

# コンピュータを利用した視覚障害者の 英語読解力向上のための指導法の 開発に関する研究

(課題番号 13680337)

平成13年度～平成15年度科学研究費補助金 (基盤研究(C)(2))

研究成果報告書

平成16年3月

研究代表者 青木 和子

筑波技術短期大学 一般教育等助教授

# コンピュータを利用した視覚障害者の英語読解力向上のための指導法の開発に関する研究

(課題番号 13680337)

平成13年度～15年度科学研究費補助金（基盤研究C（2））

研究成果報告書

平成16年3月

研究代表者 青木和子

筑波技術短期大学 一般教育等助教授

## 目次

はじめに	1
1 序文	2
2 研究成果	
2.1 視覚障害者のための単語認知力テストの開発	3
2.2 視覚障害者のための英語リーディングサポート・readKONの開発	10
2.3 視覚障害者のためのコンピュータを利用した語彙サイズテストの開発	16
おわりに	24
3 研究発表論文	
3.1 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 「弱視者のための英語読みスキルアップ指導ーリーディングサポート readKON の開発とその活用」	25
3.2 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 「Are Visually Impaired Students Slow Readers? - What reading support software can do for them?」	33
3.3 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 「視覚障害者用リーディングサポート・ソフトーreadKON の開発ー」	39
3.4 青木和子 「PC 読み上げソフトを活用した英語指導ー英語点字読みスキルの向上を目指した指導事例ー」	42
3.5 青木和子 「視覚障害者のためのリーディングサポート・ソフトの活用」	48
4 参考文献	54
参考資料	
1 Reading Power, Introductory Passages A,B,C	56
2 日本人英語学習者のための語彙サイズテスト (望月正道)	
2.1 1000 語レベル	60
2.2 2000 語レベル	66

## はじめに

本書は平成13, 14, 15年度に下記課題で行われた科学研究費補助金による研究成果報告書である。

### 研究組織：

研究代表者 青木和子（筑波技術短期大学 一般教育等助教授）

（研究協力者）

加藤宏（筑波技術短期大学 一般教育等 助教授）

小林真（筑波技術短期大学 情報処理学科 講師）

近藤邦夫（埼玉県立盲学校 教諭）

### 交付決定額（配分額）

（金額単位： 千円）

	直接経費	間接経費	合計
平成13年度	1,500		1,500
平成14年度	700		700
平成15年度	400		400
総計	2,600		2,600

### 研究発表

#### （1）会誌等

1. 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 弱視者のための英語読みスキルアップ指導—リーディングサポート readKON の開発とその活用 筑波技術短期大学テクノレポート Vol.10(2) pp1-8 2003
2. 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 Are Visually Impaired Students Slow Readers? - What reading support software can do for them? Eurocall 2003 発表論文集 p39 2003
3. 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 視覚障害者用リーディングサポート・ソフト—readKON の開発— 日本特殊教育学会第41回大会発表論文集 2003
4. 青木和子 PC 読み上げソフトを活用した英語指導—英語点字読みスキルの向上を目指した指導事例— 日本特殊教育学会第40回大会発表論文集 2002
5. 青木和子 視覚障害者のためのリーディングサポート・ソフトの活用 外国語メディア学会（LET）第41回全国大会発表論文集 2001

#### （2）口頭発表

1. 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 Are Visually Impaired Students Slow Readers? - What reading support software can do for them? Eurocall 2003 2003年9月
2. 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 視覚障害者用リーディングサポート・ソフト—readKON の開発— 日本特殊教育学会第41回大会 2003年9月
3. 青木和子 PC 読み上げソフトを活用した英語指導—英語点字読みスキルの向上を目指した指導事例— 日本特殊教育学会第40回大会 2002年9月
4. 青木和子 視覚障害者のためのリーディングサポート・ソフトの活用 外国語メディア学会（LET）第41回全国大会発表 2001年7月

# 1 序文

## 1.1 背景

高等教育機関で学ぶ者にとって、資料検索や読書などの自立的な学習が必須であるが視覚障害者にとっては大きな難関となっている。日本語の場合には録音教材やリーディングサービスなどの利用により、ある程度の自主学習が可能であるが、英語学習に関しては教材の点訳や拡大文字化、独自の音声教材作成の必要性、さらには辞書の活用も含めて、自立学習が非常に困難な状況にある。一方、日本人英語学習者の持つ大きな問題の一つは「読みの遅さ」である。最近の認知的アプローチによる外国語教育の研究によると、「聞く」「読む」という処理過程にあつて学習者は小さな単位（単語）の処理を積み重ねるボトムアップ処理に加え、学習者の内部に蓄積された情報を利用して積極的に解釈しようとするトップダウン処理の重要性が明確になっている。「読む」上でのトップダウン処理を可能にするには一定以上の読速度が必要であるとされる。視覚障害者の場合、点字や拡大文字を使用することによる特有の問題が加わり、ボトムアップ処理に時間がかかりすぎるためトップダウン的解釈になかなか達することができない。自立学習の困難さと「読速度」という大きな2つの問題を抱え、英語学力の伸び悩み症状に陥るものが多い。しかしその実態は今まで明らかにされてはいない。研究代表者は筑波技術短期大学視覚部学生の英語読速度と学力とを現状分析した結果、両者の関連はかなり高いことが明らかになった。

近年、コンピュータ（PC）を活用した教育が視覚障害教育および英語教育の両分野において盛んに行われるようになった。特に、テキストの合成音声による読み上げソフトの効果的な活用が、視覚障害者の英語読書速度および読解力の向上に有効であることが研究代表者の過去の事例研究で示唆された。（青木、1997、1999-1、1999-2）さらにPC画面上の文字の読み取りが可能な弱視者に対し、速度を変えながら画面に単語をひとつずつ提示する速読ソフト（RSVP=Rapid Sequence Visual Presentation法）を利用することにより、読みの速度が通常のプリントを読むときと比べ大幅に上がると同時に学習者のレベルに合った教材であれば理解力も向上することがいくつかの指導事例でみられた。本研究は、このような背景のもとに研究代表者の晴眼者に対する長年の英語教育経験と視覚障害者に対する指導経験および研究の蓄積を生かして実施されたものである。

## 1.2 特色及び意義

本研究は、視覚障害者教育と英語教育を結びつけた研究という点で特色があり、欧米ではこの分野での研究報告が若干あるが、国内での研究はほとんど行われていない。コンピュータを単に障害補償という面だけではなく積極的に学習活動に活用するための指導法の確立が現在教育現場でもっとも求められている。

本研究の対象者は視覚障害者であるが、英語学習、特に読みに大きな困難をもつ一般の学習者にとっても、コンピュータの音声読み上げソフトの活用はおおいに効果をもたらすと考えられる。米国などでは高等教育機関で学ぶディスレクシア（読み書き障害）の学生が音声読み上げソフトを活用することにより自立的な学習が可能になったという事例が報告されている。コンピュータの活用は読み上げソフトのみならず、障害者自らの点訳、拡大文字化、さらには電子辞書の活用など自立学習の可能性を大幅に拡大すると考えられる。

コンピュータ技術および関連ソフトの開発は急激な発展をとげつつあるが、そのあまりに急激な変化のため教育現場では十分な対応ができないのが現状である。研究面でも包括的かつ継続的な研究はこの分野においても多く着手されてはいるが、まだ十分な成果をあげているとは言えない。本研究は実際の指導を行いつつ、新たな方法の開発とその成果を踏まえた教育方法の確立を目指すものである。

## 2 研究成果

### 2.1 視覚障害者のための単語認知力テストの開発

#### 2.1.1 英語読速度

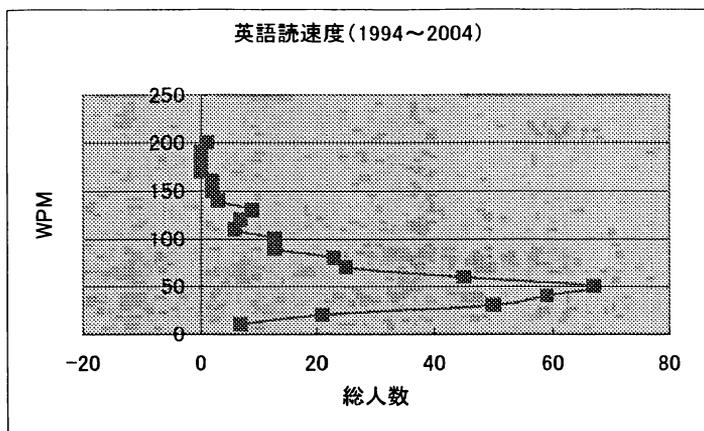
ある学習者の英語リーディング能力を知る上で、読速度は重要な指標となる。しかし、読速度の測定は実際には容易ではない。適した読書材の選定、テキストの提示法、時間の測定法、黙読か音読か、理解度チェックの方法など、条件の違いで当然結果は異なる。視覚障害者の場合は、点字触読や拡大文字、ルーベなどの補助具の使用による影響も避けられない。一方、普通文字の読みに全く支障がないものもある。一般的には、読みが遅いということ、即読みの能力が劣っていると捉えられがちであるが、研究代表者の英語教師としての指導経験から視覚障害者に関しては、必ずしもそうとは言えないのではないかという疑問を抱いた。1994年から2004年まで毎年、筑波技術短期大学視覚部の新入生に対し、ほぼ同じ方法・形式で英語読速度を測定してきた。方法は、100語のテキストを3本(Reading Power, Introductory Passages, A,B,C 参考文献1として掲載)を黙読し、その時間を測定する。1分間に読んだ語数にこれを変換する(words per minute=WPM)。3回分の平均を取る。各テキスト文には4問ずつの内容理解問題があり、2問以上の正解があるものを有効データとする。テキストは、本人の申告により、墨字はフォントサイズが12ポイントから24ポイント、点字は英語1級か2級を選択させた。被験者は短大生であることから、全員が6年以上の英語学習経験があるが、中にはすでに4年生の大学を卒業しているもの、海外生活経験のあるもの、社会人経験のあとでの再入学のため英語学習に長いブランクがあるものなどバックグラウンドは様々である。そのため、当初は、このデータは研究者自身の指導上の参考資料とし、また学習者たちには自己の能力の一端を知るという程度のもと考えていたが、データが大きくなるに従って、興味深い面が見えてきた。表1は読速度(WPM)別の人数表であり、図1は全体、図2は点字使用者のみをグラフ化したものである。

表1 英語読速度(1994~2004)

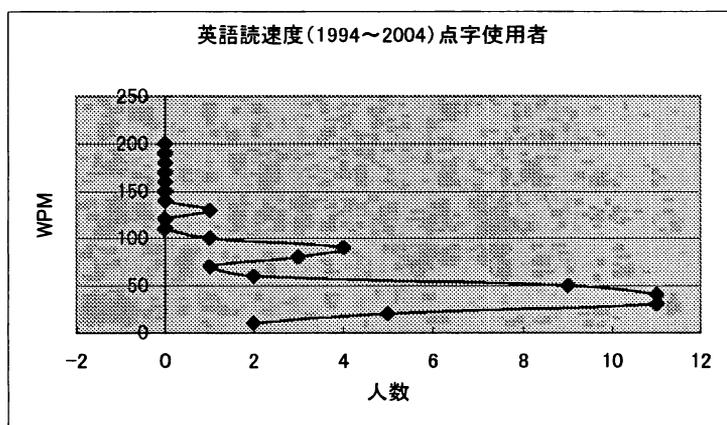
WPM	総人数	点字使用者	WPM	総人数	点字使用者
10 台	7	2	110	6	0
20	21	5	120	7	0
30	50	11	130	9	1
40	59	11	140	3	0
50	67	9	150	2	0
60	45	2	160	2	0
70	25	1	170	0	0
80	23	3	180	0	0
90	13	4	190	0	0
100	13	1	200	1	0

