

# 中高年の体力と GO/NO-GO 課題との関係

—中国および韓国の中高年者を対象として—

中島 弘毅・寺沢 宏次<sup>\*1</sup>

張 勇<sup>\*2</sup>・趙 秋蓉<sup>\*3</sup>・張 曉韻<sup>\*3</sup>

陸 大江<sup>\*4</sup>・金 娜英<sup>\*5</sup>

## 目 次

I. はじめに

II. 研究方法

III. 結 果

IV. 考 察

V. ま と め

---

\*1 信州大学 \*2 長野県短期大学 \*3 西安体育学院 \*4 上海体育学院 \*5 韓国亀尾1大学

## I. はじめに

日本の平均寿命は81.9歳と世界のトップであり（2003年発表による世界保健機関の資料）、2030年には、総人口の約3割が65歳以上の高齢者となると推計されている。日本においては、国民医療費が国民所得の8.5%（13年度）に登り、31.3兆円となっている。そのうちの37.2%が老人医療費によって占められている。2000年4月からは、介護保険制度がスタートし、施行後3年8ヶ月の間に65歳以上の被保険者数が12%増加し、要介護認定者は約218万人から約376万人と約72%増加している。認定者数は、同期間に65歳以上人口の約10%から約15%へと増加している。介護サービス利用者数は、在宅サービスを中心として約149万人から約298万人と98%の増加を示した。介護保険の給付においても3.2兆円（2000年度、11ヶ月分実績）から5.5兆円（2004年度、予算）となっている。また、介護が必要になる原因として65歳以上では骨折・転倒、関節疾患、痴呆等の増大が指摘されている。<sup>1)</sup>

このような高齢化社会の到来による医療費、介護費用等の増大は、世界的な流れであり、国家予算の圧迫が問題となっている。このような現状を打開するために、各国は運動等によって高齢者の健康余命を延伸させることに努めてきている。具体的な政策として、ヨーロッパでは「Healthy City」、米国では「Healthy People」計画を実施している。日本においては、「健康日本21」が厚生労働省によって打ち出されている。

厚生労働省は「介護予防・地域支え合い事業」の支援として2003年度から高齢者自身の介護予防の取り組みを促進するために「高齢者筋力向上トレーニング事業」を支援の対象としている。現在議論されている介護保険法改正案においても改正の大きな柱の一つが介護予防サービスを盛り込むことにある。5月に入り、「要支援」「要介護1」の人たちを対象に筋力向上トレーニングなどの予防メニューを新たに設けることを盛り込んだ改正案が衆議院を通過し、参議院での論議を経てまもなく可決されようとしている。

高齢者が健康で長期にわたり心身共に健康な状態を維持することは、質の高い生活を送る上で大変重要なことである。また、健康であるとは、身体的な側面のみならず、脳の機能的側面も考慮しなければならない。日本を含む各国においては中高年者の健康問題は大きな課題となっており、体力や脳の機能的アプローチをはじめとして様々な角度から研究がなされている。

例えば、高齢者と認知機能の低下について社会関係や社会参加との関連から検討したもの<sup>2)</sup>、高齢期における社会活動やレジャー活動への参加と痴呆の関係を調査した研究<sup>3)</sup>などが見られる。GO/NO-GO課題に関する研究は、運動とワーキングメモリーとの関係を示した Harada Tらの研究<sup>4)</sup>、寺沢らによる子どもの大脳活動の型についての一連の研究<sup>5) 6) 7) 8)</sup>などが見られる。しかしながら、高齢者の体力を go/no-go 課題との関係から考察した研究は見あたらない。

そこで本研究は、中国の2都市と韓国1都市において中高年者の体力測定およびGO/NO-GO課題を測定し、高齢者の体力とGO/NO-GO課題との間にある関係を明らかにするための基礎的資料を得ることを目的とした。

今回、我々は日本・中国・韓国の体力科学の研究チームを組織し、高齢社会の健康づくりに共同して参画するために一連の国際的調査を試みた。本研究は、その一環として行われたものである。本調査の対象者の人数は、それぞれ国および都市の高齢者全体を推定できる人数ではない。したがって、今回の結果は、あくまでも今回の対象者に限定したものである。しかしながら、各国のデータを集積し、全体的な傾向を分析し、明らかにしておくことは、今後の国際研究における基礎的資料としての意義を持つと考えられる。

