

# 視空間性認知に困難をもつ子どもの理解と支援

— LD (学習障害) で論じられていない問題 —

石 崎 淳 一<sup>1</sup>・高 砂 恵 子<sup>2</sup>

## 要 旨

学習障害 (learning Disabilities, Learning Disorders; LD) の概念においては、視空間性の認知の障害というカテゴリーはない。しかし、認知機能障害という観点から見た場合、文字は視覚的情報であるから LD の主要問題である読字・書字の障害においても視空間性の認知能力は関与している。また算数 (数学) においては、図形の認知などで、さらに視空間性の能力が関連する部分が多いと考えられる。本研究では、まず現在の LD の考え方の枠組みを確認し、その上で視空間性認知に関わると考えられる LD の問題について簡単に考察した。その中で、特に本稿に関わる LD の歴史的な議論として非言語性 LD という概念について触れた。その上で、普通学級に在籍する中学生で視空間性認知の障害をもつ事例を提示した。事例検討では、WISC-IIIの結果からその認知障害の特徴を考察し、併せて描画検査を含む複数の心理検査の結果についても述べた。事例は神経心理学的には構成障害や視覚性注意の障害をもとと考えられた。さらに、事例の数学などの学習における具体的な問題点を取り上げ、それらの学習を支援する工夫と結果についても報告した。LD という枠組みでは視空間性認知の障害という観点はないが、知能検査の結果などからある程度の推測は可能である。特に数学などの科目における特異的な学習の困難さを持つ場合、視空間性の認知障害が影響しているケースも一定程度含まれている可能性がある。したがって、そのような子どもの特別支援の方法を考える上で、視空間性認知能力の評価を行うことは重要ではないかと考えられた。

Key Words : 学習障害 (LD)、非言語性 LD、視空間性認知、知能検査、特別支援

## LD はおもに言語障害を扱う

現在、日本で使われている「学習障害 (LD)」という言葉には、当時の文部省 (1999) による教育的立場からの定義と、それとはやや異なる国際的な医学的定義 (診断基準) の二つがある。さらに医学的定義は、米国精神医学会の診断基準である DSM-IV-TR (2000) と

WHO の疾病分類である ICD-10 の二つがある。これらを表 1 に示す。なお、教育的な観点での LD は Learning Disabilities の略であり、医学的な LD は Learning Disorders の略であり、原語が異なっている<sup>1)</sup>。学習障害という言葉が示すように教育上の問題を取り扱っているという側面が強く、学術的には 1960 年代以降、欧米においてさまざまな議論が行われてきたが、わが

1 神戸学院大学人文学部

2 神戸学院大学心理臨床カウンセリングセンター

表1 学習障害（LD）の定義における障害の領域の比較

文部省（1999）	DSM-IV-TR（2000）	ICD-10（2010）
学習障害（Learning Disabilities） 読む 書く 計算する、または推論する	学習障害（Learning Disorders） 読字障害 算数障害 書字表出障害 特定不能の学習障害	学習能力の特異的発達障害 (specific developmental disorders of scholastic skills) 特異的読字障害 特異的綴字（書字）障害 算数能力の特異的障害 学習能力の混合性障害 (その他)
聞く 話す	コミュニケーション障害 表出性言語障害 受容-表出混合性言語障害	会話及び言語の特異的発達障害 表出性言語障害 受容性言語障害 (その他)
協調運動	運動能力障害 発達性協調運動障害	運動機能の特異的発達障害 (その他)

田中（2008）の表を一部改変した

国の学校教育で「LD」として特別支援の対象に制度的に取り上げられるようになったのは2004年以降のことである。

上に見たようにLDの概念においては、視空間認知の障害をそれ自体として取り上げる考え方ではない。成人を対象とした臨床的な神経心理学において、視空間性の認知障害はおもに視覚の高次機能障害の中で扱うことができ、これ自分が一つのカテゴリーであり、言語障害は別の一つのカテゴリーである（山鳥, 1985）。また、かりに大脳の側性化という観点から見た場合、言語中枢はふつう左大脳半球に偏っているため、単純化した言い方ではあるが、臨床家は右半球に損傷があるときは非言語性の認知障害が起きる可能性を考えるであろう。このような立場から見た場合、LDでは認知障害の対象として特に言語能力に関心の焦点を置いていると言える。このことはLDが成人の神経心理学のように脳損傷部位とそれに伴う認知機能障害という観点から考えられているのではなく、子どもの認知発達の障害を問題としており、さらに純粋に認知発達を検討するというよりも学習の達成状態を問題とする教育的な立場から考えられているからであろう。

