

身近な土の観察Ⅲ ～僕の生活と土の関係～

千葉市立美浜打瀬小学校
第5学年 矢澤 慶一

1 研究の動機・目的

2年生の自由研究で育てたミニトマトが枯れた原因と対策について調べたことが研究の始まりである。植物を育てるには土が大切であることを知り、3年生以降も土の中の生き物や土がもつ力（保水力、排水力、浄化力）について研究を重ねてきた。今年は自身の生活と土の関係について、土の特性や土の種類によって植物の育ち方の変化などをさらに追究したいと考え、本研究を行った。

2 研究の内容と方法

(1) 植物の育ち方と土の関係

1 Lの牛乳パックにNo.1～36 [資料1]の土を入れ、水を加えた。その後、1日水につけておいたベジタリニヤンの種をそれぞれ9粒ずつ植え、発芽の早さや成長の早さを観察した。

(2) 排水力、保水力、浸透力と土の関係

① 排水力試験

コーヒーフィルターに土を入れて、牛乳パックの実験装置ごと重さをはかる。次に水を装置に入れ、30分と6時間経過後、パックの下に排水された水の重さを測定し、その重さの変化から排水力を求める。

② 保水力試験

排水力試験を行った後の重さの変化を測定する。実験装置に水を加え、30分後に下に排水された水を除いて重さを測定した。その後、6時間、24時間と7回に分けて土の重さの変化を計測した。

③ 浸透力試験

メスシリンダーに土を入れ、上から水を加え、土の色の変化から浸透の速さを求めた。

(3) 土の浄化力と土の関係

何種類か混合した土の浄化力を自然の土と比較しながら調べた。浄化試験で使用した溶液は、主に家庭や学校から排水される5種類の溶液を使用した。それぞれコップに土と油と水を混ぜた溶液以外の各溶液を入れ、30秒かき回し、上澄み液のpHとEC(電気伝導度)を測定した。ECは土壌中の様々な物質のイオン濃度を表し、数値が高いと植物の根が枯れるなど悪影響が出るといわ

No.	土の種類	備考	排水、保水、浸透 浄化試験 No.	植物栽培 試験 No.
1	黒土		●1	○1
2	赤玉土	基本用土		○2
3	鹿沼土			○3
4	荒木田土		●4	○4
5	川砂		●5	○5
6	富士砂			○6
7	桐生砂			○7
8	けと土			
9	腐葉土	補助用土		
10	ピートモス			
11	黒土+けと土			○8
12	黒土+腐葉土			○9
13	黒土+ピートモス	基本用土+補助用土		○10
14	荒木田土+けと土	(4:1)		○11
15	荒木田土+腐葉土			○12
16	荒木田土+ピートモス			○13
17	黒土+荒木田土+川砂	ブレンド土(1:1:1)	●17	
18	黒土+荒木田土	ブレンド土(1:4)	●18	○18
19	黒土+荒木田土	ブレンド土(1:1)	●19	○19
20	黒土+荒木田土	ブレンド土(4:1)	●20	○20
21	黒土+川砂	ブレンド土(1:4)	●21	○21
22	黒土+川砂	ブレンド土(1:1)	●22	○22
23	黒土+川砂	ブレンド土(4:1)	●23	○23

No.	土の種類	備考	排水、保水、浸透 浄化試験 No.	植物栽培 試験 No.
24	荒木田土+川砂	ブレンド土(1:4)	●24	○24
25	荒木田土+川砂	ブレンド土(1:1)	●25	○25
26	荒木田土+川砂	ブレンド土(4:1)	●26	○26
27	黒土+荒木田土+花見川	ブレンド土(1:1:1)	●27	○27
28	黒土	人工集水の影響		○28
29	荒木田土	遠くの水を加える		○29
30	花見川緑地公園の土	3.5%有機物を含む田		○30
31	黒土	水やりの影響		○31
32	荒木田土	水やり 3日に1回		○32
33	花見川緑地公園の土	田舎を減らす試験		○33
34	黒土	水やりの影響		○34
35	荒木田土	水やり 週に1回		○35
36	花見川緑地公園の土	田舎を減らす試験		○36
A	腐砂(海浜墓場の土)			○14
B	美浜打瀬小学校庭の土	庭の土	●8	○15
C	花見川緑地公園の土		●9	○16
D	カブトムシの土			○17
E	成虫の近くの土			
合計数	41種類		16種	38種

[資料1]使用した土の種類

れている。

(4) 土砂崩れの起きにくい土の調査

ペットボトルに土と水を入れ、よくかくはんし一日放置した。水の透明度が上がったら水中を観察するとともにペットボトルを30~90度傾け、土の崩れ方を観察した。

3 研究の成果とまとめ

(1) 基本用土を用いた実験では、富士砂と桐生砂での発芽が早く、成長も早かった。基本用土に補助用土を混ぜると発育が早く、特に荒木田土とピートモスを混ぜた土では発育が良かった。このことから植物の発芽・発育には水はけが良く、表面が乾きやすい土が良いことが分かった。

次に水やりの効果について調べた。人工海水を与え続けると植物の発育が遅くなり、水やりの回数を3日に1回にすると発芽しないものもあるが、土によっては変わらず育ち続けた。このことから、発芽して根がはるまでの環境と発芽して丈が伸びる環境では塩分濃度に対する耐性が違うことが考えられる。

最後に生活用水などの溶液を与えると、薄い洗剤や海水では発芽・発育が見られたが生活排水や油が混ざった土は発芽を遅らせ、悪影響を及ぼすことが分かった。

(2) 荒木田土に川砂を半分以上混ぜたものが高い排水力をもったが、それ以上に自然の土（花見川緑地公園）が排水力が高かった。

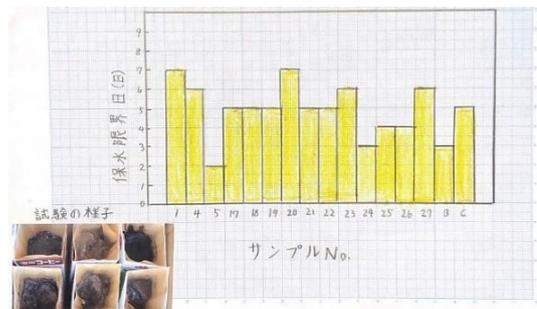
保水力は排水力と同じように土によって大きく異なっていた。川砂は保水力が低く、黒土が高く7日後の計測でも重量変化はわずか1gだった。自然の土は土自体が一番軽いが優れた保水力があることが



分かった。土の種類を考慮してブレンド

すると保水力を調整できると考えられる。

浸透力は川砂、黒土、荒木田土の順に高かった。浸透力の低い荒木田土のような土質に集中豪雨があると浸透せず、川に流れ込むことが考えられる。



[資料4]保水力試験結果



[資料2]植物育成試験（土の種類別）

(3) 酢溶液では、黒土が EC を大きくした。川砂も同じく EC は大きいけど持続効果が乏しかった。黒土の中で酢の成分が分解され、電気が流れやすくなったと考えられる。

洗剤溶液では、EC を一時的に下げたが 7 日後には全体的に数値が上昇した。EC を下げる土は荒木田土が一番大きく、土は洗剤を浄化する働きがあることが分かった。

絵の具の水溶液では、川砂以外の土で絵の具の青色を透明に浄化する効果が見られた。特に浄化力が高かったのは荒木田土だった。荒木田土に含まれる細かな粘土が、絵の具の粒子を取り込んで沈んだと考えられる。

水道水では、土によって EC が上がったり下がったりしたが、pH はどれもマイナス（酸性）になった。土をブレンドすると土の pH や EC を調節できることが分かった。

油では、油、油と土、水、土の 4 層に分かれ、黒土では塊を作り下に沈んでいった。沈んだ土は土中の生き物が分解すると考える。よって土は油を浄化する働きがあると考えられる。

(4) 土の種類によって崩れる角度、土が広がる距離が異なる。

粘土を多く含んだ土は崩れにくく、川砂が混ざると崩れやすくなることが分かった。

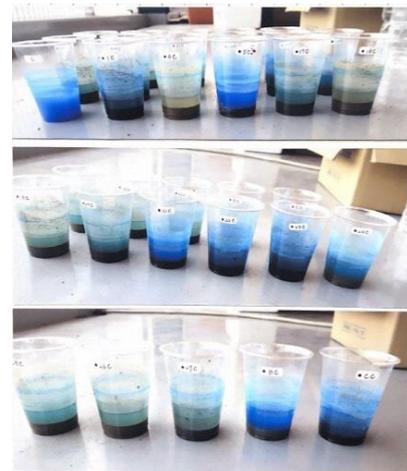
4 今後の課題と感想

今回の研究を通して、植物を育てることは思ったよりも難しいことが分かった。植物の生育は土や水やりの頻度だけではなく、天候や家庭排水によっても大きく影響が出てしまう。土は貴重なものではあるが、あまりにも身近にあるため関心をもつ人は少ない。しかし、地球温暖化や集中豪雨が土と密接な関係にあることを考えると、その重要性を皆で考えていく必要がある。私たちは知らないうちに土、空気、水などの自然を汚してしまっていることから自然災害は引き起こっていると思う。これからも身近な土を大切にしながら、いろいろな種類の土がもっている不思議な力を調べて、環境との関係を考えていきたい。

