YELL
”東北のプログラミング教育を応援する情報誌”
ver 3.0

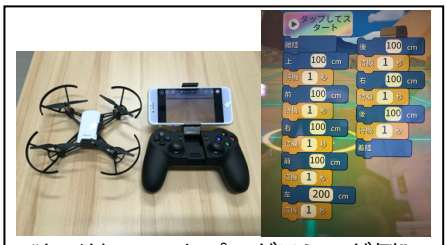
当たり前のこと

廣嶋　徹　秋田大学大学院教育学研究科　特別教授

2019 年８月 27 日、それまで使用していたガラケーからスマホに機種変更しました。大多数の方からすれば遅い機種変更と思われるかもしれません。しかし、私にとっては二度目のガラケーからスマホへの機種変更でした。二度目ということは、一度はスマホからガラケーに機種変更したことになります。簡単に分かりやすく表すと　ガラケー　→　スマホ　→　ガラケー　→　スマホとなります。ここで、皆さんが疑問に思われたことは、スマホ　→　ガラケー　のところではないでしょうか？

約１０年前、一度目のガラケーからスマホに機種変更し、２年ほどスマホを使いました。ところが、使っているうちにあまりスマホの必要性を感じることができず、使い慣れていたガラケーに時代の流れに逆行する形で機種変更したのでした。その時に思ったことは、ガラケーもスマホも元々は携帯電話であり、携帯電話に求められる最も大切な機能は電話機能であるということでした。それにメール機能やカメラ機能が付加されたガラケーで、私の日常生活には全く支障がありませんでした。加えて、ネット関係についてはiPadと併用することにより、最強の組合せであると確信していました。しかし、その確信を打ち砕く決定的な出来事が起きました。

それは、趣味で始めたトイドローンでした。操縦するための送信機に、スマホ装着が必須だったのです。そのため、必要感に迫られ、二度目のガラケーからスマホへの機種変更をしたのでした。そして、改めて使い始めてみると、日常生活で便利に利用できるアプリが充実してきたことと相まって、今では、私にとってスマホを使うことは、当たり前のことになっています。


“トイドローンとプログラミング例”

さて、今年度から小学校において新学習指導要領が全面実施となり、プログラミング教育が必修となりました。「教育の不易と流行」の流行の部分であり、将来的には新たな社会「Society5.0」を生き抜いていくために必要な、情報活用能力を身に付けていることが、当たり前のことになるための準備と言えると思います。「備えあれば憂い無し」と言われますが、憂えることもたくさんあると思います。しかし、「まずはやってみる」ことが大切だと思います。ただし、ともすると、流行にばかり目が向きがちですが、人として当たり前のこととして身に付けておかなければならない「教育の不易」の部分も同じくらい大切にしなければならないと強く思っています。

CONTENTS

□ 当たり前のこと . . . P1
□ プログラミングに取り組む土台作りをする . . . P2
□ 航空宇宙関連教材を使用したプログラミング教育 . . . P4
□ まずはやってみよう . . . P6

開隆堂

プログラミングに取り組む土台作りをする

今あるICT環境を使って取り組む工夫

栄利 滋人　仙台市立国見小学校 教諭

1．はじめに

「GIGA スクール構想」が一気に加速してきました。本校でも１月中に一人一台端末が導入されます。この環境が整った時に、コンピュータの前にいる児童は大きな変化に対応することになります。それは、キーボード入力です。これまで、鉛筆とノートで書いていたことが、入力という操作に置き換わっていきます。今後、キーボード操作ができることが基本的な技能の土台になっていくでしょう。

2．ローマ字と３年生

児童はタブレットやスマホに触れる機会が多く、画面にタッチする操作に慣れています。そのためキーボード操作にはあまり慣れていない児童が多いようです。高学年で調べ学習をしている時、インターネットで検索する様子を見ていると、キーボードを使いこなして操作をしている児童とローマ字表の下敷きを見ながらキーボードの文字を探して操作している児童がいました。キーボード入力操作で大きな能力差が出ていました。何年生までにキーボード入力の操作を身に付けさせるという徹底した目標を立てて取り組んでいく必要性を感じました。

３年生の学習	「国語」 ローマ字を学習 （大文字と小文字を覚える） ※キーボード入力でも学習
	「外国語活動」 アルファベットの大文字を学習
	「総合的な学習の時間」 インターネット検索を覚えて調べる プログラミングの操作体験

