

# 平成29年度試験研究成果

課題番号 (H28-01)

課題名：需要に応じた麦生産技術の確立

研究期間：平成25～28年度

研究担当：農業技術部土地利用作物研究室

## 1 研究の目的

### (1) 背景・目的

近年、国産麦に対する関心・需要が高まっている。山口県では集落営農法人を中心に小麦、はだか麦、ビール大麦を生産しているが、いずれも需要を満たせない状態が続いている。こうした状況の中、小麦とビール大麦については多収・高品質を目指して、平成25年にパン用小麦「せときらら」を、平成26年にビール大麦「サチホゴールド」を奨励品種として採用し、従来の品種から全面的に切り替えを行った。

そこで、これらの品種の特性を発揮させ、多収高品質を実現するため、本県に適した栽培方法の確立が必要とされている。また、はだか麦については、これまで麦生産の少なかった中山間地域でも作付が増加しているため、地域の気象条件に応じた栽培基準が求められている。

### (2) 到達目標

- ・パン用小麦「せときらら」において、収量300 kg/10a以上、子実タンパク質含有率12.0%以上<sup>1)</sup>が可能となる施肥技術を確立する。
- ・パン用小麦「せときらら」の製めん性、製パン性を明らかにする。
- ・ビール大麦「サチホゴールド」において、最適な播種期、播種量、施肥体系を明らかにする。
- ・はだか麦「トヨノカゼ」において、中山間地域で収量200 kg/10a以上が可能となる栽培体系を確立する。

## 2 成果の概要

### (1) パン用小麦「せときらら」の施肥技術

ア 「せときらら」は収量性に優れるため、慣行の施肥体系で300 kg/10a以上が可能である(表1-1)。

イ 子実タンパク質含有率は、開花期<sup>2)</sup>に硫安表面施肥または尿素葉面散布を行うことで、12.0%以上が可能である(図1-1、図1-2)。

ウ 開花期追肥を緩効性肥料で代替すると子実タンパク向上効果が劣るため、開花期に尿素等を施肥することが望ましい(図1-3)。

### (2) パン用小麦「せときらら」の製めん性、製パン性

ア 「せときらら」は、わずかなグルテン添加で膨らみのよい良品質なパンを作製できる(表2-1)。

イ 加水量を変えることにより多様なめんの作製が可能であり(表2-2)、加工性に優れている。

### (3) ビール大麦「サチホゴールドデン」の栽培体系

ア 「サチホゴールドデン」では、慣行栽培よりも早播きあるいは播種量を多くしても、穂数は増加するが穂長と千粒重が低下するため増収効果は低い（図3-1、図3-2）。

イ 水稲跡では基肥量は窒素成分で6 kg/10aが望ましく、追肥は2 kg/10a×2回を基本としつつ、日照時間や生育に応じて2 kg/10a程度増量することで増収が期待できる（図3-3）。

### (4) はだか麦「トヨノカゼ」の中山間地域における栽培体系

ア 標高300 mでは、「トヨノカゼ」を10月下旬に播種量7~9 kg/10aで播種し、穂肥を窒素成分で6 kg/10a 施用することで収量200 kg/10a以上の多収が可能である（表4-1）。

イ 標高100 mでは、10月下旬に播種量5~7 kg/10aで播種し、穂肥を窒素成分で3 kg/10a施用することで収量200 kg/10a 以上が可能である（表4-2）。

ウ 緩効性肥料一発体系では3月頃からの溶出が多い肥料で分施体系並の収量が得られるが、年次によっては分施体系よりも収量が低くなる。（表4-3）。

エ 出穂期前の窒素施肥、土壌過湿、および踏圧による主茎の枯死で遅れ穂<sup>3)</sup>の発生が増える（図4-1）。遅れ穂が収穫物に30%以上混入すると収量と外観品質が低下する（表4-4）。

