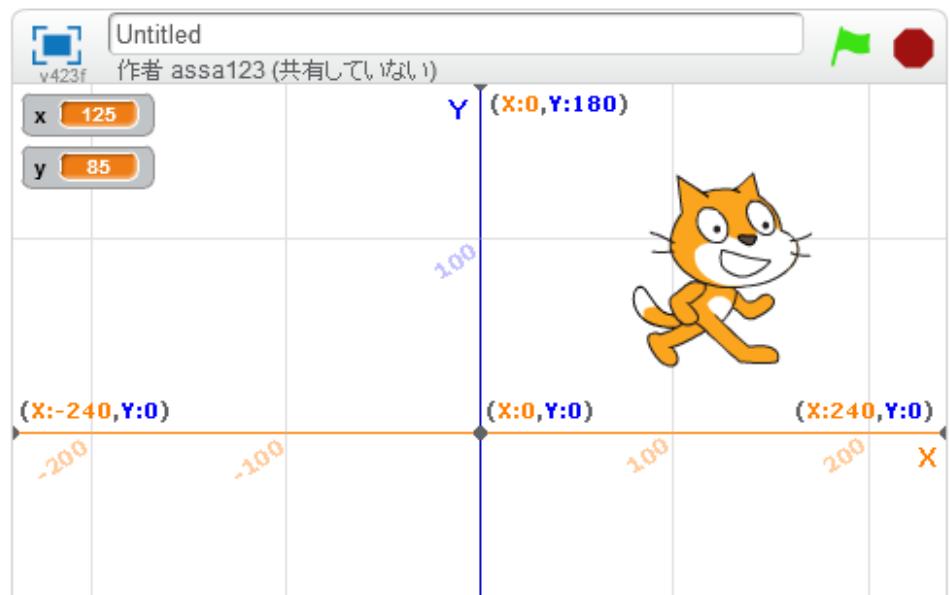


# Scratchプログラミング入門



KASAI SOFTWARE LAB

定価(本体1,500円+税)

## はじめに

### ■Scratch の特徴

Scratch はマサチューセッツ工科大学メディアラボで開発された、子ども向けのプログラミング環境です。

一般的のプログラミング言語では、多くの命令を覚えて、コードを打ち込み、プログラムを書きます。一方、Scratch ではブロックをつなぎ合わせることでプログラムを書きます。コードを打ち込む必要がないため、文法の誤りを気にせずにプログラミングできます。

また操作方法も基本的にマウスによるドラック&ドロップのみであるため、比較的簡単にプログラミングできる仕様となっています。

従って Scratch はプログラミング初心者やコンピュータに不慣れな者にも、簡単にプログラミングに入門できる環境です。

### ■教育現場でも注目が集まっています

プログラミングは、中学校の「技術・家庭」や高校の教科「情報」で教えられています。また、小学校の授業にも取り入れる動きが出てきました。アメリカをはじめ世界各国でもプログラミング教育の機運が高まっており、日本もその流れに乗ろうとしています。

小中学生にプログラミングの基礎を教えるには Scratch は最適です。高校生にも十分対応できます。IT 企業も「グリー×教育プロジェクト」などで Scratch プログラミングを推奨しています。

これから Scratch プログラミングを志す方々にとって、本書が少しでもお役に立てば幸いです。

2015 年 2 月

河西朝雄

## 目次

1 章 ぐるっと一回り	6
1-1 Scratch のプログラム作成画面	7
1-2 主役はだれ	8
1-3 ねこを動かすには	9
1-4 いろいろな動きを確認しましょう	10
1-5 位置を示す座標とは	11
1-6 プログラムを作るには	12
1-7 プログラムの開始と停止	13
1-8 何度も繰り返すには？	14
1-9 何かしらやってみよう	15
1-10 背景を変えてみよう	17
1-11 コスチュームを変えてみよう	20
1-12 主役は一人だけじゃない	22
1-13 作品を作ってみよう	24
2 章 動きの基本操作	28
2-0 スクリプトブロックについて	29
2-1 移動	31
2-2 回転と向き	35
2-3 跳ね返る	38
2-4 マウスへ向ける、マウス位置へ行く	42
3 章 見た目の基本操作	44
3-1 メッセージ（言うと考える）を表示	45
3-2 コスチューム	49
3-3 大きさを変える	52
3-4 画像効果	55
4 章 音の基本操作	59
4-0 音の登録	60

4-1 音を鳴らす	62
4-2 リズム楽器を鳴らす	67
4-3 楽器を音符で鳴らす	70
5 章 ペン機能（アートに挑戦）	73
5-0 ペン機能を行うスクリプトブロック	74
5-1 ペンで軌跡を描く	75
5-2 マウスの移動軌跡	78
5-3 多角形を描く	80
5-4 スタンプ	84
6 章 プログラムを制御する	87
6-1 繰り返し	88
6-2 条件判定	92
6-3 マウス位置の判定	96
6-4 スプライトの位置や大きさを調べる	100
6-5 データの入力	105
7 章 イベントとメッセージ	109
7-1 クリックイベント	110
7-2 キーイベント	115
7-3 「調べる」動作でキーを検知	119
7-4 背景イベント	124
7-5 タイマーイベント	130
7-6 メッセージ	134
8 章 アニメーションに挑戦	139
8-1 マウスを追ってゴーストが動く	140
8-2 運動会	145
8-3 神出鬼没のスプライト	150
8-4 夜の街をこうもりが舞う	154
8-5 水槽の中で魚が泳ぐ	158