## II. 研究方法

### 1. 対象

本研究の対象者は、中国西安市および上海市と韓国亀尾市に在住する60歳以上75歳未満の男女計115人である。その内訳は、表1に示した通りである。

表1 被験者の内訳

項目	性別	中国 (西安)	中国 (上海)	韓国 (亀尾)	全体
人数 (人)	男	21	13	9	43
	女	22	23	27	72
	計	43	36	36	115
年齢 (歳)	男	66.3±1.53	67.2±4.76	67.0±3.34	66.8±3.14
	女	65.8±1.78	65.5±4.25	65.5±2.90	65.6±3.11
	計	66.1±1.66	66.1±4.46	65.9±3.03	66.0±3.16

表2 測定項目の内訳

体力測定	GO/NO-GO 課題調査	ADL	健康調査
<ul style="list-style-type: none"> <li>・肺活量</li> <li>・握力</li> <li>・座位体前屈</li> <li>・開眼片足立ち</li> <li>・閉眼片足立ち</li> <li>・棒反応</li> <li>・6分間歩行</li> <li>・10m 障害物歩行</li> <li>・上体起こし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・形成忘れ</li> <li>・形成間違え</li> <li>・分化忘れ</li> <li>・分化間違え</li> <li>・逆転分化忘れ</li> <li>・逆転分化間違え</li> <li>・形成時間</li> <li>・分化時間</li> <li>・逆転分化時間</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・休まないで歩ける時間</li> <li>・休まないで走れる時間</li> <li>・跳び越えられる溝の幅</li> <li>・2階への上り方</li> <li>・正座姿勢からの立ち方</li> <li>・開眼片足立ち</li> <li>・バス等での立位乗車</li> <li>・立位ズボンはき</li> <li>・ボタンの掛け外し</li> <li>・布団の上げ下ろし</li> <li>・仰臥位からの起き上がり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・健康状態</li> <li>・体力</li> <li>・朝食の有無</li> <li>・睡眠時間</li> <li>・体調</li> <li>・運動実施頻度</li> <li>・運動実施時間</li> </ul>

### 2. 測定および調査内容と方法

測定および調査内容は、客観テストとして体力測定9種目およびGO/NO-GO課題調査、主観テストとしてADL調査11項目、健康と体力に関する基本調査（以下健康調査と言う）7項目を行った。それぞれの内訳は、表2に示した通りである。

体力測定項目においては、日本文部科学省による新体力テスト（65歳～79歳）および中国国民体質測定標準を用いた。測定にあたっては、それぞれの実施要項に基づいて行った。両国共通の種目（握力・長座位前屈・上体起こし）においては、日本の方法を採用した。

GO/NO-GO課題調査は、正木らの方法に従い<sup>9)</sup> 形成、分化、逆転分化に分かれる。形成は、赤いランプが光ったときにゴム球を握る。分化は、赤いランプと黄色のランプが光り、赤いランプが光ったときにゴム球を握る。逆転分化は、赤いランプと黄色のランプが光り、黄色のランプが光ったときにゴム球を握るというものである。それぞれの試行は、形成時において5回、分化時と逆

転分化時においてそれぞれ10回であり、コンピューターで制御されている。このような条件下において、握り間違い数、握り忘れ数、握るまでの反応時間を調べた。

ADL 調査と健康調査は、質問紙をそれぞれの言語に翻訳し実施した。回答は、集合調査もしくは面接調査にて行った。測定、調査にあたっては、それぞれの都市において日本側研究者とそれぞれの現地側研究者が共同で実施した。

### 3. 測定時期

中国の西安市、上海市および韓国の亀尾市ともに2004年3月である。

### 4. 統計処理方法

体力測定値および GO/NO-GO 課題は実測値で、健康意識調査および ADL は、回答を得点化して統計処理を行い、各項目間の相関関係を求めた。これらの解析は、中国および韓国の被験者をあわせて行い、全体的な傾向を明らかにしようとした。有意水準は、 $p < 0.05$ とした。ADL、体力測定は、得点（数値）が高いほど良い結果であることを示し、10m障害、棒反応、GO/NO-GO 課題および健康意識調査においては、得点（数値）が低いほど良い結果であることを示している。解析用ソフトは、SPSS11.0 J for Windows を用いた。

## III. 結 果

### 1. 体力測定と GO/NO-GO 課題との関係

表3は、体力測定の項目と GO/NO-GO 課題の「忘れ数および間違い数」との関係を示したものである。体力測定値の「10m 障害物歩行」「棒反応時間」を除いた項目は、得点・数値が高いほど良い結果であることを示し、「10m 障害物歩行」「棒反応時間」GO/NO-GO 課題の「間違い数」および「反応時間」は、得点・数値が低いほど良い結果であることを示している。体力測定項目と GO/NO-GO 課題の「間違い数」との間では、「10m 障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」「長座体前屈」「開眼片足立ち」において有意な相関関係が認められた。「長座体前屈」を除き、これらの項目の値が良ければ GO/NO-GO 課題の「間違い数」は有意に減少していた。また、これら5項目のうち、「10m 障害物歩行」、「6分間歩行」、「棒反応時間」、「長座体前屈」の4項目において同課題の握り忘れ数（以下、「忘れ数」と記す）と有意な相関関係が認められた。すなわち「10m

