運動障害のある高齢者集団の身体活動に関連する変数

Variables Related to Physical Activity of Aged Persons with Physical Dyskinesia

木村 朗¹⁾

AKIRA KIMURA, RPT¹⁾

¹⁾Dept. of Nursing, Seirei Christopher College: 3453 Mikatagahara, Hamamatsu, Shizuoka 433-8558, Japan.
TEL +81 53-439-1463

Rigakuryoho Kagaku 18(4): 197-205, 2003. Submitted Jun. 23, 2003. Accepted Jul. 15, 2003.

ABSTRACT: Aim: The aim of this study was to create a model with the added measure of independence of ADL in order to measure the physical activity of aged people with dyskinesia. Method: The subjects were 60 institutionalized aged persons with dyskinesia. The dependent variable was the physical activity estimated by heart rate (HRPA) during 24-hour monitoring. The independent variables were the items of ADL, communication level, feeding, toilet, movement, dressing, bathing and getting into and out of bed, as well as inclination to exercise before disability (PAEXL), inclination to exercise after disability (POEXL), and regularity of toilet and daily living activities. With these 5 items as independent variables multiple regression was performed with the dependent variable, HRPA, and the variables contributing to physical activity were determined. Result: The model equation was determined as

$$\text{HRPA} = 1344.341 - 63.011 \times \text{PAEXL} + 52.802 \times \text{POEXL} - 62.150 \times \text{Movement}$$

ADL was not a significant variable, but inclination to exercise both before and after disability were significant variables. The multiple regression coefficient was 0.443. The 95% confidence limits of PAEXL, POEXL and movement were -108.209/-17.812, 6.504/99.100 and -124.461/0.161, respectively. Conclusion: POEXL was related positively to HRPA. When PAEXL was high it related negatively to HRPA. It is considered that the measure derived from these variables could be used in a test battery as a measure of physical activity of aged people with dyskinesia.

Key words: physical disability, aged people, physical activity

要旨：目的）本研究の目的は運動機能の低下を有す健康水準の低い高齢者の身体活動を測定するためにADLの自立度を加えた尺度からなるモデルを作成することであった。この方法における有効な変数を明らかにするとともに、適応の限界を検討した。方法）施設で生活する健康水準の低い高齢者集団（以下、高齢者集団とする）60名を対象とした。従属変数は24時間の心拍数データから推定した身体活動（HRPA）であった。独立変数はADLに関する観察項目としてコミュニケーションの程度（以下、意志伝と表す）・食事動作・排便尿動作・移動動作・更衣動作・入浴動作・ベッド動作、病前の運動嗜好性（PAEXLと表記）と現在の運動嗜好性（POEXLと表記）、排排便時間の規則性（TOILETと表記）・生活の規則性（RYHTMと表記）であった。これらの回答は5件法で得た。従属変数が心拍数によって測定した身体活動量である重回帰式を作成した。身体活動量に寄与する変数を求めた。結果）モデルは $\text{HRPA} = 1344.341 - 63.011 \times \text{PAEXL} + 52.802 \times \text{POEXL} - 62.150 \times \text{移動動作能力}$ となった。ADLに関しては有効な変数はなく、運動嗜好性はいずれも有効であった。重回帰係数は0.443を示した。それぞれの独立変数の95%信頼区間は過去の運動嗜好性 -108.209 ~ -17.812、現在の運動嗜好性6.504 ~ 99.100、移動動作能力 -124.461 ~ 0.161であった。結論）現在の運動嗜好性はPAに対し正の影響を示し、過去の運動嗜好性が高い場合に負の影響を示した。これらの変数からなる尺度は、運動障害のある高齢者集団の身体活動測定尺度としてテストバッテリーに使用可能と考えられた。

キーワード：運動障害、高齢者、身体活動

¹⁾ 聖隷クリストファー大学看護学部看護学科：静岡県浜松市三方原町3453（〒433-8558）TEL 053-439-1463

I. 緒 言

身体活動量の測定は身体活動において生じるエネルギー消費量を測定するもので、代謝性疾患をはじめ、高齢者における廃用症候群などの治療において有用な評価をもたらすことが期待される。一方、身体活動（Physical Activities；以下、PA）の測定は、身体活動量と異なりエネルギー消費量そのものを測定することを目的としていない。PA測定は身体活動量と関連する身体活動の頻度や最頻値を測定する具体的にいくつかの代表的な身体活動を挙げて、その活動の有無や一週間あたりの頻度、時間などを聞き取る項目で構成される^{1,2)}。PA測定の方法は1960年代に特有の身体活動の出現頻度、期間等を記録し得点を統計し、その最頻度を評価するものが発表され³⁾、1970年代以降は、ライフスタイルに関連した余暇活動や運動の自覚、習慣的な身体活動についてアンケート項目がPA測定尺度に加わるようになった⁴⁾。特に、身体活動の決定要因について、Salliesら⁵⁾は、すべての下位集団で、すべて同じ変数が身体活動と有意な関連があるわけではないが、一般に多くの研究によって強い支持を受けた変数は、どのような下位集団においても身体活動と有意な関連がみられるとしている。

