

1 研究を始めた理由とねらい

～学校林が育ってきた背景～

今から 70 年前に開校した本校であるが、開校翌年に PTA の手により校舎の南に約 1.2ha にわたってカラマツ 1200 本が植樹された。植林されたカラマツの背丈は 1m 程度であった。70 年経った現在、樹木の高さは、3 階建校舎の屋上の高さを優に超えるまでに成長した樹木もあるほどに、また、樹種においても、令和元年 2 月現在、アカマツ (116 本) カラマツ (107 本) コナラ (71 本) を主とした胸高直径 10cm 以上の樹木では、42 種類の樹木が生育していることが確認できた。

	樹種	本数	No.	樹種	樹高 (m)	胸高直径 (cm)
1	カラマツ	116	3	アカマツ	28	74
2	アカマツ	107	46	カラマツ	26	42
3	コナラ	71	59	クスギ	23	18
4	カスミザクラ	55	64	コナラ	12	20
5	ウワミズザクラ	65	66	クリ	13	24
6	エドヒガン	44	67	コナラ	23	42
7	ミズギ	29	94	コナラ	23	56
8	クリ	17	96	カスミザクラ	16	42
9	サワラ	25	99	エドヒガン	13	20
10	ウメ	5	134	ウワミズザクラ	9	14
11	クワ	6	135	ウワミズザクラ	7	18
12	コブシ	4	144	ミズギ	17	24
13	ウリカエデ	3	150	ウリハダカエデ	14	24
14	エノキ	3	151	ハウチワカエデ	5	10
15	オオモミジ	4	181	アカマツ	23	48
16	エンコウカエデ	2				
17	カキ	2				
18	クスギ	3				
19	コウヤマキ	2				
20	ヒノキ	6				

調査協力 地元有志「わっさい」・株式会社「やまとわ」

私たちは、この森が、今なお、ぐんぐんと成長していて、また、たくさんの命を育てていることを小学校入学以来学んできた。森の中には、たくさんの生き物が生息しているが、それだけでなく、枝や実や樹皮やその他いろんなものが落ちている。これらは、樹木自身が落としたり、林の近く遠くから風に運ばれ、ここに落ちてきたりしたものである。そしてこれら、空からの落下物は、この林間に育つ樹木や草木や虫たちに

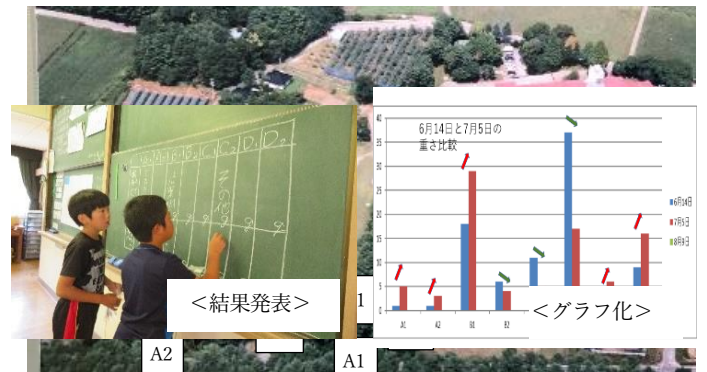
代表されるたくさんの命を育む大きな背景となっ
てると考えた。生き物自身の成長力を支えているこれら
落下物は、何か、どれくらいの量、いつ頃、なぜ落ちて
くるのか観察し、森の育ちの背景の具体を知ること
で、学校林の成長の仕組みに迫り、今後の学校林への
支援や学びにつながると考え、本テーマを設定した。

2 研究の手順と内容

◇学校林にリタートラップ 8 基 A1・A2・B1・B2・C1・C2・D1・D2 (下図位置) を設置 (5 月 26 日)



<リタートラップ>



<結果発表>

<グラフ化>

◇月に一度 (6 月 14 日～)、総合的な学習の時間にトラップ内の内容物を回収→乾燥→分類 (針葉樹・広葉樹・実・その他枝や虫等) →それぞれの乾燥重量を計測 (第 3 回より) し、考察を加える。



<回収>



<分類>

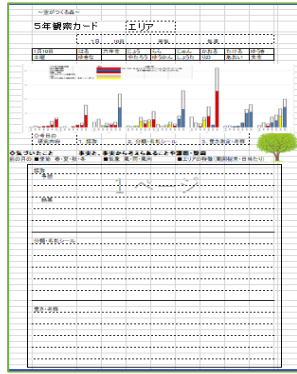


<計測・記録>

◇準備したもの

- ・リタートラップ (8 基)
- ・紙袋 (この中に回収物を入れ、乾燥させる)
(280mm×180mm×220mm)
- ・ピンセット (分類仕分け用)

