

国土館大学審査学位論文

「視知覚機能を測る立方体透視図模写(NCC)の有用性に関する研究」

佐野 剛雅

氏 名 佐野 剛雅
学位の種類 博士(人文科学)
報告番号 甲第61号
学位授与年月日 令和3年3月20日
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
学位論文題目 視知覚機能を測る立方体透視図模写(NCC)の有用性に関する研究
論文審査委員 (主査)教授 金子 真人
(副査)教授 助川 晃洋
(学外副査)教授 春原 則子(目白大学大学院心理学研究科)

博士論文

題 目 視知覚機能を測る立方体透視図模写(NCC)の有用性に関する研究

氏 名 佐野 剛雅

国士舘大学審査学位論文

「視知覚機能を測る立方体透視図模写(NCC)の有用性に関する研究」

佐野 剛雅

令和 2 年度 国士舘大学大学院

博士論文

視知覚機能を測る立方体透視図模写(NCC)の有用性に関する研究
Usefulness of Necker Cube Copying (NCC) for evaluating visual perception

国士舘大学大学院 人文科学研究科 教育学専攻 博士課程

佐野 剛雅

指導教員 金子 真人 教授

目次

I. 序論

1) 研究の背景	1
(1) 立方体透視図模写 (NCC) について	3
a) Necker Cube と NCC の変法	3
b) NCC の基礎的研究と臨床的使用	4
c) NCC 以外の描画課題と NCC の有用性	5
(2) 視知覚・視覚性認知機能について	8
a) 視知覚・視覚性認知機能の定義	8
b) 描画発達に関わる認知機能	9
(3) 視覚情報処理過程に問題を有する発達性読み書き障害について	11
a) 発達性読み書き障害の定義と視知覚・視覚性認知機能の評価方法	11
(4) 後天性大脳機能損傷による視覚性認知機能障害について	13
a) 視覚失認	13
b) 構成障害	14

II. 第一研究：児童を対象とした立方体透視図模写 (NCC) の定性的採点方法作成

1) 目的	17
2) 方法	18
(1) 立方体透視図のサイズに関する検討	18
a) 対象	18
b) 課題内容	18
c) 採点方法	18
d) 解析方法	19
(2) 児童を対象とした定性的採点方法の作成	19
a) 対象	19
b) 課題内容	19

c) 手続き	19
d) 解析方法	21
3) 研究倫理	21
4) 結果	21
(1) 立方体透視図のサイズに関する検討	21
(2) 児童を対象とした定性的採点方法作成に関する検討	22
a) 成人の定性的採点方法である S 法による採点	22
b) 児童を対象とした定性的採点方法の試案	23
c) 4 期法の信頼性と妥当性の検討	25
5) 考察	26
(1) 立方体透視図のサイズについて	26
(2) 児童を対象とした定性的採点方法の作成について	27
(3) 定性的採点方法による NCC 採点の意義	27
6) 第一研究の小括	29

Ⅲ. 第二研究：立方体透視図模写（NCC）における定性的採点方法の標準化

1) 目的	30
2) 方法	30
(1) 児童の定性的採点方法の標準化および横断的調査による発達の推移の検討	30
a) 対象	30
b) 課題内容	31
c) 手続き	31
d) 解析方法	32
(2) 縦断的調査による発達の推移の検討	32
a) 対象	32
b) 課題内容	33
c) 手続き	33
3) 研究倫理	33
4) 結果	33

(1) 児童の定性的採点方法(6期法)の標準化について	33
(2) 横断的調査による発達の推移の検討	39
(3) NCCの年齢差	39
(4) 縦断的調査による発達の推移の検討	40
5) 考察	43
(1) 児童の定性的採点方法(6期法)の標準化について	43
(2) 横断的調査によるNCCの発達の推移の検討	43
(3) 縦断的調査によるNCCの発達の推移の検討	46
6) 第二研究の小括	46

IV. 第三研究：立方体透視図模写（NCC）の発達過程における性差の有無

1) 目的	48
2) 方法	48
(1) 対象	48
(2) 課題内容	48
(3) 手続き	48
(4) 解析方法	49
3) 研究倫理	49
4) 結果	49
5) 考察	52
6) 第三研究の小括	53

V. 第四研究：定型発達児を対象とした立方体透視図トレースの採点方法作成

1) 目的	54
2) 方法	54
(1) 対象	54
(2) 課題内容	55
(3) 手続き	55
(4) 解析方法	55

3) 研究倫理	55
4) 結果	56
5) 考察	57
6) 第四研究の小括	58

VI. 第五研究：立方体透視図模写（NCC）における注意機能の影響

1) 目的	59
2) 方法	59
(1) 対象	59
(2) 課題内容	59
(3) 手続き	59
(4) 解析方法	60
3) 研究倫理	60
4) 結果	60
5) 考察	63
6) 第五研究の小括	64

VII. 第六研究：視知覚機能を測る立方体透視図模写(NCC)の有用性について

1) 目的	65
2) 方法	66
(1) 対象	66
(2) 課題内容	66
(3) 手続き	67
(4) 解析方法	67
a) 学年到達度からの検討	67
b) 描画過程(面構成の有無)からの検討	68
3) 研究倫理	68
4) 結果	69
(1) 学年到達度からの検討	69

(2) 描画過程(面構成の有無)からの検討	71
a) NCC 完遂(第5期)児の面構成率	71
b) 面構成の有無による群分け及びNCCと線画同定課題の関係	72
5) 考察	76
6) 第六研究の小括	78

VIII. 第七研究：立方体透視図模写（NCC）と Rey 複雑図形検査の課題特性について

1) 目的	80
2) 方法	80
(1) 対象	80
(2) 課題内容	81
(3) 手続き	81
(4) 解析方法	83
a) NCC と ROCFT の相関関係	83
b) NCC の可否を基準とした ROCFT の成績	83
3) 研究倫理	83
4) 結果	83
(1) NCC と ROCFT の相関関係	83
(2) NCC の可否を基準とした ROCFT の成績	85
5) 考察	88
6) 第七研究の小括	89

IX. 結論

1) 本研究（第一研究～第七研究）で得られた知見	91
2) 本研究の意義	94
(1) 視覚情報処理過程における視知覚機能を測る NCC	94
(2) 児童の定性的採点方法の必要性	94
(3) 6期法の標準化と NCC の発達の推移	95
(4) NCC の描画過程からみた視知覚機能評価の有用性	95
(5) 小児から成人までの視知覚機能を測る NCC の有用性	96

X. 本研究の限界と今後の課題	98
引用文献	99
研究業績	107
謝辞	109

I. 序論

1) 研究の背景

視覚性認知機能とは、視知覚から高次の視覚性記憶を含む視覚情報処理のことであり、仲泊（2003）は、「形が変に見える」を主訴とした3例の障害メカニズムについて詳細な視機能検査や形態認知検査から検討する中で、視覚性認知機能を物体がどのようなものかを形態と意味を連合させ解釈する過程と捉えている。この視覚性認知機能の低下は、最近よく知られている認知症にも認められる症候であり、Renner et al.（2004）は、21人の認知症患者を神経病理学的病因に基づいて分類し、神経心理学的特徴を検討したところ、アルツハイマー型認知症で頻繁に視覚性認知機能障害を認めたと報告している。視覚性認知機能（視知覚機能）を簡便に評価する方法の一つとして、図形の模写課題が用いられている。特に、立方体透視図模写（Necker Cube Copying : NCC）は、BIT 行動性無視検査日本版（石合ら，1999）や標準高次視知覚検査（日本失語症学会失認症検査法検討小委員会，1997）、認知症患者と健常高齢者における認知課題成績の比較から Mohs et al.（1984）によって開発された ADAS-Cog などの標準化された神経心理学的検査でも広く採用されている。しかし、NCC の採点方法は、「描けている」、「描けていない」の2段階か、「何かが描けている」を加えた3段階の簡略的評価のため、主観的要素が強く、結果の解釈が不十分であった。このような背景から、NCC の採点方法として、成人の脳機能損傷例や定型発達児を対象に考案された定量的採点方法（Maeshima et al., 1997 ; 大伴，2009 ; 依光ら，2013 ; 作田ら，2016）と、認知症患者を対象に考案された定性的採点方法（Shimada et al., 2006）が検討されてきた。定量的採点方法の長所は、模写の正確性を数値化できることであり、Maeshima et al.（1997）の方法や、大伴（2009）の方法などがある。Maeshima et al.（1997）は、パーキンソン病患者を対象に NCC や

Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised（以下、WAIS-R）を実施し、NCCの接点数と軸誤数を指標とした定量的採点方法を作成した。この採点方法によるNCCの成績は、WAIS-Rの積み木模様や組み合わせ課題との相関が高かったことから、視知覚機能障害の検出や、非言語性IQを予測する指標となる可能性について報告した。また、大伴（2009）は、小学1年生から3年生を対象にNCCを実施し、NCCの接点数と、線分の向き/直交の有無を指標とした定量的採点方法を作成した。この定量的採点方法を用いてNCCの発達の推移を検討した結果、学年が上がるにつれて成績が向上したことから、NCCは視知覚機能の発達の指標になることを報告している。一方、定性的採点方法の長所は、採点の容易さと誤反応分析から認知機能の背景要因を検討できることであり、Shimada et al.（2006）の方法があげられる。Shimada et al.（2006）は、臨床認知症評価尺度（Clinical Dementia Rating : CDR）に基づき170人の高齢者を3群に分けてNCCを実施した。パタン0からパタン7の8つに分類する簡便な定性的採点方法にて採点した結果、認知症患者はNCCが困難であった。また、一部の認知症患者はNCCの部分的要素（小さな正方形）に注意が向き、立方体全体を構成できなかったことから、視知覚機能だけではなく注意機能を評価できると報告している。

認知症や後天性大脳機能損傷による視知覚機能障害など、成人例の評価に用いられるNCCだが、最近では小児への適用も進んでいる。例えば、春原（2006）は学習障害の中核である発達性読み書き障害の視知覚機能や構成能力のスクリーニング検査として、NCCや立方体非透視図の模写課題などを用いている。しかし、NCCを小児に適用する場合には、①採点方法が定まっていない、②定型発達児におけるNCCの発達の推移が明らかではない、③どのような描画特徴が視知覚機能の評価に有用なのか明確ではない、などの問題点が存在する。科学的根拠に基づく有効な介入を実践するためには、上述の3つの問題点を明らかにする必要があると考え本研究の着想に至った。NCCを小児の発達検査の1つとして位置づけるためには、定型発達児を対象としたNCCの基礎的研究を実施し、視

知覚機能に脆弱さを有する学習障害児などの臨床データを基に比較検討する必要がある。本研究では、上述の3つの問題点を明らかにするために、NCCの定性的採点方法の作成、NCCの定性的採点方法の標準化とNCCにおける発達の推移の追跡、読み書き習得度の低い児童における描画特徴の分析を行い視知覚機能を測るNCCの有用性について検討した。また、補足的な研究として、NCCの発達過程における性差の有無に関する分析、立方体透視図トレースの採点方法の作成、NCCにおける注意機能の影響に関する分析、NCCとROCFTの課題特性の分析を実施した。

(1) 立方体透視図模写 (NCC) について

a) Necker Cube と NCC の変法

NCC で用いられる Necker Cube は、スイスのルイス・アルバート・ネッカーにより1832年に考案された錯視の立方体である。Necker Cube は遠近性反転図形の一つで、平面図形でありながら、三次元的に立体感を伴って見える。立方体を構成する2つの辺が交差し、どちらが前か後か示されていないため、2通りの解釈が可能となり錯視が生じるのである。

臨床でNCCを使用した最初の報告は、Hecaen (1970)と思われる。Hecaen (1970)は、左大脳半球損傷例14人と右大脳半球損傷例18人を対象に、NCC、家、自転車の模写課題を行い、左大脳半球損傷による構成障害をプランニングの問題に、右半球損傷による構成障害を視空間認知の問題に帰着させた。本邦においては、透視線を点線で表した立方体透視図を用いた研究(鈴木ら, 2017; 鈴木ら, 2019)も散見される。鈴木ら(2017)は、認知症および疑い患者264人に対し、透視線を点線で描いた立方体透視図を用いて、視知覚機能および構成能力を評価しているが、点線を用いることで錯視が生じにくくなり、課題の難度が低くなる可能性が考えられる。また、低年齢児や発達に問題を抱える児童にはNCCの遂行が難しい可能性を考慮し、立方体非透視図の模写(図1)を用いた報告(後藤ら, 2017; Gotoh et al., 2020)もある。後藤ら(2017)は、6歳から10歳の児童30人

を対象に、立方体非透視図の模写課題を実施し、立方体非透視図模写課題の得点は7歳から8歳にかけて有意な上昇を認め、カテゴリカル回帰分析の結果、運筆能力が立方体非透視図模写課題の得点を有意に予測していた、と報告している。しかし、立方体非透視図は透視図に比べ形態が単純であるため、視知覚機能障害や構成障害などの検出力が低くなる可能性も考えられる。

b) NCCの基礎的研究と臨床的使用

NCCはA4用紙の上半分に描かれたNecke Cubeを下半分に模写する課題(図2)で、実施に際して年齢や施行時間の制限はないため、幼児から高齢者まで広い年齢層での実施が可能である。佐野ら(2019)は幼児から小学6年生の定型発達児を対象に、後藤ら(2019)は5歳から18歳の幼児、児童および生徒に対してNCCを行い、すべての対象者で実施可能であったことを報告している。石合ら(1999)は、50歳代から70歳代の健康成人において問題なく模写可能であったことを確認し、使用に際し適切な図版であると報告している。また、NCCに関与する認知機能として、視知覚機能(金子, 2002; 佐野ら, 2019; 後藤ら, 2019)や構成能力(石合ら, 1999)、運筆能力(後藤, 2016)などが想定されている。金子(2002)は構成障害の基底には視知覚機能障害があり、視知覚機能を簡便に評価するスクリーニング検査としてNCCを用いている。佐野ら(2019)は臨床適用を視野に入れた基礎的研究において、幼児から小学6年生を対象にNCCの発達を縦断的および横断的に検討し、NCCを完遂した児童の約92.8%は最初に面を構成したことから、立方体を面から成る集合体として認識する視知覚機能の発達が関与すると報告している。また、構成障害の評価としては、石合ら(1999)がBIT行動性無視検査日本版にNCCを取り入れたり、加藤ら(1988)や依光ら(2013)は、後天性大脳機能損傷例を対象に左大脳半球損傷例と右大脳半球損傷例における構成能力の相違や、術前術後における視知覚機能や構成能力の継時的変化についてNCCを用いて評価している。さらに、竹田ら(2006)は、65歳以上の高齢者を対象にNCCを実施し、認知症の初期症状である視空

視覚認知障害や構成障害の評価としての妥当性を報告している。以上のように NCC は、視覚認知機能や構成能力などを評価するスクリーニング検査として、小児から成人まで年齢を問わず、様々な場面で用いられている。

c) NCC 以外の描画課題と NCC の有用性

視覚認知機能や構成能力の評価は、NCC 以外の描画課題でも検討されている。例えば、Rey-Osterrieth Complex Figure Test (以下、ROCFT) (服部, 2004, 服部, 2006, Marten et al., 2014) (図 3) や、五角形模写課題 (鈴木ら, 2017; 鈴木ら, 2019) (図 4) などが一般的に用いられる。服部 (2006) は、小学 1 年生から 6 年生の 194 人を対象に ROCFT を実施し、特に 4 年生以降で著明な視覚性認知機能および構成能力の発達が見られた、と報告している。Marten et al. (2014) は、5 歳から 7 歳の児童を対象に ROCFT を用いて構成能力について検討し、年齢が上がるにつれて部分方略から全体方略へ移行したことから構成能力の発達を報告した。しかし、複雑な図形である ROCFT を用いることで難度が上がり、視覚認知機能障害の検出力は高まることが予測されるが、課題を複雑化させることで、知的側面や遂行機能といった視覚認知機能以外の影響を受けやすいと推察される。一方、鈴木ら (2019) は、認知症および疑い患者 672 人に対し、透視線を点線で描いた立方体透視図や五角形模写課題を用いて、視覚認知機能および構成能力を評価しているが、五角形模写課題は容易な課題であるが故に、強い天井効果を認めたと、報告している。金子 (2002) は、臨床場面における視覚認知機能や構成能力の評価方法について概説しており、視覚認知機能や構成能力を測るスクリーニング検査としては、簡便に実施でき、課題自体の難度は高すぎず、低すぎないことが重要と述べている。

NCC の有用性について Griffiths et al. (1988) は、大脳機能損傷の患者を対象に平面図形と立体図形の模写成績を比較し、立体的構成のある立方体模写の方が構成障害の検出率が高かったことを報告している。また、金子 (2002) は、大脳機能損傷例における構成障害の評価について、非利き手を使用した場合でもその影響が最小限に抑えられる課題と

してNCCを用いている。しかし、NCCには複数の認知機能が関与しているため、どのような描画特徴が視知覚機能や構成能力の評価に有用なのかといった、描画特徴と認知機能との関連は明らかではない。これまで先行研究では、NCCの誤反応分析に基づく定性的な検討がほとんど行われていないため、描画特徴に基づく検討が必要と考えた。

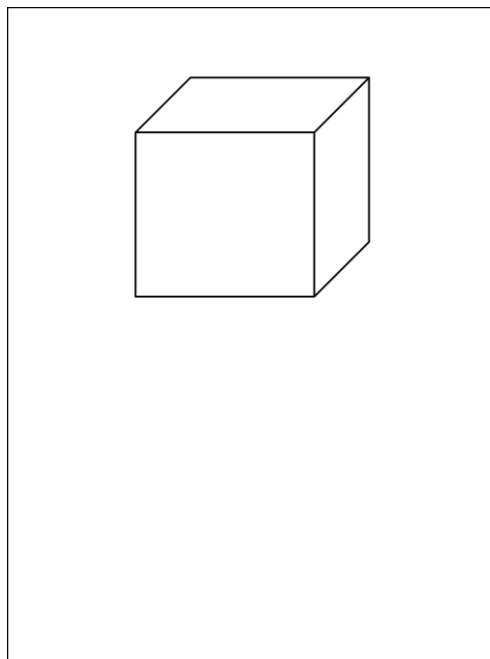


図 1 立方体非透視図模写

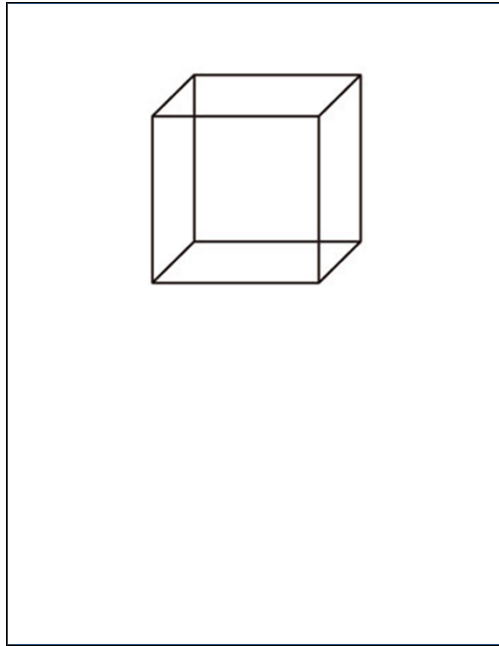


图 2 立方体透视图模写 (NCC)

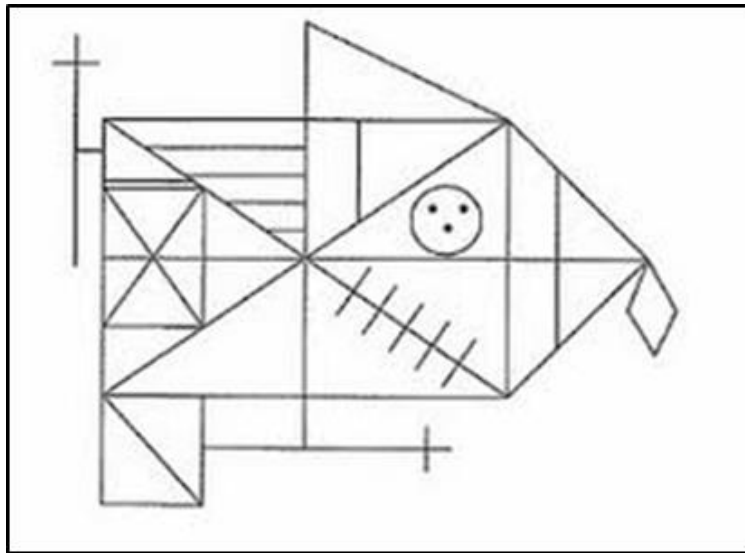


图 3 Rey-Osterrieth Complex Figure Test (ROCFT)

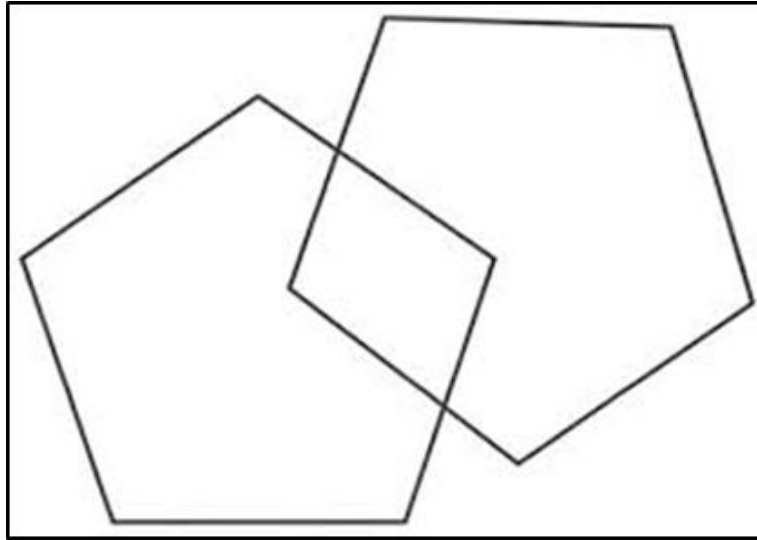


図 4 五角形模写課題

(2) 視知覚・視覚性認知機能について

a) 視知覚・視覚性認知機能の定義

視覚機能は、外界の情報を取り入れる入力過程（視力、屈折、調節機能、眼球運動、両眼視機能など）と、入力された情報を処理する視覚情報処理過程（形態、空間位置関係、動きなどを認識する機能）に分けられる。視覚情報処理過程における視知覚機能は視覚性認知機能の一部と考えられており、複数の幾何学図形を用いて視知覚機能を評価する Test of Visual Perceptual Skills (TVPS) を作成した Gardner (1982) は、様々な形を視覚的に知覚する能力であると述べている。また、標準高次視知覚検査では、線分の長さ、大きさ、数、形、距離、色および明るさなどの対象に関する基本的感覚情報であると考えられている。一方、視覚性認知機能について、宇野ら (2018) は、発達性読み書き障害の障害仮説の一つである視覚情報処理過程の問題を取り上げ、視知覚から高次の視覚性記憶を含む視覚情報処理であると述べている。仲泊 (2003) は、「形が変に見える」を主訴とした 3 例の障害メカニズムについて詳細な視機能検査や形態認知検査から検討する中で、視覚性認知機能を形態と意味を連合させ解釈する過程と捉えている。

以上の先行研究を参考に、本研究では視知覚機能を「物体の構成要素を視覚的に知覚する能力」、視覚性認知機能を「物体の構成を認識し解釈する能力」と操作的に定義した。

b) 描画発達に関わる認知機能

描画の発達について東山ら（1999）は、美術教育・発達科学研究の視点から、「展開描法」「多視点画」など、古代人の絵とも共通性がある児童の描画特徴を報告している。それによると、1歳半から2歳頃は「なぐりがき期」と呼ばれ、なにかの再現を意図したものではなく、規則的でリズムカルな動きを楽しむための表現、すなわち、運動衝動が優位な表現とされる。2歳半から5歳までの時期は、「象徴期」と呼ばれ、円や三角形、四角形などの形が描かれるようになり、なにかの再現として意味づけが行われる。5歳から8歳までの間は、「図式期」とされ、人形や木、太陽、家などが図式的に描かれる。また、描画対象を展開図のようにして描いたり、1つの視点によらず、複数の視点から対象の見えを描いたりする8歳児から青年期以降は、「写実期」と呼ばれ、均整のとれた表現だけでなく、複数の対象が重なり合った写実的な描画表現が可能となる。一方で、Thomas & Silk（1996）は、児童の描画に関する先行研究を論評し、9歳、10歳頃からは、描画のスタイルが徐々に習慣的・画一的となり、描画の多様性がみられなくなることを指摘されている。しかし、これらの先行研究は描画発達に関わる認知機能については検討していない。描画発達に影響する認知機能の検討については、後藤ら（2016）や、Gotoh et al.