この変数には、ソーシャル・サポート、運動行動時の仲間、運動指導者などが挙げられている。

ただし、障害を持つ高齢者集団のPAは、健常者集団で共通する動作様式に比べ多様な形態が考えられ、日常生活活動能力（ADL能力とする）に及ぼす影響が予想される。また身体活動は身体能力のみならず、行動を制御する心理的な要因によって影響されるため、それらの態度を測定した変数の影響も考えられる。障害のある高齢者集団においてADL能力や過去・現在の運動嗜好性が及ぼす身体活動量への影響を調べた報告は少ない。

そこで、本研究は運動機能の低下を有す健康水準の低い高齢者の心拍数によって測定した身体活動量を従属変数として、PA測定尺度を構成するためにADLの自立度を加えた尺度からなるモデルを作成し、集団におけるPA測定尺度を求め、この方法における有効な変数を明らかにするとともに、適応の限界を検討した。

II. 対象と方法

1. 対象

施設で生活する健康水準の低い高齢者集団（以下、高齢者集団とする）を対象とした。老人保健施設（以下、老健）2施設の入所者30人と特別養護老人ホーム（以下、

表1 対象者の属性

	男 n=21		女 n=36	
	平均	SD	平均	SD
年齢（歳）	77.3	7.4	79.3	7.5
体重（kg）*	52.8	2.0	46.0	2.1
安静時心拍数（拍/分）	67	2	67	1
動作可能者の割合（%）	90.4		77.7	

SD：標準偏差，*：p<0.05

特養とする）2施設の入所者30人（男23人、女37人）に調査測定の協力を得た。対象者の知的能力の確認は場所、時間を尋ね、正確に口頭で答えられることを確認した。すべて本人の同意を得た。平均年齢±標準偏差は78.6±7.4歳であった（表1）。

60名のうち、3名（女2名、男1名）は、データが得られず、57名を解析対象とした。この3名は、皆老健の高齢者であった。詳細は、HRの測定中であることを忘れ誤ってHR測定装置を外してしまった女性1名、胸の締め付け感に耐えられず外して欲しいと訴えた男性1名、質問票を使った面接時に記名力の低下が認められた男性1名であった。

対象者のADL能力は、男女間、施設間で移動能力の差を認めなかった。移動の手段に福祉機器を使用している数は、車椅子5名（8.7%）、杖12名（21.1%）、短下肢装具9名（15.7%）であった。

疾患・障害は、片麻痺の場合でBrunnstrom Stage II～Vの脳血管障害後遺症者19名（33%）、あきらかな麻痺のある者10名（17.5%）や変形性脊髄性疾患1名（1.7%）、他退行性変性に基づく疾患2名（3.5%）であった。

2. 測定方法

24時間の心拍数データから推定したPA（Heart Rate PA；以下、HRPA）と、以下の質問項目に関する聞き取り調査を行った。

心拍数（以下HR）は、無線式心拍数測定装置（Polar Inc.）および解析ソフト（Polar HR Analysis Software 4.01）により測定した。HR測定装置は、就寝直前の午後7時から10時の間に約1時間かけ、5名から10名の対象者に順次装着した。対象者をベッド上安静仰臥位にして、胸骨柄下部2 cm左方に導出用無線式心拍数電極の本体を設置した。同機器を胸郭で一周させた伸縮性バンドで固定し、腕時計型記録装置（レコーダ）を左腕前腕部背側に装着した。防水構造により24時間入浴中も連続して測定した。

表2 身体活動量を求めるための計算式

心拍数より酸素摂取量を求めたエネルギー消費係数から1日のPA(HRPA)を推定する式

$$HRPA = A \times \sum_{i=1}^{1440} (4.95 \times Coe \times BW) i, Coe = b/a' \cdot HR,$$

Coe: HR-VO₂ 回帰式より求めた分時エネルギー消費係数 (kcal/kg/min), b/a': HR-VO₂ 係数 (男性 0.330・女性 0.309), BW: 体重 (kg), HR: 身体活動時の心拍数, A: 年齢・性別補正係数, i: 測定開始から終了時までの各身体活動の継続時間 (分) (ただし 0<i≤1440)

