

## 水稻品種「恋の予感」の安定栽培法

### 2 緩効性肥料の施肥量および種類

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': Effect of the amount and type of slow-release fertilizer

KIJIMA Eiji, MATSUNAGA Masashi, ARIYOSHI Machiko and NAKASHIMA Kanta

Abstract: We examined the effect of amount of controlled release fertilizer topdressing at the anthesis time amount on 'Koinoyokan' yield and kernel quality. It was clarified that in the normal-planting culture, the amount of controlled release fertilizer applied can be increased by increasing the amount of nitrogen component from 8 kg to 10 kg per 10 a. We verified Controlled release fertilizer, Topdressing at the anthesis time compatible with Koinoyokan. It was clarified that the controlled release fertilizer, whose fertilizer effect is enhanced in the middle stage of growth in both the normal planting and the late planting, increases the yield with the same quality.

Key Words: Controlled release fertilizer, Total base fertilizer, amount of fertilizer application

キーワード: 緩効性肥料、全量基肥、施肥量

### 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、省力化技術として全量基肥施肥体系が広く普及している。

そこで、普及地域における2作期(6月上中旬 普通期移植、6月下旬:晩期移植)を想定し、「恋の予感」の栽培に適した緩効性肥料の溶出パターンおよび施肥量について検討し、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 緩効性肥料の施肥量が生育、収量および品質に及ぼす影響

山口県の生産現場で広く普及している緩効性肥料の全量基肥施用において、増肥が収量および品質に及ぼす影響を検証した。

試験は2016年と2018年にセンター内の地力中庸な12号田で実施した(第1表)。

5月下旬に乾粃120g/箱播種し、2016年は6月15日、2018年は6月12日に栽植密度が1㎡当たり18.2株になるように稚苗を機械移植した。

施肥量の異なる2試験区を設け、標準区には10a当たり窒素成分で8kg、多肥区には10kgを荒代後の植代前に全量基肥で施用した。

施肥は窒素、リン酸、加里がそれぞれ20%、12%、14%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%))を用いた。

試験区の配置は乱塊法とし、2016年は2反復、2018

第1表 試験ほ場の理化学性

ほ場名	地力 <sup>z</sup>	pH	CEC me/100g	腐植含量 %	可給態窒素 mg/100g	CaO mg/100g	MgO mg/100g	K <sub>2</sub> 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	203.1	27.1	25.2	82.9	65.8	12.2	4.9
56号田	中庸	6.3	12.5	3.3	9.7	208.5	30.6	31.5	77.3	59.7	12.2	5.4
64号田	中庸～やや低	6.1	9.8	2.3	9.1	157.3	25.2	20.3	74.3	57.2	12.7	4.4
現地(平生町)	中庸	6.8	12.2	3.0	8.3	—	—	—	—	—	—	—

<sup>z</sup> 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)

<sup>y</sup> 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)

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 緩効性肥料の種類が生育、収量および品質に及ぼす影響

「恋の予感」は分施肥系において移植後30日頃の間追肥と穂肥の肥効を高めることで、一定の品質を確保しつつ増収する(勝場2014)との報告を踏まえ、移植後30日頃～穂肥時期に肥効が高まる緩効性肥料(窒素、リン酸、加里がそれぞれ20%、10%、14%、配合割合が速効性25% シグモイド型(50日:15%、90日:40%、110日:20%))を用い、その効果を検証した(以下、中後期重点肥料という)。

試験はセンター内および現地で実施し、センター内では普通期移植を地力中庸な56号田、晩期移植を地力中庸～やや低い64号田で実施した(第1表)。いずれのほ場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。現地試験は2017年および2018年に熊毛郡平生町堅ヶ浜(標高1.7m)の地力中庸ほ場(第1表)で実施した。2カ年とも前作は水稻で稲わらは全量すき込みとした。

### 1) 普通期移植

5月中旬に乾籾120g/箱播種し、2016年は6月3日に、2017年および2018年は6月5日に栽植密度をm<sup>2</sup>当たり18.2株になるように稚苗を機械移植した。

溶出パターンの異なる緩効性肥料により2つの試験区を設け、中後期重点肥料を施用した区を中後期重点肥料区、地域慣行緩効性肥料(窒素、リン酸、加里がそれぞれ20%、12%、14%、配合割合(速効性40% シグモイド型(50日:10%、90日:20%、110日:30%))、以下、慣行肥料という)を施用した区を標

準区とし、参考として分施肥区を設置した(第2表)。

中後期重点肥料区および標準区には10a当たり窒素成分で8kgを荒代後、植代前に全量基肥施用した。分施肥区は基肥として磷加安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、穂肥は磷加安V550(N-P-K=15-5-20)を1回当たり窒素成分2kg/10aを8月上旬に2回表層施用した。

