

イタリアンライグラスにおける最大収量確保技術の確立

前田綾子、関口奈都美¹⁾、齋藤憲夫、和氣貴光¹⁾、柳田知夏²⁾、沼野井憲一³⁾、沖杉美穂⁴⁾

1) 現 畜産振興課、2) 現 那須農業振興事務所、3) 現 上都賀農業振興事務所、4) 現 農業大学校

要 約

イタリアンライグラスの最適栽培方法は、播種時期は10月中、播種量は2.0~2.5kg/10a(2倍体品種)、基肥N13kg/10a、品種は、早生でタチマサリ、ライジン、ゼロワン、中生でさつきばれEX、中晩生でフウジンである。

目 的

輸入粗飼料価格の長期的な高騰により自給粗飼料の増産の重要性は高まっているが、本県の自給粗飼料の主力であるイタリアンライグラスの栽培面積は横ばい傾向であり、単収は減少傾向にある¹⁾。そこで、本県における飼料自給率向上のため、温暖化による異常気象等に対応可能なイタリアンライグラスの最適な栽培技術を確認することを目的として、本県で一般的な秋に播種して春から夏に利用する冬作型²⁾の播種時期、播種量、施肥量、品種について試験を行った。

試験 I 最適播種時期及び播種量の検討

材料及び方法

栃木県畜産酪農研究センター(以下、センター)ほ場(表層腐植質黒ボク土)で、2015年から2019年にかけてイタリアンライグラスのタチマサリ(早生、2倍体)の品種について栽培試験を実施した。

試験年の表記については、収穫する利用年で表した。他の試験についても同様の表記とした。

播種時期について、2016年試験は、10月中旬、下旬、11月の3回、2017年試験は、10月上旬、中旬、下旬、11月の4回、2018年試験は、10月中旬、下旬、11月の3回播種日を設置した(表1)。播種量は、1.5、2.0、2.5、3.0kg/10aの4水準で、播種方法は、散播とした。基肥の施肥量は、化成肥料(N-P₂O₅-K₂O)10-10-10kg/10a、熔リン50kg/10a、苦土炭カル100kg/10a、追肥の施肥量は、1番草収穫後に化成肥料(N-P₂O₅-K₂O)2-2-2kg/10aとした。試験面積は1区当たり6m²(2m×3m)とし、3反復とした。調査項目は、1番草及び2番草の草丈、生草収量、乾物収量、乾物率とした。収量調査日は、表1のとおり実施した。気温及び降水量については、栃木県畜産酪農研究センターに設置してある気象

観測装置で測定した。平年値は、過去30年間(1981~2010)の平均値とした。

結果及び考察

1 播種時期及び播種量結果

1番草及び2番草の草丈、収量、乾物率については表2のとおりであった。

2 気象の概要

(1)2015年10月~2016年6月の試験期間中の気象

平均気温は、10月上旬以外、平年より高く推移した(図1)。特に10月上旬、11月上中旬、12月下旬、1月上中旬、2月中~4月上旬、4月下旬~5月下旬は、平年より1℃以上高かった。霜が降りるとされる最低気温4℃以下の期間は、11月下旬~3月下旬で、0℃以下の期間は、12月下旬から2月下旬までであった。

降水量は、平年より少なかった。

(2)2016年10月~2017年6月の試験期間中の気象

平均気温は、10月下旬、1月下旬は、平年より1℃以上低かった(図2)。また、10月上、12月上下旬、1月上旬、2月上中旬、旬、4月中旬、5月中下旬は、平年より1℃以上高かった。最低気温4℃以下の期間は、11月下旬~4月上旬で、0℃以下の期間は、12月中旬から3月上旬であり、前年度より期間が長かった。降水量は、平年より少なかった。

(3)2017年10月~2018年6月の試験期間中の気象

平均気温は、10月中旬、11月中旬、12月上中旬、1月中旬で1℃以上低かった(図3)。また、1月中旬、3月上旬~4月下旬、5月中旬~6月上旬で平年より1℃以上高かった。霜が降りる最低気温4℃以下の期間は、11月中旬~3月下旬で、0℃以下の期間は、12月上旬から3月下旬であり、前年度より期間は同程度だが、時期が10日程度早かった。

3 播種時期の検討

2016年試験の乾物収量について、どの試験区間にも有意差は認められなかった(表2、図4)。

2017年試験の乾物収量について、1番草では11月播種が他の区と比較すると少なく、2番草では多い傾向にあった(表2、図5)。しかし総乾物収量は最も少なかった。また草丈においては、1番草では10月下旬播種が最も高く10月上旬播種が最も低かった。2番草では11月播種が最も高かった。

2018年試験の乾物収量及び草丈について、1番草では11月播種が低い傾向にあった(図6)。2番草では11月播種が10月播種に比べ高い傾向にあった。しかし総乾物収量では10月播種に及ばなかった。

2016年試験では、乾物収量に差が無かった要因としては、試験期間中、平年よりも気温が高く、播種時期が遅れても減収にはならなかったためと考えられた。

また、2018年試験は、3月以降平年より気温が高く推移したが、11月播種の収量は低かった。そのため初期生育期間の気温が収量に影響すると考えられた。よって当地域での最大収量となる播種日は、10月下旬まで最適であることが示唆された。

4 播種量の検討

すべての播種時期において、播種量の差による乾物収量の有意な差は認められなかった(表2、図4~6)。イタリアンライグラスは分茎力が盛んなため、播種量が少なくても、よくそれを補い多量播種との収量の差が少ないと言われている³⁾。これまでの知見と同様に播種量を多くしても収量増にはならないため、播種量は2.0~2.5kg/10aが最適であることが示唆された。

試験Ⅱ 最適播種量の現地実証

材料及び方法

現地実証試験は、2018年~2020年に実施した。

2019年試験の実施場所は、県北地域(那須塩原市)と県南地域(栃木市)の畜産農家ほ場2か所とした。

県北地域の試験について、品種はイタリアンライグラスのいなずま(早生、2倍体)、播種量は、3.0、4.0、5.0kg/10a、播種日は、2018年10月3日、播種方法は、散播、1番草の収量調査日は、2019年5月7日とした。