翌日の同じ時刻に、施設職員により装置は外した。HRPAは24時間のHRを基に求めた。レコーダに蓄えられた1分毎のRRトレンドの記録から分時HRを求めた。HRからVO₂を推定する一次回帰式にHRを代入し⁶⁾、1分毎の推定VO₂を算出した^{7,8)}。分時エネルギー消費量は、1.0 LあたりのVO₂を要した身体活動での分時エネルギー消費量を4.95 kcalとみなし、VO₂よりPAを推定する式に1分毎の推定VO₂を代入し、年齢と性別による補正を行い求めた。これらの積算値を24時間にわたるPAとした(表2)。

HRからVO₂を推定する一次回帰式における、係数b/a'の分子bは吉武ら⁸⁾のHRとVO₂の同時測定データを用い、男女とも心拍数1拍増加に対し体重あたり1分間のVO₂の増加分とした。VO₂の初期値は3.5 ml, 最大値が男性では28.0 ml, 女性では男性の90%の25.2 mlとした⁹⁾。分母a'には武者ら¹⁰⁾のデータよりHRの初期値は60拍/分, 最高値が男性では156.5±10.0拍/分, 女性では151.5±10.0拍/分とした。

HRによるVO₂推定の信頼性は吉武によれば62歳から75歳の10名の日本人女性高齢者で日常生活起居動作時の相関係数で0.973を示し⁸⁾、さらに、分時のHR-VO₂関係は概算として一次回帰式で求められるが、無酸素性作業閾値の60%HRmax以上で、HR-VO₂はその傾きが増し、激しい身体活動を示す場合、2つの一次回帰式が必要とされる⁶⁾。理想的には、個々のHR-VO₂関係を求めれば最も誤差の少ないデータが得られる。しかし集団における横断的データ収集において限定された時間で行うのは困難である。本研究では予備研究において60%HRmax以上を示したデータはごくわずかであり、一次回帰式を用いた。

行動を問う質問項目による身体活動量推定方法の質問構成は表3に示すごとく、ADLに関する観察項目としてコミュニケーションの程度(以下、意志伝と表す)・食事動作・排便尿動作・移動動作・更衣動作・入浴動作・ベッ

ド動作を採用した。また一般的なPA測定尺度にみられる運動嗜好性に関して、病前のもの(PAEXLと表記)と現在の嗜好性(POEXLと表記)に分け、排尿便時間の規則性(TOILETと表記)・生活の規則性(RYHTMと表記)の問診項目を加えて設定し、これらを独立変数とした。回答は5件法にして、重回帰分析の対象となる間隔尺度に準じて分析した。

すべての面接は、HR測定の翌日午後1時から、調査紙を参照して施設の食堂もしくは医務室で筆者が行った。

3. 分析方法

HRPAを従属変数として質問に対する回答結果を独立変数として重回帰分析を行った。モデル作成を行い、変数減少法にて、モデルの変数を減少させた。すべての変数を使ったモデルから始め、水準が0.1以下の変数を採用したモデルで収束させた。統計解析はSPSS 10.0 (SPSS Inc. Japan)を用いた。

III. 結 果

変数減少法による各重回帰モデルの結果から(表4)、最も少ない変数で予測性能が高いモデルは9.で、モデルはHRPA=1344.341 - 63.011 × PAEXL + 52.802 × POEXL - 62.150 × 移動動作能力となった。ADLに関しては有効な変数はなく、運動嗜好性はいずれも有効であった。現在の運動嗜好性はPAに対し正の係数を示し、過去の運動嗜好性が高い場合に負の係数を示した(p<0.05)。重回帰係数は0.443を示した。推定値の標準誤差は188.10であった(表5)。

それぞれの独立変数の95%信頼区間は過去の運動嗜好性 - 108.209 ~ - 17.812, 現在の運動嗜好性 6.504 ~ 99.100, 移動動作能力 - 124.461 ~ 0.161であった。

表3 本研究で用いた質問項目(変数)