試験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。

調査項目は1(1)の施肥量試験と同様とした。

### 2) 晩期移植

6月上旬に乾籾120g/箱を播種し、6月27日にセンター内64号田に栽植密度がm<sup>2</sup>当たり18.2株になるように稚苗を機械移植した。

試験区の配置は乱塊法とし、試験区の設定および調査項目は1(1)の普通期移植同様とした(第2表)。分施肥区(参考)の穂肥は8月中旬と下旬に表層施用した。

### 3) 現地実証

2017年および2018年に「恋の予感」の普及想定地域と位置付けている熊毛郡平生町堅ヶ浜(標高1.7m)で2016年センター内試験において増収効果を確認した中後期重点肥料の現地適応性を確認した。

5月14日播種(乾籾100g/箱)の中苗を使用し、2017年は6月12日に2018年は6月9日に機械移植した。栽植密度はm<sup>2</sup>当たり14.3株とした。

溶出パターンの異なる緩効性肥料により2つの試験区を設け、中後期重点肥料を施用した区を中後期重点肥料区、現地で慣行的に使用されている緩効性肥料を施用した区を標準区とした。それぞれの緩効性肥料の窒素、リン酸、加里の含有率と窒素肥料の配合割合は第3表のとおりである。施肥はいずれの区も側条施肥田植機により10a当たり窒素成分8kgを全量基肥施用した。

第2表 区の設定および供試肥料の窒素配合割合等（センター内）

区名	施肥体系	組成 N-P-K	肥料の種類と窒素配合割合（%）、分施（N kg/a）				
			速効性	シグモイド（日型）			
				50	60	90	100
中後期重点肥料区	全量基肥	20-10-14	25	15	40	20	
標準区	全量基肥	20-12-14	40	10	20	30	
分施肥区(参考)	分施		基肥：	幼形：減分	= 4：	2：	2

注) 分施肥区の基肥は磷加安44号、穂肥は磷加安V550を使用。

※参考として「ヒノヒカリ」を供試する

第3表 試験区の設定および供試肥料の窒素配合割合等（現地 肥料種類）

区名	組成 N-P-K	栽植密度 (株/m <sup>2</sup> )	施肥量 (Nkg/10a)	肥料の種類と窒素配合割合（%）				
				速効性	リニア 100日型	シグモイド（日型）		
						50	60	90
中後期重点肥料区	20-10-14	14.5	8	25		15	40	20
標準区	23-10-12	14.5	8	20	40	10	20	30

試験区の配置は乱塊法とし、2017年および2018年とも2反復で行った。調査項目は1（1）の普通期移植同様とした。

## 結果

### 1 気象および生育の概況

水稻品種「恋の予感」の安定栽培法「1 移植期別の栽植密度」参照のこと

### 2 緩効性肥料の施肥量が生育、収量および品質に及ぼす影響

多肥区では、移植30日以降のm<sup>2</sup>当たり茎数は標準区と比較して多く推移し、最高茎数および穂数が多く、稈長および穂長は長かった（第4表、第5表）。葉色は全生育期間を通じ、多肥区において濃く推移した（第1図）。一穂粒数は同等であったが、多肥区のm<sup>2</sup>当たり粒数は多く、二次枝梗粒割合も高い傾向であった。また、収量は多肥区の方が多かった。（第6表）。

そのほか、最高分けつ期、出穂期および成熟期などの生育ステージ、登熟歩合、千粒重、玄米タンパク含有率および外観品質については、いずれも標準区と差が認められなかった（第4表、第5表、第6表）。

### 3 緩効性肥料の種類が生育、収量および品質に及ぼす影響

#### 1) 普通期移植

中後期重点肥料区のm<sup>2</sup>当たり茎数は、標準区と比較し差がなく、同等の増加傾向を示したが、最高分けつ

期は10日程度遅れた（第7表）。葉色は中後期重点肥料区が移植後40～50日以降やや濃く推移する傾向であった（第2図）。一穂粒数は中後期重点肥料区が多い傾向で、m<sup>2</sup>当たり粒数は多く、二次枝梗粒割合も高い傾向であり、登熟歩合は同等～低くなった。収量は中後期重点肥料区で多かった（第9表）。そのほか、出穂期および成熟期の生育ステージ、稈長、穂長、穂数、千粒重、玄米タンパク含有率および外観品質についてはいずれも標準区と差が認められなかった（第8表、第9表）

#### 2) 晩期移植

中後期重点肥料区のm<sup>2</sup>当たり茎数は標準区と差がなく（第10表）、穂数も同等であった（第11表、第12表）。葉色は中後期重点肥料区が移植後40～50日以降やや濃く推移する傾向であった（第3図）。一穂粒数と二次枝梗粒割合は中後期重点肥料区でやや多い傾向で、m<sup>2</sup>当たり粒数と収量は多かった。そのほか、最高分けつ期、出穂期および成熟期の生育ステージ、稈長、穂長、登熟歩合、千粒重、玄米タンパク含有率および外観品質についてはいずれも標準区と差が認められなかった（第10表、第11表、第12表）。

