

〈研究・実践ノート〉

発達障害の理解を促すための教材開発 —小人の仕事部屋—

Development of Teaching Materials to Promote Understanding of Developmental Disorders: A Dwarf's Workroom

藤 原 映 久・内 山 仁 志
(人間文化学部保育教育学科)

キーワード：障害理解、教材開発、発達障害、脳機能、認知機能

1. はじめに

発達障害者支援法によれば、発達障害は大きく ADHD（注意欠如多動症）、LD（学習障害）、広汎性発達障害¹⁾の3種類に分類されるとともに、いずれも脳機能の障害とされる。脳機能を情報処理機能と捉えるならば、認知心理学が伝統的に示す人間情報処理システム（Norman, 1982）のアナロジーを用いて発達障害の理解にアプローチすることが可能である。本稿ではこの考え方を援用し、脳機能を「各種感覚器官から入力された刺激（情報）に注意を当て、記憶と照合しつつ、意識的・無意識的に処理²⁾するとともに、その処理に基づいて何らかの反応を方向づける認知処理過程の部分やその全体」と考える。つまり、各種の発達障害が示すそれぞれの特徴は、その認知処理過程のどこで、どのような認知機能がどの程度損なわれたかにより、説明が可能と言える。

また、発達障害のある児童やその周辺の児童（以下、発達障害児等）は、知能全般は普通域であり、定型発達の児童との境界が明確にならない場合も多い。このことは、発達障害児等の躓きが、知的能力そのものの問題よりも、それを支える、記憶、注意、プランニング、衝動コントロールなどの認知機能の不具合によるところが大きいことを意味する。さらに、障害特性の不明確さから、障害特性ゆえの躓きを「怠けている」などと誤解されることも多い上、障害特性の現われ方は個々人で異なる。これらのことから、発達障害児等の状態理解には困難が伴う。また、発達障害児等の支援には、特別支援を専門とする教師、医師や心理職などの専門家が関わることが多く、説明に専門的な概念や用語が使用されやすい。しかし、発達障害児等の支援には、非専門家である保護者や周囲の大人、ひいては当該児童や周囲の児童による障害理解が重要である。専門家には保護者や児童が理解できるように説明することが求められており、教育現場や相談現場における課題の1つである。

以上から、本稿では、発達障害児等が有する認知機能の問題を、保護者や児童に分かりやすく説明するために開発した教材を紹介する。

なお、説明が平易でも、認知機能の不具合を知ることは、保護者や当該児童にとっては強い心理的抵抗を伴いやすい。そこで、本教材では外在化の技法(鈴木, 2012 ; White, 1990) の導入により、心理的な抵抗を下げる工夫を行った。

また、脳科学的な知見からも本教材の妥当性を検討した。

2. 教材

1)概要

本教材の特徴は、「脳内の認知処理過程を一つの作業空間として捉え、そこで働く小人達や使用される家具・アイテムをモジュール化した認知機能に例えつつ、具体物として提示した点」にある。これにより、認知機能やその不具合を視覚的・具体的にイメージすることを可能とした。つまり、発達障害児等の状態を説明する際に、専門用語を用いなくても、小人の不調や家具・アイテムの不具合として平易に説明できる。以下に示す図1が本教材の使用例であり、それぞれの小人及び家具・アイテムに関する説明を表1に示す。

