

■原著

半側空間無視患者の方向性注意

木村 臣良*

要旨：半側空間無視を伴う右半球損傷者18例（USN(+)群）で、注視点および右視野内での単純反応時間を検討した。USN(+)群では、反応時間が注視点でも右視野内でも健常者（NC群）に比して有意に延長していた。注視点での反応時間を1とした右／左視野内での相対値は、NC群では1と差がなかったが、無視を伴わない右半球損傷者（USN(-)群）では有意に1より大であり、注視点に向けられた注意がカバーできる範囲の縮小を示した。USN(+)群のうち5例では、右視野内での相対値がUSN(-)群での相対値から定めたカット・オフ値よりも小であり、右視野内での反応時間の短縮が示され、方向性注意の右方への偏倚が考えられた。

神経心理学 13 ; 242-249, 1997

Key Words : 半側空間無視, 方向性注意, 単純反応時間, 右視野, 右半球損傷
unilateral spatial neglect, directed attention, simple reaction time, right visual field, right brain damage

はじめに

半側空間無視（以下、半側無視）は、一側大脳の損傷時に病巣と反対側の空間にある対象を無視する症状であり、右半球損傷時に頻度も高く重度である。患者に視覚探索・抹消課題を課すと、無視側を探索しないことが見られ、注意・探索を無視側へ向けることの障害が推測される。

Kinsbourne (1977) は、半側無視は探索を右に向ける左半球と左に向ける右半球とのバランスの破綻で生じると述べた。また Mesulam (1981) は、大脳の複数部位が構成するネットワークで営まれる方向性注意の障害によって起こるとする仮説を提唱した。彼ら一派 (Weintraub et al, 1987) は、標的と非標的の見分けを難しくした探索・抹消課題を使用して右／左半球損傷者の無視を比較し、脳損傷と反対側の無視は右半球損傷の場合に著しく多く、また右半球損傷者では脳損傷側にも無視された標的が

散在することを認めた。彼ら一派はこの結果から、右半球の方向性注意は左側の半側空間をカバーするほか右側にも及び、左半球のそれは右半側空間のみに関わるとした。これらの仮説からすると、右半球の損傷によって左方への注意を失った半側無視の患者では、注意の向きが注視の方向よりも右に偏っていることが想定できる。

すなわち半側無視には、右半球損傷のために左方へ注意を向けることができないという陰性症候に、左半球による右方への注意が解き放たれたための陽性症候が加わっていることが考えられる。著者はこの仮説を検証するために、半側無視患者の注意の向きを単純反応時間（以下、反応時間）の面から検討した。当初、半側無視を伴う右半球損傷患者の中に、注視点での刺激時よりも、注視点から右に離れた位置での刺激時のほうが、反応時間が有意に短い症例があることを認めたので (Kimura et al, 1990)、本研究ではこの点に関して多数例での検討を試

1997年2月24日受理

Directed Attention in Unilateral Spatial Neglect

*埼玉医科大学神経内科, Tomiyoshi Kimura : Department of Neurology, Saitama Medical School

(別刷請求先: 〒350-04 埼玉県入間郡毛呂山町毛呂本郷38 埼玉医科大学神経内科 木村臣良)

みた。

I 対 象

対象は1988年3月から1992年6月までの間に埼玉医科大学神経内科および関連施設に入院中であった半側無視の症例から選択した。すなわち、初回の脳血管障害による右半球損傷によって半側無視を呈し、CTまたはMRIで右半球一側の病巣が確認できた症例のうち、意識障害がなく、Mini-mental state テストで24点およびそれ以上(森ら, 1985)の18例(unilateral spatial neglect群, 以下USN (+)群), 年齢は26から78歳(58.3±12.3:平均および標準偏差)である(表1)。半側無視の判定を直線の二等分, 図形・絵の模写(久保, 1980), 線分抹消試験(Albert, 1973)によって行い, これらのうち一つにでも半側無視によると考えられる異常のあったものをUSN (+)群に含めた。