5 指導と助言

これまでの研究を生かし、新たな課題を設定して身近な土が持つ様々な特性を、物理・化学的な手法を用いて多角的に分析した大変素晴らしい研究である。SDGs が国際社会共通の目標に定められ、各国で持続可能な開発を目指している。その中で、環境問題という大きく遠いものを感じるが、一番身近な土にその可能性を見出し、土のもつ力を再認識させることができた。今回の研究を次の課題へのスタートにして、さらに研究を重ねてほしいと思う。

(指導教諭 田浦 秀稔)



[資料5] 浄化力試験
(青色絵の具の水溶液)



[資料6] 土砂崩れ試験

もえろ！せっけんろうそくのけんきゅう

千葉市立園生小学校
第1学年 榎本 絢心

1 研究の動機や目的

学校の授業で、洗剤に息を吹き入れて作った泡で、国語でも学習する「くじらぐも」を作った。本来洗剤は、汚れたものをきれいにすることが役割だと思っていたが、それ以外にも、ぶくぶくとふくらむ泡や画用紙に色が付くことに面白さを感じ、きれいにする以外にもできることがあって驚いた。石鹼について調べてみると、石鹼からろうそくが作れることが分かったので、実際に作ってみたいと思い研究を行った。

2 研究の内容と方法

(1) 基本のつくり方でろうそくを作る。(実験1)

① 材料

- ・石鹼5g・酢・おろし器・アルミカップ・量り
- ・箸スプーン・ガーゼ・小型鍋・ペットボトル・タコ糸



【資料1】用意した材料

② 方法

a. おろし器を使って、石鹼を粉状にする。b. ぬるま湯で溶かす。c. 白濁しなくなるまで酢を入れ、15分放置する。d. ペットボトルの頭部を切り取り、漏斗を作る。e. ガーゼを敷いた漏斗を使って、液を濾過する。f. 水分を十分に絞って、固まりを取り出す。g. 取り出した塊を鍋に入れて、火にかけて溶かす。h. アルミカップに流し入れる。i. タコ糸を入れて、冷蔵庫で10分冷やしてでき上がり。

③ 結果

方法fででき上がったかたまり7gに火をつけてみたが、火がつかなかった。さらに、方法iでできたものに火をつけたがつかなかった。

④ 考察

水分が多いと火がつかないので、酢を少なくしたら火がつくのではないか。

(2) 実験1より酢を少なくしてろうそくを作る。(実験2)

① 方法

石鹼の量は5g、実験1より酢を少し少なくしてろうそくを作る。

② 結果と考察

タコ糸に火をつけると、タコ糸が燃え切ったら火も消えてしまった。この結果から酢の量をしっかりと量る必要がある。酢の量だけでなく、実験1の方法gで塊を溶かすときに、できるだけ水分を飛ばした方が良いと思う。

(3) 酢を計量し、固まりを溶かすときにできるだけ水分を飛ばしてろうそくを作る。(実験3)

① 方法

石鹼の量は5 g、酢の量 100mL にし、方法 g で水分をできるだけ飛ばす。

② 結果と考察

実験1の方法 g で塊を溶かした時に焦げてしまい、火をつけたがつかなかった。焦がさないように気を付けて、水分を飛ばすことが大切である。

(4) 方法 g で焦がさないようにろうそくを作る。(実験4)

① 方法

石鹼の量は5 g、酢の量 100mL にし、方法 g で焦がさないように気を付けながら、水分をしっかり飛ばす。

② 結果と考察

タコ糸が燃えるだけで、タコ糸が燃え切ったら火が消えた。方法 g でゆっくりと火にかけて溶かしていると、上の方に透明な物、下の方に白く濁った物に分かれていた。そのことから、実験⑤では、上の部分と下の部分に分けてろうそくを作ってみる。

(5) 方法 g でできた、上の部分と下の部分に分かれたものから各々ろうそくを作る。(実験5)

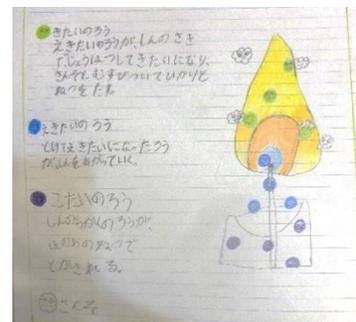
① 方法

石鹼の量は5 g、酢の量 100mL にし、方法 g で上下に分かれた部分でろうそくを作る。

② 結果と考察

方法 g で、上の部分の方は固まった。下の部分は、白く固まったものと水っぽいものがあった。それぞれのタコ糸に火をつけると、タコ糸が燃えるだけで、火が消えた。

ここまでの実験結果より、芯となるタコ糸に着目した。いつもタコ糸しか燃えないため、方法 i ででき上がった物が燃えているのか、タコ糸そのものが燃えているのか、ろうそくが燃える仕組みについて調べた ([資料2])。このことから、ろうそくの芯をタコ糸より水分を吸いやすいティッシュを使うことにした。



[資料2] ろうそくの燃える仕組み

(6) 芯をティッシュのこよりに変え、方法 bc のときに加えるお湯と酢の量を増やしてろうそくを作る。(実験6)

① 方法

石鹼の量は5 g、お湯の量を増やす分、酢の量も増やす。

② 結果と考察

タコ糸の時より、長く火がついた。(10 秒) お湯と酢の量を多くしたら、白濁がなくならなかった。芯をティッシュのこよりにすることで、ろうの成分をよく吸うため、長く火がついたと思う。石鹼を溶かした時にクリーム状態にし、白濁をなくすために、お湯の量を減らすと良いのかもしれない。



[資料3] 作成したろうそく

(7) 酢とお湯の量を調節してろうそくを作る。(実験7)

① 条件

石鹼の量は5 g、方法 b でクリーム状態になるようお湯の量を入

れ、酢の量を白濁しなくなる量にしてろうそくを作る。

② 結果と考察

お湯の量は 22mL でクリーム状態になった。方法 c のときに加えた酢の量は 50mL であった。方法 g でできた上の部分のろうそくは、3分8秒燃えた。こよりが燃えた後も、ろうが半分溶けるまで火がつき続けた。方法 g でできた下の部分のろうそくは、火がつかなかった。このことから、お湯の量は、石鹼ができるぎりぎりの量がよいこと、ろうそくの芯はティッシュのこよりがよいこと、方法 g でできた上の部分がよく火がつくと言えると考えた。

(8) 実験(7)より長く火がつき続けるろうそくを作る。(実験8)

① 石鹼 5g が溶けるぎりぎりのお湯の量を探す。

a. 方法と結果

1 mL ずつお湯を加えていき、かき混ぜる。クリーム状態になった時のお湯の量を調べる。すると、クリーム状態になったお湯の量は、19mL であった。

② ろうそくの芯に使うタコ糸とティッシュのこよりと、どちらがよく水を吸うのか調べる。

a. 方法と結果

色水を作り、タコ糸とティッシュのこよりを同時に色水にぶら下げて、水を吸う様子を観察する。タコ糸より、ティッシュのこよりの方がよく水を吸った ([資料4])。

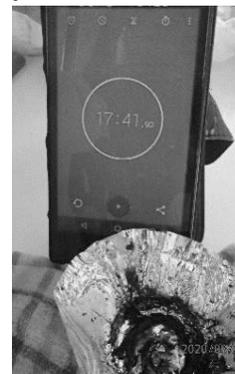
③ より良い条件を揃えて、ろうそくを作る。

a. 方法

石鹼の量 5g、お湯の量 19mL、酢の量 50mL、ろうそくの芯はティッシュのこより、方法 g でできた上下の部分に分け、ろうそくを作る。

b. 結果と考察

方法 g でできた上の部分のろうそくは、17分41秒火がついた。このことから、石鹼を溶かすお湯の量は、溶けるぎりぎりの量が良い。ろうそくの芯は、水分をよく吸うティッシュで作ったこよりが良い。方法 g のときにできた上の部分のろうそくの方が、火がつく。



[資料4] 燃えた時間とこよりの水の吸収

3 研究のまとめと今後の課題

これまでの実験から、より長く火がつくろうそくを作るためには、石鹼を溶かすお湯の量が関係していることが分かった。また、ろうそくの芯の素材も関係していることが分かった。今後は、お湯の温度、酢の量、ろうそくの芯の素材、石鹼の種類、なども変えて実験をしてみたいと思う。方法 g でできた液体の上の部分の方が良く火がつくことが分かったが、今後の実験でその理由を追究したり、上下の液体全て使ってろうそくを作るとどうなるか実験したりしていきたいと考える。

