

筑波大学

朝永振一郎記念

第14回「科学の芽」賞 応募用紙

受付番号 : SJ0271

応募部門 : 中学生部門

応募区分 : 個人応募

題名 : 雑草なんて言わせない! 本当はすごい! タンポポ

学校名 : 東陽中学校

学年 : 3年生

代表者名 : 岩田くるみ

※個人情報保護のため、入力された項目から抜粋して出力しています。



雑草なんて言わせない！！

本当はすごい！タンポポ

豊橋市立東陽中学校 3年

岩田 くるみ

【動機】

- ・中学 1 年になってすぐの理科の授業中、先生から「たんぽぼにはいくつか種類がある。赤い実のたんぽぼの種は珍しい。」という話を聞いた。ふらりと立ち寄ったうどん屋の駐車場の綿毛に目をやると、実が赤かった。そこから、たんぽぼについて興味を持ち、毎年、たんぽぼについての研究を続けている。
- ・昨年、白いタンポポと黄色いタンポポと一緒に咲いている場所を発見した。その場所から、白いタンポポと黄色いタンポポの割合や特徴を調査してみようと思った。

2018年4月14日 撮影



【昨年までの研究でわかっていること】

- ・種を土の上で育ててみると、大量の雨で腐れたり、虫に食べられたりしてしまい、20個中、6枚以上の葉にまで成長したのは0個だった。また、風で飛んでいった綿毛の行方を見てみると、クモの巣にひっかかったり、土の上に落ちなかったりしていた。発芽して蕾が出るまでに成長する確率はかなり低い。
- ・綿毛を1つ残らず採取する方法は、花が開きしぼんだ後、しぼんだ先端の花が落ちてしまった状態で袋に採取すると、1～2日で自然と開いていき、綿毛が飛んでしまわないうちに全て採取できる。

【今年の研究手順】

- ①観察～いつ、どのようにタンポポは咲いていくのか？～
白いタンポポと黄色いタンポポの成長の様子を観察する。
- ②調査～タンポポの種類によって綿毛・実の数に違いはあるのか？～
シロバナタンポポとセイヨウタンポポの綿毛を採取し、数える。
- ③実験～どの種類のタンポポの綿毛がどのくらい飛ぶのか？～
シロバナタンポポ・セイヨウタンポポ・アカミタンポポの綿毛を人工的に飛ばし、飛距離や飛び方を調べる。

【仮説】

- ①観察…白いタンポポをシロバナタンポポ（在来種）、黄色いタンポポをセイヨウタンポポ（外来種）と仮定すると、外来種は在来種に比べてよく見かけるため、生きていく上での力が強いイメージがある。なので、黄色いタンポポの方が先に成長し、その後から白いタンポポが成長していくのではないと思う。また、同じ理由で黄色いタンポポの方が株の数が多いと思う。
- ②調査…外来種であるセイヨウタンポポの方が綿毛の数が多いと思う。また、昨年の結果であるセイヨウタンポポの綿毛の個数平均162個を参考にすると、シロバナタンポポは90個くらいだと思う。そうすると、割合は9：5になり、セイヨウタンポポの綿毛の数は、シロバナタンポポの綿毛の1.8倍であると思う。
- ③実験…セイヨウタンポポ、シロバナタンポポ、アカミタンポポの順で飛距離が伸びると思う。セイヨウタンポポはよく見かけるため、広範囲に分布していると考えられるから。シロバナタンポポは昨年見た時に、茎がセイヨウタンポポよりも長かったため、綿毛も大きいと思うが、そこまでよく見かけないので2番目だと思う。アカミタンポポは、「レアなタンポポ」と聞いている、さらに綿毛も実も小さいので、あまり飛ばないと思う。

①観察～いつ、どのようにタンポポは咲いていくのか？～

<観察目的> どのような時期にタンポポが咲くのか、そして何本綿毛になったのかを観察する。

<観察方法> ・タンポポの種類までは調査せず、今回は白いタンポポと黄色いタンポポとして観察する。

・土地をAブロック、B 1ブロック、B 2ブロックに分けて、そのブロックにどれだけの株があり、1つの株からどれだけの蕾が出て成長し、飛び終わるかを数えて記録していく。