#### 3) 現地実証

中後期重点肥料区は標準区と比較し、m<sup>2</sup>当たり茎数は移植後20日から50日頃までは少なく推移したが有効茎歩合が高く、穂数は同等であった（第13表、第14表）。葉色は移植後40日以降、中後期重点肥料区で

濃く推移した(第4図)。一穂粒数およびm<sup>2</sup>当たり粒数は中後期重点肥料区試験区がやや多く、二次枝梗粒割合も高い傾向であった。また、登熟歩合も高い傾向であり、収量は多い傾向であった。そのほか、出穂期および成熟期の生育ステージ、稈長、穂長、千粒重、

玄米タンパク含有率および外観品質についてはいずれも標準区と差が認められなかった(第14表、第15表)。

第4表 茎数の推移(施肥量)

年度	区名	m <sup>2</sup> 当たり茎数(本/m <sup>2</sup> )				穂揃い期
		+20	+30	+40	+50	
2016	標準区	129	270	330	330	283
	多肥区	129	302	403	358	301
2018	標準区	121	157	485	547	389
	多肥区	133	183	546	605	457
分散分析	年度	ns	**	*	**	**
	施肥量	ns	*	*	*	*
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>z</sup> 穂揃い期の茎数は穂数

<sup>y</sup> \*\*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5表 成熟期調査結果等(施肥量)

年度	区名	総窒素量 (kg/10a)	最高 茎数 (本/m <sup>2</sup> )	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 <sup>z</sup> (0~5)
2016	標準区	8	330	8/30	10/13	69	18.7	283	85.8	0.0
	多肥区	10	403	8/30	10/13	74	19.2	301	74.7	0.0
2018	標準区	8	547	8/30	10/14	75	17.6	389	71.1	0.0
	多肥区	10	605	8/30	10/14	77	18.5	457	75.5	0.0
分散分析	年度	—	**	—	—	*	**	**	ns	—
	施肥量	—	*	—	—	*	*	*	ns	—
	交互作用	—	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—

<sup>z</sup> 倒伏は0(無)~5(甚)の6段階

<sup>y</sup> \*\*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 収量及び品質等(施肥量)

年度	区名	総窒素量 (kg/10a)	収量 1.85mm $\leq$ (kg/10a)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数	二次枝梗粒 割合 (%)	m <sup>2</sup> 粒数 $\times 100$	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	506	283	92.3	36.3	261	82.2	21.8	6.7	3.5
	多肥区	10	546	301	97.1	37.9	292	81.4	22.4	6.9	3.7
2018	標準区	8	532	389	97.1	39.6	378	65.0	21.7	6.5	3.5
	多肥区	10	605	457	94.3	42.4	431	62.0	21.6	6.4	3.5
分散分析	年度	—	ns	**	ns	*	**	**	ns	*	—
	施肥量	—	*	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	—
	交互作用	—	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—

<sup>z</sup> 千粒重、登熟歩合、収量は粒厚1.85mm以上、水分は15%換算

<sup>y</sup> 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

<sup>x</sup> \*\*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7表 茎数の推移(普通期移植 肥料種類)

年度	区名	㎡当たり茎数(本/㎡)				穂揃い期
		+20	+30	+40	+50	
2016	中後期重点肥料区	153	307	544	416	352
	標準区	141	314	596	454	358
	(参考)分施肥区	149	314	509	396	300
2017	中後期重点肥料区	129	329	355	325	323
	標準区	148	340	312	310	311
	(参考)分施肥区	158	333	322	320	318
2018	中後期重点肥料区	136	216	406	428	292
	標準区	159	230	396	391	286
	(参考)分施肥区	167	267	362	319	299
分散分析	年度	ns	**	**	**	**
	肥料種類	ns	ns	ns	ns	ns
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>z</sup> 穂揃い期の茎数は穂数

<sup>y</sup> 分散分析は分施肥区(参考)を含まない

<sup>x</sup> \*\*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8表 成熟期調査結果等(普通期移植 肥料種類)

年度	区名	最高茎数 (本/㎡)	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	有効茎歩合 (%)	倒伏 (0~5)
2016	中後期重点肥料区	544	8/23	10/7	74	18.6	352	64.7	0.0
	標準区	596	8/23	10/7	73	18.4	358	60.1	0.0
	分施肥区(参考)	509	8/21	10/7	71	20.3	300	58.9	0.0
2017	中後期重点肥料区	355	8/25	10/7	84	19.2	323	91.0	0.0
	標準区	340	8/25	10/7	85	19.2	311	91.5	0.0
	分施肥区(参考)	333	8/25	10/7	84	19.1	318	95.5	0.0
2018	中後期重点肥料区	428	8/27	10/7	71	19.5	292	68.2	0.0
	標準区	412	8/27	10/7	70	19.4	286	69.4	0.0
	分施肥区(参考)	362	8/27	10/7	68	20.9	299	82.6	0.0
分散分析	年度	**	—	—	**	**	**	**	—
	肥料種類	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—
	交互作用	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—