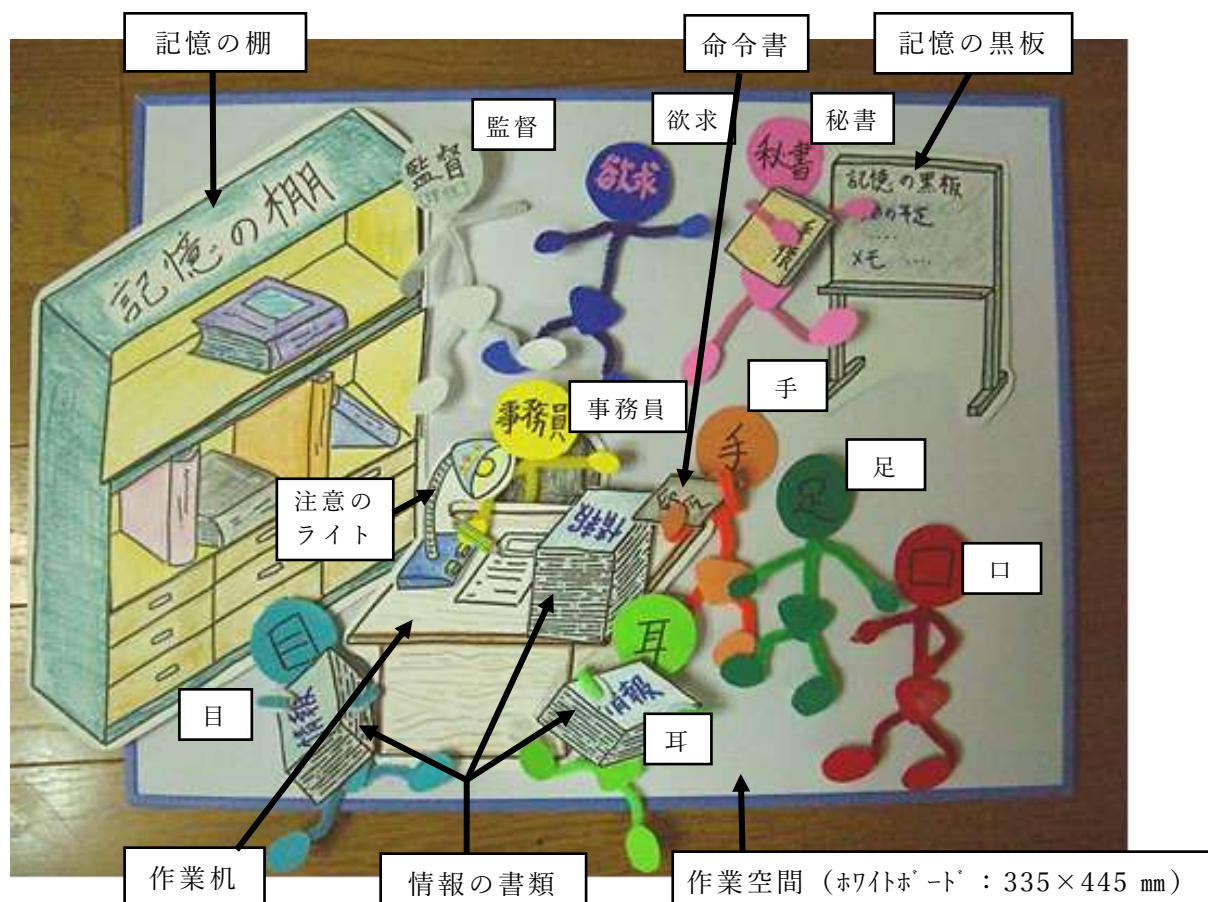


図1 教材の使用例

表 1 小人の役割と家具・アイテムの機能

それぞれの小人の役割	
事務員	認知処理の中心を担う。次々と運ばれてくる情報（ <u>情報の書類</u> ）を記憶（ <u>記憶の棚</u> ）に収納された書籍等）と照合しつつ理解するとともに、 <u>監督</u> や <u>欲求</u> の命令を受けながら、行動命令（ <u>命令書</u> ）を作成して、 <u>手</u> や <u>足</u> や <u>口</u> の小人に渡す。仕事は機械的であり、命令者が <u>監督</u> か <u>欲求</u> かに関係なく命令通りに仕事を遂行する。
監督	<u>事務員</u> を始めとした他の小人の仕事ぶりを監督するとともに、家具やアイテムに不具合がないかを監視する。また、 <u>欲求</u> からの衝動的、情動的な命令を検閲し、 <u>欲求</u> からの命令をどのタイミングでどのくらい <u>事務員</u> に通すかを <u>欲求</u> と折衝する。しかし、 <u>欲求</u> との力関係は微妙であり、 <u>欲求</u> の方の力が強いと、 <u>欲求</u> からの命令が容易に <u>事務員</u> に渡ることとなり、 <u>事務員</u> は、 <u>欲求</u> の命令どおりに働く。さらに、 <u>監督</u> は今だけでなく、先を見据えて目標を設定し、目標達成のために何をするべきかを考える役割を担う。よって、よい <u>監督</u> であるためには、「客観性と冷静さ（≒理性と判断力）」、「やる気・忍耐力（≒欲求不満に耐える力）」、「目標設定と行動計画の立案能力（プランニングの能力）」などが求められる。
欲求	状況に関わらず、強い情動に基づいた「〇〇はヤダ」「〇〇したい」「〇〇が欲しい」といった欲求を <u>事務員</u> に命令しようとする。 <u>監督</u> の力が相対的に強ければ、 <u>欲求</u> からの命令は <u>監督</u> によって調整される。しかし、 <u>監督</u> の欄で示したとおり、 <u>監督</u> との力関係は微妙である。
秘書	<u>事務員</u> が <u>記憶の黒板</u> にメモした内容を整理して <u>記憶の棚</u> にしまったり、 <u>記憶の棚</u> を整理したり、 <u>記憶の棚</u> から <u>事務員</u> が必要とする情報を探したりする。
耳	聴覚的情報の運び屋
目	視覚的情報の運び屋
口	<u>事務員</u> からの <u>命令書</u> （行動命令）を受け取って口を動かす。
手	<u>事務員</u> からの <u>命令書</u> （行動命令）を受け取って手を動かす。
足	<u>事務員</u> からの <u>命令書</u> （行動命令）を受け取って足を動かす。
家具とアイテム	
記憶の黒板	<u>事務員</u> が事務処理を行うために、一時的に必要な情報を書き留めておく黒板。短期記憶、ワーキングメモリー(Baddeley & Hitch,1974)の機能を果たす。
記憶の棚	必要な情報を長期保存しておく棚。長期記憶の機能を果たす。
作業机	<u>事務員</u> が仕事をする机。狭いと、処理が終わる前に <u>書類</u> が <u>作業机</u> からこぼれ落ちたり、机の上が <u>書類</u> であふれたりして、効率的で正確な仕事ができない。ワーキングメモリーの機能を果たす。
注意のライト	<u>作業机</u> に添えつけられている <u>ライト</u> 。この <u>ライト</u> が <u>作業机</u> を照らすことによって、 <u>情報の書類</u> を明確に見ることができる。この <u>ライト</u> に不具合（例：点滅、暗い、光の幅が狭い、揺れる、向きが悪い）が生じると、 <u>事務員</u> は必要な <u>書類</u> 等に十分な注意を向けることができない。
情報の書類	見たもの、聞いたことについての情報が記載された書類。 <u>事務員</u> が処理することによって、内容が理解される。
命令書	<u>手</u> や <u>足</u> や <u>口</u> などが身体部位を動かすための <u>書類</u> で、 <u>事務員</u> が作成する。

