

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：32621

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25381323

研究課題名(和文) 就学前の自律的学習の基盤形成支援 - 学習障害リスク児の早期発見と介入方法の開発 -

研究課題名(英文) Early risk markers of dyslexia and preventive intervention program

研究代表者

原 恵子 (Hara, Keiko)

上智大学・言語科学研究科・准教授

研究者番号：00583741

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：就学前の読み障害リスクマーカーを見出すことを目的として、読みと音韻情報処理能力の6年間の縦断調査、年長～小1の2年間の調査、年中～年長の2年間の調査を行った。各発達段階での低次の読み(decoding)と高次の読み(読解等)を予測するもの、能力間の関係を分析した。就学前の音韻情報処理能力は、RAN色、語想起を媒介とし、小1のdecodingに影響し、小1の音韻情報処理能力とdecodingは、小6の読解力を予測することが見出された。ことば遊びは、就学前の読み障害リスク検出手段として活用できること、また、こうした遊びを促すことは、リスク児の音韻意識を育て、予防的意義があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Three studies were conducted to find early risk markers for dyslexia. In all studies, multiple regression analysis was used. Study I: In a 6-year longitudinal study, 53 students were evaluated yearly, from grade 1 to grade 6, on decoding, comprehensive reading abilities(CRA) and phonological abilities (PA). Decoding, RAN digit, and reversal at G1 were found to be predictors for CRA at G6, and decoding at G1 for that at G6. Study II: 13 children were assessed on the same tasks at the age of 5 and again at G1. The predictors of decoding at G1 were found to be RAN color and verbal fluency. Study III: 23 children were evaluated at the age of 4 and again at the age of 5 on the same tasks. The results showed that RAN color and verbal fluency at the age of 5 were each predicted by those at the age of 4. Correlation was found between the two predictors and PA. It is assumed that PA at preschool ages might influence on decoding at G1 via RAN and verbal fluency, and later decoding and CRA at G6.

研究分野：言語聴覚障害学

キーワード：学習障害 ディスレクシア 早期発見早期支援 リスクマーカー 縦断研究 音韻情報処理 ディコ  
ディング 読解

### 1. 研究開始当初の背景

学習障害の中核をなす読み書き障害(ディスレクシア(ディスレクシア))は、言語の音韻的側面の弱さが原因で、文字・音の変換(ディコーディング)の問題が生じたり、流暢で正確な単語の認識が困難になるものである。二次的な問題として、読解の問題や、読みの経験の乏しさから、語彙や予備知識の発達に阻害され、学業に多大な影響を及ぼすことが懸念される(IDA, 2002)。

読み書きの困難さは、学習全般に影響し、学習不振から自己有能感が低下し、学習意欲を失い、自律的な学習態度形成が難しくなることが少なくない。

学齢児に対する読み書き障害の診断・評価法(宇野ら, 2017; 稲垣, 2010; 海津, 2010等)が開発された。学齢期に困難が見出された場合、読み書きの指導を受けながら、学年相当の学習内容をこなすことは難しく、学習への意欲を失うことが多い。学校での学習が始まる前のリスク検出が喫緊の課題である。早期の支援介入によって、障害の発現の軽減が期待できる。また、各児の障害の様相に基づいた適切な支援体制を早期から整えることは、読み書き障害のある児が自律的な学習者に育つ有効な援助になると期待される。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、就学前の読み書き障害のリスク発見に役立つ知見を見出し、リスク児に対する支援方法を考案することである。

### 3. 研究の方法

上記の目的のために以下の3つの研究を行った。

研究 : 小学1年から小学6年まで6年間の縦断研究(本研究以前に開始した調査を継続)

研究 : 就学前年長(5歳児)と小学1年の2年間の追跡調査

研究 : 就学前年中(4歳児)と年長(5歳児)の2年間の追跡調査

本研究は、個人情報および倫理面に十分配慮して実施した。「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」(平成26年文部科学省・厚生労働省告示第3号)と「上智大学『人を対象とする研究』に関するガイドライン」を遵守した。協力施設が定めた基準にしたがい、協力依頼手続きを行い、協力の同意を得たものを協力者とした。

#### (1) 研究

##### 【協力児】

関東地方の公立小学校在籍児を対象に、小学1年から小学6年まで、6年間にわたり、毎年2月に縦断調査を行った。6年間のデータがそろった54名(男子27名、女子27名)を分析対象とした。