キーボード入力に重点的に取り組むのに最適な学年があります。それは３年生です。３年生は国語でローマ字、外国語活動でアルファベットを学習します。さらに、各教科や総合的な学習の時間で、インターネット検索で調べる活動が増えます。３年生は、キーボードのローマ字入力に興味を持つ旬の学年と言えるでしょう。

3．体育の準備運動

PC 室を使う最初の１０分間を、キーボードのタイピングゲームをするようにしました。体育の授業で準備運動をする流れと同じようにキーボード入力を位置づけます。手を洗って PC 室に入り、手指消毒をして電源を入れ、タイピングゲームをする流れが習慣化しました。

図1　大地、海、空、レベルが上がるタイピングゲーム

最初はほとんどの児童がキーボードの文字の位置を探すのに苦労している状態でした。ローマ字表の下敷きを見ながらキーボードの文字を探すだけで時間がかかっていました。２カ月くらいでキーボードの文字の位置を覚え、４カ月後にはローマ字表を見る児童が２人になりました。やがて、 Web 検索を抵抗なくローマ字入力で行うようになり、慣れていきました。

4．PC室の環境を活用

準備運動代わりにプログラミングも行いました。コンピュータにはジャストスマイルが入っていて、プログラミング学習としてブロックというメニューがあります。ネット上にはいろいろなプログラミングが体験できるサイトがありますが、起動してすぐ使える点が手軽なので PC 室では最初に東西南北のブロックをすることを習慣化しました。 PC 室では最初の１０分間、ブロックを行うことも習慣化しました。毎回ステージを進めるうちにブロックの意味や操作を覚えました。

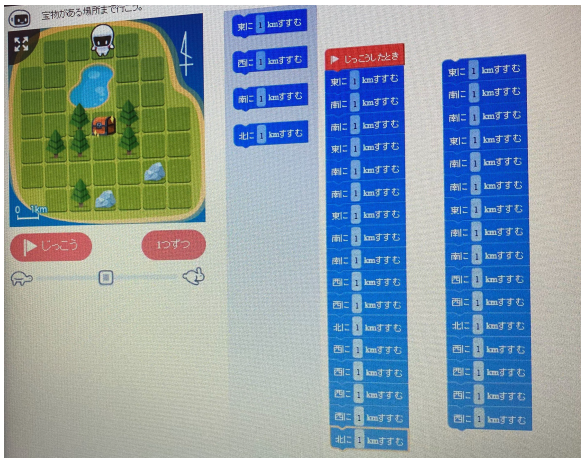


図2　東西南北に動かしながら宝箱に道案内

5．クリアから創造へ

児童はクリアして次のステージに進むことに夢中になります。しかし、全部クリアすると興味がすぐに薄れるようです。そこで、全部クリアした児童は、１０分間でステージをいくつ進めるか、という課題に挑戦させました。一度クリアしているブロックなので、手際よくブロックを組んでミスなく実行していくことが楽しいようです。

次に、オリジナルブロックで作ろうという課題を与えました。ステージを進むには、ブロックの組み方の答えがあります。今度は自由にブロックで組ませるようにしました。答えに縛られません。自分で考えたブロックで面白い道順の動きを作ってみよう、と投げかけました。児童は，同じ道を何度も行ったり来たりさせたり、宝箱の前を通ってもまた遠回りさせたりするなどいろいろなブロックを作るようになります。できあがった児童のブロックを画面共有で見せると、それをヒントにして他の児童も面白い道順を積極的に作るようになりました。手順通りにブロックを覚える活動の次は、自分の考えを形にするオリジナルのブロック操作での創作活動が効果的だと感じました。

6．面倒から便利へ

オリジナルの道案内ブロックでは、ブロックが２０個以上も組んでいる児童が多くなりました。画面には入りきらないのでスクロールしながら作ったり、いちいち同じブロックを何度も動かしたりするのがだんだん面倒に感じてきます。

図3　「うみのいきもの」を動かす（ずっとブロックあり）

そこで繰り返しのブロックがある「うみのいきもの」をやらせました。これまで面倒に感じていたブロックの経験があるので、繰り返しのブロック「ずっと」を使う便利さを実感できました。このように、少し面倒に感じるブロック操作は、新しい便利なブロックをよく理解して使うようになるための大切な経験になっていました。

