

(3) 秋田県

1) 湛水直播栽培技術

東北農業研究センター等で育成された飼料イネ品種・系統を用い、湛水直播栽培における飼料イネの高品質多収生産技術を実証した（現地実証試験；2006～2008年）。

「べこごのみ」を用いて、湛水直播における全層施肥と側条施肥の施肥法と肥効調節型肥料を組み合わせた追肥を省く体系の検討を行い、さらには低コスト化を図るため速効性肥料と流し込み追肥の生産体系について検討した（表8-1）。

表8-1 実証試験（1ha）の生産体系

試験年	試験場所 均平作業 の有無 土壌	カルパー 量・ 播種量 (kg/ha)	堆肥 (t/ha)	施肥法	生産体系			除草剤種類（使 用時期）
					基肥 (N kg/ha)	追肥 ²⁾		
2006	無	1倍重 ・ 40	牛糞乾燥堆肥 16	全層 側条 (速効：LP100=3:7) 側条 (速効：LP100=1:1)	N 80 N 100 N 100	+ N 20	+ N 20	クリンチャーバス液 剤(6/23、7/5)
2007	無	1倍重 ・ 40	ニュースー パーコン 5	全層 全層 全層 側条 (速効：LP100=1:1)	N 60 N 60 N 60 N 64	+ N 20	+ N 20 + N 20	キッバイ1キロ粒剤 (5/29)+クリン チャーバス液剤 (6/13・7/6)
2008	有	1倍重 ・ 40	ニュースー パーコン 5	全層 側条	N 60 N 50	+ (流し込み)	N 40 N 40	ミスターホームラン フロアブル(6/7)

1) 播種期は北秋田市5/17、2007横手市5/14、2008横手市5/19、いずれも落水出芽法による 2) 追肥は硫酸

① 「べこごのみ」の生育と刈取時期

「べこごのみ」の出穂期は8月3日～11日、収穫日は9月5日～14日であることから、湛水直播栽培においても食用品種より早い9月上旬から中旬の収穫できる。穂数は比較的少ないが、穂重タイプで、長稈であるが倒伏には強い（表8-2）。

表8-2 「べこごのみ」の生育と刈取時期

試験年	試験場所	出穂期 (月/日)	収穫日 (月/日)	積算 気温 (°C)	草丈 (cm)	稈長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 程度 (0-4)	食用稲の刈取作業進 捗 ²⁾ (始～終)
2006	北秋田市 ¹⁾	8/11	9/14	750	114	86.9	288	0	9/24～10/12
2007	横手市 ¹⁾	8/3	9/5	800	106	86.2	347	0	9/21～10/6
2008	横手市 ¹⁾	8/11	9/9	678	114	87.0	310	0	9/23～10/10

1) 播種期は北秋田市5/17、横手市5/14、横手市5/19

2) 食用稲の刈取作業進捗、2006、2007、2008年作況ニュース8号（総括版）より引用

② 湛水直播の苗立数

催芽初にカルパー16粉粒剤を1倍重粉衣した種子を用いて、播種量は4kg/10aに設定して、代かきから3日以内に播種した。播種後は落水出芽法による管理を行い、概ね10日程度の落水期間を経てかん水を開始したが、m²当たり苗立数は2006年が83～89本、2007年が75本、

2008年は55～56本であった。

③ 苗立数と穂数・収量の関係

「べこごのみ」の苗立数と収量についてみると、 m^2 当たり苗立数50本～200本の範囲では、苗立数に応じて増収する傾向にあるが、50本以上確保されていると収量は概ね10t/haが可能である（図8-1）。3年間の苗立数と穂数の関係や苗立数と乾物収量の関係から、苗立数と穂数、苗立数と乾物収量にはそれぞれ明らかな相関関係は認められなかった（図8-2 a, b）。ただし m^2 当たり苗立数が50本より少ないと穂数が低下するため、それに伴う減収が懸念される。

