

| 月      | 10月                               |   |   | 11月  |   |   | 12月                                     |   |   | 1月  |   |   | 2月            |   |   | 3月  |   |   | 4月  |   |   | 5月 |   |   |
|--------|-----------------------------------|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------|---|---|-----|---|---|-----|---|---|----|---|---|
|        | 上                                 | 中 | 下 | 上  | 中 | 下 | 上                                       | 中 | 下 | 上   | 中 | 下 | 上             | 中 | 下 | 上   | 中 | 下 | 上   | 中 | 下 | 上  | 中 | 下 |
| 生育ステージ | 水稻収穫                              |   |   | 播種   |   |   | 出芽                                      |   |   | 分けつ期  |   |   | 幼穂形成期         |   |   | 出穂期 |   |   | 成熟期 |   |   |    |   |   |
|        | ①播種前<br>茎葉処理剤<br>フコトアップ<br>バスタ液など |   |   | ②土壌処理剤<br>ホクサ、クリアン<br>(乳・細)<br>リペレーター(F・粒)<br>など<br>(必要に応じて非<br>選択性茎葉処理<br>剤を混用) |   |   | ③土壌+茎葉処理剤<br>ハーモニー(水・細)<br>(スプレッド 5葉まで) |   |   | ④茎葉処理剤<br>エコバート(F)<br>(広葉2~4葉まで)<br>アケノール(乳)<br>(広葉発生~6葉)など |   |   |               |   |   |     |   |   |     |   |   |    |   |   |
| 耕種的防除  | 耕起前<br>プラウ耕                       |   |   |  |   |   | ← 土入れ →                                 |   |   |   |   |   | 目立つ雑草の<br>抜取り |   |   |     |   |   |     |   |   |    |   |   |

図4-19 除草体系 (愛媛県農作物病害虫等防除指針より作図)

## 5 播種

### (1) 播種適期

ハルヒメボシ.....11月15日~30日

マンネンボシ.....11月10日~30日

安定した収量と高品質麦生産のためには、**適期播種が最も重要**である。播種期が早いほど、穂数が多いが麦粒が細くて硬く、精麦白度が低下する傾向にある。また、播種期が遅いほど穂数が確保できず減収しやすい。したがって適期播種ができるように、前作終了後すぐに額縁明きよや補助暗きよを施工し、計画通り播種作業を進められる圃場作りに取り組む。

### (2) 播種量

| (11月上旬) | 11月中下旬 | ~12月上旬 | ~12月中旬 |
|---------|--------|--------|--------|
| (6)     | 8      | 10     | 12     |

はだか麦では播種量が多くても生育の早い段階で無効茎化するため、播種量の増加に対する穂数の増加は小麦よりは少ない。播種量を極端に増やしても穂数や収量は増加することはない、むしろ小粒化や品質低下を生じるため、適正播種量を厳守する。

特にハルヒメボシは初期生育が旺盛で、暖冬や多雨年に過繁茂や黄枯れを発生させやすいため、決して早播きや厚播きを行わない(参照:p.1)。11月中下旬の適期播種を基本とし目標苗立数を150本/m<sup>2</sup>として播種量を調整する。

## 6 施肥体系

### (1) 施肥基準

愛媛県のはだか麦(ハルヒメボシ)施肥基準は以下の通りである。黄枯れや枯熟れ等が発生しやすい圃場では、以下(2)の「追肥重点型施肥」を参照する。

表4-2 はだか麦(ハルヒメボシ)の施肥基準

| 目標収量<br>(kg/10a) | 施肥の種類・施用時期  | 施肥成分量 kg/10a |                               |                  |
|------------------|---|--------------|-------------------------------|------------------|
|                  |   | N            | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| 480 - 540        | 基肥(は種前)   | 5-7          | 6-8                           | 8-10             |
|                  | 中間追肥(1月中下旬)   | 2            | 0                             | 2                |
|                  | 穂肥(出穂前30-25日)   | 3            | 0                             | 4                |
|                  | 施肥合計  | 10-12        | 6-8                           | 14-16            |
| 備考               | ■黄枯れ、枯れ熟れ等で収量が低い圃場は、基肥Nを4~5kgとし、適期播きでは12月下旬に1回目の中間追肥としてN2~3kgを施用し、2回目の中間追肥、穂肥は通常どおりに施用する。 |              |                               |                  |