#### 【調査課題】

読み能力と音韻情報処理能力について調査を行った。

読み能力は、文字・音変換(ディコーディング)能力と読みの総合的な能力(以下、読み総合力)(読字、語彙、文法、読解などを含む)を評価した。ディコーディング能力の評価としては、4・5文字の単語・非語の音読課題(各10語、全40語)を行った。読み総合力の評価として『教研式 Reading-Test』(以下読書力テスト)(1・2年用; 3・4年用; 5・6年用)(福沢、平山, 2009; 福沢、平山, 2012; 福沢、平山, 2008)を用いた。

音韻情報処理能力の評価として、音韻意識課題(3・4モーラの単語・非語の逆唱課題(全20題)、5モーラの単語・非語のモーラ削除課題(全10題))、呼称(音韻表象の想起)の流暢性の評価として4種のRapid Automatized Naming(RAN)課題(RAN数字、RAN絵(Wagner, et al., 2013)、RAN仮名、RAN漢字(小林, 2007))を実施した。

逆唱課題、削除課題は正答数を、RAN課題は、反応時間を分析に用いた。単語音読課題は、全課題の音読時間合計を、読書力テストは読書力偏差値を分析に用いた。

#### (2) 研究

##### 【協力児】

13名(男子7名 女子6名)を対象に、年長、小学1年の2回、調査を行った。

##### 【調査課題】

年長に実施した課題は、認知レベルの確認の課題、音韻情報処理能力に関する課題、読み(ディコーディング)課題の3種であった。

認知レベルを確認するために、言語理解の評価としてKABC-II(日本版KABC-II制作委員会, 2011)の「なぞなぞ」、視覚認知能力の評価としてDN-CAS(前川、中山、岡崎, 2007)の「図形の記憶」を行った。いずれも、検査の手続きに従って実施し、各児の評価点を算出した。

音韻情報処理能力の評価として、音韻分解、逆唱、削除、語頭音からの語想起、カテゴリーからの語想起、RAN色を実施した。音韻分解は、特殊モーラを含む単語の絵を見て、タッピングしながら呼称させ、分解された単位の総数を分析対象とした。逆唱・削除は正答数を、語想起課題は、語頭音課題は「あ」「か」で始まるもの、カテゴリー課題は動物、色の名称とし、1分間で想起された想起語数を分析した。

読み(ディコーディング)課題として、平仮名71文字の音読を行い、読めた文字数を分析した。小学1年では、上記に加えて、3文字単語10語の音読を実施し、音読時間を計測した。

#### (3) 研究

##### 【協力児】

年中（4歳児クラス）・年長（5歳児クラス）の2年間、2回調査を実施し、全データがそろった24名（男子14名、女子10名）を分析対象とした。

【調査課題】

研究で年長児に実施した課題と同様の課題を実施した。ただし、「図形の記憶」は対象年齢が5歳以上なので、年中児には実施しなかった。

4. 研究成果

(1) 研究の結果

小学6年におけるディコーディングと読み総合力を予測する小学1年の能力を見いだすため、小学6年のディコーディングと読書力検査の総合偏差値を、それぞれ従属変数として、小1の音韻情報処理能力(RAN4種、逆唱・削除)とディコーディングを独立変数として、ステップワイズ法による重回帰分析を行った。

分析の結果、小学1年のディコーディング能力(単語音読)によって小学6年のディコーディング能力を説明する回帰式が得られた(表1)

小学6年の読みの総合力(読書力検査偏差値)は、小学1年の単語音読、RAN数字、逆唱によって予測される回帰式が得られた(表2)。

表1 ステップワイズ法に基づく小6ディコーディング能力の予測結果

従属変数	小6単語音読	回帰係数			Bの95%CI	
		非標準化(B)	β	t (51)	下限	上限
定数		57.828***		9.394	45.469	70.187
	小1での単語音読	-.185*	-.317*	-2.386	-.341	-.029
R <sup>2</sup> (調整済みR <sup>2</sup> )		.100(.083)				
F(1,51)		5.693*				

除かれた変数:小1の逆唱、削除、RAN数字、RAN絵、RAN仮名、RAN漢字  
投入基準:F値の確立=.05、除去基準=.10  
\*p<.05、\*\*\*p<.001

表2 ステップワイズ法に基づく小6読み総合力の予測結果

従属変数	小6の読み総合力	回帰係数			Bの95%CI	
		非標準化(B)	β	t (49)	下限	上限
定数		55.117***		8.360	41.867	68.366
	小1単語音読	-.376***	-.826***	-5.101	-.525	-.228
	小1RAN数字	1.078**	.499**	3.242	.410	1.746
	小1逆唱	.652	.321	2.710	.169	1.136
R <sup>2</sup> (調整済みR <sup>2</sup> )		.543(.515)				
F(3,49)		19.442***				