4 指導と助言

実験から出てきた疑問を、次の実験に生かし、最適な量や素材を試行錯誤しながら検討し、より長く火がつくろうそくの作成に根気よく取り組んでいることが素晴らしい。今後は、今回の研究から出てきた新たな疑問を実験により解明できるよう期待している。(指導教諭 鈴木 美智子)

あさがおのかんさつ パート2

～今年こそ！花2つだけのあさがおをつくる～

千葉市立都賀の台小学校
第2学年 伊藤 涼

1 研究の動機や目的

昨年の実験で、双葉の間に花2つのあさがおを咲かせようとしたところ、1つの花の芽が枯れてしまったため、今年こそは双葉の間に花2つのあさがおを咲かせたいと考えた。また、昨年の夏のあさがおが咲き終わって落ちた種から新しい芽が出ているのを発見し、秋や冬でもあさがおの花が咲くのか確かめたいと考え研究を行った。

2 研究の内容と方法

(1) 第1部 秋から春のあさがお

① 昨年の9月に発芽したあさがおを育てる実験

夏に育てていたあさがおから種が落ち、9月16日に発芽しているのを発見した。寒い日や雨の日には室内に入れて育てた。

② 昨年の10月に種をまき、あさがおを育てる実験

昨年の10月31日に種をまいた。寒い日や天気の良い日には室内に入れて育てた。

③ 昨年の3月に種をまき、あさがおを育てる実験

昨年の3月6日に種をまいた。寒い日や天気の良い日には室内に入れて育てた。

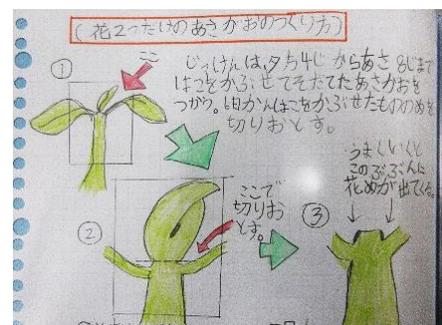
(2) 第2部 双葉の間に花2つのあさがおを咲かせる

① あさがおの品種「ムラサキ」について

昨年双葉の間に花2つのあさがおを咲かせられなかった原因の1つが、あさがおの品種にあると考え、「ムラサキ」という品種を使うことにした。一般的には売られていないため、九州大学の研究室から種を譲ってもらった。

② 双葉の間に花2つのあさがおを咲かせる実験

まず、双葉が育ってきたくらいで、箱の内側に黒のビニールテープを貼り、夕方から朝まであさがおにかぶせることで、あさがおの眠る時間を長くした。次に、本葉の芽を切り取り花の芽を残した。再び4、5日の間箱をかぶせ、その後は普通に育てた。



【資料1】双葉の間に花2つのあさがおの作り方

③ その後のあさがおの観察

花が咲き終わってからの育ち方について、観察を行った。

④ 花の数と種の大きさや数の関係

双葉の間に花2つのあさがおを咲かせる過程で、双葉の間に花が1～4つの花を咲かせることができた。そこで、花の数と種の大きさや数の関係を表にまとめた。

3 研究の成果

(1) 第1部 秋から春のあさがお

① 昨年の9月に発芽したあさがおを育てる実験

10月半ばに花芽が付きつぼみができてきた。そしてついに10月23日に花が咲いた。その後、11月半ばに実が丸く膨らんできた。その際には黄色く枯れてしまったものもあった。そして12月半ばには種を取ることができた。12月半ばには新しくつぼみができているところを発見、12月18日には花が咲いた。花はしわしわで何とか少しだけ開いた様子であった。



【資料2】12月18日に咲いた花

② 昨年の10月に種をまき、あさがおを育てる実験

11月の初めから発芽し始め、育っていった。育っていく過程で、大きい葉と小さい葉ができること、寒すぎると葉が枯れてしまうこと、茎の太さが通常よりも太くなること、根が通常よりも短くなること分かった。今年の1月の初めには、花の芽が大きくなりつぼみができてきたことを確認できた。そしてついに1月13日に花が咲いた。花はしわしわで、ごくわずかししか開かない様子であった。その後花は落ち、茎も枯れてしまい種を取ることはできなかった。



【資料3】1月13日に咲いた花

③ 昨年の3月に種をまき、あさがおを育てる実験

初めて発芽したのは4月15日、花芽が確認できたのは5月終わりで、花が咲いたのは6月13日となった。今までの実験の中で、1つしか発芽しなかったのは初めてだった。種をまいてから花が咲くまで3か月かかり、他の2つの実験よりも時間がかかった。6月終わりには実ができ、7月の終わりには種を取ることができた。

(2) 第2部 双葉の間に花2つのあさがおを咲かせる

① あさがおの品種「ムラサキ」について

昨年使用した品種「曜白あさがお」は、日本のあさがおと海外のあさがおが混ざったものであり、花が咲くときに花びらがぼろぼろになってしまうことがあった。「ムラサキ」はとても純粋な品種で、毎年必ず同じ色の花を咲かせる。そのため世界中の研究者が実験に使っているのである。



【資料4】曜白あさがおの花(昨年)

② 双葉の間に花2つのあさがおを咲かせる実験

本葉の芽を切り取ったところ、花の芽が2つできたものがいくつかあった。その中には、1つ花だけが先に咲いてしまったもの、つぼみが1つだけ大きくなってしまったもの、2つ同時に咲いたが、ほんの少ししか花が開かなかったもの、2つ同時に咲いたが、片方の花だけがきれいに開かなかったものなど、2つ同時にきれいな花を咲かせられなかったものが多くあった。



【資料5】きれいに咲かなかったあさがお

しかし、6月17日、ついに2つのきれいな花が同時に咲いた。双葉の間の茎の太さ、花の大きさや高さなどとてもバランスがよい花であった。



【資料6】双葉の間に花が2つ、きれいに咲いたあさがお

③ その後のあさがおの観察

花が咲いた後は、主に2通りの育ち方を確認できた。

a. 双葉の間にあるがくの横には、新しい葉や花の芽ができたり蔓が伸びてきたりしてそれぞれ育ち、新しい花が咲いた。



【資料7】その後のあさがお a (左) と b (右)

b. 双葉の間にあるがくの横からは何もできなかった。

④ 花の数と種の大きさや数の関係

花が1つのあさがおの種には、その1つに栄養が集まっているためか、種の数はいくつか大きくなっているものが多かった。花の数が増えるほど、種数は多くなり大きさが小さくなっていくことが表からわかる。

あさがおの花の数	種の数	大きさ
花1つのあさがおの種	2~3つ	大きい
花2つのあさがおの種	4~5	3つづ
花3つのあさがおの種	5~6	3つづ
花4つのあさがおの種	5~6	3つづ

【資料8】関係をまとめた表と実際の種

4 研究のまとめと今後の課題

第1部においては、夏だけではなく、秋や冬にもあさがおの花が咲くことが分かった。しかしその様子については、夏と比べて背丈が低くなったり花が完全に開かなかったりしていた。背丈が低くなることに関しては、小さいあさがおを作る方法と似通っていることから、日の長さが関係しているのではないかと考えられたため、今後調べていきたい。

第2部においては、去年の失敗を生かし、今年はこの実験に適した品種「ムラサキ」を使って双葉の間に花2つのあさがおを咲かせることに成功した。

5 指導と助言

昨年度の失敗や学びを生かし、実験に取り組んでおりとても素晴らしい。育っていく過程や花の様子がよく分かるように何枚も写真を撮り、しっかりと整理してまとめている点もよい。たくさん種をまき、それらをつぶさに観察するなど根気強く実験を続けており、不思議に思ったことを解決しようという熱意の伝わる研究である。

(指導教諭 高橋 庸介)

方位じしんは本当に真北を指すのか？

千葉市立海浜打瀬小学校
第3学年 小松 薫生

1 研究の動機・目的

社会科の学習で地図と方位について学んだことから、地図の作られ方に興味を持った。どこに何があるかは、その場所までの長さを測り、方位を調べなければならないことが分かった。そして、方位を知るためには、方位磁針を使えばよいことを知った。そこで、方位磁針について詳しく調べようと思い、本研究のテーマを発想した。調べてみると、方位磁針は、電気も使わず、針が付いているだけの簡単な道具であることが分かったが、この簡単な道具で本当に正確な方位が分かるのかどうか疑問に思った。そこで、方位磁針のN極は、本当に真北を指すのかどうかを確かめることを目的として本研究に取り組んだ。

