

平成22年6月14日現在

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2007～2009

課題番号：19500459

研究課題名（和文） RAN 検査の機序と実用性に関する研究

研究課題名（英文） The study of mechanisms and practicality on rapid automatized naming.

研究代表者

金子 真人 (KANEKO MASATO)

帝京平成大学・健康メディカル学部言語聴覚学科・准教授

研究者番号：40448923

研究成果の概要（和文）：

日本語話者における RAN 検査適応の機序を明らかにするために、就学前6歳児の RAN 成績が、就学後における日本語話者の読み困難児を予測する可能性と限界について検討した。また、就学前6歳児と就学後の定型発達児および発達性ディスレクシア児を対象として、RAN 刺激単独呈示による呼称までの反応潜時と/pataka/反復交互運動を測定し RAN の発語運動面への影響と音韻処理(音韻計算)の自動性について検討した。その結果、就学前6歳児の RAN 成績は低学年の漢字読み困難児を鑑別し小学3年生の読み困難児を最大83%の確率で予測した。小学校低学年における読み障害のリスク児を高い確率で予測できる理由として、発語運動面の問題として/pataka/による反復交互運動の成績と RAN 成績との関係を重回帰分析から検討したところ、発語運動では RAN 成績が説明できなかった。一方、自動性の強さから解析を行うと RAN はことばの自動性を反映することが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

To clarify the mechanisms of Rapid Automatized Naming (RAN) in the Japanese native speaker, we investigated the possibilities and limitations of RAN results in preschool 6-year-old Japanese children to estimate whether reading difficulties will be encountered after school entry. Also, to investigate the influence of speech-motor control and the automaticity of the phonological processing for RAN, we examined whether response latency until naming on the individual stimulus within RAN and the time required for oral-diadochokinesis by /pataka/ in 6-year-old preschool children differed between a control group (elementary school children in lower grades) and a disturbance group (children with developmental dyslexia). Results showed that the RAN result in 6-year-old preschool children was predictive of Kanji reading difficulty the lower grades of elementary school, especially in the third grade of elementary school with a probability of 83%. As the reason for the relatively high rate of prediction of a child being at risk of a reading disturbance, speech-motor control could not explain the RAN result. However, it was suggested RAN reflects the strength of automaticity of word recognition using multiple regression analysis.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：高次神経機能障害 読み書き障害

科研費の分科・細目：

キーワード：RAN 読み書き能力 スクリーニング ディスレクシア 発達性読み書き障害

### 1. 研究開始当初の背景

軽度発達障害である学習障害(LD)の中核となる発達性読み書き障害(Developmental Dyslexia)に関して、英語圏で診断および予測に役立つ指標として頻繁に用いられている検査に rapid automatized naming (RAN) 課題が知られている。英語圏では RAN が読み障害を予測する検査として重要な位置を占めている。しかしながら、本邦における日本語話者を対象とした RAN 課題の適用に関する研究はほとんどない。我々は RAN 交互課題(絵と数字)を用いて RAN 課題を試みに作成し、就学前6歳児 1,001名における RAN 交互課題成績と仮名1文字の音読成績との関連について検討した(金子ら, 2003)。その結果、日本語話者での RAN 検査は「ひらがな」読み困難児を予測する可能性が高いことを確認したが、日本語話者における RAN 検査適用のメカニズムと実用性に関する研究はほとんどなされていない。そのため日本語話者の RAN 検査の可能性と実用性を検討することが重要と考えこの研究を着想した。

### 2. 研究の目的

(1)日本語話者における RAN 検査適応の機序を明らかにするために、健常な就学前5歳児から小学校に通う定型発達児を対象として、読みの到達度と RAN 検査成績の基準値を作成する。

(2)健常な就学前5歳児から小学校に通う定型発達児と発達性ディスレクシア児を対象として RAN 刺激を単独呈示し呼称までの反応潜時を算出する。また、発語運動機能を反映する/pataka/反復交互運動を測定し定型発達児の反応潜時および所要時間の基準値を収集し、発語運動の要素と発語までの音韻処理(音韻計算)の自動性という観点から RAN の機序を検討する。そして RAN 検査の予測

可能性の機序を明確にする。

(3)日本語話者の就学前6歳児における RAN 交互課題を用いた RAN 成績が、就学後における日本語話者の読み困難児を予測する可能性と限界について縦断的研究を行い仮名と漢字の読み成績から予測率を検討する。

