

脳血管障害患者の視覚注意機能評価

— 視覚探索課題を用いた検討 —

田平 隆行¹・東 登志夫²・原田 直樹¹・福江 芳子¹
井口 馨子³・長尾 哲男²・田中 悟郎²・吉村 俊朗²

要 旨 脳血管障害患者を対象に視覚探索課題を用いて前注意過程と集中注意過程及び呈示刺激ゼロの時の反応時間を検討した。また、同様の方法で右脳損傷患者と左脳損傷患者の差についても検討した。その結果、前注意過程と集中注意過程は健常者とほぼ同程度に機能していたが、呈示刺激ゼロの時の反応時間が有意に遅延し、視覚性末梢の情報処理過程が障害されていると示唆された。また、右脳損傷患者は、左脳損傷患者と比較し呈示刺激ゼロの時の反応時間が有意に遅延し、視覚性末梢の情報処理過程が障害されていると示唆された。このことより、右脳が視覚性末梢の情報処理過程により深く関与している可能性が推察された。

長崎大医療技短大紀 12: 111-114, 1998

Key Words : 視覚探索課題 視覚注意機能 脳血管障害

【はじめに】

脳損傷患者の注意障害は、上行性網様体賦活系をコントロールする前頭葉—視床系や前頭葉皮質から皮質下構造への下行性繊維の障害で症状が認められるなどの報告がなされているが¹⁾、散在的・全般的な脳損傷においても症状が認められるなどの報告もあり^{2), 3)}、一貫した見解は得られていない。近年では、脳血管障害患者の視覚注意機能の評価として、単純・選択反応時間や Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Letter cancellation test (LCT) などによる検討が進められてきている。単純・選択反応時間は、光刺激に対する反応時間を検出する検査であり⁴⁾、WCSTは、概念の転換障害(高次の保続)を検出する検査であり⁵⁾、LCTは、抹消課題の変法テストである⁶⁾。

しかし、近年の実験心理学の実証的な注意の研究においては視覚探索課題 (Visual Search Task)^{7), 8)} が広く用いられており、例えば加齢による注意機能の変化を調べる有効な手段としても応用されている⁹⁾。これに対し脳血管障害患者の視覚注意機能を視覚探索課題を用いて検討した試みは行われていない。

そこで本研究では、脳血管障害患者に視覚探索課題を行い健常人と比較することで視覚注意機能の特性を検討した。また、右脳損傷患者と左脳損傷患者の比較も同様の方法で検討を加えたのでここに報告する。

【対 象】

対象は、脳血管障害患者33名(以下脳卒中群)で男性

14名、女性19名平均年齢は、69.8±8.3歳であった。内訳は、梗塞26名、出血4名、くも膜下出血3名で右脳損傷患者14名(以下、右損傷群)、左脳損傷19名(以下、左損傷群)であった。尚、高度な高次脳機能障害や痴呆を伴うもの及び視覚探索課題の正答率が70%以下のものは除外した。また、全例右利きであった。

比較対照は、健常者20名(以下健常群)男性7名、女性13名で平均年齢76.9±4.8歳であった。

【方 法】

被験者の視覚注意機能を視覚探索課題を用いて評価した。実験は、高齢者の注意障害を視覚探索課題で検討した Plude & Doussard-Roosevelt⁹⁾ の方法を応用し、Vsearch ソフトウェア¹⁰⁾ を用いてコンピューター (Macintosh LC575) 画面上に出現する目標刺激赤×(赤色で示した×印)の有無を確認させ、それぞれに対応するキーを押すまでの反応時間 (Reaction Time: 以下RT)を測定した。キーは、非麻痺側手で押すように指示した。呈示刺激は、4, 16, 25個のいずれかで5×5の仮想格子(視覚約3.6°×3.6°)上に配置し、これらがランダムにコンピューター画面上に出現し、目標である赤×は全施行の半数で呈示した。尚、刺激の大きさは、視覚約0.5°×0.5°で背景は、黒で赤と緑はほぼ同輝度に設定した。毎施行、画面中央に凝視点(白点)が900ms呈示された後刺激が呈示され、被験者が対応キーで返答した後、返答の正誤が画面上に呈示され、次の施行に進んだ。実験は、条件I.特徴探索 (Feature):妨害刺激

