

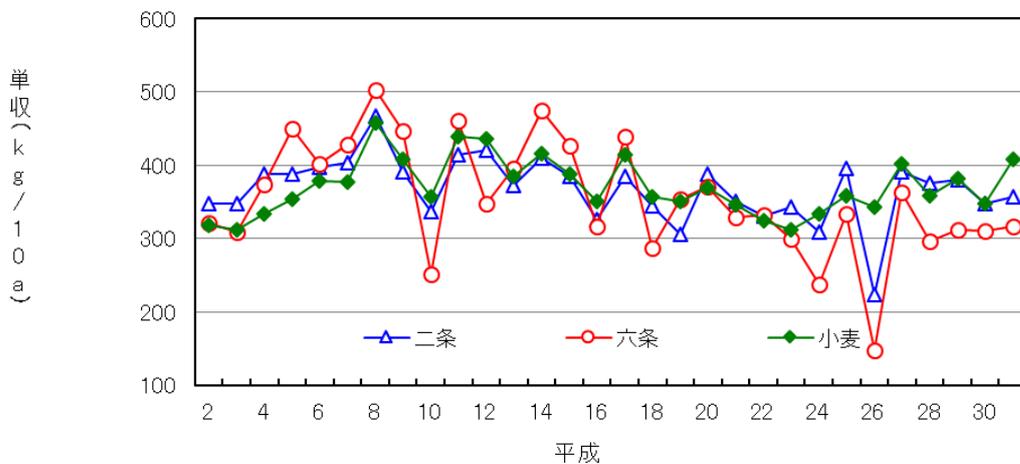
2021年産麦の栽培技術指針

I 栃木県産麦の収量及び品質の現状と課題解決のための重点方策

1 現状と問題点

令和元（2019）年産の県平均単収（農林水産省作物統計）は、二条大麦 371kg/10a（平均収量対比 102%）、六条大麦 335kg/10a（平均収量対比 112%）、小麦 408kg/10a（平均収量対比 113%）と、二条大麦・六条大麦・小麦とも平年収量を上回った。しかし、単収の年次推移を見ると、3 麦とも平成 8 年産をピークに低下傾向にあり、18 年産以降は 400kg/10a を下回っている。

※平均収量：直近 7 か年のうち最高年と最低年を除いた 5 か年間の平均



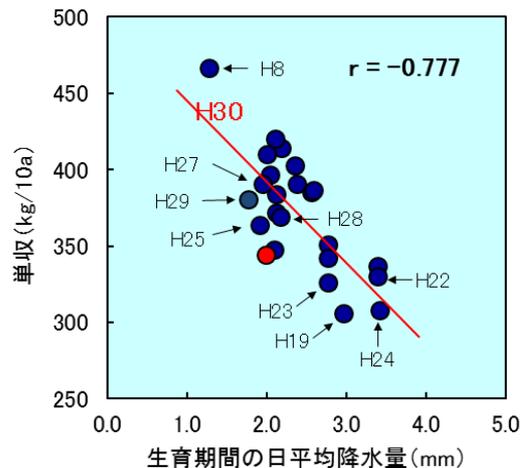
麦類単収の推移(平成2年産～令和元年産)

注)農林統計データより作図

3 麦ともに単収が低下傾向にあるのは、適切な土づくりや施肥管理が不足し、麦類に適した土壌環境になっていないほ場がみられるためである。

また、地球温暖化の影響で降雨日の一日降水量が多くなっている中、排水対策が不十分なほ場では作柄が降水量に大きく左右されるためである。さらに、経営体当たりの作付規模は増加の一途をたどっている反面、播種作業等が適期にできなくなっていることも一因である。

単収の低下、すなわち、麦が健全に生育しているとは言えない状態にあっては、当然のごとく、品質についても年次や地域で不安定になる。例えば、ビール用二条大麦の子実蛋白質含有率は受入れ基準の 9.0～12.0%を逸脱するケースがあるため、出荷製品サンプルについて農産物検査前に蛋白質含有率を分析し、基準内のものを実需者に受け渡している。また、食用六条大麦は硝子質粒率が高いなど、実需者にとって利用しにくい品質となっている。



麦単収と降水量との関係

(平成6年産～30年産、ただし、平成26年産は穂発芽被害のため除く)

2 課題

- 収量の向上及び安定化
- 実需の求める品質の確保

3 課題解決のための重点方策

(1) 適地適作

本県の麦作地域の環境条件は多岐にわたる。麦生育期間の平均気温を見ても県北と県南では1.3℃の差がある。また、土壌の種類も県中北は黒ボク土が中心で、県南は灰色低地土が中心である。そのため、麦種や用途を十分考慮して、地域に適した品種を作付けする。

(2) 適期作業の実践

播種作業と収穫作業を適期内に実施できるように、作付規模に応じた作業人員、機械等の確保に努める。

特に、収量・品質の高位安定化には適期播種が重要となる。水稻跡に作付けする場合は、早生水稲品種の作付け、適期内での早期落水、排水対策の徹底等により播種が遅れないよう対策をする。

(3) 排水対策

排水対策の不備のため、慢性的な湿害を被り、収量・品質低下の最大の原因となっている。湿害回避のために、排水性の良好なほ場を選定することと併せて、ほ場の排水性の良否を確認し、適切な改善を図ることが重要で、そのためには営農排水対策を基本に広域排水対策を実施する。

(4) 土づくり

近年の水田土壌は、土づくりが不十分で麦作に適した土壌条件となっていないほ場が多い。また、畑条件下の連作で著しい生育不良に陥っている事例が目立つ。このため、土壌診断に基づく土づくり肥料（石灰質肥料、磷酸質肥料、苦土肥料）の施用、良質堆きゅう肥の施用、作土深の確保等を総合的に行い、土壌改善に努める。

(5) 施肥管理

実需の求める品質となるよう、用途別麦種に応じた専用肥料を使用し、適正な施肥管理を実施する。

- 【目標蛋白質含有率】
- ビール用二条大麦：10.0～11.0%
 - 精麦食用六条大麦（二条大麦）：10.0%以下
 - 製粉（日本麺）用小麦：9.5～10.5%
 - パン用小麦：13.0%以上
 - 醤油用小麦：13.0%以上
 - 中華麺用小麦：12.0%以上

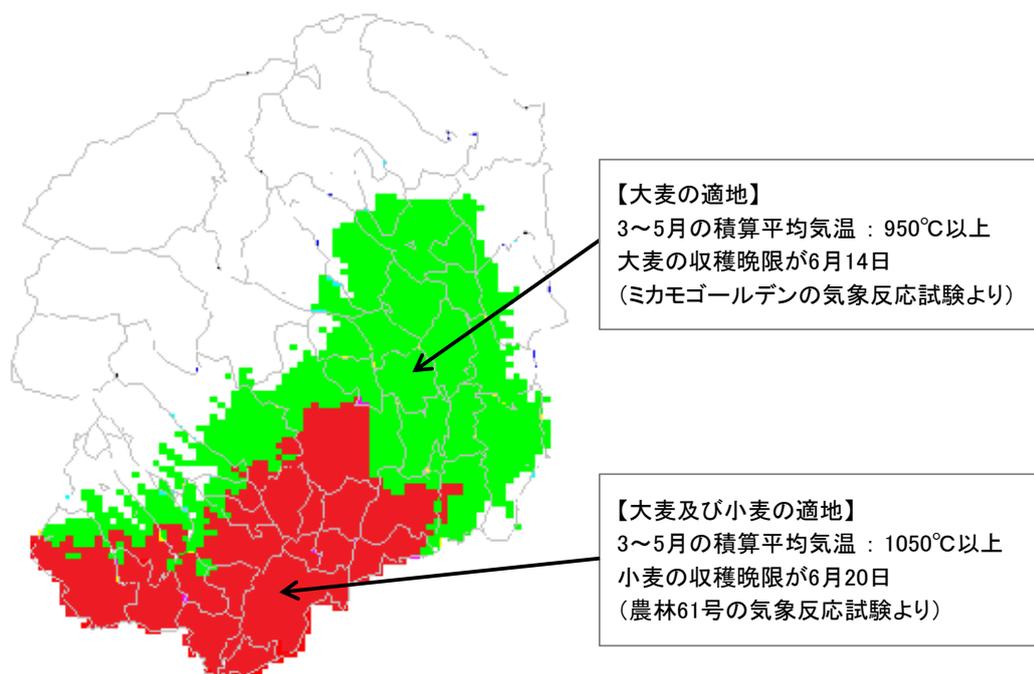
※ 重点方策の具体的方法についてはⅡを参照。

II 高品質安定多収栽培のための技術指針

1 品種選定の条件（適地適作）

（1）気象的特性

本県の麦作地域は南北に約 80km に及び、麦生育期間の平均気温を見ても県北（大田原観測所）と県南（佐野観測所）では 1.3℃の差がある。下図は、収穫の適期作業から麦作適地を判断したものである。収穫時期の雨害による品質劣化を考慮し、大麦の収穫晩限を 6 月 14 日、小麦の収穫晩限を 6 月 20 日とすると、3～5 月の積算平均気温を、大麦では 950℃以上、小麦では 1050℃以上必要とし、大麦栽培適地の北限は大田原市北部、小麦栽培適地の北限は宇都宮市となる。



3～5月の積算平均気温から判定した麦類の適地

（2）前作や地目

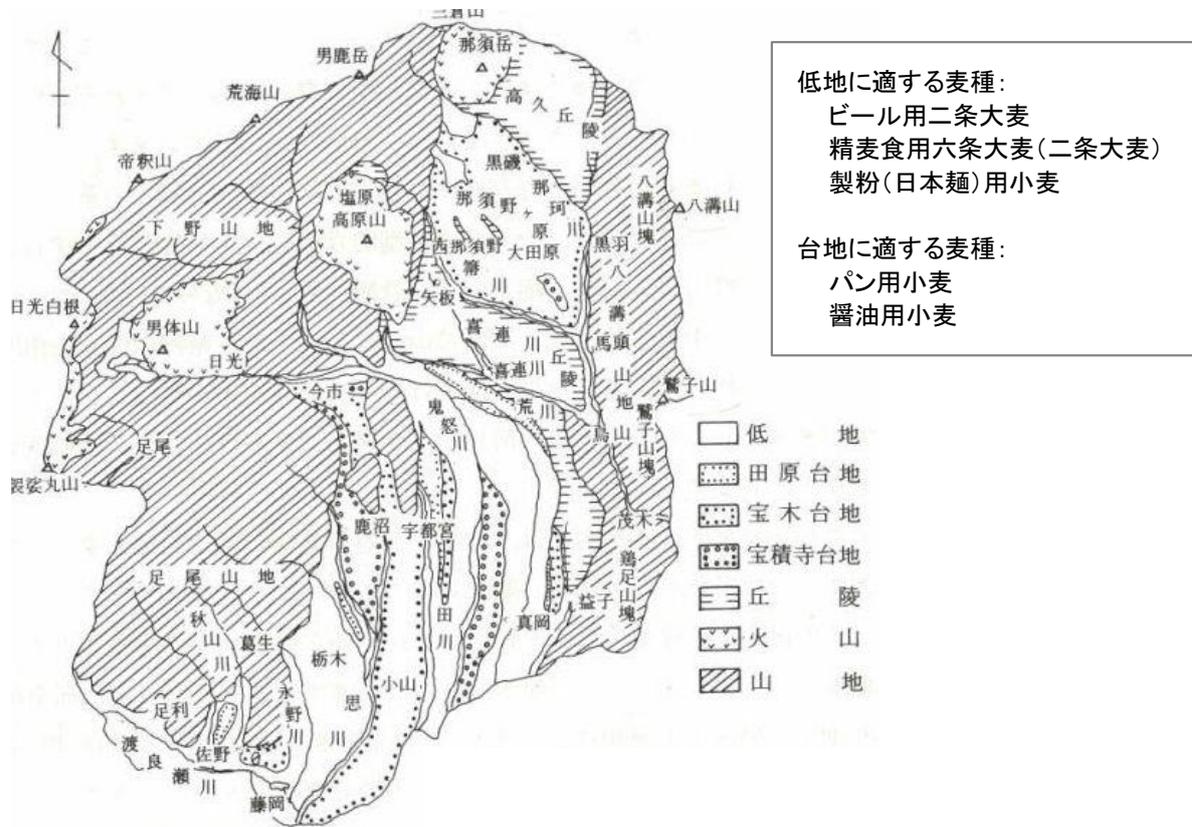
水稻跡(畑地化 2 年目迄の転換畑を含む)に作付けした麦は整粒歩合が高く、容積重が重く、やや低蛋白になるので、ビール用二条大麦、精麦食用六条大麦（二条大麦）、製粉（日本麵）用小麦が適する。パン用小麦、醤油用小麦は高蛋白になりにくいので適さない。

