

音読が文章読解時のマインドワンダリングに及ぼす影響

鈴木小百合・田邊嘉裕・望月綾乃

大正大学人間学部人間科学科

指導教員：井関龍太

要旨：本研究では、文章を読むにあたり音読をすることでマインドワンダリングを減少させることができるのかを黙読群と音読群に分けて検証した。音読では視覚情報だけでなく、自身が発した声を聴覚としても情報を入手できることにより、集中を高めるのではないかと考えられた。それがマインドワンダリングを減少させることに繋がれば、理解度も高くなると考えられる。実験の結果、音読群においてマインドワンダリング率とテキスト理解度は黙読群よりも高い数値となり、前者は予想と反した。音読をすることで集中を促進できるとは言えなかった。しかし、音読をすることでテキスト理解は損なわれないことがわかった。

問 題

私たち人間は、普段から様々な行為や活動を行っている。物事を行っているとき、その物事とは無関係のことを思い出したり、考えたりしてしまうことがある。たとえば、車を運転しているときに今晚のおかずは何にしようか考えたり、授業中にも関わらず授業後に何をしようかなと考えたりすることが挙げられる。しかし、これは人間において自然な反応である。このように、目的の物事とは他のことを考えてしまう、すなわち気持ちや考えが集中せずとりとめのない状態をマインドワンダリングという (Faber, Mills, Kopp, & D’Mello, in press)。

テキストなど比較的長い文章を読むときにもマインドワンダリングは生じる。一般に読んでいる間は 20 から 40% の確率でマインドワンダリングが生じる (Smallwood, Fishman, & Schooler, 2007; Smallwood, 2013)。テキストを読むときにマインドワンダリングが発生すると、理解度との間に負の相関が生じる、すなわちテキストの理解力が低下することがわかっている (Feng, D’Mello, & Graesser, 2013; Smallwood, Fishman, & Schooler, 2007)。

これまでもテキストを読んでいるときのマインド

ワンダリングを減らす試みが行われている。Faber et al. (in press) の研究では、参加者に馴染みのある字体と馴染みのない字体でテキストを呈示し、それを読んでいるときのマインドワンダリング率と理解度テストの正答率の比較を行った。実験の結果、マインドワンダリング率は、馴染みのない字体で読んだ群の方が低く、理解度も高かった。したがって、同じテキストを使った場合には読み取りづらい条件の方がマインドワンダリングが少なく、理解も妨げられないことが示唆された。

また、テキストの内容においては、理解するのが簡単なテキストと難しいテキストの間でマインドワンダリングの発生しやすさを比較すると、難しい文章で生じやすいことが見出されている (Feng et al. 2013; Mills, D’Mello, & Kopp, 2015)。これらの研究では、テキストの難しさは、複雑な文や読者に馴染みの少ない語、馴染みの深い語などによって操作された。

Faber et al. (in press) と Feng et al. (2013) の研究を参考にして、本研究では、ある程度難しいテキストを読むにあたりマインドワンダリングを減少させる方法を明らかにすることを目指した。具体的には、音読であつたら異なる結果が得られるかもしれないと考えた。音読は、視覚情報だけでなく自ら発声すること

による聴覚情報が伴う。読み手が自身の声を聴覚情報として受け入れることとなり、その結果として文章の内容に注意が向くことでマインドワンダリングを減少させることができるかもしれない。高橋（2013）は、自由再生された命題レベルの理解を問う正答率と理解課題の成績は、黙読よりも音読の方が高かったとのデータを紹介している。また、読解能力の低い読み手において、音読条件の逐語的な理解課題の成績は黙読条件よりも高くなることが明らかとなり、文や単語の意味理解において音読の優位性が明らかとなった。本研究でも音読をすることで内容理解を促進させる効果が期待できる。

本研究では、音読をすることでマインドワンダリングを減少させることができるかを実験的に検証する。そのために、音読群と黙読群においてマインドワンダリングの発生と内容理解度を調べる。一般に、内容が難しいテキストを使用する方がマインドワンダリングが発生しやすい（Feng, et al. 2013; Mills et al., 2015）。そこで、本研究でも難しいテキストを使用することによってマインドワンダリング発生と音読との関係性を検証する。