表3 体力測定の項目と GO/NO-GO 課題との関係

項目	長座体前屈		握力		開眼片足立ち		棒反応時間		6分間歩行		10m障害物歩行	
	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数
分化時忘れ数	*	0.192										
逆転分化時忘れ数							*	0.19	*	-0.197	*	0.203
忘れ総数											**	0.248
間違い総数					*	-0.191						
形成時反応時間											*	0.206
分化時反応時間			**	-0.264			**	0.259	**	-0.305	**	0.305
逆転分化時反応時間			*	-0.192			*	0.238			*	0.219

\* $P < 0.05$  \*\* $P < 0.01$

障害物歩行」と「棒反応時間」においては、「逆転分化時の忘れ数」と有意な正の相関関係（10m障害物歩行： $r=0.203$ ,  $P<0.05$ , 棒反応時間： $r=0.19$ ,  $P<0.05$ ）が認められ、「6分間歩行」は、「逆転分化時の忘れ数」と有意な負の相関関係（ $r=-0.197$ ,  $P<0.05$ ）が認められた（図1）。なお、「逆転分化時の忘れ数」を目的変数、「6分間歩行」を説明変数として回帰直線を求めると  $y = -0.0025x + 1.942$  となった。「長座体前屈」は、「分化時の忘れ数」と有意な正の相関関係（ $r=0.192$ ,  $P<0.05$ ）が認められた。さらに「10m障害物歩行」は、「忘れ総数」と有意な正の相関関係（ $r=0.248$ ,  $P<0.01$ ）が認められた（図2）。なお、「忘れ総数」を目的変数、「10m障害物歩行」を説明変数として回帰直線を求めると、 $y = 0.277x - 0.968$  となった。

