



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	聴覚刺激と視覚刺激を用いた痴呆老年人・非痴呆老年人・健常若年者のリズムタッピング能力の比較
Author(s)	吉田, 直樹; 伊藤, 隆; 上野, 武治
Citation	北海道大学医療技術短期大学部紀要, 8, 65-79
Issue Date	1995-12
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/37602
Type	departmental bulletin paper
File Information	8_65-80.pdf



原 著

聴覚刺激と視覚刺激を用いた痴呆老年者・非痴呆老年者・ 健常若年者のリズムタッピング能力の比較

吉田 直樹・伊藤 隆*・上野 武治

A Comparative Study on the Rhythmic Tapping Abilities among the Demented Aged, the Non-demented Aged and the Healthy Young Subjects Using Auditory and Visual Stimulations

Naoki Yoshida, Takashi Ito* and Takeji Ueno

Abstract

A set of finger tapping test triggered by rhythmic stimulations was used to compare the tapping abilities of the following three groups ; seven old subjects with dementia (an average of 80.4 years of age), six old subjects without dementia (an average of 83.8 years of age), and seven young subjects (an average of 24.9 years of age). The all subjects were requested to perform synchronized tappings with auditory stimulation in the first test and with visual stimulation in the second test. In each test, the stimuli were given at 0.5 to 4.0 Hz. Mean time interval, mean time lag, their variance and some other parameters in the tapping data were calculated.

The subjects in the healthy young group performed most accurately. The subjects in demented group showed most clumsily. Every subject in each group could perform tapping more accurately with auditory stimulations than those with visual ones.

These results suggest that the dementia subjects might have an impairment in the ability of cognition for time and decision making which is related to the rhythmic tapping.

要 旨

痴呆患者の能力を多方面から測定する試みの一つとして、指タッピングによるリズム能力の評価を行った。痴呆老年者（7名、平均年齢

80.4歳）、非痴呆老年者（6名、平均年齢83.8歳）、健常若年者（7名、平均年齢24.9歳）に、一定テンポ（0.5～4 Hz）の音刺激や光刺激に合わせた指タッピングを行わせ、周期の正確さやタイミングのズレ、それらの分散などいくつかの

北海道大学医療技術短期大学部作業療法学科

* 溪仁会 西円山病院

Department of Occupational Therapy, College of Medical Technology, Hokkaido University

* Keijin-kai Nishimaruyama Hospital

角度から分析した。その結果、上記の対象群の順でリズムが正確になる傾向が見られ、群間の傾向の相違は聴覚刺激よりも視覚刺激でリズムを提示したときの方が明らかなことなどがわかった。

痴呆老年群と非痴呆老年群を比較すると、音刺激の場合は群間の平均に有意な差はなかったが、光刺激の場合はいくつかの項目で有意差がみられた。なお、なるべく速く叩かせる課題と外部から刺激を与えず自由なテンポで一定のテンポを保つ課題においては両群は同程度の能力を示した。

リズムタッピングは、今まであまり評価されることのなかった時間的な認知機能や瞬時の判断・対応の能力などが反映されるので、本研究により得られた結果は今後痴呆症の研究をすすめるうえで、その一助になるものと期待できる。

1. はじめに

近年、高齢者人口比率の高まりとともに痴呆症の患者が増加している。それにつれて、老年期痴呆に伴う各種の能力を調べる必要性が増してきている。現在、痴呆の評価として一般に行動観察や質問紙法などが使われることが多いが、今後は痴呆患者の各種の能力について多方面からより客観的・定量的な評価基準を検討する必要があるだろう。

一般に痴呆症の検査としては言語を介して記憶・見当識・計算能力をみるものや、図形の模写などから空間的な認知機能をみるものが多いが、単純な動作の乱れのなかにも痴呆症状が反映されるのではないだろうか。実際、日常的な臨床の検査場面でも、痴呆症の患者に自分の膝を手のひらと甲で交互に叩かせると、テンポが速くなるにつれてモタモタとなりリズムが乱れる例が多い¹⁰⁾などの指摘もある。

我々は、痴呆症の作業療法や音楽療法において、患者の動作の中に独特の不器用さやぎこちなさ、リズムの乱れを感じるがあった。こ

れは特に運動機能障害のない痴呆症患者についても同様であり、他の場面で観察される「いろいろなことに気がつきにくい（認知や見当識の障害）」あるいは「気がついてもうまく対処できない」といった特性と関連があるのではないかと考えられる。また一方で、痴呆症に対する音楽療法の効果に関する報告¹¹⁻¹³⁾などから、痴呆患者のリズム能力に興味を持った。

そこで、今回我々は比較的簡易に客観的・定量的な評価を行える指タッピングを用いて能力評価を試みた。指タッピングはリズム能力や運動能力などの簡易な検査として用いられることがあり、これまでも運動失調⁴⁾やパーキンソニズム¹⁻³⁾、脳卒中片麻痺⁷⁾などの患者や中高年者⁸⁾を対象とした研究が行われてきた。

本研究では痴呆老年者、非痴呆老年者、健常若年者に聴覚刺激と視覚刺激による一定のテンポを提示し、そのテンポとどれだけ正確に同期して叩けるかという課題を中心にリズム能力を検査した。指タッピングは、刺激に対する反応時間を測定したり、一定時間内に叩くことのできる回数で運動機能を計測するといった、比較的単純な機能の評価にも用いられるが、本研究で用いた課題はこれらに比べより高度のスキルが要求される。課題の遂行のためには単純な反復運動機能に加え、例えば次のような能力が不可欠である。

- a) 提示されたテンポを認識する能力
- b) 自分のタッピングしているテンポを認識する能力
- c) 提示テンポと自分のタッピングしているテンポを比較する能力
- d) 提示刺激と自分のタッピングとのタイミングのズレの程度を認識する能力
- e) cやdに基づいて非常に短時間のうちにタッピングを修正する能力
- f) 一定のテンポを保持する能力
- g) 注意力・集中力

すなわちこの課題では、今まであまり評価さ

れることのなかった時間的な認知機能や瞬時の判断・対応の能力などが反映されるので、痴呆患者の能力を新たな側面からとらえることができる。さらに健常者にも同様の課題を行わせることができるので、健常者との量的な比較も可能である。

本研究で得た結果を、いくつかの側面から分析・比較した。その結果、群間の傾向の違いや刺激の違いなどに関して興味ある結果を得たので報告する。

II. 方 法

1. 対 象

被験者は20名で痴呆老年群、非痴呆老年群、健常若年群の3群に分けた(表1)。痴呆老年群および非痴呆老年群はN老人病院に入院中の

表1 対 象 者

	人数	年齢(平均)	MMS(平均)
痴呆老年群	7	68-87(80.4)	16-18(17.1)
非痴呆老年群	6	75-96(83.8)	22-28(25.3)
健常若年群	7	19-32(24.9)	-

