

# 養液栽培におけるハウスキュウリ早進化多収生産技術

農業技術センター

## [背景・ねらい]

県内の促成栽培の主要品目であるキュウリは近年、販売単価の高い9～11月出荷を目指し、これまでの10月から定植時期を早めた栽培が取り込まれ始めたが、初期着果が不安定であり、早進化栽培技術の確立が望まれている。また、出荷量、販売額の維持・拡大のため、養液栽培によるさらなる増収技術や作期延長技術の開発、これらに対応できる省力化技術の開発が望まれている。

そこで、ハウスキュウリの養液栽培において、一般的な10月よりも定植を早めた作型において、着果が安定して多収生産となり、また省力化となる栽培技術を開発する。

なお、これまで養液栽培における早進化技術や多収生産技術は明らかになっていなかった。

## [新技術の内容・特徴]

### 内容

1. 8月定植-12月栽培終了(抑制栽培)と1月定植-6月栽培終了(半促成栽培)、もしくは9月定植-1月栽培終了(抑制栽培)と2月定植-7月栽培終了(半促成栽培)の作型を組み合わせた年2作体系とする。
2. つる下げ栽培で、以下のとおり整枝を行う。
  - 1) 抑制栽培は誘引枝を前回更新から10節展開で摘心し、摘心部直下の節から発生した側枝を次の誘引枝とし、これを繰り返す更新摘心整枝(以下、10節更新)とする(表1、2)。
  - 2) 半促成栽培は前回更新から10節以上展開かつ開花節位6節以下の場合に更新(以下、10-6更新)を行う(表1、2)。

### 特徴

1. 慣行の10月より定植を早めることで年内収量が多くなる(図1)。
2. 年2作体系とすることで、生育後半の誘引枝の枯死による減収を少なくできる(図2、3)。
3. 誘引枝の更新摘心により、慣行つる下げ栽培に比べて流れ果率が低く(表3)、収量が多くなる(図4)。雄花節率はほぼ同等～著しく低くなる(表4)。また、つる下ろしおよび摘葉の作業回数を減らすことができ(表5)、誘引枝節数が少ないため摘葉枚数を減らすことができる(表6)。
4. 半促成栽培においては10-6更新をすることによって10節更新より節数を多くすることができ、収量もやや多くなる(図4)。
5. 抑制栽培の10節更新、半促成栽培の10-6更新の組み合わせによって、10月定植の長期1作栽培と比較して収量が多く、販売金額も多くなる(図5、6)。また、総作業時間もほぼ同等である(表7)。また、売上から経費を引いた収入も著しく多くなる(表8)。

## [留意点]

1. 栽培は所内フェンロー型プラスチックハウス(面積：150m<sup>2</sup>、軒高4m、間口7.5m、奥行き20m、POフィルム[ナシジ]展張)にて行った。
2. 品種は穂木‘常翔661’、台木‘RK-3’を用いた。
3. 定植は2019年8月定植区で8月5日、9月定植区で9月5日、10月定植区で10月4日、2021年8月・1月定植区で2021年8月6日および2022年1月14日、9月・2月定植区で9月7日および2月

- 22日とし、72穴プラグ苗((株)ベルグアース製)を、十分に吸水させたヤシガラキューブ(商品名:ココディスク、10×10×2.5cm(吸水前))に移植して育成した苗を、十分に吸水させたヤシガラスラブ(商品名:グローバッグ、100×20×2.5cm(吸水前))に定植して栽培を行った。
4. 栽植方法はベッド間隔150cm、株間40cmとし、主枝は8~9節で摘心し、下位5節と上位4節からそれぞれ2本ずつを誘引枝とする4本仕立て(6.67枝/m<sup>2</sup>)とした。
  5. 給液は日の出~日の出30分後に開始し、20分毎に7回タイマー給液(給液量約150mL/株/回)を行った後、排液率30~50%を目標に日射比例制御(給液量;約375mL/株/回)で行った。
  6. 培養液組成は、高知方式湛液型ロックウールシステムにおけるキュウリの培養液処方の1.0単位(NO<sub>3</sub>-N13.0me/L、NH<sub>4</sub>-N1.0me/L、P5.8me/L、K6.9me/L、Ca7.04me/L、Mg3.0me/L、Fe1.4ppm、B0.5ppm、Zn0.4ppm、Mn0.2ppm、Cu0.02ppm、Mo0.01ppm、EC2.0dS/m)とした。
  7. 温度管理は日中が25℃~28℃を目標に換気し、夜間は日の入から3~4時間後までを12℃、以降日の出2時間までを14℃、日の出2時間前からを17℃を下回らないように加温し、日の出以降は20℃を下回らないように加温した。
  8. ハウス内の飽差値が7.0g/m<sup>2</sup>を超えた場合は細霧装置Cool BIM((株)いけうち製、粒径10~30μm)により加湿した。
  9. CO<sub>2</sub>施用は灯油燃焼式炭酸ガス施用機((株)ネポン製、CG-254S1)用いて、時期によって設定を違え400~800ppmの設定値を下回った場合に、株元に設置した送風ダクトから施用した。施用時間は日の出30分~1時間後から日の入30分~1時間前までとした。CO<sub>2</sub>施用開始日は2019年は定植日から、2021年8月・1月定植区で8月12日および1月18日、9月・2月定植区で9月13日および2月22日とし、栽培終了時まで施用した。ただし、2021年8月23日~9月2日は施用機の故障にのため、無施用となった。
  10. 8月・9月定植においては、定植後萎れが見られる場合に、日中にカーテンを使用して遮光を行った。
  11. 定植が早まることによって、黄化えそ病の発生リスクが高まる恐れがある。
  12. 更新の基準の節数(10節)は、ハウスの軒高に応じて調整する必要がある。
  13. 適用範囲は県内のハウスキュウリ栽培地域とする。