現在の医学的なLDの定義においても「読字、書字、算数」の障害というカテゴリーに区分さ

れており、これはつまり伝統的な学校教育における「読み書きそろばん」のことであると言うことができるだろう。また、英語圏ではディスレクシア（Dyslexia）、つまり文字通りには「読字障害」ということになる言葉が一般に良く知られており、学習障害と読字障害がほぼ同じような意味で使われていることもある。この点について、米国のLDのテキストは次のように述べている。「米国教育省によれば、LDの子どもの約80%は、おもに読み能力の障害を持つ。したがって、大半の教育的調査は、単独に読字障害あるいは発達性ディスレクシアと呼ばれるものに焦点をあててきた、（中略）…つまり、読字障害のある児童生徒は、そのような児童生徒たちだけが『個別教育計画』によって支援や配慮が受けられる障害のあるものとして、かなり二者択一的に捉えられてきた（上野ほかの訳文を引用者が一部変更）」（Feifer, 2011）。このように読字能力に焦点化した理由の一つとしては、英語の言語的な性質上、読字障害が多いということもあるのだろう。同論文では、スペイン語やイタリア語などに比べて英語は音韻的な一貫性が低く、音素の認識が遅れやすいといった研究について触れている。そして、もちろん言語は何といっても人間の知的活動の発達を根本的に支える基本的能力だから、

学習障害においては言語の問題が中心に考えられてきたのだと思われる。

## 視空間性障害に関わる LD 理解の記述

言語的な能力においても、特に文字は視覚的な情報であるため、視空間的な認知機能が関与する。LD でおもに対象とされる「読字、書字、算数（数学）」で起こる学習上の問題において、どのように視空間機能のことが触れられているか、現行のわが国の LD に関する一般向けのガイドブック（上野, 2008）の記述の中からそうした箇所を拾い出してみる。

「2ケタや3ケタの筆算が苦手な子も多くみられます、この場合は、数字のケタ（位）をそろえることが理解できないため、ケタを無視して計算してしまうのが原因のようです」

「数字の位取りができないのは、空間認知が困難で、左右の位置関係をきちんととらえることができないからです」

「図形や単位が理解できない子どもの場合は、空間認知の困難のほかに、想像力の弱さがあげられます」（「計算や推論することが苦手」から）。

これだけで一般化して論じるのには無理はあるのだが、算数（数学）の障害と言っても図形問題などは当然視空間性の能力を使うことが予想できるものであるし、また、ここに指摘されているように筆算はその方法自体がある程度は視空間性の能力に依存していると考えられる。この記述で気になるのは、事例によっては上の引用のように「空間認知の困難のほかに想像力の障害がある」と表現するのが良い状態もあると思うが、一般的には、むしろ多くの場合は、「空間認知が困難であり、かつイメージによる空間操作も苦手」というような説明になるではないだろうか。これは頭頂葉の3次元的な視空間性認知に関わる領域は、同様の3次元的な表象（イメージ）に関わる領域とほぼ重なる

ということが知られているからである。

文字に関する記述についても見てみると、例えば、「文字が汚い、鏡文字を書く、漢字が覚えられないなどの書字困難は、視覚認知のゆがみからきています。」と述べている。書字に視空間性の能力が関与することは確かであるが、書字障害の要因は複数ある。特に日本語の書字障害の場合、「かな文字」と「漢字」その他の文字が混在しており、それぞれに評価する必要がある（稻垣, 2010）ので、その点については少し触れても良いのではないだろうか。また、ここには鏡文字のことが述べられているが、左右というのではなくも相対的な概念であり、子どもはその認知発達途上においては、左右を区別しない（できない）ので、その段階では鏡文字自体は正常な状態である。また、当然、左手で文字を書いた場合には、鏡文字になりやすい。そういうことを必ずしも一般の人たちは知らないと思われる所以、よく LD に関する記述では、誤解を招きやすそうな状態については少し注釈を入れておいた方が良いのではないだろうか。

## 非言語性学習障害とアスペルガー症候群

ここまで現在の LD という考え方には、おもに言語能力の問題を扱っていることと、算数や書字において視空間性の認知障害が関わる部分についての実際の LD 支援の記述例を見て、筆者らの立場から簡単なコメントを加えてきた。

