

## 視空間認知障害児への色積木の立体構成による視覚的推理 向上を目的とした訓練教材開発

稲田 勤<sup>1)</sup>, 有田 未来<sup>2)</sup>, 西森 有紗<sup>3)</sup>

平成24年度 高知リハビリテーション学院紀要（平成25年3月）第14巻 別刷

- 
- 1) 高知リハビリテーション学院 言語療法学科
  - 2) 医療法人同愛会 博愛病院 リハビリテーション科
  - 3) 社会福祉法人「ゼノ」少年牧場 児童発達支援センター 「ゼノ」こぼと園

原著

## 視空間認知障害児への色積木の立体構成による視覚的推理向上を目的とした 訓練教材開発

稲田 勤<sup>1)</sup>, 有田 未来<sup>2)</sup>, 西森 有紗<sup>3)</sup>

Development of a training material using 3-dimensional construction of colored blocks to  
improve visual reasoning in children with visuospatial cognitive impairment

Tsutomu Inada<sup>1)</sup>, Miku Arita<sup>2)</sup>, Arisa Nishimori<sup>3)</sup>

### 要 旨

視空間認知障害児に対して、色積木の立体構成による視覚的推理向上を目的とした訓練教材を開発し、2症例に対して訓練を行った。訓練効果の測定は、WISC-IVの知覚推理の合成得点を用いた。また、視空間認知と視覚的推理を比較するために、視空間認知の指標としてWISC-IVの積木模様の評価点、視覚的推理の指標として行列推理の評価点を選択した。

結果、症例1では、知覚推理+17、積木模様+2、行列推理+3であった。症例2では、知覚推理+11、積木模様+1、行列推理+2であった。症例1、2を合わせた平均変化は、それぞれ、知覚推理の合成得点+14.0、積木模様の評価点+1.5、行列推理の評価点+2.5であった。

2症例の知覚推理の平均変化が+14.0であったことは、本研究の訓練課題が有効であったと考えられた。また、視空間認知の指標（積木模様）の評価点平均変化が+1.5、視覚的推理の指標（行列推理）の評価点平均変化が+2.5であり、視覚的推理の指標が1.0上回ったことから、本研究の課題は、視覚的推理の向上に有効であることが示唆された。

キーワード：視空間認知障害、視覚的推理、WISC-IV、色積木

### Abstract

We developed a training material using the 3-dimensional construction of colored blocks to improve visual reasoning in children with visuospatial cognitive impairment, and performed training using this material in 2 children. Training effects were evaluated using the composite score for the WISC-IV Perceptual Reasoning. In addition, to compare visuospatial cognition with visual reasoning, the WISC-IV Block Design score was selected as a parameter for visuospatial cognition, and Matrix Reasoning as a parameter for visual reasoning.

1) 高知リハビリテーション学院 言語療法学科

Department of Speech Language and Hearing and Pathology, Kochi Rehabilitation Institute

2) 医療法人同愛会 博愛病院 リハビリテーション科

Department of Rehabilitation, Douaikai Hakuai Hospital

3) 社会福祉法人「ゼノ」少年牧場 児童発達支援センター 「ゼノ」こぼと園

Social welfare corporation "Zeno" Shonen Bokujo Child development support center "Zeno" Kobotoen

After the training, Case 1 showed increases in the Perceptual Reasoning composite score (+17), Block Design score (+2), and the Matrix Reasoning score (+3) and Case 2 also showed increases in the Perceptual Reasoning composite score (+11), Block Design score (+1), and the Matrix Reasoning score (+2). The mean changes in Cases 1 and 2 were +14.0 in the Perceptual Reasoning composite score, +1.5 for the Block Design score, and +2.5 in the Matrix Reasoning score.

The mean change (+14.0) for the Perceptual Reasoning composite score in Cases 1 and 2 suggests the effects of the training task in this study. In addition, since the change in the mean score was 1.0 greater for the visual reasoning parameter (Matrix Reasoning, +2.5) than for the visuospatial cognition parameter (Block Design, +1.5), the task used in this study may be useful for improving visual reasoning.

Key words: Visuospatial cognition impairment, visual reasoning, WISC-IV, colored block

【はじめに】

稲田, 有田<sup>1)</sup>は, 視空間認知障害をもつ小児に対して, 視空間認知の向上を目的として色積木構成課題による訓練教材を作成し, 3症例に対して訓練を行っている. その結果, K-ABC 心理・教育アセスメントバッテリー (Japanese Kaufman Assessment Battery for Children, 以下, K-ABC) の同時処理において3症例の平均変化が+17.33, 下位検査項目の様子の構成, 絵の統合では, 3症例とも評価点が向上したものの, 絵の統合では評価点に向上がみられなかったことを報告している.

