

## 構成障害において類推課題による視空間解析能力の向上を示した1症例

**A case report of constructional disability which visuospatial function regarding analogical reasoning improved**

沖田 学\*

**要旨：**視空間認知能力において優位性のある右半球の障害は視知覚性の高次脳機能障害を呈する。今回、右半球に神経膠芽腫を呈し、日常生活上に定位障害の影響により他機関から異常行動と捉えられた症例に対し、視空間知覚能力による空間解析の改善を目的に二つの課題を病態増悪までの7W間行った。五つの立方体の積み木を用いて配置の模倣課題と六つのペグの配置を上下左右の反転する模倣課題を行わせた。積み木課題の初期では2次元的構成から3次元的構成へ難易度を上げ、ペグの課題ではまとまりのある配置構成から広がりのある配置構成へ難易度を上げた。結果は病態増悪が認められるがWAIS-Rの積み木模様課題を3題正答から5題正答へ、RCPMでは特に類推能力を必要とするB反応3/12から11/12と改善を認めた。定位障害における日常生活の改善まで確認できなかったが、障害の要素的着眼点における治療課題設定が高次機能障害への治療方略として重要であることが示唆されたと考える。

**Key Words :**構成障害、視知覚、心的回転、レーヴン色彩マトリックス検査

### はじめに

構成障害とは構成する行動において、個々の運動の障害がないのに空間内にまとまった形態の構成を認知できない障害である。この形態構成の認知障害は、視空間的機能と運動エングラムの連絡遮断としての知覚運動の結合障害として理解される。特に半球機能非対称性に関する研究から左半球は分析的様式、部分方式で情報を処理し、右半球は形態的、全体的様式で情報を処理していると考えられ、構成障害の質的差異が理解される。また、右半球病変による障害は視空間処理能力の影響から予後不良であるとされている（中間ら、1994）。

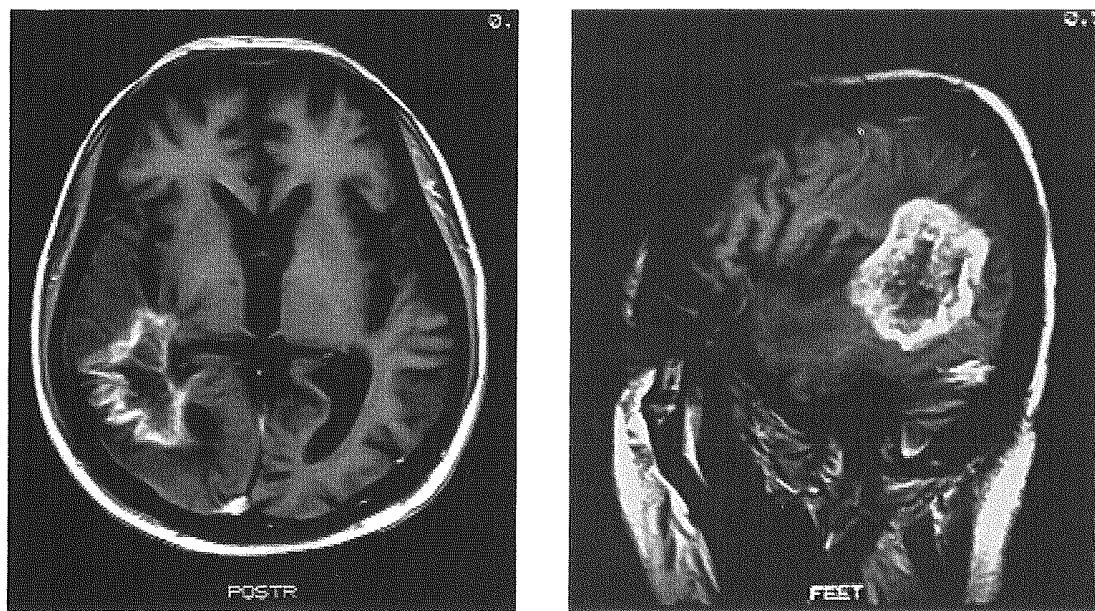
リハビリテーションにおいては模写模倣による構成課題に手がかりや図形の難易度を順次高める方略がとられている。右半球障害において、その特徴から視空間処理能力の要素的な機能障害に着