WPMの数値は、10台、20台を表す

総人数の合計は、353、点字使用者合計は、50。



(図 1)



(図 2)

パターンとして図 1、図 2 は非常によく似ている。WPM30 台から 50 台にかけてピークがあり、その後は急激に減少する。点字使用者では、100WPM 以上のものはわずか 2 名で、130 台が上限である。墨字を含めた全体では、100WPM 以上は、56 名で約 16% となっている。英語母国語話者で、中等教育以上を受けたものは平均 200WPM で読むといわれる。一方日本人学習者は、一般には 100WPM 前後に留まる場合が多く、いかに読速度を上げるかが、日本における英語読解指導のポイントとなっている。本被験者グループの読速度は、さらにその半分又はそれ以下ということになる。「読みが遅い」すなわち slow readers といわざるを得ないが、この slow readers 全員が「読みの能力が劣る」poor readers であるかという点では、更なる検討が必要である。本被験者グループの中で読速度が 100WPM 以下でありながら、英検準 2 級レベル相当、あるいはそれ以上の能力を持つものが含まれる。読速度が出ない理由はそれぞれ一様ではないが、実際には、公的試験では時間制限があり、また長時間の読みに対するスタミナ不足などがあいまって、このような学生は実力を十分に評価されにくい状況にある。

## 2. 1.2 単語認知力

日本の大学生の英文読解過程におけるつまずき研究 (高梨他、2002) によると、語彙と文法知識の低さが読解力不足の第 1 の問題としてあげられ、その結果として、より深い文理解に必要とされる推察力が低いことが指摘されている。これは、ボトムアップ言語処理をある程度自動的にできるようにならないと、トップダウン言語処理はできないという読みに関する先行研究 (Just and Carpenter, 1987, Stanovich, 1992, 門田他, 2001) を追認する結果ともなっている。高梨他は、さらに読解力の低い学習者は、語の音韻化の過程でつまずき、次の文レベルの理解へ進むことができないと指摘する。優れた読み手はトップダウン処理を行うが、平行してボトムアップ処理を行っていることも、読みにおける眼球運動の研究で明らかにされている

(Just and Carpenter, 1987)。このような研究を踏まえ、特に読解力の低い学習者に対する指導としてボトムアップ処理の重要な要素である語の自動化、すなわち単語認知力をどう促進するかが、読みの研究の重要な課題となっている。

視覚障害学生の多くは、slow readers であるといわざるを得ない状況にあることは前に述べた。一方それが即劣った読み手(poor readers)を意味するわけではないことも言及した。そこで、この両者を判別する手段として単語認知力すなわち語の認識の自動化がどの程度進んでいるかを測定することにより、それぞれの学習者の基礎的な英語力と、さらには、視覚障害による影響を考察できるのではないかと考えた。Samuels (1979)によると、単語認知力の発達過程には次の3段階がある。(1) 正確でない段階(non-accurate stage)、(2) 正確な段階(accurate stage)、(3) 自動化された段階(automatic stage)。(1) は時間をかけても、正確に認識するのが困難、(2) は正確に単語認知はできるが、音読は遅く、たどたどしい。また、読解力も低い。(3) はワーキングメモリー内の注意資源を使わなくても単語認知ができる。自動化の段階に達しているかどうかの目安としては、音読した場合、話す速度と同じか、それより速い。

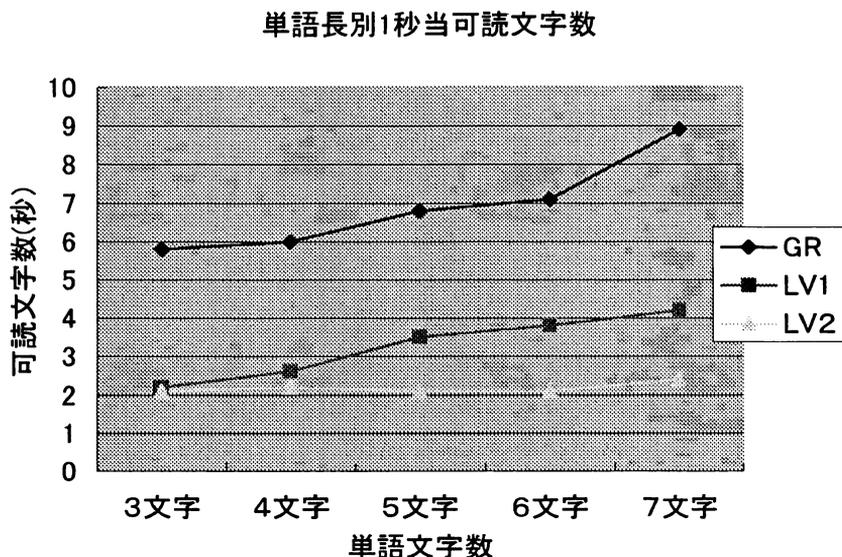
一方、読みにおける知覚情報処理の特性として、一回の固視ごとに把握される文字数は、約8文字であると推定されている(門田、2001)。言い換えれば、自動化が高いレベルにある読み手は、3文字の短い単語も8文字の長い単語もほぼ同じ速度で認識していると考えられる。しかし、点字は触覚情報を使うため、通常の読みのような飛ばし読みは不可能といわれる。同様に、重度な弱視者は一文字を認識するのに時間がかかるため、やはり飛ばし読みは困難である。このような学習者の場合、英語の単語レベルの読みにおいて、短い単語と長い単語では読時間に晴眼の人より差が大きく出るのではないか、その違いから単語の長さによる認知の自動化レベルを探ることができるのではないか。このような発想から、以下の単語認識テストを作成した。

### 2. 1.3 単語認識テスト (Version 1)

単語認識テストは、3文字から7文字までの各50語の単語を音読させ、その音読速度を測定する。各50語の単語は、高等学校までの既習語を前提とし、使用頻度別語彙リスト「JACET 基本語 4000」(大学英語教育学会 教材研究委員会作成、1993)の一番頻度の高いグループ(LEVEL 1)から選んだが、7文字については一部LEVEL 2の語を使用した(2文字、8文字については、同様の基準のもとに50語を選択するのは困難であるため除外した)。テスト媒体としては、点字使用者には、点字プリント(一行に1語ずつ印刷されたもの)、墨字使用者にはパソコンを使用する(文字フォント、フォントサイズ、色などを学習者の好みによって調整する)。パソコンでは、学習者が自らキー操作でPC画面に単語を表示し、その語をできるだけ早く音読する。読めない(知らない)語に遭遇した場合には、「パス」と告げる。記録者は、音読の正確さと時間を記録する。当初、30名ほどの被験者のデータを収集したが、約半数は文字数が多くなる(長い単語になる)ほど読めない語が多くなり、読みの速度を比較するための有効なデータ収集は困難になった。しかし、80%以上の通過率を示した視覚障害学習者の読みと晴眼者の優れた読み手との比較において後者の読みの特色を分析したところ、読みの遅いグループに2種類あることが明らかになってきた。図3は、単語長別1秒当たりの可読文字数(lps=letters per second)を表している。晴眼の優れた読み手(GR=good reader)は、一番短い3文字単語での可読文字数5.8 lpsであったが、単語が長くなるにつれ速度は上昇し、最大の7文字単語では9.0 lpsとなっている。グループLV 1 (LV=low vision)は、GRと比較して、全体の速度は約3分の1であるが、単語が長くなるにつれlpsが上昇するカーブは、GRのそれと近似している。これは、単語認識の自動化が進んでいることを示唆し、かれらの読みの遅い原因は、視力や視野に起因する割合が高いことが推察される。一方グループLV 2は、単語の長さに比例して読みに時間がかかっていることがデータから明らかになった。図3をみると、3文

字単語から7文字単語までの lps はほぼ一定している。これは、かれらが、一文字ずつをまず認識し、次に単語として頭の中で処理をして読んでいるという実態、すなわち、単語認識の自動化が低いレベルにとどまっている (Samuel,1979 の分類では第2段階にある) ことを示している。

(図3) 単語認識テスト結果 (晴眼者 GR、弱視者 LV1、LV2 との比較)



以上のことから、この単語認識テストの結果は、個々の数値の比較というより、パターンとして捉えることにより、その学習者の単語自動化レベルを評価することが可能である事がわかった。

次に、点字使用者のみの単語認識テスト結果を示す (図4)

(図4) 単語認識テスト (点字使用者)

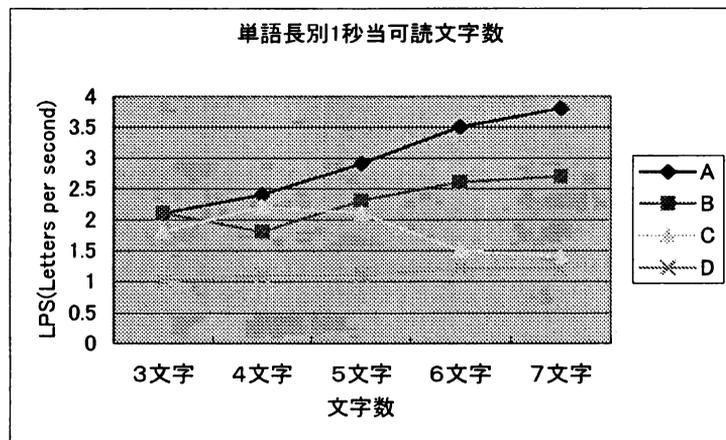


図3のグラフと比較すると、図4の被験者 A,B,C,D について次のような判定が可能と思われる。Aは、読速度自体は、GRの半分ほどであるが、認知パターンはほぼ同じであることから、単語認識自動化レベルはかなり高いと評価できる。Bは、4文字単語でつまづきがあるが、その後は上昇していることからレベルは余り高くはないが、単語認知は自動化している。Cは、3, 4, 5文字単語の認知時間に対し、6, 7文字単語の認知時間が明らかに長くなっている。このケースでは、5文字までの単語はある程度自動化しているが、それ以上の長さの語では、

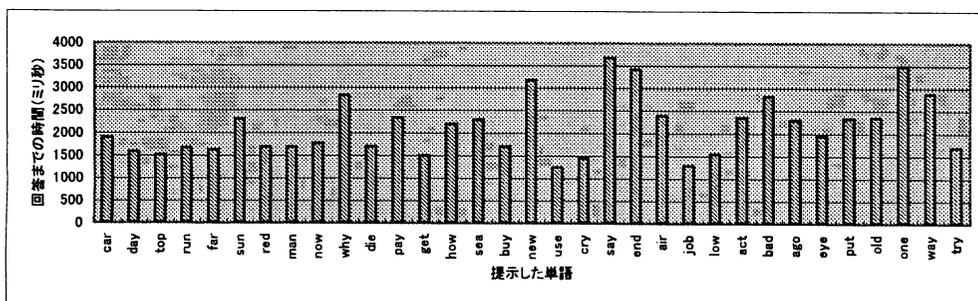
一文字読み(Letter by letter)になっていることがわかる。Dは、完全な一文字読みであり、単語認識の自動化レベルは非常に低い。

