

学習障害児（読み書き障害）における作業記憶の発達に関する
神経心理学的研究

課題番号14510151

平成14～16年度科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））研究成果報告書

図書 和図書 備



a 1109030636 a

福岡教育大学蔵書

平成17年6月

研究代表者 石坂郁代

福岡教育大学 障害児教育講座

はしがき

本報告は、平成 14～16 年度文部科学省科学研究費補助金 基盤研究 (C) (2) 研究課題番号 14510151 の助成を受けて行った「学習障害児（読み書き障害）における作業記憶の発達に関する神経心理学的研究」の成果をまとめたものです。パラメディカルの言語障害のリハビリテーションの現場から特殊教育の領域に移り、教育領域では神経心理学的な研究がまだあまりなされていないと感じました。そこで、初めて申請した科研がこの研究です。失語症の症状と類似性の高い学習障害の読み障害に焦点を当て、それを作業記憶という点から追及していこうと試みました。

報告する研究は、大きく二つのパートに分かれています。一方は作業記憶を測定する課題の作成、もう一方はその課題を使用しながら、さらに音韻意識と読みとを加えて三者の関連を検討したものです。欧米の研究をそのままあてはめることができない日本語における特色ある研究であると考えます。

ただ、研究をすすめるうちに、小学生では作業記憶の発達にかなり個人差があること、就学までに獲得され则认为られていた音韻意識も、子どもによってはかなり未熟な場合があることもわかってきました。この研究が学校で読み書きにつまづいている子どもたちの学習支援に役立つよう、今後も研究を継続していく所存です。

研究分担者の木船先生、大平先生、太田先生、東北大学の細川先生、東北大学大学院学生 黄 淵熙さん、データの収集にご協力くださった福岡教育大学の学生の皆さんに心より御礼申し上げます。

平成 17 年 6 月

福岡教育大学 障害児教育講座

石坂郁代

平成 14～16 年度科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））

学習障害児（読み書き障害）における作業記憶の発達に関する神経心理学的研究

課題番号：14510151

【研究組織】

研究代表者 石坂郁代 （福岡教育大学障害児教育講座）
研究分担者 木舩憲幸 （福岡教育大学障害児教育講座）
大平 壇 （福岡教育大学障害児教育講座）
太田富雄 （福岡教育大学附属障害児治療教育センター）
細川 徹 （東北大学大学院教育学研究科）

【交付決定額】

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合計
平成 14 年度	1500	0	1500
平成 15 年度	1600	0	1600
平成 16 年度	1000	0	1000
総計	4100	0	4100

【研究発表】

（1）学会誌等

- ① 黄 淵熙・細川徹・石坂郁代(2003)．児童における作業記憶の測定
－Swanson 認知処理テスト(Swanson-Cognitive Processing Test: S-CPT)の日本語短縮版作成の試み．東北大学大学院教育学研究科紀要，51, 303－316.
- ② 石坂郁代・木舩憲幸・大平 壇・太田富雄・細川 徹(2004)．健常児における読みと音韻意識および作業記憶の関係．福岡教育大学紀要，53(4)，307－316.

(2) 口頭発表(学会抄録)

- ①石坂郁代・木船憲幸・大平 壇・太田富雄・黄 淵熙・細川 徹(2003). S-CPT
日本語短縮版作成と健常児への試行. 第41回日本特殊教育学会大会発表論
文集, 308.
- ②黄 淵熙・細川 徹・石坂郁代・木船憲幸・大平 壇・太田富雄(2003). S-CPT
日本語短縮版を用いた学習障害児のワーキングメモリの検討. 第41回日本
特殊教育学会大会発表論文集, 307.
- ③Ishizaka, Ikuyo, N.Kifune, D.Ohira, T.Hosokawa, Y.Hwang(2004). The relatio
n between reading, phonological awareness and working memory in 4th to 6th
grade normal
children. 28th International Congress of Psychology abstract book, 599-600.
- ④Y.Hwang, T.Hosokawa, I.Ishizaka, D.Ohira, T.Ohta(2004). Assessment
of working memory in Japanese children with learning disabilities.
28th International Congress of Psychology abstract book, 143..
- ⑤石坂郁代・大平 壇・太田富雄(2004). 健常児の音韻意識の発達: 課題間差
に注目して. コミュニケーション障害学, 21(3), 203.
- ⑥石坂郁代・木船憲幸・大平 壇・太田富雄・黄 淵熙・細川 徹(2004). 小
学生における音韻意識の発達-学年間差の検討. 第42回日本特殊教育学会大
会発表論文集, 478.
- ⑦黄 淵熙・細川 徹・石坂郁代・木船憲幸・大平 壇・太田富雄(2004).
S-CPT日本語短縮版の信頼性と妥当性及び日米小学生のワーキングメモリに
ついて. 第42回日本特殊教育学会大会発表論文集, 473.

目 次

I. 本研究の概要	4
1. 研究の背景と目的	
2. 研究の特色と意義	
II. 健常児における読み障害と音韻意識および作業記憶に関する展望	6
1. 読み障害とは	
2. 読み障害に関連する要因	
3. 音韻意識, 作業記憶, および読み間の関係性	
4. 諸研究のまとめ	
III. 作業記憶の測定に関する研究	10
研究 1 : Swanson Cognitive Processing Test 日本語短縮版作成	
研究 2 : S-CPT 日本語短縮版 (JS-CPT) 開発研究	
研究 3 : JS-CPT の信頼性と妥当性の検討	
IV. 健常児における読みと作業記憶および音韻意識の三者関係に関する研究	17
研究 4 : パイロットスタディー	
研究 5 : 小学生 (4 年生～6 年生) における読みの予測因子としての 音韻意識と聴覚的作業記憶	
V. 今後の研究に向けて	24
VI. 文献・資料	25

I. 本研究の概要

1. 研究の背景と目的

昨今、文部科学省中央教育審議会初等中等部会の議論において、学力低下が話題になっており¹⁾、その改善のために基礎基本の徹底が謳われた²⁾。基礎学力の中でも、国語の読み書き能力は特に重要であるが、学習障害児といわれる児童生徒はその読み書きに特異な障害を持つ。したがって読み書き障害の解明は、学習障害児の個に応じた指導の基礎となるものであり、ひいては健常児の読み書き指導のプログラムの開発にも有用性が高い。

本研究ではまず、読み書き障害のうちの読み障害について研究を進めていく。

さて、学習障害児の読み障害の原因は「音韻意識」の発達の遅れであると言われているが、「音韻意識」の課題は一時的に音を保存する「作業記憶」に負荷をかけるものが多く、両者は切り離しがたい。

しかし、学習障害児の作業記憶に関する研究は少なく、さらに音韻意識と作業記憶がどのように関わっているのかを論じた研究はみあたらない。

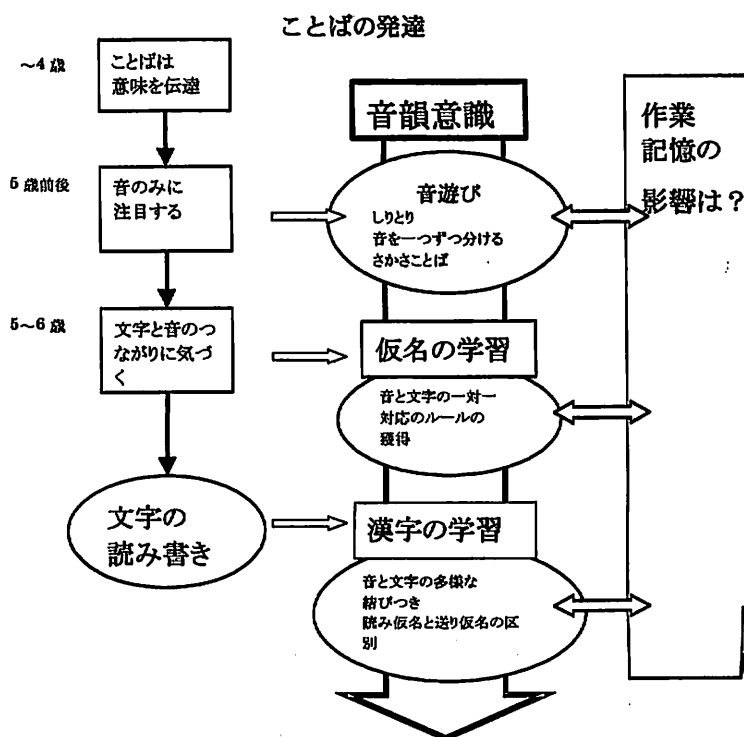


Fig.1 ことばの発達における音韻意識と文字言語の発達

そこで、本研究の目的は、以下の 2 点とする。

- 1) 作業記憶の評価バッテリーを開発し、健常児と学習障害児でその結果を比較検討する。
- 2) 健常児における音韻意識と作業記憶の発達の関連性を検討する。

2. 研究の特色と意義

- 1) 欧米の読み障害の発生頻度の高さ（DSM-IVでは 5%）は、アルファベットを使用していることが一因と言われている。アルファベットは綴りと読み（音）の結びつきの規則が複雑なため、読み障害の出現率が高いとされる。一方、日本語使用者では欧米に比べて読み障害の出現率が低いとはいえ、学習障害の一部としての読み障害が存在する。この読み障害における作業記憶を検討することにより、読み障害の一因を明らかにすることが可能である。
- 2) 読み障害の基盤にある音韻意識の発達に関しては、欧米では数多くの研究がなされ、日本でも健常児に関しての検討が始まっている。しかし、音韻意識と作業記憶との関連を検討した研究は本邦では行われていない。
- 3) 本研究の成果を元に、読み書き障害児の支援に関して、将来的に、より効果的なプログラムの開発が可能となる。またこれは、健常児の読み書き指導のプログラム開発に重要である。