2 研究の内容と方法

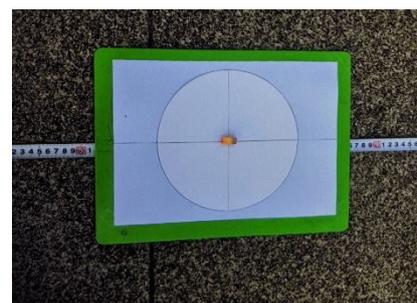
(1) 地図を使って調べる。

地図を使って、4つの場所の真北の向きを決めて、実際に測った方位磁針のN極の向きと比べる。

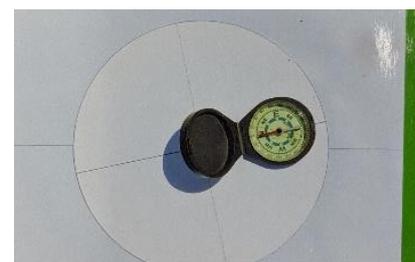
- ① 国土地理院のホームページから、地図をダウンロードする。
- ② 方位磁針が建物の影響を受けないように建物から離れた場所にある直線の道路を探す。
- ③ 地図上で、道路の向きから真北が何度になっているか分度器で測る(合計4カ所)。
- ④ 実際に、それぞれの場所に行って、道路の向きと同じ向きになるように真っ直ぐメジャーを置く。
- ⑤ 自作の回転盤の直線とメジャーが同じ向きに重なるように回転盤を置く。
- ⑥ 回転盤の上に方位磁針を置き、回転盤の直線と方位磁針のN極の向きが同じ向きになるように、回転盤を回転させる。
- ⑦ 回転盤の下に紙に方位磁針のN極の向きに合わせて印を付ける。
- ⑧ 回転盤の下に、地図で調べた真北の向きを書く。地図で調べた真北の向きと方位磁針(2種類使用)が指した向きが合うかどうか確かめる。



〔図1〕道路に沿って置いたメジャー(④)



〔図2〕自作の回転盤(⑤)



〔図3〕N極の向きに合わせて回転させた回転盤(⑥)

(2) GPSを使って調べる。

GPSを使って真北の向きを決め、方位磁針のN極の向きと比べる。

① 自分が立っている場所の緯度と経度を、スマートフォンのGPSを利用したアプリで調べ、その場所を中心とする。

② 目印に赤い旗を持ってもらい、アプリの経緯度の値を見ながら、経度が変わらないように真っ直ぐ真北に動いてもらう。経度が同じなので、目印の赤い旗は、中心から見て真北に立っていると言える。

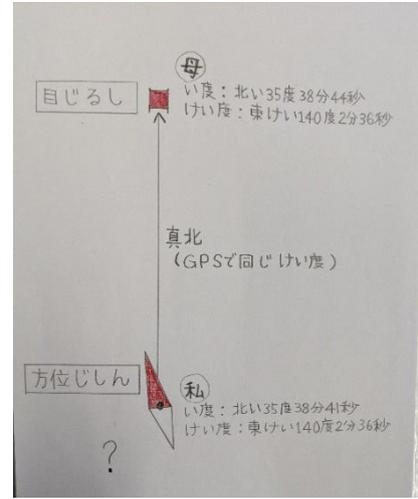
③ 赤い旗がある真北の向きと

方位磁針の向きが合う

かどうか確かめる。



【図4】観測の様子

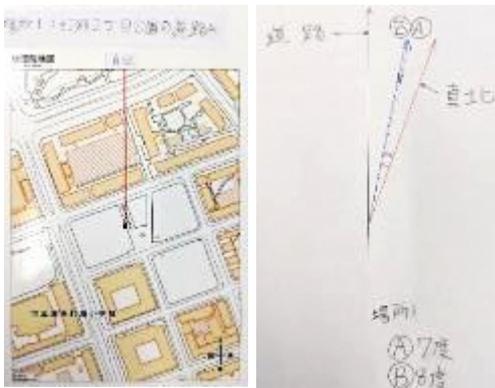


【図5】GPSを使った観測の方法

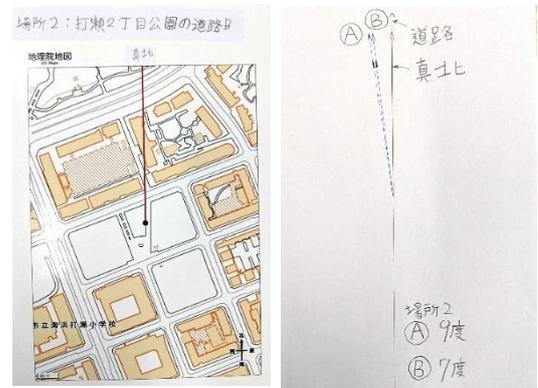
3 研究の成果とまとめ

(1) 地図を使って調べた結果

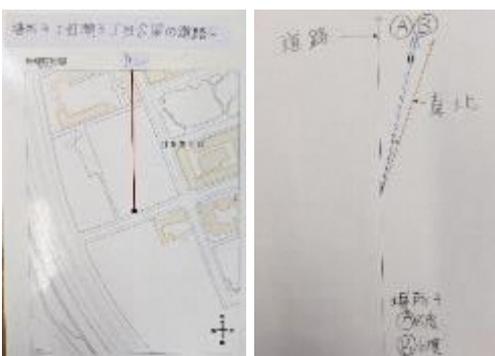
方位磁針のN極が指す向きは、6度～9度、西側にずれていることが分かった。このずれは、方位磁針の種類によるずれ(1～2度)よりも大きく、方位磁針は、真北を指さないと言える。



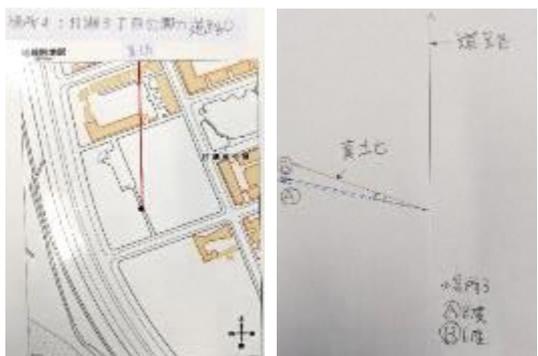
【図6】場所1の結果



【図7】場所2の結果



【図8】場所3の結果



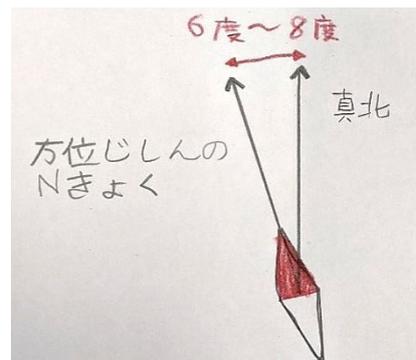
【図9】場所4の結果

方位じしんのNきよくと真北のずれ

	方位じしん(A)	方位じしん(B)
場所1	7度	8度
場所2	9度	7度
場所3	8度	6度
場所4	8度	6度

(西がわへのずれた角度)

[図 10] 地図を使って調べた結果(合計4カ所)



[図 11] GPSを使って調べた結果

(2) GPSを使って調べた結果

方位磁針は、真北から西側に6度～8度ずれていることが分かった。

2つの結果をまとめると、方位磁針のN極は、真北を指しておらず、向きが真北から西側に6度～9度ずれていることが明らかになった。

方位磁針が本当に真北を指していないかどうかは、方位磁針と真北が正しく測れている必要がある。本研究では、方位磁針は2種類使い、真北も2つの方法(地図、GPS)で測った。種類の違う方位磁針で測った場合も、方法を変えて真北を測った場合も、ほとんど同じ結果となったことから、上記のまとめは正しいと考えられる。

方位磁針が真北を指さない理由は、地球の磁石のS極が北極(地球の自転軸)にないことであるとされる。方位磁針が西側に6度～9度ずれる理由を調べると、「地磁気」が影響していることが分かった。また、真北と方位磁針が示す向きのずれを「偏角」ということを知った。地磁気は、気象庁が詳しく調べていることを知り、千葉市の偏角は7度だということが分かったため、本研究が正しかったことが確かめられた。

4 研究の感想

公園での観測は、気温が35度以上あって辛かった。自分の観測結果が正しかったことが分かって嬉しかった。地磁気についてはよく分からなかったが、調べてみると、地磁気は、場所によって違い、毎日変わっていることも知って勉強になった。夏休みがいつものように長かったら、去年のように旅行をして、いろいろな場所で観測してみたかった。今から77万年前は、地球の磁石が今とは逆向きだった。ニュースになった「チバニアン」は、この時代のことだと分かって嬉しかった。今年の8月2日と3日に、宇宙ステーション「きぼう」が飛んでいるのを家から見ることで感動した。地磁気は、人工衛星の飛行に影響するらしい。また、渡り鳥やクジラも地磁気を利用してることが分かって面白かった。

