

## 小学校におけるプログラミング教育と 秋田県小学校教員の意識について<sup>†</sup>

林 良雄\*・鎌田 信\*・細川 和仁\*・清水 琢\*\*・村上 宙思\*\*

秋田大学教育文化学部\*・秋田大学教育文化学部附属小学校\*\*

平成32年度から小学校でのプログラミング教育が必修化される。一部の市町村においては先行実施しているが、全国的に見れば取組みが進んでおらず、秋田県でも同様である。本論文では秋田県での小学校教員のプログラミング教育に対する意識を調査した結果から次のことを明らかにした。

- ・教員のほとんどはプログラミングについての知識や技能を持っておらず、プログラムに興味はあるが、研修等にも参加することは少ない。
- ・プログラミング教育を先行実施している教員は僅かである。
- ・今後プログラミング教育を実践するために障害となる因要は教員のプログラミングに関するスキル不足、ICT機器利用のサポートをする支援員がいない、授業研究をする時間の不足と考える。
- ・プログラミング教育の中で子どもたちに身につけさせたい能力の主なものは論理的思考、問題解決力、プログラミングの技能である。

これらのことから、今後プログラミング教育を進めるにあたって、プログラミング教育のねらいの徹底と教員が近くで短時間で受けられるプログラミングの研修、そして、多くの実践例の提供が必要と考えられる。また、全国トップレベルの学力を維持してきたノウハウとのプログラミング教育の融合は秋田県の小学校教員のこれからの課題であると思われる。

**キーワード：**プログラミング教育、教育のICT化、秋田県、小学校

### 1. 序論

小学校の新学習指導要領ではプログラミング教育が必修化される<sup>1)</sup>。全面実施を平成32年度に控え、各自治体や小学校では機器の整備、プログラミングを取り入れた授業実践の先行実施あるいは計画して

いる時期と考えられる。

例えば市を挙げてプログラミング教育に取り組んでいる埼玉県は戸田市や神奈川県は相模原市である。戸田市はPEERプログラム（プログラミング教育（Programming）、経済教育（Economic Education）、英語教育（English）、リーディング・スキル教育（Reading Skills））の下、NPO法人や企業約70社との連携などでプログラミング教育の先進的な取組みとその検証を行っている。相模原市も教育委員会教育センターの研修や指導を活発に行い、全市立小学校72校でプログラミング教育を行うなど、活発に実践が行われている。

しかしながら、そのような自治体は多くはない。

2019年1月7日受理

<sup>†</sup>Yoshio HAYASHI\*, Shin KAMADA\*, Kazuhito HOSOKAWA\*, Taku SHIMIZU\*\* and Hiroshi MURAKAMI\*\*, Study on the programming education at the elementary school and on the view on programming education of elementary school teachers in Akita prefecture.

\*Faculty of Education and Human Studies, Akita University.

\*\*Elementary School attached to Faculty of Education and Human Studies, Akita University.

「教育委員会等における小学校プログラミング教育に関する取組状況等について」によると平成30年2月の時点ではステージ0（プログラミング教育の情報を収集している、もしくは特に取組はしていない）という回答が57%であり、一部あるいは全小学校で実践を行っている自治体は16%に過ぎない。地域別に見ると東北地区の自治体の73%がステージ0となっていて、全国と比べると14ポイント高い。これは北海道の82%に次ぐ高さで、取り組みの遅れが指摘されているところである。

秋田県でも県内各自治体でプログラミング教育の実践に取り組んでいるところはわずかである。秋田市や横手市などの一部の教育委員会の研修会ではプログラミングを行っているようであるが、本格的な授業実践にまで至っていない。秋田大学教育文化学部附属小学校では一部の授業でプログラミング教育を実践しているが、本格的にはこれからと思われる。

著者らは、このプログラミング教育が、現在全国トップレベルの学力を維持している秋田県の教育に、どのように取り入れられていくか、また、小学校教員の意識はどのように変わっていくのかについて注目している。なぜなら、秋田県の教員は大変研究熱心であり、優れた授業を展開し完成されている。そこに新しく“未知”のプログラミングを入れるということは、今までのうまくいっていた授業のままでは成り立たなくなってしまう。これに対する拒否感はないだろうか。加えて、秋田県の教員の平均年齢は小学校で約50歳なので、そもそもICT機器に慣れていない人も多く、これを使いこなすことからハードルがある人もいなかで、年齢によるプログラミング教育への取組みや考えの違いが出てくることも予想される。

本研究の目的の一つは秋田県の場合のプログラミングに関する体験の有無、プログラミング教育に対する意識を確認することによって、小学校教員一般や秋田県独特の状況を見出し、どのようにプログラミング教育を進めていくことが良いのかを明らかにしていくことである。

更に、恐らく、プログラミング教育は子どもたちだけではなく、教員の意識にも大きな変化を与えることになるであろう。プログラミングの概念を授業に持ち込むためには、今までの授業を見直し、プログラミングの観点から見直す必要がある。その中で、教員は変化せざるを得ないと思われる。本研究の