## [評 価]

ハウスキュウリの早進化栽培における多収生産技術や省力化技術が明らかとなり、増収、作期延長、省力化に寄与できる。

## [具体的データ]

表1 8月・1月定植における更新摘心日および摘心間隔(2021)

作型	10-6更新区		10節更新区	
	摘心日	摘心間隔	摘心日	摘心間隔
8月定植	8/28	-	8/28	-
	9/13	16	9/13	16
	10/1	18	10/1	18
	10/24	23	10/24	23
1月定植	3/15	-	3/4	-
	5/3	49	4/7	34
	-	-	5/6	29

注1) 各作型で最初の更新摘心日は誘引枝が地上160cmの誘引線に届いた時点とした。

2) 8月定植においては2021年11月30日、1月定植においては2022年6月9日に慣行つる下げ区も含め、全区で最終摘心を行った。

表2 9月・2月定植における更新摘心日および摘心間隔(2021)

作型	10-6更新区		10節更新区	
	摘心日	摘心間隔	摘心日	摘心間隔
9月定植	9/30	-	9/30	-
	10/18	18	10/18	18
	11/16	29	11/16	29
	-	-	12/16	30
2月定植	3/30	-	3/30	-
	5/3	34	4/25	26
	5/31	28	5/22	27
	6/22	22	6/15	24

注1) 各作型で最初の摘心日は誘引枝が地上160cmの誘引線に届いた時点とした。

2) 9月定植においては2022年1月6日、2月定植においては7月11日に慣行つる下げ区も含め、全区で最終摘心を行った。

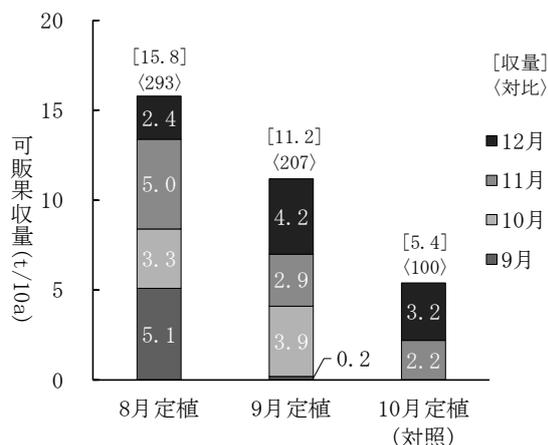


図1 定植時期の違いが年内の可販果収量に及ぼす影響(2019)

注1) 各区とも慣行つる下げ栽培。

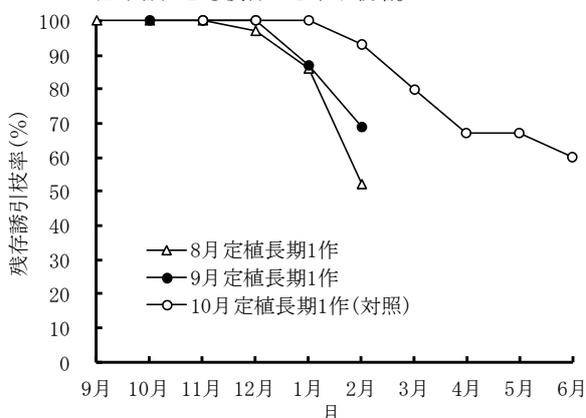


図2 定植時期の違いが残存誘引枝率に及ぼす影響(2019)