### 3. 研究の方法

(1)東京近郊に在学する日本語話者における就学前5歳児から小学校高学年までの児童(小1から小6までの児童226名)から RAN 検査3種(図1)、および/pataka/による反復交互運動による基準値を測定した。

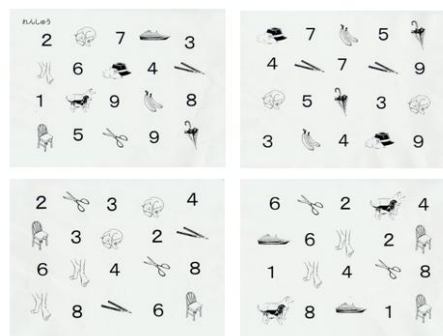


図1 RAN課題

(2) RAN 刺激単独呈示による反応潜時測定と反復交互運動の測定を就学前5歳、6歳児26名、小学校1年11名、2年10名、3年13名、高学年8名、中学生17名と発達性ディスレクシア児26名に対して同様の測定を行った。また、RANの各刺激における単一刺激反応潜時の合計である加算潜時[T](RAN所要時間に近似する)を算出し、RAN所要時間[R]との比率(T/R)を自動性の指標として割り出した(図2)。そして、/pataka/所要時間(z得点)、RAN所要時間(z得点)、RAN

絵刺激潜時(z得点)、RAN 数刺激潜時(z得点)、T/R による重回帰分析を行い発達性ディスレクシアの RAN 成績に関わる因子を検討した。

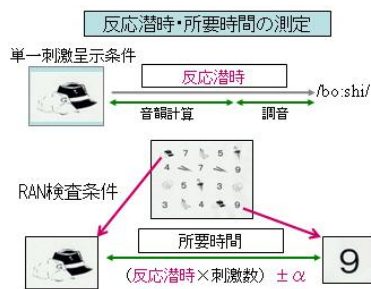


図2 RAN 単一刺激反応潜時の測定

(3) 就学前6歳児の RAN 成績(1001名)の追跡調査を縦断的に行った。小学1年時点(377名)、小学2年時点(336名)、小学3年時点(257名)、小学4年時点(257名)、小学5年時点(208名)で読み書き障害児をどの程度予測することが可能であったかの予測確率を ROC 解析により検討した。

#### 4. 研究成果

(1) 定型発達児である就学前6歳児から小学校児童12歳児までの RAN 成績の基準値を収集した(表1)。また、図2に、音読成績が1.5SD以下の成績を示した児童の RAN 成績の経時的な推移を学年ごとに示した。定型発達児の RAN 成績は低学年において変化が大きいが高学年ではほぼプラトーを示した。

表1 定型発達児の RAN 成績 (男女別)

	6歳		7歳		8歳		9歳		10歳		11歳		12歳	
	男児	女児	男児	女児	男児	女児	男児	女児	男児	女児	男児	女児	男児	女児
平均	17.9	15.6	14.4	14.0	12.9	13.5	11.6	12.1	11.9	11.7	10.9	10.6	10.8	10.6
+1SD	25.2	19.3	16.7	15.9	14.9	15.9	13.5	14.0	14.1	13.9	12.6	12.5	12.1	12.6
+2SD	32.4	22.9	19.0	17.9	16.9	18.2	15.4	15.8	16.2	16.0	14.3	14.4	13.5	14.5

また、図2に示すように、読み困難児の RAN 成績は、就学前において RAN 成績の差が有意に大きく、就学後には読み困難児においても RAN 成績は縮小していくことが示された。

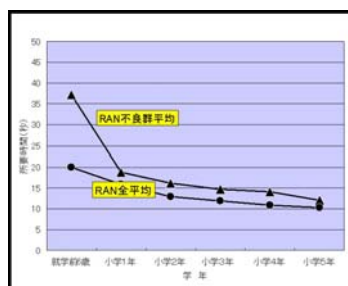


図2 読み困難児の RAN 成績の推移

(2) RAN 刺激単独呈示による反応潜時と /pataka/ 反復交互運動を5回繰り返すまでの

所要時間を定型発達児と発達性ディスレクシア児において測定した。発達性ディスレクシア児では定型発達児の平均および SD を基に z 得点に変換した。

定型発達児の結果を図3に示した。RAN、/pataka/の所要時間は就学前から漸次減少し高学年ではほぼプラトーに達している。定型発達児において変化の大きい時期は就学前から小学2年の8歳にかけての時期であった。