<sup>z</sup> 倒伏は0(無)~5(甚)の6段階

<sup>y</sup> \*\*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9表 収量及び品質等(普通期移植 肥料種類)

年度	区名	収量	穂数 (本/㎡)	一穂粒数	二次枝梗粒割合	㎡粒数 ×100	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	玄米タンパク含有率	品質 (1~9)
		1.85mm≤ (kg/10a)			(%)				(%)	
2016	中後期重点肥料区	626	352	85.7	40.9	302	86.1	22.2	6.7	3.2
	標準区	589	358	82.3	39.4	295	84.9	22.2	6.5	3.3
	分施肥区(参考)	620	300	92.9	45.4	279	89.6	23.7	7.0	3.2
2017	中後期重点肥料区	606	323	99.9	46.0	323	80.5	23.3	7.4	3.0
	標準区	601	311	92.6	43.7	288	86.3	22.9	7.1	3.0
	分施肥区(参考)	594	318	99.9	44.5	318	87.5	23.9	7.0	3.0
2018	中後期重点肥料区	524	292	95.1	42.9	278	73.7	23.0	6.9	3.1
	標準区	481	286	90.9	41.5	260	75.6	23.0	6.8	3.0
	分施肥区(参考)	525	299	99.6	47.4	298	72.1	24.0	6.8	3.0
分散分析	年度	**	**	*	ns	**	**	**	**	—
	肥料種類	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	—
	交互作用	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	—

<sup>z</sup> 千粒重、登熟歩合、収量は粒厚1.85mm以上、水分は15%換算

<sup>y</sup> 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

<sup>x</sup> \*\*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10表 茎数の推移 (晩期移植 肥料種類)

年度	区名	m <sup>2</sup> 当たり茎数 (本/m <sup>2</sup> )				穂揃い期
		+20	+30	+40	+50	
2016	中後期重点肥料区	228	495	533	527	466
	標準区	228	485	537	531	426
	(参考)分施肥区	218	453	467	455	404
2017	中後期重点肥料区	179	343	355	344	326
	標準区	198	353	355	335	320
	(参考)分施肥区	160	303	313	305	295
2018	中後期重点肥料区	162	450	444	407	344
	標準区	162	477	463	438	374
	(参考)分施肥区	140	411	406	372	319
分散分析	年度	**	**	**	**	**
	肥料種類	ns	ns	ns	ns	ns
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>z</sup> 穂揃い期の茎数は穂数

<sup>y</sup> 分散分析は分施肥区(参考)を含まない

<sup>x</sup> \*\*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11表 成熟期調査結果等 (晩期移植 肥料種類)

年度	区名	最高茎数 (本/m <sup>2</sup> )	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)
2016	中後期重点肥料区	533	9/1	10/23	75	19.2	466	87.4	0.0
	標準区	537	9/1	10/23	73	19.1	426	79.3	0.0
	分施肥区(参考)	467	9/1	10/21	73	19.8	429	91.9	0.0
2017	中後期重点肥料区	355	9/1	10/26	78	19.9	326	91.8	0.0
	標準区	359	9/1	10/26	78	19.8	320	89.1	0.0
	分施肥区(参考)	316	9/1	10/25	80	20.4	295	93.4	0.0
2018	中後期重点肥料区	450	9/3	10/23	80	18.1	344	76.4	0.0
	標準区	477	9/3	10/23	80	17.9	374	78.4	0.0
	分施肥区(参考)	414	9/3	10/23	75	18.8	319	77.1	0.0
分散分析	年度	**	—	—	**	**	**	**	—
	肥料種類	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—
	交互作用	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—

<sup>z</sup> 倒伏は0(無)~5(甚)の6段階

<sup>y</sup> \*\*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12表 収量及び品質等 (晩期移植 肥料種類)

年度	区名	収量	穂数	一穂粒数	二次枝梗粒割合	m <sup>2</sup> 粒数	登熟歩合	千粒重	玄米タンパク含有率	品質
		1.85mm≤ (kg/10a)	(本/m <sup>2</sup> )		(%)	×100	(%)	(g)	(%)	(1~9)
2016	中後期重点肥料区	622	466	87.7	38.6	409	79.7	22.4	6.7	3.8
	標準区	575	426	86.9	38.1	370	85.9	23.3	6.7	3.5
	分施肥区(参考)	591	429	88.5	40.9	380	85.8	22.8	7.2	3.8
2017	中後期重点肥料区	609	326	97.9	43.5	319	81.1	22.9	7.8	3.5
	標準区	568	320	91.9	43.1	294	76.1	23.0	7.0	3.5
	分施肥区(参考)	592	295	105.9	47.7	312	82.7	22.9	7.7	3.0
2018	中後期重点肥料区	502	344	93.9	41.1	323	65.1	22.7	6.8	4.7
	標準区	484	374	91.2	38.9	341	60.4	22.9	6.8	4.7
	分施肥区(参考)	528	319	98.1	43.0	313	68.4	22.5	6.4	4.2
分散分析	年度	**	**	ns	*	**	**	ns	ns	—
	肥料種類	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—