#### 2. 1.4 コンピュータ単語認識テスト Computer-based Word-recognition Test (Version2)

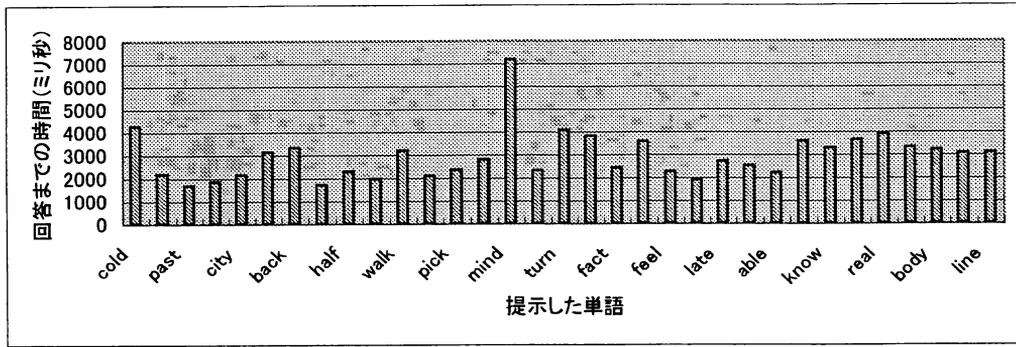
上記単語認識テスト (Version 1) では、被験者は5種類の長さの違う単語グループについて50語、計250語を一度のテストで音読することを要求される。これは晴眼者にとっては、15分程度の実施時間で済むが、視覚障害者、特に重度の弱視者にとっては物理的(時間、肉体疲労)にかなりな負担になることが実施過程で明らかになった。また、このテストは、音読による時間測定および正確さの評価を行うために、1対1の個別実施が原則となることから、被験者の負担を軽減し、テスト時間の短縮とさらに時間測定の速度を上げるために、独自ソフト(基本的には単語認識訓練ソフトとして開発:後述)の作成を本研究協力者である小林真氏(筑波技術短期大学視覚部情報処理科)に依頼した。

このテストでは、文字長別単語グループは、3文字から7文字とし、また語彙リスト、および選択した単語のレベルもVersion 1と同様であるが、各グループを33語とした。また、語順はランダムにし、3種類のバージョンを作成した。33語とした理由は、テスト開始の合図があった直後(1番目,2番目の語)はどの被験者も、かなり反応までにタイムラグが見られたので、より、正確な反応時間を測定する場合には、最初の3語を「はずれ値」として除く。また、語順を変えたバージョンの作成の意図は、単語認識訓練を一定期間行った後に、その効果を測定することを想定した。ターゲットの単語は、PC画面中央に窓付きで、弱視者が一般的に読みやすいとする黒地に黄色文字で1語ずつ表示する。文字サイズは100ポイントを標準とし、被験者は画面に表示された語をできるだけ速く音読する。進行は、被験者自身がキー操作で行う。このソフトは、1語ずつの反応時間が、ミリセカンド単位で記録ができる。しかし音読の正確さは、テスト実施者がマニュアルで記録する。現時点では点字使用者には対応していないが、ほとんどの弱視者には充分対応できるという評価を得た。(2002年1月より2004年2月までに、約40名実施。通常PCをスクリーンリーダで利用する重度な弱視者の場合、一度に5種類を実施するのはやや困難なケースが一例あった。それ以外は、このソフトでのテストに大きな問題および負荷はかからなかった)。

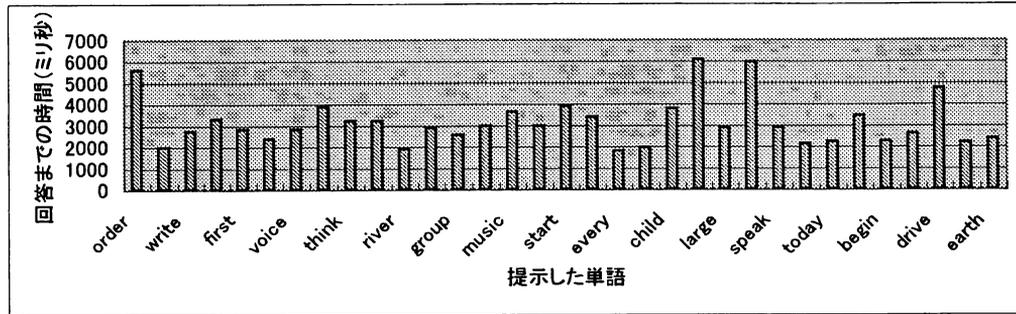
次の図5から図9は、ある重度な弱視学生の測定結果のグラフである。この被験者は英語の基礎学力はかなり高いが、左右とも0.04という低視力に加え、中心部視野欠損があるため、読みに大きな障害がある。パソコン画面に顔を近づけた形で読む。



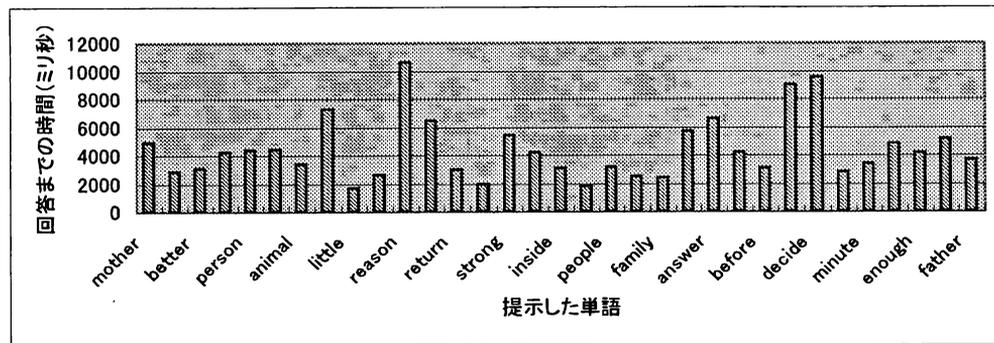
(図5) 3文字単語グループ (1単語平均読時間 2183.4 ミリ秒)



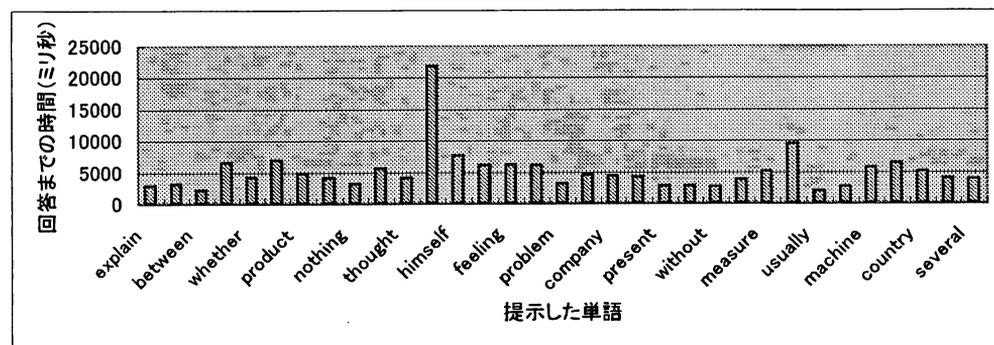
(図 6) 4文字単語グループ (1単語平均読時間 2981.1 ミリ秒)



(図 7) 5文字単語グループ (1単語平均読時間 3123.9 ミリ秒)



(図 8) 6文字単語グループ (1単語平均読時間 4516.4 ミリ秒)



(図 9) 7文字単語グループ (1単語平均読時間 5379.2 ミリ秒)

この被験者の場合、単語が一文字長くなるにつれ、確実に読時間が約 900 ミリ秒から 1 300 ミリ秒の範囲で伸びている。一方、グラフの 1 単語ずつの読時間を見ると、他と比べ極端に時間がかかる語があることが見て取れる。被験者自身、たての線が続く場合、たとえば、ur, tli, mn 等は判別が難しいこと、また、基本的に一度に視野に入るのは 5 文字までで、それ以上は 2 度、3 度と視線を動かす必要があると述べている。コンピュータデータとは別に、読

みの正確さを記録したデータを見ると、提示した後のほとんどを単語として知っているが、見えにくさのために誤読をしているケースがみられる。たとえば、talk を take に、during を drink、through を throw などである。1 単語平均読時間から lps(letters per second)を算出すると、1.4/3 文字、1.3/4 文字、1.7/5 文字、1.3/6 文字、1.2/7 文字、となり、5 文字単語での認識率が一番高く、その後は下がって、7 文字単語が最も低い。このことは、1 回の視野では 5 文字までという本人の弁を裏付ける。この被験者の読みへの負荷を減少し、読速度を上げるには、音声補助をつけるなどの物理的な援助が必要になると思われる。実際に、このソフトは提示した語を英語合成音声で読み上げる機能を有しており、認知テスト時には音声を消しているが、この被験者の場合、特に読みに時間のかかった 7 文字単語について、音声を入れて聞きながら読み取る実験をしたところ、認知時間は半分以下になった。

このように、単語認識テスト version2 では、学習者間の比較だけでなく、個々の学習者の持つ問題点が様々な角度から検討することが可能である。学力診断の 1 つの方法として、また、後述する指導効果を測定する手段としての活用が期待できる。

## 2. 2 視覚障害者のための英語リーディングサポート

### —readKON の開発—

#### 2. 2.1 視覚障害者と読み

視覚障害のために拡大文字や CCTV などの補助器具を使って「読む」ことは、多くの場合物理的、精神的に大きな負担を伴う。その結果、遅読→読むことの経験不足→読解力の低い学習者、という経過をたどる視覚障害者は少なくない。英語学習においては、さらにその傾向が強い。研究代表者は視覚障害学生に対する英語指導と彼らの「読み」に着目した実践研究を通して、様々な視覚的サポート（拡大文字、CCTV、PC 上でのハイライト方式、RSVP 方式など）による読みのスキルの改善には限界があること、視覚的サポートと共に音声によるサポートを与えると一定の効果を上げることがいくつかのパイロットスタディで明らかにしてきた。学生の状況に合わせて教師が音声サポート（読みのサポート）を与えることが、苦手意識をもち、読むことに臆病になっている読み手に精神的なサポートを与えるという意味も含めて、効果的であるとうことを多くの教師は経験によって知っている。一方この方法は、読み手にとって十分な練習量を確保するという点と自立的な学習を促進するという点では問題があることは自明である。

視覚障害者、特に弱視者の読みに着目した研究としてミネソタ大学の Gordon E. Legge が中心となって行われてきた「読書の心理物理学」の一連の研究(1985-1998)は、弱視者に対する読書材の提示法について多くの示唆を与えてくれる。PC 画面中央に 1 単語のみを一定のスピードで表示する高速継時表示法 (Rapid Serial Visual Presentation: RSVP) は、文章を読む際の眼球運動を最小限に抑えることができることから、晴眼者の場合、通常の読速度の 2 倍から 5 倍（又はそれ以上）を示すのに対し、弱視者は中心視野欠損がないグループでも、晴眼者ほどの読速度の伸びはみられなかった。さらに、RSVP 法では、速く読むことができるものの、晴眼者、中心視野欠損のない弱視グループ共に受動的に読書材を読まされるという点が嫌われる傾向にあること、特に弱視者の中には自ら補助具を操作しながら好みのスピードで読書を行いたいという希望があることなどが確認された。