1 長崎北病院

2 長崎大学医療技術短期大学部

3 三原台病院

は赤○, 条件Ⅱ. 結合探索 (Conjunction): 妨害刺激は赤○と緑×の2条件で行い, 条件Ⅰ, 条件Ⅱの順で行った. また, 施行数は, 2条件共に90回で30回毎に休憩を与えた.

得られたデータより各呈示刺激数毎にRTを求め目標ありの場合と目標なしの場合のそれぞれにおいて刺激数別で比較した. さらに, RTと呈示刺激数を2変数とする探索時間関数の回帰直線を求め, その切片(呈示刺激数がゼロの時の反応時間)及び勾配(刺激1個に必要な時間)を算出し, 健常群と比較した. この勾配値は, 視覚探索に参与する注意の指標と考えられている⁹⁾. また, 右麻痺・左麻痺患者においても呈示刺激数とRTの関係性を求め, 切片と勾配を同様の方法で算出し, 麻痺側別で比較した.

尚, 統計処理は, RTの刺激数間の比較では, 一元配置分散分析を用い, 切片・勾配の比較では Mann-Whitney のU検定を用い有意水準5%として有意差を検定した.

【結果】

1. 呈示刺激数とRTの関係 —脳卒中群と健常群— (図1)

条件Ⅰでは, 脳卒中群・健常群共に目標の有無に関係なく有意な差は認められなかった.

条件Ⅱでは, 脳卒中群・健常群共に目標の有無に関係なく有意差が認められ, 呈示刺激数が増加すると反応時間も遅延した.

2. 脳卒中群と健常群における切片及び勾配の比較 (表1)

切片は, 条件Ⅰ・Ⅱ共に目標の有無に関係なく脳卒中群が健常群と比較し有意に大きかった.

勾配は, 条件Ⅰ・Ⅱ共に目標の有無に関係なく有意差は認められなかった.

3. 呈示刺激数とRTの関係 —右損傷群と左損傷群— (図2)

条件Ⅰでは, 右損傷群・左損傷群共に目標の有無に関係なく有意な差は認められなかった.

条件Ⅱでは, 右損傷群・左損傷群共に目標の有無に関係なく有意差が認められ, 呈示刺激数が増加すると反応時間も遅延した.

4. 右損傷群と左損傷群における切片及び勾配の比較 (表2)

切片は, 条件Ⅰ・Ⅱ共に目標の有無に関係なく右損傷群が左損傷群と比較し有意に大きかった.

勾配は, 条件Ⅰ・Ⅱ共に目標の有無に関係なく有意差は認められなかった.

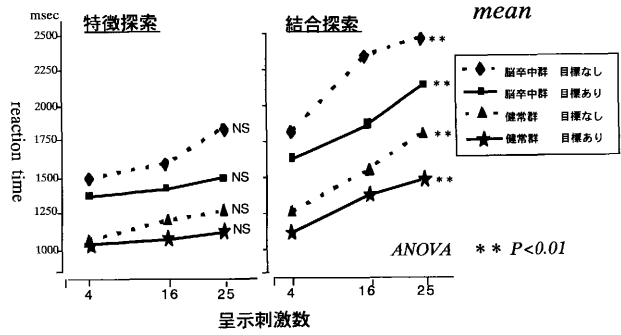


図1. 呈示刺激数とRTの関係 —脳卒中群と健常群—

表1. 脳卒中と健常群における切片及び勾配の比較 (Mean ± SD)