者で、Mini-Mental State(MMS)の得点(20点を境界)により分けた。これら被検者は全員、上肢に筋・関節障害や神経障害などによる明らかな運動障害を認めず、日常生活において視覚・聴覚に障害を呈していず、実験手順を理解し、協力が可能な者であった。なお、痴呆老年群と非痴呆老年群の主病名や脳CT所見などを表2に示したが、脳CT所見と痴呆の程度、神経学的所見とは必ずしも対応していなかった。小脳に異常を認める者はいなかった。

表2 痴呆老年群および非痴呆老年群の被験者リスト

(a) 痴呆老年群

No	性	歳	MMS	主たる病名	N病院入院期間	脳CT所見	備 考
1	男	87	17	多発性脳梗塞	4年4ヶ月	中等度大脳萎縮, PVL	
2	女	68	18	老年痴呆	2ヶ月	軽度大脳萎縮	
3	女	81	18	老年痴呆	2年	軽度大脳萎縮	
4	女	87	17	老年痴呆	1年7ヶ月	軽度大脳萎縮	
5	女	82	16	脳梗塞	5ヶ月	中等度大脳萎縮, PVL, 基底核に小梗塞1ヶ	
6	女	79	18	アルツハイマー型老年痴呆	4年4ヶ月	軽度大脳萎縮	
7	女	79	16	老年痴呆, 前頭葉腫瘍術後	5ヶ月	軽度大脳萎縮, PVL, 左頭頂葉白質に低吸収域	CTで前頭葉に所見無し

(PVL: 脳室周囲低吸収域)

(b) 非痴呆老年群

No	性	歳	MMS	主たる病名	N病院入院期間	脳CT所見	備 考
1	女	84	24	左膝関節障害	4年9ヶ月	高度大脳萎縮	
2	女	82	22	腰椎滑り症, 骨粗鬆症	1年1ヶ月	軽度大脳萎縮	
3	女	96	26	骨粗鬆症	3年7ヶ月	軽度大脳萎縮	
4	女	76	24	糖尿病, 骨粗鬆症	7ヶ月	中等度大脳萎縮	
5	男	90	28	肺気腫, 高血圧症	2年1ヶ月	前頭葉を中心に高度大脳萎縮, 左後頭葉皮質に低吸収域, 基底核に小梗塞	
6	女	75	28	譫妄状態の疑い	11ヶ月	中等度大脳萎縮	異常行動で老人保健施設より転院

2. 実験方法

1) 実験内容

実験は、以下の4項目からなる。

a. 同期リズムタッピング

電子音による聴覚刺激または発光ダイオードの光による視覚刺激により一定のテンポを被験者に提示し、それと同じテンポかつ同じタイミングでスイッチを押すように指示した。提示する刺激の持続時間（電子音の長さおよび発光ダイオードの発光時間）は0.1秒とし、聴覚刺激の実験と視覚刺激の実験はそれぞれ別個に行った。提示したテンポの周波数は聴覚刺激実験・視覚刺激実験ともに0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0, 4.0Hzの6種類とした。刺激の提示後、被験者本人がそのテンポでタッピング可能と判断した時点でスイッチを押し始めるように指示した。スイッチが20回押された時点で実験の終了を被験者に伝えた。途中で失敗した場合は再試行を行った（2度以上失敗した被験者はいなかった）。なお、被験者がこの操作手順を理解できるように、実験に先立ち実験で用いていないテンポ（1.2Hz）で練習を行った。刺激が提示された時間とスイッチが押された時間は自動的にパーソナルコンピュータ（パソコン）に記録されるようにした。

b. 自由リズムタッピング

目標となるテンポは提示せず、被験者の一番行いやすいテンポで、できるだけ一定間隔でスイッチを押すように指示し、スイッチが20回押された時点で実験終了とした。

c. 最速タッピング

できるだけ短い間隔でスイッチを押すように指示し、スイッチが20回押された時点で実験終了とした。

2) 実験の順序

実験は以下の順序で行った。

- ① 自由リズムタッピング
- ② 最速タッピング
- ③ 聴覚刺激でのリズムタッピング練習（1.2 Hz）

- ④ 聴覚刺激でのリズムタッピング（0.5 → 4.0 Hz）
- ⑤ 視覚刺激でのリズムタッピング練習（1.2 Hz）
- ⑥ 視覚刺激でのリズムタッピング（0.5 → 4.0 Hz）

3. 実験システム

1) 装置（図1）

実験に必要な刺激提示装置とタッピング・スイッチを製作した。刺激装置とスイッチはパソコン（NEC 9801NA）に接続し、制御と記録を行った。

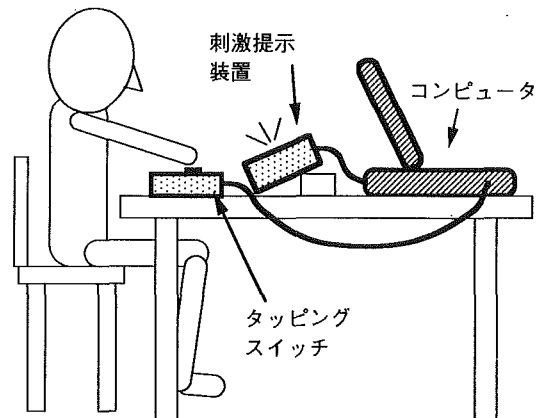


図1 実験装置

刺激提示装置は10.7×14.4×4.6cmの大きさで、聴覚・視覚兼用である。前面に発光ダイオードとスピーカーが設けられている。パソコンのプリンタ端子からの信号で、電子音を鳴らすか発光ダイオードを光らせることができる。音量は調整可能で、実験の際には被験者に聞き取ることができる音量に調整して用いた。発光ダイオードは赤色で、被験者の見やすい位置、角度に置いて用いた。

タッピング装置は8.0×13.5×3.2cmの大きさで、中央部にスイッチがある。痴呆患者に対する認識のしやすさを考慮して、スイッチは赤（本体はうすいベージュ）とした。このスイッ

チはコンピュータのマウス端子に接続され、押された時間が記録される。

2) プログラム

刺激装置の制御とタッピングの記録のためのプログラムをC言語 (Turbo C) を用いて作成した。時間の計測に関しては、Turbo C のコマンドでは1秒単位の計測しか行えないので、計算機内のプログラマブル・インターバル・タイマを制御する⁹⁾ ことで時間の計測を行った。

4. 解析方法

リズムタッピングのデータ (図2 に一例を示す) から各周波数の実験ごとに、また各被験者ごとに以下の値を算出した。なお、数式中の変数の意味は次のとおりである。

T_i : i 番目にスイッチが押された時間

S_i : 提示された刺激で T_i に対応する時間。リズムタッピングが正確に行われた場合、 T_i は S_i に一致する。

n : タッピング回数 (本実験では $n=20$)

