

小学校プログラミング教育実施レポート

学習活動名	プログラミングで星を動かし天体シミュレーションをつくろう（理科）
学年	小学校第4学年
目標	天体現象を観察する二次元空間内の座標系を次々と思いのままに変化させ、方位をふまえた星の動きを巨視的な天体の動きを擬似体験しながらとらえる
教材タイプ	テキスト言語
使用教材	スクラッチ
環境	児童1人で1台のデスクトップ端末を使用
都道府県	長野県
実施校	長野市立南部小学校

学習活動の概要・児童の様子（プログラミングの活動を中心に記載ください。）

小中学生の方位の理解の調査では、小学生はもとより中学生でも方位が二次元空間内での理解にとどまり、上下と方位を混同していることが報告されている。

このような課題を解決するために、天体シミュレーションを能動的に子供が操作しながら、天体の動きと方位の理解を促進させる方策を検討した。シミュレーションを能動的に子供が操作する方法の一つとして、子供がプログラミングによって天体の動きを天体シミュレーションで表現することが考えられる。具体的には、子供が天体現象を観察する二次元空間内の座標系を次々と思いのままに変化させ、方位をふまえた星の動きを巨視的な天体の動きを擬似体験しながらとらえることを目標とした実践を行った。

以下の図1、図2は、子供が作ったプログラムである。

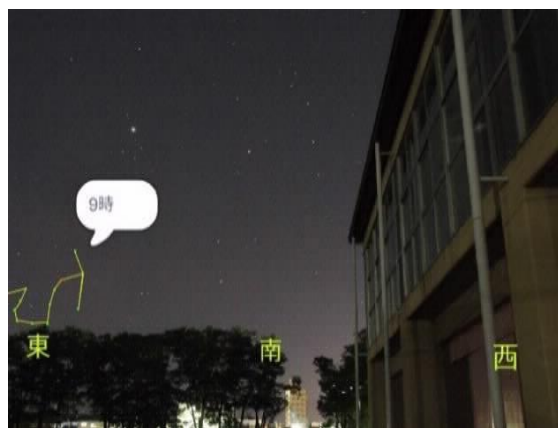


図1 天体シミュレーション

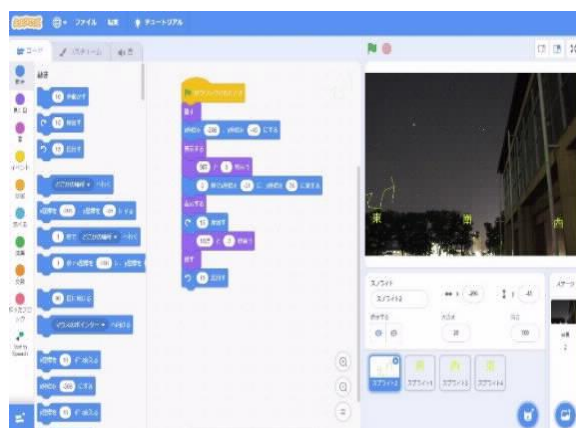


図2 スクラッチのプログラム

アプリケーションソフトは、MIT メディアラボが開発したスクラッチを使用し、ブロック形式でのビジュアルエディターを用いたプログラミングを行うこととした。スクラッチは、デジタルカメラ等で撮影した画像を簡単に取り込めるため、背景に身近な景色を取り入れることができる。さらに、東西南北の方位をテキストとして作成したりして、シミュレーションに取り入れることができる。

天体シミュレーションの背景には学校周辺の画像を使用することで、ランドマークが確認できるような天体シミュレーションが作成できる。また、時間の経過による星の動きのシミュレーションを写真等の画像で方位を示して2次元上の画面で構成することができる(図1)。また、方位を示す文字や天体の色を選択し、文字の大きさや色を見やすくなるような天体シミュレーションが作成できる。プログラミングによる天体の移動に関しては、スクラッチは画像移動の

際に X 座標と Y 座標が指定できるため、子供が指定した位置に移動させることができる。また、必要に応じて音声再生機能を搭載しているため、音声での天体シミュレーションを作成することもできる(図 2)。

また、図 2 のように、1 時間ごと 15 度回転するプログラムに気づき、天体シミュレーションを改良する子供が現れた。オープンエンドな問題解決学習であるため、目的である 1 時間ごと 15 度回転する天体シミュレーションが再現できるプログラムにも子供達は気づくことができた。時間の経過にともなう星の回転は角度でとらえず移動距離でとらえてしまうため、星の動きをイメージすることは一般に困難であるが、子供たちは、天体シミュレーションを作ることを通してとらえることができた。

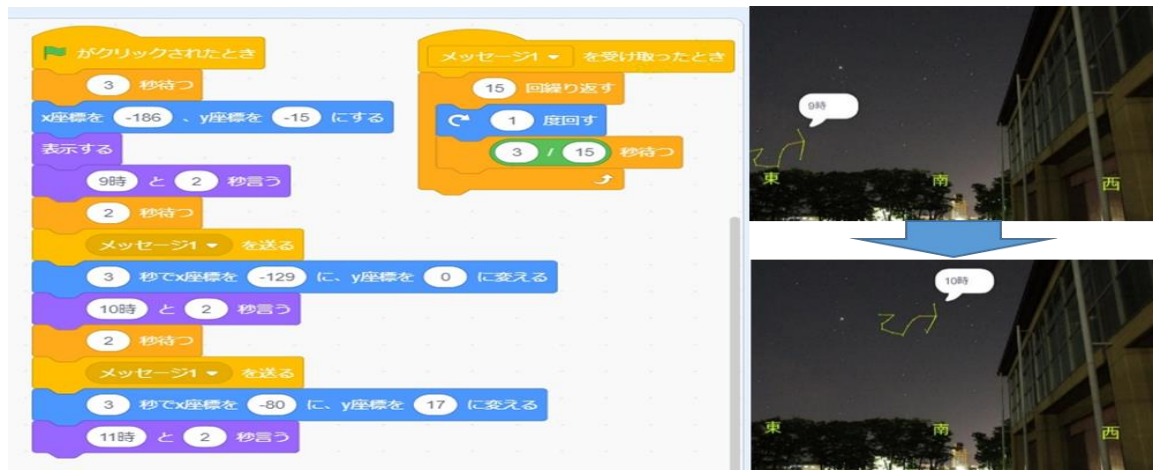


図 3 改良されたプログラムと天体シミュレーション

成果と課題

【成果】

- ・天体の動きの理解を促す上で効果があった。このことから、野外観察を補足する方策としても有効であることが考えられる。また、プログラムを試行錯誤するため、プログラミング思考を育成する上でも効果があると考えられる。これは、プログラミングを取り入れた理科学習という新しい学習指導要領を行う上でも有効な手立てになることが考えられる。

【課題・今後に向けて】

- ・天体の動きを再現するため、プログラムには動きの正確さを求めることとなる。そのため、プログラムが正確な動きに限定されプログラミングを楽しむことに困難が生じる。動きの正確さ以外に星の図鑑等をプログラミングするなどの幅広い内容を検討することも必要である。