

## 資料

読みに困難を示す生徒の読みの速さ・正確性と  
RAN (Rapid Automatized Naming) コンポーネント

熊谷枝里子\*・野内 友規\*\*・前川 久男\*\*

本研究では、RAN課題（イラスト）、単語速読課題（無意味語、有意味語）、音読流暢性課題を実施した。実験1では統制群においてRAN課題、単語速読課題の発話時間と休止時間が音読流暢性課題の速さと正確さとどのように関連するかについて検討した。実験2では日本語の読みに困難を示す子どもが、RAN課題、単語速読課題の発話時間、休止時間のどちらに困難を示すかについて検討した。対象者は、読みに問題のない中学1～3年生の生徒32名（統制群）と読みに困難を示す中学1、3年生の生徒6名であった。実験1の結果、単語速読課題（無意味語）の発話時間、休止時間、単語速読課題（有意味語）の発話時間と、音読流暢性課題の速さとの間に相関が認められた。実験2の結果、読みに困難を示す全ての生徒において、単語速読課題（無意味語）の休止時間が統制群の平均休止時間より顕著に遅かった。発話時間は、遅れのみられる生徒とみられない生徒がいた。

キー・ワード：RAN 単語速読課題 読みに困難を示す生徒 発話時間 休止時間

## I. はじめに

RAN (Rapid Automatized Naming) は、既知の文字、数字、色、絵などの刺激をできるだけ早く命名していく課題である。RANには視覚処理機能、音の想起能力、発話能力など複数の機能が関与すると考えられている。アルファベット圏では、RANのスピードが、読みの発達的な特徴と関連し (Ackerman & Dykman, 1993; Blachman, 1984; Bowers, 1995; Bowers, Steffy, & Swanson, 1986; Bowers & Wolf, 1993; Cardoso-Martins & Pennington, 2004; de Jong & van der Leij, 1999; Kirby, Parrila, & Pfeiffer, 2003; Schatschneider, Fletcher, Francis, Carlson, & Foorman, 2004)、読みの習得度 (de Jong & van der Leij, 1999; Kirby, et al., 2003; Schatschneider, et

al., 2004) を予測することが示されている。さらに、IQ (Badian, 1993; Cornwall, 1992; Hulslander, Talcott, Witton, DeFries, Pennington, Wadsworth, Willcutt, & Olson, 2004)、注意欠陥障害 (Ackerman & Dykman, 1993; Compton, Olson, DeFries, & Pennington, 2002)、発話速度 (Parrila, Kirby, & McQuarrie, 2004)、音韻認識 (Bowers, 1995; Bowers & Swanson, 1991; Cornwall, 1992; Kirby et al., 2003; Manis, Doi, & Bhadha, 2000) の諸条件を統制した後でさえ、RANは読み能力を予測し、読みが困難な子どもや成人の特定に関して有用であるとされる (Badian, Duffy, Als, & McAnulty, 1991; Bowers & Swanson, 1991; Cornwall, 1992; Felton, Naylor, & Wood, 1990; Korhonen, 1995; Wolf, Bally, & Morris, 1986)。

一方、わが国においても幼児の読み能力や音読パフォーマンスの予測に、RAN (ひらがな、

\* 茨城県立伊奈養護学校

\*\* 筑波大学大学院人間総合科学研究科

数字)が関連していること(小林・加藤・ヘインズ・マカルソー・フック, 2003)、6歳児においてRAN(線画, 数字)の所要時間とひらがな読み成績に有意な相関があること(金子・宇野・春原, 2004)、また漢字の読み書きに困難を示し続けた成人が、健常成人より無意味語を用いた速読課題において顕著な遅れを示すこと(松本, 2006)が報告され、日本語においても読みとRANが関連することが示唆されている。

アルファベット圏において、RANのどのような認知機能が読みに関連しているのかという問題について、Neuhaus, Foorman, Francis, and Carlson (2001)は、RANを発話時間や休止時間のようなコンポーネントに分類して測定する必要があるということを指摘している。読み困難とRANコンポーネントの研究では、読み困難児は健常児よりも休止時間が有意に長くなることが指摘されている(Anderson, Podwall, & Jaffe, 1984; Obregon, 1994)。健常の子どもにおける読みとRANコンポーネントの研究では、RAN(単文字)における休止時間が、読み能力を予測する測度であるということが示された(Neuhaus, Foorman, et.al., 2001)。また、Neuhaus, Carlson, Jeng, Post, and Swank (2001)は、RAN(単文字)の休止時間と発話時間の間には有意な相関があることを指摘し、その後Neuhaus and Swank (2002)では、RAN(単文字)の休止時間、発話時間の両方が読み能力に関連することを示した。また、RAN(絵画)の発話時間は読みに関連はないが、休止時間では関連があるということを報告した。このようなRANの合計遂行時間とコンポーネントについて調査した一連の研究から、RANの合計遂行時間には、休止時間がより関与するということが示されている。

RANを日本語において実施するためには、アルファベット圏との文字表記の差異について考慮しなければならない。本研究では、文字の表記のないイラストのみを用いたRANは、日本語においてもアルファベット圏で行われているRANと同様の能力・認知機能を測定できるも

のとし、これをRAN課題とした。ここでは、イラストからの意味的なアクセスによる命名の速さについて検討できると考えた。また、文字を用いた単語速読課題として、無意味語と有意味語の速読課題を設定した。無意味語では、書記素-音素変換の能力を、有意味語では、意味的なアクセスと書記素-音素変換の能力との統合的处理能力について検討できると考えた。

本研究の目的は、RANや単語速読課題のコンポーネント(発話時間, 休止時間)に焦点を当て、どのような認知機能(意味的なアクセス, 書記素-音素変換の能力)が日本語における読みに影響するかを検討することである。また、日本語圏の読みに困難を示す子どもは、RANや単語速読課題のコンポーネントにおいて特徴が見られるかについて検討する。

## II. 実験1

### 1. 目的

実験1では、健常生徒を対象とし、RAN課題、単語速読課題におけるコンポーネント(発話時間, 休止時間)が、日本語文字読みの速さと正確さとどのように関連するかについて検討する。

### 2. 方法

(1) 対象者：公立中学校の通常学級に在籍し、読みに問題のない中学1年生11名(男子5名, 女子6名, 平均CA 12;11)、2年生12名(男子5名, 女子7名, 平均CA 14;00)、3年生9名(男子4名, 女子5名, 平均CA 15;00)の計32名(男子14名, 女子18名, 平均CA 13;10)である。

(2) 実験課題：音読流暢性課題、RAN課題、単語速読課題を実施した。

音読流暢性課題は読みの速さと正確性の指標として用いた。TK式標準学力検査国語6年、中学1~3年(田中教育研究所, 2003)から抜粋した文章を、A4の用紙に縦書き(フォントサイズ: 24pt)で印刷したものを課題として使用した。サンプルをFig. 1に示す。