## 3 成果の活用

「せときらら」、「サチホゴールドデン」および中山間地域の「トヨノカゼ」生産現場で活用が可能である。

脚注 1) 小麦の子実タンパク質含有率（子実タンパク）はパンの膨らみ等に影響するため、高い方が望ましいとされている。「せときらら」の子実タンパクの目標は12%以上である。  
2) ほ場の中で4~5割の穂が開花（葯が抽出）した時期のこと。山口県では出穂期の1週間から10日後に開花期を迎えることが多い。一般的に開花期に窒素追肥することで小麦の子実タンパクが高まる。  
3) 一部の出穂が遅い穂のこと。草丈が短く、穂が小さく、成熟も遅い。

## 4 主なデータ

表1-1 「せときらら」の収量と収量構成要素

播種年次	前作	基肥	追肥1	追肥2	稈長	穂長	穂数	収量	千粒重	容積重
		kg/10a	kg/10a	kg/10a	cm	cm	本/m <sup>2</sup>	kg/10a	g	g/L
2013	水稲	4	2	4	89	8.2	380	527	40.7	814
2014	水稲	4	2	4	78	7.5	326	403	40.3	801
2015	大豆	2	2	2	78	8.7	406	308	29.3	781
2016	大豆	2	2	2	83	8.2	437	514	38.6	819

収量は2.2mmで篩選し、水分12.5%換算した。

追肥1は1月下旬、追肥2は2月下旬に施用した。施肥量は窒素成分。

開花期追肥は行わなかった。2015年は黄斑病等が発生したため千粒重が低下した。

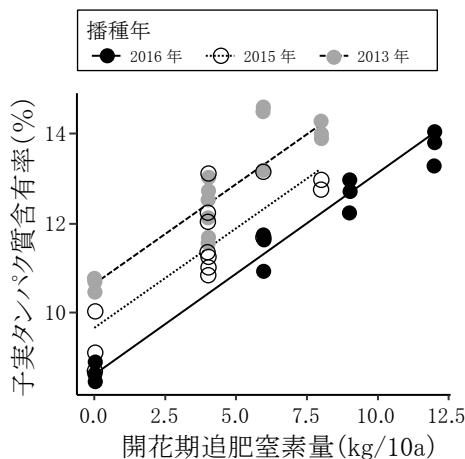


図 1-1 開花期追肥窒素量と子実タンパク質含有率の関係

尿素を水 100L/10a に溶解して噴霧器で施用した。開花期追肥窒素量、播種年の効果は 0.1%水準で有意。交互作用は 5%水準で有意でなかったため除外した。

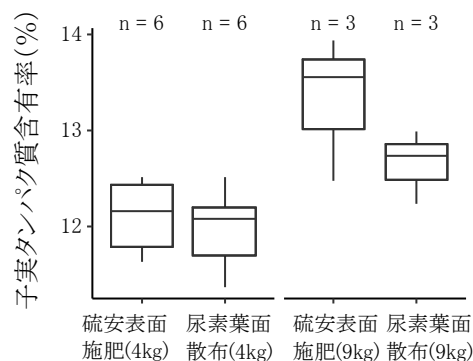


図 1-2 開花期追肥の方法と子実タンパク質含有率

硫安表面施肥は開花期に全量、尿素葉面散布は開花期とその1週間後の2回に分けて半量ずつ施用した。横軸のかつこ内の数値は10aあたり施用窒素量を示す。2要因分散分析の結果開花期追肥方法および交互作用の効果は 5%水準で有意ではなかった。ただし、尿素葉面散布(9kg)は葉焼けが生じた。

