代子\*\*    山田 弘幸\*

### Measurement of Cognitive Function in Elderly People with Hearing Loss: Ideas for Conducting the Mini-Mental State Examination

Fumitaka OHMORI\*, Kiyoko IIBOSHI\*\*, Hiroyuki YAMADA\*

#### Abstract

We created a modified version of the Mini-Mental State Examination (MMSE) for persons with hearing loss (HL) and tested its reliability, validity and effectiveness among 40 elderly participants. We extracted the MMSE items 'registration', 'recall', 'repetition' and 'comprehension' and in the HL condition, these four items were only presented with simultaneous spoken and written instructions. The results were as follows: (1) The HL test-retest coefficient of correlation was  $r = 0.74$ ; Cronbach's  $\alpha$  was 0.64. (2) In the non-hearing loss group, the HL test results showed a correlation with the MMSE, the Oldest-Old version of the Cognitive Assessment Questionnaire and the Clinical Dementia Rating (CDR-J). (3) A 2-way ANOVA was conducted with cognitive function as the within-subjects factor and hearing loss as the between-subjects factor; for total score, 'registration' and 'repetition', the effect of cognitive function test was significant only in the hearing loss group. The retest reliability of HL, its concurrent validity and its effectiveness were confirmed. It is desirable to administer the standard MMSE to persons with hearing loss if they can use hearing aids or adjustments can be made to the volume. However, if such modifications are not possible, HL may be useful in cases where it is necessary to repeat questions.

**Key words :** Mini-Mental State Examination, cognitive function, hearing loss, repeat questions

**キーワード :** 精神状態短時間検査, 認知機能, 聴覚障害, 聞き返し

#### I. はじめに

聴覚機能は加齢に伴い低下し, 70 歳代では 5 ~ 6 割, 80 歳代では 6 ~ 8 割に聴覚障害がみられる<sup>1)</sup>. さらに, 認知症者を対象とした調査では 7 ~ 9 割に聴覚障害がみられるとされている<sup>2)~4)</sup>.

認知機能検査の多くは聴覚刺激を用いた課題で構成され, 聴覚障害を持つ場合には認知機能が低く測定さ

れる可能性がある. 特に, 軽度から中等度の聴覚障害は認識されにくく, 聴覚障害が考慮されず認知機能が低いという誤った診断を受ける可能性が指摘されている<sup>5)</sup>.

Mini-Mental State Examination (以下, MMSE) は, 認知症のスクリーニングだけではなく, 下位項目得点の分析によりリハビリテーションの方策が導かれる点, 得点によって日常生活機能が予測される点<sup>6)</sup>において,

\*九州保健福祉大学 保健科学部 言語聴覚療法学科 〒882-8508 宮崎県延岡市吉野町 1714-1

\*\*志学館大学 人間関係学部 心理臨床学科 〒890-8504 鹿児島県鹿児島市紫原 1-59-1

\*Department of Speech Therapy, School of Health Science Kyusyu University of Health and Welfare  
1714-1 Yoshino-machi, Nobeoka-shi, Miyazaki, 882-8508, Japan

\*\*Department of Clinical Psychology, Shigakukan University  
1-59-1 Murasakibaru-machi, Kagoshima-shi, Kagoshima, 890-0082, Japan

認知症者の支援に対する有用性が高い。すなわち、聴覚障害を持つ場合でも高齢者の認知機能を MMSE によって測定する意義は大きい。

聴覚障害による見かけ上の認知機能低下という問題を解決することを目的として、MMSE を文字化して施行する試みが行われてきたが<sup>5),7),8)</sup>、いずれも実用化には至っておらず、我々は、その原因が読解能力への負荷が高すぎることを報告した<sup>8)</sup>。

本研究の目的は、聴覚障害による認知機能測定への影響を可能な限り軽減した MMSE for person with hearing loss (以下、HL) を作成し、高齢者を対象に、信頼性、妥当性を確認することである。

## II. 方法

### 1. 対象

A 市在住の高齢者 40 名 (男性 17 名, 女性 23 名) で、年齢は  $73.0 \pm 4.3$  歳 (平均  $\pm$  標準偏差, 以下同様)、教育年数は  $10.4 \pm 1.9$  年, MMSE は  $25.3 \pm 2.5$  点であった。対象の聴覚障害重症度は、正常 (25dBHL 以下) 24 例 (60.0%), 軽度 (26dBHL ~ 40dBHL) 11 例 (27.5%), 中等度 (41 ~ 55dBHL) 1 例 (2.5%), 準高度 (56 ~ 70dBHL) 3 例 (7.5%), 高度 (71 ~ 90dBHL) 1 例 (2.5%), 重度 (90dBHL 以上) 0 例 (0%) であった。

