

平成 22 年 6 月 1 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007 ~ 2009

課題番号：19530871

研究課題名 (和文)

日本人の英語習得と聴覚認知・音韻認識能力の関係—学習障害児および健常児での検討

研究課題名 (英文)

Contribution of auditory perception and phonological awareness to English acquisition in Japanese children: a study in children with normal reading ability and learning disabilities.

研究代表者

関 あゆみ (SEKI AYUMI)

鳥取大学・地域学部・准教授

研究者番号：10304221

研究成果の概要 (和文)：

ディスレクシア児、健常児者を対象に日本人の英語習得と聴覚認知・音韻能力の関連を検討した。ディスレクシア児では聴覚認知課題のうち振幅変化課題が不良であったが、中学進学後はその成績に関わらず全例が英語学習に困難を認めた。成人の音韻能力は仮名の音読速度と相関したが、英語能力とは相関を認めなかった。外国語としての英語の習得には動機の影響が大きく、認知的要因の解明のためには第二言語環境にある例での検討が重要と考えられた。

研究成果の概要 (英文)：

We studied effects of auditory perception and phonological skills on learning English in dyslexic and non-impaired readers in Japanese. Dyslexic children showed low performance in amplitude envelope perception tasks, but all dyslexic children in middle school showed difficulties in learning English regardless of results of auditory tasks. Phonological skills in adults were correlated with reading speed of kana, but not with English proficiency. English proficiency significantly differed by learning motivation, and it suggests that studies in ESL cases are essential to extract the effect of cognitive skills.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・特別支援教育

キーワード：学習障害、ディスレクシア、音韻認識、聴覚認知

## 1. 研究開始当初の背景

アルファベット言語圏においては、ディスレクシアの中心病態は音韻認識障害に基づ

くデコーディング（文字を対応する音韻へと変換すること）の障害であるとされている。どのレベルの音韻認識が必要かは言語によ

り異なり、日本語においては仮名に対応するモーラ（拍）が基本単位となる。私達は日本語においても、仮名の読字に困難を認めたディスレクシア児ではモーラレベルおよび音素レベルの音韻認識課題の成績が不良であることを報告しており（葛西，2006），少なくとも表音文字である仮名においては音韻認識障害がディスレクシアの背景にあると考えられる。

仮名の習得に困難を認めたディスレクシア児では、仮名の読み書き困難が軽減した後も中学進学後に英語の習得に困難を生じることが多い。このことは、音韻認識障害のある児では、音韻単位がより小さく文字との対応関係が不規則な英語の学習においてより困難が生じることが示唆される。また、アルファベット言語圏では、音韻認識能力障害の背景として音韻の弁別に関わる聴覚認知の障害があるとする報告がある（Tallal, 1980, Goswami, 2002）。

日本語のディスレクシアにおける聴覚認知障害や英語学習困難児・者における聴覚認知・音韻能力については確認されていない。日本語は大部分が母音で終わる開音節であり、聴覚的に認知が容易である。このことから聴覚認知障害が軽度である場合には、仮名の習得には困難を認めず、英語の読字のみが困難となる可能性もある。聴覚認知・音韻能力と英語習得の関係を明らかにすることは、ディスレクシア児に対する英語教育のみならず、英語に特異的に学習困難を認める児・者への指導・支援にも有用と考えられる。

## 2. 研究の目的

音韻能力・聴覚認知能力が日本人ディスレクシア児の仮名の読字および英語習得にどのように関連するのかを明らかにする。さらに、読字障害のない日本人が英語を学習する際に、音韻能力・聴覚認知能力がどのように関連するのかを明らかにする。

## 3. 研究の方法

ディスレクシア児および健常児の聴覚認知・音韻能力の関係聴覚認知能力を計測し仮名の読字能力との関連を検討した。さらに中学進学後の英語の習得状況を確認し、音韻・聴覚認知能力との関係を検討した（研究1）。また、健常成人を対象として、音韻能力・聴覚認知能力と、仮名の読字能力・英語習得状況および英語能力の関係を検討した（研究2）。

研究2より、外国語としての英語（EFL: English as a foreign language）の習得においては、学習環境・動機の影響が極めて大きく、認知能力との関係が分かりにくいことが明らかとなったので、ケーススタディとして第二言語としての英語（ESL: English for as

a second language）の環境にありながら英語習得困難を認めた例について、音韻認識能力と仮名・英語の読字能力の検討を行った（研究3）。

### (1)ディスレクシア児・健常児の聴覚認知・音韻能力と英語習得との関係

【対象】ディスレクシア児13名(8.9±1.6歳)，対象児19名（平均年齢8.4±1.1歳）。初回検査時には全例が英語学習開始前であった。

【方法】初年度（英語学習開始前）に全例を対象として聴覚認知課題（振幅変化-単音(rise time)，振幅変化-連続音(P-centre)，音の長さ(duration)，音の間隔(gap detection)，音圧(intensity)）を行った。さらにディスレクシア児については音読課題，音韻課題（モーラ分解，単語逆唱，母音比較）を行った。