（2020）が、5歳から18歳の幼児、児童および生徒を対象に、NCCの発達の推移と課題遂行に關与する認知機能を検討した。NCCの成績は8歳から9歳にかけて有意な上昇を認め、カテゴリカル回帰分析の結果、構成能力と運筆能力がNCCの成績を有意に予測していたことから、NCCは9歳頃から遂行可能となり、課題遂行には構成行為のプランニングと運筆能力が關与する、と報告している。この結果は、文部科学省から公表されている図形に関する学習指導要領（表1）において、小学4年生から立体図形を学ぶことから整合性があると考えられる。さらに、後藤ら（2019）は、5歳から18歳の37人に対し

て、立方体透視図の呼称課題と模写課題を行い、NCCの遂行と視知覚機能の関係について検討した。その結果、8歳から9歳にかけて「立体的表現」の有意な上昇を認め、「立体的表現」とNCCの得点の間には、有意な正の相関が認められたことから、NCCの遂行に視知覚機能の発達も関与すると報告している。視知覚・視覚性認知機能の発達について内山（2017）は、視能訓練士の視点から解説しており、視力などの視機能の発達は生後から3歳までに急速に発達し、8歳頃までに完成するが、視覚性認知機能の発達はそれ以降、学齢期を経て思春期頃まで続くことが明らかとなっている。視知覚・視覚性認知機能の発達に伴い、描画発達にも影響があると推察されるが、NCCの描画特徴から視知覚・視覚性認知機能の発達を検討した報告は見当たらない。NCCを視知覚機能を測るスクリーニング検査として臨床場面で使用するためには、NCCの詳細な発達の推移や、視知覚機能が脆弱な場合の描画特徴を明らかにする必要があると考えられる。

表 1 小学校学習指導要領
(第 2 章 各教科 第 3 節 算数)

学年	目標
1年生	具体物を用いた活動などを通して、図形についての理解の基礎となる経験を重ね、図形についての感覚を豊かにする。
2年生	具体物を用いた活動などを通して、図形についての理解の基礎となる経験を一層重ね、図形についての感覚を豊かにする。三角形、四角形などについて知り、それらを描いたり作ったりする。
3年生	図形を構成する要素に着目して、基本的な図形について理解できるようにする。図形を構成する要素に着目して、正方形、長方形、直角三角形などについて知り、それらを描いたり、作ったり、平面上で敷き詰めたりする。
4年生	図形を構成する要素に着目して、基本的な図形についての理解を深めることができるようにする。立方体、直方体について知り、直線や平面の平行や垂直の関係について理解する。
5年生	基本的な平面図形についての理解を一層深めるとともに、基本的な角柱や円柱について理解する。
6年生	図形についての観察や構成などの活動を通して、基本的な立体図形についての理解を深めるとともに、縮図や拡大図、対称な図形について理解する。

(3) 視覚情報処理過程に問題を有する発達性読み書き障害について

a) 発達性読み書き障害の定義と視知覚・視覚性認知機能の評価方法

視知覚・視覚性認知機能の問題が認められる障害として、発達性読み書き障害があげられる。発達性読み書き障害 (Developmental Dyslexia) は、国際 Dyslexia 協会 (Lyon et al., 2003) にて、「神経生物学的原因に起因する特異的な学習障害である。特徴として、単語の正確かつ (または) 流暢な認識が困難なために、文字の綴りや音声化の能力に拙劣さが認められる。」と定義されている。Developmental Dyslexia は直訳すると発達性失読だが、全般的知的機能が通常で書字障害のない発達性「読み」障害例の報告が無いよう

に、実際には読みの障害だけでなく書字の障害を伴う。さらに、Developmental Dyslexia には先天性の脳機能障害が認められることから、後天性脳損傷による失読や失書と区別する必要がある。以上のことから、宇野ら（2002）は Developmental Dyslexia を発達性読み書き障害と呼ぶことを提唱している。

文字や単語の読み過程には、①文字形態を認識する視覚情報処理過程と、②認識した文字形態を音へ変換する音韻情報処理過程があり、さらに、③文字形態から音への変換をスムーズにする自動化能力の関与が想定される。ここでの「読み」とは「読解」を含まず、文字や文字列から音や音韻列への変換過程（decoding）であり、「書き」とは逆の過程（encoding）である。発達性読み書き障害の障害仮説としては、これらの各過程の問題、すなわち、視覚性認知機能障害、音韻障害、自動化能力の障害など、単独または複数の認知障害の組み合わせで生じることが明らかとなっている。

視覚情報処理過程の障害仮説は、本邦では宇野ら（1996）が最初に報告した。宇野ら（1996）は、漢字書字に特異的な障害を示す学習障害児の障害機序について、WISC-R の積木問題や符号、K-ABC の模様構成などが困難であったことから、視覚性認知機能障害の影響であると考察している。他にも漢字書字のみに問題を認めた 16 歳の発達性読み書き障害児が視覚情報処理過程の問題を有していたとの報告（宇野ら，2007）や、発達性読み書き障害児 20 名と定型発達児 59 名を対象に、視機能、視知覚、視覚認知機能および視覚性記憶機能を評価した結果、対象児全例で視知覚機能と視覚性記憶機能の低下を認めたとする報告（後藤ら，2010）がある。

視知覚や視覚性認知機能などの視覚情報処理過程を評価する検査として、線画同定課題（金子ら，2020）、NCC、ROCFTなどが行われる。線画同定課題（図5）は事物の線画を用いて手本と同じ絵を類似する6つの絵から1つ同定する課題で、初発反応で正答できた正答数、初発反応時間、正答に至るまでに繰り返された修正数を指標とする。定型発達児群とロービジョン群、注意欠陥多動性障害児群の比較から、ロービジョン群は正答数が多

く、初発反応時間が有意に長かったことから、初発反応時間が長い場合には視覚情報処理過程の問題が想定される（横井ら，2014）。また、定型発達児321人と、ADHD疑い児87人の結果から、初発反応時間が短く誤答が多い場合には不注意・衝動性の問題が指摘されるなど、注意欠陥/多動性障害の補助診断検査としても有用性が報告されている（金子ら，2020）。

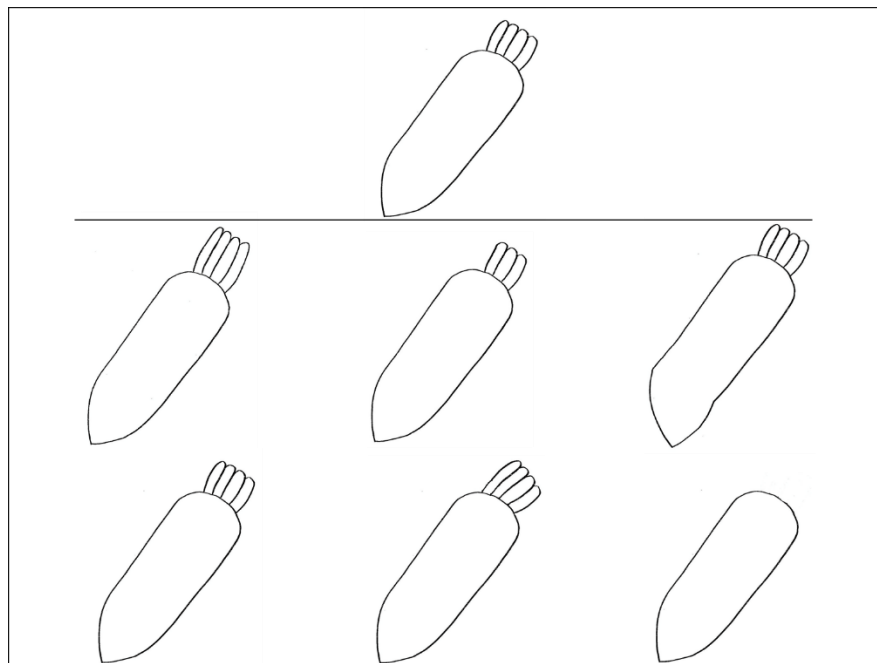


図 5 線画同定課題の一例

（４）後天性大脳機能損傷による視覚性認知機能障害について

a) 視覚失認

脳梗塞や脳出血などの大脳機能損傷により視覚性認知機能に障害を呈すると視覚失認を生じることがある。平山（2004）は、視覚情報処理過程のどのレベルが障害されているかにより、視覚失認を知覚（統覚）型、統合型、連合型に下位分類することを提唱した。知

覚型は、要素的視覚（大きさ、傾き、明暗、色など）は保たれるが形態知覚が困難となる。統合型は、部分的な形態知覚は保たれるが、それらをまとめて全体的に把握することができない。連合型は、形態知覚に問題はないが、その意味がわからない。また、視覚失認は認知できない対象により（1）物体失認、（2）相貌失認、（3）街並失認に分類することが可能である。高橋（1993, 2014）は自験例を踏まえ、（1）物体失認、（2）相貌失認、（3）街並失認の症状を解説している。それによると、物体失認とは、見えているはずの物品が何だかわからない、すなわち名前が言えず、使用法を言葉やジェスチャーで示せない場合には物体失認の可能性がある。その物品に触れたり、音を聞いたりすることで分かる場合は、物体失認の可能性が高い（高橋, 2014）。相貌失認は、熟知した人物でも、誰だかわからない症状である。しかし、声を聞くとわかる（高橋, 2014）。街並み失認とは、熟知しているはずの街並をみても何の建物か、どこの風景かわからない症状である。高橋（1993）は、「自宅や自宅付近の家屋、街並が初めて見るもののようにみえて道に迷う」を主訴とした6例の症候を詳細に検討し、街並失認における家屋・街並の同定障害の機序として、相貌失認と同様の機序、すなわち、認知された家屋・街並と記憶に保持されている家屋・街並との統合の障害と報告している。

b) 構成障害

視覚情報処理過程の問題が影響すると考えられている障害には、他にも構成障害がある。構成障害は臨床場面において、NCC や積み木模様が困難なことで気づかれることが多いため、以前は行為面を重視した構成失行と呼ばれていた。しかし、対象の視空間的な特性を認識する受容面と、それを描いたり動かしたりする行為面の両方の要素を含むことから、構成障害と呼ばれるようになった。臨床症状から受容面と行為面を分離して検討することは難しいが、構成障害の診断にあたっては、視覚性認知機能障害の程度を把握することが必要である。そのためには、Raven's Colored Progressive Matrices（杉下ら, 1993 以下、RCPM）、NCC、ROCFT、線画同定課題などを用いて詳細に症状を分析する

必要がある。

金子（2002）は、構成障害に関する先行研究を概観し、構成障害は左右大脳半球のどちらでも生じるが、左右で質の異なる構成障害が出現すると述べている。この構成障害の質的相違を NCC などの描画特徴から検討した報告がある。例えば、平林ら（1992）は、左大脳半球損傷による構成障害を行為のプランニングの障害に、右大脳半球損傷によるそれを視空間障害に帰着させる従来の仮説を検証するために、立方体模写と立方体を 1 辺ずつ書き加えていく変法を、頭頂葉後部病巣を有する重度構成障害 21 例（左大脳半球損傷 8 例、右大脳半球損傷 13 例）に施行した。その結果、左大脳半球損傷例では、行為のプランを設定する必要のない変法にて模写が大きく改善したが、構成障害は完全には消失しなかったことから、行為のプランニングの障害と視知覚機能の障害が存在していると考えた。一方、右大脳半球損傷例の改善は左大脳半球損傷例よりも明らかに小さく、視知覚機能の障害がその構成障害の基盤にある可能性を報告した。また、坂爪（2003）は、構成障害の病巣部位と描画特徴について、以下のように解説している。左大脳半球損傷の特徴的な誤りとして、行為面における障害の要素が強く、構成図や構成物に単純化を起こしやすい。描画課題では、空間的要素や外側輪郭は構成されるが、内側の模様の構成に困難を示す。一方、右大脳半球損傷では、構成対象の視知覚・視空間的分析の困難さ、特に図案や積み木模様の構成要素の相互関係の知覚における障害の要素が強い。単純な形よりも、複雑で立体的な形の構成に困難を示しやすく、描画課題では図形の構成要素自体は正確に再現するが、構成要素間の空間関係が歪んでしまう。また、左半側空間無視に起因する構成要素の脱落や、構成要素を右側に偏らせて混みあって描くなどの誤りが生じやすい。

以上のように、構成障害の質的違いが指摘されているが、NCC などの描画課題を用いることで、その特徴を明らかにすることが可能と思われる。NCC の描画特徴に基づく誤反応分析を行うためには、質的な検討が可能な定性的採点方法が必要である。しかし、NCC の定性的採点方法に関する報告（Shimada et al., 2006）はほとんどなく、小児を

対象とした定性的採点方法は見当たらない。描画特徴から背景要因を推定しやすい定性的採点方法の検討が必要ではないかと考える。

II. 第一研究：児童を対象とした立方体透視図模写 (NCC) の定性的採点方法作成

1) 目的

NCCで用いられる立方体透視図のサイズは統一されておらず、既存の検査や先行研究を概観すると、一辺の長さが最も短い4cmや最も長い7cmなど様々なサイズの立方体透視図が用いられている。これらサイズの違いがNCCの成績に与える影響について検討した報告は見当たらない。

また、NCCの採点方法は複数の方法が提案されており、定量的採点方法と定性的採点方法に大別される。定量的採点方法の長所は、模写の正確性を数値化できることであり、成人を対象としたMaeshima et al.の方法(以下、M法)や、小児を対象とした大伴の方法(以下、O法)が代表的な採点方法である。一方、定性的採点方法の長所は、採点の容易さと誤反応分析から認知機能の背景要因を検討できることであり、認知症を検出するために考案されたShimada et al.の採点方法(以下、S法)があげられる。しかし、定量的採点方法のM法と定性的採点方法のS法は成人を対象に作成されているため、児童に適応可能であるのかが明らかでない。定量的採点方法であるO法は、児童を対象としているが、採点方法が詳細に規定されているため、スクリーニング検査としての簡便さに欠けるとと思われる(後藤ら, 2016)。そこで成人におけるS法のように簡便で、結果から背景にある認知機能の要因を推定しやすい定性的採点方法が小児においても必要ではないかと考えた。

第一研究の目的は、立方体透視図のサイズと模写の成績の関係を明らかにし、児童における簡便なNCCの定性的採点方法を作成することである。

2) 方法

立方体透視図のサイズに関する検討を行い、その後、児童を対象とした定性的採点方法の検討を行った。統計処理にはSPSSver. 27を用いた。

(1) 立方体透視図のサイズに関する検討

a) 対象

参加者は、2016年に都内の公立小学校Aの通常学級に在籍した小学1年生14人と2年生6人の合計20人、男児9人と女児11人である。

b) 課題内容

NCC：A4用紙の上半分に描かれた立方体透視図を提示し、下半分に模写するように口頭で指示した。先行研究や既存の検査を参考に、一辺の長さが最も短い4cmと、最も長い7cmの立方体透視図を用いた。その上でカウンターバランスを考慮し、一辺4cmのNCCを実施後7cmのNCCを行う児童10人(以下、4cmNCC群)と、一辺7cmのNCCを実施後4cmのNCCを行う児童10人(以下、7cmNCC群)となるように設定した。

c) 採点方法

NCCの採点は、児童の定量的採点方法であるO法を用いて、接点数と線の向きを指標として採点した。O法の詳細は表2に示す。また、後に提案する児童の定性的採点方法(4期法)でも採点を行った。

表2 大伴の方法(O法)によるNCCの採点基準 (大伴, 2009)

採点項目(計22点)
(a)角で3線が分岐している(各1点、計8点)。 3本の線分であること。直線と垂線との接触や、直線をなす2本の線分と垂線との接触は不可。
(b)線分が直交している(各1点、計2点)。
(c)12本それぞれの線分の向きが適切である(各1点、計12点)。 水平・垂直線は、水平・垂直に対して±10度以内の傾きは認められる。 奥行を表す斜めの線は、底面を基準線として20～70度の傾きがあること。

d) 解析方法

4cmNCC群と7cmNCC群の成績について、O法による採点結果は交互作用の有意性を分散分析で、4期法による採点結果は χ^2 検定を用いて確認した。

(2) 児童を対象とした定性的採点方法の作成

a) 対象

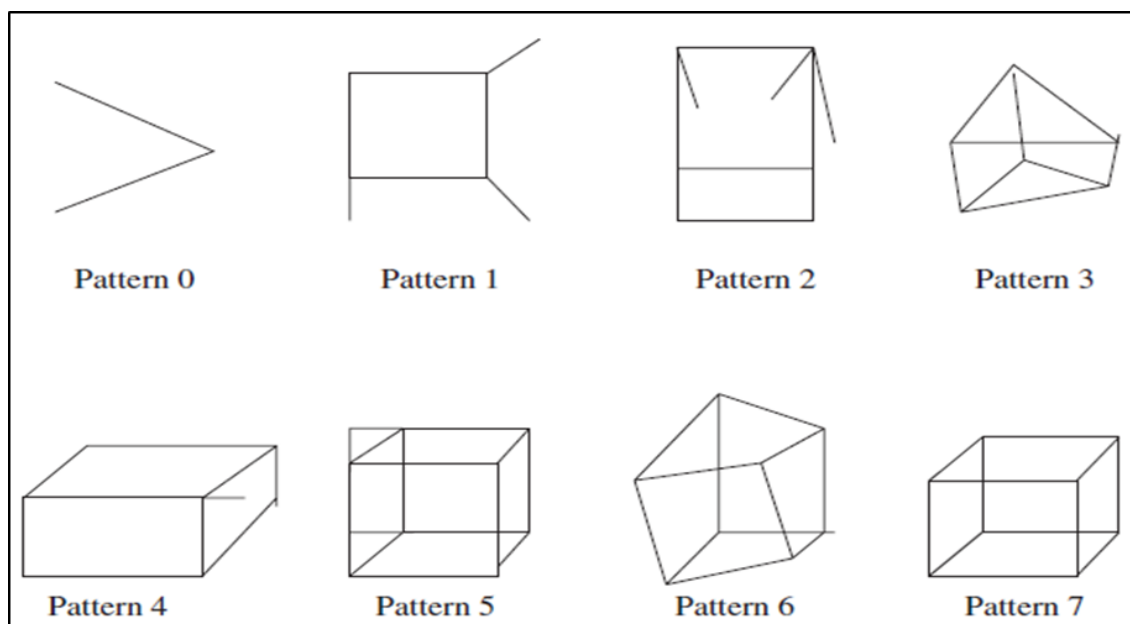
参加者は、2015年から2017年に都内の公立小学校A、Bの通常学級に在籍した小学1年生175人、2年生133人、3年生72人、4年生68人、5年生82人、6年生95人の合計625人である。男児341人、女児284人であった。

b) 課題内容

NCC：A4用紙の上半分に描かれた一辺7cmの立方体透視図を提示し、下半分に模写するように口頭で指示した。

c) 手続き

最初に成人を対象とした定性的採点方法であるS法(図6)を用いて採点した。S法にて児童の模写を採点できなかつた場合に新たな定性的採点方法(4期法)の作成を試みることにした。なお、採点は言語聴覚士2人で行った。また、定量的採点方法であるM法とO法でも採点を行った。M法の詳細は表3に示す。



採点項目 * ()内はあってもなくてもよい。
パターン0: ラインのみ 四角形なし。
パターン1: 四角形1個 (+四角形から延びるライン)。
パターン2: 四角形2個 (+四角形から延びるライン)。※立体図形になっていない。
パターン3: 立体図形になっているが立方体になっていない。
パターン4: 立方体 (+何らかのライン) になっているが省略がある。
パターン5: 12本かそれ以上のラインがあり立方体と判断できるが見本と異なる。 いずれかの面が四角形でない、または6面以上の面からなる。 二つの四角形の左下→右上パターンが逆転している (左上→右下パターンになっている) / 二つの四角形が重なりあっていない。
パターン6: ほとんど正しく立方体をかけているが、角度が誤って歪んでいる。
パターン7: 完全な立方体である。

図 6 Shimada et al. の方法 (S法) によるNCCの採点基準(Shimada et al., 2006)

表3 立方体透視図模写課題の採点基準 (Maeshima et al., 1997)

採点項目
(a)接点数: 縦横斜めの3辺よりなる接点の数(計8点)。 3点が接していれば1点となり、正常の立方体では8つの接点があるため8点となる。
(b)軸誤数: 縦横斜めのそれぞれ4本の平行な線において、それぞれの軸に平行でない辺、 辺の省略、辺の増加などを軸の誤りとして示したもの。 誤りや省略があれば1点となる。正常な立方体では0点となる。

d) 解析方法

森ら（2014）の先行研究を参考に、2人の採点者の検者間信頼性をCronbachの信頼度係数（ α ）、級内相関係数（Intraclass Correlation Coefficients：以下、ICC）を用いた。ICCにおいて、検者間信頼性（Inter-rater reliability）にはICC（2, 1）と（2, k）を用いて検討した。妥当性の検討としては、Spearmanの順位相関係数を用いて、児童の定性的採点方法である4期法と成人の定量的採点方法であるM法、児童の定量的採点方法であるO法との関係を検討した。

3) 研究倫理

研究対象となる児童、保護者および学校長へ事前に第一研究の趣旨を説明し、参加についての同意を得た。第一研究への参加は自由意志によるものであり、同意のない場合や中止の希望があった場合には、速やかに検査を中止すること、また、そのことにより何ら不利益を被らないことを説明した。なお、第一研究は国士舘大学倫理審査委員会において承認された(承認番号27-5)。

4) 結果

(1) 立方体透視図のサイズに関する検討

4cmNCC群と7cmNCC群における群ごとのO法の平均点と標準偏差、4期法の中央値を表4に示した。4cmNCC群と7cmNCC群の成績について、Mann-WhitneyのU検定による比較の結果、O法と4期法のそれぞれで有意差は認めず、立方体透視図のサイズによる模写成績への影響は認められなかった。

表 4 各採点方法における群間の差

	4cm_NCC			7cm_NCC		
	4期法(/4)	O法(/22)		4期法(/4)	O法(/22)	
	中央値	平均	標準偏差	中央値	平均	標準偏差
4cm_NCC群 (n=10)	2	11.3	6.6	3	14.0	7.0
7cm_NCC群 (n=10)	3	13.5	6.4	2	11.0	6.2

N=20

O法: 大伴法

(2) 児童を対象とした定性的採点方法の検討

a) 成人の定性的採点方法であるS法による採点

パターン0からパターン7の8つのカテゴリーに分類するS法を基準に小学1年生から6年生のNCCを採点した結果、パターン0とパターン3に該当する児童は存在しなかった。また、S法では採点できない平面でも立体図形でもない誤反応を認めた(図7)。

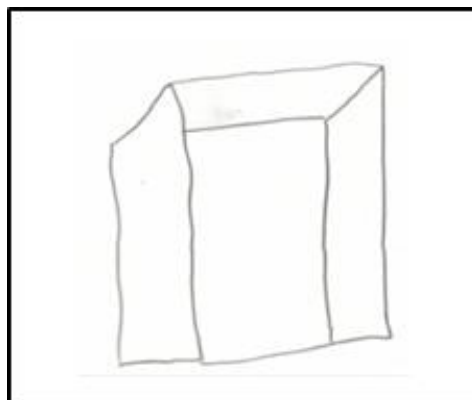
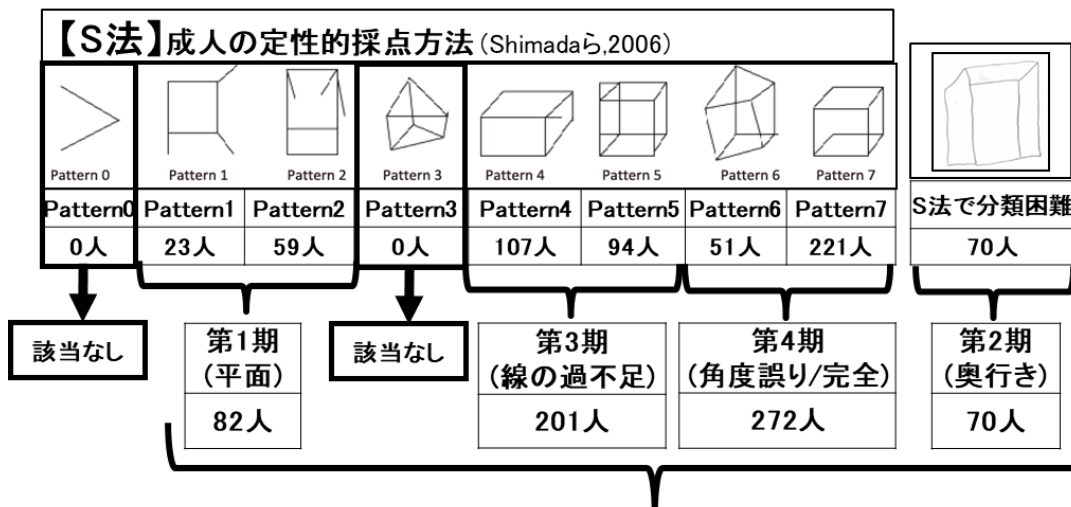


図7 S法では採点できない誤反応

b) 児童を対象とした定性的採点方法の試案

S法で採点できない誤反応は、縦線と横線、斜線（奥行き）の三次元から成る立体表現を一部に認め、立体図形としては未完成であり、S法のパターン3とは異なった。

そこで、実物の立方体を用いて幼児の模写能力を検討した研究（宇野，2006）や、NCCを用いて小児の視覚性認知機能を検討した研究（大伴，2009）、成人の脳機能損傷例を対象にNCCの採点方法を作成した研究（依光ら，2013）など、多くの先行研究で提案されている①平面②線の過不足③線の角度と、今回新たに「奥行きを含む立体表現」に関する項目を採点基準に追加し、S法の採点基準を見直して、定性的採点方法（以下、4期法）の作成を試みた。図8のように、S法のパターン1と2に該当する誤反応を「第1期＝平面」、S法では採点できない誤反応を「第2期＝奥行き」、S法のパターン4と5に該当する誤反応を「第3期＝線の過不足」、S法のパターン6と7に該当する誤反応を「第4期＝角度または完全」と分類パターンを変え、それぞれを定義し、各期の特徴を明文化した。その結果、第1期から第4期に全ての児童の模写を分類することが可能となり、小学1年生から6年生までの発達の推移を捉えることができた(図9)。



【4期法：児童の定性的採点方法】

採点基準
第1期【平面】: 四角形が1つ以上あるが、縦線、横線、斜線から成る立体表現がない。
第2期【奥行き】: 立体図形と判断できないが、縦線、横線、斜線から成る立体表現が一部にある。
第3期【線の過不足】: 立方体と判断できるが、NeckerCubeに必要な線の過不足がある。
第4期【角度のズレまたは完全】: 完全な立方体ないし若干の角度の誤りがある。

図 8 4期法の作成過程と採点基準

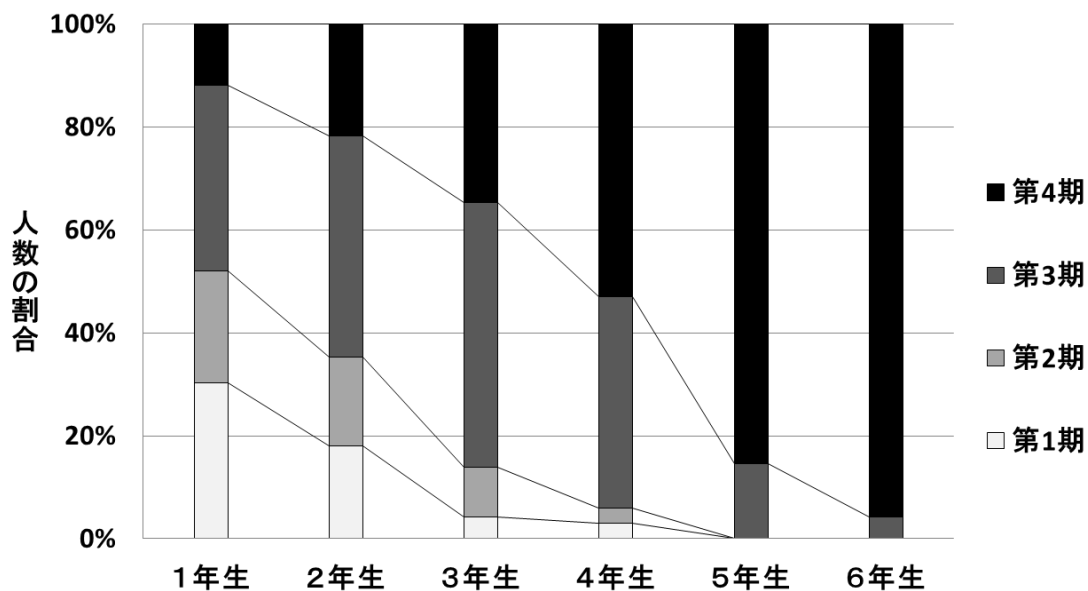


図 9 4期法による立方体透視図模写課題 (NCC) の発達の推移

c) 4期法の信頼性と妥当性の検討

学年ごとに各採点方法における平均点と標準偏差、4期法の中央値を表5に示した。検査者間の一致率である検者間信頼性は、4期法、成人の定量的採点方法であるM法の接点数と軸誤数、および小児の定量的採点方法であるO法のいずれも、Cronbachの信頼度係数(α)にて0.9以上を示した(4期法 $\alpha=0.91$ 、接点数 $\alpha=0.93$ 、軸誤数 $\alpha=0.95$ 、O法 $\alpha=0.92$)。また、ICCは全て0.83以上であり、各採点方法の信頼性は高い結果であった(表6)。

妥当性を検討した結果、4期法と、M法の接点数と軸誤数(接点数 $\rho=0.91$ 、 $p<0.01$ 、軸誤数 $\rho=-0.87$ 、 $p<0.01$)、O法($\rho=0.89$ 、 $p<0.01$)の各採点方法間で有意な相関関係を認めた(表7)。

表 5 各採点方法における学年間の差

	定性的採点方法	定量的採点方法					
	4期法(/4)	M法 接点数(/8)		M法 軸誤数(/6)		O法(/22)	
	中央値	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1年生 (n=175)	2	3.11	2.58	3.50	1.51	9.64	5.44
2年生 (n=133)	3	4.76	2.49	2.56	1.72	14.79	5.66
3年生 (n=72)	3	5.86	2.18	1.65	1.50	17.50	4.78
4年生 (n=68)	4	6.24	2.12	1.18	1.21	18.44	4.25
5年生 (n=82)	4	7.49	0.98	0.47	0.80	20.89	1.83
6年生 (n=95)	4	7.82	0.58	0.24	0.56	21.55	1.09

N=625
M法: Maeshima法
O法: 大伴法

表 6 各採点方法の検者間信頼性

検者間信頼性	4期法	M法 (接点数)	M法 (軸誤数)	O法
Cronbachの α 係数	0.91**	0.93**	0.95**	0.92**
ICC(2,1) (ρ)	0.84**	0.88**	0.90**	0.86**
ICC(2,k) (ρ)	0.91**	0.93**	0.95**	0.92**

ICC: Intraclass Correlation Coefficient(級内相関係数)

** $p < 0.01$

M法: Maeshima法

O法: 大伴法

表 7 4期法と既存の各採点方法との相関関係

	1	2	3	4
1 4期法	1			
2 M法(接点数)	0.91**	1		
3 M法(軸誤数)	-0.87**	-0.84**	1	
4 O法	0.89**	0.93**	-0.86**	1

Spearman の順位相関係数 ** $p < 0.01$

M法: Maeshima法

O法: 大伴法

5) 考察

(1) 立方体透視図のサイズについて

4cmNCC群と7cmNCC群の成績を児童の定量的採点方法であるO法と定性的採点方法である4期法にて採点し比較検討した結果、両群間で立方体のサイズによる影響は認めなかった。これまで一辺が4cm、5cm、7cmなど多様なサイズでNCCが実施されてきたが、少な