### 2. HL の概要

既存の MMSE から実施方法を極力変えないこと、読解能力への負荷が高すぎないこと、の 2 点を考慮し、聞き返しによる再提示が許されない 4 項目 (「記銘」, 「再生」, 「復唱」, 「理解」) を抽出し、この 4 項目のみ音声と文字を同時提示した。

音声と文字の同時提示は、対象へ文字への注目を促し通常で読み上げた後は、文字が見えぬよう白紙で覆った。

文字はフォントサイズ 72<sup>7)</sup>、MS ゴシック体を用い、振り仮名 (フォントサイズ 27.5、MS ゴシック体) も併記した。A4 白紙 1 枚に 1 下位項目を記載した。施行マニュアルを作成し、評価者 (計 3 名) の施行方法を統一した。

### 3. 検査項目と手続き

認知機能の検査として、全対象へ MMSE, HL, The Clinical Dementia Rating-Japanese (以下、CDR-J)、超高齢者用認知機能評価尺度<sup>9)</sup>を実施した。CDR-J とは、本人への面接結果および本人の日常生活を十分に把握している介護者あるいは家族からの情報をもとにして 5 段階で評価するものである。超高齢者用認知機

能評価尺度とは、超高齢者を対象とした他者評定による行動チェックリストを用いた簡便な認知機能評価尺度である。本研究の対象は多くの者が超高齢者には該当しないが、聴力低下など的高齢者特有の影響が減少するよう尺度構成されているため、本検査を採用した。なお、再検査信頼性を確認するため 10 名の対象に HL を 2 回施行、また併存的妥当性について検討するため全対象へ MMSE を施行したが、MMSE と HL は同内容であるため、学習効果、順序効果に配慮し、各テスト間隔が 3 か月以上になるよう、MMSE および HL をランダムに施行した。

本研究は、九州保健福祉大学倫理審査委員会で承認を得た上で、対象に調査の目的と内容を説明し、書面で同意が得られた者へ実施した。

## III. 分析方法

良聴耳平均聴力レベルの算出には、500Hz, 1000Hz, 2000Hz の測定値を使用した 4 分法を用いた。聴覚障害の有無による比較を行うため、良聴耳平均聴力レベルにおける正常と軽度を非聴覚障害群 (~ 40dBHL)、日常生活に支障をきたすとされている中等度以上を聴覚障害群 (41dBHL ~) に、2 分した。

HL の再検査信頼性を検討するため、4 項目 10 点分の test-retest について、Pearson の積率相関係数を算出した。

HL の内部一貫性を検討するため、クロンバックの  $\alpha$  係数を算出した。

HL の再検査併存的妥当性を検討するため、聴覚障害が認知機能検査得点に影響していないと思われる非聴覚障害群の HL 総点と MMSE, CDR-J, 超高齢者用認知機能評価尺度総点の Pearson の積率相関係数を算出した。加えて、音声と文字の同時提示を行った 4 項目の妥当性を検証するため、対応する MMSE4 項目との Pearson の積率相関係数を算出した。

HL が聴覚障害を持つ対象へ有効であったかを検証するために、2 群間の MMSE, HL 総点, 4 項目得点を二元配置分散分析で検討した。また、MMSE, HL の所要時間を 2 群間で比較した。

なお、統計処理には、“SPSS 20.0J for Windows”を用い、有意水準を  $p < 0.05$  とした。

## IV. 結果

### 1. 再検査信頼性

HL の再検査信頼性を検討するため、4 項目 10 点分の test-retest について、Pearson の積率相関係数を算出した。相関係数は  $r=0.74(p=0.01)$  であり、再検査信頼性が高いことが確認された。

## 2. 内部一貫性

HL の内部一貫性を検討するため、クロンバックの  $\alpha$  係数を算出した。 $\alpha$  係数は 0.64 であり、HL の内部一貫性は高くなかった。

## 3. 併存的妥当性 (表 1, 2)

HL の基準関連妥当性について検討するため、非聴覚障害群の HL 総点と MMSE, CDR-J, 超高齢者用認知機能評価尺度総点の Pearson の積率相関係数を算出した。非聴覚障害群の HL 総点と MMSE, CDR-J, 超高齢者用認知機能評価尺度総点の相関係数はそれぞれ  $r=0.81$  ( $p=0.00$ ),  $r=-0.62$  ( $p=0.00$ ),  $r=0.76$  ( $p=0.00$ ) であり、いずれの認知機能検査においても高い相関を認めた。また、HL4 項目と対応する MMSE4 項目の相関係数は、「記銘」、「復唱」項目については、1 つ以上の変数が定数であるため算出不可であったが、「再生」、「理解」項目においてはそれぞれ、 $r=0.62$  ( $p=0.00$ ),  $r=0.56$  ( $p=0.00$ ) と高い相関を認めた。

