

算数・数学科における読解力の育成について

秋田県教育庁義務教育課

田 仲 誠 祐

概要：読解力の向上は学校教育全体で取り組むべき課題である。本稿では、PISA 型読解力、読解力向上プログラム、学習指導要領等を検討し、算数・数学科において読解力を捉えるための視点を明確にした。このような読解力の捉え方においてわが国の児童生徒の状況に課題がみられることから、過去の授業研究のデータを読解力の育成という視点で見直し、今後、必要とされる実践研究の方向を提案した。

キーワード：読解力、数学的表現力、ストラテジー

1 はじめに

経済協力開発機構(OECD)による「生徒の学習到達度調査(PISA2003)では、わが国の子どもたちの学力は、全体としては国際的に上位にあるものの、

- ・読解力や記述式に課題があること、
- ・読解力の前回調査(2000)と比較して成績中位層が減り、低位層が増加しているなど成績分布の分散が拡大していること、

などの課題がみられた。2006年に実施されたPISA調査においても、成績低位層が若干減少してはいるものの、2003の同調査とほぼ同様の傾向がみられる。

読解力を向上させるためには、教科国語の指導のみならず、各教科及び総合的な学習の時間等、学校教育活動全体を通じ、「考える力」を中核として、「読む力」「書く力」を総合的に高めることが大切である。中央教育審議会答申(2008)では、「各教科等における言語活動の充実は、今回の学習指導要領の改訂において各教科を貫く重要な改善の視点である」と述べている。

このようなことから、本稿では、算数・数学科において読解力をどのようにとらえるか、読解力を高めるために、今後どのような方向で実践

的研究を行っていく必要があるのかについて考察する。

2 本研究の目標

目的

- PISA 型読解力、読解力向上プログラム、学習指導要領等の趣旨を生かし、算数・数学における読解力を明確化する。
- 平成 19 年度全国学力・学習状況調査から、わが国児童生徒の読解力の課題を明らかにする。
- 平成 17～19 年度に、秋田県内で実施された授業研究の中から読解力の向上という視点から効果的であったものを再吟味し、今後の進めるべき実践的研究の方向性を提案する。

3 算数・数学における読解力

3.1 PISA 調査における読解力

PISA 調査では、読解力を「自らの目標を達成し、自らの知識と可能性を発達させ、効果的に社会に参加するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力」と定義している。これは、ともすると文章の詳細な読解に陥りがちであった指導の在り方を改め、読解の知識や技能を実生活の様々な場面で活用することに主眼をおいた定義であるとみることができる。このことについて、湊(2006)は、IEA が米国的学力観に従う to all の発展途上国向け情報発信であるのに対し、後発の PISA は西欧的で for all の算数・数学観を表明したものであるとし、PISA は学校カリキュラムに通常規定されている知識や技能を超えた機能的な能力、活用の能力(生きて働く力)を重視していると述べている。

PISA 型読解力の問題では、行為のプロセスとして、テキストの事実を切り取り、言語化・図式化する「情報の取り出し」だけではなく、書かれた情報から推論・比較して意味を理解する「テキストの解釈」、書かれた情報を自らの知識や経験に位置づけて理解・評価する「熟考・評価」の3つの視点を設定しており、これらは各教科における読解力について具体的に考える際の効果的な枠組みを提供している。

3.2 読解力向上プログラムにおける読解力

「読解力向上プログラム」(平成 17 年 12 月、文部科学省)は、PISA 型読解力の定義を踏まえ、① PISA 型読解力を高めていくための具体的な施策や指導の在り方、②文章の解釈や論述の力を高める指導や読書指導の推進等、について検討し取りまとめられたものである。その中で、

各学校に求められる改善の具体的方向を次のような3つの重点目標にまとめている。

【目標①】テキストを理解・評価しながら読む力を高める取り組みの充実

【目標②】テキストに基づいて自分の考えを書く力を高める取り組み

【目標③】様々な文章や資料を読む機会や、自分の意見を述べたり書いたりする機会の充実

【目標①】については、テキストの内容や形式などの「解釈」や「理解・評価する取り組みの充実」、「建設的な批判を伴う読み（クリティカルリーディング）」の導入を重視している。【目標②】については、テキストの内容を「要約」「紹介」する取り組みの充実、授業の最後に「自分の考えを簡潔に書かせる」などの機会を充実することを求めている。

3.3 算数・数学科における読解力

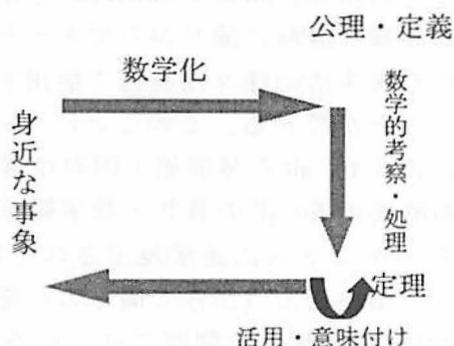
高等学校学習指導要領解説

(文部省,1999)では(図1)