畑（3 年以上畑地化した転換畑を含む）に作付けされた麦は高蛋白になりやすいので、パン用小麦、醤油用小麦が適する。ビール用二条大麦は高蛋白で醸造品質の低下、精麦食用六条大麦（二条大麦）は高蛋白で硝子質粒率の増加、製粉（日本麵）用小麦は高蛋白で粉色のくすみ等が生じるので、いずれも適さない。

（3）土壌特性

下図に土性の分布を示した。低地には比較的灰色低地土が多く分布し、台地には黒ボク土が多く分布している。灰色低地土に作付けした麦は整粒歩合が高く、容積重が重く、やや低蛋白になるので、ビール用二条大麦、精麦食用六条大麦（二条大麦）、製粉（日本麵）用小麦が適する。パン用小麦、醤油用小麦は高蛋白になりにくいので適さない。

黒ボク土に作付けされた麦は高蛋白になりやすいので、パン用小麦、醤油用小麦が適する。ビール用二条大麦は高蛋白で醸造品質の低下、精麦食用六条大麦（二条大麦）は高蛋白で硝子質粒率の増加、製粉（日本麺）用小麦は高蛋白で粉色のくすみ等が生じるので、いずれも適さない。



地形から判定した麦類の適地

地図の出典:「日曜の地学9 栃木の地質をめぐって」より

用途別麦種・品種別の適応地域

用途別麦種	品種	適応地域
ビール用二条大麦	ニューサチホゴールデン	県下全域, 低地(灰色低地土)
精麦食用大麦(六条) (二条) (二条もち麦)	シュンライ	県下全域, 低地(灰色低地土)
	とちのいぶき	県中南部, 低地(灰色低地土)
	もち絹香	県下全域, 台地(黒ボク土)
製粉(日本麺)用小麦	イワイノダイチ	県中南部, 低地(灰色低地土)
	さとのそら	県中南部, 低地(灰色低地土)
パン用小麦	ゆめかおり	県中南部, 台地(黒ボク土)
醤油(中華麺)用小麦	タマイズミ	県中南部, 台地(黒ボク土)

2 適期作業の実践

ビール用二条大麦を例に麦作の作業別労働時間を示した。適期作業の観点から律速になるのは、種子消毒、施肥・播種、除草剤散布（播種直後）の一連の播種関連作業と収穫作業である。

後述するように本県の播種適期は10日間であるので、農業従事者2人での作付規模の上限は9.4haである。これ以上の作付規模では、雇用確保及び更なる機械装備が必要になる。

また、収穫作業の適期はおおむね6日間であるので、農業従事者2人での作付規模の上限は8.7haである。これ以上の作付規模では、雇用確保及び更なる機械装備が必要になる。また、収穫時期の異なる大麦と小麦を組み合わせることで作業分散を図る工夫も必要になる。

作業別労働時間(ビール用二条大麦)

作業	作業人員(人)	10a当たりの労働時間
耕起・整地	1	1.1
溝掘り	1	0.2
土改剤散布	1	0.4
種子消毒	1	0.2
施肥・播種	2	1.1
除草剤散布(播種直後)	1	0.1
除草剤散布(生育期)	1	0.1
麦踏み	1	0.8
病害防除	1	0.1
畦畔管理	1	0.3
収穫	2	1.1
乾燥調製	2	1.1
その他	1	0.2
合計		6.8

注) 共乾施設利用では乾燥調製が不用

(2017年度版 農業経営診断指標より)

播種関連の作業にかかる労働時間

(2017年度版 農業経営診断指標より)

	作業人員(人)	作付規模	
		5ha	10ha
種子消毒	1	10 時間	20 時間
施肥・播種	2	55 時間	110 時間
除草剤散布(播種直後)	1	5 時間	10 時間
合計		70 時間	140 時間
主幹従事者1人当たりの労働時間		43 時間	85 時間
所要日数		5.3 日	10.6 日

播種関連の作業にかかる機械装備
 トラクター53ps 1台
 ドリルシーダー8条 1台
 乗用管理機(ハイクリブーム) 1台

適期作業期間(10日間)から逆算した適正規模は、9.4ha

収穫作業にかかる労働時間

	作業人員(人)	作付規模	
		5ha	10ha
収穫	2	55 時間	110 時間
主幹従事者1人当たりの労働時間		28 時間	55 時間
所要日数		3.4 日	6.9 日

収穫作業にかかる機械装備
 自脱型コンバイン(6条) 1台

適期作業期間(6日間)から逆算した適正規模は、8.7ha

3 収量・品質が不安定なほ場条件の把握

収量・品質が安定しないほ場の条件や要因を把握し、それらに沿った管理が重要である。

(1) 播種・出芽・苗立ち期におけるほ場のタイプ

- ①降雨後なかなか水が引かず播種作業が遅れてしまう。また、無理な耕起で練り返しになる。
- ②水が溜まって出芽揃いが悪い。
- ③土塊が大きくて、出芽揃いが悪い。
→湿害・排水不良が原因
- ④ほ場は比較的乾いているにもかかわらず出芽揃いが悪い（出芽不良の周辺株の葉色も薄くも生育も悪い）。
→酸性障害（低 pH）が原因
- ⑤縞状に欠株が発生するが、周辺の生育は比較的良好。
→虫害（トビムシによる食害）が原因
- ⑥条抜けした苗立ち。
→播種機の調整不良が原因

(2) 生育初期から茎伸長期におけるほ場のタイプ

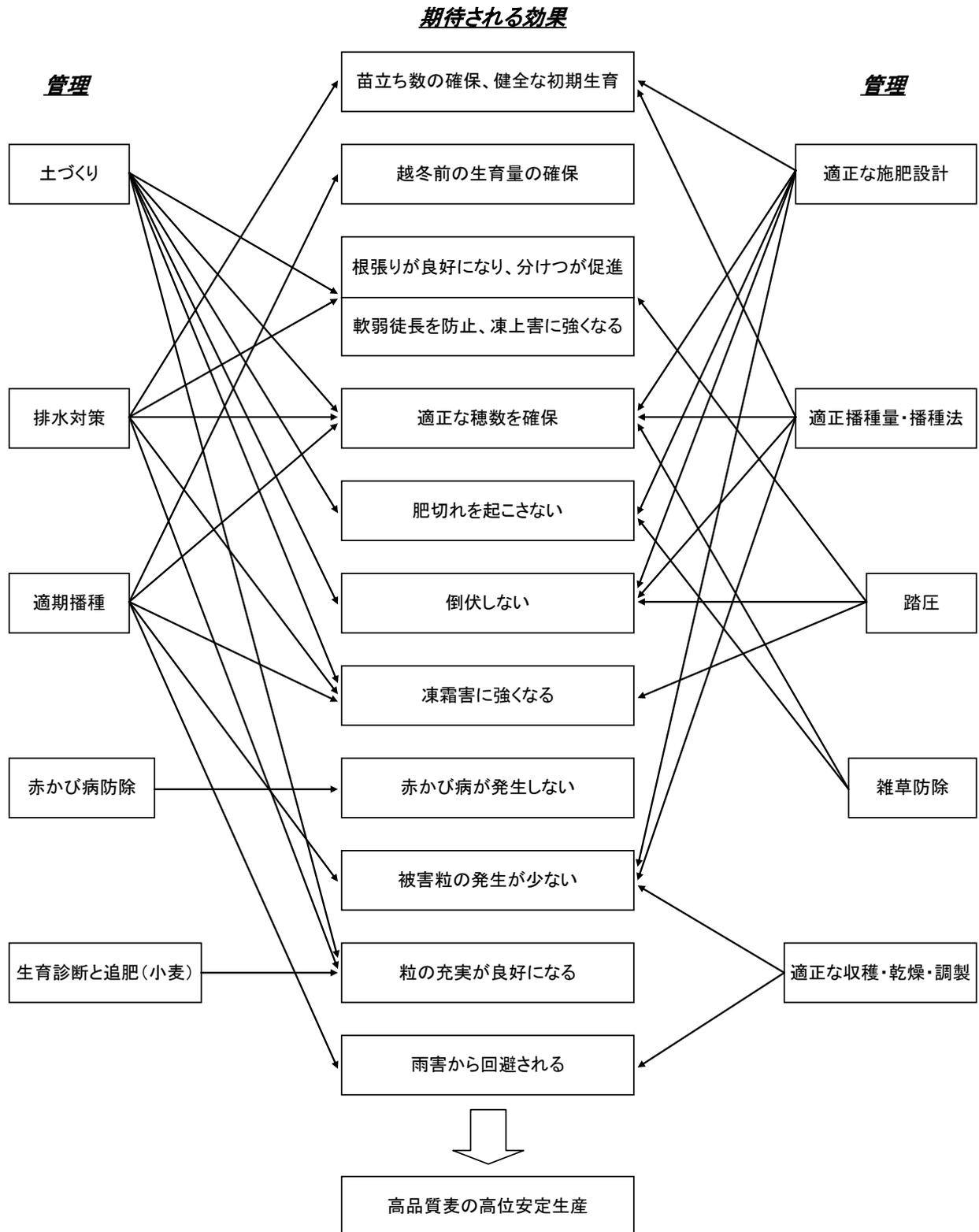
- ①水が溜まって生育が悪い。
- ②生育初期は比較的生育旺盛も春先頃から葉の黄化が目立つ。
→湿害・排水不良が原因
- ③春先頃から葉の黄化、下葉の枯れ上がりが目立つ
→気象条件（暖冬、多雨）に起因
- ④葉が縞状に褪せたり、筋状の褐斑が発生。
→病害（縞萎縮病や斑葉病等）が原因

(3) 出穂期から成熟期におけるほ場のタイプ

- ①水はけが悪く、枯れ熟れ症状が目立つ
- ②穂が小さく、不稔の小穂が目立つ
→湿害・排水不良が原因
- ③水はけは良いが、葉色の抜けが早い、枯れ熟れ症状が目立つ。
→土壌の圧密化が原因
→地力不足（可給態窒素不足）が原因
- ④穂に出すくみ、障害がある。
→微量元素欠乏（銅・ホウ素）が原因
→気象条件（凍霜害）に起因
→病害（黒穂病、赤かび病）が原因

4 栽培管理作業と期待される効果

土づくりから収穫・乾燥・調製までの適正な管理作業は、麦の健全な生育、ひいては高品質麦の高位安定生産に直結する。個々の管理が麦の生育にどのような効果を及ぼすのかを正しく理解し、適正に管理作業を行うことが高品質麦生産のために重要となる。