文章の難易度を決定するために、テキストの読みやすさを指すリーダビリティを測定することにした（李・長谷部・柴崎, 2009）。日本語リーダビリティの研究において、柴崎・原（2010）は、日本語のリーダビリティ公式を提案している。これは、文章中の平仮名の割合、一文の平均述語数、一文の平均文字数、文の平均文節数の4つの要素をとりあげて難しさを数値化するものである。本研究では、彼らの日本語文章難易度判別システム（Lee & Hasebe, 2013-2016）を利用して、適切な難しさの判定であったテキストを選んで実験で使用する。

方 法

実験参加者

男性19名、女性17名の計36名が実験に参加した。参加者の平均年齢は20.56歳（ $SD=0.64$ ）であった。条件の割り当ては、音読群が男性9名、女性9名、黙読群が男性10名、女性8名であった。音読群の参加者の平均年齢は20.5歳（ $SD=0.69$ ）、黙読群の参加者の平均年齢は20.61歳（ $SD=0.59$ ）であった。実験参加者の視力は、全て正常視力または正常矯正視力を有し、また正常な聴力を持っていた。

刺激と装置

日本語文章難易度判定システム（Lee & Hasebe, 2013-2016）のリーダビリティ・スコアが2.38であった『ギリシア人の人間観 生命の起源から文化の萌芽へ』（岩田, 2007）を読み課題の材料として用いた。日本語文章難易度判定システムによると、この文章のスコアは上級前半であった。使用した箇所は、第一章母なる大地（I）神話の11ページ1行目から24ページ1行目の7,650文字であった。

文章は、大正大学人間学部人間科学科人間科学コースの実験室にあるコンピュータ（HP, ENVY 700 PC Series 700-270jp）のモニター上に呈示された。実験の制御とデータの収集は、このコンピュータにインストールされたプログラム（PsychoPy vl.83.03）により行われた。実験参加者の反応はキーボードを用いて行われた。実験参加者とパソコン画面の距離は約60センチで、文字の大きさは1.4インチに収まるように呈示した。

文章を読み終えた後に、実験参加者が内容を適切に理解していたかを確認するための問題を作成した。この問題は、事実問題と推論問題を含む4択で、全部で10問であった。

実験参加者は、確認問題の解答の後に主観的認識についての5項目の質問（Phillips, Mills, D'Mello & Risko, 2016）に答えた。この質問項目は、Phillips et al. (2016) が実験参加に対する参加者の関心を測定するために Linnenbrink, Durik, Conley, Barron, Tauer, & Karabenick (2010) からトピックの関心尺度を抜き出して作成したものである。この質問項目では、2つの条件間で実験参加者の関心が同程度であることを確かめるために、努力（「私は文章を非常に一生懸命読んだ」）、関心（「この実験は非常におもしろかった」）、価値（「この実験は非常に自分自身のためになった」）を測定した。また、難しさ（「文章は非常に簡単であった」）、能力（「文章を非常に理解できた」）は、音読することの影響が自覚されたかどうかを調べるために測定した。いずれの項目も6段階で、数字が大きいほど質問内容に強く賛成することを意味した。

手続き

本研究は、大正大学人間学部人間科学科の心理学実験室で行われた。参加者は、個室の実験室に案内され実験を行った。実験者は、実験の概要を説明し実験中

は個室から退出した。

本研究で使用したテキストは長文であったため、文章を小分けにして呈示した。1画面に1つの区切りのいい文または文節が呈示され、スペースキーを押すことで次の文または文節が呈示された。その際、前の刺激に戻ることはできなかった。刺激が呈示されてから読み終わるまでの読み時間を計測した。

実験参加者が刺激を読んでいる間に、マインドワンダリングが生じていたかどうかを尋ねるプローブの画面を挟んだ。プローブは各参加者につき文章を読み終わるまでのランダムなタイミングで10回提示した。プローブは最初の10行以内とプローブが出た後の5行以内は出さなかった。プローブの画面に変わった時、マインドワンダリングが生じていた場合は「Z」キーを、生じていなかった場合は「J」キーを押してもらった。