P_s : 提示したテンポの周期。

1) 平均周期 P

平均周期は、タッピング間隔の平均であり、次式で表現される。

$$P = \sum_{i=1}^{n-1} (T_{i+1} - T_i) \div (n-1)$$

この値と提示したテンポの周期を比較して、被験者のテンポの正確さの指標とした。平均周期はテンポの正確さを判定するものであるが、提示刺激とのタイミングのズレは問題にしていない。

2) ズレ率 G

ズレ率は提示したテンポの周期と計測された平均周期がどの程度ズレているかを示すもので、次式で表現される。

$$G = (P_s - P) \div P_s \times 100$$

ズレ率が正数のときは目標のテンポより遅い事を現し、負数の時は速いことを現す。

3) 変動係数 CV

変動係数は計測されたタッピング間隔のばらつきをあらわす。タッピング間隔の標準偏差を平均周期で正規化したものであり、次式で表される。

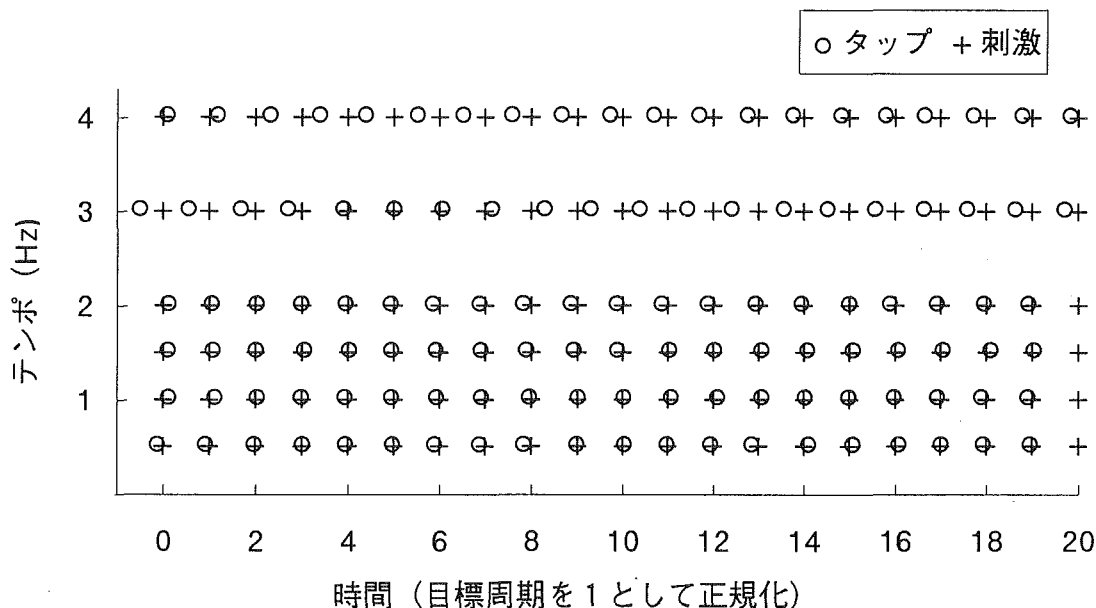


図2 タッピングデータの一例 (健常若年者, 視覚刺激)

$$CV = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} (T_{i+1} - T_i - P)^2} \div P \times 100$$

変動係数が大きいときはタッピング間隔のばらつきが大きいことを現し、変動係数が小さいときはタッピング間隔が一定に近いことを現す。

4) 遅れ平均 L

提示刺激とのタイミングの遅れ（進み）の指標であり、次式で表される。

$$L = \sum_{i=1}^n (T_i - S_i) \div n$$

実際のタッピングが提示刺激より遅れる傾向にあればLは大きくなり、平均的に提示刺激より早めにタッピングされればLは負数になる。

5) 遅れ分散 LV

遅れ分散は提示刺激時間まわりのタッピングの遅れ・進みの分散であり、次式で表される。

$$LV = \sum_{i=1}^n (T_i - S_i)^2 \div n$$

タッピングが提示刺激に対して一様に遅れたりあるいは進んだりしている場合は、遅れ平均によって正確なタッピングとの差を比較できる。

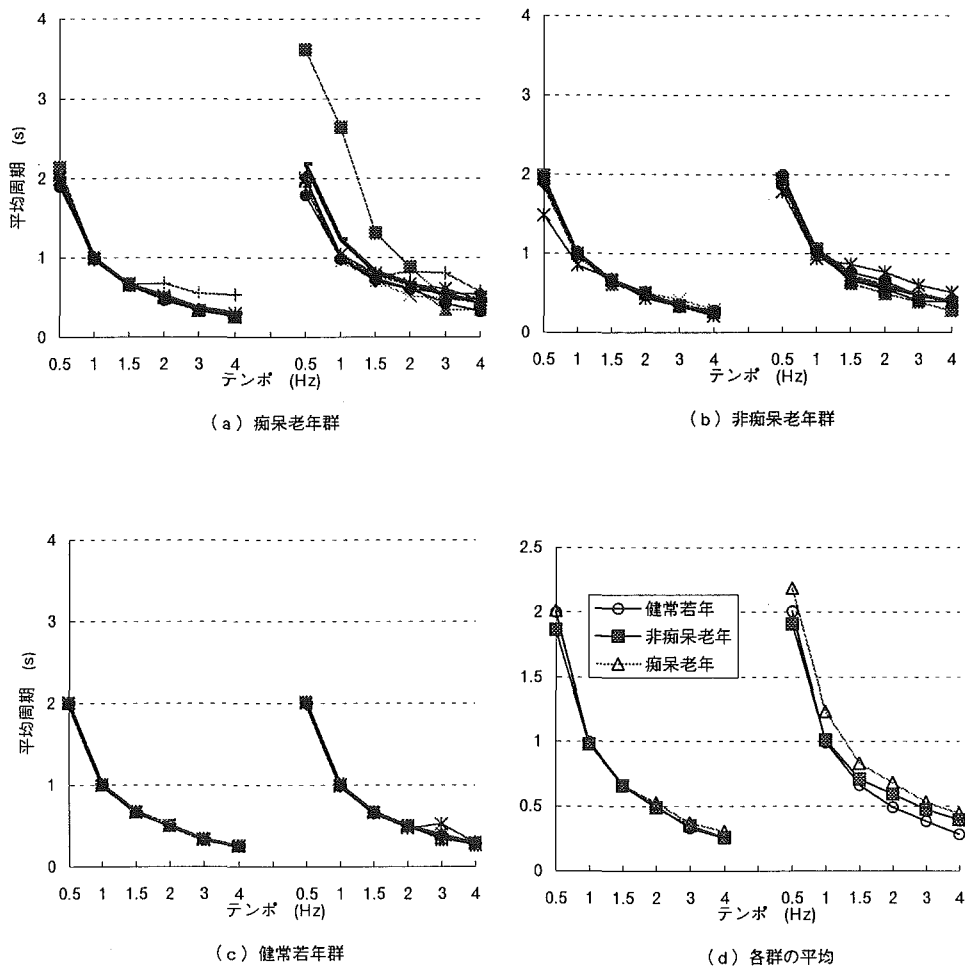


図3 平均周期
(各図の左部分は聴覚刺激、右部分は視覚刺激の結果を表す)