くとも定型発達児においては一辺4cmから7cmの範囲内であれば、NCCの成績にサイズの影響が及ぶ可能性は低いと考えられる。

(2) 児童を対象とした定性的採点方法の作成について

成人を対象とした定性的採点方法のS法にて児童の採点を試みた結果、S法のパターン0（ラインのみで四角なし）に該当する児童は存在しなかった（図8）。この結果は、すでに児童期では立方体透視図を平面もしくは立体の四角形として認識できている可能性を示すと考えられる。さらに、S法のパターン3（立体図形だが立方体ではない）に該当する児童も存在しなかったことから（図8）、成人の誤反応と4期法の児童の誤り方とは異なる可能性が示された。

一方、新たに「奥行き」を考慮したことで、立体表現が一部に留まる全ての児童の模写が評価可能となり、4期法にて小学1年生から6年生までの発達の推移を捉えることができた（図9）。この結果は、小学1年生から3年生を対象にNCCを実施し、NCCは視知覚機能の発達の指標になることを明らかにした大伴(2009)の報告と同様に、奥行きを表現できることが、児童におけるNCCの発達過程に必要な要素であると考えられた。児童のNCCを採点する場合は、発達過程を考慮した採点方法にて評価することが重要であろう。

(3) 定性的採点方法によるNCC採点の意義

定性的採点方法である4期法の検者間信頼性は十分高い結果であった（表6）。また、4期法は成人の定量的採点方法であるM法と小児の定量的採点方法であるO法の各採点方法間で有意な相関関係を認めた（表7）。一般に定性的採点方法においては、評価の信頼性が検査者の経験や能力に左右されることを指摘されてきた。しかし、4期法の信頼性が高かったことは、採点基準を明確にし、分類項目(期)の数を少なくしたことで採点手続きが容易であったことが理由であると考えられた。また、各採点方法にて立方体を採点したところ、線分の角度や直交の有無など詳細な採点基準を設定しているO法に比して、4つのパターンに分類する4期法と、接点数と軸誤数のみで評価するM法は簡略的な採点方法である

ため短時間での評価が可能と思われる。

定性的採点方法ではその結果から背景要因を検討しやすいとされてきた。例えば、今回M法で採点し同じ点数であった立方体模写を4期法にて採点した。すると、M法による採点では、同じ点数であっても4期法では異なる期に該当していた児童も存在した。これは、点数からでは評価できない誤反応の多様性を示していると考えられる。永井ら（2001）や中村（2009）は、Williams症候群の視知覚機能障害についてNCCを用いて検討しており、加藤ら（1988）は構成障害の評価としてNCCを使用しているように、NCCは視知覚機能や構成能力など複数の認知機能が影響していると報告されている。第一研究では、NCCに関与する認知機能について検討していないが、定量的採点方法で同じ点数であった誤反応の相違を定性的採点方法にて捉えられたことは、誤反応の背景にある認知機能を反映している可能性もうかがえる。鹿島（2009）は、神経心理学における定量的アプローチと定性的アプローチについて述べ、神経心理学的症状の定性的把握とそれに基づいて検査結果を評価することの重要性を強調している。その中で、定量的採点方法における検査スコアが意味をもつのは、その検査課題で測ることが出来る認知機能が少ない場合であると指摘している。複数の認知機能が関与するNCCは、定量的評価得点のみでは、関与する認知機能を把握することは不十分であり、背景要因をうかがうための定性的採点方法も有効であろう。4期法は採点基準に奥行きを考慮したことで、すべての児童のNCCが採点可能であった。これは、Caron-Pargue（1992）が、3歳から11歳までの1186人対象に円柱を描画する課題を行い、10歳までに3次元（奥行き）を表現可能になるとの報告や、大伴（2009）の、奥行きを斜めの線で表現するスキルを獲得してからNCCを完遂するとした報告を考慮すると、4期法で採用した奥行き表現は、児童の発達過程に必須の認知機能として捉えられる可能性が考えられる。NCCを採点する際には、単に分類あるいは数値化するだけでなく、被検者がどのように課題に取り組み、なぜ完遂できなかったのかを誤反応分析を通し、定性的採点方法（質的データ）に基づいて背景にある認知機能を推定すること

が重要と思われる。

6) 第一研究の小括

第一研究では、定型発達児を対象に立方体のサイズの違いが描画に与える影響と、NCCにおける定性的採点方法を作成した。既存の検査では一辺が4cmから7cmでNCCが実施されてきたが、少なくともその範囲内であれば、サイズの違いが及ぼす影響は小さいと考えられた。一方、NCCの定性的採点方法(4期法)を作成し、この4期法で、1年生から6年生の定型発達児のNCCを評価することが可能であった。しかし、4期法第1期「四角形が1つ以上あるが、縦線、横線、斜線から成る立体表現がない」は、同じ第1期中でも学年が上がるにつれて模写された四角形の数が増加する傾向もみられたことから、細分化できる余地を認めた。さらに、4期法第3期「立方体と判断できるが、Necker Cubeに必要な線の過不足がある」に該当する児童がNCCの完成する第4期までに多く存在したことから、NCCにおける児童の発達の推移を詳細に捉えるという点が十分ではなかった。

付記：第一研究は平成28年度学術研究助成制度若手研究コース[日言協27-63号]の助成を受けて行われた。

Ⅲ. 第二研究：立方体透視図模写（NCC）における定性的採点方法の標準化

1) 目的

第一研究にて、児童を対象とした立方体透視図模写（以下、NCC）の定性的採点方法（4期法）を提案した。この4期法で、定型発達児のNCCを評価することが可能であったが、4期法第2期「奥行き表現が可能」は低学年児に多く、学年が上がるにつれて漸次減少する特徴がみられた。また、4期法第1期「四角形が1つ以上あるが、縦線、横線、斜線からなる立体表現がない」は、同じ第1期の中でも学年が上がるにつれて模写された四角形の数が増加する傾向もみられたことから、細分化できる余地を認めた。さらに、4期法第3期「立方体だが、Necker Cubeに必要な線の過不足がある」に該当する児童がNCCの完遂する第4期までに多く存在したことから、NCCにおける児童の発達の推移を詳細に捉えるという点が十分ではないと考えた。そこで第二研究では、4期法を見直すことで、児童の発達の推移をより詳細に評価することが可能な定性的採点方法に改め標準化することと、標準化された新たな定性的採点方法を用いて、児童におけるNCCの詳細な発達の推移を検討することを目的とした。

2) 方法

（1）児童の定性的採点方法の標準化および横断的調査による発達の推移の検討

a) 対象

対象者は第一研究の参加者からRCPMにおいて学年平均の -1.5 標準偏差（SD）以下の児童を除外した。小学1年生168人、2年生129人、3年生72人、4年生68人、5年生82人、6年生95人の合計614人（男児331人、女児283人）であった。

b) 課題内容

NCC と知能検査として RCPM を実施した。NCC は A4 用紙の上半分に描かれた一辺 7cm の立方体透視図を提示し、下半分に模写するように口頭で指示した。

運筆に関する手指の協調運動を評価する課題として、左右手の交互開閉運動（旧 日本失語症学会，1999；前垣ら，2007）を実施した。前垣ら（2007）は、鳥取県西部地区で実施されている 5 歳児健診を紹介し、健診項目の一つとして左右手の交互開閉運動を取り入れている。左右手の交互開閉運動は、運筆能力を直接反映する課題ではないが、成人を対象とした臨床場面や 5 歳児健診などで用いられている簡易な検査法である。課題は対面で手本を示し、1 から 10 まで数えながら交互にグーパーさせた。

c) 手続き

4 期法の改変は、4 期法第 1 期に学年が上がるにつれて、模写された四角形の数が増加する傾向を認めたため、4 期法第 1 期「四角形が 1 つ以上あるが、縦線、横線、斜線からなる立体表現がない」を四角形の数を基に四角形 1 個と、四角形 2 個以上の 2 つに分けた。また、該当した児童が多かった 4 期法第 3 期「立方体だが、Necker Cube に必要な線の過不足がある」は透視線の有無により 2 つに分けた。その上で第 0 期から第 5 期の 6 段階に分類する 6 期法を作成した。

NCC の採点は、1 年生から 6 年生まで 6 期法と、成人の定量的採点方法である Maeshima et al. の方法(以下、M 法)、小児の定量的採点方法である大伴の方法（以下、O 法）にて行った。なお、採点は言語聴覚士 2 人で行われた。

6 期法による採点結果を基に学年間の成績を比較することで、発達の推移および採点基準を検討した。また、6 期法による採点結果と左右手の交互開閉運動の成績を比較検討し、運筆に関する手先の不器用さと NCC の関係を確認した。

さらに、第二研究の対象者 614 人のうち、年齢が確認できた 474 人の NCC を基に年齢別の採点基準について検討した。また、データに欠損値のない 445 人を対象に年齢の違い

による NCC の成績の差に関して 6 期法と O 法を用いて検討した。

d) 解析方法

6 期法の信頼性と妥当性：無作為に 70 人を抽出し 6 期法の検者間および検者内信頼性について κ 係数と Cronbach の信頼度係数 α を用いて検討した。妥当性の検討については、Spearman の順位相関係数を用いて、児童の定性的採点方法である 6 期法と成人の定量的採点方法である M 法、小児の定量的採点方法である O 法との関係を検討した。なお統計処理には SPSSver. 27 を用いた。

左右手の交互開閉運動の達成基準：学年ごとに誤反応数の平均値と SD を算出した。その上で平均値よりも 1.5SD 以上の誤反応を認めた場合に達成困難とした。

NCC の年齢差：年齢が確認でき、データに欠損値のない 1 年生 56 人（6 歳 10 人、7 歳 46 人）、2 年生 72 人（7 歳 21 人、8 歳 51 人）、3 年生 72 人（8 歳 14 人、9 歳 58 人）、4 年生 68 人（9 歳児 17 人、10 歳児 51 人）、5 年生 82 人（10 歳児 22 人、11 歳児 60 人）、6 年生 95 人（11 歳児 25 人、12 歳児 70 人）の合計 445 人について、6 期法と O 法の採点方法ごとに Mann-Whitney の U 検定を用いて NCC の成績の差を検討した。年齢差は同一学年ごとでも検討し、有意水準は 5% 未満とした。

(2) 縦断的調査による発達の推移の検討

a) 対象

参加者は、2016 年から 2018 年に都内の公立小学校 A、B の通常学級と、公立保育園に在籍した児童で、年長児を 1 時点、小学 1 年生を 2 時点、2 年生を 3 時点とする 10 人と、1 年生を 1 時点、2 年生を 2 時点、3 年生を 3 時点とする 48 人、合計 58 人（男児 31 人、女児 27 人）であった。すべての児童は 1 年生において RCPM を実施し、学年平均の 1.5SD よりも高い得点を示した。なお、今回の縦断的調査では、発達の推移を検討するため 2 時点目で NCC を完遂した 8 人の児童は、3 時点目まで追跡しなかった。

b) 課題内容

NCC と RCPM を実施し、NCC は上述の横断的調査と同様の内容で行った。

c) 手続き

NCC は 1 時点目から 3 時点目まで同じ手続きで行われ、検査者は NCC の描画過程について描画を基に記録した。また、本人の同意を得てから描画の様子をビデオにて録画した。

NCC の採点は、児童の定性的採点方法である 6 期法を用いて、3 時点目までの NCC の成績の推移を検討した。

3 時点間において同じ期に該当し、採点基準による変化がみられない場合には、NCC の描画過程を確認した。その上で NCC の定性的採点方法では確認できない模写の遂行に必要な背景要因について検討するため、3 時点目までに NCC が完遂した児童の描画過程との比較照合を行った。

3) 研究倫理

児童と学校長へ本研究の趣旨を説明し、参加についての同意を得た。本研究への参加は自由意志によるものであり、同意しない場合や中止の希望があった場合には、速やかに検査を中止すること、また、そのことにより何ら不利益を被らないことを説明した。なお、研究 2 は国士舘大学倫理審査委員会において承認された(承認番号 27-5)。

4) 結果

(1) 児童の定性的採点方法(6期法)の標準化について

NCC の発達の推移を検討するため、4 期法を基に第 0 期から第 5 期の 6 段階に分類する 6 期法に改訂した(図 10)。4 期法第 1 期を、6 期法第 0 期「四角形 1 個」と、6 期法第 1 期「四角形 2 個以上」に分けた。また、4 期法第 3 期は、6 期法第 3 期「透視線がない立方体」と、6 期法第 4 期「透視線がある立方体」に分けた。その上で、1 年生から 6 年生の

NCC を 6 期法、M 法、O 法にて採点した。6 期法の学年別採点基準を図 11、年齢別採点基準を図 12 に示し、M 法と O 法の各採点方法における学年ごとの平均値と SD、6 期法は順序尺度のため中央値を表 8 に示した。6 期法の検者間信頼性は、 $\kappa = 0.68$ 、 $\alpha = 0.96$ 、検者内信頼性は、 $\kappa = 0.88$ 、 $\alpha = 0.98$ であり 6 期法の信頼性は高い結果であった (表 9)。妥当性を検討した結果、6 期法と、M 法の接点数と軸誤数 (接点数 $\rho = 0.91$, $p < 0.01$, 軸誤数 $\rho = -0.86$, $p < 0.01$)、O 法 ($\rho = 0.88$, $p < 0.01$) の各採点方法間で有意な相関関係を認めた (表 10)。

NCC と左右手の交互開閉運動の成績を比較検討した結果、四角形を並べて描く第 1 期「四角形 2 個以上」に該当した 4 年生 2/2 人は、左右手の交互開閉運動が困難であり、手先の不器用さを認めた。また、NCC が完遂 (6 期法第 5 期) 可能な児童 16/279 人も左右手の交互開閉運動が困難であった (表 11)。

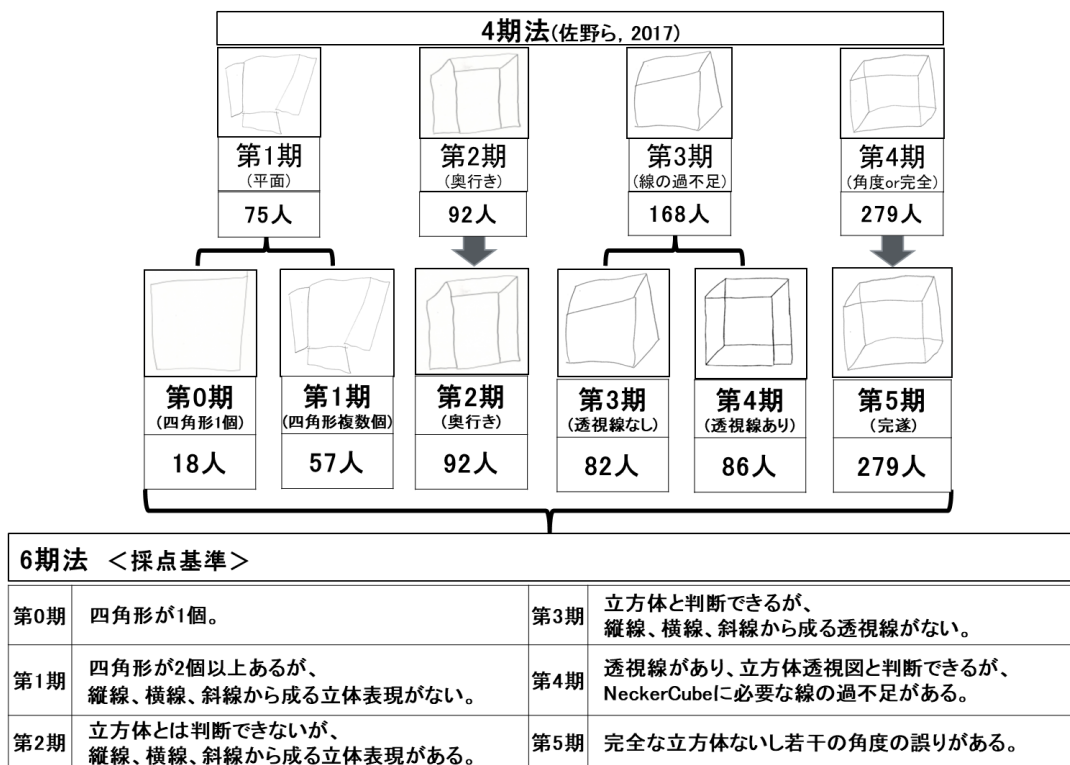
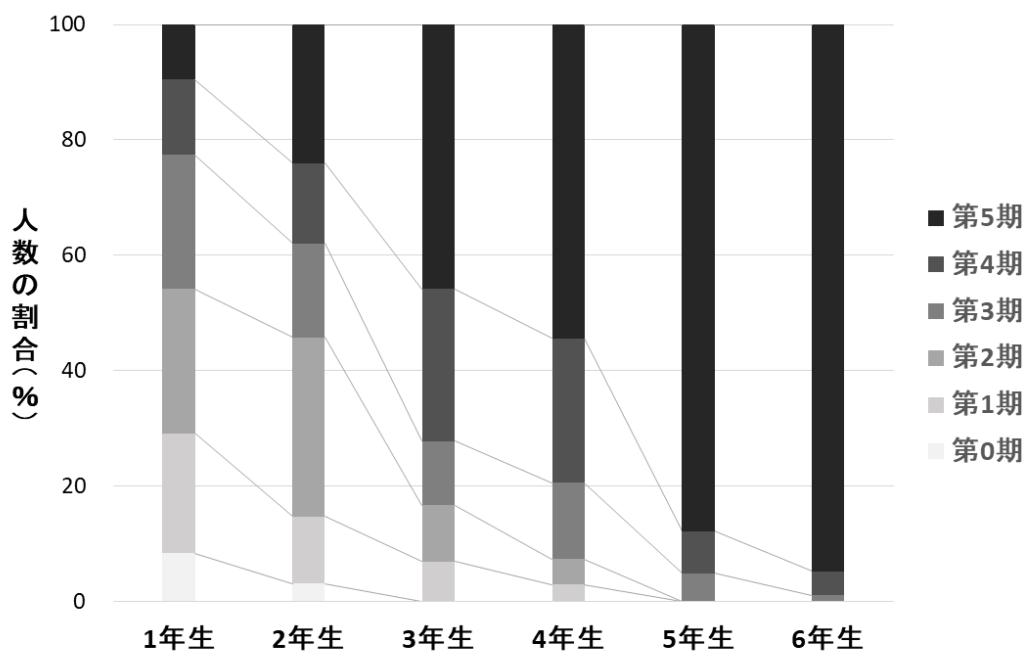


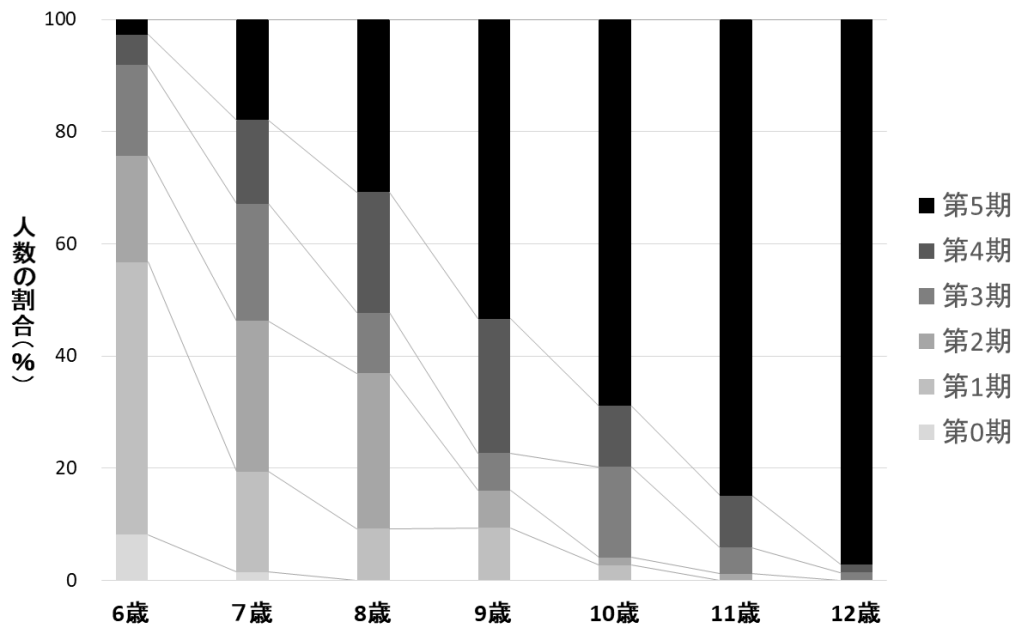
図 10 6 期法の作成過程と採点基準



	1年生 (%)	2年生 (%)	3年生 (%)	4年生 (%)	5年生 (%)	6年生 (%)
第0期	14/168 (8.3)	4/129 (3.1)	0/72 (0.0)	0/68 (0.0)	0/82 (0.0)	0/95 (0.0)
第1期	35/168 (20.8)	15/129 (11.6)	5/72 (6.9)	2/68 (2.9)	0/82 (0.0)	0/95 (0.0)
第2期	42/168 (25.0)	40/129 (31.0)	7/72 (9.7)	3/68 (4.4)	0/82 (0.0)	0/95 (0.0)
第3期	39/168 (23.2)	21/129 (16.3)	8/72 (11.1)	9/68 (13.2)	4/82 (4.9)	1/95 (1.1)
第4期	22/168 (13.1)	18/129 (14.0)	19/72 (26.4)	17/68 (25.0)	6/82 (7.3)	4/95 (4.2)
第5期	16/168 (9.5)	31/129 (24.0)	33/72 (45.8)	37/68 (54.4)	72/82 (87.8)	90/95 (94.7)

N=614

図 11 6期法における立方体透視図模写(NCC)の横断的発達推移 (学年別成績)



	6歳 (%)	7歳 (%)	8歳 (%)	9歳 (%)	10歳 (%)	11歳 (%)	12歳 (%)
第0期	3/37 (8.1)	1/67 (1.5)	0/65 (0.0)	0/75 (0.0)	0/74 (0.0)	0/86 (0.0)	0/70 (0.0)
第1期	18/37 (48.6)	12/67 (17.9)	6/65 (9.2)	7/75 (9.3)	2/74 (2.7)	0/86 (0.0)	0/70 (0.0)
第2期	7/37 (18.9)	18/67 (26.9)	18/65 (27.7)	5/75 (6.7)	1/74 (1.4)	1/86 (1.2)	0/70 (0.0)
第3期	6/37 (16.2)	14/67 (20.9)	7/65 (10.8)	5/75 (6.7)	12/74 (16.2)	4/86 (4.7)	1/70 (1.4)
第4期	2/37 (5.4)	10/67 (14.9)	14/65 (21.5)	18/75 (24.0)	8/74 (10.8)	8/86 (9.3)	1/70 (1.4)
第5期	1/37 (2.7)	12/67 (17.9)	20/65 (30.8)	40/75 (53.3)	51/74 (68.9)	73/86 (84.9)	68/70 (97.1)

N=474

図 12 6期法における立方体透視図模写(NCC)の横断的発達推移 (年齢別成績)

表 8 各採点方法における学年間の差

	定性的採点方法	定量的採点方法					
	6期法(/5)	M法 接点数(/8)		M法 軸誤数(/6)		O法(/22)	
		中央値	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値
1年生 (n=168)	2	3.1	2.7	3.2	1.5	10.4	6.0
2年生 (n=129)	3	4.1	2.7	2.6	1.6	13.6	5.8
3年生 (n=72)	4	5.8	2.1	1.8	1.5	17.5	4.2
4年生 (n=68)	5	6.2	2.1	1.4	1.2	18.2	3.9
5年生 (n=82)	5	7.4	1.0	0.5	0.8	20.3	2.3
6年生 (n=95)	5	7.7	0.7	0.2	0.5	21.0	1.3

N=614
M法: Maeshima法
O法: 大伴法

表 9 6期法の信頼性

	検者間信頼性	検者内信頼性
κ 係数	0.68**	0.88**
α 係数	0.96**	0.98**

N=70 ** $p < 0.01$

表 10 6期法と既存の各採点方法との相関関係

	1	2	3	4
1 6期法	1			
2 M法(接点数)	0.91 ^{**}	1		
3 M法(軸誤数)	-0.86 ^{**}	-0.86 ^{**}	1	
4 O法	0.88 ^{**}	0.87 ^{**}	-0.83 ^{**}	1

N=614

Spearmanの順位相関係数
** $p < 0.01$
M法: Maeshima法
O法: 大伴法

表 11 左右手の交互開閉運動における各学年の成績と

NCC 各期にみられる達成困難児の割合

左右手の交互開閉運動						
	平均誤反応数	標準偏差(SD)	各期に該当する 児童の学年		+1.5SD(人)	+1.5SDの人数割合(%)
1年生 (n=168)	1.5	2.2	第0期 (n=18)	[1~2年生]	5	27.8
2年生 (n=129)	1.5	2.5	第1期 (n=57)	[1~4年生]	6	10.5
3年生 (n=72)	1.4	1.7	第2期 (n=92)	[1~4年生]	8	8.7
4年生 (n=68)	1.0	1.5	第3期 (n=82)	[1~6年生]	5	6.1
5年生 (n=82)	0.9	1.2	第4期 (n=86)	[1~6年生]	5	5.8
6年生 (n=95)	0.8	1.6	第5期 (n=279)	[1~6年生]	16	5.7

N=614

(2) 横断的調査による発達の推移の検討

6期法にて1年生から6年生の発達の推移を横断的に確認したところ、6期法第0期「四角形1個」は1年生と2年生のみ、6期法第1期「四角形2個以上」は1年生から4年生までみられたが、第0期と第1期は学年が上がるにつれて漸次減少した。また、6期法第3期「透視線がない立方体」と6期法第4期「透視線がある立方体」は6年生までの各学年で認めたが、6期法第3期は1年生と2年生に、6期法第4期は3年生と4年生に多くみられた(図11)。

(3) NCCの年齢差

各年齢における6期法の中央値と、O法の平均値とSDを表12に示した。年齢によるNCCの成績の差を6期法とO法の採点方法ごとにMann-WhitneyのU検定を用いて検討した結果、6期法では、6歳と7歳、7歳と8歳、8歳と9歳、10歳と11歳の間で有意差を認めた($p < 0.05$)。O法では、6歳と7歳、8歳と9歳、9歳と10歳、10歳と11歳の間で有意差を認め($p < 0.05$)。6期法、O法ともに年齢が上がるにつれてNCCが完成に近づく傾向を認めた。一方、同一学年内における年齢差については、すべての学年で有意差を認めなかった。

表 12 6期法とO法におけるNCCの年齢差

	定性的採点方法		定量的採点方法	
	6期法(/5)		O法(/22)	
	中央値		平均値	標準偏差
6歳 (n=10)	1.5		9.1	5.9
7歳 (n=67)	3		13.1	5.7
8歳 (n=65)	4		15.0	5.5
9歳 (n=75)	5		17.9	4.0
10歳 (n=73)	5		18.9	4.4
11歳 (n=85)	5		20.2	2.6
12歳 (n=70)	5		21.2	1.3

N=445

M法: Maeshima法

O法: 大伴法

(4) 縦断的調査による発達の推移の検討

保育園年長児から1年生、2年生までの3時点を追跡した10人と、1年生から2年生、3年生までの3時点を追跡した48人、合計58人のNCCの成績の推移を検討した(表13)。その結果、58人中53人は段階的に6期法の採点基準(期)が変化し、うち22人は3時点目までにNCCを完遂した。残りの5人は3時点にわたり期に変化を認めなかった。この5人中4人は6期法第2期「奥行き表現が可能」、残り1人は6期法第4期「透視線がある立方体」に該当した。

3時点目までにNCCを完遂(6期法第5期)した22人の描画過程と、3時点を通して期が変化しなかった5人の描画過程の特徴を比較検討した。その結果、3時点目までに完遂に至

った児童は、最初に 1 つの面を構成してから次の部位を描く特徴が 1 時点目から確認された。3 時点目までに完遂した児童が最初に面を構成した割合は、1 時点目で 63.6% (14/22 人)、2 時点目では 72.7% (16/22 人、16 人の内 8 人は NCC を完遂した)、3 時点目では約 92.8% (13/14 人、2 時点目で NCC を完遂した 8 人は除く) と、NCC が完成に近づくにつれて漸次増加する傾向が確認された。一方、3 時点を通して期に変化を認めなかった 5 人の児童は、最初に面を構成するという順序性を 1 時点目と 2 時点目では認めなかった。断片的に線を繋ぎ合わせることで結果的に四角形を成しており、最初に面を構成した人数の割合は、1 時点目と 2 時点目で 0% (0/5 人)、3 時点目では 60% (3/5 人) であった。

