



# ゆめちから栽培研究マニュアル 2015 ＜課題研究校向け＞

# 小麦の生育スケジュール

## 【小麦の一生】



①播種: 土に深さ3cmほどの条をつくり、種をまきます。その後薄く土をか<sup>かんすい</sup>け、十分に水やり(灌水)をします。発芽までに表面の土(表土)が乾いたら、表土が荒れないようにじょうろなどを使って優しく水やりをします。播種の前に土に肥料を加えることを基肥といひ、葉の枚数を増やすなど、植物体を作ることに養分が使われます。



②発芽: 播種後1週間ほどで発芽します。発芽後は芝のように葉が広がりますが、草丈は大きく変わりません。1~2月は麦踏みを行います。麦踏みは、霜柱による害を防ぎ、茎数増加、耐寒性強化、幼穂形成の遅延による凍結障害を回避するなどの効果があります。土が乾燥した日に数回、茎葉のみを踏み、土壌は固めないように行いましょう。



③起生期: 春先になると茎が伸び始めます。光合成を盛んに行うために、葉の枚数が増えます。この時期に追肥をすると葉の枚数を増やすなど、植物体を作ることに養分が使われます。



<sup>ようすい</sup>  
④幼穂形成期: 体を作るために使ってきた栄養を種子の成長に分配します。

⑤止葉期: 葉の枚数がそれ以上増えなくなり、穂が成長します。この時期に追肥をすると、穂を大きくし、小麦の品質を向上させることに養分が使われます。

<sup>えいか</sup>  
<sup>しかん</sup>  
⑥開花期: 穎花が形成されます。受粉した後、子実が形成されます。養分(特にN)は師管を通して子実へ運ばれます。この時期に葉に液体肥料で追肥をすると、子実へ養分が運ばれ、品質を向上させることに養分が使われます。 ※穎花: イネ科植物の花



⑦収穫期: 緑色の穂が茶色に変化し、穂が曲がってくれば収穫の時期です。収穫後の小麦は水分含量が高いため、屋外で1週間ほど干し、乾燥させます。また、この時期雨に当たると病気や穂発芽(穂についたまま子実が発芽)が発生するため、梅雨の時期に収穫が重ならないように注意しま

各学校にはゆめちからの種子を20gずつお渡ししています。  
播種に関しては下記の方法を参考に実施して下さい。

## 【種子の殺菌】

### ①種子を殺菌します

小麦が病気にかかるのを予防するためにベンレートを使い種子を殺菌します。種とベンレートを適量、封筒などに入れ良くふることでまんべんなく行き渡らせます。殺菌後の種子は右の写真の様になります。



