

実証試験結果報告書

1. 対象品目と課題

対象品目：ほうれんそう

課題：加工・業務用大型規格のほうれんそうの省力・安定多収栽培技術の確立

2. 目的

ほうれんそうは草丈25cmが一般的なサイズとして流通しているが、25cmがほうれんそうの品質として最高点に達している訳ではない。しかし、一般消費者はほうれんそうはサイズが大型化することによって繊維が硬くなるなど食味が低下すると考えていることから、収量の低い25cmのサイズで収穫することが求められ、作業性や収量性に限界があった。

本試験の目的は収益の向上を図ることにある。単位面積当たりの収量を向上し、単価を維持することが出来れば収益は向上する。ほうれんそうは25cmよりも大型化することで収量の向上は達成できるが、単価を維持するために品質面で問題のないサイズを明確にし、最も効率の高い収穫規格を検証することとする。さらに、品質の検証について栄養分析、貯蔵耐性などについて試験を実施する。

3. 実証機関名及び実施場所

(1)実証機関名：株式会社テンアップファーム

(2)実証場所：千葉県山武郡芝山町高田1102

4. 試験方法

(1)試験区の構成

作型1(2009年10月播種—11月上旬～11月下旬収穫)

項目	対照区	試験区1	試験区2	試験区3
収穫規格	25cm	30cm	40cm	50cm
収穫日	11月4日	11月9日	11月15日	11月23日
面積	2.5a	2.5a	2.5a	2.5a

作型2(2009年12月播種—2010年2月上旬～3月上旬収穫)

項目	対照区	試験区1	試験区2	試験区3
収穫規格	25cm	30cm	40cm	50cm
収穫日	2月13日	2月20日	2月27日	3月6日
面積	2.5a	2.5a	2.5a	2.5a

作型3(2010年2月播種—3月下旬～4月上旬収穫)

項目	対照区	試験区1	試験区2	試験区3
収穫規格	25cm	30cm	40cm	50cm
収穫日	3月25日	3月30日	4月3日	4月7日
面積	2.5a	2.5a	2.5a	2.5a

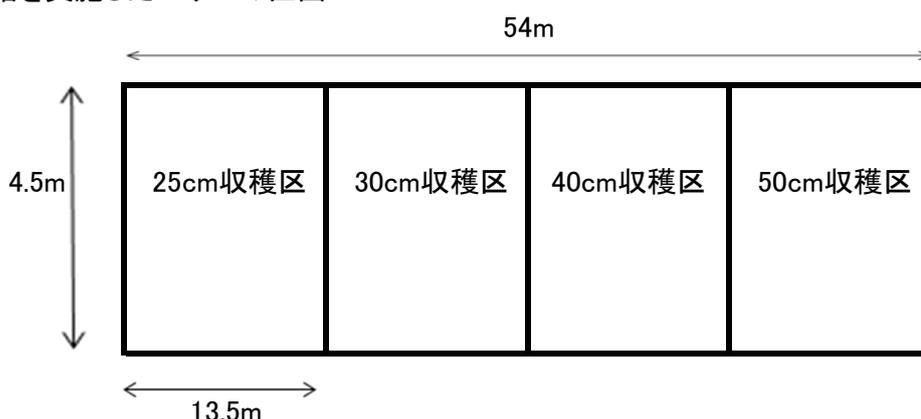
作型4(2010年4月播種—5月中旬収穫)

項目	対照区	試験区1	試験区2	試験区3
収穫規格	25cm	30cm	40cm	50cm
収穫日	5月13日	5月16日	5月20日	5月24日
面積	2.5a	2.5a	2.5a	2.5a

(2) 耕種の概要

項目		作型1	作型2	作型3	作型4
品種		NX-SP112	NX-SP112	プライド	プライド
播種日		9月25日	12月13日	2月13日	4月13日
播種量(粒数)/2.5a		20,000	20,000	15,000	15,000
施肥	N-P-K(7-7-7)	20kg	20kg	20kg	20kg
	(N,P,K)成分	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg
	有機石灰/2.5a	20kg	20kg	20kg	20kg
栽培面積		2.5a	2.5a	2.5a	2.5a
栽培形態	間口4.5m x 長さ54mのハウス1棟(243m ²)を1作型として、各試験でハウスを4区画に分割し、25cm~50cmまでの4サイズを4作型で収穫し、調査する。				
防除	必要に応じて0~2回程度の殺虫、殺菌剤の散布を実施				

(3) 栽培を実施したハウスの区画



(4) 試験期間中の気象概要

佐倉市2009~10年(気象庁統計データからの引用)

月	気温(°C)					日照時間(h)
	平均			最高	最低	
	日平均	日最高	日最低			
10	17.2	22.1	12.8	27.2	8.0	149.8
11	11.8	16.7	7.0	25.7	1.3	116.4
12	6.8	12.2	1.5	16.5	-4.3	172.8
1	4.4	10.7	-1.9	17.6	-6.1	203.0
2	5.0	10.0	0.4	20.5	-4.4	105.8
3	8.1	13.1	3.2	24.3	-1.5	127.8
4	11.3	16.6	6.6	24.6	1.3	122.8
5	18.0	23.0	13.3	30.2	7.6	194.5

5. 実証試験の結果

(1) 生育状況

作型1(9月25日播種)

作型1については、9月下旬から11月下旬までの期間は平年に比べ、雨が多く、日照時間は少なめであった。平均気温は約1°C高く、生育環境としては適切な状況ではなかったが、病害虫の発生もなく順調に生育した。高温多湿の状況で葉身に対して葉柄が長くなる傾向はあったが、平年と比べて収量は大幅には変化していなかったと思われる。