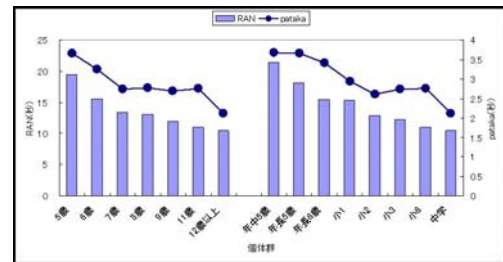


図3 定型発達児

発達性ディスレクシア児26名における RAN と反復交互運動の成績を示した。RAN 所要時間には個体間で変動が大きい、/pataka/による交互運動では加齢に従い漸次縮小傾向が認められる。

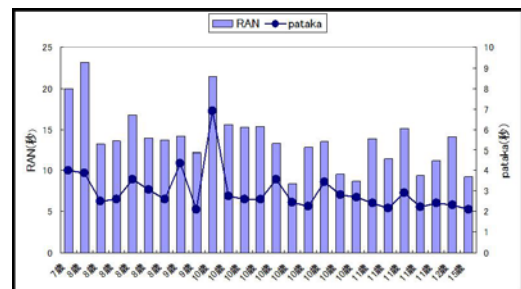


図4 発達性ディスレクシア児

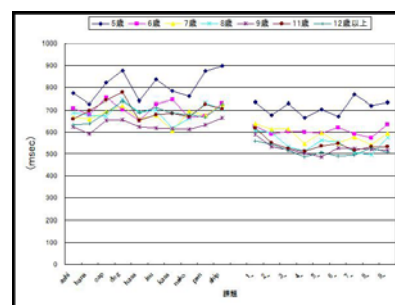


図5 定型発達児

図5に定型発達児の RAN 単一刺激における年齢別反応潜時を示した。数字反応潜時は、絵反応潜時に比較して有意に反応潜時が縮小していた。この傾向は発達性ディスレクシアにおいても同様であった(図6)。また、定型発達児とディスレクシア児では、絵反応潜時のみに有意な差が認められた。

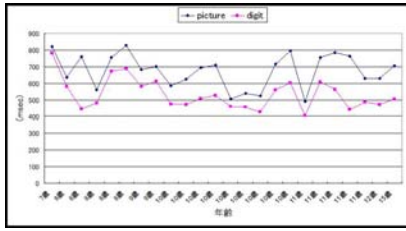


図6 発達性ディスレクシア児

次に、RAN 所要時間(z 得点)を従属変数とした場合の RAN 単一刺激の反応潜時の合計である加算潜時[T]と RAN 所要時間[R]との比率(T/R)、/pataka/所要時間(z 得点)、RAN 絵刺激潜時(z 得点)、RAN 数刺激潜時(z 得点)による重回帰分析をステップワイズ法にて行った。その結果、変数 T/R(標準偏回帰係数.81,  $p<.001$ )、絵反応潜時(標準偏回帰係数.60,  $p<.001$ )の2変数が選択された。変数 T/R は音韻計算の自動化に関わる因子と考えられることから、RAN は自動性に関わる因子が強く影響することが示された。反対に、発語運動に関わる因子とは無相関であった。

近年、RAN を構音時間とポーズ時間に分けポーズ時間の変化が RAN 成績を有意に説明する研究報告(Lervag and Hulme, 2009; Martha et al., 2009)から、ポーズ時間は発話のための音韻計算の作業時間に着目した結果を反映すると考えられる。このことからポーズ時間は音韻計算の自動化の習得過程と同様に RAN 成績に関わる要因を説明していると考えられる。

そして RAN 成績が音韻計算能力に関わる自動化習得の困難さを予測するのであれば、自動化習得過程の途上であり、学校にて読み学習を行う直前にあたる就学前年長児の RAN 成績によって就学後の読み困難児を予測することが出来ると考えられた。

(3)定型発達児において RAN による就学前6歳児の RAN 成績から1年後にあたる小学1年7歳児(2時点目)、2年後小学2年8歳児(3時点目)、3年後小学3年(4時点目)、および4年後小学4年(5時点目)までの縦断的な検討を行った。そして RAN 課題の予測可能性と限界を ROC 解析により示した。尚、各学年で RCPM 成績が-1.5SD 以上で、明らかな知的発達障害の可能性がない児童にて検討した。

音読課題例として、第4時点では「じゃんけん」、「るひっぱ」など、ひらがな、カタカナ単語6語と非語6語、および小学2年で習う漢字「正月」、「火山」、「大工」、「兄弟」、「夕立」の5語を使用した。また、第5時点では小学4年までに習う漢字単語94語を属性を考慮し選択した。

