

# 新しい技術

第56集

平成31年3月

鳥取県農林水産部

# 目 次

ページ

## I 普及に移す新しい技術

### 【農業試験場】

- 1 ジアミド系殺虫剤によるマメシンクイガの防除対策 …………… 1

### 【園芸試験場】

- 1 スイカのトンネル栽培における整枝作業の改善～無つる引き栽培法による省力化～………… 5

## II 新しい品種・種畜

### 【農業試験場】

- 1 水稲奨励品種‘星空舞’の育成および選定 …………… 11
- 2 大豆奨励品種‘星のめぐみ’の選定 …………… 15

### 【園芸試験場】

- 1 ユリ小球開花性新品種‘鳥鱗1号’ …………… 18

### 【畜産試験場】

- 1 鳥取県有種雄牛‘隆福也’ …………… 20

## III 参考となる情報・成果

### 【農業試験場】

- 1 酒造好適米新品種‘鳥系酒105号’の栽培法 …………… 22
- 2 鳥取県内におけるメッシュ農業気象データを利用した水稲‘きぬむすめ’の出穂期推定…… 24
- 3 鳥取県内におけるメッシュ農業気象データを用いた水稲‘きぬむすめ’の収穫時期判定…… 26
- 4 ‘きぬむすめ’の催芽籾湛水散播栽培における適正苗立数と芽干しおよび中干しの効果…… 28
- 5 水稲高密度苗の形質と移植精度への影響 …………… 30
- 6 水田営農計画に活用できる部門経営モデル …………… 32
- 7 担い手農業者の水田作経営が成り立つ条件 …………… 34
- 8 水稲有機栽培の除草で失敗しないためのポイント …………… 36
- 9 ラッキョウ有機栽培における秋増肥の増収効果 …………… 38
- 10 収量、品質および食味を安定させる水稲‘きぬむすめ’における菜種油粕を用いた窒素施用法 …………… 40

11	水田における覆土による新しい除草方法(土寄せ除草)の検証	42
12	緑色 LED 灯の夜間点灯がヤガ類の発生量に及ぼす影響	44
13	ピメトロジンを含む育苗箱施用剤を利用したヒメトビウンカ(イネ縞葉枯病)の防除	46
14	大麦の種子消毒においてシードラック水和剤とベフラン液剤 25 の体系処理は可能である	48
15	地大豆における剪葉摘心処理が生育および収量に及ぼす効果	50
16	水田転換畑での飼料用トウモロコシにおける窒素施肥量が収量に及ぼす影響	52
17	リン酸が過剰蓄積した水田転換畑における飼料用トウモロコシ栽培ではリン酸施肥は不要	54

#### 【園芸試験場】

1	ハウススイカにおける不織布べたがけ栽培	56
2	トンネルスイカの堆肥施用量と適正窒素施肥量	58
3	薪ストーブ「ゴロン太」を利用した夏秋トマトの作期拡大	60
4	ネギ黒腐菌核病に対する生育期の薬剤処理効果	63
5	良食味サツマイモ品種「べにはるか」の多収技術	65
6	ブロッコリーのアブラムシ類に対する薬剤の防除効果	67
7	初夏どりブロッコリーにおける有機・特別栽培に対応した病害虫管理体系	69
8	「新甘泉」の果実におけるナシ黒星病菌の感染時期	71
9	「ゴールド二十世紀」、「おさゴールド」における特別栽培に対応した管理体系	73
10	ナシのクワゴマダラヒトリの防除対策	77
11	カキ「輝太郎」の雌花に対するコメツキムシ類の加害が果実品質に及ぼす影響	79
12	摘果時期の早晩が「新甘泉」の変形硬化症状発生率に及ぼす影響	81
13	元肥無施用による「おさゴールド」の施肥削減	83
14	秋冬出荷シンテッポウユリにおける苗冷蔵時の葉数と収益性《県内限定公表》	85
15	秋冬出荷トルコギキョウの定植後 FR 照射による冷房育苗の代替効果	87

#### 【中小家畜試験場】

1	畜産排水の現場簡易測定マニュアルの作成と処理施設の改善方法	89
---	-------------------------------	----

#### 【林業試験場】

1	応力波による丸太の水管理手法	91
---	----------------	----

# I 普及に移す新しい技術

農業試験場

# ジアミド系殺虫剤によるマメシクイガの防除対策

## 1 普及に移す技術の内容

### (1) 背景・目的

マメシクイガは、北海道や東北地方のダイズ主要害虫として知られており、幼虫がダイズ莢内の子実を食害し、品質低下や減収を引き起こす。本種は、鳥取県をはじめとする西日本での発生は極少なく、防除対象外の害虫として位置づけられていた。しかし、近年、本種による被害が県内の各地域で増加しており、防除対策の確立が急務となっている。そこで、本県の発生実態に適したマメシクイガに対する防除対策の確立を目的として、ジアミド系殺虫剤の防除効果と散布適期を検討した。

### (2) 技術の要約

マメシクイガに対して、ジアミド系殺虫剤は実用上十分な防除効果を示す。本種の防除を主とする場合の散布適期は開花 15～20 日後、カメムシ類と同時防除する場合は開花 25～30 日後（カメムシ類 1 回目防除）である。

## 2 試験成果の概要

(1) 鳥取県におけるダイズほ場でのマメシクイガ成虫発生回数は年 1 回であり、成虫発生期間は 8 月中旬～10 月初旬、発生盛期は 8 月下旬～9 月中旬であった。また、幼虫は成虫発生盛期の 5～10 日後から発生量が増加した（図 1）。

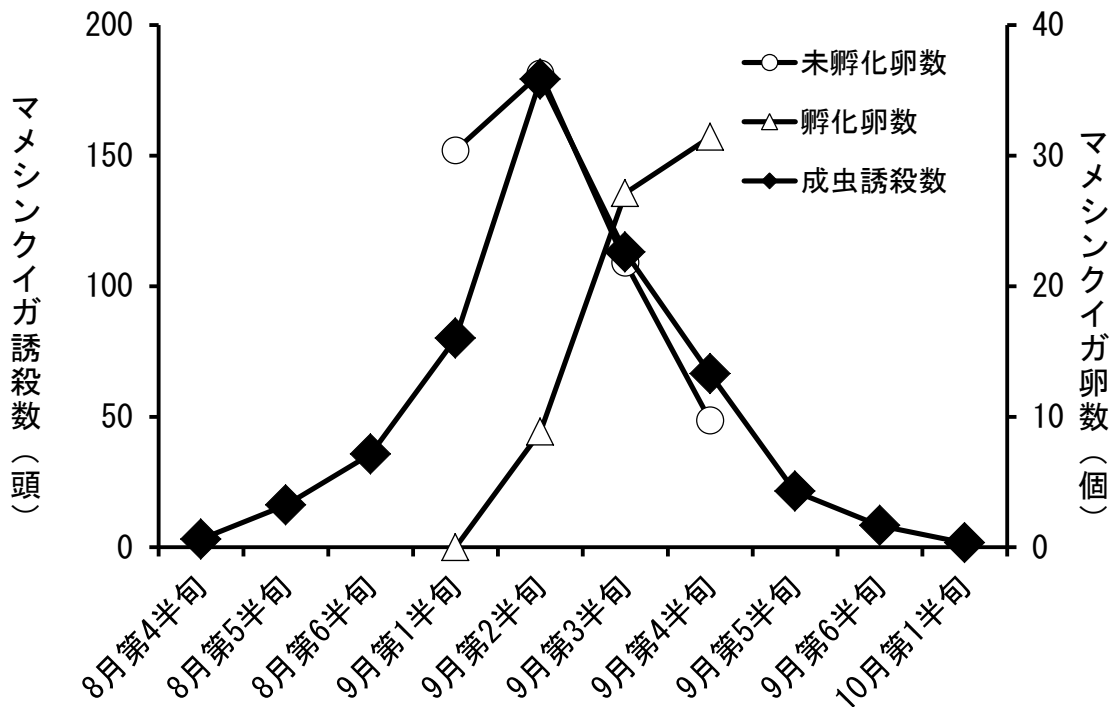


図 1 ダイズほ場におけるマメシクイガの発生消長（2017 年）

注 1) 調査場所：三朝町神倉

注 2) 調査方法

成虫数: マメシクイガ雄の合成性フェロモン剤を誘引源とした白色粘着トラップを、ほ場入り口付近のダイズ草冠部に設置し、誘殺される雄数を5～7日間隔で計数した。

卵数: 任意の20株の全莢について、マメシクイガの孵化卵数および未孵化卵数を計数し、半旬毎の数に換算した。

(2) ジアミド系殺虫剤の1回散布は、マメシクイガ多～甚発生ほ場においても、実用上十分な防除効果(防除価70以上)を示した(図2)。

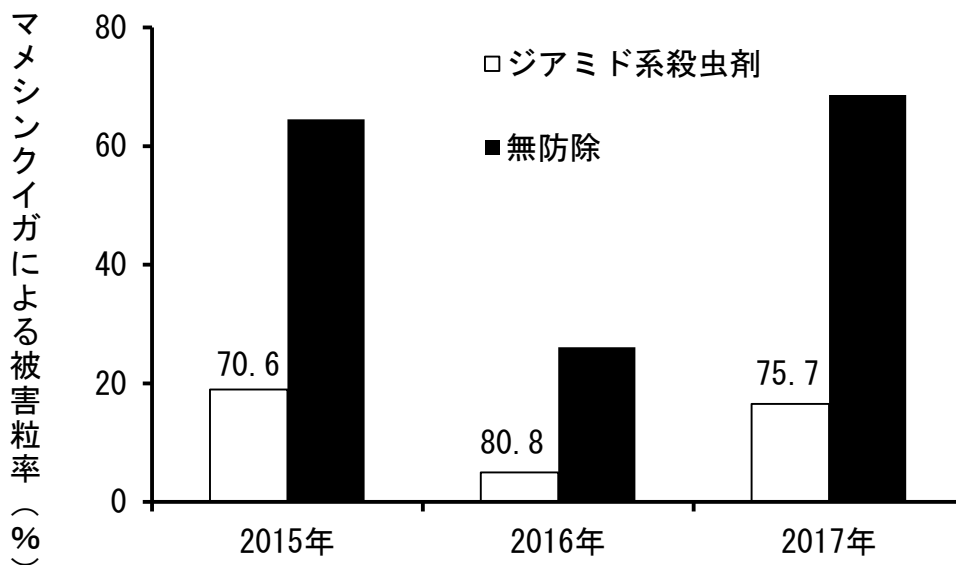


図2 ジアミド系殺虫剤のマメシクイガ被害粒抑制効果(2015～2017年)

注 1) 耕種概要

試験場所：三朝町、品種：三朝神倉

開花日：2015年;8/15、2016年;8/14、2017年;8/16

注 2) 処理方法

供試薬剤：プレバソンフロアブル5 4000倍液  
(クロラントラニリプロール5.0%)

処理量：200L/10a(展着剤としてグラミンS 3000倍を添加)

処理日：2015年;9/4(開花20日後)

2016年;9/2(開花19日後)

2017年;9/7(開花22日後)

注 3) 各調査年の薬剤処理区上の数字は、防除価を示す。

(3) マメシクイガに対するジアミド系殺虫剤の開花 15～20 日後の散布は、安定した防除効果を示した。したがって、マメシクイガを防除の主体とする場合の散布適期は、本期間とする (図 3)。

(4) マメシクイガに対するジアミド系殺虫剤の開花 25 日後以降の散布は、年次変動はあるものの一定の防除効果を示した。したがって、カメムシ類と同時防除を行う場合は、開花 25～30 日後 (カメムシ類の 1 回目防除時期) に本剤とカメムシ類用防除剤を混用して散布する (図 3)。

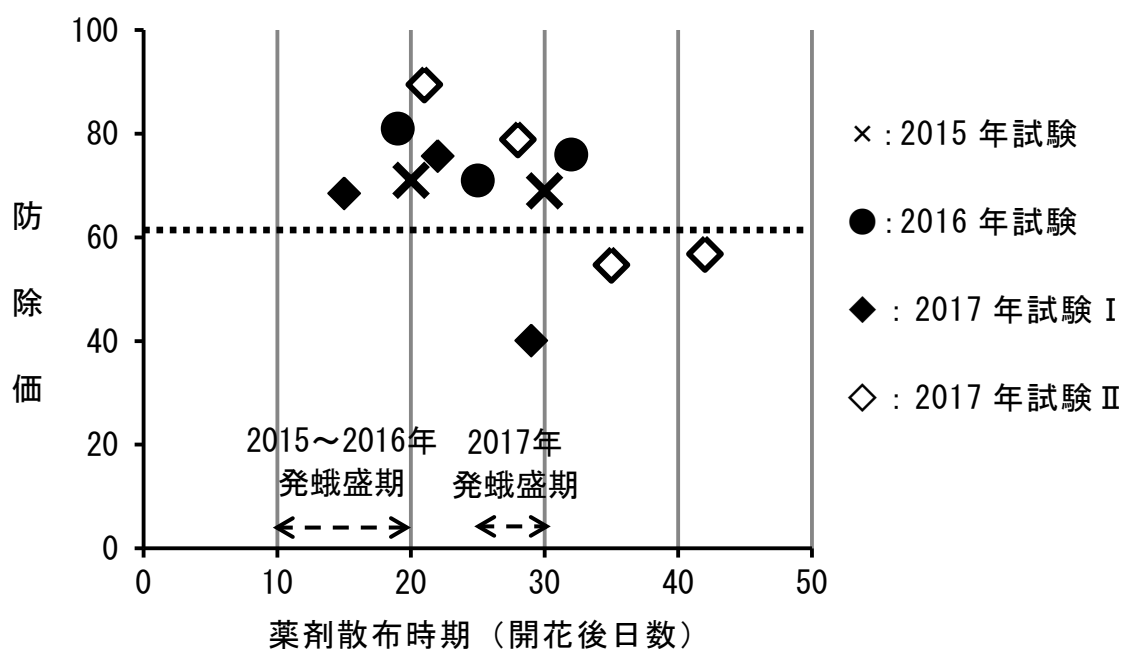


図 3 ジアミド系殺虫剤の散布時期とマメシクイガに対する防除効果の関係 (2015～2017 年)

注 1) 耕種概要

2015 年試験、2016 年試験および 2017 年試験 I は図 2 を参照。

2017 年試験 II

試験場所：三朝町、品種：三朝神倉、開花日：8/10

注 2) 処理方法：供試薬剤および処理量は図 2 を参照

注 3) 防除価：図 2 を参照



### 3 普及の対象及び注意事項

- (1) 本技術の普及対象は県内全域とする。
- (2) 2018年12月14日現在、ジアミド系殺虫剤として、プレバソンプロアブル5(クロラントラニリプロール 5.0%)、フェニックス顆粒水和剤(フルベンジアミド 20.0%)、ベネビア OD(シアントラニリプロール 10.3%)がダイズのマメシンクイガに対して農薬登録されている。なお、本情報はプレバソンプロアブル5を供試した結果に基づく。
- (3) 薬量が不足すると防除効果が低下するので、規定量を均一に散布する。
- (4) マメシンクイガの発生が極めて多い場合、安定した防除効果が得られないことがある。また、本種はダイズ連作ほ場で発生密度が増加することが知られており、前年度に本種の被害が多かったほ場では、ダイズの作付けを避けることが望ましい。

### 4 試験担当者

（環境研究室 研究員 福田侑記  
主任研究員 奥谷恭代）

# 園芸試験場

# スイカのトンネル栽培における整枝作業の改善

## ～無つる引き栽培法による省力化～

### 1 普及に移す技術の内容

#### (1) 背景・目的

鳥取県でのスイカ栽培は、ハウスおよびトンネルを用いており、定植から受粉までに整枝（わき芽とり・つる引き）作業が2～3回行われる。わき芽とり・つる引き作業は、労力と時間がかかることから省力的な栽培法の開発が求められている。そこで、つる引き作業を行わない「無つる引き栽培」の技術開発を2015年から3か年実施した。

#### (2) 技術の要約

- 1) 無つる引き栽培は、わき芽とりを行いながら畝に対してつるを平行に誘導し（図1）、そのまま受粉作業を行う方法で、空いたスペースにつる先が自然に広がる特性を利用した栽培である。
- 2) 無つる引き栽培は、慣行に対して同等の果実品質および収量が得られる。
- 3) 無つる引き栽培は、慣行に対してつる管理の作業時間が11%～35%削減される。ただし、作業内容をよく理解した上で行う必要がある（注意事項を参照）。
- 4) 無つる引き栽培と省力整枝（わき芽除去を省略した方法）を組み合わせることで省力効果が高まる。
- 5) 無つる引き栽培は、ハウスでも可能である（データ省略）。
- 6) 無つる引き栽培法についてマニュアルの作成を行った（別添）。

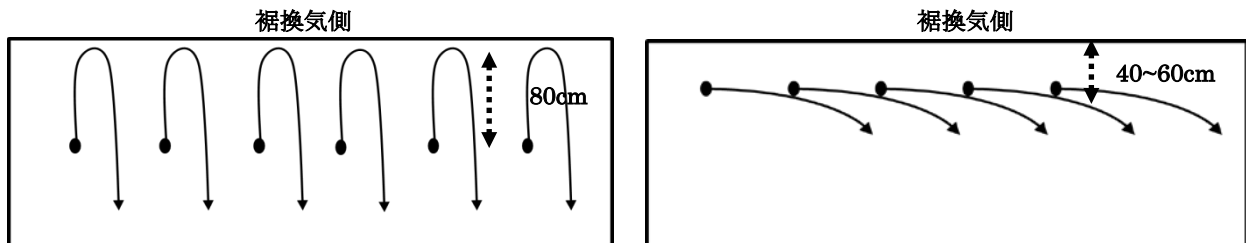


図1 無つる引きの概念（左：慣行区 右：無つる引き区、丸印は定植位置、矢印はつる先側）

### 2 試験成果の概要

#### (1) 無つる引き栽培における生育、収量および省力効果（2015）

- 1) 試験はトンネル栽培（幅2m、長さ20m）において、慣行区と無つる引き区を比較した。慣行区は畝の端から80cmの位置に定植し、わき芽とり・つる引き作業を行ったのに対して、無つる引き区では畝の端から40cmの位置に定植し、わき芽とりを行いながら畝と平行につるを誘導した。品種「筑波の香」（台木「かちどき2号」）を4/3に株間80cmで定植、子づる4本整枝の2果どりとし、5/11～5/16にミツバチ受粉、6/30～7/5に収穫した。
- 2) 初期生育は、つる長が無つる引き区でやや劣っていたが、受粉前の展開葉数は同等であった（表1）。無つる引き区の初期生育の遅れは、定植位置が慣行区よりもトンネルの端に近いこと（データ省略）が要因と考えられた。受粉期間の無つる引き区は、つる先が扇状に広がり、受粉作業に支障はなかった（図2）。果重は、慣行区の9.8kgに対して無つる引き区で10.3kgと同等以上であり、糖度および空洞果の発生に差はなかった（表2）。整枝・つる管理の作業時間は、慣行区に対して約35%の削減であった。

**表1 無つる引き栽培における生育調査 (2015)**

試験区	つる決め時 (4/20)				展開葉数		
	つる長		展開葉数		4/28	5/1	5/7
	(cm)	変動係数(%)	葉数	変動係数(%)			
慣行	23.2	35.5	2.2	32.1	9.0	12.3	18.3
無つる引き	16.6	50.4	1.6	40.1	7.7	11.7	18.5

注) つる決め時の調査は、株ごとでの子づる4本の長さと同節位の調査を行い、株ごとの平均値、変動係数を算出した。

**表2 無つる引き栽培が収量および省力効果に及ぼす影響(2015)**

試験区	果重 (kg)	糖度(Brix%)		空洞果 <sup>Z</sup>		等級割合(%) <sup>Y</sup>				整枝・つる管理の作業時間 <sup>X</sup> (分/トンネル20m)
		中心部	種子部	発生率(%)	指数	秀	優	良・〇	外	
慣行	9.8	12.2	12.3	4.4	2.2	76	18	4	2	160
無つる引き	10.3	12.4	12.3	6.5	3.6	76	11	7	6	104 (65%)

<sup>Z</sup>空洞果は0:無し、1:2cm未満、2:2cm~4cm未満、3:4cm以上で評価し、空洞果指数をΣ(程度×個数)/(3×調査数)×100で算出した。

<sup>Y</sup>等級は鳥取県の出荷基準に従って調査した。

<sup>X</sup>整枝・つる管理の作業時間における( )数字は、慣行区対比(%)を表す。



図2 無つる引き区のトンネル内の様子 (最終わき芽とり → 受粉) (2015)

## (2) 無つる引き栽培の場内実証試験 (2016、2017)

- 1) 試験は作業員3名(試験場職員)で、作業員1人について慣行区、無つる引き区で比較調査(幅2m、長さ20m)した。慣行区は畝の端から80cmの位置に定植し、わき芽とり・つる引き作業を行い、無つる引き区では畝の端から60cmの位置に定植し、わき芽とりを行いながら畝と平行につるを誘導した。
- 2) 2016年は品種‘祭りばやしRG’(台木‘かちどき2号’)を4/8に株間80cmで定植、子づる4本整枝の2果どりとし、5/15~5/21にミツバチ受粉、7/4~7/10に収穫した。2017年は品種‘祭りばやしRG’(台木‘かちどき2号’)を4/4に株間75cmで定植、子づる4本整枝の2果どりとし、5/12~5/18にミツバチ受粉、6/30~7/3に収穫した。
- 3) 2016年、2017年ともに生育は順調に推移し、受粉も良好であった。無つる引き区における果重、糖度および空洞果の発生は、いずれの作業員とも慣行区に対して同等であった(表3、図3)。省力効果についてみると、2016年試験において、無つる引き区における整枝・つる管理の作業時間の慣行区対比は、作業員Aで74%、作業員Bで86%と省力効果が認められたが、作業員Cは105%と慣行に比べて時間を要した。作業員AおよびBは、「無つる引き区が作業しやすかった。」と評価したのに対して、作業員Cは「つる先側からの作業に不慣れであり、作業に手間取った。無つる引き栽培の作業法に慣れる必要がある。」との評価であった。2017年試験では作業員D、Fとも省力効果が認められたが、作業員から「無つる引き区ではつるが繁茂した状態では作業性が劣る」との指摘があった。
- 4) 以上、場内実証試験の結果、果重および果実品質の面では慣行と同等のものが得られた。一方、省力効果については、作業員によって異なっており、作業員が無つる引き栽培法に慣れることが必要と考えられた。また、つるが繁茂した状態では作業性が劣ることから省力効果を高めるためには作業遅れにならないことが重要と考えられた。

表3 無つる引き栽培の場内実証試験（上段:2016、下段:2017）

試験 処理区	果重 作業者 (kg)	糖度(Brix%)		空洞果 <sup>Z</sup>		等級割合(%) <sup>Y</sup>				整枝・つる管理の作業時間 <sup>X</sup> (分/トンネル20m)	
		中心部	種子部	発生率(%)	指数	秀	優	良・○	外		
慣行	A	10.0	12.7	12.8	6.8	3.8	77	11	7	5	227
	B	10.1	12.4	12.6	11.1	5.9	73	16	11	0	168
	C	10.1	12.3	12.4	6.7	3.0	84	9	7	0	178
	<b>平均</b>	<b>10.1</b>	<b>12.5</b>	<b>12.6</b>	<b>8.2</b>	<b>4.2</b>	<b>78</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>191</b>
無つる引き	A	9.9	12.8	13.0	6.7	5.2	84	9	7	0	169 (74%)
	B	10.3	12.7	12.9	8.7	4.3	76	11	11	2	144 (86%)
	C	10.0	12.7	13.0	11.1	3.7	78	9	10	2	187 (105%)
	<b>平均</b>	<b>10.1</b>	<b>12.7</b>	<b>13.0</b>	<b>8.8</b>	<b>4.4</b>	<b>79</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>167</b>

試験 処理区	果重 作業者 (kg)	糖度(Brix%)		空洞果 <sup>Z</sup>		等級割合(%) <sup>Y</sup>				整枝・つる管理の作業時間 <sup>X</sup> (分/トンネル20m)	
		中心部	種子部	発生率(%)	指数	秀	優	良・○	外		
慣行	D	10.4	12.7	12.8	5.4	2.7	81	14	5	0	140
	F	10.6	12.3	12.5	2.6	0.9	71	21	8	0	256
	G	10.6	12.6	12.9	5.1	3.4	67	21	10	3	—
	<b>平均</b>	<b>10.6</b>	<b>12.5</b>	<b>12.7</b>	<b>4.4</b>	<b>2.3</b>	<b>73</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>198</b>
無つる引き	D	10.8	12.6	12.8	5.3	2.6	70	24	5	0	118 (84%)
	F	10.2	12.3	12.4	5.3	3.5	66	24	8	3	228 (89%)
	G	10.5	12.4	12.6	7.7	2.6	79	13	8	0	—
	<b>平均</b>	<b>10.5</b>	<b>12.4</b>	<b>12.6</b>	<b>6.1</b>	<b>2.9</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>173</b>

<sup>Z</sup>空洞果は0:無し、1:2cm未満、2:2cm~4cm未満、3:4cm以上で評価し、空洞果指数をΣ(程度×個数)/(3×調査数)×100で算出した。

<sup>Y</sup>等級は鳥取県の出荷基準に従って調査した。

<sup>X</sup>整枝・つる管理の作業時間における( )数字は、各作業者の慣行区対比(%), -は未調査を表す。

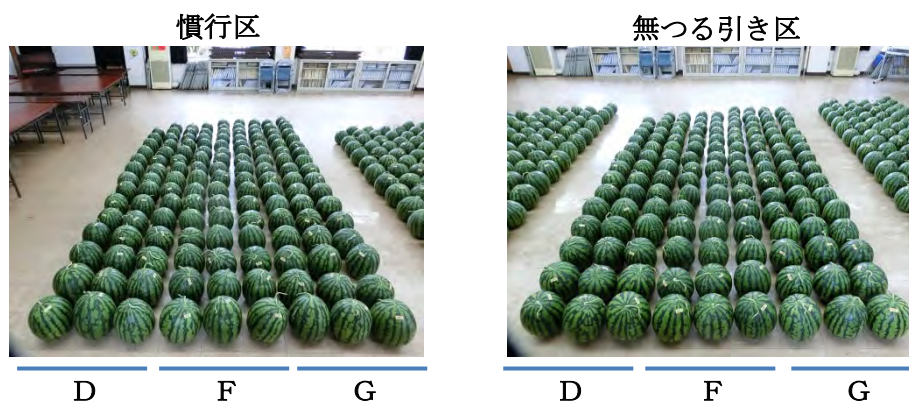


図3 収穫した果実比較 (2017)

\*アルファベットは表3の作業者と対応している。

### (3) 無つる引きと省力整枝を組み合わせた栽培法 (2017)

- 慣行区におけるわき芽とりとつる引きとの作業時間の比率を調査したところ、わき芽とり74%、つる引き26%であり、大幅な作業改善を行うためには、わき芽とり作業の省力が必要と考えられた。そこで、無つる引き技術とわき芽とりの省力(省力整枝)とを組み合わせた栽培方法について検討を行った。
- トンネル栽培(幅2m、長さ20m)において、慣行区と無つる引き区のそれぞれに2回目のつる管理時にわき芽除去をしない省力整枝を加えた区を設けて実施した。品種‘筑波の香’(台木‘かちどき2号’)を3/27に株間75cmで定植、子づる4本整枝の2果どりとし、5/5~5/10にミツバチ受粉、6/30~7/5に収穫した。
- 果重、糖度、空洞果の発生は各区で差は認められなかった(表4)。整枝・つる管理の作業時間は、慣行区に対して無つる引き区で16%、慣行+省力整枝区で19%、無つる引き+省力整枝区で30%の削減が認められた。以上の結果、無つる引きとわき芽とりの省力を組み合わせることで作業時間の削減効果が大きいことが示唆された。

表4 無つる引きと省力整枝の組合せた栽培が収量および省力効果に及ぼす影響(2017)

試験区	果重 (kg)	糖度(Brix%)		空洞果 <sup>Z</sup>		等級割合(%) <sup>Y</sup>				整枝・つる管理の作業時間 <sup>X</sup> (分/トンネル20m)
		中心部	種子部	発生率(%)	指数	秀	優	良・〇	外	
慣行	11.4	13.1	13.2	10.5	6.1	74	13	11	3	169
無つる引き	11.1	13.3	13.5	12.8	6.8	71	16	13	0	142 (84%)
慣行+省力整枝	11.6	13.4	13.3	18.4	8.8	71	11	18	0	137 (81%)
無つる引き+省力整枝	11.4	13.2	13.3	16.2	8.1	68	13	18	0	118 (70%)

<sup>Z</sup>空洞果は0:無し、1:2cm未満、2:2cm～4cm未満、3:4cm以上で評価し、空洞果指数をΣ(程度×個数)/(3×調査数)×100で算出した。

<sup>Y</sup>等級は鳥取県の出荷基準に従って調査した。

<sup>X</sup>整枝・つる管理の作業時間における( )数字は、慣行区対比(%)を表す。

### 3 普及の対象及び注意事項

#### (1) 普及の対象

県内の全域のスイカ栽培

#### (2) 注意事項

- 1) 無つる引き栽培における病害虫の防除は、慣行の防除暦に準じて行う。
- 2) 本試験はトンネルで実施したが、無つる引き栽培はハウスでも可能である。
- 3) 無つる引き栽培の作業は、つる先側から行う。
- 4) 無つる引き栽培では、つる先側に目印棒を設置すると、摘果作業が容易である。
- 5) 場内実証試験の結果、作業者が無つる引きの作業に不慣れな場合に省力効果が認められない事例もあり、作業内容をよく理解して行う。
- 6) 無つる引き栽培では、つるが繁茂した状態では作業効率が低下するので、作業遅れにならないように早めの管理を行う。

### 4 試験担当者

( 野菜研究室 主任研究員 白岩裕隆  
  室 長 森本康史 )

# 無つる引き栽培マニュアル

## 1. 栽培の手順

(1) **定植**：トンネルの端から 40cm～80cm の位置に定植する（トンネル幅 2m、図 1）。4本の2果どりの場合、株間は70～80cmとする。スタートの株は、できるだけ端から定植し、つるを伸ばす方向の一番端は、1～2株分植えつけをしない。

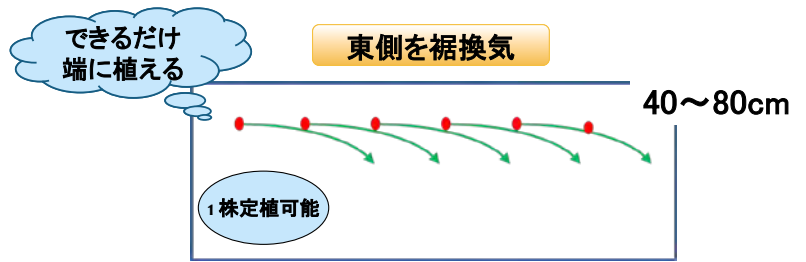


図1 無つる引き栽培の定植位置

(2) **つる決め**：つる決めを行い、つるを横に流す。

(3) **つる管理の1回目**：わき芽とりを行い、つるの先端を揃えて（長いつるを外側に配置する）、隣の株の前につる先を配置する（図2）。つる先側に目印棒を設置する。なお、作業は図2の矢印の方向へ行う。

(4) **つる管理の2回目**：5～7日後にはつるがトンネル全体に広がる。わき芽とりを行い、つるをトンネル裾へ押し込み、つる先は隣の株の前側に配置する。目印棒はつる先側へ移動する。

なお、株もと側のトンネル裾を閉めて作業すると、つるや葉をトンネル内におさめることができる(図3)。

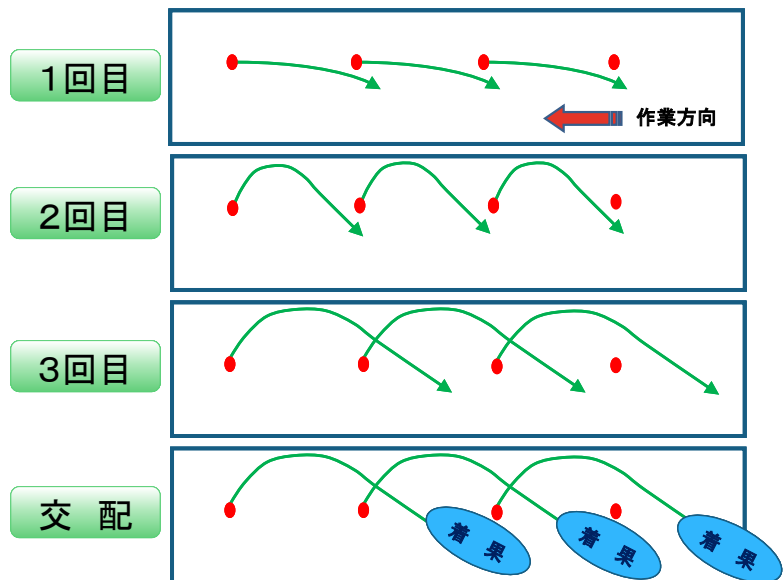


図2 無つる引き栽培の作業イメージ

(5) **つる管理の3回目**：わき芽とりを行いながら、つるを横に配置し、つる先側へ目印棒を移動する。定植位置が 60cm～80cm の場合、となりの株元につるをのせて配置すると作業性が良い（図4）。

(6) **受粉**：つる先が広がってくるので、最終つる管理の3～5日後を目安に受粉を行う（図2）。最終つる管理のつるの押し込みの強さは、受粉までの日数によって調節する（受粉までの日数が短い場合は弱めに、日数が長い場合は強めにつるを押し込む）。2花ねらいで受粉を行い、株ごとを区別するため、目印棒をつるの伸長にあわせて移動する。



図3 2回目のつる管理



図4 隣の株元につるをのせた様子  
(3回目のつる管理)

## 2. 無つる引き栽培に関するQ & A（農家からあった質問）

（1）定植位置はどこが良いか？（回答）定植位置によってメリットとデメリットがある。40cm の位置に定植した場合は、作業性は良い（作業スペースが広くとれること、つるが直線的に配置できること）が、80cm に比べ生育が1～2日遅くなる（地温、気温がやや低いため）。一方、80cm では生育は良いが、作業性が悪くなる。

（2）わき芽の除去の省力はできるか？（回答）わき芽除去の省力を組み合わせることもできる。例として、2回目の管理において、わき芽を除去せず、つるを横に配置する。3回目の管理の時に、目印棒付近まで芽かき（目印棒より先が伸びた部分）を行い、除去しなかったわき芽は、トンネルの外方向に向けて配置する（図5）。

わき芽の多くはトンネルの外へ出ていくが、トンネルの中で被さるものは手で外へ出す。

（3）無摘心栽培にも対応できるか？（回答）無摘心栽培にも対応できる。1回目のつる管理のとき、一番長い親づるを外側に配置して、つる先を揃えることで同じように栽培できる。

（4）慣行栽培に比べて株数が少なくなる？（回答）なるべく端から定植をすること、一番端の空いたスペースに1株栽培することで慣行と同じ株数を栽培できる（図1）。

（5）病害虫の発生は問題ないか？（回答）防除暦どおりに防除しており、3か年の試験では無つる引き栽培で病害虫の発生が問題になったことはない。一方、無つる引き栽培において防除回数を減らした場合の病害虫の発生については調査事例がない。

（6）つるが隣の株の下に潜り込むことはないか？

（回答）スイカのつるは先端が浮いており、となりの株の下に潜りこむことは、ほぼ無い。つるが上に乗ることはあるが、目印棒によって空いたスペースに誘導できる。

なお、つる先側から裾換気を行うと、つる先が風であおられて隣の株と絡むことがある。

（7）ハウス栽培にも応用できるか？（回答）ハウスでも無つる引き栽培が可能である。

（8）摘果、皿しきの作業性は？（回答）摘果は目印棒で区別できるので問題はない。また皿しき作業も問題はない。作業への聞き取りでは、無つる引き栽培は摘果、皿しきの作業がしやすいとの声あり。

（9）傾斜のあるトンネルでも栽培はできるか？（回答）傾斜のあるトンネルでも無つる引き栽培は可能である。つる先を上方向に誘導することで栽培できる。下方向へのつる誘導は調査事例がない。

（10）部分的に不着果の株が出たときはどう対応するか？

（回答）不着果の株について、図6のようにつるを株元方向へS字（M字）で寄せて、再度受粉を行う。

（11）対応できる仕立て方法は？

（回答）試験場では4本の2果どり、5本の3果どり、3本の2果どりで実施している。3本の2果どり+省力整枝の組み合わせは省力効果が高い（図7）。

（12）目印棒は必要か？（回答）目印棒は必要ないとの声もあるが、2花ねらいで2花目に着果させた場合、つるが交差して摘果に迷う場合があるので目印棒はあった方がよい。

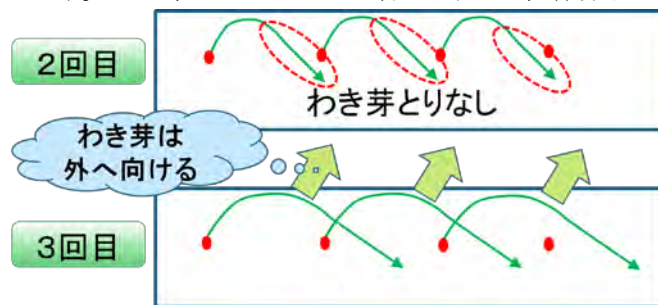


図5 無つる引き+省力整枝

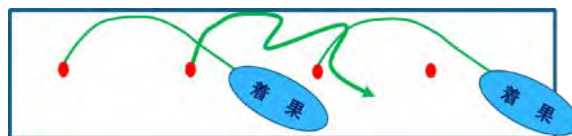


図6 不着果株への対応



図7 3本の2果どり試験



## II 新しい品種・種畜

農業試験場

# 水稻奨励品種 ‘星空舞’ の育成および選定

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

本県水稻主力品種である‘コシヒカリ’は、長稈で倒伏被害が発生しやすい上に、気候温暖化による登熟期間の高温化の影響で、白未熟粒の発生によって品質が著しく低下する年次が多い。

そのため、一等米比率が向上しやすく良食味であるとともに、やや晩熟で‘コシヒカリ’との作期分散が可能な品種が求められており、全国的にも優良品種が育成されて各県独自のブランドが形成されつつある。

そこで、生産者の所得向上を目的として、本県独自ブランドの形成が可能となる水稻新品種について、耐倒伏性および高温登熟性に優れ、早生～中生の中間熟期で、良食味な系統を育成し、奨励品種として選定する。

### (2) 情報・成果の要約

早生～中生の中間熟期水稻新品種として、短稈で耐倒伏性に優れ、高温登熟性に優れて高品質かつ良食味な‘星空舞’を育成し、水稻奨励品種として選定した。

## 2 試験成果の概要

### (1) ‘星空舞’の育成経過

- 1) ‘東北IL3号’ (後の‘ササニシキBL1号’) に、‘鳥系IL1号’ (後の‘ゆめそらら’) を 1999～2003 年の間に年1回、計5回連続戻し交配行い、その後個体選抜、系統選抜、各種検定、固定化を実施し、2017年にはF13世代となる水稻梗系統である(図1)。

