小学校 5・6年
39

熊本県教育委員会賞

植物に見られる数の不思議にせまろう！！

八代市立八代小学校５年　永松　璃子

きっかけ ４年生の自由研究で身の回りにある200種類の植物の花粉を採集し花粉図鑑を作った。花粉だけでなく、花のつくりの観察はとても興味深かった。観察をしていく中で、花のつくりに同じ数がくり返し出てくることに気づいた。そこで、今年は植物の中に存在する数についてせまってみようと思う。

考察1-A　花のつくりにせまろう！！

方法　花のつくりに着目し、ピンセットやハサミで分解する。分解した花をテープではりつけ、写真付きちょう「花のつくり記録帳」に…

観察する花　①サツキ ②ヒルザキツキミソウ ③バラ ④アルストロメリア ⑤アサガオ ⑥トレニア ⑦オニユリ ⑧キンシバイ(?) ⑨ペチュニア ⑩ニチニチソウ ⑪イソトマ

まとめ 観察した植物の花のつくりは科や花弁のつき方、おしべの数に関係なく、すべて外側から、がく→花弁→おしべ→めしべの順で中央に向かって集まるような配置になっていることが分かった。また、分解したことによって、私たちが「花」とよんでいるものは「がく」「花弁」「おしべ」「めしべ」の４つが集まっていることが分かった。

考察1-B　花のつくりにかくされている数にせまろう！！

方法　観察する植物をさらに増やして、データをとり「花のつくり記録帳」を作成する。そして、この記録帳を元に表を作成し花のつくりにおける数の共通性、規則性について、分類、考察する。

科	植物名	がく(枚)	花弁(枚)	おしべ(本)	めしべ(本)
アオイ	アブチロン	5	5	多数	1
アオイ	オクラ	5	5	多数	1
アオイ	ハイビスカス	5	5	多数	1
アオイ	ハマボウ	5	5	多数	1
アオイ	フヨウ	5	5	多数	1
アオイ	ムクゲ	5	5	多数	1
アオイ	モミジアオイ	5	5	多数	1
アカネ	ハクチョウゲ	5	5	5	1
アカバナ	アカバナユウゲショウ	4	4	8	1
アカバナ	コマツヨイグサ	4	4	8	1
アカバナ	ヒルザキツキミソウ	4	4	8	1
アカバナ	ミナトヨイグサ	4	4	8	1
アブラナ	アブラナ	4	4	6	1
アブラナ	カブ	4	4	6	1
アヤメ	モントブレチア	3	3	3	1
イソマツ	ルリマツリ	5	5	5	1
ウリ	キュウリ(お花)	5	5	5	0
ウリ	キュウリ(め花)	5	5	0	1
ウリ	ズッキーニ(お花)	5	5	5	0
ウリ	ズッキーニ(め花)	5	5	0	1

科	植物名	がく(枚)	花弁(枚)	おしべ(本)	めしべ(本)
ウリ	ツルレイシ(お花)	5	5	5	0
ウリ	ツルレイシ(め花)	5	5	0	1
ウリ	ヘチマ(お花)	5	5	5	0
ウリ	ヘチマ(め花)	5	5	0	1
オシロイバナ	オシロイバナ	5	5	5	1
オトギリソウ	キンシバイ	5	5	多数	1
カタバミ	ハナカタバミ	5	5	10	1
キキョウ	イソトマ	5	5	5	1
キキョウ	キキョウ	5	5	5	1
キク	ガーベラ	多数	1	2	1
キク	ガザニア	5	5	5	1
キク	コスモス	5	5	5	1
キク	コセンダングサ	5	5	5	1
キク	セイタカアワダチソウ	5	5	5	1
キク	ニワツワブキ	5	5	5	1
キク	ノースポール	5	5	5	1
キク	ヒマワリ	5	5	5	1
キク	ヒメジョオン	5	5	5	1
キク	マーガレット	5	5	5	1
キク	マトリカリア	5	5	5	1