※途中、B 1、B 2ブロックの株数が多くなったため、各6等分にして観察した。

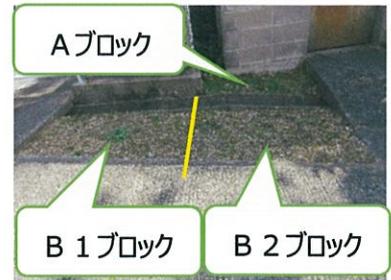
・3月の第一土曜日から毎週、5月末までの全13週にわたって観察する。

・花が咲いて、白か黄色か確実にってからカウントを始める。

<準備するもの> ・竹串・折り紙・カメラ・油性ペン・メジャー・記録用紙・バインダー・ボールペン

※園芸用支柱・結束バンド

<観察>



3月2日(土)



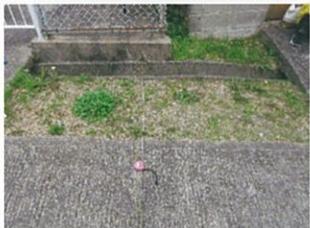
3月9日(土)



3月16日(土)



3月23日(土)



3月30日(土)



4月6日(土)



4月13日(土)



4月20日(土)



4月27日(土)



5月4日(土)



5月11日(土)



5月18日(土)

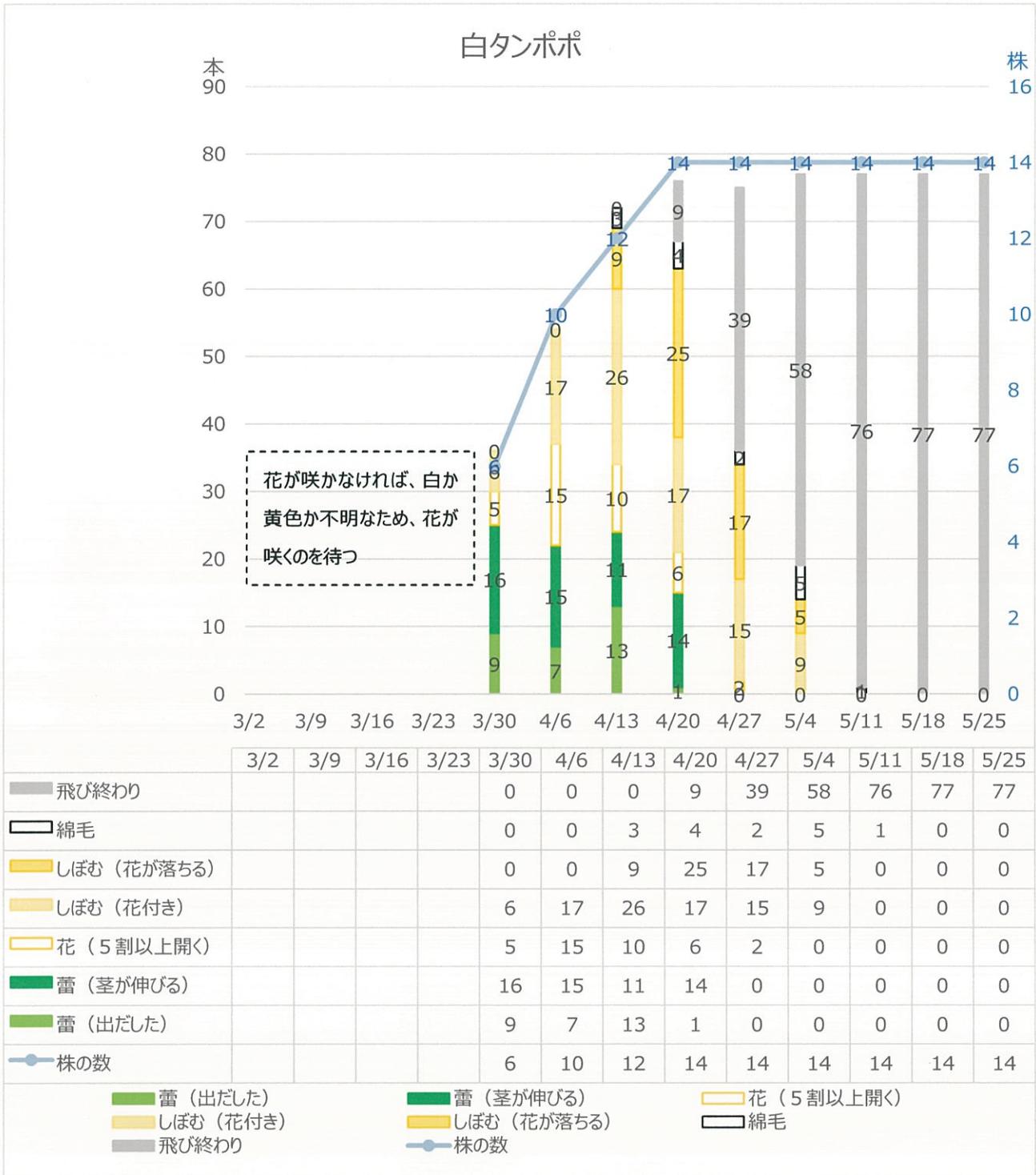


5月25日(土)



