

スイカの立体および地ばい栽培における総葉面積と果実重の関係

渡邊慎一*・中野有加・岡野邦夫**

農業技術研究機構野菜茶業研究所武豊野菜研究拠点 470-2351 愛知県知多郡武豊町

Relationships between Total Leaf Area and Fruit Weight in Vertically and Horizontally Trained Watermelon
[*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai] Plants

Shin-ichi Watanabe, Yuka Nakano and Kunio Okano

Taketoyo Vegetable Research Station, National Institute of Vegetable and Tea Science (NIVTS), National Agricultural Research
Organization (NARO), Taketoyo, Chita, Aichi 470-2351

Summary

Relationships between total leaf area per plant and fruit weight were investigated in vertically and horizontally trained watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai] plants. Watermelon plants grafted on bottle gourd (*Lagenaria siceraria* Standl.) were grown in a glasshouse. In the vertically trained system, elongating shoots were initially suspended with polyethylene strings and then draped over horizontally stretched steel wire about 180 cm above the bed. In the horizontally trained system, shoots were spread on the ground. Each plant had one hand-pollinated fruit. In the vertically trained system, fruit was suspended in a cross-tied polyethylene string. In Experiment 1, June-harvest culture, 'Honey-syaruman', 'Yoshino' and 'Wase-tenryu' seedlings were planted at a density of 95.2 plants $\cdot$ a⁻¹ (95.2-190.5 shoots $\cdot$ a⁻¹ with a LAI<1). In Experiment 2, November-harvest culture, one group of 'Wase-tenryu' seedlings was planted at densities of 95.2 and 190.5 plants $\cdot$ a⁻¹ (190.5 to 285.2 shoots $\cdot$ a⁻¹ with LAI of 1.69 to 2.13) and trained vertically. A second group of seedlings was planted at a density of 31.7 plants $\cdot$ a⁻¹ (63.5 shoots $\cdot$ a⁻¹ with a LAI<1) and trained horizontally.

1. In both June-harvest and November-harvest cultures, fruit weight was closely related to total leaf area per plant in the vertical or horizontal trainings.
2. Fruit weight in the vertically trained plants was significantly lighter than that in the horizontally trained ones even when the total leaf area was similar.
3. The training method or the total leaf area per plant had little or no influence on the total soluble solids contents of the fruit.
4. These results indicate that fruit weight of watermelon is basically determined by total leaf area per plant although some other factors (e.g. light interception characteristics) may be also involved.

Key Words: fruit weight, horizontal training, leaf area, vertical training, watermelon.

緒 言

スイカは通常地ばい栽培されるが、枝の整枝、誘引、交配、収穫などの作業姿勢が悪く、重労働感の強い作物である。この問題を解決する方法の一つとして、スイカの枝をメロンのように上方に誘引して立体栽培化することが考えられる。立体栽培により、作業姿勢が大幅に改善されるとともに栽植本数の増大が可能となり、単位面積当たりの収量増加も期待される。スイカの立体栽培は、高

知県等の一部地域では促成作型を中心にすでに行われているが(前川, 1986)、立体栽培では果実が小型になりやすいついといわれている。

スイカの地ばい栽培では、収穫期の総葉面積と果実の大きさとの間に正の相関があることが知られている(萩原・余吾, 1942)。同様な関係は、メロン(高木, 1939)、カボチャ(倉田・水野, 1982)等でも報告されている。スイカの立体栽培における果実肥大性については、1本仕立てにおける整枝法の影響(加藤ら, 1984a; 1984b)、2本仕立てにおける時期別摘心および摘葉の影響(加藤ら, 1985)、積算日射量との関係(川信, 1997)等が検討されている。しかし、スイカの立体栽培における個体当たりの総葉面積と果実重との関係や、立体栽培と地ばい栽培