音読群の参加者は、練習から本試行でのテキストを読み終えるまで音読をしてもらった。参加者が実験中に音読していることを確認するために、デジタルボイスレコーダーで録音をした。黙読群の参加者は、練習と本試行のテキストを黙読した。両群において、実験者は同室しなかった。

本試行を行う前に、夏目漱石の『文鳥』から冒頭の文章を用いて、プローブなしの練習試行を行った。練習試行を終えた後にマインドワンダリングの現象について、実験参加者に説明をしてから本試行を行った。

実験参加者がテキストを読み終えた後に、確認問題と主観的認識についての質問項目に答えてもらった。

結果と考察

本実験では、マインドワンダリング率が0%と100%のデータは、実験参加者に実験の趣旨が正確に伝わっていないと考え、外れ値として、該当者のデータを全て除いた。除いたデータの数は、音読群が2名(11.11%)、黙読群が3名(16.67%)の計5名(13.89%)であった。

マインドワンダリング率

プローブへの回答から、マインドワンダリング率を計算した。プローブの数は全部で10回であり、実験参加者がマインドワンダリングをしていたと回答した数を10で割り、それに100をかけることで、マインドワンダリング率を出した。マインドワンダリング率

について、群ごとに実験参加者全体の平均を算出した。その結果、音読群が53.13% ($SD=17.93$)、黙読群が47.33% ($SD=19.14$)であった。この結果を図1に示す。エラーバーは95%信頼区間を示す。

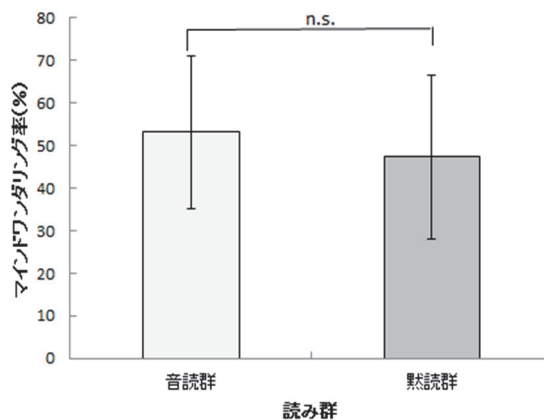


図1 読み方ごとのマインドワンダリング率

マインドワンダリング率が、群によって異なるかを調べるために、5%水準で Welch の t 検定を行った。その結果、有意な差は見られなかった ($t(28.49) = 0.84$, $p = 0.41$)。このことから、マインドワンダリング率は音読群と黙読群で違いがあるとはいえないことがわかった。

テキストの理解度

確認問題の正答率から計算した、テキストの理解度について、群ごとに確認問題の正答率の実験参加者全体の平均を算出した。その結果、音読群が63.75% ($SD=12.18$)、黙読群が60.00% ($SD=17.13$)であった。

テキストの理解度が、群によって異なるかを調べるために、5%水準で Welch の t 検定を行った。その結果、有意な差は見られなかった ($t(25.12) = 0.68$, $p = 0.51$)。このことから、テキストの理解度は音読群と黙読群で違いがあるとはいえないことがわかった。

読み時間

読み時間は本試行の文章を読み始めてから、読み終わるまでの時間のことを指す。これについて、群ごとに実験参加者全体の平均を算出した。その結果、音読群が28.60分 ($SD=5.02$)、黙読群が17.95分 ($SD=5.04$)であった。

読み時間が、群によって異なるかを調べるために、5%水準で Welch の t 検定を行った。その結果、有意な差が見られた ($t(28.84) = 5.70$, $p < 0.001$)。このこと

から、音読群では黙読群よりも有意に読み時間が長いことがわかった。

	音読群		黙読群	
	平均	SD	平均	SD
「努力」	4.19	0.81	4.13	0.96
「関心」	3.44	1.32	4.07	1.12
「価値」	3.13	0.99	3.27	1.00
「難しさ」	2.06	1.14	1.73	0.68
「能力」	2.44	0.70	2.40	1.02

