

# 地域高齢者のICFに基づく機能的・構造的統合性の測定尺度の検討

太湯好子 中島望\* 川崎緑\*\* 李志嬉\*\*\* 桐野匡史\*\*\*\* 中嶋和夫\*\*\*\*

**要旨** 本研究は、高齢者を対象に、ICFで提起されている健康状態の主要な構成要素のうち、機能的・構造的統合性に関連する測定尺度の開発を目的とした。A県B市・C町、D県E市の在宅で生活する高齢者494名を対象に質問紙調査を実施した。探索的因子分析と項目反応理論による内容的妥当性の検討、ならびに構造方程式モデリングによる構成概念妥当性の検討を行った。その結果、機能的・構造的統合性を運動機能9項目、聴機能5項目、視機能4項目、記憶機能6項目で測定する高齢者用の「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」を開発することができた。前記尺度の信頼性は良好な数値を示した。前記尺度は、高齢者の健康状態を機能的・構造的統合性の側面から測定するだけでなく、ICFにおける「活動」「参加」の側面も含めた総合的な健康測定尺度開発のための基礎資料になるものと推察された。

**キーワード：**高齢者、ICF、健康状態、機能的・構造的統合性、測定尺度

## I. 緒言

健康概念として、1948年の「健康とは、完全な身体的、精神的および社会的に良好な状態であり、単に疾病あるいは病弱でないということではない」とする世界保健機関（以下、WHO）憲章の定義が、世界的に普及している。その定義が打ち出された後、集団を対象とする健康指標として、平均余命（life expectancy）、死亡率（mortality rates）<sup>1)</sup>、さらには活動的平均余命（active life expectancy）<sup>2)</sup>等が用いられるようになり、保健医療政策の開発等をねらいとして国家や地域レベルでの健康把握や健康比較がなされている。加えて、最近WHOは個人の健康状態を系統的に分類するモデルとして、「国際生活機能分類（International Classification of Functioning, Disability and Health）」（以下、ICF）を2001年に採択し、その普及に努めている。ICFの中で提起されている健康モデルは、健康状態を「機能的・構造的統合性（Functional and structural integrity）」（心身機能・身体構造（Body functions and structures））、「活動

（Activity）」、「参加（Participation）」で構成し、また健康状態は背景要因である環境因子（Environmental factors）ならびに個人因子（Personal factors）との相互関係のなかで成り立つとされている。このようなWHOの健康観はQOLとの関係も重視しており、健康関連QOLの測定のために10年余の時間を費やして文化的・歴史的な背景を問わず使用できる「WHOQOL-100」<sup>3)</sup>を開発し、最近ではさらに対象を高齢者に特化した「WHOQOL-OLD」<sup>4)</sup>を開発している。しかし、前記の機能的・構造的統合性、活動、参加の3要素から構成される健康状態の測定尺度はいまだ未開発の状況にある。健康の維持・増進の問題は、誰にとっても解決すべき重要な課題であり、特に高齢者においては、老化による心身機能の低下は避けられず、それと関連して外出や人と会う機会の減少など社会的孤立に陥りやすい<sup>5)</sup>ことから、高齢化社会や高齢社会へと変化している欧米諸国等では、高齢者を対象とした心身機能の低下予防や社会活動の促進、環境因子の整備などを志向した各種支援方策が、積極的

岡山県立大学保健福祉学部看護学科

\*岡山県立大学大学院保健福祉学研究科博士後期課程

\*\*関西福祉大学看護学部看護学科

\*\*\*岡山県立大学大学院保健福祉学研究科博士前期課程

\*\*\*\*岡山県立大学保健福祉学部保健福祉学科

〒719-1197 岡山県総社市窪木111

〒678-0255 兵庫県赤穂市新田380-3

に模索されている。しかし従前の高齢者に関連した多くの健康研究では、ICFが示している個々の要素には着目しているものの、ICFの3つの構成要素（機能的・構造的統合性、活動、参加）を総合的に検討した研究はほとんど見あたらない<sup>6-7)</sup>。ICFで提起されている健康状態が生活機能の統合された状態を意味していることを勘案するなら、高齢者の前記の主要な3要素によって測定される健康状態とその背景要因、あるいはアウトカムとしてのQOL等との関係性の検討は喫緊の課題であり、その研究成果として得られる知見は高齢者の健康状態の向上に資する支援を考案する上で有効な情報となりえることが期待できる。ただし、そのような知見を得る前提として、WHOが統計学的には最先端に位置する多変量解析や構造方程式モデリングをもって健康関連QOL尺度を開発したのと同様に、前記3要素からなる健康状態の適切な測定尺度の開発が急がれよう。

本研究では、以上のことを背景に、ICFで提起されている3要素から構成される健康状態を数量化するための総合的な測定尺度の開発を志向しつつ、高齢者を対象に、まずは主要な3要素のうちの基本的な要素として位置づけられている機能的・構造的統合性に着目し、その測定尺度の開発を目的とした。

## II. 方法

### (1) 調査対象

本研究では、日本国A県B市・C町、D県E市の在宅で生活する高齢者494名を対象に、無記名の質問紙調査を実施した。調査対象者は、地域で生活する高齢者のうち、介護保険における要介護状態に該当しない者に限定した。実査に際しては、各地域の保健関連専門機関の担当者の協力を得て調査票を配布した。同封の依頼文には、調査への同意が得られる場合のみ回答し、本研究の著者宛に返送するよう記載した。調査期間は、2010年8月～10月の約3ヶ月間であった。

### (2) 調査内容

調査内容は、対象者の基本属性（年齢、性別、家族構成、就労状況、自覚的健康度）、機能的・構造的統合性、健康関連QOLで構成した。なお、高齢者の機能的・構造的統合性は、老化にしたがって減退する運動機能、聴機能、視機能、記憶機能の側面に着目した。

