

飼料作物奨励品種選定試験

—オーチャードグラス（利用3年目）—

鈴木人志・西野 瞭・渡部一弥・佐藤 楓・

由利奈美江^{*1}・渡邊 潤^{*2}・佐藤寛子^{*3}・谷津英樹^{*4}

^{*1} 現：秋田県南部家畜保健衛生所，^{*2} 現：秋田県立大学，

^{*3} 現：秋田県秋田地域振興局，^{*4}：雪印種苗株式会社

要 約

本県環境に適応した能力の高いオーチャードグラスの品種を、秋田県飼料作物奨励品種として選定するため、高糖含量有望系統である「東北8号OG」、「北海32号」に着目し、標準品種として「はるねみどり」を、比較品種として「ナツミドリ」を加えた計4品種・系統について生育・収量特性を調査したところ、「東北8号OG」および「北海32号」は「はるねみどり」と同等の収量性があることを確認した。

また、「東北8号OG」、「北海32号」は病害に強いことが確認され、高糖含量の指標となる水溶性炭水化物（以下、WSCという。）含量も高いことから、秋田県内において有用性の高い品種であることが確認できた。

緒 言

オーチャードグラスは北海道、東北を中心に利用されており、本県でも重要な基幹草種として広く利用されているイネ科牧草である。オーチャードグラスはチモシーよりも刈り取り後の再生力に優れており、年間3～4回の収穫が可能なこと（雪印種苗株式会社 2007-2014）から、集約的に牧草生産したい経営体に適する草種である。

一方、オーチャードグラスの越冬性は一般的にチモシーよりも劣る（雪印種苗株式会社 2007-2014）と言われているが、品種改良による改善が進んできていること、チモシーに比べ出穂時期が早いことから、本県が梅雨入りする前に良質な一番草を収穫するには最適な品種と考えられる。さらに、耐倒伏性に優れる、高温干ばつに強いなどの特性の他、栄養価の高い品種の開発も進んできている。今後の本県粗飼料生産の高品質化に寄与することが期待される草種である。

そこで新たに開発された高糖含量系統のオー

チャードグラス品種の秋田県における地域適応性試験を実施し、秋田県飼料作物奨励品種の選定に必要な生育特性および収量に関するデータを得ることを目的とした。また、オーチャードグラスの収量は利用2～3年目に最も高くなる傾向があることから、利用3年目の結果を中心に報告する。

なお本試験は、平成28年の播種から令和元年まで実施したものであり、併せて国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産研究部門が主体となって実施している農林水産省委託プロジェクト研究「栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発」の補助を受けて取り組んだものである。

材料および方法

1 試験ほ場概要

試験ほ場は、1区画当たり3m×3m=9㎡とし、秋田県畜産試験場内（大仙市）に、各品種4反復の乱塊法により設置した。ただし、「東北8

号OG」1区画は排水条件が悪く生育が著しく損なわれるほ場であったためデータから除外した。

2 供試品種および播種量

高WSCとされる①「東北8号OG」、②「北海32号」を試験区に配置、標準品種として③「はるねみどり」、比較品種として④「ナツミドリ」を配置、計4区で試験を行った。播種日は平成28年10月7日、播種量は、発芽率で補正を行い①～③は3.6 g/m²、④は3.0 g/m²とし、播種方法は散播とした。

3 施肥量

施肥量は、早春N-P-Kそれぞれ10 kg/10 aとし、1番草および2番草終了後はN-P-Kそれぞれ5 kg/10 aとし、いずれも全面散布を行った。

4 調査項目

調査は、平成31年4月9日に越冬性について、同年4月23日、令和元年5月9日に中間調査として草丈について、同年5月27日（1番草）、同年7月22日（2番草）、同年9月13日（3番草）に、草丈・生収量・乾物収量・倒伏程度・出穂程度・病害程度について調査を実施した。

またWSC含量は、当场で採取したサンプルを雪印種苗株式会社北海道研究農場に送付し、分析調査を依頼した。

5 統計処理

調査データは、一元配置分散分析による有意差検定を行った。

結 果

1. 栽培期間中の気象の特徴

平成30年10月から令和元年9月まで当场から近隣地点（大曲）の気象庁データをもとに、旬別の

平均気温、日照時間、降水量を図1から3に示した。

1) 気温（図1）

平均気温は、10月以降2月上旬までは概ね平年並みで推移し、2月中旬から3月下旬にかけて高めに推移したことから雪解けが早めに進んだ。4月に寒の戻りはあったものの、4月下旬から収穫適期である5月下旬～6月上旬にかけて気温は高めに推移した。梅雨時となる6月中旬から7月中旬にかけては気温は平年並みであったが、梅雨明けとなった7月下旬から8月中旬にかけてはかなりの高温状態が続いた。9月上旬も高温状態となったが、9月中旬以降はほぼ平年並みで推移した。

2) 日照時間（図2）

日照時間は10月以降2月中旬まではほぼ平年並みで推移した。2月下旬から3月上旬にかけては日照時間が平年より長くなり雪解けが早まった。3月下旬から4月上旬は寒の戻りで日照時間が短くなったが、4月から9月にかけては、総じて日照時間が長い状態で推移した。

3) 降水量（図3）

10月下旬、8月上旬は多くなったものの、5月中旬および7月上旬、下旬は極端な少雨となった。全体では10月から9月にかけて、少なめに推移した。

2. 生育特性

1) 越冬性

表1に示すとおり、越冬性はほぼ差がなかった。

2) 出穂始期

出穂始期は「ナツミドリ」がやや早い5月16日で、続いて「はるねみどり」が5月18日、「東北8号OG」が5月19日、「北海32号」が5月20日であった。

3) 病害程度

病害程度は、1番草では、「ナツミドリ」がやや高い数値であったものの、各品種ともほとんど

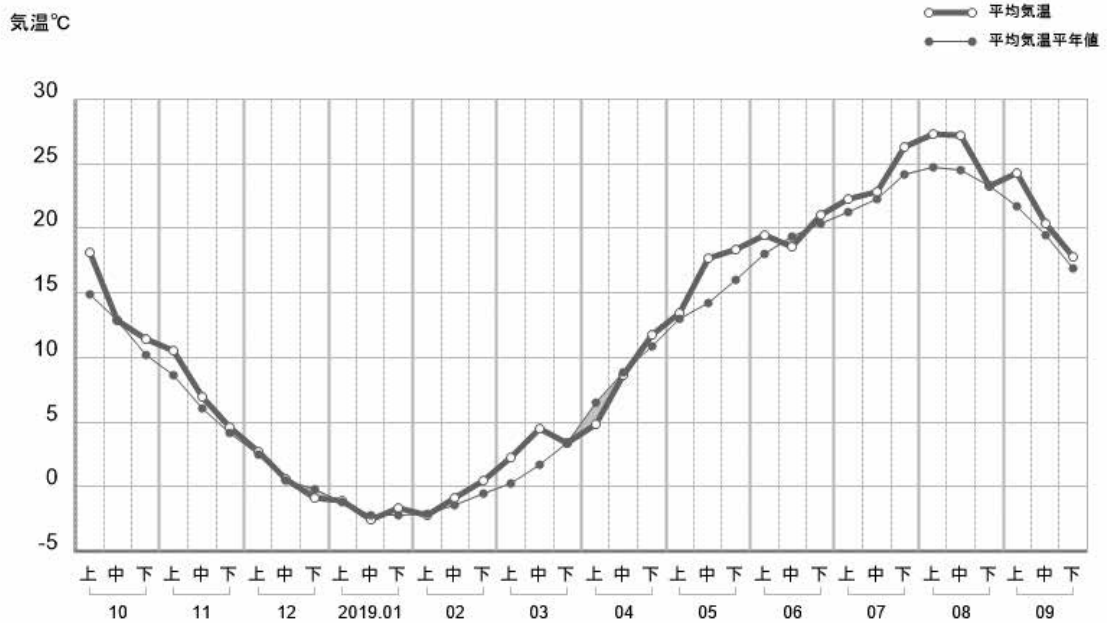


図1 旬別日照気温（大曲）

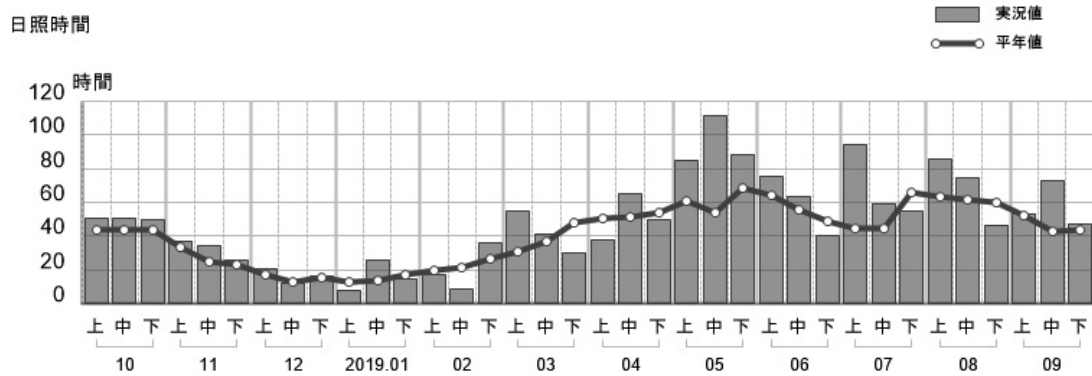


図2 旬別日照時間（大曲）

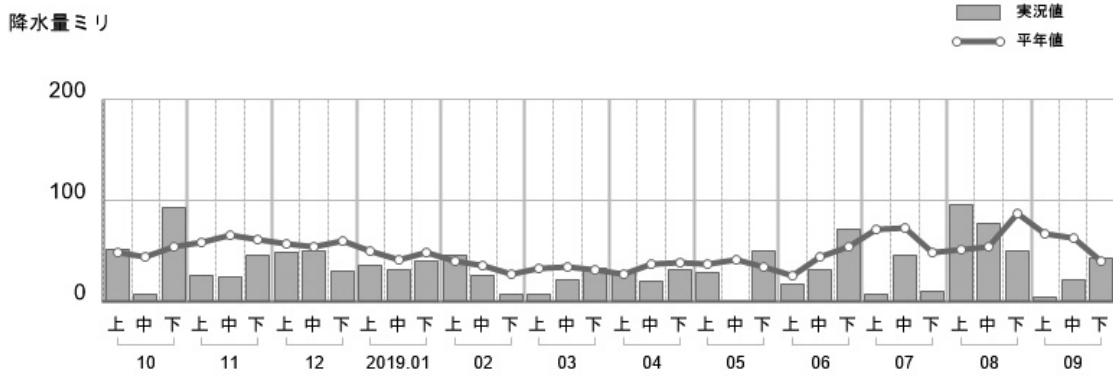


図3 旬別降水量（大曲）

差がなく低い値であった。高温状態が続いた2番草では、「東北8号OG」が「はるねみどり」、「ナツミドリ」に対して有意に少ない値となった ($p<0.05$)。3番草では、「東北8号OG」が、「北海32号」、「はるねみどり」、「ナツミドリ」に対してそれぞれ有意に低い値を示した ($p<0.05$)。

1～3番草の平均では、「東北8号OG」は「はるねみどり」、「ナツミドリ」に対し有意に低い値を示し ($p<0.05$)、「北海32号」は「ナツミドリ」に対し有意に低い値を示した ($p<0.05$)。

4) 1番草の生育ステージ

5月に高温で日照時間が長く推移したことから、1番草刈取調査時の生育ステージが早まり、表2に示すとおり、「北海32号」、「はるねみどり」、「ナツミドリ」では一部で開花がみられた。

5) 倒伏程度

倒伏程度は、1番草では「東北8号OG」が他の3品種に対し有意に高くなった ($p<0.05$)。2番草では「東北8号OG」、「北海32号」、「はるねみどり」の3品種が、「ナツミドリ」に対し高い傾向がみられた ($p=0.08$)。3番草は各品種において倒伏はみられなかった。1～3番草の平均では、「東北8号OG」、「北海32号」、「はるねみどり」の3品種が、「ナツミドリ」に対し有意に高くなった ($p<0.05$)。

6) 草丈の推移

表3に草丈の推移を示した。1番草収穫前の中間調査①では、「東北8号OG」が他の3品種に対し2.1～2.5 cm高い値を示した。中間調査②では、「東北8号OG」が他の3品種に対し5.7～6.9 cm高い値を示した。1番草では、「はるねみどり」が他の3品種に対し4.4～5.1 cm低い値を示した。2番草では、「東北8号OG」が他の3品種に対し、6.0～15.2 cm高い値を示した。3番草では、「ナツミドリ」が他の3品種に対し、4.5～6.1 cm低い値を示した。1～3番草平均では、「東北8号OG」が高く、次いで「北海32号」、「はるねみど

り」、「ナツミドリ」の順となった。

7) 生草収量および乾物収量

収量を表4に示した。1番草は、生草収量では「東北8号OG」がやや低い値となった。乾物収量では各品種ともほぼ同等の収量が得られた。2番草は、「東北8号OG」、「ナツミドリ」でやや低い値を示した。3番草は各品種ともほぼ同等の収量が得られた。1～3番草の合計収量は、生草収量では「東北8号OG」がやや低い値を示したが、乾物収量では各品種ともほぼ同等の数値を示した。

8) 利用3年間の収量比較

表5に利用1年目から3年目までの合計収量の推移を示した。平成28年10月に播種を行い、利用1年目である平成29年度は、「東北8号OG」が生草および乾物収量においてやや高い数値を示した。利用2年目である平成30年度は、「はるねみどり」がやや高い数値を示し、他の3品種はほぼ同等の数値であった。利用3年目である令和元年度は、上記に示すとおりの結果となった。3年平均では、生草収量は「ナツミドリ」が他の3品種に比較してやや低い数値となったが、乾物収量は各品種ともほぼ同等の収量となった。

9) WSC含量

表6に平成30年のWSC含量を示した。1番草は「東北8号OG」および「北海32号」は、「はるねみどり」および「ナツミドリ」に比較して、2.0%～5.0%高い数値を示した。2番草は「ナツミドリ」がやや低く、他の3品種はほぼ同等の数値となった。3番草は「東北8号OG」および「北海32号」は、「はるねみどり」および「ナツミドリ」に比較して、0.7～1.5%高い数値を示した。1～3番草平均では、「東北8号OG」および「北海32号」は、「はるねみどり」および「ナツミドリ」に比較して、1.0～2.6%高い数値を示した。

表1 生育特性①

	越冬性 ¹⁾	出穂始期	病害程度 ²⁾			
			1番草	2番草	3番草	1~3番草平均
東北8号OG	8.0 ± 0.0	5/19	1.3 ± 0.5	4.0 ± 0.5 a	1.0 ± 0.0 a	2.1 ± 0.3 a
北海32号	8.0 ± 0.0	5/20	1.0 ± 0.0	5.0 ± 1.6 ab	2.3 ± 0.4 b	2.8 ± 0.6 ab
はるねみどり	8.0 ± 0.0	5/18	1.0 ± 0.0	6.0 ± 0.7 b	2.8 ± 0.4 b	3.3 ± 0.1 b
ナツミドリ	7.5 ± 0.9	5/16	1.8 ± 0.8	6.8 ± 0.4 b	3.3 ± 0.8 b	3.9 ± 0.3 c
調査日	H31/4/9	—	R1/5/27	R1/7/22	R1/9/13	—

平均±標準偏差

異符号間に有意差あり($P < 0.05$)

1)極不良を1、極良を9とする

2)無または微を1、甚を9とする

表2 生育特性②

	1番草の 生育ステージ	倒伏程度 ¹⁾			
		1番草	2番草	3番草	1~3番草平均
東北8号OG	出穂期	3.0 ± 0.0 a	3.3 ± 0.9	1.0 ± 0.0	2.4 ± 0.3 a
北海32号	出穂期(一部開花)	1.0 ± 0.0 b	3.3 ± 1.5	1.0 ± 0.0	1.8 ± 0.5 a
はるねみどり	出穂期(一部開花)	1.0 ± 0.0 b	3.0 ± 1.2	1.0 ± 0.0	1.7 ± 0.4 a
ナツミドリ	出穂期(一部開花)	1.0 ± 0.0 b	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0	1.0 ± 0.0 b
調査日	R1/5/27	R1/5/27	R1/7/22	R1/9/13	—

平均±標準偏差

異符号間に有意差あり($P < 0.05$)

1)無または微を1、甚を9とする

表3 草丈の推移

	草丈(cm)					
	中間調査①	中間調査②	1番草	2番草	3番草	1~3番草平均
東北8号OG	23.6 ± 0.6	65.8 ± 3.3	117.8 ± 2.8	99.0 ± 6.6	90.5 ± 1.3	102.4 ± 1.7
北海32号	21.1 ± 0.8	60.1 ± 1.7	117.3 ± 3.8	93.0 ± 5.1	89.8 ± 4.9	100.0 ± 3.5
はるねみどり	21.3 ± 1.9	58.9 ± 1.9	112.9 ± 3.4	87.4 ± 4.9	88.9 ± 4.1	96.4 ± 2.6
ナツミドリ	21.5 ± 1.3	60.1 ± 4.8	118.0 ± 3.2	83.8 ± 6.4	84.4 ± 6.7	95.4 ± 4.2
調査日	H31/4/23	R1/5/9	R1/6/3	R1/7/22	R1/9/13	—

平均±標準偏差

表4 収量

	生草収量(kg/a)				乾物収量(kg/a)			
	1番草	2番草	3番草	合計	1番草	2番草	3番草	合計
東北8号OG	265.8 ± 12.0	133.3 ± 9.4	130.0 ± 14.1	529.2 ± 9.6	61.9 ± 4.2	36.6 ± 1.8	28.5 ± 3.5	127.0 ± 2.9
北海32号	301.9 ± 44.7	146.3 ± 23.3	141.3 ± 12.9	589.4 ± 42.3	61.1 ± 7.4	39.0 ± 4.9	30.6 ± 1.8	130.7 ± 8.5
はるねみどり	293.8 ± 31.7	146.3 ± 26.8	140.0 ± 36.2	580.0 ± 61.9	61.7 ± 4.3	39.5 ± 6.7	29.8 ± 7.3	131.1 ± 10.7
ナツミドリ	281.9 ± 26.2	125.0 ± 14.6	136.3 ± 23.3	543.1 ± 54.9	65.0 ± 5.8	35.6 ± 3.0	29.9 ± 3.8	130.5 ± 10.6
調査日	R1/5/27	R1/7/22	R1/9/13	—	R1/5/27	R1/7/22	R1/9/13	—

平均±標準偏差

表5 利用3年間の合計収量の推移

	生草収量(kg/a)				乾物収量(kg/a)			
	平成29年度	平成30年度	令和元年度	平均	平成29年度	平成30年度	令和元年度	平均
東北8号OG	424.7 ± 24.6	451.7 ± 53.1	529.2 ± 9.6	468.5 ± 28.9	84.7 ± 7.0	102.1 ± 11.6	127.0 ± 2.9	104.6 ± 4.9
北海32号	378.3 ± 46.3	455.0 ± 46.5	589.4 ± 42.3	474.2 ± 17.9	77.6 ± 7.8	101.6 ± 7.3	130.7 ± 8.5	103.3 ± 4.1
はるねみどり	378.8 ± 15.9	463.8 ± 48.0	580.0 ± 61.9	474.2 ± 28.9	76.1 ± 5.4	107.5 ± 12.1	131.1 ± 10.7	104.9 ± 3.5
ナツミドリ	361.4 ± 27.5	440.0 ± 18.4	543.1 ± 54.9	440.5 ± 32.0	78.6 ± 6.2	104.5 ± 2.5	130.5 ± 10.6	103.7 ± 6.2

平均±標準偏差

表6 WSC（水溶性炭水化物）含量（乾物中％）：生草

	WSC含量(%)			
	1番草	2番草	3番草	平均
東北8号OG	10.8	5.5	7.7	8.0
北海32号	11.2	5.9	7.4	8.2
はるねみどり	8.8	5.7	6.7	7.0
ナツミドリ	6.2	4.4	6.2	5.6

平成30年のサンプルを当畜試より提供、分析は雪印種苗北海道研究農場で実施。

考 察

越冬性については、各品種とも概ね良好であったことから、積雪の多い本県の気象条件に適する品種であると考えられる。

出穂始期については、5月に高温が続き日照時間が長く推移したこともあり、生育ステージが例年より早まったものと推察される。いずれも早生系統で5月下旬が収穫適期となったため、本県が梅雨入りする6月上～中旬までに適期刈取・収穫が十分に可能な品種である。

病害程度については、「東北8号OG」、次いで「北海32号」において、年を通して被害が少なかった。この2品種については、高温多湿などの影響で病害が多発しやすい夏場であっても病害への抵抗性が強いことが確認できた。

藤森ら（2019）によると、2番草での雲形病は「東北8号OG」、「北海32号」とともに「はるねみどり」より発生程度が低い、3番草での黒さび病は「東北8号OG」が最も発生程度が低く、次に「北海32号」、「はるねみどり」の順であった、との報告もあり、これは「東北8号OG」、次いで「北海32号」の病害への強さを裏付ける同様の結果が得られている。

倒伏程度については、「東北8号OG」が最も高い数値となったが、総じて3.3以内と低い数値であることから、年間を通じて収穫作業や牧草の品質に支障が出ることはないものと推察される。

草丈については、中間調査①および中間調査②では、「東北8号OG」が高い数値を示したことから、春先の低温時においても初期生育が良好であ

ることが確認できた。

利用3年間の生草収量については、1年目に「東北8号OG」が高くなり、3カ年平均収量では「東北8号OG」、「北海32号」、「はるねみどり」の3品種においてほぼ同等の収量が得られた。

利用3年間の乾物収量については、1年目に「東北8号OG」が高くなり、その後は4品種とも同等の収量で推移した。

藤森ら（2019）の報告によると、盛岡での「北海32号」の3年間の乾物収量は、「はるねみどり」比で1年目：106、2年目：108、3年目：107、「東北8号OG」の乾物収量は同じく「はるねみどり」比で1年目：113、2年目：117、3年目105であり、3年間平均では「東北8号OG」が「北海32号」よりも多収であった。ただし、3年目の収量が5%多収にとどまっており、これは3年目に例年とは異なる病気がすべての品種で多発したためとのことである。

これらのことから、「東北8号OG」および「北海32号」は、いずれも秋田県において十分に栽培定着可能な品種であることが実証できたものと考えられる。

また、「東北8号OG」および「北海32号」は、栄養面でも高い特性を持っていることが実証されている。

藤森ら（2019）によると、「北海32号」は北農研で育成された高糖含量系統であり、「東北8号OG」は、高糖含量系統を母材として東北農研において耐病性などで循環選抜をして育成した系統であるとの報告がある。

農林水産省委託プロジェクトの研究成果の中で、北海道・東北の当県を含む各試験研究機関で生産された「北海32号」および「東北8号OG」のWSCの成分は、「はるねみどり」、「ナツミドリ」よりも高いという分析結果が出ており、本県での平成30年のサンプルを基にWSC含量を調査した結果、「東北8号OG」および「北海32号」のWSC含量は、「はるねみどり」に対し1.0～1.2%高く、「ナツミドリ」に対し、2.4～2.6%高いことが確認された（農林水産省 2019）との報告がある。

サイレージの高品質化は材料草のWSC含量に大きく依存し、高品質が得られれば、乾物摂取量と栄養価が向上し、動物が摂取する養分量が増えるというメカニズムを明らかにした（増子ら 2009）との報告もあり、これら栄養価の高い品種の利用が家畜に与える経済効果・有用性は非常に高いものと考えられる。

オーチャードグラスは永年牧草であり、生産性を維持しながら、生産コストを下げていくためには更新後10年程度の利用を行う必要があると考えており、長期にわたる生産性を確認する目的で、引き続き同試験ほ場において利用4年目以降の収量性や発病程度について検証を行いたいと考えている。

引用文献

- 藤森雅博, 谷津英樹, 久保田明人, 秋山征夫, 横山寛, 眞田康治. 2019. 早生高WSC含量系統「北海32号」と「東北8号OG」の3年間の特性. 日本草地学会誌. 第65巻別号. 133.
- 増子孝義, 岡元英樹, 王鵬, 相馬幸作. 2019. 高品質牧草サイレージ調製の取組み. 日本草地学会誌. 第55巻1号. 56-68.
- 農林水産省農林水産技術会議事務局. 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産研究部門. 2019. 農林水産省委託プロジェクト研究「収益力向上のための研究開発」（自給飼料分科会）栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発. 平成30年度課題成績書. 69-71.
- 社団法人日本草地畜産種子協会. 2010. 牧草・飼料作物の品種解説. 31-39.
- 植村鉄矢, 藤田歩. 1996. 飼料作物奨励品種選定試験－牧草：オーチャードグラス(第1報). 秋田県畜産試験場研究報告. 11. 51-52.
- 雪印種苗株式会社. 2007-2014. 畜産技術情報ゆきたねネット. 雪印種苗株式会社. 札幌市. 2019.12.23. URL:<http://livestock.snowseed.co.jp/public/83495730/72678349306e7a2e985e/30aa30fc30c130e330fc30e930b9306e72796027306854c17a2e306b306430443066>