琉球大学学術リポジトリ

教育のゲーム化について：附属小学校パソコンクラブの実践を通して

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学教育学部附属教育実践総合センター
	公開日: 2016-10-26
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 仲嵩, 則人, 日熊, 隆則, Nakatake, Norito, Hinokuma, Takanori
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/35648

教育のゲーム化について
～附属小学校パソコンクラブの実践を通して～

仲嵩則人[1]　日熊隆則[2]

On Gamification for Education
~ Through the educational practice at PC-club of the Elementary School attached to University Ryukyus ~

Norito Nakatake　Takanori Hinokuma

1. はじめに

教育の現場にいる者や親の立場の者なら、ゲームばかりやる子どもたちを見て

"このゲームにかける情熱を少しでも勉強に向けてくれればなあ"

と思ったことがあるのではないだろうか。それほどまでにゲームとは魅力的であり、食事や睡眠の時間をもつぎ込んでやってしまうのだ。そこで、教師や親は「ゲームをやってる暇があるなら勉強しなさい」などと言うわけだが、まったく効果はない。しかしここで見方を少し変えてみたらどうだろうか。つまり勉強をゲームにしてしまうのである。食事や睡眠の時間を惜しんで勉強をやっているこどもの姿を見て、褒めこそすれ文句をいう教師や親はいないだろう。このような発想に基づき、いろいろな営みをゲーム化することをゲーミフィケーションと言うが、実際にビジネスの分野ではゲーム化が非常に効果があることが報告されている。(例えば、長尾・清永) そうすると、当然の流れとして教育がゲーム化できないだろうかということになる。

ところで「教育のゲーム化」という言葉を聞いて、どのようなイメージを抱くであろうか。イメージとしてまず最初に想定されるのは、実際に商業的にも存在する、ゲーム機による計算練習や英単語暗記のためのゲームであろう。もちろんそのようなものも教育のゲーム化の一つとして考えられるが、これはゲームというものの本質を突いたものにはなっていない。これはただ「勉強をゲームにしました」というだけに過ぎず、教育をゲーム化するということに関してあまり示唆を与えてくれない。

したがって、本研究では、まずゲームというものを定義し、人はなぜゲームをするのかということや、ゲームが満たしている条件などを考察し、ひとつの可能性として、プログラミング教育が実はゲームそのものであることを付属小学校の実践結果をもとに検証していくことにする。

2. ゲームの定義

"ゲームをプレイするとは、取り組む必要のない障壁を、
自発的に越えようとする取り組みである"
バーナード・スーツ（哲学者）

[1] 琉球大学教育学研究科
[2] 琉球大学教育学部

これは『幸せな未来は「ゲーム」が創る』の中で、著者のジェイン・マクゴニガルが、最も説得力があり役立つ定義だと紹介しているものである。確かにこの定義はありとあらゆるゲームの特徴を一言で言い表していて、しかも、いろんなインスピレーションを与えてくれる。したがって、本研究でもこの定義を採用していくことにする。この定義を踏まえて「勉強」というものを眺めると、「勉強」もゲームになり得るのだというのがわかる。例えば数学を例にとるのがわかりやすいのだが、中学や高校で数学にハマった経験を持つ者は誰でもすることだが、食事をしていても人といても、ずっと問題を考えていたり、次から次へと難問を探して解いたりと、およそやる必要のないことを自らやっているのである。まさしく、

取り組む必要のない障壁を、自発的に越えようとする取り組み

そのものである。ところで、小学生のほとんどのこども達にとって「勉強」は取り組む必要を感じないものである。もし、必要を感じていたとしても、それは親が怒るからとか成績が悪いと格好悪いからといった外発的動機に過ぎず、自分にとって本当に必要とは思わないであろう。ということは、こども達にとって「勉強」はゲームの定義における「取り組む必要のない障壁」という条件はクリアしているのだが、自発的に越えようとするかどうかはいささか怪しくなっていると思われる。特に年齢が上がってくると、ほとんどのこどもにとっては、自発的に越えようとは思わないものになってくると言える。それは何故か。