前記調査内容のうち、運動機能に関しては、Kinugasaら（1998）が開発したMotor Fitness Scale (MFS) で測定した<sup>8)</sup>。MFSは、高齢者の身体機能を評価する尺度であり、移動性（6項目）、筋力（4項目）、平衡性（4項目）の3領域・計14項目で構成されている。その尺度の因子構造モデルの側面からみた構成概念妥当性ならびに信頼性は、すでに開発者によって確認されている。各質問項目に対する回答と得点化は、「1点：はい」「0点：いいえ」となっており、総合得点が高いほど運動機能が良好であることを意味する尺度となっている。

聴機能は、矢嶋ら（2004）の聴力低下ストレス・イベント尺度を参考に、9項目で測定した<sup>9)</sup>。この測定尺度も開発者によって因子構造モデルの側面からみた構成概念妥当性ならびに信頼性が確認されている。各質問項目に対する回答と得点化は、「0点：はい」「1点：いいえ」となっており、得点が高いほど聴機能が良好なことを意味する尺度となっている。

視機能は、独自に作成した7項目で測定した。調査項目の内容は、著者筆頭者が共著者や保健所職員の臨床経験を参考に確定した。各質問項目に対する回答と得点化は、「0点：はい」「1点：いいえ」で求め、得点が高いほど視機能が良好であることを意味するよう設定した。

記憶機能は、田原ら（2002）の記憶障害の認知尺度を用いて測定した<sup>10)</sup>。本尺度は10項目で構成されており、すでに開発者が因子構造の側面からみた構成概念妥当性ならびに信頼性を確認し報告している。各質問項目に対する回答と得点化は、「0点：はい」「1点：いいえ」となっており、得点が高いほど記憶機能が良好であることを意味する尺度となっている。

健康関連QOLは、桐野ら（2011）の改訂3領域版健康関連QOL満足度尺度を用いて測定した<sup>11)</sup>。本尺度は、身体的因子4項目、精神的因子4項目、社会関係因子4項目の3領域計12項目で構成されている。本尺度も開発者によって因子構造モデルの側面からみた構成概念妥当性ならびに信頼性が確認されている。各質問項目に対する回答と得点化は、「2点：はい」「1点：どちらでもない」「0点：いいえ」となっており、得点が高いほど自分の健康に関連したQOLに満足していることを意味する尺度となっている。

### (3) 分析方法

統計解析では、第一に、機能的・構造的統合性の4つの健康要素の内容的妥当性の検討をねらいとして、探索的因子分析と項目反応理論による検討を行った。探索的因子分析は探索的カテゴリカル因子分析を、回答が2件法で求められていることを考慮してテトラコリック相関係数行列を求め、次いで1因子の抽出に限定した重み付け最小二乗法によるプロマックス回転によって、固有値を求めた。このとき第1因子の寄与率が20%以上を占めていることをもって仮の一次元性を認める目安とした<sup>12)</sup>。なお、この探索的カテゴリカル因子分析に先立ち、内的整合性の高い項目の選択をねらいとして、Corrected Item Total Correlation (以下、CITC) により算出された数値を基礎として同時複数項目削減相関係数法を採用し<sup>13)</sup>、前記の数値が0.3以下の項目は不適切な項目として削除した。さらに、探索的カテゴリカル因子分析で選択された項目に関する一次元順序性は項目反応理論 (Item Response Theory) で検討した。項目反応理論は、各項目の困難度や識別力がサンプルとは独立して定義されることを特徴としている。項目反応理論における困難度は当該項目の回答の難しさを、また識別力は当該項目の構成概念 (潜在特性) の変化に対する敏感さを意味している<sup>14)</sup>。項目特性関数のモデルは、本研究で取り上げた調査項目においては当て推量による反応は起こりにくいという判断から、2パラメタ・ロジスティック・モデルを仮定した。このときの項目パラメタの推定にはEasy Estimationによる周辺最尤法を用いた。上記の解析において、識別力が0.5以下、困難度は絶対値が4.0以上の項目を、一次元順序性が乏しい項目として位置付け除外するものとした<sup>15)</sup>。また、困難度が類似している項目組 (項目特性曲線が類似している項目組) については、基本的には識別力が低い項目を削除するものとした。なお、識別力は一般的には0.5から2.5の値をとるとされている<sup>14)</sup>ことを考慮し、最終的な項目選択の段階では、識別力が4.0以上となっている項目も削除した。第二に、本研究では、因子構造モデルの側面と外的基準との関係の側面において構成概念妥当性を検討した。因子構造モデルの側面からは、第一段階として、運動機能、聴機能、視機能、記憶機能の4つの各要素について、それぞれ1因子モデルを仮定した構造方程式モデリングによる確認的因子分析を行い、それぞ

れのモデルのデータに対する適合度を検討した。第二段階の解析では、運動機能、聴機能、視機能、記憶機能の4つの各要素を第一次因子、「機能的・構造的統合性」を第二次因子とする4因子二次因子モデルを構築し、そのモデルのデータへの適合性を、構造方程式モデリングにて検討した。このねらいは、本研究で取り上げた4つの要素が、概念的に一次元性を備えているか、視点をかえるなら、それら要素は「機能的・構造的統合性」の概念下に含まれるか否かの検討を意味している。次いで、外的基準との関係でみた構成概念妥当性は、運動機能因子、聴機能因子、視機能因子、記憶機能因子の上位概念とした潜在変数「機能的・構造的統合性」を独立変数、身体的因子、精神的因子、社会関係因子の上位概念である潜在変数「健康関連QOL」を従属変数とする因果関係モデル (回帰モデル) のデータへの適合性を構造方程式モデリングによって検討した。このとき、独立変数と従属変数の関連性の程度をより正確に把握するために、統制変数として年齢 (連続変数)、性別 (0点: 男性、1点: 女性) を前記因果関係モデルに投入した。上記の解析から開発された測定尺度 (以下、「機能的・構造的統合性測定尺度」(試案)) の信頼性は、KR-20信頼性係数により検討した。