こういった一連の研究および研究代表者自身の既成の視覚障害者サポートソフト（スクリーンリーダソフト・outSPOKEN、盲人用読書器 Kurzweil）を活用した指導実践をとおし、それらの限界を打破するためには、独自の視覚障害者用英語リーディングサポートソフトの開発の必要性を痛感するに至った。基本設定としては、英語を英語の合成音声で読み上げる機能を持つこと、多様な状況にある弱視者に対応する画面設定であること、学習者自身のペースで読みをコントロールできることの 3 点であった。開発にあたっては、筑波技術短期大学情報処理科、小林真講師、一般教育心理学担当、加藤宏助教授の協力を得て、埼玉県立盲学校、近藤邦夫教諭がソフト制作を担当した。

#### 2. 2.2 視覚障害者用英語リーディングサポート readKON の概要

自作ソフト readKON の概要を次にまとめる。

- (1) Microsoft 社のフリーソフトウェア Speech SDK を活用し、英語部分をネイティブの発音で読み上げる。音声は停止、再起動が可能。
- (2) 弱視学生の多くが読みやすいとする黒の背景、黄色文字を標準とする。文字の大きさは 100 ポイントを標準とし、自由に変更できる。
- (3) 表示させる文字列はテキストファイルで作成。改行までを 1 グループとするので、1 単語のみから、フレーズ、文章まで、様々な表示が可能。最後の文字列が終了すると所要時間が表

示される。

(4) 操作方法は、基本的にマウスを使わずにキー操作だけで行う。開始・進行、繰り返し、戻りを左右どちらか片手での操作が可能。

以下に、具体的操作方法について述べる。

(1) 教材をテキストファイルで準備する。ただし、指導内容や文字表示条件により、適した改行を入れる必要がある。

(2) 「readKON」を立ち上げると画面中央に 'Select Your File!' と表示される。ツールバーのファイルメニューから教材ファイルを選ぶ。

(3) 'Select Your File!' の画面、または教材を表示した時点で、文字サイズを変更する事ができる。[0] キーでサイズを小さく、そして [1] キーで大きくなる。さらには、ツールバーのフォントでサイズだけでなく、フォントや色を変更できる。

(4) 進行、停止、繰り返しの操作は、左右どちらかの手で行えるよう次の表 1 に示されたキーを使う。

(表 1) readKON キー操作

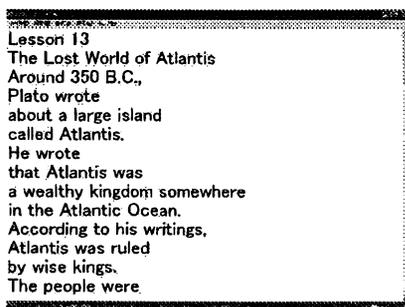
	左手用	右手用
開始・前進	[F] または [Space]	[J] または [Space]
繰り返し	[D]	[K]
戻り	[S]	[L]
リセット	[R]	[U]

(5) 音声を止めるときは、ツールバーの [Voice] から [Pause] を選択する。または、パソコン本体の音声ミュートを ON にする。

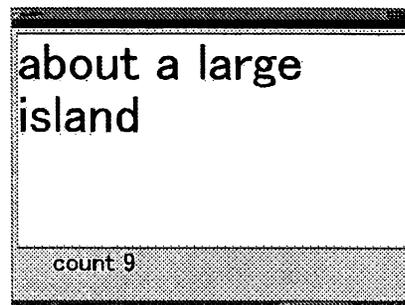
(6) readKON を終了するには [Esc] キーを押す。

次の図は、左が教材のテキストで、右が readKON の画面の一例である。ただし実際の画面は、背景は黒で文字は黄色で表示される。

(図 1)



フレーズごとに改行された教材



readKON では、1 行だけが表示され、英語合成音声を読み上げる

## 2. 2.3 readKON を活用した指導事例

### (1) 単語認識練習

単語認識レベルの低い学習者に対し、readKON を使った単語認識練習を行った。練習用のターゲットとする語彙リストを作成し(1回30分程度の練習では、20~30語)、表示された単語を readKON の音声で繰り返し聞き、音読をするという練習を学習者が納得するまで行う。認識力の特に低い学習者の特徴として、綴りを見ただけでは発音ができないため、その単語は「知らない」と結論する。しかし、彼らはこれまでに相当程度の学習経験を有し、音声を聞けばその語を知っているというケースがかなりある。たとえば、sky を「スキー」と読んだり、読めないと判断してしまうケースも、「スカイ」という音声を聞くと、「空」という語であることを即座に認識する。英語は特に綴りと発音との関係が複雑であるため、初学者のつまづきの大きな要因ともなっていることは知られているが、有効な指導方法が確立されず、充分基本語をマスターできないまま、その後の学習を無理やり続けさせられ、挫折感を抱く学習者は少なくない。この問題は基本的には、視覚障害の有無とは無関係である。しかし、視覚障害のために十分な学習量が確保しにくい状況があることも、また事実であろう。reaKON の練習では、学習者自身のコントロールのもとに何度でも、音を入れたり、消したりしながら音読をする。単純ではあるが、学習者が納得するまで、すなわち、必要十分な学習量を確保するという点がこの練習のポイントである。次に実際の指導例を示すが、このケースを含めほとんどの学生は、単語認知テスト後の単語長別グループ練習を各回に1グループずつ実施し、本人たちが「OK」サインを出した後の再測定では、読めない、または知らないということで「パス」した語の数は大幅に減少し、当然のことながら、読む速度、lps も確実に上昇した。

#### <事例報告 1>

・被験者： S 18歳男子(普通工科高等学校卒業)

先天性白内障、視力 右 0.15(0.2) 左 0.2(0.3) 視野は正常

時にルーペを使うことがあるが、基本的に文字をみることに問題はない。

英語力： 英語学力はきわめて低い。英語に対して自信喪失状態。

推定語彙サイズ：YES(知っている)/NO(知らない)方式

JACET 500 語レベル 68% (340 語)

1000 語レベル 54% (540 語)

単語認知訓練期間：平成15年1月から2月

訓練内容及び方法：最初に、3文字から7文字までの各50語についての単語認知テストを readKON で実施。訓練としては、1回の練習で1グループをマスターすることを目標とし、最も短い3文字単語のリスト(50語)からスタート。readKON ソフトで画面に単語を表示させ、同時に合成音声の読み上げを聞き、音読をする。これを繰り返し、ほぼ確実に読めるという自信がついたところで、音声を消し、単語を見ただけでできるだけ速く音読をする。単語の意味や用法などには原則的に触れない。「スムーズに、正確に、速く」読むことを目指す。本人が充分と感じたところで、再び、単語認知テストを行い、最初の測定値との比較を行う。読みのスピードより、正確さ、読める、ということ達成感をもたせることに重点を置く。どのグループも、1回の練習は、約15分から20分で終了し、その後の測定で単語読みの正確さは大きく伸びた(表2)。表2では、さらにこの練習がどの程度、定着したかをみるために、練習後1ヶ月後の数値も示した。

(表2) 被験者Sの単語認知テスト結果の推移

	初回測定		練習後測定		1ヶ月後測定	
	正確さ (%)・lps		正確さ (%)・lps		正確さ (%)・lps	
3文字単語	84	1.2	98	2.1	100	2.5
4文字単語	68	1.5	90	2.4	100	2.2
5文字単語	70	1.6	80	3.2	91	2.6
6文字単語	50	1.8	98	3.1	94	2.9
7文字単語	34	1.9	90	2.9	89	2.5

被験者Sは、視覚的には大きな問題は見られず、むしろこれまでの英語学習においてほとんど成功体験をもたなかったことからくる、自身の無さが学力不振の原因の多くを占めているのではないかという観測を研究代表者は抱いていたが、この単語認知訓練への彼の取り組みと、実際の結果を見ることでその予測はかなりの部分正当であったという実感をもった。始めは、合成音声の英語発音とスピードに戸惑いがあり、助けを求める場面も合ったが、すぐにそれまで受動的であった学習態度が一変し、積極性がでてきたことと、また、できるまでやるという粘りが見られるようになった。実際に自分の力で読めるようになっていく過程、さらには読むスピードが具体的数値で示される事が、学習へのモチベーションを高めていったと思われる。一方、この段階では、まだ、lpsの数値は伸び悩んでおり、一文字読みから自動化への道のりはまだ大分先といわざるを得ない状況であった。

## (2) フレーズ認識から文理解への発展練習

読速度を高めるためには、一回の視野で認識できる語 (sight words 視認語) を増やす必要がある。意味としての最小単位でもある句、すなわちフレーズごとの認識力を高めることは文章理解を容易にする。本研究で対象としている視覚障害があり、かつ英語の読みに問題を抱える学習者の多くは、単語読み (word by word reading) を脱却できないでいる。そこで、次のようなフレーズ認識練習メニューを作成し、readKON を利用した指導を行った。

1) 個々には関連のない3から4語からなるフレーズにリストを作成し、始めは音声補助を使いながら音読練習を繰り返す。慣れてきたら音声を消し、画面のフレーズを見てできるだけ早く音読をする。以下は、フレーズ練習課題の一例である。

a big city  
a little girl  
clean water  
nice weather  
stand up  
for a while

2) 短い文をフレーズ分割し、1)と同様の練習を行う。

Peter has  
/ a Japanese friend  
/ named Takeshi.  
I waited  
/ for my mother  
/ at the station.

