

■イブニングセミナー

半側空間無視を解明する！
－BIT から deep tests へ－

石 合 純 夫*

要旨：半側空間無視の伝統的な検査法は、抹消試験、模写・描画試験、線分二等分試験である。これらを総合し、日本人を対象として標準化したものがBIT 行動性無視検査の通常検査である。個々の下位検査のカットオフ点まで考慮することによって、半側空間無視の見落としは少なくなる。各課題は、その構成と試行数を変えることによって掘り下げテストとして応用でき、半側空間無視の発現ならびに改善・代償のメカニズムに迫る目的で用いられている。また、BIT においても遂行過程を深く分析することにより、診断精度の向上とメカニズムの解明に役立てることができ

(高次脳機能研究 24(3)：232～237, 2004)

Key Words : 半側空間無視, BIT 行動性無視検査, 掘り下げテスト, メカニズム
unilateral spatial neglect, Behavioural inattention test (BIT), deep tests, mechanism

はじめに

半側空間無視は、右大脳半球損傷後に起こる高次脳機能障害の中でもっとも頻度が高く、リハビリテーションを阻害する重大な要因である。その症状は軽度であっても、日常生活活動をはじめとするさまざまな側面において問題、危険を引き起こす可能性があり、診断と評価は正確でなければならない。BIT 行動性無視検査 (Behavioural inattention test, 以下、BIT と略) (BIT 日本版作製委員会 [代表 石合純夫] 1999) は半側空間無視のテストバッテリーであるが、それを構成する課題を掘り下げることによってメカニズムを追求することもできる。

I. 定 義

半側空間無視とは、大脳半球病巣と反対側の刺激に対して、発見して報告したり、反応したり、その方向を向いたりすることが障害される病態である (Heilman ら 1993, 石合 2003)。半側空間無視は、急性期を除けば右半球損傷後に生じる左無視がほとんどである。

II. 伝統的検査法

線分等の抹消試験、花の絵 (daisy) 等の模写試験、線分二等分試験、人の絵等の描画試験がある。これらの検査の1つでも、大脳半球病巣と反対側の見落とし、描き落とし、また、線分二等分の偏りがみられれば、半側空間無視「あり」と診断できる。一方、半側空間無視「なし」と診断することはなかなか難しいが、検査の精度を高めることは必須である。

BIT は、伝統的検査法の集大成である通常検査と日常生活場面を模した行動検査 (表1) からなり、本邦の健常人と脳血管障害患者にもとづく標準化が行われている。通常・行動の両検査を実施し、個々の下位検査のカットオフ点まで検討すれば半側空間無視の見落としは非常に少ない。

III. BIT から deep tests へ

半側空間無視検査の deep tests は、伝統的検査法をベースに刺激の質と量をコントロールしたものが主体である。また、BIT などで遂行過程の分析を deep に行うことも重要である。

*東京都神経科学総合研究所リハビリテーション研究部門 〒183-8526 東京都府中市武蔵台2-6

受稿日 2004年5月12日

表1 BIT 行動性無視検査日本版の構成

通常検査	最高点	カットオフ点*
線分抹消試験	36	34
文字抹消試験	40	34
星印抹消試験	54	51
模写試験	4	3
線分二等分試験	9	7
描画試験	3	2
合 計	146	131

行動検査	最高点	カットオフ点*
写真課題	9	6
電話課題	9	7
メニュー課題	9	8
音読課題	9	8
時計課題	9	7
硬貨課題	9	8
書写課題	9	8
地図課題	9	8
トランプ課題	9	8
合 計	81	68