5 収量・品質を安定させる作付体系の確立

麦の品質・収量を安定させるには、連作回避が重要である。

- (1) 連作により、①収量・品質が低下しやすい（細麦化・高蛋白質化）。②病気や養分欠乏症が出やすい。③雑草が発生しやすい等の障害が深刻化する。畑状態での連作は2年目までとし、水稲との輪作体系を組む。
- (2) 完全畑地化する場合は、豆類等との3～4年ローテーション以上の輪作体系が望ましい。また、完全畑地化した場合には醤油用小麦やパン用小麦を作付けする。
- (3) そば跡への麦の作付けは、一度水田にしてからとする。畑（水が入らないほ場）の場合は、そば収穫後1年以上経過させ、その間、除草剤等で漏生を適正に処理した後、麦を作付けし、生育中に抜き取りや雑草茎葉処理を行い、漏生を除去する。そば-麦の輪作は絶対に行わない。

6 徹底した排水対策

麦は湿害に弱く、水田裏作、転換畑ともに、播種時・生育期・登熟期の全栽培期間を通じて湿害を受けやすい。湿害は、播種時には出芽不良、生育期には茎数不足と1穂粒数不足、登熟期には粒充実不足を引き起こし、減収をもたらす。特に、基盤整備直後のほ場、麦種では二条大麦の被害が大きい。

本県を含む関東東山地域は、かつては比較的冬期間の降水量が少なく、麦類の栽培に適しているとされていたが、最近では地球温暖化の影響で、雨が一回に激しく降る傾向が強くなり、降雨日の一日降水量が多くなっており、毎年少なからず湿害を受けている。

排水対策のポイントは、①団地化、②地表排水（排水溝設置）、③浸透排水（プラソイラ等による心土破碎）である。麦跡の大豆作付けにとっても有利に働くので、地下水位60cm以下を目標とし、以下の排水対策を必ず実施する。

- (1) 排水良好なほ場を選定するとともに、地域での話し合いによるほ場の団地化に努め、隣接田や用水路からの横浸透による湿害を極力避ける。
- (2) 地表水の早期排除のため、ほ場周囲に排水溝を設置し、排水口は低く掘り下げて排水路につなぐ。排水性が悪い場合は、ほ場内にも5～10m間隔で排水溝を設ける。また、いつでも排水溝がその機能を発揮できるよう点検を行い、必要に応じて溝さらい等の補修を実施する。排水溝は麦登熟期における隣接田や用水路からの横浸透による湿害の防除にも役立つ。
なお、排水溝を春先に設置している光景を見かけるがこれは間違いである。費用対効果を考えて播種前に行うこと。
- (3) 二毛作地帯や水田転換畑1年目では作土が浅く、作土直下に硬い硬盤が形成されて地下浸透性が著しく劣る。このようなほ場では、稲刈り後、ロータリ耕の前にプラソイラやスタブルカルチ等による心土破碎を行い、浸透排水性を良くする。ロータリ耕よりも作業スピードが格段に速い上（約10分/10a）、降雨後の土壌の乾きが早いので作業効率が上がる。
- (4) コルゲート管、塩ビ管、土管等を埋設した本暗渠を施工したほ場を選択し、本暗渠に直交するよう1～2m間隔に弾丸暗渠を実施しても浸透排水が良くなる。
- (5) 排水溝は設置できるが心土破碎機が使用できない場合や、排水溝+心土破碎でも排水対策が不十分なほ場に作付けする場合は、畝立て同時播種栽培を組み合わせると湿害を回避できる。畝立て同時播種の方法は、ロータリ後方に畝盛り板、サイドリッジャー、簡易溝切り板等を取り付け、畝を立てながらシーダーで播種する。ただし、畝立て同時播種栽培を実施する場合、以下の項目に留意する。

- ① 畝立て同時播種栽培は、弾丸暗渠等と組み合わせることによって効果を発揮する。畝立

てでできた溝は、額縁明渠につなげる。

- ② 畝立ての溝は 15cm を確保するため、播種前の耕起を深めに行う。
- ③ 溝際は成熟が遅れる傾向があるので、なるべく播種同時施肥を行い、溝際の施肥ダイヤルにかぎり 2~5 割減を目安に絞って施肥する。
- ④ 畝を立てながら播種するため、深播きになりやすいので、シーダーの位置（上下）を調節する。
- ⑤ 溝際の条では麦の生育が悪くなったり、深播きになりやすい。一方で、溝の部分がいと生育ムラになったり、雑草が発生しやすくなる。ロータリの端から 20~25cm 内側の位置に最外部のシーダーをセットし、溝跨ぎの条間を 50cm 以内とする（写真参照）。
- ⑥ 溝の部分は土壌処理剤（除草剤）の効きが劣るので、状況によっては生育期に茎葉処理剤を散布する。

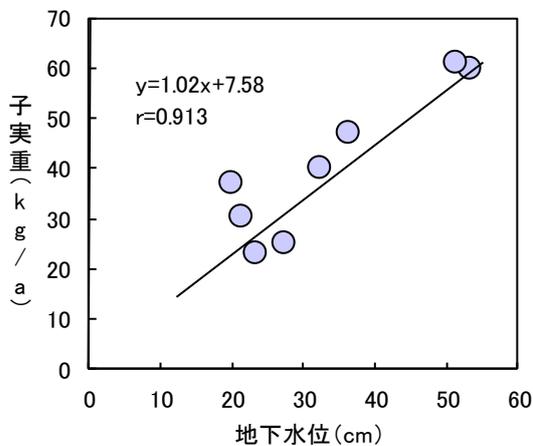
麦湿害回避に効果的な排水対策

広域排水対策

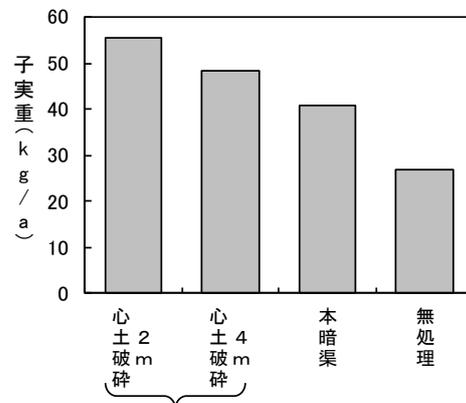
用水系単位の団地化
本暗渠の整備
ポンプ設備や排水路の整備
用水路のパイプライン化

営農排水対策

ほ場周囲の排水溝設置
排水口の掘り下げ、排水路への接続
排水溝や排水口の点検
心土破碎・天地返し（例：プラソイラ）
弾丸暗渠・心土破碎（例：振動式サブソイラ）
畝立て同時播種栽培



地下水水位と小麦収量の関係
(滋賀農試成績より作図)



排水施工とビール用二条大麦の収量の関係
(栃木農試成績より作図)

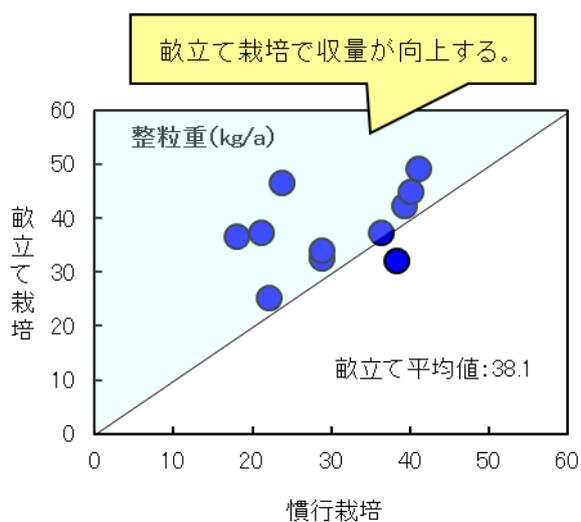
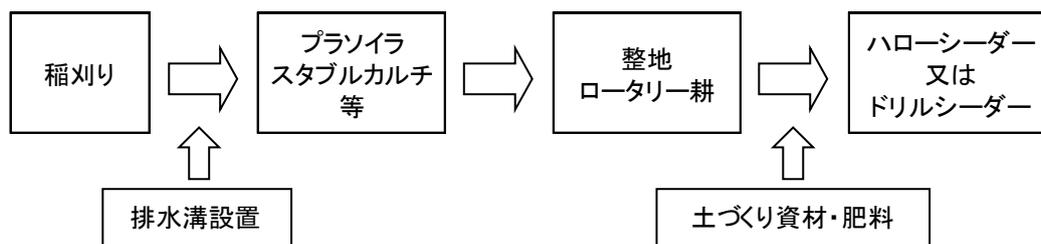


プラソイラ (2 連式)



スタブルカルチ

播種までの圃場準備の流れ(二毛作又は水田転換畑1年目)



畝立て栽培と慣行栽培の整粒重の比較(二条大麦)

注) 畝立て栽培は慣行栽培と同一又は近隣ほ場で実施



畝立て同時播種作業
(簡易溝切り板)

7 土づくり

近年、水田土壌の塩基含有量が低下してきているので、土壌診断に基づき土づくり肥料を施用するとともに、良質堆きゅう肥の施用や作土深の確保等を総合的に行い、地力の向上・維持に努める。

地力要因と地力向上・維持手段(農作物施肥基準, 一部改変)

地力向上・維持手段 地力要因		有機物施用	土づくり肥料	深耕	緑肥作物
		堆きゅう肥・ 生わら等	ようりん・ 炭カル等		ソルゴー等
化学性	養分供給	○	○		○
	緩衝能(pH等)	○	○		○
	毒性物質の除去	○			
物理性	保水性・透水性・通気性	○		○	○
	易耕性	○		○	○
	耐食性(表土の流出抑制)	○			○
生物性	有機物分解・窒素固定	○	○		○
	病原菌・害虫の抑制	○			○

- (1) 麦類は一般的に酸性に弱く、土壌が酸性化すると収量に大きく影響する。播種前に、pH 6.5 を目標に、苦土炭カル等を施用する。特に水稲跡では pH5.0~5.5 になっている場合があるので、必ず施用する。pH が 5.5 以下になると生育不良となり、5.0 以下では発根が抑制され 2 月頃株全体が黄化して枯死するか、湿害を受けたように下葉が枯れ上位葉も黄化し短稈で茎数不足となる。標準的な施用量は、苦土炭カル 60~100kg/10a である。
- (2) 磷酸は根の発達や分げつの発生を促進するため、生育初期に重要である。特に、磷酸地力の低い黒ボク土、気温の低い地域や低温年で施用効果が高い。可給態磷酸を診断し、20mg/100g 以下の場合(基準値は 20~60mg/100g)、不足分を施用する。磷酸成分は、く溶性・水溶性がバランス良く配合されているとより効果が高いので、苦土重焼燐を施用する。
- (3) 麦類は苦土の要求度が高い作物である。苦土が不足すると、葉に黄化が生じる。特に二条大麦の止葉が早期に黄化する現象は苦土欠であり、光合成不足となり、粒の充実が悪くなる。また、苦土欠の状態では磷酸が十分に存在しても作物が吸収できない。
- (4) 「OM-37」は、石灰質肥料、磷酸質肥料、苦土肥料が予め配合された資材である。土づくりのために、毎年 80~100kg/10a 施用する。
- (5) 良質堆きゅう肥の施用は、地力の向上や微量元素の供給に加え、通気性・保水性の改善、地温上昇の効果がある。施用量の目安は牛糞堆肥で 1,000kg/10a とし、計画的に施用する。特に畑地では、塩基バランスが片寄り、麦の生育が悪くなりがちなので、未然に防ぐために積極的に良質堆きゅう肥を施用する。ただし、未熟堆肥の施用は避ける。
- (6) 稲わら鋤込みの場合は 8cm 以下に切断し、腐熟促進資材を施用する。
- (7) 目標作土深は 20cm とし、数年かけて徐々に目標の作土深とする。
- (8) 畑地の連作ほ場ではマンガン欠乏による生育不良が散見されている。対策としては、硫酸マンガン を 10kg/10a 程度 (MnO で 4kg/10a 程度) 施用すると改善する。

