

Scratchでヒマワリのタネの配列の法則を調べる

伊那東小学校4年梅組 宮下 遥風

①研究の動機

- ・『子供の科学』という本でヒマワリの種の配列をプログラミングで描けると知り、ヒマワリの種の配列や、かたむきをかえて他にもどんな形ができるか調べてみたいと思ったのと、ヒマワリの種の配列には法則があると知り、たしかめてみたいと思うから。

②予想

①プログラミングの予想

ペンカテゴリーを使う。点線で描く。中心から外側へ広がるよう変数を使う。かたむきをつける。かたむきは 60° か 30° くらいだと思う。

②法則の予想

ヒマワリの配列には右まきのうずまきと左まきのうずまきがあると思う。

③調べ方

①Raspberry Pi 3 Model B(ラズパイ、今回は子供の科学のラズ専用パソコンキット)を使ってScratch1.4でプログラミングする。

②Scratch1.4のペンカテゴリーを使って、予想をもとにプログラミングしていく。(STA!PR スタプロの特徴や操作方法については、ヒマワリの種の並べ方について)

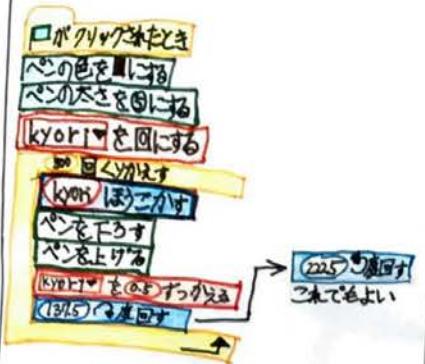
③くりかえしの回数やかたむきを変えてヒマワリのタネの配列や他の配列も調べてメモする。(できた图形は「× Terminal」(ターミナル)を使ってスクリーンショットをとっておく。)

④メモした图形を形ごと・線に見えるもの・かたつむりに見えるもの・花火に見えるもの・うずまきの形・かとりせんこうに見えるもの・内側と外側でまき方がかかる形・ヒマワリのタネに見えるもの・ヒマワリのタネの配列の8つに分けて法則があるか調べる。できたヒマワリの配列に法則があるかを調べる。