RAN課題は、刺激としてイラスト10種類を用い、3文字表記、4文字表記の2条件を設定

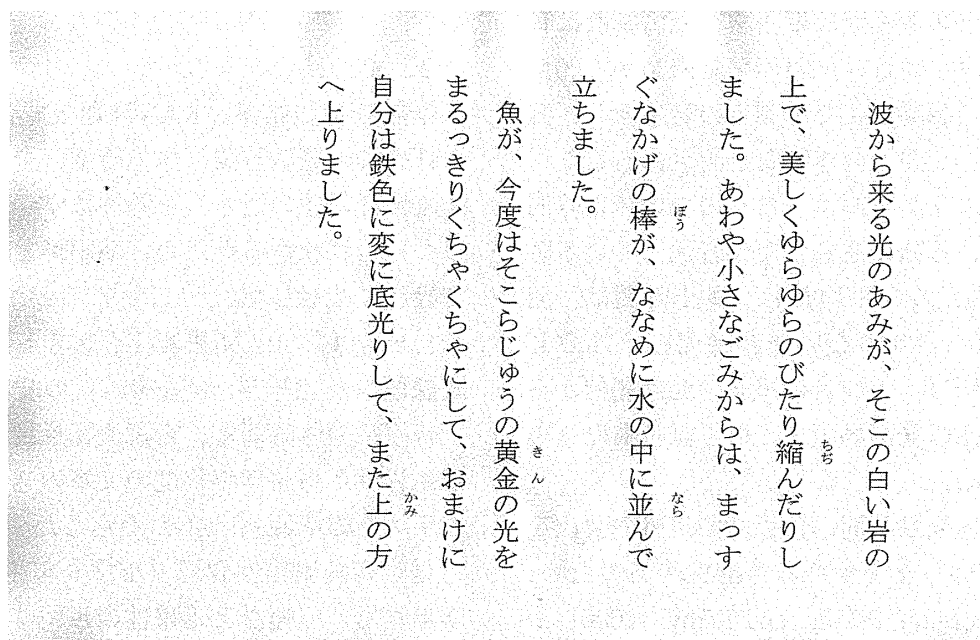


Fig. 1 音読流暢性課題 (小学6年生程度)

した。刺激は、より熟知度の高いものを使用するために、幼児・児童の連想語彙表(国立国語研究所, 1981)より、小学2年生、4年生の両方において出現頻度が10以上のものを10ずつ選出した。使用した刺激は、3文字表記では、「うさぎ」、「かえる」、「きりん」、「くるま」、「すいか」、「はさみ」、「ぴあの」、「ぶどう」、「めがね」、「やかん」の10種類、4文字表記では、「えんぴつ」、「くつした」、「けしごむ」、「しまうま」、「ちりとり」、「ひこうき」、「ぶらんこ」、「にんじん」、「のこぎり」、「らいおん」の10種類であった。3文字表記される刺激と4文字表記される刺激との熟知度に、有意差は見られなかった。課題はノートパソコンのディスプレイに呈示し、1回の練習試行(1行5項目で2行)と、4回の本試行(1行5項目で4行、刺激は各試行でランダムに配置)で構成した。

単語速読課題は有意味語課題と無意味語課題の2課題を設定した。有意味語課題は、課題の刺激としてRAN課題(イラスト)で選出・使用した刺激をひらがなで表記し、RAN課題と同様に、有意味語10種類を用い、3文字語、4文字語の2条件を設定した。無意味語課題は、刺激として有意味語を並べ替えたものを使用

し、RAN課題、有意味語課題と同様に無意味語10種類を用い、3文字語、4文字語の2条件を設定した。有意味語課題、無意味語課題ともに、RAN課題と同様にノートパソコンのディスプレイに呈示し、1回の練習試行(1行5項目で2行)と、4回の本試行(1行5項目で4行、刺激は各試行でランダムに配置)で構成した。

(3) 手続き: 実験は個別に実施し、その言語反応を記録した。RAN課題、単語速読課題、音読流暢性課題では、呈示される刺激をできるだけ速く正確に音読するよう対象者に求めた。音読流暢性課題では小学6年生程度と当該学年程度の文章の2つを呈示した。また、もし読み方のわからない漢字が出てきても思ったとおりに最後まで読み進めるよう教示した。

実験は、単語速読課題(無意味語)→RAN課題(イラスト)→単語速読課題(有意味語)→音読流暢性課題の順に行った。

(4) 結果の処理: 課題への言語反応は、音声録音ソフトによりwaveファイルを作成し、音声分析可視化ソフトSUGI Speech Analyzerを用い、1000分の1秒(以下msec)で測定した。

RAN課題と単語速読課題では、1試行あた

り20個のイラストまたは単語を、命名または音読するため、1つ目の単語の発話開始から20個目の単語の発話終了までを測定の対象とし、発話時間、休止時間、全体時間を測定算出した。

本研究での発話時間は、誤りのない休止時間に先行され、正確に命名または音読している時間の1単語あたりの平均とし、休止時間は、発話時間の間の誤りのない無音時間の平均とした。全体時間は、1つ目の単語の発話開始から20個目の単語の発話終了までの1試行あたりの平均時間とした。

エラーは、発話時間、休止時間以外の要因を含み、実験データを歪める可能性があるため、先行研究Georgiou, Parrila, and Kirby (2006) から以下の4つの観点で判断し、削除した。

①読み間違いがあったときには、読み間違った発話時間とその前後の休止時間を削除する。

②自己修正(言い直し)があったときには、次の発話までを削除する。

③刺激の読み飛ばしがあったときには、読み飛ばしが行われた休止時間とそれに続いた発話時間を削除する。

④課題から外れた行動(咳や実験者に話しかけるなど)が見られたとき、その休止時間を削除する。

音読流暢性課題では、文章を読み終わるまでにかかった時間と誤読の語数を記録し、それをもとに読みの速さ(文章を読むためにかかった時間)と正確性(誤読の回数)を算出した。誤読の判断は、先行研究*the Gray Oral Reading Test - 4th Edition* (Wiederholt & Bryant, 2001)のpassage scoreを基準とした。

(5) 分析方法: 学年を独立変数とし、RAN課題と単語速読課題それぞれの発話時間、休止時間、全体時間、音読流暢性課題の速さ、正確性について分散分析を実施し、結果について学年ごとに扱う必要があるか検討した。その後、RAN課題と単語速読課題それぞれの発話時間、休止時間、全体時間と、音読流暢性課題の速さと正確性との間で、ピアソンの相関係数を求め

た。

### 3. 結果

分散分析の結果、RAN課題と単語速読課題それぞれの発話時間、休止時間、全体時間、音読流暢性課題の速さ、正確性は学年間に有意な差が見られなかったため、統制群としてまとめて扱うこととした。

Table 1に、RAN課題(イラスト)と単語速読課題(無意味語, 有意味語)の発話時間、休止時間、全体時間と、音読流暢性課題の小学6年生程度と当該学年程度の文章の速さと正確性の平均と標準偏差(SD)を示した。

(1) 音読流暢性課題(小学6年生程度, 当該学年程度)の速さと正確性の相関: 小学校6年生程度の文章の読みについて、速さと正確性の間に相関が認められた( $r(31)=.60, p<.01$ )。また、当該学年程度の文章の読みにおいても、速さとその正確性との間に有意な相関が認められた( $r(31)=.65, p<.01$ )。