- ・電子ばかり (0~1000g 最小表示 1g)
- ・ビニル袋 (ヨコ 140mm × タテ 200mm × 厚さ 0.04mm)
- ・紙ラベル
- ・デジタル風速計
- ・観察カード (右図) (A4 画用紙)



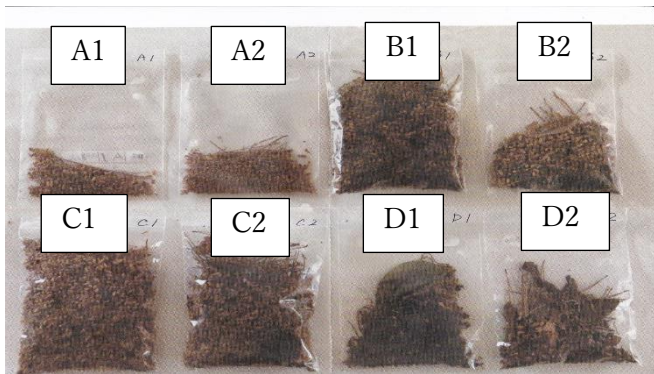
<観察カード>

3 研究の結果

(1) 内容物の重さと種類

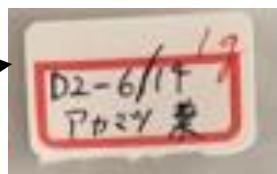
○第1回 6月14日

- 1、各エリアの回収物のすべてと回収物の乾燥重量 (ビニル袋の重さは除いた重さ)



6.14(金)20.5℃	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
全体の重さg	1	1	18	6	11	37	5	9

2、内容物の分類



<「エリア名」「日にち」「分類された樹種・部位」>
各エリアの内容物を分類したところ、以下のものが確認された。

- ・アカマツの葉
- ・カラマツの葉
- ・アカマツの雄しべ
- ・アカマツの樹皮
- ・カスミザクラの実
- ・葉 (広葉樹)
- ・まつぼっくり

○第2回 7月5日

1、乾燥重量

7.5(金)24.5℃	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
全体の重さg	5	3	29	4	5	17	6	16

2、分類

第1回と似たものが多かった。



1回2回の結果を踏まえ、第3回以降の分類を次の円内のようにすることにした。また、各リタートラップ内に「一番多く入っているもの」に着目して調査していくことにした。

分類・重さ計測

分類の仕方

- ・アカマツの葉
- ・カラマツの葉
- ・アカマツの雄花
- ・広葉樹
- ・実 (種・種子)
- ・虫
- ・その他 (枝・樹皮・くず)

地点 月日
種類名

重さ計測

- ①まとめて量り、そのあとビニル袋の枚数分の重さを引く
1枚=2g 2枚=4g
3枚=7g 4枚=9g
5枚=11g 6枚=14g
7枚=16g 8枚=18g
9枚=20g 10枚=23g
- ②荷札・黒板に重さを記録 (黒板には一番多く入っているものも記録)
- ③グラフにする
- ④考察

(10月9日より、アカマツとカラマツをまとめて「針葉樹」として分類することになった)

○第3回 8月30日

1、乾燥重量と一番多く入っていたもの

	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
一番多く入っていたもの	アカマツの葉	見た目ではその他、いずれも0gで測定不能。	その他	その他	アカマツ皮?	アカマツの葉	広葉樹の葉	アカマツの葉
重さ	1g		3g	3g	3g	3g	4g	5g
	2g	1g	7g	6g	9g	13g	4g	13g

○第4回以降の結果

(令和1年9月6日~令和2年5月8日)

<「設置されたリタートラップの周りにはどんな種類の木があるのか。木の名前を知りたい。」と10・23から「リタートラップ周辺の樹木名調査」を行った。それぞれのエリア周辺に多い樹木名を各エリアに付けたので、それをいっしょに記す。>

A1 サクラ エリア

エリア	回収月日	一番多いもの	他の重さ	一番多いもの
A1 サクラ	9月6日	3	1	アカマツ
	10月4日	4	2	針葉樹
	11月2日	9	13	針葉樹
	12月6日	28	6	針葉樹
	1月10日	6	2	針葉樹
	2月4日	2	2	広葉樹
	4月8日	2	1	針
	5月8日	3	2	針

A2 ヒノキ エリア

エリア	回収月日	一番多いもの	他の重さ	一番多いもの
A2 ヒノキ	9月6日	2	2	アカマツ
	10月4日	7	2	針葉樹
	11月2日	8	7	針葉樹
	12月6日	43	36	針葉樹
	1月10日	18	8	広葉樹
	2月4日	2	1	針・広葉
	4月8日	4	6	針
	5月8日	4	5	花・その他

B1 アカマツ エリア

エリア	回収月日	一番多いもの	他の重さ	一番多いもの
B1 アカマツ	9月6日	5	10	広葉樹
	10月4日	9	4	針葉樹
	11月2日	8	11	広葉樹
	12月6日	70	48	広葉樹
	1月10日	7	5	針葉樹
	2月4日	3	3	広葉樹
	4月8日	2	3	針葉樹
	5月8日	3	9	その他

