

研究テーマ	ナンバープレースに関する研究 ～第1報：仮定法における難易度判定～
-------	--------------------------------------

学 生 名	正岡優之介
-------	-------

1. 緒言

近年、日本において理系離れが深刻な問題となっている。その大きな要因として少子化が挙げられる。近年、大学への進学率が上昇する一方で、競争倍率は低下している⁽¹⁾⁽²⁾。これにより、若者の学力低下が著しく、理系に対する国内での評価が低いことが相まって、多くの優秀な若者の海外流出が止まらないのが現状である。

そこで本研究では、初等教育の段階から理系への関心を高め、理系科目の面白さをわかってもらうために、子供でも分かりやすい数学的パズルを通して、好奇心を育む教材作りに取り組むこととした。我々が着目した数学的パズルは、ナンバープレースと呼ばれるパズルで、縦横9マス、計81マスに散りばめられた数値をヒントに、すべての空白マスを数字で埋め尽くす簡単なものである。このナンバープレースは、ルールも簡単でゴールが明確であることから、集中力や忍耐力はもちろんのこと、達成感を得る教材として適している。しかし、このナンバープレースにも一つ大きな問題があり、出題されるパズルの難易度が解答者のレベルにマッチしていなければ、最大限の効果が得られないだけでなく、パズルを解く行為そのものがルーチンワークと化し、まったくの効果が得られないことが分かっている。そこで本論文では、基礎研究として、しらみつぶし法と仮定法による難易度判定について述べる。

2. 難易度判定の評価方法

ナンバープレースの解法には、しらみつぶし法と仮定法の2つの手法を用いる。しらみつぶし法は別名、力まかせ法ともよばれる手法で、すべての可能性のある解の候補を体系的に当てはめ、それぞれの解候補が問題の解を満たすか判断するものである。また仮定法は、背理法とも呼ばれる手法で、まず3つの制約条件（ナンバープレースの基本ルール）に基づき、解を決定する。その上で、しらみつぶし法を用い、1つの解が決定した時点で再度制約条件との比較を行うものである。なお、難易度判定には試行回数（空白のセルに一時的に解を嵌めた回数）を用いる。

3. 難易度判定評価

しらみつぶし法の判定結果を図1に示す。図1は四隅から縦横それぞれの方向へ優先に検索（8通り）を行った平均結果である。

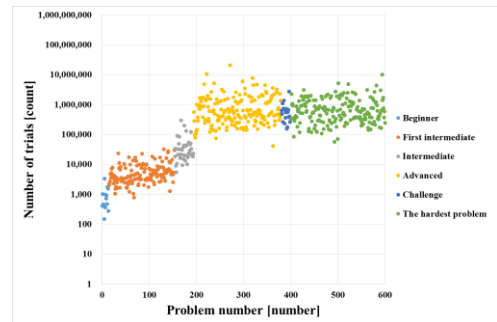


Fig. 1 Average results of brute-force search

仮定法の判定結果を図2に示す。図2は四隅から縦横それぞれの方向へ優先に検索（8通り）を行った平均結果である。

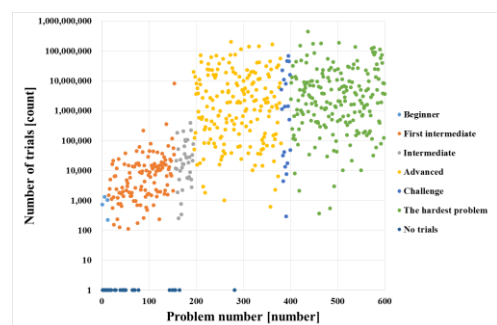


Fig. 2 Average results of indirect proof

4. 結言

本論文では、しらみつぶし法と仮定法を用いたナンバープレースの難易度判定手法について述べた。また、判定結果を示すとともに、難易度と試行回数に相関性があることを示した。しかし、上級以上の問題に対してこの手法では難易度の判定が難しいことも判明した。

そこで今後は、上級テクニックを用いた場合の試行回数を用いて、さらなる難易度分けを行う予定である。また、検索の優先順位をランダムにすることで、より相関性を高めたいとも考えている。

文献

- (1) 河合塾，“国公立大 入試結果（全体概要）”，http://www.keinet.ne.jp/dnj/result/17k_zentai.pdf（2018/01/22 アクセス）。
- (2) 文部科学省，“平成28年度学校基本調査（確定値）の公表について”，http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2016/12/22/1375035_1.pdf（2018/01/22 アクセス）。