

アシタバの養液栽培技術の開発

[令和2～4年度]

木下沙也佳*・小坂井宏輔*²・小幡彩夏*³

(島しょセ大島) *現園芸技術科・*²現江戸川分場・*³現中央普及セ

【要 約】「東京エコポニック」を改変した養液栽培システムを使用することで、露地栽培と比較し夏期の収量が高まり年間総収量も高くなる。しかし、システムに関わるコストを回収するのは難しい。育苗には「ニッテンEE培土」を用いると慣行培土に比べ葉数等が増加する。赤色LEDを用いると他色LEDに比べ葉数や莖径が増加する傾向がある。

【目 的】

アシタバは大島を含め伊豆諸島の特産物であるが、観光シーズンである夏や冬の生産量が少ない。最近、周年生産を目指して屋内施設で養液栽培に取り組む様子が見られるが、良品生産が困難な状況である。そこで、周年活用できるアシタバの養液栽培技術の開発に取り組む。チェーンポットでの育苗により定植を効率的に行うことができるため、チェーンポット育苗に用いる培土の比較を行う。併せて、屋内施設などの閉鎖環境の栽培に必要な光源の種類について検討する。

【成果の概要】

1. アシタバの養液栽培技術の開発

(1) 養液栽培装置の設置と露地栽培との比較 (2020年)

「東京エコポニック」を改変した養液栽培装置を設置し、露地慣行栽培と初期生育および収量を比較した。ビニールハウス (UV透過性フィルム・入口側窓ネット付け常時開放) 内に、「東京エコポニック」を一部変更した養液栽培システムを設置し、養液区とした。対照として、露地の慣行土耕栽培を行い、露地区とした。「東京スカーレット」を供試した。アシタバの養液栽培は慣行栽培に比べ、初期の草丈が長く、葉数が多く、生育が早まる傾向であった (表1)。9～11月の収量を比較すると、収穫本数や収量は露地区に比べ養液区で多く、収量も露地区に比べ養液区で多かった (表2)。

(2) 養液栽培、ハウス土耕栽培、露地慣行栽培との比較 (2021年)

養液区の増収の原因が養液栽培によるか、施設の有無の違いによるものかを明らかにするため、養液区と露地慣行栽培区 (以下、露地区) に加え、ハウス土耕栽培区 (以下、ハウス区) を設け、八丈系統と「東京スカーレット」を栽培した。

日中の気温、地温は、ハウス区および露地区に比べ養液区で高くなった (図1)。養液栽培の4月植えアシタバは、露地の土耕栽培と比較して生育が早く初期収量が高いが、夏期に減収するため、総収量では差が小さかった (表3、表4)。

(3) 培地の気化冷却を利用した養液栽培 (2022年)

養液区の夏期の収量低下は、地温の上昇が原因と考えられた。そこで、養液区の一部に換気扇を取り付け、培地の気化冷却を行う区 (以下、冷却区) としない区 (非冷却区) を設け、ハウス区と露地区の収量の比較を行った。気化冷却を行うことで非冷却区に比べ夏期の地温が抑制され (図2)、夏期の収量が高まり年間総収量も高くなった (図3)。

(4) 気化冷却利用のコスト試算

養液区と露地区を比較した粗収益は、八丈系統で約 27 万円、東京スカーレットで約 25 万円となった (図 4)。しかし、システムの設置や稼働コストが 1 年あたり約 33 万円かかるため、コストを回収するのは難しい (表 5)。なお、ハウスを考慮しない場合の養液栽培のコストは約 21 万円となり、粗収益から試算すると八丈系統で 6 万円、スカーレットで約 4 万円の所得となる。

2. 育苗培土の検討

アシタバ養液栽培に使用する苗をチェーンポットで育苗することで定植時の省力化につながる。しかし、適切な播種培土については検討されてこなかった。そこで 3 種類の培土について発芽率や生育を比較した。「ニッテン EE 培土 2 号」は、ほかの培土に比べ苗の生育が良く、コケの発生はあるが生育に支障を及ぼさないため、アシタバの育苗培土として利用できる (表 6)。

3. 閉鎖環境での栽培に適した光源の検討

赤色 LED はリーフレタスの生育を促進させ、青色 LED はアカジソのアントシアニンを増加させるという報告がある。そこで、室内環境にて、アシタバに対して青色 LED や赤色 LED を照射して栽培し、生育に及ぼす影響を調査した。