おたずねした問いの答えを、でかこまれた回答の中より一つ選んでをつけて下さい。

運動の好き嫌いについて教えてください

1. 今は好んで 運動をしている

5 あてはまる 4 ややあてはまる 3 どちらともいえない 2 ややあてはまらない 1 あてはまらない

2. 昔は好んで 運動をしたことがあった

5 あてはまる 4 ややあてはまる 3 どちらともいえない 2 ややあてはまらない 1 あてはまらない

いつも決まって行うことを教えてください

3. いつも 同じ時間に 寝ている

5 あてはまる 4 ややあてはまる 3 どちらともいえない 2 ややあてはまらない 1 あてはまらない

4. いつも 同じ時間に トイレに行く

5 あてはまる 4 ややあてはまる 3 どちらともいえない 2 ややあてはまらない 1 あてはまらない

今 行っている様子 を教えてください

5. 見たり話したり聞いたり おしゃべりできる

5 一人できる 4 道具がいる 3 人の助けがいる 2 人も道具もいる 1 できない

6. トイレでの動作ができる

5 一人できる 4 道具がいる 3 人の助けがいる 2 人も道具もいる 1 できない

7. お風呂に入ることができる

5 一人できる 4 道具がいる 3 人の助けがいる 2 人も道具もいる 1 できない

8. 服の着替えができる

5 一人できる 4 道具がいる 3 人の助けがいる 2 人も道具もいる 1 できない

9. 車椅子や自分の足で好きな場所に行くことができる

5 一人できる 4 道具がいる 3 人の助けがいる 2 人も道具もいる 1 できない

10. ご飯を食べることができる

5 一人できる 4 道具がいる 3 人の助けがいる 2 人も道具もいる 1 できない

IV. 考 察

1. 採用された変数とその理由

本研究での高齢者における身体活動量はいずれのADL関連変数も有効性を認めなかった。このことは最も身体活動を伴うと推測される移動能力が必ずしも身体活動量を高めないことを示唆している。移動能力が高くなると動作効率が高まることから、同一動作においてエネルギー消費量は減少することが知られている。このことが、高齢者集団にあっても同様に必ずしも身体活動量を高めない結果をしめしたものと推測されるが、同時にリハビリテーションの適切なプログラムによって動作能力の向上が得られた可能性も示唆するものと考えられる。

実際、身体活動量の増減だけで運動障害のある高齢者の健康度は評価できないので、活動範囲や活動の質との

組み合わせで活動水準を評価することが求められる。このようなADL能力の評価を身体活動量と組み合わせで評価していくことにより、不活動の原因が身体機能だけでは説明できないことを表している。このような尺度による調査によって身体活動量の低下の原因探索に行動学的な変数を探るきっかけをもたらすことが期待される。

モデル8で関与したADL関連変数として入浴動作能力は、今回、例数がスケール上で一定の偏りを示した可能性もあり、有意な影響を示さなかったものの、習熟によるエネルギー消費量の減少が考えにくい動作能力を表すので、身体活動そのものの特徴を評価する目的で構成する尺度において再考すべきと思われた。そして、テストバッテリーに用いることを想定した身体活動測定尺度の構成において、動作効率の変化が少ない動作能力を変数とした尺度で構成することがタイムスタディ法との本質

