主要農作物生産振興資料

技　術　編

令和７年３月

群　馬　県　農　政　部

目　　次

Ⅰ　稲　作

１　稲の生育ステージ
（１）水稲の生育過程　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１
（２）本県における稲の移植期の区分　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　２
（３）県内各地における標高別出穂限界（目安）　・・・・・・・・・・・・・・・・　２

２　稲の生理・生態
（１）水稲の温度に対する反応　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３
（２）水稲の湿度、風に対する反応　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　３
（３）早晩性　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　４
（４）草型　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　４

３　品種と作付地帯
（１）適品種の普及　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　５

４　土づくり対策
（１）有機物の適正施用　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　７
（２）適正な耕深　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９
（３）湛水透水性の改善　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９
（４）土壌改良材の適正施用　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０

５　育苗管理
（１）健苗の育成　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１２

６　栽培管理
（１）作期に応じた移植　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１４
（２）適正栽植密度の確保　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１４
（３）品種特性、気象条件に対応した施肥　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１５
（４）除草剤の有効利用による雑草防除　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１６
（５）生育、気象の推移に応じた水管理の施行　・・・・・・・・・・・・・・・・・１７

７　収穫・乾燥・調製
（１）適期刈りの励行　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１９
（２）コンバイン収穫にともなう品質低下の防止　・・・・・・・・・・・・・・・・２０
（３）麦粒の混入防止　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２０
（４）乾燥・調製の改善　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２０

〔参考：完全米と不完全米〕　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２２

農産物検査における主な被害粒等の定義　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２４

８　主な病害虫
（１）種子伝染性病害　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２５
（２）苗立枯病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２６
（３）もみ枯細菌病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２６
（４）いもち病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２７
（５）紋枯病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２８
（６）白葉枯病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２８
（７）内穎褐変病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２９
（８）縞葉枯病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２９
（９）稲こうじ病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３０
(10) ツマグロヨコバイ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３０
(11) セジロウンカ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３１
(12) ニカメイチュウ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３１

(13) 斑点米カメムシ類 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３１
(14) イネカメムシ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３２
(15) フタオビコヤガ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３３
(16) イネミズゾウムシ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３３

９　参考資料
（１）品質・食味向上対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ３５
（２）環境保全型栽培法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４１
（３）水稲の冷害対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４５
（４）水稲の高温登熟対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ４９
（５）直播技術 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ５２
（６）水稲乾田直播栽培指針 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ５４
（７）陸稲栽培指針 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ５６
（８）スマート農業技術 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ５８

Ⅱ　麦　　作

１　生育ステージと作付地域 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６０

２　麦類の生理・生態
（１）麦類の温度に対する反応 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６１
（２）麦類の水に対する反応 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６１

３　品種と栽培のポイント
（１）小麦 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６２
（２）二条大麦 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６３
（３）六条大麦 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６３

４　栽培管理
（１）排水対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６４
（２）土づくり ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６５
（３）施肥 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６６
（４）種子の予措・播種 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６７
（５）踏圧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６９
（６）雑草防除法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ６９
（７）畑麦栽培 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７０

５　収穫・乾燥・調製
（１）収穫 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７２
（２）乾燥 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７２
（３）調製 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７２

６　主な病害虫
（１）コムギ・オオムギ裸黒穂病 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７３
（２）オオムギ斑葉病 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７３
（３）コムギなまぐさ黒穂病 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７３
（４）黒節病 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７３
（５）コムギ縞萎縮病／オオムギ縞萎縮病／麦類萎縮病 ・・・・・・・・・・・・ ７４
（６）赤かび病 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７４
（７）うどんこ病 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７６
（８）立枯病 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７６
（９）アブラムシ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７６

７　品質向上対策
（１）麦類の品質ランク区分 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７７
（２）ランク区分基準 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ７７

（３）品質評価項目とその基準値、許容値　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　７７
（４）技術的対応　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　７９

８　参考資料
（１）麦の被害粒　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８２

Ⅲ　大　豆　作

１　作期別生育ステージ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８４

２　大豆の生理・生態
（１）種子　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８４
（２）発芽　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８５
（３）出葉および分枝の発生　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８５
（４）根粒菌の着生と働き　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８５
（５）養分吸収　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８６
（６）開花・結実　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８６
（７）環境適応性　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８６

３　品種と標高別栽培地帯　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８８

４　土づくり　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８８

５　栽培管理
（１）耕起と砕土　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８９
（２）播種　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８９
（３）排水対策　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９０
（４）雑草防除　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９２
（５）生育管理　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９３
（６）その他　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９４

６　収穫・脱粒・調製
（１）収穫　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９５
（２）乾燥　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９５
（３）調製　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９５

７　主な病害虫
（１）紫斑病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９６
（２）茎疫病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９６
（３）べと病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９６
（４）葉焼病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９６
（５）ウイルス病　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９６
（６）マメシンクイガとシロイチモジマダラメイガ　・・・・・・・・・・・・・・・・　９６
（７）サヤタマバエ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９６
（８）ハスモンヨトウ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９６
（９）アブラムシ類・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９７
(10) カメムシ類　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９７
(11) フタスジヒメハムシ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９７
(12) コガネムシ類　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９７
(13) タネバエ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９７

８　参考資料
（１）狭畦・無中耕・無培土栽培技術体系　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９８
（２）大豆の被害粒　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・９９

Ⅳ　採　種

１　水稲種子生産技術　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０２

２　麦類種子生産技術　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０７

３　大豆種子生産技術　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１１０

４　収穫・乾燥・調製施設における機械利用の留意点
（１）基本方針　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１１２
（２）機械利用技術　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１１２
（３）稲の収穫・乾燥・調製　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１１３
（４）麦類の収穫・乾燥・調製　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１１５
（５）大豆の収穫・乾燥・調製　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１１７

５　群馬県主要農作物種子条例　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１１８
６　群馬県主要農作物種子生産事業実施要綱　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１２０
７　種子検査方法　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１２９

「参考　発芽調査について」
（１）稲の発芽調査方法　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１４２
（２）麦類の発芽調査方法　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１４４
（３）麦類の発芽率調査を収穫直後（１ヶ月以内）に行うための休眠打破法　・・・・１４７

Ⅴ　特　性　表

１　水稲奨励品種特性表　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１４８

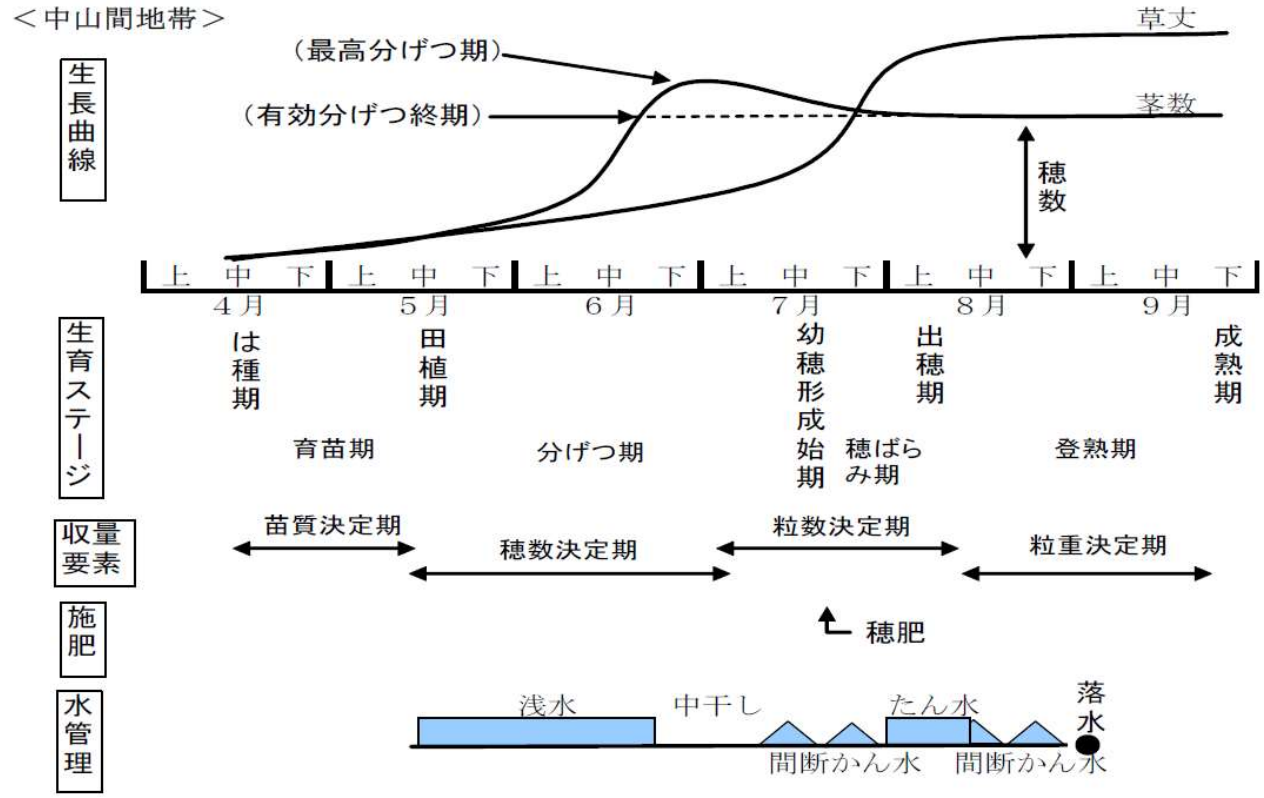
２　麦類奨励品種特性表　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１５０

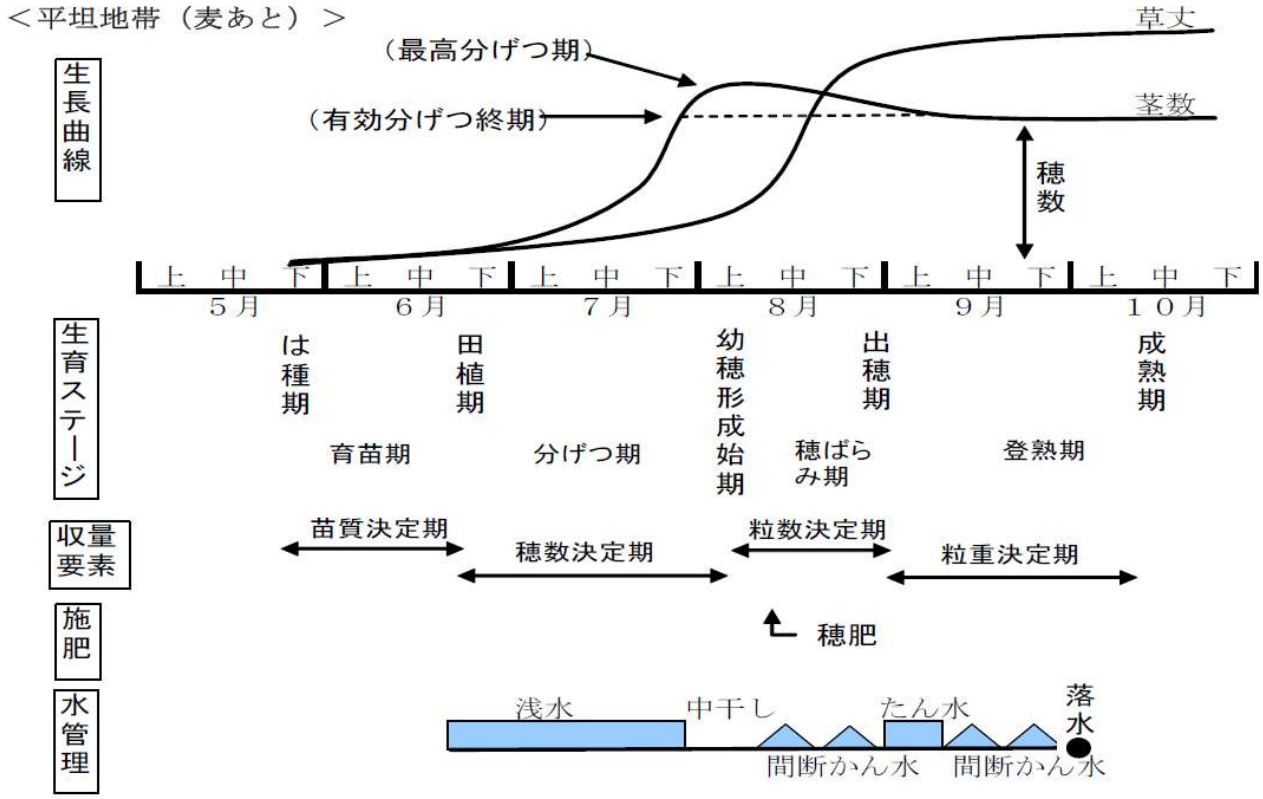
３　大豆奨励品種特性表　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１５１

Ⅰ　稲　　作

1　稲の生育ステージ

(1)　水稲の生育過程





(2)　本県における稲の移植期の区分

早　期　　～５月２０日まで（平坦地のみ区分）
早　植　　５月２１日～６月１５日
普通期　　６月１６日～６月３０日
晩　植　　７月　１日～７月１０日
晩　期　　７月１１日～

(3)　県内各地における標高別出穂限界（目安）

ア　成熟期の晩限（登熟限界）は、最低気温が 10℃を下回った日とする。
イ　出穂限界日は、成熟期の晩限から日平均気温の積算で 900℃さかのぼった日とする。
ウ　標高別出穂限界日を表１に示す。この指標は、県内アメダス観測地点における平年値（1981～2010）をもとに算出したものである。

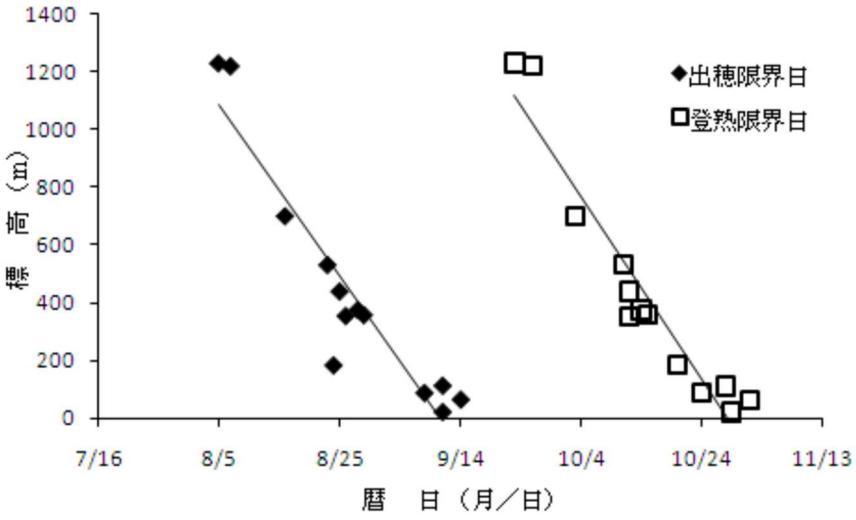


図１　県内各地の標高別登熟限界日および出穂限界日

表１　県内各地の標高別登熟限界日および出穂限界日

標高 m	登熟限界日 月．日	出穂限界日 月．日	標高 m	登熟限界日 月．日	出穂限界日 月．日
100	10.24	9．6	600	10．9	8.22
200	10.21	9．3	700	10．6	8.19
300	10.18	8.31	800	10．3	8.16
400	10.15	8.28	900	9.30	8.13
500	10.12	8.25	1,000	9.28	8.10

２　稲の生理・生態

(1)　水稲の温度に対する反応

ア　発芽温度

発芽の最低温度は８～10℃、最高限度温度は 44℃とされ、最適温度は 30～32℃である。
発芽速度は 25～35℃の間ではほぼ等しく、25℃以下では温度の低下とともに遅くなる。

イ　苗の種類と活着可能低限気温（日平均気温）℃

稚苗 12.5　中苗 13.0

ウ　障害型冷害による不稔誘発の限界温度（日平均気温）

耐冷性程度	限界気温	感受性期間
強品種	15～17℃	出穂前 24 日頃と 15～11 日
弱　〃	17～19℃	

エ　出穂開花期５日間の平均最高気温と減収率

最高気温℃	減収率%
24	0
23	2
22	5
21	14
20	35
19	75

オ　開花と受精

イネの開花は、開穎に始まり閉穎に終る。イネの場合、出穂とほとんど同時に開花が始まるが、１穂のすべての穎花が１日に同時に開穎してしまうのではなく、５～６日かかって１穂の開花を終える。開花の最適条件は、気温 30～35℃、湿度 70～80%であり、晴天の日なら午前 9 時ごろから開花が始まり、11 時ごろに最盛期になり午前中には完了する。

カ　登熟期間（出穂後 40 日間）の気温と減収率

平均気温℃	減収率%	平均気温℃	減収率%	平均気温℃	減収率%
21.0	0	19.0	7	17.0	68
20.5	0	18.5	14	16.5	86
20.0	1	18.0	26	16.0	96
19.5	3	17.5	45		

キ　白未熟粒の発生と気温

白未熟粒は、白濁の部位の違いにより乳白粒、心白粒、腹白粒、背白粒、基白粒などに区分される。登熟期の高温と白濁化の関係を整理すると、出穂後７日から成熟までの日平均気温が 27℃ で背白粒と乳白粒が発生し始め、30℃で背白粒、33℃で乳白粒が多発するとされている。最近の報告によると、出穂期後 20 日間の日平均気温がおおむね 26～27℃を超えると白未熟粒が増加し検査等級を低下させる危険性が高まるとされている。

(2)　水稲の湿度、風に対する反応

ア　乳白粒の発生と湿度

穂ばらみ期から出穂・開花期及び登熟期にかけて湿度が 40～50%以下に低下すると、稲体の脱水

症状が起こりやすく、脱水症状に至らないまでも、体内水分の低下による炭水化物の転流阻害をうけて乳白粒の発生を助長する。

イ　乳白粒の発生と風

登熟期に風速６m／sec 以上で乳白粒が発生しやすくなる。風の影響は出穂後～7 日で著しく、出穂後 25 日頃までみられる。

(3)　早晩性

早晩性は日長や温度など生態的条件によって左右されやすく、栽培地域や作期が変わると品種の早晩性の順序が逆転することさえある。このような現象がみられるのは、品種の早晩性が単一の要素によって支配されるものではなく、複数の要因が関与するからである。一般に品種の早晩性を決定する要因として、日長条件に感応する性質（感光性）、温度条件に感応する性質（感温性）、最小限度の生育期間を決定づける性質（基本栄養生長性）の三つが明らかにされている。

ア　感 光 性

出穂や開花が日長によって影響される性質を感光性という。感光性の程度は品種によって著しく異なる。品種の感光性程度は地理的分布と密接な関係を示し、北海道、東北、北陸などの寒冷地には感光性の小さい品種、関東以西の西南暖地には感光性の大きい品種が分布している。

イ　感 温 性

作物の出穂や開花は高温によって早まり、低温によって遅れる。このように出穂や開花が温度によって影響される性質を感温性という。感温性は感光性とまったく対象的な地理的分布を示し、寒冷地には感温性の大きい品種、西南暖地には感温性の小さい品種が分布している。

ウ　基本栄養生長性

最適日長、温度条件下における幼穂分化期以前を基本栄養生長期間という。わが国では、北海道には著しく小さい品種が、東北、北陸には比較的大きい品種がそして西南暖地には小さい品種がそれぞれ分布している。

(4)　草　　型

一般に穂数と一穂重とは逆相関の関係にあり、穂数の多い品種は１穂重が軽く、１穂重の重い品種は穂数が少ない。穂数の多いタイプを穂数型、１穂重の重いタイプを穂重型という。さらに中間型との間を分けて、偏穂数型、偏穂重型という。

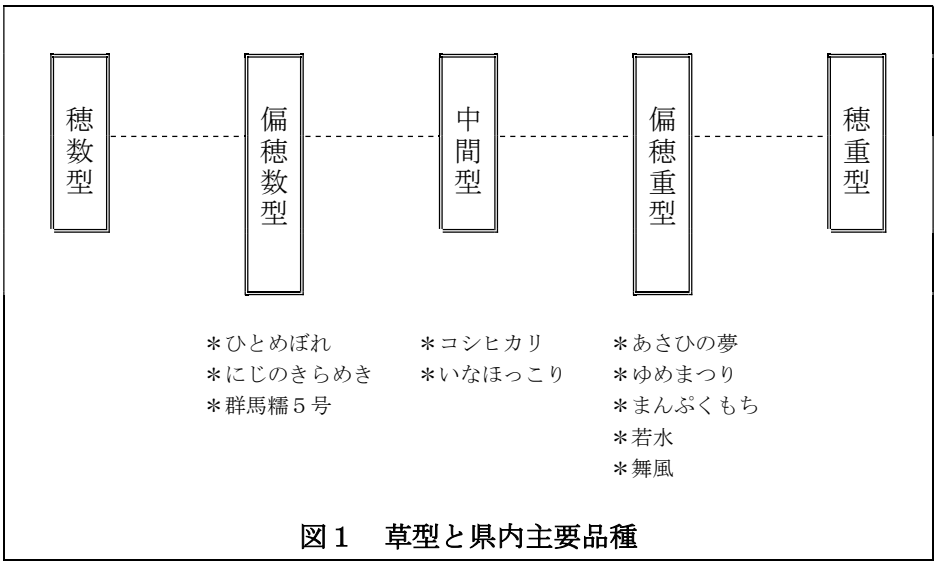


図１　草型と県内主要品種

３　品種と作付地帯

(1)　適品種の普及

本県の稲作は、立地的には東毛の標高 10 数ｍ～北毛の 1000m の地帯にわたり栽培されている。

地帯別奨励品種等は図１のとおりであるが、これらの中から地域の栽培環境や経営条件に適応した品種を選定し、普及に当たっては次の事項等に留意する。

ア　**ユメコガネ**

平成７年採用。標高 800m 以上の高冷地帯に適する。耐冷性は“極強”であるが、不順な天候下では水管理などで適切な対応を行う。

イ　**ふゆげしき**

平成 15 年採用。標高 700～850m の高冷地帯に適する。耐冷性は“極強”であるが、不順な天候下では水管理などで適切な対応を行う。

ウ　**ひとめぼれ**

平成３年採用。標高 200～700m の地帯に適する。平坦地帯では６月上旬までに移植可能なところとする。平坦・中間地帯では稈が伸び倒れやすいので基肥量を控え、追肥（穂肥等）で調節する。

エ　**コシヒカリ**

昭和 48 年採用。標高 200～500m の中・山間地帯並びに平坦部では５月末日までに移植ができる東部平坦地帯に適する品種である。平坦地での栽培では稈が伸びて倒伏しやすいので施肥量等に十分注意し、倒伏防止、品質向上に努める。いもち病、縞葉枯病には弱いので多発地帯では栽培を避ける。

オ　**にじのきらめき（認定）**

令和３年採用。標高 200m 以下の平坦地帯に適する。移植が遅い場合や、低温寡照等の気象条件によっては成熟期が遅延し、外観品質が劣る傾向にある。耐倒伏性は強いが、食味の低下も懸念されるため、地力に応じた適切な肥培管理を行う。

カ　**いなほっこり（認定）**

平成 29 年採用。標高 200m 以下に適する。移植が遅い場合や、低温寡照等の気象条件によっては成熟期が遅延し、外観品質が劣る傾向にある。また、「あさひの夢」より長稈なため、倒伏の危険性を高めるので基肥の多用と早期追肥を避ける。

キ　**ゆめまつり**

平成 22 年採用。標高 100m 以下の平坦地帯に適する。安定的な収量を得るためには中苗の移植で６月 25 日までを目安とする。ツマグロヨコバイ、セジロウンカに抵抗性を持つが適切な防除に努める。

ク　**あさひの夢**

平成 12 年採用。標高 100m 以下の平坦地帯に適する。熟期は「中生の晩」なので収量、品質を確保するために中苗の移植で６月 25 日までを目安とする。強稈で倒伏しにくいが、良質、良食味生産のために多肥栽培は避ける。

ケ　**五百万石（認定）**

平成７年採用。標高 350～600m の中・山間地帯に適する。酒米なので契約栽培とする。障害型冷害に弱いので、冷夏では水管理等による適切な対応が不可欠である。晩期追肥は蛋白含量を高め、

醸造適性を低下させるので避ける。

コ　**若水（認定）**

平成元年採用。標高 200m 以下の平坦地帯に適する。縞葉枯病に弱いので常発地は避ける。酒米なので契約栽培とする。晩期追肥は蛋白含量を高め、醸造適性を低下させるので避ける。

サ　**舞風（認定）**

本県で育成し平成 21 年採用。標高 200m 以下の平坦地帯に適する。酒米なので契約栽培とする。晩期追肥は蛋白含量を高め、醸造適性を低下させるので避ける。

シ　**タツミモチ（認定）**

昭和 59 年採用。標高 700m 以上の高冷地帯に適する。稈質が柔らかく倒伏しやすいので施肥量は少なめとする。

ス　**ヒメノモチ（認定）**

昭和 59 年採用。標高 250～700m の中・山間地帯に適する。耐倒伏性は強くないので基肥は控え目とする。穂発芽が“易”であり、成熟期後期と収穫後の降雨に注意する。

セ　**まんぷくもち**

平成 19 年採用。標高 250～600m の中・山間地帯に適する。ふ先色は、成熟期頃になると判別しにくくなる。

ソ　**群馬糯５号**

本県で育成し平成５年採用。標高 350m 以下の地帯に適する。セジロウンカに対して弱いので必要に応じて防除する。また、白葉枯病に弱いので常発地帯での栽培は避ける。

タ　**トヨハタモチ（認定）**

昭和 60 年採用。標高 700m 以下の平坦・中・山間地帯の陸稲品種である。高冷地は不適。短強稈。肥沃度の低いほ場や少肥条件では、能力を十分に発揮できないので注意する。株枯病（陸稲馬鹿稲病）に強くないので種子消毒を必ず実施する。穂発芽性が“易”であり、収穫後の降雨に注意する。

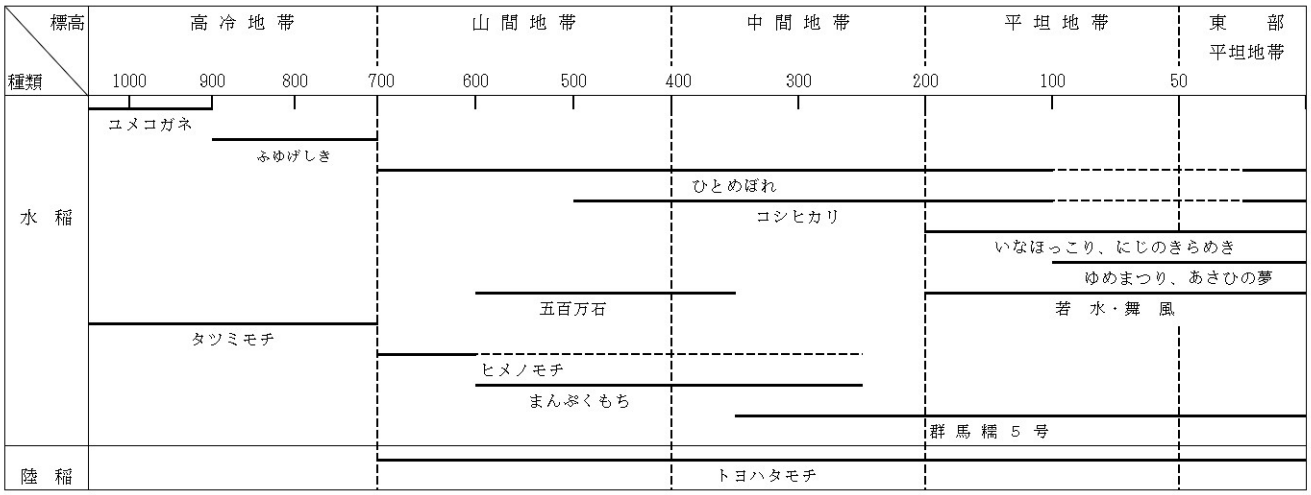


図１　地帯別適応品種

注）１　平坦地帯のコシヒカリは、５月末までに移植できる地域とする。
　　２　平坦地帯のひとめぼれは、６月上旬までの移植とする。
　　３　ゆめまつり、あさひの夢の中苗の移植は６月 25 日を目安とする。

4　土づくり対策

(1)　有機物の適正施用

ア　堆　肥

土壌中の有機物は毎年分解減少するので、地力を維持向上するには減少する以上の有機物の補給が必要である。水田では、稲１作で 60～80kg／10a の腐植が消耗するので、１作当り堆肥を１t／10a 程度施用しないと地力の維持はできない。地力を積極的に向上させるには少なくとも 1．５t／10a 程度の施用が必要である。有機物としては堆肥が望ましいが、これの施用が困難の場合は、わら類や籾がらの施用でも地力向上ができる。ただし、湿田や高冷地水田では、これらの施用は避けるほうがよい。

イ　わら類

有機物の施用は堆肥が望まれるが、困難な現場では、わら類の利用が次善の策となる。わら類のすき込み量は排水良好な水田では全量（約 500kg／10a）すき込んでもほとんど障害はないが、分解促進のためＮを３～４kg（石灰窒素を約１袋）施用し、出来るだけ早くすき込んでおく。また、土壌の強還元化を防止するため、間断かん水や中干し等水管理を十分に行う。

表１　稲・麦わらすき込み試験（継続 10 年）（農試 1988～1997）

（kg／a）

区番	区　　名	N	P_2O_5	K_2O	稲わら	ケイカル	ヨウリン	N 基	N 追	P_2O_5	K_2O	麦わら	ケイカル
1	無　窒　素　区	―	0.8	0.7	―	―	―	―	―	0.9	0.8	―	―
2	化学肥料単用区	0.6	0.8	0.7	―	―	―	0.7	0.2	0.9	0.8	―	―
3	稲わら施用区	0.6	0.8	0.7	50	―	―	0.7	0.2	0.9	0.8	―	―
4	総合改善区	0.6	0.8	0.7	50	18	5	0.7	0.2	0.9	0.8	―	―
5	麦わら併用区	0.6	0.8	0.7	50	6	5	0.7	0.2	0.9	0.8	35	12
6	参考(麦わら)区	0.6	0.8	0.7	50	―	―	0.7	0.2	0.9	0.8	35	0

注）　細粒灰色低地土、水稲（青い空）、小麦（農林 61 号）

表２　稲・麦わらすき込みと収量（指数）

（　）内は kg／10a

区番	区　　名	玄米収穫 全期間平均	玄米収穫 天候良好年	玄米収穫 冷害年	備　　考
1	無　窒　素　区	60	66	69	試験期間
2	化学肥料単用区	100(555)	100(670)	100(417)	昭和 62 年～平成８年
3	稲わら施用区	97	95	104	（　）内収量 kg／10a
4	総合改善区	99	100	95	天候良好年：平成６年
5	麦わら併用区	97	97	109	冷　害　年：平成５年
6	参考（麦）区	96	95	101	

農業技術センターの上記試験結果から玄米収量の 10 年間の平均を見ると、稲わら麦わら施用の効果はみられなかったが、冷害年では、最高９％の増収となっており、特に冷害年での効果が大きい。

ウ　籾がら

籾がらは、120kg／10a 程度生産される有用な資源である。これの利用の一つに、堆肥の代替有機物として水田への施用がある。しかし、一度に多量を施用すると障害がおこるので、わら類の施用に準じた扱いをすることが大切である。施用量の目安としては、連用の場合は 300kg 程度（生産量の２～３倍）までとし、施用時期は秋～春で、ロータリー耕等で土と良く混合しておくことが大切である。注意事項は、わら類と同じである。

エ　青刈緑肥作物

青刈緑肥作物をすき込むことにより有機物等の補給ができ、土壌の理化学性や微生物性の改善がなされ総合的な地力の向上になる。

・代表的な緑肥作物の種類

マメ科・・・レンゲ、大豆、クローバー、アルファルファ等

イネ科・・・ソルガム、エン麦、ライ麦、イタリアンライグラス、ローズグラス等

・施用上の留意点

(ｱ)　緑肥を水田にすき込む場合は老朽化水田、湿田、半湿田では施用は避ける。

(ｲ)　すき込み量は、マメ科のものは 1,500kg／10a 程度以下、イネ科のものは 3,000kg／10a 程度以下とし、すき込み量の１/15～１/20 のケイカル等を併用する。

(ｳ)　かん水１週間前までにすき込み、有機物の分解を進める。

(ｴ)　チッソ施用量は、マメ科緑肥のすき込みでは 50～100%、イネ科緑肥すき込みでは 25～50%の減肥とする。

オ　レンゲの利用

レンゲ栽培がごく一部ではあるが水稲栽培に利用されている。

・特　性

収量は、播種量の多少はあまり影響せず、刈取時期の早晩の影響が大きい。

また、レンゲ栽培で目的としている全窒素の含有量は、開花始めまでは４%以上と高く推移するが、開花期で 3.5%、それ以後は低下の一途となる。

リン酸の含量は全窒素の１／10 程度と少ないため、その効果はあまり期待できない。カリは全窒素の４割程度であるが、盛花期を過ぎてもやや増加している。

・すき込み期間の長さと窒素の損失

15℃の地温でレンゲをすき込んだ場合、即日の湛水で脱窒による窒素の損失がないとすれば、５日後の湛水ではレンゲ窒素の 10%、10 日後の湛水では 20%、16 日後の湛水では約 25%が失われる。しかし失われた窒素分が全て脱窒によるとは限らない（微生物による固定もあろう）。

窒素の損失を少なくするには、すき込み即日湛水がよいが、この場合は有機酸の生成が大きくなり、土壌が強還元化する恐れが大である。一方、長期間（10 日以上）の畑状態の後に湛水すると土壌の還元化はゆるやかになるが、窒素の硝酸化成が進み、湛水後の窒素の損失が大きくなる。これに比較して５日後の湛水では、レンゲ中の可溶性炭水化物の大部分が好気的に分解するので有機酸の生成も少なく、また窒素（NH_4－N）の損失も比較的少なくてすむ。

・レンゲの分解による窒素の発現量

レンゲを全量すき込んだ場合の窒素発現量の推定（全量４t／10a、５日後湛水）

N 発現量（A）（地上部）＝4,000× 0.1 × （3.5／100）× 0.65 × 0.9 ＝ 8.2kg／10a

（乾物率）（ﾁｯｿ含有量）（無機化率）(N 残留率)

N 発現量（B）（根部）＝A×0.33＝2.7kg

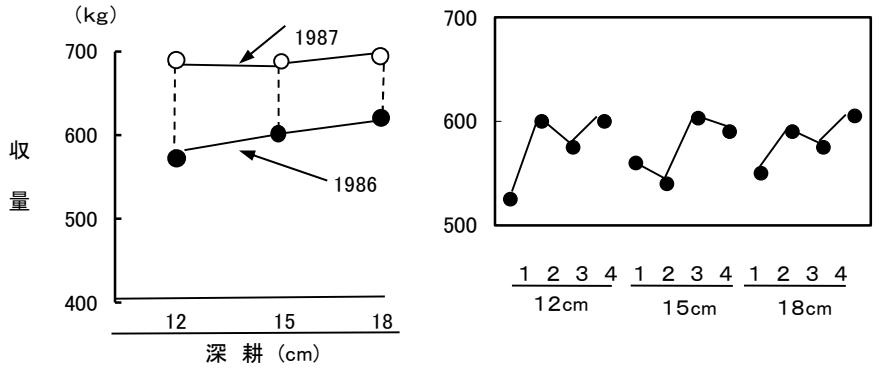
N 合計（A＋B）≒11kg／10a

レンゲの収量が４t／10a と仮定すると地上部から約 8.2kg、根部から約 2.7kg、計 11kg／10a の窒素が供給される計算になり全量すき込みでは窒素は多くなりすぎる。特に倒伏性の大きい品種の施用では窒素過多になるので施用量を減らし、（1,500kg 以下）湛水を遅くするなどの工夫が必要である。また、レンゲは窒素以外の養分は少ないので、肥料で施用しなければならない。また、ケイカル等の土壌改良資材の施用は有機酸の中和作用とイネの耐倒伏性の向上等に寄与するので 140kg／10a 程度の施用が必要となる。

(2) 適正な耕深

水稲根圏の拡大及び養分保持力の増大を図るためには、ほ場条件に応じた適正な深耕を行い、作土層を厚くすることが重要である。目標作土深は 15cm 以上確保されることが望ましく、安定多収のためには 18cm を目標基準とする。この場合、一度に深耕すると下層の混入により地力の低下がおこるので、毎年１～２cm 程度ずつ深くする。しかし、歩行型田植機を使用する所では、田植作業に影響する場合が多いので注意を要する。

一方、下層に礫層等が存在し、15cm までの耕深確保が困難な水田では、客土によって作土深の確保を図ることが望まれる。



NO.	堆肥	土改剤
１：	２ｔ	無
２：	２ｔ	有
３：	４ｔ	無
４：	４ｔ	有

淡色多湿黒ボク土

品 種 月の光

図１ 深耕・土壌改良と玄米収量（群馬農総試：1987）

図１は耕深を 12、15、18cm の３段階に変えた試験例であるが、18cm 区が、総体的に増収になっており、堆肥と土壌改良材（ようりん、ケイカルなど）の併用で収量が高位安定となった。

(3) 湛水透水性の改善

水田における湛水透水性を規制している原因は、すき床を含めた中位層の作土下 50cm の土性及び最高ち密度であり、砂礫層の位置や作土下の孔隙性、周辺水位などが影響する。作土下 50cm の最高ち密度が小さく透水量が大きすぎる場合は、床じめや客土、粘土の施用で透水性を規制し、透水性が小さすぎる場合は、秋から春にかけて弾丸暗渠やサブソイラーによるち密層の破砕が有効である。減水深は 20～30mm／日がよい。

(4) 土壌改良材の適正施用

水田においては、灌漑水から各種の養分が供給されるため、畑地ほど養分の流亡はない。しかし、水稲は多量のケイ酸を吸収するので、特にケイ酸の補給が必要である。

水稲１作で吸収されるケイ酸の量は全国平均では 100kg/10a 前後であるが、本県では約 160kg/10a と多い。灌漑水等から供給される量を差し引くと、約 40kg/10a のケイ酸の施用が必要となり、ケイカルでは約 130kg/10a の施用が必要である。よって、本県の一般田におけるケイカルの施用量は、100～150kg/10a でよい。

水稲に吸収されたケイ酸は、表皮組織のクチクラ層に集まり、クチクラ・シリカ二重層を作り、耐倒伏性や耐病害虫性を高める効果が期待できる。

また、りん酸や塩基の施用も必要であるが、これらの養分は土壌診断にもとづいて適正量に留めるべきである。稲作の土壌管理基準を表３に示す。

表３　稲作の土壌管理基準

土壌の性質		土壌の種類	
		灰色低地土、グライ土、褐色低地土	多湿黒ボク土、泥炭土、黒泥土、黒ボクグライ土
作土の厚さ		15 ㎝以上（18 ㎝）※	
すき床層のち密度		山中式硬度で 14～24 ㎜	
主要根群域の最大ち密度		山中式硬度で 24 ㎜以下	
湛水透水性		日減水深で 20～30 ㎜	
pH（H_2O）		6.0～6.5	
陽イオン交換容量（CEC）		乾土 100g 当たり 12me（ミリグラム当量）以上（但し、中粗粒質の土壌では 8me 以上）	乾土 100g 当たり 15me 以上
塩基状態	塩基飽和度	カルシウム（石灰）、マグネシウム（苦土）及びカリウム(加里)イオンが陽イオン交換要量の 64％を飽和すること。	
	同上塩基組成	CaO・52%、MgO・9%、K_2O・3%	
有効態りん酸含有量		乾土 100g 当たり P_2O_5 として 10～30 ㎎	
有効態ケイ酸含有量		乾土 100g 当たり SiO_2 として（15～30 ㎎）※	同　20～40 ㎎
腐食含有量		乾土 100g 当たり 2g 以上	－
遊離酸化鉄含有量		乾土 100g 当たり 0.8g 以上	

注）1　主要根群根群域は地表下 30 ㎝までの土層とする。
2　陽イオン交換容量は塩基置換容量と同義であり、本表はｐＨ７における測定値である。
3　有効態りん酸は、トルオーグ法による分析値である。
4　有効態ケイ酸は、ｐH4.0 酢酸一酢酸ナトリウム緩衝液により浸出されるケイ酸量を乾土 100g 当たりに換算したものである。
5　腐食含有量は、土壌中の炭素含有量に係数 1.724 を乗じて算出した推定値である。
6　※は目標値である。

表４　本県の水田に分布する土壌群並びに土壌統群

土　壌　群	土壌群の性質	土　壌　統　群	分布割合（%）	主な分布地域
04. 多湿黒ボク土 (5,960ha)	土性は壌質～粘質。腐植含量は富む～頗る富む。母材は黒ボク土と同様で台地の凹部または沖積低地凹部に分布する。	厚層腐植質多湿黒ボク土 表層多腐植質多湿黒ボク土 表層腐植多湿黒ボク土 淡色多湿黒ボク土	8.8 0.0 7.4 1.2	東部を除く全地域 吾妻地域 利根を除く全地域 中部、利根地域
05. 黒ボクグライ土 (178ha)	土性は壌質～粘質。腐植含量は富む～頗る富む。母材は多湿黒ボク土と同様、はぼ全層がクライ層で、下層にしばしば泥炭や黒泥が混在する。	腐植質黒ボクグライ土	0.5	利根地域
12. 褐色低地土 (1,938ha)	土性は強粘質、粘質、壌質、砂質で変化が大きい。腐植含量は少ない。 土色はほぼ全層が褐色を示す。沖積平野の微高地に分布し排水がよい。	細粒褐色低地土、斑紋あり 中粗粒褐色低地土、斑紋あり 礫質褐色低地土、斑紋あり	1.5 0.1 4.1	全地域 中部、東部地域 全地域
13. 灰色低地土 (17,522ha)	土性は強粘質、粘質、壌質、砂質で変化が大きい。腐植含量は少ない。 土色はほぼ全層が灰色または灰褐色を示す。 沖積平野に分布するがグライ土に比べて地下水位が低く排水はよい場合が多い。	細粒灰色低地土、灰色系 中粗粒灰色低地土、灰色系 礫質灰色低地土、灰色系 細粒灰色低地土、灰褐系 中粗粒灰色低地土、灰褐系 礫質灰色低地土、灰褐系 灰色低地土、下層有機質	3.9 2.9 0.4 19.0 13.6 12.0 0.2	西部、東部地域 中部、東部地域 東部地域 全地域 吾妻を除く全地域 全地域 西部地域
14. グライ土 (8,077ha)	土性は強粘質、粘質、壌質、砂質で変化が大きい。 腐植含土は一部を除いて少ない。 土色は青灰色で、グライ層の現われる位置により細分化される。 沖積平野に分布し、排水が悪い。	細粒強グライ土 礫質強グライ土 細粒グライ土 中粗粒グライ土 グライ土、下層有機質	0.9 2.8 10.1 3.1 6.7	東部地域 中部、東部地域 中部、西部、東部地域 吾妻、利根、東部地域 中部、東部地域
15. 黒泥土 (385ha)	土性は強粘、粘、壌、砂質、排水不良の低湿地に分布。		1.1	東部地域
16. 泥炭土 (125ha)	全層泥炭層、表層泥炭で下層黒泥又はグライ層、表層泥で下層が無機質土の３つに大別できる。 荒廃湿地などの排水不良地に分布する。		0.3	吾妻、利根、東部地域
計　34,185ha			100	

注）地力保全基本調査総合成績書（昭和 54 年３月）より

５　育苗管理

(1)　健苗の育成

健苗の育成は、苗の活着や初期生育の促進、除草剤の薬害軽減などの面から極めて重要であるが、育苗技術が不適正なため、軟弱徒長の不良苗が植え付けられている事例もみられるので、育苗に当たっては特に次の事項等に留意する。

ア　表１の苗の種類別条件を目標として健苗の育成を図る。

表１　苗の種類別条件

苗の種類	苗齢（完全葉）	草丈	乾物重（地上部100本当たり）
中苗	3.5 ～ 4.5 枚	15 ～ 20 cm	25 ～ 35 mg
稚苗	2.0 ～ 2.5	10 ～ 15	15 ～ 20

イ　種籾は、必ず比重選で精選した充実の良いものを用いるとともに表２の播種量の基準を守り、厚播きを避ける。

表２　育成期間と播種量の基準

苗の種類	地帯名	育苗期間	１箱当たり播種量（乾籾）
中苗	山間・高冷地	30 ～ 35 日	80 ～ 100 g
	中間・平坦地	25 ～ 30	80 ～ 100
稚苗	山間・高冷地	20 ～ 22	160 ～ 180
	中間・平坦地	20 ～ 22	160 ～ 180

ウ　苗床の施肥量は、床土、育苗箱の設置床の肥沃度によって異なるが、地帯別の施肥基準は表３のとおりである。特に平坦二毛作地帯における中苗育苗は、高温時のため多肥となると軟弱徒長しやすいので施肥基準を守り、生育状況をみて追肥で調節する。

表３　地帯育成苗方法別施肥基準

地帯名	育苗箱		区別	基肥（g）			追肥１箱当たり（g）
				N	P_2O_5	K_2O	
高冷山間	稚苗育苗箱		床土１箱当たり	2～3	2～3	2～3	
	中苗	育苗箱	床土１箱当たり	2～3	2～3	2～3	
		無底箱	床土１箱当たり	1	1～2	1	2
			苗代１㎡当たり	12～15	12～15	12～15	
		ビニールプール	床土１箱当たり	1～2	1～2	1～2	
中間平坦	稚苗育苗箱		床土１箱当たり	1～2	1～2	1～2	
	中苗	育苗箱	床土１箱当たり	0.3～0.6	0.5～1.0	1.0～1.5	1.0～1.5
		無底箱	床土１箱当たり	0.5～1.0	0.5～1.0	0.5～1.0	2
			苗代１㎡当たり	12	12	12	
		ビニールプール	床土１箱当たり	1	1	1	1.0～1.5

注）人工床土は袋の表示量を守る。多過ぎると徒長の原因となる。また、平坦二毛作地帯では暖地用の床土を用い、寒地用の使用は避ける。

表４　育苗時に問題となる主な病害、障害

病害障害名		症状	発生要因	対策の要点
立枯病	フザリウム菌	種子のまわりに白色～淡紅色のカビが発生する。	過乾・過湿状態での発生が多い。 緑化開始後まもない頃の低温、傷籾の使用、畑土壌の使用、管理不足、肥料不足。	・適切な温度管理。 ・傷籾を使用しない。 ・種子消毒の実施。 ・極端な厚播き、多肥、少肥を避ける。 ・床土 pH5.0 程度に調整する。 ・土壌水分の過不足に注意。 ・野菜畑土・前年発病土を避ける。 ・汚染された育苗資材を使用しない。 ・育苗箱は適用のある薬剤により消毒を行う。 消毒後半日風乾してから使用する。
	ピシウム菌	フザリウムに似ている、地際部の褐変がやや淡く、水浸状に腐敗し、急にしおれ枯死するがカビはみられない。	緑化期以降の低温、傷籾の使用、野菜畑土使用、河川、池からのかん水、土壌の過湿。	
	リゾープス菌	出芽時に箱全体が白いカビで厚くおおわれ、やがて胞子ができると灰白色になる。	出芽時の高温・多湿、緑化以降の低温、極端な厚播、傷籾の使用、排水の悪い土壌使用、土壌の過湿、窒素の多用、汚染した育苗の使用。	
	トリコデルマ菌	フザリウム菌の被害に類似するが、地表面及び籾のまわりの白いカビは青緑色に変わる。	適温 30℃前後、保水力の小さな土壌、pH4.0 以下酸性土壌、土壌水分不足、汚染した育苗資材の使用。	
	もみ枯細菌苗腐敗症	出芽後まもなく、細く湾曲して褐変枯死し、腐敗がひどい。腐敗枯死しない苗は、葉鞘腐敗をおこし、芯葉の伸びが不良となりねじれて出葉し、やがて枯死する。 葉鞘褐変や新葉が白色～淡い褐色の苗となり引っ張ると容易に抜ける。	種子伝染、育苗時の催芽または出芽時の温度 27～33℃で発病、緑化温度が高温ほど発生する。 穂における発生は、出穂期の最高気温 30℃以上、最低気温 22～23℃以上で多発する。また、出穂期前後の降雨日数も発生に関与する。	・発生ほ場からの採種はしない。 ・種子の比重選を行う。 ・種子消毒を行う。
生理障害	ムレ病	葉が急に巻き、灰色から黄褐色に変わりやがて枯死する。地際は腐らず緑色を保つ。引き抜くと抵抗があり、根とともに抜ける。小部分に発生するが拡大しない。多発する時は、患部が連続して広面積となる。	高温の後、急に著しい低温があった場合、その後に高温がくると発生が多い。 硬化初期から現われる。 昼間高温で、夜間低温にすること。	・急に１０℃以下の低温に下げない。 ・床土の pH を 5.0 程度にする。 ・は種前に薬剤を床土混和または播種期に薬剤をかん注する。
ばか苗病	ばか苗病菌	育苗中期頃から徒長し、葉色が淡くなる。本田に移植すると分げつ期に枯死することが多い。残った稲は稈長が伸び、異常発育する。 稈の途中から発根する。	種子伝染する。種子消毒が不完全の場合は浸種催芽時に健全籾に伝染する。 ベノミル耐性菌の発生による場合もある。	・発生ほ場からの採種はしない。 ・種子の比重選を行う。 ・種子消毒を行う。

