

# 学習障害を抱える生徒への支援

---

第17回城南ティーンこころのメンテ研究会

東邦大学医学部精神神経医学講座

講師 船渡川智之

# 学習障害とは

- 学習障害(限局性学習症, LD)には, 教育的な立場でのLD (Learning Disabilities)と医学的な立場でのLD (Learning Disorders) の2つの考え方がある.
- 教育的な立場 (Learning Disabilities) :
  - 「学習障害は基本的には全般的な知的発達に遅れはないが, 聞く, 話す, 読む, 書く, 計算する, または推論する能力のうち特定のものの習得と使用に著しい困難を示す様々な状態」(文部科学省, 1999年)
- 医学的な立場 (Learning Disorders) :
  - 限局性学習障害(症)「全般的な知的発達に遅れはないが, 読むこと, 書くこと, 計算することのいずれかにおいて他の知的能力の水準に比して, 学習や学業的技能の使用に困難があり, その困難を対象とした介入が提供されているにもかかわらず, 学力の獲得がうまくいかず, 6カ月間以上持続しているもの」(標準精神医学 第8版)

# 学習障害の歴史（諸外国）

- 19世紀末 類似の症状が報告
  - 子どもの語盲症（word blindness）（英国：Kerr.J; Morgan, P.）
  - 読みと脳の役割を研究（スコットランド：Hinshelwood, J.）
- 1920年代 子どもの鏡文字等特異な読み障害の研究（米国：Orton, S.T.）
- 1960年代前半 米国にてLDという言葉の誕生
  - MBD（Minimal Brain Dysfunction）という言葉が医学会を中心に用いられるようになる
  - 米国で学習障害の原語（Learning Disabilities）が生まれ、教育分野でも注目され始める。さまざまな名称で呼ばれてきた認知に関する軽度の学習困難を呈する子どもたちをLDという名のもとに総称することを提案（Kirkら）

# 学習障害の歴史（本邦）

- 1960年代後半 日本小児科学会で取り上げられ、医療分野でも関心がもたれた
- 1970年代半 訳書が出版
  - 「ITPAによる学習能力障害の診断と治療」(Kerk & Kerk, 三木他 共訳, 1974)
  - 「学習能力の障害—心理神経学的診断と治療教育」(ジョンソンとマイクルバスト, 森永と上村訳, 1975)
- 1982年 「あいちLD親の会かたつむり」設立
- 1990年 「通級学級に関する調査研究協力者会議」: 言語障害の通級の実態に合わせた制度の整えを目的として設置されたが, LD教育を求める全国的な声に, LD教育の検討が併せて開始
- 2005年4月 発達障害者支援法において, 法律の文面上初めて「学習障害」が発達障害の一つに規定

# 医学領域における学習障害の歴史

- 1869年 英国の医師バスチアンが、語聾 (word-deafness)、語盲 (word-blindness) を記述
- 1896年 先天性語盲の一症例を報告 (英国: モーガン)
- 1925年 発達性読書障害症候群の存在を確認 (米国: オートン)
- 1947年 「脳障害児の精神病理と教育」 (シュトラウス, レーチネン)
- 1959年 「微細脳損傷 (minimal brain damage)」 (パサマニック) → 微細脳機能障害 (minimal brain dysfunction)
  - その後、学習の習得の問題であるLDと、多動などの行動上の問題とに分割

# 医学領域における学習障害の歴史

- 1970年代 MBDに対してあまりにも広い包括的概念でしばしば「ゴミ箱」的に使用されることへの批判
  - 主として学習の問題を示すもの(純粹学習障害型), 主として行動上の問題を示すもの(純粹多動型), およびその混合型に分けて理解すべきとされた
- 1980年 DSM-III MBD概念が解体
  - 「注意欠陥障害(Attention Deficit Disorder: ADD)」が「精神遅滞」「広汎性発達障害」「特異的発達障害」とは別のカテゴリーに区別
- 1987年 DSM-III-R
  - 「学習能力障害(Academic Skills Disorders)」として, ①「発達性計算障害」, ②「発達性表出性書字障害」, ③「発達性読み方障害」が特定
  - 「言語と会話の障害」として①「発達性構音障害」, ②「発達性表出性言語障害」, ③「発達性受容性言語障害」が, 「運動能力障害」として「発達性協調運動障害」が含まれることになった
- 医学におけるLDは, 読み, 書き, 計算に限定されることになった

# 発達障害の医学的概念の変遷

## (宮本, 2019)

1940年代	1960年代	1970年代	1980年代	1990年代	2010年代
精神遅滞			精神遅滞	精神遅滞	知的能力障害
幼児自閉症 (Kanner, L)			広汎性発達障害(PDD) • 自閉性障害 • 特定不能のPDD	広汎性発達障害(PDD) • 自閉性障害 • Asperger障害 • 特定不能のPDD • Rett障害 • 小児期崩壊性障害	自閉スペクトラム症 (ASD)
自閉性精神病質 (Asperger, H)			Asperger症候群 (Wing, L)		
	微細脳機能障害 (MBD)	学習障害型	特異的発達障害 • 学習能力障害 • 言語と会話の障害 • 運動能力の障害	学習障害 コミュニケーション障害 運動能力障害	限局性学習症 コミュニケーション症群 運動症群
		多動型	注意欠陥・多動障害	注意欠陥/多動性障害	注意欠如・多動症
			DSM-III	DSM-IV	DSM-5

# 学習障害の医学的概念の変遷

(宮本, 2019)

1960年代    1970年代    1980 (DSM-III)    1987 (DSM-III-R)    1994 (DSM-IV)    2013 (DSM-5)

学習障害型

- 特異的発達障害
- 発達性読み方障害
  - 発達性計算障害
  - 発達性言語障害
  - 発達性構音障害

- 特異的発達障害
- 学習能力障害
  - 発達性計算障害
  - 発達性表出性書字障害
  - 発達性読み方障害

- 学習障害
- 読字障害
  - 算数障害
  - 書字表出障害

- 限局性学習症
- 読字の障害を伴う
  - 書字表出の障害を伴う
  - 算数の障害を伴う

微細脳機能障害  
(MBD)

多動型

- 注意欠陥障害
- 多動を伴う
  - 多動を伴わない

注意欠陥・多動障害

- 注意欠陥/多動性障害
- 混合型
  - 不注意優勢型
  - 多動性-衝動性優勢型

注意欠如・多動症



# 限局性学習症 (Specific Learning Disorder)

## (DSM-5, 2013)

- A) 学習や学業的技能の使用に困難があり、その困難を対象とした介入が提供されているにもかかわらず、以下の症状の少なくとも1つが存在し、少なくとも6カ月間持続していることで明らかになる:
1. 不的確または速度が遅く、努力を要する読字(例:単語を間違っまたはゆっくりとためらいがちに音読する、しばしば言葉を当てずっぽうに言う、言葉を発音することの困難さをもつ)
  2. 読んでいるものの意味を理解することの困難さ(例:文章を正確に読む場合があるが、読んでいるもののつながり、関係、意味するもの、またはより深い意味を理解していないかもしれない)
  3. 綴字の困難さ(例:母音や子音を付け加えたり、入れ忘れたり、置き換えたりするかもしれない)
  4. 書字表出の困難さ(例・文章の中で複数の文法または句読点の間違いをす、段落のまとめ方が下手、思考の書字表出に明確さが無い)
  5. 数字の概念、数値、または計算を習得することの困難さ(例:数字、その大小、および関係の理解に乏しい、1桁の足し算を行うのに同級生がやるように数学的事象を思い浮かべるのではなく指を折って数える、算術計算の途中で迷ってしまい方法を変更するかもしれない)
  6. 数学的推論の困難さ(例:定量的問題を解くために、数学的概念、数学的事実、または数学的方法を適用することが非常に困難である)

# 限局性学習症 (Specific Learning Disorder) (DSM-5, 2013)

- B) 欠陥のある学業的スキルは、その人の暦年齢に期待されるよりも、著明にかつ定量的に低く、学業または職業遂行能力、または日常生活活動に意味のある障害を引き起こしており、個別施行の標準化された到達尺度および総合的な臨床評価で確認されている。17歳以上の人においては、確認された学習困難の経歴は標準化された評価の代わりにしてよいかもしれない
- C) 学習困難は学齢期に始まるが、欠陥のある学業的スキルに対する要求が、その人の限られた能力を超えるまでは完全には明らかにはならないかもしれない(例:時間制限のある試験、厳しい締め切り期限内に長く複雑な報告書を読んだり書いたりすること、過度に重い学業的負荷)
- D) 学習困難は知的能力障害群、非矯正視力または聴力、他の精神または神経疾患、心理社会的逆境、学業的指導に用いる言語の習熟度不足、または不適切な教育的指導によってうまく説明されない

# 学習障害の頻度(文部科学省調査) (小中学校の通常学級対象)

- 「今後の特別支援教育の在り方について(最終報告)」  
(文部科学省, 2003)
  - 「学習面や行動面で著しい困難」 6.3%
    - 「学習面で著しい困難を示す」 4.5%
    - 「行動面で著しい困難を示す」 2.9%
    - 「学習面と行動面ともに著しい困難を示す」 1.2%
- 「通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査」(文部科学省, 2012)
  - 「学習面又は行動面で著しい困難を示す」 6.5%
    - 「学習面で著しい困難を示す」 4.5%
    - 「行動面で著しい困難を示す」 3.6%
    - 「学習面と行動面ともに著しい困難を示す」 1.6%

# 学習障害の頻度（日本学生支援機構，2020） （高等教育機関）

年度	学生数 （大学・短期 大学・高等専 門学校）	障害学生 数	発達障害学生 数	発達障害学生内での構成			
		障害学生/ 全学生	発達障害学生/ 全障害学生	SLD	ADHD	ASD	重複
2020	3228488人	35341人	7654人	222人	2116人	3951人	1365人
		0.01%	21.7%	2.9%	27.6%	51.6%	17.8%

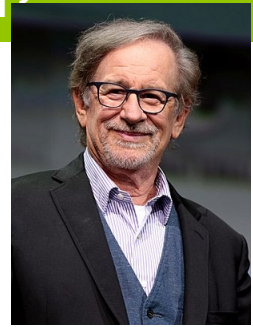
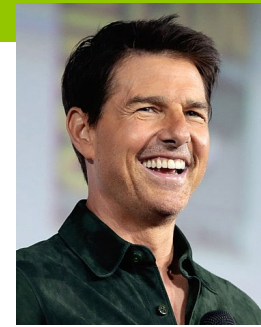
## <高等専門学校>

年度	学生数 （高等専門学 校）	障害学生 数	発達障害学生 数	発達障害学生内での構成			
		障害学生/ 全学生	発達障害学生/ 全障害学生	SLD	ADHD	ASD	重複
2020	56921人	2111人	939人	18人	274人	510人	137人
		0.04%	44.5%	0.02%	29.2%	54.3%	14.6%