5 指導と助言

生活の中で生まれた疑問に向き合い研究を進めている。観測に使用する器具を自ら製作し、地道に観測を行う探究心が見られる。2種類の方位磁針を使用して観測したり、2通りの方法で真北を測り方位磁針の向きと比較させたりすることで、観測結果に実証性や再現性を生み出すことができている。観測の方法や結果が分かりやすいように記録写真や図、表を工夫して配置したり、自分の考えをしっかりとまとめたりしている点も素晴らしい。

(指導教諭 置塩 沙織)

植える時期によるじゃがいもの大きさやりょうのちがい

千葉県立北貝塚小学校
第4学年 一二三 蒼太

1 研究の動機や目的

2年生から行っているジャガイモの研究から、「たねいもの大きさによって、できるジャガイモの量が変わること」、「芽の数によって、できるジャガイモの大きさや量が変わること」が分かった。これらの研究を通して、たねいものを植える時期について多くの情報を得た。そこで、「たねいものをいつ頃植えるとより多くのジャガイモができるのか」というテーマを設定し、研究しようとした。

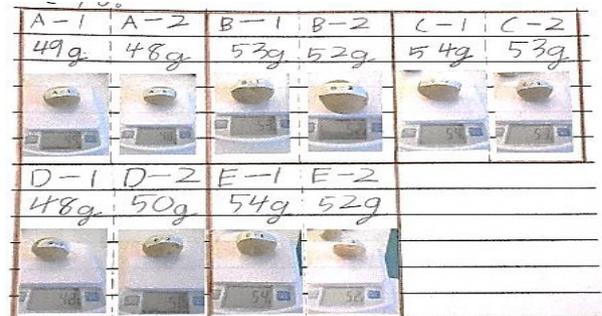
また、ジャガイモも花が咲いた後に種ができるのか、種ができたジャガイモとできなかったジャガイモの間には収穫量や大きさに違いがあるのかについても興味をもち、調べたいと考えた。

2 研究の内容と方法

植える時期の違いによるジャガイモの収穫量の違いが分かるよう、植える時期をずらして観察・記録を行った。

- (1) 同じくらいの重さのジャガイモを10個用意し、A-1、A-2、B-1、B-2、C-1、C-2、D-1、D-2、E-1、E-2とした。サンプルは以下の通りである。

A	-1 (摘花しない)	-2 (摘花する)
B	-1 (摘花しない)	-2 (摘花する)
C	-1 (摘花しない)	-2 (摘花する)
D	-1 (摘花しない)	-2 (摘花する)
E	-1 (摘花しない)	-2 (摘花する)



【資料1・2】プランターに植えた10個のジャガイモ

- (2) 1つのプランターにA-1、A-2の2つのジャガイモを植える。2週間後にB-1、B-2を植え、その後も2週間おきに2つずつ植えていく。
- (3) 植えた日から毎日観察を行う。その際、午前7時の気温と地温も測定し、記録しておく。
- (4) 草丈が15cmほどになったら芽を摘む。



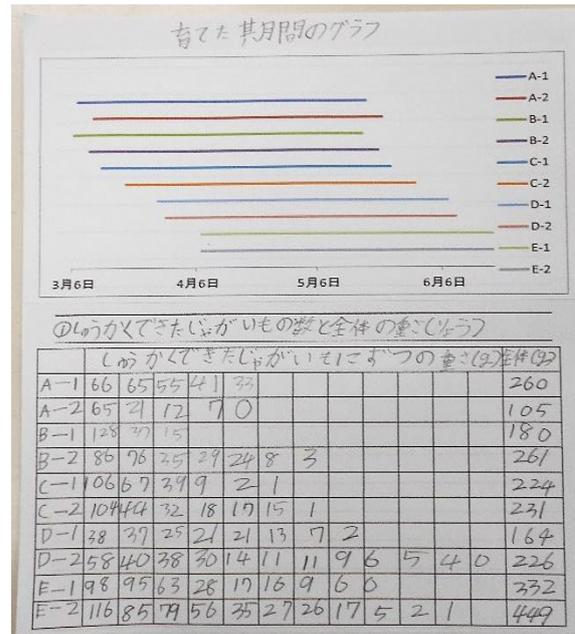
【資料3】5月19日～21日までの観察記録

- (5) 芽が出たあと同じ日数経ったら、ジャガイモを掘り起こす。
- (6) できたジャガイモの数、大きさ、量を確認してまとめる。

3 研究の成果とまとめ

芽が出てから収穫するまでの日数をそろえ、植える時期、摘花の有無の条件を変えたジャガイモをそれぞれ収穫した。それぞれのジャガイモを育てた期間をグラフに表し、収穫できたジャガイモの数と全体の重さをまとめた。さらに収穫したジャガイモの全体の重さをグラフに表した。

研究中、いくつかのジャガイモが途中で枯れてしまったこと、花が咲かなかったことなど、疑問に思ったことがあったので、千葉県農林総合研究センターにその理由を聞きに行った。枯れてしまった理由を聞いた後、AからEのジャガイモの発育期間を同じにした場合のジャガイモの収穫量を算出した。その結果から、「遅い時期に植えた方が多くのじゃがいもが収穫できる」と分かった。また、芽が出るまでにかかった日数をまとめる中で、気温や地温が低いとなかなか芽が出てこないということも分かった。これらの研究結果から、「ジャガイモはできるだけ暖かい時期に植えた方が発芽までの日数が短く、効率的に収穫できる」と結論付けた。



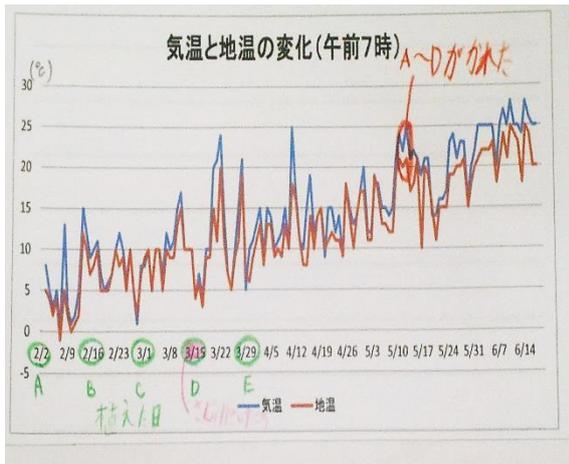
【資料4】育てた期間と収穫したジャガイモの数と重さ



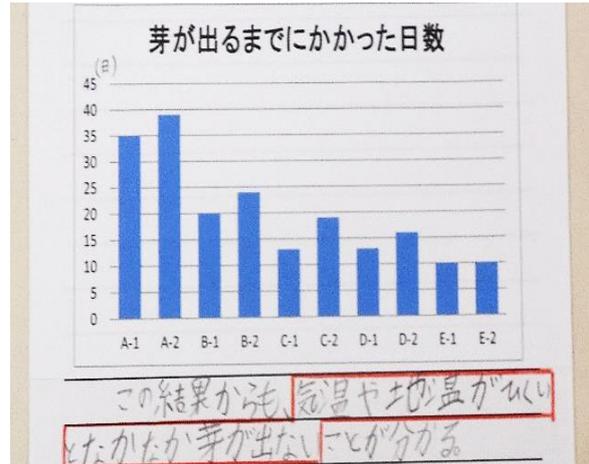
【資料5】全体の重さを表したグラフ

品種	全体の重さ(1)	平均重さ(2)	計算式	結果
A-1	260g	$260 \div 72 \times 73 = 266.6$		264g
A-2	105g	$105 \div 68 \times 73 = 112.7$		113g
B-1	180g	$180 \div 73 \times 73 = 180$		180g
B-2	261g	$261 \div 69 \times 73 = 276.1$		276g
C-1	224g	$224 \div 70 \times 73 = 233.6$		234g
C-2	231g	$231 \div 64 \times 73 = 263.4$		263g
D-1	164g	$164 \div 55 \times 73 = 217.6$		218g
D-2	226g	$226 \div 53 \times 73 = 311.2$		311g
E-1	332g	$332 \div 73 \times 73 = 332$		332g
E-2	449g	$449 \div 73 \times 73 = 449$		449g

