

1 小麦の「枯熟れ様障害」に及ぼす土壌要因と対策技術

生産環境・安全管理研究担当 環境安全研究 鎌田 淳

(1) ねらい

近年、耕盤層が形成される小麦圃場では、温暖化に伴う高温や少雨等の影響により、小麦の成熟前に葉が急速に枯れ上がる枯熟れ様障害が散見されます。この症状は、年次や場所によって発生程度が異なるため、発現要因は十分解明されていません。そこで、本試験は小麦「枯熟れ様障害」の発生圃場を対象に、再現試験と改善技術の検証を行いました。

(2) 研究内容

ア 小麦「枯熟れ様障害」について

多発圃場では、被害株の稈長が健全株に比べて短く、穂数と精麦重は約30%減少していました。また、千粒重は小さく、容積重とタンパク含有率は地域による差が認められました(表1)。多発圃場の土壌水分は、作土層でpF3.5以上(生長阻害水分点)と並収圃場に比べ乾いており、表土から15cm以深の土壌硬度は2 MPa以上であり、明らかな根域制限が認められました(図1, 2)。

イ 小麦「枯熟れ様障害」の再現試験と栄養状態

多発圃場の発生要因を改良型ワグネルポットを用い、雨よけ栽培により再現試験した結果、出穂21日目から典型的な枯熟れ様障害が発生しました(写真1)。再現試験と現地圃場のいずれも、発症株は健全株に比べて葉色が淡く、茎部の糖含有率が高く、穂部への糖の転流抑制が認められ、根の活性も低下していました(表2)。

ウ 現地圃場の対策試験

小麦「枯熟れ様障害」の改善策として、現地多発圃場において、深さ20cmまでの深耕による根域拡大と生育後期の窒素施肥を行いました。その結果、改善試験区では枯熟れ様障害の発生は見られず、稈長と穂長が長くなり、穂数と精麦重は被害株に比べて約20%増加しました(表3)。

以上の結果、本症状は土壌の物理性に起因する根域制限と出穂期以降の水分ストレスで発生する生理障害の一つであることがわかりました。

(3) 今後に向けて

本症状の発生は、土壌要因と気象条件が関係するため、年次や場所によって発生程度に差が生じます。小麦「枯熟れ様障害」の回避策の一つとして、水稻収穫後の深耕作業(9~10月)が有効ですが、深耕により大きな礫が観察される場合は中止して、年間に数センチの新たな深耕で小麦の根域拡大を図ります。

表1 小麦の現地圃場における生育・収量調査

試験区	稈長	穂長	穂数	わら重	精麦重	一穂粒数	千粒重	容積重	タンパク含有率
	(cm)	(cm)	本/m ²	(kg/10a)	(kg/10a)	(粒)	(g)	(g/L)	(%)
多発圃場(被害株)	72*	8.2	380*	357	362*	30.2	35.4	816	9.1
並収圃場(健全株)	81	8.5	550	507	509	27.5	38.1	828	9.3

注)上記の数値は、2015~2017年産小麦(n=31)の平均値を示し、*はP<0.05で有意差があることを表す。

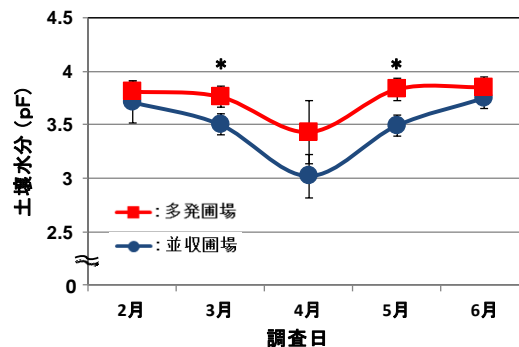


図1 現地圃場における土壌水分の推移について

注)図は、一筆及び同一耕作者の圃場における平均値(2015~2017年:n=15)を示し、*は同時期における並収圃場との有意差を表す(P<0.05)。

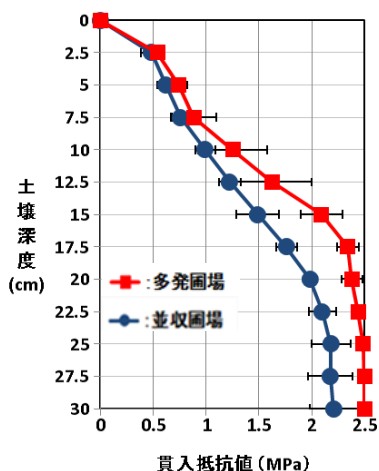


図2 現地圃場の土壌硬度について

注)上記の図は、2015~2017年産小麦(n=25)の平均値を表す。図中のエラーバーは標準誤差を示す。

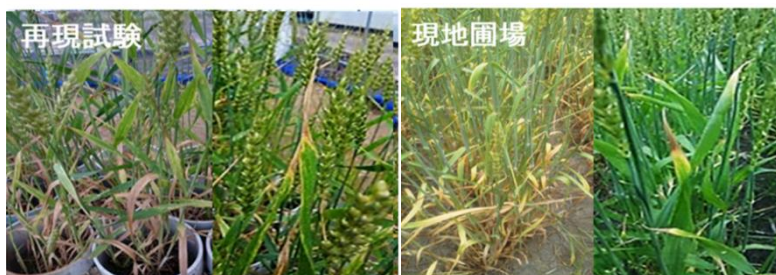


写真1 小麦「枯熟様障害」の再現試験(出穂21日目)

- 1)品種:さとのそら 2)土壌:細粒灰色低地土
- 3)播種期:11月中旬(2016~2017年産小麦)
- 4)施肥:N12kg/10a 5)ポット:改良型1/5000a(高さ70cm)
- 6)耕種概要:土壌は15cm以深に2MPa以上の圧密層と砂礫層を形成した。出穂期以降、表土をpF3.5~3.8に調整し、多発圃場の土壌要因を再現した。



表2 小麦「枯熟様障害」の再現試験と現地被害株の関係

場所	処理区	葉色 (SPAD値)	窒素吸収量 (kg/10a)			合計	糖含有率(%)			根の活性 (μg/D.W.g/hr)
			葉部	莖部	穂部		葉部	莖部	穂部	
再現試験	健全区	45.2	2.2(100)	4.4(100)	9.6(100)	16.2(100)	4.6(100)	8.3(100)	7.1(100)	323
	発症区	34.5*	1.1(50)	2.3(52)	6.3(66)	9.7(60)	4.9(107)	14.2(171)*	6.7(94)	273*
現地試験	健全区	42.4	3.5(100)	11.2(100)	7.0(100)	21.7(100)	8.0(100)	17.0(100)	13.2(100)	360
	発症区	32.9*	1.2(34)	6.7(60)	4.1(59)	12.0(55)	7.7(96)	21.7(128)*	12.1(92)	305*

注)調査は2015~2017年産小麦(現地:n=25、再現試験:2作3反復)にかけて出穂21日目の試料を用いて、常法に従い各分析を行った。葉色は主莖の上位展開第2葉を測定した。上記の数値は、平均値カッコ内は健全区に対する指数を示す。*はP<0.05で有意差があることを表す。

表3 小麦「枯熟様障害」の多発圃場における改善試験

試験区	稈長	穂長	穂数	精麦重	一穂粒数	千粒重	容積重	タンパク含有率
	(cm)	(cm)	本/m ²	(kg/10a)	(粒)	(g)	(g/L)	(%)
改善試験	78	8.8	407	425	29.2	39.1	812	7.7
多発圃場(被害株)	75	8.2	331	363	28.3	40.4	824	7.8

注)2015年に深耕と後期重点型の施肥を組み合わせた改善試験を実施した。両区とも基肥は化成肥料N8kgを施用し、莖立期に硫安N2~4kg/10a(改善試験は石灰窒素)を追肥した。