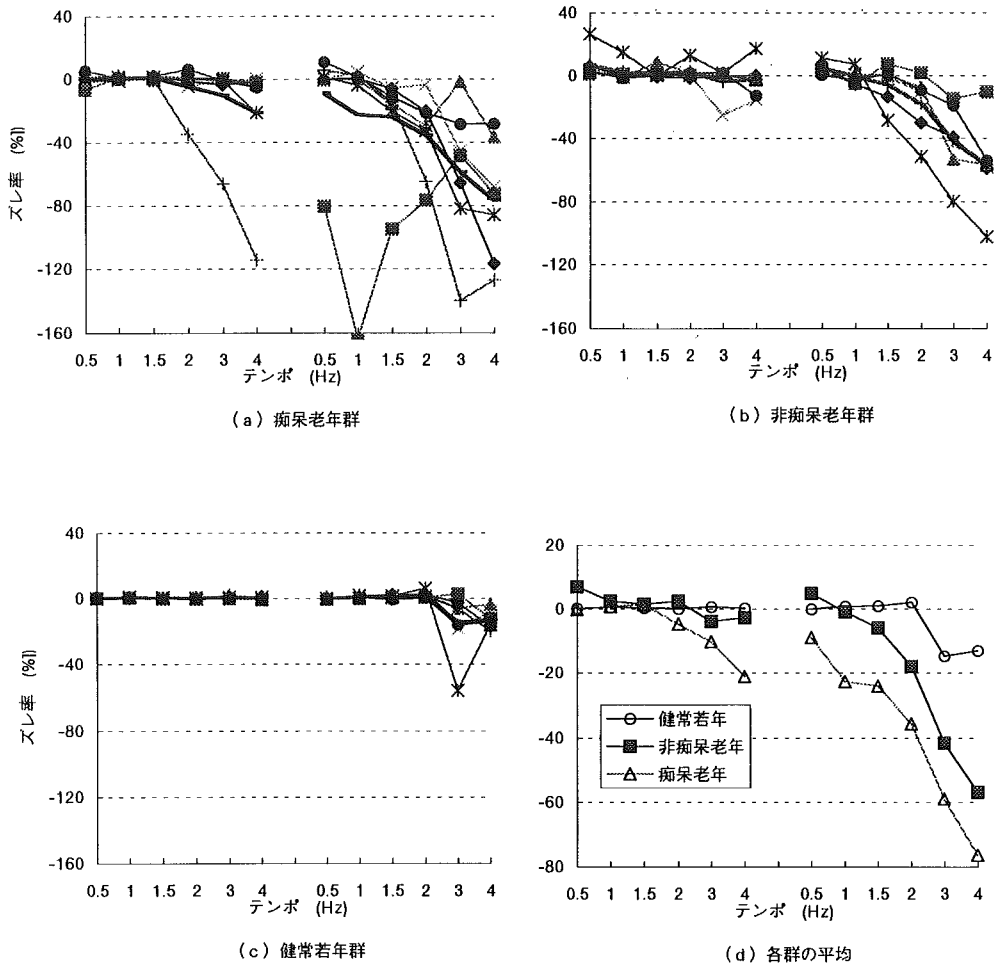


図4 ズレ率
(各図の左部分は聴覚刺激、右部分は視覚刺激の結果を表す)

それに対して、タッピングが遅れたり進んだりまちまちである場合、その進みと遅れが相殺して遅れ平均の値は0に近くなるので、遅れ平均だけでは正確なタッピングの場合との比較を行にくい。一方、遅れ分散はばらつきの度合いを表すので、その場合でもタッピングのタイミングの正確さの指標となる。

III. 結 果

1. 平均周期 (図3)

図3(a)~(c)の太線は各群の平均を表す (以下図7まで同様)。提示テンポが速くなるに従い、

平均周期がそれに応じて短くなっている。

聴覚刺激における平均周期は各群ともにほぼ提示したテンポの周期 (周波数の逆数) に近く、個人差もほとんど無いことがわかる。一方視覚刺激においては、健常若年群はほぼ提示した通りのテンポでタッピングできているが、非痴呆老年群と痴呆老年群ではテンポが速くなるにつれて平均周期が提示テンポの周期より大きくなる傾向が見られる (この事は次に述べるズレ率でより明確に見ることができる)。各群ともに聴覚刺激に比べて光刺激の方が個人間のばらつきが大きい。

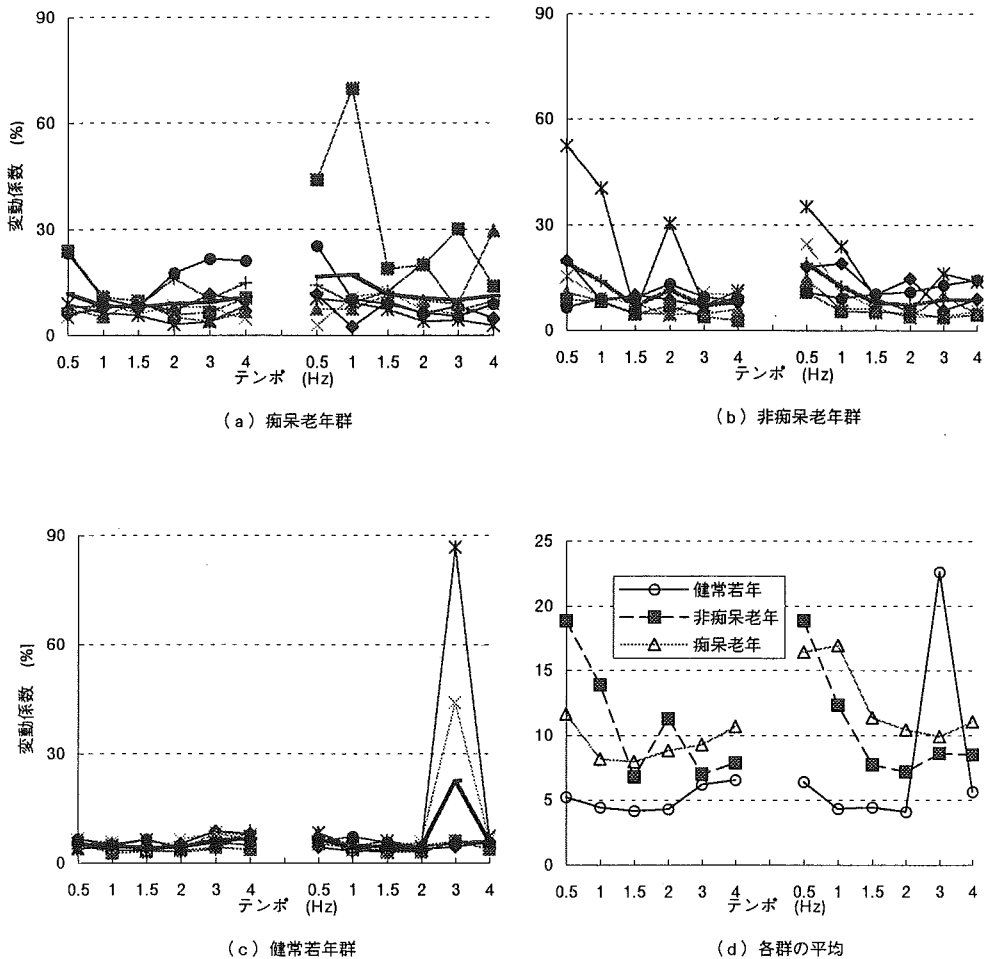


図5 変動係数

(各図の左部分は聴覚刺激, 右部分は視覚刺激の結果を表す)

