農研機構
NARO 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

東北地域向けの早生の飼料イネ専用品種「べこごのみ」の育成

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): Rice, Bekogonomi, Feed rice, Whole-crop silage, Rice feed grain, Early maturity, Tohoku region 作成者: 中込, 弘二, 山口, 誠之, 片岡, 知守, 遠藤, 貴司, 滝田, 正, 横上, 晴郁, 加藤, 浩 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00001215

東北地域向けの早生の飼料イネ専用品種「べこごのみ」の育成

中込　弘二*1)・山口　誠之*1)・片岡　知守*1)・遠藤　貴司*1)
滝田　　正*1)・横上　晴郁*2)・加藤　　浩*3)

抄　録：「べこごのみ」は、東北農業研究センターにおいて中生の安定多収品種「ふくひびき」と多収系統「97UK-46」を交配し、その後代より育成した早生の飼料イネ専用品種である。

出穂期は、「アキヒカリ」より４日早く、育成地（秋田県大仙市）では、“早生の早”に属する。「アキヒカリ」と比較し、稈長及び穂長が長く、穂数が少ない穂重型の草型である。稈は「アキヒカリ」より太く、稈の柔剛は“やや剛”である。玄米は“中粒”で品質は“下上”、精玄米重は「アキヒカリ」より５％多収である。

いもち病真性抵抗性遺伝子*Pib*及び*Pik*を持つと推定され、いもち病圃場抵抗性は葉いもちが“強”、穂いもちが“中”である。耐冷性は“やや弱”であり、穂発芽性は“易”である。耐倒伏性は強い。

黄熟期は「アキヒカリ」並かやや早く、乾物全重は「アキヒカリ」より移植栽培で６％、直播栽培で９％多収であり、TDN収量は「アキヒカリ」より移植栽培で６％、直播栽培で５％多収である。

本品種は、東北地域中北部において、飼料として基幹食用品種より早く収穫可能な稲発酵粗飼料品種として利用できる。また、粗玄米重も多収であることから飼料米品種としての利用も期待できる。

キーワード：水稲、品種、べこごのみ、飼料イネ、稲発酵粗飼料、飼料米、早生、東北地域

Development of a New Early Maturity Rice Cultivar, “Bekogonomi”, for Feed : Koji NAKAGOMI*1), Masayuki YAMAGUCHI*1), Tomomori KATAOKA*1), Takashi ENDO*1), Tadashi TAKITA*1), Narifumi YOKOGAMI*2) and Hiroshi KATO*3)

Abstract : Bekogonomi is a new rice cultivar suitable for feed developed at the National Research Center for the Tohoku Region in 2007. It was selected from progenies of a cross between Fukuhibiki and 97UK-46.

Bekogonomi is classified as an early maturity rice. It has medium length, is thick and has stiff culms. It has a true resistance gene to blast, *Pib* and *Pik*, and its resistance to leaf blast and panicle blast are high and medium, respectively. Cold tolerance at the booting stage is slightly weak. The size of this brown rice is medium, and the grain yield of Bekogonomi is about 5％ higher than that of Akihikari.

The yellow-ripe stage of Bekogonomi is slightly earlier than that of Akihikari, and the TDN yield is about 6% higher than that of Akihikari.

Bekogonomi is available for rice whole-crop silage in the middle-to-north part of the Tohoku region, because harvest time of Bekogonomi is earlier than that of the leading cultivar in this region. In addition, it is available as rice feed grain because of its high grain-yielding ability.

Key Words : Rice, Bekogonomi, Feed rice, Whole-crop silage, Rice feed grain, Early maturity, Tohoku region

＊１）東北農業研究センター（National Agricultural Research Center for Tohoku region, Daisen, Akita 014-0102, Japan）
＊２）現・北海道農業研究センター（National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Sapporo, Hokkaido 062-8555, Japan）
＊３）現・作物研究所（National Institute of Crop Science, Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8518, Japan）
2008年１月21日受付、2008年３月３日受理

Ⅰ　緒　　言

現在、米は生産過剰傾向にあり水田では転作が求められているが、その一方で国内の飼料自給率は25%と低く、自給飼料の増産が求められている。この中で飼料イネは、転作作物として導入が容易な作物として注目されている。東北地域においても1999年以降稲発酵粗飼料の作付けが拡大しており、2005年では847haの作付けが行われている（東北農政局2005）。中でも東北地域中北部である岩手県及び秋田県ではそれぞれ113ha、286haの作付けがあり、東北地域全体のおよそ50%を占めている。東北地域中北部においては、天候の安定性と収穫時期の競合回避の理由から、基幹食用品種の収穫より早く稲発酵粗飼料の収穫を完了したいとの要望がある。

一方で、稲発酵粗飼料の栽培においては、低コスト化を図るために、地上部乾物重が高く、耐倒伏性が高い飼料イネ専用品種の導入が求められる（加藤2005）。しかし、現在までに東北地域で栽培可能な飼料イネ専用品種として育成されている「べこあおば」（中込ら　2006）及び「夢あおば」（三浦ら　2006）は、熟期が“中生の晩”であり、基幹食用品種より早く黄熟期収穫ができないため、東北地域中北部での稲発酵粗飼料栽培には主に早生の食用品種の代用や黄熟期以前の収穫が行われている（渡邊　2006）。そのため、東北地域中北部においては、さらに熟期の早い飼料イネ専用品種の育成が要望されていた。

今回、東北農業研究センターでは、東北地域における飼料イネ栽培の振興を図るため、早生の飼料イネ専用品種の開発を行い、「べこごのみ」を育成した。本報告では、「べこごのみ」の普及と今後の飼料イネ専用品種の改良に資するため、本品種の育成経過及び特性等を紹介する。

本品種の育成にあたり特性検定試験や奨励品種決定調査を行って頂いた関係機関及び担当者各位には厚く御礼申し上げる。特に秋田県農林水産技術センター農業試験場には、現地実証試験等にご尽力を頂いた。また、大仙研究拠点研究支援センター各位には、育種業務遂行にご協力を頂いた。これらの方々に深く感謝申し上げる。

Ⅱ　来歴及び育成経過

1．育 種 目 標

東北地域中北部で基幹食用品種より早く収穫を行えるよう「アキヒカリ」並の早生で、耐倒伏性に優れ収量が安定して高い飼料イネ専用品種の育成を目標とした。

2．来　　歴

「べこごのみ」は、東北地域で安定して収量性のある中生の食用品種「ふくひびき」を母親とし、中国雲南省の多収系統の血を引く「奥羽342号」と山形県農業総合研究センターで育成された「山形22号」（後の「雪化粧」）の後代である多収系統「97UK-46」を父親として人工交配を行い、その後代より選抜、固定を図ってきた粳種の品種である（図１）。

3．選抜の経過

1997年に東北農業試験場水田利用部（現・東北農業研究センター大仙研究拠点）において、人工交配

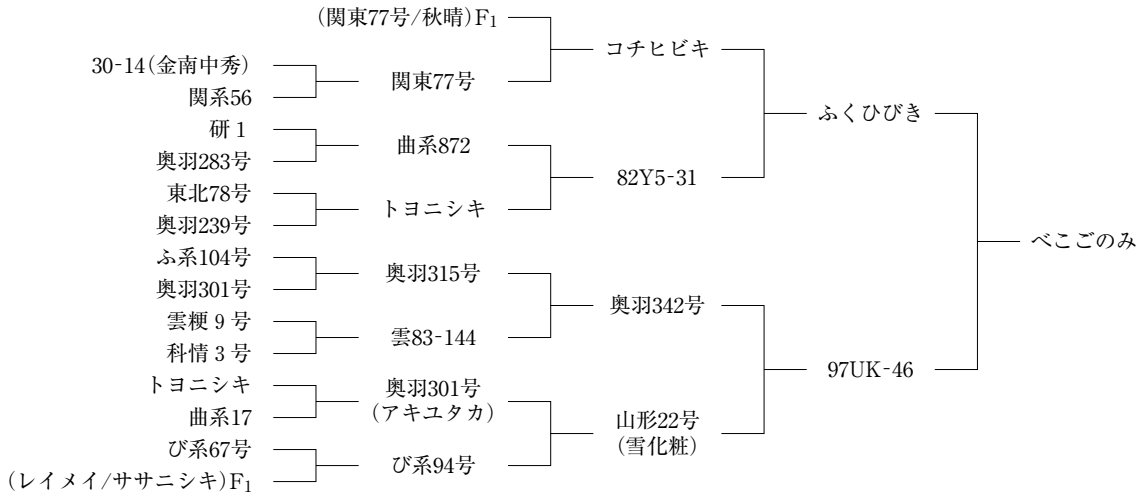

図１　「べこごのみ」の系譜

表１　「べこごのみ」の育成経過概要

年次	1997	1998	1999	2000-2001	2002	2003	2004	2005	2006
世代	交配 F1の養成	F_2 集団	F_3 単独系統	F_3 種子保存	F_4 系統	F_5 羽系飼793	F_6	F_7 奥羽飼395号	F_8
育成系統図	奥交97-160	800個体	：			2691	2686	2676	3036
			99YAL-60		1135	2692	2687	2677	3037
			99YAL-61		1136	2693	2688	2678	3038
			99YAL-62		1137	2694	2689	2679	3039
			：			2695	2690	2680	3040
選抜経過	養成系統群数	－	－	－	5	2	1	1	1
	養成系統数	－	22	－	15	10	5	5	5
	選抜系統数	－	5	－	2	1	1	1	1
	選抜個体数	22	15	－	10	5	5	5	5
	生検番号	－	－	－	－	K4-22	K7-3	K4-4	K5-3

注．奥交は交配番号、下線（＿）は、「べこごのみ」の選抜系統を示す。

表２　「べこごのみ」の形態的特性（育成地、2006年）

品種名	移植時		稈		芒		ふ先色	穎色	粒着密度	脱粒性	止葉の直立
	苗丈	葉色	細太	柔剛	多少	長短					
べこごのみ	中	中	やや太	やや剛	極少	極短	白	黄白	極密	難	半立
アキヒカリ	中	中	中	中	極少	極短	白	黄白	やや密	難	立
ふくひびき	中	中	やや太	やや剛	極少	極短	白	黄白	密	難	立

注．止葉の直立：成熟期における止葉の直立の程度。

及び冬期F_1個体の養成を行い、1998年にF_2集団を養成し、22個体を選抜した（表１）。1999年のF_3世代以降は、系統育種法により選抜固定を図ってきたが、その間の2000年及び2001年は系統の養成は行わず育成継続の是非を検討するために種子保存を行った。その後、食用品種の収穫前に黄熟期収穫を行える早生の飼料イネ専用品種育成が要望されたため、2002年に系統を復活させ、熟期が早く黄熟期乾物全重が高い系統の選抜、固定を図った。2003年に「羽系飼793」の系統名を付与し生産力検定試験、特性検定試験を行った。2004年のF_6世代からは「奥羽飼395号」の系統名を付与し、希望する関係県や関係研究機関等に配付し、地方適応性や飼料適性を検討した。

その中で、収量が高く安定していること、熟期が早く東北地域中北部において基幹食用品種の収穫前に黄熟期収穫が可能なこと、牛の飼料に適していることが明らかとなった。また、秋田県等から稲発酵粗飼料として高い評価を得たことから、本品種の普及により東北地域中北部での稲発酵粗飼料栽培の振興を図れるものと考えられ、種苗法に基づく品種登録の出願を行った（出願番号：第21395号、出願年月日：平成2007年８月27日）。

４．命名の由来

東北地域で牛を意味する“べこ”を名前に付けることにより、東北地域において牛が好んで食べ飼料イネ栽培が振興されることを願い命名した。

Ⅲ　特性の概要

特性調査においては、東北地域において早生で多収の食用品種「アキヒカリ」及び飼料イネ栽培に用いられることが多い中生で多収の食用品種「ふくひびき」を比較品種として用いた。

１．形態的特性

移植時の苗丈及び葉色は「アキヒカリ」並の“中”である（表２）。移植後の本田における初期生育は良好で、草丈は「アキヒカリ」より高く、葉色はやや淡い。成熟期における稈の細太は「アキヒカリ」よりやや太く「ふくひびき」並の“やや太”、稈の柔剛は「ふくひびき」並の“やや剛”である。

稈長は「アキヒカリ」より長い“中稈”であり、穂長は「アキヒカリ」より長い“やや長”、穂数は「アキヒカリ」より少ない“少”で、草型は“穂重型”である（表３）。また、成熟期の止葉の直立の程度は“半立”で、穂の抽出程度は小さい（表２、写真１、写真２）。

表３　「べこごのみ」の移植栽培における生育特性及び収量（育成地）

品種名	出穂期（月日）	成熟期（月日）	稈長（cm）	穂長（cm）	穂数（本/㎡）	倒伏（0-5）	穂いもち（0-5）	全重（kg/a）	精玄米重（kg/a）	同左比率（%）	玄米千粒重（g）
べこごのみ	7/25	8/31	79	22.1	255	0.1	0	155	68.6	105	22.0
アキヒカリ	7/29	9/ 1	75	18.7	377	0.1	0.4	149	65.2	(100)	22.1
ふくひびき	8/ 3	9/ 7	74	19.8	335	0.1	0	180	71.7	110	23.6

注．数値は2003～2006年の平均。成熟期は2004～2006年の平均。
平均の播種日は４月23日、移植日は５月20日。施肥量は窒素成分で基肥0.9kg/a、追肥0.7kg/a。栽植密度30×15cm、１株３本植え。他の条件は慣行栽培に準ずる。倒伏：0（無倒伏）－5（完全倒伏）。穂いもち：0（発病無し）－5（発病甚）。精玄米重は1.8mmの篩いを使用。同左比率は「アキヒカリ」の精玄米重を100としたときの比率。

写真１　「べこごのみ」の株標本
（左：べこごのみ、中央：アキヒカリ、右：ふくひびき）

写真３　「べこごのみ」の籾及び玄米
（左：べこごのみ、中央：アキヒカリ、右：ふくひびき）

写真２　移植栽培での「べこごのみ」の草姿
（育成地、2006年８月）
（ラベルより左：べこごのみ、右：アキヒカリ）

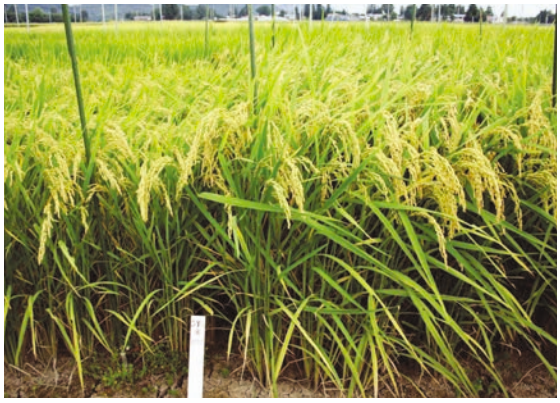

写真４　直播栽培（表面散播）での「べこごのみ」の草姿
（育成地、2006年９月）
（ラベルより左：アキヒカリ、右：べこごのみ）

表４　「べこごのみ」の直播栽培における生育特性（育成地）

品種名	播種方法	苗立ち 密度(本/㎡)	苗立ち 率(%)	出穂期(月日)	成熟期(月日)	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(本/㎡)	倒伏(0-5)	穂いもち(0-5)
べこごのみ	表面条播	137	66	8/ 4	9/20	79	20.5	381	1.1	0.0
アキヒカリ		135	64	8/ 7	9/20	76	17.6	438	1.6	1.3
ふくひびき		148	71	8/ 9	9/24	74	18.6	508	1.4	0.0
べこごのみ	表面散播	349	70	8/ 6	9/23	87	20.2	393	2.1	0.0
アキヒカリ		288	58	8/ 8	9/23	75	17.5	622	1.8	0.8
ふくひびき		332	66	8/10	9/27	76	18.2	507	1.8	0.0

注．値は、表面条播は2003、2004、2006年の平均、表面散播2005、2006年の平均。散播の苗立ちは、2006年単年度データ。平均の播種日は表面条播５月14日、表面散播５月12日。カルパー無処理種子を表面播種。

ふ先色は“白”、穎色は“黄白”、粒着密度は「アキヒカリ」より多い“極密”であり、極短芒を極少程度に生じる。脱粒性は“難”である。玄米の粒型及び粒大は「アキヒカリ」並の“中”である（写真３）。

表５　「べこごのみ」の押し倒し抵抗性（宮崎県総合農業試験場、2005年）

品種名	押し倒し抵抗値(kg/㎡)	倒伏程度(0-5)	評価
べこごのみ	7.93	2.5	やや強
どんとこい	7.52	3.0	中
ほほえみ	7.24	2.5	中
はえぬき	6.82	1.5	中

注．消毒、カルパー無処理催芽種子を湛水条播。播種量は400粒/㎡、条間30cm。押し倒し抵抗値は出穂17日後に、倒伏程度は出穂３～４週間後に調査。倒伏：０（無倒伏）－５（完全倒伏）。

２．生態的特性

移植栽培における出穂期は「アキヒカリ」より４日、「ふくひびき」より９日早い“早生の早”、成熟期は「アキヒカリ」より１日、「ふくひびき」より７日早い“早生の早”に属する粳種である（表３）。耐倒伏性は「アキヒカリ」、「ふくひびき」並に強い“強”である。精玄米重は「アキヒカリ」より５％多収であり、玄米千粒重は「アキヒカリ」並である。直播栽培では、苗立ち率は「ふくひびき」並であり、出穂期は「アキヒカリ」より２～３日、「ふくひびき」より４～５日早い（表４）。倒伏程度は「アキヒカリ」、「ふくひびき」並である（表４、写真４）。また、押し倒し抵抗性は「どんとこい」よりやや強い“やや強”である（表５）。低温発芽性は「はえぬき」、「ふくひびき」に優る“良”（表６）、低温土

表６　「べこごのみ」の低温発芽性（育成地、2006年）

品種名	催芽処理(時間)[1]	有効積算温度（℃日）[2] 12.2℃区 25%発芽	12.2℃区 50%発芽	12.2℃区 75%発芽	14.6℃区 25%発芽	14.6℃区 50%発芽	14.6℃区 75%発芽	評価
べこごのみ	12	11	13	14	13	14	16	良
Italica Livorno	12	8	8	8	8	9	10	極良
Arroz da Terra	24	17	19	20	18	20	21	やや良
はえぬき	24	19	21	24	20	23	25	中
ふくひびき	24	20	23	26	21	24	26	中

注．所定の発芽率に至るのに必要な有効積算温度で評価。
　１）催芽温度は25℃（積算温度に算入）。
　２）有効温度は10℃として算出。全て10℃蒸留水中で4日間浸種。100粒、反復なし。2005年産種子。

表７　「べこごのみ」の低温土中出芽性（育成地、2006年）

品種名	催芽処理(時間)	播種時発芽率(%)	草丈(mm)	中茎長(mm)	葉齢	乾物重(mg/個体)	出芽率(%)	苗立ち率(%)	評価
べこごのみ	12	1	62	1.6	3.0	5.53	47	43	中
Arroz da Terra	24	7	100	4.3	2.7	9.93	76	75	極良
ひとめぼれ	24	1	70	1.4	2.8	6.67	48	45	中
ふくひびき	24	1	69	2.4	2.7	5.63	41	31	やや劣

注．４月27日播種。10℃４日間浸種、25℃催芽、カルパー無粉衣、播種深度10mm。100粒×３反復。灰色低地土小規模水田。ひび割れない程度に落水。播種後10日間平均地温13.4℃。播種39日後調査。出芽率は鞘葉出現個体、苗立ち率は第２葉完全展開個体の割合。

表８　「べこごのみ」のいもち病真性抵抗性遺伝子型（育成地、2006年）

品種名	レースコード	レース（菌株名）						推定遺伝子型
		007.0（稲86-137）	037.1（研60-19）	001.2（Mu-95）	003.2（95Mu-29）	007.2（31-4-151-11-1）	033.3（Yu-01）	
べこごのみ	−	R	R	R	R	R	S	*Pik, Pib*
新２号	1	S	S	S	S	S	S	*Pik-s*
愛知旭	2	S	S	R	S	S	S	*Pia*
石狩白毛	4	S	S	R	R	S	R	*Pii*
関東51号	10	R	S	R	R	R	S	*Pik*
ツユアケ	20	R	S	R	R	R	S	*Pik-m*
フクニシキ	40	R	R	R	R	R	R	*Piz*
ヤシロモチ	100	R	R	M	M	MR	R	*Pita*
Pi No.4	200	R	R	R	MR	R	R	*Pita-2*
とりで１号	400	R	R	R	R	R	R	*Piz-t*
BL1	0.2	R	R	S	S	S	S	*Pib*
K59	0.4	R	R	R	R	MR	R	*Pit*

注．噴霧接種による。表中のSは罹病性反応、Mは中間反応、Rは抵抗性反応を示す。

表９　「べこごのみ」のガラス室内における人工接種による葉いもち圃場抵抗性（育成地、2006年）

品種名	真性	基準	第１回（レース777.3）	第２回（レース777.3）		第３回（レース337.3）		第４回（レース037.3）	評価
			病斑数	病斑面積率（%）	発病程度	病斑面積率（%）	発病程度	ケース当たり病斑数	
べこごのみ	*Pib, Pik*	−	41	25	6.0	16	4.0	15	強
ふくひびき	*Pia, Pib*	（やや強）	37	44	6.0	46	4.5	42	やや強
むつほまれ	*Pia*	強	−	46	5.5	38	4.0	24	強
あきたこまち	*Pia, Pii*	中	−	31	6.5	56	5.5	77	中
イナバワセ	*Pii*	弱	−	83	10.0	84	6.5	257	弱

注．ガラス室内でポット栽培したものに噴霧接種。接種時葉齢は第１回は約6.5葉、第２回から第４回は約3.5葉。病斑面積率は接種７日後に接種葉を個体毎に調査。発病程度は０（無病）−10（全葉枯死）で評価し、接種約２週間後にポット毎に調査。

表10　「べこごのみ」のガラス室内における人工接種による穂いもち圃場抵抗性（育成地）

品種名	真性	基準	2004年 接種菌株：Spr-777.3（レース777.3）				2006年 接種菌株：愛79-142（レース037.3）		評価
			第１回		第２回				
			出穂（月日）	罹病籾率（%）	出穂（月日）	罹病籾率（%）	出穂（月日）	罹病籾率（%）	
べこごのみ	*Pib, Pik*	−	9/ 4	59	9/27	76	8/21	10	中
ふくひびき	*Pia, Pib*	（中）	9/10	90	9/29	65	9/ 1	56	中
青系128号	*Pia*	強	9/11	77	10/ 7	40	9/ 2	16	強
まいひめ	*Pia*	中	−	−	−	−	8/31	73	中
むつほまれ	*Pia*	中	9/ 6	91	10/ 1	81	−	−	弱
ふ系94号	*Pia*	弱	9/10	92	10/ 2	75	−	−	弱

注．ポット栽培もしくは株上げした出穂直後の個体に噴霧接種し、一定日（2004年は21日、2006年は40日）後に１穂毎に罹病籾率を調査。

中出芽性は「ふくひびき」にやや優り「ひとめぼれ」並の“中”である（表７）。

いもち病真性抵抗性遺伝子は、噴霧接種試験における各菌株に対する反応より*Pib*及び*Pik*を持つと推定され（表８）、圃場抵抗性はガラス室内での人工接種による検定の結果から、葉いもちが“強”（表９）、穂いもちが“中”（表10）である。

障害型耐冷性は、恒温深水法による検定の結果「アキヒカリ」並の“やや弱”である（表11）。白葉枯病抵抗性は、剪葉接種法による結果から“弱”

表11　「べこごのみ」の障害型耐冷性

品種名	育成地 4年平均		青森藤坂 2年平均		岩手 2006年		古川 2年平均		評価
	出穂期（月日）	稔実率（%）	出穂期（月日）	稔実率（%）	出穂期（月日）	稔実率（%）	出穂期（月日）	稔実率（%）	
べこごのみ	8/ 4	8.9	8/10	41.5	8/ 8	7.0	8/2	18.6	やや弱
アキヒカリ	8/11	7.0	8/13	53.8	8/12	5.0	8/7	17.0	やや弱
中母35	8/ 5	66.7	8/14	82.0	8/11	21.9	8/3	68.1	極強
レイメイ	8/10	12.1	8/13	57.9	8/11	6.8	8/6	30.0	中
ムツホナミ	8/11	3.7	8/15	71.7	8/11	8.5	8/5	42.3	やや弱

注．青森藤坂：青森県農林総合研究センター藤坂稲作研究部、岩手：岩手県農業研究センター、古川：宮城県古川農業試験場。恒温深水法による穂ばらみ期耐冷性の検定。育成地の4年平均は2003～2006年の平均、青森藤坂の2年平均は2005、2006年の平均、古川の2年平均は2004、2006年の平均。

表12　「べこごのみ」の白葉枯病抵抗性（山形県農業総合研究センター農業生産技術試験場庄内支場）

品種名	病斑長（cm）	評価
べこごのみ	19.8	弱
中新120号	5.8	強
フジミノリ	10.2	中
ヒメノモチ	18.3	弱

注．数値は2005年及び2006年の平均。接種菌株は第2菌群及び第3菌群の混合。2005年は7月28日、2006年は7月27日に10cfu/mlの菌濃度に調製した浮遊液を、剪葉接種法により止め葉に接種。

表14　「べこごのみ」の穂発芽性（育成地）

品種名	穂発芽程度（0-10）	評価
べこごのみ	7.1	易
アキヒカリ	6.9	易
ふくひびき	4.5	やや易
つがるロマン	1.7	やや難

注．数値は2003～2006年の平均。成熟期に3穂採取後、温度30℃、湿室内に静置。5～7日後に穂発芽程度を達観調査。穂発芽程度0（穂発芽粒無し）－10（穂発芽粒100%、伸長大）。

表13　「べこごのみ」の縞葉枯病抵抗性（岐阜県農業技術センター）

品種名	罹病株率（%）	評価
べこごのみ	5.8	罹病性
あさひの夢	0.0	抵抗性
ハツシモ	65.1	罹病性
日本晴	91.4	罹病性

注．数値は2005及び2006年の平均。
罹病株率：罹病株数/植付株数×100、出穂期の値。

（表12）、縞葉枯病抵抗性は、“罹病性”（表13）である。また、穂発芽性は、育成地での検定結果より「アキヒカリ」並の“易”である（表14）。

3．飼料特性

黄熟期は、移植栽培では8月27日で「アキヒカリ」並であり、「ふくひびき」より8日早い（表15）。また、直播栽培での黄熟期は9月7～10日で、「アキヒカリ」よりやや早い（表16）。

黄熟期における乾物全重は、移植栽培では117kg/aで「アキヒカリ」より6%多収であり（表15）、直播栽培での条播では139kg/aで3%、散播

表15　「べこごのみ」の移植栽培における飼料特性（育成地）

品種名	黄熟期							成熟期	
	黄熟期（月日）	乾物全重（kg/a）	同左比率（%）	CP含量（%）	TDN含量（%）	TDN収量（kg/a）	同左比率（%）	粗玄米重（kg/a）	同左比率（%）
べこごのみ	8/27	117	106	5.4	62.1	72.6	106	71.3	106
アキヒカリ	8/27	110	(100)	5.2	62.5	68.8	(100)	67.0	(100)
ふくひびき	9/ 4	124	120	4.4	62.9	78.5	114	73.3	109

注．数値は2003～2006年の平均。CP（粗タンパク）及びTDN（可消化養分総量）は、近赤外分光分析により推定。栽培管理は表3と同様。

では150kg/aで９％多収である（表16）。また、近赤外分光分析法により推定したTDN含量は、移植栽培では「アキヒカリ」並、直播栽培ではやや低く、TDN収量は移植栽培で「アキヒカリ」より６％（表15）、直播栽培では５％多収である（表16）。

黄熟期に地際部より15cmの高さで収穫した際の地際刈りに対する収量損失率は、「アキヒカリ」、「ふくひびき」並で10%程度である（表17）。

また、冷水処理による不稔発生時においては、不稔が発生していない場合と比較し、穂重割合は小さく、茎葉NSC（非構造性炭水化物）含量が高い。また、TDN含量は低く、乾物全重は変わらない（表18）。そのため、「べこごのみ」は耐冷性が“やや弱”で、冷害年においてはTDN収量が低下する可能性があるが、通常年並の乾物収量を期待できる。

また、屑米を含めた粗玄米重は71.3kg/aであり、

表16　「べこごのみ」の直播栽培における黄熟期飼料特性（育成地）

品種名	栽培方法	黄熟期（月日）	黄熟期（kg/a）	同左比率（%）	CP含量（%）	TDN含量（%）	TDN収量（kg/a）	同左比率（%）
べこごのみ	表面条播	9/10	139	103	−	−	−	−
アキヒカリ		9/11	135	(100)	−	−	−	−
ふくひびき		9/14	150	111	−	−	−	−
べこごのみ	表面散播	9/ 7	150	109	5.5	58.6	87.9	105
アキヒカリ		9/ 9	140	(100)	4.9	60.8	83.5	(100)
ふくひびき		9/11	156	114	4.5	59.9	93.4	112

注．数値は、表面条播は2003、2006年の平均、表面散播は2005、2006年の平均。CP（粗タンパク）及びTDN（可消化養分総量）は、近赤外分光分析により推定。栽培管理は表４と同様。

表17　「べこごのみ」の黄熟期における高刈り時収量損失率（育成地、2006年）

品種名	高刈り時収量損失率(%)			
	移植栽培		直播栽培（表面散播）	
	10cm	15cm	10cm	15cm
べこごのみ	6.7	9.6	7.6	9.6
アキヒカリ	7.6	10.9	7.0	10.8
ふくひびき	6.8	10.0	7.6	10.2

注．収量損失率は、地際刈りで収穫を行った後に地際部より10cm及び15cmの部分で切断し、調査。

表19　「べこごのみ」の外観品質（育成地）

品種名	腹白（0-5）	背白（0-5）	心白（0-5）	乳白（0-5）	光沢（1-9）	総合（1-9）
べこごのみ	2.9	0.7	1.9	1.8	4.8	6.9(下上)
アキヒカリ	1.4	0.2	0.8	0.7	4.3	4.6(中)
ふくひびき	2.2	0.3	1.5	0.8	4.7	6.0(中下)

注．数値は2004～2006年の平均。腹白、心白、乳白、背白の発現程度：０（無）～５（甚）、光沢：１（極大）－９（極小）、総合：１（上上）－９（下下）。

表18　「べこごのみ」の不稔発生時の乾物全重及び飼料栄養価（育成地、2006年）

区名	出穂期（月日）	稈長（cm）	穂長（cm）	穂数（/pot）	不稔率（%）	乾物全重（g/pot）	穂重割合（%）	茎葉NSC含量（%）	TDN含量（%）
冷水区	7/29	69.3	20.6	20.0	86**	100	26.7**	37.0**	56.5*
対照区	7/28	66.4	20.1	21.5	0	99	47.2	28.2	59.5

注．５月26日に円形ポット（直径17cm）に１ポット１株、３本植えし、７月15日まで温室で栽培。以降、冷水区は、冷水田（水深25cm、水温18.4℃）に設置し、出穂期まで冷水処理。出穂後27日に収穫を行い各形質の調査。茎葉NSC（非構造性炭水化物）含量は重量法により測定。TND含量は近赤外分光分析による推定値。反復数は６。**は１％、*は５％水準で有意差あり。

表20　「べこごのみ」の食味試験成績（育成地）

品種名	白米水分（%）	搗精歩合（%）	外観（－3～＋3）	粘り（－3～＋3）	総合（－3～＋3）	調査年月日（パネル数）
べこごのみ	13.5	89.3	－0.93**	－1.00**	－1.13**	
アキヒカリ	13.3	89.4	0.00	0.00	0.00	2006.11.26（15名）
ふくひびき	13.3	89.2	0.00	0.00	0.00	

注．数値は官能値：－3（基準より劣）～０（基準と同）～＋３（基準より優）の７段階評価の平均値。**は１％水準で有意差あり（符号検定）。

「アキヒカリ」より６％多収である（表15）。

４．品質及び食味特性

玄米の外観品質は、腹白、心白、乳白の発現が「ふくひびき」より多く、総合評価では「ふくひびき」よりやや劣る“下上”である（表19）。炊飯米の食味は、外観、粘り、総合評価が「ふくひびき」より劣る（表20）。

Ⅳ　栽培適地及び栽培上の留意点

１．配付先における試作結果

奨励品種決定調査における試験結果を表21に示した。全重及び玄米重は熟期が遅い食用品種との比較では及ばないものの同熟期の品種との比較では、食用品種に優る。

また、主に東北地域中北部における配付先の稲発酵粗飼料の栽培試験において「ふくひびき」と出穂期及び乾物全重を比較した結果、出穂期は「ふくひびき」より６日ほど早く、乾物全重は４％多収であった（表22）。

２．栽培適地

「べこごのみ」は東北地域において“早生の早”に属するため、東北地域中北部以南での栽培に適する。

３．栽培上の留意点

１）生育や収量を確保するために食用品種より施肥量を多めにする必要があるが、「べこごのみ」は耐倒伏性が強いものの、倒伏を招く恐れがあるため極端な多肥栽培は避ける必要がある。

２）いもち病真性抵抗性遺伝子*Pik*及び*Pib*を持つと推定され、現在のところ圃場での発病は認めら

表21　「べこごのみ」の奨励品種決定基本調査における出穂期と収量

試験地	対照品種名	年次	施肥	出穂期（月日） べこごのみ	出穂期（月日） 対照品種	出穂差（日）	全重（kg/a） べこごのみ	全重（kg/a） 対照品種	比較比率（%）	玄米重（kg/a） べこごのみ	玄米重（kg/a） 対照品種	比較比率（%）
青森	むつほまれ	2005	多肥	8/ 4	8/ 3	1	134	131	102	75.0	74.8	100
青森藤坂	むつほまれ	2005	標肥	8/ 7	8/ 6	1	161	146	110	67.8	64.9	104
			多肥	8/ 7	8/ 6	1	187	174	107	68.9	65.7	105
岩手	コガネヒカリ	2005	多肥	7/31	8/ 6	−6	108	118	92	37.2	48.2	77
	コガネヒカリ	2006	標肥	7/31	8/ 7	−7	125	132	95	59.3	62.7	95
			多肥	8/ 1	8/ 7	−6	129	139	93	63.3	62.6	101
岩手県北	かけはし	2005	多肥	8/ 8	8/ 2	6	182	140	130	76.1	61.1	125
千葉北総	初星	2005	多肥	7/22	7/28	−6	108	113	96	−	−	−
平　均				8/ 2	8/ 4	−2	142	137	103	64	63	101

注．青森：青森県農林総合研究センター、青森藤坂：青森県農林総合研究センター藤坂稲作研究部、岩手：岩手県農業研究センター、岩手県北：岩手県農業研究センター県北農業研究所、千葉北総：千葉県農業総合研究センター北総園芸研究所。

表22　配付先における「ふくひびき」との出穂期及び乾物全重の比較

配付先	試験地	年次	出穂期（月日） べこごのみ	出穂期（月日） ふくひびき	出穂差（日）	乾物全重（kg/a） べこごのみ	乾物全重（kg/a） ふくひびき	同左比率（%）
東北農研栽培研	秋田県大仙市	2004	7/27	8/ 4	−8	142	151	94
		2005	7/28	8/ 3	−6	155	158	98
東北農研総研一チーム	岩手県一関市	2005	8/ 4	8/ 5	−1	127	114	112
北陸研究センター	新潟県上越市	2006	7/22	7/28	−6	109	117	93
秋田農試	秋田県秋田市	2006	8/ 7	8/13	−6	145	134	108
	秋田県北秋田市	2005	8/11	8/14	−3	139	126	110
		2006	8/ 9	8/17	−8	136	137	99
秋田畜試	秋田県大仙市	2005	7/30	8/ 3	−5	134	123	109
岩手農研センター	岩手県北上市	2005	8/ 9	8/15	−6	94	83	114
		2006	7/26	7/30	−4	116	106	110
平　均			8/ 1	8/ 7	−6	130	125	104

注．東北農研栽培研：東北農業研究センター栽培生理研究室、東北農研総研第一チーム：東北農業研究センター総合研究第一チーム、北陸研究センター：中央農業研究センター北陸研究センター、秋田農試：秋田県農林水産技術センター農業試験場、秋田畜試：秋田県農林水産技術センター畜産試験場、岩手農研センター：岩手県農業研究センター。

表23　「べこごのみ」の育成従事者と従事期間

年次・世代 氏名	1997 交配・F_1	1998 F_2	1999 F_3	2000 F_3	2001 F_3	2002 F_4	2003 F_5	2004 F_6	2005 F_7	2006 F_8	2007 F_9	在任 月数	現在の所属
（室長・チーム長）													
山口誠之					⑩	○	○	○	○	○	③	66	現在員
滝田　正	④	○	○	○	⑨							54	東北農研
（室員・チーム員）													
片岡知守	⑧	○	○	○	○	○	○	○	○	○	③	116	現在員
遠藤貴司							⑩	○	○	○	③	42	現在員
中込弘二						⑧	○	○	○	○	③	56	現在員
横上晴郁	④	○	○	○	○	○	⑨					78	北海道農研
加藤　浩				②	⑨							20	作物研
山口誠之	④	○	⑧									29	（現在員）

注．丸囲みした数字は移動した月を表す。東北農研：東北農業研究センター、作物研：作物研究所、北海道農研：北海道農業研究センター。

れないが、親和性レースの出現により、発病が認められた場合は、適宜防除が必要である。

3）安定した収量と高い栄養価を得るために、黄熟期に収穫を行う必要がある。

Ⅴ　育成従事者

「べこごのみ」の育成に従事した者及びその期間は表23に示した通りである。

Ⅵ　考　　察

1．期待される効果

「べこごのみ」は、東北地域において早生の品種であり、黄熟期は移植栽培で8月下旬、直播栽培では9月上旬に迎える。東北地域中北部の基幹食用品種である「あきたこまち」の収穫時期が9月下旬から始まることから（秋田県　2007)、「べこごのみ」の稲発酵粗飼料としての収穫は直播栽培においても「あきたこまち」の収穫までに十分に完了できるものと考えられる。また、育成地ではTDN収量は「アキヒカリ」より6％、配付先においては乾物全重が「ふくひびき」より4％多収であった。そのため今まで早生の稲発酵粗飼料品種がなく、早生の食用品種による代用や黄熟期以前の収穫により収量や栄養価を十分に確保できないケースがあった東北地域中北部（渡邊　2006）において、「べこごのみ」は稲発酵粗飼料生産の安定化及び拡大に大きく貢献するものと考えられる。中でも秋田県での評価が高く、2007年度より秋田県内で稲発酵粗飼料として栽培されており、将来的には100haの普及面積を見込んでいる。

また、日本の濃厚飼料自給率は11％（農林水産省2007）である一方で原油価格の高騰や環境問題を背景にトウモロコシ穀粒のバイオエタノール向けの需要が増加し、飼料価格の高騰が起きている。そのため国内では水稲の子実を利用する飼料米に対しても注目が高まっている。既に東北地域の中でもいくつかの地域では本格的な飼料米への取組を行っている。その中で、「べこごのみ」は茎葉を含めた全重だけではなく粗玄米重も既存の早生多収品種の「アキヒカリ」より6％多収であることから、飼料米としての利用も期待できる。

2．残された問題点

飼料用栽培は、東北地域において今後作付けがさらに拡大すると予想される。また、飼料用栽培では多肥条件で栽培されることが前提となるためいもち病の発生が問題となり（滝田　2007)、一方でコストの面からいもち防除は極力抑える必要がある。現在までに育成されている飼料イネ専用品種はいもち病に対して外国稲由来の真性抵抗性を持つものがほとんどであるが、より安定的な栽培のために圃場抵抗性を強化していく必要がある。近年では、いもち病圃場抵抗性遺伝子*pi21*（Fukuoka and Okuno 2001）や*Pb1*（Fujii *et al.* 2000）などについて有効なDNAマーカーが開発されている。今後、これらのマーカーも効率的に利用し、圃場抵抗性の導入を図る必要がある。

また、「べこごのみ」を含め「アキヒカリ」、「ふくひびき」、「夢あおば」、「べこあおば」などの東北地域で栽培可能な主な多収品種の耐冷性は、いずれも“やや弱”であり強くない。そのため飼料米としての利用において、冷害に遭遇した場合に、大きな減収を招く危険性がある。東北地域での飼料米栽培

の安定化、適地の拡大において多収品種の耐冷性強化も重要となろう。

引 用 文 献

1）秋田県. 2007. 平成19年度稲作指導指針：43-44

2）加藤浩. 2005. 稲発酵粗飼料の総合的生産・利用技術体系の開発②飼料イネ育種の現状と今後の展開方向.農業技術　60（11）：6-9

3）滝田　正. 2007. エサ米に適した極大粒型の多収品性品種.農業技術　62：473-476.

4）東北農政局. 2006. 平成16・17年度東北食料・農業・農村情勢報告　p.93.

5）中込弘二, 山口誠之, 片岡知守, 遠藤貴司, 滝田正, 東　正昭, 横上晴郁, 加藤　浩, 田村泰章. 2006. 直播栽培に適する稲発酵粗飼料専用品種「べこあおば」の育成. 東北農業研究センター研究報告　106：1-14.

6）農林水産省. 2007. 食料農業農村白書　p.50.

7）Fujii, K.; Hayano-Saito, Y.; Saito, K.; Sugiura, N.; Hayashi, N.; Tsuji, T.; Izawa, T.; Iwasaki, M. 2000. Identification of a RFLP Marker Tightly Linked to the Panicle Blast Resistance Gene, *Pb1*, in Rice. Breed.Sci.　50：183-188.

8）Fukuoka, S.; Okuno, K. 2001. QTL analysis and mapping of *pi21*, a recessive gene for field resistance to rice blast in Japanese upland rice. Ther. Appl. Genet.　103：185-190.

9）三浦清之, 上原泰樹, 小林　陽, 太田久稔, 清水博之, 笹原英樹, 福井清美, 小牧有三, 大槻　寛, 後藤明俊, 重宗明子. 2006. 水稲新品種「夢あおば」の育成.中央農業総合研究センター研究報告　7：1-23.

10）渡邊寛明. 2006. 東北に適した飼料イネ品種と多収栽培技術. 水田輪作-東北農業研究センターにおける研究　12：3-8.