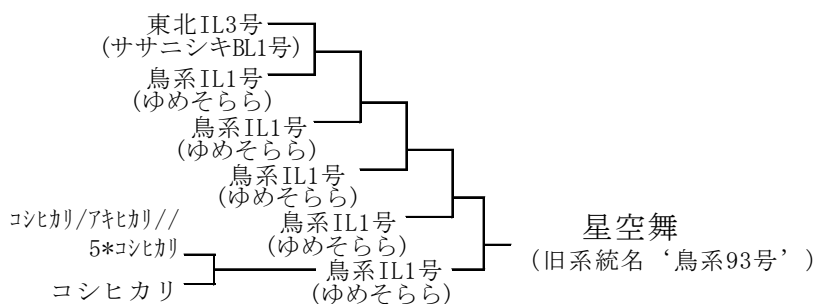


図1 ‘星空舞’の系譜

### (2) ‘星空舞’の特性 (‘コシヒカリ’との比較)

- 1) 出穂期は4日程度、成熟期は5日程度遅く、やや晩熟の“早生”である(表1, 2)。
- 2) 草型は偏穂数型で稈長は10cm程度短く、倒伏程度は小さい。また、穂長は同等で穂数はやや多い(図2, 表1, 2)。

3) 粒大および玄米千粒重はやや小さいが、収量性は同等以上である (図2, 表1, 2)。



‘星空舞’ ‘コシヒカリ’

図2 株標本および玄米標本

表1 ‘星空舞’の特性概要  
(2013～2017年、農業試験場)

品種名		星空舞	コシヒカリ
形質			
出穂期 (月・日)		8.03	7.30
成熟期 (月・日)		9.14	9.09
稈長 (cm)		77	88
穂長 (cm)		18.0	18.1
穂数 (本/㎡)		518	457
全重 (kg/a)		158	149
精玄米重 (kg/a)		56.9	56.1
同上比率 (%)		101	100
玄米千粒重 (g)		22.4	23.3
検査等級 (1～10)		4.8	6.4
外観品質 (1～9)		5.0	6.6
倒伏程度 (0～5)		0.8	2.5
いもち病真性抵抗性		<i>Plk</i>	+
葉いもち場抵抗性		やや弱	弱
穂発芽性		やや難	難
高温登熟性		やや強	弱
食味官能		上の中	上の中

注1) 奨励品種決定調査本調査の累年平均値であり、移植期の平均は5月17日であった。

注2) 精玄米重、千粒重、等級は1.85mmのグレーダーで調製したサンプルの値を示した。

注3) 等級:1(1等上)～9(3等下)、10(規格外)(以下共通)

注4) 外観品質:1(上上)～9(下下)(以下共通)

注5) 倒伏程度:0(無)～5(甚)(以下共通)

注6) 葉いもち場抵抗性の検定は、農研機構中央農研センター北陸研究拠点による。

表2 水稻奨励品種決定調査現地調査における‘星空舞’の特性(2016年～2017年)

地区名 (標高)	品種・系統名	移植日	出穂期 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長		穂数 (本/㎡)	精玄米重 (kg/a)	比率 (%)	千粒重 (g)	外観品質 (1-9)	検査等級 (1-10)	倒伏程度 (0-5)	葉いもち 発生程度(0-5)	穂いもち (1-3)	有望度
					長	長										
河原町 八日市 (50m)	コシヒカリ	5.26	7.31	9.07	84	18.2	349	46.8	—	21.6	5.6	6.0	1.0	0.0	0.5	—
	星空舞		8.06	9.13	75	17.8	401	50.7	108	21.6	4.6	5.3	0.0	0.0	0.5	1.0
智頭町 真鹿野 (370m)	コシヒカリ	5.05	8.02	9.08	84	19.1	349	55.7	—	24.5	4.6	4.3	1.9	0.0	0.5	—
	星空舞		8.07	9.17	73	18.0	386	60.4	108	22.9	4.5	3.8	1.0	0.0	0.0	1.0
倉吉市 蔵内 (50m)	コシヒカリ	5.25	8.02	9.10	93	19.3	316	53.1	—	22.8	6.5	5.8	3.5	0.5	0.5	—
	星空舞		8.08	9.16	85	18.8	368	54.2	102	22.5	4.6	4.5	0.0	0.0	0.0	1.0
琴浦町 中村 (80m)	コシヒカリ	5.21	8.01	9.10	89	19.1	342	51.1	—	23.9	4.9	3.8	2.4	0.0	0.0	—
	星空舞		8.05	9.16	81	19.3	374	55.3	108	23.6	3.8	3.3	1.4	0.0	0.0	1.0
大山町 大塚 (32m)	コシヒカリ	5.25	8.03	9.11	92	18.5	330	40.4	—	21.8	6.5	6.8	1.7	0.0	0.0	—
	星空舞		8.08	9.17	88	19.8	388	50.1	124	21.7	4.8	5.3	0.7	0.0	0.0	1.0
米子市 日下 (50m)	コシヒカリ	6.06	8.09	9.15	88	20.2	228	46.2	—	23.5	5.0	7.5	0.5	0.0	0.0	—
	星空舞		8.14	9.21	84	19.9	277	42.5	92	22.8	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	1.0
江府町 江尾 (200m)	コシヒカリ	5.22	7.30	9.07	89	18.2	341	53.3	—	23.7	5.3	6.0	2.1	0.0	0.0	—
	星空舞		8.03	9.12	81	18.9	343	54.9	103	22.9	3.8	3.3	0.0	0.0	0.0	1.5
平均	コシヒカリ	5.23	8.02	9.09	88	18.9	322	49.5	—	23.1	5.5	5.7	1.9	0.1	0.2	—
	星空舞		8.07	9.16	81	18.9	362	52.6	106	22.6	4.4	4.3	0.4	0.0	0.1	1.1

注) 1. 米子市日下のみ2016年度単年のデータを記載しており、精玄米重、千粒重、品質:1.85mmグレーダーで調製。

2. 品質:1(上上)～9(下下)、等級:1(1等上)～9(3等下)、10(規格外)、倒伏程度および病害発生程度:0(無)～5(甚)

3. 有望度:○有望(1)、△再検討(2)、×劣る(3)で数値化した。

- 4) 高温登熟性は“やや強”であり、白未熟粒の発生程度は低く、玄米品質は良好である(表1, 2, 3)。  
 5) 穂発芽性は“やや難”で、いもち病真性抵抗性遺伝子 *Pik* を持つ(表1)。

表3 ‘星空舞’の高温登熟性  
(2012~2016年、農業試験場)

品種名	被覆 処理	外観 品質 (1-9)	白未熟粒の発生程度(0-9)					高温登 熟性の 判定	整粒率 (%)
			背白	基白	腹白	乳白	心白		
星空舞	なし	5.1	0.2	1.8	0.5	1.6	0.7	やや強	74.2
	あり	6.6	1.0	2.2	1.8	3.6	1.2		62.4
コシヒカリ	なし	7.3	2.7	3.4	1.9	3.5	2.9	弱	59.3
	あり	8.9	2.2	4.6	3.2	6.3	2.0		40.6

注1)高温処理:5月8~11日の早期移植処理及び出穂後約30日間ビニール被覆、試験期間中コシヒカリの平均気温:被覆無:27.3℃、被覆:28.1℃  
 注2)高温登熟性の判定は被覆の有無の白未熟粒の発生程度の差、計で判定  
 注3)玄米の外観品質は1(上上)~9(下下)、  
 白未熟粒の発生程度は0(無)~9(甚)  
 注4)整粒率はサタケ社製穀粒判別器RGQI20Aで計測し、粒数%で表示

- 6) 食味値は同等だが味度値は高く、炊飯米の官能食味は‘コシヒカリ’並に優れる(図3, 表4, 5)。  
 7) 炊飯米の炊き増え率は一般的な炊飯米の水準より高く、炊飯直後および経時後の評価も高いことから、大量炊飯適性に優れる(表6)。

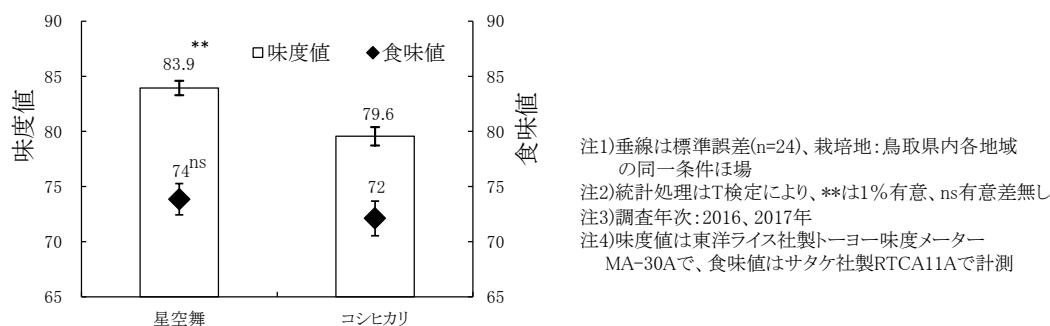


図3 ‘星空舞’の味度値および食味値  
(2016~2017年)

表4 ‘星空舞’の食味官能評価(穀物検定協会)

年次	総合評価	外観	香り	味	粘り	硬さ
2016年	0.10	0.10	0.10	0.15	0.10	0.10
2015年	0.65 †	0.65	0.20	0.50	0.75	-0.60
2014年	0.35 †	0.20	0.30	0.40	0.40	-0.20
2013年	0.05	0.10	0.10	0.10	0.25	-0.40
平均	0.29	0.26	0.18	0.29	0.38	-0.28

注1)基準は複数産地コシヒカリのブレンド米、基準米を中心に±3段階評価、+は有意差あり  
 注2)栽培地は農業試験場

表5 ‘星空舞’の食味官能評価(農業試験場)

年次	総合評価	外観	香り	味	粘り	硬さ
2017年	0.00	-0.05	-0.15	-0.20	-0.20	0.20
2016年	0.00	-0.10	-0.10	-0.10	0.30	-0.10
2015年	-0.05	0.10	0.00	-0.23	-0.35	-0.25
2014年	0.05	0.05	-0.16	0.11	0.05	0.21
2013年	0.20	0.55 **	-0.25	-0.10	0.25	-0.05

注1) パネラー20名で、基準米を中心に±3段階評価、\*\*:1%有意、\*5%有意、未表記は有意差なし。  
 2) サンプルは場内奨励ほ場産であり、基準品種はコシヒカリ。  
 3) 施肥は、2013～'14年が4-0-2-2(Nkg/10a)の分施で、'15年以降は同量相当の緩効性肥料  
 基肥一発体系(LPコートS60)による。

表6 ‘星空舞’の大量炊飯適性(2013年)

炊き増え率 (倍)	味度 値	白飯食味値		酢飯食味値		精米 品質 評価	炊飯米の 総合的評価			(株)アイホー炊飯総合研究所による概評
		0h後	16h後	0h後	16h後		白飯	酢飯		
2.52	94	91	88	98	96	最良	最良	最良	炊き増え率が高く、精米品質、白飯、酢飯共に最良ランク。経時による水分蒸発が少なく、冷飯の成績も優れ、大量炊飯適性に優れる。	

注1)大量炊飯および各評価は株式会社アイホー炊飯総合研究所による。  
 注2)材料は2013年鳥取県農業試験場産米、業務用炊飯機(丸釜炊飯機(リンナイ))を使用した。  
 注3)炊き増え率とは炊飯後にはぐさず計量した白米からの重量増加率であり、上記炊飯器の一般的な水準は2.45倍程度である。  
 注4)味度値は東洋ライス製トロー味度メーターを使用した。  
 注5)食味値はサタケ製作所製炊飯食味計(米飯専用)を使用した。  
 注6)精米品質評価、炊飯米の総合的評価は(株)アイホー炊飯総合研究所基準による。  
 精米品質基準:最良、良い、標準、やや粗、粗の5段階評価、炊飯米の総合的評価:最良、良い、標準、やや粗、粗の5段階評価

### 3 利用上の留意点

- (1) 本系統は、2018年4月に鳥取県産米改良協会の奨励品種に採用され、2018年10月に品種登録出願公表された。
- (2) 県内における‘コシヒカリ’生産地を作付可能地帯とするが、標高400m以上のほ場では栽培特性を確認中であるため、当面は中平坦地域を適応地域とする。
- (3) 本系統は、良食味米ブランド形成を目的とした戦略をもって普及を目指すため、当面の肥培管理は、窒素施用量4-2-2(基肥-穂肥Ⅰ-穂肥Ⅱkg/10a)で、穂肥Ⅰは幼穂10mm時、穂肥Ⅱは穂肥Ⅰの8日後施用を徹底し、多肥栽培を避け、穂肥Ⅱ施用時の葉色診断を実施しながら食味の維持を図る。
- (4) 病虫害防除については、‘コシヒカリ’に準じて徹底する。
- (5) 本系統のブランド形成を促進するための、肥培管理を含めた栽培上の最適技術については研究を継続し、現地および関係機関と情報を随時共有する。

### 4 試験担当者

作物研究室 研究員 中村広樹、小椋真実、稲本勝太<sup>※1</sup>  
 主任研究員 山下幸司、高木瑞記<sup>※2</sup>  
 室長 橋本俊司、松田悟<sup>※3</sup>

※1 現 食のみやこ推進課 普及推進担当 係長

※2 現 農業振興戦略監とっとり農業戦略課 研究・普及推進室 専技主幹

※3 現 農業振興戦略監生産振興課 水田作物担当 課長補佐

# 大豆奨励品種 ‘星のめぐみ’ の選定

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的 制約

本県の麦作地帯および大規模な大豆生産者からは、収穫時期が麦の播種前で、大豆主力品種である‘サチユタカ’との作期分散が可能な早生熟期品種への要望が強く、以前は‘すずこがね’が奨励品種に採用されていた。しかし、品質や機械収穫適性の問題で栽培面積が減少したため、‘すずこがね’より長茎で機械収穫適性に優れ、豆腐加工適性に優れる早生熟期の大豆品種を選定する。

### (2) 情報・成果の要約

‘星のめぐみ’（旧系統名‘東山228号’、以下同様）は、成熟期が‘すずこがね’より3日程度遅い早生熟期で、最下着莢節位高が高く、機械収穫適性に優れる。収量は‘すずこがね’並だが、外観品質が優れ、子実のタンパク質含有率が高く、豆腐加工適性に優れる。

## 2 試験成果の概要

‘星のめぐみ’の特徴は‘すずこがね’と比較して以下のとおりである。

- (1) 開花期は3日程度、成熟期は3日程度遅いやや晩熟の“早生”である（表1）。
- (2) 主茎長は長い、主茎太は太く、倒伏程度は並である（表1）。
- (3) 分枝数、莢数が多く、百粒重はやや大きい、収量は並で品質はやや優れる（表1）。
- (4) ウイルスによる障害株、褐斑粒は見られず、子実の障害程度は並で、子実の形状は並の扁球で、臍色は並の極淡褐色である（表1、子実の形状および臍色：データ省略）。
- (5) 青立程度は並で、最下着莢節位高が高く、コンバイン収穫時の刈取ロスが少ない（表1、図1）。

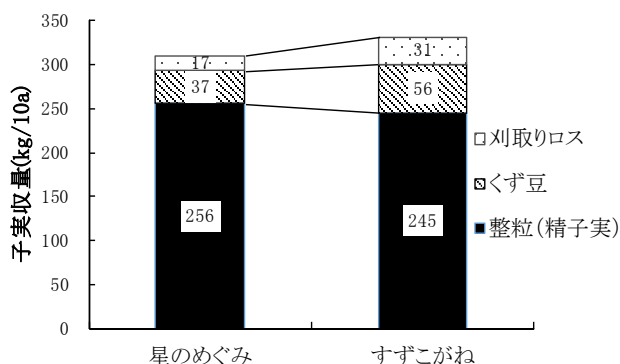


図1 コンバイン収穫による刈取ロスおよび収量の比較

注) 試験年次: 2016年、試験場所: 鳥取市常松、面積刈り調査による整粒およびくず豆それぞれから、コンバインによる刈取ロス(刈り残し、未脱穀、排出粒)を差し引いてコンバイン刈り収量を推定した。くず豆は、6.7mm以下および腐敗・割れ・障害・変形粒を含む。

表1 ‘星のめぐみ’の特性概要

形質	品種名	星のめぐみ	すずこがね	サチユタカ
播種日 (月・日)		6.15	6.15	6.15
開花期 (月・日)		7.28	7.26	7.31
成熟期 (月・日)		10.14	10.11	10.24
生育中の障害 (0~5)	倒伏	0.3	0.1	0.9
	ウイルス	0.0	0.2	0.5
	青立	0.3	0.3	0.9
主茎長 (cm)		67.4	49.0	56.2
主茎太 (mm)		10.1	8.6	10.9
分枝数 (本/株)		7.1	5.5	5.2
莢数 (莢/m <sup>2</sup> )		965	930	598
最下着莢高 (cm)		21.1	16.0	16.7
精子実重 (kg/a)		30.6	31.0	30.7
比率 (%)		98	100	99
百粒重 (g)		29.5	28.5	34.2
障害粒発生度 (0~5)	紫斑	0.1	0.0	0.3
	褐斑	0.0	0.0	0.3
	裂皮	0.5	0.8	0.5
	しわ	0.2	0.5	0.6
等級 (1~11)		3.6	3.9	2.7
タンパク質含有率 (%)		46.1	43.9	46.1

注1) 試験年次: 2013-2017年

試験場所: 鳥取県農業試験場

注2) 精子実重・百粒重は6.7mmふるい上で水分13%換算

注3) 検査等級は1上~3下、特定加工、規格外の11段階

注4) 最下着莢高は最下着莢節位高を示す

注5) 生育中の障害および障害粒発生度は、無(0)~甚(5)の平均値

(6) 早期播種すると標準播種よりやや低収となる。晩期播種するとさらに低収となるが、密播すると標準の播種密度よりやや増収する(表2)。

表2 ‘星のめぐみ’の播種様式による栽培特性および子実成分

試験方法	系統名 または 品種名	開花期 (月.日)	成熟期 (月.日)	生育中の障害		主茎長 (cm)	主茎太 (mm)	最下着莢節位高 (cm)	主莖節数	分枝数	m <sup>2</sup> 当り莢数	精子実重 (kg/a)	標準対比 (%)	百粒重 (g)	等級 (1-11)	粗タンパク質含有率(%)
				倒伏 (0-5)	青立 (0-5)											
標準播	星のめぐみ	7.31	10.14	0.0	0.4	59	9.9	17.9	12.9	6.3	662	29.9	95	30.8	2.9	45.9
	すずこがね	7.29	10.10	0.0	0.2	43	8.3	14.8	13.4	6.1	668	31.4	100	29.3	3.3	42.8
	サチユタカ	8.3	10.27	0.1	1.3	44	11.0	14.0	14.8	6.2	545	29.7	94	36.6	3.6	46.8
晩播	星のめぐみ	8.15	10.25	0.0	0.8	59	7.7	18.5	12.2	3.7	488	21.4	96	34.5	2.9	48.7
	すずこがね	8.13	10.22	0.0	0.8	43	7.2	14.5	13.3	4.5	502	22.1	100	32.8	4.3	45.1
	サチユタカ	8.20	11.5	0.1	3.0	54	8.2	17.8	14.3	3.8	502	25.6	115	36.2	3.2	47.6
晩密播	星のめぐみ	8.15	10.25	1.2	1.8	64	6.0	19.9	12.0	2.9	593	22.4	94	34.0	3.6	47.5
	すずこがね	8.14	10.20	1.3	0.8	48	5.6	16.4	13.5	3.1	560	23.7	100	31.9	3.5	45.2
	サチユタカ	8.20	11.2	2.9	4.2	63	7.4	18.2	14.4	2.0	583	23.8	100	34.6	2.9	47.0
早播	星のめぐみ	7.23	10.11	0.8	0.0	81	11.5	23.3	14.4	4.7	731	27.0	95	24.5	4.4	-
	すずこがね	7.21	10.5	0.0	0.3	54	8.9	15.7	14.1	3.1	685	28.5	100	25.3	4.8	-
	サチユタカ	7.25	10.24	1.8	0.0	66	11.0	17.1	15.2	4.2	699	28.1	98	29.3	5.5	-

注1)試験場所:鳥取県農業試験場

注2)播種時期は晩播および晩密7/11~14、早播5/31、  
播種密度は早播6、晩播は6.3株/m<sup>2</sup>、晩密播11.8株/m<sup>2</sup>

注3)試験年次「標準播、晩播、晩密播は2015~2016年、早播は2017年

注4)生育中の障害は無(0)~甚(5)の平均値

(7) 現地では収量並~やや多収で品質はやや優れ、子実のタンパク質含有率は並~高い(表3)。

表3 ‘星のめぐみ’の現地における栽培特性および子実成分

試験場所	系統名 または 品種名	開花期 (月.日)	成熟期 (月.日)	生育中の障害		主茎長 (cm)	最下着莢節位高 (cm)	主莖節数	分枝数	m <sup>2</sup> 当り莢数	精子実重 (kg/a)	標準対比 (%)	百粒重 (g)	粒の障害				粗タンパク質含有率(%) (1-11)
				倒伏 (0-5)	青立 (0-5)									紫斑	裂皮	しわ	等級	
河原町	星のめぐみ	7.26	10.16	0.8	0.7	60	12.8	11.9	3.3	618	27.5	110	30.9	0.2	1.3	0.0	4.8	48.3
	すずこがね	7.25	10.12	0.5	0.5	48	11.2	12.5	2.7	517	24.9	100	28.5	0.7	0.7	0.6	4.9	48.2
	サチユタカ	7.27	10.24	1.0	1.5	51	14.4	13.6	3.1	435	20.1	81	33.3	0.2	0.4	1.0	5.1	48.3
倉吉市	星のめぐみ	8.1	10.14	0.0	0.0	67	21.2	11.8	3.3	640	24.3	97	33.4	0.5	2.2	0.5	6.3	48.3
	すずこがね	7.31	10.12	0.0	0.0	64	21.1	13.1	2.6	561	24.9	100	32.2	0.4	1.7	1.2	5.3	45.1
	サチユタカ	8.5	10.27	0.0	0.5	59	18.7	14.2	2.2	626	28.4	114	34.0	0.4	0.9	0.8	5.5	45.1
大山町	星のめぐみ	8.1	10.21	0.0	0.3	59	15.4	12.5	3.8	597	30.1	104	33.7	0.1	1.0	0.3	4.4	49.8
	すずこがね	8.1	10.18	0.0	0.0	49	11.7	13.8	3.5	546	29.0	100	32.3	0.6	0.9	0.8	5.2	47.3
日南町	星のめぐみ	8.7	10.31	2.0	0.5	62	15.3	10.2	4.1	505	28.8	111	39.6	2.7	1.5	0.7	7.3	48.9
	すずこがね	8.6	10.23	1.0	0.0	56	14.9	12.3	3.5	827	26.0	100	32.9	2.7	2.0	1.9	8.1	47.8
	サチユタカ	8.15	11.5	3.3	1.0	53	14.3	11.6	3.7	437	30.0	115	37.3	0.7	1.3	1.5	5.8	48.2

注1)試験年次は、河原町(標高73m)、大山町(標高120m)2015~2017年、倉吉市(標高10m)2015、2017年、日南町(標高400m)2016~2017年

注2)粗タンパク質含有率は2017年のみのデータ

注3)生育中の障害および粒の障害は無(0)~甚(5)の平均値



- (8) 子実のタンパク質含有率は高く、豆腐加工適性は、‘サチユタカ’より破断応力が高く豆腐加工適性に優れる(表1, 4)。豆腐の食味は木綿、絹ごし共に‘サチユタカ’使用のものと同等である(データ省略)。

**表4 豆腐加工適性試験成績**

品種名	タンパク質含有率 (%)	吸水率 (%)	豆乳粘度 (mPa・s)	豆乳抽出率 (%)	豆乳濃度 (Brix%)	豆乳フィチン含量 (mM)	豆乳Ca含量 (mg/dL)	豆腐破断応力 ( $\times 100N/m^2$ )
サチユタカ	47.8	214	81.8	73.9	12.2	4.07	11.1	61.1
タマホマレ	42.9	216	77.8	75.5	12.0	4.00	17.3	55.4
星のめぐみ	47.5	219	81.2	76.4	12.6	4.04	15.5	83.4

注1)試験場所: 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構作物研究所  
(現:次世代作物開発研究センター)

注2)2015年鳥取農試産の大豆を用い、吸水18時間、加水量6.5倍、加熱絞り法(スチームレンジ400W5分10秒+200W3分)により豆乳を抽出、冷却後、塩化マグネシウム0.25%添加、80℃60分湯せんで充填豆腐を作成した。

注3)レオメーター(山電 RE-3305)により、プランジャー11mm、速度1mm/s、サンプル高10mmで20℃の豆腐の破断応力を計測

注4)タンパク質含有率は近赤外分光分析機(FOSS Infratec1241)、豆乳粘度は粘度計(東機産業TV-10)にて計測

### 3 利用上の留意点

- (1) 本県における普及対象地帯は、平坦地～中間地の水田転換畑とする。
- (2) 刈遅れによる裂莢、裂皮に注意する。
- (3) 育成地の情報によると、‘星のめぐみ’の交配組合せは‘東山188号’(母)×‘東山196号’(父)で、SMV-A, B, A2, C, DおよびPSVに抵抗性、SBMVに罹病性、裂莢性は中、豆腐加工適性は優である。

### 4 試験担当者

〔作物研究室 研究員 中村広樹〕  
〔 研究員 稲本勝太\*〕  
\*現 食のみやこ推進課 係長

# 園芸試験場

# ユリ小球開花性新品種 ‘鳥鱗 1号’

## 1 新しい品種の内容

### (1) 背景・目的

球根を種苗として栽培するユリは、花色の種類が多く、花形も変化に富み、多用途に使われている。しかし、種苗コストが高く、りん片に分割して増殖するにも球根養成に3～5年を要することから、県内での栽培は少ない。

県内では、種子から切り花生産可能なシンテッポウユリの栽培が中心であるが、花は白色のみで用途も仏花に限られる。そこで、球根養成期間が短く、有色でアレンジメント利用可能な小輪品種の開発を行った結果、‘鳥鱗 1号’を育成したので紹介する。

### (2) ‘鳥鱗 1号’の要約

- 1) 花の向きは斜上、花被片の中央部の主な色は鮮橙黄、花被片の斑点は極少。花の大きさは球根繁殖性の在来品種‘モナ’より小さく、交配親のヒメユリより大きい。
- 2) 球根養成に要する期間が、従来の球根繁殖性のユリと比べて1/3と短く、りん片繁殖苗から採花可能であり、季咲き時期は6月下旬とヒメユリと比べてやや晩生である。

## 2 試験成果の概要

### (1) ‘鳥鱗 1号’の育成経過

2008年に種子繁殖性であるシンテッポウユリ‘さきがけ雷山’を子房親に、小輪で黄花のヒメユリとキヒメユリの雑種選抜系統を花粉親とし、花柱切断交配法<sup>注)</sup>と胚珠培養により種間雑種個体を獲得した。2009年度に試験管内で球根を培養後、2010年から2012年にかけて系統選抜試験を実施し、りん片繁殖苗から花茎が揃って伸び、小輪・黄花で上向き咲きの生育旺盛な‘鳥鱗 1号’を選抜した。

注) 花柱切断法：めしべを長さ1cmに切断して短くして切れ込みを入れ、そこに授粉する方法。この方法により、通常交配では花粉管の伸長が途中で停止して未受精となる組み合わせでも受精可能となる。

### (2) ‘鳥鱗 1号’の特性

- 1) 球根養成期間が従来の球根繁殖性ユリの1/3と短く、りん片を挿してから1年以内に開花するため、低コストで切り花生産が可能(表1)。
- 2) 花の大きさは、花被片長が7.7cmであり、スカシユリ‘モナ’より小さく、ヒメユリより大きい(図1、表2)。花弁はやや光沢のある明るい鮮橙黄(RHSカラーチャート：Vivid Yellow)である(表2)。花の斑点はヒメユリに比べ極めて少ない(図1)。
- 3) 花は上向きで花束やアレンジメントに使いやすく、箱詰めしやすい(図2)。
- 4) 草姿はヒメユリと比べ、葉数が多くボリュームがある(表2、図2)。
- 5) 花の付き方、輪数および草姿に対する評価は、市場関係者(県外市場7社、県内生花店6社)から「良い」8社及び「普通」3社と約8割から良好な回答を得た(データ省略)。

### (3) ‘鳥鱗 1号’の栽培

‘鳥鱗 1号’は季咲き作型では9月にりん片繁殖、11月に苗を定植すると、翌年の6月下旬に採花可能であり、ヒメユリと比べてやや晩生である(表2)。

表1 りん片繁殖苗による栽培スケジュール

作型		月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
従来 球根繁殖性 ユリ	1年目									りん片 繁殖	↓		
	2年目				球根養成								
	3年目												◎ 定植
鳥鱗1号										りん片 繁殖	↓		◎ 定植

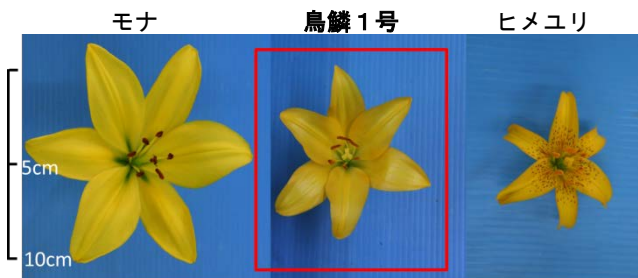


図1 花の大きさ比較



図2 草姿(左)および花蕾(右)

表2 特性比較表

形質	品種・系統	鳥鱗1号		
		鳥鱗1号	モナ	ヒメユリ
草丈	(cm)	76.5	61.1	57.5
茎中央部の葉数	(枚)	20.0	28.2	8.1
葉の長さ	(cm)	11.4	8.1	8.4
葉の幅	(mm)	9.7	12.0	6.0
輪数	(個)	3.0	4.9	1.1
花被片の長さ	(cm)	7.7	8.1	4.2
花被片の幅	(mm)	25.8	31.5	13.3
花被片中央部の色 (RHSカラーチャート)		Vivid Yellow (15A-16A)	Vivid Yellow (14B)	Light Orange Yellow (16B)
やくの色		橙黄	褐	橙黄
柱頭の色		黄	褐	黄
開花日		6月24日	5月10日	6月12日

注)2013年試験成績 各品種10株 2反復  
茎中央部の葉数: 茎を三等分した中央部の葉数

### 3 普及の対象及び注意事項

- (1) 普及の対象  
県内全域の花き農家
- (2) 注意事項
  - 1) ‘鳥鱗1号’ は品種登録出願中である (品種登録出願日：2018年2月13日、品種登録出願番号：第32841号)。
  - 2) 葉枯病に罹病性であるため、定期防除を徹底する。
  - 3) ‘鳥鱗1号’ を用いた秋冬出荷作型は、抽だい率が不安定であるため現在技術確立中である。

### 4 試験担当者

〔 花き研究室      研究員      大津真士  
                                 室 長      岸本真幸 〕

# 畜産試験場

# 鳥取県有種雄牛 ‘隆福也’ たかふくなり

## 1 ‘隆福也’ の造成

### (1) 背景・目的

畜産試験場では優秀な種雄牛の造成を期待する農家要望に応え、鳥取県和牛改良方針に基づき、県内和牛の改良を促進するために独自性の高い種雄牛造成に取り組んでいる。

その種雄候補牛の遺伝的産肉能力を判定する現場後代検定を 2003 年から実施し、21 頭が種雄牛として選抜されてきた。2018 年 5 月に新たに ‘隆福也’ が好成績で選抜されたので紹介する。



### (2) ‘隆福也’ の要約

#### 1) 血統

‘隆福也’ は脂肪交雑育種価が県内トップクラスの母 ‘ふくふく’ に、‘隆之国’ を交配し作出された。藤良系が色濃い血統である。

#### 2) 育種価評価

現場後代検定後の 2018 年 8 月評価で、肉質に大きく影響する脂肪交雑は県内種雄牛の中で 2 位の好成績、県内雌牛の上位 1/100 を大きく超える数値となっており肉質の改良が期待できる。

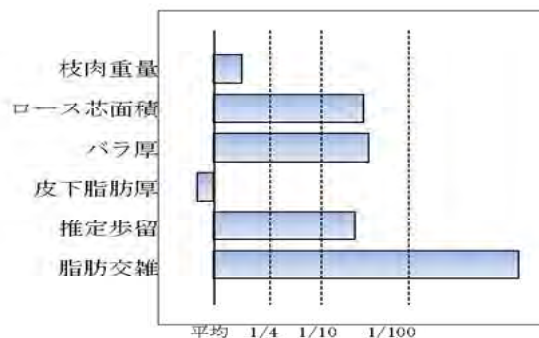
隆之国 黒 13809 (84.2) [島根・出雲]	福之国 黒原3491(83.1) [宮崎・宮崎]	北国7の8 黒原1530(86.7)	第7糸桜 黒育29 きたぐに7 黒高34962
	間検0.94 4.2	ふみさかえ 黒原624154(80.5)	福茂 黒高921 さかえ 黒高113497
	第17たかこ 黒原1141519 (82.8) [宮崎・都城]	隆桜 黒高905(82.7)	隆美 黒育161 はらだ 黒高55908
		はなかわ3の8 黒原567156(81.3)	第20平茂 黒育134 はなかわ3 黒原104284
ふくふく 黒原 1371836 (82.5) [宮崎・西白] 育種価CAABAA	福之国 黒原3491(83.1) [宮崎・宮崎]	北国7の8 黒原1530(86.7)	第7糸桜 黒育29 きたぐに7 黒高34962
		ふみさかえ 黒原624154(80.5)	福茂 黒高921 さかえ 黒高113497
	ふくはな 黒原1173435 (83.0) [宮崎・西白]	福桜(宮崎) 黒原2445(82.1)	隆桜 黒高905 きよふく 黒原568518
		第6やすはな 黒原922836(81.4)	安平 黒原2208 やすはな黒原491704

県内雌牛との育種価比較

育種価評価(遺伝的能力評価値)

	隆福也	県内雌牛平均
枝肉重量	40.40	30.29
ロース芯面積	16.98	7.87
バラ厚	1.46	0.71
皮下脂肪厚	-0.29	-0.36
推定歩留	3.02	1.51
脂肪交雑	3.17	1.40

2018年8月評価



※「平均」「1/4」「1/10」「1/100」はそれぞれ県内供用中雌牛の「平均」「上位 1/4」「上位 1/10」「1/100」の育種価を示す

## 2 試験成果の概要

### 【現場後代検定成績】

性別	母の父	母の祖父	肥育者氏名	と畜場所	と畜月齢	格付	枝肉重量	ロス芯面積	バラ厚	皮下脂肪厚	歩留	BMS	脂肪交雑等級	BCS	オレイン酸含有率
去勢	安福久	勝忠平	肥育農家A	名和	27.2	A 5	532.9	96	9.7	2.1	79.8	12	5	3	46.9
去勢	平茂晴	平茂勝	肥育農家A	名和	26.8	A 5	530.9	75	9.8	2.6	76.7	12	5	4	51.1
去勢	安福久	百合茂	肥育農家B	名和	28.7	A 5	518.4	72	8.2	2.1	75.8	12	5	3	42.8
去勢	安福久	糸福	畜産試験場	名和	28.9	A 5	582.4	85	10.2	2.7	77.5	11	5	3	45.5
去勢	白清85の3	光平福	畜産試験場	名和	26.9	A 5	515.0	68	8.6	2.4	75.3	11	5	4	48.4
去勢	百合茂	飛驒白清	肥育農家B	名和	28.7	A 5	467.4	67	7.8	3.5	74.3	10	5	3	56.6
去勢	平茂晴	糸新鶴	畜産試験場	名和	28.6	A 5	493.1	61	8.5	2.7	74.4	10	5	4	53.9
去勢	白清85の3	平茂勝	肥育農家B	名和	28.3	A 5	516.9	69	8.2	3.5	74.2	9	5	4	51.5
去勢	糸北土井	智頭平茂	畜産試験場	東京	28.4	A 5	544.0	70	9.4	2.7	75.6	9	5	4	46.2
去勢	百合白清2	北仁	畜産試験場	名和	28.1	A 5	577.5	69	9.7	4.1	74.0	9	5	4	55.3
雌	百合白清2	勝安波	畜産試験場	東京	28.7	A 5	484.0	60	8.7	4.6	72.8	9	5	3	55.3
雌	第1花国	安平	肥育農家C	神戸	29.4	B 5	467.4	62	9.2	4.4	73.8	9	5	3	55.5
雌	隆之国	第3寿高	畜産試験場	東京	29.7	A 5	410.0	60	8.8	2.3	75.8	9	5	4	52.6
雌	百合茂	安平	畜産試験場	東京	29.8	A 5	526.0	63	8.2	3.4	73.4	8	5	4	55.9
雌	安平照	第5隼福	肥育農家D	東京	29.6	A 5	430.0	65	7.6	3.0	74.9	8	5	3	56.9
雌	安福久	百合茂	畜産試験場	東京	30.2	A 4	526.0	68	9.0	4.1	73.9	7	4	4	58.0

全体	16頭	507.6	69.4	8.9	3.1	75.1	9.7	4.9	3.6	52.0
去勢	10頭	527.9	73.2	9.0	2.8	75.8	10.5	5.0	3.6	49.8
雌	6頭	473.9	63.0	8.6	3.6	74.1	8.3	4.8	3.5	55.7

注) 単位は枝肉重量：kg ロース芯面積：cm<sup>2</sup> バラ・皮下：cm  
歩留・オレイン酸含有率：%

検定の結果、BMS ナンバーは改良目標である8.0を1.7上回る9.7であり、  
県歴代1位の好成績であった。(これまでの1位：白鵬85の3(9.6))。また、肉  
質等級4等級以上率も100%と改良目標の80%以上を大きく上回った。

### 3 普及の対象及び注意事項

本牛は県を代表する「白鵬85の3」や「百合白清2」と血縁が薄く、両牛の娘牛との  
の交配がしやすいことから、今後の活躍が大いに期待できる。ただし、前肢帯筋異常症  
(以下 FMA)の遺伝子を保因しており、FMA 保因の可能性のある雌牛との交配には注  
意が必要である。

### 4 試験担当者

( 育種改良研究室 主任研究員 お え と し あ き 小江敏明 )

### Ⅲ 参考となる情報・成果



農業試験場

# 酒造好適米新品種 ‘鳥系酒 105 号’ の栽培法

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

新たな酒造好適米 ‘鳥系酒 105 号’ は、複数回に渡る試験醸造の結果、既存品種と比較して香り、味等の酒質が優れることが確認され、平成 30 年度には現地における栽培および県内三社の蔵元での本格的な醸造が始まっており、今後の普及が見込まれている。

そこで、酒質に大きく影響する玄米タンパク質含有率を低く抑えながら収量を確保する栽培法を示し、本県の新たな酒造好適米 ‘鳥系酒 105 号’ のブランド化を図るとともに、生産者の所得向上に資する。

### (2) 情報・成果の要約

酒造好適米 ‘鳥系酒 105 号’ の栽培は、栽植密度を坪 45~60 株、基肥を窒素成分で 3 kg/10a、穂肥を幼穂長 3~4mm 時に窒素成分で 2 kg/10a を 1 回のみ施用することで、玄米タンパク質含有率を 7%前後に抑えたまま増収する。刈取適期の出穂後積算気温は約 900~1100℃・日である。

## 2 試験成果の概要

- (1) 坪あたり 45 株程度の疎植でも、玄米タンパク質含有率の変動や収量の低下は見られない(図 1)。
- (2) 基肥を窒素成分で 5 kg/10a 施用すると倒伏程度がやや大きくなるが、3 kg/10a 施用では倒伏を抑えながら収量を確保できる(図 2)。

