

レゴを使った思考力入試の開発

—知識基盤社会を生きる生徒を育てる—

高橋 一也 (聖学院中学・高等学校)

序

本研究はレゴを使った思考力入試を開発することである。そしてその基礎理念は「知識基盤社会」と呼ばれる時代を生きる子供たちが持つべき能力を正しく評価するテストを開発することである。

本研究は、子供たちが持つ知能をどのようにして評価するのか、また知能のみならず、子供たちの意欲も測定できるのかということ課題とした。

1. 研究の問題意識

戦後日本は重厚長大産業に舵をとり、社会において即戦力となるべき人材をいかに効率よく選別するのかということ課題とした。そのシステムは右肩上がりの高度経済成長期には適合したが、現代社会が抱える「先行きの見えない」問題に取り組む人材を輩出しているとは言い難い。企業や研究での革新的な発見が海外でなされ、日本はその後塵を拝しているのが現状ではないだろうか。

その根本的な理由として、日本に土着しつつある入試制度の歪みがある。世界的に見れば教育の課題が「知識基盤社会」に対応する人材を育成する方向に移行しつつあるが、日本の入試制度は戦後ほどその姿を変えず、暗記したものをいかに効率的に吐き出すかを課題としている。また、学校の経営問題なども相まって、多様な人材を集めることに腐心するのではなく、いかに定員を確保するのかという質より量のことにしか関心が向いていなかった。

しかし、今日その流れは少しずつ改善されているように思える。昨今、インターナショナル・バカロレア (以下 IB) や PISA 型試験なども認知され、一部の先進的な取り組みをしている私立学校では「思考力」を評価するようになってきている。だが、また取り組みは始まったばかりであり、どのように実施し、評価すれば良いのかわかっていない。さらに、なぜ「思考力」が必要なのかを理解しているとは言い難い。

以上のことから、本報告では次のような疑問から始めたい。我々は一体生徒の何を評価しているのだろうか。私は PISA 型の問題でさえ言語依存によるものであり、生徒の多様な知性を評価できていないと考える。まして、生徒の学ぶ意欲はペーパー試験では測定できない。このような問題点を考慮しつつ、レゴを使った新たな思考力入試の開発、実施を試みた。

2. 基礎理論

レゴを使った思考力入試は次の3つの理論に依存する。第1にH・ガードナーが唱えた多重知性理論である。これは言語運用能力にのみ依拠する評価制度から距離を置き、生徒の知性が多様なチャンネルを通して表現されることを評価した。2つめに、ヴィゴツキーらが唱える社会的構成主義の考えを用いてレゴブロックを思考のメタファーととらえた。最後に、チクセントミハイのフロー理論を採用し、思考力入試が生徒の入学後の学習意欲を高める足がかりとなるように設計した。

第1に、学校教育・入試問題は無用に文字に固執している。1980年代の認知革命以後、欧米諸国ではこのような文字偏向型に関して批判が相次いだ。特に、現代学習理論に大きな影響を与えた H・ガードナーの多重知性理論は、人間の知性は言語能力のみではないことを明らかにした。確かにペーパー試験は大人数の中からある一定の知性を持った人材を選別するのにすぐれたものである。しかし同時に、それは脱文脈性と限定性という傾向を持ち、学習の文脈から切り離された文字の戯れの中での問題解決を強要する。ガードナーは、このようなテストを経て大学に入学した学生の知識は表面的なレベルに留まっていると指摘する (Gardner, 2008)。さらに、このような文字に固執した教育は、知識を得る喜びを育むことよりも学校学習をうまくやっていくことを学ぶ姿勢を暗黙のうちに助長しているという研究報告もある (Scribner and Cole, 1999)。つまり、言語運用能力の低い生徒は必然的に成功の可能性が狭められているのである。そこでガードナーの多重知性理論を援用しつつ、言語表現だけでなく側面も評価の対象とする必要があると考えた。