作型2(12月13日播種)

年明けから低温が続き、生育は遅れ気味であった。その後の生育は順調に進み収穫は2月中旬～3月中旬に完了した。

作型3(2月13日播種)、作型4(4月13日播種)

作型3、4についても病害などの発生はなく概ね良好な生育状況であった。最終の収穫を6月中旬に終了した。



間口4.5mのハウスに21条で播種(9月25日播種、10月12日発芽)



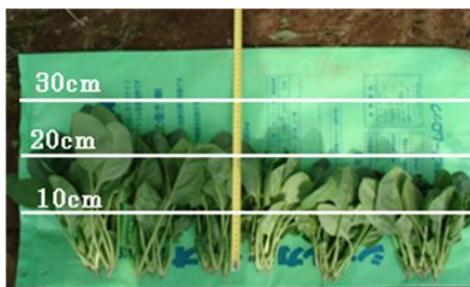
生育途中の状態(10月27日、草丈約20cm)



草丈50cmの収穫状態(11月23日)



収穫・調製作業



草丈約30cmの状態、葉身と葉柄の比率は約1:1で株は細めであった

←草丈25cmで収穫したほうれんそうのサイズ分布

(2)収穫物調査結果

1)収穫物調査

間口4.5m 奥行54mのハウスを1作型とし、そのハウスを4分割して、草丈25cm、30cm、40cm、50cmで収穫作業を行い、収量と作業時間を計測した。

作型1ではサイズが25cmの市場規格に生育するまで1～2ヶ月程度の期間を要する(季節と品種に大きく依存、主として積算気温に支配される)が、指数関数的生育パターンを示し、25cm以降の生育速度は相対的に早く、11月の低温に向かう時期でも19日間で25cmから50cmまで成長している。収量は25cmが約0.9t/10aであるが、30cmでは約1.5t/10aまで増加し、40cmでは倍以上の2t/10a程度まで増加した。

今回の試験では50cmの収穫区画で一部、栽培ミスにより生育不良が発生したため、40cm収穫区よりも50cm収穫区の収量が低下しているが、株当たりの重量を比較すると50cmものは1株約80gあり、40cmの倍近い重量になっていることから、生育が正常な状態であれば、収量も40cmの倍に当たる4トン近くまで増加する可能性もある。今回の調査では平均的な生育があると思われる箇所を坪刈りし、収量の補正をかけた。その結果、40cmサイズの117%程度と想定し、50cmサイズの収量は2311kg/10aとした。

作型2以降の調査では収穫サイズ大きくなるに従って確実に収量も増加し、50cmでは3トン/10a近くまで増加し、25cmの4倍程度まで増えた。

表 収量調査(作型1 播種9月25日)

規格	25cm収穫	30cm収穫	40cm収穫	50cm収穫
収穫日	11月4日	11月9日	11月15日	11月23日
生育日数	40	45	51	59
収穫サイズの分布	20～30cm	25～40cm	30～45cm	30～50cm
収量 (kg/62.5m ²)	58	91	130	119
10a換算収量	928	1456	2080	1904

表 収量調査(作型2 播種12月13日)

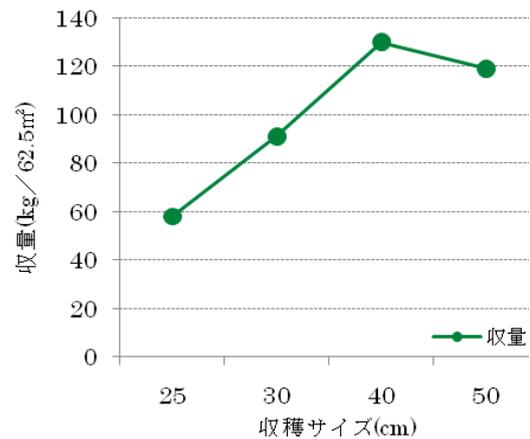
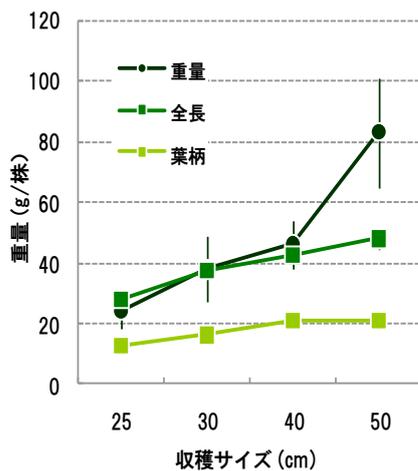
規格	25cm収穫	30cm収穫	40cm収穫	50cm収穫
収穫日	2月13日	2月28日	3月7日	3月11日
生育日数	62	77	84	88
収量 (kg/62.5m ²)	42.7	91	136.8	171.9
10a換算収量	683	1456	2188	2750

表 収量調査(作型3 播種2月13日)

規格	25cm収穫	30cm収穫	40cm収穫	50cm収穫
収穫日	3月22日	3月28日	4月7日	4月12日
生育日数	37	43	53	58
収量 (kg/62.5m ²)	45	88	127	158
10a換算収量	720	1408	2032	2528

表 収量調査(作型4 播種4月13日)

規格	25cm収穫	30cm収穫	40cm収穫	50cm収穫
収穫日	5月18日	5月18日	5月28日	5月28日
生育日数	36	36	46	46



1株重量と葉長(収穫サイズ)の比較

収量と葉長(収穫サイズ)の比較

図 作型1におけるほうれんそうの生育

2)作業時間

収量が大幅に増加するのに対して、収穫にかかる作業時間は殆ど差がなかった。作業時間は時間、収量などの試験データを計測することも含めて作業したため、厳密に農作業だけの時間ではないが、4サイズ全ての試験区において同様条件で行ったことから、この4区画の比較としては正当な数字として見る事が出来る。