確実に白か黄色か判別できてから株に番号をつけていった。

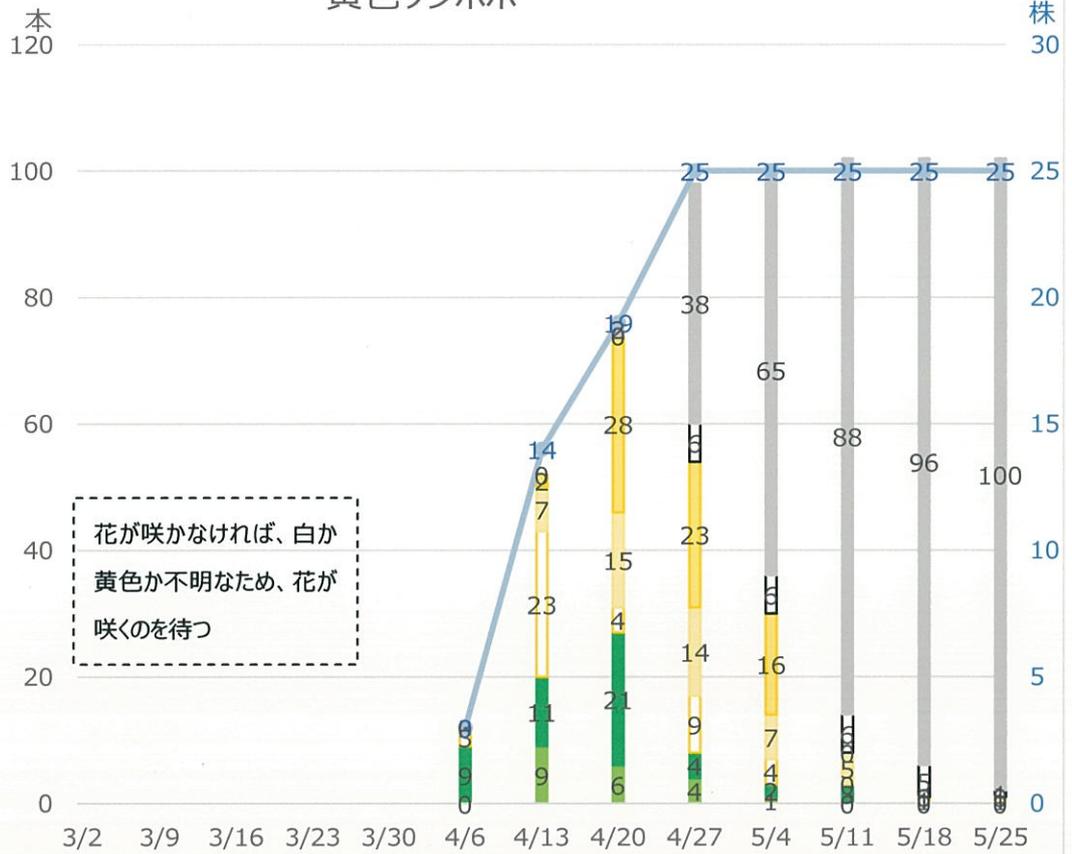
<結果>



- その他： 4月6日 土から蕾が出てはいるが枯れている 1 (白No.1)
 " " 1 (白No.4)
 4月13日 ちぎられていた (どの状態だったか不明) 1 (白No.4)
 4月20日 土から蕾が出てはいるが枯れている 1 (白No.7)
 " 綿毛が開く途中で枯れている 2 (白No.7・白No.9)
 4月27日 綿毛が開く途中で枯れている 1 (白No.12)