６　栽培管理

(1)　作期に応じた移植

地帯・標高・苗別移植の早晩限界期は、表１のとおりであるが、地域の環境条件や作付する品種の特性、移植晩限等を考慮し、安全な移植時期の範囲内で実施する。

一般的には、移植時期が遅くなるにつれ収量は低下する。近年、移植期の前進化がみられるが、夏期の高温や登熟期の強乾燥風などにより背白米や乳白米などの品質低下がみられることから、被害軽減のため品種による作期分散を図る必要がある。

表１　地帯・標高・苗別機械移植の早晩限界期

項目／地帯別	標高（m）	早晩限界期（月．日）	
		中苗	稚苗
高冷地帯	1,000	6.1 ～ 6.5	
	900	5.25 ～ 6.5	
	800	5.20 ～ 5.30	
	700	5.20 ～ 5.30	
山間地帯	600	5.20 ～ 5.30	5.15 ～ 5.25
	500	5.20 ～ 6.5	5.15 ～ 5.30
	400	5.20 ～ 6.10	5.15 ～ 6.5
中間地帯	300	5.20 ～ 6.15	5.15 ～ 6.10
	200	5.15 ～ 6.25	5.10 ～ 6.20
平坦地帯	100	5.5 ～ 6.25	5.1 ～ 6.15
東部平坦地帯	50	平坦地帯と同じ。早期の早限は４月25日とする。	

(2)　適正栽植密度の確保

稚苗・中苗植は成苗植に比較して、一穂着粒数が少なくなるため、穂数確保が作柄安定の大きな要素となる。

穂数確保は、田植え時期の繰り上げが有効な手段であるが、困難な稲麦二毛作地帯では、適正な栽植密度の確保が必要である。

ア　適正な植栽密度は、地域・地力および移植時期などによって異なるが、表２を基準として高標高地、やせ地、晩植などの条件では密度を高める。なお、栽植密度は少苗密植を基本とし、１株苗数が過多とならないように注意する。

イ　連続して欠株を生じた場合は、移植直後２株連続に対して１株の割合で補植する。

ウ　機械植は水田の条件によって田植機の車輪のスリップ率が異なり、栽植密度に差を生じるので、水田毎に目標とした栽植密度（株間）が確保されているかどうか確認してから本格的に植付けるようにする。

エ　極端な疎植は、標高や田植え時期および気象条件によっては、作柄や品質が不安定となりやすくなることに留意する。

表２　栽植密度の基準

苗の種類	項　　目		平坦中間地帯	山間高冷地帯	1株当たり苗数
稚　苗	㎡　当　た　り　株　数		18 ～ 22株	19 ～ 23株	5 ～ 6
	10a当たり箱数	1箱当たり 160g播	17 ～ 21箱	18 ～ 23箱	
		1箱当たり 180g播	15 ～ 19箱	16 ～ 22箱	
中　苗	㎡　当　た　り　株　数		18 ～ 22株	19 ～ 23株	4 ～ 5
	10a当たり箱数	1箱当たり 80g播	27 ～ 34箱	29 ～ 35箱	
		1箱当たり 100g播	22 ～ 27箱	23 ～ 28箱	

注）10a当たり箱数は、籾千粒重27.5g、成苗歩合90％１株当たり苗数稚苗５本、中苗４本として算出した。

表３　株間と㎡当たり株数、坪当たり株数との関係（畦幅30cmの場合）

株　間　(cm)	12	15	18	21	24	27	30
㎡当たり株数	27.8	22.2	18.5	15.9	13.9	12.3	11.1
坪当たり株数	92	73	61	52	46	41	37

(3)　品種特性、気象条件に対応した施肥

地帯別、品種別施肥基準は表４のとおりであるが、施用に当たっては次の事項に留意する。

ア　「コシヒカリ」は、多肥栽培では稈長が伸び過ぎて倒伏しやすいので、地帯、作期および地力に応じた施肥量とする。穂肥の施用時期は、他の強稈品種よりも遅くし、出穂期前15～18日頃とする。

イ　一般品種の施用量は、山間高冷地では気象条件に恵まれると多肥栽培により700kg以上の多収をすることも可能であるが、平成５年のような低温条件下では障害不稔や、いもち病発生を助長するので極端な多肥栽培は注意しなければならない。

ウ　山間高冷地帯では平成５年の冷害経験を生かして、土壌改良資材のケイカルを10a当たり100～150kg連年施用することにより、穂いもちや、耐倒伏性を強化する。

エ　穂肥は全般に浅耕化、有機物の不足傾向の中で、生育後期の栄養確保の面からより一層重要な作業となっている。窒素過多や異常気象の場合を除き原則として施用する。

表４　地域・品種別施肥基準

地帯別	品種名	堆肥 t／10a	土壌改良資材 kg／10a	基肥			追肥	
				N	P_2O_5	K_2O	N	K_2O
高冷地帯	ユメコガネ	堆肥1.0トンを年内施用し深耕する(湿田や高冷地水田では施用を避ける方が良い)。	ケイカル100～150kg を耕起前に施用する(耐冷性やいもち病の抵抗性を付与)。	6～7	10	8	2～3	2～3
	ふゆげしき			6～7	10	8	1.5～3	2～3
	タツミモチ			4～5	10	8	0	0
山間地帯	ひとめぼれ			5～6	9	7	2	2
	コシヒカリ			4～5	9	7	2	2
	ヒメノモチ			4～5	9	7	1.5～2	1.5～2
	まんぷくもち			4～5	9	7	2	2
中間地帯	ひとめぼれ			5～6	9	7	2	2
	コシヒカリ			3～4	9	7	1.5～2	1.5～2
	まんぷくもち			4～5	9	7	2	2
	群馬糯５号			4～5	9	7	2	2
平坦地帯	いなほっこり	稲わら全量または堆肥1.0トンを麦播種時施用。麦稈もすき込む。	ケイカル100～150kg を耕起前に施用する(コシヒカリは稈質強化のため必ず施用)。	4	8	7	2	2
	あさひの夢			6～7	8	7	2～3	2～3
	ゆめまつり			6～7	8	7	2～3	2～3
	にじのきらめき			5～6	8	7	2～3	2～3
	群馬糯５号			5～6	8	7	2	2
東部平坦	コシヒカリ			2～4	8	7	1.5～2	1.5～2
	いなほっこり			4	8	7	2	2
	あさひの夢			6～7	8	7	2～3	2～3
	ゆめまつり			6～7	8	7	2～3	2～3
	にじのきらめき			5～6	8	7	2～3	2～3

注）施用量は地力や気象条件、生育量等を考慮して加減する。

(4)　除草剤の有効利用による雑草防除

除草剤を有効かつ適切に使用することは、低コスト稲作にとって極めて重要である。しかし、最近は除草剤開発がめざましく、新しい除草剤が次々と登場しているので選択を誤らないようにする。

特に、有効利用するためには次の事項に留意する。

ア　薬効を高めるため散布後７日間は止め水とし、掛け流しはやめ極力湛水状態を保つ。

イ　水田によって発生する雑草の種類は異なり、発生する量も違うので、発生する雑草の実態を知ること。

ウ　除草剤によって作用性、適応雑草も変わってくるので除草剤の性質、使用方法を十分理解して使用するようにする。また、近年は「アメリカアゼナ」、「ミゾハコベ」、「ホタルイ」、「コナギ」等のSU剤抵抗性雑草が出現しているので、SU剤の連続使用は避ける。

エ　土壌条件は薬害発生に関係が深く、一般的に砂質で有機物含量の少ない土壌や漏水田では、薬害が発生しやすいので十分注意する。また、田面を均平にすることにより水深が一定になるため、水管理が容易となって薬害防止にも効果がある。

オ　気象条件、特に気温の高温、降水量に注意する。高温で薬害の発生しやすい除草剤としてシメトリンや、ジメタメトリンを含有する製剤は有名であるが、プレチラクロールも高温で薬害が発生しやすいことが知られている。一方、低温で筒状葉の薬害が発生するものとして、2・4－D、MCP 等がある。また、ジャンボ剤は藻類の発生後に使用すると水中への拡散が不十分になり、薬害が発生することがあるので特に注意する。

カ　環境を汚染しないように心掛け、使用前に『使用上の注意』を必ず読む。

(5)　生育、気象の推移に応じた水管理の施行

水管理は表５の生育時期別水管理の基準に準じるが、特に次の事項に留意する。

ア　本県稲作の生産安定にとって重要な初期分げつの確保は、水温の影響を受けることが多い。特に、水温の低い山間高冷地や、分げつ期が梅雨時期の不良天候と重なる中間平坦地帯の普通期栽培では、水温上昇対策を講じ、掛け流しかん水を避ける。方法としては、昼間止め水夜間かん水、迂回水路、チューブかん水、漏水防止及び水口の移動設置等である。

イ　移植後 30～35 日経過し、有効茎数が確保されたら５～６日程度落水して中干しを行い、無効分げつの抑制、倒伏の防止および根ぐされの防止等を図る。特に、麦稈や、その他の有機物をすき込みした水田では、中干しを徹底する。ガス発生が激しい場合は、30 日以前から中干しや間断かん水を実施して、有機物の分解に伴う根部の機能低下を防止することが重要である。また、中干しを地域ぐるみで水系毎に実施しないと地形的に困難な地域では、広域で一斉に実行する。

ウ　「コシヒカリ」は、倒伏しやすいので中干しを一般品種よりも早く開始し、終了後も間断かん水等を強く行うことにより生育を抑えることで、倒伏を軽減することができるので必ず実行する。

エ　減数分裂期から穂ばらみ期（この時期を危険期という）にかけて異常低温（17℃以下）が予測される場合は、極力 15cm 以上の深水かん水を行い、幼穂を低温から守る。

オ　前歴深水かんがいは、北海道農試で開発された技術で、従来の危険期深水プラス穎花分化期（出穂期前 25 日）から小胞子期初期（出穂期前約 14 日）までの期間を深水かん水する技術である。危険期よりも幼穂が低位にあるため、水深がそれほど深くなくて済む。耐冷性が増すことから障害不稔防止効果が高い。

カ　穂ばらみ期～登熟期にフェーン現象が予想される場合や高温時には、必ず湛水を行い、玄米品質の低下を軽減する。

キ　落水期が一般に早い傾向にあるが、あまり早すぎると登熟を阻害して収量、品質等の低下を招くので、出穂期後 30 日を目安に落水する。また、その後も気象条件により土壌が乾燥し過ぎるような場合は、走り水を与える。このためには、用水を確保しておくことも大切である。

ク　通水時期、中干し、落水期等の見直しを行い、適正でない場合は地域の水利組合等と話し合いを進め、改善していくようにする。

表５　水稲生育時期別水管理の基準

<table>
<tr><th rowspan="2">生　育　時　期</th><th colspan="2">水　管　理　の　方　法</th></tr>
<tr><th>中　間　・　平　坦　地</th><th>山　間　・　高　冷　地</th></tr>
<tr><td>活着期
（移植後10日までに）</td><td>浅水（田面が露出しない範囲で浅くする）</td><td rowspan="3">浅水（同左、水温上昇に努める。冷水の掛け流しはさける）
★遅霜等の低温時は夜間深水にして稲体を低温から守る。いつも水田の水持ちを良くしておくように心掛ける。水持ちの悪い水田はベントナイト等を施用し改良する。
★中干し（同左）</td></tr>
<tr><td>分げつ前期
（移植後10日～20日）</td><td>浅水（深水は分げつ抑制と、除草剤の薬害を助長する）</td></tr>
<tr><td>分げつ後期
（移植後30日～35日）</td><td>コシヒカリは早めに中干しをする。
(小ひびの入る程度)
(梅雨期で遅れても実施する)</td></tr>
<tr><td>最高分げつ期
（移植後37日～41日）</td><td>間断かん水(コシヒカリは倒伏防止のため中干しを延長する)</td><td>間断かん水</td></tr>
<tr><td>幼穂形成期
（出穂期前25日頃）</td><td>浅水</td><td>冷害危険地帯は前歴深水かんがいに入る。</td></tr>
<tr><td>減数分裂期
（出穂期前12～15日）</td><td>間断かん水</td><td rowspan="4">★17℃以下の低温が予想されたら水深15cm以上の深水にし、幼穂を低温から守る。
冷水の掛け流しは避ける。
深水</td></tr>
<tr><td>穂ばらみ期
（出穂期前7～1日）</td><td>浅水</td></tr>
<tr><td>出穂期</td><td>湛水</td></tr>
<tr><td>乳熟期
（出穂期後5～30日）</td><td>間断かん水</td></tr>
<tr><td>黄熟期
（出穂期後30日）</td><td>落水（その後、乾燥する場合は走り水を与える）</td><td>★落水（その後乾燥する場合は走り水を与える。）</td></tr>
</table>

7　収穫・乾燥・調製

不良米の発生原因は、気象条件を始め、栽培管理の良否や病害虫の被害等、多くの要素があげられる。したがって生育期間中を通じて基本技術を確実に実施し、健康な稲づくりを実践することが基本となるが、特に米の品質に及ぼす影響の大きい刈り取り以降の作業について留意事項をあげると次のとおりである。

(1)　適期刈りの励行

水稲は、品質や食味を低下させないためには適期に刈り取ることが極めて大切である。一般的に極端な早刈りは未熟粒、刈遅れは胴割米や着色粒の発生を多くし、品質を低下させる原因となる。

刈取適期の判定は、出穂後の積算気温、登熟日数、帯緑色籾歩合、穂軸や枝梗の黄化程度等により、総合的に判断する（表１、表２参照）。

表１　地帯・栽培型・品種別出穂期と成熟期

地帯区分（標高 m）	栽培型（播種期・田植期）	供試年次	品種名	出穂期	成熟期	登熟日数
高冷地帯（700 以上）	早植栽培（4/20・5/20）	H15-19 〃 H15-18	ユメコガネ ふゆげしき タツミモチ	7.29 8. 5 8. 2	9.14 9.23 9.18	46 49 47
山間地帯（700～400）	早植栽培（4/20・5/20）	H14-18 〃 H11-15 H14-18	ひとめぼれ コシヒカリ ヒメノモチ まんぷくもち	8. 6 8.12 7.31 8. 5	9.19 9.22 9.14 9.20	44 41 45 46
中間地帯（400～200）	早植栽培（4/20・5/20）	H18-22 H14-16 H14-18	ひとめぼれ コシヒカリ まんぷくもち	8. 8 8. 5 8. 5	9.16 9.19 9.20	39 45 46
平坦地帯（200 以下）	普通期栽培（5/26・6/24）	R1 - 5 R1 - 5 R1 - 5 R1 - 5 H14-18	にじのきらめき いなほっこり あさひの夢 ゆめまつり 群馬糯５号	8.20 8.22 8.28 8.29 8.22	10. 8 10. 8 10.12 10.15 10.10	49 47 45 47 49
	早植栽培（5/11・6/1）	H30,R2－5 R1 - 5 R1 - 5 R1 - 5 R1 - 5	コシヒカリ にじのきらめき いなほっこり あさひの夢 ゆめまつり	8. 7 8. 8 8.11 8.16 8.18	9.12 9.20 9.23 9.27 10. 2	36 43 43 42 45

注）１　主要農作物奨励品種特性表（令和６年３月）による。
　　２　試験地　高冷地帯：片品村、山間地帯：みなかみ町須川、中間地帯：沼田市
　　平坦地帯普通期：前橋市、平坦地帯早植栽培：館林市

表２　出穂期後の積算温度到達日（1991－2020 年平年値より算出）

場所・出穂後積算温度 / 出穂期（月／日）	館林観測地点(標高23m) 出穂晩限 9/12 登熟限界日 11/1				前橋気象台(標高112m) 出穂晩限 9/10 登熟限界日 10/31				上里見観測地点(標高183m) 出穂晩限 9/5 登熟限界日 10/23			
	900℃	1000℃	1100℃	1200℃	900℃	1000℃	1100℃	1200℃	900℃	1000℃	1100℃	1200℃
8/1	9/3	9/7	9/11	9/15	9/4	9/8	9/12	9/16	9/5	9/10	9/14	9/19
	894	996	1095	1191	903	1002	1098	1191	891	1009	1099	1208
8/7	9/10	9/14	9/18	9/23	9/11	9/15	9/19	9/24	9/12	9/17	9/21	9/26
	903	1000	1093	1204	909	1003	1093	1201	896	1007	1091	1191
8/13	9/18	9/22	9/27	10/2	9/18	9/22	9/27	10/2	9/19	9/24	9/29	10/5
	904	994	1102	1205	907	995	1099	1198	892	994	1091	1203
8/19	9/24	9/29	10/4	10/9	9/25	9/30	10/6	10/11	9/27	10/2	10/8	10/14
	895	1000	1102	1199	891	991	1107	1198	898	993	1101	1203
8/25	10/2	10/7	10/12	10/18	10/3	10/8	10/14	10/20	10/5	10/11	10/17	10/24
	901	1000	1094	1199	899	994	1102	1203	896	1001	1099	1203
8/31	10/10	10/16	10/22	10/28	10/11	10/17	10/23	10/30	10/14	10/20	10/23	10/30
	899	1007	1108	1201	895	994	1096	1199	895	994	1096	1199
9/6	10/19	10/25	11/1	*	10/20	10/27	11/3	*	10/20	10/27	*	*
	888	970	1032	*	898	1005	1104	*	902	996	*	*
9/12	10/28	11/4	*	*	10/30	*	*	*	10/24	*	*	*
	888	999	*	*	903	*	*	*	896	*	*	*

場所・出穂後積算温度 / 出穂期（月／日）	中之条観測地点(標高354m) 出穂晩限 8/28 登熟限界日 10/15				みなかみ(水上)観測地点(標高524m) 出穂晩限 8/18 登熟限界日 10/12				藤原観測地点(標高700m) 出穂晩限 8/11 登熟限界日 10/6			
	900℃	1000℃	1100℃	1200℃	900℃	1000℃	1100℃	1200℃	900℃	1000℃	1100℃	1200℃
8/1	9/7	9/12	9/17	9/22	9/11	9/16	9/21	9/27	9/13	9/19	9/25	10/2
	894	1003	1107	1204	907	1003	1094	1094	898	1004	1101	1205
8/7	9/14	9/19	9/25	9/30	9/18	9/24	9/30	10/6	9/21	9/27	10/4	*
	894	995	1108	1197	900	1005	1102	1193	904	998	1100	*
8/13	9/22	9/27	10/3	10/9	9/26	10/2	10/9	*	9/29	10/6	*	*
	902	994	1098	1195	899	994	1097	*	896	995	*	*
8/19	9/30	10/6	10/12	*	10/5	10/12	*	*	10/9	*	*	*
	899	999	1093	*	903	1002	*	*	904	*	*	*
8/25	10/9	10/16	*	*	10/14	*	*	*	*	*	*	*
	902	1006	*	*	895	*	*	*	*	*	*	*
8/31	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注）・出穂晩限は、出穂後40日間の平均気温が20℃を下回らない日とする
・登熟限界日は最低気温が10℃を下回った日とする
・刈り取り適期の目安　コシヒカリ:1000℃程度　あさひの夢:1000～1050℃　ゆめまつり:1000～1150℃　いなほっこり、にじのきらめき:1100～1250℃
・表中の上段は日平均気温積算の到達日、下段は日平均気温の積算温度
・＊印は登熟限界日を数日以上過ぎていることを示す

(2)　コンバイン収穫にともなう品質低下の防止

自脱型コンバインによる収穫は、籾の損傷防止、作業能率の向上等の点から朝露が消えてから開始する。また、脱穀籾は含水量が高く変質しやすいので、計画的に刈取り、すみやかに乾燥に移す。

(3)　麦粒の混入防止

日本穀物検定協会の調査によると群馬県産の米の中から、麦粒混入による事故が発生している。麦粒が混入していると商品性を著しく低下させるので注意する。混入を防止するためには、フレコン袋はもとより、コンバイン、乾燥機等の機械類を定期点検し、耐用年数を高めるとともに、麦粒の残留しやすい部分の掃除を十分行う。また、個人調製の場合は、初めに収穫調製したものを自家消費にまわし、麦粒混入防止に努める。

(4)　乾燥・調製の改善

乾燥・調製作業は、米の商品性を決定する重要な作業であり、乾燥機の性能を理解して作業にあたること。

ア　高水分籾の乾燥は、循環式では穀粒の循環が悪くなり、乾燥むらを生じて品質が低下するので、籾水分に応じて充填量を少なめにする。また、静置式では充填量を最大能力以上に投入すると通気性が低下し、下層部が異常高温となり、品質の低下をきたすとともに火災の原因になるので、能力

に応じた充填量とすること。

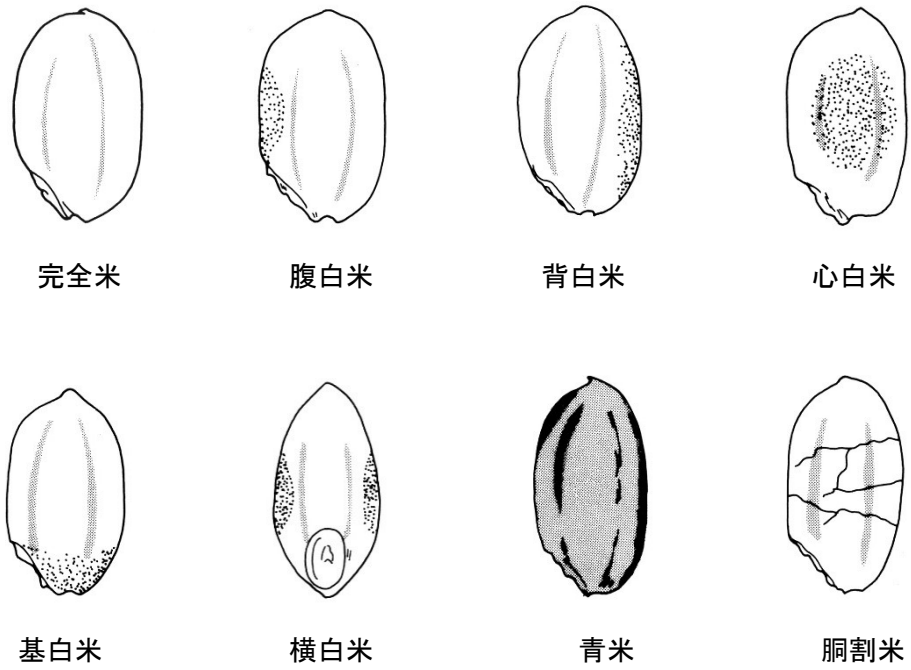
イ　籾を高温で急激に乾燥したり、過度に乾燥すると胴割を発生させ品質や食味の低下を促すので、十分に注意する。

乾燥速度は毎時乾減率 0.8%以下を厳守する。ただし、立毛状態で胴割が確認できる場合は毎時乾減率は 0.5%程度とする。籾が高水分の場合は、初めは通風のみの乾燥で水分むらの解消を図り、その後は穀温 40℃以下の低温で乾燥を行う。さらに籾水分 18%で一旦停止して半日程度貯留した後、再度乾燥する「二段乾燥」を行うとより胴割を防止することができる。籾水分は水分測定器で定期的に調べ、籾の乾燥仕上り水分を 14.0～14.5%（玄米で 14.5～15.0%）とし、過乾燥または水分過多米とならないように注意する。

過乾燥米は一般に味が低下するといわれているが、その大きな要因は、精白した過乾燥米を水の中につけると低水分のものほど大きな亀裂が入り、その部分から澱粉が溶出するため、炊飯時に上面がべとついてしまうことによる。

ウ　籾摺りのゴムロール間隔は、ゴムロールの硬度、籾の大きさ、乾燥程度、選別状態により異なるが、概ね 0.5～1.5㎜ の間隔とし、肌ずれに注意する。また、脱稃率は 75%基準とする。なお、米選機の網目は、1.80㎜ 以上で屑米を除去し、整粒歩合を高める。

〔参考：完全米と不完全米〕



(ｱ)　完全米

登熱が完全に行われ、その品種の特性である粒形を十分に発揮している米粒を完全米という。完全米以外の粒の形、大きさ、色などにどこか異常や欠陥をもった米粒を不完全米と呼ぶ。

(ｲ)　腹白米

粒の肥大がすぐれ、幅の広い粒に育ったものに出やすく、腹側の周辺部細胞の数層に澱粉集積が悪いもの。正常条件でも約 40%発生する。実用上は完全米的に扱われる。

(ｳ)　心白米（しんぱくまい）

大粒に出やすく、酒米のように品種の遺伝的特性になっているものである。中心の数細胞層で澱粉粒の発達が劣る。白くみえる原因は腹白米と同じく、澱粉粒の間の細胞質が脱水過程で崩壊してできる微小な空気スペースにより透過光が乱反射するからである。

(ｴ)　背白米（せじろまい）、基白米（もとじろまい）、横白米（よこじろまい）

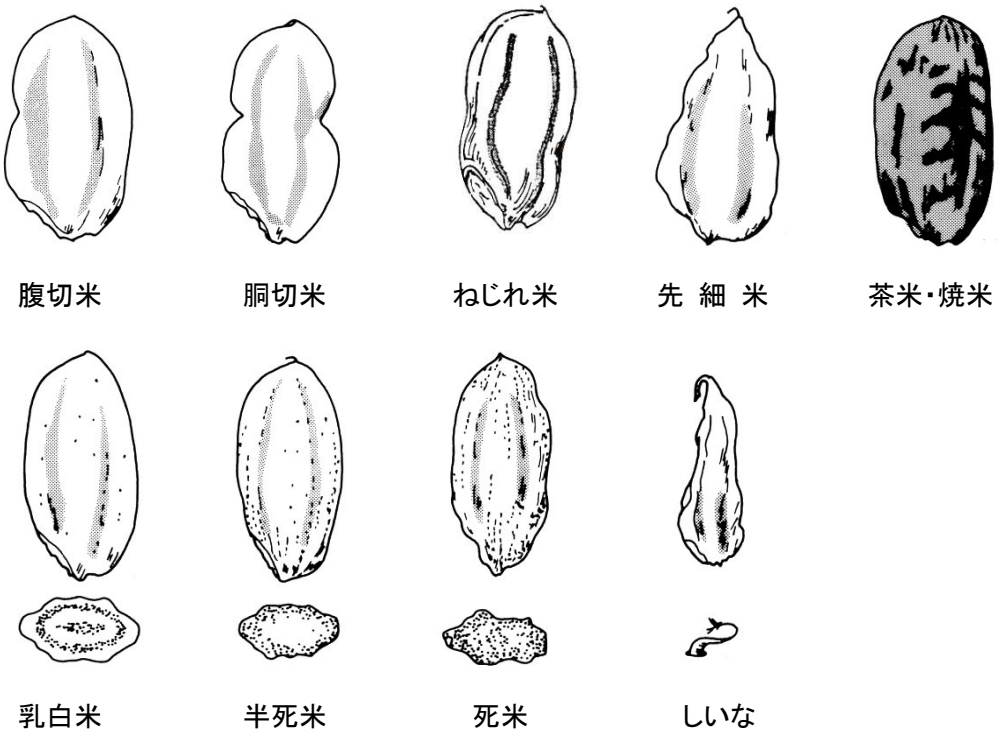
粒形はほぼ完全だが、それぞれ背部、基部、両側部に限って澱粉集積が悪く、登熟後期になって白化するもので、腹白米に比べて出現頻度は少ない。

(ｵ)　青米（あおまい）

果皮に葉緑素が残っているために緑色を呈する。早刈りしたとき、遅れ咲きの籾が青米になる。搗精すれば緑色は除ける。完熟直前のつやのある活青米の少量の混ざりは、遅刈りでない証拠、新米の証拠でむしろ好まれることもある。未成熟の死青米は搗精しても緑が残り、やせた米で、これが混入すると品質を下げる。

(ｶ)　胴割米（どうわれまい）

完全に登熟したものであるが、遅刈りして雨に当てたり、生籾を高温で強制乾燥した場合などに出やすく、搗精すると砕け米となってしまう。



(ｷ)　腹切米（はらぎれまい）、胴切米（どうぎれまい）

粒の幅の発達途中に一時的な低温などにより粒幅の生長が一部で停止し、他の部分が生長し続けたときにくびれとなって生ずる。背面だけがくびれる背切米や両方くびれる胴切米はまれに生じる。くびれが深いと搗精のときに砕けやすい。

(ｸ)　ねじれ米、先細米（さきほそ）

米粒がねじれたり、基部は正常だが先端の肥大がなく三角形になったりしたもの。出穂まもなく台風で籾に障害を受け、籾がゆがんで生長したときや、三角籾になるときに発生する。

(ｹ)　茶米（ちゃまい）、焼米（やけまい）

銹米ともいい、粒が褐色で斑紋をもつものもある。台風などで籾の傷口を通じて菌が入り、果皮に繁殖して主に横細胞に色素を生じたもの。概して粒の発生も劣る。搗精しても白米の色は汚れ、品質を損ねる。

焼米は粒に褐、紫、赤黒などの紋があり、一見茶米に似るが、青色は内部の澱粉細胞にまで及ぶ。したがって搗精しても色はとれない。刈取り後の堆積や生籾貯蔵により菌が侵入しておこり、発酵米、斑紋米とも呼ばれる。

(ｺ)　乳白米（にゅうはくまい）

粒表面は白色不透明だが光沢がある。横断面は、内部が白色不透明で、表層部が透明化している。穂ばらみ期～登熟期の高温、乾燥強風、曇天が続いた場合、発生しやすい。

(ｻ)　死米（しにまい）、半死米（はんしにまい）

不透明で光沢のない白色、内部もほとんど白色で、全体に澱粉集積が劣り、細胞内に小さい澱粉粒が疎に配列している。内部が透明でも表層部が白色不透明だと死米となる。表層部の透明化が不完全で生育停止したものが半死米である。死米、半死米、乳白米は搗精しても不透明で、砕けやすい。

(ｼ)　しいな

受精障害の子房の残骸や登熟初期に発育停止した粒である。

農産物検査における主な被害粒等の定義

被害粒名	定　　義
青未熟粒	粒表面に葉緑素が残り緑色を呈しているもの
腹白未熟粒	腹部の白色不透明な部分の大きさが、その粒長の 3 分の 2 以上でかつ、粒幅の 3 分の 1 以上のもの
心白粒	胚乳部の横断面に白色不透明な部分が平板状又は紡錘状となっているもの 醸造用玄米以外の心白粒は、中心部に白色不透明な部分のあるもので、その白色不透明な部分の大きさが粒平面の 2 分の 1 以上のもの 醸造用玄米の心白粒は、中心部以外にのみ白色不透明な部分のあるもの ただし、白色不透明な部分が中心部にあり、かつ他の部分に及んでいるもの（いわゆる心白流れ）でとう精しても割れないものを除く。
背白粒	背部の白色不透明な部分の大きさが、その粒長の 3 分の 2 以上でかつ、粒幅の 3 分の 1 以上のもの
胴割粒	粒平面に横 1 条の亀裂がすっきり通っているもの。 粒平面に完全に通っていない亀裂が横 2 条、他の粒平面から見て発生部位の異なる亀裂が横 2 条あるもの。 粒平面に完全に通っていない亀裂が横 3 条以上あるもの。 粒平面に亀裂の程度を問わず縦に亀裂のあるもの。 粒平面に亀甲型の亀裂のあるもの。 ただし、醸造用玄米を除き損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。
乳白粒	胚乳部の横断面に白色不透明な部分がリング状となっているもの なお、その白色不透明な部分の大きさが粒平面の 2 分の 1 以上のもの
死　　米	粒の大部分が粉状質の粒で光沢のないもの

※農林水産省ホームページ「玄米の検査規格・検査用語の解説」から抜粋　　参照→

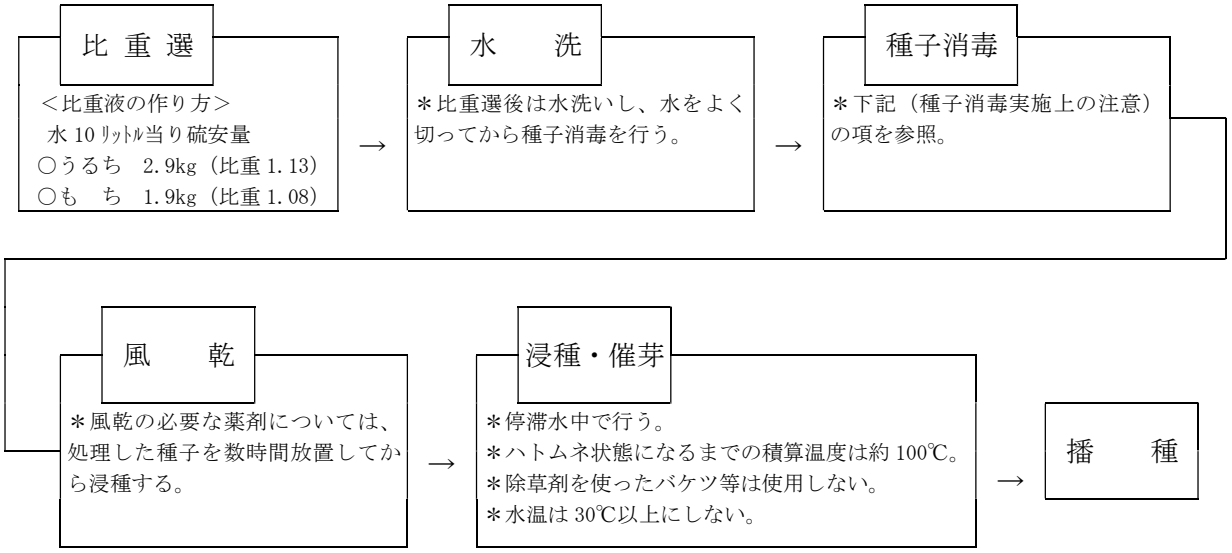
８　主な病害虫

病害虫防除は、高品質、低コスト稲作を経営するためには欠かすことができない。防除に当たっては、発生予察情報を十分に活用し、適期に適切な防除を行う。農薬は使用基準を守り、人畜、蚕、魚毒、ドリフト等に十分注意しながら使用する。

(1)　種子伝染性病害

種子伝染性病害虫には、ばか苗病、いもち病、ごま葉枯病、もみ枯細菌病菌による苗腐敗症、イネシンガレセンチュウ等がある。それらを対象とした浸漬消毒や大量種籾吹付消毒により防除する。

ア　薬剤による種子消毒の手順



イ　薬剤による種子消毒実施上の注意

(ｱ)　水稲の種子消毒は浸種前に行い、消毒後は水洗いをせずに浸種する。

(ｲ)　水和剤における薬液の調製は、少量の水で糊状としたのち所定の水を加え、よく撹拌する。

(ｳ)　薬液の温度はなるべく 10℃以下にしない。

(ｴ)　浸種処理薬液と籾の容量は１：１以上とし、種籾は目の粗い網袋を用い、薬液処理後によくゆする。

(ｵ)　浸漬消毒の場合は、薬液浸漬処理中１～２回撹拌する。

(ｶ)　種子消毒を行った種子の浸種に当たっては、次の注意事項を守る。

a　浴比１：２とし、水の交換は原則として行わないこと。ただし、液温が高温の場合などは酸素不足になるおそれがあるので、この時は、静かに換水する。

b　魚介類に影響を及ぼすおそれがあるので、河川、湖沼、ため池などで浸種しない。また、残液や廃液を前記の場所に捨てたり、流入するおそれがある場所には絶対に捨てないで、適正な処理を行う。

ウ　環境に配慮した種子消毒方法

９　参考資料（２）環境保全型栽培法　イ環境に配慮した種子消毒方法の項を参照。

(2) 苗立枯病

育苗時における症状、発生要因、病原菌については、５ 育苗管理の項を参照。

(3) もみ枯細菌病

ア　育苗箱における幼苗腐敗症状と発生条件

育苗箱内における一般的な発生状況は坪状発生である。坪の中心部は全く発芽が見られず腐敗枯死する。その周辺部は本病特有の典型的な症状、すなわち幼芽が淡褐色または飴色に変色し、ときにわん曲した幼苗腐敗がみられる。苗令が進んでから感染した苗は葉鞘が褐変して腐敗枯死する。

葉梢が腐敗枯死してそれから出葉する新葉、葉鞘は同様に枯死するか、白く脱色することもある。葉鞘の褐変した苗の中心部を引き抜くと基部あるいは腐敗部から容易に抜けてくる。引き抜いた苗の腐敗部分と坪状発生している発生部分の土壌は悪臭を発するのが一般的である。

苗腐敗症の発生に最も影響する条件は、催芽または出芽時の温度条件である。催芽時の温度が 27～33℃の範囲で発病し、35、30、25℃の比較では 35℃と 30℃の発病が高く 25℃ではほとんど発病しない。緑化温度は高温ほど、また、その処理日数も長い程発生率が高くなる。

イ　病　　徴

(ｱ)　穂の症状

ごく初期の病徴は、籾全体が淡緑色を保ち健全籾とほとんど変わりないが、籾基部がわずかに淡黄白色に変化する。変化が籾全体に及んで完全に緑色を失い、灰白色または蒼白色に変わり全体的にやや淡紅色を帯びたうすい黄褐色を呈するのが典型的病徴である。

(ｲ)　籾の症状

健全籾と罹病籾は一目瞭然、区別できる。罹病籾には罹病程度の異なる籾が含まれ、ごく初期の病徴を示す籾から殆どしいなに近い籾まで種々みられる。褐色の濃い籾は二次的に他の菌の汚染を受けている籾か、あるいは他の原因による変色籾と推定される。

(ｳ)　玄米の症状

出穂前または出穂ごく初期に激しく罹病した場合はほとんどが空籾となり、胚乳の発達はみられない。胚乳の発達がある程度みられる玄米は、籾の病徴と同様に基部から白色または肌色、ときには淡褐色となり、やがて乾固して死米、稔実不良米となる。このような玄米のおそらく健全と思われる部分との境界付近に褐色～淡褐色の帯が横または斜めに形成する。

(ｴ)　本病罹病穂と穂いもちとの比較

もみ枯細菌病罹病穂は穂全体がほぼ直立しているのに対し、いもち病罹病穂は穂の途中から曲がっている。もみ枯細菌病は罹病穂の穂軸、一次、二次枝梗など籾以外の組織はすべて青々として緑色を保ち、変色が全くみられないのに対し、いもち病罹病穂は穂頸、ミゴ、一次、二次枝梗など籾も含めて枯死している。

(ｵ)　防除対策

a　もみ枯細菌病による苗腐敗症の防除法

(a) 耕種的防除

以下の点に注意して育苗を行う。

① 比重選により保菌もみを除去する。

② 厚播きを避ける。

③ 育苗培土の pH を適正にする。

④ 窒素過多にならないよう適正な施肥を行う。

⑤ 育苗箱の積み重ね出芽中の温度管理は出芽適温より低い28℃程度とする。

⑥ 緑化期の温度管理を適正にして、本病を助長するような高温にしない。

⑦ かん水過多にならないよう管理する。

特に①、⑤、⑥を重点的に実施することで高い防除効果が期待できる。

(b) 薬剤による防除

本病に登録のある農薬を散布（種子消毒・本田防除）するが、薬剤のみによる防除法では十分な効果が期待できないこともあるので、必ず耕種的防除を実施する。

耐性菌発生の恐れがあるところでは、スターナ剤は用いないようにする。

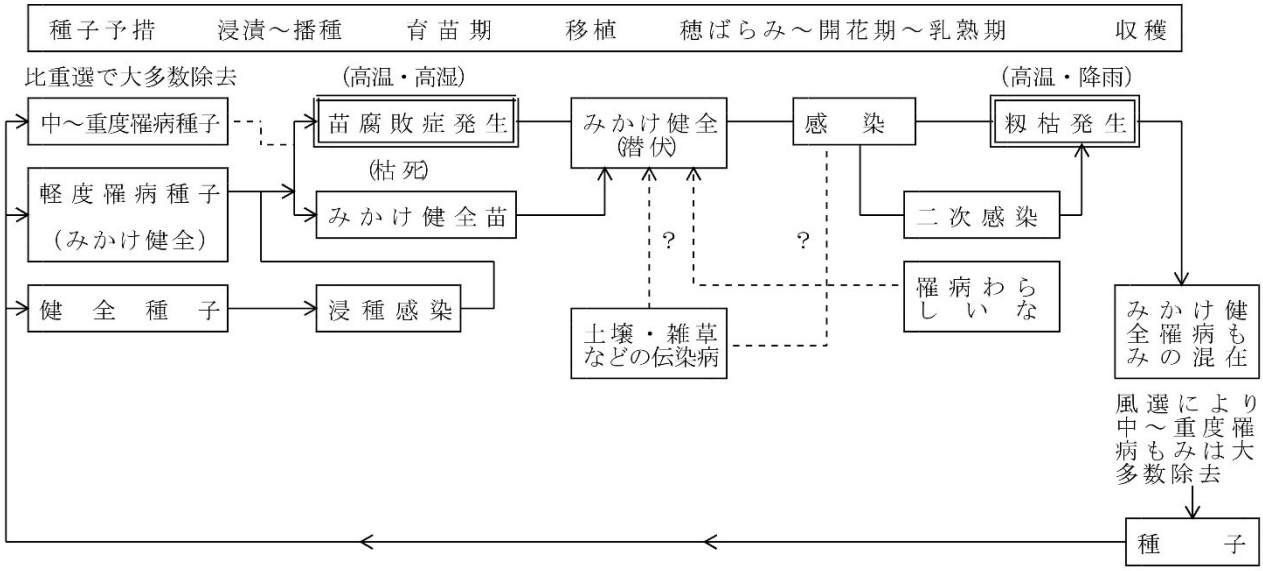


図１　イネもみ枯細菌病の伝染経路（茂木）

(4) いもち病

ア　防除対策

(ｱ) 播種前に必ず種子消毒を実施する。

(ｲ) 被害わら、籾等は水田周辺に放置すると伝染源になるので放置しない。

(ｳ) 窒素質肥料は地力、気象条件、品種等により違うので適量を施用する。

(ｴ) 腐植過多田では、夏期梅雨明け時等急激な地温上昇により、腐植が一時的に分解して窒素吸収が多くなるので追肥量が多くならないように注意する。

(ｵ) 腐植過多田は排水を良くし、土壌中の水が縦浸透するようにする。

(ｶ) 有機質肥料はできるだけ年内に施用し、深耕、客土等を実施し、土作りを積極的に行う。

(ｷ) ケイカルや、土壌改良資材を200 kg程度使用するようにする。

(ｸ) 常発地では、いもち病に強い品種の作付と有効な箱施用剤を使用し、発生防止に努める。なお、有効な箱施用剤は広域で使用することが望ましい。

(ｹ) 補植用の苗は、放置するといもち病が発生して本田での感染源となるため、速やかに処分する。

(ｺ) 発生予察情報に基づく適期防除を実施する。

(ｻ) 葉いもちは早期発見、早期防除が重要であるので、ほ場の見回りを十分注意して行う。特に灰

色の急性型病斑を確認したら、速やかに治療効果のある薬剤を散布する。

(ｼ)　葉いもちの発生が多い場合は、穂肥・実肥の使用はさける。

(ｽ)　葉いもちの発生が多く、上位葉に病斑が見られる場合は、穂いもちの発生が懸念されるので、粒剤では剤により処理時期が異なるが、出穂前 20 日から 10～５日前、散布剤では穂ばらみ期及び穂揃期に適用のある薬剤を散布する。

(ｾ)　Qoi 剤や MBI-D 剤は、薬剤抵抗性発達の恐れがあるため連用は行わず、年１回限りの使用とする。箱施用剤は耐性菌発生のリスクが低い薬剤を選択する。また、本田防除においては、これらの剤を多発時には使用せず、初発前あるいは発生初期での使用を厳守する。また、採種ほおよびその周辺ではこれらの剤を使用しない。

(5)　紋枯病

ア　防除対策

(ｱ)　窒素質肥料の多用をさける。

(ｲ)　早期・早植栽培に発生が多く、夏期、高温多湿の年に多発するので注意する。排水不良の湿田の発生も多い。

(ｳ)　防除は幼穂形成期～出穂期に適用薬剤を散布する。粉剤・乳剤等を散布する際は落水して株元の病斑に薬剤が到達するようにする。

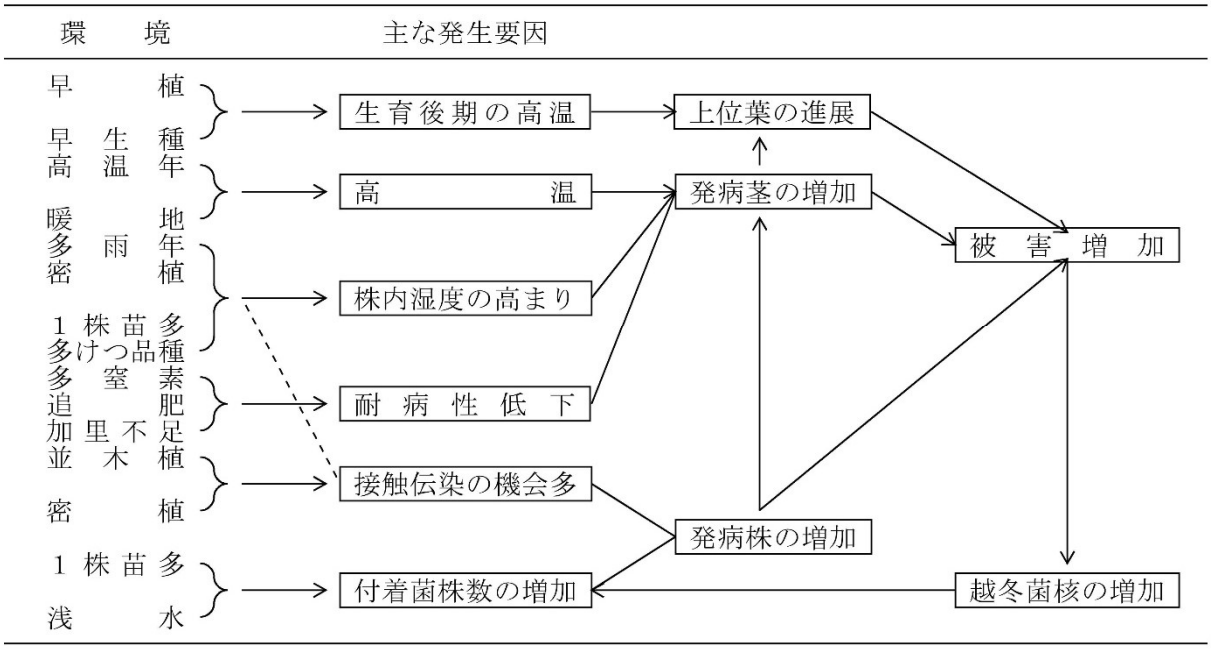


図２　紋枯病の発病環境と被害様相

(6)　白葉枯病

ア　防除対策

(ｱ)　常発地では、罹病性品種を栽培しない。

(ｲ)　育苗場所は冠水しない所とする。

(ｳ)　窒素質肥料の多用をさける。

(ｴ)　初発期、冠水時および暴風雨の前後に薬剤を散布する。

(7) 内穎褐変病

ア　病徴と発生条件

出穂数日後から内穎が特異的に褐変する。時には、外頴まで褐変することもある。護穎や副護穎、枝梗は褐変しない。罹病籾は茶米、死米などの不完全米となるものが多く品質を低下させる。感染時期は主に開花期である。出穂期が高温の年は本病の発生が多く、この時期の降雨は本病の発生を助長させる。窒素肥料の使用量が多い場合は発生が多くなる傾向にある。

