両正条移植と直交除草の組み合わせによる有機米生産技術の確立

今須宏美1, 川名義明1, 国立卓生1, 笹原和哉1, 狗巻孝宏1, 山田 祐一2

1農研機構東北農業研究センター

2農研機構農業機械研究部門

水稲の有機栽培において、除草作業は直接労働に係る労働時間の約3割を占めており（農林水産省 2003）、有機農業の普及拡大を図る上で最大の課題となっている。現在普及している雑草防除技術のうち、機械除草は省力的かつ比較的効果が安定することから、７割以上の生産者が導入している主要技術である（農林水産省 2003）。

わが国では、予め育苗した苗を、田植機を用いて一定の株間隔で条状に移植する移植栽培が一般的である。機械除草は、この移植条に沿った縦方向にのみ行う。除草機は多くの機種で条間と株間の除草機構が異なり、株間はイネの欠株リスクを考慮して条間よりも除草効果の弱い機構となっている。そのため、株間の残草を手取りする場合も多く、これが機械除草体系による水稲有機栽培の面積拡大の妨げにもなっている。

そこで、縦方向に加え横方向にも除草機をかけることで機械除草効果を向上させて手取り除草時間を大幅に削減する有機栽培体系の開発・実証プロジェクトを令和４年度から開始した。本シンポジウムでは、このプロジェクトにおける実施課題のうち、寒冷地における栽培管理についての試験および現地実証試験について報告する。

　通常の田植機で移植した場合、植付開始地点のずれやタイヤのスリップにより、隣接行程との植付位置を揃えることが困難である。そのため、除草機は移植時と同じ条に沿った縦方向にしか入ることができない。

一方、農研機構農業機械研究部門が開発した、衛星測位システムによる位置情報をもとに植付け位置を制御する両正条植え田植機は、条間・株間とも30cm間隔を保った格子状の移植が可能である。そこで、両正条移植と直交除草を組み合わせた水稲有機栽培体系を確立するため、本機を用いて、所内試験および現地実証試験を行った。

1）乗用除草機を用いた縦横直交除草体系の検討

慣行の縦方向のみの機械除草の場合、除草作業は移植後7日後以内に1回目を行い、その後は7～10日間隔で合計3回行うことが推奨されている（農研機構 2021）。直交除草体系の場合には、縦横ともに条間除草機構による高い除草効果が期待できる一方、疎植により雑草の生育が促進されることが懸念される。そこで、直交除草における最適な除草時期について、東北農業研究センター所内圃場（秋田県大仙市）で検討を行った。

その結果、移植後7~9日間隔で3回の除草を行った場合、縦-横-縦の順に直交除草を行った区は、慣行の縦方向のみの区と比べて除草率が29％向上した。条間除草機構（ローター）による条間除草はノビエ4葉期まで有効であり、株間除草機構（ツース）の除草晩限であるノビエ2葉期までよりも遅いことから、直交除草体系における除草時期は、ツースによる株元除草を基準に決定すれば良いことが明らかとなった。

2）有機疎植栽培での安定収量確保のための栽培管理の検討

寒冷地における11株/㎡（30cm×30cm）の疎植栽培では、穂数不足により減収する可能性がある。そこで、一株苗本数を増やすことで初期生育および収量を向上させることが可能かを、水稲品種「あきたこまち」を用いて東北農業研究センター所内圃場（秋田県大仙市）で検討した。その結果、一株苗数を慣行の4本から8本へ増やすことで、11株/㎡の疎植栽培でも22株/㎡栽培と同程度の初期生育量および収量を確保することができた。

また、大豆後作水稲の場合には、無施肥で栽培することも多いが、有機疎植栽培では生育量が不足し減収する可能性がある。そこで、有機質肥料の基肥施用が大豆後作水稲の収量維持に有効であるかを所内圃場（秋田県大仙市）で検討した。「あきたこまち」を4本/株で機械移植した。その結果、22株/㎡の場合には基肥の施用は収量に影響しなかったが、11株/㎡の疎植栽培の場合には、基肥量が少ないほど収量が低く、窒素成分8kg/10aの基肥を施用することで22株/㎡区に近い値まで収量が向上した。

3）秋田県大潟村における現地実証

両正条移植と縦横直交除草による水稲有機栽培体系の実証試験を、2023年に秋田県大潟村の生産者圃場において実施している。

大潟村は、2022年時点で243haにおいて生産者48名が水稲有機栽培に取組む、国内有数の有機稲作地域である。しかし、近年は手取り除草に係る労働力の不足等により取組み規模が縮小傾向にあり、手取り除草労力を削減する機械除草体系の確立が喫緊の課題である。

そこで本試験では、大豆と水稲「あきたこまち」の有機輪作を実施している生産者圃場において、実証体系の導入により、水稲収量一般栽培比90％を確保しつつ、歩行型除草機を用いた慣行の有機栽培体系と比べて手取り除草時間を30％削減することを目標とした。

有機慣行区は、市販田植機を用いて18株/㎡、7.5本/株で移植し、歩行型除草機を用いて移植後7～10日毎に縦方向に4回の除草を行った。有機実証区は、両正条植え田植機を用いて11株/㎡、6.5本/株で移植し、乗用型除草機（高能率水田用除草機）を用いて移植後約10日毎に3回の除草を縦-横-縦の順に行った。

2023年の移植作業は両区とも5月21日に実施し、慣行区と比べて実証区では、移植作業時間が約3/4倍、苗箱使用数が約3/5倍に削減され、疎植栽培による移植作業の省力化が確認された。今後、実証区の機械除草終了後から手取り除草を行い、各区の手取り除草にかかる所要時間を比較するとともに、水稲の生育および収量への影響を評価する。

本有機栽培体系は、実証に用いた高能率水田除草機以外の類似の除草機でも適用可能であるが、除草時期や回数については別途検討する必要がある。また、本有機栽培体系が適用できる圃場の大きさや形状、土質、対象とする雑草草種等についても今後検討する必要がある。加えて、欠株を減らすための自動操舵技術の導入や、有機疎植栽培に適した品種特性および苗質等を解明することで、より安定した収量を確保できると考えられる。

水稲の両正条移植・直交除草有機栽培体系は、除草労力を軽減し収量を安定化させることで生産コストの削減と規模拡大を可能にし、省力的な有機米生産技術として水稲有機栽培の普及拡大に貢献することが期待される。

本研究は、農研機構生物系特定産業技術研究支援センター「令和 3 年度補正予算戦略的スマート農業技術等の開発・改良」（輸出拡大のための新技術開発） SA2 106Rにより実施している。

**キーワード：**有機稲作、両正条移植、直交機械除草、株間除草、疎植

代表者：今須宏美

Eメール：imasuh275@affrc.go.jp