対照は脳血管障害による右半球損傷患者で半側無視を伴わない33から72歳(56.1±10.2)の15例(以下USN (-)群), および30から68歳(49.9±12.7)の健常者15例(以下NC群)である。USN (+), USN (-), NC群の3

群の間に平均年齢の有意差はない(Scheffé's F test)。病巣の大きさを脳梗塞例についてみれば, USN (+)群では皮質を含む広汎なものが, USN (-)群では大脳深部白質に局限したものが多かった。

II 方 法

1. 測定装置

反応時間の測定には竹井機器製反応時間測定器(著者らが考案し, 竹井機器(株)に製作を依頼)を使用した。その視覚刺激提示部は, 背景を無光沢の黒とし, 被験者の目の高さの水平線上に発光ダイオードの赤いランプ(直径2mm)13個を1cm間隔に配置した。中央のランプには注視点を示す黄色の枠をつけた。このパネルを55cmの距離で提示すれば, ランプの間隔は視角にしてほぼ1度になる。本研究では, 反応時間測定のための視覚刺激を注視点および注視点から左右に視角にして2度(R2), 4度(R4), 6度(R6)離れた位置で提示した。

2. 測定方法

反応時間の測定は, 被験者をパネルから55cm離れた顎のせ台に頭を固定して行った。中央の黄色の枠がついたランプを注視させ, 注視

表1 半側空間無視を伴う右半球損傷群の臨床データ

Cases	Sex	Age	Etiology	Lesion
1	M	67	Infarction	Parieto-occipital
2	M	65	Infarction	Parieto-occipital
3	F	57	Infarction	TPO+Int.Cap.+Lentic.N
4	M	59	Infarction	Int.Cap.+Lentic.N
5	F	70	Infarction	TPO+Int.Cap.+Lentic.N
6	M	42	Hemorrhage	Int.Cap.+Lentic.N
7	M	47	Hemorrhage	Int.Cap.+Lentic.N
8	M	71	Infarction	TPO+Int.Cap.+Lentic.N
9	M	61	Infarction	Parieto-occipital
10	M	52	Hemorrhage	Int.Cap.+Thalamus
11	M	69	Infarction	TPO+Int.Cap.+Lentic.N
12	M	26	Infarction	Parieto-occipital
13	M	48	Infarction	Int.Cap.
14	M	55	Infarction	Occipital
15	F	61	Infarction	TPO+Int.Cap.+Lentic.N
16	M	63	Hemorrhage	Parieto-occipital
17	M	58	Infarction	Dorsolateral frontal
18	M	78	Infarction	TPO+Int.Cap.+Lentic.N

Int.Cap.: Internal Capsule Lentic.N: Lenticular Nucleus
F: Frontal T: Temporal P: Parietal O: Occipital

点および右／左視野内のランプを1回に1個、ランダムに点灯させてボタン押しをさせた。被験者には右手の示指をボタン上に置かせ、ランプが点灯したら直ちにボタンを押すように毎回指示して、指示から2秒以内に刺激を提示して反応時間を測定した。この間、検者はパネルの後方から被験者の眼球運動を監視し、刺激の提示以前に眼球運動があった場合は測定値を棄却した。測定は、NC群とUSN(-)群とでは、すべての位置について、この条件を満たす測定がそれぞれ10回になるまで行い、各位置ごとに測定値を平均して注視点および右／左視野内各位置での刺激に対する反応時間(以下、「刺激に対する」を省略)とした。USN(+)

群では、左視野内で10秒経過しても反応がない試行があり、その場合には再測定を省略した。この群は左同名性半盲を伴う症例を含み、その場合、注視点を注視したままでは左視野内でのランプの点灯を認知できず、測定値を注意の指標としての反応時間とすることは適切でないからである。したがって、USN(+)

3. 解析方法

反応時間の測定値は、USN(+)

群の左視野内でのものを除き、全被験者を通じて190~1800msecの間であった。検討は以下の各項について行った。

- 1) 注視点および右視野内各位置での反応時間を、NC群、USN(-)群、USN(+)

