

目 次

1	提案趣旨	1
2	提案内容	1
	(1) これまでの取組	
	(2) Pepper社会貢献プログラムについて	
	(3) Choregraphe（コレグラフ）について	
	(4) 研修の実際	
	(5) 本校でのプログラミング教育の実践	
3	成果と課題	14

新学習指導要領に対応した職員研修のあり方 ～プログラミング教育を例として～

提案者 下野市立古山小学校教諭 齋藤 勇也
教諭 田部井 圭

1 提案趣旨

現在、自動販売機やロボット掃除機など、身近な生活の中で様々なものに内蔵されたコンピュータとプログラミングの働きの恩恵を受けている。今後もこのような人間とコンピュータとの関係は、AIの急速な進化に伴い、ますます身近なものとなってくると考えられる。また、AIの進化により将来ロボットなどの機械が、より私たちの生活の中で活躍することが予想される。変化が激しく将来の予測が困難な時代にあっても、子どもたちが自信をもって自分の人生を切り拓き、より良い社会を創り出していくことができるよう、必要な資質・能力をしっかりと育んでいくことが求められている。

そこで新学習指導要領では、各教科等の特質に応じて、「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ことが明記されている。プログラミング教育では、「プログラミング的思考」を身に付けることが目的の一つである。「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必要となる動きの組み合わせや、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るか考えたり、より意図した活動に近づけるため、記号の組合せをどのように改善していけば良いか考えたりと論理的に考えていく力である。本校はPepperを使い、子どもたちにコンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」を育んでいきたい。

プログラミング教育を実施する前提として、言語能力の育成や各教科等における思考力の育成など、すべての教育の基盤として長年重視されてきている資質・能力の育成もしっかりと図っていくことが重要である。また、教員が研修を通して、プログラミングについての知識や技能を身に付けることが不可欠であると考えます。

2 提案内容

(1) これまでの取組

本校では、「豊かな心と健康な体をもち、自ら考え正しく判断し、実践できる子どもの育成」を学校教育目標として設定し、目指す児童像である「すすんで学ぶ子ども・心ゆたかな子ども・たくましい子ども」の育成に向けて、日々教育活動を推進している。

昨年度は、学校課題研修の研究主題を「『主体的・協働的・対話的に学ぶ児童の育成をめざして』～サイエンスコミュニケーションやプログラミング教育を通して～」とし、全校体制により研修を進めてきた。研究構想のうち、目指す子ども像を「知識・

技能や機器を活用し、意欲的に探究し学び合う子ども」とした。また、教科等の特性に合わせた言語活動の充実や、身に付けた知識・技能を活用した主体的・協働的に学ぶ学習（アクティブ・ラーニング型学習）の充実に努め、自ら学び考える力の育成を図った。

特に、理科・生活科・総合的な学習の時間を研究重点教科として位置付け、ICT機器を活用した学習や、地域の良さを生かした教育活動の展開に視点を当てることで、「自分の考えたことを言葉で伝えられる子ども（主体的な学習）」の育成を様々な教育活動の中で推進してきた。さらに、集団としての「学び合い」「協働的な学習」を大切にした実践により、個々の「確かな学力」の向上を図ってきた。授業力向上を図り、児童が他とのかかわりの中で考える力や表現する力を伸ばしていくことを目指して研究を重ねてきた。児童の多くに確かな学力が身に付いてきており、ペア学習やチーム学習において調和的に学び合うこともできるようになってきた。取組の中核でもある伝えることで自分の考えを整理できる「対話的な学び」とサイエンスコミュニケーションの関係性についても捉えることができた。

ここでは「古山サイエンスタイム」として、4年生から総合的な学習の時間に位置付けた『プログラミング学習』の実践、研修の実際について紹介する。この取組は、学校課題究明の視点でもある、探究したい事象への知的な関心（好奇心）や追究意欲を高め、身に付けた知識・技能やICT機器等を活用して課題を解決させるような学習活動に深く結び付いている。