B2 アカマツ エリア

エリア	回収月日	一番多いもの	他の重さ	一番多いもの
B2 アカマツ	9月6日	21	15	その他
	10月4日	13	12	針葉樹
	11月2日	20	7	その他
	12月6日	28	29	針葉樹
	1月10日	6	5	実
	2月4日	2	0	針・広葉
	4月8日	2	1	その他
	5月8日	2	3	その他

C1 サクラ アカマツ エリア

エリア	回収月日	一番多いもの	他の重さ	一番多いもの
C1 サクラ アカマツ	9月6日	9	10	その他
	10月4日	6	6	針葉樹
	11月2日	29	12	広葉樹
	12月6日	64	66	広葉樹
	1月10日	13	14	針葉樹
	2月4日	6	1	その他・針葉樹
	4月8日	3	7	針
	5月8日	2	4	その他

C2 ソヨゴ エリア

エリア	回収月日	一番多いもの	他の重さ	一番多いもの
C2 ソヨゴ	9月6日	26	10	その他
	10月4日	39	34	針葉樹
	11月2日	7	2	針葉樹
	12月6日	128	82	針葉樹
	1月10日	10	2	その他
	2月4日	0	0	
	4月8日	0	0	
	5月8日	3	3	その他

D1 サクラ エリア

エリア	回収月日	一番多いもの	他の重さ	一番多いもの
D1 サクラ	9月6日	4	1	広葉樹
	10月4日	15	2	広葉樹
	11月2日	50	14	広葉樹
	12月6日	54	27	広葉樹
	1月10日	11	8	広葉樹
	2月4日	2	2	その他
	4月8日	2	1	その他
	5月8日	4	3	花・その他

D2 サクラ エリア

エリア	回収月日	一番多いもの	他の重さ	一番多いもの
D2 サクラ	9月6日	17	20	広葉樹
	10月4日	24	20	広葉樹
	11月2日	39	27	広葉樹
	12月6日	71	29	広葉樹
	1月10日	8	21	広葉樹
	2月4日	1	1	針葉樹
	4月8日	5	3	広葉樹
	5月8日	4	6	花・その他

(2) 研究する中で生まれた課題

研究を進める中で、次のような課題が生まれ、解決してきた。

**【課題1】 どれくらいの風で
どれくらいの距離を葉っぱや実は飛ぶか**

学校林に扇風機を置き、扇風機の風力を「弱」「中」「強」にして、広葉樹や針葉樹がどれくらいの距離を飛ぶか調べた。

- 広葉樹はよく飛ぶ。葉の面積が針葉樹に比べて広く風を受け安からだと思われる。
- 針葉樹は風を受けにくいからあまり飛ばないと思われる。
- 木の枝や実はほとんど飛ばない。
- 飛ばす高さは飛ぶ距離に関係がありそうだ。
- 自然の風と扇風機とでは風の吹き方が違う。自然の風は速さや方向が一定でない。扇風機の風は遠くまで吹かない。

【課題2】 自然の風がふくときに、針葉樹・広葉樹・実などを校舎の2階3階と高さを変えて落としてその違いを見よう

集めておいた葉や実を、風の強い日に校舎屋上から飛ばした。

- 実際の風は、南や西、それから南西から強い風が吹いてきた。ほかにも軽い葉はそのまま上に回転しながら上がっていった。
- 広葉樹はいろいろな方向に飛んだり舞い上がったりした。道の向こうまで飛んでいく葉もあった。
- 自然の風は、葉をかなり遠くまで飛ばす。また、方向も一定ではないようだ。リタートラップ内に入る葉は、どこから飛んできたものか特定は難しい。

【課題3】 設置されたリタートラップの周りにはどんな種類の木があるのか。木の名前を知りたい (前述)

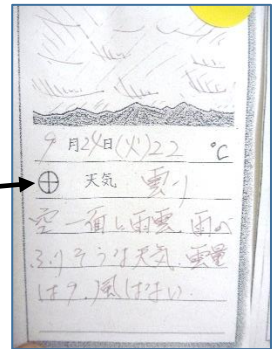
リタートラップを中心とした、周囲 6m 以内の樹木と、目視による影響しそうな樹木から、各エリアに名称をつける。

- A1 サクラ エリア
- A2 ヒノキ エリア
- B1 アカマツ エリア
- B2 アカマツ エリア
- C1 サクラ アカマツ エリア
- C2 ソヨゴ エリア
- D1 サクラ エリア
- D2 サクラ エリア