*カットオフ点以下を異常とする。

1. 抹消試験

線分抹消試験のようにすべての刺激に印を付けるものは易しく、多数の刺激の中から標的のみを探して印を付ける選択的抹消試験では難易度を変えることができる。BITの星印抹消試験程度が標的選択の負荷として適当であるが、軽度または慢性期の無視患者はこのカットオフ点をクリアしてしまうことがある。所要時間が長い場合には、時間をかけて代償的探索が行われていると考えられる。BITにおける所要時間の正常値上限は線分抹消 55 秒、文字抹消 160 秒、星印抹消 100 秒である (小泉ら 2004)。また、不規則な走査経路も半側空間無視の存在の可能性を示唆する。無視の発現機序に関しては、線分抹消試験で、印を付けるかわりに順次番号を振らせると成績が向上し、次の線分を探す発動性の低下の関与が考えられた (Ishiai ら 1990)。また、選択する刺激を工夫して刺激中心と身体中心の無視を区別しようという試みなども行われている (Ota ら 2001)。

2. 線分二等分試験

線分の長さ、身体に対する位置を変えて、deepさの程度をコントロールしやすい課題である。100 mm 以上の線分では、長いほど二等分点の右方偏位が大きくなる。一方、25 mm くらいの短い線分ではしばしば左方偏位となる cross overが生じる (Halligan ら 1988)。異なる長さの線分を混ぜて呈示すると、より短い線分の二等分点右方偏位量が減少する文脈効果 (context effect) も現れる (Marshall ら 1998)。一般的に、長い線分では左側にまだ「ある」ことを無視して右よりに二等分し、短い線分では左端よりも先が「ない」ことを無視して左よりに二等分するといえることができる。また、二等分点の右方偏位量は、線分を身体に対して左方に寄せて呈示すると増大し、右方に寄せて呈示すると減少する (Heilman ら 1979)。

遂行過程を deep に観察するには、アイカメラによる視線移動の記録が有効である (Ishiai ら 1989)。150～200 mm 程度の線分では、半側空間無視患者は右よりの点を注視すると、その付近に二等分点を付け、左方探索を行わないことが多い (図 1 A)。一方、25 mm のような短い線分では全体を見てもその情報を二等分に有効利用できず、しばしば左よりに二等分する。半側空間無視患者がどのような線分イメージを二等分しているかについて、タッチパネルを用いて検討した (石合ら 2002)。線分を二等分と同時に消去し、右端または左端を思い出して定位してもらう。右半球後部病巣による半側空間無視患者は、200 mm 程度の線分では左端を実際よりも右側に定位した。すなわち、左側がより短い線分イメージを見ていると考えられた (図 1 B)。一方、25 mm のような短い線分を左よりに二等分した場合には、左端をより左側に定位し、実際よりも左方へ長く伸びた線分を見ていると考えられた。アイカメラの記録では、注視した点、すなわち、健側視野で見た範囲の左端に二等分点が付けられることが多い。これらを考え合わせると、半側空間無視患者は、注意を向けた右側部分の情報をもとに、左側部分は刺激にほとんど依存しないイメージを見ていると推定できる。

