

飼料用麦類の冬作における安定栽培技術の開発

酪農技術部 草地飼料研究室

前田綾子 菅沼京子 小野晃一¹⁾ 星 一美²⁾ 田澤倫子²⁾ 千枝健一³⁾ 片柳 裕⁴⁾

¹⁾現 河内農業振興事務所 ²⁾現 畜産試験場

³⁾現 農業大学校 ⁴⁾現 県北家畜保健衛生所

要 約

冬作の飼料用麦類を安定的に栽培するために、エンバクについては、10月15日から20日頃播種し乳熟期から糊熟期で刈取り、品種は極早生の中では、やや遅い品種が適していた。ライムギについては、播種時期はエンバクよりも遅くし、また収量は確保できるが、播種が遅くなるほど刈取り時のするほど硝酸態窒素濃度は高くなった。

目 的

本県における飼料作物の生産は、夏作はトウモロコシ、冬作はイタリアンライグラスの1年2作体系が主流である。しかし、夏作と冬作の移行期間は短く、天候不順等で前作の刈取りが遅れると播種適期を逃すことがある。本県におけるイタリアンライグラスの播種適期は、9月下旬～10月上旬であるが、飼料用麦類は、イタリアンライグラスより低温条件下で発芽し冬季の生育がよいため、イタリアンライグラスの播種適期を逃したときに播種、冬作として利用することができる。

飼料用麦類には、現在、品種として販売されているものにエンバク、ライムギ、ライコムギ、オオムギの4種があり、主な特徴は以下の通りである。

エンバクは、茎葉の栄養価が高く、イタリアンライグラスに次ぐ重要な冬作用飼料作物として西日本を中心に広く栽培されている。生育の最低温度は4～5、最適温度は25程度である。耐寒性や耐雪性は他の麦類より弱い。乾物収量は、出穂期を100とすると、乳熟期が150、糊熟期が160程度となる。冬作栽培では、播種時期が早すぎると年内に茎立ちし始め、越冬できずに枯死するので注意が必要である。

ライムギ、ライコムギは、麦類の中で耐寒性が強く、イタリアンライグラスやエンバク

の作付に適さない東北から北関東地域の冬作用飼料作物として重要な役割を果たしてきたがロールベールサイレージ調製の適性が低いことが知られている。温暖地での播種時期は10月下旬～11月上旬である。生育の進行に伴う嗜好性の低下が大きいので、出穂期～穂揃期が収穫適期である。そのため若刈りされ、硝酸態窒素含量が高い場合が多い。

オオムギは、茎葉の生産性は劣るが、子実割合が高いので、ホールクロップサイレージ用飼料作物として栽培し、生育の最低温度は3～4、最適温度は20程度である。耐寒性はライムギとエンバクの間で、温暖地での播種時期は10月下旬～11月上旬である¹⁾。

そこで、以上のような特徴をもつ飼料用麦類の粗飼料としての安定栽培を図るため、それぞれの生育特性を明らかにし、本県に適した品種の選定と播種適期を検討することにした。

材料及び方法

1. 品種比較試験

試験は、場内の圃場（多腐植質黒ボク土）で2001年から2004年に行った。

2001年播種はエンバク7品種（エンダックス、ニューオールマイティー、前進、スタンドオーツ、改良グレイオーツ、太豊、ニューオーツ）、ライムギ3品種（春一番、キングライ麦、早春）、ライコムギ2品種（ライダック

ス、改良ライコーン早生) 二条大麦 1 品種 (ワセドリ二条) 2002 年播種にはエンバク 6 品種 (エンダックス、アーリークイーン、ニューオールマイティー、スタンドオーツ、改良グレイオーツ、ニューオーツ) ライムギ 4 品種 (春一番、キングライ麦、早春、ハルミドリ) ライコムギ 3 品種 (ライコッコ、ライダックス、改良ライコーン早生) 二条大麦 1 品種 (ワセドリ二条) 2003 年播種にはエンバク 24 品種 (たちいぶき、ハエイブキ、スーパーハヤテ隼、ニューウエスト、ウエスト、エンダックス、オーストエンバク、極早生スプリンター、つばさ、アーリークイーン、サビツヨシ、ニューオールマイティー、とちゆたか、ベストエンバク、アムリ、スタンドオーツ、バイタルオーツ、ニューサビシラズ、ハルアオバ、スピーディーハイ、乾草エンバク、オーツワン、ハイオーツ、ニューオーツ) ライムギ 7 品種 (春一番、キングライ麦、早春、ハルミドリ、青刈りライムギ、サムサシラズ、春香) ライコムギ 3 品種 (ライコッコ、ライダックス、改良ライコーン早生) 二条大麦 3 品種 (ワセドリ二条、関東皮 81 号、のぞみ二条) を供試した。

2001 年、2002 年は 10 月 17 日、2003 年は、エンバク、大麦を 10 月 14 日、ライコムギ、ライムギを 10 月 16 日に播種した。

試験面積は 1 品種 1 区当たり 3.6 m^2 ($4 \text{ m} \times 0.9 \text{ m}$ 畦間 30 cm 3 畦) とし、3 反復で行った。播種量は、 0.8 kg/a とし、 0.3 m 幅で条播とした。

施肥量は、基肥として $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}:1\text{-}1\text{-}1 \text{ kg/a}$ 、熔リンを 5 kg/a 、苦土炭カルを 10 kg/a を施用した。

収量調査は、それぞれの品種、草種の刈取適期で行った。

収量調査時のサンプルは、65 で 1 週間乾燥して乾物重を測定した。

硝酸態窒素は、乾燥したサンプルを純水で抽出後、イオンクロマトグラフィーを用いて分析した。

2001 年播種の TDN は、日本標準飼料成分表²⁾の消化率を元に算出し、2002 年播種は、細胞内容物質 (OCC)、総繊維 (OCW)、高消化性繊維 (Oa)、低消化性繊維 (Ob)、可消化養分

総量 (TDN) は酵素法で分析し算出した。

2. 播種期移動試験

試験は、場内の圃場 (多腐植質黒ボク土) で 2001 年から 2005 年に行った。

2001 年播種には 4 品種 (スーパーハヤテ隼、エンダックス、前進、大豊) 2002 年播種には 4 品種 (スーパーハヤテ隼、エンダックス、ハイオーツ、春一番) 2003 年播種には 4 品種 (スーパーハヤテ隼、エンダックス、ニューオールマイティ、春一番) 2004 年播種には春一番を供試した。

2001 年 10 月 9 日、10 月 19 日、10 月 26 日、11 月 8 日の計 4 回、2002 年 10 月 11 日、10 月 23 日、10 月 31 日、11 月 9 日の計 4 回、2003 年 10 月 14 日、10 月 20 日、10 月 28 日、11 月 4 日の計 4 回、2004 年 10 月 14 日、10 月 22 日、10 月 29 日、11 月 5 日の計 4 回づつ播種した。

試験面積は 1 品種 1 区当たり 6 m^2 ($4 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ 畦間 30 cm 5 畦) とし、3 反復で行った。

播種量は、 0.8 kg/a とし、 0.3 m 幅で条播とした。施肥量は、基肥として $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}:1\text{-}1\text{-}1 \text{ kg/a}$ 、熔リンを 5 kg/a 、苦土炭カルを 10 kg/a を施用した。

