

# 高齢者の認知機能と ADL・IADL 能力の関連: MMSE-J に基づいた生活機能に対する介入モデル

久野 真矢\*・清水 一\*\*・武内 淳\*\*\*・前川 正雄\*\*\*\*・西野 憲史\*\*\*\*\*

## The relationship between ADL/IADL function and cognitive level in the elderly: Intervention model to the life functioning based on the MMSE-J

Shinya Hisano\*, Hajime Shimizu\*\*, Jun Takeuchi\*\*\*, Masao Maekawa\*\*\*\*, Kenshi Nishino\*\*\*\*\*

**要約** 本研究は高齢者の認知機能と ADL・IADL 能力の関連を明らかにすることを目的とした。60 歳以上の介護老人保健施設入所者や通所リハビリテーションを利用する在宅生活者 182 名を対象とした。Mini Mental State Examination-Japanese (MMSE-J) と発達に基づいて作成した ADL・IADL 評価表から求めた機能年齢の関連を相関係数の検定と単回帰分析で解析した。MMSE-J と機能年齢の間に極めて強い相関を認め、認知機能と発達に基づいた ADL・IADL 能力の間には強い関連があることが示された。また、予測精度が高い直線回帰式が示され、MMSE-J に基づいた生活機能に対する介入モデルを提示した。

**Keywords:** 高齢者, 認知機能, ADL, MMSE-J, 介入モデル

### 1. はじめに

わが国は、急速な高齢化に伴い要介護高齢者や認知症高齢者が増加しており、予防やケアなど包括的な認知症対策が急務となっている<sup>7)</sup>。

認知機能には判断、記憶、言語、空間認知、課題解決といった知的行動のありとあらゆる側面が含まれ、認知機能障害は認知症の臨床的診断基準の中心をなす<sup>7)</sup>。認知症は、認知機能障害のため食事、排泄などの ADL (日常生活活動) や買い物、金銭管理などの IADL (手段的日常生活活動) といった生活機能障害を生じる。

また、近年、注目されている MCI (Mild Cognitive Impairment 軽度認知障害) は、正常と認知症の中間に位置し、IADL の障害が重要視されている<sup>2,12)</sup>。従って、MCI や

認知症に対するヘルスプロモーションやリハビリテーション、ケアなどの臨床実践では、認知機能と ADL・IADL 能力のアセスメントと相互の障害の関連づけが重要となる。

先行研究において、認知症・高齢者の認知機能低下に伴う ADL・IADL 能力は、こどもの発達の逆の経過で低下することが報告されている<sup>6,11,13,14)</sup>。しかし、少数事例の臨床的観察<sup>13)</sup> や研究対象施設が長期介護入所施設の 1 施設に限定され<sup>14)</sup>、在宅生活者は対象とされていない。また、認知機能障害の程度は Mini-Mental State Examination (MMSE)<sup>5)</sup> で測定されるのが国際的である<sup>7)</sup>。しかし、MMSE を認知機能の指標としている先行研究では研究対象が重度認知症に限定されている<sup>11)</sup>。

このような背景から、複数の施設や在宅といった様々な住居形態と認知水準の高齢者を対象として、認知機能評価スケールとして国際的に使用されている MMSE を指標として、高齢者の認知機能と発達に基づいた ADL・IADL 能力の相関と回帰を調べ、MMSE スコアに基づいた ADL・IADL などの生活機能に焦点をあてた介入モデルを提示することを目的とした。

### 2. 対象と方法

#### 2.1 対象

60 歳以上の者を高齢者と操作定義し、施設管理者より研究実施の承諾を得た介護老人保健施設 3 施設、通所リハビリテーション 3 施設の計 6 施設で調査を行った。本人

2012 年 12 月 7 日受付、2013 年 4 月 30 日受理

\* 九州栄養福祉大学大学院健康科学研究科

Graduate School of Health Sciences, Kyushu Nutrition  
Welfare University

\*\* 広島大学 (名誉教授)

