

## 水稲有機栽培における雑草防除法と埋土種子量の関係

内山 かおり\*, 新妻 俊栄\*

Effect of weed control practice on weed seed bank in organic farming rice

Kaori Uchiyama\* and Toshiei Niitsuma\*

要約：福島県内の水稲有機栽培圃場では、圃場の有機栽培継続年数や除草体系の違いによって、コナギ、ノビエ類、イヌホタルイの埋土種子量に差異が見られた。紙マルチ除草と機械除草の埋土種子量および残草量を比較すると、紙マルチ除草の圃場の方が少なかった。また、機械除草の圃場では、機械除草回数が多いほど、コナギの埋土種子量が栽培後に大きく減少していた。

キーワード：有機栽培，埋土種子，機械除草，紙マルチ除草

### はじめに

現在、福島県では水稲の有機栽培の普及拡大を目指して試験研究、事業等を行っている。しかし、県内の水稲有機栽培認証面積（転換期間中含む）は、平成18年度は177ha（福島県2007）、平成19年度は179ha（福島県2008）となっており、拡大に至っていないのが現状である。その理由のひとつとして、雑草防除法、病害虫防除法等が確立しておらず、収量が慣行に比べて低く、安定した収入を得にくいことがあげられる。中でも課題となっているのが雑草防除法の確立である。県内では、紙マルチ除草、機械除草およびアイガモ除草などの除草方法が行われている。有機栽培の拡大のためには、これらの技術の特徴を理解し、それぞれの問題点を解決していく必要がある。

これまで、紙マルチ除草、機械除草、アイガモ除草等を実施した場合の雑草発生量、水稲収量等については、いくつか報告されている（浅野ら2001；荒川ら2007）。佐合ら（1995）は水稲の無農薬栽培と慣行栽培の雑草埋土種子量および残草量の比較を行っており、無農薬栽培圃場で残草量が多いこと、コナギの発生頻度が高いことを報告しているが、有機栽培の除草方法の異なる圃場間の違いや埋土種子量の経年変化についてはまだ明らかにされていない。そこで、本研究では県内で行われている有機栽培の各除草方法の雑草埋土種子量と残草量の関係

について明らかにすることを目的とし、現地の水稲有機栽培圃場の調査を行った。

### 材料および方法

#### 試験1 紙マルチ除草、機械除草圃場での埋土種子量と残草量

紙マルチ除草と機械除草の埋土種子量の比較のため、水稲有機栽培で紙マルチ除草を実施してきた圃場1か所、機械除草を実施してきた圃場4か所（第1表）で埋土種子量と残草量を調査した。

紙マルチ区は、農業用再生紙を田植え時に水田に敷き雑草の発生を抑制する紙マルチ田植機（乗用型6条植え、株三菱農機）による除草を3年間継続している圃場である。機械1、2区は同一の生産者の圃場で米ぬかペレット（約80kg/10a）散布と回転する爪車で条間の田面を攪拌して雑草を埋没させる除草機（歩行型4条、型式不明）による除草をほぼ同様に実施してきたが、1区は水稲栽培のみを実施してきたのに対し、2区は水稲栽培のみではなく、大豆栽培を途中に何度か行い、最近では2004～2005年に大豆栽培を行っている。機械3区は米ぬかペレット（30kg/10a）、屑大豆（20kg/10a）、ナタネ粕（20kg/10a）散布、田面を極く浅く攪拌することで雑草の実生を枯死させる歩行型の株間除草機（あめんぼ号、株美善）による除草を行ってきた圃場である。機械

\* 福島県農業総合センター 〒963-0531 福島県郡山市日和田町高倉字下中道116番地  
Fukushima Agricultural Technology Centre, Koriyama, Fukushima 963-0531, Japan