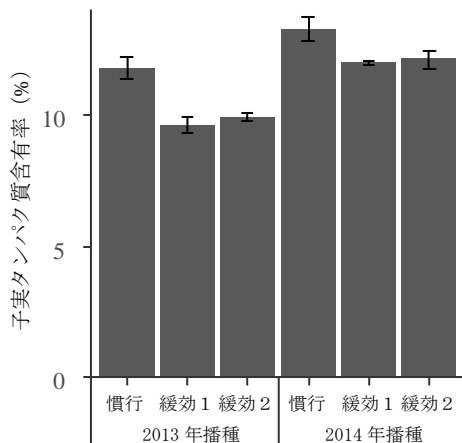


図 1-3 緩効性肥料による子実タンパク質含有率向上効果

縦線は標準誤差を示す。

慣行は緩効性肥料を施用せず、開花期に硫安追肥を行った。緩効1は2月下旬に20日タイプリニア型被覆尿素を施用し開花期追肥を省略した。緩効2は2月下旬に30日タイプシグモイド型被覆尿素を施用し開花期追肥を省略した。いずれも追肥量は窒素成分で4kg/10aとした。

表 2-1 グルテン添加がパンの比容積に及ぼす影響

	子実タンパク含有率	グルテン添加割合		
		0%	0.5%	1.5%
せときらら	8.5%	3.7	4.2	4.0
	11.2%	4.0	4.2	4.0
ニシノカオリ	10.6%	3.3	3.7	4.1

比容積はパンの体積を重量で除したものだ。

第 2-2 グルテン添加や加水率が「せときらら」の中華麺の品質に及ぼす影響

	グルテン添加割合		加水率			
	1%	3%	45%	52%		
硬さ (N)	0.43	0.54	*	0.91	0.06	**
コシ (N)	0.31	0.41	**	0.68	0.04	**

\*\*、\*：それぞれ 1%、5%水準で有意差あり。

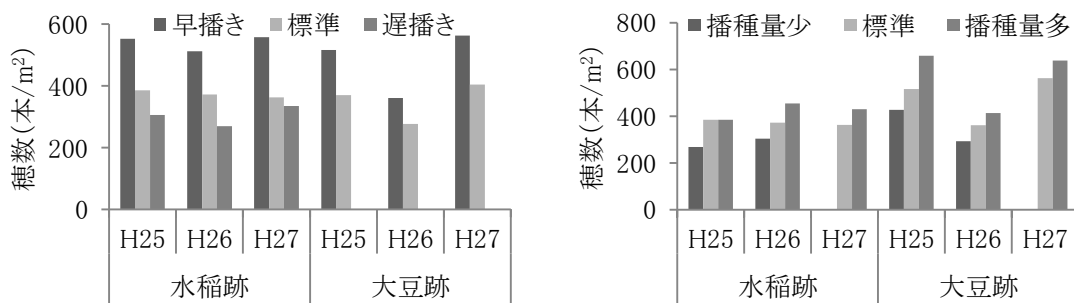


図 3-1 播種時期と播種量が「サチホゴールド」の穂数に及ぼす影響  
 早播きは11月上旬、標準は11月下旬、遅播きは12月上旬播種。播種量少は4.0、標準は7.5、多は12.5kg/10a。  
 左図の播種量は標準（7.5kg/10a）、右図の播種時期は標準（11月下旬）。

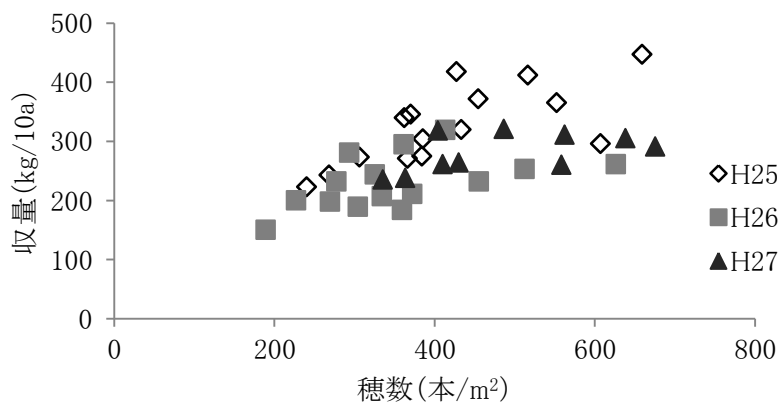


図 3-2 「サチホゴールド」の穂数と収量の関係  
 収量は2.5mmで篩選し、水分12.5%換算した。  
 千粒重は穂数の増加に伴って低下する（データ略）。