(2) 音読流暢性課題(小学6年生程度, 当該学年程度)の速さ・正確性と3文字条件のRAN課題、単語速読課題の全体時間との相関: 音読流暢性課題(小学6年生程度)の速さとの間に有意な相関が認められたのは、単語速読課題(無意味)の全体時間( $r(31)=.62, p<.01$ )、単語速読課題(有意味語)の全体時間( $r(31)=.38, p<.05$ )であった。

音読流暢性課題(当該学年程度)の速さとの間に有意な相関が認められたのは、単語速読課題(無意味語)の全体時間( $r(31)=.57, p<.01$ )、RAN課題(イラスト)の全体時間( $r(31)=.38, p<.05$ )、単語速読課題(有意味語)の全体時間( $r(31)=.42, p<.05$ )であった。

また、音読流暢性課題(小学6年生程度)の速さとRAN課題(イラスト)の全体時間との間、音読流暢性課題の正確性とRAN課題、単語速読課題の全体時間の間では、いずれも相関は認められなかった。

(3) 音読流暢性課題(小学6年生程度, 当該学年程度)の速さ・正確性と4文字条件のRAN課題、単語速読課題の全体時間との相

## 読みに困難を示す生徒の読みの速さ・正確性とRAN(Rapid Automatized Naming)コンポーネント

Table 1 健常生徒の各課題の平均とSD

課題				平均	SD	
RAN課題	(イラスト)	3文字	発話時間 (msec)	533	61	
			休止時間 (msec)	224	91	
			全体時間 (msec)	15228	2263	
		4文字	発話時間 (msec)	648	77	
			休止時間 (msec)	227	100	
			全体時間 (msec)	17739	2902	
単語速読課題	(無意味)	3文字	発話時間 (msec)	584	91	
			休止時間 (msec)	197	125	
			全体時間 (msec)	15933	3937	
			4文字	発話時間 (msec)	745	144
				休止時間 (msec)	223	138
				全体時間 (msec)	19991	5373
	(有意味)	3文字	発話時間 (msec)	443	69	
			休止時間 (msec)	84	87	
			全体時間 (msec)	10492	2584	
			4文字	発話時間 (msec)	529	90
				休止時間 (msec)	72	71
				全体時間 (msec)	12037	2819
音読流暢性課題	小6	速度 (msec)	35228	9114		
		正確性 (誤読の回数)	3.1	2.7		
	当該学年	速度 (msec)	35883	10334		
		正確性 (誤読の回数)	1.9	1.9		

関：音読流暢性課題（小学6年生程度）の速さと有意な相関が認められた項目は、単語速読課題（無意味語）の全体時間（ $r(31)=.70, p<.01$ ）、単語速読課題（有意味語）の全体時間（ $r(31)=.41, p<.05$ ）であった。音読流暢性課題（当該学年程度）の速さと有意な相関が認められた項目は、単語速読課題（無意味語）の全体時間（ $r(31)=.64, p<.01$ ）、単語速読課題（有意味語）の全体時間（ $r(31)=.46, p<.01$ ）であった。

一方、音読流暢性課題（小学6年生程度）の正確性と有意な相関が認められた項目は、単語速読課題（無意味語）の全体時間（ $r(31)=.41, p<.05$ ）であった。音読流暢性課題（当該学年程度）の正確性と有意な相関が認められた項目は、単語速読課題（無意味語）の全体時間（ $r(31)=.56, p<.01$ ）であった。

一方、RAN課題（イラスト）の全体時間は、音読流暢性課題（小学6年生程度、当該学年程度）の速さ、正確性のいずれとも相関が認めら

れなかった。また、音読流暢性課題の正確性（小学6年生程度、当該学年程度ともに）と単語速読課題（有意味語）の全体時間にも相関が認められなかった。

(4) 音読流暢性課題（小学6年生程度、当該学年程度）の速さ・正確性と3文字条件のRAN課題、単語速読課題の発話時間、休止時間との相関：音読流暢性課題（小学6年生程度）速さと有意な相関が認められた項目は、単語速読課題（無意味語）の発話時間（ $r(31)=.53, p<.01$ ）、単語速読課題（無意味語）の休止時間（ $r(31)=.57, p<.01$ ）、単語速読課題（有意味語）の発話時間（ $r(31)=.39, p<.05$ ）であった。

音読流暢性課題（当該学年程度）の速さと有意な相関が認められた項目は、単語速読課題（無意味語）の発話時間（ $r(31)=.54, p<.01$ ）、単語速読課題（無意味語）の休止時間（ $r(31)=.54, p<.01$ ）、単語速読課題（有意味語）の休止時間（ $r(31)=.51, p<.01$ ）、RAN課題（イラスト）の発

話時間 ( $r(31)=.44, p<.05$ )、であった。

一方、音読流暢性課題（小学6年生程度）の速さと単語速読課題（有意味語）の休止時間、RAN課題（イラスト）の発話時間と休止時間の間には相関が認められず、音読流暢性課題（当該学年程度）の速さと単語速読課題（有意味語）の休止時間、RAN課題（イラスト）の休止時間の間にも有意な相関は認められなかった。

また、音読流暢性課題の正確性と各課題それぞれの発話時間、休止時間の間ではいずれも相関は認められなかった。

(5) 音読流暢性課題（小学6年生程度, 当該学年程度）の速さと正確性と4文字条件のRAN課題、単語速読課題の発話時間、休止時間との相関：単語速読課題（無意味語）の発話時間と音読流暢性課題（小学6年生程度）の速さとの間 ( $r(31)=.56, p<.01$ )、単語速読課題（無意味語）の発話時間と音読流暢性課題（当該学年程度）の速さとの間 ( $r(31)=.45, p<.01$ )、単語速読課題（無意味語）の休止時間と音読流暢性課題（小学6年生程度）の速さとの間 ( $r(31)=.67, p<.01$ )、単語速読課題（無意味語）の休止時間と音読流暢性課題（当該学年程度）の速さとの間 ( $r(31)=.69, p<.01$ )、単語速読課題（無意味語）の休止時間と音読流暢性課題（当該学年程度）の正確性との間 ( $r(31)=.45, p<.01$ )、単語速読課題（有意味語）の発話時間と音読流暢性課題（当該学年程度）の速さとの間 ( $r(31)=.53, p<.01$ ) において、有意な相関が認められた。そして、単語速読課題（無意味語）の発話時間と音読流暢性課題（当該学年程度）の正確性との間 ( $r(31)=.44, p<.01$ )、単語速読課題（有意味語）の発話時間と音読流暢性課題（小学6年生程度）の速さとの間 ( $r(31)=.41, p<.05$ ) において、有意な相関が認められた。また、RAN課題（イラスト）の発話時間、休止時間は、音読流暢性課題（小学6年生程度, 当該学年程度）の速さ、正確性のいずれの間においても相関が認められなかった。単語速読課題（無意味語）の発話時間、休止時間は、とも

に音読流暢性課題（小学6年生程度）の正確性との間でのみ相関が認められなかった。単語速読課題（有意味語）の発話時間は音読流暢性課題（小学6年生程度, 当該学年程度）の正確性との間において、同休止時間は音読流暢性課題（小学6年生程度, 当該学年程度）の速さ、正確性のいずれの間においても、相関が認められなかった。