う一つの目的はプログラミング教育が本格的に始まる前から継続的に本論文のような調査を行うことにより、教員の意識の変化を追跡することである。

本論文では以上の目的を達するための第一段階として行ったアンケート結果を報告し、その中から秋田県の小学校教員の意識の現状を確認する。構成は次のとおりである。

第2章では、まず現在求められているプログラミング教育について概観する。具体的なイメージとして、相模原市の実践例を取り上げる。第3章では秋田県の小学校教員に対するプログラミングの経験とプログラミング教育についての意識のアンケート調査の結果について述べる。第4章では第3章での結果に基づいて秋田県の小学校教員の意識と秋田県におけるプログラミング教育の推進を行うための方策について述べる。

## 2. プログラミング教育について

### 2.1 小学校におけるプログラミング教育

小学校の新学習指導要領<sup>1)</sup>では総則の中で教科等の特質に応じて「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」を計画的に実施するものとしている。新学習指導要領の全面実施は平成32年度からとなり、平成30、31年度は先行実施となることからプログラミング教育についても、一部の自治体では試行が始まっているが、あと1年少々で全面実施の現在でもまだまだ広がりを見せているとは言えない状況である。

その中で文部科学省では「小学校プログラミング教育の手引き」（現在は第二版<sup>2)</sup>）を作成し、小学校でのプログラミング教育の普及を図ろうとしている。学習指導要領では総則にあるだけなので、また、専門の教科はなく、教科の中で行っていくことになっている。そのため、具体的にどのような場面でプログラミング教育を取り入れればよいかわかりにくい状況である。そこで各教科の目的をこの手引きの中で、「プログラミングに関する学習活動の分類と指導の考え方」を示している。小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類は次に示すA～Fの6分類が示されている。

A：学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの

B：学習指導要領に例示されていないが、学習指導

要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの

C：教育課程内で各教科等とは別に実施するもの

D：クラブ活動などで、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの

E：学校を会場とするが、教育課程外のもの

F：学校外でのプログラミングの学習機会

これらのうち、授業の中で取り組むものはA, B, C, である。A分類はすでに学習指導要領に例示があるものである。「プログラミングを通して、正多角形の意味を基に正多角形をかく場面（算数第5学年）」、「身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること等をプログラミングを通して学習する場面（理科第6学年）」などが手引きの中で紹介されている。

B分類はA分類と同様に授業の中で取り組むが、教員の自主的な取組みで各教科の目的に沿った内容となるものである。「手引き」の中では「自動炊飯器に組み込まれているプログラムを考える活動を通して、炊飯について学習する場面（家庭科 第6学年）」などの例が挙げられている。この家庭科の例では炊飯の水加減や浸水時間、加熱の仕方などの一連の手順をプログラミングを通して理解することから、身の回りの自動で動く家電がどのような仕組みで動いているかについても興味を持たせ、調理の手順を考え、調理計画を立てることに生かしていくものである。

C分類は各教科に位置するものではなく、プログラミングの体験を通してプログラミング的思考の醸成、プログラムの働きや良さ、情報社会がコンピュータ等の情報機器に支えられていることに気付かせることが中心となる。各学校がどのような力を育みたいかを明らかにし、創意工夫して授業内容を決めることになっている。D分類以下は授業外での活動となる。

## 2.2 小学校のプログラミング教育の実践

このように、文部科学省ではプログラミング教育の普及に力を入れている。また、進んで教員個人や学校単位での実践が行われつつあるが、大きくみればそれはごく少数に見える。しかし、自治体単位でプログラミング教育を進めている市もある。その一つが神奈川県相模原市である。相模原市は人口約70万人の政令指定都市で、市立小学校72校を抱える。

プログラミング教育については教育委員会の教育センターが中心となり、幾つかの企業と連携を取りながら推し進めている。

著者らは相模原市の2小学校での実践を視察する機会を得たので、それを紹介する。

まず、相模原市立清新小学校における5年生社会科においてマイクロビット（Micro:bit）<sup>3)</sup>で信号機の点滅・点灯時間をプログラミングするというものである（図1）。この時限までに日本の産業についての学習を行っており、特に相模原市などにもある製造業について学習を行ってきた。その流れの中で、信号機を作る会社を想定し、ものづくりにおける喜びや社会的責任について考えさせる場面であった。

概要はグループになって「信号が変わるのが早すぎて渡れない」という不具合を、「4回点滅し、さらに5秒間止まるような点灯時間にする」というプログラムに修正するというものである。その際、不具合があれば、交通事故が起こってしまうということを意識させる。また、それぞれのグループで他のグループにないような顧客が喜ぶような特徴をつけ加えることも要求した。

活動の終末のふり返りで「どういうことを考えてプログラムを作ったか」などの質問に答えることにより、子どもたちは生産者の想いに触れることができていた。本時では子どもたちは「繰り返し」コマンドを入れる等の試行錯誤し、信号がプログラムで動いており、それを使ってより良いものを作ることを仮想体験することができたが、本時の学習過程が社会科の学習を深めると言えるかどうか、つまり、プログラミングに関する学習活動のB分類に該当するかについては、少々疑念をもった。例えば試行錯