	切 片		勾 配	
	脳卒中群	健常群	脳卒中群	健常群
条件Ⅰ				
目標あり	1348.1 ± 462.4	1019.2 ± 188.3	5.76 ± 17.22	4.16 ± 3.31
目標なし	1403.8 ± 551.5	1032.2 ± 221.9	16.59 ± 17.38	9.80 ± 11.84
条件Ⅱ				
目標あり	1508.2 ± 695.5	1056.0 ± 201.1	23.86 ± 28.15	17.25 ± 7.60
目標なし	1731.6 ± 686.6	1146.0 ± 313.1	31.59 ± 40.16	25.53 ± 10.83

Mann-Whitney U検定 *P<0.05 **P<0.01

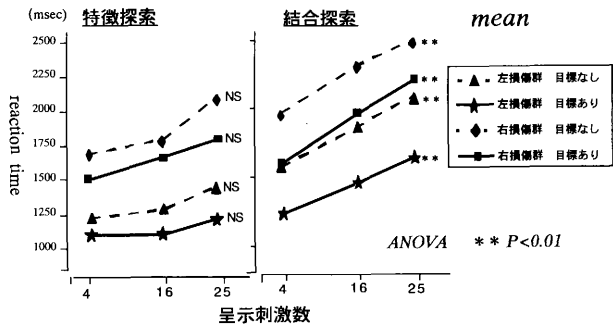


図2. 呈示刺激数とRTの関係 —右損傷群と左損傷群—

表2. 右損傷群と左損傷群における切片及び勾配の比較 (Mean ± SD)

	切 片		勾 配	
	左損傷群	右損傷群	左損傷群	右損傷群
条件Ⅰ				
目標あり	1070.4 ± 97.3	1453.3 ± 483.5	4.60 ± 9.73	13.37 ± 23.1
目標なし	1144.9 ± 424.7	1547.5 ± 534.9	12.64 ± 13.49	22.39 ± 19.51
条件Ⅱ				
目標あり	1171.9 ± 280.6	1499.7 ± 550.7	18.48 ± 13.01	26.57 ± 24.61
目標なし	1470.6 ± 504.9	1873.2 ± 643.4	24.72 ± 23.99	25.54 ± 34.01

Mann-Whitney U検定 *P<0.05 **P<0.01

【考 察】

近年の注意研究は、御嶺¹¹⁾によると、覚醒水準、選択機能、容量（配分しうる努力）に分類されるが、このうち視覚における選択機能に関する研究が盛んに行われている。この研究方法の1つとして視覚探索課題は有用とされており、特に実験心理学分野では頻繁に使用されている。Treisman^{7), 8)}は、目標と妨害刺激が色や傾きなど視覚の基本的特徴のうち1つだけで区別される特徴探索（Feature Search）では、反応時間が妨害刺激の個数に関わらずほぼ一定であるが、複数の特徴で区別される特徴探索（Conjunction Search）では反応時間は妨害刺激の個数に比例して上昇することを示し、特徴探索と結合探索の相違を説明する枠組みとして特徴統合理論（Feature integration theory）を提唱した。この特徴統合理論では、視空間中の刺激の処理は前注意過程（preattentive process）と集中注意過程（focal attentional process）の継続する2段階の処理を経る。前注意過程では、空間中の位置に関係なく高速かつ複数の物体でも一括して並列的に処理（parallel processing）され、集中注意過程では、空間中の特定の位置に注意（Selective Attention）¹²⁾が向けられその特徴が統合され、視覚対象として逐次直列的つまり系列的に処理（serial processing）される。この時、空間中の刺激1つ1つに注意を移動して特徴を統合しなければならず、反応時間は刺激の個数に比例することとなる。

このように視覚情報処理は、選択的注意の有無により前注意過程と集中注意過程に大別され、特徴探索は前注意過程の機能を結合探索は集中注意過程の機能を反映すると考えられる。

本研究の視覚探索課題においては、脳卒中群は健常群と比較し特徴探索・結合探索共に切片が有意に大きく、勾配には有意差が認められなかった。このことより、脳血管障害患者において前注意過程及び集中注意過程は、健常者とほぼ同程度に機能しているが、視覚性末梢の情報処理過程が障害されていることが示唆された。

