

多品目野菜生産の作業軽減を可能にする品目別省力化技術

[平成 26～28 年度]

沼尻勝人・野口 貴・海保富士男・木下沙也佳
(園芸技術科)

【要 約】 ブロッコリーやキャベツのスーパーセル苗や無加温苗の利用，ニンジンおよびダイコンでの 1 粒播種，トマトの単為結果性品種の利用による省力効果は大きく，作業軽減できる。収量性は同等および場合によっては慣行以上となるため有用な技術である。

【目 的】

都内の出荷形態は直売率が 50% を超え，多品目生産が増加し，省力化や効率化が課題である。ブロッコリーやキャベツのセル育苗は管理に手間がかかる上，定植適期が短く作業が集中する。ニンジンやダイコンは直播だが間引きに時間や労力を要する。夏果菜を代表するトマトでは，暖房をせず低コストで前進化できる無加温半促成栽培は有望であるが，保温のためのトンネル被覆資材を開閉し，ホルモンを処理するなどの労力が伴う。

そこで本課題では，ブロッコリーやキャベツは，夏季のスーパーセル苗（肥料制限苗）の活用や冬季無加温育苗の利用を図り，ニンジンやダイコンは 1 粒播種技術を確立し，管理作業を削減する。トマトでは単為結果性品種の導入評価を行い，こうした技術によって多品目生産に伴う作業の軽減を図る。

【成果の概要】

1. ブロッコリー，キャベツ等（葉茎菜）における省力育苗法

(1) スーパーセル苗の活用技術開発

慣行苗は定植日から逆算し播種日を設定し，その都度播種するがスーパーセル苗は 1 回のみの播種で同一苗を使用する。そのため，生育ステージの異なる苗を同時に管理する必要がない(表 1)。スーパーセル苗は定植後無灌水でも生存率は高く欠株がないため，補植する労力がかからない(図 1)。ブロッコリーをスーパーセル苗とし，定植後無灌水で栽培した場合，花蕾重は慣行苗で定植後に灌水した場合と同等で，上物率はそれ以上であることから有用な方法である(図 2)。ただし，同日定植では収穫日は数日遅れる。

(2) 無加温苗の栽培管理方法の開発

トンネル被覆の保温のみで育苗する無加温苗は，加温した場合より育苗期間はやや長くなるが，温床線や温風暖房期などの加温設備を必要とせず，設置労力やコスト削減につながる(表 2)。また，これまで定植後のトンネル資材は 2 枚重ねの被覆としていたが，無加温苗は 1 枚被覆でも収量性が見込めることから，さらなる省力化とコスト削減が期待できる(表 3，図 3)。なお，加温苗は寒害によって生育遅延となる恐れがあるが，無加温苗ではそうした影響はなく，収穫時期や収量の年次変動が小さく安定している(データ略)。

2. ニンジン，ダイコン等（根菜類）における 1 粒播種技術

(1) ニンジン

1 粒播種は長時間のかがみ姿勢による間引き作業を省くことできる(表 4)。栽培管理

では、慣行の株間 10cm よりも株間を狭め 8 cm または 6 cm と密植することで、1 粒播種でも間引きする場合と同等の収量となる (図 4)。しかし、根重のサイズ別構成割合は、株間 8 cm では慣行の 10cm と同様であったのに対して、株間 6 cm にすると S サイズの割合が多くなる。

ニンジンの発芽率は低いため、出芽を揃えることが重要であり、そのため灌水することが推奨されるが、灌水時期は播種後よりも播種前が効果的である (データ略)。

(2) ダイコン

1 粒播種を導入するとニンジンと同様に間引き作業の省力化ができる (表 5)。ダイコンは種子サイズが苗立率に影響するため、篩を用いて粒径別に種子選別を行う必要があるが、都内の主要 6 品種の粒径別構成割合は異なっている (図 5)。粒径が苗立率と根重に及ぼす影響をみると、これら 6 品種では 2.0mm 未満または 2.1mm 以下の粒径種子を取り除くことで苗立率は向上し、品種によってはほぼ 100% となる (図 6)。

3. トマト (果菜類) の単為結果性品種の実用性評価

単為結果性品種「パルト」を導入することで、無加温半促成栽培でのトンネル被覆資材の開閉とホルモン散布作業を省くことができる (表 6)。「パルト」は果数が多く、対照品種「CF 桃太郎ファイト」以上の収量があり有望である (図 7)。1 果重については対照品種と比べると小さいが販売上の問題はない。果実品質は対照品種よりもやや硬く、糖度は同等以上であるが、酸度はやや高めである (データ略)。

