

会津地域における水稲有機栽培の除草法と課題

荒川市郎*・新田靖晃**・山内敏美*

Problems of weed management in organic rice cultivation in Aizu resion

Ichiro Arakawa*, Yasuteru Nitta** and Toshimi Yamauchi*

要約：水稲有機栽培に関心が高まっており、会津地域でも100haを超える水田で実施されている。会津地域における課題は雑草対策であり、現地農家では主に除草動物の利用、機械除草、紙マルチ栽培が実施されている。有機栽培は、大規模稲作農家においても取り組まれるようになり、除草に要するコストや作業時間の抑制および抑草効果が問題となっていることから、比較的大きな面積を処理できる高精度水田除草機と紙マルチ栽培について、現地の事例をもとに比較検討した。高精度水田除草機による機械除草は、除草効果が安定せず場合によっては水稲への損傷が大きく生育が抑制され、結果としてコナギ等が多発することがある。紙マルチ栽培については、きちんと敷設されれば除草効果は高く、生育期間中の管理は少ないものの、移植時のマルチ敷設作業に時間を要することや規模を拡大しても資材費が低下しないなどの課題がある。両者の機械利用経費を試算すると、高精度水田除草機が紙マルチに比べて安いのが、現状の一戸当たり生産規模では、雑草による減収分を考慮すると除草効果が安定している紙マルチ栽培が採用される傾向がある。

キーワード：水稲、有機栽培、除草、紙マルチ、高精度水田除草機、機械利用経費

はじめに

福島県会津地方では、以前から水稲の有機栽培が行われており、小規模ながら特定の生産者と消費者の間で流通してきた。しかし、食の安全・安心に対する消費者ニーズの高まり等から、有機栽培に取り組む農家が増加しており、米の販路拡大や有利販売を目指す稲作専業農家や農業生産法人が有機栽培に取り組むようになってきた。

水稲の有機栽培における主要な減収要因に雑草害があり、化学合成された除草剤に替わる有効な方法がないのが現状である。島宗ら(2006)は福島県内の代表的な有機栽培実践農家の雑草対策を調査し、コナギの防除が重要であることを指摘している。荒井ら(2005 a, b)は、福島県浜通りにおける水稲有機栽培の実証事例を元に、米ぬか等の有機物資材と高精度水田除草機の組み合わせによる雑草防除の効果を調査し、コナギ等の雑草害による減収を指摘している。

このような情勢の中で、会津地方の有機栽培は県内の

他の地域に比べて病害虫による減収のリスクが少ないことから、安定した除草効果が得られる除草法の導入は、単収の安定化に寄与する重要な技術的課題である。また、比較的規模の大きな農家の取り組みが増加していることから、省力的かつコストの安い除草法に対する関心が高まっている。

本報では、田植え後のイネの条間と株間をかくはんして雑草を防除する高精度水田除草機と、田植え時に再生紙のシートを田面に敷設しその上に苗を移植し雑草の発生を抑える紙マルチ栽培について、現地実証ほを設置するなどして、それぞれの特徴と課題について調査したので報告する。

材料及び方法

1. 高精度水田除草機

除草効果については、2006年度に会津坂下町に水稲有機栽培の実証ほを設置し、除草効果や水稲の収量、機械

* 福島県農業総合センター会津地域研究所 〒969-6506 福島県河沼郡会津坂下町大字見明字南原 881

Aizu Centre, Fukushima Prefecture Agricultural Technorogy Centre, Minamihara, Mimyou, Aizubange, Fukushima 969-6506, Japan

** 福島県会津農林事務所

第1表 高精度水田除草機の春作業体系

実施月日	作業内容
4月28日	耕起
5月7日	荒代
5月15日	植代
5月18日	田植え
5月28日	米ぬか散布 (100kg/10a)
6月3日	機械除草 (1回目)
6月11日	" (2回目)
6月18日	" (3回目)

