

教育用プログラミングモジュール「SMILE」の開発と実践

天良 和男

東京都立日比谷高等学校

Email : tenra.kazuo@nifty.com

これまで多くの教育用プログラミング言語が提案されてきた。とくに、Logo⁽¹⁾やドリトル⁽²⁾などのタートルグラフィックス系の言語は、図形の描画を通してプログラミングを学ぶことができるため入門用として注目されている。開発した「SMILE」は、プログラミング言語ではなく、Excel-VBA の言語体系にタートルグラフィックスや音楽演奏などの機能を付加したモジュールであり、利用度の高い VisualBasic でプログラミングができる特徴をもつ。

1. はじめに

現行の「情報B」では、学習指導要領上、プログラミングは明示的に位置付けられていないが、「問題のモデル化とコンピュータを活用した解決」の項目で、「プログラミング言語の習得が目的とならない範囲で、プログラミング言語を用いて実習を中心に扱う」ことが示されている。

一方、情報処理学会の「日本の情報教育・情報処理教育に関する提言 2005」にも示されているように、「手順的な自動処理の構築」として、プログラミングの重要性が指摘されている。

次期学習指導要領の改訂で新設される「情報の科学」では、プログラミングについては、「情報B」よりも明示的に示されるのではないかと期待できる。このような背景から、「SMILE」は、高校の情報科や中学校の技術家庭科における初学者のための教育用のプログラミングモジュールとして開発した。

2. SMILE の特徴

SMILE の特徴は以下の通りである。

2.1 SMILE の名称の語源

SMILE は、「Smart Module with Instruction Language for Education」の略称で、「教育用命令語を備えた知的モジュール」という意味をもつ。

また、SMILE の基本機能の中に、タートルグラフィックスがある。タートルグラフィックスとは、画面上のキャンバス上で、仮想の亀（タートル）に見立てたキャラクターに命令を与えて、移動させたり、向きを変えたりしながら、その軌跡を描くプログラムである。「Logo」や「ドリトル」のデフォルトのキャラクターには亀が使われている。一方、SMILE のデフォルトの描画用キャラクターは笑顔（SMILE）であり、それが本モジュールの語源でもある。スマイルには笑顔以外にも、亀や様々な種類のキャラクターが用意されており、ユーザが独自に作成したキャラクターも登録できる。

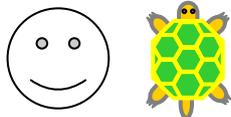


図1 キャラクターの例

2.2 SMILE は言語でなくモジュールである

SMILE は EXCEL-VBA で開発されており、タートルグラフィックス機能や音楽機能をクラスモジュールとして開発し、それをアドイン化 (xla) して、プログラムを記述するファイル (xls) から呼び出して利用する。アドインとは、ソフトウェアに追加される拡張機能のことである。

SMILE は、プログラミング言語ではない。SMILE に使われているプログラミング言語は Excel-VBA であり、その言語体系は、VisualBasic に準拠しており、利用度が高く初学者にわかりやすい。アドイン化されたクラスモジュールだけでなく、通常の Excel-VBA がもっている機能をすべて利用できるため、教育用に特化しないで実用的なプログラミングが可能である。また、Excel のワークシートがタートルグラフィックスの座標系に対応しており、SMILE との組み合わせで、様々なプログラム作りが期待できる。

2.3 視聴覚を刺激しながらプログラミング

SMILE の基本機能として、タートルグラフィックス機能と音楽演奏機能などがある。

タートルグラフィックス機能により、図形の描画を通して視覚を刺激しながらプログラミングができる。また、音楽演奏機能により、MIDI 音源の再生を通して聴覚を刺激しながらプログラミングができる。

2.4 日本語表記

モジュール化されたクラスのプロパティやメソッドは、日本語表記されているため、プログラミングの初学者には分かりやすくなっている。

2.5 描画した図形オブジェクトの利用

SMILE のタートルグラフィックス機能で描画した図形は、オートシェイプオブジェクトであるため、他の様々なソフトウェアにコピー&ペーストできる。

3. SMILE によるプログラミング

3.1 プロパティとメソッド

SMILE には図形クラスと音楽クラスなどがあり、そのプロパティとメソッドを表1に示す。

表 1 図形クラスと音楽クラス

| |
|-----------------------|
| ①図形クラスのプロパティ |
| 待ち時間, 右, 左, 上, 下, 中心横 |
| 中心縦, 線の種類, 線の太さ, 線の色 |
| キャラクタ名, 図形名 |
| ②音楽クラスのプロパティ |
| テンポ, 音量, 楽器 |
| ③図形クラスのメソッド |
| 位置を移動する, 向きを変える |
| 座標を絶対移動する, 座標を相対移動する |
| 色を変える, 大きさを変える, 形を変える |
| 姿を消す, 軌跡をグループ化する |
| 軌跡を移動する, 軌跡を塗りつぶす |
| キャラクタ名を変える |
| ④音楽クラスのメソッド |
| 楽器を演奏する |