Professor Emeritus, Hiroshima University

\*\*\* 総合福祉施設白木の郷

Total Welfare Facilities, Shirakinosato

\*\*\*\* 介護老人保健施設ゆめさき

Geriatric Service Facilities, Yumesaki

\*\*\*\*\* 医療法人ふらて会西野病院

Medical Cooperation "Fraternity", Nishino Hospital

または家族より文書にて同意が得られた182名(平均年齢82.9歳SD7.2, 男性46名・女性136名, 施設入所116名・在宅66名)を対象とした。122名(67%)に認知症の診断がなされ, 認知症のタイプはアルツハイマー型認知症60名(49%), 脳血管性認知症39名(32%)と2つのタイプで81%を占めた(Table 1)。

## 2.2 データ収集

対象者の認知機能を精神状態短時間検査-日本版(Mini Mental State Examination-Japanese:MMSE-J)<sup>9)</sup>で測定した。ADL・IADL能力の評価には, 複数の発達評価表<sup>3,4,15)</sup>を組合せ, 0歳~12歳以上の発達年齢に換算可能な評価表を作成して使用した(Table 2)。

Table 1 対象属性

年齢	平均82.9歳(標準偏差7.21, 範囲60~101)
性別	男性46名, 女性136名
施設種別	入所116名, 通所66名
診断名 (N=300*重複あり)	脳血管障害70名, 廃用症候群19名, 心疾患23名, 高血圧症19名, 糖尿病12名, パーキンソン病12名, 脊髄小脳変性症1名, レビー小体型認知症1名 脳腫瘍2名, 正常圧水頭症3名, 慢性硬膜下血腫1名 骨折47名, 変形性関節症34名, 関節炎5名, 腰部脊柱管狭窄症8名 腰痛症6名, 頰椎症・損傷4名, 切断1名, 関節リウマチ1名 難聴3名, うつ病6名, その他22名
認知症の原疾患 (N=122)	アルツハイマー型認知症60名, 脳血管性認知症39名 パーキンソン病5名, 廃用症候群14名, 正常圧水頭症2名 レビー小体型認知症1名, 慢性硬膜下血腫1名
要介護度	要支援1:9名, 要支援2:8名 要介護1:39名, 要介護2:43名, 要介護3:46名 要介護4:32名, 要介護5:5名

Table 2 ADL・IADL 評価表

発達年齢	月齢	評価項目	している	できる	要介助	不可
12.0	144	社会の中で今まで行ってきた仕事(家事, 雇用, 農作業, 自営等)を続ける				
		化粧や髭剃りをする				
		デオドラントを使う				
7.0 ~ 12.0	84~144	整髪剤を使い髪を整える				
		自分の小遣い銭を管理する				
9.0	108	指示なしに規則的に入浴する				
8.0	96	爪きり, やすりをかけるなどして爪を清潔に保つ				
7.5	90	シャワーや湯はりの準備をする				
		鏡を使って髪形をチェックしながら髪を整える				
7.0	84	床にはいる前に自分から便所にいき歯を磨く				
		男)ほうきで掃除をする				
6.6	79	男)気が向くと、服を脱いだ後きちんとたたむ				
6.5	78	毎日決まった時間に寝る				
6.5	78	女)手ぬぐいやぞうきんをしぼる				
		女)気が向くと服を脱いだ後きちんとたたむ				
6.0	72	女)ほうきで掃除をする				
		場所, 季節にあった服や履物を適切に選ぶ				
5.5	66	女)手ぬぐいやぞうきんをしぼる				
4.3 ~ 4.7	52~56	ひとりで着衣ができる				
4.2	50	入浴後, 体を自分で拭く				
3.7 ~ 4.0	44~48	入浴時, ある程度自分で体を洗う				
3.3 ~ 3.7	40~44	鼻をかむ				
3.0 ~ 3.3	36~40	顔をひとりで洗う				
2.8 ~ 3.0	33~36	上着を自分で脱ぐ				
2.5 ~ 2.8	30~33	靴をひとりではく				
2.3 ~ 2.5	27~30	こぼさないでひとりで食べる				
2.0 ~ 2.3	24~27	ひとりでパンツを脱ぐ				
1.8 ~ 2.0	21~24	排尿を予告する				
1.5 ~ 1.8	18~21	ストローで飲む				
1.3 ~ 1.5	16~18	パンツをはかせるとき両足をひろげる				
1.2 ~ 1.3	14~16	靴をはいて歩く				
1.2 ~ 1.3	14~16	自分の口もとをひとりでふこうとする				
1.0 ~ 1.2	12~14	お菓子のつまみ紙をとって食べる				
		2~3歩歩く				
0.9 ~ 1.0	11~12	さじで食べようとする				
0.8 ~ 0.9	10~11	コップを自分で持って飲む				
		つたい歩きをする				
0.75 ~ 0.8	9~10	つかまって立ち上がる				
0.7 ~ 0.8	8~9	ものにつかまって立っている				
0.6 ~ 0.7	7~8	ひとりで座って遊ぶ				
0.5 ~ 0.6	6~7	コップから飲む				
0.4 ~ 0.5	5~6	ビスケットなどを自分で食べる				
0.3 ~ 0.4	4~5	人を見つめると笑いかける				
0.25 ~ 0.3	3~4	さじから飲むことができる				
0.2 ~ 0.3	2~3	人の声がある方向に向く				
0.1 ~ 0.2	1~2	人の顔をじっと見つめる				
0.0 ~ 0.1	0~1	大きな音に反応する				

