敏捷能検査の一方方法について

松本政雄, 北村奉正, 菊地幸江, 尾方正矩

群馬大学医学部第一生理学教室

(主任 松本政雄教授)

現代においては自動車の運転, 種々の作業, 各種のスポーツ等における敏捷性の要求は益々増大している. 動作における敏捷性を決定する因子は単純ではないが反応時も重要な関係を持つことは明らかである. 反応時に関する研究は古くから行なわれ, 全身反応時の測定^{1) 2) 3)} や単純反応時の分析⁴⁾, 連続的な反復動作, 筋電図, 脳波, ストレンゲージ^{3) 5)} を用いての反応時, 更に年令と反応時間の関係^{6) 7)} 等が, 数多く報告されている. いずれも光や音の刺激に対して, 被検者にできるだけ早く意識的反應動作をさせ, 刺激の時点から反応開始の時点までの時間を測定するのが一般的な方法である. 最近ではこれらに応用したものに松本・岡田等の適性検査の方法⁸⁾ や松本・中里等による敏捷性活動に関する報告⁹⁾ がある.

本検査法は, 視覚刺激に対する単純反応を複数にして幾分選択性を加味した連続反応時検査法の一つでこれについて装置を試作し, 検査を試行したので報告する.

検査装置

検査の方法は, 5個のネオンランプの点灯により刺激を与え, 反応として点灯したランプを押し, その間の時間が一定時間 (例えば 300msec) 内に行なわれたか否かを知り, 与えた刺激の数と一定時間内に行なわれた反応の数の比によって敏捷性を定めようとするものである. 検査装置の全容は図1に示すこときものであり, (A) 送信数及び時限内反応数を標示する部, (B) 一定時間間隔で刺激信号を自動的に送る部, (C) ネオンランプ及び反応として押す電鍵を配置した台の3つの部から出来ている (図1).

A. 送信数および時限内反応数を標示する部 光刺激のためにネオンランプに電流を送り, 又一定時限内に行なわれた反応を知る方法としては定容量の蓄電器を一定の電圧で充電し, この荷電をネオンランプを含む一定の抵抗を通して放電させる. このときネオンラ

図1 敏捷能検査器と被検者

- A: 送信数及び時限内反応数を標示する部.
- B: 一定時間間隔で刺激信号を自動的に送る部.
- C: ネオンランプ及び反応電鍵を配置した台.

ンプが点灯され, これが刺激信号として用いられる. 反応により電鍵を押し放電電流をデカトロン (計数管) に導く. 反応が一定時限内に行なわれ, 電圧がデカトロンに対する有効電圧以上である場合にはデカトロンが作動するが, 期間が長く電圧がこの限界より低下した場合には作働しない. これによって或る時限内に行なわれた反応数が標示され, 又別のデカトロンには送った信号の総数が標示されるようになっている. しかし時限を唯1種類だけでなく電鍵の切替えによって 300msec および 480msec の2様に選ぶことができるように配線し, 時限 300msec の場合を時限Ⅰ, 480msec の場合を時限Ⅱと呼ぶことにした. かくして総信号数とそれに対して一定時間内に行なわれた反応数を記録し, その比によって敏捷性を示そうとするものである. 光信号を送るためには, 各電球に対応した5個の電鍵のいずれか一つを押せばよい. これを手動によって行なう場合と鉄球の落下を利用し, それによって電鍵が働き信号が送られるようにしたものと2様の装置を併設した.

B. 一定時間間隔で刺激信号を自動的に送る部 前述したごとく, 鉄球 (パチンコの球) がパチンコの機

械におけるごとき経路を経て落下し、最後に電鍵を働かすようにし、5個の電鍵に対しいずれが働くかは予想出来ないように行なわれ、且落下した鉄球が電動機に付属した装置によって再び引き上げられるような機構で、大体一定の間隔（約 5sec）で自動的に信号が送られるごとくしたものである。従って5個のネオンランプのいずれに信号が来るかについては、被検者には全くわからないようになっている。