3.2 クラスモジュールの扱い方

クラスモジュールに関わる部分の記述のしかたは表 2 の通りである。基本的に Excel-VBA の文法に従っている。

表 2 クラスモジュールの扱い方

| |
|-------------------------------|
| ①オブジェクト変数の宣言 |
| Dim オブジェクト変数名 As クラス名 |
| ②オブジェクトの作成 |
| Set オブジェクト変数名 = オブジェクト作成用の関数名 |
| ③プロパティに値を設定 |
| オブジェクト変数名.プロパティ名 = 値 |
| ④変数にプロパティの値を取得 |
| 変数名 = オブジェクト変数名.プロパティ名 |
| ⑤メソッドの実行 |
| オブジェクト変数名.メソッド名 引数 |
| ⑥オブジェクトの削除 |
| Set オブジェクト変数名 = Nothing |

3.3 プログラム例

プログラム例を図 2～図 5 に示す。音楽クラスを用いると MIDI 楽器の種類やテンポ, 音量を指定して演奏できる。

4. SMILE を使用してみる

SMILE は開発したばかりで, 教科「情報」の授業では使用していない。

なお, 本校はスーパーサイエンス・ハイスクール (SSH) の実践校であり, SSH の特別講座の中で SMILE を用いたプログラミングを指導した。Visual Basic プログラミングの体験者には違和感なく取り組めたようで概ね好評であった。

5. おわりに

SMILE は, 次のページからダウンロードできる。

<http://homepage3.nifty.com/tenra/>

参考文献

- (1) Logo はシーモア・パパート氏の開発言語
- (2) ドリトルは一橋大学の兼宗進氏の開発言語

```

Sub 移動()
Dim 笑顔 As 図形クラス '変数の宣言
Set 笑顔 = 図形オブジェクト作成 'オブジェクトの作成
笑顔.待ち時間 = 500 '待ち時間を 500ms(0.5 秒)とする
笑顔.位置を移動する 200 'キャラクタの位置を 200 移動する
笑顔.向きを変える 30 'キャラクタの向きを 30 度回転する
笑顔.位置を移動する 100 'キャラクタの位置を 100 移動する
Set 笑顔 = Nothing 'オブジェクトの削除
End Sub
    
```

図 2 キャラクタの移動のプログラム例

```

Sub 正弦波()
Dim x As Single, y As Single
Const PI As Double = 3.14159265358979
Dim 笑顔 As 図形クラス
Set 笑顔 = 図形オブジェクト作成
笑顔.待ち時間 = 10
笑顔.線の太さ = 1
笑顔.線の種類 = 0
笑顔.座標を絶対移動する -200, 0
笑顔.線の種類 = 3
For x = -200 To 200 Step 1
    y = 50 * Sin(PI / 50 * x)
    笑顔.座標を絶対移動する x, y
Next x
笑顔.軌跡を塗りつぶす "図形", 15
笑顔.軌跡を移動する "図形", 100, 50
Set 笑顔 = Nothing
End Sub
    
```

図 3 正弦波の描画のプログラム例

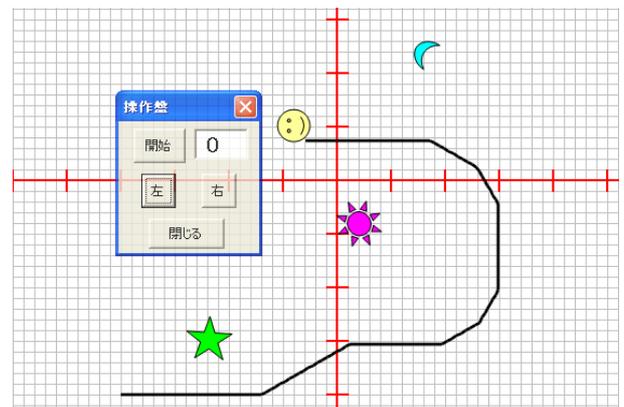


図 4 シューティングゲームへの応用例

```

Sub 演奏()
Dim 奏者 As 音楽クラス
Set 奏者 = 音楽オブジェクト作成
奏者.楽器 = 10
奏者.テンポ = 60
奏者.音量 = 64
奏者.楽器を演奏する "ドレミファソラド`"
Set 奏者 = Nothing
End Sub
    
```

図 5 音楽クラスを使ったプログラム例