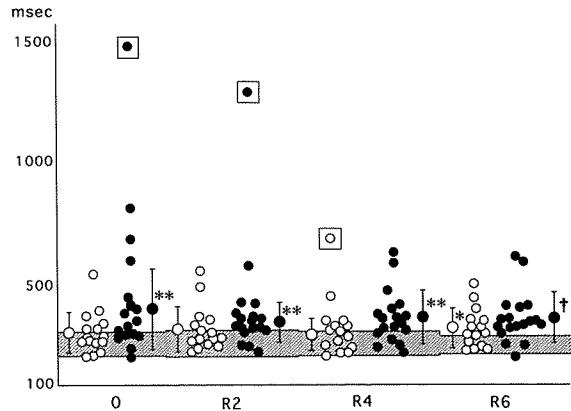


図1 各位置での刺激に対する反応時間

注視点および右視野内各位置での反応時間を示した。0, R2, R4, R6はそれぞれ注視点、注視点から右へ2度、4度、6度離れた位置。薄い黒丸は無視のない右半球損傷例、濃い黒丸は無視を伴う右半球損傷例。四角で囲まれた丸は、棄却検定で除外されたデータ。影の範囲は健常対照群のmean±SD。大きい丸と縦線は平均値と標準偏差。*, **, †はそれぞれ $p < 0.05$, 0.01 , 0.001 。

2) 右視野内での反応時間を注視点での反応時間で除して注視点を1としたときの右視野内での反応時間の相対値(以下、右視野内での相対値)を算出し、これが1と有意に異なるかを検討することで注視点での反応時間と比較した。NC群とUSN(-)群とでは、左視野内での相対値についても検討した。

検定には StatView 4.5 を使用し、3群間の比較は Scheffé's F test で、相対値と1との比較は Student's t test (両側検定)で行った。なお、脳損傷群での反応時間は正規分布しないと考えられるので、反応時間、相対値を対数変換した上で検定した。

III 結 果

1. 注視点および右視野内各位置での反応時間 (図1)

注視点での反応時間は、NC群、USN(-)群、USN(+)

比較すると、USN (+) 群では NC 群と比較して有意に延長していたが ($p < 0.01$), USN (-) 群と NC 群との間、USN (+) 群と USN (-) 群との間に有意差はなかった。

右視野内各位置での反応時間は、USN (-) 群では NC 群と比較して R6 でのみ有意に延長していた ($p < 0.05$)。USN (+) 群では R2, R4, R6 の各位置で NC 群より有意に延長していた (それぞれ $p < 0.01, 0.01, 0.001$)。USN (-) 群と USN (+) 群との間には各位置で有意の差はなかった。

2. 注視点での反応時間を基準とした右/左視野内での相対値

右視野内での相対値は、NC 群、USN (-) 群、USN (+) 群の各群でそれぞれ 1.01 ± 0.04 , 1.04 ± 0.08 , 0.91 ± 0.19 であった (図 2)。左視野内では、NC 群、USN (-) 群でそれぞれ 1.01 ± 0.07 , 1.08 ± 0.10 であった。NC 群では右/左視野内で 1 と有意の差はなかったが (それぞれ $df = 14$, $t = .765$, $p = .2286$; $df = 14$, $t = .269$, $p = .7918$), USN (-) 群では右/左視野内のいずれでも有意に 1 より大きかった (それぞれ $df = 14$, $t = 2.292$, $p < 0.05$; $df = 14$, $t = 3.251$, $p < 0.01$)。

USN (+) 群では、群内でのバラツキがあまりにも大きいので群としての検討をせず、NC 群、USN (-) 群の mean - 2 SD をカット・オフ値としたところ、前者をとった場合は 10 例が、後者の場合では 5 例がカット・オフ値以下の小さい値であった。

IV 考 察

1. 検査の妥当性について

NC 群の反応時間は、教科書的な正常値 (188 ~ 206 msec; 真島, 1986) と異なるものではなく、本研究の装置および方法で得られた測定値は妥当なものと考えた。また、注視点および右視野内の各位置での測定値は、3 群を通じて 190 ~ 1800 msec の間にあり、この値は、半側無視を呈する被験者を対象とした Lādavās ら (1990) の研究でも 2000 msec 以内は棄却していないことから解析のためのデータとして適