## 【土作り】 ※プランターを使う場合

### ②プランターの底面に、川底石または赤玉土を敷き詰め、培養土を加えます

川底石を敷き詰める量はプランターの底面が覆われる程度です。  
その上に、培養土をプランターの高さの3分の2くらいまで敷き詰めます。



### ③肥料(硫安)を均等にまぶします

肥料を適当量、土の上に均等にまぶします。肥料の基準量は1㎡あたり25gです。肥料の量は各自の計画に従い適切に行なって下さい。

### ④肥料の上から培養土を加えます

肥料の上からプランターがほぼ一杯になるまで培養土を加え、手で軽くかき混ぜます。



### ⑤プランターに十分な水やりをします

プランターに十分水を与えます。水がまんべんなく行き渡り、排水されるのが目安です。

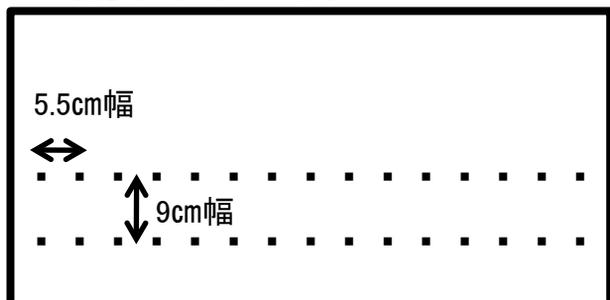
## 【播種】

### ⑥条を作り、播種します

プランターに条間9cmのうねをつくり、種間が5.5cmになるように播種を行います。種は3cmほどの深さに播きます。



上から見たプランターの様子



# 栽培中の管理方法

## 【水不足になると、、、】

水が不足すると、発芽が困難になったり、しおれて光合成量が低下したりします。また、アントシアニンの蓄積が起こるため、水不足の時は、葉が紫色になります。初期のしおれは、水を与えることで回復できます。ひどくなると水を与えてもしおれから復活できなくなり枯れます。播種後～起生期は植物体も小さく、気温も低いためほとんど水やりの必要はありませんが、起生期以降は植物体が大きくなり、気温も高くなるためこまめに水やりを行う必要があります。(プランターが小さいと培養土に含まれる水分が少なくなるため、乾燥しやすくなります)

## 【水やり方法】

水やりは朝7～9時または、夕方15時～18時に行います。

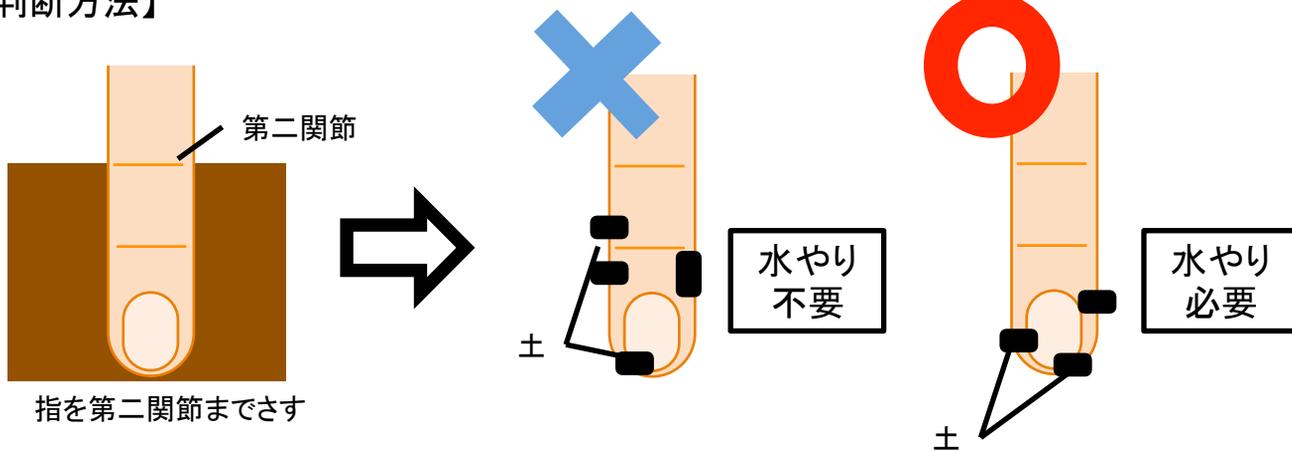
- ① 土の表面が乾燥をしているか目視で確認します。
  - ② 乾燥していたら、人差し指を第二関節まで土にさします。
- 第一関節まで湿った土がついてこなければ、水やりを行います。

- ③ 水やり口から水を与え、排水溝から水がでたら止めます。通常のプランターでは

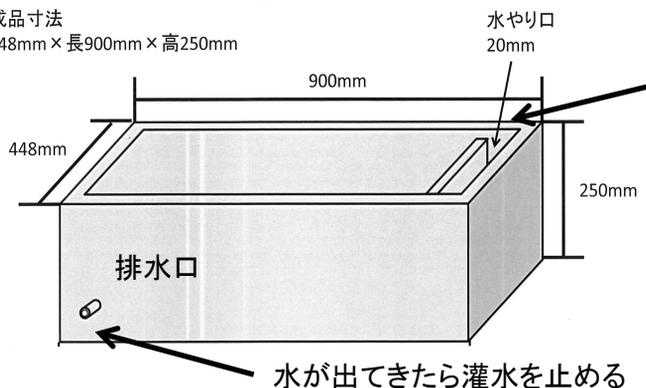
※播種してから発芽までは、表土がひどく乾燥していると発芽できない種子がでてきます。晴れが続く場合は霧吹きやじょうろで優しく水やりし、表土を湿らせてください。