C. ネオンランプおよび反応として押す電鍵を配置した台 光刺激を与えるための5個のネオンランプおよび反応として叩く電鍵は、30×40cmの木板に装置されているが、電鍵の頭が透明のプラスチックで作られ、その内部にネオンランプが組み込まれているものである。これらは長方形の四隅および中心に各1個配置されている。被検者は手にゴムボール（軟式庭球用）を握り（普通右手）椅子に掛けて点灯された電鍵を出来るだけ早く押す（叩く）わけである。

検 査 方 法

被検者は上述のネオンランプによる光信号およびそれに対する反応のための電鍵を設けた装置の前に腰をかけ、ボールを握り信号を待ち、信号に従ってこれに対し速かに反応動作をするわけであるが、最初の10回

内外の反応は動作になれるための試動作として行なわせ、その後或る時点以後の10回の刺激信号に対し、一定期限内（300msec）に行なわれた反応数をデカトロンから読みとり検査成績とする。通常引き続いてこれを2回行ない、それらの得点の平均数を以てその回の検査得点とすることにした。被検者により時限Ⅰ（300msec）において標示された反応数が少なく、例えば1あるいは0のごとき場合には時限Ⅱ（480msec）にして再び同様のことを試み、それに対する得点を定めた。

検 査 の 結 果

A. 上述の検査方法によって被検者に対し敏捷能を判定するに足る得点が得られるか否かについて、成人男女20名（男10名、女10名、21～61才）の被検者について検査を試行したのであるが、その結果は表1に示すごとき結果が得られた。すなわち得点の低い者は1.0、高い者は8.5、それらの平均は4.8となった。被検者としては、研究室又は研究室の近くに勤務する大学の職員であり、これが普遍性のある成績か否かは不明であるが、反応の時限を300msecと定めた場合には敏捷能の判定を行なうための得点として数的にはあまり不便がないような値が得られた。

表1 被検者（男10名、女10名）の検査成績（反応時限300msec）

被 検 者 男 年令	得 点			被 検 者 女 年令	得 点		
	1回目	2回目	平 均		1回目	2回目	平 均
M.M.61	3.0	3.0	3.0	Y.B.26	8.5	8.5	8.5
K.G.45	7.0	7.0	7.0	T.Y.29	1.0	1.0	1.0
K.O.55	8.0	6.0	7.0	T.I.22	3.0	2.0	2.5
Y.A.51	4.0	4.5	4.3	H.U.21	3.0	2.5	2.8
K.K.35	3.3	2.5	2.9	M.H.30	6.5	6.0	6.3
K.H.42	3.0	1.5	2.3	M.I.23	3.5	4.0	3.8
S.I.22	7.5	7.0	7.3	I.H.24	3.5	4.5	4.0
T.N.29	7.3	7.5	7.4	T.M.32	1.0	3.0	2.0
Y.M.24	6.3	7.5	6.9	Y.T.47	6.0	7.0	6.5
T.S.34	3.0	4.0	3.5	K.N.33	6.0	8.0	7.0
得点の平均	5.2	5.0	5.2	得点の平均	4.2	4.7	4.4

B. 被検者20名について第1回目(引き続いて行なった2回の検査の平均)の得点は上述のごとくであるが、同一被検者において日を改めて検査を行なった場合に得点の差が大きいと、当該被検者の敏捷能を判定する値としていずれを採用すべきか迷うであろう。斯様な考慮のもとに、男10名、女10名、計20名の被検者について日を別にして第2回目の検査を行なってみた。その成績は表1に示すごとくであり、得点の高い被検者は両回とも得点が高く、低い被検者は両回とも低く、同一被検者において第1回目と第2回目の得点の差の最大は2.0であり、平均値からのズレはわずかであった。この結果から得点が敏捷能を判定する値として採用された場合に、検査の時を異にするために同一被検者に対し異なる判定がなされるということは少ないであろうと考えられる。