# 読字障害

---

# 読字障害＝発達性読み書き障害 (Developmental Dyslexia, DD)

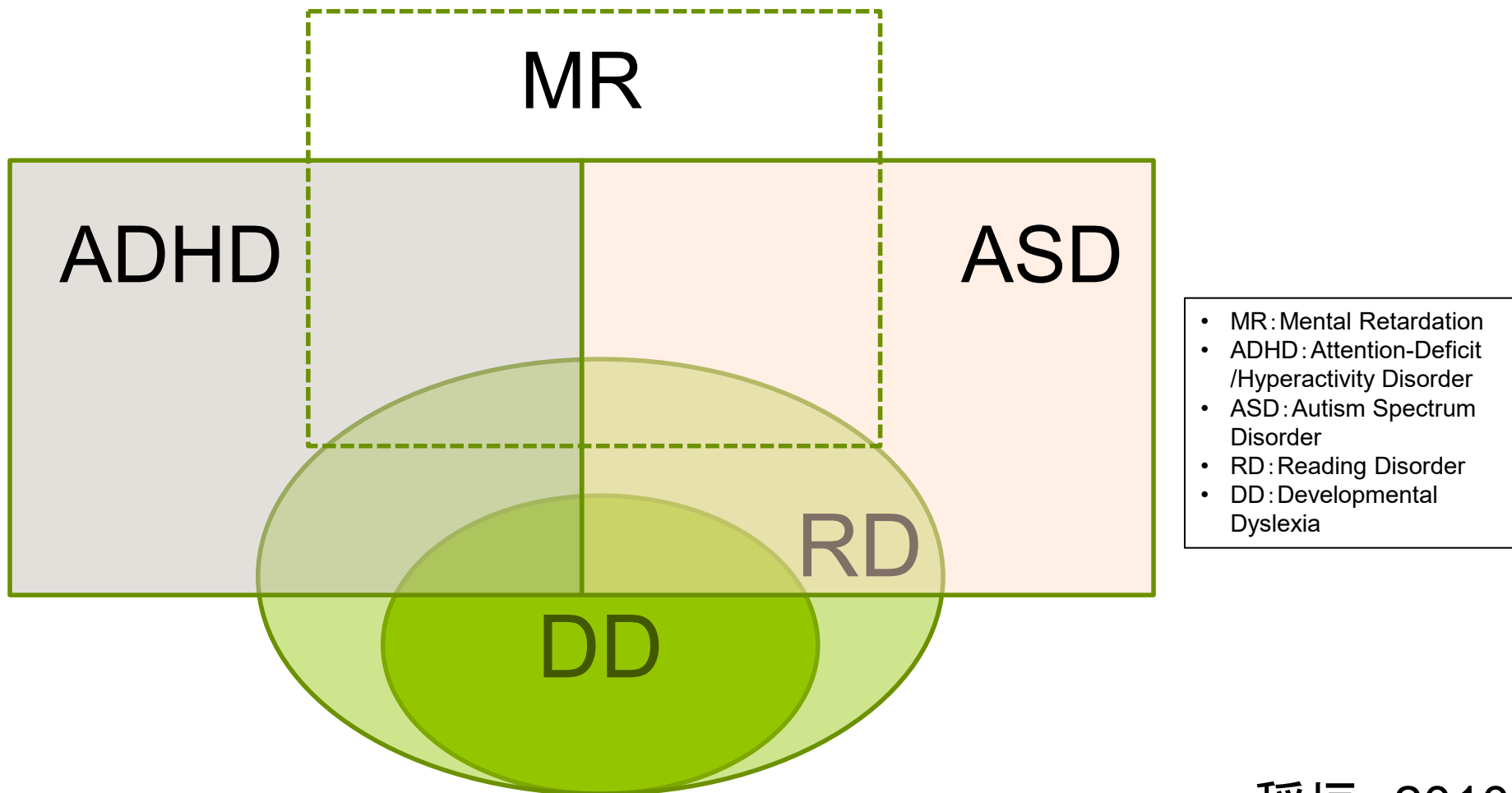


- 読字障害を伴う限局性学習症
  - 読字障害があると、結果的に書字障害を伴うため、読字障害と読み書き障害はほぼ同義
  - 後天性失語との区別のため、発達性読み書き障害、発達性ディスレクシア (developmental dyslexia) と称される
- LDの最も一般的な徴候
- 文字や綴りを音に変換すること(デコーディング)における障害が基本であり、単語認識における正確性かつ(または)流暢性の問題がある
- 高学年になり、読みの困難さが軽減しても、書字の障害は残ることが多くみられる

# 発達性読み書き障害 (Developmental Dyslexia: DD)

- 国際ディスレクシア協会による読字障害の定義
  - ディスレクシアは神経生物学的原因による特異的学習障害である。その特徴は、正確かつ/または流暢な単語認識の困難さであり、綴りや文字記号の音声化が拙劣であることにある。これは言語の音韻的要素の障害によるものであり、配慮された教育環境下においても認められ、他の認知能力からは予測されない。二次的には読解力の低下や読む機会の減少といった問題が生じ、語彙の発達や背景となる知識の増大を妨げるものとなりうる
- 「読む」ことは読む能力(文字の音声化, デコーディング)だけでなく、文章の読解までを含む
  - 読みに問題があれば、読解力の獲得にも困難さが生じる

# 特異的読字障害あるいは発達性読み書き障害 (DD) と他の発達障害の関係





# 疫学

- 有病率
  - 米国(DSM-IV-TR) 4%
  - 本邦の調査(細川, 2010) 0.7~2.2%
    - 言語の成り立ちの違いによると推察
- 男女比:
  - 男児が約1.5から3倍女児より多い(Rutter et al., 2004; Flannery et al., 2000; Katusic et al., 2001)
  - 男女差を認めない(Flynn et al., 1994)

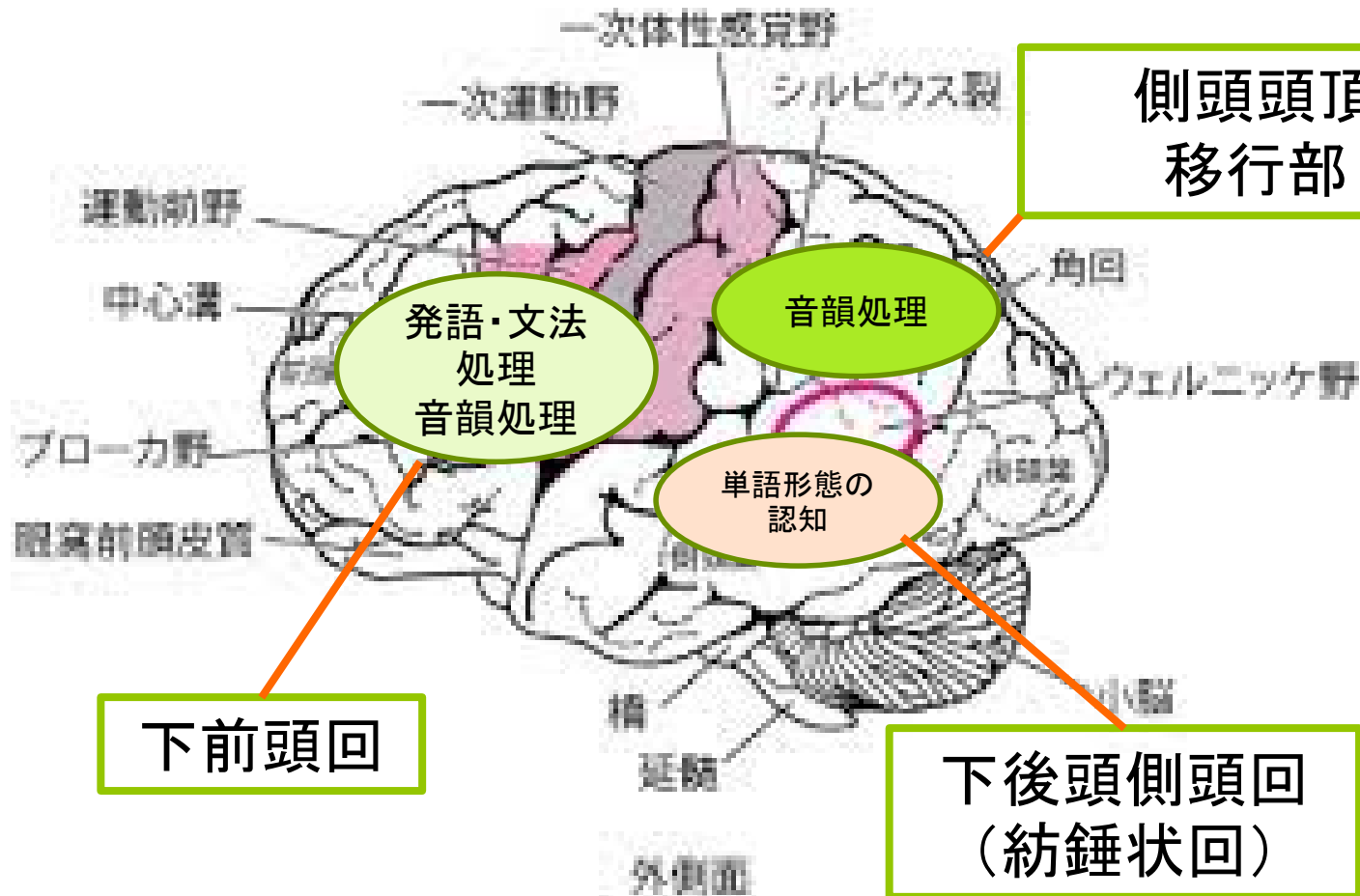
# 病因・病態

- ① 音韻処理障害説 (phonological deficit theory) : (Snowing, 1981; 2000)
- ② 急速聴覚処理障害説 (rapid auditory processing deficit theory) (Tallal, 1980)
- ③ 小脳障害説 (cerebellar deficit theory) : (Nicolson et al., 1990)
- ④ 二重障害説 (double deficit theory) : (Wolf et al., 2000)
- ⑤ 視覚障害説 (visual deficit theory) : (Livingstone et al., 1991; Lovegrove et al., 1980)
- ⑥ 大細胞障害説 (magnocellular deficit theory) : (Livingstone et al., 1991; Galaburda et al., 1993; Hase et al., 2003; Stein et al., 1997)

# 病因・病態

- 背景病態は複雑であるが、神経生物学的要因によって生じていることがいくつかの仮説で推定
- 読字：左頭頂側頭移行部，左下後頭側頭回，および左下前頭回が関わる
- DD児へは音韻操作の有無にかかわらず，大脳基底核(被殻)の活動亢進と，音韻操作時に賦活される左上側頭葉の活動低下がみられる (Kita et al., 2013)
- アルファベット語圏において音韻処理障害説がもっとも重要な仮説
- 日本語においては，音韻障害単独でも，視知覚や視覚記憶を含む視覚認知障害単独でも，呼称速度障害単独でも，原因になっている (宇野ら, 2018)