ななめの場所にプランターを設置するとプランター内で乾いた部分と湿った部分がでてくるので水平な場所に設置しましょう

## 【判断方法】



完成品寸法  
幅448mm×長900mm×高250mm



ここから水やりを行う

- ◆ 水やりをした日は、活動記録をつけます
- ◆ 土や植物の様子をよく観察します

# 栽培中の管理方法

## 【主な虫害への対策】

**コガネムシ:** 土中に卵を産み、う化した幼虫が小麦の根をかじることがあります。見つけ次第、除去します。

<対策>

①コガネムシトラップで対抗: 成虫を捕まえて卵を産みつけるのを防ぎます。

(参考: [http://www.pref.ehime.jp/h35700/1461/5\\_guide/documents/nekiri2.pdf](http://www.pref.ehime.jp/h35700/1461/5_guide/documents/nekiri2.pdf))

②殺虫剤で対抗: ダイアジノンなどの殺虫剤が有効です。

**アブラムシ:**

穂がそろそろ頃に多くなります。葉の養分を吸って、光合成を阻害します。見つけ次第、除去します。

<対策>

①天敵で対抗: アブラムシを食べてくれるテントウムシを捕まえてきて、アブラムシがついてしまった穂に放します。

②殺虫剤で対抗: スミトップM粉剤、スミチオン乳剤、トレボン乳剤などの殺虫剤が有効です。

**バクガ:**

種子に卵を産みつけて、収穫した種子を幼虫が食べてしまいます。収穫したら早く脱穀し、よく乾燥させます。

※殺虫剤は使用方法をよく読んで取り扱ってください



コガネムシ



アブラムシ



バクガ



バクガの卵

<http://www.naro.affrc.go.jp/org/nfri/yakudachi/gaichu/zukan/32.html>

## 【主な病気への対策】

<基本対策>

病気に感染した個体は見つけ次第、その株ごと抜いて他の株への感染が広がるのを防ぎましょう。

**縞萎縮病:**

2~3月頃、葉に黄緑色の斑点が現れ、それが黄白色となります。感染した個体は分けつが不良となり、萎縮し、収量が低下します。

**赤かび病:**

開花時期が多雨の時に、開花1週間前後に出やすい病気です。収量の低下や品質の低下、カビ毒が残ります。

<対策> 殺菌剤で対抗: チルト乳剤などの殺菌剤が有効です。

**赤さび病:**

4~5月頃に発生しやすい病気です。葉に赤い斑点の枯れが現れ、光合成能力が低下します。ゆめちからの品種特性から、赤さび病と類似する症状として葉身が斑点状・かすり状に黄化することがあります。これは病気ではないため、対策の必要はありません。

<対策> 殺菌剤で対抗: チルト乳剤などの殺菌剤が有効です。

※殺菌剤は使用方法をよく読んで取り扱ってください



縞萎縮病

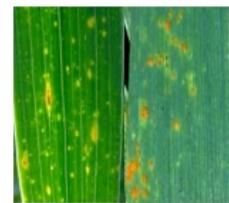


赤かび病

<http://www.pref.ibaraki.jp/nourin/byobo/siryositsu/siryou-isyuku.htm>



赤さび病



黄化現象 赤さび病 (正常)

<http://agrin.jp/cgi/ibview.cgi?p=97:102:10000600>  
<http://www.naro.affrc.go.jp/harc/contents/files/manual.pdf>