表 1 主観的認識アンケート

主観的認識についてのアンケート

主観的認識の質問項目について、群ごとに実験参加者全体の平均を算出した。この結果を表 1 に示す。

主観的認識の項目について、群によって異なるかを調べるために、5%水準で Welch の t 検定を行った。その結果、有意な差がなかったのは、「努力」項目 ($t(27.47) = 0.16, p = 0.87$), 「関心」項目 ($t(28.75) = 1.38, p = 0.18$), 「価値」項目 ($t(28.84) = 0.38, p = 0.70$), 「難しさ」項目 ($t(24.71) = 0.95, p = 0.35$), 「能力」項目 ($t(24.68) = 0.11, p = 0.91$) であり、すべての項目で有意な差がなかった。

このことから、音読群と黙読群で実験参加者の実験課題に対する努力や関心、価値、テキストの難しさには違いがあるとはいえないことがわかった。

時間ごとのマインドワンダリング率

ここまでの分析結果から、音読群と黙読群では、音読群の方が読み時間が長いことが示された。一般に時間が長かつほどマインドワンダリングは増加する。Foulsham et al. (2013) の研究では、前半よりも後半でマインドワンダリングが 22% 増えることを報告している。よって、マインドワンダリング率について、本当は群ごとに差があったとしても、音読群の方が読み時間が長いがゆえに、差がないと見えている可能性がある。そこで、マインドワンダリング率を読み時間で割り、群ごとに 1 分当たりのマインドワンダリング率の実験参加者の全体の平均を算出した。その結果、音読群が 1.89% ($SD = 0.67$), 黙読群が 2.84% ($SD = 1.37$)

であった。この結果を図 2 に示す。エラーバーは、95% 信頼区間を示す。

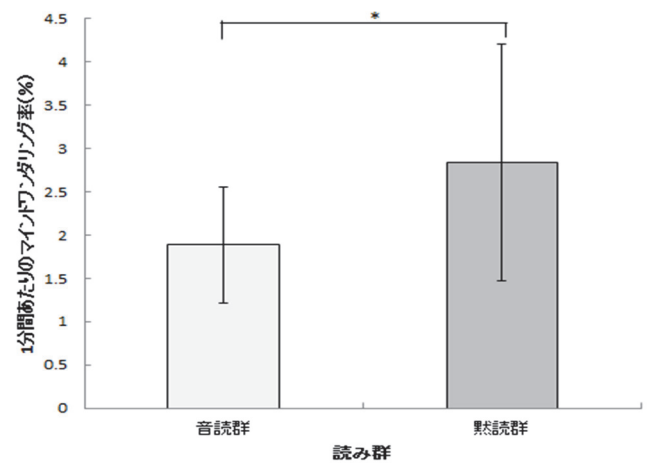


図 2 読み方ごとの 1 分当たりのマインドワンダリング率

1 分当たりのマインドワンダリング率が、群によって異なるかを調べるために、5%水準で Welch の t 検定を行った。その結果、有意な差が見られた ($t(19.99) = 2.34, p = 0.03$)。このことから、音読群の方が黙読群よりも有意に 1 分当たりのマインドワンダリング率が低いことがわかった。

しかし、1 分当たりのマインドワンダリング率だけでは、時間経過によるマインドワンダリング率の変化を十分に明らかにすることはできない。音読をすることによって、長い時間が経ってもマインドワンダリングが増えることを抑えられているのだとすれば、時間の経過に伴うマインドワンダリング率の変化は黙読群よりも音読群の方が少ないはずである。時間経過に伴うマインドワンダリング率の変化を明らかにするために、読み時間を前半と後半に分けて、群ごとのマインドワンダリング率の参加者全体の平均を算出した。その結果、音読群は前半が 42.50% ($SD = 15.61$), 後半が 66.25% ($SD = 31.40$), 黙読群は前半が 40.00% ($SD = 17.89$), 後半が 54.67% ($SD = 26.80$) であった。この結果を図 3 に示す。エラーバーは、95% 信頼区間を示す。