イ　防除対策

(ｱ)　健全な種子を使用する。

(ｲ)　出穂期前後に薬剤散布する。

(8) 縞葉枯病

ア　ヒメトビウンカの発生経過

(ｱ)　越冬場所

冬から春にかけて、休閑田や畦畔のイネ科雑草で主として越冬する。越冬植物として好むものはカモジグサ、スズメノテッポウ、オーチャードグラスである。

(ｲ)　越冬成虫から１世代幼虫

幼虫で越冬したヒメトビウンカは、３月から４月上旬の間に羽化し、休閑田や畦畔の雑草に産卵する。二毛作地帯では、主として麦畑へ移動し、４月下旬から５月上旬に産卵する。麦における増殖が盛んで、５月後半から６月上旬にかけて、１世代幼虫密度は急上昇し、早期・早植水田へ飛来する１世代成虫の発生源となる。

(ｳ)　１世代成虫から２世代幼虫

１世代幼虫は６月３半旬を中心に羽化し、早植地帯では水田へ、遅植地帯では畦畔や畑地のイネ科雑草にひとまず落ち着き、一部は田植後の水田へ移動する。２世代幼虫は、早期・早植水田やイネ科雑草では６月下旬から、小麦あとの普通栽培の水田では７月 10 日頃より現われる。

(ｴ)　２世代成虫から３世代成虫

田植えが６月６半旬から７月上旬にかけて行われた水田は、１世代成虫の終点期に当たっているため、２世代幼虫の密度が低い。３世代幼虫は、７月下旬から８月上旬にかけて発生し、遅植えの稲に対しては、８月上旬まで縞葉枯病を感染させる。

イ　感染時期

苗代期、分げつ期がもっとも感染しやすく、分げつ盛期はこれに次いで多い。分げつ末期から次第に感染しなくなり、節間伸長期になると感染しても刈取期まで発病しない。

感染した稲は発病まで 10～15 日位の潜伏期を要し、分げつ末期以後の感染の場合には約１ケ月の潜伏を要する。遅い分げつ茎のみに発病する。

ウ　防除対策

(ｱ)　抵抗性品種の導入

本病に対しては、抵抗性品種の「あさひの夢」、「ゆめまつり」、「いなほっこり」、「にじのきらめき」、「群馬糯５号」を導入するのがもっとも効果的である。

(ｲ)　感受性品種の場合

a　感受性品種が栽培できる環境（目安）

・抵抗性品種の作付比率が 80%以上の地域。

・ヒメトビウンカの縞葉枯病ウイルスの保毒虫率が数%以内の地域。

b　耕種的防除法

・地域で一斉に田植を行う。

・秋落ちしないように地力を増強する。
・ヒメトビウンカの越冬対策として畦畔雑草防除と休閑田の耕起を行う。

c　適期薬剤防除の励行
・第１世代成虫対策
箱施薬か水面施薬を行うとともに、散布剤による本田初期の防除を徹底する。
・第２世代成虫と３世代幼虫（普通栽培の後期発生）対策
７月下旬～８月上旬に必ず防除を行う。

(9)　稲こうじ病

ア　病徴と症状

(ｱ)　イネの出穂後から見え始め、籾だけに発生する。

(ｲ)　乳熟期頃から内外穎が少し開き、その隙間から緑黄色の小さな肉塊状の突起が現れ、次第に大きくなって籾を包むようになる。

(ｳ)　この塊は始めは薄い被膜に被われ、成熟すると濃緑色ないし緑黒色となり、被膜は破れ表面は粉状、亀裂ができる。

(ｴ)　収穫時頃になると、この塊の上に黒色の不正形の菌核ができる。

(ｵ)　この塊は通常１穂当たり１～数個であるが、ときには２０個にも達することもあり、被膜が破れると黒い粉（厚膜胞子）が穂や葉に付着し、坪状に黒ずんで見える。

(ｶ)　不稔粒の増加、稔実の低下、千粒重の低下、収量の低下となる。

イ　伝染環

(ｱ)　菌核または厚膜胞子は、収穫期頃に水田中に落下し、水田の表面や土壌中で越冬する。

(ｲ)　稲が移植されると厚壁胞子が発芽して稲の根や葉鞘の細胞間隙から侵入する。侵入菌糸は、稲の生長点に至り、幼穂が成長して頴花を形成すると頴花先端の隙間から菌糸が侵入して病粒を形成する。

ウ　発生しやすい条件

(ｱ)　穂ばらみ期～出穂期に低温・日照不足・多雨。特に、穂ばらみ期の低温は発生を助長。

(ｲ)　窒素の効き方が遅れた時や多肥栽培。

(ｳ)　日陰になる場所。

(ｴ)　晩生種や播種期が遅いほ場。

(ｵ)　前年発生が認められたほ場。

エ　防除及び対応

(ｱ)　施肥を適切にし、窒素過多や窒素の遅効きにならないように追肥には注意する。

(ｲ)　本病に登録のある剤を適期に散布する。ただし、散布適期が薬剤により異なるので注意する。
（出穂前に葉や葉鞘に子のう胞子及び厚膜胞子がついていないようにしておくことが基本）

(ｳ)　発生が確認された場合には、高水分での収穫は避けるともに、発生部分の刈り分けを検討する。また、乾燥調製作業の徹底を行い、被害粒を除去する。

(10)　ツマグロヨコバイ

ア　発生生態

本県の中間から平坦部では、本虫の密度は８月後半から９月上旬の開花期にかけて急に高くなる。年次間、品種間により発生に差が認められるので、他のウンカ類を含めた吸汁害としての防除要否の判断が必要であり、すす病の発生や、すくいとり 20 回振り 800 頭が防除の目安となる。

イ　防除対策

(ｱ)　抵抗性品種「ゆめまつり」の作付と適期防除により殺虫剤使用を削減する。
(ｲ)　薬剤抵抗性発達を回避するため、同一薬剤の連用をさける。
(ｳ)　休耕田及び畦畔雑草の防除もあわせて行う。

(11)　セジロウンカ

本虫の被害については、発生予察事業が始まって以来、本県では昭和 57 年まで記録に残るものはなかったが、昭和 58 年の夏の高温と７月の異常飛来により、「むさしこがね」の一部や外国稲の飼料稲に大きな被害が発生した。

ア　防除対策
(ｱ)　ほ場の見まわりによって稲株の払い落しを行い、水面に落ちる成幼虫数から、本虫の発生状況を把捉する。
(ｲ)　発生予察情報を有効に活用するとともに、抵抗性品種「ゆめまつり」の作付を行う。
(ｳ)　防除には適用薬剤を用いる。

(12)　ニカメイチュウ

ア　経過

冬期、稲株、稲わらで越冬し、春先に蛹化した越冬世代成虫は館林６月６日、前橋６月 18 日前後に最盛期となる。さらに稲体内で蛹化し、８月上旬より羽化がはじまり、館林８月 16 日、前橋８月 20 日頃第１世代成虫の最盛期となる。

イ　被害

苗床で産卵食入した幼虫は、田植えにより 90%以上が死亡する。しかし、越冬世代成虫の最盛期に田植えを行ったほ場は産卵の好適作物であり、これに食入した幼虫は死亡しないので、被害が甚しい。

遅植えの場合には、成虫最盛期を過ぎているので被害は少ない。第１世代の食害は、葉鞘の食入位置が黄変している。また、流れ葉を生じる。第２世代による被害は白穂になる。

ウ　薬剤防除
(ｱ)　散布剤又は水面施用剤を用いる。
◎　防除時期

世　　代	第　　1　　世　　代		第　2　世　代
防　除　時　期	早期・早植 発　　蛾 最　盛　期　後	普　通　期 田　植　後	発　　蛾 最　盛　期　後
	10～15 日	15～20 日	5　～　10　日

(ｲ)　箱施用剤を用いる。

(13)　斑点米カメムシ類

ア　発生生態

中山間地帯の早期、早植栽培に発生が多い。カメムシ類の加害により斑点米が発生するが、主要

なものはクモヘリカメムシ、ホソハリカメムシ、アカヒゲホソミドリカスミカメムシ、アカスジカスミカメ、ヒメナガカメムシ類であり、加害時期は種によって異なる。

イ　除草

(ｱ)　出穂前は、畦畔、休耕田など、周辺の雑草地のイネ科雑草で生息、繁殖するため、これらの除草に心がけ、カメムシの生息数、繁殖地を少なくする。休耕地に使用可能なカメムシの殺虫剤を用いるなど、カメムシの生息数を減らすことも有効である。

(ｲ)　出穂期以降に管理が不十分で雑草が繁茂した畦畔や休耕地を除草すると、カメムシを水田内に追い込むことになるので注意する。やむを得ずこの時期に除草を行う場合は、本田をよく見回り、必要に応じて本田の追加防除も行う。

(ｳ)　本田内のノビエ・イヌホタルイ等を防除する。

(ｴ)　カメムシ類を寄せ付けないために出穂期の前後各３週間程度はイネ科一年生雑草を継続して出穂させない畦畔管理を行う。そのため、水稲の出穂２～３週間前と出穂期頃（イネ科雑草出穂前）の２回、連続して除草を行う。ただし、やむを得ず１回しか行えない場合は従来と同様に出穂２週間前を目安に作業を行う。

ウ　防除対策

(ｱ)　カスミカメ類やイネクロカメムシの被害が多い地域では、適用がある箱施用剤を使用する。

(ｲ)　防除は成虫侵入が多い穂揃期とその１週間～10 日後に２回目の防除を行う。

(ｳ)　粒剤は出穂期～乳熟期（出穂 10 日後）に散布する。

エ　防除上の注意

(ｱ)　薬剤散布は夕刻に行うとよい。

(ｲ)　エルサンを含む薬剤は鱒科の魚類に毒性が強いので被害の恐れのある地域では使用しない。

(14)　イネカメムシ

ア　発生生態と被害

・成虫の体長 12～13 ミリメートルの大型の斑点米カメムシで、加害時期は他の斑点米カメムシ類より早くイネの出穂始めから加害する。出穂始めに加害されると不稔が発生しやすくなる。

・穂揃期～入熟初期に加害されると斑点米を発生しやすくなる。

・イネカメムシが水田に侵入し加害されたイネは、「不稔による大きな減収」や「斑点米による品質低下」が発生する。

・イネへの嗜好性が強くイネ科雑草に寄生する個体は少ないため、水田周辺の畦畔雑草管理では発生密度を低減できない。防除適期にあわせた本田防除が必要となる。

イ　防除

・不稔被害の防止・低減（1 回目防除）
出穂期～穂揃い期に必ず薬剤散布を行う。粒剤では処理を数日早める。

・斑点米の防止・低減（2 回目防除）
穂揃い期の 7～10 日後に薬剤散布を行う。粒剤では処理を数日早める。

・収穫後は速やかに耕うん
刈株を埋没・枯死させ、虫の生息場所を作らない

(15)　フタオビコヤガ

ア　県内発生状況(農業技術センター調査)

予察灯での成虫誘殺数は、1980 年代に高かったものの、90 年代はあまり誘殺されず、2000 年代に入り、やや増加傾向である。しかし、5～9 月の誘殺数の推移は、ここ 10 年間とそれ以前では変化しており、30～10 年前は成虫は８月下旬～9 月上旬をピークにし、それ以外はあまり誘殺されていなかったのに対し、第１世代(館林：7 月上旬)・第２世代(7 月下旬)・第３世代(8 月中旬)のピークが認められ、誘殺時期も第３世代のピークから考えて前進していると考えられる。

(16)　イネミズゾウムシ

ア　発生生態

本虫は、昭和 51 年 5 月に愛知県において我が国で初めて発見されたイネの侵入害虫である。その後発生地域が拡大し、61 年には日本全土に分布した。現在は、本県においてもほぼ全域で発生が認められている。 県内における発生経過は図８のとおりである。

越冬は畦畔、土手の枯草下、山林の落葉下あるいは果樹園の敷わら下など適湿度のところで行われる。越冬成虫は４月下旬から附近のチガヤ、ススキなどイネ科雑草の新葉を摂食し、田植えが始まると一斉に水田へ侵入する。水田に飛び込んだ成虫はイネの葉を葉脈に沿って幅１㎜程度、長さ1～数㎝にわたり葉裏の表皮を残し食害し、かすり状の食痕をつくる。

産卵は５月中旬からイネの葉鞘組織に１日１～２個ずつ、30～35 日間にわたり行われる。卵期間は８日前後である。幼虫はイネの根を食害して生活するためイネの分げつは抑えられ、甚しい場合、下葉は黄化し株は容易に引き抜くことができる。被害株を抜き取り、根を洗ってみるとわん曲した白い幼虫が水面に浮上してくる。幼虫は老熟すると土まゆの中で蛹化する。新成虫は７月下旬から現われるがイネの葉が硬化しているため、食害は少なく、畦畔や土手の若いイネ科雑草を摂食する。８月下旬になると越冬場所へ移動し、成虫態で翌春まで休眠する。

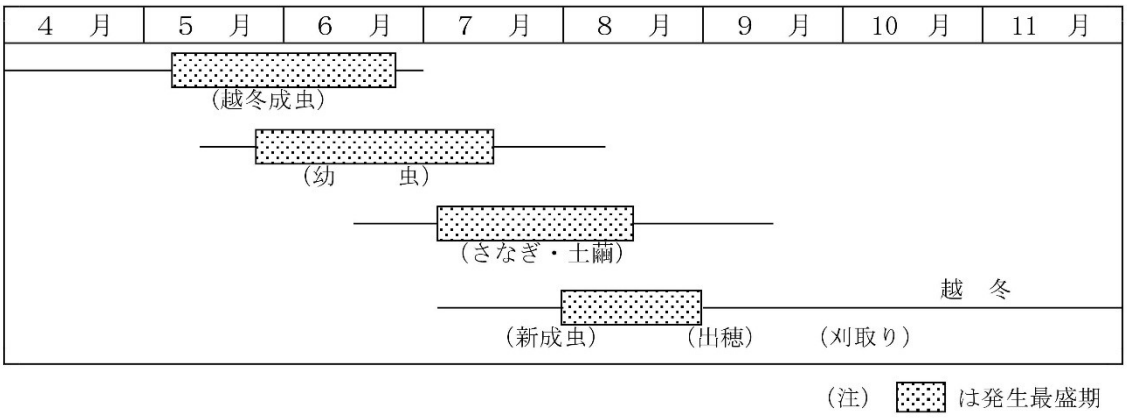


図８　イネミズゾウムシの県内発生地における発生経過模式図

イ　形態

成虫：体長約３㎜（イネゾウムシは５㎜）。体色は灰褐色の斑紋をもつ。触角は赤褐色、根棒状。

卵　：両端がわん曲した円筒形、長さ約 0.8 ㎜で乳白色を呈する。

幼虫：うじ状で乳白色。老熟幼虫は約８㎜になる。頭部は黄褐色。腹部の第２～７節背面に６対の突起が並んでいる。 蛹は根に付着させた土繭の中で蛹化する。卵形で直径約５㎜。

ウ　防除対策

以下の表に従い、適用薬剤を散布する。

幼虫・成虫別	防　除　時　期		備　　考
越冬後 成　虫	田　　植　　後 （散　　布）		成虫密度が高い場合。畦畔、土手も一緒に防除する。
幼　虫	田　　植　　時 （箱　施　用）		前年又は本年に成虫の発生が確認されたほ場。
	粒剤水面施用	第　1　回 （田植え 10 日後）	箱施用しなかった所で本年成虫の発生が確認されるほ場。
		第　2　回 （箱施用又は第１回水面施用 10～20 日後）	６月上旬までに田植したほ場で、田植え時（箱施用）及び田植え 10 日後（第１回粒剤水面施用）に防除を行ったが、なお成虫密度が高いほ場。
新成虫	８ 月 下 旬		新成虫の密度が高いほ場

エ　防除上の注意

(ｱ)　粒剤の箱施用は省力的で防除効果が高いが、軟弱徒長苗では薬害を生じる。

(ｲ)　粒剤の水面施用後は、３～４日間落水やかけ流しをしない。

(ｳ)　浅水管理とし、水温上昇に努め、根を健全に保つことで被害はかなり軽減される。

(ｴ)　薬剤の取り扱いは、人畜魚介等に被害が生じないように注意する。

９　参考資料

(1)　品質・食味向上対策

ア　食味に関与する要因

表１　米の食味要因とその荷重（農林省食糧研究所、谷・竹生ら、1969）

要　因	荷　重	食　味　を　左　右　す　る　性　質
品　　種	最　大	食味の良い品種・銘柄と食味不良銘柄の存在。
産　　地	大	産地と銘柄の関係は、気象、土壌の条件などを含む。
気　　象	大	登熟温度等、その年の気象、日照、温度は食味を左右する。
栽　培　方　法	大	作期や施肥技術は、収量のみならず食味を左右する。
農　　薬	中？	農薬の影響については充分でないが、関係が存在する場合 もある。
収穫・生脱穀	中	コンバインなどによる損傷、脱ぷ粒の混在は影響がある。
乾　　燥	大	多水分モミの火力乾燥は食味低下に影響する。
貯　　蔵	大	貯蔵中の玄米水分は、温湿度、期間によって食味低下、古 米化に関係が大きい。
く　ん　蒸	大？	食味の良否に関係する程度は明瞭でない。
搗　　精	大	生産地・消費地搗精の差、搗精度の差などが関係する。
浸　　漬	中	吸水率の差は食味を左右する。
炊　飯　器	中	自動調節器の設計、火力源により変わる。
蒸　ら　し	中	蒸らし時間とその方法。

表２　良食味米の特性（農研センター）

ミネラル等	要　　因	適　　値	最　適　値	主な変動要因
Ｎ	マイナス	1.3%以下	1.2 以下	施　　肥
Ｐ	プ ラ ス	320 ㎜以上	360 ㎜まで	気　　温
		（Aml、K＋Mg 相関あり）		
Ｋ	マイナス	270 ㎜以下	250 ㎜	品　　種
Ｍｇ	プ ラ ス	120 ㎎	139 ㎎程度	品　　種
Ｋ＋Ｍｇ	プ ラ ス	（P と強い正相関あり）		品　　種
		（Aml とは強い負相関あり）		
Ａｍｌ	マイナス	19.5%	18.0%	品　　種
登熟気温	＋、　－	24～25℃	25℃	作　　期
Ｍｇ／Ｋ	プ ラ ス	1.5 以上	1.65 以上	品　　種
Ｍｇ／Ｋ・Ｎ	プ ラ ス	100 以上	130 以上	品種、施肥

(注)単位は玄米中％ｄｂ(乾物)、ｍｇ／100ｇｄｂで表示、Ａｍｌは白米中%asis(風乾物)。
登熟温度は出穂後 30 日間平均。

食味関連要因（現在の食品総合研究所）は、表１に示したとおりであるが、最も影響する要因は、品種、施肥、次いで気象、作期、土性、収穫時期等が主なものであり、食味を左右する要因は生産者側に多く、流通側に少ない。したがって、生産者の努力が重要となる。

イ　本県産米の食味ランキング

表３　本県産米の年次別食味ランキング（日本穀物検定協会）

年　次	作況指数	品種名			
		あさひの夢	コシヒカリ	ゆめまつり	いなほっこり（参考出品）
令和元年産	98	A′	A	A′	A
令和２年産	100	A′	特A	A′	特A
令和３年産	99	A′	A	A	―
令和４年産	101	A	A	A	―
令和５年産	102	A	A	A	―

（注）1,　食味ランキング表示は、基準米よりも特に良好なものを「特A」、良好なものを「A」、概ね同等のものを「A′」、やや劣るものを「B」、劣るものを「B′」にランク付けされる。
（基準米は複数産地「コシヒカリ」のブレンド）
2,　該当地区は、コシヒカリは北毛、ゆめまつりは中毛、あさひの夢、いなほっこりは東毛である。

ウ　品質・食味向上のための対策

(ｱ)　品　種

米に含まれる各種成分のうち、80%はデンプンであり、デンプンはアミロースとアミロペクチンの２種類から構成されている。

一般に高アミロース米の飯は硬く、粘りがなく、冷えるとパサパサになりやすい特徴があり、このアミロース含量は、登熟期間の温度によって大きく変動することは、一般に知られている。稲津(1988)は、登熟温度が日平均で２～３℃高くなるとアミロース含量は１%低下すると報告し、次に奥野(1988)はアミロース含量の決定には、開花後５～15 日の温度が最も重要であり、本県のように登熟前期が比較的低温になる米麦二毛作地域では、アミロース含量が高まるため、食味には不利になる。

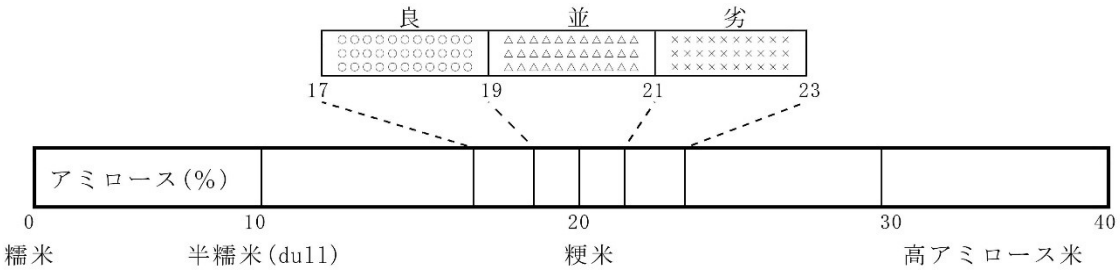


図１　アミロース含量と食味（稲津、1988）

奥野（1988）が報告したように、出穂後 20 日間の平均気温が 21～22℃以下では、アミロース含量が著しく増加し、24～25℃以上ではアミロース含量の変動が比較的小さい。図－１はアミロース含有率と食味の関係を示したもので、国内の粳米のアミロース含有率は 17～23%に分布しており、食味の良いものが 17～19%、中程度が 19～21%、劣るものが 21～23%程度の範囲に入ると考えてよい。このように、アミロース含有率を支配する主な要因は、品種の遺伝的性質、登熟期間の温度、養分供給状態等が考えられる。

したがって、低アミロースによる食味向上は、品種の遺伝的性質を活用し、次いで早期出穂のため可能なかぎり移植時期を早めること（米麦二毛作地域）、また品種特性を考慮し移植晩限を徹底すること、穂揃いを良くするための肥培管理の徹底等に留意する必要がある。

(ｲ)　土壌条件

宮松・寺島ら（1962）の報告によると、玄米の整粒歩合と検査等級は、透水性、肥沃性などが中庸と考えられる乾田や半乾田で比較的優れ、秋落ち性の乾田、湿田で劣り、食味官能試験の結果では、壌土乾田の米がよく、次いで半湿田及び湿田のグループで、砂質・礫質乾田の米はやや劣る傾向がみられ、土壌条件の違いが米の品質に影響を及ぼす影響は、主に土壌の透水性や肥沃性などの条件が重なりあって影響しているものと考えられ、土壌改良、施肥法等により、かなり改善できるようである。

(ｳ)　水管理の適正化

a　中干しの徹底

有効茎が確保されたら落水し、小ヒビが入る程度（ほ場条件を考慮）まで中干しを行い、無効分げつの抑制、倒伏防止、根腐れ防止等をはかる。特に、麦稈やその他有機物等をすき込みした水田では、中干しや間断かん水を徹底し、根の機能低下を防止する。

また、中干しを地域ぐるみで実施できない地域では、水系別に広域的に実施する。なお、中干し終了後は、間断かん水を行い、出穂期には浅水かん水とし、その後は間断かん水等を実施する（管内の稲作暦等を参照）。

b　落水期の適正化

大竹・芳賀（1976）は、登熟期の水管理が水稲の収量・品質に及ぼす影響について表４に示したとおり報告している。これによると出穂後 45 日落水と 35 日落水では、収量差は認められなかったが、出穂後 25 日落水では 93%、15 日落水では 82%と落水が早いほど収量が低下した。この収量低下の要因は、完全籾歩合の低下による影響が大きく、早期落水ほど屑米が多発した。

一方、玄米形質についても、出穂後 45 日落水と出穂後 35 日落水では差が認められないが、出穂後 25 日落水と 15 日落水は、明らかに整粒歩合が低下し、さらには未熟粒（腹白、乳白粒）や半死米、死米等も多発した。

したがって、落水の時期は土壌や気象条件、立地条件等により異なるが、出穂後 25～30 日を目途に落水し、その後乾燥する場合は走り水を与え、十分な土壌水分を確保して登熟を完了させることが必要である。

表４　落水期と生育・収量及び玄米形質歩合（大竹・芳賀、1976）

落水時期	稈長 cm	穂長 cm	㎡当たり穂数 本	完全籾歩合 %	わら重 kg/a	玄米重 kg/a	倒伏程度	玄米形質歩合（%） 整粒	未熟粒	被害粒	死米
出穂後 45 日	80.5	18.5	475	76.7	60.4	69.0	2	89.1	6.6	0.4	3.9
出穂後 35 日	81.7	18.9	473	75.6	61.2	69.1	2	89.9	6.4	0.8	2.9
出穂後 25 日	80.6	18.4	469	73.2	52.2	64.5	2～3	84.4	9.5	1.0	4.9
出穂後 15 日	79.7	18.6	460	64.3	48.5	56.8	4	80.8	10.2	0.7	8.3

（注）未熟粒の中には腹白粒、未熟粒、乳白粒を含む。

(ｴ)　穂肥の適正施用

食味に影響を与える肥料成分として、カリはマイナスに、リン酸、マグネシウムはプラスに作用すると言われているが、最大の要因は窒素である。窒素は稲に吸収されてタンパク質となるが、施用を誤ると収量や米質はおろか食味低下をひき起こす。そのため穂肥を多施用したり、施用時期を遅くするほど米粒中のタンパク質は増加し、さらに実肥を施用すれば、タンパク質含量は一層増加し、食味低下は顕著になるので避けたほうがよい。

また、登熟期の遮光もタンパク質含有率を高めるため、この期間が日照不足になると、タンパク質含有率の増加を招くものと考えられる。

一方、米の中に含まれるタンパク質の割合は、玄米で 8.8%、精米中で 8.0%で、水分を除きアミロースに次いで多く含まれているが、タンパク質含有率が増えると食味は低下し、含有率が増えるにしたがって、デンプンの熱糊化性や炊飯米の粘りが低下することが認められている。実際に炊飯米を食べて試験を行う食味官能検査でも、タンパク質含有率が高いものは食味評価が劣り、同含有率が 8.0%以上を越え数値が高まるにつれて食味が低下してくるので、当面は 7.0%以下を目標に含有率を抑える必要がある。

表５　主要品種の穂肥施用例

品種名	窒素成分量（10a 当たり）
コシヒカリ、ひとめぼれ	2kg　程度（山間地帯）
コシヒカリ	1.5～2kg 程度（中間地帯）
ひとめぼれ	2kg　程度（中間地帯）
ゆめまつり、　あさひの夢	2～3kg　程度（平坦地帯）

（注）施肥量は気象条件や地力、生育量を考慮して加減する。

(オ)　病害虫防除

病害虫防除は、いもち病、紋枯病、内穎褐変病、カメムシ等を重点に適期防除を行う。特に、内穎褐変病の発生は品種間差が認められ、出穂期が高温の年は本病の発生が多く、この時期の降雨がさらに発生を助長させるので、適期防除を徹底する。

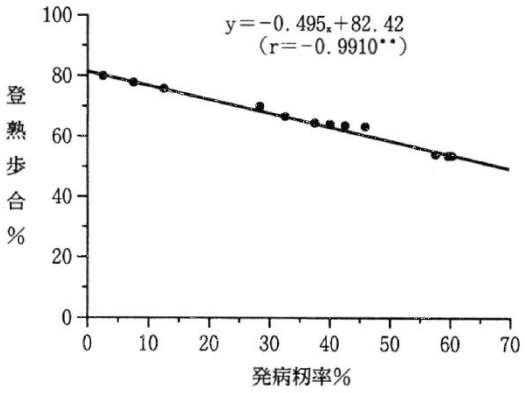


図２　「ゴロピカリ」における内穎褐変病の発生と登熟歩合の関係
（群馬県農業試験場、1995）

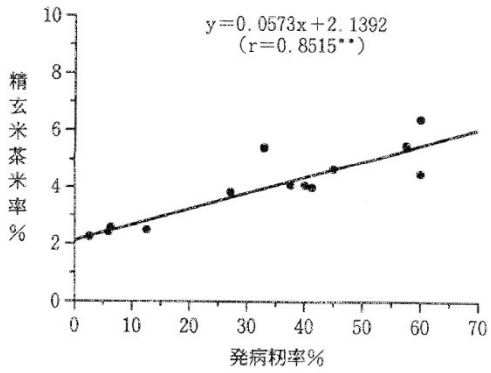


図３　「ゴロピカリ」における内穎褐変病と精玄米茶米率の関係
（群馬県農業試験場、1995）

図２は本病の発生が多い「ゴロピカリ」の発病籾率と登熟歩合との関係を示したものであるが、発病籾率が 10%以内では登熟歩合への影響は少ないが、10%以上を超えると発病籾率が高くなるにしたがって、登熟歩合は低下する。

また、発病籾率と精玄米茶米率の関係は図３のとおりであるが、発病籾率が高まるにつれ、精玄米茶米率は高まる傾向にある。

病原菌は *Erwinia herbicola* による細菌病の一種であり、出穂期が高温の年に発病が多く、さらにこの時期の降雨が発病を助長させる。

症状としては、出穂開花中に病原菌が穎内へ進入して発病するため、出穂数日後から内穎が褐変し始め、数日後には内穎全体が褐変する（外穎を含め全体が褐変することもある）。防除対策は、出穂期前後に適用薬剤を散布する。

(カ)　適期刈り取りの励行

良質米生産には適期収穫が必須であり、刈り遅れると胴割米や着色粒の発生が多くなり、品質・食味を低下させる。

農業技術センターの試験結果からは、コンバイン収穫が可能となる籾水分 25%以下に達するのは、「いなほっこり」「にじのきらめき」で出穂後の日平均気温の積積算気温が 1100℃程度である。一方、帯緑色籾歩合で適期刈り取りを判断する場合、「コシヒカリ」「ひとめぼれ」が 10%程度、「いなほっこり」「にじのきらめき」が 20%程度となる。

(キ)　乾燥・調製

精白した過乾燥米を水の中につけると、低水分のものほど大きなクラックができ、この亀裂の

部分から澱粉が溶出するので、浸漬後ご飯を炊くと、低水分の白米ほど上面がべとついて、炊いたご飯がくずれて変形し、食味を低下させるので注意する。

なお、最近の乾燥機は運転の自動化が進み、乾燥過程の各種制御を自動的に行う機種が増加しているが、機種により操作方法が異なるので、取り扱い説明書に従い適正使用に努める。

また、自動制御がない機種については、水分検定器で時々籾水分を調べ、籾の乾燥仕上がり水分は、14.0～14.5%（玄米で 14.5～15.0%）とし、過乾燥または水分過多米にならないよう留意する。

調製は米選機の網目を 1.80㎜ 以上でくず米を除去し、整粒歩合は 80%以上を目標とする。

(2) 環境保全型栽培法

ア　水稲の特別栽培農産物技術指針

(ｱ)　節減対象農薬延べ使用成分回数・化学肥料窒素成分施用量の基準

作型	節減対象農薬（延べ使用成分回数）		化学肥料（窒素成分 kg/10a）	
	５割減	慣行	**５割減**	慣行
早期	**6**	１２	**4**	8
早植	**6**	１２	**4**	8
普通	**6**	１２	**4**	9

＊ 節減対象農薬の数値は、土壌消毒剤、除草剤等を含めた使用農薬成分の延べ数

＊ 節減対象農薬の延べ使用成分回数には、種子消毒及び育苗段階も含む

＊ 忌避剤（種もみ等植物体や生産ほ場に直接施用しない使用に限る）、二酸化炭素剤（保管施設での使用に限る）、ケイソウ土剤（保管施設での使用に限る）、農業用資材消毒剤（農業用資材に使用する場合に限る） については、農薬の定義から除外する。

(ｲ)　化学肥料低減のポイント

認証基準では、化学肥料による窒素成分量は 10a 当たり 4kg である（コシヒカリ栽培は、慣行施用量の５割減が望ましい）。

a　土づくり

・根圏の拡大及び養分保持力の増大を図るため、ほ場条件に応じた適正な深耕を行い、作土層を厚くする。

・目標作土深 15～18cm （ただし、一度に深耕すると下層の混入により地力の低下を招くので、毎年１～２cm 程度ずつ深くする）

・稲・麦わら全量すき込みは、分解促進のため、窒素成分で各々３～４kg/10a(石灰窒素を約１袋)施用し、すき込みは早めに行っておく（４～５年間の連用は、基肥窒素の減肥は行わない）。

・青刈り緑肥作物をすき込む目安は、10a 当りマメ科は 1500kg 以下、イネ科は 3000kg 以下とし、すき込み量の 1/15～1/20 のケイカル等を施用する。老朽化水田、湿田、半湿田では、青刈り緑肥作物のすき込みは避ける。

b　化学肥料低減技術

・施肥量低減技術として、肥料の損失が少なく、合理的な肥効が期待できる局所施肥（側条施肥）、肥効調節型肥料などによる施肥技術を活用する。

・群馬県特別栽培農産物認証制度において、化学肥料代替として利用できる有機質肥料又は有機入り化成肥料を利用する。

・局所施肥技術

局所施肥（側条施肥田植機）及び追肥体系とする。

・肥効調節型肥料施用技術

肥効調節型肥料は、播種又は移植前に施用する。

・有機質肥料施用技術

有機質肥料（動物質中心）施用。レンゲ等、緑肥作物のすき込み。

特別栽培（化学肥料：当地比５割減）の施肥例 （普通期栽培　あさひの夢）

肥 料 名	基肥	追肥	成分量（kg/10a）			特記事項
			窒素	りん酸	加里	
牛ふん堆肥 (0.7-0.9-0.8)	1,000	―	2.1	5.4	7.2	・（ ）内は化学肥料の窒素成分量 ・認証基準は化学肥料の窒素成分 4kg/10a 以下
オール有機 673 号 (6.0-7.0-3.0)	70	―	4.2	4.9	2.1	
化成肥料 (12.0-12.0-12.0)	33	―	(4.0)	4.0	4.0	
ようりん (0-20.0-0)	60	―	0	12.0	0	
ケイカル	100	―	0	0	0	
成 分 量	―		10.3(4.0)	26.3	13.3	

注）１　牛ふん堆肥の成分割合は、N0.7%　P0.9%　K0.8%とした。
　　２　牛ふん堆肥の成分無機化率は、N30%　P60%　K90%とした。
　　３　オール有機 673 号は、有機割合 100%とした。

(ｳ)　化学合成農薬低減のポイント

認証基準では、各作期とも殺虫剤、殺菌剤、除草剤等の延べ使用成分回数が６回以内である。（種籾消毒剤を含む。）

a　化学合成農薬低減技術等

・いもち病、害虫などの常発地の作付けは避ける。
・種籾は、病害虫の汚染が少ない購入種籾を使用する。
・日陰田、冷水灌漑田、減水深が大きい水田、老朽化水田など条件不利田での作付けは避ける。
・病害虫の被害量は稲の体質により左右されるので肥培管理、水管理などの基本技術を徹底する。
・隣接地が休耕田、山林など雑草が繁茂するところは、作付けを控える。
・病害虫の発生特性、栽培者の防除技術などを踏まえ、防除計画を策定する。
・マルチ栽培技術

　雑草防除、紋枯病発生抑制のため、再生紙マルチ栽培を行う。

・除草用動物利用技術

　アイガモ等の除草用動物を利用する。

・機械除草技術

　動力除草機等により機械除草を行う。

特別栽培（化学合成農薬：当地比５割減）の処理例　（普通期栽培　あさひの夢）

月	５	６	７	８	９	１０
栽培期間	×-----× 播種	△-----△ 移植	――――――	――――○ 出穂	――――――	□ 収穫
水管理	（水管理の徹底）		中干し （田植後 30～35 日）		落水 （出穂期後 30 日頃）	
防除(例)	＊種子消毒（購入種籾使用　温湯浸法・生物農薬等） ＊殺虫剤（長期持続型箱処理） ＊除草剤（初中期一発処理）					
留意事項	＊農業用資材（育苗箱等）消毒剤は農薬の定義から除外する。 ＊土壌消毒（育苗培土等）剤は農薬の使用回数に含む。 ＊種子消毒剤に化学合成農薬を使用した場合は回数に含む。 ＊土壌消毒剤、種子消毒剤、殺虫・殺菌剤、除草剤は、剤により数成分含まれているので、確認の上、合計６成分以内となるように使用する。					

被害が予想される主な病害虫とその対策

対象病害虫		対策（耕種的防除方法）
苗代	・ばか苗病 ・もみ枯細菌病	・購入種籾を使用する。 ・購入種籾でも種籾消毒は行う。 （温湯浸法、生物農薬による種籾消毒）
	・苗立枯病	・適切な温度、水分管理を行う。
本田	・いもち病 ・イネ縞葉枯病 ・紋枯病 ・ニカメイチュウ	・常発地での作付けは避ける。 ・抵抗性品種を選定する。 ・窒素質肥料の過用を避ける。疎植は発生程度が少ない。 ・効果の長期持続が期待できる殺虫剤の箱施用により、防除回数の減少を図る。
	・イネツトムシ ・カメムシ類	・同上（ニカメイチュウと同時防除） ・休耕地、畦畔の雑草防除を徹底する。 ・薬剤散布は、夕刻に行うとよい。
留意事項		・追加防除が予想される場合は、当初の防除計画は５成分以下としておく。 ・化学農薬防除主体よりも耕種防除主体の防除を優先する。

イ　環境に配慮した種子消毒方法

(ｱ)　塗沫処理法

フロアブル剤などを用い、種子に対し一定量の薬液を袋や混合機等で攪拌・塗沫させる方法。長所は①薬液が種籾にしみ込むので廃液がほとんど出ない、②農薬の使用量が最低限で済むので経済的、③事前に作業ができるので作業分散が図れる、などである。留意すべき点は①ある程度の量を処理する場合、混合機が必要になる、②塗沫するときに乾籾または水分調整した籾を用意する必要がある、などである。

(ｲ)　生物農薬による消毒法

エコホープは非病原性の糸状菌を有効成分とするもので、催芽から出芽作業の過程で本菌株が種籾表面で大量増殖し、病原菌と競合することにより発病を抑える。もともと自然の中で生息す

る菌なので、環境に対する負荷は少なく、露地土壌中では 40 日程度、自然水中では 10 日ほどで死滅する。使用方法は通常の浸漬消毒と同じで、200 倍の希釈液に 24～48 時間浸漬する。現在、ばか苗病、もみ枯細菌病、苗立枯細菌病、いもち病、苗立枯病（ﾘｿﾞｰﾌﾟｽ菌）に登録がある。廃液処理については、専用の処理剤を添加・攪拌することによるので、従来の処理方法より簡便になる。

(ｳ) 温湯処理による消毒法

温湯による種子消毒法は、種子消毒薬剤の開発以前に広く用いられていた技術であり、効果の安定した薬剤の開発とともに使われなくなったが、近年、耐性菌対策や低農薬対策として再評価が行われ、60℃前後の温湯処理によりいもち病（苗）、ばか苗病、もみ枯細菌病、苗立枯細菌病、イネシンガレセンチュウに有効であることが再確認された。

温湯消毒の長所は①化学農薬に劣らない効果がある、②種子病害全般に効果がある、③耐性菌の出現がない、④種子消毒廃液が出ない、などである。短所は①消毒効果の持続性はない（低温貯蔵は可）、②処理時の温度管理を厳密にする必要がある、③発芽率の低下に品種間差がある、④糯は粳と比較して発芽率が劣る傾向にある、などである。

留意事項は①自家採種・古い種子を避ける、②乾燥籾処理が望ましい（長時間の浸種後の温湯処理は発芽率の低下が起きるので、予め比重選して乾燥しておくか、比重選後速やかに温湯処理する）、③浸種・催芽温度を従来より低めにすることが望ましい、④ばか苗病等が問題となる場合は微生物農薬との体系処理を行うこと、などである。

温湯処理については温度管理を適切に行うため、専用の処理装置の利用が望まれる。専用機種を利用した場合の作業は次のようになる。健全種子を比重選・乾燥したものを用意→袋詰め→温湯処理（60℃10 分間）→冷却（水道水）→浸種→催芽→播種。処理後の種子を保管する時は、冷却後に直ちに乾燥作業を行い籾水分を 15%以下にして貯蔵する。

表１ 温湯浸漬処理が発芽に及ぼす影響

処理時間	処理温度･発芽率(%)	
	６０℃	６４℃
５分	９５．５	９９．２
１０分	９８．０	９７．１
１５分	９４．１	８５．１
２０分	９０．１	－
２５分	７７．０	－

1996 年長野県農事試験場
種子は 1994 年産キヌヒカリを使用
温湯処理後、ろ紙上で 30℃管理の５日間後調査

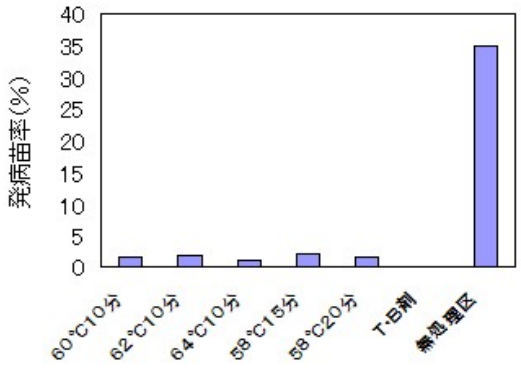


図１ 温湯浸漬処理の苗いもちに対する防除効果
1998 年長野県農事試験場

(3) 水稲の冷害対策

ア　冷害の種類

(ｱ)　生育遅延型冷害

栄養生長期間に低温・寡照の天候が続くことで、生長速度がにぶり出穂が遅延し、登熟不十分となり、収量が減少する冷害である。激しい場合は青立ちの発生や、出穂しないこともある。

(ｲ)　障害型冷害

幼穂形成期(減数分裂期～花粉形成期)の低温により、主として花粉不全を起こし、不稔籾を多発させ減収する冷害である。出穂前 10 日～15 日の平均気温 18℃(最低気温 16℃)で耐冷性弱の品種では不稔を起こし、平均気温 16℃（最低気温 14℃）ではほとんどが完全不稔となり、耐冷性が強の品種でも不稔が多くなる。開花・受精期の 20℃以下の低温も花粉発芽不全、受精不全、胚、胚乳の発育異常などの障害を起こし不稔の原因となる。

(ｳ)　混合型冷害

生育遅延型冷害と障害型冷害を併発したもので、長期間低温の気象が続くと発生しやすい。

(ｴ)　いもち病型冷害

冷害年においては、しばしばいもち病が多発して被害を大きくする。低温・日照不足に経過するといもち病が発生しやすくなり、十分な対策が講じられない場合、葉いもちから穂いもちに移行し不稔が多発する。生育遅延型や混合型冷害と併発することで甚大な被害となる。

イ　水稲への影響

(ｱ)　穎花数・受精に関する感受性時期

穎花数の減少時期には２つの危険期がある。第１の危険期は幼穂の分化から一次枝梗、二次枝梗等穎花が順次分化していく時期であり、穎花分化が抑制される。原因は冷温による栄養不良や生育遅延が考えられる。穎花は枝梗に着生するため、枝梗の短縮や欠損は穎花数を減少させる。また、一次梗の生育遅延は二次梗の分化を抑制するため、最終的には二次技梗が減少する。第２の危険期は減数分裂期前後であり、この時期は穂の伸長期であり、同時に穎花自身も急激に伸長する時期である。この時期の生育抑制は、一部の穎花を同調的生育から脱落させ、退化に導き白ふとなる。

(ｲ)　幼穂・稈への影響

幼穂が分化すると栄養生長から生殖生長に入るが、幼穂の伸長及び発育は冷温で抑制される。穂長の短縮には枝梗・穎花の分化抑制及び退化が関与しており、これは異常穎花の発生と共に穎花数減少の原因になる。

稈長の伸長は穂の伸長と同時期であり、稈長と穂長の相関は高く、高温・冷温いずれも稈長の伸長を抑制する。幼穂形成期頃は水温のみによって決まり、稈長がある程度延びた穂ばらみ期には水温・気温の両者の影響を受け、伸長が遅延するばかりでなく、最終的には稈長も短くなる。

稈長に対する冷温の影響が最も大きい時期は、急激な伸長が起こる出穂前 10 日頃であり、冷

温により下部の節間長が短くなることから穂の出すくみの原因となる。また、穂ばらみ期～出穂期の冷温では、上部の節間長（１～３番目の節間）が短くなる。

(ｳ)　穎花への影響

a　白ふの発生

白ふの穎花がその穎に葉色素を生成する以前に、生育を停止したものであり、生育停止の時期により大小がある。そのほとんどは出穂前後に脱落し、穎花数の減少に包含される。

b　奇形穎花の発生分類

田中(1962)は、冷水処理により発生した奇形穎花を、図のように分類している。

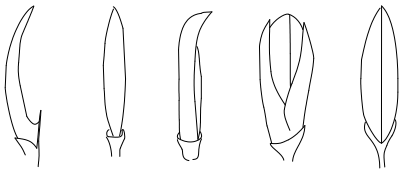
A型：内外穎ともに著しく発育が悪く、雌ずい雄ずいがなく稔実しない。

B型：外見のみ発達して簡状となり、内穎はあってもきわめて小さい。

C型：内穎は著しく小さいが、外穎は良く発達発育し、先端がやや湾曲しているものが多い。

D型：穎の数が多いか、あるいは過剰発育している。

E型：外観は正常なもの（普通は奇形花に入れない）。



これらの諸型のあいだには、いろいろな中間型もあり、B型には雌ずい雄ずいがないものもあるが、稔実するものもある。D型は子房を２個以上もっているものがかなりある。A、B、C型は器官欠損の傾向があり、D型は器官増殖の傾向である。E型は葯のみに異常があらわれるもので、穂ばらみ期不受精の典型であり、奇形穎花の受精歩合は品種により異なるが、B型で 10～25%程度、D型で 20～40%であった。

c　傷　　籾

穂ばらみ期の冷温による不稔が発生した時には、傷籾が多くなることが報告されている。傷籾は穂の上部に不稔が多いとき、その穂の下部に多く発生する。

d　粒重の低下

穂ばらみ期の冷温により不受精が多発したとき、これに伴って千粒重の低下が起こる。これは登熟低下ではなく、穎花の伸長が最大となる減数分裂期頃の冷温により、籾がらが小さくなったためである。また、障害型冷害年に採取された種籾は発芽が悪いことが、古くから知られており、その原因は登熟不良の他に、種子（胚）になんらかの生理的障害が起こったものと推察される。

ウ　前歴深水潅漑による稲の障害型冷害防止

(ｱ)　技術のねらい

出穂 10 日前を中心とする数日間は低温による不稔を最も発生しやすい時期で、一般に冷害危険期と呼ばれている。危険期の深水潅漑は不稔防止の基本技術として古くより奨励されてきたが、幼穂を冷気から保護するために必要な約 20 ㎝の水深維持は水量確保と高畦造成の両面が困

難なため、冷害年における農家の実施率は必ずしも高くない。前歴深水灌漑は、危険期になる前の水管理によって、稲自身の耐冷素質を高める技術であり、危険期深水に比べて、水量が半分の10㎝で十分である上に冷害防止効果も高い。

(ｲ) 技術の内容

幼穂形成期（幼穂長1.5㎜期）から危険期始めまでの約10日間は障害不稔を発生しにくく、冷害対策上それほど注目されていなかったが、最近の研究により、この期間の水温（前歴水温と呼ぶ）や水深を変えると冷害危険期の稲の低温抵抗性が著しく変わることがわかった。図１、図２のように、危険期の稲の耐冷性は、前歴水温25℃までは水温が高いほど、前歴水深10㎝までは、水深が深いほど高かったが、それ以上に水温や水深を増しても耐冷性は向上しなかった。水深の効果は、幼穂が水面下に位置することに基づいている。幼穂位置に合せて段階的に10㎝まで水深を増した場合も、最初から10㎝の水深にした場合も、耐冷性向上に対する効果は同等であった。前歴水温の上昇や前歴深水による耐冷性の向上は、葯当たりの花粉数が増大したことに起因していた。