3) ある程度まとまりのある文章を、フレーズ分割し、できるだけ速く音読をする。さらには、readKON 画面に表示されたフレーズを即座に日本語に訳していく、同時通訳練習な

どの応用的活用も可能である。

初級者レベルでは、なめらかな音読を当面の目標とすることで、学習者自身が高いモチベーションを持つことができる。英語を第1言語とする研究の中で、読みの能力が劣る学習者(poor readers)の指導法として、repeated reading 方式や指導者と1対1で、ひたすらなめらかに(fluent), かつ話すときとほぼ同じスピード(natural speed)で、読めるようになるまで音読を繰り返す方法が、一定の効果を上げているという報告がある。第1言語の場合は、日常的にコミュニケーションとしてその言語を使用しているという環境にあるため、読めれば内容理解はおのずとついてくるというベースがある。しかし、外国語としての英語学習(English as a foreign language, EFL)では、大きく状況は異なるため、内容理解を課さない音読練習の意味に疑問を抱くという報告もあるが、すでに数年間の英語学習経験をもつ学習者は、全くの初学者とは違って、その読みの遅さは「経験不足」、言い換えれば、「読めるようになるまで、練習をしなかった」ことに起因すると、研究代表者は考える。ここで、内容理解や文法事項に理解を要求することは、おそらく、学習者にとって大きなストレスとなることが予想される。

readKON では、あえて読み上げのスピード調整をしにくい設定になっており、できるだけナチュラルスピードでの練習を行うことを前提としている。音読に習熟すれば、音声を消して黙読でのスピードアップ練習を行う。

#### <事例報告 2>

前述の被験者Sの個別指導は、単語認知訓練の後、原則として週1回約1時間の割合で次のようなプログラムで行った。

- ・readKONを利用したフレーズ認識訓練：平成15年4月～6月
- ・readKONを利用した短文音読訓練：平成15年9月～10月
- ・readKONを利用した速読訓練：平成15年10月～12月

フレーズ練習の成果は、数値的に表すことは困難であるが、課題を確実にこなすことによって、単語個々の認識ではなく意味としてまとまりのあるフレーズ認識が徐々にできるようになっていった。特に発音面では、readKONの自然な連結した読み、たとえば、for/an/hour というように1語ずつ話して読むのではなく for-an-hour と連続した読みに接し、これまでの自分の読みとの違いに気づき、修正していく様子が観察された。

フレーズから短文の音読練習に入った時期には、短い練習で安定したリズムのある読みができるようになった。また、当初は、声を充分出せない状況が続いたが、次第に周囲をまったく気にせず、PC画面に集中して大きな声で英文を読む姿が見られるようになった。

最終プログラムとして、「全部で900語余りのストーリーを読もう」という課題の元に、毎回、100語ずつ程度を、フレーズ読みから、センテンスとしての読み、さらには読解力養成のために、フレーズごとに日本語に訳していく、サイトトランスレーションの手法も取り入れた。

表3は、ストーリーの冒頭部分約100語の文章の音読速度を測定したものである。

(表3) 被験者Sの音読速度の変化

	音読速度 (WPM)	備考
1回目 (9月)	42	読めない語多数、内容理解は極めて低い
2回目 (12月)	90	若干つまづく語はあるが、スムーズな読み。 内容理解が伴った読み。
3回目 (2月)	97	つまづきは、全くなく自信をもった読み

この測定では、期間はあいているが同じテキストを読むため、当然練習効果は考慮に入れ

る必要がある。一方、同シリーズのテキストの初見での読速度データをみると、11月には、ほぼ、70～75WPMと安定した読みになり、同時に初見でも、内容理解を伴った読みが徐々に可能になり、積極的にストーリーを追いかけて早く先を読みたいという要求を出すようになった。

(実際の指導場面では、他に2名の学生がこのプログラムに参加した。Sを含めた3人とも、単語認知から読速度についてそれぞれ確実にスキルアップし、「英語を読むことに自信をもてるようになった」という感想をのべている。しかしながら、3人の障害の状態及び、英語学方面にはかなりの差があるため、3人のデータを比較する形をとることは避けた。被験者Sのケースは、最も顕著な成果を上げたケースである。)

#### 2.2.4 readKON 活用の利点

readKONの開発は、高等学校卒業後の視覚障害を有する(点字使用者を除く)学習者を具体的なユーザーとし、その活用方法も前述のように具体的に想定されていた。英語リーディング力向上には、ボトムアップからトップダウンに至るまで、そのスキルをできるだけ細分化し、現時点での能力を測定し、その上で具体的な指導計画および指導目標を立てなければならない。特に、これまでの英語学習において成功経験が少ない学習者は、英語についての断片的な知識は持ち合わせているが、それらは生きた英語とはほとんど結びつくことはなく、「英語はわからない」という状況に陥りがちである。研究代表者はかつてこのような症状をもつ学習者を「マイナスの学習者」と呼んだことがある(青木他、学習者の応じた授業形態、筑波大学学校教育部紀要11号、1988)。つまづきからの脱却に失敗し、英語への拒絶反応をもつ者さえいる。もう一度新たなスタート台に立たせるには、自信を取り戻すことと、自立学習の環境を整える必要がある。この意味で、現時点では実験段階ではあるが、readKONを活用した読みの指導は、視覚障害者のみならず英語学習の初期段階でつまづいてしまった学習者への応用も充分可能であると考えられる。readKONソフトは現在非常に多く市場に出回っている、いわゆる学習ソフトとは、基本的に一線を画する。このソフトだけでは、中身は何もない。単なる道具であるという点である。使用者、すなわち指導者と学習者双方が、目標、計画を立て教材を自ら作る必要がある。見方を変えれば、それぞれの学習者のニーズに即した指導計画、テーラーメイドの指導計画が立てられるということになる。最初は、指導者による的確なモニターと励ましは必要であるが、将来の自立学習へステップも細かく設定することができる。

#### 2.2.5 readKONソフトの問題および発展

readKONソフトは、PC画面の文字が何とか読める弱視者を対象として開発した。しかし、いくつかの試行の結果、既存の日本語スクリーンリーダソフト(PC-TALKER)と組み合わせることで、日本語と英語が混在する文章を合成音声のみで読み上げることが可能であることが分かった。この結果全盲の学生、特に、点字の習得が実用レベルに達していない学習者がパソコンで、自立的な英語の学習を行う環境を構築できるのではないかと考えた。しかし、文字を介さずに音声だけで文章を理解することを要求される状況では、新たな問題が明らかになった。readKONでは、1行読みという設定になっているため、通常テキストファイルの文章では、単語ごとに区切る読みや、綴りを確認することができない。また、読み上げの速度調整やピッチの変更も、スクリーンリーダ並にできると、読みの効率が上がるという、使用者の声がある。視覚障害者にとってパソコンが生活および学習、さらには仕事のうえで必須アイテムになりつつある現在、日本語、英語を自在に切り替えながら読める環境作りが求められている。readKONについても、英語学習に限らず、もっと広い活用状況をカバーする方向へのバージョンアップを検討したい。

## 2. 3 視覚障害者のためのコンピュータを利用した語彙サイズテストの開発

### 2. 3.1 語彙サイズと測定法

語彙の広さ、すなわち語彙サイズは学習者の読みの能力を大きく左右することは言うまでもない。普通のテキストを読んで理解するのに、最小限どのくらいの語彙サイズが必要か。Nation(1990, 1993), Laufer(1997)等によると、頻度別に分類した語彙リストの最も高い頻度の2000語と大学語彙リストレベルの単語800語を知っていれば、普通のテキストの95%の単語をカバーできるという。しかし、この3000語はword familyのことで、屈折形や派生形を含まない基本語のことで、派生語をふくめると約5000語になる。

日本人学習者を対象とした語彙習得研究を概観すると、やはり語彙サイズ2000語レベルを境に、読解力に大きな隔たりがあり、最低でも2000語程度の語彙力が必要であると指摘するものが多い。(Yamauchi, 1995; Ishihara, Okada & Matsui, 1999) 一方、実際の語彙サイズ測定法、すなわち語彙サイズテストの数は多くはない。第二言語学習者用語彙サイズテストとして広く認知されているものとしては、その代表としてNation(1990, 2001)のVocabulary Levels Test(VLT)がある。日本においても大学生レベルを対照とした研究などで使用されているが、日本人学習者には不適切な部分がある、語彙レベルが当初は2000語以上(2001年版で1000語レベルが追加された)で、また母国語を介さないため初級学習者向けではない、使用している語彙リストが古い等々の問題点が指摘されている。全く形式が異なるものとしては、Meara & Jones(1990)によるThe Eurocenters Vocabulary Size Test(EVST)がある。これは、学習者に正しい語の中に非単語(non-word)を挿入した混入単語リストを与え、単語一つ一つについて知っているか、否かを問う。コンピュータによりYes/Noを回答する。このテストは同時に大量の単語について調査ができるという利点がある反面、学習者の自己診断であること、非単語混入という方法の危険性などが指摘されている。こういった問題点を踏まえ、日本人向けの語彙サイズテストもいくつか開発されている。望月(1998)の「日本人学習者のための英語語彙サイズテスト」は、1,000語から7,000語までの7つのレベルで、各30語の日本語に相当する英単語を選択させるもので、北海道大学英語基本語彙表(園田, 1996)という日本人大学生向けの、比較的新しい頻度情報を元に作られている。このテストは1,000語レベルという初学者向けのレベルが設定されていること、日本語化している英単語を排除している点などが評価される一方、日本語と英語を対応させることの問題点が指摘されている。語彙力強化の必要性が強く叫ばれる反面、実際の教育現場においては、信頼できる語彙サイズの測定や、それをもとにした語彙指導が充分行われているとはいいがたい。

### 2. 3.2 視覚障害学習者の語彙サイズ測定

一定の学習者グループをターゲットとして、語彙サイズを測定するためにどういったテストを行うか、現実には、選択肢は余り多くないことはすでに述べた。ターゲットグループの予想されるレベルをカバーできるか、実施の方法が容易でかつ効率的か、学習者へ有用なフィードバックができるか、その後の指導に生かせるか、など考慮すべき点は多い。研究代表者が対象とするグループは、視覚障害をもち、かつ英語力がかなり低い、さらには英語学習に対し、強いストレスを感じているという特徴をもつ。身体的、心理的にできるだけストレスのかからない方法での独自の語彙サイズテストの開発が必要と考えられた。

視覚障害者に使用する語彙サイズテストは、「見る」ことの負担をできるだけ軽減することを前

提とし、1) 単語の提示が任意の大きさで行えること、2) 音声情報も同時に提示できること、の2点を必須条件と考えた。音声情報に関しては、肉声録音も考えられるが、作成側の負担を軽減し、応用範囲を広げるために合成音声、この場合は英語ネイティブの合成音声を活用することとした。語彙力推定のための語彙リストは、「JACET 基本語 4000」(大学英語教育学会教材研究委員会作成、1993)とした。これは、英語の基本語彙の頻度レベルが記載され、500, 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 語のレベルわけがあることから、かなり初級レベルの学習に対応できること、レベル間での比較がしやすいこと、学習による語彙力の伸びを測定しやすいことなどが選定の理由である。視覚障害に配慮すると1レベルごとの呈示語数は、20語が適当と判断した。少ない呈示語を補うために、20語は固定されないよう各レベルの語彙リストの単語をすべてコンピュータに取り込み、毎回ランダムに異なる20語が表示されるようにテストを作成することとした。

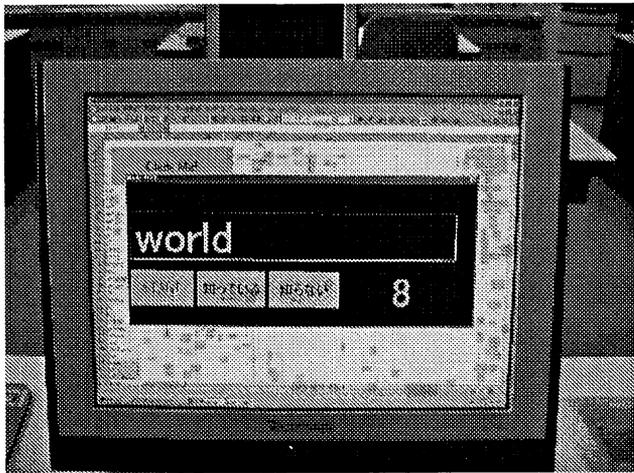
### 2. 3.3 視覚障害者用語彙サイズテスト： kobaTEST

テスト用のソフト(kobaTEST)は、研究協力者である筑波技術短期大学、情報処理科、小林真講師に依頼した。提示用の語彙リストは、JACET 基本語 4000 (大学英語教育学会教材研究委員会)の使用頻度別リストから、500語レベル、1,000語レベル、2,000語レベル、3,000語レベル、4,000語レベルの5種類をマイクロソフトのエクセルで作成した。各レベルのテスト用20語単語は、その都度ランダムにリストから選択されるよう設計した。画面中央に文字サイズ100ポイントでターゲットの単語が呈示され、同時に英語合成音声を読み上げる。学習者は、その語を知っていると思うときには「知っている」、知らないと思うときには「知らない」というボタンをマウスでクリック、または、知っているときは、スペースキーを、知らないと思うときは、ESCキーを押すことによって回答する。テスト終了時には、結果が各語の反応時間も含めて自動的に記録される。

