

『数学教育とパズル』

パズルで脳トレ日本の数学力をUPしよう！

提案！ 数字パズル MS 6 6 X による論理思考力評価テストの開発

および 数字パズル&「ねこパズル」を『数学活用』の素材に！

学校法人 豊昭学園 昭和鉄道高等学校

教諭 菅野正人

1. はじめに

論語 第6－雍也編 20 子曰、知之者不如好之者、好之者不如樂之者

子曰わく、これを知るものはこれを好む者に如かず、これを好む者はこれを楽しむ者に如かず。私が子供たちの教育について考えるとき常に念頭に置いているのがこの言葉である。子供たちは潜在的に計り知れない能力を持っている。数学に限らずどんな教科でも興味を持って楽しいと思っ取り組めるようになれば、その能力は遺憾なく発揮されるだろう。そのきっかけを与えるのが我々教師の仕事だと考えている。

今回は一連のパズル研究のまとめとして、論理的思考力を集中的に鍛える新しい数学脳トレメソッドとして2011年1月発行の数学文化論文集第6号で提案した数字パズルを、平成24年度から高校数学に導入される事になった科目『数学活用』のための素材として提案してみたいと思う。そして、パズルで鍛えられた論理的思考力を客観的に計る手段として開発し、2011年9月、日本数学協会の年次大会で一般講演させて頂いた論理的思考力評価問題や「ねこパズル」から、さらに研究を進めて開発した数字パズルMS 6 6 Xについての論理的思考力評価問題や導入用「ねこパズル」について紹介したいと思う。

2. 『数学活用』について

平成23年度からの学習指導要領の改訂で平成24年度から高校数学に新しく入る事になった『数学活用』という科目で学習指導要領によれば

(1) 数学と人間の活動

イ. 遊びの中の数学 数理的なゲームやパズルなどを通して論理的に考える事の良さを確認し数学と文化との関わりについて理解すること。

を目的としており、今回提案の数字パズルMS 4 4 X, MS 5 5 + X, MS 6 6 X等はまさに絶好の素材(教材)になると考えている。

数字パズルMS 5 5 + Xは2010年8月、日本数学協会の年次大会の一般講演で発表させて頂いた論理思考力評価テストの完成で、論理的思考力を鍛える数学脳トレメソッドとしても『数学活用』のテーマ素材としても、教室の授業で十分に使えるような形に整ったと考えている。今年は、論理的思考力評価問題や「ねこパズル」から、さらに研究を進めて開発した数字パズルMS 6 6 Xについての論理的思考力評価問題や導入用「ねこパズル」について紹介したいと思う。そして、今回の『数学活用』の登場は、私がこれまで続けてきたパズルによる数学教育研究には好機到来と考えている。『数学活用』については、平成24年から実施と言う事で、まだ教科書やテキスト・問題集などの情報はないが、この一連の数字パズルを『数学活用』の素材として提案してみたい。

また、数字パズルMS 4 4 Xでは、小学生からでも十分に論理的に考える事の良さを確認し学習可能な素材として授業でも使え10歳の壁を克服するための数学脳トレメソッドとして期待できると考えている。中高生については、これまでも数字パズルMS 5 5 + X、MS 6 6 Xを提案させて頂いているが、コンピュータの時代になって、プログラムのアルゴリズムを考えたり、また、数学の証明問題を考えたりするときには欠かせない論理的な考え方を集中的に鍛えその良さを理解させるのは、平成24年度から高校数学に導入される『数学活用』を待たずとも、MS 4 4 Xを使えばもっと早く小学生から教えてもよいのではないかと考えている。

3. 数字パズルMS 6 6 Xによる論理思考力評価テストの開発

2011年9月 日本数学協会年次大会で講演し公開した数字パズルMS 5 5 + Xの「ねこパズル」は、この数字パズルによる数学脳トレメソッドの導入用として開発した物だが、これは昨年発表した論理思考力評価テストがベースになっている。今回は、一連のパズル研究のまとめとして最後にこの夏休みに開発した、MS 6 6 Xによる論理思考力評価テストについて述べてみよう。

	A列	B列	C列	D列	E列	F列
1行	6		レ	5	レ	レ
2行	3				2	
3行			4	3	6	
4行	レ	2	レ			
5行		4				
6行		レ				レ

図1

	A列	B列	C列	D列	E列	F列
1行	6		レ	5	レ	レ
2行	3				2	*
3行			4	3	6	
4行	レ	2	レ	*		
5行		4		*		
6行		レ		④		レ