## 【除草】

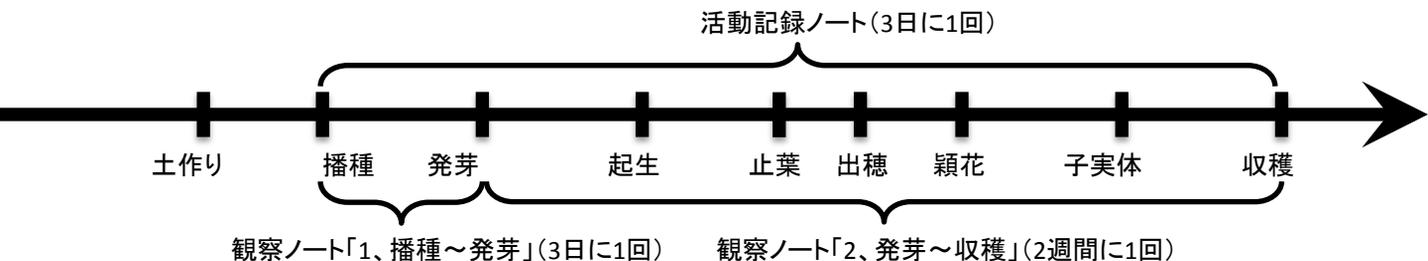
雑草は小麦が使う肥料や水、日光を吸収し、小麦の生長を阻害します。雑草が生えてきたら、根ごと抜きます。

## 【防鳥】

乳熟期以降の種子は鳥の大好物です。防鳥ネットを使い、小麦が食べられないようにしましょう。

# 研究の記録

ゆめちからの観察をする際は観察ノートと活動記録ノートの2種類を使い分けます。



## 気温と地温の計り方

気温: プランター付近、高さ約1.5mの位置で、直射日光が当たらないようにして測定します。

地温: 調査区のプランターの端から約10cmの位置で深さ約5cmの位置の地温を測定します。

## 観察ノートの使い方

「1、播種～発芽」までと「2、発芽～収穫」の2種類の観察ノートがあります。

### ■「1、播種～発芽」

期間: 播種日～発芽率が80%を超えるまで(超えない場合は、播種日を含めた31日目まで。この時の発芽率を最終発芽率とする)。

頻度: **最低でも3日に1回。**

使い方:

【小麦の状態】 →土から葉が1mm以上出たら、発芽とします。各ポットごとに播種数と発芽数を記録し、対象区と研究区それぞれの平均を出します。

【土の状態】 →必ずしも毎回測定しなくてもかまいません。**最低でも1カ月に1回**定期的に測定します。

【観察を通して気がついたこと】 →前回との違い、今後行うことなど気がついたことを記録します。

### ■「2、発芽～収穫」

期間: 発芽日(発芽率が80%を超えた日。または超えない場合は播種日を含めた31日目から)～収穫まで。

頻度: **最低でも2週間に1回。**

使い方:

【小麦の状態】 →測定の詳細は別紙の「観察方法」を参照してください。

【土の状態】【観察を通して気がついたこと】 →「1、播種～発芽」と同じです。

**みんなで測り方を統一していないと、後から結果がばらつくので注意します**

## 活動記録ノートの使い方

3日に1回は水やりや除草などの栽培活動を行い、どんな活動をしたか記録します。

期間: 播種日～収穫まで。

頻度: **最低でも3日に1回。**

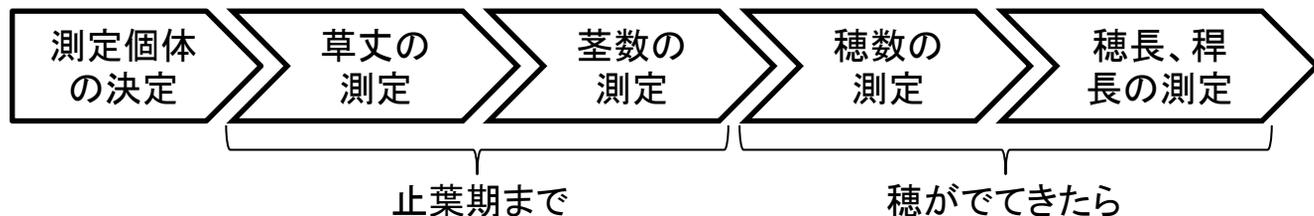
使い方:

【活動内容】 →行った活動の□にチェックをします。虫害対策、病害対策、鳥害対策、その他は活動の詳細も記録しましょう。

【植物の様子、土の様子、前回との違いなど気がついたこと】 →前回との違い、今後行うことなど気がついたことを記録します。

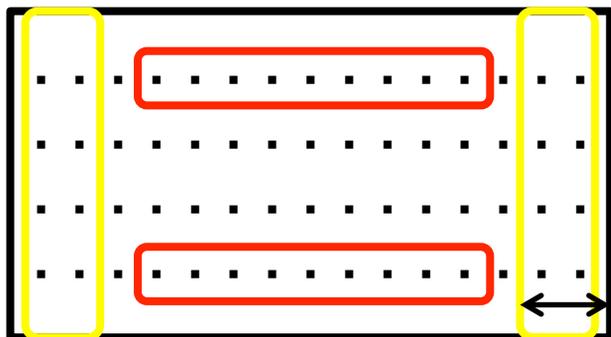
# 観察の方法

## <観察の流れ>



## <観察の仕方>

2週間に1回、観察する際は3つの植物体を決定し、以下の項目を測定します。



上から見たプランターの様子

10cm幅

### <測定個体の決定>

測定個体は、1プランターにつき平均的な3つの植物体を選びます。

赤色で囲った植物体を測定すると他の植物体を傷つけることなく測定できます。黄色で囲った部分(10cm幅)は、生長がばらつきやすいため測定には使いません。

### <草丈の測定>

植物体の中で一番長い葉の長さを止葉期まで測定します。一番長い葉が垂れている場合は伸ばして測定します。(写真1)

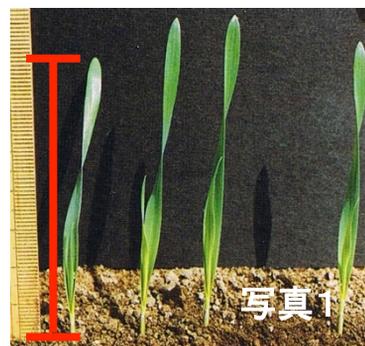


写真1

### <茎数の測定>

葉が出てくると根もとから茎が伸びてきます。その茎の数を測定します。(写真2)

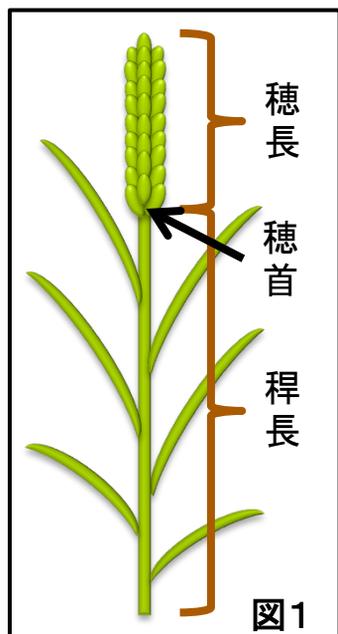


図1

### <穂数の測定>

植物体あたりの穂の数を数えます。

### <穂長、稈長の測定>

穂長は穂先から穂首までの長さ、稈長は根元から穂首までの長さをそれぞれ測ります。(図1)

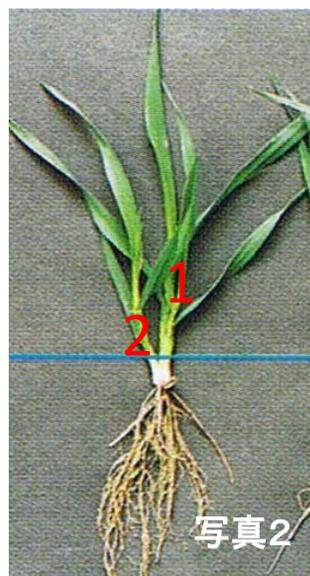


写真2

# プロジェクトスケジュール

播種から発芽、起生期までは水やりや病気、虫害のチェックをしっかりすすめ、まずは小麦がすくすく育つようにします。その後、生長が進んだら、ミッションムービーで小麦をより深く観察していきます。3日に1回(週2回)は次のページからの水やり、温度測定、虫害、除草、病気等をチェックしていきます。