※成長段階で飛び終わりまでいかなかった本数 **合計7本**

黄色タンポポ



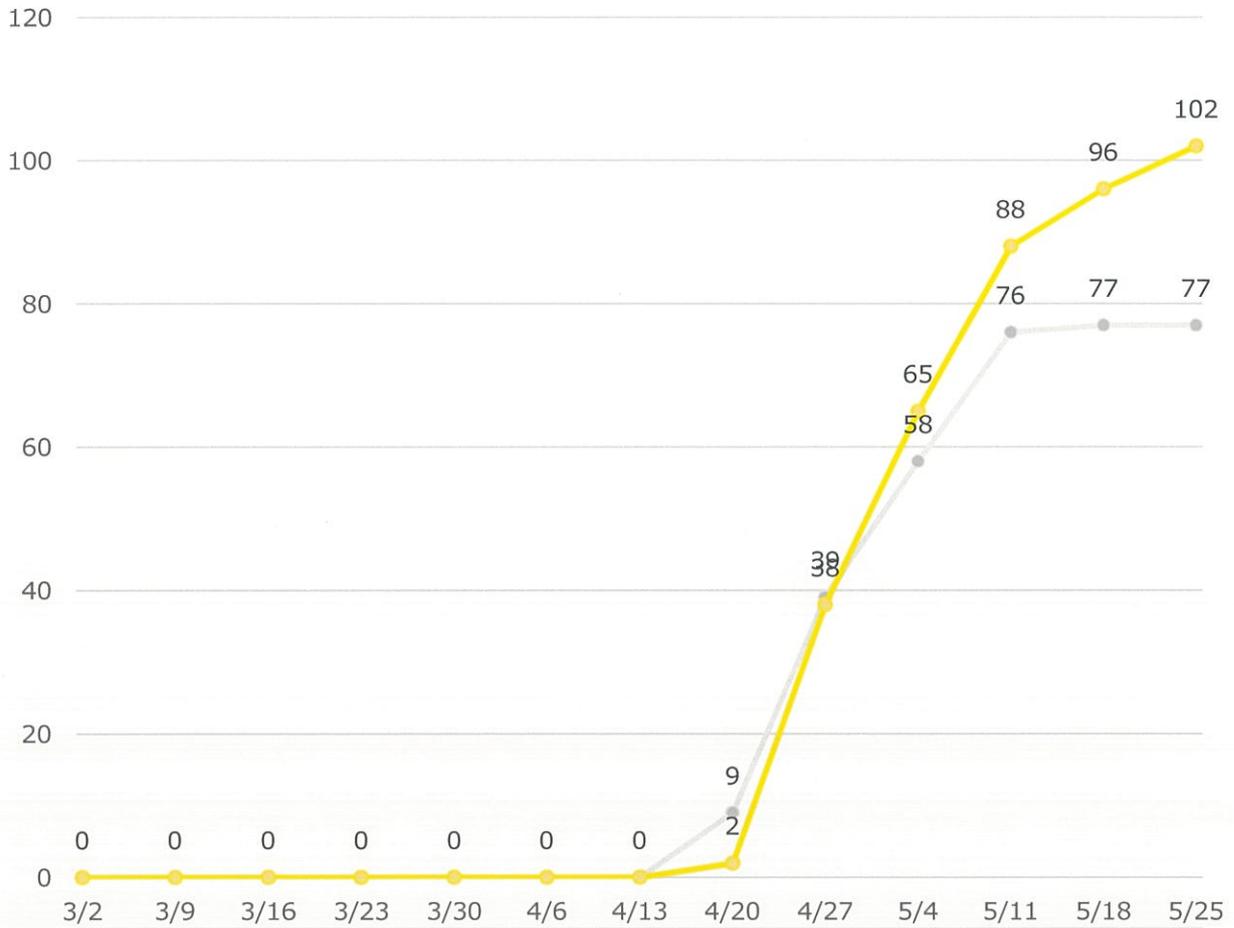
3/2 3/9 3/16 3/23 3/30 4/6 4/13 4/20 4/27 5/4 5/11 5/18 5/25

| | 3/2 | 3/9 | 3/16 | 3/23 | 3/30 | 4/6 | 4/13 | 4/20 | 4/27 | 5/4 | 5/11 | 5/18 | 5/25 |
|-------------|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|
| 飛び終わり | | | | | | 0 | 0 | 2 | 38 | 65 | 88 | 96 | 100 |
| 綿毛 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| しぶむ (花が落ちる) | | | | | | 0 | 2 | 28 | 23 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| しぶむ (花付き) | | | | | | 0 | 7 | 15 | 14 | 7 | 5 | 0 | 1 |
| 花 (5割以上開く) | | | | | | 3 | 23 | 4 | 9 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| 蕾 (茎が伸びる) | | | | | | 9 | 11 | 21 | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| 蕾 (出だした) | | | | | | 0 | 9 | 6 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 株の数 | | | | | | 3 | 14 | 19 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |

- 蕾 (出だした)
- 蕾 (茎が伸びる)
- 花 (5割以上開く)
- しぶむ (花付き)
- しぶむ (花が落ちる)
- 綿毛
- 飛び終わり
- 株の数

※成長段階で飛び終わりまでいかなかった本数 **0本**

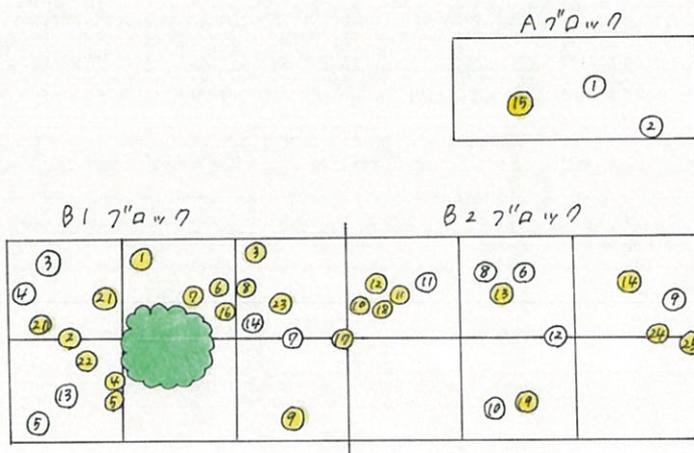
綿毛が飛び終わった本数



| | 3/2 | 3/9 | 3/16 | 3/23 | 3/30 | 4/6 | 4/13 | 4/20 | 4/27 | 5/4 | 5/11 | 5/18 | 5/25 |
|------|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|
| ● 白 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 39 | 58 | 76 | 77 | 77 |
| ● 黄色 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 38 | 65 | 88 | 96 | 102 |

● 白 ● 黄色

ブロック別分布図



<考察>

・予想とは違い、白→黄色の順に蕾が出て花が咲いていった。また、白いタンポポの方が先に成長があったのにも関わらず、株の増加率は黄色いタンポポの方が高く、最終的な株の数では、黄色いタンポポの方が11株も多かった。

このことから、白いタンポポが少しでも先に綿毛を飛ばす理由は、ただでさえ、増加率も株の数も負けているのに、後から出たら、場所も栄養も外来種に取られてしまうからだと思った。

・白いタンポポは茎がとても長く、また黄色いタンポポに比べて太かったが、背が高いあまり、重さに耐えきれずに折れて枯れてしまうものや、蕾の状態で枯れているものもあった。しかし、黄色いタンポポにはそのような事が一度もなかった。そのため、冒頭の仮説にも書いた通り、外来種のタンポポは強いと思う。

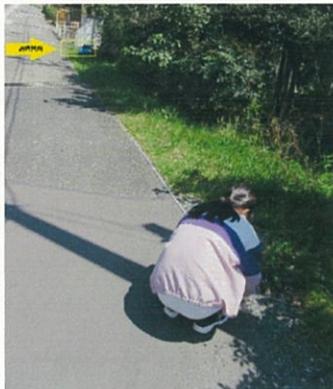
②調査～タンポポの種類によって綿毛・実の数に違いはあるのか？～

<調査目的> 白タンポポと黄色タンポポの数に違いはあるのか、そして観察した土地からおよそいくつのタンポポの綿毛が飛ぶのかを調べるため。

<調査方法> (1)観察した土地から15m以内にあるシロバナタンポポとセイヨウタンポポのしぼんで花が落ちた状態のものを3本ずつ採取する。

(2)自宅で綿毛にする。

(3)台紙に貼りつけていく。



(1)採取する。



(2)綿毛にする。



(3)台紙に貼っていく。

<準備するもの> ・黒い画用紙・マチありの硬めの袋・ピンセット・ラミネーター・テープのり・定規・カラーシール・ペン

<結果>



【シロバナタンポポ】(在来種)