## 4. 聴覚障害と非聴覚障害群の比較

非聴覚障害群、聴覚障害群の年齢は  $73.7 \pm 4.3$  歳、 $70.2 \pm 3.1$  歳、教育年数は  $10.1 \pm 1.7$  年、 $11.6 \pm 2.8$  年、良聴耳平均聴力レベルは  $19.2 \pm 8.5$  dBHL、 $62.8 \pm 15.3$  dBHL であり、有意差がみられたのは良聴耳平均聴力レベルのみであった ( $t(38)=9.65, p<0.01$ ) (表 3)。

非聴覚障害群、聴覚障害群の MMSE 総点は、 $25.6 \pm 2.5$  点、 $23.4 \pm 2.2$  点、MMSE の「記銘」 $3.0 \pm 0.2$  点、 $2.4 \pm 0.5$  点、「再生」 $2.1 \pm 0.9$  点、 $2.2 \pm 0.8$  点、「復唱」 $1.0 \pm 0.0$  点、 $0.8 \pm 0.4$  点、「理解」 $1.9 \pm 0.6$  点、 $1.8 \pm 0.4$  点であった。一方、非聴覚障害群、聴覚障害群の HL 総点は、 $25.7 \pm 2.6$  点、 $25.6 \pm 1.9$  点、HL の「記銘」 $3.0 \pm 0.0$  点、 $3.0 \pm 0.0$  点、「再生」 $2.3 \pm 0.9$  点、 $2.4 \pm 0.9$  点、「復唱」 $1.0 \pm 0.0$  点、 $1.0 \pm 0.0$  点、「理解」 $2.0 \pm 0.6$  点、 $2.0 \pm 0.7$  点であった。認知機能検査 (MMSE, HL) を被検者内要因、聴覚障害 (非聴覚障害群、聴覚障害群) を被検者間要因とする 2 要因混合計画分散分析を総点および 4 項目に行った結果、認知機能検査要因に主効果と交互作用を認めたのは、総点 (主効果:  $F(1,38)=10.55, p=0.00$ , 交互作用:  $F(1,38)=8.57, p=0.01$ )、「記銘」 (主効果:  $F(1,38)=64.43, p=0.00$ , 交互作用:  $F(1,38)=55.85, p=0.00$ )、「復唱」 (主効果:  $F(1,38)=8.31, p=0.01$ , 交互作用:  $F(1,38)=8.31, p=0.01$ ) であった。単純主効果の検定では、総点 ( $F(1,38)=10.90, p=0.00$ )、「記銘」 ( $F(1,38)=68.65, p=0.00$ )、「復唱」 ( $F(1,38)=9.50, p=0.00$ ) のいずれも聴覚障害群においてのみ認知機能検査の効果が有意であった (図 1)。

非聴覚障害群、聴覚障害群の MMSE 平均所要時間は、 $374 \pm 57$  秒、 $499 \pm 112$  秒であり、聴覚障害群は 2 分程度 MMSE 平均所要時間が長かった。一方、非聴覚障害群、聴覚障害群の HL 平均所要時間は、 $404 \pm 67$  秒、 $465 \pm 110$  秒であり、HL は聴覚障害群においては所要時間を 30 秒程度短縮する傾向にあった。

表 1 HL 総点と他認知機能検査の関係

	N	r	p
MMSE	35	0.81	0.00
CDR-J	35	-0.62	0.00
超高齢者用認知機能評価尺度	35	0.76	0.00

表 2 HL と MMSE4 項目の関係

	N	r	p	
記銘	35	@		@: 1 つ以上の変数が定数であるため算出不可
再生	35	0.62	0.00	
復唱	35	@	0.00	
理解	35	0.56		

