平成２４年度　成績概要書

研究課題コード：３１０４－３２５６３１　（経常（各部）研究）

１．研究成果

１）研究成果名：秋まき小麦及び後作緑肥導入による粘質たまねぎ畑の下層土改善と経済性評価

（**予算課題名**：作付体系の高度化による粘質露地野菜畑の下層土改善を主体とした地力増進技術の開発(H21-24)）

２）キーワード：たまねぎ、下層土改善、秋まき小麦、緑肥、堅密層

３）成果の要約：粘質たまねぎ畑における秋まき小麦および後作緑肥の導入により、下層土の物理性が改善して増収し、その効果は秋まき小麦導入でより高かった。秋まき小麦の導入については、地表から深さ30cmまでに貫入式土壌硬度計による1.5MPa以上の堅い土層がある圃場を対象とする。

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・古館明洋、生産研究部・生産システムG

２）共同研究機関（協力機関）：（空知農業改良普及センター空知南東部支所・そらち南農業協同組合）

３．研究期間：平成21～24年度　（2009～2012年度）

４．研究概要

１）研究の背景：粘質な露地野菜畑は下層土まで物理性が不良な地力の低い畑が多くあり、特に道央のたまねぎ畑ではその傾向が顕著で、農家の自助努力で可能な低投入型の物理性改善技術が望まれている。

２）研究の目的：粘質たまねぎ畑において、秋まき小麦および緑肥を作付体系に組み込むことによる地力増進技術を確立し、生産性向上および導入作物の収益性を考慮した導入指針を示す。

５．研究方法

１）粘質たまねぎ畑における土壌管理の実態と低収要因の解析

・ねらい：土壌理化学性(2009年8月下旬～10月上旬調査)が収量水準に及ぼす影響を検討する。

・試験項目等：収量(きたもみじ2000、オホーツク222)は空知管内A町(灰色・褐色低地土、グライ土)の2006～2008年では生産組合収量調査、2009～2010年では圃場調査し、たまねぎ基準収量5500 kg/10aをもとに分類した。

収量水準 (kg/10a)	圃場数	pH	熱水抽出性窒素 (mg/100g)	ﾄﾙｵｰｸﾞﾘﾝ酸 (mg/100g)	交換性塩基 (mg/100g) CaO	MgO	K_2O	堅密層 出現深 (cm)	堅密層 厚さ (cm)	最大ち密度 (mm)
6500以上	5	6.6	3.3	148	284	117	43	77 a	1 b	20 b
5500-6500	11	6.6	3.5	125	358	89	44	45 b	11 b	21 ab
5500未満	4	6.5	3.0	109	298	115	44	18 c	25 a	24 a

注1）異なるｱﾙﾌｧﾍﾞｯﾄ間にはScheffe法で5%水準の有意差あり。注2）堅密層は貫入式土壌硬度計で収穫時に深さ90cmまで測定した時の1.5MPa以上の土層を示す。

２）作付け体系の高度化による下層土改善（現地試験）

・ねらい：秋まき小麦、秋まき小麦とマメ科緑肥の組合せ、後作緑肥を導入した作付体系高度化を検討する。

・試験項目等：空知管内A町で2009年A,B圃場及び2010年C,D圃場でたまねぎ収穫後に秋まき小麦を栽培した「秋小区」と、これにマメ科緑肥を間作した「秋小･ﾏﾒ科区」を設けた。後作緑肥導入の2009年E,F圃場ではたまねぎ収穫後にえん麦を栽培した「後作区」、これに堆肥2t/10aを秋施用した「後作堆肥区」、えん麦とヘアリーベッチを混播した「後作混播区」を適宜設けた。各圃場には農家慣行の「無処理区」を設置した。各処理は設置年のみ行い、以降は農家慣行で栽培した。

