

パズル「数独」の解法の流れを利用したプログラミングの基礎的学習過程の構築

兵庫県立社高等学校 山上 通 恵

従来のプログラミングの学習過程に用意された教材は、その場で取り上げる文法的な要素に即したもので構成され、前後の課題との関連性や継続性に乏しいと感じていた。この実践では、プログラミングの基礎的な要素から発展的な要素まで、そのすべてをパズル「数独」の解法をベースに繰り広げようというものである。パズルの面白さをプログラミングの面白さに転化し、学習の速さに差はあっても多くの生徒がプログラミングに対する興味を深めることができた。

【数独のルール】

- ・ 各行に1から9までの数字が重複なく入る
- ・ 各列に1から9までの数字が重複なく入る
- ・ 各ブロックに1から9までの数字が重複なく入る

なお、「行」とは横につながる9つのセルで上から1行目、2行目と数える。同様に「列」とは縦につながる9つのセルで左端から1列目、2列目と数える。「ブロック」とは太線で囲まれた3×3の領域にある9つのセルを指す。「セル」とは数字の入る1マスのことである。

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 5 | 9 | | | | 8 | |
| | | 7 | | 4 | 3 | 1 | | 2 |
| | 1 | | | | 2 | 3 | | |
| 9 | 2 | | | | 4 | | | 3 |
| | 8 | | | 1 | 7 | | 4 | |
| 4 | | | 6 | | | | 5 | 8 |
| | | 8 | 3 | | | | 7 | |
| 3 | | 9 | 1 | 7 | | 5 | | |
| | 6 | | | | 5 | 8 | 3 | |

解法 I

各セルに注目し、 入れない数字を除いていく

たとえば1行目1列目のセルについて考える。このセルが属する1行目には[3589]があり、1列目には[349]、左上のブロックには [1357] があるので、

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|-------------------|
| 1 | 2 | 4 | 6 | 7 | (行にある数字を除いたもの) |
| 1 | 2 | 5 | 6 | 7 | (列にある数字を除いたもの) |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 9 | (ブロックにある数字を除いたもの) |

となり、行・列・ブロックに共通して残った数字は [26] になる。しかし、[26] のいずれになるかは分からないので、このセルについての判断はあきらめる。

では1行目5列目はどうか。1行目には [3589]、5列目には [147]、上段中央のブロックには [2349] があるから

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|-------------------|
| 1 | 2 | 4 | 6 | 7 | (行にある数字を除いたもの) |
| 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | (列にある数字を除いたもの) |
| 1 | 5 | 6 | 7 | 8 | (ブロックにある数字を除いたもの) |

となって候補は [6] だけになる。したがって、1行目5列目のセルは「6」に決定できる。

解法 II

特定の数字に注目して、 その数が入れるセル、入れないセルを区別する

たとえば、「1」が入れないセルとは

- ✓ すでに何か数字が入っているセル
- ✓ 1がすでにある行にあるセル
- ✓ 1がすでに入っている列にあるセル
- ✓ 1がすでに入っているブロックにあるセル

に細分化できる。これらのセルをグレーに塗りつぶすと、パズル面は下の図のようになる。ここで1行目に注目すると、「1」が入りうる候補（白いセル）が1つしか残っていない。すなわちそのセルは「1」に決定できることになる。同様に6行目や8列目にある白いセルも「1」に決定できる。

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 9 | | | | 8 | | |
| | 7 | | 4 | 3 | 1 | | 2 | |
| 1 | | | | 2 | 3 | | | |
| 9 | 2 | | | 4 | | | 3 | |
| | 8 | | | 1 | 7 | | 4 | |
| 4 | | | 6 | | | | 5 | 8 |
| | | 8 | 3 | | | | 7 | |
| 3 | | 9 | 1 | 7 | | 5 | | |
| | 6 | | | | 5 | 8 | 3 | |

Say good bye
to
Hello World!

【この実習を通じて取り上げる学習要素 (一部)】

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 逐次処理 ● 反復処理 ● 分岐処理 ● 分岐・反復の入れ子構造 | <ul style="list-style-type: none"> ● 変数の型 ● 文字列の置換 ● 文字列の連結 ● 2次元配列 | <ul style="list-style-type: none"> ● プロパティとメソッド ● 問題の細分化と統合 ● 手続きとサブルーチン ● その他 |
|---|---|--|