表 13 6期法における立方体透視図模写（NCC）の縦断的発達推移

6期法(第0期-第5期)による採点			
	第1時点	第2時点	第3時点
n=10	年長児	1年生	2年生
児童1	1	2	2
児童2	1	1	2
児童3	1	2	5
児童4	2	2	4
児童5	2	2	4
児童6	2	2	4
児童7	2	2	4
児童8	2	2	2
児童9	3	4	5
児童10	3	5	-
n=48	第1時点 1年生	第2時点 2年生	第3時点 3年生
児童11	0	4	5
児童12	0	1	1
児童13	0	1	1
児童14	0	0	2
児童15	0	2	5
児童16	0	1	2
児童17	1	2	2
児童18	1	2	4
児童19	1	1	2
児童20	1	2	2
児童21	1	2	4
児童22	1	2	2
児童23	1	4	5
児童24	1	1	4
児童25	1	2	2
児童26	1	4	5
児童27	1	2	5
児童28	1	2	3
児童29	1	4	4
児童30	1	1	3
児童31	2	2	2
児童32	2	4	5
児童33	2	2	5
児童34	2	4	4
児童35	2	2	3
児童36	2	2	2
児童37	2	2	3
児童38	2	2	5
児童39	2	4	4
児童40	2	3	4
児童41	2	4	5
児童42	2	2	2
児童43	3	3	5
児童44	3	4	5
児童45	3	4	4
児童46	3	4	4
児童47	3	3	4
児童48	3	4	5
児童49	3	4	4
児童50	3	5	-
児童51	3	5	-
児童52	4	4	5
児童53	4	4	4
児童54	4	5	-
児童55	4	5	-
児童56	4	5	-
児童57	4	5	-
児童58	4	5	-

N=58

n=10 : 保育園年長児を1時点、小学1年生を2時点、2年生を3時点とする10人

n=48 : 小学1年生を1時点、2年生を2時点、3年生を3時点とする48人

5) 考察

(1) 児童の定性的採点方法(6期法)の標準化について

四角形の数と透視線の有無を基準に改訂したことで、4期法では捉えきれなかった児童の詳細な発達の推移を追うことが可能になった(図11、12)。6期法を用いて学年を基準に発達の推移を検討したところ、低学年児ほどNCCの描画方略における個人差が大きく、学年が上がるにつれて誤反応パターン(6期法にて該当する期の種類)は減少した(図11)。低学年児の誤反応パターンは多岐にわたることから、低学年児を対象にNCCの描画方略を検討することが、発達の推移や誤反応の背景にある認知機能を検討する上で重要と考えられた。また、佐野ら(2017)は、定量的採点方法で同じ点数であった児童に対し、定性的採点方法を用いることで相違を観ることができ、誤反応の相違が認知機能を反映している可能性を報告している。NCCを臨床場面で使用するためには、完遂できなかった原因を質的データに基づき分析し、背景にある認知機能を推定することが重要と思われる。一方、年齢を基準に6期法とO法を用いて発達の推移を検討したところ、6期法では6歳から9歳までの低学年児の段階的な発達の推移が確認できたのに対し、O法は、7歳から8歳の間で有意な成績の差を認めなかった(表12)。これは6期法がO法に比して、低学年児における変化をより鋭敏に捉えられることを示唆している可能性が考えられた。発達の推移には個人差があるため、学年や年齢を考慮した採点基準による検討が重要と考えられた。

6期法の信頼性を検討した結果、検者間および検者内信頼性は0.6以上を示した(表9)。また、6期法は成人の定量的採点方法であるM法(接点数 $\rho=0.91$ 、軸誤数 $\rho=-0.86$)と小児の定量的採点方法であるO法($\rho=0.88$)の各採点方法間で有意な相関関係を認めた(表10)。信頼性と妥当性が高く、簡便で質的評価が可能な6期法は児童を対象としたNCCの定性的採点方法として有用と考えられた。

(2) 横断的調査によるNCCの発達の推移の検討

横断的に発達の推移を検討したところ、6期法第0期「四角形1個」は1年生と2年生

にのみ認められた(図 11)。この結果は、実物の立方体を模写する課題では、1つの四角形で表現する段階から発達するとした宇野(2006)の報告に類似し、NCCにおいても1つの四角形で表現する段階から発達すると考えられた。1年生から4年生で確認された6期法第1期「四角形2個以上」は、複数の四角形を並べて描いており、これは描画対象を展開図のように描く特徴として考えられている。この展開図のように描く特徴は、子どもの描画発達について美術教育・発達科学研究の視点から検討している Thomas et al. (1996)、東山ら(1999)、田口(2001)の報告によると、一般的に5歳から8歳の低年齢児で見られることが明らかとなっている。4年生で6期法第1期「四角形2個以上」に該当した2人の児童は手先の不器用さを認めたことから(表 11)、発達性協調運動障害などの発達障害がある可能性や、課題に集中して取り組めていなかった可能性なども考えられた。しかし、手先の不器用さがあってもNCCが完遂(6期法第5期)可能な児童も16人みられたことから(表 11)、手先の不器用さはNCCを困難にする原因とはならないことがわかる。

6期法第3期「透視線がない立方体」は1年生と2年生に、6期法第4期「透視線がある立方体」は3年生と4年生に多くみられた(図 11)。線の重なりから透視線を認識することは、1年生と2年生の低学年児においては難度が高く、6期法第3期「透視線がない立方体」から、3年生と4年生で多くみられた6期法第4期「透視線がある立方体」へ移行するためには、NCCが複数の面から構成されることや、奥行き認識を手がかりに線分の空間的位置関係を理解できることが重要であると考えられた。奥行き認識、すなわち立体視の成立は、生後3~4か月頃であるが(山口, 2007)、立体的な描画が可能となるのは、さらに幼児期以降と考えられている(大伴, 2009)。大伴(2009)は、小学1年生から3年生を対象にNCCの発達の推移を検討し、奥行きを斜めの線で表現するスキルを獲得してから十分な描写に到達すると報告している。本研究結果は、大伴(2009)の報告を支持し、小学生低学年児は、奥行き認識による立体的表現が発達途上にあると推察された。つまり、児童の曖昧な知識に依存した立方体の認識から、面や奥行き、位置関係などの視覚情報に基づき形態を理

解する視知覚機能の発達により、正確な立方体の認識が可能になることを示すと考えられた（図 13）。これは描画の発達はイメージや知識に基づく描画から、手本に忠実な描画へと発達する、と報告している先行研究（Thomas et al., 1996；田口, 2001）によっても裏付けられた。6期法第3期「透視線がない立方体」と6期法第4期「透視線がある立方体」の差異を視知覚機能に基づいた視点で考察が可能であったことは、NCCの遂行に必要な視知覚機能の発達の側面を6期法第3期と6期法第4期の評価で捉えられる可能性が示唆された。

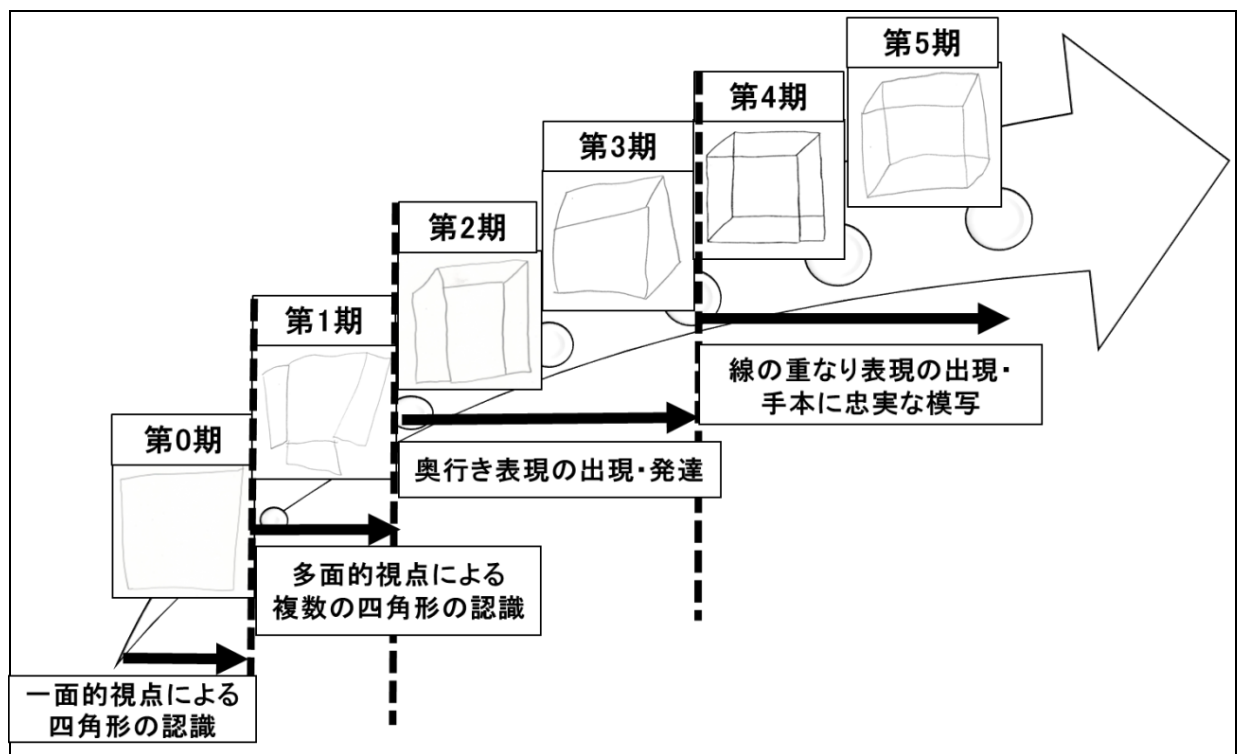


図 13 6期法に基づいた立方体透視図模写（NCC）の発達の推移の模式図

(3) 縦断的調査による NCC の発達の推移の検討

縦断的調査に基づき NCC の描画過程を検討した結果、3 時点にわたり同じ期に留まった児童は 6 期法第 2 期「奥行き表現」に 4 人と、6 期法第 4 期「透視線がある立方体」に 1 人、合計 5 人認められた (表 13)。6 期法第 2 期「奥行き表現」に留まった 4 人より、立体図形の描画に不可欠な奥行き表現の熟達には、時間を要する場合があると考えられた。6 期法第 2 期「奥行き表現」から 6 期法第 3 期「透視線がない立方体」へ移行するためには視知覚機能の発達や、構成能力、描画方略など 6 期法第 2 期までとは異なる能力がさらに必要となる可能性を考慮すべきと思われる。また、3 時点にわたり同じ期であった上述の 5 人は、最初に面を構成するという特徴が 1 時点目と 2 時点目ではみられなかった。これは、NCC を立方体として捉えてはおらず、断片的に線の連なりとして認識していると推察された。一方で、3 時点目までに完遂可能であった児童 22 人は、NCC を完遂する 2 時点目か、3 時点目で最初に面を構成していたことから、NCC を完遂するためには立方体を面から成る集合体として捉え、奥行きを手がかりに立方体の構成要素を認識する視知覚機能の発達が重要と考えられた。横断的及び縦断的調査から NCC の発達の推移は、6 期法第 0 期「四角形 1 個」と 6 期法第 1 期「四角形 2 個以上」の平面で捉える段階にはじまり、第 2 期「奥行き表現」の萌芽を経て、6 期法第 3 期「透視線がない立方体」から 6 期法第 4 期「透視線がある立方体」へ発達した後に、完遂 (6 期法第 5 期) に至ると推察された (図 13)。

今後は、視知覚機能の脆弱性を有する発達障害児における NCC の誤反応分析を行い、小児期における視知覚機能の特徴検出を実証的に検討することが必要である。

6) 第二研究の小括

第二研究では、4 期法を見直し、発達の推移を評価可能な定性的採点方法 (6 期法) を作成して、その標準化を行った。その上で、6 期法による採点結果と描画過程の特徴に基づき、発達の推移を横断的/縦断的調査から検討した。その結果、第 0 期から第 5 期に分類す

る6期法は高い信頼性と妥当性を示した。NCCの発達には立方体を平面であらわす段階から、奥行き表現が可能となる段階、さらに透視線を模写可能な段階を経て完遂に至ると推察された。また、NCCを完遂した児童の約92.8%は最初に面を構成したことから、立方体を面から成る集合体として認識する視知覚機能の発達がNCCの完遂に重要と考えられた。発達の推移を評価可能である6期法は児童を対象としたNCCの定性的採点方法として有用と考えられた。

IV. 第三研究：立方体透視図模写（NCC）の発達過程における性差の有無

1) 目的

立方体透視図模写（NCC）が完遂するまでの発達過程には、視知覚機能以外にも、性差や運筆能力など様々な要素が関与していると考えられる。服部（2006）は、Rey-Osterrieth Complex Figure Test（以下、ROCFT）を用いて、小学生の視知覚機能や構成能力の質的発達を検討し、女兒の視知覚機能や構成能力の発達の早さを報告している。しかし、児童を対象に NCC の完成度における性差を検討した先行研究は見当たらない。そこで、第三研究では、児童を対象に NCC の完成度における性差の有無を確認し、学年からみた発達の推移について検討することを目的とした。

2) 方法

(1) 対象

参加者は、2015 年から 2016 年に都内の公立小学校 A、B の通常学級に在籍した小学 1 年生 56 人、2 年生 71 人、3 年生 74 人、4 年生 68 人、5 年生 83 人、6 年生 95 人の合計 447 人である。男児 218 人、女兒 229 人であった。すべての児童は、RCPM を実施し各学年平均の $-1.5SD$ より高い成績を示した。

(2) 課題内容

NCC と知能検査として RCPM を実施した。NCC は A4 用紙の上半分に描かれた一辺 7cm の立方体透視図を提示し、下半分に模写するように口頭で指示した。

(3) 手続き

対象人数が十分ではなかったため、児童を 1、2 年生群、3、4 年生群、5、6 年生群に分

けて検討した。すべての児童に NCC を実施し、描画特徴に応じて第 0 期から第 5 期に分類する、佐野ら (2019) の定性的採点方法 (6 期法) で採点した。

(4) 解析方法

NCC の結果を学年ごとに単純集計し、さらに学年群の各期で χ^2 検定 (期待度数が 5 未満のセルが 20%を超える場合は Fisher の正確確率検定) を行い比較検討した。

3) 研究倫理

児童と学校長へ本研究の趣旨を説明し、参加についての同意を得た。本研究への参加は自由意志によるものであり、同意しない場合や中止の希望があった場合には、速やかに検査を中止すること、また、そのことにより何ら不利益を被らないことを説明した。なお、第三研究は国土館大学倫理審査委員会において承認された (承認番号 27-5)。

4) 結果

小学 1 年生から 3 年生の低学年児では、NCC が完遂に近づく第 4 期、および、完遂の第 5 期の人数割合が、男児に比して女児で明らかに多かった。また、4 年生以上の学年では、男児、女児ともに NCC の完遂率が 50%を超えていた (図 14)。

群ごとの比較では、1、2 年生群で第 2 期 ($\chi^2=3.901$, $df=1$, $p<0.05$)、第 4 期 ($\chi^2=4.020$, $df=1$, $p<0.05$)、第 5 期 ($\chi^2=5.190$, $df=1$, $p<0.05$) に有意差を認め、第 2 期では男児が、第 4 期、第 5 期では女児が多い結果であった (図 15)。3、4 年生群では、第 1 期 ($\chi^2=7.384$, $df=1$, $p<0.01$) においてのみ有意差を認め、男児の人数が多い結果であった (図 16)。また、5・6 年生群では、80%以上の児童が NCC を完遂しており、有意差は認めなかった (図 17)。

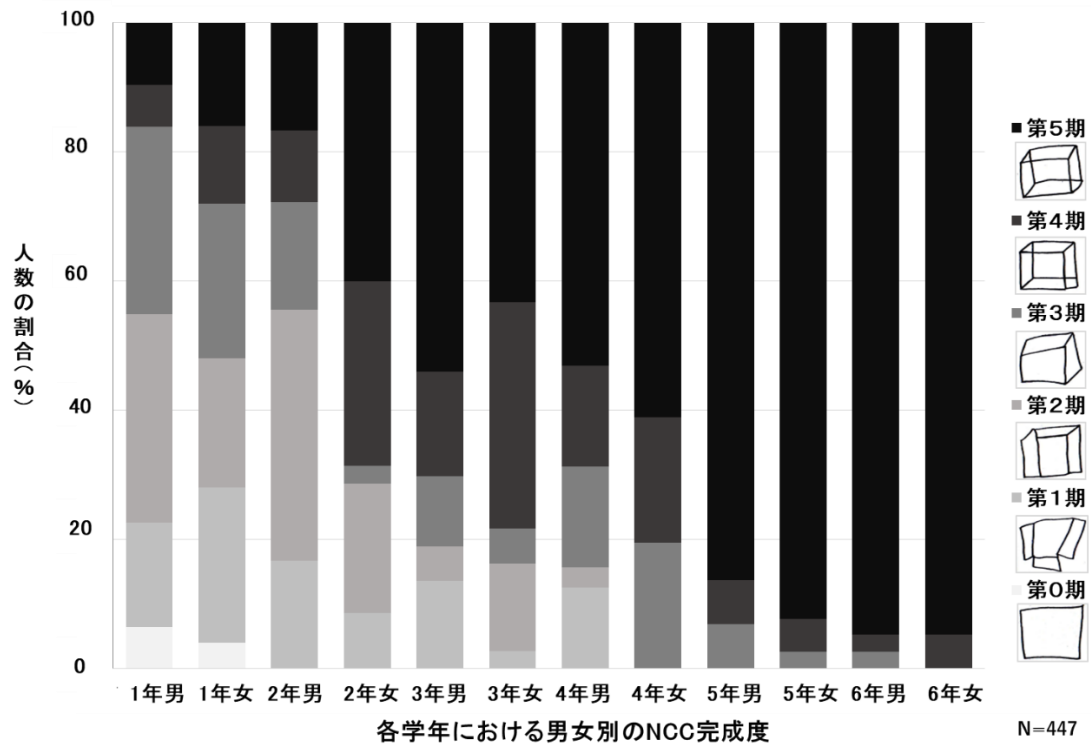
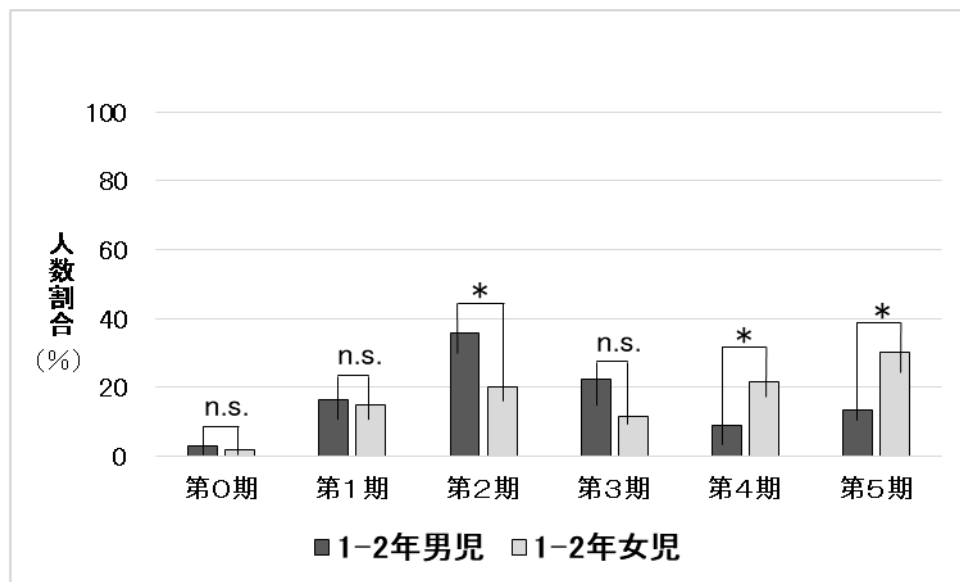
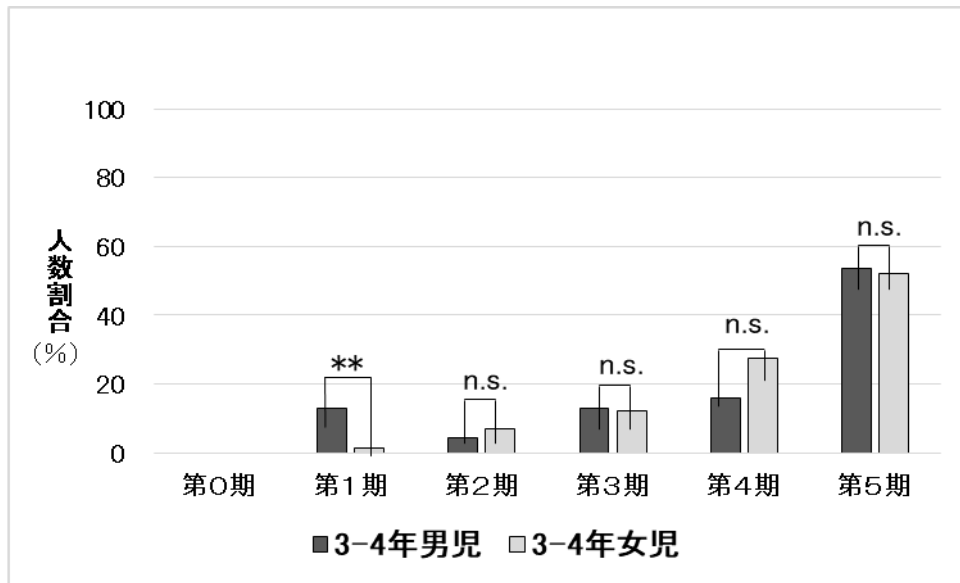


図 14 6期法からみた NCC の完成度に関する学年ごとの性差 (単純集計)



* $p < 0.05$

図 15 6期法における NCC 各期の性差 (1-2年生群)



** $p < 0.01$

図 16 6期法におけるNCC各期の性差(3-4年生群)

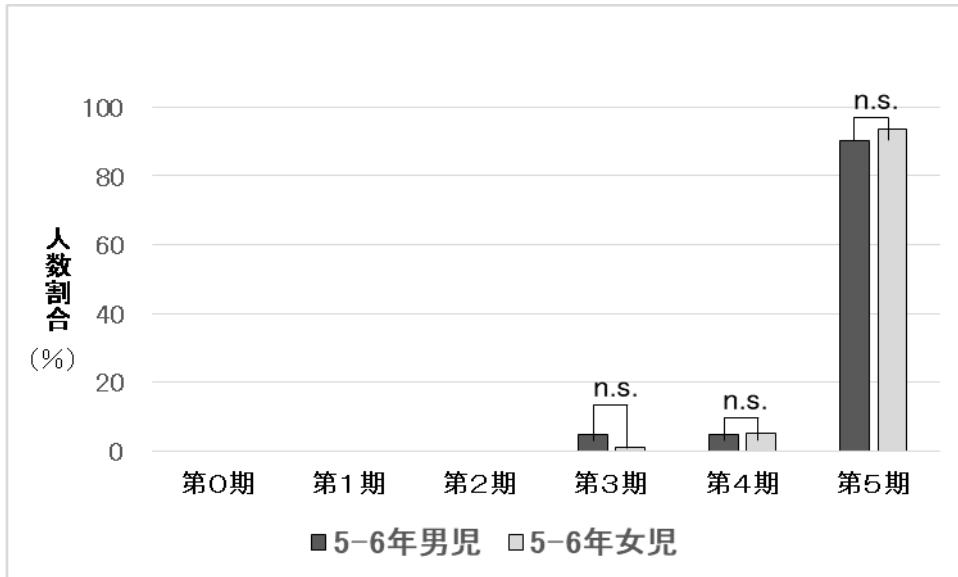


図 17 6期法におけるNCC各期の性差(5-6年生群)

5) 考察

群ごとに性差を比較した結果、1、2年生群において、NCC第2期、第4期、第5期で性差を認め、第2期では男児が、第4期と第5期では女児が多かった(図15)。3、4年生群では、第1期においてのみ性差を認め、男児の人数が多く(図16)、5・6年生群では、有意差は認めなかった(図17)。以上のように、NCCにおける性差は低学年児に認め、第1期や第2期といった完成度の低い描画は男児に多く、NCCが完遂に近づく第4期、および、完遂の第5期は女児に多くみられた。この結果は、低学年児における女児の成績優位と、発達に伴う性差の消失を示唆しており、小学1年生から6年生の194人を対象にROCFTを実施し、女児の視知覚・構成能力の発達が早かったとする服部(2006)の報告を支持すると考えられた。描画における性差の研究は他にも散見され、例えば、島田(2018)は、幼児の自由画にみられる性差を把握するために、4歳児と5歳児の合計302人(男児154人、女児148人)を対象に自由画の特徴を検討し、女児の方が描画の発達が早いことを明らかにしている。また、運動発達領域では、児童期における微細運動の巧緻性は、男児に比して女児で優位であることは、事実として知られている。例えば、鳴海・川端(2013)は、小学1年生から6年生を対象に「糸結びテスト」を行い、手指の巧緻性は女児優位であったことを報告した。しかし、藤本(1979)は、小学1年生から3年生の児童を対象に描画課題と、目と手の協応運動の測定を目的に迷路テストを行ったが、両方の課題成績に関連がなかったことから、描画行為にはある程度の手の運動技能が必要だが、それだけでは十分でないと報告している。第三研究や先行研究の結果を考慮すると、手指の巧緻性以外の図形模写と自由画の背景にある共通の認知機能の発達にも、女児優位に性差がある可能性が推察された。

また、4年生以上の学年で男女共にNCCの完遂率が50%を超えていた(図14)。文部科学省の学習指導要領によると、立方体の学習は小学4年生で行われるが、第三研究の結果は、学習指導要領の妥当性を示唆すると考えられた。以上のことから、NCCの遂行に必要な認知機能は4年生にかけて発達すると考えられ、年齢や学年の発達に伴い、認知機能が

成熟し、性差が消失する可能性が推察された。

6) 第三研究の小括

第三研究では、NCCの発達過程における性差の有無を検討した。NCCにおける性差は低学年児に認め、6期法第1期や第2期といった完成度の低い描画は男児に多く、NCCが完遂に近づく第4期、および、完遂の第5期は女児に多くみられた。

V. 第四研究：定型発達児を対象とした立方体透視図ト レースの採点方法作成

1) 目的

NCC や立方体透視図のトレース（以下、トレース）などの描画過程は、図形の特徴を視覚的に捉える入力段階から始まり、入力された視覚情報を運動情報へ変換する段階を経て、描画の実行・運筆などの出力段階に至ると考えられている（永井ら，2001）。それぞれの段階で異なる認知機能が関与しており、入力段階では視知覚・視覚性認知機能、変換段階は構成能力、出力段階は運筆能力などが想定される。模写とトレースにおける描画過程は共通点が多いが、一部で異なるとの報告がある。永井ら（2001）は、トレースは図形の特徴を正確に捉えなくても遂行可能で、見本図形との距離を最小に保つ視覚運動協応が必要であることなどをあげている。つまり、トレースは NCC に比して視覚運動協応に基づく運筆能力がより重要な課題と考えられる。この運筆能力は NCC の遂行に関与するとの報告（後藤ら，2016；Gotoh et al.，2020）が散見されるが、どの程度 NCC の遂行に影響するのか明らかではない。そこで第四研究では、トレースの採点基準を作成し、NCC とトレースの描画特徴の対比から、運筆能力が NCC の遂行にどの程度影響するのかを検討することを目的とした。

2) 方法

(1) 対象

参加者は、2016 年から 2017 年に都内の公立小学校 A、B の通常学級に在籍した小学 1 年生 179 人、2 年生 110 人の合計 289 人である。男児 153 人、女児 136 人であった。すべての児童は、RCPM を実施し各学年平均の -1.5 標準偏差 SD より高い成績を示した。

(2) 課題内容

NCC とトレース、知能検査として RCPM を実施した。NCC は A4 用紙の上半分に描かれた一辺 7cm の立方体透視図を提示し、下半分に模写するように口頭で指示した。トレースは NCC と同様の立方体透視図の上にトレーシングペーパーを固定し、透写するように口頭で指示した。