目し治療課題を施行する必要性が挙げられる。今回、右半球の神経膠芽腫により他病院、他機関から異常行動とのみ捉えられ、それが構成障害による定位障害からの影響と考えられた症例に対して、治癒課題を設定した。視知覚からの情報処理能力においての空間的配置構成の模倣課題と視知覚情報の操作能力を必要とした治療課題を設定し、病態の増悪にもかかわらず治療目的とした能力に改善が認められたので報告する。

### 1. 症 例

53歳、男性、右利き、最終学歴は高等学校卒業、診断：右側半球神経膠芽腫、画像所見：後頭葉を中心に右頭頂・側頭領域に腫瘍が認められる（図1）。現病歴：H 12.3. 視野障害（同名性半

\*愛宕病院 Manabu Okita : Department of Rehabilitation, Atago Hospital



H13.5.15

図1 画像所見

盲), 左側脱力感, H 12.6.放射線・化学療法, H 12.11. $\gamma$ -nife 治療施行, H 13.5.本院転院となる。

日常生活は院内において歩行レベルで自立していた。しかし、見慣れない場所では右側方向にしか曲がらず道に迷うことがあるが、一度道順を教えると迷うことはなかった。時折凹凸がわからぬい場面があり、着衣では何回か腕等の通す所を間違えるが直ぐに修正可能であった。部屋の棚での衣服等の所有物がうまく整理できず何回もやり直し時間を要し異常行動として捉えられていた。

## 2. 神経学的所見

伴性遺伝性色盲、左側同名性半盲を呈していた。色の呼称は可能であるが赤緑青の濃い色はわからにくとの訴えがあった。病的反射陰性、左側腱反射軽度亢進であり、運動麻痺は分離運動が可能で巧緻性はあるが、運動の拙劣さが観察され脱力感 ( $Rt < Lt$ ) を呈していた。感覚は上下肢共に右側は表在、深部ともに軽度鈍麻、左側は重度鈍麻であった。

## 3. 神経心理学的所見

MMS 28/30 曜日と図形模写の誤答があり知的面では正常であった。星の末梢課題 28/28 であるが、立方体の模写は左側の辺が抜け軽度の左側無視が認められた。空間形態の構成課題である Creative Color Cube は 2,3 課題のみ正答し、左側端を見落とす誤答が観察された。また、右側に複雑な線の配置を置くために用いた Rey 図の反転図は 19 点、立方体の模写、自発描画共に平面的図形になり構成障害が認められた。WAIS-R の積み木模様課題は 7 分を制限として 1,3,4 課題のみ正答した。RCPM (レーヴン色彩マトリックス検査) では A 反応 9/12, Ab 反応 4/12, B 反応 3/12 で視空間解析能力の低下が認められた。物体の形、大きさの違いや位置、遠近は認識可能であった。