<sup>z</sup> 千粒重、登熟歩合、収量は粒厚1.85mm以上、水分は15%換算

<sup>y</sup> 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

<sup>x</sup> \*\*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13表 茎数の推移(現地 肥料種類)

年度	区名	m <sup>2</sup> 当たり茎数(本/m <sup>2</sup> )				穂揃い期
		+20	+30	+40	+50	
2017	中後期重点肥料区	87	221	341	344	280
	標準区	152	335	410	375	289
2018	中後期重点肥料区	134	295	425	410	363
	標準区	207	340	480	460	378
分散分析	年度	*	*	**	**	**
	肥料種類	**	**	**	*	ns
	交互作用	ns	*	ns	ns	ns

<sup>z</sup> 穂揃い期の茎数は穂数

<sup>y</sup> 分散分析は分施肥区(参考)を含まない

<sup>x</sup> \*\*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14表 成熟期調査結果等(現地 肥料種類)

年度	区名	最高茎数 (本/m <sup>2</sup> )	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)
2017	中後期重点肥料区	344	8/24	10/7	76	19.5	280	81.4	0.0
	標準区	410	8/24	10/7	75	18.7	289	70.5	0.0
2018	中後期重点肥料区	425	8/25	10/8	74	19.6	363	85.4	0.0
	標準区	480	8/25	10/8	74	19.4	378	78.8	0.0
分散分析	年度	**	—	—	ns	ns	**	**	—
	肥料種類	**	—	—	ns	ns	ns	**	—
	交互作用	ns	—	—	ns	ns	ns	ns	—

<sup>z</sup> 倒伏は0(無)~5(甚)の6段階

<sup>y</sup> \*\*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

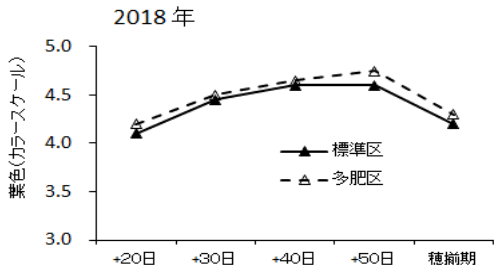
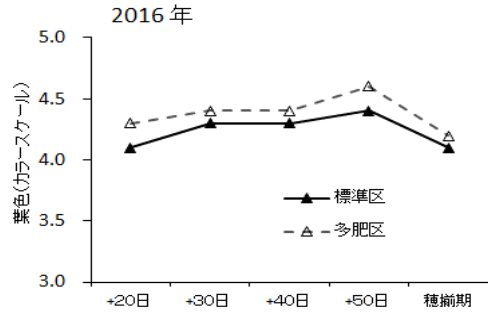
第15表 収量及び品質等(現地 肥料種類)

年度	区名	収量 1.85mm≤ (kg/10a)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数	二次枝梗粒 割合 (%)	m <sup>2</sup> 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	中後期重点肥料区	556	280	91.8	40.7	257	84.7	23.3	7.2	3.3
	標準区	532	289	84.1	39.6	243	78.9	23.8	6.9	3.0
2018	中後期重点肥料区	547	363	93.1	41.0	338	65.0	22.0	7.0	2.5
	標準区	525	378	87.2	40.0	330	62.0	22.1	6.9	2.5
分散分析	年度	ns	**	ns	ns	**	**	**	ns	—
	肥料種類	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—
	交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	—

<sup>z</sup> 千粒重、登熟歩合、収量は粒厚1.85mm以上、水分は15%換算

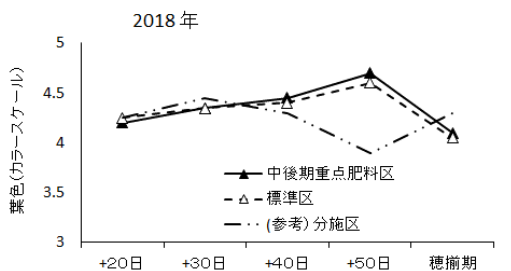
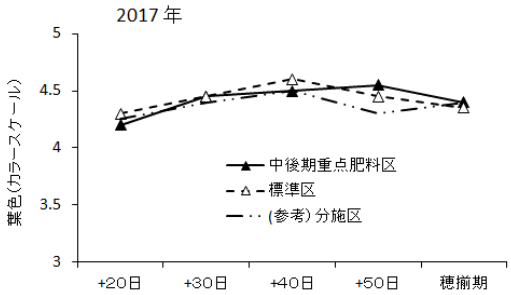
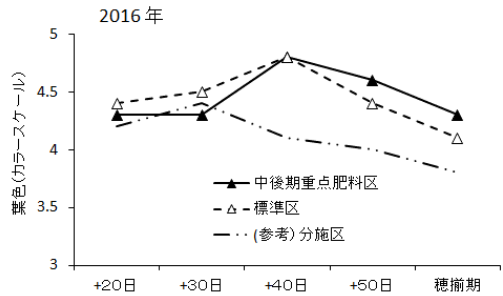
<sup>y</sup> 玄米タンパク含有率分析はBRUKER社製の近赤外分光分析装置で測定した乾物%で示した。外観品質は1~9で示し、1~5が概ね検査等級の1等、6~7が2等、8が3等とした

