

令和4年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3102-325621（経常（各部）研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：安定確収のための秋まき小麦有機栽培技術
（研究課題名：安定確収を目指した秋まき小麦有機栽培技術の確立）
- 2) キーワード：秋まき小麦、有機栽培、間作緑肥、肥培管理法、病害発生状況
- 3) 成果の要約：秋まき小麦有機栽培で収量性優先の場合は9月中旬に255粒/m²播種し、越冬性優先の場合は8月下旬～9月上旬に340粒/m²播種する。窒素施肥量は基肥-雪上(3月中旬)-止葉期：4-4-4～8kg/10aを目安とする。間作緑肥は雑草抑制に効果的である。過剰追肥は赤さび病を助長する。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：中央農業試験場・農業環境部・生産技術グループ・研究主任・小谷野茂和
- 2) 共同研究機関（協力機関）：中央農業試験場・病虫部・病害虫グループ（アグリシステム株式会社）

3. 研究期間：令和2～4年度（2020～2022年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

有機栽培小麦の供給量不足や有機生産者の経営規模拡大傾向により小麦有機栽培面積増加の機運が高まっており、パン用途にも対応できる高品質な有機栽培秋まき小麦を安定生産するための技術が求められている。

2) 研究の目的

播種期、播種量および肥培管理法の組合せにより、越冬性向上と雑草抑制を図り、高品質な小麦の安定確収のための技術を開発する。また、主要病害の発生状況と生育・収量への影響を明らかにする。

5. 研究内容

1) 現地事例調査（R2～4年度）

- ・ねらい：小麦有機栽培の現地事例を調査し、栽培技術開発の参考とする。
- ・試験項目等：（調査項目）栽培品種、播種時期、施肥量、雑草・病害対策と発生実態、土壌化学性、収量等

2) 安定確収および雑草抑制技術の開発（R2～4年度）

- ・ねらい：播種期、播種量、施肥法（時期、施肥量）等を検討し、越冬性の向上および収量・子実タンパク増加のための有機栽培技術を開発する。また、間作緑肥の雑草抑制効果等を検証する。
- ・試験項目等：（試験場所）中央農試場内（熱抽窒素2.3mg/100g）
胆振管内（A町；同5.3mg/100g）、空知管内（B市；同10.5mg/100g）
（試験処理）播種期（早期=8月下旬～9月上旬、標準=9月中～下旬）、播種量（255、340粒/m²）
一部に間作緑肥（シロクロバ同時播種（播種量0.3kg/10a））区を設置。
窒素施肥（基肥-雪上-止葉=4-0-0、4-4-0、4-4-4、4-4-8kg/10a、発酵鶏ふん（N約4%））
（供試品種）「きたほなみ」、「ゆめちから」（現地のみ）
（調査項目）生育経過（茎数、乾物重等）、収量、タンパク、窒素吸収量、雑草乾物重等

3) 小麦主要病害の発生評価（R2～4年度）

- ・ねらい：有機栽培条件における主要病害の発生状況および収量・品質への影響を明らかにする。
- ・試験項目等：（試験場所・供試品種）同上
（調査項目）病害発生状況（雪腐病、赤さび病、赤かび病、DON濃度；化学肥料無防除との比較）

6. 研究成果

- 1) 過去5年の生産実績（収量(kg/10a)、タンパク(%)）は、「きたほなみ」が97～564(平均200)、8.8～13.6(同9.9)、「ゆめちから」が84～626(同331)、10.0～14.3(同11.7)と較差が大きかった。その一因として窒素施肥量が生産者により0～12(同5)kg/10aと大きく異なることが挙げられた。播種日は8月25日～9月25日(同9月9日)、播種量は約200～600(同400)粒/m²で、約1/3の生産者が雑草対策として間作緑肥を栽培していた。
- 2) (1) 中央農試における越冬前の積算気温(播種～11/15：3℃以上)は、早期播種971℃、標準播種532℃であり、早期播種では越冬前の茎数や乾物重が多いなど、越冬性に優れていた(表1)。しかし、早期播種では茎数の淘汰から穂数が不足し、標準播種よりやや低収となった。
(2) 播種量については、340粒/m²の越冬前茎数や乾物重、窒素吸収量が255粒/m²より多かった(表1)。収量は早期播種では340粒/m²、標準播種では255粒/m²が多い傾向にあった。
(3) 止葉期追肥を行った場合「きたほなみ」では安定して300kg/10a以上の収量が得られた。一方、「ゆめちから」ではタンパク10%以上の産物が得られた(表1)。
(4) 3月中旬に雪上施肥した発酵鶏ふんの窒素は止葉期までに75%溶出し(図1)、生育・収量を改善した(表1)。
(5) 止葉期の追肥量が増えるにつれ穂数、収量、千粒重が増加する傾向にあった(表1)。8kg/10aの窒素追肥ではタンパクも0.5ポイント程度増加した。
(6) 成熟期の雑草乾物重は熱水抽出性窒素が高い現地や止葉期追肥量が多い試験区で多かった(表1)。主な草種は、スズメノカタビラ、ハコベ、ナズナであった。
(7) 間作緑肥により雑草量が抑制された。増収・高タンパク化の効果が認められた事例もあったが(データ略)、干ばつ年には減収する事例もあった(表1)。
- 3) 早期播種では雪腐病発病度が高かったが(表2)、越冬後の作物体残存量は多かった(表1)。播種量の雪腐病発病への影響は判然としなかった。赤さび病の病斑面積率は止葉期の窒素吸収量に比例して高く(図2)、止葉期追肥により高まった(表2)。開花期の少雨により赤かび病は3年とも少発生で、処理間差はなかった(表2)。
- 4) 以上より、秋まき小麦有機栽培で収量性優先の場合は9月中旬に255粒/m²播種し、越冬性優先の場合は8月下旬～9月上旬に340粒/m²播種する。窒素施肥量は基肥-雪上(3月中旬)-止葉期：4-4-4～8kg/10aを目安とする。

<具体的データ>

表1 播種期・播種量・品種・窒素施肥等が生育・収量・子実品質に及ぼす影響 (2021~2022年の平均)

試験地	播種期 (月/日)	播種量 (粒/m ²)	品種	窒素施肥(kg/10a)				越冬前		乾物重		止葉期		穂数 (本/m ²)	製品 収量 ²⁾³⁾ (kg/10a)	千粒重 ²⁾ (g)	タンパク 2)4) (%)	窒素 吸収量 (kg/10a)	雑草 乾物重 (kg/10a)	
				基肥	雪上	止葉	その他	本(本/m ²)	越冬前	起生期	止葉期	本(本/m ²)	(kg/10a)							
場内 ¹⁾	早期 (8/27)	255	きたほなみ	4	0	0	—	942	113	62	294	664	3.0	376	324	37.4	7.5	5.1	5	
				4	4	0	—	—	—	105	460	1,117	5.9	432	351	35.8	6.9	5.5	11	
	早期 (8/29)	255	きたほなみ	4	4	4	—	1,279	132	82	450	583	5.1	468	334	37.2	8.1	6.5	19	
				4	4	4	—	1,544	182	81	480	618	6.4	480	352	36.8	8.3	7.0	7	
	標準 (9/22)	255	きたほなみ	4	4	0	間作緑肥	988	45	46	333	457	3.7	427	317	36.4	7.4	5.5	4	
				4	4	0	—	1,081	55	45	393	499	4.2	433	353	37.4	7.9	6.3	9	
				4	4	4	—	1,081	55	45	393	499	4.2	482	379	37.6	7.9	6.9	19	
				4	4	8	—	1,081	55	45	393	499	4.2	526	446	38.5	8.4	8.6	23	
	340	きたほなみ	4	4	4	—	1,467	76	52	421	583	4.8	499	361	37.8	8.0	6.7	10		
			4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
胆振	早期 (9/2)	255	きたほなみ	4	4	0	—	976	57	43	461	661	6.9	451	327	38.3	9.3	7.5	20	
				4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	458	405	38.1	10.9	12.4	18
				4	4	0	—	997	96	48	489	521	8.0	366	315	41.1	12.6	9.4	25	
空知	早期 (8/28)	255	きたほなみ	4	4	0	起生期 ⁴	1,456	134	86	488	783	8.2	556	432	35.2	8.9	9.9	58	
				4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	599	445	35.5	9.2	10.6	54
				4	4	0	起生期 ⁴	1,578	272	94	429	664	8.5	629	445	40.1	11.6	11.0	32	
340	きたほなみ	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	674	501	39.9	12.0	13.0	44		
		4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

注) 網掛け部分は播種期・播種量試験で共通する窒素施肥処理(4-4-4kg/10a)の試験区
1) 2020年の単年データ、2) 水分13.5%換算、3) 2.2mmの篩い上、4) 近赤外分光装置による測定値

表2 各種病害の発生状況 (2021~2022年の平均)

播種期	播種量 (粒/m ²)	品種	窒素施肥(kg/10a)			雪腐病		赤さび病		赤かび病		
			基肥	雪上	止葉	その他	発病度	主な菌種割合 ¹⁾ (%)	病斑面積率 ²⁾ (%)	発病	赤かび	DON ³⁾
場内	255	きたほなみ	4	4	0	—	24.7	褐小74黒小23	4.2	0.01	0.1	N.D.
			4	4	0	—	23.6	褐小73黒小22	8.9	0.02	0.1	N.D.
早期	340	きたほなみ	4	4	0	間作緑肥	19.7	褐小79黒小19	4.6	0.02	0.0	N.D.
			4	4	0	—	14.5	褐小79黒小17	4.7	0.00	0.0	N.D.
場内 標準	255	きたほなみ	4	4	4	—	—	—	5.3	—	—	—
			4	4	8	—	—	—	8.4	0.00	0.0	N.D.
			4	4	0	—	16.9	褐小79黒小19	7.3	0.00	0.0	N.D.
			4	4	0	—	—	—	—	—	—	—
化学肥料 無防除	250	きたほなみ	4	0	0	起生期	19.2	褐小69紅色25	21.5	0.01	0.0	N.D.
			6	14.9	—	—	—	—	—	—	—	—
胆振	255	きたほなみ	4	4	0	—	40.3	紅色41黒小40	0.7	0.06	0.1	0.25
			4	4	4	—	—	—	0.9	—	—	—
			4	4	0	—	37.5	紅色51黒小31	0.4	0.03	0.0	N.D.
空知	255	きたほなみ	4	4	0	起生期 ⁴	42.0	褐色54褐小39	16.2	0.00	0.0	N.D.
			4	4	4	—	—	—	16.4	—	—	—
			4	4	0	起生期 ⁴	51.4	褐色46褐小41	1.4	0.00	0.0	N.D.
340	きたほなみ	4	4	4	—	—	—	1.4	—	—	—	
		4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	

1) 褐小:雪腐褐色小粒菌核病、黒小:雪腐黒色小粒菌核病、紅色:紅色雪腐病、褐色:褐色雪腐病
2) 乳熟期止葉、3) N.D.:0.25ppm 未満

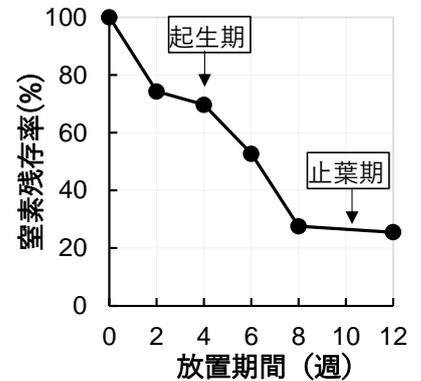


図1 雪上施肥した発酵鶏ふんの窒素溶出経過(場内・2020年)

注) 発酵鶏ふん5gを不織布ネットに入れ、雪上に放置(3/12)後、経時的に回収し、窒素残存率を測定
窒素残存率(%)=100×窒素残存量/放置前の窒素含有量

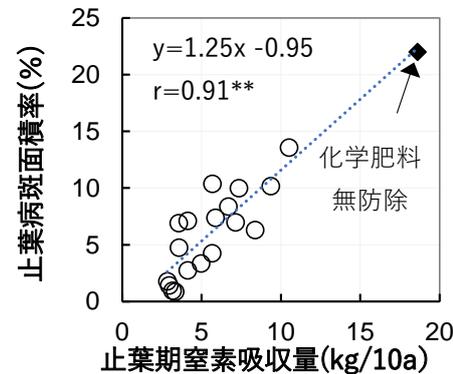


図2 小麦の窒素吸収量が赤さび病発病に及ぼす影響 (2021年・場内)

注) 調査日: 6月24日(乳熟期)
化学肥料無防除区は慣行より多施肥の条件(窒素施肥量18kg/10a(基肥-起生期: 4-14 kg/10a))で試験した

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 小麦有機栽培における安定生産および雑草制御のための技術として活用する。
- (2) 過剰な追肥は赤さび病発病を助長することに留意する。
- (3) 本試験は雪腐大粒菌核病の発病がない圃場で行われた。
- (4) 早期播種はコムギ縮萎病の発病を助長する恐れがあるので、発生地域では品種に留意する。

2) 残された問題とその対応

8. 研究成果の発表等