

## 新しい飼料用米品種として期待される「あきいいな」の主要特性

渡辺 大輔・陣内 暉久\*

Key Characteristics of “Akiina” Expected as a New Rice Cultivar for Feed Use

WATANABE Daisuke and JINNOUCHI Teruhisa

**Abstract:** A rice cultivar was selected to replace “Akidawara”, which is the main rice cultivar for feed in Yamaguchi Prefecture. “Akiina” was selected as a promising rice cultivar because it has the same yield as that of “Akidawara”, is resistant to blast disease, and has excellent lodging resistance. The appropriate amount of fertilizer for “Akiina” is 0.8 to 1.2 kg/a of nitrogen. Even when planted sparsely at a planting density of 11.1 plants/m<sup>2</sup>, “Akiina” yields the same yield as that of standard planting at 18.5 plants/m<sup>2</sup>, making it suitable for sparse cultivation. “Akiina” can reduce the moisture content of paddies to approximately 17% until 30 days after maturity. In field demonstrations, “Akiina” showed the same yield performance as that of “Akidawara”, had excellent lodging resistance, and has a low incidence of rice blast; therefore, it was considered to be promising in each region.

**Keywords:** rice blast resistance, sparse cultivation, field drying

**キーワード:** いもち病抵抗性、疎植、立毛乾燥

### 緒言

近年、米の需要減少に伴い、主食用米の作付け面積が減少しており、主食用米以外への作付け転換が進んでいる。こうした中、主食用米からの作付け転換が比較的容易な飼料用米の作付け面積が増加している。山口県においても、2008年に飼料用米の栽培が開始されて以降、作付け面積は年々増加し、2022年には1,100 haで作付けされた。飼料用米の生産は、低コスト、多収が求められるため、「北陸193号」等の極多収品種（専用品種）が望ましいが、多くの飼料用米生産者は、主食用米と乾燥・調製設備を共用することから、粒大や粒形の異なる専用品種の混入を懸念し、主食用品種の作付けが多い。このため、県内の飼料用米の品種構成は、主食用品種が約7割を占め、専用品種が約3割

となっている。主食用品種では、「あきだわら」が約5割を占めている。「あきだわら」は、多収、良食味の主食用品種として農研機構で育成された品種（安東ら、2011年）であるが、県内での主食用途での作付けがなく、収量性も高いことから、2015年に水田農業の直接支払交付金における飼料用米の知事特認品種となり、作付けが拡大、定着している。

しかしながら、「あきだわら」のいもち病抵抗性は、育成地の評価（安東ら、2011年）によると葉いもちが“弱”、穂いもちが“やや弱”であり、いもち病が多発し減収する事例もあることから、生産現場より「あきだわら」に替わる主食用品種が求められていた。そこで、本研究では「あきだわら」に替わる飼料用米として活用できる主食用品種の選定に取り組み、「あきいいな」（旧系統名「西海316号（2022年）」、「羽

\* 現 岩国農林水産事務所

## 新しい飼料用米品種として期待される「あきいいな」の主要特性

1296（2021年まで）」を有望系統として選定し、多収栽培に向けた適正施肥量、低コスト栽培に向けた疎植適応性および立毛乾燥の適応性について検討した。その結果、「あきいいな」の主要な特性についての知見を得たので報告する。

### 材料および方法

#### 1 品種選定

2019年から2021年にかけて、品種選定試験を実施した。試験は水稻奨励品種決定調査に準じ、センター（山口市大内氷上、標高31m）内46号田および47号田で実施した。県内の飼料用米の栽培状況を考慮し、6月上旬移植および下旬移植の2作期とした。6月上旬移植は5月中旬、6月下旬移植は6月上旬にそれぞれ各品種・系統を乾籾120g/箱で播種した。施肥は肥効調節型肥料(LPSS522)を用い、窒素成分0.6kg/aを植代かき前に全量基肥施用した。移植は普通植を6月10日、晩植を2019年は6月26日、2020年は6月28日、2021年は6月30日に、栽植密度22.2株/m<sup>2</sup>、1株3本で手植えた。対照品種は「あきだわら」とし、供試した系統および供試年次は第1表に示した。1区の面積は7.2m<sup>2</sup>とし、2反復で実施した。移植後40日に草丈および茎数、成熟期に稈長、穂長および穂数を調査した。各区80株を採取し収量調査を行った。併せて、葉いもちほ場抵抗性の検定を行った。検定は畑晩播法（農林水産省農業研究センター、1996年）で行い、播種は6月中旬とした。判別品種および県奨励品種の発病程度と相対比較し、抵抗性を判定した。

#### 2 「あきいいな」の多収栽培に向けた適正施肥量の確認

試験は2020、2021年にセンター内49号田で実施した。「あきいいな」および対照品種として「あきだわら」を供試し、5月中旬に乾籾120g/箱で播種した。6月上旬に栽植密度18.5株/m<sup>2</sup>で機械移植した。

施肥量は窒素成分量で0.8kg/a、1.2kg/a、1.5kg/aの3水準とし、試験区をそれぞれ標肥区、多肥区、極多肥区とした。肥効調節型肥料(LPSS522)を使用し、植代かき前に全量基肥施用した。1区の面積は26m<sup>2</sup>とし、3反復で実施した。移植後20日から10日毎に1区当たり20株の草丈、茎数、葉齢、葉色を調査し、成熟期には稈長、穂長および穂数を調査した。各区の調査株の中から中庸な4株を採取し、籾数の調査を行うとともに、各区から60株を採取して収量調査を行った。

#### 3 「あきいいな」の低コスト栽培に向けた疎植適応性の確認

試験は2021年にセンター内38号田で実施した。「あきいいな」および対照品種として「あきだわら」を供試し、5月中旬に乾籾120g/箱で播種し、6月上旬に機械移植した。栽植密度は18.6株/m<sup>2</sup>（田植機の設定60株/坪）および11.1株/m<sup>2</sup>（同37株/坪）の2水準とし、それぞれを標準区、疎植区とした。施肥は窒素成分量で1.2kg/aとし、肥効調節型肥料(LPSS522)を植代かき前に全量基肥施用した。1区の面積は32m<sup>2</sup>/区とし、3反復で実施した。移植後20日から10日毎に1区当たり20株の草丈、茎数、葉齢、葉色を調査し、成熟期には稈長、穂長および穂数を調査した。各区の調査株の中から中庸な4株を採取し、籾数の調査を行うとともに、各区から60株を採取して収量調査を行った。