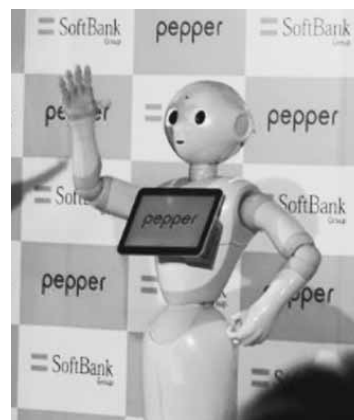
(2) Pepper 社会貢献プログラムについて

SoftBank 社による社会貢献プログラムの中のスクールチャレンジとして、平成29年4月から Pepper の無償貸し出しがスタートした。全国の自治体（17自治体）に Pepper を3年間無償で貸し出して、プログラミング学習等に活用する。

北関東では下野市だけが実施している。近くでは東京都の町田市など3自治体、福島県の南相馬市などが取り組んでいる。下野市では、市内の小中学校を第1期導入校と第2期導入校に分けて、すべての学校で Pepper を活用する機会が与えられた。



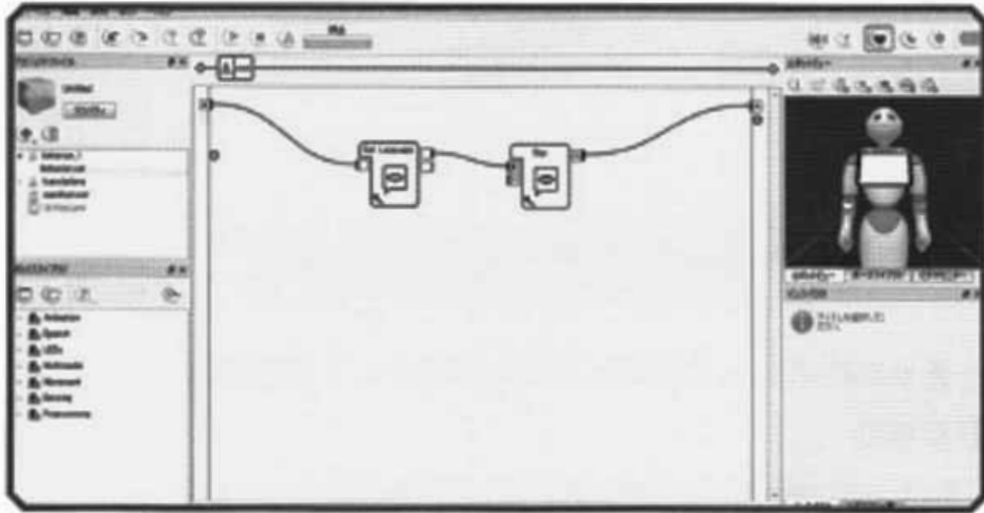
全国大会での記念写真の様子



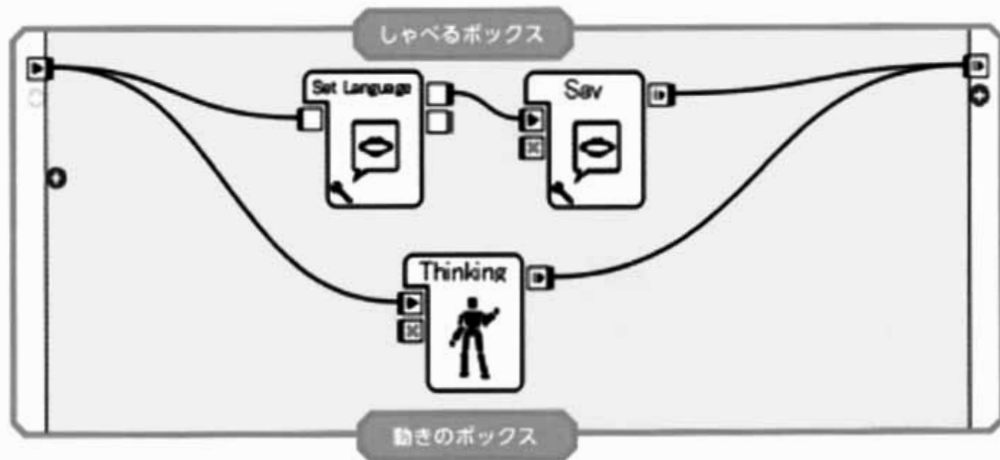
会場の Pepper

(3) Choregraphe（コレグラフ）について

Choregraphe（コレグラフ）とは、動きなどの機能をもったボックスをつなげていくことでプログラミングができる開発ツールである。このプログラミングソフトを用いて、Pepper にプログラミングする。ボックスという命令があらかじめ設定されている「箱」を線で結ぶことで命令が伝わるようになる。