※ 小人及び、家具・アイテムに関しては、太字にアンダーラインで示している。

また、家具・アイテムの中の「記憶の棚」、「記憶の黒板」、「作業机」については、オプションのアイテムを使用して、棚の中身や黒板、机の大きさを変えられることができる（図 2、図 3、図 4）。これにより、長期記憶や短期記憶、ワーキングメモリーの状態を対象児童に合わせて説明することが可能である。

このように、認知機能を複数の小人や家具・アイテムに分割することで、発達障害等に起因する躓きを特定の部分の不具合として強調できる上、躓きの原因を子ども自身ではなく、小人や家具・アイテムに帰属させることができる。そして、これらを意識すれば、本教材による説明は外在化の技法であり、説明の際に保護者や児童が感じる心理的抵抗を小さくすることが期待できる。

2)作成方法

本教材の作成方法は以下に示すとおりである。

(1)小人

以下の手順で作成した。

- ①：モールで作った人型に厚紙で作った頭、手、足、腰の部分を貼り、その裏にマグネットを貼り付ける。
- ②：色違いの小人を 9 体作り、各頭部に“監督”、“欲求”、“事務員”、“秘書”、“目”、“耳”、“手”、“足”、“口”と記す。

(2)家具・アイテム

以下の手順で作成した。

- ①：画用紙にそれぞれの家具・アイテムを描いて色付けする。
- ②：①を厚紙に糊で貼り付けて切り抜く。
- ③：②の裏にマグネットを貼る。なお、作業机の表にも「注意のライト」と「情報の書類」を固定するためのマグネットをつける。

(3)作業空間

市販のホワイトボード（335×445 mm）を購入した。全ての小人とアイテムを無理なく置くことができ、持ち運びに不便でない大きさがよい。

3)使用方法

本教材は次の①～③の手順で使用する。

- ① ホワイトボードが脳の中（作業空間）であり、その中で働く小人達と家具・アイテムを様々な心の機能（認知機能）に例えていることを伝える。
- ② 表 1 に従って、個々の小人と家具・アイテムの役割を説明する。
- ③ 当該児童について、どの小人やどの家具・アイテムにどのような不調や不具合があるかを説明する。表 2 に発達障害児等によく認められる認知