2. ズレ率 (図4)

視覚刺激と比較して、聴覚刺激の場合は提示テンポが速くなってもズレ率の変化は少ない。各群の平均 (図4(d)) でみると、痴呆老年群の聴覚刺激の平均ではテンポが速くなるとタッピングが遅れる傾向を示しているが、痴呆老年群のグラフ (図4(a)) からわかるように、これはひとりの被験者に大きく引きずられた結果であり、他の被験者はテンポの影響をあまり受けていない。

これに対して、視覚刺激の場合はテンポが速くなるとズレ率が絶対値の大きな負数になるこ

とがわかる。すなわちタッピングのテンポが提示したテンポより遅くなる傾向があると言える。視覚刺激における各群の平均を比較すると、健康若年群、非痴呆老年群、痴呆老年群の順で遅れが大きい。

3. 変動係数 (図5)

健康若年群の平均は視覚刺激においてテンポ3 Hzの時に大きな値になっているが、これは2人の被験者に大きく影響されている。この点以外では健康若年群の変動係数はテンポによらずほぼ一定である。群間の平均はおおむね痴呆老

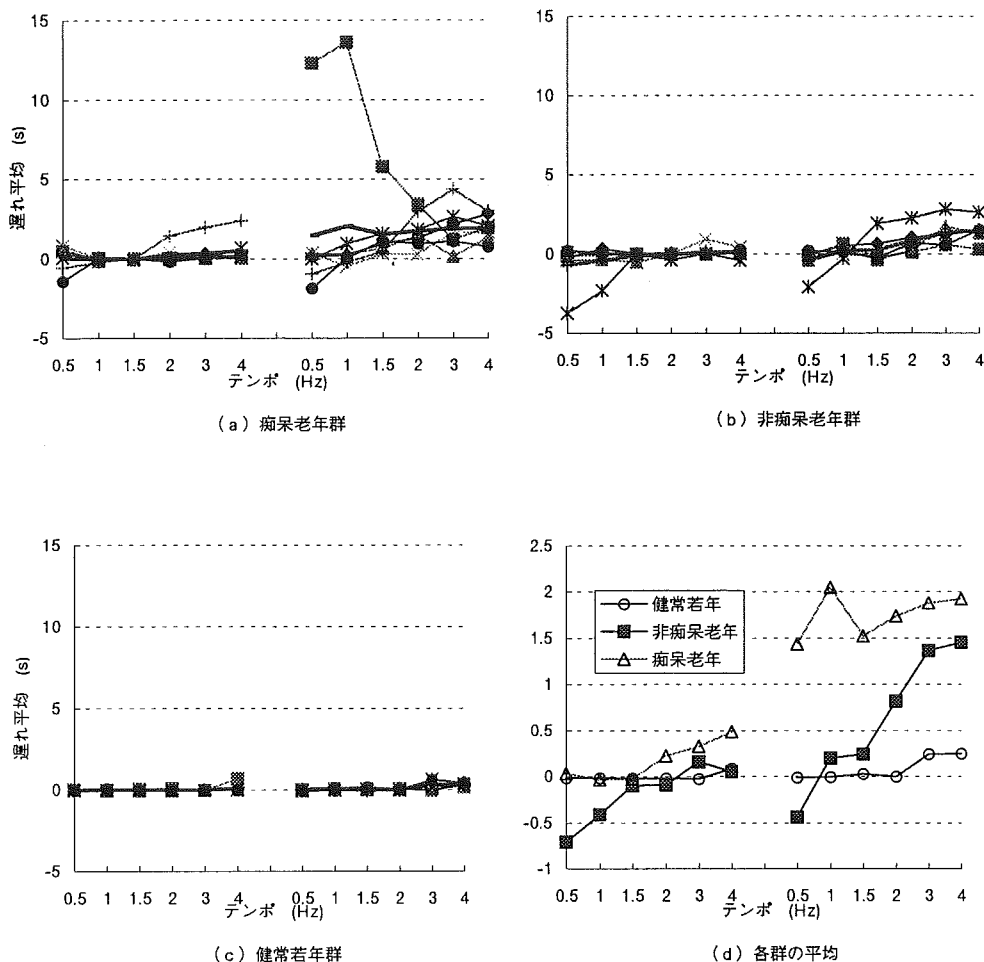


図6 遅れ平均
(各図の左部分は聴覚刺激、右部分は視覚刺激の結果を表す)

年群、非痴呆老年群、健常若年群の順に小さいが、テンポによって順位が異なる。

4. 遅れ平均 (図6)

健常若年群の場合は他群に比較して遅れ進みが非常に少なく、また個人間のばらつきが小さい。すなわち、提示刺激とタッピングのタイミングが良く一致していることを示している。

これに対して非痴呆老年群と痴呆老年群は聴覚刺激の場合と視覚刺激の場合で傾向が異なる。聴覚刺激の場合、視覚刺激と比較して遅れ進みは小さく、また全体としてテンポの影響がある

ようには見えない(非痴呆老年群の平均は、テンポが遅いときに小さくなる傾向があるように見えるが、図6(b)からこれは一人の被験者の傾向に大きく影響された結果であることがわかる)。視覚刺激の場合、テンポが速い時にはタッピングのタイミングが遅れる傾向にあり、テンポが遅い場合はタイミングが遅れる被験者と早まる被験者がいる。全体的に健常若年群と比較して個人差が大きい。