次に、視覚探索課題の右損傷群と左損傷群の比較において、右損傷群は左損傷群と比べ特徴探索・結合探索共に切片は有意に大きく勾配には有意差は認められなかった。このことから、右脳損傷患者は、視覚性末梢の情報処理過程が障害されていると示唆された。また、右脳損傷・左脳損傷患者共に非麻痺側手でキーを押しており、右脳損傷患者は利き手を使用していることから運動発達学的には利き手使用での反応時間が非利き手使用のそれより速いことが予想される。しかし、今回の実験では、

非利き手使用の左脳損傷患者の反応時間が速く、逆の結果となった。これは、澤口¹³⁾の述べている左右半球の機能差から考えると右脳の特徴である認知や空間などの情報処理過程に何らかの関与があるのではないかと考えられた。

以上のことより、脳血管障害患者の反応時間の遅延は、前注意過程や集中注意過程の影響は小さく、視覚性末梢の情報処理過程の障害が大きいたことが示唆されたが、症例が少数のため今後は、症例数を増加し、脳の機能部位で症例を分割し詳細な検討が必要と考える。

【文 献】

1. Stuss DT, Benson DF : The Frontal Lobes. Raven Press, New York, 1986.
2. Jennett B, Teasdale G : Management of Head Injuries (Philadelphia;Davis), 1981.
3. Miller E : Simple and choice reaction time following severe head injury. Cortex (6) : 121-7, 1970.
4. 湖雅子, 林克樹, 赤松泰典, 浅海岩生 : 脳卒中患者に対する図形認識と選択的反応時間. 作業療法11 (Suppl) : 196, 1992.
5. 加藤元一郎 : 前頭葉損傷における概念の形成と変換について. 慶応医学65 (6) : 861-885, 1988.
6. Talland GA, Schwab RS : Performance with multiple sets in Parkinson's disease. Nearopsychologia 2 : 45-53, 1964.
7. Treisman A : Features and objects in visual processing. Sci Am 255 : 114 B-125, 1986.
8. Treisman A (高野陽太郎訳) : 特徴と対象の視覚情報処理. サイエンス17 : 86-98, 1987.
9. Plde DJ, Doussard-Roosevelt JA : Aging, selective attention, and feature integration. Psychol Aging 4 : 98-105, 1989.
10. Enns JT, Rensink RA : V Search Color : Full-color visual search experiments on the Macintosh II. Behav Res Methods Instrum Comput 23 : 265-272, 1991.
11. 御嶺謙 : 注意研究の変遷. サイコロジー4 (7) : 12-18, 1983.
12. 横澤一彦 : 一目でわかること—形状認知に関わる視覚過程. 科学62 : 356-362, 1992.
13. 澤口俊之 : 脳の左右差, Newton別冊 : 人体の不思議, pp74-75, 教育社, 1992年10月

Evaluation of a function of visual attention in stroke patients

— Investigation using a visual search task —

Takayuki TABIRA¹, Toshio HIGASHI², Naoki HARADA¹, Yoshiko FUKUE¹,
Keiko INOKUCHI³, Tetsuo NAGAO², Goro TANAKA², Toshiro YOSHIMURA²

1 Nagasaki-KITA Hospital

2 School of Allied Medical Science, Nagasaki University

3 Miharadai Hospital

Abstract We studied the investigated preattentive, focal attentional processes and the reaction time of presents stimulus on zero points in the stoke patients by the visual search task, and investigated difference between damage right and left brain with same method. The results indicated that the stroke patients and control showed normal function in the preattentive and focal attentional processes. However, the reaction time of presents stimulus on zero points showed delay in stoke patients, therefore visual peripheral processing were disordered. The patients with damage in the right brain showed significantly the delay in the reaction time of stimulus on the zero point compared with those in the left brain, therefore visual peripheral processing were disordered. We concluded the right brain play the more important role in the visual peripheral processing than left.

Bull. Sch. Allied Med. Sci., Nagasaki Univ. 12: 111-114, 1998

Key Words : a visual search task function of visual attention stroke patients