

水稲品種「恋の予感」の安定栽培法

1 移植期別の栽植密度

来島 永治*・松永 雅志・有吉 真知子・中島 勘太

Stable cultivation method for the paddy rice variety 'Koinoyokan': Planting density by transplanting season

KIJIMA Eiji, MATSUNAGA Masashi, ARIYOSHI Machiko and NAKASHIMA Kanta

Abstract: We verified the proper planting density for the paddy rice variety 'Koinoyokan' under normal and late planting cropping conditions. A planting density of 11.2 plants/m² under normal planting cropping can secure the same yield and quality as a planting density of 18.2 plants/m². In addition, we verified that under late planting cropping, a planting density of 14.2 plants/m² can secure the same yield and quality as a planting density of 18.2 plants/m².

Keywords: transplanting time, planting density

キーワード: 移植期、栽植密度

緒言

山口県における平坦部向け中生熟期の奨励品種「ヒノヒカリ」は、近年、登熟期の高温によるデンプン蓄積阻害で発生する白未熟粒等が問題となり(1 等米比率 2005 年: 14 %, 2007 年: 26 %, 2010 年: 15 %, 2012 年: 53% 山口県, 2016)代替品種が求められていた。こうした背景から高温登熟条件でも玄米品質が安定し、収量性および品質に優れた中生熟期の「恋の予感」(出田ら, 2013、山口県, 2016)を 2017 年 9 月に奨励品種とした。

本品種の普及想定地域とされている瀬戸内平坦部は大規模経営体が多いことから、低コスト・省力化技術

として使用苗箱数の減少に伴う労働時間削減と生産費低減をねらいとした疎植栽培が広く普及している。

そこで、普及想定地域における 6 月上中旬の普通期移植と麦跡等の 6 月下旬の晩植えを想定した栽植密度について検討し、いくつかの知見が得られたので報告する。

材料および方法

1 移植時期、栽植密度が生育、収量及び品質に及ぼす影響

普通期移植については山口県農林総合技術センター内(山口市大内氷上 標高 31 m、以下「センター」

第 1 表 試験ほ場の土壌理化学性

ほ場	地力 ^z	pH	CEC me	腐植含量 %	可給態窒素 mg/100g	CaO mg/100g	MgO mg/100g	K ₂ O mg/100g	塩基飽和度 %	石灰飽和度 %	苦土飽和度 %	加里飽和度 %
12号田	中庸	6.3	11.0	3.2	10.2	203	27	25	83	66	12	5
64号田	中庸～やや低	6.1	9.8	2.3	9.1	157	25	20	74	57	13	4

^z 地力の分類は理化学性および過去の収量水準を加味して行った(以下同様)

^y 数値は3カ年平均。土質は礫質灰色低地土・砂壤土(以下同様)

という)の地力中庸な12号田、晩期移植は地力中庸～やや低い64号田で試験を行った(第1表)。3カ年とも前作は水稻で冬期に牛糞堆肥1t/10aを投入し、稲わらは全量すき込みとした。

1) 普通期移植 (6月上中旬植)

5月下旬に乾籾120g/箱播種し、2016年は6月15日、2017年、2018年は6月12日に稚苗を機械移植した。施肥は地域慣行の緩効性肥料(速効性40%、シグモイド型(50日:10%、90日:20%、110日:30%))を用いて、2016年は窒素成分で10a当たり8kgを、2017年および2018年は10kgを荒代後の植代前に全量基肥で施用した。

栽植密度の異なる2試験区を設け、標準区には m^2 当たり18.2株、極疎植区には11.2株になるように移植した。調査区の配置は乱塊法とし、2016年および2017年は2反復、2018年は3反復で行った。

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(富士平工業社製カラースケール使用)を調査し、成熟期には各区の調査株の中から中庸な5株を採取し、籾数の調査を行うとともに、各区から90株を採取して収量調査を行った。

2) 晩期移植

6月上旬に乾籾120g/箱播種し、3カ年とも稚苗を6月27日に機械移植した。施肥は分施体系とし、基肥は燐加安44号(N-P-K=14-17-13)を窒素成分4kg/10aで荒代後、植代前に施用し、穂肥は燐加安V550(N-P-K=15-5-20)を1回当たり2kg/10aで8月10日頃と8月20日頃の2回表層施用した。