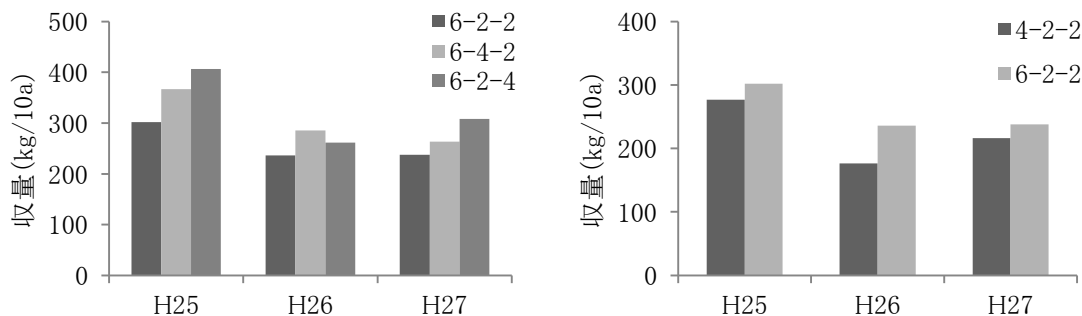


図 3-3 追肥量と基肥量が「サチホゴールド」の収量に及ぼす影響。  
 データは水稻跡。ハイフン前後の数値は左から基肥、追肥1回目、追肥2回目の施用窒素量を示す。  
 追肥1回目は1月下旬、追肥2回目は2月下旬に施用した。

表 4-1 はだか麦「トヨノカゼ」の生育収量に播種時期、播種量、穂肥量が及ぼす影響(標高 300m)。

区名	出芽数 (本/m <sup>2</sup> )	最高莖数 (本/m <sup>2</sup> )	成熟期	倒伏 程度 (0-5)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	遅れ穂		収量 (kg/a)	千粒重 (g)	整粒歩合 (%)	容積重 (g/L)	1穂粒 数	外観品質	
								(本/m <sup>2</sup> )	(%)						H26 産	H27・ 28産
播種時期	10月下旬	195	5月31日	1.5	75	5.1	438	101	23	28.1	30.1	87	804	42	1等	2等
	11月上旬	150	6月2日	1.0	73	5.2	300	74	26	23.5	31.3	90	795	43	1等	2等
播種量	標準	148	6月1日	1.3	73	5.2	374	73	20	25.2	30.8	89	799	43	1等	2等
	増量	196	6月1日	1.3	75	5.0	365	102	28	26.3	30.6	89	800	42	1等	2等
穂肥	標準	174	6月1日	1.3	73	5.0	354	75	23	24.6	30.7	89	801	41	1等	2等
	増量	171	6月1日	1.2	75	5.3	385	100	25	27.0	30.6	88	798	44	1等	2等

旧徳佐分場(標高 310m)で実施。播種法はドリル播。2013~2015年播種の3年間の平均値。直交表で実施。  
 播種量は標準が7 kg/10a、増量が9 kg/10a。  
 窒素施肥は基肥-穂肥で、穂肥は3月上旬で標準が窒素施肥量4 kg/10aで増量が窒素施肥量6 kg/10a。  
 倒伏の多少は0(無)~5(甚)で示した。  
 収量、千粒重は2.2mmで篩選後、水分換算12.5%で求めた。容積重はブラウエル穀粒容積重計による。

表 4-2 はだか麦「トヨノカゼ」の生育収量に播種時期、播種量、穂肥量が及ぼす影響(標高 100m)。

区名	出芽数 (本/m <sup>2</sup> )	最高 莖数 (本/m <sup>2</sup> )	成熟期	倒伏程 度 (0-5)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	有効莖 歩合 (%)	遅れ穂		収量 (kg/a)	千粒重 (g)	整粒 歩合 (%)	容積重 (g/L)	外観品質
									(本/m <sup>2</sup> )	(%)					
播種時期	10月下旬	155	5月22日	3.4	89	4.7	472	63.5	65	16	39.6	29.3	85.5	814	1等~2等
	11月上旬	174	5月24日	3.0	81	4.9	362	62.2	19	6	31.0	30.0	88.9	811	1等~2等
施肥量	標準	178	5月24日	3.0	85	4.7	398	60.0	37	11	34.8	29.8	88.6	812	1等~2等
	増量	180	5月24日	3.7	86	4.9	443	63.9	33	8	33.4	29.2	83.9	808	1等~2等

美祢市美東町植竹(標高 100m)で実施。播種法はドリル播。H25~H27の3年間の平均値。  
 播種量は7 kg/10a。  
 窒素施肥は基肥-分けつ肥(1月上旬~2月上旬)-穂肥(3月上旬)で、分けつ肥は慣行で。穂肥は標準が窒素施肥量3 kg/10aで増量が窒素施肥量5 kg/10a。

表4-3 緩効性肥料を施用した「トヨノカゼ」の収量

播種年次	肥料	倒伏程度 (0-5)	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	収量 kg/10a	千粒重 g	整粒歩合 %	容積重 g/L	一穂粒数
2013	緩効性A	2.0	90	5.2	416	311	32.0	93.0	830	40.1
	緩効性B	1.3	90	5.3	371	327	32.8	93.0	825	49.8
	分施	2.5	88	5.3	405	376	31.4	88.5	822	49.7
2014	緩効性A	1.0	73	5	431	360	31.5	95.9	778	43.4
	緩効性B	1.3	72	5.3	353	395	31.8	96.4	787	45.6
	分施	1.8	75	5.4	488	398	30.3	93.1	775	42.6
平均	緩効性A	1.5	81	5.1	424	336	31.8	94.5	804	41.8
	緩効性B	1.3	81	5.3	362	361	32.3	94.7	806	47.7
	分施	2.2	81	5.4	447	387	30.9	90.8	799	46.2

旧徳佐分場(標高 310 m)で実施。播種法はドリル播。  
 播種量7 kg/10aとして10月下旬に播種した。分施区は窒素成分で基肥6kg/10a、穂肥4 kg/10aとし、穂肥は3月上旬に施用した。  
 緩効性AおよびBは播種時に窒素成分で10kg/10aを全量施用し、追肥は行わなかった。  
 緩効性Aは速効性(50%) + 30日タイプシグモイド(50%)、緩効性Bは速効性(39%) + 20日タイプリニア型(31%) + 25日タイプリニア型(31%)

