成績概要書（2010年1月作成）

研究課題：てんさい直播栽培における風害の発生要因と軽減対策
（227291）

担当部署：十勝農試　生産研究部　栽培システム科

協力分担：なし

予算区分：受託（民間）

研究期間：2007～2009年度（平成19～21年度）

１　目的

てんさい直播栽培の普及のために初期生育の安定化が求められており、これまでに低ｐＨ対策や施肥法の改良、出芽率の向上対策等の成果が出されている。残された最大の低収要因である生育初期の風害について、発生要因の解析を行うとともに、被覆作物(麦類)の利用および耕種的な風害軽減対策を検討した。

２　方法

１）風害発生要因の解析と被害軽減技術の効果：平成21年５月18～19日にかけての強風によるてんさい被害およびほ場周辺の状況について、北見・十勝・道央地域で調査を行うとともに、被覆作物(麦類)を利用したほ場の被害軽減効果を調査した。

２）風害軽減対策の検討

①被覆作物(麦類)の同時播種方式：麦類播種ユニットを装着した播種機を供試し、風害軽減効果、てんさい被害程度および収量を、無処理、えん麦整地前散播と比較した。

②深耕爪カルチの利用：深耕爪カルチ施工により畦間土壌を盛り上げ、てんさいに風が当たりにくい畦形状とした。調査項目は①と同じ。

③砕土率と整地作業時の鎮圧強化：十勝農試では、慣行整地(砕土率95％以上)に対し、砕土率を低くし(同90～95％)、鎮圧ローラによる鎮圧強化を行った区を設けた。Ａ町では鎮圧強化のみの効果を検討した。土壌飛散量、てんさい生育･被害程度･収量を調査した。

３　成果の概要

１）被害発生要因として、風速、風上側に位置するほ場の状況、およびほ場内土壌の砕土状態の関与が確認され、風上側からの飛来土壌がてんさいの被害に最も大きな影響を与えた。被覆作物(麦類)の利用による被害軽減効果が実証され(図１)、慣行区の被害指数が2.9以上(枯死株率10％以上)のほ場では収量の低下を軽減することができた。ただし、麦類を利用しても再播種しなければならない事例も認められた。

２）風害軽減を目的とした被覆作物(麦類)の栽培方法として、てんさいの側方３～６㎝に麦類(えん麦・秋まき小麦、播種量３kg/10a)を条播する同時播種方式では(図２)、地表面の風速が無処理より弱く(表１)、地表面付近を飛散する土粒子は整地前散播方式よりやや少なかった(図３)。このように本方式は飛来土壌による被害を軽減する効果が大きく、平成21年のＡ町・Ｂ町では無処理より被害指数が小さかった。

３）深耕爪カルチを施工し、５㎝程度畦間を盛り上げることで(図４)、えん麦整地前散播と同程度の風速軽減効果(表１)および飛来土壌の軽減効果(図３)が認められた。深耕爪カルチによる畦間土壌の盛り上げは、土壌水分の影響をうけるため、淡色黒ボク土では土壌水分が湿潤な時期に施工する必要があった。

４）整地作業時における鎮圧強化によって、Ａ町では土壌飛散量が少なく被害軽減効果が認められたが、風上側からの飛来土壌が多かった十勝農試では風害軽減効果は認められなかった(表２)。また、鎮圧の効果として砕土率の目標を90～95％とやや粗くした設定した場合でも、慣行整地と同等のてんさい出芽率を確保できた。

５）以上から既往の成果と合わせて、風上側からの飛来土壌への対策として、麦類の同時播種方式や整地前散播方式(風上部に多く散播)、深耕爪カルチの利用が有効と考えられた。また、ほ場内からの土壌飛散を抑えるためには、麦類の畦間条播方式や整地前散播方式(ほ場全面に散播)、砕土率を低減して強く鎮圧する整地法が有効と考えられた。

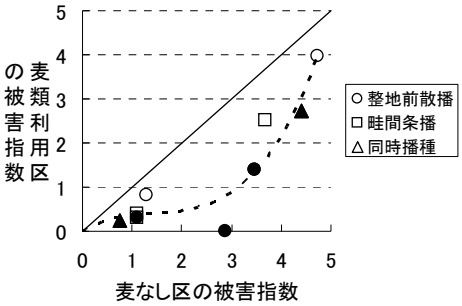

図１　被覆作物（麦類）の利用とてんさい被害指数（平成21年）

注）被害指数は０（被害なし），１～３（茎葉の1/4～3/4が損傷），４（生長点のみ残る），５（枯死・埋没）で、調査株の平均で示した。塗りつぶした記号はｔ検定またはLSD法(5%水準)で有意差あり。

図２　被覆作物の同時播種方式におけるてんさい（本葉抽出始）とえん麦の生育

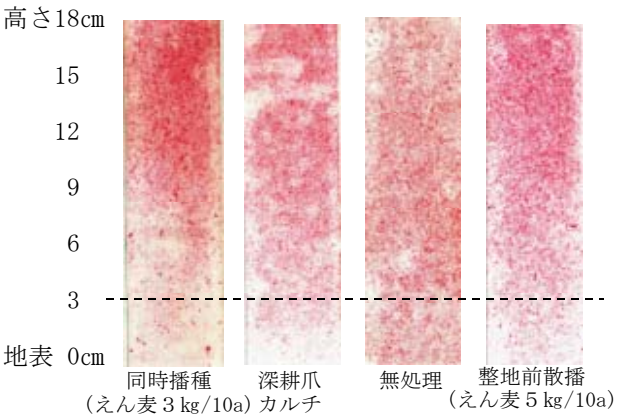

図３　各種被害軽減対策と土壌の飛散状況
（平成21年、十勝農試）

注）土粒子が衝突した部分が着色する感圧紙を用い、送風機（風速10m/s）で40リットルの土壌を飛散させた。点線は高さ３cm（てんさい本葉２葉期頃の草高に相当）を示す。

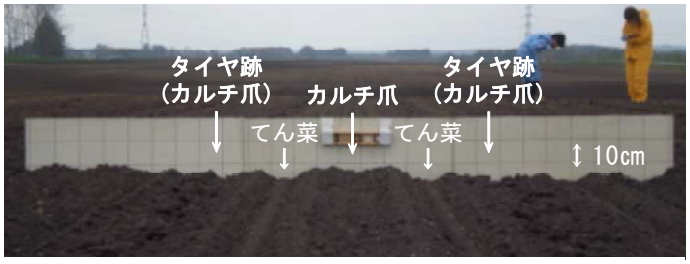

図４　深耕爪カルチ施工区の畦形状（Ｃ町・多湿黒ボク土）

表１　被覆作物の同時播種方式および深耕爪カルチ施工と強風時の風速、てんさい被害程度

	強風時の風速（十勝農試・20年）		てんさい被害程度（21年）							
			A町			B町		十勝農試		
処理	草丈	風速比(%)	草丈	土壌飛散量	被害指数	草丈	被害指数	草丈	土壌飛散量	被害指数
同時・えん麦３kg	4cm	53	11cm	35	2.7			9cm	28	0.4
同時・小麦３kg						7cm	0.2	8cm	－	0.3
深耕爪カルチ	[6cm]	52						[5cm]	26	0.7
整地前散播・えん麦	5cm	55	11cm	13	(1.4)			10cm	122	1.6
無処理	－	62	－	1,781	4.4	－	0.8	－	247	1.1

注1）深耕爪カルチの草丈は畦上を基準とした盛土の高さ。風速比は高さ1.5mに対する畦上の風速比。
土壌飛散量の単位：g/m²/min。A町の整地前散播の被害指数は土壌飛散量測定後にかん水を行ったため参考データ。
2）供試ほ場の土壌：十勝農試（淡色黒ボク土）、A町（れき質褐色低地土）、B町（中粗粒褐色低地土）

表２　整地表面の鎮圧処理とてんさい出芽率・被害程度

試験場所（試験年）（土壌）	整地法	砕土率（%）［レンジ］	深さ0～5cmの含水比（出芽後，%db）	てんさい出芽率（%）	てんさい被害程度（21年） 土壌飛散量（g/m²/min）	被害指数	枯死株率（%）	備考（ほ場の状況）
十勝農試（19-21年）	鎮圧	92.3［90-95］	40.0	92.7	－	2.6	13	風上側からの土壌飛来
（淡色黒ボク土）	慣行	96.8［95-99］	37.7	92.4	－	2.2	13	が多い状況
A町（19,21年）	鎮圧	96.1［96］	－	85.0	1,097(62)	4.4	56	風上側からの土壌飛来
（褐色低地土）	慣行	94.7［94-96］	－	76.0	1,781	4.8	85	はほとんど無い状況

注）‘－’は未調査。砕土率、含水比、出芽率は試験実施年の平均である。（ ）内は慣行に対する百分比を示す。

４　成果の活用面と留意点

１）風害軽減対策は、ほ場周辺の状況およびコストを考慮して選択する。

２）深耕爪カルチは、多湿黒ボク土および淡色黒ボク土における試験結果である。施工時には、てんさい畦上に土がかからないように注意する。

３）整地作業時の鎮圧強化は、淡色黒ボク土および褐色低地土における試験結果である。

４）麦類播種ユニットを装着した播種機は公開特許である（特許第4096030号）。

５　残された問題とその対応　　なし