2000年7月10日 受付。2001年3月22日 受理。
本報告の一部は園芸学会平成10年度春季大会で発表した。

* Corresponding author. E-mail: shinwa@affrc.go.jp

** 現在: 農業技術研究機構花き研究所

における果実肥大性を比較した報告は見当たらない。カボチャでは、立体仕立てと地ばい仕立てにおける枝の伸長や最大葉長等の生育差は小さいが、1果実重は立体仕立てよりも地ばい仕立てで大きいことが報告されている(大木・崎山, 1995)。

本報告では、スイカ立体栽培における果実小型化の原因を解明し、その対策を確立する目的で、個体当たりの総葉面積と果実重の関係について検討するとともに、地ばい栽培と立体栽培における果実肥大性の比較を行った。

材料および方法

試験 1. 立体栽培における総葉面積と果実重の関係 (3月播き 6月どり栽培)

1) 供試品種

ユウガオ台木‘FRストッパー’(東海シード)に接ぎ木したスイカ品種‘ハニー・シャルマン’(松井農園), ‘吉野’(神田育種農場), ‘早生天竜’(島崎種苗)を材料として用いた。1997年3月7日にユウガオ種子を、3月14日にスイカ種子をパーミキュライトを詰めた育苗箱には植した。3月24日にさし接ぎ法で接ぎ木した後、培養土を詰めた黒色ポリポット(直径7.5 cm, 高さ7.0 cm)に移植

して温室内で育苗した。

2) 栽培法

野菜・茶業試験場施設生産部の大型ガラス温室内で土耕栽培した。4月18日に畦幅210 cm(畦面幅約150 cm), 株間50 cm, 1条植え(95.2個体・a⁻¹)で定植した。畦はビニルフィルム(伊藤忠サンプラス, ムシコンワイド)でマルチした。基肥は施用せず、マルチ下に設置したかん水チューブ(三石アグリ, エバフローA型)を用いて、水溶性園芸肥料(大塚化学, OKF-1, 成分:N 15%, P₂O₅ 8%, K₂O 17%, MgO 2%, CaO 6%)の1,000倍液を適宜かん水と同時に施肥した。肥料成分の総施用量は、個体当たりでおよそN 7.0 g, P₂O₅ 3.7 g, K₂O 7.9 g, MgO 0.9 g, CaO 2.8 gであった。枝を立体栽培する場合には、約180 cmの高さに張った直径5 mmの鋼鉄製のワイヤーからつり下げたポリエチレン製のひもで上方に誘引した。雌花開花時に人工授粉し、果実は1植物体当たり1果を主枝の第15~20節を目標に着果させた。果実の直径が約10 cmとなった時点で、ポリエチレン製のひもを十字に結んで果実の底部を支持し、地表約180 cmの高さに張ったワイヤーからつり下げた。

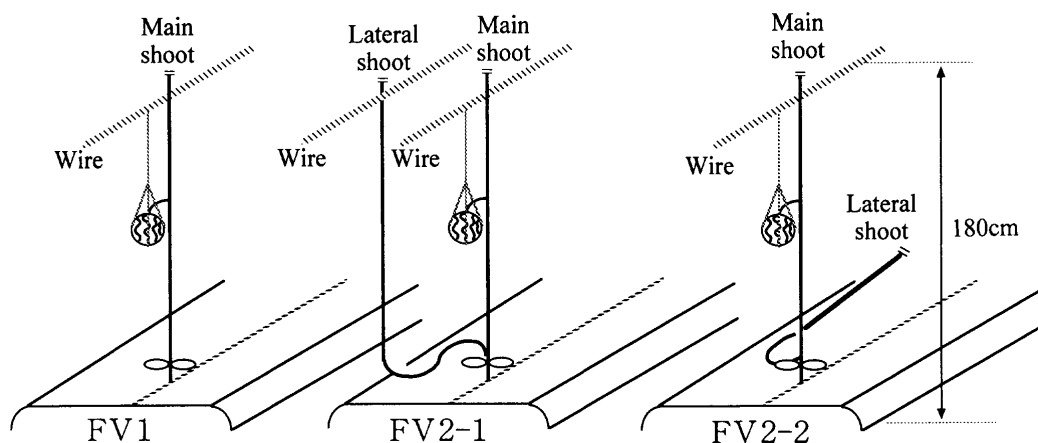


Fig. 1. Vertical training methods in Experiment 1 (June-harvest culture). Plants were arranged 50 cm apart on 210 cm-wide row. See Table 1 for the nodal position of pinching of shoots in each plot.