5 月および 9 月において、青色 LED に比べ赤色 LED を照射した区で葉数が増加した (表 7)。5 月および 7 月は青色 LED や電球色 LED に比べ赤色 LED で茎径が太くなった。葉色 (SPAD 値) は 7 月および 8 月に青色 LED で増加した。

つまり、葉数と茎径は赤色 LED で、SPAD 値は青色 LED で増加する傾向であった。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. 養液栽培システムについて、資材コストの軽減や増収が可能かについては検討を要する。
2. 7 月播種の育苗試験でどの培土でも生育が悪かったことから、種子状態や気温条件などについても考慮が必要である。
3. LED の試験は、長期で栽培した場合の影響を引き続き調査することが望ましい。
4. 室内で栽培する際には電照、冷房設備、栽植密度等を検討する必要がある。

【具体的データ】

表 1 栽培方法の違いがアシタバの初期生育に及ぼす影響

		地上部重 (g)	葉数 (枚)	草丈 (cm)	最大葉			SPAD 値 ^a
					葉長 (cm)	葉柄長 (cm)	葉柄径 (mm)	
7 月	養液区	17.0	4.0	40.1	39.6	28.5	6.0	35.6
	露地区	12.8	2.3	33.3	33.2	22.6	6.9	34.9
	t 検定 ^b	n. s.	**	**	*	**	n. s.	n. s.
8 月	養液区	42.6	4.0	55.2	55.0	37.9	9.8	39.5
	露地区	37.0	2.5	48.6	48.5	30.7	10.4	31.8
	t 検定	n. s.	**	*	n. s.	**	n. s.	**

a) 葉色 b) t 検定: *および**は 5%および 1%の危険率で有意差あり。n. s. は有意差なし (n=30)。

定植日: 2020年 5月 8日, 調査日: 2020年 7月 10日, 2020年 8月 6日

栽植条件: 養液区: ベット幅 60cm, 2条植え, 通路 80cm, 栽植密度 28株/m²

対照区: 1条植え, 通路 80cm, 栽植密度 25株/m²

表2 栽培方法の違いがアシタバの収量に及ぼす影響

栽培方法	収穫本数 (本/m ²)	収量 (g/m ²)
養液区	110.2	1237.3
対照区	59.7	775.9

収穫期間：2020年9月18日～11月26日

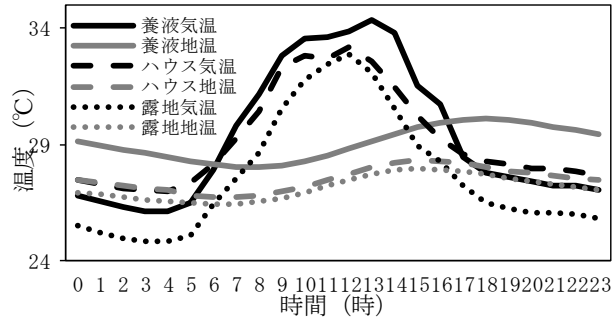


図1 栽培期間中の温度の推移
2021年8月22日～31日の日周平均値

表3 栽培方法がアシタバの生育に及ぼす影響（6月3日調査）

品種	栽培方法	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉柄長 (cm)	最大頂小葉		SPAD
					縦 (cm)	横 (cm)	
八丈系統	養液	3.6 a	27.5 a	26.2 a	6.7 a	11.9 a	30.0 a
	ハウス	3.5 a	24.4 a	18.5 a	6.0 a	10.7 a	30.4 a
	露地	2.3 b	13.9 b	10.0 b	4.1 b	7.0 b	24.2 b
東京スカーレット	養液	3.0 a	25.3 a	18.8 a	6.8 a	12.0 a	29.6 a
	ハウス	2.8 a	21.6 a	16.9 a	5.4 a	9.3 a	32.8 a
	露地	1.9 b	16.0 a	8.6 b	4.6 a	8.1 a	26.2 a

調査は1区30株の3反復で行った。同品種、同列中の異なる文字間にはTukey法により5%水準で有意差がある (n=3)

表4 栽培方法がアシタバの月別収量 (g/m²) に及ぼす影響

品種	栽培方法	6月	7月	8月	9月	10月	11月	総収量
八丈系統	養液	265.7 a	266.9 a	230.7 a	312.4 a	505.1 a	441.4 a	2022.1 a
	ハウス	221.7 a	257.5 a	260.2 a	334.5 a	236.5 b	367.4 a	1677.8 a
	露地	14.6 b	162.0 a	303.9 a	372.8 a	470.3 a	235.9 b	1559.5 a
東京スカーレット	養液	256.3 a	328.3 a	206.1 b	300.0 a	510.6 a	330.2 a	1931.5 a
	ハウス ^a	82.5 b	61.3 b	51.9 b	72.3 b	50.9 c	84.1 c	403.1 c
	露地	15.3 b	259.1 a	440.6 a	364.1 a	412.4 b	206.5 b	1698.0 b

