



小中連携講座『小学生に科学を教えよう』 「三角形の謎に挑戦しよう～プログラミングと数学を使って～」

令和3年11月17日（水）15:00～16:30「三角形の謎に挑戦しよう～プログラミングと数学を使って～」を静岡大学教育学部附属浜松中学校 西校舎2階 授業研究室にて行いました。今回の講座の講師は、静岡大学教育学部附属浜松小中学校9年 堀場幸也さんです。受講者は、同校小学生15名（5年生11名、6年生4名）、同校中学生1名 合計16名です。

講座の概要

今回の講座では、独自開発のアプリを使用して、三角形を作る数学のゲームを軸に、数学とプログラミングについてふれてもらう。

活動レポート

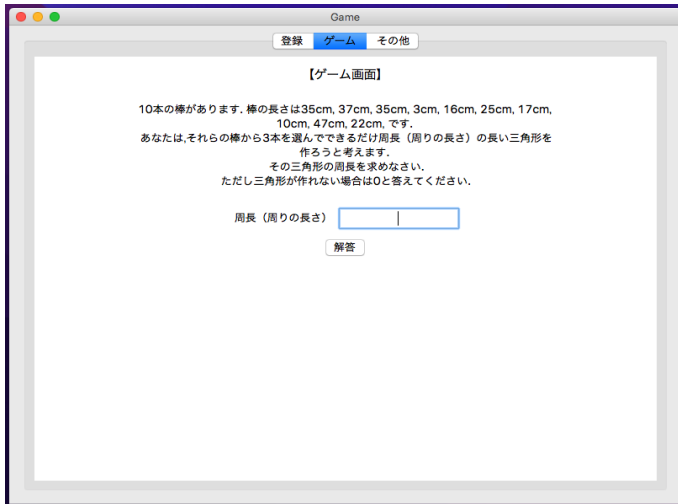
1. 講座

小学校では、2020年度からプログラミング教育が必修化となり、近年、その注目は高まりつつあります。プログラミングのみならず、数学や論理的思考力についても、その重要性が見直されています。今回の講座では、独自開発のアプリを使用して、三角形を作る数学のゲームを軸に、数学とプログラミングについてふれてもらう体験を行いました。



<図1 独自開発したアプリを利用したゲームに取り組むようす>

まず、用意したゲームアプリを使用して、問題を考えてもらいました。その後、その問題に対する、数学的なアプローチを教えます。そして、今度はプログラミング的なアプローチについても、三重ループのアルゴリズムを踏まえて、教えます。最後には、実際のプログラムを表示し、どのような仕組みで動いていたのか、プログラムのどこで数学が使われているかなどを受講生と一緒に考えました。



| 三角形

3つ棒を選んだ際に、その3つの棒で三角形が作れる条件は…
最も長い棒の長さ < 他の2本の棒の長さの和
 となります。

「最も長い棒の長さ \geq 他の2本の棒の長さの和」

三角形が作れない

| コンピューターはどうやって解くの？

```

//入力
int n, a[MAX_N];
void solve() {
    int ans = 0; //答え
    //棒を重複して選ばないよう i < j < k となるようにしている
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        for (int j = i + 1; j < n; j++) {
            for (int k = j + 1; k < n; k++) {
                int len = a[i] + a[j] + a[k]; //周長
                int ma = max(a[i], max(a[j], a[k])); //最も長い棒の長さ
                int rest = len - ma; //他の2本の棒の長さの和
                if (ma < rest) {
                    //三角形が作れるので、答えを更新できれば更新
                    ans = max(ans, len);
                }
            }
        }
    }
    printf("%d\n", ans);
}
    
```

3重ループ

<図2 実際に説明に使用したスライド資料>

2. 参加者の感想

今日は中学校にいき、トップガンプロジェクトの勉強をしました。いつもの授業とは違うメンバーと、僕より少し年上の先生に教わるのがとても新鮮で楽しかったです。話すのが上手くて驚きました。学校の授業とは違う新しい観点から勉強ができるのはすごく面白いので、毎週あればいいと思った。中学に入ったら僕もこういう勉強をして、同じように楽しい授業をしたいです。 5年 岩井瑠威

