

小学校におけるプログラミング教育の授業の現状分析と プログラミング教育用授業実践データベースの提案

An Analysis of Programming Education for Elementary School and a Proposal of a Database for Programming Education

尾藤 菜摘^{*1},
Natsumi BITO^{*1},

森本 康彦^{*1},
Yasuhiko MORIMOTO^{*1},

宮寺 庸造^{*1}
Youzou MIYADERA^{*1}

^{*1}東京学芸大学

^{*1}Tokyo Gakugei University

あらまし：2020年から小学校においてプログラミング教育が必修化されることになった。しかし、小学校プログラミング教育は、まだ始まったばかりで、授業実践の蓄積やその普及が、今まさに求められている。そこで、本研究では、授業におけるプログラミングの扱いや育成すべき資質・能力の視点から、プログラミング教育の授業実践例を蓄積・活用することを可能にするデータベースを開発することを目的とした。具体的には、小学校におけるプログラミング教育の現状を、実際の授業実践から分析し、授業におけるプログラミングの扱いに着目して授業タイプを分類した。そして、分類した授業タイプとその授業で育成される資質・能力に注目した、プログラミング教育用授業実践データベースを提案した。

キーワード：プログラミング教育、プログラミング的思考、プログラミング教育用授業実践データベース

1. はじめに

2020年から小学校においてプログラミング教育が必修化されることになった。プログラミング教育における授業を実施するにあたっては、教員は、他の授業と同様に、指導上のねらいを明確にし、「どのように学ぶか」という学習過程の在り方や「何ができるようになるか」という資質・能力の在り方を明確にすることが求められている。しかし、小学校プログラミング教育は、まだ始まったばかりで、育成すべき資質・能力や授業方法など、まだ不確定な部分が多く、現段階では、教員がプログラミング教育の授業を行うことは容易ではないと考えられる。

これらの現状を踏まえ、プログラミング教育の円滑な実施のための条件の一つとして、授業実践例の蓄積や普及を進めることが挙げられおり⁽¹⁾、プログラミング教育の授業実践例をまとめたインターネットサイト（例えば、Computer Science for ALL⁽²⁾）の取り組み等が行われている。しかし、これらは、学年や教科、使用するプログラミング言語などから実践例を見つけることはできるが、プログラミングが授業のなかでどのように扱われるのか、育成される資質・能力は何か、といった観点から授業実践例を見つけることは難しい。

そこで、本研究では、先の課題を解決するために、授業中でのプログラミングの扱いや育成すべき資質・能力の視点から、プログラミング教育の実践例を蓄積・活用することを可能にするデータベースを開発することを目的とする。具体的には、小学校におけるプログラミング教育の現状を、実際に行われた授業実践から分析して、授業タイプを分類するとともに、分類した授業タイプとその授業で育成される資質・能力の視点から、授業実践例を蓄積・活用することができる、プログラミング教育用授業実践データベースを提案した。

2. プログラミング教育の授業の現状分析

本研究では、授業中のプログラミングの扱いに着目して、小学校において実際に行われているプログラミング教育の授業実践例から分析を行った。具体的には、2014年以降のプログラミング教育の実践に関する書籍（小林ら2017）から12件、Web上の学習指導案や実践報告（例えば、文部科学省2014やComputer Science for ALL 2017）から84件、プログラミング教育に関する実践研究（例えば、山本ら2016）から9件、計105件を分析対象とした。

各授業実践事例から授業者、学年、教科等、時間数、使用教材、授業内容を抽出した。抽出した実践例を、その授業においてプログラミングをどのように扱っているかに焦点を当て、分析を行った結果、以下の3つの授業タイプに分類された（表1）。

一つ目は、プログラミングを用いて、学習内容の手順等を思考させる授業であり、抽出より53件得られた。この授業タイプ名を「考える」とした。この授業タイプの例としては、算数の筆算の流れや、ゲームをつくるための過程を熟考させるものが挙げられる。

二つ目は、プログラミングを用いて、表現したいことを創作していく授業であり、抽出より23件得られた。この授業タイプ名を「つくる」とした。この授業タイプの例としては、図工において描いたものやつくったものを実際に動かしてみる、音楽で曲を創作する、国語において物語の続きをつくる、などが挙げられる。

三つ目は、プログラミングをすることでできた成果物を、ツール（教材）として活用する授業であり、抽出から21件得られた。この授業タイプ名を「活用する」とした。この授業タイプの例としては、得た知識を発表するための視覚的、聴覚的なツールとして、シミュレーションとして試すことを通して、理解を深めたりするものが挙げられる。