【参考】

- 1) 文部科学省．中央教育審議会初等中等教育分科会議事録．平成 13 年 4 月
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/gijiroku/001/010401.htm
- 2) 文部科学省．確かな学力の向上のための 2002 アピール「学びのすすめ」．平成 14 年 1 月
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/14/01/020107.htm

Ⅱ．健常児における読み障害と音韻意識および作業記憶に関する展望

1．読み障害とは

読み障害 (reading disorder) は、DSM-IVでは読みの到達度が期待される水準より十分に低いこと、学業成績等を妨害していること、感覚器の困難から生じるものより重度である、という3つの条件で規定される。また、学習障害の一部の症状でもある。本研究では、高次脳機能障害の一つとして読み障害の研究が盛んなイギリスの慣例に従い、英語の表記としては dyslexia を使用する。英語圏ではさまざまなレベルの読み障害が存在すると報告されているが、日本では、使用する音韻や文字体系が英語圏と異なることから、「読み」の障害の出現率は少ない (大石, 2001)。

読みの障害は、音韻処理の障害が原因であるとされる (Hatcher and Snowling, 2002)。この2者の関係は英語圏ではかなり以前から検討されてきた (高橋, 1998)。しかし、音韻処理の障害とは、いわば音韻表象の操作の問題であって、心的表象の操作であるとするならばそこには記憶も必然的に関わってくる。記憶も加えた3者間の関係は、まだ十分解明されていない部分も多い。

2．読み障害に関連する要因

2. 1 音韻意識

音韻意識とは、話されていることばについてその意味だけではなく、音韻的な側面にも注意を向け、その音を操作する能力を指している (高橋, 2001)。音韻意識の課題は、日本語の場合は音の混成、抽出、分解、削除の4つが主たる課題であり、その他逆唱も使われる (原, 2003)。欧米ではこの他に押韻課題もよく用いられる。このような音韻意識は、こどものことば遊びの中に自然に組み入れられており、しりとり遊びや逆さことば遊びなどができるこどもは、すでに音韻意識が育っていると言える。また、発達的には、小学校入学前の2年間と小学校1年生の間に大きな伸びが認められる (原, 2001)。

2. 2 作業記憶

記憶の分類にはさまざまなものがあるが、作業記憶とは、広範な複雑な認知活動

に必要と仮定される、情報の一時的保管と操作に関わっていると定義される (Baddeley, 2003)。現在の Baddeley の理論では作業記憶は記憶モデル全体を指しており、主として音韻の処理に関わる音韻ループ(phonological loop)の中に 2 種類の異なる記憶が想定されている。一つは、たとえば数字の復唱課題を遂行する場合に必要な、一時的に保管される記憶は「短期貯蔵(short term store, STS)」と呼ばれる。これは以前は「短期記憶(short term memory, 以下 STM)」と言われていた記憶と同一と考えられる。またもう一方は、情報を保持しながら操作する場合、たとえば 1 から 10 までの数字をランダムに数個聞かされてから、まだ言われていない数字だけを言うなどの課題の遂行に必要な記憶は、中央実行系(central executive)の注意のコントロール下に置かれているとされる。

3. 音韻意識、作業記憶及び読み間の関係性

3. 1 音韻意識と読み

音韻意識が、単語の読みの能力と相関があるという報告は数多い。Gathercole, Willis and Baddeley(1991)は、音韻意識課題(押韻)と音韻の STM 課題(非単語の復唱と数唱)を使用して、4 歳から 5 歳の児童で語彙(聞いた単語と意味的に関連する絵を 4 枚の絵の中から選ぶ)及び単語の読み(聞いた単語に合う文字列を指差す)との関連を検討している。その結果、音韻意識課題は単語の読みとの相関が高く、語彙との相関は低かった。Betourne & Friel-Patti(2003)は、4 年生の読み障害のある児童においては、特に音韻意識課題が非単語の読み(非単語を音読する word attack という課題)と相関が高いという結果を報告している。これは、文字を音に変換する作業と音韻意識は関連性が高いと解釈できる。

日本では、原(2001)は、4 歳 6 ヶ月から 9 歳 5 ヶ月までの健常児において、音韻削除課題と単語逆唱課題は短文読解課題(読書能力診断検査定低学年用を平仮名表記に直して使用)の得点と相関を有していると述べている。考察では、就学前の幼稚園年長組の 1 年間に、文字の読みのレディネスとしての音韻意識が急速に整い、入学後の学校における文字指導や読み書き経験によって短文の読みの発達が一層促進されると述べている。

さらに、アメリカでは、こどもたちに音韻意識課題を教えることが読みとスペリ

ングの力を向上させることが、既に多くの研究で報告されている(Goldsworthy, 2003 ; Betourne & Friel-Patti, 2003)。

以上の諸研究からは、音韻意識で測定される音韻の処理能力が、文字単語の読みあるいは文の読解と関連があることと、その能力は発達的には学齢期前に大部分が獲得されていることなどが明らかである。

3. 2 作業記憶と文の読み

作業記憶と読みの関連性に関しては、作業記憶は文の読解に関連していると報告した研究が多い。

苧阪(2002)は、大学生でリーディングスパンテストを施行し、長文読解テストとの相関を認めた。一方、幼児向けに改変された聴覚的ナリスニングスパンテストでは、視覚と聴覚というモダリティーの相違にもかかわらず、6歳児においてスパンが計測でき、作業記憶の中央実行系の働きが確認されたということが既に報告されている。(苧阪, 2002)。

Waters and Caplan(1996)も同様に、大学生においては読みの能力はリーディングスパン課題と高い相関があることを報告した。この研究で使用されたリーディングスパン課題は、コンピュータ上の画面に現れる文を黙読して適否を判断し、最後に文末の単語を順に答えるという課題であった。

Swanson は、自ら開発した作業記憶バッテリー(Swanson, 1995)を使用して、健常児9歳と14歳では読みの能力と作業記憶のそれぞれの年齢的变化が関連していることを明らかにした(Swanson, 2001)。

以上の諸研究からは、作業記憶と文の読みは相関があることが明らかとなった。そして、読みの課題としては多くの場合リーディングスパンテストが使用されていることも明らかにされた。

3. 3 音韻意識と作業記憶および読みの関連性

Leather & Henry(1994)は、7歳児において作業記憶課題、音韻意識課題、読み課題の3種の認知課題間の関連性を検討した。その結果、特に読みに関連していると言えるのは音韻意識課題とリスニングスパンテストであった。この研究で使われたリスニングスパンテストは、最後の単語が抜けている文を聞き、最後の単語を答えて、

いくつかの文を聞いた後に、穴埋めした単語だけを順番に答えるというテストであった。音韻意識課題は語頭音の削除、語尾音の削除、混成、音韻分解（タッピングさせる）の4種類であった。

Gottardo ら(1996)は、小学校3年生で、音韻意識課題と統語処理課題と言語性作業記憶課題を讀みのテストとの関連において検討した。その結果、音韻意識課題は讀みの予測因子となったが、作業記憶と統語処理はそうではなかった。作業記憶と音韻意識の関係については直接の分析は行なわれていない。

Leather & Henry(1994)は、音韻意識課題2題、作業記憶課題2題と読み能力テストを行った。そして、音韻意識課題の中の分類と削除課題がそれぞれ独立に読みと関わっているという結論を示した。

以上の諸研究からは、音韻意識と作業記憶はそれぞれが独立に読み能力に関連があることがわかっているとまとめられる。

3. 4 音韻意識と作業記憶の関連性

それでは、音韻意識と作業記憶には関連があるのであろうか。

Oakhill & Kyle(2000)は、2種類の作業記憶課題と、2種類の音韻意識課題の関連性を、7歳から8歳の児童で検討した。その結果、音韻意識課題は作業記憶と高い相関が認められた。この研究の作業記憶課題はSTSと中央実行系の課題の2種類、音韻意識課題は音韻分類と音韻削除であった。音韻意識課題間では、音韻分類課題の方が音韻削除課題に比べて中央実行系の作業記憶と高い相関が認められた。このことはリスニングスパンとカウンティングスパンが音韻削除と相関が高いという

Leather & Henry(1994)を一部支持していない結果となった。さらに、音韻分類課題と音韻削除課題には高い相関が認められた。STSの作業記憶課題はどちらの音韻意識課題とも相関がなかった。また、彼女らはまず先行研究の作業記憶と題されている課題をSTMと中央実行系の操作の2種類にきちんと分類することを提案した。

4. 諸研究のまとめ

さて、以上の先行研究をまとめると、作業記憶と文字獲得間の2者関係あるいは音韻意識と文理解の2者関係はまだ十分明らかにされているとはいえない。

Ⅲ. 作業記憶の測定に関する研究

研究 1 : Swanson-Cognitive Processing Test: S-CPT の日本語短縮版作成

黄 淵熙・細川徹・石坂郁代(2003) . 児童における作業記憶の測定 - Swanson 認知処理テスト(Swanson-Cognitive Processing Test: S-CPT)の日本語短縮版作成の試み. 東北大学大学院教育学研究科紀要, 303-316. より要約

