

# タブレットPCを用いた簡易な読み速度検査の開発

The development of an easily administered reading test with a Tablet PC

林田 宏一\*・村瀬 忍\*\*・池谷 幸子\*・鈴木 祥隆\*\*

HAYASHIDA Koichi, MURASE Shinobu, IKETANI Sachiko and SUZUKI Yoshitaka

ディスレクシアを早期に発見するための読み検査を開発する目的で、単文の意味理解の速度と正確さを測定する「ことばクイズ」の改良版である「○×クイズ」を試作し、iPadを用いて小学生に実施した。被験児は、小学1年生35名、小学2年生32名、小学3年生33名、小学4年生39名、小学5年生38名、小学6年生38名であった。結果を分析したところ、分析対象を意味の正しい単文にした方がよいこと、単文の文節数を統一した方がよいことが示され、さらに適切な読み検査の開発の方向性が得られた。

**キーワード：**ディスレクシア タブレットPC 読み速度

## 1. 目的

国際ディスレクシア協会（IDA）は、ディスレクシアは神経生物学的原因による特異的な学習障害である（日本ディスレクシア協会訳、<http://jdyslexia.com/about.html>）と定義し、その特徴について、知的能力や教育に見合わない読みの困難さ、文の中の単語の識別の難しさ、流暢な読みの困難さなどを挙げている。さらに、IDAにより、読み理解の困難さや読み経験の減少は、語彙力や知識の習得に影響する（<https://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>）と指摘されているように、ディスレクシアの子どもの読むことの困難さは、学習機会の減少や学業上の失敗経験の蓄積につながる可能性がある。

小枝（2012）は、ディスレクシアのある人の読み方の特徴は、逐次読み、似た文字の混同、読み飛ばし、勝手読みなどで、さらに、これらが起因して読み方が非流暢になったり不正確になったりするために、読みに極端に時間を要することを指摘している。日本ディスレクシア協会も、ディスレクシアの子どもは全く読めないわけではなく、読むスピードが遅く間違いも多

いために学年レベルの読みにつまずくこと、読み速度が遅いことをディスレクシアの特徴として説明している。したがって、ディスレクシアが疑われる児童の読字能力を評価するためには、文を正しく読めるかどうかだけでなく、読み速度を評価することが重要であると考えられる。

日本語の読み書きを評価する検査のうち、読み速度を測定するものに「包括的領域別読み能力検査」（以下、CARD）（奥村・川崎・西岡他，2014）、鳥取方式のスクリーニング検査（特異的発達障害の臨床診断と治療指針作成に関する研究チーム，2010）やELC（Easy Literacy Check）（安藤，2016）がある。これらの検査はどれも読み速度を一つの指標にして、ディスレクシアの子どもをスクリーニングするものであるが、一般の教員が短時間で簡易に利用できる検査ではない。ディスレクシアの疑いのある子どもを早期に発見するためには、教育現場で短時間に簡単に実施できる検査の開発が必要であろう。

村瀬・木尾（2014）は、iPadの携帯性を利用して、読み速度を測定するためのウェブテストを作成した。このウェブテストは、画面上に平仮名で書かれた2～4文節から成る単文が表示され、被検者はその単文を黙読し、文の意味が正しければ○、誤っていれば×のマークをタッ

\* 岐阜大学大学院教育学研究科

\*\*岐阜大学教育学部

プして応答するものである。画面に文が表示されてからタップで応答するまでの時間を読み時間とした。村瀬らは、読み書きに困難さのある児童2名と、統制群として小学校3年生53名、5年生39名を対象に、作成したウェブテストを実施し、ディスレクシアが疑われる児童では、文を読んで意味を理解し、その意味が正しいかどうかを判断する時間の長さが統制群の児童よりも長いことを示した。この結果から、作成したウェブテストは、読み速度の遅いディスレクシアの子どもをスクリーニングできるツールであると述べている。しかし、このウェブテストは、既存のテスト開発アプリケーションを使用したため、タップするマークの形状や位置をカスタマイズすることができず、テストを受ける子どもにとってタップする操作が難しかったことや、1問ごとの解答に要した時間を測定できなかったことなどの問題があった。より正確に読み速度を測定するためには、テストを作成するための専用アプリケーションを開発する必要があると指摘している。