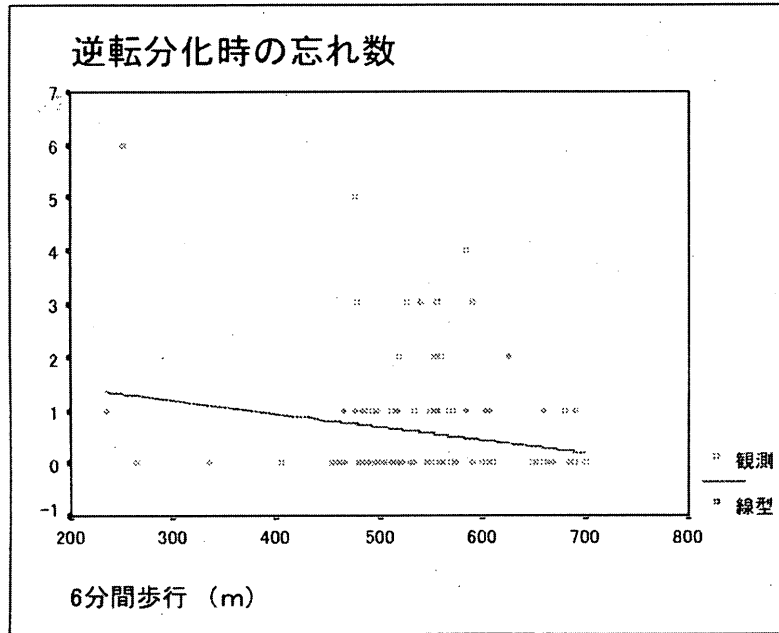


図1 6分間歩行と逆転分化時の忘れ数との関係

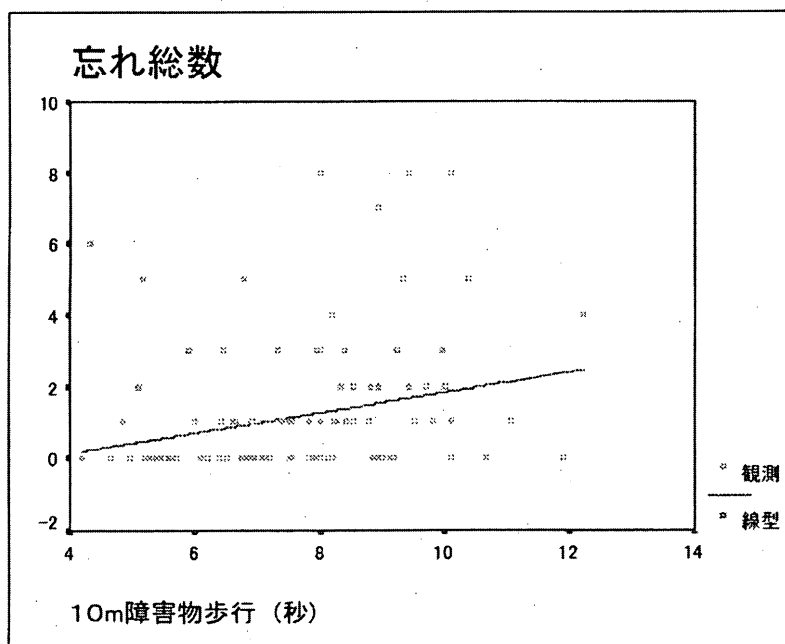


図2 10m障害物歩行と忘れ総数との関係

体力測定項目と GO/NO-GO 課題の反応時間との関係においては、「握力」、「棒反応時間」、「6分間歩行」、「10m 障害物歩行」の値が良ければ同課題の反応時間は有意に速い値を示した。すなわち、同課題の「形成時における反応時間」(以下、形成時反応時間という)との間では、「10m 障害物歩行」において有意な正の相関関係 ( $r=0.206$ ,  $P<0.05$ ) が認められた。また、同課題の「分化時における反応時間」(以下、分化時反応時間という)との間では、「10m 障害物歩行」と「棒反応時間」において有意な正の相関関係 (10m 障害物歩行:  $r=0.305$ ,  $P<0.01$ 、棒反応時間:  $r=0.259$ ,  $P<0.01$ ) が認められ、「6分間歩行」と「握力」との間においては有意な負の相関関係 (6分間歩行:  $r=-0.305$ ,  $P<0.01$ 、握力:  $r=-0.264$ ,  $P<0.01$ ) が認められた。さらに同課題の「逆転分化時における反応時間」(以下、「逆転分化時反応時間」という)との間では、「10m 障害物歩行」と「棒反応時間」において有意な正の相関関係 (10m 障害物歩行:  $r=0.219$ ,  $P<0.05$ 、棒反応時間:  $r=0.238$ ,  $P<0.05$ ) が認められ、「握力」との間においては有意な負の相関関係 ( $r=-0.192$ ,  $P<0.05$ ) が認められた。

## 2. ADL と GO/NO-GO 課題の関係

表 4 は、ADL 調査項目と GO/NO-GO 課題との関係を示したものである。ADL は、得点・数値が高いほど良い結果を示すものである。ADL 調査項目の「休まないで歩くことができる時間」「休まないで走ることができる時間」「飛び越えられる距離」「正座の姿勢からの立ち上がり」「バス等での立位乗車」「前ボタンの掛け外し」「荷物運びの重量」と GO/NO-GO 課題の「忘れ数」の間には、有意な負の相関関係が見られ、これらの行為ができれば同課題の「忘れ数」は、有意に減少していた。しかし、「休まないで歩くことができる時間」、「バス等での立位乗車」、「布団の上げ下ろし」、「前ボタンの掛け外し」、「荷物運びの重量」と同課題の「間違え数」との間に有意な正の相関関係が認められ、これらの行為ができれば同課題の「間違え数」は有意に増加していた。

表 4 ADL (日常生活活動テスト) と GO/NO-GO 課題

項目	歩ける時間		走れる時間		飛び越えられる幅		正座からの立ち上がり方		バス等立位乗車		布団の上げ下ろし		前ボタンの掛け外し		荷物運びの重量		上体起こし	
	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数
分化時忘れ数													*	-0.195				
逆転分化時忘れ数	**	-0.255	**	-0.252	**	-0.26	*	-0.217	*	-0.226			**	-0.272	*	-0.224		
分化時間違え数									*	0.211			*	0.218				
逆転分化時間違え数	*	0.195							**	0.277	**	0.254	**	0.27	*	0.202		
忘れ総数	**	-0.258	**	-0.291	**	-0.283			*	-0.22			**	-0.252			*	-0.193
間違え総数									*	0.247			**	0.276				
形成時反応時間													*	-0.233				
分化時反応時間													*	-0.24				
逆転分化時反応時間													*	-0.228				

\* $P<0.05$  \*\* $P<0.01$

すなわち、「布団の上げ下ろし」と「仰臥位からの起き上がり」を除いた「休まないで歩くことができる時間」( $r=-0.255$ ,  $P<0.01$ )、「休まないで走ることができる時間」( $r=-0.252$ ,  $P<0.01$ )、「飛び越えられる距離」( $r=-0.26$ ,  $P<0.01$ )、「正座の姿勢からの立ち上がり」( $r=-0.217$ ,  $P<0.05$ )、「バス等での立位乗車」( $r=-0.226$ ,  $P<0.05$ )、「前ボタンの掛け外し」( $r=-0.272$ ,  $P<0.01$ )、「荷物運びの重量」( $r=-0.224$ ,  $P<0.05$ )と「逆転分化時の忘れ数」との間に有意な負の相関関係が認められた。