県南地域の試験について、品種は、イタリアンライグラスのいなずま、播種量は、2.0、2.5、3.0、3.5kg/10a、播種日は、2018年10月17日、播種方法は、散播、1番草の収量調査は、2019年5月2日とした。

2020年試験の実施場所は、県北地域(那須塩原市)、県央地域(宇都宮市)、県南地域(栃木市)の畜産農家ほ

場3か所とした。

県北地域の試験について、品種は、イタリアンライグラスのタチマサリ(早生)、播種量は、2.0、3.0、4.0、5.0kg/10a、播種日は、2019年10月16日、播種方法は、散播、1番草の収量調査は、2020年5月11日とした。

県央地域の試験について、品種は、イタリアンライグラスのタチマサリ、播種量は、2.0、2.5、3.0、4.0、5.0kg/10a、播種日は、2019年10月23日、播種方法は、散播、1番草の収量調査は、2020年4月23日とした。

県南地域(栃木市)の試験について、品種は、イタリアンライグラスのライジン(早生、2倍体)、播種量は、2.0、2.5、3.0、3.5kg/10a、播種日は、2019年11月11日、播種方法は、散播、1番草の収量調査は、2020年4月23日とした。

調査項目は、1番草の草丈、生草収量、乾物収量、乾物率とした。各地の気温については、気象庁HPから引用した⁴⁾。県北地域は黒磯、県央地域は宇都宮、県南地域は佐野の地点を使用した。平年値は、過去30年間(1981~2010)の平均値とした。

結果及び考察

各地域の試験期間中の気温の推移は、図7~9のとおりであった。試験を行った3地点の気温は、2年間とも平年より高く推移した。黒磯の平年気温は、センターと比較して同程度、宇都宮と佐野は、高く推移した。

各地域の1番草の草丈、乾物収量、乾物率は、表3のとおりであった。

すべての地域において、播種量の差による有意な乾物収量の差は認められなかった(表3)。また、図10のとおり初期生育の段階で、播種量の差は観察できなかった。試験Iと同様に播種量を多くしても収量増にはならないため、栃木県内全域で、播種量は2.0~2.5kg/10aが最適であることが示唆された。

試験Ⅲ 最適施肥量の検討

材料及び方法

センターほ場(表層腐植質黒ボク土)で、2015年から2019年にかけてイタリアンライグラスのタチマサリの品種について栽培試験を実施した。播種量は、3.0kg/10a、播種方法は、散播とした。播種日について、2016年試験は、2015年10月20日、2017年試験は、2016年10月14日、2018年試験は、2017年10月26日とした。

最適施肥量を検討するため、施肥量を変えた試験を実施した。

2016年試験の基肥については、化成肥料(N-P₂O₅-K₂O) 8-8-8kg/10a、10-10-10kg/10a、13-13-13kg/10a、15-15-15kg/10a、17-17-17kg/10a の5水準とした。2017年試験の基肥については、化成肥料(N-P₂O₅-K₂O) 8-8-8kg/10a、10-10-10kg/10a、13-10-10kg/10a、15-10-10kg/10a、17-10-10kg/10a の5水準とした。2018年試験の基肥については、化成肥料(N-P₂O₅-K₂O) 8-10-10kg/10a、10-10-10kg/10a、13-10-10kg/10a、15-10-10kg/10a、17-10-10kg/10a の5水準とした。毎年熔リンは50kg/10a、苦土炭カルは100kg/10a、追肥としては、1番草収穫後に化成肥料(N-P₂O₅-K₂O) 2-2-2kg/10aを施肥した。

試験面積は、1区当たり6m²(2m×3m)とし、3反復とした。調査項目は、1番草及び2番草の草丈、生草収量、乾物収量、硝酸態窒素濃度(2017、2018年試験のみ)とした。収量調査日について、2016年試験の1番草は2016年4月27日、2番草は2016年6月1日、2017年試験の1番草は2017年5月8日、2番草は2017年6月7日、2018年試験の1番草は2018年4月27日、2番草は2018年5月28日とした。

結果及び考察

1番草及び2番草の草丈、収量、乾物率、硝酸態窒素濃度は表4のとおりであった。

1番草の草丈及び乾物収量は、有意な差は認められなかったが、収量はN13kg/10a程度まで増加する傾向であった。2番草では基肥が多くなるほど草丈及び収量が高くなる傾向が認められた。また、1番草及び2番草の硝酸態窒素濃度は、基肥の増加に伴い増加した。特に2018年試験の窒素施肥量15kg/10aで、2,000ppm以上となった。

日本において牛への給与が危険とされる目安は、2,000ppm(DM)以上であるため、乾物収量と硝酸態窒素の観点から、窒素施肥量は、栃木県の施肥基準⁶⁾と同程度の13kg/10aが適切であると考えられた。

試験Ⅳ 品種比較試験

材料及び方法

当地域に適したイタリアンライグラスの品種を検討するため20品種(表5)について、センターほ場(表層腐植質黒ボク土)で、2018年から2021年にかけて栽培試験を実施した。

品種の特徴、試験区、播種量、試験供試年は表5のとおり、播種日、収量調査日は表6のとおり、播種方

法は散播とした。

基肥としては、化成肥料(N-P₂O₅-K₂O) 10-10-10kg/10a、熔リン50kg/10a、苦土炭カル100kg/10a、追肥としては、1番草収穫後に化成肥料(N-P₂O₅-K₂O) 2-2-2kg/10aを施肥した。試験面積は、1区当たり5.25m²(1.5m×3.5m)とし、3反復とした。調査項目は、1番草、2番草の倒伏程度、出穂程度、草丈、乾物収量とした。

結果及び考察

収量調査は、すべての品種について出穂後に実施し、出穂程度は、表7のとおりであった。

品種ごとの乾物収量は、表8のとおりであった。品種ごとの乾物収量の有意な差は認められなかったが、早生区では、ライジン、ゼロワン、中・中晩・晩・極晩生区でゆきつよが多い傾向にあった。また、すべての品種で年次変動があり、気象に左右されやすいと考えられた。

