

新しい脳トレメソッド『ねこパズル』から 生まれた数字パズル「Seek10」のご紹介

かの 菅野
まさ と 正人

§1. はじめに

論語 第6一雍也編 20

子曰、知之者不如好之者、好之者不如樂之者
子曰わく、これを知る者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脳力を持っている。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て取り組めるようになれば、その脳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、以前数研通信 NO.65 で紹介させて頂いた数字パズル脳トレ法で鍛えられた脳力を客観的に評価するために開発した評価テストから発展して生まれた数字パズル『Seek10』について紹介する。

§2. 『Seek10』が生まれるまで

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、問題を解く事はできないという事だ。数学の証明問題などでは、100% この脳力が要求される。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いる。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からだ。論理的思考力を集中的に鍛えていくと、これまでの人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。しかし、論理的思考力を集中的に鍛える数学的なメソッドはこれまでなかったので、これまでの論文では、数字パズルや導入用のねこパズルなど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。中学から始まる数学には論理的思考脳力が不可欠だが、学校の授業ではあまり集中的に鍛えることができていない。理数系離れの一因もここにあると考えている。なぜできていないかと言えば、それは論理的思考脳力を楽しみながら集中的に鍛えるための方法(メソッド)があまりなかったからである。将棋や囲碁・パズルなどはその効果がありそうだが、これまではそれを遊びとして楽しみながら集中的に鍛えられるような問題をふんだんに作る事ができなかったからである。『ねこパズル』は独自に開発した数字パズルを使いMS44Xを小学生用、MS55+Xを中学生用、MS66Xを高校生用と位置づけ、それぞれにこのパズルで鍛えられると思われる論理的思考脳力を客観的に評価するための思考力評価テストを開発し、100点満点のペーパーテストで評価できるようにした。また、数字パズルを遊びを通して無理なく自然に導入するために、数字をねこの顔に置き換えたねこパズルも開発して、今年、小学生から使える自習式トレーニングノート『ねこパズル』(全332問)としてまとめた。

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子供も多いと思うが、実はここがポ

イントで難しいと感じる子供ほど、そのような論理的な考え方(頭の使い方)に慣れていないということができないのではないかと考える。元々遊びとしてのパズルなので、面白さに気づいて遊んでいるうちに正解の喜びや、考える楽しさ、短時間に正解できるようになっていく喜びを感じながら、それとは意識しないうちに論理的思考力が身についてくれば、数学も楽しくなってくるのではないかと考えている。そして、最後に開発した MS66X の評価テストから発展したのが、数字パズル『Seek10』である。

§3. 数字パズル MS66X による論理思考力 評価テストから『Seek10』へ

Seek10 の問題

第1問

6			3		
		3			6
	1				4
3	2	5			
				1	5
		4			

問題 空いているマスの内、ルールとヒントの数字だけを使って入る数字が決定できるマスが10マスあります。見つけたマスに✓マークを付けなさい。

ルール 6×6 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。

これが Seek10 の問題である。解答は 10 か所見つけるまで見ない方がよいので最後に記す。

本当に 10 マスの答えがあるのかと、自分の思考パターンが固定化して思いもよらない展開に驚くことも多いと思うが、かかった時間の分だけ頭の中で論理的思考が展開されているはずだ。

さて、この問題の作問法だが基本的には数研通信 No. 65 に資料として集録して頂いた「万が一理論」

が元になっているので、そちらをご覧いただきたい。簡単に説明すると、どんな形でどんなルールのパズルであっても、それに従った問題が1問作れたとすれば、パソコンでいくらでも作れるという理論である。「万が一理論」で作問した問題は見つけた答えを記入してすべての空欄が埋まれば終了というパズルだが、Seek10 はその問題と解答を使って左記の問題のように最初に配置されているヒントだけを使って入る数字が決定できるマスが丁度 10 マスになるように作問した問題である。最初の 20 問は手作業で作成した。MS66X の問題はできるだけ少ないヒントで成立するように作ってあるので、最初の段階で入る数字が決定できるマスは少ない。そこで、空欄に解答から適当な数字を選んで入れてみる。それを問題として解いてみる。これが結構大変だが、10 マスに達しなければ次の数字を入れる。10 マスを越える場合もある。やり直した。また、完成したと思ったら、よく見ると 11 マス目が見つかったり、前に書いたように思いもよらぬ論理展開を発見してしまうのだ。このパズルの奥深さを自分で実感してしまった。これでは評価テストや Seek10 として自信を持って公開できないので、昨年暮れにこの部分も自動作問プログラムを開発することにした。このプログラミングのポイントは、数独の作問などでも同じだが解法プログラムである。上記の手順でできた問題を解法プログラムにかけ、答えの数をチェックする。10 をオーバーしたらはじめからやり直す。これを 10 マスになるまで繰り返すというアルゴリズムである。手作りしていた頃は何日もかかったが、プログラムが完成すると時間にして数秒の作業である。解法プログラムを作ってみると、はじめはただ単にヒントの数字が他のマスに与える影響をヒントの数字一つ一つについて確認していけば足りると考えていたが、どの問題もそれでオンリーワンが決まるマスは1つか2つだった。実際は各空きマスの自由度を見極めた後で横の6行・縦の6列・対角線2本についてもその6マスの中でオンリーワンを確認する必要があるので、プログラムで組んでもプロシージャが一杯になる程の作業だった。手作業での見落としは、あって当たり前かも知れない。だがプログラムを組んで一度動いてしまえば間違いはない。これでほとんどの MS66X の問題は Seek10 に変身できる。