C. 本検査に対する得点が、この検査方法を練習することによって速かに上昇するような場合に敏捷能判定に用いることは困難となる(理由は後述)。そこで同一被検者について同じ日のうちに多くの回数練習を行なわせ、あるいは毎日練習を行なわせて得点が変わるか否かを観察した。先ず検査と検査の間に短時間休止し、検査を20回行なった結果は図2に示されごとくになった。図から知られるところは、数時間内に、あるいは一日のうちに相当練習を重ねても得点はあまり変わらないということである。

図2 同一日内に検査を繰り返して行なった場合の検査成績

検査回数20回、各検査間の休止時間 0.5分。

A: 被検者26才男, B: 25才女。

破線は各被検者の得点の平均値。

次に同一被検者が毎日20~30回の練習を10日間続けた場合の検査成績であるが(図3)この場合にも日によって得点成績に多少の差はあるが、初期の得点より

図3 毎日1回検査を行なった場合の検査成績

A: 被検者26才男, B: 21才女。

破線は各被検者の得点の平均値。

後期の得点が常に大きいという結果は得られなかった(表2)。以上2つの事項から、本検査における得

表2 第1回目及び第10回目の検査成績
(反応時限300msec)

被 検 者 年 令 性	1 回 目	10 回 目	10 回 の 得 点 の 平 均 点
M.M.61 男	4.0	3.0	3.1
K.G.45 男	5.5	3.5	5.6
I.A.41 男	8.0	8.0	7.9
K.N.33 女	6.5	8.5	6.3
Y.K.25 女	4.0	4.0	4.6
T.K.26 男	10.0	10.0	9.1
K.O.55 男	6.0	7.0	7.2
M.S.21 女	10.0	9.0	8.3
A.H.21 女	1.5	3.5	3.3
M.O.35 男	8.0	9.0	3.5

点は練習によってあまり改善されるものでない、すなわちこの方法に対する学習効果は殆んど認められないと看なして差支ないようである。

考 按

先ず敏捷能という問題についてその意味する内容であるが、これについて従来確たる定義はないようである。著者等の検査の目的としては、今後の敏捷を要する動作乃至活動に対する個人の能力が問題とされるわけである。これが先天的に具備された性質として表現されることは望ましいかも知れないが小児期および老年期において敏捷を要する動作に対する能力は変わっているであろうことは容易に推定されるところであろう。しかし短時日に変化するようなものであれば検査を行なう目的は失われるであろうから、そうでないものであることを望むわけである。以上のごとき事項を考え、敏捷能という言葉の内容を「それと明らかに指摘し得るような理由がなければ当分の間（数カ月乃至数年）は著しく変わらないであろう敏捷を要する活動に対する能力」と定めることが適当であるように思われるので本論文においては、このようなものとして取扱った。

このような能力に関係する要因の1つに反応時があるが、本検査は単純反応時にやや近いが純単純反応時でもなく、また選択反応時とも言えない。ある電灯が点灯されたら、その電鍵を押すということにおいて、日常活動に関連ある動作であるが斯様な動作における得点を以て将来の活動一般に対する予測が行ない得るか否かには根本的な問題があるが、これを論ずることは非常に複雑であり困難である。多数の被検者について得点とその被検者の日常の各種動作に対する観察とが一致するか否かで決めようとする立場をとった。差し当っては、本検査方法については次のような点で敏捷能検査法として採用し得る可能性があることを指摘しよう。

A. 検査成績が各被検者において如何様に現われるかについては、被検者によって違った得点が示されることおよびそれらの得点と被検者の日常における敏捷性動作に対する状況の観察から両者が相反するような結果は得られていないことから検査法としての可能性は充分であると看なされる。