図1 マイクロビットを使ってプログラミング



図2 Viscuitを用いたプログラミングの授業

誤の後にでき具合を省察し、フィードバックを重ねるという流れがあれば、より生産者や消費者の想いに近づくことができるのではないかと考えられた。

もう一つは相模原市立上溝南小学校の2年生学級活動でビスケット (viscuit) を用いてシューティングゲームのプログラムをつくるものである(図2)。概要は、例えば漢字の「へん」の部分に「つくり」の部分に命中させると、それらが合わさった漢字ができるというシューティングゲームがうまく動くようにプログラムをつくるものである。この学習の中では子どもがとても意欲的に活動していた。漢字を学習した後の意欲付け、プログラミングのスキルアップとして効果的であると感じた。

「できれば国語科としていきたい」という授業者のコメントがあったが、活動の主がプログラミングについてであるため、国語科の要素が少ない。また、既存のカードで行う授業に比べメリットや効果が高くなければ、プログラミングを用いる必然性が十分に感じられなかった。

例えば、ステップ1では「つくり」「へん」とも決められたカテゴリから選び、ステップ2で様々な「つくり」を並べ、それに「へん」を命中させ、正解すると消えるなど、子どもがバリエーションを工夫したり、選択したりできるようにすることにより、国語科として子どもが楽しみながら学ぶ要素はさらに高まっていくと思われる。その際、評価も適切に行うことができるように、見取りを確実に行う必要も生じると考える。

全般的にまだ実験的な部分が多いと思われるが、実施している教員についてはそれぞれ意欲的に取り組んでおり、見学した一つの授業のあと、他校の先

生方が討論を行っていた。

指導主事などとの意見交換では

- ・コンピュータの整備率については全国でも最下位に近い

- ・プログラミング教育は次期学習指導要領で必須となっていることを強調し、各校で取り組むのが当たり前のよう指導している

- ・教育センターで開かれるプログラミングに関する研修は何度も開き、常に満席である

などの事情を知ることができた。特にICT関係の研修に熱心に先生方からくるのは秋田県ではあまり無いようである。このことから秋田県でプログラミング教育がなかなか進んでいない理由の一つに小学校教員のプログラミング教育に対する意識にあるのではないかと考えられた。

### 3. 秋田県小学校教員におけるプログラミング教育に対する意識の調査

新学習指導要領の本格実施を1年少々に控えているが、一部の自治体や学校を除いてプログラミング教育を実践しているところのごくわずかである。その要因は幾つか考えられる。その主なものは次のようなものであろう。

- 新指導要領の中でどのような記述がなされているか、知らない
  - プログラミング教育とはどのようなものか(どのようにすればよいか)がイメージできない
  - そもそもプログラミングについてよく知らない
  - 学校内のICT環境が整備されていない
  - 通常の業務が忙しく、授業・教材研究する暇がない
  - 教育委員会や校長からの指示がない
  - ICTを授業に持ち込むことについて懐疑的である(従来通りのやり方のほうが教育効果が上がる)
- a～cは教育内容にかかわる部分、d、eは学校内外の環境、f、gは教員の姿勢である。

aは新指導要領は知っているし、教科単位でどのように変わるかについては熟知していると思われるが、プログラミングについては主に総則に書かれているため、簡単にしか読んでいないことが考えられる。また、単元等の具体的な例示が算数、理科、総合的な学習の時間程度であるのでbのようなことが起こりうる。さらに、大学の教職免許取得においてもプログラミングなどは必修ではなく、学習したこ

とがないものと思われる。そうするとcのようなことが想像できる。

dについては、例えば生徒が利用できるコンピュータの整備状況では「平成29年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」(文部科学省)<sup>4)</sup>によると教育用コンピュータ1台当たりの児童生徒数が5.6人/台となっており、目標の3人/台に届かない状況である。秋田県においても同様で、一部の市町村以外は十分に整備されている状況とは言えない。eについては、平成28年度の教員勤務実態調査<sup>5)</sup>で小学校教員の1日の学内勤務時間が11時間15分となり、業務が非常に忙しいことで授業研究ができないことが考えられる。そのほか教科として道徳や英語科がはいるため、その対応にも時間をとられることも予想される。

f, gについては秋田県では特にありうると考えられる。平成25年度学校教員統計調査<sup>6)</sup>によれば秋田県の小学校教員の平均年齢は48.7歳で全国トップとなっており、50歳代の教員が非常に多い。また、秋田県の小学生の学力は全国トップクラスであり、これを支えてきたのが50歳代の教員であるという自負があり、プログラミング教育をすぐに導入するより、現在の授業スタイルを継承する方が学力がつくと考える可能性はある。そこで、秋田県の小学校教員のプログラミング教育に対する意識を明らかにするためにアンケート調査を行った。

### (1) アンケート結果の概要

アンケートの内容は図3となっている。アンケートは秋田県内の小学校20校に配布し、355人から回答を得た。男性123人、女性230人(2名は無記入)、年齢構成は図4となっている。平成25年度の学校教員統計調査<sup>5)</sup>では男女比はおおよそ1:2であり、今回得たデータとはほぼ変わらない。年齢構成は学校教員統計調査では20歳代2.2%、30歳代8.2%、40歳代41.5%、50歳代以上48.1%となっているが、今回得たデータと比べると、30歳代、50歳代がほぼ同じ、40歳代は13ポイント少なく、20歳代が12ポイント高くなっている。

### (2) プログラミングの経験や研修について

まず、プログラミングの経験についての質問項目であるが、実際にプログラムを作ったことがある人は総計で1割未満である(図5)。また、プログラ

ミング学習の経験では大学や高校でプログラミングを深く学んだ教員もほとんどいない(図6)。逆に全くしたことがない人は全体の6割となる(図7)。30歳代では37.8%と少ないが40,50歳代は6割以上全く経験がない。年齢が高いほど、プログラミングの経験がないことが明らかである。経験のある人では20歳代では大学や高校で学習、30歳代以上では教育委員会や学校での研修が多い(表1)。20代では高校大学で教育を受けたことがある人が多いうえに、まだ校内研修などを受ける機会が少ないことが影響しているものと思われる。

それではプログラミングに関する興味はどうだろうか。図8からは全体としてはおおよそ半々となっており、年代別であれば若い年代のほうが興味を持っている割合が多い。しかし、40, 50代でもおおよそ半数が興味を持っている。20, 30歳代では65%程度が興味を持っている。大半の教員は決してプログラミングに興味がないわけではないことがわかる。

プログラミング教育の実施状況はどうだろうか。「あなたの勤務校ではプログラミング教育を行っていますか」という問いに対して全校で行っていることが確認できるのは1校だけである。この1校の教員は全員「全校で行っている」と回答している。特定の教科10校、特定の学年10校、特定の学年の特定の教科4校が確認できたが、同じ学校の教員でも違う答えになっていることが多かった。全校で統一に行っていない場合には特定の教科や学年で実施している場合は関係のない教員は関心を持っていないことが伺える。

また、自分自身でプログラミング教育を実施している人はほとんどいなかった(図9)。これらのことから、秋田県の小学校におけるプログラミング教育の実践についてはごく少数を除き、ほとんど進展していないことが確認できたものと考えられる。

### (3) プログラミング教育を実施する上での問題点

それではなぜ進展していないか、「これからプログラミング教育を実施したり、進めるうえで問題となることは何だと思えますか」(複数回答)の回答についてみる(表2)。結果としては、総計で割合の多い順に、教員個人のスキル不足、授業中のICT機器利用のサポートをする支援員がいない、プログラミング教育の授業研究をする時間の不足、プ

### 小学校におけるプログラミング教育に関するアンケート

0. 勤務校はどちらでしょうか（ ）小学校  
 次の質問で当てはまる○を一つだけ塗りつぶしてください。
1. 性別 ○ 男 ○ 女
2. 年代 ○ 20 歳代 ○ 30 歳代 ○ 40 歳代 ○ 50 歳代 ○ 60 歳代以上
3. あなたはプログラミングをした経験がありますか。当てはまる全ての○を塗りつぶしてください。  
 自分でプログラムを作ったことがある  
 大学や高校等の授業で深く学習したことがある  
 大学や高校等の授業で少しだけ学習したことがある  
 県や市の教育委員会、勤務していた学校等での研修で経験したことがある  
 個人的に企業やNPOなどで行う研修会に参加したことがある（独学も含めて）  
 全くプログラミングをしたことがない
4. プログラミングについて興味はありますか。当てはまる○を一つだけ塗りつぶしてください。  
 とてもある  少しある  あまりない  全くない
5. あなたの勤務校ではプログラミング教育を行っていますか。当てはまるもの全ての○を塗りつぶしてください。  
 全学年で実施  特定の学年だけで実施  特定の教科で実施  全く実施していない
6. あなた自身はプログラミング教育を行っていますか。当てはまるもの全ての○を塗りつぶしてください。  
 PCを使わずに行っている  PCを利用したプログラミングを取り入れている  全く行っていない
7. あなたはプログラミング教育の研修を受けたことがありますか。当てはまるもの全ての○を塗りつぶしてください。  
 県の教育総合センターの研修  市町村教育委員会が実施した研修  勤務校での研修  
 個人的な研修（NPO法人やパソコン教室などの講座に参加するなど）  全く何もしていない
8. これからプログラミング教育を実施したり、進めるうえで問題となることは何だと思えますか。個人的に当てはまると思うもの全ての○を塗りつぶしてください。  
 ハードウェアの不足  ソフトウェアの不足  教員個人のスキル不足  予算不足  
 授業中の ICT 機器利用のサポートをする支援員がいない  研修機会の不足  
 プログラミング教育で身につけさせる能力に対する理解不足  
 プログラミング教育の実践例の不足  プログラミング教育の授業研究をする時間の不足  
 道徳や英語などより重要ではない  従来の授業のほうがはるかに効果的と思う  
 その他（具体的に： )
9. あなたはプログラミング教育の中でどのような力を子どもたちに身につけさせたいですか。1 位から 3 位まで、該当する番号を各々1 つずつ塗りつぶしてください。1位または2位までしかない場合にはそれ以下に⑩該当なしを選択してください。
- 選択肢 ① 論理的思考力 ② プログラミングの技能 ③ 問題解決力 ④ 創造力 ⑤ 最後までやり抜く力  
 ⑥ 協働性 ⑦ 主体的に取り組む態度 ⑧ 情報モラル ⑨ 何もない ⑩ 該当なし
- |     | ①                        | ②                        | ③                        | ④                        | ⑤                        | ⑥                        | ⑦                        | ⑧                        | ⑨                        | ⑩                        |
|-----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 位 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 位 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 位 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