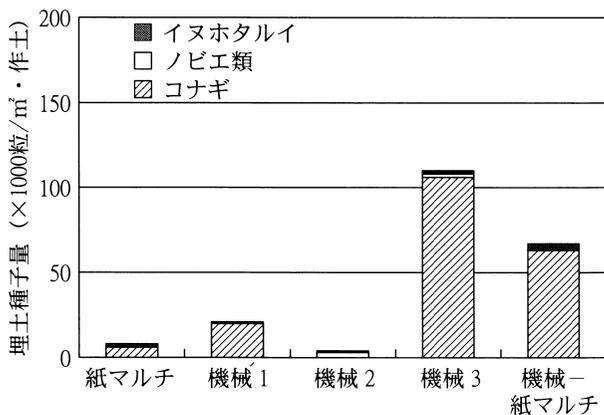
第1表 試験1の圃場の除草方法

試験区	圃場の場所	2006年以前の除草方法	2007年の除草方法	(機械除草の回数)
紙マルチ	喜多方市	紙マルチ除草×3年	紙マルチ除草	(0)
機械1	二本松市	(有機資材+機械除草)×26年	機械除草	(2)
機械2	二本松市	(有機資材+機械除草)×26年 途中大豆転作あり	機械除草	(2)
機械3	白河市	(有機資材+機械除草)×4年	有機資材+機械除草	(3)
機械-紙マルチ	会津坂下町	(有機資材+機械除草)×6年	紙マルチ除草	(0)

第2表 試験2の調査時期と機械除草回数

試験区	圃場の場所	土壌採取時期	残草調査日	機械除草の時期
機械除草1回	二本松市	2008年3月, 2008年11月	2008年7月25日	6月中旬
機械除草2回	二本松市	2008年3月, 2008年11月	2008年7月25日	6月中旬, 6月下旬
機械除草5回	白河市	2008年3月, 2008年11月	2008年7月22日	5月中旬~6月中旬 (約7日間隔)

1) 機械除草5回区は試験1の機械3区と同一の圃場。

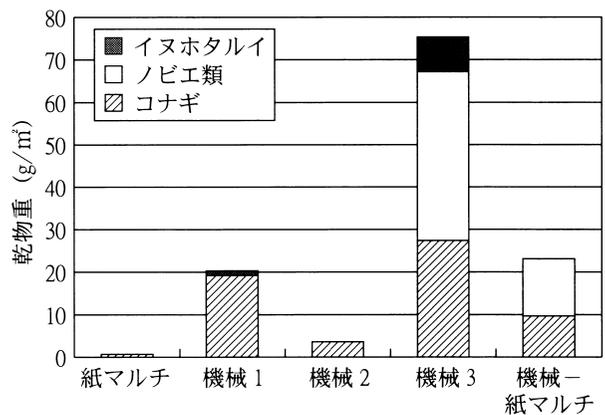


第1図 各除草法連用後の雑草埋土種子量

- 2007年3月に作土層（表層～深さ15cmまで）を採取し調査した。
- 機械-紙マルチ区は、前年まで有機資材+機械除草を6年実施しており、調査時点では、紙マルチ除草は行ってない。

紙マルチ区は、米ぬか（約100kg/10a）散布と、回転ロータで条間を、水平左右に揺動するレーキで株間を除草するトラクタマウント型の除草機（高精度水田用除草機、株クボタ）による除草を行ってきた圃場であり、2007年度より紙マルチ田植機（上述の紙マルチ区と同じ）による除草に転換した。機械除草の実施時期はすべての区で、6月上旬～下旬頃である。

2007年3月に各調査圃場の10地点から、円筒コア（直径約6cm×深さ15cm）で土壌を採取し、風乾して軽く砕土した後、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>50%水溶液を用いた比重分離法（小林ら2008；高柳ら1990）により、コナギ、ノビエ類、イ



