

近紫外線除去フィルムが作物の生育,害虫の寄生に及ぼす影響(3)

誌名	茨城県園芸試験場研究報告
ISSN	0387186X
著者	雨ヶ谷, 洋 小沼, 寛 中垣, 至郎
巻/号	12号
掲載ページ	p. 81-88
発行年月	1984年3月

近紫外線除去フィルムが作物の生育, 害虫の寄生に及ぼす影響(第3報)

トマトの生育に及ぼす影響

雨ヶ谷洋・小沼 寛・中垣至郎

The Growth of Vegetable Crops and Establishment of Insect and Mite
Pests in the Near Ultraviolet-rays-cut Plastic Green House (3)

The Growth of Tomato

Hiroshi AMAGAI, Kan ONUMA and Shiro NAKAGAKI

Summary

The growth, yields and absorption of tomato in the near ultraviolet-ray-cut plastic house were investigated and compared with those in the common plastic house.

1. There were no significant differences in growth, yield, maturing time, though each cluster in the common house was 1 to 2 days earlier than that of NUVR-cut house, and total yields.

Fresh and dry weights of the above-ground portion of leaves, stems and peduncles revealed no significant difference between either type of T-N ratio of peduncles and stems in the NUVR-cut house was clearly higher than that of the common house. There were no significant differences in amounts of nutrient uptake other than T-N ratio.

2. Fruit cracking and puffy fruit was clearly decreased (by 38.2%) in NUVR-cut house as compared to the extent of damage in quality in the common house.

I 緒 言

近紫外線除去フィルムが、施設野菜の生育および収量に及ぼす影響について検討を行ってきた。ピーマンおよびキュウリについては既報(2)のとおりである。つづいて、1982年にトマトの生育、収量および品質並びに地上部の生育量、養分含有率および養分吸収量について近紫外線除去フィルムの影響を検討した。その結果について報告する。

なお、化学分析については、環境部松沢義郎技師の協力により行った。衷心より感謝の意を表する。

II 試 験 方 法

(1) 処理, 区制, 面積, 栽培条件

厚さ0.13 mmの一般農業用ビニルフィルム(以下CVと略記)、近紫外線除去ビニルフィルム(主波長390 nm以下除去, 以下NUVCと略記)各1処理19.8 m²1棟, 3反復(配置図第1報参照)。ビニルフィルムの展張: 1982年3月28日。

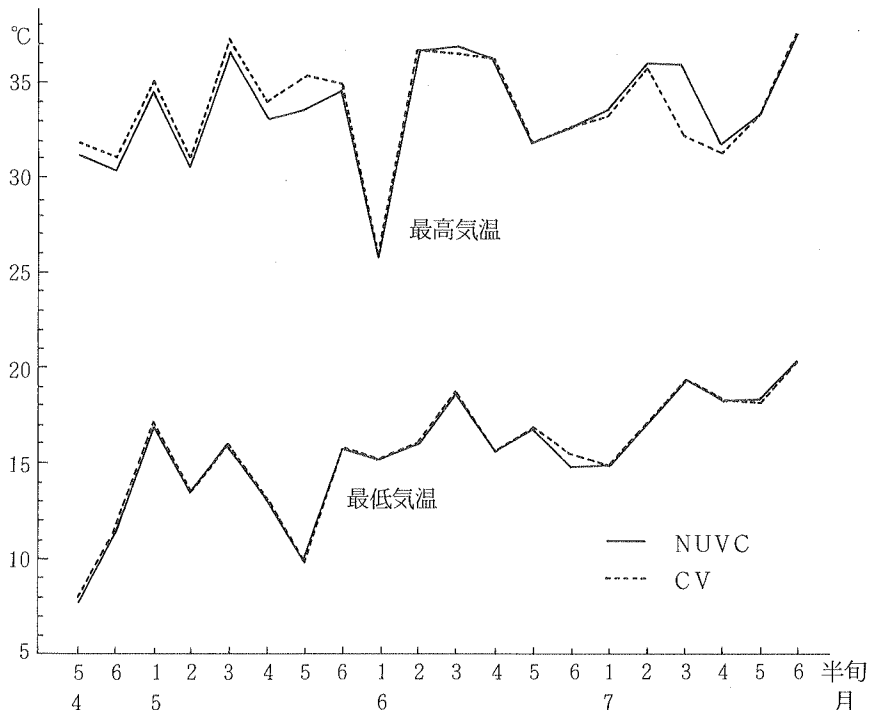
は種：2月5日。鉢上げ：2月16日（5×5 cm連結ポット），3月5日（12 cmポット）。定植：4月9日，1棟28株植え（ベット巾120 cm，条間50 cm，株間45 cmの2条植え）。品種：豊竜（タキイ種苗）。施肥（a当たり）：元肥はCDU燐加安化成，ようりんでN：0.5 kg，P₂O₅：1.5 kg，K₂O：0.5 kgを3月22日に施用，追肥はNK化成でN，K₂Oとも1回当たり0.34 kgを5月7日から6月16日の間に7回分施した。灌水：ベットおよび通路に1回当たり5～20 mlを17回で300 mlおこなった。栽培期間中換気時に直射光線がハウス内に入らないようハウス両側の内側に巾1 mの同質のカーテンを張った。また出入口の内側にも同質のカーテンを張って直射光線を遮断した。なお5月6日以降はハウス両側に張出しをつけて昼夜開放とした。マルチは各ハウスとも同質の資材を用いて4月6日におこなった。