8-6 ボールを飛び回らせる	165
8-7 ステージで踊る	169
<b>9 章 変数の役割</b>	<b>176</b>
9-0 変数の作り方と操作方法	177
9-1 座標位置を変数 x,y で表す	180
9-2 回数を変数 n で表す	183
9-3 長さを変数 leng で表す	187
9-4 変数を使って計算する	191
9-5 スプライトの移動を変数で管理	195
9-6 メッセージと変数	200
<b>10 章 リスト（配列）にデータを格納</b>	<b>208</b>
10-0 リストの作り方と操作方法	209
10-1 リストに音のデータを格納	214
10-2 リストに移動データを格納	217
10-3 メッセージ名をリストに格納	221
10-4 会話内容をリストに格納	225
<b>11 章 ブロックの定義</b>	<b>230</b>
11-0 ブロックの作り方と利用方法	231
11-1 多角形を描くブロック	233
11-2 引数	236
11-3 ブロックでの処理結果を返す	239
<b>12 章 クローン</b>	<b>242</b>
12-1 クローンを作る	243
12-2 クローン生成時の通知イベントとクローンの削除	246
12-3 複数のスプライトのクローンを作る	249
12-4 クリック位置のクローンを別のクローンで置き換える	254
12-5 リバーシー	259

1 3 章 数学関数で計算	266
13-1 サインカーブ	267
13-2 円周上の点を結ぶ	271
13-3 ダイヤモンドリング	276
1 4 章 データ構造とアルゴリズム	282
14-1 モンテカルロ法による $\pi$ の計算	283
14-2 決定木	287
14-3 3次元座標変換	291
14-4 回転体モデル	297
14-5 ワイヤーフレームモデル	303
14-6 再帰	307
14-7 リカーシブ・グラフィックス	310

# 1章 ぐるっと一回り

- Scratch はブロックを並べてプログラムを作ります。

- 歩動かす や 度回す などの「動き」に関するブロック
- 次のコスチュームにする や 色 の効果を ずつ変える などの「見た目」に関するブロック
- meow の音を鳴らす や のドラムを 0.25 拍鳴らす などの「音」に関するブロック
- ずっと や などの「制御」に関するブロック