前歴期間の気温18℃・水温21℃、危険期５日間の気温15℃・水温18℃という低温条件下で深水灌漑の効果を実験した。図３のように、全期間を通して水深を３㎝にしたときの収量は、常温区の９％にまで低下した。このように厳しい低温下でも、前歴深水（10㎝）と危険期深水（20㎝）を単独に行うと、収量指数はそれぞれ28%および17%に、両期深水を組み合わせると、収量指数は55%にまで回復した。このように冷害防止に対する前歴深水の単独効果は、危険期深水の単独効果よりも大きく、両期深水の組合せ効果は、相加的ではなく相乗的であった。

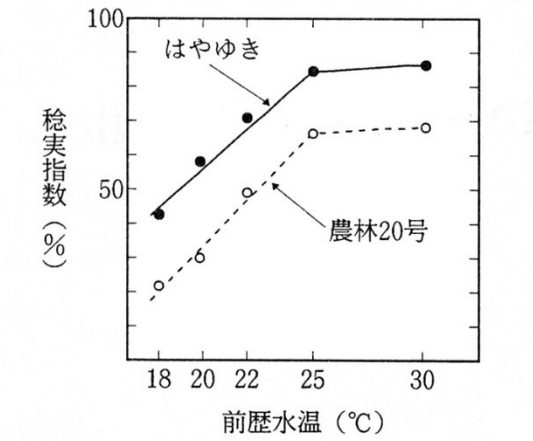
(ｳ) 期待される効果と適用範囲

前歴深水の効果は、水田の平均水温が、平均気温より３～４℃高いことに基づいている。したがって、図１の結果から、前歴水温が25℃未満の場合には、前歴深水の効果が期待される。気象観測の平均値より推定した適用範囲は、北海道全域と東北北部地域であるが（表１）、冷害年次にはより広範な地域に適用されるものと考えられる。

(ｴ) 営農指導上の留意点

前歴深水の効果は、自然水温で十分期待できるが、効果をより大きくするため、25℃を目標にできるだけ水温上昇に努める。危険期に異常低温のおそれがないときは、通常の浅水にして節間の徒長を防ぎ、健全生育を図る。

(オ)　具体的データ等



注）　稔実指数＝ arcsin √冷温処理区稔実% / arcsin √対照区稔実%

図１　前歴水温と耐冷性との関係

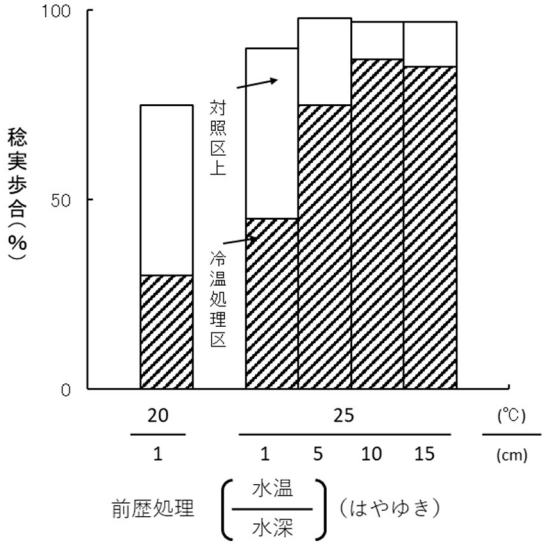


図２　前歴水温上昇による不稔防止効果の水深による差異

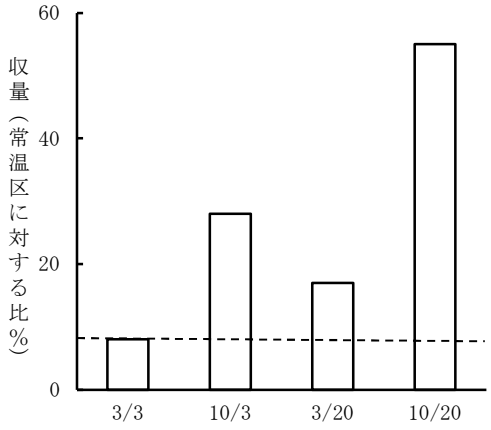


図３ 冷害防止に対する前歴水深（10 cm）と危険期深水（20 cm）の単独効果と複合効果

表１ 幼穂形成期（中生種）と幼穂形成後 15 日間の平均気温と平均水温

場所（農試名）		幼形期	気温	水温	気温と水温の差
		月 日	℃	℃	℃
訓子府	(北見農試)	7. 4	18.2	23.8	5.6
旭川	(上川農試)	7. 4	20.1	23.2	3.1
岩見沢	(中央農試)	7. 8	20.3	23.6	3.3
札幌	(北海道農試)	7.12	19.1	22.5	3.4
大野	(道南農試)	7.15	21.1	—	—
黒石	(青森農試)	7.16	23.3	24.3	1.0
藤坂	(青森農試)	7.18	22.8	24.2	1.4
滝沢	(岩手農試)	7.17	22.7	25.2	2.5
古川	(宮城農試)	7.17	24.3	—	—
郡山	(福島農試)	7.17	24.7	25.3	0.6

(カ)　その他

執筆者：佐竹徹夫（北海道農業試験場作物第一部　稲第３研究室長）

主要な参考文献・資料：

① 佐竹徹夫　他３名（1987）イネの小胞子初期冷温処理による雄性不稔　第 27 報　不稔発生に対する前歴水温および前歴窒素の効果（英文）日本作物学会記事 56、404～410

② 佐竹徹夫　他３名（1988）同第 28 報　新水管理法による冷害防止（英文）日本作物学会記事 57、234～241

(4) 水稲の高温登熟対策（参考：H23.3_水稲の高温登熟障害対策指導指針.pdf）

平成 22 年産米は、白未熟粒（背白・基白）、胴割粒が発生し、玄米品質が低下した（県全体の被害額は約 57 億 7,300 万円、被害面積は約 7,560ha）。特に平坦地域での品質低下が著しく、規格外米が多く発生した。

ア　高温による影響

(ｱ) 土壌が還元状態となり、硫化水素が生成されたり、有機酸などの有害物質が発生しやすくなり、根腐れが発生し、生育が抑制される。

(ｲ) 生育が前進するため、適正な追肥時期や防除適期を逃しやすくなる。

(ｳ) 穂ばらみ期～開花期にかけて、35℃以上の高温が続くと不稔が発生しやすい。

(ｴ) 出穂期から20日間の日平均気温が27℃を超えると、白未熟粒等が発生しやすい。登熟初期の高温では背白米、胴割米、初～中期の高温では乳白粒、中～後期では基部未熟粒などが発生しやすくなる。

(ｵ) 登熟期の窒素不足（葉色が淡い場合）は、背白粒・基部未熟粒・胴割粒が発生しやすい。

(ｶ) 少雨条件が重なると、害虫等の発生が増加しやすい。

イ　高温時の技術対策

(ｱ) 高温耐性品種の導入

・「いなほっこり」「にじのきらめき」等の高温耐性品種の導入により、玄米品質の 安定化を図る。

(ｲ) 品種特性に応じた田植時期の設定

・高温登熟を回避するため、移植適期の範囲で遅植とする。

(ｳ) 適正な耕深（15～18cm を目標）による根域の確保

・ほ場条件に応じた深耕を行い、作土層を厚くすることが重要である。耕深は 15cm 以上確保されることが望ましく、安定多収のためには 18cm を目標基準とする。

・一度に深耕すると下層の混入により地力の低下が起こるので、毎年１～２cm 程度ずつ深くする。

(ｴ) 施肥管理

・根の活性化を図るため、出穂前 30～50 日にケイ酸カリ等の中間追肥を実施する。

・登熟期の窒素不足は高温障害を助長するため、葉色や幼穂等を確認して適正な穂肥を実施し、被害の軽減を図る。

(ｵ) 病害虫防除

・カメムシ類や紋枯病等の発生動向に注意し、適期防除に努める。

(ｶ) 水管理

・生育ステージに応じて、間断かん水、中干し、湛水管理などを実施し、根の活力維持を図る。

・穂ばらみ期から出穂後７日までは、湛水管理とし、それ以降は間断かん水を基本とする。ただし、穂ばらみ期以降に高温が続く場合は、田面の高い部分が水で隠れる程度にかん水し、足跡に水が残る程度に自然減水したのち、再びかん水を実施する、いわゆる「飽水管理」を繰り返したり、夜間入水の実施や、かん水回数

の増加で地温低下を図る。

・登熟前期に高温・乾燥・強風条件が重なった時は、風がやむまで湛水を保つ。

・落水は出穂後 30 日以降とし、ほ場の乾燥状態に応じて走水を行う。

・掛け流しかん水は用水不足となるためなるべく控え、節水を心掛ける。

(ｷ) 収穫

・成熟期が平年より早まることを見据え、刈り遅れないよう適期収穫に努める。

(ｸ) 乾燥

・過乾燥や高水分もみの急速乾燥は、胴割れしやすくなるため注意する。

表１　前橋の気温を用いた出穂期後 20 日間の日平均気温

	出穂期(月/日)					備考
年次	8/10	8/15	8/20	8/25	8/30	
2010 年	28.9	29.5	29.3	28.7	27.0	27℃以上で白未熟粒（背白・腹白）急増
2023 年	29.4	29.4	29.6	28.3	27.9	
2024 年	28.9	27.9	27.5	27.5	27.8	
平年	26.5	26.0	25.5	24.9	24.1	

表２　出穂後７日～成熟までの温度が玄米品質に及ぼす影響（Tashiro and Wardiaw,1991）

（粒数％）

昼温/夜温	日平均気温	発育停止米	死 米	乳白米	背白米	心白米	完全米
24/19℃	21℃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
27/22℃	24℃	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	92.7
30/25℃	27℃	0.0	0.0	2.4	11.9	0.0	85.7
33/28℃	30℃	0.0	0.0	4.4	34.8	0.0	60.8
36/31℃	33℃	0.0	13.7	86.3	0.0	0.0	0.0
39/34℃	36℃	18.4	73.7	7.9	0.0	0.0	0.0

※ 昼温は６時間、夜温は 16 時間の処理。穂の中央部４本の１次枝梗の上から 5,4 個目の穎果で測定

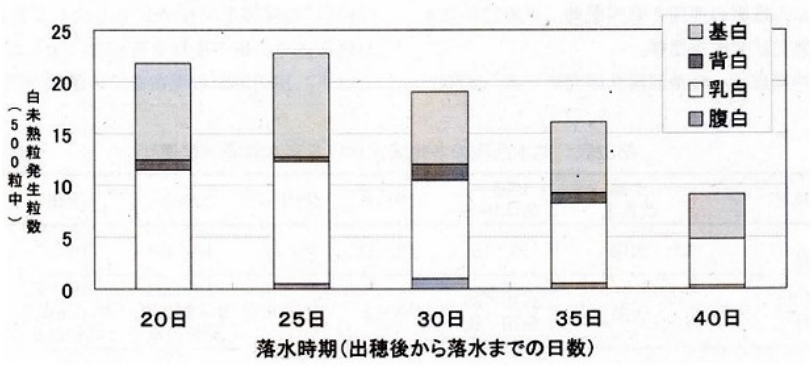


図１　落水時期が品質に及ぼす影響（熊本県農業研究センター、2006 年）

供試品種：ヒノヒカリ

〈参考資料〉

令和５年、令和６年の水稲の生育期間の気温は平年より高温推移し、特に６月移植の出穂期に当たる８月の平均気温は、平年差+2.0℃以上の高温であった。水稲では、出穂後 20 日間の日平均気温が 26℃以上となる場合、白未熟粒の発生により玄米品質が低下することが知られている。令和４年から６年までの奨励品種決定調査においてあさひの夢、にじのきらめきについては、高温年でも白未熟粒の発生が低く、品質も安定していたが、ゴロピカリは高温による白未熟粒の発生によって玄米品質が低下した。なお、出穂後 20 日間の平均気温が 26℃以下となった令和 4 年では、すべての品種で白未熟粒の発生は同程度だった。

表　水稲奨励品種決定調査における出穂後気温と外観品質等の関係

	品種名	出穂期 (月/日)	出穂後 20 日間 平均気温 (℃)	白未熟粒 (%)	品質
令和４年産	あさひの夢	8/30	24.9	10.6	2.3
	にじのきらめき	8/20	25.6	11.9	5.0
	ゴロピカリ	8/27	24.9	14.5	7.0
令和５年産	あさひの夢	8/26	28.3	7.6	6.0
	にじのきらめき	8/17	29.5	10.1	5.0
	ゴロピカリ	8/23	28.4	34.2	9.0
令和６年産	あさひの夢	8/27	27.5	5.3	4.0
	にじのきらめき	8/19	27.6	4.9	2.0
	ゴロピカリ	8/25	27.5	43.4	9.0

※出穂後 20 日間の平均気温はアメダス前橋地点より

※播種期：5/24(R4～6)、移植期：6/24(R4)、6/23(R5)、6/25(R6)

※品質　1～3：一等相当、4～6：二等相当、7～8：三等相当、9：規格外

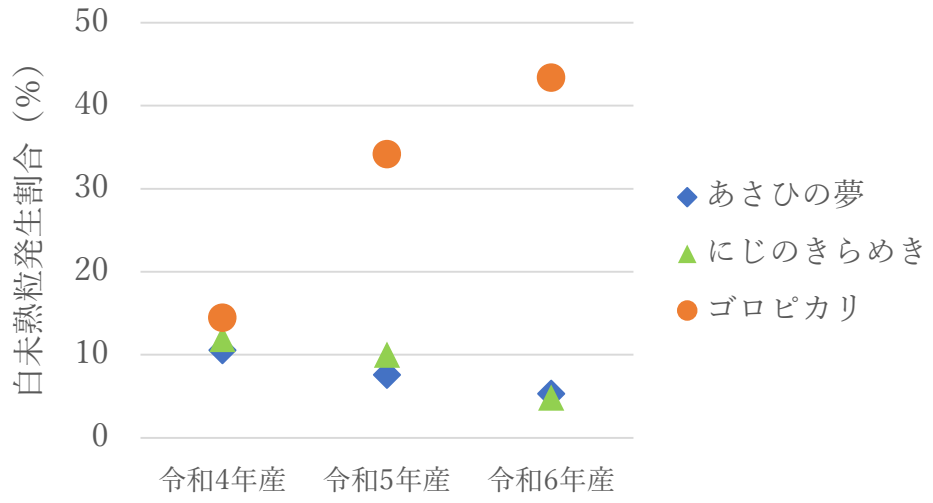


図　白未熟粒の発生割合

(5) 直播技術

水稲の直播栽培は大きく分けて次の３つに区分される。

ア　乾田直播

(ｱ)　耕起した水田に播種するタイプ

水田をロータリー等で耕起し、稲株・雑草等の夾雑物を土中に埋没させ、土壌をできるだけ微細に砕土・均平・整地して播種条件を整える。

ロータリーは、通常使用されているダウンカットタイプの物でなく、アップカットタイプロータリーが適する。

播種機としては、麦播種に使用されているグレーンドリルやロータリーシーダーで充分適応できる。水田として保水力の高いことが条件として求められることから、耕起・整地時～播種にかけて雨天に遭遇すると、播種条件が整うまで日数を要し、播種適期の遅れ、後々収量にも影響が出る。播種後出芽まで晴天が続くと、耕起してある分だけ土中に暖かい空気が入り、発芽条件が整うためその後の生育は極めて良い。

入水時の管理としては、走水を数回してから（水による根のストレス軽減のため）水張り管理とするが、水張り後は水面に土壌が露出していると、蒸発潜熱によりその部分の土中温度が極端に落ち、稲の生育に影響するので注意が必要である。

(ｲ)　不耕起栽培

耕起しない水田に直接播種（種子を打ち込む）する技術で、省力面で注目されている。播種前作業として、雑草・夾雑物・前年の管理等でできた踏み後等の処理が播種精度を高める。特に雑草処理を誤ると初期生育に悪影響を及ぼす。

耕起されていない密の状態の土壌（単粒構造の土壌）に播種するため、初期温度の確保が重要で、播種後の曇雨天が播種密度や初期の苗立ちを大きく左右する。播種に当たっては、専用の不耕起播種機が使用される。播種部のみ耕起する部分耕と溝切り・播種・覆土・施肥・除草剤散布の同時作業機が開発されている。

超省力と作期の前進のため、麦・稲の二毛作地帯で過去に行われた、麦間直播（麦の立ち毛中播種）の技術も最近見直されてきている。

イ　湛水直播

耕起・代掻きは機械田植えと同じように作業し、水を湛えた水田に播種する方式。背負い動散に散粒パイプを装着して散播したり、胸掛け式手動散粒機で散播している。また、産業用無人ヘリコプターによる大区画水田での播種も行われており、省力低コストの稲作として注目されている。

播種した籾が、水中に放置され、酸素不足により発芽ムラが発生する。それらを軽減するため、酸素供給剤（カルパー）をコーティングする技術に加え、浮き苗防止、苗腐病抑制の効果を有するコーティング籾も販売されている。

生産者がコーティング作業をする場合でも、高精度コーティングマシーンにより、精度の高いコーティング籾を作ることが可能となっている。

なお、散播によって一粒が一株になり、株立・倒伏等が発生することもある。これらを解決するため、点播時２～３粒が一ヶ所に落下するように、複粒コーティング技術も研究され、出芽・苗立ちの安定と株形成による耐倒伏性が強化されてきている。

複粒コーティング種子の播種においては、乗用管理機による噴頭回転式広幅散布機による高精度播種が研究されている。

ウ　湛水土壌中直播（落水出芽法）

耕起・代かきは機械田植えと同じように作業し、水を湛えた水田に播種する方式。播種した籾が、酸素不足により発芽ムラが発生しないよう、酸素供給剤（カルパー）をコーティングして播種しているところは湛水直播と共通している。

播種機は湛水直播機と共通するところが多いが、土中に播種されるところが異なる。なお、発芽揃い、株立ち・倒伏等の課題を解決するため、播種後直ちに落水（播種から出芽までの２週間位）し、亀裂が入る位まで強く乾かす。

このことにより、鳥の害、特に鴨による引き抜き害が無くなり、安定した出芽が確保されるようになった。平成 12 年飼料稲（稲発酵粗飼料）の作付けにおいて実施したが、鴨害は皆無であった。

エ　湛水土壌表面直播（鉄コーティング直播）

耕起･代かきは機械田植えと同じように作業し、播種直前に落水して播種する方式。播種した籾が、水に浮いて鳥害にあわないように鉄粉と石膏でコーティングしてあり、土壌表面に播種しているところが上記の湛水直播と異なる。

カルパーの場合は播種の直前にコーティングしなくてはならないが、鉄コーティングでは長期間保存が可能なため、冬期の農閑期に作業することができる。

栽培のポイントは、播種後一週間程度は除草剤の効果を得るために湛水を保つが、発芽揃い、苗立ち等の安定化のため、出芽を確認したら３～４日程度落水し、その後は浅水管理を行う。除草体系は、播種時と 1.5 葉期頃に除草剤を散布し、必要に応じて後期剤を散布する。

(6) 水稲乾田直播栽培指針

《生育の特徴》

移植に比べて生育は遅れ、密播・過繁茂傾向で短穂化しやすく、耐倒伏性はやや弱い。また、収量はやや減少する。

<table>
<tr><th>項目</th><th>実施内容</th><th>留意事項</th></tr>
<tr><td>1　適　　地</td><td>①播種・入水までは排水の良い乾田で、入水後は漏水が少ない。
②幼苗期に冠水する心配がない。
③壌土～埴壌土で砕土しやすい水田である。</td><td></td></tr>
<tr><td>2　品種選定</td><td>①短稈で耐倒伏性が強いこと。
②密播しても穂が小さくならない。
③発芽勢が高く、初期生育がよい。
④縞葉枯病や紋枯病に強い。
⑤収量性が高く良食味･高品質である。
以上の特性をできるだけ多く備えた品種が望ましいが、当面は本県奨励品種の中から選定する。</td><td>平坦地向け品種
（本県奨励品種から）
・あさひの夢
・群馬糯５号</td></tr>
<tr><td>3　種子の準備</td><td>①高い発芽率が必要なため、必ず採種圃産の種子を準備する。
②播種機の繰り出し精度を高めるため、脱芒機で芒や枝梗を取り除く。
③比重選を行い充実した種子を選ぶ。
<table><tr><th>種類</th><th>溶液の比重</th><th>水10ﾘｯﾄﾙ当たり硫安の量</th></tr><tr><td>粳</td><td>1.13</td><td>2.9kg</td></tr><tr><td>糯</td><td>1.08</td><td>1.9kg</td></tr></table>④種子量は 10a 当たり 3～5kg 程度準備する。</td><td>＊充実不良籾は必ず比重選で除去する。
＊種籾によっては、浮上籾割合が高くなるので、確保量に留意する。</td></tr>
<tr><td>4　種子消毒
雀害防止</td><td>種子消毒あるいは雀害防止薬剤を施す。</td><td></td></tr>
<tr><td>5　耕起・砕土
整地</td><td>①雑草の発生が多いほ場では、冬春期に１～２回程度雑草防除を兼ねて耕耘する。
②播種前に砕土・整地はできるだけ丁寧に行い、ほ場を均平にする。
③播種後の雨水の滞水防止のため、排水溝を設置する。</td><td>＊砕土やほ場条件、播種様式を考慮する。
＊砕土の程度は、直径２cm 以下の土塊の割合が60％以上となるようにする。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>項目</th><th>実施内容</th><th>留意事項</th></tr>
<tr><td>6　施　　肥</td><td>①窒素施肥量は移植栽培より 20～30%程度多くする。
②基肥全量施肥の場合は、上記①と同量の緩効性肥料（ＬＰ、ＩＢ化成等）を施用する。
③分施の場合は、燐酸、加里肥料は原則として基肥に施用する。窒素肥料は基肥 30%、追肥は入水直後 50%、穂肥（出穂前 20 日前後）20%程度を分施する。</td><td>＊冬～春期に堆肥１～２ｔを施用して耕耘しておく。
＊地力、品種、生育及び気象経過等を考慮して、施肥量を加減する。
＊日減水深が 30mm 以上のほ場は分施とする。
＊緩効性肥料は生育初期の窒素不足が生じやすく、日減水深の大きいほ場では生育後期に肥切れを生じやすいので注意する。</td></tr>
<tr><td>7　播　　種</td><td>①播種始期は平均気温 15℃以上(前橋４月下旬）とし、播種晩限は６月上旬とする。
②播種機は施肥播種機(ドリルシーダーまたはハローシーダー)または歩行型播種機等で行う。
③播種密度は条間 30cm 程度で条播または株間 12～15cm 程度の点播とする。
④播種量　３～５kg/10a 程度
⑤播種深度　覆土厚２～３cm
⑥鎮圧は除草効果を高め、発芽を揃える効果があるため原則として行う。播種時に土壌水分が多く、ローラー等へ土が張り付く場合は鎮圧をやめる。</td><td>＊播種作業の可否は、播種前の降水量を考慮して判断する。
降雨量と作業の可否　単位：mm
時　期 100%可 80%可 50%可 不可
当　日 2以下 2-10 － 10以上
前　日 5以下 5-15 － 15以上
前々日 20以下 20以下 20 －
＊苗立ち本数の目安
100～150 本 / ㎡</td></tr>
<tr><td>8　雑草防除</td><td colspan="2">防除体系（例）
１播種後土壌処理→入水前乾田期処理→入水後生育期処理
２入水前乾田期処理→入水後生育期処理
移植栽培と比較すると雑草防除技術の差により効果が左右されるので、基本防除技術の徹底が重要になる。</td></tr>
<tr><td></td><td>①播種前処理(２～３月の耕起ができず冬春草が発生したほ場のみ行う。）
②播種直後～出芽前処理
③乾田生育期処理
（散布時期が異なるので留意する。）
④入水後生育期処理
移植栽培に準じて行う。</td><td>＊降雨により滞水しやすいほ場では散布量を減らす。
＊播種後土壌処理剤の抑草期間は処理後 20～25 日程度である。</td></tr>
</table>

項目	実施内容	留意事項
9　水管理	①入水は乾田期間が概ね 30 日を越えない範囲で行う。 ②入水は、水稲が３葉期になった頃とし、一度に湛水状態にしないで、入水後 10 日間は間断かん水を行ってから湛水する。 ③湛水後の水管理は、移植栽培に準じて行うが、ほ場の水持ち状態に応じた管理を行う。 ④移植栽培に比較して耐倒伏性に劣るので、水管理を徹底する。	＊漏水防止対策 ・畦畔等の水の横浸透を防止するため、播種前または入水時に畦塗りや畦畔シートの埋め込み等を行う。また、耕起後にほ場周囲のﾄﾗｸﾀｰによる踏圧や入水後の額縁代かきも効果が期待できる。 ・水の縦浸透には、ﾍﾞﾝﾄﾅｲﾄ１～２t/10a の全層施用の効果が高い。
10　病害虫防除	①原則として縞葉枯病抵抗性品種を作付けする。 ②過繁茂により紋枯病が発生しやすいので注意する。 ③本田期間が長いためニカメイチュウの被害を受けやすいので注意する。 ④移植栽培に準じる。	
11　収穫・乾燥調製	移植栽培に準じる。	

(7)　陸稲栽培指針

トヨハタモチの栽培方法

項目	時期	実施内容
1　適応条件		＊中間、平坦地帯でかん水可能な地域とする。 ＊肥沃度の低いほ場や少肥条件では、能力を十分発揮できないので注意する。
2　耕起	３～４月	＊根群の発達を促進し、養水分の吸収を良くし、干害等を軽減するため、15cm 以上の深さに耕起する。
3　土壌の酸度検定	３～４月	＊陸稲は酸性土壌を好み、ｐＨが高いと鉄やマンガンの欠乏障害を生じる。 ＊最適ｐＨは 5.0～5.5 の範囲であるため、ｐＨ 6.0 以上のほ場は避けるようにする。
4　種子の選別	４月	＊比重選を行って充実した種子を準備する。 比重液は 1.05 を基準とし、水 10 ﾘｯﾄﾙに対し、硫安 1.5kg を溶かして比重液を作る。 ＊比重選後は清水で洗い、硫安を洗い流す。

項目	時期	実施内容
5　種子消毒	4月	＊株枯病（陸稲馬鹿苗病）に対しては強くないので、必ず種子消毒を行う。
6　基　　肥	4月下旬	＊10ａ当たり成分量 Ｎ：５～６kg、Ｐ、Ｋ：各８～10kg 他に堆肥 1.5～2.0ｔ耕起前全面散布 ＊野菜跡地は肥料の残効が多いので、基肥は減量し、生育の状況を見て追肥で調節する。
7　播　　種	4月下旬～ 5月上旬	＊播種様式：畦幅 60cm 条播又は条間 30～40cm ドリル播 ＊播種量：３～４kg／10a
8　雑草防除	4月下旬～ 5月上旬 （播種直後～ 出芽前）	＊適用のある土壌処理除草剤を使用する。
9　中　　耕	5月下旬～ 7月上旬	＊生育期除草剤使用後、分げつ期間に２～３回実施する。
10　追　　肥	6月中旬 （５～６葉期）	＊10ａ当たりＮ成分で、2.5～3.5kg 施用する。
	7月中旬	＊同上
（幼穂形成期）	7月 10～15 日	（気温の高低によって年次間の変動が大きい。）
11　紋枯病防除	7月中旬 (幼穂形成期) 7月下旬 (穂ばらみ期)	＊紋枯病に弱いので、幼穂形成期と穂ばらみ期の２回、適用のある薬剤を散布する。
12　かん水	7月上旬～ 出穂後 35 日頃まで	＊茎立ち後は、水分の蒸散量が多くなり、干害を受けやすくなるため、土壌が乾いたら５日程度一日当たり 30mm を基準にかん水する。
13　鳥害防止	7月下旬～ 8月上旬 (穂ばらみ期)	＊極早生品種で鳥害を受ける恐れがあるため、出穂前に防鳥網を張るなど、予め防鳥対策を講じておく。
（出　穂　期）	8月５～10 日	（気温の高低によって年次間の変動が大きい。）
14　収　　穫	9月 15～20 日	＊気温の高低により変動があるが、出穂後 40 日程度で成熟期に達するので刈り遅れないように注意する。

(8) スマート農業技術

ア　耕起等

(ｱ)GNSS＋自動操舵装置

トラクター等に人間が乗車し､RTK 基地局により補正された高精度な位置情報(誤差２cm 程度）を基に、機械の直進作業や旋回等の運転を高精度に補佐するシステムだが、D-GNSS を受信する場合では誤差が大きくなる（20～60cm 程度）。自動で正確に作業できるため、大区画の長い直線操作などでも作業が楽に行え、非熟練者であっても、熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能となる。自動操舵装置を搭載したトラクターを購入するか、既存のトラクターや田植機等に後付けするタイプを購入することで利用することができる。

(ｲ)ロボットトラクター

RTK 基地局からの高精度な位置情報（誤差２cm 程度）を基に、ハンドル操作、発進・停止、作業機制御を自動で制御するシステム。各種センサーの搭載により機械に物体や人間が近づくと自動停止する。１人でトラクター２台を操作する有人－無人協調作業が可能となり、作業時間の短縮や１人当たりの作業可能面積が拡大できる。予め走行ルート等を設定することで高精度に無人走行・作業することができるが、外周部は人間が乗車して行わなくてはならない。有人による目視監視または遠隔監視が義務づけられており、緊急時の操作が必要となっている（「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン」一部改正 令和６年３月 27 日付）。

イ　田植え

(ｱ)直進田植機

GNSS からの位置情報を基に、田植機の直進作業を補佐するシステム。一部メーカーでは RTK 基地局からの高精度な位置情報（誤差２cm 程度）を使用することで旋回も自動で行える機種もある。非熟練者であっても、熟練者と同等以上の精度、速度で作業が可能で、集中力が必要な田植えの直進作業の疲労を軽減できる。また、多少の深水条件であっても落水せずに田植えを行うことができる。

(ｲ)可変施肥田植機

田植機に搭載されているセンサーにより作土深と土壌肥沃度をリアルタイムに計測し、地力に応じて減肥するシステムを搭載した田植機。倒伏軽減や、ほ場内の生育差の解消、肥料費の削減ができる。

ウ　水管理システム

効率的な水管理が可能で､自動潅水装置により必要なタイミングで適切な水量を自動またはタブレット等の操作により供給できるため､農作業の負担が軽減される｡また､水位の確認と適切な水管理が容易にできるため､高温及び低温時には各障害への対策が期待できる｡一方で､初期投資が高額であることや､設置費用や維持管理費がかかるため､導入には一定の経済的負担が伴う｡また､自然災害やシステム障害時には水供給が止まるリスクには注意が必要である｡

エ　防除

(ｱ)無人ヘリコプター

積載重量は 20～30kg まで搭載可能。操作の難易度が高く、補助者も必要なため、業者に作業委託することが多い。そのため、天候等の影響により受託した作業がずれ込み、適期の防除が困難な場合がある。

(ｲ)マルチコプター（ドローン）

積載重量は５～20kg 程度まで搭載可能。操作は無人ヘリコプターに比べて容易なため、農業者自身が操作することもでき、ほ場が狭小な中山間地域など無人ヘリコプターでは対応困難なほ場でも作業できる。機種によっては、位置情報の取得と自動制御により完全自動で飛行することができる。

オ　収穫

(ｱ)収量コンバイン

収穫作業を行いながら、該当ほ場の収穫量、水分等が把握できる機能を持つコンバイン。機種により穀粒のタンパク質含量を計測できるものもある。これらの機能を有することで、水分やタンパク質含量ごとの仕分け乾燥が可能となったり、各ほ場ごとの収量・食味のばらつきに応じて、翌年の施肥設計等に役立てることができる。

(ｲ)ロボットコンバイン

オペレータが搭乗した状態で自動運転による収穫作業が可能なコンバインで、収穫作業の高効率化や高精度化および軽労化ができる。RTK 基地局からの高精度な位置情報（誤差２cm 程度）を基に、コンバインを無人で制御するシステム。各種センサーを搭載しているため、機械に物体や人間が近づくなどの緊急時には自動停止する。もみの排出やそれに伴う収穫作業再開地点までのほ場内移動も自動で行ったり、AI が最適な作業経路を判断するため効率的に作業することができる。一方、現状では外周部は人間が操作しなくてはならない。

カ　栽培管理システム

作物の成長状況や土壌の状態、気象状況をリアルタイムで把握できるとともに、データ解析により最適な施肥や灌水のタイミングが提案される。これにより、収穫量の向上や品質の安定化が期待でき、無駄な資材の使用を減らしてコスト削減にもつながる。また、作業履歴がデジタルで管理できるため、作業の計画や改善がしやすくなる。一方で、導入費用がかかることや、システムの操作に慣れるまでの時間と労力が必要であることが懸念される。さらに、システムのエラーや、データの誤りが生じた場合、正常に機能しなくなる点にも注意する。

キ　除草作業

(ｱ) ロボット草刈り機

遠隔操作により畦畔や急傾斜地を除草するロボット草刈り機は、労力をかけず操作できるため、農作業の負担軽減や安全の確保の効果が期待できる。また、燃料を使わない電動モデルもあり、環境負荷も低減できる。

(ｲ) ラジコンボート

水稲移植後に初中期除草剤（フロアブル剤）を搭載し、遠隔操作で除草剤散布を行う。水田に入って人力散布すると、足元付近の除草効果が不安定なのに対して、ボートを使用することで、田面に凹凸ができず均一に散布することができる。なお、船上プロペラを推進力とするものが多く、苗を傷つける心配は少ない。作業時には、事前に適切な水深の維持が必要である

Ⅱ　麦　作

1　生育ステージと作付地域

図1　　生育ステージ図

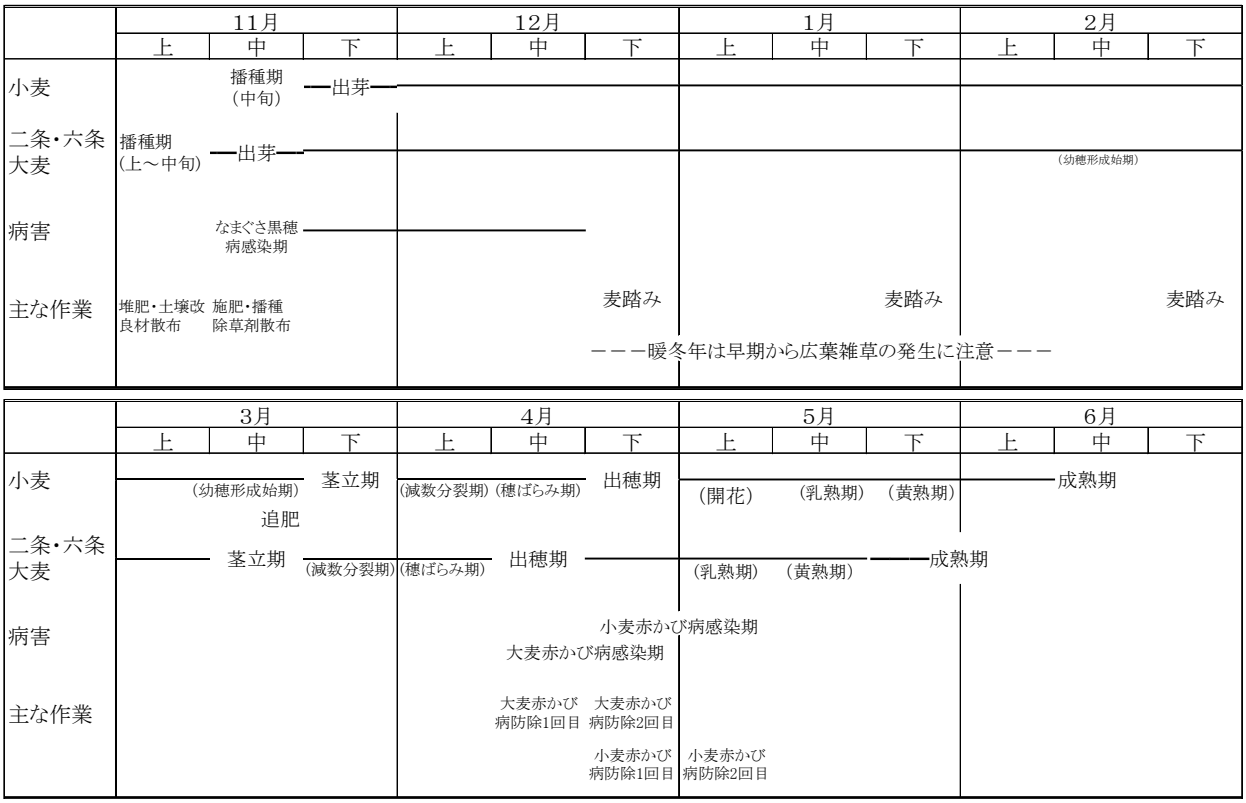


図１　生育ステージ図

注）１　平坦地での生育ステージ。

２　二条大麦は、原則として追肥はしない。

３　六条大麦では、用途に応じて追肥を実施する。

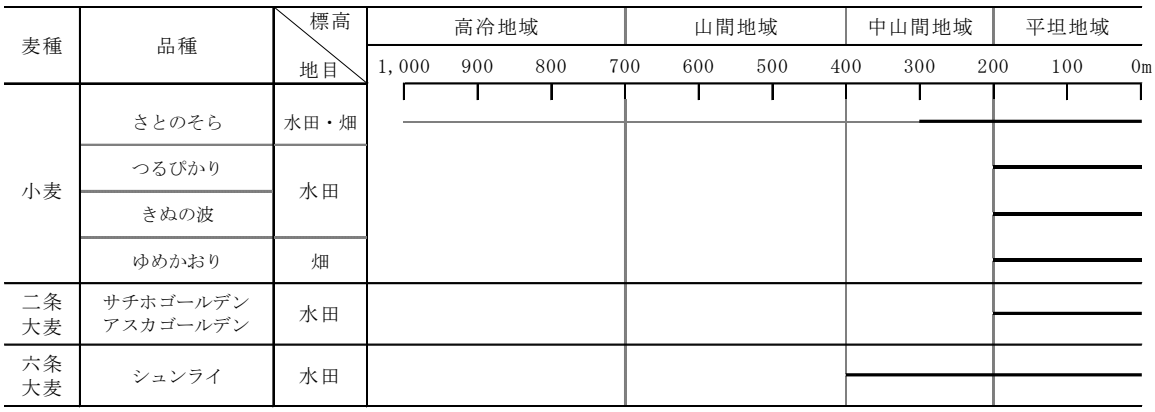


図２　地目・標高別作付指標

注)1　さとのそらは播性がⅣであることから山間地帯以上も対象とする。

2　麦類の生理・生態

(1)　麦類の温度に対する反応

ア　播性

麦類は４～５℃の低温を経過しないと正常な出穂をしない性質がある。これを播性といい、低温要求性の高いものを秋播性、低いものを春播性という。

播性程度	型	品　種	特　徴
Ⅰ～Ⅱ	春播型	つるぴかり等	低温期間が短くても花芽が分化して出穂する。
Ⅲ～Ⅳ	中間型	さとのそら等	
Ⅴ～Ⅶ	秋播型	きたほなみ等	花芽分化に長期間の低温を必要とする。

イ　発芽

発芽の適温は 25℃前後で、30℃を超すと急激に発芽力が低下する。

ウ　茎葉の生育

生育と気温との関係をみると、小麦では最低が３～4.5℃、最高が 30～32℃、最適が 25℃前後である。大麦では最低が４～4.5℃、最高が 30℃、最適が 20℃前後である。

エ　開花

麦類の開花適温は約 20℃で、小麦では 13℃以下および 31℃以上になるとほとんど開花しない。

オ　凍霜害（幼穂凍死）の発生と気温

作物体のうちでは、生長点が低温に対して特に弱い。幼穂長 20mm の頃、最低気温０℃以下で幼穂凍死が現れ、－３℃以下で被害が大きい。

カ　不稔障害の発生と気温

出穂前８～10 日頃に－１～-1.5℃の低温を３～４時間以上受けると花粉は異常となり不稔となる。また、出穂前後に霜が降りるほどの低温にさらされると子房や葯が萎凋し、不稔のまま穂が白くなる白ふとなる。

(2) 麦類の水に対する反応

ア　生育初期

生育初期の過湿条件は各種養分の吸収を阻害する。特に、マンガン、マグネシウムの吸収阻害が著しい。

イ　冬期の湿害

冬期の湿害は地温が上昇しない２月頃までに起こるもので(地温が３～５℃以下)、土壌中の空気の欠乏により根の呼吸が減退し、根の活力が低下する。そのため、根は伸長が止まり、地上部の葉は黄化する。

ウ　春期の湿害

春期は地温が上昇しているため、土壌空気の欠乏が土壌の質的変化をもたらし、土壌を還元化してしまう。そのため、根に対する有毒物質が土壌中に発生し、根は単に呼吸が減少するだけでなく、根ぐされ、壊死、木化などが進む。

3　品種と栽培のポイント

(1)　小麦

ア　**さとのそら**（主用途：日本めん・菓子用、奨励品種）

播性Ⅳであるが「農林 61 号」に比べて出穂・成熟期が早く、短稈で耐倒伏性が強い。うどんこ病、コムギ縞萎縮病に強く、収量性は「農林 61 号」より優れ多収である。製粉性は「農林 61 号」より優れ、アミロース含量は「農林 61 号」と同程度の通常アミロース品種である。うどんに加工した際の粘弾性や滑らかさ等の食感は同程度であるが、麺の色に優れている。

〔栽培のポイント〕

(ｱ)　播性はⅣであるが極端な早播きは凍霜害を受ける頻度が高くなるため、平坦地域では 11 月中旬～下旬播きとする。

(ｲ)　分げつが多いことから、密条播栽培では播種量６～８kg/10a 程度とし、厚播きは避ける。

(ｳ)　施肥量は、基肥を「農林 61 号」よりやや多めとし、タンパク質含量（原麦で 10～11%）を確保するため、基肥＋追肥重点の施肥体系とする。

イ　**つるぴかり**（主用途：日本めん用、奨励品種）

「農林 61 号」に比べて出穂・成熟期が早く、短稈で耐倒伏性が強い。穂数は少ないものの着粒数が多いため、収量性は「農林 61 号」より優れ、多収である。うどんこ病にはやや弱い。製粉性に優れる。低アミロース品種であり、麺の粘弾性やなめらかさ、食感に優れている。

〔栽培のポイント〕

(ｱ)　極端な早播きは凍霜害を受ける頻度が高くなるため、平坦地域では 11 月中旬～下旬播きとする。

(ｲ)　耐倒伏性は「農林 61 号」より優れているが、うどんこ病に弱く小粒のため、厚播き、多肥栽培を避ける。

(ｳ)　播種量は密条播栽培で６～８kg/10a 程度とする。

(ｴ)　施肥量は基肥を「農林 61 号」並みとし、タンパク質含量（原麦で 10～11%）を確保するため、基肥＋追肥重点の施肥体系とする。

ウ　**きぬの波**（主用途：日本めん用、奨励品種）

「農林 61 号」に比べて出穂・成熟期がやや早く（「つるぴかり」よりやや遅い）、短稈で耐倒伏性が強い。うどんこ病には弱いが、収量性は「農林 61 号」より優れ多収である。製粉性は「農林 61 号」並みである。アミロース含量は「農林 61 号」と「つるぴかり」の中間のやや低アミロース品種で、粘弾性や麺の色、食感に優れている。

〔栽培のポイント〕

(ｱ)　極端な早播きは凍霜害を受ける頻度が高くなるため、平坦地帯では 11 月中旬～下旬播きとする。

(ｲ)　播種量は密条播栽培で６～８kg/10a 程度とし、厚播きは避ける。

(ｳ)　施肥量は基肥を「農林 61 号」並みとし、タンパク質含量（原麦で 10～11%）を確保するため、基肥＋追肥重点の施肥体系とする。タンパク質含量が上がりにくいため、追肥量はやや多めとする。

エ　**ゆめかおり**（主用途：パン用、認定品種）

「ダブル８号」に比べて出穂・成熟期は同程度、稈長は長く、穂数は多い。収量性は同程度である。硬質小麦で、製パン性に優れる。製パン性は、パン用のカナダ産硬

質小麦銘柄「1CW」より劣るが、パン・中華麺用のアメリカ産準硬質小麦銘柄「HRW」と同程度である。

〔栽培のポイント〕

(ｱ) 製パン性に優れる高タンパク質含量を得るため、畑地での作付けを基本とする。水田の場合は、灰色低地土水田ではタンパク質含量が上がりにくいため、黒ボク土水田での作付けを基本とし、開花期追肥を必ず実施する。

(ｲ) 稈長が長く倒伏しやすいため、多肥栽培は避ける。

(ｳ) 早播きすると凍霜害を受けやすく稈長が長くなる傾向があるため、適期播種に努め（平坦地帯では11月中旬～下旬播き）、麦踏みの回数を多くする。

(ｴ) 畑作では、大麦等との輪作によりなまぐさ黒穂病の発生を防止する。ただし、漏生麦の発生に注意する。

(2) 二条大麦

ア **サチホゴールデン**（主用途：ビール用、奨励品種）

出穂・成熟期は早生である。短稈で耐倒伏性はやや強く、多収である。うどんこ病、オオムギ縞萎縮病Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ型への抵抗性を有する。平坦地帯の水田転換畑に適する。

〔栽培のポイント〕

(ｱ) 早播きは凍霜害を受けやすいため避ける。

(ｲ) 極端な厚播きは倒伏を助長させるため避ける。

(ｳ) 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）の発生が多くなるため、肥切れにならないように注意する。

(ｴ) 赤かび病の抵抗性はやや強いが、気象条件や年次により被害を受けることがあるため、品質低下防止のため適期防除に努める。

(ｵ) 穀皮が薄く剥皮しやすいため、収穫、乾燥、調製作業は丁寧に行う。

イ **アスカゴールデン**（主用途：ビール用、認定品種）

「サチホゴールデン」に比べて出穂・成熟期がやや遅く、稈長は若干高いが耐倒伏性は同程度でやや強い。穂数が多く、収量性は優れる。オオムギ縞萎縮病Ⅰ～Ⅴ型への抵抗性を有する。平坦地帯の水田転換畑に適する。

〔栽培のポイント〕

(ｱ) 早播きは凍霜害の被害を受けやすいため避ける。

(ｲ) 極端な厚播きは倒伏を助長させるため避ける。

(ｳ) 赤かび病の抵抗性はやや強いが、気象条件や年次により被害を受けることがあるため、品質低下防止のため適期防除に努める。

(ｴ) 穀皮が薄く剥皮しやすいため、収穫、乾燥、調製作業は丁寧に行う。

(3) 六条大麦

ア **シュンライ**（主用途：精麦用、奨励品種）

出穂・成熟期は早く、播性はⅠである。稈長は中程度であるが耐倒伏性は強く、大粒で外観品質もよく、多収である。精麦品質も良好である。

〔栽培のポイント〕

(ｱ) 畑では加工適性や品質が劣るため、水田で栽培する。

(ｲ) 播性はⅠであり、早播きは凍霜害を受けやすくなるため避ける。

(ｳ) 耐倒伏性は強いが、極端な厚播きは倒伏を助長させるため避ける。

(ｴ) うどんこ病、赤かび病にはやや弱いため、精麦の品質低下防止のため適期防除に努める。

4　栽培管理

(1)　排水対策

発芽期、幼穂形成期及び成熟期には湿害の影響を受けやすいため、排水の悪いほ場では播種前にプラウ耕又は荒く起こす等の耕うん時の工夫と、あわせて暗渠排水や明渠排水等の排水溝を設置する。

麦の栽培に当たっては、地下水位を最低 50cm に下げることが重要であり、特に、水田栽培では、ほ場の排水実態を把握し、必要に応じて排水対策を講じる。

ア　排水の方法

簡易排水対策として、明渠排水と暗渠排水がある。明渠排水は緊急な場合以外は排水の継続性が無く、転換畑の利用や作業性に難点が多い。

一方、暗渠排水はトラクターにトレンチャーを装着して比較的簡単に施工できる。

イ　機械による簡易排水対策

(ｱ)　弾丸暗渠

トラクターにサブソイラーと弾丸を装着し、深さ 40～50cm（20cm 以下ではトラクター等でつぶれる）、1.5～２ｍの間隔で心土に約 80mm の空洞を作り、暗渠の末端は排水路につなぐ。

心土及び耕盤を破砕することにより、通気性および透水性が向上し、また、乾土効果が促進される。弾丸暗渠の効果は転換畑として２～３年は有効である。

(ｲ)　心土破砕

サブソイラーで固い耕盤を破砕し、透水性を良くして土壌を膨軟にする。特に、重粘土のグライ土等で透水性の悪いほ場は効果が高い。

表１　適応トラクター馬力とサブソイラーの能力

適応トラクター(ps)	爪数(本)	耕深(cm)	備　　考
１５～３０	1	４５	一般のサブソイラー
３０　～５０	1	５０	〃
５０～８０	2	５０	〃
２０～３０	1	５０	振動式サブソイラー