なお、この ADL・IADL 評価表の信頼性・妥当性については、先行研究<sup>9)</sup>の前段階で行った予備研究において信頼性・妥当性ともに高いことを確認している。

個々の対象者に対し1～2週間以内でMMSE-J, ADL・IADL 評価を実施した。MMSE-Jの検査は各施設常勤の作業療法士が静かな一室で実施した。ADL・IADL 評価は各施設常勤の作業療法士が臨床的観察と対象者の日常生活状況を良く知る介護者または家族より聴取し評価した。なお、ADL・IADL 評価の記録用紙はバイアスを極力抑えるために発達年齢の項目を除いた。

### 2.3 データ分析

機能年齢をADL・IADL 実行能力からこどもの発達段階に対応させて求めた発達年齢と操作定義し、対象者の機能年齢を、認知機能以外の要素を抑えるためにADL・IADL 評価表の実行状況(「している」の項目)に該当した最上位の項目に対応する発達年齢、幅のある発達年齢を示す項目に該当した場合は中央値として決定した。

MMSE-J スコアと機能年齢の変数間の関係は Spearman 順位相関係数の検定, Pearson 相関係数の検定を行った。MMSE-J スコアと機能年齢の関係式は次の手順で解析した。MMSE-J の認知障害重症度分類(正常:27-30, 軽度認知障害:21-26点, 中等度認知障害:11-20, 重度認知障害:0~10)<sup>9)</sup>に従って対象者を4群に分けた。各群の尖度と歪度から正規分布を認めたため、各群の平均値を代表値として単回帰分析を行った。統計学的有意水準は5%とした。

### 2.4 倫理的配慮

ヘルシンキ宣言に準拠し、研究に先立ち、研究の主旨を説明したうえで、本人または家族より文書にて同意が得られた者を対象とした。

## 3. 結果

対象者全体のMMSE-Jと機能年齢の平均±SDは17.2±7.1点(範囲0~30), 4.3±2.6歳(範囲0.1~12歳)であった。重症度別では、正常:28.2±1.1点, 7.2±2.8歳, 境界~軽度:23.1±1.9点, 5.6±2.8歳, 中等度:14.6±2.4点, 3.6±1.3歳, 高度:6.0±3.0点, 1.6±1.3歳であった。

相関係数  $\rho = .640$  ( $p < .001$ ),  $\gamma = .665$  ( $p < .001$ )と相関を有意に認めた。各群の平均値を代表値とした相関係数も  $\gamma = .998$  ( $p < .01$ )と極めて強い相関を有意に認めた。重症度別の機能年齢構成比率は、正常群は5歳以上75%, 境界~軽度群は3歳~7歳75%, 中度群は3~5歳59%, 高度群は1歳未満50%と、高度になるに従い機能年齢も低くなること示された。

単回帰分析では、回帰係数が従属変数に対して有意な値で(分散分析で  $p < .01$ ), 回帰係数( $p < .01$ )が有意な直線回帰式で表現できた:機能年齢(歳) =  $0.25 * \text{MMSE-J得}$

点 + 0.05,  $\text{MMSE-J} = 4.01 * \text{機能年齢(歳)} - 0.06$ 。それぞれ決定係数  $R^2 = .996$  と予測精度が高いことを認めた(Fig. 1)。