このアンケートは小学校におけるプログラミング教育に関する研究以外に利用はいたしません。

図 3 小学校におけるプログラミング教育に関するアンケート

性別、年代

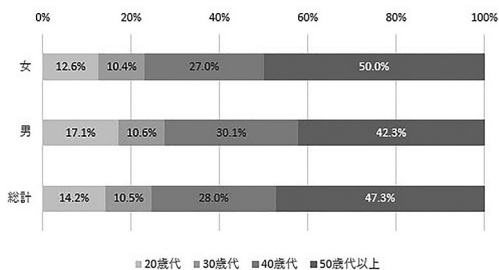


図4 回答者の性別・年代

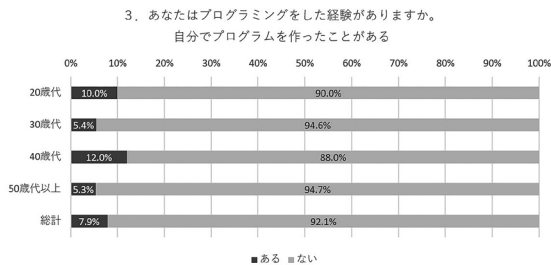


図5 自分でプログラムを作ったことがある

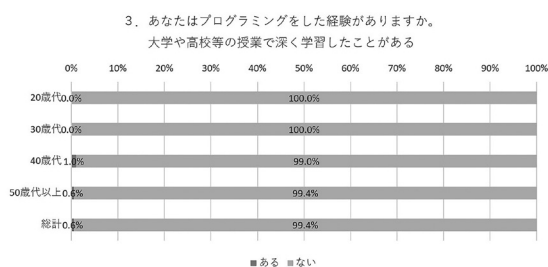


図6 大学や高校等の授業で深く学習したことがある

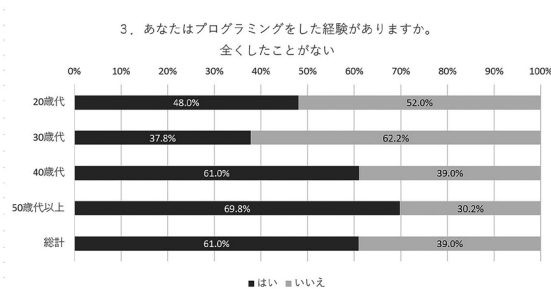


図7 全くプログラミングをしたことがない

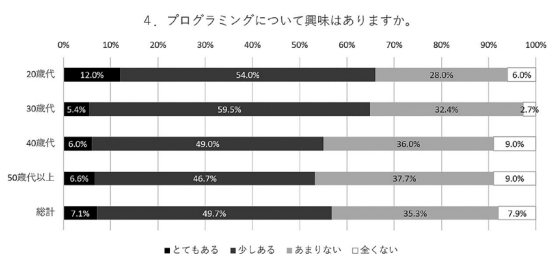


図8 プログラミングについての興味

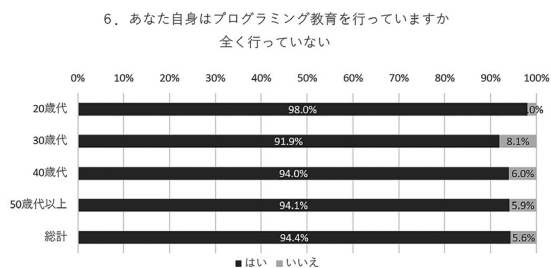


図9 プログラミング教育の実施状況

表1 プログラミングの経験者における経験した場所

プログラミングの経験がある人の中での割合

	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	総計
大学や高校等の授業で少しでも学習したことがある	80.8% (21)	26.1% (6)	23.1% (9)	24.5% (12)	34.5% (48)
県や市の教育委員会、勤務していた学校等での研修で経験したことがある	26.9% (7)	56.5% (13)	61.5% (24)	73.5% (36)	57.6% (80)
個人的に企業やNPOなどで行う研修会に参加したことがある(独学も含めて)	3.8% (1)	4.3% (1)	7.7% (3)	4.1% (2)	5% (7)
プログラミングの経験がある人	26	23	39	49	139

