

NISSAN理数科教育助成
「自動車の視覚と死角に関する幾何学化の教材開発研究」
に関する報告書

広島大学大学院教育学研究科
岩崎 秀樹

0. はじめに

本研究は OECD (経済協力開発機構) の PISA (Program for International Student Assessment) などで注目されている数学的リテラシーの枠組みに、研究課題を位置づけて、空間の数学化すなわち幾何学化を通して、教育実践の視座から数学的リテラシーの育成をはかろうとするものである。そのためまず数学的リテラシーを簡潔にまとめ、数学化のサイクルについて言及し、教育実践の成果と課題をおさえて、本教育助成の成果報告としたい。そのためまず「数学的リテラシー」の概念を明確にし、さらに数学的リテラシーの育成にとって不可欠の「数学化」の概念を明確にする。その上で別紙に示すように小・中・高で実施された「自動車の視覚と死角」に関する授業について、報告したい。

1. 数学的リテラシー

生徒は現実の世界において数学的な知識を機能的に活用する場面に幾度も遭遇する。例えば、新聞、雑誌、テレビ、インターネット等では、情報が表、図、グラフなどの形で提供され、それらの情報を数学を用いて解釈することは市民にとって必要な能力である。このような様々な状況において問題を設定し、定式化し、解決し、それを解釈するように、概念を有効に分析し、推論し、他者に伝達できる能力を、OECD の PISA では、「数学的リテラシー」としている。PISA における数学的リテラシーの定義は以下のとおりである。

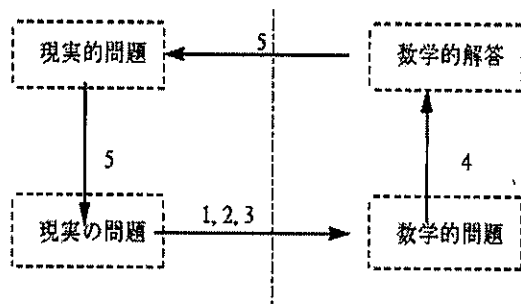
数学が世界で果たす役割を見つけ、理解し、現在及び将来の個人の生活、職業生活、友人や親族との社会生活、建設的で関心を持った思慮深い市民としての生活において確実な数学的根拠に基づき判断を行い、数学に携わる能力

(国立教育政策研究所, 2004, p.16)

この定義から、数学的リテラシーは、数学を単に知っていればよいというのではなく、日常的な状況から非日常的な状況にいたるまで、数学を実行し、使用することを意味している。この数学的リテラシーという能力は、生徒の生活において、そして、生徒が社会に参加する際には必要不可欠であると考えられる。

2. 数学化サイクル

OECD の PISA において、「生徒が現実世界の問題を解決するために使用する基本的なプロセス」(p.28) を「数学化」としている。そのサイクルは以下の図 (p.29) のとおりである。



1. 現実に位置づけられた問題から開始すること。
2. 数学的概念に即して問題を構成し、関連する

数学を特定すること。

3. 仮説の設定、一般化、定式化などのプロセスを通じて、次第に現実を整理すること。それにより、状況の数学的特徴を高め、現実世界の問題をその状況を忠実に表現する数学の問題へと変化することができる。
4. 数学の問題を解く。
5. 数学的な解答を現実の状況に照らして解釈すること。これには解答に含まれる限界を明らかにすることも含む。

図1. 数学化サイクル

3. 小・中・高での授業実践

数学化サイクルに沿って問題を解決することは、数学的リテラシーの育成にとって適切な方策になる。すなわち図1の「数学化サイクル」の中に新聞記事の交通事故を置けば、「交通事故」という現実、「自動車の視覚と死角」の幾何学化に還元でき、数学の世界で問題解決をはかることができる。さらに得られた解答は、現実の現実の状況に照らして解釈され、「視覚と死角」が数学と現実の二方向から次第に明らかにされる。この一連の認知プロセスを学習指導案にしたものが、別添の小、中、高の指導案である。

日頃こうした現実的問題を、算数・数学の授業で接する機会の少ない児童・生徒にとって、教科がその分析や精確な解釈に役に立つということに、感動を覚えるようである。生徒・児童は算数・数学で初めて「実験」をしたのであって、新鮮な驚きを隠さなかった。それだけに児童生徒の学習は生きいきしたものであり、学習指導を語る教師のことばにもずいぶんと子どもの活動や印象が現れていた。紙数の関係でその詳細を割愛せざるを得ないが、結論だけ述べれば、生徒・児童にとって、算数・数学は「そろばん」を越えて、現実的な思考・判断の道具になりえたであろうし、同時に教師にとっても、教材開発の手法として、新たな切り口を与えたものと、考えている。

しかし数学的リテラシーの育成という立場から、こうした学習指導を日常的に求めるのは、時期尚早であろう。一部には機能的識字との関連で、基礎・基本的な知識・技能すら、適切な場面を与えて機能的に教授することを勧める人たちがいるが、それをするには適切な問題場面の開発を抜きにしては語れない。いたずらに「機能的」を先行させるだけでは現場に混乱を招くだけである。地道な現実的問題の取材とそれに始まる教材開発が今後の課題であり、そのためには実践と理論の連携は不可欠であるというのが、今回の研究開発のささやかな成果といえる。

【引用・参考文献】

国立教育政策研究所(2004)『PISA2003年度調査 評価の枠組み』, ぎょうせい。