8 適正施肥

前年産の蛋白質含有率分析結果を参考に、用途別麦種の適正範囲になるようにほ場の状況に応じて窒素施肥量を検討する。

- (1) 麦は倒伏により品質が著しく低下するので、絶対に倒さない麦づくりを心がける。

- (2) 倒伏に強い品種は多収穫を目指し施肥量を多くしがちであるが、多肥栽培を避け品質を重視した施肥量とする。
- (3) ドリル播での基準施肥量は、「Ⅲ 品種別特性と栽培ポイント」を参照し、品種や前作物、土壤肥沃度等に応じて加減する。例えば、砂質地では窒素成分を1~2割増肥、逆に大豆跡では3~5割程度減肥する。
- (4) 本県では、配合割合の異なる麦専用基肥肥料が用意されているので、出穂期以降の肥切れ程度などを勘案し、緩効性窒素の配合割合の異なる肥料から選定する。
 例えば、黒ボク土では麦生育後半に肥効が現れるので、緩効性窒素肥料の割合が低く、磷酸を多くした肥料を選定する。また、砂質土壤で後半に肥切れしやすく磷酸の肥効が高い場合は緩効性窒素肥料の割合が高い肥料が適している。さらに、大豆跡作等で麦生育後半に窒素が多く発現する場合は基肥に速効性窒素のみを配合した肥料が望ましい。
 近年、安価な肥料（オール14タイプ）を使用するケースが多くなっているが、窒素成分に合わせた施肥量だとオール14タイプでは磷酸不足に陥り麦の生育が悪くなるので、別途、磷酸を施用する必要がある。また、生育後半に肥切れしやすい場合は、低タンパクや細麦、低収になりやすい。これらのことから、麦専用肥料の使用を基本とする。
- (5) 加里肥料は子実への澱粉蓄積を助けたり、蛋白質合成にも関係するほか、作物体内の水分調節の役割がある。砂質土壤では流乏しやすいので1割程度増肥する。
- (6) 施肥作業の前に落下量を調節し、適量施肥ができるよう準備する。
 なお、肥料は吸湿しにくいものを用いる。
- (7) ビール用二条大麦では、蛋白質含有率を適正範囲におさめるため、追肥を行わない。
- (8) パン用小麦、醤油用小麦は、基肥に専用肥料を使用し、生育診断に応じて追肥を行い、子実蛋白質含有率の向上を図る（詳細は「Ⅲ 品種別特性と栽培ポイント」を参照）。

9 優良種子の確保と種子消毒

- (1) 種子は毎年更新する。
- (2) 種子伝染性病害を防除し、高品質麦を安定生産するために、必ず種子消毒を行う。特に近年、斑葉病や黒節病、畑地の小麦連作ほ場でなまぐさ黒穂病の発生が見られるため、種子消毒は不可欠である。詳細は「農作物等病害虫雑草防除指針」を参照。

10 適期播種

(1) 播種期の基準

適正な播種時期の目安は、年内に葉齢3葉程度を確保し（寒冷地ほど年内の葉齢・生育量は多く必要）、根張りを十分にさせると同時に、目標穂数の8割以上の茎数（500~600本以上/m²、30cm条間ドリル播種の場合50cm間に70~90本）を確保できる時期である。

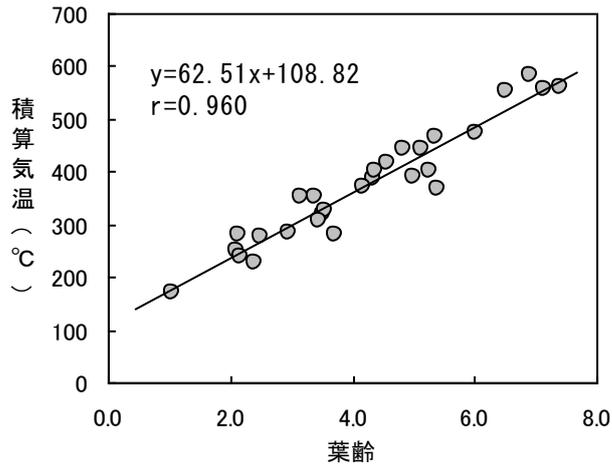
年内に3~5.5葉を確保するために必要な播種後年内の積算温度の目安は300℃~450℃であり、各地の平年気温に応じて播種時期の目安とする。

(2) 地域別の播種適期

年内に確保すべき葉齢は、県中北部では3~4.5葉、県南部では2.5~4葉である。年内積算気温と生育ステージとの関連性から各地域の播種適期は次のとおりである。

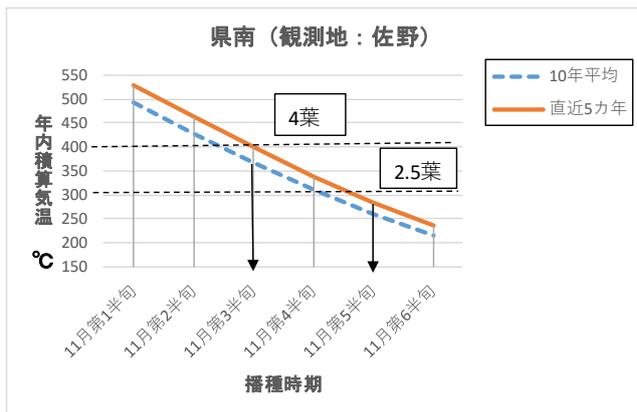
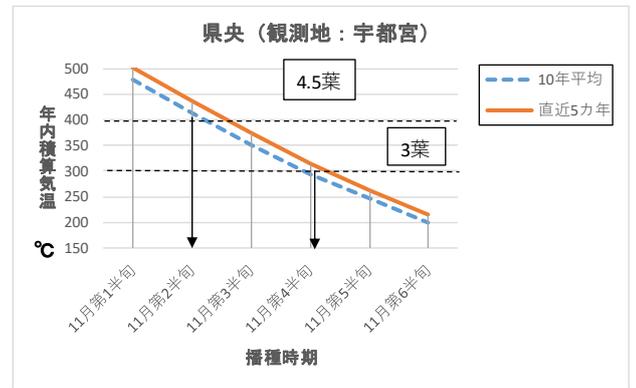
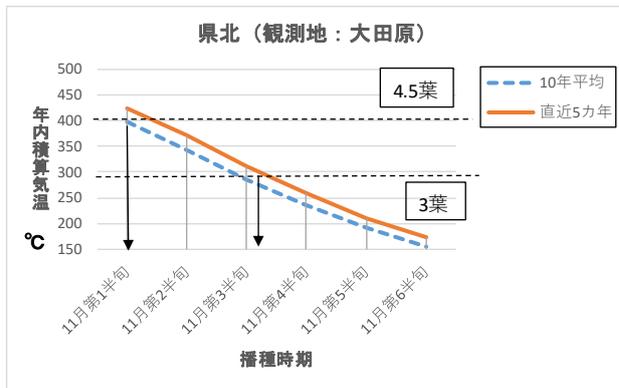
県北部地帯：	11月1日~15日
県中部地帯：	11月6日~20日
県南部地帯：	11月10日~25日

※ 気象庁の季節予報（1か月、3か月、寒候期予報）も参考にして播種時期を決める。



葉齢	積算気温(°C)
2.5	265
3	296
3.5	328
4	359
4.5	390
5	421
5.5	453

スカイゴールデンの葉齢と積算気温との関係
(1997~2006年度栃木分場成績から作図)



播種日と年内積算気温との関係 (2011~2019年)

(3) 播種時期が生育に及ぼす影響

適期より播種が遅れると、①凍上害や倒伏が発生しやすい。②分けつ茎数が少ない。③出穂・成熟期が遅れ、登熟日数が短くなるため、整粒歩合が低く、容積重が軽くなる。④蛋白質含有率・硝子質粒率が増加する。⑤成熟期の雨害により、赤かび病や穂発芽、低アミロ麦発生の危険性が増加する。

反対に播種期が早すぎると、①春先の凍霜害を受ける可能性が高くなる。②整粒歩合が低く、容積重が軽くなる。③縞萎縮病に感染しやすい。④被害粒が発生しやすい。⑤過繁茂になり、1穂粒数が少ない上に有効茎歩合が極端に低くなる。

播種時期が生育に及ぼす影響

適期より遅れた場合の影響	適期より早い場合の影響
凍上害が発生しやすい 分けつ数が少なく、穂数が少なくなる 蛋白質含有率が高くなる 硝子粒率が増加する 赤かび病が発生しやすい 収穫時に雨に遭遇し、穂発芽の発生や品質低下を招く	縞萎縮病に感染しやすい 春先に凍霜害を受けやすい 側面裂皮粒等の被害粒が発生しやすい 過繁茂で茎数が多くなるが、無効分けつが多くなる 1穂粒数が少なくなる 整粒歩合が低く、容積重が軽くなる

※ 平成 18 (2006) 年産では播種遅れと冬期低温による生育遅れ、また登熟期から収穫期の連続降雨により加工品質が低下した。平成 19 (2007) 年産では暖冬による生育促進と春先の低温遭遇による凍霜害発生に起因した二段穂が発生し品質が低下した。平成 24 (2012) 年産では冬期低温・乾燥により、生育遅れと春先の窒素溶出により、倒伏が助長された。平成 26 (2014) 年産では登熟後半の高温と収穫期の連続降雨・低温により立毛状態で穂発芽が発生した。平成 28 (2016) 年産は暖冬の影響で大麦を中心に整粒歩合が低下した。これらの経験からしても、基準播種期間内での播種を基本に、気象庁の長期予報等を参考に播種することが重要である。

11 適正播種方法

耐倒伏性を高め、粒の充実をよくするため、基本的には薄播とする。多すぎる播種量は経費の無駄になるばかりでなく加工品質も低下する。

- (1) 播種前の耕起砕土作業はできるだけ深くする。土が湿っている状態で無理して砕土作業を行わないこと。砕土は 1cm 以下の土塊が全体の 70~80%になるまで十分に丁寧に行うことが重要なポイントである。砕土が悪いと良好な出芽苗立が得られず生育も不均一になるため、収量品質まで低下する。逆に、過度の耕起は土の団粒構造を壊し、湿害・干ばつを受けやすくするので避ける。
- (2) ドリル播を推進し、良質麦生産及び安定収量の確保を図る。播種時に土壤水分が多い場合は、部分ドリル播にすると排水性が良好となり生育もよく揃う。
- (3) 播種量 (ドリル播) は基本的に大麦・小麦ともに 7~8kg/10a とし、品種ごとの播種量は「Ⅲ品種別特性と栽培ポイント」を参照のこと。播種が遅れた場合には適期より 5 日遅れるごとに 10%程度増量する。
- (4) 適期播種による適正苗立ち数は 150~200 本/m²程度である (30cm 条間ドリル播では、50cm 間に 23~30 本程度)。

播種量が多いと、①軟弱徒長気味に生育し倒伏の危険性が高まる。②1穂粒数が少なくなる。③千粒重が軽くなる。④根張りが良くない。⑤過繁茂になり病害が発生しやすい等の影響が出やすい。逆に播種量が少ないと、子実蛋白質含有率が高くなる傾向がある。

- (5) 播種作業時に、穂軸、ごみ、芒等が多いと、種子の落下が不均一となり、作業能率も低下するので、播種前に確認し、種子の落下量を調整する。

なお、麦種や品種毎に調整が必要である。種子消毒を浸漬消毒する場合は十分に乾燥させて

から播種する。播種作業中は、播種機に詰まりのないことを時々確認し、播種ムラや施肥ムラを防止する。

- (6) 播種深度は3cmを目途に調整する。深播きすると出芽が遅れ、分けつが抑制され、莖数が減少するとともに、ほ場内生育がばらつき、品質低下の要因となる。播種後の鎮圧は土壌水分により加減する。