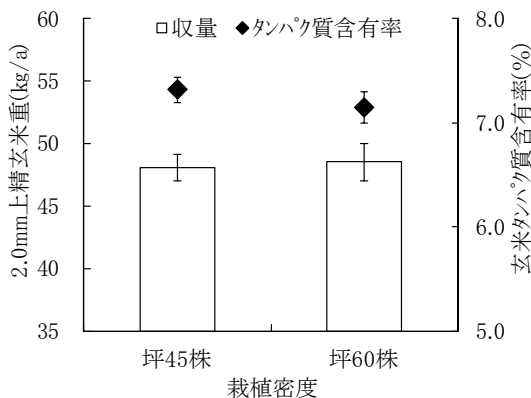


図1 栽植密度と収量、玄米タンパク質含有率の関係

注1)調査年次:2016~2017年  
調査場所:農業試験場、倉吉市富海  
注2)垂線は標準誤差(n=6)

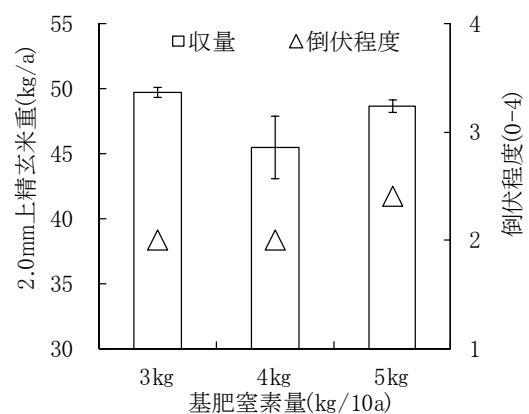


図2 基肥窒素量と収量、倒伏程度の関係

注1)調査年次:2017年、調査場所:農業試験場  
注2)穂肥はN量で2kg/10aを幼穂長10mm時に施用  
注3)垂線は標準誤差(n=2)

- (3) 穂肥を窒素成分で 2 kg/10a、1 回のみ施用すると、軽微な倒伏が見られるが、総粒数が増加し、玄米タンパク質含有率を低く抑えたまま増収する(図 3、4)。

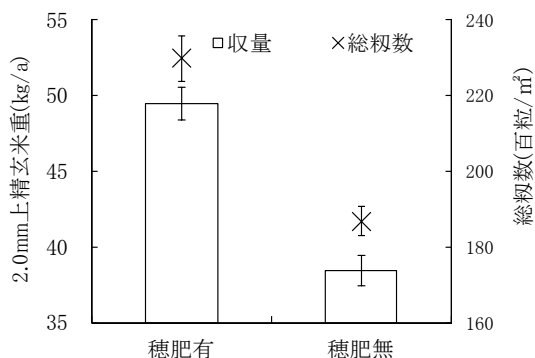


図3 穂肥施用と収量、総粒数の関係

注1)調査年次:2016年、調査場所:倉吉市富海  
注2)穂肥はN量/10aで2kgを幼穂長3mm時に施用  
注3)垂線は標準誤差(n=4)

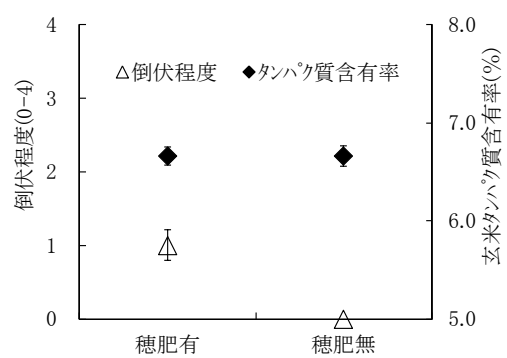


図4 穂肥施用と倒伏程度、玄米タンパク質含有率の関係

注1)調査年次:2016年、調査場所:倉吉市富海  
注2)穂肥はN量/10aで2kgを幼穂長3mm時に施用  
注3)垂線は標準誤差(n=4)

- (4) 幼穂長 3～4mm 時に穂肥を窒素施用量で 2 kg/10a 施用すると、幼穂長 25mm 時に施用した場合と倒伏程度および収量は変わらず、玄米タンパク質含有率の上昇は抑えられる(図 5)。
- (5) 刈取適期は検査等級が安定し、胴割粒の発生が少ない出穂後 37～50 日頃で、同時期の出穂後積算気温は約 900～1100℃・日、青粳率は約 13～20%である(図 6)。

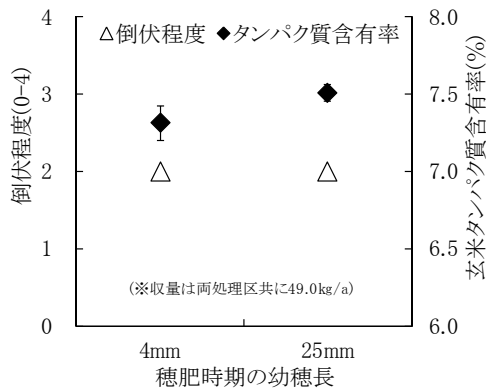


図5 穂肥時期と倒伏程度、玄米タンパク質含有率の関係

注1)調査場所:農業試験場、試験年次:2017年  
 注2)基肥はN量で4kg/10a施用  
 注3)垂線は標準誤差(n=4)

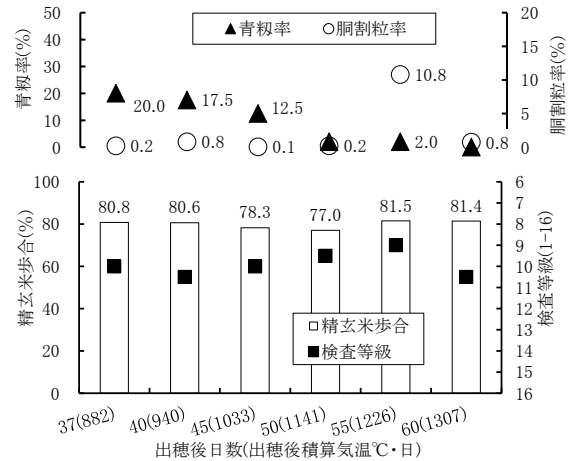


図6 刈取時期による各要素の推移

注1)調査年次:2017年、調査場所:農業試験場  
 注2)検査等級は特上上～三等下を1～15、規格外を16で示す  
 注3)胴割粒率はサタケ社製穀粒判別器RGQ120Aで計測

- (6) 以上により、酒造好適米‘鳥系酒 105 号’の県内中平坦地域における栽培は、栽植密度を坪 45～60 株、基肥を窒素成分で 3 kg/10a、穂肥を幼穂長 3～4mm 時に窒素成分で 2 kg/10a を 1 回のみ施用することで、玄米タンパク質含有率を低く抑えたまま増収する。刈取適期の出穂後積算気温は約 900～1100℃・日である。

### 3 利用上の留意点

- (1) 平坦地(農業試験場)および中間地(倉吉市富海)における、5月下旬～6月上旬移植、幼穂 1mm 時の葉色が 30.7～33.3(SPAD 値)の試験結果である。
- (2) 栽培法によっては精玄米歩合が低下し低収となることがあるため、坪 40 株以下の疎植や過度の減肥は避ける。
- (3) 標高 490m 程度の山間地域での栽培実績はあるが、登熟晩限および倒伏を考慮して栽培適地は中山間～平坦地域の地力中庸地とする。
- (4) 玄米タンパク質含有率上昇の要因となるので、幼穂長 25mm 時以降の穂肥や、第 2 穂肥の施用は避ける。

### 4 試験担当者

〔 作物研究室 研究員 中村広樹  
 主任研究員 山下幸司 〕

# 鳥取県内におけるメッシュ農業気象データを利用した 水稲‘きぬむすめ’の出穂期推定

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

栽培管理作業を適期に実施するためには、生育ステージを把握しておく必要がある。その中でも出穂期は、施肥および病害虫防除の作業を実施するための目安として生産現場で用いられている。これまでに水稲品種毎に生育推定式が示されているが、鳥取県内における‘きぬむすめ’栽培に適応した推定式については未検討である。そこで、1 kmメッシュ農業気象データを利用した‘きぬむすめ’の出穂期について検討し、適期作業の実施に役立てる。

### (2) 情報・成果の要約

県内で作付面積が拡大している‘きぬむすめ’の出穂期推定式のパラメータを作成した。その推定式を現地ほ場で適用したところ、±1.6日の誤差で推定可能である。

## 2 試験成果の概要

(1) 2010年～2016年に県内で実施した‘きぬむすめ’試験ほ場 (n=25) の移植期および出穂期を用いて、出穂期推定式のパラメータを作成した (表1)。

表1 作成したパラメータによる出穂期推定式

$$\text{発育速度 (DVR)} = (1 - \exp(0.9147(L - 15.26))) / 52.38 / (1 + \exp(-0.2821(T - 17.39)))$$

注) L: 日長時間、T: 日平均気温

$$\text{発育指数 (DVI)} = \sum_{i=0}^n \text{DVR}_i$$

DVR : 発育速度  
 DVI : 出芽後 n 日目の発育指数  
 DVR<sub>i</sub> : 出芽後 i 日の発育速度

(2) 作成した‘きぬむすめ’の出穂期推

定式を用いて、2017年に県内で実施した現地試験 (n=13) の出穂期を ±1.6日の誤差で算出できる (表2, 図1)。

(3) ほ場の緯度・経度、移植時期が把握

できれば、農業試験場が作成したExcel ファイルを用いることで県内全域の出穂期を推定できる (図2)。

表2 発育指数を用いた出穂推定日と実測日の比較

No	ほ場場所	標高 (m)	移植日 (月/日)	出穂期		誤差 日数 (①-②)
				算出日 ①	実測日 ②	
1	大山町 羽田井	163	5/3	8/7	8/8	-1
2	三朝町 小河内	130	5/18	8/15	8/14	1
3	北栄町 西徳波	1	5/20	8/14	8/12	2
4	三朝町 大瀬	37	5/22	8/15	8/15	0
5	湯梨浜町 原	2	5/23	8/17	8/15	2
6	鳥取市 橋本	9	5/25	8/16	8/15	1
7	湯梨浜町 原	1	5/25	8/17	8/18	-1
8	岩美町 大谷	1	5/29	8/19	8/20	-1
9	大山町 門前	15	5/30	8/18	8/21	-3
10	鳥取市 橋本	9	6/1	8/19	8/19	0
11	鳥取市 橋本	9	6/1	8/19	8/21	-2
12	大山町 坪田	15	6/12	8/23	8/24	-1
13	大山町 門前	15	6/15	8/24	8/26	-2

注1) 出穂推定日は DVR で算出した出穂期

注2) 出穂推定日は移植時の DVI 値を 0.22 とし算出

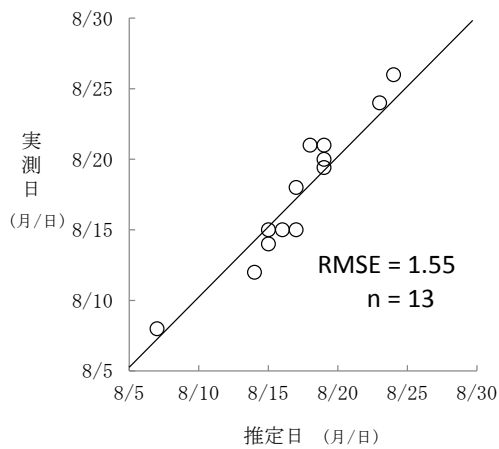


図1 推定日と実測した出穂期の関係

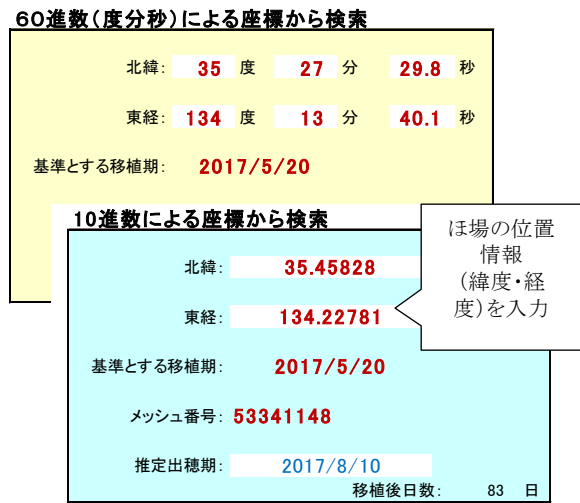


図2 Excel ファイルによるほ場毎の入力・結果画面

### 3 利用上の留意点

- (1) 本情報により出穂期を推定することで、その年の気象条件に合った‘きぬむすめ’の追肥および病虫害防除の適期作業の判定に活用できる。山間地では、1 kmメッシュ内の標高差が大きい場所もあるため、推定した出穂期に誤差を生じる恐れがある。
- (2) 移植期別、標高別の出穂期表を、農業試験場ホームページで情報提供しており、関係機関等の現地指導の参考となる。
- (3) 推定しようとする地点の日平均気温は、農研機構農業環境変動研究センターの1 kmメッシュ農業気象システムから取得する。その気温データは、最長 26 日先の予報値を含み、毎日予報値が更新されるため、その年の天候変化に対応した予測が可能である。

### 4 試験担当者

〔 環境研究室 主任研究員 香河良行  
 作物研究室 研究員 木山理恵 〕

# 鳥取県内におけるメッシュ農業気象データを用いた

## 水稲‘きぬむすめ’の収穫時期判定

### 1 情報・成果の内容

#### (1) 背景・目的

品質向上の対策の1つとして適期収穫があるが、近年は天候変動が大きいため、従来の出穂期日数による収穫時期判定では収穫適期を逸してしまい、品質が低下している事例がみられている。近年、気象予報値を含む1kmメッシュ農業気象データの提供（農研機構農業環境変動研究センター）が始まり、これを利用した生育予測の検討が可能となった。そこで、場内・現地ほ場を含めた調査を行い、メッシュ農業気象データを用いた収穫適期判定法について確立・推進する。

#### (2) 情報・成果の要約

1kmメッシュ農業気象データの日平均気温積算値による‘きぬむすめ’の収穫適期は990℃～1100℃であり、その農業気象データの気象予報値を用いて、出穂20日後（収穫前3～4週間）に収穫時期を判定できる。

### 2 試験成果の概要

(1) 2014年～2016年に出穂から収穫までの日平均気温積算値と品質（精玄米率、整粒率）の関係性について農業試験場内ほ場で調査を行った結果、品質が高位安定化する収穫時期は、日平均気温の積算値が990℃～1100℃と判断される（表1）。

(2) 日平均気温の積算値が990℃～1100℃の穂軸黄化率は22～69%、青粳率は7～23%、粳水分は20～28%であり、年次によるバラツキがみられる（表1）。

表1 気象データによる出穂後積算気温と品質の関係（きぬむすめ・農業試験場内）

年次	出穂後積算気温(℃)	精玄米率(重量%)	玄米外観品質(粒数%)				穂軸黄化率(%)	青粳率(%)	収穫時粳水分(%)	等級
			整粒	白未熟粒	青未熟粒	茶米				
2014年	868	92.0	73.0	1.0	23.3	0.1	9.8	32.7	26.8	1等下
	929	93.5	78.8	1.1	17.3	0.0	17.3	19.1	27.1	1等下
	1010	95.2	81.7	2.4	11.8	0.0	22.4	13.7	26.4	2等上
	1099	96.0	83.2	2.5	6.4	0.0	36.1	7.4	25.1	2等上
	1219	96.0	82.8	5.0	1.3	0.1	44.1	2.2	20.5	2等上
2015年	816	85.1	71.1	2.0	18.8	0.0	8.3	39.5	28.0	2等上～中
	899	89.4	78.8	1.7	14.2	0.0	29.1	24.0	27.1	1等下
	1013	92.4	82.8	2.3	9.3	0.0	39.4	19.1	24.8	1等下
	1105	93.4	86.2	4.1	4.3	0.0	68.9	10.4	22.1	1等下
	1212	92.1	85.3	7.0	1.5	0.1	66.1	13.2	19.0	2等上～中
2016年	776	87.6	75.6	2.3	16.2	0.0	5.9	60.0	30.5	2等中～下
	897	91.6	85.4	3.3	5.9	0.0	31.0	27.3	24.5	2等中～3等上
	989	91.6	85.6	5.2	4.1	0.1	37.7	22.7	27.9	2等中
	1099	92.6	85.1	7.2	1.2	0.2	45.1	14.4	20.5	2等中～下
	1236	91.7	82.9	10.1	0.3	0.2	52.3	6.7	19.9	3等上

注1) 移植日は、2014年：5月30日、2015年：6月2日、2016年：6月1日。出穂日は、2014年：8月19日、2015年：8月24日、2016年：8月19日。

注2) 施肥は分施肥体系。基肥窒素施用量は5kg（2014年は5.6kg）、穂肥は5kg（3kg-2kg）。

注3) 日平均気温積算値は、農研機構農業環境変動研究センターの1kmメッシュ農業気象システムから取得し、出穂日当日から収穫日当日までの積算値。

注4) 精玄米率は1.85mmグレーダで調製。玄米の外観品質はサタケ社製穀粒判別器（RGQI20A）で測定。白未熟粒は、乳白粒、基部未熟粒、腹白粒の合計。等級は農産物検査員による検査。

注5) 穂軸黄化率、青粳率、粳水分については収穫株から最も草丈の長い茎の稲穂を調査。

(3) 2014年～2016年に調査を実施した現地ほ場においても日平均気温積算値 1000℃～1100℃の収穫時期で整粒率が高くなる (図1)。

(4) メッシュ農業気象データには気象予報値が含まれており、出穂20日後 (収穫前3週～4週) に収穫期を予測した収穫時期の誤差は±1日程度であり、その年の気象にあった収穫期判定が可能である (表2)。

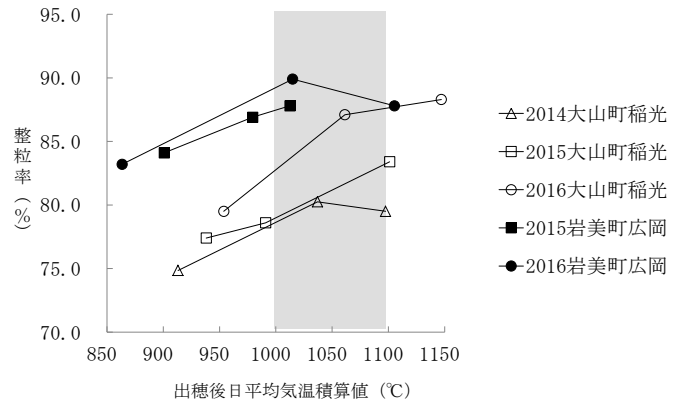


図1 現地ほ場におけるメッシュ気象データによる出穂後積算気温と整粒率の関係

表2 実測気温による収穫期と気象予報値を含むメッシュ気象データによる収穫期 (農業試験場内)

項目	2014年	2015年	2016年
実測気温による最適な収穫期 (出穂後1000℃到達日)	10月3日	10月13日	9月30日
出穂20日後 (収穫の3週～4週前) に予測した最適な収穫期 (出穂後1000℃到達日)	メッシュ気象データで算出	10月3日	10月12日
	平年値気温データで算出	10月1日	10月8日
		10月1日	10月1日

注1) 出穂日は、2014年：8月19日、2015年：8月24日、2016年：8月19日。  
 注2) 収穫期は、出穂日当日から日平均気温を積算し、1000℃に到達した日。

### 3 利用上の留意点

- (1) 本情報は、2014～2016年に鳥取県農業試験場内、現地ほ場 (2ほ場) で調査した結果である。
- (2) 日平均気温は、農研機構農業環境変動研究センターの1kmメッシュ農業気象システムから取得する。その気温データは、最長26日先の気象予報値を含み、毎日予報値が更新されるため、その年の天候変化に対応した予測が可能である。
- (3) 収穫適期判定は農業試験場ホームページで情報提供しており、ほ場の出穂期、標高が分かれば、現地での活用が可能である。ほ場の標高については、国土地理院ホームページの電子国土Webで確認可能である。

### 4 試験担当者

環境研究室 主任研究員 香河良行  
 作物研究室 研究員 木山理恵

# ‘きぬむすめ’の催芽籾湛水散播栽培における適正苗立数と 芽干しおよび中干しの効果

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

育苗を行わない直播栽培は稲作の大幅な省力化を実現する技術として期待される。現在は鉄コーティング種子の湛水条播・点播栽培が最も普及しているが、さらなる省力・低コスト化を図るため、コーティングを行わない種子を湛水状態でばら播く催芽籾湛水散播栽培の技術を確立する。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) ‘きぬむすめ’の催芽籾湛水散播栽培においては目標苗立数を50~100本/m<sup>2</sup>程度とし、代かき後1~5日に播種するのが適当である。
- 2) イネ5葉期頃(不完全葉を第1葉とする)からの1週間程度の芽干しと慣行より強めの中干しを実施することで、倒伏を軽減し安定的な収量・玄米品質を確保できる。

## 2 試験成果の概要

### (1) 催芽籾湛水散播栽培における苗立数

- 1) ‘きぬむすめ’の催芽籾湛水散播栽培においては苗立数が多いほど倒伏しやすくなる。(図1)
- 2) 苗立数が少ないと収量の低下する傾向があるが、概ね50本/m<sup>2</sup>以上であれば減収程度は小さいので、目標苗立数は50~100本/m<sup>2</sup>程度とする(図1)。

### (2) 代かき~播種の間隔および芽干しが苗立ち率に及ぼす影響

- 1) 苗立ち率は代かき後1~5日の播種で大差ない(図2)。
- 2) 芽干しの有無および時期は苗立ちに影響しない。播種3週間後頃(イネ5葉期頃)の芽干しはイネの生育ステージが進んでいるので、落水状態でも雀害を受ける可能性が低い(図3)。

### (3) 水管理が生育収量に及ぼす影響

- 1) 倒伏程度は中干しが強いほど軽減される。芽干しも倒伏を軽減する効果がある(図4)。
- 2) 強めの中干しの実施により、収量は増加し、外観品質は向上し、玄米タンパク質含有率は低下する傾向がある(図4)。

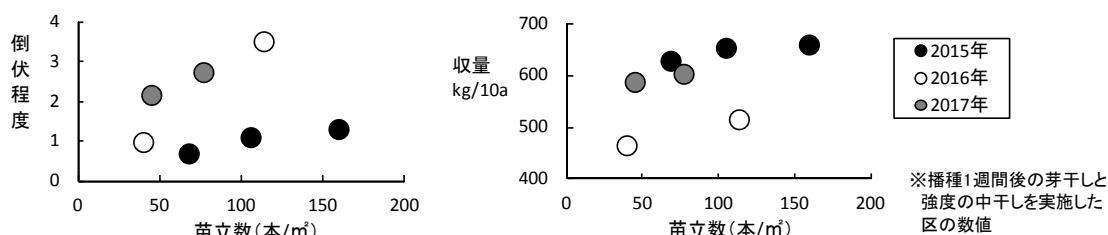


図1 湛水散播水稻の苗立数と倒伏程度および収量の関係

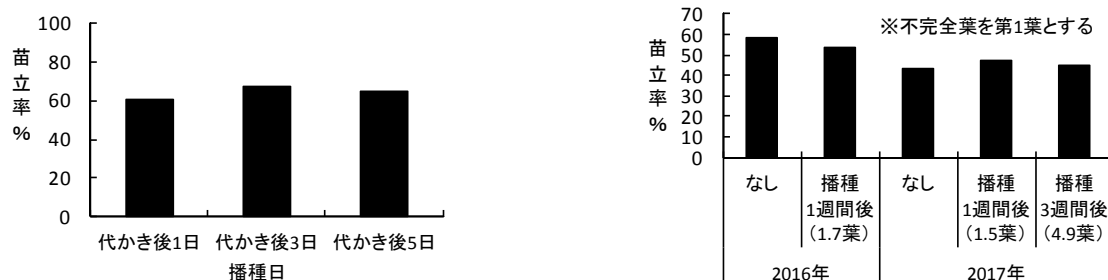


図2 代かき~播種の間隔が湛水散播水稻の苗立ちに及ぼす影響(2015年) 図3 芽干し開始時期が湛水散播水稻の苗立ちに及ぼす影響



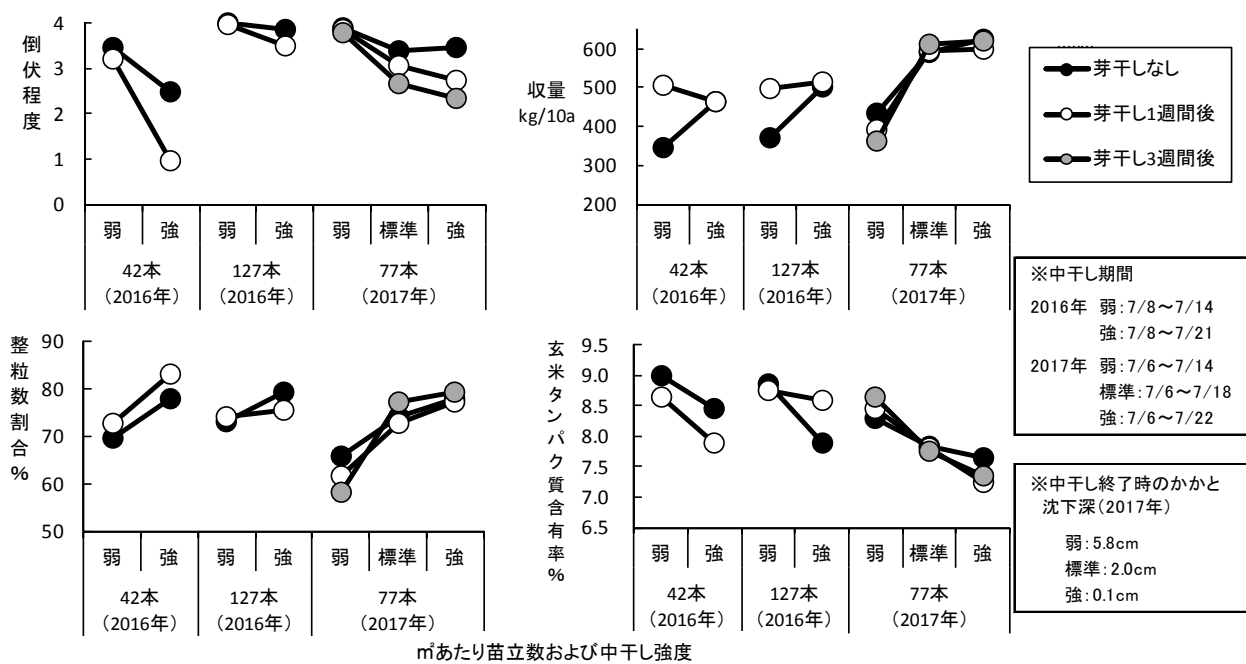


図4 芽干しおよび中干しが湛水散播水稻の倒伏程度および収量品質に及ぼす影響

図1~4注) 農業試験場(細粒灰色低地土)における試験、供試品種きぬむすめ  
 5月下旬に催芽籾を湛水状態で散播、芽干し期間は1週間  
 施肥N量(kg/10a)は基肥2、中間追肥3、1回目穂肥3、2回目穂肥2  
 除草体系: 播種後当日初期剤、播種の2週間後以降に一発処理剤または中期剤を散布

### 3 利用上の留意点

- (1) 農業試験場(標高10m、細粒灰色低地土)における5月下旬播種の試験に基づく結果である。
- (2) 苗立率を50%と想定した場合、苗立数が約80本/m<sup>2</sup>となる播種量は乾籾で4~5kg/10a程度である。
- (3) 種子の土中への埋没を防ぐため、代かき後は落水を行わず、湛水状態(概ね5cm以上)で播種を行う。
- (4) 播種日は代かきに近いほど雑草防除の面では有利になる。
- (5) 芽干し終了時期は田面の硬さ(地上1mから落下させたゴルフボールが1/5~1/3陥没する程度)により判断する。
- (6) 雑草防除は初期剤、一発処理剤の体系処理を想定している。芽干し開始の1週間以上前に一発処理剤を散布する。
- (7) 「強めの中干し」とは中干し終了時のかかと沈下深(片足に静かに全体重をかけたときの沈下程度)が数mm程度となる状態である。少なくともかかと沈下深2cm以下となるまで中干しを行う。

### 4 試験担当者

[作物研究室 上席研究員 福見尚哉]

# 水稻高密度苗の形質と移植精度への影響

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

水稻移植栽培において大きな負担である育苗・苗運搬作業を軽減する技術として、播種量を増やし、田植機の掻き取り本数を減らすことで、移植時の所要箱数が削減できる高密度苗は有望である。しかし、生産者からは苗質、移植時の植付精度など不安の声が聞かれる。

そこで、高密度苗における苗形質、移植精度を慣行苗と比較し、高密度苗栽培技術の資とする。

### (2) 情報・成果の要約

高密度苗は、慣行苗と比べて苗充実度はやや小さいものの、育苗期間が播種後 2 週間から 4 週間程度までの苗においては、移植精度に問題はみられない。

## 2 試験成果の概要

(1) ‘コシヒカリ’、‘きぬむすめ’、‘日本晴’において、育苗日数が従来と同様の約 20 日の場合（以下「20 日苗」）、高密度苗は慣行苗よりも葉齢、苗充実度はやや小さく、発根力がやや劣る傾向があるが、移植作業時の苗の取り扱いに支障はなく、必要なマット強度は確保できる（表 1、図 1）。

(2) 高密度苗において、同育苗日数の慣行苗と比較した場合、育苗日数を 2 週間に短縮した場合と 1 か月程度に延長した場合とも、苗形質は 20 日苗と同様の傾向がみられる（表 2）。

(3) 高密度育苗の 20 日苗において、欠株率は、慣行苗より高くなる傾向があるが、移植時の植付姿勢は慣行苗と同等である（表 3）。

(4) 育苗日数が 30 日を超えると、マット強度が強くなり、苗の掻き取り不良で欠株が増える傾向がある。ただし、4 週間程度までの育苗日数における高密度苗では、欠株率が 1 割程度であり、移植精度に問題はみられない（表 4、図 2）。

表 1 苗の形質（育苗日数約 20 日）

供試品種 (播種日)	試験区	育苗日数	葉齢	苗丈 (cm)	葉色 (SPAD)	苗充実度 (mg/cm)	マット強度 (kgf/cuf)
コシヒカリ (2017.5.5)	高密度苗	21日	3.1	13.2	20.2	0.9	0.16
	慣行苗	21日	3.3	11.8	20.1	1.3	0.15
きぬむすめ (2017.5.5)	高密度苗	21日	3.1	12.8	20.0	1.1	0.22
	慣行苗	21日	3.4	12.8	20.3	1.5	0.23
きぬむすめ (2016.5.30)	高密度苗	19日	3.1	14.1	28.6	0.7	0.26
	慣行苗	19日	3.3	13.2	30.2	1.0	0.25
日本晴 (2016.5.13)	高密度苗	20日	3.4	10.5	28.7	1.1	0.20
	慣行苗	20日	3.8	12.6	27.0	1.3	0.17

注1) 葉齢は不完全葉を含む。

注2) マット強度は、幅5または10cm×高さ3cm×長さ28cmに切った苗を長さ方向に引っ張って測定。□



図 1 発根量の比較（きぬむすめ）

注) 根を切除した苗を床土用グリーンソイルに移植して、1週間後に調査したもの

表2 苗の形質（育苗日数 14～33 日）

供試品種 (栽培年)	試験区	育苗日数	葉齢	苗丈 (cm)	葉色 (SPAD)	苗充実度 (mg/cm)	マット強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )
コシヒカリ (2017)	高密度苗	14日	2.9	10.9	21.7	0.9	0.09
		21日	3.1	13.2	20.2	0.9	0.16
		29日	3.3	13.9	21.5	1.0	0.22
		33日	3.5	10.9	20.9	1.3	0.38
	慣行苗	14日	3.0	11.8	23.7	1.0	0.10
		21日	3.3	11.8	20.1	1.3	0.15
		29日	3.5	10.7	20.7	1.8	0.25
		33日	3.7	10.3	20.8	1.8	0.39
きぬむすめ (2017)	高密度苗	14日	2.9	12.0	23.4	1.0	0.13
		21日	3.1	12.8	20.0	1.1	0.22
		29日	3.3	12.4	20.7	1.5	0.23
		33日	3.2	12.9	21.5	0.9	0.41
	慣行苗	14日	3.3	12.8	25.5	1.3	0.14
		21日	3.4	12.8	20.3	1.5	0.23
		29日	3.4	13.3	20.4	2.0	0.24
		33日	3.5	12.2	21.3	1.8	0.41

注) 各播種日は、14日苗：5月12日、21日苗：5月5日、29日苗：4月28日、33日苗：4月24日。

表3 移植精度の比較（育苗日数約 20 日）

供試品種 (移植日)	試験区	育苗日数	栽植密度 (株/m <sup>2</sup> )	植付本数 (本/株)	植付姿勢 (1-3)	欠株率 (%)
コシヒカリ (2017.5.26)	高密度苗	21日	16.0	2.8	1.2	8.0
	慣行苗	21日	15.8	2.7	1.1	4.0
きぬむすめ (2016.6.17)	高密度苗	19日	18.9	2.6	1.3	3.7
	慣行苗	19日	18.8	5.3	1.1	0.8
日本晴 (2016.6.2)	高密度苗	20日	19.5	4.4	1.1	2.5
	慣行苗	20日	18.7	4.1	1.3	1.0

注) 植付姿勢は垂線からの傾き0～30° =1、30～60° =2、60～90° =3と評価

表4 育苗日数の違いによる移植精度の比較

供試品種 (移植日)	試験区	育苗日数	栽植密度 (株/m <sup>2</sup> )	植付本数 (本/株)	植付姿勢 (1-3)
コシヒカリ (2017.5.26)	高密度苗	14日	17.6	2.5	1.1
		21日	16.0	2.8	1.2
		29日	17.8	2.2	1.2
		33日	18.1	2.0	1.2
	慣行苗	21日	15.8	2.7	1.1

注) 植付本数は、欠株を除いて調査したもの

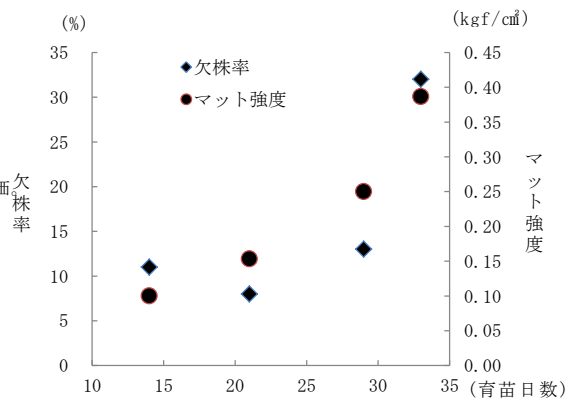


図2 マット強度と欠株率の関係

(2017 コシヒカリ)

### 3 利用上の留意点

- (1) 本試験は、高密度苗は乾籾 280g/箱、慣行苗は乾籾 140g/箱播種し（床土 20 mm厚）、電熱育苗器で加温出芽（30℃ 3日間）後、平坦地での露地置き育苗を行った結果である。
- (2) Y社製密苗専用田植機を栽植密度坪 60 株に設定し、慣行の3～6割程度の苗箱数で移植試験を行った結果である。（移植時ゴルフボール貫入深 28～35mm）
- (3) 高密度育苗では、根上がりが発生することがある。また、育苗期間が長い場合にはムレ苗等が発生しやすくなるため、加温もしくは被覆期間や夜間の低温等に注意して管理を行うことが望ましい。
- (4) 大規模農家等において、移植時期が遅延した場合の許容できる育苗日数の目安として活用できる。

### 4 試験担当者

〔 作物研究室 研究員 木山理恵  
研究員 上田純一\* 〕

\*現：県土整備部八頭県土整備事務所農林技師

# 水田営農計画に活用できる部門経営モデル

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

水田農業の営農環境は米価の低迷や米の直接支払交付金の廃止により厳しさを増しており、農業者の経営戦略の参考となるような経営指標の提示が求められている。そこで、優良な経営体の事例を参考に、経営計画作成の基礎数値となる部門別経営モデルを作成し、担い手農業者の営農を支援する。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) 水田作経営における優良事例をもとに、水田作物の部門経営モデルを作成した。
- 2) 本モデルは線形計画法を用いた水田営農計画の作成に活用できる。

## 2 試験成果の概要

### (1) 経営モデルの作成

県内の優良事例を参考に、主食用米、酒造用米、飼料用米、飼料用稲、大豆、水田野菜の部門経営モデルを作成した（表1）。

### (2) 経営モデルの概要

- 1) モデルの骨格は線形計画法の実施に必要な単位面積あたり粗収益、変動費、時期別作業労働時間より成る。数値は営農計画策定支援システム‘Z-BFM’の経営指標編集画面に合わせて整理しており、パソコンによる線形計画に活用できる（図1）。
- 2) モデルには部門の技術的な特徴、作業体系等の解説を添付する（図1）。

表1 部門モデルの一覧

部門	主食用米									
	ヒメノモチ		ひとめぼれ			コシヒカリ				
	移植	移植	耕起乾直	移植	移植	移植(特栽)	移植	移植	移植	移植
作目、品種、作型等	山間	米穀商直売	大区画	山間	大区画	飲食店等直売	小売等直売	米穀商直売	大区画	山間
粗収益 (円/10a)	135,600	104,760	78,120	86,976	102,116	108,934	118,860	96,960	83,692	118,294
変動費 (円/10a)	30,981	26,847	57,595	30,223	48,266	40,482	29,870	23,692	48,365	33,383
比例利益 (円/10a)	104,619	77,913	20,525	56,753	53,850	68,452	88,990	73,268	35,327	84,911
労働時間 (hr/10a)	18.7	15.8	5.7	19.1	20.1	26.9	28.5	14.8	11.0	18.8

部門	主食用米					酒米					掛米	
	きぬむすめ					五百万石	玉栄	山田錦			日本晴	
	移植	移植	鉄コ条播	催芽籾 湛水散播	移植	移植	ブラウ耕 鎮圧乾直	移植	ブラウ耕 鎮圧乾直	不耕起乾直	移植	
作目、品種、作型等	米穀商直売				大区画	酒蔵直売	酒蔵直売	酒蔵直売	酒蔵直売	酒蔵直売	酒蔵直売	酒蔵直売
粗収益 (円/10a)	114,654	108,000	114,654	92,926	106,312	101,640	114,708	149,720	133,960	133,960	95,520	
変動費 (円/10a)	54,716	28,230	54,178	47,840	53,692	28,978	39,772	38,141	41,128	36,090	43,041	
比例利益 (円/10a)	59,938	79,770	60,476	45,086	52,620	72,662	74,936	111,579	92,832	97,870	52,479	
労働時間 (hr/10a)	19.2	15.7	16.3	20.5	10.3	20.7	18.8	20.3	16.5	15.8	17.9	

部門	飼料用米				飼料用稲			大豆		白ねぎ	トマト
	日本晴		北陸193号		クサノホシほか		北陸193号	サチユタカ		関羽ほか	りんか409
	移植	移植	移植	移植	鉄コ条播	移植	催芽籾 湛水散播	耕起培土	耕起培土	秋冬どり	雨よけ夏秋
作目、品種、作型等	大区画		養鶏直売	大区画	大区画			協業			山間
粗収益 (円/10a)	104,889	97,540	147,706	97,710	97,710	142,500	142,500	124,620	89,689	645,150	3,285,724
変動費 (円/10a)	36,891	46,790	46,967	25,120	15,005	74,419	71,522	68,442	17,486	342,822	1,969,198
比例利益 (円/10a)	67,998	50,750	100,739	72,590	82,705	68,081	70,978	56,178	72,203	302,328	1,316,526
労働時間 (hr/10a)	18.1	7.8	23.9	7.8	9.0	19.2	11.9	15.6	12.0	288.4	734.9