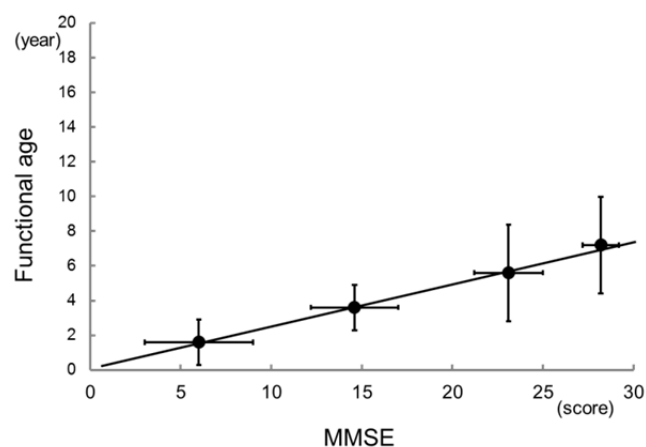


Fig. 1 MMSE-JとADL・IADL能力の関連

## 4. 考察

### 4.1 認知水準とADL・IADL能力の関連

相関係数が示す相関の強さとして, 0.0~±0.2:ほとんど相関がない, ±0.2~±0.4:やや相関がある, ±0.4~±0.7:相関がある, ±0.7~±0.9:強い相関がある, ±0.9~±1.0 極めて強い相関がある, とされている<sup>17)</sup>。本研究では, MMSE-Jスコアと機能年齢間の相関係数  $\gamma = .998$ を示した。従って, MMSE-Jと機能年齢, つまり発達に基づいたADL・IADL能力の間には極めて強い相関があるといえる。

本研究も先行研究<sup>6,11,14)</sup>と同様に極めて強い相関を認め, 重症度別機能年齢構成比率も, 認知症の重症度が進行するに従い, 低い機能年齢の比率が多くなっていくことが示された。高齢者は認知機能低下に伴いこどもの発達の逆順序でADL・IADL能力が低下することが, MMSE-Jを指標とした本研究においても再認された。

### 4.2 回帰式の臨床応用

MMSE-Jと機能年齢間の回帰式は決定係数  $R^2 = .996$ を示した。決定係数  $R^2$ は回帰式の適合度, つまり予測精度を表し, 1に近づくほど予測精度が良く,  $R^2 \geq 0.5$ が望ましいとされる<sup>16)</sup>。従って, 本研究で示された回帰式の予測精度は高く, MMSE-Jスコアから対象者の機能年齢を高い精度で予測することが, その逆も含め容易に可能であることを表している。

MMSEは認知機能スクリーニングテストとして国内外で良く用いられる。従って, 本研究で示された回帰式も日常的に臨床場面で使うことができる。

例えば, MMSE-Jが16点の場合, 回帰式によって機能年齢は4歳と予測できる。実際に臨床的観察から判断したADL・IADL能力が4歳程度の日常生活に関する発達段

階と同等であれば対象者の認知機能に対応したADL・IADL能力が発揮されていると判断することができる。

また、平均±1SDの間には約68%のデータが存在する<sup>1)</sup>。従って、図1に示す各群の平均±1SDの範囲内に収まっているか否かも、許容範囲を広げて認知機能に対応したADL・IADL能力が発揮されているか否か判断することも可能である。

#### 4.3 MMSE-Jに基づいた生活機能に対する介入モデル

リハビリテーションやケアといった臨床場面では、ADL・

IADL能力のほかに集団レクリエーションやクラブなど遊び・余暇活動に対する介入を行う。運動や操作、言語、社会性など領域別のこどもの発達段階<sup>10)</sup>と本研究結果で示された回帰式を組み合わせることで、MMSE-Jに基づいた生活機能に対する介入モデルを表すことができる(Table 3)。

MMSE-J 0~8点は今回見出された回帰式を使用すると機能年齢0~2歳を示す。この認知レベルに対応する生活機能として、ADLは食事、アクティビティ・集団活動は感覚刺激を求める客体使用、音楽に対する反応、粗大運動の利用などになる。