第2に、ヴィゴツキーらの研究による社会構成主義的な考え方にに基づき、レゴを使った思考力テストでは実際に触れることのできる (tangible) 成果物を評価に加える。ヴィゴツキーは言語を思考と対象を仲介するとツールと捉え、その言語を通して対象を理解すると考えた (Vygotsky, 1980)。そこで、本入試では日本語という言語を運用する能力が低い生徒も、レゴブロックというメタ言語を用いることで他の生徒と同じ地点に立つことができるのではないかと考えた。そして、レゴという新たに思考を仲介するツールを用いつつ、学習内容を表現する力も評価に加えた。さらに、レゴを用いることで生徒は、本来紙の上では表現できなかった空間表現が可能となるのである。

最後に、本入試では、生徒の学習意欲も評価に加える試みをした。この最後の学習意欲という観点についてはチクセントミハイのフロー理論を用いて、生徒の取り組みを質的に観察した。ブルームフェルド(1991)は、生徒達が学習内容に飽きると学ばなくなるという研究報告をしている。従って動機理論の視点から、レゴという手に触れることのできるツールを用いて、日本語運用能力のハードルを下げながら、いかに問題解決に取り組むのかという点を調べる試みをした。

3. 実施方法

本研究の入試は多重知能理論と社会的構成理論とフロー理論という3つの学習・知能理論に基づいて作成された。本入試は聖学院の入学試験となるため、入試の内容は入学試験の科目と関連付けるように心がけた。

本思考力入試は2部に分かれる。第1は算数との相関をとるため、数理的思考能力を問う内容とした(図1)。

- 1) 右の地図を見て、レゴブロックで大陸のおおよその面積を求めなさい。レゴブロックの○ポチ1つを 1800k m^2 とする。
- 2) 1) で大陸の面積の計算方法を友達に伝えることになった。次のページのノート欄に君の計算方法を分かりやすく、簡潔に書きなさい。その際、どのブロックをいくつ使ったかも書くこと。



図1 思考力テスト第1問

PISAでも同様の問題が出題されたが、これは尺度のみが与えられた極めて抽象的な思考テストである。本研究の問題がPISAと異なるのは、抽象的な尺度がレゴブロックという実際の物に変わったことである。ここで2つのことに注意しなければならない。すなわち、受験生はレゴブロックを用いて遊んだことがあると思われるが、ここでは長さや面積を測定するモノとして呈示される。従って、受験生は思考のフレームを変える必要に迫られる。さらに、実際に触れるものがありかつブロックを何個使っても良いという条件があるため、受験生はブロックを敷き詰めるという方略をとることも可能となる。しかし、この方略は安全だが極めて時間効率が悪い。従って以上のような視点から、この問題には生徒の思考の独創性と現実的なマネジメント能力を評価の対象に含めることができる。

第2問面は言語運用能力を問う問題である(図2)。受験生は4コマ漫画を読み、4つ目のシーンをレゴで表現し、その内容を他人に分かりやすく伝える力が問われる。

ペーパー試験であれば、4コマ目を記入させる方法がとられるだろうが、本入試ではレゴという3次元の表現である。ここでは受験生の空間認識能力と美的表現能力が問われることになる。すなわち、限られた時間の中で話の流れにあった内容を創出することを問われている。知識基盤社会では集団の中で知識を互いに共有し、イノベーションを起こすことが求められる。限られた時間の中で、自分の思考過程を目に見える形で表現し、他者と共有する力は今後ますます重要となる。

レゴを使った思考力入試は、入学試験として実施された。評価には、高橋の他4名の教員が参加した。評価にはルーブリックを用いた評価方法を取り、それぞれの教員の平均で点数をつけた。