#### 4. 考察

はじめに、音読流暢性課題（小学6年生程度, 当該学年程度）の速さについて考察を行う。音読流暢性課題（小学6年生程度, 当該学年程度）の速さとRAN課題（イラスト）、単語速読課題（無意味語, 有意味語）の全体時間との相関について注目すると、3文字条件、4文字条件に共通して相関がみられた項目は、音読流暢性課題（小学6年生程度, 当該学年程度ともに）の速さと単語速読課題（無意味語）の全体時間、単語速読課題（有意味語）の全体時間であった。特に、単語速読課題（無意味語）の全体時間と音読流暢性課題（小学6年生程度, 当該学年程度ともに）の速さの間では有意な相関が認められた。このことから、健常生徒では、単語速読課題（無意味語）の全体時間が読みの速さの指標となることが示唆された。

また、発話時間、休止時間について注目すると、3文字条件、4文字条件に共通して音読流暢性課題と相関が認められた項目は、単語速読課題（無意味語）の発話時間と休止時間、単語速読課題（有意味語）の発話時間であった。

以上のことから、統制群では、単語速読課題（無意味語）の発話時間、休止時間、全体時間、そして単語速読課題（有意味語）の発話時間が読みの速さに関連することが明らかになった。また、単語速読課題の有意味語より、無意味語において音読流暢性課題と相関を示したことから、意味的なアクセスが介在しない書記素-音素変換の能力が読みの速さと関連することが示唆された。一方、単語速読課題（有意味語）の発話時間も読みの速さとの関連が見られた。単語速読課題（有意味語）の発話時間は、意味的

Table 2 読みに困難を示す生徒プロフィール

対象者	性別	CA	TK式読み能力診断検査		WISC-III			
			読み年齢	実施年齢	FIQ	VIQ	PIQ	実施年齢
A	M	14;07	10;07	*14;10	96	91	103	14;06
B	M	14;09	9;10	*14;11	92	84	104	13;02
C	M	15;03	<8;00	*15;04	93	83	101	14;01
D	M	13;01	8;04	11;00	99	104	94	10;10
E	M	15;00	10;07	*15;00	91	94	90	13;04
F	M	14;09	10;07	*14;11	98	85	113	13;02

\*はTK式読み能力診断検査実施時の年齢が検査の対象年齢を超えている生徒を示す。

な表象の助けをもとに書記素-音素変換するという過程であると考えられる。つまり、意味的な表象をもとに単語がどのような単語であるのか同定した後に発話する過程であると考えられるので、いかに素早く発音するかという運動に関わる過程が読み速さに関連している可能性が考えられた。

次に、音読流暢性課題（小学6年生程度、当該学年程度）の正確性について考察を行う。音読流暢性課題（小学6年生程度、当該学年程度ともに）の正確性は4文字条件の単語速読課題（無意味語）の全体時間との間に相関が見られた。この結果から4文字条件では3文字条件に比べ、文字数が増えたことによる視知覚処理の負荷の増加や書記素-音素変換の処理回数の増加という要因が読みの正確性に影響することが考えられた。また、単語速読課題（有意味語）で相関が見られなかったことから、読みの正確性には意味的な処理を介さない書記素-音素変換の過程が関連していることが考えられた。

### Ⅲ. 実験2

#### 1. 目的

実験2では、読みに困難のある生徒を対象とし、RAN課題、単語速読課題におけるコンポーネント（発話時間、休止時間）と日本語文字読みの速さと正確さの関係について健常生徒との比較から個別に検討する。

#### 2. 方法

##### (1) 対象

中学1年生1名と3年生5名の学習上読みに

困難を示す生徒計6名（男子6名）を対象とし、全プロフィールをTable 2に示した。本研究では、WISC-IIIにおけるVIQ、PIQ、FIQが80以上の得点を示し、TK式読み能力診断検査（北尾, 1984）から得られた読み年齢が2学年以上生活年齢から下回る者を、読みに困難を示す生徒とした。また、統制群は実験1の健常生徒32名とした。実験の実施に先立ち全ての対象生徒およびその保護者に対して研究内容の説明を行い、紙面により研究参加に対する同意を得た。

(2) 実験課題：実験1に準じた。

(3) 手続き：実験1に準じた。

(4) 結果の処理：実験1に準じた。さらに、RAN課題と単語速読課題の発話時間と休止時間において削除した回数を、それぞれのエラー数とした。

(5) 分析方法：読みに困難を示す生徒のRAN課題と単語速読課題それぞれの全体時間、発話時間、休止時間、エラー数、音読流暢性課題の速さ、正確性の結果を、統制群と個別的に比較検討した。

### 3. 結果

Table 3に、読みに困難を示す生徒のRAN課題（イラスト）と単語速読課題（無意味語、有意味語）の発話時間、休止時間、全体時間、音読流暢性課題の小学6年生程度と当該学年程度の文章の速さ、正確性の結果を示した。

(1) 読みに困難を示す生徒の音読流暢性課題（小学6年生程度、当該学年程度）の速さと正確性の統制群との比較：音読流暢性課題（小学6年生程度）の速さについて、読みに困難を示す

Table 3 読みに困難を示す生徒の各課題の結果

課題				A	B	C	D	E	F
RAN課題	(イラスト)	3文字	発話時間 (msec)	408	420	499	575	388	404
			休止時間 (msec)	663	604	127	447	288	442
			全体時間 (msec)	21205	20256	12399	20372	13360	17649
	4文字	発話時間 (msec)	529	491	679	783	483	502	
		休止時間 (msec)	613	521	320	490	150	501	
		全体時間 (msec)	23309	21351	21590	26546	14312	20931	
単語速読課題	(無意味)	3文字	発話時間 (msec)	802	685	637	799	386	790
			休止時間 (msec)	1147	449	362	420	318	1001
			全体時間 (msec)	39541	22379	20894	29243	14649	36132
		4文字	発話時間 (msec)	1037	969	883	1182	685	977
			休止時間 (msec)	1260	416	499	671	579	1201
			全体時間 (msec)	48012	29437	29880	40084	30607	45021
	(有意味)	3文字	発話時間 (msec)	383	401	463	429	351	355
			休止時間 (msec)	426	322	83	57	68	289
			全体時間 (msec)	16268	14682	10848	9663	8426	12633
		4文字	発話時間 (msec)	468	450	620	467	413	442
			休止時間 (msec)	86	311	95	35	37	101
			全体時間 (msec)	11629	15390	14604	10010	8965	10856
音読流暢性課題	小6	速度	(msec)	61239	57220	49541	78480	46129	66202
		正確性	(誤読の回数)	5	19	6	11	13	6
	当該学年	速度	(msec)	68055	48688	40150	103945	36638	70114
		正確性	(誤読の回数)	5	14	5	9	9	9