カッコ内は実数。複数選択なので、100%にはならない。

表2 プログラミング教育推進のための問題点について

8. これからプログラミング教育を実施したり、進めるうえで問題となることは何だと思えますか。

理由	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代以上	総計
ハードウェアの不足	18.0%	45.9%	44.0%	38.5%	37.9%
ソフトウェアの不足	12.0%	29.7%	42.0%	39.1%	35.1%
教員個人のスキル不足	86.0%	89.2%	85.0%	85.2%	85.7%
予算不足	34.0%	21.6%	24.0%	31.4%	28.7%
授業中のICT機器利用のサポートをする支援員がいない	42.0%	48.6%	58.0%	60.4%	55.9%
研修機会の不足	32.0%	29.7%	39.0%	39.6%	37.4%
プログラミング教育で身につけさせる能力に対する理解不足	36.0%	37.8%	47.0%	49.1%	45.5%
プログラミング教育の実践例の不足	36.0%	40.5%	36.0%	35.5%	36.2%
プログラミング教育の授業研究をする時間の不足	42.0%	56.8%	57.0%	56.8%	54.8%
道徳や英語などより重要ではない	4.0%	5.4%	5.0%	5.9%	5.3%
従来の授業のほうがはるかに効果的と思う	2.0%	2.7%	8.0%	7.7%	6.5%

プログラミング教育で身につけさせる能力に対する理解不足であった。

この四つについて年代別の傾向を見てみると

- ・教員個人のスキル不足は年代によらず高い。
- ・支援員がいないためを選択しているのは年代が上がれば、割合が高くなる。年代が上がればICTの活用には自信がない人が多くなり、自分で様々な対処をするのに不安がある人が増えるためであろう。
- ・授業研究する時間の不足は20歳代がやや低い。比較的時間があがるためであろうか。
- ・プログラミング教育で身につけさせる能力に対する理解不足を選択した人は年代が上がるほど割合が大きくなる傾向にある。教育上重要な点であるので、ベテランほどその理解が重要であること、そして、プログラミング教育で身につけさせる能力についてまだ理解していないということに不安に思っている可能性が高い。

その他、個々の選択肢についてみてみると次のようになる。

ハードウェアの不足と感じている人は意外と少ない。20歳代は特にそう感じていない。ソフトウェアの不足を選択した人もあまり多くない。年代が上がるほど割合が多くなる傾向にある。ソフトウェアがないとできないと感じていると思われる。一方で、予算不足を選択した割合が少ない。

研修機会の不足もそう高くない。しかし、「平成29年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」ではICTの研修に参加している教員の割合は全国でも最低であり、研修に行っている割合は十分高いものとは言い難い。スキルの不足を選択

している割合が高いことを考えると、研修をもっと受ける必要があると思ってもよいのではないか。あるいは研修を受けなくともできる、または、研修はプログラミング教育に役に立っていないと感じるのであろうか。

プログラミング教育の実践例の不足を選択した割合は全年代で3割から4割程度となっている。プログラミングを授業に取り入れるということは前例がなく、イメージがまったくわからない状況であると思われるが、今すぐに手を付けられないので、実際に始める際に参考にできればよいのかもしれない。

プログラミング教育の授業研究をする時間の不足は20歳代を除いて半数以上である。時間不足については予想したとおりである。

次に「道徳や英語などより重要ではない」を選択した割合についてみてみる。今回の新指導要領で、プログラミング教育と同時に道徳や英語の教科化が焦点になっており、教科でないプログラミング教育よりも教科である方に重点を置いている人が多いのではないかと考えていたが、それは非常に少数であることがわかった。「従来の授業のほうがはるかに効果的と思う」という選択肢についても非常に低いことが分かった。上述のように、このような教育について否定的な意見が多いものと予想したが、それに反して、非常に少なかった。ただ、40歳代以上では少し高めにしている。自由意見でもかなり強くプログラミング教育に対する反対意見を持っている人も何人かいることがわかる。



## (4) 子どもたちに身につけさせたい力について

最後にプログラミング教育でどのような力を子どもたちに身につけさせたいかについて問うてみた。「小学校プログラミング教育の手引（第二版）」ではプログラミング教育は情報活用能力（情報の収集、整理・比較、発信・伝達、保存・共有できる力、情報モラル、情報セキュリティに関する資質・能力）の育成の中に適切に位置づける必要があると述べている。そして、知識及び技能としては「身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。」思考力、判断力、表現力等としては「発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。」、学びに向かう力、人間性等としては「発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。」とまとめている。

その中で「プログラミング的思考」とは「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」としている。コンピュータを動作させることに即して考えると図10のような流れとなる。

学びに向かう力、人間性等ではより良い社会を築いていこうとする主体的態度、他者と協働しながら粘り強くやり抜く態度、情報モラルの育成も含まれている。

ただし、「プログラミング教育を通じて、児童がおのずとプログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりすることは考えられるが、それ自体をねらいとはしない。」と述べている

## コンピュータを動作させるための手順（例）

- ① コンピュータにどのような動きをさせたいのかという自らの意図を明確にする
- ↓
- ② コンピュータにどのような動きをどのような順序でさせればよいかを考える
- ↓
- ③ 一つ一つの動きを対応する命令（記号）に置き換える
- ↓
- ④ これらの命令（記号）をどのように組み合わせれば自分が考える動作を実現できるかを考える
- ↓
- ⑤ その命令（記号）の組合せをどのように改善すれば自分が考える動作により近づいていくかを試行錯誤しながら考える