調査は1区120株の3反復で行った。同品種、同列中の異なる文字間にはTukey法により5%水準で有意差がある (n=3)。a)ハウス土耕での灌水は散水チューブを利用。開張性の「スカーレット」では灌水ムラが発生。

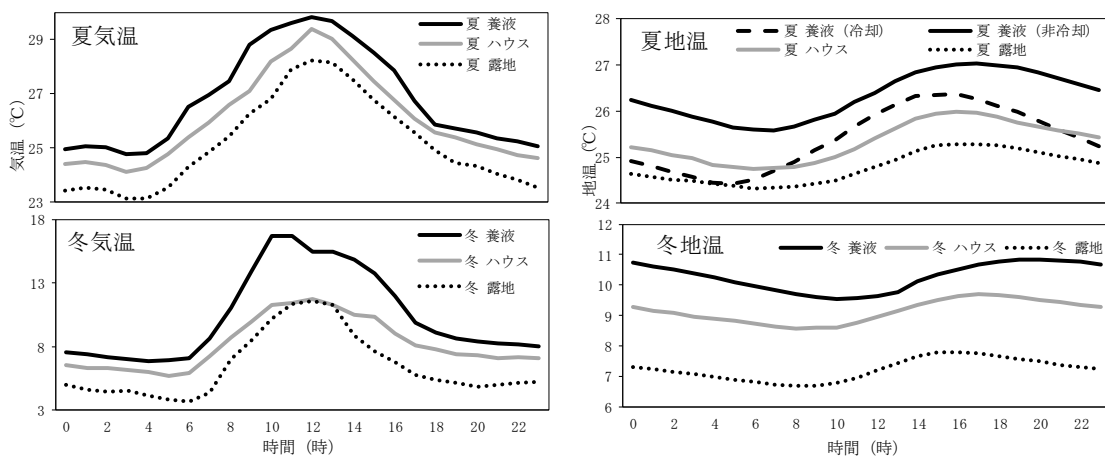


図2 環境と気過冷却が気温および地温に及ぼす影響 左：気温 右：地温 夏：2022年7月10日～19日，冬：2022年2月1日～10日の日周平均値
気温は地表から15cmの地点を測定した。なお、養液栽培のベットは地表から100cmの高さである。
気温は栽植土壌から15cm上部を測定しているため、地表から115cmの高さの温度を測定していることになる。

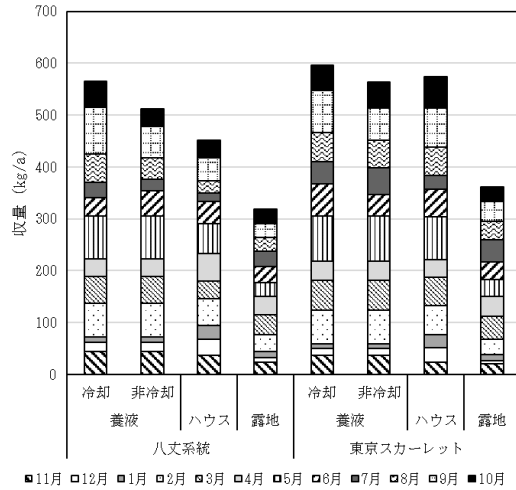


図3 環境条件および気化冷却が収量に及ぼす影響 (kg/a)

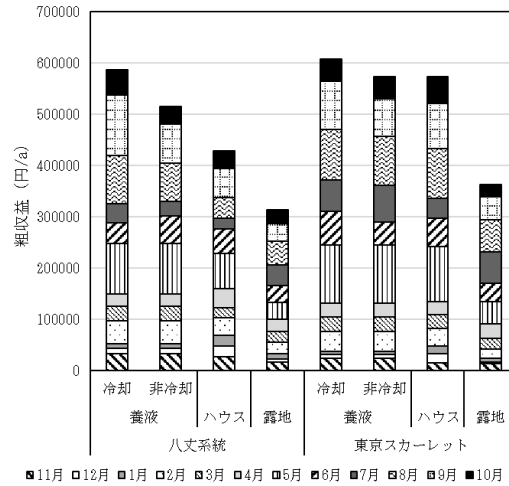


図4 環境条件および気化冷却が粗収益に及ぼす影響 (円/a)
月ごと、系統ごとに異なる単価を用いた (令和3年度版単価を使用)