(3) 手続き

NCC の採点は、佐野ら (2019) の定性的採点方法 (6 期法) で採点した。

トレースの採点基準作成にあたり、運筆能力は (M-ABC) (Henderson & Sugden, Movement Assessment Battery for Children manual 1992) を参考に線分の歪み (以下、歪み) を指標とした。手本から 2 mm 以上離れた場合に歪みと評価し、この歪みの平均数と標準偏差を算出した上で、平均の 1.5SD 以上の場合に歪みによる誤りと判断した。歪み以外の誤反応を認めた場合は、誤反応の類似性に基づき群分けし、各群の特徴を明文化することで基準を作成した。

(4) 解析方法

作成した採点基準によるトレースの採点結果と、6 期法による NCC の採点結果を比較検討した。

3) 研究倫理

児童と学校長へ本研究の趣旨を説明し、参加についての同意を得た。本研究への参加は自由意志によるものであり、同意しない場合や中止の希望があった場合には、速やかに検査を中止すること、また、そのことにより何ら不利益を被らないことを説明した。なお、第三研究は国土舘大学倫理審査委員会において承認された (承認番号 27-5)。

4) 結果

トレースを完遂した児童は 196/289 人であった。一方、トレースの誤反応は、歪み以外も認め、立方体透視図を構成する 12 本の線分のうち 1 本以上の線分が省略された線分の省略（以下、省略）と、立方体透視図の細部にある三角形や四角形を抽出し描画した部分要素であった。手本から 2 mm 以上離れた線分の平均数は約 2.43 本、SD は 2.5 であり、平均の 1.5SD 以上の歪みを認めた児童は、20/289 人であった。また、「省略」は 14/289 人、「部分要素」は 47/289 人であった。さらに、2 つ以上の誤反応が重複した例も 12 人みられた。重複した例の内訳は、省略と歪みが 1 人、部分要素と歪みが 7 人、部分要素と省略が 2 人、省略と歪み、部分要素の 3 種類の誤反応を同時に認めた例は 2 人であった。トレースは、「完遂」、「歪み」、「省略」、「部分要素」を採点基準としたことで、すべての児童の採点が可能であった。トレースの採点結果は図 18 に示す。

NCC を 6 期法にて採点した結果、第 0 期 23/289 人、第 1 期 66/239 人、第 2 期 90/289 人、第 3 期 32/289 人、第 4 期 51/289 人、第 5 期 27/289 人であった。NCC とトレースの成績を比較した結果、NCC 第 0 期から第 4 期の各期において「歪み」、「省略」、「部分要素」の誤りを認め、NCC が完遂可能な第 5 期では「歪み」を認めた（図 19）。

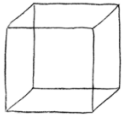
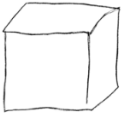

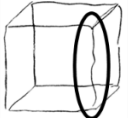

完遂	省略	部分要素	歪み	重複	重複の内訳	
n=196	n=14	n=47	n=20	n=12	省略 部分要素 歪み n=2	省略 歪み n=1
					部分要素 省略 n=2	部分要素 歪み n=7
N=289						

図 18 トレースの採点結果

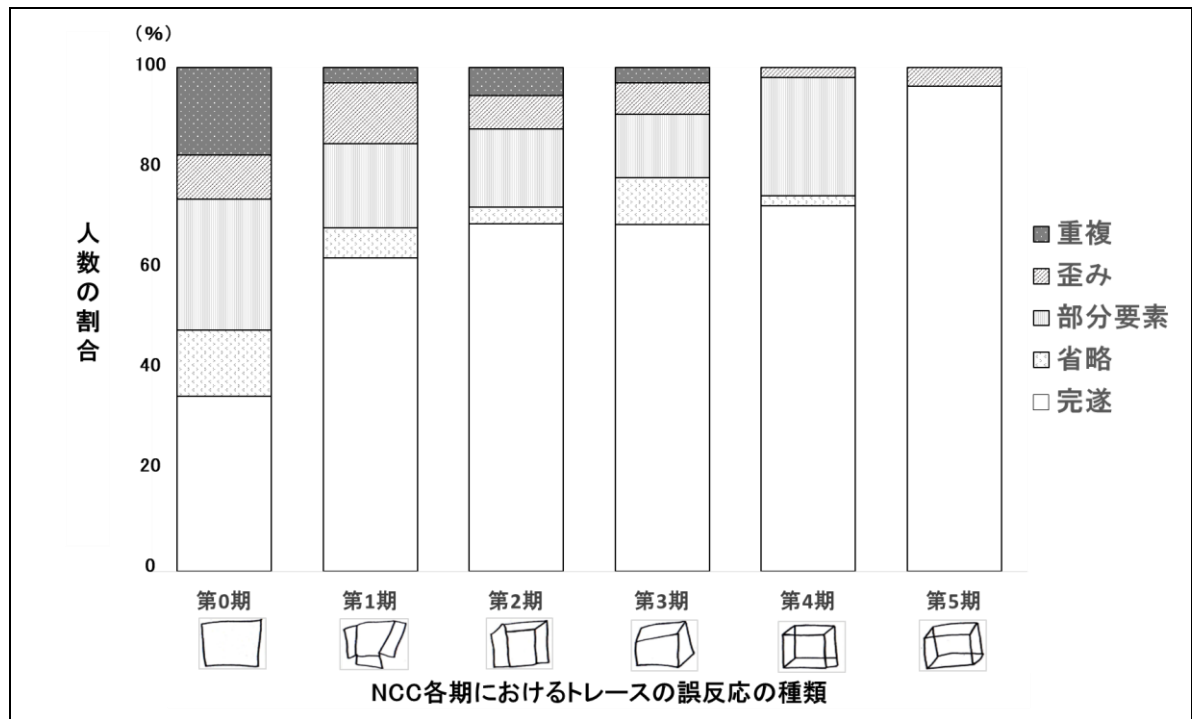


図 19 NCC各期におけるトレース成績

5) 考察

トレースは、「完遂」、「歪み」、「省略」、「部分要素」を採点基準としたことで、すべての児童の採点が可能であった (図 18)。NCC とトレースの成績を比較した結果、NCC 第 0 期から第 4 期の各期において「歪み」、「省略」、「部分要素」、「重複」の誤りを認め、NCC が完遂可能な第 5 期では「歪み」を認めた (図 19)。

トレースにおいて省略や部分要素といった誤反応も認めたことは、低学年児は断片的な方法で描画し隣接した要素をつなげて描くため、部分的欠如などがみられるとする服部 (2006) の報告を支持すると考えられた。服部 (2006) は模写課題における報告だが、トレースにおいても模写課題と類似の傾向を示す可能性が示唆された。また、省略や部分要

素の誤反応はNCCが完遂しない第0期から第4期の児童においてみられたことから、トレースの誤反応の背景にある認知機能がNCCの遂行に関与している可能性が考えられた。省略や部分要素による誤反応は運筆能力の未熟さのみでは説明困難であり、視知覚機能や構成能力などの影響も考えられた。

トレースで誤反応が重複した例はNCC第0期で多くみられ、NCCが完遂に近づくにつれて減少する傾向を認めた。誤反応が重複した要因としては、トレースに関与する複数の認知機能が未発達であった可能性が考えられた。さらに、トレースで誤反応が重複した例がNCC第0期で多かったことは、NCC第0期も未発達な複数の認知機能が影響しており、トレースとNCCの誤反応に関与する認知機能は同一である可能性も考えられた。

一方、NCCを完遂した第5期でも歪みが確認されたことや、トレースの誤反応は「部分要素」が一番多かったことから、NCCが完遂しない要因として運筆能力の影響は他の認知機能に比べて小さい可能性が考えられた。これを裏付ける先行研究として、藤本（1979）は、小学1年生から3年生の児童を対象に描画課題と、目と手の協応運動を測定するための迷路テストを実施し、両方の課題成績に関連がなかったことから、描画の遂行は運筆能力だけでは十分でないと報告している。

6) 第四研究の小括

第四研究は、定型発達児を対象とした立方体透視図トレースの採点基準を作成し、NCCをトレースした時の運筆能力が、NCCの遂行にどの程度影響するのかを検討した。トレースの誤反応は、線分の歪み、線分の省略、線分の交わりによって生じる部分図形の描画であった。省略や部分要素による誤反応は運筆能力の未熟さのみでは説明困難であり、視知覚機能や構成能力などの影響も考えられた。一方、NCCを完遂した第5期でも歪みが確認されたことから、NCCが完遂しない要因として運筆能力の影響は他の認知機能に比べて小さい可能性が考えられた。

VI. 第五研究：立方体透視図模写（NCC）における注意機能の影響

1) 目的

立方体透視図のトレース（以下、トレース）を用いて運筆能力の影響を検討した第四研究では、トレースの誤反応3タイプ（歪み、省略、部分要素）のうち、「歪み」は運筆能力で説明が可能であった。しかし、「省略」と「部分要素」は運筆能力のみでは説明は困難であり、これらの誤反応は不注意が原因となっている可能性も考えられた。手本の立方体透視図と鉛筆の色が同じであるため、どの線分をなぞり終えたかが分かりにくく、線分を見落とす可能性が考えられる。これまでトレースの可否に対する不注意の影響を検討した報告は見当たらない。そこで、第五研究では、トレースにおける誤反応に不注意が影響しているのかどうかを検討することを目的とした。

2) 方法

(1) 対象

参加者は、2017年に都内の公立小学校A、Bの通常学級に在籍した小学1年生58人で、男児33人、女児25人であった。すべての児童は、RCPMを実施し学年平均の $-1.5SD$ より高い成績を示した。

(2) 課題内容

NCCと、手本と鉛筆の色を変えたトレースを実施した。

(3) 手続き

手本と鉛筆の色を変えることで、どの線分をなぞり終えたかが分かりやすくなり、線分を見落とす「省略」が減少すると考えた。その上で赤線の透視図を黒鉛筆で描画する29人

と、黒線の透視図を赤色鉛筆で描画する 29 人に無作為に分けて実施した。なお、トレースの採点は第四研究で作成した採点方法に基づき行った。

(4) 解析方法

手本と鉛筆の色を変えたトレースと従来のトレースにおいて誤反応の種類や出現率を比較し、不注意の影響を検討した。また、トレースと NCC の成績についても比較した。

3) 研究倫理

児童と学校長へ本研究の趣旨を説明し、参加についての同意を得た。本研究への参加は自由意志によるものであり、同意しない場合や中止の希望があった場合には、速やかに検査を中止すること、また、そのことにより何ら不利益を被らないことを説明した。なお、第三研究は国土舘大学倫理審査委員会において承認された(承認番号 27-5)。

4) 結果

手本と鉛筆の色を変えた条件下でも誤反応の種類は同じで、誤反応の出現率も類似の傾向が確認された。誤反応の出現率は、黒色透視図を黒鉛筆で描画した場合、歪み 6.9% (20/289 人)、省略 4.8% (14/289 人)、部分要素 16.3% (47/289 人)、黒色透視図を赤鉛筆で描画した場合、歪み 3.4% (1/29 人)、省略 6.9% (2/29 人)、部分要素 17.2% (5/29 人)、赤色透視図を黒鉛筆で描画した場合、歪み 3.4% (1/29 人)、省略 6.9% (2/29 人)、部分要素 13.8% (4/29 人) であった (図 20-22)。

また、NCC とトレースの成績を比較した結果、トレースで誤りを認めた児童は、NCC の第 0 期から第 3 期に該当した。NCC 第 0 期におけるトレースの誤反応は、歪み 7.7% (1/13 人)、省略 7.7% (1/13 人)、部分要素 15.4% (2/13 人)、NCC 第 1 期におけるトレースの誤反応は、歪み 4.5% (1/22 人)、省略 4.5% (1/22 人)、部分要素 18.2% (4/22 人)、NCC 第 2 期におけるトレースの誤反応は、省略 11.8% (2/17 人)、部分要素 11.8% (2/17 人)、

第3期におけるトレースの誤反応は、部分要素 25.0% (1/4 人) であった (図 23)。

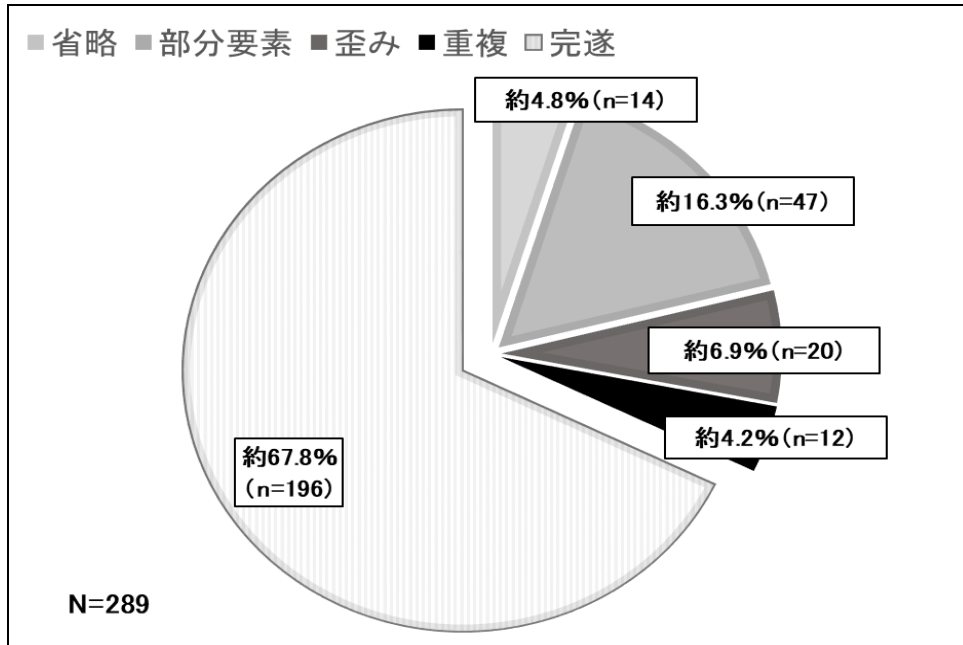


図 20 トレース成績 (黒色透視図を黒鉛筆で描画)

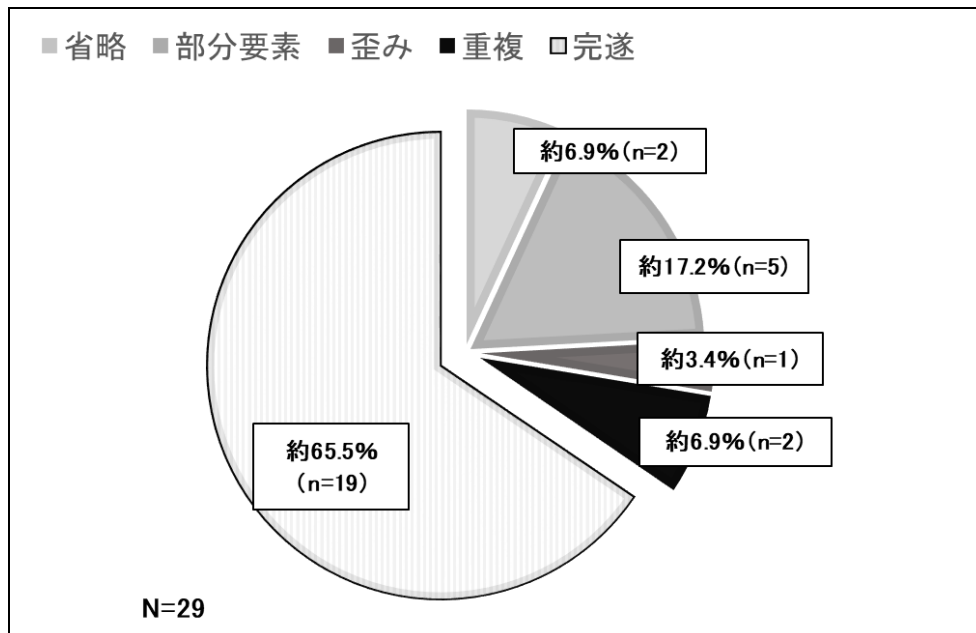


図 21 トレース成績 (黒色透視図を赤鉛筆で描画)

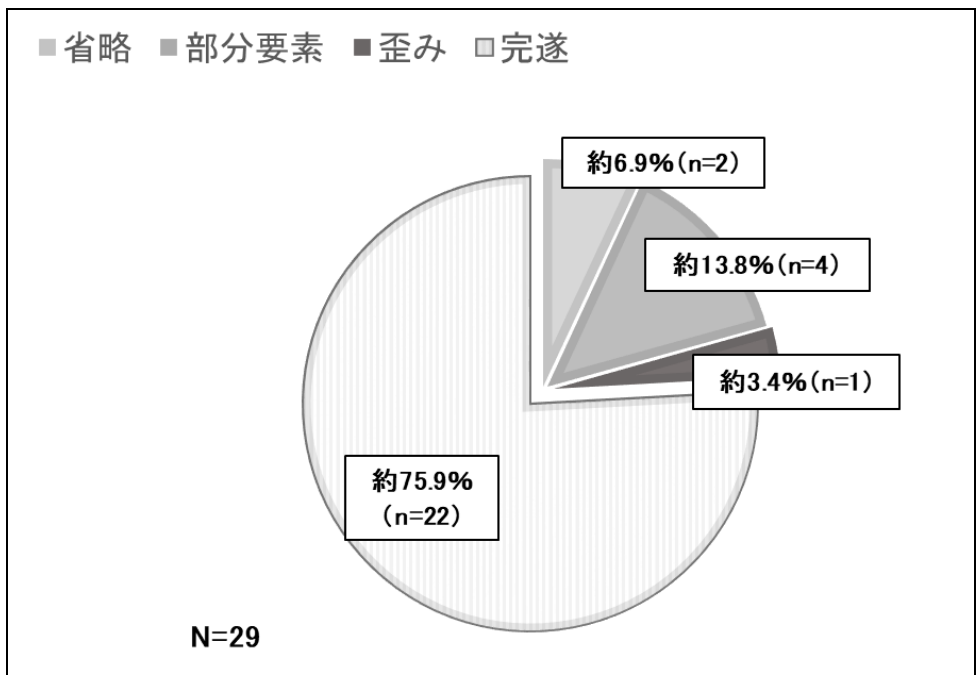


図 22 トレース成績 (赤色透視図を黒鉛筆で描画)

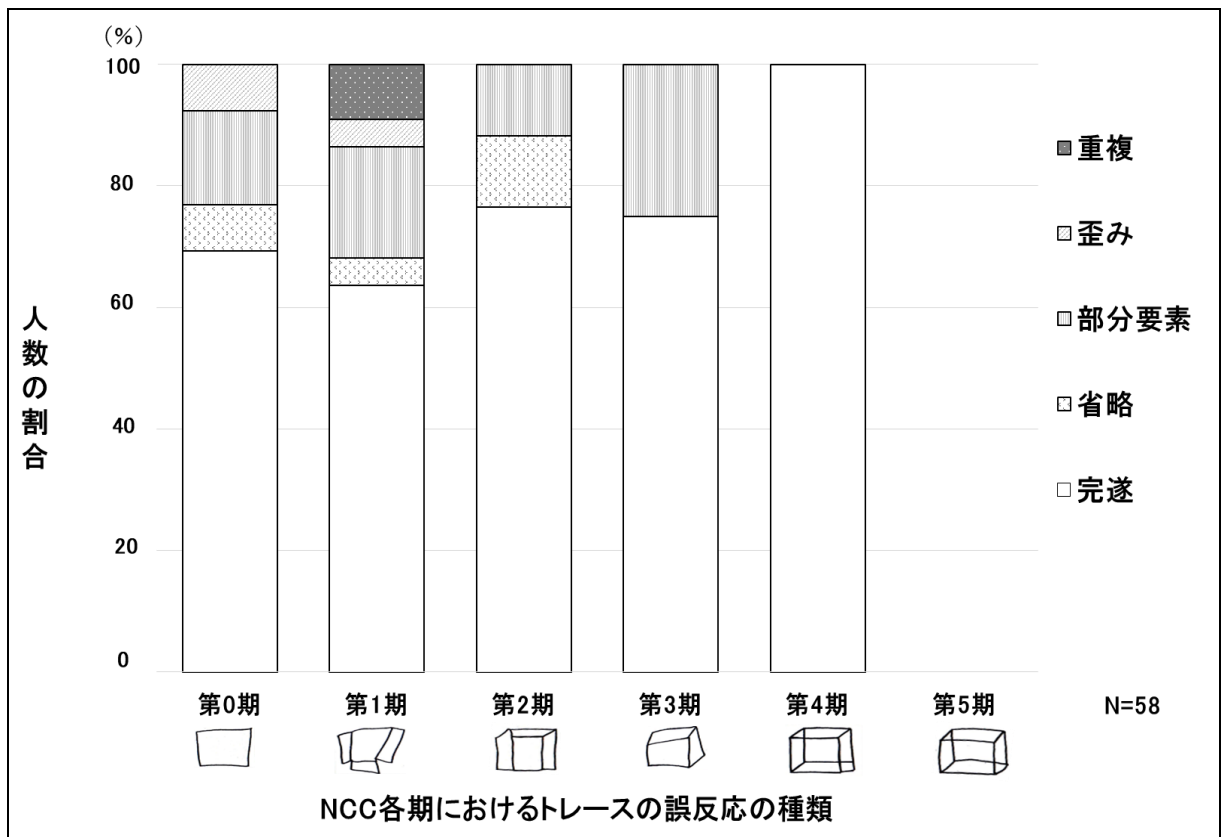


図 23 NCC各期におけるトレース成績

5) 考察

手本と鉛筆の色を変えたトレースでも、歪み、省略、部分要素の誤りを認め、誤反応の種類や出現率は、従来のトレース結果と明らかな差は認めなかった(図 20-22)。進藤(2013)は、描画発達に関する先行研究を概観し、対象の見えに対する注意や意識化が描画能力に影響すると考察している。また、山口(2019)は、注意障害について総説し、高次脳機能の中でも注意機能は他の認知過程の根幹となり、様々な課題遂行や日常生活においても影響すると述べている。このように注意機能はトレースや NCC の遂行にも影響すると考えられる。今回、手本と鉛筆の色を変えたことで不注意による影響を考慮したが、色の違いが視知覚機能に及ぼす影響については除外しきれないと思われる。しかし、トレースは図形の特徴を正確に捉えなくても遂行可能(永井ら, 2001)と考えられていることや、トレースにおける誤反応の種類や出現率に明確な違いは認めなかったことから、色の違いによる視知覚機能への影響は小さいと思われる。不注意の影響を考慮した条件下で、誤反応の種類と出現率に差を認めなかったことは、省略や部分要素といった誤反応の要因には注意機能以外の認知機能が関与する可能性が考えられた。

トレースで誤りを認めた児童は NCC の第 0 期から第 3 期に該当し、第 0 期から第 3 期に共通するトレースの誤反応は、立方体透視図の細部にある三角形や四角形を抽出し描画した部分要素であった(図 23)。NCC 第 0 期から第 3 期の誤反応は、四角形を展開図のように繋ぎ合わせる描画や、縦・横・斜線から成る立体表現が一部にみられる誤反応などであった。このような描画特徴は、低学年児は細部やクラスター要素に注意が向き、大きな形態的要素を識別しにくいとした Waber(1985)の報告を支持すると考えられた。また、図形の構成要素の一部を繋ぎ合わせて描画する特徴は、トレースと NCC において類似していると考えられ、両者の誤反応の背景要因は共通する可能性が示唆された。構成要素を繋ぎ合わせて断片的に描画する特徴は、図形の構成方略を検討している先行研究(萱村ら, 2007; Marten et al., 2014)によると、部分方略に相当すると思われる。萱村ら(2007)は、ROCFT

の模写を児童に実施し、図形模写の描画方略は低学年から高学年にかけて、細部を組み合わせて描出していく「部分方略」から大きな構造を描出してから細部の描出へと進む「全体方略」へ移行することを報告している。Marten et al. (2014) も、5歳から7歳の児童を対象に ROCFT 模写時の構成方略について検討し、年齢が上がるにつれて、部分方略から全体方略へ発達すると報告した。先行研究や第五研究の結果から、部分方略は低学年児に特徴的な誤反応と考えられた。部分方略を用いる原因については、図形の特徴を視覚的に捉える視知覚機能の問題や、立方体の部分的要素を統合し一つの立方体に構成する構成行為のプランニング（後藤ら，2006）の問題が影響している可能性が考えられた。

6) 第五研究の小括

第五研究では、トレースにおける省略と部分要素の誤反応の出現に不注意が影響しているのかどうかを検討した。しかし、不注意の影響を考慮した条件下でも誤反応の種類と出現率に差を認めなかったことから、省略や部分要素といった誤反応の要因として、不注意の影響は小さい可能性が考えられた。

Ⅶ. 第六研究：視知覚機能を測る立方体透視図模写 (NCC)の有用性について

1) 目的

小児の視知覚機能の評価には、描画課題である NCC (春原, 2006 ; 荻布ら, 2018) や、運筆や構成能力などの表出面の影響を考慮したポインティング課題である線画同定課題 (金子, 2002 ; 金子ら, 2020) などが使用されている。例えば、荻布ら (2018) は、漢字読み困難を示した知的発達水準がボーダーラインにある児童に NCC を実施し、模写が困難であったことから、読み困難の背景に視知覚機能の弱さが疑われたことを報告している。金子ら (2020) は、注意欠如・多動性障害 (ADHD) にみられる不注意や衝動性を検出するための補助的診断検査として線画同定課題の標準化を行い、視知覚機能を鑑別するのにも有効な検査であることを報告している (金子, 2002)。しかし、NCC は小児を対象に行う場合、誤反応分析に基づいた採点方法や、健常児における NCC の発達の推移が明確ではなかった。そこで、児童を対象とした NCC の定性的採点方法 (以下、6 期法) を標準化し、6 期法 (第 0 期～第 5 期の 6 段階評価) による採点結果と描画過程の特徴に基づき NCC の発達の推移を検討した (佐野ら, 2019)。定型発達児における NCC の発達は立方体を平面であらわす段階 (第 0 期-第 1 期) から、奥行き表現が可能となる段階 (第 2 期)、さらに、透視線を模写可能な段階 (第 3 期～第 4 期) を経て完遂 (第 5 期) に至ると推察された。また、NCC を完遂した定型発達児の約 92.8% は最初に面を構成したことから、立方体を面から成る集合体として認識する視知覚機能の発達が NCC の遂行に重要と考えられた。

NCC を小児の発達検査の 1 つとして位置づけるためには、上述の定型発達児を対象とした NCC の基礎的研究を基に、どのような描画特徴が視知覚機能の評価として有用なのかの検討が必要と考えた。そこで第六研究では、2 つの研究を行うことにより、視知覚機能の評

価に有用な描画特徴を明らかにすることを目的とした。まず、ことばの教室に通う読み書き習得度の低い児童を対象に、認知機能の評価には質的分析が重要との先行研究(鹿島, 2009)に基づき、6期法による学年到達度(佐野, 2019)が視知覚機能を測る指標になるのかを検討した。なお、第六研究では視知覚機能を、物体の構成要素を知覚する能力と操作的に定義した。つぎに、NCCを完遂可能な児童は最初に面を構成するとした佐野ら(2019)の報告に基づき、最初に面を構成するか否かの描画過程が視知覚機能の指標になるのかの検討を試みた。

2) 方法

(1) 対象

参加者は、2018年から2019年に都内の公立小学校B、C、D、Fのことばの教室に通っている読み書き困難が主訴の小学1年生2人、2年生5人、3年生14人、4年生7人、5年生15人、6年生8人の合計51人(男児39人、女児12人)と、NCCを比較するため、佐野ら(2019)の先行研究にてNCCを完遂した定型発達児の小学2年生2人、3年生12人の合計14人(男児9人、女児5人)であった。いずれも、レーヴン色彩マトリックス検査(以下、RCPM)で同学年平均の $-1.5SD$ より高い得点か、Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition(Wechsler, D. 日本版WISC-IV刊行委員会, 2010 以下、WISC-IV)でFSIQ80以上を示した。なお、読み書き困難との関連に関して、幼児期に聴覚障害や発語器官の運動面の異常、あるいは学習機会が少ないことによる教育環境面での不利を受けた児童は含まれていない。