話をするプログラム



考える仕草をしながら話をするプログラム

(4) 研修の実際

市の社会貢献プログラムへの参加を受けての実践なので、校内研修だけではなく、市内の教職員に対しても研修を行った。

ア Pepper のタッチ&トライ

2月頃にタッチ&トライを行った。下野市の学校からたくさんの先生が本校に来校し、Pepperに触れ、プログラミングを体験した。ここでは、Pepperの運び方や触って良い箇所、注意点などを確認してから、実際にプログラミングを体験してもらった。始めは、先生方も戸惑っていたが、体験するうちに操作方法を身に付け、意欲的に取り組むようになった。コレグラフの操作が単純なため、操作方法はすぐ

に身に付けることができた。命令通りに Pepper が動くので、楽しみながら取り組み、苦手意識も徐々に薄れいてく様子がうかがえた。



研修の様子①



研修の様子②

イ 「Pepper 社会貢献プログラム」カリキュラム体験会

3 月下旬に SoftBank 主催のカリキュラム体験会が行われた。第 1 期導入校の先生方が集まり、以下のような内容で研修が行われた。

- ① Pepper の教育現場での活用
- ② 授業を始める前に
- ③ Choregraphe（コレグラフ）とは
- ④ ロボット・プログラミング教育について
- ⑤ カリキュラム詳細説明／体験会
- ⑥ 高度なアプリ開発



研修会の様子①



研修会の様子②

本研修会により、今年度に取り組むべき内容について理解したり、操作方法などを学んだりすることができた。これから行われるプログラミング教育に不安もあったが、カリキュラム体験会を通じて、今後の見通しを立てることができた。

ウ 校内研修

カリキュラム体験会で学んだことを校内研修で本校の教員にプログラミング教育について伝達し、扱い方の注意事項や操作方法についても研修を行った。研修後には、パソコンに苦手意識があった先生も、進んで動かし、Pepper と会話できるまでになった。「思ったより簡単だった。」という声もあった。

エ 授業研究

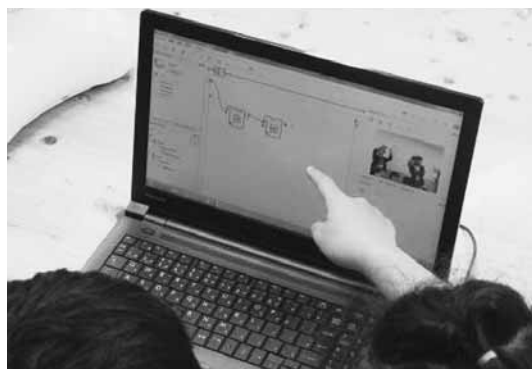
プログラミング学習の1時間目の公開授業を行った。「Pepper にしゃべらせて、自己紹介させよう」というものであった。基本的な操作について、プロジェクターを使って、スクリーンに大きく映すことで、児童に良く分かるように配慮した。そうすることで児童は Pepper に話をさせるやり方をすぐに身に付け、自然な話し方になるように工夫をしていた。本授業により、プログラミングの授業の流れを示すことができた。この授業の様子はビデオで記録し、他校に配付された後、研修で活用されることとなった。