科	植物名	がく(枚)	花弁(枚)	おしべ(本)	めしべ(本)
キク	マリーゴールド	5	5	5	1
キジカクシ	オリヅルラン	3	3	6	1
キジカクシ	リュウノヒゲ	3	3	6	1
キョウチクトウ	ニチニチソウ	5	5	5	1
キンポウゲ	ウマノアシガタ	5	5	多数	多数
クマツヅラ	ランタナ	4	4	4	1
ゲルセミウム	カロライナジャスミン	5	5	5	1
サクラソウ	シクラメン	5	5	5	1
サクラソウ	マンリョウ	5	5	5	1
シソ	アジュガ	4	4	4	1
スミレ	ノスミレ	5	5	5	1
スミレ	ビオラ	5	5	5	1
セリ	ヤブジラミ	5	5	5	1
センダン	センダン	5	5	10	1
ツツジ	ツツジ	5	5	10	1
ツツジ	サツキ	5	5	5	1
ツバキ	ツバキ	5	5	多数	1
ツユクサ	ツユクサ	3	3	6	1

まとめ 上記の表と「花のつくり記録帳」から、がくと花弁数が同じ数である植物が多いことが分かった。この結果から、がくと花弁数を基本として、考察分類した。また、分かりやすいように分類のための番号は、がく・花弁数とした。さらに、花のつくりにおける数の共通性と規則性ごとにa〜dの記号をつけることにした。a〜dは、次の通りにした。a：がく・花弁数とおしべの数が同じである。b：がく・花弁数に対して、おしべの数が倍数である。c：がく・花弁数に対しておしべ・めしべの数が約数である。d：がく・花弁数に対しておしべ・めしべの数に共通性規則性が見つけられない。以上考察および分類は、番号と記号を組み合わせる。また、その際に植物名なども挙げ、花のつくりにかくされている数に迫る。