”つまらない”

からである。「勉強」なんかより携帯のゲームや野球やサッカーの方が断然面白いからである。それでは、「勉強」とこれらゲームは一体どこが違うのかというのを、ゲーム・デザインの視点から見てみよう。『仕事の「ゲーム化」でやる気モードに変える』によると、ゲームが満たすべき4条件というのが次のように挙げられている。

（1）何をすべきかが、明確になっている（課題の明確化）
（2）自分が今どういう状態なのかが、すぐにわかる（現状の見える化）
（3）アクションに対して、すぐに反応がある（即時フィードバック）
（4）ゴールしたり達成すると、感動できたり、ごほうびをもらえる（達成報酬の魅力）

これを見ると、ゲームにはあって「勉強」には欠けていることが多いと思われることが明らかになってくる。条件のひとつひとつをチェックしてみよう。ゲームの例としてはドラゴン・クエストなどのロールプレイング・ゲームで比較してみる。

まず、（1）と（4）の条件であるが、これはゲームと「勉強」双方にあると言えよう。次に（2）の条件だが、これはゲームで自分がどのくらい強くなっているのかがすぐにわかるといった仕組みがあるということである。ところが、（2）の条件が「勉強」において満たされるためには、何かしらの外側からの評価システムがない限りは、本人のメタ認知に頼るしかないと思われる。しかしそのような自己評価のメタ認知ができるためには、すでに本人が相当に高いレベルの学習能力を身につけている必要があるであろう。また、（3）については、例えばモンスターを倒したら、音楽が鳴って、新たな経験値が入り、ステータスが上がることが報告される。また、失敗したときは悲しい音楽などが鳴ってゲームオーバーになるが、どこがダメだったのか本人がわかることと、セーブしたところから「次こそクリアしてやる」という気持ちで再開することができる。しかし、（3）も「勉強」においてはことごとく足りない。頑張って勉強して、その結果が分かるのがテストしかないのである。ことに中学生になってからは中間テストや期末テスト以外にはほとんどフィードバックが存在しないのである。また、大切なのは負のフィードバック（悪い点数）が本人にとって面白く無いもの（注意を受ける、叱られたるなど）であるということである。ゲームにおいては、失敗したときのフィードバックも次のやる気につながるような仕組みでなければならない。

このように、学習においてはゲームが満たすべ

き条件というのがかなりの程度で欠けているということに気づくことができる。ただ、筆者達は教育をゲーム化するという観点からこの４条件にもう一つ決定的な条件、

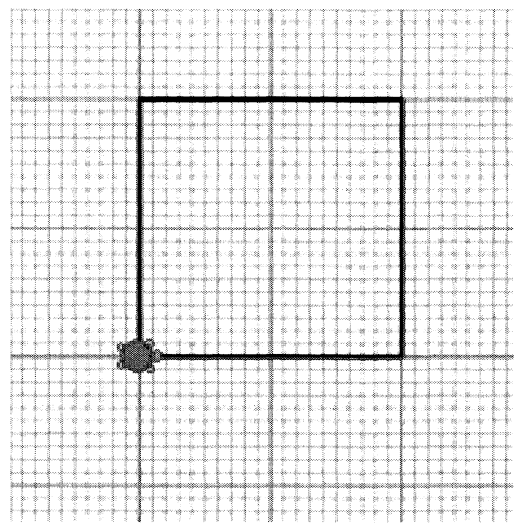
（０）自分が何をやっているか分かっている（コントロール感）

を付け加えたいと思う。正確に言うと、この条件と（３）を合わせることで、自分がやっていることが何かわかっていて、そのことが世界を変えているという感覚になることができる。この感覚のことを「コントロール感」ということにする。それは後のプログラミング教育の実践のところで明らかにするが、こども達にとって学習という営みに「コントロール感」というのが実に大切であることが見てとれるからである。言い換えれば、「勉強」が面白くないのは、自分が何をやっているのかが分からないからだということだ。そして、通常のゲームを考える上では、当たり前すぎて落としてしまうこの「コントロール感」というのを、教育をゲーム化する上では特に付け加えておきたいのである。

