

## 中学校の特別支援学級を対象とした 単文統合型作問学習支援システムの実践事例

### A Case Study of Learning Environment for Problem-posing as Sentence Integration in Special Education Classroom at Junior High School

山元 翔<sup>\*1</sup>, 平嶋 宗<sup>\*2</sup>

Sho YAMAMOTO<sup>\*1</sup>, Tsukasa HIRASHIMA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>近畿大学工学部情報学科

<sup>\*1</sup>Faculty of Engineering, Kindai University

<sup>\*2</sup>広島大学大学院工学研究科

<sup>\*2</sup>Graduate school of Engineering, Hiroshima University

Email: yamamoto@hiro.kindai.ac.jp

あらまし：特別支援学級の児童には、単文であれば読解が可能だが、複数の文章が繋がると理解が困難になる児童もいる。これらの児童は作問学習のような、算数的な文章を作成することで構造理解を促進する演習は行えない。先行研究では言語的な困難さを簡易化した、3つの文章を組み合わせることによる作問学習支援システムにより実施可能性を検証できた。本研究では中学の特別支援学級の学生16名を対象に実証実験を行ったので報告する。

キーワード：特別支援、読み書き障害、作問、算数文章題、タブレット

#### 1. はじめに

特別支援学級に在籍する学生には読み書き障害を伴う学生が多いことが知られている。そのため算数文章題の教育において、作問学習のように有効であるものの文章記述が求められる学習は事実上不可能とされていた。

本研究では単文統合型の作問とその支援システムにより、従来の文章記述の負荷を軽減し、読み書き障害を持った学生でも単文レベルでの読解が可能であれば作問を実現できるのではないかと考えた。2名の小学校特別支援学級の児童を対象とした実践利用を通して、作問学習実現の可能性を見いだしている[1]。本稿ではこの検証のため、中学校特別支援学級の学生16名を対象とした検証について報告する。

#### 2. 読み書き障害と作問

特別支援学級に在籍する学生には読み書き障害を持った学生が多いことが知られている。そのため算数文章題の学習は問題解決を対象とし、提示される文章題を丁寧に読み解いたり、おはじきなどを用いて場面を想像させたりして、読み書きの負荷を低減する試みがなされている[2]。

これに対して、算数文章題の学習法として、問題を作ることによる学習（作問学習）が提案されており、算数文章題の解決スキル向上や概念理解に有効であることが知られている[3]。この演習では与えられた場面や数式等の課題に基づいて、問題を一から文章記述する必要があるため、読み書き障害を伴う学生には事実上不可能な課題となっている。しかし特別支援の教員としては、可能であれば実施したい学習として位置づけられている。

図1に本研究で定義した単文統合型の作問の例を

示す。ここでは学習者は問題を一から記述することではなく、解答の組み合わせやダミーで提示される一つ一つの単文として提示される。学習者はこれを組み立てることで作問を行うため、文章の記述は単文の読解に置き換えられる。従って単文統合型の学習支援システムにより、単文であれば読解可能な学習者であれば、読み書き障害やそれに類する言語の困難さを抱えた学生に対しても、作問学習が実現できるのではないかと考えた。

作問課題：「8-3」で計算できる「あわせていくつ」の問題を作ろう

回答の 組み合わせ	$\left\{ \begin{array}{l} \text{りんごが5個あります} \\ \text{みかんが?個あります} \\ \text{りんごとみかんがあわせて8個あります} \end{array} \right.$
ダミー	

図1 単文統合型の作問の例

#### 3. 提案システムの診断とレベル設計

4章では作成する問題の種類と誤りに基づいて分析を行うため、ここでこれらの分類について述べる。図1に示す一回の加減算で解決可能な算数文章題が本研究で対象となる文章題である。この文章題は量の存在を表す単文である存在文2つと、存在する2量間の関係を表す単文である関係文1つによって構成される。この3つの種類の単文を用いていない場合、これは三文構成の誤りとして診断する。次に問題中のオブジェクトや数量の不一致についてはオブジェクト、及び数量の誤りとして処理している。これらの誤りがなくなれば、作成された問題は成立するが、課題として提示される物語や数量関係が作成された問題と異なっている場合には、物語、及び演算の誤りとして診断される。

次にレベル設計は、レベル1が順思考、レベル2、3が逆思考順演算、レベル4、5が順思考逆演算の課題となっており、この順番に困難な課題となる。これらの問題の種類や誤りについては Hirashima らの文献[4]を参照されたい。