	小麦の成長	ミッションムービー	イベント
9月			任命式及びパン作り実験教室
10月	播種		播種教室 
11月	出芽		
12月	栄養生長期	分けつ観察	 
1月			
2月	幼穂形成期	麦踏み	
3月	最高分けつ期	幼穂観察	 
4月	止葉期	穎花観察	
5月	出穂期	子実成長観察	
6月	成熟期	収穫	工場見学と自給率について考えるワークショップ
7月		脱穀分析	
8月		研究まとめ	
9月			研究発表会



自給率  
200%

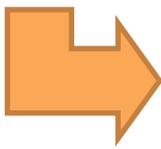
# 仮説と研究計画をまとめよう！（超重要）例

後輩への引き継ぎの際や研究成果のまとめに使います。きちんとまとめておきましょう。

## 仮説を立てよう

起生期の肥料を2倍あげ、分けつ数を多くすることで、たくさんの収量を狙う

この仮説を確かめるために必ず調べること(例 分けつ数、草丈など)



分けつ数

## 施肥計画をまとめよう

### 予定の時期を書こう

基準区	基肥	起生期	止葉期	葉面散布	総窒素量
与える予定の時期	10月 20日 はじめに土に混ぜる。	3月 15日 春になり、葉が立ち始めたときに与える。	5月 15日 葉の伸長が止まるころに与える。	月 日 止葉期の後、Nが足りていないときに与える。	
実際に与えた時期	10月 20日	3月 14日	5月 1日		
プランター向けの量	10 g	18 g	12 g	0g	40g

研究区	基肥	起生期	止葉期	葉面散布	総窒素量
与える予定の時期	10月 20日 はじめに土に混ぜる。	3月 15日 春になり、葉が立ち始めたときに与える。	5月 15日 葉の伸長が止まるころに与える。	月 日 止葉期の後、Nが足りていないときに与える。	
実際に与えた時期	10月 20日	3月 14日 3月 18日	5月 1日	2回に分けたら、わかるように書こう	
プランター向けの量	10g	18×2g	12g	g	58g

# 活動予定日に印をつけて、計画をたてよう！

2015

活動予定日 16:00~18:00

特別イベント予定(施肥など)

7月						
日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

8月						
日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
<sup>23</sup> / <sub>30</sub>	<sup>24</sup> / <sub>31</sub>	25	26	27	28	29

9月						
日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

**冬休みの予定、テスト週間など  
わかっていることを書こう**

10月						
日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

11月						
日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

12月						
日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

2016

1月						
日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
<sup>24</sup> / <sub>31</sub>	25	26	27	28	29	30

2月						
日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29						

3月						
日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

4月						
日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

5月						
日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

6月						
日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

**イベント予定を書こう**

7月						
日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
<sup>24</sup> / <sub>31</sub>	25	26	27	28	29	30

8月						
日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

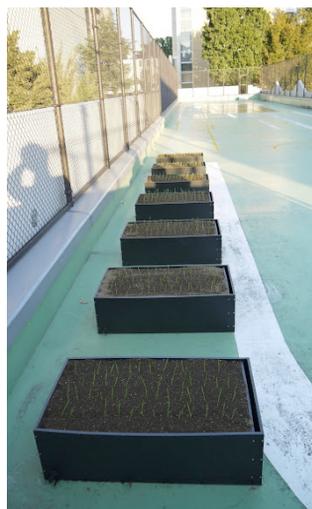
9月						
日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