これらのブロックを使って簡単なサンプルを作り Scratch プログラミングの概要をぐるっと一回り見てみましょう。

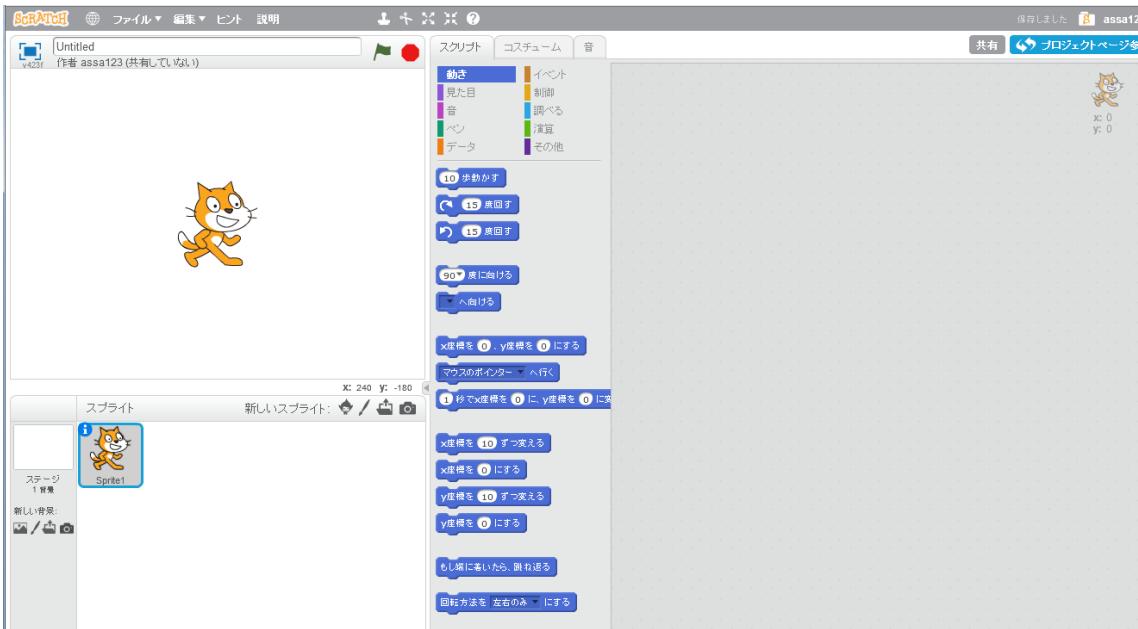
## 1-1 Scratch のプログラム作成画面

Scratch でプログラムを作るには主に以下の 5 つの領域を使います。

↓①ステージ

↓②ブロックパレット

↓③スクリプトエリア



↑ ↑⑤スプライトリスト

④背景

①プログラムが実行される画面。

②プログラムを作るスクリプトブロックの一覧。コスチュームや音をライブラリから選択する時にも使用。

③スクリプトブロックを並べてプログラムを作るエリア。ここにスクリプトブロックをドラッグドロップする。

④ステージの背景を設定。

⑤登録したスプライトの一覧。

## 1-2 主役はだれ

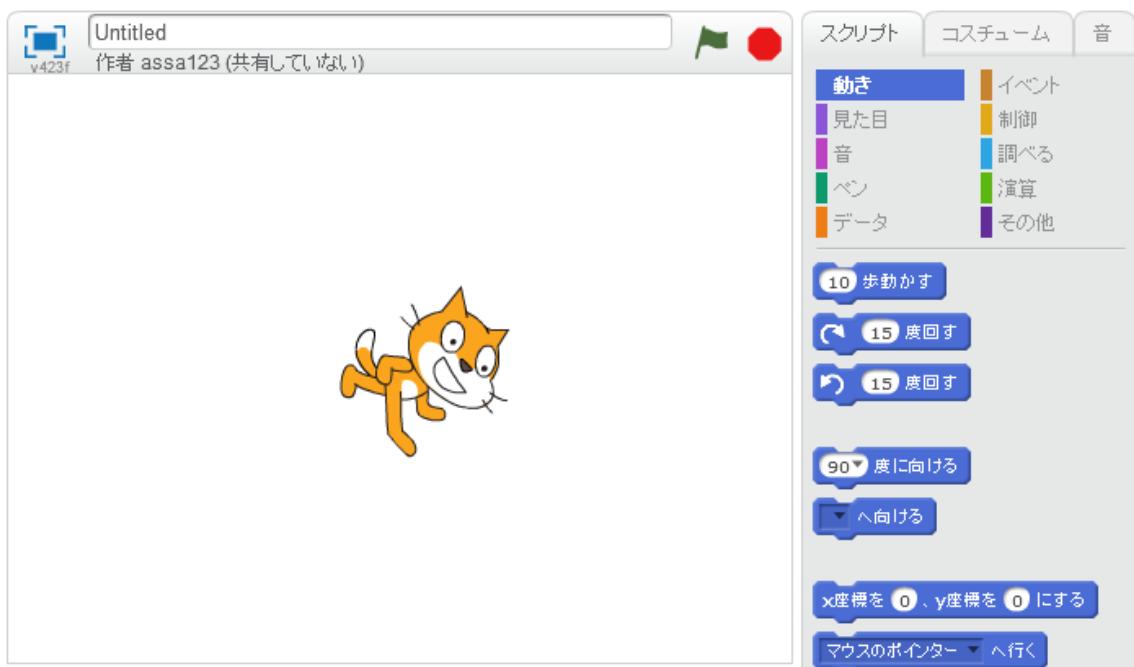
- ・Scratchでプログラムを作る時の主役は「ねこ」です。
- ・最初、画面の真ん中にいます。
- ・この画面の中のねこをプログラムを使って動かします。



### 1-3 ねこを動かすには

- ・「スクリプト」と書かれた領域の中に青色のブロックがいくつかあります。

- ・  をマウスでクリックしてください。
- ・ ねこが 10 歩右に移動します。ここで言う 10 歩というのは 10 ドット（ピクセル）のことです。
- ・  をマウスでクリックしてください。ねこが 15 度回転します。
- ・ 10 や 15 という値は変えることができます。数字が書いてある囲みの中をマウスでクリックして数字を変えてください。
- ・ たとえば 50 に変更した  をクリックすれば 50 歩右に移動します。



