

平成26年度終了 豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

- 1 課題名 丹波大納言小豆栽培における除草カルチ機利用法の確立
- 2 研究実施者
研究代表者 京都府農林水産技術センター
農林センター作物部長 田中 康久（H26）
同 今井 久遠（H24～H25）
- 研究分担
機械作業研究及び経営分析 同主任研究員 岩川 秀行（H24～H26）
同技師 森 大輔（H26）
栽培及び雑草防除法研究 同主任研究員 杉本 充（H24～H25）



3 実施期間 平成24年度～26年度（3年間）

4 試験研究の成果概要

（1）試験研究の目的

小豆の生育期に適用のある除草剤は少なく、播種後に土壌処理を行った後は、機械による中耕除草が基本的な雑草防除体系となるが、中耕除草でうねが形成されるとコンバインによる収穫時に土が混入し、小豆の品質が低下することから、うねの高さ及び凹凸を少なくすることが重要である。北海道の畑作地帯では、レーキやカルチ爪等を組み合わせたタイン式の除草カルチ（以下、除草カルチ）が普及しており、これには大きな培土板や反転ディスクが無いため、高いうねは形成されにくい。一方、大豆における知見であるが、中耕ディスクは高速かつ降雨後の湿潤土壌でも作業可能との報告があり、小豆においても適用性が期待される。しかし、ディスクにより表土を反転させるため、コンバイン収穫作業の能率低下につながる高うねの形成が懸念される

本研究に先立って、所内水田転換畑に作付した丹波大納言小豆で予備的な調査をしたところ、除草カルチおよび中耕ディスクは京都府で普及している中耕ロータリと同等以上の除草効果を持つ可能性が確認された。しかし、近畿地方の水田転換畑の土壌は、除草カルチが普及している北海道より重粘であり、またほ場ごとの雑草の種類・発生程度の違い等多様な条件での適用性が不明である。

そこで、除草カルチが雑草防除効果に及ぼす影響を検討するとともに、中耕ディスクおよび中耕ロータリと特性を比較し、京都府の小豆栽培における除草カルチの適用性を明らかにする。

（2）実施計画、手法

1）中間管理機の違いが雑草の発生および小豆の生育・収量に及ぼす影響の検討

「除草カルチ」、「ディスク式中耕機（以下、中耕ディスク）」および慣行機である「中耕ロータリ」を用いて中間管理機の違いが除草効果や走行後に形成されるうね形状および小豆の生育・収量へ及ぼす影響を検討する。



図1 「除草カルチ」の基本構成

- 赤丸内：条間除草用のカルチ爪
- 黄丸内：株間除草用の鋼製レーキ
- 緑丸内：碎土用カゴ車輪



（作業後のうね形状）



図2 「中耕ディスク」

桃丸内：碎土・除草用ディスク



(作業後のうね形状)



図3 「中耕ロータリ」

青丸内：条間ロータリ・培土板



(作業後のうね形状)

表1 試験区の構成

試験区	処理の概要
除草カルチ20日	播種20日後を目安に「除草カルチ」による中耕1回
中耕ディスク20日	播種20日後を目安に「中耕ディスク」による中耕1回
中耕ロータリ20日	播種20日後を目安に「中耕ロータリ」による中耕1回
無中耕	小豆の生育期間を通して中耕せず