20～21年度に中学校に進学したディスレクシア児について英語の学習状況を調査し，英語学習開始前の聴覚認知課題成績および音韻課題成績と英語学習状況とを比較検討した。統計解析にはSPSSを用いた。

### (2)日本人成人の音韻能力と日本語・英語の読字能力との関係

【対象】日本語の読み書き障害の既往のない健常成人18名（男7名：女11名，平均年齢37.5歳）。全例が大学・大学院在籍または卒業であった。ディスレクシアが疑われる成人例（1名のみ）についても検査を行った。

【方法】日本語の読み能力（小児用に作成された音読検査を用い，仮名文字の連続読み，単語，非単語，単文の誤読数および音読速度を評価），音韻課題（仮名およびアルファベットの押韻課題；形態比較課題を対照課題として正答率および反応時間を評価），英語力検査（英語圏の標準検査Woodcock-Johnson IIIより単語の読み，非単語の読み，非単語つづり，流暢性（黙読速度），聴解，の5課題を選択）を行った。同時に英語の使用状況・学習状況，英語に対する意識に関するアンケート調査を行った。

英語力検査間の相関，音韻検査と仮名の読字能力・英語力検査成績との関係を検討した。統計解析にはSPSSを用いた。

### (3)ESL環境にある英語習得困難児音韻能力（ケーススタディ）

渡米後3年生を経過して英語習得が困難であった小学5年生男児について，読字能力，音韻認識能力，書字能力，語彙を英語・日本語の両方で評価した。また本例では，発達性構音障害が疑われたため，両言語における構音検査および非言語的構音運動検査も行った。

#### 4. 研究成果

##### (1) ディスレクシア児・健常児の聴覚認知・音韻能力と英語習得との関係

初年度に行った英語学習開始前の検査結果を図1に示した。対照児群と比較しディスレクシア群で有意に不良であった課題は振幅変化-単音(rise time)のみであった(t検定,  $p=0.003$ )。また、課題成績が対照群平均の-1.5SD以下である者の割合は振幅変化-単音(rise time)と振幅変化-連続音(P-center)ではディスレクシア群の30.8%であり、対照群のに比べ有意に多かった( $\chi^2$ 検定,  $p=0.051$ )。

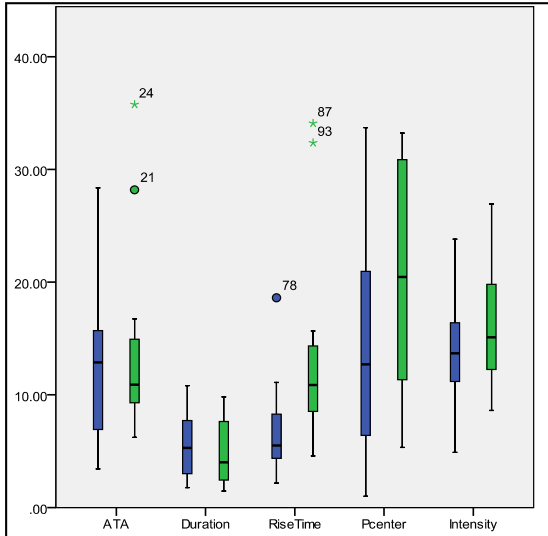


図1. 聴覚認知課題 (スコア)  
(青: 対照群, 緑: ディスレクシア群)

聴覚認知能力と音韻能力、仮名の読字能力との関係では、ディスレクシア群において音の間隔(gap detection)と音韻課題の単語逆唱に有意な相関が認められた( $r=0.591$ )。音の間隔は母音比較とも有意な相関を認めたが( $r=0.562$ )、対照課題である形態比較とも強い相関( $r=0.705$ )を認め、注意力など音韻能力以外の因子を反映していると考えられた。音読課題と相関を認めたものはなかった。

仮名の困難を認めたディスレクシア児のうち中学に進学した7名全例が英語習得にも困難を認めた。小学生時の音韻課題で-1.5SD以下の成績を示した児は、単語逆唱7名、母音比較(速度)5名であった。一方、聴覚認知課題が対象群平均の-1.5SD以下であった児は音圧変化課題の2課題(P-center, Rise time)の各2名(述べ3名)であった。

##### (2) 日本人成人の音韻能力と日本語・英語の読字能力との関係

図2に健常成人における音読課題の音読時間の平均とSDを示した。誤読数の平均とSDは単音連続  $0.82 \pm 1.24$ , 単語  $0.25 \pm 0.45$ , 非単語  $1.53 \pm 1.91$ , 単文  $0.00$  で天井効果を示