## 1-4 いろいろな動きを確認しましょう

 10 の中の値は変えることができます。説明ではこの中の値を使って説明しています。



10 歩 (10 ドット) 右に移動します。負の値 (たとえば-10 など) を指定すると左に移動します。



15 度だけ時計回りに回転します。



15 度だけ反時計回りに回転します。



スプライトの向きを右向きにします。指定できる値は 90 (右)、-90 (左)、0 (上)、180 (下) の 4 種類です。



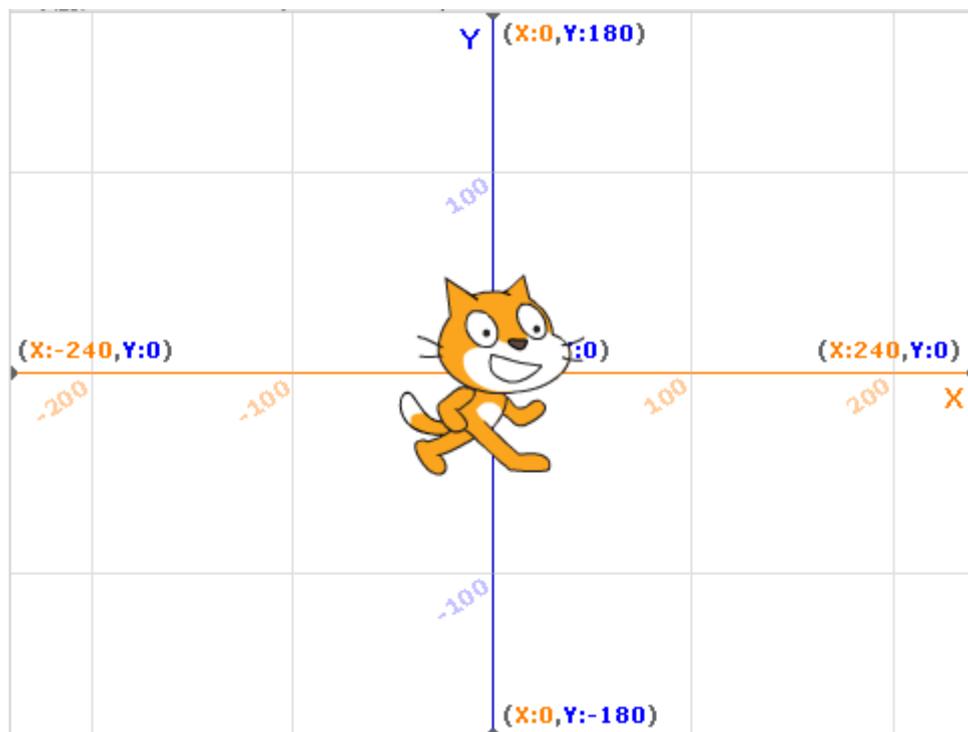
スプライトの位置を (0,0) 位置に移動します。



1 秒後にスプライトの位置を (0,0) 位置に移動します。

## 1-5 位置を示す座標とは

- ・x 座標、y 座標という言葉が出てきました。
- ・数学（算数）では位置を決めるのに座標を使います。画面の横方向を x 座標、縦方向を y 座標と呼びます。
- ・画面の中心が (0,0) 位置となります。
- ・右方向が x 座標の正の方向、上方向が y 座標の正の方向となります。
- ・Scratch で使う画面の座標は以下のようになっています。
- ・画面の大きさは横（x 座標）が-240～240 で、縦（y 座標）が-180～180 です。



## 1-6 プログラムを作るには

- ・「スクリプト」にあるブロックをマウスでクリックすると単独の動きはできますが、一連の動作（プログラム）はできません。

### ■ブロックを並べてプログラムを作ります

- ・「スクリプト」にあるブロックを画面右のスクリプトエリアにドラッグドロップします。

以下の例では  と  をドラッグドロップしました。2つのブロックを近づけて置くと、ブロックの上下にある凸凹が連結されます。

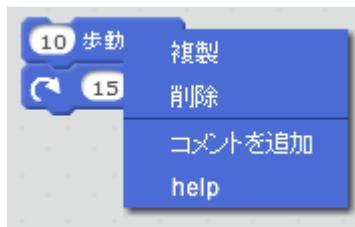


### ■プログラムの開始

- ・スクリプトエリアにドラッグドロップしたブロック（どこでも良い）をクリックすると、プログラムが開始されます。

### ■ブロックの削除

- ・右クリックして「削除」を選択します。



## 1-7 プログラムの開始と停止

- ・プログラムの開始はスクリプトエリアにドラッグドロップしたブロックをクリックすることで行えました。
- ・しかし、一般的なプログラムの開始と停止は、画面右上の「緑の旗」と「赤色の八角形」のクリックで行います。