## 4. 治療課題

視空間知覚能力による空間解析およびその情報の操作能力の改善を目的に以下二つの課題を病態

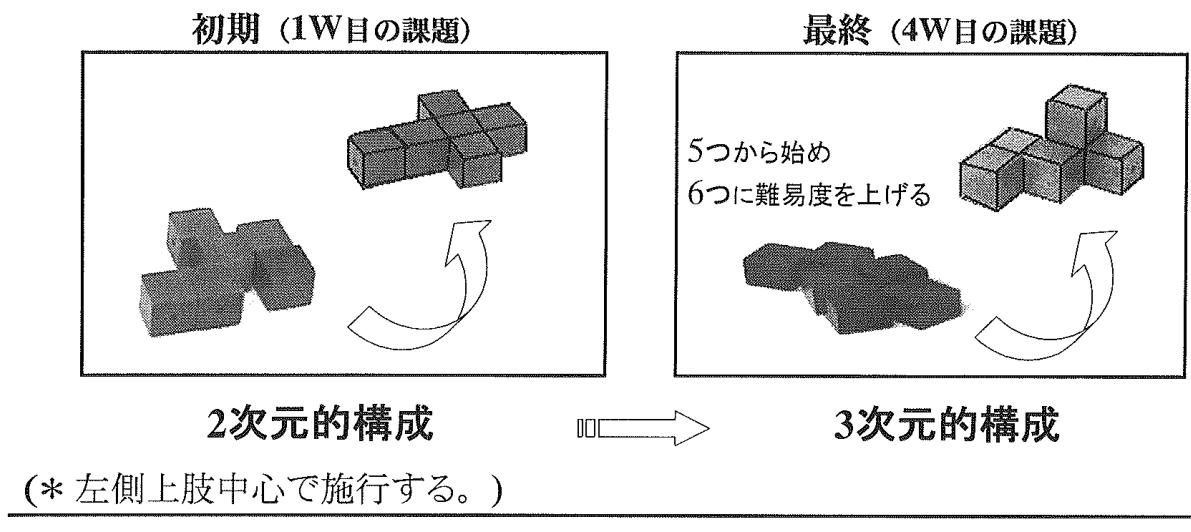


図2 積み木構成模倣課題

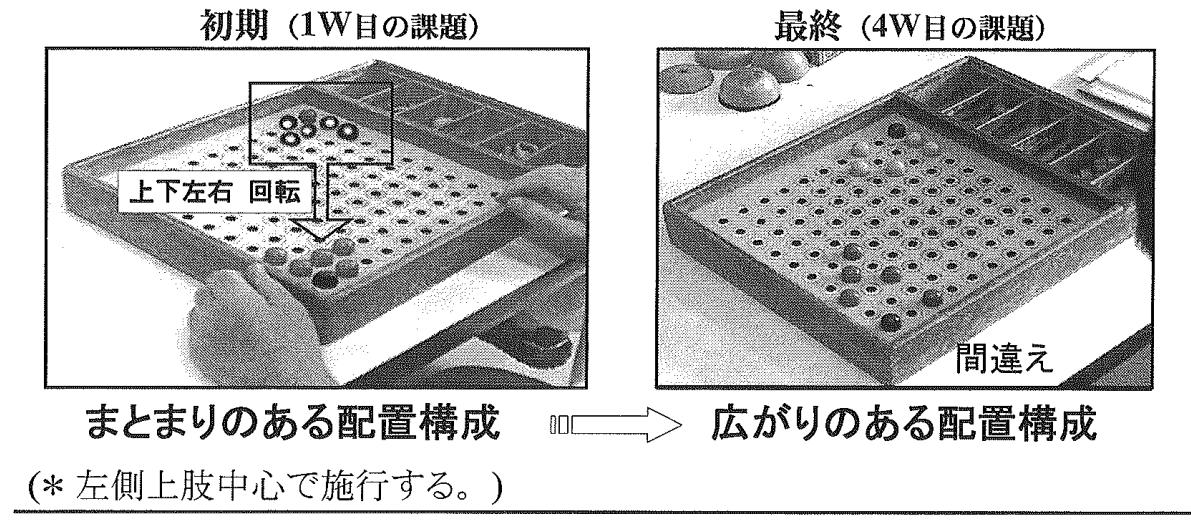


図3 ペグの回転模倣課題

が増悪するまでの7w行った。

(1) 立方体の積み木を用いて配置の模倣を行わせた。横と縦の2次元的配置から高さを加えた3次元的配置へ変更し、3次元的配置では積み木を五つから六つへ難易度を上げた。また、困難な時には配置を分解する手がかり(cue)を示した(図2)。

(2) 六つのペグで右端に提示した配置を右隅の角の一つを基準として、左隅の角を基準とした上下左右の回転(mental rotation)模倣の配置を左手で行わせた。まとまりのある配置から広がりのある配置へ難易度を上げ、困難な時には配置を捉える視点を改変させるcueingをした(図

3)。

これを各課題、1日に4~5個の課題数を行った。また、左側での能動的感覚情報による右脳の賦活性の促進および巧緻性向上のためすべての課題を左手中心に行わせた。

## 5. 治療経過

積み木課題は18日目から2次元での正解が増えたため、積み木を五つの3次元的配置へと変更し、36日目から積み木を六つに増加した。3次元的な積み木課題では角の多い奥行きが複雑な配

