

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 27 日現在

機関番号：34431

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25381331

研究課題名(和文) 子どものバランス感覚を利用した読み書き困難のスクリーニングと指導法の検討

研究課題名(英文) The Examination of Dyslexia Screening by Using the Sense of Balance in Children Under School Age

研究代表者

野口 法子 (NOGUCHI, NORIKO)

関西福祉科学大学・健康福祉学部・准教授

研究者番号：80565078

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)：小学校入学前の子どもにとって、読み書き困難があるかどうか診断するための神経心理学的検査を実施することは、かなりの困難性がある。そのため、幼児に対して、高次機能能力(認知系能力)とバランス・運動系能力の発達状態を明らかにし、それらがどのような関係性を持っているかを分析した。その結果、簡単に受けることができるバランス感覚である重心動揺値(外周面積)を用いて、読み書き困難をスクリーニングすることの可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research was to examine the relationship between the postural sway rate (ENV. Area) and higher brain function(level of phonological awareness, level of drawing ability, and intellectual level) in normal children under school age. We also tried to examine the possibility of dyslexia screening using ENV. The test items were used 1) measurement of physical fitness, 2) height and weight, 3) postural sway, 4) a phonological test, 5) a drawing test and 6) an intelligence test in 740 children at a kindergarten. Correlation analyses for age and other test items were related to all them. Two groups (a higher ENV and a lower ENV) were compared with a t-test and the results showed a significant difference. The group with a higher ENV score showed higher scores in phonological awareness. From these results, the possibility of ENV measure was discussed in relation to employ as a dyslexia screening test item.

研究分野：特別支援教育

キーワード：読み書き困難 重心動揺 音韻意識

## 1. 研究開始当初の背景

読み書き困難(Dyslexia)は、早くても読み書きの勉強が開始される小学校低学年段階で発見されることが多い。文字の読み書きを獲得するためには、まず音韻意識が備わっている必要がある。定型発達児では、特別なことをしなくても小学校入学までには音韻意識が発達しており、入学とともに読み書きの学習が始まる。音韻意識に困難性を有するdyslexia児は、幼児期に意識的に音韻意識を高める取り組みを行うことで、文字の読み書き能力を獲得することの困難性が少しでも軽減できると考えられる。しかし幼児に長時間かけて多種の検査を実施することは困難である。

## 2. 研究の目的

「読み」の障害モデルの一つである小脳障害仮説(Nicolson & Fawcett, 1999, 2001)は、dyslexia児が持つ「読み」以外の臨床的症状(困難性)の原因をも説明でき、dyslexia児は、高次機能である音韻意識・情報高速処理の他、姿勢保持(postural stability)・筋緊張(muscle tone)という静的な小脳課題(static cerebellar tasks)にも困難性を示すと言われている。この仮説に基づくと、「定型発達児においてもバランス感覚が悪い者は、読み書き困難である可能性(音韻意識が弱い可能性)がある」と考えられ、読み書きが始まっていない幼児期に、音韻意識とバランス検査により読み書き困難のスクリーニングが可能になると考えられる。上記の可能性を追求するための基礎資料を蓄積することを本研究の目的とした。そのために、(1)読み書きを獲得していく過程での定型発達児において、高次機能能力(認知系能力)とバランス・運動系能力の発達状態とその関係性を分析した。(2)定型幼児における要観察児の縦断的追跡調査を実施した。(3)定型幼児において、音韻指導成果の検討も実施した。

## 3. 研究の方法

2013年:近畿地方A幼稚園児300名(男子168名、女子132名、3歳児クラス82名、4歳児クラス110名、5歳児クラス108名)を対象とした。2014年:同幼稚園児301名(男子166名、女子135名、3歳児クラス84名、4歳児クラス107名、5歳児クラス110名)を対象とした。2015年:近畿地方A幼稚園児170名(男子86名、女子84名、4歳児クラス83名、5歳児クラス87名)を対象とした。検査項目は、認知系能力として、音韻検査 描画検査(円・十字・四角・三角・菱形模写) 知的検査(日本版レーヴン色彩マトリックス) 運動系能力として 重心動揺(重心動揺計グラビコーダ GP-7 アニマ社、重心軌跡測定器 T.K.K5810を使用) 体力測

定(25m走・立ち幅跳び・硬式テニスボール投げ) 身長体重測定を6月に実施した。2015年2~3月にかけて3週間、音韻意識の指導として、単語の音韻分解ゲームを取り入れた。

重心動揺値は、小児で値が大きく、平衡障害の程度の把握に有用である開眼時の外周面積を用いた。園児に対しては、外周面積において外れ値を有する者27名(2013年9名、2014年7名、2015年11名)を除き、すべての検査項目を受けた園児、計740名について解析を行った。統計解析は、SPSS for Windows(Ver.20)を用いて行い、 $p < 0.05$ を有意とした。

