

平成30年度試験研究成果

課題番号：H30-05

課題名：より良い日本酒づくりのためのICTを活用した酒米の栽培支援システムの確立

研究期間：平成27～30年度

研究担当：農業技術部土地利用作物研究室・資源循環研究室
本部経営高度化研究室

1 研究の目的

(1) 背景・目的

山口県内で醸造される日本酒への需要が高まる中、産地からの酒米供給はこの伸びに追随できず、供給率は70%程度にとどまっている(平成27年当時)。

急速な酒米への需要拡大に対応するため、酒米の品種特性及び適性を基にした良質安定栽培技術を確立する。また、ドローン等のICT(情報通信技術)を活用し、分かり易い栽培支援システムを構築する。

(2) 到達目標

山田錦の収量420 kg/10a以上、西都の雫は480 kg/10a以上、両品種ともに品質1等以上が確保可能な酒米の栽培技術を開発するとともに、酒米生産者が酒米の収量向上と醸造適性の向上も含めた品質向上や経営判断が可能となる「酒米栽培マニュアル」を作成する。

2 成果の概要

(1) 「山田錦」の栽培特性と栽培基準

ア 収量と品質の目標値の達成のための適正粒数の目安は、収穫作業と品質確保の面からは21,000粒/m²以下となり、収量確保の面からは19,000粒/m²以上である。基肥が生育と収量に及ぼす効果は小さいが、中山間地では初期生育の確保のため窒素2～3kg/10a程度を施用する必要がある。

イ 移植期を遅らせると収量や整粒歩合が低下することから、平坦部における移植適期の目安は6月9日頃である(図1)。

ウ 穂肥1回目(出穂20日前、幼穂長2mm以上)と2回目(1回目の7日後)のm²当たり粒数を増加させる効果は同等で、穂肥2回目の施用は登熟を促進することから(表1)、穂肥窒素の施肥基準は1回目、2回目ともに2kg/10aである。

(2) 「西都の雫」の栽培特性と栽培基準

ア 幼穂形成期(-25日)までは生育量や葉色、SPAD値に、基肥窒素施用量による差が現われにくい。

イ 基肥窒素施用量は2kg程度、穂肥については、収量確保のため、1回目の穂肥は幼穂形成期(出穂前25日)より遅く施用し、2回目は減数分裂期(出穂前10日)の施用が適する。

(3) 生育診断技術による穂肥施用基準の作成

ア ドローン等を活用した低層リモートセンシング¹⁾により、迅速に「山田錦」の窒素吸収量を推測できる(図2)。

イ 窒素吸収量と籾数の関係から算出した適正籾数や玄米タンパク含量を目標値とする時の穂揃期の目標S1値²⁾は31~35である(図3、4)。また、穂肥がS1値に与える変化量を考慮する計算式により、幼穂形成期及び減数分裂期における適正穂肥量を算出できる(表2)。

ウ 現地実証ほ場4カ所において、センター内のデータで開発したセンシングに基づく穂肥量の決定により、大半のほ場で目標収量の420 kg/10a以上が確保され、適応性が認められる。

(4) 酒米新技術の経済性

新技術の10aあたり売上高は109,434~143,218円で、主食用品種等と比べ24,324~57,575円高く、利潤も20,468~51,080円多くなるなど、主食用品種等と比べ高い収益性が得られる(表3)。

3 成果の活用

(1) 「山田錦」の品種特性や酒造適性の向上を踏まえた栽培基準や生育診断技術、経営判断指標を盛り込んだ「酒米栽培マニュアル」を平成31年3月末までに作成し、平成31年産の作付けから活用できる。

(2) マニュアルを反映した地域版の栽培暦を作成することにより、地域特性に応じた栽培法の定着ができる。

(3) ドローンを活用した生育診断技術については、低コスト化や性能向上とともに、ICTが普及することによって、利用が促進されると見込まれる。

脚注 1) 低層リモートセンシングはドローン等にセンサを搭載し、地表(作物等)を観測すること
2) S1値はセンサから得られる出力値。センサがレーザーを照射し、稲体から反射した値を計測するため、天候による影響が少ないのが特徴。