Table 1. Training methods of shoots on watermelon in Experiment 1 (June-harvest culture).

Cultivar Plot	No. of shoots ^z	Training of shoot		Planting density (plants • a ⁻¹)	No. of leaves on each shoot		Total no. of leaves ^z
		Main	Lateral		Main	Lateral	
‘Honey-syaruman’ and ‘Yoshino’							
FV1 ^y	1	Vertical	–	95.2	25	–	25
FV2-1	2	Vertical	Vertical	95.2	25	22	47
FV2-2	2	Vertical	Horizontal	95.2	25	22	47
‘Wase-tenryu’							
FV1	1	Vertical	–	95.2	27	–	27
FV2-1	2	Vertical	Vertical	95.2	27	24	51
FV2-2	2	Vertical	Horizontal	95.2	27	24	51

¹Per plant.

²See Fig. 1.

3) 枝の仕立て法

試験区として、主枝1本のみを立体栽培する区(以下FV1区)、主枝と主枝の基部の第5節前後から発生する第一次側枝の2本仕立てとし、両方とも立体栽培する区(以下FV2-1区)、主枝と第一次側枝の2本仕立てとし、主枝を立体栽培し側枝は地ばい栽培とする区(以下FV2-2区)の3区を設けた(第1表、第1図)。その他の側枝は発生次第摘除した。摘心はワイヤーの高さを基準に行い、‘ハニー・シャルマン’、‘吉野’では、主枝を第25節、側枝を第22節、‘早生天竜’では主枝を第27節、側枝を第24節で摘心した。

4) 調査項目

‘早生天竜’では授粉35日後に当たる6月16~22日に、‘ハニー・シャルマン’と‘吉野’では授粉40日後に当たる6月21~26日と20~28日にそれぞれ収穫し、果実重と糖度を測定した。糖度は、果実の頂部および基部付近の胎座部から採取した果肉汁液を糖度計(アタゴ、PR-1型)で測定し、その平均値で示した。果実収穫後に、総葉面積を面積計(林電工、AC-440型)で測定した。各区の配置は、仕立て法を主区、品種を副区とした10個体2反復の分割区法の配置としたが、果実および葉面積の調査は計20個体の中から図表中に示した数を採取して行った。また、試験区間の有意性検定には、個体を反復としてSAS(SASインスティテュートジャパン、バージョン6.12)のGLMプロシジャ、MEANSステートメントのTUKEYオプションを用いて多重比較を行った。

試験2. 立体栽培と地ばい栽培における総葉面積と果実重の関係(8月播き11月どり栽培)

1) 供試品種

ユウガオ台木‘かちどき2号’(萩原農場)に接ぎ木したスイカ品種‘早生天竜’(嶋崎種苗)を材料として用いた。1997年8月8日にユウガオ種子を、8月11日にスイカ種子をバーミキュライトを詰めた育苗箱に播種した。8月

19日にあわせ接ぎ法で接ぎ木した後、培養土を詰めた黒色ポリポット(直径7.5 cm、高さ7.0 cm)に移植して温室内で育苗した。

2) 栽培法

試験1と同様に、温室内で土耕栽培した。定植は9月8日に行った。畦はビニルフィルム(伊藤忠サンプラス、ムシコンワイド)でマルチした。施肥量は畦面面積(全面積の約1/2)当たりで苦土石灰 $15 \text{ kg} \cdot \text{a}^{-1}$ 、CDU化成 $12.5 \text{ kg} \cdot \text{a}^{-1}$ (N, P_2O_5 , K_2O 各 $1.5 \text{ kg} \cdot \text{a}^{-1}$)を畦部のみに施用した。かん水はマルチ内に設置したかん水チューブ(三石アグリ、エバフローA型)で適宜行った。枝を立体栽培する場合には、約180 cmの高さに張った直径5 mmの鋼鉄製のワイヤーからつり下げたポリエチレン製のひもで上方に誘引した。雌花開花時に人工授粉し、果実は1植物体当たり1果を主枝の第25~30節着果を目標に着果させた。立体栽培する場合には、15 cm角に切った白色寒冷紗を底部に付けて十文字に結んだポリエチレン製のひもを用いて果実の底部を支持し、地表約180 cmの高さに張ったワイヤーからつり下げた。

