

算数障害が疑われる児童に対する

Module for Math プログラムを用いたプランニングの促進に関する検討

○石原章子¹ 岡村恵里子² 青木真純³ 岡崎慎治⁴

(¹筑波大学大学院人間総合科学研究科) (²守谷市こども療育教室) (³筑波大学アクセシビリティ部門) (⁴筑波大学人間系)

I. はじめに

算数障害（Mathematical Learning Disabilities: MLD）は、幅広い数学的技能の不全を表すものとされるが、認知特性がその様態に関連していることが指摘されている（秋元, 2017など）。そのような特徴のある児童を含め、知能の PASS 理論に基づく算数の基礎的なスキルとその向上に焦点をあてたプログラムとして Module for Math (Das, 2013) がある。Module for Math は、①サイズと大きさ、②数直線、③計算、④言語的・非言語的同時処理、⑤ワーキングメモリーといった初期の算数スキルの学習に必要な 5 つのコンポーネントから構成されている。このプログラムでは、算数の機械的な操作を練習するドリルとしてではなく、子どもの認知的な背景を調べ、手続きや概念、課題をうまくやるための方略に子ども自身が気づき、意識化できるように利用されることが求められる。そのため、プログラムの実施にあたっては、子どものプランニングを促進することを目的とした段階的なメタ認知的プロンプト（レベル 1：最小限の援助で子どもが方略を生成できる、レベル 2：課題を再度実施する、レベル 3：教師の方略を子どもに言語化させる）が設定されている。

本研究では、算数障害が疑われる児童 1 名に対して、Module for Math プログラムを用いた算数スキルを中心としたプランニングの促進のための指導支援について検討することを目的とした。

II. 方法

(1) 対象児：通常の学級に在籍する算数障害が疑われた小学校 4 年生の児童 1 名。

(2) アセスメント：

① WISC-IV 知能検査（8 歳 0 ヶ月実施）：全検査 IQ134 (90%信頼区間 127-138)、言語理解指標 146 (134-148)、知覚推理指標 100

(93-107)、ワーキングメモリー指標 123 (114-128)、処理速度 132 (120-136) であった。言語理解指標の得点は知覚推理指標に比べて有意に高かった。

② DN-CAS 認知評価システム（8 歳 3 ヶ月時実施）：全検査 137 (90%信頼区間 130-141) プランニング 123 (113-128)、同時処理 129 (119-134)、注意 119 (108-125)、継次処理 138 (127-142) であり、PASS 平均による比較から、継次処理の得点が有意に高かった。

③ TK 式学力診断テスト：3 年生の国語と算数のテストを実施した。国語は 100 点中 96 点であり、制限時間 40 分のところ、約 30 分で終了した。一方で、算数は 100 点中 68 点であり、制限時間 40 分を 8 分延長して実施した。算数の誤答分析から、問題を解くための知識が十分でないことや、制限時間のある中で多くの数的処理が求められると、計算の手続きが抜けがちである様子が認められた。

④ 学校や家庭での算数の学習の様子

学校では単位のつけ忘れなどケアレスミスが目立つこと、家庭では新規な学習の習得に時間がかかること、繰り返し教えても概念が形成されにくいことが報告された。

⑤ 総合所見

本人の認知特性として、言語的な理解や知識は十分に身についており、またそれらの利用を支える力も十分にある一方で、見たものを扱ったり全体と部分の関係を捉えたりすること、とりわけ部分をまとめて全体を構成していくことは相対的に苦手であることが伺えた。また、特に算数では、「頭の中では考えられない問題は難しい」など言語化することができており、それに対して図式化するといった方略も見られたが、そのことが必ずしもよい結果につながりにくいことが推察された。