また、「正座の姿勢からの立ち上がり」、「布団の上げ下ろし」、「荷物運びの重量」を除いた「休まないで歩くことができる時間」( $r=-0.258$ ,  $P<0.01$ )、「休まないで走ることができる時間」

( $r = -0.291, P < 0.01$ )、「飛び越えられる距離」( $r = -0.283, P < 0.01$ )、「バス等での立位乗車」( $r = -0.22, P < 0.05$ )、「前ボタンの掛け外し」( $r = -0.252, P < 0.01$ )、「仰臥位からの起き上がり」( $r = -0.193, P < 0.05$ )と「忘れ総数」(形成時、分化時、逆転分化時における忘れ数の合計値)との間には有意な負の相関関係が認められた。

一方「休まないで歩くことができる時間」( $r = 0.195, P < 0.05$ )、「バス等での立位乗車」( $r = 0.277, P < 0.01$ )、「布団の上げ下ろし」( $r = 0.254, P < 0.01$ )、「前ボタンの掛け外し」( $r = -0.270, P < 0.01$ )、「荷物運びの重量」( $r = 0.202, P < 0.05$ )は「逆転分化時の間違い数」との間には有意な正の相関関係が認められた。

GO/NO-GO 課題の反応時間との関係においては、「前ボタンの掛け外し」が「形成時間」( $r = -0.233, P < 0.05$ )、「分化時間」( $r = -0.240, P < 0.05$ )、「逆転分化時間」( $r = -0.228, P < 0.05$ )との間に有意な負の相関関係を認め、「前ボタンの掛け外し」ができなければ有意に反応時間は遅延していた。

### 3. 健康調査と GO/NO-GO 課題の関係

表5は、健康調査項目と GO/NO-GO 課題との関係を示したものである。健康調査は、得点・数値が低いほど良い結果であることを示している。

「健康状態について」、「体力について」、「身体の具合」、「1日の運動・スポーツ実施時間」と GO/NO-GO 課題の「逆転分化時の忘れ数」または「忘れ総数」との間に有意な正の相関関係が認められた。これらの状態が良ければ同課題の「逆転分化時の忘れ数」は、有意に減少していた。

すなわち「健康状態について」( $r = 0.217, P < 0.05$ )、「体力について」( $r = 0.232, P < 0.05$ )、「身体の具合」( $r = 0.190, P < 0.05$ )、「1日の運動・スポーツ実施時間」( $r = 0.243, P < 0.05$ )と GO/NO-GO 課題の「逆転分化時の忘れ数」との間に有意な正の相関関係が認められた。「健康状態について」、「体力について」においては、「忘れ総数」との間にも有意な正の相関関係(健康状態について： $r = 0.211, P < 0.05$ 、体力について： $r = 0.265, P < 0.01$ )が認められた。

「1日の睡眠時間」においては、「逆転分化時の間違い数」および「忘れと間違いの総数」との間に有意な負の相関関係(逆転分化時の間違い数： $r = 0.191, P < 0.05$ 、忘れと間違いの総数： $r = 0.192, P < 0.05$ )が認められ、睡眠時間が短いと有意に「逆転分化時の間違い数」および「忘れと間違いの総数」が減少していた。

健康調査と GO/NO-GO 課題の反応時間との間では、「1日の睡眠時間」が「逆転分化時反応時間」と有意な正の相関関係( $r = 0.188, P < 0.01$ )を認め、「1日の運動・スポーツ実施時間」が「形成時反応時間」と有意な正の相関関係( $r = 0.243, P < 0.05$ )を認めており、睡眠時間が長いほど、またはスポーツの実施時間が短いほど有意に同課題の反応時間が遅延していた。

表5 健康調査と GO/NO-GO 課題

項目	健康状態		体力について		睡眠時間		身体の具合		運動時間	
	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数
逆転分化時忘れ数	*	0.217	*	0.232			*	0.19	*	0.243
逆転分化時間間違い数					*	-0.191				
忘れ総数	*	0.211	**	0.265						
忘れ・間違い総数	*	0.197			*	-0.192				
形成時反応時間									*	0.243
逆転分化時反応時間					*	0.188				

\* $P < 0.05$  \*\* $P < 0.01$

#### 4. GO/NO-GO 課題における忘れ数・間違い数と反応時間との関係

表6は、GO/NO-GO 課題における忘れ数・間違い数と反応時間との関係を示したものである。GO/NO-GO 課題は得点・数値が低いほど良い結果であることを示している。