第2図 各除草法での7月下旬の残草状況

- 機械-紙マルチ区は、前年まで有機資材+機械除草を6年実施していたが、当年は紙マルチ除草に除草法を変えた。

ヌホタルイの種子を分離して計数した。

続いて2007年7月下旬にこれら（第1表）の圃場から30cm×30cmの方形枠を用いて圃場内の4ヶ所から雑草を採取し、コナギ、ノビエ類、イヌホタルイの乾物重を測定した。

### 試験2 機械除草の回数が異なる圃場での残草量と埋土種子量

試験1の結果、機械除草の圃場間でみられた埋土種子量、残草量のばらつきは、機械除草回数の違いによるものではないかと考え、機械除草回数の異なる圃場について調査を行うこととした。

調査圃場は、機械除草回数の異なる3圃場（第2表）とし、埋土種子量は春耕起前、秋収穫後（2008年3月、

第3表 機械除草の圃場の埋土種子量の変化

試験区	埋土種子量 (× 1000 粒/m <sup>2</sup> ・作土 <sup>1)</sup> )			
	調査時期	コナギ	ノビエ類	イヌホタルイ
機械除草1回	春耕起前 <sup>2)</sup>	26.3	0.6	0.1
	秋収穫後 <sup>3)</sup>	36.6	0.1	2.9
	秋収穫後－春耕起前	10.3	-0.5	2.8
機械除草2回	春耕起前	92.6	0.0	1.3
	秋収穫後	84.9	0.3	0.2
	秋収穫後－春耕起前	-7.7	0.3	-1.1
機械除草5回	春耕起前	100.1	7.1	2.8
	秋収穫後	58.4	7.2	2.1
	秋収穫後－春耕起前	-41.7	0.1	-0.7

1) 表層～深さ15cmまでを作土層として調査した。

2) 春耕起前は2008年3月に土壌採取を行った。

3) 秋収穫後は2008年11月に土壌採取を行った。

11月)の2回調査を行い、残草量は機械除草1回区、2回区は2008年7月25日、機械除草5回区は同年7月22日に調査を行った。

なお、3圃場とも、米ぬか等の有機資材の散布をせず機械除草のみを行った。

機械除草1回区は、回転する爪車で条間の田面を攪拌して雑草を埋没させる除草機(歩行型4条、型式不明)による除草を6月中旬に1回、機械除草2回区は6月中旬～下旬に機械除草1回区と同じ除草機での除草を2回、機械除草5回区は5月下旬～6月中旬に試験1の機械3区と同じ歩行型株間除草機を用いて5回ずつそれぞれ実施した。

### 結果および考察

#### 紙マルチ除草、機械除草圃場での埋土種子量と残草量

2007年3月の埋土種子量は(第1図)、ほとんどの圃場で3草種のうちコナギが最も多く、有機栽培圃場でコナギが優占するという報告(島宗ら2006)と一致していた。

紙マルチ除草を3年間実施した紙マルチ区では、埋土種子量が最も少なく、紙マルチ除草の効果の高さが示唆された。また、機械1、2、3区、機械－紙マルチ区の間には埋土種子量に大きな違いがみられ、その原因としては有機栽培の継続年数、機械除草回数および作業時期等が異なることが考えられた。

機械除草を行った試験区の埋土種子量を草種別に比較すると、コナギに比べノビエ類、イヌホタルイは少なかった(第1図)。これは、各草種の種子生産量の違いによることのほか、米ぬかの散布によるノビエ類の除草効果(千葉ら2001)による可能性がある。この結果から、有機資材散布(米ぬか等)と機械除草の体系除草を

第4表 機械除草の圃場の7月下旬の残草状況

試験区	乾物重 (g/m <sup>2</sup> )				
	コナギ	ノビエ類	イヌホタルイ	広葉他	合計
機械除草1回	45.8	21.9	29.5	2.6	99.8
機械除草2回	119.8	0.0	0.0	27.5	147.3
機械除草5回	12.3	5.4	0.0	5.4	23.1