1. S-CPT の日本語短縮版作成の試み

Swanson(1992,1995)のワーキングメモリバッテリーは「情報を同時に処理・貯蔵する」,「多様な内容を測定する」という Baddeley(1986)の定義に従って, 多様なワーキングメモリ課題を下位課題として含んでいる。またワーキングメモリの主な測定方法であるリーディングスパンテストとも.39～.66 の高い相関を示しており, 信頼性・妥当性が確認された標準化検査である。従って, 従来のスパンテストよりワーキングメモリの測定に適していると考えられたので, その日本語版の作成を試みた。

2. S-CPT の理論的背景

S-CPT は 2 つのモデルをその理論的背景としている。まず一つは Just と Carpenter のモデルで, ワーキングメモリが貯蔵と処理の二つの機能を持っており, その二つの機能は限界のある処理容量を同時に競合しているということである (Just & Carpenter,1992)。このモデルでは, 情報の処理と保持がともに活性化に依存していることになる。また処理資源には限界があるため, 認知課題の要求する情報の保持及び処理の量が多ければ多いほど, 処理資源は底をつくことになる。ワーキングメモリ処理資源が限界に近づくと, 認知課題の遂行に制約が生じる。例えば, 情報処理の速度が低下したり誤りが増加したりする。保持も困難になり, 保持しておかなければならない内容を忘れたり, 記憶していた内容が微妙に変容することもある。そこで, 限界ある資源を情報の処理に向けるか保持にむけるかをめぐってトレードオフ (trade off) の関係が生じてくる。このような処理・保持のトレードオフ関係はワーキングメモリ容量と読み理解 (Daneman & Carpenter,1983; Turner & Engle,1989), 聞き取り課題 (Daneman & Blennerhassett 1984), 語彙学習 (Daneman & Green,1986)

などとの関係に関する研究から明らかになった。

S-CPT の作成において理論的背景となったもう一つのモデルは、ワーキングメモリを長期記憶からのデータのやり取りを介して、絶えず情報の統合を担っているシステムとして把握するモデルである。このモデルでは長期記憶とワーキングメモリは異なったシステムではあるが、ワーキングメモリは活性化された長期記憶の表象であるため、相互関連しているととらえる (Baddeley, 1986)。従って、S-CPT では長期記憶の役割が重視され、Tulving (1972) の分類に従って長期記憶をエピソード記憶と意味記憶に分けている。S-CPT はエピソード的・意味的資源を利用するワーキングメモリが、情報処理においての個人差を説明すると仮定するため、S-CPT の各下位検査はエピソード記憶と意味記憶からの資源を利用するように考案されている。

また S-CPT は再生の負荷によって記憶を回想的記憶と展望的記憶に分類しており、回想的記憶については被験者が情報をどのように再生するのかに関して計画する時間を与えないで記銘項目を提示することを通して測定し、展望的記憶については被験者が今より先の時点で情報にアクセスする時、役に立つ方略を前もって選択することを通して測定している。

3. S-CPT の内容

S-CPT は心理的処理能力の様々な側面を測定するために作られた 11 の下位検査から成る個別検査バッテリーである。この検査の対象年齢は 5 歳から成人までとされており、その標準化はアメリカとカナダ人 1611 名のデータに基づいている。

11 の下位検査の共通の特徴は情報を処理しながら別な情報を保持させることである。被験者の情報処理能力は記銘材料に関する質問をすることを通して評価され、保持は記銘材料を再生させることによって評価される。

4. S-CPT の日本語短縮版(資料 1 参照)

S-CPT は 11 の下位検査で構成されているが、日本版の作成にあたっては 4 つの下位検査のみを選択し、短縮版の作成を試みた。また検査の対象年齢は子どものワーキングメモリを測定するという目的に沿って原版とは異なった 18 歳以下を想定している。短縮版に含まれる下位検査の選択においては刺激の性質 (言語的・視空間的) と再生の負荷 (回想的・展望的) を考慮して下位検査を選択した。

研究 2：S-CPT 日本語短縮版（JS-CPT）開発研究

石坂郁代・木船憲幸・大平 壇・太田富雄・黄 淵熙・細川 徹(2003). S-CPT 日本語短縮版作成と健常児への試行. 第 41 回日本特殊教育学会大会発表論文集, 308. より要約

1. 検査の実施

以下の要領で, JS-CPT のデータを収集した。

【対象者】

小学校 4 年生 32 名。年齢の平均 10 歳 4 ヶ月, SD3 ヶ月。男子 15 名, 女子 17 名で特記すべき障害はない。対象者の標準学力検査の結果を Table 1 に示した。

【検査の手続き】

希望者に対し, 下位検査①～④の順に検査者と対象児が対面して一対一で行った。所要時間は約 20 分であった。すべての検査場面について, その様子を録音した。

Table 1 標準学力検査の得点と偏差値の平均(SD)

	国 語	算 数	合 計
得 点	53.8 (20.7)	68.9 (18.1)	122.7 (36.8)
偏差値	42.2 (12.2)	45.9 (9.9)	44.3 (10.5)

2. 結果

各下位検査の結果を Fig. 1-4 と Table 3 に示した。各下位検査について正規確率プロットすると, ほぼ正規分布に近い結果が得られた。

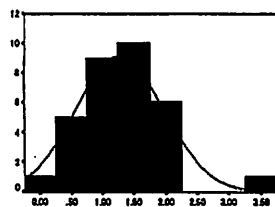


Fig. 1 SA の得点分布

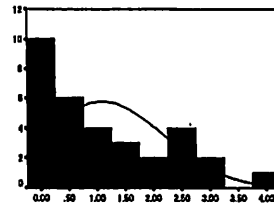


Fig. 3 ADS の得点分布

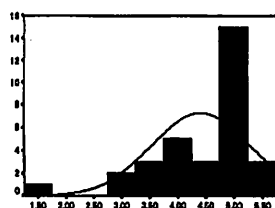


Fig. 2 VM の得点分布

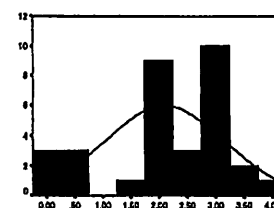


Fig. 4 MD の得点分布

Table 2 下位検査別得点の平均と SD

項 目 得点	SA	VM	ADS	MD
平 均 点	1.27	4.41	1.09	2.10
標 準 偏 差	0.70	0.88	1.11	1.07

3. WM の測定における JS-CPT の有用性

WM に関する検査はリーディングスパンテストが一般的だが、読みに困難がある児童生徒には適用が難しい。JS-CPT は所要時間も短く、言語的（聴覚的な音声言語の入力）処理と視空間的（視覚的な入力）処理の両処理様式から 4 種類の WM をみることが可能であり、この点で有効であるといえる。

4. 個人差の弁別力の点からみた得点分布

ADS の得点分布は、正規確率プロットにおいて正規性が認められたが、逆 J 型を示した。学習障害児等の WM の評価において、個人の集団における相対的位置を評価する上では弁別力の点でなお検討の余地がありそうである。このような結果になった要因としては、1) 課題の難易度が高かったこと、2) ADS のみ練習問題がないことがあげられる。

研究 3：JS-CPT の信頼性と妥当性および日米小学生のワーキングメモリ

黄 淵熙・細川 徹・石坂郁代・木船憲幸・大平 壇・太田富雄(2004).

S-CPT 日本語短縮版の信頼性と妥当性及び日米小学生のワーキングメモリについて.
第 42 回日本特殊教育学会大会発表論文集, 473. より要約

1. 日本語短縮版 S-CPT の信頼性と妥当性

【信頼性】M 県の 17 名の健常児（3 年～6 年）を対象として再テスト法による信頼性係数を求めた。テスト間隔は 10 日間で WM 総得点の相関係数による信頼性係数は.76 であった。

【妥当性】JS-CPT の総得点と小学生用日本語版 RST(五十嵐ほか, 1997)との相関を調べることで JS-CPT の併存的妥当性を検証した。その結果, JS-CPT の総得点と小学生用日本語版 RST の間には有意な相関が見られた ($r=.55, p<.05$)。

2. 日本語短縮版 S-CPT の健常児への適用

【方法】対象児：S 市の小学校 3 年生 86 名, K 市の小学校 4, 5, 6 年生各 20, 17, 19 名, 計 142 名を対象とした。年齢は 8 歳 8 ヶ月から 12 歳 8 ヶ月であり, 平均年齢は 10 歳 0 ヶ月であった。対象児は TK 式読み能力診断検査の結果, 読み能力得点が 10 段階中 4 段階以上であることを前提とした。

【手続き】検査は 2 回に分けて行なわれた。1 回目は JS-CPT で, 数人の検査者が在籍学級に隣接した空き教室で個別に行なった。テストに関する教示のあと, 全ての対象児に言語的課題と視空間的課題を交互にして一定の順番で（意味的連想, 視覚的行列, 聴覚的数字記憶範囲, 地図と方向）実施した。一人当たりの所要時間は 20～30 分であった。2 回目は TK 式読み能力診断検査で, 集団で行なわれた。

【結果】結果の分析にあたっては S-CPT の標準サンプルとの比較を容易にするため 3, 4 年生を中学年, 5, 6 年生を高学年とし対象児を二つのグループに分けた。中学年の平均年齢は 9.6 歳で, 高学年は 11.1 歳であった。

① ワーキングメモリ得点

JS-CPT の総得点及び各下位テストの得点について学年を要因とする一元配置分

散分析を行なった。その結果、WM の総得点において学年間に有意差が見られた ($F(1,140)=17.33, p<.001$)。また全ての下位テストでも学年間に有意な差が認められた。つまり高学年は中学年に比べて全ての WM 課題において優れていることが示された。