(A) 経営指標画面の一部

経営指標の概要	
No.	
地域	平坦～中間
作目	水稲
作目・品種など	きぬむすめ 鉄コーティング湛水条播
<b>10aあたり粗収益(円、kg)</b>	
単位収量	591
単価	194
その他の収益	
合計	114,654
<b>10aあたり変動費(円)</b>	
種苗費	2,156
肥料費	10,677
農薬衛生費	6,292
光熱動力費	1,480
その他の諸材料費	978
土地改良・水利費	2,751
賃借料・料金	29,424
荷造運賃手数料	169
その他の費用	251
合計	54,178
比例利益(利益係数)	60.476

(B) 解説画面の一部

**水稲**  
**きぬむすめ鉄コーティング湛水条播**

作業労働時間 hr/10a

作業名	種まき	耕種	土壌改良剤代かき	浸種	直播	除草剤散布	施肥	病害虫防除	収穫	水管理	雑草刈り	合計
種まき	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3月上旬労働	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
3月中旬労働	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
3月下旬労働	0.05	0.10	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93
4月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4月中旬労働	0.00	0.13	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
4月下旬労働	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
5月上旬労働	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
5月中旬労働	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
5月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53
6月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51
6月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
6月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12月上旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12月中旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12月下旬労働	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	0.29	1.93	0.28	1.19	0.92	1.53	0.79	0.33	1.03	3.04	2.40	25.5

<概要>  
中生品種「きぬむすめ」を鉄コーティング湛水条播栽培する体系

<作業体系>  
3月頃 均平作業委託  
3月下旬～5月中旬 ローター耕2回  
3月下旬 鉄粉衣(乾期の0.5倍量)  
5月中旬～下旬 播種の1～3日前に代かき  
5月下旬 専用機で条播(播種量約機第3.5kg/10a)  
基礎同時施用(複合肥料N4.5kg/10a)  
初期除草剤同時散布  
6月上旬～中旬 一発処理除草剤散布  
6月上旬 遅延(一発肥料N4.5kg/10a)  
8月下旬～9月上旬 出穂後防除(殺虫殺菌剤)  
10月中旬～下旬 稲刈り(乾燥機はJA施設利用)  
11月上旬 ローター耕1回

技術参考資料  
全国農業協同組合連合会(2018)  
「鉄コーティング種子を用いた水稲の直播栽培 マニュアル2018」

図1 部門モデルの内容の一例

3 利用上の留意点

- (1) モデルは解説資料とともに電子ファイルの形で農業改良普及所に配布している。
- (2) 本モデルの数値は2014年度または2015年度の調査に基づいている。ただし米販売価格等の一部は2015～2017年の数値を参照している。
- (3) 本モデルでは転作作物の粗収益に畑作物の直接支払交付金および水田活用直接支払交付金(戦略作物)を含めている。また一部のモデルでは産地交付金(飼料用米の多収品種、耕畜連携助成、その他)を想定している。
- (4) 営農計画策定支援システム‘Z-BFM’は線形計画法に基づいて営農計画を作成するためのMicrosoft Office Excelのアドインツールである。本ソフトウェアは農研機構のホームページから入手できる。
- (5) ‘Z-BFM’と「農業経営指導の手引き」の科目は若干異なっているので、別途科目対照表を参照する。

4 試験担当者

〔 作物研究室 上席研究員 福見尚哉  
研究員 木山理恵 〕

# 担い手農業者の水田作経営が成り立つ条件

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

水田農業の営農環境は米価の低迷や米の直接支払交付金の廃止により厳しさを増しており、農業者が今後の経営戦略を立てる際の参考となるような指標が求められている。そこで、線形計画法を用いた経営シミュレーションにより水田作経営が成り立つ条件を明らかにし、担い手農業者の営農計画の参考とする。

### (2) 情報・成果の要約

線形計画法を用いた経営シミュレーションに基づき、担い手農業者の水田作経営が成り立つ条件を営農類型ごとに整理した。

## 2 試験成果の概要

部門モデルを活用した線形計画法により各種水田複合経営形態を想定したモデルの経営シミュレーションを行い、経営が成り立つ条件を整理した。

### (1) 米中心家族経営

米中心家族経営では乾田直播栽培等の導入により約 30ha まで経営耕地面積を拡大する必要がある。さらに酒米を多く作付けし、直接販売等により高単価で販売することで、概ね 450 万円以上の所得が見込まれる。(図 1)

### (2) 山間部家族経営

山間部家族経営では 10~11ha が水稲作付面積の限界となる。トマトとの複合経営は所得向上に有効であるが、面積が増えると臨時雇用等の増加により全体の利益は低下する。8~24a 程度のトマトとの組み合わせで、概ね 450 万円以上の所得が見込まれる。(図 2)

### (3) 小規模集落営農法人

小規模集落営農法人では湛水散播栽培の導入により 16ha 程度までの経営が可能である。一人あたり約 30 万円の配当を確保するには、最大限の経営規模で全体の約 60%を飼料用米および WCS 稲とし、主食用米の直接販売、高収量レベルの WCS 稲栽培が必要である。(図 3)

### (4) 中規模集落営農法人

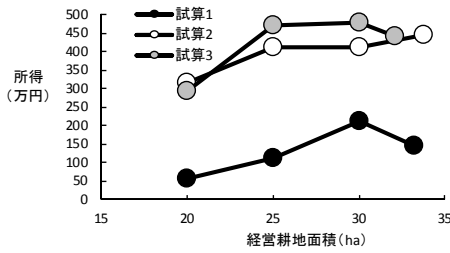
中規模集落営農法人では湛水条播の導入と大豆の作付けにより 33ha 程度までの経営が可能である。一人あたり約 30 万円の配当を確保するには、30~33ha の経営規模、県平均以上の大豆収量レベルが必要である。(図 4)

### (5) 大規模集落営農法人

1~2ha 規模の大区画圃場を想定した大規模集落営農法人では、乾田直播と湛水条播の導入により 50~55ha までの経営が可能である。一人あたり 30 万円近くの配当を確保するには、約 50ha の経営規模で全体の約 60%を飼料用米および WCS 稲とする必要がある。(図 5)

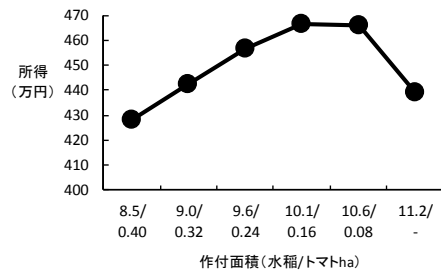
### (6) 雇用型法人

雇用型法人では 70ha 以上までの経営耕地面積の拡大が可能であるが、規模拡大するほど白ねぎ作付け可能面積が減少し、冬期の労働時間も減少する。経営耕地面積約 50ha、秋冬白ねぎ(個選)約 1ha の規模で、周年雇用を実現しつつ 500~700 万円の利益が見込まれる。(図 6)



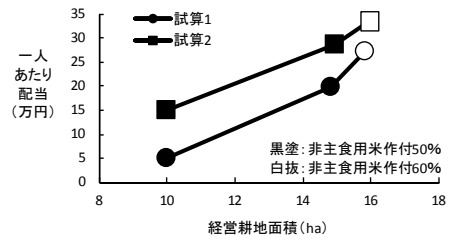
<前提条件>  
 労働力: 家族2+臨時雇用  
 部門: 主食用米、酒米、大豆、作業受託(稲刈り乾燥)  
 酒米の一部を乾田直播栽培  
 旬労働時間350hr以下、酒米作付15ha以下  
 試算1: 主食用米のみ直売 試算2: 酒米のみ直売 試算3: 主食用米・酒米直売

図1 米中心家族経営モデルのシミュレーション結果



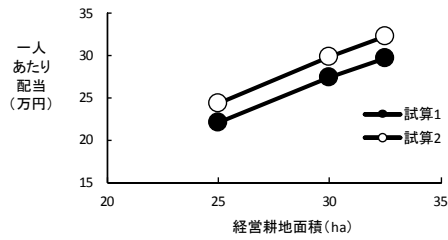
<前提条件>  
 労働力: 家族2+臨時雇用  
 部門: 主食用米(うるち・もち)、トマト(雨よけ夏秋)、作業受託(稲刈り乾燥)  
 旬労働時間450hr以下、作業受託2ha以下  
 冬季除雪受託収入あり

図2 山間部家族経営モデルのシミュレーション結果



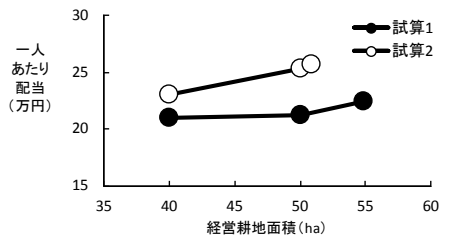
<前提条件>  
 構成員: 10人  
 部門: 主食用米、飼料用米、WCS稲、主食用米とWCS稲の一部湛水散播  
 旬労働時間500hr以下  
 試算1: WCS稲収量150kg/10a  
 試算2: WCS稲収量150kg/10a、コシヒカリ直売

図3 小規模集落営農(農事組合法人)モデルのシミュレーション結果



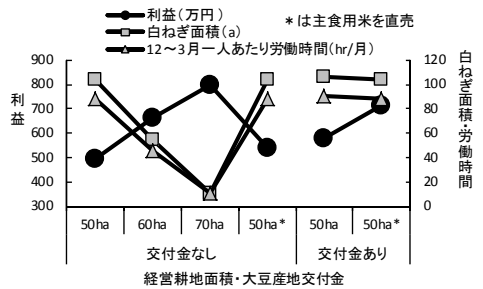
<前提条件>  
 構成員: 30人  
 部門: 主食用米、飼料用米、大豆(収穫委託)、主食用米の一部湛水条播  
 旬労働時間500hr以下  
 試算1: 大豆収量約250kg/10a、大豆産地交付金なし  
 試算2: 大豆収量約250kg/10a、大豆産地交付金あり(10,000円/10a)

図4 中規模集落営農(農事組合法人)モデルのシミュレーション結果



<前提条件>  
 構成員: 40人  
 部門: 主食用米、飼料用米、WCS稲  
 1-2haの大区圃場、主食用米の一部乾田直播、WCS稲の一部湛水条播  
 旬労働時間500hr以下  
 試算1: 非主食用米作付50%  
 試算2: 非主食用米作付60%

図5 大規模集落営農(農事組合法人)モデルのシミュレーション結果



<前提条件>  
 労働力: 役員・従業員6+臨時雇用  
 部門: 主食用米、飼料用米、大豆、白ねぎ、作業受託(稲刈り乾燥・大豆作業)  
 旬労働時間800hr以下、作業受託50ha以下、大豆産地交付金10,000円/10a

図6 雇用型法人(株式会社)モデルのシミュレーション結果

### 3 利用上の留意点

- (1) 本成果は経営体の今後の経営展開方向の指標、集落営農の組織化に向けた検討材料、経営シミュレーションの具体例として活用できる。
- (2) モデルの数値は2014年度または2015年度の優良事例調査に基づいている。ただし米販売価格等の一部は2015~2017年の数値を参照している。
- (3) モデルでは転作作物の粗収益に畑作物の直接支払交付金および水田活用直接支払交付金(戦略作物)を含めている。また一部のモデルでは産地交付金(飼料用米の多収品種、耕畜連携助成、その他)を想定している。
- (4) 集落営農モデルにおいては、利益の80%を従事分量配当に振り向ける前提としている。
- (5) 「山間部家族経営」以外のモデルは原則として平坦~中間地域を対象に想定している。

### 4 試験担当者

〔 作物研究室 上席研究員 福見尚哉  
 研究員 木山理恵 〕

# 水稲有機栽培の除草で失敗しないためのポイント

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

水稲有機栽培では、雑草対策は重要な問題である。水稲有機栽培農業者の実態調査で、雑草害による減収が水稲有機栽培において重要な課題であることが明らかとなった（2010年度成果情報）。また、県内水稲有機栽培の難航事例への支援、検証を行う中で、除草作業の遅れが栽培を難航させている大きな要因と判断される事例が多い。そこで、除草作業の遅れが残草量に及ぼす影響について検証する。

### (2) 情報・成果の要約

コナギ、ホタルイともに、葉齢が進むと引抜抵抗値が曲線的に急増する。このため、除草作業が遅れると残草本数が増加し、残草量が増加する。除草作業を遅れずに行うことで、雑草害による減収が回避出来る。

## 2 試験成果の概要

### (1) コナギ、ホタルイともに葉齢が大きくなるほど引抜抵抗値が曲線的に増大する。

1) 2017年4～6月に農業試験場井手上2号田に発生したコナギ、ホタルイの葉齢と引抜抵抗値との関係について検証した。雑草の引抜抵抗値の測定には、AIKOH社製プッシュプルゲージRZ-10を用い、雑草引抜時の抵抗値とその時の雑草葉齢を調査した。

なお検証には、土壌硬度が近似している測定日のデータを用いた。土壌硬度は、AIKOH社製プッシュプルゲージRZ-10を用い、プランジャー（φ30mm円盤型、厚さ3mm）を田面1cm深まで押し込んで測定した。

2) コナギの引抜抵抗値は、葉齢が大きくなるにつれ曲線的に増加し、1葉と比べて2葉では3倍、3葉では6倍に急増した（図1）。

3) ホタルイもコナギと同様の傾向で、1葉と比べて2葉では2倍、3葉では4倍に急増した（図2）。

### (2) 除草を遅れずに行うと、残草風乾重を目標の50g/m<sup>2</sup>以下に抑制でき、除草が遅れた場合に発生する雑草害による約3割の減収が回避出来る。

1) 2015年6月に鳥取市の現地ほ場において、除草開始が代かき7日後の「遅延無区」と除草開始時期を遅延無区より3日遅らせた「遅延有区」の2区を設置し、除草作業の遅延による影響を検証した。除草は、チェーン除草法で実施した。

2) 除草開始が3日遅れると、ノビエ、コナギ、ホタルイの残草本数は、除草が遅延しなかった区に比べ約4倍に増加した（図3）。

3) 試験を行ったほ場においては、除草を代かき7日後から開始すると、残草風乾重を目標としている50g/m<sup>2</sup>以下に抑制されたが、除草開始が3日遅れた場合、雑草風乾重は約5倍に増加し、収量は約3割減収した（図4）。



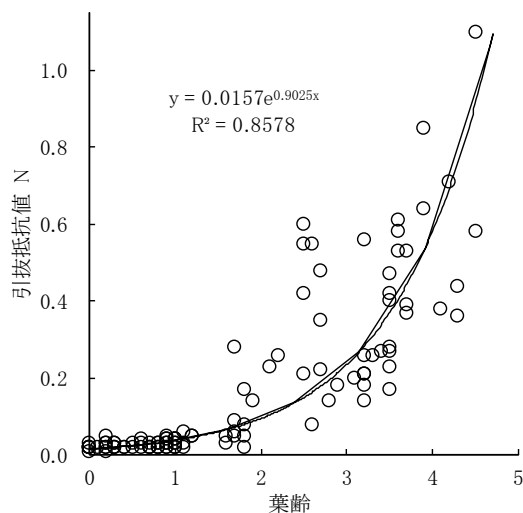


図1 コナギの葉齢と引抜抵抗値との関係

- 注1) 調査年次:2017年、調査場所:鳥取県農業試験場 井手上2号田  
 2) AIKOH社製「プッシュプルゲージRZ-10」を用い、雑草の引抜時の抵抗値を測定。測定日は、5月26日、6月2日、6月29日。n=109  
 3) 土壌硬度(N,1cm深、プランジャーφ30mm円盤型、厚さ3mm)はほぼ近似しており、5月26日:1.0、6月2日:1.5、6月29日:1.1。  
 4) 葉齢は、子葉を0葉とする。

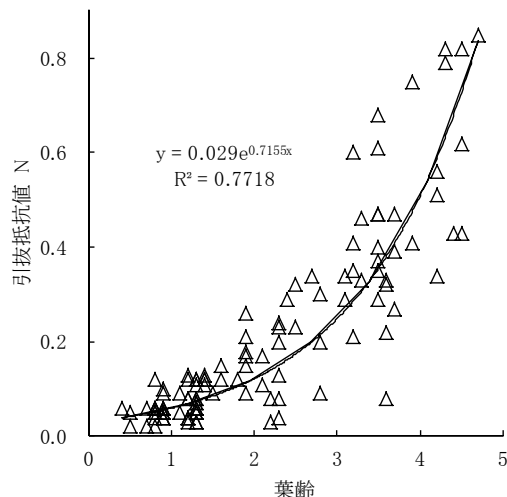


図2 ホタルイの葉齢と引抜抵抗値との関係

- 注1) 調査年次:2017年、調査場所:鳥取県農業試験場 井手上2号田  
 2) AIKOH社製「プッシュプルゲージRZ-10」を用い、雑草の引抜時の抵抗値を測定。測定日は、5月26日、6月2日、6月29日。n=116  
 3) 土壌硬度(N,1cm深、プランジャーφ30mm円盤型、厚さ3mm)はほぼ近似しており、5月26日:1.0、6月2日:1.5、6月29日:1.1。  
 4) 葉齢は、鞘葉を0葉とする。

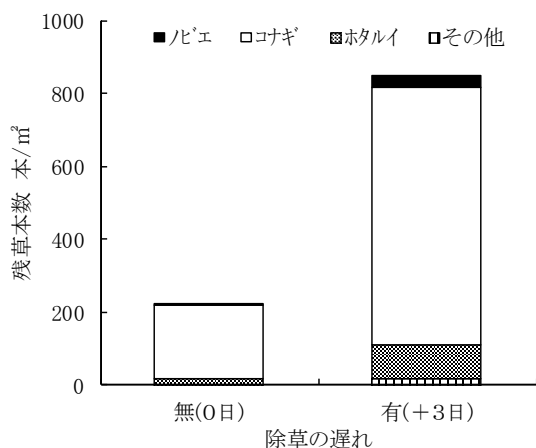


図3 除草時期が残草本数に及ぼす影響(現地事例)

- 注1) 調査年次:2015年、除草方法:チェーン除草  
 2) 除草日は、遅延無区が6月15、18、26日(代かき7,10,18日後)、遅延区が6月18、26日(代かき10,18日後)  
 3) 残草調査:7月20日(移植40日後)に25×60cmのコトラートにより3ヶ所/区採取、調査

### 3 利用上の留意点

- (1) 図1、図2は、土壌硬度が1.0~1.5Nと低くて軟らかく、雑草が引き抜きやすいほ場での結果である。
- (2) 気象条件、ほ場条件等により雑草の生育速度は異なるため、適切な除草時期はほ場により異なると考えられる。
- (3) チェーン除草(田植機で重量25kgのチェーンを牽引)での調査データである。

### 4 試験担当者

有機・特別栽培研究室	研究員	角脇幸子
	室長	前田英博
	主任研究員	宮本雅之
	研究員	山本利枝子*

\*現退職

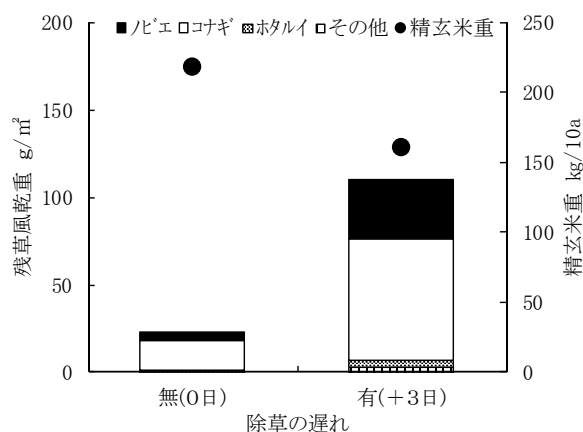


図4 除草時期が残草風乾重及び精玄米重に及ぼす影響(現地事例)

- 注1) 調査年次:2015年、除草方法:チェーン除草  
 2) 除草日は、遅延無区が6月15、18、26日(代かき7,10,18日後)、遅延区が6月18、26日(代かき10,18日後)  
 3) 残草調査:7月20日(移植40日後)に25×60cmのコトラートにより3ヶ所/区採取、調査

# ラッキョウ有機栽培における秋増肥の増収効果

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

ラッキョウは県内の有機・特別栽培への取り組み面積が大きい野菜品目の一つであるが、肥効が高い化成肥料の使用が制限されるため、収量性は低く、特に有機栽培においては慣行栽培の50%程度以下と低水準となっている。

そこで、ラッキョウ有機・特別栽培の収量性を改善するため、効果的な増肥方法を有機栽培にて実証検証した。

### (2) 情報・成果の要約

ラッキョウ有機栽培において、現行の生産者施用量よりも窒素成分量で6 kg/10 a程度秋に増肥施用することによって、生育が旺盛になり、分球数が増加し、収量が40~60%程度増加する。

## 2 試験成果の概要

(1) 本試験は、生産者施肥量が標準的ほ場として大栄ほ場（窒素施用量30.2kg/10 a）、少量施用ほ場として気高ほ場（窒素施用量0 kg/10 a : 2014、10kg程度/10 a : 2015~2016年）の砂丘畑で、品種は大栄ほ場は‘大栄1号’、気高ほ場は‘福部在来’を供試し、実施した。

増肥量は窒素成分で6 kg/10 a、2013~2015年は速効性の動物性有機質液肥を灌注で、2016年は固形肥料（前述液肥原料が主成分）で散布施用し、春増肥は2月、3月に分施、秋増肥は9月、10月に分施した。

(2) 増肥時期の影響について、増収効果で評価すると、有機栽培生産者施肥量の違いに関係なく、春よりも秋に増肥する方が増収効果が高い（図1）。

(3) 秋増肥を行うことにより、増肥処理後1ヶ月程度から葉色が濃くなり、生育が旺盛となる。増肥処理後2ヶ月程度では、分げつ数の増加も認められる（表1）。

(4) 収穫時の生育においても、秋増肥により地上部の生育は旺盛で、葉重が増加する。地下部の生育においても、分球数は増加し、球肥大も良好で、鱗茎重も増加する（表2）

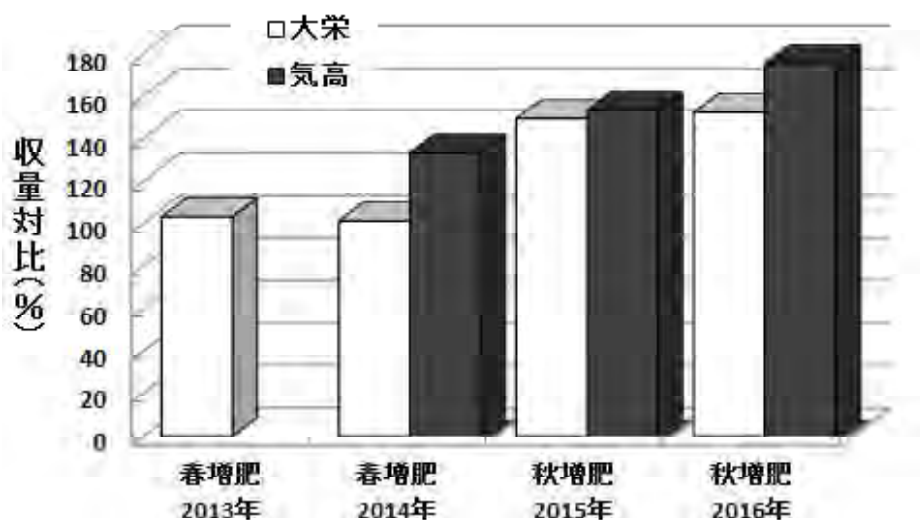


図1 ラッキョウ有機栽培における増肥処理時期が収量性に及ぼす影響

注) 収量対比は、増肥なし区に対する増肥処理区の収量対比で示している。増肥量は窒素成分で6 kg/10 a、2013~2015年は速効性の動物性有機質液肥、2016年は固形肥料を施用した。春増肥は2月、3月に分施、秋増肥は9月、10月に分施処理した。

表1 ラッキョウ有機栽培（大栄ほ場）における秋増肥が初期生育に及ぼす影響

定植日	栽培 条件	秋増肥 施用 N6kg/10a	秋増肥後1ヶ月				秋増肥後2ヶ月			
			草丈 (cm)	葉数 (枚)	分球数	葉色 (SPAD値)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	分球数	葉色 (SPAD値)
			'14. 8. 8	有機 有機	無 有	32.6 35.3	5.0(0.9) 5.2(0.8)	1.6 1.7	54.2 57.5	30.7 33.8
'15. 7.16	有機 有機	無 有					24.4 37.0	6.4(0.1) 8.2(0.2)	1.5 2.1	61.1 72.5

注) 調査規模は、1区20株（4反復）で実施した。

葉数の（）数値は、枯葉の葉数を示す

分球数は、地上部の達観での見た目の分球数を示す。

生産者施肥量は N:30.2-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:40.3-K<sub>2</sub>O:20.5 (kg/10a) で、増肥は9月、10月にN 3kg/10a ずつ分施処理した。

表2 ラッキョウ有機栽培（大栄）における秋増肥が収穫期生育及び品質特性に及ぼす影響

試験場所 定植日 収穫日	栽培 条件	秋増肥 施用 N6kg/10a	全重 (g/株)	葉重 (g/株)	最大 葉長 (cm)	葉数(枯葉) (枚)	葉色 (SPAD)	鱗茎重 (g/株)	分球数	一球重 (g)	乾物率 (%)
大 栄	有機	無	52.3	17.8	43.9	16.3( 3.2)	52.8	30.6	6.4	4.8	29.4
'14. 8. 8	有機	有	79.1	26.8	44.8	19.5( 4.3)	52.9	45.3	7.3	6.2	29.9
'15. 5.28	慣行	—	121.7	42.4	57.9	23.1( 7.5)	50.6	65.4	8.8	7.4	30.3
大 栄	有機	無	51.4	13.0	35.0	13.3( 4.9)	54.0	34.8	6.2	5.6	28.0
'15. 7.16	有機	有	81.1	21.9	41.7	16.3( 6.6)	52.9	54.5	9.0	6.1	27.3
'16. 6. 7	慣行	—	88.0	20.0	40.7	14.7(21.3)	49.3	60.6	10.4	5.8	27.6

注) 調査規模は、1区20株（4反復）で実施した。

鱗茎重・一球重：盤茎部から5cm、根を1cm残して切除後に計測した。

生産者施肥量は N:30.2-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:40.3-K<sub>2</sub>O:20.5(kg/10a) で、増肥は9月、10月にN 3kg/10a ずつ分施処理した。

### 3 利用上の留意点

- (1) 本試験は、県内砂丘畑らっきょう有機栽培ほ場での試験結果である。対象者は県内らっきょう有機栽培生産者であるが、施用肥料が有機栽培対応であるので、特別栽培生産者にも適用可能である。
- (2) 最適な施用資材等については、未検討であるので、今後詳細に検討していく必要がある。

### 4 試験担当者

〔 有機・特別栽培研究室 室長 前田英博  
室長 熊谷 均\* 〕

\*現 東部農林事務所八頭事務所 所長

# 収量、品質および食味を安定させる水稻 ‘きぬむすめ’ における 菜種油粕を用いた窒素施用法

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

近年、‘きぬむすめ’の作付面積が急激に増加しているが、一部の生産者は高付加価値化を目的として、有機質肥料を用いた特別栽培米の生産を行っている。しかし、‘きぬむすめ’における有機質肥料の施用については十分な検討がなされておらず、現場からは収量、品質および食味を安定化させる窒素施用量の解明が求められている。

そこで、菜種油粕を用いた基肥と穂肥の窒素施用量について明らかにする。

### (2) 情報・成果の要約

水稻 ‘きぬむすめ’における有機質肥料の施用法として、菜種油粕を用い基肥窒素 6～8 kg/10a、穂肥 2 kg/10a とすることで収量、品質および食味値が高位安定化する。

## 2 試験成果の概要

### (1) ‘きぬむすめ’の基肥窒素施用（4 kg/10a、6 kg/10a、8 kg/10a）の影響

#### 1) 生育への影響

基肥窒素量 6 kg/10a 区と 8 kg/10a 区の生育は同等であるが、これらと比較して、4 kg/10a 区では幼穂形成期の草丈は短く、茎数は少なく、葉色は淡い（表 1）。

#### 2) 収量・品質への影響

基肥窒素量 8 kg/10a 区において総粒数が多くなるため登熟歩合がやや低くなるが、他の調査項目への影響は小さい（表 2）。

### (2) ‘きぬむすめ’の穂肥窒素施用（無施用、2 kg/10a、4 kg/10a）の影響

#### 1) 生育への影響

穂肥窒素量 4 kg/10a 区では、収穫期まで葉色が濃く推移し、玄米中のタンパク質含有率が高くなり食味値が高くなる傾向がみられる。また、無施用区と比較して、2 kg/10a 区および 4 kg/10a 区では穂長が長く、1 穂粒数が増加するため、1 m<sup>2</sup>当たりの総粒数が多くなる傾向がみられる（表 1，表 2）。

#### 2) 収量・品質への影響

穂肥窒素量 4 kg/10a 区では無施用区および 2 kg/10a 区と比較して登熟歩合が低くなる。また、整粒率はやや低く、玄米タンパク質含有率はやや高くなる傾向がみられ、食味値が低くなる傾向がみられる（表 2）。

### (3) 以上の調査結果から、収量、品質および食味値を高位安定化させるための窒素施用量は、基肥で 6 kg～8 kg/10a、穂肥で 2 kg/10a 程度である。

表1 生育調査結果

	窒素 施用量	幼形期 草丈 (cm)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	茎数・穂数(本/m <sup>2</sup> )		葉色(SPAD-502)			倒伏 程度 (0-4)
					幼形期	収穫期	幼形期	出穂期	収穫期	
基肥	4 kg	74.1 b	78.8 a	17.3 a	285 b	277 b	36.9 b	33.1 a	21.3 a	0.1 a
	6 kg	77.9 ab	83.9 a	17.2 a	299 ab	301 a	38.4 a	34.7 a	18.3 a	0.1 a
	8 kg	77.9 a	81.5 a	17.0 a	317 a	311 a	39.5 a	34.5 a	23.6 a	0.3 a
穂肥	無施用	75.8 a	78.2 a	16.4 b	300 a	291 a	38.0 a	31.2 b	19.3 b	0.2 a
	2 kg	77.9 a	83.5 a	17.4 a	300 a	303 a	38.4 a	34.6 a	17.8 b	0.1 a
	4 kg	76.2 a	82.3 a	17.8 a	302 a	295 a	38.4 a	36.4 a	25.8 a	0.3 a
分散分析	基肥	*	ns	ns	**	**	**	ns	ns	ns
	穂肥	ns	ns	**	ns	ns	ns	**	*	ns
	基肥 * 穂肥	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

表2 収量・品質調査結果

	窒素 施用量	全重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	総粒数 (百粒/m <sup>2</sup> )	1穂粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	整粒率 (%)	タンパク 質含有 率(DW%)	食味値
基肥	4 kg	1236 a	481 a	279 a	98.6 a	85.1 a	22.5 a	82.3 a	7.06 a	81 a
	6 kg	1330 a	533 a	319 a	101.8 a	84.9 ab	23.1 a	84.8 a	7.24 a	84 a
	8 kg	1279 a	497 a	310 a	97.5 a	81.9 b	22.3 a	81.3 a	7.21 a	81 a
穂肥	0 kg	1174 a	446 b	267 b	92.2 b	86.3 a	22.1 a	83.1 a	6.88 b	82 a
	2 kg	1342 a	536 ab	323 a	100.5 ab	85.6 a	23.1 a	83.9 a	7.26 a	85 a
	4 kg	1333 a	530 a	320 a	104.7 a	80.3 b	22.7 a	81.0 a	7.37 a	79 a
分散分析	基肥	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
	穂肥	ns	*	*	*	**	ns	ns	**	ns
	基肥 * 穂肥	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

【表1,表2注釈】

注1) 試験場所：農業試験場内。移植日：2016年、2017年ともに6月1日。基肥施用日：2016年5月23日、2017年5月22日。穂肥施用日：2016年7月27日、2017年7月31日。栽植密度は、2016年：15.3株/m<sup>2</sup>、2017年：13.5株/m<sup>2</sup>。

注2) 精玄米重、玄米千粒重は水分15%換算。精玄米重、玄米千粒重、整粒率のサンプルは1.85mmグレーダで調製。整粒率は、サタケ社製穀粒判別器(RGQI20A)で測定。玄米タンパク質含有率は粉碎玄米の全窒素濃度をニレコ社製食味計(NIR6500)で測定し、その値に日本食品標準成分表に基づく換算係数5.95を乗じた。食味値はサタケ社製食味計(RCTA-11A)による測定値。

注3) 等級は、農産物検査員による評価。

### 3 利用上の留意点

- (1) この調査結果は、2016年～2017年に農業試験場内ほ場（灰色低地土）において、除草剤を用いた特別栽培条件下で実施したものである。
- (2) 基肥は移植前10日に施用し、穂肥は幼穂長が1mm時に施用する。
- (3) 試験に用いた菜種油粕の成分含有率は窒素5.3%、リン酸2.0%、加里1.0%である。リン酸、加里が不足するため、鶏糞灰を20kg/10a施用するのが望ましい。

### 4 試験担当者

環境研究室	主任研究員	香河良行
有機・特別栽培研究室	主任研究員	宮本雅之

# 水田における覆土による新しい除草方法(土寄せ除草)の検証

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

水稻有機栽培では、雑草対策が最も重要な問題となっている。本県の生産者が水田の溝切りから発想を得て、水田ではこれまでになかった方法による除草法を考案した。本方法は土壌攪拌を伴わず、条間の雑草は土中に埋没し、株間の雑草は覆土により埋め込む新しい除草方法である。また、生産者は、本方法を実施できる歩行型除草機を県内メーカーと共同で開発している(図参考2)。そこで、本除草方法が雑草に及ぼす影響を検証した。

### (2) 情報・成果の要約

土寄せ除草法が雑草に及ぼす影響を検討した結果、本方法を採用した除草機(TN公社製)を使用し、移植後7日・14日または、移植後14日・21日の2回除草した場合、ノビエ、ホタルイ、コナギの雑草本数は、無処理に対して約7~7.5割減少し、雑草風乾重は5~6.5割減少することが明らかとなった。

## 2 試験成果の概要

(1) 移植25日後に手作業で覆土を行い、覆土による除草効果を検討した結果、覆土が厚くなるに従って雑草本数は減少し、覆土厚1cmでは、コナギ・ホタルイの合計本数は無処理と比較して約7割減少した(表1)。覆土により雑草本数が減少することが明らかとなった。

(2) 本方法を採用した除草機(TN公社製)で施工し、覆土厚を計測した結果、イネ株元の覆土厚は0.1~1.2cmであり、平均は約0.9cmであった(図1)。本除草機により、株元に1cm程度の覆土が可能である。

(3) 本除草機を使用し、様々な処理時期で1回施工した結果、ノビエ、ホタルイおよびコナギの雑草本数は、無処理に対して約5~6割減少し、雑草風乾重は0~2割減少した。様々な処理時期で2回施工した結果、ノビエ、ホタルイおよびコナギの雑草本数は、無処理に対して約7~7.5割減少し、雑草風乾重は5~6.5割減少した(図2)。

表1 覆土厚が雑草本数に及ぼす影響

覆土厚 (cm)	ホタルイ 本/m <sup>2</sup>	コナギ 本/m <sup>2</sup>	コナギ・ホタルイ合計 本/m <sup>2</sup>
無処理	1806.3 (100)	1150.0 (100)	2956.3 (100)
0.5	1393.8 (77)	831.3 (72)	2225.0 (75)
1	718.8 (40)	262.5 (23)	981.3 (33)
2	106.3 (6)	56.3 (5)	162.5 (5)

注) ( ) 内数値は無処理に対する割合(%)

注) 試験ほ場: 井手上1、試験区: 800cm<sup>2</sup>(20cm×40cm)、2反復、調査日: 7/29(移植51日後)

注) 覆土処理は7/4(移植25日後)に手作業で実施

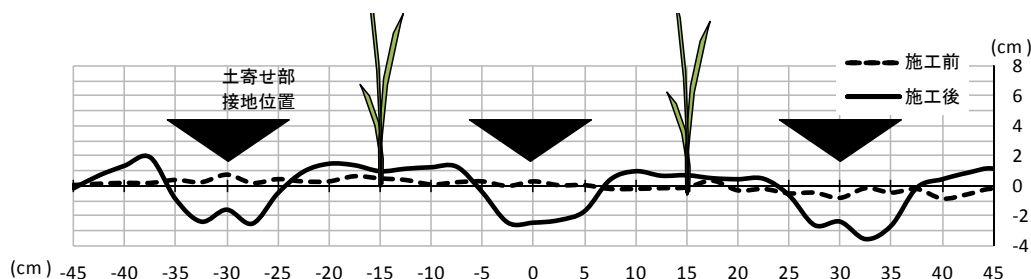


図1 除草機施工前・後の田面形状

注) 3地点の施工前、施工後の高さを計測し、平均した。

注) 調査ほ場: 西南3号、移植せず、代掻きのみを実施した状態で、3/30に測定、施工時の土壌硬度(ゴルフボール貫入深)33mm

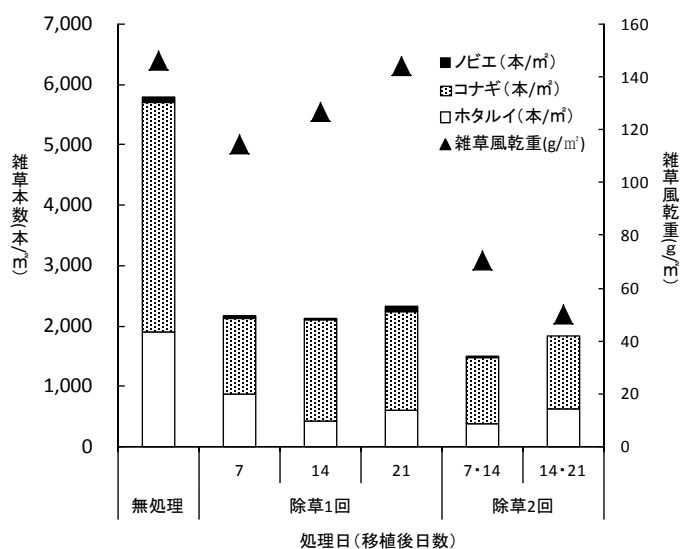


図2 土寄せ除草が雑草本数に及ぼす影響

注) 除草機により施工、施工時のゴルフボール貫入深、7:40.9mm、14:41.1mm、21:27.0mm  
 注) 雑草調査: 1区制(井手上1)、7/18(移植47日後)に30cm×30cmコドラートにより2か所採取  
 注) 移植日、2017:6/1



図参考1 施工前後の田面の状況  
(左: 施工後、右: 施工前)

### 3 利用上の留意点

- (1) 農業試験場(細粒灰色低地土)における試験に基づく結果である。
- (2) 本方法により残草本数は減少するが、雑草発生本数が多い場合は、雑草重量の減少が不十分な場合がある。
- (3) 本方法を採用した歩行型除草機は、特許出願公開済(「水田除草機」特開2015-139449)で、一般販売されている。尚、価格は約26万円(税抜)である。
- (4) 施工時間は70分/10a程度である。
- (5) 本除草機は田面をコテで塗るように施工するため(図参考2)、施工前に落水し、田面の硬さを調整する必要がある。除草機土寄せ部の沈み具合により、株元への覆土厚が異なる。田面が硬く、土寄せ部が沈まない場合は株元まで覆土できない。土寄せ部が沈みすぎる場合は、稲株が埋没することがある。覆土厚は機械の設定により調整可能である。