4 主なデータ

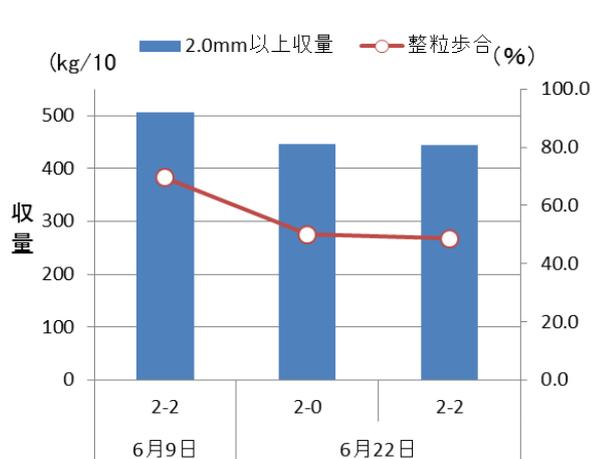


図1 移植期、穂肥施用と収量、整粒歩合の関係

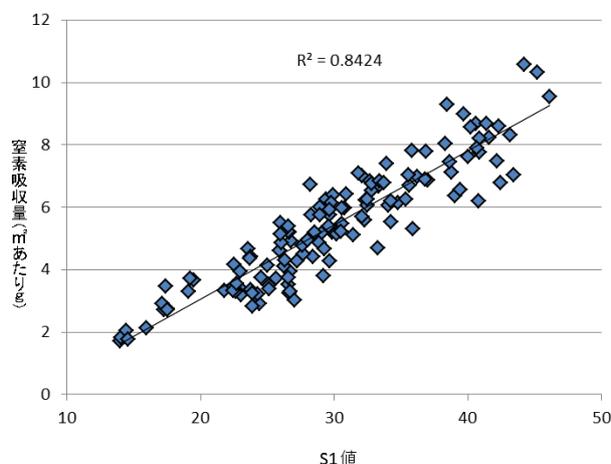


図2 S1値と窒素吸収量の関係

表1 「山田錦」の地力差がある圃場における穂肥施用法が収量および

収量構成要素に及ぼす効果

	収量(kg/a)	m ² 当たり	千粒重	登熟歩合	登熟量
ほ場地力	2.0mm	籾数	(g)	(%)	
穂肥体系区	以上	(×100)	①	②	①×②
地力中庸					
0-0区 3 か年平均	38.7	181	27.5	73.9	2035
穂肥効果	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
0-2区	107	110	101	93	95
2-0区	106	110	102	97	101
2-2区	115	118	103	96	98
4-0区	124	127	103	100	103
分散分析					
H28	**	**	ns	*	-
H29	*	*	*	**	-
H30	*	**	ns	*	-
高地力					
0-0区 3 か年平均	43.5	193	27.8	75.4	2086
穂肥効果	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
0-2区	107	112	102	98	101
2-0区	109	112	102	101	102
1-1区	111	111	102	101	103
2-2区	116	117	103	101	102
分散分析					
H28	ns	*	ns	ns	-
H29	**	**	*	ns	-
H30	ns	*	ns	ns	-

穂肥の体系は穂肥1回目（出穂前20日）と穂肥2回目の窒素施用量である。穂肥効果は0-0区を100とし、各々の穂肥体系区の比率である。地力中庸ほ場の4-0、0-2は2か年の平均である。