公開授業の様子①



公開授業の様子②



公開授業の様子③



公開授業の様子④

オ ICT活用研修

8月のICT活用研修で、3月に行った研修を下野市の全校を対象に行った。



研修会の様子①



研修会の様子②

(5) 本校でのプログラミング教育の実践

ア 時数と学習内容

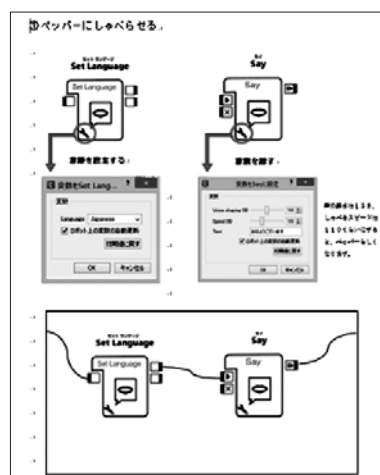
プログラミング学習は、4～6年生で総合的な学習の時間として10時間行った。
1～6時間目は Pepper の基本的な操作の学習を行い、7時間目からは習ったことを使って、発表会に向けてプログラミングを行った。学習内容については、下記の指導計画に沿って行った。

時数	めあて	内 容
1	ペッパーにしゃべらせて、自己紹介させよう。	・プログラミング教育の必要性を感じさせ、ペッパーに話させるプログラミングを学習する。
2	ペッパーを動かしてみよう。	・ペッパーを動かすプログラミングを学習する。前時で学習した話すプログラミングも組み合わせる。
3	ペッパーがしゃべると同時に動くようにしよう。	・前時までに習った話す・動かすプログラミングを使って、同時にできるようにする。
4	タッチセンサーを使い、ペッパーがしゃべったり、動いたりするようにしよう。	・頭や手の甲のタッチセンサーを使い、触られたら、しゃべったり、動いたりするプログラムを作成する。
5	音センサーを使って、ペッパーと会話しよう。	・Speech Reco・Switch Case を使って、ペッパーと会話できるようにする。
6	音センサーを使って、ペッパーに話させたり、動かしたりしよう。	・前時のSpeech Reco・Switch Case を使って、会話だけでなく、動かすようにする。
7	ディスプレイに絵を表示させ、話をさせよう。	・ディスプレイに絵を表示させ、その内容と話が一致するように、プログラムを作成する。
8	ペッパーに発表させる内容についてグループで話し合おう。	・発表会に向け、内容を考え、ホワイトボードを使って、プログラミングの構想をつくる。
9	発表会に向けてプログラムをつくらう。	・次時の発表会に向け、プログラムを作成する。
10	ペッパーといっしょに発表しよう。	・発表会を行う。

イ 授業での工夫

① ワークシートの活用

児童が主体的に学習を進めることができるようにするため、ワークシートを活用した。ワークシートには授業で取り扱うボックスやそのつながりの例を示してあるため、児童は、それを見ながら主体的にプログラミングに臨むことができた。



ワークシート

② 視覚的な工夫

視覚的に分かりやすいように、説明やつながりの例を拡大投影しておき、つなが方を確認しながらプログラミングをすることができた。



プロジェクターの活用の様子

③ 自作教材の活用

児童が主体的に考える手立てとして、表がボックス、裏にその説明が書かれている自作のマグネットボックスカードを作成し、活用した。ホワイトボード上で疑似操作させることで、より複雑なプログラムをグループで協働的・対話的に考えることができた。