6-a	がく・花弁数が⑥でかつおしべの数が同じ⑥の植物　1科1植物 例）メギ科ナンテン属ナンテン　がく6枚／花弁6枚／おしべ6本／めしべ1本	
6-d	がく・花弁数が⑥、この⑥に対して、おしべ・めしべの数に共通性規則性が見つけられない。1科1植物 例）ミソハギ科ザクロ属ザクロ　がく6枚／花弁6枚／おしべ多数／めしべ1本	
5-a	がく・花弁数が⑤で、かつおしべの数が同じ⑤の植物　16科37植物 例）ヒルガオ科アサガオ属アサガオ　がく5枚／花弁5枚／おしべ5本／めしべ1本 アカネ科ハクチョウゲ、イソマツ科ルリマツリ、ウリ科キュウリ(お花)、ウリ科ズッキーニ(お花)、ウリ科ツルレイシ(お花)、ウリ科ヘチマ(お花)、オシロイバナ科オシロイバナ、キキョウ科キキョウ、キキョウ科イソトマ、キク科ガザニア、キク科コスモス、キク科コセンダングサ、キク科セイタカアワダチソウ、キク科ニワツワブキ、キク科ノースポール、キク科ヒマワリ、キク科ヒメジョオン、キク科マーガレット、キク科マトリカリア、キク科マリーゴールド、キョウチクトウ科ニチニチソウ、ゲルセミウム科カロライナジャスミン、サクラソウ科シクラメン、サクラソウ科マンリョウ、スミレ科スミレ、スミレ科ビオラ、セリ科ヤブジラミ、ツツジ科サツキ、トベラ科トベラ、ナス科…	
5-b	がく・花弁数が⑤で、その数に対しておしべの数が⑤の倍数になっている植物。14科17植物 例）ツツジ科ツツジ属ツツジ　がく5枚／花弁5枚／おしべ10本／めしべ1本	
5-d	がく・花弁数が⑤、この⑤に対しておしべ・めしべの数に共通性規則性が見つけられない。5科17植物 例）バラ科サクラ属サクラ　がく5枚／花弁5枚／おしべ多数(30〜50本)／めしべ1本 アオイ科アブチロン、アオイ科オクラ、アオイ科ハイビスカス、アオイ科ハマボウ、アオイ科フヨウ、アオイ科ムクゲ、アオイ科モミジアオイ、オトギリソウ科キンシバイ、キンポウゲ科ウマノアシガタ、ツバキ科ツバキ、バラ科イチゴ、バラ科ウメ、バラ科サクラ、バラ科シモツケ、バラ科ノイバラ、バラ科バラ、バラ科モモ	
4-a	がく・花弁数が④で、かつおしべの数が同じ④の植物　3科3植物 例）ニシキギ科ニシキギ属マサキ　がく4枚／花弁4枚／おしべ4本／めしべ1本 シソ科アジュガ、ニシキギ科マサキ、ブドウ科ヤブガラシ	
4-b	がく・花弁数が④で、その数に対して、おしべの数が④の倍数になっている植物。1科4植物 例）アカバナ科マツヨイグサ属ヒルザキツキミソウ　がく4枚／花弁4枚／おしべ8本／めしべ1本 アカバナ科アカバナユウゲショウ、アカバナ科コマツヨイグサ、アカバナ科ヒルザキツキミソウ、アカバナ科ミナトヨイグサ	
4-c	がく・花弁数が④で、がく・花弁、おしべ、めしべの数が④の約数になっている植物　1科5植物 例）モクセイ科モクセイ属キンモクセイ　がく4枚／花弁4枚／おしべ2本／めしべ1本 モクセイ科オリーブ、モクセイ科キンモクセイ、モクセイ科シマトネリコ、モクセイ科ネズミモチ、モクセイ科レンギョウ	
4-d	がく・花弁数が④、この④に対して、おしべ・めしべの数に共通性、規則性が見つけられない。1科 アブラナ科… 例）アブラナ科アブラナ属カブ　がく4枚／花弁4枚／おしべ6本／めしべ1本 アブラナ科について：4-a〜4-cに当てはまらなかったので詳しく調べてみることにした。アブラナ科の植物である、カブ、アブラナ、ブロッコリー、コマツナ、キャベツなどの花は、がく・花弁4枚、おしべ6本、めしべ1本のつくりになっている。おしべ6本、これが共通性と規則性からはずれているのだ。興味を持ったので調べると面白いことが分かった！！(https://www.ige.tohoku.ac.jp) **分かったこと** アブラナ科の植物のおしべは、6本のうち4本は長く、2本が短いそうだ。これを“4強おしべ”と言い、アブラナ科の特ちょうになっている。アブラナ科植物を研究している渡辺正夫先生によると、短い2本のおしべは元々4本あって、アブラナ科のおしべは8本だったのではないか。受粉に対して短い2本のおしべは貢献度が低いことから、4本が2本になり、現在、その2本のおしべも消えていく過程にあって、そのうち長いおしべ4本のみになるのかもしれないと説明されている。このことから、アブラナ科は、元々4-bに分類される花のつくりを持っていて、これから長い年月をかけて4-aに分類される可能性のある植物なのかもしれないと思った。	
3-a	がく・花弁数が③で、かつおしべの数が同じ③の植物。1科1植物 例）アヤメ科クロコスミア属モントブレチア　がく3枚／花弁3枚／おしべ3本／めしべ1本	
3-b	がく・花弁数が③で、その数に対しておしべの数が③の倍数になっている植物。5科19植物 例）ツユクサ科ツユクサ属ツユクサ　がく3枚／花弁3枚／おしべ6本／めしべ1本 キジカクシ科オリヅルラン、キジカクシ科リュウノヒゲ、ツユクサ科ツユクサ、ツユクサ科ブライダルベール、ツユクサ科ムラサキゴテン、ヒガンバナ科アマリリス、ヒガンバナ科キルタンサス、ヒガンバナ科サフランモドキ、ヒガンバナ科シロヒガンバナ、ヒガンバナ科スイセン、ヒガンバナ科タマスダレ、ヒガンバナ科ハナニラ、ヒガンバナ科ムラサキクンシラン、ユリ科オニユリ、ユリ科シンテッポウユリ、ユリ科…	
3-c	がく・花弁数が③で、がく・花弁、おしべ、めしべの数が③の約数になっている植物。1科1植物 例）ラン科ネジバナ属ネジバナ　がく3枚／花弁3枚／おしべ1本／めしべ1本	
1-d	がく・花弁数が多数。おしべ・めしべの数に共通性や規則性が見つけられない。1科1植物 例）キク科ガーベラ属ガーベラ　がく多数(ふわふわした毛みたいなもの)／花弁1枚／おしべ2本／めしべ1本	

まとめ このように、データを集めた花49科111種類のがく・花弁数に着目すると、数の大きい順から、6枚、5枚、4枚、3枚、1枚に分類することができた。さらにおしべの数に着目するとがく・花弁数に対して同じ数(a)、また、その数の倍数になっている植物(b)、めしべの数を加えると花のつくり全体ががく・花弁数の約数になっている植物(c)、に分類することができた。もちろん(a)〜(c)に分類することができず、数の共通性、規則性が見つけられない植物(d)もあったが花のつくりに存在する数に共通性、規則性が見られる植物が、42科92植物と分かった。また、それぞれの科ごとに共通した、また、規則性を持つ数が存在していることが分かった。このことからも花のつくりには、6、5、4、3、1といった数が存在し、共通性と規則性を持って、がく・花弁・おしべ・めしべが配置されていると言ってもいいのではないだろうか。

