

身の回りにはプログラムのタネがいっぱい

関西学院大学非常勤講師 森 巧尚

1. プログラムってなに？

プログラムは私たちの身の回りにたくさんあります。スマホのアプリ、パソコンのアプリ、ゲーム機のゲームもそうですし、家電の中にも入っています。心地よい温度にしてくれるエアコン、おいしいご飯を炊いてくれる炊飯器、勝手に掃除してくれるロボット、目的地までの道を教えてくれるカーナビ。私たちはプログラムを利用して、便利で快適に生活しています。

その「プログラム」って、そもそもなんでしょう。プログラムという言葉は、語源的に見ると、「pro（あらかじめ）」と「gram（書かれたもの）」という2つの言葉からできています。「プログラム」とは「あらかじめ書かれたもの」という意味を持っています。

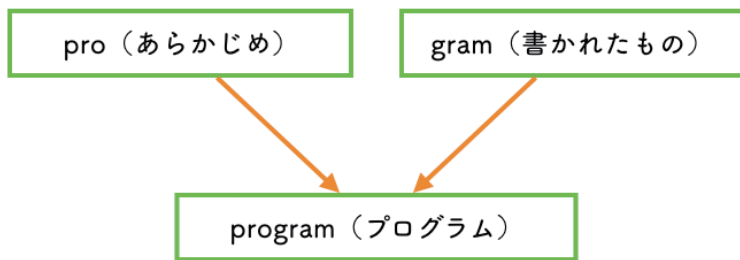


図1. プログラムとは、あらかじめ書かれたもの

「プログラム」は、「演奏会のプログラム」や「ダイエットのプログラム」といったようにコンピュータ以外でも使われています。これらは「演奏する曲を、あらかじめ書いたもの」であったり、「ダイエットをどのように進めていくかを、あらかじめ書いたもの」という意味です。そして、「コンピュータのプログラム」も同じ意味を持っています。「コンピュータが行うことを、あらかじめ書いたもの」なのです。

ではなぜ「あらかじめ書いておくだけ」で、コンピュータはいろいろなことができるのでしょうか。なぜ、スマホで友達と会話ができたり、ドキドキするゲームが遊べたり、部屋をかしこく掃除してくれたりすると思いますか？

「それはきっと、書かれている内容がちゃんと考えられたものだからだろう」と思いますよね。「どうすれば友達にメッセージを送れるのか?」「どうすれば楽しいゲームになるのか?」「どうすれば部屋を効率良く掃除できるのか?」

そういった「問題を解決する方法」がよく考えられているから、コンピュータはいろいろなことができるのだらうと思えます。

そうです。プログラムで本当に大切なことは「問題の解決方法がしっかり考えられていること」なのです。

一般的にプログラムというと、難しい記号や英語を使って書かれた複雑なもののようにイメージされていることが多いと思います。画面をスクロールさせて大量のプログラムを眺めたり、キーボードをカタカタ打ってプログラムを入力したり、何かすごいことをしているように思えます。もちろん、エラーが出ないように正しく、適切に入力することは大事なことであります。でも本当に大事なものは、「入力すること」ではなく、その前段階の「どうすれば、この問題を解決できるかをしっかり考えること」なのです。当たり前のことですが、解決方法がしっかりと考えられているからこそ、いろいろなことが実現できるのです。

つまり、プログラムで本当に大切なものは「想像力」なのです。

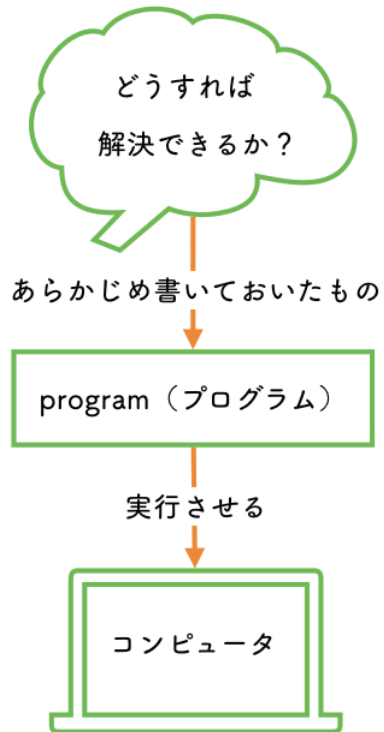


図2. プログラムで大切なのは想像力

2. アルゴリズムは人が考える

では、その「問題を解決する方法」はどうやってしっかり考えればいのでしょうか？それは実は、私たちが普段行っていることの延長上にあります。まず、イメージしやすいように具体的な例を考えて「どうすれば解決できるか」について考えます。でもそれだと具体的すぎるので、もう少し「抽象化」していきます。抽象化というと難しそうですが、「本質的に何をしているのかに注目する」ということです。そして見えてきた「問題を解決する方法」のことを「アルゴリズム」といいます。