収量が4倍になった作型2の試験でも作業時間は全く変わらなかった。これは小さめの株は軟弱で丁寧な作業が必要になるが、大きくなるに従い、ほうれんそうが扱いやすくなることから、箱数は増えるが重量当たりの作業速度は速くなり、同面積では同じ時間で作業が終了する結果が見られた。

25cmの規格では青果向け出荷を基本形態とするため、この収穫作業と合わせて結束又は小袋詰め作業が必要になる。そのため、大株での収穫は、重量当たりの作業効率は10倍以上になると考えられた。

作型1と比較して作型2では作業時間が大きく短縮されている。作型1は2~3人で作業を実施したのに対して、作型2は6~8人で作業を行った。間口4.5mのハウスで作業をしたが、6名程度の流れ作業で収穫を行うほうが少人数で全工程を各人がするよりも効率が上がったようである。これよりも人数が増えてもハウス内で込み合ってしまう効率は低下するため、収穫、箱詰め、運搬などの流れ作業が効率よく配分できる人数で取り組むことが最適と思われた。

表 作業時間 (収穫・調製・計量・バラ箱詰め/62.5m²)

規格	25cm収穫	30cm収穫	40cm収穫	50cm収穫
作型1 人数×時間	13	12	12	12
作型2 人数×時間	8	6	6	8

3)成分分析

収穫したほうれんそうを研究施設(ニチレイフーズ研究開発部、千葉大学園芸学部)へ送り、成分、貯蔵性、官能などの項目で分析し草丈の違いが栄養成分や食味に影響があるかを調査した。

栄養成分分析は小糖類、アミノ酸類、有機酸類、Brix(糖度)などの項目で実施した。

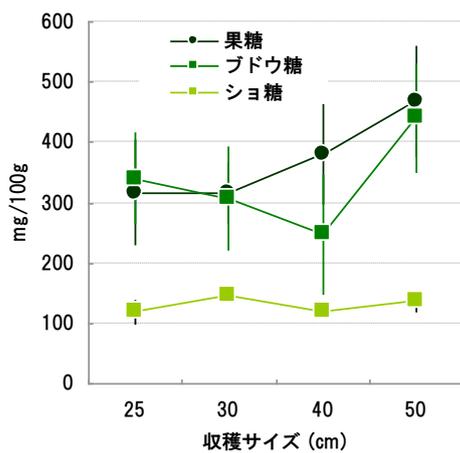
ほうれんそうは大型化することによって栄養成分や糖度が向上する可能性があると考えていたが、一部の項目では数値が増加するものがある反面、低下するものもあり、今回の試験では収穫サイズの違いによる有意差は見られなかった。

貯蔵試験は温度:10℃、電圧・電場環境貯蔵を使用して実施した。貯蔵試験のグラフ中の青■は0V、赤■は2,000Vの電圧をかけた数値である。ほうれんそうは低温(1℃)の設定で貯蔵するが、今回は短期間で劣化の状態を観察するために常温に近い10℃の設定で試験を行った。

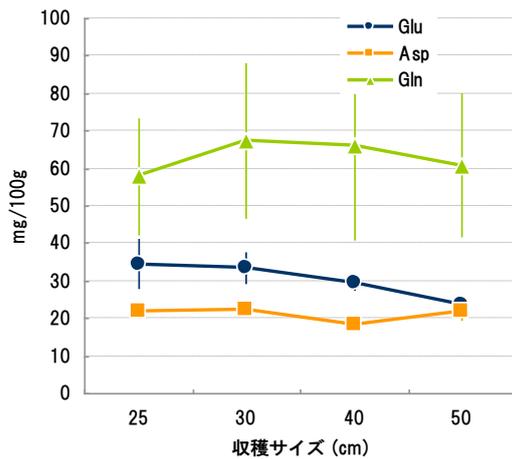
※貯蔵試験を実施した千葉大学において通常的环境と電圧・電場環境で貯蔵期間中の劣化速度に変化が生じるかについて同時に試験を実施したため、貯蔵試験の各項目で2つの環境が比較として記載されている。今回の試験では電圧・電場環境の違いによる劣化速度への影響は検証できなかった。

貯蔵試験においても集計した数値の上ではサイズ間の有意差は見られなかった。

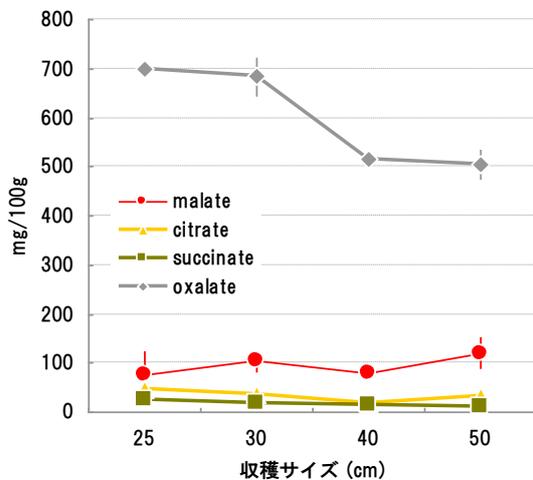
各サイズにおける劣化の速度、栄養成分低下の状態などほぼ同様であったが、調査期間中の目視による評価では大型化したほうれんそうのほうが良好な状態に維持されていた。