12 雑草防除

- (1) 播種後に全面土壌処理を行い、その後の雑草発生状況により生育期処理を行う。詳細は「農作物等病害虫雑草防除指針」を参照。
- (2) なお、初期の雑草発生量が少ないほ場では、生育期（麦茎立期前）に1発処理し、省力化とコスト低減を図る方法もある。
- (3) 同一薬剤を連用すると、特定の雑草が占有化するので薬剤をローテーションする。

代表的な除草剤

雑草の種類	成分名	除草剤名	使用方法	備考	RACコード*
主としてイネ科	ペンディメタリン	ゴーゴースン細粒剤F	全面土壌散布	キク科、ツユクサには効果劣る ※1 小麦は雑草茎葉散布も可能	H:3
		ゴーゴースン乳剤30※1			H:3
	トリフルラリン	トレファノサイド粒剤2.5	全面土壌散布	イネ科雑草に比べ広葉雑草に対してはやや効果が劣る	H:3
		トレファノサイド乳剤			H:3
IPC	トリフルラリン	シナジオ乳剤	全面土壌散布	体系防除や耕種的防除と組み合わせることにより、難防除雑草の密度抑制効果が期待できる	H:3・23
主として広葉	アイオキシニル	アクチノール乳剤	雑草茎葉散布	ヤエムグラに効果大	H:6
	ピラフルフェンエチル	エコパートフロアブル	雑草茎葉散布	ヤエムグラに効果大	H:14
	チフェンスフロメチル	ハーモニー75DF水和剤	雑草茎葉散布 又は全面土壌散布	スズメノテッポウに効果大	H:2
		ハーモニー細粒剤F	全面土壌散布		H:2
	ペンタゾン	バサグラン液剤	雑草茎葉散布		H:6
イネ科・広葉	プロメトリン	サターンバアロ粒剤	全面土壌散布		H:5・15
	ペンチオカーブ	サターンバアロ乳剤			H:5・15
	ペンチオカーブ	クリアターン細粒剤F	全面土壌散布		H:15・3・5
	ペンディメタリン	クリアターン乳剤			H:15・3・5
	リニュロン				
	ジフルフェニカン	ガレースG	全面土壌散布		H:12・3
	トリフルラリン	ガレース乳剤			H:12・3
	プロスルホカルブ	ボクサー	雑草茎葉散布 又は全面土壌散布	抵抗性スズメノテッポウに有効	H:15
	プロスルホカルブ	キックボクサー細粒剤F	全面土壌散布	抵抗性スズメノテッポウに有効	H:15・5
	リニュロン	ムギレンジャー乳剤			H:15・5
	エスプロカルブ	バンバン乳剤※2	全面土壌散布	抵抗性スズメノテッポウに有効 ※2 小麦(秋播)は使用時期によって雑草茎葉散布も可能	H:15・12
	ジフルフェニカン	バンバン細粒剤F			H:15・12
	ジフルフェニカン フルフェナセット	リベレーターフロアブル	雑草茎葉散布 又は全面土壌散布	ネズミムギに効果が期待される。抵抗性スズメノテッポウに有効	H:12・15
リベレーターG			全面土壌散布		H:12・15

注1) 2020年9月15日時点で登録のある薬剤

2) 使用時期は薬剤のラベル等を良く確認して使用する。

3) 抵抗性(スルホニルウレア系、ジントロアニリン系)スズメノテッポウが認められる圃場でのハーモニーの使用は留意する。

(4) カラスムギ・ネズミムギ対策

最近、カラスムギやネズミムギの被害が著しいほ場が目立つ。特にカラスムギの種子は大きく、脱落前に大麦が収穫期を迎えるため、生産物への混入を避けられず、混入した場合、篩選で完全除去することは不可能である。また、種子の地上への脱落は、次年作での被害を増大させ、特にネズミムギの発生は競合による麦の減収率が大きく、収穫を放棄することも稀ではない。抜き取り可能なほ場では、麦生育期間中に確実に抜き取る。抜き取った株はほ場から持ち出して焼却処分する。被害を未然に防ぐためには、畦畔の除草管理や完熟堆肥の使用が重要になる。カラスムギやネズミムギの発生被害が甚大なほ場は、下記の対策をとる。

【水田】

- 1) 麦収穫後、代かきを行い、7～8月に湛水状態（常時湛水）に保つと、大部分の種子は死滅する。カラスムギ対策の場合は1か月間の湛水、ネズミムギ対策の場合は2か月間の湛水が必要である。
- 2) 次の麦作では、播種後の除草剤（土壌処理剤）はシナジオ乳剤、リベレーターフロアブル又はリベレーターG等を使用し、麦生育中、雑草の発生状況に応じて早めに手取りを行う。

【畑】

- 1) 水田にできないほ場は、次の麦作までに（ア）～（ウ）のいずれかを実施する。
 - （ア）麦収穫後、プラウ等で表層土と下層土を反転させ、雑草種子を土中深くに埋め込む。
 - （イ）麦収穫後、不耕起のままにして表面にこぼれた種子を鳥類の餌にする。また、地表浅い位置の種子は発芽が早まるので、雑草の発生状況に応じて除草剤（茎葉処理剤）を散布する。
 - （ウ）麦収穫後、石灰窒素を散布し（30～50kg/10a）、浅めに耕起することにより、カラスムギ等の発芽を早める。雑草の発生状況に応じて除草剤（茎葉処理剤）を散布する。
- 2) 次の麦作では、播種を適期内なるべく遅らせ、播種時の耕起は浅めに行い、播種後の除草剤（土壌処理剤）はシナジオ乳剤、リベレーターフロアブル又はリベレーターG等を使用し、麦生育中、雑草の発生状況に応じて早めに手取りを行う。

なお、湛水に比べて防除効果が劣るので、条間を通常よりも広くして（40～60cm）、中耕による生育期除草も検討に値する。

カラスムギ・ネズミムギの防除対策

	夏期湛水 (効果大)	プラウ耕 (効果やや大)	不耕起管理 (効果やや大)	石灰窒素散布 (効果やや大)
6月	麦収穫			
7月	代かき	プラウによる 天地返し (1回のみ)	不耕起	
8月	常時湛水 1~2カ月間			
9月	耕起			石灰窒素散布 (30~50kg/10a) 散布後浅く耕起
10月	雑草発生状況に応じて除草剤(茎葉処理剤)を散布			
11月	麦播種※ 除草剤(シナジオ乳剤又は リベレーターフロアブル又はリベレーターG等)を散布			
12月	以降、カラスムギ等の発生に応じて手取り除草			

※ 夏期湛水以外では、浅めに耕起し、適期内でなるべく遅らせる。

カラスムギの出穂前の特徴：小麦や大麦とは異なり、葉耳がない。葉鞘から葉身基部にかけてまばらに毛がある。また、葉身が灰色を帯びた印象がある。

ネズミムギの出穂前の特徴：小麦や大麦と同じように葉耳が有るが、葉鞘や葉身背面に光沢があることが特徴である。

(5) そば対策

そばアレルギー体質の人がそばを摂取すると、微量でも症状が重くなることが多く、生命に関わることがある。そのため、そばが混入しないよう、次の対策を実施する。

- ① そば-麦の輪作は絶対行わない。
- ② そば跡への麦の作付けは、一度水田にしてそばの漏生対策を実施する。
- ③ 水が入らないほ場では、そば収穫後は麦を1年以上作付けせず、その間、除草剤等で漏生したそばを処理する。
- ④ 麦作付け後、雑草化したそばが発生した場合は、手取り除草や登録のある除草剤の散布により徹底的に処理する。
- ⑤ 雑草化したそばは、春先気温の上昇とともにだらだらと発生するため、除草剤は登録内容にある使用時期のなるべく遅い時期に散布する。

【例】アクチノール乳剤：〈麦類〉穂ばらみ期まで(雑草生育初期)

バサグラン液剤：〈小麦〉小麦の生育期(雑草の3~6葉期)但し、収穫45日前まで

- ⑥ 収穫・乾燥・調製時のそばの混入を防ぐため、そばとは別の機械や施設を使用するか、又は作業前に徹底的に清掃を行う。
- ⑦ 収穫時はコンバインの刈り高さを高くする。

13 踏圧

踏圧は麦の生育を調整する技術であり、生育状況や気温等を勘案して実施する。踏圧の効果は、地上部の過剰生育を抑制しながら、分けつを旺盛にし、根張りを深くするとともに、茎葉汁液濃度を高め、耐寒性を増大させる。また、霜柱や凍結層による凍上害を防止する。特に、越年後から茎立期直前までの踏圧は、暖冬年での茎立ちの早期化を抑え、春先の低温による幼穂凍死を回避する効果が期待できる。また、茎立ち期直前の踏圧は、穂揃いをよくし、成熟ムラの無い倒伏しにくい麦にする効果がある。

- (1) 踏圧は適度な接地圧であることが望ましい。接地圧が大きすぎると生育不良になるので、大型トラクター等重量のある作業機で踏圧を行う場合は、接地面積を大きくするように工夫する。また、土壌水分が高いときの踏圧は、土壌が硬くなり生育不良を招くので行わない。
- (2) 踏圧は年内1~2回、年明後から茎立期直前までに2回程度実施する。乾燥や寒さの厳しい年、県北部、二条大麦では回数を増やす。凍結層ができる地域では、凍結層形成前に必ず1回は行う。

14 病虫害防除

病虫害の発生生態を踏まえた適期防除に努める。農薬の使用に当たっては、適正使用基準を厳守する。詳細は「農作物等病虫害雑草防除指針」を参照。

(1) 赤かび病

小麦、大麦のほか広くイネ科植物を侵す。病原菌は麦稈、稲わら、稲の刈株などの植物体上で菌糸、分生孢子、子のう殻のかたちで越冬する。翌春の第一次伝染源は子のう殻に形成された子のう孢子である。その飛散は曇天高湿度の時に多い。また、一度病斑上に分生孢子が生じると、降雨等により飛散し、伝染は連続する（第二次伝染）。

感染適期は開花期～乳熟期である。この時期に雨が多く、気温が比較的高く（20～27℃）経過すると激発する。

主な発生部位は穂で、症状は乳熟期頃から見られる。穂の一部又は全体が赤褐色に変化し、桃色のかび（分生孢子）が生じる。このような子実のほとんどは屑麦となる。

また、赤かび病菌は、毒素（DON等）を産出するため、被害子実を食用あるいは飼料にすると中毒症状を起こすことがある。

○赤かび病防除のポイント

- ① 二条大麦は、穂揃期7~10日後が薬剤防除適期である。多発のおそれがある場合は（不稔粒発生・登熟期連続降雨等）、1回目散布の7~10日後を目安に2回目の散布を行う。
- ② 六条大麦は、1回目散布を開花始に行い、2回目散布は1回目の10日後に行う。多発のおそれがある場合は（登熟期連続降雨等）、3回目の散布を行う。
- ③ 小麦は、1回目散布を開花始に行い、2回目散布は1回目の20日後に行う。多発のおそれがある場合は（登熟期連続降雨等）、3回目の散布を行う。
- ④ 上記の薬剤防除適期は水稻作業の忙しい時期と重なるが、薬剤防除は散布時期が重要であり、また、赤かび病の発生した麦は商品価値がなくなるので、農薬の適正使用基準を厳守して必ず薬剤散布を行う。

