基般

仮想空間でのプログラミング学習ワークショップ

竹林　暁（TENTO）

プログラミングスクールでのワークショップ

TENTO をはじめとした一般のプログラミングスクールでは，子どもたちそれぞれが異なる作品を作ることが多く，授業時間のうちの大半は個人作業になりがちである．これは，子どものプログラミングの学習では，動機づけの観点から子どもたち自身が扱いたい主題に取り組むことが望ましいからである．

しかし，子どもたちどうしのかかわりも彼らの動機を高める上では重要である．そのためプログラミングスクールではワークショップも一部にとり入れていることが多い．

TENTO でのワークショップ

TENTO の場合，2 つのやり方で普段の授業にワークショップを取り入れている．1 つは，授業時間 90 分のうちの最初の 20 分で行うワークショップである．後述の Minecraft を用い，子どもたちが仮想空間で一緒に建築をすることで仲間意識を醸成するのが目的である．

もう 1 つは，教室全体で行うワークショップである．Scratch などを用い，グループに分かれて共同制作したり，プログラミングバトルを行う．校舎・担当者にもよるがひと月に 1 回ほど行われることが多い．

プログラミングツール

プログラミングツールにはワークショップに適したものがいくつか存在している，例を挙げると，Viscuit を使った「ビスケットランド」，Scratch を使った物語の共同制作，または Robocode での対戦ワークショップなどがある．その中でも 2014 年以降は Minecraft を使用することが多くなってきた．

Minecraft は 3D の仮想空間内で遊ぶゲームである．世界が 1m × 1m のブロックで構成されているのが大きな特徴となっている．プレイヤはゾンビなどの外敵から身を守りながらこの世界を探索して鉱石や糸などのさまざまな材料を手に入れ，それらを組み合わせて建物や地形などをつくることができる（図 -1）．2017 年 2 月には累積販売本数が 1 億 2 千万本にものぼったことがニュースになった．

プログラミングの観点からすると，Java を使ったゲーム自体の拡張だけでなく，Lua や Python によって建築の自動化を行うことが可能になっている．本稿で扱うワークショップでは，ComputerCraftEdu という一種のビジュアルプログラミング言語を使っている．

図 -1　Minecraft で子どもたちが家を作っている様子
最新バージョンの Minecraft Education Edition では，同時に 30 人が同じ世界に入ることができる．

仮想空間でのワークショップ

一般的に仮想空間でのワークショップには現実のワークショップと比較して以下のような利点があると私は考えている.

(1) 教室の拡張ができる
(2) コミュニケーションの拡張ができる
(3) 記録と分析の拡張ができる

(1) は，現実の教室の制限を離れて，たとえば実物大の遊園地をみんなで一緒に作る，というようなことが行えるということである．この遊園地は，地形や建物をあらかじめ置いて，アトラクションだけを追加できるようにした世界の雛形を保存しておけば，そのコピーから同じワークショップを各地で簡単に実施できる．また，(2) は，ネット越しに接続することで教室に入れない数の子どもも参加できることが利点になる．将来的には，自動翻訳を使って異なる国の子どもが同時にワークショップを行うようなこともできるだろう．(3) は，仮想世界での子どもたちの活動はすべて記録できるため，彼らの行動や成果の分析が容易だということである．

以下，これらの利点を利用した Minecraft ワークショップの実践例を紹介する．通常の TENTO クラス内での事例は通っている子どもに偏りがあると思われるので，より読者の参考になりそうな一般の小中学校で行った実践を取り上げる．

多摩市愛和小学校での事例

まず，2015 年 10 月に多摩市愛和小学校で実施した Minecraft ワークショップを取り上げる．

このワークショップでは，Scratch プログラミングの経験がある小学校 5 年生 11 人を対象に 1 時間半で逐次実行と繰り返しの学習を行った．

使用した Minecraft のバージョンは Minecraft-Edu 1.7.10 で，ComputerCraftEdu というプラグインを使って 3D 空間でのタートルプログラミングを実施した．

前半と後半に分け，前半は個人での学習，後半は 3 人ずつのチームに分かれてのチーム学習とした．

全員が 1 つのワールド（仮想空間）に接続するマルチプレイで行った．学習の主題ごとに複数のワールドを用意しておき，1 つの課題が終わるたびに講師がワールドを切り替えていく仕組みとした．

個人トレーニング（前半）

自然の地形があるワールドで Minecraft の操作に慣れてもらったあとは，プログラミング学習用のワールドで順次実行と繰り返しの学習を行った．ここではプログラミングでタートルをコントロールして，課題として与えられた形にブロックを積み上げてもらった．

このワールドには課題が置かれた部屋が 7 つ用意され，それを解くと次の部屋に進めるという仕組みとした．このため，個人個人の進度が違っても対応できるようなった．部屋のセットは生徒一人ひとり別になっていることが望ましいが，このときは 3 人ごとに 1 つのセットを用意した（図 -2）．

タートルダンス（後半）

後半はグループダンスを行った．タートルは前進・後退・右に曲がる・左に曲がる・上昇・下降の動きができる．これを組み合わせて繰り返しさせるとあたかもタートルがダンスしているように見える．そして，複数のタートルをうまく同期させて動かすと，アイドルグループのダンスのような面白い動きができる．