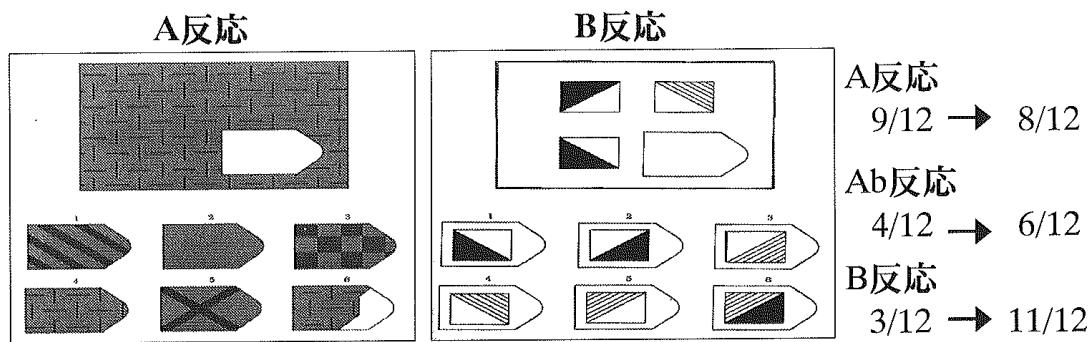
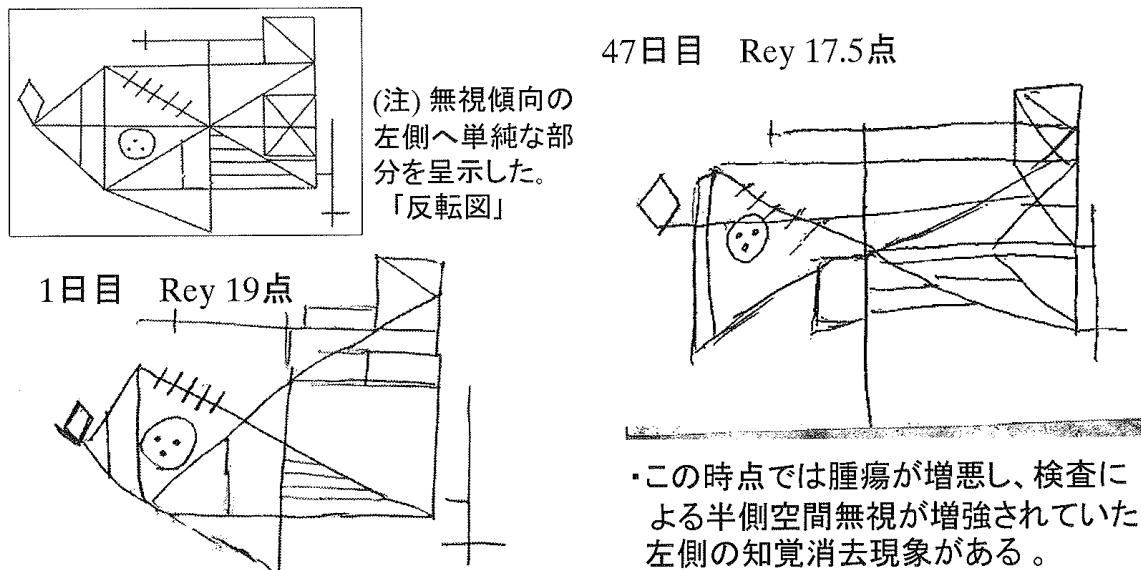


図4 レーヴン色彩マトリックス検査 (RCPM)



・左側の単純な部分は描かれているが、右側では複雑な線の配置はできていない。

・この時点では腫瘍が増悪し、検査による半側空間無視が増強されていた。左側の知覚消去現象がある。

・複雑な線の配置が困難である。

図5 Rey 反転図

置構成で困難を呈した。また、ペグの回転模倣は初期のまつりのある配置において左右反転は施行できるが上下反転の間違いが多く、一つ一つに隙間がある連続性の断たれた位置関係においてはより困難を呈した。まつりがある配置では徐々に正答が増え、28日目から広がりのある配置へ変更したが、1ヵ所に固執してしまい細部に集中するため全体的な位置関係を間違えていた。

