

令和6年度東海大豆現地検討会in 岐阜 講演要旨

【講演1】生産者と実需者をつなぐ～国産大豆需要拡大に向けて～

株式会社あいち醸造社 常務取締役 早川 欽一氏

株式会社あいち醸造社について

- ・ 当社の前身は、政府の統制品であった大豆や製品であるみそ、しょうゆ、たまりを取り扱う団体であった。昭和23年、県内の醸造メーカーが株式会社あいち醸造社として会社を設立。現在まで、大豆、各種調味料、資材を扱っている。
- ・ 名古屋市熱田区に白鳥工場があり、国産大豆でゆばを製造している。今年の9月には大手回転すしチェーンにおいて期間限定で採用され好評を得た。国産大豆の販売者でもあり、実需者でもある立場として、国産大豆の情報発信をしていく。

大豆生産の推移について

- ・ 昭和44年から昨年までの生産量作付面積の推移を示した。平成5年に大冷害があったために大豆生産が一時的に減少したが今は安定している。
- ・ 昭和56年の国産大豆の品種別生産量を見ると、フクユタカは九州の一部（20％）で、7,000トン程度の生産量であった。フクユタカは、昭和55年に開発され、約40年経った品種。当時の豆腐はカット豆腐が主流で、固まりやすさが重要。スーパーの大型化により、バラつきのない安定した品質が求められるようになり、フクユタカの作付面積は平成4年には168,000ヘクタールだったところ、平成17年には31万ヘクタールまで増加した。この間、豆腐屋は寡占化が進み、2万軒から1万3千軒に減少した。
- ・ 平成12年、男前豆腐店が開発した新商品の大ヒットを受けて、寄せにくいと言われた北海道の大豆が受け入れられるきっかけとなった。平成13年、賞味期限の表示が義務化され、より日持ちのする充填豆腐で、食べ切りサイズのものが増えた。
- ・ 平成24年、フクユタカの作付面積は33万5千ヘクタールまで拡大。ユキホマレなど色々な品種も出てきた。令和4年には、フクユタカA1と合わせて35.5万ヘクタールが生産されている。ユキホマレ群は25.7ヘクタールまで拡大している。昭和55年から、品種が時代とともにいかに変遷してきたかが分かる。
- ・ 北海道の大豆と小豆の生産量の推移を示した。転作大豆は補助金がもらえ、大規模農家の経営安定につながることや、小豆の需要減少を受けての小豆から大豆への切り替えを背景に、大豆の生産が増えた。具体的には、平成元年の12,400ヘクタールから令和4年には43,200ヘクタールへと約3.4倍に増加。一方小豆は、平成元年の39,900ヘクタールから令和4年の12,100と半分以下に減少した。機械作業適性もあり、北海道の特に空知、上川、旭川等米産地で、大豆の生産が増加してきた。

実需者が求めること

- ・ フクユタカが市場で受け入れられたのは、西日本で生産が増え安定供給できたこと、価格が安かったことが挙げられる。
- ・ 近県で品種を共同開発（連携生産）ができないだろうか。品種が増えれば管理が大変になり、非効率になる。また、試験栽培についても、ある程度量を作らないと加工試験が適切にできない。最近のユーザーはプラント規模が大きいので、2、3トンでは調整がすぐに終わってしまうことから、量が必要。
- ・ 米は一般消費者向けのため色々な品種が出て楽しませているが、大豆はほぼ実需者が使うもの。大手にいかにか受け入れていただけるかが、安定生産の鍵となる。
- ・ 物流、保管管理は重要課題である。名古屋港周辺は慢性的に倉庫が不足し、遠方に運賃をかけて保管してから戻すこともある。生産量が増えるということは、保管場所も必要になる。保管場所がないから年度末に価格を安くして売り切るということをしていると、生産者の手取りも増えない。低温設備も飛躍的に向上しているので、量がある銘柄は何割か備蓄するようにし、その際の保管量に補助が出るなど、方法はあると思う。
- ・ 物流の問題としては、紙袋の手積みができる運転手の不足や、長距離輸送問題がある。東海3県に保管設備を整備し、東海の実需者の皆さんは東海の大豆をなるべく使うようになると良い。
- ・ 他方、国産大豆の付加価値の維持も重要。数量が増えてくれば価格は下がる。令和4年、5年も豊作だったため、価格が安くなりかけている。1～2万トン増えただけでこのような状況であると、この先の価格低下が懸念される。増産分が輸入大豆の置き換えとなると、価格は安くせざるを得ない。国産大豆は輸入大豆の1.5倍くらい。この価格を維持するには安心安全で生産者が分かること、物流のメリットがあること、用途に合わせた品種があること、といった付加価値を持たせることが重要。実需者に国産使用を促すためにも、保管料支援、地元産使用への優遇などがあると良い。生産側は、目標をもってどのような実需に使ってもらうかを見極めて動くことで、生産目標数量、保管規模も予算計画も出来るのでは。
- ・ 今後も、あいち研醸社が実需者と生産者の間に入って、東海の大豆の安定生産に努めていく。

