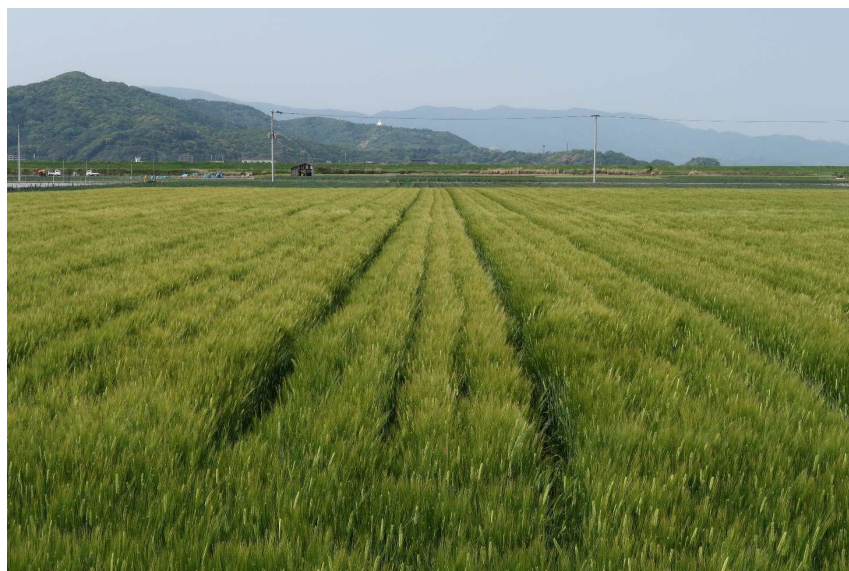


# 加熱後の褐変程度が小さい うるち性二条大麦品種 「しらゆり二条」 標準作業手順書

－公開版－





# 目次

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| はじめに                    | 1         |
| 免責事項                    | 2         |
| 本書の使い方                  | 2         |
| <b>I. 品種の概要と特徴</b>      | <b>3</b>  |
| 1. 「しらゆり二条」の基本情報        | 3         |
| 2. 「しらゆり二条」の長所および短所     | 3         |
| (1) 「しらゆり二条」の長所         | 4         |
| (2) 「しらゆり二条」の短所         | 8         |
| <b>II. 栽培技術</b>         | <b>10</b> |
| 1. 「しらゆり二条」の栽培暦         | 10        |
| 2. 「しらゆり二条」の栽培のポイント     | 10        |
| (1) 「しらゆり二条」の特性に応じたポイント | 10        |
| ① 播種時期に応じた播種量と基肥量の設定    | 10        |
| ② 適切な追肥の時期および量          | 12        |
| (2) 他の二条大麦品種と同様のポイント    | 14        |
| ① 酸性障害の回避               | 14        |
| ② 徹底した排水対策              | 16        |
| ③ 適切な播種深度               | 17        |
| ④ 麦踏みの実施                | 17        |
| ⑤ 土入れの実施                | 18        |
| ⑥ 雑草対策                  | 18        |
| ⑦ 赤かび病対策                | 19        |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| ⑧適期収穫             | 19        |
| <b>Ⅲ. 導入事例</b>    | <b>20</b> |
| 1. 「しらゆり二条」の導入事例  | 20        |
| <b>種子入手先</b>      | <b>23</b> |
| 1. 「しらゆり二条」の種子入手先 | 23        |
| <b>付図および付表</b>    | <b>24</b> |
| <b>用語解説</b>       | <b>26</b> |
| <b>参考資料</b>       | <b>29</b> |
| <b>担当窓口、連絡先</b>   | <b>30</b> |

## はじめに

大麦は水溶性食物繊維である(1,3;1,4)-β-グルカン（以下、β-グルカン。詳しくは P.26 「用語解説」を参照）を豊富に含み、β-グルカンを機能性関与成分とした機能性表示食品が多数開発、販売されている。大麦は搗精（<sup>とうせい</sup> P.26 「用語解説」を参照）した後、炊飯などの加熱工程を経て食べられているが、大麦が含むプロアントシアニジン（P.26 「用語解説」を参照）と呼ばれる成分により加熱後に褐変が生じ、製品の外観低下に繋がることもある。加熱後の褐変を抑えるため、プロアントシアニジンの合成を阻害するプロアントシアニジンフリー（*ant28*）遺伝子を導入した大麦品種が日本国内でこれまでに複数育成されているが、いずれも種子休眠性が弱く、穂発芽（P.26 「用語解説」を参照）しやすいという欠点がある。2008年に農研機構九州沖縄農業研究センターが育成したプロアントシアニジンフリーのうるち性二条大麦品種「<sup>しらたえにじょう</sup>白妙二条」は、佐賀県で約100ha 栽培されていたが、穂発芽しやすく、さらにオオムギ縞萎縮ウイルス系統Ⅲ型（P.26 「用語解説」の「オオムギ縞萎縮病」を参照）に罹病性で潜在的な減収リスクを有することから、2018年からほとんど栽培されていない。そこで、これらの欠点を改善するため、穂発芽耐性、オオムギ縞萎縮ウイルス系統Ⅲ型抵抗性、多収性を備えたうるち性二条大麦品種「はるか二条」（2012年農研機構九州沖縄農業研究センター育成）に *ant28* 遺伝子を導入したうるち性二条大麦品種「しらゆり二条」を2019年に農研機構九州沖縄農業研究センターが育成した。穂発芽耐性およびオオムギ縞萎縮病抵抗性が改良された多収のプロアントシアニジンフリー品種を育成することで、生産者の所得向上や生産の安定化、新たな製品開発による大麦の生産および需要の拡大が期待される。本手順書では「しらゆり二条」の特性や栽培のポイントなどを説明する。

## ■ 免責事項

- 農研機構は、利用者が本手順書に記載された技術を利用したこと、あるいは技術を利用できなかったことによる結果について、一切責任を負いません。
- 本手順書に記載した栽培暦のスケジュールは、本品種の育成地である福岡県筑後市における「しらゆり二条」の生育などに基づいて作成した目安であり、地域や気候条件等により変動することにご留意ください。
- 本手順書に示した経営上の効果は、あくまでも本品種の育成地である福岡県筑後市における収量試験での実測値を基に試算した概算値です。地域、気候条件、取引や流通状況、その他の条件により変動することにご留意ください。本手順書に記載された技術の利用により、この通りの効果が得られることを保証したものではありません。

## ■ 本書の使い方

知りたい内容に応じて下記のページからご覧ください。

- 「しらゆり二条」について基本から知りたい。→P.3
- 「しらゆり二条」の特徴を知りたい。→P.3
- 「しらゆり二条」の栽培暦を見たい。→P.10
- 「しらゆり二条」の栽培のポイントを知りたい。→P.10
- 「しらゆり二条」の導入事例を知りたい。→P.20
- 「しらゆり二条」の種子入手先を知りたい。→P.23
- 「しらゆり二条」の具体的なデータを見たい。→P.25
- 「しらゆり二条」に関する問い合わせ先を知りたい。→P.30