② JS-CPT と S-CPT の比較

学年別に WM の下位テストごとの得点を JS-CPT と S-CPT において比較した。S-CPT は米国で標準化した際のデータ (Swanson, 1995) を用いた。各下位テスト別に t 検定を行なった結果、中学年においては視覚的行列 ($t(263)=.03, n.s.$) と意味的連想課題 ($t(231)=.19, n.s.$) では両テスト間に有意な差が見られなかったが、聴覚的数字記憶範囲 ($t(20)=10.7, p<.001$) と地図と方向課題 ($t(263)=4.87, p<.001$) では JS-CPT と S-CPT の間に有意差が認められた。一方、高学年においては視覚的行列 ($t(509)=1.87, n.s.$)、意味的連想 ($t(35)=1.45, n.s.$)、地図と方向 ($t(372)=.07, n.s.$) では両テスト間に有意な差がみられなかったが、聴覚的数字記憶範囲課題 ($t(372)=5.20, p<.001$) のみ JS-CPT と S-CPT の間に有意差が認められた。

【考察】本研究においては、米国で標準化された WM テストである S-CPT から選択した 4 つの課題を用いて日本語短縮版 S-CPT を作成し、その信頼性と妥当性を検討した。その結果、JS-CPT は WM を測定する検査としての信頼性と妥当性が示された。JS-CPT を健常児に実施した結果からは、JS-CPT の総得点及び全ての下位テストにおいて学年による差が見られた。この結果は WM が発達とともに増加することを示した従来の研究と一致している。健常児の JS-CPT の成績を S-CPT の標準サンプルと比較した結果、聴覚的数字記憶範囲課題において JS-CPT の被検児の方が特に劣っていることが示された。この原因は明らかではないが JS-CPT の標本の代表性と文化の差による問題が考えられる。以上の結果から日本語短縮版 S-CPT は下位テストの一部の内容及びその提示方法に関しては改善の余地がありながらも、現時点では日本の子どもの WM を測定するにおいて適した検査であることが示された。今後の研究課題としては今回得られた健常児のデータをもとに日本の LD 児のワーキングメモリに関する検討を行なうことがあげられる。

IV. 健常児における読みと作業記憶および音韻意識の三者関係に関する研究

研究4：パイロットスタディー

石坂郁代・木船憲幸・大平 壇・太田富雄・細川 徹(2004). 健常児における読みと音韻意識および作業記憶の関係. 福岡教育大学紀要, 53(4), 307-316. より要約

1. 手続き

【対象者】F市近郊の小学校4年生の健常児28名。年齢は9歳11ヶ月から10歳11ヶ月（平均年齢10歳4ヵ月）。男子14名，女子14名。対象者の特定の抽出は行っていない。

【実験材料】①作業記憶検査：JS-CPT(黄ら，2003)②音韻意識課題（資料2）③標準学力検査（教研式）

【方法】作業記憶課題，音韻意識課題の順に個別に行なった。標準学力検査は，実験以前に学校で一斉に施行されたデータを提供してもらった。

2. 結果

1) 音韻意識，作業記憶および読みの平均と標準偏差

結果の分析にあたっては，音韻意識と作業記憶及び読みとの3者関係を分析した。

「音韻意識」は「音韻削除」と「非単語逆唱」の2課題の得点合計点を音韻意識得点とした。「作業記憶」は聴覚的な作業記憶の2課題の得点合計点を，作業記憶得点とした。「読み」は，国語の学力テストの得点は文の理解を表わしていると考え，読み得点とした。各課題の平均点と標準偏差をTable 1に示した。

Table 1 音韻意識得点, 作業記憶得点及び読み得点の平均と標準偏差

Variable	N	Mean	SD
音韻意識得点	28	13.75	2.71
作業記憶聴覚音韻ループ得点	28	1.64	1.45
国語得点	28	55.68	17.92

2) 音韻意識, 作業記憶及び読み間のピアソンの相関係数

Table 2 に音韻意識得点, 作業記憶得点及び読み得点の相関係数（ピアソンの相関係数）を示した。音韻意識得点と作業記憶得点, 音韻意識得点と読み得点にはそれぞれ有意な相関関係が認められた。作業記憶と国語の得点間の相関は有意ではなかった。

Table 2 音韻意識得点, 作業記憶得点及び読み得点の間のピアソンの相関係数

Variable	音韻意識得点	作業記憶得点
音韻意識得点		
作業記憶得点	.461**	
読み得点	.489*	.229

* p<.01 ** p<.05

3) 音韻意識, 作業記憶及び読み間の重回帰分析

音韻意識得点及び作業記憶得点を説明変数, 読み得点を基準変数とした重回帰分析を逐次選択法(Stepwise Method)の変数減少法(Backward Elimination)で行った。全変数の結果をTable 3 に, 変数減少の最終結果をTable 4 に示した。音韻意識は読みの有意な説明変数であることが明らかになった。

Table 3 音韻意識得点及び作業記憶聴覚音韻ループ得点を説明変数,
国語得点を基準変数とした重回帰分析(変数減少法の最終結果)

Variable	Standard partial Regression Coefficient	F Value(p)
音韻意識得点	.487	6.122(.021)
作業記憶得点	.004	.000(.983)

$R(R^2)=.489(.239)$ $F=3.920$ $df=2.25$, $p<.05$

$R(R^2)$ adjusted for the degree of freedom=.422(.178)

Table 4 音韻意識得点及び作業記憶得点を説明変数, 読み得点を基準変数とした
重回帰分析(変数減少法の最終結果)

Variable	Standard partial Regression Coefficient	F Value(p)
音韻意識得点	.489	8.152(.008)

$R(R^2)=.489(.239)$ $F=8.152$, $df=1.26$, $p<.01$

$R(R^2)$ adjusted for the degree of freedom=.458(.209)

注. 作業記憶聴覚音韻ループ得点の $F=.000$ ($F_{out}=1.851$)により表6の重回帰式より削除

以上の結果に基づいて, 音韻意識, 作業記憶及び読みの三者関係を Fig. 1 に示した。音韻意識と作業記憶間には相関関係が認められ, 音韻意識は読みを予測する説明変数として有意であった。作業記憶は読みに対しては直接の説明変数とはならなかった。

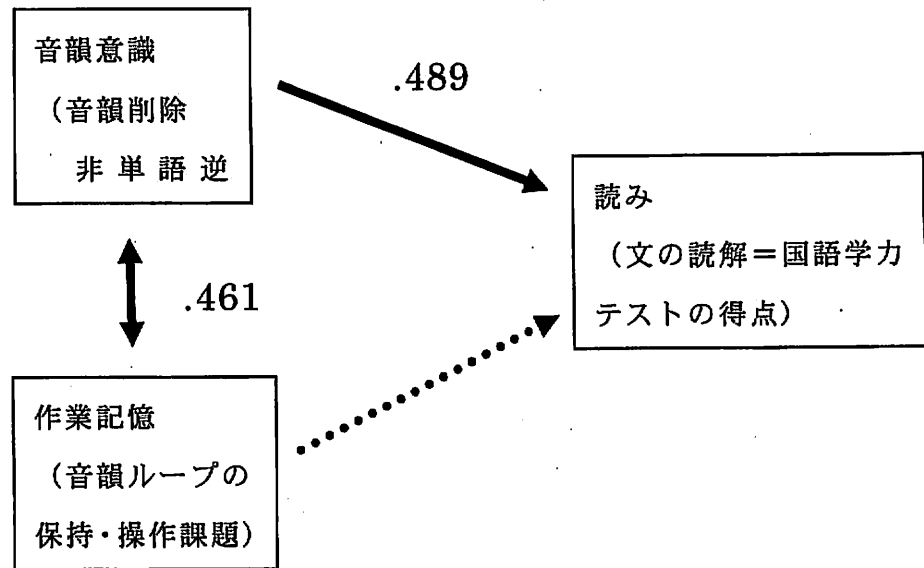


Fig.1 音韻意識，作業記憶及び読みの3者関係

3. 考察

本研究においては，作業記憶，音韻意識，読みの3者関係の重回帰分析では，音韻意識のみが読みの有意な予測因子であり，作業記憶は有意な予測因子ではないことが明らかになった。音韻意識は，読みの予測因子であることが明らかになった。これは，Gottardo ら(1991)や原（2001）の結果を支持したと言える。文字獲得に関しては，英語に比べて仮名文字と音の一対一対応と言う明確なルールがあって難易度が低い日本語においても，音韻意識と読みが関連があるということは重要な知見である。

この結果を元に，Fig.2 のような読みの構成モデルを提唱する。

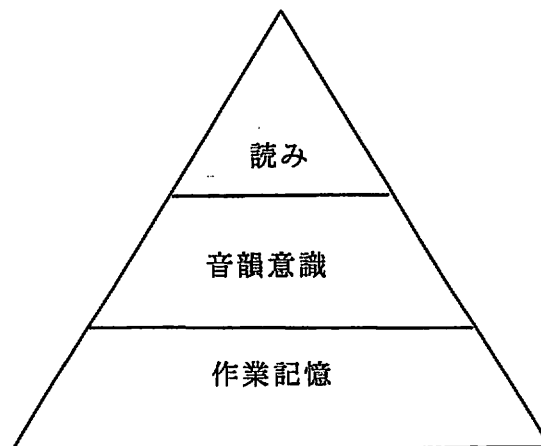


Fig.2 読みの構成概念モデル

研究 5：小学生（4年生～6年生）における読みの予測因子としての 音韻意識と聴覚的作業記憶

Ishizaka, Ikuyo, N.Kifune, D.Ohira, T.Hosokawa, Y.Hwang(2004).