授業の算数は、長く続けると飽きてしまうけれど、今回のイベントは、ゲーム形式でやれたので、飽きるどころか、楽しく集中して解けました。だから、ゲーム感覚でやることは継続させるためには大切で、とても良い経験でした。ただ、プログラミングは、とても難しかったですが、分かり易い説明で、なんとか楽しく挑戦できました。 5年 内山楓雅

講座大変勉強になりました。特に、三角形の問題では、一位になることができよかったです。一番勉強になったのは、コンピュータでした。とても難しい講座でしたが、なんとか分かることができました。とても楽しかったです。三角形の謎では、優しく分かりやすく教えてくれて嬉しかったです。いろいろなことを教えていただきありがとうございました。次の講座もやってほしいです。 5年 大石康介

講座の最初にやったゲームが面白かったです。“なるべく長い三角形の周りの長さは？”と書いてあり、友達と2人で長い長さの棒を3つ足すだけでいいと思っていたので、話を聞いた時はびっくりしました。ゲームの正誤判定のプログラムの内容も面白かったです。文字が沢山あってよくわからなかったけど、他のプログラムはどうなっているのか興味を持ちました。色々なことを学ぶことができ楽しかったです。 5年 岡本凜子

プログラミングの内容が長くてすごかったです。お兄さんの授業（プレゼン）もかっこよかったです。僕はマイクラでコマンドを作ったり、プログラミング作成してみたいなことをしているので、またこういった授業をやって教えてほしいです。 5年 杉山徹真

課外講座の際はありがとうございました。算数、数学が大好きなので、このような講座が開催されると聞き、すぐに参加を希望しました。以前から三角形は奥深いと思っていたので、とても興味深く楽しく講義を受けることができました。また機会があれば是非参加したいです。ありがとうございました。 5年 中村幸太郎

ipadを使って一番最初に行われた三角形に関する計算等の問題を、ペアの仲間と一緒に考えながら解いていく作業が楽しかった。そのプログラミングデータの中身が複雑でびっくりした。最初は問題を解いたりして楽しめたが、段々と内容が難しくなってきた。理解できないものも沢山あった。難易度がドンドン上がる中で、もっと知識をつけないとダメだな…と、今後の目標ができた。 5年 葉山瑚奈

私が～三角形の謎に挑戦しよう！～というイベントで1番おもしろいと思ったことは、三角形に関する問題を解いたことです。その問題では、3本から10本の棒を選んで三角形を作り、周りの長さが1番長くなるように考える問題で、短い2本の棒を足した値が長い棒を長さよりも長くなれば三角形ができるということを知ることができました。三角形の問題をどのように作るかも知ることができてとても勉強になりました。 5年 伴真央美

プログラミングは難しかったけど、勉強になりました。ぼくも中学3年生になった時に、好きなことを極めて、年下の子たちに教えられるようになりたいです。 5年 藤田匠太郎

パソコンを使って、算数の問題が次々と出題されるプログラミングを解いたことで、以前よりプログラミングへ興味を持つようになりました。また、「三角形が一番長い辺よりも、その他の二つの辺の和の方が大きくないと三角形として成立しない」という話など、普段の授業とは違う三角形についての勉強ができて楽しかったです。

5年 森遥加

最初の方の、三角形の謎のお話は、ゲームなども交えながらとても興味深く楽しく受けることができました。後半のプログラミングのお話は、初めて聞く内容で少し難しかったけれど、面白そうだなとも思いました。また、講座の前に、中学校の理科の先生が、中学で習う理科の内容についてお話をしてくれて、トイレットペーパーの芯やCDを使った実験はとても興味深かったです。

5年 山本愛音

三角形の謎について、9年生の方が詳しく教えてくれました。三角形の辺の長さについて学びました。三角形の最長の辺の長さより、他の2本の辺の長さの合計の方が長くなければ、三角形を作ることができないということを知りました。プログラミングについても楽しく学ぶことができたので良かったです。ありがとうございました。

