

令和2年度 成績概要書

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：飼料用トウモロコシの倒伏リスク低減技術
(研究課題名：寒地における飼料用トウモロコシの倒伏リスク低減技術の開発)
- 2) キーワード：トウモロコシ、耐倒伏性、地上部モーメント、栽植密度、栽植様式
- 3) 成果の要約：飼料用トウモロコシにおいて倒伏リスクを低減できる栽植密度は、慣行畦幅(72、75cm)では7,500本/10a以下である。畦幅を狭くし、株間を20cm前後確保することで、収量性を確保し、倒伏リスクを低減できる。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：北農研センター・作物研究領域・飼料作物育種G・G長 佐藤 尚、道総研畜試・畜産研究部・飼料生産技術G、北見農試・研究部・馬鈴しょ牧草G、酪農試・草地研究部・飼料生産技術G
- 2) 共同研究機関(協力機関)：ホクレン農業協同組合連合会、雪印種苗(株)、(株)鹿追町TMRセンター

3. 研究期間：平成30年度～令和2年度 (2018～2020年度)

4. 研究概要

1) 研究の背景

近年の気候変動により台風等によるトウモロコシの倒伏被害が多発している。トウモロコシ生産の安定化のため、トウモロコシの倒伏リスクを低減させる栽培技術の提示が急務となっている。

2) 研究の目的

トウモロコシの倒伏リスク低減のために、耐倒伏性を評価し、倒伏被害を低減する栽培技術を開発する。

5. 研究内容

1) 耐倒伏性関連形質に関する諸調査

- ・ねらい：耐倒伏性関連形質等について特性を明らかにするとともに、倒伏リスク評価法を提示する。
- ・試験項目等：生育時期別耐倒伏性関連形質調査、過去の品種比較試験における自然倒伏データと糊熟期の耐倒伏性指標値(HPR値： $\sqrt{\text{稈長} \times \text{着雌穂高}} / \text{引倒し力}$ 、値が小さいほど耐倒伏性に優れる)の比較による検証、過去の品種比較試験における自然倒伏データとアメダス気象データによる倒伏リスク評価。引倒し力はトウモロコシ稈基部に1mのアルミパイプ固定器具を装着し、30～40°傾けたときの最大荷重

2) 栽培法等の違いによる耐倒伏性評価

- ・ねらい：耐倒伏性と収量性を考慮した適正な栽植密度、栽植様式および播種時期を明らかにする。
- ・試験項目等：手播きまたは機械播きによる栽植密度試験(北農研、畜試、北見農試、ホクレン、鹿追町TMRセンター。畦幅72または75cm)、機械播きによる栽植様式試験(畜試、ホクレン。複数の栽植密度を、畦幅75cmと60cm(畜試では45cmも設置)とで比較；畜試では大型送風機による送風機試験(40m/sで2分間送風)も実施)、播種期試験(畜試、酪農試。手播き、畦幅72cm)

6. 成果概要

- 1) HPR値と倒伏個体率との間には、倒伏個体率が高いまたは低い方に大きく偏らない試験で相関($P=0.003$, $P=0.057$)がみられた。引倒し力は測定前の降水などによる圃場条件に影響されるほか、植物体の生育ステージが進むにつれて減少していく傾向にあることから、早晚性が異なる品種を含めて評価する場合でも調査を同時に行う必要がある(データ省略)。
- 2) -1 畜試場内の送風機試験では、栽植密度が高いほど多収となる傾向があったが、倒伏個体率も高まる傾向にあった。特に、畦幅75cmでは栽植密度7,900本/10a以上の処理区で、倒伏個体率が顕著に高くなった。畦幅60cmでは、栽植密度8,000本/10a台で収量性は確保しつつ倒伏の発生は比較的少なかった(図1)。
- 2) -2 道内各地において、畦幅75または72cm(慣行播種機で多い畦幅)で栽培試験を行った結果、栽植密度が高まるほど倒伏リスクが増大する傾向がみられた一方、栽植密度が8,000本/10a台以上で収量は頭打ちになる傾向であった(図2)。送風機試験の結果とあわせ考えると、倒伏リスクの低減と収量性を両立できる栽植密度は、慣行畦幅では7,500本/10a以下と考えられる。
- 2) -3 畦幅を狭くし、株間を確保した場合、より高密度でも倒伏しにくいことが示唆された(図1)。株間を広くすると、表層根張り幅(収穫期に深さ20cmまで株を掘り上げ、地表から10cm深の畦間方向への根張り幅を測定したもの)が拡大する傾向であった。株間を広くすることで表層根張り幅も広がり、倒伏個体率が低下すると考えられる。特に株間を20cm前後かそれ以上確保した場合に効果が大きい(図3)。
- 2) -4 播種期が早いほど、HPR値が小さくなる傾向にあり、倒伏リスクが低減すると考えられた(図4)。また、早期播種は多収となる傾向が示された(データ省略)。

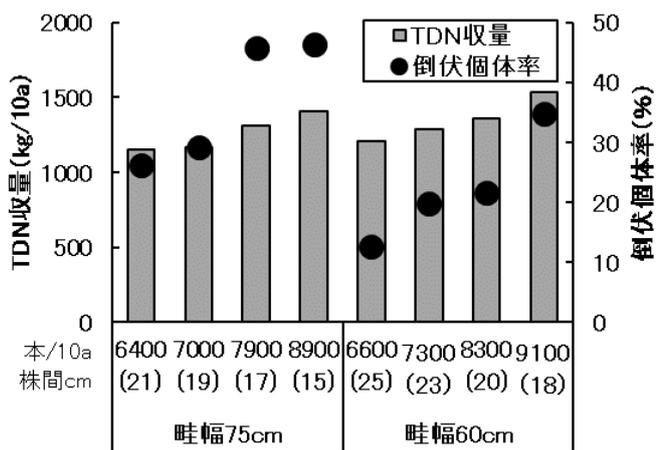


図1. 畦幅、栽植密度別の収量と倒伏個体率

20年、畜試場内の大型送風機試験。品種は「コロサリス」で機械播種。倒伏個体率は反復なしの送風試験区で、収量は同じ圃場にある乱塊法3反復で設置した試験区で調査した。TDN収量は新得方式による推定（茎葉乾物収量×0.582+雌穂乾物収量×0.85）。

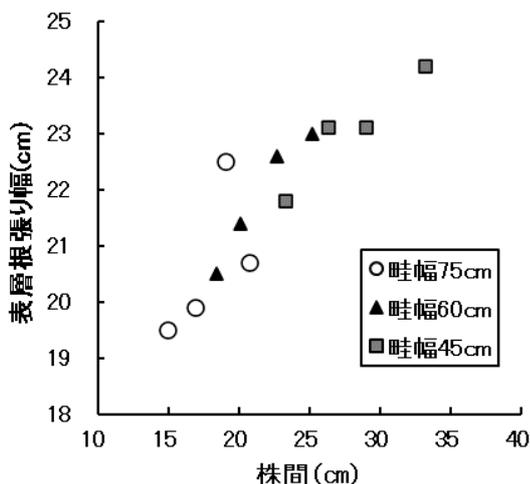
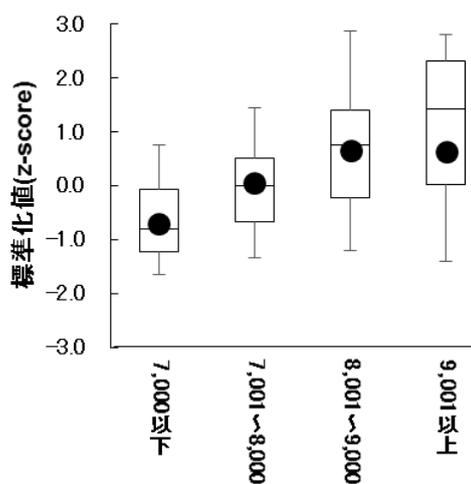


図3. 株間と表層根張り幅との関係

20年、畜試場内の大型送風機試験。表層根張り幅とは、収穫期に深さ20cmまで株を掘り上げ、地表から10cm深の畦間方向への根張り幅を測定したもの。品種は「コロサリス」。機械播種。



栽植本数(本/10a)

図2. 栽植密度とHPR値（標準化、箱ひげ図）およびTDN収量（標準化した中央値、●）との関係。18～20年、札幌、新得、鹿追、訓子府のデータ。畦幅72cmまたは75cm。データは試験毎のデータを平均0、標準偏差1になるよう標準化した。データ数は、栽植本数7000は51、7001～8000は51、8001～9000は49、9001以上は13。

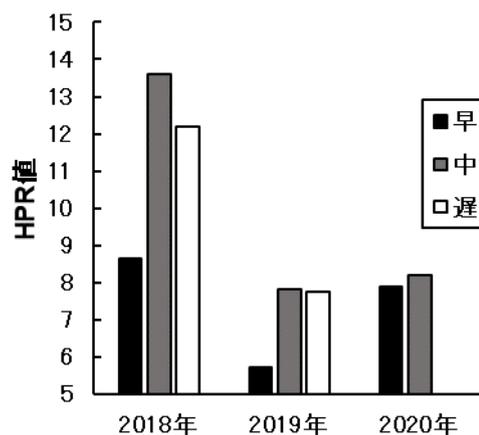


図4. 播種期別の耐倒伏性指標値 (HPR 値)

畜試での手播き試験。品種「エリオット」。播種時期「早」は5/8 (18, 19, 20年)、「中」は5/22 (18年)、5/22 (19年)、5/21 (20年)、「遅」は6/4 (18, 19年)。20年は遅播き区なし。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) トウモロコシの倒伏が多発する地域において、栽植密度および栽植様式を設定する際の参考とする。
- (2) HPR値は引き倒し力測定時の環境条件（土壌の柔らかさなど）に大きな影響を受けるため、異なる調査間で絶対値を比較することはできない。
- (3) 耐倒伏性には品種間差があるので、より優れた品種を選択、利用する。
- (4) 本研究は農研機構生研センター「革新的技術開発・緊急展開事業（経営体強化プロジェクト）」により実施した。

2) 残された問題とその対応