4. まとめ: 葉茎菜類および根菜類、果菜類の中から都内で多く栽培される品目を選定し、省力化技術の導入試験を実施した。その結果、いずれの品目においても省力効果は大きく、作業軽減は可能である。また、収量性についても同等および場合によっては慣行以上となる栽培管理技術を開発し、作業軽減に加えて増収も可能なことを明らかにした。

これらの技術については、品目によって適応作型は限定される場合があるが、多品目生産をする直売主体の生産現場では周年利用できる (表 7)。特に繁忙期である春季および夏季の育苗や定植時期には、こうした作業軽減効果は高い。

技術的内容については、低コストで新たな資機材を用いず組み込める容易な技術であるので、現状の生産現場において直ちに活用できる。

【成果の活用・留意点】

1. スーパーセル苗および無加温苗は、キャベツ「YR 藍宝, 初恋」でもブロッコリーと同様に実用性が認められる。
2. 無加温苗はカリフラワーでもブロッコリーと同様の栽培管理で実用性がある。品種は「ブライダル, ホワイトベル, オレンジ美星」で無加温苗への適性がよい。
3. ニンジンの 1 粒播種はコート種子とし、発芽率が高い品種 (「向陽二号」など) とする。
4. ダイコンは黒マルチを標準として評価したが、地温が高くなる時期ではより地温抑制効果の高いマルチを利用することで苗立率は向上する。
5. 「パルト」の収穫開始は「CF 桃太郎ファイト」と同様であるが、「パルト」の果房あたりの着果数は多く、収穫終了はやや長くなりやすい。

【具体的データ】

表1 ブロッコリーの播種日および定植日(2016年)

苗の種類	播種日	定植日	育苗日数
慣行	7/11	8/10	30
	7/20	8/17	28
	7/25	8/23	29
スーパー	6/14	8/17	64
		8/23	70

128穴セルトレイを使用し、灌水はタイマーによる自動底面給水とした。

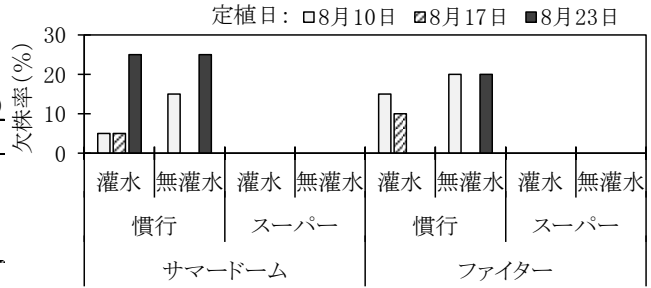


図1 ブロッコリー苗の種類および定植後の灌水が苗の定着および収穫日に及ぼす影響(2016年)

栽植密度3571株/10a(条間70cm, 株間40cm)とし、灌水は手灌水で1株あたり3秒(畝間の移動時間は除く)として試算すると1回約3時間を要する。試験では定植直後および翌日の2回実施した。欠株は乾燥による枯死または強風による損傷のため(調査数は20株/区, 期間は定植後14日まで)。

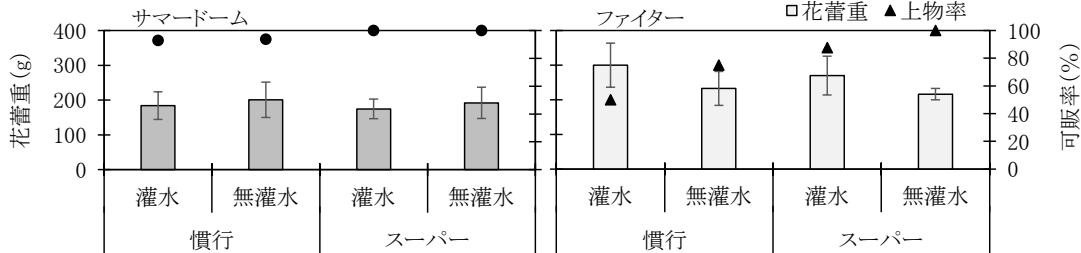


図2 ブロッコリーの苗の種類と灌水の有無が花蕾重と可販率に及ぼす影響(2016年)

