

# 千葉県における 飼料用トウモロコシの二期作栽培技術

千葉県畜産総合研究センター

## 〇はじめに

本県の自給飼料生産現場では、トウモロコシの単播栽培と、省力的に2回収穫できるトウモロコシ・ソルガム混播栽培が普及しています。ソルガムは登録除草剤の適用が少ないため雑草管理が難しい面があり、また嗜好性と栄養価がトウモロコシよりやや劣るとして、トウモロコシの二期作にチャレンジする中核農家が増えてきました。

本資料では当センターで実施した試験をもとに、本県での二期作栽培のポイントを紹介します。



## 〇一期作目の播種時期と使用品種

### ポイント1

4月上旬にRM100~110の品種を播種する。

本県では、二期作目の播種を8月上旬までに行わないと収穫までに生育が十分に進みません。そのため、一期作目はRM（相対熟度）100~110前後の品種を用いて4月上旬に播種し8月上旬までの収穫とする必要があります。本県の標準的な単播栽培では4月下旬から5月上旬の播種ですが、**一か月程度播種が早くなるので、通常よりも早い時期から圃場作業が必要になります。**

品種比較試験の結果、極早生品種でも200kg/aの収量が得られるのが確認され、**一期作目用適品種としてRM100~110のLG3457、34N84、LG3520を本県奨励品種に指定しています**（平成29年12月現在、表1）。

表1 一期作目用品種比較試験結果(4月上旬播種)

系統名	供試年数	RM	抽糸期 日	収穫日数 日	稈長 cm	着穂高 cm	乾物率 %	乾物収量 kg/a	乾物雌穂重割合 %	倒伏 %	折損 %	虫害による折損 %	ごま葉枯病	根腐病	虫害	ブリティッシュ糖度 %	総合点
☆は一期作目奨励品種に選定された品種(★は流通中止のため廃止)																	
★38V52	3	95	79	116	253	111	30.0	212.6	54.7	0	0	1	0.3	0.0	0.1	10.5	98
☆LG3457	5	100	84	120	264	107	31.7	231.9	48.5	1	1	1	0.2	0.0	0.3	10.4	89
★TH680	4	105	86	123	258	123	32.4	245.1	54.2	3	1	0	0.3	0.0	0.1	9.3	90
☆34N84	3	108	82	118	256	113	29.1	216.1	52.9	0	0	0	0.0	0.0	0.0	8.6	95
☆LG3520	3	110	83	118	282	129	28.6	227.7	51.3	0	1	0	0.0	0.0	0.0	9.0	97
北交55号	4	95	80	116	242	104	32.1	194.6	54.6	0	0	2	0.3	0.0	0.5	7.7	83
DKC34-20	3	95	80	117	248	105	31.6	173.0	56.3	0	1	0	0.3	0.0	0.0	6.8	78
KD510	3	100	81	119	220	99	29.4	173.5	53.7	0	0	0	0.3	0.0	0.0	7.3	80
KD550	3	105	79	116	268	116	28.1	209.0	52.2	2	2	1	0.0	0.0	0.3	8.5	80
TX1241	3	110	84	120	284	127	31.3	223.1	52.4	0	1	1	0.0	0.0	0.3	8.8	89

※ 抽糸期および収穫日数は、播種翌日からの日数。

※ 病虫害は、0(無)~5(甚)で評価。

※ ブリティッシュ糖度は、主稈着雌穂下第1節間中央部で測定。

※ 総合点は、サイレージ用トウモロコシの品質総合評価法(千葉県飼料作物生産利用技術指導普及協議会 平成4年7月)による。

4月上旬に前記の品種を播種すれば7月下旬には糊熟期程度まで生育が進み収穫が可能です。播種が遅れば8月上旬までにおいても生育ステージが早く、水分が高い状態での収穫になります。この状態では、不良発酵の懸念があります。サイレージ調製の基本である、十分な踏圧と早期密封、土砂混入の回避、ロールベール調製であれば高密度での梱包が特に重要になります。また、**地下サイロを使用する場合は収量が少し減少しますが、RM95の極早生品種を用い、登熟を進めて水分を下げることで排汁を減らす事も有効です。**

## ○二期作目の播種時期と使用品種

### ポイント2

**8月上旬までに、RM135程度の晩生品種か、遅播き用や二期作用品種を播種する。**

本県では8月上旬の播種であれば11月下旬には糊熟期程度まで生育が進みますが、8月中旬の播種では12月上旬でも乳熟期程度までしか生育が進みません。

トウモロコシのメリットである子実の収量を得るためにも8月上旬までに播種する必要があります。気温が高い時期での播種のため茎葉が十分に成長する前に絹糸が抽出し、茎葉の成長が止まってしまい、種子本来の能力を発揮できません。そのため乾物収量は標準的な栽培よりも低くなってしまいます。また本県の場合、台風の影響が不可避となります。そこで、**収量および耐倒伏性の高い、RM135程度の晩生品種、あるいは遅播きや二期作用と表示されている品種の選択が必須となります。**品種比較試験の結果、**二期作目用品種には九交128号を県奨励品種に指定しています**（平成29年12月現在、表2）。

表2 二期作目用品種比較試験結果(8月上旬播種)

系統名	供試年数	RM	抽糸期 日	収穫日数 日	稈長 cm	着穂高 cm	乾物率 %	乾物収量 kg/a	乾物雌穂重割合 %	倒伏 %	折損 %	虫害による折損 %	ごま葉枯病	根腐病	虫害	ブックス糖度 %	総合点
☆九交128号	5	遅	57	111	203	89	27.4	137.9	51.5	2	2	0	0.0	0.0	0.0	7.8	58
SH5937	5	二	60	115	207	115	25.6	149.1	54.3	23	3	0	0.0	0.0	0.0	5.7	44
SH9904	5	二	60	115	202	119	27.9	141.1	41.2	17	2	0	0.0	0.0	0.0	8.3	39
30D44	4	135	59	116	211	110	28.7	156.0	51.9	21	1	0	0.0	0.0	0.0	7.9	53
KD850	3	135	57	114	248	100	26.3	124.1	48.1	4	2	0	0.0	0.0	0.0	7.5	51

※ 抽糸期および収穫日数は、播種翌日からの日数。

※ 病虫害は、0(無)～5(甚)で評価。

※ ブックス糖度は、主稈着雌穂下第1節間中央部で測定。

※ 総合点は、サイレージ用トウモロコシの品質総合評価法(千葉県飼料作物生産利用技術指導普及協議会 平成4年7月)による。

※ RM欄の「遅」は遅播き用品種、「二」は二期作用品種。

## ○二期作目の収穫時期

### ポイント3

生育停止後に、立毛保存で水分を低下させる。

8月上旬に播種すれば11月下旬には糊熟期～糊熟後期まで生育が進みますが、どうしても水分が高くなります。しかし、**トウモロコシもソルガムと同様に立毛保存で水分を低下させることが可能です**。当センターの試験では年度によって差がありますが、**8月上旬播種のトウモロコシは、立毛保存により12月10日前後で乾物率が30%程度まで上昇します**（図1）。葉が枯れて多少見た目は悪くなりますが、しっかりと水分を低下させてから調製します。

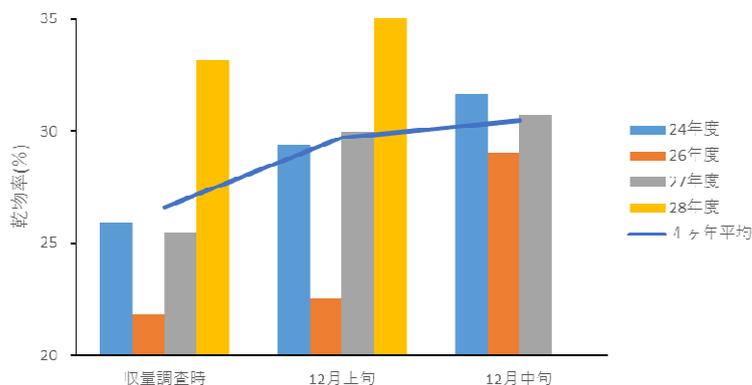


図1 収量調査後の乾物率の推移(8月上旬播種)

## ○二期作目の播種作業の効率化

### ポイント4

不耕起播種機の活用が有効です。

一期作目収穫から二期作目播種までは時間的余裕が少ないので効率的な作業が求められます。不耕起播種機による作業の効率化を検証するため表3の作業

表3 二期作目播種時における作業区分

区名	作業内容
慣行区	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニアスプレッタで堆肥散布(3t/10a)</li> <li>ロータリーで耕起</li> <li>真空播種機で播種</li> <li>ブームスプレーヤで除草剤散布</li> </ul>
堆肥区	<ul style="list-style-type: none"> <li>マニアスプレッタで堆肥散布(3t/10a)</li> <li>ディスクハローで覆土</li> <li>不耕起播種機で播種</li> <li>ブームスプレーヤで除草剤散布</li> </ul>
不耕起区	<ul style="list-style-type: none"> <li>不耕起播種機で播種</li> <li>ブームスプレーヤで除草剤散布</li> </ul>

\*表中の真空播種機はタカキタAS202TD、不耕起播種機はアグリテクノ矢崎NTP-2を示す



図2 不耕起播種機

内容で作業時間を計測しました。

調査結果を示した表4では、平成28年度の堆肥区については播種量低下を防ぐ目的で作業スピードを抑制しているため、播種時間が27年度に比べ長くなっていますが、不耕起播種機を活用することにより、播種にかかる作業時間が20～30%短縮可能でした。また、27年度に調査した**播種および除草剤散布だけの不耕起区であれば、二期作目播種にかかる作業時間は70%短縮可能でした。**このことから、二期作目播種には不耕起播種機の活用が有効であることが考えられます（表4）。

表4 二期作栽培二期作目播種に関する時間短縮の検証(分/10a)

27年度				28年度		
作業区分	不耕起区	堆肥区	慣行区	作業区分	堆肥区	慣行区
堆肥散布		24.4	24.4	堆肥散布	25.3	25.3
ロータリー耕			32.9	ロータリー耕		32.2
播種	15.3	15.3	32.9	播種	22.6	33.3
覆土		19.1		覆土	20.6	
除草剤散布	19.5	19.5	28.7	除草剤散布	12.8	12.8
計	34.8	78.3	119.0	計	81.3	103.6
(%)	29.2	65.8	100.0	(%)	78.5	100.0

\*作業時間は装置の着脱、積み込み、移動時間を含む

\*作業区分は表3による

## ○二期作栽培の雑草防除について

### ポイント5

**適切な時期の除草剤散布により、一期作目で十分に雑草を防除します。二期作目では、一期作目で防除しきれなかった雑草を再度防除します。**

二期作目は雑草とトウモロコシの競争になります。そのため一期作目で十分に雑草を防除して、雑草種子の落下や多年生雑草の繁殖を防ぐ必要があります。

**一期作目は本県の標準的な栽培と比べて播種時期が早いため、気温の関係で雑草の発生までに時間的余裕があります。**当センターではアトラジン・Sメトラクロール水和剤（商品名ゲザノンゴールド）等で土壌処理を行い、それでも雑草が生育したらニコスルフロン乳剤（商品名ワンホープ）やトプラメゾン液剤（商品名アルファード）等の生育期処理剤を適切な時期に使用しています。

前述しましたが、二期作目は雑草との競争になります。二期作目の収量を確保するためにも一期作目で防除しきれなかった雑草を再度防除します。不耕起播種機を用いるのであればグリホサート系除草剤（商品名ラウンドアップマックスロードなど）をトウモロコシの出芽前に散布します。ロータリ等で耕起してからの播種であればアトラジン・Sメトラクロール水和剤を播種翌日に散布します。**二期作目は播種から3日程度で地表に出芽しますので、計画的かつ迅速な作業が求められます。**特にグリホサート剤は出芽後のトウモロコシには厳禁です。

## ○実証規模での栽培と作業の効率化および収量性 ポイント6

一期作目で 1,800kg/10a、二期作目で 1,100kg/10a、合計 2,900 kg/10a 程度の乾物収量が期待できますが、栽植密度によってはさらなる乾物収量が得られる可能性があります。

前述した品種比較試験、二期作目の収穫時期の検討と並行して、平成 27、28 年度は当センターの生産圃場で二期作の実証栽培と不耕起播種機を活用しての二期作目播種作業の簡略化と作業時間の短縮、収量性に関する影響を検討しました。各年度の栽培概要は表 5 のとおり、二期作目播種時の作業区分は表 3 のとおりです。また 28 年度は不耕起区の設定はしませんでした。

表5 各年度の栽培概要

年度	一期作目播種・栽培管理									二期作目播種・栽培管理																	
	トウモロコシ		堆肥 施用量 (t/10a)	基肥施用量		除草剤 散布日	薬剤名	散布 薬液量 (cc/10a)	収穫月日	トウモロコシ		堆肥 施用量 (t/10a)	基肥施用量 (kg/10a)	播種時 作業区分	播種月日	播種機	除草剤 散布日	薬剤名	散布 薬液量 (cc/10a)	収穫月日							
	品種名	RM		播種月日	播種機					品種名	RM										播種月日	播種機					
27	LG3457	100	2.5	N・P・K: 10-10-10	4月9日	真空 播種機	4月16日	7ラジシ Sオクロー ル剤	200	7月22日	九交128号	選播 施用	0	-	不耕起区				グリホ サート剤	200	11月24日						
											SH4812	125															
											九交128号	選播 施用										3	堆肥区	7月28日	不耕起 播種機	7月28日	
											SH4812	125															
											九交128号	選播 施用															
SH4812	125																										
28	LG3457	100	2.5	N・P・K: 10-10-10	4月6日	真空 播種機	4月8日	7ラジシ Sオクロー ル剤	200	8月1日	PI2008	127	3	-	堆肥区	8月4日	不耕起 播種機	8月5日	グリホ サート剤	200	11月30日						
											九交128号	選播 施用															
											九交128号	選播 施用										慣行区	8月4日	真空 播種機		7ラジシ Sオクロー ル剤	200
											PI2008	127															

\*表中の真空播種機はタカサS202TD、不耕起播種機はアグリテック/矢崎NTP-2を示す

\*二期作目の播種時作業区分は表3による

実証栽培における一期作目の収穫時調査の結果及び生産されたロールベール数から算出した実収量を表 6 に示しました。

年度間で、栽植密度に差はあるものの、乾物収量の平均は収穫時調査（坪刈り）で約 1,800kg/10a、実収量で約 1,550kg/10a であり、収穫時調査収量と実収量に開きがありましたが、これは当センターでの収穫体系が、細断型ロールベール並走式であり、収穫ロスが多かったためと思われます。収穫時調査の数値は本県の飼料作物栽培利用技術必携に記載されている目標収量に日本標準飼料成分表のトウモロコシ（黄熟期）の乾物率を乗じて算出した 1,600kg/10a を上回り、早生品種でも十分な収量が得られることがうかがえました。

表6 実証栽培における各年度の収量(一期作目)

年度	使用品種	収穫調査							実収穫調査		
		調査日	熟期	栽植 密度 (本/10a)	平均 稈長 (cm)	現物 収量 (kg/10a)	水分 (%)	乾物 収量 (kg/10a)	収穫日	現物 収量 (kg/10a)	乾物 収量 (kg/10a)
27	LG3457	7月22日	糊熟始	6,304	279	6,395	72.1	1,775	7月23日	5,619	1,674
28	LG3457	8月1日	黄熟始	7,571	261	6,873	73.2	1,846	8月3日	4,966	1,283

実証栽培における二期作目の収穫時調査の結果及び生産されたロールベール数から算出した実収量を表 7 に示しました。

年度、使用品種、栽植密度により差はあるものの、乾物収量の平均は収量調

査で約 1,100kg/10a、実収量で約 770kg/10a の収量が得られました。一期作目同様、収穫時調査と実収量に開きがありましたが、これも収穫体系に起因するものと思われます。また、27 年度の数値のうち乾物個体重量を見ると、同一品種であれば二期作目播種時作業区分で差はなく、**本県の一般的なトウモロコシ圃場であれば、二期作目は無施肥かつ不耕起で栽培が可能である**と考えられました。

表7 実証栽培における各年度の収量(二期作目)

年度	使用品種	二期作目播種時作業区分	収穫調査								実収穫調査		
			調査日	熟期	栽植密度 (本/10a)	平均稈長 (cm)	現物収量 (kg/10a)	水分 (%)	乾物収量 (kg/10a)	乾物個体重量 (g/本)	収穫日	現物収量 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)
27	九交128号	不耕起区	11月24日	黄熟始	5,176	194.8	3,520	68.2	1,119	216	11月30日	1932.7	768.8
	SH4812			黄熟始	6,024	212.0	2,996	68.6	940	156			
	九交128号	堆肥区		黄熟始	5,176	189.8	3,608	66.9	1,193	230			
	SH4812			黄熟始	6,118	216.8	3,216	68.3	1,018	166			
	九交128号	慣行区		黄熟始	7,832	197.1	4,313	68.4	1,362	174			
	SH4812			黄熟始	6,126	218.9	3,373	69.3	1,036	169			
28	九交128号	堆肥区	11月29日	糊熟後期	5,504	181.9	2,809	61.0	1,095	199	11月30日	1766.4	598.8
	PI2008			糊熟期	7,127	197.3	4,155	62.4	1,562	219			
	九交128号	慣行区		糊熟後期	5,305	177.9	2,608	60.0	1,044	197			
	PI2008			糊熟期	6,127	197.7	3,107	63.8	1,125	184			

\*二期作目播種時作業区分は表3による。

以上、実証栽培の結果から、一期作目で1,800kg/10a、二期作目で1,100kg/10a、合計 2,900 kg/10a 程度の乾物収量が期待できますが、品種比較試験(栽植密度 7,692 本/10a)では実証栽培を上回る乾物収量が得られているため、栽植密度によってはさらなる乾物収量が得られる可能性があります。

## ○二期作栽培にチャレンジするにあたって ポイント7

**既存の機械体系で栽培可能な小面積からチャレンジする。**

当センターでの試験からトウモロコシ二期作栽培のポイントを記してきました。時間的な制約が多い体系なので、既存の機械体系で栽培可能な小面積からチャレンジすることが重要だと思います。二期作栽培自体がまだ新しい技術で、十分に検討しきれていない面もありますが、今後、皆様が二期作栽培を行う際の参考になれば幸いです。また、トウモロコシは新品種の発売、流通の中止が頻繁にあるため、当センターとしても品種比較試験を継続し、最新の情報を提供するようにしたいと思います。

**本資料に関するお問い合わせは、  
畜産総合研究センター(電話:043-445-4511)、企画担当まで。**