# I. 品種の概要と特徴

## 1. 「しらゆり二条」の基本情報

品種登録出願年：2019年（出願番号：第33878号）

育成機関：農研機構九州沖縄農業研究センター筑後・久留米研究拠点（筑後）

育成地：福岡県筑後市

交配組合せ：西海皮69号\*2//四国裸糯119号/西海皮69号

「西海皮69号」は、のちの「はるか二条」

「四国裸糯119号」は、のちの「キラリモチ」

※詳しい系譜はP.24「付図および付表」にある付図1を参照

栽培適地：暖地および温暖地の概ね標高60m以下の平坦地

主な栽培地：佐賀県（2020年播きで約200ha）

奨励品種などの採用状況：2021年9月時点でなし

産地品種銘柄の指定状況：佐賀県で2020年産から普通大粒大麦として指定

## 2. 「しらゆり二条」の長所および短所

「しらゆり二条」の主な長所および短所は下記の通りである。

### 【長所】

- ①プロアントシアニジンフリーで加熱後の褐変程度が小さい。
- ②多収である。佐賀県で栽培されていたプロアントシアニジンフリー品種である「白妙二条」と比べて収量が約30%多い。
- ③「白妙二条」と比べて穂発芽しにくい。
- ④オオムギ縞萎縮病に対する抵抗性が“極強”と優れる。

## 【短所】

- ①「はるか二条」と比べて稈長がやや長く、わずかに倒伏しやすい。
- ②赤かび病（P.27「用語解説」を参照）に対する抵抗性が“中”で、“やや強”の「白妙二条」と比べて1階級劣る。

## (1) 「しらゆり二条」の長所

- ①「しらゆり二条」はプロアントシアニジンフリーで、「白妙二条」と同様に加熱後の褐変程度が小さい（図 I -1）。

炊飯直後



炊飯 24 時間後（70℃保温）



しらゆり二条 白妙二条 はるか二条

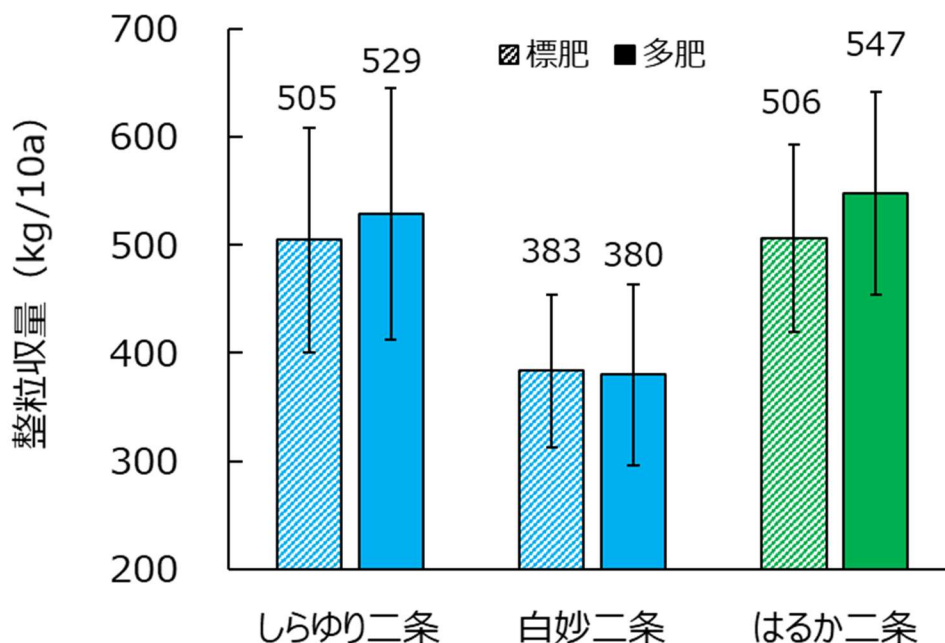
しらゆり二条 白妙二条 はるか二条

**図 I - 1 「しらゆり二条」の炊飯直後と炊飯 24 時間後（70℃保温）の炊飯麦の外観**

「しらゆり二条」、「白妙二条」はプロアントシアニジンフリー品種。「はるか二条」は非プロアントシアニジンフリー品種。搗精歩留 55%の精麦を炊飯。炊飯直後は 3 品種の色相に大きな違いは見られない。一方、70℃で 24 時間保温した場合、「しらゆり二条」、「白妙二条」では褐変がほとんど認められないのに対し、「はるか二条」では褐変が認められる。



②「しらゆり二条」は整粒収量が「白妙二条」より多く、多収品種である「はるか二条」と同等である（図 I - 2）。



**図 I - 2 「しらゆり二条」の整粒収量（粒厚 2.5mm 以上の粒の収量）**

育成地である農研機構九州沖縄農業研究センター（福岡県筑後市）の水田で実施した 2014～2018 年播き収量試験の平均値。エラーバーは標本標準偏差を示す。具体的な栽培方法は下記の通り。

**【播種時期】**

11月17～25日

**【播種方法】**

2014～2016年播きは畦幅70cm、播き幅20cmの広幅播き

2017、2018年播きは畦幅70cm、条間15cmの2条播き

**【播種量】**

広幅播きは110粒/m<sup>2</sup>

2条播きは114粒/m<sup>2</sup>

**【標肥施肥量（窒素成分）】**

2014、2015年播きは基肥5.0kg/10a、追肥2.0kg/10a

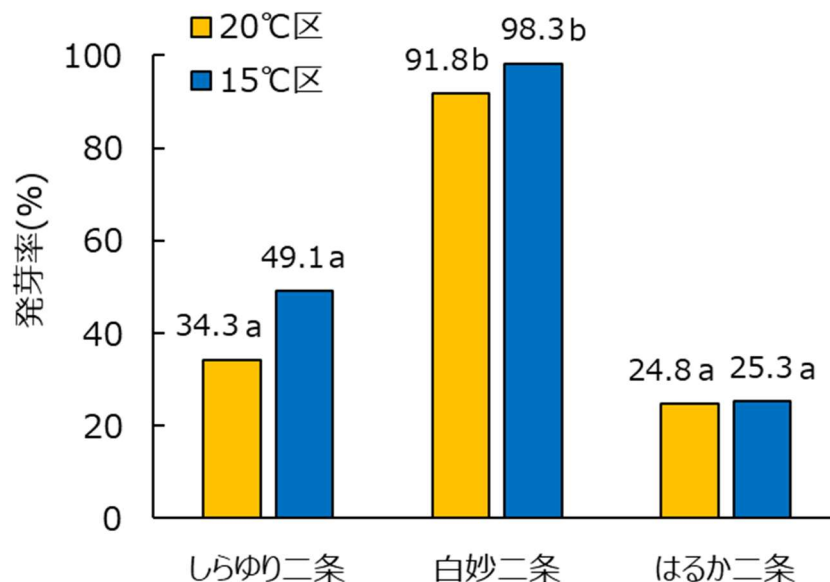
2016～2018年播きは基肥5.0kg/10a、追肥(2.0+2.0)kg/10a

**【多肥施肥量（同）】**

2014、2015年播きは基肥7.0kg/10a、追肥4.0kg/10a

2016～2018年播きは基肥5.0kg/10a、追肥(3.0+3.0)kg/10a

③「しらゆり二条」は「白妙二条」より穂発芽しにくい（図 I - 3）。



**図 I - 3 「しらゆり二条」の成熟期における種子休眠性**

雨避け栽培で成熟期にサンプリングした穂を 35℃で 1 日間乾燥後に-20℃で冷凍保存して脱粒したサンプルの 20℃または 15℃に置いたシャーレにおける発芽率。発芽率が低いと種子休眠性が強く、穂発芽しにくい。20℃区は 2012～2014 年播き（2013～2015 年産種子）の注水 10 日後の発芽率の平均値。15℃区は 2015～2019 年播き（2016～2020 年産種子）の注水 7 日後の発芽率の平均値。異なる英文字を付した数値には各温度処理区の中で 5%水準で有意差あり（PLSD 法）。