#### 4 「あきいいな」の低コスト栽培に向けた立毛乾燥適応性の確認

試験は2021、2022年に実施した。前述の49号田の試験区のうち、多肥区の「あきいいな」および対照として「あきだわら」の植物体を用いた。成熟期、成熟期の10日後、20日後および30日後に、3株から穂を稈長+穂長の長いものから3本ずつ採取し、脱粒程度と籾水分を調査した。

脱粒程度は、穂をプラスチック容器（幅47cm×奥行

第1表 品種選定試験供試品種・系統

品種・系統名	交配組合せ	試験年次			備考
		2019	2020	2021	
北陸257号	関東飼226号/北陸200号//北陸200号	○	○		良食味の多収系統
北陸267号	関東飼226号/いただき	○	○	○	飼料・加工向き系統、特殊ないもち抵抗性持たず
中国230号	中国115号/多収系111	○			早生の多収系統、玄米品質劣る
あきいいな <sup>z</sup>	飼45/西海271号	○	○	○	葉いもち病ほ場抵抗性遺伝子Pi39保有

z: 品種選定試験は「羽1296」の系統名で供試

38 cm×深さ 14 cm) に 10 回打ち付けて脱粒した籾の割合で評価した。籾水分は Kett 社製の米麦水分計を用いて測定した。

## 5 現地実証

2021 年に美祢市豊田前（県西部中山間地、標高 115 m）、2022 年に岩国市美和町（県東部中山間地、同 146 m）、防府市台道（瀬戸内沿岸平地、同 1 m）、美祢市豊田前（前年と同一ほ場）、長門市日置町（日本海沿岸平地、同 35 m）および萩市佐々並（県中央部中山間地、同 232 m）で「あきいいな」の現地実証試験を行った。対照品種として「あきだわら」も供試した。各試験地の耕種概要は第 2 表に示した。調査は各区 2 反復で行い、最高分けつ期に草丈および茎数、成熟期に稈長、穂長および穂数を測定した。成熟期に各区の調査株の中から中庸な 4 株を採取し、籾数の調査を行うとともに、各区から 100 株を採取して収量調査を行った。

## 結果

### 1 品種選定

2019～2021 年の品種選定試験結果をそれぞれ第 3 表、「あきいいな」の品種選定試験成績の平均値を第 4 表、葉いもちほ場抵抗性検定結果を第 5 表に示した。

2019 年は、普通植の粗玄米収量は、「中国 230 号」（「あきだわら」対比 95 %）を除く 3 系統が「あきだわら」と同等以上で、特に「北陸 267 号」（同 117 %）および「あきいいな」（同 115 %）が多収であった。一方、晩植では「あきいいな」および「中国 230 号」の粗玄米収量は、「あきだわら」対比でそれぞれ 76 %、81 %と低く、他の 2 系統は同等以上であった。

葉いもちほ場抵抗性は、「あきいいな」が“強”であったが、他の系統は“中”または“やや弱”であった。

2020 年は、普通植の粗玄米収量は、「北陸 267 号

（「あきだわら」対比 108 %）および「あきいいな」（同 101%）が「あきだわら」と同等以上であったが、「北陸 257 号」（同 93 %）はやや劣った。晩植ではいずれの系統も粗玄米収量が「あきだわら」対比で 95～98 %と概ね同等であった。

葉いもちほ場抵抗性は、「あきいいな」が“強”、「北陸 257 号」および「北陸 267 号」は“中”であった。

2021 年は、「あきいいな」の粗玄米収量は、普通植（「あきだわら」対比 101 %）、晩植（同 114 %）ともに「あきだわら」と同等以上であったが、「北陸 267 号」は普通植（同 94 %）でやや劣り、晩植（同 111 %）では多かった。

葉いもちほ場抵抗性は、「あきいいな」が“強”であったのに対し、「北陸 267 号」は“弱”であった。

### 2 「あきいいな」の多収栽培に向けた適正施肥量の確認

2020 年はトビイロウンカの発生が極めて多く、試験区においても坪枯れを生じたため生育および収量性が確認できなかった（データ省略）。2021 年の草丈、茎数および葉色の推移を第 6 表に示した。「あきいいな」は草丈が期間を通じて「あきだわら」より高く推移し、移植後 50 日では施肥量が多いほど高くなった。茎数は期間を通じて「あきいいな」が「あきだわら」より少なく推移した。「あきだわら」は生育初期から分けつの発生が多く、移植後 30 日に最高分けつ期となった。一方、「あきいいな」は、茎数の増加が緩慢で、最高分けつ期は移植後 40 日となり、最高分けつ期における茎数は「あきだわら」より 48～99 本/㎡少なかった。葉色は移植後 40 日までは品種間に差があり、「あきいいな」が淡く推移した。施肥量間では、移植後 30 日以降に差が見られ、施肥量が多い区で濃く推移した。成熟期および収量調査の結果を第 7 表に示した。「あきいいな」は稈長が各区とも「あきだわら」より 20 cm 程度長く、穂長も長かった。穂数は

第 2 表 現地実証耕種概要

年次	試験地	移植期 (月・日)	施肥窒素量 (kg/10a)			
			基肥 (使用肥料)	追肥① (使用肥料・施用日)	追肥② (使用肥料・施用日)	合計
2021	美祢市豊田前	6.08	10.0 (LPSS522)			10.0
	岩国市美和町	5.20	7.0 (ユークート002)			7.0
	長門市日置	6.01	7.5 (すご稲N25)	2.1 (硫安・8.12)		9.6
2022	美祢市豊田前	6.07	9.0 (ユークート366)	2.2 (穂づくり640・7.23)		11.2
	萩市佐々並	6.13	9.0 (ユークート366)	2.1 (14-14-14・7.06)	1.0 (硫安・8.10)	12.1
	防府市大道	7.06	10.0 (すご稲N25)			10.0

新しい飼料用米品種として期待される「あきいいな」の主要特性

第3表 品種選定試験結果（上段：2019年、中段：2020年、下段：2021年）

品種・系統	出穂期 月・日	成熟期 月・日	最高分げつ期		成熟期			有効茎 歩合 %	倒伏 0-5	粗玄 米重 kg/a	同左比	精玄 <sup>z</sup> 米重 kg/a	同左比	千粒重 g	穂いもち		品質	玄米 <sup>y</sup> タンパク %	評価 <sup>x</sup>
			草丈 cm	茎数 本/m <sup>2</sup>	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>								0-5	1-9			
普通植	北陸257号	8.16	9.29	72	605	81	18.8	319	52.7	0.0	58.1	101	56.0	100	23.6	0.0	7.5	7.5	△
	北陸267号	8.16	9.28	73	533	84	18.6	293	56.0	0.0	67.8	117	66.3	118	24.1	0.0	8.5	7.5	△
	中国230号	8.18	9.30	63	460	72	21.8	286	62.4	0.0	55.2	95	53.9	96	23.5	0.0	8.5	8.0	×
	あきいいな	8.19	10.03	71	410	91	22.1	258	63.0	0.0	66.7	115	65.7	117	23.6	0.0	8.5	6.5	○
(標) あきだわら	8.17	9.28	62	574	81	18.7	329	57.2	0.0	57.8	100	56.1	100	21.4	0.0	4.0	8.0	-	
晩植	北陸257号	8.22	10.05	65	477	70	17.4	303	63.5	0.0	45.9	107	44.6	106	23.4	0.8	4.0	6.8	-
	北陸267号	8.28	10.05	71	360	71	16.8	259	71.9	0.0	44.1	103	43.1	102	24.2	0.5	6.5	7.1	-
	中国230号	9.03	10.07	56	376	63	19.9	234	62.2	0.0	34.7	81	33.9	80	25.6	0.0	6.5	7.8	-
	あきいいな	9.04	10.10	63	286	79	19.8	218	76.0	0.0	32.6	76	32.4	77	23.3	0.0	8.0	7.3	-
(標) あきだわら	8.28	10.05	65	351	67	18.0	269	76.6	0.0	42.9	100	42.1	100	21.1	0.8	3.0	7.2	-	

z 精玄米は1.7 mmの篩目で調製した  
y 玄米タンパクはB社製近赤外分光計で測定した  
x 評価は”有望：◎”、”やや有望：○”、”再検討：△”、”打ち切り：×”とした

第4表 「あきいいな」品種選定試験結果（2019～2021年の3ヵ年平均値）

品種・系統	出穂期 月・日	成熟期 月・日	最高分げつ期		成熟期			有効茎 歩合 %	倒伏 0-5	収量				千粒重 g	穂いもち		品質	玄米 <sup>y</sup> タンパク %
			草丈 cm	茎数 本/m <sup>2</sup>	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>			粗玄米 kg/a	同左比 %	精玄米 <sup>z</sup> kg/a	同左比 %		0-5	1-9		
普通植	あきいいな	8.18	10.01	79	353	94	21.5	252	72.4	0.0	64.9	106	63.8	108	23.8	0.0	7.0	6.8
	あきだわら	8.17	9.27	71	463	81	19.3	309	68.0	0.5	61.4	100	59.3	100	21.5	0.2	4.8	7.8
晩植	あきいいな	9.01	10.13	67	338	82	20.6	253	77.1	0.0	48.1	97	47.2	98	23.6	0.1	6.5	7.0
	あきだわら	8.26	10.07	66	381	68	18.4	290	77.1	0.3	49.8	100	48.2	100	21.6	1.1	3.8	7.6

z 精玄米は1.7 mmの篩目で調製した  
y 玄米タンパクはB社製近赤外分光計で測定した

第5表 葉いもちほ場抵抗性検定結果

品種・系統	葉いもちほ場抵抗性		
	2019年	2020年	2021年
北陸257号	中	中	—
北陸267号	やや弱	中	弱
中国230号	中	—	—
あきいいな	強	強	強
あきだわら	弱	やや弱	弱

第6表 施肥試験生育調査結果（2021年）

品種	区名	草丈 cm				茎数 本/m <sup>2</sup>				葉色 カラスケール			
		+20	+30	+40	+50	+20	+30	+40	+50	+20	+30	+40	+50
あきいいな	標肥	31.5	49.3	81.4	96.0	112	250	268	263	4.0	4.1	4.1	4.0
	多肥	31.8	50.9	82.0	97.4	127	271	290	287	4.0	4.3	4.4	4.4
	極多肥	32.2	51.3	83.8	100.6	129	288	302	295	4.0	4.5	4.6	4.5
あきだわら	標肥	27.0	46.9	72.6	83.9	161	367	360	340	4.2	4.5	4.5	4.3
	多肥	27.0	47.5	74.6	86.4	145	338	338	328	4.2	4.8	4.8	4.4
	極多肥	27.8	50.2	77.3	89.7	164	365	365	345	4.3	4.9	4.9	4.8
分散分析 <sup>2</sup>	品種	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
	施肥量	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	*
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>2</sup> 分散分析の\*, \*\*はそれぞれ5%水準, 1%水準で有意差があることを示す。nsは有意差がないことを示す

第7表 施肥試験成熟期および収量調査結果 (2021年)

品種	区名	出穂期 月・日	成熟期 月・日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	有効茎 歩合 %	倒伏 0-5	収量				千粒重 g	一穂 粒数 粒/穂	m <sup>2</sup> 粒数 ×100粒	登熟 歩合 %	玄米 <sup>7</sup> タンパク %
									粗玄米		精玄米 <sup>2</sup>						
									kg/a	%	kg/a	%					
あきいいな	標肥	8.13	9.30	107	22.9	236	88.3	0.0	75.3	98	73.8	98	25.1	167	394	80.1	7.1
	多肥	8.13	10.02	109	22.9	247	85.3	0.0	76.7	100	75.0	100	25.2	167	415	75.0	7.3
	極多肥	8.13	10.04	111	23.7	252	83.3	0.8	78.4	102	76.0	101	24.7	172	434	75.2	7.7
あきだわら	標肥	8.13	9.26	86	20.3	281	78.0	0.3	72.0	92	69.7	92	22.7	129	358	86.0	7.2
	多肥	8.14	9.28	89	20.6	280	82.9	0.7	77.9	100	75.9	100	22.9	141	393	80.9	7.8
	極多肥	8.13	9.30	91	21.0	297	81.4	1.7	81.1	104	78.3	103	22.6	144	433	80.7	8.7
分散分析 <sup>x</sup>	品種	-	-	**	**	**	**	**	ns	-	ns	-	**	**	ns	*	**
	施肥量	-	-	ns	**	ns	ns	**	ns	-	ns	-	ns	ns	ns	ns	**
	交互作用	-	-	ns	ns	ns	ns	**	ns	-	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>2</sup> 精玄米は1.7 mmの篩目で調製した

<sup>7</sup> 玄米タンパクはB社製近赤外分光計で測定した

<sup>x</sup> 分散分析の\*, \*\*はそれぞれ5%水準, 1%水準で有意差があることを示す。nsは有意差がないことを示す

「あきだわら」の85%程度と少なく、有意差が見られなかったものの、施肥量が多いほど増加する傾向であった。倒伏程度は、「あきいいな」は極多肥区で軽微な倒伏が見られたのに対し、「あきだわら」では標肥区から倒伏が見られ、施肥量の増加に伴って倒伏程度が増大した。収量に品種間および施肥量間に有意差は見られなかったが、施肥量の増加に伴い、増収する傾向が見られた。収量構成要素では、「あきいいな」は、各区とも「あきだわら」より穂数が少なかったが、一穂粒数が多く、m<sup>2</sup>粒数は同程度であった。玄米千粒重は「あきだわら」より2g程度重く、登熟歩合は5ポイント程度低かった。

### 3 「あきいいな」の低コスト栽培に向けた疎植適応性の確認

草丈、茎数および葉色の推移を第8表に示した。茎数は移植後50日頃まで疎植区が標準区より少なく推移した。最高分けつ期は「あきいいな」では栽植密度に関わらず移植後50日頃であったが、「あきだわら」では疎植区が同50日頃であったのに対し、標準区では同30日頃と早かった。葉色は両品種とも標準区と疎植区で大きな差は見られず、ほぼ同等に推移した。成熟期および収量調査の結果を第9表に示した。出穂期は両品種とも疎植区が1日遅く、成熟期は「あきいいな」で疎植区が1日遅かった。稈長および穂長は両

品種とも疎植区でやや長い傾向が見られた。穂数は両品種とも標準区と疎植区で有意差がなかったが、疎植区でやや少ない傾向が見られた。倒伏程度に栽植密度間の差はなく、品種間に差が見られ、「あきだわら」は倒伏程度が3.7と大きかった。両品種とも収量構成要素に栽植密度による差がなく、収量に明確な差が見られなかった。玄米タンパク含有率は、「あきいいな」で差はなかったが、「あきだわら」では疎植区が低かった。

### 4 「あきいいな」の低コスト栽培に向けた立毛乾燥適応性の確認

成熟期から30日後にかけての平均気温、降水量および日照時間の推移を第1図、籾水分および脱粒率の推移を第2図に示した。成熟期頃の籾水分は19~24%程度であったが、日数の経過とともに低下し、30日後には17~18%程度となった。2020年は成熟期の籾水分が19~20%であったが、成熟期の20日後までは降水量が少なく、籾水分は16%程度まで低下したが、30日後にかけてまとまった降雨があり、籾水分は17~18%とやや高くなった。2021年は、降水量が少なかったが、成熟期の20日後までは籾水分の低下が少なく、30日後に17%程度となった。2020年、2021年とも脱粒率は、成熟期後20日頃までは緩やかに増

第8表 疎植試験生育調査結果 (2021年)

品種	栽植密度	草丈 cm				茎数 本/m <sup>2</sup>				葉色 カラースケール			
		+20	+30	+40	+50	+20	+30	+40	+50	+20	+30	+40	+50
		あきいいな	標準植	32	46	79	93	141	318	342	382	4.5	4.1
	疎植	33	48	78	91	85	219	283	324	4.4	4.3	4.1	4.0
あきだわら	標準植	30	48	80	90	202	409	397	406	4.5	4.3	4.3	4.2
	疎植	30	45	78	88	126	269	284	308	4.5	4.3	4.4	4.3
分散分析 <sup>2</sup>	品種	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**
	栽植密度	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>2</sup> 分散分析の\*, \*\*はそれぞれ5%水準, 1%水準で有意差があることを示す。nsは有意差がないことを示す

新しい飼料用米品種として期待される「あきいいな」の主要特性

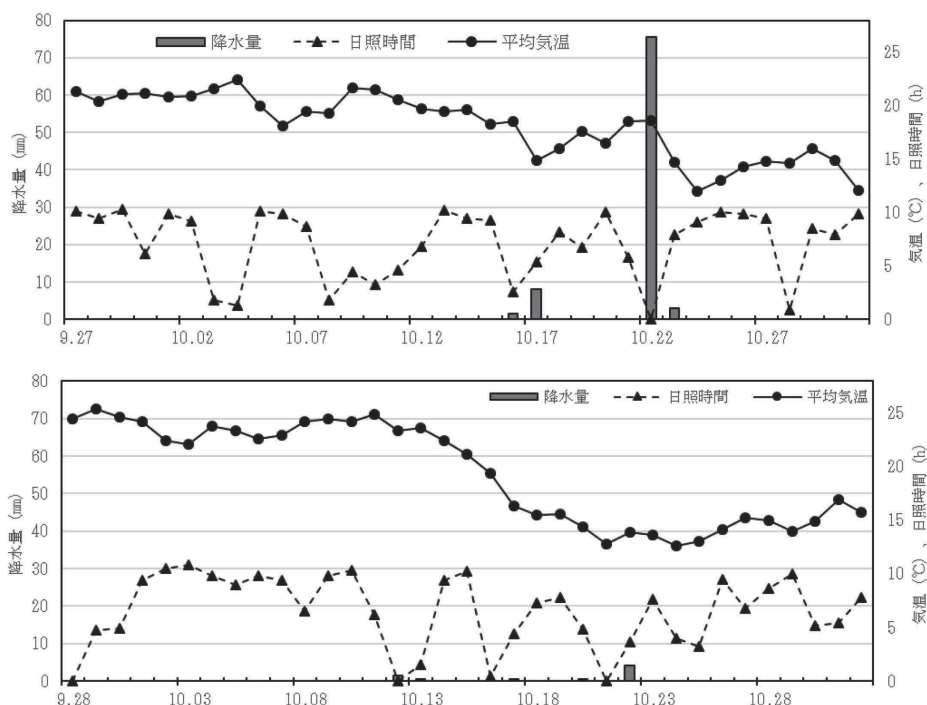
第9表 疎植試験成熟期および収量調査結果 (2021年)

品種	栽植密度	出穂期 月.日	成熟期 月.日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	有効茎 歩合 %	倒伏 0-5	収量				千粒重 g	一穂 粒数	m <sup>2</sup> 収量 ×100粒	登熟 歩合 %	玄米 <sup>γ</sup> タンパク %
									粗玄米 kg/a	同左比 %	精玄米 <sup>z</sup> kg/a	同左比 %					
あきいいな	標準植	8.13	10.01	104	23.1	258	67.5	0.0	68.7	100	68.2	100	24.2	153	394	80.6	8.8
	疎植	8.14	10.02	107	23.3	225	69.3	0.0	65.7	96	65.0	95	24.0	158	356	82.6	8.6
あきだわら	標準植	8.14	9.27	93	20.1	330	80.6	3.7	65.1	100	64.2	100	23.2	115	381	80.0	9.0
	疎植	8.15	9.27	94	21.0	254	82.5	3.7	64.0	98	62.9	98	22.1	150	381	80.2	8.1
分散分析 <sup>x</sup>	品種	-	-	**	**	**	**	**	ns	-	ns	-	ns	ns	ns	ns	**
	栽植密度	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns
	交互作用	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns

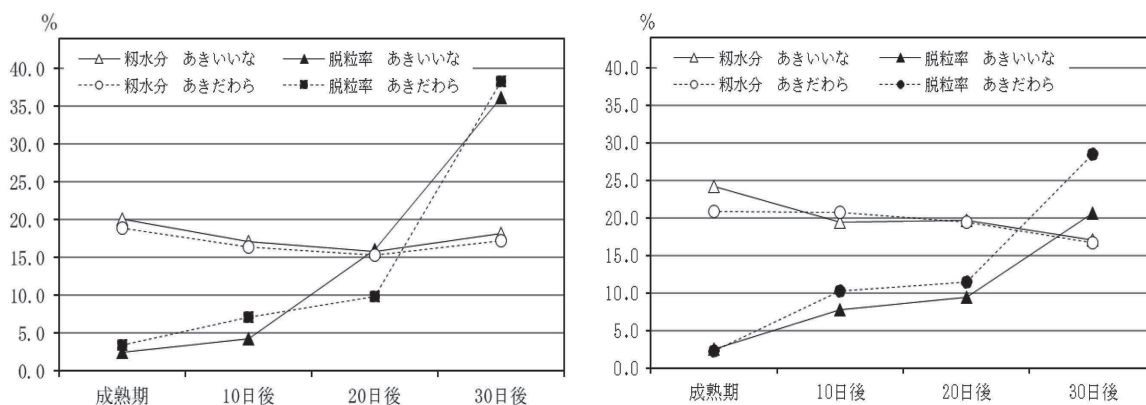
<sup>z</sup> 精玄米は1.7mmの篩目で調製した

<sup>γ</sup> 玄米タンパクはB社製近赤外分光計で測定した

<sup>x</sup> 分散分析の\*, \*\*はそれぞれ5%水準, 1%水準で有意差があることを示す。nsは有意差がないことを示す



第1図 成熟期~+30日までの降水量、気温および日照時間  
山口特別地域気象観測所観測値 (上段: 2020年、下段: 2021年)



第2図 立毛乾燥における水分および脱粒率の推移 (左: 2020年、右: 2021年)

加するが、30日後には急激に増加した。水分、脱粒率ともに、両品種とも同様に推移し、品種間の差はなかった。

5 現地実証

現地実証試験結果を第10表に示した。2021年は、「あきいいな」の移植後40日頃の草丈および茎数は「あきだわら」と同程度であった。「あきいいな」は

「あきだわら」と比較して出穂期、成熟期はともに2日遅かった。「あきいいな」は倒伏が見られなかったが、「あきだわら」の一部で軽微な倒伏が見られた。

「あきいいな」は穂長がやや長く、穂数はやや少なかったが、 $m^2$  穂数が多く、千粒重も3g程度重かったものの、登熟歩合が18%程度低く、粗玄米収量は同程度であった。

2022年は、前年の美祢市豊田前に加えて、岩国市美和町、防府市大道、長門市日置および萩市佐々並を加えた5カ所で試験を実施した。「あきいいな」は「あきだわら」と比較して、移植後40日頃の草丈が岩国市および萩市でやや高く、美祢市および長門市ではやや低かった。また、茎数は萩市でやや多かったが、他の試験地では同程度～少なかった。「あきいいな」の出穂期は、6月上旬までの移植では「あきだわら」より2日程度早かったが、移植時期が遅くなるにつれて出穂期も遅れ、7月上旬移植となった防府市では、2日遅かった。「あきいいな」の成熟期は、6月中旬移

植までは「あきだわら」とほぼ同じであったが、7月上旬移植では6日遅かった。「あきいいな」は穂長がいずれの試験地も10cm以上長く、穂長もやや長かった。穂数は同程度～やや少なかった。「あきだわら」は倒伏程度が大きい試験地があったが、「あきいいな」は一部で軽微な倒伏が見られる程度であった(第3図)。穂いもちの発生は長門市を除き、「あきいいな」が「あきだわら」より少なかった。「あきいいな」の粗玄米収量は、長門市で「あきだわら」より17%低収であったが、他の試験地では、ほぼ同等であった。収量構成要素では、「あきいいな」の $m^2$  穂数は同程度～やや多かったが、登熟歩合は防府市を除き低く、千粒重は岩国市および長門市で「あきだわら」との差が0.5～1g程度と小さかったが、他の試験地では2g程度重かった。玄米タンパク含有率は岩国市および長門市で「あきいいな」が「あきだわら」よりやや高かったが、他の試験地では低かった。

第10表 現地実証試験結果(上段:2021年、下段:2022年)

試験地	品種	出穂期 月・日	成熟期 月・日	移植後40日		稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/ $m^2$	穂いもち 0-5	倒伏 0-5	収量				千粒重 g	$m^2$ 穂数 ×100	登熟歩合 %	玄米 <sup>7)</sup> タンパク %	
				草丈 cm	茎数 本/ $m^2$						粗玄米		精玄米 <sup>2)</sup>						
											kg/a	%	kg/a	%					
美祢市 (豊田前)	あきいいな	8.22	10.04	77	200	102	23.7	229	0.0	0.0	73.8	101	72.4	100	25.6	416	73.6	7.7	
	あきだわら	8.20	10.02	79	218	88	22.1	245	0.8	0.3	73.1	100	72.4	100	22.7	378	91.9	7.8	
岩国市 (美和町)	あきいいな	8.03	9.12	73	265	88	21.7	225	1.0	0.0	49.9	96	49.1	95	23.5	282	77.5	6.7	
	あきだわら	8.05	9.12	73	275	78	20.3	228	1.5	0.0	52.1	100	51.6	100	23.0	229	80.7	6.3	
	長門市 (日置)	あきいいな	8.10	9.25	48	336	81	21.6	210	0.3	0.0	45.3	83	44.2	82	23.4	254	83.3	6.9
		あきだわら	8.12	9.25	51	436	72	19.8	252	0.3	0.0	54.3	100	53.8	100	22.4	256	95.4	6.6
	美祢市 (豊田前)	あきいいな	8.09	9.30	64	257	101	25.1	238	0.5	0.8	67.4	99	65.2	101	24.3	412	72.6	6.8
		あきだわら	8.12	10.01	67	314	91	22.2	297	1.5	3.5	68.2	100	64.4	100	22.2	409	75.3	7.7
	萩市 (佐々並)	あきいいな	8.21	10.05	83	259	99	23.3	195	0.5	0.3	49.9	104	48.3	107	25.5	275	74.7	6.5
		あきだわら	8.20	10.04	82	244	85	20.0	206	2.5	4.0	47.9	100	45.1	100	22.6	240	75.3	6.8
	防府市 (大道)	あきいいな	9.02	10.17	78	394	88	20.9	328	0.5	0.0	47.3	97	46.8	113	24.1	328	65.2	7.2
		あきだわら	8.31	10.11	71	409	76	18.5	333	2.0	2.5	48.8	100	41.3	100	22.2	319	63.9	8.0
	平均	あきいいな	8.15	9.29	69	302	91	22.5	239	0.6	0.2	51.9	96	50.7	99	24.2	310	74.7	6.8
		あきだわら	8.16	9.28	69	335	80	20.1	263	1.6	2.0	54.2	100	51.3	100	22.5	291	78.1	7.1

<sup>2)</sup> 精玄米は1.7mmの篩目で調製した

<sup>7)</sup> 玄米タンパクはB社製近赤外分光計で測定した



第3図 現地実証における倒伏程度の差異(2022年)

左:美祢市、右:萩市

## 考 察

### 1 品種選定

本研究では、「あきだわら」に替わる飼料用米として利用できる主食用品種の選定を行った。農研機構次世代作物研究センター（現作物研究部門）を通じて中央農業研究センター（現中日本農業研究センター）、近畿中国四国農業研究センター（現西日本農業研究センター）および九州沖縄農業研究センターより提供された多収でいもち病にある程度抵抗性を示すと考えられる4系統および対照品種として「あきだわら」を供試した。本研究における品種の選定目標は、「あきだわら」の代替となることを考慮し、収量性が同等以上で、いもち病抵抗性は“やや強”以上とした。

2019年は普通植では、「北陸257号」および「北陸267号」が普通植、晩植ともに「あきだわら」と同等以上の収量性を示した。これら2系統の葉いもちほ場抵抗性は、それぞれ“中”と“やや弱”であり、晩植では「あきだわら」と同程度の穂いもちの発病が確認されたことから、いもち病抵抗性については不十分と考えられた。

「あきいいな」は、晩植では穂数が少なく、収量水準が低かったが、普通植の収量性が優れ、葉いもちほ場抵抗性が“強”で、ほ場でのいもち病の発病も見られなかったことから、“やや有望”の評価とした。

「中国230号」については、いずれの作期でも収量性が「あきだわら」より劣り、葉いもちほ場抵抗性も“中”と十分ではないことから、試験を打ち切ることとした。

2020年は、普通植では「北陸267号」および「あきいいな」が「あきだわら」より多収で、「北陸257号」はやや低収であった。晩植では、いずれの系統も「あきだわら」の収量をわずかに下回ったが、その程度は2～5%であり、概ね同等と判断された。「あきいいな」はいもち病の発生が見られず、晩植の「北陸257号」および「北陸267号」で穂いもちが「あきだわら」と同程度～やや少程度の発生が見られた。これらのことから、「あきいいな」は収量性、いもち病抵抗性ともに優れ、評価を“有望”とし、「北陸267号」については、いもち病の発生が見られたものの、収量性が優れたことから、評価を“やや有望”とした。「北陸257号」については、選定目標を満たさないことから試験を打ち切ることとした。

2021年は、普通植の「北陸267号」が「あきだわ

ら」より6%低収であったが、「あきいいな」は同程度の収量であった。晩植では、いずれの系統とも10%以上多収であった。「北陸267号」は穂いもちの発生が「あきだわら」と同程度に見られた。収量性およびいもち病の発生程度から、「あきいいな」の評価を“有望”、「北陸267号」の評価を“劣る”とした。

本研究で得られた「あきいいな」の主要特性（対照品種「あきだわら」）を以下に示す（第4表）。6月上旬移植の場合、出穂期が1日遅く、成熟期は4日遅い。6月下旬移植の場合、出穂期、成熟期ともに6日遅い。分けつ期の草丈はやや長く、茎数は少ない。いずれの作期においても稈長は14cm程度長い。耐倒伏性に優れる。出穂後は止葉が長く直立し、受光体勢がよい（第4図）。穂数が少ないが、千粒重が2g程度重く、収量性は同程度～やや多収である。葉いもちほ場抵抗性は“強”であり、葉いもち、穂いもちともに発生が少ない。玄米の品質は白未熟粒の発生が目立ち、明らかに劣る。玄米の蛋白質含有率はやや低い。

育成地によると、「あきいいな」は、いもち病ほ場抵抗性遺伝子“Pi39”を保有していると推定され、葉いもちほ場抵抗性は“かなり強”とされている。本研究における葉いもちほ場抵抗性検定結果と一致しており、ほ場における発病も見られずいもち病抵抗性は「あきだわら」より明らかに優れる。一方、穂いもちほ場抵抗性は“中”とされているが、葉いもちの発生が極めて少ないことから、穂いもちへの進展も少ないと考えられ、総合的にいもち病抵抗性が優れていると考えられた。

以上のことを踏まえ、「あきだわら」に替わる飼料用米の有望系統として「あきいいな」を選定した。ただし、「あきいいな」は6月下旬移植の場合、6月上旬移植と比較して、「あきだわら」との生育ステー



第4図 「あきいいな」と「あきだわら」の成熟期の草姿

左：「あきだわら」、右：「あきいいな」



ジの差が大きくなり、生育量がやや小さく収量水準も低下することから、極端な晩植は避けたほうがよいと考えられた。

## 2 「あきいいな」の多収栽培に向けた適正施肥量の確認

品種選定で有望とした「あきいいな」の多収栽培に向け、適正な施肥量を検討するために施肥試験を実施した。本県では、飼料用米生産における標準的な施肥量を窒素成分量で10～12 kg/aとしている(山口県農林水産部, 2018年)ことから、窒素成分量1.2 kg/aを基準とし、3割程度増減した窒素成分量0.8および1.5 kg/aの3水準で試験を実施した。

「あきいいな」、「あきだわら」とも、草丈および茎数に施肥量による有意な差は見られなかったが、施肥量が多いほど草丈が高く、茎数が多い傾向であった。品種間では差が見られ、「あきいいな」はいずれの区も「あきだわら」より草丈が高く、茎数は少なかった。穂数も同様であった。「あきいいな」は有効茎歩合が高い傾向があり、標肥区では有意に10%程度高かった。このことから、穂重型である「あきいいな」は無効分げつが比較的少なく、分げつ数の確保が穂数確保に必要であると考えられた。

倒伏程度は「あきだわら」が標肥区で0.3と軽微な倒伏が見られ、極多肥区では1.7に増大した。一方、「あきいいな」は、稈長が100 cmを超えていたものの、多肥区までは倒伏がなく、極多肥区で0.8程度であり、極多肥栽培においても倒伏の懸念が少なく考えられた。

粗玄米収量は、「あきいいな」は、標肥区(75.3 kg/a)から極多肥区(78.4 kg/a)の増加程度が4%程度と、施肥量による変動が少なかった。これは、施肥量増加に伴い、一穂粒数、 $m^2$ 粒数ともに微増したが、千粒重と登熟歩合が低下傾向を示したため、収量に差が見られなかったと考えられた。一方、「あきだわら」は極多肥区(81.1 kg/a)は標肥区(75.3 kg/a)に比べて12%増収した。これは、増肥により登熟歩合は低下傾向であったが、一穂粒数、 $m^2$ 粒数の増加程度が大きかったためと考えられた。

これらのことから、「あきいいな」は施肥窒素量1.5 kg/aの極多肥栽培も可能であるが、顕著な増収効果が見られず、「あきだわら」とほぼ同水準の収量が確保できるため、施肥窒素量は0.8～1.2 kg/a程度で実用上問題はないと考えられた。しかしながら、本試

験は単年度の実施であり、異なる気象条件下においてはあてはまらないことも考えられる。荒井ら(2022年)は、「あきだわら」の場合、早植栽培および普通植栽培では出穂前後の気温と日射量が、晩植栽培では日平均日射量が精玄米重に影響すると結論付けている。「あきいいな」も、移植時期や気象等の栽培条件によって収量が変動することも考えられることから、安定多収栽培のためにはさらなる検討が必要である。

また、恒川(2016年)は、飼料用米生産の最大の課題は飼料としての利用価値(取引価格)に対して生産コストが極めて高いことであり、飼料用米の低コスト生産・利用は喫緊の課題であると述べている。多収化により単位収量あたりのコストは低減されるため多肥栽培が有効であるが、近年はコロナ禍による物流の停滞や円高および世界情勢の変化により、化学肥料の価格も高騰していることからコスト低減が困難となっている。金子ら(2019年)は「ホシアオバ」等の専用品種について、鶏糞と被覆尿素を組み合わせた施肥法により慣行の緩効性肥料と同等の収量が確保でき、資材費が低減できるとしている。「あきいいな」についても、鶏糞等の安価に入手できる資材を活用した施肥法等の低コスト栽培技術の検討が必要である。

## 3 「あきいいな」の低コスト栽培に向けた疎植適応性の確認

品種選定で有望とした「あきいいな」の低コスト栽培に向け、疎植栽培への適応性を確認するため、異なる栽植密度による試験を実施した。

「あきいいな」、「あきだわら」とも、疎植区の茎数は標準区より少なく推移し、穂数に栽植密度による有意差はないものの、疎植区で少ない傾向であった。

「あきいいな」は一穂粒数に栽植密度の差がなく、 $m^2$ 粒数が疎植区でやや少ない傾向がみられた。千粒重に差はなく、登熟歩合は疎植区で2%程度高かった。「あきだわら」は疎植区で一穂粒数が増加し、 $m^2$ 粒数は同等となった。粗玄米収量は、両品種とも栽植密度による差がなく、疎植栽培しても問題ないと考えられた。

池尻ら(2013年)は、「コシヒカリ」、「ひとめぼれ」および「ヒノヒカリ」を用いた試験で、疎植栽培では穂数が少ないが一穂粒数が増加し、 $m^2$ 粒数が密植栽培並に確保され収量が低下しないとしている。また、金子ら(2019年)は、穂重型の飼料用米専用品種を用いた試験においても同様の報告をしており、今回得られた結果を支持している。しかしながら、両研究とも

に、疎植栽培の移植時期について検討を要すると述べている。来島ら（2022年）は、「恋の予感」と「ヒノヒカリ」を用いて晩期移植における疎植栽培について検討し、極疎植（11.1株/m<sup>2</sup>）では穂数減を一穂粒数の増加で補うことができずに減収すると報告している。

以上、「あきいいな」は疎植適応性があると判断されるが、移植時期、特に晩植栽培についてはさらなる検討が必要であると考えられた。

#### 4 「あきいいな」の低コスト栽培に向けた立毛乾燥適応性の確認

飼料用米は収穫後、保存性を確保するため、主食用米と同様に子実水分を15%程度まで低下させる必要がある。乾燥経費は生産費に占める割合も大きいことから、その低減に向け、立毛状態で子実水分を低下させる立毛乾燥の適応性について検討した。

「あきいいな」および「あきだわら」はいずれも成熟期の30日後には籾水分が17%程度まで低下するが、2021年は期間中、目立った降雨はなかったものの、10日後および20日後の籾水分の低下がやや少なかった。調査は午前10時頃に行ったため、結露の影響も考えられるが、籾水分の低下についてはさらに検討が必要である。

脱粒程度は、一般的に穂を手で握りしめて脱粒した籾の割合で評価するが（農林水産省農業研究センター、1996年）、本研究ではコンバイン収穫時の衝撃による脱粒を考慮し、穂をプラスチック製容器に打ち付けて脱粒した籾の割合で評価した。両品種とも脱粒率は成熟期後20日頃まで緩やかに増加し、30日頃に急激に増加した。今回はプラスチック製容器に10回打ち付けているため、実際の収穫時より衝撃が大きく、成熟期の30日後では穂の乾燥が進み、枝梗ごと脱落する籾が増加したためであると推察された。本方法では、脱粒程度をやや過大に評価している可能性があるため、適正な評価についてさらなる検討を要すると考えられた。育成地の評価では、「あきいいな」および「あきだわら」の脱粒性はともに“難”であり、本研究における脱粒程度に品種間差は見られなかった。

金子ら（2019年）は、「みなちから」、「北陸262号」および「北陸193号」を用いて立毛乾燥の可否を検討し、「北陸193号」は成熟期から日数が経つにつれ脱粒が増加したが、「みなちから」および「北陸262号」は成熟期の30日後まで立毛乾燥が可能で、乾燥

経費が低減できると述べている。本研究においても、籾水分の推移と脱粒程度から、「あきいいな」および「あきだわら」はいずれも成熟期の30日後まで立毛乾燥が可能であると考えられた。

#### 5 現地実証

「あきいいな」の現地における適応性を確認するため、現地実証を行った。試験地は「あきだわら」の栽培が多い地域とし、2021年は美祢市、2022年は美祢市に加えて岩国市、防府市、長門市、萩市の5箇所を実施した。「あきだわら」の代替となることを考慮し、試験は各地域の「あきだわら」慣行栽培に準じて行った。

2021年は、「あきいいな」の出穂期及び成熟期は「あきだわら」より2日遅かった。稈長は100cmを超え、かなり長かったが、倒伏は見られなかった。穂数がやや少なかったが、m<sup>2</sup>粒数はやや多く、登熟歩合は低かったものの千粒重が2g程度重く、収量性は同程度であった。また、穂いもちの発生も見られなかったことから、美祢地域では「あきだわら」の代替として有望であると考えられた。

2022年は、移植時期が5月下旬から7月上旬にかけてと幅が広く、移植時期が遅いほど出穂期および成熟期が「あきだわら」より遅くなった。場内における品種選定試験においても同様の結果であり、「あきいいな」の品種特性であると考えられることから、移植時期に留意する必要があると考えられた。いずれの試験地も稈長が「あきだわら」より10cm程度長かった。防府市、美祢市および萩市では、台風の影響もあり「あきだわら」の倒伏程度が大きかったが、「あきいいな」は軽微な倒伏に留まり、耐倒伏性は明らかに優れた（第4図）。

収量性は概ね同等であると判断されたが、長門市では、17%低収となった。これは、移植時の施肥量が設定より少なかったため、生育量が小さくなり、さらには出穂期頃の葉色の淡化がみられたが、追肥の施用時期が遅れ、粒数の増加が抑えられたことによるものと推察された。

以上、「あきいいな」は、「あきだわら」並の収量で、倒伏に強く、穂いもちの発生も明らかに少ないことから、現地においても有望であると考えられた。

#### 摘 要

山口県における飼料用米の主要な品種である「あきだわら」に替わる品種の選定を行い、「あきだわら」と同等の収量性で、いもち病に強く、耐倒伏性が優れる「あきいいな」を有望品種として選定した。「あきいいな」の適正施肥量は、「あきだわら」並の収量が得られる施肥窒素量0.8～1.2 kg/aであることが明らかとなった。「あきいいな」は栽植密度11.1 株/m<sup>2</sup>の疎植としても、同18.5 株/m<sup>2</sup>の標準植と同等の収量が得られるため、疎植適応性が確認された。「あきいいな」は、成熟期の30 日後までは場での立毛状態で籾水分を17 %程度まで低下させる立毛乾燥が可能である。現地実証では、「あきいいな」は「あきだわら」と同等の収量性を示し、耐倒伏性に優れ、いもち病の発生も少ないことから、現地においても有望であると考えられた。

#### 引用文献

- 安東郁男・根本博・加藤浩・太田久稔・平林秀介・竹内善信・佐藤宏之・石井卓朗・前田英郎・井辺時雄・平山正賢・出田収・坂井真・田村和彦・青木法明. 2011. 多収・良質・良食味の水稲新品種「あきだわら」の育成. 育種学研究. 13: 35 -41.
- 荒井裕見子・岡村昌樹・吉永悟志・矢部志央里・萩原均・小林伸哉. 2022. 多収・良食味水稲の移植時期の違いによる収量変動要因の検討. 日作紀. 91 (2): 129 -135.
- 金子和彦・池尻明彦. 2019. 飼料用米の省力・低コスト・多収栽培法. 山口農林総技セ研報. 11: 1 -21.
- 来島永治・松永雅志・有吉真知子・中島勘太. 2022. 水稲品種「恋の予感」の安定栽培法1 移植期別の栽植密度. 山口農林総技セ研報. 13: 47 -55.
- 池尻明彦・中司祐典・前岡庸介. 2013. 疎植栽培が水稲の生育、収量、品質に及ぼす影響 (1) 疎植栽培における主要品種の生育特性. 山口農林総技セ研報. 4: 11 -1.
- 農林水産省農業研究センター. 1995. イネ育種マニュアル. 農業研究センター研究資料. 30: 1 -308.
- 恒川磯雄. 2016. 飼料用米の流通・利用の実態とコスト低減の可能性. 農業経営研究. 53 (4): 6 -16.
- 山口県農林水産部. 2018. 飼料作物栽培の手引き. 山口.