B. 同一被検者における得点の変化如何については、検査の日時を異にした場合に全く変りがないわけではなく、或る程度異った得点のものもあるが、あまり大きい変化は認められないことから大体において被検者に特有な値と認めてもよいであろうと推定され

る。

C. 学習性の有無についてはこの種の検査において前以って或る程度の練習をした場合には検査成績が非常に変わるか否かは問題で、練習によって容易に得点が変わるようなものは検査方法として適当であるとは言えない。本検査においては実験成績に述べたごとく1日のうちに相当多数の練習を行なった場合、又は毎日少しずつ10日間練習を行なった場合等において、得点に著しい変化は現われないし、また一定の方向の変化も認められないので検査を行なう前に少し練習したか否かは得点に認め得るような差は生じないものと思われる。以上を要約すれば、本検査方法は被検者個人に特有な得点を与え日々変ることも認められない等のことから検査方法として具備すべき条件を相当充しているものと思われる。更にこれに加えて、得点と被検者の日常動作における敏捷性とが或る程度一致すること結果が得られるので、本検査方法が敏捷能検査法として実際に役立つものではないかと推定される。併しこの方法がどれだけ信頼性のあるものであるかの問題は更に多くの被検者について、得点とその実際の活動における状況等を比較して検討しなければならないものと考えられる。

総 括

著者等は視覚刺激に対する単純反応時測定に幾分選択性を加味した方法により、一定数の刺激に対し一定時間内に行なわれた反応の数を知ることが出来る装置を試作し、これによって敏捷能の検査を企てた。時限を300msecとし10回の刺激に対しこの時限内に行なわれた反応数を以て得点成績と定め、次のごとく結果を得た。

1. 得点は個々の被検者について異なり広い範囲に亘る。
2. 得点と被検者の日常における敏捷性活動における状況とが或る程度一致しているごとく観察された。
3. 同一被検者において、日々の得点の変化は比較的少なかった。
4. 得点は1日のうちに多くの回数、または1日に少しずつ10日間の練習ではあまり変化は認められなかった。

以上のごとき結果から、著者等は本方法は敏捷能検査方法として採用するに足る条件を備えているが、検査得点を以て敏捷能を判定しようとする場合の信頼

性については、更に多くの被検者について得点と日常活動の状況を比較した結果を待たなければならないだろうと述べた。

文 献

- 1) 藤森聞一：運動系の生理学，7，医学書院，1966.
- 2) 久松栄一郎等：スポーツ医学，体育の科学社，1964.
- 3) 猪飼道夫等：全身反応時間の研究とその応用，Olympia，7：18，1961.
- 4) 御門公二等：反応時間の一新測定法について，体力科学，8：226，1959.
- 5) 岩田敦等：選択刺激による反応動作の分析的研究，体育学研究，8：49，1962.
- 6) 辻野昭：単純視覚反応時間の習熟効果から見た年齢別並びに性別変化について，体力科学，13：94，1964.
- 7) P. V. Karpovich：運動の生理学，ベースボールマガジン社，1963.
- 8) 松本政雄等：速さを要する技術，Sport 等に対する適性検査の一方法，体育学研究，9：112，1966.
- 9) 松本政雄等：敏捷性活動に対する個人差および学習性に関する研究（I）一般成人について，日本生理誌，30：311，1968.
- 10) 伊藤利男：反応時運動系の研究第一報，測定開始直後の反応時延長の機序について，体力科学，5：82，1956.

A NEW TEST METHOD OF ABILITY FOR THE QUICK MOTION
MASAO MATUMOTO, TAKAMASA KITAMURA, YUKIE KIKUCHI
AND MASANORI OGATA

Department of Physiology, School of Medicine,
Gunma University, Maebashi, Japan

(Director : Prof. Masao Matumoto)

The authors devised an apparatus to obtain the score indicating ability for the quick motion, in which the response to the optical stimulus done within a certain time limit (300msec or 480 msec) could be indicated as well as the total number of the stimuli.

The five neon lamps which were lighted to give optical stimulus and the five keys to push as the response to the given stimulus were arranged on a board (a lamp and key were assembled in one set) .

By employing the above apparatus the score to decide the ability was obtained, which was indicated with the number of responses done within the time limit (300msec) for ten stimuli. The results were the following :

1. The score distributed in a wide range, and differed in each subject.
2. The score seemed to represent agility of daily movement observed on the subject.
3. The score of the same subject obtained on different day, varied little.
4. The score of the same subject obtained in different times varied little and the training effects seem to be negligible the one 20~25 times repetition on the same day, the other for 10 days.