④「しらゆり二条」は大麥の主要病害であるオオムギ縞萎縮病に強く、九州でも発生が拡大しているウイルス系統Ⅲ型に対する抵抗性も“極強”で、「白妙二条」と比べて優れる（表Ⅰ-1、図Ⅰ-4）。

**表Ⅰ-1 「しらゆり二条」のオオムギ縞萎縮病抵抗性**

| 品種名    | オオムギ縞萎縮病抵抗性（ウイルス系統別） |     |      |     |    |
|--------|----------------------|-----|------|-----|----|
|        | I型                   | II型 | III型 | IV型 | V型 |
| しらゆり二条 | 極強                   | 極強  | 極強   | 極強  | 極強 |
| 白妙二条   | 極強                   | 極強  | 弱    | 極強  | 極強 |
| はるか二条  | 極強                   | 極強  | 極強   | 極強  | 極強 |

2012～2018年度に実施した特性検定試験の結果から“極強”～“極弱”の7階級で評価。



しらゆり二条

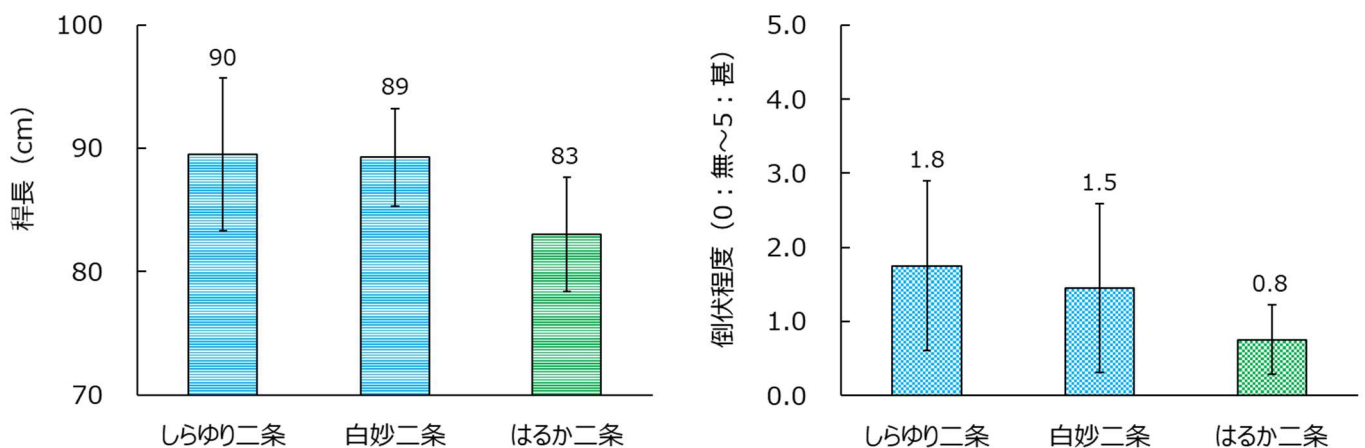
白妙二条

**図Ⅰ-4 オオムギ縞萎縮病（ウイルス系統Ⅲ型）発生圃場における「しらゆり二条」の生育の様子**

左はオオムギ縞萎縮病（ウイルス系統Ⅲ型）抵抗性が“極強”の「しらゆり二条」、右は同抵抗性が“弱”の「白妙二条」。「白妙二条」は株が萎縮するとともに、葉身が黄化している。

## (2) 「しらゆり二条」の短所

①広幅播きや2条播きと比べて播種量が多いドリル播き栽培では、「はるか二条」と比べて稈長が7cm長く(図I-5左)、わずかに倒伏しやすい(図I-5右)。倒伏が発生すると、穀粒の充実が劣り千粒重や容積重が低下するほか、収穫作業に時間を要するため、後段にあるII-2.「しらゆり二条」の栽培のポイントで記述した通り、適切な播種量、基肥量、追肥の時期および量で栽培するとともに、麦踏みや土入れを行うことが重要である。



図I-5 ドリル播き栽培における「しらゆり二条」の稈長(左)および倒伏程度(右)

育成地である農研機構九州沖縄農業研究センター(福岡県筑後市)の水田で実施した2014~2018年播きの平均値。エラーバーは標本標準偏差を示す。具体的な栽培方法は下記の通り。

【播種時期】

11月17~24日

【播種方法】

畦幅140cm、条間30cmの4条播き

【播種量】

2015年播きは165粒/m<sup>2</sup>(約7.8kg/10a)

2016~2018年播きは143粒/m<sup>2</sup>(約6.8kg/10a)

【施肥量(窒素成分)】

2015年播きは基肥7.0kg/10a、追肥4.0kg/10a

2016~2018年播きは基肥5.0kg/10a、追肥(2.0+2.0)kg/10a

②P.25 「付図および付表」の付表 3 に示した通り「しらゆり二条」は赤かび病に対する抵抗性が“中”で、同抵抗性が“やや強” の「白妙二条」と比べて 1 階級劣る。対策として II-1.「しらゆり二条」の栽培暦 や II-2. (2) ⑦赤かび病対策 に記載した通り、適期に赤かび病防除を行うことが重要である。

## Ⅱ. 栽培技術

### 1. 「しらゆり二条」の栽培暦

栽培管理の基本は「はるか二条」と同じである。各地域で作成されている「はるか二条」の栽培暦を参照されたい。参考までに、育成地である農研機構九州沖縄農業研究センター（福岡県筑後市）における「しらゆり二条」の生育などに基づいて作成した九州北部の概ね標高 60m 以下の水田二毛作地域を想定した栽培暦を図Ⅱ-1（次ページ）に示す。

### 2. 「しらゆり二条」の栽培のポイント

#### (1) 「しらゆり二条」の特性に応じたポイント

##### ① 播種時期に応じた播種量と基肥量の設定

基本は「はるか二条」と同じである。育成地である農研機構九州沖縄農業研究センター（福岡県筑後市）の気候条件などに基づいて作成した九州北部の概ね標高 60m 以下の水田二毛作地域を想定した播種時期別の播種量と基肥窒素分量の目安を表Ⅱ-1に示す。

**表Ⅱ-1 九州北部の概ね標高 60m 以下の水田二毛作地域を想定した「しらゆり二条」の播種時期別の播種量と基肥窒素分量の目安**

| 播種時期              | 播種量<br>(kg/10a) | 基肥窒素分量 (kg/10a) |       |
|-------------------|-----------------|-----------------|-------|
|                   |                 | 水稻後             | 大豆後   |
| 11月中旬（早播き）        | 5～6             | 4±0.5           | 3±0.5 |
| 11月下旬～12月上旬（適期播き） | 6～7             | 5±0.5           | 3±0.5 |
| 12月中旬（遅播き）        | 7～8             | 4±0.5           | 3±0.5 |