除かれた変数:小1の削除、RAN絵、RAN仮名、RAN漢字  
投入基準:F値の確立=.05、除去基準=.10  
\*\*p<.01、\*\*\*p<.001

(2) 研究の結果

研究より、小学6年でのディコーディング(単語音読)能力および読み総合力の予測に、小学1年のディコーディングが関わっていることが明らかになった。そこで、小学1年のディコーディング(単語音読)能力を予測する年長における能力を見出すために、小学1年のディコーディング(単語音読)の結果を従属変数、年長の他の課題結果を独立変数としてステップワイズ法による重回帰分析を行った。その結果、年長のRAN色と、語頭音からの語想起によって、小学1年のディコ

ーディング(単語音読)を説明する回帰式が得られた(表3)。

表3 ステップワイズ法に基づく小1ディコーディング能力の予測結果

従属変数	小1の単語音読	回帰係数			Bの95%CI	
		非標準化(B)	β	t (9)	下限	上限
定数		-34.634*		-3.161	-60.543	-8.725
	年長のRAN色	.547**	1.263**	4.720	.274	.823
	年長の語頭音からの語想起数	.3647	.851*	3.180	.935	6.359
R <sup>2</sup> (調整済みR <sup>2</sup> )		.762(.694)				
F(2,9)		11.202**				

除かれた変数:年長の削除、逆唱、語想起(カテゴリー)、音韻分解、読字数  
投入基準:F値の確立=.05、除去基準=.10  
\*p<.05、\*\*p<.01、\*\*\*p<.001

年長のRAN色、語頭音からの語想起と年長の他の課題との相関を分析した結果、有意な相関が、RAN色となぞなぞ・削除間に、語頭音からの語想起と削除間に見いだされた(表4)

表4 年長の課題間の相関関係  
('語頭音からの語想起'および'RAN色'と有意な相関のあったもの)

	なぞなぞ	削除
語頭音からの語想起		.644*
RAN色	-.581*	-.746**

\*p<.05、\*\*p<.01、\*\*\*p<.001

(3) 研究の結果

研究より、小学1年のディコーディング(単語音読)が年長の語頭音からの想起語とRAN色から予測されることが明らかになった。そこで、年長の語頭音からの語想起とRAN色を予測する年中の変数を明らかにするために、これらを従属変数にして、年中で行った各種課題を独立変数にし、ステップワイズ法で重回帰分析を行ったところ、年長のRAN色は年中のRAN色から、年長の語頭音からの語想起は年中の同課題から予測されることが明らかになった。RAN色の標準回帰係数( )は.769、決定係数(調整済みR<sup>2</sup>)は.559であった。語頭音からの語想起数の標準回帰係数( )は.732で、決定係数(調整済みR<sup>2</sup>)は.500であった。

年中で実施した課題の中で、音韻意識課題、読字数、カテゴリーからの語想起とRAN色・語頭音からの語想起との間に有意な相関が認められた(表5)。

表5 年中の課題間の相関関係

('語頭音からの語想起'および'RAN色'と有意な相関のあったもの)

	語想起(語頭音)	語想起(カテゴリー)	読字数	色RAN	逆唱	削除
RAN色	-.453*	-.535*	-.505*	.1	-.601*	-.512*
語想起(語頭音)	1	.659**	.566**	-.453*	.601**	

\*p<.05、\*\*p<.01

(4) 考察

本研究の3つの研究対象は、それぞれ異なっており、年中~小学6年までの一貫した縦断研究ではないが、それぞれの研究から見出された結果を統合して、年中~小学6年の低次

と高次の読みの発達とそれに関わる音韻処理能力との関係を以下に考察する。

「読み」は、「低次の読み」と「高次の読み」に区別して考えることができる。「低次の読み」は、文字、単語の文字・音変換（ディコーディング）であり、「高次の読み」は読解である。読みの発達は低次の読みから始まる。低次の読み能力（ディコーディング）は高次の読みに不可欠であるが、低次の読みができて、高次の読みができるとは限らない。高次の読みには、低次の読み以外に、語彙、文法などの広範な言語力をはじめ、類推力、情報の統合力などの認知能力が関わる。

低次の読みの能力は、小学1年では個人差が大きく、読解力とも関係するが、学年の上昇とともに個人差が小さくなるとともに、読解への影響力が低下し、その後は、語彙力が読解に大きく影響するという報告がある（高橋、2006）。

研究から、小学6年の読みの総合力は、小学1年の単語音読（低次の読み、ディコーディング）、RAN数字、逆唱の3要因によって分散の約51%が予測されることが明らかになった。