上記の構成概念妥当性の検討における因子モデルのデータに対する適合度の判定には、Comparative Fit Index (CFI) とRoot Mean Square Error of Approximation (RMSEA) を採用した。CFIは一般的に0.9以上、RMSEAは0.08以下であればモデルがデータに適合していると判断される<sup>16-17)</sup>。なお、分析モデルの標準化係数 (パス係数) の有意性は、非標準化係数を標準誤差で除した値 (以下t値) の絶対値が1.96以上 (5%有意水準) を示したものを統計学的に有意とした。

本研究の分析には、SPSS12.0J、Easy Estimation Ver.1.2.2<sup>18)</sup>、M-plus2.01を使用した。なお本研究では、回収された295名 (回収率59.7%) のうち、分析に用いる項目に欠損値のない212名 (有効回答率71.9%) を分析対象とした。

## Ⅲ. 結果

### (1) 基本属性等の分布

対象者の平均年齢は73.0歳 (標準偏差5.5、範囲65-93歳) であり、前期高齢者が137名 (64.6%)、

後期高齢者が75名(35.4%)であった。性別は男性99名(46.7%)、女性113名(53.3%)であった。家族構成は、夫婦のみの世帯が最も多く76名(34.5%)、次いで三世代以上の世帯が40名(18.2%)、夫婦と未婚の子の世帯が34名(15.5%)、単独世帯(ひとり暮らし)が28名(12.7%)となっていた。就労状況では、無職の者が137名(64.6%)と最も多かった。自覚的健康度は、「まあよい」という回答が107名(50.5%)と最も多く、肯定的な評価(「まあよい」～「とてもよい」)をした者が大半を占めていた。

## (2) 高齢者の機能的・構造的統合性尺度(試案)の内容的妥当性の検討(表1~4、図1~4)

運動機能：運動能力に関する一次元順序性を備えた項目の選定をねらいとして、まず第一に、MFS全14項目のCITCを求めた。その数値が0.3以下の項目は皆無であった。そこで第二の解析としてその14項目すべてを基礎に、一次元性の確認をねらいとして探索的カテゴリーカル因子分析を行った。結果は第1因子に14項目すべてが所属し(寄与率は65.5%)、それは本研究で定めた一次元性の基準を満たすものとなっていた。第三に、一次元順序性を備えた項目選択をねらいとして、その判断材料となる識別力と困難度を項目反応理論によって算出した。その結果、まず識別力が0.5以下の「u11：立った位置から膝を曲げずに手が床に届く」、ならびに識別力が4.0以上と著しく高かった「u1：階段を上ったり、下りたりできる」「u4：走ることができる」の計3項目を削除した。最後に、本来のMFSを構成している3因子を考慮しつつ、困難度の数値が類似した項目の中から、「u2：階段を上る時に息切れしない」(困難度の数値が対応している項目は「u6：30分間以上歩き続けることができる」と「u12：靴下、ズボン、スカートを立ったまま、支えなしにはける」(困難度の数値が対応している項目は「u14：ものにつかまらないで、つま先立ちができる」)の2項目を削除した。最終的に選定された9項目の項目特性曲線は図1の通りである。

聴機能：第一に、聴機能を測定するために準備した9項目を対象にCITCの値を求めたところ、「c5：電話のベルや着信音が聞き取れないことがある」が0.3以下の値を示した。そこで、第二に、前記の1項目を削除した残り8項目において、一次元性の確認

をねらいとした探索的カテゴリーカル因子分析を行った。結果は、8項目から構成される第1因子の寄与率は61.4%であり、それは一次元性の基準を満たしていた。第三に、前記8項目の識別力と困難度を項目反応理論によって算出した。識別力の点で削除する項目はなかったが、困難度の数値が類似した項目組に着目して、「c4：電話の内容が聞き取れないことがある」と「c8：病院でお医者さんや看護師さんの説明が聞き取れないことがある」(それら2項目に困難度の数値が対応している項目は「c3：就学前の子どもに話しかけられても聞き取れないことがある」)の2項目、ならびに「c6：病院・銀行などで名前を呼ばれても聞き取れないことがある」(困難度の数値が対応している項目は「c7：背後の車の音が聞こえず怖い思いをしたことがある」)の計3項目を削除した。最終的に選定された5項目の項目特性曲線は図2の通りである。

視機能：第一に、視機能を測定するために準備した7項目を対象にCITCの値を求めた。その数値が0.3以下の項目は皆無であった。第二に、前記7項目を用いて一次元性の確認のための探索的カテゴリーカル因子分析を行った。結果は、7項目から構成される第1因子の寄与率が77.2%であり、それは一次元性の基準を満たしていた。第三に、識別力と困難度を項目反応理論に従って算出した。識別力の点で削除する項目はなかったが、困難度の数値が類似した項目組に着目し、「s2：薬袋に書かれている内容や説明がよく見えない」(困難度の数値が対応している項目は「s4：テレビの画面がよく見えない」と「s6：道路や階段の段差がよく見えない」及び「s7：道路標識がよく見えない」(それらの2項目に困難度の数値が対応している項目は「s5：話し相手の表情がよく見えない」)の計3項目を削除した。最終的に選定された4項目の項目特性曲線は図3の通りである。

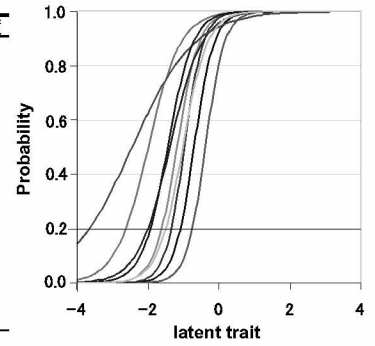
記憶機能：第一に、記憶機能を測定するために準備した10項目を対象にCITCの数値を求めた。その数値が0.3以下の項目は皆無であった。第二に、前記10項目を用いて一次元性の確認を探索的カテゴリーカル因子分析で行った。その結果、10項目から構成される第1因子の寄与率は60.2%であり、それは一次元性の基準を満たしていた。第三に、識別力と困難度を項目反応理論に従って算出した。識別力の点で削除する項目はなかったが、困難度の数値が