No.1 : 総数77 実あり74 実なし3

No.2 : 総数71 実あり66 実なし5

No.3 : 総数79 実あり71 実なし8

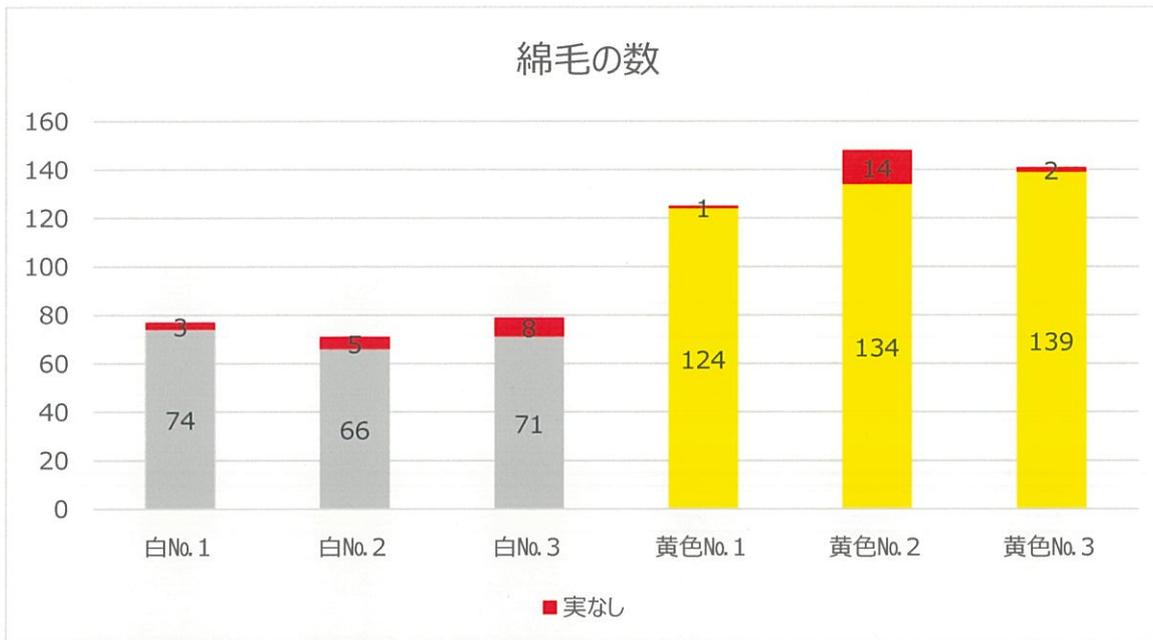


【セイヨウタンポポ】(外来種)

No.1 : 総数125 実あり124 実なし1

No.2 : 総数148 実あり134 実なし14

No.3 : 総数141 実あり139 実なし2



* 綿毛の平均個数 (小数点第3位四捨五入)

・シロバナタンポポ = 75.67 個 (実あり…70.33 個)

・セイウタンポポ = 138 個 (実あり…132.33 個)

* ①観察②調査の結果より、この土地から今年はおおよそ

・白タンポポ 77 本×75.67 個 = 5,826.59 個

・黄色タンポポ 102 本×138 個 = 14,076 個 の綿毛が飛んだことになる。

割合は、

綿毛の数…白タンポポ…227 : 黄色タンポポ414 → 35.41%、黄色タンポポが 64.59% となった。

<考察>

・シロバナタンポポの綿毛の全体数は予想の90個よりもかなり少なかったが、シロバナタンポポの綿毛の数の約1.82倍がセイウタンポポの綿毛の数という、予想の値に限りなく近い結果になった。

・シロバナタンポポは実なしがある程度一定を保っているけど、セイウタンポポは実なしが多かったり少なかったりと差が激しかった。しかし、実あり率が99%台になるものもあったので、それがいくつもあると考えると、綿毛を飛ばし、確実に数を増やしていくのなら、セイウタンポポの方が効率がよいのでは?と思った。

③実験～どの種類のタンポポの綿毛がどのくらい飛ぶのか?～

<実験目的> タンポポの種類によって、綿毛の飛距離は変わるのかを調べる。

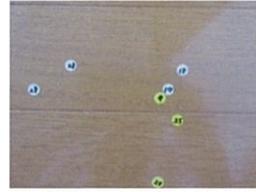
<準備するもの> ・シロバナタンポポ, セイウタンポポ, アカミタンポポの綿毛・扇風機・メジャー・カラーシール・カメラ・椅子・踏み台・ペン・マスキングテープ・ガムテープ・ふせん・模造紙

