

# 根張りを改善し飼料用トウモロコシの倒伏を低減する栽培管理

## はじめに

北海道では最近、飼料用トウモロコシの台風による倒伏や冷湿害等、不安定な気象による生産ロスが増えるリスクが高まっています。

倒伏を低減するために高木<sup>1)</sup>は、①倒伏の強さが明らかな優良品種を選定、②水はけを良くして根張りを改善、③できるだけ早い播種、④過度な密植・過剰施肥・施肥不足を避けることを提唱しています。一方、道総研畜産試験場が2017年に倒伏の要因を調査したところ、“根張り幅”が大きい場合や、“稈長／根張り幅”が小さい場合は、倒伏+折損が小さくなる関係にありました<sup>2)</sup>。

両者が共通して指摘しているのは“倒伏被害を抑制するために、根張りを良く頑強に生育させ、徒長させないこと”でありました。

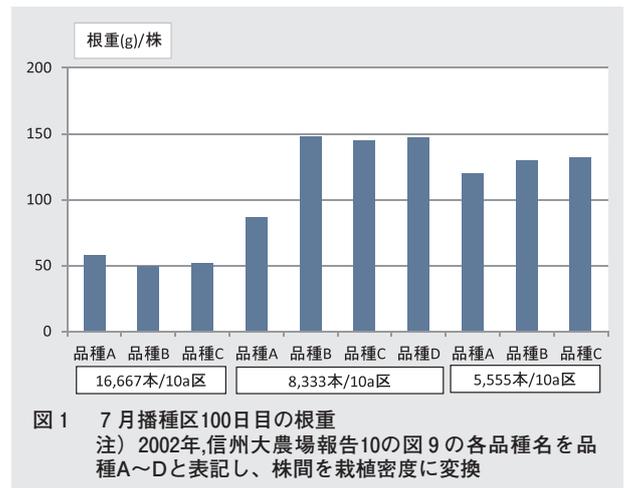
## 1. 適正な栽植密度を遵守して株当たりの根量を確保する

北海道東部では、個体の小さな早生品種においても、栽植密度が8,000本/10aを超えると倒伏・病害の程度が顕著に高まると報告されています<sup>3)</sup>。また、北海道釧路中西部地域では実際に、7,000本/10a台で栽培することで、TDN(可消化養分総量)収量を減ずることなく、倒伏発生を低減できることが実証されています<sup>4)</sup>。

一方、根は栽植密度の増加と遅い播種によって有意に減少し<sup>5)</sup>、密植すると茎の直径は細く、16,667本/10a区の根重は、5,555本/10aおよび8,333本/10a区に対して1/2倍～1/3の重量に減少する(図1)という報告があります<sup>6)</sup>。

## 2. 減肥をする際には追肥の窒素から減肥する

2017年に道総研から「土壌診断による飼料用とうもろこしの窒素(以下N)施肥対応」が示されました<sup>7)</sup>。その中で、N施肥管理は年間合計のN施肥配



分を基肥重点(年間総N施肥量の50%以上、8~10kg/10a上限)とし、残りを7葉期までに分施(追肥)します。しかし、家畜ふん尿利活用によりNを減肥する場合は、Nの減肥割合(%)を、基肥-分(追)施で、堆肥の場合は0-100(%)、スラリーの場合では50-50とする、としています。

堆肥やスラリー等の家畜ふん尿に含まれる有機態Nは、微生物の作用によって無機化され、アンモニア態Nや硝酸態Nとして植物に利用されます。N肥料として利用されるよう無機化されるまで、時間と地温が必要です。スラリーは堆肥よりも若干利用され易いですが、5月に播種する飼料用とうもろこしの“初期生育に対して”は、早春における堆肥やスラリーのNは貢献度が小さいのです。家畜ふん尿から投入される肥料成分あたりの化成肥料を減肥する場合は、分施(追肥)分から優先的に減肥します。基肥から減肥すると、初期生育時にNが不足して軟弱に生育した個体に対して、節間伸長が始まった頃に無機化された家畜ふん尿由来のNと分施(追肥)由来のNが効いてしまい、稈長が一気に伸びて徒長して倒伏リスクが高まります。家畜ふん尿を投入しても、早春の基肥はNをしっかり施用するべきです。

### 3. ネチからアップの活用による根張り向上と倒伏低減の実証

栽植密度やN施肥管理により“徒長”を防ぐ方法を紹介してきましたが、植物活力資材を活用して積極的に初期生育および根張りを向上する方法があります。弊社の“ネチからアップ”は乳酸菌培養液を原料として粉末化したもので、飼料用とうもろこし種子に粉衣することで、根張りや初期生育および総乾物重が向上する結果が得られていました<sup>8)</sup>。

そこで、2018年に北海道内6ヶ所（幕別町忠類、釧路市阿寒2ヶ所、標茶町2ヶ所、中標津町計根別）に、ネチからアップ種子粉衣区と無処理区の処理を設けた現地実証圃を設置して効果を検証しまし

た。

ネチからアップ種子粉衣区では過去の知見と同様に、初期生育時には地上部と根重、根長が大きくなり、生育が向上しました（表1、写真1）。

また、収量調査時においては地際の茎が太く、根張りも長い傾向で、生総重（収量）も増加しました（表2、写真2）。

農業改良普及センターのご協力のもと、阿寒地域において根張りを垂直断面で観察してみると、ネチからアップ種子粉衣区では根毛の発達が著しく、アクリル板全体が白く覆われる様子でした（写真3）。

現地試験を行った本年（2018年）は、2017年ほど台風による倒伏被害は甚大ではありませんでした。それでも、2018年9月5日の台風21号では、道央～十勝南部において倒伏被害が発生しました。試験区

表1 道内現地試験における「ネチからアップ」の初期生育に対する効果

		初期生育時		
		乾茎葉重 g/10本	乾根重 g/10本	総根長 m/10本
無処理区	忠類	9.26	2.06	83.7
	阿寒(1)	3.91	0.78	33.5
	阿寒(2)			
	計根別	2.99	0.51	27.1
	標茶(1)	1.45	0.25	12.4
	標茶(2)	1.01	0.23	10.7
ネチから区	忠類	12.13	2.61	124.3
	阿寒(1)	4.68	0.95	43.8
	阿寒(2)			
	計根別	4.43	0.80	51.2
	標茶(1)	1.22	0.24	11.3
	標茶(2)	1.83	0.47	27.4
無処理区	平均	3.72	0.77	33.5
ネチから区	平均	4.86 †	1.01 †	51.6 †

注) 1対のt検定による、† (10%)、\* (5%) で有意差あり



写真1 中標津町計根別における初期生育の違い (2018年8月6日撮影)



写真2 中標津町計根別における根張りの違い (2018年10月11日)

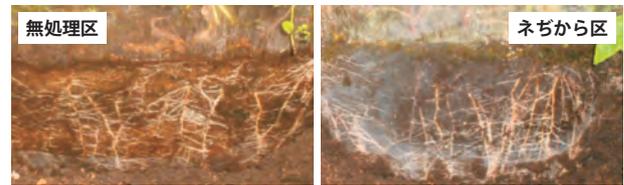


写真3 釧路市阿寒における根張りの違い (2018年9月10日撮影)

表2 道内現地試験における「ネチからアップ」の効果

		収量調査時						
		支根直上 稈径 cm	根張りの 長さ cm	稈長/根張り幅	生総重 kg/10a	乾物収量 kg/10a	倒伏+ナビキ %	
無処理区	忠類	<ホッパ投入>	21.6	52.4	6.0	6461	1329.1	60
	阿寒(1)	<ホッパ投入>	20.8	37.5	6.0	5254	1009.9	
	阿寒(2)	<種子粉衣>	18.3	34.2	6.7	4751	841.2	
	計根別	<種子粉衣>	14.6	46.1	4.9	3015	493.9	
	標茶(1)	<ホッパ投入>	21.0	59.7	3.8	6667	1388.7	
	標茶(2)	<種子粉衣>	17.1	48.1	3.4	4112	771.7	
ネチから区	忠類	<ホッパ投入>	23.8	55.2	5.5	7398	1645.4	10
	阿寒(1)	<ホッパ投入>	21.1	38.8	6.2	6111	1061.4	
	阿寒(2)	<種子粉衣>	20.4	46.2	4.6	5530	961.8	
	計根別	<種子粉衣>	19.4	62.6	3.9	4826	1046.6	
	標茶(1)	<ホッパ投入>	24.4	57.1	4.1	6584	1352.4	
	標茶(2)	<種子粉衣>	18.9	55.4	3.5	4583	963.6	
無処理区	平均		18.9	46.3	5.1	5043	972.4	
ネチから区	平均		21.3*	52.6 †	4.7ns	5839*	1171.9 †	

注) 1対のt検定による、† (10%)、\* (5%) で有意差あり

を設置した幕別町忠類において、弊社RM90日の品種で倒伏+なびきが認められましたが、ネぢからアップ種子粉衣区では無処理区に比べて、倒伏+なびきの発生程度が少ない結果でした（表2、写真4）。

前述の出口による倒伏要因解析では、“根張り幅”が大きく、“稈長/根張り幅”が小さい場合は、耐倒伏+折損が小さくなる関係でしたが、幕別町忠類の事例ではその仮説を実証する形となりました。

#### 4. ネぢからアップ使用上の留意点

ネぢからアップの使用方法は、乾燥種子重量の0.3%を均一に乾粉衣します。粉衣する際には、ネぢからアップ粉衣および殺虫剤（チアメトキサム水和剤）・忌避剤（チウラム水和剤）の種子処理後に乾燥を十分に行います。粉衣種子を播種機ホoppaへ投入する際には、余剰の粉や種子袋の底にたまっている種皮の剥離物などを入れないように気を付けましょう。

また、不耕起タイプの播種機において、ネぢからアップを播種機のホoppaに直接投入した場合は、効果が不安定になる場合がありますので、事前に粉衣することをお勧めします（写真5、表3）。

#### おわりに

台風が複数上陸する昨今、今回提言させて頂きました、栽植密度、N施肥管理、ネぢからアップ等植物活力資材のいずれか一つで“倒伏を防止”できるものではないと考えます。耐倒伏性の品種選択についても同様で、品種選択のみで“倒伏防止”できない場合が多いと思います。

これらの技術改善を出来る限り複数導入して、“総合的な技術で”倒伏しづらい頑強な植物個体を生育させることで、少しでも倒伏が低減されるのではないかと考えています。

#### 引用文献

- 1) 高木正季 (2018). 現場で役立つ技術—トウモロコシの栽培その1—。牧草と園芸。66(1)。P6-10.
- 2) 出口健三郎 (2018). 飼料用とうもろこし倒伏の防ぎ方を考える。農家の友。2018.02。P81-83.
- 3) 道総研根釧農業試験場 (2013). 根釧地域における極早生とうもろこしの安定栽培技術（補遺）～新品种等の安定栽培法～。北海道農

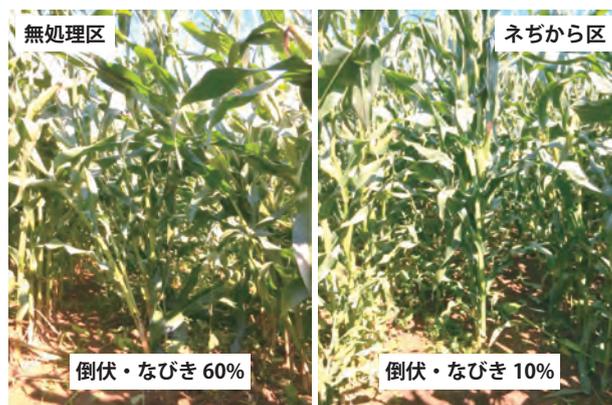


写真4 幕別町忠類における倒伏+なびき程度の違い (2018年9月11日撮影)



写真5 ホoppaに直接投入したことによる粉の溜まりと粉衣ムラ

表3 粉衣方法による違いが欠株に及ぼす影響

処理	50粒播種中の欠株数
処理1: ネぢから当日ホoppa投入	5.94
処理2: 当日チアメトキサム水和剤+ネぢから粉衣	9.63
処理3: ネぢからのみ前日粉衣	2.63
処理4: 前日チアメトキサム水和剤(内側)+ネぢから(外側)粉衣	3.67
処理5: 前日ネぢから(内側)+チアメトキサム水和剤(外側)粉衣	3.34
処理6: 前日チアメトキサム水和剤+ネぢから当日ホoppa投入	4.13

業試験場試験成績概要書。

- 4) 植村哲史ら (2017). 倒伏に強いとうもろこしづくり:栽植本数を見直してみませんか。農業普及研究Hokkaido : journal of agricultural extension research of Hokkaido (44) , 2017-07. P67-72.
- 5) 南峰雄 (1992). トウモロコシの耐倒伏性育種に関する基礎的研究. 信州大学農場報告 6. P1-118.
- 6) 淀明日香ら (2002). 飼料用青刈りトウモロコシの生育および倒伏に及ぼす播種密度,播種時期の影響. 信州大学農場報告10. P27-36.
- 7) 道総研根釧農業試験場 (2017). 土壤診断による飼料用とうもろこしの窒素施肥対応. 北海道農業試験場試験成績概要書.
- 8) 桂川尚彦. (2009). 新商品「鬮根®242」「ネぢからアップ」のご紹介. 牧草と園芸 57 (1). P15-18.