機能の不具合とその説明例を示す。ここでは認知機能を“記憶”、“注意”、“衝動性”、“情報処理過程（入力、処理、出力）”に分ける。

表 2 発達障害児等によく認められる心の機能の不具合とその説明例

認知機能の不具合（例）		説 明（例）
記 憶	一度に記憶できる量が少ない	・ <u>記憶の黒板</u> が狭く、沢山書き込めない（ <u>記憶の黒板</u> を小さい物に代えながら…図 2 参照）。
	記憶に留めつつ処理できる情報量が少ない	・ <u>作業机</u> が小さく、 <u>情報の書類</u> が机の上に十分のらない。また、無理にのせれば、こぼれ落ちる（ <u>作業机</u> を小さな物に代えながら…図 3 参照）。
	一旦憶えてもすぐに忘れ、知識が積み上げられない	・ <u>秘書</u> の働きが不十分で、 <u>記憶の黒板</u> の内容が <u>記憶の棚</u> に移されず、 <u>記憶の棚</u> に情報（本）が溜まらない（棚の中身を少ない物に代えながら…図 4-①参照）。 ・ <u>記憶の棚</u> 自体が小さく、秘書の働きに大きな問題がなくても、 <u>記憶の棚</u> に情報（本）を溜めることができない。
	生活上の必要性に関係なく、興味のあることばかりを憶える	・ <u>記憶の棚</u> が興味のある内容に偏っている（棚の中身を「××事典」ばかりの物に代えながら…図 4-②の棚の上段を参照）。
	記憶が一瞬一瞬の映像であり、過去の出来事の時間関係も曖昧である	・ <u>記憶の棚</u> が、スナップ写真が乱雑に入った箱が置かれている状態にあり、時系列的にアルバムとして整理されていない（棚の中身をスナップ写真が乱雑に入った箱ばかりの物に代えながら…図 4-②の棚の下段を参照）。
注 意	注意が一点に集中してしまう	・ <u>注意のライト</u> が照らす幅が狭い。このため、 <u>ライト</u> が <u>情報の書類</u> の全てを照らすことができず、 <u>事務員</u> は書類の処理に失敗する。いわゆるシングルフォーカスの状態。
	注意が散漫	・ <u>注意のライト</u> が勝手にあっち向いたり、こっち向いたりして、上手に必要な場所を照らしていない。
	集中が途切れる	・ <u>注意のライト</u> が点滅し、 <u>事務員</u> の仕事が途切れ途切れになる。
	注意は適切な方向に向いてはいるが、不注意	・ <u>注意のライト</u> の光が弱く、 <u>事務員</u> が上手く <u>情報の書類</u> を読めない。
衝 動 性	ついつい体が動く	・ <u>欲求</u> が <u>事務員</u> に命令を出すスピードが速すぎて、 <u>監督</u> がチェックできない。
	欲求（衝動）のコントロールが困難	・ <u>欲求</u> の力が <u>監督</u> の力に比べて強く、 <u>欲求</u> が <u>監督</u> の前面に出ている（ <u>欲求</u> を <u>監督</u> の前に置きながら）。
	行動が場当たりので、失敗が次に生かされない	・ <u>監督</u> が昼寝ばかりしているため、事務員に命令をだすのは <u>欲求</u> が中心であり、失敗しやすい。そして、監督の昼寝により、振り返りがなされず、失敗を繰り返す。
情 報 処 理	入力 見えや聞こえの問題	・ <u>目</u> や <u>耳</u> が <u>情報の書類</u> を書き間違える。正確に書けない。途中で <u>情報の書類</u> を落とす。
	処理 知能の問題	・ <u>事務員</u> の事務処理能力（書類の読み取り、理解、命令書の作成）が弱い。
	出力 運動の問題	・ <u>事務員</u> の書いた <u>命令書</u> が間違っていたり、不十分。 ・ <u>手</u> や <u>足</u> や <u>口</u> が <u>命令書</u> を読み間違える。正しく読めない。途中で <u>情報の書類</u> を落とす。

