

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：32616

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350584

研究課題名(和文) 発達性協調運動障害に併存する認知障害を鑑別するための機序と実用性の研究

研究課題名(英文) The study of mechanisms for predicting the developmental co-ordination disorder (DCD) with cognitive deficit.

研究代表者

金子 真人 (KANEKO, Masato)

国土館大学・文学部・教授

研究者番号：40448923

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：新1年生203名と通級指導学級に通う児童19名(ADHD児5名、視覚認知困難児10名、その他4名)にDCD課題と他の認知機能に関わるスクリーニング検査を実施し、DCDの併存特性を検討した。

その結果、DCD課題は単純な運動に限定した上肢道具なし課題にて相関が高く、特にグーパーによる上肢交互運動が相応しかった。また、発達障害疑い児の中で、複数の発達障害を併存する児がDCDを呈する児の検出確率は、92.1%を呈した。

研究成果の概要(英文)：203 normal Japanese children aged 7(the first grade) and 19 children taking special classes for developmental disorder (5 ADHD, 10 visual cognitive disorder, 4 others) were tested for several co-ordination tasks and another cognitive tasks. We investigated for comorbidity between DCD and another developmental disorder. As result, the upper limbs movement without any tools such as clasp one's hands and unclasp other hands alternatively reveal a highly correlation, and DCD groups with multiple developmental disorders showed the highly probability of 92%.

研究分野：臨床発達神経心理学

キーワード：発達性協調運動障害 発達障害 特別支援 視覚認知 学習障害 DCD LD ADHD

## 研究課題名:発達性協調運動障害に併存する認知障害を鑑別するための機序と実用性の研究

### 1.研究開始当初の背景

発達障害の症状分析において発達性協調運動(DCD)は見過ごされ易い障害であるが、多くの発達障害児に併存する障害でもある。我々は注意障害と視覚性認知障害の有無を簡便にかつ客観的に評価する線画同定課題の標準化にてお手つきエラー数(AC)が少なければ注意障害は認めないこと、ADHDといえども初発反応時間が定型発達児より速い児はいなかったことを明らかにした。特に、その中でDCDを認めなかった全員の初発反応時間(FT)が速いことを見いだした。このことから就学前に見過ごされがちなDCD児のACとFTの成績から、視覚性認知障害や注意障害を併存するリスク児を早期に検出し、就学後に予測されるADHDや発達性読み書き障害へ移行するDCDの臨床像を容易かつ客観的に描出が可能なスクリーニング指標になると考え、より相応しいDCD指標の検討とその他の認知指標との関係を検討した。

### 2.研究の目的

第1に、線画同定課題における初発反応時間が著しく遅延する児がDCDや注意障害を呈する可能性を明確化するために、DCDの重症度尺度の検討と他の認知課題の基準値を作成すること、第2に、スクリーニングが特に有効な低学年に対してDCD課題を施行することで、DCDを認める児の中で他の認知課題にも困難を呈した児の検出確率を検討し、低学年におけるDCD課題の有効性を検討すること、第3に、DCD児の線画同定課題の初発反応時間が遅延する傾向を、眼球運動の側面から裏付けるための基礎的データを収集することである。

### 3.研究の方法

研究1:DCDの鑑別のための基準値の作成と鑑

別可能性を検討するための基礎データの収集を都内小学校にて行った。対象児は、小学1年61名、2年105名、3年77名、4年76名、5年91名、6年109名である。課題はRCPM、グーパー交互運動(手本を示し1から10まで数えながら検査者のリズムを真似る試行と自分のやりやすいリズムにて試行)所要時間と拙劣さを評価、さらに決まったリズムで左右手による母指対向(手本を提示し1から10まで声を出しながら交互に間違えないように)所要時間を計測、ビーズひも通し10個の所要時間測定、立方体透視図の模写、Oral diadochokinesis(パタカ交互運動)5回繰り返すまでの所要時間、および線画同定課題を施行した。

研究2:DCDの基礎データに基づき小学校入学初期の新一年生を対象として、DCD課題と他の認知機能に関わるスクリーニング検査を実施し、DCDの併存特性を検討した。対象は新一年生203名である。