図7は就学前6歳児の RAN 成績に基づき仮

名非語音読成績の-1.5SD 以下を不良群とした場合の予測確率を ROC 解析の結果を ROC 曲線にて示した。ROC 曲線の曲線下面積は第2時点から第4時点にかけて、ほぼ対角線上に分布し低い鑑別精度を示した。RAN 成績にて仮名読みの困難さを予測する可能性は低いことが分かり、仮名読みの獲得は、文字-音対応が明確であること、文字数が102音と少数であることなど仮名習得の容易さを反映した結果と考えられた。

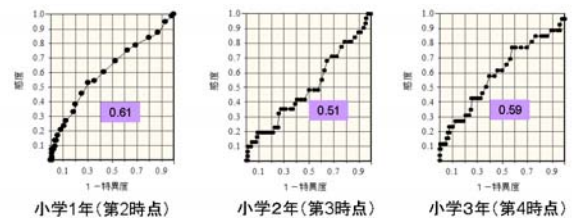


図7 就学前6歳児の RAN 成績に基づく仮名非語音読成績を予測する確率と ROC 曲線

仮名非語音読成績の結果と同様に図8に漢字音読成績に基づく解析結果を示した。ROC 曲線では、小学2年から小学3年にかけて、曲線下面積が最大となり、就学前6歳児の RAN 成績から漢字音読成績の不良群を高い確率で予測することが可能であった。就学前6歳児の RAN 成績の不良群の中で、第3時点小学2年時に漢字音読成績が低下する可能性は86%、同様に第4時点小学3年では83%の確率で予測可能であった。また、第5時点小学4年以降は、予測率が低下し RAN 課題の予測可能性の限界が示唆された。

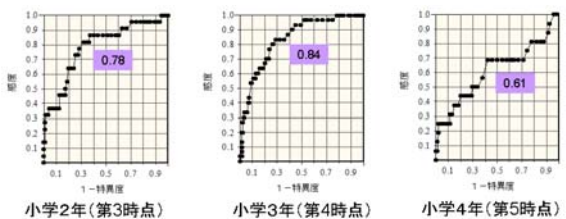


図8 就学前6歳児の RAN 成績に基づく漢字語音読成績を予測する確率と ROC 曲線

就学前6歳児の RAN 成績に基づく小学2年から4年生までの読み困難児の予測率は漢字読み困難児にて最大で86%を示したことから、RAN は特に小学校における漢字読み困難児の出現を予測する指標の一つになると考えられた。また、小学3年において漢字読み不良群を最も高く予測したことから、この時期は、RAN によるスクリーニング検査成績の予測率の臨界点にあたる可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計4件)

- ①金子真人、宇野彰、春原則子、栗屋徳子、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 Automatized Naming(RAN)検査を用いて—、音声言語医学、48:210-214,2007、査読有り。
- ②宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、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,査読有り。
- ③薦森英史、宇野彰、春原則子、金子真人、後藤多可志、片野晶子、日本語での音韻認識障害が認められない英語学習困難例、音声言語医学、50:167-172,2009、査読あり。
- ④Uno Akira, Wydell Taeko N, Haruhara Noriko, Kaneko Masato, and Shinya Naoko, Relationship between Reading/Writing Skills and Cognitive Abilities among Japanese Primary-School Children : Normal Readers versus Poor Readers (dyslexics). Reading and Writing, 755-789,2009, 査読あり。

[学会発表] (計28件)

- ①金子真人、宇野彰、春原則子、栗屋徳子、Rapid Automatized Naming(RAN)検査を用いた就学前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、第31回日本神経心理学会、2007.9.27、金沢。
- ②金子真人、宇野彰、春原則子、栗屋徳子、RAN検査は日本語話者の読み困難児をどこまで予測可能か—縦断的研究から—、第52回日本音声言語医学会、2007.10.27、所沢。
- ③A. Uno, N. Haruhara, M. Kaneko, N. Awaya, Impaired phonological and visual information processing in dyslexic Japanese children. The 7th International Conference British Dyslexia Association, 2008.3.28, Harrogate International conference Centre, UK.
- ④N. Haruhara, A. Uno, M. Kaneko, N. Awaya, Kanji (Chinese Character) Writing

Education for Dyslexic Boys. The 7th International Conference British Dyslexia Association, 2008.3.29, Harrogate International conference Centre, UK