# 読字にかかわる脳部位 (稲垣, 2010)



# 病因・病態(遺伝)

- 両親のいずれかがDDの家計では、生まれた子どもの65%が読字困難(Scarborough, 1990)
- DD関連遺伝子にはDYX1～DYX9, DYX1C1, ROBO1, DCDC2, KIAA0319など(言語の異なる地域の報告)
  - これらは大脳皮質の神経細胞移動に関与すると考えられている

# 発達性ディスレクシアの定義

(発達性ディスレクシア研究会, 2016)

- 発達性ディスレクシアは、神経生物学的原因による障害
- その基本的特徴は、文字(列)の音韻(列)化や音韻(列)に対応する文字(列)の想起における正確性や流暢性の困難さ
- こうした困難さは、音韻能力や視覚認知力などの障害によるものであり、年齢や全般的知能の水準からは予測できないことがある
- 聴覚や視覚などの感覚器の障害や環境要因が直接の原因とはならない

# 定義から考えられる診断評価

- 発達性読み書き障害は学習障害の中核
- 現在，日本では確立された診断評価法はまだない
- ①知能検査，②読み，書きの習得度，および環境要因を排除するための③文字習得に関連する要素的な認知検査などを組み合わせて行う
  - 全般的知能が正常であること(文部科学省定義，ICD-10定義)
  - 「読み」=文字列から音韻列への変換「decoding(デコーディング)」
  - 「書き」=音韻列から文字列への変換「encoding(エンコーディング)」
    - 読み書きの習得度ではひらがな，カタカナ，漢字の正答数や正答率を指標とする正確性に関する文字表記別習得度を調べる
    - 読みに関してはスムーズに読めているかどうかの音読潜時や音読所要時間で測定される流暢性などについて調べる

# 「読み」の障害とは

- ① 文字を音韻に変換するデコーディングの障害
    - 視覚的にとらえた文字や単語を頭の中で音韻へ変換することが困難なために生じるもの
  - ② 音声言語に変換された文の内容を理解するまでの過程の障害
    - 文字-音韻変換に問題がなく、それ以降の過程である文の意味理解に特異的な障害をもつ
- 黙読や文章の内容把握で読み能力を判断すると①と②を区別できないが、音読すると①では問題点が明らかとなり、②は音読が流暢で読み誤りも少ない
  - 「音読」検査が重要



# 健常児のひらがな音読の発達

- 生後9～15か月：およそ90%の子どもが意味のある単語を話し始める(秦野, 2007)
- 20か月頃：2語文を話すようになる
- 3歳時：
  - 自分の名前や年齢を言えるようになり、○や線を描いたりして大人に見せる様子がみられる
  - 自分の名前を最も身近な文字として覚えていく
  - 絵本に書かれた文字や標識の記号などに気付き、文字に対する関心につながる
  - 殆どの子どもは就学前にひらがな読みが可能であり、自分の名前をなんとか書くことができる

# 健常児のひらがな音読の発達

- 45文字のひらがなを年長児の85%の幼児が40文字以上読めており、年中児でもおよそ半数はすでに40文字以上読めている(北, 2018)
- 読み能力に深く関与する音韻意識は、幼児期後半に顕著に発達(加藤ら, 2016)
  - 「きつね」という言葉を聞いた時に、3つの音で構成されており、真ん中の音は「つ」であるといったことを理解する力(音韻分解と音韻抽出)
  - 言葉遊び歌やしりとり遊びをすることを通じて音韻認識を身につけていく
- ひらがな単語の音声化の速度は、ひらがな読みの習得時期にかかわらず小学校3年生までに発達し、4~5年生以降では変化が乏しい(小林ら, 2010)
- 10歳頃:呼称能力において自動化されたレベルに到達する

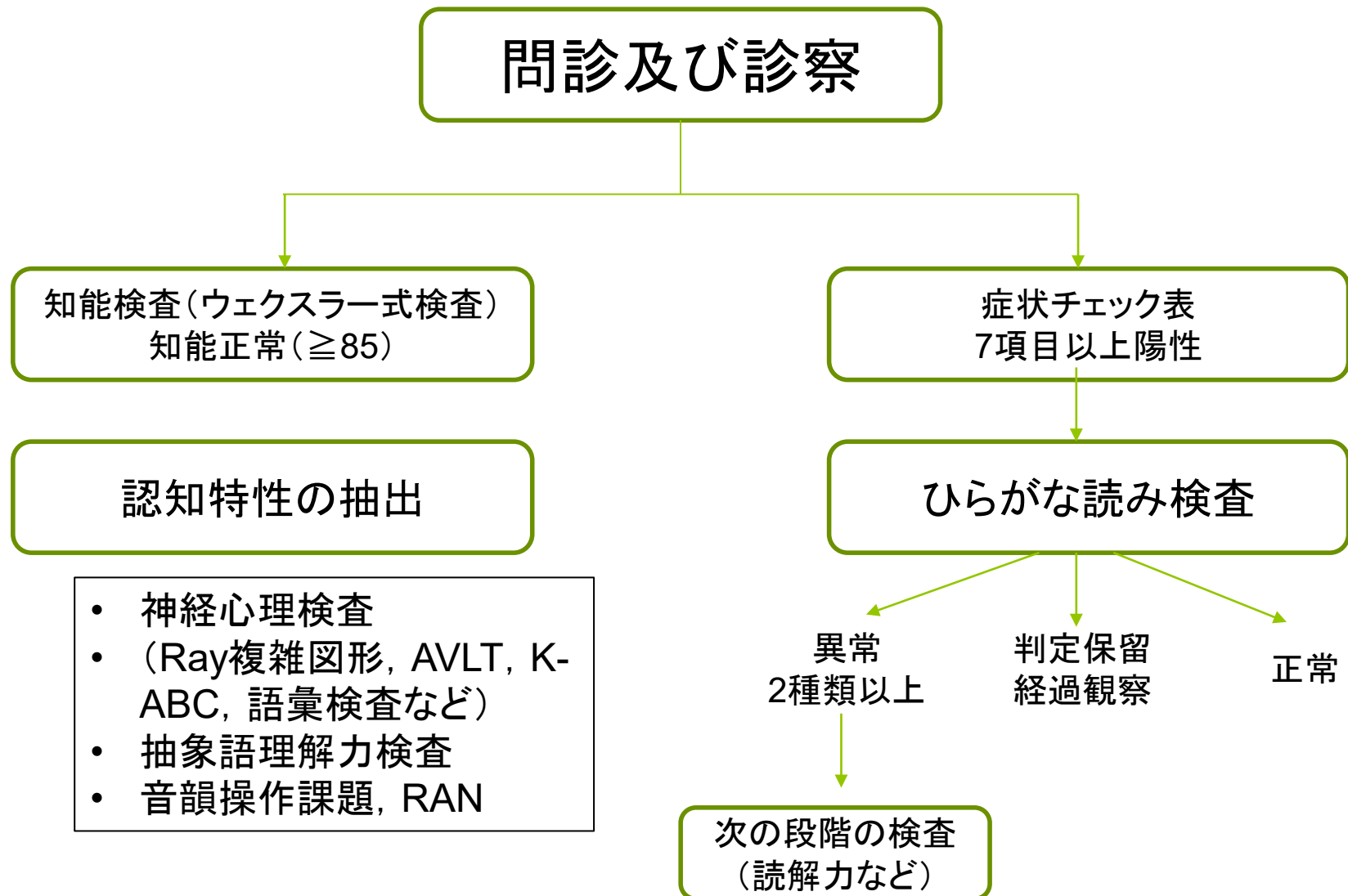
# 臨床症状

- 幼児期：
  - 会話はできるのに、文字への関心が乏しく、本を読もうとしない
  - しりとり遊びなど音韻認識の発達にかかわる遊びにうまく参加できない
  - 自分の名前の読み書きを教えても、なかなか覚えられない
  - 線画や数字の呼称スピードが遅い子どもは、就学後かな文字音読が遅い場合がある
- 受診時の主訴：
  - 文字の読み間違いが多い
  - 音読を避ける
  - 書字が崩れやすい
  - 努力はしているが国語や算数の成績が振るわない

# 診断のポイント

- i. 読みの不正確さ
- ii. 非流暢性
- iii. 読みの困難性(逐次読み, 手を添えて読むなど)
- iv. 読んだ内容の理解のできにくさ
- v. 書き取りが困難
- vi. 文章表現の難しさ

# 読み書き障害診断の流れ



# 問診及び診察

- 発達歴, 養育歴, 教育歴, 家族歴病歴等を詳細に聴取し, 通常の診察を行ったうえで神経学的所見を確認
  - 成績表やテストプリント, 日記, ノート, 連絡帳なども持参してもらい参考にする
- 知的障害や聴覚障害・視覚障害がなく, 家庭環境, 教育の機会にも阻害要因が認められないにもかかわらず, 読み書きの発達が特異的に障害される状態
  - 全般的知能が正常である≡Wechsler(ウエクスラー)式知能検査(WISC-IV)で全検査IQ, 言語理解, 知覚推理, ワーキングメモリー, 処理速度のいずれかが85以上

# 検査

- 全般的知能
  - ウェクスラー知能検査 (WISC-IV)
  - レーヴン色彩マトリックス検査
- 読み書きの習得度
  - LDI-Rなどの質問紙法
    - 記入者の観察の鋭敏さに依存する点が弱い
  - 標準読み書きスクリーニング検査 (STRAW-R)
    - 漢字, カタカナ, ひらがな3種類の表記それぞれの正確性について音読と書字を測定できる
  - K-ABC II 音読と書字の項目
- 流暢性
  - 「特異的発達障害診断・治療のための実践ガイドライン」のひらがな音読検査課題
    - 読み書きに関連する検査の中で唯一, 保険診療の対象
    - 対象者は小学1年生から高校3年生まで
    - 大学入試センター試験での試験時間の延長を希望する受験生にも対応



# 臨床症状のチェックリスト(北ら, 2010)

## • 5つのカテゴリー

- ① 心理的負担
- ② 読む(書く)スピード
- ③ 読む(書く)様子
- ④ 仮名の誤り
- ⑤ 漢字の誤り

- 各カテゴリーで点数が多いほど、読み・書きの困難さが強い
- カットオフ: 15項目中7項目(感度71%, 特異度85%)(北ら, 2010)
- チェックリストで7項目以上該当し、後に述べる2種類以上のひらがな音読検査課題で異常がある場合、DDである可能性が非常に高い