各群の遅れ平均の違いは、聴覚刺激の場合は明らかではない。一方、視覚刺激の場合の遅れ平均の群平均は、痴呆老年、非痴呆老年、健常

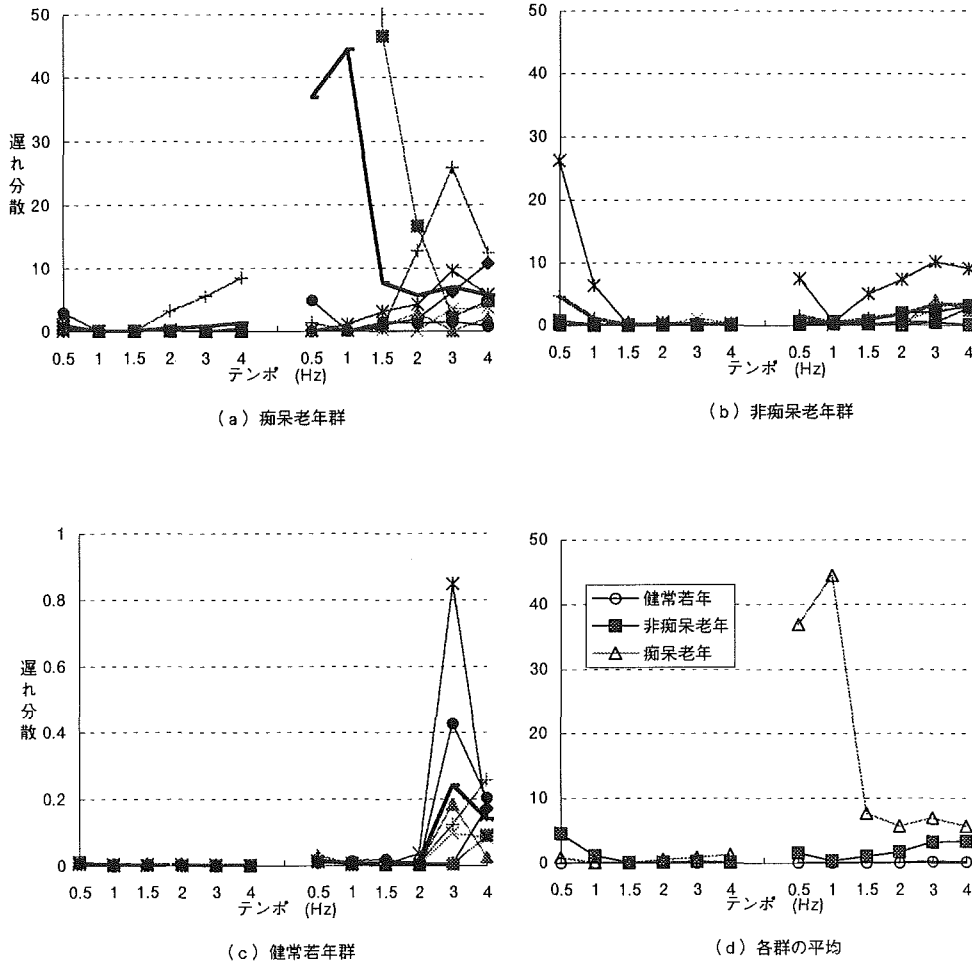


図7 遅れ分散

(各図の左部分は聴覚刺激, 右部分は視覚刺激の結果を表す)

若年の順で小さい。

5. 遅れ分散 (図7)

聴覚刺激においては非痴呆老年群の1名の被験者を除いて遅れ分散は小さく、特に健常若年者ではほぼ0に近い(最大0.01, 健常若年群の図7(c)のみ縦軸のスケールが異なる)。これに対して、視覚刺激ではテンポにより遅れ分散の傾向が異なる。速いテンポにおいては各群ともに聴覚刺激の場合より遅れ分散は大きく、個人差も大きい。遅いテンポの場合も、非痴呆老年群と痴呆老年群の平均は聴覚刺激の場合より大

きくなっているが、これは両群ともに各1名の被験者に大きく引きずられた結果である。この2名以外では、テンポが遅い場合は遅れ分散は小さい。視覚刺激の遅れ分散の各群平均は、痴呆老年群、非痴呆老年群、健常若年群の順で小さい。

なお、健常若年群においては、視覚刺激の3 Hzで他のテンポに比べ全体として遅れ分散が大きくなり、かつ個人間のばらつきも大きくなった。この傾向は他群には見られなかった。

6. 統計的検定

1) 各テンポ別・項目別の各群の平均の差の検定 (表3)

各テンポにおける各群間のズレ率・変動係数・遅れ平均・遅れ分散の差の検定を行った。利用

した検定法は、t検定 (片側) である。健常若年群と他群との間に有意な差 ($P<0.05$) がある項目が多い。一方、痴呆老年群と非痴呆老年群の間に有意差のある項目は少ない。視覚刺激 1.5Hz の変動係数においては、各群間ともに有

表3 各テンポにおける項目別の群間平均の差の t 検定結果

(★ $p<0.05$ ★★ $p<0.01$)

刺激	テンポ	ズレ率			変動係数			遅れ平均			遅れ分散		
		痴呆- 非痴	痴呆- 健若	痴呆- 健若	痴呆- 非痴	痴呆- 健若	痴呆- 健若	痴呆- 非痴	痴呆- 健若	痴呆- 健若	痴呆- 非痴	痴呆- 健若	痴呆- 健若
聴覚	0.5	★		★		★	★					★	
	1					★★	★					★	
	1.5		★			★★	★					★	
	2					★	★						
	3												
	4					★							★
視覚	0.5			★★		★	★★						
	1						★★						★★
	1.5		★		★	★★	★★		★				
	2		★★	★		★			★★	★★		★	
	3		★	★					★★	★★		★	★
	4		★★	★★					★★	★★		★★	★★

表4 各テンポにおける項目別の各群の分散比の F 検定結果

(★ $p<0.05$ ★★ $p<0.01$)

刺激	テンポ	ズレ率			変動係数			遅れ平均			遅れ分散		
		痴呆- 非痴	痴呆- 健若	痴呆- 健若	痴呆- 非痴	痴呆- 健若	痴呆- 健若	痴呆- 非痴	痴呆- 健若	痴呆- 健若	痴呆- 非痴	痴呆- 健若	痴呆- 健若
聴覚	0.5	★	★★	★★		★★	★★		★★	★★	★★	★★	★★
	1	★★	★★	★★	★★		★★	★★	★	★★	★★	★★	★★
	1.5	★★	★★	★★				★★		★★	★★	★	★★
	2		★★	★★		★★	★★	★	★★	★★	★★	★★	★★
	3		★★	★★		★			★★	★★	★★	★★	★★
	4	★	★★	★★		★		★	★★		★★	★★	★★
視覚	0.5	★★	★★	★★		★★	★★	★★	★★	★★	★★	★★	★★
	1	★★	★★	★★	★	★★	★★	★★	★★	★★	★★	★★	★★
	1.5		★★	★★		★			★★	★★		★★	★★
	2		★★	★★		★★	★★		★★	★★		★★	★★
	3					★★	★★		★★	★		★★	★★
	4		★★	★★		★★	★★		★★	★★		★★	★★

意差がみられた。

2) 各テンポ別・項目別の各群の分散比の検定 (表4)