(2) 課題内容

実施した課題はNCCと、知能検査としてRCPMまたはWISC-IV、視覚性認知課題として線画同定課題(金子, 2002; 金子ら, 2020)を実施した。線画同定課題は事物の線画を用いて手本と同じ絵を類似する6つの絵から1つ同定する課題で、初発反応で正答できた

正答数、初発反応時間、正答に至るまでに繰り返された修正数を指標とする。初発反応時間が長い場合には視覚情報処理過程の問題が想定され（横井ら，2014）、初発反応時間が短く誤答が多い場合には不注意・衝動性の問題が指摘されるなど、注意欠陥/多動性障害の補助診断検査としても有用性が報告されている（金子ら，2020）。

（3）手続き

NCC は A4 用紙の上半分に描かれた一辺 7cm の立方体透視図を提示して、下半分に模写するように口頭で指示し、描画過程はビデオ録画した。NCC の採点は第 0 期から第 5 期の 6 段階で評価する 6 期法にて行い、録画したビデオを基に最初に面を構成するか否かについて確認した。

線画同定課題は正答数、初発反応時間、修正数を指標とし、誤答の場合は正答できるまで修正が求められた。第六研究の対象児は学年が異なるため、各指標について z 得点化した。

（4）解析方法

a) 学年到達度からの検討

6 期法の学年到達度を基準とした群分け：第六研究の対象児に年齢が不明確な児童がいたため、年齢到達度を基準とした検討は実施しなかった。NCC の学年到達度（図 11）に準拠し、学年ごと $-1.5SD$ （下位 6.8%）を基準に基準到達度（カットオフ）を設定し群分けした。すなわち、学年到達度の $-1.5SD$ より上の期に該当する児童を「基準到達群」、 $-1.5SD$ 以下の児童を「基準未到達群」とした。各学年の基準到達度は、1 年生：第 0 期、2 年生：第 1 期、3 年生：第 1 期、4 年生：第 2 期、5 年生：第 4 期、6 年生：第 4 期であった。なお、スクリーニング検査という特性を考慮した場合、リスク児が取りこぼされる可能性を排除するため、 $-1.5SD$ を基準とした報告（金子ら，2007；佐野ら，2017）がされている。そこで、第六研究でも $-1.5SD$ を基準とした。なお、6 期法は定性的な評価であるため、学年によってはカットオフ期が重複する。

NCC と線画同定課題の関係：基準未到達群が視覚機能の脆弱性を有するののかについて、

基準到達群と基準未到達群における線画同定課題の正答数、初発反応時間、修正数を Mann-Whitney の U 検定を用いて群間で比較検討した。なお、有意水準は 5%未満とし、統計処理には SPSSver.27 を用いた。

b) 描画過程(面構成の有無)からの検討

NCC 完遂(第 5 期)児の面構成率 : NCC を完遂した第 5 期の定型発達児群 (佐野ら, 2019) と読み書き習得度の低い児童群を対象に、描き始めに面を構成する割合をクロス表によるカイ二乗検定にて比較検討した。

面構成の有無を基準とした群分け : 面構成の有無を基準に全ての児童を 2 群に群分けした。すなわち、最初に面を構成する児童を「面構成あり群」、面を構成しない児童を「面構成なし群」とした。

NCC と線画同定課題の関係 : 面構成なし群が視知覚機能の脆弱性を有するかについて、面構成あり群と面構成なし群にて線画同定課題の正答数、初発反応時間、修正数を Mann-Whitney の U 検定を用いて群間で比較検討した。また、NCC における面構成の有無以外の描画特徴や、線画同定課題の各指標を Mann-Whitney の U 検定にて群間比較した。なお、有意水準は 5%未満とした。

3) 研究倫理

研究対象となる児童、保護者および学校長へ事前に本研究の趣旨を説明し、参加についての同意を得た。本研究への参加は自由意志によるものであり、同意のない場合や中止の希望があった場合には、速やかに検査を中止すること、また、そのことにより何ら不利益を被らないことを説明した。なお、第六研究は国土舘大学倫理審査委員会において承認された(承認番号 30-3)。

4) 結果

(1) 学年到達度からの検討

NCCの学年到達度を基準に群分けしたところ、 $-1.5SD$ より上の期に該当した基準到達群は32人、 $-1.5SD$ 以下の期に該当した基準未到達群は19人となった。基準到達群と基準未到達群において線画同定課題の各指標を群間で比較した結果、正答数、自己修正数、初発反応時間の全ての指標において両群間で有意差は認めなかった(図24)。なお、対象児童の検査課題成績は表14に示す。

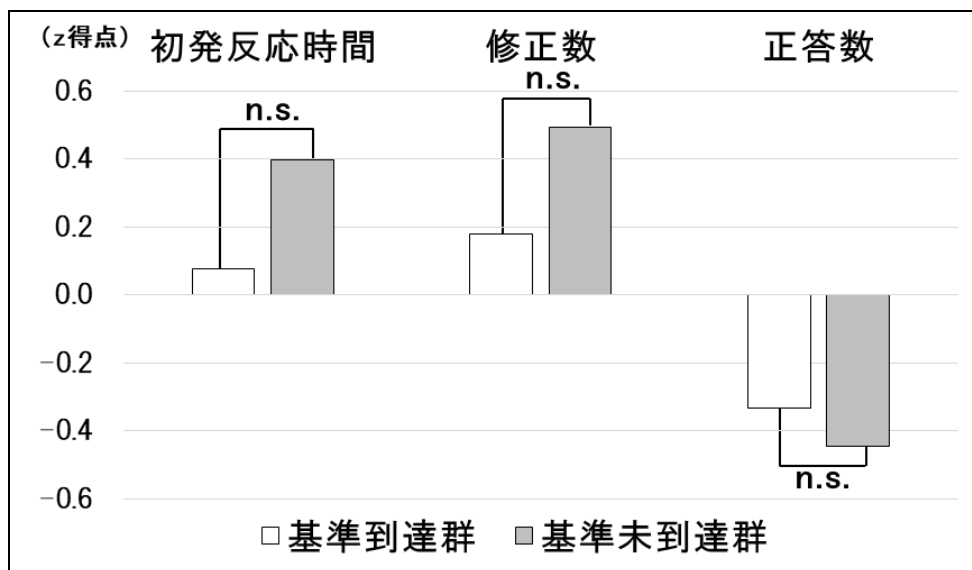


図 24 線画同定課題における群間比較
「基準到達群」 vs 「基準未到達群」

表 14 全対象児の各検査課題成績

	学年	RCPM(/36)	WISC-IV (FIQ)	NCC		線画同定課題(z得点)		
				6期法(第0-第5期)	面構成(有:1 無:0)	平均初発反応時間	修正数	正答数
児童1	6	—	80	4	0	-0.31	0.05	0.38
児童2	6	—	82	2	0	-0.10	-0.19	0.38
児童3	6	34	—	4	0	0.25	-0.42	-0.04
児童4	6	28	—	5	0	0.39	-0.42	0.38
児童5	6	—	91	5	0	2.97	1.44	-0.88
児童6	6	33	—	5	0	0.29	-0.88	0.79
児童7	6	29	—	4	1	0.07	0.05	0.38
児童8	6	33	—	5	1	-1.11	1.21	-1.29
児童9	5	30	—	4	0	-0.34	2.02	-1.61
児童10	5	32	—	4	0	3.21	0.80	-0.74
児童11	5	32	—	3	0	2.19	-0.66	0.13
児童12	5	35	—	4	0	0.49	-1.88	2.30
児童13	5	35	—	5	0	1.42	0.07	-0.30
児童14	5	36	—	5	0	-0.20	-0.17	-0.30
児童15	5	28	—	5	0	-0.19	-0.17	0.13
児童16	5	33	—	5	0	2.76	0.80	-0.74
児童17	5	32	—	5	0	-0.36	0.07	-0.30
児童18	5	34	—	5	0	0.46	-0.41	0.57
児童19	5	—	88	2	1	-0.37	2.02	-2.04
児童20	5	30	—	4	1	0.72	0.56	-0.30
児童21	5	36	—	5	1	-0.41	1.54	-1.61
児童22	5	29	—	5	1	-0.68	0.56	-0.30
児童23	5	31	—	5	1	-0.48	-0.41	0.13
児童24	4	26	—	2	0	1.06	1.54	-2.48
児童25	4	26	—	3	0	0.80	-0.07	-0.37
児童26	4	29	—	2	0	0.16	-0.30	0.68
児童27	4	34	—	4	0	1.45	-0.30	0.68
児童28	4	35	—	2	1	-0.40	1.33	-1.42
児童29	4	29	—	1	1	1.03	0.86	-0.37
児童30	4	28	—	1	1	-0.74	0.40	0.16
児童31	3	24	—	1	0	1.65	2.04	-1.22
児童32	3	27	—	1	0	-0.87	2.04	-2.33
児童33	3	32	—	2	0	1.07	-0.37	-0.11
児童34	3	32	—	2	0	-0.64	0.56	-1.22
児童35	3	26	—	5	0	-0.66	0.93	-1.22
児童36	3	24	—	5	0	0.01	0.74	-1.22
児童37	3	—	111	3	0	-0.72	-0.37	0.44
児童38	3	34	—	2	1	0.16	-0.93	1.00
児童39	3	—	80	1	1	-0.08	-0.93	0.44
児童40	3	—	101	2	1	-1.19	0.37	-0.67
児童41	3	31	—	2	1	0.62	-0.74	0.44
児童42	3	34	—	5	1	-0.11	-0.74	1.00
児童43	3	28	—	5	1	0.50	-0.93	1.00
児童44	3	32	—	4	1	-0.70	0.37	-0.11
児童45	2	31	—	5	0	-0.32	0.81	-1.75
児童46	2	—	104	4	0	-0.71	0.81	-1.75
児童47	2	30	—	1	1	-0.06	0.07	-0.75
児童48	2	22	—	2	1	-0.83	-0.48	0.25
児童49	2	—	109	2	1	0.19	-0.11	-0.75
児童50	1	—	103	2	0	-0.75	1.67	-0.74
児童51	1	31	—	4	1	-0.66	1.27	-1.79

N=51

(2) 描画過程(面構成の有無)からの検討

a) NCC 完遂児(第 5 期の児童)の面構成率：第六研究で NCC を完遂し第 5 期に該当した読み書き習得度の低い児童群 18 人と、佐野ら (2019) の先行研究で NCC を完遂した第 5 期の定型発達児群 14 人を対象に、最初に面を構成する割合を検討したところ、読み書き習得度の低い児童群は定型発達児群に比べて、面を構成する割合が有意に少なかった ($\chi^2=11.567$ 、 $p<0.05$) (図 25)。

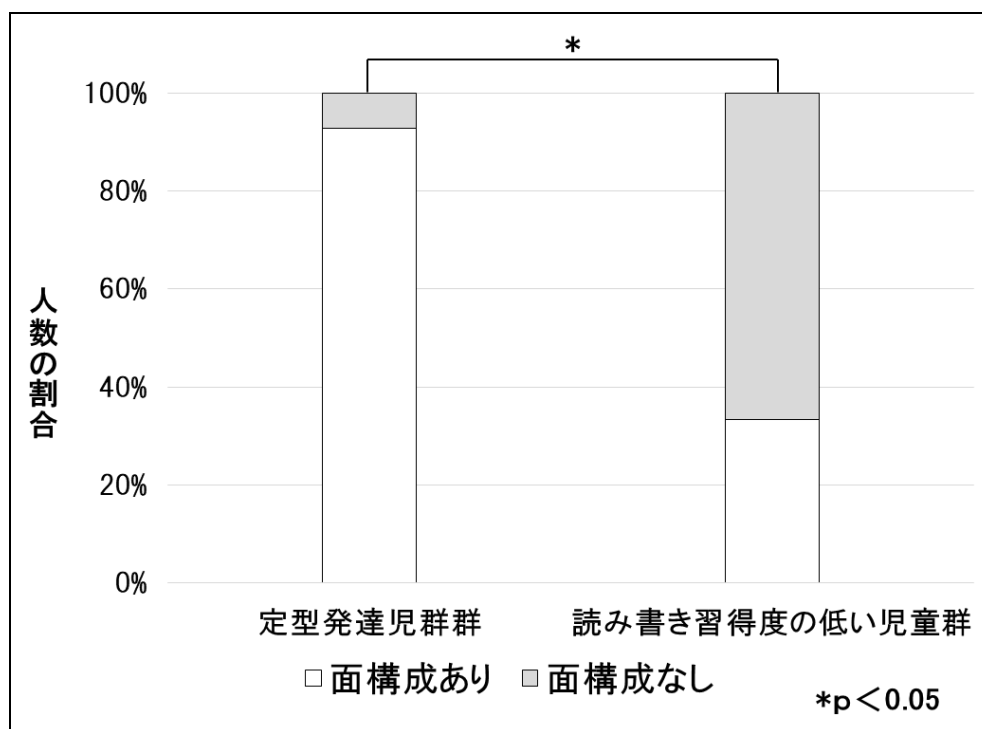


図 25 NCC 完遂 (第 5 期) 児における面構成の有無による人数の割合

b) 面構成の有無による群分け及び NCC と線画同定課題の関係

第 0 期から第 5 期に該当する全ての対象児を面構成の有無を基準に群分けした結果、面構成あり群は 21 人、面構成なし群は 30 人となった。

面構成あり群と面構成なし群において線画同定課題の各指標を群間で比較した結果、面構成なし群は面構成あり群に比べ、初発反応時間が有意に長かった ($U=-2.163, p<0.05$)

(図 26)。

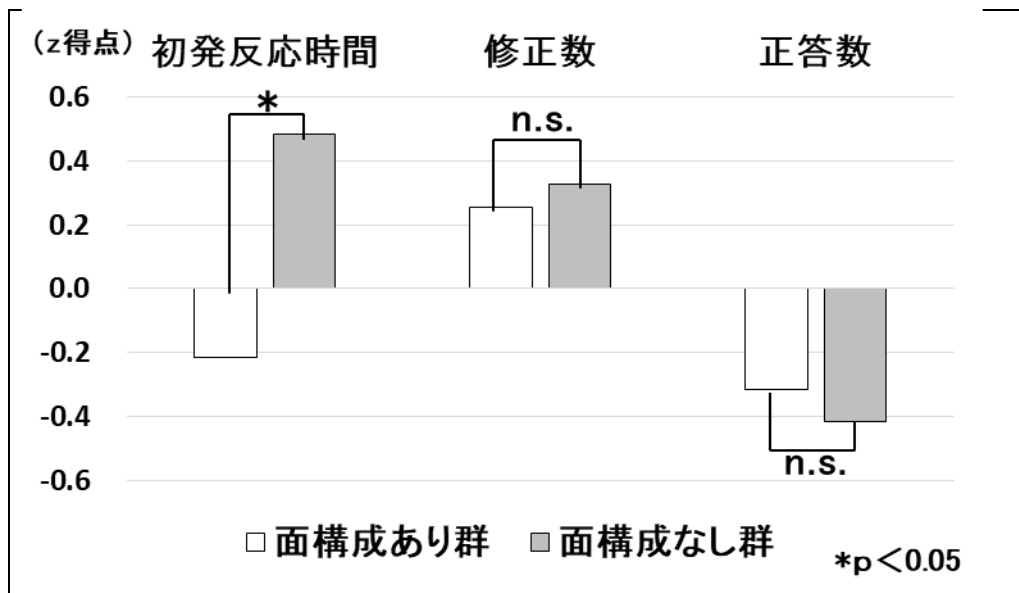


図 26 線画同定課題における群間比較
「面構成あり群」 vs 「面構成なし群」

線画同定課題（初発反応時間）と NCC（面構成の有無）の結果を基に 4 群に分類した結果、線画同定課題と NCC の両方で問題を認めなかった児童は 21/51 人、線画同定課題で問題を認め NCC は問題のなかった児童は 0/51 人、線画同定課題は問題ないが NCC で問題を認めた児童（以下、面なし初発時間基準内群）は 25/51 人、線画同定課題と NCC の両方で問題を認めた児童（以下、面なし初発時間遅延群）は 5/51 人であった（表 15）。

表 15 NCC の面構成の有無と線画同定課題の初発反応時間による群分け

		線画同定課題(初発反応時間)	
		○	×
NCC(面構成)	○	21人	0人
	×	25人	5人

N=51

線画同定課題(初発反応時間): ○= 平均範囲内, ×= 1.5z得点以上

NCC (面構成): ○=面構成あり, × =面構成なし

「面なし初発時間基準内群」と「面なし初発時間遅延群」の線画同定課題の成績を比較した結果、面なし初発時間遅延群は、面なし初発時間基準内群に比べ初発反応時間が有意に長かったが ($U=-3.478, p < 0.05$), 正答数や修正数では有意差を認めなかった (図 27)。さらに、面なし初発時間遅延群の 4/5 人の NCC の描画過程は、立方体を輪郭から描画する特徴が確認され、残りの 1/5 人は、線分を描き足しながら構成要素を断片的に描く特徴が確認された (図 28)。一方、面なし初発時間基準内群の多く (19/25 人) は、構成要素を断片的に描く特徴がみられ、残りの 6/25 人は輪郭から描画する特徴が確認された (図 28)。

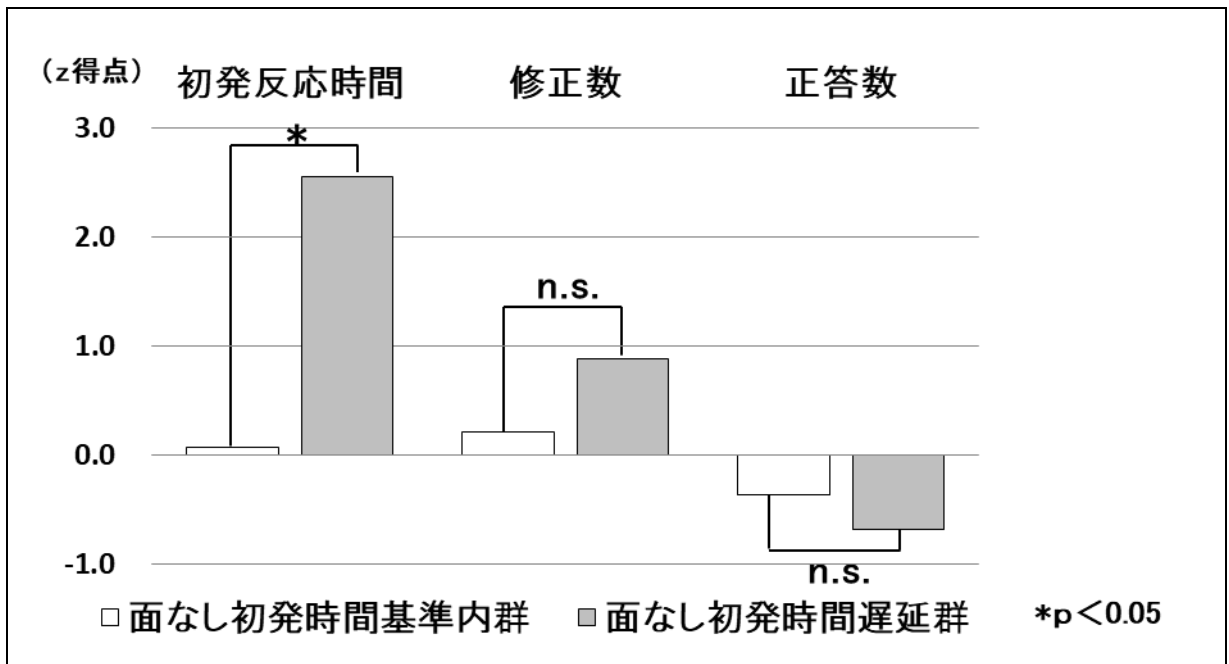
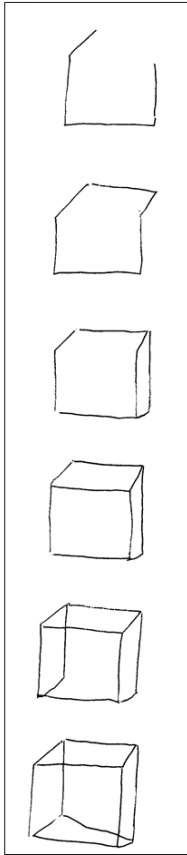


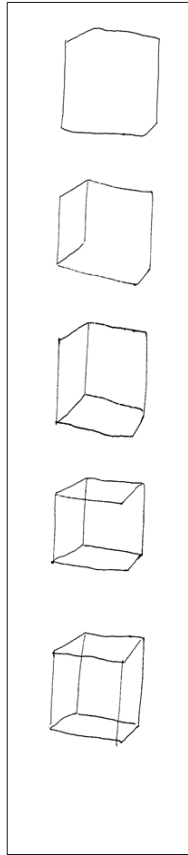
図 27 線画同定課題における群間比較
「面なし初発時間遅延群」 v s 「面なし初発時間基準内群」

< 輪郭からの描画 >

例 1

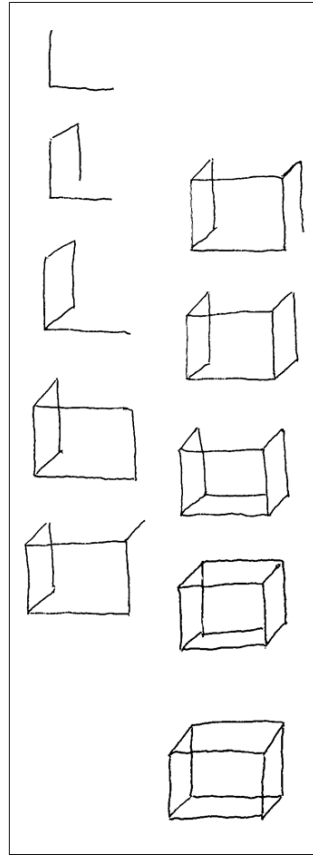


例 2



< 断片的な描画 >

例 3



例 4

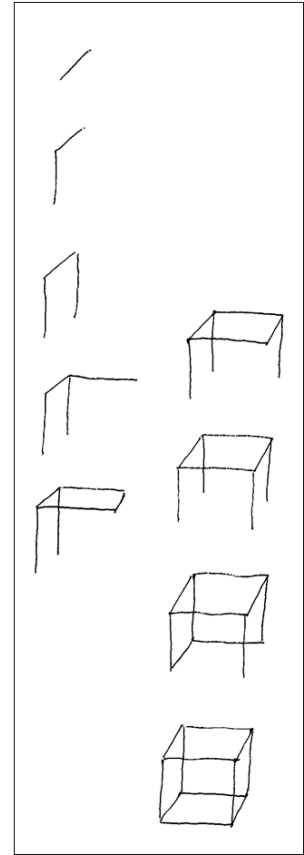


図 28 輪郭から描画する例と構成要素を断片的に描画する例

5) 考察

6期法の学年到達度を基準とした基準到達群と基準未到達群で、線画同定課題の成績に有意差を認めなかった(図24)。6期法による学年到達度は、NCCにおける児童の発達段階の評価には有用だが(佐野ら, 2019)、NCCの発達段階のみでは視知覚機能を評価することは困難と考えられた。後藤ら(2016)は、5歳から18歳の幼児、児童および生徒37人を対象に、NCCの課題遂行に關与する認知機能を検討し、カテゴリカル回帰分析の結果、構成能力と運筆能力が影響すると報告している。また、前島ら(2018)は、簡便な認知機能検査の一つとしてNCCを概説し、視知覚機能や構成能力、遂行機能などを反映する非言語性検査であると紹介している。NCCの遂行には複数の認知機能が關与すると報告されていることから、到達度を低下させる要因は多岐にわたる可能性が考えられた。

一方、面構成の有無による描画過程を基に読み書き習得度の低い児童の特徴を検討した結果、NCCを完遂した児童が最初に面を構成する割合は、定型発達児群に比べて読み書き習得度の低い児童群で有意に少なかった(図25)。NCCの発達の推移を縦断的に検討した先行研究(佐野ら, 2019)では、NCCが完遂に近づくにつれて最初に面を構成する割合が増加し、その要因として視知覚機能の発達が重要であると報告している。このことから、読み書き習得度の低い児童の多くは、立方体を面から成る集合体として捉えてはおらず、輪郭や断片的な線の連なりとして認識していると推察され、視知覚機能の脆弱性が考えられた。視知覚や視覚性記憶を含む視覚性認知機能の脆弱性は、学習障害の中核と考えられる発達性読み書き障害の一要因である(Uno et al., 2000; 栗屋ら, 2003; 宇野ら, 2007)とする報告が多い。例えば、Uno et al. (2000)は、7歳から10歳の発達性読み書き障害児4人の音韻情報処理過程と視覚的情報処理過程を分析し、すべての児童で視覚情報処理過程の問題を認めたと報告した。また、宇野ら(2007)は、発達性読み書き障害の認知障害構造に関して、実際の症例や大規模集団における横断的研究から考察し、英語圏で主に考えられている音韻障害仮説は、日本語での発達性読み書き障害の背景となる認知

障害として、必ずしも当てはまらず、音韻障害に加えて視覚情報処理過程の障害の強い関与があると報告している。このことから、第六研究の対象児でも読み書き習得度の低さの一要因として視知覚機能の脆弱性が影響している可能性が考えられた。しかし、面を構成せずにNCCを完遂した児童を認めた第六研究の結果は、立方体を面で捉える方略とは異なる方略の存在を示唆しており、脆弱な視知覚機能に依存しない、立方体に関する知識やその他の代償手段などを用いた可能性も考えられた。

面構成の有無を基準とした2群間で線画同定課題の成績を比較した結果、面構成なし群は、面構成あり群に比べて初発反応時間が有意に長い結果であった（図26）。金谷ら（2010）は、注意障害の評価として、課題における反応時間に注目し、健常成人と脳損傷患者の対比から、注意障害の鑑別に反応時間が有効であることを報告した。また、藤田（1985）は、園児95人に対し、線画同定課題と類似の課題であるMatching Familiar Figures Test（MFFT）を用いて、反応時間や誤答数などから園児の熟慮性と衝動性に関する認知スタイルを検討している。線画同定課題は手本と同じ絵を分析・照合する課題であることから、視覚情報処理に時間を要した場合には、視知覚機能の問題や、視覚性注意機能の影響による視覚探索過程の問題（金谷ら，2010）、熟慮的（すべての選択肢を確認してから反応する）か衝動的（思いついた答えに即座に反応する）かの方略の違い（藤田，1985）、などが想定される。しかし、立方体を面で捉えるためには、形や大きさ、線分の長さといった対象に関する基本情報を正確に捉えることが必要なため、面構成なし群で初発反応時間が有意に長かったことは、視知覚機能が影響している可能性が考えられる。また、面構成なし群の中には、線画同定課題の初発反応時間が有意に長い群（面なし初発時間遅延群）と、基準内の群（面なし初発時間基準内群）が存在した（図27）。この結果は、面なし初発時間遅延群が面なし初発時間基準内群に比べて、視知覚機能がより脆弱である可能性が考えられ、視知覚機能の重症度の違いで説明が可能と思われた。その理由として、この両群はNCCの描画過程においても異なる傾向を認めたからである。面なし

初発時間遅延群では立方体を輪郭から描画する特徴がみられたが、面なし初発時間基準内群は立方体の構成要素を断片的に描画する傾向を認めた。小学1年生から6年生を対象にNCCの発達を定性的に検討した佐野ら（2019）の先行研究によると、NCCの発達の推移は立方体を輪郭で捉える段階に始まると報告されていることから、立方体を輪郭から描画する面なし初発時間遅延群と、構成要素を断片的に描画する面なし初発時間基準内群の描画過程の違いは、NCCの発達段階の相違である可能性も推察された。

これまで視知覚や視覚性記憶を含む視覚性認知機能障害を検出する描画課題の有用性については、服部（2004，2006）がROCFTを用いて検討している。服部ら（2004，2006）は、小学生を対象にROCFTを実施し、視覚性認知機能および構成能力の評価としてROCFTが有用であると報告している。複雑な図形であるROCFTを用いることで難度が上がり、視覚性認知機能障害の検出力は高まることが予測される。しかし、金子（2002）が指摘しているように、課題を複雑化させることで、知的側面や遂行機能、構成能力といった視覚性認知機能以外の影響を受ける可能性が考えられる。したがって、視知覚機能を測るスクリーニング検査は簡便に実施でき、課題自体も難度が高すぎないことが重要である。ROCFTに比して単純な図形であるNCCは、面構成の有無による描画過程を考慮することで、完遂可能か否かに関わらず、低学年児から高学年児までの視知覚機能の評価に用いることが可能と考えられた。

