

北海道草地研究会賞受賞論文

飼料用とうもろこし栽培省力化の実証的調査研究と普及

帯広市川西農業協同組合営農推進連絡会議

谷本 憲治*・金田 光弘***・伊与田 まや**・前田 浩貴****・齋藤 靖之**・
平野 英昭*・糸川 信弘*****・辻 博之*****・高木 正季*****

Experimental Survey, Research and Extension on Labor Saving Cultivation for Forage Maize

Agri.Cooprative Society, Kawanishi, Obihiro

Kenji TANIMOTO*・Mituhiko KANETA**・Maya IYODA***・Hiroki Maeda****・Yasuyuki SAITO***・
Hideaki HIRANO*・Nobuhiro ITOKAWA*****・Hiroyuki TUJI*****・Masasue TAKAGI*****

はじめに

本道の飼料用とうもろこし（以下 とうもろこし）栽培面積は、昭和 60 年をピークに急減し、長らく横ばい状態が続いている。一方、主産地の十勝、網走では全道面積の 7 割を占め、1 戸当たりの作付面積は酪農家戸数の減少分を埋め増加している。

とうもろこしは牧草と比較して土地面積当たりの収量性に優れ、牧草とは異なる栄養特性を持っていることから今後も栽培面積の拡大が期待されている。

優良品種の普及等により栽培の安定性が図られてきているが、栽培面積の拡大は主産地においても伸び悩んでいる。その大きな理由は毎年、播種作業を終えるまでに多くの労働力を集中的に必要とする点である。特に畑作地帯における春先と秋口の作業の重なりが労働負担になっている。

そこで、帯広市広野・八千代地域をモデル地域として関係機関・地域酪農家が連携し、とうもろこしの栽培省力化について取り組んだ。

1. 地域農業振興上の課題の明確化

1) 背景

帯広市は、十勝管内でも有数の機械化された農業地帯として発展してきたが、一方では、経営規模の拡大に伴う労働力の不足、作物間での労働競合、コスト低減など多くの課題がある。

2) 地域の概要

帯広市広野・八千代地域は日高山脈の裾野に位置し、標高が高いため中心地と比べ根雪が早く、融雪期も 5 日程度遅い。また、農耕期間の積算気温も約 70 度低い。さらに透水性が不良な湿性火山性土と気象及び土壌条件

が悪く農業経営をする上で条件不利地域である。

このため、農家 1 戸あたりの平均耕地面積は、農作物の単位当たりの増収が期待できないため、規模拡大を繰り返した結果、32 ha と地区平均の 1.2 倍の規模となっている。また、乳牛飼養農家 1 戸当たり飼養頭数は 110 頭で、全道の平均的な規模であるが、畑作との複合経営が 50% を占めている。さらに、搾乳牛 1 頭当たりのとうもろこしの作付面積が約 15 a で、十勝管内 20 市町村中 6 番目となっており、広野・八千代地域は、労働過重と長時間労働からの解放、一層の生産コスト低減への取り組みが求められている帯広市農業の縮図的な地域である。

3) 課題の明確化

広野・八千代地域の課題は、地域農家と関係機関が行ったワークショップにより、現状の経営規模を維持しながら、現在より春秋の労働が軽減できる栽培技術の導入となった。

2. 地域一体型の活動体制の整備

地域内の課題の早期解決を目指し、活動体制の整備に取り組んだ。

1) 農家との合意形成

地域農家自らが提示した課題を解決するため、関係機関からの一方的な提案ではなく、ワークショップ等により農家の知恵と技術も取り入れて現地組み立てを行う体制を整備した。

2) 営農推進連絡会議を設立

農協、市、普及センター三者が同じ課題についてそれぞれの得意分野を生かしながら取り組み、情報交換を密にし、解決方法を構築する場として「帯広市川西農業協同組合営農推進連絡会議」を設立した。

*帯広市川西農業協同組合 (089-1198 帯広市川西町西 2 線 61) Agri.Cooprative Society, Kawanishi, Obihiro 089-1198, Japan

**十勝農業改良普及センター (089-1321 河西郡中札内村東 1 条北 7 丁目 10-2) Tokachi Agri. Ext. C., Nakasatunai, Hokkaido 089-1321, Japan

***日高農業改良普及センター日高東部支所 (057-8558 浦河郡浦河町栄丘東通り 56 号) Hidaka Agri. Ext. C., Urakawa, Hokkaido 057-8558, Japan

****釧路農業改良普及センター釧路東部支所 (088-1315 厚岸郡浜中町茶内橋北東 31 番地) kusiro Agri. Ext. C., Hamanaka, Hokkaido 088-1315, Japan

*****北海道農業研究センター (082-0071 河西郡芽室町新生) Hokkaido Agri. Research., Memuro, Hokkaido 082-0071, Japan

*****北海道立農業大学校 (089-3675 中川郡本別町西仙美里 25 番地 1) Hokkaido College of Agricultural, Honbetu, Hokkaido 089-3675, Japan

3. 省力栽培法の現地実証と普及活動

とうもろこしの省力栽培法の確立を目指し4年間にわたり活動した。当初2年間は、農機具メーカーの協力により実演機を利用し、3年目には、市内のコントラクター組織がJAの支援と市の補助を受けて不耕起播種機・チゼルプラウなどを導入した。

- 1) モデル農家が各々に実証展示圃を設置した。
- 2) 関係者で目標(当年度のねらい)を明確にし、打ち合わせ会、生育及び収量調査、研修会、反省会などを行い、不耕起栽培について検討した。
- 3) モデル農家群で得られた栽培管理に関するデータを整理し、現地研修会、報告会で、地域全体に提供した。
- 4) 地域内普及・定着のため受託組織への受託体制確立支援を行った。

4. 省力化技術の具体的な成果

とうもろこしの栽培省力化として、不耕起栽培や簡易耕栽培を実証展示した。

- 1) 播種時間(ha 当たり)は平成16年で35分であった(図1)。

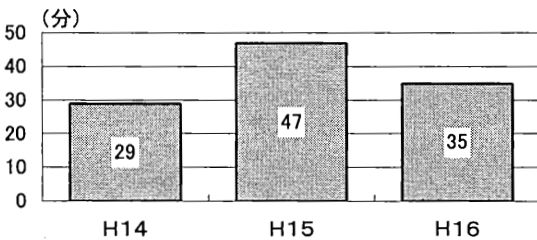


図1 不耕起は種機による播種時間 (ha 当たり H16)

- 2) は種から出芽までの平均日数は、不耕起が慣行より2日程度遅れた(表1)。は種後50日目の生育にも遅れが見られた(図2)。

表1 は種から出芽までの日数

年	発芽までの日数		
	不耕起	慣行	差
H14	14.7	11.8	2.9
H15	15.9	13	2.9

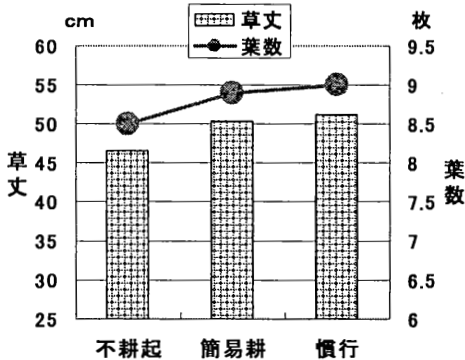


図2 は種後50日目の生育状況 (H14)

- 3) 雑草の発生状況について観察すると共に写真に記録した(写真1)。その結果、雑草の発生は、不耕起の方が慣行より少なかった。慣行ではシロザ、ハコベ、ヒエがほ場全体に発生していた。一方、不耕起ではツククサ、ハコベが散見する程度の発生であった。

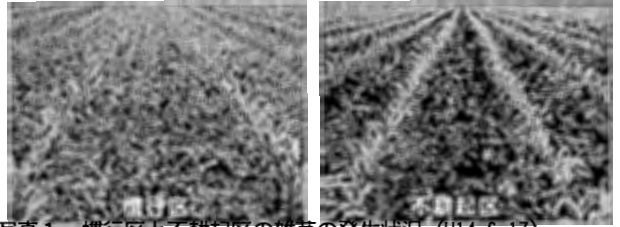


写真1 慣行区と不耕起区の雑草の発生状況 (H14.6.17)

- 4) 耐倒伏性は不耕起が慣行より優っていた。

平成14年10月2日、強風によって多くのとうもろこしが倒伏し、慣行区では主稈が70度以上傾き、完全に地際から倒れて根が露出したものがあった。処理区の傾斜角は簡易耕区及び不耕起区で44度前後であり、根は露出せず、収穫作業に支障はなかった(図3)。

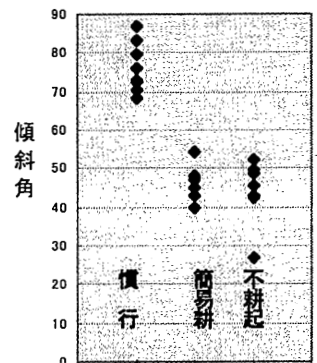


図3 処理別の倒伏角度

不耕起土壌では耕

起土壌より表面の土壌硬度が高いため、不耕起土壌の作物支持力が大きい¹⁾。さらには、チゼルプラウで耕盤層を破碎し、根が深く張ったためと推察される。



写真2 台風により倒伏した状況(10月2日)

平成15年、各モデルほ場の処理区において、基部固定引き倒し法による引き倒し力を調べ、 $HPR値 = (\sqrt{\text{稈長cm} \times \text{着穂高cm}} / \text{引き倒し力N})$ により耐倒伏性を比較した(図4)。

A、B、C各ほ場の慣行区のHPR値は高く、不耕起区は慣行区に比べ数値が低くなり、慣行区よりも耐倒伏性が高いと推測された。但し、Dほ場は排水不良などの土地条件で差がでなかったと思われた。

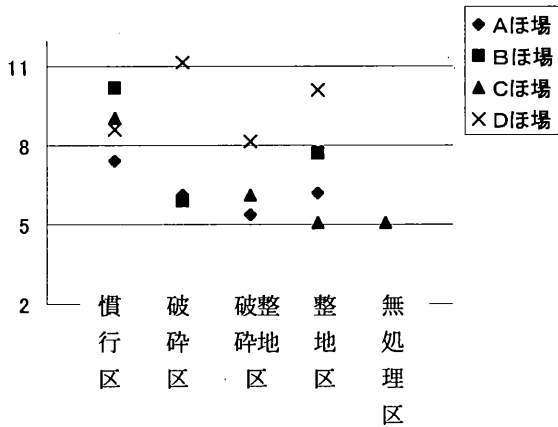


図4 試験区別HPR値

注) 実証ほ場の処理方法

- 破砕区：チゼルプラウなどで耕盤層を破壊後は種
- 破砕整地区：チゼルプラウなどで耕盤層を破壊した後にデスクで表面10cm程度を整地後は種
- 整地区：デスクで表面10cm程度を整地後は種
- 無処理区：前処理無しでは種
- 慣行区：モデル農家の従来のは種方法
- 引き倒し力 (N)：稈基部に取り付けたアルミ管製の固定器具を、高さ1mで稈と直角方向に20~30°引き倒すのに要する最大荷重。

5) 根の状況について

特に地表面の硬い整地区と無処理区では、地表面近くの根の張りや量が多く、さらに硬い土壌に侵入している根は太かった。

根のサンプル採取後、土塊を水で洗い流す調査では、慣行区よりも時間を要した。このことは、根が硬い土塊に侵入し、絡んでいたためと考えられる。

6) 根の深さについて

慣行区と破砕整地区の根の深さを比較すると、両区とも約1mの深さまで根は伸びていた。ただし、破砕整地区では太い根が幅広く深く土中に分布していた。慣行区は、細い根が狭い範囲で分布していた。太い根が幅広く土中に分布することで地上部の茎葉を支える強度を増し、耐倒伏性を高めていると推測された。さらに土中に分布した根による養分の吸収も慣行区よりも高いと思われた。

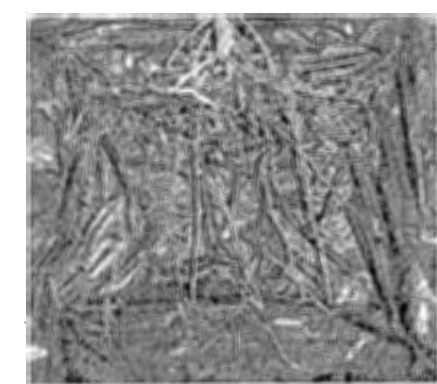


写真3 不耕起区の根の状況

根が幅広く分布しているのは、チゼルプラウにより、耕盤層を破壊することの効果と考えられる。

7) 支根について

支根は慣行区に比べてやや太い傾向が見られた。また、慣行区以外の区では、支根が地表面に出ている数が多かった。このことも耐倒伏性と関係があるように思われた。

表2 栽培方法による支根出現率

		支根出現率 (%)
不耕起区	慣行区	35.7
	破砕区	53.7
	破砕整地区	60.5
	整地区	55.5

8) 風害について

平成15年6月4日に最大風速10mの強風が吹き、一部とうもろこしに被害が出た。また、小豆では再播するほ場もあった。このような状況の中で、モデルほ場は慣行区で砂塵が舞い葉にダメージを与え、回復するのに約2週間を要した。不耕起区では被害はなかった。以上から不耕起は風害対策に効果があると考えられる。

9) 収量性について

不耕起の乾物収量は1,544kg/10a (慣行対比104%)であった (図5)。

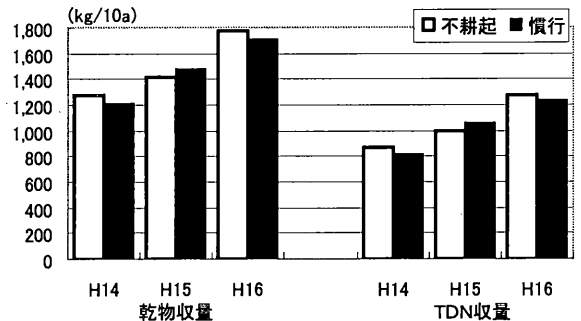


図5 乾物収量とTDN収量の推移

10) 経済性について

コストについては、慣行より10%程度低減した (表3)。

	慣行	破砕整地	破砕
種子代	3,750	3,750	3,750
肥料代	5,650	5,650	5,650
燃料代	327	100	69
労働費	638	256	162
償却費	1,477	386	471
合計	11,842	10,142	10,102
生収量(kg/10a)	5,098	4,949	5,359
乾物収量(kg/10a)	1,389	1,305	1,359
乾物1kg当たり生産コスト(円)	8.5	7.8	7.4
コスト比率(%)	100	91	87

表3 生産コスト検討表

(平成15年)

は種面積は、慣行：25ha 破砕整地：124ha 破砕：86ha。トラクタの償却費は含んでいない。

軽油は、破碎整地区で慣行の70%で、53 ㍓/haの節約、破碎区で60 ㍓/haの節約であった。

4 省力化技術の普及

1) 不耕起栽培面積の拡大について

取り組み結果の地域への周知は、技術検討会の開催やパンフレットを作成して進めた。その結果、共通の課題を抱えていた生産者には絶好の機会となり、不耕起栽培戸数は平成14年6戸から平成16年20戸となり、栽培面積は8.5haから168.8haと約20倍になった(図6)。

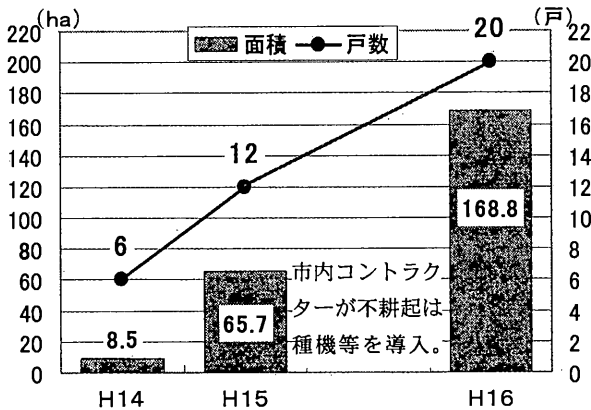


図6 不耕起栽培戸数・面積の推移 (帯広市)

2) 栽培省力化について

現在の主なは種作業は次のとおりである。

- ①堆肥散布：マニュアルスプレッダ
- ②耕盤層破碎：チゼルディスク、プラソイラ
- ③碎土整地：パワーハロー
- ④は種：不耕起用は種機

導入した不耕起は種機によるは種作業の労働時間(耕盤層破碎+碎土を含む)は慣行の47%と短縮した(図7)。

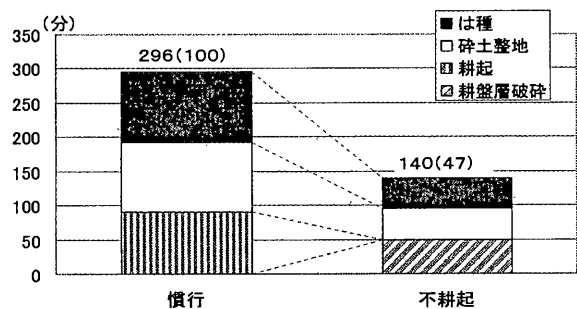


図7 は種作業時間 (H16)

年	4月		5月	
	下	上	中	下
H14		←→	←→	
H15		←→	←→	
H16		←→	←→	

は種適期

図8 は種作業の推移 (月日)

は種作業の時間短縮を図る作業の効率的運用のため、肥料の銘柄の統一や抜き取り、燃料の補給などを進めてきている。

は種作業は適正な栽植本数(8000~8500本/10a)で適切な期間(5月上・中旬)に終了している(図8)。

3) 労働競合について

A氏の栽培省力化による5月中・下旬の労働時間の变化を示した(図9)。

ほ場耕起・整地及びは種終了までの労働時間が短縮され、労働競合が改善された。

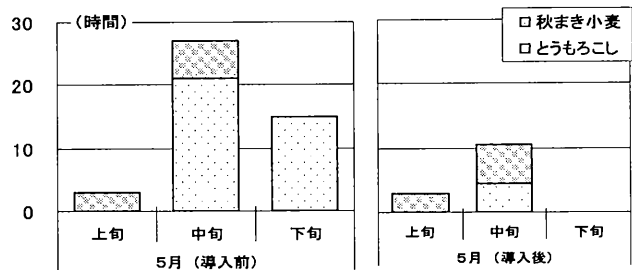


図9 A牧場の5月のほ場労働 (H14)

4) 普及定着について

とうもろこしの栽培省力化の取り組みは生産者と関係機関が一体となり、互いが実証展示ほを通じて課題提案、計画、実践、反省の反復により、当初の課題が解決され、地域に適応できる技術として確認された。

おわりに

この調査研究と普及に当たり種々の調査や展示ほ設置に協力いただいた広野・八千代地域の皆様、帯広市川西酪農振興会、有限会社デーリィサポート並びに日本ニューホーランド株式会社帯広支店、また、本賞にご推薦頂きました北海道立畜産試験場大原益博氏、日高農業改良普及センター中野長三郎氏、北海道立上川農業試験場天北支場三浦康雄氏、帯広市農業振興公社森脇芳男氏に厚くお礼申し上げます。また、北海道草地研究会ならびに会員の皆様に心よりお礼申し上げます。

引用文献

伊藤、井上、三枝 不耕起栽培でのデントコーンの倒伏と収量(日草誌46)