The relation between reading, phonological awareness and working memory in
4th to 6th grade normal children.

28th International Congress of Psychology abstract book, 599-600.

および

“Phonological Awareness and Auditory Working Memory As Predictors of Reading Ability
in Normal 4th to 6th grade children.”（ポスター発表）より要約

1. Introduction

Many researches showed that the reading ability was predicted by phonological awareness and/or working memory.

Ishizaka et al. (2004) showed that the reading ability was predicted only by phonological awareness. And auditory working memory was not a significant predictor in 4th grade children based on multiple regression analysis. And they proposed the construct model on the relationships among reading ability, phonological awareness and auditory working memory.

The purpose of this study was to examine the Ishizaka et al. (2004) Construct Model on the relationships among the reading ability, phonological awareness and auditory working memory in 4th - 6th grade children of elementary school.

2. Method

【Subjects】 20 of 4th grade, 17 of 5th grade, and 19 of 6th grade regular class pupils of an elementary school in Japan participated in this research.

【Tasks】 two tasks of phonological awareness; phonological deletion task and reversal task (i.e. saying non sense syllable backwards) of Ishizaka et al. (2004). Two tasks of auditory working memory; semantic association and auditory digit sequence from

Swanson (1996) and Hwang et al. (2003). And Japanese reading ability diagnostic test (TK 式読み能力診断検査).

【Procedures】 The four tasks were administered individually in one day in following order: semantic association, auditory digit sequence, phonological deletion, reversal. Then the reading ability diagnostic test was administered in whole class.

3. Results

1) Multiple regression analysis to examine Ishizaka et al. (2004) Construct Model

Object variable: reading ability

Explanatory Variable	Standardized partial regression coefficient	F Value(p)
Grade	.405	12.002(.001)
Auditory working memory*	.220	3.389(.071)
Phonological awareness*	.212	3.271(.076)

* The combined score of the two tasks

$R(R^2)=.562 (.316)$; $F=8.022 (3, 52)$; $P=.00017$

Adjusted $R(R^2)=.526(.277)$

Neither auditory working memory nor phonological awareness was significant predictors of the reading ability. The results were different from that of Ishizaka et al. (2004).

2) Multiple regression analysis by use of 4 tasks as predictors

Two Construct, phonological awareness and auditory working memory, were both measured by use of two tasks respectively.

We carried out multiple regression analysis to examine which measures (tasks) predict the reading ability.

Object variable: reading ability

(stepwise / mixture of backward elimination and forward selection)

Explanatory Variable	Standardized partial regression coefficient	F Value(p)
Grade	.447	13.656(.001)
Auditory digit sequence	.256	4.386(.041)
Phonological awareness deletion	.290	6.178(.002)

$R(R^2) = .612 (.374)$; $F = 5.990 (5, 50)$; $P = .0002$

Adjusted $R(R^2) = .559 (.312)$

4. Discussion

1) The importance of each task; each task on a construct is independent

The Ishizaka et al.'s construct model(2004) was not supported. Neither phonological awareness nor auditory working memory was the predictors of reading ability. It also means this result doesn't support Leather and Henry (1994) nor Gottard et al. (1996).

It is because we used the constructs. By our multiple regression analysis using four tasks, the three of them could be the predictor of reading ability. We found that the auditory digit sequence and phonological deletion tasks were predictors of reading ability. That means these tasks measure different aspects of phonological awareness or auditory working memory. As Oakhill and Kyle (2000) said: The two phonological awareness tasks used in this study are, at least some extent, measuring independent abilities ... it is likely that they are also assessing slightly different aspects of phonological awareness.

We thought that it was important to use each task to see which task would be the predictor for reading ability.

2) Conclusions: direction for future research

The analysis based on each task should be taken into account. It should be examined how the ability measured by each task takes part in reading ability.

Further analysis of the relationships between grade and reading ability should be examined, because the grade was also the predictor for reading ability.

V. 今後の研究に向けて

本研究の目的は、以下の2点であった。

- 1) 作業記憶の評価バッテリーを開発し、健常児と学習障害児でその結果を比較検討する。
- 2) 健常児における音韻意識と作業記憶の発達の関連性を検討する。

作業記憶の発達に関しては、健常児3年生から6年生までのデータを収集したが、まだ十分とは言いがたい。また、学習障害児のデータは今後さらに継続して収集していく予定である。

また、健常児の音韻意識と作業記憶の発達の関連性を検討する中で、学童の音韻意識をさらに幅広く検討することが必要であることが明らかになってきた。そこで、現在、幼稚園年中と年長の児童の音韻意識についてデータを収集して分析中である。また、音韻意識課題自体の検討も必要であることがわかり、課題間の差や学年間の差等について、研究を進めているところである。

読み障害の解明と指導法の開発のために、今後も現在の研究を継続しながら、今後はさらに、視覚的な部分についても合わせて研究を進めていく予定である。

VI. 文献

1. JS-CPT の開発に関して(黄ら, 2003 より)

- Baddeley, A.(1986) Working memory. Oxford,England: Clarendon Press.
- Baddely, A., & Hitch, G.1974) Working memory. In G. H. Bower(Eds.), The psychology of learning and motivation(Vol. 8). New York: Academic.
- Case, R., Kurland, M., & Goldberg, J.(1982) Operational efficiency and growth of short term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33, 386-404.
- Daneman,M.,& Blennerhassett, A.(1984) How to assess the listening comprehension skills of prereaders. *Journal of Educational Psychology*, 76, 1372-1381.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980) Individual differences in working memory and reading. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 19, 450-466.
- Daneman, M., & Carpenter, P. (1983) Individual differences in integrating information between and within sentences. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 561-584.
- Daneman, M., & Green, I.(1986) Individual differences in comprehending and producing words in context. *Journal of Memory and Language*, 25, 1-18.
- De Jong. (1998) Working-memory deficits of reading disabled children, *Journal of Experimental child psychology*, 70, 75－96.
- Dempster,F.N. (1985) Short-term memory development in childhood and adolescence. In C. J. Brainerd & M. Pressley(Eds.), *Basic processes in memory development*. New York: Springer.
- Hitch, G. , & McAuley, E. (1991) Working memory in children with specific mathematical learning difficulties. *British Journal of Psychology*, 82, 375-386.
- Just, M., & Carpenter, P.(1992) A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149.
- King, J. & Just, M. (1991) Individual differences in syntactic processing: The role of working memory, *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- Masson, M., & Miller, J.(1983) Working memory and individual differences in comprehension and memory of text. *Journal of Educational Psychology*, 75, 314-318.

- 芦阪満里子 (2002) 脳のメモ帳ワーキングメモリ. 東京: 新曜社.
- Salthouse, T.(1990) Working memory as a processing resource in cognitive aging. *Developmental Review*, 10, 101-124.
- Shah, P. & Miyake, A.(1996) The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 4-27.
- Siegel, L. , & Ryan, E. (1989) The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled. *Child Development*, 60, 973-980.
- Swanson, H. (1995) Swanson-cognitive processing test. Austin, TX: PRO-ED.
- Tulving, E. (1972) Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson(Eds.), *Organization and memory*. New York: Academic Press.
- Turner, M.& Engle, R. (1989) Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127-154.
- 2) 読みと音韻意識および作業記憶の三者関係について (石坂ら, 2004 より)
- Baddeley, A.(2003) Working memory and language: an overview . *Journal of communication disorders*, 36, 189-208.
- Betourne, L. and Friel-Patti, S. (2003) Phonological processing and oral language abilities in fourth-grade poor readers. *Journal of communication disorders*, 36, 507-527.
- 黄淵熙 (ファン・ヨンヒ), 細川徹, 石坂郁代(2003) 児童における作業記憶の測定 (Swanson-cognitive processing test: S-CPT)の日本語短縮版作成の試み. 東北大学大学院教育学研究科研究年報 51, 303-316.
- Gathercole, S., Willis, C. and Baddeley, A. (1991) Differentiating phonological memory and awareness of rhyme: reading and vocabulary development in children. *British Journal of psychology*, 82, 387-406.
- Goldsworthy, C.(2003) Developmental reading disabilities: a language based treatment approach. 2nd ed. Thomson Delmar Learning.
- Gottardo,A., Stanovich, K. and Siegel, L. (1996) The relationships between phonological sensitivity, syntactic processing, and verbal working memory in the reading performance of third-grade children. *Journal of experimental child psychology*, 63,

563-582.

Hatcher, J. and Snowling, M. (2002) The phonological representations hypothesis of dyslexia: from theory to practice. In Reid and Wearmouth(eds.) Dyslexia and literacy. Pp.69-83. John Wiley & Sons, Ltd.

原 恵子(2001) 健常児における音韻意識の発達. 聴能言語学研究 18, 10-18.

原 恵子(2003) 子どもの音韻障害と音韻意識 コミュニケーション障害学, 20, 98-102.

Leather, C., and Henry, L. (1994) Working memory span and phonological awareness tasks as predictors of early reading ability. Journal of experimental child psychology, 58, 88-111.

Mann, V. and Liberman, Y. (1984) Phonological awareness and verbal short-term memory. Journal of learning disabilities, 17, 592-599.

Oakhill, J. and Kyle, F. (2000) The relation between phonological awareness and working memory. Journal of experimental child psychology, 75, 152-164.

大石敬子(2001) 学習障害 西村辨作編 ことばの障害入門. 東京:大修館書店, pp.208-226.