6) 第六研究の小括

第六研究では、定型発達児を対象としたNCCの基礎的研究（第一研究から第五研究）を基に、視知覚機能に脆弱さを有する読み書き習得度の低い児童のNCCを比較し、どのような描画特徴が視知覚機能の評価に有用なのかを検討した。その結果、読み書き習得度の低い児童群は定型発達児群に比べて、最初に面を構成する割合が有意に少ないという特徴が確認された。NCCは面構成の有無による描画過程を考慮することで、完遂可能か否かに関

ならず、低学年児から高学年児までの視知覚機能の評価に用いることが可能と考えられた。

付記：第六研究は2018年度学術研究助成制度（日本高次脳機能障害学会）の助成を受けて行われた。

VIII. 第七研究：立方体透視図模写（NCC）と Rey 複雑図形検査の課題特性について

1) 目的

視知覚や視覚性認知機能に問題を認める障害として、成人ではアルツハイマー型認知症、小児では発達性読み書き障害などがあげられる。この視知覚や視覚性認知機能障害を検出する描画課題として、NCC（依光ら，2013；佐野ら，2019）や ROCFT（服部，2004；服部，2006）などが用いられてきた。しかし、臨床場面では NCC と ROCFT の成績が乖離するケースも散見される。成人と小児を対象に両検査の課題特性を把握することは、検査結果の背景にある認知機能障害を的確に捉えるために必要不可欠であり、正確な評価を行う上で重要と思われる。そこで第七研究では、定型発達児、読み書き習得度の低い児童、認知症患者を対象に、NCC と ROCFT の課題特性について検討することを目的とした。

2) 方法

(1) 対象

参加者は、2019年に都内の公立小学校 B の通常学級に在籍した小学 4 年生 62 人（男児 31 人、女児 31 人）、第六研究の対象児で、ことばの教室に通っている読み書き困難が主訴の小学 2 年生 3 人、3 年生 13 人、4 年生 5 人、5 年生 10 人、6 年生 6 人の合計 37 人（男児 25 人、女児 12 人）、2018 年から 2020 年に都内の公立病院に入院しアルツハイマー型認知症（以下、認知症）の診断を受けた 69 歳から 91 歳の患者 39 人（男性 18 人、女性 21 人）を対象とした。認知症の重症度は教示理解や課題遂行が可能な中軽度例であった。なお、認知症患者の教育歴については把握できていない。小学 4 年生を対象とした理由は、佐野らの先行研究（2017，2019）から NCC の発達における過渡期と考えられ、様々な描画特

徴が確認できると思われたためである。

(2) 課題内容

NCC と ROCFT、知能検査として RCPM を実施した。

(3) 手続き

NCC は A4 用紙の上半分に描かれた一辺 7cm の立方体透視図を提示して、下半分に模写するように口頭で指示した。NCC の採点は、定型発達児と読み書き習得度の低い児童は、児童の定性的採点方法である 6 期法にて行い、認知症患者は成人の定性的採点方法である Shimada et al. (2006) の方法 (以下、S 法) を用いた。S 法は成人を対象に作成されており、認知症患者の評価として有用性が報告されている (Shimada et al., 2006)。定型発達児と読み書き習得度の低い児童については、佐野ら (2019) が提唱した NCC の学年到達度 (図 11) に準拠し、学年ごと $-1.5SD$ (下位 6.8%) を基準に NCC の可否を判断した。認知症患者は、S 法において NCC が完遂するパターン 7 と、NCC が未完成のパターン 0 からパターン 6 に分けて NCC の可否を判断した。

ROCFT の採点は、本邦でも広く採用されている Osterrieth 法 (Osterrieth, 1944) (表 16) にて行った。Osterrieth 法は、図形の構成要素を 18 のユニットに分け、正確さに関して 2 点満点で採点する。ROCFT の基準値は、小児は Uno et al. (2009)、成人は山下ら (2007) と原田ら (2006) を用い、学年や年齢の $-1.5SD$ をカットオフ値として ROCFT の可否を判断した。

表 16 Osterrieth 採点方法 (Osterrieth, 1944)

(1)	大きな長方形の外部にある左上隅の十字架
(2)	大きな長方形
(3)	大きな長方形の内部の対角線
(4)	大きな長方形の内部の水平線
(5)	大きな長方形の内部の垂直線
(6)	大きな長方形内の左隅にある小さな長方形
(7)	小さな長方形の上の短い線分
(8)	大きな長方形内の左上部にあり四本の平行線
(9)	大きな長方形の右上部に付いている三角形
(10)	(9)の下部にあり大きな長方形の中の短い垂直線
(11)	大きな長方形の内部にある三つの点を含んだ円
(12)	大きな長方形内の右下にあり対角線を横断している五本の平行線
(13)	大きな長方形の右側に付いている三角形の二辺
(14)	(13)に付いている菱形
(15)	(13)の三角形の内部にある垂直線
(16)	(13)の三角形の内部にある水平線
(17)	大きな長方形の下部にあり(5)に付いている十字架
(18)	大きな長方形の左下に付いている正方形

採点基準	得点
形態, 位置ともに正しく描けている	2
形態は歪んでいるか, または不完全であるが位置は正しい	1
形態は歪んでおり, 位置も不正確である	0.5
形態の認識が不能, あるいは図が欠けている	0

(4) 解析方法

a) **NCC と ROCFT の相関関係**：定型発達児群、読み書き習得度の低い児童群、認知症群のそれぞれで、NCC と ROCFT の相関関係を Spearman の順位相関係数を用いて検討した。なお、読み書き習得度の低い児童は学年が異なるため、ROCFT の成績について z 得点化した。

b) **NCC の可否を基準とした ROCFT の成績**：定型発達児群、読み書き習得度の低い児童群、認知症群のそれぞれで、NCC の可否を基に 2 群に分け、Mann-Whitney の *U* 検定を用いて ROCFT の成績を比較検討した。なお、有意水準は 5%未満とし、統計処理には SPSSver.27 を用いた。

3) 研究倫理

研究対象児・者、保護者および学校長へ事前に本研究の趣旨を説明し、参加についての同意を得た。本研究への参加は自由意志によるものであり、同意のない場合や中止の希望があった場合には、速やかに検査を中止すること、また、そのことにより何ら不利益を被らないことを説明した。なお、第七研究は国土舘大学倫理審査委員会において承認された(承認番号 30-3)。

4) 結果

(1) NCC と ROCFT の相関関係

定型発達児群、読み書き習得度の低い児童群、認知症群ごと検査課題成績を表 17 に示した。各群において NCC と ROCFT の相関を検討した結果、定型発達児群 ($\rho=0.26, p<0.05$)、読み書き習得度の低い児童群 ($\rho=0.33, p<0.05$)、認知症群 ($\rho=0.46, p<0.01$) の各群で有意な相関関係を認めた(表 18)。

表 17 各群における検査課題成績

	定型発達児群 (n=62)		読み書き習得度の低い児童群 (n=37)		認知症群 (n=39)	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
知能検査						
RCPM		—		—	19.2	4.3
図形模写課題						
ROCFT	30.4	4.3	0.5	0.5	22.2	11.4
	中央値	最小値-最大値	中央値	最小値-最大値	中央値	最小値-最大値
NCC	4	1—5	4	1—5	5	1—7

RCPM: Raven's Colored Progressive Matrices

ROCFT: Rey-Osterrieth Complex Figure Test

NCC: Necker Cube Copying Test

NCCの採点は定型発達児と読み書き習得度の低い児童は6期法、認知症者はS法(Shimada et al.,2006)にて行った

表 18a 定型発達児群における NCC と ROCFT の相関関係

	1	2
1 NCC(6期法)	1	
2 ROCFT(/36)	0.26*	1

Spearman の順位相関係数 * $p < 0.05$

ROCFT: Rey-Osterrieth Complex Figure Test

NCC: Necker Cube Copying Test

表 18b 読み書き習得度の低い児童群における NCC と ROCFT の相関関係

	1	2
1 NCC(6期法)	1	
2 ROCFT(/36)	0.33*	1

Spearman の順位相関係数 * $p < 0.05$

表 18c 認知症群における NCC と ROCFT の相関関係

	1	2
1 NCC(S法)	1	
2 ROCFT(/36)	0.46**	1

S法 : Shimada 法

Spearman の順位相関係数 ** $p < 0.01$

(2) NCC の可否を基準とした ROCFT の成績

定型発達児群、読み書き習得度の低い児童群、認知症群の各群において、NCC の可否による 2 群で ROCFT の成績を比較した。各群における NCC と ROCFT の可否は図 29a-c に示す。その結果、定型発達児群 ($U=343.5$, $p < 0.05$) と読み書き習得度の低い児童群 ($U=253.0$, $p < 0.05$) において ROCFT の成績に有意差を認め、NCC が困難な児童群は ROCFT も低い成績を示した (図 30a, b)。認知症群では、ROCFT の成績に有意差を認めなかった (図 30c)。

定型発達児群		ROCFT	
		○	×
NCC	○	53人 (85.5%)	0人 (0%)
	×	7人 (11.3%)	2人 (3.%)

N=62

図 29a 定型発達児群における NCC と ROCFT の可否

読み書き習得度の低い児童群		ROCFT	
		○	×
NCC	○	25人 (67.6%)	0人 (0%)
	×	12人 (32.4%)	0人 (0%)

N=37

図 29b 読み書き習得度の低い児童群における NCC と ROCFT の可否

認知症群		ROCFT	
		○	×
NCC	○	0人 (0%)	8人 (20.5%)
	×	1人 (2.6%)	30人 (76.9%)

N=39

図 29c 認知症群における NCC と ROCFT の可否

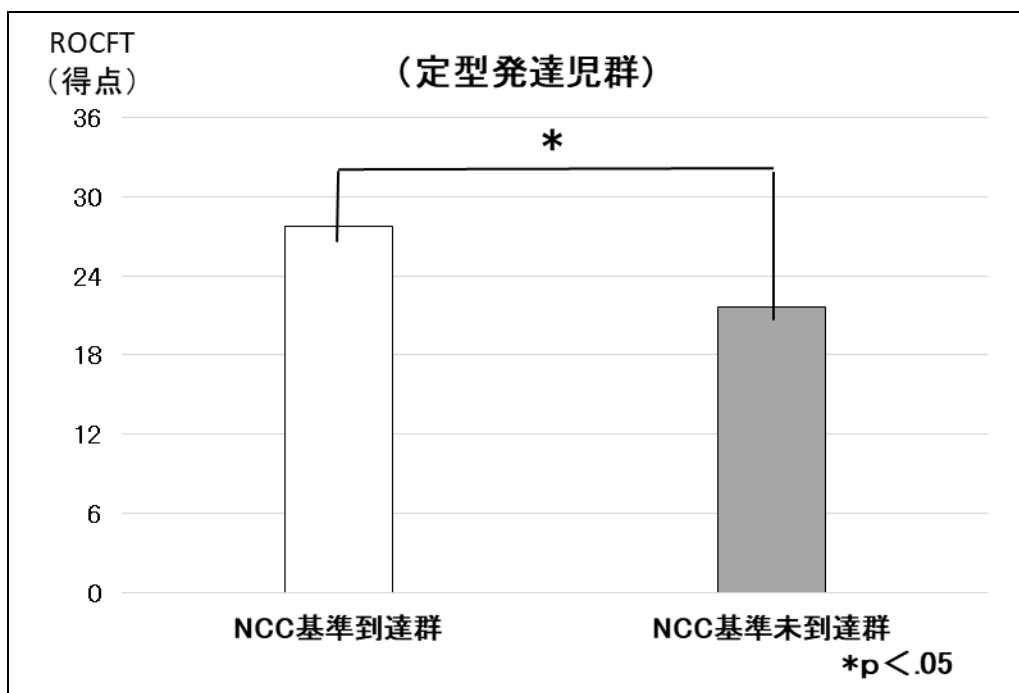


図 30a NCC の可否による ROCFT の成績 (定型発達児群)

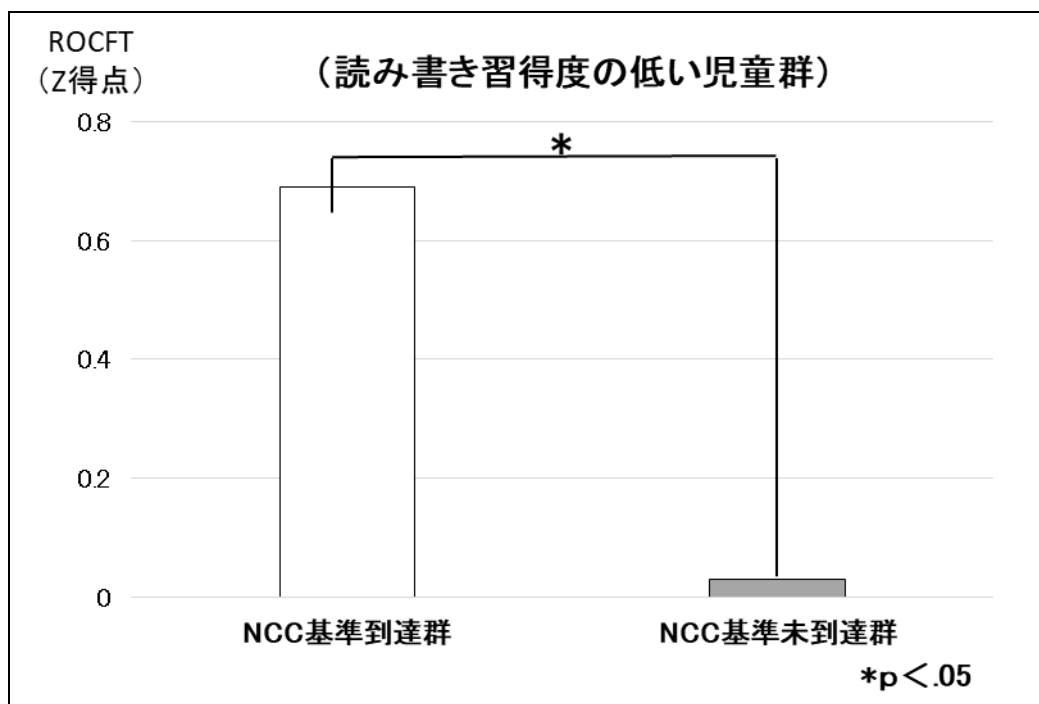


図 30b NCC の可否による ROCFT の成績 (読み書き習得度の低い児童群)

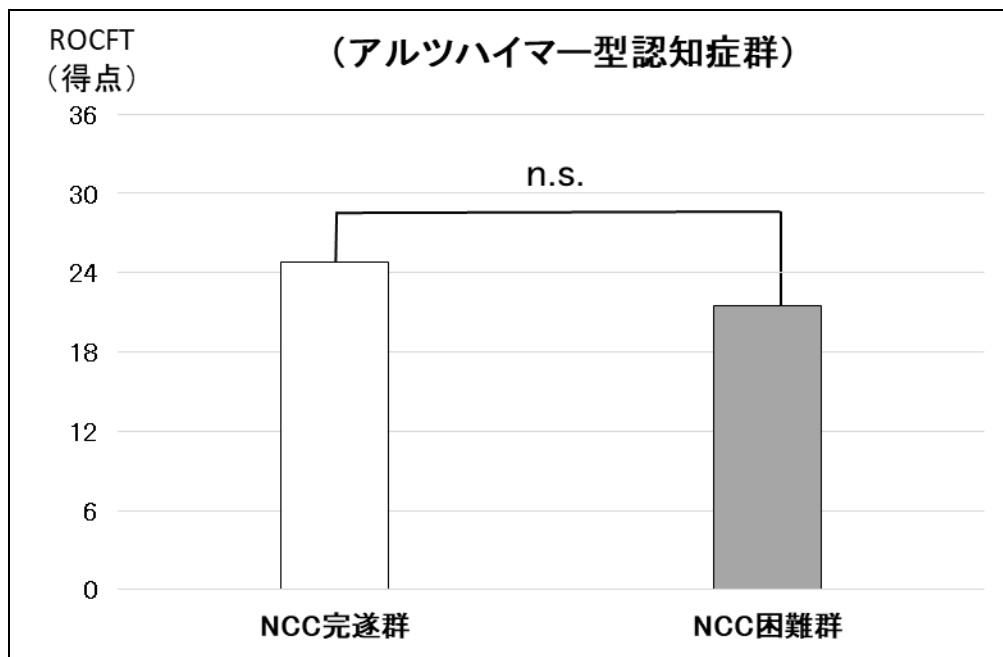


図 30c NCC の可否による ROCFT の成績 (認知症群)

5) 考察

各群におけるNCCとROCFTの相関係数は0.26～0.46であり弱い正の相関を認めた(表18)。また、NCCの可否を基に、ROCFTの成績を群ごとに比較した結果、定型発達児群と読み書き習得度の低い児童群では、NCCとROCFTで共通の傾向を示し、NCCが困難な児童はROCFTの成績も低かった(図30)。これは先行研究(服部, 2006; 前島ら, 2018)で報告されているように、どちらの検査も視知覚機能や構成能力など共通の認知機能を測るためと考えられた。しかし、認知症群ではNCCの可否によりROCFTの成績に有意差を認めなかったことから、NCCとROCFTは共通の認知機能を評価することが可能だが、異なる課題特性を有する可能性が示唆された。

また、「NCCが困難でROCFTは可能」なパターンは主に定型発達児と読み書き習得度の低い児童の小児例で認めた(図30)。これは視知覚機能の発達から説明が可能と思われる。視知覚機能の発達は、2次元の平面から3次元の立体へ推移することを視能訓練士の立

場から内山（2017）が報告している。また、佐野ら（2017, 2019）は、小学1年生から6年生を対象にNCCの発達を定性的に検討し、NCCの発達は平面図形から奥行き表現が可能な段階を経て完遂し、その背景には視知覚機能の発達が関与している可能性を報告している。つまり、NCCとROCFTは、平面図形か立体図形かの違いを有し、視知覚機能の発達途上にある小児例においては、奥行き表現を有するNCCは、ROCFTに比べて難度が高かった可能性が考えられた。一方、「NCCは可能でROCFTが困難」のパターンは認知症患者においてのみ認められた（図29）。これは図形の構成要素の数による複雑さと、既知図形か未知図形かの違いで説明が可能と思われる。構成要素が多く複雑な幾何学図形かつ未知の図形であるROCFTを行う場合には、手本を正確に認識する視知覚機能や、忠実に再現するための構成能力などがNCCに比べてより必要と考えられる。一方、NCCは認知症患者において既知の図形であり、12本の線分から成るシンプルな図形である。視知覚機能や構成能力などの低下を有する認知症患者においては、ROCFTの方が難度は高い可能性が考えられた。また、認知症患者がNCCを完遂した理由については、鈴木ら（2019）が指摘しているように、視知覚機能や構成能力などが低下していたとしても、既知図形である立方体に関する知識などの代償手段を用いた可能性も考えられた。

以上のことから、NCCとROCFTは、視知覚機能や構成能力など共通の認知機能を測ることが可能だが、平面図形か立体図形か、構成要素の数、あるいは、既知図形か未知図形か、などの違いを有し、これらの課題特性の相違が被験者の描画成績に影響を与える可能性が推察された。

6) 第七研究の小括

第七研究では、定型発達児、読み書き習得度の低い児童、認知症患者を対象に、NCCとROCFTの課題特性について検討した。その結果、NCCとROCFTの間に低い正の相関を認めた。また、NCCの可否を基に、ROCFTの成績を群ごとに比較した結果、定型発達児群

と読み書き習得度の低い児童群では、NCCとROCFTで共通の傾向を示し、NCCが困難な児童群はROCFTの成績も低かった。さらに、「NCCが困難でROCFTは可能」なパターンは主に定型発達児と読み書き習得度の低い児童の小児例で認め、「NCCは可能でROCFTが困難」のパターンは認知症患者においてのみ認めた。以上の結果から、NCCとROCFTは、視知覚機能や構成能力など共通の認知機能を測ることが可能だが、平面図形か立体図形か、構成要素の数、あるいは、既知図形か未知図形か、などの違いを有し、これらの課題特性の相違が被験者の描画成績に影響を与えた可能性が推察された。

IX. 結論

1) 本研究（第一研究～第七研究）で得られた知見

NCCを小児の発達検査の1つとして位置づけるためには、定型発達児を対象としたNCCの基礎的研究を実施し、視知覚機能に脆弱さを有する学習障害児などの臨床データを基に比較検討する必要がある。本研究では、NCCの定性的採点方法の作成、NCCの定性的採点方法の標準化とNCCにおける発達の推移の追跡、読み書き習得度の低い児童における描画特徴の分析を行い視知覚機能を測るNCCの有用性について検討した。また、補足的な研究として、NCCの発達過程における性差の有無に関する分析、立方体透視図トレースの採点方法の作成、NCCにおける注意機能の影響に関する分析、NCCとROCFTの課題特性の分析を実施した。第一研究から第七研究で得られた知見について以下にまとめた。

第一研究では、定型発達児を対象に立方体のサイズの違いが描画に与える影響と、NCCにおける定性的採点方法を作成した。既存の検査では一辺が4cmから7cmでNCCが実施されてきたが、少なくともその範囲内であれば、サイズの違いが及ぼす影響は小さいと考えられた。一方、NCCの定性的採点方法(4期法)を作成し、この4期法で、1年生から6年生の定型発達児のNCCを評価することが可能であった。しかし、4期法第1期「四角形が1つ以上あるが、縦線、横線、斜線から成る立体表現がない」は、同じ第1期の中でも学年が上がるにつれて模写された四角形の数が増加する傾向もみられたことから、細分化できる余地を認めた。さらに、4期法第3期「立方体と判断できるが、Necker Cubeに必要な線の過不足がある」に該当する児童がNCCの完成する第4期までに多く存在したことから、NCCにおける児童の発達の推移を詳細に捉えるという点が十分ではなかった。

第二研究は、4期法を見直し、発達の推移を評価可能な定性的採点方法(6期法)を作成して、その標準化を行った。その上で6期法による採点結果と描画過程の特徴に基づき、発

達的推移を横断的/縦断的調査から検討した。その結果、第0期から第5期に分類する6期法は高い信頼性と妥当性を示した。NCCの発達は立方体を平面であらわす段階から、奥行き表現が可能となる段階、さらに透視線を模写可能な段階を経て完遂に至ると推察された。また、NCCを完遂した児童の約92.8%は最初に面を構成したことから、立方体を面から成る集合体として認識する視知覚機能の発達がNCCの完遂に重要と考えられた。発達の推移を評価可能である6期法は児童を対象としたNCCの定性的採点方法として有用と考えられた。

第三研究では、NCCの発達過程における性差の有無を検討した。NCCにおける性差は低学年児に認め、6期法第1期や第2期といった完成度の低い描画は男児に多く、NCCが完遂に近づく第4期、および、完遂の第5期は女児に多くみられた。

第四研究は、定型発達児を対象とした立方体透視図トレースの採点基準を作成し、NCCをトレースした時の運筆能力が、NCCの遂行にどの程度影響するのかを検討した。トレースの誤反応は、線分の歪み、線分の省略、線分の交わりによって生じる部分図形の描画であった。省略や部分要素による誤反応は運筆能力の未熟さのみでは説明困難であり、視知覚機能や構成能力などの影響も考えられた。一方、NCCを完遂した第5期でも歪みが確認されたことから、NCCが完遂しない要因として運筆能力の影響は他の認知機能に比べて小さい可能性が考えられた。

第五研究では、第四研究にて確認されたトレースにおける省略と部分要素の誤反応に不注意が影響しているのかどうかを検討した。しかし、不注意の影響を考慮した条件下でも誤反応の種類と出現率に差を認めなかったことから、省略や部分要素といった誤反応の要因として、不注意の影響は小さい可能性が考えられた。

第六研究では、定型発達児を対象としたNCCの基礎的研究（第一研究から第五研究）を基に、視知覚機能に脆弱さを有する読み書き習得度の低い児童のNCCを比較し、どのような描画特徴が視知覚機能の評価に有用なのかを検討した。その結果、読み書き習得度の低

い児童群は定型発達児群に比べて、最初に面を構成する割合が有意に少ないという特徴が確認された。NCCは面構成の有無による描画過程を考慮することで、完遂可能か否かに関わらず、低学年児から高学年児までの視知覚機能の評価に用いることが可能と考えられた。

第七研究では、定型発達児、読み書き習得度の低い児童、認知症患者を対象に、NCCとROCFTの課題特性について検討した。その結果、NCCとROCFTの間に弱い正の相関を認めた。また、NCCの可否を基に、ROCFTの成績を群ごとに比較した結果、定型発達児群と読み書き習得度の低い児童群では、NCCとROCFTで共通の傾向を示し、NCCが困難な児童群はROCFTの成績も低かった。さらに、「NCCが困難でROCFTは可能」なパターンは主に定型発達児と読み書き習得度の低い児童の小児例で認め、「NCCは可能でROCFTが困難」のパターンは認知症患者においてのみ認めた。以上の結果から、NCCとROCFTは、視知覚機能や構成能力など共通の認知機能を測ることが可能だが、平面図形か立体図形か、構成要素の数、あるいは、既知図形か未知図形か、などの違いを有し、これらの課題特性の相違が被験者の描画成績に影響を与えた可能性が推察された。

第一研究から第七研究の結果より、新たに作成したNCCの定性的採点方法である6期法は、信頼性と妥当性が高く、スクリーニング検査としての簡便性を有し、児童の発達の推移を捉えることが可能な採点方法であると考えられた。また、NCCを臨床場面で使用するためには、NCCが困難の背景にある認知機能を明らかにする必要があるが、先行研究でNCCとの関連が指摘されている運筆能力(後藤ら, 2016)と注意力は、他の認知機能に比べて影響が小さい可能性が考えられた。NCCは、視知覚機能や構成能力など複数の認知機能との関連が報告されているが、視知覚機能を測る場合には、面構成の有無による描画過程を考慮することで、NCCが完遂可能か否かに関わらず、視知覚機能の評価が可能と考えられた。

2) 本研究の意義

(1) 視覚情報処理過程における視知覚機能を測るNCC

本研究では視知覚機能を「物体の構成要素を視覚的に知覚する能力」、視覚性認知機能を「物体の構成を認識し解釈する能力」と操作的に定義した。低学年児を対象に NCC を実施すると、立方体透視図を箱、あるいは、四角形に見えると表現する児童が散見される。これは、児童が立方体透視図の構成を認識し、箱や四角形と解釈した結果であると考えられ、視覚性認知機能が影響していると思われる。しかし、NCC を完遂するためには、立方体透視図を単に「箱や四角形」と認識するだけでは不十分である。臨床症状から視知覚機能と、視覚性認知機能を分離して検討することは難しいが、手本の立方体透視図を正確に模写するためには、線分の長さや傾き、距離感など、対象に関する基本的視覚情報を知覚することが必要であり、NCC は視覚情報処理過程における視知覚機能を評価していると考えられる。

(2) 児童の定性的採点方法の必要性

視知覚機能のスクリーニング検査として用いられる NCC の採点方法は、複数の方法が提案されているが、定量的採点方法と定性的採点方法に大別される。定量的採点方法の長所は、模写の正確性を数値化できることであり、成人を対象とした Maeshima et al. の方法(M 法)や、小児を対象とした大伴の方法(O 法)が代表的な採点方法である。一方、定性的採点方法の長所は、採点の容易さと誤反応分析から認知機能の背景要因を検討できることであり、認知症を検出するために考案された Shimada et al. の採点方法(S 法)があげられる。本研究では、児童の定性的採点方法(4 期法と 6 期法)を作成し、既存の定量的採点方法との比較を行った。その結果、定量的採点方法の M 法による採点で同じ点数の NCC が、定性的採点方法の 4 期法では異なる期に該当していた。これは、定量的採点方法では捉えきれない誤反応の多様性を示していると考えられた。定性的採点方法にて捉えることができた誤反応の相違は、その背景にある認知機能を反映している可能性が示唆された。鹿島(2009)は、神経心理学における定量的アプローチと定性的アプローチについて述べ、神経心理学的症

状の定性的把握とそれに基づいて検査結果を評価することの重要性を強調している。その中で、定量的採点方法における検査スコアが意味をもつのは、その検査課題で測ることが出来る認知機能が少ない場合であると指摘している。複数の認知機能が関与する NCC は、定量的評価得点のみでは、関与する認知機能を把握することは不十分であり、背景要因をうかがうための定性的採点方法も有効であると考えられた。NCC を採点する際には、単に分類あるいは数値化するだけでなく、被検者がどのように課題に取り組み、なぜ完遂できなかったのかを誤反応分析を通し、定性的採点方法（質的データ）に基づいて、背景にある認知機能を推定することが重要と思われた。

