

1. 大課題名 IV 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立
2. 課題名 加工・業務用キャベツ栽培における減肥栽培技術の検討と定植および収穫機械体系の評価
3. 試験担当機関 長野県野菜花き試験場 野菜部 主任研究員 鈴木尚俊  
・担当者名 環境部 主任研究員 出澤文武
4. 実施期間 平成 26 年度～平成 28 年度（継続）
5. 試験場所 長野県野菜花き試験場（長野県塩尻市宗賀） 場内ほ場（標高 750m）  
長野県伊那市富県 現地圃場（標高 700m）

## 6. 目的

加工・業務用キャベツの需要が拡大しており、より低コスト、省力な栽培技術が求められている。キャベツは施肥による増収効果が大きいため、多肥による肥料残留を招きやすい品目であり、後作では残留肥料により水稻などの倒伏等が助長され減収になる要因ともなっている。畑作および転作田における減肥栽培技術を検討するとともに、低コスト省力栽培に有効と考えられる機械化体系によるコスト、作業効率、省力性を検証する。

## 7. 主要成果の概要及び考察

- (1) 水田に再転換する可能性のある栽培では、水稻の倒伏を避けるため施用窒素の残存は極力少なくする必要があり、減肥栽培について検討した複数年のキャベツ生育の結果から 20%程度の減肥が妥当と考えられた。これまでの施肥試験において安定した施肥作業ができない事例があり、原因追究と信頼性の高い施肥機が必要である。
- (2) キャベツの機械化一貫体系に適した品種は、キャベツ収穫機の作業精度から市場出荷向けには「青琳」、「YR 晴信」が妥当と考えられた。しかし、加工・業務用であれば、多少の深切りは損傷葉を剥いて出荷できることから、収穫機の設定を浅切り設定にして人力による再調整をしたり、損傷葉を剥いて出荷したりすれば、いずれの品種も収穫機への適用が可能と考えられた。精度向上のための機械の設定調整や収穫球の汚れ防止対策、調整作業者の安全対策などは今後の検討が必要である。
- (3) 2 畦整形ロータリ同時畦内施肥機は施肥の単独作業を省くことから作業時間短縮効果が高い。しかし、一工程で複数の作業を行うため、やり直しがきかないことから施肥精度などの信頼性が求められ、更なる改良が必要と考えられた。定植機の利用は乗用 2 条植えの方が高能率で効果的と考えられる。乗用管理機による中耕除草は、効率的な作業が可能と見られる。ただし、中耕作業のタイミングや除草剤との併用について更なる検討が必要である。
- (4) キャベツ収穫機は機械作業時間が 10a あたり約 5 時間と高能率であったが、組み作業人員が多くなるため、15.9%を占める後進では、オペレータ以外の作業者に遊び時間（作業しない時間）が発生するなど作業上の課題が認められた。周回作業など効率的作業方法や適正な作業者の配置、搬出作業と収穫作業の並列作業化など作業技術上の課題解決によって更なる効率化が可能とみられる。また、調整作業者は包丁を持って機上で作業することから、作業員間の連携や安全対策が必要と見られた。
- (5) 機械体系は慣行作業に比べて延べ作業時間がおよそ 2/3 と試算された。ただし、簡易な試算のため、導入利用計画に当たっては、更なる検討が必要である。

## 8. 問題点と次年度の計画

- (1) 施肥装置は施肥精度の信頼性が問題であり、改良と再検討が必要。
- (2) 機械的除草作業について作業時期や除草精度の確保が問題点。
- (3) 収穫機の効果的な作業方法や作業員配置の適正化の知見不足が問題点。
- (4) 次年度の計画はなし

9. 主なデータ

表1 減肥試験(場内)

試験区	全重 (g)	外葉数 *	外葉長 (cm)	調整重 (g)	左C.V.	球径 (cm)	球高 (cm)	偏平 率	球 緊度
うね内施肥30%減肥区	2,655 <sup>a</sup>	12.6	33.2	1,673	0.17	18.0	12.5	0.70	0.79
うね内施肥20%減肥区	2,712 <sup>a</sup>	11.5	33.0	1,690	0.14	18.4	12.3	0.67	0.78
無施肥区	1,590 <sup>b</sup>	14.8	29.3	902	0.11	16.5	10.3	0.63	0.62
全面全層施肥区(慣行)	2,848 <sup>a</sup>	12.6	35.0	1,751	0.16	18.6	12.8	0.69	0.76

\*Tukey-Kramer法による多重比較検定の結果異符号間で5%水準の有意差あり

試験場所:長野県野菜花き試験場品種:青琳、播種:4/25、育苗:200穴セルトレイ、培養土:与作N-25、施肥うね立て:全量基肥施用、標準施肥量:N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=25:25:20kg/10a、定植:5/27、栽植密度:5,556株/10a(うね間60cm×株間30cm)、収穫調査:8/8

表2 減肥試験(現地試験)

試験区	全重 (g)	調整重 (g)	左C.V.	球径 (cm)	球高 (cm)	偏平 率	球 緊度
うね内施肥37%減肥区	2,355 <sup>a</sup>	1,351	0.07	19.0	13.7	0.72	0.52
うね内施肥18%減肥区	2,951 <sup>b</sup>	1,789	0.12	21.0	14.7	0.70	0.53
無施肥区	1,352 <sup>c</sup>	-	-	-	-	-	-
全面全層施肥区(慣行)	2,779 <sup>ab</sup>	1,617	0.09	21.0	14.3	0.68	0.49

\*Tukey-Kramer法による多重比較検定の結果異符号間で5%水準の有意差あり

試験場所:長野県伊那市富県、品種:YR晴信、播種:6/29、育苗:200穴セルトレイ、施肥うね立て:7/29全量基肥施用、標準施肥量:N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=25:25:20kg/10a、定植:7/29、栽植密度:4,762株/10a(うね間60cm×株間35cm)、収穫調査:10/14

表3 キャベツ収穫機の品種別精度

品種	出荷可能球(%)			計	格外(%)	
	内訳		計		深切	小球
	適切	浅切 (左の外葉数)				
青琳	29	62	1.8	91	9	0
YR晴信	35	53	1.3	88	5	7
タマリンド	20	50	1.5	70	22	8
彩里	52	14	0.4	66	29	5
信州868	37	28	1.2	65	34	1
若峰	15	46	2.1	61	29	10

試験場所:長野県野菜花き試験場、収穫日8/2、調査基準:市場出荷用基準による

表4 キャベツ収穫機作業能率(現地試験)

作業 速度 (m/s)	機械作業 能率 (h/10a)	左の内訳				有効 作業効率 (%)
		作業 (%)	後進 (%)	旋回 (%)	積込み (%)	
0.125	5.0	58.4	15.9	10.8	14.8	73.7

収穫作業の組み作業人員6名(オペレータ1、調整3、詰め2)

積込み作業人員2名(オペレータ1、軽トラック1)

作業面積241m<sup>2</sup>(67m×3.6m)で計測

表5 キャベツ機械体系の作業時間の試算

作業	慣行 <sup>1)</sup> (h)	機械化体系 (h)	備考
育苗	10.4	10.4	
施肥・耕起・うね立て	8.0	3.4	慣行時間の1/3に畦成型施肥作業を付加し試算
定植	2.4	0.7	2条植え定植機
管理	8.2	0.3	乗用管理機による除草作業2回で試算
病害虫防除	14.7	14.7	
収穫調整	30.0	22.4	収穫機(回り作業)+リアリフト使用で試算
出荷	5.0		
後片付け	2.0	2.0	
合計	80.7	53.9	(慣行対比66.8%)

1)長野県農業経営指標による