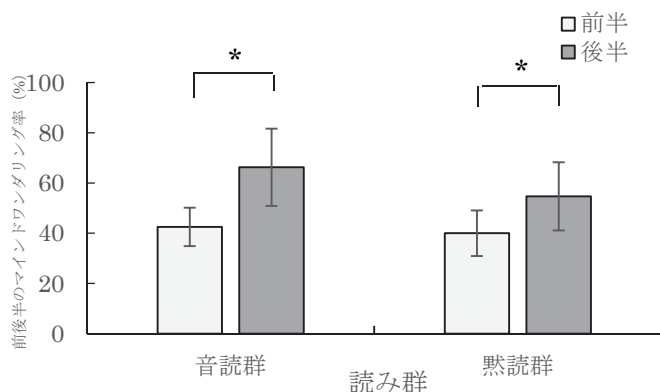


図3 読み方ごとの前後半の
マインドワンダリング率

マインドワンダリング率について、群と読み時間の前半・後半の主効果と交互作用を調べるために、2 要因（音読群・黙読群×前半・後半）の混合要因の分散分析を行った。その結果、群の主効果は有意ではなく ($F(1,29) = 1.56, p = 0.22$)、読み時間の前半・後半の主効果は有意であった ($F(1,29) = 12.18, p = 0.0016$)。また、群と読み時間の前半・後半の交互作用は有意ではなかった ($F(1,29) = 1.07, p = 0.31$)。このことから、読み時間の前半の方が後半よりも有意にマインドワンダリング率が低いが、音読群と黙読群ではマインドワンダリング率に違いがあるとはいえない。また、前半から後半にかけての変化の大きさは群によって違いがあるとはいなかった。

本研究では、音読をすると集中力が上がる、という仮説を立てた。この仮説からは、音読群の方が黙読群よりマインドワンダリングが少ないことが予想された。1 分当たりのマインドワンダリング率は、音読群の方が黙読群より有意に少ないことが示された。しかし、1 分当たりのマインドワンダリング率だけでは、時間経過によるマインドワンダリング率の変化を明らかにすることはできない。読み時間を前半と後半に分けて、分析を行った結果、音読群と黙読群でマインドワンダリング率の変化の仕方に違いは見られなかった。音読によってマインドワンダリングが減少するメカニズムは明確でなく、本研究の仮説は明確な形で支持されたとすることはできない。

マインドワンダリング率とテキストの内容理解の相関関係

本研究では、音読群と黙読群でマインドワンダリング率に違いがないことが示された。次に、各群のマ

インドワンダリング率と内容理解の間の相関関係を調べた。散布図を作成し、関係の強さを見るために相関係数を算出した。黙読群は $r = -0.57$ 、音読群は $r = -0.17$ であった。図4に黙読群の散布図、図5に音読群の散布図を示す。

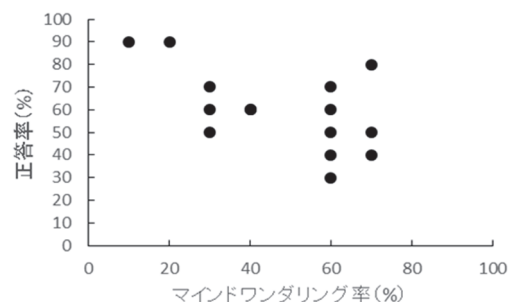


図4 黙読群のマインドワンダリング率と
内容理解の相関

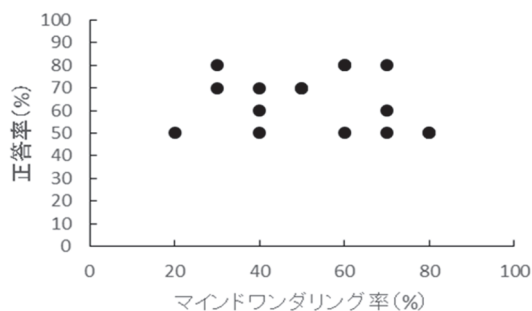


図5 音読群のマインドワンダリング率と
内容理解の相関

各群でマインドワンダリング率と内容理解の間に有意な相関があるかどうかを調べるために、5%水準で相関の検定を行った。その結果、黙読群では、マインドワンダリング率と正答率の間で負の相関が有意であった ($r(13) = 2.50, p = 0.03$)。しかし、音読群では、マインドワンダリング率と正答率の間の相関は有意でなかった ($r(14) = 0.64, p = 0.53$)。