【課題4】 天気(雨や風)に関係があると思うが実際はどうか

登校日の毎日10時半ころの気象観測(125日分)。11月よりデジタル風速計にて風速も測定する。

模造紙に貼り付けた右の形式の気象観測用紙50日分



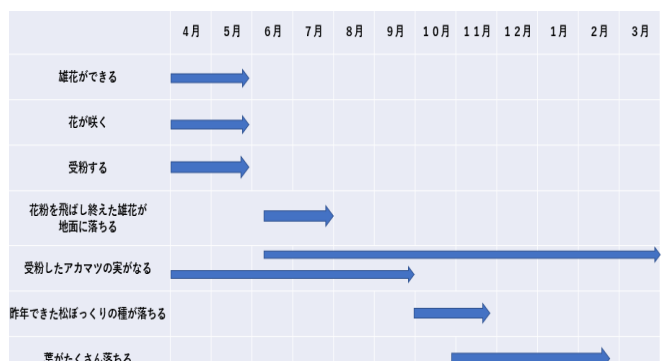
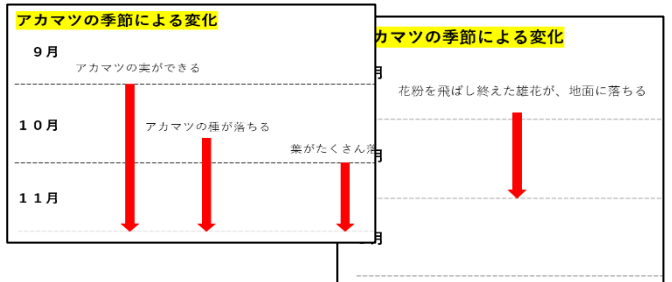
月	観測日数	晴	曇	雨	風速2m以上
6月	10	7	3	0	
7月	17	5	8	4	
8月	1	1	0	0	
9月	13	11	2	0	
10月	13	11	2	0	
11月	18	16	2	0	1
12月	20	13	4	3	1
1月	17	12	3	2	1
2月	16	9	7	0	1

(数字は日数)

- 落下には、風や雨の影響はあると思うが、その影響力はよくわからない。むしろ季節による自然落下によるところが大きい。
- 緑の葉はかんたんには落ちない。強い。弱くない。