3) 栽植密度と枝の仕立て法

各区の栽植密度、整枝本数および摘心位置を第2表に、また仕立て法を第2図に示す。立体栽培区の基本栽植様式は、畦幅210 cm(畦面幅約100 cm)、条間70 cm、2条千鳥植えとした。その中で、1)株間50 cm(栽植密度 $190.5 \text{ 個体} \cdot \text{a}^{-1}$)で主枝1本のみを伸長させ第50節で摘心した1本仕立て区(V1区)、2)株間100 cm(栽植密度 $95.2 \text{ 個体} \cdot \text{a}^{-1}$)とし、主枝1本と主枝の基部の第5節前後から発生した第一次側枝1本を伸長させ、主枝第38節、側枝第26節で摘心した2本仕立て区(V2-1区)、3)2)と同様に仕立てて、主枝第50節、側枝第40節で摘心した2本仕立て区(V2-2区)、および4)株間100 cm(栽植密度 $95.2 \text{ 個体} \cdot \text{a}^{-1}$)とし、主枝1本と主枝の基部から発生した第一次側枝2本を伸長させ、主枝を第38節、2本の側枝

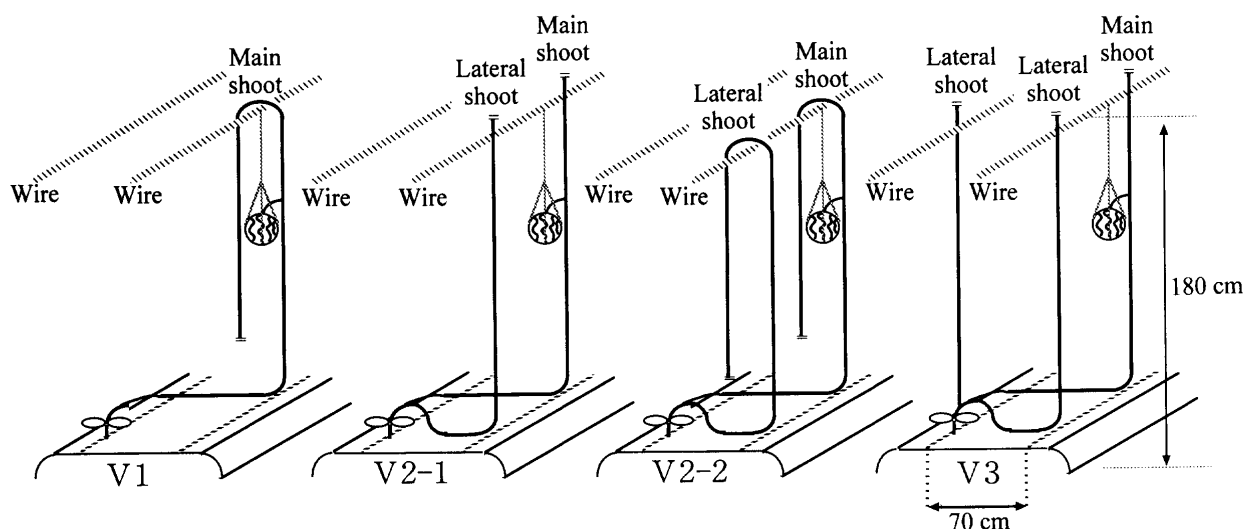


Fig. 2. Vertical training methods in Experiment 2 (November–harvest culture). Plants in V1 plot were set 50 cm apart, whereas those in V2-1, V2-2 and V3 plots were planted 100 cm apart on 70 cm-wide sub-rows on 210 cm-wide main row. See Table 2 for the nodal position of pinching of shoots in each plot.