初めて麦を栽培する圃場や数年間麦を栽培していなかった圃場の基肥窒素分量は大豆後と同じ。

| 月    | 11月                                   |    |                | 12月 |    |      | 1月   |    |                     |
|------|---------------------------------------|----|----------------|-----|----|------|------|----|---------------------|
| 旬    | 上旬                                    | 中旬 | 下旬             | 上旬  | 中旬 | 下旬   | 上旬   | 中旬 | 下旬                  |
| 生育   |                                       |    | 播種             | 出芽  |    |      | 分けつ期 |    |                     |
| 栽培管理 | 明渠、暗渠の施工<br>土壌改良材の施用<br>(目標pH6.5~7.0) |    | 基肥散布<br>除草剤散布① |     |    |      |      |    | 追肥①<br>土入れ①<br>麦踏み② |
|      |                                       |    |                |     |    | 麦踏み① |      |    |                     |

| 月    | 2月     |    |             | 3月    |    |     | 4月 |        |    |
|------|--------|----|-------------|-------|----|-----|----|--------|----|
| 旬    | 上旬     | 中旬 | 下旬          | 上旬    | 中旬 | 下旬  | 上旬 | 中旬     | 下旬 |
| 生育   | 分けつ期   |    | 茎立期         | 節間伸長期 |    | 出穂期 |    |        |    |
| 栽培管理 | 除草剤散布② |    | 追肥②<br>土入れ② |       |    |     |    | 赤かび病防除 |    |
|      | 麦踏み③   |    |             |       |    |     |    |        |    |

| 月    | 5月  |    |    |
|------|-----|----|----|
| 旬    | 上旬  | 中旬 | 下旬 |
| 生育   | 成熟期 |    |    |
| 栽培管理 |     | 収穫 |    |

【各栽培管理の目安となる生育の状態】

追肥①：幼穂長が約2mmの頃。

追肥②：茎が10~20mm位に伸び始めた頃（茎立期）。

土入れ①：追肥①の直後。

土入れ②：追肥②の直後。

麦踏み①：4枚目の葉が出てきた頃。

麦踏み②：追肥①、土入れ①の直後。

麦踏み③：麦踏み②の10~14日後頃。

※麦の茎が伸び始めたら麦踏みはしない（収量減、遅れ穂発生に繋がる）。

除草剤散布①：土壌処理剤を播種以降、各薬剤で定められた使用時期に応じて。

除草剤散布②：茎葉処理剤を雑草の種類や発生状況に応じて。※麦踏み後は1週間以上空けてから散布。

赤かび病防除：全体の80~90%の茎が出穂してから（穂が出揃ってから）約10~14日後に殺菌剤散布。

※雨が多い場合は2回実施する。

収穫：全体が黄化して穂が曲がり始めた頃（穀粒水分25%以下）。

**図Ⅱ-1 九州北部の概ね標高 60m 以下の水田二毛作地域を想定した「しらゆり二条」の栽培暦**

## ●播種時期

P.8「 I -2. (2) 「しらゆり二条」の短所①」の図 I -5 で示した通り、「しらゆり二条」は「はるか二条」と比べて稈長が長く倒伏しやすい。過繁茂や徒長による倒伏の発生を防ぐために 10 月下旬や 11 月上旬などの早過ぎる時期に播種しない。

## ●播種量

各地域で作成されている「はるか二条」の栽培暦に準じるが、前項の「●播種時期」でも述べたように「しらゆり二条」は「はるか二条」より倒伏しやすいことから、表 II -1 を参考にするとともに、各地域で作成されている「はるか二条」の栽培暦に記載されている播種量を超えないように、「はるか二条」から 0.5kg/10a 減らした程度を目安とする。

## ●基肥量

各地域で作成されている「はるか二条」の栽培暦に準じるが、表 II -1 を参考にするとともに、「はるか二条」の栽培暦に記載されている施用量を超えないように注意する。

## ②適切な追肥の時期および量

各地域で作成されている「はるか二条」の栽培暦に準じるが、できるだけ暦日ではなく生育の進み具合に応じて適期に適量の追肥を施用する。「しらゆり二条」は P.5「 I -2. (1) 「しらゆり二条」の長所②」の図 I -2 で示した通り、標肥栽培と比べて多肥栽培で整粒収量が多い傾向がみられるが、過剰な追肥は過繁茂や徒長を引き起こして倒伏を発生させるおそれがあることに注意する。硫安や NK 化成を使用する際に目安となる窒素成分での追肥量は下記の通りである。

1 回目：1 月下旬頃で幼穂長が約 2 mm の頃。窒素成分で 3～4kg/10a。

2 回目：2 月下旬頃で茎が伸び始めて 5～20mm 位になった頃。窒素成分で 2～3kg/10a。

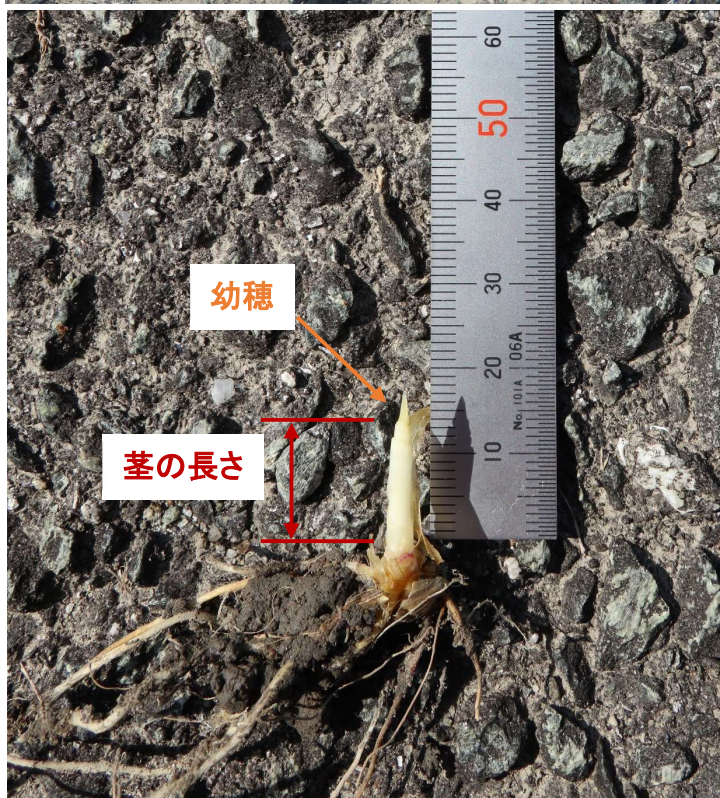


生育の進み具合を確認するためには、図Ⅱ-2,3に示す通り、抜き取った株を分解して一番伸びている茎の葉と葉鞘を丁寧に取り除いて幼穂や茎の長さを測定する。幼穂の長さが約2mmである場合は1回目追肥の、茎の長さが5~20mmである場合は2回目追肥のそれぞれ適期である。



**図Ⅱ-2 圃場から大麦の株を抜き取った状態**

写真の品種はもち性二条大麦  
品種「くすもち二条」。



**図Ⅱ-3 図Ⅱ-2で示した株の葉と葉鞘を取り除いた状態**

写真の茎は伸び始めて14~15mmになっており、2回目の追肥時期を迎えている。

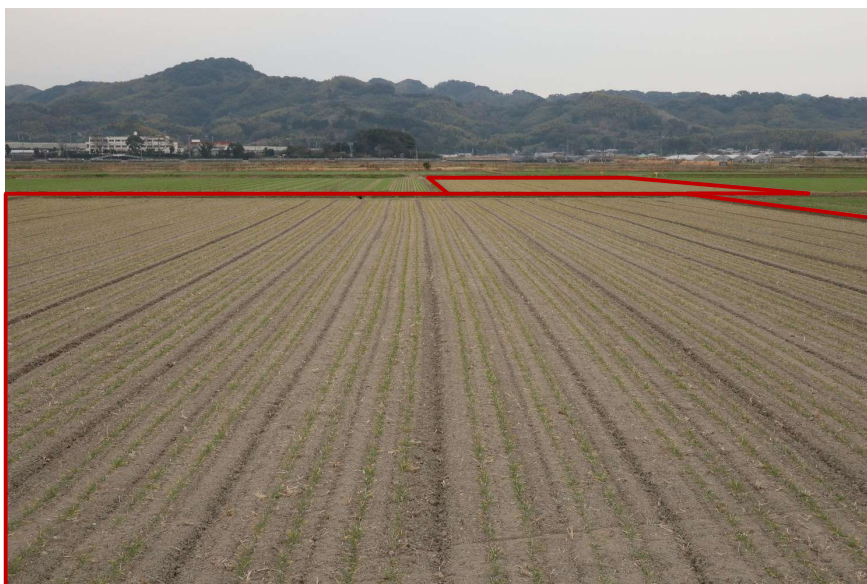
## (2) 他の二条大麦品種と同様のポイント

(本項は「九州向けもち性二条大麦品種「くすもち二条」標準作業手順書」にある「4. (2) 他の二条大麦品種と同様のポイント」と同じ内容である)