図参考2 除草機(TN工舎製)

### 4 試験担当者

〔 有機・特別栽培研究室 主任研究員 宮本雅之  
 室 長 前田英博 〕

# 緑色LED灯の夜間点灯がヤガ類の発生量に及ぼす影響

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

ハスモンヨトウやオオタバコガなどのヤガ類は、その幼虫が野菜、花き、大豆等広範囲に農作物を食害し、農薬の感受性低下が問題となっている難防除害虫である。近年、環境保全型農業の推進や消費者の食の安全・安心への関心の高まりから、化学農薬に依存しない防除技術の開発が求められている。その中でも、光を使った防除法は、ヤガ類の行動特性を利用し、夜間照明によってヤガ類の行動を著しく抑制する方法で、黄色蛍光灯を光源とした果樹のヤガ類対策等広く普及している。さらに近年、ヤガ類の2種(オオタバコガ及びヨトウガ)は540nm付近の緑色光域に対して、最も感度が高く効率的に行動抑制できることが、藪ら(2014)により報告されている。

一方、発光ダイオード(LED)は、省電力かつ小型で単色光が得られるという長所があり、光防除器材の新たな有望な光源として注目されている。そこで、緑色LED灯の夜間点灯がヤガ類の発生量に及ぼす影響を明らかにし、光防除技術確立の資とする。

### (2) 情報・成果の要約

夜間、緑色LED灯を点灯することにより、ヤガ類(アワノメイガ、ハスモンヨトウ、オオタバコガ)の行動を抑制し、ほ場への成虫飛来数を抑制できる。

## 2 試験成果の概要

(1) 緑色LED灯は全方向照射型で消費電力40W以上、有効照射半径15m以上の器材(県内企業との農商工連携事業での試作器材及び市販器材)を試験供試した。

防除器材は、ほ場内に1基、約3mの高さに設置し、日没30分前~日出30分後を目安にタイマーまたは照度センサーで夜間点灯制御した。点灯期間は、作物のほ場栽培期間とした。無点灯区として、農業試験場では、遮光カーテンにより完全に遮光された区画、現地ほ場では、光源より50m以上離れた0 luxの区画をそれぞれ設定した。緑色LED灯点灯区のフェロモントラップは光源より約5m地点(照度約5 lux)に設置し、成虫誘殺数を経時的に調査した。

調査ほ場は、何れも有機的管理を行っているほ場で、アワノメイガではショウガ、ハスモンヨトウでは大豆、オオタバコガではトマト(農業試験場の試験ほ場)、食用ほおずき(伯耆町の現地ほ場)を対象作物として調査した。

(2) アワノメイガに対して、緑色LED灯を夜間点灯することにより、発生量が約80%抑制される。特に、第1~2世代発生盛期までの初期の発生量が激減する(図1, 2)。

(3) ハスモンヨトウに対して、緑色LED灯を夜間点灯することにより、発生量が減少する。その程度には、ほ場間差が認められ、少発生地では約85%、中~多発生地では55~60%発生量が抑制される(図3, 4, 5)。

(4) オオタバコガに対して、緑色LED灯を点灯することにより発生量は減少するが、抑制効果はほ場場所、栽培品目等によるばらつきが認められる(図6, 7)。

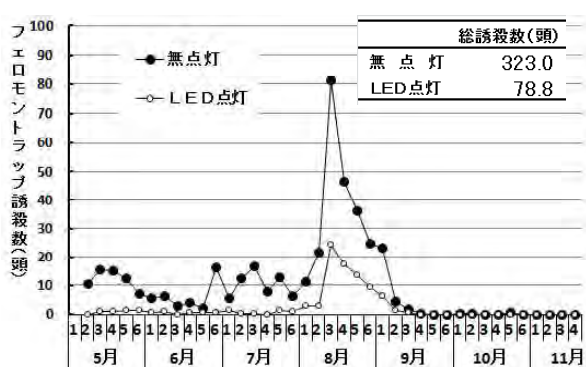


図1 緑色LED灯の点灯がアワノメイガ誘殺数に及ぼす影響(農業試験場ショウガほ場2014~2017年)

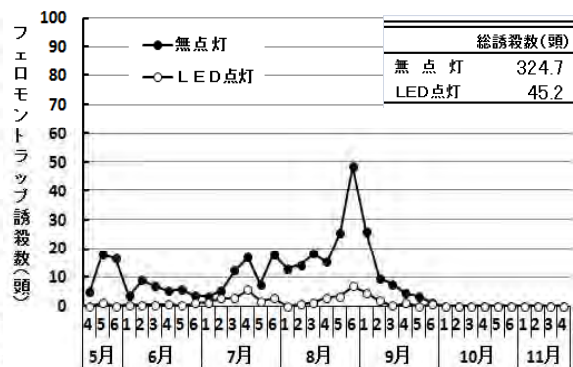


図2 緑色LED灯の点灯がアワノメイガ誘殺数に及ぼす影響(八頭町ショウガほ場2015~2017年)



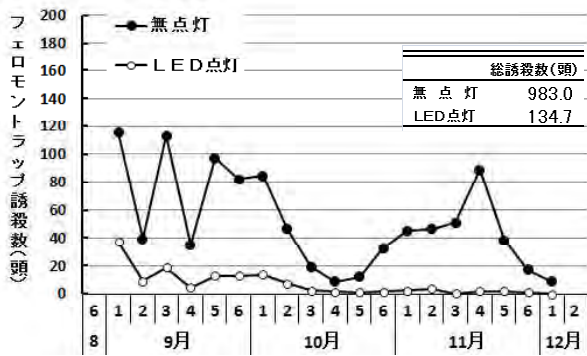


図3 緑色LED灯の点灯がハスモンヨトウ少発生地での誘殺数に及ぼす影響（農業試験場大豆ほ場2014～2017年）

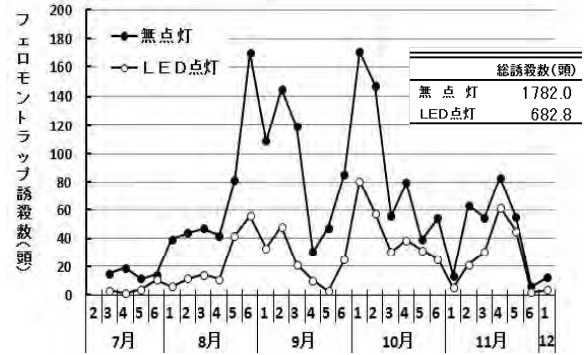


図4 緑色LED灯の点灯がハスモンヨトウ中発生地での誘殺数に及ぼす影響（八頭町大豆ほ場2015～2017年）

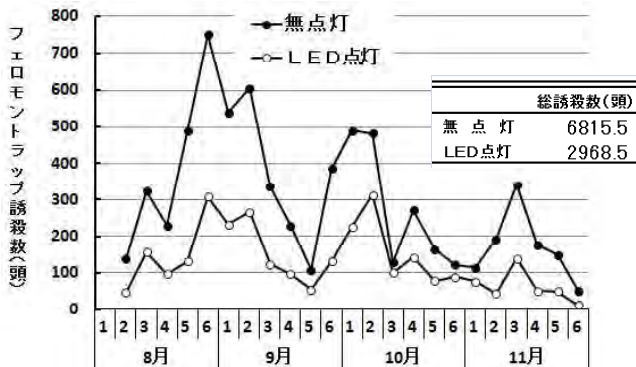


図5 緑色LED灯の点灯がハスモンヨトウ多発生地での誘殺数に及ぼす影響（南部町大豆ほ場2015～2016年）

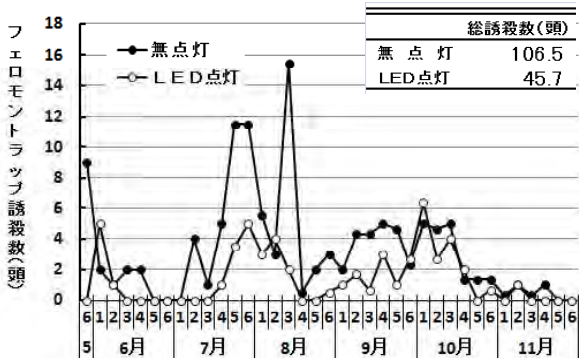


図6 緑色LED灯の点灯がオオタバコガ誘殺数に及ぼす影響（農業試験場トマトほ場2014～2015, 2017年）

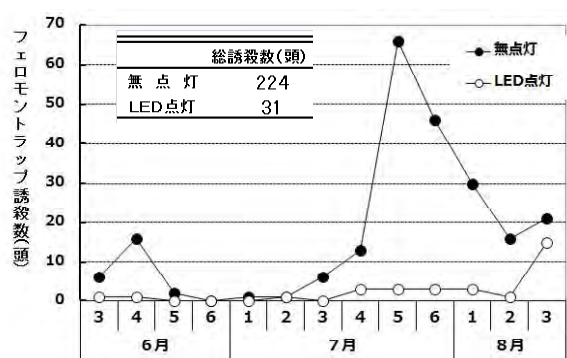


図7 緑色LED灯の点灯がオオタバコガ誘殺数に及ぼす影響（伯耆町食用ほおずきほ場2017年）

### 3 利用上の留意点

- (1) 何れも有機的管理を行っているほ場での結果であるが、特別栽培に取り組む生産者にも適応可能である。
- (2) オオタバコガに対する効果は、ほ場所や栽培作物等の条件によって左右される可能性があり、防除技術確立のためには今後も詳細な設置条件の検討が必要と判断される。

### 4 試験担当者

〔 有機・特別栽培研究室 室長 前田英博  
 研究員 宮本雅之 〕

# ピメトロジンを含む育苗箱施用剤を利用した ヒメトビウンカ（イネ縞葉枯病）の防除

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

近年、ヒメトビウンカが媒介するイネ縞葉枯病の発生が増加し、県中部の一部地域では多発ほ場が散見されている。本病の防除対象であるヒメトビウンカでは、主として育苗箱施用剤による予防防除が行われているが、近年、既存剤の効果低下事例が散見されている。このような状況下でウンカ類に対して高い防除効果を示すピメトロジン剤が農薬登録され、本県においても主要ウンカ3種に対する防除効果が検討された（2017年発行の新しい技術第54号参照）。しかし、イネ縞葉枯病の発病抑制効果は未検討であり、ヒメトビウンカについても中～多発条件下での検討は十分行われていない。そこで、イネ縞葉枯病の効率的な防除対策の確立を目的として、本病の中～多発ほ場においてピメトロジンを含む育苗箱施用剤の防除効果を検討し、ヒメトビウンカに対する防除効果及びイネ縞葉枯病に対する発病抑制効果を検討し、実用性を明らかにした。

### (2) 情報・成果の要約

ピメトロジンを含む育苗箱施用剤はヒメトビウンカに対して優れた防除効果を示し、イネ縞葉枯病多発条件下においても実用上十分な発病抑制効果を示す。

## 2 試験成果の概要

(1) ヒメトビウンカの中～多発条件下において、ピメトロジンを含む育苗箱施用剤の移植当日処理（50g/箱）の防除効果は既存剤より高かった。また、実用上十分な効果（防除価70以上）が移植70～80日後まで持続した（図1）。

(2) イネ縞葉枯病の多発条件下において、ピメトロジンを含む育苗箱施用剤の発病抑制効果は既存剤より高く、実用上十分な効果（防除価70以上）を安定的に示した（図2および3）。

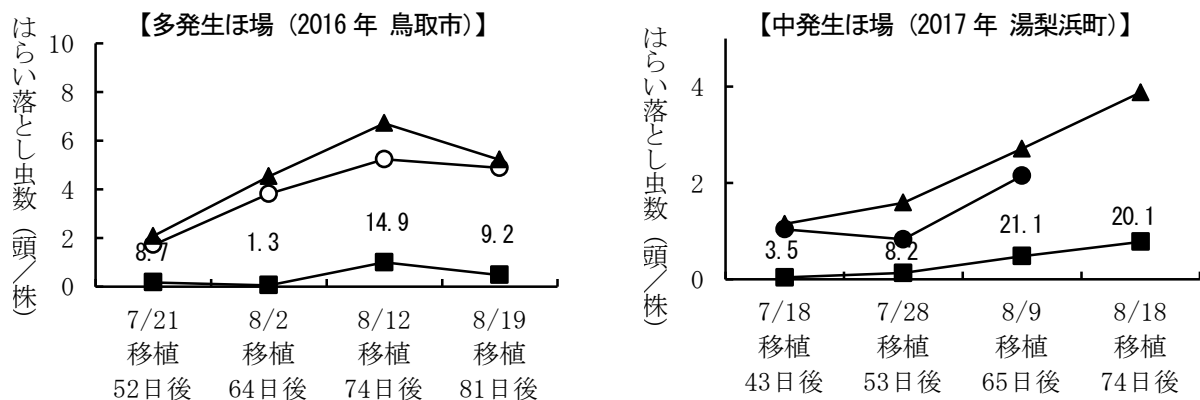


図1 ヒメトビウンカに対するピメトロジンを含む育苗箱施用剤の防除効果（2016～2017年）

注1) グラフの凡例 ■;ピメトロジン剤, ○;既存剤A, ●; 既存剤B, ▲;無処理

注2) グラフ中のゴシック数字 無処理区の虫数を100とした場合のピメトロジン剤の虫数の指数。

注2) 耕種概要 左図: 試験場所;鳥取市橋本(農業試験場ほ場)、品種;きぬむすめ、移植日;2016年5月30日、移植方法;稚苗機械移植(18箱/10a)、出穂期;2016年8月20日、右図: 試験場所;湯梨浜町上浅津、品種;きぬむすめ、移植日;2017年6月5日、移植方法;稚苗機械移植(17.5箱/10a)、出穂期;2017年8月20日。

注3) 供試した育苗箱施用剤 ピメトロジン剤:ビルダーフェルテラチェス粒剤、既存剤A:Dr.オリゼプリンス粒剤10、既存剤B:ルーチンエキスパート箱粒剤、無処理:Dr.オリゼフェルテラ箱粒剤(葉いもち、イネミズゾウムシおよびチョウ目害虫の防除のため) ※いずれも50g/箱を移植当日に手まき処理。

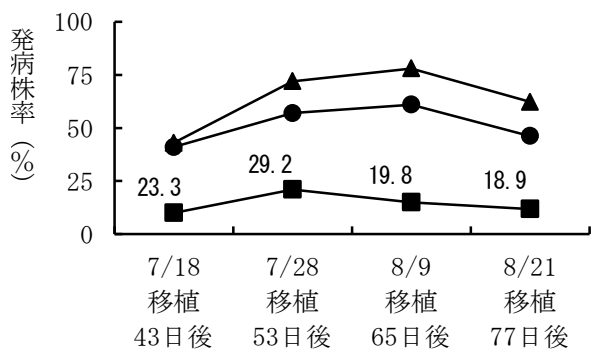


図2 イネ縞葉枯病に対するピメトロジンを含む育苗箱施用剤の発病抑制効果 (2017年 湯梨浜町)

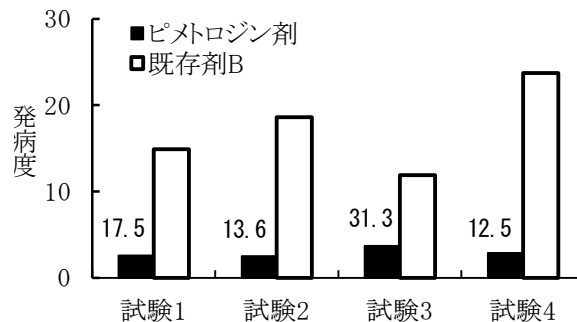


図3 イネ縞葉枯病に対するピメトロジンを含む育苗箱施用剤と既存剤の発病抑制効果の比較 (2017年 湯梨浜町)

図2の注釈

- 注1) グラフの凡例・供試した育苗箱施用剤 図1参照。
- 注2) グラフ中のゴシック数字 無処理区の虫数を100とした場合のピメトロジン剤の虫数の指数。
- 注3) 耕種概要 図1の右図参照。

図3の注釈

- 注1) 図中のゴシック数字 既存剤の発病度を100とした場合のピメトロジン剤の発病度の指数。
- 注2) 供試した育苗箱施用剤 図1参照。
- 注3) 試験場所・耕種概要 試験1: 試験場所;湯梨浜町門田、品種;きぬむすめ、移植日;5月31日(稚苗機械移植、約15.5箱/10a)、試験2: 試験場所;湯梨浜町長江、品種;きぬむすめ、移植日;6月2日(稚苗機械移植、約15箱/10a)、試験3: 試験場所;湯梨浜町長江、品種;コシヒカリ、移植日;6月1日(稚苗機械移植、約15箱/10a)、試験4: 試験場所;湯梨浜町上浅津、品種;きぬむすめ、移植日;6月5日稚苗機械移植(17.5箱/10a)。
- 注4) 調査概要 試験1~3は8月18日、試験4は8月22日にイネ縞葉枯病の発病程度を調査して発病度を算出した(発病程度:A:株の90%以上の茎が発病、B:株の2/3以上の茎が発病、C:株の1/3~2/3以上の茎が発病、D:株の1/3以下の茎が発病、発病度:  $((4A+3B+2C+D) / 4 \times \text{調査株数}) \times 100$ )。

### 3 利用上の留意点

- (1) 本技術の普及対象は県下全域のイネ縞葉枯病多発ほ場とする。
- (2) 2018年12月17日現在、ピメトロジンを含む育苗箱施用剤として、ビルダーフェルテラチェス粒剤(ピメトロジン3.0%、クロラントラニリプロール0.75%、プロベナゾール10.0%)等があり、本県におけるウンカ類以外の主要初中期水稻病害虫(いもち病、イネミズゾウムシ、イネドロオイムシ、ツマグロヨコバイ、チョウ目害虫等)に対して農薬登録されている。なお、移植当日処理より前の薬剤処理については、各農薬の登録内容に従う。
- (3) ウイルスを保毒したヒメトビウンカの発生が極めて多い場合、ピメトロジンを含む育苗箱施用剤を使用したほ場においても被害が発生する。このような地域では耕種的防除法(秋~早春のほ場の耕耘、早春の畦畔除草等)を併用して周辺のヒメトビウンカ密度を低減させる。
- (4) 薬量が不足すると防除効果が低下するので、規定量を均一に散布する。

### 4 試験担当者

( 環境研究室 主任研究員 奥谷恭代  
研究員 福田侑記 )

# 大麦の種子消毒において

## シードラック水和剤とベフラン液剤 25 の体系処理は可能である

### 1 情報・成果の内容

#### (1) 背景・目的

本県の大麦生産現場では、重要病害である網斑病を対象とした種子消毒剤として、ベフラン液剤 25（イミノクタジン酢酸塩液剤）が広域普及している。しかし、近年、種子伝染性病害であるムギ類黒節病の発生が問題となり始めており、特に原採種ほではその防除対策の確立が強く求められている。このような状況の中、2016年に種子消毒剤であるシードラック水和剤（金属銀水和剤）が、ムギ類黒節病を対象に適用拡大された。しかし、両病害を同時防除するために、大麦の種子消毒においてシードラック水和剤を追加した場合に、ベフラン液剤 25 の網斑病防除効果の低下および薬害の発生が懸念される。そこで、シードラック水和剤とベフラン液剤 25 の体系処理の種子消毒効果および出芽に及ぼす影響について明らかにした。

#### (2) 情報・成果の要約

黒節病を対象としたシードラック水和剤の種子消毒が、ベフラン液剤 25 の網斑病防除効果及び出芽に及ぼす影響はみられない。

### 2 試験成果の概要

#### (1) オオムギ網斑病に対する防除効果

大麦の種子消毒において、シードラック水和剤（黒節病対象）とベフラン液剤 25（網斑病対象）の体系処理は、ベフラン液剤 25 の単用処理と同等の高い網斑病防除効果が得られ、シードラック水和剤の影響はみられない（表 1）。

#### (2) オオムギの出芽への影響

シードラック水和剤とベフラン液剤 25 の体系処理がオオムギの出芽に及ぼす影響はみられない（図 1）。

### 3 利用上の留意点

(1) 本成果は、主に原採種ほを対象とするが、一般ほ場においても活用できる。

(2) シードラック水和剤の処理方法には、ムギ類黒節病を対象として、乾燥種子重量の 0.5～1.0% 種子粉衣（湿粉衣）および 20 倍液 10 分間種子浸漬の登録がある（2018 年 12 月現在）。本剤とベフラン液剤 25 の体系処理は以下の手順で行う。

1) ベフラン液剤 25 の種子塗沫処理（原液 3～5 mL/乾燥種子 1 kg）を行い、風乾後、シードラック水和剤の種子粉衣処理を行う。

2) シードラック水和剤の種子浸漬処理を行い、風乾したベフラン液剤 25 の種子塗沫処理（上記と同じやり方）を行う。

(3) ベフラン液剤 25 には、紅色雪腐病を対象に乾燥種子 1kg 当たり 10 倍液 30～50mL 塗沫処理の登録もある。

(4) 薬量が不足すると防除効果が低下するため、規定量を処理する。

表 1 オオムギ網斑病に対するシードラック水和剤とベフラン液剤 25 の体系種子消毒の防除効果 (2016 年)

供試薬剤の処理方法		試験 I			試験 II		
		調査 苗数	発病 苗率 (%)	防除価	調査 苗数	発病 苗率 (%)	防除価
シードラック水和剤	ベフラン液剤25						
①乾燥種子重量の1% 種子粉衣(湿粉衣)	②原液5mL/乾燥種子1kg 種子塗沫	217	0	100	207	0	100
①20倍液 10分間種子浸漬	②原液5mL/乾燥種子1kg 種子塗沫	201	0	100	206	0.2	97.1
無処理	原液5mL/乾燥種子1kg 種子塗沫	210	0	100	218	0	100
無処理	無処理	206	8.2		213	7.0	

注) 試験場所: 鳥取市橋本(農業試験場実験室内)。供試種子: オオムギ網斑病自然感染種子‘しゅんれい’。播種量: 12 g/区。面積・区制: 1区 150cm<sup>2</sup>、試験 I ; 2 連制、試験 II ; 3 連制。調査日: 試験 I ; 播種 21 日後、試験 II ; 播種 20 日後。調査方法: 全苗について発病苗率調査。防除価: 発病苗率から算出(2 試験例の平均値)。無処理区の発生程度: 試験 I ; 多発生、試験 II ; 多発生。

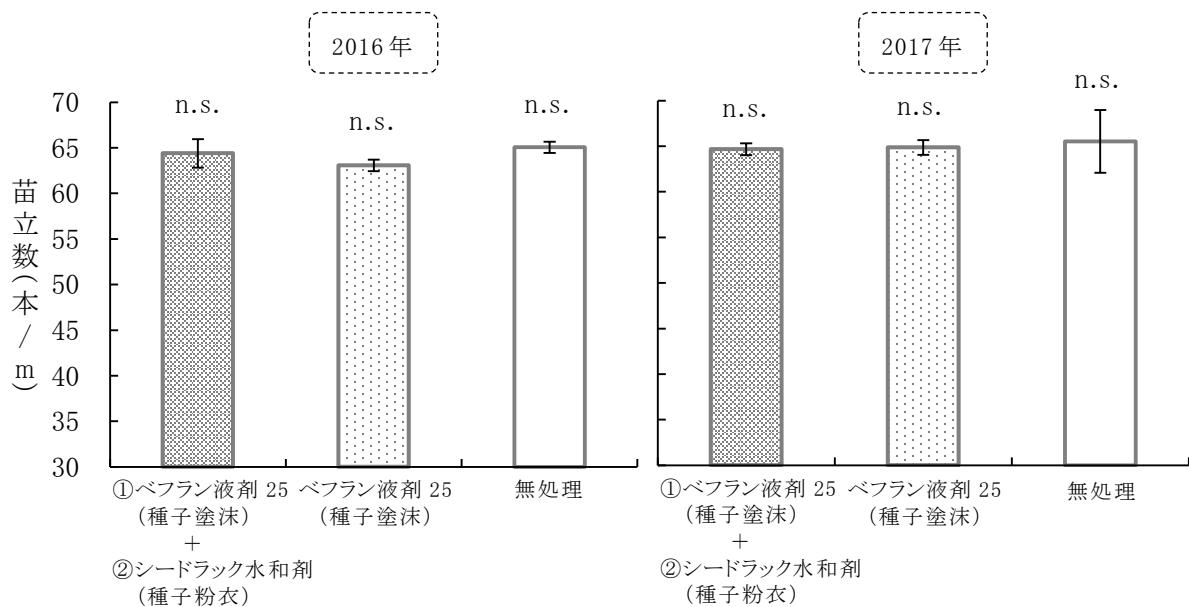


図 1 シードラック水和剤とベフラン液剤 25 の体系種子消毒がオオムギの出芽に及ぼす影響 (左図: 2016 年、右図: 2017 年)

注) 試験場所: 鳥取市橋本(農業試験場ほ場)。供試種子: オオムギ網斑病自然感染種子‘しゅんれい’。薬剤処理: シードラック水和剤(種子粉衣); 乾燥種子重量の1%を湿粉衣、ベフラン液剤 25(種子塗沫); 本剤の単用処理区は原液5mL/乾燥種子1kg、シードラック水和剤と本剤の体系処理区は 10 倍液 50mL/乾燥種子1kg をそれぞれ種子塗沫。播種日: 2016 年; 11 月 7 日、2017 年; 11 月 13 日。播種量: 9kg/10a。面積・区制: 1区 3.7m<sup>2</sup> (2.5×1.5m)、3連制。調査日: 2016 年; 11 月 25 日(播種 18 日後)、2017 年; 12 月 7 日(播種 24 日後)。調査方法: 各区 2 条(各条 2.5m)について苗立数調査。図中の縦棒は標準偏差を示す。n.s.は分散分析により5%水準で有意差がないことを示す。

#### 4 試験担当者

〔 環境研究室 研究員 宇山啓太 〕  
〔 室 長 長谷川優 〕

# 地大豆における剪葉摘心処理が生育および収量に及ぼす効果

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

農業試験場が育成した地大豆品種を利用した加工食品が、現地でブランドを形成しつつあり、原料となる大豆の需要が高まっているが、地大豆各品種とも徒長して過繁茂となりやすい栽培特性であることから、生産が不安定となっている。

一方で、省力化を目的として、密播無培土体系の技術導入が地大豆生産現場において検討されており、過繁茂による倒伏がより発生しやすい状況となっている。

そこで、生育途中に葉および茎を一定の高さで剪定することで、摘心効果によって大豆の生育相を制御する剪葉摘心技術が生育・収量に及ぼす効果を確認し、倒伏防止等による生産の安定化に資する。

### (2) 情報・成果の要約

過繁茂となりやすい地大豆各品種は、播種後 40～50 日に剪葉摘心処理を行うことで、密播無培土栽培体系であっても、分枝節発生によって生育量と着莢数を確保し、倒伏を抑制しながら増収するとともに、品質および蛋白含有率はほぼ同等に確保できる。

## 2 試験成果の概要

(1) 生育量が大きく、過繁茂となりやすい地大豆各品種（‘三朝神倉’、‘鳥取大山 2001’、‘緑だんだん’）において、播種後 40～50 日の開花期までの時期に、主茎節先端より 2 節程度の切断を目標とした剪葉摘心を処理した場合、栽培様式にかかわらず、群落の外観上で登熟期間中の落葉が斉一となることから、成熟期は無処理と比較して早くなる（表 1）。

表 1 地大豆各品種における摘心処理の状況と生育・収量および品質に及ぼす影響（2015～2017年、農業試験場、三朝町、大山町）

品種	栽培様式 (条間)	摘心処理	播種日 (月/日)	摘心処理日 (播種後日数)	処理時草丈 (cm)	切断節数 (節数)	個体数	開花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	最上位分枝高 (cm)	倒伏程度 (0-4)	収量 (kg・a <sup>-1</sup> )	同左無処理比 (%)	百粒重 (g)	検査等級 (1-11)	粗蛋白含有率 (%)
三朝神倉	慣行培土 (80cm)	摘心	7/1	42	59	2.1	12.9	8/11	10/28	36	10.2	52	0.1	23.4	132	33.8	5.5	41.7
		無処理	-	-	76	-	12.4	8/12	11/4	68	15.0	54	2.1	17.7	-	34.8	5.5	42.6
	密播無培土 (45cm)	摘心	6/27	43	57	2.3	19.6	8/9	11/3	39	9.7	50	1.5	23.2	138	35.9	8.5	43.3
		無処理	-	-	82	-	17.5	8/7	11/5	68	14.9	45	3.2	16.8	-	36.1	9.1	43.0
鳥取大山 2001	慣行培土 (80cm)	摘心	7/5	45	67	2.1	16.7	8/22	11/25	44	10.1	60	0.9	13.8	128	37.7	8.0	44.1
		無処理	-	-	87	-	14.4	8/21	11/27	87	15.7	58	2.7	10.8	-	39.7	7.8	45.7
	密播無培土 (30cm)	摘心	6/22	46	54	2.3	18.7	8/17	11/11	43	9.9	62	2.5	20.7	160	38.3	5.6	45.3
		無処理	-	-	81	-	17.4	8/17	11/15	85	16.3	56	3.4	12.9	-	39.1	6.4	45.3
緑だんだん	慣行培土 (80cm)	摘心	6/25	49	71	2.4	13.4	8/17	11/13	52	10.9	82	1.1	21.4	118	40.7	6.6	42.6
		無処理	-	-	94	-	12.0	8/16	11/16	95	16.2	58	2.9	18.1	-	41.2	6.5	42.3
	密播無培土 (30cm)	摘心	6/12	47	64	1.9	18.2	8/19	11/13	49	10.0	64	1.7	19.4	121	39.6	7.3	44.4
		無処理	-	-	91	-	16.7	8/18	11/20	98	17.7	61	3.4	16.0	-	41.0	7.1	43.0

- 注) 1. 慣行培土体系のデータは、農試験場内試験において、開花前から開花期の時期に主茎の先端から1～4節程度の切断を目標に摘心を実施した。  
 2. 場内試験の試験年次は、三朝神倉と鳥取大山2001が2015、'16年の2か年で、緑だんだんは2015～'17年の3か年で、それぞれの平均値を示した。  
 3. 密播無培土体系は、各品種における現地実証のデータで、三朝神倉と緑だんだんは2015、'17年の平均値で、鳥取大山2001は、2015～'17年の平均値を示した。  
 4. 現地実証試験における試験地は、三朝神倉(2015、'17年)が、それぞれ、三朝町福田、同町大柿で、鳥取大山2001(2015～'17年)が、それぞれ、大山町大塚、同町塚根、同町坪田であった。緑だんだん(2015、'17年)は、それぞれ、大山町倉谷、同町大塚であった。  
 5. 処理時草丈は、無処理の欄が処理前、摘心処理の欄が処理後の草丈を示した。  
 6. 切断節数は、摘心処理によって切断された主茎最頂節からの節数を示し、最上位分枝高は、先端が最頂となる分枝先端の子葉節からの長さを示した。  
 7. 検査等級は、1～3等をそれぞれ上・中・下に細分化した1～9に、特定加工用合格(10)、規格外(11)を加えた11段階で数値化した。  
 8. 粗蛋白含有率は、ケルダール法で得られた子実窒素含有率に、係数6.25を乗じた値を示した。

(2) 剪葉摘心処理により、無処理と比較して主茎長は短く保たれる一方で、処理後の分枝伸長によって分枝の先端は主茎の先端を上回るが、密播無培土体系であっても、蔓化個体の発生が抑制されるとともに倒伏は軽減する（表 1，図 1）。

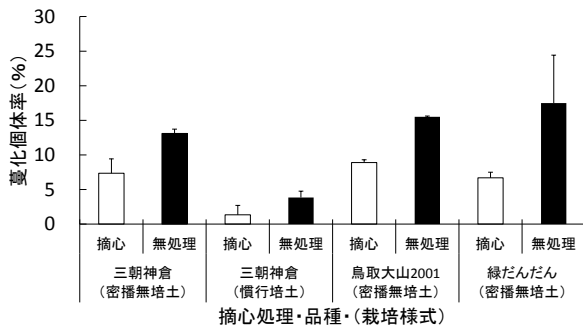


図1 密播無培土体系における摘心処理が 蔓化個体発生へ及ぼす影響(2017年, 三朝町・大山町)

注) 1. 各品種の試験地、播種日については、表1の注2~4を参照。  
2. 三朝神倉の慣行培土体系は、三朝町牧(6/10播)のデータである。  
3. 各データ要素上部に配置したエラーバーは、標準偏差を示す。

(3) 剪葉摘心処理により主茎節への着莢は減少するが、密播群落であっても主茎下位節から発生する分枝節の発生が旺盛となり、栽培様式にかかわらず、分枝節への着莢が増加することによって面積当たりの着莢数も確保されるため、無処理と比較して増収する(図2, 3, 4, 表1)。

(4) 剪葉摘心処理により百粒重が小さくなる場合があるが、検査等級は無処理と同等であり、子実の粗蛋白含有率も無処理とほぼ同等に確保できる(表1)。

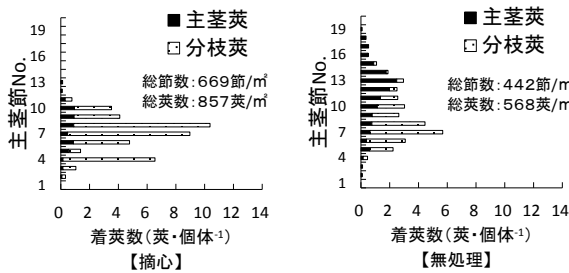


図2 密播無培土体系における「三朝神倉」の摘心処理が 着莢節位および着莢構成へ及ぼす影響(2017年, 三朝町大柿)

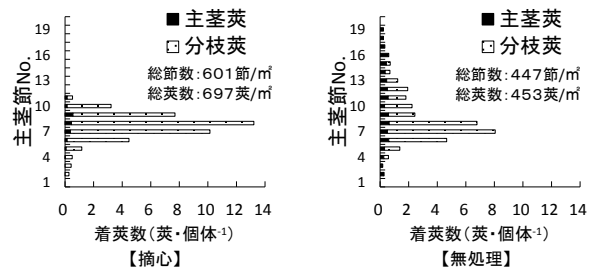


図3 密播無培土体系における「鳥取大山2001」の摘心処理が 着莢節位および着莢構成へ及ぼす影響(2017年, 大山町坪田)

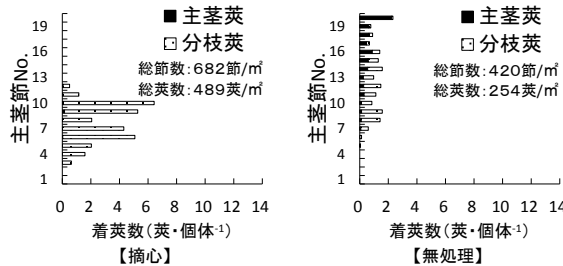


図4 密播無培土体系における「緑だんだん」の摘心処理が 着莢節位および着莢構成へ及ぼす影響(2017年, 大山町大塚)

注) 図2~4共通

1. 各品種の播種日については、表1の注2~4を参照。  
2. 主茎節No. は、子葉節をNo. 1とした。

### 3 利用上の留意点

- (1) 密播無培土体系による現地実証試験は、灰色低地土地帯(標高150m以下)の水田転換畑ほ場において、生産農家が所有する作業機を利用して播種した大豆群落であり、試験場内の慣行培土体系の大豆群落とともに、レシプロバリカンによる剪定機を用いて処理した結果である。
- (2) 地大豆品種は生育量が大きく、特に密播無培土体系では茎葉によるほ場被覆が早いことから、剪葉摘心作業が遅れると、機械を利用した処理時に、茎葉の踏圧による大豆個体の損傷や作業精度の低下をまねくため、茎葉によるほ場被覆が進む前に剪葉摘心処理を実施する。
- (3) 剪葉摘心処理後は、大豆茎葉によってほ場が再度被覆されるまでに期間を要することから、雑草が生育しやすい条件となる。そのため、大豆群落内に雑草が発生している場合は、剪葉摘心処理後に茎葉処理除草剤を散布する。
- (4) 摘心処理後の分枝節数増加を促進するために、ほ場排水を徹底して湿害を回避するとともに、収量および品質確保のために、各地大豆品種における病虫害被害発生の特性に応じて病虫害防除を徹底する。

### 4 試験担当者

〔 作物研究室 主任研究員 山下幸司 〕

# 水田転換畑での飼料用トウモロコシ栽培における

## 窒素施肥量が収量に及ぼす影響

### 1 情報・成果の内容

#### (1) 背景・目的

県東部において水田転換畑で飼料用トウモロコシの作付けが行われているが、目標としている収量の4t/10aに達しているほ場は少ない。鳥取県飼料作物施肥基準における窒素施肥量の基準値は12kg/10aであるが、それよりも少ない窒素施肥を行っている生産者がほとんどであり、窒素施肥量を増やすことにより、増収が見込めるほ場が多いと考えられる。

そこで、窒素施肥量と収量の関係について検討を行い、増収のための資料とする。

#### (2) 情報・成果の要約

- 1) 窒素施肥量が0～24kg/10aまでの範囲において、飼料用トウモロコシの全乾物収量を100kg/10a増加させるのに必要な窒素施肥量は5kg/10aである。
- 2) 窒素施肥量が0～24kg/10aまでの範囲において、トウモロコシ中の硝酸態窒素濃度は飼料として問題のない濃度であり、粗タンパク質濃度も標準値(8.0%)と同程度の濃度である。

### 2 試験成果の概要

- (1) 窒素施肥量が0～24kg/10aまでの範囲において、飼料用トウモロコシの乾物収量は茎葉、子実共に窒素施肥量の増加に伴い一定の割合で増加し、全乾物収量を100kg/10a増加させるのに必要な窒素施肥量は5kg/10aである(図1)。
- (2) 窒素吸収量は窒素施肥量の増加に伴い増加するが、子実における硝酸態窒素濃度は一定である(図2)。茎葉における硝酸態窒素濃度は窒素施肥量の増加に伴い上昇するが、0.1%以下の濃度であり、飼料の品質としては問題ない程度である。
- (3) 窒素施肥量が0～24kg/10aまでの範囲において、トウモロコシサイレージの粗タンパク質濃度は標準成分値(8.0%)と大差ない濃度である(図3)。