GO/NO-GO 課題の「分化時の間違い数」は、同課題の「形成時反応時間」および「分化時反応時間」との間に有意な負の相関関係が、同課題の「逆転分化時の間違い数」は「分化時反応時間」との間に有意な負の相関関係が認められた。また、「分化時の忘れ数」は「分化時反応時間」との間に有意な正の相関関係が、「逆転分化時の忘れ数」は形成、分化、逆転分化時のそれぞれの「反応時間」との間に有意な正の相関関係が認められた。「分化時反応時間」が長くなると分化時および逆転分化時の「間違い数」が有意に減少するとともに、分化時および逆転分化時の「忘れ数」が有意に増加していた。

すなわち、「分化時の間違い数」は、「形成時反応時間」および「分化時反応時間」との間に有意な負の相関関係（形成時反応時間： $r = -0.198$ ,  $P < 0.05$ 、分化時反応時間： $r = -0.343$ ,  $P < 0.01$ ）が認められた。「逆転分化時の間違い数」は「分化時反応時間」との間に有意な負の相関関係（ $r = -0.282$ ,  $P < 0.01$ ）が認められた。「分化時の忘れ数」は「分化時反応時間」との間に有意な正の相関関係（ $r = 0.190$ ,  $P < 0.05$ ）が認められ、「逆転分化時の忘れ数」は形成、分化、逆転分化時のそれぞれの「反応時間」との間に有意な正の相関関係（形成時： $r = 0.257$ ,  $P < 0.01$ 、分化時： $r = 0.233$ ,  $P < 0.05$ 、逆転分化時： $r = 0.219$ ,  $P < 0.05$ ）が認められた。

表6 GO/NO-GO 課題における忘れ数・間違い数と反応時間との関係

項目	分化時忘れ数		分化時間間違い数		逆分時忘れ数		逆分時間間違い数		忘れ総数		間違い総数		忘れ・間違い総数	
	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数	有意差	相関係数
形成時反応時間			*	-0.198	**	0.257								
分化時反応時間	*	0.19	**	-0.343	*	0.233	**	-0.282	*	0.24	**	-0.328	*	-0.222
逆転分化時反応時間					*	0.219			*	0.202				

\* $P < 0.05$  \*\* $P < 0.01$

## IV. 考 察

体力測定項目と GO/NO-GO 課題の「間違い数」との間には「10m障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」「開眼片足立ち」「長座体前屈」において有意な相関関係が認められ、「長座体前屈」を除き、これらの項目の値が良ければ同課題の「間違い数」は、有意に減少していた。GO/NO-GO 課題時には、前頭葉の46野の活動が充進していることが確認されており、ワーキングメモリーという短期記憶から最終的な判断を行なっていることが明らかにされている<sup>10) 11) 12) 13)</sup>。

これより、体力測定値が高ければ、同課題の「間違い数」は有意に減少していることから、体力測定値が高ければ脳機能も保たれていることが予想され興味深い。また、「10m障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」の値が低下すると「忘れ数」が有意に増加することが認められ、これらの体力値の低下は、脳機能における注意力の減退との関係が予想された。

GO/NO-GO 課題の反応時間と体力測定項目との関係においては、「10m障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」「握力」の値が良好であれば、同課題の反応時間は有意に良い値を示していることより、「10m障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」の値の向上は、注意力と反応時間の短縮という2要素の向上が期待できると考えられる。特に「10m障害物歩行」に代表される歩行能力の衰えは、脳機能の衰えと関係があることが予想される。「長座体前屈」の成績向上が同課題の「忘れ数」と有意な正の相関関係があることについての解釈は今後の課題としたい。



ADL 項目の「休まないで歩くことができる時間」「休まないで走ることができる時間」「飛び越えられる距離」「正座の姿勢からの立ち上がり」「バス等での立位乗車」「前ボタンの掛け外し」「荷物運びの重量」「仰臥位からの起き上がり」と GO/NO-GO 課題における「忘れ数」との間には、有意な負の相関関係が見られたことから、体力のみならず ADL 調査のこれら 8 項目による自己評価が良好であれば、同課題の握り忘れという注意力も保たれることが予想される。

しかし、「休まないで歩くことができる時間」「バス等での立位乗車」「布団の上げ下ろし」「前ボタンの掛け外し」「荷物運びの重量」と GO/NO-GO 課題の「間違え数」との間には有意な正の相関関係が見られ、これらの項目の値が良いほど同課題の「間違え数」が有意に増加していたことより、興奮過程とこの 4 項目が関係していることが予想され、この興奮過程の優位さがこのような結果を導き出していることが推察されたが、詳しいことは今後の課題としたい。

