平成２８年度　成績概要書

課題コード（研究区分）：　3104-325371（経常(各部)研究）、3104-325632（経常(各部)研究）

１．研究課題名と成果の要点

１）研究成果名：春全量施肥を前提とした有機栽培たまねぎの窒素施肥基準

（研究課題名：多雪地帯の有機栽培たまねぎに対する安定多収を目指した春全量施肥法の確立）

（研究課題名：土壌診断の活用による有機栽培畑の生産安定化と環境負荷低減）

２）キーワード：有機栽培、たまねぎ、春全量施肥、窒素施肥基準、熱水抽出性窒素

３）成果の要約：窒素含有率 4%以上の有機質資材を用いて施肥窒素の全量を当年春に施肥すると、春分施体系（施肥窒素の 2/3 を前年秋に、1/3 を当年春にそれぞれ施肥）よりも作土の無機態窒素が確保されて増収する。4 月下旬までの極早生品種の移植を前提に、目標収量（4400 kg/10a）の確保に必要な窒素施肥量を窒素肥沃度別に示した。

２．研究機関名

１）担当機関・部・グループ・担当者名：中央農試･農業環境部･栽培環境 G･研究主任　櫻井 道彦

２）共同研究機関（協力機関）：（空知農業改良普及センター）

３．研究期間：平成 27～28 年度（2015～2016 年度）、平成 23～26 年度（2011～2014 年度）

４．研究概要

１）研究の背景：春分施体系は、前年秋に施肥窒素の全量を施肥する慣行法よりも増収し、それに基づく窒素施肥基準を策定した（平成 27 年指導参考事項）が、その想定収量は 3600 kg/10a と経営的に成り立つとされる収量水準（4400 kg/10a、平成 19 年普及推進事項）に達していない。

２）研究の目的：収量確保のため、窒素施肥配分を改良した春全量施肥（施肥窒素の全量を当年春に施肥）の効果を検討し、それに基づく窒素施肥基準を示す。

５．研究内容

2013 年からの 4 ヵ年、有機 JAS に準じた栽培管理の中央農試ほ場(熱水抽出性窒素 2.8～12.4 mg/100g)で、極早生品種の「北はやて 2 号」および「早次郎」を供試した以下の試験を実施。また、有機 JAS を取得している空知管内の現地ほ場を対象に実態調査および実証試験を実施。

１）春全量施肥の有効性（試験１）

・ねらい：春全量施肥の収量性を春分施体系と比較する。また、春全量施肥に適した有機質資材を選定する。

・試験処理：春分施区（秋施用(前年秋)10+春施用(当年春)5 N-kg/10a）と春全量区（秋施用0+春施用15 N-kg/10a）を比較。秋施用には窒素含有率1.6～1.8%、春施用には同4.5～5.9%の発酵鶏ふんを使用。また、春全量施肥における有機質資材3種類（発酵鶏ふん低N、ぼかし肥料2種類）の収量性を、春全量区に相当する「発酵鶏ふん高N」と比較。

２）春全量施肥を前提とした窒素施肥基準の設定（試験２）

・ねらい：春全量施肥を前提に、目標収量の確保に必要な窒素施肥量を窒素肥沃度別に示す。

・窒素用量試験：窒素含有率4.5～5.9%の発酵鶏ふんを用いて、窒素施肥量の異なる栽培試験を実施。窒素施肥量は0 (0N)、7.5 (0.5N)、15 (1N)、22.5(1.5N) kg/10aの4水準。

・窒素施肥基準の設定：窒素用量試験から目標窒素吸収量（A）、窒素無施用条件(0N)での窒素吸収量（B）、施肥窒素利用率（C）を求め、窒素肥沃度水準Ⅰ（熱水抽出性窒素5.0 mg/100g未満）、水準Ⅱ（同5.0～7.0 mg/100g）、水準Ⅲ（同7.0 mg/100g以上）について、(A－B)÷C×100により窒素施肥量を算出。

６．成果概要

１）試験 1：春全量区の規格内収量は平均 4923 kg/10a で、春分施区（平均 4398 kg/10a）よりも有意に約 1 割増収した（図 1）。また、生育が旺盛となる 6 月 10 日前後の作土の無機態窒素は、春全量区が平均 3.1 mg/100g と春分施区（平均 2.0 mg/100g）よりも有意に高かった。

２）春全量施肥の条件下で、窒素含有率 4%以上であるぼかし肥料 2 種類の収量性は「発酵鶏ふん高 N」と遜色なかった。一方、窒素含有率 2%前後の発酵鶏ふんの収量性は「発酵鶏ふん高 N」より有意に劣った（表 1）。

３）春全量施肥を実施している現地 5 地点では 4 月下旬に移植が行われていた。窒素施肥量は 4.8～22.5 kg/10a の範囲で、その多くは窒素含有率 4%以上の有機質肥料により供給されていたが、それに伴うハエ類の被害や生育障害等は認められなかった。

４）試験 2：窒素施肥量 0～22.5 kg/10a の範囲では、熱水抽出性窒素の上昇に伴って規格内収量や窒素吸収量は増加する傾向で、特に窒素吸収量でその傾向は明瞭であった（図 2）。

５）窒素吸収量と規格内収量の間には 2 次回帰の関係が認められた。この関係から、規格内収量 4400 kg/10a を目標収量とした場合の目標窒素吸収量は 6.6 kg/10a と見積もられた。

６）窒素無施用条件(0N)における熱水抽出性窒素と窒素吸収量の間には、有意な正の相関が認められた。窒素肥沃度水準Ⅰ、Ⅱ、Ⅲにおける熱水抽出性窒素の代表値をそれぞれ 4、6、8 mg/100g とすると、水準Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの窒素無施用条件での窒素吸収量はそれぞれ 2.5、3.5、4.5 kg/10a であった（図 2）。

７）各水準の施肥窒素利用率を一律 22.5 %として、水準Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの窒素施肥量を算出するとそれぞれ 18.2、13.8、9.3 kg/10a であった。現地でこれらに準ずる量を施肥することで目標収量を上回ったが、さらに増肥してもその効果は判然としなかった。

８）以上から、「春全量施肥を前提とした有機栽培たまねぎの窒素施肥基準」を策定した（表 2）。なお、多雪

地帯における窒素施肥基準の運用にあたっては、平成 27 年指導参考事項から表 2 に切り替える。

＜具体的データ＞

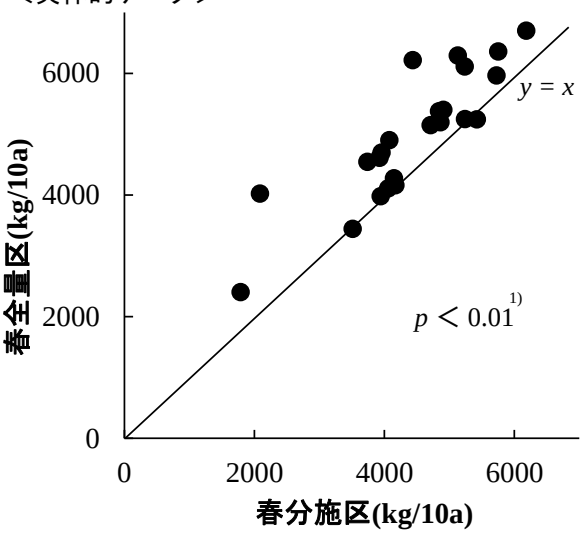

図 1　春分施区と春全量区における規格内収量 2)の比較
（2013～2016 年、n=23）
1) 対応のある場合の t 検定で、1%水準で有意差あり。
2) 球径 5cm 以上で、変形、分球、裂皮等でないもの。

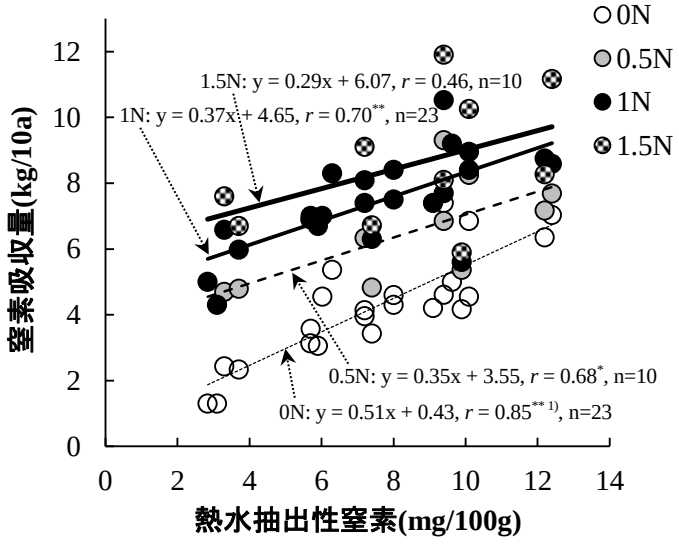

図 2　窒素施肥量別の熱水抽出性窒素と窒素吸収量の関係
（2013～2016 年、2013･2014 年は 0N と 1N のみ）
1) **,* はそれぞれ 1%, 5%水準で有意。

表 1　春全量施肥における有機質資材の種類の影響（2015～2016 年）

施用資材 1)	養分含有率（% 現物あたり）			施用量	作土の無機態窒素 2)	総収量	規格内収量		平均1球重	窒素吸収量	欠株率
	窒素	リン酸	カリ	(kg/10a)	(mg/100g)	(kg/10a)	(kg/10a)	比	(g)	(kg/10a)	(%)
発酵鶏ふん高N	5.1	3.6	2.4	292	1.9 a 3)	5596 a	5395 a	100	185 a	7.9 a	0.8 a
発酵鶏ふん低N	2.2	5.1	3.1	678	1.1 b	4884 b	4669 b	87	161 b	6.4 c	1.9 a
ぼかし1	4.2	5.4	2.5	361	1.3 ab	5450 a	5175 a	96	180 a	7.5 ab	0.8 a
ぼかし2	4.5	2.6	1.0	333	1.3 ab	5544 a	5372 a	100	183 a	7.1 b	1.1 a
分散分析											
施用資材					* 4)	**	**		**	**	ns
年次					**	**	**		**	**	*
施用資材×年次					ns	ns	ns		ns	ns	ns

1) 発酵鶏ふん高 N：窒素含有率 5%前後のもの。発酵鶏ふん低 N：窒素含有率 2%前後のもの。ぼかし 1：動物の内臓･肉･血･卵殻などを発酵させたもの。ぼかし 2：魚かすを主体に植物かす･アミノ酸かすを発酵させたもの。いずれも窒素施肥量は 15 kg/10a。
2) 2015 年は 6 月 8 日、2016 年は 6 月 7 日採取。3) 同一の英文字を付した数値間には、Tukey の HSD 法（5%水準）による有意差がない。
4) **,* はそれぞれ 1%, 5%水準で有意差あり。ns は有意でない。

表 2　春全量施肥を前提とした有機栽培たまねぎの窒素施肥基準

窒素肥沃度水準	Ⅰ	Ⅱ 2)	Ⅲ	備考
熱水抽出性窒素 1) (mg/100g)	～5.0	5.0～7.0	7.0～	
窒素施肥量 (kg/10a)	18	14	10	・極早生品種（「北はやて2号」など）を前提とし、想定収量は4400 kg/10a（規格内収量）。 ・窒素含有率4%以上の有機質資材を用いて、窒素施肥量の全量を移植前に施肥する。移植は4月下旬までに終えることが望ましい。 ・堆肥施用量2 t/10aまでは、窒素減肥しない（牛ふん麦稈堆肥）。

1) 範囲は「以上」～「未満」とする。2) 有機栽培畑における土壌窒素診断基準値。

７．成果の活用策

１）成果の活用面と留意点

（１）有機栽培たまねぎの安定生産と適正な施肥管理に活用する。
（２）本成果は、多雪地帯である中央農試および空知管内の現地ほ場における試験結果に基づく。

２）残された問題とその対応　なし

８．研究成果の発表等

１）櫻井道彦・坂口雅己・古館明洋　有機栽培タマネギの窒素肥効に及ぼす春全量施肥の影響と窒素施肥対応（日本土壌肥料学会佐賀大会、2016 年 9 月）