

学習 2 色を数で表す

画像表現

概要

コンピュータは絵や写真などを数字で記録します。この章ではどのように記録されるかを見て行きます。

教科学習との関連

- Mathematics: Geometry Level 2 and up. Exploring Shape and Space.

※ [図形] いろいろな図形。

[数と計算] 座標の考え方は小学校での学習指導要領には対応しませんが、小学校1年での「何番目」の発展として考えることもできます。しかし10を超える足し算が必要になるので、小2以降が無難かもしれません。

※ [数量関係 (中)] 座標は中1で学びます。しかし、このような扱いなら気軽に素地指導として、もっと低学年の子どもに扱わせることができるでしょう。

技能

- Counting 数を数える。
- Graphing 平面を格子状の微小部分に分け、絵を表現する。

年齢

- 7歳以上

教材

- OHPの原本から作られた数字による色(16ページ)のOHPシート。

<子どもごとに必要なもの>

- ワークシート学習: 子どもファクシミリ(17ページ)
- ワークシート学習: 自分の絵を描こう(18ページ)

色を数で表す

問いかけの例

- ① ファクシミリ (FAX) は何をするための機械でしょう？
- ② コンピュータはどうやって画像を保存しているのでしょうか？（絵を描くプログラム、グラフィックスを使ったゲーム、マルチメディアシステム）
- ③ 数しか扱えないコンピュータはどうやって絵を保存しているのでしょうか？

（この学習のために、子どもにファクシミリを使わせてみるのもよいでしょう）

説明シートを使った実演



コンピュータの画面はピクセルと呼ばれる小さな点で縦横に区切られています。白黒の絵では、それぞれのピクセルは白か黒の色になります。

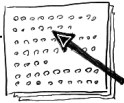
上では「a」という字をピクセルが見えるように拡大しています。コンピュータが絵を記録するときは、どの点が黒でどれが白かを記録しています。

	■	■	■		1, 3, 1
				■	4, 1
	■	■	■	■	1, 4
■				■	0, 1, 3, 1
■				■	0, 1, 3, 1
	■	■	■	■	1, 4

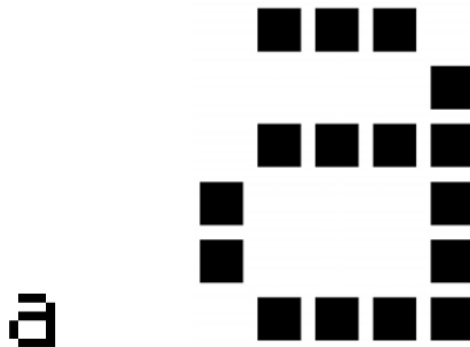
上の図は、絵を数字で表す様子です。1 行目を見ると、1 個の白に続いて 3 個の黒が並び、1 個の白があります。そこで、この行には 1,3,1 と書いてあります。

最初の数字は、白のピクセルの数を表しています。最初のピクセルが黒だったときは、その行は 0 で始まります。

17 ページのワークシートでは、子どもは今説明したやり方を使って、コードから絵を描くことができます。



色を数で表す



▲コンピュータの画面に表示された「a」と、
ピクセルが画像を作っている様子を示す拡大図

	■	■	■		1, 3, 1
				■	4, 1
	■	■	■	■	1, 4
■				■	0, 1, 3, 1
■				■	0, 1, 3, 1
	■	■	■	■	1, 4

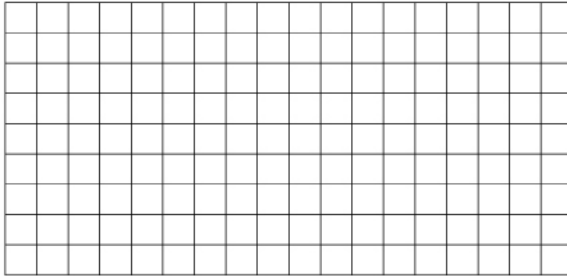
▲同じ画像を数値でコード化した

▲空のマス目 (説明用)