Table 4 読みに困難を示す生徒と統制群のRAN課題と単語速読課題でのエラー数

課題	統計群		読み困難生徒							
	平均(回)	SD	A	B	C	D	E	F		
RAN課題 (イラスト)	3文字	1.8	2	1	7	0	3	1	1	
	4文字	2	2.4	6	11	10	2	8	2	
単語速読課題 (無意味)	3文字	7	10.1	27	81	23	16	58	28	
	4文字	8.4	10.8	19	114	39	19	96	38	
	(有意味)	3文字	0.5	0.2	4	6	0	0	1	1
		4文字	0.7	0.9	2	7	2	0	0	2

生徒の結果を統制群の結果と比較すると、A、B、D、Fが+2SD以上、C、Eが+1SD~+2SDであった。一方、正確性については、Aが+1SD内、B、D、Eが+2SDを上回り、C、Fが+1SD~+2SDであった。

音読流暢性課題(当該学年程度)の速さについて、読みに困難を示す生徒の結果を統制群の結果と比較すると、A、D、Fが+2SDを上回り、Bが+1SD~+2SD、C、Eが+1SD内であった。正確性についてはB、D、E、Fが+2SD以上、A、

Cが+1SD~+2SDであった。

(2) 読みに困難を示す生徒のRAN課題、単語速読課題の全体時間について統制群との比較: RAN課題(イラスト)の全体時間について統制群の結果と比較する。3文字条件では、A、B、Dが統制群の結果の+2SDを上回り、Fが+1SD~+2SD、Eが-1SD内、Cが-1SD~-2SDであった。4文字条件では、Dが+2SDを上回り、A、B、C、Fが+1SD~+2SD、Eが-1SD~-2SDであった。



読みに困難を示す生徒の読みの速さ・正確性とRAN (Rapid Automatized Naming) コンポーネント

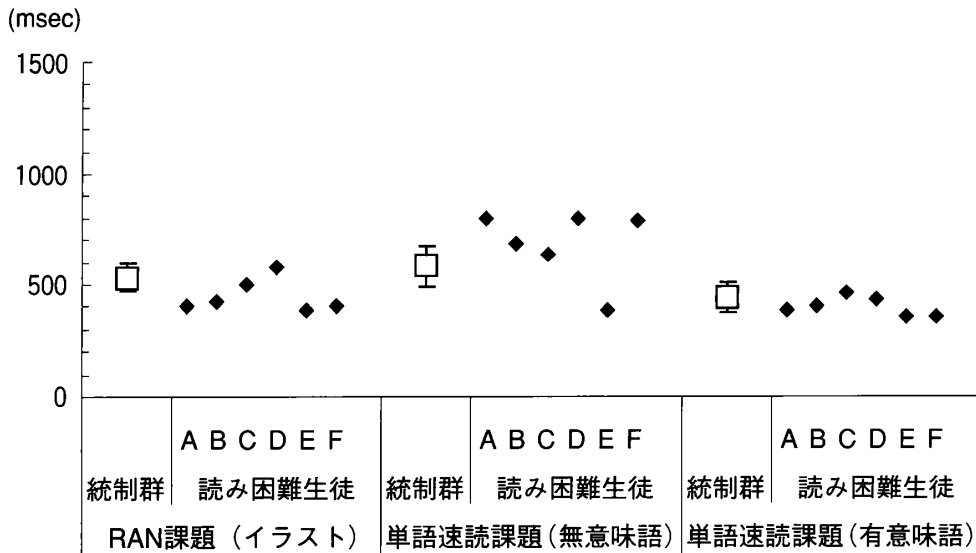


Fig. 2 RAN課題、単語速読課題（3文字条件）における発話時間  
上下線は群内の標準偏差を表す。

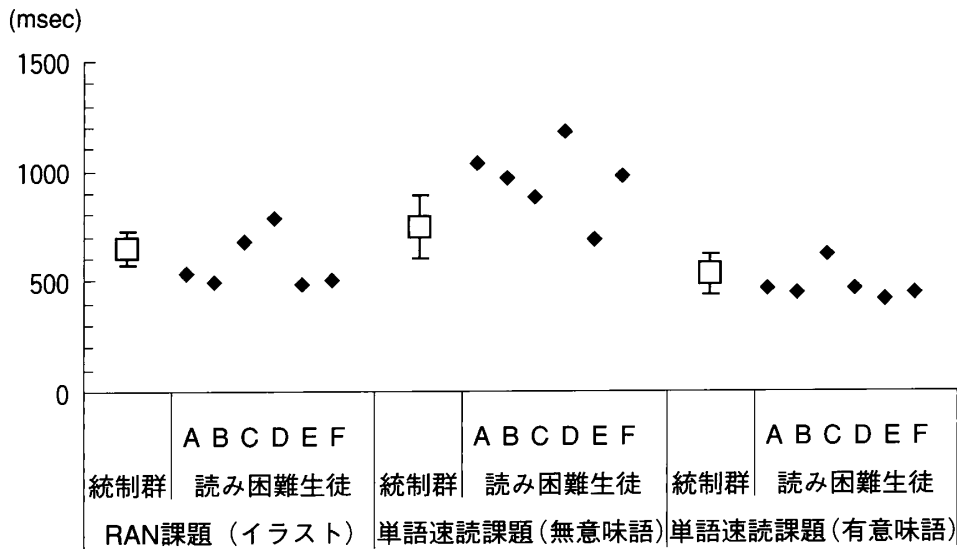


Fig. 3 RAN課題、単語速読課題（4文字条件）における発話時間  
上下線は群内の標準偏差を表す。

次に、単語速読課題（無意味語）の全体時間について統制群の結果と比較すると、3文字条件では、A、D、Fが+2SDを上回り、B、Cが+1SD~+2SD、Eが-1SD内であった。4文字条件では、A、D、Fが+2SDを上回り、B、C、Eが+1SD~+2SDであった。

単語速読課題（有意味語）3文字条件の全体時間については、Aが+2SDを上回り、Bが+1SD~+2SD、C、Fが+1SD内、D、Eが-1SD内であった。4文字条件では、Bが+1SD~+2SD、

Cが+1SD内、A、D、Fが-1SD内、Eが-1SD~-2SDであった。

(3) 読みに困難を示す生徒のRAN課題、単語速読課題の発話時間の結果と統制群との比較 (Fig. 2, Fig. 3) : RAN課題（イラスト）3文字条件の発話時間について、統制群の結果と比較すると、Dが+1SD内、Cが-1SD内、Bが-1SD~-2SD、A、E、Fが統制群の結果の-2SDを下回った。4文字条件の発話時間については、Dが+1SD~+2SD、Cが+1SD内、A、Fが-1SD~-2SD、