### ① 酸性障害の回避

他の大麦と同様に「しらゆり二条」も酸性土壌で生育が不良になりやすいため、土壌 pH が 6.5～7.0 になるように播種の 1～2 週間前までに石灰資材を施用する。正確に調整するためには土壌 pH を測定して施用量を決める必要があるが、目安は苦土石灰で 100kg/10a である。

酸性障害が発生すると、症状が激しい場合は 3 枚目の葉が出た頃から 1 枚目の葉が黄色く枯れ始める (図 II -4、図 II -5)。また、1 つの種子から 1 本の茎が出るだけで 2 本目以降の茎が出てこないことがある。さらに、根が縮れて麦が肥料を十分に吸収できなくなる (図 II -6)。



**図 II -4 酸性障害が発生した圃場の二条大麦の様子**

写真の品種はもち性二条大麦品種「くすもち二条」。赤色の線で囲んだ圃場 2 筆で酸性障害が発生し、周辺にある他の圃場と比べて葉が黄色くなっている。



**図Ⅱ-5 酸性障害が発生して1枚目の葉が黄色く枯れ始めた二条大麦の様子**

写真の品種はもち性二条大麦品種「くすもち二条」。図Ⅱ-4で酸性障害が発生した圃場の株を拡大して撮影。

酸性障害が発生した二条大麦の根



健全に生育している二条大麦の根



**図Ⅱ-6 酸性障害が発生した二条大麦の根（左）と健全に生育している二条大麦の根（右）の比較**

写真の品種はもち性二条大麦品種「くすもち二条」。酸性障害が発生した圃場の根（左）には縮れが見られる。

## ②徹底した排水対策

他の大麦と同様に「しらゆり二条」も湿害に弱いため、本暗渠が整備された圃場で栽培するとともに、播種前に額縁明渠の設置やサブソイラ（P.27「用語解説」を参照）等による心土破碎（P.27「用語解説」を参照）を行う。また、播種後に畦間の溝を<sup>くわ</sup>鋤で排水溝に繋ぐとともに、機械による追肥、麦踏みなどの作業で溝や明渠が埋もれた場合に修復を行うほか、土入れ後に鋤で溝を繋ぎ直す（図Ⅱ-7）。こうした一手間をかけることで生育が良好になるとともに、圃場が乾きやすくなって適期に麦踏み、土入れ、追肥などの作業を行うことが可能になる。



土入れで飛ばされた土が溝の中に溜まっている

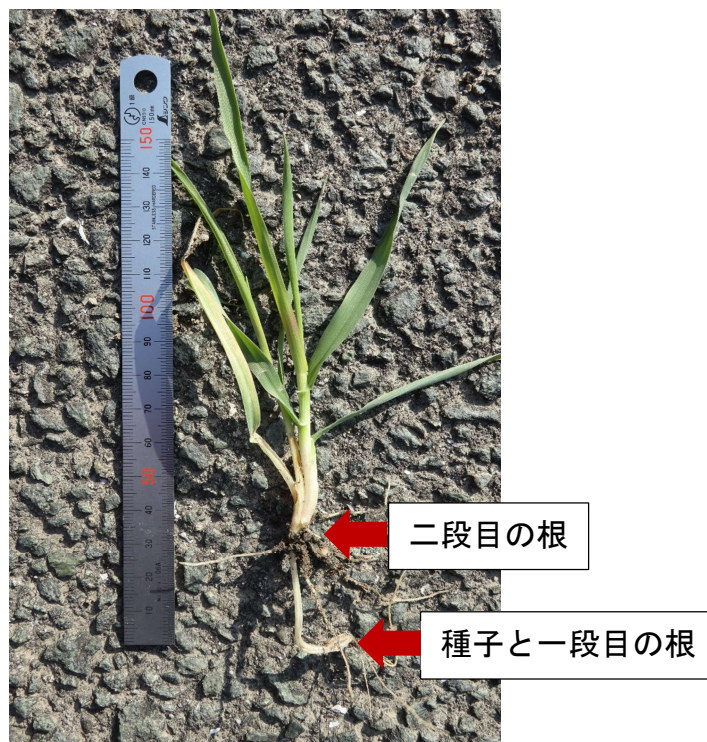


**図Ⅱ-7 鋤で溝を繋ぎ直す様子（土入れ後の例）**

土入れで飛ばされて溝の中に溜まった土（上段の丸印の箇所）を、鋤で溝の外に出して（下段左側）、降った雨が圃場から速やかに出て行くようにする（下段右側）。

### ③適切な播種深度

他の大麦と同様に「しらゆり二条」の適切な播種深度は2～3cmである。これより浅いと除草剤の薬害を受けることがある。逆に深いと図Ⅱ-8のように“二段根”と呼ばれる状態になり、芽が出るまでに時間がかかるとともに、種子の養分が余分に消費されて初期生育およびその後の生育が不良になることがある。



図Ⅱ-8 播種深度が5～6cmと深播きした二条大麦に発生した二段根の様子

写真の品種はもち性二条大麦品種「くすもち二条」。

### ④麦踏みの実施

他の大麦と同様に、穂揃いを良くするとともに、暖冬年では生育を抑制するために少なくとも下記2回の麦踏みを行う。

1 回目：4 枚目の葉が出始めた頃。

2 回目：1 月下旬頃。追肥（1 回目）、土入れ（1 回目）の直後。

茎が伸びて幼穂が地表面より上に出る前であれば、3 回目の麦踏みは 2 回目の 10～14 日後頃に行う（茎の長さの確認方法は P.13 の図 II -2、3 を参照）。

なお、麦踏みは麦と土が乾いている時に行う。

## ⑤土入れの実施

他の大麦と同様に、追肥の流亡や倒伏予防のために少なくとも下記 2 回の土入れを行う。

1 回目：1 月下旬頃。追肥（1 回目）の直後。

2 回目：2 月下旬頃。追肥（2 回目）の直後。

2 回目の土入れ後に寒の戻りがあり、週間天気予報で最低気温が  $-2^{\circ}\text{C}$  以下の予報が出た場合は、3 回目の土入れを行って株の根元にある幼穂に土を被せると幼穂凍死を防げる場合がある。