今回著者らは, 視空間認知障害をもつ小児において, WISC-III 知能検査 (Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition. 以下, WISC-III) では知覚統合の群指数が良好であったものの, WISC-IV 知能検査 (Wechsler Intelligence Scale for Children-Forth Edition. 以下, WISC-IV) では, 知

覚推理の合成得点が低下した症例を経験した (表1). また, K-ABC では, 同時処理過程尺度が良好であったものの, WISC-IV では, 知覚推理の合成得点が低下した症例も経験した (表2). この2症例に共通することは, WISC-IV で視覚的推理能力を必要とする合成得点が低下したことであった.

WISC-III は, 2010年12月に改定され WISC-IV となった. WISC-III では, 言語性知能, 動作性知能, 全検査知能, および, 群指数として言語理解, 知覚統合, 注意記憶, 処理速度の算出ができた. WISC-IV では, IQ, 群指数の表現がなくなり, 言語理解, 知覚推理, ワーキングメモリー, 処理速度の4指標に変更され, 各指標は合成得点として算出される. WISC-III の知覚統合と WISC-IV の知覚推理の相関関係 ( $r=0.60$ )<sup>2)</sup> は若干低いが, これは両者の下位検査項目の違いにあると思われる. WISC-III の知覚統合は, 絵画配列, 積木模様, 組合

表1 症例1のWISC-III, WISC-IVによる経年変化

	WISC-III CA11:1	WISC-III CA11:6	WISC-IV CA12:0
全検査	75	72	62
言語理解	85	79	76
知覚統合 知覚推理	85	84	74
注意記憶 ワーキングメモリー	65	68	60
処理速度	61	72	61

表2 症例2のK-ABC, WISC-IVによる経年変化

	K-ABC CA5:0	K-ABC CA5:11	K-ABC CA6:7	WISC-IV CA9:2
認知処理過程尺度 全検査 IQ	69	79	91	62
同時処理過程尺度 知覚推理	76	87	104	65
模様の構成 積木模様	4	9	11	5

せであり、絵画配列以外は視空間認知の要素が強い。一方、WISC-IVの知覚推理は、積木模様、絵の概念、行列推理で、積木模様以外は視覚的推理の要素が強い。日本版 WISC-IV 理論・解釈マニュアル（以下、WISC-IV マニュアル）に、WISC-III の「知覚統合（Perceptual Organization ; PO）」から WISC-IV の「知覚推理指標」への名称の変更は、この指標の流動性推理能力への重みが増したことを反映している<sup>2)</sup>と述べられているように、WISC-III に比べ WISC-IV は視覚的推理の要素が強いと思われる。K-ABC の同時処理と WISC-IV の知覚推理の相関関係 ( $r=0.67$ )<sup>2)</sup> が若干低いことも、前述の WISC-III と WISC-IV の相違と同じ理由であると考えられる。

稲田、有田の研究では、視空間認知能力の向上はみられたが、視覚的推理能力への対応を想定していなかったため、視覚的推理能力の向上を目的とした訓練教材の開発が必要と思われた。そこで本研究では、小児に対して、視覚的推理能力を向上させるための訓練教材を開発し、その効果を検討することを目的とした。

## 【方法】

### 1. 視空間認知、視覚的推理評価の指標

稲田、有田は、Ross ら<sup>3)</sup>が視空間認知評価の指標として WISC-R (Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised) の下位検査項目のうち、絵画完成、絵画配列、積木模様、組合せを用いていることを参考に空間カテゴリーの指標を作成したが、前述したように WISC-IV では、視覚的推理の要素が強いため、Ross らの指標を使うことが困難であった。

WISC-IV の知覚推理は積木模様、絵の概念、行列推理で構成されている。積木模様は、モデルとなる積木または図版を提示し、同じ模様を決められた数の積木を用いて制限時間内に作らせるもので視空間認知の要素の強い課題である。絵の概念は、複数の絵を2段または3段に配置した図版を提示し、共通の特徴をもったグループになるよう各段から絵を1枚ずつ選ばせる検査で、抽象的推理能力が必要で、視覚的推理とは若干質を異にする。行列推理は、子