(2) 調査方法，項目

定植20日後より約10日間隔で草丈，葉数，葉長および葉巾の生育調査をおこない，収穫開始後は2～4日間隔で7月31日まで収量調査をおこなった。その間各花房の開花調査，果実内品質調査をおこない，収穫調査終了後節間長および茎径の調査と地上部の生育量，養分含有率および養分吸収量を分析した。

Ⅲ 試 験 結 果

定植後の両ハウス内の温度は第1図に示すように，最低気温では同様な経過をたどったが，最高気温では4月5半旬から5月6半旬まではCV区の方が平均0.8℃高く経過した。平均気温はNUVC区24.5℃，CV区24.7℃であった。



第1図 ハウス内最高最低気温

定植時から約2ヶ月の生育調査の結果は第1表の通りであった。草丈，葉数，葉長，葉巾のいずれも5%の危険率で有意差は認めなかった。調査打切後の果房間長と茎径は第2表の通りで，一定の傾向は認められず，両区の間で有意差は認めなかった。各花房の開花日は第3表の通りで，第2花房でCV区が1日早かった他は差は認められず，各花房とも有意差は認めなかった。各花房の収穫開始は第4表の通りで，被ふく資材間に有意差は認められなかった。収量調査の結果は第5表，第2図，第3図，第4図の通りであった。上物重量でNUVC区がやや多い傾向が認められたが有意差は危険率5%の範囲内では認めなかった。下物収量，総収量，上物果数率では有意差は認めなかった。上物1果平均重ではNUVC区がやや大きい傾向であったが有意差は認めなかった。裂果数，裂果率においては両区の間で顕著な差がみられ，収穫始めから終了まで明らかにNVUC区において少なく，CV区に比べ38.2%減少した。また同心円裂果はNUVC区にはまったく発生しなかった。果実内の品質に及ぼす影響は第6表に示した通りで，グリーンゼリー，糖度においては両区の間ほとんど差を認めなかったが，酸度についてはNUVC区でやや高い値を示したが特に有意差を認めなかった。地上部の生育量，養分含量および養分吸収量におよぼす影響については第7表に示した通りであった。生体重，乾物重は葉部，茎部でCV区が多い傾向であるがハウス間の差が大きく有意差は認められず，乾物率でも差は認めなかった。養分含有率では果梗部のT-NがNUVC区に多く5%水準で有意差が認められたのみであった。また茎部のT-NにおいてもNUVC区に多く認められたがハウス間の差が大きく統計的な差に至らなかった。P₂O₅ は両区の間で差は認められず，葉部のK₂OとMgOはCV区にやや多い傾向であり，葉部のCaO，茎部と果梗部のK₂O，CaO，MgO はいずれもNUVC区に多い傾向であるが有意差は認めなかった。養分吸収量は各養分とも，葉部

第1表 生育調査

処 理		調 査 月 日					
		4. 20	5. 1	5. 10	5. 20	5. 31	6. 9
		平均±95%CI					
草 丈 cm	NUVC	58.3±1.3	84.4±1.6	116.1±2.2	149.4±3.2	186.3±3.1	209.9±3.3
	CV	58.0±1.5	85.9±2.0	118.1±3.7	150.4±3.4	186.5±3.1	209.9±3.9
	有意差	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S
葉 数 枚	NUVC	12.4±0.3	16.1±0.3	19.1±0.3	22.6±0.4	27.2±0.4	29.9±0.4
	CV	12.5±0.3	16.1±0.3	19.3±0.3	22.7±0.4	27.3±0.4	30.0±0.4
	有意差	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S
葉 長 cm	NUVC	29.2±1.1	36.6±1.6	39.1±1.2	39.7±1.7	40.5±1.5	41.3±1.6
	CV	30.2±1.3	35.6±1.5	39.6±1.2	39.9±1.7	40.8±1.7	41.4±1.9
	有意差	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S
葉 巾 cm	NUVC	25.8±1.8	33.9±2.2	39.9±2.4	42.3±2.2	45.7±1.9	46.5±2.0
	CV	25.5±1.4	32.8±1.9	41.2±2.4	41.4±2.3	44.4±2.0	46.9±1.9
	有意差	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S