表5 養液栽培装置設置および栽培、ハウス栽培および露地栽培にかかる費用 (円/a)

養液栽培		原価償却7年	ハウス栽培		露地栽培
パイプハウス	127,000	原価償却7年	パイプハウス	127,000	肥料
養液栽培装置	93,971	原価償却7年	肥料	8,506	8,506
肥料	65,960				
ヤシガラ	23,600	原価償却2年			
電気代	9,830				
ファン	8,380	原価償却7年			
チェーンボット	1,069				
レディアース	1,982				
合計	331,792		135,506		8,506

表6 育苗時期と播種用土が苗の生育に及ぼす影響

播種月	播種用土	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉柄長 (cm)	茎径 (mm)	最大頂小葉 縦 (mm)	横 (mm)	SPAD
2月	葱キョウ	2.8 b	6.3 a	4.2 a	3.7 a	21.8 a	36.2 a	35.0 b
	ニッテンEE培土2号	3.2 b	18.5 b	14.0 b	7.2 b	48.4 b	79.9 b	32.4 b
	レディアース	2.0 a	5.4 a	3.7 a	3.2 a	17.2 a	28.7 a	24.0 a
4月	葱キョウ	3.0 b	13.6 b	10.5 b	6.2 b	33.0 b	53.3 b	32.0 c
	ニッテンEE培土2号	2.9 b	15.5 c	12.2 c	5.4 b	33.5 b	55.0 b	24.5 b
	レディアース	2.2 a	7.0 a	5.7 a	2.8 a	15.4 a	23.7 a	19.6 a
7月	葱キョウ	1.7	2.6 ab	-	1.7 ab	13.3 ab	16.2 a	34.5 b
	ニッテンEE培土2号	1.7 ns	1.9 a	-	1.6 a	11.1 a	16.3 a	31.0 ab
	レディアース	2.0	3.2 b	-	1.9 b	14.3 b	20.4 b	26.7 a

調査日：2月播種：2022年4月6日，4月播種：2022年6月29日，7月播種：2022年10月6日
各項目の異なるアルファベット間にはTukey-Kramer法で5%水準で有意差がある (n=13~30)。

表7 色の異なるLEDがアシタバの生育に及ぼす影響

月	LED	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉柄長 (cm)	茎径 (mm)	最大頂小葉 縦 (mm)	横 (mm)	SPAD
5月	赤	3.3 b	18.4	15.0	4.6 b	35.2	63.8	28.2 a
	青	2.8 a	20.2 ns	16.4 ns	4.0 ab	37.1 ns	65.5 ns	31.3 b
	電球色	3.0 ab	20.0	16.4	3.9 a	34.2	63.8	30.5 ab
6月	赤	2.5 a	22.5	18.2	4.5	39.1	73.8	26.5 a
	青	2.5 a	21.4 ns	17.3 ns	4.1 ns	37.4 ns	68.2 ns	28.6 ab
	電球色	3.0 b	21.8	17.6	4.7	39.1	73.5	29.3 b
7月	赤	3.0	23.4	18.6	6.7 b	48.0	88.7	27.5 a
	青	2.9 ns	24.0 ns	18.8 ns	5.1 a	43.9 ns	81.0 ns	33.1 b
	電球色	3.0	22.7	18.3	6.2 ab	48.1	87.3	30.1 ab
8月	赤	3.4	28.7	21.7	8.8	62.8	104.1	30.1 a
	青	3.4 ns	30.6 ns	23.8 ns	8.3 ns	61.7 ns	106.1 ns	34.1 b
	電球色	3.4	28.2	22.1	8.4	58.0	102.6	32.0 ab
9月	赤	3.5 b	35.2	27.4	8.9	90.6	144.8	32.9
	青	2.8 a	33.8 ns	26.2 ns	8.9 ns	89.5 ns	136.0 ns	33.7 ns
	電球色	3.2 ab	29.9	23.0	8.4	80.8	129.9	34.4
10月	赤	3.2	35.8	26.0	12.2	120.7	133.8	32.6
	青	2.9 ns	35.0 ns	26.4 ns	10.9 ns	100.5 ns	139.8 ns	34.4 ns
	電球色	3.0	35.6	26.1	10.0	96.0	142.8	35.1

同列間の異なる文字間にはTukey-Kramer法により5%水準で有意差がある (n=30)。

【発表資料】