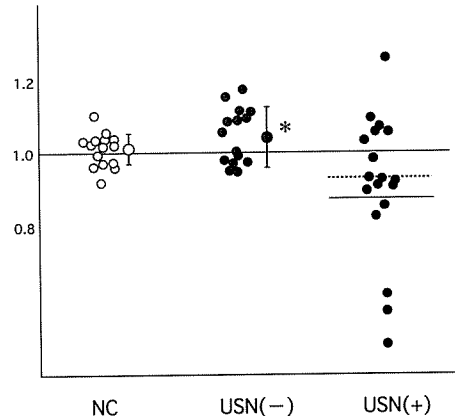


図 2 注視点での反応時間を基準とした右視野内での反応時間の相対値

右視野内での反応時間を注視点での反応時間で除した比 (右視野内での反応時間の相対値) を示した。NC, USN (-), USN (+) はそれぞれ健常対照群, 無視のない右半球損傷群, 無視を伴う右半球損傷群。大きい丸と縦線は平均値と標準偏差。*は $p < 0.05$, USN (+) での点線と実線はそれぞれ NC 群, USN (-) 群の mean - 2 SD。

切であると考えた。

2. 右半球損傷例の反応時間について

USN (-) 群の反応時間は、注視点では NC 群と差がなかった。しかし右視野内では、R6 で NC 群より延長していた。USN (+) 群では、注視点でも右視野内の各位置でも NC 群と比較して延長していた。視覚的および聴覚的刺激に対する反応時間が、左半球損傷例と比較して右半球損傷例で有意に著しく延長するかどうかの論争はあるにしても、脳損傷例では健常者と比べて遅延することには異論がない (Blackburn et al, 1955; Benton et al, 1958; De Renzi et al, 1965; Howes et al, 1975; Benton, 1986; Anzola et al, 1992)。また右半球損傷例では、病変の大きさと反応時間が相関することも知られている。すなわち Boller ら (1970) は、視覚/聴覚刺激に対する反応時間が脳シンチグラムでみた病変の大きさに相関して延長することを、Tartaglione ら (1986) は視覚刺激に対する反応時間が CT でみた病変の大きさに相関することを報告している。

本研究の USN (-) 群で、注視点では NC

群との差が有意に達しなかったのは、USN (+) 群に皮質を含む広汎な脳梗塞例が多く含まれたのに対して、USN (-) 群が脳深部の小梗塞例に偏ったためと考えた。USN (+) 群の対照としてのUSN (-) 群は、年齢のみならず病巣の大きさも統制すべきであったが、脳血管障害による半側無視が広汎な病巣で起こりやすく (Hier et al, 1983a), 小さい病巣では起こっても急速に回復する (Hier et al, 1983b) ことから、USN (-) 群の症例選択の際に病巣の大きさを統制することは不可能であった。

3. 右半球損傷例では方向性注意のカバーできる範囲が縮小している

右/左視野内での相対値はNC群では1と有意の差はなく、USN (-) 群では右/左視野内でも1より有意に大きかった (図2)。これは、健常者では注視点から6度以内であれば注視点から離れた位置での反応時間は注視点でと変わらないが、半側無視を伴わない右半球損傷者では注視点から平均4度離れば延長することを示している。反応時間が注視点と比べて周辺視野で延長することはよく知られており、Osaka (1978) が単眼視の鼻側/耳側周辺視野での反応時間の違いを検討した論文に示された図でも、注視点から10度以上離れた位置では周辺ほど著しい延長が明らかで、健常者では注意の向きが注視の方向に一致していることが読みとれる。本研究のUSN (-) 群での結果は、右半球損傷者では半側無視がなければ注意の向きは注視の方向に一致しているが、注視点に向けられた注意のカバーできる範囲が縮小していることを示唆していると考えられた。