【課題5】 季節(春・夏・秋・冬)や木の成長(緑の葉が多い時期や枯葉の時期、葉っぱのない時期、実のできる時期)と関係があるのではないか

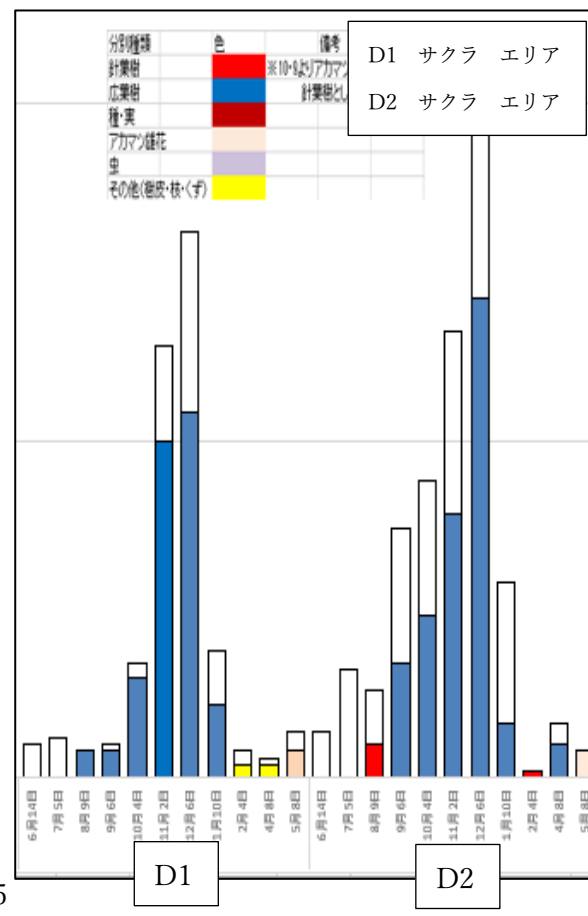
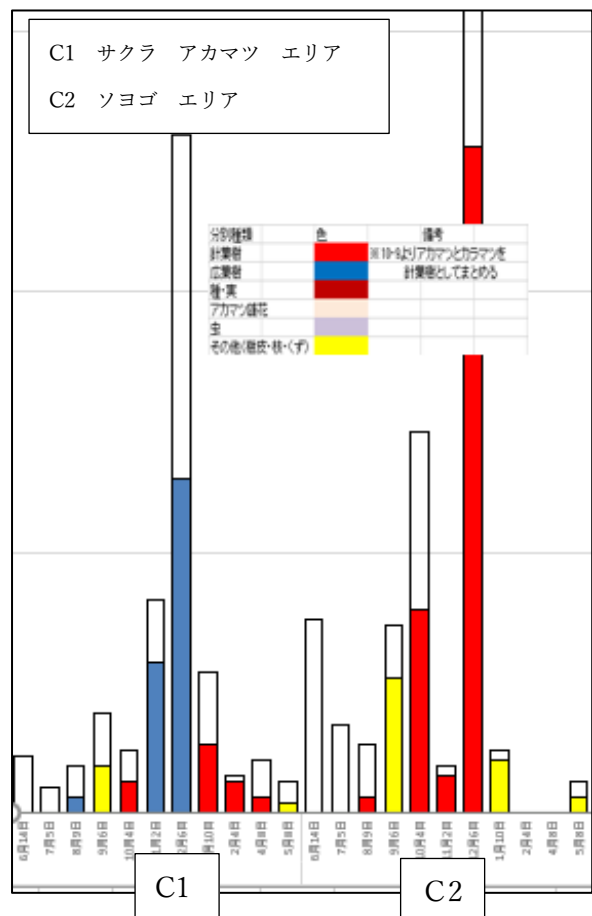
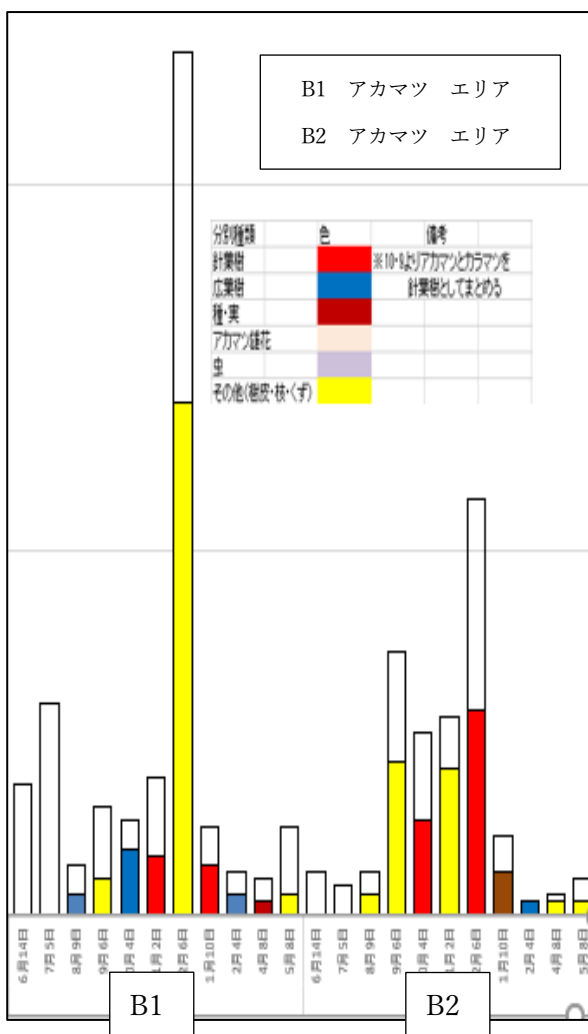
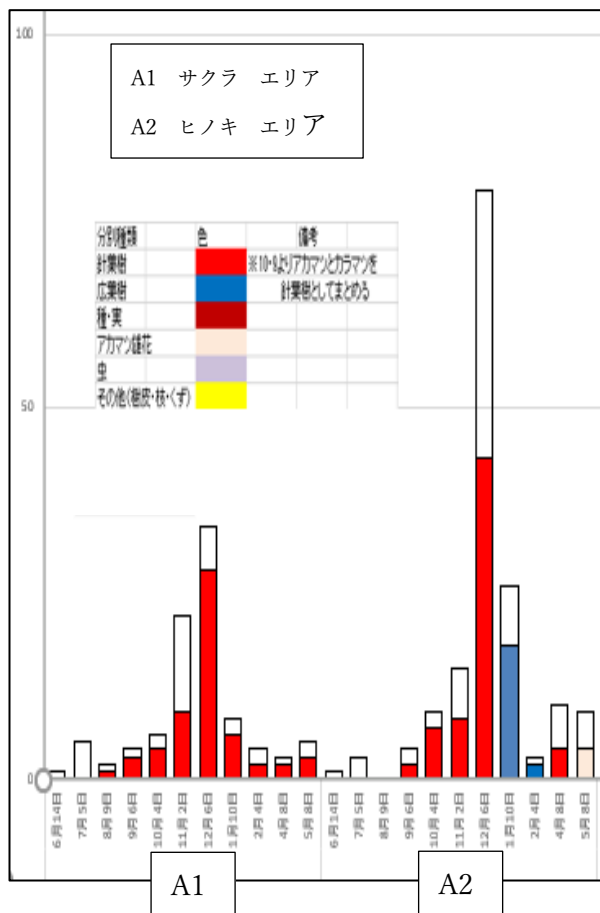
専門家による「アカマツの一年間の生育」について、下記のような映像資料を使い、説明を受ける。



