

チョコレートパズルの解答支援に関する研究

大谷紀子研究室

0832053 大野 豊

1. 研究の背景・目的

チョコレートパズルとは、複数の正方形で構成されたピースを長方形のケースに収めるパズルである。チョコレートパズルには多くの解答がある。例えば、明治チョコレートパズルのミルクチョコレートの場合、2339通りの解答が存在する。しかし、チョコレートパズルに解答集は同封されていないため、解答者は解くことができずに途中で諦める場合がある。また、解答集があったとしても、解答集を見ながら解いた場合、解答への道筋がわかりにくいだけでなく、自力でチョコレートパズルの解に到達したという達成感を得ることができない。しかし、解答を支援するものがあると、解答者がシステムの支援を受けつつも、自力で考えながら解答に辿り着くことができるため、チョコレートパズルの解に到達するという達成感を得ることができる。また、解答者が支援を受けてチョコレートパズルを解くことで、ピースの当てはめ方の良し悪しを感じつつ解答へと徐々に近づくため、解答への道筋を理解することができる。解答者はチョコレートパズルの解き方を学ぶことができ、ゲームとしての面白さが向上する。本研究では、解答支援機能により解答者に達成感を与えとともに、ゲームとしての面白さを向上させることを目的とする。5個の正方形で構成されたピースを12個使用する明治チョコレートパズルのミルクチョコレートを解答対象として、解答支援機能付きのパズルゲームを構築する。

2. パズルゲーム概要

本研究では、解答者が解答に辿り着けるように支援する機能を搭載したパズルゲームを、C言語で構築した。ゲーム画面例を図1に示す。解答者は、マウスの左ボタンか各ピースに割り当てられたキーでピースを選択し、矢印キーでボード内を移動させて、Enterキーで場所を確定する。以上の動作を繰り返してチョコレートパズルを解く。必要に応じて、解答後押し機能、解答提示機能、ピース埋め機能という3つの解答支援機能を使用できる。

解答後押し機能では、最適解と位置が異なるピースを取り外す。解答者が図1の「解答後押し」ボタンを押すと、最適解が全探索で導き出され、取り外すピースが決定される。最適解とは、現在のパズルの状況から取り外すピースが最も少なく、隣り合うピースが最も多い解を表す。

解答提示機能では、最適解と位置が異なるピースを取り外し、最適解を提示する。解答者が図1の

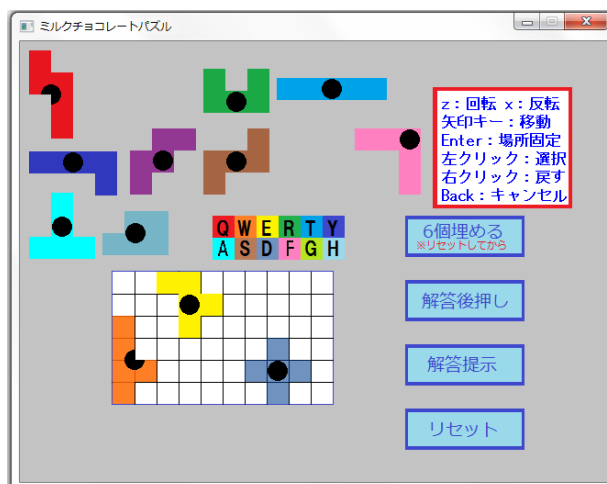


図1：パズルゲーム画面

「解答提示」ボタンを押すと、最適解が全探索で導き出され、取り外すピースが決定されて最適解が提示される。解答者が当てはめたピースは中心に黒点が描かれ、解答提示機能によって当てはめられたピースは黒点なしで提示される。黒点の有無でピースを区別して表示することによって、解答者は途中まで当てはめた状態から解答への道筋を理解することができる。

ピース埋め機能では、ゲーム開始時にピースが6つ当てはめられる。解答者が図1の「6個埋める」ボタンを押すと、すべての解から1つの解が選ばれ、選ばれた解から6つのピースが選ばれ当てはめられる。パズルゲームの難易度を低くするための機能である。

3. 評価実験

大谷研究室の学生12人を対象とし、本システムの評価実験を実施した。実験は以下のように3回に分けて行った。

- 1回目 解答支援機能は一切使用しない。
- 2回目 解答後押し機能を使用しながらチョコレートパズルを解き、チョコレートパズルを解くことができなかつたときは解答提示機能を使用する。
- 3回目 最初にピース埋め機能を使用して、他は2回目と同様にする。

被験者はそれぞれ解に到達する、あるいは5分経過するまでシステムを使用した後、本システムの評価に関するアンケートに回答した。アンケートは、各質問項目に対して最低1点から最高5点の5段階評価とした。解に到達した人数は1回目が0人、2回目が2人、3回目が12人となった。評価結果を表1に示す。

表1：評価結果の平均点

質問項目\回	1回目	2回目	3回目
解けた人対象：達成感を得ることができたか	-	5	4.2
解けなかつた人対象：解答提示機能の有用性を感じたか		4.5	-
ゲームとして面白かつたか	3.9	4.5	4.6
解答後押し機能の有用性を感じたか		4.5	4.3
ピース埋め機能の有用性を感じたか			4.5

4. 考察

チョコレートパズル自体の難易度が高いため、解答支援機能は一切使用しない1回目は誰も解くことができなかつた。しかし、支援機能を増やすにつれて解くことができた人が増え、解答後押し機能とピース埋め機能に対して被験者の83%が有用と評価したため、両機能は有用性があるといえる。解答後押し機能の3回目の評価は2回目より0.2点下がった。3回目はピース埋め機能によって難易度が下がり、解答後押し機能を使う機会が少なくなったため、評価が低くなったと考えられる。解答提示機能に対して被験者の83%が有用と評価したため、本機能は有用性があるといえる。被験者の83%以上が達成感を得ることができたと回答したが、2回目と3回目の評価に大きな差が開いた。ピース埋め機能によって難易度が下がりすぎたため、達成感を得られにくくなったと考えられる。ゲームとしての面白さについての評価は、解答支援機能を追加するに従って上がった。解答支援機能によって、面白さを向上させることに成功した。結論として、解答支援機能をチョコレートパズルに追加することによって、本研究の目的を達成することができたといえる。