なお、土入れは麦と土が乾いている時に行う。

## ⑥雑草対策

他の大麦と同様に下記の通り 2 回を目安に行う。

1 回目：播種後に土壌処理剤を散布。

2 回目：雑草の種類や発生状況に応じて茎葉処理剤を散布。

早播きや暖冬年で雑草の発生が早い場合は 12 月の茎葉処理剤散布を検討する。

なお、茎葉処理剤を散布する際は、土入れ直前や麦踏み後 1 週間程度（麦が傷ついている時期）を避ける。

### ⑦赤かび病対策

「しらゆり二条」の赤かび病抵抗性は“中”（P.25 「付図および付表」の付表 3）と必ずしも充分でないことから、全体の 80～90%の茎が出穂してから（穂が出揃ってから）約 10～14 日後に殺菌剤を散布する。雨が多い場合は 2 回目の散布を行う。

### ⑧適期収穫

他の大麦と同様に穂の一部にわずかに緑色が残る頃（穀粒水分 30%程度）から収穫可能だが、全体が黄化して穂が曲がり始めた頃（穀粒水分 25%以下）に収穫することが望ましい。「しらゆり二条」の穂発芽のしやすさは“やや難”（P.25 「付図および付表」の付表 3）であるが、刈り遅れに注意する。また、適期よりわずかに早い時期でも雨が続く予報が出た場合はやむを得ず収穫することも検討する。

## Ⅲ. 導入事例

### 1. 「しらゆり二条」の導入事例

表Ⅲ-1 に普及想定地域である佐賀県における 2017～2019 年播きの試験栽培結果を示す。

#### ●検査等級

全ての事例で 1 等と良好であった（表Ⅲ-1 の 3 段目。検査等級の青紫色部分を参照）。

#### ●整粒収量

技術力が高い生産者が作付けした 2017、2018 年播きはいずれも 500kg/10a を超えて（表Ⅲ-1 の 3 段目。整粒収量の水色部分を参照）、佐賀県の二条大麦の平均（表Ⅲ-1 の 3 段目。備考の黄色部分を参照）を大きく上回った。また、複数の生産者が作付けした 2019 年播きの収量は全体で 410kg/10a と多く（表Ⅲ-1 の 3 段目。整粒収量の緑色部分を参照）、「しらゆり二条」の多収性が実証された。

#### ●整粒収量が少なかった事例の原因と対策（その 1）

2019 年播きの三神エリアで整粒収量が 275kg/10a と少ない事例があった（表Ⅲ-1 の 3 段目。整粒収量の赤紫色部分参照）。これは、播種日が播種適期より遅い 1 月 20 日としては播種量が 7.0kg/10a とやや少なかった（表Ⅲ-1 の 1 段目。播種日および播種量の赤紫色部分を参照）ことに加えて、1 月下旬～3 月中旬にカモによる食害を受けた（表Ⅲ-1 の 3 段目。備考の赤紫色部分を参照）ことが影響したと考えられる。対策として、圃場に黒色プラスチックの<sup>のぼり</sup>幟を設置することで食害をある程度回



避できると考えられる。

● 整粒収量が少なかった事例の原因と対策（その 2）

同じく 2019 年播きの杵藤エリアで収量が 278kg/10a と少ない事例があった（表Ⅲ-1 の 3 段目。整粒収量の赤紫色部分参照）。これは、播種日が播種適期である 11 月 27 日～11 月 30 日としては播種量が 11.0kg/10a と多かった（表Ⅲ-1 の 1 段目。播種日および播種量の赤紫色部分を参照）ものの、アップカッターロータリー（P.27 「用語解説」を参照）の使用により土が細かくなっていた状態で播種直後の 12 月 1 日～12 月 2 日に 50mm の大雨が降り（気象庁ホームページ [http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily\\_a1.php?prec\\_no=85&block\\_no=0829&year=2019&month=12&day=&view=](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_a1.php?prec_no=85&block_no=0829&year=2019&month=12&day=&view=)）、土壌表面に緻密な薄層（クラスト）が形成されて出芽不良となった（表Ⅲ-1 の 3 段目。備考の赤紫色部分を参照）ことが影響したと考えられる。対策として、土が細かくなりすぎないように土壌が適度な水分を含んでいる時に耕起するとともに、ロータリーの回転数やトラクターの速度を土壌条件に合わせて出芽不良を回避できると考えられる。

**表Ⅲ-1 佐賀県における「しらゆり二条」の試験栽培結果**

| 播種年度 | エリア名 | 地区名   | 作付面積 (a)     | 前作            | 播種日     | 播種量 (kg/10a) |
|------|------|-------|--------------|---------------|---------|--------------|
| 2017 | 杵藤   | 白石    | 63.0         | ソルガム          | 11月20日  | 8.0          |
| 2018 | 杵藤   | 白石    | 68.0         | 水稻            | 11月24日  | 7.5~7.6      |
|      |      |       | 63.0<br>60.0 | }大豆           | }11月24日 | }7.5~7.6     |
| 2019 | 佐城   | 佐城    | 108.0        | 水稻            | 12月5日   | 7.5          |
|      |      |       | 53.6         | }水稻           | 11月23日  | }9.5         |
|      |      |       | 50.8         |               | 11月22日  |              |
|      | 中部   | 600.0 | 水稻           | 11月30日~12月9日  | 8.0     |              |
|      | 三神   | 東部    | 310.0        | 水稻            | 12月20日  | 7.0          |
| 杵藤   | みどり  | 284.0 | 水稻           | 11月27日~11月30日 | 11.0    |              |
|      |      |       | 234.0        | 大豆            | 12月7日   | 9.6          |
|      |      |       | 265.0        | 水稻            | 11月30日  | 9.0          |

| 播種年度 | エリア名 | 地区名 | 基肥             | 追肥①   |                | 追肥②   |                | 合計             |
|------|------|-----|----------------|-------|----------------|-------|----------------|----------------|
|      |      |     | 施用窒素量 (kg/10a) | 施用日   | 施用窒素量 (kg/10a) | 施用日   | 施用窒素量 (kg/10a) | 施用窒素量 (kg/10a) |
| 2017 | 杵藤   | 白石  | 6.3            | -     | 4.8            | 施用せず  | -              | 11.1           |
| 2018 | 杵藤   | 白石  | 6.3            | 1月7日  | 4.8            | 施用せず  | -              | 11.1           |
|      |      |     | }6.3           | }1月7日 | 4.8            | }施用せず | -              | 11.1           |
|      |      |     |                |       | 2.4            | -     | -              | 8.7            |
| 2019 | 佐城   | 佐城  | 6.7            | 1月11日 | 4.2            | 施用せず  | -              | 10.9           |
|      |      |     | }5.6           | 1月6日  | 5.6            | 施用せず  | -              | }11.2          |
|      |      |     |                | 1月16日 | 2.8            | 1月19日 | 2.8            |                |
|      | 中部   | 5.6 | 1月20日          | 4.8   | 3月5日           | 3.2   | 13.6           |                |
| 三神   | 東部   | 5.6 | 1月25日          | 6.4   | 施用せず           | -     | 12.0           |                |
| 杵藤   | みどり  | 5.6 | 1月18日          | 5.6   | 施用せず           | -     | 11.2           |                |
|      |      | 5.6 | 1月16日          | 1.6   | 2月20日          | 2.4   | 9.6            |                |
|      |      | 5.6 | 2月1日           | 4.9   | 施用せず           | -     | 10.5           |                |