4 終末

できた図形を形ごとに分けると下の通りだった。

ヒマワリの種の配列のプログラム

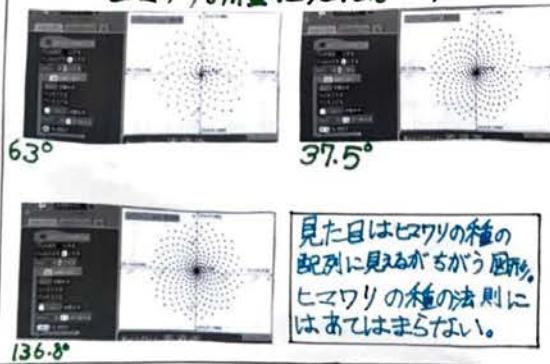


ヒマワリの種の配列

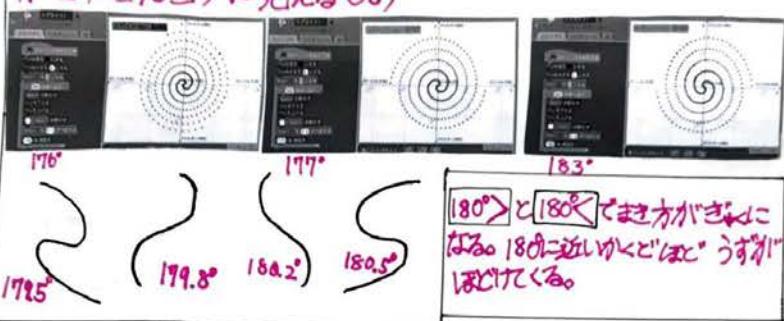


*の(左向きに回す)と書いてないのは全部の(右に回す)かとど

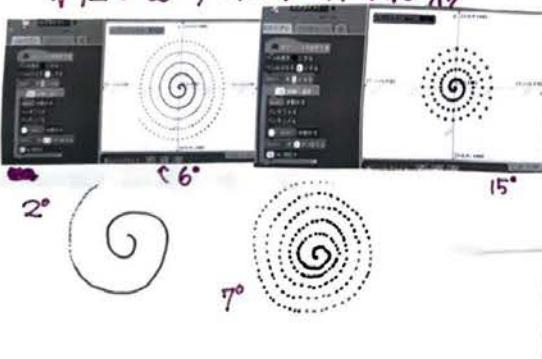
ヒマワリの種に見えるもの



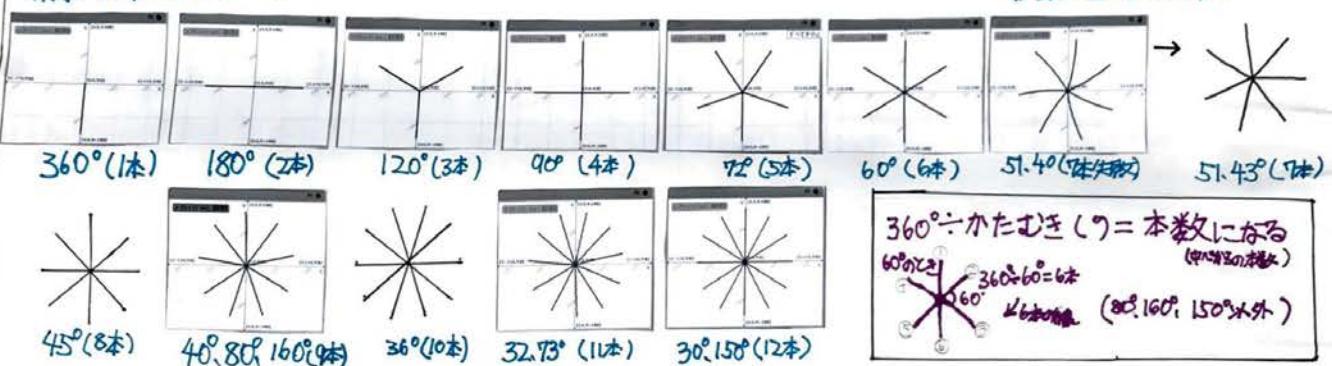
かどりせんこうに見えるもの



かたつむりのカラミたいな形



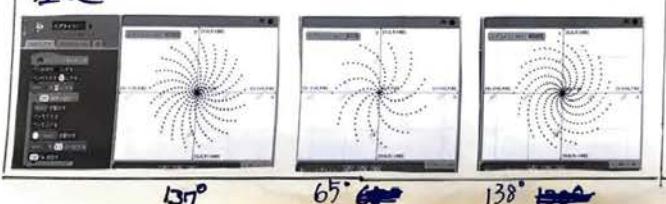
線に見えるもの



うずまきの形 (右向き左向きがある)



