

4 たまねぎ畑における硝酸性窒素の削減対策

1) 早生種収穫後の後作緑肥の導入

たまねぎ畑において、連作の回避と土壌有機物の補給をねらいとして早生種の収穫後に後作緑肥を導入する例が増加しています。これらの効果に加え、後作緑肥には収穫後の土壌に残存する無機態窒素を回収し、下層への窒素の溶脱を低減するキャッチクロープとしての役割が期待されます。

後作としてえん麦を8月に播種した例では、えん麦の窒素吸収量は、播種時における0～100cmの土壌無機態窒素量の29～32%に達しましたが、9月播種の場合は6～9%にすぎず、8月中に播種を行うことが生育量の確保に重要です(表4)。後作えん麦に吸収されなかった土壌無機態窒素の大部分は翌春までに土壌浸透水とともに溶脱すると考えられます。

後作えん麦の生育期間における土壌無機態窒素の深さ別変化からみて、えん麦導入は、主に深さ40cmまでの土層に残存する無機態窒素の低減に有効です(図12)。

表4 えん麦播種時の土壌無機態窒素量とえん麦の窒素吸収量(中央農試、2005)

	えん麦播種日					
	8/22			9/12		
前作たまねぎN施肥量(kg/10a)	15	25	35	15	25	35
播種時土壌N(0～20cm深、kg/10a)	2.3	5.0	7.6	2.1	3.2	4.1
同上(0～100cm深、kg/10a)	12.1	16.4	27.3	10.1	18.1	26.1
N吸収量(kg/10a)	3.9	4.7	8.0	0.9	1.0	1.6
(に占める割合、%)	(32)	(29)	(29)	(9)	(6)	(6)

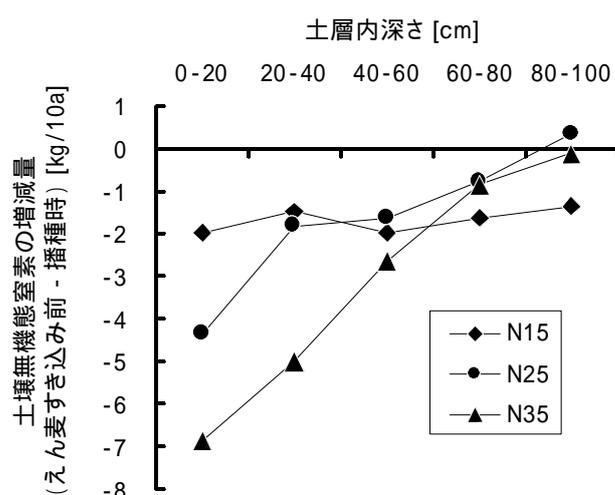


図12 後作えん麦の生育期間における土壌無機態窒素の深さ別変化(8月播種)

図中のN15、N25、N35は前作たまねぎの窒素施肥量(中央農試、2005)

2) たまねぎ作への秋まき小麦の導入

後作えん麦は、たまねぎ収穫後の土壌無機態窒素を深さ0～40cm程度の範囲で低減することが可能ですが、より深い土層の窒素を吸収できる作物としては秋まき小麦、てんさい、だいこんなどがあります。特に、秋まき小麦は投入労働時間が少ないため、たまねぎ作への導入事例が見られ、根の深さも1m以上に達して比較的硬い層にも根を張ることができることから、下層の窒素回収に有効です。

たまねぎ畑に秋まき小麦を導入すると、図13に示すように土壌浸透水の硝酸性窒素濃度は収穫年の5月頃から10mg/L以下に低下し、収穫後の冬期間までたまねぎ連作より低く推移します。表5の例では、秋まき小麦収穫年の5月から翌年4月までの平均硝酸性窒素濃度は0.9mg/Lと極めて低い値を示しています。

表5 秋まき小麦の導入が土壌浸透水の硝酸性窒素濃度に及ぼす影響（中央農試、2005）

処 理 (2002年～2003年の作付・窒素施肥量kg/10a)	浸透水（80cm深）の平均硝酸性窒素濃度 [mg/L]		
	2002年5月～	2003年5月～	2力年平均
	2003年4月	2004年4月	02春～04春
たまねぎ連作・標肥（N15）	17.7	7.5	12.3
たまねぎ連作・多肥（N25）	31.4	22.1	25.5
たまねぎ多肥(N25) + 秋まき小麦（N10）	13.5	0.9	6.0

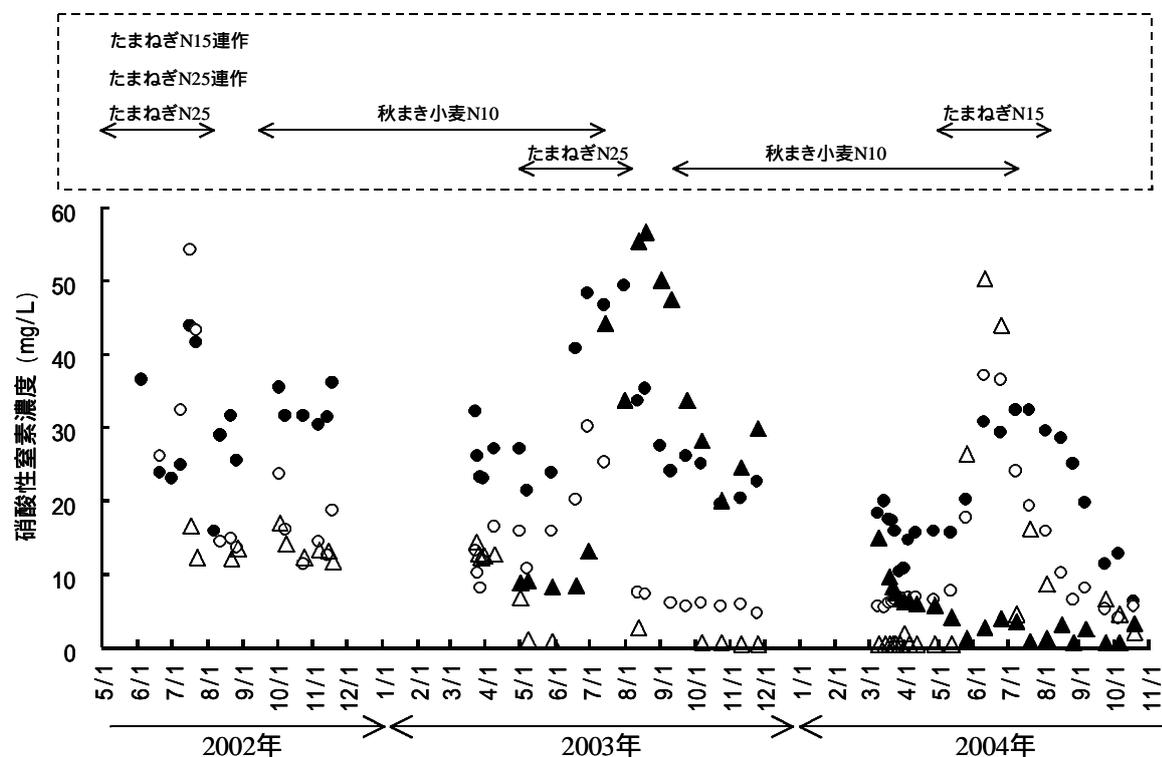


図13 たまねぎ連作畑および秋まき小麦導入畑における土壌浸透水の硝酸性窒素濃度の推移（中央農試、2005）

3) たまねぎ畑における対策のまとめ

これまでの知見をもとに、たまねぎ畑における浸透水中硝酸性窒素の削減対策を、総窒素投入量の適正化、後作緑肥の導入、秋まき小麦の導入の3点について整理したものが表6です。

(1) 総窒素投入量の適正化

浸透水中の硝酸性窒素濃度を10mg/L以下とするためのたまねぎ畑における投入窒素限界量（窒素環境容量）は、収量水準を6t/10a程度とすると、道央では16kg/10a、道東では13kg/10a程度と推定されます。たまねぎ畑における平均的な窒素の投入実態は、道央では24kg/10a、道東では21kg/10a程度と推定され、いずれも窒素環境容量を上回っています。道央では投入窒素に占める化学肥料の割合が高いため、その削減が課題であり、道東では、有機物由来の窒素を正確に把握し、適正化を図ることが必要です。

(2) 緑肥作物（後作えん麦）の導入

後作えん麦の収量および窒素吸収量は、播種時期の影響を強く受けるため、実用的な生育量を得るためには8月中に播種することが必要で、播種時に4kg/10a程度のスターター窒素が必要です。後作えん麦が吸収した窒素はすき込み後、作物体の分解に伴って再び無機化されるため、短期的な窒素収支ではスターター窒素の分だけ投入窒素が増えることとなります。従って、えん麦導入の効果を発揮させるためには、導入の次年度にえん麦由来の窒素放出量を考慮した窒素減肥を行うことが重要です。

(3) 秋まき小麦の導入

導入した秋まき小麦の麦程については、すき込みにより次作たまねぎの増収が認められる場合もありますが、窒素飢餓を引き起こす危険性があり、持ち出しが無難です。秋まき小麦の基肥窒素量は、後作えん麦と同様の観点から標準的な4kg/10aが必要です。また、たまねぎ畑は土壌の窒素供給力が高く、小麦の倒伏を招く危険性が高いため、極端な早播きを避け、播種時期が早い場合には播種量を減らします。起生期に明らかに過繁茂な場合は、追肥量を最小限の2kg/10a程度とします。窒素収支からみて、約5年に1度の秋まき小麦の導入で硝酸性窒素の削減効果が期待できます。

表6 たまねぎ畑における浸透水中硝酸性窒素の削減対策

対 策	期待される効果	留 意 点
1) 総窒素投入量の適正化	・ 浸透水の硝酸性窒素濃度の低減	・ 北海道施肥ガイドに準ずる ・ 有機物窒素の適正な評価が必要
2) 後作えん麦の導入 (対策1と併用する)	・ 土壌無機態窒素の回収 (深さ40cm程度まで) ・ 浸透水の硝酸性窒素濃度の低減 ・ 有機物の補給 ・ 土壌物理性、生物性の改善	・ 8月中に播種する (たまねぎ早生種の収穫後に限られる) ・ 播種時には最小限(4kg/10a)の窒素施肥を行う ・ 次作で窒素減肥を行う
3) 秋まき小麦の導入 (対策1と併用する)	・ 土壌無機態窒素の回収 (最大深さ120cm程度) ・ 浸透水の硝酸性窒素濃度の大幅な低減 ・ 有機物の補給 ・ 土壌物理性、生物性の改善	・ 倒伏の回避(極端な早播きを避け、早播きの場合は播種量を減らす。起生期追肥は、起生期に明らかに過繁茂な場合は窒素2kg/10a程度) ・ 基肥窒素は通常通り(4kg/10a) ・ 麦程は原則ほ場外へ持ち出す (次作の窒素飢餓回避、窒素の搬出) ・ 約5年に1度の導入で効果が期待できる