ウ　明渠による一般的排水対策

梅雨時期等に雨水や水田の灌漑用水がほ場に滞水すると、作物の生育や管理作業に支障をきたす。デッチャーやディガー等で、ほ場の周囲に深さ 30cm 程度の明渠を作り地表付近の滞水をすみやかに排水する必要がある。大区画ほ場では、５～10ｍごとに溝を設けると効果的である。

(2) 土づくり

麦は、生育期間が長く肥料の吸収も長期間にわたるため、土づくりがとても重要である。土づくりが十分行われていないと減収や子実の品質低下が起きる。

そこで、有機物を積極的に利用し地力の向上を図るとともに、土壌分析を定期的に行ってバランスの取れた土になるよう土壌改良材の施用を行うなど、総合的な土の改善を図る。

ア 深耕

作土の深さは15cm以上になるよう耕うんし、作土深を確保する。

イ 有機物施用

土壌の種類及び土性に応じて、堆きゅう肥、稲わら等の有機物を施用して地力を高める。粘土質土壌のため排水不良の場合は、堆肥等の有機物を施用し土壌の団粒化を図る。

(ｱ) 施用量

二毛作乾田における有機物施用の目安は、10ａ当たりわら堆肥で 1.5～２t､オガクズ堆肥で 0.5～0.７ｔとし､家畜ふん等のきゅう肥の多量の施用は避ける。

播種前の耕起時に堆肥の散布が行えない場合は、踏圧前に均一に散布し、ローラーで鎮圧する。

生わらのすき込みは、二毛作乾田のみとし、500kg/10a 程度を播種前にできるだけ早くすき込み（遅くとも播種１週間前）、始めてから１～３年は、10a 当たり窒素成分で２～３kg を窒素飢餓防止のため施用する。具体的には、播種７日前までに石灰窒素 20kg/10a を施用し、生わらと同時にすき込む。効果はすき込み後１～３年は見られないが、３～４年目以降、増収効果が現れる。

なお、青刈り作物をすき込む場合は、生草量の１／15～１／20 の石灰資材を投入する。また、緑肥作物はリン酸含量が少ないため、リン酸質肥料も施用する。

表２　堆きゅう肥を 1,000kg 投入した場合の化成肥料換算量

堆きゅう肥名 ＼ 化成肥料 N成分量		10%	12% ～ 13%	14% ～ 15%
豚　糞	新　鮮　物	70kg	60kg	50kg
	発　酵　物	130kg	100kg	90kg
	乾　燥　物	210kg	180kg	150kg
牛　糞	新　鮮　物	10kg	9kg	8kg
	乾　燥　物	70kg	60kg	50kg

ウ　土壌酸度の改善

pH の目標値は、6.0～6.5 とする。

畑条件では、塩類の集積等により pH が変化しやすいため、定期的に土壌診断を行い、その結果に合わせて pH を調整する必要がある。

表３　資材 100kg 当たりの pH の上昇程度　(10a 当たりの土壌を 100ｔとして)

	生石灰	消石灰	炭酸石灰	珪酸石灰	ようりん	過石
黒ボク土	0.9	0.6	0.5	0.32	0.45	-0.03
細 粒 質	1.2	0.8	0.67	0.49	0.6	-0.05
中粗粒質	1.25	0.85	0.7	0.5	0.65	-0.07

エ　土壌診断と養分改善

バランスの取れた土づくりを行うため、定期的な土壌分析の結果に基づき、養分改善を行う。土壌改良資材は長期間継続的に施用することが重要である。

表４　土壌養分の適正値

土壌区分 / 項目	多湿黒ボク土	褐色低地土 灰色低地土 (細粒)	褐色低地土 灰色低地土 (中粗粒礫質)	グライ土壌
pH(H_2O)	6.0～6.5			
CaO(mg/100g)	220～380	220～320	170～270	220～320
MgO(mg/100g)	30～60	30～50	20～30	30～50
K_2O(mg/100g)	20～40	20～35	15～25	20～35
P_2O_5(mg/100g)	20～50			

注）分析結果を判定する場合は、pH を第一義的に考慮する。
（群馬県作物別施肥基準より）

(3)　施肥

安定的な収量を得るには、生育を揃えることが大切である。生育むらが生じやすい散播や畑麦栽培では、肥料を均一に散布することが特に肝要である。生育むらが生じてしまった場合には、むら直しのために生育期に追肥を行う。

多肥栽培は倒伏を助長するため避ける。倒伏すると細実が多くなり品質が低下するだけでなく、成熟遅れにより後作物の作業が遅れる原因にもなる。

特に、堆きゅう肥を多く施した場合や前作物で施用した肥料の残効が多い場合は減肥する。

ア　施肥量

表５　密条播における品種別基肥および追肥量

麦種	品種	施肥量（kg/10a）				
		基肥			追肥	
					茎立前	開花期
		窒素	燐酸	加里	窒素	窒素
小麦	さとのそら	8～10	13	11	2～4	－
	つるぴかり	6～8	13	11	2～4	
	きぬの波				4～6	
	ゆめかおり	6～7	13	11	2～4	2～4
二条大麦	サチホゴールデン	5～7	13	11	－	－
	アスカゴールデン					
六条大麦	シュンライ	6～9	13	11	2～3	－

注）追肥は茎立ち前にむら直しを兼ねて施す。「ゆめかおり」は開花期追肥を行う。
ビール大麦は原則として追肥しない。
条播の場合はやや控えめにする。

イ　天候の影響

麦は、生育の前期が冬期間に当たり生育期間が極めて長くなるため、年次による気象の変化を受けやすい。特に、暖冬（高温・多雨）年と寒冬（低温・乾燥）年では生育相が異なり、施肥法も当然変えなければならないため次の点に注意する。

(ｱ)　暖冬・少雨の年

茎数が多くなるため、基肥施用で収量は得られるが、追肥の効果は少ない。

(ｲ)　暖冬・多雨の年

草丈は伸長し、茎数が増加して幼穂形成期も早まる。また、窒素は硝酸態に変化するため流亡しやすいことから、通常の追肥時期よりも早める。

(ｳ)　寒冬・少雨の年

窒素の分解が抑えられ土壌中に残存しており、また、低温により生育が遅れている。このため、追肥量が多すぎると更に生育遅延となるとともに、過繁茂になりやすい。

(4)　種子の予措・播種

ア　種子消毒

コムギなまぐさ黒穂病、オオムギ斑葉病等の種子伝染する病害が発生していないほ場から採種した種子を浸漬法又は粉衣法により消毒する。

イ　播種時期及び播種量

安定した収量と品質を確保するためには、地域に合った適期に播種することが重要である。

早播きすると幼穂分化が早まり、幼穂が凍霜害を受けやすくなる。さらに、コムギ縞萎縮病及びオオムギ縞萎縮病の発生が助長される傾向にもある。これらの病気の発生が見られるほ場では、適期の範囲内で可能なかぎり播種期を遅らせる。

やむを得ず遅播きする場合は、㎡当たりの穂数を確保するため、播種量を 10 日遅れの場合は 20%、20 日遅れの場合は 30%程度増量する。

表６　地帯別播種期

地域（標高）	播種期
山間地帯（400～700m）	１０月中旬～１０月下旬
中間地帯（200～400m）	１０月下旬～１１月上旬
平坦地帯（200m以下 ）	１１月中旬～１１月下旬

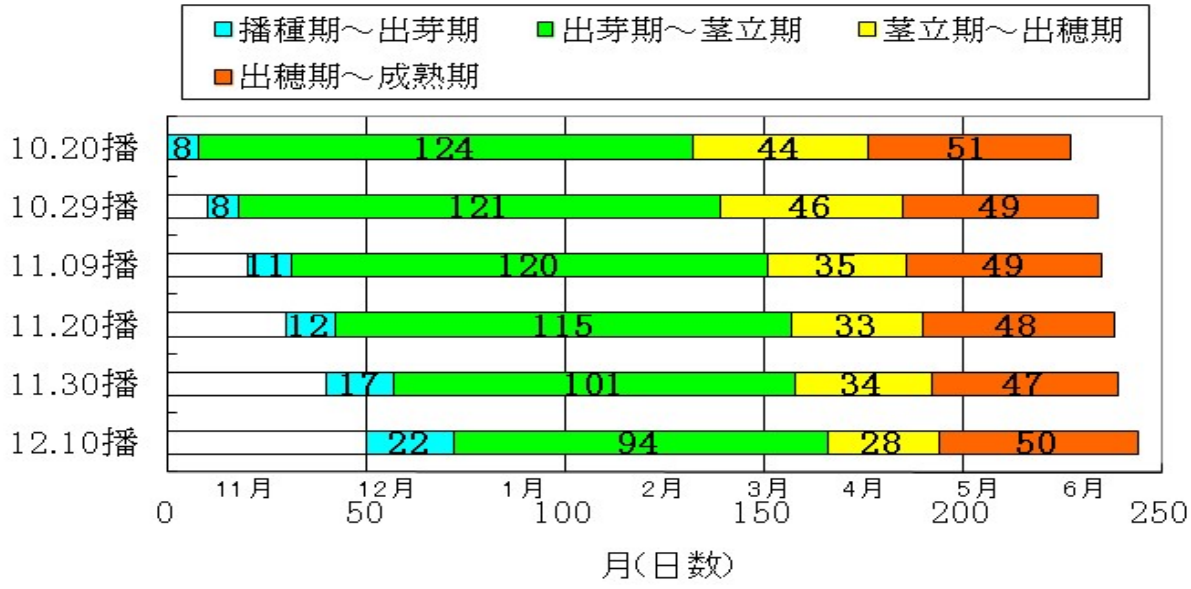


図３　播種期と生育ステージの推移（品種：さとのそら）
注 1）10.20 播は平成 21 年度、12.10 播は平成 22 年度の成績
注 2）10.29 播から 11.30 播は平成 21、22 年度の平均値

表７　麦種・播種様式別播種量

麦種別	条播	密条播	散播	備考
小麦	7～8kg/10a	6～8kg/10a	12～15kg/10a	千粒重 38g
二条大麦	8kg/10a	10kg/10a	13～15kg/10a	千粒重 42g
六条大麦	7～8kg/10a	8～10kg/10a	12～15kg/10a	千粒重 35g

ウ　播種方法

(ｱ)　種子は毎年新しいものに更新する。やむを得ず自家採種の種子を使用する場合には、発芽率を確認する。発芽率が 80%以下の場合は、増量して播種を行うか、使用を極力避ける。

(ｲ)　播種の深さは生育に大きな影響を及ぼすため、２～３cm になるように留意する。

(ｳ)　散播の場合は、播種むらが生じやすいため、始めに播種量の 80％を播き、残り 20％はむらを直しながら播種する。

(5)　踏圧

麦踏みには分げつを促進する効果と倒伏を軽減する効果がある。麦踏みは麦の３葉期頃から茎立ち前までに３～４回行う。暖冬の年は、徒長を抑えるために１～２回多く行う。

なお、土壌が凍結している場合や土壌水分が多い場合は麦踏み作業を避ける。ほ場に凸凹がある場合は、踏圧が均一とならないため、麦踏みは縦と横に実施する。

(6)　雑草防除

播種直後に土壌処理剤を散布する。その後、雑草が発生した場合は、生育期除草剤の散布や中耕による機械的除草を実施する。

土壌処理剤を使わずに生育期除草剤を連用する場合は、抵抗力のある雑草が増加する可能性があるため注意する。

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。

ア　土壌処理

土壌処理剤の効果を高めるため、次のことに留意する。

(ｱ)　砕土はできるだけ丁寧に行い、土を細かくする。ロータリーで２回耕うんすることが望ましい。

(ｲ)　覆土の厚さは２～３cm として薬害を抑える。

(ｳ)　除草剤散布直前にローラーで鎮圧を行う。ただし降雨直後のように土壌水分が高い場合や、鎮圧作業により土がひび割れを生じるような場合は実施しない。

(ｴ)　薬剤毎の使用上の注意点に留意して散布をする。また、腐植の多いほ場および粘土質土壌ほ場では薬量を多くし、砂質土壌ほ場では薬害を発生させるおそれがあるため薬量を少なくする。

(ｵ)　乳剤及び水和剤は、土壌水分が高い場合は散布量を少なくし、土が乾燥している場合は散布量を多くする。

イ　雑草の発生量に応じた防除体系

水田裏作麦の雑草防除は、ほ場の雑草発生量、発生消長及び土壌の乾湿等の条件に応じた防除体系をとることが大切である。また、カラスノエンドウ、ホトケノザ、ナズナ、ヤエムグラなど広葉雑草の発生が多くなるため、これら雑草の発生消長に合わせ、防除適期を逸しないように生育期処理剤を散布する。

ウ　カラスノエンドウ対策

カラスノエンドウの種子が収穫物に混入すると通常の調製では除去できず、品質低下につながる。

(ｱ)　播種直後の土壌処理剤を必ず処理する。

(ｲ)　生育期に効果のある除草剤を適期に散布する。
(ｳ)　除草剤散布とあわせて、抜き取り作業に努める。
(ｴ)　畦畔等に繁茂しているものがほ場内に侵入することが多いため、畦畔の除草を徹底する。

エ　カラスムギ・ネズミムギ対策

カラスムギ・ネズミムギの被害が著しいほ場が目立ち、生産物への混入や減収等の被害が発生している。

(ｱ)　発生量が少なく、種子の成熟前に抜き取りが可能であれば確実に抜き取る。抜き取った株は、種子を残さないためほ場外に持ち出す。
(ｲ)　麦収穫後、浅く耕起し、直ちに水を入れ代かきを行い、湛水管理を実施する。湛水期間は間断かん水は行わず、常時湛水状態を保つ。湛水期間は水温により効果が異なるが（高温ほど効果が高い）、カラスムギの場合は 20 日間、ネズミムギの場合は 60 日間を目安とする。
(ｳ)　畑ほ場では、以下のいずれかを実施する。
a 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。
b 麦収穫後は不耕起状態を保ち、土壌表面にこぼれた種子を鳥等の餌にする。その後は雑草の発生に応じて非選択性除草剤を散布する。
(ｴ)　播種を適期の範囲で遅らせる。

参考：カラスムギの特徴
大小麦と異なり、①葉耳がない、②葉鞘から葉身基部にかけてまばらに毛がある、③葉身が灰色を帯びている等の特徴がある。
参考：ネズミムギの特徴
葉鞘や葉身背側に光沢があることが特徴である。

(7)　畑麦栽培

畑麦栽培は、火山灰軽しょう土に栽培される場合が多い。このため、土壌の凍結により根が浮き上がり、寒風による茎葉の損傷を受けやすい。

一般的には、水田裏作麦に比較して子実の充実が悪く、粒の退色、硬質粒となる等品質が劣るため、収穫、乾燥、調製、出荷段階まで扱いを別とする。

ア　施肥

(ｱ)　耕うん前に堆肥を 10a 当たり 1,000～2,000kg 散布する。
(ｲ)　土壌診断結果に基づき、土壌養分の改善と pH の調整を行う。
堆肥や土壌改良資材等は播種前に散布するが、農作業の都合上、播種前に散布できなかった場合は１月～２月下旬頃の麦の生育期に散布する。（耕うん前に、通常は 10ａ当たり標準施用量：苦土石灰 100、ようりん 80～100kg）

(ｳ) 施肥量は、前作物で施用した肥料の残効を配慮しながら決定するが、特に窒素過多による過繁茂にならないように注意する。なお、畑麦の品質低下の一因として、硬質化や倒伏による細実があるが、これは窒素過多による場合が多いため、前作の残効がある場合や堆きゅう肥の多用ほ場では減肥する。

表８　畑麦の施肥量(全施用量)

播種様式	種　類	窒　素	燐　酸	加　里	備　考
散　播	小　　麦	6～8kg/10a	13kg/10a	11kg/10a	追肥は茎立ち前に窒素成分で 2～3kg、むら直しを兼ねて行う。
密条播	六条大麦	6～8kg/10a	13kg/10a	11kg/10a	

イ　播種量

水田と比べて発芽が良く、穂数が確保しやすいため、播種量は水田と比較して同等からやや少なくする。

表９　播種様式別播種量

播種様式／麦種別	条　播（慣　行）	密条播（ドリル播き）	散　播（全面全層播き）
小　　麦	6～7kg/10a	6～8kg/10a	10～13kg/10a
六条大麦	6～7kg/10a	6～8kg/10a	10～13kg/10a

ウ　踏圧

本葉３～４葉期から茎立ち期（３月中下旬）前まで行う。寒・干害、凍霜害などが発生しやすいため麦踏みの時期をやや早める。暖冬の年には回数を多くし（５～６回）、根を地下深く張らせ、穂ばらみから出穂期および登熟期の干害を防ぐ。

エ　雑草防除

ホトケノザ、ナズナ、ヤエムグラなど広葉雑草の発生が多くなるため、雑草の発生消長に合わせ、防除適期を逸しないように生育期処理剤を散布する。

５　収穫・乾燥・調製

(1)　収穫

ア　時期

穀粒水分 25%以下が適期である（穂首の曲がった穂が小麦・六条大麦で 50%以上、二条大麦で 90%以上の時期）。早刈りや降雨直後の刈取った子実は、高水分のために脱穀の際に損傷粒が発生する。一方、晩刈りの場合は、子実の雨濡れ等により穂発芽するとフォーリングナンバーが低下する。

なお、収穫の前に簡易水分計で穀粒水分を測定するとともに、試しこぎをして、剥皮などの損傷粒の発生がないことを確認してから刈り取り作業に入ることが望ましい。

刈り取り開始時期簡易指標（ぐんま農業新技術 2010 および 2011）
「出穂期からの積算温度 915℃到達日以降」－－－穀粒水分 25%以下になる日

イ　作業

大麦においては、裂皮を抑えるため、コンバインのこき胴回転数は適正値を守る。

特に、二条大麦の「サチホゴールデン」については穀皮が薄いため、裂皮しやすいことから、こき胴回転数を通常より低くする。

(2)　乾燥

収穫した穀粒を乾燥せずそのまま長時間放置すると、発熱により変質して品質を著しく低下させる。このため、刈り取り作業は乾燥機の能力に見合った量とし、計画的に作業を行う。

また、やむを得ず高水分の子実を乾燥する場合は、循環不良による乾燥むらが発生しないように乾燥機への穀粒の張り込み量を充填率 70～80%に留める。また、穀粒水分が 25%になるまで送風処理した後、温風乾燥を行う。

ア　乾燥機の形式に応じた温度管理

(ｱ)　循環式乾燥機

乾燥機の温度管理は、最高送風温度を 50～60℃、穀温を 40℃以下とする。

種子用の場合は最高送風温度を 45℃以下、穀温 35℃以下を目安とする。特に遠赤外線乾燥機の場合、発芽率に配慮した設定とする。

(ｲ)　静置式乾燥機

乾燥機の温度管理は、最高送風温度を 40～50℃、穀温を 40℃以下とする。

(3)　調製

小麦・主食等用大麦は 2.2㎜、ビール大麦は 2.5㎜のふるい目をセットした回転式麦選機を使用し、整粒歩合を小麦 80%以上、ビール大麦は 95%以上にする。

６　主な病害虫

(1)　コムギ・オオムギ裸黒穂病

病原は糸状菌で、麦種により病原菌が異なる。罹病すると、穂に黒色の胞子を形成する。開花時に罹病した株の穂から胞子が健全株の花器に侵入して感染し、子実内で菌糸が生存するため、種子伝染する。

また、感染した子実の生育には異常が見られないことから、健全株との識別は困難であり、薬剤で防除することはできないため、罹病した株を発見した場合は、穂を焼却処分する。

なお、現在は、播種前に種子消毒をしているため、発生は極めて稀である。

(2)　オオムギ斑葉病

病原は糸状菌。罹病すると葉や葉鞘に細長い条斑が生じ、葉が展開するとすじになる。生育が遅延して草丈が低くなり、穂は出すくみ状になる。病斑に形成された胞子が風で飛散して穂に到達し、感染する。発芽後、果皮に侵入するため、種子伝染する。

種子伝染するため、種子消毒を必ず実施し、発生ほ場から採種しない。遅播きすると発病が多くなるため、適期に播種する。

(3)　コムギなまぐさ黒穂病

病原は糸状菌。種子に付着した胞子が種子の発芽と同時に発芽し、子葉鞘に感染し、その後、子実に移行する。種子伝染するとともに、胞子が土中で生存する。

発病穂は草丈が短くなる。穂はやや小さく、外観はいびつになる。罹病穂の子実の内部には黒褐色の粉末状の胞子が充満しており、つぶすとなまぐさい臭いを放つ。

種子伝染するため、種子消毒を必ず実施する。ほ場で発病を確認したら罹病株を処分する。胞子が土中に残り翌年の伝染源となるため、湛水可能なほ場では稲作期間と同じ湛水条件を保ち、胞子を死滅させる。

畑麦栽培では特に注意が必要である。発病ほ場では３～５年間小麦の作付を行わず、大麦や他作物を作付し、輪作を行う。ただし、被害株の鋤込み等により小麦が自生化する場合があるので、基本的には１年空けてから麦種を転換することが望ましい。このような対策がとれない場合には、①夏場の耕うんをまめに実施、②播種前に前作麦の発生がないことを確認し、可能な限りの遅まき等で対応する。

(4)　黒節病

大麦および小麦に発生する細菌病で、３月下旬～４月上旬にかけて発病が認められ、一般に症状は小麦よりも大麦の方が激しい。小麦では節の黒変が主で葉身および葉鞘の条斑はあまり明確ではない。早播きや暖冬で生育が進んだ後、春先に寒波が訪れると発生が多くなる。種子伝染による一次伝染が重要とされる。種子の細菌密度を低下させる方法として、原原種栽培をビニールハウス（温室）内で行う方法が有効との報告もある。

耕種的防除としては、健全種子の利用、被害稈の焼却処分、早播きや密播を避ける等がある。

(5) コムギ縞萎縮病、オオムギ縞萎縮病、麦類萎縮病

コムギ縞萎縮病は小麦のみに、オオムギ縞萎縮病は大麦のみに、麦類萎縮病は小麦にも大麦にも発生する。病原はいずれもウイルスであり、糸状菌（*Polymyxa graminis*）により媒介され土壌伝染する。品種の罹病性の違いにより、コムギ縞萎縮病は I～III 型に、オオムギ縞萎縮病はⅠ～Ⅴ型に区分される。

縞萎縮病と萎縮病の病徴は酷似している。縞萎縮病は、はじめ茎葉に黄緑色のかすり状の斑点が生じ、葉身にモザイク病徴が現れ、葉が黄変する。2～3 月の発病最盛期には、分げつが不良となり、株が萎縮する。根の伸長が悪く、新根の発生が減少する。

萎縮病は縞萎縮病に比較して節間の伸長が悪く、萎縮の程度は激しくなる。これらは、単独に出ることもあるが、同一ほ場で混発していることも多い。

発病してからでは防除対策がなく、品種により抵抗性が異なることから、抵抗性品種を作付することが有効な対策である。

防除対策の基本は輪作であり、輪作年数と効果については明らかになっていないが、経験的には激発ほ場でおよそ３年、発生し始めたほ場の場合で２年程度他の作物に転換する。

なお、小麦から大麦に転換する時は、前作の小麦の漏生が考えられるため、水田では必ず水稲を作付するか、夏期に湛水管理を行う。

連作する場合は、暖冬や播種後の多雨の場合に発生が多いことから、播種適期の範囲内で播種を遅らせ（平均気温が 10℃以下の頃）、ほ場の排水対策を行う等の予防策を講じることが必要である。

コムギ縞萎縮病では、発症後に追肥すると症状が軽減される。

なお、両病害とも土壌伝染することから、発生ほ場の拡大を抑えるため、発病ほ場の作業は最後に行う。

表 10 コムギ縞萎縮病抵抗性

品種	抵抗性（ほ場）
さとのそら	強
きぬの波	やや強
つるぴかり	やや強
ゆめかおり	強

表 11　オオムギ縞萎縮病抵抗性

品種	抵抗性（ほ場）				
	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	Ⅴ型
サチホゴールデン	極強	極強	極強	やや弱	中
アスカゴールデン	極強	極強	極強	極強	極強

(6) 赤かび病

病原は糸状菌で、カビ毒であるデオキシニバレノール（deoxynivalenol；ＤＯＮ）を産出する病害である。このため、食品の安全面から発生防止が求められる。

平成 13 年 2 月に開催されたＦＡＯ／ＷＨＯ合同食品添加物専門家会議の安全性評価において、麦の赤かび病菌がつくる毒素デオキシニバレノール（ＤＯＮ）が検討された。これをきっかけに、国内では、平成 14 年５月に小麦に含まれるＤＯＮの暫定基準値が設定され、農林水産省ではそれを踏まえ農産物検査規格を改正し、赤かび病菌等に侵された穀粒の流通上の規制を強化した。その後、令和３年に厚生労働省は、新たに小麦中のＤＯＮを 1.0mg/kg 以下とする成分規格を設定し、令和４年４月から適用することと

した。

ＤＯＮ分析で基準値を超えた場合、自主的な出荷停止となるため、赤かび病対策は麦づくりの重要課題である。

ア　感染経路

赤かび病は糸状菌の一種で、複数の病原菌が本病の発生に関わっている。イネなどのイネ科植物のほか多くの植物に寄生する多犯性で、生育中の植物だけでなく枯死植物や残渣、土壌中の有機物でも繁殖する。

麦の伝染経路は、ほ場内の稲わら、麦わら、稲の刈り株、こぼれた罹病子実、畦畔のイネ科雑草等で胞子が越冬し、４月から５月にかけて子のう殻（子のう胞子が充満したもの）が形成され、降雨後の高温時に子のう胞子が空気中に飛散することで感染する。このうち最も感染しやすい部位が穂で、特に開花期前後が最も感染しやすい時期に当たる。穂で感染した子のう胞子は条件（高温多湿）が整うと分生胞子となり罹病穂でさらに感染が拡大していく。

イ　病徴

出穂期から乳熟期にかけて、穂の一部または全部が褐色になり、穎の合わせ目に鮭肉色のかびができる。被害粒は全体が白変して表面がしわになり、粒厚が薄くなり比重が軽くなることが多い。

ウ　発生の条件

発生が多くなる条件は以下のとおりで、本病は発生条件にあるように主に西日本のような温暖地で多く発生していたが、最近の天候の変化により関東地方でも発生する条件になっている。

a　春先が暖かい場合、子のう殻が多数形成されやすい。

b　出穂期前後の気温が高く、また降雨が適当にある場合、子のう胞子の飛散密度が高くなる。

c　感染後、度々、降雨がある場合、病斑の拡大が速く分生胞子が多数形成される。

d　麦種毎の抵抗性に差があり、強い順に、二条大麦＞小麦＞六条大麦である。

エ　効果的防除法

主な防除方法は、①病害発生ほ場での自家採種を避ける、②播種時に種子消毒を行う、③収穫後の稲わら・麦わらの持ち出しや、すき込み（ほ場表面への露出回避）、④薬剤散布、⑤高水分での収穫を避け適期収穫、⑥発生ほ場の刈り分け、⑦速やかな乾燥と適切な調製である。

薬剤散布は、最も防除効果の高い下記の時期に行う。曇雨天が続き多発が予想される場合は、第１回目散布から７～10 日後に追加の散布を行う。赤かび病は多犯性なので、地域で協議して集団防除を行うことが大切である。

小麦　　：開花始期から開花盛期（出穂後７～10 日後）

二条大麦：葯殻抽出始期（穂揃 10 日後）

六条大麦：穂揃期

また、凍霜害等による不稔の発生が多くなると、本病の発生が多くなることから、凍霜害を受ける頻度の高いほ場では、播種期を遅らせる等の予防策を講じることが望ましい。

(7) うどんこ病

病原は糸状菌。葉、茎、穂などに白～灰色の粉状で盛り上がった病斑が生じる。病斑は下葉から発生し、発病が激しくなると茎や穂、芒まで進展する。

品種で抵抗性が異なり、小麦では「つるぴかり」「きぬの波」が他の品種と比べ抵抗性が弱いため、必要に応じて防除を行う。

(8) 立枯病

病原は糸状菌。幼苗から収穫までの間、根を腐敗させる。菌は土壌中の罹病残さで生存するため、連作年数が長くなると菌の密度が高まり発生が多くなる。

このため、他作物との輪作体系で回避する。また、転換畑では一度水田に戻し、代かきを丁寧に行い還元状態とする。

暖冬年や早播に発生が多いため、播種は適期の範囲でできるだけ遅くする。

基肥に塩安を使用すると発生が少なくなる傾向がある。生育中の肥料不足は発生を助長するため、特に、燐酸、加里の基肥増施と塩安の追肥、堆肥の施用を行うと発生が少なくなる傾向がある。

(9) アブラムシ

降雨が少ない春先は発生が多くなるため、必要に応じて防除を行う。

7　品質向上対策

(1)　麦類の品質ランク区分

新たな麦政策大綱が決定され、麦も政府全量買入から、契約栽培を基本とした民間流通へ移行され、品質価格を反映した取引が導入されている。

そこで、実需者ニーズに即した良質麦生産への対応を図るため、基本技術を励行してより一層の高品質麦生産と生産性向上の取組を積極的に推進する。

(2)　ランク区分基準

日本めん用小麦、パン・中華めん用小麦、醸造用小麦、主食等用小粒大麦・はだか麦、主食等用大粒大麦及び麦茶用小粒・大粒大麦・はだか麦別に評価項目の基準値および許容値が決まっており、評価項目の達成内容に応じて、Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄの４ランクに区分される。

A	評価項目の基準値を３つ以上達成し、かつ、許容値を全て達成している麦
B	評価項目の基準値を２つ達成し、かつ、許容値を全て達成している麦
C	評価項目の基準値を１つ達成し、かつ、許容値を全て達成している麦 評価項目の基準値を２つ以上達成しているものの、許容値を達成していない麦
D	Ａ～Ｃランクのいずれにも該当しない麦

(3)　品質評価項目とその基準値、許容値

ア　主な品質評価項目

(ｱ)　たんぱく

子実中のタンパク質含有率で、基準値および許容値は用途により異なる。

加工適性に影響し、土壌タイプ、播種期、播種量及び追肥等栽培条件や品種の影響を受ける。

(ｲ)　灰分

子実中の無機質分の含有率。品種により差があり、栽培条件の影響を受ける。

(ｳ)　容積重

１リットルの子実重。製粉性に関係し、品種、栽培条件の影響を受ける。この他、成熟期の雨濡れによっても低下する。

(ｴ)　フォーリングナンバー

でんぷん粘度を示す。穂発芽によりα-アミラーゼの活性が高くなると、デンプンが分解されて、フォーリングナンバーの値が下がり、麺の品質が低下する。

イ　品質評価項目の基準値・許容値（令和６年４月１日現在）

(ｱ)　小麦（日本麺の製造用）

評価項目	基準値	許容値
たんぱく （低アミロース品種等）	9.7～11.3%	8.5～12.5% （8.0～13.0%）
容積重	840g/ℓ以上	―
フォーリングナンバー	300 以上	200 以上

注）低アミロース品種等は「つるぴかり」「きぬの波」。

(ｲ)　小麦（パン又は中華麺の製造用）

評価項目	基準値	許容値
たんぱく	11.5～14.0%	10.0～15.5%
灰分	1.75%以下	1.80%以下
容積重	833g/ℓ以上	―
フォーリングナンバー	300 以上	200 以上

(ｳ)　小麦（醸造用）

評価項目		基準値	許容値
たんぱく	Ⅰ	11.5%以上 12.0%未満	10.0%以上
	Ⅱ	12.0%以上 13.5%未満	
	Ⅲ	13.5%以上	
容積重		760g/ℓ以上	―

注）たんぱくⅠは品質評価項目の基準値を１つ達成、たんぱくⅡは２つ達成、たんぱくⅢは３つ達成したものとする。

(ｴ)　二条大麦（麦茶の製造用以外のもの）

評価項目	基準値	許容値
容積重	709g/ℓ以上	―
細麦率	2.5mm（篩）下に 3.0%以下	―
白度	40 以上　基準歩留：55%	37 以上
正常粒率	80%以上（65%歩留時） 1.8mm（篩）上（砕粒を除く）	70%以上

(ｵ)　六条大麦及びはだか麦（麦茶の製造用以外のもの）

評価項目	基準値	許容値
容積重	六条大麦 690g/ℓ以上 はだか麦 840g/ℓ以上	―
細麦率	六条大麦 2.2mm（篩）下に 2.0%以下 はだか麦 2.0mm（篩）下に 2.0%以下	―
白度	43 以上 基準歩留：六条大麦 55% はだか麦 60%	40 以上
硝子率	六条大麦 40%以下 はだか麦 50%以下	50%以下 60%以下

(ｶ)　二条大麦、六条大麦及びはだか麦（麦茶の製造用）

評価項目		基準値	許容値
たんぱく	Ⅰ	7.5%以上 9.0%未満	6.5%以上
	Ⅱ	9.0%以上 10.5%未満	
	Ⅲ	10.5%以上	
細麦率		二条大麦 2.2mm（篩）下に 2.0%以下 六条大麦 2.0mm（篩）下に 2.0%以下 はだか麦 2.0mm（篩）下に 2.0%以下	―

注）たんぱくⅠは品質評価項目の基準値を１つ達成、たんぱくⅡは２つ達成、たんぱくⅢは３つ達成したものとする。

(4)　技術的対応

収量を確保するとともに適正なタンパク質含有率とするために、麦種・用途に応じた追肥を行う。

小麦においてはタンパク質含有率が低い場合は追肥をする。一方、二条大麦ではタンパク質含有率が高くなることを避けるため、基本的には追肥をしない。六条大麦では麦茶用の場合は、タンパク質含有率が高い方がよいため追肥する。

ア　小麦の適正タンパク質含量および適正な粉色の確保

小麦の適正なタンパク質含量の確保のため、基肥＋追肥の施肥体系を実施する。その際、品種の特性やほ場条件を把握の上、播種量、播種期、施肥量、播種深度、踏圧などを適正にし、安心して追肥のできる草型をつくるように心がける。

追肥は茎立期前が生育量確保に有効とされている。群馬県平坦部の茎立期はおおむね３月中旬～下旬であるため、この頃に肥効が現れるように３月上旬頃を目安に追肥を行う。また、タンパク質含量の向上のためには遅い時期の追肥が効果的で、出穂期の 10 日

程度前（４月中旬頃）に肥効が現れるように計画することが望まれる。ただし、出穂期以降に肥効が現れた場合、タンパク質含量は効果的に高まるが、小麦粉の色にくすみや明るさの低下が認められるため注意を要する。

追肥の時期と量は、その年の生育ステージや気象経過、生育状況を考慮して決定することが肝要である。

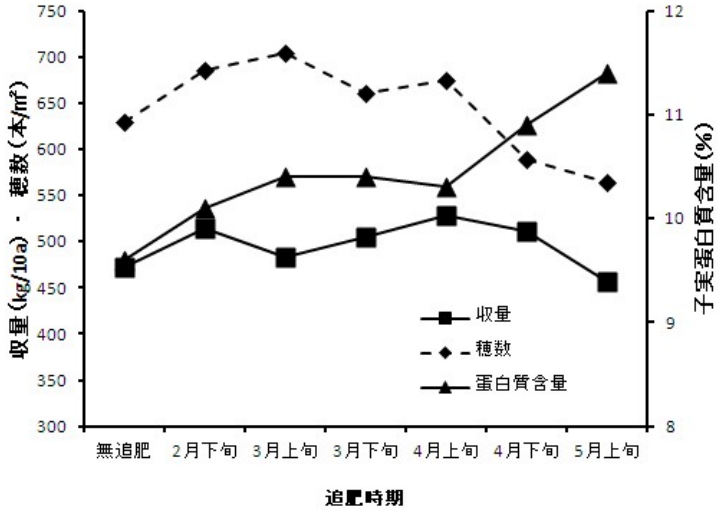


図１　追肥時期と収量、穂数および子実蛋白質含量との関係
（平成 22～23 年産「さとのそら」　群馬農技セ）
追肥量(窒素)　平成 22 年産　0.2kg/a、平成 23 年産　0.4kg/a

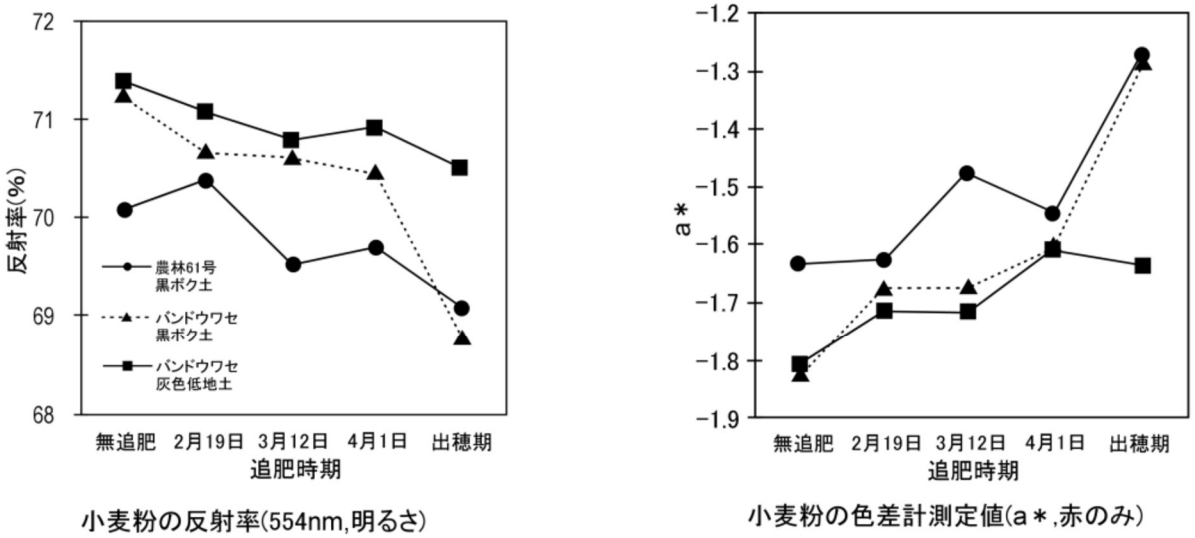


図2　追肥時期と小麦粉の色との関係
（平成5年産、群馬農試）

イ　適期収穫の励行

小麦品質として要望されるデンプン粘度（アミロ値）は、アミログラム粘度で 300BU 以上である。小麦を麺に加工する場合、低アミロ麦を使用すると、麺が切れやすくポキポキした感触を与えるため、加工業者に敬遠される。低アミロ麦の発生要因は穂発芽で、発芽により誘導されたデンプン分解酵素（アミラーゼ）の作用により、デンプン粒子の分解が進み加工特性を低下させる。発芽により酵素の活性は通常の数万倍に高まるため、穂発芽粒が１％混入しただけで、アミロ値は 200BU 以下にまで低下すると言われている。

また、低アミロ麦は、立毛中の降雨によるものだけではなく収穫作業後にも発生する。穀粒水分が 40％の高水分麦を袋詰めのまま放置すると、わずか６時間でアミロ値は 400BU 以下となる。朝、収穫した小麦を夕方まで放置すれば、低アミロ化は確実に進行する。個人・共同乾燥施設を問わず、収穫した麦はできるだけ速やかに乾燥するとともに、荷受け時のチェックにも留意する必要がある。

ウ　乾燥・調製の適正化

刈り取り作業は乾燥機の能力に見合った量とする。収穫した穀粒を長時間放置すると、発熱して穀粒が変質し、品質を著しく低下させる。

循環式乾燥機を使用する場合は、最高送風温度を 50～60℃、穀温を 40℃以下とする。

また、種子用の小麦、二条大麦では、最高送風温度 45℃以下、穀温 35℃以下を目安とする。なお、乾燥過程の各種制御を自動的に行う機種もあり、機種ごとに操作方法が異なるため、取扱説明書にしたがって適正使用に努める。

調製については、小麦・主食等用大麦は 2.2mm、二条大麦は 2.5mm のふるい目をセットした回転式麦選機等を利用して、整粒歩合を小麦および六条大麦では 80％以上、二条大麦で 95％以上に仕上げる。

8 参考資料

(1) 麦の被害粒

表１　被害粒等の種類と原因及び現象形態

被害粒等の種類			主な原因及び現象形態
赤かび粒			農産物検査規格では、赤かび病粒 0.0%以下に定められている。菌に侵されて赤色を帯びた粒とされているが、白色を帯びたりしわができる場合もある。本田防除や入念な調製により低減することができる。
黒かび粒（普通小麦）			かび又は菌等に侵されて黒色を帯びた粒をいう。
未熟粒			縦目ぶるい（小麦および小粒大麦は２mm、普通大粒大麦およびビール麦の等外上は 2.2mm、ビール麦の１等・２等は 2.5mm）をもって分け、ふるいの上に残るもののうち、生理的障害等により成熟していない粒をいう。
被害粒	発芽粒		雨害等により、発根又は発芽している粒及びそれらの痕跡のある粒をいう。
	退色粒		雨害等により粒の色があせて光沢等を失った粒をいう。大麦では本来の淡黄色が灰黒色に、小麦では褐色または黄色のものが灰白色を呈する。
	硬質粒（大麦）		粒を重量比において 55%になるまでとう精した状態で、半透明（硝子状）を呈した粒をいう。追肥などによりタンパク質が高まると発現しやすい。
	芽くされ粒（ビール大麦、種子麦）		胚芽部が腐敗して黒褐色に変色した粒をいう。
	剝皮・裂皮粒（ビール大麦、種子麦）		脱穀障害等により、大麦の穀皮が損傷を受けて裂けたもの。収穫時のこぎ胴回転数を落とすことで軽減できる。
		基部裂皮粒	生理的障害により基部が裂けている粒をいう。
		腹面裂皮粒	生理的障害により腹部縦溝の脈に沿って穀皮が裂けているもの。
		背面裂皮粒	生理的障害により背面中央脈又は側脈に沿って穀皮が裂けている粒をいう。
		側面裂皮粒	生理的障害により側部の内えいと外えいとの結合部に沿って穀皮が裂けている粒をいう。止葉展開期から出穂期にかけての日照不足、低温及び湿害条件下で発生が多くなる。
その他	芽黒粒		ムギ斑点病により胚芽部が黒く呈しているもの。 出穂後の２回防除により低減することができる。
	なまぐさ黒穂病粒		なまぐさ黒穂病によって変質しているものをいう。 破損し、他の粒に飛散付着して、粒の頂部等が黒変したものは、その程度を問わず規格外となる。

表２　農産物検査における主な被害粒等の限界基準

被害粒名	限界基準 （粒の鑑定に当たり被害粒等として取り扱う場合の基準）
赤かび粒	赤かび病菌等に侵されて赤色を帯びた粒をいう。粒の赤色を帯びた部分が粒平面の４分の１以上のもの。 農業試験場等の試験結果に基づき赤色又は赤紫色を帯びた部分が赤かびではなく、アントシアンであると判定され、その発現の状況、形状等の特性が明らかなものについては、赤かび粒又は被害粒として取り扱わない。
発芽粒	発根又は発芽している粒及び発根又は発芽のこん跡のあるもの。
硬質粒(大麦)	とう精した結果、半透明（硝子状）状を呈した部分が粒平面の３分の２以上のもの。
剥皮粒 （ビール大麦・種子大麦）	穀皮の頂部のはがれた部分の長径が粒長の３分の１以上のもの。
未熟粒(小麦)	皮部の厚いもの、やせているもの、縦溝の幅が広く深いものでかつ、背面がやせているもの等、一般的に成熟していないもの。
芽黒粒(小麦)	普通小麦にあっては、被害粒とはしないが、その混入の程度が 50%以上の場合は形質によって判断する。 種子小麦にあっては、その用途から被害粒とする。
なまぐさ黒穂病粒	破損し、他の粒に飛散付着して、粒の頂部等が黒変したものは、その程度を問わず規格外とする。

※農林水産省ホームページ「麦類の被害粒等の限界基準解説書」より抜粋

Ⅲ　大　豆　作

1　作期別生育ステージ

<table>
<tr><th>月</th><th>山　間　地（大豆単作）</th><th>平　坦　地（大豆・麦二毛作）</th></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">堆きゅう肥は秋にすき込んでおく。</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">・排水路つくり
・改良資材、肥料散布
・耕耘整地（できるだけ細かく）

〔出　芽　期〕</td></tr>
<tr><td>6</td><td>・播種（５/下～６/中）・タネバエ防除
・除草剤散布　　・鳩害防止
・中耕培土（播種後 25～30 日）

・アブラムシ防除（早期防除）</td><td>・排水路作り　・改良資材、肥料散布
・耕耘整地
〔出　芽　期〕
・播種（６/中～下）
・除草剤散布
・中耕培土（播種後 25～30 日）</td></tr>
<tr><td>7</td><td>〔開　花　期〕
・第１回病害虫防除（開花期後７～10 日）</td><td>・アブラムシ防除

〔開　花　期〕
・第１回病害虫防除（開花期後７～10 日）</td></tr>
<tr><td>8</td><td>・第２回病害虫防除
・第３回病害虫防除 防除間隔は 10 日ごと
・第４回病害虫防除
・排水溝の再整備</td><td>・（ほ場が乾燥したら）畦間かん水
・排水溝の再整備
・第２回病害虫防除
・第３回病害虫防除 防除間隔は 10 日ごと
・第４回病害虫防除</td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>〔成　熟　期〕
・収　穫
・乾　燥
・調　製（選粒機にて粒選別の後、着色粒を除去する）</td><td></td></tr>
<tr><td>11</td><td></td><td>〔成　熟　期〕
・収　穫
・乾　燥
・調　製（選粒機にて粒選別の後、着色粒を除去する）</td></tr>
</table>

2　大豆の生理・生態

(1)　種子

大豆種子の寿命は、他の作物とは異なり短く、実用的には１年である。従って、夏を越した種子は、発芽力が著しく低下するので使わない（米麦大豆振興協会の種子は低温貯蔵のため可）。

種子水分を 15%程度に調整して播種すると、発芽勢が高まり出芽時の湿害が回避軽減できることが知られている。大豆 10kg に対し水 100～200ｇを大容量の平型容器に入れ、すばやく均一に撹拌する。調湿して水分が高められた種子は、高温下に置くと逆に発芽率が減退するため、冷暗所に保存し早めに播種する。

(2) 発芽

大豆種子の発芽適温は、30～35℃であり、平均気温 20℃では、約１週間で発芽する。

発芽までの日数は、山間地帯の５月下旬播きでおよそ 10 日、６月下旬で７日、平坦地帯の６月中旬～下旬播きでは、５～７日である。発芽には他の作物に比べ、酸素を多く必要とするので、過湿条件では発芽障害を起こしやすい。

また、種子は土壌中の塩類濃度が高いと発芽障害を起こしやすいので、はだ肥は避ける。

山間、高冷地帯では、発芽時にタネバエの食害が多いので、堆きゅう肥など有機質の施用は、必ず秋耕時に行うとともに、播種期に薬剤散布を行う。

なお、平坦地域においても、有機質はタネバエの誘引となるので、施用は秋耕時に行う。

(3) 出葉および分枝の発生

地上に出た子葉芽は、蛋白質および脂肪等の良質な養分がたくさん含まれており、発芽後の初期生育に非常に役立っている。

このため、子葉が鳥や虫による被害を受けると、生育が著しく遅れるので、被害を避けなければならない。

子葉に次いで初生葉が対生して展開する。以後の出葉は、小葉を３枚もった複葉が順次展開し、出葉の間隔は、気温によって異なり高い場合は短く、低い場合は長びく。

補植は、本葉第１葉展開時で、子葉に養分がまだ十分残されている時期が活着力にすぐれているので、この時期に行う。

分枝は、主茎の第１葉複葉節から順次発生するが、主枝節の全てからではなく、下位節に集中し、上位節は著しく少ない。

分枝数は、栽培によって大きく異なり、晩播では少なくなる。従って、小麦あとのような播種の場合は、分枝数が少なくなるので、葉のつく節数を増やすため、密植にしなければならない。