そこで本研究では、村瀬・木尾を参考に、ウェブテストを作成する専用アプリケーションを開発した。具体的には、テストを受ける子どもがタップするマークを大きくしたため、タップが容易になり、タップミスが減少した。また、一定時間あたりに読めた文の数で読み速度を示すよりも、1文を読むのに要した時間で読み速度を示せるようにしたことで、より正確に読み時間を計測できるようにした。さらに、時間の測定方式については、各タブレットPCで測定し、そのデータをサーバーに送信して蓄積する形を取ったので、サーバーとの通信速度に影響されることなく読み時間を測定できるようになった。今回、新しく開発した専用アプリケーションで作成した「〇×クイズ」を実施し、結果の分析を行ったので報告する。

## 2. 方法

### 2.1 被験児

被験児はA小学校の通常学級に在籍する小学生215名だった。内訳は1年生35名（男子18名、女子17名）、2年生32名（男子15名、女子17名）、

3年生33名（男子17名、女子16名）、4年生39名（男子20名、女子19名）、5年生38名（男子19名、女子19名）、6年生38名（男子20名、女子18名）であった。

### 2.2 刺激

web上においたテストは「〇×クイズ」と名づけた。「〇×クイズ」に用いた刺激文の例を表1に示す。「〇×クイズ」は、文の意味が正しければ〇、誤っていれば×のマークをタップして応答するものであった。文は2文節、3文節、4文節のいずれかの文章で、意味が正しい文を正文、意味が誤っている文を誤文とした。クイズに含まれた問題の数は、正文20、誤文20の合計40問であった。文はすべてひらがなで表記した。

表1 〇×クイズの刺激文の例

意味が正しい文(正文)	意味が誤っている文(誤文)
あさがおがさく	ありがぞうをふみつける
いるかはずのなかをおよぐ	いぬはしょくぶつだ
えかきがえのぐでえをかく	うまのこどもがすいそうをはしる
かんらんしゃがまわる	おつきさまはしかくい
きかんしゃがせんろをはしる	くじらがやまにいる

### 2.3 手続き

「〇×クイズ」はiPadを使い、A大学のサーバーに接続して実施した。刺激の画面を図1に示す。「〇×クイズ」では、各被験児の1文ごとの正解・不正解、及び反応時間を計測し、それらはA大学のサーバーに自動的に記録された。反応時間からリアクションタイム（〇と×の記号を見分け、〇と判断してから〇の記号を押すまでの時間と、×と判断してから×の記号を押すまでの時間）を差し引くため、リアクションタイム課題を作成（図2）し、ひらがな文の問題と同様に計測、記録した。

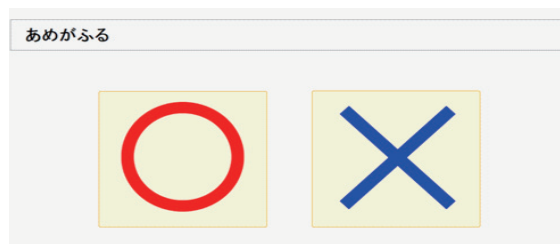


図1 〇×クイズの例

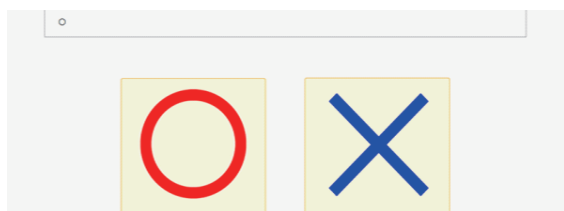


図2 リアクションタイム課題の計測画面

## 2. 4 分析

まず、個々の被験児について正答率を算出した。その際、一度で画面をタップできなかったものは、データから除去した。その後、各被験児について、正答した問題のみを抽出し、平均読み時間を算出した。平均読み時間は、各被験児の平仮名課題の反応時間からリアクションタイムを差し引いたものを読み時間とし、平均を算出したものである。平均読み時間を算出する際には、○を○、×を×と判断できなかったものは、一度で画面をタップできなかったものは、データから除去した。

さらに、正文・誤文の結果を合算してよいか検討するために、各被験児について、正文（以下○）・誤文（以下×）別の平均読み時間と正答率を求めた。また異なる文節数の結果を合算してよいか検討するために、文節数別の平均読み時間を求めた。

各被験児の結果を学年別に集計し、学年別の平均読み時間と平均正答率を求めた。

## 3. 結果

### 3. 1 学年別の平均読み時間と平均正答率

各学年における、正文と誤文の平均読み時間および平均正答率を算出した。平均読み時間と平均正答率のどちらも、5年生までは学年の違いがみられるが、5年生と6年生の間では、学年の差がほとんどみられなかった。このことは、○×サイズは、5年生程度になると十分に簡単で、5年生以上の学年の差を検出できる難易度レベルではないと考えられた。