※ 小人及び、家具・アイテムに関しては、太字にアンダーラインで示している。

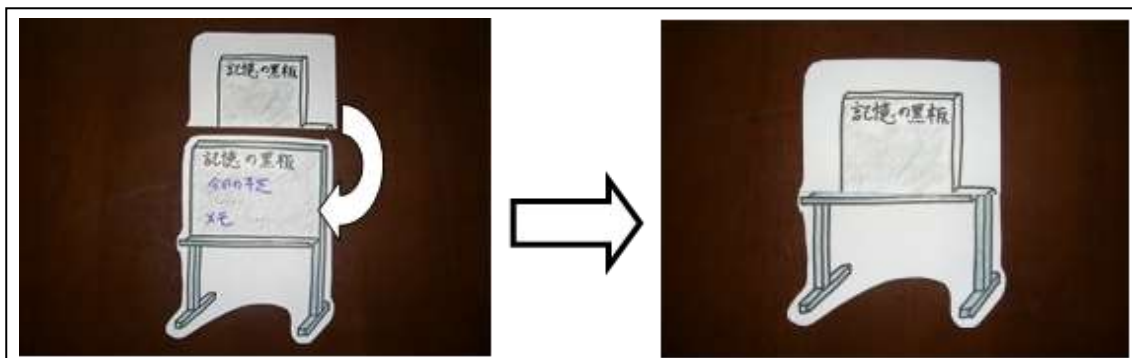


図 2 「記憶の黒板」にオプション（小）を装着

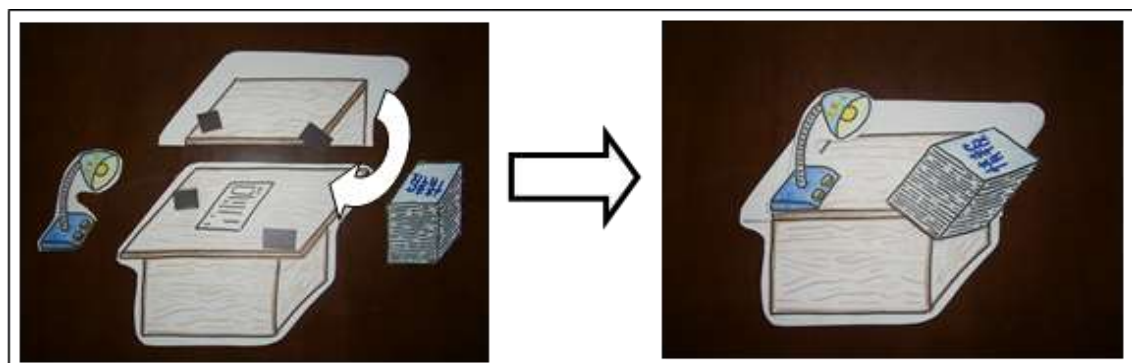


図 3 「作業机」にオプション（小）を装着

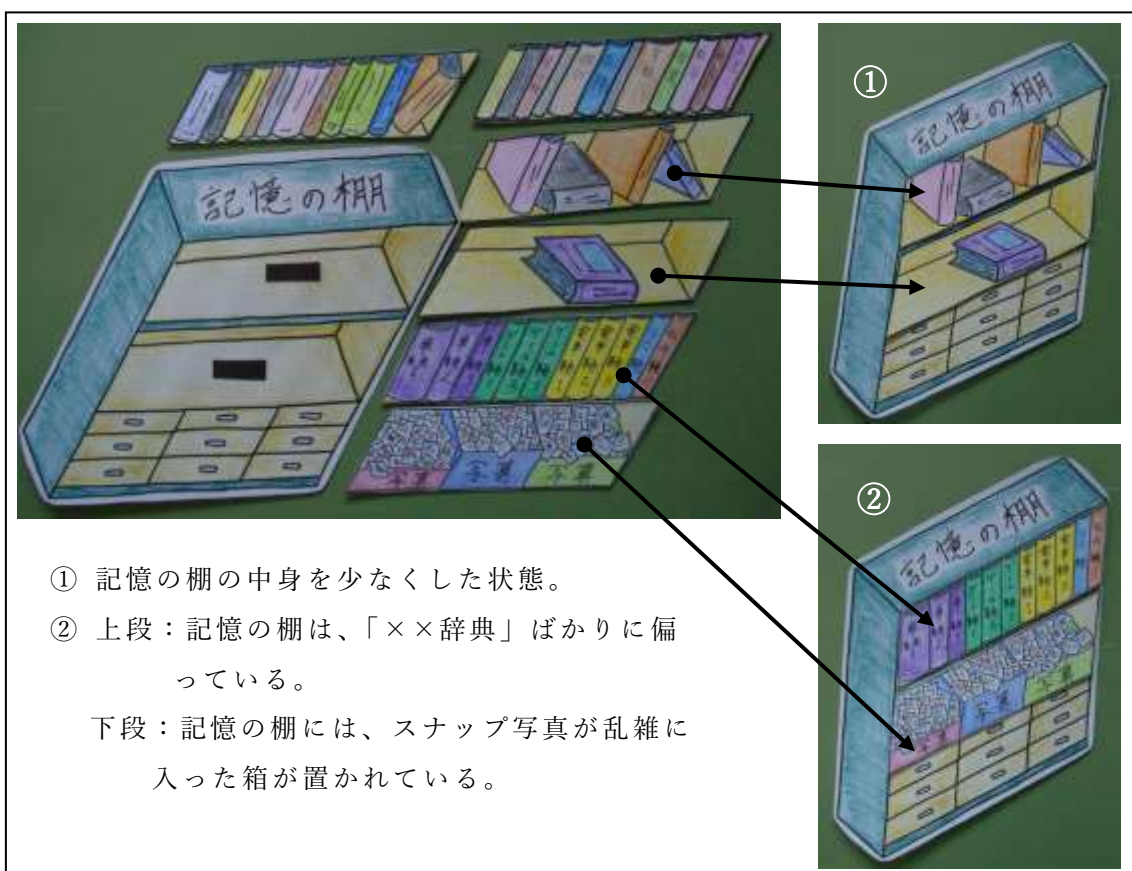


図 4 「記憶の棚」にオプションを装着

4)主な発達障害との関係

表 2 における「注意」及び「衝動性」に関する内容が ADHD の児童が有する不注意及び衝動性、多動性の説明に該当する。また、「情報処理」の「入力」と「出力」に記された内容により、読み書き障害などの LD の説明が比較的可能である。ASD（自閉症スペクトラム障害）に関しては、その中心的な特性である社会性やコミュニケーションの問題を本教材で説明することは困難である。しかし、図 4-②の記憶の棚とその説明例（表 2）は ASD の記憶特性を意識した内容であり、部分的な認知特性の説明は可能と考える。