<sup>x</sup> \*\*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



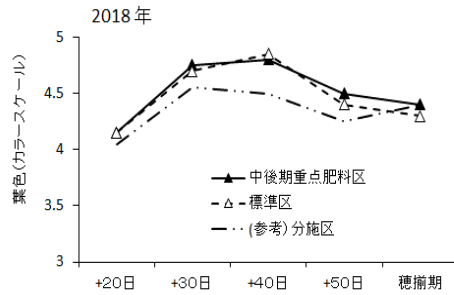
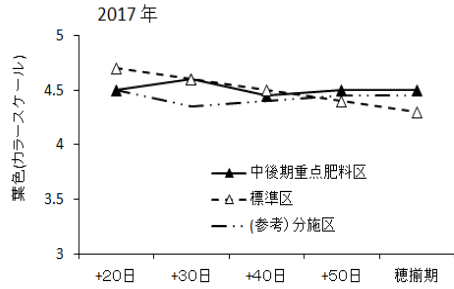
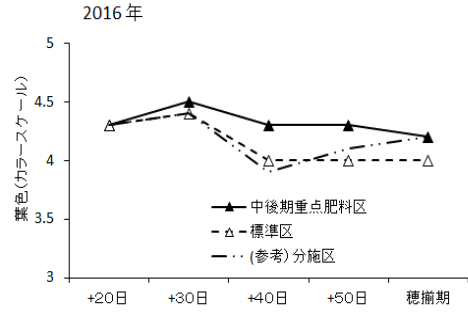
第1図 普通期移植における緩効性肥料の施肥量が葉色の推移に及ぼす影響

<sup>2</sup> 穂ぞろい期茎数は穂数



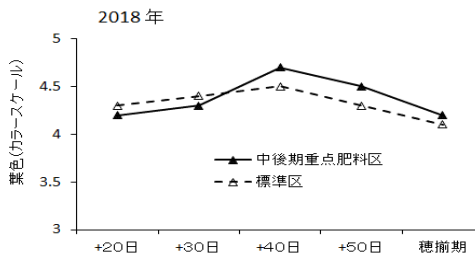
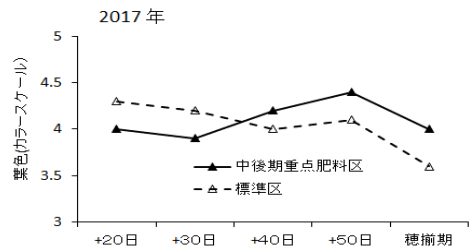
第2図 普通期移植における緩効性肥料の違いが葉色の推移に及ぼす影響

<sup>2</sup> 穂ぞろい期茎数は穂数



第3図 晩期移植における緩効性肥料の種類が葉色の推移に及ぼす影響

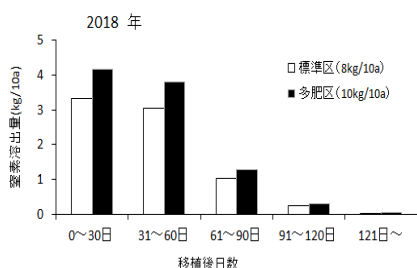
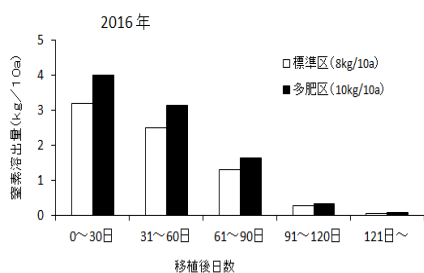
<sup>2</sup> 穂ぞろい期茎数は穂数