注1) 生理的な症状により枯死しなかった枝の割合。

2) 8月、9月定植は枯死率が高くなったため、調査は2月末までとした。

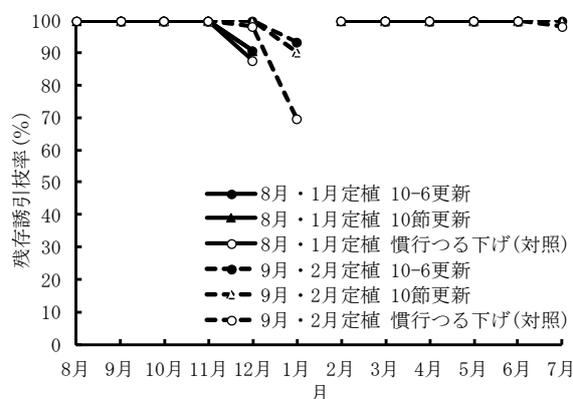


図3 定植時期および仕立て方法の違いが残存誘引枝率に及ぼす影響(2021)

注) 生理的な症状により枯死しなかった枝の割合。

表3 月別の流れ果率(%) (2021)

	8月・1月定植			9月・2月定植		
	10-6更新	10節更新	慣行つる下げ (対照)	10-6更新	10節更新	慣行つる下げ (対照)
8月	46.9	48.1	74.3	-	-	-
9月	24.7	35.7	76.3	40.0	35.0	81.8
10月	20.0	20.0	72.8	32.2	35.4	65.8
11月	12.7	12.3	59.4	15.6	15.6	74.6
12月	5.7	2.7	5.9	34.5	5.1	60.9
1月	-	-	-	19.4	0.0	24.6
抑制裁培平均	20.6	22.6	63.4	27.7	21.4	61.5
2月	11.1	6.8	10.0	-	-	-
3月	19.8	12.8	40.5	16.0	24.1	11.4
4月	16.8	1.3	44.0	17.4	12.7	54.7
5月	7.1	2.2	51.3	9.9	7.0	46.2
6月	17.3	13.2	33.3	18.3	26.3	67.5
7月	-	-	-	14.5	23.3	43.8
半促成栽培平均	14.8	7.1	40.8	15.2	17.4	50.9

注) 誘引枝において、各月に開花した各節の1番花の雌花のうち、収穫に至らなかったものの割合。

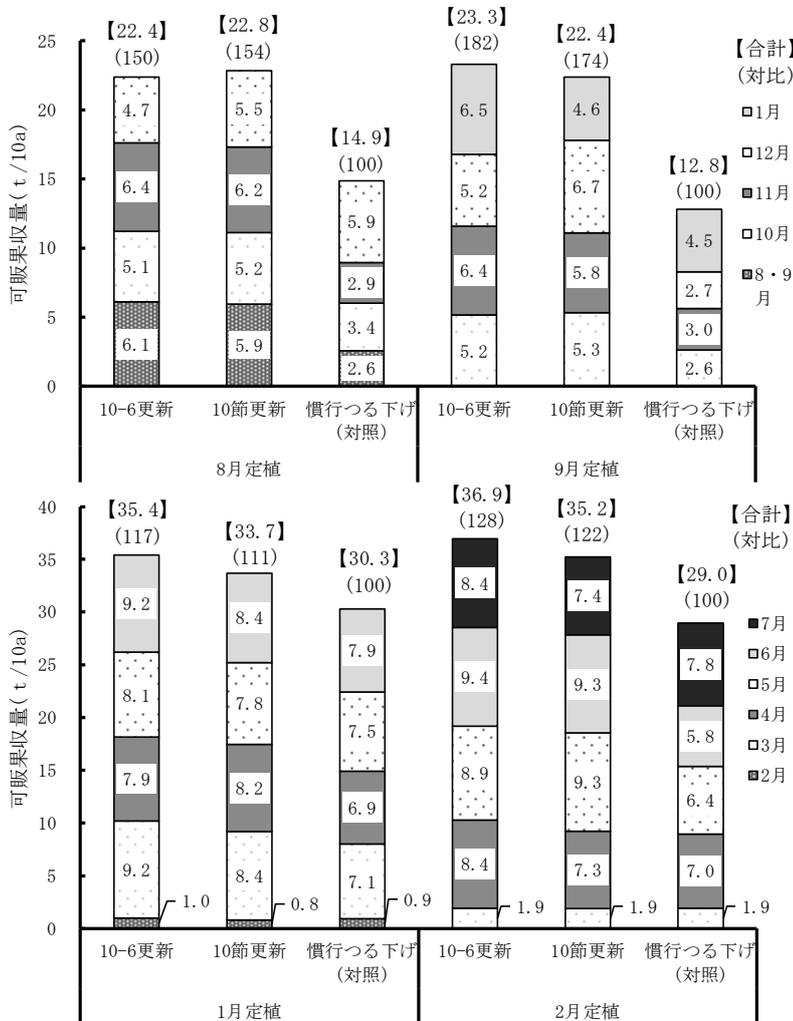


図4 整枝方法の違いが可販果収量に及ぼす影響(2021)