7/20播種し、8月17日に条間70cm, 株間40cmで定植した。花蕾重は可販物のみの平均値。可販物は花蕾の乱れが甚だしいもの(不整形)および小花黄化(ブラウンビーズ)が認められるものは下物として除き算出した。図中の縦棒は標準偏差。

表2 ブロッコリー育苗時の作業時間およびコスト

育苗方法	ハウスの換気 (サイドフィルムの開閉の有無)		加温設備 ^a		保温用トンネル被覆資材費 ^b (円)
			設置時間(hr)	資材費(円)	
加温	有		2	40,000	502
無加温	無		0	0	1073

10aあたり必要数を4082株として128穴セルトレイで育苗する場合を想定した。その他トンネル開閉および灌水作業等は同様と判断した。

a) 加温は温床マットを用いた場合の試算(断熱資材は含まない)。

b) 加温区の資材はユーラックカンキ4号1枚被覆とし、無加温では他にベタロンDT650を内側に重ねて被覆する場合。

表3 定植後のトンネル被覆に要する作業時間および資材コスト

被覆資材	定植後のトンネル被覆	
	設置時間 ^a (hr/10a)	資材費 ^b (円/10a)
ユーラックカンキ4号+ベタロンDT650	20	409,280
ユーラックカンキ4号	10	114,240

a) トンネル設置時間は2人作業での試算。

b) 資材費は畝幅140cm, 株間35cm, 栽植密度4082株/10aでの試算。

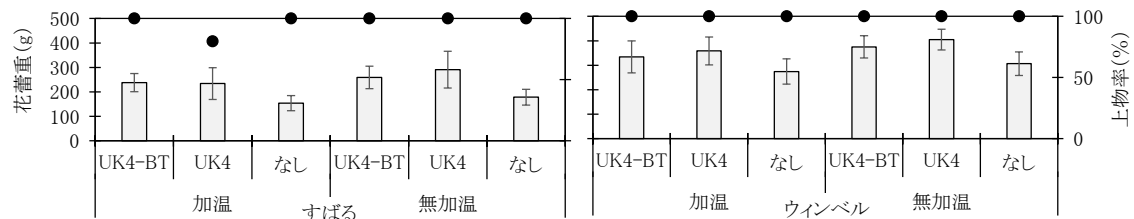


図5 ブロッコリーの苗の種類と灌水の有無が花蕾重と可販率に及ぼす影響(2016年)

8月17日に条間70cm, 株間40cmで定植した。花蕾重は可販物のみの平均値。可販物は花蕾の乱れが甚だしいもの(不整形)および小花黄化(ブラウンビーズ)が認められるものは下物として除き算出した。図中の縦棒は標準偏差。

表4 ニンジンの間引き作業時間

播種粒数	10aあたり時間 (h:m)
2粒	10:17
3粒	18:59

播種:2014/7/30, 間引き:9/11
畝幅70cm, 通路60cm, 条間15cmの4条まき
株間10cmの1本立ち(5~6葉期)とした。

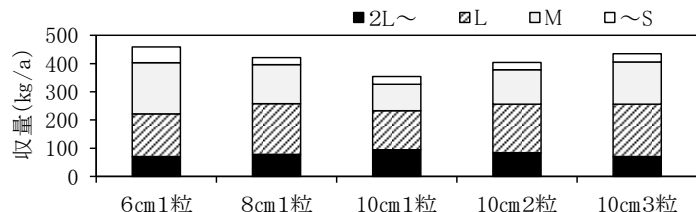


図2 1粒播種および株間が収量に及ぼす影響

播種:2014/7/30, 間引き:9/11, 収穫:11/25~26, 品種:ベータ312
規格(g)は:~S:60~120, M:120~200, L:200~300, 2L~:300~

表5 ダイコンの間引き作業時間

葉齢	10aあたり時間 (h:m)
子葉期	9:48
6~7葉期	26:10

播種:2016/8/31
畝幅70cm, 条間45cm, 株間15cmの2条まき

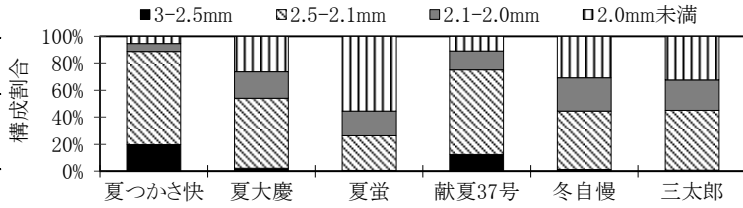


図5 ダイコン購入種子の粒径別重量構成比(2016年購入種子)