このような「ゲームの定義と条件」をツールとして教育を眺めたときに、プログラミング教育の実践から見えてくるものを考察していこうと思う。

3. プログラミング教育の可能性

筆者(日熊)がプログラミング教育に関心を持ったのは、戸塚滝登氏の『コンピュータ教育の銀河』という本の中の、田舎の分校での教育実践を知ってからである。そこでは学習障害を持っている小学５年生のあきちゃんという男の子が、ロゴという教育用プログラミング言語にハマって６年生のときには、英語のロゴの本を借りていくくらいのパソコン名人になっていく話や、小学３年生のえりちゃんという女の子がロゴでプログラムするうちに、掛け算や割り算の筆算の間違いを自分で発見できるようになった話など、驚くべき結果が活き活きと報告されていた。そして、自分もプログラミングを使っての学習を試みてみたいと思っていた矢先に、日本語でプログラムできる教育用言語「ドリトル」を見つけたのである。「ドリトル」は小学生でも理解できるように日本語でプログラムできる言語であり、大阪電気通信大学の兼宗進教授によって開発された。また、現代的な言語のほとんどが採用しているオブジェクト指向を取り入れており、小学生にも使える教育用の言語とはいえ、本格的な言語と比べても遜色ない設計思想でできている。また、本格的な言語では敷居の高いグラフィックスが簡単に実現できてしまうことで、こども達の興味を引くように設計されている。例えば、次の２行のプログラムとその実行結果を見れば、プログラミングの経験の無い者でも何をやっているのかが簡単に見てとれるであろう。



かめた＝タートル！つくる。
「かめた！２００歩　歩く　９０度　左回り」！
４回　繰り返す。

これがドリトルによるプログラムである。真ん中に緑色の亀がいて、その亀に命令することで図形を描くのだが（ちなみに、動物とお話をするのでドリトルという名前がついている）プログラムを読めば、そのままの動作をしているのが見て取れるであろう。このようにドリトルという言語は、直感的にわかりやすく書くことができて、しかもかなり高度なゲームを作ることもできる。そして、プログラミングの重要な点は次の２点にある。

・自分の作りたいものがあって、それに向かっていく。
・知らないうちに、算数や数学の知識を使うことになる。
この二つは非常に重要で、普通の算数や数学の「勉強」ではなかなか現れないものである。最初の「作りたいものに向かって」というのは、自発的な学習をしていくということである。プログラミングというのは、実はとても難しい作業であるが、自分の作りたいものがあるという動機が、難しい作業をものともせずに、作品完成に向かって進ませていくのである。また、中学生くらいになるとそろそろ数学が苦手になってくる子が増えてくるが、そういう子は、当然の流れとして

こんな意味のわからないこと、なんでやらなきゃならないの

という疑問を抱く。そして、教師はその疑問に答えるために苦労するということになる。しかし、もしも小学生のときに一度でもプログラミングを経験していれば、そのような疑問は出てこないのだ。なぜなら、自分が数学を使って作品を作った経験があるから、疑問自体が出てこないのだ。このように、プログラミングを体験するということは、教育において大きな意味をもつのである。

筆者達は、大学の「情報数学」という授業で、数学教育の学生にドリトルの授業をやってきた。それは教師の卵である彼らに、教師になったときに、こども達にドリトルの楽しさを伝えて欲しいという思いからである。また、筆者達は今までに多くの中学や高校においてドリトルの授業をやってきたが、大学、高校、中学を問わず、一様に「楽しい、面白い」という感想を得てきたのである。