4. 半側無視患者には注意が右を向いている症例がある

USN (+) 群の各位置での反応時間の特徴は、そのバラツキが注視点で最も大きく、右に離れるほど小さくなっていることである (図1)。このことは、注視点でよりも右視野内でのほうが反応時間が短い症例が含まれていることを示唆している。この点を明らかにするために右視野内での相対値をみると、群内でのバラ

ツキがあまりにも大きく、群としての検定は適切でないと考えられた (図2)。いっぽうNC群、USN (-) 群ではバラツキが小さく、これらがそれぞれ健常者、半側無視のない右半球損傷者の個体間の変動の幅を示しているとみられるので、これらの $\text{mean} - 2 \text{SD}$ をカット・オフ値とすると、前者をとった場合は10例で、後者の場合では5例で相対値がカット・オフ値より小さい値をとっていた (図2)。NC群よりもUSN (-) 群のほうが群内でのバラツキが大きく、これが右半球損傷者の通常の個体間変動の幅と考えられるので、カット・オフ値としてはUSN (-) 群での $\text{mean} - 2 \text{SD}$ をとるのが妥当と考えられる。したがって、USN (+) 群のうち5例は、偶然の変動以上に相対値が1より小さい、すなわち右視野内でのほうが注視点でよりも反応時間が明らかに短い症例とみることができる。

反応時間が注意を反映するのであれば、この5症例の場合では、刺激が提示されたとき、視線は注視点に向いていても、注意の向きは注視の方向から外れて右方に偏っていたものと考えられる。著者らは、半側無視の患者の中には、右半球の障害のために左半球による右方への方向性注意が解き放たれたための陽性症候として、注意の向きが注視の方向から右に偏っているものがあるとする仮説を提唱しているが (Kimura et al, 1990), 本研究の結果から、この仮説が検証できたものと考えた。

反応時間を検討して半側無視および関連の病態を明らかにしようとした研究は少なく、また患者の注意が注視の方向からはずれて右に偏っていることを明確に主張したものはない。しかし、これまでの研究で明らかにされている知見は、すべて著者らの仮説に沿ったものであると考えられる。

Kaizer ら (1988) は、コンピュータのディスプレイに提示した刺激に対する反応時間が、脳血管障害患者では対照群よりも遅延し、右半球損傷で半側無視がある群とない群とで比較すると、中央および左側への提示では前者でより遅延していたが、右側では差がなかったと

報告した。彼らは、右側での刺激に対する反応時間は、半側無視のない群では中央での刺激時よりも遅延し、一方、無視を伴う群では差がなかったとしている。彼らはこの点については考察していないが、刺激が提示されたときに患者の注意が右に向いていたと考えると理解しやすい。

Lādavas (1987) は感覚消去を呈する右頭頂葉損傷の8例に、水平に配置した二つの刺激位置を示す正方形の一方の中に「X」を提示し、それが二つのうちの左側なら左の、右側なら右のボタンを押させて選択反応時間を測定した。彼女は、患者の反応は刺激位置が注視点の左と右との場合では右視野で早く、二つがともに一側の視野内にあるときは、いずれの視野でもそれらの右側で早かったと報告したが、注視点での刺激時とは比較していない。また、半側無視ではどうかも検討していない。さらに Lādavas (1990) は同様の患者6例と健常者6例に、注視点の上方すなわち中央、およびその左右に設定した刺激位置を示す3個の正方形のうち、一つの中に「X」を提示して反応時間を測定した。健常者の反応時間は中央で短く、左と右とでは差がなかったが、患者では右で短く、以下中央、左の順であったことから、彼女は、患者の注意は最も右側の刺激提示位置に向けられていたと考察した。しかし、この研究でも半側無視患者は対象になっていないし、注視点での刺激時にはどうかも検討されていない。

