

「降水確率」と「降水」の関連性

1年1組 1班 深津千晶 星野彩那 松本紗英 見形春菜 山田ゆい



① 序論

研究の目的：過去のデータを通して、降水確率から、より正確に降水の有無を判断できるようにするため。

仮説：降水確率が低いほど、正確でなくなる。その中でも、夏が最も予測が難しい。

なお、「降水」は「0mm以上の降水」と定義付ける。

② 研究方法

1、Excel への記録

参考文献より、予報データと実際の降水データを入力。

【記号について】
降水なし…0
降水あり…1

(表1)

日時	降水確率	記号
1	10	1
2	20	0
3	50	1

2、グラフ化

- パーセントごとに実際に降水した確率を算出。

$$\frac{\text{予想された中で実際に降水した日数} \times 100}{\text{予想された日数}}$$

この結果を Excel で折れ線グラフにする。

- 期待値と季節のデータとの差の平均を出す。

④ 考察・まとめ

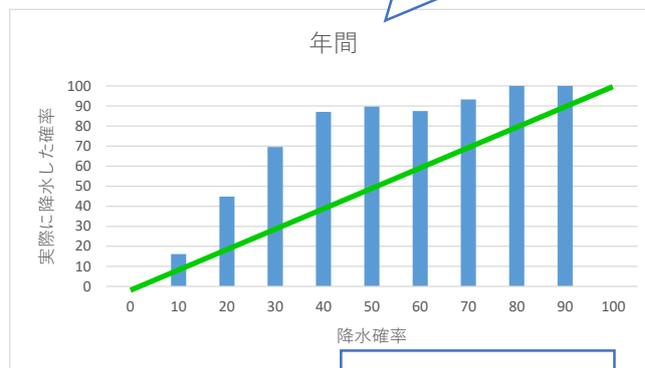
- 図1・2ともに、全体的に期待値より実際に降水した確率のほうが高いと言える。
- 40%前後までは、急激に確率が高くなり、その後はほぼ100%の確率で降水する。そのため、降水確率40%を超えた時は傘を持って行ったほうが良いと考えられる。
- 差の平均より、予報は値の大きい秋が難しく、値の小さい冬が最も予測しやすい。
- 今回の結果を踏まえて、今後はさらに信頼できる結果を得るため母体数を増やし研究を続けていきたい。

【参考文献】・読売新聞

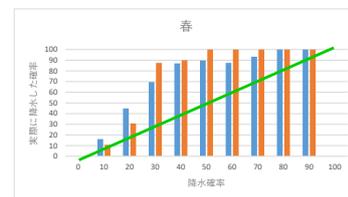
- 気象庁 HP (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)

③ 研究結果

(図1) 年間の結果



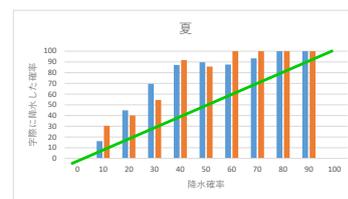
(図2) 季節ごとの結果



春・3～5月

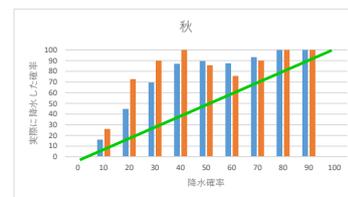
(差の平均)

26.9%



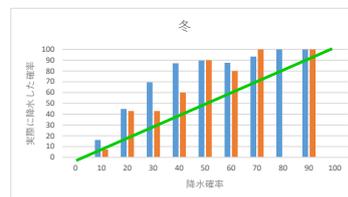
夏・6～8月

25.0%



秋・9～11月

29.2%



冬・12～2月

17.6%

降水確率はどこまで正確か？

～気象衛星の変化からみる観測技術の進歩～

一年二組 天野碧 黒岩玲花 田所加奈子 田村藍弓 戸谷真奈実

1. はじめに

仮説：①新しい衛星(ひまわり6号→ひまわり8号)になったことで精度が上がった。
②降水確率50%以上だと雨が降りやすい。

2. 研究方法

①降水確率の予報と実際の天気から予報が的中したかを調べ、2007年と2017年の的中した割合を比較する。(2007年…ひまわり6号、2017年…ひまわり8号)
②それぞれの気象衛星の性能等を調べ、何が降水確率の正確さに影響するか考察する。

3. 研究結果

<2007>

降水確率	100%	90%	80%	70%	60%	50%
雨と予報された日数	2	3	6	7	8	15
実際の降水日数	0	1	2	3	1	1
的中率	0%	33%	33%	43%	13%	7%



(小数第1位四捨五入)

観測日数184日 予報が的中した日135日 ⇒的中率 **73%**

<2017>

降水確率	90%	80%	70%	60%	50%	30%
雨と予報された日数	4	10	3	13	5	0
実際の降水日数	2	2	0	0	1	1
的中率	50%	20%	0%	0%	20%	0%

※表の雨の予報日数には、同じ%でも「くもり」などは含んでいません。

(小数第1位四捨五入)

観測日数184日 予報が的中した日147日 ⇒的中率 **80%**

4. 考察・まとめ

①精度は10年間で**約7%あがった**。
②降水確率**70%以上**で降水することが多かった。→傘の常備が必要

5. 参考文献

「東京地方 過去の天気」(<http://pe-sawaki.com/WeatherForecast>)

「Yahoo!過去の天気」

(<https://weather.yahoo.co.jp/weather/jp/past/13/4410/detail.html?c=2007&m=1&d=1>)



降水確率はどのくらい正確か

～地域・時間による降水確率の差～

1年3組 内川瑠菜 小池麻由 進藤瑠里 林茜音 宮下鮎佳

1 序論

〈降水確率について〉

降水確率予報 60%とは、同じ確率で発表された 100 回の予報のうち約 60 回対象時間内に 1mm以上の降水があるということ。

気象庁では「当日 06-12」「12-18」「18-24」「翌日 00-06」「06-12」「12-18」「18-24」の降水確率を午前 5 時に発表している。

〈仮説〉

- 地域（三都市のうち）「札幌の降水確率が最も正確である。」
理由…一定期間、降雪量が多いので、降水確率を出す際に予報が当たりやすいと考えたから。
- 時間「当日 06-12 の降水確率が最も正確である。」
理由…降水確率を予報した後（午前 5 時）から、実際の天気分かるまでの時間が最も短いから。

2 研究方法

気象庁から 2016-2017 年の札幌、前橋、那覇のデータを取り寄せ、仮説に沿って資料分析を行った。

①三都市(グラフ・表) ②時間(t-検定・表) で検証。

3 研究結果

グラフや表の作成において降水確率の 0%と 100%は実測回数が少なかったため、省略した。

$| \{ \text{予報} \} - \{ (\text{実測の回数}) / (\text{予報の回数}) \times 100 \} | = \text{誤差}$
と定義する。

①三都市の誤差の比較

Ex) 10%の時、「札幌」が最も誤差が小さい(=最も降水確率的的中率が高い)ので、その地域が 10%において降水確率が当たっているとし、丸を付ける。また、誤差が同じ場合は複数の地域に丸を付ける。(図 1)

	札幌	前橋	那覇
10%	○		
20%	○		
30%	○		
40%			○
50%	○		
60%			○
70%	○		
80%			○
90%		○	



図 2

図 1

「札幌」がもっとも正確であることが示された。また、他の都市に比べ前橋のみ正確性に欠けることも示された。(図 1・図 2)

②時間ごとの誤差の比較

t-検定より年に差がないので(図 3)、前橋の時間で比較。どの時間帯が最も降水確率が当たっている回数が多いかを調べる。(図 4)

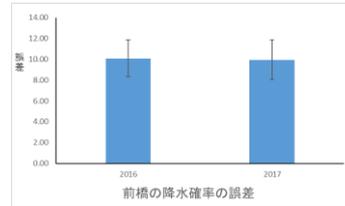


図 3

	当日06-12	当日12-18	当日18-24	翌日00-06	翌日06-12	翌日12-18	翌日18-24
10%							○
20%					○		
30%				○			
40%						○	
50%	○						
60%							○
70%		○					
80%				○			
90%	○	○	○	○	○	○	

図 4

「翌日 00-06」の降水確率が最も当たっていることが示された。(図 4)

4 考察・まとめ

三都市の中では、「札幌」が最も正確だということが分かった。仮説通り、雪や雨が降るからだと考えられる。それは、台風の影響により雨が多い「那覇」に至っても同様のことが考えられる。時間帯では、「翌日の 00-06」が最も正確ということが分かったが、時間帯では、それほど差がないことも分かった。これは、時間帯と降水確率の正確性には関係が薄いのではないかと考えられる。地域別で前橋のみ正確性に欠けるのは、周辺の高い山々や、黒潮・親潮などが関係しているのではないかと考えた。また、東北地方も周辺に高い山々があり、親潮の影響があるので前橋同様に降水確率の正確性に欠けるのではないかとと思われる。そのため今後、降水確率の正確性が周囲環境でどう変化するのも考えたい。

5 参考文献

・気象庁提供資料

・気象庁ホームページ 過去の天気 (アメダス・降水量)

<https://tenki.jp/past/2016/01/amedas/precip/> 2016年1月から2017年12月

・気象庁ホームページ 防災情報 週間天気予報

<https://www.jma.go.jp/jp/week/315.html>

各降水確率における雨の降る確率は？～2016年の記録より～

1年4組 尾嶋那沙 木曾実友菜 高田葵 多胡菜々子 延沢琉花

1 序論

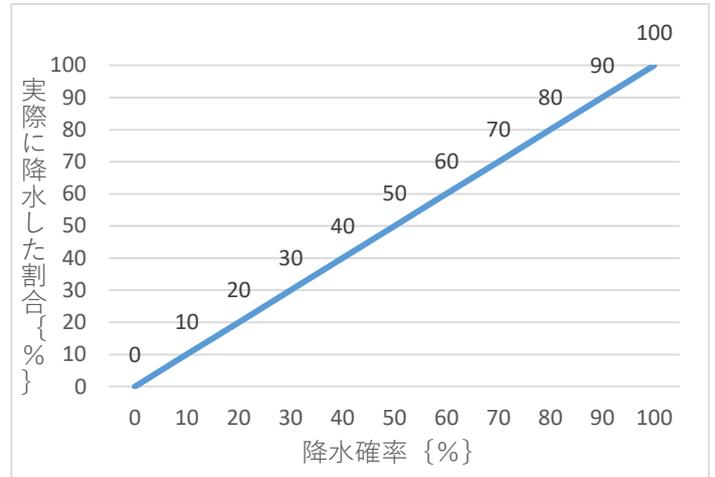
[背景] 降水確率の判断基準がわからず、雨具などの持ち物に困る。

[目的] 各降水確率における雨の降る確率を知る。

[予想] 降水確率と実際に降水した割合が同じくらい。

[仮説] 降水確率とその実際に降水した割合のグラフが図1のような直線になればよい。

予想したグラフ (図1)



2 研究方法

(降水確率は過去の同じような天候の時に 1.0 mm以上の降水を観測した割合である。)

できるだけ情報がそろっており最新の記録がある 2016 年の東京における割合を調べることにした。

[1] 2016 年の 1 日前の各降水確率の日数、その中で 1.0 mm以上の降水を観測した日数を調べる。

[2] 各降水確率で「(各降水確率の日数の中で 1.0 mm以上の降水を記録した日数/各降水確率の日数)×100

* 小数第二位を四捨五入」を計算する。これを実際に降水した割合とする。

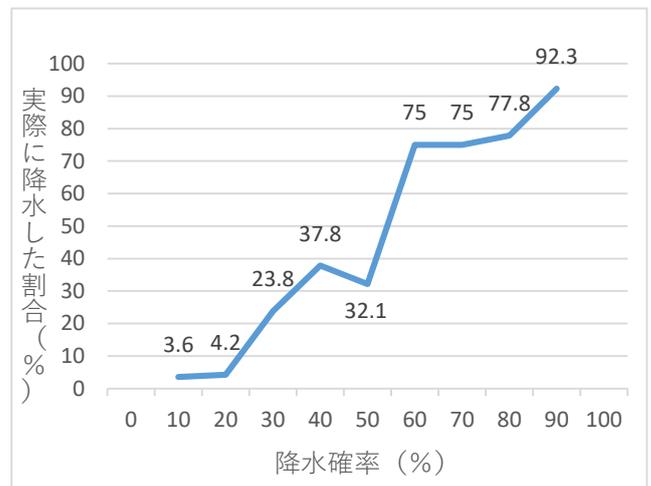
[3] 表、グラフにまとめる。

3 研究結果

調査結果の記録 降水確率 (図2)

%	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1月	0	17	7	0	2	2	0	0	1	2	0
2月	0	12	8	2	2	1	1	0	1	0	0
3月	0	13	7	2	2	3	0	2	2	0	0
4月	0	10	1	6	2	5	1	2	3	0	0
5月	0	9	9	7	0	0	1	1	4	0	0
6月	0	3	8	3	3	1	5	2	3	1	0
7月	0	1	10	5	9	2	1	0	3	0	0
8月	0	4	5	7	6	0	0	3	2	4	0
9月	0	4	3	2	6	4	2	2	4	3	0
10月	0	6	9	3	3	5	3	1	0	1	0
11月	0	13	4	1	2	2	1	2	3	2	0
12月	0	20	1	4	0	3	1	1	1	0	0
合計	0	112	72	42	37	28	16	16	27	13	0
1.0mm以上	0	4	3	10	14	9	12	12	21	12	0
割合(%)		3.6	4.2	23.8	37.8	32.1	75	75	77.8	92.3	

