

平成28年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3104-325261 （経常（各部））

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：堆肥の施用時期と混和方法が畑作物の生育・収量に及ぼす影響
(研究課題名：畑作物の初期生育・収量向上のための有機・クリーン農業栽培における堆肥施用法)
- 2) キーワード：堆肥、施用時期、混和方法、生育、収量
- 3) 成果の要約：堆肥の窒素・リン酸の肥料換算係数は施用時期や混和方法によらず同一と見なせる。堆肥の春施用には畑作物の生育・収量の向上が期待できる一方、秋施用(秋反転)には作業分散や病害虫リスクの低減等のメリットがあるので、生産現場の営農実態に合わせて施用時期と混和方法を選択すべきである。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：十勝農試・研究部・生産環境G・主査 笛木伸彦
- 2) 共同研究機関（協力機関）：なし
- 3) 研究期間：平成26～28年度（2014～2016年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

有機・クリーン栽培等、化学肥料の施用量を制限する環境保全型農業において、初期生育・収量確保のために堆肥の有効活用がますます重要になっている中、堆肥の施用時期と混和方法による効果の違いについて知見が求められている。

2) 研究の目的

畑作物における堆肥の施用時期と混和方法が生育・収量に及ぼす影響について明らかにする。

5. 研究内容

1) 堆肥混和方法・施用時期の検討(H26～28年度)

- ・ねらい：生育期間の異なる畑作物を供試し、堆肥の施用時期と混和方法を変えた処理区を設け、各作物の生育・収量・養分吸収に与える影響を明らかにする。
- ・試験項目等：供試圃場：十勝農試圃場（土壌型：淡色黒ボク土）。供試作物：てんさい「リッカ」、ばれいしょ「さやあかね」（2014～2015年）、「男爵薯」（2016年）、スイートコーン「恵味ゴールド」。堆肥の施用時期と混和方法：①秋反転区（対照区）、②秋混和反転区、③春反転区、④春混和区、⑤無堆肥区。プラウによる反転深さ：22～29cm、ロータリーハローによる混和深さ：14～16cm。供試堆肥：完熟パーク堆肥（水分60%、窒素0.8～0.9%、リン酸0.6%）、施用量は2014年：5t/10a、2015～2016年：3t/10a。施肥処理：減肥区（施肥ガイドに基づき堆肥分を減肥）、無肥料区、施肥標準区。※③春反転区以外はすべて前年秋にプラウによる反転を実施。また当年春にはすべての処理区でロータリーハローによる混和を実施。

6. 成果概要

- 1) てんさいの生育（6月下旬）は堆肥の秋施用よりも春施用で優り、リン酸吸収量（6月下旬）も春施用が秋施用に優る傾向にあった。一方、草丈・乾物重・リン酸吸収量については、秋混和反転区が秋反転区に劣ることがあった。収穫期については、根重・糖量ともに堆肥の春施用は秋施用に優る傾向にあったが、窒素・リン酸吸収量は堆肥処理間で大差ない傾向にあった（表1）。
- 2) ばれいしょの生育と7月下旬の窒素吸収量（塊茎）については、概して春反転区が秋混和反転区に優る傾向にあった。収穫期については、デンプン価で秋混和反転区が春反転区に有意に優ったことを除けば、収量・中心空洞および窒素・リン酸吸収量の処理区間差は判然としなかった。（表2）。
- 3) スイートコーンの開花期の生育と窒素・リン酸吸収量は、春施用区が概して秋施用区に優った。一方秋施用区では、生育と窒素・リン酸吸収量については、秋混和反転区が秋反転区に劣った。収量（雌穂生重・全乾物重）およびリン酸吸収量についても、概して春施用区が秋施用区に優り、秋施用区どうしでは秋混和反転区が秋反転区に劣った（表3）。
- 4) 以上のように、堆肥の春施用には畑作物の生育・収量の向上が期待できるが、一方で秋施用(秋反転)には作業分散や病害虫リスク(タネバエの発生等)の低減等のメリットがあるので、生産現場の営農実態に合わせて施用時期と混和方法を選択すべきと考えられた。
- 5) 窒素の肥料換算係数は、ばれいしょでは北海道施肥ガイド2015の設定値0.2より値が低く、スイートコーンではばらつきが大きかった。両作物ともてんさいより生育期間が短く根域も浅いことが評価を難しくした理由と考えられた。てんさいにおける窒素の肥料換算係数は0.22～0.37で処理区間差はなく、0.2に近似した（表4）。
- 6) リン酸の肥料換算係数は、ばれいしょでは処理区間差はなく、北海道施肥ガイド2015の設定値0.6を上回った。スイートコーンでも、無肥料区の秋混和反転区で0.20と低かったことを除けば0.6をほぼ上回り、てんさいでも0.51～0.64とほぼ0.6に近似した（表4）。
- 7) 以上のことから、堆肥の施用時期と混和方法によって窒素・リン酸の肥料換算係数を変える必要がないことが示された。

< 具体的データ >

表1 堆肥の施用時期と施用方法がてんさいの生育・収量と養分吸収に与える影響(3カ年平均)

施肥処理	堆肥処理	6/29~30				収穫期(10/13~17)						
		乾物重 (kg/10a)		養分吸収量 (kg/10a)		根重 (t/10a)	同左 指数	糖分 (%)	糖量 (kg/10a)	同左 指数	養分吸収量 (kg/10a)	
		茎葉	菜根	N	P ₂ O ₅						N	P ₂ O ₅
減肥区	①秋反転区	147	88ab	6.5	1.5ab	7.4	100	16.6	1234	100	20.2	8.2
	②秋混和反転区	131	67b	5.6	1.1b	7.4	100	16.5	1219	100	20.4	7.9
	③春反転区	183	117a	7.8	1.8ab	8.1	110	16.7	1352	110	18.7	7.9
	④春混和区	202	123a	8.6	1.9a	7.9	107	17.1	1345	109	17.6	7.8
無肥料区	①秋反転区	87	47ab	3.6	1.0	6.6	100	17.7	1167	100	13.2	6.7
	②秋混和反転区	67	34b	2.7	0.6	6.4	97	17.5	1111	96	12.5	6.3
	③春反転区	139	87a	5.3	1.5	6.8	103	17.6	1186	102	11.8	6.1
	④春混和区	134	85a	5.0	1.3	6.6	102	17.9	1183	103	11.3	5.9

注) a-bは処理区間に有意差(Tukey-Kramer法、p<0.05)があることを示す。

表2 堆肥の施用時期と施用方法がばれいしょの収量と養分吸収に与える影響(3カ年平均)

施肥処理	堆肥処理	上いも 収量 (t/10a)	同左 指数	規格内 収量 (t/10a)	同左 指数	塊茎養分吸収量 (kg/10a)		デンプン 価 (%)	中心 空洞 (%)
						N	P ₂ O ₅		
②秋混和反転区	3.4	98	2.8	99	5.9	3.3	15.1a	6.1	
③春反転区	3.4	97	2.7	95	6.1	3.5	14.1b	1.8	
④春混和区	3.6	102	2.8	98	5.5	3.3	14.4ab	0.0	
無肥料区	①秋反転区	2.8	100	2.2	100	4.9	3.0	14.5	2.4
	②秋混和反転区	2.7	96	2.1	95	5.9	2.8	14.4	8.3
	③春反転区	3.0	109	2.4	108	5.1	3.2	13.9	0.0
	④春混和区	3.1	109	2.2	101	4.5	2.9	14.2	3.7

注) a-bは処理区間に有意差(Tukey-Kramer法、p<0.05)があることを示す。

表3 堆肥の施用時期と施用方法がスイートコーンの生育・収量・養分吸収に与える影響(2カ年平均、2014~2015年)

施肥処理	堆肥処理	開花期(7/25~8/3)				収量調査(9/2~7)				
		草丈 (cm)	乾物重 (kg/10a)	吸収量(kg/10a)		雌穂生重 (kg/10a)	同左 指数 (kg/10a)	全乾物重 (kg/10a)	吸収量(kg/10a)	
				N	P ₂ O ₅				N	P ₂ O ₅
減肥区	①秋反転区	127	260	6.5	1.7	1355	100	1010	11.2	4.3
	②秋混和反転区	107	159	4.1	1.0	1222	90	919	11.1	4.0
	③春反転区	142	338	7.7	2.1	1384	102	1140	13.3	4.8
	④春混和区	152	336	7.8	2.2	1433	106	1217	13.0	4.7
無肥料区	①秋反転区	118	206	4.9	1.4	1160	100	885	8.7	3.7
	②秋混和反転区	101	157	4.0	1.1	994	86	778	8.4	3.8
	③春反転区	140	288	6.2	2.0	1195	103	1048	10.6	4.6
	④春混和区	144	330	7.4	2.1	1259	109	1043	10.3	4.5

表4 各作物・各処理区における肥料換算係数(3カ年平均)

施肥処理	堆肥処理	てんさい		ばれいしょ		スイートコーン	
		N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅
②秋混和反転区	0.37	0.64	0.09	0.70	0.21	0.52	
③春反転区	0.27	0.64	0.12	1.02	0.46	1.30	
④春混和区	0.22	0.63	0.07	0.79	0.43	1.14	
無肥料区	①秋反転区	0.28	0.58	0.10	0.87	0.15	0.55
	②秋混和反転区	0.26	0.56	0.16	0.75	0.08	0.20
	③春反転区	0.22	0.51	0.13	1.19	0.21	0.83
	④春混和区	0.22	0.52	0.10	1.01	0.19	0.76

注1) 肥料換算係数とは、堆肥中の肥料成分のうち、化学肥料と見なせる部分の割合。

注2) スイートコーンについては2014~2015年の2カ年平均。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 堆肥の秋混和反転は、畑作物の生育・養分吸収量・収量が劣ることがあるので実施しない。
- (2) 残された問題とその対応

8. 研究成果の発表等

酒井治、渡辺祐志：土壌肥料学会京都大会(2014年9月)