| 播種年度 | エリア名 | 地区名         | 収穫日    | 製品重量 (kg)   | 整粒収量 (kg/10a) | 検査等級   | 備考                          |
|------|------|-------------|--------|-------------|---------------|--|-----------------------------|
| 2017 | 杵藤   | 白石          | 5月22日  | 3,194       | 507           | 1等   |                             |
| 2018 | 杵藤   | 白石          | 5月17日  | 3,607       | 530           | 1等   |                             |
|      |      |             | }5月16日 | }7,117      | }579          | }1等  |                             |
| 2019 | 佐城   | 佐城          | 5月15日  | 4,500       | 416           | 1等   |                             |
|      |      |             | }5月13日 | }5,285      | }508          | }1等  |                             |
|      |      |             | 中部     | 5月22日~5月29日 | 32,545        | 542  | 1等                          |
| 三神   | 東部   | 5月28日       | 8,525  | 275         | 1等            | 遅播きの割に播種量やや少ない。カモによる食害発生。一部で湿害発生。                |                             |
| 杵藤   | みどり  | 5月13日~5月14日 | 7,900  | 278         | 1等            | 適期播きの割に播種量が多かったが、砕土が細かく播種直後の大雨で土壌クラストが形成されて出芽不良。 |                             |
|      |      | 5月20日       | 9,000  | 385         | 1等            |  |                             |
|      |      | 5月13日       | 10,350 | 391         | 1等            |  |                             |
| 2017 | 全平均  |             |        | 3,194       | 507           |  | 佐賀県の二条大麦の平均は328kg/10a(作物統計) |
| 2018 | 全平均  |             |        | 10,724      | 561           |  | 佐賀県の二条大麦の平均は427kg/10a(作物統計) |
| 2019 | 全平均  |             |        | 78,105      | 410           |  | 佐賀県の二条大麦の平均は公表待ち            |

## 種子入手先

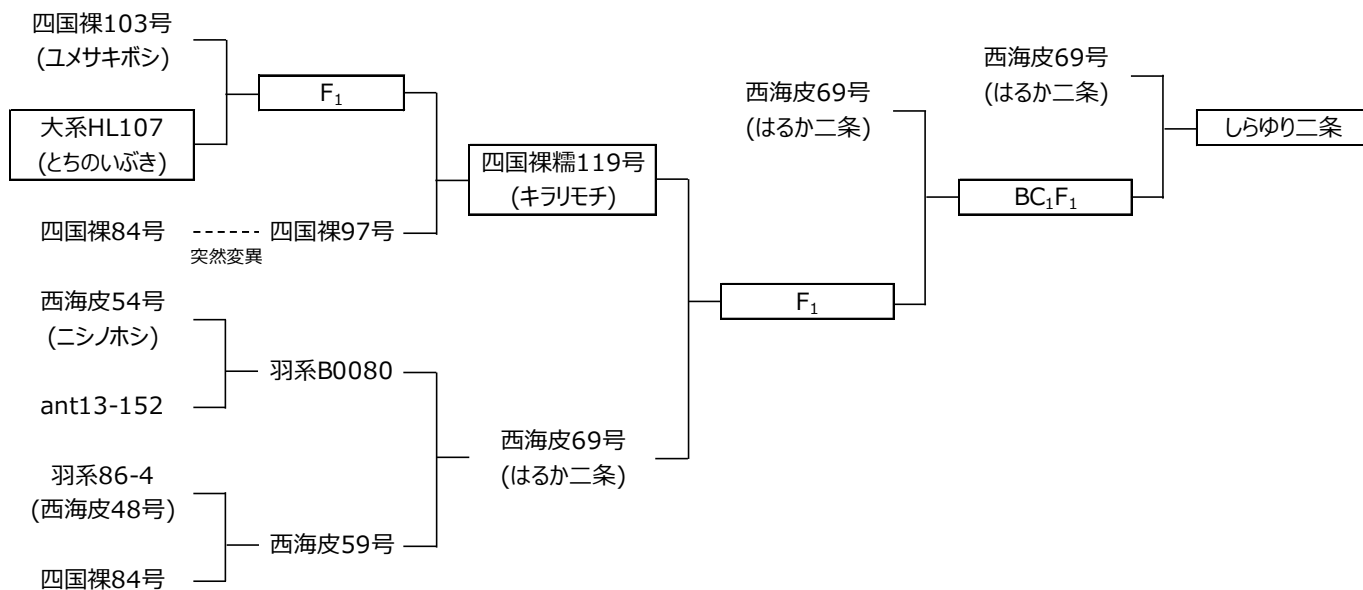
### 1. 「しらゆり二条」の種子入手先

2021年9月時点で民間事業者による種子生産および販売は行われていない。

農研機構からの種子入手および農研機構との利用許諾契約については下記サイトを参照。

[https://www.naro.go.jp/collab/breed/breed\\_exploit/index.html](https://www.naro.go.jp/collab/breed/breed_exploit/index.html)

## 付図および付表



実線で囲んだ品種・系統は、プロアントシアニジンフリー (ant28) 遺伝子を持つことを示す。

## 付図 1 「しらゆり二条」の系譜



## 付図 2 「しらゆり二条」の株、穂および粒

**付表 1 「しらゆり二条」の生育、収量、玄麦特性**

| 品種名    | 出穂期<br>(月/日) | 成熟期<br>(月/日) | 稈長<br>(cm) | 穂長<br>(cm) | 穂数<br>(本/m <sup>2</sup> ) | 粗麦収量<br>(kg/10a) | 整粒歩合<br>(%) | 整粒収量<br>(kg/10a) | 白妙二条<br>収量対比(%) | 容積重<br>(g/L) | 千粒重<br>(g) | 玄麦<br>外観品質 |
|--------|--------------|--------------|------------|------------|---------------------------|------------------|-------------|------------------|-----------------|--------------|------------|------------|
| しらゆり二条 | 3/29         | 5/11         | 85         | 7.1        | 529                       | 532              | 94.6        | 505              | 132             | 738          | 47.3       | 3.7        |
| 白妙二条   | 4/2          | 5/13         | 85         | 7.4        | 484                       | 427              | 89.4        | 383              | 100             | 726          | 46.1       | 3.6        |
| はるか二条  | 3/28         | 5/10         | 82         | 7.1        | 509                       | 538              | 93.9        | 506              | 132             | 754          | 48.7       | 3.8        |

2014～2018年播きの5か年平均値。

農研機構九州沖縄農業研究センター（福岡県筑後市）で実施した広幅播きまたは2条播き標肥栽培における成績。

整粒歩合は粗麦に占める粒厚2.5mm以上の粒の重量比で、整粒収量は粗麦収量×整粒歩合÷100で算出。

玄麦外観品質は、1（上の上）～9（下の下）の9段階評価。

**付表 2 「しらゆり二条」の品質特性**

| 品種名    | 精麦品質        |            |           | 成分含量      |     |                  |     | 炊飯麦の色相  |        |         |                |        |         |
|--------|-------------|------------|-----------|-----------|-----|------------------|-----|---------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|        | 搗精時間<br>(秒) | 砕粒率<br>(%) | 白度<br>(%) | β-グルカン(%) |     | プロアントシアニジン(μg/g) |     | 炊飯直後    |        |         | 炊飯20時間後(70℃保温) |        |         |
|        |             |            |           | 玄麦        | 精麦  | 玄麦               | 精麦  | 明るさ(L*) | 赤み(a*) | 黄色み(b*) | 明るさ(L*)        | 赤み(a*) | 黄色み(b*) |
| しらゆり二条 | 788         | 2.3        | 43.9      | 3.3       | 3.5 | 10未満             | 6未満 | 75.6    | -0.2   | 12.7    | 73.1           | 0.6    | 13.0    |
| 白妙二条   | 782         | 3.8        | 46.0      | 3.4       | 3.6 | 10未満             | 6未満 | 74.8    | 0.0    | 12.6    | 72.0           | 0.9    | 13.2    |
| はるか二条  | 733         | 3.0        | 42.8      | 3.0       | 3.3 | 302              | 58  | 71.8    | 0.7    | 11.3    | 62.9           | 5.4    | 14.0    |