注) (1) 草丈，葉数：1区28株，3区平均

(2) 最大葉の葉長，葉巾：1区14株，3区平均

第2表 果房間長と茎径

	処 理	株元	果 房 段 位						
			1	2	3	4	5	6	7 段
果房間長 (cm)	NUVC	—	42.4	20.8	18.9	27.7	25.6	22.4	22.2
	CV	—	43.0	18.6	21.8	28.4	25.7	23.5	20.6
	有意差		N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S
茎 径 (mm)	NUVC	15.0	15.1	17.3	15.6	16.6	15.6	15.6	15.1
	CV	14.9	15.5	17.6	15.7	16.1	15.5	15.4	14.9
	有意差	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S

注) (1) 茎径は各段果房上最大径, 果房間長: 1区12株, 3区平均
 (2) 茎径: 1区10株, 3区平均
 (3) 8月26日調査

第3表 各花房の開花日

処 理	果 房 段 位						
	1	2	3	4	5	6	7
NUVC	4月 13.0	27.2	5月 4.8	11.2	21.7	27.9	6月 5.4
CV	13.2	26.2	4.2	10.8	21.2	28.0	5.1
有意差	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S

注) (1) 1区28株, 3区平均
 (2) 各花房 3花開花日(ホルモン処理日)

第4表 各果房の収穫開始日

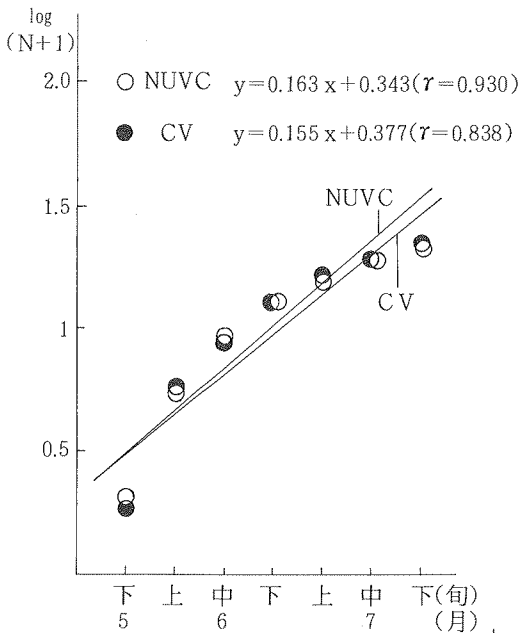
処 理	果 房 段 位						
	1	2	3	4	5	6	7
NUVC	6月 1.7	12.7	20.4	7月 1	11.2	18.8	21.5
CV	1.1	12.9	20.1	0.5	10.5	17.9	21.1
有意差	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S	N・S

注) (1) 1区28株 3区平均
 (2) 収穫期間 5月28日~7月31日

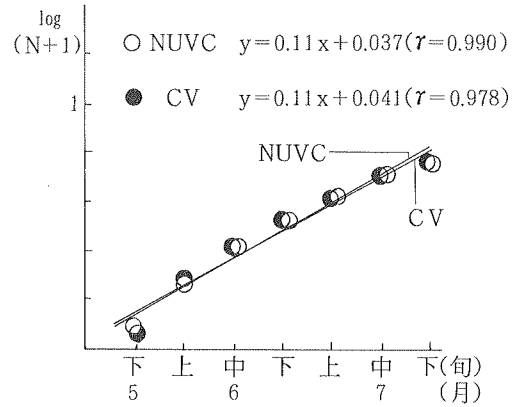
第5表 収量調査

処理	上物収量		下物収量		総収量		上物		裂果数	裂果率(%)
	果数	重量(g)	果数	重量(g)	果数	重量(g)	果数率(%)	平均重(g)		
NUVC	20.9	4,779.0	6.5	1,479.5	27.4	6,258.5	76.3	228.7	6.4(0)	23.4
CV	21.0	4,576.9	6.3	1,439.3	27.3	6,016.2	76.9	217.9	10.3(2.4)	37.7
有意差	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	*	*