GO/NO-GO 課題の反応時間との関係においては、「前ボタンの掛け外し」で「形成時反応時間」「分化時反応時間」「逆転分化時反応時間」において有意な負の相関関係が認められ、前ボタンの掛け外しができなければ有意に反応時間が遅延していたことより、中高年者の「前ボタンの掛け外し」が動作の緩慢さを導き出す指標としての有用性が示唆された。

健康調査と GO/NO-GO 課題との関係では、「健康状態がよくない」、「体力がない」、「身体の具合」、「1日の運動・スポーツ実施時間」と GO/NO-GO 課題の「忘れ数」または「忘れ総数」との間に有意な正の相関関係が認められ、これらの状態が良ければ同課題の「忘れ数」は有意に減少していた。また、「1日の運動・スポーツ実施時間」と「形成時反応時間」との間には有意な正の相関関係がみとめられ、運動時間が長ければ有意に形成時の反応時間は短くなっていた。これらの結果は、体力測定値、ADL 調査項目と GO/NO-GO 課題との関係と結びついており、運動し体力をつけて行くことの重要性を示唆している。また、久保田ら<sup>14)</sup>による習慣的ジョギングが前頭前皮質の働きを良くするという結果、また、西平による「長年に渡る適度な運動は、加齢に伴う認知機能の低下を改善する」<sup>15)</sup>と言う結果と類似した結果を示すものであった。「1日の睡眠時間」と同課題との関係では、睡眠時間が長ければ有意に「逆転分化時の間違え数」および「忘れと間違いの総数」が減少していたが、睡眠時間が長いと「逆転分化時反応時間」が有意に長くなっていた。これらについての解釈は今後の課題としたい。

GO/NO-GO 課題における「忘れ数・間違え数」と「反応時間」との関係では、「分化時反応時間」が長くなると分化時および逆転分化時の「間違え数」が有意に減少するとともに、分化時および逆転分化時の「忘れ数」が有意に増加していた。本対象者においては、同課題の「反応時間」が長くなると「忘れ」が増え、「間違え」は、減少するという特徴が見られた。

## V. まとめ

日本・中国・韓国の研究者が、高齢社会の健康づくりに共同して参画するために一連の国際的調査を試みた。本研究はその一環であり、中国の2都市と韓国1都市において中高年者の体力測定および GO/NO-GO 課題を測定し、中高年の体力と GO/NO-GO 課題との間にある関係を明らかにするための基礎的資料を得ることを目的とした。

調査の対象は、中国の西安市、上海市そして韓国の亀尾市に在住する60才～74才までの男女計115人である。これらの対象者に、体力測定、健康調査、ADL 調査および GO/NO-GO 課題の調査を行ない、以下の結果が得られた。

1. 体力測定項目と GO/NO-GO 課題の間違え数との間では、「10m 障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」「長座体前屈」「開眼片足立ち」において有意な相関関係が認められた。「長座体前屈」を除き、これらの項目の値が良ければ GO/NO-GO 課題の「間違え数」は有意に減

- 少していた。
2. 「10m障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」の値が低下すると「忘れ数」が有意に増加することが認められ、これらの体力値の低下は、脳機能における注意力の減退との関係が予想された。
  3. GO/NO-GO 課題の反応時間と体力測定項目との関係においては、「10m障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」「握力」の値が良好であれば、同課題の反応時間は有意に良い値を示していることより、「10m障害物歩行」「6分間歩行」「棒反応時間」の値の向上は、注意力と反応時間の短縮という2要素の向上が期待できると考えられる。
  4. ADL 項目の「休まないで歩くことができる時間」「休まないで走ることができる時間」「飛び越えられる距離」「正座の姿勢からの立ち上がり」「バス等での立位乗車」「前ボタンの掛け外し」「荷物運びの重量」「仰臥位からの起き上がり」と GO/NO-GO 課題における「忘れ数」との間には、有意な負の相関関係が見られたことから、体力のみならず ADL 調査のこれら8項目による自己評価が良好であれば、同課題の握り忘れという注意力も保たれることが予想される。
  5. GO/NO-GO 課題の反応時間との関係においては、「前ボタンの掛け外し」で「形成時反応時間」「分化時反応時間」「逆転分化時反応時間」において有意な負の相関関係が認められ、前ボタンの掛け外しができなければ有意に反応時間が遅延していたことより、中高年者の「前ボタンの掛け外し」が動作の緩慢さを導き出す指標としての有用性が示唆された。
  6. 健康調査と GO/NO-GO 課題との関係では、「健康状態がよくない」、「体力がない」、「身体の具合」、「1日の運動・スポーツ実施時間」と GO/NO-GO 課題の「忘れ数」または「忘れ総数」との間に有意な正の相関関係が認められ、これらの状態が良ければ同課題の「忘れ数」は有意に減少していた。この結果は、体力測定値、ADL 調査項目と GO/NO-GO 課題との関係と結びついており、運動し体力をつけて行くことの重要性を示唆している。
  7. 「1日の運動・スポーツ実施時間」と「形成時反応時間」との間に有意な正の相関関係がみとめられ、運動時間が長ければ有意に形成時の反応時間は短くなっていたことより、運動の重要性が示唆された。
  8. GO/NO-GO 課題における「忘れ数・間違え数」と「反応時間」との関係では、「分化時反応時間」が長くなると分化時および逆転分化時の「間違え数」が有意に減少するとともに、分化時および逆転分化時の「忘れ数」が有意に増加していた。本対象者においては、同課題の「反応時間」が長くなると「忘れ」が増え、「間違え」は、減少するという特徴が見られた。