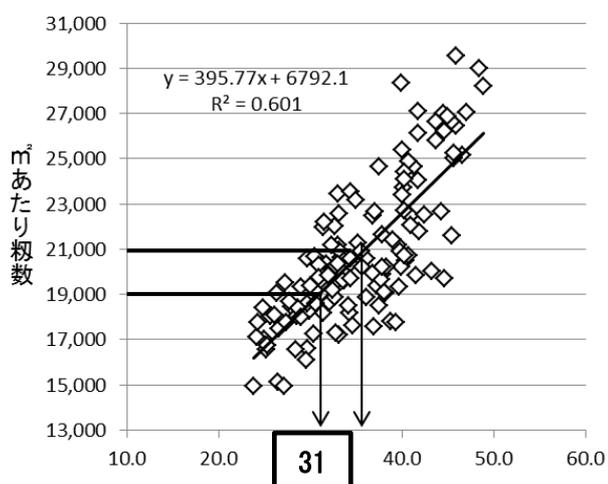


図3 適正籾数を確保するための目標S1値

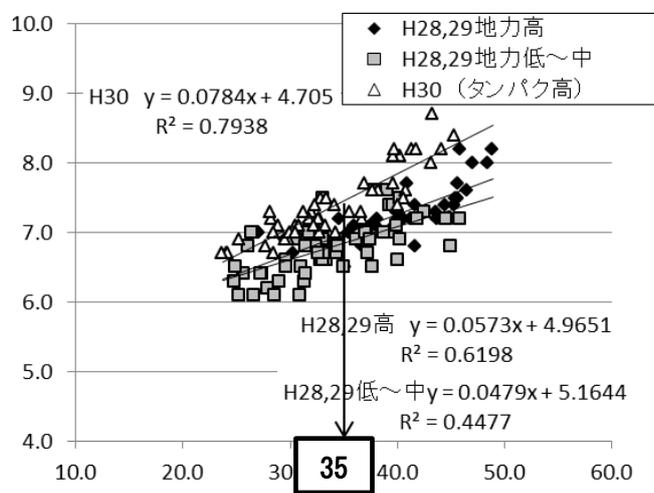


図4 玄米タンパク含量を抑えるための目標S1値

表2 各生育ステージのS1値から適正籾数を求めるための算出式

診断時期	予測式
幼穂形成期	$Y = 2(T - S1 / C - S1 \times 100 - 100) / (-0.3407 \times S1 + 30.019)$
減数分裂期	$Y = 2(T - S1 / C - S1 \times 100 - 100) / (-0.5932 \times S1 + 39.796)$

Y: 穂肥量 T-S1: 目標とするS1値 (31~35) C-S1: 測定したS1値

※目標S1値はほ場の特性や気象条件等を考慮して決定

表3 「山出錦」新技術と王食用品種等の経済性比較 (表註地別3か年平均値)

組織（地域） 品種	A（標高330m）			B（標高320m）			C（標高19m）			D（標高14m）		
	山田錦	コシヒカリ	品種間差	山田錦	コシヒカリ	品種間差	山田錦	日本晴	品種間差	山田錦	ヒノヒカリ	品種間差
粗収益（①）	125,605	84,415	41,190	143,218	90,822	52,396	122,890	80,982	41,908	109,434	85,110	24,324
売上高	125,605	84,415	41,190	143,218	90,822	52,396	122,890	65,315	57,575	109,434	85,110	24,324
収量(kg)	416	414	2	463	446	17	411	512	-101	376	462	-86
交付金等	0	0	0	0	0	0	0	15,667	-15,667	0	0	0
生産費用（②）	74,166	74,832	-666	94,183	93,137	1,045	73,583	66,456	7,127	96,038	91,911	4,127
修繕費・減価償却費	26,116	26,116	0	17,421	17,615	-194	4,353	4,359	-6	17,350	17,350	0
労働費	14,865	15,332	-467	12,632	12,632	0	9,399	6,832	2,567	22,732	21,732	1,000
労働時間（h）	14.8	15.2	-0.4	12.6	12.6	0.0	9.5	6.9	2.6	22.7	21.8	0.9
販売費・管理費（③）	8,648	8,654	-6	9,203	8,933	270	8,724	8,740	-16	8,606	8,877	-271
経営費（④=②+③）	82,814	83,486	-672	103,386	102,070	1,315	82,307	75,196	7,111	104,644	100,788	3,856
利潤（⑤=①-④）	42,791	929	41,862	39,832	-11,248	51,080	40,583	5,785	34,797	4,790	-15,678	20,468

注1）主食用品種等は各実証法人で主力となっている品種を選定

注2）データは各組織とも作付全体の実績を10aあたりに換算した値

注3）売上高は全品種とも各年度の品種等級別の全農概算金単価をもとに算出

注4）交付金等は「産地交付金」である

注5）ドローン+レーザーセンサー式の費用は水稲作付50ha（80ha規模の経営体で約6割）での利用を想定して算出し、全ての品種で農機具費として計上

注6）農業経営支援システム「秋彩」の費用は、H26年度県内集落法人の平均作付面積32haで案分し計上

注7）労働単価は1,000円/時間

より良い日本酒づくりのためのICTを活用した 酒米の栽培支援システムの確立

(農業技術部) 土地利用作物研究室・資源循環研究室
(本 部) 経営高度化研究室

【背景・目的】

日本酒の需要が高まり、高品質な酒米の生産拡大が求められている。このため、情報通信技術（ICT）を活用して酒米の生育を数値化し、追肥等の栽培管理に役立つ技術の開発を行う。

【山田錦の特性と栽培法】

【成果】

- ◆ 基肥が生育と収量に及ぼす効果は小さいが、中山間地では初期生育の確保のため窒素2~3kg/10a程度を施用する。
- ◆ 移植期を遅らせると収量や整粒歩合が低下することから、平坦部における移植適期の目安は6月9日を中心とする6月5日~15日頃である。
- ◆ 穂肥1回目と2回目の㎡当たり粒数を増加させる効果は同等で、穂肥2回目の施用は登熟を促進することから、穂肥窒素の施肥基準は1回目、2回目ともに2kg/10aである。

【生育診断技術による穂肥施用基準の作成】

【成果】

- ◆ 生育期間中のS1値と酒米の窒素吸収量は相関が高く、精度よく生育量を推測できる。
- ◆ 穂揃い期のS1値は㎡あたり粒数や玄米タンパク含量と相関があるため、粒数及び品質を適正に保つための目標S1値を設定できる。
- ◆ 穂肥がS1値に与える変化量を考慮する計算式により、幼穂形成期及び減数分裂期における適正穂肥量を算出できる。



レーザ式生育センサを「ドローン」等に搭載し、地上3~4mの高さからS1値を測定

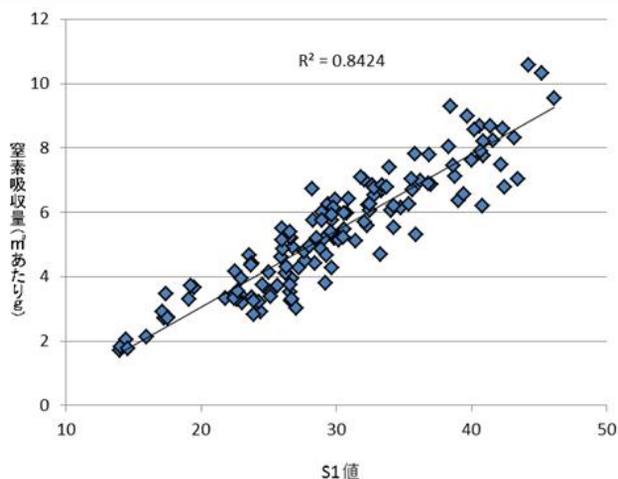


図 S1値と窒素吸収量の関係

【技術の活用】

試験結果を反映させた「酒米栽培マニュアル」を作成し、新規に栽培する法人などが収量および品質向上を実現するための栽培技術を分かりやすく提案する。