#### 4. 実践利用

##### 4.1 内容

被験者は広島の特設支援学級の学生16名である。対象となる言語障害を持った学生は9名、より重度の言語障害を持った学生が1名、言語障害はないが、何らかの知的障害を持った学生6名である。なお、重度の言語障害を伴う学生は演習時、教員に単文を音読してもらおうという処置をとっている。

本実践利用では、(a)読み書き障害を持つ学習者も、単文レベルの読解が可能であれば、本システムを用いることで作問演習が実現可能であること、(b)対象児童の作問能力が向上すること、(c)教員にとって本システムが特別支援の児童にとって有用なものであること、の3つを検証した。

手順としては、プレ作問、問題の種類ごとに分けた本システムを用いた授業3回、ポスト作問となる。各演習は1時限45分で実施している。プレとポストの作問は本システムを用いた演習で、教師の助けなしに1時限の作問を行う。最後に各授業は、教師の支援ありでの本システムの利用になっており、最初の授業のみ三文構成についての教授を行っている。

##### 4.2 結果

仮定(a)、(b)について検証する。演習ログを分析したところ、学生全体での1分間の平均作問数は3.1問になっている。対象学生は3.96問、非対象学生は2.8問である。普通学級で行った実践では平均2.8問であったことから、ほぼ同数の作問が行えたことが分かる。また、対象学生のプレ・ポスト作問における各誤りの数を表1に示す。①は物語や演算、②はオブジェクトや数量、③は三文構成の誤りを示す。結果から、非対象学生は、Lv.2,3の三文構成以外に有意差は見られなかったが、Lv.4,5以外で誤り数の減少を確認することができた。対象学生においては順思考のレベルであれば有意に誤りが減少していた。よって仮定(a)、(b)が正しい可能性は示唆された。

仮定(c)では、教師にアンケートとインタビューを行っている。この結果、教師にとって作問を特別支援学級の授業で実施するには、問題の準備やその提示方法、更には構造理解をさせることが難しいなど様々な制約があり、事実上実現不可能な演習であることがわかった。また、特別支援学級全体を見ると、単文レベルの読解のできない学生は演習を本システムでも演習を行うことはできないが、対象とする学生以上の読解力があれば、特別支援で作問を行う上で有用なツールであるとの回答であった。また、教師としてはシステムを用いることで作問を実現でき

るが、45分の集中は難しいこと、学習効果までは難しいという予測であった。しかしながら、すべての学生が45分集中して演習を行うことができ、誤りも減少傾向に見られた。このことから、仮定(c)についても示されたと考えている。

表1 対象学生の誤りの変化

Lv	誤り	プレ作問		ポスト作問		
		M	SD	M	SD	
1 (N=7)	①	4.14	3.48	1.86	2.34	n.s.
	②	16.71	12.89	2.57	2.23	*
	③	59.14	30.43	17.86	14.62	*
2,3 (N=4)	①	6.50	4.51	6.00	3.92	n.s.
	②	18.75	5.56	7.50	4.04	**
	③	44.25	17.39	35.00	20.52	n.s.
4,5 (N=4)	①	27.50	43.94	13.75	8.96	n.s.
	②	13.25	10.87	12.50	4.43	n.s.
	③	83.75	125.77	83.75	68.96	n.s.

\*\*  $p < .01$ , \*  $p < .05$

#### 5. まとめ

特別支援学級における作問学習実現のため、単文統合型の作問学習支援システムの適用とその検証を行った。結果、作問が活動として実現であること、誤りの減少などから学習効果の可能性も見いだせた。

今後は特別支援学級に合わせたシステムの改良や、追加の実証実験などを考えている。

##### 謝辞

本システムをご利用いただいた特別支援学級の学生と、授業の実施と有益なご意見を頂いた教員の先生方に感謝申し上げます。また、本研究は科研費(若手研究B, 課題番号:15K16259)の助成を受けたものである。

##### 参考文献

- (1) Yamamoto, S., Hirashima, T and Ogihara, A.: "Experimental Use of Learning Environment by Posing Problem for Learning Disability. In Applied Computing & Information Technology, Springer International Publishing, pp. 101-112 (2016)
- (2) 文部科学省, "特別支援学校小学部・中学部学習指導要領", (2009)
- (3) E.A. Silver, J. CAI: "An analysis of arithmetic problem posing by middle school students", Journal for Research in Mathematics Education, vol.27, no.5, pp.521-539 (1996)
- (4) Hirashima, T., Yamamoto, S. and Hayashi, Y.: "Triplet structure model of arithmetical word problems for learning by problem-posing. In Human Interface and the Management of Information. Information and Knowledge in Applications and Services, Springer International Publishing, pp. 42-50 (2014)