どもに一部空欄となっている図版を見せて、5つの選択枝から空欄にあてはまるものを選ばせる課題で、視覚的推理の要素の強い課題である。

そのため、本研究では、今回作成した視覚的推理課題の訓練効果を測定するために、WISC-IV の知覚推理の合成得点を指標とした。また、視空間認知と視覚的推理の変化を比較するために、視空間認知の指標として WISC-IV の積木模様の評価点、視覚的推理の指標として WISC-IV の行列推理の評価点を選択した。

### 2. 訓練教材の作成

訓練教材には、1辺が2.5cmの木製の立方体を使用した。立方体は赤、黄、緑、青の4色であった。

図1に訓練構成図 (step 1～5)、図2に積木構成課題の例を示した。各 step は1～6の色積木見本で構成した。step 1は、子どもの前に見本の積木を並べ、その見本が右側に起こされた場合と左側に起こされた場合を推理し、見本のそばに起こされた積木を作る課題であった。step 2～5は、子どもの前に見本の積木を並べ、その見本が右側に起こされた場合と奥側に起こされた場合を推理し、見本のそばに起こされた積木を作る課題であった。

それぞれの step の到達基準は、正確に見本を再生できるようになることとし、できない項目は繰り返し練習を行った。また、見本から色積木を構成できるまでの時間を測定した。

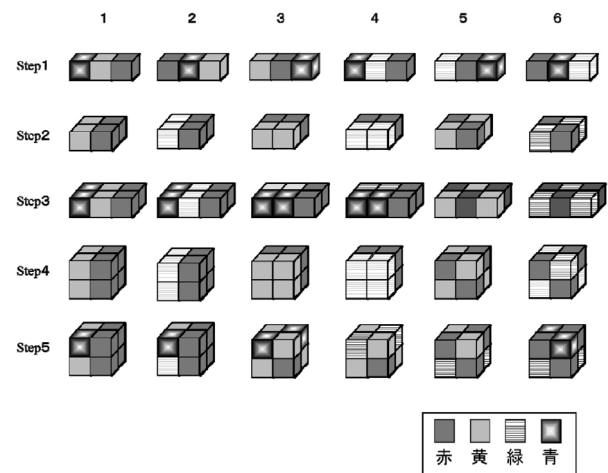


図1 色積木による訓練構成図

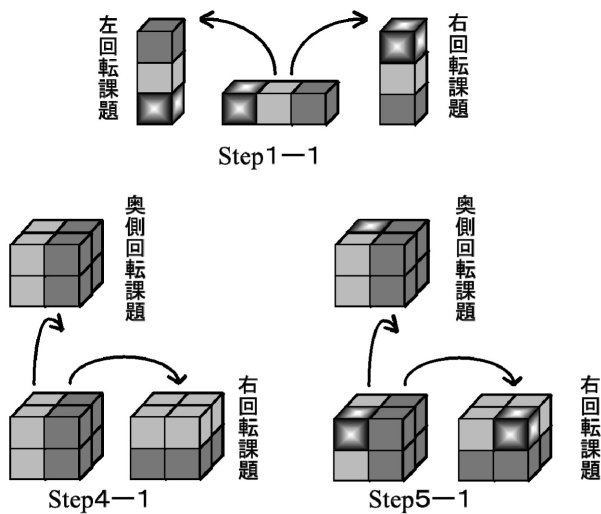


図2 積木構成課題の例

### 3. 症例

#### 1) 症例 1

男児. 12歳0ヵ月. 在胎週数36週, 生下時体重2493g. 母体に破水がみられ, A医科大学附属病院にて帝王切開. 同病院周産期センターにて骨密度低下を指摘された. その後, 3から6歳時の4年間に渡って田中ビネーの平均IQの継次的停滞(80程度)と不器用さから医師より訓練オーダーがあった. 就学前, 目と手の協調運動に弱さがみられ, 横一列に並べた積木を指差しながら数える際に数の呼称と指差しがマッチしない状態であった. また, 1桁同士の加法計算, ひらがな50音表の書字, 文章の逐次読みや単語のかきとりにも問題があった. 訓練の結果, ひらがな書字, 数カウントができ, 四則演算もある程度可能になった. 学校でのローマ字学習終了後, ローマ字の確認を行ったが, 母音5文字の書字もできなかった. ローマ字訓練後, 65.0%の習得率を示した.

視空間認知では, WISC-IIIの知覚統合の群指数で85(CA11:1), 84(CA11:6)と80以上を維持していたが, WISC-IVの知覚推理指標の合成得点で74(CA12:0)と低下した.