実際に降水した割合 (図3)



上記の表の通り(降水確率 0%と 100%は記録がないため除外)。

4 考察・まとめ

[1] 図3が図1のような直線でないので、実際の降水する確率は降水確率と同じくらいではない。

[2] 降水確率が 60%を超えると実際に降水した割合が 50%を超えるので、降水する確率が格段に高くなる。

以上より降水確率と実際に降水する確率は同じではないことを知り、今回の研究の結果を考慮して雨具などの持ち物を決めるとよいと思われる。

5 参考文献

[1] 「東京の過去の天気」 (<https://weather.goo.ne.jp>)

[2] 「気象庁 | 過去の気象データ検索」 (<http://www.data.jma.go.jp>)

降水確率はどこまで正確か

～前橋とみなかみの降水確率からわかったこと～

1年6組 池田葵・亀井仁美・高橋珠々・徳江望実・廣田奈央

1 序論

【仮説】

- ①降水確率が3日前と当日では当日の方が正確である。
- ②みなかみの降水確率の方が正確でない。

【仮説設定の理由】

- ①3日前の降水確率は当日までに変わることがあるから。
- ②みなかみは山間部なので山の天気は変わりやすいから。

※降水確率とは特定の地域である特定の時間帯に降水がある確率のこと。

2 研究方法

- I. 3日前と当日の前橋とみなかみの降水確率を調査する(同じサイトで)。

※朝6時～9時に確認する

※期間：8月1日～31日・10月22日～11月9日

その後、期間中に実際に降った日の降水確率を比較する。

- II. 実験で出た結果とみんなの意識との違いを見るためにアンケートを実施して、学年全体の降水確率への意識を調査する。

3 研究結果

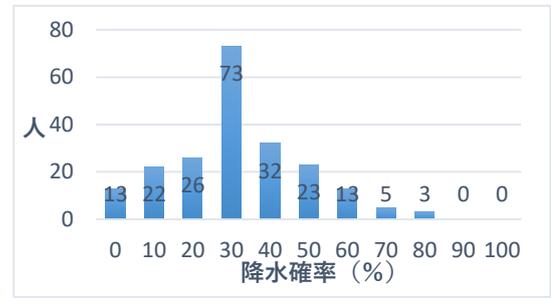
《I. の結果》期間中に降った日のデータ

降った日	3日前(%)	当日(%)	差(%)	信頼性↑
8月6日 前	30	60	30	当日
水	40	20	-20	3日前
7日 前	40	80	40	当日
水	30	60	30	当日
8日 前	60	50	-10	3日前
10日 前	30	60	30	当日
水	40	60	20	当日
11日 前	30	40	10	当日
水	30	60	30	当日
12日 水	30	70	40	当日
13日 前	40	50	10	当日
水	40	60	20	当日
14日 水	40	60	20	当日
15日 水	40	60	20	当日
16日 前	80	60	-20	3日前
水	30	80	50	当日
17日 水	70	20	-50	3日前
23日 前	80	50	-30	3日前
水	60	60	0	同
24日 前	30	60	30	当日
水	60	40	-20	3日前
25日 水	40	40	0	同
27日 前	60	60	0	同
28日 水	60	60	0	同
29日 前	40	40	0	同
水	70	60	-10	3日前
30日 前	30	30	0	同
31日 前	30	60	30	当日
水	60	60	0	同
10月23日 水	30	50	20	当日
24日 前	60	40	-20	3日前
水	30	40	10	当日
27日 前	60	60	0	同
水	20	60	40	当日
11月1日 水	20	20	0	同
5日 前	30	30	0	同
6日 前	30	80	50	当日
水	60	60	0	同
9日 前	60	60	0	同
水	40	60	20	当日

※前・・・前橋 水・・・みなかみ

三日前と当日で比べて、降水確率が高い方を信頼性が高いとした。

《II. の結果》



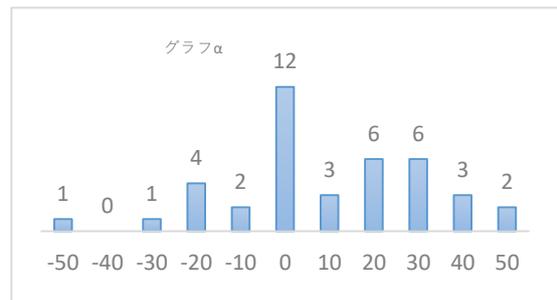
IIのアンケート内容

Q 降水確率が何%以下だと降らないと考えていますか?

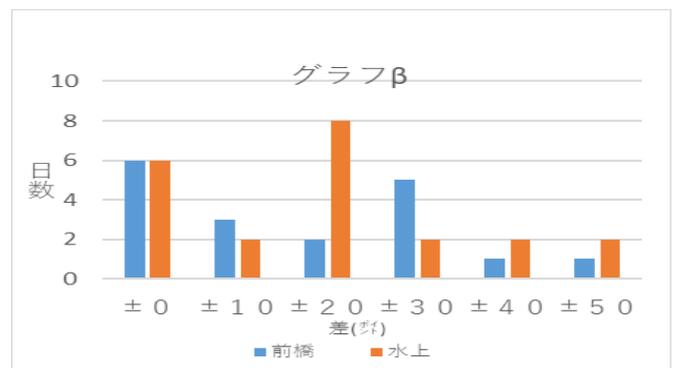
4 考察・まとめ

仮説1に対して、当日-3日前で降水確率の差を出して数が大きい方に偏っているのが当日の方が正確であるといえる。

↓表の差より



仮説2に対して、上記同様に三日前と当日の差を出して前橋と水上で比べると、水上の方が差が大きい方に偏っているのが水上の方が天気が変わりやすいといえる。



中央値 前橋・・・17. 2ポイント

みなかみ・・・19. 1ポイント

<まとめ>

最新の天気予報をよく見て、山間部では天気の変化に注意し、またIIの結果より30%切りから雨が降ると考えている人が多いとわかりますが、Iの表より20%～30%から降る日もあるので、常に折り畳み傘を常備しておいた方が安心です。

洗濯物が早く乾く条件って？

長尾朱莉 平澤乃々葉 平松里彩 松村実和 森愛奈

1.序論

(1)目的

洗濯物の色や、乾かし方によって乾くのにかかる時間に差が出るのか疑問を持ち、実験を行った。

(2)仮説

① 色が白の洗濯物よりも黒の洗濯物の方が乾きやすい。

(黒は光を吸収するので、それで水を蒸発すると思ったから)

② 屋外の方が乾きやすい。

(風や直射日光があるから)

③ 冷風より温風の方が乾きやすい。

(熱があるから)

2.研究方法

①色による乾き方の違いの研究

～実験方法～

1. Tシャツを濡らして絞り、質量を量る。
2. 教室のベランダに黒と白、一枚ずつ干す。
3. 8時間後に再び質量を量る。

②屋内と屋外による乾き方の違いの研究

～実験方法～

1. Tシャツを濡らして絞り、質量を量る。
2. 教室のベランダと地学実験室に黒と白、一枚ずつ干す。
3. 8時間後に再び質量を量る。

③風の温度による乾き方の違いの研究

～実験方法～

1. 雑巾を濡らして絞り、質量を量る。
2. 装置を組み立て、ドライヤーを0.5m離して雑巾をセットする。
3. スイッチを入れて、15分放置する。
4. 雑巾の質量を量る。

3.研究結果

実験日によって、含ませた水分量に差が出ており、そのままだと結果の対比が困難であるので、それぞれのTシャツ・雑巾における水分の蒸発量を算出した。

実験①

11月12日月曜日 晴れ、風速0.0%

	黒	白
濡らす前(g)	155	141
濡らした後(g)	402.2	395.3
放置後(g)	140.4	136.4
質量の差(g)	261.8	258.9
蒸発した水分量(%)	65.1	65.5

11月13日火曜日 曇り、風速0.5%

	黒	白
濡らす前(g)	155	141
濡らした後(g)	403	400.8
放置後(g)	154.04	146.5
質量の差(g)	248.6	254.3
蒸発した水分量(%)	61.7	63.4

11月14日水曜日 晴れ、風速0.5%

	黒	白
濡らす前(g)	155	141
濡らした後(g)	436.3	409
放置後(g)	148.5	139.2
質量の差(g)	283.8	269.8
蒸発した水分量(%)	65	66

11月15日木曜日 晴れ、風速0.5%

	黒	白
濡らす前(g)	155	141
濡らした後(g)	440.6	385.8
放置後(g)	150	139.8
質量の差(g)	290.6	246
蒸発した水分量(%)	65	63.8

実験②

11月12日月曜日 晴れ、風速0.0%

	屋内	屋外
濡らす前(g)	141	141
濡らした後(g)	401.1	395.3
放置後(g)	149	136.4
質量の差(g)	252.1	258.9
蒸発した水分量(%)	62.9	65.5

11月13日火曜日 曇り、風速0.5%

	屋内	屋外
濡らす前(g)	141	141
濡らした後(g)	401.2	400.8
放置後(g)	196.6	146.5
質量の差(g)	204.6	254.3
蒸発した水分量(%)	51	63.4

11月14日水曜日 晴れ、風速0.5%

	屋内	屋外
濡らす前(g)	141	141
濡らした後(g)	389.7	409
放置後(g)	150.4	139.2
質量の差(g)	239.3	269.8
蒸発した水分量(%)	61.5	66

11月15日木曜日 晴れ、風速0.5%

	屋内	屋外
濡らす前(g)	141	141
濡らした後(g)	385.4	385.8
放置後(g)	145.9	139.9
質量の差(g)	239.5	245.9
蒸発した水分量(%)	62.1	63.7

実験③表内の[濡らす前]を[乾かす前]に[濡らした後]を[乾かした後]に変換

12月03日月曜日①

	温風	冷風
濡らす前(g)	75	75
濡らした後(g)	52.4	63.1
質量の差(g)	22.6	11.9
蒸発した水分量(%)	30.1	15.9

12月03日月曜日②

	温風	冷風
濡らす前(g)	75	75
濡らした後(g)	49.2	62.3
質量の差(g)	25.8	12.7
蒸発した水分量(%)	34.4	16.9

12月04日火曜日①

	温風	冷風
濡らす前(g)	75	75
濡らした後(g)	45.7	63.5
質量の差(g)	29.3	11.5
蒸発した水分量(%)	39.1	15.3

12月04日火曜日②

	温風	冷風
濡らす前(g)	75	75
濡らした後(g)	44.1	56.8
質量の差(g)	30.9	18.2
蒸発した水分量(%)	41.2	24.3

	天気	気温	湿度	風速
11月12日(月) 屋内		20.5	52.6	0
11月12日(月) 屋外 晴れ		19.6	51.6	0
11月13日(火) 屋内		19.7	54.7	0
11月13日(火) 屋外 曇り		18.6	53.8	0.5
11月14日(水) 屋内		18.7	53.5	0
11月14日(水) 屋外 晴れ		18.9	52.3	0.5
11月15日(木) 屋内		17.3	59.7	0
11月15日(木) 屋外 晴れ		21.2	52.5	0.6

4.結果と考察

実験①

黒と白の洗濯物は、若干、白の方が蒸発した水分量が多いが、1%程度の差なので、乾きやすいとは言いきれない。

実験②

室外の方が屋内よりも1.6~12.4%乾きやすい。

実験③

温風の方が乾きやすい。気温が高い日の方が実験前後の質量の差は大きい。冷風は、湿度が小さい時の方が水分の蒸発量が多い傾向にある。



以上のことから、

洗濯物が早く乾く条件

・屋外・冷風よりも温風の当たる場所

洗濯物が早く乾く条件って？

～布の種類と乾きやすさの関係～



1年2組 赤石晴花 今泉春乃 岩上琴音 都竹桃 古澤彩楓

1 序論

(1)序論:ある日、洗濯物を干していたお母さんが「ジーンズが乾くのが遅くて困っちゃうわ」と言っているのを聞いて**布の種類によって乾く早さが異なるのではないか**と思い、調べてみようと思った。

(2)目的:綿、毛、ナイロン、ポリエステル(厚手のピンク、薄手の緑)、デニム、キルティング、レーヨンのなかでどの種類が乾きやすいかを検証する。



(3)仮説:洗濯物の種類によって乾きやすさが変わる。

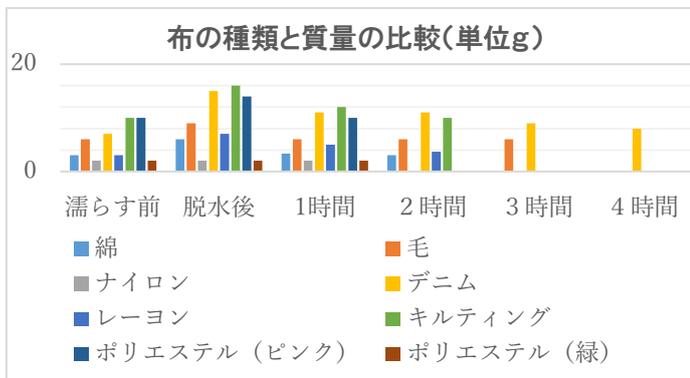
2 実験方法

- ① 用意した布(15cm×15cm)の濡らす前の重さを量る。
- ② 完全に濡れるまで布を濡らし、1分間脱水をする。
→布を持ち上げて水滴が滴る状態を「完全に濡れた」とする。
- ③ 洗濯機から布を取り出し、重さを量る。
- ④ 洗濯バサミハンガーで干す。
- ⑤ 1時間ごとに3枚ずつ重さを量る。
→1枚ずつでは誤差が大きくなるため、3枚ずつ計測した。
- ⑥ 濡らす前の布との質量差が無くなり、触って乾いたと判断した時点で計測を終了する。