荳阪満里子(2002) 脳のメモ帳 ワーキングメモリ. 東京:新曜社

Swanson, L.(1995) Swanson-cognitive processing test. Pro-ed.

Swanson, L., Howell, M. (2001) Working memory, short-term memory, and speech rate as predictors of children's reading performance at different ages. Journal of educational psychology, 93, 720-734.

高橋登, 大岩みどり, 西元直美, 保坂裕子 (1998) 音韻意識と読み能力. 大阪大学大学紀要第 47 巻第 1 号, 53-80.

高橋 登 (2001) 文字の知識と音韻意識. 秦野悦子編 ことばの発達入門, pp.196-218, 東京:大修館書店.

Waters, G. and Caplan, D. (1996) The measurement of verbal working memory capacity and its relation to reading comprehension. The quarterly journal of experimental psychology, 49, 51-79.

資料 1

スワンソン認知処理テスト マニュアル（短縮版）

Swanson-Cognitive Processing Test(S-CPT) Manual

東北大学大学院教育学研究科
福岡教育大学障害児教育講座

細川 徹 黄 淵熙
石坂郁代

1. 実施対象

- ・ 5 歳児から成人までを対象とする。
- ・ 完全版または短縮版を年齢別に利用できる
- ・ 完全版とその年齢的適応

	9 歳以下	10 歳□ 18 歳	19 歳以上
1. Rhyming words	○	○	○
<u>2. Visual Matrix</u>	○	○	
<u>3. Auditory Digit Sequence</u>		○	○
<u>4. Mapping and Directions</u>	○	○	
5. Story Retelling	○	○	○
6. Picture Sequence	○		
7. Phase Sequence			
8. Spatial Organization		○	○
<u>9. Semantic Association</u>	○（または 6）	○（または 8, 10）	○
10. Semantic Categorization		○	○
11. Nonverbal Sequence			○

* 下線を引いた課題は短縮版で使用する課題である。

2. 完全版の項目の構成

下位テスト	測定される能力
聴覚的 (Auditory) 1. Rhyming Words (ことばの韻を踏む) 5. Story Retelling (物語を再生する) <u>9. Semantic Association (意味的連合)</u>	回想記憶 (Retrospective Memory) 音響的に類似した単語の聴覚的再生能力 散文を聴覚的・系列的に再生する能力 <u>上位組織化による単語の聴覚的再生</u>
視覚的 (Visual) <u>2. Visual Matrix (視覚的行列)</u> 6. Picture Sequence (絵を順に並べる)	<u>点のパターンの空間組織的再生</u> 複雑で言語的にあいまいな (low-verbal) 絵のセットの空間的再生
聴覚的 (Auditory) <u>3. Auditory Digit Sequence (数唱)</u> 7. Phrase Sequence (語句を再生する) 10. Semantic Categorization (意味的カテゴリー化)	展望的記憶 (Prospective Memory) <u>住所の中の数字の計画的な再生</u> 非関連句の計画的・系列的再生 上位・下位単語分類の計画的再生
視覚的 (Visual) <u>4. Mapping and Direction (位置と方向)</u> 8. Spatial Organization (空間的組織化) 11. Nonverbal Sequence (非言語的カテゴリー化)	<u>地図の上に繋がっている点を計画的・空間的に再生する能力</u> 意味ない形を計画的・空間的順序に再生する能力 特異な系列を計画的に上位・下位組織化して再生する能力

* 下線を引いた課題は、短縮版で使用する課題である。

3. 短縮版で実施する課題の概要（＊課題の番号は完全版の課題番号のまま示している。）

(1)聴覚的な入力による言語的处理

1) 課題3；聴覚的数唱（auditory digit sequence）

この課題の目的は、短文の中の数字的情報を記憶する子どもの能力を評価することである。それぞれの刺激を呈示する前に、子どもに数字情報を再生するための4つの方略を示した図を見せる。この方略はリハーサル、チャンキング、連想、精緻化などである。方略を説明してから、文章中の数字を提示する。例えば、「あなたがタクシーの運転手で、お客さんに公園通り2の9にある病院まで連れて行ってくださいと言われた場面を想像してください。」。子どもには処理質問である「町の名前はなんですか」が提示される。子どもに情報を記憶するために使用した方略と一番近い図を選択させた後、検者は文章の中の数字を順序正しく再生するように言う。

2) 課題9；意味的連合（semantic association）

この課題の目的は、複数の単語を抽象的カテゴリに分類する子どもの能力を評価することである。子どもには2秒ごとに単語のセットが提示される。その後、処理質問と単語の再生が要求される。例えば、カテゴリ化する単語は（セット3）以下の通りである；シャツ、のこぎり、セーター、かなづち、スカート、釘。子どもは、「さっき言った言葉の中に、スコップとこのこぎりのどちらがあったでしょう」という処理質問に答えた後、同じ種類の単語をまとめて、順番は気にせずに言うように指示される。（すなわち、シャツ、ズボン、ベルト；のこぎり、かなづち、釘）。課題の難易度は2つのカテゴリにそれぞれ2つの単語が入るものから、4つのカテゴリにそれぞれ4つの単語が入るものまでである。得点は正しく再生されたセットの数である（0～8）。

(2)視覚的な入力による視空間的处理

1) 課題2；視覚的マトリックス（Visual matrix）

この課題の目的はマトリックス内の視覚的系列を記憶する子どもの能力を評価することである。子どもに、一連の点を書いてあるマトリックスを5秒間見せる。その後、マトリックスを取り去って処理質問をする。（例えば、一番目の縦の行には点がありましたか）。縦の行（column）という概念の理解のために、実験者は何も書いてないマトリックスの一番目の縦の行を指さす。処理質問に答えた後、子どもはマトリックスの上の正しいところに点を書くように指示される。課題の難易度は4つのマスに2つの点があるマトリックスから45つのマスに

12 つの点があるマトリックスまでである。得点は正しく再生されたマトリックスの数である。(0～11)。

2) 課題 4 ; 地図と方向 (Mapping and directions)

この課題の目的は、名称が書かれていない地図上の方向の順序を子どもが記憶できるかを評価することである。子どもに、自転車を通る方向として点が数多く繋がっている地図を見せる。点は赤信号、線は自転車が進む方向を表す。地図は 10 秒後に取り去る。子どもは処理質問に答え、方向を覚えるため彼らが利用する方略(絵)を選択する。その後、なにも書いてない地図の上に進行方向と点(赤信号)を書くように指示される。処理質問は「一番目の通り(縦の行)に点がありましたか。」であり、パターンを要素的(elemental)、全体的(global)、部分的(sectional)、あともどりの(backward) に理解するという方略が提示される。難易度は点が 4 個から 19 個で変化する。得点は正しく書けた地図の数である (0-9)。

4. S-CPT 短縮版実施方法

1) 実施上の注意

1) 検査者の経験

検査者は、このテストを臨床的・診断的・研究の目的として使う前に、少なくとも 10 人以上を対象として練習することが望まれる。また検査者が様々な下位検査の適切な開始項目を決定するためには、被検査者に関する情報(観察や検査結果など)を知った方がよい。

2) 検査の一般的な手続き

各下位検査を実施するに当たって、検査者は次のような手続きに従う。

- ① 記憶すべき項目を被験者に提示する。
- ② 被験者に項目に関する質問をする(処理質問)
- ③ もし処理質問に対する被験者の答えが間違っていたら、次の下位検査に移る。
もし処理質問に対する答えが正しかったら、項目を再生させる。

方略を選択することを要求する下位検査の場合は次のステップに従う。

- ① 記憶すべき項目を被験者に提示する。
- ② 被験者に項目に関する質問をする(処理質問)
- ③ もし処理質問に対する被験者の答えが誤っていたら、そこでその下位検査を打ち切って

次の下位検査に移る。

もし処理質問に対する答えが正しかったら被験者に方略を選択させる。

④ 項目を再生させる。

3) 開始と中止

検査者は、下位検査の開始する項目を判断するため、最初の下位検査は項目1より始める。
適切な開始項目を見つけたら全下位検査を通して同じ番号の項目から始めてよい。

次のような場合、検査者はその下位検査を打ち切って、次の下位検査に移ることができる。

① 被験者が処理質問に誤答した場合。

② 被験者が遂行に失敗した場合。

4) 採点の手続き

① 得点 : 処理質問に正しく答え、しかも正しく再生された最後の項目の番号である。

② 方略点数 : 被験者は彼らが情報をどのように記憶しようとしているかを最も適切に表している方略の図を選択する。方略点数は実施された全ての項目において最も頻繁に選択された方略の番号で決められる。もし被験者の成績が悪くて方略を選択する機会が1回しかなかったらその選択が方略点数として記録される。方略の図(A,B,C,D)は記録用紙では1,2,3,4として表記されている。

5) 教示法 (Introductory Instruction to Examinee)

検査者は次のように言って、S-CPTを紹介する。

今から〇〇さん(くん)に記憶の問題を4種類やってもらいますので、覚えるように頑張ってください。

問題は簡単に記憶できるものもあれば、難しいものもあります。できるだけ記憶するように頑張ってくればいいですよ。

それから、これは学校の成績とは、まったく関係ありませんから、心配ありません。
では始めてもいいですか。

(2) 下位検査別実施法と採点法

1) 課題 1 : 意味的連合 (Semantic Association)

○材料 記録用紙

○教示法

練習項目

検査者は次のように言う。

- ・これから私がいくつかのことばを言いますが、それは仲間どうしに分けられます。
- ・そこで、私が言うことばを、私が言った順番ではなく、同じ仲間に分けて言ってください。
- ・ちょっと練習してみましょう。
- ・車、野球、トラック、サッカー（各単語を2秒ごとに提示する）、では同じ仲間に分けて言ってください。