1) と同様にテンポ別・項目別の各群の分散比の検定 (F 検定) を行った。健常若年群と他群との間では、ほぼ9割の項目に関して分散が有意に ($P<0.05$) 異なる。痴呆老年群と非痴呆老年群の分散もおおよそ半数の項目で有意に異なる。

3) 各項目別の各群の平均値の順位検定 (表5)

1) ではテンポ別に個人データをもとに検定を行ったが、ここでは各項目における各群の平均値の差に関して以下の手順で順位検定を行った。各項目において、各テンポごとに各群の平均値に順位を付ける。リズムの正確さの順位となるように、ズレ率と遅れ平均は、群平均の絶対値を比較した。2つの群の順位を比較した場合、もし両群のリズム能力が同じならば各テンポにおいて一方の群の順位がもう一方の群より上になる確率も下になる確率も共に $1/2$ であるので、順位の上下に関して二項検定を行う。ここではテンポが6種類なので、全テンポで順位の上下に変動の無い場合のみ有意差 ($p=(1/2)^6=0.016<0.05$) があるといえる。

多くの項目で有意差がみられ、視覚刺激の結果では変動係数以外の項目で、全ての群間に有意差が見られた。

表5 各群の平均値の項目別の順位検定結果

(★ $p<0.05$)

	ズレ率		変動係数		遅れ平均		遅れ分散	
	聴覚	視覚	聴覚	視覚	聴覚	視覚	聴覚	視覚
痴老-非痴		★				★		★
痴老-健若	★	★	★			★		★
非痴-健若	★	★	★			★		★

7. 自由リズムタッピング時の変動係数 (図8)

非痴呆老年および健常若年の各1名を除き、目標テンポに合わせる課題と比較して変動係数

は小さく、個人差も少ない。この2名を除いた他の被験者の変動係数は、聴覚刺激における健常若年群の変動係数とはほぼ同程度の値である。

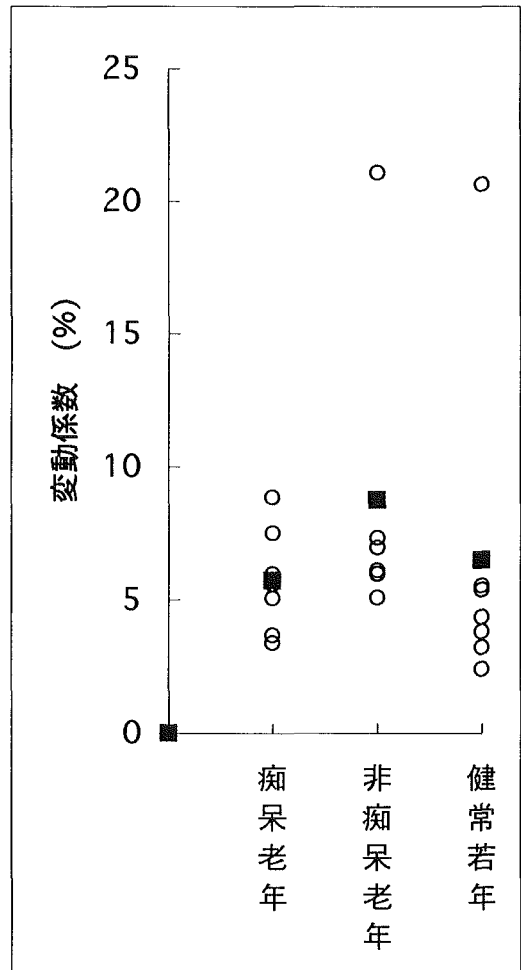


図8 自由タッピング時の変動係数 (■は各群の平均)

8. 最速タッピング時のテンポ (図9)

図9に最速タッピング時の各被験者の平均テンポを群別にまとめた。健常若年者の場合には6~9 Hz程度 of テンポでタッピングできるが、痴呆老年群および非痴呆老年群では3.5~5.5 Hz程度であった。各群内でのばらつきは小さく、各群の平均は健常若年群、非痴呆老年群、痴呆老年群の順で小さかった。健常若年群と他群の

間では群間平均に有意差 (t 検定, $p < 0.05$) が認められたが、痴呆老年群と非痴呆老年群の間には有意差は見られなかった。

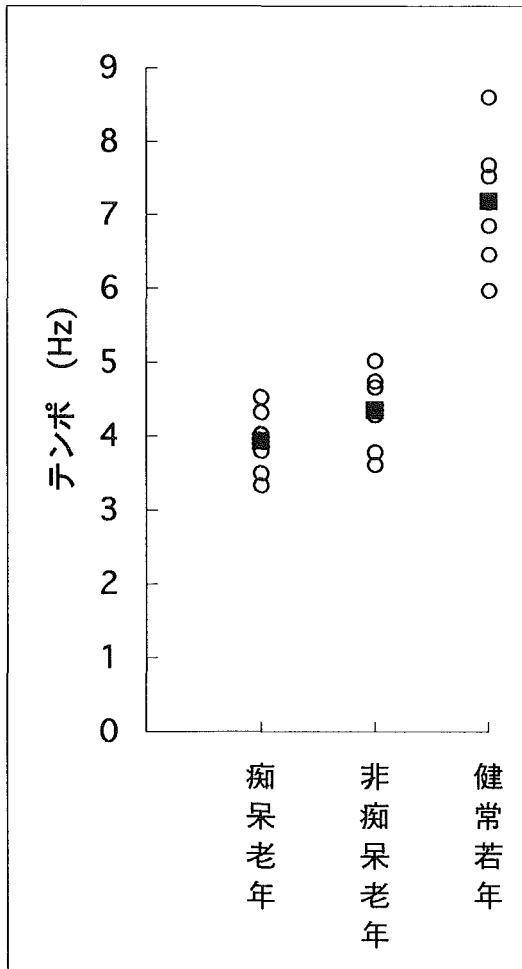


図9 最速速度タッピング時のテンポ
(■は各群の平均)

IV. 考 察

1. 被験者の課題の理解

平均周期は個人差も少なく、どの被験者もほぼ提示したテンポの周期に近い値となっていた。このことより、被験者に対する指示は正確に伝わっていたものと判断できる。

2. 実験に用いたテンポの範囲

健常者およびパーキンソン病患者を対象とした研究¹⁻³⁾では提示するテンポが7 Hz までのものがあるが、本実験の最速タッピングの結果から、高齢者では4 Hz 以上のテンポではついていけない被験者が多いことがわかる。したがって本実験で提示テンポの上限を4 Hz としたことは妥当であった。

3. 各群のリズム能力の違い

本研究の結果から、若年健常群が他群より正確なりズム能力を持つことは明らかである。表3より、視覚刺激によるテンポ1.5 Hz 以上の課題の一つだけを行わせ、一つのパラメータに注目するだけでもその違いを見ることは可能であることがわかる。

一方、痴呆老年群と非痴呆老年群では、視覚刺激の課題全体を通してみると3つのパラメータに関して両群の平均に有意差がある(表4)。表3から、それは単一の課題で明らかになるほどの差ではないが、表4に示したように両群の分散が有意に異なる項目が多いことから、個々の課題においても両群の母集団は異なるものが多いと推測できる。