2) 「除草カルチ」の使用回数および使用時期の違いが雑草の発生および小豆の生育・収量に及ぼす影響の検討

「除草カルチ」の作業回数および使用時期の違いが除草効果や走行後に形成されるうね形状および小豆の生育・収量へ及ぼす影響について検討する。

表2 試験区の構成

試験年度	試験区	処理の概要
2012年	20日	播種20日後を目安に「除草カルチ」による中耕1回
	20日+30日	播種20日および30日後を目安に「除草カルチ」による中耕2回
	30日	播種30日後を目安に「除草カルチ」による中耕1回
2013年	20日	播種20日後を目安に「除草カルチ」による中耕1回
	20日+30日	播種20日および30日後を目安に「除草カルチ」による中耕2回
	30日	播種30日後を目安に「除草カルチ」による中耕1回
	20日+開花盛期	播種20日後および開花盛期を目安に「除草カルチ」による中耕2回
	30日+開花盛期	播種30日後および開花盛期を目安に「除草カルチ」による中耕2回
2014年	20日+30日+開花盛期	播種20日後、30日後および開花盛期を目安に「除草カルチ」による中耕3回
	無中耕	小豆の生育期間を通して中耕せず
	20日	播種20日後を目安に「除草カルチ」による中耕1回
	20日+30日	播種20日および30日後を目安に「除草カルチ」による中耕2回
2014年	30日	播種30日後を目安に「除草カルチ」による中耕1回
	20日+開花盛期	播種20日後および開花盛期を目安に「除草カルチ」による中耕2回
	無中耕	小豆の生育期間を通して中耕せず

(3) 成果の概要

1) 中間管理機の違いが雑草の発生および小豆の生育・収量に及ぼす影響の検討

ア 中耕時に圃場が良く乾いていて条件が良かった(体積土壌水分率(以下 TDR) 15%) 場合、いずれの作業機においても作業後から小豆の収穫時期まで「無中耕」より雑草量が少なくなった(図 4)。中耕後の降水量が多い年には雑草発生量が多くなり、抑草効果の程度は気象条件により異なるものの、各年とも中耕後に抑草効果(中耕 20 日後の雑草発生量: 無中耕比 94%~11%) が認められた。

イ 「除草カルチ」および「中耕ディスク」は作業速度が速く、広く普及している「中耕ロータリ」と比較して中耕作業のスピードアップが図れるため、大規模経営向きであると考えられた(表 3)。

ウ 小豆のコンバイン収穫期に図 5 の方法により計測したうね高は、「除草カルチ」< 「中耕ディスク」< 「中耕ロータリ」の順であった。一方、収穫期の小豆の草姿および収量は、「除草カルチ」がやや小さい傾向であった(表 4)。

エ コンバイン収穫体系にはうね高が低くなり抑草効果もある「除草カルチ」は有望と考えられるが、小豆の生育・収量に及ぼす影響の評価については、さらに詳細な検討が必要である。

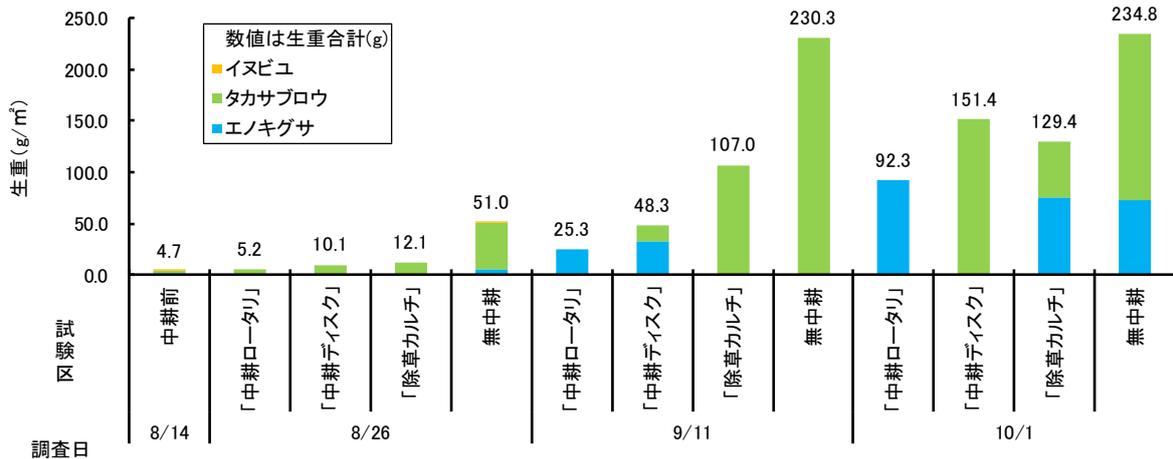


図 4 中耕作業前から作業後の主な雑草の発生量(2013年調査)