子どもが正しく答えたら、

「そうですね。車とトラックは乗り物で、野球とサッカーはスポーツだからですね」と言う。

もし被験者が理解に困難を示したら、ケーキ、赤、お菓子、黄色の例でもう一度教示を繰り返す。

検査項目

検査者は次のように言う。

では、また、私の言うことばを同じ仲間に分けて、覚えておいてください。

- ・これからは、先にそのことばについて質問をしますから、それに答えてから、同じ仲間に分けて覚えておいたことばを言ってみてください。
- ・では、始めます。ズボン、人参、ベルト、トマト（2秒ごとに提示）。
- ・処理質問：今言った中にあったのは、人参ですか、バナナですか。

処理質問に答えられたら、次の再生質問をする。

- ・再生質問：では、同じ仲間に分けて言ってください。

○採点法

得点は処理質問に正しく答え、正しく再生された最後の項目の番号である。

例えば、被験者が4番目の項目の再生に失敗したが、3番目の項目を正しく再生したら得点は3となる。

2) 課題2：視覚的行列 (Visual Matrix)

○材料 記録用紙 被験者反应用紙1枚 絵カードセット ストップウォッチ

○教示法

練習項目；子どもが10歳未満の場合、練習項目を行う。

検査者は子どもに練習項目の絵を見せて、次のように言う。

- ・これを見てください。
- ・格子模様の中に点がありますね。これからこの絵を5秒間見てもらいます（絵を5秒間提示）。
- ・その後、絵を隠しますから（絵を取り去る）、この紙に（何も描いてない格子模様を指差す）、見た絵と同じように点を描いてください。

もし子どもが練習問題を誤ったら、検査者は正答を教えた後、その項目をもう一度試行する。

もしそれでも子どもが誤ったら得点を0点と記録し、検査を打ち切る。

検査項目

検査者は次のように言う。

- ・これから格子模様の中に点が描いてある絵を、5秒間（10歳未満の子どもであれば、少しの間という）見てもらいます。
- ・その後、絵を隠しますから、□□さん（くん）の前に置いてある紙に（何も描いてない格子模様を指差す）、見た絵と同じように点を描いてください。
- ・ただし、点を描く前に一つ質問に答えてください。

5秒間絵カードを提示した後、次のように言う。

処理質問：一番目の列には点がありましたか。

子どもに列ということばの意味を理解させるため、検査者は被験者反応紙の一番目の列を指差す。もし被験者が処理質問を正しく答えられなければ、この下位検査を打ち切る。

○採点法

得点は処理質問に正しく答え、正しく再生された最後の項目の番号である。

例えば、被験者が4番目の項目の再生に失敗したが、3番目の項目を正しく再生したら得点は3となる。

*最後に、聞けたら以下のように聞いておく（記録用紙の端にメモをしておく）

点を覚えるときは、どうやって覚えたのか教えて下さい。

3）課題3：聴覚的数唱（Auditory Digit Sequence）

○材料 記録用紙、方略カード、ストップウォッチ

○教示法

検査者は下位検査の内容を説明するために、以下のように言う。

- ・これから文章を読みますから、それを聞いてその中に出てくる住所の番地を覚えてください。
- ・でも、後で文章の内容について質問をするので、文章全体の内容にも注意を向けておいてください。
- ・私が文章を読み終わった後に、〇〇さん（くん）が番地を覚えるのに使った方法に一番近いカードを選んでもらいます。

次に検査者は方略カードを子どもに見せ、次のように言う（各々の方略カードを指差しながら説明する）。

- ・その方法というのは4つあって、〇〇さん（くん）が番地を覚えるのに役に立ちます。
- ・一つ目は、番地の数字を繰り返し自分に言い聞かせる方法です。
例えば、私が公園通り2の4の6の3と言ったら、2の4の6の3、2の4の6の3と単純に繰り返して覚えます。
- ・次は、数字をペアにして覚える方法です。
私が公園通り2の4の6の3と言ったら、24と63とに分けてペアにして覚える方法です。
- ・三つ目は、数字と町の名前を、これしかないという組み合わせることで覚える方法です。
たとえば、公園通り2の4の6の3と言ったら、「公園通りと言ったら2の4の6の3しかない」というように、セットで覚えます。
- ・最後に、数字を語呂合わせで覚える方法もあります。
公園通り2の4の6の3と言ったら、2の4の6の3だから「に・し・む・み」とか「に・し・郎・さん」（数字を指さしながら言う）と覚えるのです（被験者が幼いか能力が低い場合は、検査者はこの説明を繰り返してもよい）。

- ・それでは、ちょっと練習してみましょう。
- ・たとえば、西町3の1にある市役所に行ってください、と言われたとします。
- ・そうしたら、まず「町の名前はなんでしたか」と聞きます（町の名前を言ってもらう）。
- ・次に、どの方法で番地を覚えたかを聞きます（方略カードを指さしてもらう）。
- ・そのあと、最後に番地を順序どおり言ってくださいと言います（番地を言ってもらう）。

（この練習は、課題が理解できるまで何回か繰り返し行う。課題の理解が困難な場合は、ここで中止する）

この説明の後、次のような順番で検査を続ける。

- ・子どもに文章を読み上げる。文章の中の数字は約2秒毎に提示する。
- ・文章中の町名を聞く処理質問をする。子どもが処理質問に正しく答えたら、次の段階に進む。もし子どもが正答できなければ、検査をそこで打ち切る。
- ・子どもが番地を覚える時、最も利用しそうな方略カードを選んでもらう。子どもは10秒間考えることができる。
- ・子どもに、提示された順番どおりに住所の番地を再生させる。
- ・子どもがエラーを犯すまで「-」の段階を繰り返す。

検査項目

項目1 検査者は子どもに以下のように言う。

- ・「〇〇さん（くん）がタクシーの運転手だとします。お客さんに、北町2の9にある病院まで行ってくださいと言われた場面を想像してください。
- ・ **処理質問**：町の名前は何でしたか
(被験者がこの質問に答えられない場合は、検査はここで打ち切る)
- ・ **方略質問**：(被験者が処理質問に正しく答えられたら、次のように言う)
番地を覚えるのに使った方法に一番近い絵はどれですか
- ・ **再生質問**：それでは、病院の番地を順序通り言ってください
(検査者は再生された番地を記録する)

- ・ 検査者は各文章を15秒内に読み、数字を2秒毎に提示する。
- ・ 項目2からは項目1と同じ手続きで行う。すなわち次のような手続きを繰り返す。

- ① 文章を読む
- ② 質問：町の名前は何でしたか。
- ③ 質問：番地を覚えるのに使った方法に一番近い絵はどれですか
- ④ 質問：_____の番地を順序通り言ってください。

○採点法

- ・得点は処理質問に正しく答え、正しく再生された最後の項目の番号である。
- ・例えば、被験者が4番目の項目の再生に失敗したが、3番目の項目を正しく再生したら得点は3となる。
- ・方略点数は最も多く選択された方略カードの番号でなる。例えば、被験者が方略□を1回、方略□を2回選んだら、方略点数は3になる。もし被験者が方略を選択する機会が1回しかなかったら、その方略の番号が方略点数となる。

4) 課題4：地図と方向 (Mapping and Directions)

○材料

記録用紙
被験者反応用紙1枚
絵カードセット
方略カード
ストップウォッチ

○教示法

検査者は子どもに練習用の地図を見せて次のように言う。

- ・この地図の上に建物（四角形を指差す）と道（四角形の間の空間を指差す）がありますね。点は信号で、線と矢印は方向を表します。
- ・〇〇さん（くん）が自転車に乗っていて、町で道に迷ってしまったとします。
- ・そこで、町の人に道を聞いて、このような地図を描いてもらいました。
(検査者は練習絵カードAを見せる)
- ・地図は、〇〇さん（くん）が町から抜け出すのに役に立ちそうです。
- ・ですから、この地図を覚えて、そのまま紙に描いてください。
- ・たとえば、こんな風にします。

検査者は何も描いてない地図の上に、点（信号）、線、矢印を描くことに注意しながら練習項目を描いて見せる。その後、検査者は次のように言う。

- ・方向や信号を描き込む前に、どのような方法で道を覚えるかを教えてください。〇〇さん（くん）が、方向や信号を覚えようとする方法に一番近い絵を選んでもらいます。

（検査者は被験者に 4 つの方略カードを見せながら一つ一つのカードを順番に説明していく）。

- ・この絵に示してある道の覚え方は、
 - ・点（信号）を先ず描いてその後、線を引く方法です（A を指差す）。
 - ・まず全体の形を描いてから、点を描き込む方法（B を指差す）です。
 - ・これは覚えているところをまず最初に描いて、それから他のところをつなげる方法です（C）。
 - ・これは自転車で出てきた最後の出口のところから始めて、後へたどっていく方法です（D）。
- （わかりにくければ、指で指し示して教示する）

（もし被験者が低年齢の子どもか能力が低い場合は説明を 1 回に限って繰り返してもよい。）

説明が終わったら、次のような段階で進める。

検査項目

- ・「これが覚えなければならない地図です」といいながら、記憶すべき絵カードを 5 秒間提示する。
- ・絵カードを片付ける。被験者に何も描いてない地図を見せ、処理質問をする。
- ・処理質問：この交差点には信号がありましたか（一番目の交差点を指差す）。