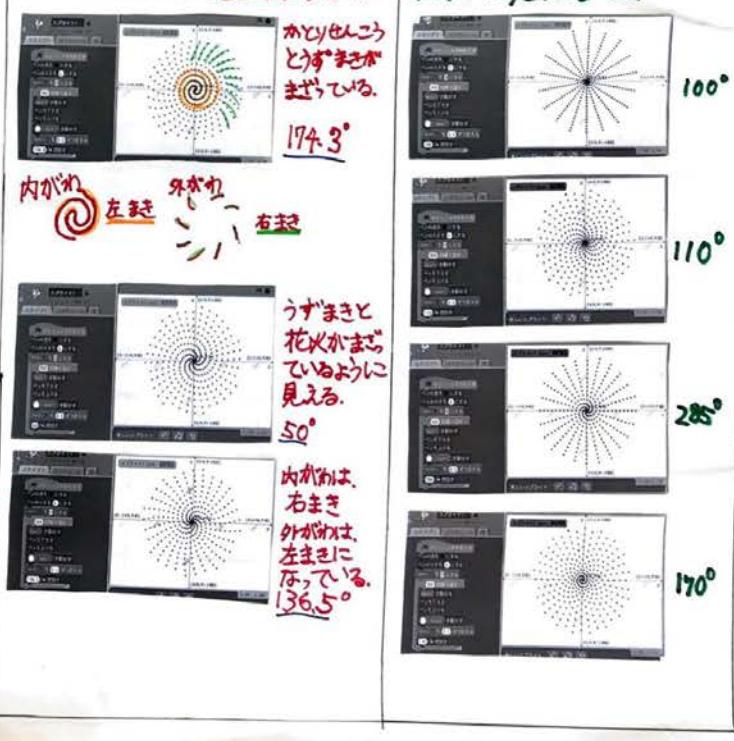
左向き



内がわと外がわで向きがちがう



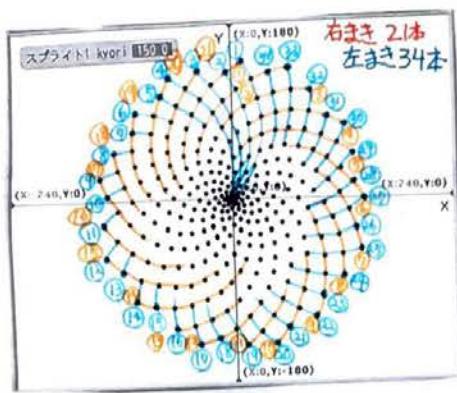
花火に見えるもの



5 のかっここと

① プログラムができたあと、ヒマワリの種の配列について本で調べてみると次のことがわかった。

- ・ヒマワリの種のならびは右まきの列と左まきの列両方になっている。
- ・右まきの列の数と左まきの列の数はフィボナッチ数列になっていて、多い方の数を少ない方の数で割ると1.62くらいになる。



フィボナッチ数列

1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89
---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

↑ ↑
前とその前の数を足した数

すぐ前の数で割ると $89 \div 55 = 1.618\dots$

$$55 \div 34 = 1.617\dots$$

$$34 \div 21 = 1.619\dots$$

約1.62
になる。

② ヒマワリとヒマワツににいる配列で列の数を調べてみると。

- ・どの配列も右まきの列と左まきの列があった。(137.5°のときだけ左まきの列が多くた。)
- ・多い方の数を少ない方の数で割ってみると、137.5°のときは1.619になり他に1.62くらいになるのはなかった。(左に222.5°のときは右に137.5°と同じ)

★ 2つのことから変数を使って中心から外側へ点を描くとき、右に137.5°または左に222.5°ずつかたむけて点を描いていくと、ヒマワリの種の配列がかけるということがわかった。

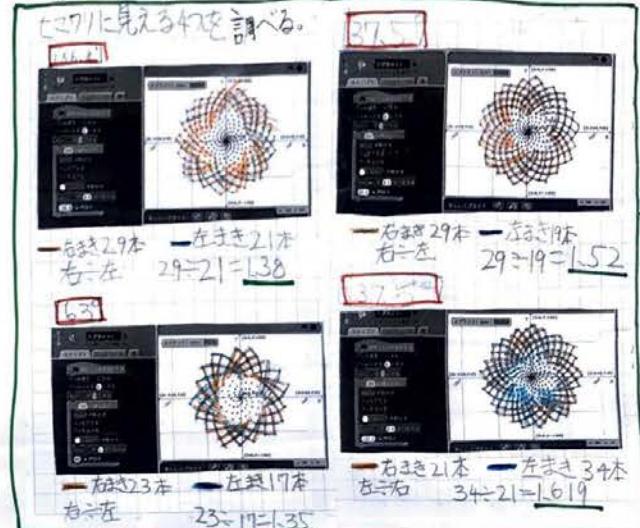
③ 他にわかったこと

- ・360°を222.5°で割ると1.617…、222.5°を137.5°で割ると1.618…どちらも約1.62だった。
- ・線に見えるものは、 $360^\circ \div \text{線の本数} = \text{かたむき}$ になっていた。
(80°, 160°, 150°以外)

$$222.5 + 137.5 = 360$$

$$\frac{222.5}{137.5} = 1.617$$

- ・かたむきがちがうのに同じ配列になることがあった。
- ・かたむきをかえるだけですごくたくさんのかたむきの配列をつくれた。
- ・かとりせんこうの形は180°未満と180°より大きいかくどで、まき方がぎやくになる。180°に近い数ほどまきがほどける。(180°は直線になる。)