(2)黄枯れと追肥重点型施肥

○黄枯れが穂数に及ぼす影響

黄枯れは12月下旬~2月の低温期に麦の下葉が一様に黄化する現象で、原因は湿害、酸性障害、肥切れ等多岐にわたる。早播き、厚播きによる苗立ち過多、生育初期の多雨、暖冬等が助長要因である。

黄枯れは、発生原因にかかわらず追肥施用によって新葉の抽出が促進され、外見上は回復すると言われているが、茎数や穂数は減少し、低収となることが多い。

黄枯れを目視で確認できる時期(SPAD値約30)に追肥を施用した場合、葉色は回復するものの、茎数は増加せず分けつの無効化が早く始まる。黄枯れ発生前(SPAD値35~40)に1回目の追肥を施用することが重要である。黄枯れ発生前の追肥後、葉色維持のため約1か月後に再度追肥を施用する施肥体系(追肥重点型施肥)では、黄枯れ発生後の追肥に比べ茎数がさらに増加し、穂数の増加により増収する(図4-20、表4-3)。

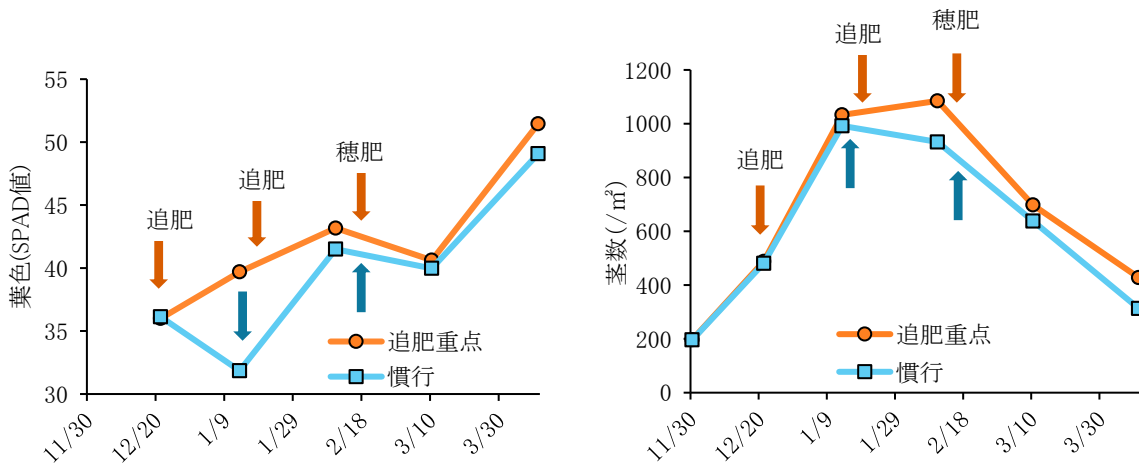


図4-20 追肥重点施肥体系における葉色(左)及び茎数(右)の推移(2016年播/2017年産)

※品種:ハルヒメボシ 11/12播 播種量11kg/10a

追肥重点はNを4+3+3+3 kg/10a、慣行はNを7+0+2+3 kg/10a施用

(いずれも基肥+12月追肥+1月追肥+2月穂肥。↓は各区の追肥時期を示す)

表4-3 追肥重点型施肥体系における穂数及び収量(2016年播/2017年産)

| 施肥法  | 成熟期  | 稈長<br>(cm) | 穂長<br>(cm) | 穂数<br>(本/m <sup>2</sup> ) | 子実重<br>(kg/a) | 千粒重<br>(g) | 硝子率<br>(%) |
|------|------|------------|------------|---------------------------|---------------|------------|------------|
| 追肥重点 | 5/11 | 91         | 5.8        | 495                       | 55.0          | 35.0       | 62         |
| 慣行   | 5/11 | 87         | 5.7        | 353                       | 48.5          | 34.4       | 56         |

※耕種概要は図4-20と共通

## ○追肥重点型施肥

追肥重点施肥体系は、基肥を減肥して初期生育を抑え、定期的に追肥を施用することで葉色を維持し、茎数・穂数を確保して増収させる施肥体系である。1回目の中間追肥は、SPAD値40(葉色板5)頃、2回目の中間追肥をその1か月後に施用する。穂肥は茎立ち期(主稈長2cm、幼穂長5~10mm)に施用する。