3 予備実験

干す場所を決定するために(温度、湿度を計らないため)行った。一般的に干す場所である屋外と近づけるため、予備実験では布を教室の窓際で干した。

(結果)

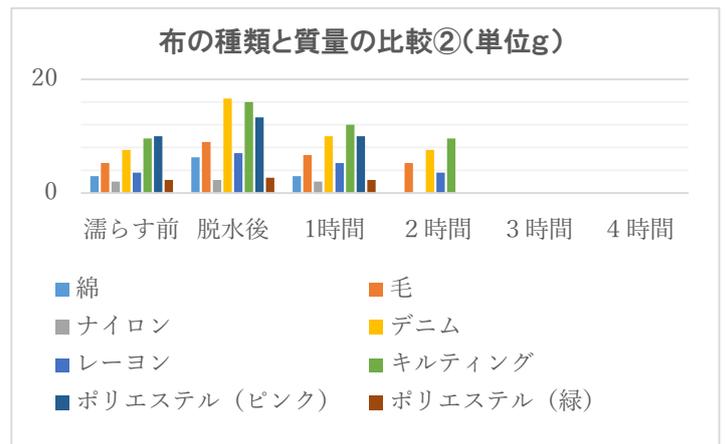
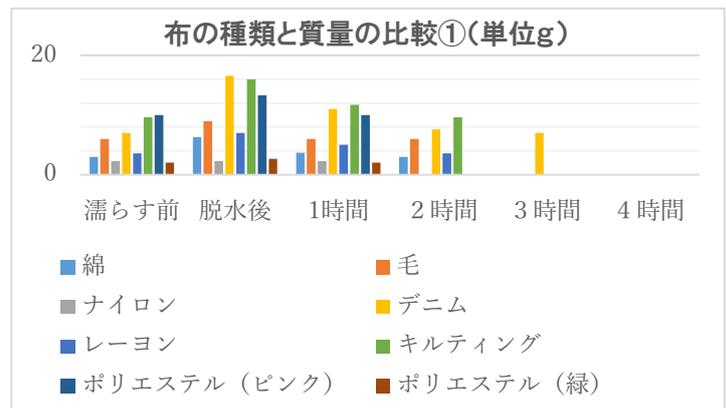


上記の実験は窓際で行ったため、時間の経過で日 lượngや天気に変化し、正確な実験が行えずに大幅に結果が変わってしまった。したがって、天候(日光や風)の影響を受けにくい廊下側で本実験を行うことを決めた。

4 本実験

方法は予備実験と変えず、場所だけ変え、廊下側で干すことにした。

(結果)



5 まとめ

・二回の本実験より**乾くのが早かったのは、ナイロン、ポリエステル(ピンク、緑)の3種類**であり、**乾くのが遅かったのは、デニム、綿、毛、レーヨン、キルティングの5種類**であった。
よって、私たちの仮説が立証された。

6 考察

・乾きやすい布の共通点は、吸湿性が小さいこと、薄手の布であること、化学繊維であること、布目が粗いことが挙げられる。
・乾きにくい布の共通点は吸湿性が大きいこと、厚手であること、布目が細かいことが挙げられる。

7 参考文献

家庭基礎(東京書籍)/2018 最新生活ハンドブック(第一学習書)

洗濯物が早く乾く条件って？～温度・湿度と乾き方の関係～

1年3組 岩田里菜、金井愛来、金古莉奈、北爪来海、佐々木彩夏

1 序論

- ①目的 洗濯物を早く乾かす方法を知る
- ②仮説
 - ・湿度が低いほど洗濯物は早く乾く
 - ・湿度が高いほど洗濯物は早く乾く
 - ・風通しがよいほど洗濯物は早く乾く

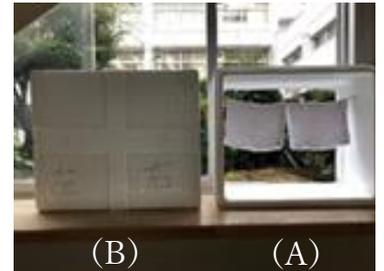


← (写真1)
雑巾は
トレーに
入れて測る

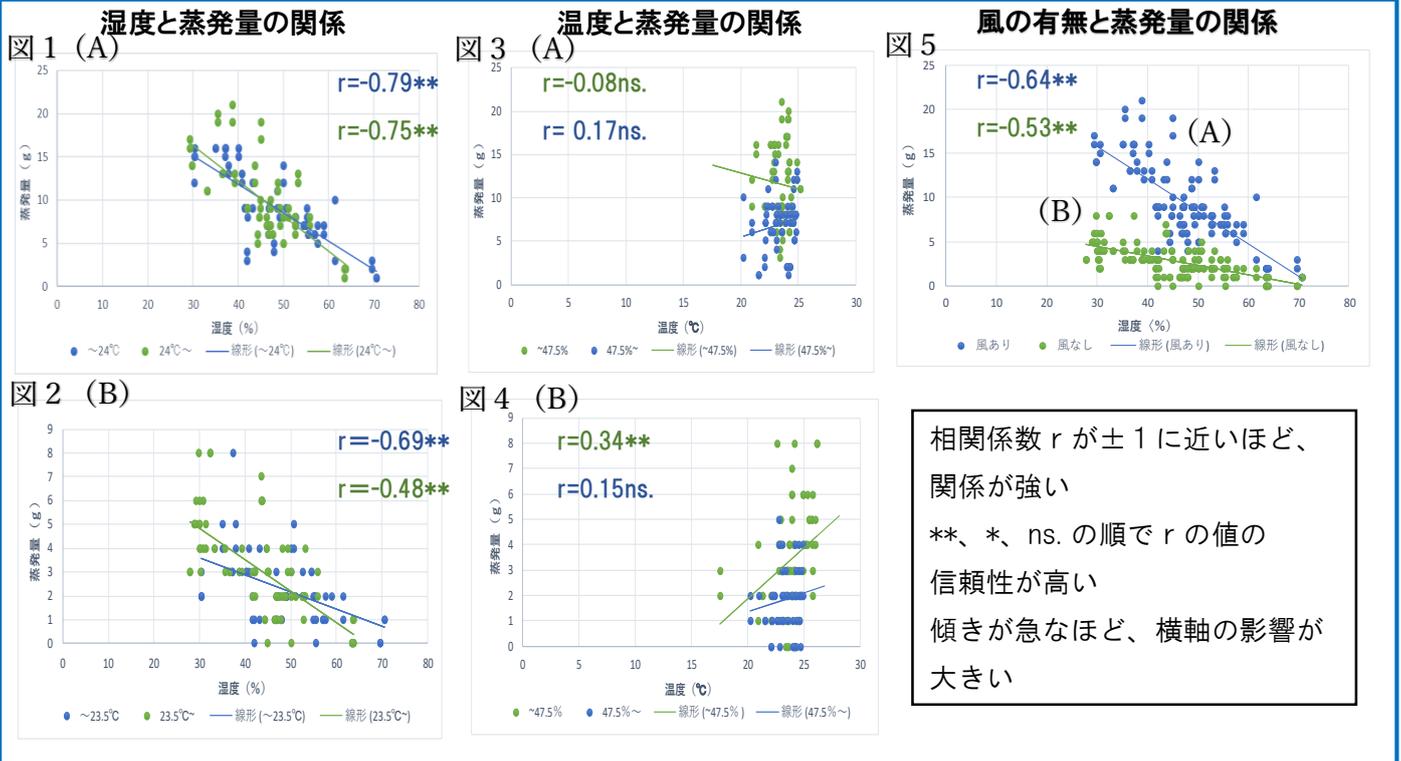
2 研究方法

- ① 30gの雑巾を4枚濡らし、絞って各80gになるように調節する。
- ② 風を通すように底を切り抜いた発泡スチロール(A)と風を通さないように底を切り抜かない発泡スチロール(B)にワイヤーを通し、①を2枚ずつ干す
- ③ 定期的(65分ごと)に雑巾の質量と温度・湿度を測る

(写真2)→
(A)の方だけ
風が通るように
窓を開ける



3 研究結果



4 考察

- ・湿度と布の乾きやすさは大きく関係しており、湿度が低いほど布は乾きやすい。
- ・温度と布の乾きやすさはあまり関係がないが、温度が高いほうが湿度の変化の影響を受けやすい
→実験期間中、あまり気温の変化がなかったため、もっと長い期間のデータが必要である。
- ・風通しが良い場所のほうが、風通しが悪い場所より乾きやすい。
→風通しが悪いと空気がこもりやすく、湿度が高くなりやすいからだと考えられる。

結論

洗濯物を早く乾かすには
「湿度を上げないこと」が重要。
また、
「風通しの良いところで干す」
ことが効果的だと考えられる。

洗濯物が早く乾く条件って？

1年5組 外山蒼羽珠 塚田祐梨 久保田結夢 清水遙香 松本若葉

序論

- (1) 目的：洗濯物が早く乾く条件を調べるため。
(2) 仮説：①間隔が広いほど早く乾く
②湿度が低いほど早く乾く
③温度が高いほど早く乾く



研究方法



写真1のように割りばしで土台を作り、温度はカイロ、湿度は加湿器で保った。

写真1



しかし、温度の調整が困難だったため写真2のように生物室のインキュベーターを使用した。実験は朝に用意し、昼と放課後に観察を行った。

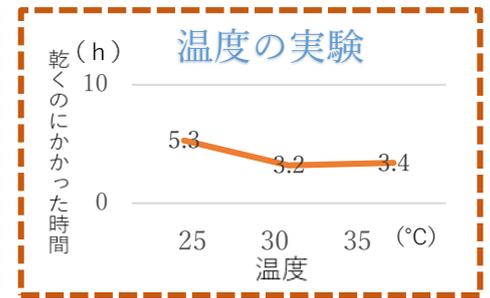
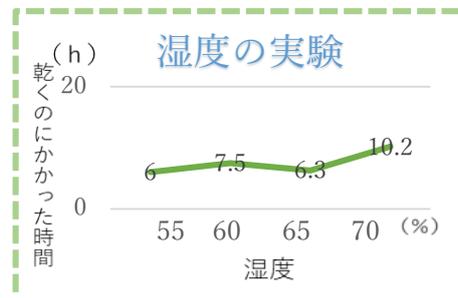


写真2



研究結果

間隔の実験			
間隔	結果	昼	放課後
0 cm	7分の3	7分の1	7分の2
10 cm	7分の7	7分の2	7分の5
20 cm	7分の7	7分の2	7分の5
30 cm	7分の7	7分の2	7分の5



考察・まとめ

①から0 cmだけは時間内に乾かず、10 cm、20 cm、30 cmは変化が見られなかった。②から湿度が下がるにつれて乾くまでの時間が短くなっており、③から温度が高くなるほど乾くまでの時間が短くなっていった。これらのことより、洗濯物が早く乾く条件は10 cm以上開け、湿度を下げ、温度を上げたとき早く乾く。以上のことをふまえ、作業効率がよく、実現可能な条件は洗濯物の間隔を約10 cm開け、エアコンで、できる最高の温度に設定し、除湿器などで湿度をできるだけ下げることだ。

洗濯物が早く乾く条件

1年6組2班 浅見依里、石原咲季、江森菜々子、田中杏奈、廣瀬孝恵

1. 序論

天気が同じでも、日によって風速などは異なる。では、どんな条件が揃った時洗濯物はよく乾くのだろうか。それを調査すべく、今回は風速の変化によって洗濯物の乾く速さにどのような違いが出るのかを実験により確かめた。

より正確な結果を得るために、4回実験を繰り返し、布の重さを定期的に細かく記録していく。その結果から風速による結果の違いを比較し、最も乾きやすい風速を導く。

2. 仮説

風速が速いほど早く乾く

※「乾く」・・・定義しづらいので、今回の実験で一定時間量の減少量が多い順に乾きやすいものとする。

【仮説設定の理由】

→扇風機に当たると涼しくなることは、風に当たると物質に含まれている水分が飛ばされるためであるから。

3. 実験方法

【共通条件】

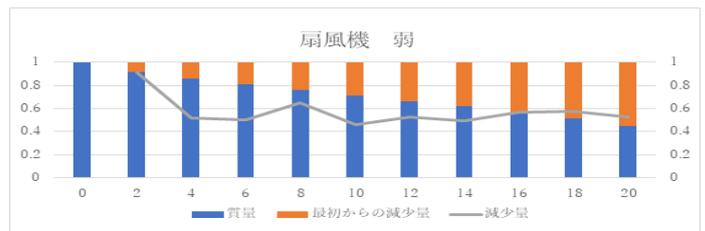
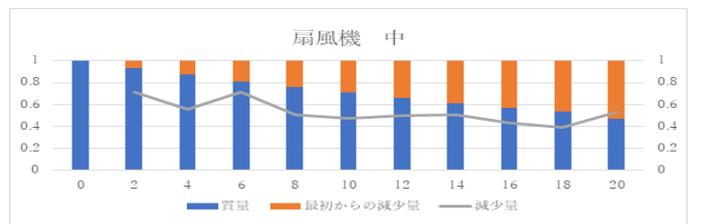
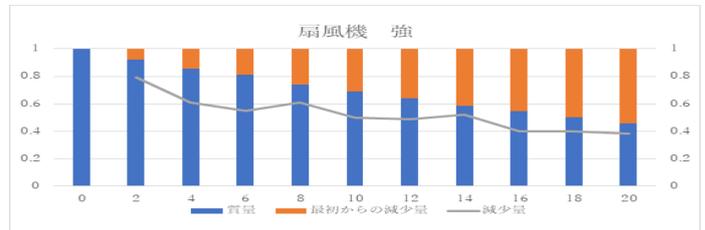
- ・生物実験室内で行う
- ・温度をその時の温度で一定に保って実験
(気温が変わらないようになるべく部屋の開閉をしない)
- 具体的な内容・手順
- ① 同じ材質の生地(綿 100%の 15 cm×15 cm)に 10ml ずつ水を余りなく含ませる
- ② 生地最初の重さを計測する
- ③ 扇風機 1 台(弱/中/強)を固定して 1m 離れた場所で干す
- ④ 風速(風力)を弱・中・強の 3 種類で乾かしをそれぞれ 2 分ごとに重さを計測する
- ⑤ 生地重さの変化から乾く速さの違いを観察する