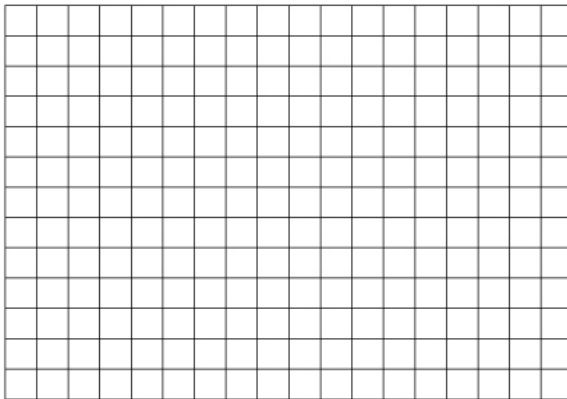


子どもファクシミリ

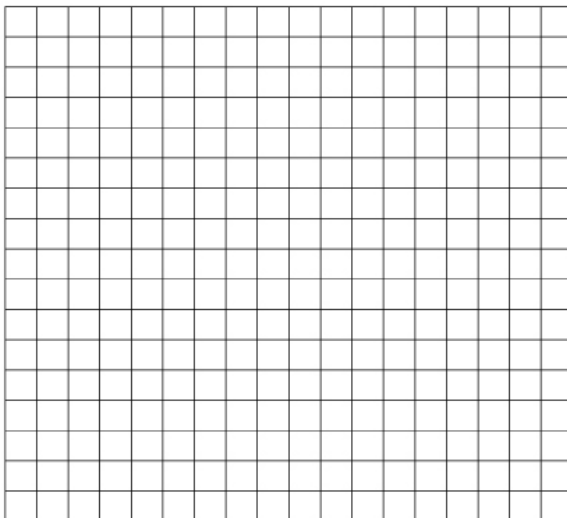
最初の絵はいちばん簡単で、最後の絵はいちばん複雑です。間違いやすいので、片手に色を塗るための鉛筆を、もう片方の手に消しゴムを持つとよいでしょう！



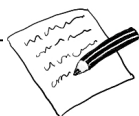
4, 11
4, 9, 2, 1
4, 9, 2, 1
4, 11
4, 9
4, 9
5, 7
0, 17
1, 15



6, 5, 2, 3
4, 2, 5, 2, 3, 1
3, 1, 9, 1, 2, 1
3, 1, 9, 1, 1, 1
2, 1, 11, 1
2, 1, 10, 2
2, 1, 9, 1, 1, 1
2, 1, 8, 1, 2, 1
2, 1, 7, 1, 3, 1
1, 1, 1, 1, 4, 2, 3, 1
0, 1, 2, 1, 2, 2, 5, 1
0, 1, 3, 2, 5, 2
1, 3, 2, 5