この3要因には全て音韻処理が関係している。単語音読とRAN数字は、数字・文字に対応する音韻表象を長期記憶から引き出すことである。単語音読では、さらに、変換された個々の音を単語の形にまとめ上げること（音韻総合）が求められる。逆唱は、聴覚的に与えられた語の音韻構造を把握し、音韻単位に分解し（音韻意識、音韻分解）それらを記憶しながら（ワーキングメモリ）音の配列を変えるものである。

こうした文字・音変換、音韻構造の把握、音韻分解、音韻総合、ワーキングメモリなどの音韻に関わる情報処理は、読解に必要とされる言語理解、類推、統合などの高次の処理とは異なるものであり、より基礎的な処理である。

小学6年の学習では、どの科目においても高度な内容のものを読むことが求められ、読む分量も増え、読解能力が必要とされる。

本研究の結果は、こうした小学6年の高度な学習においても、音韻意識、ワーキングメモリなどの基礎的な音韻処理と低次の読みの力の影響力は依然として大きく、それが、高次の読み（読解）を支えていることを示すものである。

小学6年の高次の読みを支える小学1年の低次の読み（ディコーディング）は、年長の語頭音からの語想起とRAN色によって予測される。また、年長の語頭音からの語想起とRAN色は、それぞれ、年中の同じ課題で予測されることが明らかになった。

語頭音からの語想起および、RAN色は音韻情報を扱うという点で共通の基盤を有している。語頭音からの語想起には、語の音韻構造を把握し、語頭音抽出ができることに加えて、心的辞書に語彙の蓄積があり、その語彙に、

意味からも音からもアクセスできる能力が関わっている。RAN色は、視覚刺激から音韻情報への変換である。いずれも音韻に関する処理能力が関係している。

本研究で就学前児に用いた様々な課題は、これまで述べた通り、各々、言語の音韻情報処理に関係する広汎な能力の異なる側面を評価するものであり、それぞれの課題は関連している。

こうした関係をふまえると、小学6年の低次の読み（ディコーディング）に関しては、就学前の音韻情報処理能力は、RAN色、語頭音からの語想起を介して、読み習得の初期段階にある小学1年のディコーディングに影響し、小学1年のディコーディングは、小学6年のディコーディングに影響するという関係が見出される。

小学6年の高次の読み（本研究では読みの総合力）に関しては、就学前の音韻情報処理能力は、RAN色、語頭音からの語想起を介して、読み習得の初期段階にある小学1年のディコーディングに影響し、小学1年のディコーディングが小学6年の高次の読みに影響を与えている。また、小学1年の音韻情報処理能力がRAN数字と逆唱を介して、小学1年のディコーディングとともに、小学6年の高次の読みに影響を与えている関係が考えられる（図1）。

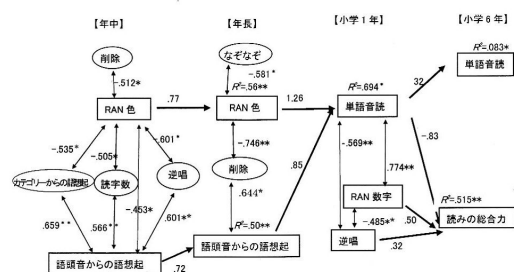


図1 低次の読み、高次の読みと音韻情報処理能力の関係

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

本研究から見出された音韻情報処理能力の障害と低次および高次の読み能力の関係は図2のモデルとして示すことができる。就学前の音韻情報処理能力は、小学1年の低次の読みに影響を与え、小学1年の音韻情報処理能力は、小学1年の低次の読みとともに、小学6年の低次および高次両方の読みに影響を与える。

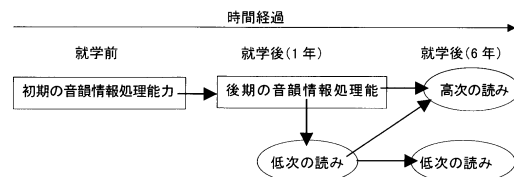


図2 音韻情報処理と読みの発達の関係を示すパスモデル

本研究の結果から、就学前にディスレクシア

のリスクを見出すために語頭音からの語想起課題、RAN 色は有力な手段になりうることが示唆された。

これらの課題は、他の音韻情報処理に関係する課題（逆唱、削除、カテゴリーからの語想起、音韻分解）と相関が認められている。これらの課題は、幼児の生活のなかで、広く、ことば遊びとして行われている。したがって、生活の中で、子ども達のことば遊びの様子を観察することは、インフォーマルな形で、読み障害のリスクを見出す手段として用いることができる。