7w後の評価期間中に一過性の左側運動麻痺などが頻繁に出現し、病状の増悪が認められ集中治療のため理学療法中止となる。

## 6. 治療結果

7w後に明確に改善を示したCreative Color Cubeは2題正答から2,3,4課題の3題のみ正答し、WAIS-Rの積み木模様課題では3題正答から1,2,3,4,5課題の5題が正答し、RCPMのB反応3/12から11/12であった(図4)。

Rey図の反転図は初期では左側の単純な図は書けていたが複雑な各部の線の配置は部分に線が

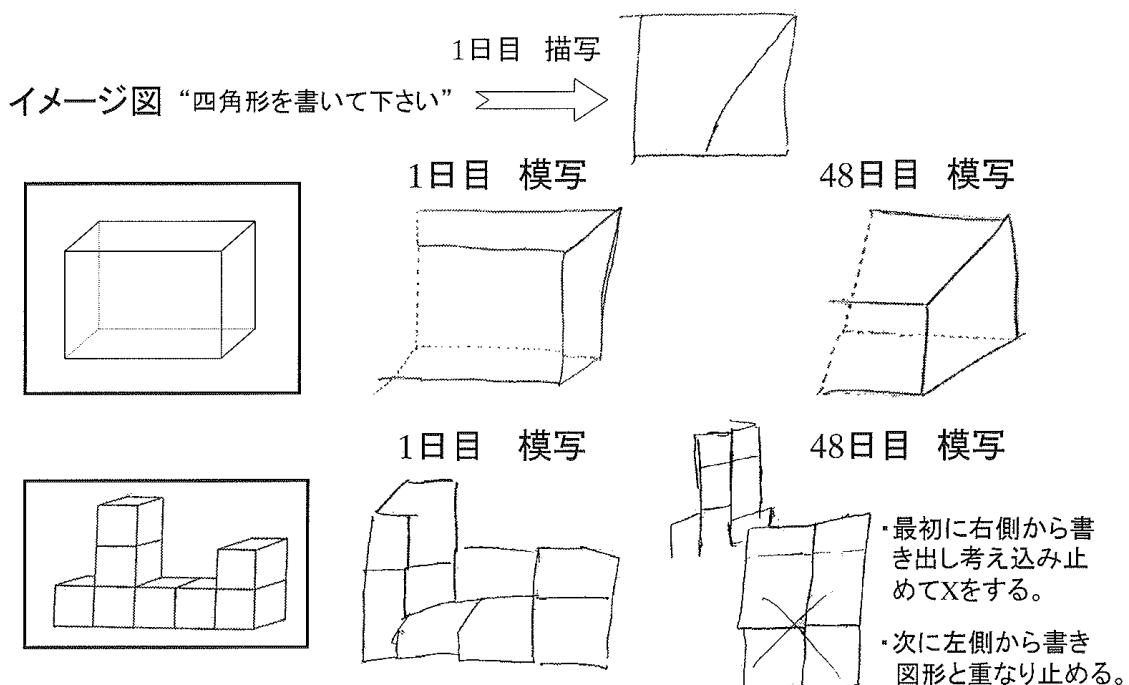


図6 図形模写

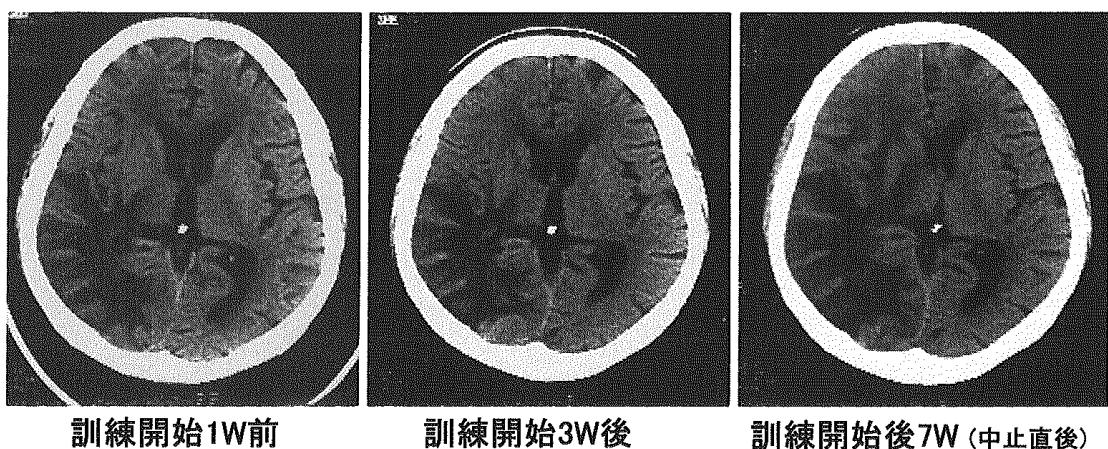


図7 CT 経時的变化

集中していた。7 w 後では左側の消去現象が観察され線の位置や配置は全体的に捉えられてきた(図5)。立方体の模写は、初期では奥の辺が区切られていたが7 w 後では一つの辺として表現されていた(図6)。7 w 後の RCPM は A 反応 8/12, Ab 反応 6/12 であった。星の抹消課題 22/28 左側無視があり、立方体の模写は左側端の辺が抜け左側無視傾向が増大した。

## 7. 考 察

### a. 病態的側面から

構成障害は視空間認知機能が大きく関与し、半球間の視知覚機能の差異により、損傷半球での構成障害の質的左右差が表出される。また、特に視空間認知能力においては右半球優位であり、この障害では視空間失認や構成障害の出現頻度も高く予後不良とされている。

構成行為には、対象を視覚的に認知する過程、大脳半球内で統合を受ける過程、視空間内に再現する操作能力の三つの過程を遂行する必要があり(前島ら, 1999), 視空間認知能力と運動プログラミングの統合された能力と理解される。また、視覚情報の処理は後頭葉連合野(視覚前野)によって細分化された視覚情報を頭頂葉と下部側頭葉に分岐して伝達することが知られている。頭頂葉は対象の方向や位置などの空間関係や速度の知覚を行い、下部側頭葉は対象の色や形などの形態視の知覚を担っている。