学力(国語)	
<input type="checkbox"/> 単しく遅れている(2学年以上、あるいはまったく授業がわからない) <input type="checkbox"/> 遅れている(約1学年〜2学年、あるいは授業についていけない) <input type="checkbox"/> やや遅れている(当該学年の平均以下) <input type="checkbox"/> 遅れていない(当該学年の平均くらい)	
読字	書字
①心理的負担 <input type="checkbox"/> 字を読むことを嫌がる <input type="checkbox"/> 長い文章を読むと疲れる ②読むスピード <input type="checkbox"/> 文章の音読に時間がかかる <input type="checkbox"/> 早く読めるが、理解していない ③読む様子 <input type="checkbox"/> 逐次読みをする(文字を一つ一つ拾って読むこと)あるいは、逐次読みが効いた単語または文節の途中で区切ってしまうことが多い(chunkingが苦手) <input type="checkbox"/> 文章を正確に読めない <input type="checkbox"/> 指で押さえるながら読む、少し読みやすくなる <input type="checkbox"/> 見慣れた漢字は読めても、抽象的な単語の漢字を読めない ④仮名の誤り <input type="checkbox"/> 仮名(「あ」の「い」)・撥音(「しんぶん」の「ん」)や撥音など特殊音節の誤りが多い <input type="checkbox"/> 「は」を「わ」と読めず、「は」と読む <input type="checkbox"/> 「め」と「ぬ」、「わ」と「ね」のように、形態的に似ている仮名文字の誤りが多い ⑤漢字の誤り <input type="checkbox"/> 読み方が複数ある漢字を誤りやすい <input type="checkbox"/> 意味的な類似がある(「植物」を「花」と読む)と読む <input type="checkbox"/> 形態的に類似した漢字の読み誤りが多い(「雷」を「雷」のように)	①心理的負担 <input type="checkbox"/> 字を書くことを嫌がる <input type="checkbox"/> 文章を書くことを嫌がる ②書くスピード <input type="checkbox"/> 字を書くのに時間がかかる <input type="checkbox"/> 早く書けるが、雑である ③書く様子 <input type="checkbox"/> 書き癖をよく間違える、書き癖を気にしない <input type="checkbox"/> 漢字を使いたがらず、仮名で書くことが多い <input type="checkbox"/> 句読点を書かない <input type="checkbox"/> フス目や行に納められない <input type="checkbox"/> 筆圧が強すぎる(弱すぎる) ④仮名の誤り <input type="checkbox"/> 仮名(「あ」の「い」)・撥音(「しんぶん」の「ん」)や撥音など特殊音節の誤りが多い <input type="checkbox"/> 「わ」「は」「お」と「を」のように、耳で聞くと同じ音(オソ)の表記に誤りが多い <input type="checkbox"/> 「め」と「ぬ」、「わ」と「ね」のように、形態的に似ている仮名文字の誤りが多い ⑤漢字の誤り <input type="checkbox"/> 画数の多い漢字の誤りが多い <input type="checkbox"/> 意味的な類似がある(「花」を「花」と書く)と書く <input type="checkbox"/> 形態的に類似した漢字の書き誤りが多い(「雷」を「雷」のように)



## 読み書きの症状チェック表 学力(国語)

- 著しく遅れている(2学年以上,あるいはまったく授業がわからない)
- 遅れている(約1学年~2学年,あるいは授業についていけない)
- やや遅れている(当該学年の平均以下)
- 遅れていない(当該学年の平均くらい)

# 読み書きの症状チェック表(読字)

- ① 心理的負担
  - 字を読むことを嫌がる
  - 長い文章を読むと疲れる
- ② 読むスピード
  - 文章の音読に時間がかかる
  - 早く読めるが、理解していない
- ③ 読む様子
  - 逐次読みをする(文字を一つ一つ拾って読むこと)あるいは、逐次読みが続いた
  - 単語または文節の途中で区切ってしまふことが多い(chunkingが苦手)
  - 文末を正確に読めない
  - 指で押さえながら読むと、少し読みやすくなる
  - 見慣れた漢字は読めても、抽象的な単語の漢字を読めない
- ④ 仮名の誤り
  - 促音(「がっこう」の「っ」)、擬音(「しんぷん」の「ん」)や勤音など特殊音節の誤りが多い
  - 「は」を「わ」と読めずに、「は」と読む
  - 「め」と「ぬ」、「わ」と「ね」のように、形態的に似ている仮名文字の誤りが多い
- ⑤ 漢字の誤り
  - 読み方が複数ある漢字を誤りやすい
  - 意味的な錯読がある(「教師」を「せんせい(先生)」と読む)
  - 形態的に類似した漢字の読み誤りが多い(「雷」を「雪」のように)

# 読み書きの症状チェック表(書字)

## ① 心理的負担

- 字を書くことを嫌がる
- 文章を書くことを嫌がる

## ② 書くスピード

- 字を書くのに時間がかかる
- 早く書けるが、雑である

## ③ 書く様子

- 書き順をよく間違える,
- 書き順を気にしない
- 漢字を使いたがらず,
- 仮名で書くことが多い
- 句読点を書かない
- マス目や行に納められない
- 筆圧が強すぎる(弱すぎる)

## ④ 仮名の誤り

- 促音(「がつこう」の「っ」), 擬音(「しんぶん」の「ん」)や勤音など特殊音節の誤りが多い
- 「わ」を「は」, 「お」と「を」のように, 耳で聞くと同じ音(オン)の表記に誤りが多い
- 「め」と「ぬ」, 「わ」と「ね」のように, 形態的に似ている仮名文字の誤りが多い

## ⑤ 漢字の誤り

- 画数の多い漢字の誤りが多い
- 意味的な錯書がある(「草」を「花」と書く)
- 形態的に類似した漢字の書き誤りが多い(「雷」を「雪」のように)

# ひらがな音読検査課題(稲垣ら, 2010)

- ひらがな音読の流暢性および正確性を評価する検査
- 単音連続読み(50字), 有意味語速読(30語), 無意味語速読(30語), 単文音読(3文)の4検査から構成
- それぞれの音読所要時間と読み誤り等のエラー数を記録
- 当該学年の平均 $\pm$ 2標準偏差を超える音読時間が二種類以上の課題で見られることが, 異常判定の基準
- 保険点数が認められている(80点算定可)

# 単音連続読み検査(稲垣, 2010)

は	びよ	げ	い	りゅ	ぴ	ぜ	じょ	と	よ
みよ	て	びゅ	お	ぼ	にょ	え	ら	にゃ	ず
ぬ	ぎゃ	む	びゃ	じゅ	か	きゅ	ちゅ	そ	ぎゅ
し	ぐ	しゃ	きょ	っ	ひゅ	さ	ぺ	しよ	に
ちゃ	の	が	ま	ぶ	じ	りゃ	れ	く	ぴゃ

音読時間: 秒 読み飛ばし: 秒 読み誤り: 個 自己修正: 個

# 単音速読検査(有意義語)(稲垣, 2010)

やくにん		せきたん		がくせい	
かんそう		せいしつ		せいせき	
ほうせき		ひあたり		のみもの	
ばんぐみ		こづつみ		けんとう	
つりあい		ためいき		あおむけ	
せっけん		くちばし		しゃしん	
らいねん		かいしゃ		ばいきん	
たいそう		おもちゃ		めじるし	
がっこう		あさって		しゅるい	
いたずら		むらさき		ふるさと	

音読時間: 秒 読み飛ばし: 秒 読み誤り: 個 自己修正: 個 語頭音の繰り返し: 個

# 単文音読検査

例:

1. 「黒い丸にさわってから青い三角にさわってください。」
2. 「青い丸の上に緑の四角をおいてください。」
3. 「黄色い四角ではなくて白い三角をとってください。」

# 単音速読検査(無有味語)(稲垣, 2010)

たあせの		くもひい		いきこけ	
めきたほ		おづうぐ		せんむせ	
みりがき		うんいり		たんしく	
のせいき		つとあん		うみにつ	
あいせそ		けつやみ		かせばん	
そんでい		ぴんたん		ころしら	
きかんめ		がっしあ		ふんばく	
うとしめ		きるたの		けるこば	
しゅえこ		ろんどぎ		ちゃつば	
いりつつ		しばちけ		おいうん	

音読時間: 秒 読み飛ばし: 秒 読み誤り: 個 自己修正: 個 語頭音の繰り返し: 個



# 合併症

- 他の発達障害 (ADHD, ASD) と重複することが多い
- DDの約30%にADHDが併存 (The International Dyslexia Association, 2016)
  - 書字の困難さがADHDの不注意症状による場合はLDとは診断されず、不注意症状に対する治療を優先して改善がみられる場合がある
  - ADHD児に経過とともに読み書き障害が顕在化することがある
- 発達性協調運動障害との合併も注意が必要

# 検査(その他)

- 改訂版標準読み書きスクリーニング検査-正確性と流暢性の評価 (Standardized Test for Assessing the Reading and Writing Ability of Japanese Children and Adolescents: Accuracy and Fluency) (宇野ら, 2017)
  - ひらがな, カタカナ, 漢字の読み書き到達度ならびに線画と文字を交互に呼称するRAN, 計算問題が含まれる.
  - 各課題のおおよその発達段階を知ることができる
- URAWSS II (Understanding Reading and Writing Skills of School children II) (河野ら, 2017)
  - 読みと書きの流暢性を主に測定する検査
  - 読み課題と書き課題各1個
  - 各課題についてA(十分な速度), B(要観察), C(精査必要)の3段階で判定

# 支援

- 音韻操作(モーラ抽出や非単語逆唱)能力が低下している場合:
  - ことば遊び
  - 文字-音変換(解読)の自動化を狙う
    - ひらがな文字の羅列から有意味単語を抽出したり, 縦書き文章の音読で意味理解を促したりなどの練習も効果的
  - 理解語彙や表現語彙を育てる
    - 本人の好きなカテゴリーの絵本(物語)などを読み聞かせる
- 公立学校での合理的配慮に, テスト時間の延長問題文読み上げ, 漢字のルビづけ, 板書の撮影など.