図10 プログラミング的思考

小学校プログラミング教育の手引（第二版）より

ようにプログラミング言語の習得はねらいではない。このことについては五十嵐が『教育展望』2017年10月号の中で、小学校のプログラミング教育の（現実的な）目的は、プログラマーの育成が目的ではなく、自分もコンピュータを使って何かを作ることができるという「作り手になれる」ことに気付かせ、教科の中で「プログラミング的思考」を育てることが重要、という指摘を行っているところでもある<sup>7)</sup>。

プログラミングの授業の際、プログラミングの技法を必要とするイメージがあるが、現在授業で使われることの多いスクラッチ（Scratch）などはいわゆるビジュアルプログラミング言語であり、「コマンド」を覚える必要はなく、例えばブロックをつけていくことでプログラミングができる。従って簡単に習得でき、また非常に論理が見やすくなる。これらを踏まえて、この設問の回答を検討してみる。設問では身につけさせたい力を1位から3位まで答えさせている。

1位でみると全体では論理的思考力、問題解決力、プログラミングの技能の順に多い（表3）。年代別にみると論理的思考力については全年代トップで約

表3 子どもたちに身につけさせたい力

9. あなたはプログラミング教育の中でどのような力を子どもたちに身につけさせたいですか(1位)

	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代以上	総計
論理的思考力	46.8%	48.6%	51.6%	43.1%	46.6%
問題解決力	19.1%	8.1%	12.6%	15.0%	14.2%
プログラミングの技能	19.1%	10.8%	10.5%	13.1%	13.0%
創造力	4.3%	16.2%	6.3%	11.9%	9.7%
情報モラル	8.5%	2.7%	6.3%	8.1%	7.1%
主体的に取り組む態度	0.0%	5.4%	8.4%	5.0%	5.3%
最後までやり抜く力	2.1%	8.1%	0.0%	0.6%	1.5%
何もない	0.0%	0.0%	2.1%	1.9%	1.5%
協働性	0.0%	0.0%	2.1%	1.3%	1.2%

半数程度、30歳代を除いて次に多いのが問題解決力、30歳代では創造力が次に多い。3番目に多いのが各年代でプログラミングの技能が上位に挙がる。特に20歳代では問題解決力と同じ割合で、他年代より高く、約20%である。各年代の1位、2位、3位の数を足し合わせたものを見ると、論理的思考力、問題解決力、プログラミングの技能の順に多かった。

論理的思考力、問題解決力についてはまさに指導要領にあるとおりであるが、プログラミングの技能が挙がるのが問題点といえる。恐らく新指導要領の総則やその解説（総則編）などを十分に読み込んでいないのではないかと考えられると同時に、プログラミング教育での問題点のトップに教員自身のスキルの問題が挙がっていたこととリンクするところがあるように思える。

#### 4. アンケートから見るプログラミング教育に対する意識

以上の結果から次のようなことが推測できるものと考えられる。

- ・ほとんどの小学校教員はプログラミングに関する知識や技術を持っていないが、全く興味がないわけではない。ただし、そのことがプログラミング教育の障害と感じている。
- ・プログラミング教育に対しては否定的ではないが、今のところPCのトラブルなどに自分で対応するのは難しく、サポートしてもらわなければPCを使った授業もできないし、授業研究の時間もとれず、授業を作ることができない。
- ・学校においても他の人や学年などでやっているかもしれないが、自分では実施していないし、研修にも行っていない傾向にある。
- ・プログラミング教育のねらいについては、学習指導要領や解説などの総則部分を確認していないのでよくわからないが、子どもたちには論理的思考力や問題解決力などの力と共にプログラミングの技法も身につけさせたい（身につけなければ授業ができない）と思っている。

この推測をもとにすれば、今後秋田県の小学校におけるプログラミング教育を推進していくための方策として考えられることは以下の通りである。

まず、プログラミング教育のねらいと授業のイメージを十分に伝えることである。これはプログラムの

知識と技能を身につけようとするモチベーションにつながる。ベテランの教員については、特にその部分が必要であることが調査からも明らかである。また、若い教員についても、プログラミングには抵抗が少ないが、プログラミングの技能を身につけさせたいと考える割合が少し多いことから、プログラミングの技能を身につけさせるわけではないことを十分に理解させる必要がある。

ねらいについては学習指導要領と小学校プログラミング教育の手引を読むことで理解できるであろうが、実践例については十分とは言えない。また、現在様々な実践が行われつつある。そこで、未来の学びコンソーシアムによる「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」<sup>8)</sup>で公開されつつある実践例を見るなどを勧める。ただし、まだ実践例が十分にありとは言えない状況であるので、その他の実践の情報を県教委などで提供していく必要があるものと思われる。

そのうえで、教員の自信をつけるため、多少のプログラミングに関する知識と技能を身につける必要がある。ただ、研修の時間等をとることがなかなかできないことが問題点なので、例えば職場での短時間の研修を何度か行っていく。

以上のことは比較的一般的な推進方法であると思われるが、秋田県の教員に広めていくためには秋田県の事情を更に考慮すべきところが出てくるものと思われる。特に「全国トップレベルの学力」を維持し続けていることと高齢化していることの二つの要因は今後更に検討していく必要がある。例えば「全国トップレベルの学力」を維持してきたノウハウとプログラミング教育のバランスをとる必要がある。