多くの項目で、痴呆老人群は非痴呆老人群に比べて個人差が大きい(図4～7)。痴呆老人群でも非常に正確なりズム能力を持つ被験者がいる反面、ずばぬけて悪い結果を示した被験者もいた。非痴呆老人群では、一人の被験者(図4～7(b)中*印、被験者No.5)がほとんどの項目で同群内の他の被験者と比べて著しく劣るデータを示した。本実験において痴呆老人群と非痴呆老人群のあいだに見られた差は、全体的に痴呆老人群のリズム能力が低下しているということを意味するわけではなく、群の中にリズム能力の低下した者をどの程度の割合で含んでいるかの差である。

同じ痴呆老年群のなかでもリズム能力が保たれている者とそうでない者の間にはどのような

差があるのか、あるいは無いのかを今後明らかにして行けば、痴呆症に対する理解を深めて行く上でのヒントになるだろう。

4. リズムの正確さとテンポおよび提示刺激の関連

全体的な傾向としては、テンポが速くなるにつれて個人差および各群の差が大きくなる傾向が見られた。このため各群（あるいは個人）のリズム能力の差を評価したい場合には、速いテンポでタッピングさせる課題が有効になるが、テンポが速すぎると課題を遂行することが不可能になる。健常な若年者の場合には7 Hz程度の課題を行わせることが可能であるが、高齢者の場合には4 Hz程度が限度なので、リズム能力の差を評価しにくい事になる。

一方、聴覚刺激と視覚刺激の結果を比較すると、視覚刺激の方が個人間のばらつきが大きく、また群間の差が出やすい傾向があった。その理由は不明だが、本実験のような方法で被験者のリズム能力を評価する場合、聴覚刺激を用いるより視覚刺激を用いた方が能力の差を評価しやすいと言える。特に高齢者のように、速いテンポで評価を行えない場合には有効である。

5. 自由タッピング時の変動係数（図8）について

自由タッピング時の変動係数で痴呆老年群と非痴呆老年群の間のみならず健常若年群と他群との間にも差がみられず、3群ともほとんど同様の結果になったことは興味深い。他の結果と考え合わせると、テンポに合わせる課題で見られた各群（あるいは個人）の差は、一定テンポを保持する能力の差というより、外部から与えられるリズムに合わせる能力の差によることになる。ただし、図8の非痴呆老年群においてひとつ非常にはずれた値があるが、これは他の実験でもはずれた値を示した被験者No.5（図4～7(b)中*印）のデータであり、この被験者におい

ては外部のテンポに合わせる能力以外の原因でリズムが乱れている可能性が高い。

6. 健常若年者に見られた3 Hzでの乱れ

健常若年者の結果で、視覚刺激の3 Hzにおいてリズムが乱れる被験者が多かった（図4～7）。長崎らは健常者の指タッピングにおいて、テンポが5 Hzおよび2.5 Hzの周辺でリズムが乱れる事を報告している³⁾。今回の健常若年者の結果はこれとよく一致している。一方、痴呆老年者および非痴呆老年者では、このテンポにおける特異なリズムの乱れは見られなかった。ただし、高齢者の場合本質的にこのテンポの乱れが消失するのか、あるいは他の大きな乱れにマスキングされて表面に現れなくなるのかは今回の結果からだけでは判断できない。

7. 本研究の意義と今後の課題

痴呆の定義はいまだ流動的ではあるが、広範囲な脳の障害により記憶障害や認知障害がおこっているだけでなく、その結果として家庭生活や社会生活に支障をきたしている状態といえる。したがって、こうした痴呆のリハビリテーション、あるいはそのための研究には、機能障害のみでなく能力障害を評価することも重要である。痴呆症患者の能力障害の程度や種類は多様であり、患者の能力は多面的に評価される必要がある。本研究の結果は、今まであまり評価されることの無かった時間的認知能力や瞬時の判断力を含むリズム能力を評価した点で意味のあるものである。

今回用いた方法をリハビリテーションのなかでどのように利用できるかは今後の臨床的研究によるが、評価法としてみた場合、言語的表出能力を要求しない、結果が直接的に数値化できる、課題を選べば短時間でも遂行可能などの特徴はきわめて有効な利点だろう。

一方、今後の課題として、次のようなものがあげられる。今回の実験では、痴呆老年群と非

痴呆老年群の区別はMMSの点数で行ったが、もとよりこれのみで痴呆と健常を全ての面から区別できるわけではない。痴呆群の被験者でも保たれている能力は種々あろうし、逆に非痴呆群の被験者でも能力の一部が低下しているかもしれない。今後は痴呆症患者の他の能力障害や機能障害とリズム能力の関係について調べ、リズム能力の低下の要因やリズム能力が他の能力に与える影響について研究を深めることが必要となろう。

被験者となって下さった方々および実験にご協力頂いた溪仁会西円山病院の加藤泰功院長はじめスタッフの方々に感謝いたします。

文 献

- 1) 中村隆一：小脳疾患・パーキンソニズムの反復交互動作障害，神経研究の進歩，19(4)：719-724, 1975.
- 2) 中村隆一，長崎 浩：リズム形成障害－Hastening Phenomenonについて－，神経内科，4(4)：291-297, 1976.
- 3) 長崎 浩，中村隆一：リズム形成障害，島村宗夫他編，運動の解析－基礎と応用－，348-358, 1980, 医歯薬出版，東京.
- 4) 宮崎元滋，北原義介，佐藤史郎，他：同期性および急速叩打試験－正常人と脊髄小脳変性症患者における成績－，臨床神経学，22(8)：714-717, 1982.
- 5) 森本 茂，真野行生，高柳哲也：運動失調での上肢動作能に対する短期リズムタッピング訓練の効果の検討，リハビリテーション医学，23(3)：125-130, 1986.
- 6) 森本 茂，真野行生：リズム訓練，総合リハビリテーション，16(1)：27-31, 1988
- 7) 丸田和夫：脳卒中後片麻痺患者における指タッピング動作に関する評価，理学療法と作業療法，20(1)：53-57, 1986
- 8) 清水順一，藤原孝之：運動機能と老化，作業療法ジャーナル，28(4)：244-249, 1994
- 9) 川上峻史：C言語とタイマ，16-67, 1993, 工学図書，東京
- 10) 金子満雄：一般医家のための老人性痴呆，14-15, 1990, 南江堂，東京
- 11) 坂田晃子，塚 節子，阿部昌子：痴呆老人への音楽療法，看護，44(2)：37-46, 1992.
- 12) Nahama J. Glynn：The Music Therapy Assesment Tool in Alzheimer's Patients, Journal of Gerontological Nursing, 18(1)：3-9, 1992.
- 13) 赤星建彦編：ドレミでリハビリ，1984, ぶどう社，東京.