表 4 変数減少法による各重回帰モデルの結果

モデル	B の 95% 信頼区間	非標準化係数		標準化係数		有意確率	B の 95% 信頼区間		相関係数		
		B	標準誤差	ベータ	t		下限	上限	ゼロ次	偏	部分
1	(定数)	1168.037	322.587		3.621	.001	518.314	1817.761			
	PAEXL	-40.379	26.949	-.230	-1.498	.141	-94.658	13.900	-.270	-.218	-.192
	POEXL	43.450	24.802	.235	1.752	.087	-6.504	93.405	.227	.253	.224
	RYHTM	-4.533	23.279	-.028	-.195	.846	-51.420	42.353	-.082	-.029	-.025
	TOILET	-11.755	10.100	-.171	-1.164	.251	-32.097	8.587	-.145	-.171	-.149
	移動	-55.582	58.381	-.230	-.952	.346	-173.168	62.003	-.134	-.141	-.122
	食事	16.241	69.628	.044	.233	.817	-123.996	156.479	-.007	.035	.030
	排便尿	-21.250	38.895	-.104	-.546	.588	-99.588	57.088	-.108	-.081	-.070
	更衣	6.895	52.586	.035	.131	.896	-99.020	112.809	-.055	.020	.017
	入浴	48.821	35.337	.322	1.382	.174	-22.351	119.993	.071	.202	.177
	ベッド	-59.505	68.675	-.234	-.866	.391	-197.822	78.813	-.136	-.128	-.111
	意志伝	67.581	67.562	.167	1.000	.323	-68.495	203.658	.166	.147	.128
2	(定数)	1169.979	318.786		3.670	.001	528.297	1811.662			
	PAEXL	-41.084	26.123	-.234	-1.573	.123	-93.668	11.499	-.270	-.226	-.199
	POEXL	43.189	24.457	.234	1.766	.084	-6.040	92.419	.227	.252	.223
	RYHTM	-4.224	22.911	-.026	-.184	.855	-50.342	41.893	-.082	-.027	-.023
	TOILET	-11.306	9.399	-.164	-1.203	.235	-30.225	7.614	-.145	-.175	-.152
	移動	-53.786	56.141	-.223	-.958	.343	-166.792	59.220	-.134	-.140	-.121
	食事	15.839	68.813	.043	.230	.819	-122.674	154.352	-.007	.034	.029
	排便尿	-20.427	37.973	-.100	-.538	.593	-96.862	56.008	-.108	-.079	-.068
	入浴	50.820	31.535	.335	1.612	.114	-12.656	114.297	.071	.231	.204
	ベッド	-57.294	65.857	-.226	-.870	.389	-189.856	75.269	-.136	-.127	-.110
	意志伝	67.022	66.703	.165	1.005	.320	-67.244	201.288	.166	.147	.127
3	(定数)	1150.293	297.272		3.869	.000	552.259	1748.327			
	PAEXL	-41.984	25.399	-.239	-1.653	.105	-93.079	9.112	-.270	-.234	-.207
	POEXL	43.248	24.202	.234	1.787	.080	-5.441	91.936	.227	.252	.224
	TOILET	-11.028	9.182	-.160	-1.201	.236	-29.500	7.443	-.145	-.173	-.150
	移動	-55.119	55.098	-.228	-1.000	.322	-165.963	55.724	-.134	-.144	-.125
	食事	15.233	68.024	.041	.224	.824	-121.614	152.079	-.007	.033	.028
	排便尿	-20.674	37.557	-.101	-.550	.585	-96.229	54.881	-.108	-.080	-.069
	入浴	51.998	30.562	.343	1.701	.095	-9.485	113.482	.071	.241	.213
	ベッド	-57.534	65.164	-.226	-.883	.382	-188.626	73.559	-.136	-.128	-.110
	意志伝	64.943	65.064	.160	.998	.323	-65.949	195.834	.166	.144	.125
4	(定数)	1162.830	289.050		4.023	.000	581.656	1744.003			
	PAEXL	-42.059	25.144	-.239	-1.673	.101	-92.614	8.496	-.270	-.235	-.207
	POEXL	42.731	23.853	.231	1.791	.080	-5.228	90.690	.227	.250	.222
	TOILET	-11.110	9.083	-.162	-1.223	.227	-29.373	7.153	-.145	-.174	-.152
	移動	-53.234	53.910	-.220	-.987	.328	-161.626	55.159	-.134	-.141	-.122
	排便尿	-18.799	36.248	-.092	-.519	.606	-91.681	54.082	-.108	-.075	-.064
	入浴	51.484	30.173	.340	1.706	.094	-9.182	112.151	.071	.239	.211
	ベッド	-54.892	63.450	-.216	-.865	.391	-182.466	72.682	-.136	-.124	-.107
	意志伝	72.180	55.908	.178	1.291	.203	-40.231	184.591	.166	.183	.160
5	(定数)	1150.180	285.862		4.024	.000	575.718	1724.641			
	PAEXL	-41.897	24.954	-.238	-1.679	.100	-92.044	8.249	-.270	-.233	-.206
	POEXL	43.980	23.553	.238	1.867	.068	-3.351	91.312	.227	.258	.230
	TOILET	-11.384	9.000	-.165	-1.265	.212	-29.470	6.702	-.145	-.178	-.156
	移動	-56.240	53.196	-.233	-1.057	.296	-163.141	50.661	-.134	-.149	-.130
	入浴	47.505	28.962	.313	1.640	.107	-10.697	105.707	.071	.228	.202
	ベッド	-63.241	60.914	-.249	-1.038	.304	-185.652	59.170	-.136	-.147	-.128
	意志伝	71.207	55.459	.176	1.284	.205	-40.241	182.655	.166	.180	.158
6	(定数)	1174.065	285.157		4.117	.000	601.311	1746.819			
	PAEXL	-46.961	24.492	-.267	-1.917	.061	-96.153	2.232	-.270	-.262	-.236
	POEXL	45.656	23.516	.247	1.942	.058	-1.577	92.889	.227	.265	.239
	TOILET	-11.599	9.005	-.169	-1.288	.204	-29.685	6.488	-.145	-.179	-.159
	移動	-93.778	39.049	-.388	-2.402	.020	-172.211	15.346	-.134	-.322	-.296
	入浴	35.168	26.433	.232	1.330	.189	-17.924	88.260	.071	.185	.164
	意志伝	52.571	52.514	.130	1.001	.322	-52.906	158.048	.166	.140	.123
7	(定数)	1400.736	173.341		8.081	.000	1052.740	1748.732			
	PAEXL	-52.979	23.743	-.301	-2.231	.030	-100.645	-5.314	-.270	-.298	-.275
	POEXL	49.655	23.175	.269	2.143	.037	3.131	96.180	.227	.287	.264
	TOILET	-10.350	8.918	-.150	-1.161	.251	-28.253	7.554	-.145	-.160	-.143
	移動	-88.742	38.725	-.367	-2.292	.026	-166.485	-10.999	-.134	-.306	-.282
	入浴	30.180	25.960	.199	1.163	.250	-21.937	82.296	.071	.161	.143
8	(定数)	1339.589	165.689		8.085	.000	1007.110	1672.068			
	PAEXL	-57.502	23.499	-.327	-2.447	.018	-104.655	-10.349	-.270	-.321	-.302
	POEXL	52.053	23.159	.282	2.248	.029	5.581	98.525	.227	.298	.278
	移動	-81.145	38.294	-.336	-2.119	.039	-157.989	-4.302	-.134	-.282	-.262
	入浴	21.198	24.862	.140	.853	.398	-28.691	71.086	.071	.117	.105
9	(定数)	1344.341	165.168		8.139	.000	1013.056	1675.626			
	PAEXL	-63.011	22.535	-.358	-2.796	.007	-108.209	-17.812	-.270	-.359	-.344
	POEXL	52.802	23.083	.286	2.288	.026	6.504	99.100	.227	.300	.282
	移動	-62.150	31.066	-.257	-2.001	.051	-124.461	.161	-.134	-.265	-.246