した。音読時間は小学6年生までの健常児の結果(小林, 2009)と比較して、単文を除く3課題で短縮しており、中学以降にさらに音読時間の短縮を認めることが示唆された。ディスレクシアが疑われた成人例では、単文を除く3課題の音読時間で2SD以上を超えて遅く、音読時間が成人期の読字困難の指標となる可能性が示唆された。

図3に健常成人における押韻課題の反応時間(対照課題との差)を示した。誤答数は仮名が  $2.5 \pm 3.1$  (対照課題  $0.1 \pm 0.4$ )、アルファベットが  $2.0 \pm 2.2$  (対照課題  $0.4 \pm 0.5$ )であった。ディスレクシア疑い例では仮名の音韻課題での反応遅延がより明らかであった。

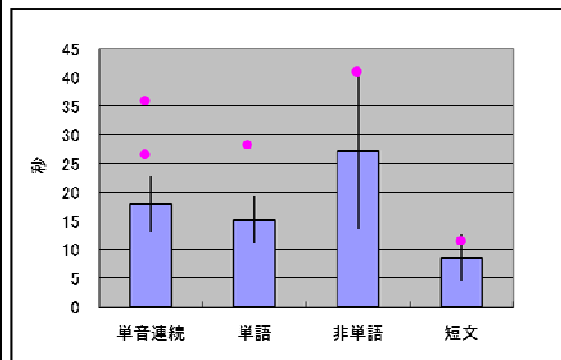
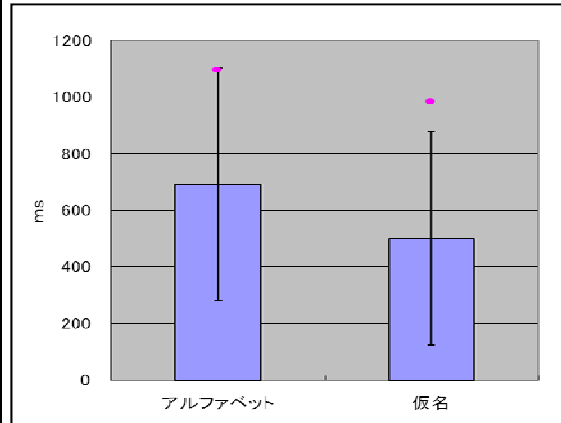


図2. 音読検査(音読時間)  
(エラーバーは±2SD, 丸はディスレクシア疑い例)

##### 図3. 押韻課題(反応時間: 対照課題との差)



(エラーバーは±2SD, 丸はディスレクシア疑い例)

次に仮名の読字能力と音韻課題との関連を検討するため、アルファベット・仮名の押韻課題の反応時間と誤答数、仮名の音読課題(4課題)の音読時間と誤読数による因子分析を行った。第一因子には全ての音読課題の音読時間、押韻課題の反応時間、非単語の誤答数が分類された。デコーディングの指標である非単語の誤答数も含まれたことから、この因子は非特異的な反応の速さではなく、音

韻認識+デコーディング能力を反映すると考えられた。第二因子には単語の誤読数と母音比較の誤答数が属した。

表1に英語課題の成績を示す。英語課題成績は非単語つづりを除き個人差が大きかった。読み課題に比べ、非単語つづりおよび聴解の成績が不良であり、特に非単語つづりは他の課題の成績が良好な者においても様に不良であった。英語課題成績から、ディスレクシア疑い例と他の例を区別することはできなかった。

表2に課題間の成績を示す。単語の読み、非単語つづり、流暢性(黙読速度)、聴解は互いに有意な相関を示したが、デコーディング能力の指標である非単語の読みは単語の読みとのみ有意な相関を示した。

英語課題成績は押韻課題成績とは全く相関を示さなかった。

アンケートでは参加者の2/3が「英語の学習に(何らかの)困難がある」と答えた。困難があると答えた者とないと答えた者では英語課題成績に差を認めなかった。英語の習得に対し「何らかの努力をしている」と答えた者は参加者の1/3であった。努力をしていると答えた者はしていないと答えた者に比べ、全般に英語成績が良好であり、「単語の読み」に有意差を認めた(15.2対11.6,  $p=0.33$ )。「読む、書く、会話、聞く、のうち得意な順」については、「読む」が一番得意と答えた者が最も多く、次いで「聞く」であった。一方、ディスレクシア疑い例のみが「読む」が一番苦手と答えた。

表1. 英語課題成績 (英語圏での該当年齢で表示)