←実験中の様子

※反省：スタンドなどで固定して行った方が実験誤差がより小さかったと思われる。

4. 実験結果と分析



※質量、最初からの減少量は左のメモリ、減少量は右のメモリで表してある。

【実験結果の分析】

○減少量について

・全ての風速に依ること、時間が経つ毎に、減少量は、少なくなっている。

・低風速であるほど減少量の変化が小さい。

○最初からの減少量について

・ほぼ一定の割合で減少している。

すべての風速で、20 分経過後、半分以上の水分を飛ばすことができた。

5. 考察

今回の結果から、**高風速になる程乾きやすい**が、それほど大きい差は生まれなかったことが分かった。

6. まとめ

最初に立てた「**風速が速いほど早く乾く**」という仮説が立証されなかった。また序論で述べたように、今回は 4 回の実験の結果から分析したが、もう少し実験を行った方がより良い結果が得られると考える。

7. 今後の展望

今後はこの結果をもとに、風速での変化だけでなく、温度や湿度による洗濯物の乾く速さの変化についても実験し、今回の結果と組み合わせて立証していきたい。また、グラフより、一時的に減少量が増加する理由についても調べたい。

洗濯物の乾き方

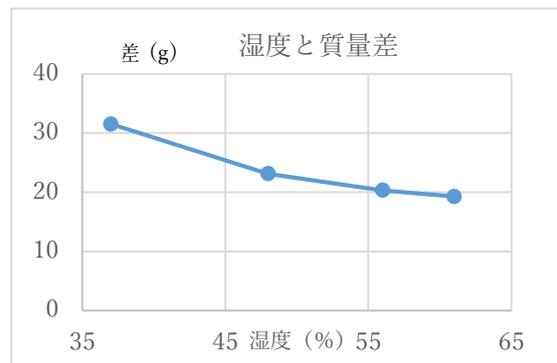
～気温と湿度～

1年7組 阿左美結衣 川野誉花 岸美来 武田優実 山口璃子

1 序論

- (1) 目的 洗濯物の乾き方は何に影響されるのかについて調べる。
- (2) 仮説 洗濯物の乾き方は気温と湿度に影響される。気温が高いほど、また湿度が低いほど、洗濯物の乾く質量は大きい。

- ・湿度が低いほど洗濯物の質量が減りやすい。(図3)



(図3)

2 研究方法

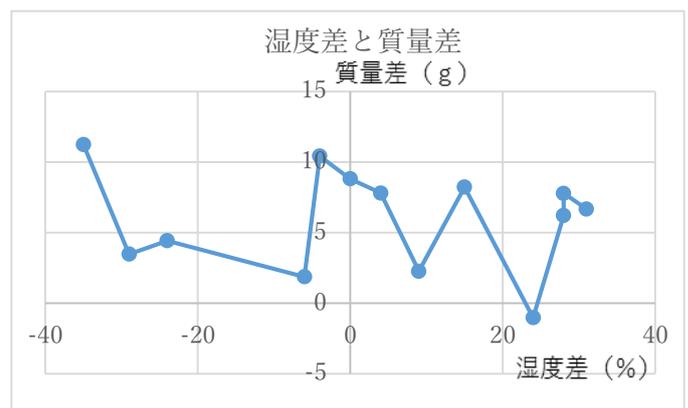
1. タオルを水でぬらして固く絞ったものを用意する。
2. 8時30分に干し始め、10時と11時のタオルの質量を測定し、(図1) それらを比較する。
3. 異なる気温と湿度での乾き具合を調べるため、1枚のタオルで繰り返し実験する。

(質量の差はタオルから蒸発した水分量であるため、質量の差が大きいほど乾いたと考えられる。)



(図1)

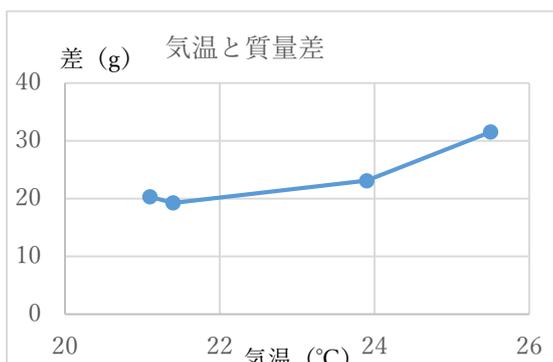
- ・10時と11時の湿度差は、乾き方に関係ないと考えられる。(図4)



(図4)

3 研究結果

- ・気温が高いほど洗濯物の質量が減りやすい。(図2)



(図2)

4 考察・まとめ

図2から、気温が高いほど、また図3から、湿度が低いほど、洗濯物が乾きやすいことが分かった。図4から、1時間前との湿度の差は、洗濯物の乾きやすさに関係がないことが分かった。

～保冷剤の不思議を探れ～

～保冷剤の不思議を探れ～

1年1組 高橋秋音 木津美結 小見梨々花 福島愛音 齊藤千咲

1 序論

- 〔1〕目的
保冷剤の条件別の保冷効果を調査する。
- 〔2〕保冷効果の定義
凍らせた液体が完全に溶けるまでの時間
- 〔3〕調べたこと
保冷剤の袋の材質・中身
ふわふわ :不織布(以下：不)
つるつる :ナイロンポリフィルム (以下：ナイ)
中身⇒ :99%の水 防腐剤 形状安定剤
高吸水性樹脂 (ポリアクリル酸ナトリウム)

2 研究方法・結果・考察

事前実験

1 研究方法

- 2つの容器に保冷剤 (以下:保)、水をそれぞれ40ml入れ、冷凍庫に入れる。
- 固まった後、実験開始 (気温:26.2℃
場所:地学実験室の机上)
(20分後) 水:少し溶けた
保:ほぼ変化なし
(120分後) 水:完全に溶けた
(122分後) 保:山なりの状態に溶けた

2 仮説

保冷剤・水で保冷効果は変わらない(保冷剤の中身に保冷効果を高めるようなものが入っていない)

3 研究結果

水と保冷材の溶ける速さはほぼ同じ



本実験

研究1～表面積～

1 研究方法

- 球の型 (表面積 小) と長方形 (大) で同体積の水を作る。
- 溶かす。



2 仮説

不織布の方が保冷効果あり(冷気が逃げなさそう)

3 研究結果

- (1回目) 球: 2h 30m
(室温 20℃) 長方形: 1h 40m
(2回目) 球: 4h 5m
(室温 9℃) 長方形: 1h 45m

表面積が小さい方の保冷効果が持続する。

4 考察

表面積が大きいことにより、保冷剤より暖かい周りの空気に触れる面積が大きくなるため、早く溶けると考えられる。

研究2～袋による違い～

1 研究方法

- 袋の材質の異なる質量の等しい2種類の保冷剤を用意し、凍らせる。
- 溶かす。

2 仮説

表面積が小さい方が保冷効果あり(空気に触れる面積が小さいから)

3 研究結果

- ナイ: 1h
不: 1h 5m

袋の材質が異なっても保冷効果は、ほぼ変わらない。

4 考察

袋の材質は保冷効果には関係ないと考えられる。



3 まとめ

表面積によって保冷効果は、変化し、不織布による温度変化がないのは、表面積の違いがないからであると考えられる。

同じ保冷剤を使って、保冷効果を持続させるためには、表面積を小さくすればよい。参考文献: 株式会社アイスジャパン・Wikipedia

保冷剤の保冷効果

一年二組 金田 あさ美、秋朝 光、佐藤 晴香、齋藤 未喜、渡瀬 ななみ

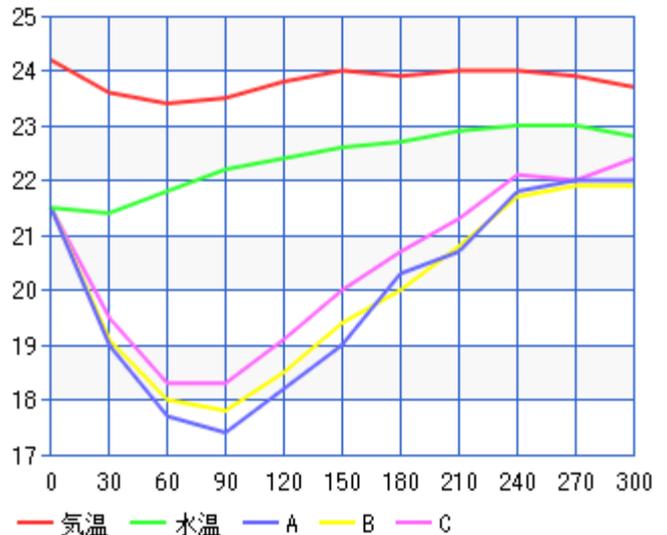
『はじめに』

私たちは、「保冷剤の保冷効果」をテーマのもと“保冷剤の凍らせる時間の違いによる保冷剤の保冷効果の違い“ についての研究を行いました。

【仮説】

- ・完全に凍らせた保冷剤と更に凍らせた保冷剤の保冷効果は変わらない。(完全に凍らせた状態からそれ以上凍らせても効力は変わらないと思うから。)
- ・完全に凍る時間の半分の時間の保冷剤の保冷効果は半分である。(完全に凍るまでは凍らせた時間と保冷効果は比例すると思うから。)

※なおここでは、冷やした対象物が実験前の温度に戻るまでの時間を保冷効果があった時間とした。



※二回の実験の平均値を元に製作。緑の水温は常温である。

『研究方法』

用意するもの：保冷剤×3
温度計
常温の水を入れたコップ×4
保冷バック

実験方法：

- ① 倍の時間凍らせた保冷剤⇒A
完全に凍らせた保冷剤⇒B
半分の時間凍らせた保冷剤⇒C とする。
- ② 常温の水のコップと、保冷剤 ABC をそれぞれ保冷バックの中に入れる。
- ③ 30分おきに各コップの水温を計測する。

※完全に凍らせた保冷剤の定義

実験に使用した保冷剤に記載されていた凍らせる目安時間を参考。

≪使用したサイト≫

折れ線グラフの描画 - 高精度計算サイト - Keisan - CASIO

<https://keisan.casio.jp/exec/system/1403589783>

『結果』

- ・最も水温を低くしたのは A だったが、水が常温に戻るまでの時間は A と B では変わらなかった。
- ・C は A と B に比べ、保冷効果が少し劣っていた。

『考察』

A と B の保冷効果が同じだったことから、完全に凍らせた状態からそれ以上凍らせても保冷剤の効力は変わらないことが分かった。
グラフより凍らせた時間と保冷効果は比例しないが、未完全に凍らせた保冷剤は保冷効果が劣っているということが分かった。



保冷剤の効果～安全なお弁当を食べよう～

1年3組 大崎・小倉・廣岡・福田・柳原

1 はじめに

お弁当を安全に食べるためには、どのようにどれくらい保冷剤を入れればよいのかを研究した。

定義：保冷剤の効果を菌が繁殖してしまう温度までとする。

仮説：保冷剤を入れたお弁当袋内の温度は上昇し続ける。

2 研究方法

<実験用具>

・保冷剤（50g、200g、300g）

以下、50gを「小」200gを

「中」300gを「大」とする。

・お弁当袋

・温度計

・湿温度計

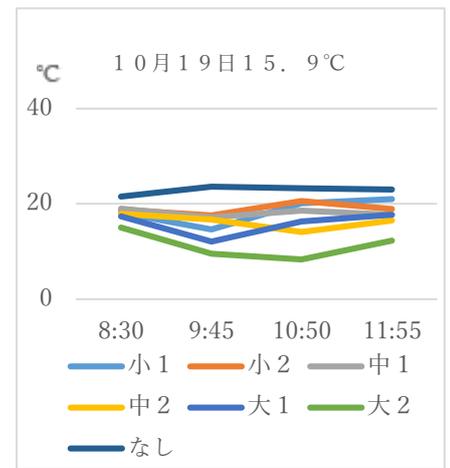
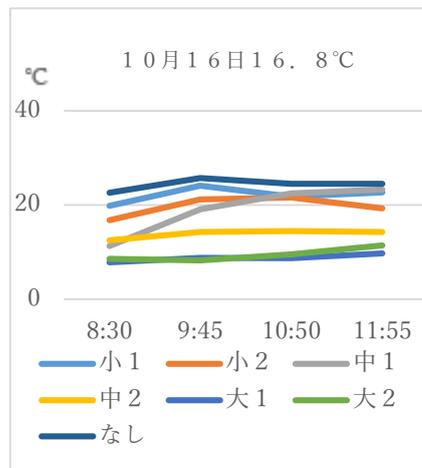
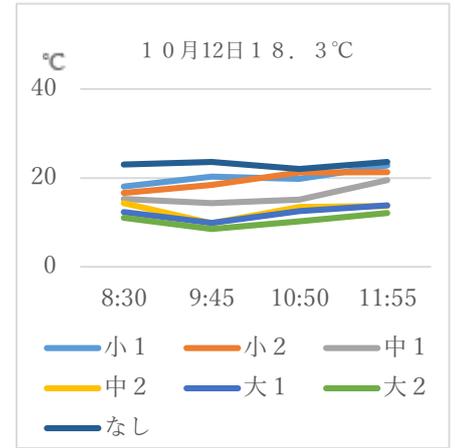
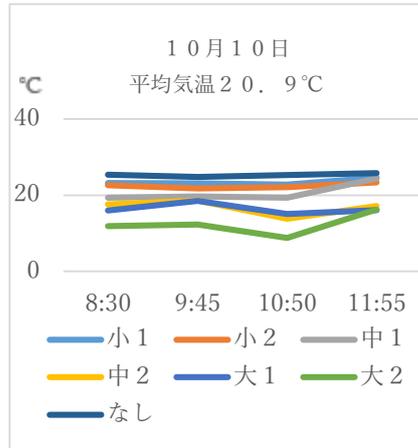
<実験方法>