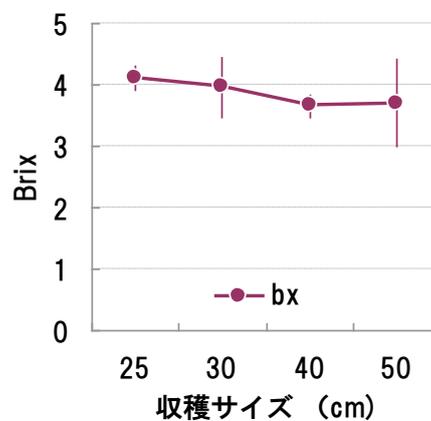
少糖類



主なアミノ酸

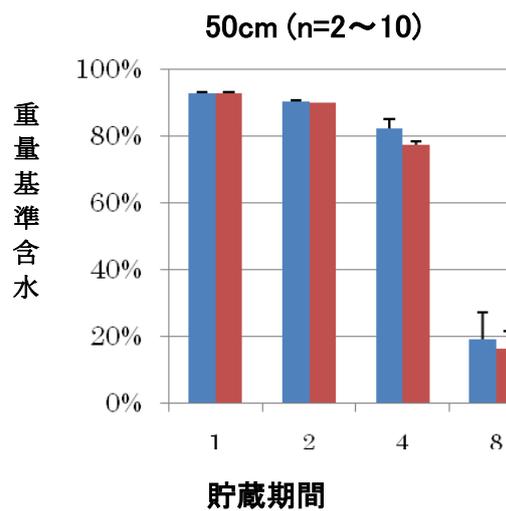
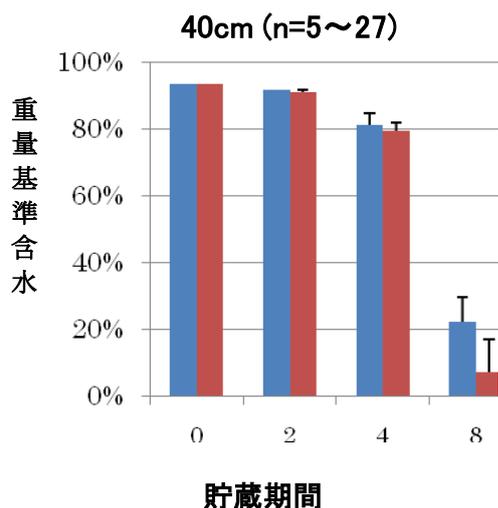
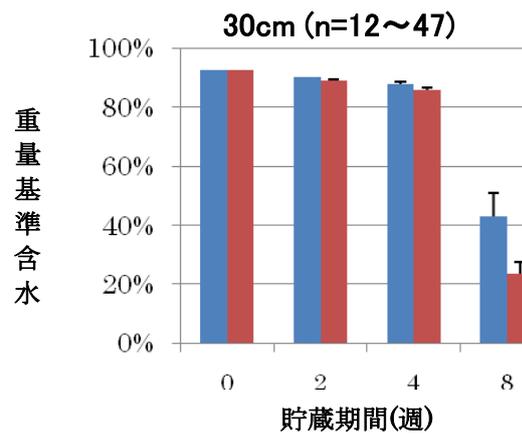
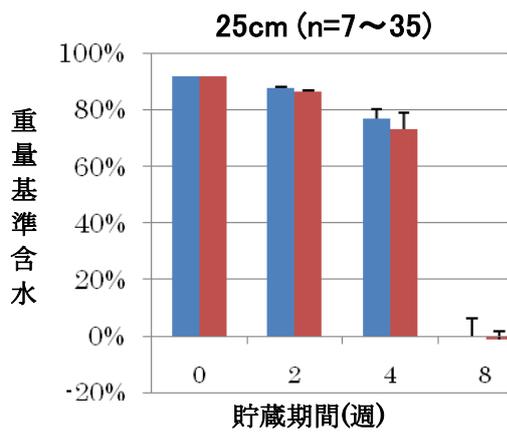


有機酸



Brix

図 呈味成分の分析結果 (作型1)



貯蔵期間
 図 収穫サイズ別 貯蔵期間と重量含水率(w/w%)の比較 (作型1)

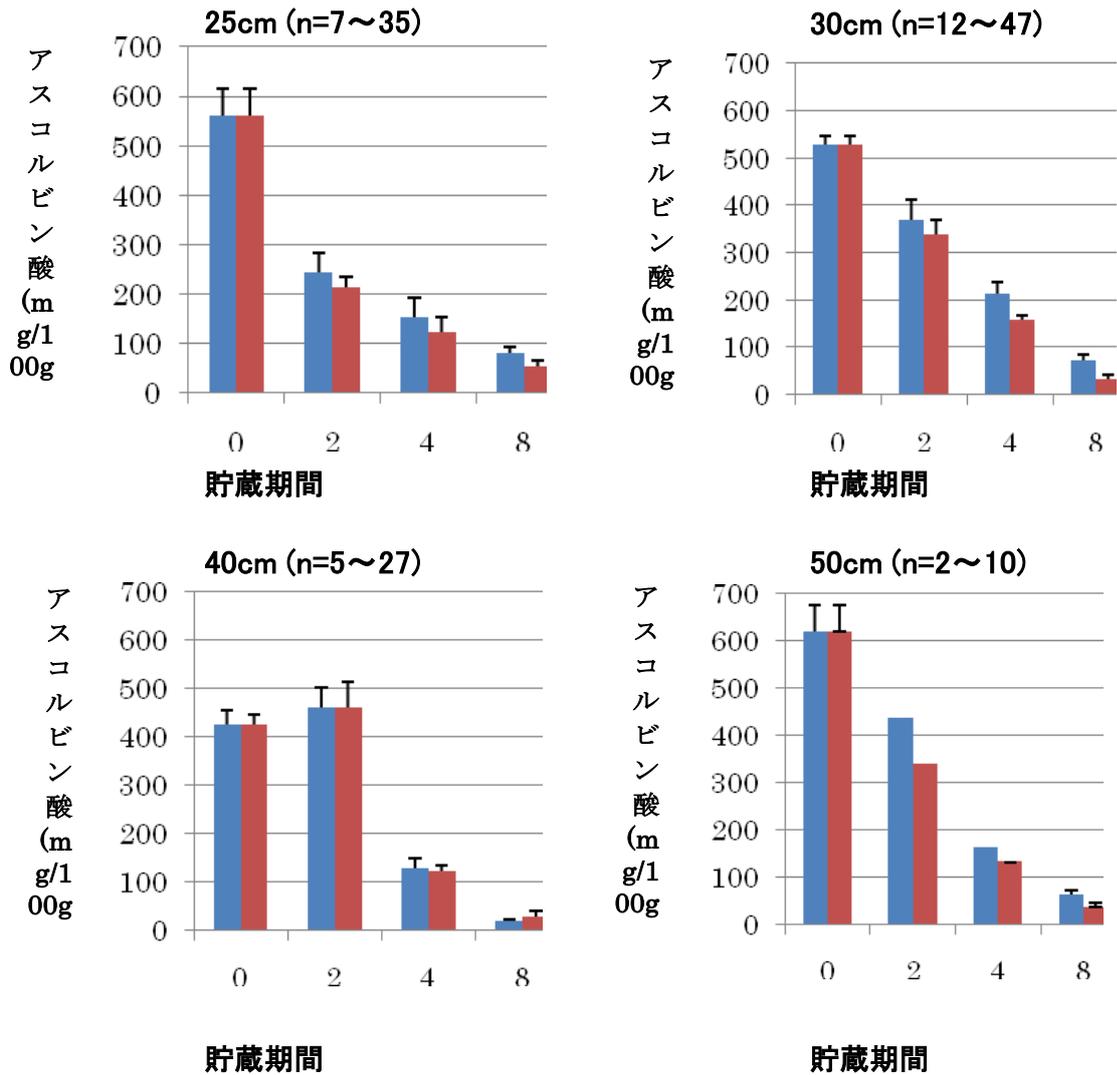


図 収穫サイズ別 貯蔵期間とアスコルビン酸量の比較 (作型1)

作型3, 作型4の収穫物においても貯蔵試験として各サイズの葉緑素、乾物重量、アスコルビン酸量の変化を貯蔵期間ごとに実施したところ、各試験結果からサイズの違いによる貯蔵耐性の違いは見られなかった。品質の低下は2週目以降に顕著に表れ、貯蔵期間は2週目までが適正であった。

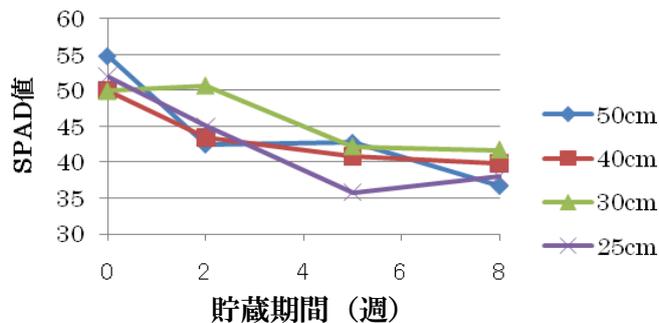


図 収穫サイズの違いがSPAD値(葉緑素メータ)に及ぼす貯蔵期間の影響(作型1)

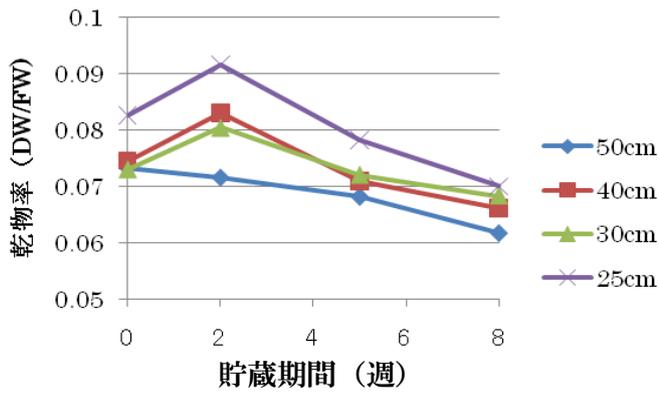


図 収穫サイズの違いが乾物率に及ぼす貯蔵期間の影響 (作型1)

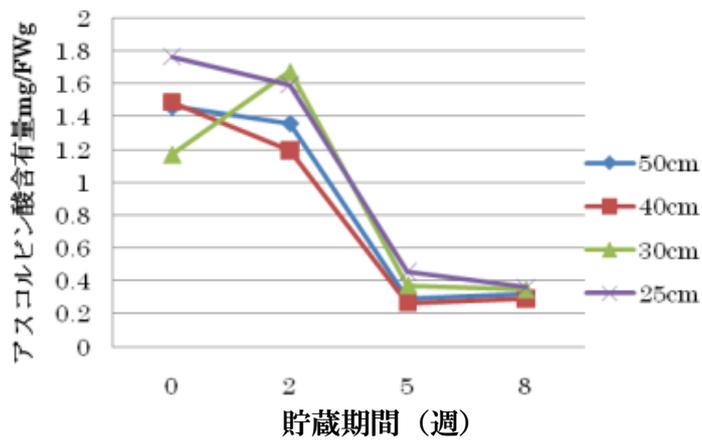


図 収穫サイズの違いがアスコルビン酸含有量に及ぼす貯蔵期間の影響(作型1)

栄養成分分析と併せて茹でたほうれんそうで、千葉大園芸学部の学生35人に対して官能試験を実施した。官能試験では収穫時期が各サイズで違うため、各サイズとも収穫後に同様の処理をしたうえで冷凍貯蔵し、4サイズのを同時に解凍・調理し、食味試験を行った。大型化することによって繊維が硬くなり食味が低下すると一般的に考えられているが、25cmから50cmまで特に際立った差はなく、食味的に同等の品質を維持していると評価できる。

成分分析の数値では収穫サイズの違いによる食味的な明確な有意差が見られなかったが、官能試験を実施したところ大型規格のほうが食味が向上する結果が見られた。

作型4は同一ハウス内を4分割し2種類の施肥設定で実施した。一方は通常施肥、もう一方はケイ酸補給資材(ポーマン)を使用した。

食味試験は作型4に栽培した各サイズ(25、30、40、50cm)のほうれんそうを目隠して試食した。その結果はどちらも同様に、25cmでは苦みが強く、甘味が低い。それに対して50cmでは繊維の硬さは上がるが、甘味は強くなり、苦味は少なくなるという結果がケイ酸処理区、無処理区の両区画で確認された。

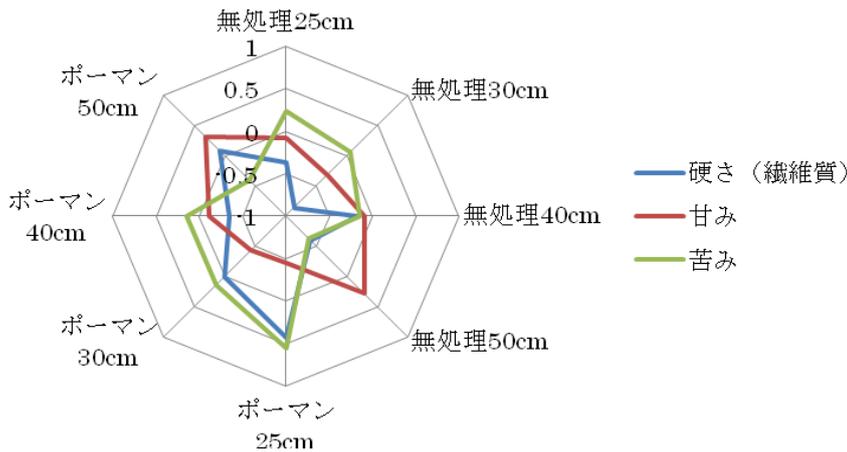


図 収穫サイズの違いによる食味(硬さ、甘み、苦み)の変化

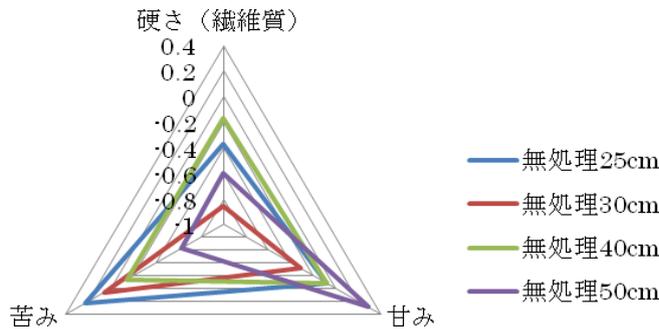


図 収穫サイズの違いによる食味(硬さ、甘み、苦み)の変化

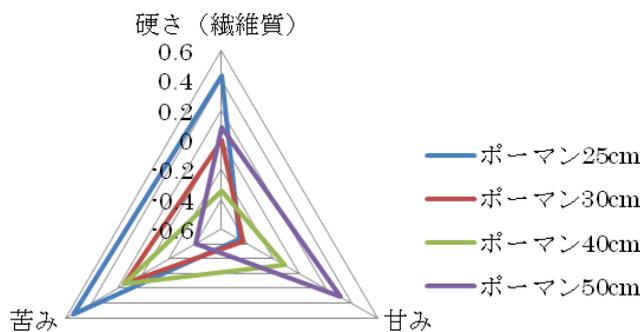


図 収穫サイズの違いによる食味(硬さ、甘み、苦み)の変化

(3)経営収支

対照区の25cm収穫は家計消費用に向けられることを前提に結束又は袋詰めをして出荷され、小分けされた小売店納めを前提にした価格と作業時間で設定した。

50cmは通常の業務向けではなく冷凍などの加工向けに向けられることを前提とした価格と作業時間で設定した。

加工・業務向け規格は重量当たりの単価は低下するが、収量が向上することと作業工程の中で最も比率が高い収穫作業が簡素化されることで時間が半減するため、時間当たりの労働費は約2倍に増加する可能性が高い。しかし、この想定は生産したものが全量出荷できることが条件である。廃棄なしで全量出荷を実現するためには汎用性の高い販売システムが必要であり、契約で加工・業務向けに栽培したものが、契約先に出荷できない時でも家計消費向けに振り向けるなど、品質的な優位性を併せ持つことが重要であると考え。

○農業経営指標(実績、10a当たり)