続けていくことで、ノビエ類の種子量は減少していくことが示唆された。

各除草法での2007年7月下旬の残草量(第2図)は、埋土種子量が多い圃場で多い傾向が認められた(第1図)。しかし、紙マルチ区および機械－紙マルチ区の残草量は、機械1～3区の埋土種子量と残草量の関係から予想される量よりも明らかに少なかった(第2図)。これらの結果から、機械除草よりも紙マルチ除草の方が除草効果が高いことが示唆された。

#### 機械除草の回数が異なる圃場での残草量と埋土種子量の変化

試験1より紙マルチ除草は除草効果が高いことが分かったが、機械除草の効果は判然としなかった。そこで、機械除草圃場のみについて、残草量と埋土種子量を調査した結果、春耕起前の3月に行った埋土種子量調査では、3圃場ともコナギの埋土種子量が最も多く、その量は機械除草5回区、機械除草2回区、機械除草1回区の順に多かった(第3表)。

次に、水稻栽培中の7月下旬に残草状況を調査した結果、コナギの埋土種子量が最も多かった機械除草5回区は、コナギの残草量が最も少なかった(第4表)。この残草量の違いは、機械除草の回数によっていたと考えられる。

さらに、春耕起前(3月)と水稻収穫後(11月)の埋土種子量の結果を比較してみると、コナギでは除草回数が多いほど、埋土種子量が減少していた。ノビエ類、イヌホタルイでは、除草回数と埋土種子量の変化にコナギと同様の傾向は見られず、有機資材の散布や水管理等の他の要因が関係している可能性が示唆された。

### おわりに

本調査から、紙マルチ除草は安定して効果が高いが、機械除草は高い効果を得るためには何度も除草する必要があることがわかった。しかし、機械除草は資材費が紙マルチ除草に比べて低く、新規栽培者が取り組みやすい利点があり(大場ら2001)、除草技術の改善を図ることは重要である。試験2の機械除草5回区のように、機械除草でも除草回数を増やし、時期等を適切に選べば、目

標収量（慣行栽培の8割，約400kg/10a）を得ることは可能と考えられる。今後は，機械除草の除草回数や時期及び有機資材の散布量や種類，時期等について試験を行い，草種ごとに，より効果の高い方法を考えていく必要があるだろう。

#### 引用文献

- 荒川市郎・新田靖晃・山内敏美 2007. 会津地域における水稲有機栽培の除草法と課題. 東北の雑草 7: 47-50.
- 浅野紘臣・磯部勝孝・兼平 勉 2001. アイガモ農法水田の継続期間と草種別発生数の変化－熊本県矢部町の事例－. 雑草研究 46: 19-24.
- 大場伸一・鈴木雅光・原田博行・鈴木 泉 2001. 水稲有機栽培のための各種雑草防除法の有効性と課題. 東北の雑草 1: 30-35.
- 佐合隆一・小松崎将一 1995. 無農薬栽培転換田における残存雑草と埋土種子量. 雑草研究 40(別): 94-95.
- 小林浩幸・好野奈美子・内田智子 2008. 比重分離した雑草埋土種子をスプーンですくって回収する. 雑草研究 53(別): 108.
- 島宗知行・鈴木幸雄 2006. 水稲有機栽培の雑草防除に関する現地実態調査. 日作東北支部報 49: 55-56.
- 高柳 繁・中谷敬子・草薙得一・松永順子・野口勝可 1990. 浮選法による土壤中雑草種子分離回収装置の試作. 雑草研究 35: 189-191.
- 千葉和夫・吉田貴之・斉藤 望・田代 卓 2001. 「米ぬか」の除草効果および水稲の生育・収量に及ぼす影響. 日作東北支部報 44: 27-30.
- 福島県 2007. 「平成18年産 水稲・大豆・そばの生産に関する資料」: 75-76.
- 福島県 2008. 「平成19年産 水稲・大豆・そばの生産に関する資料」: 38-39.

(2009年5月12日受理)