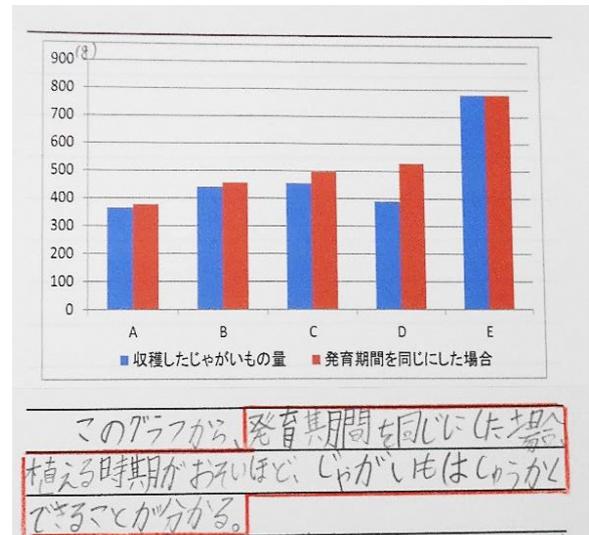
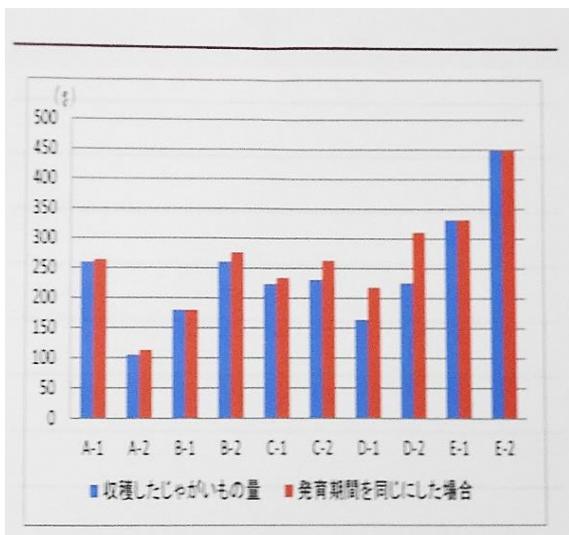
【資料6】発育期間を同じにした場合のジャガイモの収穫量の計算結果



【資料7】 気温と地温の変化



【資料8】 目が出るまでにかかった日数



【資料9】 【資料10】 収穫量と、ジャガイモの発育期間を同じにした時の収穫量をまとめたグラフ

4 今後の問題点

「農家の人たちは100日間発育させてから収穫している」と千葉県農林総合研究センターの研究員の方が話していたことから100日間発育させたときのジャガイモの収穫量の違いについて興味があった。また、今回の実験では花や実をつけることができなかったのも、どのようにすれば実をつけることができるのかを知りたい。

5 指導と助言

細かい条件を整えながら、ジャガイモの収穫量の違いを調べた。異なる条件で育てたジャガイモの成長の様子を写真とともに毎日観察・記録し、そこから分かったことをグラフや表にして的確にまとめている。さらに、研究員の方から多くの知識や情報を得たことで、考察をより深めた。今回の研究から生まれた新たな疑問の解明に今後も期待したい。

(指導教員 大門 和志)

枝豆をおいしく食べたい！

色・かたさ・味の良い調理法を探る。

千葉市立星久喜小学校
第5学年 風間 えり

1 研究の動機や目的

学校の家庭科で学習したゆで野菜サラダを家庭で作ろうと思い、ホウレンソウやニンジンなどのいろいろな野菜をゆでた。すると、ゆで方によって野菜の味や色、食べた時の歯ごたえに大きく違いが出るのが分かった。特に、私の好きな枝豆をゆでてみて、ゆでる時間が長くなってしまったら、ふにゃふにゃした仕上がりになったり、逆に短い時間でゆでると硬くて青臭いにおいがしたりした。また、塩水でゆでるととてもおいしく感じた。

そこで、枝豆をゆでる時間やゆでるお湯に混ぜるもの、熱の通し方などによって仕上がり具合にどのような違いが出るのかを詳しく調べてみたい、夏が旬のおいしい枝豆を調理し、家族に食べてもらいたいと思ったので取り組むことにした。

研究の目的は、枝豆をおいしく調理する方法を考えることである。「おいしい」とはどういうことかを3つのポイントで調べることに決めた。

- (1) ちょうどいい固さであること
- (2) あざやかな緑色であること
- (3) 枝豆の風味や味をしっかりと感じられること

2 研究の内容と方法

今回行った研究内容を一覧に示すと右の図1のようなになる。

水道水でゆでた時間を調整したり、4種類の物質を水道水に混ぜたりしてゆでる実験と、蒸す実験を行った。実験ごとに「おいしい」の3つのポイントを調べた。

(1) ゆでる実験

水道水2Lを沸騰させてから（沸騰時の水温99.7℃）枝豆を100個ゆでた。ゆでた時間は、

0～10分間を2分間隔で区切り、10分～60分間は5分間隔で区切って枝豆を10個ずつ取り出した。それぞれのゆでた時間で、「さやの色」「豆粒の色」「さやから豆を出すときの様子」「豆粒のかみごたえ」「味」を調べ、表にまとめた。（図2）一番自分好みのゆでた時間には印を付けた。

水道水のみでゆでた実験では、かみご

たえだけでなく豆粒の硬さも調べた。ベニヤ板と木の棒などを組み合わせた自作の実験器具で豆



枝豆をゆでる (水・塩・砂糖・重曹)	0分	2分	4分	6分	8分	10分	15分	20分	30分	45分	60分
さやの色	さやが緑色で、豆粒が緑色に見える。										
豆粒の色	豆粒が緑色で、さやが緑色に見える。										
さやから豆を出すときの様子	さやから豆を出すときに、さやが破れて豆粒が出てくる。										
豆粒のかみごたえ	かみごたえが硬い。										
味	味が青臭い。										

図2. ゆでる実験結果表

粒を押しつぶし（図3）、豆粒がつぶれた時にかけた重さを記録した。

上記の豆粒の硬さ実験とゆでる時間以外は同様の方法で、水道水1Lに物質を混ぜて実験を行った。食塩は20g、40g、60g、砂糖は20g、40g、60g、重そうは2g、4g、酢は5g、10gの量を混ぜた。食塩と砂糖は0～8分間を2分区分りで調べ、重そう、酢は0～10分間を2分区分りで調べ、15分間ゆでた枝豆も調べた。また、重そう、酢についてはそれぞれの量について豆粒のpHも調べた。（図4）

(2) 蒸す実験

蒸し器の水が沸騰（蒸し器内の温度は98.8℃）してから、容器内に枝豆を100個重ならないように入れて蒸した。ゆでる実験と同様の時間で区切り、同様の内容を調べた。

(図5)

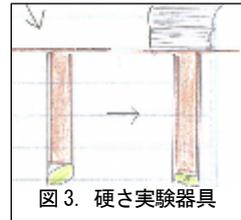


図3. 硬さ実験器具



図4. pH測定準備



図5. 蒸す実験方法

3 研究の成果とまとめ

水道水に混ぜるものによって、枝豆の色や硬さ、味に大きく違い出ることが分かった。枝豆に熱を加える時間や、温度によっても違いが出る。それぞれの方法で調理した際の枝豆の特徴を表1にまとめた。表2には硬さを、表3には実験の中で私のおすすめの調理法をまとめた。

表1. 実験方法と色・硬さ・味の特徴

	①ゆでる（水道水）	②蒸す	③食塩を混ぜる
色	<ul style="list-style-type: none"> 湯に入れると、一瞬で濃い緑色になる。 6分ぐらいまでは緑色か黄緑。だんだん茶色がまじり、30分たつと茶色になる。 	<ul style="list-style-type: none"> ゆでるよりもゆっくり変色する。8分ぐらいまで緑、黄緑が残る。 	<ul style="list-style-type: none"> ゆでたり、蒸したりするよりも緑色があざやかに出る。 6分を過ぎると、急に茶色に変色する。
硬さ	<ul style="list-style-type: none"> 2分ほどでさやから出すことができる。さらにゆでると、豆を出しやすくなる。 豆粒は、20分ぐらいまでは、一気にやわらかくなる。その後は、やわらかくなるスピードがおそくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ゆでるよりも、やわらかくなるのに時間がかかる。 水蒸気で熱を通すため、ゆっくりやわらかくなるのに力がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 何も入れない湯より早くやわらかくなる。（塩を入れると、ふつと湯の温度が高くなる） 4分ぐらいで、さやから豆が出しやすくなる。豆も歯ごたえの残るちょうど良いかたさになる。
味	<ul style="list-style-type: none"> ゆで始めてから4分までは、草の味がする。6分ぐらいから、豆を感じる。 15分以上長くゆでると、味がしなくなる。すっぱさやしぶい味が出てくる。 	<ul style="list-style-type: none"> 10分経つと、豆の風味を感じる。 30分以上蒸すと、豆のうまみが出てくる。おいしい。 	<ul style="list-style-type: none"> 4分ぐらいで豆の味、甘味を感じる。（ゆで汁に対して塩約2～4%まで）
	④砂糖を混ぜる	⑤重そうを混ぜる	⑥酢を混ぜる
色	<ul style="list-style-type: none"> 塩を混ぜるよりも、茶色に変化しにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> さやの緑色があざやかに出る。15分ゆでても、緑色が残しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> さやの緑色が4分ぐらいで、すぐにくすんでいる。 茶色に変化しやすい。
硬さ	<ul style="list-style-type: none"> 6分ぐらいまでは、さやから豆を出すのに力がある。 豆粒も、水や食塩水でゆでるよりかたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 6分ぐらいでさやから出しやすくなる。 豆はふっくらしている。歯ごたえも残っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ゆで始めて10分ぐらいまで、なかなかやわらかくならない。 歯ごたえも残る。（サクサクした食感）
味	<ul style="list-style-type: none"> 草の味やしぶい味が残りやすい。豆の味がしない。 	<ul style="list-style-type: none"> 8分ぐらいゆでると、豆のうまみを感じられる。 味は濃くなく、ゆでているうちに味がしなくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> あっさりとした味。

