

エアーハウスの環境特性と野菜栽培適応性

高橋 英一・保坂 勇・田村 保男・畠山 順三

(秋田県農業試験場)

Environmental Characteristics and Cultural Adaptability for Vegetable of Air-supported House

Eiichi TAKAHASHI, Isamu HOSAKA, Yasuo TAMURA and Junzo HATAKEYAMA

(Akita Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

空気を常時送入して内圧を高めて橢円半球状のビニルをドーム状に開張させ、その中で作物を栽培する施設(以下エアーハウスと称する)を圃場に設置し、その内部の環境条件と、数種の性質の異なる野菜の生育収量などを調査し、実用化の可能性を検討した結果を報告する。この調査は昭和59年には水稻育苗への適応性についても検討されたが、ここでは昭和60年に実施した結果をのべる。いずれも農業生産工業研究会の依託によるものである。

2 試験方法

(1) エアーハウスの構造と運転条件

1) 大きさ: 間口8m, 奥行13m, (床面積104㎡), 高さ, 地上3.5m(図1)。

2) 送風機: 常時送風用400W(風量70㎡/min), 換気送風用750W(風量147㎡/m), ハウス内最大換気回数39回/Hr

3) 本体フィルム: クリーンエース0.15mm厚(フィルム上部を150目合ネットでおさえ, ネット下部はアンカーシートに固定)。



図1 エアーハウス構造略図

4) 送風条件: 通常時内圧0~10mm/Aq, 強風時12~14mm/Aq(内部風速0.2m/s前後)

5) 測定: 温度; 抵抗式自動記録計(吸気口, 中央部, 出口, 外気)地上1mで測定。湿度; アスман乾湿計

表1 温度(代表的な記録を示す。(℃))

月 日	区別	気 温	吸気口 付 近	東サイド	西サイド	中 央	出 口	ハウス内 気 温	気温との 較 差	ハウス内 較 差
6月18日	最高	35.0	41.6	41.2	42.0	43.0	43.0	42.1	7.1	1.8
高温晴天	最低	12.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	2.0	0
6月20日	最高	25.0	30.4	33.6	33.6	32.5	35.0	33.0	8.0	2.4
くもり	最低	18.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	1.0	0
7月27日	最高	36.0	40.0	37.0	41.5	41.5	40.0	40.0	4.0	4.5
真夏日	最低	19.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	1.0	0
9月5日	最高	31.0	32.2	33.8	32.0	33.8	32.0	32.7	1.7	1.8
くもり	最低	15.0	15.8	16.0	16.2	16.7	16.0	16.1	1.1	0.9

(測定地点は温度と同じ)。

(2) 供試作物及び耕種概要

1) ホウレンソウ

作型	品 種	播種期 (月.日)	収穫期 (月.日)	栽植様式	施 肥 量
春まき	晩 抽 バイオニア	4. 25	5. 31	畦幅80cm, 株 間12cm条播	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O -各20g/㎡
夏まき	丸粒東海	8. 2	-	畦幅80cm, 白 黒Wマルチ (規格3715)	追肥 N-3g/㎡
秋まき	アトラス	9. 2	10. 8	"	苦土石灰熔燐 60g/m

2) トマト(品種“あづさ”)

定植期 5月29日(育苗日数59日)

栽植密度 畦幅180cm, 株間50cm2条植え(2.2株/㎡)

施肥量 N-P₂O₅-K₂O各15g, 追肥N-K₂O各3g/㎡
2回施用。

3) メロン(系統“G59-4”地床栽培)1株1個収穫

定植期 7月11日, 収穫日数9月30日(生育日数81日)

栽植密度 畦幅1.2m, 株間35cm2条植え(4.7株/㎡)

施肥量 N-P₂O₅-K₂O=6-6-5g/株, 追肥4.8-4.8-4g/株, 1回

3 結果及び考察

(1) 環境特性

1) ハウス内温度: ハウス内温度は外気を常時送入しているため外気温に追従して推移するが, ハウス内3か所平均の温度と外気温との差は最高温度で2~8℃, 最低温度では0~2℃ハウス内が高いが, 内圧を8mmAqと少なくした昭和59年でも温度差は10℃を超えなかった。温度差は晴天の日中が大きく, 夜間, 雨天日などは極めて少なくなっており, そうした日の保温性は常時送風という条

件下では当然ながら少なかった。またハウス内温度分布は吸気側が低く、両サイド、出口の順で高くなった。その幅は最高気温で3～5℃とやや大きい、最低気温では0～1℃と少なく雨天日も同様な傾向であった(表1)。

2) ハウス内湿度: 作物へ灌水した場合一時的に吸入空気より高くなるが、その他では1～2%高くなる程度でその差は小さかった(表2)。しかし送風機に近く風路に当たる部分は土壌の乾燥が出口附近より早いことが観察されており、ハウレンソウなどではこの部分の生育がやや抑制される影響がみられた。