(3) 6期法の標準化とNCCの発達の推移

本研究では、NCC の定性的採点方法である 4 期法と 6 期法を作成したが、4 期法は、NCC における児童の発達の推移を詳細に捉えるという点が十分ではなかった。そこで、4 期法を見直し、発達の推移を評価可能な定性的採点方法の 6 期法を作成して、その標準化を行った。その結果、第 0 期から第 5 期に分類する 6 期法は高い信頼性と妥当性を示し、6 期法の採点結果と描画過程に基づき、NCC の発達の推移を横断的/縦断的調査から検討したところ、NCC の発達は立方体を平面であらわす段階から、奥行き表現が可能となる段階、さらに透視線を模写可能な段階を経て完遂に至ると推察された。また、NCC を完遂した児童の約 92.8% は最初に面を構成したことから、立方体を面から成る集合体として認識する視知覚機能の発達が NCC の完遂に重要と考えられた。以上のように、4 期法を基に 6 期法を作成し、標準化したことで、先行研究で報告されていなかった NCC の学年到達度と年齢到達度が明らかとなった。発達の推移を評価可能な 6 期法は、児童を対象とした NCC の定性的採点方法として有用性が示された。

(4) NCCの描画過程からみた視知覚機能評価の有用性

図形の模写課題では、しばしば天井効果の影響が指摘されている。例えば、渡部ら (2013) は、アルツハイマー病患者に施行した NCC および平面図形模写課題における教育年数の影

響と天井効果、床効果について検討し、NCC と平面図形模写課題を併用することによって、天井効果や床効果を回避できることを報告している。NCC における天井効果は、佐野ら（2017, 2019）の報告や、第一研究と第二研究で、NCC の発達の推移を検討し、小学 5 年生と 6 年生の約 90% が NCC を完遂したことからも、その影響がうかがえる。しかし、本研究では、NCC の描画過程を評価の指標に取り入れたことで、この天井効果の問題を解決した。佐野ら（2020）の報告と第六研究で、NCC を完遂した定型発達児群と読み書き習得度の低い児童群において、面構成の有無による描画過程を比較した結果、NCC を完遂した児童が最初に面を構成する割合は、定型発達児群に比べて、読み書き習得度の低い児童群で有意に少なかった（図 25）。また、最初に面を構成する児童を「面構成あり群」、面を構成しない児童を「面構成なし群」とし、面構成なし群が視知覚機能の脆弱性を有するかについて、面構成あり群と面構成なし群にて、視知覚機能の評価としても用いられる線画同定課題の成績を比較した。その結果、面構成なし群は面構成あり群に比べ、初発反応時間が有意に長く（図 26）、視知覚機能の弱さを認めた。以上のように、NCC は面構成の有無による描画過程を考慮することで、完遂可能か否かに関わらず、低学年児から高学年児までの視知覚機能の評価に用いることが可能と考えられた。

(5) 小児から成人までの視知覚機能を測るNCCの有用性

NCC の定性的採点方法である 6 期法と描画過程が、視知覚機能の評価に有用であるという本研究結果は、視知覚機能に問題を有する発達障害の早期発見に役立つと考えられる。最近では、稲葉ら（2013）が 5 歳児健診に視覚認知課題を取り入れ、5 歳児健診における発達障害の検出と、保護者の理解を高めるために視覚認知課題は有用であったと報告している。視知覚・視覚性認知機能の評価として、NCC や ROCFT などが用いられるが、複雑な図形である ROCFT を用いることで難度が上がり、視覚性認知機能障害の検出力は高まることが予測される。しかし、金子（2002）が指摘しているように、課題を複雑化させることで、知的側面や遂行機能、構成能力といった視覚性認知機能以外の影響を受ける可能性が考え

られる。したがって、視知覚機能を測るスクリーニング検査は簡便に実施でき、課題自体も難度が高すぎないことが重要である。NCC は、立方体透視図を学習していない低学年児においても、箱や四角と認識され、既知感があり、スクリーニング検査として導入しやすい特徴がある。また、石合ら（1999）は、50 歳代から 70 歳代の健常成人において問題なく模写可能であることを確認し、使用に際し適切な図版であると報告している。NCC は紙と鉛筆があれば簡便に実施可能であり、病院における煩忙な状況でも、認知症や大脳機能損傷の患者を対象に視知覚機能のスクリーニング検査として用いることが可能である。特に、大脳機能損傷例においては、麻痺により利き手での描画が困難なことがあり、非利き手を使用しても、運筆能力の影響が最小限に抑えられることも重要である。

以上のように、NCC の課題特性や採点方法を検討し、視知覚機能を測る NCC の有用性を明らかにしたことは、本研究の最も重要な目的であった。これにより、病院・施設などにおける臨床や、健康診査などの場面で、幅広い年齢層を対象に、視知覚機能の評価を簡便に実施することが可能になると考える。

X. 本研究の限界と今後の課題

本研究では、定型発達児との対比から、視覚情報処理過程に脆弱性を有する読み書き習得度の低い児童におけるNCCの描画特徴を検討した。定型発達児に比して読み書き習得度の低い児童は、最初に面を構成する割合が低く、面を基準に空間的位置関係を捉え、物体の構成要素を視覚的に知覚する視知覚機能の発達が未分化であったと考えられた。さらに、最初に面を構成しない読み書き習得度の低い児童群は、線画同定課題の初発反応時間が有意に長かったことから、視知覚機能の脆弱性を示唆している可能性が考えられた。しかし、描画課題であるNCCは、視知覚や視覚性認知機能などの受容面と、運筆能力などの行為面の両方の要素を含むことから、両者を分離して受容面である視知覚機能だけを検討することは難しい。視知覚機能を測るスクリーニング検査としてNCCを使用するためには、描かれた描画特徴からだけでなく、さらに詳細な視知覚機能の分析を行う必要がある。今後は、アイトラッカーやE-Prime3.0などを用いて、NCCで最初に面を構成する児童と構成しない児童を対象に、リアクションタイムの手法を用いて、NCC遂行時の立方体注視時間や注視回数などを対比し、視知覚機能の特徴に関する検討がさらに必要と考える。

また、第六研究における対象児は発達性読み書き障害と診断された児童ではなかった。今後は専門機関にて発達性読み書き障害と診断された児童を対象にNCCの描画特徴を検討する必要がある。

【引用文献】

- 1) 栗屋徳子, 宇野彰, 庄司敦子, ほか: 音韻処理能力と視覚情報処理能力の双方に障害を認めた発達性書字障害児の1症例. 小児の精神と神経, 43:131-137, 2003.
- 2) 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.
- 3) Caron - Pargue, J : A functional analysis of decomposition and integration in children's cylinder drawing. British Journal of Developmental Psychology, 10 : 51-69, 1992.
- 4) David Wechsler: Technical and Interpretive Manual for the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition. NCS Pearson, 2003 (日本版 WISC-IV刊行委員会 (訳編): 日本版 WISC-IV知能検査 理論・解釈マニュアル. 日本文化科学社, 東京, 2010.
- 5) D P Waber, J M Holmes : Assessing children' s copy productions of the Rey Osterrieth Complex Figure. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology , 7:264-280, 1985.
- 6) 藤本浩一: 運動姿勢描画の発達的研究. 教育心理学研究, 27:245-252, 1979.
- 7) 藤田主一: 幼児の再認課題解決行動における認知的熟慮性-衝動性の検討. 研究紀要, 10 : 49-66, 1985.
- 8) Gardner M. F. : Test of visual-perceptual skills(non-motor). Health publishing company, USA, 1982.
- 9) 後藤多可志, 石井利奈, 春原則子: 立方体透視図模写に関する検討—発達的变化と課題遂行に關与する認知機能—. 高次脳機能研究, 36 : 470-475, 2016.

- 10) 後藤多可志, 最上麻子, 松永鮎美, ほか : 立方体非透視図模写の発達的变化と課題遂行に
関与する認知機能についての予備的研究. 高次脳機能研究, 37 : 380-385, 2017.
- 11) 後藤多可志, 小林彩佳, 春原則子 : 定型発達児群における立方体透視図模写と視覚認
知の関係—立方体透視図の呼称課題による検討—. 目白大学健康科学研究, 12 : 29-
33, 2019.
- 12) Gotoh, T., Haruhara, N., Ishii, R., et al. : The Developmental Changes in
Cube Copying Abilities of Japanese Children with Typical Development. Journal of
Asian Research, 4 : 20-28, 2020.
- 13) Griffiths, K. M., Cook, M. L., & Newcombe, R. L. G. : Cube copying after
cerebral damage. Journal of clinical and experimental neuropsychology, 10 :
800-812, 1988.
- 14) 春原則子 : 学習障害の診断とアセスメント. 精神科, 9 : 109-115, 2006.
- 15) 原田浩美, 能登谷晶子, 中西雅夫, ほか : 健常高齢者における神経心理学検査の測定
値—年齢・教育年数の影響—. 高次脳機能研究, 26, 16-24, 2006.
- 16) 服部淳子 : Rey-Osterrieth Complex Figure を通してみたこどもの視覚認知能力の発
達—描画方略との関連について—. 愛知県立看護大学紀要, 10:1-10, 2004.
- 17) 服部淳子 : Boston Qualitative Scoring System を用いた Rey-Osterrieth Complex
Figure Test における小学生の視覚構成能力の質的発達(模写条件). 小児保健研究,
65: 799-805, 2006.
- 18) Hecaen, H., & Assal, G. : A comparison of constructive deficits following right
and left hemispheric lesions. Neuropsychologia, 8, 289-303, 1970.
- 19) Henderson S, Sugden D : The Movement Assessment Battery for Children
manual. Psychological Corporation, London, 1992.

- 20) 東山明, 東山直美: 子どもの絵は何を語るか—発達科学の視点から—. 日本放送出版協会, 東京, 1999.
- 21) 平林一, 坂爪一幸, 平林順子, ほか: 左右大脳半球損傷による構成障害の質的差異についての検討. 失語症研究, 12: 247-254, 1992.
- 22) 平山和美: 視覚性失認の評価. 神経心理学評価ハンドブック (田川皓一, 編). 西村書店, pp.215-229, 東京, 2004.
- 23) 稲葉雄二, 新美妙美, 西村貴文, ほか: 5歳児健診における視覚認知課題の有用性に関する検討. 脳と発達, 45: 355-359, 2013.
- 24) 金谷匡紘, 大柳俊夫, 佐々木努, ほか: 反応時間課題を用いた注意障害評価法の開発. 作業療法, 29: 207-214, 2010.
- 25) 金子真人: 行為・認知機能リハビリテーション 構成障害. 高次神経機能障害の臨床—実践入門—小児から老人, 診断からリハビリテーション, 福祉まで (宇野 彰, 編). 第1版, 新興医学出版社, 東京, 2002, pp. 24-27.
- 26) 金子真人, 宇野彰, 春原則子: 就学前6歳児における小学校1年ひらがな音読困難児の予測可能性について—Rapid Automated Naming (RAN) 検査を用いて—. 音声言語医学 48: 210-214, 2007.
- 27) 金子真人, 宇野彰, 春原則子, ほか: ADHDの補助的診断検査としての線画同定課題の有用性. 小児の精神と神経, 60: 163-171, 2020.
- 28) 鹿島晴雄: なぜ神経心理学なのか—検査と定性的評価—(特集 認知症の診療に役立つ神経心理学). 老年精神医学雑誌, 20: 1065-1070, 2009.
- 29) 加藤正弘, 佐野洋子, 宇野彰: 構成行為と脳病変局在性及びび慢性病変の影響. 失語症研究, 8: 305-319, 1988.
- 30) 萱村俊哉, 萱村朋子: Rey-Osterrieth 複雑図形の模写における正確さと構成方略の発達. 武庫川女子大学紀要. 人文・社会科学編, 55: 79-88, 2007.

- 31) Lyon, G. R., Shaywitz, S. E. & Shaywitz, B. A. : Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading: A definition of dyslexia, 53 : 1-14, 2003.
- 32) 前垣義弘, 小枝達也, 関あゆみ : 軽度発達障害児への気づきと対応システム-ちょっと気になる子たちの幸せを願って-5 歳児健診・発達相談における軽度発達障害児への気づきと対応-小児保健研究, 66 : 204-206, 2007.
- 33) Maeshima S, Itakura T, Nakagawa M, et al. : Visuospatial Impairment and Activities of Daily Living in Patients with Parkinson' s Disease— A Quantitative Assessment of the Cube-Copying Task1— American journal of physical medicine & rehabilitation, 76 : 383-388, 1997.
- 34) 前島伸一郎, 大沢愛子 : 心理検査と行動評価尺度. 簡便な認知機能検査 立方体模写検査-CCT. (横手幸太郎, 編). メジカルビュー社, 東京, 2018, pp.154-156.
- 35) Martens, R., Hurks, P. P. M., Jolles, J. : Organizational strategy use in children aged 5-7 : Standardization and validity of the Rey Complex Figure Organizational Strategy Score (RCF-OSS). The Clinical Neuropsychologist, 28 : 954-973, 2014.
- 36) Meadows JC: The anatomical basis of prosopagnosia. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 37 : 489-501, 1974.
- 37) 森志乃, 大沢愛子, 前島伸一郎, ほか : Cube Copying Test (CCT) 採点法の信頼性・妥当性に関する臨床的検討. Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science, 5, 2014.
- 38) 仲泊聡 : 形態知覚異常と最近の話題. Vision, 15 : 79-86, 2003.
- 39) 中村みほ : ウィリアムズ症候群の視覚認知機能. 認知神経科学, 11 : 48-53, 2009.

- 40) 永井知代子, 岩田誠, 松岡瑠美子, ほか: Williams 症候群の視覚認知障害—なぜトレースできて模写できないのか—. 神経心理学, 17: 36-44, 2001.
- 41) 鳴海多恵子, 川端博子: 小学校児童における手指の巧緻性の学年差と男女差. 東京学芸大学紀要, 総合教育科学系, 64:227-234, 2013.
- 42) Necker, L. A. : Observations on some remarkable optical phaenomena seen in Switzerland and on an optical phaenomenon which occurs on viewing a figure of a crystal or geometrical solid. London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science, third series, 1: 329-337, 1832.
- 43) 日本高次脳機能障害学会失認症検査法検討小委員会: 標準高次視知覚検査. 日本高次脳機能障害学会 (旧 日本失語症学会) 編. 第1版, 新興医学出版社, 東京, 1997, pp. 109
- 44) 日本高次脳機能障害学会 (旧 日本失語症学会): 改訂第2版 標準高次動作性検査 失行症を中心として. 新興医学出版社, 東京, 1999.
- 45) 大伴 潔: 視空間課題としての立方体模写の発達の検討—漢字書字との比較—. 東京学芸大学教育実践研究支援センター, 5: 105-112, 2009.
- 46) 荻布 優子, 川崎 聡大: 漢字読み書きに困難さを示したボーダーラインの知的発達の児に対する漢字読み指導—漢字の音読力と語彙力の関係に注目して—. 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 67: 135-143, 2018.
- 47) Osterrieth, P. A. 1944 Le test de copie d' une figure complex : Contribution a l' etudedela perception et de la memoire. Archives de psychologie, 30, 286-356.
- 48) Renner, J. A., Burns, J. M., Hou, C. E., et al. : Progressive posterior cortical dysfunction—a clinicopathologic series—. Neurology, 63: 1175-1180, 2004.

- 49) Rosen WG, Mohs RC, Davis KL : A new rating scale for Alzheimer's disease. *Am J Psychiatry*, 141 : 1356-1364, 1984.
- 50) 坂爪一幸 : 構成障害. よくわかる失語症と高次脳機能障害 (鹿島晴雄, 種村 純, 編) : 306-313, 2003.
- 51) 作田浩行, 三森夏穂, 福嶋祐子 : 軽度認知障害および認知症者における立方体透視図模写課題の定量化の試み—信頼性と妥当性の検討—. *神奈川作業療法研究*, 6 : 13-20, 2016.
- 52) 佐野剛雅, 宇野彰, 辰巳格 : 読み書き習得度の低い児童と語彙力の低い児童における音韻能力の検討. *音声言語医学*, 58:15-21, 2017.
- 53) 佐野剛雅, 金子真人, 香月静, ほか : 児童を対象とした立方体透視図模写の定性的採点方法作成の試み. *言語聴覚研究*, 14 : 337-344, 2017.
- 54) 佐野剛雅, 金子真人, 香月静, ほか : 立方体透視図模写における定性的採点方法の標準化の試み—横断的および縦断的調査からみた立方体透視図模写の発達の推移の検討. *言語聴覚研究*, 16 : 137-146, 2019.
- 55) 佐野剛雅, 金子真人, 香月静, ほか : 読み書き習得度の低い児童における立方体透視図模写 (NCC) の描画特徴に関する研究. *高次脳機能研究*, 40 : 385-392, 2020.
- 56) Shimada Y, Meguro K, Kasai M, et al. : Necker cube copying ability in normal elderly and Alzheimer's disease. A community - based study: The Tajiri project. *Psychogeriatrics*, 6 : 4-9, 2006.
- 57) 島田由紀子 : 幼児の自由画にみられる性差の特徴—幼児の造形教育専門家による 7 つの評定項目から. *和洋女子大学紀要*, 58, 71-78, 2018.
- 58) 杉下守弘, 山崎久美子 : 日本版レーヴン色彩マトリックス検査. 日本文化科学社, 東京, 1993.

- 59) 鈴木則夫, 翁朋子 : 立方体模写課題 (CCT) と重なった五角形模写課題 (PCT) に影響を及ぼす要因の検討. 高次脳機能研究 (旧 失語症研究), 37 : 395-402, 2017.
- 60) 鈴木則夫, 翁朋子 : 立方体模写課題 (CCT) と重なった五角形模写課題 (PCT) における可否の乖離に関する検討. 高次脳機能研究 (旧 失語症研究), 39 : 356-363, 2019.
- 61) 田口雅徳 : 幼児期の描画発達と空間認知の発達との関連. 広島大学大学院教育学研究科紀要第一部, 学習開発関連領域, 50, 73-82, 2001.
- 62) 高橋伸佳 : 視覚性認知障害の病態生理. 神経心理学, 9 : 23-29, 1993.
- 63) 高橋伸佳 : 視覚性の失認に関する検査. 神経心理学, 30 : 135-139, 2014.
- 64) 竹田徳則, 近藤克則 : 地域居住高齢者の立方体模写と心理・社会面の特徴- 認知機能障害のスクリーニング法としての可能性. 総合リハビリテーション, 34 : 371-378, 2006.
- 65) Thomas, G. V., & Silk, A. M. J. : 子どもの描画心理学 (中川作一, 監訳). 法政大学出版社, 東京, 1996.
- 66) 内山仁志 : 視覚認知・構成能力の発達 (小児の正常発達シリーズⅡ. 認知能力の発達 第7回). 小児内科, 49 : 1053-1057, 2017.
- 67) Uno A, Kaneko M, Haruhara N, et al: Disability of phonological and visual information processing in Japanese dyslexic children. International Conference on Spoken Language Processing, 2:42-45, 2000.
- 68) Uno A, Wydell TN, Haruhara N, et al. : Relationship between reading/writing skills and cognitive abilities among Japanese primary-school children : normal readers versus poor readers (dyslexics). Reading and Writing 22 : 755-789, 2009.
- 69) 宇野彰, 加我牧子, 稲垣真澄, ほか : 視覚的認知障害を伴い特異的な漢字書字障害を呈した学習障害児の1例. 脳と発達, 28 : 418-423, 1996.

- 70) 宇野彰, 春原則子, 金子真人, ほか: 発達性 dyslexia の認知障害構造—音韻障害単独
説で日本語話者の発達性 dyslexia を説明可能なのか?—. 音声言語医学, 48 : 105-
111, 2007.
- 71) 宇野 彰, 春原 則子, 金子 真人, ほか: 発達性ディスレクシア (発達性読み書き障
害) の背景となる認知障害— 年齢対照群との比較—. 高次脳機能研究 (旧 失語
症研究), 38: 267-271, 2018.
- 72) 宇野儀子: 幼児の立方体模写における描画の発達. 日本女子大学紀要, 人間社会学
部, 17 : 139-144, 2006.
- 73) 渡部宏幸, 佐藤卓也, 佐藤厚, ほか: アルツハイマー病患者の構成障害—立方体透視
図と平面図形の模写課題における教育年数の影響と天井効果, 床効果についての検討
—. 老年精神医学雑誌, 24 : 179-188, 2013.
- 74) Wechsler, D. (日本版 WISC-刊行委員会訳): 日本版 WISC-IV理論・解釈マニユア
ル, 日本文化科学社, 2010.
- 75) 山口晴保: 注意障害と認知症. 認知症ケア研究誌, 3, 45-57, 2019.
- 76) 山口真美: 空間視の発達 (立体視の発達, 可塑性, 個人差). 光学, 36, 311-316,
2007.
- 77) 横井美緒, 宇野彰, 金子真人: ロービジョンおよび AD/HD 症状が線画同定課題成
績に与える影響に関する予備的研究. 小児の精神と神経, 54 : 165-173, 2014.
- 78) 依光美幸, 塚田賢信, 渡邊康子, ほか: 立方体透視図模写の定量的採点法の作成—当
院脳神経外科患者による描画から—. 高次脳機能研究 (旧 失語症研究), 33 : 12-
19, 2013.

研究業績

(1) 学術雑誌等に発表した論文 (査読あり)
1) 佐野剛雅, 谷口洋, 渡邊基, 辰濃尚, 武原格, 安保雅博 : 食塊の残留側への嚥下後回旋空嚥下が咽頭残留の除去に有効だった延髄外側梗塞の1例. 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌, 17(2) : 164-169, 2013.
2) 佐野剛雅, 宇野彰, 辰巳格 : 読み書き習得度の低い児童と語彙力の低い児童における音韻能力の検討—発達性読み書き障害と特異的言語障害 (SLI) における音韻障害を想定して—. 音声言語医学, 58(1) : 15-21, 2017.
3) 佐野剛雅, 金子真人, 香月静, 若杉麻美, 官澤紗, 高橋宣成 : 児童を対象とした立方体透視図模写の定性的採点方法作成の試み—. 言語聴覚研究, 14 (4) : 337-344, 2017.
4) 佐野剛雅, 金子真人, 香月静, 立野麻美, 官澤紗, 高橋宣成 : 立方体透視図模写における定性的採点方法の標準化の試み—横断的および縦断的調査からみた立方体透視図模写の発達の推移の検討—. 言語聴覚研究, 16 (3) : 137-146, 2019.
5) 佐野剛雅, 金子真人, 香月静, 立野麻美, 官澤紗, 宮城伊吹, 高橋宣成 : 読み書き習得度の低い児童における立方体透視図模写 (NCC) の描画特徴に関する研究. 高次脳機能研究, 40 (3) : 147-154, 2020.
6) 佐野剛雅, 高橋宣成, 深澤敦, 木村麻紀乃, 今井陽平, 金子真人 : 高次脳機能障害を呈した新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の一例. 言語聴覚研究, 18 (1) : 33-39, 2021.

(2) 国内学会・シンポジウム等における発表 (査読あり)
1) 古西隆之, 川崎聡大, 出口健太郎, 福島邦博, 佐野剛雅, 千田益生 : 発症初期から流暢性失語を呈した前頭側頭型認知症の一例. 第10回日本言語聴覚士学会, 岡山, 6月, 2009.
2) 佐野剛雅, 谷口洋, 渡邊基, 辰濃尚, 武原格, 安保雅博 : 食塊の残留側への嚥下後回旋空嚥下が咽頭残留の除去に有効だった延髄外側梗塞の1例. 第17回・18回 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会学術大会, 北海道, 8月, 2012.
3) 佐野剛雅, 宇野彰, 辰巳格 : 小学生における読み書き習得度の低い群、語彙力の低い群、聴覚的文理解力の低い群の認知構造の共通点と相違点. 第14回発達性ディスレクシア研究会, 東京, 7月, 2014.
4) 佐野剛雅, 金子真人, 香月静, 若杉麻美, 官澤紗 : 小児における立方体透視図模写の採点方法に関する研究—簡便かつ有効な CCT の採点方法の試案—第17回日本言語聴覚学会, 京都, 6月, 2016.

5) 佐野剛雅 , 金子真人, 香月 静, 若杉麻美, 官澤 紗, 高橋宣成: 児童を対象とした NCC の発達的变化の検討—簡便かつ有効な CCT の採点方法の試案—第 18 回日本言語聴覚学会, 島根, 6 月, 2017.
6) 佐野剛雅 , 金子真人, 香月 静, 若杉麻美, 官澤 紗, 高橋宣成: 定型発達児を対象とした立方体透視図トレースの採点方法作成の試み—NCC 未達成児のトレース成績から—第 41 回日本高次脳機能障害学会, 埼玉, 12 月, 2017.
7) 佐野剛雅 , 金子真人, 香月 静, 立野麻美, 官澤 紗, 高橋宣成: 学習障害児における立方体透視図模写の描画過程に関する検討—定型発達児と学習障害児の比較から—第 43 回日本高次脳機能障害学会, 宮城, 11 月, 2019.
8) 立野麻美, 金子真人, 香月 静, 佐野剛雅 , 官澤 紗, 宮城伊吹: 立方体透視図模写 (NCC) の発達過程における性差と注意機能の影響—NCC と立方体透視図のトレースを用いて—第 20 回日本言語聴覚学会, 大分, 6 月, 2019.
9) 官澤 紗, 金子 真人, 香月 静, 佐野剛雅 , 諸澤瞬人, 立野麻美, 宮城伊吹: Rey の複雑図形と立方体透視図模写の検査特性の検討—脳損傷者と認知症患者の比較から—第 44 回日本高次脳機能障害学会, 岡山, 11 月-12 月, 2020. (Web 開催)

(3) 学術雑誌等又は商業誌における解説、総説

1) 佐野剛雅 , 宇野彰: 文献紹介「Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: towards a multidimensional model.」音声言語医学会雑誌, 54 (4) : 272, 2013.

(4) 科学研究費等助成金

1) 平成 28 年度学術研究助成制度「若手研究コース」 言語聴覚士協会
2) 2018 年度学術研究助成制度 日本高次脳機能障害学会

(5) 受賞歴

1) 第 9 回言語聴覚研究優秀論文賞 (2018 年) 言語聴覚士協会 佐野剛雅 , 金子真人, 香月静, 若杉麻美, 官澤紗, 高橋宣成: 児童を対象とした立方体透視図模写の定性的採点方法作成の試み—. 言語聴覚研究, 14 (4) : 337-344, 2017.

謝辞

本論文を執筆するにあたり、多くの御支援と手厚い御指導を賜りました指導教員の国士館大学大学院人文科学研究科、金子真人教授に心より感謝申し上げます。言語聴覚士の養成校在学中から御指導を賜り、博士課程においても金子真人教授の下で学べたことは、誠に喜びに堪えません。時に応じて、厳しく御指導いただいたことや、やさしく励ましていただいた経験を通じて、自分の至らなさを痛感するとともに、社会人として、言語聴覚士としての人間教育をしていただいたと思っております。また、江戸川メディケア病院リハビリテーション科、香月静先生にも、日頃から多大な御支援、御指導を賜り、大変お世話になりました。未熟な私に対し徒労も惜しまず、いつも温かな御指導をしてくださるお二人の先生方に、この場をお借りして心より御礼申し上げます。

本研究のデータ収集において、検査者と児童の皆様、各学校の先生方に多大なる御協力を賜りました。心より御礼申し上げます。

博士論文を丁寧にご精読いただき、貴重なご意見やご指摘を賜りました、国士館大学大学院人文科学研究科、助川晃洋教授と、目白大学保健医療学部言語聴覚学科、春原則子教授に深謝申し上げます。

最後になりますが、臨床や研究活動は一人では成し得ないことです。多くの方々の支えがあり行えていることを肝に銘じ、感謝の気持ちを忘れずに、なお一層の精進を重ねて参る所存です。日頃より私を温かく見守り、辛抱強く支援して下さっている皆様に対し、感謝の意を表して謝辞と致します。

2020年12月

国士館大学大学院 人文科学研究科 教育学専攻

佐野 剛雅