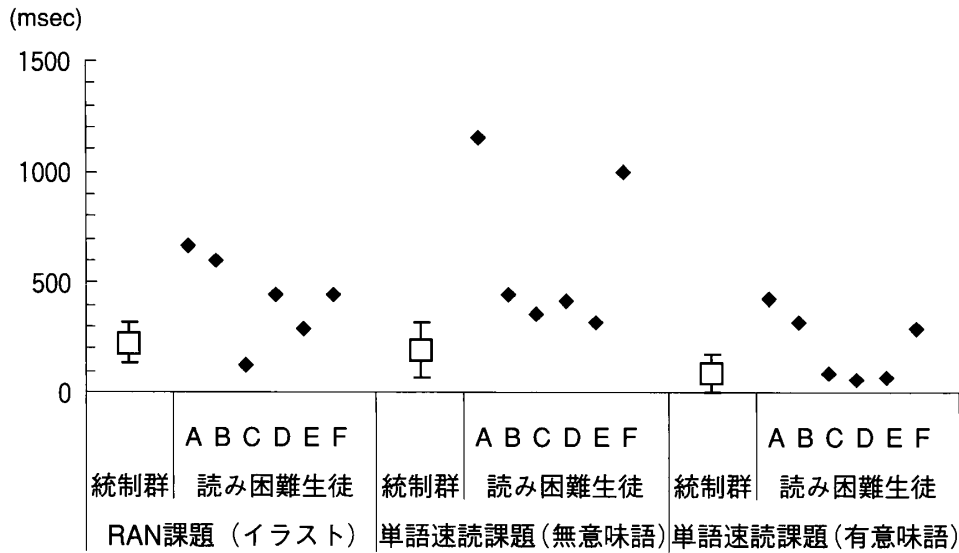


Fig. 4 RAN課題、単語速読課題（3文字条件）における休止時間  
上下線は群内の標準偏差を表す。

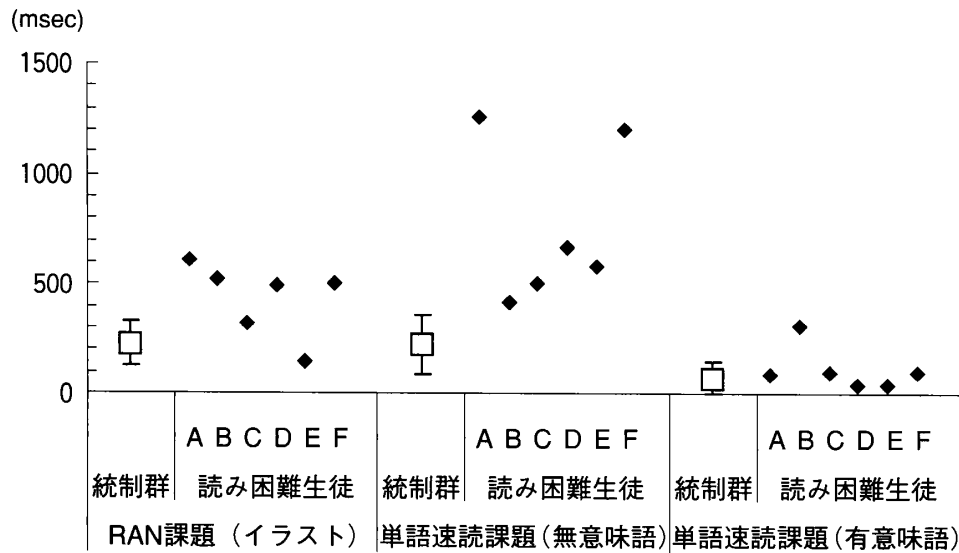


Fig. 5 RAN課題、単語速読課題（4文字条件）における休止時間  
上下線は群内の標準偏差を表す。

B、Eが-2SDを下回った。

単語速読課題（無意味語）の発話時間について、3文字条件では、A、D、Fが+2SDを上回り、Bが+1SD~+2SD、Cが+1SD内、Eが-2SD下回った。4文字条件における発話時間は、A、Dが+2SDを上回り、B、Fが+1SD~+2SD、Cが+1SD内、Eが-1SD以内であった。

単語速読課題（有意味語）の3文字条件の発話時間については、Cが+1SD内、A、B、Dが-1SD以内、E、Fが-1SD~-2SD内であった。4文

字条件の発話時間については、Cが+1SD~+2SD内、A、B、D、Fが-1SD以内、Eが-1SD~-2SD内であった。

(4) 読みに困難を示す生徒のRAN課題、単語速読課題の休止時間の結果と統制群との比較 (Fig. 4, Fig. 5) : RAN課題（イラスト）3文字条件の休止時間について、統制群の結果と比較すると、A、B、D、Fが統制群の結果の+2SDを上回り、Eが+1SD内、Cが-1SD~-2SDであった。4文字条件の休止時間では、A、B、D、Fが統

制群の結果の+2SDを上回り、Cが+1SD内、Eが-1SD内であった。

単語速読課題（無意味語）3文字条件の休止時間については、A、B、Fが+2SDを上回り、C、Dが+1SD~+2SD、Eが+1SD内であった。4文字条件の休止時間については、A、C、D、E、Fが+2SDを上回り、Bが+1SD~+2SDであった。

単語速読課題（有意味語）3文字条件の休止時間では、A、B、Fが+2SDを上回り、Cが平均程度、D、Eが-1SD内であった。4文字条件の休止時間では、Bが+2SDを上回り、A、C、Fが+1SD内、D、Eが-1SD内であった。

(5) 読みに困難を示す生徒と統制群のRAN課題と単語速読課題のエラー数について：Table 4に、読みに困難を示す生徒と統制群のRAN課題と単語速読課題で削除したエラー数を示す。

RAN課題（イラスト）3文字条件のエラー数は、統制群が平均1.8回（SD=2.0）、読みに困難を示す生徒Aが1回、Bが7回、Cが0回、Dが3回、Eが1回、Fが1回であった。Bが統制群の結果の+2SDを上回り、Dが+1SD内、A、C、E、Fが-1SD以内であった。4文字条件のエラー数は、統制群が平均2.0回（SD=2.4）、読みに困難を示す生徒Aが6回、Bが11回、Cが10回、Dが2回、Eが8回、Fが2回であった。これを比較すると、B、C、Eが統制群の結果の+2SDを上回り、Aが+1SD~+2SD、D、Fが平均と同程度であった。

単語速読課題（無意味語）3文字条件のエラー数は、統制群が平均7.0回（SD=10.1）、読みに困難を示す生徒Aが27回、Bが81回、Cが23回、Dが16回、Eが58回、Fが28回であった。B、E、Fが統制群の結果の+2SDを上回り、A、Cが+1SD~+2SD、Dが+1SD内であった。4文字条件のエラー数は、統制群が平均8.4回（SD=10.8）、読みに困難を示す生徒Aが19回、Bが114回、Cが39回、Dが19回、Eが96回、Fが38回であった。B、C、E、Fが+2SDを上回り、A、Dが統制群の結果の+1SD内であった。

単語速読課題（有意味語）3文字のエラー数

は、統制群が平均0.5回（SD=0.2）、読みに困難を示す生徒Aが4回、Bが6回、Cが0回、Dが0回、Eが1回、Fが1回であった。A、B、E、Fが統制群の結果の+2SDを上回り、C、Dが-2SDを下回った。同4文字のエラー数は、統制群が平均0.7回（SD=0.9）、読みに困難を示す生徒Aが2回、Bが7回、Cが2回、Dが0回、Eが0回、Fが2回であった。Bが統制群の結果の+2SDを上回り、A、C、Fが+1SD~+2SD、D、Eが-1SD内であった。

#### 4. 考察

実験1より、健常生徒では、単語速読課題（無意味語）の発話時間と休止時間、単語速読課題（有意味語）の発話時間が、読みの速さと関連することが示された。このことから、実験2ではこれらの項目に重点を置き、読みに困難を示す生徒と健常生徒を個別に比較検討した。