7．最後に

プログラミング教育を進めていくには、今 PC に入っているアプリを活用することが近道です。中学年でキーボード入力とプログラミングの操作を準備運動の流れで位置付け、毎回の１０分間の積み重ねで土台作りをしていきたいものです。

航空宇宙関連教材を使用したプログラミング教育
～未来を担う創造的人材育成事業（福島県開発教材の活用）～

千葉 正俊　福島県新地町教育委員会指導主事

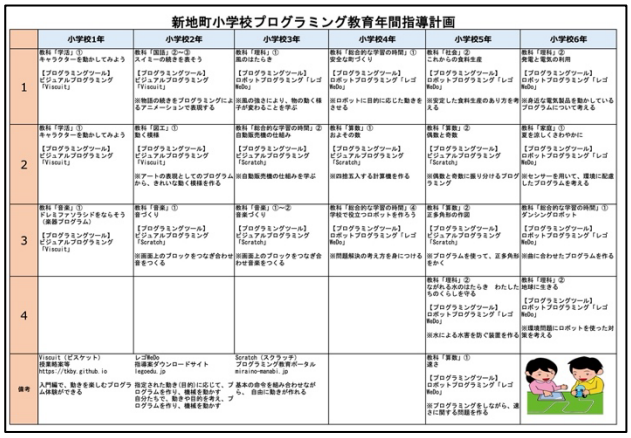
1．新地町におけるプログラミング教育について

新地町では、平成２２年度より継続してＩＣＴ活用教育に取り組み、ＩＣＴが創り出す魅力ある教育を目指し、家庭・地域との連携や、学力向上に向けた人間と機器との調和による教育効果の最大化を図っている。

学習指導要領の改定に伴い、町ではプログラミング教育の充実に向けて、小・中学校それぞれにおいて教材の開発や指導資料の提供などを行い、各教科の学びの基盤となる情報活用能力の育成に向けて、ＩＣＴ活用教育と関連させながらプログラミング的思考を育む教育に取り組んでいる。

（１）プログラミング教育実施計画

町では、「プログラミング学習指導資料（小学校）」を作成し、中学校の技術・家庭科へつなぐための指導計画を教員へ配付している。



新地町小学校プログラミング教育年間指導計画

	小学校1年	小学校2年	小学校3年	小学校4年	小学校5年	小学校6年
1	教科「学活」① キャラクターを動かしてみよう 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Visoult」	教科「国語」②～③ スイミーの絵さを書こう 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Visoult」 ※物語の続きをプログラミングにより、様子が変わることを学ぶ	教科「理科」① 風のはたらき 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※風の強さにより、物の動く様子が変わることを学ぶ	教科「総合的な学習の時間」① 安全なまちづくり 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※ロボットに目的に応じた動きをさせる	教科「社会」② これからの食料生産 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※安定した食料生産のあり方を考える	教科「理科」② 発電と電気の利用 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※身近な電気製品を動かしているプログラムについて考える
2	教科「学活」① キャラクターを動かしてみよう 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Visoult」	教科「図工」① 動く模様 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Visoult」 ※アートの表現としてのプログラムから、きれいな動く模様を作る	教科「総合的な学習の時間」② 自動販売機の仕組み 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Scratch」 ※自動販売機の仕組みを学ぶから、きれいな動く模様を作る	教科「算数」① およその数 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Scratch」 ※四捨五入する計算機を作る	教科「算数」② 偶数と奇数 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Scratch」 ※偶数と奇数に振り分けるプログラミング	教科「家庭」① 夏を涼しくさわやかに 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※センサーを用いて、環境に配慮したプログラムを考える
3	教科「音楽」① ドレミファソラシドをならそう （楽器プログラム） 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Visoult」	教科「音楽」① 音づくり 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Scratch」 ※画面上のブロックをつなぎ合わせ音をつくる	教科「音楽」①～② 音楽づくり 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Scratch」 ※画面上のブロックをつなぎ合わせ音楽をつくる	教科「総合的な学習の時間」④ 学校で役立つロボットを作ろう 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※問題解決の考え方を身につける	教科「算数」② 正多角形の作図 【プログラミングツール】 ビジュアルプログラミング「Scratch」 ※プログラムを使って、正多角形をかく	教科「総合的な学習の時間」① ダンシングロボット 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※曲に合わせたプログラムを作るをかく
4					教科「理科」② ながれる水のはたらき　わたしたちのくらしを守る 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※水による水害を防ぐ装置を作る	教科「理科」② 地球に生きる 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※環境問題にロボットを使った対策を考える
備考	Visoult（ビスケット） 授業用素材 https://tkby.github.io 入門編で、動きを楽しむプログラム体験ができる	レゴWeDo 指導案ダウンロードサイト legoedu.jp 指定された動き（目的）に応じて、プログラムを作り、機械を動かす。自分たちで、動きや目的を考え、プログラムを作り、機械を動かす	Scratch（スクラッチ） プログラミング教育ポータルmirai-no-manabi.jp 基本の命令を組み合わせながら、自由に動きが作れる		教科「算数」① 速さ 【プログラミングツール】 ロボットプログラミング「レゴWeDo」 ※プログラミングをしながら、速さに関する問題を作る	