栽植密度は m^2 当たり18.2株を標準区とし、2016年および2018年は m^2 当たり14.2株の疎植区、2017年は m^2 当たり11.2株の極疎植区とを組み合わせた各年2水準で行った。

調査区の配置は乱塊法とし、2016年および2017年は2反復、2018年は3反復で行った。生育調査、成熟期および収量調査は普通期移植と同様とした。

結果

1 気象および生育の概況

各試験年度における水稻生育期間の気象(山口アメダスデータ)を第1図に示した。気象の概況と生育の特徴は次のとおりである。なお、試験を実施した3カ

年はいずれも山口県水稻作況指数はやや良であった(中国四国農政局,2016～2018年)。

2016年は7月第3半旬まで寡照で推移したため水稻の生育は鈍化し、7月第4半旬以降は、高温・多照となり、生育は回復した。しかし、8月第5半旬以降は台風や秋雨前線の影響で天候不順となり、登熟は平年に比べやや遅れた。

2017年は7月第3半旬以降、8月第6半旬まで平年より気温は高く、多照で推移し生育は順調に進んだが、9月上旬以降の気温は平年並み～やや低く、寡照で推移した。

2018年は7月第3半旬以降の高温、多照により急激な茎数増加が確認された。その後高温、多照は9月第1半旬まで続いた。

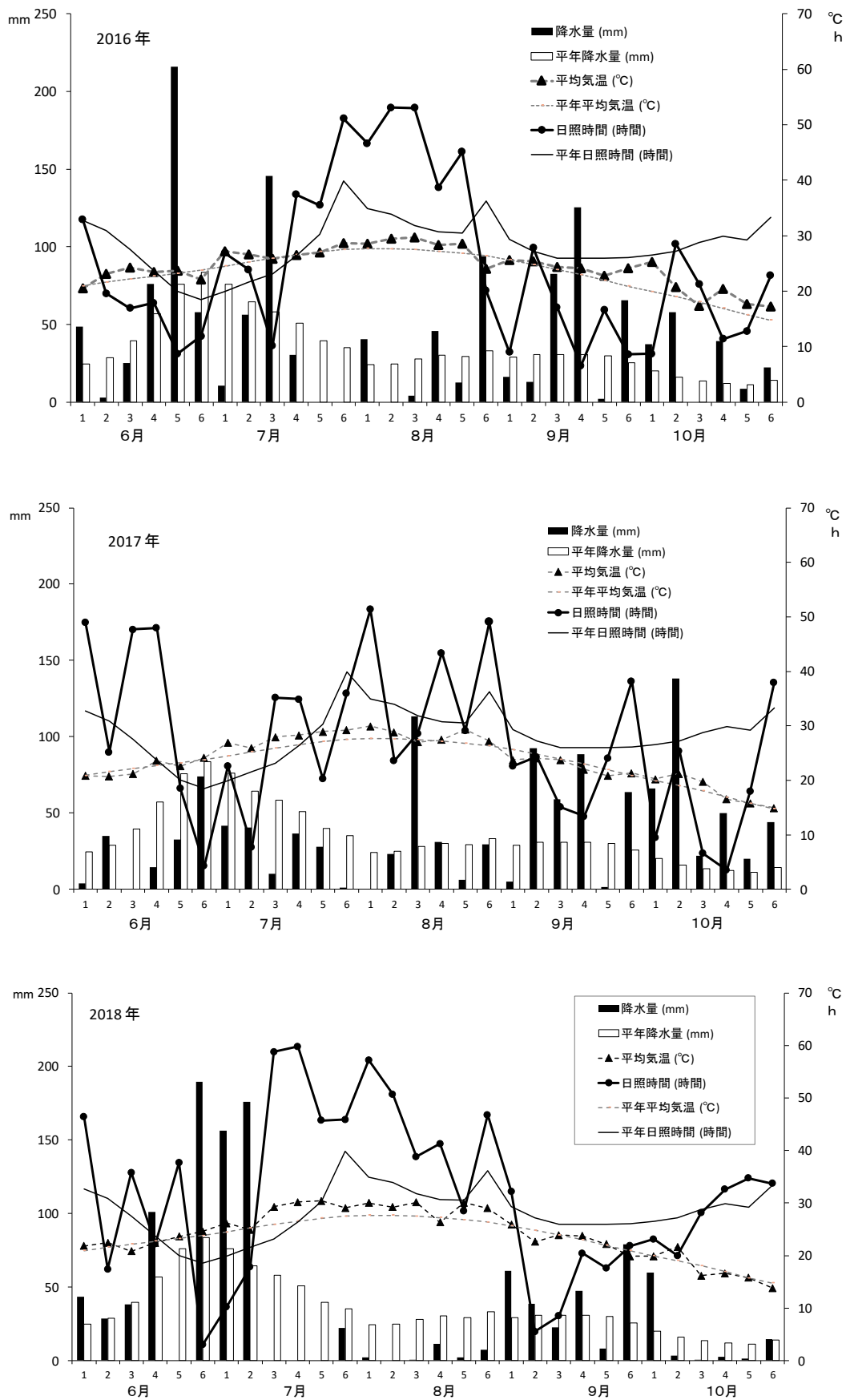
2 移植時期、栽植密度が収量および品質に及ぼす影響

1) 普通期移植

極疎植区は標準区と比較し、株当たりの茎数は移植後30日から40日以降に多く推移し、株当たりの穂数も多くなった。極疎植区の m^2 当たり茎数は標準区と比較して少なく推移したが、有効茎歩合が高く穂数はほぼ同等となった(第2表、第3表)。極疎植区は標準区と比較し、一穂籾数は多い傾向で、 m^2 当たり籾数は2016年および2017年は同等で、2018年は少なかった(第4表)。また、移植30日後または50日後以降の葉色は濃く推移した(第2図)。そのほか、最高分げつ期、出穂期および成熟期などの生育ステージ、稈長、穂長、収量、登熟歩合、千粒重および玄米タンパク含有率については、いずれも標準区と差が認められなかった。外観品質は一等相当であった(第2表、第3表、第4表)。