表1 プログラミング教育における授業タイプ

授業タイプ	説明	教科等と学習活動の例
考える	プログラミングを用いて、学習内容の手順、順次や条件分岐、繰り返しを考える授業	算数：筆算の手順を考える 総合：ゲームをつくる過程を考える 総合：意図した動きをするようロボットを動かす
つくる	自分が表現したいことを、プログラミングを用いた創作活動を通して表現する授業	図工：描いたものやつくったものを動かす 国語：物語の続きをつくる 音楽：表現したいリズムや旋律をつくる
活用する	プログラミングをツール（教材）として活用し、学習活動を行う授業	総合：お気に入りの本を紹介する動画をつくり、それを活用し発表する 社会：学んだことを活かしてクイズをつくり解き合う 算数：素数を求めるシミュレーションを試す

なお、例えば、算数において文章題をアニメーション化したり、理科の実験の結果をあらわすといった、プログラミングによって動きを与え、それをみることでイメージを膨らませるようとする授業が8件得られたが、文部科学省の「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）」⁽⁴⁾にもあるように、これらを、プログラミングをすることによりあらわすことは、教科の本質的な学びにならないと捉え、プログラミング教育における授業タイプの分類として取り扱わないこととした。

3. プログラミング教育用授業実践データベースの提案

本研究では、プログラミング教育の授業におけるプログラミングの扱いに着目して分類された授業タイプとその授業で育成すべき資質・能力の視点を取り入れたプログラミング教育用授業実践データベースを提案する（図1）。

本データベースは、教員が授業を通し、児童に育成したい資質・能力を指定することで、指定した資質・能力に対応する授業実践例の一覧が提示される。または、プログラミング教育の授業タイプを指定することで、指定した授業タイプに対応する授業実践例の一覧が提示される。

教員は自身の授業実践を授業タイプや育成される資質・能力を指定して登録し、公開することができ、登録されたデータはデータベース上に蓄積される。なお、指定する授業タイプは、前章で分類した「考える」、「つくる」、「活用する」の3つから選択ができる。また、指定する資質・能力に関しては、本研究では、文部科学省により資質・能力の3つの柱とされている、「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力」、「学びに向かう力・人間性等」に沿って作成された、ベネッセコーポレーションによる「プログラミングで育成する資質・能力の評価規準」を採用した⁽⁶⁾。これにより、「知識・技能」として1つ、「思考・判断・表現」として6つ、「学びに向かう力・人間性等」として5つ、の12個のカテゴリーから、プログラミングで育成すべき資質・能力を複数選択することになる。

教員は、本データベースを使用することで、自らが行いたい授業の授業タイプや育成したい資質・能力から、プログラミング教育の授業実践例を見つけ

出すことができるため、自分がイメージしたプログラミング教育の授業についての情報をよりの確に入手することができると考えられる。特に、プログラミングを授業内でどう扱いたいのか、想定した資質・能力を育成するための授業をどうデザインしたらよいか、について悩んでいる教員にとっては、本データベースが効果的に機能すると思われる。

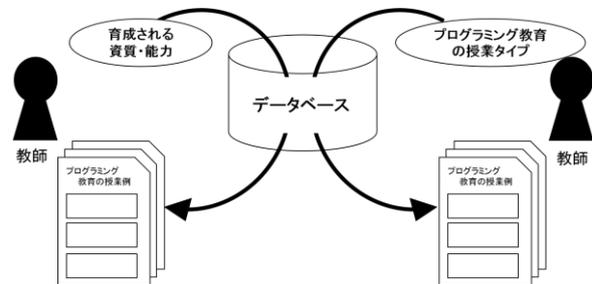


図1 プログラミング教育用授業実践データベース

4. おわりに

本研究では、小学校におけるプログラミング教育の授業の現状分析を行い、授業タイプと育成される資質・能力の視点を取り入れた実践例の蓄積・活用を可能にするプログラミング教育用授業実践データベースの提案を行った。今後は提案したデータベースを開発し、運用を通してその効果を検証していく。

参考文献

- (1) 文部科学省：“小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）”（2016），http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm（参照日 2017.05.28）
- (2) NPO 法人 CANVAS 主催：“Computer Science for ALL”，<http://csforall.jp/>（参照日 2017.05.28）
- (3) 小林祐紀，兼宗進：“コンピューターを使わない小学校プログラミング教育”，翔泳社（2017）
- (4) 文部科学省：“プログラミング教育実践ガイド”（2014），http://johouka.mext.go.jp/school/pdf/programing_guide.pdf（参照日 2017.05.28）
- (5) 山本朋弘，藪田拳美：“小学校でのプログラミング学習における中学校技術教員との共同指導による段階的な課題設定の一考察”，日本教育工学会論文誌，第40巻，第3号，pp.175-185（2016）
- (6) ㈱ベネッセコーポレーション：“プログラミングで育成する資質・能力の評価規準”（2017），<http://benes.se/keyc>（参照日 2017.05.28）