作問にはエクセル+VBAを使っている。エクセルを使うと、パズルのほとんどのデータはワークシートで管理させることができる上に、関数の処理もできるので、メインルーチンのプログラミングが非常に楽になる利点がある。実力テストなどの成績処理でもボタン一つで個票まで作れる。エクセルはどこにでもあるので、読者の先生方のご要望があればエクセル+VBAのハローワールドなどもこの誌面でご紹介できればと考えている。新しいバージョンでは一般の人が開発に手を出しにくいような変更がされているので、はじめがわかりにくいのが、ハローワールドさえできれば、マクロ機能などを使って初心者でも独自のアプリケーションプログラムを簡単に作ることができる。昨年暮れに作問プログラムが完成し、この冬休みにSeek10を120問作問して1冊の問題集としてまとめた。その他に500問程作問できた。今後は5問まとめて30分100点満点の思考力評価テストなどとして、日本数学協会などにも提案してみたいと考えている。各問題の後半7, 8か所目以降はかなり見つけにくくなるので高校生でも平均60点程度にとどまっている。

§4. 終わりに

『ねこパズル』は元々は遊びとしての数字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」で作り上げられた問題によって、脳トレメソッドとして使うことが可能になった物で、パズルを使って論理的思考力を重点的に鍛えるとい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。数学における論理的思考力とは問題の解き方を見つけ出すための考える力である。時間が限られた教室の授業で、先生が1問1問の解き方を教えても限界があるし、私自身の経験でも中学高校生時代は友人と数学の問題集を、パズルで遊ぶように填って競い合いながら解いていた記憶がある。昨年9月の日本数学教育学会第9回年次大会で発表した『ねこパズル』が完成したことにより、数学力の半分の要素を占める論理的思考力を、集中的に鍛えるための

「数学脳トレメソッド」として完成した形になったと考えている。是非、小学校、中学校、高校で基礎力を付け、数学好きを育てる脳トレメソッドとして活用していただきたい。そして、この脳トレメソッドの到達点として「Seek10」が楽しく遊べるようになれば脳トレ効果は十分確認できると考えている。今回『ねこパズル』は自習式に仕上げたので、特に学校の授業での専門的な指導も必要がなく、中学校・高校の入学祝い等に学校や自治体からプレゼントするなどしてこれをきっかけに数学好きを増やせば、我が国の数学力UPに十分貢献でき、さらに理数系離れに歯止めをかけるための絶好の素材になると考えている。是非、この論文にご理解を頂き、各自治体教育委員会や学校関係の各位のご協力を頂ければ幸甚である。

最後に第1問の解答を載せる。

6		1	3		
	5	3			6
	1	2		3	4
3	2	5	4	6	1
	3	6		1	5
		4			3

網掛けの部分が答えである。

《参考文献》

art32m-k ギャラリー

<http://hw001.spaags.ne.jp/art32m-k/>

《添付資料》

Seek10 思考力評価テストサンプル 1枚

Seek10 思考力評価テスト解答 1枚

(東京都 豊昭学園 昭和鉄道高等学校)

問題

以下の1～5問について、空いているマスのうち、ルールとヒントの数字だけを使って入る数字が決定できるマスが10マスあります。見つけたマスに✓マークをつけなさい。 各2点

ルール 6×6 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。

注意 1問6分程度です。各問題後半は見つけにくい箇所もあるので時間配分に注意して下さい。

第3問

	2		1		
		4		1	3
		2		3	5
4					6
	5				
	3	5			

第1問

	5		3		1
5					2
	4		5		
1	2	4			
				5	4
	6				

第4問

4					5
		1			
	6		5		
	2			6	
		4		3	

第2問

	1	2			
3				1	
		1	6	5	
6	2	3			
				3	2

第5問

	3				
5					
	2			1	6
4		3		6	
		5	6	3	4
					5

Seek10 思考力評価テスト

解答サンプル

網掛けの部分 10 マスが解答です。

1 か所正解で 2 点 1 問 20 点
全問正解で 100 点

第 3 問

	2		1		4
	6	4		1	3
	4	2		3	5
4	1	3		2	6
	5	1			2
2	3	5			1

第 1 問

4	5		3		1
5	1		4	6	2
	4		5		
1	2	4	6		5
	3			5	4
2	6	5			3

第 4 問

4		6			5
5	3	1		4	
	4			5	
	6	3	5		
	2	5		6	
	5	4		3	1

第 2 問

	1	2		6	3
3	6		2	1	
2		1	6	5	
1			3	2	
6	2	3		4	
			1	3	2

第 5 問

	3			5	
5					3
3	2	4	5	1	6
4	5	3		6	
2	1	5	6	3	4
6			3		5