もうひとつ、小学生にドリトルでプログラミングを教えたい、という思いになったエピソードがあるので紹介しておく。それは、筆者（日熊）の息子（悠太）が小学6年生のときである。彼が心理的な理由で小学校に行けなくなったために、大学に連れてきていたのであるが、研究室にいても暇を持て余すだろうというので、「情報数学」の授業を大学生と一緒に受けさせた。すると面白いことが起きたのである。まず、プログラミングにおいては、大学生も小学生もないということがわかった。小学生が大学生に教えるという場面も多々みられたのである。さらに、大学生は「できそうなもの」を作るが、小学生は「作りたいもの」を作るのである。また、悠太はゲームが大好きな子であったのだが、ドリトルでゲームを作ることで、将来ゲームを作る人になりたいと決めたらしい。これはゲームを使う側から作る側へという、意識の180度の転換である。（ちなみに、現在はプログラミングの技能を生かしてIT関係の仕事についている）筆者達はこのエピソードによって、ますます、小学生にプログラミングを教えることの重要さを認識したのであった。

以上、簡単ではあるがプログラミングというものをこども達に教えることの重要さを述べてきたが、最後にプログラミングとゲーム化のことに関して述べておきたい。結論から言ってしまうと

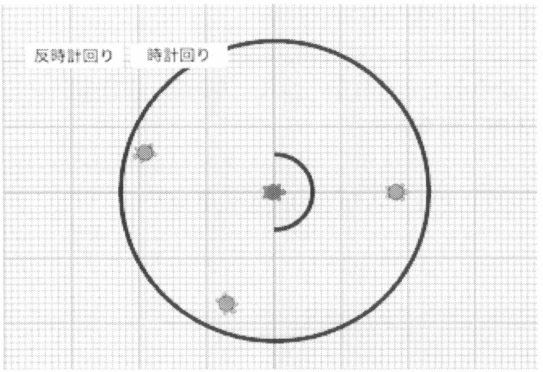
”プログラミングはゲームそのものだ”

ということである。プログラミングとは、まず作りたいものがあり（課題の明確化）自分が何をしているのかが分かっていて（コントロール感）自分がどのくらいできるようになったかは作品の出来具合で明確で（現状の見える化）実行すると即座に結果がわかり、成功だったか失敗だったかがわかる（即時フィードバック）という具合に、ゲームの持つ特徴をすべて備えているのである。こういうわけで、プログラミングを教育実践することは、教育のゲーム化に関して、様々な示唆を与えてくると思われるのである。