栽培品目:ほうれんそう	(単位)	試験区①	試験区②	試験区③	対照区
作 型:ハウス		30cm収穫	40cm収穫	50cm収穫	25cm収穫
収穫量	kg	1,456	2,080	2,311	928
単 価	円/kg	200	200	100	400
粗収入…①	円	291,200	416,000	231,100	371,200
経営費…②(=③+④)	円	102,000	117,000	98,000	108,000
生産費…③	円	58,000	58,000	58,000	58,000
種苗費	円	8,000	8,000	8,000	8,000
肥料費	円	20,000	20,000	20,000	20,000
農薬費	円	10,000	10,000	10,000	10,000
諸材料費	円	5,000	5,000	5,000	5,000
農用建物(施設費)	円	5,000	5,000	5,000	5,000
(うち減価償却費)	円				
農機具費	円	5,000	5,000	5,000	5,000
(うち減価償却費)	円				
光熱水費	円	5,000	5,000	5,000	5,000
雇用労賃	円				
その他	円				
出荷・調製費…④	円	44,000	59,000	40,000	50,000
出荷資材費	円	25,500	34,000	5,000	25,000
出荷・運搬費	円	3,500	5,000	10,000	5,000
出荷手数料	円	15,000	20,000	25,000	20,000
雇用労賃	円	0	0	0	0
その他	円	0	0	0	0
農業所得…⑤(=①-②)	円	189,200	299,000	133,100	263,200
所得率…⑥(=⑤÷①×100)	%	71	76	71	81
労働時間…⑦	時間	143	178	133	333
1時間当たり労働報酬…⑤÷⑦	円	1,323	1,680	1,001	790

(4)作業内容と労働時間

家計消費向けの25cm規格も加工向けの50cm規格も栽培工程は全く同様に栽培については作業内容、作業時間は全く同じと言える。ほうれんそうは25cm以降から生育速度が速くなることから50cmまで栽培しても栽培期間もそれほど長期化しないため、作業に変化はない。

収穫作業は出荷形態で大きく変化する。対照区の25cmは家計消費向けの小分け包装をする前提であるため、収穫、調製作業の他に小分けの計量、包装作業が必要で収穫後の作業時間はバラの箱詰め作業のみの業務向け規格に比べ倍の時間がかかる。50cmは冷凍などの加工向け想定で調製作業が業務向けよりも更に簡素化されるため、収穫時間は家計消費向けに比べ、短縮される。

○ 主な作業時間と作業内容(実績、10a当たり)

生産に係る作業時間(単位:時間)	試験区① 30cm	試験区② 40cm	試験区③ 50cm	対照区 25cm
本圃準備				
施肥	2	2	2	2
耕耘・圃場準備	1	1	1	1
本圃管理				
播種	2	2	2	2
管理	4	4	4	4
防除	2	2	2	2
後片付け	2	2	2	2
小計①	13	13	13	13
出荷・調製に係る作業時間(単位:時間)	試験区①	試験区②	試験区③	対照区
収穫・荷造り	120	150	100	300
出荷	10	15	20	20
小計②	130	165	120	320
合計①+②	143	178	133	333

6. 考察

(1)実証試験の結果

栄養成分や食味に関する作型1の結果から判断すると、25cmの収穫サイズが市場では最高規格として扱われているが、栄養分析においても、食味においても特に優位性は無く、加工・業務用に限らず一般の家計消費用として流通することに妥当性があると判断できた。

貯蔵試験においても集計した数値の上ではサイズ間の有意差は見られなかった。各サイズにおける劣化の速度、栄養成分低下の状態などほぼ同様であったが、調査期間中の目視による評価では大型化したほうれんそうのほうが良好な状態に維持されていた。

適温での貯蔵試験を実施したが、長さにおけるサイズ間の有意差は見られなかった。しかし、長さではなく個体重量が高いもののほうが貯蔵後の劣化は低いように見えた。成分の減少速度については長さごとの分類を1試料として扱ったため、重量別の比較は出来なかった。次回は適正貯蔵温度である温度1℃、湿度100%に保管した調査と重量に関する調査を今後の課題としたい。

ほうれんそうは草丈を50cm程度まで大型化しても食味および栄養成分が劣ることはないことが確認できた。さらに官能試験の結果では大型サイズのほうが食味が向上し、品質的な改善も図ることが可能であった。

作業性においては最も時間を要する調製作業は1株当たりにかかる時間が基本であるため、サイズが大型になっても面積当たりの作業時間は一定であることからサイズが大型化して収量が増加しても作業時間は殆ど変化しない。そのため、大型化によって重量当たりの作業時間を低減することが可能になることから労働時間から見た、重量当たりのコストは低減する。また、適正な作業人数を確保することでさらに作業効率を改善することが可能で、収穫作業では4名以上で効率的な分業的作業体制をとることが最適ではないかと思われる。

サイズを効率的に大型化するためには適切な株間を設定する必要があるが、通常の播種機を使用し、通常の発芽率で栽培作業に取り組むなかでは想定した間隔を維持することは難しいと思われる。50cm規格の栽培に取り組む場合は25cm規格よりも畦間を広めにとることはあるが、発芽状態などを考慮した場合、同様の播種形態で取り組むことも可能と思われる。

今回の試験では発芽状況、栽植密度などを考慮すると40cmで収穫することで作業性、収量が高くなることから40cm規格の栽培をすすめることが効果的と思われる。

(2)普及の見込み

ほうれんそうは現在の栽培方法を変更せずに収穫サイズを40cm程度まで大きくし、収量、作業性の向上を図ることが可能である。新たな栽培技術の導入や既存の栽培体系(栽培期間、品種、肥料設計など)を大幅に変更する必要がないことから出口が確保されれば、加工・業務向け大型規格栽培の普及は容易であると言える。

