

シンポジウム「北海道草地研究の新たな挑戦」

トウモロコシの省力生産の試みと栽培拡大

中村 克己

Attempts of Labor Saving Cultivation and of Expansion Planted Area for Forage Maize

Katsumi NAKAMURA

1. はじめに

泌乳牛の飼料給与は、生産する牛乳に見合う高いエネルギーを摂取させるため、高エネルギーの購入飼料が給与飼料の半分以上を占めている。飼料の安全性を確保するには飼料の国内自給率を高めることが重要であり、農林水産省は1997年に飼料自給率の目標を設定し、現状の自給率（北海道）55%を2010年までに72%に向上させることを掲げている。この目標を達成するには、牧草に比べ多収でエネルギー含量が高いトウモロコシ栽培面積の拡大が重要である。トウモロコシ栽培面積は1975年の53,500haをピークに減少している。その原因として①播種・収穫に多くの時間を要する、②夏期間の気象の影響を受けやすく根釧、天北では不安定であることなどがあげられる。近年、トウモロコシの省力栽培を可能にする新しい栽培技術と利用技術が導入されつつある。また、限界地帯に適する新品種の開発も成果をあげつつある。ここでは新しい栽培・利用技術を中心に現在、道内の取り組まれているトウモロコシ関連のいくつかの課題について紹介する。

2. 簡易耕・不耕起栽培

北海道では2001年からトウモロコシの不耕起播種機が導入され、不耕起播種機を用いた簡易耕栽培が十勝、上川を中心に普及されつつある。不耕起播種機を用いた簡易耕栽培は十勝では600haを超え、今後、更に栽培面積の増加が予想される。この栽培法の利点は耕起・砕土・整地作業の省略と高速度播種による播種作業時間の短縮である。普及センターの試算によると播種作業に要する時間は慣行法（プラウ耕）に比べ不耕起では20%程度、簡易耕では40~70%程度とされている。また、適期播種が可能となることから収量増、熟度の進行による栄養価の向上が期待できる。こうしたことから、高栄養自給飼料であるトウモロコシの栽培面積の拡大、さらには、草地からトウモロコシへの転作・輪作が進め易くなる

など土地生産性の向上が期待できる栽培法といえる。しかし、耕起・砕土・整地作業を省略することから、糞尿の還元や土壌硬度の改善法、雑草の繁茂やトウモロコシの生育不良などが懸念され、解明が急がれている。そこで、畜産試験場では、普及センターの協力のもとで現地実態の調査を行うと共に、播種床処理の違いが生育に及ぼす影響について2003年から場内試験を開始した。現在まで明らかとなっていることを整理すると以下の通りである(表1、表2)。

①トウモロコシ跡では不耕起栽培でも生育は良好である。②草地跡では欠株が30%程度発生し、減収になる。③草地跡の不耕起栽培はグリホサート系除草剤の使用が前提となり、播種溝から地下茎型雑草が再生する場合は除草剤生育期処理が必要である。④不耕起では堆肥施用量が多い場合、発芽・定着個体が減少するので表層攪拌を取り入れる。

表1. 耕起法別の生育状況(2003、畜試)

前作	耕起法	発芽 期 5月	欠株 率 (%)	乾物 収量 (kg/10a)	雑草 被度 (%)
コーン	不耕起	26	10	1525	9
	簡易耕	25	11	1647	8
草地	不耕起	28	29	1490	91
	簡易耕	25	21	1364	84

注) 簡易耕はディスク耕とロータリ耕の平均値

表2. 簡易耕・不耕起栽培のまとめ

前作	耕起法	労働 時間	発芽 定着	雑草 対策	堆肥 還元	収量
コーン	不耕起	◎	○	△~○	△	○
	簡易耕	◎	△	○	○	○
	慣行	△	○	○	○	○
草地	不耕起	○	△	△	△	△
	簡易耕	○	○	△	○	△

注) ◎: 優、○: 並、△: 劣

今後の課題としては雑草対策のための除草剤の体系処理、草地跡における播種精度の向上、不耕起栽培の連作可能年限の確認など考えられる。

### 3. コーンプロセッサによる破碎処理

この機械は原料のトウモロコシを裁断後、細かい溝のついた高速回転するローラーの間を通過させ、裁断されたトウモロコシを更に押しつぶす機械である。従来のコーンハーベスターに比べ、切断長を長くできることから、トウモロコシサイレージの給与量を大幅に増やすことが期待されている。また、刈り遅れるとサイレージの密度が低下し、給与時の二次発酵につながるなど品質が低下するが、コーンプロセッサは裁断した原料を更に押しつぶすため、刈り遅れても良質なサイレージ調製が可能となる。このため、収穫期間を拡大でき、サイレージ用トウモロコシ栽培面積の拡大につながることを期待できる。しかし、トラクターは300馬力以上が必要であるため、導入は機械利用組合、コントラクター組織に限定される。また、未熟とうもろこしや高水分の場合は貯蔵中の排汁、乾物ロスが大きくなることから収穫時の登熟程度に留意する必要がある。

畜産試験場ではコーンサイレージを最大限に利用した乳生産システムの確立を目指し、熟期に対応した破碎処理条件、破碎コーンサイレージ多給技術等に取り組んでいる。その中で①破碎の効果として子実を傷つけることによるデンプン利用性の向上、切断長の増加による繊維効果向上、芯の破碎による選り食い・残食低減などが明らかになっている。②熟期との関連では破碎処理は糊熟期以前では不要であるが、黄熟期ではローラ幅を5mmにすることで、養分消化率が向上し、TDN含量が増加するなどの効果が認められた(図1)。

残された問題としては過熟期に対する検討、多給した時の乳生産性と安全性の確認があり、現在検討中である。

### 4. 多様なニーズへの対応

上記以外で現場から出される、様々な要望に対応するため、道内の試験研究機関で取り組んでいる主な課題として以下のものがある。

①品種育成では道内各地に適する優良品種開発と選定が進められ、現在27品種が北海道優良品種に認定されている。しかし、主要な酪農地帯である根釧・天北に適する品種が少なく、現在、極早生品種の開発が進められており、有望なものが開発されつつある。

②安定的な多収と登熟度の確保による限界地帯への適地の拡大をねらったマルチ栽培では発芽が6日程度、抽糸期が8日程度促進され、露地栽培より8~14日収穫適期が早まり、乾総重は20~30%露地栽培を上回った(表2)。

表3. マルチによる生育促進効果  
(露地との比較、畜試2002~2004年)

項目	高温年	低温年
発芽期	+ 5日	+ 6日
絹糸抽出期	+ 6日	+ 10日
黄熟期到達日	+ 8日	+ 14日
乾総重(露地比%)	120	130

③サイレージ用トウモロコシを有機栽培で生産する場合、雑草の防除が困難であることと低収になりがちであることが指摘されている。試験場ではこれらの問題を解決するため2004年よりリビングマルチを利用した雑草防除技術と堆肥などの有機物の施用法について検討を開始し、有機栽培技術の開発に取り組んでいる。

### 5. おわりに

トウモロコシの栽培拡大を図るには、草地跡における簡易耕・不耕起栽培技術の確立、草地酪農地帯に適する品種開発を始め、現地で一部取り組まれている、密植栽培、狭畦栽培などについて、適正な採植密度、肥培管理法等について明らかにするとともに、乳牛飼養における多給した場合の安全性の検討などが重要と考えられる。

### 黄熟期のとうもろこしに対する破碎処理の効果

#### 破碎処理条件

設定切断長	ローラ幅
9mm	破碎なし
19mm	5mm
19mm	1mm

破碎処理の効果  
ローラ幅の影響

#### 破碎処理の効果

ルーメンおよび総消化管の養分消化率が高まる  
⇒ 菌体合成効率の向上、TDN含量の増加

#### ローラ幅の影響

\*ルーメン内デンプン消化率は1mm破碎で高まる  
\*総消化管消化率、菌体合成効率への影響なし

\*黄熟期では、破碎処理は養分利用性を高める  
\*破碎処理の効果はローラ幅5mmで得られる

図1. 破碎処理の効果(畜試、谷川2004)