	単語 読み	非単語 読み	黙読 流暢性	非単語 つづり	聴解
平均	12.79	11.04	9.85	6.09	5.65
SD	2.84	1.98	2.94	0.25	2.29
最低値	7.6	7.5	7.9	5.8	<2.6
最高値	17.1	14.3	16.7	6.8	9.9

表2. 英語課題間の相関 (\*\* $p<0.01$ , \* $p<0.05$ )

	単語 読み	非単語 読み	黙読 流暢性	非単語 つづり	聴解
単語		.717**	.594*	.664*	.708**
非単語			.195	.394	.385
流暢性				.624*	.755**
つづり					.801**

### (3) ESL環境にある英語習得困難児音韻認識能力(ケーススタディ)

英語能力の全般的な弱さを指摘されていたが、単語・非単語での読字能力は英語・日本語とも学年相当であった。一方、構音検査においては、日本語の影響によると思われる英語の発音の誤り(母音の挿入, r/lの置換な

ど)に加えて、英語・日本語に共通する構音の歪みや未熟性が頻繁に認められ、非言語的構音運動検査においても一貫性のない誤りが多く出現した。一方、音韻認識能力・デコーディング能力には日本語・英語とも正常範囲内であり、音韻認識能力には問題を認めないことが示唆された。以上より、本児の問題の主体は、言語を超えた構音運動のコントロール(speech motor control)に基づく、発達性構音障害にあると考えられた。

また、英語における語彙能力の乏しさを指摘されていたにも関わらず、英語における理解語彙は英語話者の年齢相当であった、日本語の理解語彙が-1.9SDとやや不良であり、英語における学習困難に母語における語彙能力の弱さが関与している可能性も示唆された。(投稿準備中)

### <研究成果のまとめ>

研究1より、ディスレクシア児では、聴覚認知課題のうち振幅変化課題の成績が不良であるものが健常児群よりも多く、平均としてこの課題成績が健常児群に比べ不良であった。振幅変化課題は英語のディスレクシアで成績不良が報告されている課題と同一である(Goswami, 2002)。ただし、ディスレクシア群内での多様性があり、仮名の読字能力との相関も明らかでなかった。仮名の読字能力と聴覚認知の関連は、音韻障害との関連に比べると不明確であり、聴覚認知障害が日本語におけるディスレクシアの主要な原因とは考え難い結果であった。また、日本語のディスレクシア児の英語習得における聴覚認知の影響も明らかではなかった。これは、英語学習を開始したディスレクシア児の数が十分でなかったことも一因と考えられる。

研究2では、成人においても音韻能力と仮名の読字能力が関連することが示唆された。一方、音韻能力が第二言語としての英語の読字能力の決定的要因ではないことが示された。非単語の読みが音素の聴覚的弁別と音韻規則の理解を必要とする非単語つづりとは相関せず、単語の読みのみと相関を示したことは、日本人英語学習者は音韻規則よりも実在単語との類似性に基づいて非単語を読んでいる可能性を示唆する。また、非単語つづりの成績は英語能力に関わらず様に不良であり、日本人成人の音素認識能力は限定的であると考えられた。また日本人成人の英語能力は個人差が大きく、実際に努力をしているかどうか、という学習動機による差が顕著であった。このため、ディスレクシア疑い例を英語課題成績から区別することはできなかった。しかし、「読み」が最も苦手であると答えたのはこの一例のみであり、一般的な英語に対する苦手意識とは異なる傾向がうかがえた。

研究2の結果より、EFL環境では英語学習に対する動機が英語能力に大きく影響し、認知的な背景要因の探索が困難であることが明らかになったため、研究3として英語習得困難を示したESL児のケーススタディを行った。本児の音韻認識能力は良好で、単語・非単語の読み能力も両言語とも良好であることからディスレクシアとは診断されなかった。英語習得に関わる認知的要因の検討のためには、今後、留学生、移民層などESL環境にある児・者を対象とする研究が重要と考える。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

① 関あゆみ, 読字障害の脳病変研究の現状, 小児科臨床, 61 巻, 2008, 2569-2574, 査読なし.

〔学会発表〕(計1件)

① Ayumi Seki, A functional MRI Study in Reading Acquisition of the Japanese Phonogram, The Dyslexia Foundation Extraordinary Brain Symposium, 2010年1月19日, 台湾(台北)

〔図書〕(計1件)

① 関あゆみ, 診断と治療社, 脳機能と症候からみる小児神経学(大野耕策監修・斉藤義明編), 第2章・学習障害と大脳皮質, 2007, pp16-31.

〔産業財産権〕

該当なし

〔その他〕

該当なし

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

関あゆみ (SEKI AYUMI )

鳥取大学・地域学部・准教授

研究者番号: 10304221

##### (2) 研究分担者

内山仁志 (UCHIYAMA HITOSHI)

鳥取大学・地域学部・助教

研究者番号: 60348604