【講演2】大豆単収向上のための圃場管理栽培技術

農研機構中日本農業研究センター 転換畑研究領域
畑輪作システムグループ長 高橋 智紀氏

東海の大豆単収の低迷要因

- ・ 本日は、〇〇法をやれば単収が上がるというような話ではなく、地域で最適な対策を作るにはどのように考えていけばよいのか、自分の圃場の状態をどのように把握すればよいのか、というような考え方についてお伝えしたい。
- ・ 東海の大豆の収量はここ10年ほど都府県平均を下回り、低下傾向の状況。
- ・ TFP値（全要素生産性：資本と労働の増加によらない生産の増加割合）は、都府県では北海道に比べ高いレベルにあり、毎年1%位ずつ上がっている。つまり、都府県の大豆生産は、単収が下がっているものの、効率は上がってきていることを示している。
- ・ 面積あたりの労働時間を見ると、2000年時点では集約化されず労働時間が大きかったものが、2015年では北海道と同等あるいは逆転するまでに労働時間が減少している。また、経営体当たりの作付面積が急激に拡大していて、かなり北海道に近づいている。北海道の広大な農地で生産するのと同等の面積で、本当に大豆を生産できるのか、という疑問が生じるが、その答えとして個人的には単収が犠牲になっているのではないかと考えている。
- ・ 特に東海地域は、経営体当たりの面積が都府県全体と比べてもかなり増えている。規模拡大により手が回らず、きめ細かい管理や適期の播種ができなくなっていることが単収低迷の大きな要因ではないかと考えられる。

排水対策の基本的な考え方

- ・ 大豆は、早期播種が圧倒的に有利。海津市のポテンシャル収量（試験場等で徹底的に手をかけた場合の収量）データを見ると、8月播きになると、36%ポテンシャル収量が落ちる。遅く播くとポテンシャルを伸ばせない要因となるが、早く播くと梅雨に当たってしまうのが、東海地域の難しいところ。
- ・ 東北（秋田県）では、6/12に耕うん播種を行う。梅雨前であるため播種作業は可能だが、この後初期成育で梅雨に当たり、湿害で葉が黄色くなる。東北ではこれを改善すれば大豆は取れると認識し排水対策を講じている。ところが東海では、梅雨と播種の期間が重なっており、種を播いた後には初期成育で乾燥にさらされる。逆に早く播けば梅雨の湿害の影響を受けるため、どちらに逃げるかが難しい問題。
- ・ 排水対策は、①畝立て栽培（畝を立て作物の位置を高くする）、②表面排水（表面排水口から圃場外へ排水する）、③心土破碎（耕盤を破壊し下方浸透させる）、④暗渠排水（下方へ浸透させて暗渠から排水し地下水位を下げる）の4つに分けられる。これをどう組み合わせるかは圃場条件で決定する。

・ 表面排水と暗渠排水は、雨が降った後の排水の仕方に特性がある。表面排水はたくさん排水できるが長続きしない。暗渠排水は長時間排水が続く。しとしと長い雨が降る場合は暗渠排水が有利だが、どこか雨が降った場合は表面排水で早く水を抜くことが有利。