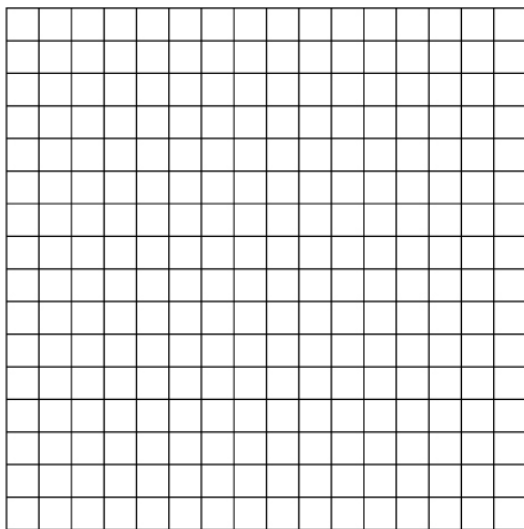


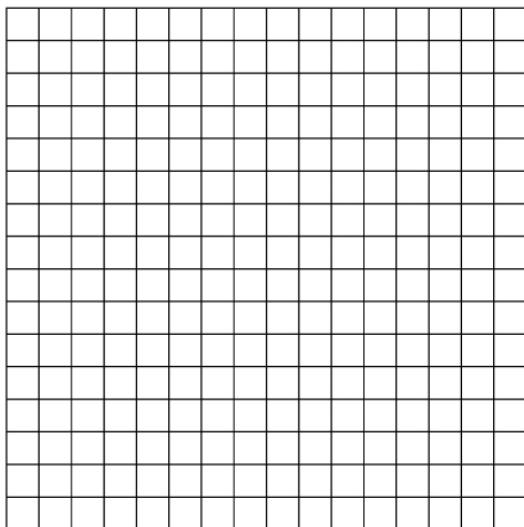
6, 6
5, 1, 2, 2, 2, 1
6, 6
4, 2, 6, 2
3, 1, 10, 1
2, 1, 12, 1
2, 1, 3, 1, 4, 1, 3, 1
1, 2, 12, 2
0, 1, 16, 1
0, 1, 6, 1, 2, 1, 6, 1
0, 1, 7, 2, 7, 1
1, 1, 14, 1
2, 1, 12, 1
2, 1, 5, 2, 5, 1
3, 1, 10, 1
4, 2, 6, 2
6, 6



自分の絵を描こう

絵が数で表せることがわかったところで、自分で描いた絵を友だちにあげましょう。まず、上のマス目に絵を描きます。次に、下のマス目の隣にコードを書きましょう。そして切り離したら、下のほうを友だちに渡して色を塗ってもらいましょう。(もし必要がなければ、マス目全体を使う必要はありません。マス目の下のほうは使わなくても構いません。「,」をきちんと入れましょう)







自分の絵を描こう（応用問題）

もし色の付いた絵を描きたければ、色を数で表すこともできます(たとえば、0 が白、1 が黒、2 が赤など)。そして、2 個の数字でピクセルの並びを表しましょう。1 個目の数字は並んでいる数を表し、2 個目は色を表します。色の付いた絵を描いて、友だちに渡しましょう。友だちには、どの数がどの色なのかを教えてね！

[illegible][illegible][illegible]

ワークシートの使い方の工夫

1. 上のマス目に絵を描くときにトレーシングペーパーを置いてから描くと、絵が完成したときにマス目なしで絵を見られます。
2. 大きなマス目を作れば、子どもは塗りつぶすだけでなく、付箋紙を貼ったり、物を置くことができるかもしれません。

発展課題

ピクセルの並びを2進数で表すときは、長さに上限があるのが普通です。7個までしか表現できない場合には、どうやって12個の並びを表現したらよいでしょう？(たとえば、7個の黒と0個の白、5個の黒のように、7個ずつに分ける方法があります)



実際のコンピュータでは

ファクシミリの機械は単純なコンピュータそのものです。白黒のページを 1000×2000 程度のピクセルに読み取り、他のファクシミリの機械にモデムで送り、先方はピクセルを紙に印刷します。ファクシミリの画像には、大きな白（たとえば余白）や大きな黒（たとえば罫線）の塊が存在します。色の付いた画像でも、たくさんの繰り返しがあります。このような巨大な画像を少しでも多く記録するために、コンピュータではさまざまな圧縮技法が使われています。もし画像の圧縮を行わないと、転送するために多くの時間がかかりますし、記憶容量も多く必要になります。そうすると、時間がかかりすぎてファクシミリで通信したり Web で画像を見ることが難しくなってしまうかもしれません。たとえば、ファクシミリの画像は、通常 $1/7$ 程度に圧縮されています。圧縮がないと、7 倍の時間がかかってしまうのです！

写真や絵は $1/10$ から $1/100$ に圧縮されることがあります（それぞれ異なる技術を使っています）。これらの技術によって、ディスクには多くの画像を記憶できますし、Web の表示にかかる時間も節約できます。

大量のデータを圧縮するためにはいくつかの方法があります。次の章でそのひとつを紹介します。



解答とヒント

子どもファクシミリの答え