研究3:ADHD児、および視覚認知困難児と定型発達児の眼球運動の特徴を明らかにするためにeye tracking法にて比較測定を行った。対象は健常児40名(年長6歳児から小学6年まで)、対象児は特別支援通級指導学級に通う児童19名(ADHD児5名、視覚認知困難児10名、その他4名)である。

研究4:DCD課題の特性を発達障害児疑い群の中で検討するために、DCD課題、立方体透視図模写、線画同定課題を含む認知検査を施行し、スクリーニング課題としてのDCD指標の有効性を検討した。

対象は特別支援通級指導学級に通う児童43名である。

研究5:DCD課題であるグーパー交互運動の特性が、他の認知課題に対してどのように反映されているかを総合的に検討した。特に、立方体透視図模写(NCC)課題について予備的に検討を試みた。

#### 4.研究成果

**研究1**：表1に示すように、DCD課題であるグーパー交互運動と拇指対抗課題は上肢運動という共通点があり相関が高い。(グーパー交互運動課題の解析は、低学年にて検査者のリズムを真似る試行が難しかったことから自分の好きなテンポにて試行するやり方にて解析を行った。)一方で、同じ上肢運動であるがビーズの紐通しのような道具を使用

全学年(491人)							
	RCPM	cube/22	gupa	thumb	an-thumb	beeds10	pataka
RCPM	1						
cube/22	0.52	1					
gupa	-0.38	-0.46	1				
thumb	-0.41	-0.48	0.77	1			
an-thumb	-0.34	-0.40	0.68	0.79	1		
beeds10	-0.50	-0.50	0.46	0.48	0.43	1	
pataka	-0.32	-0.34	0.49	0.50	0.40	0.42	1

表1 全学年における認知課題の単純相関(z得点)

する DCD 課題では強い相関を認めない。道具の使用課題は、すべての認知課題に弱いながら相関が見られる。道具の使用は、複雑で多様な運動特性が必要とされるため技能学習に近い位置づけと考えられ、単純な協調運動課題とは異なる可能性が考えられる。一方で、DCD 課題は単純な運動に限定した上肢道具なし課題にて相関が高く、発達初期の発達性協調運動障害は、道具無しの協調運動がより相応しいことが示唆される。さらに、グーパー交互運動と母指対向は、上肢の両側を使用するか、片側を使用するかの相違があるものの、協調運動の観点からは両手使用による運動がよりスクリーニングの目的に沿った課題と考えられる。

学年ごとの認知課題の基準値を表2に示した。

学年		RCPM	グーパー交互(秒)	利手母指(秒)	非利手母指(秒)	ひも10個(秒)	ひも20個(秒)	パタカ(秒)
1	平均	29.4	6.6	6.7	5.7	33.7	70.6	3.3
	SD	3.5	2.5	2.1	1.6	7.5	12.3	1.1
2	平均	32.5	5.8	5.3	5.0	29.2	61.0	2.8
	SD	2.3	1.4	1.1	1.1	4.7	8.0	0.5
3	平均	33.2	4.5	4.3	4.8	25.8	55.0	2.4
	SD	1.5	1.0	0.9	1.7	3.8	6.1	0.4
4	平均	33.5	4.4	4.2	4.0	24.1	52.3	2.4
	SD	1.6	0.9	0.9	0.8	3.2	6.1	0.4
5	平均	34.5	4.1	3.8	3.6	23.0	49.6	2.4
	SD	1.3	0.7	0.7	0.7	2.8	5.2	0.5
6	平均	34.2	3.7	3.5	3.4	22.8	48.1	2.2
	SD	1.2	0.7	0.7	0.6	2.5	4.6	0.4

表2 学年間の認知課題基準値

**研究2**：発達性協調運動課題であるグーパー交互運動に困難を呈する児が、どの程度の確率で検出されるかを検討した。通常学級に在籍する1年生203名に境界域知的発達疑い、学習障害疑い、ADHD 疑い児を検出するスクリーニング検査を施行した。上記の3群の中でDCDの検出率を検討したところ平均で66.0%の検出確率を得た(表3上段)。