(4) 根粒菌の着生と働き

大豆の子実は、40%近くの蛋白質を含み、この蛋白質の基になる窒素のおよそ３分の２は、根粒菌によって固定されたものであるので、根粒菌の働きが子実生産上重要である。

根粒菌の着生量は、転換初年度目でもかなりよいが、その量および活動に最も強く影響するのは、土壌酸度でありｐＨ６（H_2O）程度が適している。

根粒菌は、一般に発芽後の２週間目ごろより窒素固定を始めるが、当初は根粒自体に溜まり大豆の茎、葉への供給はない。

従って、播種後３～４週間は窒素不足になりがちなため、肥料を施さなければならない。

特に、栄養生長期間の短い晩播栽培（麦－大豆体系）では、生育初期の窒素施肥は重要である。

播種後 30 日以降になると窒素の固定量が多くなり、寄主の大豆に供給する。

(5) 養分吸収

大豆の養分吸収は、開花期までは緩慢であるが、開花期から子実肥大期にかけて急速に高まり、それ以降は再び緩慢となる。

生育後半の窒素の 70%は子実および莢の発育に効率よく吸収されるため、この時期の肥料不足は収量低下をもたらすが、その窒素は根粒菌によって固定されたものである。

(6) 開花・結実

開花期は、品種により異なるが山間地帯の５月下旬～６月中旬播きで７月下旬～８月上旬、平坦地帯の６月中旬～下旬播きで８月上旬になる。大豆の開花期は、日長に感応しやすいが、気温の影響もあるため、年によって若干変わってくる。

大豆の生育のために重要な、サヤタマバエの防除適期は、開花期を基準にして決めるので、開花日を正確に把握しなければならない。

また、開花期を挟んで発芽分化期から着莢期の間が、環境の影響を最も受けやすい時期である。特に土壌水分の多少が着莢数に関係する。大豆は、他の畑作物と比較し、生育に適する土壌水分がかなり高く、干ばつは着莢数を減少させるので、かん水を行う。

子実の肥大は莢が成莢の大きさにほぼ達してから始まる。

具体的な成長の過程は、開花 15～20 日頃に莢の長さがほぼ決まり、次いで 25～30 日頃に幅が決まり、この頃を幼莢期と呼び、その後、子実の肥大に移る。子実の肥大初期を緑莢期と呼び、開花後 30～35 日に当たる。子実の肥大が最大期を迎えると茎葉は黄色を帯び始め（黄葉期）、その後７～10 日頃に落葉期に達する。落葉期は、完全に落葉した株が全体の 40～50%に達した日である。さらに何日か経過すると莢から子実が離れ、たたけば音がするようになり成熟期に達し、この頃から収穫を始める。

(7) 環境適応性

ア　土壌条件

(ｱ)　土壌水分

大豆は、発芽に酸素を多く必要とするので、播種時に湿害を受けると発芽障害を受けやすい。

しかし、発芽後の生育は、畦畔大豆などにみられるように、かなり過湿地でも根が酸素の多い地表面に根圏を形成する適応性を持っていることと、もともと生育の最適土壌水分がほ場容水量の 70～90%で高いという性質から、他の畑作物に比較して土壌水分は多い方が望ましい。

なお、生育の途中において滞水し、過飽和な土壌水分状態が続くと根の吸収作用が阻害され、養水分の吸収が著しく抑制されるため生育が停滞し、ひどい場合は黄化枯死する。最適土壌水分は比較的高い所にあるが、滞水が長びく等の過湿は絶対避けなければならない。

大豆の生育に適する地下水位は、他の畑作物よりやや高い 20～40 ㎝であり、これより地下水位の低いところでは盛夏期に干害を受けやすいので、乾燥時に積極的にかん水するとよい。

(ｲ) 土壌酸度

大豆生育に適する土壌酸度は、中性から弱酸性で、ｐＨ（H_2O）5.8～6.5の範囲にあるので、苦土石灰、または炭カルで酸度矯正を行う。

一般に、水田はｐH5.5（H_2O）より低く、根粒菌の着生量、活動にとっても酸度矯正は重要である。

(ｳ) 土性、土質

大豆は、比較的広範な土壌に適応するが、肥沃な沖積土が最適であり、土性は壌土がよく、極端な砂質土の場合は、通気性、保水性の面から適応性が低い。

根の養分水分及び根粒菌の活動は、通気性が悪いと低下するので、土の固結は避け、できるだけ膨軟にする。そのため中耕が最もよい方法である。

イ 気象条件

発芽に要する最低気温は６～７℃、適温 30～35℃、最高温度は 42℃、15℃までは発芽までの日数は長びき、10℃では著しく発芽不良になる。

生育期の気温は、25℃が適温でこれより上下するに従い生育は遅れる。

昼夜温の較差は、大きい方が生育上望ましいが、むしろ夜温そのものの高低が、生育に影響を及ぼすため低夜温の条件が良い。

ウ 連作及び輪作

大豆の連作による収量低下の主な要因は、センチュウの被害と養分の消耗である。

センチュウは、３～４年目頃から発生する場合もあるが、わずかな発生では、収量への影響は少ない。しかし、里のほほえみのシストセンチュウ抵抗性は「弱」であり、過度の連作、被害の発生履歴のあるほ場での栽培は避けた方がよい。

従って、センチュウによる減収が明らかに認められる場合は、他作物に替えるか、田畑輪換型ブロックローテーションの実施により回避するのがよい。

転換地では、乾土効果で１～２年目の肥効が高く、その後は養分の消耗により地力が低下するので、堆きゅう肥の増施による地力培養が必要である。

平坦地帯では、麦、大豆の二毛作体系が行えるが、山間地帯では二毛作は難しい。しかし、大豆が適期播種できなくとも、数年に１回の割合で麦を入れた作付体系をとることが重要である。

畑大豆では、２～３年の連作で生育量が減少し、生育障害の発生等も予想されるので他作物との輪作体系を考える。

3　品種と標高別栽培地帯

高冷地帯（標高 700m以上）　　オオツル
山間地帯（400m以上 700m未満）　オオツル
中間・平坦地帯（400m未満）　　里のほほえみ

・「オオツル」は良品質であるが、耐倒伏性がやや弱いので、培土を必ず実施する。
・「里のほほえみ」は、大粒で良質であり、最下着莢高が高く、難裂莢性のため収穫ロスも少ない。紫斑病、ウイルス病には強いが、べと病が発生しやすい。ダイズシストセンチュウに弱いので連作は避ける。

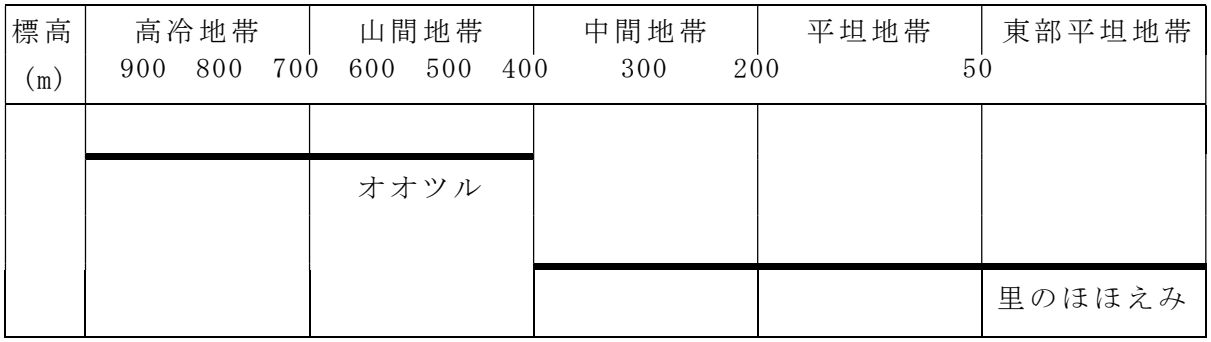


図１　標高別適応性品種

4　土づくり

大豆を転換畑で栽培すると初年目は収量が高いが、除々に収量が落ちてくると言う話を農家から聞くが、土壌の地力窒素と大豆の栽培期間との相関をみると、きれいな相関関係がある。

以前は大豆栽培において、必要な窒素分は根粒から供給されるという考えが主流であったが、土壌中の地力窒素、有機態の形をしている窒素がないとうまく育たない。大豆は生育の前半から開花期までは、硝酸を盛んに吸収して体を大きくしていくが、開花期を境に硝酸の吸収力が落ちてくる。その後１～２週間後には、根粒の能力も落ちてくるため、開花期以降の窒素供給が重要となる。その際、有効なのが土壌中にある有機態としての窒素で、開花期以降に地温が上昇するとアンモニア態窒素が放出され、開花期以降、大豆はアンモニアを好んで吸収するため多収となる。

現状では水田に堆肥や有機物の施用が少なく、アンモニア態窒素の放出も少ないため低収となっており、地力の維持・向上対策と土壌改良材等の施用が望まれる。

対策としては、大豆の多収を考える場合、土壌中の地力窒素をどう維持・向上させるかが大切であり、堆肥や有機物施用して土壌中の地力窒素を高める必要がある。

・堆肥は 10ａ当たり１ｔ程度施用する。堆肥はタネバエを誘引するので秋のうちに施し地力向上に努める。
・堆肥施用が困難な場合は、麦稈すき込みを行い、窒素飢餓防止のため窒素を２kg 程度加え有機化を図る。また、麦作付が困難な地域においては、緑肥の施用も効果が高い。
・耕耘前に土壌酸度の矯正および養分として、苦土石灰または炭カルを全面散布する。施用量は土壌分析によるが、おおよその量は苦土石灰で 10a 当たり 100 kg程度である。土壌分析の結果、特にｐＨの低い所では苦土石灰を 10a 当たり 200 kg施す。

5　栽培管理

(1)　耕起と砕土

転換畑は表層の砕土性が悪く、土塊が大きくしかも空隙が多いため、種子の水分吸収が阻害されたり、発芽・出根が土塊に阻まれて発芽不良になったり、除草剤の効果も低下しがちである。また、麦ワラなどのすき込みは、埋没状態から出芽・発根にも影響が出てくる。

しかし、下層まで砕土をやり過ぎると下層まで細かくなり、透水性が悪化し、空隙の減少から根の張りが悪くなり、根粒菌の着生が劣るなどの弊害も出てくる。これらを防ぐため、下層は粗く、表層は細かく砕土することが大切である。これらの作業をするロータリーとしては、アップカットロータリー（逆転ロータリー）が使用されている。

(2)　播種

ア　種子の予措

紫斑・褐斑粒は病害の伝染源となるので、あらかじめ除くとともに、紫斑病予防に必ず種子粉衣消毒を実施する。

イ　播種期

山間・高冷地帯	5月下旬～6月中旬
平坦・中間地帯	6月中旬～下旬

平坦・中間地帯の播種期は、6月下旬より中旬の収量が高いので、用水との関係から田植時期が 6月末の遅い所では、できるだけ田植前に播種する。なお、作業との関係でやむをえず遅れた場合は、7月5日までとする。

麦間に播種する場合、麦間期間が長すぎると軟弱、徒長になるので、麦間期間は最大 15 日までとする。

畑大豆では、麦―大豆体系の場合、中間、平坦地帯では小麦収穫後の晩播栽培（播種晩限7月5日）が可能であるが、山間地帯では、間作様式をとらなければならない。

ウ　施肥量及び施肥法

3要素の 10a 当たり施用量は、窒素を山間、高冷地帯で2～4㎏、平坦、中間地帯の晩播栽培では栄養生長期間が短く、生育初期から高い肥効を期待しなければならないため、やや多めの3～5㎏とする。

燐酸、加里は、いずれの地帯も 10a 当たり8～10 ㎏とする。施用法は、苦土石灰と同じ耕耘整地前に全面散布する。

畑大豆では、堆肥を 10a 当たり 1,000 ㎏～2,000 ㎏を施用し常に地力の増強に努める。土壌診断結果にもとづき改良資材の施用により、土壌養分の改善を図るとともに、施肥量は前作物の残効に配慮する。

エ　作畦

中耕、培土等の管理作業時に、土がべとつく過湿なほ場条件では高畦にするが、乾田条件では平畦播きにする。

オ　播種

播種機を使う場合は、種子が目標とする深さ、株間で規則正しく播かれるかどうか、あらかじめ繰出しの調整と試し播きを行う。

播種精度が悪いのは、粒の不揃いや、粒径と繰り出し穴の大きさが合わないのが原因であるので、種子を再調製するとともに、粒大に合わせて穴の大きさを選択する。

播溝切り部のタイプはディスク型が適する。シュー型、ホー型では麦わらや刈株が播種精度を下げることがあるので、このような時には、あらかじめテイラーか田植機の車輪で播溝だけをつけておくとよい。

カ　播種密度

播種密度は、地帯及び播種期により異なり、10a 当たりの本数および畦幅と株間を示すと、次のとおりである。

(ｱ)　山間・高冷地帯

５月下旬播き	8,000 本 60 ㎝×21 ㎝、70 ㎝×18 ㎝
６月中旬播き	12,000 本 60 ㎝×14 ㎝、70 ㎝×12 ㎝

「オオツル」は、晩性で草姿が開き、草丈が高いので 20%程度疎植にする。

(ｲ)　中間・平坦地帯

６月中旬播き	10,000 本 60 ㎝×16 ㎝、70 ㎝×14 ㎝
６月下旬播き	15,000 本 60 ㎝×11 ㎝、70 ㎝×10 ㎝

「オオツル」は、20%程度疎植にするが、倒伏しやすいので、培土は必ず行う。

作業との関係で播種が７月にずれ込む場合は、20,000 本程度にする。なお、防除作業に応じた散布通路を設けるとよい。

キ　10a 当たりの播種量

「里のほほえみ」の平均的な 10a 当たり播種量は、8,000 本で 3.0 ㎏、10,000 本で 4.0 ㎏、12,000 本で 4.5 ㎏、15,000 本で 5.5 ㎏、18,000 本で 6.5 ㎏、20,000 本で 7.5 ㎏である。「オオツル」は、これより 10～20%減らす。

ク　鳩害防止

麦後に播種する場合は、麦の落ち穂があるので、鳩による食害はまず心配なく、網等による防除の必要はない。しかしこの時期がずれる場合は、播種直後に防雀用紅白テープか、荷造り用テープなどを張りめぐらしておく。地域における一斉播種は被害が少ない。

畑大豆では、周辺作物の状況から、鳩の集中被害を受ける危険性があるので事前対策を必ず実施する。

ケ　補植

欠株による隣接株の補償作用は、生育期間の短い晩播栽培では、ほとんど期待できないので、欠株が生じないように苗立ちをよくすることが特に重要である。

欠株の補植は、１株欠株では行わないが、連続欠株では２株に１株の割合で行う。

(3)　排水対策

大豆は、湿害に弱い作物のため、ひとたび水をかぶると被害が大きい。特に、登熟期の冠水は、気温が高いと１～２日で腐敗粒を生ずる。この時期は、台風や秋雨前線

による雨が多いので速やかに排水を行えるよう、万全の対策をしておく。

ア　水田と畑の構造的違い

水田と畑では元々その機能が異なる。水田は水を溜めることを目的に造成され、畑は湛水・湿潤を嫌う作物に合うように出来ている。水田は田面が水平で畦畔が出来ており、比較的地下水位が高く、透水性・通気性が小さい。

畑は乾燥期には土層深くまで亀裂ができ、暗渠があった場合でもその下まで到達している場合もある。

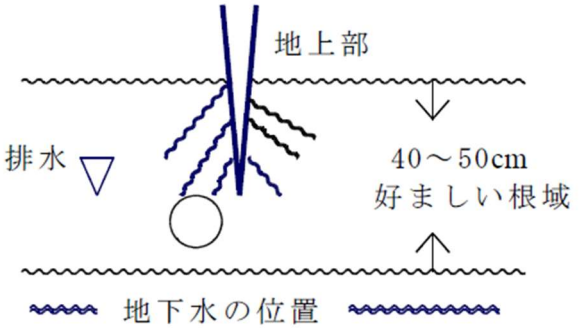
地下水位が高かったり、湿害（滞水）を受けやすい場合は、暗渠または明渠により排水対策を施す必要がある。通常営農排水は、畑の大豆と異なり、転換畑での作付けでは、当初から排水対策を留意すべき技術と考えたい。

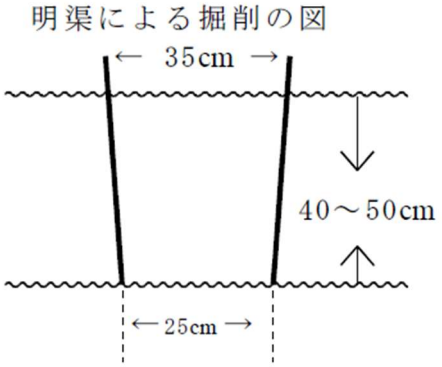
水田と畑の構造の違い

地目／項目	水田	畑
傾斜	水平	有り
畦畔	有り	無し
地下水位	高い	低い
水分	多い	少ない
土壌構造	単粒	団粒
亀裂の発達	少	多
透水性・通気性	小	大
用水路	有り （ﾊﾟｲﾌﾟﾗｲﾝの時無し）	無し （畑潅施設時ﾊﾟｲﾌﾟﾗｲﾝ有り）
暗渠の水こう	有り	無し

大豆の栽培に当たっては、地下水位を最低40～50ｃｍに下げたい。特に水田における大豆栽培では、ほ場毎の排水の実態を充分に把握し、必要に応じて、排水対策を予め講じておくことが大切である。排水の方法は、簡易排水対策として明渠排水と簡易暗渠排水の大きく２つに区分される。

後者の簡易暗渠排水は、トラクターやトレンチャー等で比較的簡単に施工できるため、水田営農技術として、また、畑地化技術としての施工事例が多く見られる。





イ　明渠排水

明渠排水は緊急な場合以外は排水の永年性がなく、転換畑の利用や作業性に難点が多くあるが、常習的に入水が予測される地域では有効な手段である。

この場合、排水溝の有る側に沿って、滞水した水を切り落とせるよう工夫することが大切である。明渠による一般的排水対策の効果は、梅雨時期等に、雨水・水田の潅漑用水がほ場に滞水し、作物の生育や管理作業に支障をきたすことを回避することである。トレンチャーや専用明渠堀機等でほ場の周囲に深さ 40～50ｃｍ程度の深さの明渠を作る。

地表の滞水を速やかに排水するには、ほ場の畦と直角に５～10m間隔に明渠を施して排水を図る。

ウ　簡易暗渠排水

簡易暗渠排水は、トラクターやトレンチャー等で比較的簡単に施工でき、転換畑での施工事例は多い。

(ｱ)　弾丸暗渠

トラクターにサブソイラーとアタッチメントとしての弾丸を装着し、土中に空洞をつくる。深さ 40～50cm(20cm 以下では栽培中にトラクター等でつぶされる)で 1.5～２m の間隔で引き、排水路を心土につくる。暗渠の末端には排水溝を設け排水路につなぐ。心土・耕盤破砕をすることにより、通気性・透水性・乾土効果により養分の分解が促進される。しかも入水しなければ弾丸暗渠の効果は２～３年続くので有効である。

(ｲ)　弾丸暗渠とモミガラ暗渠の組み合わせ

弾丸暗渠の末端に、トレンチャーまたは、バックホーによって 50cm 程度の排水溝を掘り上げ、30cm程度までにモミガラ等を入れて埋め戻す。

この簡易暗渠を設けると排水溝も埋まり、作業性が増加するほか、排水効果も上がり持続性も増加する。なお、排水口に塩ビ管を立て、水閘を設置すると便利である。

＊ 心土破砕

サブソイラーで固い耕盤を破砕し、透水性を良くし、土壌を膨軟にする。

特に重粘土の水田のグライ土等で、透水性の悪い土壌の場合は効果が高くなる。

効果は、何年も持続しないが、作業としては容易である。

適応トラクター馬力とサブソイラーの能力

適応ﾄﾗｸﾀｰ (ps)	爪数 (本)	耕深 (cm)	備　考
15～30	1	45	一般のｻﾌﾞｿｲﾗｰ
30～50	1	50	〃
50～80	2	50	〃
20～30	1	50	電動式ｻﾌﾞｿｲﾗｰ

(4)　雑草防除

ア　播種後土壌処理

転換畑は、ヒエ、カヤツリグサの発生が普通畑に比べて多い。したがって、イネ科、カヤツリグサ科の両雑草に効果が高く、過湿条件下においても、薬害を未然に防ぐた

め移動性の少ない除草剤を選ぶ必要がある。

畑大豆では、イネ科広葉雑草等種類が多いので、土壌処理効果を高めるよう留意する。

＜除草剤使用上の注意点＞

①覆土は３㎝程度がよく、これより浅いと薬害の危険がある。

②砕土が粗いと除草剤の効果が劣るので、できるだけ細かく丁寧にする。

③土が乾いている場合、水量を多めにする。

イ　生育期処理

ヒエやメヒシバなどのイネ科雑草が多い場合は、生育期（イネ科雑草３～５葉期）に使用可能な除草剤を散布する。また、広葉雑草の発生が見られる場合も使用可能な除草剤を適期に散布し蔓延させない。

ウ　難防除雑草の蔓延防止の徹底

アサガオ類等の難防除雑草をほ場に蔓延させてしまうと、汚粒の発生原因となったり、収穫が困難となる場合もある。防除に多大な労力、コストがかかるため、ほ場に侵入させないことが重要である。ほ場に蔓延してからでは対策が難しいため、未熟な堆肥は使用しない、畦畔除草の徹底、機械作業におけるほ場の順序に注意するなど対策を行う。

播種後は土壌処理剤を散布、雑草の発生状況を確認し、中耕による除草、選択性茎葉処理剤による全面散布、非選択性茎葉処理剤による畦間散布等を行う。大豆生育期に広葉雑草の全面散布が可能な除草剤は限られるが、適用薬剤を選択し防除する。大豆へ薬害が生じる恐れがあるため、登録内容をよく確認し使用する。

(5)　生育管理

ア　中耕・培土

土が固結して、土壌中の空気量がないと、根は養水分の吸収が阻害される。一般に、栄養生長期に葉色が淡緑になっているものは、土壌中の酸素不足によるもので、速やかに中耕して土中へ酸素を供給する。

培土は倒伏防止だけでなく、根系の発達を促し、養分吸収量が多くなり多収につながる。追肥の併用も効果が高いが、追肥のみでは生育回復は図れない。

第１回目の中耕培土は、本葉の第１～２葉展開期（播種後 25～30 日）に子葉が土中に埋まる位まで行う。第２回目は、第５～７葉展開期に第１本葉節まで行うことがポイントである。

第２回の中耕培土は、時期が遅れると茎葉

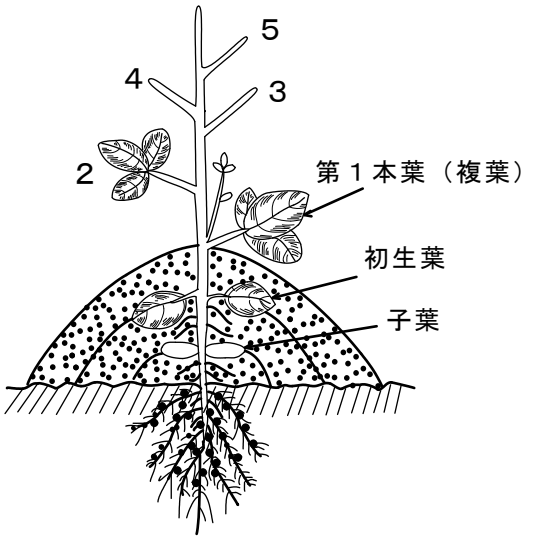


図１　培土の時期と高さ

や根を傷め、生育の後れにつながるので、特
に開花前までに終了する事が大切である。

汎用コンバイン等機械収穫する場合は土を上げすぎると収穫しにくいので、培土は機械に応じた高さとしてあまり上げない（図１参照）。なお、隣接田の灌水により過湿になるほ場は、早めに行う。

また、保水力の低いほ場では、干ばつを助長する場合があるので、極端な培土は避ける。なお、培土しない場合は中耕を２回程度行うとよい。

イ　追肥

大豆は、生育中期以降、根粒菌固定窒素のみでは不足するため、地力の低いほ場では追肥を培土～開花期に行い、窒素の補給を行う必要がある。なお追肥の量は、10a 当たり窒素成分で５kg程度とする。

大豆栽培における追肥の効果　（群農試Ｓ61 年から作成）

区　分	主茎長	分枝数	莢数	倒伏	百粒重	収量	収量比
標　準（無追肥）	cm 57	本 4.2	個／㎡ 660	無	g 31.7	kg／10a 349	% 100
培土時追肥（硫安 N5 kg/10a）	56	3.8	600	〃	31.3	369	106
〃　（IB　〃　）	54	4.2	660	〃	31.2	387	111
開花期追肥（硫安　〃　）	54	4.2	660	〃	30.3	373	107
〃　（NK 化成　〃　）	52	4.1	705	〃	30.3	394	113

（注）品種：エンレイ　　防除：５回　　播種：６月 28 日
培土時追肥：７月 24 日　　開花期追肥：８月 11 日
基肥：Ｎ3.0　Ｐ9.0　Ｋ9.0　　成熟期：10 月 14 日

ウ　かん水

大豆は、開花期後の干害による減収が大きい。

その原因は、落花、落莢による、莢数の減少である。したがって、梅雨明け後の７月下旬～８月上旬頃までの盛夏期に降雨が著しく少ない場合は、干害が発生するので、かん水可能なほ場では、畦間かん水を積極的に実施する。

かん水の時期は、ほ場全体の葉の約 50%に反転が見られるようになったら始める。ただし、高温時の日中のかん水は避ける。

(6)　その他

集団化及び共同化

畑作物である大豆を水田に作り多収を上げるためには、ほ場条件が良くなければならない。

一般的には隣接田に水稲を作付ければ、伏流水をしゃ断することは難しく、湿害を受けやすい。

したがって、話合いによる水系ごとの集団化がより一層必要である。転作集団では栽培協定、共同防除などで省力化を図り、300 kg以上もの多収を上げている。

大豆栽培で最も重要な防除は、個人ではなかなか行えないが共同化することにより、いっそう効果的な防除が可能である。

また、共同選別で品質の向上を図っている所もあり、均質化のため、今後は農協単位ぐらいの選別調製が必要である。

６　収穫・乾燥・調製

(1)　収穫

大豆の収穫適期は、葉や葉柄が黄変し落下して、莢の中の大豆が莢を振るとカラカラ音がする時期である。収穫時期が遅れるとしわ粒等による品質低下、裂莢による損失が発生するので適期収穫を心掛ける。

また、収穫時期にまだ青々としている物があると、機械による一斉収穫では、茎葉水分（50%以上）によって正常な大豆を汚染させてしまう。このような青々している物は、概して莢付きが悪く、害虫による莢・実の被害を受けているケースが多い。そのため、防除の徹底や均一な施肥管理により、大豆を揃えることが重要となる。

雑草も汚染の大きな原因になるので、雑草対策も重要である。特に水田ではヒエ・アオビユ等の点在的な発生がある場合には収穫作業前に引き抜いておくことが重要な作業である。

コンバインによる収穫の目安

適正子実水分	18%以下
茎　水　分	50%以下
作業の時間帯	午前 11 時～午後４時
茎水分目安	茎に緑が残っている 70% 莢と同じ色 60% やや黒みを帯びている 50%

(2)　乾燥

子実水分は 13%を目標とする。静置式乾燥機を使用する場合は、急激な乾燥による品質低下を防ぐため、通風温度は 30℃以下とし、乾燥むらが生じないよう、時々、攪拌を行う。循環式乾燥機を使用する場合は、機械の衝撃による皮切れ、しわ、破砕等が静置式より発生しやすいため、搬送速度や循環速度を下げ、通風温度は 30℃以下とする。また、収穫後の子実水分が 18%以上で高い場合は常温で通風乾燥し、その後、加温（30℃以下）する。

(3)　調製

選別・選粒機等により、くず大豆を除去し、大粒、中粒、小粒に選別する。着色粒の選別には、色彩選別機を使用することで精度の高い選別が可能である。

7　主な病害虫

大豆は、害虫の被害が多いので、防除による増収効果が非常に高い。周辺作物への薬剤の飛散等、影響を十分に考慮しながら防除を実施する。

(1)　紫斑病

子葉、葉、莢、子実などに発病する。生育が悪くなり収量の低下、子実は紫色の斑紋を生じ品質が低下する。成熟期頃の降雨や刈遅れは紫斑粒が増加する。

播種をする種子は無病種子を用いて、種子消毒を行う。生育期では、開花終期～子実肥大中期に適用薬剤を使用し防除するが、長雨の場合は肥大後期まで行う。

(2)　茎疫病

多湿条件で発生しやすい土壌病害で、生育の全期間において発病する。

過湿地での連用を避け、排水対策を徹底する。罹病株は抜き取ってすみやかに処分し、残渣をほ場に残さないこと。薬剤による防除は、適用薬剤を使用し種子消毒や生育期に行う。

(3)　べと病

葉、莢、子実に発生する。発病が著しい場合は落葉し、大きな被害となることがある。また、子実に発病すると品質が低下する。

連作や密植を避け、風通しをよくする。発病ほ場では深耕し表土を深くすき込むなど対策をする。生育期では開花 10 日前～子実肥大期に適用薬剤を使用し防除し、発生が拡大する場合は追加防除を行う。

(4)　葉焼病

発病が激しい場合は、葉全体が淡黄色で焼けたようになり、落葉し枯死する場合もある。

発病ほ場での連作は避け、種子は健全種子を使用する。台風等の風雨は発病を助長するので、適用農薬を使用し防除する。

(5)　ウイルス病

モザイク病、萎縮病などがあり、アブラムシにより媒介される。

(6)　マメシンクイガとシロイチモジマダラメイガ

幼虫が莢内に食入し子実を食害する。マメシンクイガは子実の合わせ目に沿って食害し、１つの莢の子実を食べつくすことはなく、虫食い粒となる。シロイチモジマダラメイガは、発育途中で子実を食べつくすと他の莢に移動するため被害が大きくなる。

連作すると発生が多くなるため注意する。開花終期～莢伸長期に適用薬剤を使用し防除する。

(7)　サヤタマバエ

成虫が莢内に産卵し、幼虫が加害する。加害された莢は一部が小さく膨れて虫こぶとなる。被害莢と子実は生長を停止するため、極めて小さな莢になるか、一部が細まった奇形の莢となる。

開花終期～莢伸長期に適用薬剤により防除を行うが、開花盛期７日後とその後７日後から 10 日目に防除すると効果が高い。

(8)　ハスモンヨトウ

葉や莢、子実を食害する。老齢幼虫になると薬剤の効果が低下するので、ほ場をよく見回り、白変葉や若齢幼虫の発見に努め、早期防除を徹底する。

発生量が少ない場合は、ふ化後２齢ぐらいまでは１ヶ所にかたまっているので、白変葉ごと摘み取り処分する。雑草にも寄生するので、ほ場周辺の雑草を除去する。

(9) アブラムシ類

アブラムシによる被害は吸汁害とウイルス病の媒介がある。ウイルス病は褐斑粒を発生させ、品質低下の大きな原因となる。

発生状況を把握し、適期に適用薬剤を使用し防除する。

(10) カメムシ類

成幼虫が莢や子実を吸汁し、落莢や子実の変形・変色など被害をもたらす。また、転流異常により、青立ち株発生の原因となる。

子実肥大初期から子実肥大終期に適用薬剤を使用し防除する。

(11) フタスジヒメハムシ

成虫は葉、子葉、莢、茎を食害する。葉の食害は大きな被害にはならないが、莢の表面が食害を受けると、子実に黒斑を生じ品質が低下する。幼虫は根粒を食害するので、多発すると生育や収量低下の可能性がある。

前年の発生が多い場合は、土壌処理剤、種子処理剤等を利用する。 成虫に対しては子実肥大期に適用薬剤を使用し防除を行う。

(12) コガネムシ類

成虫は葉を食害し、幼虫は根を食害する。

発生状況を把握し、適期に適用薬剤を散布する。

(13) タネバエ

幼虫が種子や幼芽、幼茎を食害する。

成虫を誘引するため、播種前の未熟有機物の施用は避ける。播種前、生育中に適用薬剤を散布する。

病害虫防除の時期の目安は次のとおりである。

主要病害虫の防除時期

山間地（6月上旬播）

病害虫名	7月下	8月上	8月中	8月下	9月上
サヤタマバエ	開花期	防除	防除		
カメムシ類			防除	防除	防除
紫斑病			防除	防除	
葉焼病			防除	防除	

平坦・中間地帯（６月中旬～下旬播　麦あと）

病害虫名	7月下～8上	8月上～下	8月中～下	8月下～9上	9月上～中
サヤタマバエ	開花期	防除	防除		
カメムシ類			防除	防除	防除
紫斑病			防除	防除	
葉焼病			防除	防除	

8　参考資料

(1)　狭畦・無中耕・無培土栽培技術体系

ア　要　約

大豆の狭畦・無中耕・無培土栽培技術体系を現地で実証した結果、労働時間の減少や炎天下での中耕培土作業からの解放を可能にするとともに、選粒調製後の収量も慣行体系に比較して15～20%増収し、経済的にも有利であった。

イ　技術の内容・特徴

(ｱ)　大豆品種は「タチナガハ」を用いた。狭畦体系の播種は、試作の狭畦播種機を用いて畦幅35cm×株間28cmとした。現地の慣行体系は70cm×14cmであるが、植え付け本数は同一である。

(ｲ)　狭畦体系での中耕・培土の省略は、7月下旬から炎天下で行われている過酷な作業からの解放を可能とした（図1）。

(ｳ)　延べ作業時間は、慣行体系が 10a 当たり 3.02 時間に対し、狭畦体系では、1.88時間に減少した。

(ｴ)　平成15年、16年とも倒伏は無く、機械収穫作業に支障はなかった。

(ｵ)　狭畦体系の選粒調製後収量は、慣行体系に比べ、平成15年度で21%、16年度は15%増加した。また、着莢数でも23%多かった（表1）。

(ｶ)　生産費用は慣行体系より少なくなり、売上高も増加したため狭畦・無中耕・無培土体系が経済的にも有利であった。

ウ　普及指導上の留意点

(ｱ)　狭珪播種機は市販機を改良したもので、県内の農機販売店でも対応可能である。

(ｲ)　二毛作地域の機械化組合を対象とした大豆の栽培技術体系である。

(ｳ)　播種後の除草剤散布は確実に行うこと。

(ｴ)　経済性は本試験の評価であり、資本装備や技術水準などにより異なる。

エ　具体的データ

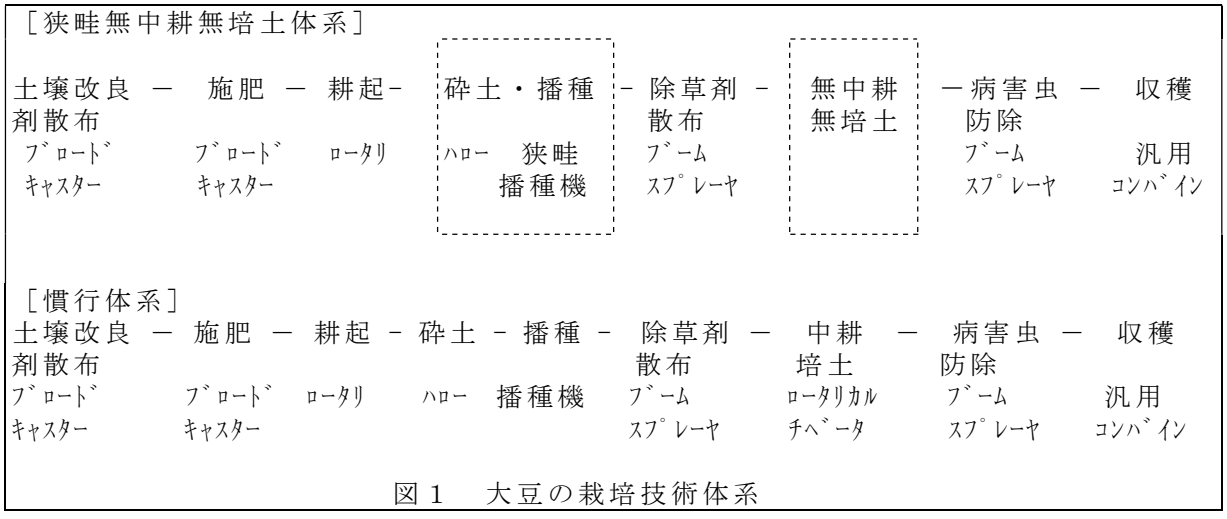


図1　大豆の栽培技術体系

表1　収穫量と着莢数　　(kg/10a, 数/㎡, %)

試験区	平成15年度 坪刈全重	坪刈子実重	選粒調製後収量	平成16年度 坪刈全重	坪刈子実重	選粒調製後収量	着莢数
狭畦無中耕	1140	419	276	1190	408	238	659
無培土区	(117)	(120)	(121)	(132)	(122)	(115)	(123)
慣行中耕	970	348	228	900	333	206	533
培土区	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)

（群馬県農業技術センター：平成17年度農家に移しうる技術から抜粋）

(2) 大豆の被害粒

流通、実需の面で問題となる主なものは「紫斑病粒、褐斑病粒等の病害粒」、「腐敗変質した利用価値のないもの」、「小粒の未熟粒が混入しているもの」、「土砂、異物の混入しているもの」等である。

被害粒等は、皮切れ粒、変質粒、変形粒等気象条件に左右されて発生するものがあるが、病害粒、虫害粒、破砕粒、はく皮粒、汚粒等人為的に発生を防止できるものも多い。

病害粒の紫斑病粒、褐斑病粒は、種子伝染するといわれているので、無病種子の使用、抵抗性品種の導入を図るほか、必要に応じて薬剤散布により発生を防止できる。

さらに虫害粒については害虫発生の時期に応じた適切な防除により、破砕粒、はく皮粒については脱殻・調製時に衝撃を緩和することにより、未熟粒、汚粒については適期適切な刈取により、土砂・異物については、入念な調製により各々人為的に発生及び混入を防止できる。

表２　被害粒等の種類と原因及び現象形態

被害粒等の種類	主　な　原　因　及　び　現　象　形　態
病　害　粒	紫斑病、褐斑病、べと病等におかされた粒で、種皮に、紫色、褐色、黒色等の斑点(粒全面が着色しているものもある)があるもの。
虫　害　粒	マメシンクイガ、シロイモチジマダラメイガ、カメムシ類等に食害された粒で、食害の部分が褐色に着色しているものもある。
破　砕　粒	収穫、脱穀、調製のときの衝撃により、子実が割れ、欠け、又は砕けたもの。
変　質　粒	長雨、過湿等で種皮又は子実(肉質)が腐敗状を呈するもの。
皮切れ粒	種皮が切れ、破れ、又は、はく皮したもの
はく皮粒	収穫、脱穀、調製のときの衝撃で表皮が切れたもので、完熟粒の皮がひび割れしたため、外皮と子葉がはく離しているもの。
変　形　粒	奇形粒ともいい粒肥大期に何らかの原因で奇形となったもので、扁平なもの、くぼみのあるもの、ねじれているもの、細長いもの等様々である。
しわ粒	粒肥大期の後半に雨に当たって膨張し表皮が伸びた後、好天で乾燥するとしわとなる。また、火力乾燥で高温急速乾燥して発生するしわ粒もある。
変色粒（汚粒）	固有の色沢を有しないもの（べと病等が原因で、莢の内皮が粒表面に付着したもの、又は粒表面に泥土が付着しているもの。）
白　粒	黄色系大豆に適用するもので、収穫直前に長雨にあったり、高水分粒の高温・火力乾燥により、粒面の光沢が失われ、白色となったもの。
未　熟　粒	成熟していない粒で扁平・小粒のもののほか、黄色系大豆では表皮の青いもの等がある。
異種穀粒	大豆を除いた他の穀粒。
異　物	穀粒を除いた他のもの。
死　豆	腐敗・変質して充実していない粒状質の粒で、異物として取扱うもの。

表３　農産物検査における主な被害粒等の定義と限界基準

	被害粒等名	定義、限界基準
病害粒	褐斑病粒	菌等により種皮に斑紋又は斑点等のあるもののうち、褐斑病により褐色の病斑があるものをいう。 １　被害粒　病斑の大きさが、直径２㎜（大粒大豆にあっては直径３㎜）以上のもの。特定加工用大豆にあっては、病斑の大きさが粒全面の４分の１程度以上のものとする。 ２　著しい被害粒等　病斑の大きさが粒全面の２分の１程度以上のもの。
	紫斑病粒	菌等により種皮に斑紋又は斑点等のあるもののうち、紫斑病により紫色の病斑があるものをいう。 １　被害粒　病斑の大きさが、直径２㎜（大粒大豆は直径３㎜）以上のもの。ただし、特定加工用大豆にあっては被害粒としない。 ２　著しい被害粒等　病斑の大きさが粒全面の２分の１程度以上のもの。
	斑点粒	菌等により種皮に斑紋又は斑点等のあるもののうち、斑点があるものをいう。 １　被害粒　斑点の大きさが、直径２㎜（大粒大豆は直径３㎜）以上のもの。 ２　著しい被害粒等　斑点の大きさが粒全面の２分の１程度以上のもの。
虫害粒	食害粒	子実に虫による食害又は吸害のあるものをいう。 １　被害粒　食害が子葉まで達していることが認められるもの。 ２　著しい被害粒等　食害の部分が、粒全面の２分の１程度以上のもの。
	吸害粒	子実に虫による吸害のあるものをいう。 １　被害粒　吸汁による染み状が子葉まで達していることが認められるもの又は粒全面の染み状の大きさが、直径２㎜（大粒大豆は直径３㎜）以上のもの。 ２　著しい被害粒等　吸害による染み状が、粒全面の２分の１程度以上のもの。
変質粒		種皮又は子葉が変質したものをいう。 １　被害粒　霜害等による変質の程度が限界基準品以上のもの。 ２　著しい被害粒等　霜害等による変質の程度が限界基準品以上のもの。
むれ粒		種皮又は子葉が腐敗したものをいう。 １　被害粒　霜害等による腐敗の程度が限界基準品以上のもの。 ２　著しい被害粒等　霜害等による腐敗の程度が限界基準品以上のもの。
破砕粒		子実が割れ、欠け又は砕けたものをいう。 １　被害粒　破砕が認められるもの。 ２　著しい被害粒等　破砕による欠損部分が、粒全面の２分の１程度以上のもの。
皮切れ粒		生理的障害により種皮が切れた状態のもので、子葉の発達により種皮が子葉に密着したものをいう。 皮切れの現象（ハの字型、点型、多条線形型）を問わず、皮切れ部分を合わせた長さが一筋で胴回り２分の１程度以上のもので、かつ、大豆にあっては幅２㎜（大粒大豆は幅３㎜）以上のもの。 ただし、特定加工用大豆にあっては、被害粒としない。

剝皮粒		種皮に亀裂が伴い種皮と子葉が密着していないもの又は剝がれたものをいう。 １　被害粒　剝皮が認められるもの。ただし、特定加工用大豆にあっては、被害粒として扱わない。 ２　著しい被害粒　剝皮した部分が、粒全面の２分の１程度以上のもの。
発芽粒		発芽又はその痕跡が認められるものをいう。 １　被害粒　被害粒としない。 ２　著しい被害粒等　発芽又はその痕跡が認められるもの。
しわ粒		子実の充実は正常であるが、しわのあるものをいう。 しわの程度が限界基準品以上のもの。ただし、特定加工用大豆にあっては、被害粒として扱わない。
汚損粒		子実に汚れ（草汁等）のあるものをいう。 指で拭って残る汚損部分（泥・草汁・複合等）が、粒全面の６分の１程度以上のもの。
未熟粒	色浅未熟粒	成熟していないもののうち、色が浅くなった粒をいう。 色浅の程度が限界基準品以上のもの。ただし、品種固有のものを除く。
	偏平未熟粒	成熟していないもののうち、偏平になった粒をいう。 偏平の程度が限界基準品以上のもの。ただし、品種固有のものを除く。
	奇形未熟粒	成熟していないもののうち、不整形になった粒をいう。 奇形の程度が限界基準品以上のもの。
	ふるい分けによる未熟粒	成熟していない粒をいう。 １　未熟粒 （１）大粒大豆にあっては、直径 7.3 ㎜（粒度が直径 8.5 ㎜と規定されているものにあっては、7.9 ㎜）の丸目ふるいを通過するもの。 （２）中粒大豆にあっては、直径 6.7 ㎜の丸目ふるいを通過するもの。 （３）小粒大豆にあっては、直径 4.9 ㎜の丸目ふるいを通過するもの。 （４）極小粒大豆にあっては、直径 4.2 ㎜の丸目ふるいを通過するもの。 ２　著しい被害粒等 （１）大粒大豆にあっては、直径 6.1 ㎜の丸目ふるいを通過するもの。 （２）中粒大豆にあっては、直径 5.5 ㎜の丸目ふるいを通過するもの。 （３）小粒大豆にあっては、直径 4.2 ㎜の丸目ふるいを通過するもの。 （４）極小粒大豆にあっては、直径 3.6 ㎜の丸目ふるいを通過するもの。
死豆		形状は粒形をしていても、指先等で押すと粉状になるもの。 １　形状は粒形をしていても、指先等で押すと粉状になるもの。 ２　病害粒、吸害粒、霜害粒で外観上利用価値が全くないと認められるもの。 ３　粒が硬化し、吸水力が著しく劣るもの（石豆）。

※農林水産省ホームページ「豆類の被害粒等の限界基準解説書」より抜粋

Ⅳ 採　　種

1　水稲種子生産技術

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
1 ほ場の選定		
(1)ほ場条件	こまめに観察や肥培管理ができ、通風・採光がよく、病害虫や雑草、気象災害の発生が少ない地力が中庸なほ場を選ぶ。	もち品種は特に集団栽培を必要とする（うるち品種の花粉がかかるともちの形質とならないため（キセニア現象））。うるちと出穂期が同時期なものは特に注意する。
(2)交雑の防止	品種ごとに集団化を図る。 隣接したほ場が異品種の場合、隣接部は種子としない。	
(3)混種の防止	ろう生による混種を防止するため、同一ほ場には連年同一品種を作付けする。新たに採種ほを選定する時も、前年の作付け品種と同一品種の採種とする。	やむを得ず前年と異なる品種を作付けする場合は、代掻き２回（７日以上間隔を開ける）と、初期除草剤（プレチラクロールを含む）及び初中期除草剤で体系処理を行い、対策をとる。
2　育　　苗		
(1)種子の確認と保管	配布をうけた原種種子は、品種・数量を確認・記帳し、低温・低湿で病害虫等の被害が回避できる場所に一般栽培種子と別に保管する。	採種は１農家１品種を基本に作付けし、自家産と混ざらないように注意する。
(2)作業場の清掃	種子の保管場所、浸種～は種、催芽に使用する作業場は籾や土が落ちていないよう清掃して清潔に保つ。	
(3)資材等の準備	種子の浸漬などに使用する容器、は種機や育苗箱の洗浄、清掃を十分に行う。資材消毒後は、半日程度風乾（直射日光がよい）してから使用する。	
(4)種子消毒	配布される種子は、種子伝染病害（ばか苗病、イネシンガレセンチュウ）を対象に、消毒済みの種子であるので、同病を対象とした種子消毒は不要である。	消毒済みであることを示す青色の着色を行っており、浸漬液は青くなるので排水に留意する。

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
(5)浸漬、催 芽	水温 10～15℃で７～10 日間(積算水温約 100℃）を目安とする（コシヒカリは浸漬期間をやや長くする）。また、発芽不良となるため、極端な低温（10℃以下）にしない。	低温貯蔵した原種は発芽日数が１～２日早く、浸漬時間も約１日短縮できる。 高温年に登熟した前年産種子は休眠が深くなるため、浸漬時間を長くする。
(6)床　土	床土の種類は人工培土、マットを用いる。	
(7)病害の発生防止、防除（苗立枯病､ばか苗病、いもち病、もみ枯細菌病）	1)苗立枯病発生防止のため、床土消毒を実施するとともに、育苗中発生が確認された場合は速やかに薬剤による防除を行う。 2)苗立枯病、もみ枯細菌病等の発生防止のため、極端な過乾・過湿にならないよう留意し、又、温度管理についても細心の注意を払う。緑化期の低温、出芽期頃の 30℃を超える高温に特に注意する。 3)前年度いもち病が発生したほ場の稲わら、籾殻は伝染源となるため、育苗、本田周りに放置しない。 4)ビニールプール育苗では、地面を平らにして完全に水がかかるようにする。	1)育苗中にばか苗やもみ枯細菌病が発生した場合は、本田に移植しない。また、罹病した苗は速やかに埋設等、適切に処分する。
(8)播　種	播種量、施肥量、育苗日数等は育苗基準に従い、特に均一播種に努める。	1)採種ほ用の育苗は特別に扱い、一般栽培に優先して先に行う。なお、混種防止のために、播種用関連機器の清掃を徹底する。 2)一般栽培のものと区別できるよう育苗箱に目印を付けたり、育苗配置図を作成して明瞭に分けた管理を行う。
(9)芽出し	播種後に積み重ねによる保温を行う場合は、日陰で行う。	日が直接当たる場所では、高温(30℃)により病気や障害が発生することがある。

