

1. **大課題名** II 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
2. **課題名** キャベツ等の移植作業への直進機能導入による除草作業の効率化
3. **試験担当機関** 農研機構 中日本農業研究センター 温暖地野菜研究領域  
・**担当者名** 関正裕、新村麻実
4. **実施期間** 令和7年度～8年度、新規
5. **試験場所** 農研機構中日本農業研究センター 観音台圃場（畑） 約延20a

## 6. 成果の要約

直進アシスト機能を利用したキャベツ栽培の畝立て、移植、中耕除草の作業を行い、移植さぎょうへの直進アシスト導入効果について植付精度や除草効果を検討した。移植について熟練オペレータと同程度の精度は確保でき、株を抜くなどのキャベツへの影響、雑草量も少ない結果となった。一方、直進アシストトラクタと移植機、除草作業の同一経路の利用ができず、作業時間は直進アシスト機能を利用した区で作業時間が長くなった。

## 7. 目的

大規模土地利用型野菜生産では除草剤が効かない雑草に対する機械除草のニーズが高いが、損傷株の発生や株付近の残草が課題である。現状ではレーキ、タインやカルチなどを用いて株際の雑草を抜き取っているが、株際に機械を近づけ過ぎると畝や移植苗の蛇行により機械が苗に接触し、キャベツ苗等の損傷が発生している。

この解決に向け、直進性を維持する直進機能を畝立て作業・移植作業に導入することで、除草作業の精度・効率向上を目指す。

## 8. 主要成果の概要及び考察

春まきキャベツでは畝立て作業において直進アシスト機能の調整を繰り返したため工程間の畝間幅が一定にならなかったこともあり、収量以外は夏まきキャベツについてまとめた。

### (1) 作業設定

作業幅 120 cm、畝立て作業ではラップ幅 5 cm としたが途中から 0 cm とし、移植作業 0 cm とした、経路オフセット量 1cm、経路作成モード自転車位置基準モードへ、基準線作成 A 点+B 点（移植作業は A 点+方位角）、感度 鈍感、スリップ補正 OFF、経路作成基準位置 前方、作業精度 RTK 作業精度優先、作業終点お知らせ ON、下げオート連動 OFF とした。

### (2) 畝立てマルチ作業

直進アシスト機能を使い作業速度は 1.22km/h で行った。作業時間は肥料補給などを含め直進アシスト区で 20 分 10 秒、対照区で 19 分 0 秒で、畝立ては真っ直ぐにできた。

### (3) 移植作業

移植機の作業速度はオペレータの操作に任せた。直進アシスト区  $1.47 \pm 0.00$ km/h、慣行区（手動操作） $1.64 \pm 0.19$ km/h と慣行区に比較して作業速度が 11% 低く、オフセットスイッチを操作するためである。また、圃場が乾燥によりスリップしていると観察されたため、直進アシスト区の 1 畝目以外はスリップ補正を弱とした。

### (4) 除草作業

機械除草は移植から 21 日目の 10 月 2 日に行い、60 cm（条間）×80 cm（3 株分）×6 畝について除草作業前と作業後について雑草の本数と重さを計測した。

#### ① 雑草量

雑草量は春まきに比較して多かった。除草前の雑草量は両区でほぼ同じであったが、若干慣行区の方が小さかった（表 1）。除草後は、直進アシスト区、対照区とも雑草本数は除草

前より減っている。残った雑草の多くは株際であった。

## ② 苗への影響

直進アシスト機能を使い、オフセット量の調整を合わせて行うことでキャベツが株ごと引き抜かれたものがなかった。対照区は株が引き抜かれたものが0.5%で、倒伏、芯や葉の折れや葉の破れと合わせても1%少ない結果となった(表2)。

## ③ 作業時間

7工程作業を行ったが、直線アシスト区で28秒多くかかっているが、作業速度は3.8km/hと3.9km/hとほぼ同じであった。直進アシスト区を先に行ったためか、旋回時間が全体で18秒多くかかっていたことと、若干速度が低かったことが影響していたと思われる。

## (5) 収量

夏まきキャベツは収穫が遅れているため本概要に間に合わなかった。春まきではキャベツの1個重、結球重には差が見られなかったが、粗収量は対照区が少ない結果となった(表6)。1個重、結球重には差がないものの対照区の方が若干少ないこと、除草時の株引抜や損傷が多かったこと、雑草量も多かったことが原因と思われる。

## 9. 問題点と次年度の計画

(1) 直進アシストトラクタと移植機、除草作業の同一経路の利用をできる方法が必要である。全自動野菜移植機直進アシスト機能付きでは、オフセット位置の調整が必要になる場合がありオフセットスイッチの操作により作業速度が制限される問題がある。

(2) 次年度は、引き続き反復による確認をするとともに、直進アシスト機能を使うため畝位置合わせが目視で旋回と畝合わせを行ったことから、手動よりも時間がかかったこと、この位置合わせが移植作業中のオフセット量の調整や中耕除草機の設定に影響するので、解消する作業方法を検討する。

## 10. 主なデータ

表1 機械除草作業の前後による雑草量

	除草作業	広葉雑草	イネ科雑草	生重	乾物重	
		本数(本/m <sup>2</sup> )	本数(本/m <sup>2</sup> )	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	
夏まき	直進アシスト区	前	61.1	0.7	1.0	0.5
		後	11.7	0.4	2.7	0.8
	対照区	前	106.9	2.1	11.8	2.0
		後	12.2	0.0	3.8	0.6

表2 機械除草作業によるキャベツへの影響

	直進アシスト区	対照区
	株数	株数
全株数	1750	1750
株損失	0	8
夏まき	0%	0.5%
倒伏・芯折	0	13
葉折・葉破	0	4
	0%	1%

表3 収量(春まき)

	直進区	対照区
1個重(kg)	1.97	1.87
結球径(cm)	24.7	23.8
粗収量(kg)	3,288	1,874

\* 1個重、結球径とも有意差なし



写真1 機械除草(夏まき)