さらに、上記の発達障害疑い児の中で、複数の発達障害を併存する児がDCDを呈する児の検出確率を算出したところ、平均で92.1%の検出確率を得た(表3下段)。複数の症状を抱えるリスク児にはDCDが併存している可能性が高く、特にDCD課題の中でもグーパー交互運動などの発達性協調運動障害によって、拙劣さが描出されやすいことが分かった。協調運動課題が困難な児は、複数の発達障害を併存している可能が高く、発達障害を鑑別する上で重要な指標となることが分かった。

新1年生203名中	出現数	グーパー問題あり	DCD検出率(%)
境界域知能疑い	33	23	69.7
学習障害	18	11	61.1
ADHD	37	24	64.9
合計	88	58	66.0
併存例あり			
境界域知能疑い	17	14	82.4
学習障害	13	13	100.0
ADHD	8	8	100.0
合計	38	35	92.1

併存例：主となる障害特性以外に認められた特性あり(DCD除く)

表3 DCD 検出率と DCD 併存率

一方、203名の新1年生に対してDCD課題であるグーパー交互運動がどのような認知課題と関わりがあるかを検討したところ、有意な相関関係を認めることは出来なかった。多変量解析も困難であり、DCDが直接にかかわる認知特性を描出することは難しかった。グーパー交互運動は、発達障害上のある特性を示す認知課題と考えるより、上記に示したように複数に関わる障害を有する時

に必要な情報処理の拙劣さを協調運動にて描出する可能性を示唆する指標として有効であると考えられる。

**研究3**：表4に、通級指導学級に通う児童19名の線画同定課題の結果と eye\_tracking 法による線画同定課題の注視傾向を示した。お手つき数が多く初発時間が短い ADHD 疑いの児は5名であり、全5名が線画同定課題の6者択一課題の全てに注視する眼球運動を認めなかった。ADHD の初発反応時間の短さは、選択刺激を全て注視せずに判断する衝動性を描出していると考えられた。また、お手つき数が多く、初発反応時間が長い児は10名認められ、視覚認知障害の併存が疑われる児であった。この10名は選択課題への注視が全員に認められ、症状分析における結果を裏付けるデータが得られた。

		お手つき		6者択一課題への注視有無
		多い	少ない	注視あり
初発時間	短い	5 <sup>a</sup>	0	0/5(0%)
	長い	10 <sup>b</sup>	4	14/14(100%)
a：行動特性および診断結果よりADHD鑑別				
b：立方体の透視図が未分化など視覚認知処理の困難さあり。				

表4 6者選択課題への注視の有無

**研究4**：特別通級指導学級に通う児童43名を対象にDCD課題であるグーパー交互運動を説明するために重回帰分析を行ったところ、拇指対抗とパタカ交互運動の変数が選択された。選択された認知課題は運動維持課題であることから、因子分析による解析を行い、グーパー交互運動、拇指対抗、パタカ交互運動が、同一の因子群にまとめられることを確認した。そのため両手運動であるグーパー交互運動を代表因子として用いた重回帰分析を行ったところ、立方体透視図(NCC)の説明変数として、グーパー交互運動が選択された。NCCは、新1年生の半数以上が完成できない発達課題であるが、発達課題として必要とされる運筆(協調運

動)や透視図を立体に捉える(視覚認知)などの認知機能が反映される課題であり、多様な情報処理が求められる課題であることと関連していると考えられた。

**研究5**：予備的研究として、小学1年生の半数以上が未分化な立方体透視図模写課題を基に、模写困難群と模写成功群に分けて、その他の認知課題の成績を比較検討した(表5)。グーパー交互運動の遂行に所用時間の延長が認められる児は、NCC模写困難群が多い傾向にあること、さらに線画同定課題における自己修正数の少ない児は、NCCの成功例が多い傾向にあることが分かった。NCCが未分化な低学年においてNCC課題は有効な認知指標となる可能性が示唆された。