図2

ルール 6 X 6 のマスの中で、縦・横・対角線の各6マスに1から6の数字が重複しないように入ります。

図1は 以前発表させて頂いた「万が一理論」を元に開発した作問プログラムによってエクセルVBAで作問した、数字パズルMS 6 6 Xの問題である。ルールに従って空きマスを出るだけ早く埋めていくというのがこのパズルの本来の遊び方であるが、よく見ていくと、初手の段階でルールとヒントの9個の数字だけを使って他の空きマスに入る数字を確定してその理由を説明できるマスが7マス（レ点のマス）ある。これに図2のように6Dのマスにヒントの数字4を1つ加えると、数字が確定できるマス（*印）が3つ増えて丁度10マスになり100点満点のペーパーテストになる

なって就職の履歴書で志望の動機の欄が文章で表現できなくて苦戦する生徒も多いが、自分の頭で考えた事を言葉で表現する様な能力を鍛える事も重要だと感じている。そしてそれは、もしかすると数学が担うべき教育分野ではないのかと考えている。MS 6 6 Xでは、説明以前に答えの空きマスを見つける論理展開の部分でもかなり苦戦している様子で、これまでにその様な論理的な考え方を学ぶ機会が少なかったのではないかと感じている。

A 4サイズ程度にプリントしたパズルカード「ねこパズル」を複数人で囲んで考え、先に解を見つけた人がそのマスに付箋紙などを貼り、その理由を口頭で周りの人に説明すると言うような形で使えば、教室や家庭でも遊びながら、頭の中で考えた事を言葉で表現する力やコミュニケーションの能力も鍛えられると考えている。

5. 終わりに

数学には計算力は絶対に必要だが、それは数学力の半分の要素で、後の半分は物事を論理的に考えて答えを導き出す力、論理的思考力である。言い換えれば、いくら計算力があっても、問題を読んでどのような式を作って計算すれば答えにたどり着けるかを考える力（論理的思考力）がなければ問題を解く事は出来ないという事だ。数学の証明問題などでは100%この能力が要求される。私は、数学の世界で現在まで残っている未解決難問はこの論理的思考力を集中的にどんどん鍛えていけば必ず解けると考えてる。なぜなら、こんな簡単な数字パズルでも、難しい論理展開で答えを見つけた時はこんな見方もあったかと、見つけた本人でもそのアプローチに驚くものだが、論理的思考力を集中的に鍛えていくと、これまでの人間が思いつかなかったような考え方（アプローチ）を思いつく可能性が出てくる。100年以上も残っている数学の未解決難問を解く鍵を『論理的』に考えてみると、それは、これまでの人類が思いもつかなかったようなアプローチを思いつけるかどうかで決まると考えている。計算力を集中的に鍛える方法は既に算盤や100マス計算などで実践されてきているが、論理的思考力を集中的に鍛えるような数学的なメソッドはこれまでなかったもので、これまでの論文では数字パズルやビーダ魔方陣を『遊びながら論理的思考力を集中的に鍛える数学脳トレメソッド』として提案してきた。実際にこのパズルで遊んでみると、はじめは非常に難しく感じる人も多いと思うが、実はそこがポイントで難しいと感じる人ほど、その様な論理的な考え方（頭の使い方）に慣れていないと言う事が出来るのではないかと考える。元々遊びとしてのパズルなのでその面白さに気付いて遊んでる内に正解の喜びや、考える楽しさ、短時間に正解出来るようになって行く喜びを感じながら、それとは意識しないうちに論理思考力が身に付いてくれば、数学も楽しくなってくるのではないかと考えている。

これまで発表してきた一連の数字パズルMS 4 4 X・MS 5 5 + X・MS 6 6 Xなどこれらの数字パズルは元々は遊びとしてのパズルから始まった物だが、最先端のハイテク技術と「万が一理論」で作りに上げられた問題によって可能になった物で、パズルを使って論理的思考力を重点的に鍛えると言う発想は数学教育研究の中でも新しい試みだと考えている。これをきっかけに数学好きを増やし、我が国の数学力UPに十分貢献できる教材になると考えている。今回一連のパズル研究のまとめとしてMS 6 6 Xによる論理的思考力評価テストや導入用ねこパズル等が完成したことにより、ビーダ魔方陣・問題集・トレーニングノートと合わせて、新しい数学脳トレメソッドとして

数字パズルの導入・展開・評価の形が完成したと考えているので、平成24年度から導入される事になった『数学活用』の中で論理的に考える事の良さを確認させるための1つの単元としても、これらの数字パズルを導入して頂き、楽しく論理的思考力を鍛えながら我が国の数学力UPに貢献出来れば、と言うのが今回の私の提案である。是非、この論文にご理解を頂き、関係各位のご協力を頂ければ幸甚である。

2011. 9. 21

菅野正人

9. 28 修正版