今回の症例においては図形模写や RCPM から視空間知覚とそれによる解析能力への問題点が考えられた。また、図形模写や積み木による構成課題から複雑化した空間の位置関係に困難を示し視空間での相互的位置関係の認知に障害が考えられた。これらは、たとえ視覚的に個々の位置関係を認識しても空間で統合できない、つまり、視覚情報を視知覚統合する脳内の処理過程による視空間処理能力の構成要素の欠落と考えた。本症例は後頭連合野、頭頂葉有意の症状が認められ、視覚的情報から要素的に認知し統合する過程においての障害として、知覚障害が基盤として発生した構成障害と考えられた。これらにより、客体を空間的に正しく位置できない定位障害などが APDL へ影響を及ぼし諸行為の困難感を呈していたと考えられた。

### b. 治療的側面から

一般的医療機関において構成障害は治療対象とはならず、また、評価においても軽視されているのが現状ではなかろうか。本症例においても当院以前の病院や他機関からも異常行動とのみ理解されていた。現在では構成障害の治療課題として、模写模倣による構成課題に手がかりや図形の難易度を順次高める方略がとられ、治療結果として他検査への般化が認められている。つまり、視覚情報の難易度を操作することで情報の統合処理に難易度を設定していると考えられた。今回の治療課題では 2 次元 3 次元の空間的配置構成の課題として積み木で配置構成の模倣を実施した。また、視覚的な配置の分析能力と空間内での操作とその再

生のためペグの回転模倣を行った。これらの治療課題の難易度の低い課題は、徐々に知覚処理可能となった。

積み木による課題において配置構成を分析し、それを再現をする能力に向上が認められ 2 次元から 3 次元へ空間的配置構成の難易度を上げることができた。ペグの回転模倣課題では個々の位置関係を解析して認識し、それを高次の空間解析能力の一つとしての心的回転(mental rotation)による配置の転換をして視覚像を操作しなければならない。心的イメージは視知覚とほとんど同じ特性を持ち、また、高次のレベルではその知覚過程で影響を与える。つまり、心的イメージは具体的な形を持った脳内の実在というよりは、知覚と処理機構を共有する「活動」とみなすことができる(増井, 2002)。