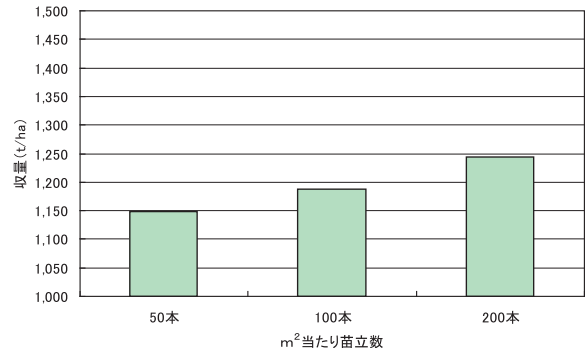


図8-1 苗立数と収量の関係

注) 2006年、品種：べこごのみ

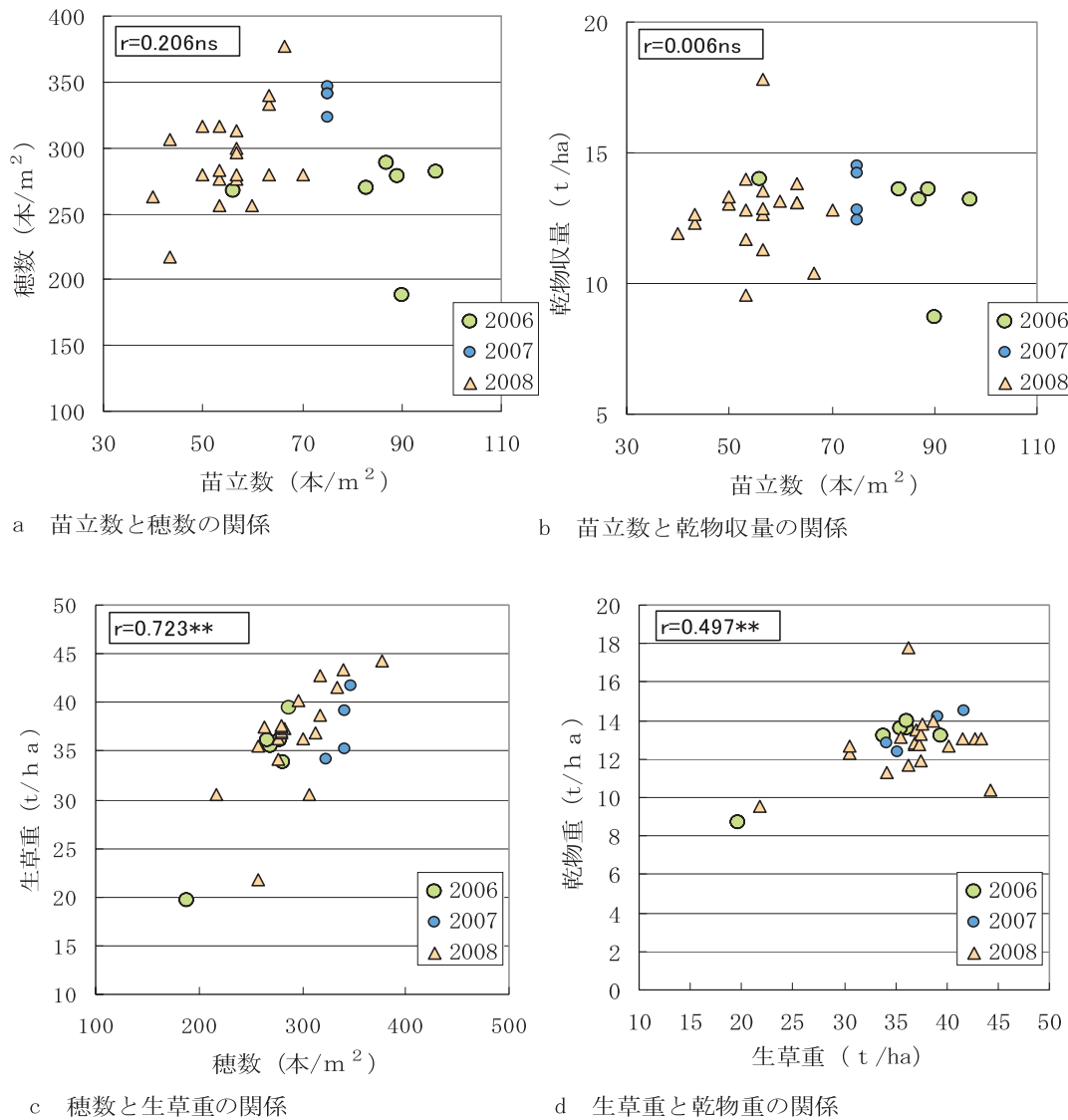


図8-2 穂数と生草重の関係並びに生草重と乾物重の関係（品種：べこごのみ）

④ 穂数と生草重の関係、生草重と乾物重の関係

m²当たり穂数と生草重の関係は、有意な正の相関関係 (r=0.723**) にあり、穂数が 250 本～400 本の範囲で生草重 35t 以上が期待できる (図 8-2 c)。生草重と乾物収量には、同様に有意な正の相関関係 (r=0.497**) が認められた。乾物収量 10t/ha を収穫するためには、生草重では概ね 35t/ha が目標になる (図 8-2 d)。

⑤ 施肥法と収量

全層施肥と側条施肥では、全層が増収傾向にあるものの、明瞭な差は認められなかった (図 8-3)。カルパー粉衣量については、収量への影響はみとめられず (図 8-4)、食用と同じ 1 倍重で十分な効果が期待できると考えられた。

全刈り乾物収量は、2006 年は全層施肥+追肥、側条施肥で 10.2～10.9t/ha、2007 年は全層施肥+追肥、側条施肥で 9.9～12.2t/ha、2008 年は全層施肥+流し込み追肥、側条施肥+流し込み追肥で 10.5～10.7t/ha である (表 8-3)。

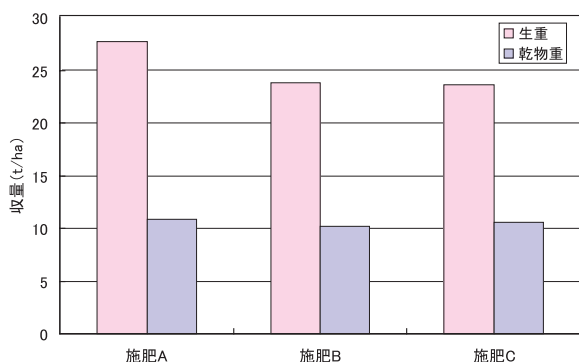


図 8-3 施肥法と収量 (2006 年)

注) 品種ベこごのみ

施肥 A : 全層 + 2 回追肥
 施肥 B : 側条 (速効 : LP = 3 : 1)
 施肥 C : 側条 (速効 : LP = 1 : 1)

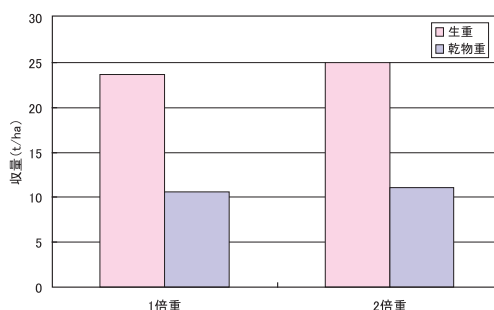


図 8-4 カルパー粉衣量と収量の関係

注) 2006 年、品種 : ベこごのみ

表 8-3 実証年次別の苗立数と全刈り乾物収量

試験年	生産体系			苗立数	全刈り乾物収量 ⁴⁾
	試験場所	施肥法	追肥 ²⁾		
土壌		基肥 (N kg/ha)	幼形 減分	(本/m ²)	(t/ha)
2006 北秋田市 ¹⁾ 黒ボクグライ 土	全層	N 80	+ N 20	87	10.9
	側条 (速効 : LP100=3:7)	N 100	+ N 20	89	10.2
	側条 (速効 : LP100=1:1)	N 100		83	10.6
2007 横手市 ¹⁾ 細粒グライ土	全層	N 60	+ N 20	75	12.2
	全層	N 60	+ N 20	75	11.3
	全層	N 60		75	10.4
	側条 (速効 : LP100=1:1)	N 64		75	9.9
2008 横手市 ¹⁾ 細粒グライ土	全層	N 60	+ (流し込み) N 40	55	10.5
	側条	N 50	+ (流し込み) N 40	56	10.7

1) 播種期は北秋田市5/17、2007横手市5/14、2008横手市5/19、いずれも落水出芽法による 2) 追肥は硫安

表 8-4 施肥窒素成分量と肥料コスト試算（参考）

試験年	試験区 施肥法	窒素成分(kg/ha)			窒素成分 合計 (kg/ha)	肥料の値段 (円)/10a	同左Aに対 する比率 (%)
		基肥	追肥 ⁴⁾				
			幼穂形成期	減数分裂期			
2006	A 全層(速効) ¹⁾ +2回追肥	80	20	20	120	7902	100
	B 側条(速効:LP100=3:7) ²⁾	100			100	12006	152
	C 側条(速効:LP100=1:1) ³⁾	100			100	8504	108
2007	A 全層(速効)+2回追肥	60	20	20	100	6951	100
	B 全層(速効)+1回追肥	60		20	80	6571	95
	C 全層(速効)	60			60	6191	89
	D 側条(速効:LP100=1:1) ³⁾	64			64	5444	78

1) 硫加磷安11号、2) LP 苦土安、3) 文作、4) 硫安とした場合

乾物収量は、窒素施肥量が多い場合に多収傾向にあるが、施肥法による大きな差はみられない。側条施肥による肥効調節型肥料を利用して追肥を省略した場合、窒素成分の合計は全層施肥の20%程度減肥することが可能で、基肥量が全層、側条とも概ね同じであれば、肥料費の節減による営農に適した選択といえる（表 8-4）。

また、速効性の化成肥料と流し込み追肥によって手間を省いた栽培も可能である。

⑥ 収穫時期と稲体水分

「べこごのみ」は早生の飼料イネであることから、出穂期が早く、秋田県では黄熟期が概ね9月上中旬である。収穫作業は、出穂期からの積算気温 800°Cを目標としたが、稲体の水分は直線的に低下が認められ、800°C未満では稲体水分が多い（図 8-5）。積算気温が700°C以下の場合は、地際からの高さが20 cm程度までは水分の低下が極めて少なく、20 cmを超えると低下する傾向にあった（図 8-6）。このことから、収穫時期は積算気温を目安として、ホールクロップの品質向上を考慮した収穫時期の決定が重要である。

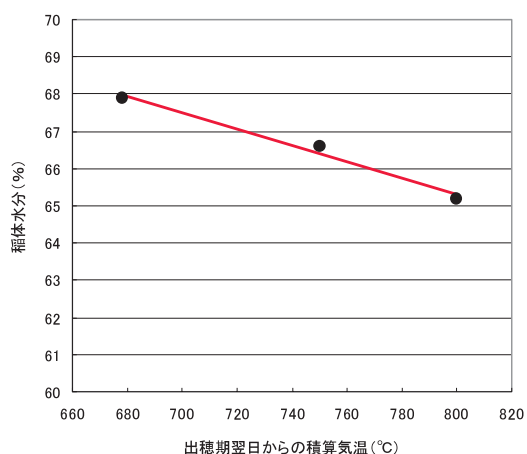


図 8-5 800°C未満の稲体水分（品種：べこごのみ、2006～2008年平均）

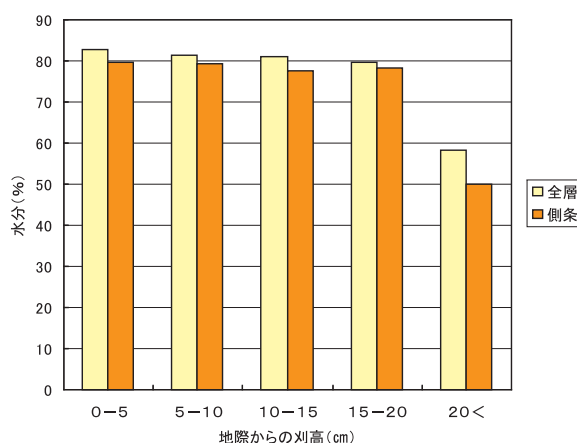


図 8-6 700°C未満の地際からの高さ別水分（品種：べこごのみ、2008年）

⑦ 主要作業時間と圃場均平化の効果

主要作業時間は、3か年とも播種、収穫に多くの時間を要する。この他に中間管理作業として、雑草防除、防鳥対策、生育が不良な場合は追肥が必要である。直播の場合は、イネミズゾウムシの発生によって生育阻害を受けることもあるため圃場の観察と防除対策が重要である。苗立数が過剰な場合は、早めの中干し・溝掘りによって生育をコントロールする必要がある。

2008年には均平作業を実施したことから、総作業時間に占める均平作業時間が36%と多かったものの、除草剤は初・中期1発剤の1回散布だけで、防除回数の低減につながった。また均平化作業実施後の圃場では、硫安の流し込み追肥を行っても生育ムラの発生はみられず、追肥作業時間の省力化が可能であった。各年次とも総作業時間は概ね1ha当たり概ね40hr以下であった(表8-5)。

表 8-5 実証試験の主要作業時間 (1ha)

試験年	均平作業		堆肥 散布	耕う ん	種子 粉衣	代か き	施肥 播種	除草剤散布			追肥		収穫	作業時間 (計)
2006			4/26	5/2	5/11	5/14	5/17	6/23	7/5			9/14		
人数(a)			3	1	1	1	3	1	1			2		
時間(b)			2.8	—	0.53	—	3.47	1.7	0.68			5.71	14.9	
作業時間(a×b)			8.4	—	0.5	—	10.4	1.7	0.7			11.4	33.1	
2007			4/20	5/8	5/11	5/11	5/14	5/29	6/13	7/6	7/19	7/25	9/5	
人数(a)			2	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	
時間(b)			1.2	1.3	0.8	0.7	3.5	1.0	2.0	0.5	1.7	1.6	3.2	17.5
作業時間(a×b)			2.4	1.3	0.8	0.7	14.0	1.0	2.0	0.5	1.7	1.6	12.8	38.8
2008	4/21	4/23	4/28	5/8	5/17	5/17	5/19	6/7			7/27	9/9		
人数(a)	2	2	2	1	1	1	2	2			1	4		
時間(b)	2.7	4.2	1.2	1.3	0.8	0.5	2.3	0.3			0.7	3.3	17.1	
作業時間(a×b)	5.3	8.3	2.4	1.3	0.8	0.5	4.6	0.5			0.7	13.0	37.4	

⑧ 雑草防除対策

湛水直播栽培では、代かきから3日以内の播種であれば、初・中期一発除草剤による雑草防除効果が高い。後発の広葉雑草にはバサグラン液剤等の使用を考慮して防除対応する。しかし、アメリカセンダングサなど防除できなかった大型雑草は、ラッピングフィルムの破損原因やWCSの品質低下となるため、収穫前の抜き取り作業が必要である。実証試験の結果から、圃場均平化作業は概ね3年に1回程度の実施によって、除草効果を高めることが期待できるため、省力に結びつく技術選択が可能であると推察される。

参考文献

2. 飼料イネ栽培管理法

- 1) 山口弘道・木村勝一・矢治幸夫・河本英憲・押部明德 (2008) 東北中北部向け飼料用稲品種「べこごのみ」を用いた無コーティング湛水土中直播における播種適期. 日本作物学会紀事 77 別 1:248-249.
- 2) 山口弘道*・神田英司・関矢博幸・木村勝一・白土宏之・福嶋陽・福田あかり・押部明德 (2010) 東北地域水田地帯での飼料用稲品種の湛水直播栽培における出穂予想マップ. 日本作物学会紀事 79 別 2 : 222-223.

3. 飼料イネ栽培における施肥法

- 1) 土屋一成・西田瑞彦・吉田光二・関矢博幸・河本英憲 (2009) 移植飼料イネ「べこごのみ」の生育・収量に及ぼす完熟家畜ふん堆肥及び窒素施肥法の影響. 東北農業試験研究 62 : 33-34.
- 2) 関矢博幸・加藤直人・西田瑞彦・金田吉弘・服部浩之 (2007) 飼料イネ栽培における未熟な家畜ふん堆肥の多投は環境への負荷を増加させる. 東北農業研究成果情報
- 3) 松山稔・牛尾昭浩・桑名健夫・吉倉惇一郎 (2002) 施用有機物由来窒素の5年間にわたる水稻への吸収利用. 日本土壌肥科学雑誌 74 : 533-537.

4. 雑草防除

- 1) 橘雅明・中山壮一 (2006) 東北地域の飼料イネ栽培におけるタイヌビエの要防除期間. 雑草研究 51(別) : 96-97.
- 2) 橘雅明・中山壮一 (2007) 寒冷地におけるWC S用イネ湛水直播の栽培管理条件と収穫期タイヌビエ乾物重との関係. 雑草研究 52(別) : 140-141.
- 3) 橘雅明・中山壮一 (2009) 飼料用稲栽培におけるタイヌビエの許容残草量および抑草を目的とした播種方式と目標苗立ち数. 第11回東北雑草研究会研究発表要旨 : 2.

5. 病虫害防除

- 1) 植物防疫講座 第2版 ー害虫・有害動物編ー 日本植物防疫協会 1990年3月.
- 2) 稲の病害 ー診断・生体・防除ー 大畑貫一 全国農村教育協会.
- 3) 原色作物病虫害百科第2版イネ 農山漁村文化協会 2005年6月.
- 4) 園田亮一 (1996) 稲こうじ病の発生生態と防除法 植物防疫 第50巻 第9号 : 1-4.
- 5) 松村正哉 (2006) 主要飼料イネ品種における移動性イネウンカ類の発育・増殖特性. 九州病虫研報 第52巻 : 38-40.
- 6) 中島敏彦・関矢博幸・橘雅明・中込弘二・善林薫・山口誠之・鬼頭英樹・矢治幸夫・押部明德 (2008) 飼料稲専用品種を中心にした混植のいもち病発病抑制. 育種学研究 10(別1) : 257

主な研究成果情報

- 直播栽培に適する稲発酵粗飼料専用新品種「うしゆたか」(H20)
青森農林総合研究所・良食味米開発部
東北農業・作物(稲育種) 技術・普及
- 他用途向け超多収水稻新品種「ふくひびき」(H4)
東北農業試験場・水田利用部・稲育種研究室
東北農業・水稻、作物・稲 技術・普及
- 直播栽培に適する東北地域向け稲発酵粗飼料専用品種「べこあおば」(奥羽飼 387 号)(H16)
東北農業試験場・水田利用部・稲育種研究室
東北農業・水稻、作物・稲 技術・普及
- 東北地域向けの早生稲発酵粗飼料専用新品種「べこごのみ」(奥羽飼 395 号)(H18)
東北農業研究センター・低コスト稲育種研究東北サブチーム
東北水稻・作物 技術・普及
- 常時被覆による簡易な無加温出芽乳苗育苗(H20)
宮城県古川農業試験場水田輪作プロジェクトチーム
東北農業・作物(稲栽培) 技術・参考
- 品種と作期の組合せによる飼料用稲収穫期間の拡大(H20)
宮城県古川農業試験場水田輪作プロジェクトチーム
東北農業・作物(稲栽培) 技術・参考
- 寒冷地において飼料用稲収穫後の耕起は翌年の老成イネの発生を助長する(H21)
宮城県古川農業試験場水田利用部
東北農業・作物(稲栽培) 技術・参考
- ホールクroppサイレージ用稲にノビエが多く混入した場合の刈取時期(H19)
岩手県農業研究センター・農産部・水田作研究室、畜産研・飼料生産研究室
東北農業・作物(稲栽培) 技術・参考
- 飼料用稲(WCS)栽培における効率的な雑草防除(H21)
岩手県農業研究センター・プロジェクト推進室(水田農業)
東北農業・作物(稲栽培) 技術・参考
- 飼料用稲「べこごのみ」の湛水直播栽培によるWCS全刈り乾物収量10t 穫り体系(H20)
秋田県農業技術センター農業試験場・WCSプロジェクトチーム
東北農業・作物(稲栽培) 技術・普及
- 飼料用稲における湛水直播栽培の経済性評価(H20)
秋田県農業技術センター企画部、農業試験場・WCSプロジェクトチーム
東北農業・基盤技術(経営) 行政・参考
- 飼料イネ栽培における未熟な家畜ふん堆肥の多投は環境への負荷を増加させる(H18)
東北農業研究センター・東北飼料イネ研究チーム