により数学的活動を説明している。この図を読解力とのかかわりで解釈すると、数学化とは、事象や問題状況を解釈し数学的なモデルをつくる活動、すなわち現実的な問題を数学的な問題に翻訳する活動である。また、活用・意味づけの段階は、構成した数学的

知識の意味を考察の対象となった当初の身近な事象に戻って解釈したり、他の具体的な事象の考察などに数学的知識を翻訳したりする活動と捉えることができる。

(図1) 数学的活動



3.4 算数・数学における読解力を捉える視点

以上、PISA型読解力の枠組み、読解力向上プログラム、学習指導要領等の記述から、読解力は単なる読み取りに止まらず、「解釈」「熟考・判断」などを含め広く捉えるべきという方向が明確になってきている。算数・数学科においても、読解力は単に文章題を読み取る力に止まるのではなく、次の4つの視点で捉えることが妥当である。

- テキストから必要な情報を取り出す力
 - ・連続型テキストと非連続型テキストから必要な情報を取り出す
 - ・情報を整理する(分ける、まとめる、図式化するなど)
- テキストを数学的に解釈する力
 - ・式で表現する、式をよむ
 - ・グラフに表現する、グラフをよむ
 - ・与えられた情報を数学と関連付けて把握する
 - ・課題を追究する過程や結果が意味することを解釈する
- テキストについて熟考・評価する力
 - ・書かれてあることが正しいかどうかを判断する
 - ・書かれてあることを他の状況にも適用できるか考える
- テキストについて、自分の考えを表現する力
 - ・根拠を明確にしなが筋道を立てて説明する

ただし、テキストについては、PISA 調査における定義と同様に、説明的文章などの連続型テキスト、図、グラフ、表などの非連続型テキストという枠組みで捉える。

4 算数・数学における読解力の課題

教育課程実施状況調査や国際的な学力調査によると、事柄や場面を数学的に解釈すること、数学的な見方や考え方を生かして問題を解決すること、自分の考えを数学的に表現することなどについての課題が報告されている。このような課題は、平成 19 年 4 月に実施された全国学力・学習状況調査においても同様にみられた。例えば、小学校では(図 2)のように平行四辺形の底辺・高さが明示されているときの正答率は 96.0%と高いものの、(図 3)のように必要な情報を自分で判断し探す必要がある場合では正答率が 18.2%と大幅に下がる。

また、中学校の問題(図 4)では、問 1 のような単純なグラフのよみとりは 93.3 %と高い正答率であるが、問 2 の正答率は 32.1%、問 3 の正答率は 40.2%である。問題に指定された情報の取り出しはよくできるが、必要な座標に自ら着目してその情報を取り出すこと、自分の考えた方法を筋道立てて説明することに課題がみられる。

5 算数・数学科における読解力の向上にかかわる研究の方向

秋田県内の過去 3 年間の授業研究の資料を、読解力の向上という視点で整理したところ、情報過多な問題を利用したもの、また反対に情報不

足な問題でさらにどのような情報を得る必要があるのかを考えさせるもの、ノートを効果的に活用して情報の取り出しや整理を行ったり自分の考えを記述する活動等、様々な効果的実践があった。それらの中から、必要な情報の取り出し・整理、数学的表現力の育成の2点について、今後、各学校で計画的・継続的に進めることを期待する実践的研究の方向を提案する。

(1) 読解のための方略（ストラテジー）の指導

算数・数学における読解力を高める指導としては、小学校第1学年段階では、求めるものに下線をひく、分かっている数字を丸で囲む、キーワードに波線を引くなどの指導が行われている。しかし、義務教育の9年間の子どもの学びに目を向けると、読解力を高めるための指導が小学校第2学年以降、学年を追って十分に行われているとは言い難い状況にある。

polya は、問題解決の過程（段階）として、「問題を理解すること」、「計画を立てること」、「計画を実行すること」、「振り返ってみること」の4段階を示し、各段階毎に有効な考え方を質問の形で示している。例えば、「問題を理解すること」の段階では、「未知のもの、データ、条件はなにか」、「条件は未知のものを決めるのに十分か、過剰か」、「図をかけ」、「条件を分離せよ」、など問題のよみ方が示されている。また、情報の取り出しは単にテキストから情報を取り出すだけではなく、自ら仮説をもってテキストを読み返すという方略も重要となる。このよみ方は「計画を立てること」の段階であり、「似た問題を知っているか」、「その結果を使うことはできないか」、「その方法を使うことはできないか」、「役に立つ定理を知っているか」、「もっとやさしくてこれと似た問題はないか」、「もっと一般的な問題は？」、「もっと特殊な問題は？」、「条件の一部を残し他を捨てよ」、「そうすればどの程度まで未知のものが定まり、どの範囲までに変わりうるか」、などが例示されている。このような読解のための方略を意識した実践も試みられるようになってきている。今後は、ストラテジー、メタ認知等の研究で得られた知見を、小学校第1学年から中学校第3学年までの9年間を視野に入れて、計画的・継続的に指導するための実践的研究をさらに具体化していく必要がある。