３）地力増進技術の経済性評価

・ねらい：後作緑肥・秋まき小麦導入によるたまねぎ経済性の変化を明らかにする。

・試験項目等：後作緑肥・秋まき小麦導入経営における労働時間、全参入生産費、集出荷・販売経費を調査した。また、たまねぎ作付を縮小して秋まき小麦を導入することによる農業所得の変化を試算した。その際、増収効果は3年間持続するとし、たまねぎと秋まき小麦の作付比率を3:1とした。

６．研究の成果

１）収量水準が高い圃場では土壌物理性が比較的良好であったが、収量水準が低い圃場では物理性が全般的に不良で、特に堅密層の出現深が浅く、かつ厚い傾向にあり、透水性もやや不良であった（上表）。

２）粘質な転換畑ではたまねぎの低収要因は土壌物理性の寄与が大きく、貫入式土壌硬度計1.5MPa以上の堅密層出現深と収量との関係が深く、この出現深が30cm未満の浅い圃場でたまねぎの収量は低かった(上表)。

３）秋まき小麦を導入すると収穫時に亀裂が深さ80cmまで入り、特に深さ40cm程度まで亀裂の幅が7～17mm程度と大きく、このことから下層土の改善効果が期待できた（図1）。

４）堅密層出現深30cm未満の粘質たまねぎ畑へ秋まき小麦を導入すると、堅密層の出現深が深くなり下層土の物理性改善効果が導入後3作目でも持続した（図2）。たまねぎの収量指数はマメ科緑肥の有無にかかわらず、秋まき小麦導入3年間平均で最低11%以上増収した（図3）。

５）後作緑肥としてえん麦を導入することにより、導入1～2年目で堅密層出現深がやや深くなる傾向を示した(図2)。たまねぎの収量指数でも導入翌年のみで増収事例がみられた（データ略）。

６）後作緑肥導入により、たまねぎの10a当たり全参入生産費は5,502円/10a増加するが、kg当たり全算入生産費は同等となる。また、秋まき小麦導入により、たまねぎの10a当たり全算入生産費は2,002円/10a増加するがkg当たり全算入生産費は5円/kg減少する（データ略）。

７）現地試験の結果に基づき、連作時のたまねぎ単収を4,331kg/10a、秋まき小麦導入による増収割合を3ヵ年平均11%とすると、農業所得を減少させずに秋まき小麦を導入することができると試算された(表1)。

８）粘質たまねぎ畑において、秋まき小麦の導入により、下層土の物理性改善効果があり、たまねぎの収量が高まった。また、後作緑肥えん麦の効果は単年のみであった。秋まき小麦の導入に際しては、貫入式土壌硬度計による1.5MPa以上の堅密層の出現深が30cm未満であれば本技術の効果が期待できる。

＜具体的データ＞

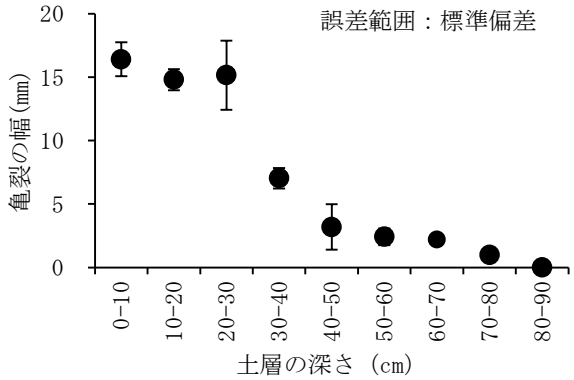

図１　秋まき小麦収穫時土壌断面の亀裂
（2012/7/26、A 圃場の隣接圃場・灰色低地土）
注）秋まき小麦未導入圃場では亀裂が観察されなかった（実態調査時の断面調査：2009 年 20 筆）。

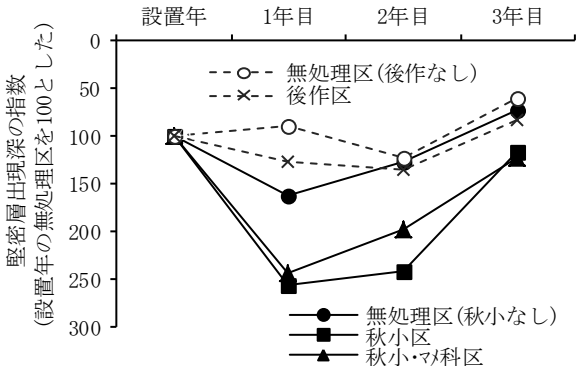

図２　堅密層出現深の指数推移（現地試験）

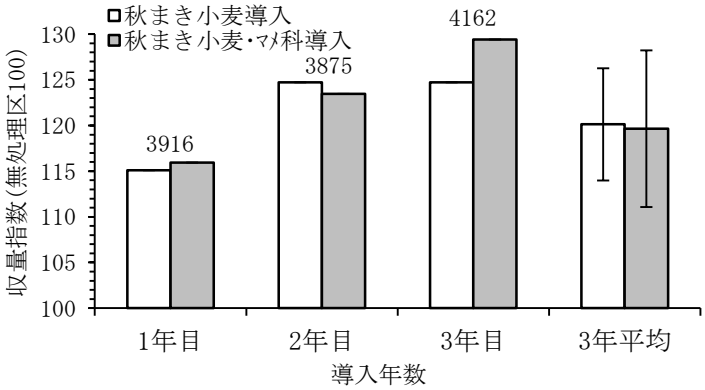

図３　秋まき小麦を導入したたまねぎ圃場の規格内収量指数推移（現地試験）
注 1）図中の数値は各年無処理区の規格内収量(kg/10a)を示す。注 2）横軸の 3 年平均は 2009 年設置圃場で、そのバーは最大・最小値を示す。注 3）2011 年の移植遅れによる生育不良がみられた圃場は収量解析から除外した。

表１　秋まき小麦導入による農業所得の変化

		たまねぎ連作時		秋まき小麦導入時		
		経営総体	たまねぎ部門	経営総体	たまねぎ部門	秋まき小麦部門
結果	粗収入 (A)（万円）	1,933	1,933	1,840	1,592	248
	うち品代（万円）	1,699	1,699	1,456	1,416	39
	うち交付金（万円）	234	234	384	176	208
	農業経営費 (B)（万円）	1,408	1,408	1,313	1,151	162
	農業所得 (A-B)（万円）	525	525	526	441	86
	10a 当たり農業所得（万円）	5.8	5.8	5.8	6.5	3.8
前提	面積 (ha)	9.0	9.0	9.0	6.8	2.3
	単収 (kg/10a)	－	4,331	－	4,813	470
	秋まき小麦導入による増収割合 (%)	－	－	－	11	－

注1)秋まき小麦導入時の単収は最も増収割合の低かったB圃場秋小･マメ科区における3ヵ年平均,連作時の単収はB圃場無処理区における3ヵ年平均を用いた。
2)秋まき小麦の単収は現地試験の値を用いた。
3)たまねぎ受取単価は,2001～2010年における市場価格の10中8平均および調査対象における販売･集出荷経費,加工調整仕向け割り当て率に基づき43.6円/kgとした。
4)水田活用の所得補償交付金単価をたまねぎ26,000円/10a,秋まき小麦46,000円/10aとした。
5)秋まき小麦を導入する農家戸数割合がたまねぎ作付面積7.5～10.0ha層で最も高いことから,経営耕地面積を9haとした。
6)秋まき小麦導入による増収効果は3年間持続するとし,たまねぎと秋まき小麦の作付比率を3:1とした。

７．成果の活用策

１）成果の活用面と留意点

（１）粘質なたまねぎ畑（水田転換畑）の下層土改善に活用する。
（２）貫入式土壌硬度計による測定はたまねぎ収穫後で土壌が過乾、過湿状態での測定を避ける。
（３）秋まき小麦を導入する際は既往成果の耕起及び心土破砕法に従う（平成 20，23 年、指導参考事項）。
（４）下層土のリン酸肥沃度が低い圃場では収穫後の残渣処理でプラウ耕をする場合の作用深に留意する。

２）残された問題とその対応