次の図1、2は、kobaTESTの初期画面と、単語呈示画面である。



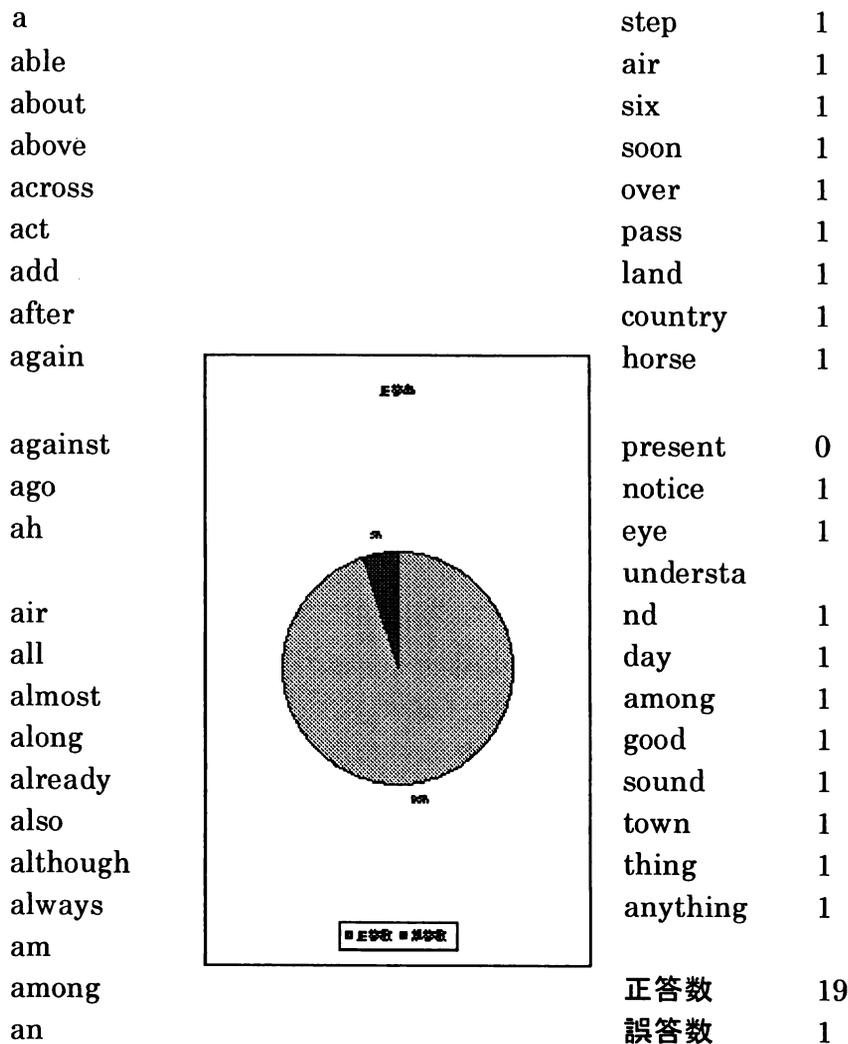
(図1) kobaTEST 初期画面



(図2) 単語呈示画面

テストは、状況や目的に応じて、各レベルを1回ずつ、または、信頼性を高めるために複数回程度実施して、その平均を点数化するなどの方法が考えられる。回答がYES/NO形式であるため、学習者自身もかなり迷う場面もあつたり、余り深く考えずに答えるような状況も実際にはありうるため、可能であれば3回程度の試行で点数を平均化することが望ましいと思われる。前述の、EVSTもYES/NO形式の語彙サイズ測定テストである。このテストの特徴は非語(non word)をリストに混入させることにより、受験者の回答の信頼性および妥当性を高めることを意図している。しかし、kobaTESTでは、呈示単語を合成音声で自動的に読み上げる方式をとるため、非語の混入は適当でない。テストの信頼性および妥当性を少しでも高めるには、ターゲット語を多くする必要がある。このテストでは、ターゲット語は固定されていないため回数を増やせば語数は確実に増加する。一方、レベルごとにすべて複数回のテストを実施すれば当然、受験者の負担は大きくなる。状況や目的に応じてという意味はここにある。次の図3は、500語レベルのテスト結果の表示画面である。左のリストは、500語レベル全単語のアルファベット順リストの一部である。中央の20語がこの回にランダムに選択された20語である。正答数、誤答数は数値と共に、円グラフで表される。

(図3) kobaTEST 500語レベル結果



実際に kobaTEST を実施したあとの受験者の反応をまとめると、通常の印刷物によるテストと比較し、文字の見易さと音声サポートが好評であった。単語認知力が劣る学習者には、綴りを見ただけでは読めない語（プリントテストでは、「知らない」という回答になるであろう）も、読み上げられることによって「知っている」語として判断される。この点は、評価が分かれると思われるが、特に英語力の低い学習者には、持っている知識を最大限に引き出し評価できる点は、その後の学習の動機付けとなる。

#### 2. 3.4 kobaTEST の結果から見えるもの

平成 15 年度に、実際に kobaTEST で実施した語彙サイズテストの受験者 30 名の結果について検証した。テストは、500 語レベルから上位者の場合は 4,000 語レベルまで、下位者または視覚障害の状態によって、時間的および身体的に負荷が大きいと予想された場合には 2000 語レベルまで実施した（各レベルごとに、3 回試行し、その平均値をスコアとした）。最もデータのそろった 2000 語レベルを中心に、結果をまとめた。全体の推定平均語彙サイズは、1,518 語（最高 1942、最低 700、標準偏差 341）となり、英語読解に必須とされる基本語 2,000 語を大きく下回ることがわかった。一方、標準偏差からも分かるように、個人差も大きく、上位群と下位群では、1,000 語近い差があった。

30名中の上位者4名(2,000語レベル推定語彙サイズ1,850語以上)および中位者4名(2,000語レベル推定語彙サイズ、1,500~16509)について、500語レベルから3,000語レベルまでのスコアをパーセンテージで表した。(表1、表2)

(表1) 語彙サイズテスト上位者各レベル正答率(%)

被験者	500語	1,000語	2,000語	3,000語
A	100	100	93.5	97.5
B	100	95	91.5	76.5
C	100	98.5	88.5	78.5
D	100	96.5	86.5	93

(表2) 語彙サイズテスト中位者各レベル正答率(%)

被験者	500語	1,000語	2,000語	3,000語
E	100	90	70	63.5
F	96.5	83.5	70	63.5
G	95	80	66.5	73.5
H	96.5	83.5	61.5	42.5

上位群では、500語レベル、1,000語レベルではほぼ100%に近い安定した数値を示し、2,000語レベルで90%のカバー率であることを考えると、基本語はほぼマスターできていると考えられる。2,000語と3,000語の間で見られる逆転現象は、中位群以下では徐々にみられなくなる。この段階での推測は難しいが、レベル分け自体が頻度別リストによるものであるため、語彙サイズが比較的大きいと推定される学習者は、その学習経験、専門性、興味等により、2,000語レベル以上では知っている語彙に多少とも偏りがある可能性がある。中位群では、2,000語レベルでの落ち込みが大きいことが分かる。一方、3,000語との差があまり多くない点にも注意が必要である。現行(平成11年)の学習指導要領では、中学生の間に900語程度、高校卒業までに2,200語程度の単語を学習することになっているが、実際の教科書は3,000語程度まで使われているという現状を考えると、3,000語レベルの語を知っていても不思議ではない。問題は、基本語とされる、2,000語レベルが6,7割では、自力でのテキストの読解に支障をきたすであろうという点であり、指導課題ともなる。次に、2,000語レベルでの推定語彙サイズが、1,000語またはそれに満たない下位群について検証する。(表3)

(表3) 語彙サイズテスト下位者各レベル正答率(%)

被験者	500語	1,000語	2,000語	3,000語
I	68.5	55	43.5	50
J	73.5	43.5	36.5	-
K	65	46.5	21.5	-
L	50	40	25	-

4名中3名については、3,000語レベルは実施しなかった。2,000語レベルまでの試行でかなり身体的、心理的ストレスを訴えたためである。kobaTESTでは、原則的に時間制限をしない。下位群では、他群よりもレベルが上がるごとにかかる時間が大幅に増えた。ほぼ、中学1,2年レベルと考えられる500語ですでに、「知らない」と答える割合が高い。しかし、彼らの解答行動を観察していると、音声補助はあるが単語認知にかなり時間がかかっていることと、ターゲット語について「見たことはある」「聞いたことはある」が、意味は「思い出せない」状況で

あることがわかる。1,000 語レベルでもほぼ同じような反応が見られた。英語に対する自信のなさ、あいまいさが、反応の遅さになっているといえる。

### 2. 3.5 kobaTEST 語彙サイズ測定の信頼性

被験者総数が限られていることと、障害の状態や英語学力の幅がひろいためデータの客観的な処理は難しい。そこで、日本において一定の信頼性を得ている望月(1998)の「日本人学習者のための英語語彙サイズテスト」の 1,000 語レベル、2,000 語レベル(参考資料 2)を実施し、上記データとの比較を試みた。望月テストは、日本語を先に呈示し、相当する英単語を選択肢から選ぶ形式であり、各レベルは、30 語で構成されている。弱視者用に拡大文字版、点字使用者用に点字版を作成した。表 4 は、上位者と下位者各 3 名について kobaTEST と望月テストの 2,000 語レベルの推定語彙サイズである。

(表 4) 2,000 語レベル推定語彙サイズ比較

被験者	kobaTEST	望月テスト	両テストの差
(上位) A	1,935	1,900	-35
(上位) B	1,890	1,800	-90
(上位) C	1,877	1,833	-44
(下位) D	700	1,100	+400
(下位) E	772	1,200	+428
(下位) F	966	1,400	+434

上位群と下位群では、明らかな相違がみられた。上位群では、両テストの語彙サイズに大きな違いはなく、kobaTEST のほうが若干高めな数値になっている。一方下位群は、望月テストの数値が、3 人とも 400 語以上高くなった。上位群で望月テストのほうがスコアが若干低かったことについては、この時点での説明は難しい。もっと多くのデータの下に、分析するべきであろう。しかし、下位 3 人の結果については、次のようなことが推測できる。前述のように、kobaTEST は、英単語のみが音声補助で呈示されるのに対し、望月テストは、まず、日本語が先に呈示される。英語に自信のない学習者にとっては、後者のほうがストレスがかかりにくい。さらに、1,000 語レベルまでの単語は、彼らの学習経験の中で繰り返し目にしてきたに違いない。望月テストの形式は、彼らの知識としての英語をある程度引き出す効果があったといえるのではないか。実際に 1,000 語レベルの正答率は 9 割前後であった。一方、2,000 語レベルでは急激に落ち込み、彼らの英語学習が初歩の段階にとどまった状態であることを如実に示している。kobaTEST の形式は、彼らには、自信のなさや自分の知識へのあいまいさゆえに過小評価へつなげた可能性がある。今後の検討課題とする必要がある。