学習の基盤となる資質・能力として情報活用能力があげられているところから、近い将来、学力の測定の方法も変化し、情報活用能力の一部として位置づけられているプログラミング的思考についても加味されるであろうと推測される。例えば、OECD生徒の学習到達度調査（PISA）が2015年からWebベースとなり、複数のWebの画面を見ながら答えたり、Web上のアプリを操作しながら考えてくようになっていく方向に進むと思われる。従って、プログラミング教育を含む情報活用能力を今の秋田県の教育にどのようにマッチングさせていくかを考える必要がある。これはある意味秋田型のプログラミング教

育を考えることとなる。

Scratchを開発した一人のマサチューセッツ工科大学(MIT)メディアラボのミッチェル・レズニック氏は、「プログラミング言語の学習としてだけではなく、多様性を受容し、皆で学び合える“フォーラム”として、Scratchを活用してほしい」と述べている<sup>9)</sup>。更にプログラミングをはじめとするSTEM教育は「すべての学問や職業に通じる課題解決のためのスキル」である、そしてこれからの子供たちに必要なのは「創造性、想像力、自身の興味関心、リスクや間違いを恐れない挑戦心、辛抱強さ」であるとも述べている。

すなわち、プログラミング教育は、決してこれまでの秋田の先進的探究型授業に反することではなく、むしろ、同様な方向性であるということである。ただ、更に子供たちが自主的に、自由に、自分たちの興味関心を実現させるチャレンジさせるような仕組みをプログラミングが与えてくれると期待できる。つまり、使い方によっては秋田型授業の強化につながるものと思われる。

本研究で行ったアンケート調査では秋田型のプログラミング教育構築の基本情報を得るための現状調査をおこなったことになるが、今後これを基盤として、更に秋田型教育の特質とプログラミング教育の融合を進めるための調査を行っていく予定である。

### 参考文献

- 1) 小学校学習指導要領(平成29年3月告示), 文部科学省, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_\\_icsFiles/afieldfile/2018/09/05/1384661\\_4\\_3\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/___icsFiles/afieldfile/2018/09/05/1384661_4_3_2.pdf) (2018.12.12閲覧).
- 2) 小学校プログラミング教育の手引(第二版)平成30年11月, 文部科学省, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_\\_icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162\\_02\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/___icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf) (2018.12.12閲覧).
- 3) マイクロビット, Microbit Educational Foundation, <https://microbit.org/ja/> (2018.12.25閲覧).
- 4) 平成29年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果(文部科学省), <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400306&tstat=000001045486&cycle=0&tclass1=000001118500&tclass2=000001120775&second2=1> (2018.12.20閲覧).
- 5) 教員勤務実態調査(平成28年度)集計【確定値】

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/30/09/\\_\\_\\_icsFiles/afieldfile/2018/09/27/1409224\\_003\\_3.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/30/09/___icsFiles/afieldfile/2018/09/27/1409224_003_3.pdf) (2018.12.20閲覧).

6) 平成25年度学校教員統計調査(文部科学省), <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400003&tstat=000001016172&cycle=0&tclass1=000001070830&tclass2=000001070831&tclass3=000001070832&second2=1> (2018.12.20閲覧).

7) 五十嵐俊子, 小学校におけるプログラミング教育のあり方と課題, 教育展望, 10月号(2017).

8) 未来の学びコンソーシアムによる「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」, <https://miraino-manabi.jp/> (2018.12.24閲覧).

Scratch, <https://scratch.mit.edu/> (2018.12.27閲覧)

9) Scratch開発者が示す, AI時代における「人間らしい学び」(ReseMom.Biz), [https://resemom.jp/article/2018/11/05/47533.html?fbclid=IwAR1KicY1LvaPYrdsy3b3DV28JgBVNTQmZZp6Ws80nqSTbNvHfTeP2m1fj\\_0](https://resemom.jp/article/2018/11/05/47533.html?fbclid=IwAR1KicY1LvaPYrdsy3b3DV28JgBVNTQmZZp6Ws80nqSTbNvHfTeP2m1fj_0) (2019.1.4閲覧).

### Summary

Programming education is going to be made at elementary schools in 2023. Some local governments are carrying out advanced implementation of it, but almost of local governments do not, and Akita prefecture is on a level. In this paper, we clarify the following things from the results of survey of elementary school teachers about their view on programming education:

- ・ For the most part of teachers have not knowledge and skills of programming and also they are interested in it, they make no effort to attend instruction courses.

- ・ Only a few teachers are carrying out advanced implementation of programming education.

- ・ Factors that disturb lesson practices of programming education are as follow, the lack of skills of programming, no supporters help teachers operate ICT devices, no enough time for preparing lessons.

- ・ Abilities to that teachers want students to get are logical thinking, imagination and skill of programming.

For these reasons, publicizing aim of programming education to teachers, providing instruction courses that teachers can get near by and in a short time and providing many examples of actual practice of programming education are needed for driving programming education. It will be a big challenge for elementary school teachers in Akita prefecture to blende the know-how of sustention of the top level of scholastic performance in the nation and programming education.

**Key Words** : Programming education,  
ICT utillization in education,  
Akita prefecture, elementary school

(Received January 7, 2019)