2) 晩期移植

疎植区は標準区と比較し、2016年の株当たり茎数は多く推移し、穂数も多かったが、 m^2 当たり茎数、穂数および有効茎歩合は差がなかった。2018年はいずれも差がなかった。一穂籾数および m^2 当たり籾数は、2016年は疎植区が多い傾向であったが、2017年はいずれも差がなかった。収量は、2016年は疎植区が有意に多く、2018年は同等であった(第5表、第6表、第7表)。また、移植後20日または40日以降の葉色は濃く推移した(第3図)。そのほか、最高分げつ期、出穂期および成熟期などの生育ステージ、稈長、



第1図 水稲作付期間の気象(山口市)

第2表 茎数の推移 (普通期移植)

年度	区名	株当たり茎数 (本/株)					㎡当たり茎数 (本/㎡)				
		+20	+30	+40	+50	穂揃い期	+20	+30	+40	+50	穂揃い期
2016	標準区	7.1	14.8	18.1	18.1	15.6	129	270	330	330	283
	極疎植区	7.2	17.7	29.0	29.6	25.2	81	199	324	331	282
t検定		ns	*	**	**	**	**	**	ns	ns	ns
2017	標準区	11.4	25.3	24.5	22.8	20.1	207	460	446	415	365
	極疎植区	12.0	35.3	35.5	33.2	31.7	134	395	398	372	355
t検定		ns	*	*	*	*	*	ns	ns	ns	ns
2018	標準区	7.3	10.1	30.0	33.3	25.1	133	183	546	605	457
	極疎植区	7.8	10.2	35.8	43.1	33.7	87	114	400	482	377
t検定		ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	ns

z 穂揃い期の茎数は穂数

y t検定**は1%、*は5%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3表 成熟期調査結果等(普通期移植)

年度	区名	総窒素量	最高	出穂	成熟	稈長	穂長	穂数	有効茎	倒伏 ^z
		(kg/10a)	茎数 (本/㎡)	期 (月/日)	期 (月/日)	(cm)	(cm)	(本/㎡)	歩合 (%)	(0~5)
2016	標準区	8	332	8/30	10/13	69	19.2	283	85.3	0.0
	極疎植区	8	331	8/30	10/13	68	19.3	282	85.0	0.0
t検定		—	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—
2017	標準区	10	460	8/27	10/10	79	20.0	365	79.4	0.0
	極疎植区	10	398	8/27	10/10	80	20.3	355	89.1	0.0
t検定		—	ns	—	—	ns	ns	ns	*	—
2018	標準区	10	605	8/30	10/14	75	17.6	457	75.5	0.0
	極疎植区	10	482	8/30	10/15	76	18.6	377	78.2	0.0
t検定		—	*	—	—	ns	ns	ns	ns	—

z 倒伏は0(無)~5(甚)の6段階

第4表 収量及び品質等(普通期移植)

年度	区名	総窒素量	収量	穂数	一穂粒数	二次枝梗粒	㎡粒数	登熟歩合	千粒重 ^z	玄米タンパク ^y	品質
		(kg/10a)	1.85mm≤ (kg/10a)	(本/㎡)	(%)	割合 (%)	×100	(%)	(g)	含有率 (%)	(1~9)
2016	標準区	8	506	283	99.0	36.3	280	82.2	21.8	6.7	3.5
	極疎植区	8	492	282	101.2	39.8	286	80.6	22.2	6.6	3.9
t検定		—	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—
2017	標準区	10	627	365	100.3	44.6	367	75.3	22.0	7.9	3.0
	極疎植区	10	634	355	102.9	45.9	365	75.7	21.6	7.8	3.5
t検定		—	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—
2018	標準区	10	605	457	94.3	39.6	431	58.5	21.6	6.5	3.5
	極疎植区	10	591	377	103.6	41.7	390	64.2	21.6	6.6	3.8
t検定		—	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	—

z 千粒重、登熟歩合、収量は粒厚1.85mm以上、水分は15%換算

y 玄米タンパク含有率分析はBRUKER社製の近赤外分光分析装置で測定した乾物%で示した。外観品質は1~9で示し、1~5が概ね検査等級の1等、6~7が2等、8が3等とした

x t検定、*は5%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5表 茎数の推移(晩期移植 疎植)

年度	区名	株当たり茎数 (本/株)					㎡当たり茎数 (本/㎡)				
		+20	+30	+40	+50	穂揃い期	+20	+30	+40	+50	穂揃い期
2016	標準区	12.0	24.9	25.7	25.0	22.2	218	453	467	455	404
	疎植区	16.4	32.5	35.0	35.5	30.2	233	461	497	504	429
t検定		ns	*	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns
2018	標準区	7.7	22.6	22.3	20.4	17.5	140	411	406	372	319
	疎植区	8.0	27.0	24.0	22.8	19.7	114	383	341	324	280
t検定		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

z 穂揃い期の茎数は穂数

y t検定**は1%、*は5%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6表 成熟期調査結果等(晩期移植 疎植)

年度	区名	総窒素量 (kg/10a)	最高 茎数 (本/m ²)	出穂 期 (月/日)	成熟 期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩合 (%)	倒伏 (0~5)
2016	標準区	8	467	9/1	10/21	73	19.8	404	85.3	0.0
	疎植区	8	497	9/1	10/21	75	19.9	429	85.0	0.0
t検定		—	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—
2018	標準区	7	411	9/3	10/23	75	18.8	319	77.7	0.0
	疎植区	7	383	9/3	10/23	75	19.0	300	78.3	0.0
t検定		—	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—

^z 倒伏は0(無)から5(甚)の6段階

^y t検定 nsは有意差がないことを示す

第7表 収量及び品質等(晩期移植 疎植)

年度	区名	総窒素量 (kg/10a)	収量 1.85mm \leq (kg/10a)	穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (%)	二次枝梗粒 割合 (%)	m ² 粒数 ×100	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	玄米タンパク 含有率 (%)	品質 (1-9)
2016	標準区	8	591	404	84.1	40.0	340	85.1	22.9	7.2	3.8
	疎植区	8	654	429	88.5	40.9	380	85.8	22.8	7.1	3.8
t検定		—	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—
2018	標準区	7	528	319	98.1	42.8	313	61.4	22.5	6.4	4.2
	疎植区	7	551	300	100.0	43.0	300	69.5	22.5	6.3	4.5
t検定		—	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—

^z 千粒重、登熟歩合、収量は粒厚1.85mm以上、水分は15%換算

^y 玄米タンパク含有率分析はBRUKER社製の近赤外分光分析装置で測定した乾物%で示した。外観品質は1~9で示し、1~5が概ね検査等級の1等、6~7が2等、8が3等とした

^x t検定、*は5%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

穂長、収量、登熟歩合、千粒重および玄米タンパク含有率については、いずれも標準区と差が認められなかった。また、外観品質は一等相当であった(第5表、第6表、第7表)。

2016年の疎植栽培で慣行栽培と同等の品質を確保でき、増収したことから2017年にさらに栽植密度を低くした極疎植区を設定し、標準区との比較試験を実施した。

極疎植区の株当たり茎数は標準区と比較して多く推移した。一方、m²当たり茎数は移植後40日目までは少なく推移し、穂数も少ない傾向であった(第8表、第9表)。また、一穂粒数は多い傾向であったが、m²当たり粒数は少ない傾向であった。移植後50日以降の葉色は濃く推移した(第4図)。

生育ステージは、最高分けつ期が10日程度遅く、出穂期は同時期で成熟期は1日遅かった(第8表、第9表)。稈長は同等で穂長は極疎植区が長かった(第9表)。

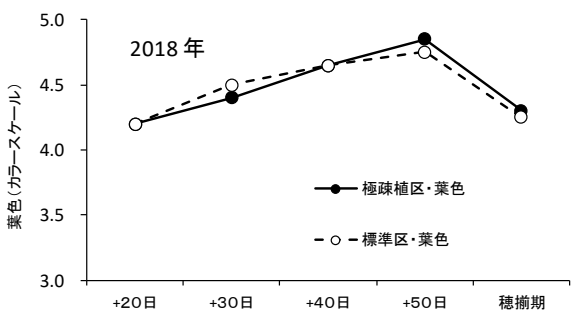
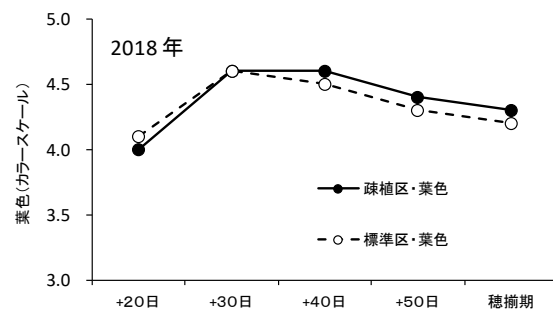
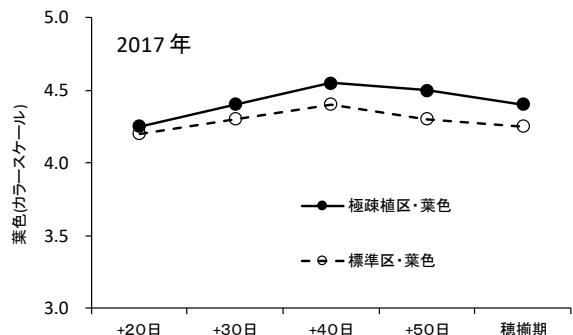
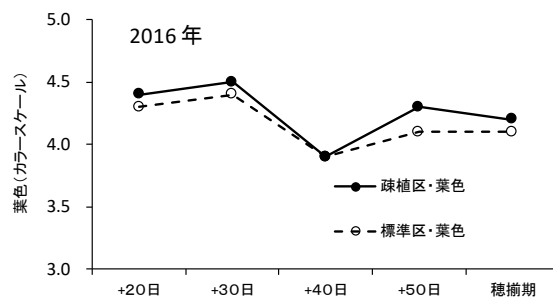
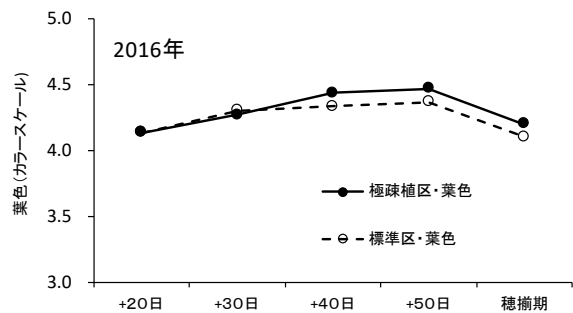
収量は極疎植区が少なく、千粒重は同等であったが、