6年 柏原渚

三角形の謎に挑戦しようでは中学三年生の堀場さんがプログラミングで作ってくださった問題をふまえて三角形の性質について細かく分かりやすく教えてくださり、とても楽しい時間でした。いままで私が知らなかった三角形の仕組み、例えば短い二辺を足して一番長い辺より長くならなければ三角形が作れないなど新しい発見をすることができました。中学に上がった時のために学んだことを活かしていきたいと思えます。今回は本当にありがとうございました。

6年 北村聖

堀場先生の課外講座はとても楽しかったです。特に面白いと感じたことは最初の三角形の周りの長さを求めるクイズとPython でつくったプログラムの原理の説明です。今まで難しいと思っていたプログラミングも今回分かりやすく且つ楽しく教えてもらったので良かったです。将来プログラムに関わる仕事に就こうと思っていたので夢が広がりました。ありがとうございます。

6年 深川真里

プログラミングは数学と同じだと聞いて、僕も算数の勉強がんばろうと思った。講義も、堀場くんが自分で作ったプログラミングゲームをやらせてくれて、「これはこうやってできていて、コンピュータはこうやって判断して対処しているんだ。」といった、説明が分かりやすかった。僕もプログラミング言語を使ったプログラミングをやってみたいと思った。

6年 村岡宗一郎

今回の講座は飛び入り参加でしたが、これからC#を始めようかな...という私にとっても参考になる講座でした。堀場先輩の講座ではPythonとC++でしたが、基礎となる部分は同じだったので参考になりました。

講座の後に先輩に「堀場流数学勉強術」を教えてくださいました。私は数学が苦手なので、効果的な勉強法が知りたかったからです。そこで私は、「予習の大切さ」を教わりました。いま実践中です。この講座で学んだことを大切に「科学の引き出し」にしまっておきたいです。

中学1年 田中宏征

3. 本講座で使用したソフトウェアについて

今回使用したアプリケーションはGitHub内にてGNU General Public Licenseで公開するフリーソフトウェアです。Free Software Foundationが発行したGNU General Public Licenseのバージョン3、または（あなたの選択により）それ以降のバージョンのいずれかの条件の下で、このプログラムを再配布または変更することができます。

このプログラムは、有用であることを期待して配布されていますが、市場性や特定目的への適合性の暗黙の保証も含めて、いかなる保証もありません。詳細については、GNU General Public License をご覧ください。

このプログラムと一緒に、GNU General Public Licenseのコピーを受け取っているはずです。受け取っていない場合は、<<https://www.gnu.org/licenses/>>をご覧ください。堀場幸也は、プログラム“main.py”の全ての著作権の権益に関して、ここに否認します。

ライセンスに関して : <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.txt>
プログラム : <https://github.com/YukiyaHoriba-of-TopGun/Triangle-Games>

(堀場幸也)

担当教員より

講師の堀場くんの紹介をします。彼は、3年間「惑星探査ロボットの研究」をテーマに掲げ、その上で、古いコンピュータでもプログラムを速く動かす研究も取り組んできました。最後の成果発表での一コマです。情報学部教員より「新型パソコンにより解決するのでは」という問いに対し「宇宙探査機は信頼性を重視し、とても古いコンピュータを載せます。私はAIのような高度な技術をリソースに乏しい環境でも実装すべく、プログラムを高速に動かす研究をしている」と答え、納得・驚かせる場面もありました。地球を遠く離れた無人宇宙探査機のコンピュータをできる限り速く動かせたいという願い。さすがです。彼は「好奇心、それを解き明かすアイデア、途中で諦めない粘り強さ」の持ち主です。

これまでのトップガン受講生が、学んだことを教える側になるのは、トップガンのスタッフ一同の喜びでもあります。

ノーベル物理学賞を受賞されたアメリカプリンストン大学の気象学者、真鍋淑郎さんは、会見で、「最もおもしろいのは、好奇心に基づいた研究だ。研究を本当に楽しいと思ってやってきた。」と語っていますね。皆さんの中から将来、ノーベル賞を受賞する人が出てくるのを期待しています。

(山本 仁)