を第26節または第24節で摘心した3本仕立て区(V3区)の4区を設けた。なお、処理区間の単位面積当たりの枝数の差を小さくするため、V1区では栽植密度を他の区の2倍とした。いずれの区も伸長させた側枝以外は発生次第摘除した。各枝は定植した条部とは反対側の条部まで畦方向と垂直に畦表面を誘引した後、ポリエチレン製のひもで上方に誘引して、約180 cmの高さに張った直径5 mmの鋼鉄製のワイヤーにつり下げた。ただし、V3区の第24節で摘心した側枝は、定植部直上のワイヤーへ誘引した。V2-1区、V3区の各枝の摘心位置はほぼワイヤーの高さであったが、V1区とV2-2区では、枝をワイヤー位置で折り返して下方に誘引した。

地ばい栽培区は畦幅420 cm(ただし定植部の畦面幅は立体栽培区と同様約100 cm)、株間75 cmの1条植えとした。そして、立体栽培区のV2-1区およびV2-2区と同じ整枝本数、摘心位置とした区を設け、それぞれH2-1区、H2-2区とした(第2表)。立体栽培区と同様、伸長させ

た側枝以外は発生次第除去した。また、各枝は畦方向と垂直に誘引した。

4) 調査項目

立体栽培と地ばい栽培における植物体の生育を比較するために、V2-2区およびH2-2区の個体について、主枝長、側枝長および展開葉数を6~8日ごとに調査した。また各区について、着果15日後から5日ごとに赤道面の果実周囲長を測定して果実横断面の直径を算出した。果実の収穫は授粉44~45日後の11月10~24日に行い、試験1と同様に、果実重、果実糖度、葉面積を調査した。なお、各区の配置は、独立して存在する立体栽培区、地ばい栽培区それぞれについて、10~20個体2反復の乱塊法に準じた配置としたが、果実および葉面積の調査は計20~30個体の中から図表中に示した数を採取して行った。また、有意性検定にはSASを用い、試験1と同様の手法あるいはTTESTプロシジャを用いてt検定を行った。

Table 2. Training methods of shoots on watermelon in Experiment 2 (November-harvest culture).

Plot	No. of shoots ²	Training	Planting density (plants · a ⁻¹)	No. of leaves on each shoot			Total no. of leaves ²
				Main	Lateral 1	Lateral 2	
V1 ^y	1	Vertical	190.5	50	-	-	50
V2-1	2	Vertical	95.2	38	26	-	64
V2-2	2	Vertical	95.2	50	40	-	90
V3	3	Vertical	95.2	38	26	24	88
H2-1 ^x	2	Horizontal	31.7	38	26	-	64
H2-2	2	Horizontal	31.7	50	40	-	90

²Per plant.

^ySee Fig. 2.

^xSee Materials and Methods.

Table 3. Effects of training method on fruit weight and Brix and total leaf area per plant in vertically trained watermelon (June-harvest culture).

Cultivar Plot	Fruit weight (kg · fruit ⁻¹)	Brix	Total leaf area (m ² · plant ⁻¹)	LAI
'Honey-syaruman'				
FV-1 ^z	2.57b ^y	9.5b	0.522b	0.50
FV2-1	3.27a	10.4ab	0.820a	0.78
FV2-2	3.08a	10.8a	0.841a	0.80
'Yoshino'				
FV-1	1.90b	9.8ab	0.361b	0.34
FV2-1	3.32a	10.6a	0.822a	0.78
FV2-2	3.19a	9.5b	0.731a	0.69
'Wase-tenryu'				
FV-1	2.10b	10.0b	0.542b	0.52
FV2-1	3.27a	11.0a	0.943a	0.90
FV2-2	2.97a	11.0ab	0.958a	0.91

^z See Table 1 for abbreviations of the training methods.

^y Same letters within each cultivar indicate no significant difference by Tukey's HSD test at $P < 0.05$ (n=9-13).