表2 正文（上段）・誤文（下段）の平均読み時間

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
平均読み時間_正文(msec)	5947	4781	4162	3418	2800	2717
SD	1733	1697	1320	1133	699	673
CV	0.2913	0.3550	0.3172	0.3315	0.2496	0.2479
平均読み時間_誤文(msec)	6359	5122	4352	3522	2828	2798
SD	1732	1897	1151	1227	711	586
CV	0.2724	0.3703	0.2643	0.3483	0.2513	0.2093

表3 正文（上段）・誤文（下段）の平均正答率

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
平均正答率_正文(%)	81.5%	87.1%	88.3%	90.6%	94.0%	93.6%
SD	12.5%	12.1%	9.5%	9.4%	7.7%	6.6%
CV	0.1533	0.1390	0.1078	0.1036	0.0818	0.0702
平均正答率_誤文(%)	95.3%	93.1%	92.8%	94.5%	96.8%	97.0%
SD	9.0%	16.3%	14.4%	7.0%	4.0%	3.4%
CV	0.0945	0.1748	0.1553	0.0741	0.0409	0.0351

### 3. 2 正文・誤文別の平均読み時間と平均正答率

正文・誤文の平均読み時間に差があるかを検討するため、学年別にt検定を行った。その結果、1年生と2年生において5%水準で有意な差が認められ、3年生、4年生、5年生、6年生には有意な差は認められなかった（表4、図3）。

次に、正文・誤文の平均正答率に差があるかを検討するため、学年別にt検定を行った。その結果、1年生、4年生、6年生の平均正答率に1%水準で有意な差があり、2年生、3年生、5年生には有意な差は認められなかった。（表5、図4）。

表4 平均読み時間についてのt検定の結果

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
t値	2.1424*	2.1232*	1.3135	1.3513	0.4463	1.3806
d.f.	34	31	32	38	37	37

\* :  $p < .05$

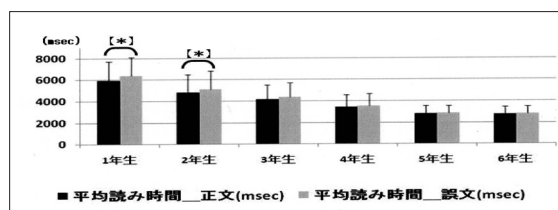


図3 正文・誤文別の平均読み時間 (\* :  $p < .05$ )

表5 平均正答率 検定結果

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
t値	7.3232**	1.5987	1.4564	3.2315**	1.7960	2.9930**
d.f.	34	31	32	38	37	37

\*\* :  $p < .01$

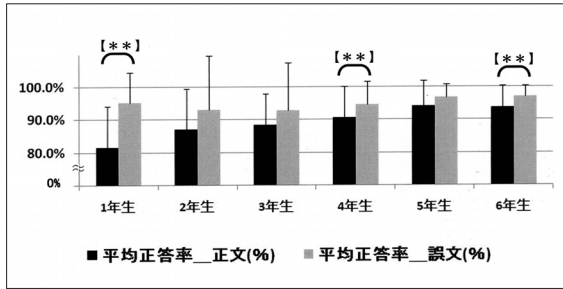


図4 正文・誤文別の平均正答率 (\*\*:  $p < .01$ )

### 3. 3 文節数別の読み時間

文節数別の平均読み時間の違いを学年別に検討した。文節数別の平均読み時間を表6, 図5に示す。文節数によって, 平均読み時間に差があるかどうかを検討するため, 学年別に1要因の分散分析を行った。その結果, すべての学年で有意な差を認めた(表7)。多重比較検定(LSD法)を行ったところ, 1年生から4年生までの3文節と4文節以外のすべてで有意な差を認めた(表8)。

表6 文節数別の平均読み時間

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
2文節 読み時間(msec)	4823	4070	3455	2812	2268	2256
SD	1385	1339	1073	903	470	512
CV	0.2871	0.3291	0.3105	0.3210	0.2074	0.2270
3文節 読み時間(msec)	6364	5014	4269	3572	2826	2776
SD	1860	2045	1237	1264	678	591
CV	0.2922	0.4078	0.2898	0.3538	0.2397	0.2130
4文節 読み時間(msec)	7132	5623	4894	3983	3333	3200
SD	2121	2112	1483	1381	994	784
CV	0.2974	0.3755	0.3031	0.3468	0.2984	0.2449