1. 従属変数: HRPA

表5 重回帰式モデルと重回帰係数 R
モデル集計 10

モデル	R	R2乗	調整済み R2乗	推定値の 標準誤差	Durbin-Watson の検定
1	.5141	.265	.085	195.21	
2	.5142	.264	.104	193.12	
3	.5143	.264	.123	191.12	
4	.5134	.263	.140	189.22	
5	.5095	.259	.153	187.81	
6	.4936	.243	.152	187.95	
7	.4777	.227	.152	187.96	
8	.4558	.207	.146	188.58	
9	.4439	.196	.150	188.10	1.883

1. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,RYHTM,PAEXL,食事,排便尿,移動,更衣,ベッド.
2. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,RYHTM,PAEXL,食事,排便尿,移動,ベッド.
3. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,PAEXL,食事,排便尿,移動,ベッド.
4. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,PAEXL,排便尿,移動,ベッド.
5. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,PAEXL,移動,ベッド.

的な違いを抽出するものと思われる。

他の不採用になった動作能力を測定している変数は、身体活動量に反映しにくいほど習熟による動作効率の程度が低い可能性が示唆されるが、ADLの遂行において欠かせない動作能力であるため、ADL向上を目的とするプログラム上の価値は変わらないと思われる。

また、身体活動量に対する運動の嗜好性も身体活動量に影響を与える変数として、現在の運動嗜好性が高いと身体活動量を高め、過去の運動嗜好性が低いと身体活動量を低めることが明らかになった。これは、運動障害のある高齢者に限らず、運動障害を有するあらゆる年代の者に共通する態度であるかもしれない。移動能力や入浴動作能力の高さは、基本的に筋力や協調性が高いことを意味するので、身体活動を積極的に行う意欲や動機と相まって身体活動量が増加するものと思われる。日常生活活動(ADL)のみならず、余暇活動などに積極的に参加する、例えば、機能訓練以外に自主的に散歩するなど個人的な嗜好による活動性の高さが身体活動量を高めていることを示唆するものである。

従来、理学療法のプログラムではADLの自立を主な目的として運動機能改善のためのプログラムを立案、実施してきたが、本結果は運動障害のある高齢者集団における余暇活動の重要性を示唆するものであり、身体活動測

定尺度において有効な変数と考えられる。

2. 本研究の課題

また、この研究では検討していないが、安全性からの心配やスペースの不足などのため、多くの運動障害を有する高齢者は一定の範囲で室内に居るか監視下に置かれ続ける。運動障害を有する高齢者にとって、適切な環境と接することは重要なので、これらの環境と高齢者の行動の関係を調べるのが重要と思われた。Sallisら⁵⁾は、安全性を必要とする子供を対象に、親が子どもを屋外に連れていくことを決定するのに重要な要因は何かを調べたところ、24の要因のうち、安全性、トイレの利便性、飲料水、明るさおよび日陰といったものを最も重要な要因として評価した。このような心地よさや安全性をもつ環境を整備することは、親の監視下で活動することや、特別な運動器具をそろえたりすることよりも重要と指摘している。高齢者においても同様の理由から、環境要因の測度を加えた分析が求められよう。