例として『データを順番に並べる方法』で考えてみましょう。

「データ」だとイメージしにくいので、まずは身近な「トランプカード」で考えてみましょう。テーブルにトランプが散らばっているとします。順番に並

べるときどうしますか？方法は人それぞれあると思いますが、ひとつの方法として「一番小さいカードを見つけて並べていく」という方法があります。その方法を見てみましょう。

- ①テーブルの中央にカードが散らばっています。バラバラな状態ですね。
- ②まず、このカードの中から1番小さいカードを見つけて、テーブルの端に移動させます。
- ③さらに、テーブル中央に残ったカードの中から1番小さいカードを見つけて、テーブルの端に移動します。これで、カード全体の1番目と2番目に小さいカードが並びます。
- ④同じように、テーブル中央に残ったカードの中から1番小さいカードを見つけて、テーブルの端に移動することをくり返していきます。テーブルの端には、小さい順にカードが並んでいくことになります。
- ⑤これを最後までくり返し終わったとき、みごとすべてのカードが順番に並ぶことになるというわけです。

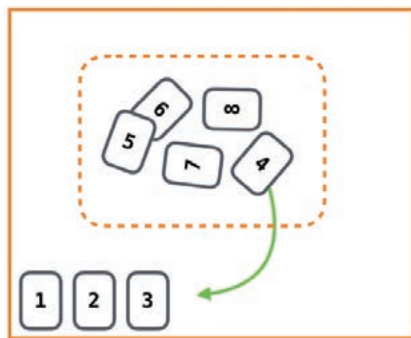


図3. 1番小さいカードを見つけて並べる

誰がやってもこの手順でカードを順番に並べることができます。この方法は、本質的に何をしているのでしょうか。具体的な「トランプ」を、抽象的な「データ」に置き換えて考えてみます。

「バラバラな状態のデータエリア」の中から、1番小さいデータを探して、「順番に並べるデータエリア」へ移動させて並べる、ということをしています。

つまりこれが『データを順番に並べる方法』なのです。これは一般的に「ソート」というアルゴリズムで、その中でも「選択ソート」と呼ばれる方法です。バラバラなデータの中から1番小さいデータを「選択」して並べていくので「選択ソート」というわけです。なんと、人間がよく行う「トランプを並べる方法」は、実際のプログラムで使われているアルゴリズムだったのですね。

ソートには、ほかにも「バブルソート」や「挿入ソート」などというアルゴリズムもあります。「トランプを順番に並べる方法」なんていろいろありますよね。「人間のアイデア」によってアルゴリズムはいくらでも生まれてくるのです。どれだけ高速に並べられるかというアイデアも考えられました。無駄な手順を省いて素早く並べる「シェルソート」や「クイックソート」というアルゴリズムです。考え方はややこしいけれど、どうせコンピュータが正確に処理

するのだから問題ありません。

ある問題を解決するのに答えは1つではありません。「今の方法で上手いかなければ別の方法がある」という当たり前のことを忘れないことが大切です。

3. アルゴリズムをプログラムにする

アルゴリズムは言葉で説明することもできますが、図で表現することもできます。「データを順番に並べる方法（選択ソート）」を図で表現してみましょう。これをフローチャート（流れ図）といいます。

- ①最初はバラバラな状態です。
- ②「順番に並べるエリア」に1つずつ並べていくくり返しを行います。
- ③「バラバラなエリア」の中で1番小さい値を見つけます。
- ④1つずつ比べながら、小さい値を見つけていきます。
- ⑤1番小さい値を「順番に並べるエリア」に並べます。
- ⑥くり返しが全て終わったとき、データが順番に並んでいます。