単語速読課題（無意味語）の発話時間についてみると、Fig. 2、Fig. 3より3文字条件、4文字条件ともに、読みに困難を示す生徒A、Dは統制群の平均発話時間の+2SDを上回り、Bが+1SD~+2SD、Cが+1SD内であった。Eは3文字条件では-2SDを下回り、4文字条件では-1SD内であった。Fは3文字条件では+2SDを上回り、4文字条件では+1SD~+2SDであった。これより、読みに困難を示す生徒の中で、統制群の平均時間と比較して発話時間が顕著に長くなる者（A、B、D、F）と、平均程度（C）や短い傾向（D）など発話時間に遅れを示さない者がいることが明らかになった。

単語速読課題（無意味語）の休止時間についてみると、Fig. 4、Fig. 5より、3文字条件では、読みに困難を示す生徒A、B、Fは統制群の平均休止時間の+2SDを上回り、C、Dが+1SD~+2SD、Eが+1SD内であった。4文字条件では、A、C、D、E、Fが+2SDを上回り、Bが+1SD~+2SDであった。これより、読みに困難を示す生徒の休止時間は統制群より長く、特に3文字条件よりも4文字条件で顕著に休止時間が遅延することが明らかになった。

単語速読課題（有意味語）の発話時間について

てしてみると、Fig. 2、Fig. 3より3文字条件、4文字条件ともに、読みに困難を示す生徒A、B、Dは統制群の平均発話時間の-1SD以内、Eが-1SD~-2SD内であった。Cは、3文字条件では+1SD内、4文字条件では+1SD~+2SD内であった。Fは3文字条件では-1SD~-2SD内、4文字条件では-1SD以内であった。これより、統制群の平均時間と比較して、発話時間がやや長い傾向を示す者(C)と、平均程度(A, B, D)や短い傾向(E, F)で発話時間に遅れを示さない者がいることが明らかになった。

このように、読みに困難を示す生徒は、統制群で読み速さと有意に相関があった単語速読課題(無意味語)の発話時間、休止時間、単語速読課題(有意味語)の発話時間の全ての項目において、必ずしも顕著な遅れを示すわけではないことが明らかになった。

また、Fig. 4、Fig. 5より、読みに困難を示す生徒すべてにおいて遅れが認められたのは、単語速読課題(無意味語)の休止時間のみであり、RAN課題(イラスト)や単語速読課題(有意味語)の休止時間では遅れが認められない生徒もいることがわかった。

課題によって休止時間に遅れが認められた生徒と認められない生徒が読みに困難を示す生徒の中に存在することについて、以下のように考えた。

まず、RAN課題(イラスト)は、意味的なアクセスが関係する書記素-音素変換の速さについて検討するための課題であるため、この課題において遅れが認められた生徒A、B、D、Fは、意味から音韻への変換の過程に困難があると考えられる。

単語速読課題(有意味語)には、意味的なアクセスと書記素-音素変換の能力との統合的な処理能力が関わると考えられる。この課題の遂行成績には、その単語をいかに熟知しているかという書記単語の熟知度が影響している可能性が考えられる。

単語速読課題(無意味語)の休止時間は、書記素から音素へ変換する過程を反映していると

考えられる。本研究では読みに困難を示す全ての生徒に遅れがみられ、彼らにとっては書記素から音素へ変換することが難易度の高い処理であることが示唆された。

一方、単語速読課題(無意味語)や単語速読課題(有意味語)の発話時間は、発話のための運動処理を反映していると考えられ、読みに困難を示す生徒は、発話のための運動処理には個人差があり、読み困難は必ずしも発話運動処理によってのみ説明されないことが示唆された。

以上のことから、読みに困難を示す生徒の読み困難の要因として、書記素から音素への変換や、意味から音韻へのアクセス、書記単語の熟知度や、発話のための運動処理などが考えられる。特に、意味から音韻へのアクセス、書記単語の熟知度、発話のための運動処理は個人差としての要因である可能性が強いのに対して、書記素から音素への変換の問題は、本実験に参加した読みに困難を示す全ての生徒で認められ、読み困難の主要な認知的背景要因であると考えられる。

エラー数と発話時間、休止時間との関係について見てみると、特に単語速読課題(無意味語)の発話時間、休止時間において、発話時間または休止時間が長い者ほどエラー数が少なく、短い(統制群に近い)者ほどエラー数が多くなる傾向がみられた。このことから、読みに困難を示す生徒は、速さと正確性の両方の水準で統制群と同等の成績をとることが困難であることが明らかになった。

#### IV. 総合考察

読みに問題を示さない中学生生徒を対象として行った実験1の結果より、特に単語速読課題(無意味語)と音読流暢性課題との関連が顕著であった。コンポーネントごとに見てみると単語速読課題(無意味語)の発話時間と休止時間、単語速読課題(有意味語)の発話時間が、読みの速さと関連することが明らかになった。さらに、RAN課題(イラスト)と音読流暢性課題の速さ、正確性との相関がほとんど見られな

ったことは、わが国(小林ら, 2003)や英語圏(Badian, McAnulty, Duffy, & Als, 1990)の先行研究の結果を支持した。

実験2では、実験1で読みの速さとの関連が示された単語速読課題(無意味語)の発話時間、休止時間、単語速読課題(有意味語)の発話時間について、読みに困難を示す生徒と健常生徒の結果を比較検討した。アルファベット圏では、読み困難児は健常児よりも休止時間が有意に遅くなること(Anderson et al., 1984; Obregon, 1994)が指摘されているが、日本語圏では、単語速読課題(無意味語)の休止時間のみが、読みに困難を示す生徒全てにおいて遅れが見られることが明らかになった。また、単語速読課題(無意味語)の休止時間の遅れは、視知覚処理の負荷や書記素—音素変換の繰り返し回数が増加すると考えられる4文字条件で顕著であった。一方、単語速読課題(無意味語)や単語速読課題(有意味語)の発話時間には、遅れが見られる生徒と見られない生徒が存在することが明らかになった。

本研究の結果から、読みに困難を示す生徒は意味から音韻へのアクセス、書記単語の熟知、発話のための運動処理、そして書記素—音素変換に困難を示すことが明らかとなった。特に、書記素を音素へ変換する際の問題は実験に参加した読みに困難を示す全ての生徒に一貫して認められた。また、書記素から音素への変換の困難度には、文字数による視知覚処理の負荷や書記素—音素変換の繰り返し回数の増加が関与している可能性が考えられた。

このことから、読みに困難を示す生徒への指導・支援を行う際には、有意味の単語や文章を読む練習を行うだけでなく、一つひとつの書記素への注意を必要とする無意味の単語や綴りを読む練習を行うことが効果的であると考えられる。

今後の課題としては、読み困難の認知的背景要因として、書記素—音素変換の困難さの認知的背景要因には、視知覚の不全や音韻認識の不全があるのか、あるいはWorking Memoryのよ