品種ごとの収量調査時の倒伏程度は、表9のとおりであり、品種によって倒伏に差が認められた。早生の品種の方が倒伏に強い傾向があり、特にいなずま、はたあおば、ライジン、ゼロワン、さつきばれEXが3年間ほとんど倒伏しなかった。

品種ごとの草丈は、表10のとおりであった。品種による差はほとんどなく、早生で低い傾向にあった。品種による差より年次の差の方が大きかった。草丈と乾物収量の相関は見られなかった。また、草丈と倒伏程度も相関は無かったが、最も草丈の高い2019年試験の中・中晩・晩・極晩生区で倒伏が多い傾向にあった。刈取りの作業性やサイレージ調製の点、また倒伏すると刈り残しが出るため収量が減少すると考えられる。そのため収量や良質サイレージ確保の点から倒伏しない品種が優良と考えられた。よって当地域で適した品種は、早生でタチマサリ、ライジン、ゼロワン、中生でさつきばれEX、中晩生でフウジンと考えられた。

まとめ

これらのことから、イタリアンライグラスの最適栽培方法について、播種時期は、11月播種の場合、播種後の気温により収量が低下するため、10月下旬までが最適であると考えられた。播種量は、今回試験した10月から11月播種については、すべての時期で播種量を多くしても収量が増加しないため、2.0～2.5kg/10a(2倍体品種のみに適応)が最適であると考えられた。基肥の窒素施肥量は、施肥量が多くなるほど収量が多くなる傾向にあったが、硝酸態窒素の観点

から 13kg/10a が最適であると考えられた。品種の違いによる収量の差はほとんどみられなかったが、耐倒伏性の観点から早生でタチマサリ、ライジン、ゼロワン、中生でさつきばれ EX、中晩生でフウジンが最適であると考えられた。

なお、本成果を既出のマニュアルと比較すると、施

肥量については「栃木県農作物施肥基準⁶⁾」と同様であった。一方、播種時期については「飼料作物の栽培と利用⁷⁾」が 10 月中旬までとなっているのに対してやや播種期限が延びており、播種量については「飼料作物の栽培と利用」が 2~3 kg/10a ではあるのに対してやや少なめとなっていることを申し添える。

参考文献

- 1) 栃木県農政部畜産振興課(2020). とちぎの畜産 2020. 栃木県
- 2) 農業技術体系 畜産編 7 飼料作物 農山漁村分化協会
- 3) 畜産全書 飼料作物 農文協編
- 4) 気象庁 HP
- 5) 三訂版粗飼料の品質評価ガイドブック(平成 21 年 2 月) 社団法人 日本草地種子協会
- 6) 栃木県農作物施肥基準(平成 29 年 3 月)栃木県
- 7) 飼料作物の栽培と利用(平成 28 年 3 月)栃木県

Establishment of technology to secure maximum yield in Italian ryegrass

表1 播種日別の収量調査日

| 試験年 | 区 | 播種日 | 収量調査日 | |
|------|-------|------------|-----------|-----------|
| | | | 1番草 | 2番草 |
| 2016 | 10月中旬 | 2015/10/20 | 2016/4/26 | 2016/6/1 |
| | 10月下旬 | 2015/10/30 | 2016/5/2 | 2016/6/1 |
| | 11月 | 2015/11/13 | 2016/5/6 | 2016/6/1 |
| 2017 | 10月上旬 | 2016/10/4 | 2017/4/28 | 2017/5/30 |
| | 10月中旬 | 2016/10/14 | 2017/4/28 | 2017/5/30 |
| | 10月下旬 | 2016/10/24 | 2017/5/1 | 2017/6/2 |
| | 11月 | 2016/11/4 | 2017/5/2 | 2017/6/2 |
| 2018 | 10月中旬 | 2017/10/18 | 2018/4/27 | 2018/5/28 |
| | 10月下旬 | 2017/10/26 | 2018/5/2 | 2018/5/31 |
| | 11月 | 2017/11/2 | 2018/5/2 | 2018/5/31 |