4 研究の考察

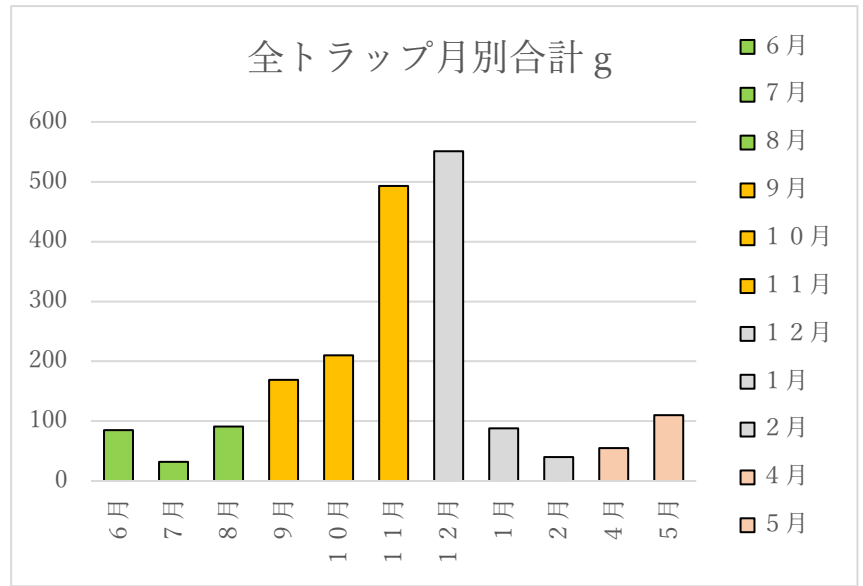
◇3 (1) の結果のグラフ化

(1) 一年間の総重量と一番多く入っていたもの
(エリア別)



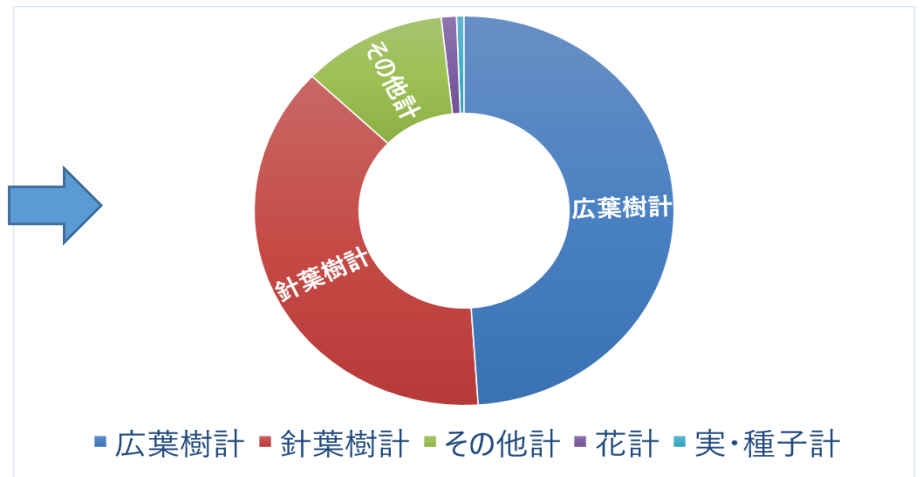
(2) 全リスタートラップ内容物月別合計重量

月	全トラップ合計g
6月	85
7月	32
8月	91
9月	169
10月	210
11月	493
12月	551
1月	88
2月	40
4月	55
5月	110



