

新学習指導要領におけるプログラミング教育の推進

～水産高校における指導力向上を目指して～

愛知県立三谷水産高等学校 教諭 山田 学

1 主題設定の理由

令和2年度より小学校でプログラミング教育が必修化され、その後段階的に中学校、高等学校で実施されることとなった。高等学校においては、令和4年度より新学習指導要領がスタートし、水産高校においても、科目「海洋情報技術」が「情報Ⅰ」の代替科目としてプログラミングなど新しい内容が大幅に盛り込まれることとなった。しかし、情報の専門家ではない水産高校の教員が、これら新しい内容に対してどのように指導していけばよいかについては、不安の声も多く聞かれた。

今回、新学習指導要領に対応した教科書「海洋情報技術」の執筆と編集に携わることとなり、生徒に対して、どのようにプログラミング教育を行えばよいか、そしてどのような指導方法であれば、先生方の負担にならず導入することができるかについて研究し、独立行政法人教職員支援機構が行う「産業・情報技術等指導者養成事業」の場を活用して、研修という形で還元することとした。

2 実践の概要

(1) プログラム言語と開発環境の選択

プログラミングを行うにあたり、どのプログラム言語を選択しどの開発環境を使用するかを決める必要があった。小学校では、児童が初めてプログラミングを行う事からもビジュアル的に分かりやすいViscuit（ビスケット）やScratch（スクラッチ）を採用しているところが多い。中学校では、これらビジュアル型言語に加えて、テキストで入力するHTMLやCSS、JavaScriptといったWebプログラミングやPythonなどがすすめられている。プログラム言語と開発環境の選択は、児童生徒が学校で学ぶためだけでなく、先生が指導しやすく、家庭での学習も考慮した選択が必要である。今回これらの点を考慮し、テキストで入力するコーディング型のプログラム言語のうち、初心者向けの学習用言語である、BASICを採用することにした。BASICにもさまざまな開発ソフトが存在するが、今回採用したのは、コンピュータにインストールする必要のないフリーソフトで、使用の手軽さと購入費用がかからない「TinyBasic」というソフトウェアを採用した。

(2) 研修計画の立案と研修内容

研修では、初めてプログラミングの指導に携わる先生や、情報の指導に慣れない先生方が中心となるため、基礎から学べる内容とし、基本的なプログラムとそれらを使った画像処理プログラムによって構成した（図1）。

導入部分である「プログラミングの基礎①」では、実習用教材の準備を行い、1時間の授業をどのように進めればよいかについて説明を行った。新しい学習評価では3つの観点「知識・技術」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」によって評価を行うため、プログラミングの評価をどのような視点で行えばよいかについても説明を行った。



－図1 プログラミングの研修計画－

「プログラミングの基礎②」では、基本的な命令について説明したうえで、どのように生徒に説明すればよいかについて説明を行った。生徒が練習問題を行う際には、分からない問題についてすぐに解答を示すのではなく、できるだけヒントを与えながら自ら解決できるよう導くことで、「思考・判断・表現」の観点を養うことも可能となり、このように試行錯誤しながら粘り強く課題に取り組む姿勢は、「主体的に学習に取り組む態度」としても評価できる。

「画像処理プログラミングの基礎①」では、プログラミングの動作や結果を画像として表示することで、よりプログラムの流れを理解しやすくすると同時に、処理の結果をゲームプログラムに寄せることで生徒たちの興味を引くことを目的としている。

例えば、図2のプログラムでは、繰り返し命令(For)を用いて、1～10までの数値を画面に表示している。For命令では、変数の初期値と終了値、そして増分値を変えることによって変数の値を目的に沿うよう変化させ結果を導いている。これを直線を描くグラフィック命令と組み合わせることで、等間隔の直線を必要な本数描くことができる(図3)。また、さらに発展させることでオセロ盤を描くことも可能となる(図4)。