各播種期における追肥時期の目安を表4-4に示す。多雨、暖冬年など、黄化が早まる条件の場合は、早めに1回目の追肥を施用する。

表4-4 追肥重点追肥体系の施肥基準量 (N kg/10a)

|      | 基肥 | 中間追肥 |     | 穂肥 | 総計 |
|------|----|------|-----|----|----|
|      |    | 追肥①  | 追肥② |    |    |
| 慣行   | 7  | 0    | 2   | 3  | 12 |
| 追肥重点 | 4  | 3    | 3   | 3  | 13 |

※11月中下旬(適期)播種の場合

表4-5 追肥重点施肥体系の播種期別施肥時期の目安

| 播種時期               | 追肥①              | 追肥②              | 穂肥     | 出穂期    |
|--------------------|------------------|------------------|--------|--------|
| 11月上旬<br>(早播き・非推奨) | (12月上旬)          | (1月上旬)           | (2月上旬) | (3月中旬) |
| 11月中下旬<br>(適期)     | 12月下旬<br>(分けつ始め) | 1月下旬<br>(分けつ期)   | 2月中下旬  | 3月下旬   |
| 12月<br>(遅播き)       | 1月中下旬<br>(1葉め展開) | 2月上中旬<br>(分けつ始め) | 3月上中旬  | 4月上旬   |

## 7 麦踏み・土入れ(溝の補修)

### (1) 麦踏み

麦踏みには、早播き、密植、暖冬等による徒長や過繁茂を抑え、茎葉を硬くして倒伏を防止するほか、根の浮き上がりや根際の乾燥を防ぎ、根の張りを良くする効果がある。なお、遅播きで降雨がなく土壌が乾燥し、出芽後の生育が悪く葉色が薄い場合には、麦踏みを行うことで土と根の接触が良くなり、その後の生育が回復し分けつの促進につながることもある(図4-21)。

本葉3葉~茎立ち期までに2~4回、1週間以上の間隔を空けて行う。タイヤを連結したり、ローラ等を用いたりして、接地圧0.2~0.3kg/cm<sup>2</sup>で踏む。土壌が過湿状態で麦踏みを行うと、土壌が固結したり、茎葉の損傷が大きくなることもあり逆効果となるので、必ず土壌乾燥時に行う。

また、土入れ作業と麦踏みと同時期に行う場合は、必ず土入れ作業後に麦踏みを行う。麦踏みを先にすると、折れた茎葉を土入れにより覆土する形となるため、生育障害が起こりやすい。

### (2) 土入れ

土入れはその作業自体が明きよの補修も兼ねており湿害防止効果が高いため、明きよが浅い場合、積極

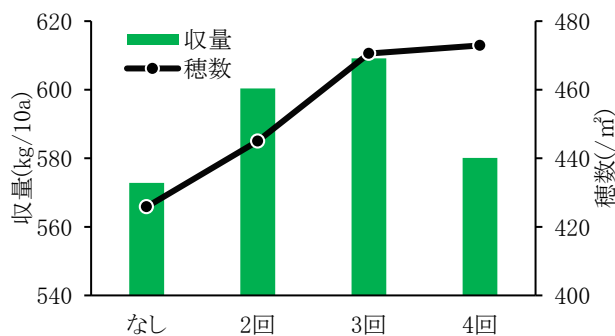


図 4-21 麦踏み回数別収量及び穂数

※2018年播/2019年産

播種 11/21 麦踏み 1/4、1/22、2/14、2/18

的に実施する。多収阻害要因の調査では「作土内水位が10cm以下」を阻害要因としており、溝の深さは10cm以上であることが望ましい。

本葉3～4葉期の土入れは、根際の乾燥防止となり茎数調節効果があり、茎立ち期の土入れは倒伏防止、無効分げつの抑制、除草、追肥の肥効向上等の効果がある。

カルチベータ等の管理機を用いて崩れた排水溝を作り直したり、これまでの排水溝の間にさらに新しい排水溝を作りながら、その土を麦株の間に入れる。

## 8 病害防除

### (1) 株腐病

#### 【病徴と診断】

主として葉鞘や稈に発生する。はじめ地際葉鞘部に、周辺が暗褐色、中央部が淡褐色～灰白色の不整形の斑紋を生じ、しだいに拡大または数個の斑紋が癒合して大型の不整形斑紋を形成する。稈も同様の病徴を形成する。病斑部で折れやすくなるため、倒伏することがある。病斑が稈全体を取り巻くと、上部は枯死する。