ボックスカードを使っでの授業の様子



ボックスカード①



ボックスカード②

ウ 授業の様子

① 1時間目「Pepper に自己紹介させよう」

Say ボックスを使った、Pepper に話をさせるプログラム作成

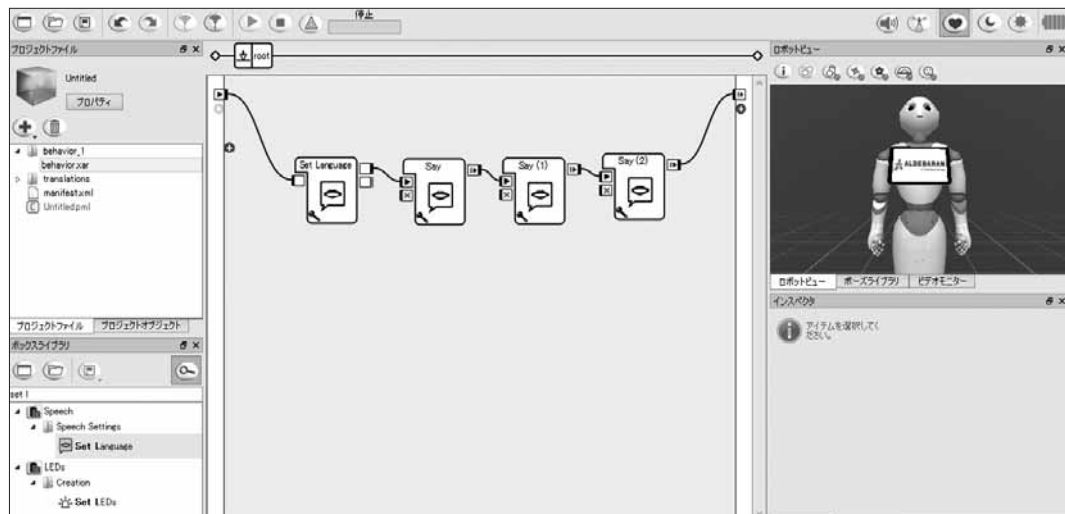
Pepper は台詞を打ち込むだけでは、間をとることなく話し続けてしまう。そのためより自然な話し方にするためにグループで話し合い、スペースを入れたり、Say ボックスを増やすなど、話の間を作るために試行錯誤していた。児童は「自己紹介させよう」という課題に向かって、どんな自己紹介にするか、どうすれば自然な話し方になるか、真剣に話し合っている姿が見られた。