表 3 非聴覚障害群、聴覚障害群の比較

	非聴覚障害群 (n=35)	聴覚障害群 (n=5)	有意差
年齢	$73.7 \pm 4.3$ 歳	$70.2 \pm 3.1$ 歳	n. s.
教育年数	$10.1 \pm 1.7$ 年	$11.6 \pm 2.8$ 年	n. s.
良聴耳平均聴力レベル	$19.2 \pm 8.5$ dBHL	$62.8 \pm 15.3$ dBHL	$p<0.01$

n. s. : not significant

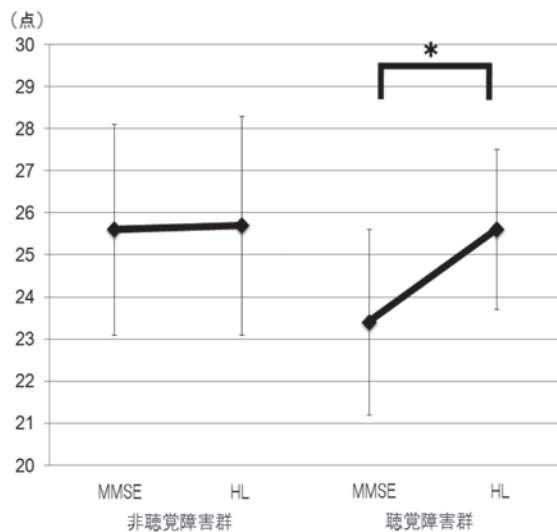


図1 2群間のMMSE, HL総点の比較

## V. 考察

### 1. HLの信頼性, 妥当性

HLの再検査信頼性を検討するため, 4項目10点分のtest-retestについて, Pearsonの積率相関係数を算出した結果, 相関係数は $r=0.74(p=0.01)$ であり, 再検査信頼性が高いことが確認された。一方, HLの内的整合性を検討した結果, クロンバックの $\alpha$ 係数は0.64であり, 高くなかった。杉下ら<sup>10)</sup>によるMMSE-Jの $\alpha$ 係数は0.58で, 複数ドメインにわたる認知機能を測定するというMMSEの特徴が表れた結果と解釈されており, MMSE-J一部項目に工夫をした本研究の値は, 妥当であると考えられた。

HLの併存的妥当性について検討するため, 非聴覚障害群のHL総点とMMSE, CDR-J, 超高齢者用認知機能評価尺度総点の関係を検討した結果, いずれも高い相関があった。また, HL4項目と対応するMMSE4項目の相関係数は, 「記銘」, 「復唱」項目については, 対象者の少なさも影響して1つ以上の変数が定数であるため算出不可であったが, 「再生」, 「理解」項目においてはそれぞれ,  $r=0.62(p=0.00)$ ,  $r=0.56(p=0.00)$ と相関を認め, HLの一定の妥当性を確認できた。

### 2. 聴覚障害を持つ高齢者への有効性

認知機能検査(MMSE, HL)を被検者内要因, 聴覚障害(非聴覚障害群, 聴覚障害群)を被検者間要因とする2要因混合計画分散分析を総点および4項目に行った結果, 総点, 「記銘」, 「復唱」項目において聴覚障害群のみが認知機能検査の効果が有意であった。HL

は, 聴覚障害を持つ場合に測定困難な高齢者の認知機能をMMSEと比較し得る形で測定可能と考えられた。

また, HLは, MMSEでは時間を要する聴覚障害群の検査所要時間を短縮する傾向にあった。検査所要時間と聞き返し項目数には高い相関関係があり<sup>11)</sup>, こうした検査所要時間の延長は, 耐久性の低い高齢者, 認知症者への施行を阻害することにつながる。HLは, 音声指示で実施困難な項目を単に文字で補償するだけでなく, 聴覚障害を持つ高齢者に生じやすい傾聴努力によるワーキングメモリの消耗<sup>12)</sup>を軽減させる可能性のあることが推測された。

### 3. 適用の範囲と今後の課題

本研究の目的は, 聴覚障害を持つ場合でもMMSEによって認知機能を適切に測定することである。2006年, 日本で国際プロジェクト「アルツハイマー病神経画像戦略」[Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative(JADNI)]が始まり, 原版と透過性の高い日本版の使用が要請され, MMSE-Jが採用された。また, これに留まらずMMSE-Jは国際的治験でも用いられている<sup>10)</sup>。以上の理由から, 聴覚障害を持つ場合においても, 補聴器の使用や教示音圧・位置を工夫して聞き返しがみられないのであれば, これらの工夫下でMMSE-Jを用いて実施することが望ましい。しかしながら, これらの工夫を行ってもなお聞き返しがみられる者は, 少なくない。小寺ら<sup>13)</sup>によれば, 聴覚障害が軽度の場合は「小さい会話のみ聞き取りにくい」, 中等度の場合は「普通の会話でしばしば不自由を感じる」, 大きい声で正面から話してもらえば会話を理解できる, 準高度の場合は「大きい声で話されても理解できないことが少なくない」, 高度の場合は「非常に大きい声なら聴取できるが, 聴覚のみでは理解できないことが多い」, さらに重度の場合は「補聴器で会話を十分大きくしても聴覚のみでは内容を理解できない」, としている。HLは, 11項目のうち4項目のみを音声と文字で同時提示する方法であることから, 聴覚のみで理解ができない重度例への適用は難しい。さらに, 軽度例については小さい会話のみに支障をきたすことから, 教示音圧の調整で十分MMSE-Jの施行が可能と思われる。