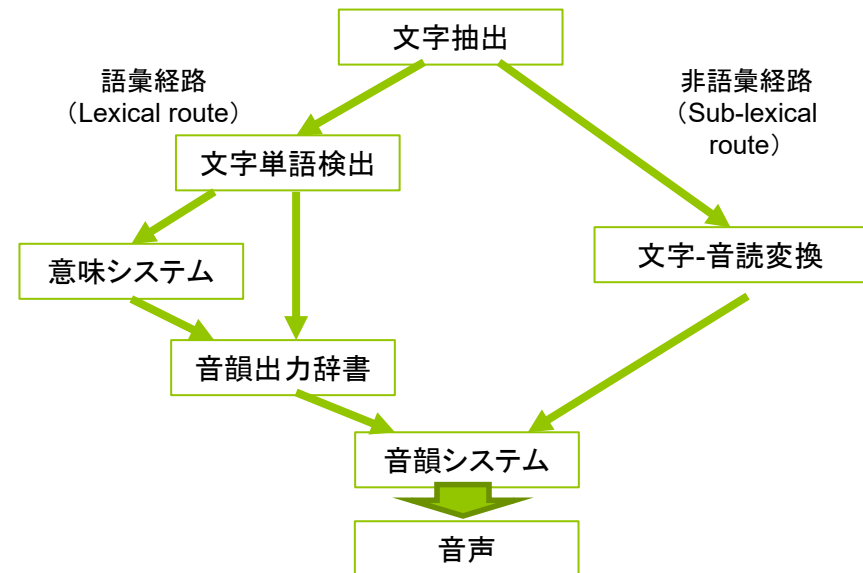
# 特異的読字障害(ディスレクシア)の対応

(小枝, 2019, 2020)

- ディスレクシアは基本的には音韻処理障害(聞いた語音のまとまりを認識して操作する能力の障害)
- 読字は2つのステップで習得:
  - ① 一文字ずつの読みを音に替える解読
  - ② 見覚えのある単語や語句を文章の中から探し出して, その単語や語句の聞き覚えのある音のイメージを思い浮かべて声に出す
- 解読指導: ひらがな一文字の解読が, 正確に容易にできるようになるための指導
- 語彙指導: 見覚えのある, 聞き覚えのある, そして意味がわかる語彙を多く習得することで文章の音読速度が向上
- 読書指導: 読書が好きになるための指導
- 書字指導: 書字は手の運動記憶への定着という側面があり, 同じ漢字を何度も書いて覚えることが基本. 何度も書くことを嫌う子では, 意欲がなくなるまで強いることは避ける.
  - 自閉スペクトラム症を合併する書字困難のみの児: 一文字を丁寧に書くことの意味を指導(同じ漢字を書いた時に異なった書き順で書く, 自己流等)

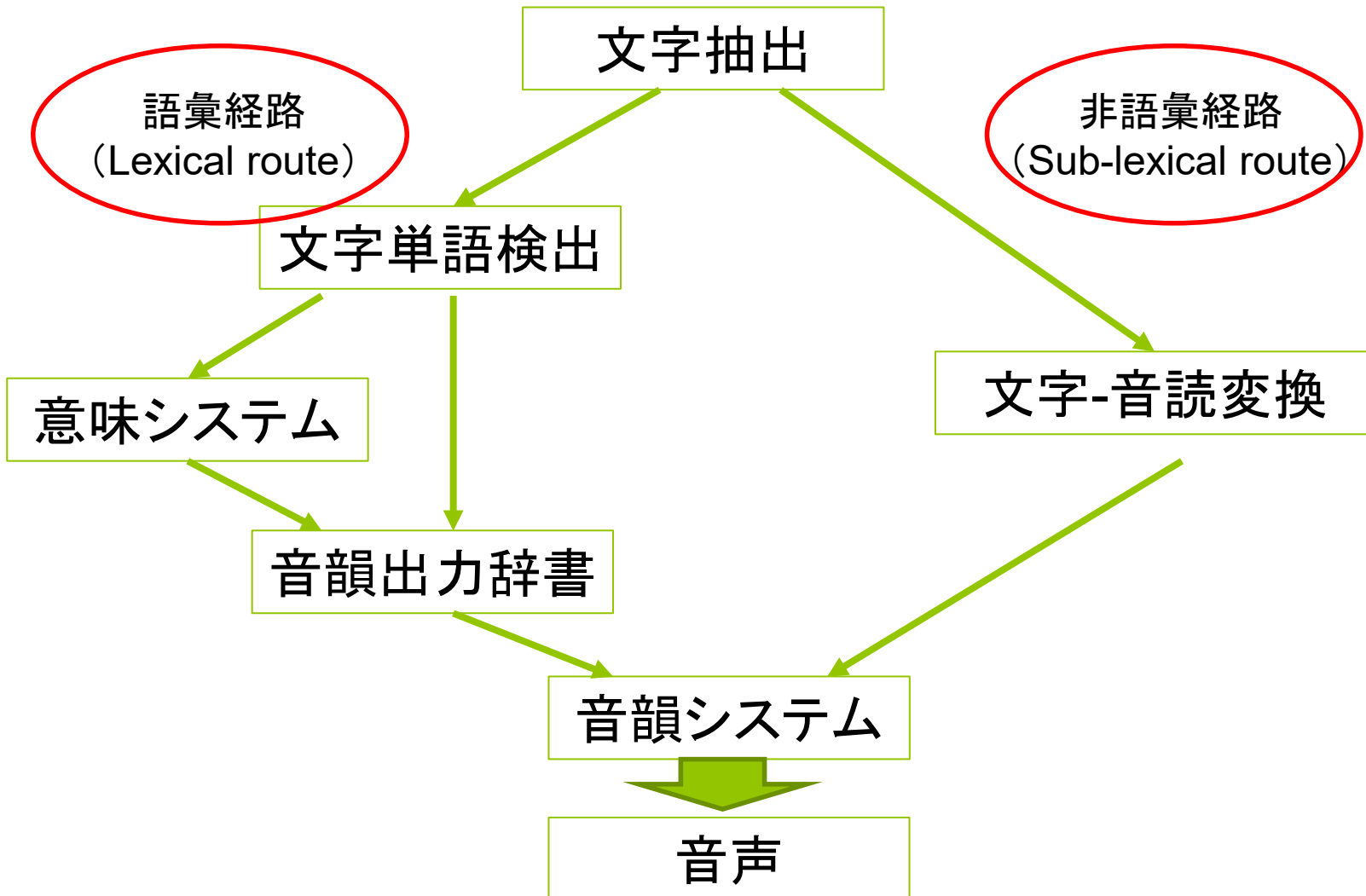
# T式ひらがな音読支援(小枝, 2021)

- スマートフォンの無料アプリ
- ひらがな直音、ひらがな単音、カタカナ直音、カタカナ単音の音読練習が可能
- 1日1回, 5分
- 10名まで登録できる
- 毎日行う(1日に1回しか練習できないように設定されている)
- 読み誤ったものは正しい読みを確認して音読させる
- 速く楽に読めるようになることが目的
- 3週間で効果が現れる
- 音読時間が平均から2SDのところ近づけば、次の語彙指導へ進む
- リバウンドを防ぐために、週に2回程解読指導を続ける



# 読みの二重経路モデル

(小枝・関, 2019; Coltheart et al., 2001)



# RTI (Response to instruction) モデルによる早期からの指導 (小枝, 2021)

小学校1年生

評価

指導

段階Ⅰ：学級内での読み書き指導

6月

音読が困難

8月～

段階Ⅱ：解読指導 (音読アプリで)

11月

改善がない  
部分的な改善

改善した

終了

12月～

段階Ⅱ：解読指導 (音読アプリで)

2月

改善がない  
部分的な改善

改善した

終了

小学校2年生

段階Ⅲ：解読&語彙指導 (個別)

改善がない  
部分的な改善

改善した

終了

特別支援教室での個別指導

個別指導を1年間継続すると20%、3年間継続すると30%の小児が音読検査で診断基準外へ改善 (関ら, 2020)

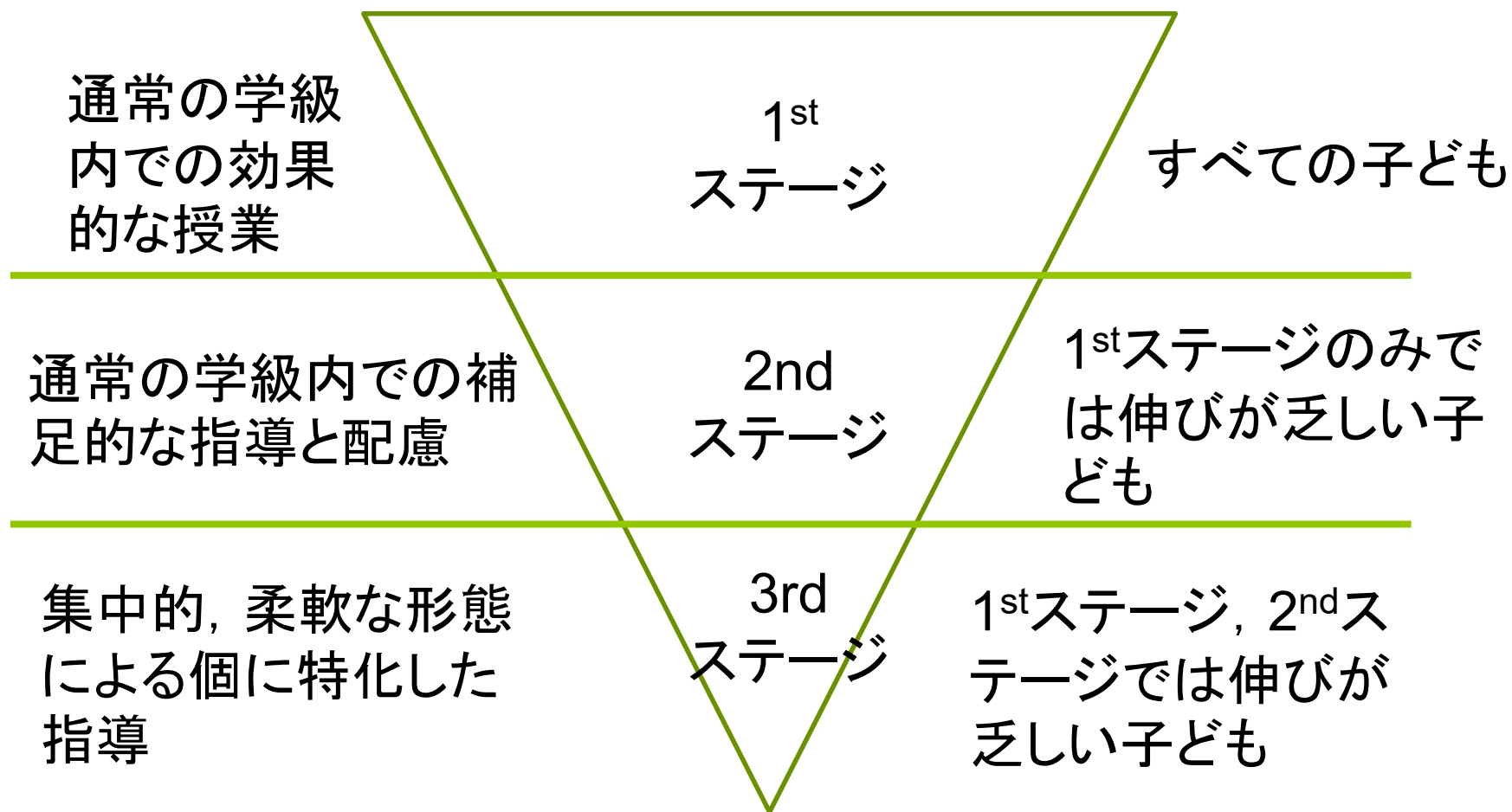
# 多層指導モデル

## (Multilayer Instruction Model, MIM)

- 通常の学級において、異なる学力層、さまざまなニーズを抱える子どもたちに対応した指導・支援を提供していこうとするモデル
- MIMを1年間実施してきた群と、平常の授業を行ってきた群との間での比較(海津ら, 2008)
  - MIMを実施してきた群では、特別な教育的ニーズを有する子どもの層だけでなく、他の学力層の子どもにおいても読解力を含む読みや書きの力が高く、両群の間に有意な差がみられている
- 3rdステージ指導は、通常の学級内外において、補足的、集中的、柔軟な形態による、より個に特化した指導
  - 得点の上昇がみられただけでなく、学習に対する子ども自身の見解にも変化がみられ、3rdステージ指導の前後で、「読むことが好き」「読むことが得意」と回答した割合が30～40%台からいずれも約80%にまで上昇(海津ら, 2009)