なお、表 2 の「記憶」における上三つの認知機能の不具合は、発達障害等から知的障害まで広く認められるものであり、個々人の状況に応じて説明を行うことになる。

5)使用上の注意

本教材は、発達障害等を有する児童の状態を分かりやすく保護者や児童に説明することを目的とするが、当該児童の状態が客観的根拠を持って十分に把握されていることが前提である。よって、本教材の使用前に、心理検査や行動観察を通じて十分なアセスメントを行う必要がある。

6)その他のバージョン

筆者らは、より簡便な使用を考え、本教材を A4 一枚紙に描いた「小人の仕事部屋」も開発した（図 5）。

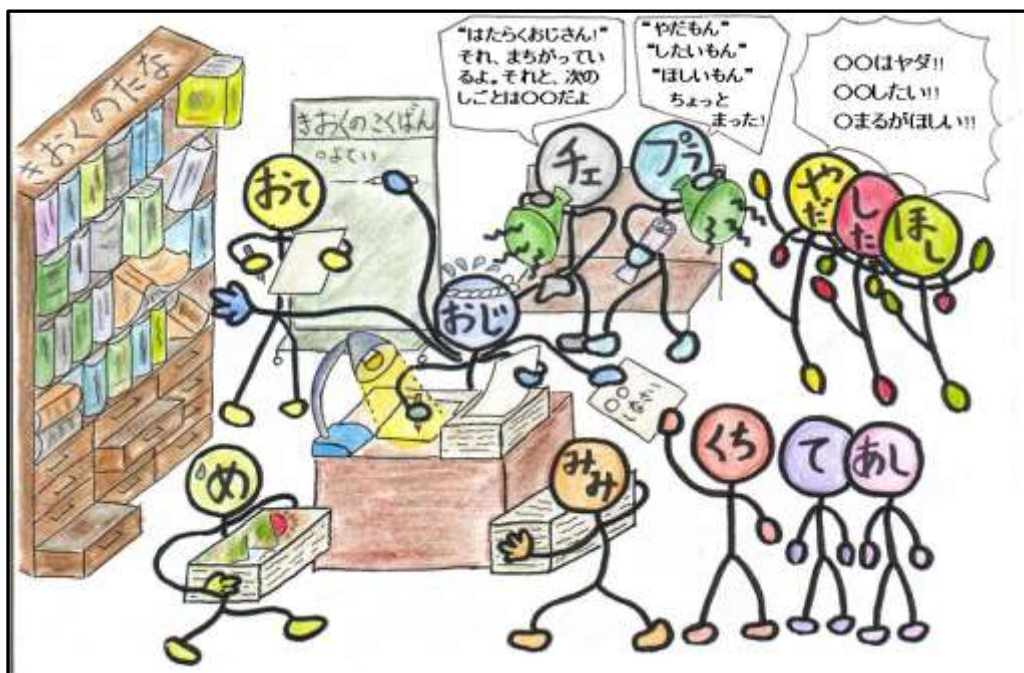


図 5 「小人の仕事部屋」一枚紙バージョン

図 5 の使用法は既に記した内容と同じであるが、以下が異なる。

- 「監督」、「欲求」に関して、機能をより分かりやすく示すため、人数を増やした上、児童への説明も意識して名称を以下のように変更。
 監督：「チェック君(チェ)」と「プランちゃん(プラ)」
 欲 求：「やだもん(やだ)」、「したいもん(した)」、「ほしいもん(ほし)」
- 児童への説明も意識して、「事務員」「秘書」の名称を以下のように変更。
 事務員：「働くおじさん(おじ)」
 秘 書：「お手伝いさん(おて)」
- 家具にオプション（図 2、図 3、図 4）が存在しない。

3. 本教材と脳機能・脳構造の関係

本教材は、脳科学的知見も参考にして作成されている。“事務員”は後頭葉、頭頂葉、側頭葉での情報処理、“監督”は統合的な処理に関わる前頭前野、“欲求”は大脳辺縁系（主に扁桃体），“秘書”や“作業机”、“記憶の黒板”、“記憶の棚”は大脳辺縁系（海馬）の情報処理を意識して作成されている。前頭前野には後頭葉、頭頂葉、側頭葉などで処理された情報が集まってくる。前頭前野はそれらの情報を基に認知し実行する機能、および情動や動機付けに関わる機能など、高度な精神性を司る最高中枢とされる（池谷, 2015）。つまり、本教材で取り上げた認知処理過程においては、前頭前野（監督の小人）が重要な役割を果たしている。それに加え「記憶」では海馬、「注意」では頭頂葉、「衝動性」では前部帯状回や扁桃体などの脳部位が前頭前野と協働して機能している（図 7a）、図 7b）。