#### 【発生生態】

菌核や菌糸が前作麦の被害残渣上または土壌中で越冬し、伝染源となる。発芽後の初期生育時に感染し、葉鞘や第1葉葉鞘に茶褐色・斑紋性の変色部が現れ、その部分の組織は溶けたように崩壊する。冬期には病勢の進展が一旦停止状態となるが、春期に再び増加する。感染が可能な土壌温度は10～25℃の範囲で、20℃が適温である。イネ紋枯病が稈の被害が少なく葉鞘を次々に侵して止葉まで枯れ上がるという病徴を示すのに対し、本病は上位の葉鞘へ上がる速度が遅く、稈への侵入力が強い。



麦稈に形成された病斑は、翌年の伝染源となる。この病斑は、コンバイン刈で残存する麦稈に多く存在するため、刈り取った麦稈を圃場外に持ち出し処理した場合でも、圃場内に伝染源は多く残る。

#### 【防除法】

播種期が早いほど、本病の感染に適する土壌温度10℃以上に遭遇する期間が長くなり、発病が多くなる。このため多発圃場では、10℃以上の遭遇期間が極力短くなる11月下旬以降に播種することが望ましい。

麦わら焼却処理は、土壌中に生存する病原菌を完全に死滅させる効果は見込めないが、病斑が残存する刈り株の焼却によって、病原菌量を減少、発病程度を低減することができる。

### (2) 黒節病

#### 【病徴と診断】

葉、葉鞘、節、稈、穂に発生する。葉では初め水浸状の線状条斑を生じ、葉脈に沿って広がり、濃褐色または黒色の条斑となる。葉鞘では、葉脈に沿って黒褐色の長い条斑を生じ、これが葉まで連続する。稈では、節が濃褐変し、節の上下に黒い条斑が伸び、上の部位は生育が劣ったり、枯死したりする。穂が感染すると、穂焼症状を起こす。



#### 【発生生態】

病原菌は乾燥条件に強く、被害種子や被害麦稈で、秋の播種期まで生存する。特に種子伝染による第一次伝染が重要とされている。暖冬で雨の多い年や、秋～冬が温暖で生育旺盛に経過し、幼穂形成期頃氷点下の低温に遭遇した場合発病が多くなる。排水不良の圃場・連作圃場で発病が多い。

#### 【防除法】

早播きを避けることが最も有効な対策である。初期生育が旺盛な場合に被害が大きくなるので、厚播きや窒素肥料の過施用を避ける。発病した圃場から採種しない。発病の多い圃場での連作を避け、排水対策に努める。



### (3) 裸黒穂病

#### 【病徴と診断】

罹病穂は健全な穂よりやや早めに出穂する。出穂直後は薄い被膜に包まれているが、やがて破れて黒粉(厚膜孢子)が飛散し、最後には穂の中軸だけになる。

#### 【発生生態】

種子伝染で発病する。黒穂の厚膜孢子が飛散して健全な麦の開花中に侵入(花器伝染)し、保菌種子となる。この種子を播くと発芽とともに菌糸も麦の成長に合わせて発育し、穂の形成と共に穂内に孢子をつくる。

#### 【防除法】

発病した圃場やその周辺圃場からの採種は行わない。発病してからの防除対策はないため、健全種子を確保すると共に、播種前の種子消毒を徹底する。発病株を健全株の開花前に抜取り、周辺の健全株へ伝染を防止する。



### (4) 赤かび病

被害麦は収量・品質が低下するばかりでなく、病原菌が生成する毒素が人畜に有害であるため、農産物検査の赤かび病粒の混入率は0.0%と1粒も混入してはならないことになっている。

#### 【病徴と診断】

乳熟期頃から穂の一部あるいは全部が褐変し、穎の合わせ目を中心に鮭肉色のかびの塊を生じ、これより上部は枯死することも多い。収穫期頃には病斑部に黒色の小粒(子のう殻)が形成されることがある。