授業の様子①



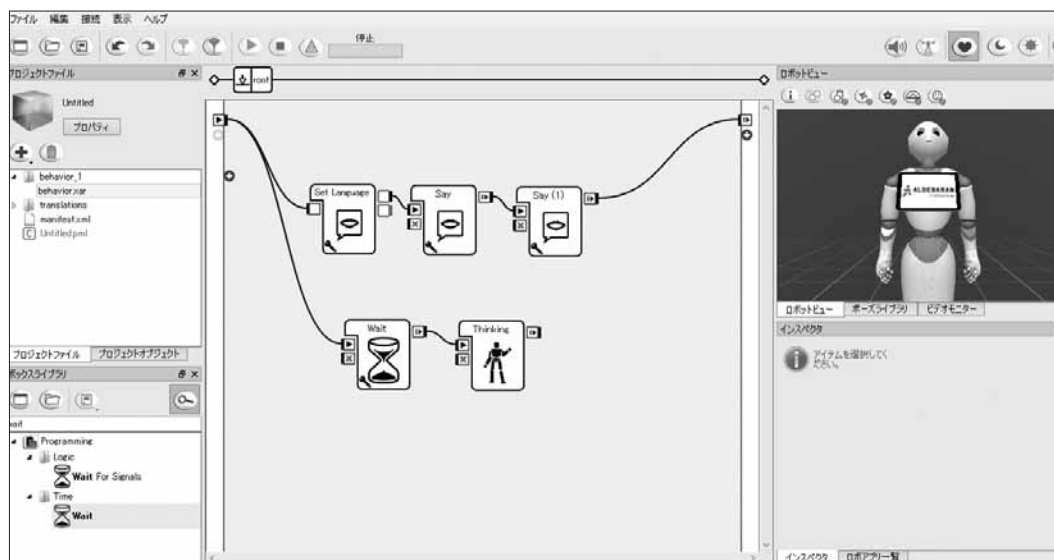
授業の様子②



児童が作成した自己紹介させるプログラム

② 2・3時間目「動きと同時に話をさせよう」

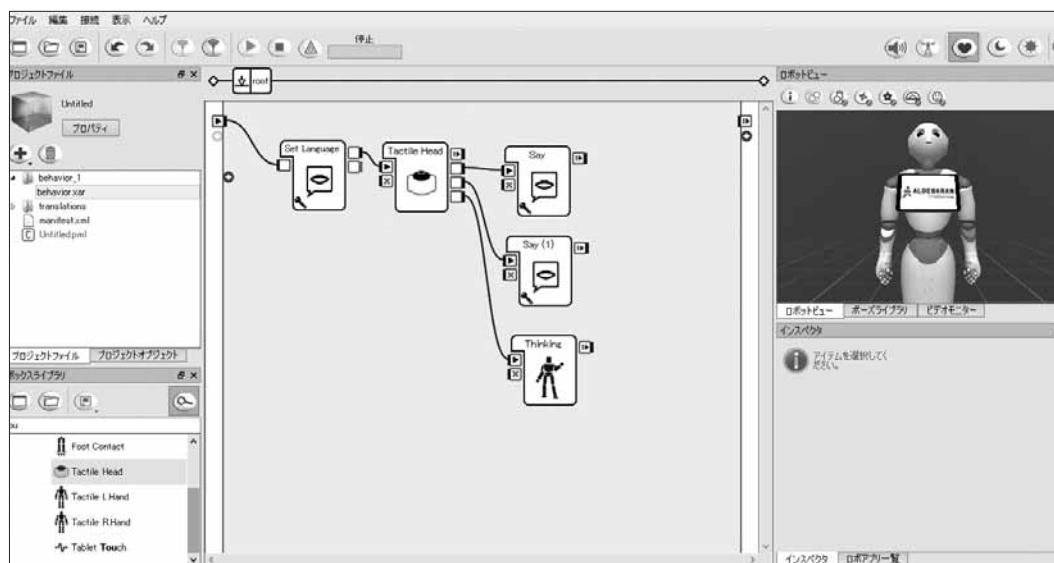
2・3時間目は話をさせるだけでなく、動きをつけて、より自然な会話になるようにした。まずは、Pepper が動くためのボックスを教えて動かした。そこに Say ボックスをつけ、Wait ボックスを使って秒数を調整し、動きと話を合わせることにした。何度もチャレンジし、一番自然な会話になるように協力し合って、取り組むことができた。



児童が作成した話と動きを合わせたプログラム

③ 4 時間目「タッチセンサーを使おう」

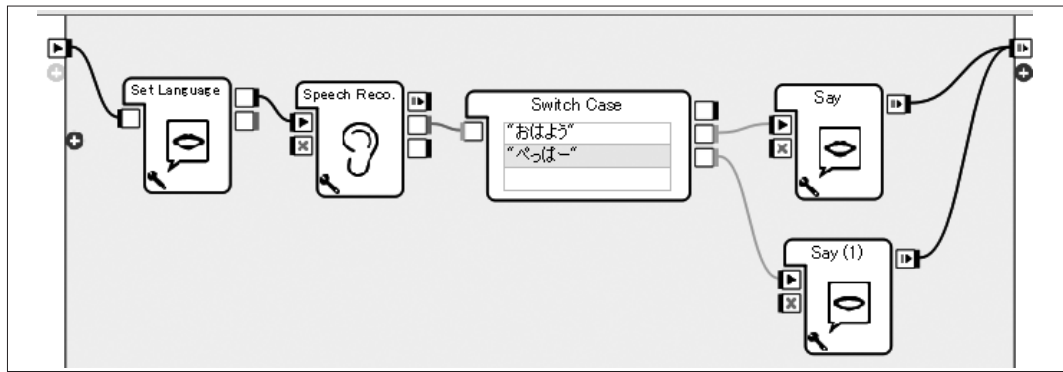
4 時間目は、タッチセンサーを使おうということで、両手の甲にあるセンサーと頭のセンサーに触れることで、反応するプログラムを作成した。それぞれ触った部分に応じて、話す内容を変えたり、動かししたりした。どのグループもスムーズにプログラミングができた。