表2 湿度(相対湿度% 10時観測)

月日 位置	9月6日	7	9	10	11	12	13	14	17
外 気	74	75	73	78	80	80	80	75	76
中 央	76	75	74	78	81	80	80	76	77

表3 ハウス内にビニルトンネルを設置した場合の昇温効果

項目 月日	最高温度(℃)			最低温度(℃)			天気
	気温	ハウス内	トンネル内	気温	ハウス内	トンネル内	
10月3日	23	27	33	12	13	15	☉
4	22	26	34	13	14	15	☉
5	23	29	40	13	14	15	☉
6	13	17	22	12	13	15	雨
平 均	20.5	24.8	32.3	12.5	13.5	15.0	

3) 低温期の保温: ハウスの利用期間の延長をはかるためハウス内にビニルトンネルを設けて温度推移をみた結果最低温度で2℃程度の保温効果がえられた(表3)。

(2) 作物の生育適応性

1) ハウレンソウ: 8月まきでは出芽苗立ちが不良で収穫に至らなかった。4月・9月まきでは良好な生育であった。なお吸気側の草丈の伸長が抑制される傾向が4月・9月まきとも認められたが(表4)、葉色などには差がみ

表6 メロンの生育収量

ハウス内 位 置	着果位置 (節)	最大葉(cm)		一果重 (g)	果 径(cm)		果肉厚さ (cm)	皮の厚さ (cm)	糖 度 (BX)	ネッ ト
		た て	よ こ		た て	よ こ				
吸 気 側	14.6	23.0	29.0	2204	16.2	15.8	3.7	0.6	15.2	中
中 央	13.9	24.7	31.0	1915	15.5	15.1	3.2	0.6	14.0	中
出 口	13.1	23.5	31.0	2009	16.6	15.8	3.4	0.7	14.4	中

4 ま と め

試作されたエアハウスは常時通風され毎秒0.2m³程度の空気の流れがあるものの2～8℃外気温より温度が高くなり最低温度は外気温とほとんど変わらないが、調査期間内ではハウス内にビニルトンネルを設けることになって2℃の保温ができた。日中の温度上昇は高温期にはハウレンソウやトマトには影響がみられたが、メロンでは正常であった。

4 ハウレンソウの生育収量

作期	ハウス内位置	草丈 (cm)	葉数 (枚)	一株 重量 (g)	調製重 (m/g)	備 考
春 まき	吸気側	16.4	7.3	10.5	1.538	
	中 央	20.9	7.6	12.0	2.400	
	出 口	18.3	7.7	9.0	1.750	
秋 まき	吸気側	19.4	7.8	6.6	566	収穫時期が早い ため低収となっている。
	中 央	21.9	7.1	5.3	656	
	出 口	22.5	8.2	6.1	667	

表5 トマトの生育収量(14株当たり)

収穫期間	上物果数(個)			くず果数(個)			奇形果率(%)		
	吸気側	中央	出口	吸気側	中央	出口	吸気側	中央	出口
1月18日～31	55	43	58	11	15	17	0	0	0
8. 1～10	52	65	57	20	12	13	0	0	0
8. 11～20	49	41	32	3	2	4	41	47	53
8. 21～9.2	72	40	54	16	22	16	8	19	21
合 計(コ)	228	217	201	50	51	50	14	21	22
合計重量(K)	39.3	37.8	37.1						
一果平均重(g)	172	174	184				320	244	266

注: 上物=120g以上、奇形果率=総コ数の奇形コ数率

られなかった。

2) トマト: 初期生育は出口側が徒長気味であったほかは順調な生育であった。着果肥大は3段果房までは正常であったが、8月中旬以降収穫になった4段果房は肥大したものほとんど奇形果となった。そして5段果房以上は着果しなかった(表5)。これは花芽分化、開花が高温条件にあったためと考えられる。収穫された3段果房までの果実の着色、食味は良好で露地栽培なみであった。

3) メロン: 吸気側近くの株で葉の小型化がわずかにみられたほかは極めて順調な生育で、着果も正常に行なわれた。

ハウス内位置による生育差もなく、果実肥大もよく、糖度14～15、ネット中程度となっている。病害虫は白渋病、アブラムシがわずかに発生したが、発生位置は吸気側で早くみられた(表6)。

内部における作業性はファイロンハウス並であるが、作業時には2台の送風機を運転するので換気は十分である。作物栽培では高温対策が必要であるとともに、透光や微風を活用できる作物選択と、構造上でも排気口位置、数などの検討が必要であり、更に積雪期間の環境特性や他施設との比較などを行なうとより実用性の判断が適切なものになると考える。なお1日当たり190円の運転経費となるのでそれに合う作物選択と作付体系が必要とされる。