・ フローチャートについて説明。①【侵入水】少ない地域であれば侵入水対策は不要。多い地域は、さらに砂質かどうかを見て、砂質であれば侵入水を防ぐ手立てがないため畝立て栽培を選ぶ。砂質でない場合は、畦塗りにより侵入水を防ぐ。

・ ②【地表排水】まず排水口の高さをチェック。すき床の水がはけないうちに排水口がある圃場は、排水口を下げる必要がある。次に、排水路の水位が高いと、暗渠から水が抜けない。そうした圃場については周囲明渠を施工する。大きな圃場であれば中明渠が重要で、縦に細長い圃場では真ん中に一本明渠を入れることが有効。

・ ③【心土破砕】^{かんがい}灌漑水湿性をチェック。^{かんがい}灌漑水湿性の場合、すき床で水を止めているため、心土破砕ですき床をやぶれば流れる。逆に地下から水が上がってきている地下水湿性の場合、心土破砕では十分でなく、暗渠を切って下層の水を流す必要がある。どちらのタイプかは地域で一か所穴を掘って調べることをお勧めする。

・ 見分け方については、土壌を掘った断面の斑紋の種類により、膜状斑鉄、管状斑鉄が見られる場合は地下水湿性。雲上斑鉄、灰色斑が見られる場合は^{かんがい}灌漑水湿性である。分からない場合は普及員に相談してほしい。

・ 日本土壌インベントリーにアクセスいただくと、土壌のタイプが見られる。今回資料に示した5種類の土壌であれば、どちらのタイプかが分かる。この方法の欠点は、これ以外の土壌については分からないこと、古い地図情報のためどこまで正しいかが分からないこと。

・ ④【暗渠排水】本暗渠がない場合は、明渠と弾丸暗渠により排水する。ある場合は、弾丸暗渠を本暗渠と直交して引くことが有効。

・ 排水対策は、排水路と圃場の水位を同位置にすることを目指すため、もともと低地で周囲から水が集まる土地の場合、排水対策に効果がないこともある。そのため、地域の排水能力を見極めることが必要。

・ 三重県で、排水口を下げて暗渠を施工した事例を見ると、地下水位の高い圃場では、排水口を下げるだけでなく暗渠を施工した場合に収量が1.2倍に増加する結果が得られたが、地下水位の低い圃場では、排水口を下げるだけでも1.2倍の増収効果が得られた。水田の特徴を踏まえた排水対策が重要だといえる。

^{かんすい}灌水対策、地力低下による単収への影響

・ ^{かんすい}灌水対策は時間の関係で割愛するが、^{かんすい}灌水支援システム(SAKUMO)(有料サービス)に登録いただくと、当該圃場に^{かんすい}灌水が必要なタイミングでアラームが出るので、気になる方はぜひご登録いただきたい。

・ 続いて、「窒素肥沃度が下がっているから収量が取れない」という声をよく聞く。秋田県での実験では、確かに地力(可給態窒素)が下がると収量は下がっているが、地力の収量への寄与率は14%程度と出ている。この14%のために堆肥を入れる等の対策をとるかは経営者判断と

なるが、それほど効果が期待できないということは覚えておく必要がある。また、窒素追肥と増収効果の関係性をまとめたグラフを見ると、5kg程度では効果がなく（逆に低下すること）、10kg以上で増収効果が見られることが分かる。生育後半に10kgくらい窒素を入れないと収量には効いてこない。地力の問題は簡単でないと考えている。

- ・ 大豆はカルシウム作物と呼ばれておりカルシウム要求度が高い。石灰の施用効果は高く、特に炭カル（ CaCO_3 ）が有効。価格も安いので、土づくりをするのであればカルシウムを入れるのが良い。

まとめ

- ・ 適切な土壌管理を行うためには、まず日本土壌インベントリーで圃場の湿性（灌漑水性か地下水性か）、圃場のすき床排水口暗渠の深さ、雨が続いた日の排水口の水位の3点を調べ、圃場にあった排水対策を検討することが重要。

- ・ さらに具体的には、代表的な圃場の断面を観察して排水対策を行ったり、灌水支援サービスを使って乾燥ストレスを確認して暗渠を閉じたり灌水したりすることを推奨する。

<質疑>

（事前質問）

- ・ 暑さのせいで発芽不良が多く、この原因として考えられることと対策があれば教えてほしい。

（回答）

- ・ 詳細な状況を把握しなければ回答は難しいことを前提に、一般的には播種後に大雨が降ると子実が壊れ、発芽しないことがあり得る。芽が出ないのにはいくつか理由があり難しさはあるが、経験上、播種の深さを調整し（3～4センチ）、排水性を確保してある程度ゆっくり給水させれば、発芽する。

【講演3】多収品種の育成と普及の取り組み

農研機構九州沖縄農業研究センター 暖地水田輪作研究領域
作物育種グループ 上級研究員 大木信彦氏

フクユタカ生産の現状とそらみのりへの期待

- ・ 東海九州地域の大豆品種はフクユタカの寡占状態が続いてきた（福岡県ではちくしB5号へ切り替えが進んでいる）。温暖化に伴うゲリラ豪雨、台風の大型化により低収傾向が続き、東海地域ではやや右下がり、九州では10年程度で半分にまで減ってしまっている。成熟期の高温により、裂莢が発生し収量ロスが拡大していること、高温により葉焼病が多発し、早期の落葉による低収化、小粒化が顕著になっていることが低収要因となっている。
- ・ このような状況下で、単収向上に向けた新品種への期待は高まっている。フクユタカは昭和55年、今から40年以上前に育成された品種であり、温暖化に伴う気象変化で、裂莢、葉焼病の発生が顕著になり、問題解決につながる新品種の導入が急務である。

そらみのりの特性について

- ・ そこで、「九州148号」という系統と、アメリカの多収品種「Santee」をかけ合わせて「そらみのり」が育成された。主な特性は、①フクユタカよりも植物体が大きく分枝数、さや数が多く多収であること、②成熟期がフクユタカより1週間程度遅いこと、③難裂莢性、葉焼病抵抗性を有すること、④フクユタカより百粒重がやや小さいこと、⑤フクユタカより粗蛋白質含有率がやや低いこと、⑥へその色が黄で外観品質に優れることが挙げられる。
- ・ そらみのりの難裂莢性について、コンバイン収穫時のロスも含めた評価が現場普及の可能性検討に必須だということで、複数年次、複数地域での生産者圃場でのコンバイン収穫試験を実施している。写真は2022年に実施した試験。遠目から見ても生育旺盛で莢数が多いことが分かる。
- ・ 試験結果を見ると、2021年に行った三重県での試験では6%多収と大きな増収効果は見られなかったが、他地域では3割から5割程度の増加という結果が得られている。
- ・ 愛知県ではフクユタカに難裂莢性を付したフクユタカA1号という品種が導入されているが、そらみのりにも難裂莢性が付与されている。フクユタカは裂莢が非常に多い。米国等の大豆の主要生産国では難裂莢性を持たない品種はほぼ栽培されていないが、日本ではようやく導入が始まってきたところ。
- ・ 60℃、3時間の熱風処理試験を行ったが、これだけ強い乾燥条件下においてもそらみのりは4%しか裂莢せず、一方フクユタカは88.7%が裂莢した。この結果から見ても、そらみのりは難裂莢性で収量ロスが低減できることが分かる。
- ・ 葉焼病は細菌により発生する病気で、感染すると斑点状の病斑が発生し、早期の落葉により、低収化、小粒化してしまう。論文によると葉焼病により収量が4割減収したという報告もあり、多発すると非常に怖い病気である。

- ・ 高温多湿条件で促進される病気で、西日本を中心に発生が拡大傾向にある。アメリカ等の主要生産国の品種は基本的に抵抗性を持っているが、日本の品種はほとんどが抵抗性をもっていないため、これから抵抗性品種を普及させていく必要がある。
- ・ 令和5年の生産実績を見ると、熊本県で4.7haでそらみのり、100haでフクユタカを栽培した結果、7割の増収となり、共励会の多収事例と比べても遜色ない収量となった。試験場ではせいぜい2反3反程度の圃場だが、4.7haの圃場でこれだけの多収になったのは説得力のある結果と言えるのではないかな。

そらみのりの子実品質加工適正

- ・ ヘその色が黄で外観が良好。豆腐納豆加工について、工場での試作の結果、問題なく利用できるとの実需評価を得た。納豆についてはヘその色が黄で異物感なく、フクユタカよりも評価が高かった。
- ・ 広域普及に向け、現場における試作栽培と実需による加工適正評価を行い、奨励品種への採用を目指して取組を行っているところ。

普及状況と今後の課題

- ・ 令和6年の普及状況は、プレスリリース(R5)の反響が大きく、東海から九州の生産者から種苗提供の申し込みがあり、普及地域や面積が拡大している。課題としては、農研機構だけでは種苗確保に限界があるため、県の奨励品種への採用をお願いしたい。また、民間種苗会社との連携も進めていく。
- ・ 乾燥調製対応について、これまではフクユタカが主流のため一品種を処理できればよいという状況から、複数品種になると乾燥調製施設が受け入れられないという問題が出てくる。このように多方面で普及上の課題があるため、業種を超えた連携をして円滑な普及拡大にご協力をお願いしたい。
- ・ そらみのりについて注意したい点を補足する。これまで作付けしてきたフクユタカは、立枯れ性の病害にものすごく強い品種。現場での生産が始まり、そらみのりはフクユタカに比べると立枯れ性病害に弱いことが分かってきた。代表的な立枯れ性病害である、茎疫病、白絹病、黒根腐病は、種子消毒した上での播種が対策として有効なため、これらの病気に登録が取れている農薬で種子消毒をした上で栽培いただきたい。
- ・ 農研機構全体では、そらシリーズとして多収品種を育成している。そらみのりは、東海～九州が栽培適地。それ以外の地域についてもそらひびき、そらたかく、そらみずきの3品種でおおむね本州をカバーできる。いずれの品種でも多収性を確認できている。
- ・ 新しい品種はまだまだ改良すべき点が多く、引き続き改良を進めていく。それらの普及の際には、皆さまのご協力連携もお願いしたい。

<質疑>

(事前質問)

- ・ 実需にとっての加工はしやすい品種なのか、生産者に栽培してほしい品種なのか。

(回答)

- ・ 実需評価についてはまだ広く実施できていないが、熊本県では昨年25haの作付けがあり、プラントレベルでも問題なく使えると評価がされている。今年は、岐阜、三重、愛知それぞれでそらみのり栽培試験が実施されているが、直接生産者に種苗を販売して作付けいただいているため、生産物は出荷が可能。これらを出荷した際の実需からの評価結果を踏まえ、今後の普及について検討いただきたい。

(質問)

- ・ 愛知県内でもそらみのり現地検討を行っているが、立枯れが気になる圃場がある。フクユタカと比較した弱さの程度はどの程度か。また、3つの病害それぞれについてどの位の抵抗性を持っているのか。

(回答)

- ・ 愛知県の現地を見に行ったところ、立枯れ性病害が出ていることは確認した。現状、フクユタカよりは弱そうということしか言えない。というのも、抵抗性の程度を評価するためには立枯れ性病害を発生させる必要があるが、人為的に発生させることは難しい。昨年の熊本県の作付けでは立枯れ性病害について報告は無かった。今年は20件くらい種苗提供し、450haほど作付けがあるが、今のところそこまで深刻な被害の事例はない。もちろん注視していく必要はあり、菌濃度が上がるとリスクも高まることから、排水対策と種子消毒をしっかりと行って生産してほしい。

【講演4】岐阜県産大豆の現状と課題について

岐阜県農政部農業経営課地域支援係 技術課長補佐兼係長 松本 政行氏

岐阜県産大豆の生産状況

- ・ 岐阜県の大豆の作付面積は、3千ヘクタール前後。海津市が全体の35%程度、池田町、揖斐川町、垂井町等と続き、上位5位の市町村でおよそ65%を占めており、岐阜県西濃地域での作付けが多い。
- ・ 品種は、実需者のニーズに合致したフクユタカ、里のほほえみが作付けされている。フクユタカは平成5年に奨励品種に採用。平坦地域で作付けされ、岐阜県産大豆面積の95%を占める。里のほほえみは令和4年に奨励品種に採用。標高200～500mの中山間地帯において作付けされ、県産大豆面積の2%を占めている。
- ・ 大豆の作付体系は、JAごとの栽培暦にもとづき、栽培されている。平坦地のフクユタカは、米、麦、大豆の2年3作輪作体系の1作物として生産されており、麦刈りが6月上旬から中旬に行われ、その後、ほ場を整備し直して大豆が播種される。
- ・ 播種期間は地区によって若干前後するが、播種適期は7月5日から7月25日まで、それ以降7月26日から8月5日頃までは遅まきとなり、狭畦播種を組み入れた栽培体系をとっている。
- ・ 中山間地では麦の作付けが少なく、年1作、水稻あるいは大豆を年ごとに作付けている。田植え作業を終えた後に大豆播種作業がなされ、播種適期は5月30日から6月20日である。
- ・ 岐阜県での大豆単収は、毎年100～120kg/10a前後となっていて、令和5年産の等級は2等が中心となっているが、3等が多い年もある。

生産上の課題と対策

- ・ 岐阜県においても、単収が伸びていないことが課題であり、原因の一つとして、地力の消耗が挙げられる。平成27年から令和元年度に県農業技術センターが実施した水稻（ハツシモ）ほ場の窒素無機化量調査によると、主産地である西濃地域で地力の低下が見られた。地力回復に向けた取組として、緑肥の作付や堆肥の投入等、農林事務所農業普及課やJAが協力して現地試験を実施しており、継続した取組が必要。
- ・ もう一つの生産上の課題は、異常気象下での栽培を挙げている。今年、8月の終わりの台風10号で大豆の冠水被害があったように、猛暑、干ばつ、集中豪雨等、気象による影響は大きい。一例として、令和2年から6年における播種時期別面積を見ると、7月下旬が最も多く、時には8月が主となる年もあり、播種時期の遅れによる収量への影響は少なからずある。
- ・ こうした課題への対策としては、湿害対策として、排水路や明渠暗渠の整備、播種時期の遅れへの対策として、狭畦播種による栽植密度の増加、干ばつ対策として畝間灌水^{かんすい}、害虫対策として機械化防除といった取組が行われている。

令和6年産の特記事項

- ・ 猛暑、暖冬の影響からハスモンヨトウの発生が多かった。8月23日に注意報が出たが、9月20日以降大変被害が多く、野菜果樹花でも被害があり、民家からの苦情も出ていた。2回の基本防除では抑えきれず、薬剤の検討、防除適期の把握が課題となっている。
- ・ 多収性大豆は岐阜県でも試作中であり、収量や実需者の評価を見ながら、今後の作付けを検討していきたい。

<質疑>

(質問)

- ・ ハスモンヨトウの発生が非常に多かったが、通常の2回防除に加え3回目の防除を行った生産者でどのような状況だったか把握していれば教えてほしい。活動できる期間が長くなっていることを考えると今後2回では厳しいのではと考えている。

(回答:中澤氏)

- ・ 2回防除と3回防除の被害状況の違いはデータとして把握できていない。一番被害のひどい地域では防除回数に関わらず茎だけとなっていた。

(回答:松本氏)

- ・ 9月20日以降急激に増え、急遽3回目防除を行った担い手もあったが、すでに老齢虫となっていたため抑えきれなかった。タイミングが重要。

(質問者)

- ・ ハスモンヨトウについては、小さいうちにたたくことが必須。難しいと思うが、発生前からの防除をお願いしたい。