(1) 6:30に、凍らせた保冷剤を冷凍庫から取り出し、学校に持ってくる。

(2) 持ってきた保冷剤を、小を1個、小を2個、中を1個、中を2個、大を1個、大を2個、保冷剤なしに分けて、お弁当袋に入れる。

(3) お弁当袋の空間温度を8:30、9:45、10:50、11:55に計測する。

3 研究結果



<グラフからわかったこと>

- ・お弁当袋内の空間温度は気温に比例する。
- ・4日中3日は、9時45分から10時50分の間に最低温度となる。
- ・保冷剤のグラム数が多いほどお弁当袋内の温度変化が大きくなる。
- ・保冷剤を1つも入れないと、気温よりもお弁当袋内の温度が高くなる。

4 参考文献

<菌について>

- ・最も食中毒を引き起こす原因となる菌は、カンピロバクターである。この菌は、25℃前後で活発になる。（東京書籍家庭基礎）
- ・カビが発生しやすい温度は、20℃から30℃である。特に25℃前後が最も活発である。（東京書籍家庭基礎）
- ・4℃から10℃ではカビが生えるのに時間がかかる。（財団法人食品分析開発センターSUNATEC）

5 考察

- ・なし・小1・小2・中1は、カビの発生しやすい温度の20℃を超えているため、お弁当を持ってくる際には適していない。
- ・大1・大2は大きすぎるので、小さいお弁当袋を使用する際は適していない。
- ・お弁当を持ってくる際に最も適する保冷剤の大きさと数は、200g2個の中2である。

<今後の課題>

- ・今回は秋冬に向けての実験だったので、春夏の実験もして、よりお弁当を安全に食べられる方法を見つけたい。

保冷剤の保冷効果を調べる

～保冷効果と粘り気の関係～

1年4組 叶井桃花 天田天 新井美嘉 太田紘子 津久井愛実

1 序論

(1)目的

より長く保冷剤の保冷効果を保つための方法を調査するため。

(2)仮説

粘り気強いほど保冷時間が長い。

2 研究方法

保冷剤を作り、粘度を変えて保冷時間を調べる。

材料(8個分) 片栗粉 600g 塩 540g むるま湯
ジッパー付きの袋 保冷バック

3 研究結果

12月4日火曜日 気温 25.1℃ 湿度 70%

①ボールにぬるま湯と塩を入れて溶けるまで混ぜる。

②片栗粉を入れて混ぜる。

片栗粉 20g 40g 60g 80g

③半透明になるまで鍋で温める。

④ボールに水を溜めて高熱になったゲルを水の中に入れる。

⑤袋にゲルを入れて袋ごと水で冷やす。

⑥冷凍庫で冷やす。

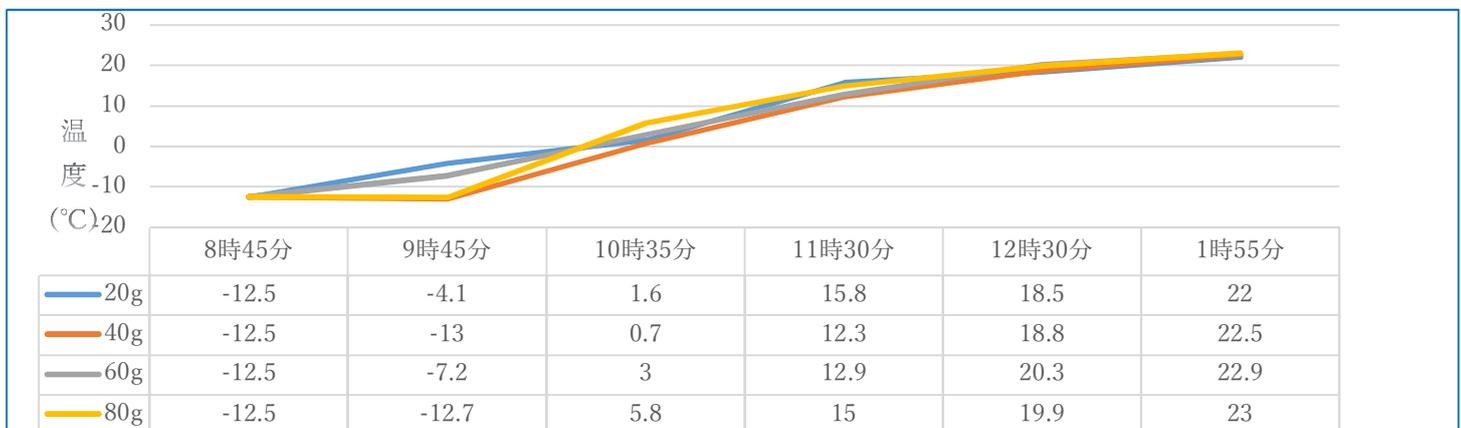
⑦同じ大きさの保冷バックに入れて溶けるまでの時間を50分ずつ測る。

塩の量は変えない。

合計の質量は同じにする。



保冷時間と粘力の関係



4 考察

今回は結果にあまり差がなく、保冷時間と粘力の関係が読み取れなかったため、また実験を行い、信憑性を高めていきたい。

5 うまくいかなかった原因・改善方法

片栗粉が溶け切らず粘りに限界がある可能性があった→粘力を数値化する 例 同じ体積で同じ重りを乗せて何cm沈むか。

塩の必要性が分からない→塩の効果、役割を調べる。

保冷剤を置く場所によって気温が変わっていた可能性があった→気温を一定に保つ 例 段ボールで囲う。

6 参考文献

「保冷剤の作り方」

http://yaplog.jp/sore_colorless/archive/3345

保冷剤の保冷効果を調べる ～保冷剤の成分に注目して～

1年5組 秋山栞己 安西七美 奥村円香 小沢真愛 佐藤佳実

1. 序論

理科の時間で、氷に塩を加えると溶けやすくなると聞いた。そこで、保冷剤に様々な物質を加えれば保冷効果に違いが生じるのではないかと考えた。

→ (仮説)

保冷剤の中身の成分によって、保冷剤の周りの温度の変化と、保冷剤の溶ける速さに違いが生じる。

2. 研究方法

① 800 ml の 30℃ のお湯に保冷剤を入れる。

(ウォーターバスを用いて、30℃のお湯にする。)

(周りの温度の影響を避けるため、発泡スチロールに入れて実験を行う。)

② 1分ずつ、5分後まで水温を計り記録する。

③ 残った保冷剤をすくいあげて、質量を計り記録する。

変えるのは、以下の条件のみである。

④ 薬品を変える (1)なし(2)塩(3)砂鉄(4)洗剤(5)砂糖(6)グリセリン(7)エチレングリコール(8)パラフィン(9)水酸化ナトリウム)

※もとの質量は、すべて 100 g でそろえる。

④ 全て実験は 3 回ずつ行い、平均の値をグラフで表す。

下記の装置を用いて実験する。

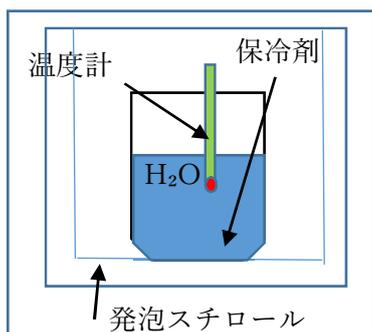
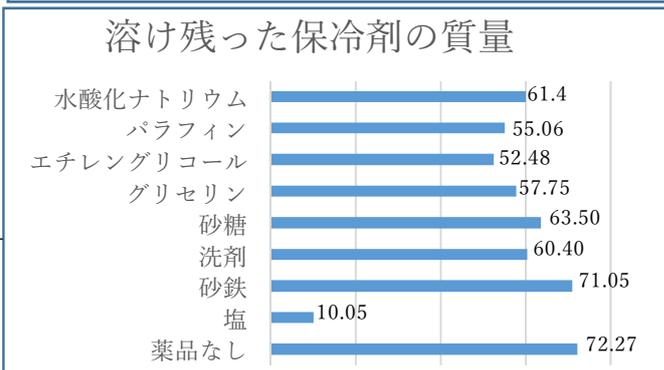
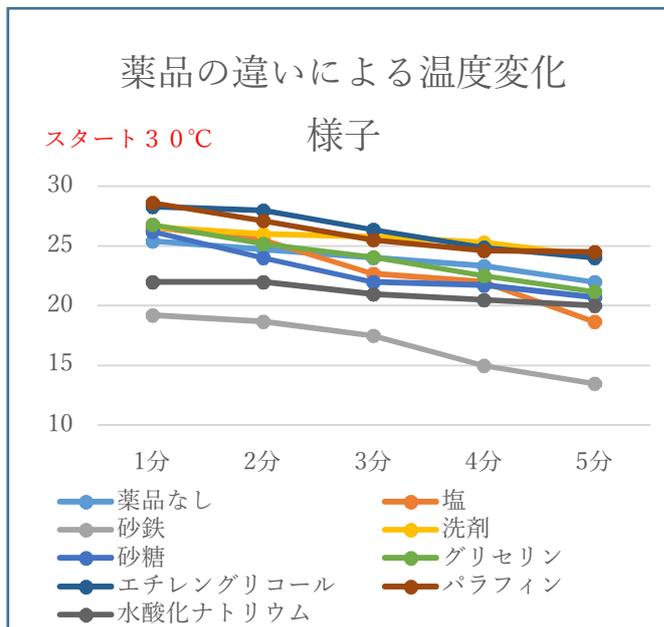


図 1

以下の表は 1 g 当たりの下がった温度を表している。

薬品	なし	塩	砂鉄	洗剤	砂糖	グリセリン	エチレングリコール	パラフィン	水酸化ナトリウム
°C/g	1.0	0.2	1.8	0.3	0.6	0.4	0.2	0.2	0.5

3. 結果



4. 考察

保冷剤は長時間冷たさを維持する必要があると思ったので、温度変化と溶け残りの質量を比較するために下記の表のように計算した結果、砂鉄を入れたものが一番適していると分かった。

これは砂鉄が熱伝導性を持つからだと考えられるが、砂鉄と溶けにくさの関係についてはよくわからなかったので、今後の課題にしていきたい。エチレングリコールを多く含むジェルタイプの保冷剤は適していないことも分かった。

参考文献：「Science Window」(sciencewindow.jst.go.jp)

5分間で下がった温度【°C】
溶けた質量【g】

保冷効果を研究しよう

～ペットボトルホルダーを作ろう～

1年5組 島崎ねね香 鈴木純奈 藤本愛音花 牧野衿奈 松本美羽

1 序論

(1) 目的

身近にあるもので保冷効果を高められるペットボトルホルダーを作る。

(2) 仮説

保冷剤をそのまま使うよりもアルミホイルを使用することで保冷効果が上がると考えた。

2 実験①

研究方法①

- ① ペットボトルに水200mlを入れ、一晩凍らせる
- ② タオル、アルミホイル、バンダナ、段ボールを①と保冷剤と一緒にしたもの巻く(写真1参照)
- ③ 休み時間ごとに溶けた量を計測する
- ④ 計測で得た溶けた水の量(ml)から保冷効果の高いものを計算で導く

研究結果① (時間)

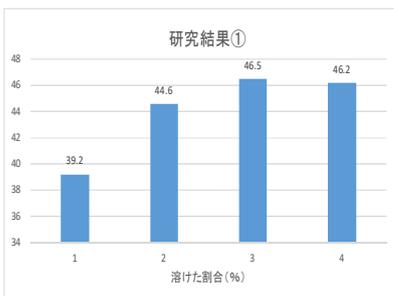
	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6
タオル	7.3	15.1	16.4	23.7	15.8
アルミホイル	8.1	18.7	22.2	25.2	14.9
バンダナ	3	24.5	21.5	28.4	15.3
段ボール	8.1	18.3	21.2	27.8	17
なし	17.6	32.3	23	34.1	19.5

(ml)