図１　プログラミング学習指導資料と年間計画

町内３つの小学校それぞれの学校裁量に任せて行われるプログラミング教育に差が出ては困るため、共通の指導計画を整備する必要がある。

（２）中学校におけるプログラミング教育

小学校での指導を受けて、中学校では主に「技術・家庭科（特に「技術」分野）」で指導をする。小学校で育まれたプログラミング的思考をさらに発展させ、高等学校の「情報Ｉ」へつなげるには、より技術的な面に重きを置き、様々な体験を通して現代社会で使われている技術に対する理解を深め、興味を持たせる必要がある。そこで中学校では、未来を担う創造的人材育成を目指す県の事業と連携し、ロボット関連や航空宇宙関連産業の人材育成に向けたプログラミング教育を実施した。

2．宇宙エレベーターモデルキットを使ったプログラミング学習(新地町立尚英中学校)

（１）宇宙エレベーターの基礎知識

宇宙エレベータはどのように作られるのか、その仕組みや現在までの研究開発についての基礎知識を、一般社団法人宇宙エレベーター協会代表理事の大野修一様をお招きし、講話をいただいた。事前に宇宙エレベーターの仕組みを理解することで、授業への興味・関心を引き出すことができた。

図２　事前学習（宇宙エレベーターについて）

（２）宇宙エレベータークライマーモデルキットの製作

宇宙エレベーターで使われる昇降機“クライマー”がどのように宇宙エレベーターとして昇降するのかを実験することができるモデルキットを製作した。このキットには、福島県内の企業が作成した電子部品も含まれており、福島県で開発された教材を利用することで、福島イノベーションコースト構想に貢献できる人材の育成につなげる。

図３　宇宙エレベーター模型の製作

（３）宇宙エレベーターの制御

製作した模型を使って、宇宙エレベーターを通って宇宙センターまで安全に登らせ地球に帰還するプログラムを作成する。生徒たちは、昇降機“クライマー”を自動制御するエンジニアとなり、グループごとに昇降機の状態や宇宙センターまでの距離を考慮しながらプログラミングに取り組む。

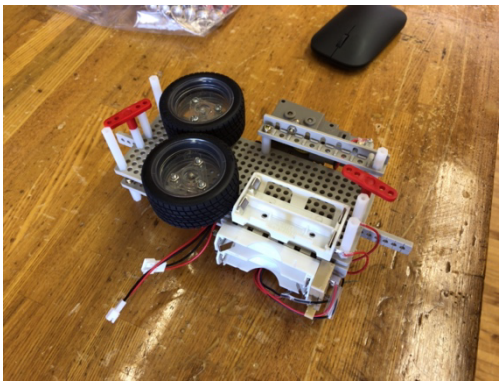


図４　完成した昇降機“クライマー”

「ルール」

①　クライマーに搭載されているモータや電池の性能は一つひとつ違うため、その特徴を測定してプログラムに反映する。その測定方法も自分たちで考える。

②　地上３メートルの宇宙センターを模した板に触れてはいけない。

③　宇宙センターで１０秒停止し、地上に戻ってミッション完了。

プログラミングは、「スクラッチ」を用いて行い、地上３メートルに到達するまでに何秒かかるのか、そしてモータの出力レベルはどれぐらい必要かなど意見を出し合い、課題解決に向けて試行錯誤を繰り返し行っていた。