表2. 水道水でのゆでた時間と豆粒が潰れた時にかけた重さ

時間(分)	0	2	4	6	8	10	15	20	30	45	60
重さ(g)	3000以上	2728	2121	2122	2425	2180	1571	807	850	300	500

重そうでゆでた豆のpHを調べると、水道水でゆでた時の豆と同様に、赤色リトマス紙をわずかに青く変化させた。このことから、重そうは豆のpHに変化をあまり及ぼさないことがわかった。酢の場合は、赤、青リトマス紙両方に変化がみられた。しかし、青リトマス紙の赤への変化がほんの少しだったため豆粒の性質がアルカリ性から中性や酸性に変化したのか、ゆで汁（酸性）が豆に少し残っていたのかわからなかった。(図6)

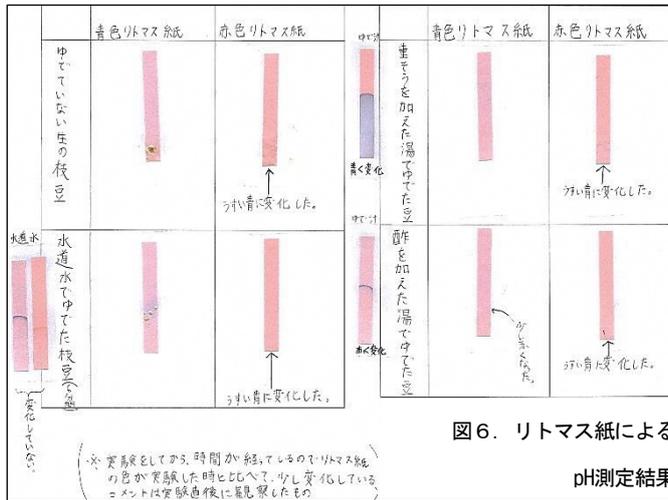


図6. リトマス紙によるpH測定結果

表3. おすすめ調理法

私のおすすめの枝豆調理法まとめ		
調理法	時間	位
ゆでる(水道水)	6分	第3位
蒸す	10分と45分	第1位
塩を加える(水1Lに20g)	4分	
酢(水1Lに40g)	4分	第2位
酢(水1Lに60g)	おすすめはない	
石臼末糖を加える(水1Lに20g)	6分	
	(水1Lに40g)	おすすめはない
	(水1Lに60g)	おすすめはない
重そうを加える(水1Lに2g)	8分	第5位
	(水1Lに4g)	8分~10分 第4位
酢を加える(水1Lに5g)	10分	
	(水1Lに10g)	10分~15分

4 今後の問題点

今回の実験では、混ぜるものを一つずつしか水道水に入れていないが、今後は2種類のを同時に混ぜて実験したらどうなるのかを調べてみたい。

実験で一番難しかったことは、いろいろな調理法の実験を行って出てきた味や食感の違いをどうやって表すか、ということであった。枝豆を実際に食べてみると、味や硬さの違いはすぐに分かったが、その違いをはっきり数字で示したりすることは難しく、とても迷った。硬さは実験器具で測るよりも、実際にかんでみた方が微妙なやわらかさの違いに気づくことが分かった。味については、言葉で表現することがとても難しく、家族にも食べてもらい、味や硬さの違いを聞いたりした。しかし、もっとたくさんの人に食べてもらい、意見を聞くことも必要であると感じた。

枝豆に限らず、今後は他の野菜でも、その野菜のおいしさを一番引き出せる調理方法を実験して見つけてみたい。

5 指導と助言

日常の中で見つけた疑問を科学的に研究することができた。研究を進めていく中で、水道水だけではなく混ぜるものを増やすことで、より多面的に枝豆の調理法を追究することができ、発想の豊かさだけではなく条件を整えて実験する力の向上も見られた。今後は、自分の感覚だけではなく、数値として客観的なデータをどのように調べていけばよいのかを考え、研究に励んでほしい。

(指導教諭 小野瀬 力人)

アカボシゴマダラはなぜ増えたのか

—エノキ100本調査から—

千葉県立宮野木小学校
第6学年 谷本 惟音

1 研究の動機

1年生の時に、アカボシゴマダラの存在を知り、2年生と3年生の時に飼育を行った。しかし、3年生の冬、アカボシゴマダラが特定外来生物に指定され、飼育や持ち運びが禁じられた。そのため、その後は野外の観察を中心にアカボシゴマダラを調査してきた。

その結果、年を追うごとにアカボシゴマダラが増えていることに気づき、その理由を調べようと考えた。



図1 アカボシゴマダラ

2 研究の内容と方法

幼虫の食樹であるエノキが増えたからではないか、越冬の仕方が関係しているのではないか、天敵が少ないのではないかという3つの仮説をたてた。これらの仮説を検証するために、文献で調べたことと、過去の研究の記録から、アカボシゴマダラの生態について整理した。その後、幼虫の食樹であるエノキの分布の調査、生育状況の調査を行った。

(1) アカボシゴマダラの生態

① 文献より

在来種（準絶滅危惧種）は鹿児島、奄美大島、徳之島に生息。1998年以降、中国原産（日本では外来種の扱い）の個体が関東地方を中心とした各地で定着が確認されている。2018年に特定外来生物に指定。

② 飼育結果

食樹はエノキである。若木の地上から20～30cmの部分に幼虫が見られた。越冬幼虫は、木の根元の落ち葉についていることもある。

夏型と春型では、幼虫の体色や角の形、成虫の羽の模様などに違いが見られる。



図2 幼虫（夏型）



図3 幼虫（春型）

(2) エノキの分布とアカボシゴマダラの生息状況

① 方法

徒歩で調べられる自宅を中心とした半径1キロメートルの範囲に生えているエノキとし、樹高、生息状況を調査する。その際、樹高の測定については、自作の樹高測定器を用いる。見つけたエノキをナンバリングし、地図と表にまとめる。

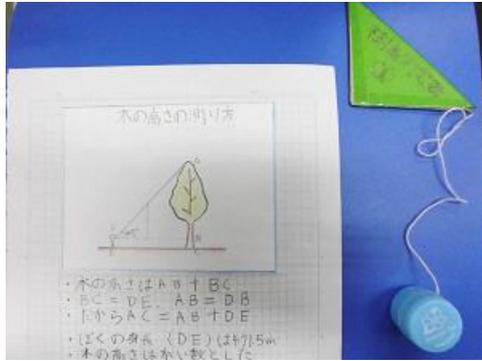


図4 樹高測定器

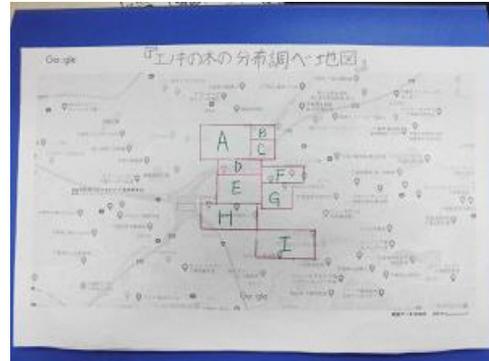


図5 調査範囲

② 結果

稲毛区宮野木町、長沼町、花見川区犢橋町に生えている108本中29本のエノキから、アカボシゴマダラを確認できた。卵、幼虫、蛹（ぬけがら）を確認できたのは、地上から1.4m付近であった。





エノキの木の分布調査①

地区	番号	樹高(m)	アカボシゴマダラ		調査した日	調査した場所
			卵	幼虫		
A	①	1.4		○		
	②	1.3		○		
	③	1.0		○		
	④	4.0		○		
	⑤	1.5		○		
	⑥	1.0		○		
	⑦	1.5		○		
	⑧	1.5		○		
	⑨	1.5		○		
	⑩	1.5		○		
	⑪	1.5		○		
	⑫	1.5		○		

図6 エノキの分布とアカボシゴマダラの調査結果

3 研究の成果とまとめ

小学校2年生からの5年間の野外観察、特定外来種に指定されるまでの飼育経験、エノキの分布調査の結果から、以下の5点が関係し合い、アカボシゴマダラが増えているのではないかと考えた。