このワークショップでは，特に指示しなくとも，1 回の繰り返しでまた同じ場所に戻ってくるような

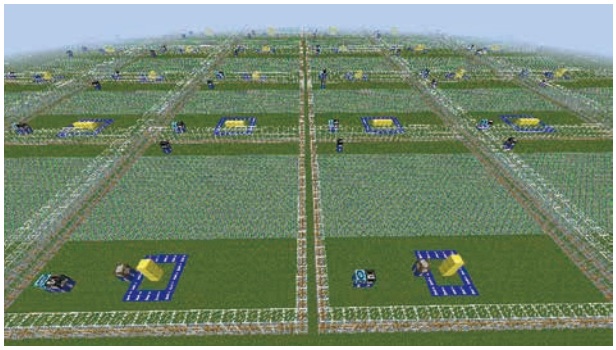
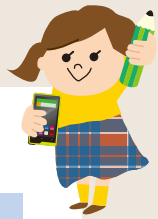


図 -2　個人課題用ワールド
3 人ごとに 1 つの区画に入り，課題をクリアすると次の区画に進むことができる



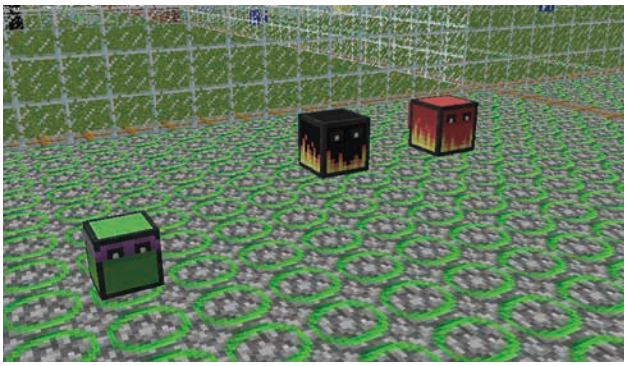


図 -3　タートルダンス
亀に見立てたブロックをプログラムで操作し，あたかもグループでダンスしているように見せる

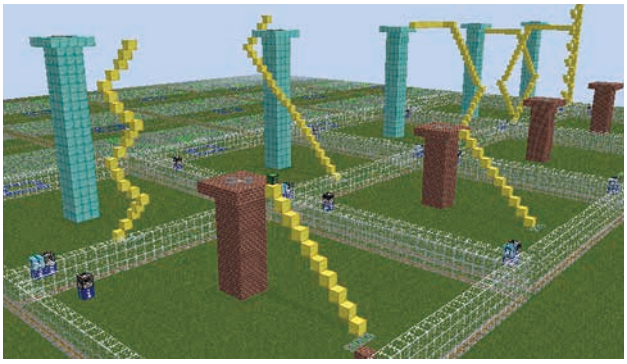


図 -4　カリンの塔
直線，ジグザグなどさまざまな形の橋がプログラミングによって作られている

プログラムを書いていたのが興味深い．ループをネストして複雑なダンスを表現しているチームも現れた．また，ダンスそのものだけでなく，「ステージ」の装飾を凝るなど，Minecraft ならではのバリエーションが見られた（図 -3）．

茨城県美浦村での事例

次に，2016 年 3 月に茨城県美浦村で実施した Minecraft ワークショップを例に挙げる．

このワークショップは，プログラミング未経験者の小学校高学年から中学生までの 36 人を対象に，2 時間半で逐次実行と繰り返しまでを習得してもらうことを目標とした．

愛和小学校の事例と同じ Minecraft のバージョンを使い，個人学習の前半とグループワークの後半という構成も同じである．後半の，6 人ごとに分かれたグループワークでは「カリンの塔」を行った．前半は愛和小学校と同じなので省略する．

カリンの塔（後半）

カリンの塔とは，漫画「ドラゴンボール」に出てくる高い塔のことである．主人公が修行のためこの塔を頂上まで駆け上がるというシーンがあった．

これになぞらえて，ワールド内に 10 ブロックの高さと 20 ブロックの高さの塔を用意し，そこまでタートルによって人が通れる橋を作るという課題である．塔から横に 10 ブロックの指定された地点からタートルを動かさなければならないというルールがあるため，班ごとにどちらかの高さの塔を選び，代表者がプログラムして頂上までの橋を作る．

ただし，ゲーム性を持たせるため，プログラムを考えるときに実際の塔で試すことは禁止した．子どもたちは話し合ったり図を使って考えながら 1 回でプログラムを完成させなければならない．

20 ブロックの高さの塔では，階段を繰り返しによって作るというテクニックだけではうまくいかないので，それぞれのグループの創意工夫が試される．実際，さまざまなバリエーションの「橋」ができあがった（図 -4）．

仮想世界ワークショップの可能性

本稿では，Minecraft を使うことで，大がかりなセットをあらかじめ用意しておいての共同学習ワークショップが可能になることを論じた．ただし，これは私が想定した仮想世界ワークショップの 3 つの利点のうち，（1）しかまだ実現できていない．

今後は，複数の教室で同時にワークショップを行ったり，もっと詳細な記録をとって分析に役立てるなどの方向性でさらに仮想世界ワークショップの可能性を追求していきたい．

（2017 年 7 月 1 日受付）

竹林　暁　■ takebayashi@tento-net.com
2011 年に TENTO を創業し，黎明期から子ども向けのプログラミング教育の現場に携わる．子どもたちが楽しんでプログラミングを学習できるよう，ビジュアルプログラミング教材の開発，Minecraft を使ったプログラミングなどさまざまな取り組みを行ってきた．