児童が作成した頭のタッチセンサーを利用したプログラム

④ 5・6 時間目「あいさつ運動をさせるプログラムを作ろう」

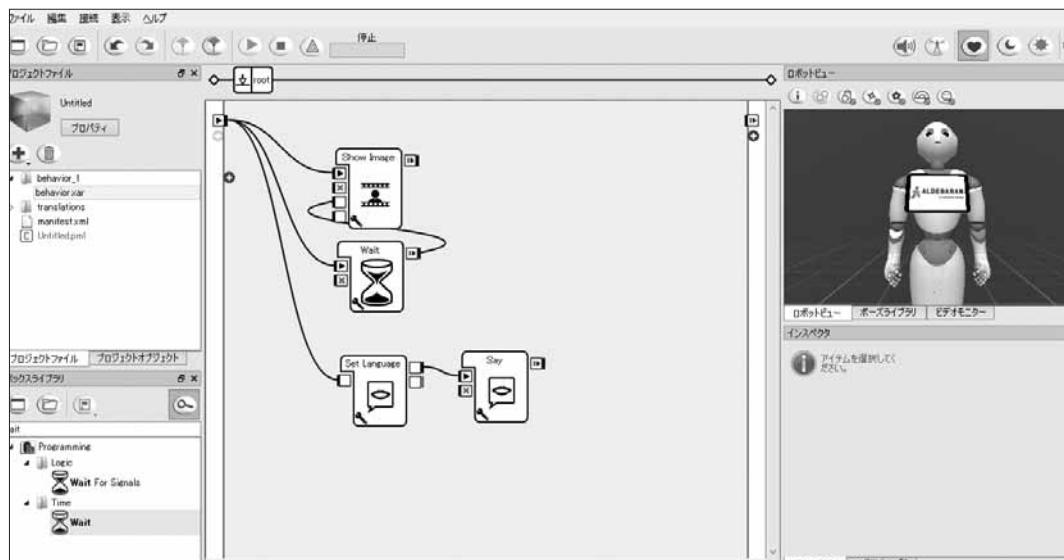
5・6 時間目は、Speech&Reco・Switch Case を使って、Pepper と会話させるプログラムを作成した。テーマを「あいさつ運動」とし、児童が「おはよう」と言ったら、「おはようございます」などと返答するようにした。グループによっては、児童が「ペッパー」と言うと、「はい、元気ですか？」などと会話になるようにプログラミングするなど発展的な内容が見られた。



児童が作成したあいさつ運動のプログラム

⑤ 7 時間目「タブレットに画像を映そう」

7 時間目は Pepper のタブレットに画像を映すプログラムを作成した。パソコンに入っている画像を使って、タブレットに画像を映す方法を学習した。また、グループによっては、デジタルカメラで撮った画像をタブレットに映させた。



児童が作成したタブレットに画像を映すプログラム

⑥ 8 時間目「学校生活に役立つプログラムを考えよう」

今まで習ってきたことを使って、学校生活に役立つプログラムを話し合った。ホワイトボードとボックスカードを使って、どのようにプログラミングするかを考えさせた。

児童が考えたテーマとして、

- ・給食に役立つ Pepper
- ・清掃に役立つ Pepper
- ・水そうの生き物を紹介する Pepper
- ・みんなを笑わせる Pepper

などが挙げられた。ボックスカードを活用したことにより、自分たちが考えたことを Pepper にさせるには、どのような順番で並べるか意欲的に話し合い、考

えることができた。このようなアルゴリズムの思考にホワイトボードとボックスカードは大変有効であった。



授業の様子③



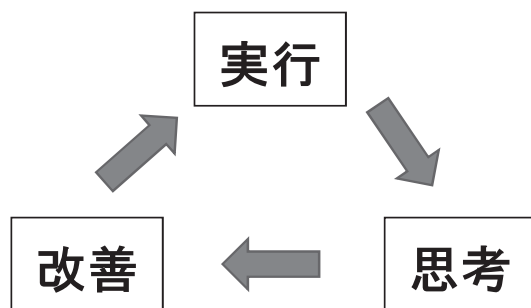
授業の様子④

⑦ 9 時間目「学校生活に役立つように Pepper を動作させるプログラムを作ろう」

前時に考えたアイディアをもとに、実際にパソコンを使って、プログラミングを行った。児童はねらいとするプログラムの作成に思考錯誤を繰り返し、チームでの話し合いを重ね、改善を繰り返しながら課題を解決することができた。