また、Montoyeらが指摘するように⁹⁾、心拍モニタの機器による身体活動量は、同機器の測定誤差が2%未満とされ、心拍数が酸素摂取量と強い関連をもつので、これは心拍数が、活動の負荷や強度として用いることができることを意味し、シルバースタンドとしての妥当性があると思われる。ただし、厳密には、ある人で測定した心拍数の負荷は、たとえ心拍数が同じでも、他の人にとっては同等の負荷とはみなせないため、加齢の影響に加え運動障害による低活動にある集団に限って心拍数からエネルギー消費量を算出する場合、心拍数モニタの数値は身体活動量として妥当性が高いと推定される。質問表の回答の数量化については、従属変数の妥当性と、独立変数を間隔尺度として5件法で回答させたことから、7件法にくらべ分散が少なくなり変数間の共線性を高めた可能性も否定できないが、調査法における回答の処理としては一定の妥当性がある。

3. 本研究の適応と限界について

身体活動と関連および因果関係がある変数の決定には、行動理論およびモデルを利用する必要があり、支持されているモデルのほとんどは、行動が個人的、社会的、物理的環境によって影響を受けると仮定されている¹¹⁾。それらは年齢、性、民族および遺伝子のように、いくつかの決定要因は修正できないが、不活動のリスクをもった集団を認識することは可能なものである。介入デザインの助けとなる修正可能な決定要因を見きわめることが重要である。

表6 各モデルにおける回帰と残差の分散分析結果
分散分析 10

モデル		平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
1	回帰	617283.960	11	56116.724	1.473	.1761
	残差	1714889.9	45	38108.665		
	全体	2332173.9	56			
2	回帰	616628.820	10	61662.882	1.653	.1222
	残差	1715545.1	46	37294.458		
	全体	2332173.9	56			
3	回帰	615360.857	9	68373.429	1.872	.0803
	残差	1716813.0	47	36527.937		
	全体	2332173.9	56			
4	回帰	613529.208	8	76691.151	2.142	.0504
	残差	1718644.7	48	35805.098		
	全体	2332173.9	56			
5	回帰	603898.300	7	86271.186	2.446	.0315
	残差	1728275.6	49	35270.930		
	全体	2332173.9	56			
6	回帰	565881.085	6	94313.514	2.670	.0256
	残差	1766292.8	50	35325.856		
	全体	2332173.9	56			
7	回帰	530478.521	5	106095.704	3.003	.0197
	残差	1801695.4	51	35327.360		
	全体	2332173.9	56			
8	回帰	482898.363	4	120724.591	3.395	.0158
	残差	1849275.5	52	35562.991		
	全体	2332173.9	56			
9	回帰	457044.831	3	152348.277	4.306	.0099
	残差	1875129.1	53	35379.94		
	全体	2332173.9	56			

1. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,RYHTM,PAEXL,食事,排便尿,移動,更衣,ベッド.
2. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,RYHTM,PAEXL,食事,排便尿,移動,ベッド.
3. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,PAEXL,食事,排便尿,移動,ベッド.
4. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,PAEXL,排便尿,移動,ベッド.
5. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,PAEXL,移動,ベッド.
6. 予測値:(定数),意志伝,入浴,POEXL,TOILET,PAEXL,移動.
7. 予測値:(定数),入浴,POEXL,TOILET,PAEXL,移動.
8. 予測値:(定数),入浴,POEXL,PAEXL,移動.
9. 予測値:(定数),POEXL,PAEXL,移動.
10. 従属変数:HRPA

表7 採用したモデルによる予測値と残差
残差統計量 1

	最小	最大	平均値	標準偏差	N
予測値	886.29	1367.38	1094.58	90.34	57
残差	- 344.92	479.87	- 1.68E - 13	182.99	57
標準化予測値	- 2.306	3.020	.000	1.000	57
標準化残差	- 1.834	2.551	.000	.973	57

