

# バランス反応に影響を及ぼす諸因子の研究

大島 吉英<sup>1</sup> 井口 茂<sup>1</sup> 中野 裕之<sup>1</sup>  
谷川美保子<sup>2</sup> 鶴崎 俊哉<sup>1</sup>

**要 旨** この研究の目的は、バランス反応に影響を及ぼす因子を分析検討することである。対象は年齢19歳～75歳の男女26名（男18名，女8名， $51.3 \pm 7.8$ 歳）とし、バランスボードを用いたバランス反応テストを行いその個人総得点を目的変数に、年齢・性別・身長・体重・職業を説明変数にとり多変量解析を行った。分析の結果、年齢には負の相関が認められたが、その他の項目では認められなかった。

長大医短紀要3：115-118，1989

**Key words：** バランス反応，多変量解析

## はじめに

バランス反応は神経・筋系の協調によって調節されている。従って、これに影響を及ぼす因子は神経・筋系の影響を受ける。

つまり、系になんらかの変化・相異のあった場合、バランス反応に影響のあることが予想される。よって、年齢、性別、身長、体重、職業につきバランスボードを用いたバランス反応のテスト結果から、これらの因子のかわりを分析検討した。

## 対象と方法

対象は、特に運動器系に既往のない健常人年齢19歳～75歳（ $51.3 \pm 17.8$ 歳），身長142～184 cm（ $162.5 \pm 9.4$  cm），体重35～79 kg（ $57.5 \pm 9.3$  kg）で職種の異なる（事務，教官，無職）男女26名（男18名，女8名）とした。バランス反応テストは直径が30 cmで高さの異なる5種類（7.0 cm，5.5

cm，4.0 cm，3.0 cm，1.5 cm）のバランスボード（パシフィックサプライ社製N型）を用い、両足立ち，片足立ち，前立ち，後ろ立ち，側方立ち，回転，跳び降り，跳び乗り，閉眼両足立ち，閉眼片足立ちの各項目につき実施した。

テストはバランスボードの高いものから順に3回おこなわせ10秒以上可能であった高さをその課題の得点（全13項目で各項目最高7点，計91点満点，不可は0点）とした。結果を表1に示す。

目的変数を各個人の総得点，説明変数（定性的項目は数量化理論により数量化）をその他の全項目（年齢，性別，身長，体重，職業）として多変量解析を行った。

## 結 果

まずテスト結果を項目別にみると全員が7点を得点した項目は，両足立ちと前立ちのみであった。開眼群では両足がバランスボード

1 長崎大学医療技術短期大学部理学療法学科

2 長崎大学医療技術短期大学部看護学科

表1 バランス反応テストの結果

NO	氏名	年齢	性	身長	体重	職業	OB	OHRT	OHLT	OBF	OBB	OBRT	OBLT	OBRO	OBJD	OBJU	CBL	CHRT	CHLT	TOTAL
1	C. N.	19	F	159	50	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	5.5	86.5
2	K. N.	21	M	184	79	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	89.5
3	T. I.	22	M	167	54	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	89.5
4	S. I.	27	M	168	60	教官	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	89.5
5	T. T.	30	M	178	71	教官	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	91
6	S. Y.	30	M	165	63	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	91
7	K. K.	40	M	172	58	教官	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	91
8	J. F.	41	M	163	58	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	4	85
9	S. T.	46	M	173	72	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	5.5	88
10	M. M.	47	M	163	54	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	5.5	4	4	83.5
11	E. N.	50	F	158	50	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	89.5
12	T. A.	52	M	165	63	教官	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	89.5
13	M. T.	52	F	152	50	教官	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	91
14	T. Y.	54	M	176	72	事務	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	4	4	83.5
15	K. M.	57	F	156	59	事務	7	7	7	7	7	7	7	5.5	7	7	7	7	7	89.5
16	T. O.	60	F	142	56	無職	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	91
17	O. H.	61	F	151	53	無職	7	7	5.5	7	7	7	7	7	7	7	5.5	5.5	5.5	85
18	T. S.	66	F	155	60	無職	7	3	5.5	7	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	0	0	61
19	A. N.	66	M	163	54	無職	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	89.5
20	T. S.	66	M	155	60	無職	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3	1.5	81.5
21	Y. F.	66	F	156	35	無職	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	0	0	75.5
22	M. I.	69	M	167	58	無職	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5.5	4	86.5
23	I. S.	70	M	160	53	無職	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1.5	0	0	71.5
24	M. Y.	73	M	157	43	無職	7	5.5	5.5	7	7	7	7	5.5	7	5.5	1.5	0	0	65.5
25	H. O.	74	M	154	52	無職	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	0	0	74
26	H. S.	75	M	167	58	無職	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0	0	77