<実験方法> (1)椅子にマスキングテープを貼り、スタート位置を決め、50cmごとに印をつける。

(2)踏み台にガムテープで扇風機を横向きに固定する。首振り度で2往復させて、3種類の綿毛をそれぞれ10個ずつ3回飛ばす。

(3)綿毛が落ちた位置にカラーシールを貼る。

(4)床に貼ったカラーシールを模造紙の上に写す。



(1)50 cmごとに目印をつける。(2)飛ばす。

(3)印をつける。

(4)模造紙に写す。

<結果>

〔表1〕 綿毛の飛距離(単位：cm)

| | 白 | 黄 | 赤 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 233.4 | 262.6 | 75.4 |
| 2 | 281.4 | 280.2 | 148.4 |
| 3 | 335.4 | 295.0 | 152.5 |
| 4 | 338.0 | 297.0 | 153.4 |
| 5 | 338.9 | 302.1 | 213.3 |
| 6 | 346.4 | 307.8 | 226.2 |
| 7 | 355.2 | 326.3 | 231.4 |
| 8 | 361.0 | 326.3 | 242.3 |
| 9 | 362.8 | 358.4 | 300.5 |
| 10 | 363.8 | 430.8 | 301.7 |
| 11 | 258.6 | 250.7 | 0.7 |
| 12 | 291.5 | 259.5 | 156.7 |
| 13 | 299.6 | 332.9 | 152.2 |
| 14 | 318.9 | 328.5 | 148.6 |
| 15 | 342.9 | 343.8 | 215.5 |
| 16 | 344.3 | 387.1 | 221.6 |
| 17 | 359.0 | 402.9 | 233.6 |
| 18 | 360.4 | 404.0 | 279.2 |
| 19 | 369.7 | 412.7 | 289.8 |
| 20 | 382.0 | 417.2 | 310.2 |
| 21 | 229.3 | 248.5 | 0.8 |
| 22 | 274.4 | 280.5 | 103.5 |
| 23 | 276.9 | 341.1 | 141.1 |
| 24 | 280.4 | 352.3 | 167.0 |
| 25 | 287.6 | 356.8 | 355.4 |
| 26 | 345.3 | 370.7 | 225.6 |
| 27 | 358.9 | 398.3 | 232.3 |
| 28 | 360.7 | 411.0 | 238.5 |
| 29 | 198.1 | 422.4 | 246.3 |
| 30 | 378.1 | 444.8 | 307.9 |
| 平均飛距離 | 321.1 | 345.1 | 202.4 |

太字…最大飛距離

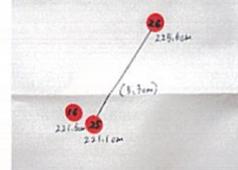
〔表2〕 綿毛の飛距離 (単位：個)

| | 白 | ※ | 黄 | ※ | 赤 | ※ |
|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| 0~50cm | 0 | | 0 | | 2 | |
| 50~100cm | 0 | | 0 | | 1 | |
| 100~150cm | 0 | | 0 | | 4 | |
| 150~200cm | 1 | | 0 | | 5 | |
| 200~250cm | 2 | | 1 | | 12 | 1 |
| 250~300cm | 8 | 1 | 7 | | 2 | |
| 300~350cm | 8 | 2 | 8 | | 4 | 1 |
| 350~400cm | 11 | 3 | 6 | 1 | 0 | |
| 400~450cm | 0 | | 8 | 2 | 0 | |
| 合計 | 30 | 6 | 30 | 3 | 30 | 2 |

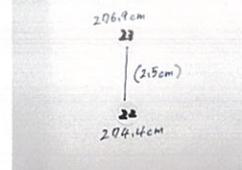
太字…最大数

※…1回に飛ばした10個の種のうち、**6cm以内に着地した組数**

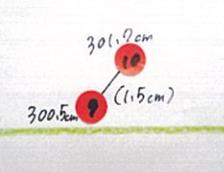
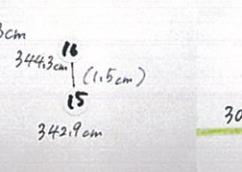
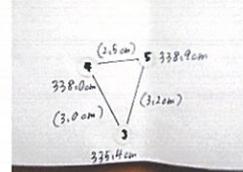
・ 200~250cm