また Lādavas ら (1990) は、右視野内で、注視点を含む水平線上の2個所に刺激提示の位置を示す正方形を設定し、そのいずれかの中に大または小の円を提示して選択反応時間を測定し、右半球損傷者で半側無視を伴う群と伴わない群とを比較した。彼女らは、前者では右視野内の右側で、後者では左側で反応時間が短かったことから、半側無視では、より右側の刺激提示位置に注意が向きやすく、またその注意がカバーできる範囲が縮小しているのであるとして、Kinsbourne 説に沿った考察を進めている。しかし、注視点でどうかは検討していない。彼女らの研究はまた、水平に並べた数字を

右視野内にタキストスコープで提示して読ませると、読み誤りが半側無視がない被験者群では右端に起こるのに対して、半側無視では左端に起こることから、右視野内でも左側の無視が起こることを示した著者らのグループの研究(河間ら, 1989)の延長線上にとらえることもできる。

De Renzi ら (1989) は、注視点およびその右側方に定めた合計4個所のいずれかの位置に提示された文字が大文字か小文字かを判断する選択反応時間を検討し、半側無視を伴う右半球損傷者では、より右側に提示されたときほど短いと、本研究と同様の結果を報告した。彼らは、半側無視の患者では刺激が提示されたとき、視線が強迫的にスクリーンの右端に移動し、そこから探索が始まるためと考察した。しかし本研究の結果からみれば、注意があらかじめ右に向いていたと考えるほうが無理がないようにも思われる。

Mark ら (1988) は、ホワイトボードに赤のマーカーペンで作った線分抹消課題で、黒のマーカーペンでなぞらせたときよりも、実際に消去させたときのほうが無視が少なくなることを報告した。彼らは、「抹消された」けれども視覚刺激としては残っているなぞられた線分に注意が引き戻されるのだと考察した。本研究でも、点灯による刺激を提示する以前からランプそのものは見えているので、半側無視の患者では視線は注視点に向けていても、注意は右視野内のランプに向いていたと考えることができる。

本研究では、右視野内での相対値の検討から、半側無視患者の中には反応時間が注視点よりも右視野内で明らかに短い症例があることを示した。これらの場合、視線は注視点に向いていても、注意は注視の方向を外れて右に向いていると考えた。USN (+) 群には、右視野内での相対値がNC群、USN (-) 群での個体間の変動の範囲内の症例や1より大きい症例も多く、半側無視患者のすべてに敷衍することはできない。しかし本研究で用いた方法によって反応時間を測定すれば、注意が右に偏ってい