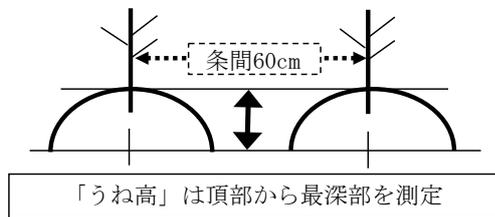


図 5 収穫時うね高の計測方法

表 3 中間管理機の走行速度と作業時土壌水分(2014年調査)

試験区	作業時小豆生育ステージ	走行速度 (km/h)	作業時土壌水分 (TDR・%)
除草カルチ 20日	本葉 2葉	2.6	18.4
中耕ディスク 20日	展開期	3.1	
中耕ロータリ 20日		2.1	
除草カルチ 30日	本葉 4~5葉	2.3	23.0
中耕ディスク 30日	展開期	2.6	
無中耕	-	-	-

※播種後 20 日中耕は 8 月 5 日(播種後 22 日目)、30 日は 8 月 14 日(同 31 日目)に行った。

表 4 中間管理機の違いが「京都大納言」の生育および収量に及ぼす影響(2012年~2014年平均)

試験区 (中間管理機)	収穫時うね高 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	一次分枝数 (本)	莢数/m² (個/m²)	精子実重 (kg/10a)	百粒重 (g)
除草カルチ	2.4	36.3	13.0	2.3	129.9	119.65	21.2
中耕ディスク	5.9	44.1	13.6	3.2	160.7	144.24	22.1
中耕ロータリ	6.8	44.2	13.8	3.2	188.3	166.81	22.8
分散分析	試験区	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	年次	*	*	ns	*	ns	ns

※分散分析において、**は 1% 水準で、*は 5% 水準で有意差有り、ns は有意差無しであった。

※中耕除草は、各年次とも播種後 20 日を目安に、2012 年 8 月 15 日(7 月 26 日播種)、2013 年 8 月 16 日(7 月 23 日播種)及び 2014 年 8 月 5 日(7 月 14 日播種)に行った。

2) 「除草カルチ」の使用回数および使用時期の違いが雑草の発生および小豆の生育・収量に及ぼす影響の検討

ア 中耕時に圃場が良く乾いていて条件が良かった (TDR 15%) 場合、「除草カルチ」の作業回数・時期にかかわらず、小豆の収穫時期まで「無中耕」より雑草量が少なくなった。また、小豆開花盛期の作業によって高い抑草効果が認められ、中耕回数が多いほど抑草効果が高い傾向があった (図 6)。しかし、作業直後から降雨が続く年には雑草が再発生し、コンバイン収穫時期まで十分な抑草効果が得られなかった (11月下旬の雑草発生量：無中耕比 69%~164% (2014年))。

イ 小豆のコンバイン収穫期のうね高は、中耕回数が多いとわずかに高くなる傾向が見られたが、ほとんど差が無い程度であった (表 5)。

ウ 小豆の草姿には、作業時期や回数による差はなかった。収量は、有意ではないが「播種後 20日+30日」の2回作業がやや多い傾向であった (表 5)。これは、開花期からコンバイン収穫期まで抑草効果が高いことや作業後発生した草種の違いにより、その期間の雑草との生育競合や受光体勢において有利であったと考えられた。

エ 開花盛期中耕を加える事により抑草効果が高まる (図 6) が、収量が減少する傾向 (対照比 64%~75%) も見られたため、小豆の生育・収量に及ぼす影響について、さらに詳細な検討が必要である。

