

タスク指向による初学者向けプログラミング教育 Teaching Programming to Beginners based on the viewpoint of Task-Oriented

齋藤 俊則

SAITO Toshinori

日本教育大学院大学学校教育研究科

Professional Program of School Education, Japan Professional School of Education

[要約] 初学者向けプログラミング教育においては学習の文脈への配慮が重要となる。事例を中心に進められる「タスク指向」によるプログラミング教育は、従来の積み上げ型教育とは異なり文脈重視の学習を実現するため、特に初学者に向けた教育としての有効性が期待される。

[キーワード] 初学者、プログラミング教育、タスク指向

1. はじめに

本稿では初学者向けプログラミング教育における「タスク指向」の教育上の意味を検討する。加えて、タスク指向に則ってデザインされたプログラミング教育の実践事例として筆者が大学で担当する授業「情報技術ワークショップ」を紹介する。

2. タスク指向とは何か

本稿においてタスク指向は「タスク（＝解決すべき課題）の解決に方向づけられた学習プロセスの実現」を第一に指向する教育デザインの基本原則を意味する。タスク指向に基づいてデザインされた教育においては、学習者はタスクの解決に向けて試行錯誤をする中で必要に応じて新たな知識や技能を学ぶことが期待される。タスク指向による教育実践の特徴は文脈化された学習プロセスにある。すなわち、学習事項は常に「タスクの解決」という文脈の中で見いだされ文脈とともに学習される。これは脱文脈化された学習事項を基礎から応用へと配列した、いわゆる「積み上げ型」の学習プロセスと対照的である。

3. プログラミング教育におけるタスク指向

プログラミング教育におけるタスク指向は次のような原則として表現される。(1)学習させたい概念や技術はその利用を必然化する具体的事例（すなわちプログラミングによって解決すべきタスク）とともに提示する。(2)事例において取り上げるプログラムはその用途や有用性が学習者から理解されやすいものを選択する。(3)プログラミングの手順を示す場合には、日本語（自然言語）による問題の同定と解決手順の記述をプログラミング言語によるコーディング例よりも先に示す。四則演算を行うプログラムの書き方を学ばせたい場合ならば、たとえば「税込み価格計算を行わせる」といったタスクを設けた上で、このタスクを解決するために必要な処理手順を日本語で書き下し、順次必要なプログラミング技術（あるいは記法）を示していく。

これらの原則は初学者、特に技術志向の薄いわゆる“文科系学生”に向けたプログラミング教育の中で重視すべきであると筆者は考える。なぜなら、脱文脈化された積み上げ型カリキュラムの場合、現在の学習事項とそれが生かされる具体的場面との対応付けは学習者に任せられる。しかしそれが可能なのは意欲や適性の面である程度恵まれた学習者に限られる。多くの初学者はここでつまづくためにプログラミングが嫌いになる。筆者が経験する限り、タスク指向を徹底することで初学者の脱落をある程度防ぐことが出来る。これはタスクに方向づけられた文脈の存在によって学習者が「今何を学んでいるのか」を自分の力で見いだすことが容易となるからだと考える。

4. 「情報技術ワークショップ」におけるタスクの事例

筆者は現在、慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスの科目「情報技術ワークショップ」においてプログラミングの授業を担当する。この授業では学習者に対して、コンピュータ上のタスク解決においてプログラミングが有効であることを実践的に理解させることを目標とする。プログラミング環境は Excel VBA を用いる。セメスターの半期分（すなわち 90 分 1 コマとする全 6 コマ分）のカリキュラムを 2 グループの学生に対して実施する。諸事情から、実質的にはプログラミングに苦手意識を持つ学生たちが多くを占める科目となっている。

表 1 はこの授業のテキスト⁽¹⁾(Web 上に公開されている)に掲載されたタスクの一覧である。第 1 回から第 5 回まではテキストに掲載されたタスクを中心に演習を行う。第 6 回は学生による

取り上げたタスク	学ばせたいプログラミング技能
1. はじめてのマクロ	
・「テスト得点表」を見やすくするために 1 行置きに背景色をつける	マクロの記録機能、セルの書式変更
・氏名や所属をワークシート上にスタンプする	セルの参照、値の出力
2. マクロによる基本的な処理の記述	
・税抜き価格から税込み価格を算出する ・元金(日本円)をユーザーが設定したレートで米ドルへ変換する	変数、四則演算
・「テスト得点表」から成績優秀者だけを見分けられるように背景色をつける ・「テスト得点表」から成績優秀者と不合格者を見分けられるように背景色をつける	条件分岐
・入力した身長と体重から BMI 値、標準体重を求め肥満度判定を表示する	変数、四則演算、条件分岐
3. 処理の繰り返しを含むマクロ	
・設定した指数に応じて 2 の累乗を求める ・設定した指数に応じて任意の整数 a の累乗を求める ・Excel のワークシート上で利用可能な背景色のカラーチャートを表示する ・色分け済みの「テスト得点表」の背景色を初期状態(色無し)に戻す	繰り返し
・「テスト得点表」全員の中から成績優秀者と不合格者の背景色を色分けする ・セル上に入力した下限点(評価 A, B, C それぞれの最低点)に基づいて「テスト得点表」全体を A, B, C, D の評価ごとに色分けする	繰り返し、条件分岐
4. 制御構造を意識した処理の記述	
・「サークルの出欠表」の全員分の出席回数を集計する ・「旅館・ホテルのレーティング表」を見やすくするために入力済みの評価点に応じて色分けをする	二重ループ
・表の項目欄の書式(太字、黄色の背景色)を設定する	サブルーチンによる部品化
・「テスト自動集計マクロ(入力済みの得点を手がかりにクラス平均点、標準偏差、全員分の偏差値を求め、あらかじめセル上に設定した基準に従って偏差値に対する評価を全員分出力する)」を完成する	サブルーチン、ワークシート関数の利用、総復習
5. 関数の作成と利用	
・入力された身長から標準体重を算出する	ワークシート関数の作成
・入力された身長、体重から BMI 値を算出する	引数が 2 つあるワークシート関数の作成
・第 2 回で作成した BMI 値、標準体重、肥満度判定マクロの書き換え	プログラム内での関数の呼び出しと利用
・円からドルを算出する(円ドル換算関数) ・ドルから円を算出する(ドル円換算関数)	ワークシート関数の作成(復習)
・ユーザーの選択に基づいて円ドルまたはドル円の換算を行う	ワークシート関数の作成、プログラム内での関数呼び出しと利用、条件分岐

表 1. 「情報技術ワークショップ」テキストに掲載されたタスク

の自主作品の作成に充てられる。成績は毎回提出の演習プログラム、自主作品及び付属ドキュメント等の成果物の質を勘案して判定する。

5. まとめ

初学者向けプログラミング教育におけるタスク指向の必要性については、たとえば UNESCO によるモデルカリキュラム⁽²⁾でも言及されるなど、共通認識が形成されつつある。しかし実際にそれを徹底した教科書やカリキュラムは筆者の知る限りまだ多くは存在しない。今後の初学者向けプログラミング教育の普及に向けて実践事例の積み重ねが期待される。

参考文献

- (1)情報技術ワークショップテキスト,
<http://web.sfc.keio.ac.jp/~tsaito/ITWS/>
 (参照 2007-06-10)
- (2)UNESCO, Division of Higher Education, eds, Information and Communication Technology in Education. A Curriculum for Schools and Programme of Teacher Development(2002), p. 122.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129538e.pdf>
 (参照 2007-06-10)