以上の準備の元に、付属小でのプログラミングの実践を考察していきたいと思う。

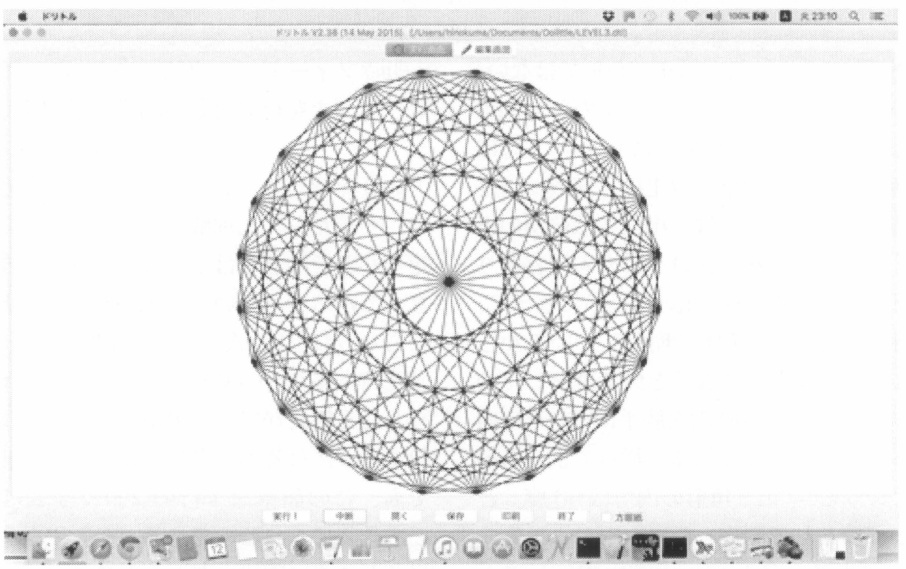
4. 附属小パソコンクラブにおける実践から

筆者達は、附属小学校のご厚意により、2015年度のパソコンクラブのサポーターとして、ドリトルを指導する機会を得た。期間は、2015年の6月から、月に1～3回のペースで全部で8回行った。対象の生徒は4年生から6年生の25名。一回の時間は45～50分程度である。最初はドリトルの簡単な文法と命令を使って、いろんな図形



を描くことでプログラミングに慣れてもらい、最終的にはひとつのゲームを完成させるところまで持っていった。最終的なゲームは、図をみてもらうとわかるが、真ん中の赤いカメを緑のカメ達が襲ってくるので、丸い壁をキーボードで操作して回し、赤いカメを守るというものである。プログラム自体は約30行前後の短いものではあるが、ボタンの機能や、タイマーを使ったりと、その内容は盛りだくさんである。毎回50分足らずの8回で、ここまでできるかはやや不安ではあったが、仲嵩君の工夫でなんとか最終目標までは到達した。以下、指導する中で発見した事実を、時間を追って羅列してみる。

まず、次の画像を見て欲しい。これは正24角形のいくつかの対角線をある法則に従って引いたもので、いかにも数学的な図形である。実際はこの図形をリアルタイムで描いていくので、見ていてかなり美しい。パソコンクラブの一番最初の授業のときに、このプログラムを実行して見せた。こども達からは「お～」という声が上がる。実は、この図形はテクノポップアイドルPefumeのLEVEL3というライブツアーのシンボルで、その日、筆者は、そのライブTシャツを着ていたのであった。こども達にTシャツを見せ「実は、先生はPefumeの大ファンで、その大好きなPefumeのTシャツの図形を自分で描いてみたいな～と思って、頑張って作りました」と挨拶。こども達に、プログラミングは今までの勉強とは違って、自分の作りたいものが作れるということをアピールした。このことは、実はとても重要で、こども達は、自分でゲームなどが作れるかもと希望を持ったようである。それは後に示すアンケートなどに現れている。



次に、さきほど紹介した、正方形を描くプログラムを教える。再掲すると

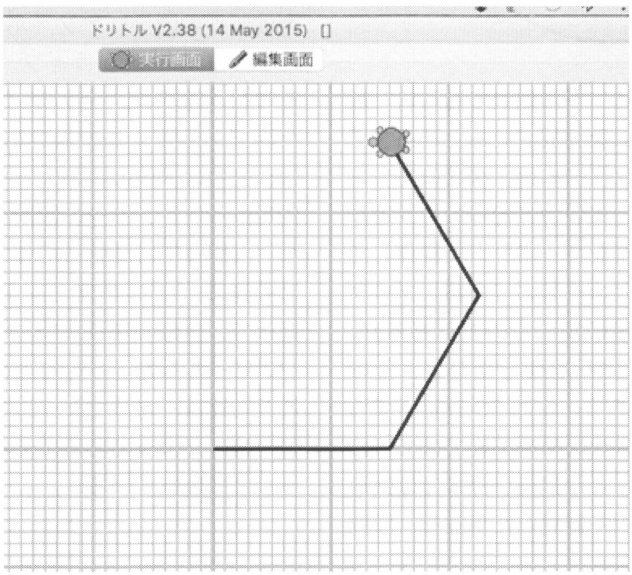
「かめた！２００歩　歩く　９０度　左回り」！
４回　繰り返す。

というたった1行のプログラムである。実行ボタンを押すと、カメが正方形を書いてくれるので（即時フィードバック）こども達は声をあげて感動する（軽い達成感）。次に、「簡単だったよね。じゃあ、このプログラムの数字をちょっとだけ変