なお、無人ヘリコプターを利用した地域一斉防除は、地域の赤かび病菌密度を低下させるのに極めて効果的である。

- ⑤ 散布する薬剤は次表から選択する。

なお、耐性菌の発生を未然に防ぐために、同一グループの薬剤を連用しない。

- ⑥ トップジンM水和剤又はトップジンM、シルバキュアフロアブル、ワークアップフロア

ブルは小麦のかび毒濃度を低減する効果が高い。なお、収穫前日数及び使用回数が異なるので留意する。

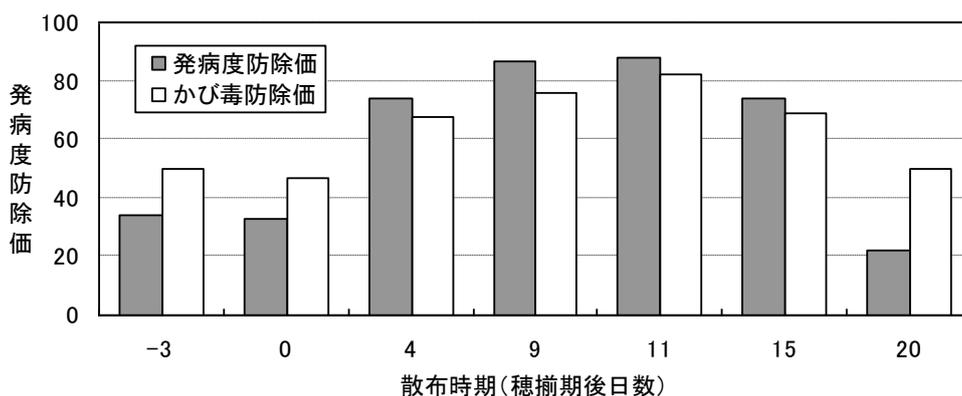
- ⑦ 耕種的防除法としては輪作が望ましいが、病原菌は麦稈などの植物体上で越冬するので、多発した場合は水田に戻したり、麦稈を深く鋤込むことで充分腐熟させ、次作の地表面に残渣が残らないようにする。また、根の活性を高く維持することで発生を軽減できることから、土づくり・排水対策・麦踏みなどの基本技術を励行する。

代表的な赤かび病防除の薬剤

グループ名	農薬名	成分名	RAC コード*	特徴
DMI剤	シルバキュアフロアブル	テブコナゾール	F:3	低濃度で幅広い病害に効果を示す。予防効果と治療効果がある。耐性菌が出やすい。
	ワークアップフロアブル	メコナゾール	F:3	
	チルト乳剤25	プロピコナゾール	F:3	
ベンゾイミダゾール系	トップジンM水和剤	チオファネートメチル	F:1	特に子のう菌に効果が高い。予防効果と治療効果がある。
	トップジンMゾル	チオファネートメチル	F:1	
QoI剤	ファンタジスタ顆粒水和剤	ピレベンカルブ	F:11	幅広い抗菌活性があり、治療効果を示す。耐性菌が出やすい。
	ストロビーフロアブル	クレソキシムメチル	F:11	
無機化合物	石灰硫黄合剤	石灰硫黄	F:M2、 I:UN	予防剤で耐性菌が出にくい。アルカリなので有機塩素剤、有機リン剤と混用できない。

注1) 令和2(2020)年9月15日時点で登録のある薬剤

- 2) 耐性菌の発生を未然に防ぐため、同一グループの薬剤の連用は避ける。
- 3) チオファネートメチル、デブコナゾール、メコナゾールは小麦のDON含有濃度を低減する効果が高い。



二条大麦の赤かび病発病とかび毒汚染に及ぼす薬散時期の影響

- 1) 中島・吉田(2006赤かび病研究会資料)から作図
- 2) 薬剤: トップジンM水和剤、品種: ニシノチカラ
- 3) 発病度防除価は数値が大きい方が防除効果がある
- 4) かび毒はDON+NIV

(2) 大麦縞萎縮病

- 1) 被害の大きい発病ほ場は、休耕して別なほ場に作付けする。
- 2) 発病ほ場へ作付けする場合は、小麦や抵抗性大麦品種を作付けする。
- 3) 発病ほ場に抵抗性の無いシュンライを作付けする場合は、次の対策を実行する。
 - ① 土壌水分が高いと感染が広がる。また、立枯性病害の発病や湿害を伴うと被害が大きくなるので、排水対策を十分に行う。
 - ② 播種時期を遅らせると発病を軽減できるので、播種適期内の遅めの時期に播種する。ただし、晩播すると穂数が減少して減収するので、播種量を多めにして穂数を確保する。
 - ③ 本病は土壌伝染するので、発病ほ場から無発病ほ場へ土を持ち出さないようにする。特にトラクター等の作業は、ほ場に入る順番を考慮し、発病ほ場を最後にする。また、作業後は機械に付着した土を洗い流す。
 - ④ 土壌 pH が高すぎると発生しやすいので、過剰な石灰質肥料の施用を控える。

(3) 小麦縞萎縮病

- 1) 被害の大きい発病ほ場については、休耕する。
- 2) 発病ほ場へ作付けする場合は、大麦や抵抗性小麦品種を作付けする。

なお、小麦作付後に畑状態のまま大麦を作付すると、小麦のこぼれ粒が発芽、登熟して混入するので、必ず水稲を作付けするか、又は夏期 1 か月以上湛水状態にした後に大麦を作付けする。
- 3) やむを得ず、発病ほ場に抵抗性の無いタマイズミを作付けする場合は、大麦縞萎縮病の項①～④に準ずる対策を講じる。また、施肥量を慣行の 5 割増を目安にすると被害を軽減できる。

(4) 立枯病

- 1) 多発ほ場には、イネ科以外の作物を作る。
- 2) 7 月～9 月の間、20 日間以上湛水する。
- 3) 播種をやや遅らせたり、堆きゅう肥やリン酸、加里の施用量を多くする。
- 4) 次年度作付する場合は、罹病株や残さをほ場に残さない。
- 5) 小麦は大麦に比べ発病しやすいので注意する。

(5) なまぐさ黒穂病

- 1) ベンレート T 水和剤 20 又はトリフミン水和剤などにより、種子消毒する。
- 2) 薬剤種子消毒の代わりに、播種前の種子を冷水温湯浸法で処理しても殺菌効果がある。

大麦…冷水に一定時間（水温 10℃の場合は 6 時間、水温 12～14℃の場合は 5 時間、水温 18℃の場合は 3 時間）浸漬した種子を 48～49℃の温湯に 1～2 分間浸漬し、直ちに 52℃の温湯に 5 分間浸漬した後、すばやく冷水で冷やす。

小麦…冷水に一定時間（大麦に準じる）浸漬した種子を 50～51℃の温湯に 1～2 分間浸漬し、直ちに 55℃の温湯に 5 分間浸漬した後、すばやく冷水で冷やす。
- 3) 土壌伝染を防止するため、連作を避ける。
- 4) 常発ほ場では、夏期（7～9 月）に湛水状態にする。
- 5) 晩播ほど発病が多いので、遅播きを避ける。

(6) うどんこ病

- 1) 晩播・厚播・多肥は発生を助長するので避ける。
- 2) 上位葉に病斑が見られたら、発生初期に薬剤を散布する。

(7) 斑葉病

- 1) ベンレート T 水和剤 20 やベフラン液剤 25 などにより種子消毒をする。

なお、種子消毒の効果は、一般的に浸漬処理＞湿粉衣処理＞乾粉衣処理の順で効果が高いとされている。

- 2) 病株を速やかに抜き取るとともに焼却処分する。
- 3) 晩播ほど発病が多いので、遅播きを避ける。
- 4) 発生の多いほ場では連作を避ける。

15 適切な収穫・乾燥・調製

(1) 用途によって異なる刈り取り適期

1) ビール用二条大麦の収穫時期判断

ビール用二条大麦は「発芽勢が命」である。早刈りは厳禁。何よりも収穫で芽を痛めないようにすることが優先される。

収穫作業適期は、成熟期から3～5日後頃で、8割の穂首が90度以上曲がった頃が目安。穀粒水分は25%以下とし、これより高水分の収穫では、発芽勢の低下が著しくビール用二条大麦では厳禁である。また、降雨後や早朝は一時的に水分が高くなるので収穫を避ける。

2) 小麦、小粒大麦、食用二条大麦の収穫時期判断

外観品質・加工品質ともに成熟期を過ぎた時点から低下してくる。刈遅れは降雨に遭う機会が増え、退色粒、発芽粒、くされ粒等が発生し、外観品質・等級が低下するばかりでなく、小麦ではでんぷんのアミロ粘度が低下して加工原料としての価値を下げたり、小粒大麦の場合は白度が低下する等、加工適性も大幅に低下する。

収穫作業適期は成熟期から2～3日後頃で、小麦ではほとんどの穂首が黄変して粒がロウ程度の硬さとなった頃、六条大麦では穂・稈を含めた全体が黄変して粒がロウ程度の硬さとなった頃。穀粒水分は30%以下とする。これより高水分では圧ぺん粒が増加する。

しかし、天候状況・経営面積・機械作業能力等から、品質低下が懸念される場合は、状況に応じてやや高水分（穀粒水分35%以下）の時点から早めに収穫開始し、刈り遅れて商品価値が無くなることを避ける。

(※成熟期：穂首が黄化し養分の転流が止まった時期・穀粒水分40%程度)

有効積算気温による成熟期予測

(農業試験場成熟予測より)

麦種	品種名	調査地	有効積算気温 (°C)	有効下限温度 (°C)
二条大麦	サチホゴールデン	農試本場(宇都宮市)	213.52	3.95
		農試栃木農場(栃木市)	373.17	7.86
六条大麦	シュンライ	農試本場(宇都宮市)	301.29	9.41
小麦	イワイノダイチ	農試本場(宇都宮市)	301.03	11.86
	さとのそら	農試本場(宇都宮市)	548.50	6.80

注(1) 有効積算気温は、出穂期の翌日からの平均気温で、有効下限温度以下を除いて計算

(2) サチホゴールデン(農試本場)は、2007～10年、14～16年(収穫年)の7カ年で計算

サチホゴールデン(農試栃木農場)は、2003～14年(収穫年)の12カ年で計算

イワイノダイチ(農試本場)は、2001～10年(収穫年)の10カ年で計算

さとのそら(農試本場)は、2006～11年(収穫年)の8カ年で計算

シュンライ(農試本場)は、1997～10年(収穫年)の15カ年で計算

(2) 収穫作業の留意点

- 1) 適期収穫は、麦の成熟と天候に合わせ計画的に実施する。
- 2) 作業実施の判断は、ほ場全体を見渡して行い、生育ムラがある場合は1~3日遅らせて収穫するようにするか、刈り分けする。
- 3) 倒伏した部分は別刈りし、正常な麦とは混ぜないようにする。特に穂が土に付くくらい倒伏した場合は、放射性物質対策の観点から収穫しないようにする。
- 4) コンバインの回転数は、ビール用二条大麦、六条大麦では稲より1割落とし、麦用では絶対に使用しないこと（麦用の回転数は小麦収穫用のことであり、発芽障害を招く）。小麦では稲と同様の回転数で行う。
- 5) 作業の始めには必ず試し刈りを行い、胚の損傷や剥皮粒等がないことを確認する。
- 6) 収穫した麦を長時間放置するとムレ麦となり、品質、発芽勢が低下するので、収穫後は速やかに乾燥作業に入る。
- 7) 麦稈等は焼却せず、飼料、堆肥等への有効活用に努める。

(3) 赤かび粒・穂発芽麦の刈り分け・別仕分け

赤かび粒が混入するとロット全体が販売不能となる。また、小麦は穂発芽による低アミロ麦が正常な麦に極少量でも混入すると、酵素の働きで、ロット全体の品質が大きく低下する。

収穫前に発生状況を確認し、立毛中に発生が確認された麦は刈り分けする。また、荷受け時でのチェックを厳重に行い混入のおそれがある場合は別仕分けを行い、正常な麦と混合しないように十分注意する。