登熟歩合が低い傾向であった。また、玄米タンパク含有率は同等で外観品質は極疎植区がやや劣る傾向であったが、いずれも一等相当であった(第10表)。

考 察

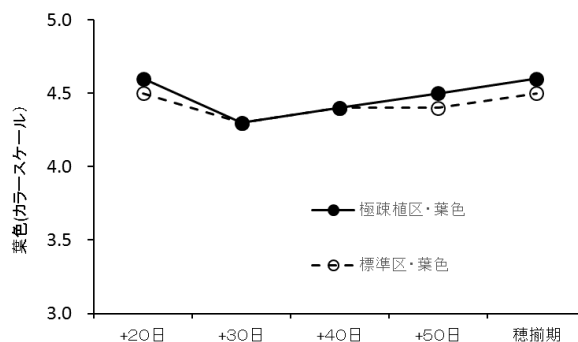
1 普通期移植

普通期移植では極疎植により最高分けつ期のm²当たり茎数は少なくなったが、m²当たり穂数については差がなく、標準植と同等に確保された。木村ら(2005)は「恋の予感」と同じ偏穂重型品種の「ヒノヒカリ」を用いた同様の試験において、m²当たり穂数は極疎植が標準植よりも少なくなると報告しており、本試験の結果とはやや異なった。松下(1996)は穂数型品種「晴々」と穂重型品種「黄金晴」を供試し、6月上旬移植で栽植密度11.1株/m²と19.6株/m²での生育特性の検討を行っており、標準植に対し、極疎植のm²当たり穂数は穂数型品種では少なく、穂重型品種では同等となる傾向であると述べている。「恋の予感」と「ヒ



第3図 晩期移植における栽植密度が葉色の推移

第2図 普通期移植における栽植密度が葉色の推移に及ぼす影響



第4図 晩期移植における栽植密度が葉色の推移

第8表 茎数の推移 (晩期移植 疎植)

年度	区名	株当たり茎数 (本/株)					㎡当たり茎数 (本/㎡)				
		+20	+30	+40	+50	穂揃期	+20	+30	+40	+50	穂揃期
2017	標準区	8.8	16.6	17.2	16.8	16.2	160	303	313	305	295
	極疎植区	10.5	21.3	23.3	24.3	24.1	118	239	261	272	270
t検定		ns	*	*	*	*	*	*	*	ns	ns

^z 穂揃期の茎数は穂数

^y t検定 *は5%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9表 成熟期調査結果等(晩期移植 疎植)

年度	区名	総窒素量 (kg/10a)	最高 茎数 (本/m ²)	出穂 期 (月/日)	成熟 期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	有効茎 歩合 (%)	倒伏 (0~5)
2017	標準区	8	313	9/1	10/25	80	20.4	295	94.2	0.0
	極疎植区	8	273	9/1	10/26	79	21.2	270	98.9	0.0
	t検定	—	ns	—	—	ns	*	ns	ns	—

^z 穂揃い期の茎数は穂数

^y t検定 *は5%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10表 収量及び品質等(晩期移植 疎植)

年度	区名	総窒素量 (kg/10a)	収量 1.85mm≦ (kg/10a)	穂数 (本/m ²)	一穂粒数	二次枝梗粒 割合 (%)	m ² 粒数 ×100	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	玄米タンパク 含有率 (%)	品質 (1-9)
2017	標準区	8	592	295	105.9	47.7	312	82.7	22.9	7.7	3.0
	極疎植区	8	527	270	110.8	48.0	299	77.7	22.8	7.9	3.5
	t検定	—	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—