考察①

結果よりタオルやダンボールの保冷効果が高いと考えられるのでタオルと段ボールを使った実験を行うことにした。

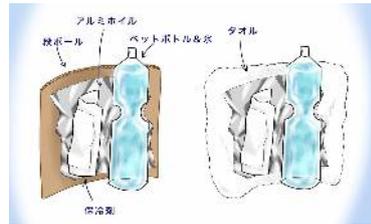
↓実験①(左: グラフ 右: 写真)



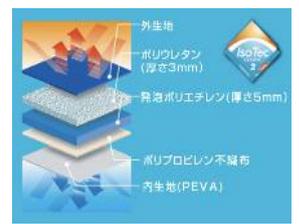
3 実験②

研究方法②

ペットボトル→保冷剤→アルミホイルの順に巻いたものを、タオルか段ボールで巻き、実験①と同様に実験する。この時、比較対象として市販のペットボトルホルダーも使用する。



↑図1



↑市販のホルダーの構造

研究結果②

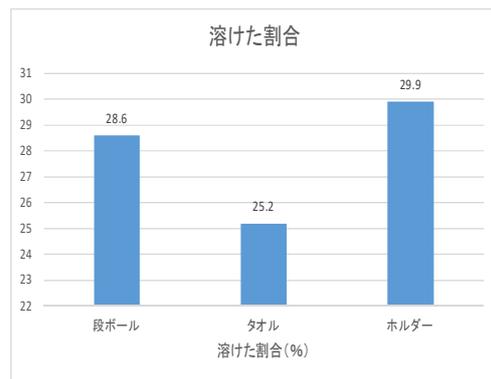
(時間)

	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6
タオル	0	4.1	7.2	18	21.8
段ボール	0.4	6.8	8.1	19.3	22.6
ペットボトルホルダー	2.4	7.5	16.1	12.4	21.6

(ml)

考察②

結果より、市販のホルダーよりも自作の、タオル+アルミホイルのホルダーが一番保冷効果が高いと分かった。



←結果②グラフ

4 まとめ

最も保冷効果を高めるペットボトルホルダーはアルミホイル+タオルで制作できることが分かった。今後夏季にペットボトルホルダーを使う場合はこの材料を使っていきたい。

5 参考文献

<https://store.ponparemall.com/livingut/goods/4580244681600/>

保冷剤の保冷効果を発揮させるには

1年6組 芦田香音 大槻真由葉 永井茉鈴 中村瑠里 橋本夢叶

1. 序論

目的:お弁当などの温度を保つのに用いる保冷剤。何気なくクーラーボックスや保冷バッグに入れて使用するが、果たしてそれが一番効果を発揮する条件なのか、検証してみた。

仮説:普段使っている、アルミニウムが最も保冷効果を発揮する。

2. 研究方法

- ① 水道水を満杯に入れたペットボトル(500ml)を冷蔵庫(6.6℃)に入れて冷やす。
保冷剤(12.0cm×6.5cm)を冷凍庫(-6.8℃)で凍らせる。
- ② 3つの箱の中と箱なしの状態に①のペットボトルと保冷剤を設置する。
- ③ 50分おきにペットボトル内の水温と保冷剤の状態を確認する。
- ④ ペットボトル内の水温が30.0℃になったら実験を終了する。

※ 3種類の箱

(左から「木」「発泡スチロール」「アルミニウム」)

条件:厚さ 3mm

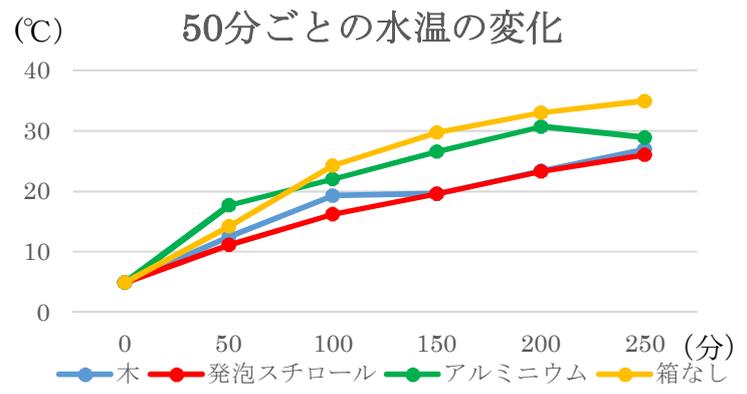
体積 200mm×300mm×200mm



3. 実験結果

右上のグラフは、7回の実験結果を平均したものである。なお温度・湿度は、普段保冷剤を使用する際の条件が日によって異なるため、考えないものとする。

また、実験は直射日光の当たらない日向で行った。



《※縦軸:水温(℃) 横軸:時間(分)》

・木と発泡スチロールは、他の二つと比べて水温の変化が小さかった。

・アルミニウムは予想に反し、水温の変化が大きかった。

4. 考察

実験結果より、木と発泡スチロールの保冷効果がアルミニウムに比べて高いと言える。

また、アルミニウムはあまり保冷効果を発揮しなかった。これは、アルミニウムが一般的な材料の中で6番目に熱伝導率が高いことに関係している。

5. 本実験の結論

木と発泡スチロールが最も保冷効果を発揮する物質だと言える。

6. 今後の展望

保冷剤の個数を変えたときどのような結果が出るのか調べてみたい。

また、HPより保冷バッグの保冷効果はマクロファイバーによるものだと分かったので全ての箱にマクロファイバーをつけ、再度実験を行いたい。

参考文献:<https://Tokyo-kasen@co@jp>

❄️ 保冷剤の保冷効果 ❄️

～保冷剤を包装するものによる温度上昇はどうか～

1年7組 飯塚堇 猪野文音 遠藤りこ 田口莉子 登坂未央

1 序論

〔I〕目的

・保冷バッグがないときに、どのようにすれば保冷剤の保冷効果が保たれるのかについて調べる。

〔II〕仮説

・ダンボール→新聞紙→アルミホイル→ハンドタオル→気泡緩衝材の順に保冷効果がある。

〔III〕仮説の設定の理由

- ・ダンボールは分厚いので熱を通しにくそう。
- ・新聞紙は断熱効果があると聞くから。

2 研究方法

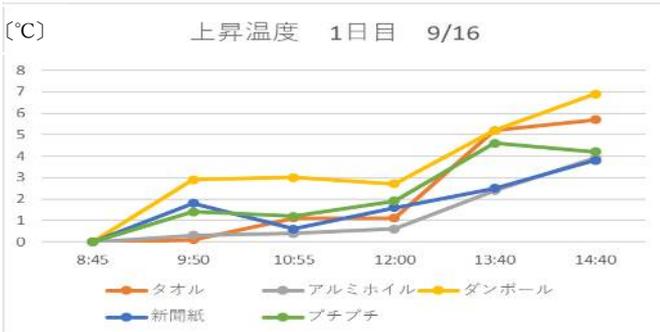
ダンボール、アルミホイル、ハンドタオル、気泡緩衝材、新聞紙、500ml ペットボトル、保冷剤、温度計を用意する。4日間で行い、授業終了ごとに水温を計る。

※ペットボトルと保冷剤は右の写真のようにする

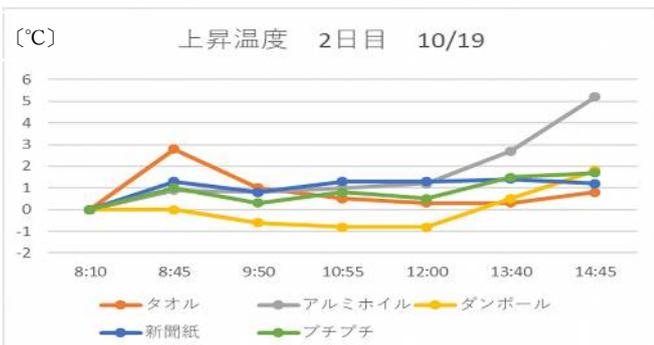


3 研究結果

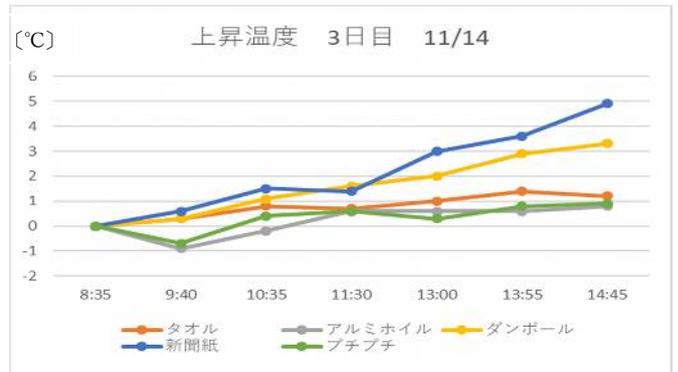
【1日目】 9月16日 室温：24℃ 天気：くもり 湿度：63% そのままの上昇温度：17.8℃



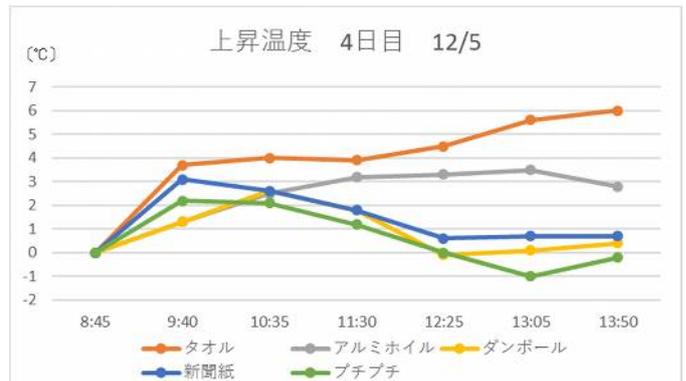
【2日目】 10月19日 室温：24℃ 天気：晴れ 湿度：46% そのままの上昇温度：18.0℃



【3日目】 11月14日 室温：23℃ 天気：くもり 湿度：38% そのままの上昇温度：19.0℃



【4日目】 12月5日 室温：24℃ 天気：くもり 湿度：42% そのままの上昇温度：



4 考察・まとめ

〔班の意見〕

- ・今回の研究結果が大きく左右した理由としては、4日間の気温の誤差があまりないので、その日の湿度が大きく関わっている。
- ・プチプチは、凹凸がある面を内側にした方が保冷効果が高かった。

・保冷剤を使用するときは、プチプチと併用するほうがいい。

〔反省点〕

- ・計る時間、保冷剤をまく厚さが統一されていなくて結果が正確ではなかった点。
- ・湿度との関係の研究するべきだった点。

5 参考文献

「Y!知恵袋」<http://detail.chiebukuro.yahoo.co.jp>

(2018/12/18 参照)

重力加速度を実測する

～空気抵抗～

1年1組 清水花佳 加藤優希 中島みさと
小池彩実 塩崎真央

1 序論

(1) 目的 単振り子の周期を測定して重力加速度を求め
る。

(2) 仮説 重力加速度を正確に実測するにあたり、物体の
空気抵抗が関係してくるだろう。

2 研究内容

予備実験 100グラムのおもりの重心を求め(図Ⅰ)重心
から1mの長さをはかりおもりを糸で吊るす。上端を支点と
しておもりが左右に振動するようにする。振り子の糸が鉛直
方向の位置を同じ方向に通過する回数を数え100往復にか
かる時間をストップウォッチで計測する。(図Ⅱ)

図Ⅰ

図Ⅱ

図Ⅲ



研究結果(予備実験)

表1

大球	100往復
1回目	03:21.03
2回目	03:21.94
3回目	03:21.90
4回目	03:21.32
5回目	03:21.68
6回目	03:21.34
7回目	03:21.29
8回目	03:21.26
9回目	03:21.41
10回目	03:21.34
平均	03:21.50

100往復にかかる時間の
平均から1往復にかかる時
間の平均を求める。

$$03:21.50 \div 100 = 2.0150[s]$$

重力加速度を求める公式 $g = 4\pi^2 \div T^2 \times (\ell + r)$ 【 g :
重力加速度 T :振り子の周期の平均 ℓ :糸の長さ r :おもりの半
径】に $T = 2.015$ $\ell + r = 1$ $\pi = 3.142$ を代入し $g = 9.71335$
 m/s^2 と求まった。よって、現在羽田で規定されている $g =$
 $9.7976 m/s^2$ よりも小さな値となった。

考察(予備実験) 予備実験で求めた重力加速度の値が
 $9.7976 m/s^2$ よりも小さな値となったのは空気抵抗による影響で
はないだろうか。

本実験 質量が等しく、表面積の小さいおもりを用意し(表
面積以外の条件は予備実験とすべて同じにする。)予備実験と
同様の方法で重力加速度を実測する。(図Ⅲ)

3 研究結果

表2

小球	100往復
1回目	03:20.50
2回目	03:20.53
3回目	03:20.44
4回目	03:20.99
5回目	03:20.42
6回目	03:21.30
7回目	03:21.06
8回目	03:20.44
9回目	03:21.20
10回目	03:21.22
平均	03:20.81

100往復にかかる時間の平均
から1往復にかかる時間の平均
を求める。

$$03:20.81 \div 100 = 2.0081[s]$$

$g = 4\pi^2 \div T^2 \times (\ell + r)$ に $T = 2.0081$ $\ell + r = 1$ $\pi =$
 3.142 を代入し $g = 9.78021 m/s^2$ と求まった。よって予備実験
により求まった値よりも現在規定されている重力加速度の値
に近づいた。