表2 播種時期及び播種量別の収量調査結果

| 試験年 | 区 | 播種量 (kg/10a) | 1番草 | | | | 2番草 | | | | 総 生草収量 (kg/10a) | 総 乾物収量 (kg/10a) |
|------|-------|-----------------|------------|------------------|------------------|------------|------------|------------------|------------------|------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | 草丈 (cm) | 生草収量 (kg/10a) | 乾物収量 (kg/10a) | 乾物率 (%) | 草丈 (cm) | 生草収量 (kg/10a) | 乾物収量 (kg/10a) | 乾物率 (%) | | |
| 2016 | 10月 | 1.5 | 117 | 6,261 | 1,130 | 18 | 55 | 571 | 124 | 22 | 6,833 | 1,254 |
| | | 2.0 | 115 | 6,459 | 1,097 | 17 | 62 | 707 | 155 | 22 | 7,165 | 1,252 |
| | | 2.5 | 116 | 6,101 | 1,085 | 18 | 53 | 629 | 136 | 22 | 6,730 | 1,221 |
| | | 3.0 | 115 | 5,713 | 1,019 | 18 | 52 | 533 | 116 | 22 | 6,246 | 1,135 |
| | 10月下旬 | 1.5 | 119 | 5,605 | 925 | 16 | 56 | 675 | 141 | 21 | 6,280 | 1,066 |
| | | 2.0 | 119 | 6,613 | 1,092 | 17 | 61 | 772 | 164 | 21 | 7,385 | 1,256 |
| | | 2.5 | 123 | 6,467 | 1,138 | 18 | 56 | 629 | 131 | 21 | 7,096 | 1,270 |
| | | 3.0 | 119 | 6,439 | 1,095 | 17 | 51 | 559 | 113 | 20 | 6,998 | 1,208 |
| | 11月 | 1.5 | 116 | 7,566 | 1,202 | 16 | 57 | 1,048 | 209 | 20 | 8,614 | 1,411 |
| | | 2.0 | 118 | 5,801 | 1,022 | 18 | 56 | 706 | 142 | 20 | 6,507 | 1,164 |
| | | 2.5 | 118 | 6,090 | 1,062 | 18 | 60 | 844 | 169 | 20 | 6,934 | 1,231 |
| | | 3.0 | 114 | 5,307 | 981 | 19 | 48 | 671 | 135 | 20 | 5,978 | 1,116 |
| 2017 | 10月上旬 | 1.5 | 89 | 4,587 | 930 | 20 | 75 | 1,320 | 241 | 18 | 5,907 | 1,171 |
| | | 2.0 | 94 | 5,427 | 1,066 | 20 | 72 | 1,200 | 209 | 17 | 6,627 | 1,275 |
| | | 2.5 | 89 | 4,907 | 1,010 | 21 | 70 | 1,440 | 261 | 18 | 6,347 | 1,271 |
| | | 3.0 | 89 | 4,893 | 1,030 | 21 | 73 | 1,227 | 212 | 17 | 6,120 | 1,242 |
| | 10月中旬 | 1.5 | 98 | 5,667 | 1,074 | 19 | 75 | 1,400 | 240 | 17 | 7,067 | 1,315 |
| | | 2.0 | 99 | 5,640 | 1,123 | 20 | 75 | 1,400 | 241 | 17 | 7,040 | 1,363 |
| | | 2.5 | 99 | 5,493 | 1,053 | 19 | 76 | 1,600 | 271 | 17 | 7,093 | 1,324 |
| | | 3.0 | 96 | 4,947 | 964 | 20 | 74 | 1,533 | 260 | 17 | 6,480 | 1,224 |
| | 10月下旬 | 1.5 | 104 | 5,387 | 929 | 17 | 74 | 1,379 | 250 | 18 | 6,766 | 1,179 |
| | | 2.0 | 107 | 6,867 | 1,155 | 17 | 75 | 1,436 | 244 | 17 | 8,302 | 1,398 |
| | | 2.5 | 106 | 7,320 | 1,225 | 17 | 76 | 1,949 | 334 | 17 | 9,269 | 1,559 |
| | | 3.0 | 104 | 6,627 | 1,132 | 17 | 73 | 1,470 | 261 | 18 | 8,097 | 1,393 |
| 11月 | 1.5 | 92 | 3,427 | 552 | 16 | 90 | 2,515 | 471 | 19 | 5,942 | 1,023 | |
| | 2.0 | 94 | 4,400 | 768 | 17 | 83 | 1,831 | 335 | 18 | 6,231 | 1,103 | |
| | 2.5 | 98 | 4,533 | 740 | 17 | 84 | 1,845 | 330 | 18 | 6,378 | 1,071 | |
| | 3.0 | 97 | 4,747 | 768 | 16 | 84 | 1,943 | 342 | 18 | 6,690 | 1,109 | |
| 2018 | 10月中旬 | 1.5 | 112 | 6,413 | 984 | 16 | 71 | 2,427 | 382 | 16 | 8,840 | 1,366 |
| | | 2.0 | 113 | 7,120 | 1,106 | 16 | 65 | 2,293 | 357 | 16 | 9,413 | 1,464 |
| | | 2.5 | 112 | 7,027 | 1,096 | 16 | 68 | 2,387 | 380 | 16 | 9,413 | 1,476 |
| | | 3.0 | 115 | 6,853 | 1,061 | 15 | 68 | 2,293 | 371 | 16 | 9,147 | 1,432 |
| | 10月下旬 | 1.5 | 116 | 5,787 | 945 | 16 | 70 | 2,027 | 342 | 17 | 7,813 | 1,287 |
| | | 2.0 | 115 | 6,360 | 1,027 | 16 | 77 | 2,333 | 381 | 17 | 8,693 | 1,408 |
| | | 2.5 | 114 | 6,360 | 1,021 | 16 | 72 | 2,147 | 345 | 16 | 8,507 | 1,365 |
| | | 3.0 | 115 | 6,280 | 993 | 16 | 78 | 2,360 | 380 | 16 | 8,640 | 1,373 |
| | 11月 | 1.5 | 101 | 4,133 | 652 | 16 | 81 | 3,240 | 510 | 16 | 7,373 | 1,161 |
| | | 2.0 | 104 | 4,893 | 768 | 16 | 78 | 2,320 | 377 | 16 | 7,213 | 1,145 |
| | | 2.5 | 106 | 4,947 | 804 | 16 | 80 | 2,867 | 457 | 16 | 7,813 | 1,261 |
| | | 3.0 | 104 | 4,667 | 738 | 16 | 80 | 2,627 | 424 | 16 | 7,293 | 1,162 |

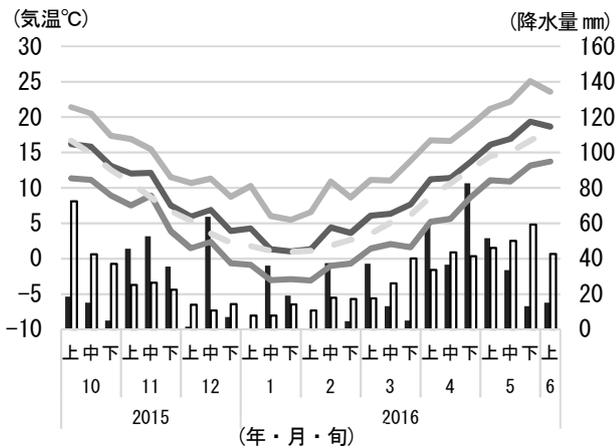


図1 試験期間中(2015年10月～2016年6月)の気象

■ 降水量 □ 降水量(平年値)
 — 日最高気温の旬平均 — 旬平均気温
 — 日最低気温の旬平均 - - 旬平均気温(平年値)

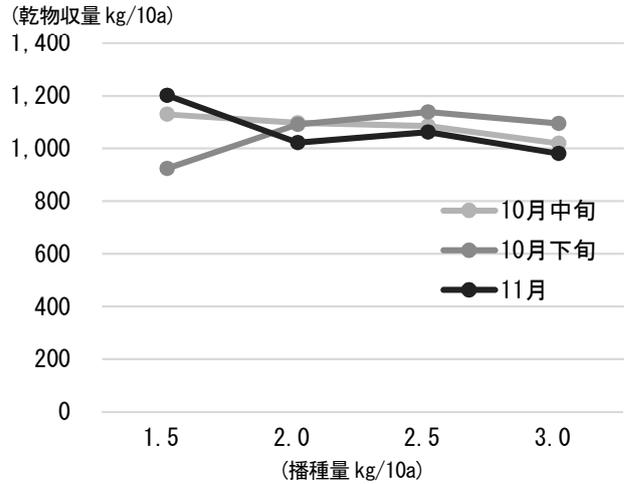


図4 2015年播種の播種量及び播種時期別の1番草乾物収量結果

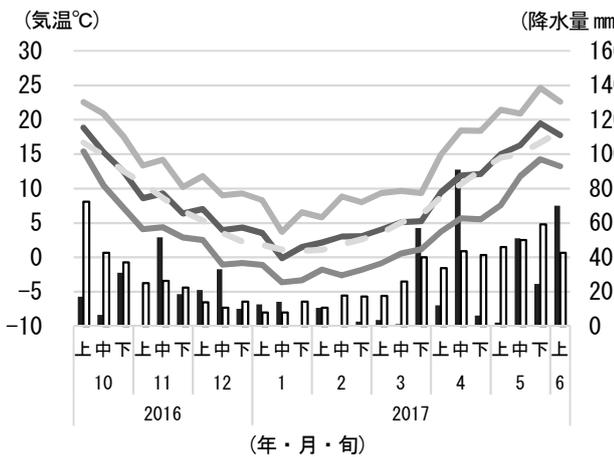


図2 試験期間中(2016年10月～2017年6月)の気象

■ 降水量 □ 降水量(平年値)
 — 日最高気温の旬平均 — 旬平均気温
 — 日最低気温の旬平均 - - 旬平均気温(平年値)

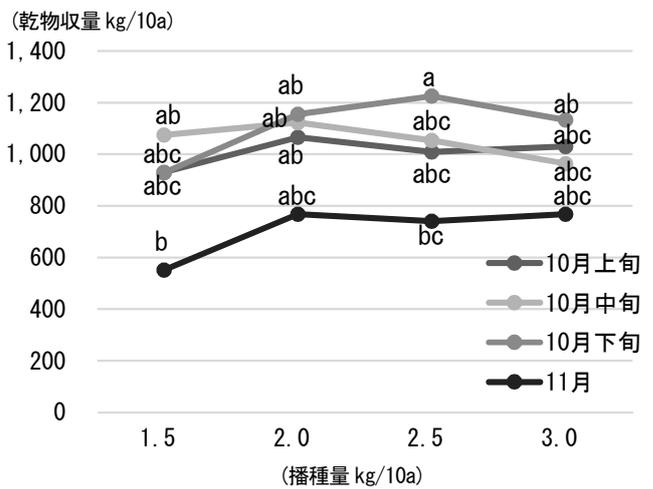


図5 2016年播種の播種量及び播種時期別の1番草乾物収量結果(異符号間に5%水準で有意差あり)

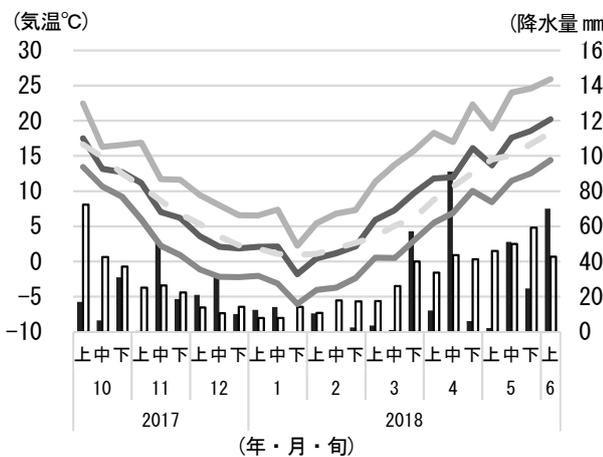


図3 試験期間中(2017年10月～2018年6月)の気象

■ 降水量 □ 降水量(平年値)
 — 日最高気温の旬平均 — 旬平均気温
 — 日最低気温の旬平均 - - 旬平均気温(平年値)

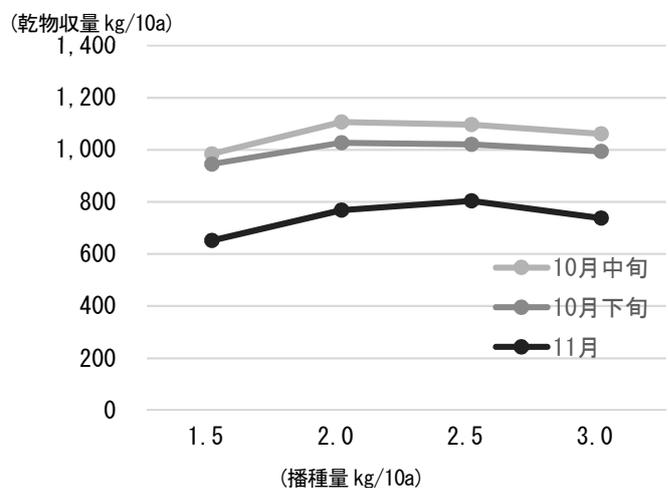


図6 2017年播種の播種量及び播種時期別の1番草乾物収量結果

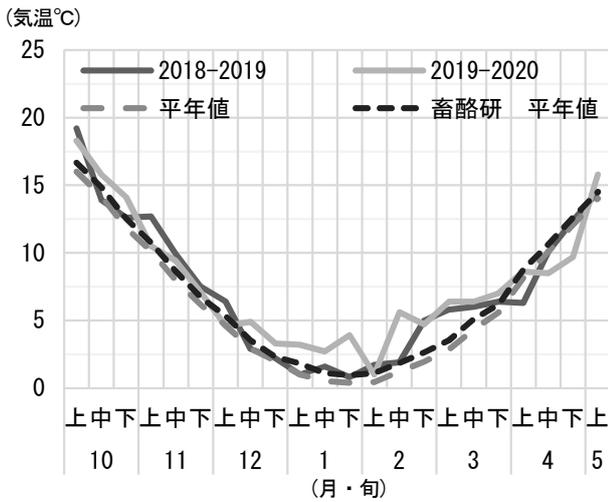


図7 気象庁アメダスデータ黒磯地点の試験期間中の気温の推移

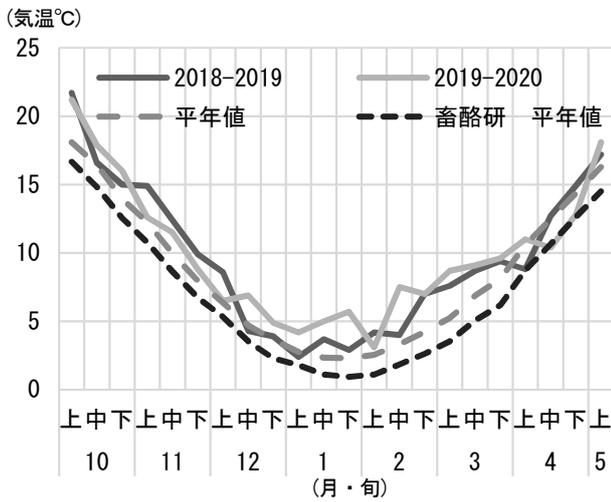


図8 気象庁アメダスデータ宇都宮地点の試験期間中の気温の推移

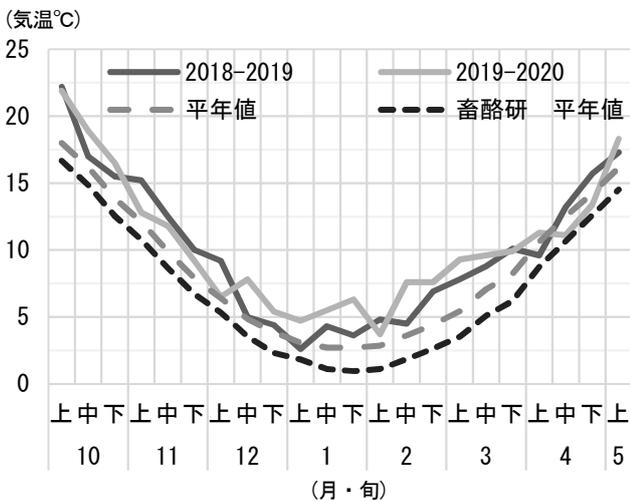


図9 気象庁アメダスデータ佐野地点の試験期間中の気温の推移

表3 現地実証試験の収量調査結果

| 試験年 | 実施場所 | 播種日 | 播種量 (kg/10a) | 草丈 (cm) | 乾物収量 (kg/10a) | 乾物率 (%) |
|------|------------|-------|--------------|---------|---------------|---------|
| 2019 | 県北 (那須塩原) | 10/3 | 3.0 | 89 | 860 | 20 |
| | | | 4.0 | 92 | 807 | 20 |
| | | | 5.0 | 93 | 875 | 21 |
| | 県南 (栃木市) | 10/17 | 2.0 | 105 | 854 | 20 |
| | | | 3.0 | 110 | 877 | 20 |
| 2020 | 県北 (那須塩原市) | 10/16 | 2.0 | 91 | 519 | 24 |
| | | | 3.0 | 85 | 488 | 24 |
| | | | 4.0 | 85 | 385 | 23 |
| | | | 5.0 | 97 | 389 | 23 |
| | 県央 (宇都宮市) | 10/23 | 2.0 | 70 | 627 | 21 |
| | | | 2.5 | 59 | 646 | 20 |
| | | | 3.0 | 67 | 691 | 21 |
| | | | 4.0 | 57 | 563 | 24 |
| | 県南 (栃木市) | 11/11 | 2.0 | 68 | 445 | 22 |
| | | | 2.5 | 79 | 612 | 21 |
| | | | 3.0 | 61 | 457 | 25 |
| | | | 3.5 | 72 | 401 | 23 |



播種量 2.0kg/10a

播種量 2.5kg/10a



播種量 3.0kg/10a

播種量 4.0kg/10a



播種量 5.0kg/10a

図10 2020年試験の県央の播種量別初期生育 (2019年12月25日撮影) の様子
注) 50cm x 50cm 枠

表4 施肥量試験結果

| 試験年 | 施肥量 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/10a) | 1番草 | | | | | 2番草 | | | | |
|------|--|------------|------------------|------------------|------------|------------------------|------------|------------------|------------------|------------|------------------------|
| | | 草丈 (cm) | 生草収量 (kg/10a) | 乾物収量 (kg/10a) | 乾物率 (%) | 硝酸態窒 素濃度 ppm(DM) | 草丈 (cm) | 生草収量 (kg/10a) | 乾物収量 (kg/10a) | 乾物率 (%) | 硝酸態窒 素濃度 ppm(DM) |
| 2016 | 8-8-8 | 116 | 5,354 | 1,017 | 19 | - | 44 | 521 | 116 | 22 | - |
| | 10-10-10 | 116 | 6,297 | 1,092 | 17 | - | 48 | 565 | 116 | 21 | - |
| | 13-13-13 | 124 | 6,167 | 1,067 | 17 | - | 58 | 684 | 146 | 21 | - |
| | 15-15-15 | 126 | 6,166 | 1,029 | 17 | - | 74 | 1,220 | 269 | 22 | - |
| | 17-17-17 | 126 | 6,382 | 1,054 | 17 | - | 63 | 990 | 213 | 22 | - |
| 2017 | 8-8-8 | 129 | 6,307 | 1,273 | 20 | 3 | 62 | 1,297 | 230 | 18 | 0 |
| | 10-10-10 | 130 | 6,467 | 1,296 | 20 | 3 | 63 | 1,395 | 248 | 18 | 0 |
| | 13-10-10 | 129 | 6,893 | 1,311 | 19 | 82 | 75 | 2,018 | 360 | 18 | 1 |
| | 15-10-10 | 126 | 7,493 | 1,317 | 18 | 265 | 81 | 2,347 | 375 | 16 | 9 |
| | 17-10-10 | 126 | 8,560 | 1,433 | 17 | 590 | 84 | 2,825 | 505 | 18 | 47 |
| 2018 | 8-10-10 | 109 | 5,787 | 933 | 16 | 40 | 65 | 2,267 | 363 | 16 | 0 |
| | 10-10-10 | 110 | 7,213 | 1,091 | 15 | 139 | 69 | 2,213 | 349 | 16 | 0 |
| | 13-10-10 | 110 | 7,773 | 1,056 | 14 | 1,274 | 83 | 3,560 | 513 | 15 | 109 |
| | 15-10-10 | 105 | 8,533 | 1,100 | 13 | 2,246 | 87 | 3,667 | 530 | 15 | 162 |
| | 17-10-10 | 105 | 8,453 | 1,044 | 12 | 3,562 | 92 | 3,907 | 531 | 14 | 773 |

表5 品種比較試験の供試品種一覧

| 区 | 品種名 | 早晩性 | 倍体 | 播種量 (kg/10a) | 試験年 | | |
|------------|----------|-----|----|-----------------|------|------|------|
| | | | | | 2019 | 2020 | 2021 |
| 早生 | ワセユタカ | 早生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | タチマサリ | 早生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | いなずま | 早生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | タチユウカ | 早生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | はたあおば | 早生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | はやまき18 | 早生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | ライジン | 早生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | ゼロワン | 早生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | きららワセ | 早生 | 2 | 2.5 | - | ○ | ○ |
| | タチムシャ | 中生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| 中・中晩・晩・極晩生 | スプリングロール | 中生 | 2 | 2.5 | ○ | - | - |
| | さつきばれEX | 中生 | 2 | 2.5 | ○ | ○ | ○ |
| | タチサカエ | 中生 | 4 | 4.0 | ○ | ○ | ○ |
| | 育成系統A | 中生 | 2 | 2.5 | - | ○ | ○ |
| | ジャイアント | 中晩生 | 4 | 4.0 | ○ | ○ | ○ |
| | ナガハヒカリ | 中晩生 | 4 | 4.0 | ○ | ○ | ○ |
| | ヒタチヒカリ | 晩生 | 4 | 4.0 | ○ | ○ | ○ |
| | フウジン | 中晩生 | 4 | 4.0 | ○ | ○ | ○ |
| | ゆきつよし | 中晩生 | 4 | 4.0 | ○ | ○ | ○ |
| | 育成系統B | 極晩生 | 4 | 4.0 | - | ○ | ○ |

注) ○: 供試 - : 供試無

表6 品種比較試験の播種日及び収量調査日

| 区 | 試験年 | 播種日 | 収量調査日 | |
|------------|------|-----------|-----------|-----------|
| | | | 1番草 | 2番草 |
| 早生 | 2019 | 2018/10/9 | 2019/5/1 | 2019/6/4 |
| | 2020 | 2019/10/3 | 2020/4/27 | 2020/5/29 |
| | 2021 | 2020/10/5 | 2021/4/26 | 2021/5/31 |
| 中・中晩・晩・極晩生 | 2019 | 2018/10/9 | 2019/5/8 | 2019/6/11 |
| | 2020 | 2019/10/3 | 2020/5/8 | 2020/6/9 |
| | 2021 | 2020/10/5 | 2021/5/6 | 2021/6/8 |

表7 品種比較試験収量調査時の出穂程度結果

| 区 | 品種名 | 1 番草 | | | | 2 番草 | | | |
|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 試験年 | 2019 | 2020 | 2021 | 平均 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 早生 | ワセユタカ | 7 | 5 | 5 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | タチマサリ | 7 | 6 | 5 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | いなずま | 8 | 5 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | タチユウカ | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | はたあおば | 7 | 7 | 4 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | はやまき18 | 7 | 5 | 5 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | ライジン | 8 | 6 | 8 | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | ゼロワン | 8 | 7 | 6 | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | きららワセ | - | 4 | 3 | - | - | 9 | 9 | - |
| 中・中晩・晩・極晩生 | タチムシャ | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞﾛｰﾙ | 6 | - | - | - | 9 | - | - | - |
| | さつきばれEX | 6 | 9 | 9 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | タチサカエ | 6 | 9 | 5 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 育成系統A | - | 9 | 8 | - | - | 8 | 7 | - |
| | ジャイアント | 8 | 9 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | ナガハヒカリ | 5 | 9 | 7 | 7 | 9 | 8 | 8 | 8 |
| | ヒタチヒカリ | 3 | 9 | 2 | 5 | 9 | 8 | 7 | 8 |
| | フウジン | 6 | 9 | 7 | 7 | 9 | 8 | 8 | 8 |
| | ゆきつよし | 5 | 8 | 5 | 6 | 9 | 9 | 8 | 9 |
| 育成系統B | - | 4 | 2 | - | - | 3 | 3 | - | |

注) 出穂程度：1無～9甚
 平均：3年間の平均値(3年間供試した品種のみ)
 -：供試無

表8 品種比較試験の乾物収量(kg/10a)結果

| 区 | 品種名 | 1 番草 | | | | 2 番草 | | | | 1 番草+2 番草 | | | |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-----------|-------|-------|-------|
| | | 試験年 | 2019 | 2020 | 2021 | 平均 | 2019 | 2020 | 2021 | 平均 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 早生 | ワセユタカ | 1,366 | 1,278 | 898 | 1,180 | 589 | 270 | 259 | 372 | 1,955 | 1,547 | 1,157 | 1,553 |
| | タチマサリ | 1,479 | 1,199 | 950 | 1,210 | 558 | 248 | 247 | 351 | 2,037 | 1,447 | 1,197 | 1,560 |
| | いなずま | 1,286 | 1,088 | 1,093 | 1,156 | 510 | 171 | 194 | 292 | 1,796 | 1,259 | 1,287 | 1,447 |
| | タチユウカ | 1,715 | 1,122 | 896 | 1,244 | 526 | 218 | 282 | 342 | 2,241 | 1,340 | 1,178 | 1,587 |
| | はたあおば | 1,498 | 1,114 | 1,038 | 1,217 | 533 | 209 | 236 | 326 | 2,032 | 1,322 | 1,274 | 1,543 |
| | はやまき18 | 1,305 | 1,208 | 1,092 | 1,202 | 460 | 172 | 225 | 286 | 1,764 | 1,380 | 1,317 | 1,487 |
| | ライジン | 1,538 | 1,410 | 1,038 | 1,329 | 450 | 187 | 226 | 288 | 1,988 | 1,596 | 1,264 | 1,616 |
| | ゼロワン | 1,575 | 1,330 | 1,144 | 1,350 | 518 | 202 | 260 | 327 | 2,094 | 1,532 | 1,404 | 1,676 |
| | きららワセ | - | 937 | 912 | - | - | 242 | 270 | - | - | 1,179 | 1,182 | - |
| 中・中晩・晩・極晩生 | タチムシャ | 1,474 | 1,357 | 1,018 | 1,283 | 436 | 178 | 155 | 256 | 1,911 | 1,535 | 1,173 | 1,539 |
| | ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞﾛｰﾙ | 1,426 | - | - | - | 420 | - | - | - | 1,846 | - | - | - |
| | さつきばれEX | 1,500 | 1,195 | 1,059 | 1,251 | 351 | 166 | 203 | 240 | 1,850 | 1,361 | 1,262 | 1,491 |
| | タチサカエ | 1,447 | 1,225 | 1,038 | 1,237 | 436 | 184 | 264 | 294 | 1,883 | 1,409 | 1,302 | 1,531 |
| | 育成系統A | - | 1,126 | 1,182 | - | - | 114 | 184 | - | - | 1,240 | 1,366 | - |
| | ジャイアント | 1,485 | 1,253 | 1,111 | 1,283 | 477 | 173 | 216 | 289 | 1,962 | 1,426 | 1,327 | 1,572 |
| | ナガハヒカリ | 1,436 | 1,044 | 795 | 1,092 | 479 | 225 | 167 | 290 | 1,916 | 1,269 | 962 | 1,382 |
| | ヒタチヒカリ | 1,479 | 1,044 | 755 | 1,093 | 345 | 153 | 157 | 218 | 1,824 | 1,197 | 911 | 1,311 |
| | フウジン | 1,771 | 1,050 | 1,079 | 1,300 | 427 | 172 | 180 | 259 | 2,197 | 1,222 | 1,259 | 1,560 |
| | ゆきつよし | 1,682 | 1,301 | 1,018 | 1,334 | 428 | 226 | 217 | 290 | 2,110 | 1,527 | 1,235 | 1,624 |
| 育成系統B | - | 1,007 | 869 | - | - | 139 | 183 | - | - | 1,146 | 1,052 | - | |

注) 平均：3年間の平均値(3年間供試した品種のみ)
 -：供試無

表9 品種比較試験収量調査時の倒伏程度結果

| 区 | 品種名 | 1 番草 | | | | 2 番草 | | | |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 試験年 | 2019 | 2020 | 2021 | 平均 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 早生 | ワセユタカ | 8 | 3 | 7 | 6 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| | タチマサリ | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | いなずま | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | タチユウカ | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | はたあおば | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | はやまき18 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ライジン | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ゼロワン | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | きららワセ | - | 1 | 4 | - | - | 1 | 1 | - |
| | タチムシャ | 8 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 中・ 中晩・ 晩・ 極晩 生 | ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞﾛｰﾙ | 8 | - | - | - | 1 | - | - | - |
| | さつきばれEX | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | タチサカエ | 9 | 1 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 育成系統A | - | 3 | 1 | - | - | 1 | 1 | - |
| | ジャイアント | 9 | 4 | 6 | 6 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | ナガハヒカリ | 9 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ヒタチヒカリ | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | フウジン | 5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | ゆきつよし | 7 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 育成系統B | - | 1 | 3 | - | - | 1 | 1 | - |

注) 倒伏程度：1無～9甚

平均：3年間の平均値(3年間供試した品種のみ)

-：供試無

表10 品種比較試験収量調査時の草丈(cm)結果

| 区 | 品種名 | 1 番草 | | | | 2 番草 | | | |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 試験年 | 2019 | 2020 | 2021 | 平均 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 早生 | ワセユタカ | 111 | 96 | 102 | 103 | 97 | 71 | 93 | 87 |
| | タチマサリ | 117 | 98 | 109 | 108 | 92 | 67 | 92 | 84 |
| | いなずま | 117 | 97 | 107 | 107 | 90 | 60 | 84 | 78 |
| | タチユウカ | 113 | 97 | 103 | 104 | 90 | 61 | 95 | 82 |
| | はたあおば | 111 | 93 | 105 | 103 | 86 | 60 | 84 | 77 |
| | はやまき18 | 110 | 96 | 106 | 104 | 80 | 56 | 81 | 72 |
| | ライジン | 108 | 95 | 102 | 102 | 84 | 53 | 84 | 74 |
| | ゼロワン | 118 | 98 | 104 | 107 | 92 | 58 | 91 | 80 |
| | きららワセ | - | 100 | 107 | - | - | 67 | 90 | - |
| | タチムシャ | 124 | 120 | 110 | 118 | 80 | 59 | 65 | 68 |
| 中・ 中晩・ 晩・ 極晩 生 | ｽﾌﾟﾘﾝｸﾞﾛｰﾙ | 125 | - | - | - | 86 | - | - | - |
| | さつきばれEX | 122 | 113 | 107 | 114 | 76 | 62 | 74 | 71 |
| | タチサカエ | 125 | 122 | 107 | 118 | 83 | 69 | 86 | 79 |
| | 育成系統A | - | 119 | 116 | - | - | 57 | 75 | - |
| | ジャイアント | 119 | 111 | 107 | 112 | 76 | 54 | 79 | 70 |
| | ナガハヒカリ | 127 | 116 | 101 | 115 | 89 | 67 | 70 | 75 |
| | ヒタチヒカリ | 125 | 111 | 101 | 113 | 80 | 64 | 68 | 71 |
| | フウジン | 123 | 112 | 111 | 115 | 77 | 60 | 67 | 68 |
| | ゆきつよし | 127 | 117 | 112 | 118 | 83 | 69 | 77 | 76 |
| | 育成系統B | - | 102 | 97 | - | - | 52 | 63 | - |

注) 平均：3年間の平均値(3年間供試した品種のみ)

-：供試無