# 通常学級における多層指導モデル (海津ら, 2008)



# Cognitive Enhancement (COGNET) プログラム (宮本, 2019)

- 主に学校で学習する読みに結びつく認知機能, 音韻意識, 言語機能を促進することを目指したプログラム (Das, 2004)
- 対象: 4~7歳の定型発達児および発達にリスクのある子どもたち
  - 発達にリスクのある子ども: 環境的な原因で読み書きに困難のある子ども, 発達障害が原因で読み書きに困難のある子ども, 軽度発達遅滞の子ども, 言語障害のある子ども等
- 利用者: ユーザーには, 教師, 心理職, 教師の助言を受けた補助教師, 心理学や教育学を学んだ保護者等
- 利用環境: 10人あるいはそれ以下のグループでの利用が可能. 複数の指導者がいれば, 通常の学級の規模でも実施可能
- 特徴: 活動に取り組みながら, 読みやアカデミックスキルを発達させる道すじを提供
  - 5つのモジュールと呼ばれる課題群で構成
  - 各モジュールは十数~三十数種類の活動を含む

# 算数障害

---

# 算数障害 (Developmental Dyscalculia)

## • 定義・概念

- DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013)
  - 限局性学習症の中で「算数の障害を伴う」ものとして特定
  - 一般的な通称としての「ディスカリキュリア (dyscalculia)」がその代替表現
- ICD-10: 心理的発達障害のうち、学習能力の特異的発達障害において細分類された「算数能力の特異的発達障害」に位置づけられる (融ら, 2005; WHO, 2007)
- 計算や数的推論などの「算数」の学習領域における習得の困難な状態
- 困難さの程度がその子どもの当該学年相当や全般的知能から想定される能力よりも著しく低下しているために、学業や日常生活に大きな支障をきたす
- 知的能力の低下はみられず、家庭や学校での学習環境の問題や、本人が怠けているためではない
- 神経発達障害であり、発達性ディスカリキュリア (Developmental Dyscalculia) とも称される
- 背景には中枢神経の機能異常があると考えられている

# 算数障害 (Developmental Dyscalculia)

- 以下の項目の障害

- ① 数の感覚/数概念の障害: 数には, 順序を表す序数性(1の次は2で, その次に3がくるという順序を把握する力), 多さ(大きさ)を表す基数性(あるものを一つずつ数えた場合に, 最後の数字が全体の数を示していることを理解する力: いち, に, さんと数え終えた後で全体が3個であると把握する力)がある
- ② 数学的事実の記憶の障害: 簡単な暗算ができない, 時間がかかる, 九九の暗算をしばしば間違える
- ③ 計算の不正確さ, または流暢性の障害: 筆算を正しくできない, 著しく時間を要する. 二桁以上の足し算や引き算において, 繰り上がり・繰り下がりを頻回に間違えたり, 二桁以上の掛け算で掛ける順番を間違える, 割り算では適切な位置に数字を書けない
- ④ 数学的推理の正確さの障害: 文章題に困難を示す. 文章題を特裁に文章題を呼んでその意味を理解できない, 理解した内容に基づいて方略を選択して数式を立てることができない
- ⑤ 数処理の障害: 数字の読み書きや数の大小を比較する力. 正しく数詞を言えない, 書けない. 具体物である●●●(3つ)を見て, 3という数字に置き換えられない

# 疫学

- 学齢期のおよそ3～6% (稲垣, 2017)
- 男女比はほぼ変わらないという報告があるが、評価基準や地域による差がある
- わが国では標準化検査が存在せず、算数障害の有病率調査は未だなされていない (稲垣, 2017)
- 単純な算数障害は少なく、DDとの併存が多い
  - 算数障害のうち約6割に読み障害の合併が認められる (Lewis et al., 2014)

# 病因・病態

- 臨床診断の困難さや障害内容の定義の不一致などもあり、十分解明されているとは言えない
- 中核をなす認知障害として「数量 (quantity) の処理障害」  
(Ashkenazi et al., 2013)
  - 算数障害のある子どもは2つの数量を比較して大小や多少を判断することが苦手であり、1桁の個数のような簡単な比較でも1からの数え上げを要する
  - 多数の物を一見しておよその個数を把握することが難しく、実際から大幅に外れた回答をする(100個程度の物体を見て、一万と答える)、長さや高さといった量の推定が非常に不正確であり、数字を見ても表す量をイメージできず、計算をしても量の変化として掴みにくい
- 右半球の頭頂皮質後部にある頭頂間溝の機能異常や形態異常  
(Cantlon et al., 2009)

# 算数障害の定義

- 文部科学省:「計算する, 推論する」の障害
- ICD-10:「学力の特異的発達障害」の「特異的算数能力障害」
  - 「ただ単に一般的な精神遅滞あるいは非常に不適切な学校教育だけでは説明できないような算数力の特異的障害」
  - 「この障害は(代数学, 三角法, 幾何学あるいは微積分学のような, より抽象的な数学力よりはむしろ)加減乗除のような基本的な計算力の習得に関係している」
- ICD-11:「発達性の数学障害は, 数感覚, 数的事実の記憶, 正確な計算, 流暢な計算, 正確な数的推論など, 数学や算数の学業スキルを学ぶ上での重大で永続的な困難を特徴とする」
- DSM-5: SLDの下位分類
  - 数の感覚(Number sense):数概念
  - 数学的事実の記憶(Memorization of arithmetic fact):暗算
  - 計算の正確さまたは流暢性(Accurate or fluent calculation):筆算
  - 数学的推理の正確さ(Accurate math reasoning):文章題



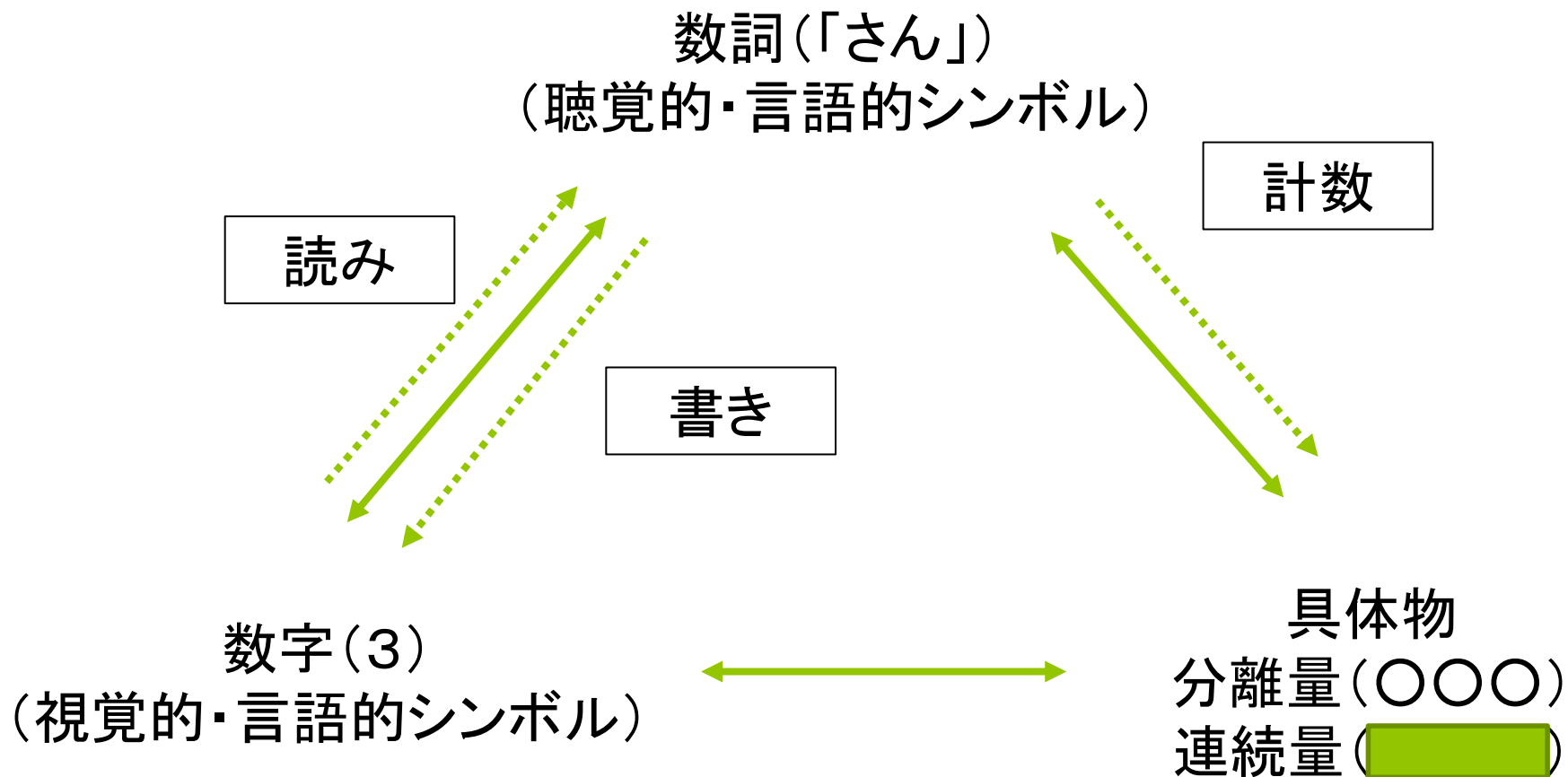
# 子どもの算数障害の内容(宮本, 2019)

下位分類	内容
数処理	数詞, 数字, 具体物という三項関係が成立しているかどうか
数概念	基数性(数量), 序数性
計算	暗算: 数的事実 ← 記憶筆算: 計算手続き, 数字の適切な配置
数的推論	文章題(とくに統合過程, プランニング過程)