訓練は, 保護者に実施方法を説明後, 実際に訓練場面を見てもらい, 家庭で行ってもらった. 期間は2012年8月から10月で, 計16回であった. また, 積

木の構成に要した時間を測定し, 記録してもらった. 訓練時間は1回につき40分程度であった.

#### 2) 症例 2

男児. 9歳5ヵ月. 出生時体重4256g. 正常分娩で出産. 新生児黄疸が強く光線療法を受け, 保育器に約30日間入っていた. 1ヵ月後に退院し, 肝機能障害のため投薬が行われた. その他の既往歴はなし. 医学的所見は斜視, 弱視で, 現在は手術を行い, 状態は良好. 3歳児検診, 育児相談, 保健所での相談でも医学上の問題点がはっきりせず, A施設を紹介され, ことばの遅れを主訴とし, 1年半, 月2~3回のペースで言語訓練を受けたが変化は見られなかった. 寝返り4ヵ月, 這い這い8ヵ月, 座位8ヵ月, 立位11ヵ月, 独歩12ヵ月, コップで飲む1から1歳半, ボタンはめ2から3歳, 発語は, 1語は2から3歳, 2語文は4歳であった.

5歳0ヵ月の視覚空間認知の状況は, 簡単な積木の模様の構成ができず, また, 積木を並べる順番を指示しても, 順番どおりに並べることが困難であった. 鉛筆やクレヨンでの描画は極端に拙劣であった. 数字のカウントでは, 数える対象を指でおさえながらも, 数え間違いをしていた. 訓練開始時, 医師の診断はことばの遅れであったが, 7歳時に発達性協調運動障害の診断があった. K-ABCの同時処理尺度では, 78(CA5:0), 87(CA5:11), 104(CA6:7)と向上していたが, WISC-IVの知覚推理の合成得点で65(CA9:2)と低下した.

訓練は, 保護者に実施方法を説明後, 実際に訓練場面を見てもらい, 家庭で行ってもらった. 期間は2012年8月から10月で, 計21回であった. また, 積木の構成に要した時間を測定し, 記録してもらった. 訓練時間は1回につき40分程度であった.

### 【結果】

#### 1. 症例 1

step 1では, 右起こし課題, 左起こし課題ともに, 訓練初期には6から8秒かかっていたが, 訓練終了間際には, 2から3秒で完成できていた.

step 2 では、右起こし課題は、訓練初期には最大10秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、最大4秒程度で完成できていた。後ろ起こし課題は、訓練初期には17秒から56秒かかっていたが、訓練終了間際には、最大4秒程度で完成できていた。

step 3 では、右起こし課題は、訓練初期には10秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、4秒から7秒程度で完成できていた。後ろ起こし課題は、訓練初回には全くできなかった。2回目から慣れてきて、やりやすいものは7秒程度、難しいものは60秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、2秒から10秒程度で完成できていた。

step 4 では、右起こし課題は、訓練初期には30秒から60秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、6秒から10秒程度で完成できていた。後ろ起こし課題は、訓練初回には全くできなかった。2回目から慣れてきて、やりやすいものは8秒程度、難しいものは90秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、3秒から10秒程度で完成できていた。

step 5 では、右起こし課題は、訓練初回には全くできなかった。2回目から慣れてきて、やりやすいものは120秒程度、難しいものは300秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、10秒から18秒程度で完成できていた。後ろ起こし課題は、訓練初回には全くできなかった。2回目から慣れてきて、やりやすいものは16秒程度、難しいものは120秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、8秒から115秒程度で完成できていた。

表3にWISC-IVによる訓練前、訓練後の全検査、言語理解、知覚推理、ワーキングメモリー、処理速度の合成得点、視空間認知の指標として積木模様、視覚的推理の指標として行列推理の評価点、およびそれぞれの平均変化を示した。

WISC-IVの合成得点では、全検査62から80(+18)、言語理解76から90(+24)、知覚推理74から91(+17)、ワーキングメモリー60から68(+8)、処理速度61から99(+38)であった。視空間認知の指標である積木模様の評価点は6から8(+2)、視覚的推理の指標である行列推理の評価点は3から6(+3)であった。