ところで、歴史的には「非言語性の LD (Nonverbal Learning Disabilities : NLD)」という概念が提起されている。これは一見すると「非言語性」ということで視空間性認知障害を中心に括られたグループなのかなと思うが、そこでは、視空間認知の障害も問題にされてはいるが、同時に認知以外の複数の特徴をもつ状態像が示されており、それは結果的にアスペルガー

表2 非言語性学習障害の診断基準（榎原、2007より）

1. 通常左半身に強く表れる、両側性の触覚障害。単純な触覚障害は、子どもが長じるにしたがって正常化するが、複雑な触覚障害は続く。
2. 通常左半身に強く表れる、精神運動協調障害。単純な反復的な運動機能などは子どもが長じるにしたがって正常化するが、複雑な運動課題遂行能力は改善しない、あるいは悪化する。
3. 視覚的空間認知能力の著明な障害。単純な視覚的弁別能力は、視覚刺激が単純なときには子どもが成長するにつれて正常化するが、複雑な視覚空間認知能力は年齢とともに進行する。
4. 新規あるいは複雑な情報や状況に対応することの困難。対応の仕方や対応の手順など（しばしば状況に不適応）を丸暗記して行い、状況に応じてフィードバックすることができない傾向。また、特に新しい状況に適応するために必要な行動の代わりに、言語的に反応してしまうことが多い。
5. 非言語的な問題解決や概念形成あるいは仮説検証ができない。
6. 時間概念のゆがみ。経過時間の推定や、一日の時間帯の推定ができない。
7. 著明な読解力不足にもかかわらず、言葉の丸暗記能力が発達しており、（例えば、単語の読みやスペル）年齢の平均より優れている。この傾向は年長児に特に顕著。
8. 反復的で丸暗記した言葉が饒舌であるにもかかわらず、言葉の意味や、用法上の障害がある。
9. 単語の読みとつづりは得意であるが、計算や読解に障害がある。
10. しばしば社会的孤立や引きこもりにつながる、社会的認知、判断、交流の極端な障害。新規な状況に出会うと、極端な不安やパニック状態に陥りやすい。小児期後半や青年期になると、うつなどの内向的精神障害に陥りやすい。

症候群とひじょうによく似たものである（表2）。現状では、非言語性LDとアスペルガー症候群の異同については決着がついていない、という言い方がされている（田中、2008）。

かつて自閉症の研究の中で、言語発達の遅滞に注目して高機能自閉症とアスペルガー症候群を分けて考えたときに、それぞれの責任病巣を左右の両半球に帰属させるという仮説があった。すなわち前者は言語中枢のある左半球に主な病巣があり、一方、後者は視空間性認知に問題があり、その主な障害は右半球に関連するのではないかという仮説である。このように大脳両半球の側性化を念頭において考えた場合は、非言語性という括り方は右半球症状と類似した見方とすることもでき、NLDとアスペルガー症候群は別々に提起された疾患概念であるが、想定する症状と病巣が類似した特徴を持つことになった。そのため両者の異同が問題となる（榎原、2007）。ただし、その後の自閉症理解の変遷の中では中核的な症状として認知障害ではなく社会性の障害が問題とされたことから、NLDとアスペルガー症候群の異同については、LD研究においても自閉症研究においても継続して論じられることがなかったのだろうと思われる<sup>2)</sup>。

## 中学生の事例の検討

本稿の関心の立場からLDに関するこれまでの研究を検索したところ、視空間性認知障害という観点から算数や読み書きの障害について分析し、学習支援を行った医療的な事例報告は見出されたが（秋元ら、2002；内山、2004, 2005）、いずれも小学生の事例で、中学生以上の生徒を対象とする視空間認知障害に関するLDの先行研究は見当たらなかった。しかし、筆者らは数学や理科において特異的な苦手感を示した中学生において、知能検査などの結果から視空間性の認知障害をもつ場合があることを確認している。言語的な障害を抱える子どもたちに比べて、視空間認知に問題がある子どもは発見されにくく、困難な状況を理解されずに過ごしている可能性がある。

本稿では以下に、視空間認知に問題を抱える中学生で、数学と理科の教科のなかで発見された学習困難な箇所の具体例を提示し、そうした事例に対する理解と支援の方法について論じる<sup>3)</sup>。