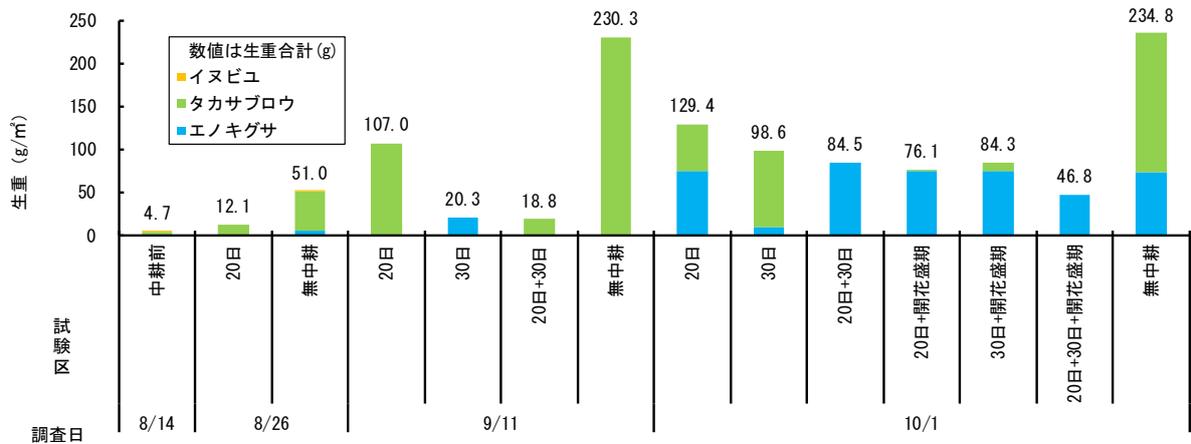


図 6 中耕作業前から作業後の主な雑草の発生量 (2013年調査)

表 5 除草カルチによる中耕除草の時期および回数が「京大納言」の生育および収量に及ぼす影響(2012年~2014年平均)

試験区	収穫時うね高 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	一次分枝数 (本)	莢数/m² (個/m²)	精子実重 (kg/10a)	百粒重 (g)
20日	2.1	33.9	12.1	2.1	111.1	111.94	22.1
20日+30日	2.8	38.3	13.1	2.7	137.3	130.20	22.3
30日	2.1	40.4	13.2	3.3	134.0	110.99	21.1
分散分析	試験区	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	年次	ns	**	*	ns	**	*

※分散分析において、**は1%水準で、*は5%水準で有意差有り、nsは有意差無しであった。

※収穫時うね高は2013年および2014年の2カ年平均。

※20日区の中耕除草は、各年次とも播種後20日を目安に、2012年8月15日(7月26日播種)、2013年8月16日(7月23日播種)及び2014年8月5日(7月14日播種)に行った。

※30日区の中耕除草は、各年次とも播種後30日を目安に、2012年8月27日(7月26日播種)、2013年8月28日(7月23日播種)及び2014年8月14日(7月14日播種)に行った。

(4) 今後の課題

作業時の土壌水分状態や雑草生育ステージ、また中耕後の気象条件によって「中耕カルチ」の抑草効果が大きく左右されることが明らかになったため、中耕作業時および作業後

の気象や土壌水分条件による除草効果および小豆の生育・収量への影響をさらに把握する必要がある。

また、京都府内でコンバイン収穫体系の経営体に急速に普及している狭畦密植栽培に適用性がある「除草カルチ」の利用法を検討し、より現地栽培に適応する除草体系を構築する必要がある。

(5) 成果の波及効果

京都府内において、機械化体系による大規模小豆生産を行う面積は約 130ha（平成 26 年度実績）あり、なお拡大傾向である。また、そのうちのほとんどが大豆用コンバインによる収穫を行うため、収穫時の土壌混入による汚粒発生を予防するために、圃場内のうね高を低く保ちながら効果的に中耕除草を行う方法には関心が高い。そのため、本技術の波及対象は今後増加する見込みである。

(6) 論文、特許等

- 1) 2012 年の結果について、近畿雑草研究会（2013 年・11 月）で口頭発表した。
- 2) 成果の概要について、「京都府農林水産技術センター 平成 26 年度普及に移す試験研究成果」で公表予定。