表1. 運動機能の平均点および識別力・困難度

番号	項目	平均点	識別力	困難度
u1	階段を上ったり、下りたりできる	0.976	6.885	-2.167
u2	階段を上る時に息切れしない	0.783	0.750	-1.292
* u3	飛び上がる(ジャンプする)ことができる	0.736	2.343	-0.658
u4	走ることができる	0.684	4.409	-0.474
* u5	歩いている他人を早足で追い越すことができる	0.632	2.816	-0.352
* u6	30分以上歩き続けることができる	0.854	1.834	-1.172
* u7	水がいっぱい入ったバケツを持ち運びできる	0.816	2.290	-0.942
* u8	米の袋10kgを持ち上げることができる	0.863	1.186	-1.431
* u9	倒れた自転車を起こすことができる	0.939	1.288	-2.004
* u10	ジャムなどの広口びんのふたを開けることができる	0.910	0.592	-2.684
u11	立った位置から膝を曲げずに手が床に届く	0.585	0.443	-0.509
u12	靴下、ズボン、スカートを立ったまま、支えなしにはける	0.807	1.334	-1.065
* u13	椅子から立ち上がる時、手の支えなしで立ち上がれる	0.892	1.454	-1.498
* u14	ものにつかまらないで、つま先立ちができる	0.811	1.669	-1.003

注)採用した項目をアスタリスク(\*)で表示.



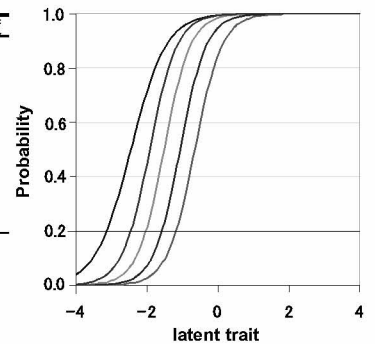
(Probability=0.2地点で)左から順に  
u10, u9, u8, u13, u6, u14, u7, u3, u5

図1. 運動機能の項目特性曲線 (最終9項目)

表2. 聴機能の平均点および識別力・困難度

番号	項目	平均点	識別力	困難度
* c1	部屋の中などの静かな所であっても、1対1の相手の話は聞き取りにくい	0.967	1.019	-2.646
* c2	道路などの騒がしい所では1対1の相手の話は聞き取りにくい	0.703	1.573	-0.649
* c3	就学前の子どもに話かけられても聞き取れないことがある	0.896	1.584	-1.520
c4	電話の内容が聞き取れないことがある	0.868	1.339	-1.422
c6	病院・銀行などで名前を呼ばれても聞き取れないことがある	0.943	1.031	-2.254
* c7	背後の車の音が聞こえず怖い思いをしたことがある	0.943	1.186	-2.111
c8	病院でお医者さんや看護師さんの説明が聞き取れないことがある	0.901	1.379	-1.620
* c9	テレビの内容が聞き取れないことがある	0.811	1.933	-1.023
c5	電話のベルや着信音が聞き取れないことがある	0.939	—	—

注)採用した項目をアスタリスク(\*)で表示.



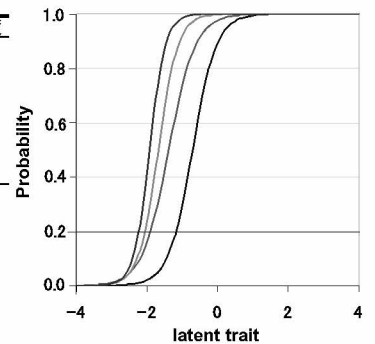
(Probability=0.2地点で)左から順に  
c1, c7, c3, c9, c2

図2. 聴機能の項目特性曲線 (最終5項目)

表3. 視機能の平均点および識別力・困難度

番号	項目	平均点	識別力	困難度
* s1	新聞の文字がよく見えない	0.731	1.490	-0.753
s2	薬袋に書かれている内容や説明がよく見えない	0.892	1.539	-1.477
* s3	買い物のとき、値段の数字がよく見えない	0.877	1.645	-1.363
s4	テレビの画面がよく見えない	0.934	3.257	-1.532
* s5	話し相手の表情がよく見えない	0.962	2.689	-1.872
s6	道路や階段の段差がよく見えない	0.939	1.761	-1.775
s7	道路標識がよく見えない	0.958	2.581	-1.822

注)採用した項目をアスタリスク(\*)で表示.



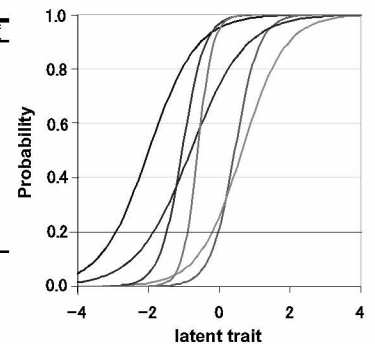
(Probability=0.2地点で)左から順に  
s5, s4, s3, s1

図3. 視機能の項目特性曲線 (最終4項目)

表4. 記憶機能の平均点および識別力・困難度

番号	項目	平均点	識別力	困難度
* k1	昨日のことを思い出そうとしても思い出せない	0.901	0.993	-1.848
* k2	言おうと思っていたことを、ふとした拍子に忘れる	0.349	1.579	0.447
* k3	人の名前が「のどまで出かかっている」に出でこない	0.325	1.084	0.608
k4	頼まれていたことをするのを忘れる	0.811	2.316	-0.931
k5	家族や身近な人の名前が思い出せない	0.906	0.943	-1.943
k6	手紙を出し忘れたり、電話を掛け忘れる	0.811	1.343	-1.090
* k7	やらなければならないことをするのを忘れる	0.821	2.380	-0.963
* k8	いつも使う物(「めがね」など)を、どこに置いたかを忘れて探す	0.689	0.787	-0.785
* k9	しようと思ったことを、するのを忘れる	0.717	2.175	-0.614
k10	本や映画、テレビの番組の題名、店の名前が思い出せない	0.434	0.562	0.330

注)採用した項目をアスタリスク(\*)で表示.