考察2-A　葉の形にかくされている数にせまろう！！

◎考察1-Bで花のつくりの中に数の共通性規則性を見つけた。次に植物の成長に必要な光合成を行っている大切な器官の「葉」にはどのような数がかくれているのか。カメラを持って、せまってみよう！！

方法　葉を観察し、写真をとって、データを集め、数の共通性、規則性を見つける。

観察する葉　①アサガオ ②イチゴ ③シロツメクサ ④フウセンカズラ ⑤オクラ ⑥アイビー ⑦ヘチマ ⑧アメリカフウロ ⑨フヨウ ⑩ヒマワリ ⑪カシワバアジサイ ⑫イチョウ

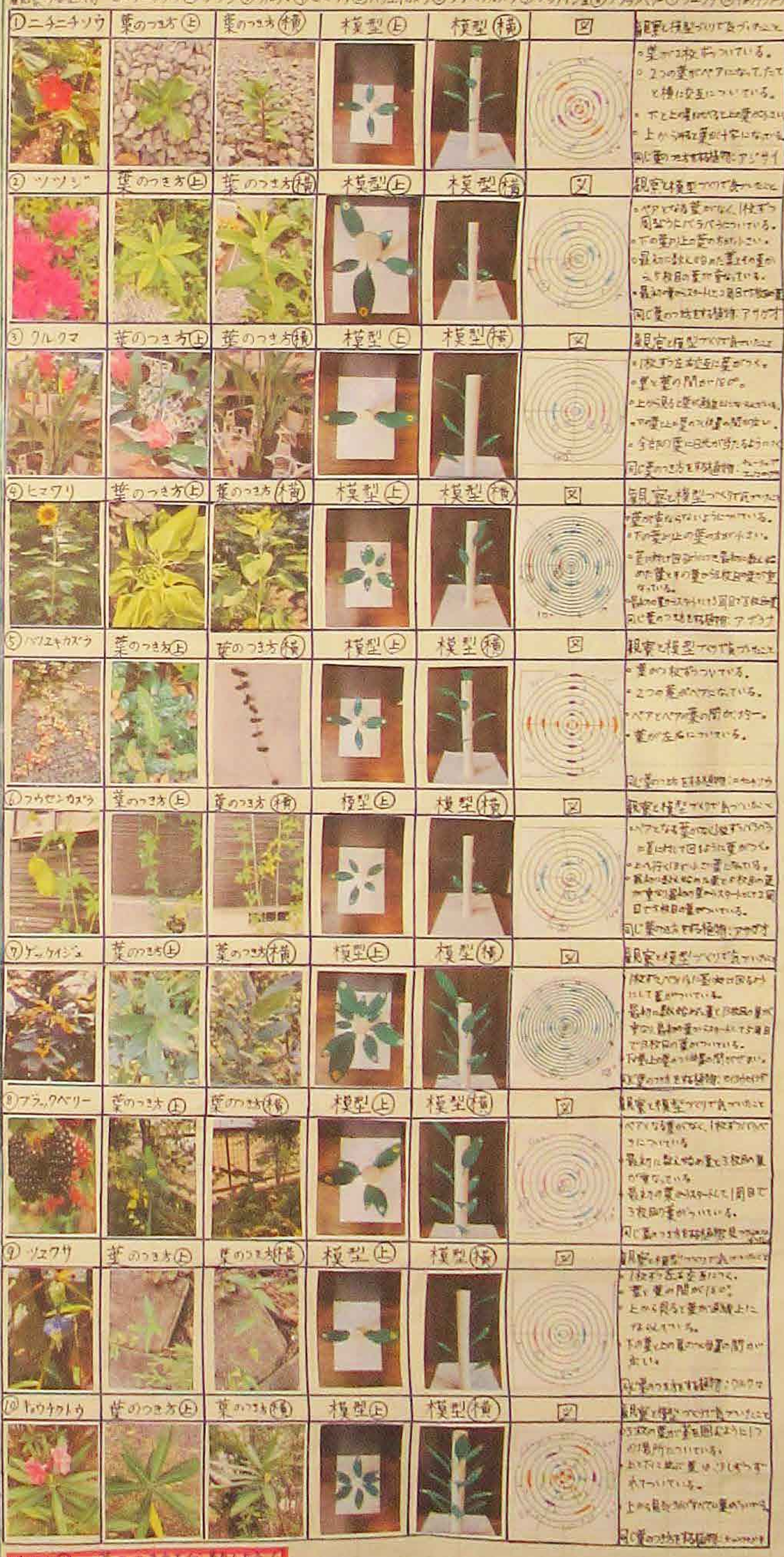
まとめ 動物も植物も生きていくためにはエネルギーが必要だ。人間をはじめ動物たちはエネルギーを手に入れるために動き回って食べ物を探す。しかし、植物は1つの場所から動かずその場所にとどまり、光と水があれば自分でエネルギーのもとを作り出せる。この植物にとって必要な光を受けているのが「葉」だ。今回調べた葉には、だ円形、細長い形、ハート形、先がとがっている形、葉の周りがギザギザしている葉など見た目だけでも分類できるほど色々な形があった。そんな葉には次のような数がかくれていた。Ⓐ葉にくびれがない植物(⑩ヒマワリ)、Ⓑ葉にくびれがあり2つに分かれている(⑫イチョウ)、Ⓒ葉にくびれがあり3つに分かれている(⑥アイビー)、Ⓓ葉にくびれはないが真ん中から3つ葉がでている植物(②イチゴ)、Ⓔ葉にくびれがあり5つに分かれている(⑦ヘチマ)に分類することができた。このことから、葉にはくびれがない植物とくびれで2、3、5と分かれている葉を持つ植物があることが分かった。

