

幼保人材養成校の学びを踏まえたプログラミング教育の課題

Consideration on programming education for primary school through the try and errors in early childhood education course of university

波多野 和彦*¹, 中村 佐里*², 遠藤 敏喜*², 大塚 紫乃*¹
Kazuhiko HATANO*¹, Sari NAKAMURA*², Toshiki ENDO*², Shino Otsuka*¹

*¹ 江戸川大学 こどもコミュニケーション学科

*¹ Childhood Communication Studies, Edogawa University

*² 自由学園 最高学部

*² JIYU Gakuen Collage

Email: khatano@edogawa-u.ac.jp

あらまし：本稿では、幼保系人材養成校における学びを通して、小学校段階におけるプログラミング教育にかかわる課題を論じた。単に、ビジュアル系言語やロボットによる操作を体験させることよりも、対象の働きや動きをモデル化し、表現できるような能力を身につけられるように、情報や教育に関する専門的な能力を持つ指導者が適切に導く必要がある。

キーワード：幼保系人材養成、作業課題、思考のアクティブ化、プログラミング、指導者の資質能力

1. はじめに

今回の学習指導要領改訂により、小学校段階から「プログラミング的思考」の育成が取り入れられた。また、高等学校段階では（従来の）科目を並列する形から、必修の「情報Ⅰ」に、選択の「情報Ⅱ」を積み上げる形に変更された。そして、内容面でも情報技術に比重を置くようになった。¹⁾

ところが、小学校から高等学校、ひいては、大学の基礎教養教育に至るまでの（領域の）連続性は、不明瞭なままである。

これまで、履修者が多く、情報技術だけでなく、社会とのかかわりや相互に影響を与えていることを扱ってきた（現行の）「社会と情報」を学んだ（はずの）学生の（情報にかかわる）知識や技能が十分には定着していない状況が報告されている。^{2) 3)}

これは、万人が学ぶべき（A・B・Cのいずれかを）選択必修科目とした普通教科「情報」を新設した際、既存の数学、理科、社会等の免許保持者を対象に、わずか15時間の講習のみで「情報」の免許を与え、その後、特段の研修等を行わなかったため、情報にかかわる専門知識や技能が圧倒的に不足している状況が続いたことが影響していると考えられる。

これは、教える者が、その内容にかかわる知識や技能を（ある程度の水準まで）修得している必要があることを示している。いくら教科書や資料等が準備されていようとも、学習者のつまづきや誤りは多岐に渡る。特に、学びに慣れていない者の場合、ちょっとした停滞が続くと、学ぼうとする意欲そのものを無くしかねない。逆に、学ぶ内容にかかわる豊かな背景知識や適切な仕組みの説明が、学習者の興味・関心を引き出すことが知られている。

さらに、普通教科/共通教科「情報」は、取り扱う内容が広範であり、かつ、技術進歩にともなう変化も大きいこともあり、多くの教員が、教科書に頼り

すぎってしまう傾向もある。

それでは、例えば、NHK番組「ようこそ先輩」のように、情報処理に精通した人材を学校に派遣し、教えてもらえれば良いのであろうか。

小学校は全国に約2万校、中学年～高学年の児童は約4万人のいる。⁴⁾ それらの子ども達を相手に情報処理や教育にかかわる相応の水準以上の知識等を持つ人材を確保できるのであろうか。そもそも、技術者不足を補うために、子どもの頃から育てようという話ではなかったのか。また、多くの第一線級技術者は、教えることよりも現場での開発に関心を抱くのではないだろうか。

2. 幼保系人材養成校の学びを通して

小学校に子どもを送り出す立場となる幼保系人材養成校における普段の学びはいかなるものであろうか。厚生労働省、並びに、文部科学省による制約条件が多いことから、全国、ほぼ横並びのカリキュラムとなっている。子どもの特性にかかわる内容、保育者の役割にかかわる内容、子育てや制度等にかかわる内容、そして、ピアノ演奏や絵本の読み聞かせなどの技能訓練、並びに、実習向けの作品制作等により構成されている。

また、誤解を恐れずに言えば、学習者の多くは、情報技術や理数系等の内容を得意とせず、高等学校段階までの学習が十分に定着していない場合もある。しかし、技能訓練や作品制作など、スキル系の科目も多いことから、“作業すること”には、比較的慣れていると考えられる。すなわち、作業レベルでは、アクティブであるが、思考レベルでのアクティブ化は難しい状況にある。

我々は（学生に）算数レベルの論理的思考だけで解決可能な課題（図1）を提示した。当初、何から考えれば良いのか見当をつけられない者が多かった。

そこで、考える手順を誘導したり、表計算の枠組みを示したりしたところ、解法に至れる者が増えた。

問題
太郎と花子と先生がいます。7から18までの数字の書いてあるカード12枚が裏返しに置いてあり、先生がカードを2枚選んで2人には内緒で数字を確認します。そして、2つの数を掛けあわせた数字を太郎だけに、足しあわせた数字を花子だけに教え、「2つの数字を当ててごらん」と言ったところ、太郎は「それは無理です」と言い、それを聞いた花子もしばらく考えて「私できません」と言いました。そうしたところ、それを聞いた太郎が「それならば分かりました」と言いました。さて、2つの数とはなんでしょうか。