(Probability=0.2地点で)左から順に  
k1, k8, k7, k9, k3, k2

図4. 記憶機能の項目特性曲線 (最終6項目)

類似した項目組に着目して、「k4：頼まれていたことをするのを忘れる」と「k6：手紙を出し忘れたり、電話を掛け忘れる」（それら2項目に困難度の数値が対応している項目は「k7：やらなければならないことをするのを忘れる」）、及び「k5：家族や身近な人の名前が思い出せない」（困難度の数値が対応している項目は「k1：昨日のことを思い出そうとしても思い出せない」と「k10：本や映画、テレビの番組の題名、店の名前が思い出せない」（困難度の数値が対応している項目は「k2：言おうと思っていたことを、ふとした拍子に忘れる」）の計4項目を削除した。最終的に選定された6項目の項目特性曲線は図4の通りである。この6項目の記憶に関する項目特性曲線に着目すると、「k7：やらなければならないことをするのを忘れる」等の3項目は、選定された他の項目との項目特性曲線の比較において重なり現象が観察された。

### (3) 高齢者の機能的・構造的統合性尺度（試案）の構成概念妥当性と信頼性の検討（図5～6）

因子構造モデルの側面からみた構成概念妥当性の検討：第一に、「機能的・構造的統合性」の4つの要素（運動機能9項目、聴機能5項目、視機能4項目、記憶機能6項目）について、それぞれ一因子モデルを仮定し、確認的因子分析を構造方程式モデリングによって行った。4要素のいずれの因子構造モデルもデータに適合した（運動機能：CFI=0.981, RMSEA=0.069、聴機能：CFI=1.000, RMSEA=0.000、視機能：CFI=1.000, RMSEA=0.000、記憶機能：CFI=1.000, RMSEA=0.000）。次いで、4つの要素を測定する各下位尺度の信頼性をKR-20信頼性係数により検討したところ、運動機能は0.846、聴機能は0.678、

視機能は0.691、記憶機能は0.730であった。得点分布は、運動機能9項目を用いたときの合計点が平均7.5点（範囲0-9点、標準偏差2.2）であった。聴機能5項目の合計点は平均4.3点（範囲0-5点、標準偏差1.1）で、視機能4項目の合計点は平均3.5点（範囲0-4点、標準偏差0.9）であった。記憶機能6項目の合計点は、平均3.8点（範囲0-6点、標準偏差1.7）であった。

第二に、運動機能、聴機能、視機能、記憶機能を第一次因子、「機能的・構造的統合性」を第二次因子とする4因子二次因子モデル（「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」）を構築し、確認的因子分析を行ったところ、データに対する適合度はCFI=0.986、RMSEA=0.032と良好な値を示した。なお全項目のKR-20信頼性係数は0.831であった。それら24項目の得点分布は、平均19.1点（範囲6-24点、標準偏差4.0）であった。

外的基準との関係でみた構成概念妥当性の検討：二次因子構造モデルの上位の潜在変数である「機能的・構造的統合性」を独立変数、同様の潜在変数を意味する「健康関連QOL」を従属変数とする因果関係モデル（統制変数として同時に性差と年齢を投入）のデータに対する適合度を検討した。分析の結果、CFI=0.977、RMSEA=0.046となっていた。機能的・構造的統合性から健康関連QOLに向かうパス係数は0.825と統計学的に有意な水準にあった。なお、健康関連QOLに対する3変数（「機能的・構造的統合性」「性差」「年齢」）の説明率は58.8%であった。具体的には、「機能的・構造的統合性」の得点が高い者ほど、健康関連QOLに対する満足度が高いことを示し、統制変数に着目するなら、年齢が低い男性ほど「機能的・構造的統合性」は良好な状態にあり、また年齢が高い者ほど健康関連QOLに対する満足度が高いことが示された。

## IV. 考察

本研究では、最終的に、ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) で提起されている健康状態の3つの構成要素（機能的・構造的統合性、活動、参加）を配置した総合的な測