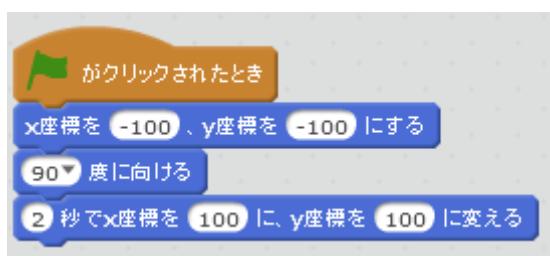


- ・「緑の旗」のクリックでプログラムを開始するには、「スクリプト」の「イベント」にあ

る をスクリプトエリアにドラッグドロップします。

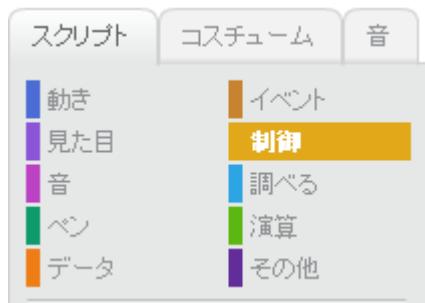


- ・以下のようなブロックを作って実行してみよう。ねこが (-100,-100) から (100,100) に 2秒で移動します。



## 1-8 何度も繰り返すには？

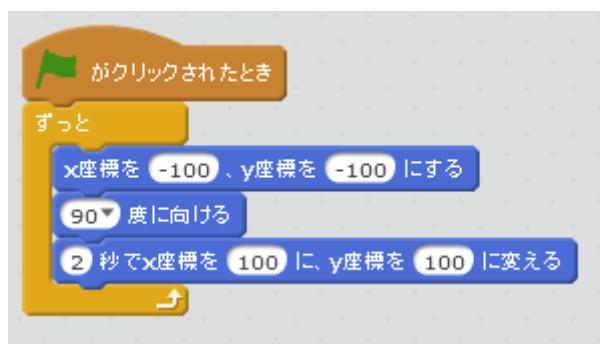
- ・「スクリプト」の「制御」を選択します



- ・「ずっと」というブロックをドラッグドロップします



- ・「ずっと」の中に繰り返したいブロックを入れます



## 1-9 何かしやべってみよう

- ・ねこは動くだけでなく、しゃべることもできます。

### ■音

- ・「スクリプト」の「音」を選択します。



- ・**meow ▾ の音を鳴らす** をスクリプトエリアにドラッグドロップします。このブロックは「みやー」という鳴き声を出します。

### ■見た目

- ・「スクリプト」の「見た目」を選択します。