収量調査は、2001 年と春一番は出穂期、ハイオーツは、開花～未乳熟期、その他は乳熟期～糊熟期で行った。

乾物重を測定するため、65 で 1 週間乾燥させた。

硝酸態窒素は、乾燥したサンプルを純水で抽出後、イオンクロマトグラフィーを用いて分析した。

エンバクの栄養分析は、品種比較試験の 2001 年播種と同様の方法で求め、ライムギの栄養分析は、2002 年播種と同様の方法で求めた。

結 果

1. 気象の概要

(1) 2001 年播種試験期間の気象

気温は、播種から年内にかけて平年並みからやや低温傾向に推移した。

翌年の 1 月～4 月中旬までは高く、4 月下旬～5 月下旬までは平年並みからやや低めに推

移した。

降水量は、全体的に少雨傾向で推移し、1

月下旬・3月下旬のみ多かったが目立った積雪はなかった(図1)。

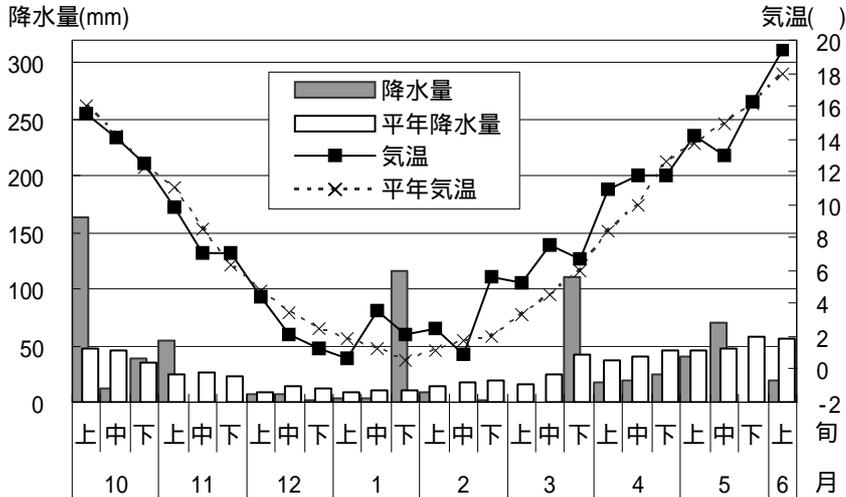


図1 2001.10～2002.6の降水量と気温の推移(酪農試験場)
 年平均降水量: 1971～2000の平均値、年平均気温: 1985～2000の平均値

(2) 2002年播種試験期間の気象

気温は、播種から3月にかけて平年より低温傾向で推移し、それ以降は平年並みからやや高かった。

翌年の気温は3月中旬にやや低く、平年並～やや高めに推移した。

降水量は、11月下旬～12月上旬、1月下旬、3月上旬、4月上旬でやや多い旬はあったものの全体的に少雨傾向であった(図2)。

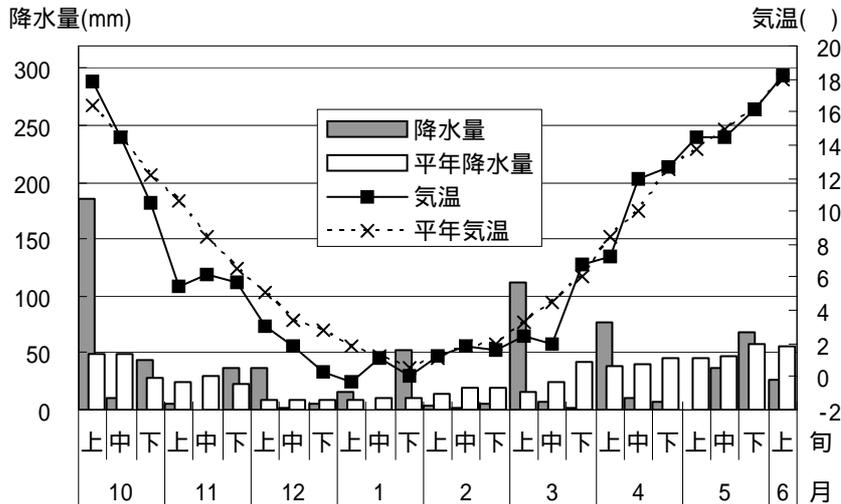


図2 2002.10～2003.6の降水量と気温の推移(酪農試験場)
 年平均降水量: 1971～2000の平均値、年平均気温: 1985～2000の平均値

(3) 2003年播種試験期間の気象

気温は生育期間を通して全般的に平年並みから高く推移し、降水量はほぼ平年並で、

11月下旬が多かった(図3)。

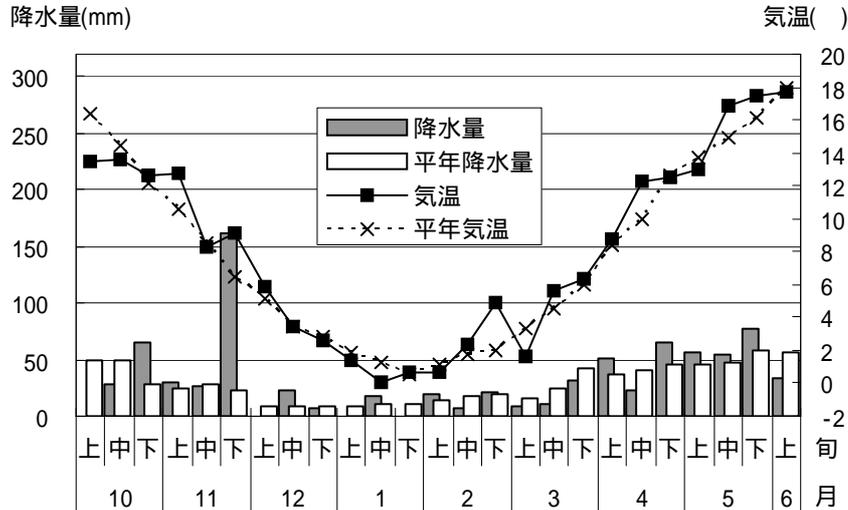


図3 2003.10～2004.6の降水量と気温の推移(酪農試験場)
 平年降水量: 1971～2000の平均値、平年気温: 1985～2000の平均値

(4) 2004年播種試験期間の気象

気温は、播種から12月中旬にかけて平年より高く推移し、その後、1月上旬、4月中旬、5月中旬で平年より低く、その他はほぼ平年

並みで推移した。

降水量は、播種から11月中旬、12月上旬、2月中旬で平年より多く、その他は少雨傾向で推移した(図4)。

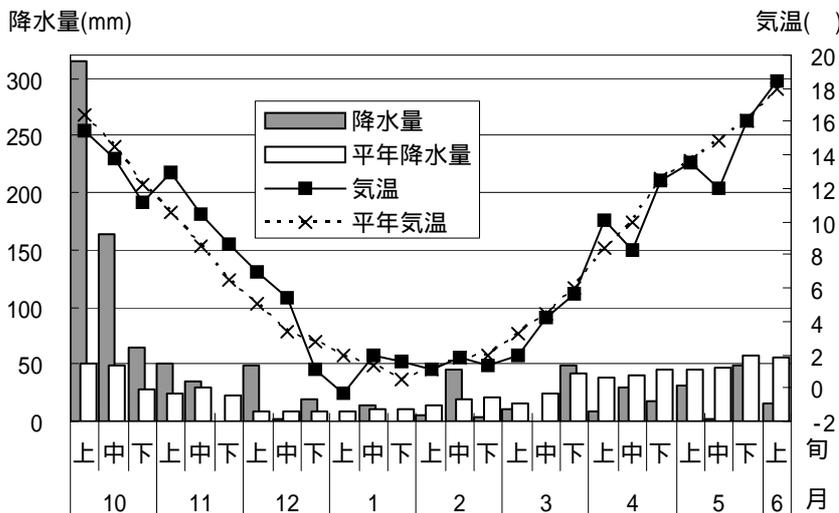


図4 2004.10～2005.6の降水量と気温の推移(酪農試験場)
 平年降水量: 1971～2000の平均値、平年気温: 1985～2000の平均値

2. 品種比較試験

(1) エンバク

生育の結果について、改良グレイオーツ以

発芽期に達した。出穂期は、4月18日から、5月24日で品種により約1ヶ月の差があり、表1は、出穂期の早い順に示した。また同じ品種でも年次により10

日の差があった(表1)。表1で利用方法をサイレイジとする場合の品種は、乳熟期から糊熟期に刈取ることが適しており、乾草に利用する品種は出穂期から穂揃い期に刈取ること

