

## I 不耕起V溝直播栽培の技術開発・普及の経過

1989年、当場で開発し実用段階にあった大豆不耕起播種機の作溝輪と播種機構等を組み合わせ、8条用の不耕起播種機を組み立てるとともに1条の歩行型実験機による基礎試験を並行して実施した。その結果、大豆で得られた知見を取り込んでいることから播種精度は高く、出芽・苗立ちも良好であった。この結果を受け、直ちにトラクター装着型8条用不耕起V溝播種機の実用化に取り組み、翌1990年にこれを使用した水稻の栽培試験を開始した。

1993年には適播種量、適播種期、除草法、施肥法等が明らかになり、不耕起V溝直播栽培体系として一応の完成をみた。しかし、完全不耕起を目標に技術開発を行ったことから、前作収穫時のクローラ痕等ほ場の凹凸部や、前作残さの集積部などにおける部分的な播種精度の低下が安定技術への大きな障害となり、更に、漏水対策、密生する冬雑草の処理など、解決が容易でない多くの問題も残された。こうしたなかで、本県安城地域の慣行である冬季代かきほ場が注目された。すなわち、当地では地域の転作は中核農家が一手に引き受け、受託した転作田を地主に返すときに冬季に代かきをし、ほ場の均平を行う慣習があり、このほ場での本直播の栽培に着目した。

1994年、安城市和泉町通称一本松にある和泉営農組合の冬季代かき田30aほ場へ開発を進めてきた不耕起V溝直播法を適用し、現地ほ場での栽培実証を開始した。営農組合構成員の評価はすこぶる良好で次年に向けて更に面積を拡大する意向であった。同時に、それまで表層施用の分施に頼ってきたことから作業が繁雑で、利用効率も低かった施肥法を改善すべく、被覆尿素肥料の播種溝条施の検討も開始した。このなかで、少量の即効性窒素であっても種子の出芽障害が生ずること、溶出期間が70日タイプより短い被覆尿素肥料では出芽障害が生ずること、70日タイプであっても10a当たり5kg以上の施用で条件により出芽障害が生ずること等が明らかになった。この知見をもとに、濃度障害による出芽率低下を回避でき、かつ水稻の生育段階に応じて溶出する全量基肥肥料の配合比を明らかにし、同年中に実用化への目途を得た。

1995年には安城市農協直播部会員を中心に現地ほ場が3.5haに拡大するなかで直播全量基肥用被覆尿素肥料を自己ブレンドで試作し使用した。同年は4月下旬から5月上旬の播種適期期間中降雨日が多く雨間をぬっての播種作業となったが、冬季代かきほ場の硬い田面が幸いして予定した播種を期間内に完了できた。しかし、播種後数回の強い降雨で播種溝に土壤の微細粒子が流れ込み、播種溝がほとんど埋まる状況となった。加えて、雨間の強い日差しで田面に厚いクラストが形成され、全ての現地ほ場で出芽が非常に懸念された。しかし、降雨後ほ場の乾燥が始まると播種条に沿ったひび割れが入り、出芽まで期間は大幅に延長したものの必要な苗立ちはほぼ確保できた。試験研究では、入水直前に使用する除草剤として農薬登録に向けて試験中であったシハロホップブチル・ベンタゾンの適応性の検討を開始した。一方、現地ほ場における本栽培法は不良天候条件下でも安定度が高いことから農家の評価も高く、次年度以降急激な面積増加が見込まれたため試験用2号機として13条の大型播種機の製作を開始した。これはほとんどの農家が適用を希望する品種がコシヒカリであり、同品種の播種適期幅が15日間程度と短く、これに対応するためであった。

1996年には想定どおり20ha、約80筆の播種希望があり、安城農業改良普及センターと調整の結果、播種機の移動を極力抑えることと巡回指導を容易にするために、直播ほ場の団地化を導入の条件とした。これは全てに新しい栽培法であることから農家の経験や知識がほとんど適用

できず、全ほ場を対象に、ほぼ毎日関係者によるほ場巡回を行い、生育状況を判断し、農家の作業が適期を失することの無いように指導する必要があるためである。この結果、予定面積は14haとなり、かつ各地域とも1ha程度の団地化をすることで調整が完了した。同年はまれにみる乾燥年で、播種作業は順調であったが播種後低温と極端な乾燥が続き、出芽は遅々として進まなかった。対策として走水を行うなどを行ったが、数日でもとの乾燥状態に戻ってしまい途方にくれた年でもあった。しかし、各現地ほ場とも5月下旬には出芽も揃い栽培のスタートを切ることができた。1995・1996年の2か年で多雨、乾燥、低温と出芽に障害となると考えられる気象条件を経験するなかで、本直播の出芽の安定性を確認できた年でもあった。一方、各地でスズメ・ハト、カラスによる鳥害が散見され懸念も残った。こうしたなかで、農薬登録直後で生産量も限られていたシハロホップブチル・ベンタゾンを当地域で優先的に使用するためにメーカーの協力も得られ、専用肥料についても試験用銘柄として供給されることとなった。播種に向けては安城市内の1集団が試験場の指導のもと独自に14条の播種機を製作し稼働を開始し、次年の播種に向けて1農家が同様に播種機を製作した。こうした状況を受け、同年夏には播種機の市販化に向けてY社およびS社と関係者による播種機の改良点等の検討を開始し、播種幅2m・10条、種子および肥料の繰り出しは接地輪方式とすること等を決定した。次年度に向けては面積が更に拡大することが見込まれたため、農家を始め全ての関係者が参加する愛知県不耕起直播推進協議会および地域不耕起直播推進協議会を設け、全員が一丸となって普及拡大を推進する体制が確立した。このなかでは、新たに本直播に取り組む農家についてはほ場は1筆程度に限定し、関係者による技術の徹底指導を行うこと、播種には関係者が必ず立ち会うこと等を申し合わせた。

1997年には市販1号機が完成し、試験場所有の2台および農家所有の播種機と併せて5台が稼働し、45ha・約180筆の播種を完了した。また、刈谷市、碧南市、岡崎市、豊田市、名古屋市南陽町等、安城市以外でも農家の要望により播種が行われた。各地の播種が完了した直後、数軒の農家から播種した種子がカラス、ハト、スズメの食害を受け壊滅的な状況になっているとの報告があり、様々な対応策を講じたものの約180筆中6筆が栽培継続不能と判断され、再播種や移植への切り替えを行った。この対応策を検討した結果、壊滅的な被害を受けたほ場は、粒状の肥料がほ場全面に散乱していることからカラスの溝さらえ的な加害が明らかになった。試行錯誤の結果、V型播種溝の開口部をそれまでの3cmから2cmへと狭くする形状変更を行い、播種ホースの追随性の悪化はホース開口部の形状を針金や金具で縦長の楕円形に変更することで解決し対応策とした。この改良で翌年播種された260筆を始め、以降の鳥害は皆無となった。また、明治用水土地改良区から冬季代かきのための冬季導水の了解をいただいたのも同年であった。

1998年、市販された播種機は改良型の作溝輪を装備するが、既に使用されている播種機について新型作溝輪への交換と播種ホースへの金具の取り付けを進め、64haの播種を行った。専用肥料の改良試験も土壌肥料及び栽培関係者が激論を戦わせながら継続し、同年までに満足すべき結果を得たことから市販化に向けた検討を愛知経済連との間で開始した。播種時に使用する接触型除草剤についても本直播の散布適期までの適用拡大をメーカーに強く要望した結果、同年、登録が完了した。また、新たに西尾市、南知多町、弥富町、飛島村、十四山村で栽培が開始された。

1999年、これまで安定的な出芽・苗立ちの確保できる播種期として4月15日を早限としてき

たが、移植コシヒカリの諸作業と競合する時期であり播種早限の前進について強い要望があった。試験を重ねた結果、種子消毒法を改良することで播種期を前進しても安定した苗立ちの確保が可能となり、同年から肥料の溶出を加味して2月中旬を播種早限とした。ここにたって、本播種では鳥害回避を含めて出芽苗立ちに何ら心配することのない水準に到達できた。また、冬季導水が困難な地域で秋代かきが定着し、代かきに替わる浅耕鎮圧法も一部で試行されるようになった。こうした適用範囲を拡大する技術開発の結果、栽培面積は165haと大幅に拡大し、知立市、高浜市、吉良町、東浦町でも栽培が開始された。

2000年、本直播を経営のなかに位置づける農家が増加し、稼働する播種機はほぼ倍増の20台程度になり、275haで栽培が行われた。これは播種機購入に対して1999および2000年の2か年間、助成が行われたことの影響が大きいと思われる。技術的には種々の気象条件のなかで出芽苗立ちの安定性し、播種量が低減した。また、安城市において、従来から関係者との調整を進めてきた、ほ場整備が完了した造成初年目のほ場への本直播の導入や、宮田用土地改良区から冬季導水の了解が得られたのは地元の関係諸機関関係者の努力によるところが大きい。

2001年には前年の阿久比町に続き新たに豊川市、豊橋市、幸田町、大府市、豊明市、長久手町、犬山市、立田村で栽培が開始され、栽培面積も毎年増加し385haに達した。一方、秋冬季の代かきが困難な地域での導入希望が多いため、これまで既存の機械に頼り若干の不安定性の残っていた浅耕鎮圧法について、専用機械の開発に着手し、同年中に試作機が完成した。また、名古屋市南陽町では農協受託部会が行う本直播栽培面積が100haを越え、当初目標した移植との面積配分比率を達成した。本直播技術の先進性と安定性は全国的にも高い評価を得、日本作物学会技術賞第1号の授賞が決定した。

2002年には、これまでの「愛知式不耕起直播」の名称を「不耕起V溝直播」に改め、新たな一步を踏み出した。製造メーカーも10条の播種機のみを供給であったのを改め、新たに8条および12条の播種機を製品化し販売を開始した。同年新たに小牧市、尾西市、大口町、佐屋町、音羽町、御津町、一宮町、額田町で栽培が開始され、面積は485haになり、数年来毎年100ha程度の増加をコンスタントに続けている。また、前年に試作機が完成し、その性能も実証された浅耕鎮圧機が製品化され1台が農家に導入された。

以上述べてきたように、本直播技術の開発の過程は農家、農協・経済連等諸団体、市町村、普及課、県行政、試験場および各種メーカーが技術の完成という共通の目的意識のもと、それぞれの枠を外し強力な連携のもと一体となって取り組んだことが、短期間で技術開発を完了できた要因である。開発の過程を振り返ってみると、「もしあの時、あの場所に、あの人がいなかったら」と思える人々が結集したからこそできた技術であり、その内の1人が欠けても完成が大きく遅れたであろうと思うと、当に冷や汗ものである。そうした関係者一人一人にこの場を借りて感謝したい。

## 追補

### 2003年以降の普及状況

2003年に愛知県水田農業改革基本方針が策定され、この中で不耕起V溝直播が担い手の技術に位置づけられ、2010年の目標面積を5000haとし普及拡大することとなった。また、この方針をうけ、播種機導入のための補助金が地域農業振興事業のなかで予算化され、普及が加速されることとなった。一方、この技術の基本である冬季代かきが行えない地域では、整地法が確立されていないため、導入が進まなかった。この状況の中、豊橋市の農家により、ロータリの耕うん爪をローラに換えた駆動鎮圧機による新たな整地法が考案された。駆動鎮圧機のローラは自転するため、畦塗りの要領で田面が鎮圧でき、浅耕鎮圧機より高い田面硬度が得られる特徴があり、冬季代かきの代用技術として有効と考えられた。また、平坦地以外の標高の高い設楽町でも実証が開始された。新たに新城市、稲沢市でも栽培が始まり、普及面積は555haまで拡大した。

2004年は、前年に豊橋市の農家が考案した駆動鎮圧機が市販され、あわせて、駆動鎮圧機を自作する農家が増加し、東三河におけるV溝直播は駆動鎮圧による整地が主体となった。また、従来から鎮圧主体の地域であった岡崎市、西尾市では、ほ場均平を確保するため、レーザーレベラーを導入する農家が増加した。一方、新たに尾張旭市、津島市、一色町、田原市でも栽培が開始され、普及面積は801haまで拡大した。

2005年には、県の地域農業振興事業による補助金を利用した播種機が9台導入され、播種機の稼働台数は前年の37台から73台まで大幅に増加し、普及面積は1,070haとなった。

2006年は、当初1,200ha程度の播種が予定されたが、4月の干ばつ低温、5月の多雨により播種条件が整わなかった地域において予定面積の播種が行われず、最終的な播種面積は1,096haと普及面積は前年並みとなったが、新たに常滑市でも栽培が始まった。

以上、2002年の480haから2006年の1096haと4年間に2倍以上に増加し、導入時期から普及段階に入ったと言える。また、県内のみならず県外の新潟を始めとした米どころにも普及が始まり新たな段階に突入した。

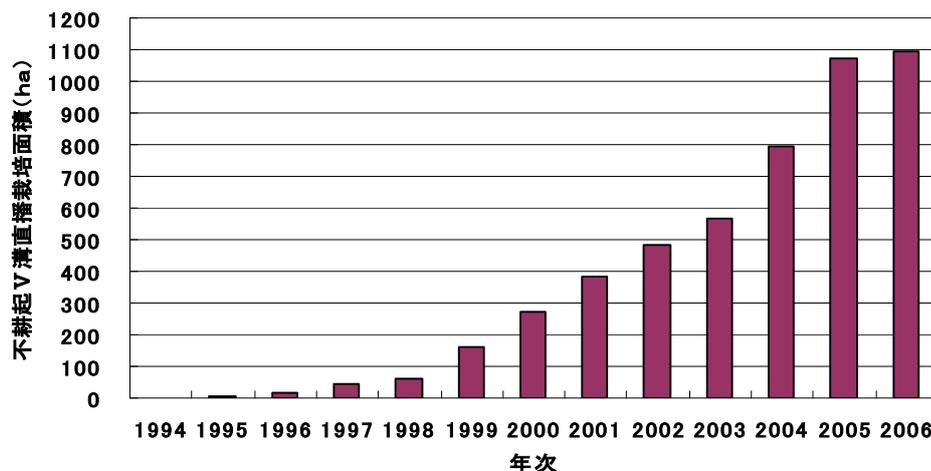


図 不耕起V溝直播栽培面積の推移