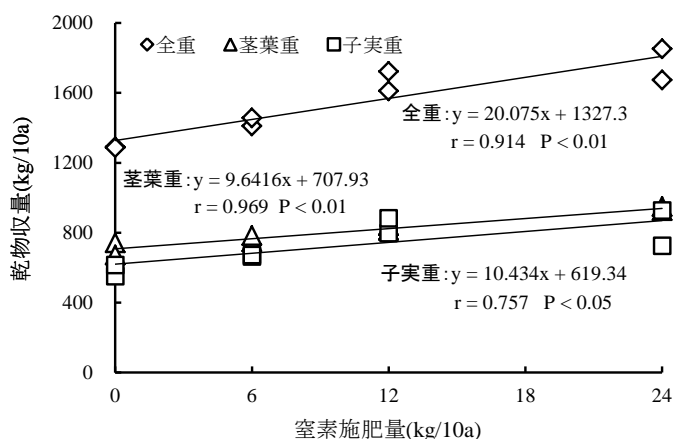


図1 窒素施肥量が飼料用トウモロコシの乾物収量に及ぼす影響



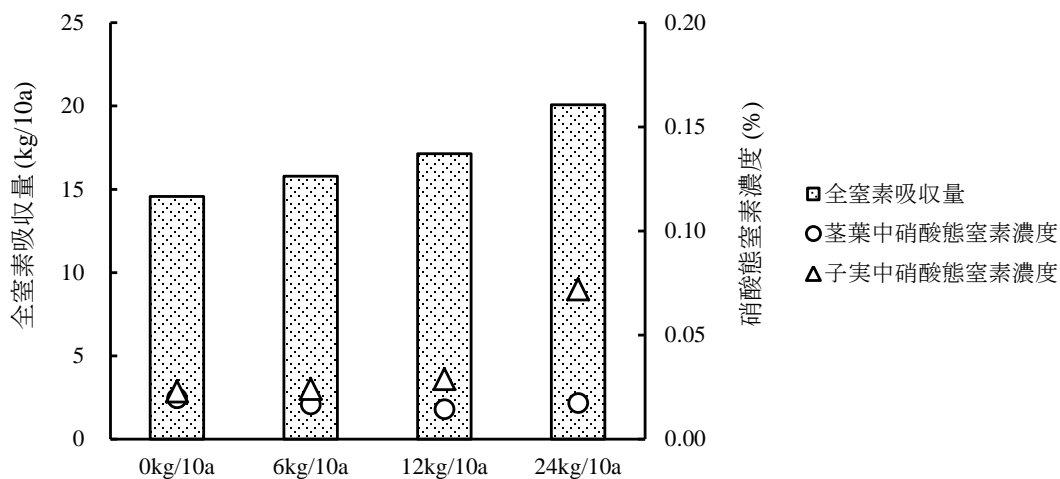


図2 窒素施肥量が窒素吸収量および硝酸態窒素濃度に及ぼす影響

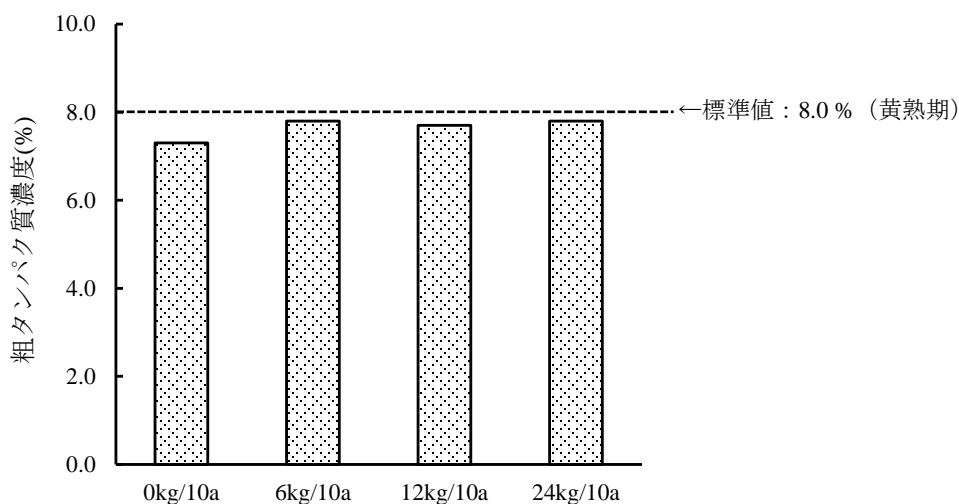


図3 窒素施肥量がトウモロコシサイレージの粗タンパク質に及ぼす影響（畜産試験場分析結果）

注1) 図中の点線は標準成分値を示す（日本標準飼料成分表 2009年版より）。

【各図共通】

注1) 加里およびリン酸施用は、鳥取県飼料作物施肥基準に準じた。

注2) 試験に用いたトウモロコシの品種はKD671である。

### 3 利用上の留意点

- (1) 堆肥多投与（8 t/10a）条件下で行った試験である。
- (2) 本情報は鳥取市美和（2017年）において調査を行った結果である。

### 4 試験担当者

環境研究室 研究員 鶴田博人  
 主任研究員 稲坂恵美子\*  
 主任研究員 西山孝顕\*

\*現 中部総合事務所農林局東伯農業改良普及所 副主幹

# リン酸が過剰蓄積した水田転換畑における飼料用トウモロコシ栽培では

## リン酸施肥は不要

### 1 情報・成果の内容

#### (1) 背景・目的

県東部の水田転換トウモロコシ畑において、土壌中の可給態リン酸が過剰（75mg/100g以上）に蓄積されているほ場が散見される。鳥取県飼料作物施肥基準において土壌中のリン酸含量が75mg/100gの圃場においては、標準施肥量（14kg/10a）の20%に減肥と定められているが、堆肥を多量に施用しているほ場が多く、リン酸施肥の必要がない可能性がある。

そこで、リン酸が過剰蓄積した水田転換畑での飼料用トウモロコシ栽培において、肥料コスト削減にもつながるリン酸減肥の可能性について検討する。

#### (2) 情報・成果の要約

飼料用トウモロコシ栽培では堆肥を多量に施用する機会が多く、堆肥から十分量のリン酸が供給されている可能性がある。そのような条件においてはリン酸の減肥基準を「土壌中の可給態リン酸含量が75mg/100g以上では標準施用量の20%に減肥」から「土壌中の可給態リン酸含量が75mg/100g以上では無施用」にすることが可能である。

### 2 試験成果の概要

- (1) 堆肥を多量に施用しており土壌中のリン酸含量が75mg/100g以上のほ場においては、リン酸施肥量の違いによる初期生育への影響は認められない（表1）。
- (2) 堆肥を多量に施用しており土壌中のリン酸含量が75mg/100g以上のほ場においては、リン酸施肥を行わなくても、収量はリン酸を施肥した場合と同等である（図1）。
- (3) 堆肥を多量に施用しており土壌中のリン酸含量が75mg/100g以上のほ場においては、リン酸施肥を行わなくても、リン酸吸収量はリン酸を施肥した場合と同等である（図2）。
- (4) 堆肥を多量に施用しており土壌中のリン酸含量が75mg/100g以上のほ場においては、飼料用トウモロコシはリン酸を無施肥でも栽培が可能である。

表1 リン酸施肥量が初期生育に及ぼす影響

圃場	リン酸 施肥量	草丈 (cm)		稈径 (mm)		葉色	
		五葉期	八葉期	五葉期	八葉期	五葉期	八葉期
ほ場A	0kg/10a	33.3	55.7	12.5	20.8	33.0	46.8
	2.8kg/10a	32.7	52.8	12.3	19.8	33.4	46.4
	7.2kg/10a	32.2	52.6	12.2	20.4	34.5	46.2
ほ場B	0kg/10a	27.2	53.0	8.1	17.1	35.6	48.2
	2.8kg/10a	27.4	52.7	7.9	16.9	35.1	46.7
	7.2kg/10a	27.8	52.9	7.9	16.2	33.6	45.3
ほ場C	0kg/10a	39.0	99.0	9.5	22.0	40.3	45.0
	2.8kg/10a	40.0	98.8	9.6	22.5	40.9	45.7

葉色は最上位展開葉を SP-502 にて測定

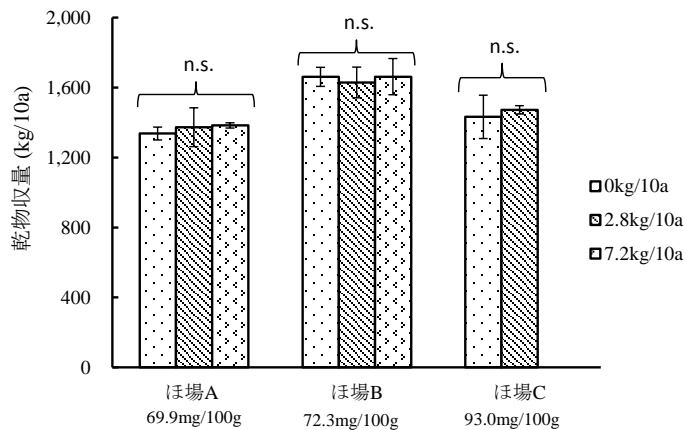


図1 リン酸施肥量が飼料用トウモロコシの収量に及ぼす影響

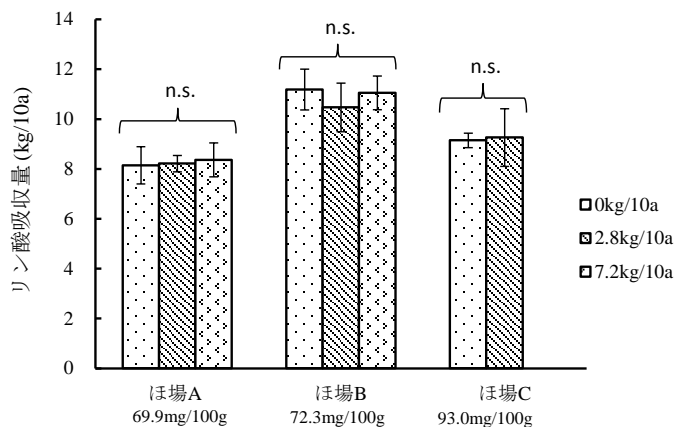


図2 リン酸施肥量が飼料用トウモロコシのリン酸吸収量に及ぼす影響

【耕種概要等】

1. ほ場 A および C は 2016 年、ほ場 B は 2017 年に実施した試験の結果である。
2. ほ場名下の数値は各ほ場における作付け前の土壤中可給態リン酸含量を示す。
3. 窒素、リン酸、加里はそれぞれ硫酸、過石、塩化で施用し、窒素および加里施用量は 12kg/10a である。
4. 試験に用いた品種はほ場 A : Z コーン 125、ほ場 B : KD731、ほ場 C : Z コーン 118 である。
5. 図中の n.s. は分散分析 (ほ場 A、ほ場 B) および t 検定 (ほ場 C) において有意差がないことを示す。

【参考】 おがくず牛糞堆肥 成分値

	水分 %	pH (H <sub>2</sub> O)	EC mS/m	全炭素 %	全窒素 %	C/N	無機態窒素 アンモニア態	% 硝酸態	% リン酸	加里 %	石灰 %	苦土 %
現物あたり	75.1	8.5	1.00	0.29	8.2	28.7	0.01	0.03	0.41	0.88	0.22	0.24
乾物換算	—	—	—	1.1	32.9	—	0.04	0.12	1.66	3.56	0.88	0.95

注1) ほ場Aおよびほ場Cにおいて施用した堆肥の成分値である

3 利用上の留意点

- (1) 本情報は鳥取市河原(標高 18m)の灰色低地土のほ場条件において調査を行った結果である。
- (2) 堆肥を 6t/10a 施用した条件下で行った試験である。なお、施用した堆肥は現物 1t あたり 4.1kg のリン酸を含むため(参考表より)、トウモロコシによって圃場から持ち出されるリン酸量を大きく上回るリン酸が堆肥より供給されている(雑草から持ち出されるリン酸量は考慮していない)。
- (3) 2年を目処に土壤中の可給態リン酸含量を確認し、堆肥施用量および施肥の見直しを行う。

4 試験担当者

環境研究室 研究員 鶴田博人  
主任研究員 稲坂恵美子\*  
主任研究員 西山孝顕\*

\*現 中部総合事務所農林局東伯農業改良普及所 副主幹

# 園芸試験場

# ハウスにおける不織布べたがけ栽培法

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

スイカの栽培面積は生産者の高齢化によって減少傾向にあり、産地の維持・強化には農家個々での生産規模拡大が重要となる。スイカ栽培管理の労力は多大であることから、規模拡大をするには省力的な栽培方法が必要である。そこでハウス栽培における省力技術として、不織布べたがけ栽培が果実品質・収量に及ぼす影響について3か年の検討を行った。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) ハウスにおける不織布べたがけ栽培は、3月1日～3月23日の定植において慣行の内トンネルによる栽培（以下、トンネル）に比べて生育が3日～5日遅くなるが、果実品質、収量は同等である。
- 2) トンネルでは毎日のトンネル開閉作業が必要なのに対して、不織布べたがけは開閉しないことから省力的である。トンネル、不織布べたがけ、無被覆を組み合わせることで、作業の分散化やミツバチの有効利用などのメリットが考えられる。

## 2 試験成果の概要

- (1) 試験は表1のとおり2015年～2017年の3か年実施した。不織布区の平均気温はトンネル区と同様な傾向であったが、3月中の平均地温は、トンネル区に比べて低い傾向であった（図1）。展開葉数は、トンネル区に対して不織布区で2～4葉ほど遅く、無被覆に対して不織布区は、5葉ほど生育が早かった（表2）。
- (2) 不織布区の定植から交配までの日数は、トンネル区に対して3日～5日遅かった（表3）。果重、糖度は、いずれの区とも同等であり、空洞果の発生、秀品率にも差がなかった（表3）。
- (3) 2015年試験において不織布区では、つる先が折れる事例が認められたことから、畝中央にポールをアーチ状に設置し不織布を浮かせて、つる先が傷まないようにした（図2）。また4月10日頃から不織布内の温度が50℃を超える日があり、一部つる先の「焼け」が認められた。そこで、べたがけ内部が高温になりすぎないようにするため、株元は不織布の裾をやや開けた状態でべたがけを行った（図3）。
- (4) 以上の結果、ハウス栽培における不織布べたがけは、3月1日～3月23日の定植においてトンネルに比べて生育が3日～5日遅くなるが、果重、糖度、空洞果の発生、秀品率に大きな差は認めらなかった。

表1 試験区の概要と耕種概要

試験年度	試験区		交配期間	収穫期間	品種・播種日		接ぎ木日
	定植日	被覆処理			穂木	台木	
2015	3/23	トンネル	5/1～5/6	6/15～6/20	筑波の香 2/13	かちどき2号 2/12	2/23
		不織布	5/4～5/9	6/18～6/23			
		無被覆	5/8～5/14	6/22～6/28			
2016	3/10	トンネル	4/23～4/28	6/9～6/14	春のだんらん 1/29	かちどき2号 1/28	2/8
		不織布	4/26～5/1	6/13～6/17			
2017	3/1	トンネル	4/16～4/21	6/5～6/10	春のだんらん 1/20	かちどき2号 1/19	1/30
		不織布	4/20～4/25	6/9～6/14			
	3/10	トンネル	4/18～4/23	6/7～6/12	春のだんらん 1/31	かちどき2号 1/30	2/9
		不織布	4/23～4/28	6/12～6/17			

\*トンネル区：幅2m、農ビでトンネル被覆（定植1週間前）

\*不織布区：パスライト（幅2.1m）を定植後にべたがけ（ポールを使ってつる先側の不織布を浮かせた）

\*無被覆区：被覆処理なし

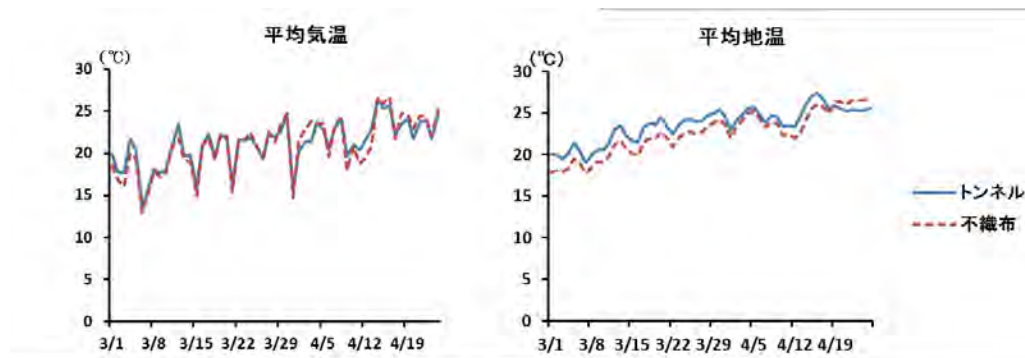


図1 被覆期間中の平均気温と地温 (2017)

表2 不織布べたがけ栽培が展開葉数に及ぼす影響 (単位:葉)

試験区	年度・定植日 調査日	2015/3/23 定植		2016/3/10 定植		2017/3/1 定植		2017/3/10 定植	
		4/14	4/21	4/6	4/13	3/31	4/11	3/31	4/11
	トンネル	9.8	15.7	9.5	14.8	9.2	16.8	6.5	14.2
	不織布	7.3	13.7	6.9	12.7	6.0	13.5	2.8	10.8
	無被覆	5.3	8.2						

表3 不織布べたがけ栽培が定植-交配日数および果実品質に及ぼす影響

試験年度	試験区		定植-交配 日数	果重 (kg)	糖度 (Brix%)	空洞果		2玉着果 株率(%)	収穫 玉率(%)	秀品率 (%)
	定植日	被覆処理				発生率(%)	指数			
2015	3/23	トンネル	39	9.3	12.7	12.8	6.0	95	97	66
		不織布	42	10.0	12.5	12.1	5.8	95	100	68
		無被覆	46	10.5	12.4	0	0	100	100	67
2016	3/10	トンネル	44	9.9	12.1	10.1	5.0	100	97	72
		不織布	47	9.8	12.0	5.0	2.5	100	100	77
2017	3/1	トンネル	46	9.1	12.9	21.1	9.6	100	97	63
		不織布	50	9.4	12.8	15.4	5.1	100	97	67
	3/10	トンネル	39	8.7	12.7	12.8	4.3	100	97	69
		不織布	44	9.0	13.1	15.0	6.7	100	100	70



図2 畝中央にポールをアーチ状に設置 (2015)。つる先は左側方向に伸長。



図3 高温対策のため、株元をやや浮かせた状態で不織布べたがけ(2015)。左:無被覆区、右:不織布区

### 3 利用上の留意点

- (1) つる管理作業が遅れると、つる先が折れることがあるので注意する。また、つる先が折れないようにポール等を設置して不織布を浮かせておく。
- (2) 交配期間中、日中は不織布を片側に寄せて開き、夕方に再度被覆する。
- (3) 4月10日以降はハウス内が高温となり、不織布べたがけでは葉焼けの恐れがあるので株元側の裾を開けておく(図3)。

### 4 試験担当者

(野菜研究室 主任研究員 白岩裕隆 室長 森本康史)

# トンネルスイカの堆肥施用量と適正窒素施肥量

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

近年、土壤養分の過剰蓄積から施肥の適正化が求められている。堆肥は土壤中に多量の窒素を供給するが、現行のスイカ施肥体系において堆肥が土壤窒素に与える影響の詳細は明らかでない。そこで、堆肥、窒素施用量、土壤化学性、スイカの生育・収量の関係から、堆肥施用下での適正窒素施用量を明らかにする。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) スイカの適正窒素施用量は、平均果重 9~9.5kg を想定すると、堆肥 8 m<sup>3</sup>/10a を施用する場合は窒素 6kg/10a、堆肥 4 m<sup>3</sup>/10a 施用では窒素 12kg/10a である。
- 2) 堆肥連年施用によりスイカ施肥前の土壤中の可給態窒素は増加し、4年間の増加量は堆肥 8 m<sup>3</sup>施用で約 4mg、堆肥 4 m<sup>3</sup>施用では約 2mg/100g である。可給態窒素の増加により、スイカの果重および窒素吸収量は年々増加する。

## 2 試験成果の概要

### (1) 試験内容

2014年から2017年までの4年間、スイカ施肥前(2月~3月)にオガクズ牛糞堆肥(JA鳥取中央みどり堆肥)を8m<sup>3</sup>および4m<sup>3</sup>施用し、表1のとおり窒素施用量を変えてスイカを栽培し、土壤養分、生育・収量を調査した。リン酸、カリは、堆肥からの供給が十分見込めるため、無施用とした。スイカの収穫残渣は、ほ場外に持ち出した。なお、スイカの後作にはブロッコリーを栽培し、収穫残渣は、ほ場に鋤き込んだ。

### (2) 供試堆肥による肥料成分投入量

10a当たり堆肥8m<sup>3</sup>施用は、重量で2.8~3.8tに相当し、肥料成分に換算すると、N 49~82kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 73~100kg、K<sub>2</sub>O 26~61kgであった(表2)。

### (3) スイカ施肥前の土壤養分の推移

堆肥連年施用による土壤養分の推移を図1に示した。土壤pH、土壤EC、無機態窒素、交換性カリの数値は、ほぼ横ばいであった。可給態窒素および可給態リン酸は、堆肥施用量が多いほど、土壤中含量の増加がみられた。特に、堆肥連年施用によりスイカ施肥前の可給態窒素が増加し、4年間の増加量は堆肥8m<sup>3</sup>施用で約4mg、堆肥4m<sup>3</sup>施用で約2mg/100gであった。

### (4) 可給態窒素がスイカ果重および窒素吸収量へ与える影響と適正施肥

スイカ平均果重は、堆肥連用によりいずれの区も増加傾向がみられ、堆肥8m<sup>3</sup>施用の方がより顕著であった(図2)。作物体の窒素吸収量についても同様にいずれの区も増加しており(図3)、可給態窒素の増加がスイカの果重を増加させたと考えられた。果実の品質についてはいずれの区も問題なかった(データ省略)。生産現場が求める平均果重は、9~9.5kgであることから、堆肥8m<sup>3</sup>施用では窒素6kg/10a、堆肥4m<sup>3</sup>施用では窒素12kg/10aが適正施肥量であった。

表1 試験区の概要

堆肥施用量 (kg/10a)	窒素施用量 (kg/10a)
4m <sup>3</sup>	12.0
8m <sup>3</sup> ×	9.6
	6.0

※上記の6区に加え、4m<sup>3</sup>のみ窒素14.4kg区を設けた

表2 堆肥による成分投入量(kg/10a)

年次	10a当たり堆肥施用量		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
	m <sup>3</sup>	kg換算					
2014年	4	1,404	41	37	18	14	10
	8	2,808	82	73	36	27	20
2015年	4	1,646	39	50	13	25	6
	8	3,291	77	100	26	49	12
2017年	4	1,932	25	42	31	52	14
	8	3,864	49	84	61	103	27

※2016年はデータなし

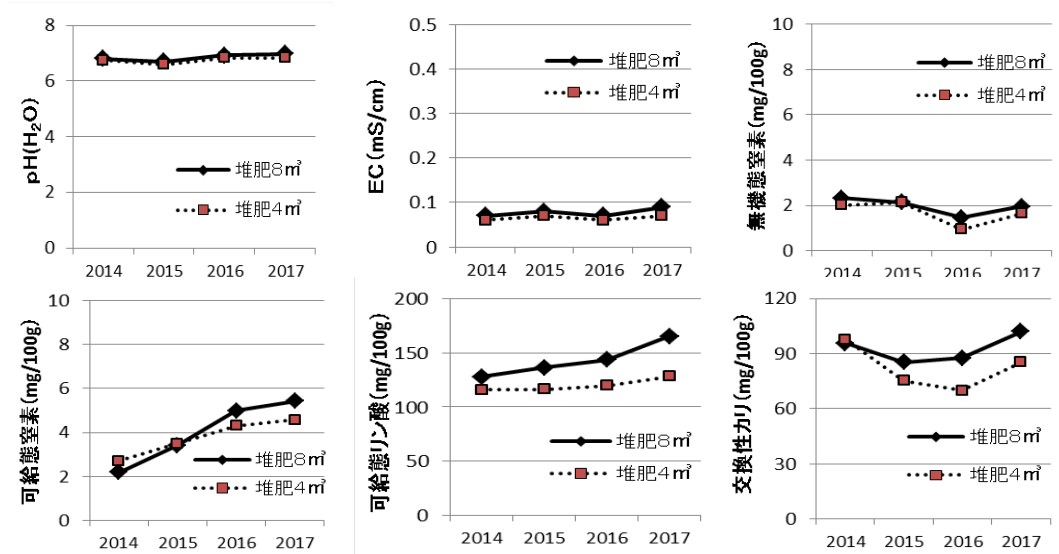


図1 スイカ施肥前の土壌養分含量の推移

(堆肥4m<sup>3</sup>、8m<sup>3</sup>の数値は、窒素施肥量による差が小さかったため、平均値で算出)

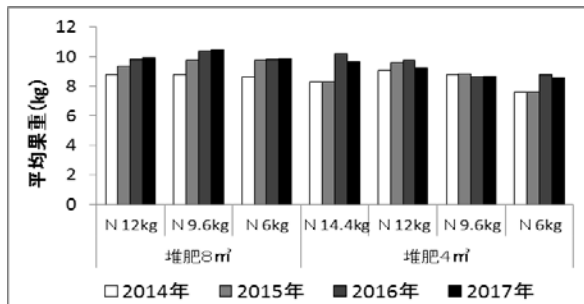


図2 堆肥と窒素施用量による果重の推移

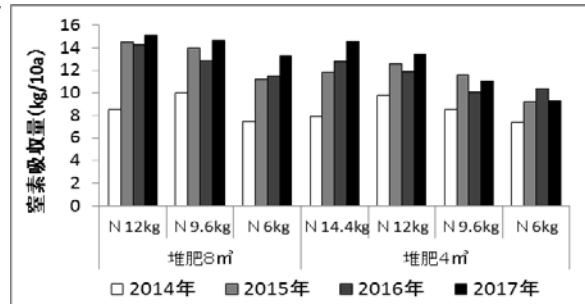


図3 スイカの窒素吸収量

### 3 利用上の留意点

(1) 堆肥は牛糞オガクズ堆肥、土壌は黒ボク土における試験結果である。他の堆肥や土壌条件でも傾向は同様と推測されるが、蓄積量などの数値は異なると考えられる。

(2) 後作ブロッコリーもスイカ同様にリン酸、カリ無施用で栽培した結果である。

### 4 試験担当者

野菜研究室

- 主任研究員 井上浩
- 研究員 石塚壮一※
- 室長 森本康史
- ※現 生産振興課農林技師



# 薪ストーブ「ゴロン太」を利用した夏秋トマトの作期拡大

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

本県の夏秋トマト産地では標高 300 ～ 600 m の準高冷地主体に雨よけハウス栽培が行われている。本地域は春期の気温上昇が緩慢で秋冷も早く、低温や降霜、降雪などで作期拡大が困難である。一方で、ビニールハウス用薪ストーブ「ゴロン太」(石村工業株)は、中山間地域に豊富な森林資源を燃料として無電源で利用できる暖房機であることに着目し、2015 年までの試験において暖房性能を明らかにした。

そこで、薪ストーブを燃焼することで夏秋トマト作期をこれまで栽培ができなかった厳寒期まで拡大する可能性について検討した。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) 薪ストーブ夜間燃焼と内張りの利用によりハウス内気温が確保され、慣行より 2 ヶ月早い 3 月下旬定植と、慣行より 2 ヶ月遅い 12 月下旬までの収穫期間延長が可能となる。
- 2) 生育中盤から終盤にかけて草勢が徐々に低下するが、着果への影響は見られず果実肥大も慣行作型と遜色ない。
- 3) 早植えにより変形果、空洞果及び花落ち不良果が増加し、7 月までの秀品率は低下する傾向にあるが、それ以降は 60 % 以上と高くなる。
- 4) 収量は作期拡大により慣行作型の 1.5 倍以上の増収が見込まれる。
- 5) 薪ストーブの暖房性能から、外気温が  $-5^{\circ}\text{C}$  を下回らない期間が栽培限界と考えられ、薪の投入量は翌朝の予想最低気温を指標に、 $5^{\circ}\text{C}$  以上：燃焼なし、 $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ ：炉内半量、 $0^{\circ}\text{C}$  以下：炉内満杯とすることで。

## 2 試験成果の概要

- (1) 耐雪型パイプハウス(間口 6 m × 長さ 22 m) 内に、夜間内張りを展開し薪ストーブを燃焼することによる作期拡大の効果を確認した。2016 年は 3 月 22 日及び 4 月 4 日、2017 年は 3 月 22 日及び 3 月 31 日にそれぞれ定植し、12 月下旬までの収穫とした。薪ストーブは外気温が  $0^{\circ}\text{C}$  を下回る可能性がある定植後～5 月上旬及び 10 月中下旬以降に夕方 5 時頃から燃焼した。なお、薪の投入量は翌朝の予想最低気温を指標に、 $5^{\circ}\text{C}$  以上：燃焼なし、 $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ ：炉内半量、 $0^{\circ}\text{C}$  以下：炉内満杯とした。
- (2) ハウス内最低気温は、外気温が  $0^{\circ}\text{C}$  を下回る時期においても概ね  $3 \sim 5^{\circ}\text{C}$  を維持した。2016 年度は収穫を打ち切った翌日の 12 月 25 日に外気温が  $-5^{\circ}\text{C}$  以下を記録しハウス内も零下となり株全体が萎れた。2017 年度は最低気温が約  $-5^{\circ}\text{C}$  となった 12 月 20、21 日にストーブの不完全燃焼が原因でハウス内気温が一時的に  $0^{\circ}\text{C}$  以下を記録し、生長点付近に萎れを生じた(図 1、2017 年データは省略)。
- (3) 茎径は 5 ～ 7 段程度まで太く草勢は強く維持できたが、それ以降は徐々に弱まり、最高位段付近は 10mm 以下と細くなった(データ省略)。草勢の低下に伴い花質も低下し着果数は 7 段付近から減少したが、平均で約 3 果を確保できた(図 2)。
- (4) 平均 1 果重は 5 段まで大玉傾向で、それ以降は概ね L ～ 2L で推移した。定植初期から低温で草勢が強めとなった 2017 年度は 2 ～ 4 段で平均 1 果重 300g 以上と過肥大が問題となった(図 3)。
- (5) 総収量は収穫期の大幅な拡大により対慣行で 1.5 倍以上の収量となった。早植えにより 7 月までの早期収量の増加が認められ、単価の安い 8 月は慣行栽培の約半量となった。加温作型においては定植期を 2 週間早めても総収量に大差は認められなかった(図 4)。
- (6) 果実品質では早植えにより変形果や空洞果が増加する傾向にあり(表 1)、過肥大の顕著であった 2017 年度は花落ち不良果も増加した(データ省略)。この影響で秀品率は 7 月まで 40 % 前後まで低下したが、その後は 60 % 以上に回復した(図 5)。
- (7) 加温に要した薪の総量は年度により大きく異なった。作期拡大作型では a あたり粗収益は大幅に増加するため、暖房費(ストーブ含む)や出荷資材費、肥料、農薬等の経費増加分を差し引いた残額は、2016 年 3 月 22 日定植区で 14 万円、同 4 月 4 日定植区で 11.5 万円増加し所得増加につながる可能性が示唆された(表 2)。

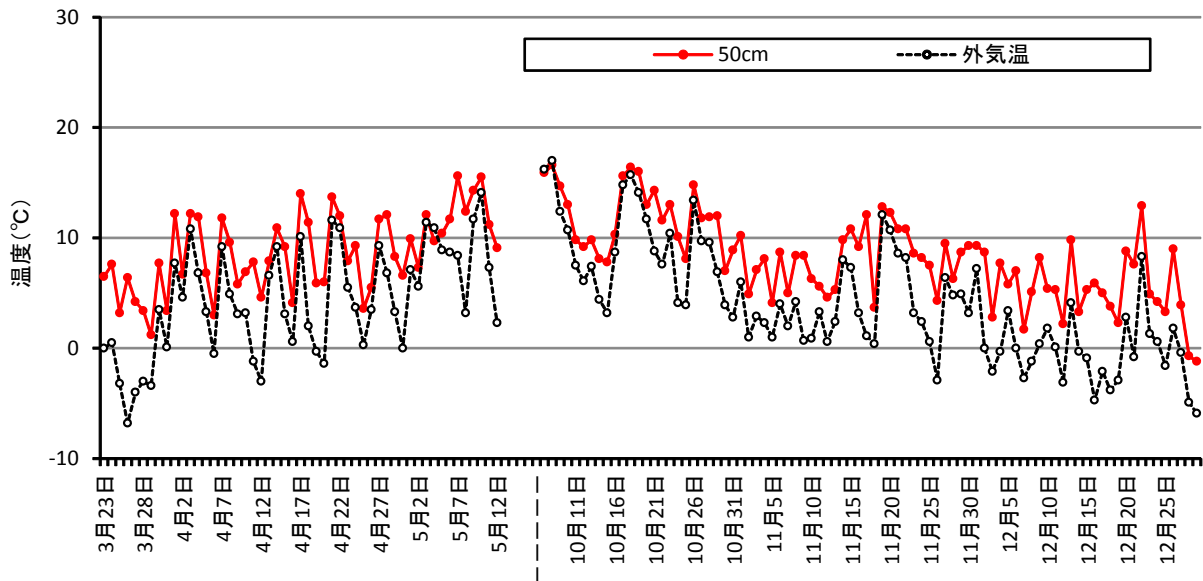


図1 ストーブ燃焼期間中の日別最低気温の推移(2016年)

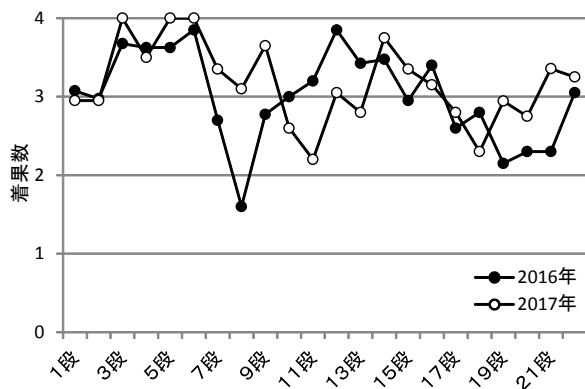


図2 段位別着果数の推移

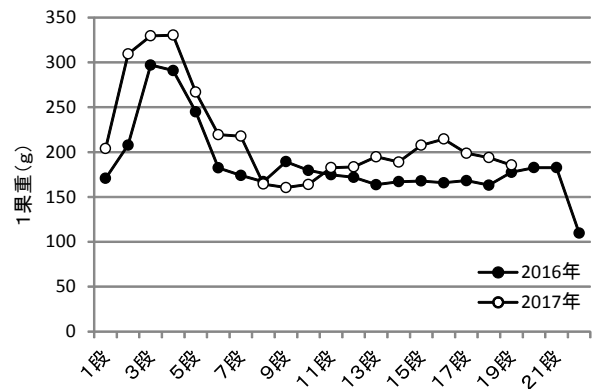


図3 段位別1果重の推移

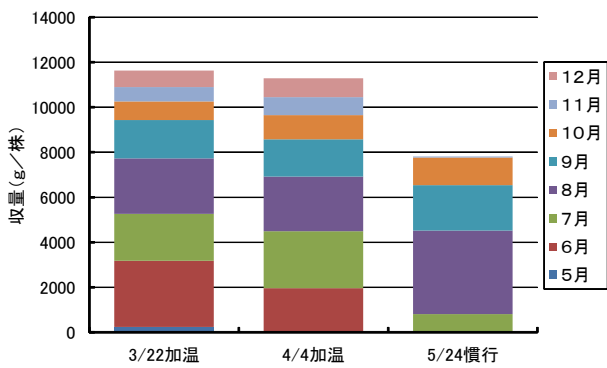


図4 月別収量(2016年)

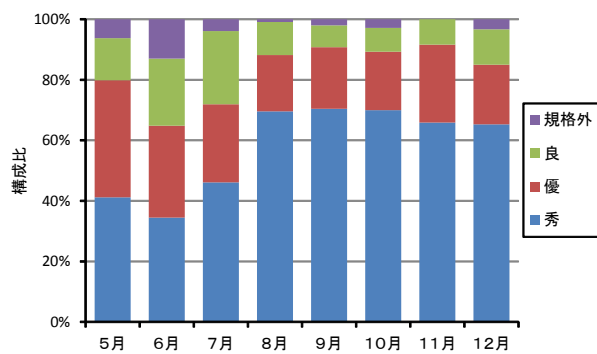


図5 等級別割合の推移(2016年、3/22定植区)

表1 加温による作期拡大が障害果の発生に及ぼす影響(2016年)

試験区	障害果率(%)					
	変形	窓チャック	花落	尻腐	裂果	空洞
3/22加温	37.8 a	2.8	5.5	0.3	0.6	6.2 a
4/4加温	31.3 ab	2.2	5.2	0.3	1.3	4.8 ab
5/24慣行	24.4 b	2.3	5.3	0.2	2.2	0.4 b

※障害果率は総収穫個数に対する割合(重複を含む)

※同一符号間はTukey法により5%水準で有意差なし

表2 aあたりの可販収量、粗収益及び主な経費(2016年)

定植日	可販収量		粗収益		出荷資材		薪使用量		減価償却(千円/a)		差引残額	
	(t/a)	対比	(千円/a)	対比	(箱)	(千円/a)	(t)	(千円/a)	薪ストーブ	内張り	(千円/a)	対比
3/22加温	2.64 a	156	792	156	660	66.0	4.9	58.9	60.0	2.5	605	130
4/4加温	2.52 a	149	756	149	630	63.0	4.2	50.3	60.0	2.5	580	125
5/24慣行	1.69 b	100	507	100	423	42.3	-	-	-	-	465	100

※粗収益は300円/kgとして算出

※同一符号間はTukey法により5%水準で有意差なし

### 利用上の留意点

- (1) 薪ストーブの燃焼に含水比の高い薪を使用すると十分な加温効果が得られないほか、煙突内部のタールやススの付着が顕著に多くなるので注意する。
- (2) 燃焼中の気温の水平分布での温度差はごくわずかだが、垂直分布では高所と地表付近で15℃以上の差が生じる。
- (3) 供試した薪ストーブは燃焼中の温度調整ができず、消火後は気温が低下する。燃料に針葉樹(杉、松)を使用すると温度上昇が早い反面、約8時間で燃焼終了するため、早朝まで加温が必要な場合は夜間に燃料を継ぎ足すか、10～12時間燃焼する広葉樹を利用する。なお、広葉樹の場合は着果が難しく温度上昇も緩慢である。
- (4) 大量の巻が必要となるため、薪の調達先や置き場の確保も念頭に置く必要がある。

### 4 試験担当者

( 日南試験地 試験地長 龜田修二 )  
 ( 研究員 吉田伊織\* )  
 ( 研究員 岡崎司馬\*\* )  
 \*現とつとり農業戦略課研究・普及推進室  
 \*\*現(株)光洋派遣

# 良食味サツマイモ品種‘べにはるか’の多収技術

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

弓浜砂丘地域におけるサツマイモは、白ネギとの輪作作物として栽培されている。近年、消費者による「味・おいしさ」へのこだわりが強くなると同時に焼き芋人気が高まり、これに対応した美味しい品種‘べにはるか’の導入が全国的に進んできている。そこで、収量確保のための適正な施肥量および収穫適期について目安を得たので紹介する。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) ‘べにはるか’は従来の主流品種‘高系14号’、‘ベニアズマ’と比較して窒素量を1.2~1.5倍に増加させると増収効果が認められる(～2016年)
- 2) 挿苗の時期にかかわらず、生育日数(挿苗から収穫までの日数)を100日以上確保することによって200kg/a以上の収量を確保できる。

## 2 試験成果の概要

### (1) 試験方法

うね幅100cm黒マルチ被覆、株間30cmで6/上、6/下、7/中に挿苗し、9/下、10/上、11/上に収穫を行った。

施肥量は高系14号基準を基準として、窒素量が約1.2倍、1.5倍になるよう調整した。

ウイルスフリー苗を用いて栽培した。

		(2017年)	
		挿苗日	収穫日
		6月8日	9月21日
		6月29日	× 10月5日
		7月12日	11月5日
		7月12日挿苗は9月21日収穫はなし	

表 施肥量(10aあたり)

区名	N	P	K
N1.0(高系基準)参考	5.6	14	14.1
N1.2(べにはるか基準)	6.5	15.4	17.9
N1.5(べにはるか増肥)	8.4	15.4	17.9