4 考察・まとめ

予備実験と本実験の研究結果より表面積を小さくした方が規
定されている値に近づいたことから重力加速度の値を求める
際に空気抵抗が関係すると考えられる。

5 今後の展望

今回の研究により重力加速度を求めるには空気抵抗が関係す
ることがわかったので真空状態(それ以外の条件は全て本実
験と同様)にしたときに正確な値が求められるのか検証す
る。

6 参考文献

「重力加速度」

重力加速度



1年2組

大塚愛未 小池琴美 角田花音 中村桃子 樋口昌美

1 序論

(1) 目的

重力加速度を求める実験の中では、実際の値である 9.8m/s^2 に近づけることが難しいといわれている、自由落下運動の実験で実測値を 9.8m/s^2 に近づける。

(2) 仮説

打点をたたく記録タイマー(旧)と低圧放電記録式の記録タイマー(新)の2つのタイマーの値を比べる。旧タイマーでは、打点をたたくことで摩擦が大きくなってしまっているので、新タイマーの方が 9.8m/s^2 により近づくと考えられる。

2 研究方法

準備するもの

記録タイマー(0.1秒5打点、新・旧)、スタンド、おもり(約300g)、記録テープ、雑巾、ものさし、ダンボール

実験方法

- ①タイマーとテープをスタンドに固定する。
- ②テープの下端におもりをつける。(写真右)
- ③タイマーのスイッチを入れ、テープを離し、おもりを自由落下させる。(写真左)
- ④打点が重なっている部分以外で基準点を決めて、各点との距離を測る。
- ⑤二打点ごとの距離と時間から速さを計算する。
- ⑥速さ $v[\text{cm/s}]$ と時間 $t[\text{s}]$ の関係を表す $v-t$ グラフを書き、傾きから重力加速度を計算する。



3 研究結果 回数 10 回

	新テープ	旧テープ
平均値	9.25	9.32
標準誤差	0.03	0.04

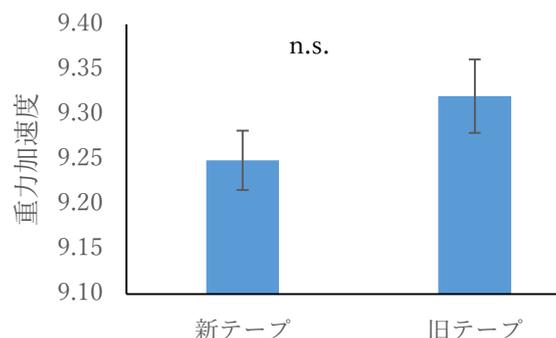


図1 実験結果

図中の n.s. は t 検定(5%)で有意差がないことを示す

記録タイマーの種類を変えてそれぞれ10回ずつ実験を行ったが、求めた重力加速度の値には差はなかった。

4 考察・まとめ

予備実験の段階で 100g のおもりを使って実験を行っていたところ、 9.8m/s^2 と大きく異なる結果が出てしまった。そこで、約 300g のおもりを用いて実験を行ったところ、100g のおもりを使ったときよりも、 9.8m/s^2 に近づけることができた。このことから、おもりにはある一定以上の重さが必要であることがわかった。

本実験では私たちの予想と異なり結果に有意差はなかった。したがって、記録タイマーの打点による摩擦は 9.8m/s^2 に近づけることに関係はなかったと考えられる。

新タイマーと比べ、旧タイマーが劣っている訳ではないとわかったので、高校生が実験で使用するレベルではどちらのタイマーを使用しても実験結果に影響はないと思われる。

重力加速度を実測する

～正確に実測できる振り子の角度の発見～

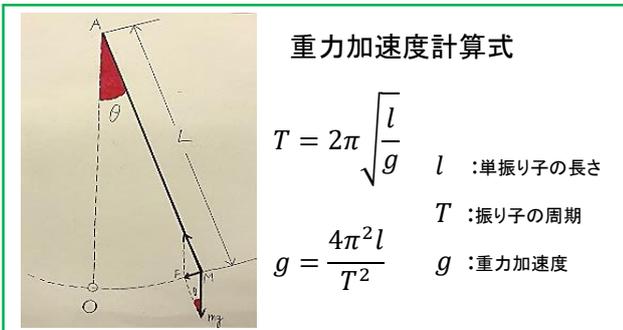
1年3組 熊谷百乃佳 小平玖音 平山果澄 町山莉緒 宮崎陽奈

1 序論

【1】研究の背景

学校の授業で行われる重力加速度の測定は、記録タイマーか振り子によるものが代表的だ。そこで『振り子』の角度の大きさに焦点を当て、正確な重力加速度の値を $9.80m/s^2$ ※1として実験を進めたい。

※1 参考：国際度量衡総会による標準重力加速度 $9.80665m/s^2$



【2】仮説

振り子の角度が小さいほど正確に重力加速度を実測できる。

【3】仮説の設定理由

振り子の角度が大きいと振り子の運動にぶれ※2が生じ、誤差が大きくなると考えたから。

※2 装置を上から見たときに円を描くようにおもりが振れることとする
⇒理論上では、振り子の角度が小さいほど正確に実測できるということは明らかであるため。

2 研究方法

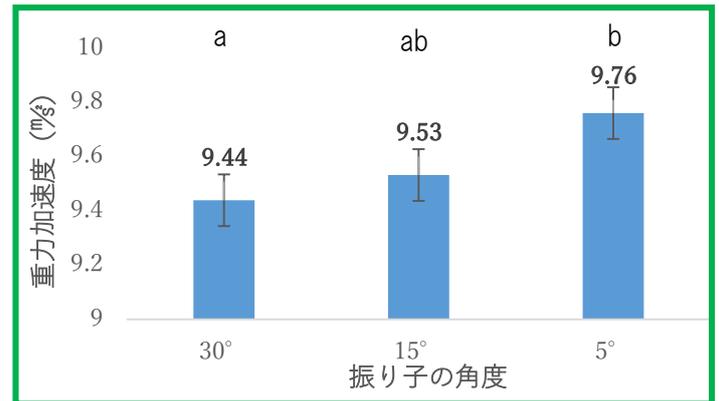
- ① 実験器具の測定
- ② 振り子の設置
- ③ 振り子が10往復する時間を各30回計測する(振り子の角度5度・15度・30度について検証する)
(写真①)



写真① 実験の様子

3 研究結果

グラフ① 振り子の角度の違いによる実測値



4 考察

5度での実測値のほうが30度よりも9.80に近く、検定の結果より5度と30度での実測値には有意差がある。

⇒重力加速度の実測において、振り子の角度30度のときの実測値の正確性は低い。

5 研究を振り返って

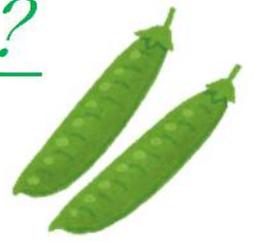
より正確な本実験のために行った予備実験で分かったことは下記の通り。

- ・糸が伸びて、長さが実験毎に変わってしまう。
→測定できる範囲で、振り子の糸の長さが変わらなくなるまで振り子を往復させてから本実験を行った。
- ・振り子の運動のぶれが生じてしまう。
→本実験では、最もぶれの小さかったおもりを使用した。また、実験操作の際にも留意した。

6 参考文献

- ・数研出版〈物理基礎〉
- ・慶応義塾大学〈自然科学研究教育センター〉

種子の発芽率を高める条件は？



1年1組 桑原匠子 千本木萌香 千吉良奈美 平山純鈴 船津靖恵

1 序論

発芽後の植物は環境によって成長に差が出る。そこで発芽前の種子の状態でも環境によって発芽率に影響が出るのではないかと考えた。種子を様々な条件で保存することで発芽率の変化を観察することにした。

2 研究方法

- ①サヤエンドウの種子にそれぞれの条件（室内・室外・傷をつける(半分に割る)・プラスの言葉をかける・マイナスの言葉をかける・肥料漬け）を3日間与える。
- ②ポットに条件ごとに10粒ずつ植える。生物室の日当たりの良い場所に置いて観察する。

3 仮説

- ・ 室外・プラスの言葉・肥料漬けは発芽率が高くなる。
- ・ 室内・傷をつける・マイナスの言葉は発芽率が低くなる。

植物は本来外で育つため、種子の状態でも室内より室外の方が適しているのではないかと考えた。

発芽後の植物はプラスの言葉をかけると成長が促されるため、種子も同様なのではないかと考えた。

種子に傷をつけると栄養が不足すると思われるから、と仮説を立てた。

図 1

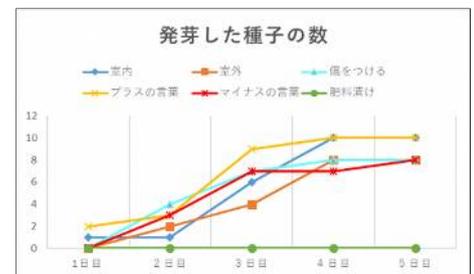


4 研究結果

発芽率

- ・ 室内、プラスの言葉をかける…100%
- ・ 室外、傷をつける、マイナスの言葉をかける…80%
- ・ 肥料漬け…0%

図 2



5 考察

・ 室外に置いておいたものは室内に置いておいたものに比べ、寒暖差や明暗の差が大きく、種子により多くのストレスがかかっていたと考えられる。

・ 傷つけたものは割った分、成長に必要な栄養が不足し、茎が細く、葉も少なくなったと考えられる。

・ プラスの言葉とマイナスの言葉は条件の定量化が出来ておらず、正確なデータがとれなかったと考えられる。

・ 肥料漬けは肥料の与えすぎにより種子が腐ってしまったと考えられる。

6 まとめ

今回の実験の結果から、種子は室内で保存するとよい。また、条件の定義が曖昧だったため、今後は条件の定量化を行っていきたい。



発芽率を高めるためには



～土による発芽率の変化～

1年2組5班 宮崎郁 大塚理奈 岡美結 小田橋佳奈 小野里菜

1. 序論

始めに、私たちは発芽率が土によって変化すると考え、この研究テーマに決定しました。

2. 実験方法

4種類の土と、脱脂綿を用意しました。種はインゲン豆を使いました。土の種類と特徴は以下の通りです。

土の種類	通気性	排水性	保水性
1:赤玉土	○	○	○
2:鹿沼土	○	○	○
3:日向土	○	○	△
4:黒土	△	×	○

《詳しい特徴》

- 1: 関東ローム層の赤土から作られている。弱酸性。
- 2: 関東ローム層で採取できる軽石。
- 3: 宮崎県南部などの霧島系火山帯で採取できる軽石。長期間、繰り返し使える。
- 4: 関東ローム層の表層部分から採取できる。火山灰と枯れた植物が混じりあっている。

《発芽の定義》

芽が出る（種子の皮が完全にとれる）



《揃えた条件》

水量・光量・空気・温度・湿度・土量・空気・容器

《調査項目》

発芽の早さ・2週間後の発芽率

《仮説》

班員の投票で発芽率が一番高いと思うものにそれぞれ黒土に2票、赤玉土、鹿沼土、脱脂綿に1票ずつ入れました。

3. 実験結果

(%)	○	△	×
赤玉土	70	10	20
鹿沼土	70	0	30
日向土	80	10	10
黒土	80	10	10
脱脂綿	60	10	30

表の見方 ○：発芽した状態 △：芽は出ていないが、根がはった状態 ×：変化がない状態

発芽が早かったもの：黒土、赤玉土、脱脂綿

全体の種子数を10とし、発芽した種子数の割合を%で示す。

4. 考察・まとめ

黒土と日向土の発芽率が高かったことから、通気性と保水性が適度であった方がよいということが分かりました。黒土と脱脂綿にはカビが生えていた種がありました。これはこれらが排水性に欠けているためだと考えられます。赤玉土と鹿沼土は通気性、排水性、保水性の全ての観点において優れているのに、発芽率が高くない理由は分かりませんでした。

涼しい気候で行った実験だったため、発芽が遅く実験回数が少なくなっていました。そのため誤差が大きくなってしまいました。新たな課題として時期を変えて、実験を行っていきたいと思います。

種子の発芽率と発芽の仕方

1年3組 河口真優、天笠佑紀、稲川香澄、品川泰羅、鈴木葉奈

方針：自ら立てた仮説に基づき実験1を行った。そして改善点を見出し、新たな仮説を立て実験2・3を行った。

実験1：発芽率を高めるために仮説を立て実験を行った
A：水を与える量が発芽に関係しているのではないかと(10/30/50/70/90ml)
B：種に衝撃を与えたら発芽率が高まるのではないかと
 ① 種を温める (水温40°Cの水に3分間)
 ② 種を冷やす (冷蔵庫に一日)
 ③ 種を傷つける (カッターを使用)
 ④ 土を踏み固める
 ⑤ 種を凍らせる (種入り氷を作成)

Aの結果：水の量の違いによる規則的な発芽率の違いはなかった。10mlと90mlは、育ち方が30ml, 50ml, 70mlとは異なっていた。10mlと90mlは葉が大きく、茎は長くなった。
Bの結果：種子15個中の発芽数

	1日目	2日目	3日目	4日目
①	4	4	3	9
②	10	15	15	15
③	6	10	15	15
④	1	6	6	8
⑤	0	0	0	0
比較用	2	3	8	9