考察2-B　葉のつき方にかくされている数にせまろう！！

◎葉の形を観察していてふとヒマワリの葉に目がいった。重ならないように葉の大きさや位置をかえて太陽の光を受けている。もしかしたら、葉のつき方にも共通性、規則性があるのだろうか。考察2-Bでは、葉のつき方にかくされている数にせまる！！

方法　葉のつき方を観察し、「葉のつき方記録帳」を作成する。また葉のつき方を見ながら模型づくりをし、ついている葉の位置を図に書き入れする。

観察する植物　①ニチニチソウ ②ツツジ ③クルクマ ④ヒマワリ ⑤ハツユキカズラ ⑥フウセンカズラ ⑦ゲッケイジュ ⑧ブラックベリー ⑨ツユクサ ⑩キョウチクトウ



まとめ① 観察、考察の対象とした植物の葉のつき方を上と横から観察したあと、模型づくりをした。模型を作ってみて葉のつき方にそれぞれ特ちょうがあったので、図に葉の位置を書くことにした。そして、以下のように7種類の葉のつき方があることが分かった。

まとめ② 今考察をしてみて、葉のつき方には、1、2、3、5、8、13という数が存在することが分かった。もっと観察する植物を増やせば、この数は増えるのかもしれないと思った。色々な葉のつき方があったが、そのすべてに共通することは、互いの葉が重ならないようについていることだった。計算された世界に感じた。

最後に　自由研究を通して、調べたこと、感じたこと、考えたこと

(参考：nazotoki… 数の起源 参考：古代人はいかにして数を数えられるようになったのか？)

私たちは、毎日、家で、学校で、外出先で、数に囲まれて生活をしている。今年の自由研究で植物にかくれている数と向き合って、ふと思ったことがあった。数は人間が作り出したものなのか、それとも自然の中にもともと存在していたものなのか。数のはじまりとしては、鳥や魚、けものをとって暮らしていた時代には、大きさを比べたり、数を数えたりするのに縄の結び目を使ったり、木のみきにきざみを入れたりして、数を記録していたそうだ。また、「数字」は約6000年前のメソポタミア地方のシュメール人が発明した。しかし、最初は数字ではなく、「くさび」のような形をしたもので表していたようだ。さらに、古代エジプトでは「象形文字」ができたことで、数字が生まれ、私たちがいつも使っている数字アラビア数字も2000年前のインド人によって作られたと言われている。このように、はるか昔から、人間の生活とともにあった「数」、そして「数字」。これらの歴史をさかのぼると、「数」は、自然の中にもともと存在しており、それを表すために人間が「数字」を作り出したのではないかという考えがしっくりくるような感じだ。植物の中に存在する「数」。これは、自然と備わったものなのか、長い進化の歴史の中で現在の形になっているかは、この自由研究では分からない。ただ、植物が繁殖で、一番良い「数」だからこそ、その植物が生き残ってきたことは確かなことだ。自然の中にある「数」を人間が作り出した「数字」で考察することはとても興味深く、楽しかった。来年も植物の不思議な世界をのぞいてみようと思う。