- ⑤後藤多可志、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、発達性読み書き障害児3名における視機能、要素的視知覚および視覚認知力の関連について、第8回発達性ディスレクシア研究会、2008.7.千葉。
- ⑥朝日美奈子、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、音読速度に関する認知機能の検討—小学5年生200名に関して—、第53回日本音声言語医学会、2008.10.24. 広島
- ⑦金子真人、宇野彰、春原則子、栗屋徳子、新家尚子、日本語話者におけるRAN課題の予測可能性について—縦断的研究から—、第53回日本音声言語医学会、2008.10.24. 広島。
- ⑧鈴木香菜美、宇野彰、春原則子、金子真人、Taeko N Wydell 発達性 dyslexia 群と定型発達群におけるひらがなとカタカナの書字誤反応分析—小学生の読み書きスクリーニング検査 (STRAW) を用いて—、第53回日本音声言語医学会、2008.10.23. 広島。
- ⑨後藤多可志、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、狐塚順子、片野晶子、発達性読み書き障害児2名における視機能、要素的視知覚および視覚認知力の関連について、第53回日本音声言語医学会、2008.10.23. 広島。
- ⑩金子真人、宇野彰、春原則子、日本語話者の発達性ディスレクシア児をRAN成績で予測できる可能性と限界について—1001名におけるROC解析から—。第51回小児神経学会、2009.5.29、米子。
- ⑪金子真人、宇野彰、春原則子、栗屋徳子、香月静、発達性ディスレクシア例のRAN課

題成績と RAN 単独刺激呈示による音読潜時との関係について、第 9 回発達性ディスレクシア研究会、2009. 6. 27、神奈川。

⑫後藤多可志、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、狐塚順子、片野晶子 発達性読み書き障害児における視機能、視知覚及び視覚認知機能について、第 9 回発達性ディスレクシア研究会、2009. 6. 27、神奈川。

⑬金子真人、宇野彰、春原則子、栗屋徳子、香月静、発達性ディスレクシア例の oral diadokokinesis (口部交互反復運動) 所要時間と RAN 検査課題の単独刺激呈示による反応潜時の関係、第 54 回日本音声言語医学会総会、2009. 10. 15. 福島。

⑭後藤多可志、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、狐塚順子、片野晶子、有色透明フィルムが発達性読み書き障害児の音読速度に与える影響、第 54 回日本音声言語医学会総会、2009. 10. 15. 福島。

⑮金子真人、宇野彰、春原則子、栗屋徳子、RAN 課題による読み困難児検出と予測可能性について、第 33 回日本高次脳機能障害学会学術総会、2009. 10. 29. 北海道。

⑯宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、狐塚順子、後藤多可志、児童の漢字音読力と書字力に関する要素的認知機能—1200 名の定型発達群と発達性読み書き障害群—。第 33 回日本高次脳機能障害学会学術総会、2009. 10. 29. 北海道。

⑰春原のりこ、宇野彰、金子真人、栗屋徳子、辰巳格、三盃亜美、伊集院睦雄、狐塚順子、後藤多可志、孫入里英、音読年齢基準値の作成および音読年齢を合わせた発達性 dyslexia 児と定型発達児の認知機能の比較、第 33 回日本高次脳機能障害学会学術総会、2009. 10. 29. 北海道。

⑱後藤多可志、宇野彰、春原則子、金子真人、栗屋徳子、狐塚順子、発達英読み書き障害

児における視機能、視知覚、視覚認知機能及び視覚性記憶機能について、第 33 回日本高次脳機能障害学会学術総会、2009. 10. 29. 北海道。

⑲栗屋徳子、春原則子、宇野彰、金子真人、狐塚順子、後藤多可志、孫入里英 発達性 dyslexia 児における漢字書字訓練の検討、第 33 回日本高次脳機能障害学会学術総会、2009. 10. 29. 北海道。

〔図書〕 (計 3 件)

①鹿島晴雄 他 (編)、永井書店、よく分かる失語症と認知リハビリテーション; 6 節発達性計算障害、8 節 ADHD と DCD を担当、2008, 総 633 ページ。

②金子真人、他、明星大学出版部、実践に生きる特別支援、2009。

③金子真人、他、医学書院、標準言語聴覚障害学; 失語症、2009。

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 件)

○取得状況 (計◇件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

金子 真人 (KANEKO MASATO)

帝京平成大学・健康メディカル学部・言語聴覚学科・准教授

研究者番号: 40448923

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3) 連携研究者

( )

研究者番号: