

飼料用米栽培・調製試験（第1報）

一品種と窒素施肥量の違いが飼料用米の収量 および飼料成分に及ぼす影響

澤口和宏・山本善太*・水野一郎・武内徹郎

要 約

飼料用イネ専用品種の「おどろきもち」、「たちすがた」、「タカナリ」、「モミロマン」、「ホシアオバ」、「クサホナミ」、「リーフスター」、「関東飼231号」、「関東糯243号」、「関東飼242号」の10品種に対する窒素施肥量の違いが生育状況、収量性および飼料成分に及ぼす影響について検討した。

品種については「ホシアオバ」が最も多収で、窒素肥料多量施用による増収効果も高かった。一般成分について、粗蛋白質等に明らかな差は認められなかったが、粗繊維含量や可消化養分総量（TDN）に違いが認められた。

窒素施肥量の違いについては、稈長に有意な差が認められたが、収量や粗蛋白質含量等に差はなく、施肥時期によっては収量や飼料成分への影響が少ないことが示唆された。

目 的

新たな食料・農業・農村基本計画¹⁾における飼料自給率の目標は平成32年度に38%まで引き上げ、濃厚飼料自給率は現在の11%から19%まで引き上げる目標が掲げられている。飼料用米は、輸入トウモロコシ・大麦の代替飼料として濃厚飼料自給率の向上を図る上で注目されている。また、国の施策として飼料用米の生産を支援する環境が整備され、耕種農家が水田転作作物として、食用米と同様の栽培体系で取り組むことができる。このような背景から、本県の飼料用米栽培面積は平成21年度の7haから、平成22年度には182haが見込まれ大幅に拡大している。

近年、多くの飼料用イネ専用品種が育成され²⁾³⁾⁴⁾、中にはモミ米収量が100kg/aを超える成績も報告されている。一方で水稻の収量や栄養価は品種、栽培条件によって影響を受けることが知られているが⁵⁾、現状では飼料用イネ専用品種の知見が十分でなく、品種や窒素施肥量の違いが飼料用米へ及ぼす影響について明らかにする必要がある。

そこで、本試験では飼料用イネ専用品種等12品種を用い、本県の気候や土壤に適した品種の選定、および窒素施用量を変えて栽培し、モミ米中への飼料成分への影響について検討した。

材料および方法

1) 供試材料

供試品種は「おどろきもち」、「たちすがた」、「クサホナミ」、「タカナリ」、「ホシアオバ」、「モミロマン」、「リーフスター」、「関東飼231号」、「関東飼242号」、「関東糯243号」、および対象品種の「キヌヒカリ」、「日本晴」の12品種。

2) 試験ほ場および栽培概要

試験は徳島県名西郡石井町の農業研究所試験ほ場（植壤土沖積土壌）で実施した。平成21年5月11日に播種し、5月28日に移植を行った。栽培密度は条間30cm、株間17cm、19.6株/m²。栽培面積は1区6.6m²の2反復とした。各品種とも窒素肥料の標準施用区（12kg/10a、以下標肥区）と多量施用区（18kg/10a、以下多肥区）を設けた。施肥方法は表1のとおりで、窒素施用量を成分で

標肥区は基肥として9 kg/10a, 穂肥で3 kg/10a, 多肥区は基肥として13kg/10a, 穂肥で5 kg/10aを施用した。

3) 生育および収量調査

成熟期に収穫し, 稈長, 穂長, 穂数および収量について調査した。

4) 飼料成分分析

供試12品種の標肥区と多肥区の計24種類のモミ米を供試した。60℃で48時間通風乾燥後, スクリーンの目開きが1 mmのウィレー型カッティングミルで粉碎し, 分析試料とした。水分は135℃ 2時間乾燥法により定量した。粗蛋白質, 粗脂肪, 粗繊維, 粗灰分は常法⁶⁾に従い測定した。また, 可消化養分総量 (TDN), 代謝エネルギー (ME) については分析成分組成値に日本標準飼料成分表⁷⁾のモミ米の消化率を乗じて推定した。

5) 統計処理

統計処理は品種と施肥量を要因とした二元配置法による分散分析を行った。

表1 施肥方法

		標肥区 (kg/10a)			多肥区 (kg/10a)		
		N	P	K	N	P	K
基肥	5月26日	9	9	9	13	13	13
穂肥	7月13日 ¹⁾	3	0	3	5	0	5
計		12	9	12	18	13	18

1) 穂肥施用時期は「キヌヒカリ」出穂前21日

結 果

1) 飼料用米の生育および収量

各品種の生育状況および収量を表2に示した。飼料用イネ専用品種では「関東飼231号」が最も早く8月7日に収穫し, 9月15日に成熟に達した。飼料用イネ専用品種の登熟期間は食用米品種より

表2 生育特性および収量性

品種	試験区分	出穂期 (月. 日)	成熟期 (月. 日)	登熟日数 (月. 日)	障害 ³⁾		稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	全重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	粗粒重 (kg/a)	玄米収量 (kg/a)
					紋枯	倒伏							
キヌヒカリ	標肥	8.2	9.7	36	0	0	91	17.1	420	166.1	89.2	76.9	62.0
	多肥	8.2	9.7	36	0	0.5	91	17.0	376	170.8	90.3	80.5	63.7
関東飼231号 ¹⁾	標肥	8.8	9.15	40	0	0	104	21.1	272	214.3	133.8	80.6	59.6
	多肥	8.7	9.15	39	0	0	102	21.8	225	209.9	125.9	83.9	62.4
日本晴	標肥	8.11	9.19	39	0	0.5	87	20.1	384	182.7	100.9	81.8	61.7
	多肥	8.13	9.20	38	0	1	89	20.4	410	184.7	104.5	80.2	60.5
ホシアオバ ²⁾	標肥	8.9	9.20	42	0	0	106	21.4	277	211.8	115.2	96.6	71.3
	多肥	8.9	9.21	43	0	0	112	21.1	296	223.4	120.7	102.7	75.5
クサホナミ ¹⁾	標肥	8.20	9.29	40	0	0	94	19.6	232	184.1	107.8	76.3	58.8
	多肥	8.23	9.29	37	0	0	94	19.1	241	186.5	114.7	71.8	55.3
おどろきもち ¹⁾	標肥	8.16	10.1	46	0	0	71	23.8	319	184.6	107.8	76.8	53.7
	多肥	8.16	10.1	46	0	0	70	24.3	311	169.1	99.1	70.7	48.0
タカナリ ¹⁾	標肥	8.16	10.1	46	0	0	71	26.0	288	177.6	101.8	75.8	56.2
	多肥	8.16	10.1	46	0	0	72	24.2	312	174.8	97.7	77.1	56.3
モミロマン ¹⁾	標肥	8.19	10.6	48	0	0	82	23.0	218	167.7	89.0	78.7	57.3
	多肥	8.19	10.6	48	0	0	85	23.0	214	179.2	103.2	76.0	55.0
関東飼242号 ¹⁾	標肥	8.21	10.8	48	0	0.5	103	20.0	277	218.8	135.8	83.0	62.9
	多肥	8.24	10.8	45	0	0.5	104	19.1	284	222.9	142.3	80.6	61.7
たちすがた ¹⁾	標肥	8.15	10.9	55	0	0	106	24.9	230	224.0	145.8	78.2	57.2
	多肥	8.15	10.9	55	0	0	109	25.2	202	215.0	137.6	77.4	55.3
関東糯243号 ¹⁾	標肥	8.18	10.13	56	0	0	83	24.3	265	204.0	125.9	78.1	56.5
	多肥	8.19	10.13	55	0	0	84	23.5	288	215.0	133.6	81.4	57.9
リーフスター ¹⁾	標肥	9.3	10.18	46	0	0	104	18.6	269	200.5	175.6	24.9	16.1
	多肥	9.6	10.18	43	0	0	107	18.2	247	217.9	193.3	24.6	16.1
平均	標肥			45	0	0.1	92*	21.6	288	194.7	119.0	75.6	56.1
	多肥			44	0	0.2	93*	21.4	284	197.4	121.9	75.5	55.6

1) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所より種子提供
 2) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センターより種子提供
 3) 紋枯・倒伏：0(無)～5(甚)
 *：P<0.05で有意差あり

長く、「関東糯243号」は56日要した。

稈長は「ホシアオバ」が最も長く、「日本晴」より20cm程度長かった。穂長は標肥区で「タカナリ」、多肥区で「たちすがた」が最も長かった。飼料用イネ専用品種の穂数は食用米品種に比べ明らかに少なく“穂重型”の草型であった。

施肥区間では、多肥区の稈長が有意に長かった ($p < 0.05$)。一方、出穂期・成熟期・穂長・穂数に違いは認められなかった。

粗朶重は、「ホシアオバ」が標肥区、多肥区とも最も多収で、次いで「キヌヒカリ」、「関東飼231号」であった。多肥栽培で粗朶重が増加した品種は、「キヌヒカリ」、「関東飼231号」、「ホシアオバ」、「タカナリ」、「関東糯243号」であった。特に「ホシアオバ」は標肥区に比べ6.3%増収した。

「日本晴」、「クサホナミ」、「モミロマン」、「関東飼242号」、「リーフスター」は多肥栽培において、わら重は増加したが粗朶重は減少した。

施肥区間では、全重・わら重・粗朶重・玄米収量の全てにおいて違いは認められなかった。

2) 飼料用米の成分組成

供試した飼料用米の一般成分組成を表3に示した。供試したモミ米の乾物中粗蛋白質含量は5.1~7.1%、粗脂肪は1.5~3.3%、粗繊維は9.1~18.1%、粗灰分は5.0~9.9%であった。

品種間で比較すると「おどろきもち」の粗蛋白質含量は標肥区および多肥区で最も高く、次いで「タカナリ」が高かった。最も低かった品種は「モミロマン」であった。粗繊維含量は、食用米品種

表2 生育特性および収量性

(水分：原物中、他成分：乾物中)

品種名	試験区分	組成						栄養価	
		水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	NFE ¹⁾ (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	TDN ²⁾ (%)	ME ³⁾ (Mcal/kg)
キヌヒカリ	標肥区	13.9	6.6	3.0	75.7	9.1	5.6	79.6	3.14
	多肥区	13.0	6.7	2.8	76.4	9.1	5.0	80.1	3.17
関東飼231号	標肥区	14.4	5.5	2.8	75.9	10.3	5.5	79.0	3.11
	多肥区	14.0	5.6	2.9	76.2	10.0	5.3	79.5	3.13
日本晴	標肥区	13.2	6.1	2.4	76.3	10.4	4.9	79.0	3.12
	多肥区	13.0	6.0	2.2	75.8	11.0	5.0	78.4	3.10
ホシアオバ	標肥区	13.3	6.1	2.2	75.2	10.8	5.6	77.8	3.07
	多肥区	13.6	6.2	1.9	75.8	10.8	5.3	78.1	3.09
クサホナミ	標肥区	9.8	5.8	2.5	72.1	13.6	5.9	75.8	2.97
	多肥区	10.1	5.7	3.0	70.6	14.4	6.3	75.2	2.93
おどろきもち	標肥区	10.7	7.1	3.1	68.5	15.1	6.2	74.3	2.90
	多肥区	11.7	7.0	3.3	66.8	16.6	6.3	73.2	2.84
タカナリ	標肥区	11.9	6.8	2.0	72.1	13.4	5.6	75.6	2.97
	多肥区	14.2	6.9	2.1	72.0	13.6	5.3	75.7	2.98
モミロマン	標肥区	11.5	5.1	1.8	70.8	16.1	6.1	73.5	2.87
	多肥区	11.4	5.4	1.5	72.8	15.1	5.2	74.7	2.93
関東飼242号	標肥区	10.0	5.6	2.5	73.1	12.6	6.1	76.5	3.00
	多肥区	9.9	5.6	2.6	72.4	13.7	5.7	76.0	2.97
たちすがた	標肥区	10.8	6.4	2.3	71.9	13.2	6.1	75.6	2.97
	多肥区	10.7	6.6	2.4	71.1	13.9	6.0	75.1	2.94
関東糯243号	標肥区	11.2	6.5	2.3	69.9	15.3	6.0	74.0	2.89
	多肥区	11.1	6.3	2.5	70.3	14.8	6.0	74.6	2.91
リーフスター	標肥区	10.1	6.8	2.8	62.5	18.1	9.9	68.6	2.65
	多肥区	10.4	6.5	2.8	65.9	15.6	9.1	71.3	2.77
平均	標肥区	11.7	6.2	2.5	72.0	13.2	6.1	75.8	2.97
	多肥区	11.9	6.2	2.5	72.2	13.2	5.9	76.0	2.98

1) 可溶無窒素物

2) 可消化養分総量 (TDN) は、一般成分組成×日本標準飼料成分表消化率 (牛) から算出

3) 代謝エネルギー (ME) は、一般成分組成×日本標準飼料成分表消化率 (鶏) から算出

に比べ飼料用イネ専用品種が高い値を示していた。肥区で「リーフスター」、次いで「モミロマン」が高く、多肥区では「おどろきもち」、次いで「リーフスター」が高かった。TDNは68.6～80.1%であり、日本標準飼料成分表の77.7%に比べて高い品種は「キヌヒカリ」、「関東飼231号」、「日本晴」、「ホシアオバ」であった。

施肥区間で比較すると、一般成分組成および栄養価（TDN, ME）に有意な差は認められなかった。

考 察

「ホシアオバ」は諸障害も少なく、多肥栽培で粗粒重が100kg/aを超える多収で、一般成分組成は食用米品種と似ており、TDNの高い品種であることが明らかとなった。また、普通期栽培では、「キヌヒカリ」に比べ成熟が14日程遅く、食用米との収穫作業の分散、効率化が図られると考えられる。

一方、飼料用米品種の「タカナリ」や「モミロマン」の粗粒重が食用米品種より少なかった。このことについて保科ら⁸⁾は、「タカナリ」の増収には穂首分化期や幼穂形成始期の窒素施用が効果的であると報告している。本試験は「キヌヒカリ」の生育を基に全品種同日に穂肥を施用したため、中生や晩生品種では幼穂形成期より前の栄養生長期の段階で窒素が多量に供給されたことも要因の1つであると考えられる。

飼料用米の成分組成について浅井ら⁹⁾は、一部の品種について繊維成分の違いを報告している。本試験も同様に食用米品種に比べ飼料用米品種の粗繊維含量は高かった。これは飼料用米品種のモミ米に含まれる籾殻の割合が高いためであり、また消化率の低い繊維を多く含むため食用米に比べTDNは低い値を示した。

窒素施用量による籾米中の粗蛋白質含量への影響について、平ら¹⁰⁾は玄米中の粗蛋白質含量増加には実肥（穂揃期追肥）が有効であり、基肥や穂

肥の影響は低いと報告している。飼料用イネ専用品種を用いた本試験においても一般成分への多肥栽培の効果は認められず、窒素施用量より施肥時期の影響を受けると考えられた。

以上のことから、供試した品種の中では収量や成分面から「ホシアオバ」は有望な品種であると考えられる。

また飼料用イネ専用品種において、穂肥が籾米中の飼料成分へ及ぼす影響は低いことが明らかとなり、今後は実肥を含め施肥時期について検討する必要がある。

謝 辞

本試験にご協力、ご指導を頂いた徳島県農業研究所に深謝の意を表します。

文 献

- 1) 農林水産省：食料・農業・農村基本計画，2010.
- 2) 前田英郎・春原嘉弘・飯田修一・松下景・根本博・石井卓朗・吉田泰二・中川宣興・坂井真・星野孝文・岡本正弘・篠田治躬：近中四農研報 2, 83-98, 2003.
- 3) 井辺時雄・赤間芳洋・中根晃・羽田丈夫・伊勢一男・安藤郁男・内山田博士・中川宣興・古舘宏・堀末登・能登正司・藤田米一・木村健治・森宏一・高柳謙治・上原泰樹・石坂登助・中川原捷洋・山田利昭・古賀義昭：作物研報 5, 35-51, 2004.
- 4) 平林秀介・根本博・安東郁男・加藤浩・太田久稔・佐藤宏之・竹内善信・石井卓朗・前田英郎・井邊時雄・山田収・平山正賢・岡本正弘・西村実・八木忠之・梶亮太：作物研報 11, 31-47, 2010.
- 5) 永西修・寺田文典・石川哲也：Journal of Japanese Society of Grassland Science 47(6), 599-603, 2002
- 6) 社団法人日本科学飼料協会：飼料分析法・解説，2010.

- 7) 社団法人中央畜産会：日本標準飼料成分表,
2010
- 8) 保科 亨・浦野 光一郎：日本作物学会紀事別
号, 236, 2010.
- 9) 浅井英樹・広瀬貴士・吉村義久：岐阜県畜産
研究所研究報告, 30-33, 2010
- 10) 平宏和：Japanese Journal of Crop Science
39(2), 200-203, 1970.