付表１　種苗特性分類一覧

形質番号	形　質	べこごのみ		アキヒカリ		ふくひびき	
		階級	区分	階級	区分	階級	区分
（グループ1）							
1	葉：アントシアニン着色	1	無	1	無	1	無
3	葉：葉耳のアントシアニン色	1	無	1	無	1	無
4	止葉：葉身の姿勢（初期観察）	1	立	1	立	1	立
5	止葉：葉身の姿勢（後期観察）	3	半立	1	立	1	立
6	出穂期（50%出穂）（CN）	1	極早生	2	早生	5	中生
7	外穎：頂部のアントシアニン着色（初期観察）	1	無	1	無	1	無
8	稈：長さ	5	中	3	短	3	短
9	稈：アントシアニン着色	1	無	1	無	1	無
10	穂：主軸の長さ	6	中～長	4	短～中	5	中
11	穂：穂数	3	少	4	少－中	4	少－中
12	穂：芒の分布	3	上半分のみ	3	上半分のみ	3	上半分のみ
13	小穂：外穎の毛茸の多少	5	中	5	中	5	中
14	小穂：外穎先端の色（ふ先色）	1	白	1	白	1	白
15	穂：主軸の湾曲程度	5	垂れる	5	垂れる	5	垂れる
16	穂：穂型	2	紡錘状	2	紡錘状	2	紡錘状
17	成熟期（CN）	2	早生	2	早生	5	中生
18	穎色	1	黄白	1	黄白	1	黄白
19	穎色：模様	1	無	1	無	1	無
20	外穎：頂部のアントシアニン着色	1	無又は極淡	1	無又は極淡	1	無又は極淡
21	護穎：長さ	6	中-長	6	中－長	5	中
22	護穎：色	1	黄白	1	黄白	1	黄白
23	籾：1000粒重（成熟）	5	中	5	中	6	中－大
24	籾：穎のフェノール反応	1	無	1	無	1	無
26	玄米：長さ	5	中	5	中	5	中
27	玄米：幅	5	中	5	中	5	中
28	玄米：形	2	半円	2	半円	2	半円
29	玄米：色	1	淡褐	1	淡褐	1	淡褐
30	玄米：香	1	無又は極弱	1	無又は極弱	1	無又は極弱
（グループ２）							
31	鞘葉：アントシアンの着色	1	無色又は極少	1	無色又は極少	1	無色又は極少
32	根出葉：鞘葉の色	1	緑	1	緑	1	緑
33	葉：緑色の程度	5	中	5	中	5	中
34	葉鞘：アントシアニンの着色	1	無	1	無	1	無
36	葉身：表面の毛茸	5	中	5	中	5	中
37	葉：襟のアントシアニンの着色	1	無	1	無	1	無
38	葉：葉舌の形	2	鋭形	2	鋭形	2	鋭形
39	葉：葉舌の色	1	無色	1	無色	1	無色
40	葉：葉身の長さ	5	中	5	中	5	中
41	葉：葉身の幅	5	中	5	中	5	中
42	稈：形状	3	半立	3	半立	3	半立
44	雄性不稔	1	無	1	無	1	無
45	外穎：キールのアントシアニン着色	1	無又は極淡	1	無又は極淡	1	無又は極淡
46	外穎：頂部下のアントシアニン着色	1	無又は極淡	1	無又は極淡	1	無又は極淡
47	小穂：柱頭の色	1	白	1	白	1	白
48	稈：太さ	6	中－太	5	中	6	中－太
50	稈：節間のアントシアニン着色	1	無	1	無	1	無
51	穂：芒	9	有	9	有	9	有
52	穂：芒の色	1	黄白	1	黄白	1	黄白
53	穂：最長芒の長さ	1	極短	1	極短	1	極短
54	穂：芒の色	1	黄白	1	黄白	1	黄白
55	穂：２次枝梗の有無	2	有	2	有	2	有
56	穂：２次枝梗の型	2	２型	2	２型	2	２型
57	穂：抽出度	5	抽出	7	概ね抽出	5	抽出
58	葉：老化	7	晩	7	晩	7	晩
59	外穎：キールのアントシアニン着色	1	無又は極淡	1	無又は極淡	1	無又は極淡
60	外穎：頂部下のアントシアニン着色	1	無又は極淡	1	無又は極淡	1	無又は極淡
61	籾：長さ	5	中	5	中	5	中
62	籾：幅	5	中	5	中	5	中
63	胚乳：型	3	粳	3	粳	3	粳
64	胚乳：アミロース含量	4	４型	4	４型	4	４型
65	精米：アルカリ崩壊	3	低崩壊	3	低崩壊	3	低崩壊
68	障害型耐冷性	4	やや弱	4	やや弱	4	やや弱
70	穂発芽性	3	易	3	易	4	やや易
71	耐倒伏性	7	強	7	強	7	強
72	脱粒性	7	難	7	難	7	難
73	地上部全重	6	やや大	5	中	6	やや大
74	いもち病真性抵抗性遺伝子	13－5	*Pib, Pik*	1-1	*Pia*	11-11	*Pia, Pib*
75	穂いもちほ場抵抗性	5	中	5	中	5	中
76	葉いもちほ場抵抗性	7	強	6	やや強	6	やや強
77	白葉枯病抵抗性品種群別	1	金南風群	1	金南風群	1	金南風群
78	白葉枯病圃場抵抗性	3	弱	5	中	4	やや弱
79	縞葉枯病抵抗性別品種群別	1	日本水稲型(+)	1	日本水稲型(+)	1	日本水稲型(+)
84	蛋白質含量	4	低－中	4	低－中	4	低－中
（グループ３）							
	草型		穂重		穂重		穂重
	玄米：外観品質		下上		中上		中中
	食味（炊飯米）		中下		中上		中上

付表２　指定種苗品種特徴表示に基づく品種特性表示基準

系統名（育成場所）	べこごのみ（東北農業研究センター）
栽培適地	東北中北部以南
用途	飼料用
早晩性	早生の早
稈長	中
草型	穂重
耐倒伏性	強
耐冷性	やや弱
いもち病	強
白葉枯病	弱
縞葉枯病	無
玄米の見かけの品質	下
栽培上の注意	耐倒伏性は強いものの、倒伏を招く恐れがあるため極端な多肥栽培は避ける。いもち病の発病を見たら、防除等の対策が必要である。