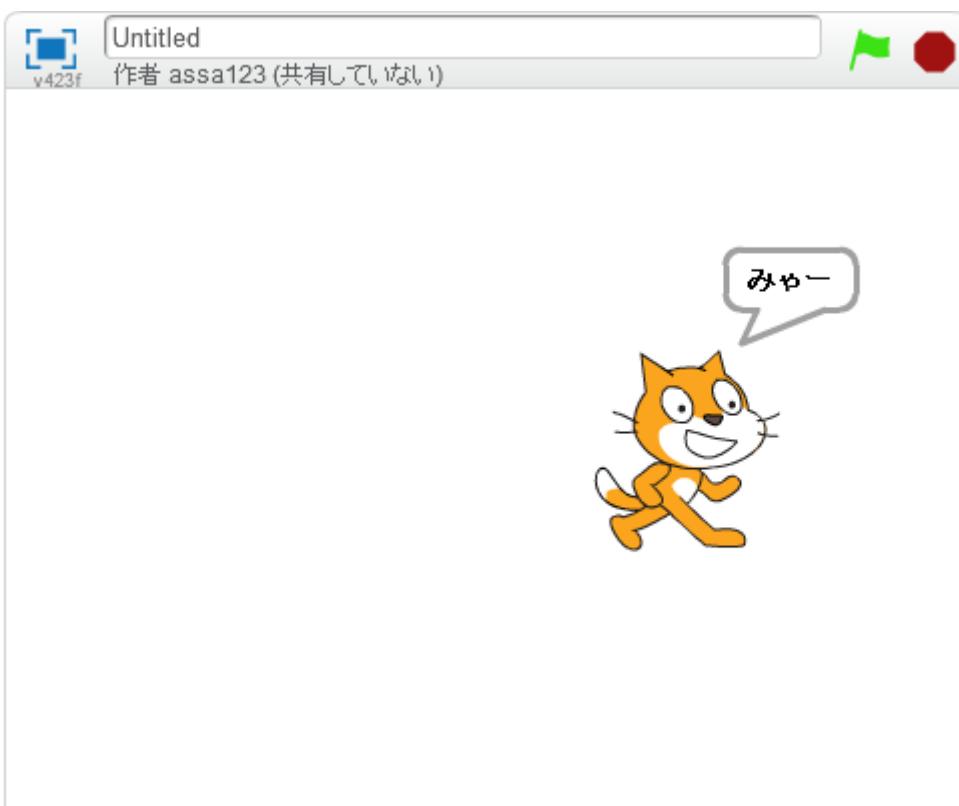


- ・  をスクリプトエリアにドラッグドロップします。このブロックは「Hello!」というメッセージを吹き出しで表示します。

- ・「Hello!」の内容を「みゃー」に変えます。

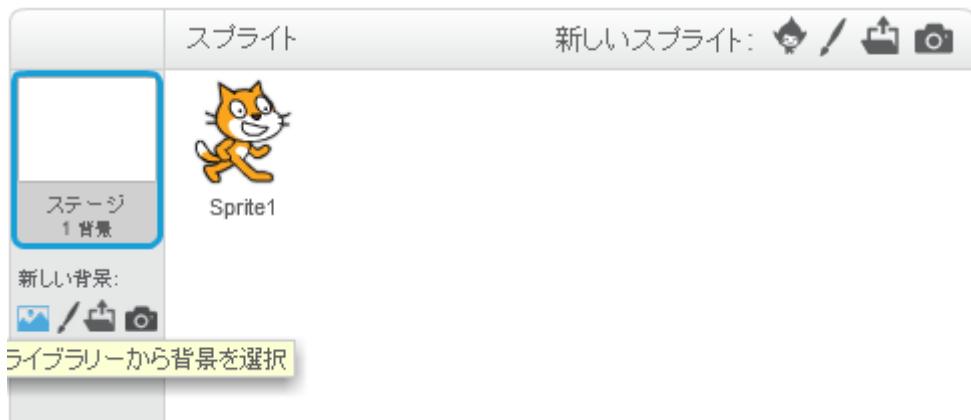


- ・以上から完成したブロックです。位置を(0,0)に移動した後、1秒で(100,0)に移動し、みゃーと鳴いて、吹き出しを出します。

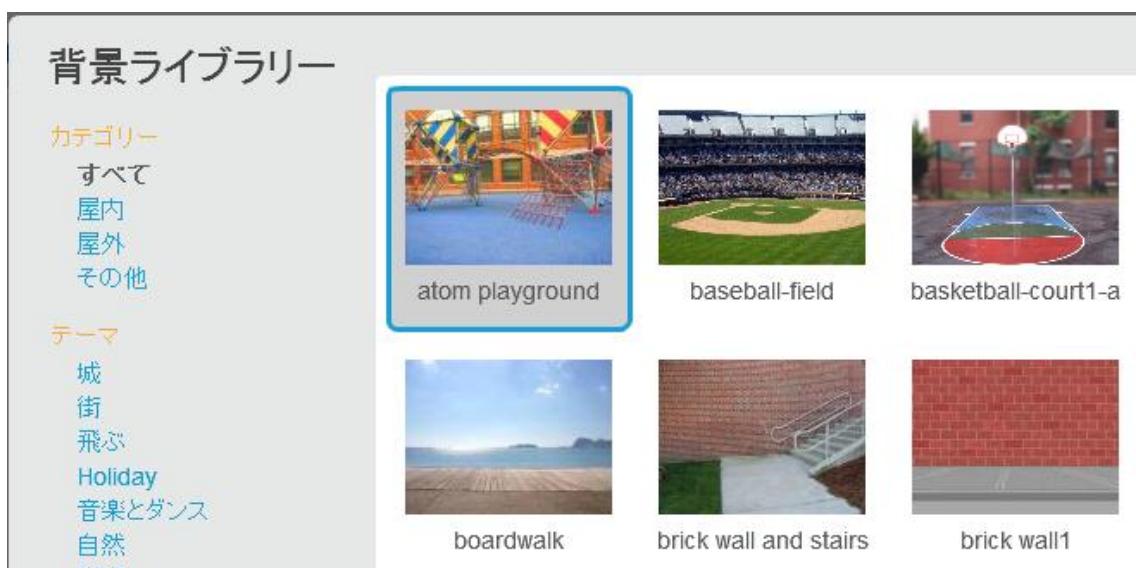


## 1-10 背景を変えてみよう

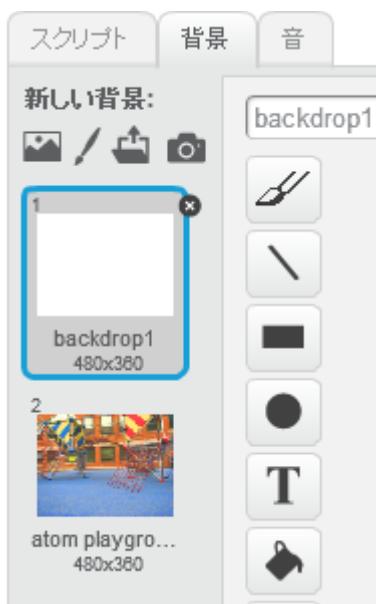
- 「新しい背景」のを選択し、ライブラリから背景を選択します。



- 希望する背景を選択し「OK」ボタンをクリックします。



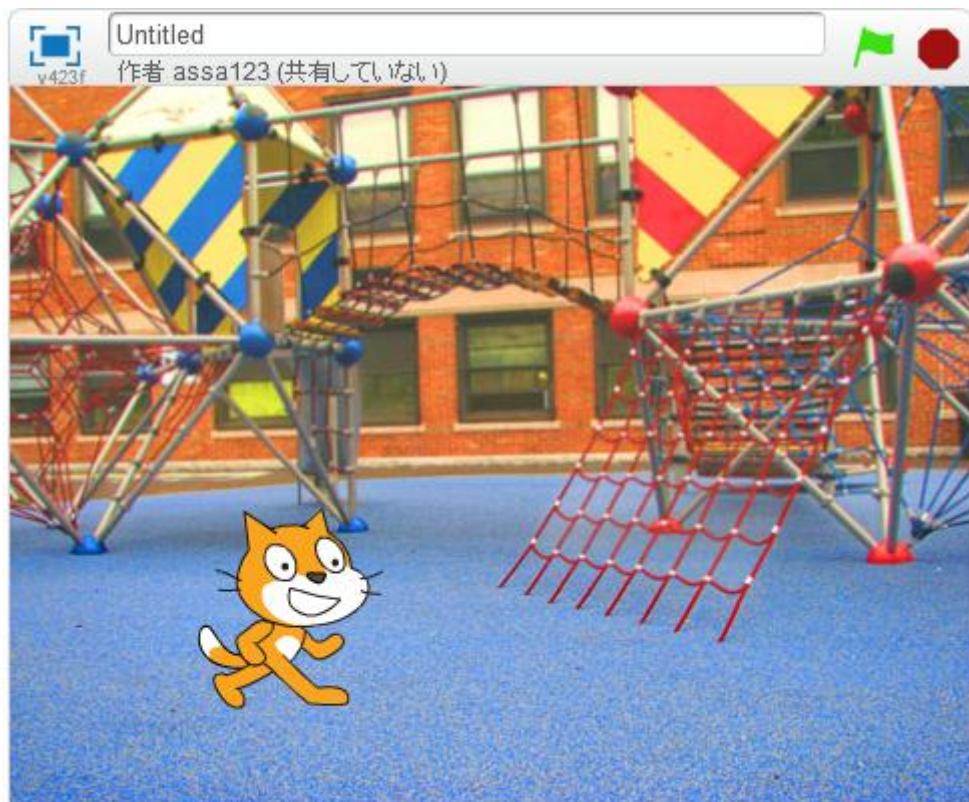
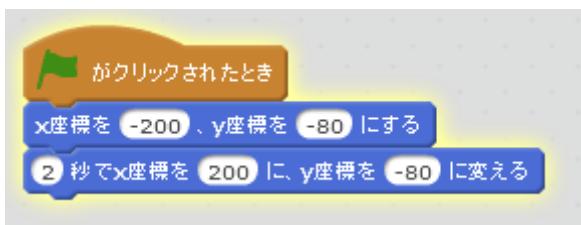
- 「背景」タブで背景を管理します。選択した背景は2番目の背景として登録されますので、1番目の背景は×ボタンまたは、マウスの右クリックで「削除」します。