このことから、黙読群では、マインドワンダリング率が増えるほど、正答率が下がることが示された。この結果は、先行研究と同じ結果である。一方、音読群でも、黙読群と同じようにマインドワンダリングが起こっていたことから、音読群も黙読群と同じようにマインドワンダリング率と正答率の間で負の有意な相関が見られることが予想された。しかし、音読群では相関は有意でなかった。このことから、音読をすると、マインドワンダリングが起きている場合でも、内容理

解が損なわれない可能性があると考えられる。

結 論

本研究では、音読をすることによって、マインドワンダリングを減少させることができるのかを明らかにするため、実験参加者を音読群と黙読群に分けた。そして、それぞれのマインドワンダリング率と読み時間、確認問題の正答率、主観的認識アンケートの結果を比較した。実験の結果、音読群と黙読群でマインドワンダリング率と確認問題の正答率には違いがなかった。読み時間のみ、音読群の方が黙読群よりも有意に長いことが示された。また、主観的認識アンケートの結果は、音読群と黙読群の間で違いがなかった。つまり、実験課題に対する努力や関心、価値、テキストの難しさは群による違いがないことが示された。

本研究では、音読をすると集中力が上がるという仮説を検証した。この仮説からは、音読群の方が黙読群よりマインドワンダリングが減少することが予想された。実験で得られた結果は、この予想と一致しておらず、仮説は支持されたとはいえない。仮説を支持する結果を得られなかった原因として、テキストが長いことによる長時間の音読とその結果としての疲弊が挙げられる。これらによって期待よりも多くマインドワンダリングが生じた可能性がある。実際、音読群の実験参加者から、テキストが長く、疲れたとの声が多かった。よって、将来の研究では、テキストを短くし、音読をするときに疲れない工夫をして実験を行うことが考えられる。また、テキストを全て音読するのではなく、難しい箇所のみを音読する、という実験もありうる。

本研究では、仮説を直接的に支持する結果が得られなかった。そこで、視点を変えて音読群と黙読群でマインドワンダリング率とテキストの内容理解の間の相関係数を比較した。その結果、音読をするとマインドワンダリングが起きていた場合でも、内容理解が損なわれないことが示唆された。よって、マインドワンダリングが生じている場合でも、音読をすることにより集中し内容理解が損なわれない、という仮説の修正案が考えられる。

音読をすると、視覚だけではなく、聴覚からも情報を得ることができる。さらに読む口の動きが文章中の配列を理解しやすくする(高橋, 2013)。よって、音読することにより、マインドワンダリングが生じていても

内容理解が損なわれなくなる、と考えられる。

また、実験全体でのマインドワンダリング率に違いはなかったが、音読群の方が黙読群より読み時間が長かった。1分当たりと前後半のマインドワンダリング率の結果で示したように、読み時間とマインドワンダリングの比率は音読群で小さかった。このことから、音読をすることにより、そのメカニズムは明確ではないがマインドワンダリングをある程度抑えることができていると考えることもできる。よって、音読をするとマインドワンダリングが減るという可能性は残されていると考えられる。