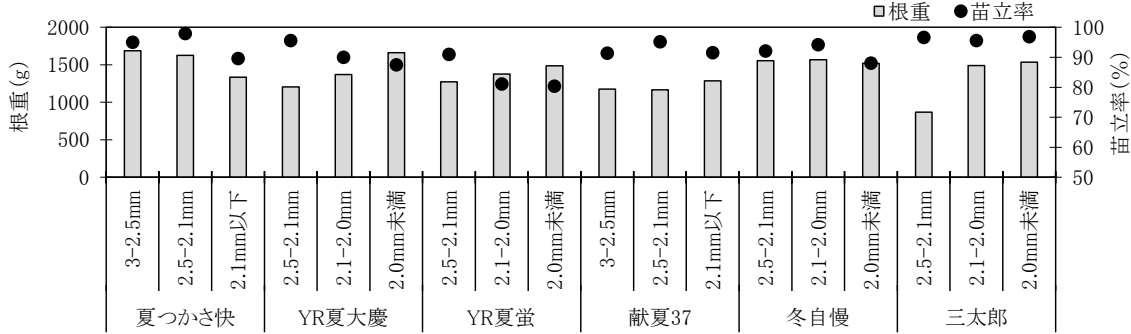


図6 ダイコン主要品種における種子粒径が播種後の苗立率および根重に及ぼす影響
播種:2016/8/31, 収穫:11/8, 黒マルチで株間30cm, 条間45cmとした。

表6 無加温半促成トマトの作業と時間

作業内容	10aあたり時間 (h:m)
トンネル開	5:35
ホルモン散布	51:16
トンネル閉	12:39
計	69:30
(処理花房数)	(15625)

栽植密度2000株/10a, 2014年測定

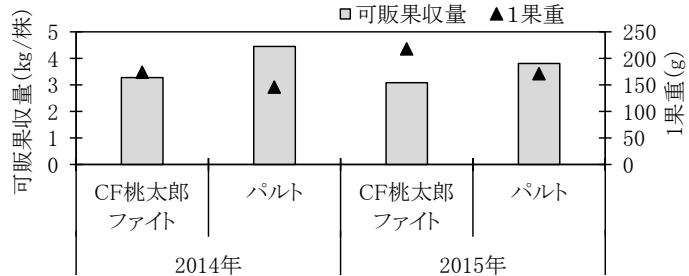


図7 単為結果性トマト品種「パルト」および対照品種「CF桃太郎ファイト」の収量および1果重

定植:2014/3/14および2015/3/12, 定植後ベタロンDT-650のトンネル およびパスライトのべたがけで保温した。2014年は8段, 2015年は7段まで調査した。

表7 野菜の種類別栽培暦および作業軽減技術の実証期間(効果が期待できる時期)

品目	作型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
葉茎菜類	春まき		播種(定植)					収穫					
	夏まき								播種(定植)			収穫	
根菜類	春まき			播種(定植)		収穫							
	秋まき									播種(定植)		収穫	
果菜類	半促成~早熟		育苗~定植			収穫							
	抑制						育苗~定植			収穫			
ブロッコリー	夏まき								スーパーセル苗				
	冬まき	無加温苗											無加温苗
キャベツ	夏まき								スーパーセル苗				
	冬まき	無加温苗											無加温苗
ニンジン	夏まき								1粒播種				
ダイコン	夏まき									1粒播種			
トマト	無加温半促成				単為結果性品種								

葉茎菜類はブロッコリー, キャベツ, カリフラワー, ハクサイ, レタス類, 根菜類はダイコン, ニンジン, サトイモ, ジャガイモ, 果菜類はトマト, キュウリ, ナス, ビーマンを主に示す。

【発表資料】

1. 沼尻勝人ら (2014) 園芸学研究 (別) 2:179. (2015) 園芸学研究 (別) 2:456.
2. 海保富士男 (2016) 農耕と園芸 (4) 誠文堂新光社 pp.17-22.
3. 沼尻勝人 (2016) 農業技術体系 野菜編 第6巻:基107-117.
4. 野口 貴 (2016) 農業技術体系 野菜編 第6巻:基148の14-25.
5. 沼尻勝人 (2017) 農耕と園芸 (6) 誠文堂新光社 pp.34-37.