注1) 調査株(主枝8枝、誘引枝8枝(畝の東西において上位側枝4枝、下位側枝4枝))の収量に残存誘引枝率を乗じて算出したJA高知県出荷規格のA品およびB品の合計。

2) 収穫は8月定植で12月24日、1月定植で6月30日、9月定植で1月31日、2月定植で7月31日まで行った。

3) ( )内は各作型の対照区を100としたときの指数。

表4 月別の雄花節率(%) (2021)

	8月・1月定植			9月・2月定植		
	10-6更新	10節更新	慣行つる下げ (対照)	10-6更新	10節更新	慣行つる下げ (対照)
8月	40.7	41.3	30.0	-	-	-
9月	42.5	35.9	36.1	7.4	0.0	8.3
10月	12.5	10.2	21.8	23.4	20.7	24.4
11月	2.7	1.4	9.5	3.8	3.8	15.7
12月	0.0	5.1	1.9	1.1	0.0	2.9
1月	-	-	-	0.0	0.0	0.0
抑制裁培平均	22.7	19.6	22.6	10.4	10.3	13.3
2月	0.0	0.0	0.0	-	-	-
3月	0.9	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0
4月	1.0	0.0	2.8	2.7	0.9	4.5
5月	0.0	0.0	7.8	0.0	2.0	8.2
6月	3.6	5.0	17.3	11.4	2.4	14.2
7月	-	-	-	13.9	11.3	21.1
半促成栽培平均	1.2	1.1	6.7	5.8	3.6	11.1

注) 誘引枝において、各月に開花した節数の内、1番花が雄花であった節の割合。

表5 整枝方法の違いが作業回数に及ぼす影響(2021)

作型	整枝方法	つる下ろし			摘葉		
		抑制	半促成	合計	抑制	半促成	合計
8月・1月 定植	10-6更新	12	13	25	12	13	25
	10節更新	12	12	24	12	12	24
	慣行つる下げ(対照)	18	15	33	19	14	33
9月・2月 定植	10-6更新	10	12	22	11	12	23
	10節更新	10	13	23	11	13	24
	慣行つる下げ(対照)	16	18	34	17	18	35

表6 整枝方法の違いが誘引枝節数に及ぼす影響(2021)

作型	整枝方法	抑制	半促成	合計
8月・1月 定植	10-6更新	57.1	58.0	115.1
	10節更新	58.4	48.1	106.5
	慣行つる下げ(対照)	89.4	82.5	171.9
9月・2月 定植	10-6更新	53.4	62.1	115.5
	10節更新	46.6	58.9	105.5
	慣行つる下げ(対照)	76.1	98.9	175.0

注) 調査枝数は各区8枝。

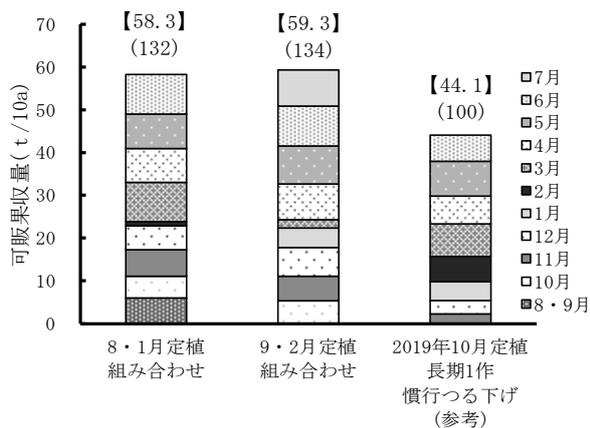


図5 作型の違いによる可販果収量(2021)