### 2. 3.6 語彙力増強トレーニングへの応用

語彙サイズテスト(kobaTEST)の結果が非常に低い 3 名について、kobaTEST ソフトを使った「語彙力増強トレーニング」を行った。被験者 S は、「視覚障害者のための英語リーディングサポート」の項で単語認知訓練の事例として紹介した被験者と同一である。もう一人の被験者、T と共に、訓練開始時の状況について次にまとめる。

・被験者 S： 18 歳男子(普通工科高等学校卒業)

先天性白内障、視力 右 0.15(0.2) 左 0.2(0.3) 視野は正常

読み書き手段：時にルーペを使うことがあるが、基本的に文字をみることに問題はない。

英語力： 英語に対して自信喪失状態。本人によれば、中学校、高校においてともに英語の勉強をしたことはなかったとのこと。視覚障害の影響というよりは、

環境的な要素が大きいと思われる。

- ・被験者 T： 18 歳男子(盲学校高等部卒業)  
視神経萎縮、視力 右 0.02 (0.03) 左 0(光覚なし)  
視野 右階段状視野欠損  
読み書き手段：墨字には拡大読書器 (CCTV) を使用。日常的には、パソコン (日本語スクリーンリーダによる音声補助) を使用。  
英語学力：かなり重度な弱視のため、読み書きの経験は非常に限られていた。  
結果的に学力は中学 1、2 年程度と思われた。

(語彙力増強トレーニング内容)

トレーニング開始時の二人の語彙サイズ調査では、500 語レベルですでに、7 割程度という状態であったため、500 語の語彙リストのマスターを目指そうということで最初の目標を定めた。kobaTEST は、毎回 20 語ずつがランダムに表示される特徴を利用して 500 語レベルのテストをそのまま、学習用として使った。20 語中知らない語をピックアップし、それぞれの単語学習リストを作成する。辞書等を利用し、未知語の意味を確認する、という作業を繰り返した。各回は、3 クルーから 4 クルー、すなわち 60 語から 80 語を目安とした。さらに、各回の後半で 2、3 クルー、表示される語を単純に音読するという課題も与えた。ミニテストを課し、カバー率が連続して 3 回 80% を越えた場合に、上のレベル学習に進む。毎週 1 回約 30 分程度のトレーニングを、約 4 ヶ月続けた。S は、順調に 1,000 語レベル、2,000 語レベルへと学習を進めることができたのに対し、T は、500 語レベルをなかなか卒業できなかった。原因の一つは、機能語や抽象語、たとえば to, with, any, anytime 等の語に毎回つまづくこと、単語認知に時間がかかることなどが考えられた。実質的に語彙力を増やし、自信をつけさせたいとの意図で目標の 8 割に届かない時点で、1,000 語レベルの学習に移った。しかし、それ以上の練習には至らなかった。以下に、トレーニング開始時と終了時の語彙サイズの変化を示す。(表 5, 6)

(表 5) 被験者 S

	訓練開始時 (4 月)	訓練終了時 (12 月)	望月テスト(参考)
500 語レベル	68.5%	93%	-
1,000 語レベル	55%	82%	73% (730 語)
2,000 語レベル	43.5%	72%	23%(966 語)

(表 6) 被験者 T

	訓練開始時(4 月)	訓練終了時 (12 月)	望月テスト(参考)
500 語レベル	73.5%	85%	-
1,000 語レベル	43.5%	40%	96.6%(966 語)

被験者 S は、順調に語彙サイズを上げることができた。kobaTEST の数値は、見て、読める語が増えたことを示すが、望月テストにおいても、1000 語レベルで 7 割を正解できたことは、並行して行った速読、読解練習の効果も大きいと考えられる。一方、2000 語レベルは、kobaTEST の伸びは著しいのに対し、望月テストの結果はその 3 分の 1 にも満たない。これは、S のこれまでの英語学習経験の基盤の弱さ、すなわち知識の少なさを露呈する結果であるといえる。2000 語レベルの多くの語は、彼にとって読めるようになっても、意味も使い方も分からない未知語の状況なのである。今後は、さらに読書を含め英語に触れる機会を増やしていくことが必要である。

被験者 T は、500 語レベルの練習から 1000 語レベルへの移行判断が難しかったケースである。結果的に kobaTEST では、1000 語レベルはほとんど伸びなかった。しかし、望月テストの 1000 語レベルは、96%という高い正解率を示した。1000 語レベルの力は充分持っていることを示したわけだが、それでは、なぜ、kobaTEST で「わからない」という反応をしたか。表 4 の下位グループについてと、同様の推測ができる。T は重度な視力障害のため「見て学習する」機会が大幅に制限された。(練習中に、sorry という語に対して、彼はソーリーは知っていたが、こういうつづりであることを知らなかった、というような発言をしている) そのため、音声での学習が中心であったと考えられるが、このことが彼の自分の知識に対するあいまいさ、自信のなさへとつながっていたのではないか。通常は、単語のつづり、発音、意味という 3 つの要素が総合してこの語を「自分は知っている」と判断するが、彼の場合はその連携が困難であったと考えられる。1000 語レベルの練習を継続することで、連携がよくなるか、または、他のサポート法を新たに模索するかは、今後の課題となった。T の英語学習への意欲は、他の学習者に劣らないことを最後に付け加える。

## おわりに

本研究は、研究代表者の「視覚障害者を対象とする英語教師」というある意味では、特殊な立場を活用しつつ、「特殊な状況を深く掘り下げることで、普遍的なものへつなげたい」という基本姿勢のもとに行われた教育実践研究である。しかし、研究の規模においても、また質においても十分な成果をあげるにはまだ至っていない。特に、当初意図した、一般の学習者の中の、poor readersといわれる読みの能力が劣るといわれる学習者に対し、本研究で開発した学習プログラムを実践し、その効果を検証する機会をもてなかったことを残念に思う。今後は、研究の広がりとして視覚障害者だけではなく、一般の学習者へと対象を拡大すること、また、質の向上のためには、英語教育の枠にとどまらず、認知心理学や、言語学等の最新の研究動向を把握しつつ、研究の方向性を定めていく必要があるだろう。

最後に、この一連の研究が推進できたのは次の諸先生方のご指導とご協力、そして研究代表者の研究目的および内容を理解し、積極的に実験やデータ収集に協力してくれた筑波技術短期大学視覚部の学生たちの協力の賜物である。心からの謝辞を述べたい。

### 研究協力者の方々

加藤宏先生（筑波技術短期大学 視覚部 一般教育等 助教授）  
小林真先生（筑波技術短期大学 視覚部 情報処理学科 講師）  
近藤邦夫先生（埼玉県立盲学校 教諭）

ここに挿入されている論文

「弱視者のための英語読みスキルアップ指導 -リーディングサポートソフト readKON の開発とその活用-

は、本学機関リポジトリに登録されていますのでこちらをご覧ください。

↓

<http://hdl.handle.net/10460/624>

ここに下記の論文がありますが、著作権者(著者、出版社、学会等)の許諾を得ていないため、筑波技術大学では電子化・公開しておりません。pp.33-38

「Are Visually Impaired Students Slow Readers?  
- What Reading Support Software Can Do for Them? -」

Eurocall 2003, 2003

ここに下記の論文がありますが、著作権者(著者、出版社、学会等)の許諾を得ていないため、筑波技術大学では電子化・公開しておりません。pp.39-41

**「視覚障害者用リーディングサポートソフト —「readKON」の開発—**

日本特殊教育学会第41回大会, 2003

ここに下記の論文がありますが、著作権者(著者、出版社、学会等)の許諾を得ていないため、筑波技術大学では電子化・公開しておりません。pp.42-47

**「PC 読み上げソフトを活用した英語指導  
－英語点字読みスキルの向上を目指した指導事例－」**

日本特殊教育学会第40回大会, 2002

ここに下記の論文がありますが、著作権者(著者、出版社、学会等)の許諾を得ていないため、筑波技術大学では電子化・公開しておりません。pp.48-53

**「視覚障害者のための英語リーディングサポートソフトの活用」**

外国語メディア学会(LET)第41回全国大会, 2001

## 4 参考文献

- [1] 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 弱視者のための英語読みスキルアップ指導—リーディングサポート readKON の開発とその活用 筑波技術短期大学テクノレポート Vol.10(2) pp1-8 2003
- [2] 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 Are Visually Impaired Students Slow Readers? - What reading support software can do for them? Eurocall 2003 発表論文集 p39 2003
- [3] 青木和子、加藤宏、小林真、近藤邦夫 視覚障害者用リーディングサポート・ソフト—readKON の開発— 日本特殊教育学会第 41 回大会発表論文集 2003
- [4] 青木和子 PC 読み上げソフトを活用した英語指導—英語点字読みスキルの向上を目指した指導事例— 日本特殊教育学会第 40 回大会発表論文集 2002
- [5] 青木和子 視覚障害者のためのリーディングサポート・ソフトの活用 外国語メディア学会 (LET) 第 41 回全国大会発表論文集 2001
- [6] 青木和子 盲人用読書器カーツワイルの英語学習への活用 日本特殊教育学会第 37 回大会発表論文集, p.8 1999
- [7] 青木和子 中途失明学生の英語読書力改善の試み 筑波技術短期大学テクノレポート 第 6 巻 pp.167-173 1999
- [8] 青木和子 視覚障害者の英語学力と読速度 筑波技術短期大学テクノレポート 第 4 巻 pp.65-69 1997
- [9] 青木和子他、学習者の応じた授業形態、筑波大学学校教育部紀要 11 号、1988
- [10] 大河原潔 視力の弱い子供の理解と支援 教育出版 1999
- [11] 太田洋、金谷憲他、英語学力はどのように伸びていくか、大修館、2003
- [12] 苧阪直行、読み—脳と心の情報処理、朝倉書店、1998
- [13] 門田修平他、英語のメンタルレキシコン、松柏社、2003
- [14] 門田修平、野呂忠司、英語リーディングの認知メカニズム、くろしお出版、2001
- [15] 金谷憲、英語教育評価論、河源社、2003
- [16] 静 哲人、英語テスト作成の達人マニュアル、大修館、2002
- [17] 大学英語教育学会 教材研究委員会、JACET 基本語 4000、大学英語教育学会、1993
- [18] 高梨康雄、緑川日出子、他：リーディングを見直す 1,2,3, 英語教育, 大修館, 2002
- [19] 高梨庸雄、卯城祐司、英語リーディング辞典、研究社、2000
- [20] 竹内 理、認知的アプローチによる外国語教育、松柏社、2000
- [21] 投野由紀夫他、英語語彙習得論、河源社、1997
- [22] 原田政美 眼のはたらきと学習 慶應通信 1989
- [23] 望月正道、日本人英語学習者のための語彙サイズテスト、The IRLT Bulletin, Vol.12, pp.27-53, 1998

- [24] 望月正道、相澤一美、投野由紀夫、英語語彙の指導マニュアル、大修館、2003
- [25] 文部省、中学校学習指導要領解説—外国語編一、文部省、1999
- [26] 文部省、高等学校学習指導要領解説 外国語編英語編、文部省、1999
- [27] Dubin,F, Eskey,D.E.,Grade,W., Teaching Second Language Reading for Academic Purpose, Addison-Wesley, 1986
- [28] Furr,D. 2000 reading clinic, Truman House Publishing
- [29] Huckin(eds.), Second Language Acquisition: A Rationale for Pedagogy, pp.234 New York: Cambridge University Press.
- [30] Just, M. A. and P. A. Carpenter: The psychology of reading and language comprehension, Allyn & Bacon, 1987
- [31] Laufer,B 1997 The lexical plight in second language reading. In J. Coady and T.
- [32] Legge, G.E., et al. : Psychophysics of Reading series, Vision Research, 1985~1998
- [33] Nation, L.S.P. 2001 Learning Vocabulary in Another Language, Cambridge University Press
- [34] Nation, L.S.P 1993 Vocabulary size, growth, and use. In r.Schreuder and B.
- [35] Nation, L.S.P. 1990 Teaching and Learnign Vocabulary. New York: Newbury House Publishers
- [36] Read, John Assessing Vocabulary, Cambridge University Press, 2000
- [37] Stanovich, K .E: The psychology of reading. Annual Review of Applied Linguistics 12: 3-30, 1992
- [38] Wetens(eds.), The Bilingual Lexicon, pp.115134. Philadelphia, PA: John Benjamins.