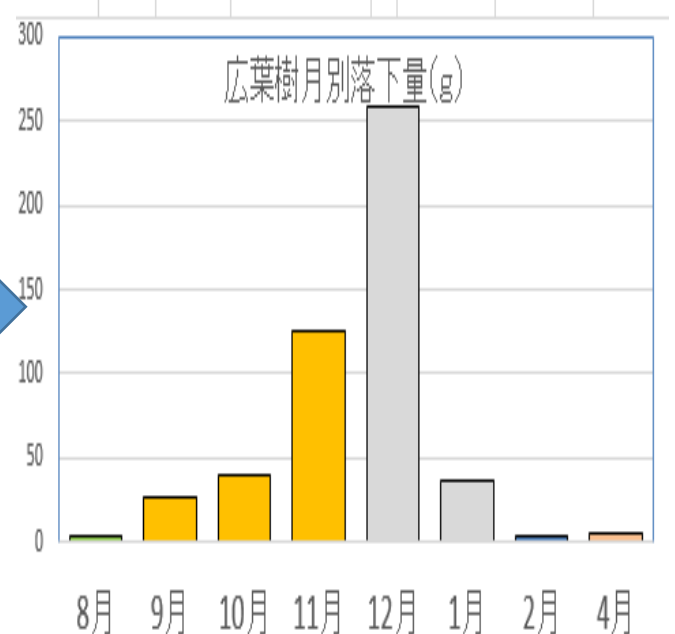
(3) 内容物総計

分類	重さg	割合%
広葉樹計	501	49
針葉樹計	391	38
その他計	114	11
花計	12	1
実・種子計	6	1
合計	1024	100



(4) 広葉樹の多い月

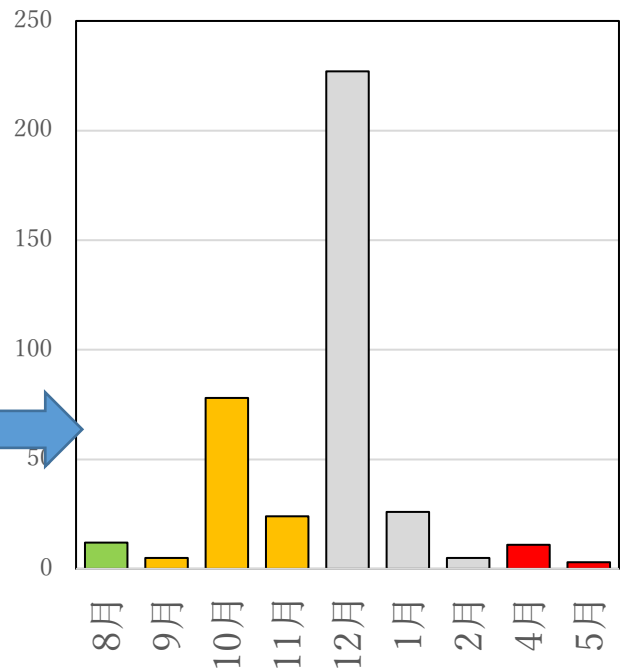
	回収日	広葉樹落下一番の場所	重さg
1	8月9日	1ヶ所 D1	4
2	9月6日	3ヶ所 B1 D1 D2	5
3	9月6日		4
4	9月6日		17
5	10月4日	2ヶ所 D1 D2	15
6	10月4日		24
7	11月2日	4ヶ所 B1 C1 D1 D2	8
8	11月2日		29
9	11月2日		50
10	11月2日	39	
11	12月6日	4ヶ所 B1 C1 D1 D2	70
12	12月6日		64
13	12月6日		54
14	12月6日		71
15	1月10日	3ヶ所 A2 D1 D2	18
16	1月10日		11
17	1月10日		8
18	2月4日	1ヶ所 B1	3
19	4月8日	1ヶ所 D2	5
合計		19ヶ所/全88ヶ所中	499



(5) 針葉樹の多い月

	回収日	針葉樹落下一番の場所	重量
1	8月9日	4か所 A1 A2 C1 C2	1
2	8月9日		3
3	8月9日		3
4	8月9日		5
5	9月6日	2か所 A1 A2	3
6	9月6日		2
7	10月4日	6か所 ABCI7	4
8	10月4日		7
9	10月4日		9
10	10月4日		13
11	10月4日		6
12	10月4日		39
13	11月2日	3か所 A C2	9
14	11月2日		8
15	11月2日		7
16	12月6日	4か所 A B2 C2	28
17	12月6日		43
18	12月6日		28
19	12月6日		128
20	1月10日	3か所 A C1	6
21	1月10日		7
22	1月10日		13
23	2月4日	3か所 A D2	1
24	2月4日		2
25	2月4日		2
26	4月8日		2
27	4月8日	4か所 A B1 C1	4
28	4月8日		2
29	4月8日		3
30	5月8日		1か所 A1
合計		30ヶ所/88ヶ所中	391

針葉樹月別落下量



- コロナウイルスの関係で、3月分は回収できなかった。種別の分類はできないが、重量は4月分に加えられることになるので、総重量には影響しない。
- 6月と7月分は、全体の重量は測ったが、分類別の重量は測定しなかったため、グラフ(3)(4)(5)は、その方法に変えた8月以降の数字となる。
- グラフに記載された日にちは、回収日(月初めの第一金曜日)である。回収された内容物はその前の月の落下物として考えないといけない。
- 広葉樹に囲まれているエリアは、落下物は、やはり広葉樹が多いが、そうとばかりいえないエリアもある。樹木の高さや風向き等、その要因は考えられるが、特定は難しい。<◇3(1)のグラフ(1)より>
- 各エリアとも、10月、11月、12月の落下物の重量が圧倒的に多い。この時期は、「樹木の季節による成長」の中(p4課題5)に、「種が落ちる」「葉が落ちる」時期と重なる。風や天気やその他の要因で、落下物の種類や量の違いはあるが、やはり樹木の一年の成長過程というその自然の営みが落下物の種類や量に大きく関係することがわかり、改めて、自然のしくみについて考えさせられた。<グラフ(1)(2)(4)>