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
3　本　田		
(1)耕起・代かき	一般栽培に準じる。	
(2)施　肥	倒伏防止のため一般栽培に比べ、チッソは 10～20%減らし、リン酸・カリは若干増やし、安全な施肥設計とする。	土地の肥沃土、品種の特性・気象経過等を考慮して施肥量を決める。
(3)植え付け	株当たり植え付け本数は少なめとし、同一採種地域では極力同じ時期に移植する。	1)生育の不揃いを防ぐため補植はしない。 2)一ほ場一品種とし、自然交雑、機械的混入の防止に努める。 3)かんがい水と共に隣接ほ場の残り苗が流入しないように留意する。 4)余り苗はムレやすく、いもち病が早期から発生しやすくなる。伝染源の除去という観点から、残った苗は速やかにほ場外へ持ち出し、埋設等適切に処分する。
(4)雑草防除	一般栽培に準じる。	ヒエは異種株(雑穂)抜き取りの妨げとなるので、防除を徹底する。
(5)病害虫防除等	1)種子伝染性病害（イネシンガレセンチュウ、ばか苗病）は、発見次第ただちに抜き取る。	ばか苗病が採種ほ周辺ほ場（100m以内）で発生した場合は、ほ場検査不合格となる場合があるため、育苗時期及び本田の巡回を行って、該当生産者に対して抜き取り等の対策が実施されるよう協力を依頼し、徹底を図る。
	2)内穎褐変病、いもち病防除では、出穂前後に薬剤を２回散布する。	【内穎褐変病】 1)出穂数日から内穎が特異的に褐変し、外穎まで褐変することもある。 2)出穂期が高温の年に多く、この時期の降雨が本病の発生を助長させる。

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
		3)感染時期は主に開花期である。 4)窒素施用量が多い場合、発病が多くなる傾向にある。 5)罹病籾は、茶米・死米など不完全となるものが多く、品質を低下させる。 【いもち病】 1)採種ほでは発生させないよう、予防を基本とする。 2)発生適温は20～25℃、低日照、弱い雨や朝露が切れず一定の濡れ時間がある時に発生しやすい。 3)窒素施用量が多い場合、発病が多くなる傾向にある。 4)葉いもちは穂いもちの主な伝染源である。出穂直後から概ね１週間後頃が最も感染しやすいため、出穂前と後の２回で防除を行う。 5)種子流通(種子更新)に伴い耐性菌が広範囲に伝播することがあるため、採種ほ場とその周辺ほ場ではMBI-D剤やQoI剤は使用しない。
	3)他の病害虫は一般栽培に準じる。 4)倒伏軽減剤の使用は、品種固有の形態に変化が生じ、異品種・異株の確認がしづらくなるため、採種ほでは使用しない。	
4　異品種・異株の抜き取り	異品種・異株の抜き取りは以下の時期に必ず実施する。 1)第１回 出穂初期	1)出穂の早すぎるもの、草丈の異なるもの、止葉の角度が異なるもの。

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
	2)第２回 穂揃期 3)第３回 成熟期 4)その他異株と思われるもの、疑わしいものは随時抜き取る。	2)出穂の特に遅れているもの、穂・籾の形、芒の色が異なるもの。 3)変種･不稔のあるもの､熟期の異なるもの。 4)必ず株ごと抜き取る。なお徹底を期するため共同作業で実施することが望ましい。
５　収穫・乾燥・調製	収穫・乾燥・調製における機械利用指針による。	

2　麦類種子生産技術

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
1 ほ場の選定 (1)ほ場条件	1)水田裏作での作付けを基本とし、湿害のおそれのないところが良い。 2)砂質土壌は、充実が劣るので避ける。	1)降雨により湿害を受けやすいほ場では、ほ場条件に応じた排水溝等を設置する他、表面水排除に効果のある播種法や播種前耕を行う。 2)定期的な土壌分析を行い、養分バランスのとれたほ場条件を作る。 3)種子伝染性病害虫（コムギなまぐさ黒穂病、オオムギ斑葉病、条斑病、穀実線虫病）の発生したほ場での作付けは避ける。 4)凍霜害等気象災害の発生しやすいほ場は、生産の安定性を欠くため、採種ほには不向きである。
(2)交雑の防止	品種毎に集団化を図る。隣接したほ場が異品種の場合、隣接部は種子としない。	小麦、二条大麦、六条大麦では、異なる品種同士で交雑が起こり、また、二条大麦と六条大麦の間でも交雑しやすい。
(3)混種の防止	ろう生による混種を防止するため、同一ほ場には連年同一品種を作付けする。新たに採種ほを選定する時も、前年の作付け品種と同一品種の採種とする。	やむを得ず、前作と異なる品種を作付けする場合は、水稲栽培や湛水処理を経てから採種ほとするのが望ましい。
2　播種準備 (1)種子の確認と保管	配布を受けた種子は、品種、数量を確認・記帳し、一般栽培種子と別に保管する。	
(2)種子消毒	配布される種子は、コムギなまぐさ黒穂病、オオムギ斑葉病を対象に	消毒済みであることを示すため青色の着色を行って

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
	消毒済みであるので、種子消毒は不要である。	いる。
(3)施　肥	施肥量は各地の慣行播きを標準とし、地力に応じチッソ肥料を 10～20%減らし、過繁茂による生育遅延や、倒伏による品質低下の防止に努める。	1)大区画ほ場では、同一ほ場でもほ場内に地力差がある場合には、例年の生育状況に応じて施肥量を加減し、生育の均一化に努める。 2)ビール大麦は石灰分の補給を行う。 3)土づくりも併せて行う。
(4)耕耘・整地	播種精度を向上させ、発芽を良好にし、かつ除草剤の効果を高めるため、耕耘・整地はていねいに行う。	
3　播　種 (1)播種方法	異種類、異品種、変種株の抜き取りや管理作業等を便利にするため、慣行条播きかドリル播きを行う。	ばら播きは、栽培管理上不適な面が多いので行わない。
(2)播種期	平坦地帯は、11 月中旬頃の播種適期に播く。	1)播種機を使用して播く時は、播種前に播種量と播種深度(3cm 程度)の調整を行う。特に、品種毎に繰り出し量が異なるので再調整する。 2)施肥播種機を使用する場合には、施肥量の調整も同時に行う。
(3)播種量	播種量は条播の 10ａ当たり 7kg を基準としているのでドリル播きもこれに準ずる。	
4　雑草防除	一般栽培に準ずる	雑草種子選別の困難なカラスノエンドウなどは、特に防除を徹底する。
5　管　　理 (1)踏　圧	冬期の凍上害防止や、耐倒伏性を高めるため、年内に 1 回、その後茎立前に 1～2 回行う。	暖冬年には時期を早めて、平年より 1～2 回程度回数を増やす。
(2)追　肥	生育不良の場合には、2 月下旬～3 月上旬に、一般栽培より 10～20%減らし施用する。	追肥時期が遅れたり量が多いと、倒伏や遅れ穂が発生し発芽率の低下に繋がるので避ける。
(3)病害虫防除等	1)種子伝染性病害（黒穂病、斑葉病、条斑病、穀実線虫病）は、発見次第ただちに抜き取る。	

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
	2)他の病害虫は一般栽培に準じて行う。 3)倒伏軽減剤の使用は、品種固有の形態に変化が生じ、異品種・異株の確認がしづらくなるため､採種ほでは使用しない。	
6　異品種、異株の抜き取り	異品種・異株の抜き取りは以下の時期に必ず実施する。 1)第１回 出穂初期 2)第２回 穂揃期 3)第３回 成熟期 4)その他異株と思われるものは随時抜き取る。	1)出穂の早すぎるもの、草丈の異なるもの。 2)出穂の特に遅れているもの、穂の形、色の異なるもの。 3)異色や不稔のあるもの。 4)必ず株ごと抜き取る。なお徹底を期するため共同作業で実施することが望ましい。
7　収穫・乾燥・調製	収穫･乾燥･調製における機械利用指針による。	

３　大豆種子生産技術

<table>
<tr><th>項　目</th><th>実　施　方　法</th><th>留　意　事　項</th></tr>
<tr><td>１　ほ場の選定</td><td>1)大豆は湿害に弱いので、湿害を受け易いほ場には作付けしない。
2)莢害虫の防除のため、十分薬剤散布を実施できるほ場を選ぶ。
3)できるだけ団地化を図る。</td><td>1)水田転換畑に作付けする場合は、排水溝を設置する。
2)市街地や桑園に隣接したほ場などには作付けしない。
3)野菜跡地や極端な砂れきのほ場は生産が不安定になりやすいので作付けしない。</td></tr>
<tr><td>２　播種準備
(1)種子の取り扱い

(2)種子消毒

(3)施　肥

(4)耕耘・整地</td><td>
1)配布を受けた種子について品種、数量を確認・記帳し、一般栽培種子と別に保管する。
2)配布する種子は十分選粒してあるが、被害粒があったら取り除く。
種子粉衣で消毒を行う。

耕耘前に下記の施肥量を施す。
1)標準施肥量（１０ａ当たり）
2)石灰類 100kg 程度
<table><tr><th>地帯</th><th>チッソ</th><th>リン酸</th><th>カリ</th></tr><tr><td>山間</td><td>2kg</td><td>9kg</td><td>9kg</td></tr><tr><td>平坦</td><td>3kg</td><td>9kg</td><td>9kg</td></tr></table>発芽･苗立をよくするため､ていねいに耕耘･砕土･整地を行う(耕深 12～15cm)。</td><td>

配布種子は未消毒である。
1)地力により施肥量をかえる。
2)石灰は前作に施用してもよい。
3)堆肥の施用は、タネバエ防除上、秋耕時とし播種前は避ける。
水田跡では、整地後、排水溝を設ける。</td></tr>
<tr><td>３　播　種
(1)播種期

(2)播種密度</td><td>
1)山間地帯　５月下旬～６月中旬
2)平坦地帯　６月中旬～６月下旬

播種密度は地帯、播種期により異なり、10ａ当たりの本数（１本立）及び畦幅×株間は、次のとおりである。</td><td>
播種期が遅れると収量、品質が低下するので、播き遅れないように特に小麦あとでは注意する。</td></tr>
</table>

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
(3)覆　土 (4)病害虫防除	1)山間地帯 ・５月下旬播き 8,000 本 60cm×21cm、 70cm×18cm ・６月中旬播き 12,000 本 60cm×14cm、 70cm×12cm オオツルは晩生で、草丈が高いので、疎植にする。 2)中間・平坦地帯 ・６月中旬播き 10,000 本 60cm×16cm、 70cm×14cm ・６月下旬播き 15,000 本 60cm×11cm、 70cm×10cm 3cm 程度とし、ていねいに行う。 1)タネバエ予防のため堆肥は秋耕時に施用するとともに、一般栽培に準じ、薬剤の播溝施用を行う。 2)立枯病予防には過湿地及び前年発生したほ場をさける。	1)タネバエは、堆肥や未熟有機物の施用が誘引物質となるので、秋耕時に施し、土とよくなじませておく。 2)立枯病は過湿地で発生しやすいため、過湿にしないよう排水に努める。
4　鳥害防止	一般栽培に準じて行う。	
5　雑草防除	一般栽培に準じて行う。	
6　管　　理 (1)中耕、培土 (2)病害虫防除	培土の時期は除草剤散布後 20～25 日で培土の高さは第１複葉節ぐらいまでとする。 一般栽培に準じて行う。	土のしまりやすいほ場は、根の養水分吸収が抑さえられるので早目に中耕を行い、土を膨軟にする。
7　異品種・異株の抜き取り	異品種・異株の抜き取りは以下の時期に必ず実施する。 1)第１回　出芽期	1)胚軸色（緑・紫）の異なるもの、形状の異なるもの。

項　目	実　施　方　法	留　意　事　項
	2)第２回　開花期 3)第３回　成熟期 4)全生育期間	2)花の色（白・紫）、葉型、開花期､草丈の異なるもの、葉色が濃いもの。 3)莢の色及び毛茸の色とその多少により見分ける。熟期の早晩により見分ける。 4)モザイク病、萎縮病株は株ごと抜き取る。
８　収穫・乾燥・調製	収穫･乾燥･調製における機械利用指針による。	

４　収穫・乾燥・調製施設における機械利用の留意点

(1)　基本方針

良質な種子を生産するために、種子専用機械の利活用を積極的に行う。

ア　異種・異品種の混入を防ぐために、一機種一品種利用とする。やむを得ず品種を変更する場合は、機械の清掃を徹底するとともに、刈り始めの籾については種子として利用しないようにする。

イ　穀粒の損傷がなく、発芽が良好な種子を得るため、機械の利用は適正かつ慎重に行うこと。

(2)　機械利用技術

指定種苗の生産等に関する基準では、発芽率について水陸稲９０％以上、麦類・大豆８０％以上と定めている。収穫後の乾燥・調製作業における発芽率低下の危険性を考慮すると、収穫直後の発芽率は基準より５％以上高いことが望ましい。

稲・麦類は、ほとんど自脱型コンバイン収穫となっている。このコンバイン収穫は利用の仕方や作業条件によって、損傷粒が発生しやすく、発芽率低下につながるので注意が必要である。また、乾燥・調製も、発芽率に影響する重要な作業となるため、原料の扱いに留意し、乾減率に注意して機械の適切な利用を心がける。

さらに、種子は異物・異種・異品種が混入してはいけないので、収穫前にほ場を十分確認するとともに、収穫・乾燥・調製作業に使用する調製場、運搬機材・コンバイン・乾燥機・調製器具等の清掃を徹底する。作業に当たっては、それぞれの作業環境・作業機の徹底した清掃を行うとともに、こぼれ落ちた種子はすべて清掃・破棄し、種子に混入させないなど、細心の注意を払うことが必要である。また、使用する水分計や秤の測定値が正常であることを確認する。出荷までの保管場所は一般栽培と区別し、取り違えのないようにする。

(3) 稲の収穫・乾燥・調製

ア　収穫

自脱型コンバインを利用する場合は、種子専用自脱型コンバイン収穫を原則とする。倒伏したものや、水口などほ場内で成熟ムラがある場合は刈り分けを行う。

(ｱ)　収穫前の点検・清掃

使用するコンバインは取扱説明書に基づいて点検・整備を行うとともに、使用するフレコン等についても種子専用を使用し、混種防止のため清掃が十分行われているか再点検する。

(ｲ)　収穫期の判定

成熟期後３～４日頃で、籾の含水率が 25%以下を目安とする。早刈りや遅れ穂が多い場合、降雨後や早朝などは籾の水分が高く、発芽率に影響するため、ほ場ごとに水分を測定し、適期収穫と籾が乾く適正な時間帯での刈り取りに努める。

(ｳ)　収穫作業

・扱胴回転数が高いと損傷粒の発生につながり、低すぎると詰まりなどのトラブルが起こりやすくなる。回転数は、規定の回転数に合わせる。なお、扱胴回転数を２段以上備えた機種では、必ず種子用に合わせて使用する。
・作業始めに必ず試し刈りを行い、脱ぷ、開えい等がないか確認する。
・作業速度は詰まりを生じない程度とし、扱胴内の穀粒流量を一定に保つ。基本的には、作柄に応じて作業するが、速すぎると詰まりを生じたり、遅すぎると扱胴内穀粒流量が少ないために損傷粒が生じやすいので注意する。
・刈り取り作業は、朝露の切れた後に行う。
・徹底した清掃を行っても、機内残留穀粒が完全に除去できない場合が多いので、収穫当初の２～３袋は別扱いとし種子にしない。
・収穫した籾は、速やかに乾燥する。収穫袋に入れたまま生貯蔵すると変質するので、１日の収穫量は、乾燥機の処理能力の範囲内とする。

(ｴ)　収穫後の点検・清掃

作業終了後、取扱説明書に基づいて、わら処理装置や掃除口をはずし、コンプレッサーか小型ブロアーなどを用い、徹底して清掃する。その際、扱胴下受け網も取り外して清掃する。清掃作業は安全性確保のため、エンジンを必ず切り、２人以上の組み作業が望ましい。

イ　乾燥

種子用専用循環型乾燥機及び静置型乾燥機の利用を原則とする。なお、循環乾燥機型の遠赤外タイプは乾減率に注意し、時間をかけすぎないように作業を行う。

(ｱ)　乾燥作業前の点検・清掃

取扱説明書に基づいて、点検・整備を行うとともに、混種防止のため清掃が十分行われているか再点検する。

(ｲ)　乾燥作業

・損傷粒の発生防止のため、機種ごとの処理能力にあった、適正な張り込み量とする。
・送風温度は、40℃以下とし、発芽率を低下させない。

・急激な乾燥や過乾燥は発芽率を低下させるため、毎時乾減率を高めすぎない。
・やむを得ず高水分の籾を処理する場合は、はじめ通風を行ってから低温で乾燥する。
・籾の含水率は、14.5%以下に仕上げる。

(ｳ) 乾燥作業終了後の点検・清掃

混種防止のため、徹底して清掃する。循環型の場合、昇降機のバケットとベルトのすき間及び下部、上下のスクリューコンベア、繰り出しロール、乾燥室の網などを中心に、十分清掃する。

ウ 調製

(ｱ) 調製作業前の点検・清掃

取扱説明書に基づいて、使用する機械の点検・整備を行うとともに、混種防止のため清掃が十分してあるか再点検する。

(ｲ) 選別機による調製

下記の選別機を有効に組み合わせ、作業精度を見ながら選別を行う。どの機械も流量が多すぎると選別精度が低下するので、機械の処理能力の範囲内で行う。

・粗選機による選別

調製を開始する前の大きな異物の除去に使用する。稲こうじ病罹病籾の除去に効果的である。

・脱芒唐箕による選別

枝梗や芒の処理及びわら屑の除去に使用する。抵抗をかけすぎると損傷粒が出やすくなるので注意する。

・揺動選別機による選別

いもち病やもみ枯細菌病、稲こうじ病罹病籾の除去に使用する。

・回転選別機による選別

未熟粒・玄米などの除去に使用する。網目の大きさは同じ品種でも年により変わるので、事前に歩留まり等を確認してから作業を開始する。排出口がスロアタイプの機種は、玄米発生の原因になるので避ける。

・比重選別機による選別

病気に冒されていない充実度の良い種子を得るために使用する。

・色彩選別機による選別

籾色の悪い種子の除去に使用する。内穎褐変病罹病籾の除去に効果的である。

(ｳ) 種子の確認

穂発芽の発生が多い年や穂発芽しやすい品種は、調製した生産物を籾摺りし、発芽していないことを必ず確認する。また、糯品種についても籾摺りを行い、うるち品種が混入していないことを確認する。

(ｴ) 調製作業終了後の点検・清掃

回転篩の両端の網に刺さった籾は取りにくいので、徹底して清掃する。

(ｵ) 袋詰め

種子用袋に、品種名などの記載漏れや誤りがないか、量目不足はないか確認する。

(4) 麦類の収穫・乾燥・調製

ア　収穫

収穫期は降雨の多い時期（特に小麦）で、収穫適期を外れると品質が著しく低下するため、迅速に収穫作業を行う必要がある。そのためには、ほ場での観察による収穫適期の予測と天気予報を参考に準備を十分に行い計画的に作業を行うほか、再度排水溝を整備し、雨がやんだ後、速やかに収穫作業ができるように準備する。

自脱型コンバインを利用する場合は、種子専用自脱型コンバイン収穫を原則とする。倒伏したものは種子にせず、必要に応じ刈り分けを行う。

(ｱ)　収穫前の点検・清掃

使用するコンバインは取扱説明書に基づいて点検・整備を行うとともに、使用するフレコン等についても種子専用を使用し、混種防止のため清掃が十分行われているか再点検する。

(ｲ)　収穫期の判定

成熟期後４～５日頃を目安とするが、収穫可能な穀粒限界含水率に機種間差が見られるので、機種にあった含水率に合わせるとともに、２５％程度の低い含水率での収穫を心がける。含水率の測定は水分計を用い、ほ場ごとに測る。

(ｳ)　収穫作業

・扱胴回転数が高いと損傷粒の発生につながり、低すぎると詰まりなどのトラブルが起こりやすくなる。回転数は、規定の回転数に合わせる。なお、扱胴回転数を２段以上備えた機種では、必ず種子用に合わせて使用する。
・２番還元量が多いと、機内循環回数が多くなり損傷粒が多くなる。揺動選別部の落下量調節装置を備えた機種では、２番還元量を少なくするよう調節する。
・作業速度は、詰まりを生じない程度とし、扱胴内の穀粒流量を一定に保つ。基本的には、作柄に応じて作業するが、速すぎると詰まりを生じたり、遅すぎると扱胴内穀粒流量が少ないために損傷粒が生じやすいので注意する。
・刈り取り作業は、朝露の切れた後行う。
・徹底した清掃を行っても、機内残留穀粒が完全に除去できない場合が多いので、収穫当初の２～３袋は別扱いとし種子にしない。
・収穫した籾は、速やかに乾燥する。収穫袋に入れたまま生貯蔵すると変質するので収穫後速やかに乾燥する。１日の収穫量は、乾燥機の処理能力の範囲内とする。

(ｴ)　収穫後の点検・清掃

作業終了後、取扱説明書に基づいて、わら処理装置や掃除口をはずし、コンプレッサーか小型ブロアーなどを用い、徹底して清掃する。その際、扱胴下受け網も取り外して清掃する。清掃作業は安全性確保のため、エンジンを必ず切り、２人以上の組み作業が望ましい。

イ　乾燥

静置型乾燥機及び種子用専用循環型乾燥機の利用を原則とする。なお、循環乾燥機型の遠赤外タイプは、乾減率に注意し時間をかけすぎないようにする。特に高水分小麦では、乾燥機の容量に余裕を持って使用し、乾燥時間が長くならないようにする。

(ｱ)　乾燥作業前の点検・清掃

取扱説明書に基づいて、点検・整備を行うとともに、混種防止のため清掃が十分行われているか再点検する。

(ｲ) 乾燥作業

・損傷粒の発生防止のため、機種ごとの処理能力にあった、適正な張り込み量とする。

・発芽率を低下させないために、送風温度は40℃以下とする。

・やむを得ず高水分の籾を処理する場合は、はじめ通風を行ってから低温で乾燥する。

・急激な乾燥や過乾燥は発芽率を低下させるため、毎時乾減率を高めすぎない。

・小麦の含水率は12.5%以下、大麦の含水率は13%以下に仕上げる。

(ｳ) 乾燥作業終了後の点検・清掃

混種防止のため、徹底して清掃する。循環型の場合、昇降機のバケットとベルトのすき間及び下部、上下のスクリューコンベア、繰り出しロール、乾燥室の網などを中心に、十分清掃する。

ウ 調製

(ｱ) 調製作業前の点検・清掃

取扱説明書に基づいて、点検・整備を行うとともに、混種防止のため清掃が十分してあるか再点検する。

(ｲ) 選別機による調製

下記の選別機を有効に組み合わせ、作業精度を見ながら選別を行う。どの機械も流量が多すぎると選別精度が低下するので、機械の処理能力の範囲内で行う。

・粗選機による選別

調製を開始する前の大きな異物の除去に使用する。

・脱芒唐箕による選別

枝梗や芒の処理及びわら屑の除去に使用する。抵抗をかけすぎると損傷粒が出やすくなるので注意する。

・揺動選別機による選別

わら等の異物除去に使用する。

・回転選別機による選別

未熟粒・裂皮・剥皮などの除去に使用する。網目の大きさは同じ品種でも年により変わるので、事前に歩留まり等を確認してから作業を開始する。排出口がスロアタイプの機種は、裂皮・剥皮発生の原因になるので避ける。

・比重選別機による選別

病気に冒されていない充実度の良い種子を得るために使用する。

・色彩選別機による選別

雑草種子（カラスノエンドウ等）の除去に使用する。

(ｳ) 調製作業終了後の点検・清掃

回転篩の両端の網に刺さった細粒は取りにくいので、徹底して清掃する。

(ｴ) 袋詰め

種子用袋に、品種名などの記載漏れや誤りがないか、量目不足はないか確認する。

(5) 大豆の収穫・乾燥・調製

ア　収穫

(ｱ)　収穫期の判定

成熟期は、莢が変色し、振ると音がする時期である。高水分での収穫は避ける。

(ｲ)　収穫作業

収穫前に青立ち株や大型雑草の除去を行い、汚染粒の発生防止に努める。ビーンハーベスターで刈り取り、天日乾燥してビーンスレッシャーで脱粒する。または、大豆専用コンバインで収穫する。脱粒時の扱胴の回転が高いと損傷粒が増加するので注意する。

イ　乾燥

乾燥したものを脱粒することを基本とするが、大豆専用コンバイン等を利用する場合は、静置型乾燥機を利用し、出荷時の含水率 15%以下になるよう仕上げる。なお、静置式乾燥機利用の作業条件としては、子実水分 20%以下、送風温度 30℃以下とし、子実の毎時乾減率１％以下とする。子実水分が 20%以上の場合は、通風乾燥後、子実水分が 20%以下になってから加温する。高温による乾燥はしわの発生や剥皮粒の発生につながるため、温度に留意する。

ウ　調製

(ｱ) 粒選機による選別

大豆選粒・選別機を利用し、被害粒や異物を除去する。

(ｲ) 紫斑粒・褐斑粒の除去

手選別や色彩選別機等で除去する。

(ｳ) 袋詰め

種子用袋に、品種名などの記載漏れや誤りがないか、量目不足はないか確認する。

５　群馬県主要農作物種子条例

令和２年６月２３日公布 群馬県条例第４９号

群馬県主要農作物種子条例

（目的）

第一条 この条例は、主要農作物（稲、大麦、裸麦、小麦及び大豆をいう。以下同じ。）の品質の確保及び安定的な生産を図る上で不可欠である県内に普及すべき優良な品種の育成並びにその種子の安定的な生産及び普及を推進し、もって本県の農業の将来にわたる発展に寄与することを目的とする。

（県の責務）

第二条 県は、主要農作物の優良な品種の育成並びに優良な種子の安定的な生産及び普及に関する施策を計画的に推進するものとする。

２ 県は、前項の施策の推進に当たっては、主要農作物の品質の確保及び安定的な生産に関係する団体（以下「関係団体」という。）その他の関係者との連携を図るものとする。

（関係団体の役割）

第三条 関係団体は、主要農作物の優良な種子の安定的な生産及び普及に努めるものとする。

（種子生産者の役割）

第四条 主要農作物の種子を生産する者（以下「種子生産者」という。）は、種苗法（平成十年法律第八十三号）第六十一条第一項に規定する基準を遵守することによって、主要農作物の優良な種子の安定的な生産に努めるものとする。

（種子生産計画）

第五条 知事は、毎年度、主要農作物の優良な種子の生産に関する計画（以下「種子生産計画」という。）を策定するものとする。

２　種子生産計画には、次に掲げる事項を定めるものとする。

一 主要農作物の種類及び品種別の生産面積、生産量及び需給の見通し

二 前号に掲げるもののほか、主要農作物の種子の生産に関し必要な事項

３　知事は、種子生産計画を策定するため必要があるときは、関係団体その他の関係者に対し、資料の提出その他の必要な協力を求めることができる。

４　知事は、種子生産計画を策定したときは、遅滞なく、公表するものとする。

５　前二項の規定は、種子生産計画の変更について準用する。

（原種及び原原種の生産）

第六条 県は、種子生産計画に基づき、原種ほ場（原種（一般種子（種子生産者が生産する主要農作物の優良な種子をいう。以下同じ。）の生産を行うために必要な種子をいう。以下同じ。）の生産を行うほ場をいう。以下同じ。）及び原原種ほ場（原原種（優良な原種の生産を行うために必要な種子をいう。以下同じ。）の生産を行うほ場をいう。以下同じ。）を設置し、原種及び原原種を生産するものとする。

（主要農作物の種子の生産等に係る指導）
第七条 県は、種子生産計画に基づく種子の生産が行われるよう、種子生産者その他関係者に対し、主要農作物の優良な種子の安定的な生産及び普及のために必要な指導を行うものとする。

（検査）
第八条 知事は、種子生産計画を実行するため、必要なほ場検査（原種ほ場、原原種ほ場及び一般種子の生産を行うほ場（以下「一般種子生産ほ場」という。）において栽培中の農作物の出穂、穂ぞろい、成熟状況等について検査することをいう。）及び生産物検査（原種ほ場、原原種ほ場及び一般種子生産ほ場において生産された種子の発芽の良否、不良な種子及び異物の混入状況等について検査することをいう。）を行わなければならない。

（優良な品種を選定するための調査）
第九条 知事は、県内に普及すべき主要農作物の優良な品種を選定するための調査を行うものとする。

（財政上の措置）
第十条 県は、主要農作物の優良な品種の育成並びに優良な種子の安定的な生産及び普及に関する施策を推進するため、必要な財政上の措置を講ずるよう努めるものとする。

（委任）
第十一条 この条例に定めるもののほか、この条例の施行に関し必要な事項は、知事が別に定める。

附 則（施行期日） 1 この条例は、公布の日から施行する。

６　群馬県主要農作物種子生産事業実施要綱

群馬県主要農作物種子生産事業実施要綱

（趣　旨）

第１　この要綱は、群馬県主要農作物種子条例（令和２年条例第 49 号）に基づき、県内において普及すべき主要農作物について、その優良種子の生産及び普及を推進するに当たり、必要な事項を定めるものである。

（対象作物及び品種）

第２　この要綱において取り扱う作物は、稲、大麦、裸麦、小麦及び大豆とし、その品種は県内に普及すべき優良な品種（以下「奨励品種」という。）とする。

２　奨励品種の決定方法については、群馬県主要農作物奨励品種等審査要領で定める。

（種子生産計画の策定等）

第３　群馬県米麦大豆振興協会（以下「協会」という。）又は譲渡の目的を持って主要農作物の種子を生産する者（以下「種子生産者等」という。）は、種類及び品種別の作付動向、種子の需給見通し、その他安定的な種子の供給を考慮して次の期日までに種子採種計画（様式第１号）を米麦畜産課長に報告するものとする。

稲、大豆　　毎年２月末日
大麦、裸麦、小麦　毎年９月末日

２　米麦畜産課長は、前項の規定により報告を受けたときは、原種、原原種及び一般種子の生産を含めた県の種子生産計画（様式第２号）を策定し、それを遅延なく県ホームページにおいて公表するとともに、関係機関等へ通知するものとする。

（生産の基準等）

第４　種子生産者等は、種苗法（平成 10 年法律第 83 号。以下「法」という。）第６１条第１項に基づく指定種苗の生産等に関する基準（平成 14 年４月１日農林水産省告示第 933 号。以下「生産等基準」という。）を遵守するものとする。

なお、一般種子の生産にあたっては、法第２６条の規定に基づいて実施する。

（原種及び原原種の生産及び配布）

第５　農業技術センター所長は、種子生産計画に基づき必要な原種及び原原種の生産確保に努めるとともに、適切に配布するものとする。

２　種子生産者等が経営するほ場において原種又は原原種が適正かつ確実に生産されると認められる場合には、当該種子生産者等にその生産を委託することができる。

（種子生産ほ場の設置）

第６　種子生産者等が一般種子の生産を行おうとする場合は、次の期日までに一般種子生産ほ場設置計画（様式第３号）を所管の農業事務所長に提出するものとする。

稲、大豆　　毎年４月末日
大麦、裸麦、小麦　毎年９月末日

なお、農業事務所長は提出された一般種子生産ほ場設置計画の写しを米麦畜産課長へ送付する。

（検　査）

第７　農業事務所長は、第６の一般種子生産ほ場設置計画の提出を受けたときは、生産等基準の遵守状況を確認するため、当該生産ほ場に関するほ場検査並びに種子の調製及び保管に関する生産物検査を実施する。

なお、検査の基準及び実施方法については、群馬県主要農作物種子検査実施要領で定める。

（農産物検査）

第８　種子生産者等は、生産した一般種子について農産物検査法（昭和 26 年法律第 144 号）に基づく検査を受けなければならない。

（報　告）

第９　協会又は種子生産者等は、次の期日までに一般種子生産実績（様式第４号）を米麦畜産課長に報告するものとする。

稲、大豆　　３月末日
大麦、裸麦、小麦　１１月末日

（普及、啓発等）

第１０　協会は、技術指導、展示ほの設置及び種子利用に関する啓発等について積極的に取り組むものとし、県はその取組に必要な支援を行うものとする。

（その他）

第１１　この要綱に定めるほか、主要農作物種子の生産及び普及に関し必要な事項は、農政部長が別に定めることとする。

附　則

１　この要綱は、平成３０年４月１日から施行する。

２　群馬県主要農作物採種事業実施要領（昭和 57 年３月９日付け流園第 169 号）は廃止する。

附　則

この要綱は、平成３１年１月１５日から施行する。

附　則

この要綱は、令和元年６月３日から施行する。

附　則

この要綱は、群馬県主要農作物種子条例の施行により令和２年６月２３日から施行する。

附　則

この要綱は、令和４年３月７日から施行する。

附　則

この要綱は、令和６年４月１日から施行する。

様式第１号

年　月　日

米麦畜産課長　様

（代表者・代理者）
住　　所
氏名又は職氏名

年産種子採種計画について

群馬県主要農作物種子生産事業実施要綱第３第１項の規定により　　年産稲・大豆・麦類の種子採種計画を下記のとおり報告します。

記

単位：a、袋/稲 20kg、大豆 30kg、小麦 30kg、大麦 25kg

種 類	品種名	採種事業者名（ＪＡ）	年産採種量		前年産採種量		増　減		前年比
			面 積	数 量	面 積	数 量	面 積	数 量	（面積）
合　計									

様式第２号

年　月　日

農業技術センター所長
群馬県米麦豆振興協会長　様

米麦畜産課長

年産種子生産計画について

このことについて、別紙のとおり策定いたしましたので、種子等の生産確保をお願いいたします。

別　紙

年産種子生産計画

1　　年産一般種子生産計画

単位：a、袋/稲 20kg、大豆 30kg、小麦 30kg、大麦 25kg

種　類	品種名	採種事業者名（JA）	生産面積	生産数量	原種配布 数　量
合　計					

2　　年産原種・原原種生産計画

単位：a、袋/稲 20kg、大豆 30kg、小麦 30kg、大麦 25kg

種　類	品種名	区　分	生産面積	生産数量	年 在庫数量 （現年）	年 在庫見込 （現年）	（参考） 年 配布数量 （前年）
合　計							

３　　年産種子の需給見通し

単位：袋/稲 20kg、大豆 30kg、小麦 30kg、大麦 25kg

項目 ＼ 品種	年産播種計画	確保数量					供給見込み数量				在庫見込み E-I J
		年産生産実績 A	備蓄数量 (月末) B	残量処理 (予定) C	県外移入・転用確保 D	計 A＋B-C+D E	年播実需申込 F	県外申込数量 G	当用見込 H	計 F+G+H I	
計											

様式第３号

年　月　日

農業事務所長　様

（代表者・代理者）
住　　所
氏名又は職氏名

年産一般種子生産ほ場設置計画について

群馬県主要農作物種子生産事業実施要綱第６の規定に基づく、　　年産稲・大豆・麦類の一般種子の生産ほ場設置計画は下記のとおりです。

記

１　種子の種類別、品種名、面積、農家数等

種　　類	品　種　名	種子生産ほ場数	面　　積	種子生産農家数	種子生産数　　量
		筆	a	戸	袋
計					

(注) 種子生産数量は、稲で 20 kg/袋、小麦で 30 kg/袋、大麦で 25 kg/袋、大豆で 30 kg/袋換算とする。

２　上記の詳細は、別紙のとおり

別　紙

一般種子生産ほ場設置計画

（　　年産　稲、大麦、裸麦、小麦、大豆）

（品種名：　　）

	ほ場所在地	面積 a	生産者氏名	計画生産量 袋	備　考
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					
	計(小計)				

(注) 計画生産量の数量は、

稲で 20 kg/袋、小麦で 30 kg/袋、大麦で 25 kg/袋、大豆で 30 kg/袋換算とする。

様式第４号

年　月　日

米麦畜産課長　様

（代表者・代理者）
住　　所
氏名又は職氏名

年産一般種子生産実績について

群馬県主要農作物種子生産事業実施要綱第９の規定に基づく、　　年産稲・大豆・麦類の一般種子生産実績を下記のとおり報告します。

記

単位：袋/稲 20kg、大豆 30kg、小麦 30kg、大麦 25kg

種　類	品種名	生産実績	内訳		備考
			合格種子	ﾏﾙ準種子等	
		袋	袋	袋	
計					

７　種子検査方法

米・麦・大豆の種子検査は、下記の群馬県主要農作物種子検査実施要領に基づき実施する。

群馬県主要農作物種子検査実施要領

（趣旨）

第１　稲、大麦、裸麦、小麦及び大豆（以下「主要農作物」という。）の種子生産において、種苗法（平成 10 年法律第８３号。以下「法」という。）第６１条第１項に基づく指定種苗の生産等に関する基準（平成 14 年４月１日農林水産省告示第 933 号。以下「生産等基準」という。）の遵守状況の確認（以下「検査」という。）については、群馬県主要農作物種子生産事業実施要綱（以下「要綱」という。）に規定するもののほか、この要領によるものとする。

（検査職員）

第２　検査を行う者（以下「検査職員」という。）は、普及指導員、農業技術センターの研究員等、主要農作物の種子生産及び管理に関し必要な知識及び技術を有する本県職員の中から知事が任命した者とする。ただし、原種ほ場及び原原種ほ場（以下「原種ほ場等」という。）に係る検査職員については、原則として試験研究機関において、原種及び原原種（以下「原種等」という。）の生産に従事している者又は従事したことがある者のうちから任命するものとする。

２　法施行規則（平成 10 年農林水産省令第 83 号）第２４条の規定により、検査を行う当該職員の身分を示す証票は、別記様式のとおりとする。

（検査の進め方）

第３　農業事務所長は、要綱第７に基づく検査の実施前に、検査職員、群馬県米麦大豆振興協会その他関係者により担当区域、検査方針を協議して定め、検査職員等に指示する。

２　検査職員は、検査の進め方についてあらかじめ種子生産者等（その代理人を含む。以下同じ。）及びその他関係者と協議するものとする。

（検査の基準及び方法）

第４　検査は、栽培における検査のほか生産物における発芽率並びに異種種子、異品種種子、品種特性が変化した変異株の種子、雑草種子及び病虫害種子の混入の程度を検査するものとする。

なお、別表に定める生産等 に基づく検査の基準及び方法に適合した場合は合格とし、適合しない場合は不合格とする。

（検査の実施）

第５　検査は、種子生産者等及びその他関係者の立合いの下に行うものとする。

２　検査に当たっては、検査の基準を厳格に適用しなければならない。ただし、現状では検査の基準に適合しないものであっても、抜取り、栽培管理の改善等により検査の基準に適合すると認められる場合には、これら必要な措置を指導した後再検査を行うことができるものとする。

３　検査の結果は、様式第１号の検査野帳を作成して詳細に記録する。

４　検査職員は検査を円滑かつ適正に実施するため、次の事項について調査、勧告、助言及び指導を行うものとする。

(1)　検査前

ア 種子の予措の方法及び苗代の管理方法

イ 播種日又は移植日

ウ 病虫害発生の状況及び防除の方法

エ 異種類、異品種等の個体の抜取り状況

(2)　収穫前

ア 収穫、乾燥、調製及び包装の方法並びに農機具の清掃の方法

イ 種子の調製用機械・施設の調整の方法

(3)　検査の終了後

ア 検査の結果不合格と認められた種子生産ほ場等及びその生産物の処理の方法

イ 優良な種子を生産するために改善すべき事項

（検査結果の通知及び報告）

第６　農業事務所長は、検査の結果を直ちに種子生産者等に対し、様式第２号及び第３号により通知するとともに、次の期日までに、様式第４号及び第５号による検査結果報告書を米麦畜産課長に提出するものとする。

区　　分	稲　・　大豆	麦類
ほ場検査結果報告	１１月末日	７月末日
生産物検査結果報告	２月末日	１０月末日

附　則

１　この要領は、平成３０年４月１日から施行する。ただし、平成３０年産麦類種子にあっては、従前の方法による。

２　群馬県主要農作物種子審査実施要領（昭和６２年４月３０日付け流第２号）は廃止する。

附　則

この要領は平成３１年１月１５日から施行する。

附　則

この要領は令和元年６月３日から施行する。

附　則

この要領は令和２年６月２３日から施行する。

附　則

この要領は令和２年９月１４日から施行する。

附　則

この要領は令和４年３月７日から施行する。

附　則

この要領は令和６年４月〇日から施行する。

別記様式

（表）

11cm

9cm

第　　号

年　　月　　日発行

指定種苗検査職員の身分証明書

写真

官職

氏名

生年月日

（裏）

種苗法（抄）

（指定種苗の集取）

第六十二条　農林水産大臣は、その職員に、種苗業者から検査のために必要な数量の指定種苗を集取させることができる。ただし、時価によってその対価を支払わなければならない。

2　前項の場合において種苗業者の要求があったときは、その職員は、その身分を示す証明書を提しなければならない。

（虚偽届出等の罪）

第七十二条　次の各号いずれかに該当する者は、三十万円以下の罰金に処する。

一　（略）

二　正当な理由がないのに第六十二条第一項又は第六十三条第一項の集取を拒み、妨げ、又は忌避した者

三　（略）

種苗法施行令（抄）

（都道府県が処理する事務）

第六条　（略）

2　法第六十二条及び第六十五条に規定する農林水産大臣の権限に属する事務のうち、稲、大麦、はだか麦、小麦及び大豆の種苗に係るものは、都道府県知事が行うこととする。ただし、種苗の流通の適性化を図るため特に必要があると認めるときは、農林水産大臣が自らその権限に属する事務（広域種苗業者に関するものに限る。）を行うことを妨げない。

3・4　（略）

別表　検査の基準及び方法

１　基本事項

(1) 検査の対象となる種子は、次の３種類とする。

原種、原原種及び一般種子

(2) 種子生産用種子の取り扱い

ア　原原種を生産するために用いる種子は、生産する品種の育成者若しくはその者が所属する機関の直接の管理の下に適正に生産され、当該育成者若しくは当該機関が適正と認められる旨の書状が添付された育種家種子又は系統別に保存されている原原種とする。

イ　原種を生産するために用いる種子は、原原種とする。

ウ　一般種子を生産するために用いる種子は、原種とする。ただし、種子の生産を緊急に行う必要がある場合等、特別の事情を認めた場合には原原種を用いることができるものとする。

なお、災害等により、原種の供給が困難となった場合にも同様の手続きにより、一般種子を用いることができるものとする。

(3) 検査の単位

ア　栽培における検査は、農道、畦畔、垣根、周縁作物等で明確に区分されたほ場を１単位とする。

イ　生産物における検査は、１包装を単位とする。ただし、機械的に十分均質化された荷口を作成することが可能な場合には、抽出検査又はばら検査を行うことにより当該荷口を１単位とすることができる。

(4) 検査の時期及び回数

ア　栽培における検査は、次の各時期に行うものとする。また、当該時期における検査のみでは適正な検査を実施することが困難な場合には、別の時期に検査を行うものとする。特に、種子伝染性の病害又は虫害の発生する恐れのある場合には、最も確認し易い時期にも行わなければならない。更に検査は、好天日を選び、早朝及び日没を避けなければならない。

検査時期／種類	第１期	第２期
稲及び麦類	出穂期	糊熟期
大豆	開花期	成熟期

（注）麦類は、大麦、裸麦及び小麦をいう。以下同じ。

イ　生産物における検査は、密封する直前に行う。ただし、検査上必要な場合には、収穫後から包装・出荷までの期間の必要な時期に更に検査を行うことができる。

(5) 種子の調製

ア　検査職員は、種子の調製を行うための施設・設備について、次の項目を確認しなければならない。

(ｱ)　調製に当たって混種がおこらないような方法が採られていること。

(ｲ)　調製中に種子の出所及び由来が常に確認できるようになっていること。
(ｳ)　調製作業及び種子の購入、搬出に関する記録が適正に保存されていること。
(ｴ)　調製作業の責任者が確保されていること。

イ　異なる荷口同士を混合して新たな荷口を作成する場合には、種子の品種が同一である場合に限るものとする。

(6) ほ場の隔離

ア　前作に種子生産が行われる作物と同じ作物が栽培されていた場合には、前作の収穫後１年以上を経過していなければならない。ただし、前作に同一作物の同一品種の種子の生産が行われ、異品種混入の理由により不合格となっていない場合又は収穫後の漏生種子の芽生を除草剤等により的確に処分している場合にはこの限りではない。

イ　隣接の同一作物のほ場とは、用排水路、畦畔、垣根、裸地等によって区分され十分な距離が確保されていなければならない。ただし、出穂期又は開花期が交雑が起こらない程度に異なる品種が隣接している場合又は周縁に同一品種が栽培されている場合にはこの限りではない。

２　栽培における検査

(1) 基準（最高限度）

検査項目 ＼ 種子の種類	変種、異品種及び異種類の農作物	雑草	種子伝染性の病虫害	その他の病虫害及び気象被害	農作物の生育状況
原原種	含まないこと	小発生であること	含まないこと	２０％	特に異常な生育を示していないこと
原種	〃	〃	〃	〃	〃
一般種子	〃	〃	〃	〃	〃

（注１）変種は検査対象品種のうち変異を生じている個体とする。ただし、当該変異が、当該農作物の生産上、特に支障のないものであり、当該品種に通常発生し、かつ、他の品種と同程度に発生するものであって、当該品種に由来することを当該品種の育成者又は育成機関が明らかにしているものを除く。

（注２）雑草の小発生とは、㎡当たり２株程度の発生を指す。

（注３）種子伝染性の病虫害は、次に掲げるものとする。
稲については、ばか苗病及びイネシンガレセンチュウ
麦類については、黒穂病、斑葉病、条斑病及び穀実線虫病
大豆については、ウイルス病、黒とう病及び紫斑病

(2) 変種、異品種及び異種類の農作物の検査

全株検査による。ただし、あらかじめその精度について十分立証された方法による抽出検査に代えることができるものとする。

(3) その他の項目の検査

ほ場１単位ごとにその外側を回りながら、又は適宜ほ場に入って周囲を注意深く見渡し農作物の外観を検査し、混入、発生又は生育の程度を判定する。ただし、混入等の著しい箇所が見出された場合でも、局所的なときは精密な検査を行い、雑草及び被害株の除去等適切な処置をとれば、種子としての使用に差し支えないと認められるものは合格とする。

3　生産物における検査

(1) 基準

審査項目 ＼ 種子の種類		最低限度	最　高　限　度			
		発芽率	異品種粒	異種穀粒	雑草種子	病虫害粒
稲	原原種	９０％	含まないこと	含まないこと	0.2％	0.5％（種子伝染性のものは含まないこと）
	原　種	９０	〃	〃	0.2	
	一般種子	９０	〃	〃	0.2	
麦類	原原種	８０	含まないこと	含まないこと	0.2	0.5％（種子伝染性のものは含まないこと）
	原　種	８０	〃	〃	0.2	
	一般種子	８０	〃	〃	0.2	
大豆	原原種	８０	含まないこと	含まないこと	含まないこと	10％（種子伝染性のものは含まないこと）
	原　種	８０	〃	〃	〃	
	一般種子	８０	〃	〃	〃	

（注１）百分率は、発芽率を除き、全量に対する重量比をいう。

（注２）発芽率は、検査対象品種の純種子粒に対する正常発芽粒の粒数割合とする。

ただし、純種子粒は、成熟粒、未熟粒及び被害粒（種子の内容が線虫の虫えい又は菌体によって置き換わっているもの、稲及び麦類の場合粒の原型の１／２以下のもの並びに大豆の場合粒の原型の１／２以下のもの及び子葉が１枚以下のもの並びに種皮が完全に離脱したものを除く。）をいう。