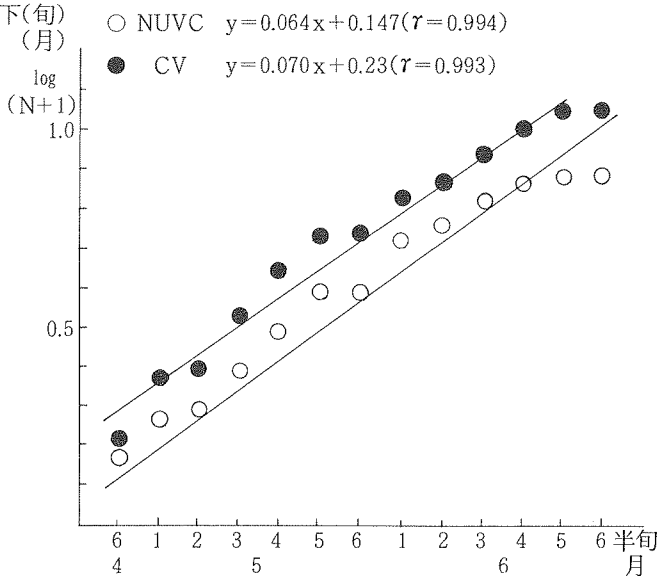
注) (1) 1区28株，3区平均
 (2) 裂果は総収穫果について調査，放射状および同心円裂果合計，()：同心円裂果
 (3) * 5%有意差
 (4) 株当り



第2図 累積上物収穫果数



第3図 累積上物収穫重量



第4図 累積裂果数

第 6 表 果実の品質調査

処 理	グリーンゼリーの程度				糖 度				酸 度			
	6月22日	7月12日	7月28日	平均	6月22日	7月12日	7月28日	平均	6月22日	7月12日	7月28日	平均
NUVC	3.1	2.5	3.3	2.9	5.1	4.5	4.4	4.6	1.45	1.32	0.97	1.2
VC	3.2	1.5	3.2	2.6	5.0	4.7	3.9	4.5	1.38	1.25	0.93	1.1
有意差	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S	N·S
1区調査 個体数(口)	8	5	8		8	8	8		8	8	8	

注) (1) グリーンゼリー 0 ← → 5
淡 濃
(2) 酸度は1果汁1 mlにつき 1/10 NaOH 滴定量
(3) 3区平均

第 7 表 地上部の生育量，養分含有率および養分吸収量

処 理	部 位	生体重	乾物重	乾物率	養 分 含 有 率 (%)					養 分 吸 収 量 (g)				
					T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
NUVC	葉	1,178.6	137.9	11.7	2.08	0.44	3.27	8.28	2.25	2.88	0.61	4.51	11.41	3.10
	茎	576.9	67.5	11.7	1.37	0.43	4.54	2.83	1.37	0.92	0.29	3.06	1.91	0.92
	果梗	40.9	7.1	17.4	1.39*	0.37	3.18	1.51	0.68	0.10	0.03	0.23	0.11	0.05
	計	1,796.4	212.5	11.8						3.89	0.93	7.80	13.43	4.07
CV	葉	1,254.2	148.0	11.8	2.04	0.45	3.47	8.03	2.61	3.02	0.67	5.14	11.88	3.86
	茎	607.0	69.2	11.4	1.09	0.47	4.32	2.51	1.12	0.75	0.33	2.99	1.74	0.78
	果梗	37.9	6.6	17.4	1.19*	0.37	3.10	1.35	0.64	0.07	0.02	0.20	0.09	0.04
	計	1,899.1	223.8	11.8						3.84	1.02	8.23	13.71	4.68

注) (1) 調査株数1区8株混合，3区平均値
(2) 調査は収穫終了後の株について行なった。
(3) 養分含有率は乾物当たり，養分吸収量は株当たり。
(4) * 5%有意差

ではCV区にやや多い傾向であり，茎部と果梗部ではNUVC区にやや多い傾向であったが有意差は認めなかった。株当たりの養分吸収量はT-NでNUVC区がやや多い傾向であり，それ以外の各養分はCV区が多かったが有意差は認めなかった。なお葉部と株当たりのMgOの吸収量においてCV区に多く認められたが，ハウス間の差が大きく統計的な差に至らなかった。

IV 考 察

土岐(1)は摘心時期までに草丈で10%，葉長で10～20%，節数で0.7～1.5節NUVC区がまさったと生育差を認めているが，筆者らの試験では4月～6月の生育期間および収穫打切時における生育で有意差は認められなかった。栽培時期やハウスの換気法などの違いはあるが，茎長，葉数，葉長，葉巾，果房間

長、茎径、開花日、収穫始めなどの各時期別の差も認められなかったことからトマトの生育反応は、小沼ら(2)が第1報で報告したようにキュウリのような顕著な差は両資材間ではないと考えられる。しかし後述のようにT-N値は明らかに差を認めているのでNUVCの被覆が土壌中の硝化作用を高めると考えられるが、トマトでは地上部に反応するのがキュウリより鈍いと思われる。

収量については土岐(1)は上物累積収量でNUVC区が初期の果実の肥大がよく10%、中後期は着果および肥大がよくさらに10%の増収となったとしているが、筆者らの試験では有意差は認めなかった。しかし最終の上物重量と1果平均重でNUVC区がやや大きい値を示したことは着果数を各果房とも4果に制限したことを考慮すればやや肥大効果は認められたものの、増収効果に影響を及ぼすほどの有意差は認めなかった。裂果については土岐(1)はNUVC区がCV区より31%減少し、また同心円裂果はNUVC区に発生を認めていないが、筆者らの試験でも同様な結果で、NUVC区が38.2%減少し、同心円裂果はまったく発生せず顕著な差が認められた。果実内品質については土岐(1)は、NUVC区がCV区より果実内部の着色が早く、果実成分では酸はあきらかに低く、糖は若干低くなったとしているが、筆者らの試験では着色、糖においては両区の間には差は認められず、酸度でNUVC区がやや高い値を示したに過ぎなかった。地上部の生育量についてはT・K・Van (3)は280～320 mm照射の場合対象区に比べ生体重、乾物重の減少を認めており今回の試験ではそれらの波長域を除去しているのでNUVC区での生体重、乾物重が増加することが予想されたがむしろ逆の結果となった。しかし中村ら(4)が指摘しているようにキュウリでも茎の伸長がNUVC区で増大することを明らかにしており今回の試験でも茎と果梗の養分含有率が明らかに高い結果が得られ、茎、果梗部への影響が示唆された。養分含有率に差を認めたが生体重、乾物重は両処理間に差は認められなかった。このことは草丈、葉数などの差がないことから必然の結果と思われる、養分含有率が必ずしも地上部に影響しないと考えられる。近紫外域の除去はホルモンの活性を高め、光合成が10～20%増加するといわれるが、今回の試験ではこれらを裏付ける調査がないので現象面以外の考察はおこなえない。しかしT-N率が高いことは1次的な影響が認められたことは明らかで青木ら(5)もNH₄-NからNO₃-Nへの移行がよいことを認めている。

V 摘 要

近紫外線域除去フィルムがトマトの生育、収量、品質、地上部の養分の分析結果は次の通りであった。

1 草丈、葉数、葉長、葉巾、果房間長、茎径および開花日への影響は一般農業用ビニルフィルムとの間に有意差を認めなかった。

2 収穫果数、収量に及ぼす影響も認めなかったが2段果房を除く他の果房で収穫時期が有意差はないがやや遅れる傾向が認められた。

3 裂果数では両者間に収穫始めから終了まで明らかにNUVC区において少なく、したがって品質に及ぼす影響を認めた。

4 果実内成分では糖、酸とも差を認めず、また地上部の生育量でも差を認めず、地上部の養分含有率では果梗、茎のT-N率がNUVC区で高かったが、P₂O₅、K₂O、CaO、MgOでは差は認めなかった。

引用文献

1. 土岐知久. 1978. 施設栽培における紫外域除去ビニールの被覆効果. 昭和51秋季園芸学会発表要旨 : 148 ~ 149.
2. 小沼寛・中垣至郎. 1982. 近紫外線域除去フィルムが作物の生育, 害虫の寄生に及ぼす影響(第1報). 茨城園試研報 : 10 : 31 ~ 38.
3. VAN, T. K., L. A. GARRARD & S. H. WEST (1976) : Effects of UV-B radiation on net photosynthesis of some crop plants. *Crop Sci.*, 16, 715 ~ 718.
4. 中村浩・清水達夫・土田政行・山田英一. 1980. 近紫外線除去フィルム被覆がキュウリの生長と内生長調節物質に及ぼす影響. 野菜試報告 : A. 7 : 77 ~ 85.
5. 青木宏史・萩原佐太郎・遠藤宗男. 1980. 近紫外域除去フィルムの野菜の生育および土壌微生物相に及ぼす影響 : 昭和 55 年園芸学会発表要旨 : 220.