

成績概要書 (2008年1月作成)

研究課題：道央転換畑における秋まき小麦の収量・品質変動要因と改善策

(道産小麦の安全性・安定性向上試験)

4. 地帯別収量・品質変動要因の解明と対策技術の促進

1) 道央水田転作地帯における高品質多収栽培技術の開発)

担当部署：中央農試 生産研究部 水田・転作科 生産環境部 栽培環境科

協力分担：空知農業改良普及センター、石狩農業改良普及センター

予算区分：受託

研究期間：2004～2006年度(平成16～18年度)

1. 目的

道央における秋まき小麦の収量・品質安定化のため、その変動要因を明らかにし、改善策を示す。また、収量水準・タンパク質含有率に適合した窒素吸収量の目安を設定する。

2. 試験方法

全試験調査 供試品種：ホクシン

1) 現地実態調査

調査圃場：空知支庁管内における秋まき小麦作付け圃場のべ107箇所

年次別：2004年62箇所、2005年3箇所、2006年30箇所、2007年12箇所

土壌別：低地土57箇所、泥炭土20箇所、火山性土12箇所、台地土18箇所、

調査項目：小麦の生育収量、農家栽培履歴、土壌理化学性、土壌断面調査

2) 晩播が生育・収量・品質に与える影響：試験圃(中央農試本場、岩見沢試験地)における播種期試験

3) 土壌物理性不良が生育・収量・品質に与える影響

(1) 硬盤層の影響：岩見沢試験地(灰色低地土)にて深さ20cm、40cmに硬盤層を造成

(2) 乾燥ストレスの影響：直径85cm深さ50cmポットで、止葉期以降の各生育節期にかん水を停止

(3) 地下水位の影響：岩見沢試験地の地下水位が異なる圃場(泥炭土)

4) 目標窒素吸収量の設定

中央農試本場(火山灰客土)、岩見沢試験地(泥炭土、灰色低地土)、現地実態調査圃場にて、収量とタンパク質含有率(以下、タンパクと略す)、窒素吸収量の関係を検討

3. 成果の概要

- 1) 現地調査圃場の粗子実重は191～921kg/10a、タンパクは7.2～13.7%と変動幅が大きく、地域内の変動と同時に年次・地域間でも変動が見られた(図1)。タンパクが基準内(9.7～11.3%)に収まったのは、全体の46%であった。土壌物理性は、容積重・固相率・硬度が大きく、気相率・易有効水分・飽和透水係数が低いなど、問題を有する圃場が多く認められた(表1)。土壌化学性は、pHが基準値より低い割合が高かった。低収・低品質事例を抽出した結果、晩播や耕起時の繰り返しなどの播種の問題、難透水性・堅密な下層土や高い地下水位などの土壌物理性不良、過剰・不足などの不適切な施肥が考えられた。
- 2) 播種が遅いほど穂数の減少により減収し、特に転換畑での極晩播(10月播種)は、23～35%と大きく減収した。タンパクは播種が遅いほど低下した(データ省略)。
- 3) 硬盤層が存在することによって根張りが不良となり、穂数、一穂粒数、窒素吸収量が少なくなった。20cm、40cm硬盤区は心土破砕区に比べそれぞれ44%、23%減収した(表2)。生育後半の乾燥ストレスにより収量、稔実粒数、千粒重が低下した。地下水位が高いほど、粗子実重およびタンパクが低くなった(図2)。
- 4) 収量と窒素吸収量の散布図においてタンパクを基準内(9.7～11.3%)で区分した場合、粗子実重と窒素吸収量の間には $r=0.897^{**}$ と極めて高い相関が見られた(図3)。タンパク10.5%を目標とした場合の窒素吸収量の目安を収量水準別に検討したところ、道東地方で示された窒素吸収量と同程度の値を示した(表3)。
- 5) 以上より、道央転換畑での秋まき小麦における生育・収量の制限要因として、堅密な土壌物理性や水分ストレス、不適切な播種期や施肥が抽出された(表4)。改善策として、施肥ガイドや既往の試験成績を遵守するとともに、土壌物理性改善や水分ストレス緩和のため密な心土破砕や排水整備が有効である。

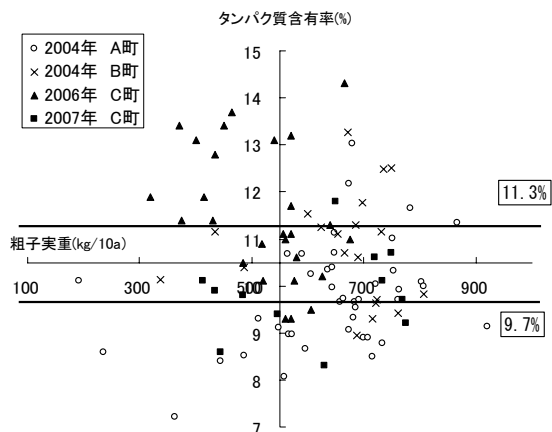


図1. 調査圃場における収量・タンパクの分布

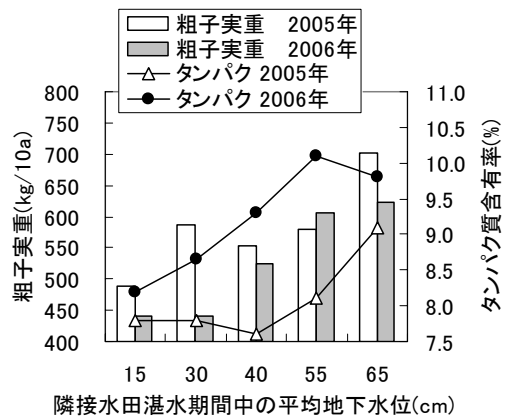


図2. 地下水位が収量・タンパクに与える影響

表1. 調査圃場における土壌理化学性

項目	作土						心土			
	作土深 (cm)	容積重 (g/100ml)	三相分布(pF1.5) 固相	易有効 水分 (%)	飽和透水 係数 (cm/s)	pH (H ₂ O)	有効態 リン酸 (mg/100g)	飽和透水 係数 (cm/s)	土壌硬度 (山中式) (mm)	
平均値	20.8	122.1	46.3	12.6	8.0	9.5×10^{-4}	5.6	25.9	3.3×10^{-5}	22.1
基準より不良な圃場の割合(%)	62	88	96	83	96	17	51	3	69	77
基準値(低地・台地の値)	20~30	90~110	40以下	20以上	15~20	$10^{-3} \sim 10^{-4}$	5.5~6.0	10~30	$10^{-3} \sim 10^{-4}$	16~20

表2. 硬盤層の深さが収量・品質に与える影響

処理	穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (千粒/m ²)	稔実粒数 (千粒/m ²)	千粒重 (g)	成熟期	総重 (kg/10a)	粗子実重 (kg/10a)	収量比	子実蛋白 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)
硬盤20cm	493	33.6	16.6	41.8	7/10	1140	471	56	8.8	9.3
硬盤40cm	578	36.8	21.3	40.7	7/13	1343	646	77	8.9	12.4
心土破砕	635	40.8	25.9	40.5	7/15	1763	834	(100)	11.1	21.0

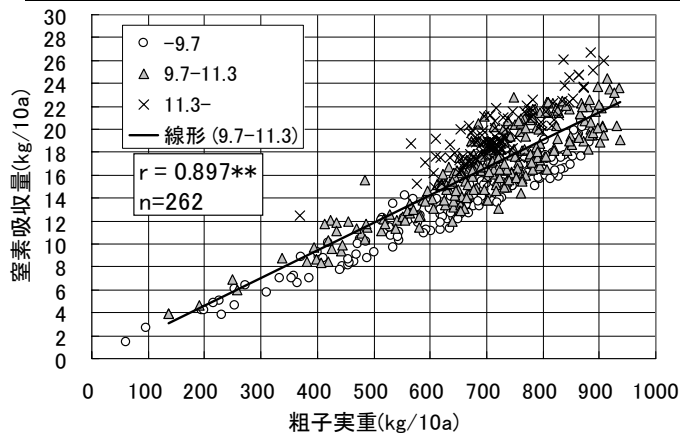


図3. タンパク水準別の収量と窒素吸収量の関係 (**は0.1%水準で有意)

表3. 収量水準別目標窒素吸収量
(タンパク 10.5%設定)

収量水準 kg/10a	窒素吸収量の目安 kg/10a
400	9-10
500	12
600	14
700	16-17

*収量は粗子実重を示す

表4. 道央転換畑における秋まき小麦の収量・品質制限要因と改善策

	不良事例	原因	想定される改善策	改善の目安
物理性	根張り不良 土壌の過湿・過乾燥	難透水層・硬盤層が浅い位置に存在 地下水位が高い	心土破砕を密に実施 暗渠整備	有効土層60cm以内に飽和透水係数 10^{-5} 以下の難透水層が存在しない 地下水位60cm以下
播種	起生期の生育不良	10月以降の播種 過湿条件での耕起・播種	適期播種 心土破砕、額縁明渠など による圃場乾燥促進	晩限を過ぎた場合でも、9月中の播 種を厳守し、10月以降に播種しない (道央中・南部)
施肥	過剰 不足	土壌・生育診断法の不備 収量水準を考慮しない施肥 土壌理化学性不良および生育不良 による施肥効率の低下	施肥ガイドを基本に、収量水準及び品質を考慮した施肥を行う	上記の改善策を実施

4. 成果の活用面と留意点

1) 道央転換畑の秋まき小麦について、収量・品質変動要因の把握とその改善策として活用できる

5. 残された問題とその対応

土壌条件に応じた耕起管理法の開発、土壌水分供給法の開発、土壌・生育に適合した窒素追肥体系の確立