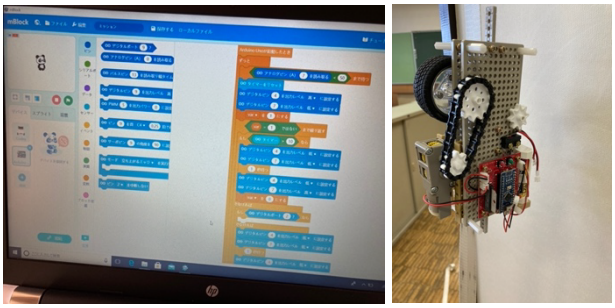


図５　実際のプログラミングのようす

プログラミング後は、 USB ケーブルでデータを転送し、エレベーターに見立てたベルトを登っていく。演算や制御の命令を細かく設定しなければいけないため、プログラム担当や模型を修正する技術者担当など、グループ内の役割分担が重要となる。

３．今後の取組について

今回は、宇宙エレベーターを昇降するというプログラミングであった。今後は、この模型に温度センサーなどの各種センサーを取り付け、上空の温度の測定や、センサーからの情報を取り入れた計測・制御へと繋げていきたい。そして、多くの、技術によって支えられている現代の社会を理解しこれからの未来の発展のために貢献できる人材の育成を目指していきたい。

まずは、やってみよう
～教職大学院での取組～

廣嶋 徹　秋田大学大学院教育学研究科 特別教授

小学校におけるプログラミング教育の必修化に伴い、本学教職大学院では、後期選択必修科目である「情報教育の教材とカリキュラムの開発」で小学校プログラミング教育に特化した内容に取り組んでいます。以下にその概要を紹介します。

図１は授業計画です。１回から５回までは主に「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」を活用しました。７～ 10 回の「相模原市の実践紹介及び研修」では、相模原市教育センターの渡邊茂一指導主事をお招きし、プログラミング教育のねらいの確認、相模原市の考えるプログラミングの授業づくりのコツ、今後の方向性についてという内容で実践紹介及び研修を行いました。院生にとっては、本科目のゴールである模擬授業の演示に直結した示唆に富む内容となりました。

回 月/日	内　　容	回 月/日	内　　容
1 10/02	ガイダンス 学習指導要領における小学校プログラミング教育	7～10 11/15	相模原市の実践紹介及び研修（集中）
2 10/09	「小学校プログラミング教育の手引き」の概要について	11 11/20	模擬授業の構想・検討・試行・改善②
3 10/16	「Scratch」の演習①	12 11/27	模擬授業の構想・検討・試行・改善③
4 10/23	「Scratch」の演習②	13 12/04	模擬授業の構想・検討・試行・改善④
5 11/06	「Viscuit」の演習①	14 12/11	模擬授業の演示①
6 11/13	模擬授業の構想・検討・試行・改善① 実施教科・単元の決定（単元計画＋学習指導案）	15 12/18	模擬授業の演示② まとめと振り返り

図１　令和２年度情報教育の教材とカリキュラムの開発授業計画

次に、模擬授業で実際に演示した　小学校４年　理科　「月や星の見え方」で作成した Scratch のプログラムを紹介します。

図２　初期画面

図３　入力後画面

図４　実行画面

図２の初期画面で定義ブロックに変数ブロックの方角・月の形をドラッグして入力、位置を１から６までの数値で入力し、図３の入力後画面にして実行すると図４の実行画面となります。月の動きを予想し、シミュレーションで確認することを目的としたプログラムです。

受講院生 11 名が試行錯誤しながら「まずは、やってみよう」の合い言葉の下、模擬授業の演示まで全員たどり着き、予想以上の質の高さに、やればできることを実感した授業になりました。

開隆堂出版株式会社
本社　〒113-8608　東京都文京区向丘 1-13-1　☎03(5684)6111
東北支社　〒983-0852　仙台市宮城野区榴岡 4-3-10　仙台 TB ビル 4 階　☎022(742)1213

非売品　この資料は，一般社団法人教科書協会「教科書発行者行動規範」に則って作成，配布しております。