Table 3 MMSE-Jに基づいた生活機能に対する介入モデル

MMSE-J	機能年齢	発達段階	介入
0-8点	0-2歳	歌うとじっと聞き入る(5M)紙を引っ張ってやぶる(6M) お気に入りの音楽がかかると泣き止む・体を動かす(8M) 棒やハンマーで何かをたたく(9M) ビスケットなどを手に持って食べる(9M) 拍手など身振りをまねる(10M) コップなどをつかみ口に持っていく(11M) リズムをとって体を動かす(14M) 鉛筆でむちゃくちゃ書きをする(14M) 名前を呼ばれると「ハイ」と返事をする(15M) ボールを投げる(18M)友達におもちゃを貸す(18M) 友達と手をつなげる(19M) 排尿した後知らせる(21M) 目、耳、口など身体部分の名称が2つ以上わかる(22M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ADL</li> <li>食事</li> <li>■アクティビティ</li> <li>感覚刺激を求める客体への携わり (音を出す・書く・破る)</li> <li>■集団活動</li> <li>音・音楽に対する反応 (聞く、体を動かす、たたく)</li> <li>粗大運動 (身振り、ボールを投げる、手をつなぐ)</li> </ul>
8-16点	2-4歳	食器・箸などをテーブルの上にならべる(26M) 「やっちはいけない」と言うことやらない(30M) 折り紙を半分に折ることができる(32M) 赤・青・黄・緑がわかる(36M) 手を汚さずに食事をする(36M)箸が使える(39M) 同年齢の何人かで会話ができる(40M) 上着を自分で着る(43M) ハサミで簡単な形を切る(43M) 勝ち負けがわかる(44M) 自分から順番を待つ(45M) 人などを描く(46M)顔を自分で洗う(46M) クレヨンで色を使い分けて絵を描く(47M) 歯磨きを自分でする(49M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ADL</li> <li>食事、整容、更衣</li> <li>■アクティビティ</li> <li>道具・客体の使用 (折り紙を折る、ハサミで切る)</li> <li>簡単な描画 (数色の色の使い分け、人物画)</li> <li>■集団活動</li> <li>茶話会的活動(食器の準備、会話)</li> <li>競技志向的活動(勝ち負け)</li> </ul>
16-20点	4-5歳	グループがひとつとなって遊べる(50M) 入浴後、体を自分で拭く(50M) 思ったものを絵にする(54M) 小さい子の世話をする(54M) 紅白の競技で勝敗がわかる(57M) しりとり遊びができる(58M) クレヨンと絵の具を使い分ける(60M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ADL</li> <li>更衣、入浴</li> <li>■アクティビティ</li> <li>自由度・自立度の高いクラブ・描画</li> <li>■集団活動</li> <li>共同グループ活動</li> <li>集団競技を取り入れた活動</li> </ul>
21-26点	5-6.5歳	経験したことを絵にする(62M) なぞなぞ遊びができる(62M) 買い物でおつりをもらうことができる(69M) 聞いたことを絵にする(72M)掃除をする(72-84M) 野球など組織だった遊びをする(73M) 目的地への道を正しく説明できる(76M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■IADL (掃除、買い物)</li> <li>■アクティビティ</li> <li>より自由度・自立度の高いクラブ・描画</li> <li>■集団活動(協業集団・組織的行動)</li> <li>認知課題を取り入れた活動(しりとり、なぞなぞ)</li> </ul>
27点以上	6.5歳以上	毎日決まった時間に寝る(79M) 折り紙で鶴を折る(82M)早口言葉がいえる(82M) アナログ時計の時刻がわかる(82M) 人に道を尋ねることができる(82M) 自動販売機で飲み物を買う(83M) 服を脱いだあとたたむ(78-84M)掃除をする(72-84M) シャワーや湯はりの準備をする(90M) 爪を清潔に保つ(96M)小遣いを管理する(84-144M) 化粧・髭剃り、デオドラント・整髪剤を使う(144M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■IADL</li> <li>掃除、衣類管理、入浴準備、金銭管理</li> <li>■アクティビティ</li> <li>複雑な認知課題</li> <li>■高度な身だしなみ</li> <li>化粧・髭剃り</li> </ul>

