

平成27年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3104-325351（経常（各部）研究）、3104-216311（経常研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：移植たまねぎ安定生産のための窒素分施肥技術
（研究課題名：移植たまねぎの安定生産のための窒素分施肥技術の確立）
（研究課題名：かん水と品種選定等によるたまねぎの紅色根腐病対策）
- 2) キーワード：たまねぎ、移植、安定生産、窒素施肥法、分施
- 3) 成果の要約：基肥：分施＝2：1の配分で移植後4週目頃に硝酸カルシウムを分施することにより、多雨に伴う応急的追肥が不要となり、様々な降水条件下で移植たまねぎの安定生産と環境への窒素負荷低減が可能となる。本技術をリン酸施肥削減技術と組合せると、初期生育向上でより一層の安定生産が図られ、所得の更なる向上も期待できる。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：北見農試研究部生産環境G 主査 小野寺政行、中央農試農業環境部栽培環境G
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（ホクレン農総研、網走・空知農業改良普及センター、中央農試生産研究部生産システムG）

3. 研究期間：平成25～27年度（2013～2015年度）、平成21～23年度（2009～2011年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

近年の気象変動に伴う多量降雨はたまねぎ生産を不安定化させている。近未来の予測でも豪雨や降水量の増加が指摘されているため、気象の影響を受けにくいたまねぎの安定栽培法の確立が急務となっている。

2) 研究の目的

移植たまねぎの安定生産および環境への窒素負荷低減を図る効率的な施肥法として、現行の基肥を基本とする体系（全量基肥施用＋移植後1月間の多雨時の応急的追肥）に代わる窒素分施肥技術を開発するとともに、リン酸施肥削減技術（平成25年普及推進事項）と組合せることで施肥の総合的な改善を図る。

5. 研究内容

1) 窒素分施肥技術（施肥配分、分施肥時期、肥料形態）の検討

- ・ねらい：たまねぎの安定生産と環境への窒素負荷低減に最適な窒素分施肥技術を策定する。
- ・試験項目等：北見農試、中央農試、ホクレン、現地圃場1箇所（ホクレンは台地土、その他は低地土）において施肥配分2水準（基肥重点；基肥：分施＝2：1、分施重点；同1：2）、分施肥時期4水準（移植後2、4、6、8週目）、分施で用いる肥料形態3水準（硝酸カルシウム、硫酸、尿素）を検討。施肥配分の検討ではかん水処理による多雨条件系列を併設。対照区は全量基肥施用。窒素施肥量は12または15kg/10a。

2) 窒素分施とリン酸施肥削減を組合せた総合的施肥改善効果の実証

窒素肥沃度の異なる現地圃場において、上記試験で得られた窒素分施肥技術（ホクレン、2市町、延べ5事例、窒素施肥量はいずれも12kg/10a）を実証するとともに、窒素分施とリン酸施肥削減を組合せた総合的施肥改善効果（北見農試、ホクレン、2町、同5事例、12～21.2kg/10a）を検証し、経済性を試算。

6. 成果概要

- 1) 基肥重点および分施重点の両分施区の規格内収量は全量基肥施用の対照区よりも全事例平均で共に有意に3%多収であった（図1）。このうち、分施重点区は分施肥後4週間が多雨の年次（降水区分Ⅱ、10年に約1回の頻度）に増収したが、移植から倒伏期頃までが少雨の年次（同Ⅰ、同3回）または分施肥直前まで極めて多雨の年次（同Ⅲ、同1回）で減収事例があった。
- 2) これに対し基肥重点区は、いずれの降水区分においても対照区と同等以上の乾物重の推移を示すとともに、特に従来の追肥が必要な降水条件（同Ⅲ）でも減収事例がなく、規格内収量も対照区に比べて安定して多かった（図1）。
- 3) 移植後4週目分施区は対照区に対する規格内収量比が安定的に最も高かった（図2）。同6週目区は分施肥後の干ばつにより減収する事例があった。同2週目区および同8週目区は分施肥効果が認められず減収した。
- 4) 規格内収量比に対する硝酸カルシウム区と尿素区の施用効果は同等であったが、効果は即効性である硝酸カルシウム区でより安定的であった（図2）。硫酸区は分施肥前後の干ばつの影響を特に受けやすいため、収量変動が大きく、施肥窒素の利用率が対照区よりも劣った（データ省略）。
- 5) これらのことから、たまねぎ安定生産のための最適な窒素分施肥法は、基肥：分施＝2：1の配分で移植後4週目頃に硝酸カルシウムを分施肥する方法であった。
- 6) 窒素分施肥技術を主に多雨年で検証した結果、窒素分施区は対照区に比べ規格内収量が有意に7%多収であった（表1）。また、環境への窒素負荷指標となる超過窒素量（投入窒素量－窒素環境容量）および推定施肥窒素溶脱量がそれぞれ有意に減少し、本技術の安定生産および環境負荷低減効果が実証された。
- 7) 窒素分施肥技術とリン酸施肥削減技術を組合せた総合的施肥改善を様々な降水条件下で検証した結果、改善区は初期生育が有意に向上し（データ省略）、規格内収量が有意に8%多収であり、両技術の組合せ効果が実証された（表1）。また、費用および販売額の増減から試算した所得は、リン酸施肥削減技術の導入に伴い費用が増額した場合でも、単収増加に伴う販売額の増加で十分に賄え、向上が図られた（表2）。

<具体的データ>

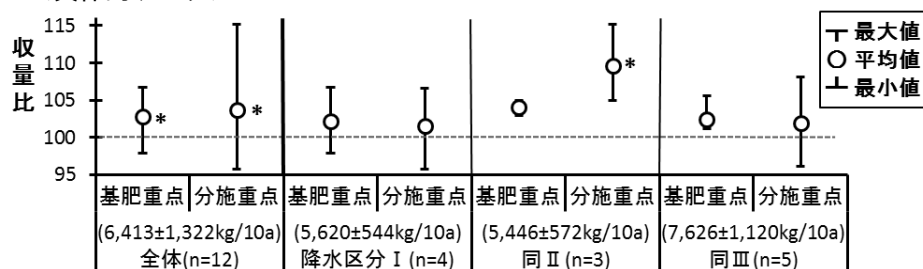


図1 施肥配分が対照区に対する規格内収量比に与える影響

注1) '11年現地、'13～'15年北見農試・中央農試、'13・'15年ホクレン、'15年は3試験地とも多雨条件系列併設、共通処理(移植後4週目、硝酸カルシウム(以下、硝カルと略記)分施)、供試品種「北もみじ2000」(下図も同様)。

注2) 括弧内の数値は対照区収量の平均値±標準偏差を示す(下図も同様)。*は対照区とのペア間において5%水準で有意差(Dunnett法)のあることを示す(下図も同様)。

降水区分	各期間の降水量と特徴		
	移植～分直前	分直後4週間	移植～倒伏期頃
I (全期間少雨型)	並み～少ない	並み～やや多い	やや少ない～少ない (170mm>)
II (分直後多雨型)	並み～少ない	多い～極めて多い (100mm≤)	並み～やや多い
III (分直前多雨型)	極めて多い (150mm≥)	並み	並み～やや多い
平年	60mm前後	60mm前後	210mm前後

注) 平年は境野・長沼アメダスの'81～'10年の30年間の平均値より算出。

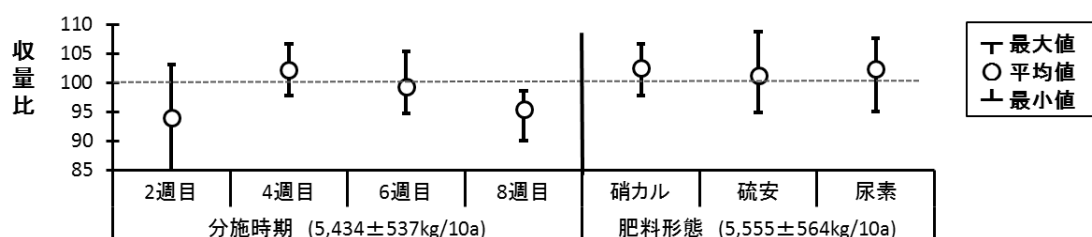


図2 分施時期および肥料形態が対照区に対する規格内収量比に与える影響

注1) 分施時期: '13・'14年北見農試・中央農試、'13年ホクレン(n=5)、共通処理(基肥重点、硝カル分施)。

肥料形態: '13～'15年北見農試、'13・'14年中央農試、'13年ホクレン(n=6)、共通処理(基肥重点、移植後4週目分施)

注2) 2週目の最小値は70である。注3) 基肥は総窒素施肥量の1/6を硝酸態N、残りをアンモニウム態Nで施用。

表1 窒素分施技術およびリン酸施肥削減技術を組合せた総合的施肥改善の効果

試験区分	試験区	総収量 (kg/10a)	規格内率 (%)	規格内収量 (kg/10a)	同左比	平均一球重 (g)	球数割合(%)	窒素吸収量 (kg/10a)	超過窒素量 (kg/10a)	推定施肥窒素溶脱量 (kg/10a)
窒素分施技術実証試験 (n=5)	対照	7,004	95.8	6,699	100	235	4.9	0.1	10.5	8.0
	窒素分施	7,409	97.0	7,184	107	250	3.4	0.0	12.4	6.2
	有意差(t検定)	*	ns	*	*	ns	ns	*	*	*
総合的施肥改善実証試験 (n=5)	対照	6,175	99.8	6,165	100	206	0.3	1.2	11.3	
	改善	6,643	99.9	6,638	108	218	0.3	0.1	11.6	
	有意差(t検定)	*	ns	*	ns	ns	*	ns		

注1) 窒素分施技術: '09・'10年現地2箇所、'14年ホクレン、「北もみじ2000」、総合的施肥改善実証試験: 表2に記載。

注2) 超過窒素量、推定施肥窒素溶脱量はn=4の平均値。*:5%水準有意差あり、ns:有意差なし。

表2 総合的施肥改善に伴う所得の増加

項目	単位	リン酸葉面散布と組合せ (リン酸減肥量: 6.8～7.2kg/10a)		リン酸強化育苗培土との組合せ (同: 各10kg/10a)			平均
		'14年現地A 「北もみじ2000」	'15年現地B 「オホツグ222」	'14年ホクレン 「北もみじ2000」	'15年ホクレン 「北もみじ2000」	'15年北見農試 「北もみじ2000」	
単収増減量(収量比)	kg/10a	131 (103)	296 (105)	1,262 (120)	230 (103)	449 (107)	474 (108)
肥料費 ①	円/10a	-901	-1,569	-831	-831	-338	-894
資材費 ②	円/10a	1,178	1,178	544	544	544	797
燃料費 ③	円/10a	90	90	90	90	90	90
計 ④=①+②+③	円/10a	367	-300	-197	-197	296	-6
販売収入 ⑤	円/10a	6,838	15,451	65,891	11,991	23,438	24,722
所得 ⑥=⑤-④	円/10a	6,472	15,752	66,088	12,188	23,142	24,728

注1) 分施は硝酸カルシウム使用。資材費はリン酸葉面散布資材、リン酸強化育苗培土の使用に伴う増加。肥料・資材価格はJA聞き取り。燃料費はブロードキャスター(1,200L、2スピンナー・直装式(粒状肥料))を使用する場合で算出。

注2) 販売額は価格101円/kg、流通経費35円/kgとし、加工調整販売対策で出荷量の30%を加工用価格(55円/kg)で販売と想定。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・移植たまねぎの安定生産と環境への窒素負荷低減対策として活用する。特にYES! clean栽培で有効である。
- ・基肥に化成およびBB肥料を用いている場合はリン酸施肥削減技術と組合せると、主に施肥量の削減で対応可能であり、両技術の導入が容易になる。
- ・中晩生品種で移植が極端に遅れる場合は、後優りの生育を回避するため、6月中旬までを分施晩限とする。

2) 残された問題とその対応

なし

8. 研究成果の発表等

なし