### (2) 調査方法

各区2㎡を2カ所掘り取り、収量調査を行った。

### (3) 試験結果

上物収量が200kg/a程度を下回ったのは、生育日数が90日未満の区であり、生育日数は100日以上を確保する必要があると考えられた。また、生育期間が長いほど収量は増加し、L、M規格の割合が高くなる傾向であった。

第1表 ベにはるかの収量性及び地上部重 (6月8日挿苗) (2017年)

窒素量(生育日数)	総収量		上物収量 <sup>z</sup>					平均芋重 (g/個)
	(個/株)	(g/株)	株あたり		上物率 (%)	aあたり換算収量		
			(個/株)	(g/株)		(個)	(kg)	
N1.2(109日)	9.4	764.4	5.6	660.2	59.8	1,879.1	219.8	117.0
N1.2(119日)	9.3	942.4	6.0	829.8	64.6	1,998.0	276.3	138.3
N1.2(146日)	8.9	1,513.5	6.9	1,464.0	78.2	2,307.2	487.5	211.3
N1.5(109日)	8.1	757.6	5.5	675.6	67.5	1,831.5	225.0	122.8
N1.5(119日)	8.4	839.1	5.8	772.2	69.2	1,926.6	257.1	133.5
N1.5(146日)	9.4	1,115.3	7.2	1,046.8	76.5	2,402.4	348.6	145.1

<sup>z</sup>上物収量は変形、曲がり等を除いた2S規格以上(60g以上)を集計

第2表 ベにはるかの階級別収量<sup>a</sup>(6月8日挿苗) (2017年)

窒素量(生育日数)	3L		2L		L		M		S		2S		L,M規格 の割合(%)
	(個)	(kg)	(個)	(kg)	(個)	(kg)	(個)	(kg)	(個)	(kg)	(個)	(kg)	
N1.2(109日)	0.0	0.0	0.0	0.0	47.6	13.8	356.8	68.1	523.3	63.6	951.4	74.3	37.3
N1.2(119日)	0.0	0.0	0.0	0.0	95.1	25.1	689.8	134.8	451.9	53.8	761.1	62.6	57.9
N1.2(146日)	23.8	15.4	118.9	54.1	475.7	152.0	832.5	158.7	618.4	79.1	237.9	28.1	63.7
N1.5(109日)	0.0	0.0	0.0	0.0	71.4	19.8	428.1	81.6	570.9	64.9	761.1	58.6	45.1
N1.5(119日)	0.0	0.0	0.0	0.0	47.6	15.5	547.1	103.1	737.4	93.9	594.6	44.7	46.1
N1.5(146日)	0.0	0.0	47.6	20.8	214.1	63.5	547.1	99.4	784.9	100.5	808.7	64.3	46.8

<sup>a</sup>aあたり換算収量 規格：3L(600g～)、2L(400～600g)、L(250～400g)、M(150～250g)、S(100～150g)、2S(60～100g)

図1 6/8挿苗

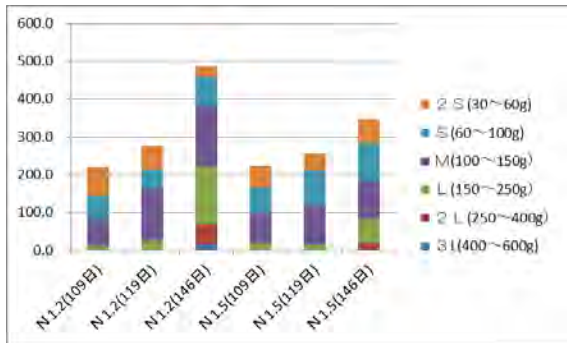
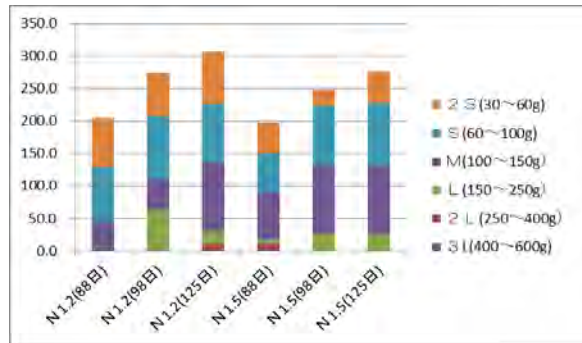


図2 6/29挿苗



### 3 利用上の留意点

図3 7/12挿苗

- 1) 本試験は、弓浜砂丘地域(砂質土壌)における試験結果であり、他の地域については別途検討が必要である。
- 2) 7月挿苗については挿苗時の高温、乾燥による活着不良、収穫時の気温低下や降霜による収量低下の危険性があるので注意が必要。

### 4 試験担当者

弓浜砂丘地分場 分場長 中村博行  
主任研究員 谷口美保

# ブロッコリーのアブラムシ類に対する薬剤の防除効果

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

県内のブロッコリー栽培において、アブラムシ類（モモアカアブラムシ、ダイコンアブラムシ、ニセダイコンアブラムシ等）の発生が問題となっており、その要因として一部の薬剤の効果低下が懸念されている。そこで、生産現場において使用されている数種薬剤について、モモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシに対する防除効果を改めて確認した。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) モモアカアブラムシに対して、アクタラ顆粒水溶剤、モスピラン顆粒水溶剤、アディオン乳剤、コルト顆粒水和剤は防除効果が高かった。
- 2) ニセダイコンアブラムシに対して、アクタラ顆粒水溶剤、モスピラン顆粒水溶剤、リーフガード顆粒水和剤、アディオン乳剤、モベントフロアブル、コルト顆粒水和剤は防除効果が高かった。
- 3) 今回の試験事例では、供試した薬剤において、モモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシに対して防除効果の低い薬剤は確認されなかったため、抵抗性の発達による薬剤の効果低下の可能性は低いと考えられた。

## 2 試験成果の概要

- (1) モモアカアブラムシは4月24日定植の‘恵麟’を用い、5月11日に薬剤散布を行った。その結果、アクタラ顆粒水溶剤、モスピラン顆粒水溶剤、アディオン乳剤、コルト顆粒水和剤は散布4日後、7日後の補正密度指数が5以下と高い防除効果が認められた。また、リーフガード顆粒水和剤、ウララDF、モベントフロアブルは前述の薬剤よりも効果が劣るものの防除効果が認められた。
- (2) ニセダイコンアブラムシは8月23日定植の‘グリーンキャノン’を用い、9月13日に薬剤散布を行った。その結果、アクタラ顆粒水溶剤、モスピラン顆粒水溶剤、リーフガード顆粒水和剤、アディオン乳剤、モベントフロアブル、コルト顆粒水和剤は散布6日後の補正密度指数が5以下と高い防除効果が認められた。ウララDFは、散布2日後には高い防除効果が認められたが、散布6日後にやや効果が劣る傾向であった。
- (3) 以上の結果より、モモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシの両種に対して、アクタラ顆粒水溶剤、モスピラン顆粒水溶剤、アディオン乳剤、コルト顆粒水和剤は高い防除効果が認められた。

表1 モモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシに対する薬剤の防除効果<sup>c</sup>

系統名	供試薬剤名	希釈倍率	補正密度指数 <sup>b</sup>				葉害
			モモアカアブラムシ <sup>a</sup>		ニセダイコンアブラムシ <sup>a</sup>		
			5月調査		9月調査		
			4日後	7日後	2日後	6日後	
ネオニコチノイド	アクタラ顆粒水溶剤	3,000	1.5	0.2	1.3	0.7	-
	モスピラン顆粒水溶剤	2,000	1.2	1.0	0	0	-
ネライストキシシ	リーフガード顆粒水和剤	1,500	6.9	8.0	21.2	0	-
ピリジんカルボキサミド	ウララDF	2,000	6.9	6.7	2.2	5.5	-
ピレスロイド	アディオン乳剤	2,000	1.5	3.0	0	0	-
環状ケトエノール	モベントフロアブル	2,000	12.2	7.1	23.1	0	-
その他	コルト顆粒水和剤	4,000	0.4	0.7	2.7	0.5	-

a:各区10株について、1株当たり中位葉3葉に寄生するモモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシ成幼虫数を調査した。2反復。モモアカアブラムシは4月24日定植の‘恵麟’を用い、5月11日に薬剤を散布した。ニセダイコンアブラムシは8月23日定植の‘グリーンキャノン’を用い、9月13日に薬剤を散布した

b: 補正密度指数 =  $\frac{\text{処理区の日後密度}}{\text{処理区の散布前密度}} \times \frac{\text{無処理区の散布前密度}}{\text{無処理区の日後密度}} \times 100$

c:補正密度指数で防除効果を評価した(※)。補正密度指数(0~100)は数値が低いほど防除効果は高い。

※表(参考) 補正密度指数からの判定基準(対無処理)<sup>a</sup>

効果の判断	補正密度指数
効果は高い	5以下
効果はある	5~15
効果は認められるがその程度は低い	15~30
効果は低い	31以上

a:日本植物防疫協会が設定した判定基準

### 3 利用上の留意点

- (1) モモアカアブラムシとニセダイコンアブラムシに対する薬剤の防除効果であり、ダイコンアブラムシについては未検討である。
- (2) 園芸試験場内において、自然発生したアブラムシ類における試験結果であるが、今後は現地ブロッコリー栽培ほ場における薬剤の効果確認が必要である。

### 4 試験担当者

[
 環境研究室 研究員 大澤貴紀  
 室長 田中 篤<sup>※</sup>
]

※現 東伯農業改良普及所

# 初夏どりブロッコリーにおける有機・特別栽培に対応した 病虫害管理体系

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

県内のブロッコリー栽培において、有機・特別栽培は化学農薬の使用が制限されること、病虫害の防除も困難であるなどの理由から普及が進んでいない。しかし、オーガニック・エコ農産物（環境に配慮して生産された農産物）は需要があり、有機・特別栽培を志向する生産者からは、化学農薬を削減した防除体系の確立が望まれている。そこで、防虫ネットを用いた物理的な対策や有機栽培で使用可能な生物農薬等を用いて、有機栽培農産物、特別栽培農産物に対応した初夏どりブロッコリーにおける病虫害管理体系を検討した。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) ここでは、有機栽培及び特別栽培農産物の基準のうち、病虫害防除に関する項目である化学農薬の成分回数の削減についてとりまとめた。
- 2) 有機栽培農産物において、品種に‘恵麟’、‘SK9-099’を用い、定植から収穫まで防虫ネット（白色 0.8mm 目合い）を被覆し、生育期間中に無機銅剤、生物農薬を定期的に散布する病虫害管理体系を作成した（表 1）。
- 3) 特別栽培農産物において、品種に‘恵麟’、‘SK9-099’を用い、育苗期間中にベリマーク SC を灌注処理し、生育期間中に化学農薬、無機銅剤、生物農薬を定期的に散布する病虫害管理体系を作成した（表 1）。

## 2 試験成果の概要

### 【有機栽培】

- (1) 虫害対策として、防虫ネットを用い、殺虫剤を使用しない体系を検討した。その結果、防虫ネットによる被覆が無い場合は葉における害虫の発生量、被害は多かったが、被覆した場合は害虫の発生量、被害は少なかった（データ省略）。また、防虫ネット被覆することで花蕾にコナガ、アオムシの発生は確認されなかった（図 1）。
- (2) 病害（葉の被害）は、無機銅剤、生物農薬を定期的に散布することで、確認されない程度に抑えることができた（データ省略）。
- (3) 以上の結果、有機栽培農産物の病虫害管理体系は、虫害対策として防虫ネットを定植時から収穫時まで被覆し、病害対策として生育期間中に無機銅剤 2 回、生物農薬 2 回散布することで慣行防除と同等の病虫害の発生量とすることが可能と考えられた（表 1）。

### 【特別栽培】

- (1) 虫害は、防虫ネットによる被覆の有無に関係なく葉における害虫の発生量、被害は少なかった。殺虫剤の体系として、育苗期間中にベリマーク SC を灌注処理し、生育期間中



に化学農薬、生物農薬を定期的に散布することで害虫の発生量は少なく、被害も少なかった（データ省略）。また、花蕾にコナガ、アオムシの発生は確認されなかった（図1）。

(2) 病害（葉の被害）は、無機銅剤、生物農薬を定期的に散布することで、確認されない程度に抑えることができた（データ省略）。

(3) 以上の結果、虫害対策として育苗期間中にベリマーク SC を灌注処理し、生育期間中に化学農薬 2 回、生物農薬 1 回を散布し、病害対策として生育期間中に無機銅剤 2 回、生物農薬 2 回散布することで慣行防除と同等の病害虫の発生量とすることが可能と考えられた（表1）。

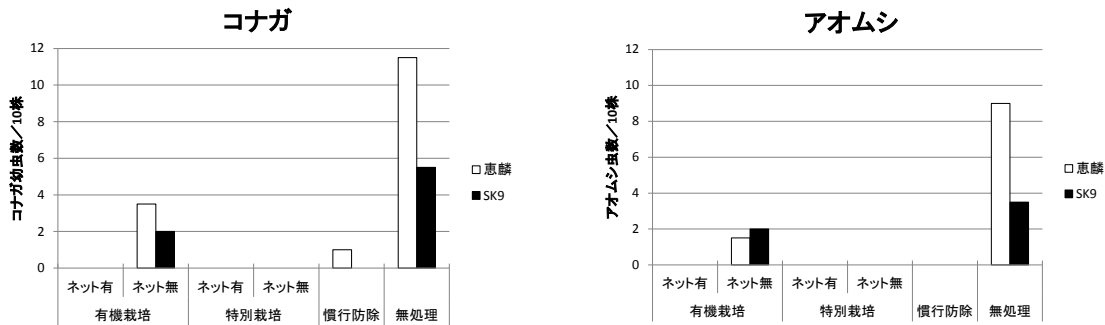


図1 花蕾におけるチョウ目害虫の発生(左図:コナガ、右図:アオムシ)<sup>a</sup>  
10株当たりの花蕾に発生したコナガ、アオムシの虫数

表1 各処理区<sup>a</sup>の病害虫管理体系

月	旬	有機栽培(ネット有)区		特別栽培区		慣行防除区	
		商品名	希釈倍数	商品名	希釈倍数	商品名	希釈倍数
4	下			ベリマークSC <sup>b</sup>	400	ジュリボフロアブル <sup>b</sup>	200
				ランマンフロアブル <sup>b</sup>	500	ランマンフロアブル <sup>b</sup>	500
				フロンスайдSC <sup>c</sup>	200	フロンスайдSC <sup>c</sup>	200
5	下	Zボルドー	500	ディアナSC	2,500	ディアナSC	2,500
				ウララDF	2,000	アクタラ顆粒水溶剤	3,000
				Zボルドー	500	カスミンボルドー	1,000
				ミックスパワー	3,000	ミックスパワー	3,000
6	上	Zボルドー	500	Zボルドー	500	ナレート水和剤	1,000
		バイオキーパー	1,000	バイオキーパー	1,000		
		バイオキーパー	1,000	フローバックDF	1,000		
6	中			コルト顆粒水溶剤	4,000	ファルコンフロアブル	4,000
				ミックスパワー	3,000	アクタラ顆粒水溶剤	3,000
				バイオキーパー	1,000	ミックスパワー	3,000
		化学農薬成分回数 <sup>d</sup>	0	7	10		

a: 種子は殺菌処理(チウラム)済みのものを用いた

b: 育苗期間中にセルトレイ灌注を行った

c: 定植前に土壌中に散布し、土壌混和した

d: 鳥取県の特別栽培農産物でカウントされる薬剤の成分数、太字はカウントされない薬剤  
鳥取県の特別栽培農産物における初夏どりブロッコリー栽培の慣行基準の薬剤成分数は16(2018年現在)

### 3 利用上の留意点

- (1) この成果は1つのモデルとして提示するものであり、発生する病害虫の種類や発生量など生産現場の実態に合わせて追加散布等が必要となる場合も考えられる。
- (2) 根こぶ病発生ほ場においては、有機栽培は定植前に転炉スラグ等により土壌pHを7.0程度に矯正することが必須である。
- (3) 4月下旬定植の作型での検討結果である。

### 4 試験担当者

環境研究室 研究員 大澤貴紀  
研究員 松村和洋  
室長 田中 篤\*

※現 東伯農業改良普及所

## ‘新甘泉’の果実におけるナシ黒星病菌の感染時期

### 1 情報・成果の内容

#### (1) 背景・目的

ナシ黒星病はナシにおける最重要病害である。近年、‘新甘泉’における本病の発生量は増加傾向であり、その被害は収穫果にも認められる。しかし、‘新甘泉’の果実における本病の主要感染時期や感染時期別の病徴等に関する知見が無いことから、それらを明らかにする目的で接種試験を行った。

#### (2) 情報・成果の要約

- 1) 黒星病菌が5月下旬～8月中旬の期間に無袋栽培の‘新甘泉’果実へ感染した場合を想定し、約10日おきに孢子を接種して追跡調査を行った。
- 2) 感染から初めて病斑が確認できるまでに要する平均日数は、29.7日（最短23日、最大34日）であり、接種時期による大きな差は認められなかった。
- 3) 5月下旬～6月上旬に感染した場合、すす状の病斑（写真1）を形成し、後に裂果するものが認められた。6月中旬以降に感染した場合、全て凹み状の病斑（写真3～6）として発病し、裂果には至らなかった。
- 4) ‘新甘泉’の果実における本病原菌の感染リスクは、6月中旬～7月上旬頃（満開68～89日後）が高く、8月上旬以降は低いと推察された。

### 2 試験成果の概要

- (1) 5月下旬～8月中旬の期間、‘新甘泉’の果実に黒星病菌の孢子を約10日間隔で噴霧接種し、発病状況を約5日間隔で経時的に調査した（第1表）。
- (2) 収穫日の発生量は、発病が認められたいずれの接種区においても接種40日後に比べて上昇する傾向であった。収穫日の調査結果は、二次感染による発病を含むと考えられたため、接種40日後の調査結果を基に以下を解析した。
- (3) 5月下旬～7月下旬の接種は、初めて病斑が確認できるまでに23～34日を要した。一方、8月上・中旬の接種は、発病が認められなかった。
- (4) 5月下旬～6月上旬に接種した果実は、写真1の病斑として発病し、その後裂果して落果（写真2）したものが認められた。一方、6月中旬～7月下旬に接種した果実は、全て凹み状の病斑（写真3～6）として発病した。また、それらの病斑は概ね写真3、4、5、6の順で変化する様子が確認された。
- (5) 接種40日後の発病果率は、6月下旬、7月上旬接種で100%と最も高く、次いで6月中旬接種の72.2%が高かった。
- (6) 接種40日後の果実あたりの平均病斑数は、7月上旬接種で37.0個と最も多く、次いで6月下旬接種の6.6個が多かった。これは、この時期に本病原菌に対する果実感受性が高まるためと推察される。

第1表 ‘新甘泉’ 果実におけるナシ黒星病菌の旬別接種<sup>a</sup>による黒星病発生量

接種日	調査項目 初発までの 日数 (日)	接種約40日後 <sup>b</sup>			9月4日(収穫日) <sup>c</sup>			裂果 <sup>g</sup> (個)
		調査果数 <sup>d</sup> (個)	発病果率 (%)	病斑数 <sup>e</sup> /発病果 (個)	調査果数 <sup>f</sup> (個)	発病果率 (%)	病斑数 <sup>e</sup> /発病果 (個)	
5月25日	32	20	10.0	1.0	13	76.9	6.0	3
6月 5日	30	19	21.1	1.0	12	50.0	3.7	4
14日	30	18	72.2	2.4	18	83.3	4.1	0
26日	28	16	100	6.6	15	100	9.2	0
7月 5日	23	16	100	37.0	13	100	55.2	0
13日	34	18	33.3	1.5	18	33.3	2.3	0
25日	31	20	50.0	3.0	20	50.0	2.7	0
8月 3日	- <sup>h</sup>	19	0	0	19	0	0	0
16日	- <sup>h</sup>				20	0	0	0

<sup>a</sup>孢子接種濃度:1.0×10<sup>5</sup>個/ml (ただし、8月3日接種のみ5.0×10<sup>4</sup>個/ml)

<sup>b</sup>一般に、接種により感染した孢子がすべて発病したと考えられ、かつ二次感染を含まないと考えられる時期。

<sup>c</sup>9月4日に果実を収穫し、室温で11日間静置後、調査を行った。

<sup>d</sup>果数=接種後約40日後に樹上に残っていた果実を調査した。

<sup>e</sup>病斑数は、かさぶた・煤・凹み状の病斑のいずれも含む。

<sup>f</sup>果数=収穫日(9月4日)に樹上に残っていた果実数

<sup>g</sup>試験期間を通して、黒星病により裂果したと考えられる果数。

<sup>h</sup>試験期間を通して発病が認められなかった。



第1図 黒星病菌(接種時期別)によるナシ果実の病斑とその症状

### 3 利用上の留意点

- (1) ナシの生育が平年並の年に、5月下旬～8月中旬の期間で接種試験を行った場合の結果である。
- (2) 無袋栽培の‘新甘泉’は、6月中旬～7月上旬頃に防除強化が必要と考えられる。

### 4 試験担当者

( 環境研究室 研 究 員 山 田 高 之  
環境研究室 室 長 田 中 篤\*  
\*現東伯農業改良普及所 )

# ‘ゴールド二十世紀’、‘おさゴールド’ における特別栽培に対応した管理体系

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

消費者は、「安全・安心」な農産物を求めており、有機・特別栽培農産物の潜在的な需要がある。特別栽培農産物は、化学合成農薬を使用していないか、その使用回数が慣行の5割以下、かつ化学肥料を使用していないか、窒素成分量が5割以下で栽培された農産物と定義されている。ナシにおいては、肥料の削減技術、化学農薬の削減技術などをそれぞれの分野で検討してきたが、それらを総括した特別栽培管理体系の構築はできていない。

そこで、本課題では、これまで検討してきた技術を基にナシにおける特別栽培体系のモデルを作成し、その検証・改良を行った。

### (2) 情報・成果の要約

ア ニホンナシ‘おさゴールド’、露地、有袋栽培条件下で、2014～2017年の4か年取り組んだ成果である。また、本体系で用いた鳥取県の特別栽培農産物の基準や農薬の使用基準は、平成30年3月30日現在のものである。

イ この体系で使用する化学農薬の総使用成分回数\*は、殺菌剤11（1）成分、殺虫剤9（3）成分で、合計20（4）成分で計画した。

\*化学農薬の総使用成分回数は、鳥取県の特別栽培農産物でカウントする成分数（鳥取県の特別栽培農産物でカウントしない成分数）で示した。

ウ 別紙、特別栽培農産物防除暦

## 2 試験成果の概要

(1) 本課題最終年度における病害虫の果実被害は、慣行の防除体系と比べて、病害では顕著な差はなかったが、虫害ではコナカイガラムシ類の果実被害がやや多かった。

(2) 本課題では、全量有機質肥料（場内産堆肥：窒素成分10kg/10a）を用いた。本課題最終年度の果実品質は、慣行の施肥体系と同等であった。ただし、本肥料体系下において収穫時期が遅れる試験年度もあったことから、必ず果色をみて適期収穫に努めることが重要である。

## 3 利用上の留意点

(1) 本課題は、園芸試験場内の一部のほ場で取り組んだ成果である。

(2) ナシにおいて特別栽培の実践には、ほ場の観察や耕種的対策などが必須である。

## 4 試験担当者

〔病害〕

環境研究室 研 究 員 山田高之  
環境研究室 室 長 田中 篤\*

〔虫害・取りまとめ〕

環境研究室 主任研究員 中田 健  
環境研究室 室 長 田中 篤\*

〔土壌肥料〕

果樹研究室 主任研究員 井戸亮史\*\*  
果樹研究室 室 長 池田隆政

\* 現東伯農業改良普及所

\*\*現生産振興課

特別栽培農産物に係る基準や農薬の使用基準は、平成30年3月30日現在のものである。

### 1 この栽培体系に関して

この体系は、園芸試験場における課題「有機・特別栽培を可能にする病害虫管理体系の構築（2014～2017年度）」において、取り組んだ成果を取りまとめたものである。

### 2 成果の概要

(1) この体系で使用する化学農薬の総使用成分回数\*は、殺菌剤11(1)成分、殺虫剤9(3)成分で、合計20(4)成分で計画した。本課題最終年度における病害虫の果実被害は、慣行の防除体系と比べて、病害では差はなかったが、虫害ではコナカイガラムシ類の果実被害がやや多かった(図1)。

\*化学農薬の総使用成分回数は、鳥取県の特別栽培農産物でカウントする成分数(鳥取県の特別栽培農産物でカウントしない成分数)で示した。

(2) 本課題では、全量有機質肥料(場内産堆肥:窒素成分10kg/10a)を用いた。本課題最終年度の果実品質は、慣行の施肥体系と同等であった。ただし、本肥料体系下において収穫時期が遅れる試験年度もあったことから、必ず果色をみて適期収穫に努めることが重要である(図2)。

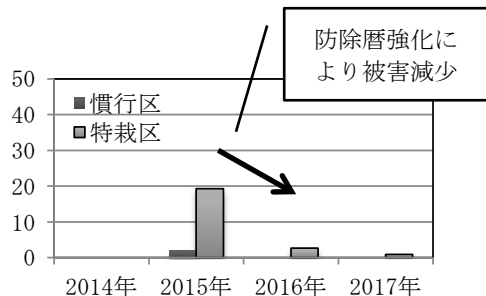


図1 コナカイガラムシ類による果実被害 (収穫期)

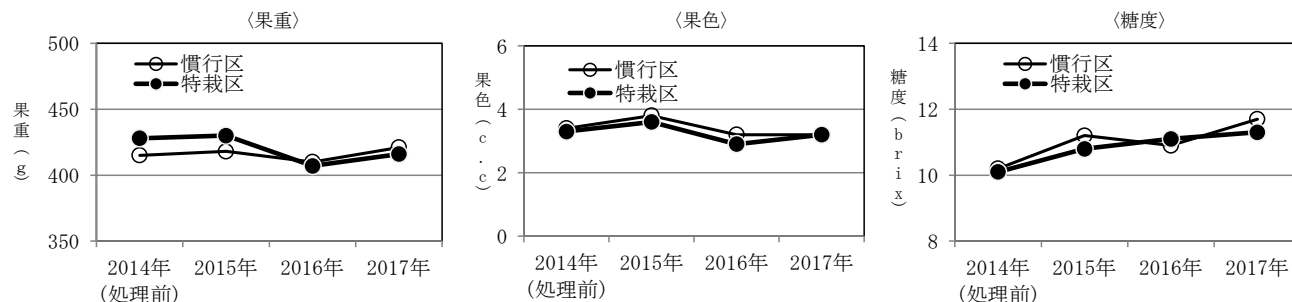


図2 果実品質の年次推移 (収穫期)

(3) 本暦で使用する鳥取県における特別栽培農産物において、成分の使用回数をカウントしない農薬またはカウントしない成分を含む農薬を下表に示す。

表 一覧

対象病害	成分名 (主な商品名)	対象害虫	成分名 (商品名)
うどんこ病	ポリオキシシン水和剤(ポリベリン水和剤)	ハダニ類、コナカイガラムシ類、ニセナシサビダニ	マシン油乳剤 (ハーベストオイル)
		ニセナシサビダニ、ハダニ類	ミルベメクチン乳剤 (コロマイト乳剤)
		ハダニ類	天敵等生物農薬 (スパイカルプラス)

# 鳥取県におけるニホンナシの特別栽培農産物病害虫防除暦（平成30年版）

月	旬	生育状況	平年の月日	防除対象とする病害虫	商品名または耕種の防除	鳥取県における特設栽培農産物で、カウントする農薬成分回数の累計	鳥取県における特別栽培農産物で、カウントしない農薬成分回数の累計	注意事項
<b>施肥：窒素成分は、化学肥料を使用しないか、基準の5割以下で栽培すること</b>								
9	中 下	収穫直後	9月15日頃	ハマキムシ類、コナカイガラムシ類 若齢幼虫、ナシグンバイ、うどんこ病、黒星病	ダイアジノン水和剤 34 1,000 倍液 ポリベリン水和剤 1,500 倍液	2	1	1. 越冬害虫をバンド誘殺するため、飼料袋を幅 20 cm に切り、太枝に巻き付ける。これを冬にはずして処分する。
落葉期				黒星病、うどんこ病		2	1	1. 黒星病の越冬伝染源を減らすため、落葉処分を行う。
1 2		休眠期		シンクイムシ類、カイガラムシ類、 ハダニ類、黒星病、赤星病、胴枯病、 輪紋病	被害芽、被害枝の切り取り、赤星病 中間寄生樹の伐採および粗皮けずり	2	1	1. 枯れ枝、いぼ病斑を切除処分する。剪定枝は園内に残さない。
3	中	発芽前	3月11日 ～20日	ハダニ類、カイガラムシ類、ニセナシサビダニ	ハーベストオイル 50 倍液	2	2	
4	上	りんぼう 脱落直前	4月1日 ～4月5日	ハマキムシ類、シンクイムシ類、黒 星病、赤星病	ロムダンフロアブル 3,000 倍液 デランフロアブル 1,000 倍液	4	2	1. デランフロアブルは皮膚かぶれが問題となる場合があるので注意する。
		開花始め	4月8日 ～12日	黒星病、赤星病	アンビルフロアブル 1,500 倍液	5	2	1. この時期から、黒星病の花そう基部病斑が見え始めるため、見つけ次第切除して園外処分する。
	中	交配終了後	4月17日 ～22日			5	2	
	下	落花期	4月25日頃	シンクイムシ類、アブラムシ類、カ イガラムシ類、ハマキムシ類、ケム シ類、黒星病、赤星病、心腐れ症（胴 枯病菌）	オリオン水和剤 40 1,000 倍液 スコア顆粒水和剤 4,000 倍液	7	2	1. 心腐れ症（胴枯病菌）の主要感染時期は、この時期から5月までである。 2. この時期から、葉における黒星病の病斑が見え始める。
5	上		5月1日 ～10日頃	クワコナカイガラムシ、カメムシ 類、黒星病、心腐れ症（胴枯病菌）	コルト顆粒水和剤 4,000 倍液 ファンタジスタ顆粒水和剤 4,000 倍液	9	2	1. カメムシ類の多発園では、追加防除を検討する時期である。

	中	摘果期	5月11日 ～20日頃	クワコナカイガラムシ、黒星病	アブロードフロアブル 1,000 倍液 ユニックス顆粒水和剤47 2,000 倍液	11	2	1. 黒星病の病果は、摘果時に切除して園外処分する。
	下		5月25日頃	黒星病、うどんこ病	ベルコートフロアブル 1,500 倍液	12	2	1. アブラムシ類の多発園では、追加防除を検討する時期である。
6	上		6月5日頃	シンクイムシ類		12	2	1. シンクイムシ類の発生源となるので、受粉樹の裸果処分を徹底する。 2. モモシンクイガ第1回成虫の産卵は、この頃から始まる。
	中		6月15日頃	ニセナシサビダニ、アブラムシ類、黒星病	コロマイト乳剤 1,500 倍液 アントラコール顆粒水和剤 500 倍液	13	3	
	下	袋掛け期	6月25日頃	ハダニ類、輪紋病、黒星病、うどんこ病	スパイカルプラス 5ﾊﾟｯｸ/樹 ストロビードライフロアブル 3,000 倍液	14	4	1. ナシホソガ第1回成虫の発生時期（露地）は、6月下旬～7月中旬頃である。
7	上	新梢停止期	7月5日頃	クワコナカイガラムシ、シンクイムシ類、ナシホソガ	ノーモルト乳剤 1,500 倍液 アブロードフロアブル 1,000 倍液	16	4	1. 輪紋病の発生園では、追加防除を検討する時期である。
	中		7月15日頃			16	4	
	下		7月25日頃	黒星病、輪紋病、うどんこ病	ベルコートフロアブル 1,500 倍液	17	4	
8	上		8月5日頃	シンクイムシ類、カメムシ類、コナカイガラムシ類	アルバリン顆粒水溶剤 2,000 倍液	18	4	
	中	収穫前	8月15日頃	シンクイムシ類、ハマキムシ類、カメムシ類、うどんこ病	フェニックスフロアブル4,000 倍液 ストロビードライフロアブル 3,000 倍液	20	4	1. カメムシ類の多発園では、フェニックスフロアブルに代えて、シペルメトリン水和剤（アグロスリン水和剤 2,000 倍液またはイカズチWDG1,500 倍液）を散布する。
追加防除を考える場合の留意点						<b>基準 の半 減以 内</b>	<b>制限 無し</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本暦で追加防除を考える場合、鳥取県における特別栽培農産物において、成分の使用回数をカウントする農薬は、3回使用可能である。</li> <li>2. 植物調整剤である落果防止剤は、鳥取県における特別栽培農産物において、成分の使用回数としてカウントする。</li> <li>3. 植物調整剤であるジベレリン塗布剤は、鳥取県における特別栽培農産物において、成分の使用回数としてカウントしない。</li> <li>4. 除草剤を使用する場合は、鳥取県における特別栽培農産物において、成分の使用回数としてカウントする。</li> <li>5. 鳥取県における特別栽培農産物において、成分の使用回数としてカウントしない追加防除薬剤（鳥取園試における試験事例がある薬剤）として <ul style="list-style-type: none"> <li>・殺菌剤では、輪紋病や黒星病対策で有機銅水和剤がある。</li> <li>・殺虫剤では、ニセナシサビダニ対策で水和硫黄剤がある。</li> </ul> </li> </ol>

・本暦は、園芸試験場における試験事例を基に作成した。

・特別栽培農産物の基準や農薬の使用基準は、平成30年3月30日現在のものである。

# ナシのクワゴマダラヒトリの防除対策

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

近年、クワゴマダラヒトリの発生量が多く、過去の事例から本種の多発生期間は数年間続くことが予想される。平成29年度県基準防除暦（ナシ）には、ケムシ類対策にチオジカルブ水和剤（商品名：ラービン水和剤75）を記載しているが、本剤が製造中止となったため、早急に代替剤を検討する必要がある。そこで、本剤の代替候補剤のクワゴマダラヒトリ幼虫に対する効果を検討した。

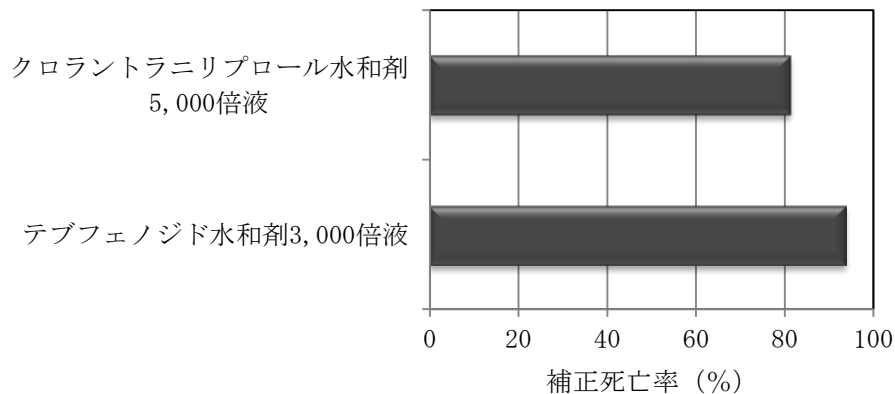
### (2) 情報・成果の要約

- ア クワゴマダラヒトリ幼虫の加害が始まるナシの展葉初期に薬剤を散布し、その後も侵入が継続したため、追加防除を実施すると想定した試験を実施した。
- イ 上記条件下でクワゴマダラヒトリ幼虫対象にクロラントラニリプロール水和剤（商品名：サムコルフロアブル10）及びテブフェンピラド水和剤（商品名：ロムダンフロアブル）散布の効果は高いと考えられた。

## 2 試験成果の概要

- (1) 「クワゴマダラヒトリ幼虫がナシ園内に侵入を始める展葉初期の4月上旬に薬剤を散布し、散布後も本種幼虫の侵入が一定期間続く」ことを想定し、網内にポットに植えたナシの樹（展葉初期の4月上旬）を入れた後で、供試剤を散布し、本種幼虫を散布直前、散布5及び10日後に放飼した。
- (2) 最終放飼7日後に供試剤の効果を確認した結果、補正死亡率はクロラントラニリプロール水和剤が81.3%、テブフェノジド水和剤が93.8%であった（第1図）。
- (3) 「本種幼虫の侵入期間が長く、4月中下旬に追加散布を行う」ことを想定し、展葉中の1年生枝に供試剤を散布、散布3、7、14日後に任意に採取した葉を、容器内に本種幼虫と一緒に静置した。
- (4) 散布3、7、14日後の補正死亡率は、それぞれクロラントラニリプロール水和剤が100、92.9、100%、テブフェノジド水和剤が100、93.3、92.7%であった。また、食葉程度は前者が低かった（第1表）。





第1図 クワゴマダラヒトリ幼虫に対する効果 (展葉初期散布想定)

補正死亡率(%) = ((対照の生存率 - 処理区の生存率) / 対照の生存率) × 100

薬剤散布直前、散布5及び10日後に本種幼虫を放飼。最終放飼4日後に生存個体を回収し、回収3日後に苦悶虫を除外した生存数を確定。

第1表 クワゴマダラヒトリに対する効果 (追加散布想定)

種類	希釈倍率	散布後日数 <sup>a</sup>	補正死亡率(%) <sup>b</sup>	食葉程度 <sup>c</sup>
クロラントラニプロール水和剤	5,000	3日後	100	+
		7日後	92.9	+
		14日後	100	+
テブフェノジド水和剤	3,000	3日後	100	++
		7日後	93.3	++
		14日後	92.7	++
(参考) 対照 (無散布)		3日後		+++
		7日後		+++
		14日後		+++

<sup>a</sup> 散布3、7、14日後に、薬剤ごとに葉を2枚程度採取し、容器内にクワゴマダラヒトリ幼虫とともに静置、静置4日後に生存個体数を調査。

<sup>b</sup> 補正死亡率(%) = ((対照の生存率 - 処理区の生存率) / 対照の生存率) × 100

<sup>c</sup> 食葉程度は食葉面積100% : +++ , 同51~99% : ++ , 50%以下 : +とした。

### 3 利用上の留意点

- (1) クロラントラニプロール水和剤及びテブフェンピラド水和剤は、主に摂食毒による効果を示す。

### 4 試験担当者

環境研究室 主任研究員 中田 健  
 環境研究室 室長 田中 篤\*  
 \*現東伯農業改良普及所

# 摘果時期の早晩が‘新甘泉’の変形硬化症状発生率に及ぼす影響

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

ニホンナシ‘新甘泉’は、果面の一部分が萎縮・硬化したような症状（以下、変形硬化症状）が発生して問題となっている。摘果時の果形と収穫果の果形の関係を調査したところ、収穫時に変形硬化果となる可能性のある幼果を摘果によって一定量選別できると考えられた。そこで、変形硬化果の削減に適した摘果時期について検討した。