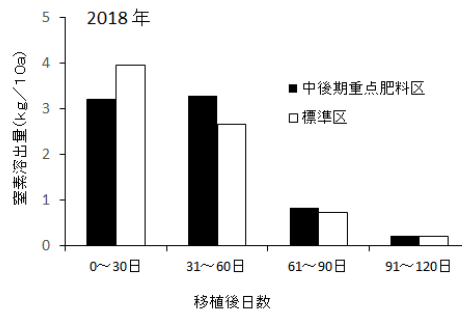
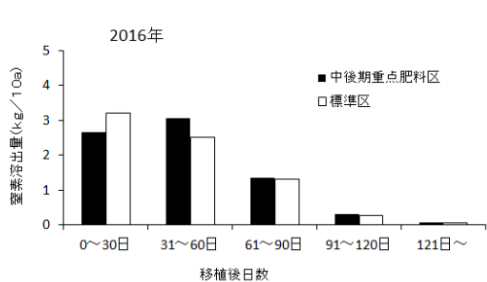
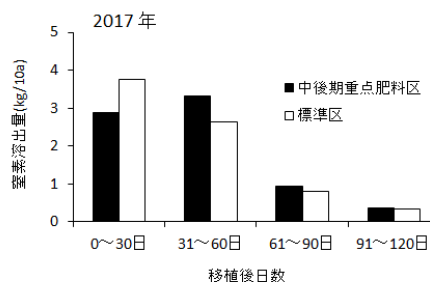
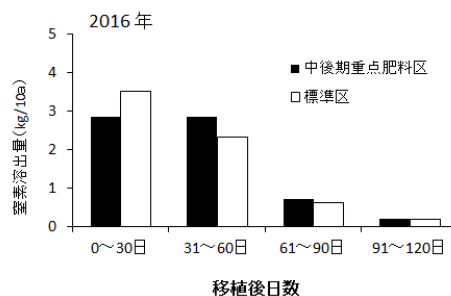
第4図 緩効性肥料の種類が茎数、葉色の推移に及ぼす影響(現地)

<sup>2</sup> 穂ぞろい期茎数は穂数

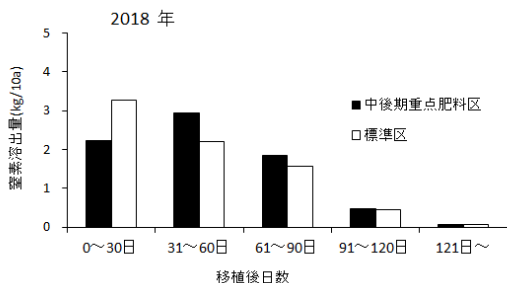
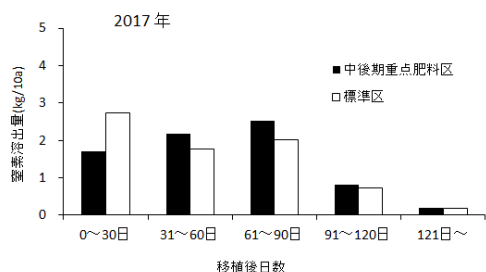




第5図 肥料溶出シミュレーション (普通期移植 施肥量)



第7図 肥料溶出シミュレーション (晩植 肥料種類)



第6図 肥料溶出シミュレーション (普通期移植 肥料種類)

## 考 察

### 1 緩効性肥料の施肥量が生育、収量及び品質に及ぼす影響

緩効性肥料の施肥量を10a当たり窒素成分で8kgから10kgに増肥することにより、初期から茎数は多く推移し、葉色は濃い生育を示した。また、稈長や穂長も長かった。これは2016年および2018年の地温を基にした窒素溶出シミュレーション(第5図)のとおり、2カ年とも生育初期から後半まで多肥区の窒素溶出量が多いためと考えられる。一般的に過剰な施肥は過繁茂的な生育を招き、後半秋落ち的な生育となり、収量・品質の低下が懸念されるが、本試験における増

肥では、過繁茂的な生育、並びに収量や品質の低下は確認されなかった。

緩効性肥料の増肥による穂数増加で $m^2$ 当たり籾数が増加したにもかかわらず登熟歩合が大きく低下することがなかった理由として、多肥区では穂揃期頃の葉色が濃く、登熟後期まで稲体の光合成能力が高く維持されたためと推察される。

勝場(2014)は、分施肥体系において移植後 30 日頃の間追肥と穂肥の肥効を高めることで、「恋の予感」の品質を確保しつつ増収できると報告している。本試験では緩効性肥料を用いている点が異なるが、中間追肥～穂肥時期に当たる移植後 31～60 日頃の窒素溶出量が増肥により高まったことが(第 5 図)、増収の要因であると考えられる。

また、緩効性肥料の総窒素量を 8 kg/10a から 10 kg/10a に増肥した場合でも、倒伏は認められず、受光態勢の不良にもなう登熟遅延や収穫作業への支障などの問題は生じなかった。「恋の予感」は短稈で倒伏に強い特性を持っている(出田ら, 2013)ことから、多肥栽培への適応性が高いと推察される。

以上のことから、緩効性肥料の全量基肥施用体系において、総窒素量を 8 kg/10a から 10 kg/10a に増肥しても倒伏は確認されず、一等相当の品質を確保しつつ増収傾向となることが明らかとなった。

## 2 緩効性肥料の種類が生育、収量及び品質に及ぼす影響

### 1) 普通期移植

茎数の推移については、2016 年は中後期重点肥料は慣行肥料と同様の増加傾向を示したが、2017 年および 2018 年は最高分けつ期が 10 日程度遅れた。これは 2016 年から 2018 年の試験ほ場の地温を基にした被覆窒素の溶出シミュレーション(第 6 図)から、いずれの試験年次も中後期重点肥料が移植後 31～60 日の肥効が高まり、分けつが促進されたためと推察される。2016 年は他の 2 カ年と比較して移植後 0～30 日の窒素溶出量が多くなったことが両区の最高分けつ期が同時期となった要因と考えられる。