- (5) >
- 広葉樹49%、次いで針葉樹38%と、広葉樹のほうが落下重量的には多い。伊那西小の学校林は、針葉樹と広葉樹が混ざった葉が腐葉土化され、栄養となってこの広い学校林の樹木等を育てているのだろう。<グラフ(3)>
- 伊那西小学校の森には、「アカマツ」「カラマツ」の数が多く、リタートラップに一番入っていたもののエリア回数は、広葉樹19ヶ所に比べ、針葉樹は30ヶ所と多いが、重量は広葉樹が多い。入った回数は多くないが、落下全体量は多いということは、広葉樹のほうが一枚一枚の重量があることがわかる。針葉樹の落下の多さは、その高さと針葉樹の本数の多さからくるものだろう。<グラフ(3)(4)(5)>
- 針葉樹の11月分が少ない。原因がわからない。アカマツの11月(10月)は、「まつぼっくりの実が落ちる」「葉がたくさん落ちる」時期と教わった。10月が多すぎたのか。12月が多すぎるのか。計測ミスも考えられる。不思議だ。<グラフ(5)>

5 新たな課題

- これらの葉が本当に腐葉土になるのだろうか。細い葉の針葉樹も腐葉土になるのだろうか。広葉樹や針葉樹が腐葉土になる過程や条件を調べて、学校林の利活用に役立てたい。
- かつては、カラマツ林だった伊那西小学校の学校林には現在 42 種類以上の樹木がある。カラマツ以外のこれらの多くの木々は、他の場所から、空や、あるいは、何らかの形で運ばれ、芽生え、育ったものであろう。リタートラップ内に落ちた種子を畑などに撒いてその成長を見守り、植樹や樹木名を知るなどの活動に役立てたり、森を育てたりしていきたい。
- この研究で、一年間で 1024g という落下物が回収できた。これはリタートラップ内に入った重量である。リタートラップの面積と学校林の面積がわかれば、学校林全体に落下する葉の量が推測できるので、学校林全体に落ちるものの総重量を調べてみたい。この学校林に、一年間でいったいどれくらいの重量の落下物があるのだろうか。例えば、1m 四方のリタートラップを 8 基として、その面積は 8 m²。ここに 1 年間で、1kg の落下物があるとして、1h は 10000 m²。10000 m² ÷ 8 m² × 1 kg = 1250kg。なんと、1 トンを超える落下物があることになる。すごい量だ。森の力を感じず。ぜひともやってみたい。
- A1・A2・C2 のリタートラップの南には木が少ない。空からの落下物は、風向きも大きく関係するものと思われるが、この学校林にどの方向から主に風が吹いてくるか、学校林に吹き流しなどを立て、風の吹き方や風の吹いてくる方向も調べたい。

6 感想

- このリタートラップには広葉樹がたくさん入っているから、この近くには広葉樹が多いんだなあと学校林に生えている木に詳しくなった。
- 周囲の木の種類は何かとか知らない木や木の特徴や見分け方がたくさん知れた。知らないことが分かったり、考えたりするのはおもしろいことだと思った。
- 樹皮は似ているものがあるが、こんなに樹皮は似ているものなのかとびっくりした。樹皮の違いをもっと調べてみたい。
- あんまり木がない所なのに枯葉や種が木の皮などが入っていたので、不思議に思ったことがあった。分類

- は、細かな作業で疲れてしまったけど、楽しかった。
- 秋、一番多く入っていたのが、針葉樹が圧倒的だった。周囲には針葉樹の木がないのに、多かった。季節が関係していると思った。それに、10 月より 11 月のほうが、強い風が吹く日が多かったから、それも関係していると思う。特に 11 月は、いろいろなエリアで最高の重さでびっくりした。
- トラップの中に茶色い粒みたいなや葉っぱがあって他のグループよりも枝が少なかったためか量が少なかったことがあった。8 か所のトラップの場所で違いがあることが分かっておもしろかった。
- 一番多かったのは針葉樹だったときがあった。このエリアは、アカマツエリアだから、針葉樹が一番多いという予想は当たったが、思っていたより広葉樹が多かった。理由は、周りにはミズキがあり、落葉の季節だからと思う。風向は北と南が多い。この方角にある葉がリタートラップに入っていたと思う。調べたい。
- 強い風が吹いても葉はかんたんには落ちない。葉は強いことがわかった。
- 周りにある木の特徴をもっと集めて正確に調べたい。詳しい人に聞いて木の名前を知りたい。
- 葉が落ちる風の強さ、雨の量、季節などたくさんの条件があってリタートラップに入ることがわかり、自然が好きになれた気がする。
- 葉っぱが、リタートラップに入る瞬間を見たくて、しばらく見ていたが、見ることができず残念だった。いつかこの目で見てみたい。