授業の様子⑤



思考の流れのイメージ



授業の様子⑥

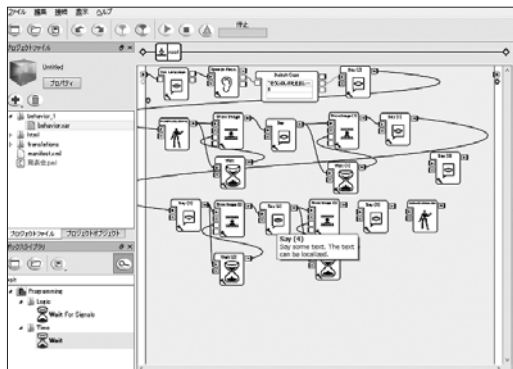
作成したプログラムの発表場面では、ただプログラムを披露するだけでなく、どんな思いでこのプログラムを作成したか、上手くいったところ、上手くいかなかったところなども発表することができた。上手くいかなかったところは他のグループにどんな原因が考えられるか等、適切に回答できるまでになった。



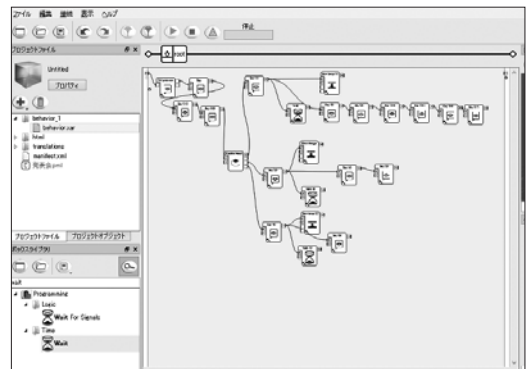
授業の様子⑦



授業の様子⑧



掃除の仕方を教えるプログラム



水槽の中身を教えるプログラム

⑧ 10時間目「発表会をしよう」

グループで作成したプログラムを披露した。他のグループの発表を見て、どんなことを考えたのか書かせた。



授業の様子⑨



授業の様子⑩

エ 授業以外での活用

① あいさつ運動

朝、登校してきた児童へあいさつ運動を行った。Pepperに「おはようございます」とあいさつさせることで、児童も大きな声であいさつすることにつながった。また、今日の給食を写真付きで教えるプログラムも披露した。



あいさつ運動①



あいさつ運動②

② 県民の日集会

県民の日集会で Pepper がクイズの出題者となった。舞台袖から自分で移動し、あいさつしてから、問題を出題するようプログラミングした。児童はとても喜んでクイズに取り組むことができた。



県民の日集会①



県民の日集会②

③ 学校祭

古山小祭で全校児童・保護者に授業で作成したプログラムを披露した。児童はどんな思いでつくったか話し、堂々と披露することができた。



学校祭での発表①



学校祭での発表②

④ プログラミングコンテスト

SoftBank 主催のプログラミングコンテストに参加し、発表することができた。下野市のプログラミングコンテストで堂々と発表し、優勝し、全国大会に出場することもできた。



下野市プログラミングコンテスト①



下野市プログラミングコンテスト②



全国プログラミングコンテストでの写真撮影

3 成果と課題

【成 果】

- 実物のロボットにコレグラフを用いてプログラミングし、動作が確認できる学習により、プログラミング言語を活用しながら論理的に物事を考える力、新しいものを生み出す創造的な思考力等を育むことができた。
- 楽しく協働的に活動する児童の姿が見受けられた。「サイエンスコミュニケーション力」の基盤でもあるコミュニケーション力の定着を図るために、この学習が有効であることが確認できた。
- 会社主催のカリキュラム体験会や本校独自の操作研修を通して、初めて取り組むことになるプログラミング教育に対する教師の不安感を和らげることができた。
- 全国大会出場や大会に向けての準備では、児童がより高度なプログラムを組むことができるようになるために、教師が自発的に研修する姿が多く見受けられた。このことは、プログラミング教育の推進だけでなく、学校課題研究の意欲的な取組にも結び付いた。

【課 題】

- 新学習指導要領で必修となる小学校のプログラミング教育と、中学校の学習に関連した Pepper 以外の教具の導入と試行を図って行くこと。
- プログラミング学習とサイエンスコミュニケーション力の育成との関連性をさらに明確にし、具体的な手立てを学習プロセスの中に位置付けて実践すること。
- 教師がプログラミング教育に関心をもつことができるように、2 年次の操作研修や授業研究会の計画を立てること。
- 思考の広がりを促す教師の言葉かけや、他学年との関連や発達段階を考えて授業を展開していくことなどの授業改善をすすめること。