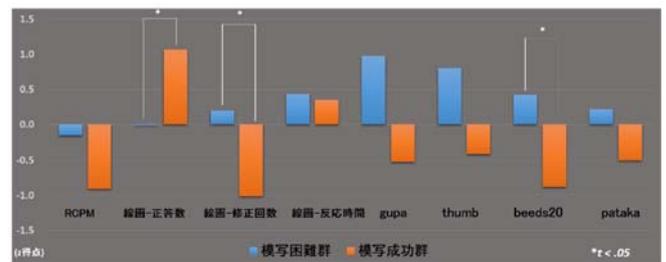


表5 立方体透視図模写困難群と模写成功群における認知課題の得点比較 (z得点)

## 5.主な発表論文等(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計5件)

①後藤多可志、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、狐塚順子：有色透明フィルム使用が発達性読み書き障害児群の音読速度に与える影響について—明るさを統制しない場合の色の要因について—。音声言語医学 55 卷 3 号,2014.

②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 卷 2 号,2014.

③高崎純子、春原則子、宇野彰、金子真人、栗屋徳子、後藤多可志、狐塚順子：小学生のひらがな非語音読に関する分析—発達性読み書き障害児と通常学級在籍

児一. 音声言語医学,56(4),308-314,2015.

④宇野彰、春原則子、金子真人、後藤多可志、栗屋徳子、狐塚順子：発達性読み書き障害児を対象としたバイパス法を用いた仮名訓練—障害構造に即した訓練方法と効果および適応に関する症例シリーズ研究一. 音声言語医学,56(2),171-179,2015

⑤三益亜実、宇野彰、春原則子、金子真人：全般的な知的水準が境界領域であった読み書き障害群の認知能力. LD 研究,25 卷,218-229,2016.

〔学会発表〕(計 9 件)

①蔦森英史、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、狐塚順子、後藤多可志、Sylviane Valdois、Teko Wydell：視知覚、視覚的注意スパン能力が漢字音読の正確さに及ぼす効果の検討. 第 14 回発達性ディスレクシア研究会.東京,2014.

②大西博美、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、後藤多可志、狐塚順子、高橋純子、猪俣朋恵：発達性読み書き障害児における仮名 1 文字や単語の単独提示音読課題と速読課題の関連. 第 59 回日本音声言語医学会、アクロス福岡、福岡,2014.

③新貝尚子、前川真紀、春原則子、金子真人：単語音読検査・簡易版の開発. 第 38 回日本高次脳機能障害学会、仙台国際センター、仙台市,2014.

④ Masato KANEKO, Akira UNO, Noriko HARUHARA: The Relationship between Pause Duration in RAN and Naming Latency in Picture/Digit Naming among Japanese Dyslexic Children. Brithish Dyslexia Association International Conference 2016.

⑤堀越恵子、宇田川朋子、井海伴美、金子真人：読み書き困難児を小学校で早期発見・早期支援するための RAN スクリーニング検査の有用性. 第 42 回日本コミュニケーション障害学会学術講演会、千葉県文化会館、千葉市,2016.

⑥井海伴美、宇田川朋子、堀越恵子、金子真人：読み書きが困難な児童への「先取り型補充指導」の実践. 第 42 回日本コミュニケーション障害学会学術講演

会、千葉県文化会館、千葉市,2016.

⑦宇田川朋子、堀越恵子、井海伴美、金子真人：発達性 dyslexia が疑われる児童への支援—難聴・言語障害通級指導学級での実践一. 第 42 回日本コミュニケーション障害学会学術講演会、千葉県文化会館、千葉市,2016.

⑧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 の採点方法の試案一. 第 17 回日本言語聴覚学会、京都市勧業館みやこめっせ、京都市,2016.

⑨官澤紗、金子真人、香月静、佐野剛雅、若杉麻美：健常者における Trail Making Test の認知特性に関する検討. 第 17 回日本言語聴覚学会、京都市勧業館みやこめっせ、京都市,2016.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

金子 真人 (KANEKO Masato, 国士舘大学、文学部、教授)

研究者番号：40448923

### (2)研究分担者

なし

### (3)連携 研究者

宇野 彰 (UNO Akira, 筑波大学、人間総合科学研究科、教授)

研究者番号：10270688

春原 則子 (HARUHARA Noriko, 目白大学、保健医療学部、教授)

研究者番号：70453454

(研究期間終了時点)