^z 千粒重、登熟歩合、収量は粒厚1.85mm以上、水分は15%換算

^y 玄米タンパク含有率分析はBRUKER社製の近赤外分光分析装置で測定した乾物%で示した。外観品質は1~9で示し、1~5が概ね検査等級の1等、6~7が2等、8が3等とした

^x t検定、**は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

「ヒノヒカリ」は同じ偏穂重型品種であるが、「ヒノヒカリ」と比較して穂数は20%程度少なく、一穂粒数が20%程度多い(河野ら,2018)と報告されており、「恋の予感」は「ヒノヒカリ」よりも穂重型品種に近い特性であると推察される。

次に収量構成要素について考察する。

m²当たりの株数が少ない極疎植で標準植並みの収量を得るためにはm²当たり粒数を同等に確保する必要があり、それを株当たりの穂数増または一穂粒数増で確保しなければならない。本試験結果によると株当たりの穂数は極疎植が多く、m²当たり穂数は同等となった。一穂粒数は極疎植でやや多く、m²当たり粒数については2016年及び2017年は慣行栽培と同等で2018年は極疎植が有意に少なかった。

極疎植はm²当たり粒数は同等~やや少ない傾向であるが、千粒重が同等で登熟歩合は標準植よりも高く、収量水準が同等であったことから、収量性については問題ないと推察される。

最後に千粒重と登熟歩合については試験年次により多少の差はあるが同等であった。極疎植で一穂当たり粒数および弱勢穎果で登熟歩合が低いとされる二次枝梗粒の割合がやや増加傾向であるが、登熟歩合の低下がみられなかった要因については、極疎植は標準植よりも移植後40日以降の葉色が濃く、登熟後期まで稲

体の光合成能力が高くなったと推察される。また、それに伴う玄米タンパク含有率の上昇や品質への影響は認められなかった。

以上の結果により、普通期移植(6月中旬植)において極疎植(11.2株/m²)は標準植(18.2株/m²)と比較して、問題となる玄米タンパク含有率の上昇や品質の低下は認められず、同等の収量および品質を得られることが明らかとなった。

2 晩期移植

晩期移植(6月下旬植)の疎植(14.2株/m²)は標準植(18.2株/m²)と比較して、最高分けつ期、出穂期および成熟期等の生育ステージは同等、株当たり茎数の増加では疎植が多く、葉色が濃く推移することについては普通期移植と同傾向であった。

次に疎植の収量が標準植と同等~やや多い要因について述べる。

一般に晩期移植栽培は分けつ発生期間の短縮等により穂数減少を生じやすく、粒数が不足する可能性がある(平野ら,1959)。疎植において標準植と同等の収量を得るための粒数確保の考え方については普通期移植で述べたとおりであるが、晩期移植においては分けつ発生期間が短い条件下で株当たりの穂数増または一穂粒数増で標準植並みの粒数を確保しな

摘要

ればならない。

本試験では m^2 当たり穂数については分けつ発生期間が短い中でも同等に確保され、 m^2 当たり籾数については標準植と同等であった。このことから晩期移植における疎植では籾数の確保について問題ないと推察される。

次に千粒重については同等であり、登熟歩合については試験年次により差はあるが同等であった。疎植栽培で一穂当たり籾数および弱勢穎果で登熟歩合が低いとされる二次枝梗籾の割合がやや増加しているにも関わらず登熟歩合の低下がみられなかった要因については、普通期栽培と同様、標準植よりも移植後 40 日以降の葉色が濃く、登熟後期まで稲体の光合成能力が高くなったためと推察される。澤田ら(2008)は「ヒノヒカリ」等、中生品種を供試して $20.6 \text{ 株}/\text{m}^2$ の栽植密度において晩期移植適応性について検討しており、その結果、中生品種は晩期移植による生育の抑制程度が小さく、減収率は比較的小さく、収量及び品質は同等～やや向上したと報告しているが、中生品種の疎植においても、晩期移植による収量や品質の低下は認められなかった。