2014～2018年播きの5か年平均値。ただし、炊飯麦の色相は2014、2015年播きの2か年平均値。

農研機構九州沖縄農業研究センター（福岡県筑後市）で実施した広幅播きまたは2条播き標肥栽培における成績。

精麦品質は歩留55%搗精時の値。

砕粒率（P.27「用語解説」を参照）は精麦10g中に含まれる欠損粒の重量比。

プロアントシアニジンの玄麦における“10未満”および精麦における“6未満”はそれぞれ検出下限以下であることを示す。

**付表 3 「しらゆり二条」の春播性・秋播性の別、穂発芽のしやすさ、病害**

**抵抗性**

| 品種名    | 春播性<br>秋播性<br>の別 | 穂発芽の<br>しやすさ | オオムギ縮萎病抵抗性<br>(ウイルス系統別) |     |      |     |    | オオムギ<br>萎縮病<br>抵抗性 | うどんこ病<br>抵抗性 | 赤かび病<br>抵抗性 |
|--------|------------------|--------------|-------------------------|-----|------|-----|----|--------------------|--------------|-------------|
|        |                  |              | I型                      | II型 | III型 | IV型 | V型 |                    |              |             |
| しらゆり二条 | 春播性              | やや難          | 極強                      | 極強  | 極強   | 極強  | 極強 | 極強                 | 極強           | 中           |
| 白妙二条   | 春播性              | 易            | 極強                      | 極強  | 弱    | 極強  | 極強 | 極強                 | 極強           | やや強         |
| はるか二条  | 春播性              | 難            | 極強                      | 極強  | 極強   | 極強  | 極強 | 極強                 | 極強           | 中           |

2012～2019年度に実施した特性検定試験の結果から判定。

穂発芽のしやすさは“極難”～“極易”の7階級評価。穂発芽の解説はP.26「用語解説」を参照。

病害抵抗性は“極強”～“極弱”の7階級評価。各病害の解説はP.26～28「用語解説」を参照。

赤かび病抵抗性は穂および粒の発病程度から判定。

## 用語解説

### ○β-グルカン

主要な穀類の中では大麦に多く含まれる水溶性食物繊維の一つで、血中コレステロールを低下させるなどの機能が報告されている。大麦では一般に、うるち性品種と比べてもち性品種に多く含まれている。β-グルカンの機能性については「もち性大麦品種標準作業手順書」を参照。

### ○搗精

大麦の玄麦を外側から削って皮や糠を除くこと。玄麦を搗精したものを精麦と称する。

### ○プロアントシアニジン

ポリフェノール成分の一つで（+）-カテキンとともに大麦の加熱後の褐変を引き起こす。プロアントシアニジンフリー遺伝子を導入した大麦品種はプロアントシアニジンをほとんど含まないため、加熱後の褐変程度が小さい。

### ○穂発芽

収穫前の圃場で穀粒が降雨などで濡れて穂に着いている状態で発芽してしまう現象。穂発芽が起こると穀粒中のデンプンやタンパク質が分解されて品質が低下するため、穂発芽しにくい品種の育成が重要である。

### ○オオムギ縞萎縮病

オオムギ縞萎縮ウイルスによる土壌伝染性のウイルス病で、症状が重い時には株が枯死することがあり、大麦の主要病害の一つである。日本では I 型から V 型までのウイルス系統が知られており、いずれも薬剤での防除が困難であることから、抵抗性品種の育成が重要である。

## ○赤かび病

糸状菌による病気で、穂に発生し、穀粒の充実が不良になって収量が下がったり、人畜に有害なかび毒を産生したりすることから大麦の主要病害の一つである。抵抗性品種が見つからないため、薬剤での防除が行われている。

## ○サブソイラ

大型の金属製ナイフの先に爪を付けた器具。トラクターに装着してナイフを地面に差し込み、牽引することで心土破碎（次項参照）を行う。プラウなどとは異なり、作業の際に土壌の耕起や反転を伴わない。

## ○心土破碎

通常の耕起で土壌が攪拌される作土層より下の層を心土層と呼び、トラクターなどの大型農業機械が繰り返し走行して踏み固められた心土をサブソイラなどで破碎すること。心土破碎することで透水性や通気性などが改善されて湿害が発生しにくくなる。

## ○アップカットロータリー

ロータリーの爪を取り付けた軸がトラクターの車輪の回転方向と逆向きに回転して耕起および碎土を行う器具。アップカットロータリーを使用するとわらなどの植物残渣や大きな土の塊は下に、細かい土は上になり、出芽率向上などの効果がある。

## ○碎粒率

大麦の玄麦を搗精して精麦に加工する時に碎けた粒の精麦全体に対する重量割合。精麦会社で加工する際、碎けた粒は製品にならないため碎粒率は低い方がよい。

### ○オオムギ萎縮病

ムギ類萎縮ウイルスによる土壌伝染性のウイルス病で、近年発生が拡大している。オオムギ縞萎縮ウイルスと同様に薬剤での防除が困難であることから、抵抗性品種の育成が重要である。

### ○うどんこ病

糸状菌による病気で、出穂期頃から葉や穂に発生し、罹病した葉は早く枯れ、穀粒の充実が不良になって収量が下がることから大麦の主要病害の一つである。薬剤での防除が行われているが、抵抗性品種の育成が重要である。



## 参考資料

1. 加熱後の褐変程度が小さく多収で穂発芽耐性が強化された二条オオムギ新品種「しらゆり二条」の育成 平ら（2021）育種学研究 J-STAGE 早期公開  
<https://doi.org/10.1270/jsbbr.21J07>
2. 「炊飯後の褐変程度が小さく穂発芽性が改良された多収の二条大麦新品種「しらゆり二条」 2019年 普及成果情報  
[https://www.naro.go.jp/project/results/4th\\_laboratory/karc/2019/19\\_029.html](https://www.naro.go.jp/project/results/4th_laboratory/karc/2019/19_029.html)
3. 「しらゆり二条」品種登録出願 第33878号（出願日：2019年4月17日）
4. 野生鳥獣被害防止マニュアル改訂版 鳥類編（2017年3月発行）  
[https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/manyuaru/manual\\_tyourui/H28\\_manual\\_tyourui-10.pdf](https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/manyuaru/manual_tyourui/H28_manual_tyourui-10.pdf)
5. ガンカモ類による作物の被害—ヒドリガモによるムギ葉の加害を中心に— 中村和雄、Simon J. Lane（1998）植物防疫 第52巻 第9号 p392-396  
[http://jppa.or.jp/archive/pdf/52\\_09\\_12.pdf](http://jppa.or.jp/archive/pdf/52_09_12.pdf)
6. もち性大麦品種標準作業手順書  
[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/laboratory/naro/sop/135015.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/135015.html)
7. 九州向けもち性二条大麦品種「くすもち二条」標準作業手順書  
[https://www.naro.go.jp/publicity\\_report/publication/laboratory/naro/sop/136388.html](https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/naro/sop/136388.html)

## 担当窓口、連絡先

外部からの受付窓口：

農研機構 九州沖縄農業研究センター 研究推進部 事業化推進室

096-242-7555





「農研機構」は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム(通称)です。