うな記憶表象間の干渉の問題であるのか、より詳細に検討していく必要があるであろう。

## 引用文献

- Ackerman, P. T. & Dykman, R. A. (1993) Phonological processes, confrontation naming, and immediate memory in dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 26, 597-609.
- Anderson, S. W., Podwall, F. N., & Jaffe, J. (1984) Timing analysis of coding and articulation processes in dyslexia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 433, 71-86.
- Badian, N. A. (1993) Predicting reading progress in children receiving special help. *Annals of Dyslexia*, 43, 90-109.
- Badian, N. A., McAnulty, G. B., Duffy, F. H., & Als, H. (1990) Prediction of dyslexic and good readers. *Annals of Dyslexia*, 40, 152-169.
- Badian, N. A., Duffy, F. H., Als, H., & McAnulty, G. B. (1991) Linguistic profiles of dyslexics and good readers. *Annals of Dyslexia*, 41, 221-245.
- Blachman, B. A. (1984) Relationship of rapid naming ability and language analysis skills to kindergarten and first-grade reading achievement. *Journal of Educational Psychology*, 76, 610-622.
- Bowers, P. G. (1995) Tracing symbol naming speed's unique contributions to reading disability over time. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 189-216.
- Bowers, P. G., Steffy, R., & Swanson, L. (1986) Naming speed, memory, and visual processing in reading disability. *Canadian Journal of Behavioral Science*, 18, 209-223.
- Bowers, P. G. & Swanson, L. B. (1991) Naming speed deficits in reading disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51, 195-219.
- Bowers, P. G. & Wolf, M. (1993) Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 5, 69-85.
- Cardoso-Martins, C. & Pennington, B. F. (2004) The relationship between phoneme awareness and rapid serial naming skills and literacy acquisition: The role of developmental period and reading ability. *Scientific Studies of Reading*, 8, 27-52.

- Compton, D. L., Olson, R. K., DeFries, J. C., & Pennington, B. F. (2002) Comparing the relationships among two different versions of alphanumeric rapid automatized naming and word level reading skills. *Scientific Studies of Reading*, 6, 343-368.
- Cornwall, A. (1992) The relationship of phonological awareness, rapid naming, and verbal memory to severe reading and spelling disability. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 532-538.
- de Jong, P. F. & van der Leij, A. (1999) Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition: Results from a Dutch latent variable longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 91, 450-476.
- Felton, R. H., Naylor, C. E., & Wood, E. B. (1990) Neuropsychological profile of adult dyslexics. *Brain and Language*, 39, 485-497.
- Georgiou, G. K., Parrila, R., & Kirby, J. (2006) Rapid Naming Speed Components and Early Reading Acquisition. *Scientific Studies of Reading*, 10(2), 199-220.
- Hulstlander, J., Talcott, J., Witton, C., DeFries, J., Pennington, B., Wadsworth, S., Willcutt, E., & Olson, R. (2004) Sensory processing, reading, IQ, and attention. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 274-295.
- 金子真人・宇野彰・春原則子 (2004) 就学前6歳児における rapid automatized naming (RAN) 課題と仮名音読成績の関連. *音声言語医学*, 45, 30-34.
- Kirby, J. R., Parrila, R., & Pfeiffer, S. (2003) Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95, 453-464.
- 北尾倫彦 (1984) TK式読み能力診断検査. 田研出版.
- 小林マヤ (志帆)・加藤醇子・チャールズ ヘインズ・ポール マカルーソー・パメラ フック (2003) 幼児の読み能力に関わる認知言語能力. *LD研究*, 12, 259-267.
- 国立国語研究所 (1981) 幼児・児童の連想語彙表.
- Korhonen, T. T. (1995) The persistence of rapid naming problems in children with reading disabilities: A nine-year follow-up. *Journal of Learning Disabilities*, 28, 232-239.
- Manis, F. R., Doi, L. M., & Bhadha, B. (2000) Naming speed, phonological awareness, and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 325-333.
- 松本敏治 (2006) 発達性読み書き障害を示した1症例の平仮名読みにおける意味処理を音韻処理について. *特殊教育学研究*, 44(2), 103-113.
- Neuhaus, G., Carlson, C. D., Jeng, W, Post, Y., & Swank, P. (2001) The reliability and validity of rapid automatized naming scoring software ratings for the determination of pause time and articulation component durations. *Educational and Psychological Measurement*, 61, 490-504.
- Neuhaus, G., Foorman, B. R., Francis, D. J., & Carlson, C. D. (2001) Measures of information processing in rapid automatized naming (RAN) and their relation to reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 78, 359-373.
- Neuhaus, G. & Swank, P. (2002) Understanding the relations between RAN letter subtest components and word reading in first-grade students. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 158-174.
- Obregon, M. (1994) Exploring naming timing patterns by dyslexic and normal readers on the serial RAN task. Unpublished master's thesis, Tufts University, Medford, MA
- Parrila, R., Kirby, J. R., & McQuarrie, L. (2004) Articulation rate, naming speed, verbal short-term memory, and phonological awareness: Longitudinal predictors of early reading development. *Scientific Studies of Reading*, 8, 3-26.
- Schatschneider, G., Fletcher, J. M., Francis, D. J., Carlson, C. D., & Foorman, B. R. (2004) Kindergarten prediction of reading skills: A longitudinal comparative analysis. *Journal of Educational Psychology*, 96, 265-282.
- 田中教育研究所編 (2003) TK式標準学力検査. 田研出版.
- Wiederholt, J. L. & Bryant, B. R. (2001) GORT 4 : Gray Oral Reading Test. Austin, TX: PRO-ED.
- Wolf, M., Bally, H., & Morris, R. (1986) Automaticity, retrieval processes, and reading: A longitudinal study of average and impaired readers. *Child Development*, 57, 988-1000.

—— 2009.9.14 受稿、2010.1.12 受理 ——

## **Speed, Accuracy of reading and RAN (Rapid Automatized Naming) component in children with reading disabilities**

**Eriko KUMAGAI\*, Tomonori YANAI\*\*, and Hisao MAEKAWA\*\***

RAN task (illustrations), Rapid Reading task (using nonsense and meaningful word), and Reading Fluency tasks were conducted in two experiments. Experiment 1 investigated if there was a correlation between speed and accuracy in the Reading Fluency task, as well as between uttering/ pausing time in the RAN and the Rapid Reading tasks. Experiment 2 was designed to be more difficult for children with problems in reading Japanese and investigated if there was a correlation between uttering time and pausing time in RAN and Rapid Reading tasks. Participants were junior high school students from 1<sup>st</sup> to 3<sup>rd</sup> grades with no reading problems (n = 32, control group) and junior high school students from 1<sup>st</sup> to 3<sup>rd</sup> grades with reading difficulties (n=6). The results of Experiment 1 showed correlations between uttering/pausing time in the Rapid Reading task (words with no meaning), utterance time in the Rapid Reading task (words with meaning) and speed in the Reading Fluency task. The result of Experiment 2 indicated that the pausing time in the Rapid Reading task (words with no meaning) was considerably longer in all students with reading difficulties than the mean pausing time in the control group. No significant differences were observed utterance time.

**Key Words:** RAN, children with reading disabilities, utterance time, pausing time

---

\* Ina School for Handicapped Children

\*\* Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba