

## ■ シンポジウム 右大脳半球損傷と運動

## 構成障害と右半球

波多野 和 夫<sup>\*1)</sup>

**要旨：**視覚的手掛りが与えられた場合の構成障害の改善を、左右半球損傷患者群について比較検討した。その結果、Hécaen and Assal (1970) の仮説はモザイクテストを用いた構成行為の場合に於いては支持されなかった。論理的能力、空間的能力を計測するテストを合わせて施行し、これらの変量を予測変量とする重回帰分析の結果、左半球損傷患者は異なった作業に対し異なった心理学的方策 strategy を援用出来るが、右半球損傷患者ではこれが不可能であるという結論に到達し、これを仮説として述べた。半球損傷の左右差と構成障害との症候論的關係について若干の論ずるところがあった。神経心理学, 3 ; 41~47

**Key Words :** 構成障害, 構成失行, モザイクテスト

Constructional disability, Constructional apraxia, Mosaik-test

## I はじめに

構成失行に半球損傷の左右差に応じた症候論的な差異があるか否か。この古い難問は未解決である。Hécaen and Assal (1970) の論文は、この領域に於ける最も実証的な議論の一つである。左半球損傷患者（以下、Lと略す）群の立方体の模写成績は、「目印 (landmark)」(または視覚的な「手掛り (cue)」) が与えられた場合には有意に改善するが、右半球損傷患者（以下、R）群には改善が見られないという「事実」の発見である。彼らの結論は、Lの構成障害の本質は、「計画障害 (planning disorder)」, 即ち行為のためのプログラムの準備困難、というものであった。

その後この極めて魅力的な見解にはいくつかの反論が寄せられた。Gainotti, et al. (1977) は、Hécaen らの検査に類似の作業を施行したが、両群間に有意差を発見出来ず、「計画障害」説を疑問とした。Hécaen (1981) はさらに反論する。Gainotti らの結果は、彼らの与えた「目

印」の性質によって説明出来ると。つまり彼らの目印は「強制的 (compelling)」だから差が現れないとの自説擁護論である。Bruyer, et al. (1982) はこの実験に於ける、手掛りの性質と患者の選択という2要因の効果を検討する。両研究の結果の不一致は、症例選択のためではなく、手掛りの効果の違いだと結論する。Pillon (1981) は視点を変え、手掛りによって模写成績が改善するのは、左右を問わず、病変が後方に位置する患者であると言う。

以上の研究では常に、構成障害は図形（特に立方体）の模写作業の失敗として定義されてきた。心理計測学的観点から見ると、立方体の模写作業は病前の描画能力の個人差が大であり、成績評価に検者の主観の介入が避け難い。またBenton (1962) も強調するように、構成作業には様々な種類があり、これらの間の相関が常に高いとは限らないから、模写作業で見出された所見をそのまま構成障害一般へと一般化することは困難である。

そこで我々も一つの検査を組み立てて、Hé-

1986年12月1日受理  
Constructional disability and right hemisphere.

\*国立京都病院精神科, Kazuo Hadano: Dept. of Psychiatry, Kyoto National Hospital.

1)前 ライン・ウェストファーレン工科大学 (アーヘン) 神経科, Neurologische Abteilung, Rheinische-Westfälische Technische Hochschule, Aachen.

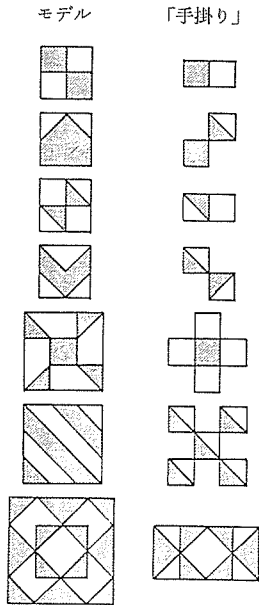


図1 モザイクテストと「手掛り」(テスト2)

caen らの仮説の再検討を企画した。詳細は既に Hadano (1984) に報告したので、ここでは簡単に述べる。

## II 対象と方法

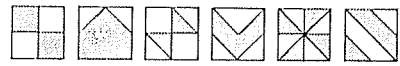
対象は、L群、R群、コントロール（以下、C）群各20例。性別、年齢、教育については3群間に、原因疾患、発症よりの期間、片麻痺、半盲の有無に関してはRL群間に有意差はない。病巣の位置は全例X線CTまたは血管写によって確認された。対象はアーヘン工科大学神経科またはボン・ゴードスベルグ温泉ゴードスヘーエ神経疾患リハビリテーションセンターに入院中である。

これらの対象に次の10種のテストを施行した。

テスト1：「視覚的手掛りなしの構成テスト」。HAWIE (WAIS ドイツ語版) のモザイクテスト (Mosaik-test) (積木テスト Block-design test) を原法のまま施行する。

テスト2：「視覚的手掛りを与えた構成テスト」。患者の前にはモザイクテストのモデル(見本)と「手掛り」が置かれる。「手掛り」は全モザイク数の半分（または5/9）の数の実物

### Multiple Choice set (whole)



### Stimulus Items (Part)

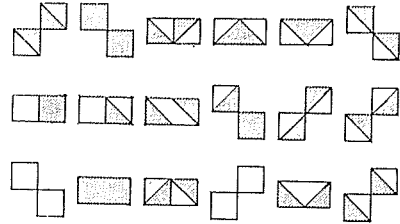


図2 部分—全体照合テスト (テスト3)

であり、図1に示した形に実際に配置される。患者はこの状態から出発してモザイクを追加し、モデルの完成が要求される。完成までの時間を計測し、テスト1と同じ採点法に従って評点される。

テスト3：「部分—全体照合テスト」。患者の前には、6個の「全体」デザインから成る多肢選択セットと、1個の「部分」デザインの「刺激見本」が置かれる。図2に示すように、「全体」デザインはモザイクテストのモデルと同一または類似した模様であり、「部分」デザインというのは、この6個の「全体」デザインのうちのどれか一つの一部である。患者には、「刺激見本」がどの「全体」デザインから由来したかの決定が要求される。問題は18個。時間制限なし。成績は正解数とする。テスト2と3は我々の考案である。

テスト4と5：「非言語的」並びに「言語的論理的能力」。1行に8個の幾何図形または9個の言語的項目が並んでいる問題を与え、その1行の連続に内在する規則性に当てはまらない項目を、患者に指摘させる。

テスト6：「回転文字と鏡像文字の区別」。5個の文字が並んでいる1行の中から、裏返した形の鏡像文字1個を指摘させる。テスト7：「2=3次元の空間的照合」。立体のアルファベットの位置と、その展開図の数字の位置とを照合させる。テスト8：「立体表面の計数」。3次元立体を構成している表面の数を答えさせる。テスト9：「埋没図形の発見」。5個の単純図形

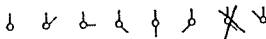
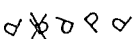
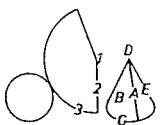
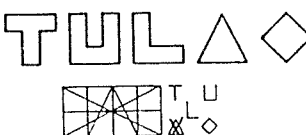
| テスト              | 例題                                                                                                                                                                                                                                                   | 反応        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4 非言語的論理的能力      |                                                                                                                                                                     | 不適切な項目の指摘 |
| 5 言語的論理的能力       | A b c d E f G <del>X</del> I                                                                                                                                                                                                                         | 不適切な項目の指摘 |
| 6 回転文字と鏡像文字の区別   |                                                                                                                                                                     | 鏡像文字の指摘   |
| 7 2 = 3 次元の空間的照合 |  <div style="display: inline-block; vertical-align: top; margin-left: 10px;"> 1 A B C <del>X</del> E<br/> 2 <del>X</del> B C D E<br/> 3 A B <del>X</del> D E </div> | 部位の照合     |
| 8 立体表面の計数        |                                                                                                                                                                     | 表面の数の指摘   |
| 9 埋没図形の発見        |                                                                                                                                                                     | 埋没図形の指摘   |

図3 テスト4～9の例

のうちのどれが、複雑な刺激図形のなかに隠れているのかを指摘させる。以上のテスト4～9は、「作業検査システム」(LPS, Horn, 1972)のテスト3, 4, 7～10と同一である。各テストは原法に従って施行された。

テスト10:「半側無視のテスト」。30個の円(直径13mm)がランダムに散布されているテスト紙(297×210mm)を患者に提示し、鉛筆で全ての円に印を付けさせる。時間制限なし。

検査順は、テスト10を常に最初に施行し、次いで他のテストを番号順に行なった。C群にはテスト4～9を施行していない。

### III 結 果

テスト結果は表1に一括した。テスト10(半側無視のテスト)では、R群の1例だけが不完全(左端の1個の円を無視しただけ)な以外は、全員全部の円に印を付けた。従ってこのテストに関する限り、両群に実質的な差はないと考えて、以後テスト10は考慮外に置いた。

3群(要因A)と「手掛り」の有無(テスト1, 2の結果, 要因B)についての、分割法分散分析(split-plot-design, Kirk, 1968)の結果を

表2aに表示した。2要因の主効果は共に有意であるが、その交互作用は有意ではなかった。そこで多重比較(Tukey法)によって、2群間について有意性を検定してみると、RL群間では有意差は認められなかった(表2b)。

次にRL群の中より「構成障害を有する症例」を、ノンパラ判別分析(Habbema, et al., 1974)で選択した。R群より13例、L群より12例が、構成障害群に操作的に選択された。C群からは4名が構成障害例として誤判別された。非構成障害群として誤判別されたR7例とL8例には実質的な構成障害はないと判断された。

選択された構成障害例(R13例、L12例、計25例)について、RL群(要因A)と「手掛り」の有無(要因B)に関する分割法分散分析(最小自乗解, Kirk, 1968)を行なった。その結果は表3に示す。要因Bは有意であったが、患者群(要因A)の主効果とその交互作用は有意水準に達しなかった。

テスト4～9の成績については、Hotellingの $T^2$ -testで検定され、RL群間に有意差が存在しないことが確認された( $F=1.29$ ,  $df=6$ ,  $33$ ,  $p=0.29$ )。テスト3の成績は、3群の有意

表1 テスト結果

|                   | R            | L            | C           |
|-------------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 視覚的手掛りなしの構成テスト  | 13.4 ( 7.95) | 16.3 ( 7.73) | 23.5 (6.08) |
| 2 視覚的手掛りを与えた構成テスト | 20.4 (12.22) | 23.1 (10.14) | 32.1 (6.18) |
| 3 部分-全体照合テスト      | 11.0 ( 3.28) | 11.5 ( 3.68) | 14.0 (2.38) |
| 4 非言語的論理的能力       | 15.0 ( 6.37) | 15.2 ( 7.41) | —           |
| 5 言語的論理的能力        | 16.6 ( 8.29) | 15.4 ( 8.26) | —           |
| 6 回転文字と鏡像文字の区別    | 8.7 ( 3.65)  | 10.3 ( 5.21) | —           |
| 7 2 = 3次元の空間的照合   | 12.3 (12.27) | 8.4 (10.74)  | —           |
| 8 立体表面の計数         | 16.1 ( 8.17) | 12.5 ( 8.51) | —           |
| 9 埋没図形の発見         | 15.6 ( 5.29) | 12.9 ( 7.19) | —           |

表2 結果の分析

## a. 分割法分散分析

| Source              | SS       | df  | MS      | F                 |
|---------------------|----------|-----|---------|-------------------|
| Between Subjects    | 10283.47 | 59  | 174.30  |                   |
| 要因A (患者群)           | 2572.62  | 2   | 1286.31 | 9.51 (p < 0.01)   |
| Subj. w. Groups     | 7710.85  | 57  | 135.28  |                   |
| Within Subjects     | 2522.00  | 60  | 42.03   |                   |
| 要因B (テスト)           | 1657.63  | 1   | 1657.63 | 111.78 (p < 0.01) |
| A × B               | 19.02    | 2   | 9.51    | 0.64(ns)          |
| B × Subj. w. Groups | 845.35   | 57  | 14.83   |                   |
| Total               | 12805.47 | 119 |         |                   |

$$F_{0.01(2,57)}=4.98, F_{0.01(1,57)}=7.03$$

## b. Tukey 法多重比較

| 比 較   | q               |
|-------|-----------------|
| R群—L群 | 1.54            |
| C群—R群 | 5.94 (p < 0.01) |
| C群—L群 | 4.40 (p < 0.01) |

$$Q_{0.01(3,57)}=4.28$$

表3 選択例についての分散分析

| Source              | SS      | df | MS     | F                |
|---------------------|---------|----|--------|------------------|
| Between Subjects    | 2071.12 | 24 | 86.30  |                  |
| 要因A (患者群)           | 53.17   | 1  | 53.17  | 0.61(ns)         |
| Subj. w. Groups     | 2017.95 | 23 | 87.74  |                  |
| Within Subjects     | 884.00  | 25 | 35.36  |                  |
| 要因B (テスト)           | 338.00  | 1  | 338.00 | 14.28 (p < 0.01) |
| A × B               | 1.55    | 1  | 1.55   | 0.07(ns)         |
| B × Subj. w. Groups | 544.45  | 23 | 23.67  |                  |
| Total               | 2955.12 | 49 |        |                  |

$$F_{0.01(1,23)}=7.88$$

表4 重回帰分析結果

| MRA | 基準<br>変量 | 群 | 標準回帰係数 ( $\beta$ ) |       |       |       |       |       |       |       | MR   |
|-----|----------|---|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|     |          |   | $X_1$              | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ | $X_8$ | $X_9$ |      |
| 1   | $X_1$    | R | —                  | .234  | .439  | .262  | -.095 | -.032 | .000  | .161  | .859 |
|     |          | L | —                  | .274  | .051  | .082  | .044  | .412  | .026  | .156  | .909 |
| 2   | $X_2$    | R | —                  | .207  | .468  | .113  | -.075 | .168  | .037  | .139  | .891 |
|     |          | L | —                  | .122  | -.259 | .797  | -.079 | .202  | -.264 | .405  | .906 |
| 3   | $X_2$    | R | .665               | .057  | .167  | -.057 | .000  | .192  | .031  | .028  | .953 |
|     |          | L | -.087              | .146  | -.254 | .804  | -.075 | .237  | -.262 | .419  | .907 |

差が認められたが ( $F=5.18$ ,  $p<0.01$ ), RL群間の有意差は検出されなかった。

構成作業の成績変動に対する、種々の視空間分析操作能力と論理推理能力の寄与を検討するため、RL群について、予測変量と基準変量を少し変えた3種の線形重回帰分析(MRA)を施行した(BMDPの「1R」と「6R」, Dixon, et al., 1979)。テスト1～9の結果の変量記号を $X_1 \sim X_9$ とすると、MRA1と2は基準変量がそれぞれ $X_1$ と $X_2$ で、予測変量はいずれも $X_3 \sim X_9$ の7変量である。MRA3はMRA2の予測変量群に $X_1$ を追加投入した場合に相当する。これらの解析結果として、各重回帰分析の標準回帰係数( $\beta$ -weight)と重相関係数(MR)を表4に示す。これらの重相関係数は全て、「母MR=0」なる帰無仮説を危険率0.01以下の水準で棄却出来る。

R群のMRA1と2に於ける $\beta$ は、回帰分析の $\alpha$ レベルとして0.10を採用したとしても、いずれも有意ではない(即ち、「母 $\beta=0$ 」という帰無仮説を棄却出来ない)。L群についても、多変量解析であることを考慮して、各 $\beta$ の $\alpha$ レベルを下げると、やはり $\beta$ は有意に達しないが、ただMRA1の $X_7$ の $p=0.045$ と、MRA2の $X_5$ の $p=0.015$ (一側検定)が目される。

そこで $X_1$ を予測変量の方へ組み入れてみると(MRA3)、L群の $X_1$ の $\beta$ は有意ではないが、R群の $\beta$ は有意であった( $p=0.0015$ , 一側検定)。両群ともその他の $\beta$ はいずれも有意の水準に達していないが、L群の $X_5$ の $\beta$ のみについては、比較的小さいP値(0.0175)が得られている。

#### IV 考 察

この研究の第一の目的はHécaenら(1970)の仮説の再検討である。分散分析の結果、2要因の交互作用は有意でなく(表2a, b), モザイク構成作業に於ける視覚的「手掛り」による成績改善効果は、RL群間で差異はない。この結果はHécaenらの仮説よりも、Gainottiら(1977)の考想を支持しているように見える。少なくともモザイク構成作業で見る限りは、前者の仮説は説得力を有さないと云わざるを得ない。

さらにRL群より「構成障害例」を選択して分析した場合も(表3)、無選択RL群についての場合も(表2)、分散分析の結果は同様にRL両群間の差異を認めなかったから、視覚的「手掛り」の成績改善効果に対する症例選択の影響はさして重視する必要はないという結論に到る。このことはBruyerら(1982)の所説と一致する。しかも構成作業には様々な種類があり、これらの作業の違いによって、出現する構成障害にも微妙な相違があると想定される。この種の多様な構成障害間に介在する内的関連性については、未だ十分な研究が進められていないようであり、描画運動作業での構成障害に於いては、Hécaenらの仮説とGainottiらの反論のいずれが正しいかを、我々の結果から断定することは困難である。また同様にこの結果を構成障害の全ての種類について一般化することも、現段階では不可能である。

我々の得た検査結果は、Hécaenらのものと異なっていたが、といって直ちにLの構成障

害を「計画障害」とする Hécaen 説を否定出来ないように思われる。MRA の結果に見られる R L 差は、この問題について何がしかの光を投じているように思われるからである。この結果から次のようなことが考えられる。(1) R 群では「手掛り」ありの場合の成績変動も ( $X_2$ )、なしの場合の成績変動も ( $X_1$ )、これを「説明」する予測変量群の寄与パターンはほとんど変わらない。MRA 1 と 2 の  $\beta$  を比較しても大差がないからである。一方、(2) L 群に於いて同様の比較を試みてみると、「手掛り」ありの場合の成績の変動 ( $X_2$ ) は、「言語的論理的能力」の作業成績の変動 ( $X_5$ ) で説明される部分が大きく、(MRA 2)、「手掛り」なしの場合の成績の変動 ( $X_1$ ) は、「 $2 = 3$  次元の空間的照合」の作業成績の変動 ( $X_7$ ) が寄与するところ大である (MRA 1)。このことは、考えようによっては、「手掛り」があってもなくても良く似たような構成課題であるが、L がそれぞれの問題を解決しようとする時は、異なった心理学的能力を援用する、ということの意味するのではあるまいか。次に、(3) MRA 3 の R L 両群を比較してみると、 $X_1$  の変動の  $X_2$  の変動に対する寄与が、R 群に於いては極めて大であるが、L 群に於いてはほとんど無に等しい。つまりこれは、右半球損傷患者は、「手掛り」があってもなくても、課題の取り組み方にほとんど変化がない、ということの現われのように思われる。似ていることは似ているとしても、多少なりとも異なる点のないわけではない課題を解決するのに、R はほとんど同じような能力群を動員している。また特に、(4) L 群の言語的論理的能力 ( $X_5$ ) の  $\beta$  が比較的大であるということは、この作業条件下の L に於いては、言語的論理的能力が決定的な役割を演じている可能性があることを示唆している。

以上の議論から、次のような仮説が成立する可能性を指摘し得る。即ち、左半球損傷患者は構成作業に於いて、「手掛り」が与えられた場合とそうでない場合とで、異なった心理学的方策 strategy を採用出来るが、右半球損傷患者にはこれが不可能である、という仮説である。

既述のように、この領域の問題に於いては、議論の一般化には慎重を必要とする。

## V おわりに

以上が、我々が Hadano (1984) に於いて到達した仮説である。この見解はこれまで多々論じられてきた、構成障害の左右差の問題とどうかかわるのであろうか。今 Hartje ら (1982) がまとめた R と L の構成障害の特徴的差異の表に即して考えてみると、いくつかの行動特徴との一致または関連が指摘可能なように思われる。例えば L には、「行為のためらい」、「モデルとの照合による改善」、「練習による成績向上」といった行動が、また逆に R には、「ためらいなし」、「モデルと照合しても改善しない」、「練習効果なし」という行動が、それぞれ特徴的であるとされているが、これらの特徴を呈するのにも、構成作業に於いて種々の心理学的方策の選択が、L に於いては可能であり、R に於いては不可能であるということが根底にあるとすれば、かなり良く理解出来るように思われる。このように考えてみると、R の「断片的接近」と L の「粗雑な接近」(piecemeal/gross approach という対比 (浅川, 1974) も、我々の仮説とそう遠い距離にあるように思えない。「断片的接近」とは「一定せぬ細部断片から取りかかり全体の見通しの立たぬ方法を取る」行動であるからである。さらに R の「精力的な行為の遂行」と L の「遂行上の困難」という対比などを合わせて見ると、エネルギーは十分にあって、種種の方策を利用しようとする融通性を持たず、猪突猛進して課題に立ち向かって失敗する、といった右半球損傷者のイメージが湧いて来はしないだろうか。

最後にこのような検討が、左右差だけではなく、前後差についても行なわれる必要があるという点を強く指摘しておきたい。前方病変と後方病変の患者の構成障害に於ける行動の差異が明らかにされることによって、左右差をめぐる議論はさらに豊かなものになるように思われるからである。

付記：本研究は筆者がドイツ学術奉仕会 (Deutscher Aka-

demischer Austauschdienst, DAAD) の奨学生としてライン・ウェストファーレン工科大学(アーヘン)神経科へ留学した際に遂行された。経済的基盤を与えられたドイツ学術奉仕会に深謝する。御指導頂いた Aachen の K. Poeck 教授, W. Hartje 教授, K. Willmes 先生(統計学)と、検査の機会を与えられた Godeshöhe の K. Mattes 博士に感謝する。

## 文 献

- 1) 浅川和夫：構成失行についての考察——左右半球損傷による比較から。精神神経学雑誌, 76 ; 485-496, 1974.
- 2) Benton, A. L. : The visual retention test as a constructional praxis task. *Confinia Neurologica*, 22 ; 141-155, 1962.
- 3) Bruyer, R., Seron, X. and Vankeerberghen, F. : Lésion hémisphérique droite et indicage directionnel dans une tache visuoconstructive. *Neuropsychologia*, 20 ; 287-296, 1982.
- 4) Dixon, W. J. and Brown, M. B. (eds.) : BM-DP-79 Biomedical Computer Programs P-Series. University of California Press, Berkeley, 1979.
- 5) Gainotti, G., Miceli, G. and Caltagiorone, C. : Constructional apraxia in left brain damaged patients : a planning disorder? *Cortex*, 13 ; 109-118, 1977.
- 6) Habbema, J. D. F., Hermans, H. and Van Den Broek, K. : A stepwise discriminant analysis program using density estimation. in *Compstat 1974, Proceedings in Computational Statistics* (ed. by Bruckmann, G.) Physica, Wien, 1974.
- 7) Hadano, K. : On block design constructional disability in right and left hemisphere brain-damaged patients. *Cortex*, 20; 391-401, 1984.
- 8) Hartje, W. and Sturm, W. : Räumliche Orientierungsstörung und Konstruktive Apraxie. in *Klinische Neuropsychologie* (ed. by Poeck, K.), pp. 150-159, Georg Thieme, Stuttgart, 1982. (浜中, 波多野訳 : 臨床神経心理学. 文光堂, 東京, 1984.)
- 9) Hécaen, H. : Apraxias. in *Handbook of Clinical Neuropsychology* (ed. by Filskov, S. B. and Boll, T. J.) pp. 257-286, John Wiley, New York, 1981.
- 10) Hécaen, H. and Assal, G. : A comparison of constructive deficits following right and left hemispheric lesions. *Neuropsychologia*, 8 ; 289-303, 1970.
- 11) Horn, W. : Leitungsprüfsystem, LPS. Dr. C. J. Hogrefe, Göttingen, 1962.
- 12) Kirk, R. E. : Experimental Design, Procedure for the Behavioral Science. Brooks/Cole Publishing, Belmont, 1968.
- 13) Pillon, B. : Troubles visuo-constructifs et méthodes de compensation : Résultat de 85 patients atteints de lésions cérébrales. *Neuropsychologia*, 19 ; 375-383, 1981.
- 14) Wechsler, D. : Die Messung der Intelligenz Erwachsener. Textband zum Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (HAWIE). Hans Huber, Bern, 1944.

## Constructional disability and right hemisphere

Kazuo Hadano

Dept. of Psychiatry, Kyoto National Hospital

(Neurologische Abteilung, Rheinische-Westfälische Technische Hochschule, Aachen)

Block design tasks without or with special visual cues, tests of reasoning abilities and tests of spatial abilities were administered to 20 right and 20 left hemisphere damaged patients and 20 controls. Hécaen and Assal's (1970) hypothesis was not confirmed for block design constructional per-

formance. Results of multiple linear regression analysis suggest that left hemisphere damaged patients adopt different strategies for the two different task situations. Symptomatological problems about constructional disabilities were discussed.