# アセスメント(数処理)

- 子どもは数という抽象的なシンボルを作り上げていく過程にある。そのために、数詞、数字だけではなく、具体物も含めた三項の等価な関係が作り上げられているかが問題になる
- 数詞を「いち、に、さん、し……」というように、意味がわからなくても歌を歌っているようにできるだけ長く唱えられるようになる
- 正確な数詞に対応して具体物(みかん、おはじきなどの分離量)を指さしながら計数することができるようになる
- 5~6歳頃になると、具体物(分離量)を計数する(たとえば「6は5よりもむこうにある」や「3は5よりもずっと手前にある」など、数の空間的位置関係がわかるようになる)という経験から、数詞を空間的な位置関係と対応させることができるようになり、数詞と具体物(連続量)との対応関係がおおよそ10まではできてくる
- 小学生になり、数詞、数字、具体物(分離量・連続量)の三項関係が成立する

# 数処理：数の三項関係（宮本，2019）



# 数処理における評価の例(宮本, 2019)

評価の観点	問題例	解答例
数詞→数字	「きゅう」 「にじゅうはち」 「さんびゃくごじゅう」 「ろくせんななじゅういち」 「にまんろくせんよんじゅうさん」	9 28 350 6071 26043
数字→数詞	6 34 207 6409 50821	「ろく」 「さんじゅうよん」 「にひゃくなな」 「ろくせんよんひゃくきゅう」 「ごまんはっぴゃくにじゅういち」
数詞→具体物(分離量)	「おはじきを15(じゅうご)こ取ってください」	おはじき:15個
数字→具体物(分離量)	6「ここに書いてある数字のぶんのおはじきを取ってください」	おはじき:6個
具体物(分離量)→数詞・数字	「ここにおはじきはいくつありますか」	たとえば「12個」など

# 数処理における評価の例(宮本, 2019)

評価の観点	問題例	解答例
数詞・数字→具体物(連続量)	「この線の長さが3(さん)だと, 8(はち)はどれくらいの線の長さになりますか」	3: _____ 8: _____
具体物(連続量)→数詞・数字	「この線が4(よん)だとすると, この線はいくつになりますか?」	_____ 4 _____ 12

# アセスメント(数概念)

- 数概念には、序数性と基数性がある
  - 序数性: 数が順序を表すことが理解できること
  - 基数性: 数が大きさを表すことが理解できること
- 序数性の評価: 人が列をなして並んでいる場面を見せて、「この人は前から何番目でしょうか」と問う
- 基数性の評価: 「この線の長さが6(ろく)の時に、25(にじゅうご)はどれくらいの長さですか」と問う

# アセスメント(計算)

## • 暗算の問題

- 暗算の範囲は、加減算においては和・差が20までの数であり、乗除算においては九九の範囲の数
- 継時処理能力と同時処理能力が関連
- 数の集合体を自分が処理しやすいように頭の中でイメージ化する
- 繰り上がりの足し算、繰り下がりの引き算等、頭の中で数を操作
- 数の組み合わせ(数的事実)を長期的に記憶
- 素早く答えが出せるよう自動化しているかどうか

## • 筆算の問題

- 加減算においては20以上の数の計算、乗除算においては九九の範囲以上の数の計算
- 繰り上がりや繰り下がりを含めた計算手続きが正確にできるかどうか

## • 計算の評価

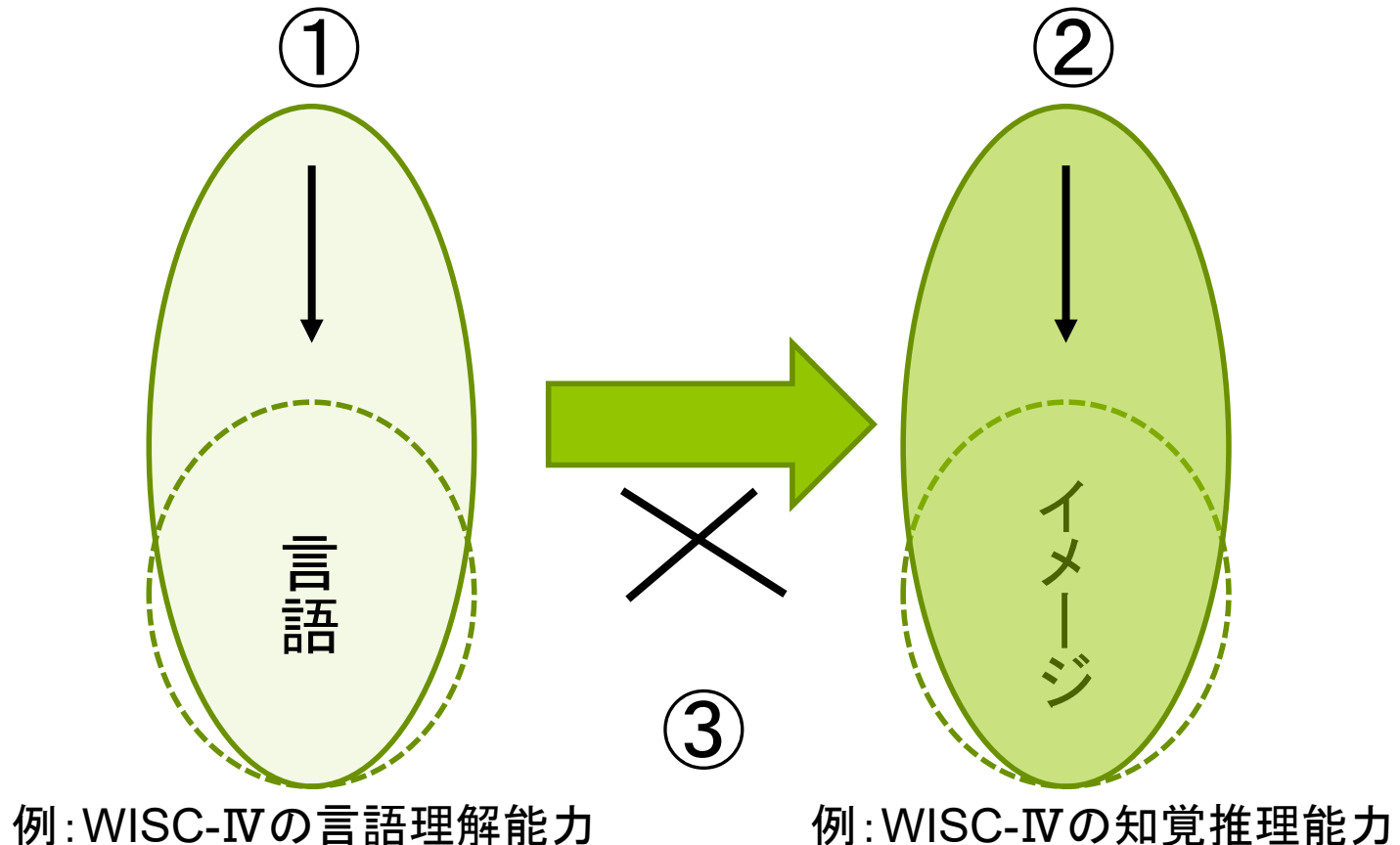
- 計算式に書かれている計算ができるかどうか

# アセスメント(数的推論)

- 非常に具体的な場面の中で数に関する推論ができるかどうか
- 文章題を解くこと
- 文章題の解法過程は大きく問題理解過程と問題解決過程に分けられる(Lewis and Mayer, 1987)
  - 問題理解過程: 変換過程と統合過程がある
    - 変換過程: 文章を読む
    - 統合過程: 文章を言語的に理解したことを視覚的なイメージに置き換える
  - 問題解決過程: プランニング過程と実行過程がある
    - プランニング過程: 数の増減などの関係を数字と演算子を用いて計算式として立て, 求めるべき答を求める計算式に変形する
    - 実行過程: 実際の計算
- 統合過程の段階でつまづく子どもが多い



# 数的推論(文章題の解法の統合過程)の問題 (宮本, 2019)



- ①言語能力のみが弱い場合
- ②イメージ化の能力のみが弱い場合
- ③言語からイメージ化への変換過程のみがうまくいかない場合

# プランニング過程の問題

- 「A子さんははじめみかんを何個かもっていました。その中からB子さんに1個あげると残りは2個になりました。さて、A子さんがはじめにもっていたみかんは何個でしょうか」
  - 文章をそのまま計算式に直せば「 $x-1=2$ 」となる。このままでは $x$ が求められないために、 $x$ を求める式に直さなければいけない
  - 計算式の変形は、右辺から左辺に項をもっていく時にどのような操作をしたらいいのか理解できれば可能だが、これを念頭で $x$ を求める式に変えることができるかが問われる。

# 臨床症状の注目点

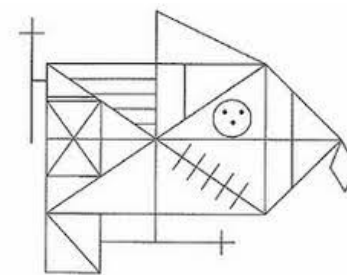
- 算数障害の子どもは「全く計算や、問題が解けない」ということではない
- 基盤には数量処理や計算における脳機能に問題があり、繰り返し学習しても、向上しないという状況になりやすい
- 学習が進むと、現れてくる算数でのつまずきも変化する
- 計算など基礎的算数能力の評価と、認知機能特性の把握が重要となる

# 合併症

- 算数障害にも, ADHDやASDなどの発達障害を合併することに注意が必要
- 他の学習障害とも併存しやすい
  - 算数課題での文章題の読解困難が読字障害による場合は算数障害ではなく, 読字障害として学習面の配慮をする
- 遺伝性疾患(女性の脆弱X症候群, Turner症候群などのX染色体異常疾患)との合併
- 早期産児, 低出生体重児はハイリスクとなる

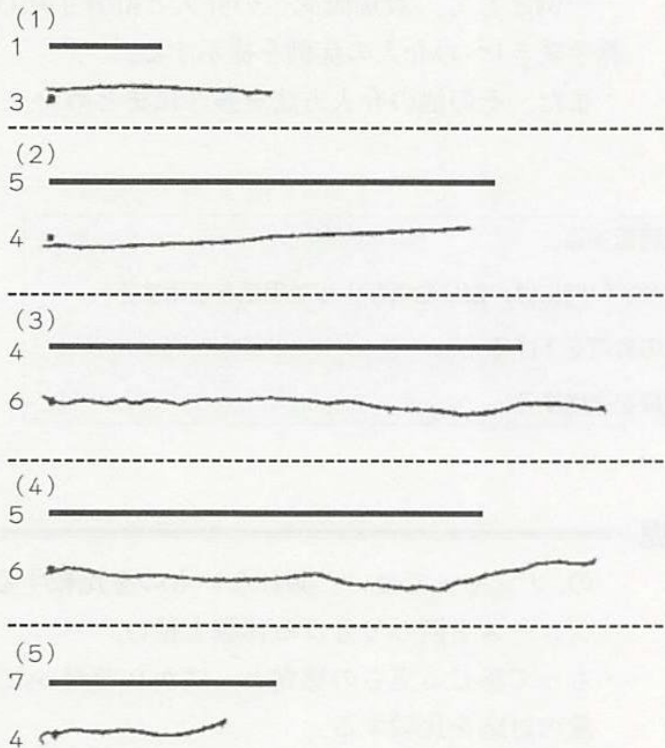
# 診断

- 算数障害の診断における標準化された学習評価検査は日本ではまだ確立されていない
- 問診で発達歴等を詳細に聴取し，神経学的所見の有無についても確認
  - 算数の学習に2学年以上の遅れがある場合，また特定の分野に学年基準値と比較して有意に低い所見が一つでもみられる場合には疑う
- ウェクスラー系など標準化された知能検査
  - 全般的知能に問題がないことを確認
- 算数課題(若宮, 2010)
- 図形の問題に限局: Reyの複雑図形など
- 数の量的概念に関する検査: 線分・円描写課題(熊谷, 2007)
- 読字障害の合併が疑われる場合: ひらがな音読検査