OB: 両足立ち OVRT: 右片足立ち OHLT: 左片足立ち OBF: 前立ち OBB: 後ろ立ち  
 OBRT: 右側方立ち OBLT: 左側方立ち OBRO: 回転 OBJD: 跳び降り OBJU: 跳び乗り  
 CBL: 閉眼両足立ち CHRT: 閉眼右片足立ち CHLT: 閉眼左片足立ち

と接触している後ろ立ち、側方立ち、跳び降りでは5.5点の者は1名(同一被検者)ずつであったが、跳び乗りと回転に5.5点の者がそれぞれ3名いた。片足立ちでも7点を得点できなかった者が右片足立ちで2名、左片足立ちで3名いた。閉眼群になると7点を得点できた者が両足立ちで17名、右片足立ちで12名、左片足立ちで6名と高得点者が減少した。特にその傾向は60歳代以上で顕著であると思われた。次に、多変量解析の結果としては、partial correlationが年齢と-0.60978

の相関を示したが、性別、身長、体重、職業とは認められなかった。

### 考 察

目的変数(個人の総得点)に対する相関が認められたのは年齢のみ(負の相関)であった(図1)。これは、年齢が高いほどバランス反応テストの得点が低くなるという傾向を示唆しており、バランス反応を調節する神経・筋系の退行性の変化<sup>1)</sup>が影響を及ぼしているものと考えられた。つまり、この一連の系