結 果

試験 1. 立体栽培における総葉面積と果実重の関係 (3月播き 6月どり栽培)

果実重, 果実糖度, 個体当たりの総葉面積および葉面積指数 (LAI) を第3表に示す. いずれの品種においても1本仕立て区 (FV1) の個体当たりの総葉面積および果実重は, 2本仕立て区と比べて明らかに小さかった. 2本仕立てとした FV2-1 区と FV2-2 区の間では, 個体当たりの総葉面積および果実重の間には有意差は認められなかった. 果実糖度は 9.5~11.0 の範囲にあったが, いずれの品種においても1本仕立て区でやや低くなる傾向がみられた. LAI はいずれの区においても 1.0 以下であった.

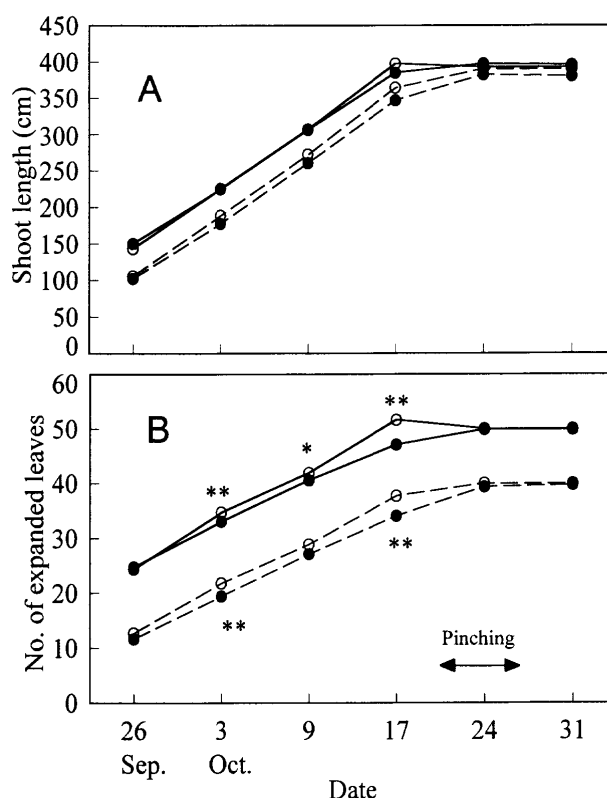
第3図は, 個体当たりの総葉面積と果実重の関係を, 3種類の整枝法をまとめて品種別にみた結果である. いずれの品種においても, 個体当たりの総葉面積と果実重との間には, 相関係数 0.8 以上の高い正の相関関係が認められた.

試験 2. 立体栽培と地ばい栽培における総葉面積と果実重の関係 (8月播き 11月どり栽培)

仕立て本数と葉数が等しい立体栽培区の V2-2 区と地ばい栽培区の H2-2 区について, 主枝, 側枝の伸長および本葉の展開速度を比較した結果を第4図に示す. 主枝および側枝長は摘心するまではほぼ直線的に増加し, 立体栽培区と地ばい栽培区の間で有意差は認められなかった (第4図 A). 本葉の枚数は両区とも摘心するまではほぼ直線的に増加したが, 展開速度は地ばい栽培区で速い傾向がみられた (第4図 B).

交配 15 日後からの果実横断面の直径の経時変化を第5図に示す. 立体栽培区では, 2本仕立て区 (V2-1, V2-2) および 3本仕立て区 (V3) の間では果実肥大にほとんど差が認められなかったが, 1本仕立て区 (V1) ではその他の区よりも果実肥大が劣った. 一方, 地ばい栽培区 (H2

-1, H2-2 区) の果実肥大は, 同じ仕立て本数と葉数である立体栽培区 (V2-1, V2-2 区) よりも良好であった. 果実肥大の劣る区ほど, 早期から果実肥大が停滞する傾



—●— Main shoot in V2-2 —●— Lateral shoot in V2-2
—○— Main shoot in H2-2 —○— Lateral shoot in H2-2

Fig. 4. Growth curves of shoot (A) and number of leaves (B) in vertically (V2-2) and horizontally (H2-2) trained watermelon (November-harvest culture). The arrows in B indicate the duration of pinching of shoots. See Table 2 for abbreviations of experimental plots. * and ** indicate significance at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively, by t -test between V2-2 and H2-2 ($n=14$ in V2-2 and $n=10$ in H2-2).