1. 従属変数:HRPA

表8 再構成した簡便な身体活動尺度（質問紙）

おたずねした問いの答えを， でかこまれた回答の中より一つ選んで をつけて下さい。

運動の好き嫌いについて教えてください

1. 今は好んで 運動をしている

5 あてはまる 4 ややあてはまる 3 どちらともいえない 2 ややあてはまらない 1 あてはまらない

2. 昔は好んで 運動をしたことがあった

5 あてはまる 4 ややあてはまる 3 どちらともいえない 2 ややあてはまらない 1 あてはまらない

* 身体活動量は回答中の数字が 1. が高く 2. が低い場合 > 1. が高く 2. が高い > 1. が低く 2. が高い という傾向を示した。

高齢者にとって重要な修正可能な決定要因は，セルフエフィカシー，バリアの知覚，利得の知覚，活動の楽しさおよびソーシャル・サポートとされる。これらの決定要因は，一般にすべての下位集団に応用できる。

本研究では，ADL能力と運動嗜好性を限定して身体活動量との関連を調べたが，Sallisらの指摘する行動理論を支持するものとしてはセルフエフィカシーとの関連が最も近いと考えられた。現在の運動嗜好性の高さは，習熟による動作効率が変わらない入浴動作能力の高さと相まって，セルフエフィカシーの高さを示すものと思われる。

しかし，バリアの知覚，利得の知覚，活動の楽しさおよびソーシャル・サポート等に関する変数の影響は分析していないため，有効な変数の組み合わせによる多重共線性が生じた場合，モデルとして採用される変数の変化も予想される。本研究の限界は，分析対象とした変数の属性の限界から社会環境的属性に関する尺度を含めた身体活動の測定には適応困難である。また，モデル自体の重回帰係数は0.443を示し，身体活動量の推定においてはタイムスタディ法の成績はおおよそ0.7以上なので，本測定の適応は身体活動量の測定には使えない。

本研究の適応としては，モデルとして有効な変数が存在したことから，本研究の対象集団など，比較的社会環境的に均一の状況にある高齢者集団において，身体活動量測定と身体活動測定を区分して求め，運動障害のある集団や廃用症候群の危険性が予想される環境にある高齢者集団におけるテストバッテリーとして用いる場合に有効と思われる。

V. 結 論

モデルは $HRPA = 1344.341 - 63.011 \times PAEXL + 52.802 \times POEXL - 62.150 \times \text{移動}$ となった。ADLに関しては有効な変数はなく，運動嗜好性はいずれも有効であった。現在

の運動嗜好性はPAに対し正の影響を示し，過去の運動嗜好性が高い場合に負の影響を示した。本研究の対象集団など，比較的社会環境的に均一の状況にある高齢者集団における身体活動量測定と身体活動測定を区分して評価することが求められる高齢者集団における身体活動測定尺度としてテストバッテリーに使用可能である。

謝辞

協力いただいた各老人保健施設，特別養護老人ホームの皆様には感謝申し上げます。ご指導いただきました杏林大学総合政策学部 野山 修教授に心より感謝申し上げます。

本研究の一部は第54回，第55回，第57回日本公衆衛生学会および第30回日本理学療法士学会で発表した。

文 献

- 1) Paffenbarger RS, Wing AL, Hyde RT: Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am J Epidemiol*, 1978, **108**: 161-175.
- 2) Paffenbarger RS, Wing AL, Hyde RT, et al.: Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol*, 1983, **117**: 245-257.
- 3) Sallis JF, Haskell WL, Wood RD, Paffenbarger RS, et al.: Physical activity assessment methodology in the Five-City Project. *Am J Epidemiol*, 1985, **121**: 91-106.
- 4) Sallis JF, Buono MJ, Roby JJ, et al.: Seven-day recall and other physical activity self-reports in children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1993, **25**: 99-108.
- 5) Sallis JF, Haskell WL, Fortmann SP, et al.: Predictors of adoption and maintenance of physical activity in a community sample. *Preventive Medicine*, 1986, **15**: 331-341.
- 6) 石井喜八：最大VO₂推定のノモグラム．身体運動の生理学．杏林書院，東京，1973，pp381.
- 7) Shephard RJ: Fitness of nation. Lesson from the Canada fitness survey. *Med Sport Sci*, 1986, **22**: 1-10.

-
- 8) 吉武 裕：高齢者の健康維持・増進支援システムの開発．高齢者の身体活動量測定システム．長寿科学総合研究，1996, **6**: 185-189.
 - 9) Montoye HJ, Kemper HCG, et al.: Measuring physical activity and energy expenditure. Champaign. Human Kinetics, IL, 1996, pp2-159.
 - 10) 武者春樹，小澤 敦・他：高齢者での心拍数評価．臨床スポーツ医学，1997, **14**: 1229-1233.
 - 11) Sallis JF, Grossman RM, Pinski RB, Patterson, et al.: The development of scales to measure social support for diet and exercise behaviors. Preventive Medicine, 1987, **16**: 825-836.