注1) 8月および9月定植は10節更新栽培、1月および2月定植は10-6更新栽培の組み合わせ。  
 2) ( )内は参考区を100としたときの指数。

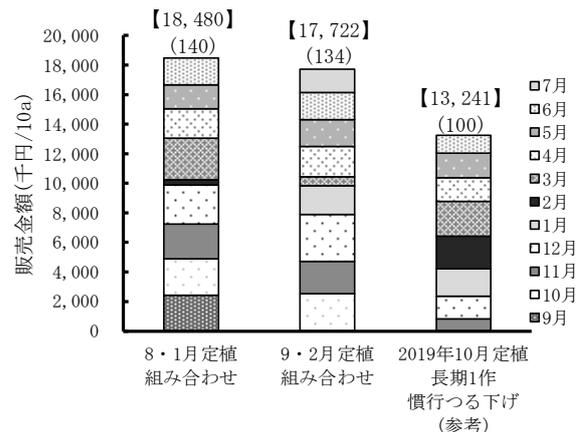


図6 作型の違いによる販売金額(2021)

注1) 8月および9月定植は10節更新栽培、1月および2月定植は10-6更新栽培の組み合わせ。  
 2) 販売金額は令和4年高知県の園芸より直近7年間の月別平均単価を、収量に乗じて求めた。  
 3) ( )内は参考区を100としたときの指数。

表7 作型の違いによる作業時間(時間/10a)

作業内容	8・1月定植	9・2月定植	長期1作
			(10月定植) 慣行つる下げ
定植	35	35	18
片付け	75	75	38
つる下ろし	516	454	583
摘葉	365	341	345
摘心	30	37	7
収穫	935	952	982
防除	56	56	44
合計	2,012	1,950	2,016

注1) 8月および9月定植は10節更新栽培、1月および2月定植は10-6更新栽培の組み合わせ。長期1作は図6の参考区を基に計算。  
 2) 定植および片付けについては平成28年経営モデル・指標(高知農業改良普及所)を参考に、8-1月定植および9-2月定植については長期1作の2倍として計算した。  
 3) つる下ろし作業回数は8-1月定植および9-2月定植は表3より、長期1作は11月中旬～6月中旬まで週1回、計31回つる下ろしをするとし、作業時間は2021年9～11月に調査した結果(データ省略)より、10節更新および10-6更新区では11.15秒/枝、慣行つる下げ区で10.15秒/枝として計算した。  
 4) 摘葉作業は各作型の総節数より、摘葉枚数を計算し、時間は2021年9～11月に調査した結果(データ省略)より10節更新および10-6更新区では1.86秒/枚、慣行つる下げ区で1.96秒/枚として計算した。  
 5) 摘心時間は2022年3月～5月に調査した結果(データ省略)より、2.0秒/枝として計算した。  
 6) 収穫時間は2021年10月～2022年6月の調査結果(データ省略)より、10節更新および10-6更新区では5.78秒/果、慣行つる下げ区で8.02秒/果とし、各区の総収量から1果あたり100gとして、収穫果数を計算して求めた。  
 7) 防除は8～10月、4～7月は週に1回、11～3月は2週間に1回行い、1回あたりの作業時間を1.5時間/10aと仮定して計算した。

表8 作型の違いによる経費および売上(円/10a)

	8・1月定植 組み合わせ	9・2月定植 組み合わせ	10月定植 慣行つる下げ (参考)
経費	苗	583,450	583,450
	培地	720,144	720,144
	農薬	488,781	488,781
	重油	634,615	675,000
	灯油	1,400,000	1,200,000
	合計	3,826,991	3,667,375
売上	12,936,019	12,405,336	9,268,880
売上-経費	9,109,029	8,737,961	6,350,651

注1)8月および9月定植は10節更新栽培、1月および2月定植は10-6更新栽培の組み合わせ。長期1作は図6の参考区を基に計算。

- 2) 苗代および培地代は試験に使用した苗および培地の実際の購入金額を基に計算した。
- 3) 農薬代は平成28年経営モデル・指標(高知農業改良普及所)を10aあたりに換算した金額を参考区の数額とし、8-1月定植組み合わせ、9-2月定植組み合わせ区は防除回数の増加分を加味して計算した。
- 4) 重油代は平成28年経営モデル・指標(高知農業改良普及所)を参考に、加温が必要な期間(11/10~3/20)の栽培日数により、10aあたりの重油使用量を計算し、重油単価を100円/Lとして算出した。
- 5) 灯油代は試験ハウスにおいて実際に給油した量を基に、10aあたりの使用量を計算し、灯油単価を100円/Lとして算出した。
- 6) 売上は図7の販売金額に0.7を乗じて計算した。

## [その他]

研究課題名：養液栽培におけるハウスキュウリ早進化多収生産技術の確立

(平成31年度要望課題 提出機関：中央西農振セ高知農改)

研究期間：平成31~令和3年度

予算区分：県単・国補(内閣府地方大学・地域産業創生交付金事業)

研究担当：先端生産システム担当

分類：普及