「画像処理プログラミングの基礎②」では、三角関数を使用した画像処理について取り扱い、数学的な内容を織り交ぜながら説明した。

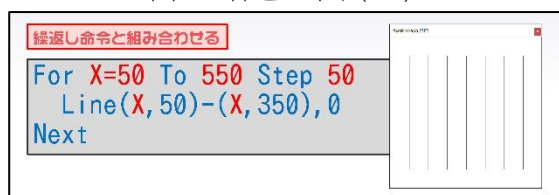
(3) 研修参加者と事前アンケート

今回の研修では、全国の水産高校から16名の先生が参加された。ほとんどの先生が代替科目である「海洋情報技術」を担当されている先生であったが、一部、本年度より新たに科目を担当する先生も見られた。参加された先生への事前アンケートでは、ワープロや表計算ソフトの指導は「できる」「ややできる」を合わせると93.8%であったが、プログラミングについては、「あまり理解していない」「全く分からない」が62.6%、プログラミングの指導に関しては、「自信がない」「全くできない」を合わせると81.3%に上った(図5)。

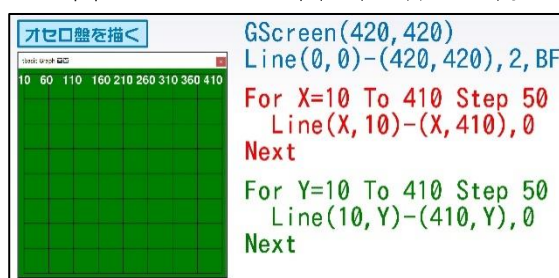
ワープロや表計算ソフトは日々の業務でも使用しており、長年指導に携わってきた先生が多い



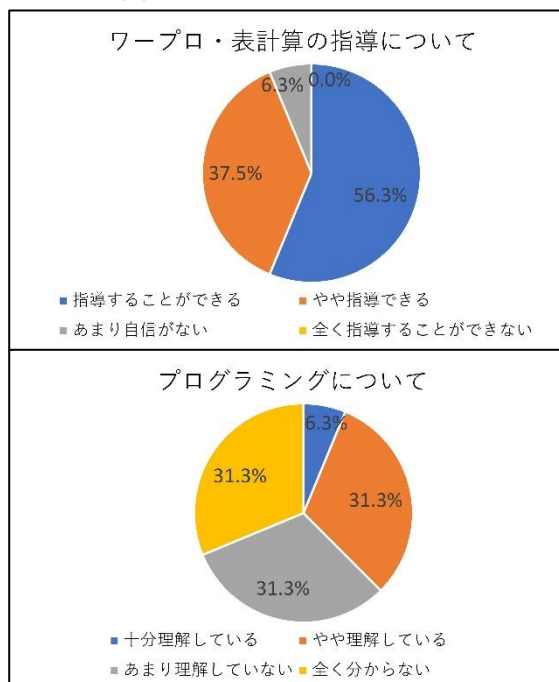
－図2 繰り返し命令(For)－



－図3 グラフィック命令を組み合わせた例－



－図4 オセロ盤を描いた例－



－図5 事前アンケート調査－

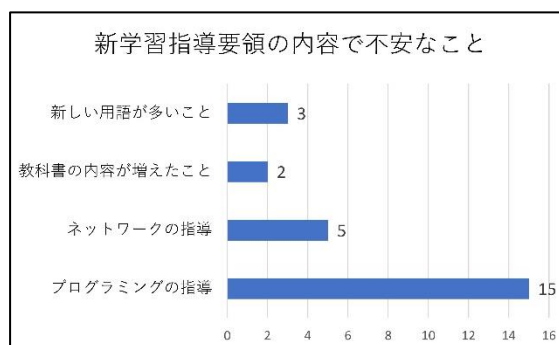
ため、このような結果であったが、一方で新たに導入されるプログラミングについては、プログラミング自体についてもわからないと回答した先生が多く、指導に関してはほとんどの先生が「自信がない」「できない」という結果であった。そもそも水産高校の専門教科の先生方は、教員免許はほとんどが「水産」であり、プログラミングについて学んできた方はほぼ皆無である。また、1995年以降Windowsの登場により、コンピュータの活用力に趣を置いた教育がなされてきているため、若手から中堅の先生方を中心にプログラミングについてはほとんど学習の機会がなかったのも現実である。今回参加された先生も、一部ベテランの方も見えられたが、ほとんどは若手から中堅の先生方であった。このため、新学習指導要領の開始に伴って、「情報Ⅰ」の代替科目として「海洋情報技術」を指導しなくてはならないことへの不安が大きく、とくにプログラミングに関してはほぼ全員の先生が指導に不安を抱いているという結果であった(図6)。

このことから、今回の研修では、「プログラミングとは」、「プログラミング的思考力とは」から始まり、プログラミング教育の導入部分と授業運営を中心に説明を行った。また、指導に不安な先生が多いため、自身が長年行ってきたプログラミング教育の内容と指導方法をまとめ、16時間分の指導書として提供した。

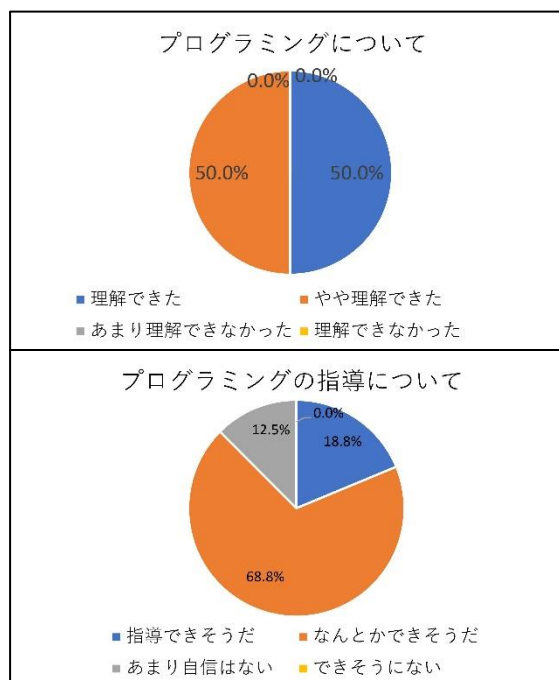
(4) プログラミング研修を終えて

プログラミング研修を終えた段階で、参加された先生方に対してアンケートを行った。その結果を図7・図8に示す。プログラミングについては、「理解できた」「やや理解できた」と回答した先生が100%であり、本研修によってプログラミングに対する理解が深まったと考えられる。また、プログラミングの指導についても、「指導できそう」「なんとか指導できそう」と回答した割合が87.6%となり、事前アンケート時の18.8%より大幅に上昇することができた。そして研修に参加したことで、93.8%の先生が自身のスキルアップに「とてもなった」「なった」と回答し、授業の仕方の参考に100%の先生が「とてもなった」「なった」と回答した。また、各学校や先生方のスキルの差によってプログラミング教育に差が出ないよう、一定の教育水準を保つために作成した資料である

指導書については87.5%の先生が、今後の授業において「大いに活用できそう」と回答した。一方、「あまり活用できそうにない」と回答した先生においては、自校の生徒の学力がやや低く、指導書の