る症例を選び出すことができ、少なくともそのような患者に対しては、適切な治療、訓練の方法を開発することが可能になると考えた。

謝辞 御指導、御校閲下さった埼玉医科大学神経内科濱口勝彦教授、久保浩一教授に深謝します。

付記 本論文の要旨の一部は第14回日本神経心理学会総会(1990年9月)において発表した。

文 献

- 1) Albert ML : A simple test of visual neglect. *Neurology* 23 ; 658-664, 1973
- 2) Anzola GP, Vignolo LA : Simple reaction time to lateralized visual stimuli is not related to the hemispheric side of lesion. *Cortex* 28 ; 401-409, 1992
- 3) Benton A : Reaction time in brain disease : Some reflections. *Cortex* 22 ; 129-140, 1986
- 4) Benton AL, Joynt RJ : Reaction time in unilateral cerebral disease. *Confin Neurol* 19 ; 247-256, 1958
- 5) Blackburn HL, Benton AL : Simple and choice reaction time in cerebral disease. *Confin Neurol* 15 ; 327-338, 1955
- 6) De Renzi E, Faglioni P : The comparative efficiency of intelligence and vigilance tests in detecting hemispheric cerebral damage. *Cortex* 1 ; 410-433, 1965
- 7) De Renzi E, Gentilini M, Faglioni P et al : Attentional shift towards the rightmost stimuli in patients with left visual neglect. *Cortex* 25 ; 231-237, 1989
- 8) Hier DB, Mondlock J, Caplan LR : Behavioral abnormalities after right hemisphere stroke. *Neurology* 33 ; 337-344, 1983a
- 9) Hier DB, Mondlock J, Caplan LR : Recovery of behavioral abnormalities after right hemisphere stroke. *Neurology* 33 ; 345-350, 1983b
- 10) Howes D, Boller F : Simple reaction time : Evidence for focal impairment from lesions of the right hemisphere. *Brain* 98 ; 317-332, 1975
- 11) Kaizer F, Korner-Bitensky N, Mayo N et al : Response time of stroke patients to a visual stimulus. *Stroke* 19 ; 335-339, 1988
- 12) 河間明仁, 久保浩一, 木村臣良ら : 左半側視空間無視の症例では右視野の中でも左方の無視がおこる(会). *臨床神経* 29 ; 1647, 1989
- 13) Kimura T, Kubo H, Takahashi H et al : Directed attention in unilateral spatial neglect (abstr). 第5回永江記念シンポジウム抄録集 ; 7, 1990
- 14) Kinsbourne M : Hemi-neglect and hemisphere rivalry. *Adv Neurol* 18 ; 41-49, 1977
- 15) 久保浩一 : 半側空間失認. *神経進歩* 24 ; 598-609, 1980
- 16) Lādavas E : Is the hemispacial deficit produced by right parietal lobe damage associated with retinal or gravitational coordinates? *Brain* 110 ; 167-180, 1987
- 17) Lādavas E : Selective spatial attention in patients with visual extinction. *Brain* 113 ; 1527-1538, 1990
- 18) Lādavas E, Petronio A, Umiltà C : The deployment of visual attention in the intact field of hemineglect patients. *Cortex* 26 ; 307-317, 1990
- 19) 真島英信 : 生理学, 改訂第18版. 文光堂, 東京, 1986, p. 276
- 20) Mark VW, Kooistra CA, Heilman KM : Hemispacial neglect affected by non-neglected stimuli. *Neurology* 38 ; 1207-1211, 1988
- 21) Mesulam M-M : A cortical network for directed attention and unilateral neglect. *Ann Neurol* 10 ; 309-325, 1981
- 22) 森悦朗, 三谷洋子, 山鳥重 : 神経疾患患者における日本語版 Mini-mental state テストの有効性. *神経心理* 1 ; 82-90, 1985
- 23) Osaka N : Naso-temporal differences in human reaction time in the peripheral visual field. *Neuropsychologia* 16 ; 299-303, 1978
- 24) Tartaglione A, Bino G, Manzano M et al : Simple reaction-time changes in patients with unilateral brain damage. *Neuropsychologia* 24 ; 649-658, 1986
- 25) Weintraub S, Mesulam M-M : Right cerebral dominance in spatial attention. Further evidence based on ipsilateral neglect. *Arch Neurol* 44 ; 621-625, 1987

Directed attention in unilateral spatial neglect

Tomiyoshi Kimura

Department of Neurology, Saitama Medical School

This study aimed at evaluating the direction of attention in patients with unilateral spatial neglect caused by a right hemisphere damage. The author examined simple reaction times for visual stimuli presented at the fixation point and for lateralized stimuli in the right and the left hemifield within six degree of visual angle in 33 patients with right hemisphere stroke, including 18 with unilateral spatial neglect and 15 without, and in 15 age-matched healthy controls.

The average reaction time at the fixation point was not delayed in the non-neglect patients, but was significantly delayed in the neglect patients than that of the healthy controls ($p < 0.05$).

The relative values of the reaction time in the right or the left hemifield, the quotient divided by that at the fixation point, did not

differ from 1 significantly in the healthy controls, while those of the non-neglect patients were significantly larger than 1 ($p < 0.05$ in the right, $p < 0.01$ in the left). These findings seemed to suggest that the attention directed to the fixation point could cover a smaller area in the latter.

As the relative values in the right hemifield of the neglect patients were distributed so broadly, these were not adequate to examine as a group. Therefore, the author supposed the mean-2 SD of those of the non-neglect patients as the cut-off point. Then five of the neglect patients showed a relative value below this cut-off point. In these patients, considering that their reaction times could be regarded as shorter in the right hemifield than those at the fixation point, the author concluded that their directed attention were deviated into the right hemifield.

(*Japanese Journal of Neuropsychology* 13 ; 242-249, 1997)