

6) てんさい直播土壌はpH5.8に
(てん菜直播栽培における初期生育障害の原因と対策)

十勝農試 栽培環境科・栽培システム科
北見農試 栽培環境科

1. 背景とねらい

てんさいの直播栽培は、省力・低コスト栽培技術として注目され、今後作付け面積の増加が期待されている。しかし近年、全道各地で初期生育障害が発生し大きな問題となった。そこで、1997～2000年に全道で延べ249カ所の直播圃場を調査し、初期生育障害の原因を究明するとともに、その対策を検討した。

2. 初期生育障害はどんな症状？

初期生育障害の特徴は以下①～④の通り。

- ①本葉2～5葉・草丈5～10cm程度で生育が停滞する。
- ②葉色はやや薄い。
- ③葉縁部が赤～赤褐色を呈する。
- ④根がわい化し褐変症状を呈する。

3. 初期生育障害の原因は？

調査した地点では、出芽不良、肥料焼け、肥料不足、排水不良、病害、薬害、強風害、霜害による初期生育障害がごく一部に認められたが、その大部分(80%以上)は低pH土壌に由来することが分った(表1)。

近年道内の畑作地帯では土壌pHが低下する傾向にある。これは、低pH条件ではジャガイモそうか病などの土壌病害が発生しにくくなることが知られていて、これら土壌病害をできるだけ防ごうとした結果と考えられる。

初期生育障害地点と正常地点のpH(平均値)を比較すると、障害地点は正常地点よりも畦間で0.3、株間で約0.2低いことが分った(表2)。また、株間のpHは畦間に比べて0.5～0.6下がっていた。この理由は、作条施肥された窒素肥料が硝酸に変わり、pHを下げたものと考えられる。

てんさいはもともと低pHに弱い作物で、しかも直播では移植よりもさらに低pHに弱いことが分っている。したがって、てんさい直播栽培で初期生育障害が発生した最大の原因は土壌の低pHであると判断した。

4. 初期生育障害でどのくらい減収する？

低pHによって初期生育障害を受けたてんさいは6月頃から生育が停滞し、ひどい場合には枯死する。そのため、収穫本数と1個体根重がともに減少し、糖量で平均37%減収した(表4)。

5. 初期生育障害が起きない土壌pHは？

初期生育障害を回避するには土壌のpH矯正が基本となる。そこで、具体的なpH矯正目標を設定するため初期生育障害地点のpHの分布状況について検討した。

初期生育障害地点の約70%が北海道土壌診断基準の下限値5.5を下回っていた。一方pHが5.8を上回ると生育障害地点が約10%まで減少した(図1)。この約10%は低pH以外の原因によって初期生育障害が発生した地点である(表1)。これらのことから、てんさい直播栽培のための土壌pH指標を表3のように設定した。

6. 石灰質資材を散布するときのポイントとは？

石灰質資材の施用方法には、①全面全層施用、②播種時の作条施用、の2つがある。

石灰の全面全層施用は、圃場全体(畦間)のpHを上昇させ、初期生育障害を回避し、収量を向上させる効果がある(表5)。

一方、石灰の作条施用は株間pHの低下を抑制し、初期生育障害を軽減し、収量を向上させる(表5)。ただし、石灰の作条施用のみでは障害を回避することまではできない。

以上のことから、初期生育障害回避のための石灰投入方法は、まず土壌診断によってpHを5.8以上に矯正する石灰量を求めてから石灰を全面散布することが必要である。これに加えて、石灰を作条に施用すると、より高い効果が期待できる。

表1. 初期生育障害の原因とその地点数

調査年次	1997年	1998年	1999年	2000年	合計
低pH(畦間pH≤5.5)	40	26	12	21	99
低pH(株間pH≤5.0)	1	10	8	—	19
低pH(畦間+株間)	41 (91%)	36 (88%)	20 (77%)	21 (75%)	118 (84%)
低リン酸 (Truog-P ₂ O ₅ ≤10mg/100g)	—	3	1	1	5
その他*	4	2	5	6	17

*原因④には、出芽不良、濃度障害、肥料不足、排水不良、立枯病、除草剤の誤用による薬害、強風による風害、霜害が含まれる。

表2. 障害地点と正常地点の土壌pH(1997~2000年)

初期生育 状況	pH(H ₂ O)	
	畦間	株間
障害	5.35 (n=143)	4.87 (n=143)
正常	5.65 (n=248)	5.03 (n=223)
有意差 ¹⁾	**	**

1)最小有意差法による。*は5%, **は1%水準で有意差あり。

表3. てんさい直播栽培のための土壌pH指標¹⁾

土壌pH(H ₂ O)	全障害発生に 占める割合 ²⁾	安全度
5.5未満	約70%	危険
5.5~5.8	約20%	注意
5.8以上	約10%	ほぼ安全

1)畦間または作付け前の土壌に適用。

2)(当該pH域での障害地点数)/(全障害地点数)×100(%)

表4. 土壌の低pHによる初期生育障害が直播てんさいの収量に及ぼす影響¹⁾

生育状況	pH(6/10頃)		収穫本数 本/10a	根重 t/10a	1個体根重 g/本	根中糖分 (%)	糖量 kg/10a
	株間	畦間					
障害	4.9	5.5	4837	2.65	547	15.86	415
正常	5.2	5.8	6759	4.28	639	15.42	659
有意差 ²⁾	**	**	**	**	*	-	**
対正常比			72	62	86	103	63

1)1998~1999年の新得町における全直播栽培圃場の調査結果を平均した。

2)最小有意差法による。*:5%水準, **:1%水準, 有意差あり。

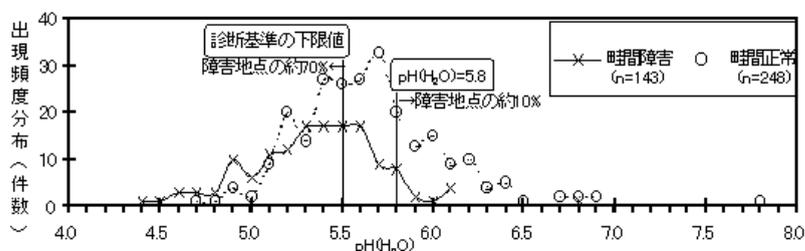


図1. 初期生育障害地点と正常地点の土壌pHの出現頻度(1997~2000年)

表5. 石灰質資材施用が土壌pHとてんさいの初期生育・収量に与える影響(1998年清水現地)

処理区 ¹⁾	pH(H ₂ O) 6/22測定		初期生育 障害 状況 ²⁾	乾物重(6/23, kg/10a)			収穫時	
	株間	畦間		茎葉	根	茎葉+根	根重 t/10a	糖量 kg/10a
無処理区	5.3	5.7	++	28.3	6.1	34.4 (100)	4.27 (100)	683 (100)
防炭全層200区	5.2	5.9	-	49.1	11.4	60.5 (176)	4.63 (108)	730 (107)
防炭全層300区	5.6	6.1	-	56.8	12.2	69.0 (201)	5.02 (118)	807 (118)
防炭作条80区	5.4	5.7	+	34.1	6.7	40.8 (119)	4.53 (106)	725 (106)

1)防炭は防散炭カルルの略。炭カルル現物の10a当たり施用量をkg(200、300、80)で示した。

2)6月の観察結果。++:中程度の障害、+:軽度の障害、-:障害なし。