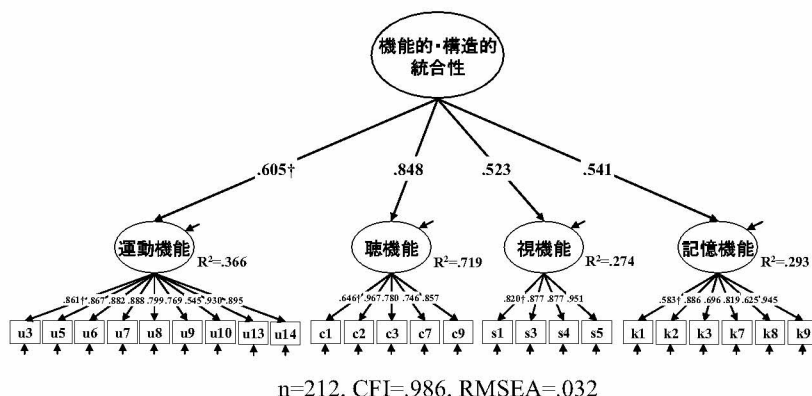


図5. 高齢者用の機能的・構造的統合性測定尺度（試案）の因子構造モデル（標準化係数）

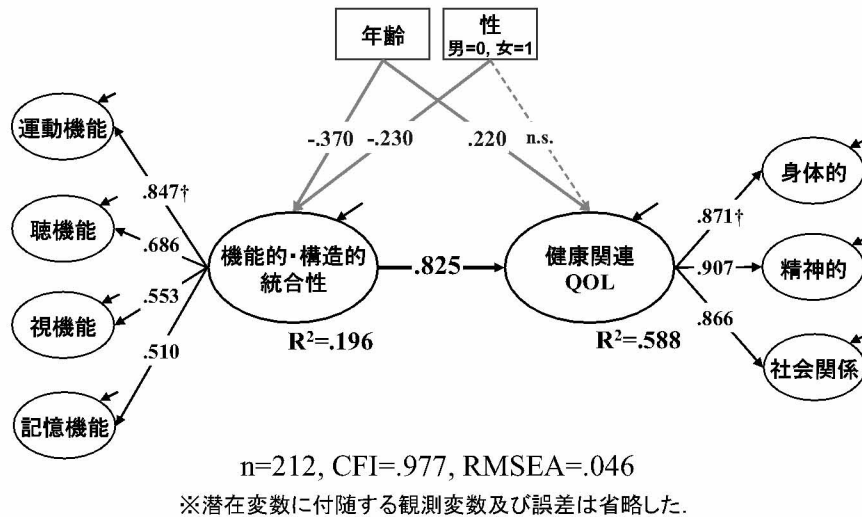


図6. 「機能的・構造的統合性」と健康関連 QOL の関係 (標準化係数)

定尺度の開発を行うことを念頭に置き、まず高齢者を対象とする「機能的・構造的統合性」の測定尺度の開発を試みた。具体的には、高齢者の機能的・構造的統合性における健康状態を、老化とともに低下することが知られている運動機能、聴機能、視機能、記憶機能で構成し、内容的妥当性と構成概念妥当性、ならびに信頼性の検討を通して、尺度化（「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」）を試みた。

本研究では、まず第一に、「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」を開発するにあたって、前記4つの要素について、それぞれを構成する項目の選定において（内容的妥当性の検討）、探索的カテゴリーカル因子分析と項目反応理論を採用し、検討を行った。最終的に、識別力の高い項目を選定しつつも、ある程度類似した困難度を示す項目の絞り込みを行うことで、同一の要素（因子）内において、少ない項目数ながらも個人差を反映しやすい項目の選定ができた。それらの項目から構成される尺度を本研究では「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」と命名した。この尺度を構成する4要素のうち、運動機能、聴機能、視機能においてはそれを構成する項目の順序性（項目特性曲線の分布）に問題はなかった。ただし、記憶機能に関しては、選定された項目間の順序性にやや重なり現象が観察されたことを考慮するなら、今後は項目の選定方法などの検討も含めて、慎重な継続した解析が必要なことは否めない。しかし、記憶機能の1因子構造モデルはデータに適合し、因子構造モデルの側面からみた構成概念妥当性が統計学的に支持されたこと、ならびに別途検討

した信頼性も適切な範囲にあったことを考慮するなら、その得点化において、大きな誤りはないものと推察された。

次いで本研究では、運動機能、聴機能、視機能、記憶機能を第一次因子、「機能的・構造的統合性」を第二次因子とした4因子二次因子モデルのデータに対する適合度が、統計学的に許容範囲にあることを明らかにした。このことは、運動機能、聴機能、視機能、記憶機能という4つの要素が高齢者の「機能的・構造的統合性」の要素として位置付けられる、換言するなら、概念的に一次元性をもった健康状態を反映する指標と見なすことが可能という知見が得られたこと、つまり因子構造モデルの側面から見た構成概念妥当性が支持されたことを意味する。なお、このときの信頼性も統計学的には支持される範囲にあった。しかし、ここで留意すべき点は、4因子から構成される「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」の総合得点は、加算性それ自体には問題ないが、同得点者の背景にある特性の類似性が必ずしも反映されているとは言い難いという点である。これは前記尺度の使用上の留意点と言うことにもなるが、「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」の総合得点が高い者ほど健康状態は良好であるということに疑問を挟む余地はないものの、使用上は同得点が、下位因子の運動機能、聴機能、視機能、記憶機能のように、特性の類似性を反映しきれていない、という了解が必要である。別言するなら、「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」の総合得点の同得点者であることに関連する特性に強い類似性を持たせるには、前記の4因子に含まれる24項目すべてが、項目反応理論によって1因子であること（一次元性）とその1因子に含まれるすべての項目の順序性が保障されていなければならないが、それは尺度開発上至難の業であって、仮にそのような項目から成る尺度が開発されたとしても、運動機能、聴機能、視機能、記憶機能という4因子からバランスよく項目を選択できるとは限らない。むしろある特定の因子に傾いた項目選択に陥ることは否定できず、その場合は得点の