そろそろ収穫！！

観察日: 2013年 11月 17日

気温 20°C 地温 15°C

天候 晴れ 時間 15:00~16:00



絵または写真

【発芽率を確認しよう】

発芽率が80%を超えた日を発芽日とします。

基準区と研究区で大きな違いがでた時には要注意！リバネスに連絡しよう！（TEL:03-5227-4198）

**小数点以下第2位を四捨五入**

プランター 番号	播種数			発芽数			発芽率(%)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
基準区	60	60	60	52	48	56	86.7	80.0	93.3
研究区	60	60	60	55	53	57	91.7	88.3	95.0

【土の状態】

※発芽率が80%を超えた日を発芽日とします。

窒素含量(NO <sub>3</sub> -N kg/10a) プランターからどのように肥料が抜けるか知ることができます	
基準区	10
研究区	20

※最低1区画は計測を行いましょ。

【観察を通して気づいたこと】

すべてのプランターで発芽率が80%を超えた。これから基肥が効いていくので、差がいつ現れるのか注意して観察したい。



自給率  
200%

1回/2週間

記録例

No. 5

観察ノート(発芽～収穫)

〇〇学校

観察者名 宮内

観察日: 2012年 12月 17日

気温 10°C 地温 9°C

【小麦の状態】(★:重要度 多いほど重要です) 天候 晴れ 時間 15:00~16:00

プランター 番号	1			2			3			
★★★草丈(cm) 止葉期(肥料のタイミング)を知るために重要! 週に1度は必ず調べよう!										平均
基準区	100	120	100	90	85	100	100	110	125	103.0
研究区	100	110	100	110	110	100	100	110	100	105.6
★★ 茎数(本) 仮説で分げつ数(枝分かれ数)に着目していたら調べよう!										平均
基準区	3	3	3	2	3	4	2	4	3	3
研究区	3	2	4	3	3	3	4	2	3	3
★ 稈(かん)長(cm) 仮説で稈(穂が付いている茎の様な部分)長に着目していたら調べよう!										平均
基準区	10	10	12	11	12	13	13	11	12	11.6
研究区	12	11	12	14	11	10	13	12	11	11.8
★ 穂の長さ(cm) 仮説で穂の長さに着目していたら必ず調べよう!										平均
基準区	3	2	3	3	3	2	1	2	3	2.4
研究区	2	3	4	3	2	2	2	1	3	2.4
★ 穂の数(本) 仮説で穂の数着目していたら必ず調べよう!										平均
基準区	3	3	2	1	3	4	1	3	2	2.4
研究区	4	5	3	2	2	1	3	4	2	2.9

### 【土の状態】

小数点以下第2位を四捨五入

窒素含量(NO <sub>3</sub> -N kg/10a) プランターからどのように肥料が抜けるか知ることができます	
基準区	60
研究区	20

※最低1区画は計測を行いましょ。

### 【観察を通して気づいたこと】

研究区の穂の数に違いが出てきた。葉の色も若干濃いような気がする。



自給率  
200%

1回/1-3日

記録例

活動記録ノート

〇〇学校

記録者名 宮内

活動日: 2012 年 11月 17日

気温 20°C 地温 15°C

天候 晴れ 時間 15:00~16:00



絵または写真

【活動内容(行ったものにチェックしよう!)]

水やり 除草 観察(観察ノート No.1)

虫害対策 → チェックをしよう

→内容(どんな虫がいて、どのように駆除したか)

コガネムシがいたので、除去した。

病害対策

→内容(どのような病気が出て、どのように対応したか)

鳥害対策

→内容(どのような鳥がいて、どのように駆除したか)

スズメがいたので反射テープをまいた。

その他

【前回との違いや今後の活動、気がついたこと】

前回より発芽している数が増えた。草丈も伸びたので、次回の活動日には測定して観察ノートをつける。



自給率  
200%

---

---

### これから行うこと

- ・3日に1回(1週間に2回)は活動をして活動記録ノートをつけましょう。
- ・2週間に1回は観察をして観察ノートをつけましょう。
- ・その他、観察や病気で不明な症状があれば写真をとって、リバナス宮内まで。
- ・連絡先: MAIL:educ@lne.st TEL:03-5227-4198 FAX:03-5227-4199