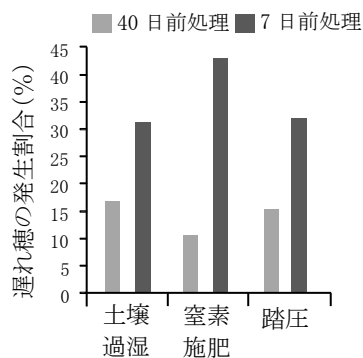


図 4-1 出穂前の各処理が「トヨノカゼ」の遅れ穂発生に及ぼす影響

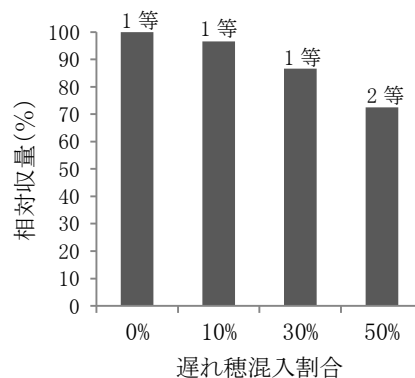


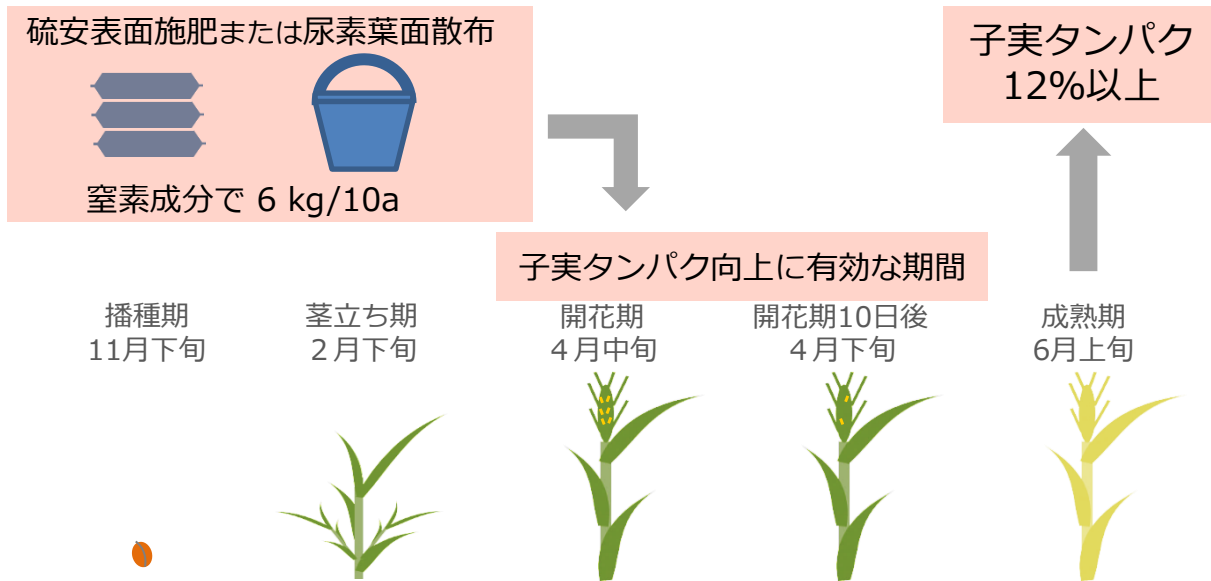
表 4-4 遅れ穂の混入が「トヨノカゼ」の収量品質に及ぼす影響

図中の数値は等級を示す。相対収量は遅れ穂混入割合 0%の収量を100としたときの割合を示す。

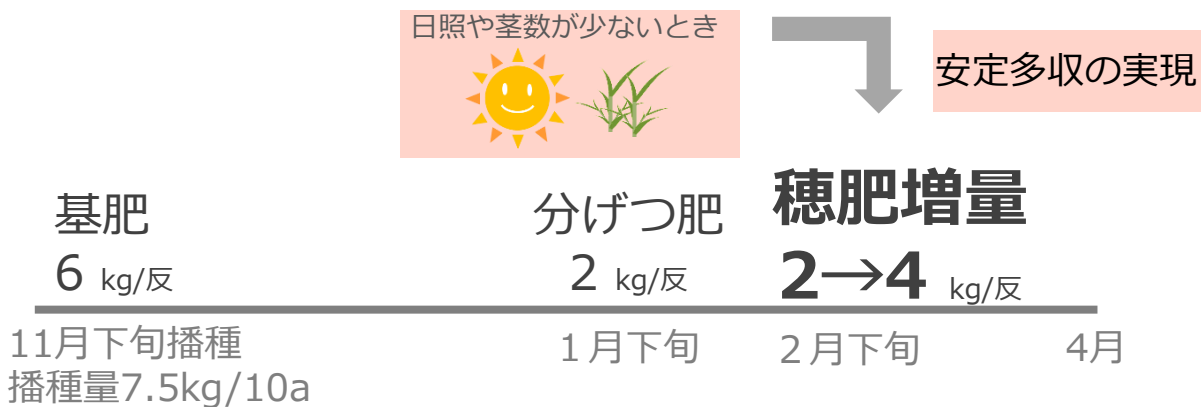
# 需要に応じた麦生産技術の確立

農業技術部 土地利用作物研究室

## パン用小麦「せときらら」



## ビール大麦「サチホゴールデン」



## はだか麦「トヨノカゼ」