### (1) 事例のプロフィール

事例（以下、A）は、公立中学の通常学級に通う男子中学生である。クラス担任教員からも教科担任教員からも特別な支援や配慮は受けていない。しかし、学習する際には特に一部の科目で強く困っている部分があり、その点を親や教師は理解しにくいと感じていたようである。矯正視力は1.2以上である。筆者の一人の主宰する学習塾で理科と数学を習っていた。

Aは小学校4年生のときに視知覚に問題があると指摘され、ビジョントレーニングに通った。しかし、これは4回で終了し、その後の支援は受けていない。中学に入学したときの学習状況では、九九は言えるが、筆算をする時に位取りや正負の間違いが多く、分数は通分ができない状態だった。塾でのノートは書き間違いは少ないが、学校のノートは漢字の間違いが多かった。ただし、話すことは筋道を立ててきちんと話ができた。母親によると「どうせやってもしょうがない」がAの口癖で、表情も暗く、この頃は二次的障害を起こしていたと考えられた。

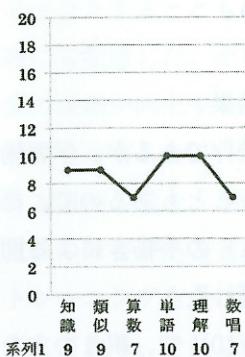
数学などにおける学習上の主なつまずきの例を挙げると、次のようである。

- ① 関数の傾きや切片を求める
- ② 図形の周の長さ、面積、体積を求める
- ③ 回転させたときの図形の予想
- ④ 最大値と最小値の読みとり
- ⑤ 東西南北の方角の判断

### (2) 知能検査（WISC-III）の結果

FIQ=83、VIQ=94、PIQ=75であり、全般的な知能は正常域の下限レベルで、言語性IQは平均的レベルであったが、動作性IQが低下していた（両者の差は5%水準で有意）。またVC=97、PO=74、FD=82、PS=86であり、群指数はPOが低下しており、他の群指数よりも有意に低かった。下位検査としては、「絵画完成」「積木模様」「組合せ」の3項目が特に低

### 言語性検査



### 動作性検査

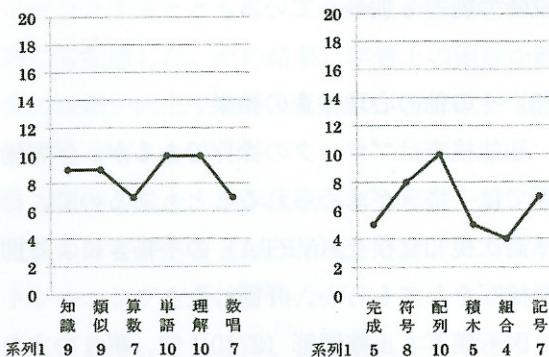


図1 事例のWISC-IIIの下位検査のプロフィール

かった。図1にこの結果を示す。

Aが低下を示した下位検査はいずれも視空間認知が関わるものであり、彼が視空間認知に困難さを持つことを示唆するものであった。「積木」検査は3次元のブロックを操作して2次元の模様を作成させる課題であるが、典型的な構成能力をみる課題である。「組み合せ」は、ほぼ2次元の断片を合わせて意味のある形を作成させる課題である。幾何模様ではないことや、完成すべき目標（モデル）が示されないことが「積木」と異なるが、これも構成課題である。また、「絵画完成」は、図版の絵を見て欠所を発見させる課題であり、絵の意味を読み取ることが求められるが、それとともに時間内に欠所を発見するためには視覚探索的な能力も求められるであろう。

Aは絵の意味から図版の順番を推論する「絵画配列」や言語性の課題においては低下を示していないことから、「絵画完成」においても意味の読み取りで失敗したというよりは、視覚探索、つまり視覚性の注意の問題で失敗した可能性が示唆される。なお、この課題では、回答は欠所を口頭（言語）で指摘するか指で指示せば良いので、その失敗はおもに視覚認知のインプット段階の問題である。これに対して、構成課題では、自分の手でブロックや断片を操作してある形態を作成しなければならず、かつモデルやゴールと自分の作成しているものとの

照合も求められ、課題達成にはアウトプットの段階の能力も加わっている。

### (3) その他の心理検査の結果

知能検査はブロックの操作であるが、学習場面では手描きが求められることがあるので、標準高次視知覚検査（VPTA）の手描きによる図形模写をしてもらい、評価した。

図形模写：正確図形（2/10）で、誤りの主なものは、ふるえと歪みであった。

見本なし図形：正確図形（1/5）誤りの主なものは、描き直しと歪みで、立方体の破線を見るところにも使っていた。念のため後から破線の使い方について質問したが、Aは破線の意味は分かっていた。