(考察) Aの実験は各人分担したため、育て方の影響があったと考える。Bの実験も各人分担したが、結果から以下のことを推定した。

- ① 熱で種子のタンパク質が熱変性してしまい、発芽数が少なくなった
- ③ 皮をむいた事により発芽が容易になった
- ④ 土が固いため芽が伸びる事が出来なかった
- ⑤ 水は明らかに悪影響があった。種が腐ってしまったのかもしれない

【次の実験に向けての課題】 実験1-Aより：本当に水の量の違いによる発芽率の違いはないのか。実験1-Bより：なぜ種入り氷を植えたものは発芽しないのか。また、各人分担する場合、各々に比較用を作製する事とする。

以上のことを受けて、次の実験を行うことにした。

実験2：(i)実験1 A (水の量)
 (ii)実験1 B③ (種を傷つける)
 (iii)実験1 B⑤ (種を凍らせる⇒なぜ発芽しないのか調べるために今回は氷を溶かしてから植える)
 (iv)水で湿らせたキッチンペーパー上で育てる
 (v)一定時間種を水の中に沈めてから育てる
 (vi)米のとぎ汁で育てる

(仮説)
 (iv) 発芽するのか定かでない。土で育てるのは、何か違いがある。(v) 種が乾燥することがないため良い影響がある。(vi) 種子の発芽には影響しないが、その後の発育に良い影響がある。

実験2の結果：種子15個中の発芽数

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
10 ml	0	10	14	14	14
20 ml	0	6	7	7	7
30 ml	0	5	8	8	8
40 ml	0	3	7	7	7
種に傷	4	7	10	13	13
比較用	7	12	15	15	15
水	0	2	5	8	10

比較用	0	1	6	10	13
土なし	8	12	14	14	14
比較用	0	1	11	12	14
水中 24 h	13	13	13	13	14
水中 8 h	13	14	15	15	15
水中 3 h	4	8	11	12	14
比較用	0	6	10	11	14

(考察)
 (i) 水の量は多いより少ない方がよさそう
 (ii) 普通に育てたより発芽率が低くなってしまった⇒傷つけたことで成長に必要な養分まで削ってしまったのでは？



普通に育てたものが6.5 cmになったとき、傷つけたものは3.5 cmだけだった。⇒成長にも害を与えてしまった。
 (iii) 種を凍らせてから植えるより、普通に植えた方が発芽率は高い。実験1の水に入った種を植える実験では、1つも発芽しなかったが、今回は発芽した⇒実験1の結果の原因は水で種を腐らせてしまったからではないか。

(iv) キッチンペーパー上で育てたものの方が早く発芽し、100%発芽した。なぜか調べてみると二十日大根の種子は日光を好む性質があり、なるべく日光を当てた方が良いとのこと。日数が経つと土がないため根を張れず支えがなかったため直ぐ長く成長できないと分かった。茎はニョロニョロしていて葉も大きくならない。



(v) 普通に育てたものよりも水に浸してから植えた方が発芽率は高い。24hと8hではあまり差がないが、浸してから植えると早く発芽する。



(vi) 発芽にあまり影響はないが、成長には悪影響があった。葉には米のとぎ汁が残ってしまったのか、葉が白くなっている部分がある。葉が変形したり小さく縮んでしまったりしているものもある。葉に色鮮やかさがなく、濃い緑で透明感がない。



実験3：種子に土を被せずに育てる
(理由) キッチンペーパー上で育てた結果、発芽までの日数が短く発芽率も高かった。しかし、支えがないためにしっかりと育たない。よってキッチンペーパーを土に変えたら、種にとって最適な環境を作ることが出来ると考えたため。

(仮説) 発芽は早く、発芽率も高い。
(結果と考察) 仮説通り、土を被せていない方が被せた方よりも早く確実に100%発芽した。二十日大根は、種子を発芽させるためには土を被せず土に植え、20 ml程度の水を与え、日の当たる所で育てるのが良いと考える。

【まとめ】 実験1から得られたデータと実験の改善点を元に行った実験2から、種子はあまりにも水が多いと発芽しにくく、種に傷がつくと健康的に成長できない。また日光を好み、根をしっかりと張れる環境がないと成長しないなどの事が分かった。さらに、土に植える前に種子を水に浸しておく、発芽のスピード、確率が上がる事も分かった。栄養分を得られそうだから良い影響を与えられるかと思いき、米のとぎ汁をやったが、これは葉が変形するなど悪影響があることもわかった。これらをふまえて行った実験3では、根を張る事が出来る、発芽後に養分を吸収出来る土の上で、日光がよく当たるよう土を被せず、適切な水の量で種を育てた結果、発芽スピード・確率・健康状態を良好に保って育てる事が出来るという結論を得た。

キンセンカってどんな水が好きなの？

～水による発芽率の実験～

1年4組 根岸美空 伊藤優香 星さくら 宮崎真理子 六本木ひなた

1. 研究目的

どんな種類の水が、
一番発芽を促すのかを知りたかったため。

2. 研究方法

実験ではより一般的な結果を知るために植物の中でも
汎用性が高く、発芽の時期が合っている
キンセンカを使用した。

また、水の中に含まれる鉱物の度合い（硬度）が植物の発芽に
影響すると考え硬度の違う3つの水を使用した。

実験①

カップを18個用意し、底面に穴を5つあける。

それぞれに同量の土を入れ、6つずつの
グループ、A,B,Cに分ける。

Aには精製水、Bには軟水、Cには硬水を与え、3日間
観察する。

なお軟水は、サントリー南アルプスの天然水（硬度約30mg/l）

硬水は、Contrex（硬度1468mg/l）を使った。

実験②

ペトリ皿にキンセンカの種10個を入れたものを3つ用意し

それぞれに精製水、軟水、硬水を7ml入れる。

これをパラフィルムで密閉し、5日間放置する。

3. 研究結果

実験①

A・・・33%

B・・・66%

C・・・100%

実験②

A・・・0% ※発芽した芽の数 A・・・0個

B・・・10% B・・・1個

C・・・20% C・・・2個

4. 考察

実験①②から、硬水が一番発芽していることがわかる。実験②から、土や空気だけではなく、水の種類が発芽に影響していることがわかる。よって、硬水でキンセンカを育てたほうが精製水、軟水よりも発芽率が良いことが分かった。今回分かったことを踏まえ、キンセンカの成長や、ほかの植物にも硬水が有効なのか調べてみたい。

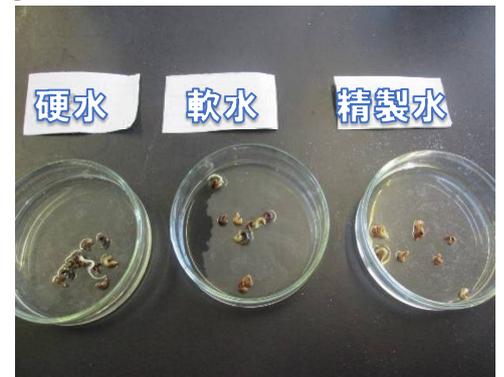
①のCの様子



①の結果



②の結果



ほうれん草の発芽数増加のための研究 ～吸水の有無と温度との関係を調べる～

群馬県立前橋女子高等学校 1年6組 大塚冴音 佐藤香光乃 滝沢仰子 深井こるり 三沢菜月

1 序論

目的：①発芽数と吸水の有無の関係
②発芽数と吸水温度の関係

理由：発芽数の低いほうれん草の種子などは吸水をすることで発芽する、とインターネットでの記述を見た。それが事実なのかを検証するとともに自分たちの方法(2実験参照)で発芽数を増加させる方法を調べたいから。

仮説：①吸水させることで種子の種皮が柔らかくなり、発芽数が増加する。
②25℃から40℃で酵素が最も活発に働くため、発芽しやすくなる。

2 実験

～方法～

①水が入ったビーカーとシャーレにそれぞれ種子を20個ずつ入れる



②種子が入ったビーカーとシャーレを5℃に保ったインキュベーターに入れ、8時間置く



③20個の種子の中から10個を無作為に選び、湿った脱脂綿を敷いた卵パックに入れる



④②、③の操作を15℃、25℃、32.5℃、40℃、60℃でも同様に行う
⑤全ての条件の発芽数を調べる

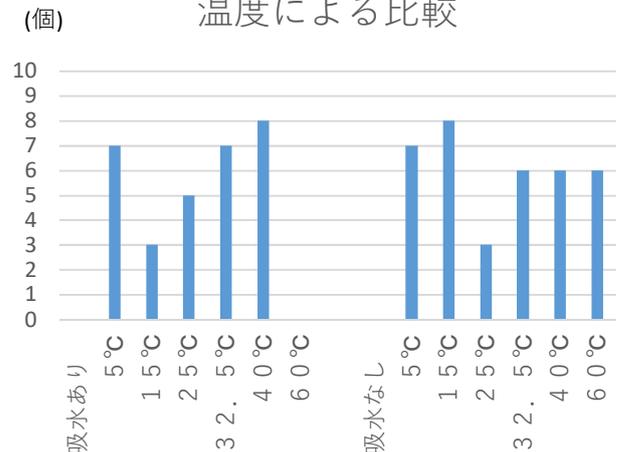
※観察方法※

1日3回(8時15分頃、12時頃、16時15分頃)発芽数を記録し、4日目を最終結果とする

(ただし室温20℃で一定とする)

3 結果

ほうれん草の発芽数の
温度による比較



※全ての種子の発芽率は、同様に確からしいものとする。

- ・最も発芽数が多かったのは、40℃の吸水あり
- ・最も発芽数が少なかったのは、60℃の吸水あり
- ・5℃は温度は低いですが、比較的発芽数が多かった

4 考察

発芽数が多いものは、40℃の吸水ありであった。これは酵素が最も活発に働くためだと考えられる。最も少ないものは、60℃の吸水ありであった。これは酵素の熱変性によると考えられる。5℃の条件のとき、どちらの条件でも発芽数が比較的多かったのはほうれん草が冬の野菜だからだと思われる。しかし、そのほかの条件では、吸水の有無や温度は必ずしも発芽数に関係しないと考えられる。

5 今後の展望

今回の実験では、気候の条件は制御できなかった。これらの条件も実験に加えると、異なる結果が得られる可能性があるため、再度行ってみたい。また、吸水の温度によって、発芽のスピードに違いがみられたのでこの原因も調べてみたい。

種子の発芽率を高める条件とは？

1年7組 小倉茉莉花・千本木愛夏・田子愛佳・田中夢乃・日景花音

1. 序論

小学校の時、種子の発芽条件には水・空気・適度な温度があると学んだ。私達は発芽させるだけではなく発芽率を変化させるにはどうすればよいかを研究しようと考え、上記の発芽の条件以外の観点で、研究を進めた。

2. 仮説

①与える水の pH によって発芽率は変化し、中性のときに最も高くなる。

②励ますと発芽率は高くなる。

3. 実験方法

5つのポットを用意し培養土を入れ、種子(サニーレタス)を50粒ずつ蒔く。5つのポットを1つずつ異なった条件のもと育てた。

実験①: 与える水の pH によって発芽率は変化するか。

→3つのポットを (a), (b), (c) とし、それぞれ (a) 酸性 (b) 中性 (c) アルカリ性 の水溶液を与える。

実験②: 励ますと発芽率は高くなるか。

→2つのポットを (d), (e) とし、 (d) 励ましあり (e) 励ましなし とする。与える水は水道水とする。

4. 予備実験

《pHの調節方法を決める》 (10/1)

水200mlにクエン酸、石灰水を加え、酸性、アルカリ性にし、そのpHを調べる。

《発芽率に差が出るか調べる》

作った水溶液を種子に与え、その発芽率を比較する。

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
10/12~/17	82%	88%	82%	82%	84%
10/19~/29	76%	84%	88%	78%	88%
11/2~/9	78%	86%	74%	84%	78%

7. まとめ

実験①: 発芽率は中性のときに最も高く、酸性とアルカリ性はpHを7から遠ざけるほど低くなった。

実験②: 今回の実験では、励ましありのほうが励ましなしに比べ発芽率が高くなった。しかし大差は見られなかったため、関連性は低いと考えられる。

5. 実験 (実験期間 11/9~11/21)

実験①: (a) 酸性(水に塩酸を加えたもの) pH 0.95
(b) 中性(pH測定後保存しておいた水) pH 7.20
(c) アルカリ性(水に石灰水を加えたもの) pH 11.85

実験②: (d) 励ましあり
(e) 励ましなし

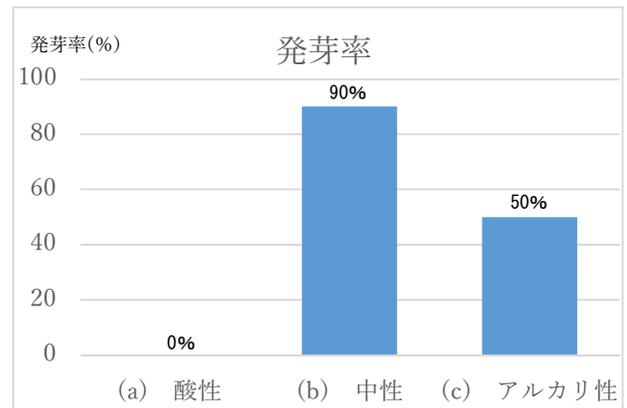
実験中の種子(11/20) →



6. 実験結果

実験①: 与える水の pH によって発芽率は変化するか。

発芽数: (a) 0本 (b) 45本 (c) 25本 (50粒中)



実験②: 励ますと発芽率は高くなるか。

発芽数: (d) 42本 (e) 37本 (50粒中)