(3)残された課題

収穫サイズを大型化することで収量を増大するが、収益は収穫できた重量ではなく販売できた重量で決まる。収益向上を図るためには栽培したほうれんそうの廃棄を限りなく低減し、全量出荷を実現することが重要である。

現在の市場環境では40cmサイズなどの加工・業務向け規格は汎用性がないため、納入先が予め確定している必要がある。このような栽培に取り組むには確実な契約栽培を推進しなければならない。

加工・業務向け規格の栽培を普及していくためには栽培技術と併せてマーケティングを同時に行うことが重要と考えられた。

また、契約栽培であってもその先の消費の状況によって契約量の出荷が確実に実行されるとは限らない。そのような状況において安定した生産を維持していくためには出来るだけ汎用性の高い販売体制を整え、契約先への出荷調整が発生しても他の振り向け先を確保し、廃棄を最低限に抑える仕組みを構築することが重要である。

(4)今後の取組

サイズを大型化することで収量は確実に増加する。大型のほうれんそうに業務向けだけでなく家計消費用としても出荷可能な汎用性を併せることで新たな販路を構築したい。

栄養成分や食味において大型規格に優位性がある項目もあり、家計消費向けにも適することを宣伝し一般小売店向けの規格を切り替えていくことで効率の高い大型規格の栽培が可能な体制を考えていきたい。

7. 協力機関等の意見

(1)試験研究機関(ニチレイフーズ株式会社研究開発部)

25cmサイズと比較して、大型サイズ(40cm、50cm)は、少糖類(特に果糖)の含量がやや増加傾向にあり、一方で、シュウ酸含量が低下していた点が興味深い。

(千葉大学大学院園芸学研究科野菜園芸学研究室 丸尾 達 准教授)

中間試験の段階では、1度のみの試験であるので十分な評価は出来ないが、当初想定したような結果が得られている。

しかし、本試験の前提をはっきりさせる必要がある。おそらく、ほうれんそうの周年栽培を想定した試験ではなく、他の作物(スイカ等)との組合せの作型に対応する試験であると思われる。その条件下では栽培期間の多少の延長はほとんど問題にならないので、本試験のような取り組みが重要になると思われる。今回の試験では、品質は向上しなかったが、これは栽培品種、気象環境だけでなく、収穫サイズと栽植距離の関係に注意する必要があると思われる。ただ、考察でも触れているように、機械播種を前提とすると、株間の変更は容易ではないため、実際には条間を調節して試験を設計する必要があるのかも知れない。いずれにしても、今後の試験の結果と併せて考察・評価する必要がある。

(2)都道府県の普及関係機関(印旛農林振興センター)

現段階では草丈40cmでの収穫が、単位面積当たりの収量も多く生育のバラツキが少ない結果となっている。慣行栽培とは年間を通した栽培回転数も異なる可能性があり、最終結果をみてからトータルな経営収支について検討したい。

また、出荷期間を分散させる目的で貯蔵する場合、外見だけでなく栄養成分も確保できる貯蔵方法の検討が必要と思われる。

(3)実需者(ニチレイフーズ株式会社研究開発部)

実需者にとって重要な要素は品質の安定、供給の安定、価格の安定にある。天候などの不可抗力的な要因で大きなリスクに晒されている農産物の調達にとってこれら3つの安定を確保する方策が見つかることは望ましい。

作業効率や歩留まりが向上する大型規格のほうれんそうを安定的に供給出来る産地を形成することが望まれる中で、今回の試験にある貯蔵性の向上が実現すれば、品質の高い時期に集中的に生産し、安定的に放出することが可能になり、上記3つの安定の確保に繋がると考えられることから継続的に試験を実施し、安定確保の技術を確立することを望む。

8. 検討委員会の意見

本課題は、ほうれんそうの収穫サイズが異なる場合の収量性や作業効率の違いを栽培時期別に明らかにすることで、業務用ほうれんそうの生産および出荷の効率化を図ることを目的としたものである。また、本課題では収穫サイズが異なるほうれんそうの品質についても調査を行い、品質面においても生食用と遜色ないサイズを明らかにすることも目的としている。

一般に収穫調製作業は大型規格ほど効率的となるが、一方で大きい株を得るためには在圃期間が長期化するので、それだけ栽培は困難なものとなる。今回の実証試験では、いずれの作期においても、草丈が25cmに達してからの生育速度が指数関数的に増加し、圃場での作業時間にほとんど差がないことが明らかになった。大型規格のもの収穫するまでの在圃期間が比較的短いことが明らかになったことは意義のある知見であろう。ただし、今回は問題にならなかったものの、とりわけハウスでの栽培では株が大型化して茎葉が繁茂すると病虫害が発生しやすくなることは容易に想定されるので、今後もこの点に注意し、場合によっては栽植密度の調節などを検討することが必要である。

また、本課題では、調査対象の作期が限定されてはいるが、ほうれんそうの品質についてもサイズ別に調査を行い、異なる収穫サイズ間で特に際だった差はなかったとある。このことは、品質的に大型規格のものが一般消費向けのものと同様に遜色ないものを示す知見として意義がある。ただし、品質項目の多くは施肥量や気温、日射量など栽培条件に影響を受けるので、全作期を通じて同じような結果が得られるか検証しなければ明確なことは言えないであろう。

本試験では、時間当たりの労働報酬が試験区で対照の一般消費向けの2倍以上と、当初の計画をやや上回る数値となっており、収益的には良好な結果が得られたと考えられるので、普及に向けた今後の取り組みに期待したい。

(佐藤 文生)