が適している。刈取適期は、5月10日から6月6日であった。同じ品種でも出穂期と同様に年次変動があり、約10日の差があった。

表1 エンバクの品種比較試験生育結果

利用方法	早晩生	品種	播種	播種	発芽	播種～	発芽	初期	出穂	播種～	刈取日	播種～	刈取時
			年度	日	期	発芽期	良否	生育	期	出穂期			
				年度	日	期	日数	良否	良否	期	日数	日数	ステージ
サイレイジ	極早生	たちいぶき	2003	10/14	10/23	9	7	7	4/18	186	5/19	217	糊熟期
		ハエイブキ	2003	10/14	10/22	8	8	8	4/18	186	5/19	217	糊熟期
		スーパーハヤテ隼	2003	10/14	10/23	9	7	7	4/22	190	5/19	217	糊熟初
		ニューウエスト	2003	10/14	10/23	9	7	7	4/24	192	5/19	217	糊熟期
		ウエスト	2003	10/14	10/23	9	7	6	4/25	193	5/19	217	糊熟期
		エンダックス	2001	10/17	10/24	7	9	6	4/20	185	5/23	218	乳熟期
			2002	10/17	10/25	8	7	6	5/1	197	6/6	232	糊熟期
			2003	10/14	10/23	9	7	8	4/26	194	5/19	217	糊熟期
		オーストエンバク	2003	10/14	10/23	9	7	7	4/26	194	5/19	217	乳熟後
		極早生スプリンター	2003	10/14	10/23	9	7	8	4/26	194	5/19	217	乳熟後
		つばさ	2003	10/14	10/22	8	7	7	4/27	195	5/19	217	乳熟期
		アーリークイーン	2002	10/17	10/24	8	7	6	5/6	201	6/6	232	乳熟期
			2003	10/14	10/22	9	7	8	4/28	196	5/19	217	乳熟後
	ザビツヨシ	2003	10/14	10/23	9	7	8	4/30	198	5/19	217	乳熟期	
	中生～晩生	ニューオールマイティ	2001	10/17	10/23	6	9	6	5/7	202	5/31	226	乳熟期
			2002	10/17	10/23	6	7	6	5/14	209	6/6	232	乳熟期
			2003	10/14	10/23	9	7	8	5/8	206	6/3	232	糊熟初
		前進	2001	10/17	10/24	8	9	6	5/8	203	5/31	226	乳熟期
		とちゆたか	2003	10/14	10/22	9	7	6	5/8	206	6/3	232	糊熟初
		ベストエンバク	2003	10/14	10/22	9	8	8	5/13	211	6/3	232	乳熟後
		アムリ	2003	10/14	10/22	9	7	7	5/14	212	6/3	232	乳熟後
		スタンドオーツ	2001	10/17	10/23	6	9	6	5/10	205	5/31	226	乳熟期
			2002	10/17	10/24	8	9	6	5/17	212	6/6	232	乳熟期
			2003	10/14	10/22	9	7	7	5/14	212	6/3	232	乳熟後
		バイタルオーツ	2003	10/14	10/22	9	7	7	5/15	213	6/3	232	未乳熟期
		ニューザビツラス	2003	10/14	10/22	9	7	7	5/17	215	6/3	232	乳熟後
改良グレイオーツ		2001	10/17	11/3	17	7	5	5/14	209	5/31	226	乳熟期	
	2002	10/17	10/25	8	7	5	5/21	216	6/6	232	未乳熟期		
太豊	2001	10/17	10/24	8	9	6	5/22	217	5/31	226	開花期		
ハルアオバ	2003	10/14	10/22	9	7	7	5/24	222	6/3	232	未乳熟期		
乾草	スピーディーハイ	2003	10/14	10/22	8	7	7	5/9	207	5/19	217	穂揃期	
	乾草エンバク	2003	10/14	10/22	8	7	7	5/9	207	5/19	217	穂揃期	
	オーツワン	2003	10/14	10/22	8	7	8	5/11	209	5/19	217	穂揃期	
	ハイオーツ	2003	10/14	10/22	8	7	8	5/12	210	5/19	217	穂揃期	
	ニューオーツ	2001	10/17	10/23	6	9	7	5/6	201	5/10	205	穂揃期	
	2002	10/17	10/24	7	9	7	5/11	206	5/21	216	開花前		
	2003	10/14	10/23	9	6	7	5/12	210	5/19	217	穂揃期		

注)発芽良否・初期生育は、1(極不良)～9(極良)

収量結果について、表2に示した。草丈は、前進、バイタルオーツで160cm以上に達し、高かった。

茎数は、たちいぶき、乾草利用向きの品種で多かったが、2002年は他の年と比較して少

なかった。

乾物収量は、1a当たり60kgから160kgと差がみられた。

硝酸態窒素はすべて1,000ppm以下だった。

表2 エンバクの品種比較試験収量結果

利用方法	品種	播種年度	播種日	刈取時生育ステージ	草丈 cm	茎数 本/m ²	生草収量 kg/a	乾物収量 Kg/a	乾物率 %	病虫害 程度	倒伏 程度	NO ₃ -N ppm	TDN %	
														早晩生
サイレージ	たちいぶき	2003	10/14	5/19	糊熟期	102	968	422	106	25	1	1	19	-
	ハエイブキ	2003	10/14	5/19	糊熟期	104	713	324	81	25	1	1	33	-
	スーパ-ハヤチ	2003	10/14	5/19	糊熟初	127	333	248	60	24	1	1	57	-
	ニューウエスト	2003	10/14	5/19	糊熟期	109	437	289	66	23	1	1	39	-
	ウエスト	2003	10/14	5/19	糊熟期	111	417	285	64	22	1	1	48	-
	エンダックス	2001	10/17	5/23	乳熟期	140	527	490	133	27	1	1	146	60
		2002	10/17	6/6	糊熟期	123	258	327	100	30	2	2	248	59
	2003	10/14	5/19	糊熟期	132	415	381	88	23	1	1	111	-	
	オ-ストエンバク	2003	10/14	5/19	乳熟後	131	403	370	82	22	1	1	45	-
	極早生スプリッター	2003	10/14	5/19	乳熟後	122	340	336	75	23	1	1	220	-
	つばさ	2003	10/14	5/19	乳熟期	139	495	301	70	23	1	1	26	-
	アーリークイーン	2002	10/17	6/6	乳熟期	139	210	439	104	24	1	3	138	55
		2003	10/14	5/19	乳熟後	120	600	393	85	22	1	1	44	-
	サビツヨシ	2003	10/14	5/19	乳熟期	137	598	541	115	21	1	1	94	-
	ニュー-オルマイティ	2001	10/17	5/31	乳熟期	158	760	620	147	22	1	2	87	60
		2002	10/17	6/6	乳熟期	139	169	357	91	27	1	1	136	55
	2003	10/14	6/3	糊熟初	144	420	427	107	25	1	1	5	-	
	前進	2001	10/17	5/31	乳熟期	164	473	723	158	22	1	2	305	60
	とちゆたか	2003	10/14	6/3	糊熟初	132	363	314	79	25	1	1	118	-
	ベストエンバク	2003	10/14	6/3	乳熟後	135	340	468	94	21	1	3	6	-
アムリ	2003	10/14	6/3	乳熟後	148	467	585	120	21	1	3	14	-	
スタドオ-ツ	2001	10/17	5/31	乳熟期	146	587	639	126	20	1	1	145	60	
	2002	10/17	6/6	乳熟期	132	246	469	106	23	1	1	374	55	
2003	10/14	6/3	乳熟後	133	417	432	95	22	1	1	22	-		
ハイタルオ-ツ	2003	10/14	6/3	未乳熟期	163	333	436	97	23	1	1	13	-	
ニューサビシラス	2003	10/14	6/3	乳熟後	120	537	538	117	22	1	2	55	-	
改良グレイオ-ツ	2001	10/17	5/31	乳熟期	134	640	678	136	20	1	2	163	60	
	2002	10/17	6/6	未乳熟期	114	235	516	103	20	2	2	237	54	
太豊	2001	10/17	5/31	開花期	157	673	653	125	19	4	8	91	64	
ハルアオバ	2003	10/14	6/3	未乳熟期	154	400	483	103	21	1	2	20	-	
スビーティ-ハイ	2003	10/14	5/19	穂揃期	139	793	431	79	19	1	2	0	-	
乾草	乾草エンバク	2003	10/14	5/19	穂揃期	137	1020	343	66	19	1	1	124	-
	オ-ツワン	2003	10/14	5/19	穂揃期	139	710	370	67	18	1	1	79	-
	ハイオ-ツ	2003	10/14	5/19	穂揃期	139	1103	394	73	19	1	2	55	-
	2001	10/17	5/10	穂揃期	125	1273	693	115	14	1	7	358	66	
	2002	10/17	5/21	開花前	121	441	392	94	24	1	4	635	55	
2003	10/14	5/19	穂揃期	142	950	439	82	19	1	2	3	-		

注)病虫害程度は、1(無・微)～9(甚)
倒伏は1(無)～9(甚)
2001播種のTDNは日本標準飼料成分表(2001)の各熟期の消化率をもとに算出
2002播種のTDN=0.674×(OCC+Oa)+0.217×Ob+18.53

出穂期は、4月11日から4月28日、春香以外は、ほぼ同時期であった。また、同じ品種でも年次により10日の差があった(表3)。

(2)ライムギ
生育の結果について、6日から9日で発芽期に達し、年次変動はほとんど無かった。

表3 ライムギの品種比較試験生育結果

品種	播種年度	播種日	発芽期	播種～発芽		初期生育 良否	出穂期	播種～出穂		刈取時生育 ステージ	
				発芽期 日数	良否			出穂期 日数	刈取日 日数		
春一番	2001	10/17	10/23	6	9	6	4/11	176	4/11	176	出穂期
	2002	10/17	10/23	6	6	6	4/21	186	4/28	193	穂揃期
	2003	10/16	10/22	7	8	7	4/22	188	4/21	187	出穂始
キングライ麦	2001	10/17	10/23	6	9	7	4/11	176	4/11	176	出穂期
	2002	10/17	10/23	6	8	7	4/23	188	4/28	193	穂揃期
	2003	10/16	10/22	7	8	6	4/22	188	4/21	187	出穂始
早春	2001	10/17	10/23	6	9	7	4/10	175	4/11	176	出穂期
	2002	10/17	10/23	6	8	7	4/22	188	4/28	193	穂揃期
	2003	10/16	10/22	7	7	7	4/18	184	4/21	187	出穂期
ハルミドリ	2002	10/17	10/23	6	9	7	4/22	188	4/28	193	穂揃期
2003	10/16	10/22	7	8	7	4/18	184	4/21	187	穂揃期	
青刈りライムギ	2003	10/16	10/22	7	8	7	4/19	185	4/21	187	出穂期
サムサシラス	2003	10/16	10/22	7	7	7	4/19	186	4/21	187	出穂期
春香	2003	10/16	10/24	9	6	5	4/28	194	5/6	202	穂揃期

注)発芽良否・初期生育は、1(極不良)～9(極良)

収量結果について、表4に示した。収量調査は、出穂期から穂揃期で行った。

草丈は、110cmから130cmの間で、茎数は、2002年が少なく140本程度であり、その他の年は、300本前後だった。

表4 ライムギの品種比較試験収量結果

品種	播種年度	播種日	刈取日	刈取時生育ステージ	草丈 cm	茎数 本/m ²	生草 収量 kg/a	乾物 収量 Kg/a	乾物 率 %	病虫害 程度	倒伏 程度	NO ₃ -N ppm	TDN %
春一番	2001	10/17	4/11	出穂期	116	860	610	98	16	1	3	427	69
	2002	10/17	4/28	穂揃期	130	456	524	102	19	1	2	534	58
	2003	10/16	4/21	出穂始	114	1213	618	82	13	1	7	917	-
キングライ麦	2001	10/17	4/11	出穂期	116	1187	642	95	15	1	2	83	69
	2002	10/17	4/28	穂揃期	118	476	454	78	17	1	5	364	60
	2003	10/16	4/21	出穂始	113	1087	618	86	14	1	7	689	-
早春	2001	10/17	4/11	出穂期	117	1093	645	97	15	1	2	353	69
	2002	10/17	4/28	穂揃期	124	473	581	103	18	1	7	504	58
	2003	10/16	4/21	出穂期	126	947	660	98	15	1	7	1387	-
ハルミドリ	2002	10/17	4/28	穂揃期	126	463	546	89	16	1	7	455	58
	2003	10/16	4/21	穂揃期	126	1053	631	95	15	1	7	826	-
青刈りライムギ	2003	10/16	4/21	出穂期	123	997	674	89	13	1	7	1372	-
サムサシラス	2003	10/16	4/21	出穂期	124	1000	752	100	13	1	7	1410	-
春香	2003	10/16	5/6	穂揃期	117	693	927	113	12	1	5	1641	-

注)病虫害程度は、1(無・微)～9(甚)

倒伏は1(無)～9(甚)

2001播種のTDNは日本標準飼料成分表(2001)の各熟期の消化率をもとに算出

2002播種のTDN=0.674 × (OCC+Oa)+0.217 × Ob+18.53

(3) ライコムギ

生育の結果について、6日から9日で発芽期に達し、年次変動はほとんど無かったが、改良ライコーン早生で若干2003年が遅くな

表5 ライコムギの品種比較試験生育結果

品種	試験年度	播種日	発芽期	播種～発芽期 日数	発芽 良否	初期 生育 良否	出穂 期	播種～ 出穂期 日数	播種～ 刈取日 日数	刈取時 生育 ステージ	
ライコッコ	2002	10/17	10/23	6	8	7	4/30	196	5/9	204	穂揃期
	2003	10/16	10/23	7	8	8	4/28	194	5/6	202	穂揃期
ライダックス	2001	10/17	10/23	6	9	7	5/1	196	5/2	197	出穂期
	2002	10/17	10/23	6	8	6	5/6	201	5/9	204	出穂期
改良ライコーン早生	2001	10/17	10/23	6	8	6	4/24	189	5/2	197	穂揃期
	2002	10/17	10/23	6	7	6	5/4	200	5/9	204	穂揃期
	2003	10/16	10/24	9	7	8	4/29	196	5/6	202	穂揃期

注)発芽良否・初期生育は、1(極不良)～9(極良)

収量結果について、表6に示した。収量調査は、出穂期から穂揃期で行った。

草丈は、ライダックス、改良ライコーン早生、ライコッコの順で高かった。

茎数は2002年が少なく、草丈と同様に、ライダックス、改良ライコーン早生、ライコッコの順で多かった。

乾物収量は、晩生の春香で多く、その他の品種は、似た値を示した。

倒伏は、エンバクと比較して多くあった。

硝酸態窒素濃度は、早春、青刈りライムギ、サムサシラス、春香で1,000ppm以上の値を示した。

った。

出穂期は、4月24日から5月6日に達し、改良ライコーン早生の年次変動が大きかった(表5)。

コの順で多かった。

乾物収量は、ライダックス、改良ライコーン早生、ライコッコの順で多かった。

ライダックスは、2003年に倒伏があった。

硝酸態窒素濃度は、2003年で高く、どの品種も1,000ppm以上の値を示した。

表6 ライコムギの品種比較試験収量結果

品種	播種	播種	刈取時 刈取日	刈取時 生育 ステージ	草丈 cm	茎数 本/m ²	生草 収量 kg/a	乾物 収量 Kg/a	乾物 率 %	病害虫 程度	倒伏 程度	NO ₃ -N ppm	TDN %
	年度	日											
ライコッコ	2002	10/17	5/9	穂揃期	110	269	539	104	19	1	1	157	57
	2003	10/16	5/6	穂揃期	106	580	731	97	13	1	1	1555	-
ライダックス	2001	10/17	5/2	出穂期	135	773	729	141	20	1	1	85	67
	2002	10/17	5/9	出穂期	123	289	572	95	17	1	1	334	58
	2003	10/16	5/6	出穂期	141	943	1079	132	12	1	5	2019	-
改良ライコン早生	2001	10/17	5/2	穂揃期	127	633	658	128	20	1	1	247	66
	2002	10/17	5/9	穂揃期	111	247	508	86	17	1	1	409	59
	2003	10/16	5/6	穂揃期	133	633	945	137	14	1	1	1444	-

注)病害虫程度は、1(無・微)～9(甚)

倒伏は1(無)～9(甚)

2001播種のTDNは日本標準飼料成分表(2001)の各熟期の消化率をもとに算出

2002播種のTDN=0.674 × (OCC+Oa)+0.217 × Ob+18.53

出穂期は、4月1日から18日で達し、2001年は早かった。(表5)

(4) オオムギ

生育の結果について、6日から9日で発芽期に達した。

表7 オオムギの品種比較試験生育結果

品種	播種	播種	発芽 期	播種～ 発芽期 日数	発芽 良否	初期 生育 良否	出穂 期	播種～ 出穂期 日数	刈取日	播種～ 刈取 日数	刈取時 生育 ステージ
	年度	日									
ワセドリ二条	2001	10/17	10/23	6	9	8	4/1	166	4/5	170	穂揃期
	2002	10/17	10/23	6	9	8	4/18	184	5/21	216	糊熟期
	2003	10/14	10/22	9	8	8	4/14	182	5/19	217	糊熟後期
関東皮81	2003	10/14	10/22	9	8	8	4/17	185	5/19	217	糊熟後期
のぞみ二条	2003	10/14	10/22	9	7	8	4/18	186	5/19	217	糊熟後期

注)発芽良否・初期生育は、1(極不良)～9(極良)

発芽良否・初期生育は、1(極不良)～9(極良)

病害虫程度は、1(無・微)～9(甚)

倒伏は1(無)～9(甚)

収量結果について、表8に示した。収量調査は、2001年のみ穂揃期で行い、その他は糊熟期で行った。

草丈は、100cmから110cmであった。茎数は、2002年が少なく、ワセドリ二条、のぞみ二条、関東皮81号の順で多かった。

ワセドリ二条の乾物収量は、2002年で茎数

は少なかったものの、他の年よりも多かった。また、ワセドリ二条は他品種と比較しても多かった。

2003年は全ての品種で倒伏がみられた。

硝酸態窒素濃度は、のぞみ二条で1,000ppm以上の値を示した。

表8 オオムギの品種比較試験収量結果

品種	播種	播種	刈取時 刈取日	刈取時 生育 ステージ	草丈 cm	茎数 本/m ²	生草 収量 kg/a	乾物 収量 Kg/a	乾物 率 %	病害虫 程度	倒伏 程度	NO ₃ -N ppm	TDN %
	年度	日											
ワセドリ二条	2001	10/17	4/5	穂揃期	70	1700	424	93	22	1	1	225	66
	2002	10/17	5/21	糊熟期	98	607	535	150	28	1	1	86	61
	2003	10/14	5/19	糊熟後期	107	1467	540	143	26	1	5	612	-
関東皮81	2003	10/14	5/19	糊熟後期	99	1117	508	109	21	1	4	814	-
のぞみ二条	2003	10/14	5/19	糊熟後期	110	1437	500	101	20	1	5	1214	-

注)病害虫程度は、1(無・微)～9(甚)

倒伏は1(無)～9(甚)

2001播種のTDNは日本標準飼料成分表(2001)の各熟期の消化率をもとに算出

2002播種のTDN=0.674 × (OCC+Oa)+0.217 × Ob+18.53

3. エンバクの播種期移動試験

(1) 生育について

生育ステージの推移を表9に示した。

発芽日数については、2001年と2002年は播種日が遅くなるにつれ多くなったが、2003年はそれぞれの播種時期の気温変動がなく各播種期とも10日と変わらなかった。

2002年は、全ての播種時期で、発芽したが、発芽後すぐに低温だったため生育せず、スーパーハヤテ隼、エンダックスの10月31日播種は、3区中、2区が、11月9日播種は、すべての区が、凍霜害で枯れた。またハイオーツは、10月31日播種、11月9日播種が凍霜害で枯れた。

出穂期は、2001年、2003年、2002年の順

で早く、播種日が遅くなるほど、播種から出穂期までの日数は短くなった。

刈取適期である乳熟期から糊熟期は、スーパーハヤテ隼、エンダックスでほとんど変わらず、前進、ニューオールマイティー、太豊の順となった。ハイオーツの刈取適期は、出穂期で、5月中旬だった。

2001年播種の出穂期以前の草丈の推移を表10に示した。同じ播種日では、異なる品種でもあまり変わらなく推移したが、10月19日播種のスーパーハヤテ隼が早く生育した。

また、2003年播種の年内の生育状況を表11に示した。2001年播種の3月18日と草丈はほとんど変わらなく、播種日が早いほど高く、茎数も多かった。

表9 エンバクの播種期移動試験生育結果

品種	播種	播種	発芽	出穂	乳熟	糊熟	播種～	播種～	播種～	播種～
	年度	日	期	期	期	期	発芽 日数	出穂 日数	乳熟 日数	糊熟 日数
スーパ'-ハヤテ隼	2001	10/9	10/16	4/19	5/15	5/23	8	192	218	226
		10/19	10/29	4/17	5/14	5/23	10	180	207	216
		10/26	11/6	4/22	5/19	5/30	11	178	205	216
		11/8	11/26	4/27	5/24	6/4	19	170	197	208
	2002	10/11	10/19	4/27	5/30	6/5	8	199	232	238
		10/23	11/7	5/4	5/30	6/5	15	194	220	226
		10/31	11/20	5/13	6/5	-	20	195	218	-
		11/9	12/6	枯死	-	-	27	-	-	-
	2003	10/14	10/24	4/22	5/20	5/26	10	191	219	225
		10/20	10/30	4/22	5/17	5/26	10	185	210	219
		10/28	11/7	4/27	5/21	5/28	10	182	206	213
		11/4	11/14	4/30	5/21	5/28	10	178	199	206
エンダックス	2001	10/9	10/17	4/19	5/18	5/28	8	192	221	231
		10/19	10/29	4/24	5/21	5/30	10	187	214	223
		10/26	11/6	4/27	5/24	5/31	11	183	210	217
		11/8	11/27	5/4	5/29	6/7	19	177	202	211
	2002	10/11	10/19	5/2	5/30	6/5	8	204	232	238
		10/23	11/5	5/6	5/30	6/5	13	196	220	226
		10/31	11/18	5/13	5/30	6/5	18	195	212	218
		11/9	12/5	枯死	-	-	26	-	-	-
	2003	10/14	10/24	4/26	5/20	5/26	10	195	219	225
		10/20	10/29	4/27	5/20	5/26	9	190	213	219
		10/28	11/7	4/30	5/21	5/28	10	185	206	213
		11/4	11/13	5/5	5/21	5/31	9	183	199	209
前進	2001	10/9	10/16	5/6	5/28	6/14	7	209	231	248
		10/19	10/29	5/12	6/3	6/14	10	205	227	238
		10/26	11/5	5/14	6/7	6/20	11	200	224	237
		11/8	11/26	5/22	6/7	6/21	18	195	211	225
太豊	2001	10/9	10/16	5/23	6/7	6/24	7	226	241	258
		10/19	10/29	5/23	6/7	6/24	10	216	231	248
		10/26	11/5	5/27	6/14	-	10	213	231	-
		11/8	11/26	6/3	6/20	-	19	207	224	-
ハイオ-ツ	2002	10/11	10/18	5/9	5/30	6/5	7	211	232	238
		10/23	11/4	5/16	6/5	-	12	206	226	-
		10/31	11/17	枯死	-	-	17	-	-	-
		11/9	12/3	枯死	-	-	24	-	-	-
ニューオールマイティ-	2003	10/14	10/24	5/10	5/31	-	10	209	230	-
		10/20	10/29	5/11	5/31	-	9	204	224	-
		10/28	11/7	5/14	5/31	-	10	199	216	-
		11/4	11/14	5/14	6/2	-	10	192	211	-

注) 枯死は、発芽したがその後枯れた

- : 調査期間中に生育しなかった

(調査期間 2001:糊熟期、大豊のみ6/24、2002、2003:収量調査日まで)

1区の値(その他の区は枯死した)

表10 2001年播種の草丈推移(cm)

品種	スーパ'-ハヤテ隼			エンダックス			前進			太豊			
	調査日	3/18	4/1	4/12	3/18	4/1	4/12	3/18	4/1	4/12	3/18	4/1	4/12
播種日	10/9	33.0	47.0	66.5	37.5	50.0	67.3	38.2	44.5	63.0	39.2	50.7	71.0
	10/19	31.2	47.3	71.2	28.8	42.5	64.8	27.2	38.3	56.7	29.0	39.3	64.8
	10/26	24.8	37.2	59.7	25.0	34.3	58.5	22.7	32.2	54.3	20.8	35.5	54.2
	11/8	14.8	21.3	39.2	14.3	22.5	43.7	13.0	21.8	38.5	11.2	20.2	33.7

表11 2003年播種年内の生育状況

品種	播種期	草丈 cm	茎数 本/m ²
スーパーハヤテ隼	10/14	34.1	543
	10/20	25.8	533
	10/28	17.3	403
	11/4	10.9	287
エンダックス	10/14	33.0	523
	10/20	25.0	530
	10/28	17.3	440
	11/4	10.5	357
ニューオールマイティー	10/14	29.2	583
	10/20	21.7	660
	10/28	13.8	393
	11/4	8.6	287

注)調査日:2003/12/25

2001年は出穂期で調査を行い、その他の年のスーパーハヤテ隼、エンダックス、ニューオールマイティーは、乳熟期から糊熟期で行い、ハイオーツは、倒伏したため開花期と未乳熟期で行った。

スーパーハヤテ隼とエンダックスの乾物収量は、同じ播種日と比較して、エンダックスの方が多かった。出穂期で刈取るより乳熟期、糊熟期の方が収量が多かった。スーパーハヤテ隼は、播種日により収量にばらつきがあるが、エンダックスは、安定していた。エンダックスより遅く生育するニューオールマイティーの方がエンダックスより収量は多かった。播種日が遅くなるにつれ倒伏し易かった。

(2) 収量について

収量調査の結果を表12に示した。

表12 エンバク播種期移動試験収量結果

品種	播種年度	播種期 月日	刈取 月日	草丈 cm	茎数 本/m ²	収量(kg/a)		乾物率 %	倒伏 程度	刈取り時 ステージ	
						生草	乾物				
スーパ-ハヤテ隼	2001	10/9	4/19	78.6	554	243.5	38.9	16.0	1	出穂期	
		10/19	4/19	79.4	627	275.6	47.1	17.1	1	出穂期	
		10/26	4/22	88.8	801	403.5	60.5	15.0	1	出穂期	
		11/8	5/1	86.9	602	284.9	48.2	17.0	1	出穂期	
	2002	10/11	6/6	123.8	423	230.4	72.4	31.4	1	糊熟期	
		10/23	6/6	127.9	560	317.5	92.6	29.2	4	糊熟期	
		10/31	6/6	121.1	347	213.3	49.5	23.2	1	乳熟期	
		11/9	生育せず								
	2003	10/14	5/24	128.2	346	229.6	58.9	25.7	1	糊熟期	
		10/20	5/24	135.9	524	349.1	84.3	24.1	1	糊熟期	
		10/28	5/24	130.0	468	410.9	86.7	21.3	4	乳熟期	
		11/4	5/24	127.7	671	460.5	100.2	21.8	6	乳熟期	
エンダックス	2001	10/9	4/19	83.2	440	270.9	45.0	16.6	1	出穂期	
		10/19	4/24	96.9	569	379.8	60.8	16.0	1	出穂期	
		10/26	5/1	104.0	637	440.7	82.7	18.8	1	出穂期	
		11/8	5/7	96.9	448	316.8	53.9	17.8	1	出穂期	
	2002	10/11	6/6	121.2	473	320.2	100.7	31.5	1	糊熟期	
		10/23	6/6	126.6	660	382.0	106.7	27.9	4	糊熟期	
		10/31	6/6	119.4	400	296.3	72.8	24.6	1	糊熟期	
		11/9	生育せず								
	2003	10/14	5/24	131.3	474	404.0	101.2	25.0	1	乳熟期	
		10/20	5/24	136.8	490	465.2	106.9	23.0	1	乳熟期	
		10/28	5/24	139.6	574	467.9	102.9	22.2	4	乳熟期	
		11/4	5/24	136.3	656	500.5	101.8	20.4	4	乳熟期	
前進	2001	10/9	5/7	115.1	551	699.5	109.7	15.7	1	出穂期	
		10/19	5/12	114.2	500	701.0	94.6	13.5	1	出穂期	
		10/26	5/14	122.3	589	669.1	92.2	13.8	1	出穂期	
		11/8	5/23	133.0	394	639.8	92.1	14.4	1	出穂期	
大豊	2001	10/9	5/23	148.9	738	851.9	146.6	17.2	7	出穂期	
		10/19	5/23	142.5	722	731.4	128.6	17.6	4	出穂期	
		10/26	5/28	150.6	682	774.3	127.1	16.4	8	出穂期	
		11/8	6/4	156.1	448	641.0	120.4	18.6	4	出穂期	
ハイオーツ	2002	10/11	5/20	118.8	1117	473.6	84.9	17.9	3	開花期	
		10/23	5/30	136.7	957	415.6	91.0	21.9	3	未乳熟期	
		10/31	生育せず								
		11/9	生育せず								
ニューオールマイ ティー	2003	10/14	6/3	149.6	527	464.9	123.2	26.6	1	乳熟期	
		10/20	6/3	143.7	463	421.5	105.8	25.2	1	乳熟期	
		10/28	6/3	154.8	549	560.7	134.1	23.9	4	乳熟期	
		11/4	6/3	152.3	561	522.0	118.6	22.7	6	乳熟期	

注)生育せずは、生育しなかったため調査しなかった
1区の値(その他の区は枯死した)

(3) 硝酸態窒素濃度について

硝酸態窒素濃度は、2002年以外は、出穂期以降1,000ppm以下で、生育ステージが進むにつれ低下した。2002年の硝酸態窒素濃度の推移を図5に示した。同じ品種で比較すると播

種時期の遅い方が硝酸態窒素濃度が高く、日数が経過するにつれて低下した。10月23日播種のエンダックス、ハイオーツは、収量調査日(刈取適期)に達しても1,000ppm以上あった。

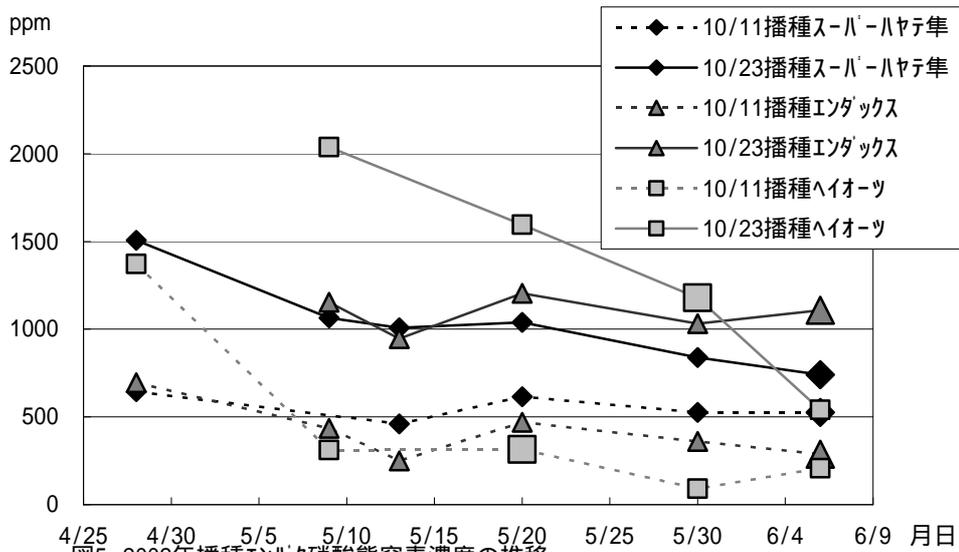


図5 2002年播種エンバク硝酸態窒素濃度の推移
 マーカー大: 収量調査日

示した。播種日、品種による栄養価の違いはほとんど無かった。

生育が進むにつれ、DM、NFEは上昇し、CA、CP、TDNは低下した。EEは、乳熟期でやや低下し、CF、NDFは、乳熟期で上昇した。

(4) 栄養価について

2001年のスーパーハヤテ隼、エンダックスの4播種期について出穂期、乳熟期、糊熟期それぞれの4播種時期の平均の成分を図6に

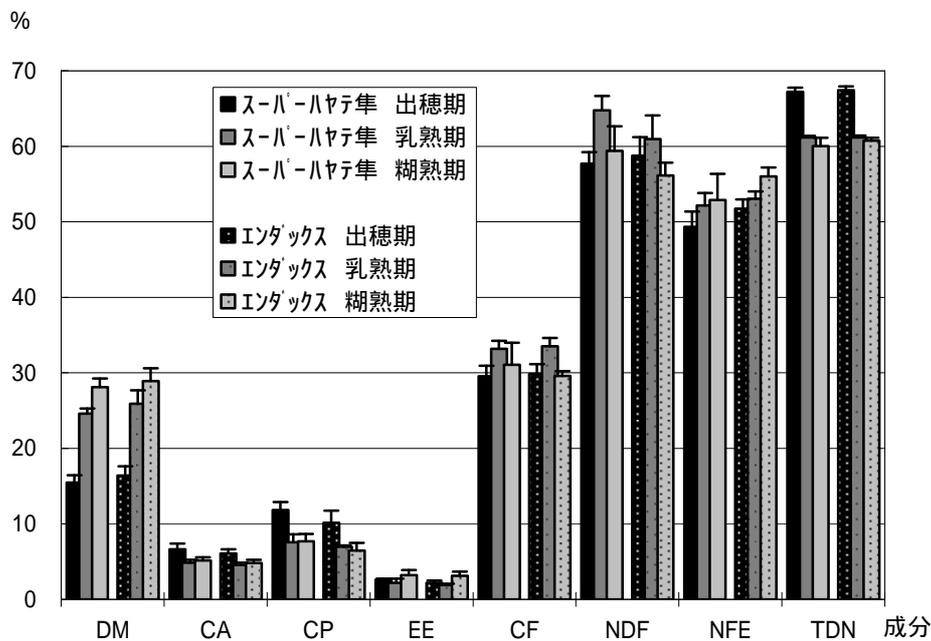


図6 2001年エンバクの栄養分析結果
 TDNは日本標準飼料成分表(2001)の各熟期の消化率をもとに算出

4. ライムギの播種期移動試験

(1) 生育について

生育ステージの推移を表13に示した。

2002年は、播種日が遅くなるにつれ、気温が低下したため、発芽日数が長くなり、発芽良否も悪くなった。

2003年は、それぞれの播種時期の気温があまり変わらなかったため、発芽日数、発芽良否に差が無かった。

2004年は平年より降水量がかなり多かつ

たため、10月14日と10月22日播種に湿害が発生し、発芽不良が起きた。

出穂期について、2002年は、平年より気温が低く、若干他の年と比較して遅く、2003年は全ての播種期で同じ日数で、2003年も4月21日から4月26日であまり差がなかった。

2004年播種の年内の生育状況は、播種後、平年より気温が高く推移したため、2003年と比較して草丈、茎数が多かった(表14)。

表13 春一番(ライムギ)の播種期移動試験生育結果

年度	播種日	播種期	発芽良否	出穂期	開花期	播種～発芽日数	播種～出穂日数	播種～開花期日数
2002	10/11	10/17	9	4/19	5/9	6	190	211
	10/23	11/3	9	4/29	5/13	11	188	203
	10/31	11/17	8	4/30	5/20	17	181	202
	11/9	12/2	7	5/6	5/20	23	178	193
2003	10/14	10/22	9	4/20	5/17	8	189	216
	10/20	10/28	9	4/20	5/17	8	183	210
	10/28	11/5	9	4/20	5/17	8	175	202
	11/4	11/12	9	4/20	5/17	8	168	195
2004	10/14	10/22	6	4/21	5/16	8	189	214
	10/22	11/1	6	4/22	5/16	10	182	206
	10/29	11/5	9	4/24	5/16	7	177	199
	11/5	11/14	8	4/26	5/16	9	172	192

注)発芽良否: 1(極不良)～9(極良)

表14 春一番(ライムギ)の播種期移動試験年内の生育結果

年度	播種日	草丈 cm	茎数 本/m ²	湿害程度
2003	10/14	19.6	-	1.0
	10/20	15.7	1400	1.0
	10/28	11.1	993	1.0
	11/4	9.1	580	1.0
2004	10/14	26.2	-	2.7
	10/22	19.7	1807	2.5
	10/29	13.7	1287	1.0
	11/5	10.5	610	1.3

注)調査日: 2003/12/25

2004/12/21

湿害程度: 1(無) - 9(甚)

(2) 収量について

収量調査の結果を表15に示した。

収量調査は、出穂期から穂揃期で行った。2002年は、播種後平年より低温だったため、播種日が遅くなるほど乾物収量が低下したが、他の年は、1a当たり70kgから85kgだった。

倒伏について、2002年は播種日が早い方が起こり、2003、2004年は播種日が遅いほど起きた。

表15 春一番(ライムギ)の播種期移動試験収量結果

播種年	播種期 月日	刈取 月日	草丈 cm	茎数 本/m ²	収量(kg/a)		乾物率 %	倒伏 程度	刈取り時 ステージ
					生草	乾物			
2002	10/11	4/24	122.6	827	621.7	103.1	16.7	3	出穂期
	10/23	4/30	113.2	218	483.5	75.9	15.7	3	出穂期
	10/31	5/2	109.2	158	343.9	57.2	16.6	1	出穂期
	11/9	5/6	110.1	149	296	52.3	17.6	1	出穂期
2003	10/14	4/21	110.3	222	464.9	81.9	17.6	1	出穂期
	10/20	4/21	109.2	205	429.9	76.6	17.8	1	出穂期
	10/28	4/21	107.8	225	516.3	84.3	16.3	6	出穂期
	11/4	4/21	107.9	261	471.6	71.1	15.2	4	出穂期
2004	10/14	4/21	113.7	183	492.6	81.2	16.5	1	出穂期
	10/22	4/22	107.9	212	451.1	71.3	15.8	1	出穂期
	10/29	4/26	126.8	211	485.7	84.9	17.5	1	穂揃期
	11/5	4/26	115.0	204	461.7	77.8	16.8	3	出穂期

注)倒伏程度:1無~9甚

(3) 硝酸態窒素濃度について

2002年と2003年の硝酸態窒素濃度の推移を図7、8に示した。播種日が早いほど低く、生育するにつれ低下した。

2002年は、10月11日播種以外収量調査時

の硝酸態窒素濃度が1,000ppm以上あった。

2003年の10月14日、10月20日播種はほぼ同じ値を示し、全ての播種時期で、1,000ppm以下だった。

2004年は、4月11日以降は、2003年より低く200ppm以下であった。

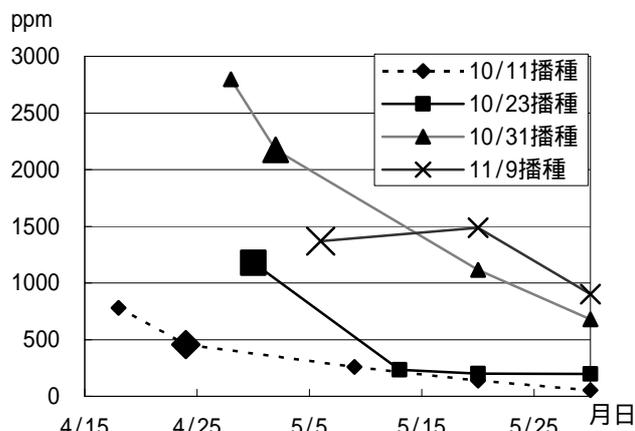


図7 2002年播種ライムギの硝酸態窒素濃度の推移
マーカー大: 収量調査日

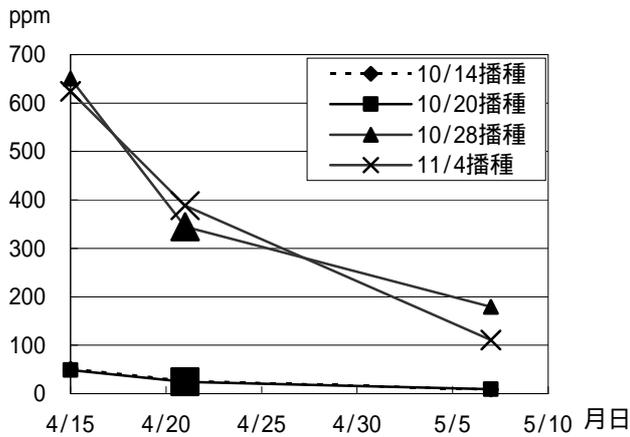


図8 2003年播種ライムギの硝酸態窒素濃度の推移
 マーカー大: 収量調査日

(4) 栄養価について

2002年の春一番の出穂期、開花期、未乳熟期の4播種時期の平均の成分を図8に示した。
 播種日による栄養価の違いはほとんど無か

った。

生育が進むにつれ、DM、OCW、Obは上昇し、
 CA、Oa、TDNは低下した。OCCは、出穂期で高
 く、OCWは低かった。

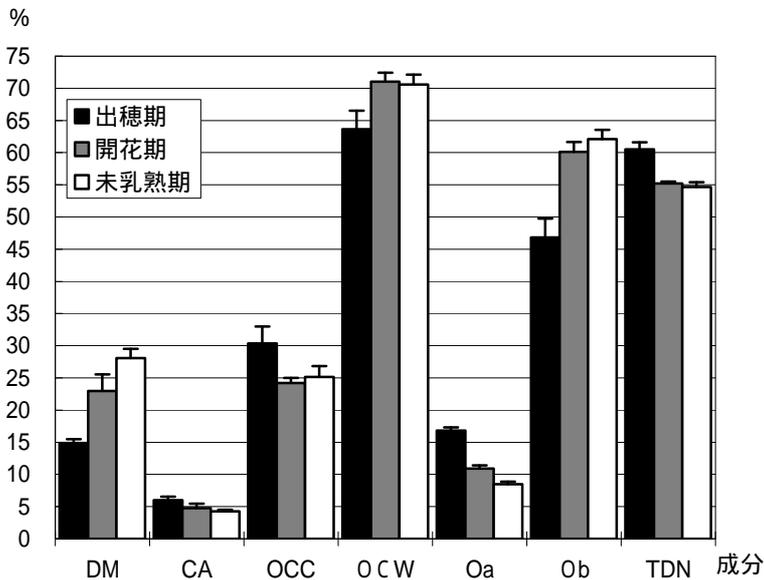


図8 2002年春一番の栄養分析結果

考 察

冬作のエンバクを安定的に高品質に収穫調製するためには、刈取り時期が梅雨前で、倒伏しにくく、多収である品種が必要であると

考えられた。本試験の結果から、極早生品種が、梅雨以前に刈取適期になり、倒伏しにくいことが分かった。極早生品種の中で乾物収量が多いのは、たちいぶき、エンダックス、アーリークィーン、サビツヨシで、当地域に適した品種であると考えられた。

秋作エンバクでは、極早生の中でも早く生育するスーパーハヤテ隼やハエイブキが適していたが、冬作では逆に極早生の中では遅い品種の方が収量が多くなり、適していると考えられた。

播種時期については、2002年の様な冬季の低温では、10月31日播種以降では、生育することができなく、また、播種が遅くなるにつれ、倒伏し易くなり、硝酸態窒素濃度も高くなるので、10月15日から20日頃に播種すると安定的に収量が確保できると考えられた。

冬作のライムギを安定的に高品質に収穫調製するには、エンバクと同様に、倒伏しにくく、多収である品種が良いと考えられた。今回、品種比較試験で供試した品種は、刈取適期である出穂期で倒伏がみられ、硝酸態窒素濃度も1,000ppm以上ある品種もあった。

しかし、2002年並の冬季の低温も、全ての播種時期で生育し、エンバクより耐寒性があることが分かり、エンバクの播種時期を逃し

た場合に有効な飼料作物であり、また刈取適期が、4月下旬～5月上旬であるため、同圃場で夏作物を作る場合にも有効であると考えられた。

ライムギはエンバクより耐寒性があるが、やはり冬季の低温により収量は低下することが分かり、播種期が遅くなるほど硝酸態窒素濃度は高い傾向であり、できるだけ早く播種したほうが有効であると考えられた。

ライコムギは、出穂期～穂揃期で刈取る方法が嗜好性の点から良いが、硝酸態窒素濃度が高い場合があるので、栽培する場合は注意が必要であることが分かった。ライムギと同じ程度の耐寒性があり、倒伏も起こりにくいことからエンバクの播種を逃した場合に有効な品種と考えられた。

オオムギは、品種比較試験の結果、ワセドリ二条が収量も多く、硝酸態窒素濃度も低いため本県に適した品種と考えられた。

参考文献

- 1) 農業技術大系 畜産編 7 飼料作物
- 2) 日本標準飼料成分表(2001年版)

In order to grow the wheat for feed of winter cropping stably, the oat was seeded from October 15 on the 20th, and mowing time was a milk-ripe stage and a maturing stage. In the oat of a very early variety, a little late variety was suitable. The rye could be seeded later than the oat. However, nitrate nitrogen concentration became high, so that it became late to seed.