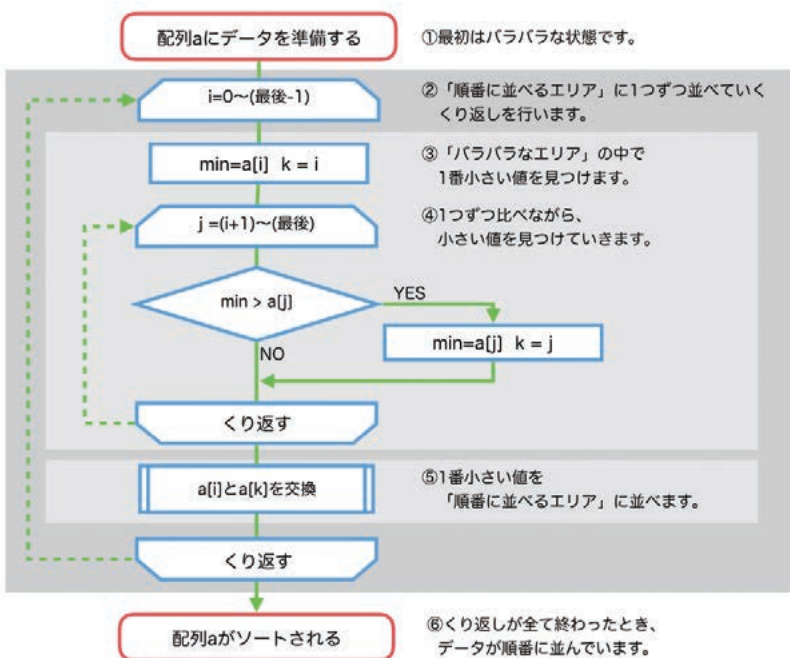


図4. 選択ソートのフローチャート

これで「問題を解決する方法（アルゴリズム）」が見えてきました。あとは、これをプログラミング言語で記述すれば、プログラムができあがります。

「アルゴリズムをそのままプログラミング言語で書き表していくだけ」で、正常に動くプログラムになるのです。少し不思議で、面白いですね。

例として、JavaScript言語で書いてみましょう。プログラムがわからなかったとしても、なんとなく同じ構造であることがわかると思います。

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
  </head>
  <body>
  <script>
    // ①最初バラバラな状態です。
    var a = [10,3,1,4,2];

    // ②「順番に並べるエリア」に1つずつ並べていくくり返しを行います。
    for (var i=0; i<a.length-1; i++) {
      // ③「バラバラなエリア」の中で1番小さい値を見つけます。
      var min = a[i];
      var k = i;
      // ④1つずつ比べながら、小さい値を見つけていきます。
      for (var j=i+1; j<a.length; j++){
        if (min > a[j]) {
          min = a[j];
          k = j;
        }
      }

      // ⑤1番小さい値を「順番に並べるエリア」に並べます。
      var tmp = a[i];
      a[i] = a[k];
      a[k] = tmp;
    }

    // ⑥くり返しが全て終わったとき、データが順番に並んでいます。
    alert("sort="+a);
  </script>
</body>
</html>

```

図5. 選択ソートのプログラム

ここではHTML形式で書いたので、上記のように書いたテキストファイルをブラウザで開けば、そのままJavaScriptが実行されます。実行すると、アラートが表示されて、データがちゃんと順番に並んで表示されますよ。

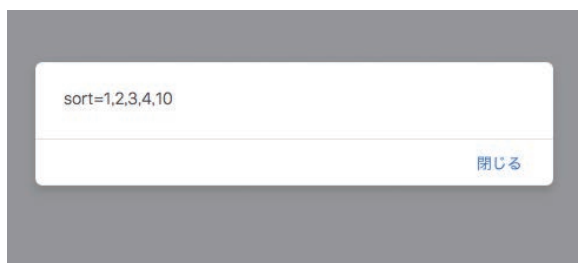


図6. 選択ソートの実行結果

4. プログラミングの魅力は、アイデアを形にできること

このように、コンピュータのプログラムといっても、機械的で人間離れしたものではなく、「問題を解決する方法」として人間が考えたものです。プログラムとは、「人間の考えの延長上にあるもの」なのですね。

プログラムのタネになるものは、私たちの身の回りにあります。

「この問題はこうすれば、もっとうまく解決できるんじゃないか」「今困っていることは、こんな新しい方法で解決できるんじゃないか」といったアイデアがあれば、それを整理して考え、プログラムにすることで、コンピュータを使って現実に解決することができるのです。

つまり、プログラミングの魅力とは、「頭の中で想像したアイデアを形にして実現できること」なのです。

またコンピュータは、「大量のデータを飽きもせず、何度でも、正確に処理し続けること」が得意です。もしも「いいアイデアなんだけれど、これを人間が処理するとしたら大変だなあ」と思っても、コンピュータを使うことで実現できてしまいます。

「だいたい動くんだけど、細かいところは実際に動かして試してみないとわからないなあ」という場合でも、コンピュータは嫌な顔をせず、何百回でも人間の試行錯誤に付き合ってくれます。

「人間のアイデア」と「コンピュータの処理能力」。これらの長所をいい具合に組み合わせることで、まだまだこれからも素晴らしいプログラムが生まれてくることでしょう。

もしかすると、そのプログラムをあなたが作り出すことになるかもしれません。そのために特別な能力は必要ありません。必要なのは「目の前にある問題想像力を使って考える力」です。プログラムは、普段の生活の延長上につながっているのです。

著者紹介 森 巧尚(もり よしなお)



関西学院大学非常勤講師。iOSアプリやWebコンテンツなどの制作、執筆活動、大学非常勤講師、プログラミングスクール「コプリ」講師など、プログラミングにまつわる幅広い活動を行っている。

参考著書：

『なるほど！プログラミング』

(SBクリエイティブ株式会社)2017/5/24

『楽しく学ぶアルゴリズムとプログラミングの図鑑』

(マイナビ)2016/11/28