ことば遊びは、ディスレクシアのリスク検出に役立つだけでなく、ディスレクシアにとって予防的な役割を果たすことも期待される。リスク児をそのような遊びに参加するよう促し、こうした活動を数多く経験させることによって、子どもは楽しみながら音韻処理を多く経験することができ、音韻意識の発達が促進される。したがって、就学前のことば遊びは、リスク児にとって、有効な支援介入方法と考えられる。

#### <引用文献>

International Dyslexia Association,  
Definition of dyslexia, 2002

宇野彰他、『STRAW-R 改訂版 標準読み書きスクリーニング検査-正確性と流暢性の評価-』、インテルナ出版、2017

稲垣真澄編、『特異的発達障害診断・治療のための実践ガイドライン わかりやすい診断手順と支援の実践』、診断と治療社、2010

海津亜希子、『多層指導モデルM I M「読みのアセスメント・指導パッケージ」』、Gakken、2009

福沢周亮、平山祐一郎、教研式  
Reading-Test(小学校1・2年用)、図書文化社、2009

福沢周亮、平山祐一郎、教研式  
Reading-Test(小学校3・4年用)、図書文化社、2012

福沢周亮、平山祐一郎、教研式  
Reading-Test(小学校5・6年用)、図書文化社、2008

Wagner, R.K., Torgesen, J.K., Rashotte, C.A., and Pearson, N.A., Comprehensive Test of Phonological Processing-Second Edition CTOPP-2, Pearson, 2013.

KOBAYASHI, M.S. et al., Effects of Phonological Analysis, Rapid Naming, and Visual Search Performance on 5TH

Grade Reading in Japanese, コミュニケーション障害学、24(1)、2007、9-21

日本版 KABC- 制作委員会、KABC- 、丸善出版、2011

前川久雄、中山健、岡崎慎治、DN-CAS 認知評価システム、日本文化科学社、2007

高橋登、読み書き能力の文化的発達理論に向けて(特集:子どもの言語獲得) 心理学評論、49(1)、2006、197-210

#### 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2件)

原 恵子、日本語での読み書き障害のある児童生徒の姿、LD 研究、査読なし、第26巻、第2号、2017、173 - 176

原 恵子、ディスレクシアにおける音韻の問題、日本医事新報、査読なし、4759、2015、24 - 29

[学会発表](計7件)

原 恵子、発達性ディスレクシアの早期発見・早期介入の実践報告 ディコーディング経験の頻度に焦点をあてて -、日本 LD 学会第26回大会、2017

原 恵子、大石敬子、加藤醇子、石坂郁代、発達性読み書き障害のリスク検出のための就学前チェックリスト作成、第43回日本コミュニケーション障害学会学術講演会、2017

村田百子、原 恵子、荻野美佐子、都田青子、学齢児におけるかな文字表記の習得過程：特殊音節に焦点をあてて、第43回日本コミュニケーション障害学会学術講演会、2017

宮城理奈、原 恵子、荻野美佐子、道又爾、漢字書字におけるチャンキングスキルの発達、第43回日本コミュニケーション障害学会学術講演会、2017

原 恵子、集団で行う発達性ディスレクシアの早期スクリーニング検査試案 ディコーディング能力と音韻スキルからの検出、日本 LD 学会、第25回大会、2016

加藤麻美、原 恵子、荻野美佐子、都田青子、特殊モータ意識の発達と音韻構造、第41回日本コミュニケーション障害学会学術講演会、2015

原 恵子、読み困難児の単語音読検査結果、

第 40 回日本コミュニケーション障害学会  
学術講演会、2014

〔図書〕(計 5 件)

伊藤利之監修、原 恵子他、医学書院、こ  
どものリハビリテーション医学、2017、  
109-117

伊藤元信、吉畑博代編、原 恵子他、言語  
治療ハンドブック、医歯薬出版株式会社、  
2017、45-73

加藤醇子編、原 恵子他、ディスレクシア  
入門、日本評論社、2016、9-17、39-50、  
64-71、107-118、223-226

石田宏代、石坂郁代編、原 恵子他、言語  
発達障害学第 2 版、医歯薬出版株式会社、  
2016、166-180

加藤醇子、安藤壽子、原 恵子、縄手雅彦、  
読み書き困難児のための音読・音韻処理能  
力簡易スクリーニング検査 ELC Easy  
Literacy Check、図書文化、2016、8-15、  
29-34

6 . 研究組織

(1)研究代表者

原 恵子 (HARA, Keiko)

上智大学・言語科学研究科・准教授

研究者番号：00583741