

第1回:水田での 子実トウモロコシ生産 に関する検討会



子実トウモロコシは、2014年度の作付面積が全国で100ha以上に広がった。昨年、府県では初めての試験栽培が岩手県花巻市の盛川農場と秋田県大湯村の南正八で行なわれた。70aでの試験的生産に取り組んだ南盛川農場では、同じ岩手県花巻市内の養豚家、高源精麦株の高橋誠氏との出会いにより、地域内循環が実現した。今回の研究会では、盛川氏の事例と各関係者の知見を受け、経営と技術における将来の可能性と課題について情報共有をした。

(取材・まとめ 平井ゆか)

(株)農業技術通信社は5月22日、岩手県花巻市で水田農業イノベーション研究会を開催した。今回は、水田での飼料用の子実トウモロコシ生産をテーマに、昨年、試験的に子実トウモロコシを生産した(有)盛川農場(岩手県・花巻市)での作業体系の見学会の後、同市内のホテルで畜産会社、種苗会社、乾田直播の研究者を講師に迎えた講演会および検討会を行なった。当日は、全国から耕種・畜産農家のほか、機械メーカー、種苗メーカー、流通関連企業、行政など総勢80名余りが集った。それぞれの立場から活発に情報や意見が交わされ、子実トウモロコシの市場性と経営上のメリット、課題が具体的に示された。

水田での子実トウモロコシ生産の鍵となるのは、水稲の乾田直播、そして、大豆や麦などの輪作を想定した畑作作業機体系といえる。そこで今回の研究会は、播種前作業から真空播種機による播種や収穫までの一連の技術・機械体系に関する情報共有を主軸に展開された。

見学会では、はじめに盛川農場の盛川周祐氏が昨年実施した播種前作業から播種、収穫、商品化までの実作業について報告した。前日の雨の影響で、当初予定していた播種床造成と播種の実演は中止されたが、盛

川農場の機械倉庫内で、各機械メーカーによる実機のデモンストレーションが行なわれた。

会場を市内のホテルに移しての講演・検討会では、はじめに本誌編集長の昆吉則氏が、子実トウモロコシの国内生産の産業的意義としての国内産トウモロコシの市場性と、トウモロコシ生産における投下労働と投下資本に対する収益性など経営上の意義を説明した。

盛川農場の盛川氏より、実体験に基づく経営上の利点と課題、および、地域内の養豚家との取引の経緯について説明があった。続いて、盛川氏の子実トウモロコシの受け入れ側である畜産家の高源精麦の高橋誠氏より、輸入トウモロコシの価格変動、堆肥の受け入れ先の問題の解決策として、国産トウモロコシへの期待が語られた。パイオニアハイブリッドジャパンの白戸洋一氏が、トウモロコシ生産のための施肥から収穫、商品化までの一連の作業について説明した後、東北農業研究センターの大谷隆二氏はプラウ耕鎮圧乾田直播および乾田直播による輪作の機械・技術体系の解説をした。

検討会では、質疑応答のほか、参加者自らが考えるトウモロコシ生産の方法の情報が交わされ、経営面、技術面の課題が挙げられた。

見学会

盛川農場の機械作業体系

(有)盛川農場 代表 盛川周祐氏

昨年、70aの子実トウモロコシを試験的に生産した経験を踏まえ、機械作業体系が水稲の乾田直播や大豆に近いこと、堆肥を大量に施用する必要があるので、経営上のメリットなどについて説明した。

同農場では、従来、コメ、大豆、小麦などを生産している。トウモロコシの播種床造成から播種にあたり、機械体系は大豆と小麦用に保有している機械を用いて、技術体系は大豆と同様に行ない、播種密度と除草剤については種苗会社のアドバイスを受けたという。収穫は、小麦用に購入したコンバインを用いた。乾田直播とトウモロコシの体系はあまり変わらない。12haの稲作には乾田直播の技術体系を導入している。スタブルカルチで耕作し、レーザレベラーをかけてグレンドリルで播種する。トウモロコシ生産との違いは、乾田直播ではレーザレベラーで均平作業を行なう点と、トウモロコシの播種には真空播種機を用いる点である。