MMSE-J 8~16点は機能年齢 2~4歳を示す。このレベルに対応する生活機能として、ADL は整容・更衣、アクティビティ・集団活動は簡単な客体・道具の使用、茶話会などスタッフが集団を操作しながらの他者との交流活動などになる。

MMSE-J 16~20点は機能年齢 4~5歳を示す。このレベルに対応する生活機能として、ADL は更衣・入浴、アクティビティ・集団活動は自由度・自立度の高いクラフト・描画、集団競技や認知課題など課題の種目や難易度が広がりや共同グループによる交流活動などになる。

MMSE-J 21~26点は機能年齢 5~6.5歳を示す。このレベルは軽度認知障害に該当し、このレベルに対応する生活機能として、ADL は概ね可能となり、加えて掃除や衣類管理などの IADL、アクティビティ・集団活動は協業や組織的行動が可能な集団による交流活動などになる。

このように MMSE-J スコアから各認知レベルに対応する生活機能課題を絞り込むことが可能となり、適切な介入へと結びつけることが可能となる。

しかし、Fig. 1 に示したように、各認知レベルの機能年齢には平均値を中心とする 1SD の範囲が存在する。つまり、個々の対象者によって MMSE-J スコアに対応する ADL・IADL 能力には若干のばらつきがあることを意味する。このばらつきには、対象者の ADL・IADL 能力などの生活機能には認知機能以外に身体機能障害や人的・物理的環境が影響していると考えられる。したがって、個々の対象者ごとに身体機能障害の有無と程度、環境因子の状況を考慮しなければならない。また、趣味活動などには個々の対象者の興味・関心、作業活動歴などが影響する。

対象者ごとに身体機能、環境因子、生活背景、興味・関心などを考慮しながら、介入モデルを参照すべきと考える。

## 文献

- 1) 縣俊彦. (1994) やさしい保健統計学. 南江堂, 東京.
- 2) 朝田隆. (2008) 認知症の早期診断. 老年精神医学雑誌 19 巻第 10 号:1062-1067
- 3) Coley,IL. (1978) Pediatric assessment of Self-care activities. The C.V. Mosby Company, Saint Louis.
- 4) 遠城寺宗徳, 合屋長英. (1977) 遠城寺式乳幼児分析的発達検査法〔九大小児科改訂版〕. 慶応通信, 東京.
- 5) Folstein,MF, Folstein,SE, .McHugh,PR. (1975) "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician, Journal of psychiatric research 12(3): 189-198.
- 6) 久野真矢, 清水 一, 前川正雄, 中川淑子. (2010) 認知機能と機能年齢の関連. 作業療法 29 巻第 4 号: 470-478
- 7) 平井俊策. (2006) 老年期認知症ナビゲーター. メディカルレビュー社, 東京.
- 8) 厚生労働省 認知症への取り組み.  
[http://www...mhlw.go.jp/topics/kaigo/dementia/](http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/dementia/)
- 9) Marshal F.Folstein, Susan E.Folstein, Paul R.McHugh, et al. (2012) 精神状態短時間検査-日本版(MMSE-J). 日本文化科学社, 東京.
- 10) 三宅和夫. KIDS(キッズ)乳幼児発達スケール. 発達科学研究教育センター, 東京.
- 11) Nolen, NR. (1988) Functional skill regression in late-stage dementias, American Journal of Occupational Therapy 42(10):666-669.
- 12) Peterson,RC., Morris,JC. (2005) Mild Cognitive Impairment as a clinical entity and treatment target, Archives of Neurology 62(7): 1160-1163.
- 13) Reisberg,B. (1986) Dementia:A systematic approach to identifying reversible causes, Geriatrics 41(4):30-46.
- 14) 清水 一, 吉川ひろみ, 山口晴保, 平井俊策, 他. (1991) 知的退行の機能年齢水準への反映. 作業療法 10 巻第 4 号:291-299
- 15) 津守 真, 磯部景子. (1965) 乳幼児精神発達診断法 3 才から 7 才まで. 大日本図書, 東京.
- 16) 対馬栄輝. (2007) SPSS で学ぶ医療系データ解析. 東京図書, 東京.
- 17) 柳井久江. (2004) 4 Steps エクセル統計 第 2 版. オーエムエス出版, 埼玉.