- ・背景を選択すると作業対象が「背景」になっているので、「スプライト」をクリックして移します。

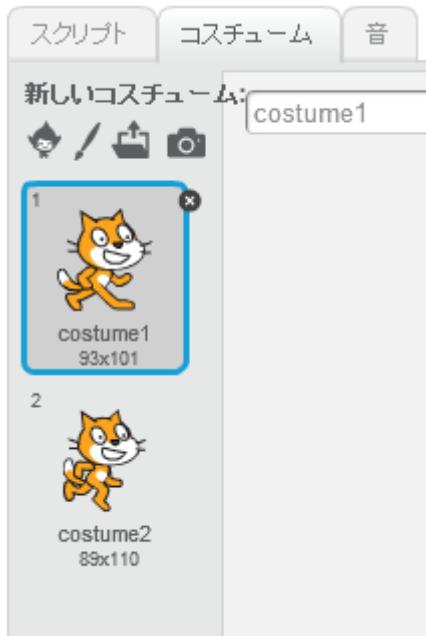


- ・以下のようなスクリプトブロックを作ります。



## 1-11 コスチュームを変えてみよう

- ・コスチュームはスプライトの色々な容姿です。
- ・「コスチューム」タグを選択します。ねこには2つのコスチュームが用意されています。



- ・プログラムで次のコスチュームに変えるには「スクリプト」の「見た目」の  
[次のコスチュームにする] を使います。

- ・コスチュームの切り替えに少し時間をおくには「スクリプト」の「制御」の [1秒待つ] を使います。

- ・以下のようなスクリプトブロックを作ります。これで、ねこがてくてく歩くようになります。このプログラムではねこは右端に付くとそこで動けなくなりばたばたします。停止ボタンで停止してください。