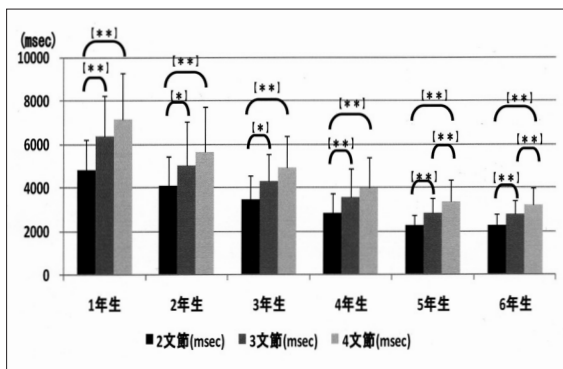


図5 文節数別の平均読み時間  
(\*:  $p < .05$  \*\*:  $p < .01$ )

表7 文節数を要因とした分散分析

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
F値	14.285**	5.453**	10.240**	9.306**	18.87**	20.276**

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

表8 下位検定 (LSD法: t値)

	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
2文節:3文節	3.5031**	1.9920*	2.5523*	2.7608**	3.2201**	3.5028**
2文節:4文節	5.2477**	3.2771**	4.5125**	4.2513**	6.1409**	6.3570**
3文節:4文節	1.7447	1.2851	1.9603	1.4905	2.9208**	2.8542**

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

### 4. 考察

学年ごとの読み時間と正答率を検討したところ, 小学校5年生までは読み時間が短くなり, 正答率も上がった。このことは, 小学5年生までは, このウェブテストにより読みの発達が評価できると考えられた。

正文・誤文別に平均読み時間を算出して, 正文と誤文の差を検討したところ, 平均読み時間は, 1年生と2年生で正文より誤文の方が読み時間が長くかかっていることがわかった。このことは, 個人の平均読み時間を算出する場合, 正文と誤文とを合わせた結果で平均を算出することはできないと示していると考えられる。つまり, 誤文を正解した数が多い子どもは, 正文を正解した数が多い子どもより, 読み時間が長くかかっていると誤って判断されるからである。

正文・誤文別に平均正答率を算出して, 正文と誤文の差を検討したところ, 1年生, 4年生, 6年生において, 正文と誤文の正答率に有意な差があった。特に1年生の誤文の平均正答率が有意に高かった。このことは, 1年生の児童はわからない問題に対して, ×を押して偶然正答している可能性があると考えられた。したがって, このような子どもの反応の特性からより正確に正答率を測定するためには正文の結果だけを分析対象とし, 誤文の結果はダミーとして扱った方がよいと考えられた。

文節数別に平均読み時間を算出して, 文節数による差を学年別に検討したところ, 2文節と3文節の差, 2文節と4文節の差は全学年で, 3文節と4文節の差は5年生と6年生で, 統計的に有意であることがわかった。文節数によって読み時間に差が生じることから, 刺激文の文節数は同一であることが望ましいと考えられた。

これらの結果から, さらに適切な読み検査を開発し, ディスレクシアのスクリーニング検査としての妥当性や信頼性を検討したい。

## 付記

本研究の遂行と発表に当たっては、実験の協力者と関係者の承諾を得ました。本研究の遂行には、公益財団法人倶進会からの研究助成金を使わせて頂きました。専用アプリケーションの設置サーバー管理には、岐阜大学総合メディアセンターの松原正也准教授のご協力を得ました。元岐阜大学教育学研究科カリキュラム開発専修の横山寛和さんには、今回使用した専用アプリケーションの開発を担って頂きました。

## 文献

- 安藤壽子 (2016). 小学校低学年における読み書き困難児のスクリーニング：ディスレクシア簡易スクリーニング検査 (ELC) を用いて. お茶の水女子大学人文科学研究, 12, 117-130.
- 小枝達也 (2012). 発達性読み書き障害のすべて：鳥取大学方式の紹介. 発達障害研究, 34, 1, 21-28.
- 河野俊寛, 平林ルミ, 中邑賢龍 (2014). 小学生の読み書きの理解 (手引き). こころリソースブック出版会, 東京.
- 村瀬忍, 木尾京一郎 (2014). タブレットPCを用いた読み速度検査の開発に向けての予備調査. 岐阜大学教育学部研究報告, 人文科学, 62, 2, 253-256.
- 奥村智人, 川崎聡大, 西岡有香, 若宮英司, 三浦朋子 (2014). 包括的領域別読み能力検査. 学研教育みらい, 東京.
- 上野一彦, 奥村智人, 三浦朋子, 小笠原哲史, 室橋春光 (2016). 支援につなげるための学習に関するアセスメント—SKAIPについて—. LD研究, 25, 2, 181-193.
- 宇野彰, 春原則子, 金子真人, Taeko N. Wydell (2006). 小学生の読み書きスクリーニング検査—発達性読み書き障害 (発達性dyslexia) 検出のために—. インテルナ出版, 東京.