## 4. 研究成果

### (1) 年齢との関連

各検査項目の年齢による変化と分散は、図1から図4に示すとおりであり、年齢とその相関係数は、身長  $r = .79, p < .001$ 、体重  $r = .62, p < .001$ 、音韻意識  $r = .79, p < .001$ 、描画  $r = .71, p < .001$ 、レーヴン  $r = .60, p < .001$ 、25m走  $r = -.74, p < .001$ 、立ち幅跳び  $r = .70, p < .001$ 、ボール投げ  $r = .56, p < .001$ 、外周面積  $r = -.23, p < .001$ であった。

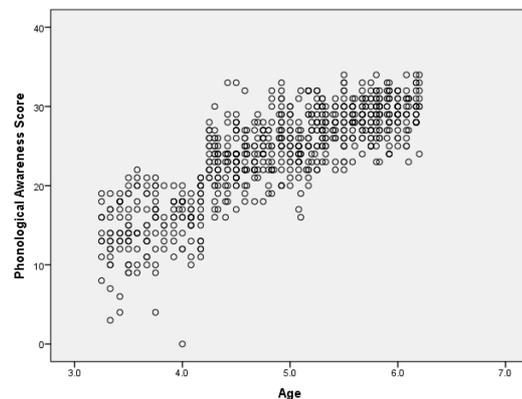


図1: 月齢別音韻意識得点の変化

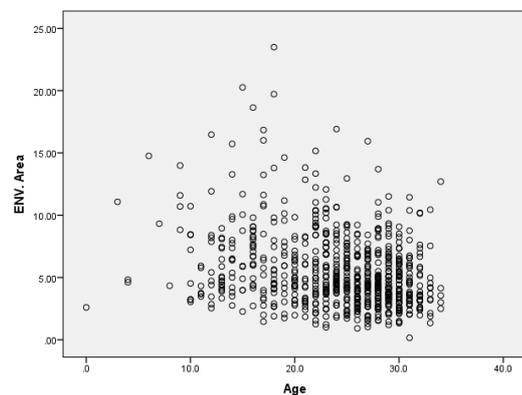


図2: 月齢別外周面積の変化

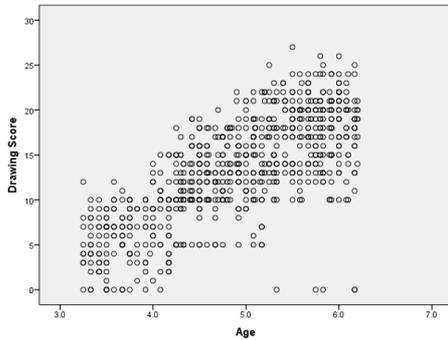


図3：月齢別描画得点の変化

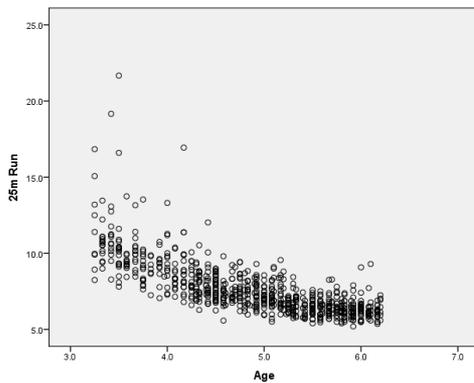


図4：月齢別25m走タイムの変化

どの検査項目も年齢との相関関係が認められ、年齢別平均値に有意差があることより、年齢が高くなるほど認知系能力（音韻意識・描画・知的能力）も運動系能力（走る・飛ぶ・投げる・バランス）も発達することが本研究からも確認された。4歳から6歳の幼児は15ヵ月から3歳児に比較して姿勢制御機構に一時的な退化の時期があるが、これは、姿勢制御メカニズムの移行期に相当する（矢部, 1994）ためである。一方、どの項目とも分散が大きく、幼児期は、これらの測定項目の能力を獲得していく初期の段階にあることと、幼児期の発達過程での個人差の大きさに注目する必要がある。

### (2) 音韻意識との関連

次に、年齢という第三の変数の影響を除き、読み書き困難の基となる音韻意識との偏相関係数は、描画  $r = .34, p < .001$ 、レーヴン  $r = .27, p < .001$ 、立ち幅跳び  $r = .26, p < .001$ 、外周面積  $r = -.14, p < .001$  であった。

読み書き困難の基となる音韻意識と外周面積との間には、相関関係は認められなかった。

### (3) バランス感覚との関連

年齢制御の相関係数では、バランス感覚である重心動揺値と他の項目の間に相関関係は認められなかった。

しかし、重心動揺値（外周面積）が基準値の平均（3歳児：4.08、4歳児：3.97、5歳児：3.87）を上回る者（上位群）と下回る者（下位群）に分け、両群の音韻意識得点を比較を実施した結果（ $t(739) = 4.9, p < .001$ ）有意差が認められ、上位群の成績が下位群よりも優れていることを示した（図5）。