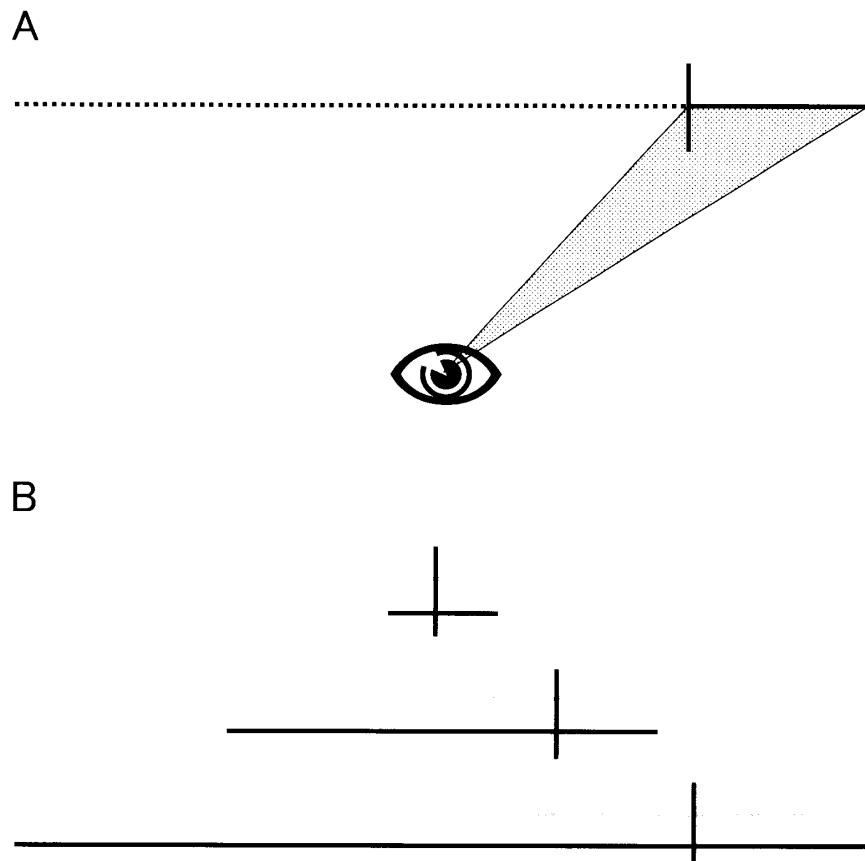


図1 半側空間無視患者の線分二等分における注視位置と線分イメージ

- A：200 mm 程度の長い線分では，右側部分を注視すると左方探索を行わない。二等分点は注視した点すなわち健側視野で見た範囲の左限付近に付けられる。
- B：二等分と同時に線分を消去し，2秒後に右端または左端を思い出して定位させ，その左右の点を結んだ線分イメージをグレーの線で表した。実線が呈示した線分で，上から25，100，200 mm。縦線は二等分点。

線分二等分と対比して半側空間無視の発現機序を検討する課題としては，線分延長課題，対称点課題などがある。線分延長課題は，中央の印から右方へ印刷した線分を呈示し，同じ長さだけ左方へ延長して2倍の長さとする課題である。線分二等分で明らかな右方偏位を示した半側空間無視患者でも，容易にかつ比較的正確に左方へ向けて線分を延長できる (Ishiai ら 1994)。しかし，線分延長課題，対称点課題のいずれにおいても，左側の距離がやや長くなる傾向がある (Ishiai 2002)。これらは，半側空間無視患者において，左側への運動と左側空間の表象イメージが賦活される条件があることを示している。

3. 模写・描画試験

模写と描画は，その質，遂行過程ともに個人差が大きい検査である。そのため，左側の描き落としや不完全さなど，結果の左右差に注目した判定が主体となる。また，紙面の右側に偏って描くのも無視の所見といえる。

ひまわりのような花の絵の左半分を描き落とすのが典型的な半側空間無視の所見である。描き終えた後に，手本と同じようにできたかを問うと，右側の花卉の歪みや不揃いを指摘するが左側の描き落としにはめったに気づかない。一方，あらかじめ完全な花，左側の欠けた花，右側の欠けた花を用意して，無作為順に呈示すると，欠けている部分を指摘できることが多い (Ishiai ら 1996)。

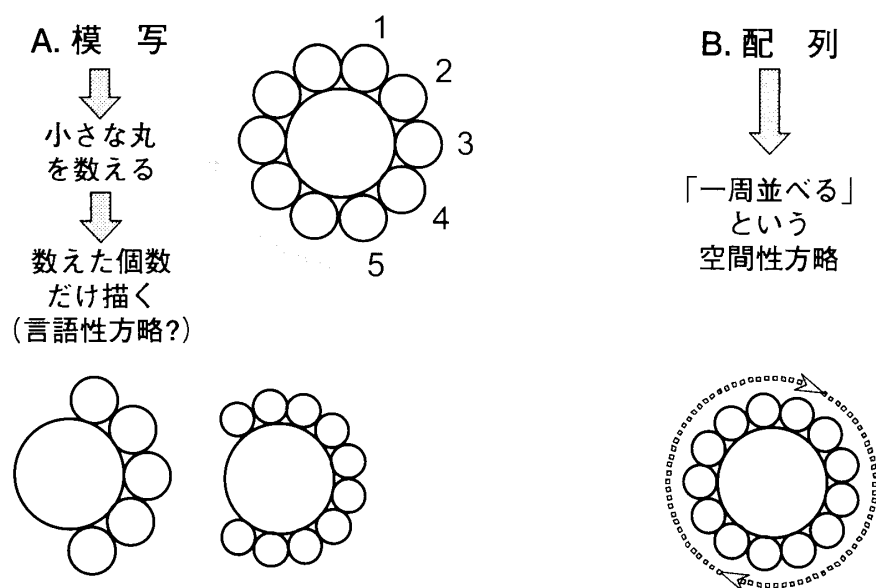


図2 教示による模写・描画の違い

花の絵を単純化し、大きな丸の周りに小さな丸 10 個が並んだ手本を使用。

A：手本の下に大きな丸のみを印刷した紙を置き、描き写すように教示。右側のみを数えて半分描く場合と、一周 10 個と数えてその数を配置するが左側に空白を残す場合とがある。

B：手本と大きな丸を印刷した用紙の配置は同じ。手本と同じように、小さな丸を大きな丸の周りに一周するように描くように教示すると、左側の描き落としは生じない。

花の絵の模写は右側の花弁から開始され、注意は動作を行っている部分に向き、左側へ移動しにくくなる。その結果、左側の有無の識別と比べて、模写では左側の空白に気づきにくいと考えられる。

半側空間無視患者は、模写を始める前に花弁の枚数を数えることが多い。ぐるとすべて数えられても、描く時には、その枚数を右側に配置してやめてしまうことが多い。普通に考えれば、花の絵は中心の周りに花弁を一周させれば完成できるはずである。そこで、模写のかわりに花弁を中心のまわりに一周するまで描くように指示すると、半側空間無視患者であっても左側も描けるようになる（図2）。このことから、花弁の枚数を再現しようとする言語性方略が、花弁を周状に配置しようとする空間性方略よりも優位である点が無視発現の一因と推定される。

時計（描画）と立方体（模写）は、言語性 IQ が良好に保たれていると半側空間無視が明らかな場合でも正しく描けることが少なくない（Ishiai

ら 1993, Seki ら 2000）。時計では、12 → 6 → 3 → 9 などの順番で基準となる時刻を記入した後に、残りを記入するという方略がとられる。このように、課題によっては、言語性知能が保存されていると、知識や計画性などを活用して半側空間無視を代償することが可能となる。

IV. 半側空間無視のメカニズム仮説

半側空間無視のメカニズムでは、「空間性注意 (spatial attention)」という表現がよく用いられる。空間性注意は、外界と個体との空間的關係の中で、意識を適切な対象に集中し、また必要に応じて移動していく過程の総体と定義できる (Mesulam 1985)。半側空間無視では、空間性注意が右方へ偏っており、右側の対象または対象の右側部分の感覚情報処理が優先される。それに伴い、しばしば運動を伴う右側への反応が行われると、ますます右側の感覚情報処理が亢進する (石合 2003)。空間性注意は、感覚と運動の密接な連関から成り立っており、半側空間無視では両者の

方向性を分離させることがなかなか難しい (Ishiai 2002)。慢性期の半側空間無視患者では、星印抹消試験等で代償的左方探索を行うと、むしろ右側の見落としに気づかないことがある。

おわりに

半側空間無視の検査は、臨床的な診断目的で実施する場合でも、患者がどのような点で困難をいし、また、どのようにしてそれを乗り越えようとしているかに注意を払い、根底にある空間処理の問題を考えるようにしたい。