図1 遠藤が示した問題

このことから、与えられた文章を読み解く難しさ、手順を定式化する難しさ、考えを表現する難しさ等何段階かの難しさの存在が明らかとなった。⁵⁾

また、Digital Puppet等により、操作手順を考える体験をさせたり、Scratchにより、猫を歩かせたり、走らせたりする課題に取り組みせたりしたところ、ゲーム的な感覚を抱きながら(教師の話の聞いたり、仕組み等を考えてりする学びの時に比べて)静かに取り組むことができていた。

すなわち(小学生らを対象とする)ビジュアル系のプログラミング言語やロボットなどの操作に取り組んでいるからと言って、思考をアクティブ化しているとは言い切れないことがわかる。

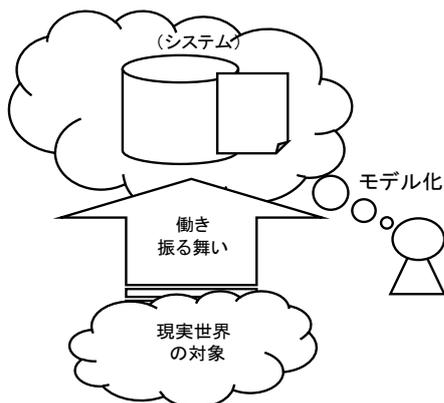


図2 モデル化の能力

プログラムの作成は、取り扱う対象が果たすべき役割を明確化し、対象における情報やモノの流れを意識し、その処理の手順を具体的に表現することが求められる。取り扱う対象を観察・分析することで、処理対象の働きや振る舞い(情報やモノの動き)をモデル化する能力(図2)、その働きを自動化できるように、処理手順を具体的なプログラミング言語等を用いて、明示的に表現する能力を育成することが

必要であろう。

そのためには、単なる操作経験や慣れではなく、問題を定式化したり、考えを表現したりする能力を育むことに取り組むべきではないだろうか。また、ビジュアル系言語から、実社会のシステム開発等に用いられるテキスト系言語へのスムーズな移行方策を考案・検証する必要があるだろう。

3. 今後に向けて

小学校段階から「プログラミング的思考」の育成に取り組むためには、高等学校の情報科の指導同様、情報や教育にかかわる十分な知識等を持たない者が指導することは好ましくない結果を生じせしめると考えられる。その回避には、例えば、専科の教員を配置したり、小学校段階から高等学校段階、さらに高等教育の基礎教養教育段階に至る系統的な学びの目標や評価を明確化したり、扱うべき必要最小限のトピックの関連性(図3)や発展的なトピックへの橋渡し等を明らかにするなどの方策が必要となるだろう。

【課題の関連性を工夫】JAEIS 2014(高校・共通「情報」)

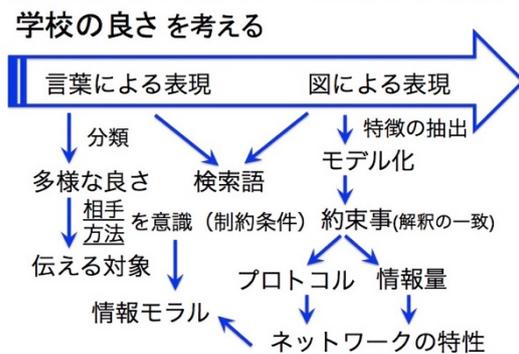


図3. 話題の関連性を工夫した課題

参考文献

注)以下のURLは、2019年6月18日アクセス。

- (1) 文部科学省: “学習指導要領”, 平成 29・30 年改訂 学習指導要領、解説等 (2018)
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm
- (2) 中野由章, 中山泰一: “高等学校情報科教員採用の危機的現状”, 情報処理学会第 79 回全国大会講演論文集 5E-01, pp.4-441-4-442 (2017)
<https://www.ipsj.or.jp/award/9facag0000004emc-att/5E-01.pdf>
- (3) 西端律子: “高等学校教科「情報」教員養成の実際”, 情報処理 52(7)July, pp.868-873 (2011)
- (4) 文部科学省: “統計要覧(平成 30 年版) 4. 小学校”
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/002/002b/1403130.htm
- (5) 波多野和彦, 中村佐里, 遠藤敏喜, 三尾忠男: “幼保系人材育成課程から見た算数指導とプログラミング教育に関わる一考察”, 日本教育工学会研究報告集 JSET18(2), pp.161-164 (2018)
- (6) 中村佐里, 波多野和彦: “特色ある教育を活かすためのカリキュラムの工夫や課題の開発”, 日本情報科教育学会第 7 回全国大会講演論文集, pp.67-68 (2014)