一方、極疎植 ($11.2 \text{ 株}/\text{m}^2$) では標準植と比較して、株当たりの茎数が多く推移したが、 m^2 当たり茎数は少なく、最高茎数および穂数が少ない、極疎植の葉色が濃く推移することについては普通期移植と同傾向であった。

極疎植は標準植と比較して最高分けつ期が 10 日程度、成熟期が 1 日程度の遅れが認められたが、このように最高分けつ期や成熟期が疎植栽培で遅くなる現象は、池尻ら(2013)が報告した普通期移植「ヒノヒカリ」による疎植栽培試験と同様の結果であった。

次に晩期移植における極疎植栽培の収量が慣行栽培よりも劣った要因については、分けつ発生期間の短縮等による穂数減少に伴う籾数不足と併せ、一穂籾数増に伴う登熟歩合の低下によるものであると推察された。

以上、晩期移植において極疎植は標準植と比較して問題となる玄米タンパク含有率の上昇や品質の低下は確認されなかったが、穂数減を一穂籾数増等で補うことができず、減収することが明らかになった。

以上より、晩期移植栽培において慣行栽培並みの収量・品質を得るためには $14.2 \text{ 株}/\text{m}^2$ 以上の栽植密度で移植することが必要である。

普通期移植 (6 月中旬植) において極疎植 ($11.2 \text{ 株}/\text{m}^2$) は標準植($18.2 \text{ 株}/\text{m}^2$)と比較して m^2 当たり茎数の増加は緩やかで最高茎数は少なく、穂数はやや少ない傾向であったが大きな差はなく、有効茎歩合が高い生育を示した。問題となる玄米タンパク含有率の上昇や品質の低下は確認されず同等の収量及び品質を得られることが明らかとなった。

晩期移植(6 月下旬植)において疎植 ($14.2 \text{ 株}/\text{m}^2$) は標準植($18.2 \text{ 株}/\text{m}^2$)と比較して問題となる玄米タンパク含有率の上昇や品質の低下は確認されず、同等～やや多い収量が得られることが明らかになった。

一方、晩期移植における極疎植 ($11.2 \text{ 株}/\text{m}^2$) は標準植($18.2 \text{ 株}/\text{m}^2$)と比較して問題となる玄米タンパク含有率の上昇や品質の低下は確認されなかったが、穂数減を一穂籾数増等で補うことが出来ず、減収することが明らかになった。

晩期移植において標準植並みの収量・品質を得るためには $14.2 \text{ 株}/\text{m}^2$ 以上の栽植密度で移植することが必要である。

引用文献

- 平野哲也・島田裕之・竹村武雄. 1959. 寒冷地における水稲の晩播晩植栽培に関する研究. 東北農試研報 15 : 1-15
- 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. 第1報 疎植栽培における主要品種の生育特性. 山口農総技セ研報 4 : 11-18
- 出田収・重宗明子・中込弘二・石井卓朗・松下景・春原嘉弘・前田英郎・飯田修一. 2013. 高温登熟性に優れ、良食味で多収の水稲品種「中国 201 号」.. 近畿中国四国農業研究センター普及成果情報
- 河野貴幸・山下陽一・阿立真崇・大川泰生・上野秀人・当真要・出田収・長田健二・石岡巖. 2018. 施肥体系が良食味多収米品種「恋の予感」の生育、収量および品質に与える影響. 日本土壤肥料学会講演要旨集四国支報 54 : 32-33
- 木村浩・森重陽子・杉山英治・住吉俊治・河内博文・川崎哲郎. 2005. 疎植水稲の生育特性と安定生産技術. 愛媛農試研報. 39 : 1-9
- 松下美郎. 1996. 水稲の疎植栽培における草型と施肥

の影響.大阪農技セ研報。32 : 32-36

澤田富雄・三好昭宏・松本純一. 2008. 晩植が水稻の
生育・収量・品質に及ぼす影響.兵庫農技セ研報。
56 : 19-23

農研機構. 2011. 水稻の晩植栽培における技術的留意
点

中国四国農政局. 平成 28 年産水稻の収穫量(山口県)、
平成 29 年産水稻の収穫量(山口県)、平成 30 年産
水稻の収穫量 (山口県)

山口県. 米・大豆・麦生産流通改善対策資料
(2016 年)