また、正常発芽粒は、稲及び麦類の場合十分かつ健全に発育した種子根、茎及び第１葉（鞘葉から１／２以上抽出したものに限る。）を有し、かつ種子に著しい衰弱がない芽生を生じた純種子粒をいい、大豆の場合十分かつ健全に発達した一次根、茎（展開した２枚の子葉を有していたものに限る。）

２枚の初生葉及び頂芽を有する芽生を生じた純種子粒をいう。

（注３）異品種は、検査対象品種の純種子粒を除いた当該主要農作物の種類（稲の場合、水陸稲別及びもち・うるち別の種類に区分した場合の当該稲の種類をいう。（注４）において同じ。）の純種子粒をいう。

（注４）異種穀粒は、当該主要農作物の種類を除いた他の農作物の純種子粒をいう。

(2)　発芽率の測定方法

ア　発芽率の測定試料の採取

発芽率を測定するための試料は、測定対象ごとに１区１００粒、４反覆分計４００粒を用意する。

イ　測定条件

主要農作物の種類	発芽床の条件	温度	測　定　日		休眠打破法その他の留意事項
			第１回目	最　終	
稲	ろ紙２枚を敷いたシャーレに蒸留水１０ml	３０℃	3	7	ジベレリン１００ppm 液に２４時間浸漬 ５０℃７日間の乾熱処理（追加試験時）
大　麦	ろ紙３枚を敷いたシャーレに蒸留水８ml	２０	3	7	過酸化水素水１％液に１時間浸漬後、４８時間２～５℃の低温処理（上記の方法で測定し、発芽率が低い場合は過酸化水素水１％液に４８時間１０℃で浸漬）
裸　麦	〃	〃	〃	〃	〃
小　麦	〃	〃	〃	〃	過酸化水素水１％液に２時間浸漬後、４８時間２～５℃の低温処理
大　豆	砂の中又は鹿沼土とバーミキュライトの同量を混合した土	２５	5	8	－

（注１）温度は、上下１℃の範囲に留めるとともに、発芽試験器内の乾燥に留意し、必要に応じ蒸留水を補給する。

（注２）測定日には、休眠打破を行った期間は含まない。第１回目の測定日は、１ないし３日の幅を持ってもよい。発芽率の測定は、最終の測定日を過ぎて行ってはならない。

ウ　１００粒２連制でテストを行い、発芽率が基準に満たない場合は追試験を１００粒２連制で行う。

測定結果は、平均値を用いる。

(3)　異品種粒、異種穀粒、雑草種子及び病虫害粒の測定方法

ア　測定試料の採取及び分離

測定試料は、１測定単位につき稲５０g、麦類１００g 及び大豆５００g を採取し、純種子粒、異品種粒、異種穀粒、雑草種子、病虫害粒及びその他の内容物につき分離する。

イ　測定及び測定結果の処理

重量を小数点第１位までのグラム単位で秤量する。

様式第１号（第５の３の関係）

年産（　　）検査野帳

ほ場所在地 郡　町　市　村　番地		生産者氏名	
		種　類	
生産者住所 郡　町　市　村　番地		品　種　名	
		面　積	a

項目別＼時間		第 1 期	第 2 期
検査立会人			
検査時間及び天候	時間	時～　時	時～　時
	天候		
検査に対する指定事項			
検査月日		月　日	月　日
判定		合　否	合　否
変種・異品種及び異種類の農作物		甚,多,中,少,無	甚,多,中,少,無
雑草		甚,多,中,少,無	甚,多,中,少,無
種子伝染病の病虫害		甚,多,中,少,無	甚,多,中,少,無
その他病虫害及び気象被害		30%以上　30%以上　20%以下　10%以下　無	30%以上　30%以上　20%以下　10%以下　無
生育状況		良　不良	良　不良
概要 （合否、判定理由）		合格　不合格	合格　不合格

様式第２号（第６の関係）

年産一般種子ほ場検査結果通知書

年　　月　　日

様

農業事務所長

１．検査結果集計（検査時期　：　　月　　日～　　月　　日）

種子生産者又は代表者代理者	種類及び品種名	検査面積	合格面積	不合格面積	不合格理由（面積実数）				
					変種・異品種及び異種類の農作物	雑草	種子伝染性の病害	その他の病虫害及び気象被害	農作物の生育状況
		a	a	a	a	a	a	a	a
計									

２．上記の詳細は別紙のとおり

様式第３号（第６の関係）

年産一般種子生産物検査結果通知書

年　　月　　日

様

農業事務所長

１．検査結果集計（検査時期　：　　月　　日～　　月　　日）

種子生産者又は代表者代理者	種類及び品種名	検査数量	合格数量	不合格数量	不合格理由（重量実数）				
					発芽率	異品種粒	異種穀粒	雑草種子	病虫害粒
		袋	袋	袋	袋	袋	袋	袋	袋
計									

（注）稲で 20kg/袋、小麦で 30kg/袋、大麦で 25kg/袋、大豆で 30kg/袋換算とする。

２．上記の詳細は別紙のとおり

様式第４号（第６の関係）

年産一般種子ほ場検査結果報告書

年　　月　　日

米麦畜産課長　様

農業事務所長

１．検査結果集計（検査時期　：　　月　　日～　　月　　日）

種子生産者又は代表者代理者	種類及び品種名	検査面積	合格面積	不合格面積	不合格理由（面積実数）				
					変種・異品種及び異種類の農作物	雑草	種子伝染性の病害	その他の病虫害及び気象被害	農作物の生育状況
		a	a	a	a	a	a	a	a
計									

２．上記の詳細は別紙のとおり

様式第５号（第６の関係）

年産一般種子生産物検査結果報告書

年　　月　　日

米麦畜産課長　様

農業事務所長

１．検査結果集計（検査時期　：　　月　　日～　　月　　日）

種子生産者又は代表者代理者	種類及び品種名	検査数量	合格数量	不合格数量	不合格理由（重量実数）				
					発芽率	異品種粒	異種穀粒	雑草種子	病虫害粒
		袋	袋	袋	袋	袋	袋	袋	袋
計									

（注）稲で 20kg/袋、小麦で 30kg/袋、大麦で 25kg/袋、大豆で 30kg/袋換算とする。

２．上記の詳細は別紙のとおり

別　紙

一般種子生産ほ場明細書（　　年産　稲、麦、大豆）

（品種名：　　）

	ほ　場 所在地	面積 a	生産者 氏　名	計画 生産量 袋	検査成績 第１期ほ場検査（　月　日）			第２期ほ場検査（　月　日）			生産物検査				備考
					合格 面積 a	不合格 面積 a	不合格 理由及び 特記事項	合格 面積 a	不合 格 面積 a	不合格 理由及び 特記事項	検査 数量 袋	合格 数量 袋	不合格 数量 袋	不合格 理由及び 特記事項	
1															
5															
10															
20															
	計														

（注）計画生産量及び生産物検査の数量は、稲で２０kg/袋、小麦で３０kg/袋、大麦で２５kg/袋、大豆で３０kg/袋換算とする。

「参考　発芽調査について」

（１）稲の発芽調査方法

休眠打破のためジベレリン液に浸漬する。

＜ジベレリンによる休眠打破方法＞

「準備１」ジベレリン１００　ｐｐｍ液の作成

１．ジベレリン１００㎎を少量の蒸留水によく溶かす。

２．１の液に蒸留水を加えて、１㍑の溶液に薄める。

３．１点当たり２５ml 程度使用するので、点数に見合った溶液を用意する。

「準備２」シャーレの準備

シャーレに濾紙を２枚敷く。

調査サンプルに番号をつけると共に、シャーレ内にも同一調査番号 No を鉛筆で記入する。

「準備３」シャーレ内の蒸留水の目安

濾紙を２枚敷いたシャーレに、蒸留水１０ml を加え、濾紙の湿り具合を見る。

調査手順

１．試料を適正な篩を通し、調査種子の準備をする。

２．１で用意した種子を１００粒皿を使い、１００粒準備する。

３．準備２で用意したシャーレ内又は、シャーレの上皿に入れる。

４．準備１で用意したジベレリン液を種子が浸かる程度に入れ、ガラス棒などで撹拌し、２４時間浸漬する。

５．浸漬終了後、

(1)シャーレ内で浸漬した場合は蓋をして立て、液を抜き取る。

(2)シャーレの蓋を利用した場合は、ピペットなどで液を抜き取り、シャーレ内に入れる。

６．準備３で用意した状態になるよう、

５－(1)の場合、更にシャーレを振るなどして、液を抜き取る。

５－(2)の場合、適当に蒸留水を加える。

７．あらかじめ３０℃に調製しておいた恒温器に入れる。機器の中の温度が均一になるよう、すき間を空けて入れる。

８．恒温器によっては、蒸留水の蒸散が多いものがあるので、不足した場合は追加する。

９．３日経過後から、発芽した粒数の調査を行う。

１０．発芽の目安は、図に示した通り。

１１．３で５０％以下の場合、直ちに乾熱処理および追加試験を行う（手順１２へ）。

乾熱処理の手順

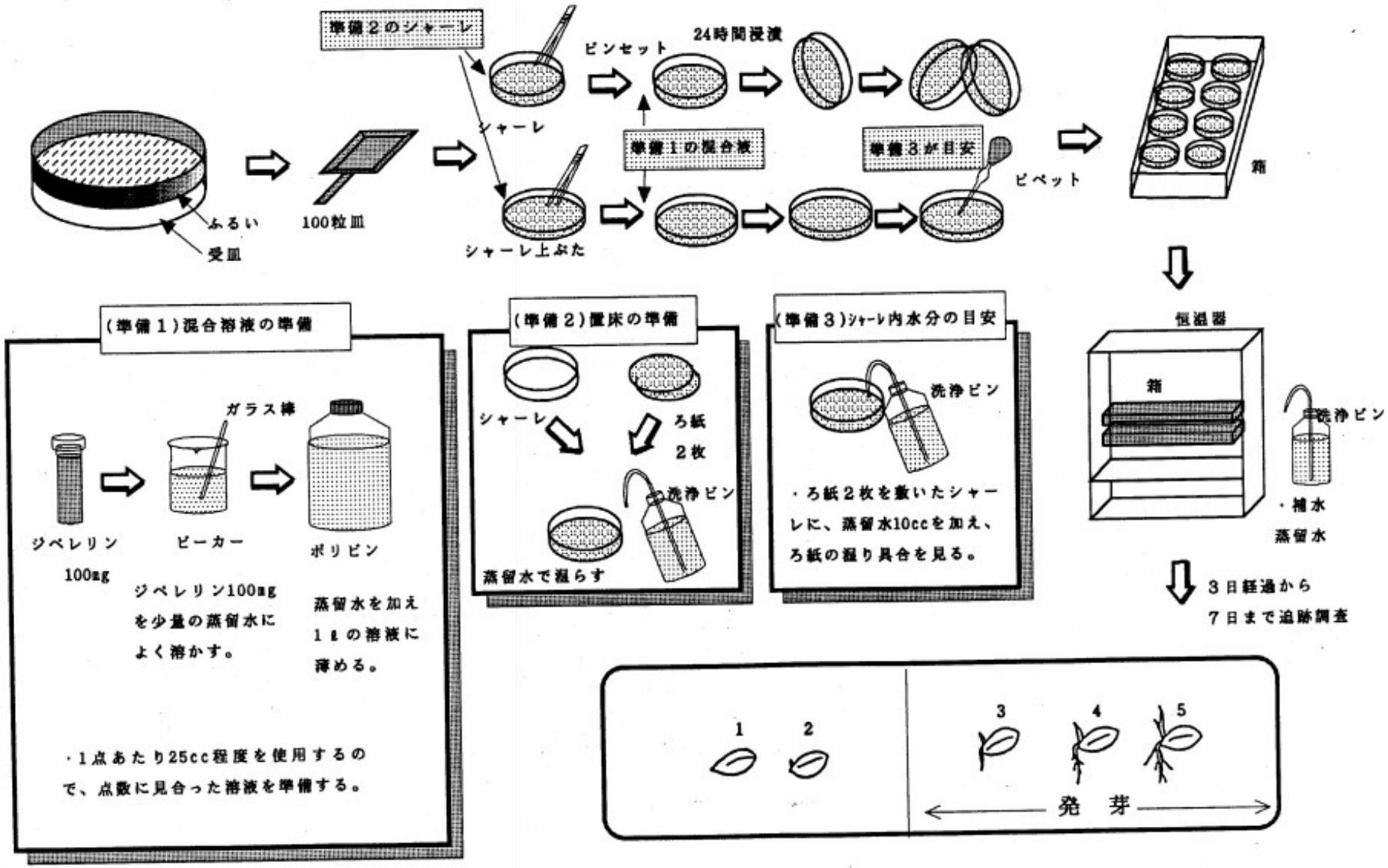
１２．種子のサンプルを封筒に入れる。

１３．５０℃に設定した恒温器に７日間入れる。

１４．種子が浸かる程度に蒸留水を入れ、２４時間浸漬する（浸漬日数に含まない）。

１５．通常の手順に沿って発芽試験を行う（調査手順５へ）。

稲の発芽調査の手順


準備２のシャーレ
ピンセット
24時間浸漬
シャーレ
準備１の混合液
準備３が目安
ピペット
箱
ふるい
受皿
100粒皿
シャーレ上ぶた
(準備１)混合溶液の準備
ガラス棒
ジベレリン
100mg
ビーカー
ポリビン
ジベレリン100mgを少量の蒸留水によく溶かす。
蒸留水を加え1ℓの溶液に薄める。
・1点あたり25cc程度を使用するので、点数に見合った溶液を準備する。
(準備２)置床の準備
シャーレ
ろ紙
２枚
洗浄ビン
蒸留水で湿らす
(準備３)シャーレ内水分の目安
洗浄ビン
・ろ紙２枚を敷いたシャーレに、蒸留水10ccを加え、ろ紙の湿り具合を見る。
恒温器
箱
洗浄ビン
・補水
蒸留水
３日経過から
７日まで追跡調査
1
2
3
4
5
発　芽

（２）麦類の発芽調査方法

〔準備１〕過酸化水素水１%液の作成

１．市販のオキシドール液を約３倍に薄める。

２．３１%過酸化水素水（劇物）を約３０倍に薄める。

３．２の場合、皮膚や衣服に付着しないように注意する。

４．過酸化水素水は１調査点数当たり３０ ml 程度を用意する。

〔準備２〕シャーレの準備

シャーレに濾紙を３枚敷く。

調査サンプルに番号をつげると共に、シャーレ内にも同一ほ場番号 No を鉛筆で記入する。

〔準備３〕シャーレ内の蒸留水の目安

濾紙を３枚を敷いたシャーレに、蒸留水８ml を加え、濾紙の湿り具合を見る。

調査手順

１．小麦・六条大麦は 2.2 ㎜、ビール大麦は２．５ ㎜の篩を通し、調査種子の準備をする。

２．１で用意した種子を１００粒皿を使い、１００粒準備する。

３．準備２で用意したシャール内又は、シャーレの上皿に入れる。

４．準備１、２で用意した過酸化水素水を種子が十分浸かる程度に入れ、ガラス棒などで撹拌し、大麦類は１時間、小麦は２時間浸漬する。

５．浸漬終了後、

(1)シャーレ内で浸漬した場合は蓋をして立て、液を抜き取る。

(2)シャーレの蓋を利用した場合は、ピペットなどで液を抜き取り、シャーレ内に入れる。

６．準備３で用意した状態になるよう、

５－(1)の場合、更にシャーレを振るなどして、液を抜き取る。

５－(2)の場合、適当に蒸留水を加える。

麦類は、湿害に弱いので、シャーレ内の水量には十分注意する。

７．２～５℃程度の恒温器か、同温度程度の冷蔵庫に４８時間入れる。

その後、２０℃の恒温器に入れる。機器の中の温度が均一になるよう、すき間を空けて入れる。

８．恒温器によっては、蒸留水の蒸散が多いものがあるので、不足した場合は追加する。

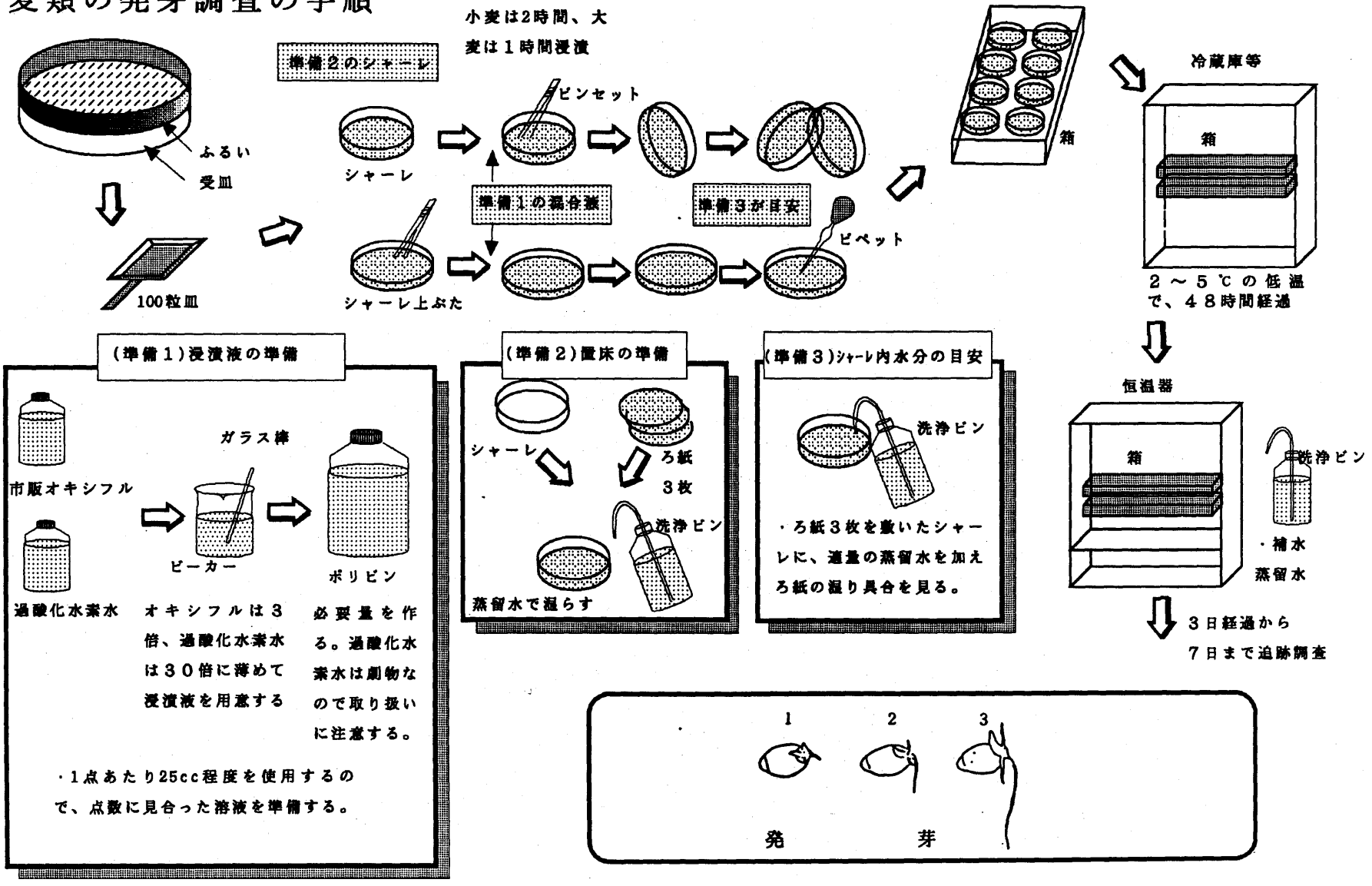
９．３日経過後から、発芽した粒数の調査を行う。

１０．発芽の目安は、図に示した通り。

１１．９で５０%以下の場合、ただちに追加試験を行う。

１２．７日目の調査結果で発芽率とする。

麦類の発芽調査の手順


小麦は2時間、大麦は１時間浸漬
準備２のシャーレ
ふるい
受皿
100粒皿
シャーレ
ピンセット
シャーレ上ぶた
準備１の混合液
準備３が目安
ピペット
箱
冷蔵庫等
箱
２～５℃の低温で、４８時間経過
恒温器
箱
洗浄ビン
・補水
蒸留水
３日経過から７日まで追跡調査
（準備１）浸漬液の準備
市販オキシフル
ガラス棒
ビーカー
ポリビン
過酸化水素水
オキシフルは３倍、過酸化水素水は３０倍に薄めて浸漬液を用意する
必要量を作る。過酸化水素水は劇物なので取り扱いに注意する。
・1点あたり25cc程度を使用するので、点数に見合った溶液を準備する。
（準備２）置床の準備
シャーレ
ろ紙３枚
洗浄ビン
蒸留水で湿らす
（準備３）ｼｬｰﾚ内水分の目安
洗浄ビン
・ろ紙３枚を敷いたシャーレに、適量の蒸留水を加えろ紙の湿り具合を見る。
1
2
3
発芽

通常の方法で測定し、発芽率が低い場合は下記の方法で調査する。

「麦類の発芽率調査を収穫直後（１ヶ月以内）に行うための休眠打破法」

近畿中国四国農業研究センター作物開発部　小麦育種研究室

１．発芽試験を開始するまでは、高温（35～40℃）乾燥状態で保管する。ただし保管条件の影響は小さいので、それほど気にしなくてもかまわない。

２．濃度１％の過酸化水素水を用意する。市販の過酸化水素水試薬の濃度は通常 30%なので、それを 30 倍に薄めて使う。過酸化水素水は冷蔵庫で保管し、古いものは使わない。

ジベレリンや次亜塩素酸ナトリウムも休眠打破に有効ですが、その効果は過酸化水素水に比べて弱く、また効果が不安定です。

３．直径 9cm のシャーレに種子 100 粒を入れ、１%過酸化水素水を 30～40mL 入れ（どっぷりと浸かるようにすることが重要）、蓋をする。濾紙を敷く必要はない（敷いても支障はない）。水曜日に開始すると都合がよい。

４．シャーレを 10℃の恒温器に入れる。５℃でもかまわないが、20℃以上は不可。

５．１日後に液を捨て、新しい１%過酸化水素水 30～40mL を入れて、10～15℃の恒温器に戻す。

６．さらに１日たったら液を捨て、そのまま蓋をして恒温器に戻す。温度は 15～20℃に上げる。その際、シャーレ内に液が残らないようにする。決して水を入れてはいけない。１～２日目に低温にするのは休眠を打破するため、３日目以降温度を上げるのは根の伸長を促進して発芽・不発芽の判定を容易にするためです。

液を捨てるには 10mL の駒込ピペットを使うと楽です。シャーレを傾けて捨ててもかまいませんが、液が残らないように完全に捨ててください。

７．試験開始５日後（４～６日後）に不発芽粒数を数える。過酸化水素水に２日間浸漬することにより休眠は完全に打破されますが、根の伸長は阻害されます。したがって少しでも根が出ている粒は発芽と判定します。もし休眠を完全に打破し、かつ根の伸長阻害も起こらないようにしたければ、24 時間後に液を換え、その３～６時間後に液を捨ててください。

自然に休眠から覚醒する時期は麦種、品種、収穫・乾燥・貯蔵条件により大きく異なりますが、早い場合で収穫後１ヶ月、遅い場合で３ヶ月程度です。休眠覚醒後も１～３ヶ月は水感受性がありますので、水分過多条件（直径９cm のシャーレに水を７mL 以上入れる）では発芽不良となります。

休眠覚醒後の発芽率調査方法 ： 直径９cm のシャーレにろ紙（No2、φ85mm）を２枚敷き、種子を 100 粒入れ、純水 4.5mL（多すぎると発芽不良となる）を入れて蓋をし、乾燥防止のためにポリ袋等で包んで 20℃の恒温器に入れる。５日後に不発芽粒数を数える。

（３）麦類の発芽率調査を収穫直後（１ヶ月以内）に行うための休眠打破法の手順

１．事前準備

・種子

試験開始までは、できるだけ高温（35～40℃）乾燥状態で保管する。

・浸漬液

濃度１％の過酸化水素水試薬を用意する。

冷蔵庫で保管し、古いものは使わない。

２．手　順

（１）直径９㎝のシャーレに種子100粒入れ、１％過酸化水素水を30～40ml入れる。

※どっぷりと浸かるようにすることが重要。濾紙を敷く必要はない。

↓

（２）10℃の恒温器に１日間置く。

↓

（３）１日後に液を捨て、新しい１％過酸化水素水30～40mlを入れ、10～15℃の恒温器に１日間置く。

↓

（４）さらに１日後に液を捨て、そのままふたをして15～20℃の恒温器に入れる。

※シャーレ内に液が残らないようにし、決して水を入れないこと。

駒込ピペットを使うと良い。

↓

（５）試験開始５日後（４～６日後）に不発芽粒数を数える。

資料４　主要農作物奨励品種特性表

１　水陸稲奨励品種特性表

種類	栽培性	早晩性	品種名	来歴 育成場所 育成年	採用年次	栽培面積 (令和5) ha	供試年次	区分	播種期	田植期	出穂期	成熟期	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/㎡	芒の多少・長短	ふ先色	草型	穂発芽性	脱粒性	玄米の光沢・色沢	心白の多少	腹白の多少	玄米 千粒重 g	玄米 容積重 g/ℓ	10a当り収量 精籾重 kg	10a当り収量 玄米重 kg	品質	食味	諸抵抗性 葉いもち	諸抵抗性 穂いもち	諸抵抗性 白葉枯	諸抵抗性 紋枯	諸抵抗性 ｲﾈｶﾗﾊﾞｴ	諸抵抗性 耐冷(寒)性	諸抵抗性 耐倒伏性	諸抵抗性 縞葉枯病	適地及び栽培上の注意
水稲うるち	高冷地	極早	ユメコガネ	ゆきひかり ×ハツコガネ 青森県農試藤坂支場 平６年	平7	―	平15 ｜ 19	早期	4・19	5・20	7・29	9・14	74	18.5	536	少・短	黄白	偏重	やや難	難	中飴・中	微	微	21.1	839	962	754	上の下	中の上	中	中	―	―	―	極強	やや強	―	標高800m以上の高冷地帯に適する。 耐冷性は“極強”であるが、不順な天候下では水管理などで適切な対応を行う。
		早早	ふゆげしき	山形40号 ×青系113号 青森県農試 平14年	平15	―	平15 ｜ 19	早期	4・20	5・20	8・5	9・23	76	17.6	535	中・短	黄白	偏重	難	難	中飴・中	微	微	20.6	829	1,000	769	上の下	上の中	やや強	やや強	―	―	―	極強	強	―	標高700～850mの高冷地帯に適する。 耐冷性は“極強”であるが、不順な天候下では水管理などで適切な対応を行う。
	山間地	中早	ひとめぼれ	コシヒカリ ×初星 宮城県古川農試 平３年	平3	1,730	平14 ｜ 18	早期	4・20	5・20	8・6	9・19	78	18.6	477	やや少・短	黄白	偏数	難	難	淡飴・中	少	無	22.0	836	752	571	上の下	上の上	やや弱	中	中―弱	やや弱	―	極強	やや強	やや弱	標高200～700mの地帯に適する。 平坦地帯では６月上旬までに移植可能なところとする。平坦・中間地帯では稈が伸び倒れやすいので基肥量を控え、追肥（穂肥等）で調節する。
							平18 ｜ 22	早植	5・12	6・2	8・8	9・16	82	18.9	368									22.6	860	636	491											
	山間地 平坦地	中早	コシヒカリ	農林22号 ×農林1号 福井県農試 昭31年	昭48	3,260	平14 ｜ 18	早期	4・20	5・20	8・12	9・22	91	18.3	441	無	黄白	中間	難	難	中飴・中	無	無	21.6	831	856	645	上の下	上の上	中	中	強	中	―	強	弱	やや弱	標高200～500mの中・山間地帯並びに平坦部では５月末日までに移植ができる地帯に適する。 平坦地での栽培では稈が伸びて倒伏し易いので施肥量等に十分注意し、倒伏防止、品質向上に努める。いもち病、縞葉枯病には弱いので多発地帯では栽培を避けるか、防除に努める。
							令2-6	早植	5・12	6・2	8・7	9・12	94	19.7	337									22.1	848	666	502											
	平坦地	中晩	〔認定〕 にじのきらめき	西南136号 （なつほのか） ×北陸223号 中日本農業研究ｾﾝﾀｰ 平成30年	令3	550	令2-6	早植	5・12	6・2	8・8	9・19	75	20.2	356	極小・短	白	偏数	難	難	淡飴・良	無	稀	23.6	844	694	529	中の上	上の中	中	やや強	やや弱	―	―	弱	強	極強	標高200m以下の平坦地帯に適する。移植が遅い場合や、低温寡照等の気象条件によっては成熟期が遅延し、外観品質が劣る傾向にある。 耐倒伏性は強いが、食味の低下も懸念されるため、地力に応じた適切な肥培管理を行う。
							令1-5	普通期	5・26	6・24	8・20	10・8	74	20.0	371									24.3	861	837	646											
		中晩	〔認定〕 いなほっこり	中国186号 ×中国190号 西日本農業研究ｾﾝﾀｰ 平29年	平29	50	令1-5	早植	5・11	6・1	8・11	9・23	84	19.1	375	稀・極短	黄白	中間	やや難	難	中飴・良	無	稀	21.9	853	658	493	上の中	上の中	強	やや強	―	―	―	やや強	やや強	極強	標高200m以下の平坦地帯に適する。移植が遅い場合や、低温寡照等の気象条件によっては成熟期が遅延し、外観品質が劣る傾向にある。また、「あさひの夢」より長稈なため、倒伏の危険性を高めるので基肥の多用と早期追肥を避ける。
							令2-6	普通期	5・25	6・24	8・22	10・8	85	19.8	327									23.1	859	810	610											
	平担地	中晩	あさひの夢	愛知70号（あいちのかおり）×『愛知56号（月の光）×愛知65号』F1 愛知県農総試 平８年	平12	5,740	令2 ｜ 6	早植	5・12	6・2	8・17	9・26	75	21.0	340	稀・短	黄白	偏重	やや難	難	淡飴・良	無	稀	22.7	858	639	494	上の中	上の中	やや強	強	中	強	―	弱	強	極強	標高100m以下の平坦地帯に適する。 熟期は「中生の晩」なので収量、品質を確保するために中苗の移植は6月25日までを目安とする。強稈で倒伏しにくいが、良質、良食味生産のために多肥栽培は避ける。 ※晩植(7月5日植)のデータは参考値
								普通期	5・25	6・24	8・28	10・12	78	21.2	331									23.4	860	738	569											
								晩植	6・7	7・6	9・1	10・18	73	21.5	379									22.6	868	733	541											
		中晩	ゆめまつり	愛知93号（あさひの夢）×愛知96号（大地の風） 愛知県農総試 平19年	平22	1,230	令1 ｜ 5	早植	5・11	6・1	8・18	10・2	75	21.0	352	稀・極短	黄白	偏重	極難～難	難	淡飴・良	無	稀	22.6	856	668	511	上の中	上の中	やや強	強	中	強	―	―	強	極強	標高100m以下の平坦地帯に適する。 安定的な収量を得るため中苗の移植は6月25日までを目安とする。ツマグロヨコバイ、セジロウンカに抵抗性を持つが、発生予察情報に留意して、適切な防除に努める。 ※晩植(7月5日植)のデータは参考値
								普通期	5・26	6・24	8・29	10・15	79	21.2	365									23.4	861	777	596											
								晩植	6・7	7・6	9・2	10・21	74	20.9	397									22.6	863	808	595											
新形質米		中晩	〔認定〕 はいほう	朝の光×奥羽359号（恋あずさ） 群馬県農技セ 平22年	平23	―	平22 ｜ 24	普通期	5・25	6・25	8・26	10・9	87	20.5	383	稀・短	黄白	中間	中	難	中飴・良	無	微	20.9	815	775	560	―	―	強	―	―	―	―	―	―	中	弱	標高200m以下の平坦地帯に適する。 縞葉枯病に弱いので常発地は避けるか、防除に努める。巨大胚米であり、用途が限定されるので契約栽培とする。

種類	栽培性	早晩性	品種名	来歴 育成場所 育成年	採用年次	栽培面積 (令和5) ha	供試年次	区分	播種期	田植期	出穂期	成熟期	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/㎡	芒の多少・長短	ふ先色	草型	穂発芽性	脱粒性	玄米の光沢・色沢	心白の多少	腹白の多少	玄米 千粒重 g	玄米 容積重 g/ℓ	10a当り収量 精籾重 kg	10a当り収量 玄米重 kg	品質	食味	諸抵抗性 葉いもち	諸抵抗性 穂いもち	諸抵抗性 白葉枯	諸抵抗性 紋枯	諸抵抗性 ｲﾈｶﾗﾊﾞｴ	諸抵抗性 耐冷(寒)性	諸抵抗性 耐倒伏性	諸抵抗性 縞葉枯病	適地及び栽培上の注意
水稲	中山間地	中早	〔認定〕 五百万石	菊水×新200号 新潟県農試 昭 32 年	平7	—	平14 — 18	早期	4・20	5・20	8・1	9・14	79	19.1	330	無	淡黄	偏重	難	難	淡飴・良	多	無	22.9	823	585	439	上の下	—	中	やや弱	弱	やや弱	—	弱	やや弱	弱	標高350～600mの中・山間地帯に適する。 酒米なので契約栽培とする。障害型冷害に弱いので、冷夏では水管理等による適切な対応が不可欠である。晩期追肥は蛋白質含量を高め、醸造適性を低下させるので避ける。
酒造好適米	平担地	中晩	〔認定〕 若水	あ系酒101 ×五百万石 愛知県農総試 昭 38 年	平元	—	平22 — 26	普通期	5・25	6・25	8・25	10・10	84	20.5	354	少・中	黄白	偏重	難	難	淡飴・良	多	少	25.2	840	715	529	上の下	—	中	やや弱—中	やや弱	やや弱	—	極弱	やや弱	やや弱	標高200m以下の平坦地帯に適する。 縞葉枯病に弱いので常発地は避けるか、防除に努める。酒米なので契約栽培とする。晩期追肥は蛋白質含量を高め、醸造適性を低下させるので避ける。
			〔認定〕 舞風	群馬酒23号（ｻﾄﾋﾞｶﾘ） ×佐賀酒12号 （さがの華） 群馬県農技セ 平 20 年	平21	—	平22 — 26	普通期	5・25	6・25	8・24	10・11	82	22.5	338	少・中	黄白	偏重	やや難	難	淡飴・良	多	少	24	835	779	587	上の下	—	中	強	—	—	—	—	—	やや弱	極強	標高200m以下の平坦地帯に適する。 酒米なので契約栽培とする。晩期追肥は蛋白質含量を高め、醸造適性を低下させるので避ける。
水稲もち	高冷地	早早	〔認定〕 タツミモチ	いもちしらず ×ふ系35号 青森県農試藤坂支場 昭 40 年	昭59	—	平15 — 18	早期	4・19	5・20	8・2	9・18	83	17.5	526	無	褐	中間	やや易	難	乳白・良	—	—	19.9	826	872	655	上の上	上の下	やや強	やや強	弱	やや弱	強	極強	中	—	標高700m以上の高冷地帯に適する。 稈質が柔らかく倒伏しやすいので施肥量は少なめとする。
	山間地	早晩	〔認定〕 ヒメノモチ	大系227 ×コガネモチ 東北農試 昭 47 年	昭59	—	平11 — 15	早期	4・20	5・20	7・31	9・14	80	18.6	384	無	白	偏重	易	難	乳白・良	—	—	22.2	837	639	507	中の下	上の中	やや強	やや強	中	強	強	強	中	弱	標高250～700mの中・山間地帯に適する。 耐倒伏性は強くないので基肥は控え目とする。穂発芽が“易”であり、収穫後の降雨に注意する。
		中早	まんぶくもち	越南糯144号 ×ふくひびき 福井県農試 平 19 年	平19	20	平14 — 18	早期	4・19	5・20	8・5	9・20	71	17.7	330	稀・少	褐	偏重	中	難	乳白・良	—	—	22.1	826	743	571	中の下	上の中	やや強	やや強	弱	強	強	中	やや強	弱	標高250～600mの中・山間地帯に適する。 移植期は、６月上旬までとし、極端な遅植えは、成熟期が遅延することから避ける。基肥施用量は、耐倒伏性は強いが「ヒメノモチ」と同程度とする。ふ先色は、成熟期頃になると判別しにくくなる。
水稲もち	平担地	中晩	群馬糯5号	愛知37号C（青い空）×マンゲツモチ 群馬県農総試 平 4 年	平5	130	平14 — 18	普通期	5・26	6・25	8・22	10・10	83	20.9	433	少・中	赤	偏数	やや難	難	乳白・良	—	—	20.2	816	762	551	上の下	上の下	やや強	中	やや弱	やや強	—	—	中	極強	標高350m以下の地帯に適する。 耐倒伏性はあまり強くないので基肥は控えめとする。セジロウンカに対して弱いので必要に応じて防除する。また、白葉枯病に弱いので常発地帯での栽培は避ける。
陸稲もち	平坦地（普通型）	早	〔認定〕 トヨハタモチ	石系201号（ﾌｸﾊﾀﾓﾁ） ×ワタベハタモチ 茨城県農試 昭 60 年	昭60	—	平9 — 11 14 15	—	5・15	—	8・6	9・16	78	18.5	272	稀・短	紫	中間	易	難	乳白・中	—	—	20.0	808	290	210	中の下	中の上	強	強	強	中	—	—	強	—	標高700m以下の平坦・中・山間地帯に適するが、高冷地は不適地である。 肥沃度の低い圃場や少肥条件では、能力を十分に発揮できないので注意する。株枯病（陸稲馬鹿稲病）に強くないので種子消毒を必ず実施する。穂発芽性が“易”であり、収穫後の降雨に注意する。

（注）水稲の栽培面積は、農林水産統計 令和5年産水稲の作付面積（子実用）を基に作付比率（水稲共済・一体化データに基づく推計値）から算出し、ラウンドした数値。

2　麦類奨励品種特性表

種類	早晩性	品種名	来歴 育成場所 育成年	採用年次	栽培面積 (令和5) ha	供試年次	播種期	出穂期	成熟期	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/㎡	芒の長短	株の開閉	穂発芽性	脱粒性	播性程度	玄麦 千粒重 g	玄麦 容積重 g/ℓ	玄麦 収量 kg/10a	硝子率質の硬軟	品質	諸抵抗性 黒錆	赤錆小錆	うどんこ	赤かび	萎縮	縞萎縮	斑葉	凍霜害	耐寒雪性	耐肥性	耐倒伏性	適地及び栽培上の注意
小麦	早	さとのそら	『東山25号(しゅんよう)×西海168号(きぬいろは)』F1 ×ニシカゼコムギ 群馬県農技セ 平 20 年	平21	3,870	令2－6	11・16	4・17	6・5	85	9.0	538	中	中	難	中	Ⅳ	38.3	808	413	軟	上	－	強	強	中	－	強	－	やや強	－	－	強	適地及び栽培上の注意 作付けは平坦地帯に適する。播性がⅣであることから山間地域以上も対象とする。 うどんこ病等主要病害には強いが、赤かび病抵抗性は中程度なので必要に応じて適切な防除を行う。
	早	つるぴかり	関東100号(ﾊﾞﾝﾄﾞｳﾜｾ) ×関東107号 群馬県農試 平 7 年	平9	930	令2－6	11・16	4・16	6・6	88	9.4	528	中	やや閉	難	中	Ⅱ	35.2	817	481	中	上	－	強	やや弱	中	－	やや強	－	やや弱	弱	強	強	適地及び栽培上の注意 作付けは平坦地帯に適する。 強稈で優れた栽培性を有するが、小粒であることから厚播きや多肥栽培を避ける。極端な早播きは凍霜害の被害を受けやすいので避ける。また、うどんこ病の発生に留意する。
	早	きぬの波	関東107号 ×関東100号(ﾊﾞﾝﾄﾞｳﾜｾ) 群馬県農試 平 10 年	平12	260	令2－6	11・16	4・18	6・6	82	9.5	470	中	やや閉	難	中	Ⅱ	37.8	820	478	軟	上	－	中	弱	中	－	やや強	－	やや強	－	中	強	適地及び栽培上の注意 作付けは平坦地帯とする。 耐倒伏性は強いが、うどんこ病に弱い。このため厚播きは避け、基肥施肥量は「つるぴかり」並に抑え、追肥重視とする。
	中	〔認定〕 ゆめかおり	西海180号 ×KS831957 長野県農事試 平 21 年	平30	270	令2－6	11・13	4・17	6・7	103	8.8	550	中	やや閉	やや難	－	Ⅱ	43.0	842	477	硬	中の中	－	強	やや強	中	強	強	－	弱	弱	－	強	適地及び栽培上の注意 主な用途はパン・中華麺等であるため、高タンパク質含量を得るため畑地での作付けを基本とし、適切な肥培管理を行うこととする。早播きは凍霜害の影響を受けやすく、稈長が長くなる傾向があるため、適期播種に務める（11月中～下旬）。 ※試験データは畑。
六条大麦	早	シュンライ	ミノリムギ ×東山皮68号 長野県農事試 昭57年	平10	509	令2－6	11・16	4・12	5・25	99	4.5	389	やや長	中	易	－	Ⅰ	37.1	693	408	－	上	－	－	やや弱	やや弱	強	強	強	強	やや強・中	－	強	適地及び栽培上の注意 極端な早播きは、凍霜害を受ける危険性が高まるため適期(11月上旬)に播種する。耐倒伏性は強いが、極端な厚播きや多肥は品質の低下を招くとともに、倒伏し易くなるので適切な肥培管理に努める。うどんこ病、赤かび病はやや弱いため、適期防除に努め精麦品質の低下を防ぐ。
	早	〔認定〕 さやかぜ	関東皮70号×関東皮68号（すずかぜ） 作物研究所 平 14 年	平15	－	平23 24 29 30	11・12	4・22	6・2	73	3.4	480	中	中	極難	中	Ⅰ	31.1	684	409	－	中の上	－	－	中	やや弱	－	極強	－	弱	－	－	強	適地及び栽培上の注意 作付けは、平坦～中間地帯で麺用小麦が品質的に芳しくない畑地とする。 倒伏や品質の低下を招くような極端な厚播きや多肥栽培は避ける。また、赤かび病やうどんこ病の発生に注意し防除に努める。なお、麦茶用のため、粗蛋白質含有量を高めるように心がける。　※試験データは畑。
二条大麦	早	サチホゴールデン	大系R4224 ×関東二条29号 栃木農試栃木分場 平 17 年	平21	670	令2－6	11・16	4・2	5・21	95	6.7	622	やや長	やや閉	中	やや難	Ⅰ	48.1	737	407	－	中	－	－	極強	やや強	－	極強	－	弱	－	－	やや強	適地及び栽培上の注意 平坦地帯の水田転換畑に適する。縞萎縮病Ⅰ～Ⅲ型抵抗性である。 側面裂皮粒が発生しやすいので、極端な早播きは避け、適正な生育を確保する。また、穀皮が薄く剥皮しやすいので、収穫・乾燥・調製作業には注意する。
	早	〔認定〕 アスカゴールデン	栃系283 ×九州二条15号 栃木農試栃木分場 平24年	平27	1,050	令2－6	11・16	4・7	5・23	96	6.2	681	やや長	やや閉	やや易	やや難	Ⅰ	46.9	722	393	－	中	－	－	極強	やや強	－	極強	－	弱	－	－	やや強	適地及び栽培上の注意 平坦地帯の水田転換畑に適する。縞萎縮病Ⅰ～Ⅴ型抵抗性である。 播性程度がⅠで茎立ちし易く、凍霜害の影響を受けやすいため、極端な早播きは避ける。また、穀皮が薄く剥皮しやすいので、収穫・乾燥・調製作業には注意する。

（注）麦の栽培面積は、農林水産統計（麦類の作付面積）と全農ぐんま及び集連のは種前契約より推計。

3　大豆奨励品種特性表

種類	早晩性	品種名	来歴 育成場所 育成年	採用年次	栽培面積 (令和5) ha	供試年次 平成	播種期 月・日	開花期 月・日	成熟期 月・日	生態型	草丈 cm	分枝数 本	主茎節数 節	葉型	草型 (短茎分子閉鎖 有限伸子閉鎖)	毛茸の有無及び色	花色	熟莢色	裂莢性	子実 百粒重 g	子実 粒形	子実 裂皮	子実 種皮色	子実 臍色	子実 10a当り収量 kg/10a	病害虫性抵抗 紫斑病	病害虫性抵抗 ウイルス病	病害虫性抵抗 シストセンチュウ	環境抵抗性 耐倒伏性	環境抵抗性 耐冷性	環境抵抗性 晩播適応性	適地及び栽培上の注意
普通大豆	晩	オオツル	東山80号×エンレイ 長野県農総試 中信地方試 昭63年	昭63	22	12 16	6・17	8・3	10・20	中間	71	4.9	14.7	円葉	有限	有・白	紫	褐	やや難	34.0	やや楕円	無	黄	黄	329	やや弱	中	弱	やや弱	強	やや大	１０月中～下旬に成熟する晩生種で、子実は極大粒、品質・成分とも良好で、収量も多い。主茎の茎葉がよく繁茂する。平坦地では、主茎長が伸びすぎるため、不適である。また、耐倒伏性が劣るため、中耕培土等を行う必要がある。晩播適応性は、比較的高い。
						12 16	6・5	7・31	10・17		75	5.6	15.8							33.8					344							
	中の晩	〔認定〕ハタユタカ	スズユタカ×エンレイ 東北農業試験場 刈和野試験地 平11年	平15	30	12 16	6・17	8・1	10・19	中間	64	4.4	14.1	円葉	有限	有・白	紫	褐	やや難	29.9	扁球	無	黄白	黄	345	中	強	強	強	強	大	１０月中～下旬に成熟する中の晩生種で、平坦地帯～中山間地帯に適する。強稈だがやや蔓化し易いため、中耕培土等を行う。またシストセンチュウに強いので連作は可能だが、できる限り輪作を行う。晩播適応性は比較的高い。最下着莢高がやや低いが収量性は高いので、コンバイン収穫では下方の莢は無視し、やや高刈りする。裂莢し難く、莢先熟現象も起こりにくいため汚粒の発生は比較的少ない。
						12 16	6・5	7・31	10・15		71	5.9	14.6							30.2					391							
	中の中	〔認定〕里のほほえみ	東北129号×刈交0264MYF6 東北農業研究センター 大仙研究拠点刈和野 平21年	平29	196	26 27	6・17	8・1	10・18	中間	66	7.1	12.8	円葉	有限	有・白	白	褐	難	36.1	扁球	—	黄白	黄	259	強	強	弱	強	—	—	１０月中旬に成熟する中の中生種で、子実は大粒で品質は良好である。最下着莢高が高く難裂莢性であるので機械収穫耐性に優れる。耐倒伏性にも優れ県内中間～平坦地域に適する。シストセンチュウには弱であるので発生履歴のある圃場では栽培を避ける。
	中の中	タチナガハ	東山61号×東山系G627 (ﾀﾁﾕｽﾞﾅﾘ×ﾐﾔｷﾞｼﾛﾒ) 長野県農総試 中信地方試 昭61年	平元	—	26 27	6・17	7・31	10・23	中間	62	6.6	12.5	長葉	有限	有・白	紫	褐	中	36.1	やや楕円	無	黄	黄	306	強	中	極弱	極強	強	中小	１０月中旬に成熟する中の中生種で、子実はやや大粒で品質は良好、収量も多い。草型は中間で極強稈、長葉で分枝が閉じ草型が良く受光体勢に優れ、400m以下の県内各地に適する。また晩播適応性、機械化適性も高く、中間・平坦地の麦作後の栽培も可能で、多肥・密植栽培にも向く。シストセンチュウには極弱で裂莢性がやや易。近年莢先熟現象が問題となっている。
						6 10	6・4	7・3	10・22		54	5.7	13.9							35.2					343							

(注) 上段：平坦地　前橋市江木町農技センター　標高120m　畑　栽植密度　70×12cm（11.9株/㎡）
下段：中山間地　利根郡みなかみ町後閑　標高400m　転換畑　栽植密度　70×17cm（ 8.4株/㎡）
（タチナガハ）
下段：中山間地　利根郡みなかみ町須川　標高540m　畑　栽植密度　70×17cm（ 8.4株/㎡）
（オオツル、ハタユタカ）

主要農作物生産振興資料　技術編

発　行：群馬県農政部米麦畜産課

令和７年３月

〒371-8570

群馬県前橋市大手町一丁目１番１号

電話（027）226-3128 ／ FAX（027）223-3095