－図6 新学習指導要領で不安なこと－
※複数回答可



－図7 研修後のアンケート結果1－

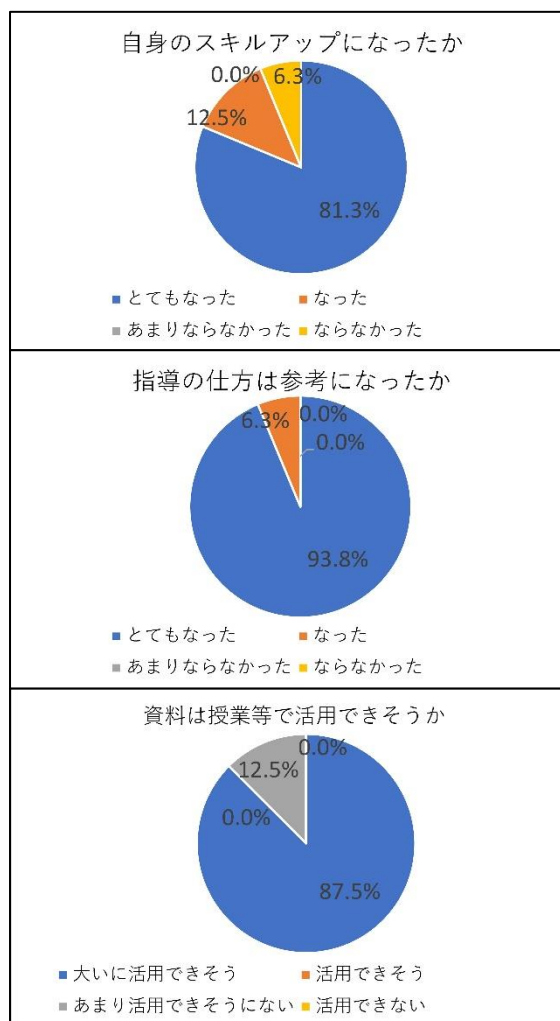
内容が少し難しいと感じる旨のコメントを頂いた。アンケート結果から、今回研修に参加された多くの先生方に研修内容を十分に理解していただくことができ、研修成果を持ち帰ってプログラミングの授業を行っていただくことができるようになったのではないかと考える。プログラミングについて全く関わったことのない先生方が一定のスキルアップをし、プログラミングの授業を行えそうだと考えていることで、今回の研修は十分な成果があったのではないかと考える。

最後に今後期待することとしては、「分からない事を質問できる場」や「授業用教材の公開・共有」を希望する先生が最も多く、その次に「定期的な研修」や「オンライン学習環境の設置」を求める声が聞かれた(図9)。今回の研修に参加して、ある程度プログラミング教育について理解したものの、授業を進めていく上で分からない事があった時の不安や、授業用教材の共有を望む声が多く、今後様々な場を通して意見交換を行い検討を進めていきたいと考える。

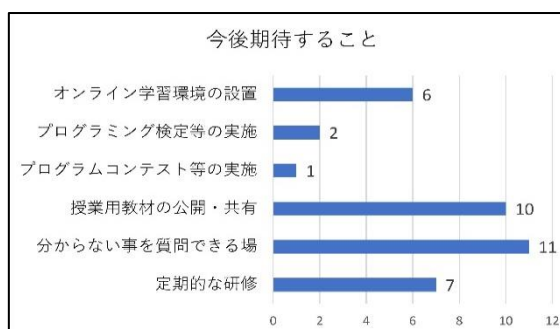
研修に参加した先生は16名であったが、実際にはもっと多くの先生が情報教育に携わっている。研修後、参加できなかった先生方に対しても、情報提供として研修内容や資料を提供するホームページを作成し、より多くの先生方がプログラミングに対する理解を深められるようにしていきたいと考えている。

3 最後に

今回、教科書執筆に際してプログラミング教育の在り方について研究し、その成果を研修という形で先生方に還元した。できるだけ多くの先生方にプログラミング教育について理解をしていただき、どの水産高校においてもある程度の水準の授業が行えるよう研修計画を立案し研修を行った。研修終了後のアンケート結果からも、多くの先生方に理解していただくことができ、予想以上に良い評価をいただくことができた。今後、研修を受講した先生方が研修で得たものを各学校に持ち帰っていただき、他の先生方に成果を還元していただけることを期待している。また、今後期待することにて要望の多かった「分からない事を質問できる場」や「授業用教材を共有できる場」の設置も検討していきたい。



－図8 研修後のアンケート結果2－



－図9 今後に期待すること－
※複数回答可