収量は中後期重点肥料の使用により多くなった。これは、一穂籾数の増加により $m^2$ 当たり籾数が多くなったことが要因である。一穂籾数の増加傾向および $m^2$ 当たり籾数の増加については移植後 31～60 日の窒素溶出量が多いことから、幼穂形成期頃の肥効が慣行肥料よりも高くなったためと推察される。河野ら(2018)が

「恋の予感」の安定収量を確保するための分施肥体系を検証した試験では、基肥を省略し移植後 30 日頃の分けつ肥と穂肥を 2 回施用する体系は、慣行体系(基肥一分けつ肥なし—穂肥 2 回)と比較して穂数は同等で一穂籾数および $m^2$ 当たり籾数が増加したこと等により増収した。本試験で使用した中後期重点肥料の溶出は速効性成分が少なく、生育中期以降の溶出が増加するため同様の結果が得られたものと推察される。

### 2) 晩期移植

茎数の推移は中後期重点肥料と慣行肥料では増加傾向は同様で差が小さかった。2018 年で中後期重点肥料がやや少なく推移したが、これは 2018 年は梅雨明けが早く移植後 10 日頃から高温で推移したため他年次よりも緩効性肥料の溶出速度は早まり、特に慣行肥料の溶出が高まったためと推察される(第 7 図)。普通期では中後期重点肥料で最高分けつ期が 10 日程度遅れる傾向が確認されたが、晩期移植では生育ステージは同等であった。これは晩期移植では中後期重点肥料の肥効が高まる移植後 31～60 日が生殖成長期に入るためと推察される。

収量は普通期移植と同様に中後期重点肥料が多かった。これは、各肥料とも穂数は同等であるが中後期重点肥料が一穂籾数および $m^2$ 当たり籾数が多い傾向であったことが要因である。一穂籾数および $m^2$ 当たり籾数の増加傾向は中後期重点肥料が慣行肥料よりも移植後 31 日以降の窒素溶出量が多く、幼穂形成期以降の肥効が高まったことが考えられる。青木ら(1983)が「日本晴」等で実施した晩期移植での分施肥による栽培試験では、中晩生品種の場合、基肥施用量を抑え移植後 40 日頃の間追肥や穂肥を施用する後期重点施肥により、一穂粒数の増加と登熟歩合が向上し、増収した。本試験で使用した中後期重点肥料は即効性成分が少なく、初期の窒素溶出が慣行肥料より抑えられるため、基肥の減肥と同様の効果が得られ、さらに中間追肥から穂肥施用時期に当たる時期の窒素供給を目論むものであり、同傾向の結果となったと推察される。

以上のように、中後期重点肥料の使用により普通期移植、晩期移植ともに、慣行肥料と同等の品質を確保しつつ多収となることが明らかとなった。

### 3) 現地実証

中後期重点肥料により、 $m^2$ 当たり茎数の増加程度は緩やかとなったが、有効茎歩合が高まったことから、

穂数は慣行肥料と同等となり、一穂粒数の増加と登熟歩合の上昇により、収量は多い傾向となった。これは幼穂形成期以降の葉色が濃く肥効が高まることにより、稲体の光合成能力が高くなったことが要因と推察される。一方で玄米タンパク含有率は中後期重点肥料がやや高まる傾向にあったが、山口県JA生産・販売方針に掲げる7.5%を下回る水準で問題はなかった。

現地においても中後期重点肥料の使用により、慣行肥料と同等の品質を確保しつつ多収傾向となることが明らかとなった。

以上、中後期重点肥料の使用により過剰分けつの発生を抑制した上で幼穂形成期以降の肥効を高め、生育後半の稲体の光合成能力を維持することが「恋の予感」の安定栽培に資すると考えられる。

## 摘 要

### 1 緩効性肥料の施肥量が生育、収量及び品質に及ぼす影響

緩効性肥料の全量基肥施用体系において、総窒素量を8 kg/10a から10 kg/10a に増肥しても倒伏はなく、一等相当の品質を確保しつつ増収傾向となることが明らかとなった。

### 2 緩効性肥料の種類が生育、収量及び品質に及ぼす影響

速効性成分が少なく生育中期に窒素溶出量が増加する緩効性肥料を使用することにより普通期移植、晩期移植ともに地域慣行の緩効性肥料と同等の品質を確保しつつ多収となることが明らかとなった。

## 引用文献

- 青木研一・寺田和弘・高橋耕二・斉藤一男. 1983. 水稻機械化晩植の育苗法と栽培法に関する研究. 福井県農試研報 20. 1-16
- 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、良食味で多収の水稻品種「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. 四国支報 54 : 32-33
- 勝場善之助. 2014. 水稻品種「恋の予感」の窒素施用量

が収量及び品質に及ぼす影響. 日本作物学会中国支部研究収録第55号. 29-30

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)