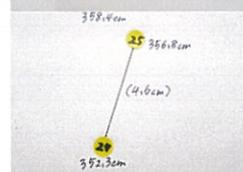
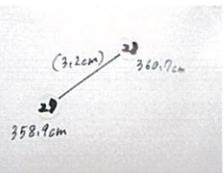
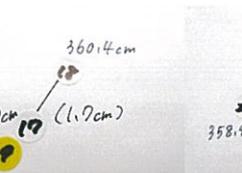
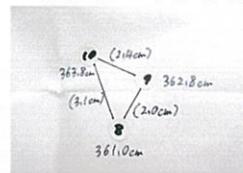
・ 250~300cm



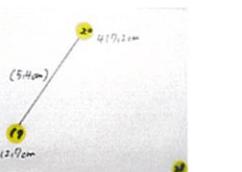
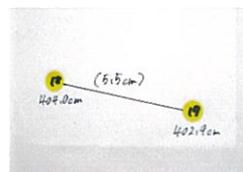
・ 300~350cm



・ 350~400cm



・ 400~450cm



<考察>

- ・綿毛が飛んでいくところを見ていると、飛ばした時に数個がまとまって、お互いの些細な風を利用しながら飛んでいく綿毛があった。<結果>〔表2〕綿毛の飛距離の表を見ると、綿毛同士助け合うことで、より遠くまで飛んでいることがわかる。
- ・予想とは違って、セイヨウタンポポ→シロバナタンポポ→アカミタンポポの順に飛距離が伸びた。シロバナタンポポとセイヨウタンポポの全体の大きさは同じくらいだが、セイヨウタンポポは冠毛が大きく、シロバナタンポポは実が大きい。タンポポの綿毛は、冠毛の大きさが大きいほど遠くまで飛ぶのではないかと考えられる。
- ・アカミタンポポの綿毛が湿った状態だったため、冠毛の開きが悪かった。その状態で飛ばす実験をしてしまったので、正確な飛距離はでなかったと思う。

【結果】

- ・3月末から白いタンポポ→黄色いタンポポの順に咲き始める。
- ・白いタンポポは、14株から77本の綿毛ができ、黄色いタンポポは、25株から102本の綿毛ができた。
- ・白いタンポポからは、約5,827個、黄色いタンポポからは、約14,076個の綿毛が飛んだと想定できる。
- ・シロバナタンポポは、セイヨウタンポポより距離は遠くまで飛ばないが、まとまって地面に着地する数が多い。
- ・セイヨウタンポポは、綿毛の数・強さ・飛距離全てにおいて、抜群である。

【考察】

- ・黄色いタンポポがほぼ咲き終わった5月25日、続いてヒメジヨオンが咲き始めた。自然界は、植物同士ケンカしないように成り立っているのではないだろうか？
- ・今年は少し寒い期間が長かったため、昨年と同じ日に撮影してみると、今年は成長が遅いことがわかる。よって、昨年は3月中旬頃から白いタンポポが咲き始めたと考えられる。
- ・黄色いタンポポの中には、総苞が上を向いていて反り返っていないものがあった。また、それらは白タンポポのすぐそばのものであった。雑種の黄色ではないか？と思う。
- ・5,800ほどの白いタンポポと、14,000ほどの黄色いタンポポの綿毛が飛んだとしても、これまでの研究結果から、わずかな数しか成長しないと考えられる。
- ・多年草であるタンポポはまた来年も同じ場所に咲くと思うので、過去の研究結果と今年のデータを基に、研究を続けられたら…と思っている。

【感想】

- ・タンポポが綿毛になる前の地面に一旦倒れる頃、どれもこれも倒れて重なり合っていて、どの株のものなのかを観察するのがとても大変だった。
- ・どの株が何番なのかを間違えないようにしていったけれど、毎回目印を抜いて翌週刺し直す作業が、どれがどの番号の株なのかわからなくなりそうで、心が折れそうだった。
- ・種を飛ばす時、扇風機で飛ばす方法も苦労した。扇風機を立てた状態から、風がまっすぐいくように首を振らない状態でスイッチを押すと、なぜか扇風機側に綿毛が飛んでしまい、前に飛ばない状況になった。また、綿毛がドアの下に挟まったり、なかなか見つけられなかったりして、綿毛を探し出すのにも、拾い集めるのにも一苦労だった。

【参考文献】

- ・ぜんぶわかる！タンポポ 岩間史朗／著 芝池博幸／監修 ポプラ社