一方、トウモロコシが他の作物と

最も異なるのは、肥料が大量に必要なことである。30aで30t、2・7haで約10tという大量の堆肥を入れるため、レーザレベラーで堆肥を広げてから混和・砕土・整地する。作業時間の短縮を目指した結果、1・2haの圃場を4・5m幅のローラーで20分間ずつ3回、つまり約1時間かけて整地し、播種している。

なお、コメや大豆、麦、ジャガイモの作付け圃場についても、汎用性がある機械を選び、かつ、作業時間を短縮するため高速で幅広の作業機を用いているという。石が多い土地柄のため、爪の摩耗や石によるトラブルを起しやすいためロータリーやバッチカルハローなどの代わりに、けん引式の作業機に注目してきた。さらに、トラクターの前にバックローラーを装着して、後ろにディスクハローをつけた複合作業体系の導入に至っている。

「極端に言えば、トウモロコシは播いて刈り取るだけ。機械があればチャレンジできるのではないか」

トウモロコシを生産するメリットは次の3点である。

一つは、乾燥機の汎用利用である。水分量25%で刈り、乾燥機で一晩かけて15%に落とす。乾燥機はコメや麦用のものを使う。ただし付属の水分計は使わず自分で測っている。混

入しているゴミは風選をかけて飛ばすだけで商品化できる。

二つ目は、雑草の防除に手間がかからない点である。大豆と比べ、トウモロコシは初期の生育が早い。そのため、昨年は土壌処理と茎葉処理を行なったが、土壌処理だけでも可能だろう。茎葉処理まで施したのは、収穫後の次作の大豆、または小麦の作付け時の作業軽減を考えてのことだ。

三つ目は、複数の作物を生産することによる年間の労働時間の分散と、天候によるリスク分散である。通年でトラクターをつかう作物をつくることにより、雇用を含めた労働力の分散が可能である。

課題は収穫機である。盛川氏は、昨年購入した小麦用のコンバインでトウモロコシも収穫したが、現在トウモロコシに対応する国産のコンバインはない。盛川氏は、国内の機械メーカーがそれに取り組めば、誰でもトウモロコシを始められるのではないかと期待感を示した。

フロント作業機の利用で播種床造成までを一工程で

(スガノ農機株 齋藤保氏)

スガノ農機株が見学会で提案したのは、トラクターの前後に作業機を装着した機械体系である。その一例として、トラクターの前方にスプリ

ングとスパイラルローラーを、後ろにサブソイラとバッチカルハローをそれぞれ装着した実機を紹介した。この機械体系ではトラクターの前方で整地、鎮圧を行ない、後方のサブソイラで心土破碎、縦軸で爪が回転するバッチカルハローで砕土・整地する。前後の複合作業により播種床造成までの一連の作業を一回の工程で行なう体系を推奨するのは、水田のような作土層が浅い圃場にトラクターの踏圧が与える影響を最小限に抑えることが狙いである。

近年、水田でもトラクターの大型化が進み、踏圧の軽減が不可欠になっている。水田で確保できる作土層は平均で畑地の半分〜3分の2程度、20〜25cmの作土層である。そこに大型トラクターが繰り返しに入れば、圃場にかかる負荷は大きい。特に、4輪駆動のトラクターの踏圧がかかるのは前輪で、フロントウエイトを装着していれば、さらに前輪の踏圧が大きくなってしまふ。

そこで、フロントウエイトの代わりに作業機を装着すると、前後の作業機が稼働している間はトラクターの車体が持ち上がるため、トラクターの踏圧は軽減する。同時に、一回の工程で作業を済ませることによ

り、トラクターが圃場に入る回数



1 コンバインの前で説明をする盛川周祐氏。昨年、コンバインの購入により格納庫を新設した 2 昨年収穫した子実トウモロコシを参加者一同が見る機会を得た 3 スプリングとスパイラルローラー（いずれもスガノ農機株）をフロント作業機として装着したJD6430 4 作業深さを油圧で調整できるコンビソイラとパーチカルハローによる複合作業体系（いずれもスガノ農機株） 5 モノセムの真空播種機（国際農機株）。盛川農場では同型の播種機を大豆と水稻の乾田直播に使用している 6 見学会の様子。参加者らは熱心に展示機に見入っていた

見学会では、もう一つの複合作業体系も紹介された。パーチカルハローの後ろにグレンドリル、または真空播種機を装着して、播種床の造成から播種までの一連の工程を一回の作業で行なう方法である。

さらに、サブソイラによる排水対策が土地利用型の機械体系として見直されてきているという。圃場によって作業深さを変えたり、段違いに設定したりできるコンビソイラが紹介された。タイヤ跡は最大70cm、トラクターの「腹」の下は40cmといった深さの異なる心土破碎ができる。

今回紹介したサブソイラと鎮圧ローラーなどを組み合わせた作業体系が有効なのは、暗渠に対して90度の

方向で作業するよう整備された区画である。その場合、水田で硬盤をすべて破碎した無耕盤圃場をつくることで、透・排水性と保水性の良い圃場に改善できるためだ。

水田を利用してトウモロコシをつくる場合も、この透・排水性と保水性、かつ、保肥力のある土壌構造が大切だと考えている。従来の細かく柔らかい水田土壌から脱して、深く粗く碎土し、トラクターが沈まず高速で作業できるように鎮圧された播種床を造成するのは、コメ、麦、大豆、トウモロコシなど共通の作業体系である。播種床造成までを同じ体系にすることで、区割りや天気に応じて作物を配置するという考え方ができ

るだろう。いずれにしても作業効率で言えば、複数の作業を一工程で行なうか、作業機の幅を広げて1haの播種床造成を1時間以内でできることが目安だと付け加えた。

汎用型の播種機とコンバイン

水田を畑作として利用し、複数の作物との輪作を念頭において機械体系を組み合わせ、播種機にも汎用性が求められる。国際農機株の石嶋信彦氏が紹介したのは、この汎用性を持つフランスのモノセムというメーカーの真空播種機である。

真空播種機は、真空状態で種子を播種板に吸い付ける仕組みを利用している。円形をした播種板には、種子のサイズに合った穴が並んでいる。モーターの回転で真空状態が作られ、播種板内部のホースで種子を1粒ずつそれぞれの穴に吸い付けて、播種板の回転とともに播種床に確実に落としていく。播種板を替えることによって、菜種からトウモロコシ、大豆までさまざまなサイズの種子に対応できる。実演機は4条対応で、容量50ℓの種子タンクが4つ、容量175ℓの施肥タンクが2つ搭載されていた。作業能率の目安は約1ha/時間という。

また、盛川氏が昨年、小麦の収穫用に購入したコンバインについて、

日本ニューホランド(株)の藤本有樹氏は次のように説明を加えた。「小麦用のヘッダーをアレンジすれば、トウモロコシも収穫できる。今後、面積が増えていけば、トウモロコシ用のヘッダーも提案していきたい」。

講演・検討会

地域内の養豚家との協力

(有)盛川農場代表 盛川周祐氏

経営の観点から、トウモロコシの生産から販売までの経緯について、昨年の試験的な取り組みを次のように総括した。

まず、作業時間は自身の記録によると、圃場内では1:1時間/10a、機械のセッティングや調整、移動などのその他の作業を含めると3時間弱/10aだった。小麦や大豆に比べ、防除の回数が少なく済んだという。収穫には、適当なコンバインが見つからず、試行錯誤の上で、最終的に小麦用のニューホランドのコンバインを使うことにしたそうだ。

商品の販売先は、収穫を終えても未定だったが、幸い、地元の養豚家である高源精麦の高橋誠氏を友人に紹介され販売することになった。地元で販売先を見つけたことは大きかった。もし、遠方に販売するこ

とになれば、輸送費によるコスト増、保管、納入の時期や方法など、検討しなければならぬ課題が増えるからだ。また、養豚場からは大量の堆肥を提供してもらおうという、両者にとってメリットがある地域内循環が成り立つ可能性も見えてきた。

畜産業の飼料価格の高騰と堆肥問題の解決に期待

(高源精麦(株) 代表取締役社長
高橋誠氏)

高源精麦(株)は、非GMO(遺伝子組み換えでない)の穀物飼料を与えた銘柄豚「白金豚」の養豚、精肉・加工品の販売をしている。耕種農家である盛川氏と取り引きするメリットとその背景を説明した。

現在、畜産業界が抱えている問題の一つに、飼料の価格変動がある。配合飼料の70%近くは輸入したトウモロコシ系の穀物であるため、飼料価格は為替や国際情勢に左右されてしまう。現在、輸送費を含め4〜5



「大豆とトウモロコシは作業体系があまり変わらない」と話す盛川周祐氏(南盛川農場)

万円/トで推移しているが、6〜7万円/トになったこともある。飼料米も使い始めたが、豚肉の品質に影響が出ないよう配合率を数%にとどめているという。同社では月間で300トもの飼料を使っている。国内のトウモロコシの需要は無限大であると見ている。

もう一つの問題は、堆肥を受け入れる農家が年々減っていることである。盛川氏は意思疎通できる国内の生産者であり、堆肥を大量に受け入れてくれるため、高橋氏は「ありがたい」という。また、地域内の連携という物語は、商品の付加価値になるとも考えている。

トウモロコシの特長と栽培方法

(バイオニアハイブリッドジャパン(株)
白戸洋一氏)

盛川氏のトウモロコシ生産にも携わってきた白戸氏は、トウモロコシ生産のための施肥から収穫、商品化までの一連の作業を説明した。



「意思疎通できる国産トウモロコシの生産者に出会えた」という高橋誠氏(株高源精麦)



「乾田への転換が水田でのトウモロコシ栽培には最も有効」と述べた白戸洋一氏(バイオニアハイブリッドジャパン(株))

トウモロコシは、労働生産性と土地生産性が非常に高い作物で、生産に当たって最も特徴的なことは、大量の堆肥が必要な点である。試算では5ト/10a、水溶性のリン酸が高い化学肥料であれば60kg/10a以上が必要になる。トウモロコシの場合、窒素過多でも硝酸態の問題が起きる心配がないので、生堆肥でも、まずは量の確保が先決である。

栽植密度が6500〜7000本/10aになるように、条間70〜80cm、株間18〜22cmで播種する。うねを踏まないように、トラクターによって畝幅は変える必要がある。播種深さは3〜5cmを推奨するが、遅霜が心配される場合は深めの5cmにしておけば、芽が出てから霜に当たり枯れてしまっても、成長点さえ生きていれば再生するという。播種時期は、地温10℃以上で、目安はソメイヨシノが開花する頃で、九州は3月中旬、東北は5月下旬になる。

除草は、播種後に土壌処理剤を散



国内でのトウモロコシ生産の産業的意義、経営的意義を説明する昆吉則氏(本誌編集長)

布して、必要に応じて7葉期までに生育処理剤の散布を奨めるが、盛川氏のように必要がない場合もある。収穫は、子実の完熟期に行なう。子実は、水熟期↓乳熟期↓糊熟期↓黄熟期↓完熟期と推移する。乳熟期は、スイートコーンとして食べる時期で、糊熟期、黄熟期と進むにつれ、でん粉が蓄積されていく。目安は、雄花が咲いてから完熟まで50〜60日以上である。なお、盛川氏は昨年、10月15日に収穫した。収穫機は、専用のコンバインもあるが、汎用コンバインでも可能である。日本の農道の幅に合わせた小型の汎用コンバインの開発に期待しているという。乾燥は、1晩、乾燥機にかけて水分を14〜15%に下げる。

水田での子実トウモロコシの生産の注意点として、排水対策を呼びかけた。トウモロコシはイネ科であり、湿害に強くない。畑周囲の明渠や暗渠の整備が重要となる。そのことを踏まえると、乾田への転換がトウ



講演・検討会の会場内の様子。北海道から鳥取まで、遠方からも参加者が駆けつけた

トウモロコシ栽培には最も有効な方法だと考えている。

乾田直播や2年3作の輪作体系にトウモロコシも応用できる

(東北農業研究センター 生産基盤研究領域 上席研究員 大谷隆二氏)

乾田直播の機械体系と事例を挙げ、乾田直播による2年3作の輪作の試験を説明した。乾田直播では、畑作用の作業機と大型トラクターを汎用する。例としてプラウ、ケンブリッジローラー、グレンドリルを用いし、畑作用の大型トラクターを用いる大規模経営向けの高速技術体系を示した。これは水田での畑作物との輪作に適した排水性が良い土壌をつくる技術体系でもある。

従来のロータリー耕と代かきを行

なっている圃場では、耕深が12〜13cmで、耕盤層があり、大型トラクターの影響で圧密層ができていたため、コメはとれても小麦や大豆の収量は伸びない。そこで、プラウ耕・鎮圧体系で25cm程度掘り起こして無耕盤にして、必要に応じて鎮圧をすれば輪作稲作に適した圃場となるという。秋田県の大潟村は極めて排水の悪い重粘土質土壌の軟弱地盤だが、乾田直播が成功しており、乾田直播の不適地とされるエリアでも基盤改良と輪作により可能になった事例を示した。

乾田直播について、苗立ち率、適性のある新品種、生産コストにも自信がある。盛川農場で2007年から5年間の試験を行なった結果、苗立ち率は平均で73%、碎土率70%以上であれば苗立ち率60%以上を確保できた。品種の選択は経営判断にもよるが、同農場での適性品種は、「萌えみのり」である。「ひとめぼれ」より収量を確保でき、約600kg/10aの収穫だった。また、生産コストについては、盛川農場の場合、6700円弱/10aで、これは、東北の平均コストの57%に相当する。

将来は日本全体にも応用できる区画整備の考え方として、津波で被災した仙台平野の例を示した。1haの区画を合筆して2〜3haに拡大して

いく予定だ。現在、拡大した大区画圃場で、水稲の乾田直播、小麦、大豆の2年3作の試験を行なっている。ポイントは、水稲後、小麦を始める前の排水対策である。この2年3作の輪作体系は、トウモロコシにも応用できると考えている。

今年の取り組みの事例と技術的・経営的な課題

今年の子実トウモロコシの栽培面積は、150haとなった。水田経営の規模拡大を進めていく中で、水稲、大豆、麦と合わせた輪作を組めば、経営上のメリットが得られる。収益性で考えると、投下資本、投下労働力で考えた場合、トウモロコシは有効で、なかには、交付金を受けられる水田での転作に限らず、畑に作付けするケースもある。検討会では、参加者たちから現状の情報や課題、機械メーカーなどへの要望が挙げられた。

経営的な課題としては、生産コストをいかに下げるか、売り先をどう探すか、流通をどうするか、量が増えた場合の粉砕機の導入は必要かといった課題が挙げられた。また、飼料米のような支援がほしいとの声も出た。取引先との話し合いについては、養豚家の高橋氏よりアドバイスがあった。コストや手間の話ではな

く、国産、または地域産のトウモロコシと一緒に品質の良い肉をつくるという話をしたほうがスムーズにいくのではないかと。また、トウモロコシの生産を機に、新たな経営スタイルも提案された。耕作放棄地を利用して経営拡大をし、繁忙期の異なる畑作農家と水稲作農家が、作業分担をして取り組んでいるという例である。

技術的な課題としては、日本の圃場や農道に合ったコンパクトなコンバインの開発を求める声が多く挙げられた。また、ヘッダーの強度を高めたいとの声もあった。麦用のコンバインのヘッダーをトウモロコシ用のヘッダーに変える、または、麦用のヘッダーに部品を加えてアレンジすることでも対応している例があるという情報も報告された。

ヤンマーアグリジャパン(株)からは、汎用コンバインで試験、商品改良を進めていかなければならないと考えている。今後、テストの際には協力してほしいとのコメントがあった。

本誌編集長の昆は、最後に次のように結んだ。「どうしたらできるか、みんなで考えよう。これに取り組むのは、全体の1%の人たちかもしれない。そういう人たちが、日本の農業を変えていくと思う」