(4) 適正乾燥（高温急激乾燥の防止）

- 1) 乾燥温度の上限は設定温度 40℃。乾燥の始めには、必ず2時間程度の常温通風を行い水分ムラを少なくする。その後は40℃以上にならないよう注意しながらゆっくり乾燥する。
なお、乾燥機は機種により使用条件が異なるので注意する。
- 2) 仕上がりの穀粒水分は実需者の要望を考慮し、ビール用二条大麦では12.0%以下、小麦では12.5%以下、六条大麦では13.0%以下とする。
- 3) 貯留タンク等の施設がある場合は、穀粒水分16~17%で一時貯蔵し、作業の効率化を図ることもできる。
- 4) やむを得ず高水分で収穫した麦は、通常より低めの温度で乾燥を開始する。

(5) 小麦・小粒大麦の高水分収穫・乾燥の注意点

- 1) 事前に高水分収穫を想定した乾燥体制を整えておく。
- 2) コンバイン収穫時には以下の項目に注意する。
 - ① 必ず試しこぎを行い、損傷粒のないことを確認してから全体の作業を進める。
 - ② 詰まり・滞留・夾雑物・つぶれ粒の増加などに注意する。
 - ③ 作業速度を落とす（自脱型 0.6m/秒）。
 - ④ コンバインの点検清掃は必ず毎日行う。
- 3) 乾燥は収穫後速やかに行う。高水分収穫では特に、袋詰めや貯留ビンの中でそのまま長時間放置すると、変質して異臭が発生したり、発芽不良となる。小麦ではでんぷんが低アミロ化して製粉歩留や製麺適性の低下にむすびつく。このため、乾燥機的能力にあわせて収穫を行い、収穫した麦は速やかに、遅滞なく乾燥する。
- 4) 乾燥機への張り込み量は容量の7割程度におさえ、ムレないようにし、乾燥温度は低めに調節する。高温で乾燥すると、粒の表面が変色し、熱損傷を起こす場合がある。熱損傷粒になると加工適性が低下するので特に注意する。また、高水分麦を高温で乾燥すると、

乾燥機側壁に結露が生じ穀粒が付着して変質することがあるので注意する。設定温度は循環式乾燥機では40℃以下であるが、やむを得ず穀粒水分が高い状態で収穫したものは、これより温度を下げ、徐々に温度を上げる。

(6) 調製

- 1) 調製は丁寧に行い、剥皮粒が発生しないよう注意する。
- 2) わら屑や芒、異物等を除去した後、実需者の要望を考慮して、ビール用二条大麦・大粒大麦は2.5mm、六条大麦シュンライは2.3mm、小麦は2.2mmのグレーダー等で丁寧に選別し、均質な麦に調製する。
- 3) ビール用二条大麦は発芽試験を実施し、発芽勢98%以上の麦を目標に出荷する。

Ⅲ 品種別特性と栽培ポイント

1 二条大麦

(1) ニューサチホゴールド

ア 特性

早生種（出穂期 4.21、成熟期 5.29）。稈長はやや短く（91cm）、穂長は中庸（6.9cm）、穂数はやや少なく（712本/m²）、生育特性は芒が長いことが特徴。環境条件によってはアントシアニンが強く出る。粒は大きく、底刺毛茸は長、腹溝幅は中。不稔粒は発生しにくい。粒は大きく、底刺毛茸は長、腹溝幅は中。不稔粒は発生しにくい。側面裂皮粒・剥皮粒が発生しやすい。大麦縮萎病Ⅰ～Ⅲ型ウイルス、うどんこ病に対して抵抗性である。原麦リポキシゲナーゼ（LOX-1）が欠失しているため、ビール鮮度が劣化しにくく、香味安定性に優れる。

注）特性の具体的数字は農業試験場栃木農場の成績（平成29年 農作物奨励品種特性表）

イ 栽培ポイント

- ① 子実蛋白質含有率が醸造適性上重要になるので、水稲跡に作付けする。
- ② 湿害に弱いので、排水対策は必ず実施する。詳細は「6 徹底した排水対策」を参照。
- ③ 酸性土では生育が極端に悪くなるので、土壌診断を行い、苦土炭カル等でpH6.5を目標に酸度矯正する。水稲跡では苦土炭カル60～100kg/10aを目安に必ず施用する。また、苦土炭カルの代わりに、OM-37を毎年80～100kg/10a施用すると、pH、可給態リン酸、交換性苦土等が徐々に改善される。
- ④ 幼穂分化期～茎立期に肥切れを起こすと被害粒（側面裂皮粒）の発生が多くなるので窒素施肥量は、水稲跡で6.5～8.0kg/10aを目安とする。特にせき薄地では肥切れにならないよう注意する。大豆跡作等では5割減肥を目安とする。
- ⑤ 肥料の種類は、灰色低地土ではビール麦エースとする。黒ボク土では麦生育後半に肥効が現れるので、ビール麦2号またはビール麦ライトとする。
なお、試作栽培のため大豆跡作等では作付けしない。
- ⑥ 早生種で茎立が早く、極端な早播は凍霜害の危険性を高める。また、側面裂皮粒の発生を助長するので、適期播種に努める。
- ⑦ ドリル播での播種量は8.5kg/10aとし、極端な厚播きは避ける。
- ⑧ 収穫作業適期は、成熟期から3～5日後頃で、8割の穂首が90度以上曲がった頃が目安。穀粒水分は25%以下とする。
- ⑨ 穀皮が薄いので、収穫、乾燥、調製作業は丁寧に行う。

(2) とちのいぶき

ア 特性

早生種（出穂期 4.20、成熟期 5.29）。稈長はやや短く（88cm）。穂長はやや短く（6.3cm）、穂数は多い（844本/m²）。収穫適期がビール用二条大麦よりも早い分、収穫期は2～3日早まる。粒はやや大きく、外観品質は優れ、側面裂皮粒や剥皮粒等の被害粒発生は少ない。大麦縮萎病Ⅰ～Ⅴ型ウイルスに抵抗性。うどんこ病には罹病する。穂発芽抵抗性は劣る。

注）特性の具体的数字は農業試験場栃木農場の成績（平成29年 農作物奨励品種特性表）

イ 栽培ポイント

- ① 子実蛋白質含有率が食用品質上重要になるので、水稲跡の作付けが望ましい。
- ② 湿害に弱いので、排水対策は必ず実施する。詳細は「6 徹底した排水対策」を参照。
- ③ 酸性土では生育が極端に悪くなるので、土壌診断を行い、苦土炭カル等でpH6.5を目

標に酸度矯正する。水稻跡では苦土炭カル 60~100kg/10a を目安に必ず施用する。また、苦土炭カルの代わりに、0M-37 を毎年 80~100kg/10a 施用すると、pH、可給態磷酸交換性苦土等が徐々に改善される。

- ④ 窒素施肥量は水稻跡で 6.0~7.5kg/10a を目安とする。
- ⑤ 肥料の種類は、灰色低地土ではビール麦 2 号を基本とし、砂質土壌で後半に肥切れしやすいほ場ではビール麦エースとする。黒ボク土では麦生育後半に肥効が現れるので、ビール麦ライトが望ましい。大豆跡作等では 5 割減肥を目安とする。
- ⑥ 早生種で茎立が早く、極端な早播は凍霜害の危険性を高めるので、適期播種に努める。
- ⑦ ドリル播での播種量は 8kg/10a とし、厚播きは倒伏しやすくなるので避ける。
- ⑧ 条間が広い (30cm 以上) 場合や薄播きにすると、遅れ穂が発生して品質を悪くするので注意する。
- ⑨ 収穫適期はビール用のニューサチホゴールドンやアスカゴールドンより 2 日程度早い成熟期 1~2 日後とする。特に穂発芽しやすいので適期を逃さないようにする。

(3) もち絹香

ア 特性

早生種 (出穂期 4.18、成熟期 5.27)。稈長は短く (77cm)、穂長はやや短く (6.2cm)、穂数はやや多い (752本/m²)。収量とはちのいぶきと同程度。稈長が短く倒伏には強い。大麦縞萎縮 I~V 型ウイルスに抵抗性であるが麦類萎縮病には罹病性である。うどんこ病、赤かび病に抵抗性。穂発芽抵抗性は劣る。アミロースフリーであり、もち性である。原麦リポキシゲナーゼフリー系統である。プロアントシアニジンフリーであり、炊飯後に褐変しにくい。

イ 栽培ポイント

- ① 湿害に弱いので、排水対策は必ず実施する。詳細は「6 徹底した排水対策」を参照。
- ② 酸性土では生育が極端に悪くなるので、土壤診断を行い、苦土炭カル等で pH6.5 を目標に酸度矯正する。水稻跡では苦土炭カル 60~100kg/10a を目安に必ず施用する。また、苦土炭カルの代わりに、0M-37 を毎年 80~100kg/10a 施用すると、pH、可給態磷酸交換性苦土等が徐々に改善される。
- ③ 窒素施肥量は水稻跡で 10.0kg/10a 以上を目安とする。
- ④ 肥料の種類は、ビール麦エースを基本とし、大豆跡作等では 3 割減肥を目安とする。
- ⑤ 早生種で茎立が早く、極端な早播は凍霜害の危険性を高めるので、適期播種に努める。
- ⑥ ドリル播での播種量は 8.5kg/10a とする。
- ⑦ 条間が広い (30cm 以上) 場合や薄播きにすると、穂数の確保不足による低収や遅れ穂が発生して品質を悪くするので注意する。
- ⑧ 収穫適期は成熟期 1~3 日後とする。特に穂発芽しやすいので適期を逃さないようにするため、ニューサチホゴールドンやアスカゴールドンより 2 日程度早い

2 六条大麦

(1) シュンライ

ア 特性

早生種（出穂期 4.22、成熟期 6.2）。稈長はやや長く（104cm）、穂長（4.4cm）及び穂数（584本/m²）は中庸。粒は大きい。大麦縮萎縮病には罹病する。うどんこ病にも罹病し、赤かび病に弱い。

注）特性の具体的数字は農業試験場の成績（平成29年 農作物奨励品種特性表）

イ 栽培ポイント

- ① 子実蛋白質含有率が高くなると、硝子質粒率が高まる傾向が強いため、水稻跡・水田転換畑（畑地化2年目まで）に作付けする。畑地・連作転換畑・3年以上畑地化した水田及び野菜跡地等では、粗蛋白質含有率の増加と関連して、硝子質粒が多くなり精麦適性が低下するので作付けしない。
- ② 大麦縮萎縮病には比較的強いが高度抵抗性ではないので、常発地域での作付けは避ける。
- ③ 湿害に弱いので、排水対策は必ず実施する。詳細は「6 徹底した排水対策」を参照。
- ④ 酸性土では生育が極端に悪くなるので、土壌診断を行い、苦土炭カル等で pH6.5 を目標に酸度矯正する。水稻跡では苦土炭カル 60～100kg/10a を目安に必ず施用する。また、苦土炭カルの代わりに、OM-37 を毎年 80～100kg/10a 施用すると、pH、可給態リン酸、交換性苦土等が徐々に改善される。
- ⑤ 良質堆きゅう肥の施用は、地力向上や微量元素の供給に加え、通気性・保水性の改善、地温上昇の効果があるので、牛糞堆肥で 1,000kg/10a を目安として、計画的に施用する。特に畑地では、塩基バランスが片寄り、麦の生育が悪くなりがちなので、積極的に良質堆きゅう肥を施用する。ただし、未熟堆肥の施用は避ける。
- ⑥ 目標作土深は 20cm とし、数年かけて徐々に目標の作土深とする。
- ⑦ 畑地の連作ほ場においてマンガン欠乏による生育不良が増加している。土壌 pH が高いとマンガンが不溶化するので、このようなほ場では pH6.0～6.5 に維持するように石灰質肥料の施用を控える。pH 矯正しても改善されない場合は、硫酸マンガン を 10kg/10a 程度（MnO で 4kg/10a 程度）施用すると改善する。
- ⑧ 窒素施肥量は控えめにし、水稻跡で 6.0～7.0kg/10a を目安とし、追肥は原則として行わない。大豆跡作等では 5 割減肥を目安とする。
多肥栽培は、子実蛋白質含有率が高くなり品質が低下するとともに、成熟期の遅延、うどんこ病の多発、倒伏の助長につながる。
- ⑨ 肥料の種類は、灰色低地土ではシュンライ 242 を基本とし、砂質土壌で後半に肥切れしやすいほ場ではビール麦エースとする。黒ボク土では、麦生育後半に肥効が現れるので、ビール麦ライトが望ましい。大豆跡作等で麦生育後半に窒素が多く発現するほ場では速効性窒素のみを配合した肥料が望ましい。
- ⑩ ドリル播きでの播種量は 7kg/10a とする。
なお、分けつが確保しにくいので、播種遅れとならないように注意し、適期播種に努める。
- ⑪ 赤かび病に対しては麦類の中で最も弱いので、赤かび病防除を必ず実行する。
- ⑫ 収穫適期は、穂・稈を含めた全体が黄変して粒がロウ程度の硬さになった頃（二条大麦のように、穂首の曲がり具合では判断できないので注意）。
- ⑬ 成熟期以降の降雨により急激に品質が低下するので安定生産のためには、場合によって緊急避難的にやや高水分（35%以下）で収穫を行い、刈り遅れて商品価値が無くなることを避ける。