- 東北農業・基盤技術（土壌肥料）、共通基盤・土壌肥料、総合研究（飼料イネ）技術・参考
- 多室素栽培の飼料イネ収穫の適否は籾黄化率または葉色値で判定できる（H18）
東北農業研究センター・東北飼料イネ研究チーム
東北農業・基盤技術（土壌肥料）、共通基盤・土壌肥料、総合研究（飼料イネ）技術・参考
 - 東北中北部向け飼料用稲「べこごのみ」無コーティング湛水直播の晩播適期（H19）
東北農業研究センター・東北飼料イネ研究チーム
東北農業・作物（稲栽培）、共通基盤・総合研究 技術・参考
 - 手持ちの機械を活用した予感体系によるミニロール稲発酵粗飼料の生産コスト（H19）
東北農業研究センター・東北飼料イネ研究チーム
東北農業・基盤技術（経営）、共通基盤・経営、総合農業（飼料イネ）技術・参考
 - 硫安を用いた飼料イネ栽培向けの簡易な流入施肥方法（H20）
東北農業研究センター・東北飼料イネ研究チーム
東北農業・基盤技術（土壌肥料）、共通基盤・土壌肥料 技術・参考
 - 東北地域の飼料用稲栽培におけるタイヌビエの許容残草量（H20）
東北農業研究センター・東北飼料イネ研究チーム
東北農業・作物（稲栽培）、共通基盤・雑草 技術・参考
 - タイヌビエの抑草を目的とした飼料用稲湛水直播栽培の播種方式と目標苗立ち数（H20）
東北農業研究センター・東北飼料イネ研究チーム
東北農業・作物（稲栽培）、共通基盤・雑草 技術・参考
 - 東北地域での稲発酵粗飼料向け品種の湛水直播栽培における出穂予想マップ（H21）
東北農業研究センター・東北飼料イネ研究チーム
東北農業・作物（稲栽培）、共通基盤・総合研究 技術・参考
 - 自脱コンバインとクロータ型ロールベアラを用いた稲WC S予乾収穫体系（H21）
東北農業研究センター・東北水田輪作研究チーム・東北飼料イネ研究チーム
東北農業・基盤技術（作業技術）、共通基盤・作業技術 技術・参考

飼料イネ種子の入手先

飼料イネ品種種子の入手先は以下の通りである。

○「べこごのみ」、「べこあおば」

(社)日本草地畜産種子協会

〒104-0031 東京都中央区京橋1丁目19番8号大野ビル TEL 03-3562-7032

○「ふくひびき」

農研機構 東北農業研究センター

〒014-0102 秋田県大仙市四ツ屋字下古道3 TEL 0187-66-2773

東北農業研究センター東北飼料イネ研究チーム

押部明德、田中 治、小松篤司、藤森英樹、関矢博幸、河本英憲、福重直輝、伊藤信雄**、土屋一成、橘 雅明**、山口弘道、大谷隆二*、中島敏彦*、川名義明***

(*：支援・併任、**：転出、***：転入)

宮城県古川農業試験場、畜産試験場および農業・園芸総合研究所

星 信幸、大川茂範、辻本淳一、遠藤弘樹、瀧 典明、佐藤元道*、齊藤陽介*、渡邊 智*、大森裕俊**、佐藤祐子**、泉澤弘子**、櫻井晃治**、佐藤典子**

(*：畜産試験場、**：農業・園芸総合研究所)

岩手県農業研究センターおよび畜産研究所

及川一也、渡邊麻由子、日影勝幸、高橋政夫、及川あや、小菅裕明、高橋彩子、多田勝郎、葉上恒寿、菊池 雄*、尾張利行*、佐藤 宏*、砂子田哲*、平久保友美*

(*：畜産研究所)

秋田県農業試験場

児玉 徹、佐藤福男、山谷正治、真崎 聡、鎌田易尾、田村保男、佐藤雄幸、京谷 薫、齊藤昌明、坂本喜七、若松一幸、高山真幸、進藤勇人、鶴沼秀樹、佐野広伸、金 和裕、松波寿典、村上 章

秋田県立大学

服部浩之

編集後記：

本マニュアルは、農林水産省委託プロジェクト研究「粗飼料多給による日本型家畜飼養技術の開発」（えさプロ）を実施した岩手県、宮城県、秋田県試験研究機関、秋田県立大学および東北農業研究センターによって構成された「寒冷地における飼料イネ多給型肉用牛生産技術の開発」チームのうち「家畜糞堆肥利用による飼料イネの低コスト栽培技術の開発」にたずさわった研究者による低コスト飼料イネ栽培技術マニュアルである。本マニュアルが東北各地域での稲発酵粗飼料生産に活用されることを希望して編集した。

最後に、本マニュアル作成にご協力いただいた関係機関および現地実証試験の場をご提供いただいた生産者の方々に深く感謝する。

中島 敏彦

寒冷地における飼料イネ栽培マニュアル

平成23年3月 第1刷発行

発行 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
東北農業研究センター

〒020-0198 岩手県盛岡市下厨川字赤平4
電話 019(643)3414

編集 東北飼料イネ研究チーム
編集事務局長 中島敏彦

印刷所 〒020-0015 岩手県盛岡市本町通二丁目8番37号
株式会社 阿部 騰 写 堂
電話 019(623)2361

*乱丁・落丁の場合はおとりかえいたします。