#### 【発生生態】

主要な一次伝染源は、稲刈株やイネ科枯死雑草などに形成された子のう殻内の子のう胞子で、気温が高く(15℃以上)降雨が連続すると子のう胞子が飛散し、開花期の穂に感染する。出穂期以降の気温が高めで経過し、湿度も80%以上が3日以上続く場合、あるいは降雨又は濃霧頻度が高い場合多発する。開花期から、その後10日間は最も感染しやすいとされている。感染後5～7日で発病し、穂に生じた鮭肉色のかび(分生胞子)により二次伝染する。

#### 【防除法】

無病圃場から採種した健全種子を使用する。防除適期は出穂5～7日後の開花期である。第1回目の防除後も温暖多雨で経過する場合には、さらにその7～10日後に2回目の防除を行う。なお、乳熟期以降の防除効果は劣るので注意する。



## (5) 防除薬剤

種子伝染性の病害を抑えるには地域全体で保菌密度を下げる必要があると、そのためには種子消毒の確実な実施が望まれる(表4-6は2020年2月での農薬登録状況)。

また、赤かび病は収量・品質の低下や人、家畜に対して有害なかび毒を生成するため、確実に防除する(表4-7は2020年2月での農薬登録状況)。

表4-6 種子消毒用薬剤

| 農薬名          | 使用方法                                     | 黒節病 | 裸黒穂病 |
|--------------|--|-----|------|
| トリフミン水和剤     | 種子重量の0.5%粉衣                              |     | ○    |
| ベンレートT水和剤 20 | 乾燥種子重量の0.5%粉衣<br>20倍 10~20倍/200倍6~24時間浸漬 |     | ○    |
| ベンレートTコート    | 乾燥種子重量の0.5%粉衣                            |     | ○    |
| シードラック水和剤    | 乾燥種子重量の0.5~1.0%湿粉衣<br>20倍 10分間浸漬         | ○   |      |
| Zボルドー        | 種子重量の1.0%粉衣                              | ○   |      |

表4-7 赤かび病防除用薬剤

| 農薬名           | 使用量          |
|---------------|--------------|
| トップジン M 粉剤 DL | 3~4kg/10a    |
| トップジン M 水和剤   | 1,000~1,500倍 |
| スミトップ M 粉剤    | 4kg/10a      |
| ワークアップ粉剤 DL   | 3kg/10a      |
| ワークアップフロアブル   | 2,000倍       |
| チルト乳剤 25      | 1,000~2,000倍 |
| トリフミン水和剤      | 1,000~2,000倍 |
| シルバキュアフロアブル   | 2,000倍       |
| ストロビーフロアブル    | 2,000~3,000倍 |
| ベンレート水和剤      | 2,000~3,000倍 |

## 9 適期収穫

### (1) 収穫適期

麦の成熟期は、全体の80%以上の穂首が黄色くなってツヤがなくなり、穂色が黄緑色から品種固有の色に変化し、粒がろう状の硬さに達した時期である。穂首の曲がった穂の割合では、ハルヒメボシが約半数、マンネンボシが約20%に達した時とされている。麦の成熟期を出穂後日数で見ると、ハルヒメボシが44~51日、マンネンボシが46~53日程度である。この時の積算温度は、ハルヒメボシ730~800℃、マンネンボシ780~860℃にあたる。

コンバインの収穫適期は成熟期の2~3日後になる。穀粒水分25%以下で収穫し、収穫後はすみやかに乾燥する。成熟数日前の1日当たりの穀粒水分はおおむね晴天日に3~6%、曇天日は2%減少する。収穫適期より2週間早く収穫すると未熟粒が多く、1週間以上刈り遅れると退色粒が増加して、いずれも等級が低下するので適期刈取りに努める(図4-22)。



| -2週        | -1週 | 成熟期 | +1週          | +2週        |
|------------|-----|-----|--------------|------------|
| 2等<br>(未熟) | 1等  | 1等  | 1.6等<br>(退色) | 2等<br>(退色) |

図4-22 ハルヒメボシの刈取時期別の検査等級(2017年播/2018年産)  
(( )内は落等理由)

### (2) 収穫時期と硝子率

硝子粒とは、粒の断面が透明なガラス状を示す粒のことで、デンプン粒の間に漆喰状のタンパク質が充填

し、粉状質粒に比べてデンプン粒間の空隙が著しく少ない(図4-23)。粉状質粒に比べて硬く、精麦に時間がかかり、精麦白度も低下するため、整粒中に占める硝子粒の割合(硝子率)が高いと品質ランク区分が下がる。硝子率の基準値は50%以下、60%を超えると2ランク下がるため、基準値を満たす品質の麦を生産することが重要である。