この項では ADHD の障害仮説をもとに、本教材と脳機能・脳構造の関係を繙く。ADHD は記憶、注意、衝動性のコントロール障害(抑制の障害)を来す。障害仮説として、認知レベルの実行機能と情動レベルの報酬系処理の観点から説明する二重経路モデルがある（図 6；Sonuga-Barke,2003）。また実際の脳部位と脳内ネットワークに関する概略図を図 7 に示す（Faraone ら, 2015）。

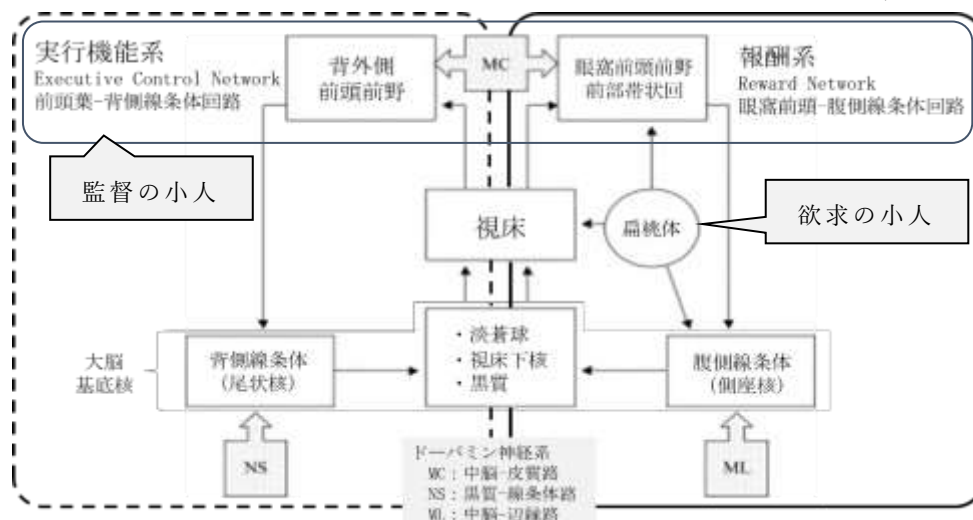


図 6 ADHD の Dual Pathway モデル (Sonuga-Barke,2003) 一部改変

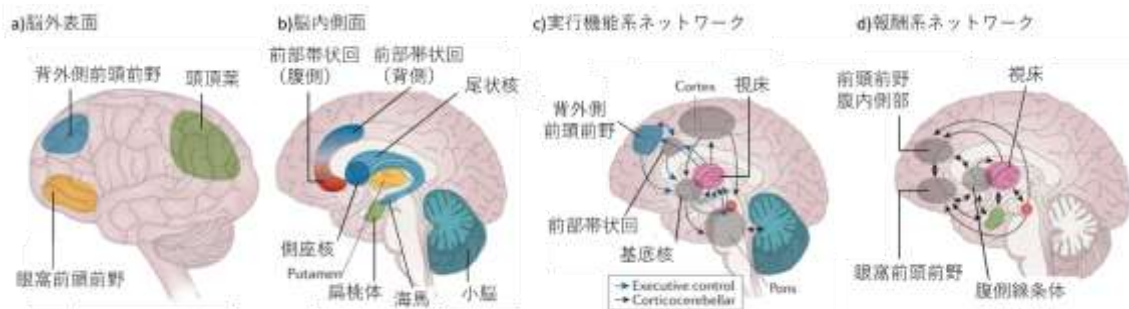


図 7 ADHD に関連する脳部位と脳内ネットワーク概略図 (Faraone ら, 2015) 一部改変

実行機能とは、目標に到達するために不適切な行動を抑制し、適切な行動の選択を可能にする高次の認知的制御能力である。ADHD では抑制機能が障害されたり、課題に対して計画的に柔軟な思考を持って行動に移すことが困難である。作業中の事がらを記憶することが難しい、注意を適切かつ持続的に向けられないのは、この実行機能の異常のためであると考えられている。このとき脳内では背外側前頭前野から背側線条体（尾状核）、淡蒼球・視床下核・黒質、視床を経て前頭前野に至る回路の機能的異常を示す(図 6; 左側の回路、図 7c)。