- (1) 20数年前には少なかったエノキが増えている。
- (2) アカボシゴマダラは樹高の低い若木を利用している。
- (3) 若木は太陽光を遮るものがない所に生えているため、アカボシゴマダラが好む環境に当てはまっている。
- (4) 幼虫は、落ち葉だけでなく、木の幹でも越冬できる。
- (5) 卵や幼虫、蛹の天敵である寄生バチや寄生バエの被害にあうことが少ない。

4 今後の課題

- (1) 飼育経験のあるキアゲハやアオスジアゲハやモンシロチョウなどでは、卵での寄生は少ないが幼虫や蛹での寄生がよく見られる。しかし、外来種であるアカボシゴマダラは寄生されている例が少なかった。その理由は天敵が少ないためであるのか、調べてみたい。
- (2) 今回は若木で生活するアカボシゴマダラについて調査したが、大きな木で生活するアカボシゴマダラを見かけなかった。大きな木についても同様に調査、観察をしてみたい。
- (3) 飼育経験のあるジャコウアゲハやモンシロチョウやツマグロヒョウモンなどでは、一株の葉を食べつくすと別の株に移動していくことが見られた。しかし、アカボシゴマダラでは、この様子が見られなかったため、その理由を調べてみたい。

5 指導と助言

飼育経験や観察結果から、疑問に思ったことを計画的に調査し、わかりやすく整理することができている。また、調査の際に、自作の樹高測定器を用いている点にも工夫が見られる。調査結果からより妥当な考えを導き、よくまとめられた作品である。新たな疑問についてさらに検証することを期待したい。

(指導教諭 田山 友亮)

千葉市総合展覧会 推奨 全国展出品作品

アサガオの色のふしぎ2

～①きょ年うすい色のたねからうすい色の花だけがさいたのはぐうぜんなのか
②きょ年まいたたねの色ととれたたねの色が同じだったがあきやは・花の色も同じになるのか～

千葉市立星久喜小学校
第2学年 古藤 真珠

1 研究の動機や目的

去年、アサガオの花の色はいつどこでわかるのかを調べるため、薄茶色、茶色、焦げ茶色の種を8個ずつまいたところ、薄茶色の種からは薄い色の花だけが咲いた。

そこで、アサガオを研究している教授にこの事実を伝えたところ、「今のところ、白い種から白い花が咲く1種類以外は、種の色と花の色が関係あるという研究結果はない。」と回答をいただいた。私はそのことを知って、「白い種から白い花が咲く種類があるのなら、薄い色の種から薄い色の花が咲くのは偶然ではないのではないか。」と気になった。

後日、アサガオの種を販売している会社に同様の質問をすると、「種の色と花の色が関係あるという話は聞いたこともないし、研究はしていないが、長年の経験から、関係ないと思う。」と回答いただいた。しかし、私が春にまいた種の色と秋に採れた種の色が全て同じだったことについても質問を続けると、「それは知らなかったし、驚きだ。」と話された。

このことから、アサガオの研究者や種を販売する会社でも、私が不思議に思う種の色の意味について詳しくは知らないということがわかったため、自分自身で調べようと思った。



【図1】 去年咲いた花と採れた種

2 研究の内容と方法

1つ目の実験では、薄い色の種から薄い色の花だけが咲いたのは偶然なのかどうかを調べるために、去年採れた薄茶色の種を100個まいて観察する。2つ目では、まいた種の色と採れた種の色が同じだったため、茎や葉、花の色も同じになるのかを調べる。

(1) 薄い色の種から薄い色の花だけが咲いたのは偶然なのかどうかを調べる。

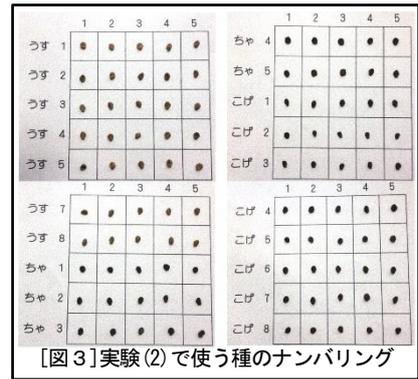
去年の研究で双葉がしっかり開いた頃の茎が黄緑色のものは薄い色の花になることがわかったので、去年採れた薄茶色の種を100個まいて、茎の色を観察する。



【図2】 実験(1)で使う種のナンバリング

(2) 茎や葉、花の色も同じになるのかを調べる。

種ができた 20 株の種を 5 個ずつまいて、それぞれ特徴のあるものを 1 鉢ずつに植え替えて、花が咲くまで記録し、去年の「種から花までの色一覧表」と比べる。



【図3】実験(2)で使う種のナンバリング

3 研究の成果とまとめ

(1) 薄茶色の種を 100 個蒔いた結果、88 個が双葉になり、そのうち 84 個は黄緑色だったが、4 個は茎にピンクや紫の色があった。その中でも、双葉の葉脈にも色ははっきりと現れていた 80 番を育ててみたところ、濃い青紫色の花が咲いた。

薄い色の種からは薄い色の花だけが咲くという予想は外れ、去年の結果は偶然だったことがわかった。



【図4】実験(1)の結果

(2) 20 株の種を 5 個ずつまいたところ、同じ株の種から違う色の芽が出たものが 7 株あった。1 株 1 個ずつ、去年と違う色の芽が出た株はそれを選び、去年と違う色の芽が出なかった株は特徴のあるものを選んで、鉢に植え替えて花まで育てたところ、茎の色が違うものは 7 個、双葉の縁の色が違うものは 7 個、本葉の縁の色が違うものは 10 個、花の色が違うものは 8 個もあった。さらに、去年は咲かなかった模様の花まで咲いた(染め分(うす8、茶4))。

全部同じ色になるという予想は外れ、種から花まで全く同じ色のものは 20 株のうち 9 個だった。アサガオの色は、去年と今年で変わるものがあるということがわかった。また、薄い色の花が濃い色の花に変わるものはあっても、濃い色の花が薄い色の花に変わるものはなかった。



【図5】去年(左)と今年(右)の咲いた花の比較

どこ	たね		くき		ふたば		本ば		花		昨年と今年のたねから花の色ーらんは津 ee 同じところ・ちがうところ ee
	去年	今年	去年	今年	去年	今年	去年	今年	去年	今年	
うす1											ふたばまで同じ。本ばのふちからちがう。花の色がちがう。
うす2											くきまで同じ。ふたばのもようがちがう。花の色がちがう。
うす3											ふたばのもようも本ばの開きだけちがう。色はずと同じ。
うす4											本ばの開きだけちがう。色はずと同じ。
うす5											ふたばのもようも本ばの開きも花の色までずと同じ。
うす7											たねだけ同じ。くきから花まで色もようも開きもちがう。
うす8											たねだけ同じ。くきから花まで色がちがう。
ち1											たねだけ同じ。くきから花まで色もようも開きもちがう。
ち2											くきから本ばまで色もようもちがう。花の色は同じ。
ち3											くきから本ばまで色と開きもちがう。花の色は同じ。
ち4											たねだけ同じ。くきから花まで色もようも開きもちがう。
ち5											〃
こげ1											くきから本ばまでたねだけ色もちがう。花の色は同じ。
こげ2											たねから花まで色もようも本ばの開きも同じ。
こげ3											本ばの開きもちがう。花まで色もようも同じ。
こげ4											たねから花まで色もようも本ばの開きも同じ。
こげ5											たねだけ同じ。くきから花まで色と開きもちがう。
こげ6											本ばの開きもちがう。たねから花まで色もようも同じ。
こげ7											〃
こげ8											〃

[図6] 去年と今年との比較をまとめた、種から花の色一覧表

4 今後の問題点

今年は梅雨明けが遅く、夏休みが短かったため去年よりゆっくり観察することができなかった。しかし、花は全部無事に咲いており、知りたいことを調べることができた。

調べた結果、去年とは異なる新しい発見がたくさんあった。去年とは全く異なる色の花が咲いたことに驚いたり、実験で鉢植えに移さずに大きな花壇に植え替えた残りの芽から、小さい花が咲いていたのでびっくりしたりした。

アサガオは、色や模様だけでなく、形や大きさも変わるのはトランスポゾンという動く遺伝子が原因であると中央博物館の天野先生から教わっていたが、たった一年でこんなに変わるものが出るとは思っていなかった。アサガオは本当に不思議だと思った。来年はどんな花が咲くのかすごく楽しみである。

5 指導と助言

去年に引き続き、たくさんのアサガオを育てて観察することで、多様な実験結果を得ることができた。自分自身で見つけた事実を基に、様々な専門家からも話を聞きながら実験の目的をたて、去年よりもアサガオの不思議に深く迫ることができている。データのまとめ方も非常に見やすく、種それぞれがどのような変化をしていったのかがすぐにわかる。論文の最後にはアサガオの花で、こすり染めしたものも保存してあり、アサガオへの愛情が伝わってくる論文となっている。

今回発見した事実に限らず、今後も多様な視点を持って実験に取り組んでほしい。

(教諭 小野瀬 力人)