また、視覚性の注意を見るために、標準注意検査（CAT）の抹消検査を実施した。その結果、ターゲットの「見逃し」の誤りが4項目中3項目にあった。遂行時間には問題がなかった。ここでも視覚性注意の低下の可能性が疑われたが、WISCの「算数」や「数唱」がやや低いことを併せて考えると、視覚性にかぎらず聴覚性の言語入力でも記憶保持やワーキングメモリーが良くないと考えられた。

また、知能や神経心理学的な観点だけでなく、発達や臨床心理学的な観点からも考えるために、バウムテストと人物画テストも行った。バウムテストでは中央に大きく木が描かれたが、上方の樹冠部分の処理が難しく、あいまいな雲のような形になっていた。幹から左右に伸びた線が枝を示しているのだろうが、枝の輪郭は不明確で、そこから実がつり下がっている。この年齢（15歳）にしては、木のイメージをうまく構成できなかつたと考えられる。

人物画では、中央やや下に人物の全身像を描いた。頭部と顔は髪、目、耳、鼻、口などがきちんと描きこまれたが、身体は線で輪郭を表現しただけで、服は描かれていない。また、くるぶし以下の足の部分は描き忘れたようである。

首があり、四肢のバランスは悪くないが、肩の部分の表現が難しかったようで両手を広げた上肢が左右に突き出たようになってしまった。Aはそもそも構成能力に困難さがあるのだが、人物の全身は描けており、上記のような点からはボディーイメージに問題がある可能性も疑われた。

なお、Aに対しては、他にも心理検査を実施したが、本稿ではその結果については割愛する。

### (4) 学習支援の工夫

心理検査の結果から明らかになったAの認知的能力のアンバランスを考慮して、以下のように学習支援するための工夫を行った。

まず入力の段階から、注意が他に移ってしまうよう塾ではホワイトボード周りは整頓し、教材プリントは拡大コピーをすると共に、学校へ同様の支援を求めた。そして、数学では学習で出てくることを自分のものとしてイメージで捉えにくいのだろうと考えて、Aのためにさまざまな実物模型を作製した。例えば、表面積の計算では立体図形の展開図を筆者らがフェルトで作成し、Aにそれを自分で展開させ、計算をさせた。また発泡スチロールを電熱装置で切り取った球や立方体を使って、断面図を考えさせた。これはAに自分で切り取ってもらった。Aは切り取ってもすぐには断面の形が分からなかつたが、色を塗って、ようやく分かつた。同じく回転体もミニドリルを作成し、これに平面を取り付け自分でまわさせた。

1年生で面積・体積を学習するが、2年生になってからも復習し、小テストをくり返した。初めは問題なくできるようになったのは三角形と四角形の面積だけであったが、実物を触りながら遊んで小テストを行ったところ正解数が増えた。

WISCの「算数」のような暗算の文章題でも紙に書いたものならできるので、計算のための

手続きを知らないというよりは、表象化の過程に問題がある。そこで自分のことばに言い直させて、例えば登場人物も自分を含む身近な人に置き換えて考える、また読むスピードをゆっくりする、という工夫をしたところ、テストの成績は著明に改善した。

Aは定規を使う時も、メモリの読み誤りが多くだったので、よく観察すると0目盛りを合わせることに困っていることが多かった。そこで始まりを自分で印を付けるようにさせたら少し改善した。そして定規は目盛りを読みやすいものに代えさせた。

東西南北は左右の概念は分かるので、学校の校庭に向かうと南、そのとき太陽の上る方角が東というように、自分と身近な環境とを結びつけて覚えることで判断できるようになり、そのために天体の問題も解るものが増えた。

初めは学習場面でも無気力で投げやりな言葉をはいていたAは二次的障害として気分の低下があったと思われる。そこから少しづつ抜け出せたのは、なぜできないのか、ということの理由をあらためて認識し、实物模型などを使用しながら学習を楽しむことができたためであると考えられた。注意の低下のために飽きやすかったが、少しづつ区切ってすること、それでも学年相応の進度にすること、その際に学習年次をさかのぼり復習する時間を少し入れたことなどが、自尊感情を傷つけず、やる気を保ちながら苦手な分野の学習を習得できた原因と考えられた。