また報酬とは動機付けとなる欲求や感情を生む出来事や行動であり、報酬系とはそれに関わる脳内回路のことである。ヒトはすぐに得られる利益(即時報酬)と将来得られる利益(遅延報酬)を比較して、より多くの報酬を得るための最適な行動選択をする。しかし ADHD では自分の行動や欲求と将来得られる報酬の関係を理解することはできても、実際の行動に移すことが難しく、即時的な報酬を求めて衝動的な行動をとりやすい（報酬遅延の障害）。このとき脳内では眼窩前頭前野、前部帯状回から腹側線条体（側坐核）、淡蒼球・視床下核・黒質、視床を経て前頭前野に至る回路の機能的異常を示す。また欲求の小人役にあたる扁桃体は脳内の各領域に影響を及ぼしうる存在であるため、思考や行動に影響を及ぼす。時に衝動的で不適切な行動をとるのはこの統制が効かなくなるためである(図 6 ; 右側の回路、図 7d)。

これらの回路の機能的異常は精神活動を活発にする役割のある脳内神経伝達物質であるドーパミンの機能不全（小人の作業効率低下）が原因と考えられている。また ADHD では前頭前野を含む前頭葉や頭頂葉、側座核や扁桃体、海馬の体積が小さいことも報告されている (Silk ら, 2017; Hoogman ら, 2017)。つまり各脳部位（小人）の機能的働きが低い、あるいは記憶の作業机、記憶の棚や記憶の黒板が小さい、といった教材を通じて説明する症状は脳の機能的、構造的な異常を一定の水準でうまく説明できているといえる。

しかし近年報告されている時間感覚（活動にかかった時間を感じ取れない、うまくリズムやタイミングをとれないなど）の異常 (Toplak ら, 2005) に関わる小脳の働きを説明する小人がいない。これは今後の一つの課題といえる。

4. 今後の課題と展望

本教材は脳科学の知見からも一定の科学的妥当性を持つと言える。ただし、本教材は分かりやすさを主眼とした人間情報処理システムのアナロジーであることから、本教材を用いた全ての説明に対して脳科学による裏付けを与えることには限界がある。

また、本教材で説明可能な発達障害児等の特徴は、記憶、注意、衝動性のコントロールに問題を有する場合が中心であり、ADHD の説明には向いているが、LD や ASD の説明には十分とはいえない。分かりやすさを保ちつつ、多様な障害特性の説明を可能にするための改良が必要である。

さらに、本教材の使用により、効果的な障害理解が促進されるのかに関する客観的な測定がなされておらず、今後に向けた大きな課題といえる。

¹⁾ 現在は、2013 年 5 月に出版されたアメリカ精神医学会作成の DSM-V (精神疾患の診断・統計マニュアル第 5 版) の診断名に従って ASD (自閉症スペクトラム障害) と呼ばれることも多い。本稿においても、以下は ASD の記述を使用する。

²⁾ ここでは、記憶の参照を通じて行われる刺激の意味付け、表象の加工・操作などにより意識的、無意識的に行う外界の理解及び、外界に反応するためのプランニングの過程を意味している。

【引用文献】

- Baddeley,A.D.,&Hitch,G.(1974) Working memory. In G.A.Bower(Ed): Recent advances in learning and motivation (vol8,pp.47-90). Academic Press, New York.
- Hoogman,M.,Bralten,J.,Hibar,D.P. et al.(2017)Subcortical brain volume differences in participants with attention deficit hyperactivity disorder in children and adults: a cross-sectional mega-analysis. Lancet Psychiatry. Apr;4(4):pp.310-319.
- 池谷裕二(2015)大人のための図鑑-脳と心のしくみ-. 新星出版社, p58
- Norman,D.A.(1982) Learning and memory. W.H.Freeman and Company, San Francisco. (富田達彦訳 (1984) 認知心理学入門——学習と記憶.誠信書房)
- Silk,T.J.,Beare,R.,Malpas,C. et al.(2017) Cortical morphometry in attention deficit/hyperactivity disorder: Contribution of thickness and surface area to volume.Cortex,Vol.82, pp.1-10.
- Sonuga-Barke,E.J.(2003)The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. NeurosciBiobehavRev.Nov;27(7):pp.593-604.
- 鈴木浩之(2012) 実践メモ 「子ども虐待と 『虫退治』」子どもの虐待とネグレクト: 日本子ども虐待防止学会学術雑誌, 14(1), 77-80.
- Toplak, M.E.& Tannock,R. (2005) Time perception: modality and duration effects in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). J. Abnorm. Child Psychol. 33, 639-654.
- White, M.,Epston,D.(1990)Narrative Means to Therapeutic Ends. W.W.Norton,New York.(小森康永訳(1992) 物語としての家族.金剛出版)