硝子率は、多肥(特に穂肥)条件や遅い穂肥施用、実肥施用、早刈り(高水分)で高くなる。現場では成熟期前でも、降雨が近づくと急いで収穫してしまうことが多いが、硝子率は成熟期以前では60%以上と高く、成熟期後に急激に低下する傾向にある(図4-24)ため、なるべく早刈りは避け適期収穫に努める。また、遅れ穂が多いと成熟期がばらつき、遅れ穂に由来する未熟粒が混入し、硝子率を高めることになる。遅れ穂の発生が少ない栽培に努める。なお、硝子率は降雨によっても低下するが(図4-25)、雨に当たった穂は退色粒を生じやすいため、刈り遅れにも注意する。

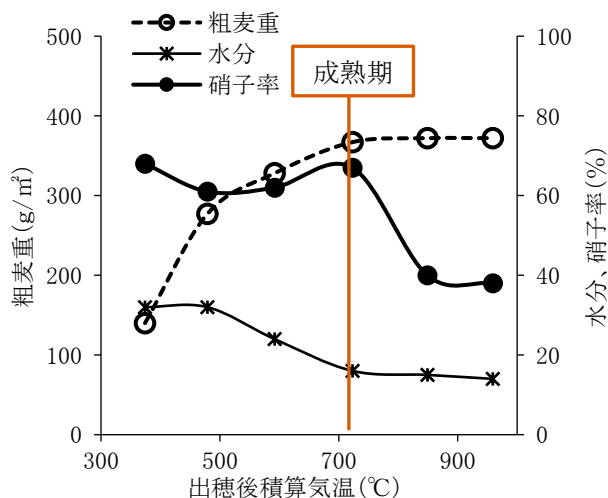
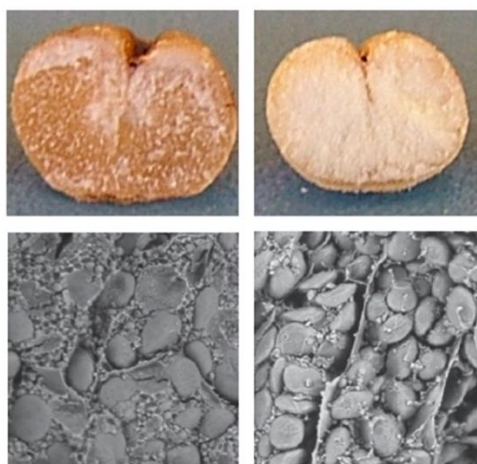


図4-23 硝子質粒(左)と粉状質粒(右)の断面  
(上:肉眼 下:走査型電子顕微鏡(1000倍)(山口ら 2012年))

図4-24 出穂後積算気温及び粗麦重、硝子率、水分の推移  
(2016年播/2017年産)

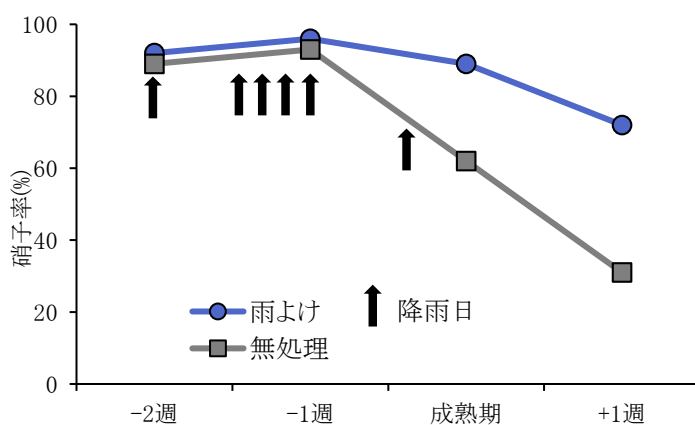


図4-25 成熟期2週間前からの雨よけ処理及び無処理(露地)における  
ハルヒメボシの硝子率の推移(2017年播/2018年産)  
※無処理区+1週のみ等級検査2等、ほか全区で1等