### (5) 考察

本事例において、教科の教授をする上で、本人の認知特性を把握することで特異的な認知障害による学習上の困難を理解し、その援助の方法を工夫した結果を報告した。まず、WISCのIQ、群指數はもとより、その下位検査の持つ神経心理学的な性質をもとに、事例に視空間性の認知障害があることを確認した。さらに複数

の心理検査を実施して、認知機能の状態をアセスメントするとともに、二次的な心理障害の問題にも配慮した。その結果、学習上の困難な部分の成績が向上するとともに、学習意欲や学習態度も改善した。

本事例の場合、小学生低学年の時に一度、視覚性の障害があるという指摘を受け、ビジョントレーニングを受けていたが、それもすぐに終了しており、それ以降、保護者も本人もそうした問題があるという認識が乏しかった。そして、学校のLD支援という観点からも、初めに述べたようにLDでは言語的な問題をおもに取り上げているために、本事例が特別支援の対象になることはなかった。しかし、かりに視空間性の認知障害という観点から見た場合、本事例には特異的な認知機能の低下があることはWISCのような一般的な知能検査の下位検査の結果からも推測可能であった。本事例においても、一般的に周囲からLD児が「本人の努力不足」とか「怠けている」と見なされてしまうといった状況が認められ、その点では、このような子どもたちにもLDと同様の理解や配慮が求められるのではないかと思われた。現在、学習の特異的な困難さを理解するために視空間性の認知障害を調べることは行われていないが、発達障害児の視覚機能に関する小児医学の報告では、例えば発達障害の学童の51.8%に視力、立体視、輻辏、衝動性眼球運動のいずれかに問題を認めたという報告(三浦ら, 2009)もあり、今後、発達障害の研究の中で視覚性認知、視空間性認知についてさらに多くのことが明らかになることが期待される。

### 〈付記〉

本研究にご協力いただいた事例Aくんとその保護者の方に感謝いたします。

本研究の一部は日本心理臨床学会第32回秋季大会(横浜)で発表した。

本研究の一部は2013年度神戸学院大学人文

学部研究推進費の研究助成を受けた。

## 注

- 1) DSM-IVは2013年6月にDSM-5へ改訂され、学習障害はLearning DisordersからLearning Disorderと単数表記となり、下位分類をされていた4つの学習障害はSLDとして1つにまとめられた上、具体例が記述されるようになった。より診断を精密化していると考えられるが、「視空間性認知」という観点は取りあげられていない。
- 2) DSM-5では、自閉症スペクトラムという診断のカテゴリーに変更され、アスペルガー障害という名称はなくなった。本稿ではこの点については触れない。
- 3) 親子面接において、同意を得た上で本研究を行った。個人が特定されないよう記述する。結果については親子で、個別に日常生活・学習上の本人の困り感と照らし合わせながらフィードバックした。研究では他の複数事例を含むが、本稿では一事例のみを報告する。

## 引用文献

秋元有子・五十嵐一枝・紺野道子ほか(2002) 視空間認知障害により、量概念、演算の意味の理解に困難を示した男児、認知神経科学、4(2)、190-

195.

- Feifer S. (2011) How SLD Manifests in Reading. in (Ed.) Flanagan DP & Alfonso VC. Essentials of Specific Learning Disability Identification. Wiley. pp. 21-41. 上野一彦・名越斉子(監訳) エッセンシャルズ新しいLDの判断. 日本国文化科学社.
- 稻垣真澄(編)(2010) 特異的発達障害 診断・治療のための実践ガイドライン——わかりやすい診断手順と支援の実際. 診断と治療社.
- 三浦朋子(2009) 発達障害における視機能低下: 小児発達外来での出現頻度. 小児の精神と神経、49(2)、141-147.
- 榎原洋一(2007) アスペルガー症候群と非言語性LD. in 石川元(編) アスペルガー症候群——歴史と現場から究める. 至文堂. pp. 174-183.
- 田中康雄(2008) 軽度発達障害——繋がりあって生きる. 金剛出版.
- 内山千鶴子(2004) 読み書き障害児の文字指導——視空間認知障害改善の試み. 小児の精神と神経、44(2)、169-177.
- 内山千鶴子(2005) ある視空間認知障害児における算数障害とその過程. 小児の精神と神経、45(2)、167-175.
- 上野一彦(編)(2008) 図解よくわかるLD(学習障害). ナツメ社.
- 山鳥重(1985) 神経心理学入門. 医学書院.