もし被験者が処理質問に答えられなかったらそこで検査を打ち切る。（もし被験者が低年齢の子どもや能力が低い子どもで交差点の意味を理解していないように見えた場合は、検査者はもう一度交差点を指差して教えてもよい）。

- ・被験者に方略カードを見せながら次のようにいう。

方略質問：〇〇さんが地図を覚える方法に一番近い絵は、4 つのうちどれですか。

選択のために被験者の 10 秒を与える。もし被験者が時間内に選択できなかったら、0 点と記録する。

・被験者に何も描いてない地図を渡し、覚えた地図を描いてもらう時に次のように言う。

・再生質問：この何も描いてない地図の上に、出来るだけ速く線や矢印、点を描いてください。点は全部線でつないで、矢印も入れるようにしてください。

地図を描くために 30 秒間を与える。

矢印に関して質問があったら、(入り口と出口の) 両方を描き入れると答える。

○採点法

得点は処理質問に正しく答え、正しく再生された最後の項目の番号である。

例えば、被験者が 4 番目の項目の再生に失敗したが、3 番目の項目を正しく再生したら得点は 3 となる。方略点数は最も多く選択された方略カードの番号でなる。例えば、被験者が方略Ⅰを 1 回、方略Ⅱを 2 回選んだら、方略点数は 3 になる。もし被験者が方略を選択する機会が 1 回しかなかったら、その方略の番号が方略点数となる。

S-CPT 検査短縮版 記録用紙

(日本語版)

検査日： 年 月 日

氏 名 : _____ 男・女

所属： 小・中学校 年 組

生年月日： 年 月 日

年 齡 : 歲 ヶ月

東北大学大学院教育学研究科 細川 徹 黄 淵熙

福岡教育大学障害児教育講座 石坂郁代 木船憲幸 太田富雄 大平 壇

2003.6.5.作成

課題 1: 意味的連合 (Subtest 1: Semantic Association)

<p>呈示項目 (全てのアイテムが再生されたらチェック、そうでない場合は再生できた項目に○をつける) 言った順番ではなく、仲間に分けて言ってください。*カテゴリ名は被験者に提示しない</p>	<p>処理質問 (正しく答えたらチェック) *今言った中にあったのは○○ですか、○○ですか</p>
<p>—— 1. (野菜と衣類) ズボン、人参、ベルト、トマト</p> <p>—— 2. (果物と乗物) 梨、車、桃、バス、りんご、トラック</p> <p>—— 3. (道具と衣類) シャツ、のこぎり、セーター、かなづち、スカート、釘</p> <p>—— 4. (スポーツ、家具、武器) 野球、ピストル、椅子、サッカー、刀、テーブル</p> <p>—— 5. (鳥、色、形) カナリヤ、黒、三角、うぐいす、青、丸、すずめ、ピンク、四角</p> <p>—— 6. (輸送機関、科学元素、動物) 飛行機、水素、ゴリラ、船、窒素、ライオン、バス、ナトリウム、虎、タクシー、炭素、コアラ</p> <p>—— 7. (歴史上の人物、木、職業) 織田信長、ポプラ、科学者、西郷隆盛、松、医者、源義経、ケヤキ、運転手、聖徳太子、建築家、徳川家康、もみじ、エンジニア</p> <p>—— 8. (世界の作家、楽器、道具、性格) トルストイ、ピオラ、ボルト、ほがらか、アンデルセン、フルート、ホッチキス、神経質、シェークスピア、シンバル、ドライバー、内気、ヘミングウェイ、チェロ、鉄、楽天的</p>	<p>—— 1. 人参 バナナ</p> <p>—— 2. りんご いちご</p> <p>—— 3. スコップ のこぎり</p> <p>—— 4. 刀 ナイフ</p> <p>—— 5. 赤 青</p> <p>—— 6. 船 車</p> <p>—— 7. 杉 ケヤキ</p> <p>—— 8. イソップ アンデルセン</p>

得点 ()

課題 2 : 視覚的行列 (Subtest2 : Visual Matrix)

呈示行列 (全てのアイテムが再生されたらチェック、 そうでない場合は再生できた項目にしるしをつける)	処理質問 *一番目の列には、点がありましたか (正しく答えたらチェック)
—— 1. 行列 1	1. ——
—— 2. 行列 2	2. ——
—— 3. 行列 3	3. ——
—— 4. 行列 4	4. ——
—— 5 行列 5	5. ——
—— 6. 行列 6	6. ——
—— 7 行列 7	7. ——
—— 8. 行列 8	8. ——
—— 9 行列 9	9. ——
—— 10 行列 10	10. ——
—— 11. 行列 11	11. ——

得点 ()

反応記録 点を書き入れた順番に数字を入れる

被験者



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

課題 3 : 聴覚的数唱 (Subtest3 : Auditory Digit Sequence)

<p>呈示項目</p> <p>(全てのアイテムが再生されたらチェック、そうでない場合は再生できた項目にしるしをつける)</p> <p>* タクシーの運転手だとして、〇〇町〇の〇にある〇〇まで行ってくださいと言われた・・・</p>	<p>処理質問</p> <p>(正しく答えたらチェック)</p> <p>* 町の名前はなんでしたか</p>	<p>方略</p>
<p>1. _____ 北町 2 の 9 病院</p> <p>2. _____ 天神町 1 の 4 の 8 図書館</p> <p>3. _____ 本町 8 の 6 の 5 の 1 スーパー</p> <p>(以下は「の」を入れずに 2 秒毎に読み上げる)</p> <p>4. _____ 山手町 9 4 1 7 8 デパート</p> <p>5. _____ 朝日町 6 3 7 9 1 5 教会</p> <p>6. _____ 元町 9 1 3 5 7 8 2 公園</p> <p>7. _____ 門前町 1 3 5 9 6 8 4 3 2 7 郵便局</p> <p>8. _____ 祇園町 7 8 3 4 8 1 8 9 3 5 7 4 市場</p> <p>9. _____ 河原町 4 7 2 8 1 3 6 2 1 9 3 6 2 6 大学</p>	<p>_____ 1. 北町</p> <p>_____ 2. 天神町</p> <p>_____ 3. 本町</p> <p>_____ 4. 山手町</p> <p>_____ 5. 朝日町</p> <p>_____ 6. 元町</p> <p>_____ 7. 門前町</p> <p>_____ 8. 祇園町</p> <p>_____ 9. 河原町</p>	<p>1. 1 2 3 4</p> <p>2. 1 2 3 4</p> <p>3. 1 2 3 4</p> <p>4. 1 2 3 4</p> <p>5. 1 2 3 4</p> <p>6. 1 2 3 4</p> <p>7. 1 2 3 4</p> <p>8. 1 2 3 4</p> <p>9. 1 2 3 4</p>
<p>得点 ()</p>		<p>方略得点 ()</p>

課題 4：地図と方向 (Subtest 4: Mapping and Directions)

地図 (正しく再生できたらチェック)	処理質問 (正しく答えたらチェック) * 一つ目の交差点には信号がありましたか	方略
1. ____	1. ____	1. 1 2 3 4
2. ____	2. ____	2. 1 2 3 4
3. ____	3. ____	3. 1 2 3 4
4. ____	4. ____	4. 1 2 3 4
5. ____	5. ____	5. 1 2 3 4
6. ____	6. ____	6. 1 2 3 4
7. ____	7. ____	7. 1 2 3 4
8. ____	8. ____	8. 1 2 3 4
9. ____	9. ____	9. 1 2 3 4
得点 ()		方略得点 ()

日本語版 S-CPT プロフィール

下位検査	粗点	評価点	言語的 WM 評価点	視空間的 WM 評価点
1. 意味的連想				
2. 視覚的行列				
3. 聴覚的数字記憶範囲				
4. 地図と方向				
合計				

方略効率性ランク

① 聴覚的数字記憶範囲ランク _____ + ② 地図と方向ランク _____ = ③

全効率得点 ③

/ 10 =

1. スクリーニング課題①：答えをそのまま記入

* 下線部を抜いて言うように指示する。

* 練習問題：「いちご」ということばから「い」を抜いたら残ったのはなんということばですか

答え：ちご

	呈示することば	答え	条件
1	くる <u>ま</u>		3 音節・語頭
2	おか <u>し</u>		3 音節・語中
3	はな <u>び</u>		3 音節・語尾
4	く <u>つ</u> した		4 音節・語頭
5	なが <u>ぐ</u> つ		4 音節・語中
6	かい <u>も</u> の		4 音節・語尾
7	ゆ <u>き</u> だるま		5 音節・語頭
8	こ <u>も</u> りうた		5 音節・語中
9	こ <u>い</u> の <u>ぼ</u> り		5 音節・語尾
10	か <u>ご</u> しまけん		6 音節・語頭
11	ふくお <u>か</u> けん		6 音節・語中
12	ゆう <u>び</u> んき <u>ょ</u> く		6 音節・語尾

2. スクリーニング課題②：答えをそのまま記入

* 無意味音節を順唱後、逆唱してもらう。順唱ができない場合は、同じ音節数の課題をもう一つ施行し、それが難しければ、そこで中止。

* 練習問題：今から言うことばをそのまま繰り返してってください。「しあや」 答え：しあや
それをうしろから言うと、どうなりますか 答え：やあし

		順唱	逆唱	条件
1	そた <u>き</u>			3 音節
2	すも <u>だ</u>			3 音節
3	かり <u>ら</u> み			4 音節
4	む <u>ば</u> ろ <u>も</u>			4 音節
5	と <u>わ</u> き <u>お</u> る			5 音節
6	そ <u>や</u> ゆ <u>ほ</u> に			5 音節