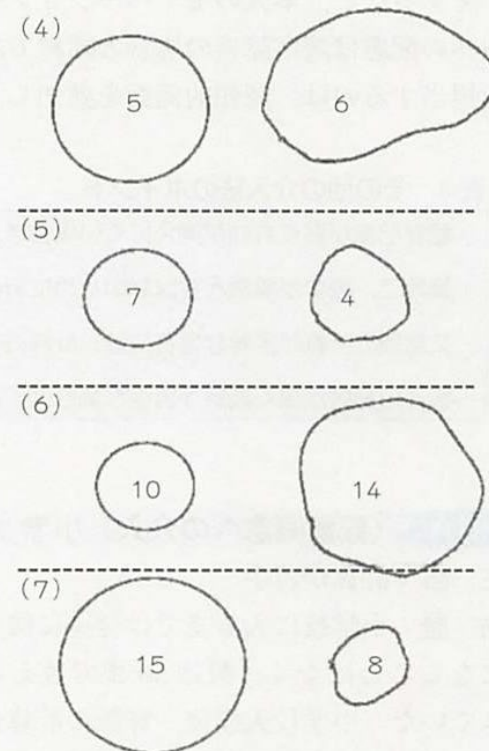


# 線分・円描画課題(熊谷, 2007)

上の せんを みながら、せんを かいてみましょう。  
 (1) 1と3 (2) 5と4 (3) 4と6 (4) 5と6  
 (5) 7と4



となりの○を みながら、かずの大きさをくらの○を かいてみましょう。  
 (4) 5と6 (5) 7と4 (6) 10と14  
 (7) 15と8



# 検査

- WISC-IV, KABC- II, DNCASなどの知能検査：
  - 検査を行うことによって、どの認知能力が高いのか低いのかを同定
- 併存する発達障害の評価：読み書き障害, 注意欠如・多動性障害 (ADHD), 自閉症スペクトラム (ASD) など
- 4つの下位分類(①数処理, ②数概念, ③計算, ④数的推論)のどこに困難さがあるかを同定
  - ① 数処理：数詞, 数字, 具体物の対応関係の習得ができない場合
  - ② 数概念：数が系列であって順序を表していること(序数性)や数が量を表していること(基数性)などの数における性質が理解できない場合
  - ③ 暗算や筆算が正確に流暢にできない場合
  - ④ 文章題が解けない
- 算数障害の診断における学習評価検査は、日本ではまだ標準化されていないが、算数障害チェックリスト, 数的基礎力検査など、いくつかの算数課題が開発されている(熊谷と山本, 2018:熊谷, 2016:瀬川, 2017)

# 算数障害の症状評価に基づく支援の流れ

(若宮と小池, 2010)

## 問診および診察

- 算数困難の確認
- 訴えが図形問題に限局しているか (③の支援)
- 知的障害の有無の確認 (WISC、K-ABCなど)

## ① 計算障害の評価

- 1) 算数障害の症状評価のための課題
- I. 数字の読み
  - II. 数的事実の知識 (足し算、引き算、九九、九九での割り算)
  - III. 筆算手続きの知識
- < 認知機能もあわせて確認 >

「数字の読み」の支援  
 「数的事実の知識」の形成を支援  
 「筆算手続きの知識」の形成を支援  
 「数概念、数の量的把握」の形成を支援

認知機能の特性に応じた支援を行う

計算障害あり

計算障害なし  
 文章題の困難



# 算数障害の症状評価に基づく支援の流れ

(若宮と小池, 2010)

## ②算数的推論の障害の評価

### 2)算数思考課題

I 集合分類(クラス化)

II 集合包摂(順序)

III 可逆性

<読字障害の評価>

計算障害なし  
文章題の困難

算数的推論の障害あり

算数的推論の促進課題による文章問題の支援

集合分類・集合包摂が悪い場合

- 問題の数直線表示
- 集合図・イラスト図による意味理解の促進

可逆性が悪い場合

- 構造理解を促す支援
- 文章の組み換えや注目箇所を見つける方略の習得

# 算数障害の症状評価に基づく支援の流れ

(若宮と小池, 2010)

## ③ その他の算数能力の評価

- I. 図形問題
- II. 量の理解(長さ・重さ・時間など)



視覚認知を支援する  
量の把握を支援する

その他の  
算数能力  
の障害あり

# 支援

- 通常の学級に在籍する算数障害児生徒への一斉指導における支援は、支援の対象を観点として、算数障害生徒を含むすべての生徒を対象とした支援(ユニバーサルデザイン型支援)と、算数障害生徒を対象とした個別の支援の2種類がある。
- 算数障害生徒には、できることで、できないことを補う補償教育的アプローチを取り入れた個別の支援も必要であり、そのための教材や指導法の開発が今後の課題(中村, 2013)
- 支援の上での課題(佐々木, 武田, 2012)
  - 「教職員等の人的資源」
  - 「生徒・保護者との合意形成」
  - 「校内での理解」
  - 「教師の負担」
  - 「一斉授業での兼ね合い」
  - 「教師の専門性」

# Information and Communication Technology (ICT)の活用及び教材教具の工夫

- 「各教科等の指導におけるICTの効率的な活用に関する参考資料」の中に、算数・数学科の指導におけるICTの活用について紹介（「GIGAスクール構想について」：文部科学省，2020）
- 「子どもの学び応援サイト教師向け詳細版（中学校数学）」や各地域でさまざまな学習コンテンツも開発され，紹介されている（「中学校数学における学習支援コンテンツ」：文部科学省，2020；中村，2016）
- 書くことが困難な生徒がいる場合は，ワークシートを使用
- コンパスや定規が上手く使えない場合には「きれいに線が引ける定規」や「使いやすいコンパス」などを使用する

# 学習内容への支援

## ①「数と式」領域

- 整数の四則計算に関する指導が優先されるべき(吉田ら, 2019; 小田切, 2002)
- 暗算によって素早く正確に計算できるように, 繰り返し練習することが必要
- 筆算が苦手:
  - 目で見て全体を把握する能力が弱い, つまり視空間認知能力や同時処理能力が低い場合: マス目のあるノートを使って筆算に取り組みさせる
  - 順を追って処理する能力が弱い(継次処理能力が低い)場合: 計算の手続きを文章にした手順表をつくって計算させる
- 暗算ができない場合:
  - 計算する部分は電卓や計算ソフト等を使用し, その分, 数学的思考を伸ばすことに力を入れる(小泉, 2020)
- 基礎的算数能力のアセスメントをもとに, できることに着目して, そこから指導を初めていくことや, 細かいステップの個別プログラムを立てて指導していくことが必要(牧野, 2010)

# 学習内容への支援

## ②「図形」領域

- 方眼紙を用いた立体の作成(船越ら, 2016)
- 図を意識させる活動において, タブレット端末(iPad)を個別に活用した活動の報告(風間, 式地, 2015)

## ③「関数」領域

- 電子黒板やデジタル教科書を用いてグラフを移動させる, あるいは傾きを変化させる, アニメーションにより物の動きに対する理解を深める(二澤ら, 2017; 松尾, 2018)

# 指導の実際

- 聴覚記憶が弱く九九が覚えにくい場合は九九の表で練習する.
- 筆算で、数字が整然と並ばないために桁のずれが生じやすい時には、縦にも罫が入った用紙を使用する
- 文章題の計算が困難な場合には、計算機を用い、計算の負荷を下げる.
- 図形の把握が悪く幾何が苦手な場合は、視覚認知の訓練を考慮する.

# 対応・治療(学習障害全般)

- 本人に劣等感をもたせないよう、心理的な支援をしながら、スモールステップの学習を継続させる
- 字が合っていれば書き順は問わないなど、支援者の見守り方の工夫
- 学校での合理的配慮(「身の回りにあるテクノロジー(アルテク)」を利用した支援)
  - 読み書きに時間がかかる場合：
    - 文章を読みやすくするために行間を広げる
    - フォントを変える
    - 色をつける・文字を拡大する
    - ふり仮名をつける
    - コンピュータで音声にて読み上げる
  - 字を読むのが苦手な場合：
    - タブレットのディスプレイに映し出された教科書の画面の文字に沿って流れてくる音声を聞く
  - 計算が苦手な場合：
    - 電卓を使う



# 支援技術 (assistive technology)

- キーボード入力や音声入力, 録音や撮影などの代替手段を使う
  - 書字障害のある生徒では, 文字や数字を手書きで綴ると, 文字を書き間違えたり, その作業にかかる認知的負担が大きくなる. そのために, 文字を手書きしている際に教師の話にも注意を向けたり, 抽象的な思考をしながら文字を綴ったりすることに負担を感じる
  - 認知的負担を感じず, 他の認知的な処理に力を振り向けることができ, 結果として, 文字の書き間違いや計算の間違いが減ったり, 作文や小論文の質が向上したりすることがある
- 音声読み上げ機能や, 文書の見た目の変更・調整
  - 音声読み上げ機能で, 耳から聞いて意味を捉えられるように補助したり, 文字のサイズを拡大したり, 行間を広くしたり, 文字と背景を白黒反転したり, 読んでいる箇所をハイライトしたり, または画面全体を拡大機能で拡大したり, 目的の箇所を検索機能を使って探したりと, 紙の印刷物では実現できないICTの特性を活かして, 本人にとって読みやすい形で印刷物の内容に触れられるように工夫することができる.
- 概念マッピングソフトウェアを使う
  - 書き言葉で綴られた文章を目で見て読むことの困難から, 複雑な概念の理解に困難を感じるが, 短い文を空間的に構成して, 文章の構造を示すことができる概念マッピング(=マインドマップ)を使うと, 文書の内容をよりよく理解できる生徒がいる.

# まとめ

- 学習障害の概念について歴史的な変遷について概説
  - 教育における学習障害 (Learning Disabilities)
  - 医学における学習障害 (Learning Disorders)
- 読字障害 ≡ 発達性読み書き障害の症状・評価・支援法について概説
- 発達性算数障害の症状・評価・支援法について概説

ご清聴ありがとうございました

---