今回, 中等度, 準高度, 高度を聴覚障害群としてこれらの対象にHL施行が有効であることが確認された。つまり, HLの適応となる対象は, ①純音聴力検査(気導)の結果, 中等度, 準高度, 高度の聴覚障害に該当し, かつ②補聴器や教示音圧・位置などの工夫を行っても聞き返しがみられる場合, と考えられた。

今後、対象者数を増やした検討、認知機能の低下した対象への有効性の検討をするとともに、聴覚障害重度例への施行方法について検討する必要がある。

## V. まとめ

1. 聴覚障害による影響を可能な限り軽減した HL を作成し、高齢者 40 名を対象に、信頼性、妥当性、有効性を検討した。
2. HL の初期評価と再評価の相関係数は  $r=0.74$  であり、HL の再検査信頼性が確認された。
3. クロンバックの  $\alpha$  係数は 0.64 であり、HL の内部一貫性は高くなかったが、MMSE-J の先行研究とほぼ一致した値から、妥当な結果と考えられた。
4. 非聴覚障害群の HL と MMSE、超高齢者用認知機能評価尺度、CDR-J との相関、非聴覚障害群の HL 項目と対応する MMSE 項目との間に相関がみられ、HL の併存的妥当性が確認された。
5. 認知機能検査を被検者内要因、聴覚障害を被検者間要因とする 2 要因混合計画分散分析の結果、総点、「記銘」、「復唱」項目において聴覚障害群のみが認知機能検査の効果が有意であり ( $p=0.00$ )、HL の聴覚障害を持つ高齢者への有効性が示された。
6. HL の適応となる対象は、純音聴力検査で中等度～高度の聴覚障害があり、かつ聴覚障害へ配慮した工夫をしても聞き返しがみられる場合である、と考えられた。

## VI. 引用文献

1. 内田育恵, 杉浦彩子, 安藤富士子, 他: 補聴器所有に関する要因および聴力の自己覚評価についての検討. 日耳鼻 111: 405-411, 2008
2. 栢木忍, 飯干紀代子, 吉森美紗希, 他: 介護療養型医療施設におけるコミュニケーション障害第一報—聴覚障害について—. 鹿児島高次脳機能研究会会誌 20:1-4, 2009
3. 飯干紀代子, 大森史隆, 東慎也, 他: アルツハイマー病患者のコミュニケーション障害への対応—聴覚障害に対する口形呈示の効果—. 老年精神医学雑誌 22:1166-1173, 2011
4. 大森史隆, 飯干紀代子, 藏岡紀子, 他: 聴力低下がアルツハイマー型認知症者の認知機能, 言語機能に及ぼす影響. 9: 72-79, 2012
5. Uhlmann RF, Teri L, Rees TS et al: Impact of Mild to Moderate Loss on Mental Status Testing. The American Geriatrics Society 37:221-228, 1989
6. Razani J, Wong JT, Dadaeeboini N et al: Predicting Everybody Functional Abilities of Dementia Patients with the Mini Mental State Exam. J Geriatr Psychiatry Neurol 22:62-70, 2009
7. Silva ML, Mclaughlin MT, Rodrigues EJ et al: A Mini-Mental-Status Examination for the hearing impaired. Published electronically 7:593-595, 2008
8. 大森史隆, 飯干紀代子, 猪鹿倉忠彦, 他: 聴覚障害を持つ認知症者の認知機能測定法開発のための予備的検討. 九州保健福祉大学紀要 13: 81-86, 2012
9. 増井幸恵, 権藤恭之, 稲垣宏樹, 他: 超高齢者用認知機能評価尺度の開発. 老年精神医学雑誌 16: 837-845, 2005
10. 杉下守弘, 逸見功, JADNI 研究: MMSE-J (精神状態短時間検査—日本版) の妥当性と信頼性について: A preliminary report. 認知神経科学 12: 186-190, 2010
11. 大森史隆, 飯干紀代子, 戸高翼, 他: 高齢者への Mini Mental State Examination 施行時の聞き返しと教示の呈示音圧・距離に関する検討. 認知神経科学 14: 111, 2012
12. Raj Stewart, Arthur Wingfield: Hearing Loss and Cognitive Effort in Older Adults' Report Accuracy for Verbal Materials, J Am Acad Audiol 20:147-154, 2009
13. 小寺一興: 補聴器フィッティングの考え方, 診断と治療社, pp2, 2005