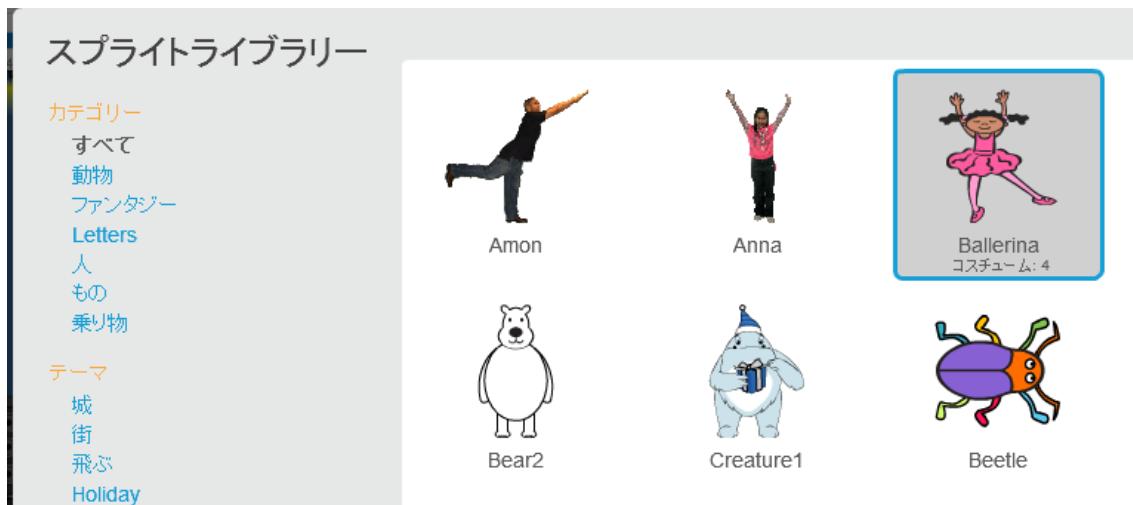


## 1-12 主役は一人だけじゃない

- ・「新しいスプライト」の  を選択し、スプライトをライブラリから選択します。



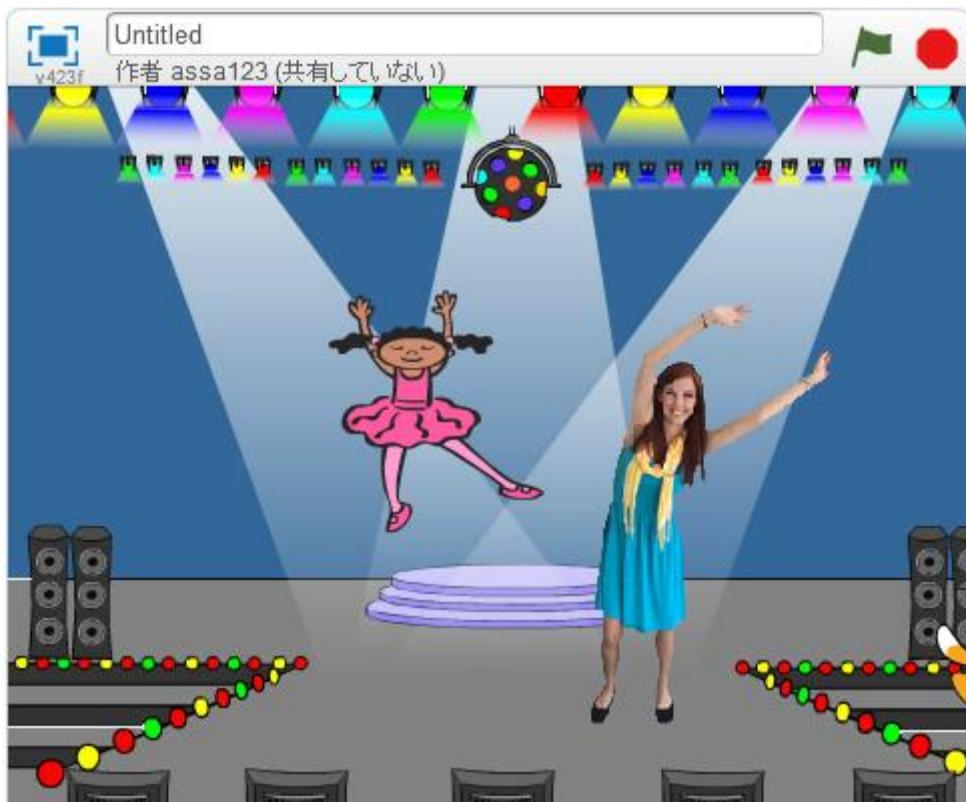
- ・希望するスプライトを選択し「OK」ボタンをクリックします。



- ・同様にして別のスプライトを追加します。これで現在3つのスプライトが存在します。最初のねこは不要なので、マウスの右クリックで「削除」を選択します。



- ・これで以下のような2つのスプライトが用意できました。



## 1-13 作品を作ってみよう

3人の女の子がダンスマジックに合わせて、ステージで踊る作品を作ります。

### ■スプライトと背景の設定

- ・スプライトライブラリから、「Ballerina」、「Catherine Dance」、「Girl1」のスプライトを追加します。



- ・背景は「spotlight-stage」を選択します。



### ■音をライブラリから選択

- ・スプライトを「Ballerina」に選択した状態で「音」タブを選択します。





- 最初からある「pop」という音を削除し、を選択して、音ライブラリから希望する音を選びます。をクリックすると音が聴けます。



たとえば、「drum」を選択します。



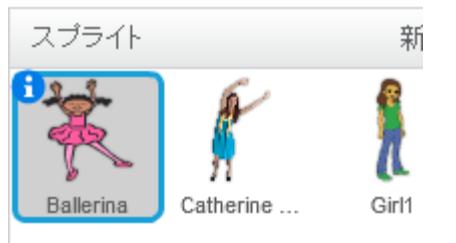
## ■スクリプトブロックの作成

スプライトごとに別のスクリプトエリアにスクリプトブロックを作ります。

### ・Ballerina のスクリプトブロック

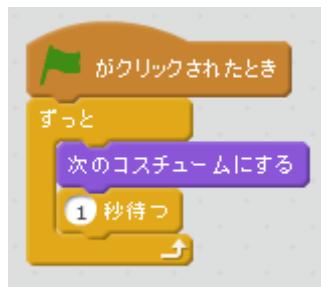
スプライトに「Ballerina」を選択し、「Ballerina」のスクリプトブロックを作成します。

「drum」の音は「Ballerina」スクリプトに登録してあるので、このスクリプトを使って演奏します。



### ・Catherine Dance のスクリプトブロック

同様にスプライトに「Catherine Dance」を選択し、「Catherine Dance」のスクリプトブロックを作成します。



- ・ Girl1 のスクリプトブロック

同様にスプライトに「Girl1」を選択し、「Girl1」のスクリプトブロックを作成します。  
完成作品は以下のようになります。

- ・ sample1