背景にある特性の均一性は維持できても幅広く健康状態を把握できたとはならないといったジレンマに陥るリスクは高いものと推察される。このようなことは、たとえばWHOが開発した健康関連QOL-100尺度についても同様に発生することであって、健康状態を構成する下位概念を増やせば増やすほど、発生しうる事象と言えよう。以上の点を勘案するなら、本研究の結果は、運動機能、聴機能、視機能、記憶機能という4つの側面は、あくまでも概念的な一次元性を否定できない尺度ではあるが、その4因子の総合得点の使用には留意すべき点があると解釈するのが最も適切と言えよう。なお、本研究では「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」によって測定されると仮定される「機能的・構造的統合性」の概念は、外的基準として設定した健康関連QOLと相対的には独立し、相互に密接に関係するといった知見、換言するなら、健康状態が良好な者ほど健康関連QOLも高くなるという命題を支持するひとつの構成概念として位置づけることが可能と推察される知見が得られた。このように「機能的・構造的統合性」が外的基準とした健康関連QOLと密接に関係していたことから、本研究で言う「機能的・構造的統合性」という構成概念は、今後の臨床への適用や研究的な応用において、大きな役割を果たすことが期待できる。なお、本研究では、前述のように高齢者において心身の機能や身体の構造が良好な者ほど、自身の健康に関連したQOLに対する満足度が高いという関係が統計学的に支持されたが、従来の研究では、本研究で取り上げた「機能的・構造的統合性」を構成する4つの要素は、ほとんどの研究において個別に取り上げられる中で、それら要素と精神的健康や生活満足度、主観的幸福観等との関係が検討されてきたという経緯を有している<sup>19-25)</sup>。本研究の結果は、こうした健康状態を構成する個別の要素を扱った従来の研究結果と矛盾するものではない。また、本研究では、健康状態の「機能的・構造的統合性」という側面と健康関連QOLという側面の因果関係の分析において、統制変数として投入した性別と年齢は、従来の高齢者の心身機能が性別、年齢と何らかの関連性を示すという知見<sup>26-27)</sup>に基づくものであったが、本研究の知見は、それら変数の「機能的・構造的統合性」と健康関連QOLへの影響が従来の知見と矛盾するものではなかった。すなわち、年齢のQOLに及ぼす方向性に関して、従来の

研究結果は、高齢な者ほど自分が高齢者であることを受容しQOLのひとつと位置づけられる生活満足度は高くなるとする知見<sup>28)</sup>が得られており、本研究の結果はそれと一致するものであった。以上の解析結果を総合するなら、高齢者を測定対象とする「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」は、ICFの中で提起されている3つの構成要素（機能的・構造的統合性、活動、参加）からなる健康状態のうちの機能的・構造的統合性という構成概念を測定するひとつの道具として位置づけられよう。ただし、繰り返しになるが、本研究の成果を臨床場面に適用する場合は、「機能的・構造的統合性測定尺度（試案）」で測定される内容は健康状態を反映するも、得点特性の類似性を重視する場合は、運動機能、聴機能、視機能、記憶機能それぞれ個別に得点化しておくことに留意すべきものである。

以上、本研究では、地域で生活する高齢者を対象に、彼らの「機能的・構造的統合性」を測定する尺度の開発を行った。今後は、ICFにおける「活動」「参加」の側面に着目し、本研究で測定を試みた心身機能と身体構造も含めて、これら要素間の相互の関連性を明らかにしていくことが望まれる。また、本研究では高齢者の「機能的・構造的統合性」を測定する上で、必ずしもWHOが提示するすべての生理的機能や解剖学的見地を組み入れることはできていない。その意味では、今後は高齢者のみに限定されず、より幅広い対象者にも適用可能な汎用性の高い一般化された尺度の開発も望まれよう。

謝辞：本調査にご協力くださいました高齢者の皆様、ならびに各関係機関の皆様にご心より感謝申し上げます。また、項目反応理論の分析プログラム「Easy Estimationシリーズ」の開発者である熊谷龍一先生に深謝いたします。

#### 参考文献

- 1) World Health Organization (2010). World Health Statistics 2010.
- 2) Sidney Katz, Laurence G. Branch, Michael H. Branson, Joseph A. Papsidero, John C. Beck, and David S. Greer (1983). Active Life Expectancy. The New England Journal of Medicine, 309: 1218-1224.
- 3) World Health Organization (1995). Field trial WHOQOL-100. The 100 questions



with response scales.

- 4) 加藤芳朗, 畑田けい子, 田崎美弥子, 石井八重子, 海老原良典, 高山美智代, 広瀬信義, 角間辰之, 国吉緑, 鈴木千智, 長谷川恵美子, 松田正巳, WHOQOL-OLD調査票日本語版開発グループ (2005). WHOQOL-OLDフィールド調査票による量的調査-社会背景因子と既存QOL調査票との関連について. 老年精神医学雑誌, 16(9): 1057- 1067.
- 5) 内閣府 (2010). 平成22年版 高齢社会白書.
- 6) 三徳和子, 高橋俊彦, 星旦二 (2006). 高齢者の健康関連要因と主観的健康感. 川崎医療福祉学会誌, 15(2): 411- 421.
- 7) 堀敦志, 本間博文, 桜井康宏 (2007). 介護予防を目的とした高齢者の住環境とADL・QOLの関係に関する調査研究. 日本建築学会計画系論文集, 620: 1-7.
- 8) T. Kinugasa & H. Nagasaki (1998). Reliability and validity of the Motor Fitness Scale for older adults in the community. Aging Clin. Exp. Res., 10: 295-302.
- 9) 矢嶋祐樹, 間三千夫, 中嶋和夫, 河野淳, 裕田猛真, 嶽良弘, 榎本雅夫, 北野博也 (2004). 難聴高齢者の聴力低下が精神的健康に及ぼす影響. Audiology Japan, 47: 149-156.
- 10) 田原康玄, 矢嶋祐樹, 中嶋和夫 (2002). 高齢者の記憶力低下と精神的健康の関係. 聖カタリナ女子大学研究紀要, 14: 43-55.
- 11) 桐野匡史, 朴志先, 近藤理恵, 佐々井司, 高橋重郷, 中嶋和夫 (2011). 共働き世帯の父親の育児参加と母親の心理的well-beingの関係. 厚生 の指標 (印刷中) .
- 12) Reckase, M. D (1979). Unifactor latent trait models applied to multifactor tests: Results and implications. Journal of Educational Statistics, 4: 207-230.
- 13) 服部環 (1991). テストの内部一貫性を大きくするための項目選択技法. 教育心理学研究, 39(2): 195-203.
- 14) Peter Fayers & Ron Hays (2005). Applying item response theory modeling for evaluating questionnaire item and scale properties. in Assessing quality of life in clinical trials: methods and practice. Oxford University press.
- 15) Roznowski, M (1989). Examination of the measurement properties of the job descriptive index with experimental items. Journal of Applied Psychology, 74: 805-814.
- 16) 豊田秀樹 (2003). 共分散構造分析[疑問編]-構造方程式モデリング-. 朝倉出版.
- 17) 山本嘉一郎, 小野寺孝義 (2002). Amosによる共分散構造分析と解析事例 (第2版). ナカニシヤ出版.
- 18) 熊谷龍一 (2009). 初学者向けの項目反応理論分析プログラムEasyEstimationシリーズの開発. 日本テスト学会誌, 5: 107-118.
- 19) 新開省二, 藤本弘一郎, 渡部和子, 近藤弘一, 岡田克俊, 實貴旺, 小西正光, 小野ツルコ, 大西美智恵, 田中昭子, 堀口淳 (1999). 地域在宅老人の歩行移動力の現状とその関連要因. 日本公衆衛生雑誌, 46(1): 35-46.
- 20) 上村慎一, 町田和彦 (2003). 高齢者の体力、活動能力及びストレス反応性とQuality of Life (QOL) の関連性の検討. 日本衛生学雑誌, 58(3): 369-375.
- 21) 千葉敦子, 三浦雅史, 大山博史, 竹森幸一, 山本春江 (2006). 虚弱高齢者における包括的筋力トレーニングがQOLに及ぼす影響. 日本公衆衛生雑誌, 53(11): 851- 858.
- 22) Yaguchi Koichi, Yasunaga Akitomo, Sugiyama Yoshio (2010). Psychological health and the functional fitness in Japanese older adults. Bulletin - Faculty of Physical Education, Tokai University, 39: 11-17.
- 23) 井出幸二郎, 畑山知子, 長野真弓, 畝博, 熊谷秋三 (2010). 地域在住高齢者における体力と精神的健康の関連性. 健康医科学研究助成論文集, 25: 11-19.
- 24) 小長谷陽子, 渡邊智之, 太田壽城, 高田和子 (2009). 地域在住高齢者のQuality of Life (QOL) と認知機能の関連性. 日本老年医学会雑誌, 46(2): 160-167.
- 25) 井原一成 (1993). 地域高齢者の抑うつ状態とその関連要因に関する疫学的研究. 日本公