えて、正三角形を描いてみよう。チャンスは一回だけだからね」と言ってやってもらう。すると、驚くべきことに、ほとんどの子が正解するのである。なぜ驚くべきことなのか。それは、大学生や中高生で同じことをやったとき、まったく違った結果だったからだ。大人になればなるほど、この簡単な問題を間違えるのである。中学生以上の８割以上が次のようにする。

「かめた！２００歩　歩く　60 度　左回り」！
３回　繰り返す。

するとどうなるか次の図を見て欲しい。



もう、お判りだろうか。これは正三角形ではない。正六角形の一部である。正しくはプログラムの 60 度の所が 120 度でなくてはいけない。小学生はほとんど正解するのに、中学生以上は、何故にほとんどが間違えるのか。それは、小学生は最初の正方形を描くプログラムを、プログラムの内容通りに理解していたからである。亀の気持ちになって、90 度左に回るというのを体で理解していたからだ。しかし、中学生以上になると頭で理解したつもりになっているので、90 度を勝手に正方形の内角だと思ってしまうようである。従って正三角形にを描けというと、「正三角形の内角は 60 度」という知識が邪魔をして間違ったプログラムを書いてしまうのである。そして、実際に実行して上のような間違った図が出てきて、なぜなんだろうと考え、あ～そうか、と気づくのである。ここで特に重要だと思えることが二つある。それは

・中学生以上は、自分がやっていることを本質的には理解していなかった
・即時フィードバックにより、「あ～そうか」という気づきを得て自分の間違いを知る

という点である。数学において、自分がやっていることをだんだん理解できなくなるのは、公式や定理などを暗記しはじめなければいけない時期になってからではないかと思われる。ほとんどのこどもが、定理や公式などを覚え始めるころから「なぜそうなるのか（Why）」ということよりも「どうしたら答えがでるか (How)」ということに心を砕くようになるのである。こういった観点からみても、この簡単な 1 行のプログラムは大事なことを教えてくれるのである。そして、実行結果を見るとすぐに間違いだとわかることで「なぜこうなったんだろう (Why)」という思考に切り替わり、「あ～そうか（Aha!）」という体験とともに理解するのである。このようにみると、プログラミングやゲームの持つ「コントロール感」や「即時フィードバック」の重要さがわかるであろう。プログ

ラミングもゲームも

試してダメなら、なぜダメかを考え、そして
また試す

という繰り返しである。失敗はデフォルトなのである。これもずいぶん「勉強」とは違った側面である。

さて、こどもたちも徐々に命令を覚えてきた所で、筆者達は、次の回に何を教えようか迷った。そこで、筆者（日熊）の長男の悠太に、小学校のときにドリトルをやっていて、一番感動したのはなんだったか覚えているか聞いた。するとハッキリ覚えていて、迷いもなく「ボタンだね」と答えた。彼が言うには、ボタンを押した瞬間にカメが動いたりしたときはすごく感動したというのである。

ボタンというのは、グラフィカル・ユーザー・インターフェースのひとつで、コンピュータを使っていると至る所に出てくるもので、簡単に言えば、クリックすると何かがおきるという仕掛けのことである。

そこで、彼のコトバを信じて「ボタン」を教えた。結果は、想像以上であった。ボタンで初めてカメを動かしたときは「お～」という声や笑い声があがり、仕組みを理解してからは、自分で勝手にプログラムの中身を変えて、どんどん実験していくのである。授業を担当していた仲嵩君は「こんなに楽な授業はなかった」と漏らしたほどである。

なぜ、こども達が「ボタン」に夢中になったかということだが、悠太君によると、ボタンが機能したときに、本当にコンピュータで何か作っているという感じがしたらしい。また、授業のアシスタントの学生のひとりは「インターネットとかでボタンがいっぱいあって、押すといろんなことが起きるんだけど、こういうのは自分には到底理解できないことだと思っていた。でも、初めてボタンでカメが動いたときに、自分にも同じようなことが出来たて、とても感動した」と言っている。これらから察するに、今までは、仕組みはわからないけど使っていたものが、理解できて、自分でも作ることができ、しかも実際動くのを見ることができるということで、コントロール感というのをしっかり感じていたのではないかと思われる。