## 2. 症例2

step 1 では、右起こし課題は、訓練初期には4から25秒かかっていたが、訓練終了間際には、3から5秒で完成できていた。左起こし課題は、訓練初期には4から9秒かかっていたが、訓練終了間際には、3から5秒で完成できていた。

step 2 では、右起こし課題は、訓練初期には10から30秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、3から5秒で完成できていた。後ろ起こし課題は、5から16秒かかっていたが、訓練終了間際には、3から6秒で完成できていた。

step 3 では、右起こし課題は、訓練初期には8から14秒かかっていたが、訓練終了間際には、7秒から12秒で完成できていた。後ろ起こし課題は、8から25秒かかっていたが、訓練終了間際には、6秒

表3 WISC-IVによる合成得点、積木模様、行列推理の評価点、および平均変化

	症例1			症例2			2症例の平均変化
	CA12:0	CA12:2	差	CA9:2	CA9:5	差	
全検査	62	80	+18	62	73	+11	+14.5
言語理解	76	90	+24	86	84	-2	+11.0
知覚推理	74	91	+17	65	76	+11	+14.0
ワーキングメモリー	60	68	+8	63	79	+13	+10.5
処理速度	61	99	+38	61	70	+9	+23.5
積木模様	6	8	+2	5	6	+1	+1.5
行列推理	3	6	+3	4	6	+2	+2.5

から11秒程度で完成できていた。

step 4 では、右起こし課題は、訓練初期には11から30秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、9秒から15秒程度で完成できていた。後ろ起こし課題は、訓練初回には全くできなかった。2回目から慣れてきて、やりやすいものは14秒程度、難しいものは80秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、9秒から15秒程度で完成できていた。

step 5 では、右起こし課題は、訓練初回には全くできなかった。3回目から慣れてきて、やりやすいものは16秒、難しいものは30秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、9秒から13秒で完成できていた。後ろ起こし課題は、訓練初回には全くできなかった。3回目から慣れてきて、やりやすいものは20秒、難しいものは60秒程度かかっていたが、訓練終了間際には、10から16秒程度で完成できていた。

WISC-IVの合成得点(表3)では、全検査62から73(+11)、言語理解86から84(-2)、知覚推理65から76(+11)、ワーキングメモリー63から79(+13)、処理速度61から70(+9)であった。視空間認知の指標である積木模様の評価点は5から6(+1)、視覚的推理の指標である行列推理の評価点は4から6(+2)であった。

### 3. 症例1, 2の平均変化

症例1, 2を合わせたWISC-IVの合成得点の平均変化は、全検査+14.5、言語理解+11.0、知覚推理+14.0、ワーキングメモリー+10.5、処理速度+23.5であった。視空間認知の指標である積木模様の評価点の平均変化は+1.5、視覚的推理の指標である行列推理の評価点の平均変化は+2.5であった。

### 【考察】

2症例の知覚推理の平均変化が+14.0であったこ

とは、本研究の訓練課題が視覚的類推の向上に貢献できたと考えられた。また、視空間認知の指標(積木模様)の評価点平均変化が+1.5で、視覚的推理の指標(行列推理)の評価点平均変化が+2.5であり、視覚的推理の指標が1.0上回ったことから、本研究の課題は、視覚的推理の向上に有効であることが示唆された。

板垣ら<sup>4)</sup>は、中枢性視空間認識障害の報告は少ないが、その多くは成人における症例で、小児に置ける論文は非常に少ないと述べ、また、小児に置ける論文が少ない理由の一つとして、視空間認知に関する検査方法に問題があると考えられるとも述べている。今回、WISC-IVの積木模様を視空間認知の指標、行列推理を視覚的推理の指標としたが、今後は、色積木の立体構成による視覚的推理課題を健常児に実施し、統計処理をもとに、視空間認知障害児の視覚推理能力が、どの程度平均から逸脱しているのかを測定できる検査の開発が必要と考えた。

### 【文献】

- 1) 稲田 勤, 有田未来: 視空間認知障害をもつ小児の訓練教材開発. 高知リハビリテーション学院紀要12:7-12, 2004.
- 2) David Wechsler 著, 日本版 WISC-IV 刊行委員会訳編: 日本版 WISC-IV 理論・解釈マニュアル. 日本文化科学社: 19-64, 2011.
- 3) Ross JL, Roeltgen D. et al.: Androgen-responsive aspect of cognition in girls with Turner syndrome. J Clin Endocrinol Metab 88(1): 292-296, 2003.
- 4) 板垣晶子, 坂本吉正・他: 空間認知と大脳損傷側との関連についての検討. 大阪市立大学生活科学部紀要40:127-134, 1992.