著明に改善した評価として RCPM は全体と部分の関係での視空間知覚や視知覚からの同時的情報処理という知覚的類推能力に基づく非言語的知能検査であり(藤田, 1993), 高次機能においては視空間解析能力と捉えることができる。特に、この検査課題での A 反応は視空間能力を B 反応は類推能力を必要とする(三村ら, 1997)。本症例は初期から A 反応による視空間能力の著明な低下ではなく、これからもペグの課題遂行時には個々の位置を認識することは比較的可能であると考えられる。7 W 後に B 反応のみ著明に正答数の向上を示した。これは、ペグ配置の回転模倣による視空間操作能力での治療課題の関与が考えられる。この能力の向上が視覚情報を操作して関連性を判断する類推課題に般化し B 反応の正答数の向上に反映したと考えられた。

また、これら積み木やペグによる配置構成の認識や操作が WAIS-R の積み木模様課題にも影響したと考えられた。治療課題による能力の向上は見本図型の解析や物体や模様の解析といった認知能力に繋がったと考えられた。

これらの向上は視覚から対象を解析する視知覚による情報処理の基礎能力であり、これを空間での多様化した位置関係など高次に統合処理していく構成能力への向上には至らなかった。つまり、各次元での空間の位置関係など視知覚様相の違い

からも要素的能力の向上は認められたが、それを複合した3次元的な配置構成や複雑化した位置関係の知覚処理の難治性が認められた。構成能力自体の高次の視空間認知機能への直接的な転移には至らなかった。

障害された神経機能回復のメカニズムは大きく分けると、神経回路の再結合や機能乖離の解除、競合性抑制の解除による再建と機能的な代償的方法である再組織化が挙げられる（加藤、2002）。今回機能改善したメカニズムについては言及することはできないが、左側の半盲や右半球の病態の増悪からも刺激アプローチによる再建における抑制作用の解除を基調とした改善が考えられた。

また、症例において視空間認知と運動との統合処理を目的に左側の能動的操作による課題遂行を行わせた。今回は上肢使用の効果性は示唆することができなかつたが、到達運動や把握運動を制御する脳の情報処理システムのイメージングの研究において頭頂葉から後頭葉にかけての皮質領域が重要な役割を果たしていることが証明されている（川島、2002）。つまり、視知覚から上肢運動への知覚-反応システムの一連した情報処理過程により脳機能の統括的な賦活性に寄与するところであり、運動行為の背景に目を向け運動に意味を持たせることが重要であると考える。また、本症例は能力的改善は確認できなかつたが、機能的な障害の要素に応じて治療課題を設定することが高次機能障害への治療方略としての重要性が示唆されたと考える。

今回は進行性疾患のため機能改善まで至らず途中で中止せざるえなかつた。われわれリハビリ

テーションに関わる医療従事者は運動機能に携わるにもかかわらず行為の背景にある高次機能的な側面からは目を背けてしまう傾向があるが、これに目を向けることで真の機能回復を図ることができると考える。今回の結果からも能力的な直接的再訓練と同様に刺激アプローチにも着目し治療を進める必要性があると考える。最後にリハビリテーションチームの充実していない施設においても、高次脳機能を軽視せず治療することを切望する。

## 文 献

- 1) 加藤元一郎：脳と認知リハビリテーション—その概観と最近の進歩. 脳の科学, 24: 521-530, 2002.
- 2) 川島隆太：高次機能のブレインイメージング. 第1版, 医学書院, 2002, pp.2-46.
- 3) 中間知子, 川平和美, 田中信行：模写における構成能力と視空間認知や身体能力との関係について. 総合リハ, 22: 399-404, 1994.
- 4) 波多野和夫：構成障害と右半球. 神経心理学, 3: 41-47, 1987.
- 5) 藤田和弘：レーヴン式色彩漸進的図案行列検査. 坂本龍生, 他編, 障害児の理解の方法, 学苑社, 1993, pp.80-81.
- 6) 前島伸一郎, 前島悦子, 松本朋子, 他：構成障害のリハビリテーション. clinical rehabilitation, 8: 504-508, 1999.
- 7) 増井 透：心的回転の仮説. 脳の科学, 24: 863-867, 2002.
- 8) 三村 將, 加藤元一郎, 鹿島晴雄：レーヴン色彩マトリックス検査における誤反応の質的検討. 神経心理学, 13: 29-37, 1997.