参考資料1 読速度測定用テキスト

READING POWER by Beatrice S. Mikuleky, Linda Jeffries  
Addison-Wesley Publishing Company, 1986

Passage A.

Rosebud is a small town in New Jersey.  
It looks like many other towns in the United States.  
On Main Street there is a post office and a police station.  
The drugstore and the library are down the street.  
There is also a shopping center.  
It has a supermarket and a department store.  
Rosebud is a quiet place, not very rich or poor.  
But the town is growing.  
There are new houses every year.  
It is a popular place to live because it is near New York City.  
Many people live in Rosebud and work in New York.

Choose the best answer.

1. This passage is about
  - a. New York City
  - b. towns.
  - c. Rosebud N.J.
  - d a quiet place.
  
2. Rosebud is
  - a. like many other American towns.
  - b. not like many other American towns.
  - c. a noisy place.
  - d. a large city.
  
3. Every year Rosebud
  - a. has fewer houses.

- b. is like other American towns.
  - c. has noisy streets.
  - d. has more houses.
4. Many people want to live in Rosebud because
- a. it is growing
  - b. it is a quiet place.
  - c. it is near New York City.
  - d. it is not rich or poor.

Passage B.

In the middle of Rosebud, New Jersey, near the post office, is the office of Doctor Sam Diamond. Everybody knows Doctor Diamond. He's a very good dentist. He's also a popular person. He likes to tell funny stories to his patients. They forget about their teeth when they listen to him. On the weekends Doctor Diamond likes to go to basketball games. Sometimes he also watches sports on TV. But his favorite activity is fishing. Every Saturday in the summer, he gets up early in the morning. He and his friends spend the day fishing at Lake Massapog.

Choose the best answer.

1. This passage is about
- a. a dentist.
  - b. what Doctor Diamond likes to do.
  - c. Doctor Sam Diamond.
  - d. fishing.
2. Doctor Diamond is popular because

- a. everyone in town knows him.
- b. he listens to his patients.
- c. he tells his patients funny stories.
- d. he likes to go fishing.

3. Fishing is Doctor Diamond's

- a. job.
- b. favorite activity
- c. dream.
- d. patient.

4. Doctor Diamond likes to be

- a. with people.
- b. alone.
- c. quiet.
- d. a patient.

### Passage C.

Doctor Diamond is married to Susan Diamond.  
She is a scientist with a Ph. D in chemistry.  
She works in a laboratory in New York City.  
She and some other scientists are studying the air over the city.  
They want to find a way to make the air cleaner.  
Every morning, Susan takes the train to New York.  
She sees the dirty air.  
She also sees the dirt and garbage on the streets.  
She is glad she lives in New Jersey, and not in New York.  
The Diamonds' house has a back yard with trees and beautiful flowers.  
Susan's favorite activity is working in her garden.

Choose the best answer.

1. This passage is about
  - a. Doctor Diamond.
  - b. scientists.
  - c. the city and the country.
  - d. Susan Diamond.
  
2. Susan Diamond thinks New York
  - a. is a nice city.
  - b. is a clean city.
  - c. is a busy city.
  - d. has dirty air and streets.
  
3. Rosebud is
  - a. dirtier than New York.
  - b. cleaner than New York.
  - c. crowded.
  - d. not a good place to live.
  
4. Susan's favorite activity is
  - a. taking the train to New York.
  - b. working in the laboratory.
  - c. working in the garden.
  - d. New York City.

参考資料 2.1 望月「日本人学習者のための英語語彙サイズテスト」  
1000 語レベル 30 問（視覚障害者用に、アレンジしたもの）

「望月語彙サイズ測定テスト vst 11」

日本語の意味を表す英語を(1)～(6)の中から選び、その番号  
を解答欄に書きなさい。

+++++

1. 小麦粉を焼いた菓子

2. 集まり、会

(1) birthday      (2) cookie      (3) fork

(4) party          (5) star          (6) sweater

+++++

3. 玉ねぎ

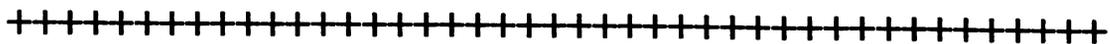
4. ぶどう

(1) grape          (2) lettuce      (3) onion

(4) pear            (5) rose          (6) tree

+++++

vst 11



5. 丸い入れ物

6. クッションのある長いす

(1) bath            (2) lamp            (3) phone

(4) pot             (5) sofa            (6) stove



7. 40

8. 100

(1) forty            (2) hundred        (3) month

(4) six              (5) twelve         (6) year



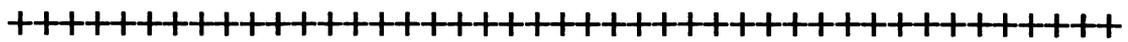
9. 町

10. 橋

(1) bridge          (2) garage          (3) place

(4) scene           (5) square          (6) town

vst 11



11. 食事

12. 1つ、1個、1片

(1) air                      (2) meal                      (3) piece

(4) sign                      (5) sound                      (6) white



13. 男の人

14. 象

(1) change                      (2) elephant                      (3) man

(4) rabbit                      (5) wolf                      (6) woman



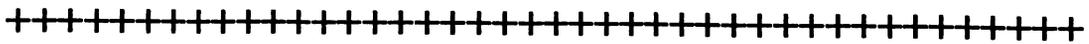
15. 顔

16. 手ぬぐい

(1) face                      (2) finger                      (3) hair

(4) leg                      (5) shoe                      (6) towel

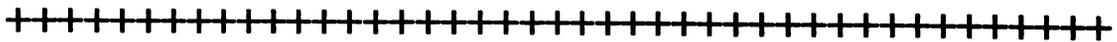
vst 11



17. 不可解なこと、不思議なこと

18. 試験

- (1) act                    (2) butterfly            (3) exam  
(4) mystery            (5) tennis                (6) trouble



19. 点、地点

20. 太陽

- (1) dam                    (2) magazine            (3) pajamas  
(4) point                (5) sun                    (6) war



21. 持っている

22. しなければならない

- (1) do                    (2) get                    (3) give  
(4) have                (5) must                (6) raise

vst 11

+++++

23. 聞く

24. 続ける

- |            |              |                |
|------------|--------------|----------------|
| (1) add    | (2) continue | (3) die        |
| (4) listen | (5) mean     | (6) understand |

+++++

25. すてきな、すばらしい

26. 大きい

- |           |          |           |
|-----------|----------|-----------|
| (1) cool  | (2) hot  | (3) large |
| (4) least | (5) nice | (6) quiet |

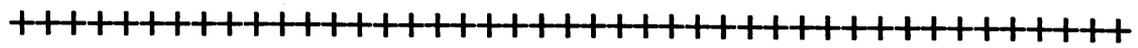
+++++

27. 偉大な、りっぱな

28. 早くの

- |              |           |             |
|--------------|-----------|-------------|
| (1) complete | (2) early | (3) great   |
| (4) most     | (5) never | (6) usually |

vst 11



29. 彼女のもの

30. 私の

(1) below

(2) hers

(3) my

(4) past

(5) which

(6) whom

参考資料2.2 望月「日本人学習者のための英語語彙サイズテスト」  
2000語レベル30問（視覚障害者用に、アレンジしたもの）

「望月語彙サイズ測定テスト vst 21」

日本語の意味を表す英語を(1)～(6)の中から選び、その番号  
を解答欄に書きなさい。

+++++

1. 旗

2. 丸く大きい緑色野菜

(1) cabbage      (2) campus      (3) flag

(4) railway      (5) tin      (6) tournament

+++++

3. 賞与

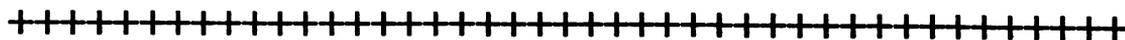
4. 盤上で白黒の駒を動かして、勝敗を競うゲーム

(1) attention      (2) bonus      (3) chess

(4) hook      (5) pride      (6) union

+++++

vst 21



5. 限界、制限

6. 指導員、指導、助言を与える人

(1) bottom            (2) coach            (3) flight

(4) limit            (5) proof            (6) qunatity



7. 通路、通行

8. 意見、眺め

(1) climate            (2) factory            (3) law

(4) link            (5) passage            (6) view



9. 勝利

10. 力、強さ

(1) district            (2) fault            (3) quarter

(4) storm            (5) strength            (6) victory

vst 21

+++++

11. 洪水

12. 設備、備品

- |             |             |               |
|-------------|-------------|---------------|
| (1) account | (2) courage | (3) equipment |
| (4) factor  | (5) flood   | (6) lack      |

+++++

13. しつけ、鍛錬

14. 海岸

- |              |           |                |
|--------------|-----------|----------------|
| (1) benefit  | (2) coast | (3) discipline |
| (4) division | (5) soap  | (6) truth      |

+++++

15. 修理する、修繕する

16. 接吻（せつぶん）する、口づけする

- |            |               |            |
|------------|---------------|------------|
| (1) advise | (2) establish | (3) kiss   |
| (4) repair | (5) request   | (6) settle |

vst 21

+++++

17. 発見する、見つけ出す

18. 救う、救出する

(1) attract                      (2) discover                      (3) observe

(4) pour                              (5) recognize                      (6) save

+++++

19. 直す、繕う (つくろう)

20. 含む

(1) contain                      (2) defend                      (3) delay

(4) mend                              (5) occur                              (6) trace

+++++

21. 憎む

22. つかみ取る、奪う

(1) appoint                      (2) forgive                      (3) hate

(4) pray                              (5) seize                              (6) spread

vst 21

+++++

23. 余分な

24. 自動的な、自動の

(1) automatic            (2) extra            (3) honest

(4) legal                (5) sharp            (6) smooth

+++++

25. 費用のかかる、高価な

26. 簡単な、単純な

(1) awake                (2) exact            (3) expensive

(4) loud                 (5) patient           (6) simple

+++++

27. 好奇心の強い

28. 生の (なまの)、加工していない

(1) curious              (2) equal              (3) independent

(4) raw                    (5) social              (6) steady

vst 21

+++++

29. 分かれた、分離した

30. 緊急の、差し迫った

(1) bright

(2) frequent

(3) initial

(4) safe

(5) separate

(6) urgent