(3) 課題：

Module for Math プログラムを用いた。対

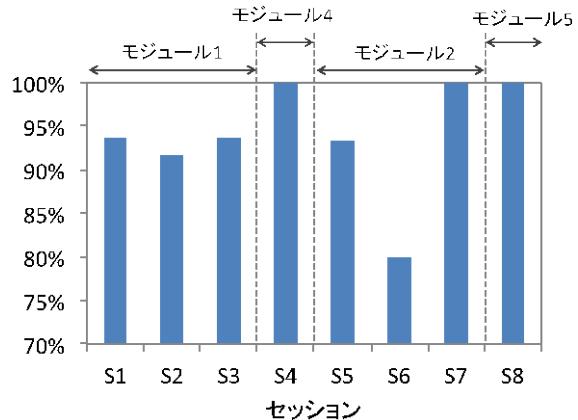


Fig.1 各セッションにおける課題の正答率

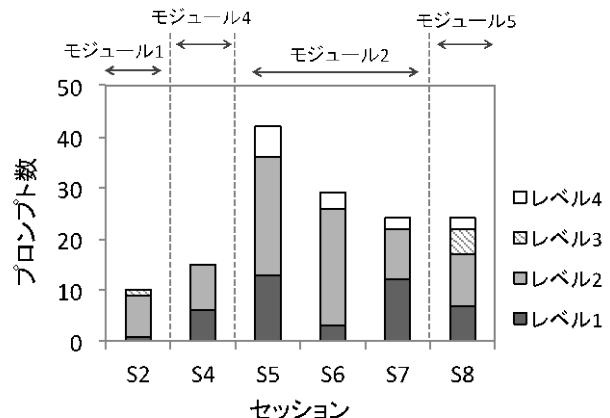


Fig.2 各セッションにおける言語プロンプトの推移

課題の取り組み前後の指導者とのやりとりの中で、より具体的で精緻化された方略の報告がなされるようになった（多桁の数の処理が求められる場合には、3桁ごとにスラッシュで区切ると早く間違えずに処理できるなど）。

IV. 考察

本研究では、算数障害が疑われる児童に対するModule for Math プログラムを用いたプランニングの促進について検討した。各セッションにおける正答率は高く、指導者のプロンプトが方略の精緻化あるいは対象児の行動や使用した方略の言語化を促すプロンプトであったことから、対象児が正答できる問題解決に対して、方略の生成や精緻化を求めることがプランニングの促進を促すために効果的であったものと考えられる。あわせて対象児の方略使用においての精緻化も見られたことから、取り組みの前後に大人とのやり取りの中で、自身の行動や使用した方略について言語化したり、意識するような機会を設けることも重要であったと推察された。

キーワード：算数, Module for Math, プランニング

象児の算数の習得状況等に基づき、①サイズと大きさ、②数直線、④言語的・非言語的同時処理、⑤ワーキングメモリーのスキルを扱う4つのモジュールの一部を対象児に合わせて難易度や刺激をアレンジし、実施した。

(4) 手続き：

X年10月～X+1年7月の間に約月1回の頻度で個別学習を全8回実施した。各課題の取り組み前後にふりかえりの時間として指導者とともにやりとりの中で方略を言語化させ、ワークシートに記入する時間を設定した。

(5) 分析：課題の正答率、教師のプロンプト、ワークシートに記述された対象児の方略を分析対象とした。特に教師のプロンプトについて、Module for Math では、先述したように、教師向けの3段階のプロンプトが設定されている。一方で対象児においては、いずれの課題遂行においても自分なりの方略を生成することができていたが、それが必ずしも結果に結びつかないことや、方略の精緻化に課題があると考えられたため、プロンプト段階を修正し(Table1)、課題遂行前後の教師の発話をカテゴリ化した。なお、S1とS3はビデオ記録不備のため、分析から除外した。

III. 結果

Table1 プロンプトレベルの定義

レベル	定義
1	方略の精緻化に関するプロンプト
2	対象児の行動や方略の言語化を促すプロンプト
3	方略の使用を促すプロンプト
4	課題の達成に必要なプロンプトや、教師の使用した方略の報告

(1) 各セッションにおける対象児の成績

各セッションにおける課題の正答率の推移をFig.1に示した。正答率はいずれも80%以上であり、独立で解決できる課題であった。

(2) 指導者による段階的プロンプトの推移

指導者による段階的プロンプトについて、Fig.2に示した。いずれのセッションにおいてもレベル2のプロンプトが最も多かった。また、同一のモジュールを用いた場合には、全体のプロンプト数が減少し、レベル1のプロンプトの割合が増大する傾向が見られた。

(3) 対象児の使用方略における変容