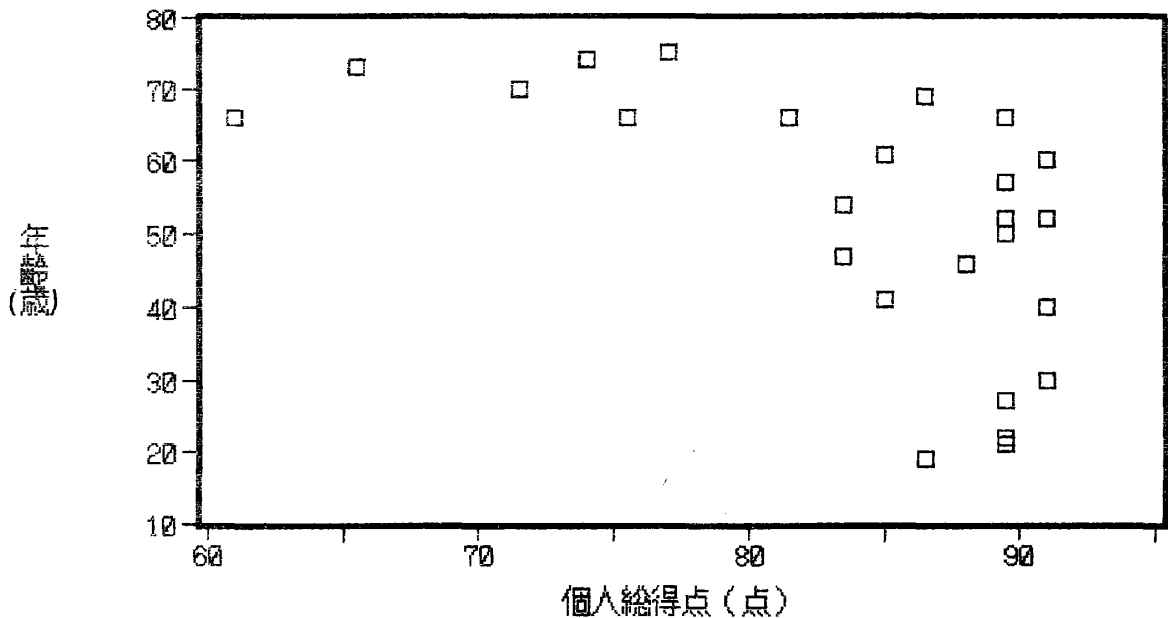


図1 個人総得点と年齢の関係

において、

- ① 刺激の入口である様々な受容器の
  - 1) 量的な減少
  - 2) 質的な低下(閾値の上昇)
- ② 求心性及び遠心性神経伝導路における
  - 1) 伝導速度の低下
  - 2) 神経線維数の減少
  - 3) シナプス遅延の延長
  - 4) 活動電位の振幅の減少
- ③ 中枢神経系における
  - 1) 神経細胞数の減少
  - 2) リポフスチンの沈着
  - 3) 軸索ジストロフィ

#### ④ 効果器である筋の

1) 容積の減少(筋力低下)等、  
加齢による個々の変化が相互に関連し、全体としてのバランス反応を低下させているものと思われた。

性別に関しては、個人の総得点で男性群  $84.25 \pm 7.57$  点、女性群  $83.625 \pm 10.46$  点と有意な差は認められず(有意水準5%)、目的変数との相関も見いだせなかった。高柳<sup>2)</sup>らは、トラッキング動作に関する性差の検討を行い、筋活動が生じ体重移動が起こるまでの時間に有意差はないが、立ち上がり時間や立ち上がり中期における勾配などには有意差

が認められたと述べている。今回のテストでは可・不可を評価の対象としており、項目内における質的評価は測定値に表現されなかったため、上述のような結果となったのかもしれない。

身長、体重についてはいずれも相関を示さなかったが、身体面の特徴等を表現出来なかったという結果であろう。このテストはいわば静的なバランス反応を高く評価しやすい傾向がある。実際、個人の総得点が満点であった二人の女性（52歳と60歳）は、太極拳と日本舞踊を趣味としており、興味深い因子であると思われる。このように、趣味・嗜好や日常の活動量をよく表現するような指標を加味する必要があると思われる。

職業についても相関はみられなかった。これもテスト項目内における質的な検討と職種に特有な活動量を示す指標が必要であることを示唆する結果ではないかと思われる。また、テストを実施した時点で定職を持たない例をすべて無職としたため、60才以上の例は同じカテゴリーに入ってしまうという結果になり、配慮すべきであったと思われる。

#### おわりに

バランス反応テストに年齢と負の相関が認

められ、加齢による変化を本テストでも捉え得ることが示唆された。臨床的には、バランス反応の低下は老人の易転倒性となって現れてくる。これは、わずかな外界の変化にも対応が困難なために転倒→骨折→長期臥床という悪循環を形成する原因となることも稀ではない。また、各種の疾患はそれを更に修飾し容易にこのサイクルに老人を陥れる。そこで、本テストの有用性に基つきバランス反応を評価し、学習による神経網の再構築、活動量の低下や加齢のための筋萎縮などによる筋力低下の維持・改善を通じバランス反応の再獲得を目指して運動療法を計画することが重要である。

#### 文 献

1. 朝長正徳. 神経系の加齢, 臨床老年医学大系, 東儀英夫編, 情報開発研究所, 東京, 1983, 8, pp 3-29.
2. 高柳清美, 井原秀俊, 中山彰一, 提文生, 浜田哲郎, 下畑博正, 吉村 理, トラッキング動作の性差に関する検討. 九州地区理学療法士作業療法士合同学会学会誌, 10 ; 5-6, 1988.

(1989年12月28日受理)