(2) 数学的表現力の指導

中高教育審議会答申(2008,1)においては、言語活動の充実が各教科等を貫く重要な改善の視点となっており、算数・数学の改善の基本方針の一つとして、次のように記述されている。

○数学的な思考力・表現力は、合理的、論理的に考えを進めるとともに、互いの知的なコミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものである。このため、数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。特に、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。

このことを踏まえ、数学的表現力の育成をめざした実践的研究の方向について、次の視点の2点で提案する。

(ア) 数、式、図、表、グラフ等を関連付けて考える力の育成

文章題等でつまづいている生徒の様子を観察すると、文章からすぐに立式しようとして結局に何もできないという状況がみられる。そのようなとき、「情報を抜き出す」、「情報を構造化する」などのストラテジーを用いることが必要となるが、そのような考え方や態度が身に付いていなければ、問題状況を打開することは困難といつてよい。記号的な表現だけで思考を進めるのではなく、現実的表現、操作的表現、図的表現、言語的表現について相互に表現の変換を行ったり関連付けたりすることが多くの授業で取り上げられてはいる。しかし、図を効果的に用いて考える力については、児童生徒に十分に定着しているとは言い難い状況である。特定の課題に関する調査(2006)では、「図や表をかいて考えましたか」、「普段の数学の勉強で、表に整理するなど順序よく調べて関係やきまりを予想することがありますか」に対する肯定的な答えは中学校第3学年の生徒で約50%程度であった。特に、読解力の育成という観点からは、多様な情報を整理し構造化する力が求められるため、これまで以上に、数、式、図、表、グラフ等を相互に関連付ける力を計画的・継続的に指導していく必要がある。

(イ) 筋道立てて説明する力の指導

これまでの算数・数学の授業でも、事実、方法や手順、理由などを筋道立てて説明することが大切にされてきたものの、その指導の方法としては、発問の工夫やグループ学習、ペア学習など学習形態の工夫等、と

いったアプローチであった。しかし、学習形態等の研究だけでは、上手な説明を進めるための方法を身につけることは困難である。「説明の方法がわからない」という児童生徒が多数いるため、筋道を立てて説明するためのスキルを小学校段階から系統的に指導していくということも必要である。例えば、小学校低学年段階では、順序立てて説明する力を育てることが大切である。このような力を育てるために、低学年段階から、説明する場面では「はじめに～、次に～、そうすると～」のように3つのまとまりで話すようにして成果を上げている学校もある。また、自分の考えを説明させるための効果的な指導例として、求められている説明の特徴に応じて、「語りはじめのことば」をクラスで共有するという実践も効果的で大きな成果が期待できる。

以上、よみの方略、式や図を関連づける力、筋道を立てて説明する力については一朝一夕に身に付くものではない。小学校及び中学校の各学年段階でどのような力を育成するか、また、そのような力をどのようにしたら指導できるかについての実践研究を進め、計画的・継続的に指導を行っていく必要がある。

6 終わりに

中央教育審議会答申(2008)は、「算数的活動・数学的活動を生かした指導を一層充実し、また、言語活動や体験活動を重視した指導が行われるようにするために、小・中学校では各学年の内容において、算数的活動・数学的活動を具体的に示すようにする」と述べている。具体的に、新学習指導要領では、小学校・中学校で、内容4領域に加えて、それぞれ算数的活動、数学的活動が指導内容として規定されることになる。言語力の育成・活用の重視という視点でみると、算数的活動では「言葉、数、式、図を用いたりして考え、説明する活動」、「目的に応じて表やグラフを選び、活用する活動」、数学的活動では「数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道を立てて説明し伝え合う活動」などが明記される見通しである。これらの活動については、これまでの授業でも重視されてきたものであるが、今後は、単に活動を重視するという事に止まらず、言語力の育成という点で、育てたい力を具体化し実践的に研究を進めていく必要がある。

参考・引用文献

- 国立教育政策研究所(2002)、生きるための知識と技能－ OECD 生徒到達度調査(PISA)2000年調査国際結果報告書, ぎょうせい、東京
- 国立教育政策研究所(2004)、生きるための知識と技能2－ OECD 生徒到達度調査(PISA)2003年調査国際結果報告書, ぎょうせい、東京
- 中央教育審議会(2008)、幼稚園、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)
- 湊三郎(2007)、PISAの出現が我々に告げる大切なこと、日本数学教育学会誌 Vol189、No.3、東京
- 文部科学省(1999)、高等学校学習指導要領解説、実教出版株式会社、東京
- 文部科学省(2005)、読解力向上プログラム

Promoting the Reading Literacy in Mathematics Education

TANAKA Seiyu

Compulsory Education Division, Akita Prefectural Board of Education

abstract

It is necessary to promote the reading literacy with the whole learning activities at school. In this paper, I try to define the point on the reading literacy in mathematics education by investigating the PISA-reading literacy, "the program of promoting the reading literacy" and "the Japanese course of studies" published by Ministry of Education. The result of the PISA test says that Japanese students have some problems in reading ability. So I review the math classes recently done in Akita prefecture from the viewpoint of promoting the reading literacy. I will propose some useful plans to teach mathematics in order to promote the reading literacy.