### (2) 情報・成果の要約

変形硬化症状の発生率は摘果の開始時期が遅いほど低下する。作業効率を考慮すると‘新甘泉’の摘果開始は満開後 40 日頃からがよい。

## 2 試験成果の概要

- (1) 摘果時期・回数が異なる処理区を設定し（表 1）、摘果を行った。9 月 1 日に果実を一斉収穫し、果実品質および症状発生果数、硬化程度を調査した。なお硬化程度は表 2 の基準で評価した。
- (2) 発生率は、摘果 1 回（予備摘果なし）の場合、20 日 > 40 日 > 60 日、摘果 2 回の場合は 20-60 日 > 40-60 日となり、予備摘果の有無にかかわらず摘果開始時期が早いほど高くなった。（図 1）
- (3) 硬化程度別の発生率は、「大」は（2）と同様の傾向であったが、「中」、「小」は摘果時期の影響が判然としなかった。（図 1）
- (4) 果実品質は、果重について 20 日区と 20-60 日区で他区よりも大きくなったが、果色、糖度には差が認められなかった。（表 3）
- (5) 60 日区の摘果作業は、果実同士が密着した状態であったため（図 2）、他区と比較して時間を要した。（データなし）
- (6) 以上の結果、変形硬化症状の発生率と作業効率を鑑みて、‘新甘泉’の摘果開始は満開後 40 日頃からがよいと考えられた。

表 1 処理区

処理区	処理の内容	処理日
20 日	満開後 20 日に仕上げ摘果（予備摘果なし）	5/7
40 日	〃 40 日に仕上げ摘果（ 〃 ）	5/27
60 日	〃 60 日に仕上げ摘果（ 〃 ）	6/16
20-60 日	〃 20 日に予備摘果、60 日に仕上げ摘果	5/7、6/16
40-60 日	〃 40 日に予備摘果、60 日に仕上げ摘果	5/27、6/16

表 2 硬化程度の評価基準

程度	症状
小	凹みが極浅い または へこみがやや深く、幅が 1 cm 未満
中	凹みが浅い または へこみがやや深く、幅が 1 cm 以上 3 cm 未満
大	凹みが深い または へこみがやや深く、幅が 3 cm 以上

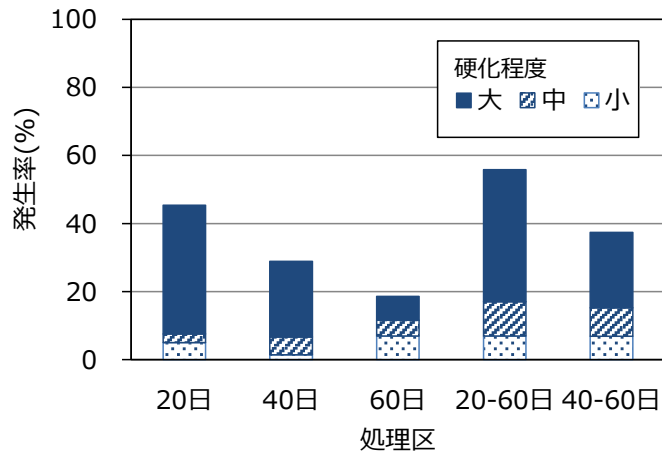


図1 摘果時期の違いが変形硬化症状の発生率及び硬化程度に及ぼす影響

表3 摘果時期の違いが果実品質に及ぼす影響

処理区	調査果数 (果)	果重 (g)	果色 <sup>z</sup> (c. c)	糖度 <sup>y</sup> (°Brix)
20日	119	539 a	3.7 a	13.6 a
40日	135	458 b	3.7 a	13.5 a
60日	129	474 b	3.8 a	13.5 a
20-60日	129	539 a	3.5 a	13.5 a
40-60日	131	483 ab	3.5 a	13.4 a

z) 全農とっとり作成「新甘泉」用カラーチャートによる

y) 三井金属社製 ブリックスキャン使用

x) 同一項目内のアルファベットは多重比較検定(Tukey-Kramer法)により異符号間において5%レベルで有意差があることを示す



図2 満開60日後の着果状況

### 3 利用上の留意点

- (1) 摘果作業を遅らせることにより樹体への着果負担が大きくなり、翌年の花芽着生に影響を及ぼす可能性があるため、結実が極めて良好な年や、例年、花芽確保に窮する園では、予備摘果の開始が遅くなり過ぎないように注意する。

### 4 試験担当者

果樹研究室 主任研究員 岡垣菜美  
室 長 池田隆政

# 元肥無施用による‘おさゴールド’の施肥削減

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

ナシ栽培において慣行的に施用されている元肥は冬期中に無機化して、多くは樹体に吸収されることなく地下へ流亡しており、施肥効率が低いことがこれまでの研究から知られている。そこで実際の栽培において、基準となる慣行施肥体系のうち元肥を無施用として施肥量を削減した場合の、果実品質や収量に対する影響を明らかにした。

### (2) 情報・成果の要約

慣行施肥体系のうち元肥を無施用として11年間栽培を行っても、果実品質(果重、果色、糖度)の低下や、収量の減少などの影響はない。

## 2 試験結果の概要

### (1) 処理方法

樹齢6年生‘おさゴールド’8樹を供試し、慣行施肥体系と元肥無施用体系(慣行施肥体系から元肥の施用をカットした施肥体系)で栽培する樹を各4樹ずつ設定した。果実収穫後の2006年9月から2017年まで施肥処理を11年間行った(表1~2)。

第1表 処理区の設定(時期別の施肥(窒素)割合%)

施肥時期	9月中下旬	11月下旬 (元肥)	2月中旬	3月下旬	6月上旬
肥料名 (成分率)	燐加安S550 (15-15-10)	豊作1号 (8-5-6)	豊作1号 (8-5-6)	燐硝安加里S604 (16-10-14)	豊作1号 (8-5-6)
慣行施肥体系	20	40	15	15	10
元肥無施用体系	20	—	15	15	10

表2 処理区の設定(年間施肥(窒素)量の推移)

西暦(年)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
樹齢(年)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
施肥量 (Nkg/10a)	慣行施肥体系	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	15.0
	元肥無施用体系	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.4	9.0	9.0

### (2) 調査結果

- 1) 慣行施肥体系から元肥分の施肥量を削減して11年間栽培したが、果重、果色、糖度ともに慣行との差はほとんど無く、影響は認められなかった(図1~3)。
- 2) 元肥を無施用としても収量が著しく劣ることはなく、影響は認められなかった(図4)。
- 3) 樹体生育に影響は認められなかった(データ省略)。
- 4) 以上の結果、慣行施肥体系のうち元肥を無施用として施肥量を削減しても、収穫果実に対する影響はないと考えられた。

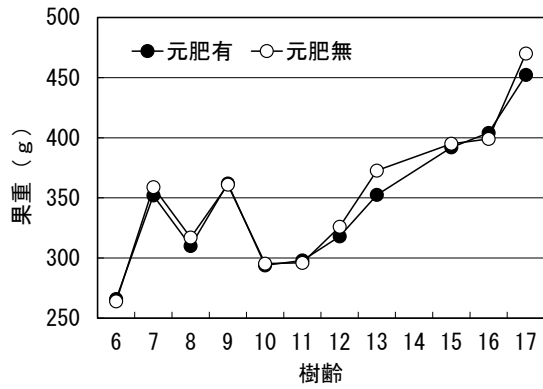


図1 元肥の有無が果重に及ぼす影響

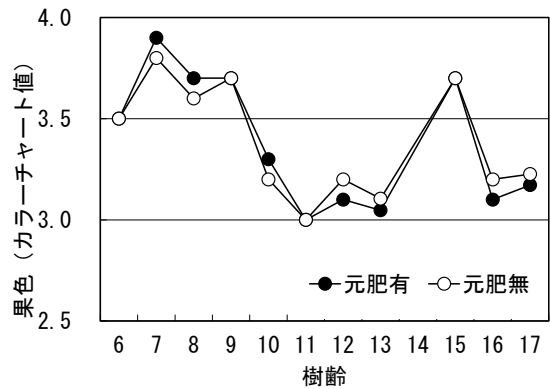


図2 元肥の有無が果色に及ぼす影響

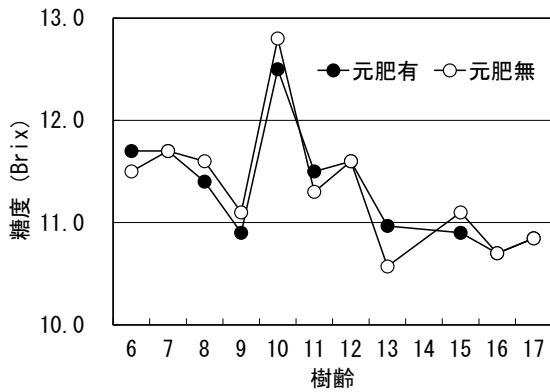


図3 元肥の有無が糖度に及ぼす影響

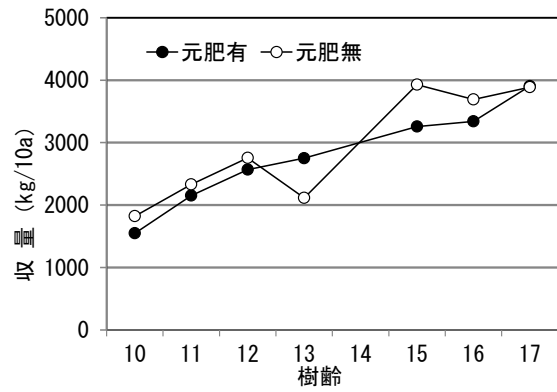


図4 元肥の有無が収量に及ぼす影響

### 3 利用上の留意点

(1) 本試験は、園芸試験場ほ場における試験結果である。

### 4 試験担当者

果樹研究室	主任研究員	井戸亮史*
果樹研究室	主任研究員	山本匡将
果樹研究室	主任研究員	岡垣菜美
果樹研究室	研究員	西村宗一**
果樹研究室	研究員	伊藤直子***
果樹研究室	室長	池田隆政
果樹研究室	室長	角脇利彦****

※ 現 生産振興課 係長

※※ 現 鳥取農業改良普及所 改良普及員

※※※ 現 とっとり農業戦略課 農林技師

※※※※ 現 とっとり農業戦略課 専技主幹

## 秋冬出荷シンテッポウユリにおける苗冷蔵時の葉数と収益性

### 1 情報・成果の内容

#### (1) 背景・目的

シンテッポウユリの秋冬出荷作型においては、定植前の苗冷蔵処理によって抽台率が向上することが明らかになりつつあるが、入庫時の葉数と抽台率向上効果の関係については明らかでない。そこで、定植前に入庫する際の葉数と抽台率との関係および収益性について検討した。

#### (2) 情報・成果の要約

- 1) 定植前の苗を2週間、5℃暗黒下で冷蔵処理すると冷蔵なしより採花率が1～2割向上し、冷蔵時の葉数が多いほど採花率は、より高まる。
- 2) 葉数2.5～3.0葉で苗冷蔵を行うと、栽培面積あたりの採花本数が最も多く、販売金額も最も高い。
- 3) 播種を3月下旬に行うと、苗冷蔵入庫時の葉数が2.5葉以上になる。

### 2 試験成果の概要

- (1) 品種は‘F<sub>1</sub>オーガスタ’を供試し、2016～2017年の2年間調査を行った。
- (2) 播種は3月31日から4月18日または19日まで順次行い、播種後2週間は5℃・暗黒下で種子冷蔵し、定植前2週間は5℃・暗黒下で苗冷蔵を行った。苗冷蔵時の葉数は2016年で1.5～3.0葉、2017年は1.5～2.5葉だった(表1)。なお、2017年は種子の発芽率が低く、発芽した苗の生育も緩慢だった。
- (3) 抽台時期は、苗冷蔵時の葉数が多い区ほど早く、冷蔵なし区は最も遅かった。年内収穫限界の抽台時期(9月1日頃)の抽台率は、何れの年も苗冷蔵時の葉数が2.5葉以上で8割以上となった(図1)。
- (4) 採花時期は抽台の推移と同様で、苗冷蔵時の葉数が多い区ほど早く、冷蔵なし区は最も遅かった(表2)。また採花本数は苗冷蔵時の葉数が多い区ほど多かった(図2)。
- (5) 栽培面積あたりの販売金額は、苗冷蔵時の葉数が多い区が最も高かった(図2)。

表1 育苗日数および定植前における苗の生育状況

試験年	処理区	播種日 (月/日)	種子冷蔵 (月/日)	苗冷蔵 (月/日)	定植日 (月/日)	生育日数 (日)	葉数 (枚)	最大葉長 (cm)
2016	3.0葉 冷蔵あり	3/31	3/31～4/12	6/16～6/30	7/1	63	3.0	10.4
	2.5葉 "	4/8	4/8～4/22			55	2.7	9.6
	1.5葉 "	4/19	4/19～5/3	なし		44	1.7	6.6
	3.0葉 冷蔵なし					58	3.1	10.7
2017	2.5葉 冷蔵あり	3/31	3/31～4/12	6/18～7/2	7/3	65	2.7	9.5
	2.0葉 "	4/7	4/7～4/21			58	2.0	8.2
	1.5葉 "	4/18	4/18～5/2	なし		47	1.4	5.7
	2.5葉 冷蔵なし					61	2.5	10.9

注) 種子冷蔵: 播種直後から2週間、5℃、暗黒下  
 苗冷蔵: 定植直前まで2週間、5℃、暗黒下  
 生育日数: 種子冷蔵出庫から苗冷蔵入庫までの日数

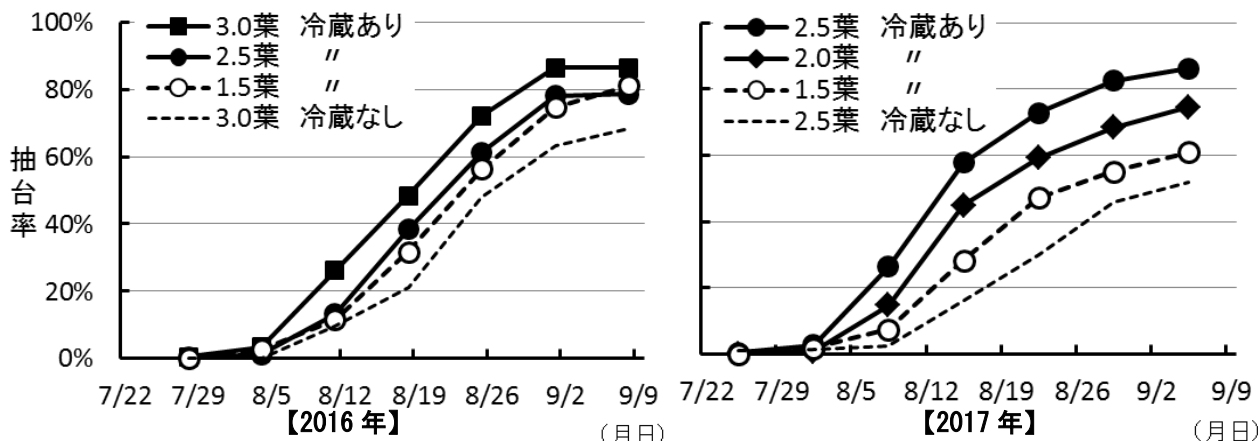


図1 苗冷蔵時の葉数と苗冷蔵処理が抽台に及ぼす影響

表2 苗冷蔵時の葉数と苗冷蔵処理が切り花品質および採花に及ぼす影響

試験年	処理区	切花重 (g)	切花長 (cm)	葉数 (枚)	茎径 (mm)	輪数 (輪)	平均採花日	採花率	抽台未収穫率
2016年	3.0葉 冷蔵あり	133.5	133.6	55.0	8.1	2.1	10月18日	73%	5%
	2.5葉 "	115.2	131.8	49.1	7.5	1.8	10月18日	68%	4%
	1.5葉 "	106.6	125.5	46.7	7.3	1.8	10月20日	66%	6%
	3.0葉 冷蔵なし	142.9	140.4	55.1	8.3	2.3	10月24日	57%	14%
2017年	2.5葉 冷蔵あり	160.3	148.1	50.9	7.2	2.3	10月16日	76%	4%
	2.0葉 "	160.0	149.3	50.5	7.3	2.4	10月20日	67%	7%
	1.5葉 "	166.6	149.8	53.3	7.3	2.5	10月23日	57%	9%
	2.5葉 冷蔵なし	207.9	160.9	62.0	7.9	3.3	10月29日	49%	15%

注) 調査終了日: 2016年12月27日、2017年12月27日

採花率: 有輪採花本数/活着株数 抽台未収穫率: 抽台しているが調査終了時に収穫できなかった株/活着株数

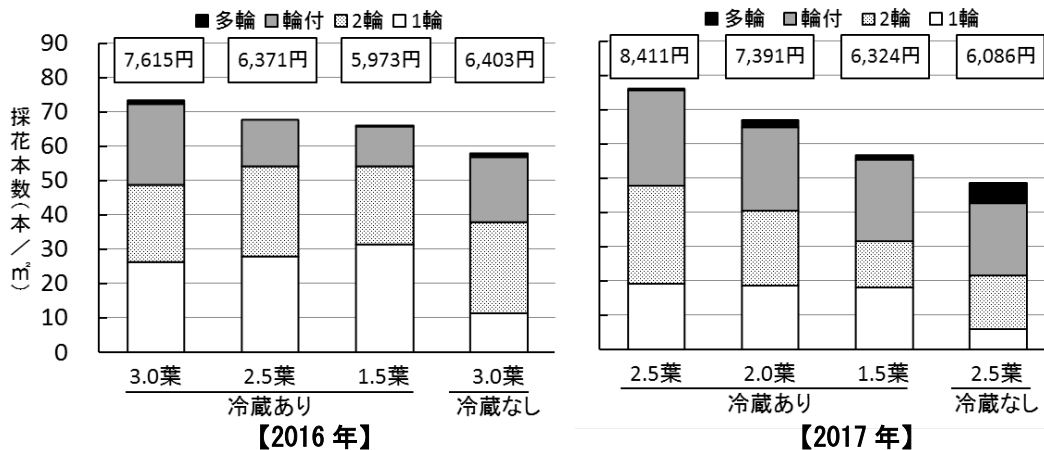


図2 栽培面積 (㎡) あたりの採花本数および合計販売金額

注) 四角囲み金額は、栽培面積 (㎡) あたりの合計販売金額を示す。

多輪 150 円、輪付 155 円、2 輪 100 円、1 輪 60 円で計算 (J A 鳥取中央 直近 3 年 平均販売単価)

### 3 利用上の留意点

- (1) 育苗時の気象により苗の生育スピードは異なる場合があり、葉数が3葉以上になるとチェーンポット定植の際に根がらみが起こる可能性があるため、育苗中は根がらみ防止シートを利用する。
- (2) 当技術の公表範囲は県内生産者、関係者までとし、公表先にも情報の取扱に注意を促すこと。

### 4 試験担当者

花き研究室 主任研究員 池田 規子  
室長 岸本 真幸

# 秋冬出荷トルコギキョウの定植後 FR 照射による冷房育苗の代替効果

## 1 情報・成果の内容汎用

### (1) 背景・目的

トルコギキョウの秋冬（11～12月）出し栽培は、夏野菜の後作として栽培できるうえ需要が多く価格も安定するが、早期発蕾などで節数確保が難しく草丈伸長が課題である。育苗中の低温遭遇が草丈伸長に効果的である（福嶋ら 2016）ことから、長野などの冷涼地で育苗された苗を購入する生産者が多いが、苗代が高く規模拡大が難しい。我々は、これまでトルコギキョウの秋出し栽培における草丈伸長には、定植初期からの FR（遠赤色光）照射が効果的であることを明らかにした（岸本ら 2014）。そこで本試験では、吸水種子湿潤低温処理（種子低温処理）後の育苗で、冷涼地と同等の温度に設定した冷房育苗（慣行）や、夜冷育苗、無冷苗に定植後 FR 照射を行い、FR 光による低温の代替効果について検討したところ、効果的な処理が明らかになったので紹介する。

### (2) 情報・成果の要約

- 1) 種子低温処理後の育苗は夜間のみ 20℃とし、定植後に FR 光を 6 時間以上照射すれば、冷房育苗と同等かそれ以上の草丈になる（図 2、表 2）。
- 2) FR 光による草丈伸長効果は終夜照射が最も高いが、EOD（日没後）6 時間でも終夜と同等の効果が得られる（図 2）。
- 3) さらに、夜冷育苗と定植後 FR 照射を併用するとプラスチングが減少し、有効花蕾数が増加する（表 2）。
- 4) FR 照射に（株）フジ電機製 LED（早咲きジオライト：L300 2 灯タイプ）照明を用いる場合、照明は畝床から 2 m の高さに 18 m<sup>2</sup>/灯ずつ吊す。

## 2 試験成果の概要

- (1) 育苗期間中の気温は、夜冷区では日中 無冷区と差が無いが、夜間は 19～21℃で無冷区より 5～6℃低く推移した。冷房区では、日中 無冷区より 5～10℃低く、夜間は 20℃で推移した。7 月 3 日から定植日までの 20℃以下の低温遭遇時間は、冷房区が 330 時間に対して夜冷区が 159 時間、無冷区が 8 時間だった（図 1、表 1）。
- (2) ‘ジャスニーホワイト’に夜冷または冷房育苗を行うと、対照区（無冷+FR 照射無）より節数が増して、到花日数が 10 日以上遅れた（図 2、表 2）。
- (3) 処理区中最も草丈が伸長したのは、苗冷蔵（夜冷または冷房）と FR 照射（6 時間～終夜）を併用した区で、対照区に比べて 40%以上長くなり、慣行の冷房区より伸長した（図 2）。
- (4) ただし、苗冷蔵を行わずに FR 照射を行っても草丈伸長効果は低かった（図 2）。また、苗冷蔵と FR 照射を併用するとプラスチングが減少し、有効花蕾数が増加した（表 2）。



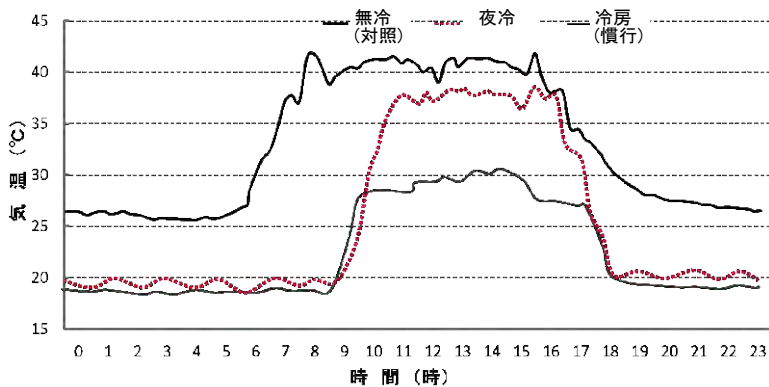


図1 冷房育苗と簡易夜冷トンネル内の気温の推移

表1 冷房育苗と簡易夜冷トンネル内の20°C以下の遭遇時間(7月3日~8月3日)

処理区	20°C以下低温遭遇時間(前年)
無冷(対照)	8h(20h)
夜冷	159h(195h)
冷房(慣行)	330h(423h)

注)-2017年のデータ

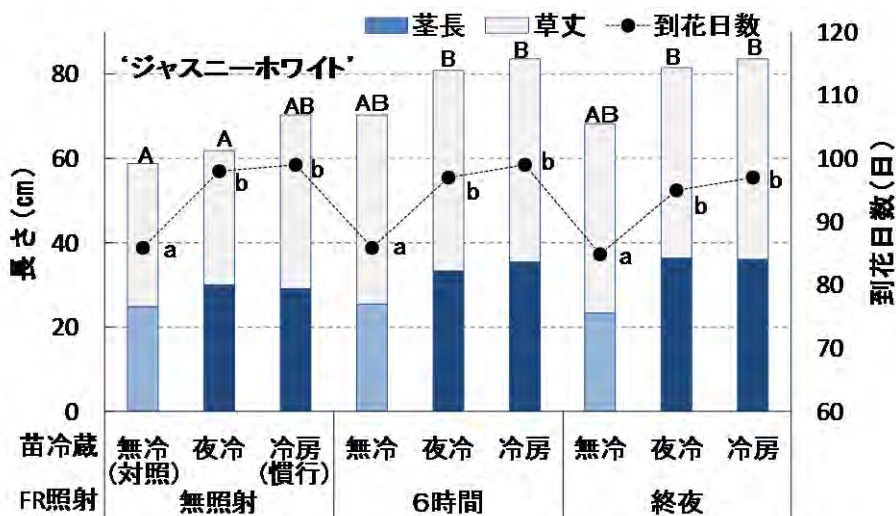


図2 苗冷蔵とFR照射が草丈と到花日数<sup>Z</sup>に及ぼす影響

注)・アルファベット: Tukeyの多重検定(棒、折れ線グラフ内の異符号間は5%レベルで有意差有を表す)。  
Z 到花日数: 定植から開花日までの日数

表2 苗冷蔵とFR照射が切り花形質に及ぼす影響 ‘ジャスニーホワイト’

処理区	平均開花日	切り花重	節数	平均 <sup>Z</sup> 節間長	茎径	有効 <sup>Y</sup> 花蕾数	ブラスティング <sup>X</sup> 発生率	
FR照射	苗冷蔵	(月日)	(g)	(節)	(cm)	(mm)	(%)	
無照射	無冷(対照)	10月28日	43.8 a	8.7 a	2.85 a	5.0 ab	13.8 a	13.6 b
	夜冷	11月9日	63.2 b	9.5 ab	3.18 ab	5.2 ab	15.5 b	13.5 b
	冷房(慣行)	11月10日	66.5 b	10.1 b	2.88 a	5.7 b	16.7 b	13.3 b
6時間	無冷	10月28日	52.1 ab	8.5 a	3.00 ab	4.4 a	13.0 a	14.5 b
	夜冷	11月8日	83.0 c	10.4 b	3.22 b	5.9 b	28.7 c	8.1 a
	冷房	11月10日	81.2 c	10.0 b	3.54 b	5.7 b	31.7 c	9.1 a
終夜	無冷	10月27日	50.3 ab	8.6 a	2.73 a	4.5 a	13.0 a	13.5 b
	夜冷	11月6日	77.2 bc	10.1 b	3.61 b	5.7 b	31.0 c	9.5 a
	冷房	11月8日	79.6 c	11.0 b	3.29 b	5.8 b	28.9 c	8.3 a

注)

・アルファベット: Tukeyの多重検定(同列異符号間は5%レベルで有意差有を表す)。

Z 平均節間長: 茎長/節数

Y 有効花蕾数: 開花した小花と収穫後に開花する小花(蕾長1.5cm以上)の和

X ブラスティング発生率: ブラスティングにより開花しない蕾数/全蕾数×100

### 3 利用上の留意点

- (1) 対象地域は県内全域。
- (2) 本情報は ‘ジャスニーホワイト’ による結果である。元々伸びやすかったり柔らかい品種では、本処理で伸び過ぎることもあるので、生育に応じて照射を打ち切るなどの対応が必要である。
- (3) 草丈伸長効果を高めるには、生育期後半も適宜灌水や液肥施用を行う。

### 4 試験担当者

花き研究室 室長 岸本真幸  
主任研究員 池田規子

# 中小家畜試験場

# 畜産排水の現場簡易測定マニュアルの作成と処理施設の改善方法

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

本県では 2000 年ごろから普及員など畜産環境アドバイザーの指導により、FRP サイロを活用した畜産排水処理施設の設置が進められてきた。しかし設置から 15 年以上が経過し、設備・配管の劣化や増頭に伴う汚濁量の増加が進むとともに、法律も改正(硝酸性窒素等※などの水質基準)され、より高度な処理能力が求められるようになったものの、それに対応した運転技術や指導方法は未確立のままとなっていた。そこで、排水処理施設の適正な管理や指導方法の確立を目的とし、水質浄化に向けた安定的な維持管理方法について検討を行うこととした。

※ 水質汚濁防止法のアンモニア、アンモニア化合物、亜硝酸化合物および硝酸化合物

### (2) 情報・成果の要約

- 1) 化学的酸素要求量(COD)簡易比色法の県内畜産排水施設排水への適用を調査したところ、COD 簡易比色法と公定法(COD-Mn)は相関が高い( $r^2=0.8$ )が、COD 濃度が 100mg/L を超えると精度が低下するため、COD 簡易比色法の前に透視度を測定する「指導者向け現場簡易測定マニュアル」を作成した。
- 2) 施設の改善が必要な場合は、最終曝気槽の溶存酸素濃度を 1～2 週間連続して測定し、経時的な変動パターンを分析することで有効な改善方向の確認ができ、安定した水質の維持が可能となった。

## 2 試験成果の概要

### (1) 簡易比色法の県内畜産施設への適用調査

#### 1) 方法

COD 簡易比色法の県内畜産施設への適用を調査するため、県内の畜産排水処理施設 17 箇所 22 検体を用い、COD 簡易比色法(図 1、パックテスト COD(H)、共立理化学研究所)と公定法(COD-Mn)とを比較した。

#### 2) 結果

簡易比色法と公定法は相関( $r^2=0.8$ )が高いが、COD 濃度が 100mg/L を超えると精度が低下することが判明した(図 2)。この結果を基に水の色や浮遊物質(SS)と相関のある透視度の測定(図 3)後に COD 簡易比色法を測定を行うことを柱とした「指導者向け現場簡易測定マニュアル」(図 4)を作成した。



図 1 パックテストでの測定

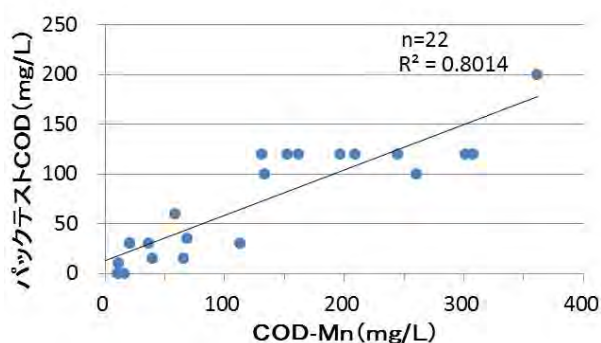
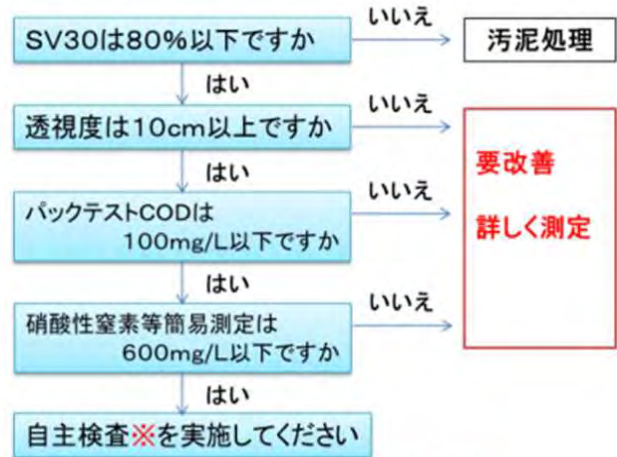


図 2 パックテストCODとCOD-Mnの相関



図3 簡易透視度計



※水質汚濁防止法H23改正で義務化

図4 指導者向け現場簡易測定マニュアルの手順

(2) 既存施設の改善や維持方法の検討

1) 方法

多項目水質計 (TOADKK 社製、WQC24) を県内の畜産排水処理施設の最終曝気槽に設置して水中の溶存酸素濃度や酸化還元電位、水温などを 10 分間隔で 1 ~ 2 週間連続的に計測し、施設の改善後も同様の計測を行った。

2) 結果

計測の結果、溶存酸素の変動がある施設では水質が不安定であり、溶存酸素の急激な低下の要因として曝気送風量や原污水投入が原因であることが判明した。そこで、農家ごとの測定結果を基に 3 戸の農場で設備や運転方法の改善 (表 1) を現地にて実証し、適正な水質が 4 ~ 6 ヶ月間維持できることを確認した。

表 1 計測結果と改善項目

計測結果	原因	改善項目
溶存酸素が高い 溶存酸素が低い 【正常】1~2mg/L	処理中の曝気過不足	・フロアや配管の点検・修理 ・曝気量の調整 ・散気管の取替え(写真⇒)
酸化還元電位が+150mV以下 【正常】+150mV以上	処理前の原污水BOD濃度や量が施設設計超過	・投入量の調整(写真⇒) ・希釈や固液分離 ・廃棄乳を堆肥化处理
その他	沈殿槽のスカム(浮上汚泥)によるCODやSSの上昇	・最終槽(沈殿槽)へのスカム除去装置設置

3 利用上の留意点

- (1) 指導者向け現場簡易測定マニュアルは活性汚泥法の畜産排水処理施設に適用可能。
- (2) 改善方法については FRP 製サイロを活用した連続式活性汚泥法に適用可能。

4 試験担当者

[ 環境・養鶏研究室 主任研究員 三浦泰忠 ]

# 林業試験場

# 応力波による丸太の水分管理手法

## 1 情報・成果の内容

### (1) 背景・目的

燃料用チップの製造では、原木ヤードで原料用丸太を大規模なはい積み状態で放置し自然乾燥させているが、丸太の乾燥具合を調べるには重量を実測しなければならないが、膨大な手間がかかるため、乾燥期間や積み方などは経験や勘に頼らざるを得ない状況であった。



写真1 はい積みされた丸太

そこで、木材における応力波伝搬時間（以下、SPT）が含水率の影響を受けることに着目し、SPT計測による、はい積みした丸太の乾燥状態把握を試みた。

### (2) 情報・成果の要約

2つのセンサー間を伝わるSPTを計測する装置「FAKOPP」を用い、特定区間を対象にセンサーを定力打撃しSPTを計測することにより以下のことを明らかにした。

- 1) 乾燥中の丸太の重量変化とSPTの変化に直線的な強い相関があり、計測したSPT値を期首値と比較することで、効率よく相対的な重量減少を把握できる。
- 2) 栈を入れることで乾燥時間の短縮に効果がある。ただし、冬期はシート被覆の有無に関わらず、ほとんど乾燥が進まない。

## 2 成果の概要

### (1) SPT計測による丸太の重量変化の推定手法の確立

試験場構内に小規模なはい積み（スギ丸太各10本×3山）を設置し、定期的に全ての丸太の重量を計測するとともに、はい積み状態で両木口間のSPTを計測した（写真2,3）。



写真2 丸太の重量計測



写真3 丸太のSPT計測

計測値は期首値に対する相対値として扱い、重量とSPTそれぞれの相対値について関係を調べたところ、直線的な強い正の相関を確認した（図1）。この関係式を用いてSPT相対値から重量相対値の経時変化を推定したところ、良好な結果であった（図2）<sup>1)</sup>。

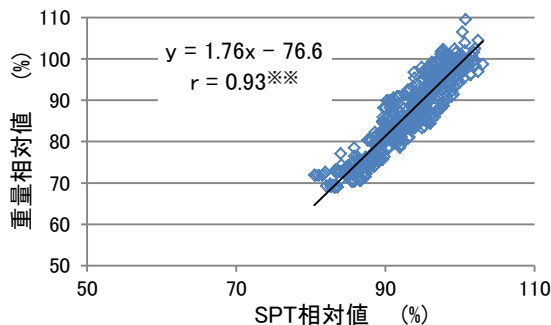


図1 重量相対値とSPT相対値の関係

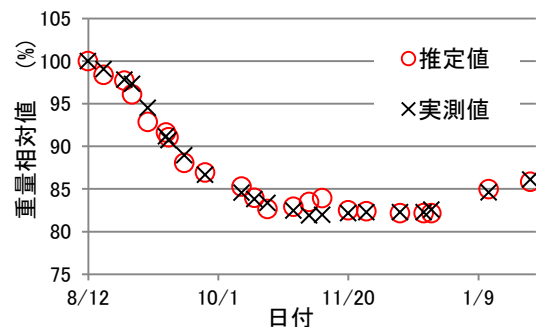


図2 SPTで推定した重量の推移と実測値の推移

## (2) はいの積み方の違いによる丸太の乾燥の差の把握

県内3箇所のチップ工場のヤードにおいて、従来どおりの積み方（目落とし積み(写真4)。以下、**栈無し**）と、栈を入れた通気の良い積み方（**栈積み**(写真5)、**かんざし積み**。以下、**栈有り**)のはいを設け、SPT計測により乾燥の進行状況を調べた。この結果、通気を確保することでは**はい積み丸太の乾燥が促進される**ことを明らかにした(図3)<sup>2)</sup>。



写真4 目落とし積みのはい



写真5 栈積みのはい

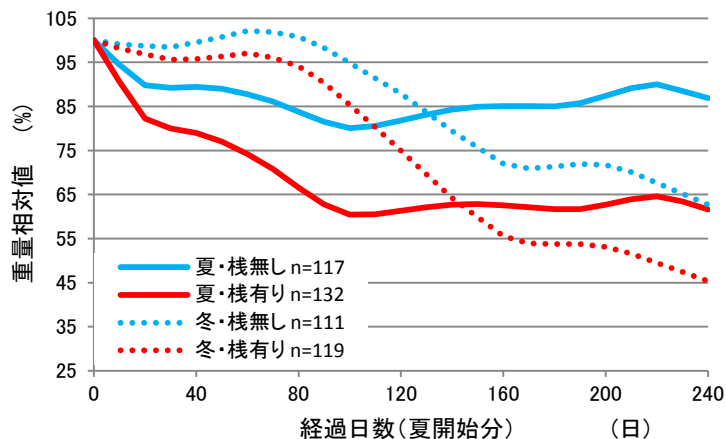


図3 栈の有無によるはい積み丸太の乾燥推移の差

## (3) はい積みの開始時期や被覆の有無による丸太の乾燥の差

県内3箇所のチップ工場のヤードにおいて、はい積みの開始時期（夏期と冬期）による乾燥の進行の差を調べた。この結果、①夏期開始のはいは設置初期から乾燥が進むが、冬期開始のはいでは降雪期を過ぎないと乾燥しないこと(図4)、②降雪期の雨雪対策としてのブルーシート被覆にはある程度の効果が認められるが、実際の保管期間を考慮すると実用上は大きな差にならないこと(図5)が明らかとなった。

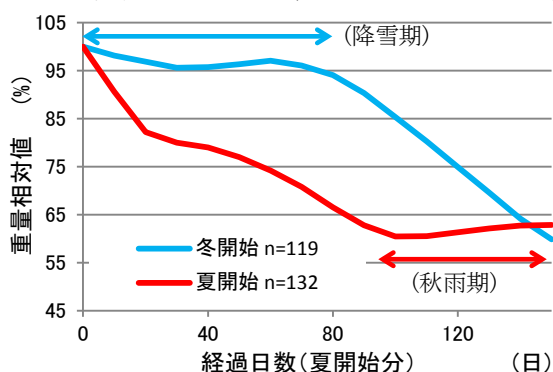


図4 栈有りでははい積み開始時期による乾燥の差

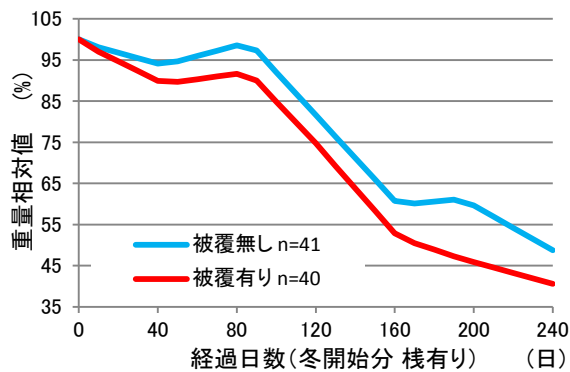


図5 ブルーシート被覆の有無による乾燥の差

## 3 利用上の留意点

この成果の利用について

はいに通気性を保たせることが原木の乾燥を促進するので、各現場で実施可能な形で通気を確保してください。

## 4 試験担当者

〔 木材利用研究室 主任研究員 桐林真人 〕

引用文献等

- 1) 桐林真人, 森田浩也, 藤本高明: 木材工業, 71(8), 312-316 (2016)
- 2) 森田浩也, 桐林真人, 高橋秀彰: 第66回日本木材学会大会要旨集, E27-04-0945 (2016)