このことより、バランス感覚である重心動揺値（外周面積）を読み書き困難のスクリーニング検査の一つとして使用することの可能性は否定できない。

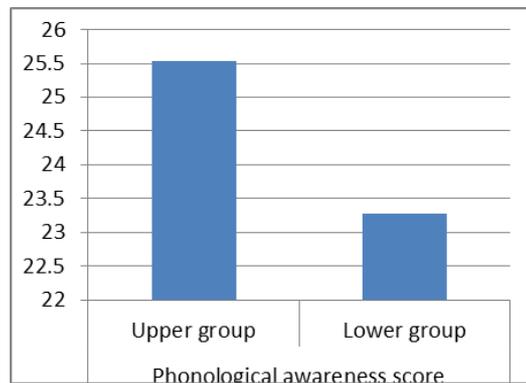


図5：被験者群別に見た音韻意識得点

### (4) 要観察児（外周面積 2SD、音韻意識 1.5SD 以上劣る値である者）の経過より

2013年に外周面積が外れ値（5名）と2SD以上（4名）の者の外周面積と音韻の値は表1に示す通りであった。

月齢	音韻得点			外周面積			
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
A	4.4	17(2SD)	25(A)		89.1(外)	17.0(外)	
B	5.0	25(A)	32(A)		20.2(外)	7.0(A)	
C	3.0	6(2SD)	24(A)		14.8(外)	3.0(A)	
D	3.5	19(A)	23(A)	29(A)	26.2(外)	5.5(A)	5.4(A)
E	3.0	15(A)	24(A)	27(A)	14.8(外)	6.4(A)	7.1(A)
F	5.0	24(A)	29(A)		13.8(2SD)	9.2(SD)	
G	5.0	20(1.5SD)	30(A)		19.0(2SD)	6.1(A)	
H	3.5	12(SD)	23(A)	29(A)	16.5(2SD)	8.5(SD)	3.2(A)
I	3.0	16(A)	28(A)	31(A)	18.6(2SD)	8.9(SD)	5.8(A)

3歳・4歳児クラスで外周面積が外れ値や2SD以上であっても5歳児クラスになると一名を除き平均近くまたは平均以上の値になることを示した。音韻に関しては、9名とも一学年上がれば平均以上の得点となった。

次に2013年に音韻得点が1.5SD以上劣る者（4名）の2014年の外周面積と音韻の値は表2に示す通りであり、一学年上がれば平均以上になることを示した。この4名の中に外周面積が1.5SD以上劣る者はいなかった。

表2 音韻得点が1.5SD以下の要観察者					
	月齢	音韻得点		外周面積	
		2013	2014	2013	2014
J	3.5	4(2SD)	24(A)	4.8(A)	2(A)
K	3.0	7(2SD)	24(A)	9.3(SD)	1.6(A)
L	5.0	20(1.5SD)	29(A)	5.4(A)	3.8(A)
M	4.5	19(1.5SD)	29(A)	6(A)	4.2(A)

以上より、外周面積が2SD以上、または音韻意識が1.5SD以上劣る者でも1年後には、その年齢の平均値前後にまで発達することが確認された。これらのことを総合すると、幼児期の重心動揺値を用いたスクリーニングは、5歳児を対象に実施することが適切であることが示唆された。

#### (5) 定型幼児への音韻指導

2015年と2013・2014年の音韻合計平均に各年齢(4.0/4.5/5.0/5.5/6.0歳)とも有意差はなく、効果は認められなかった。

定型発達児では特別なことをしなくても小学校入学までには音韻意識が発達するために有意差が認められなかったのか、指導方法や指導機関に問題があったのかは、今後検討をしていく必要がある。

#### (6) まとめ

本研究では、バランス感覚である重心動揺値(外周面積)を読み書き困難のスクリーニング検査の一つとして使用することの可能性と5歳児を対象に実施することが適切であることが示唆された。今後の課題として、小学校1・2年段階で重心動揺値と音韻意識がどのように変化するのかデータ収集と定型幼児派の音韻指導法を再考する必要がある。

#### 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1件)

野口法子、高木信良、三村達也、鉄口宗弘、三村寛一、安部恵子、幼児のバランス感覚と音韻意識の関連性、人間環境学研究、査読有、第12巻1号 2014、33-40

##### [学会発表](計3件)

野口法子、Relationship between Sense of Balance and Dyslexia Investigating the validity of screening dyslexia using postural-sway rate、日本教育医学会、第15回日韓健康教育シンポジウム(第61回日本教育医学会大会)、2013年8月、済州(韓国)

野口法子、子どものバランス感覚と読み書き困難、総合福祉科学学会、2014年3月、関西福祉科学大学(大阪府)

野口法子、幼児期のバランス感覚と音韻意

識の関連性、第20回SNE学会 2014年10月、茨城大学(茨城県)

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

野口 法子 (NOGUCHI, Noriko)  
関西福祉科学大学・健康福祉学部・准教授  
研究者番号: 80565078

##### (2) 研究分担者

高木 信良 (TAKAGI, Nobuyoshi)  
関西女子短期大学・名誉教授  
研究者番号: 00352980

三村 達也 (MIMURA, Tatuya)  
大阪産業大学・教養部・准教授  
研究者番号: 20388359

安部 恵子 (ABE, Keiko)  
大阪成蹊大学・教育学部・教授  
研究者番号: 50434874

三村 寛一 (MIMURA, Kanichi)  
大阪成蹊大学・教育学部・教授  
研究者番号: 90116179

鉄口 宗弘 (TETUGUCHI, Munehiro)  
大阪教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号: 70397793