第2表 紙マルチ栽培の春作業

実施月日	作業内容
5月6日	耕起
5月13日	荒代
5月17日	植代
5月21日	田植え

除草の作業能率を調査した。

機械除草の作業体系は、第1表のとおりである。田植え後、抑草資材として米糠を散布し、水稻の活着後、約1週間おきに3回機械で水田内を走行し、除草を行った。

機械利用経費については、購入価格や耐用年数から固定費を算出し、作業能率等から変動費を算出し積算した。

2. 紙マルチ栽培

会津若松市および喜多方市に実証ほを設置し除草効果や水稻の生育収量を調査した。喜多方市の実証ほにおける耕起から田植えまでの作業体系は、第2表のとおりである。紙マルチ栽培の作業能率や課題については福島県喜多方市熱塩加納の有機栽培実践農家から聞き取り調査を行い、それに基づいて、作業能率・作業負担面積を計算し、機械利用経費を算出した。

結果及び考察

1. 除草効果と水稻の生育収量

(1) 高精度水田除草機

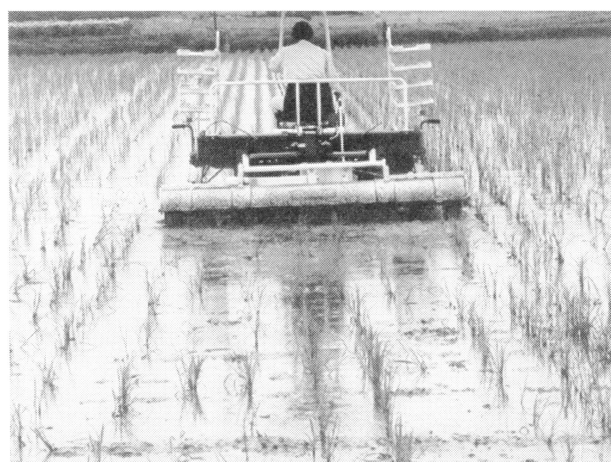
第1回目の機械除草の際、ノビエ類やコナギが発生しており、米糠の抑草効果は小さかった。水稻の条間については、機械除草によりある程度除草できたが、株間の除草効果がやや劣った(第1図)。また、車輪が通過する条の両側のイネは走行によって傾くため、除草機のロータによる損傷を受けやすくなり、連続的な欠株となった(第2図)。さらに、機械が旋回する枕地は、車輪の踏圧とイネの傾斜によってロータに巻き込まれ、広い面積が欠株となり、コナギが多発した(第3図)。機械除草における優占雑草はコナギであった(第4図)。

水稻の生育は、雑草が発生した部分では著しく抑制され、穂数が減少し、減収した(第3表)。

高精度水田除草機の除草効果については、福島県農業試験場の試験結果(2002)では、株間の除草効果がやや



第1図 第1回目の機械除草時の残草
2006年6月3日調査



第2図 高精度水田除草機による除草時の損傷
会津坂下町(2006年6月11日)

劣るものの、車輪の走行部分の欠株や枕地の欠株について問題になっていない。農業試験場の試験結果は化学肥料を利用した栽培試験ほ場の結果である。一方、荒井ら(2005a)は、有機栽培の水田で高精度水田除草機を利用した除草を行い、株間に残ったコナギが増殖して条間にまで拡大し、雑草害が発生することを報告している。本試験を実施したほ場は、JAS法認定の有機栽培に合致する栽培体系のほ場であり、水田内に堆肥や米糠等が投入されており土壌が軟らかいこと、雑草の発生を抑制するため移植後深水管理がされておりイネが軟弱徒長の生育であることから、機械による埋没や損傷の程度が大きかったと考えられる。そして、このことがコナギの発生・生長を助長したものと考えられる。

(2) 紙マルチ栽培

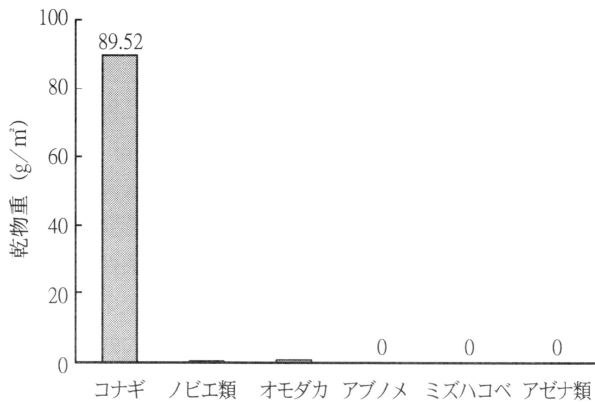
紙マルチ栽培では、マルチが設定どおり敷設された場合には、ほとんど雑草の発生が見られなかった(第5図、第6図)。一部、敷設後水管理の不手際や風の影響により、マルチが浮き上がり工程間に隙間が出来た場合は雑



第3図 高精度水田除草機によるコナギの発生
会津坂下町（2006年7月）



第5図 紙マルチの敷設作業
会津若松市（2006年5月）



第4図 高精度水田除草機による除草の草種別雑草発生状況
会津坂下町（2006年7月18日）



第6図 紙マルチ栽培の生育状況
会津若松市（2006年7月18日）

第3表 高精度水田除草機栽培の収量および収量構成要素

区名	全重 (kg/a)	藁重 (kg/a)	精籾重 (kg/a)	粗玄米重 (kg/a)	精玄米重 ¹⁾ (kg/a)	穂数 (本/m ²)	一穂籾数 (粒)	m ² 当たり籾数 (×100粒)	登熟歩合 (%)	玄米 ¹⁾ 千粒重 (g)
機械除草	87.5	40.8	43.3	35.0	32.1	174	100.2	174	88.9	22.5
参考区 ²⁾	148.6	69.3	76.1	61.9	54.9	293	111.2	326	86.0	22.2

注. 1) 粒厚1.9mm以上, 2) 参考区: 同一農家を実施している他の有機栽培ほ場

草が多発したが、手取り除草できる範囲であり問題はなかった。

会津若松の紙マルチ栽培では、雑草害は少ないものの、イネの初期生育が劣り、穂数が減少して、収量が少なかった（第4表）。坂本ら（2005）は、緩効性肥料を使用した寒冷地における再生紙マルチ栽培について、出穂期の遅れ、籾数の減少による減収を明らかにし、紙マルチによる地温への影響を指摘している。本試験では、初期生育が遅れ、莖数不足により穂数が減少し、減収した。しかし、喜多方市の実証ほ場では、莖数や穂数が減少した

ものの一穂籾数が増加し、慣行栽培同様の収量を確保した（第4表）。

このことから、今後紙マルチを前提とした有機栽培の施肥法等の検討が必要である。

2. 機械利用経費

(1) 高精度水田除草機

実証試験等から得られたデータを基に試算した1日の作業面積は、8条の機械で約2.8haと推定され、この効率から見て、1ほ場当たり3回がけを前提とした年間の

第4表 紙マルチ栽培の収量および収量構成要素

地域区名	全重 (kg/a)	藁重 (kg/a)	精籾重 (kg/a)	粗玄米重 (kg/a)	精玄 ¹⁾ 米重 (kg/a)	穂数 (本/m ²)	一穂 籾数 (粒)	m ² 当 り籾数 (×100粒)	登熟 歩合 (%)	玄米 ¹⁾ 千粒重 (g)
会津若松 マルチ	80.0	31.8	46.0	38.1	37.7	198	76.9	152	89.7	25.2
慣行	142.7	55.9	81.4	67.1	64.3	382	70.8	270	87.9	25.0
喜多方 マルチ	132.4	58.8	70.0	57.8	50.3	291	112.4	327	75.0	22.3
慣行	144.4	75.3	69.2	56.2	47.9	457	77.5	354	68.8	22.2

注. 1) 粒厚 1.9mm 以上

作業負担面積は 8.55ha の規模となる (第5表)。この条件で、高精度水田除草機の本体部分を田植機等と共用 (20ha) した場合、除草にかかる機械利用経費は 10a 当たり 8,743 円と試算される (第5表)。この機械は、除草作業の能率が比較的高く、本体部分を田植機と共用できることから作業面積をこなすことによって、機械利用経費が低減できる。

(2) 紙マルチ栽培

紙マルチ田植機の 1 日当たり作業面積は約 1 ha と推定され、通常の田植機に比べて作業能率が低い (第5表)。これは、田面にマルチを密着させるため、植付け作業の速度を落とさざるを得ないことと、マルチの補給のため機械を停止しなければならないためである。この機械の 1 台当たりの作業負担面積は 6 ha となり、この条件での紙マルチ資材を含む機械利用経費は 10a 当たり 29,478 円と試算される (第5表)。通常の田植機の機械利用経費は、10a 当たり 6,350 円であることから、紙マルチの機械利用経費はマルチ資材の経費を考慮しても割高になると考えられる。

(3) 経済性の比較

機械利用経費からみて高精度水田除草機は、規模が大きいほどコストが低下するが、除草効果が安定しない欠点がある。紙マルチは、能率や資材費などコストの点では不利であるが、除草効果が安定しており、雑草害による減収分が 10a 当たり 60kg 超えることを考慮すれば、玄米 60kg 当たり単価が 20,000 円を超える有機栽培農家では、紙マルチ栽培が経済性の点で有利であり、現状の規模では紙マルチが導入されると考えられる。

おわりに

水稻の有機栽培では、育苗法や施肥体系、除草体系が相互に関連して技術体系が組み立てられている。この試験では、高精度水田除草機は、条間の除草効果は期待できるものの有機栽培特有の軟弱な土壌条件におけるイネの損傷防止対策が課題となった。また、移植後第 1 回目の機械除草機を実施するまでの間、米ぬか等の抑草資材を活用方法し、雑草の発生・生長を抑制するとともに、水稻の活着・初期生育を促進する方法を同時に確立する

第5表 紙マルチと高精度水田除草機の機械利用経費

項目	紙マルチ	高精度水田除草機
機械購入費 (千円)	3,000	3,520
作業負担面積 (ha/年)	6.0	8.55
機械利用経費 (円/10a)	29,478	8,743
内訳 田植え	29,478	3,590
除草 (紙代 16,000) ¹⁾		5,153

注. 1) 紙代は、機械利用経費の内数

必要がある。さらに、機械除草機そのものの改良では、発生草種や除草の時期、ほ場条件によって作業機の形状や回転数を変えるなどの除草方法についても検討が必要である。

一方、紙マルチ栽培は、マルチが田面に密着していればほとんどの草種に対して安定な除草効果を発揮することから、マルチと田面が密着しやすいほ場条件の作出やマルチ敷設後の水管理法、降雨や風等の気象条件について検討する必要がある。紙マルチ栽培は、大幅な規模拡大は難しいものの除草効果が安定していることから、有機栽培条件下であっても単収の向上が期待されており、紙マルチを前提とした施肥体系について検討する必要がある。

引用文献

- 荒井義光・酒井孝雄 2005a. 福島県浜通り地域における水稻有機栽培の実証 第1報 有機栽培初年目の深水・除草機による雑草防除の効果. 日本作物学会東北支部報 48: 17-18.
- 荒井義光・酒井孝雄 2005b. 福島県浜通り地域における水稻有機栽培の実証 第2報 有機栽培初年目の水稻生育と収量. 日本作物学会東北支部報 48: 19-20.
- 福島県農業試験場 2002. 高精度水田除草機の作業性能 平成 14 年度普及上参考に供する成果.
- 坂本甚五郎・西政 佳・佐川 了・武田伸也・星野次汪 2005. 寒冷地における再生紙マルチ栽培水稻の収量性. 日本作物学会東北支部報 48: 25-26.
- 島宗知行・鈴木幸雄 2006. 水稻の有機栽培の雑草防除に関する現地実態調査. 日本作物学会東北支部報 49: 55-56.

(2007年7月27日受理)