衆衛生雑誌、40(2)：85-94.

- 26) 村田伸, 大山美智江, 村田潤, 太田尾浩, 豊田謙二, 小野ミツ (2009). 在宅高齢者における身体・認知・精神心理機能の年代差と性差. 日本在宅ケア学会誌、12(2)：44-51.
- 27) 杉澤秀博 (1993). 高齢者における健康度自己評価の関連要因に関する研究：質的・統計的解析に基づいて. 社会老年学、38：13-24.
- 28) 流石ゆり子 (2001). 障害をもつ在宅高齢者の生活の質への影響要因 ソーシャル・サポート授受の視点より. 日本在宅ケア学会誌、4(3)：32-39.

# A study of ICF-based criteria for measuring the functional and structural integrity of elderly persons

YOSHIKO FUTOUYU, NOZOMI NAKASHIMA\*, MIDORI KAWASAKI\*\*,  
JI-HEE LEE\*\*\*, MASAFUMI KIRINO\*\*\*\*, KAZUO NAKAJIMA\*\*\*\*

*Department of Nursing, Faculty of Health and Welfare Science, Okayama Prefectural University, 111 Kuboki, Soja-shi, Okayama, 719-1197, Japan.*

*\* \*\*\* Graduate school of Health and Welfare Science, Okayama Prefectural University.*

*\*\*Department of Nursing, Faculty of Nursing, Kansai University of Social Welfare, 380-3, Shinden, Ako-shi, Hyogo, 678-0255, Japan.*

*\*\*\*\*Department of Health and Welfare, Faculty of Health and Welfare Science, Okayama Prefectural University.*

## Abstract

The purpose of this study was to develop criteria that would enable the measurement of functional and structural integrity, a main component of health as proposed in the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), of elderly persons living in communities. An anonymous questionnaire survey was conducted on about 494 elderly persons living at home in City B and Town C in Prefecture A and City E in Prefecture D. The survey included questions about basic respondent attributes (age, gender, family structure, working status, and subjective health), functional and structural integrity (14 items of motor function, 9 items of auditory function, 7 items of visual function, and 10 items of memory function), and health-related QOL. Content validity was examined using the Exploratory Factor Analysis with Categorical Indicators and the Item Response Theory. Construct validity was examined using Structural Equation Modeling using the factor structure model along with external criteria. The reliability of criteria developed in the study was examined using the Kuder-Richardson Formula 20 reliability coefficient. Each one-factor model composed of items selected by Exploratory Factor Analysis and the Item Response Theory, i.e., 9 items of motor function, 5 items of auditory function, 4 items of visual function, and 6 items of memory function, fit to the data. As well, the factor structure model of the tentatively established criteria for functional and structural integrity measurement fit to the data, with "motor function," "auditory function," "visual function" and "memory function" as first-order factors and "functional and structural integrity" as the second-order factor. Furthermore, the hypothesized causal model fit to the data, with the functional and structural integrity of elderly persons as measured using the tentative criteria as independent variables and with health-related QOL as the dependent variable. The reliability of the tentative criteria was supported with a coefficient of 0.846 for the 9 items of motor function, 0.678 for the 5 items of auditory function, 0.691 for the 4 items of visual function, 0.730 for the 6 items of memory function, and 0.831 when all 24 items were included. The content validity, construct validity, and reliability of the tentative criteria for measuring the functional and structural integrity of elderly persons living in communities were statistically supported. It is surmised that the criteria can be of use not only in measuring elderly persons' health in terms of functional and structural integrity but also in providing basic data to be used to develop criteria of overall health status including "Activity" and "Participation" as proposed in the ICF.

**Keywords :** elderly, ICF, health status, functional and structural integrity, scale