今回の調査結果より、中高年者においては体力の低下、ADL の得点および健康意識が悪いほど、GO/NO-GO 課題の握り忘れ数が多くなることが示唆された。しかしながら、ADL との関係からは、下肢、体幹、上肢の筋力を使用した項目の向上により握り間違え数が増加する結果も得られている。握り間違えは握り忘れよりもポジティブな反応である考えるならば、この現象を理解することができるが、この点の解明については、今後の課題である。また、体力（筋力）の維持と「忘れ」および「間違え」の消失について今後さらに検討して行きたい。

## 【引用・参考文献】

- 1) 平成16年版 厚生労働白書 現代生活を取り巻く健康リスクー情報と協働でつくる安全と安心—<http://www.hakusyo.mhlw.go.jp/mhlw/>
- 2) Zunzunegui MV, et al : Social networks, social integration, and social engagement determine cognitive decline in community-dwelling Spanish older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*,58:S93-S100,2003
- 3) Wang HX, et al : Late -life engagement in social and leisure activities is associated with a decreased risk of dementia : longitudinal study from the Kungsholmen project. *Am J Epidemiol*,155 : 1081-1087,2002
- 4) Harada T, et al : Habitual jogging improves performance of prefrontal tests. *Abstr.*,Vol.27 :program No.311.17,2001
- 5) 寺澤宏次、柳沢秋孝、篠原菊紀他：韓国の子どもについての GO/NO-GO 課題と生活調査、日本体育学会第55回大会号、 p p 383、2004
- 6) .K.Terasawa,O.Saijyo,A.Yanagisawa,K,Shinohara et.al.2:A study on cerebral development patterns in children as reflected in the GO/NO-GO task experiment:A survey In America(SanFrancisco) in comparison with those in Japan (Tokyo,Gifu,Nagano) and China(Beijing).The 5th Symposium, Mechanism of heart and brain. pp5,2004
- 7) . 寺澤宏次、柳沢秋孝、篠原菊紀他： GO/NO-GO 課題からみた子どもの春季雪上キャンプ活動の効果について、*文理シナジー学会誌*、7巻、2号、pp7-12、2003
- 8) .寺澤宏次、柳沢秋孝、篠原菊紀他：中国の子どもの GO/NO-GO 課題による大脳活動の発達パターンについて、*文理シナジー学会誌*、7巻、1号、pp5-10、2002
- 9) 正木健雄、森山剛一：人間の 高次神経活動の型に関する研究、*東京理科大学紀要*、4、69-81、1971
- 10) Sasaki,Gemba,H.,Matsuzaki,R:Activity of the prefrontal cortex on no-go decision and motor suppression. In:Motor and cognitive function of the prefrontal cortex,(Eds.)A-M.Thierry et al,Springer-Verlag,Berlin Hidelberg,139-159,1944
- 11) Sawaguchi, T : Functional modular organization of the primate prefrontal cortex for representing working memory process.*Cong Brain Res* 5,157-163,1996
- 12) Konishi,S.,Nakajima,K.,Uchida,I.,Kikyo,H.,Kameyama,M.,Miyashita,Y., : Common inhibitory mechanism in human inferior prefrontal cortex revealed by event related functional MRI.*Brain*;122(pt5):81-991,1999
- 13) Kawashima,R.,Satoh,K.,Itoh,H.,Yanagisawa,T.,Fukuda,H:Functional anatomy of GO/NO-GO discrimination and response selection - a PET study in man. *Brain Res.*
- 14) 久保田競：運動と前頭前皮質、*体育の科学*、Vol.52,No.12,934-941,2002
- 15) 西平賀昭：高齢者の脳と運動、*体育の科学*、Vol.54,No.9,688-692,2004
- 16) 高木有生：介護保険制度の見直しと介護予防、*体育の科学*、Vol.54,No.9,858-868,2004