3 小麦

(1) イワイノダイチ

ア 特性

やや早生（出穂期 4.21、成熟期 6.13）。稈長はやや短く（83cm）、穂長（8.8cm）及び穂数（553本/m²）は中庸。秋播性程度が高く（Ⅳ）、茎立期が遅いので凍霜害を回避しやすい。ふ色は褐ぶ。粒はやや大きく、粒形はやや長い。粒の色は赤褐色。小麦縮萎縮病には強く、うどんこ病にはやや強い。赤かび病抵抗性及び穂発芽抵抗性は中程度。品質は製粉歩留が高い。また、やや低アミロースであるため、めん粘弾性が強く、食感がよい。

注）特性の具体的な数字は農業試験場の成績（平成 29 年 農作物奨励品種特性表）

イ 栽培ポイント

- ① 灰色低地土の水稲跡を中心に作付けする。
- ② 湿害には大麦よりは強いが、湿害を受けると減収するので、排水対策を実施する。詳細は「6 徹底した排水対策」を参照。
- ③ 酸性土では生育が悪くなるので、土壌診断を行い、苦土炭カル等で pH6.5 を目標に酸度矯正する。水稲跡では苦土炭カル 60～80kg/10a を目安に必ず施用する。また、苦土炭カルの代わりに、OM-37 を毎年 80～100kg/10a 施用すると、pH、可給態リン酸、交換性苦土等が徐々に改善される。
- ④ 窒素施肥量は水稲跡で 10～11kg/10a を目安とする。耐倒伏性は強いが、極端な多肥栽培は避ける。
- ⑤ 肥料の種類は、ビール麦エースを基本とする。特に播種時期が早い場合は生育中期の肥切れにより穂数不足になる場合もあるので留意する。大豆跡作等では 3～5 割減肥を目安とする。
- ⑥ 秋播性程度が高いので、適期内での早い時期に播種することができる。
- ⑦ ドリル播での播種量は 7～8kg/10a。
なお、分けつ数が多いので厚播きは避ける。また、播種時期が早い場合は 2 割程度播種量を少なくする。
- ⑧ 赤かび病防除のために、開花期に薬剤散布を必ず実施する。
- ⑨ 収穫が梅雨時期と重なるので、刈遅れによる品質低下を招かないよう、晴れ間をぬって適期収穫に努める。
- ⑩ 安定した加工品質を保持するために成熟期以降連続降雨が予想される場合は、緊急避難的にやや高水分（35%以下）で収穫を開始する。

(2) さとのそら

ア 特性

やや早生（出穂期 4.24、成熟期 6.9）。稈長はやや短く（81cm）、穂長は中庸（8.0cm）。穂数はやや多い（635本/m²）。秋播性程度が高く（Ⅲ～Ⅳ）、茎立期が遅いので凍霜害を回避しやすい（イワイノダイチと同様の特性）。ふ色は褐ぶ。粒の大きさは中庸で、粒の色は赤褐色。小麦縮萎縮病及びうどんこ病には強い。赤かび病抵抗性は中程度。穂発芽抵抗性は高い。品質は製粉歩留が高い。通常アミロース含量。

注）特性の具体的な数字は農業試験場の成績（平成 29 年 農作物奨励品種特性表）

イ 栽培ポイント

- ① 基本的にイワイノダイチに準じた栽培方法をとる。
- ② 子実蛋白質含有率が製粉適性上重要となるので、水稲跡を中心に作付けする。
- ③ 湿害には大麦よりは強いが、湿害を受けると減収するので、排水対策を実施する。詳細は「6 徹底した排水対策」を参照。

- ④ 酸性土では生育が悪くなるので、土壌診断を行い、苦土炭カル等で pH6.5 を目標に酸度矯正する。水稲跡では苦土炭カル 60～80kg/10a を目安に必ず施用する。また、苦土炭カルの代わりに、OM-37 を毎年 80～100kg/10a 施用すると、pH、可給態リン酸、交換性苦土等が徐々に改善される。
- ⑤ 窒素施肥量は水稲跡で 10～11kg/10a を目安とする。耐倒伏性は強いが、極端な多肥栽培は避ける。
- ⑥ 肥料の種類は、ビール麦エースを基本とする。特に播種時期が早い場合は生育中期の肥切れにより穂数不足になる場合もあるので留意する。大豆跡作等では 3～5 割減肥を目安とする。
- ⑦ 秋播性程度が高いので、適期内での早い時期に播種することができる。
- ⑧ ドリル播での播種量は 7～8kg/10a。なお、分けつ数が多いので厚播きは避ける。また、播種時期が早い場合は 2 割程度播種量を少なくする。
- ⑨ 赤かび病防除のために、開花期に薬剤散布を必ず実施する。
- ⑩ 収穫が梅雨時期と重なるので、刈遅れによる品質低下を招かないよう、晴れ間をぬって適期収穫に努める。
- ⑪ 安定した加工品質を保持するために成熟期以降連続降雨が予想される場合は、緊急避難的にやや高水分（35%以下）で収穫を開始する。

(3) タマイズミ

ア 特性

やや早生（出穂期 4.26、成熟期 6.12）。稈長は中庸（90cm）、穂長はやや長く（8.6cm）、穂数はやや少ない（595 本/m²）。ふ色は褐ふ。粒はやや大きく、粒形は中庸。粒の色は黄色（白粒）。小麦縞萎縮病には罹病する。うどんこ病にも弱く、赤かび病抵抗性は中程度。穂発芽抵抗性は劣る。硬質で子実蛋白質含有率が高く、醤油や中華麺用に適する。

注）特性の具体的数字は農業試験場の成績（平成 29 年 農作物奨励品種特性表）

イ 栽培ポイント

- ① 小麦縞萎縮病が蔓延し、単収は年々低下している。小麦縞萎縮病の発病を抑制させることに留意した栽培が必要である。
- ② 地力が高く作土の深い黒ボク土が適する。水田転換畑の場合は転換 2 年目以降のは場へ作付けする。
- ③ 湿害には大麦よりは強いが、湿害を受けると減収するので、排水対策を実施する。詳細は「6 徹底した排水対策」を参照。また、土壌水分が高いと小麦縞萎縮病の感染が広がるので、排水対策を十分に行う。
- ④ 酸性土では生育が悪くなるので、土壌診断を行い、苦土炭カル等で pH6.5 を目標に酸度矯正する。ただし、土壌 pH が高すぎると小麦縞萎縮病が発生しやすいので、過剰な石灰質肥料の施用を控える。
- ⑤ 蛋白質含有率 12.0%以上を目標に、タマイズミ専用 866 を施用する。窒素施肥量は 10.8kg/10a（タマイズミ専用 866 を 60kg/10a）を標準とする。
また、出穂期の止葉の葉色（ミノルタ社製葉緑素計 SPAD-502）が 48 以下の場合には出穂期以降（開花期頃）に窒素成分で 2～4kg/10a 追肥を行う。
なお、小麦縞萎縮病の被害を軽減させるため増肥する場合は、窒素施肥量を慣行の 5 割増を目安にする。
- ⑥ ドリル播での播種量は、7～8kg/10a とする。
- ⑦ 播種時期を遅らせると、高蛋白質するとともに小麦縞萎縮病の発病を軽減できるので、播種適期内の遅めの時期に播種する。ただし、晩播すると穂数が減少して減収する

ので、播種量を慣行の2割増として穂数を確保する。

- ⑧ 蛋白質含有率を高めるため植物体の窒素濃度を高くすると、赤かび病やうどんこ病等の病害に弱くなるので、開花期に薬剤散布を必ず実施する。
- ⑨ 穂発芽には弱いので、刈遅れによる品質低下を招かないよう、晴れ間をぬって適期収穫に努める。
- ⑩ 安定した加工品質を保持するために成熟期以降連続降雨が予想される場合は、緊急避難的にやや高水分（35%以下）で収穫を開始する。

(4) ゆめかおり

ア 特性

中生種（出穂期 4.26、成熟期 6.11）。稈長はやや長く（99cm）、穂長は短く（7.1cm）、穂数は多い（695本/㎡）。稈長は長めだが、稈質が強く、耐倒伏性は優れる。ふ色は白ふ。粒は大きく、粒の色は赤褐色。小麦縮萎縮病には強く、うどんこ病にはやや強い。赤かび病抵抗性は中程度。穂発芽抵抗性はやや高い。硬質で子実蛋白質含有率が高く、質的にも優れ、パン適性が極めて高い。

注）特性の具体的な数字は農業試験場の成績（平成29年 農作物奨励品種特性表）

イ 栽培ポイント

- ① 地力が高く作土の深い黒ボク土が適する。水田転換畑の場合は転換2年目以降のほ場へ作付けする。
- ② 湿害には大麦よりは強いが、湿害を受けると減収するので、排水対策を実施する。詳細は「6 徹底した排水対策」を参照。
- ③ 酸性土では生育が悪くなるので、土壌診断を行い、苦土炭カル等でpH6.5を目標に酸度矯正する。水稻跡では苦土炭カル60~80kg/10aを目安に必ず施用する。また、苦土炭カルの代わりに、OM-37を毎年80~100kg/10a施用すると、pH、可給態リン酸、交換性苦土等が徐々に改善される。
- ④ 蛋白質含有率13.0%以上を目標に、ゆめかおり専用肥料を施用する。窒素施用量は、12.0kg/10a（ゆめかおり専用肥料を60kg/10a）を標準とする。
また、原則として出穂期以降（開花期頃）に窒素成分で2~4kg/10a追肥する。
なお、出穂期の止葉の葉色（ミノルタ社製葉緑素計SPAD-502）が40以上の場合、又は穂数が多い（700本/㎡以上）場合は、倒伏の危険があるので、追肥を控える。
- ⑤ ドリル播での播種量は7~8kg/10aとする。
- ⑥ 晩播するほど、高蛋白化するが成熟期が遅れ、細実で穂数・収量も劣るため、適期内に播種する。
- ⑦ 蛋白質含有率を高めるため植物体の窒素濃度を高くすると、赤かび病やうどんこ病等の病害に弱くなるので、開花期に薬剤散布を必ず実施する。
- ⑧ 収穫が梅雨時期と重なるので、刈遅れによる品質低下を招かないよう、晴れ間をぬって適期収穫に努める。
- ⑨ 安定した加工品質を保持するために成熟期以降連続降雨が予想される場合は、緊急避難的にやや高水分（35%以下）で収穫を開始する。

※ ゆめかおり専用肥料

成分は窒素20%、リン酸14%、カリ14%で、窒素成分のうちの67%をLPS40が占める。