次の4コマ漫画を読み、レゴを使って4コマ目を創作してください。ブロックを使った表現が終わったら、4コマ目の面白い点を100字以内で簡潔にまとめてください。



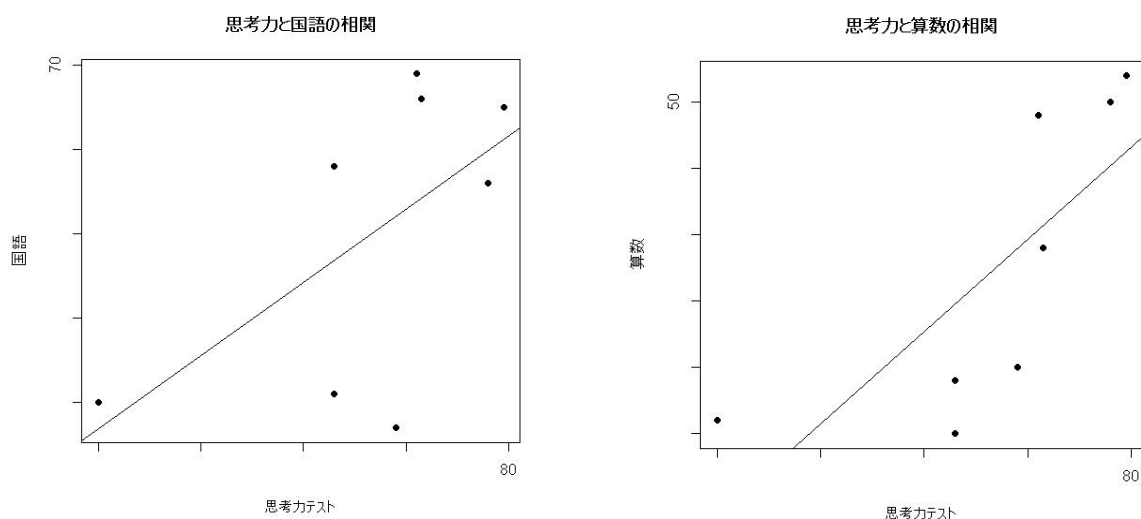
図2 思考力第2問

4. 結果

試験の結果は以下の通りであった。8名が受験し、国語の平均点が50.25点、算数の平均が37.5点、思考力入試の平均は53.75点であった。表はそれぞれの科目の平均とともに、科目と思考力テストの相関係数を示している。サンプル数は少ないが、科目教科と思考力テストは強い相関を示している。また、以下には思考力入試とそれぞれの科目テストの相関図を示す。

各教科と思考力入試の平均点とそれぞれの相関係数

	国語	算数	科目合計	思考力
平均点	50.25	37.5	87.5	53.75
相関係数	0.65	0.75	0.71	



結論

思考力入試を学内で実施する際に科目教科との相関について問われることが多い。さらには、思考力入試はパズルのようなもので、いわゆる受験教科ではない格下のテストと思われがちである。しかし、今回の研究により、レゴを使った思考力入試は確実に科目教科との相関を持つことが明らかとされた。思考力入試は従来のペーパー試験では測定しきれない、本来人間が持っている学ぼうとする能動的な力にも光を当てることができる。生徒は学びたい、学んでゆきたいとする意欲を持っているのであり、我々教員は彼らの能動的な学習意欲にも目を向けるべきであろう。このような意味において一部の私立学校が取り組み始めた思考力入試は、グローバル化する知識基盤社会を生きる生徒たちを育てる新しい挑戦となるのである。

参考文献

稲垣佳世子・波多野誼余男（1989）『人はいかに学ぶか—日常的認知の世界』 東京：中公新書

Blumenfeld, P., et al. (2006). Motivation and cognitive engagement in learning environments. In K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of learning sciences* (pp. 475–488). Cambridge: Cambridge University Press.

Csikszentmihalyi, M. (1991). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper Perennial.

Gardner, H. E. (2008). *Multiple intelligences: New horizons in theory and practice*. New York: Basic Books.

Scribner, S., & Cole, M. (1999). *The psychology of the literacy*. Bloomington, IN: iUniverse.

Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.