このように、プログラミングの実習を実際やってみると、細かなところで多くの発見をすることができるが、その発見の多くがゲーム化と深い関わりがあることが見てとれるのである。

さて、たった8回で、上で述べたゲームを完成するのはかなり至難の技であったが、仲嵩君が穴埋め式のテキストを作ったりして工夫したおかげで、ほぼ全員がゲームを完成することができたのである。全体を終えて、細かいことを書けばきりがないのであるが、特に印象に残ったことを書いておく。

・4年生はまだ、ローマ字入力が覚束ないのであるが、ゲームを作りたい一心で一生懸命に入力していた。
・最初の頃は、エラーメッセージが出ると「何か変なのでた」とか言って無視していたが、終盤、ゲームを完成させたいためにエラーメッセージを読んで、必死に解読しようとしていた。
・終盤のゲーム作りで、実際はバグがあって間違った動きをしているのだが、そちらの方が面白いと、間違いさえも楽しんでいた。
・ある日、一度だけドリトルが使えない状態のアクシデントが起きたのだが、そのときは、パソコンについているゲームで自由に遊んでいいことにしたが、ほとんどの子はすぐに飽きてしまい、ドリトルがやりた～いと言っていた。
・市販のゲームなら、つまらなくてやらないようなゲームでも自分が作ったものであれば、何度もやっている。

以上、初めての実践でもあり、あまり計画も立てずに流れにまかせてやったのだが、実際にやってみると多くの発見があった。いろんな発見や気づきは、まだまとまりはないのだが、重要なことばかりであり、また、教育のゲーム化という観点から見ると、プログラミングがとても重要なヒントを与えてくれているということが見てとれたと思う。

最後に、簡単なアンケートを行ったのでその結果と考察をのべて終わりにしたい。

5. アンケートの結果と考察

アンケート内容と結果

質問1　ドリトルは面白かったですか？
←面白くない　　面白い→
1　0人　2　0人　3　1人　4　3人　5　20人

ドリトルのどんなところが面白かったですか？

・カメに命令したらどんなことでもできるところ
・ドリトルは誰にもできて、考え方次第では何でもできるので面白い
・遊べるところ
・自分で作ったんだという達成感
・ゲームをうまく作ったりできたら面白い。できなかったり、なぜできないかが分からなかったら面白くない
・私は「てき！8　歩く」のところなど、細かく動作などを書くと、その通りになって、思ったより少ないというところも、多く動いたりして、結構自分の思いどおりにはならずに、探していたけど、こういうところも面白かったです
・自分で命令し、自分でプログラムしてゲームを作ったのは初めての体験だったからです
・文をつくるのは少し難しかったです。でも、それを乗り越えてゲームをやってみると、とても面白くて楽しかったです。
・最後にゲームができてよかった
・自分で作ったゲームをやることです
・自分でゲームをプログラムでき、完成したゲームもより面白くプログラムを変えたりできるところ
・友達がやっているところが面白かった
・自分でゲームを作ったり、人が作ったやつを遊べたから

質問2　ドリトルは難しかったですか？
←簡単　　難しい→
1　0人　2　0人　3　10人　4　8人　5　6人
どんな所が難しかったですか？

～評価3～
・問題をとくところ
・ゲームを作ると必ずエラーになって、そこのどこを直したらいいのかを見つけるのが難しかった
・簡単すぎず、難しすぎず、丁度いい難しさで楽しかった
・穴埋めが難しかった
・マルをつけ忘れが多く、難しかった
・ひとつひとつ覚えていったら簡単であった
・キーボードを打てないこどもにはむずかしいかな
・命令をするのにどういう風にいうか迷ったので、そこが難しかった
～評価4～
・エラーの理由をつきとめることが難しかった
・どの指示を出せばどうなるかというのを考えるのが少し難しかった
・キーボードを打つことが難しかった
・難しかったけど、友達と協力してできました
・意味がわからない言葉が難しかった
・少し意味がわからなかった
～評価5～
・意味のわからない部分や言葉
・ゲームを作るのは簡単で考えることは難しかった
・！や。を忘れたりすること
・穴埋めの数字に何を入れたらいいのか考えること
・エラーが多いことが大変だった