⑥ わからなかつたこと

① 80° と 160° のとき 40° と同じ 9 本の線の配列になると、 150° とき 30° と同じ 12 本の線の配列になるのが、どうしてなのわかるなか、た（ $360^\circ \div$ 線の本数 = かたむきにな、ていない）

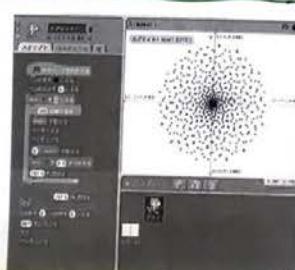
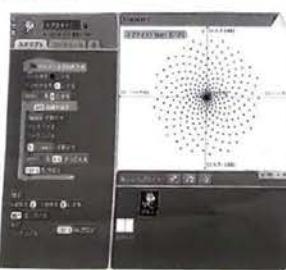
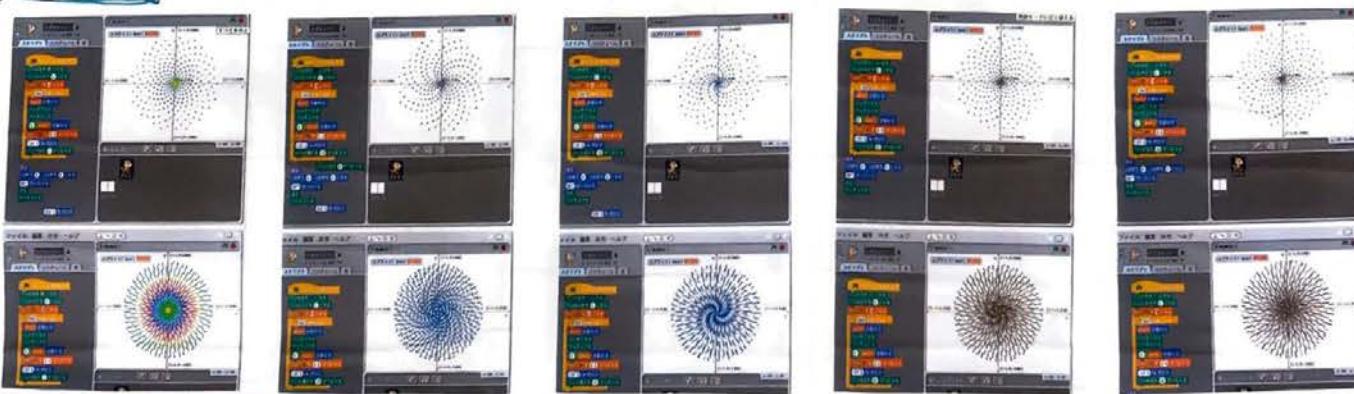
⑦ 感想

- ① プログラミングでヒマワリの種の配列をつくってたりかたむきの角度を変えるだけで花火やかとりせんこうみたいな形やいろんな形をつくれるのが楽しかった。
- ② たまたま線に見える配列がいくつかできたのを見て法則があるとわかり 7 本や 11 本の線も角度を計算して描いてみたら、本当に描けてうれしかった。
- ③ 137.5° でヒマワリの配列ができただけ、 137° や 138° は 95° ちがうだけなのに、うすまきの形になるのがふしぎだ、た。
- ④ 回す角度が 137.5° だと見つけるのはすごく大変だ、たけど、法則を調べてみると、フィボナッチ数列や 1.618 で角度を計算できるのがふしぎですごいと思った。

⑧ 参考にした本・ホームページ

児童の科学 7 月号 P23 誠文堂新光社 2018 年 6 月 10 日発行
学研の小学生の自由研究科学編 P74.75 (株) 学習研究社
2006 年 6 月 2 日第 4 刷発行
STA! PR スタプロ特設サイト『プログラミングで自由研究』
URL // prog.kodomonokagaku.com

おまけ ヒマワリの配列を加工したもの



↑ ペンの色や
ペニの濃さを
かえて描いたヒマワリ⑤
↑ 上のプログラムを何度も重ねて
描いたもの⑥
(もうができた)