文 献

- 1) BIT日本版作製委員会 (代表 石合純夫) : BIT 行動性無視検査日本版. 新興医学出版社, 東京, 1999.
- 2) Halligan, P.W. & Marshall, J.C. : How long is a piece of string ? A study of line bisection in a case of visual neglect. *Cortex*, 24 : 321-328, 1988.
- 3) Heilman, K.M. & Valenstein, E. : Mechanisms underlying hemispatial neglect. *Ann. Neurol.*, 5 : 166-170, 1979.
- 4) Heilman, K.M., Watson, R.T. & Valenstein, E. : Neglect and related disorders. In : *Clinical Neuropsychology* (eds Heilman, K.M. & Valenstein, E.). 3rd Ed., Oxford University Press, New York, 1993, pp.279-336.
- 5) Ishiai, S., Furukawa, T. & Tsukagoshi, H. : Visuospatial processes of line bisection and the mechanisms underlying unilateral spatial neglect. *Brain*, 112 : 1485-1502, 1989.
- 6) Ishiai, S., Sugishita, M., Odajima, N., et al. : Improvement of unilateral spatial neglect with numbering. *Neurology*, 40 : 1395-1398, 1990.
- 7) Ishiai, S., Sugishita, M., Ichikawa, T., et al. : Clock-drawing test and unilateral spatial neglect. *Neurology*, 43 : 106-110, 1993.
- 8) Ishiai, S., Sugishita, M., Watabiki, S., et al. : Improvement of left unilateral spatial neglect in a line extension task. *Neurology*, 44 : 294-298, 1994.
- 9) Ishiai, S., Seki, K., Koyama, Y., et al. : Mechanisms of unilateral spatial neglect in copying a single object. *Neuropsychologia*, 34 : 965-971, 1996.
- 10) Ishiai, S. : Perceptual and motor interaction in unilateral spatial neglect. In : *The Cognitive and Neural Bases of Spatial Neglect* (eds Karnath, H.-O., Milner, A.D. & Vallar, G.). Oxford University Press, Oxford, 2002, pp. 181-193.
- 11) 石合純夫, 泉 從道, 伊沢 真, ほか : 半側空間無視患者は線分二等分時にどのようなイメージを見ているか (会). *臨床神経学*, 42 : 1218, 2002.
- 12) 石合純夫 : 高次脳機能障害学. 医歯薬出版, 東京, 2003, pp.121-147.
- 13) 小泉智枝, 石合純夫, 小山康正, ほか : 半側空間無視診断における抹消試験遂行時間の意義-BIT パーソナルコンピュータ版による検討-. *神経心理学*, 2004 (印刷中).
- 14) Marshall, R.S., Lazar, R.M., Krakauer, J.W., et al. : Stimulus context in hemineglect. *Brain*, 121 : 2003-2010, 1998.
- 15) Mesulam, M.-M. : Attention, confusional states, and neglect. In : *Principles of Behavioral Neurology* (ed Mesulam, M.-M.). FA Davis, Philadelphia, 1985, pp.125-168.
- 16) Ota, H., Fujii, T., Suzuki, K., et al. : Dissociation of body-centered and stimulus-centered representations in unilateral neglect. *Neurology*, 57 : 2064-2069, 2001.
- 17) Seki, K., Ishiai, S., Koyama, Y., et al. : Why are some patients with severe neglect able to copy a cube ? The significance of verbal intelligence. *Neuropsychologia*, 38 : 1466-1472, 2000.

■ Abstract

Clinical and experimental approaches to unilateral spatial neglect :
from Behavioural inattention test (BIT) to deep tests

Sumio Ishiai*

The Behavioural inattention test (BIT) is a standardized test battery for unilateral spatial neglect. The BIT conventional test consists of the cancellation, the copying, the line bisection, and the drawing subtests, which have long been used for clinical diagnosis of neglect. Each subtest has the cut-off score that was determined in the standardization process of the BIT, Japanese version. When patients with right-hemisphere damage show abnormal scores even in one subtest, their test performances and daily activities should be scrutinized for the presence of neglect. Chronic patients with neglect may achieve the normal score in the cancellation tests with compensatory searching strategy, which often takes longer duration. Evaluation of the time spent for the BIT cancellation subtests may improve detection of neglect in the chronic stage.

The tasks adopted in the BIT conventional test have been modified and applied to the study to approach the mechanisms of neglect. The present paper reviewed some of these studies and discussed on the attentional mechanism of neglect in relation to the perceptual and motor interaction.

*Department of Rehabilitation, Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience, 2-6, Musashidai, Fuchu shi, Tokyo 183-8526, Japan