質問3　ゲームは好きですか？

好き　23人　　嫌い　0人　　よくわからない　1人

質問4　またゲームを作ってみたいと思いますか
←思わない　　思う→
1　2人　2　0人　3　3人　4　6人　5　12人

質問5　感想があれば、お願いします。自由になんでも書いてね

・めんどくさかったけど、やり終わった時が面白い
・去年より楽しくクラブができたのでとても良かったです。それに先生達が優しくて、聞きやすかったです
・本当に楽しかった。またやりたいです

・実際にゲームを作ってそれをやってとても楽しかった
・私はまたパソコンクラブに入ってたくさんゲームで遊びたいです
・この１年のパソコンクラブを通して、パソコンの使い方やプログラムの仕方を学べました。来年もドリトルをパソコンクラブでやってほしいです
・楽しかったです！
・楽しく勉強できました
・パソコンクラブで作ったゲームも楽しかったけど、次は自分だけで作ってみたくなったので良かったです
・パソコンの面白さを知ることができたのでよかったです
・内容は少し難しかったけど、うまくできたり考えてやったり、楽しめたので良かったです。これをやったら、とてもハマると思うので、たまにやりたいなと思いました

以上の結果であるが、結果はかなり顕著である。特に、質問１と２は、合わせて考えると非常に興味深い結果となる。つまり、ドリトルは難しいという感想を抱いているにもかかわらず、圧倒的に面白かったというのである。このことから分かるのは、こども達は難しいからやらないのではないということである。正に

”取り組む必要のない障壁を、自発的に越えようとする”

取り組みそのものである。こども達の感想にも、「達成感」とか「難しかったが、それを乗り越えて」いう表現の中にこのことが現れている。また、「自分の思いどおり」とか「自分で作ったゲーム」といった表現のように、自分の「コントロール感」を楽しいと感じているこどもも多くみられるのがわかる。

このように、プログラミングとは、ゲームそのものであるということが明らかになり、こども達も、プログラミングに高い関心を示すことが分かった。そして、プログラミングを教育に取り入れることには様々な効果が期待される。今後は、数学などの教科教育にどのようにゲーム化を取り入れていくかを、ドリトルの実践をヒントに考えていきたい。また今後の展望としては、ゲーム化と心理学の関係（参考：マクゴニガル、向後）を明らかにしていくことも視野に入れて研究を続けていきたいと思う。

6. 謝辞

今回、プログラミングの実践を行うにあたって、パソコンクラブでの指導をする機会を与えてくださった、付属小学校の副校長の浅井先生には大変感謝いたしております。この場を借りてお礼を申し上げます。また、毎回、小学生に優しく指導してくれた、教育学部数学専修の学生の皆さんにもお礼を言いたいと思います。皆さんの力が無ければ行き届いた指導ができなかったと思います。本当にありがとうございました。

参考文献

・戸塚滝登（1995）『コンピュータ教育の銀河』晩成書房
・シーモア・パパート（1982）『マインドストーム』未来社
・長尾一洋・清永健一（2013）『「仕事のゲーム化」でやる気モードに変える』実務教育出版
・ジェイン・マクゴニガル（2011）『幸せな未来は「ゲーム」が創る』早川書房
・向後千春（2014）『アドラー”実践”講義　幸せに生きる』技術評論社
・中谷多哉子・兼宗進（他）（2002）オブジェクトストーム：オブジェクト指向言語による初中等プログラミング教育の提案、情報処理学会誌、Vol. 43, No. 6, 1610-1624.