本実験では、難易度の高く馴染みのないテキストを使う必要があった。テキストの難易度を測定するために、日本語文章難易度判定システムを用いた。主観的認識アンケートの「難しさ」項目で、音読群と黙読群ともに、テキストは難しかったと回答していた。普段見ない言い回しや、内容であったことが難しいと感じる原因の一つであると考えられる。また、文章難易度に関する研究の結果から考察すると二つの原因が浮かぶ。柴崎・原(2012)では一文が長い、漢字が多いほど難しいと示されている。今回使用したテキストは頻繁に長い文があり、一文100文字以上のものもあった。また「或る」など、漢字表記が多い。よって、理論的にも難しい文章であるといえる。このことから、日本語文章難易度判定システムによるテキストの難易度に基づいて材料を選択したことは適切であったと言える。

引用文献

- Faber, M., Mills, C., Kopp, K., & D'Mello, S. (in press). The effect of disfluency on mind wandering during text comprehension. *Psychonomic Bulletin & Review*.
- Feng, S., D'Mello, S., & Graesser, A. C. (2013). Mind wandering while reading easy and difficult texts. *Psychonomic Bulletin & Review*, **20**, 586-592. (Faber et al., in press の引用による)
- Foulsham, T., Farley, J., & Kingstone, A. (2013). Mind wandering in sentence reading: Decoupling the link between mind and eye. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, **67**, 51-59.
- Inhoff, A. W., & Rayner, K. (1986). Parafoveal word processing during eye fixations in reading:

- Effects of word frequency. *Perception & Psychophysics*, **40**, 431-439. (Foulsham et al., 2013 の引用による)
- 岩田靖夫 (2007). ギリシア人の人間観 生命の起源から文化の萌芽へ 白水社
- 李在鎬・長谷部陽一郎・柴崎秀子 (2009). 読解教育支援のためのリーダビリティ判定ツールについて 言語処理学会 2009 年次大会 (鳥取大学)
- Lee, J.-H., & Hasebe, Y. (2013-2016). 難易度判定システム <http://jreadabilitynet/> <2016 年 11 月 11 日アクセス>
- 李在鎬・柴崎秀子 (2012). 文章の難易度と語彙の関連性に関する考察：学年の違いを特徴づける語彙的要素とは何か 石田基広・金 明哲 (編) コーパスとテキストマイニング 共立出版 pp. 81-192.
- Linnenbrink-Garcia, L., Durik, A. M., Conley, A. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Karabenick, S. A., Harackiewicz, J. M. (2010). Measuring situational interest in academic domains. *Educational and Psychological Measurement*, **70**, 647-671. (Foulsham et al., 2013 の引用による)
- Mills, C., D'Mello, S. K., & Kopp, K. (2015). The influence of consequence value and text difficulty on affect, attention, and learning while reading instructional texts. *Learning and Instruction*, **40**, 9-20. (Faber et al., in press の引用による)
- Phillips, N., Mills, C., D'Mello, S. K., & Risko, E.F. (2016). On the influence of re-reading on mind wandering. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **69**, 2338-2357. (Faber et al., in press の引用による)
- Rayner, K., & Duffy, S. A. (1986). Lexical complexity and fixation times in reading: Effects of word frequency, verb complexity and lexical ambiguity. *Memory & Cognition*, **14**, 191-201. (Foulsham et al., 2013 の引用による)
- Schilling, H. H., Rayner, K., & Chumbley, J. I. (1998). Comparing naming, lexical decision, and eye fixation times: Word frequency effects and individual differences. *Memory & Cognition*, **26**, 1270-1281. (Foulsham et al., 2013 の引用による)
- 柴崎秀子・原信一郎 (2010). 学年を難易度尺度とする日本語リーダビリティ判定式 計量国語学, **27**, 215-232.
- Smallwood, J. (2013). Distinguishing how from why the mind wanders: A process-occurrence framework for self-generated mental activity. *Psychological Bulletin*, **139**, 519-535. (Faber et al., in press の引用による)
- Smallwood, J., Fishman, D. J., Schooler, J. W. (2007). Counting the cost of an absent mind: Mind wandering as an underrecognized influence on educational performance. *Psychonomic Bulletin & Review*, **14**, 230-236. (Faber et al., in press の引用による)
- 高橋麻衣子 (2013). 人はなぜ音読するのか：読み能力の発達における音読の役割 教育心理学研究, **61**, 95-111.