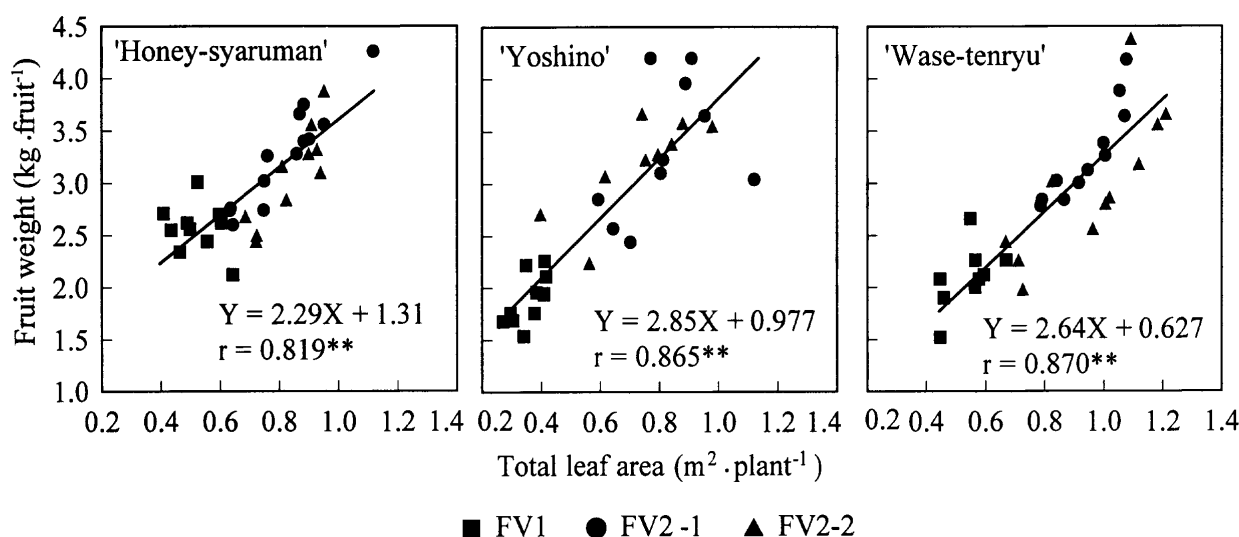


Fig. 3. Relationships between total leaf area per plant and fruit weight in vertically trained watermelon (June-harvest culture). See Table 1 for abbreviations of the experimental plots. ** indicates significance at $P < 0.01$.

向がみられた。

各仕立て区における果実重、果実糖度、個体当たりの総葉面積および LAI を第 4 表に示す。立体栽培区では、1 本仕立ての V1 区における個体当たりの総葉面積および果実重が、その他の区と比べて明らかに小さかった。また、V2-1 区の個体当たりの総葉面積は V2-2 区および V3 区よりも小さかったが、この三つの区の間では果実重の差は認められなかった。立体栽培区と地ばい栽培区の比較では、仕立て本数と葉数が同じである V2-1 区と H2-1 区の間および V2-2 区と H2-2 区の間いずれにおいても、明らかに地ばい栽培区の方が果実が大きかった。特に H2-1 区は V2-2 区よりも個体当たりの総葉面積が小さいにもかかわらず、果実重は明らかに V2-2 区より大きかった。果実糖度は V2-2 区でやや低く、H2-1 区でやや高かったものの、10.2~10.7 の範囲にあり、仕立て法の違いによる差は小さかった。LAI は立体栽培区では 1.69~2.13 の範囲であり、地ばい栽培区では 1.0 以下であった。

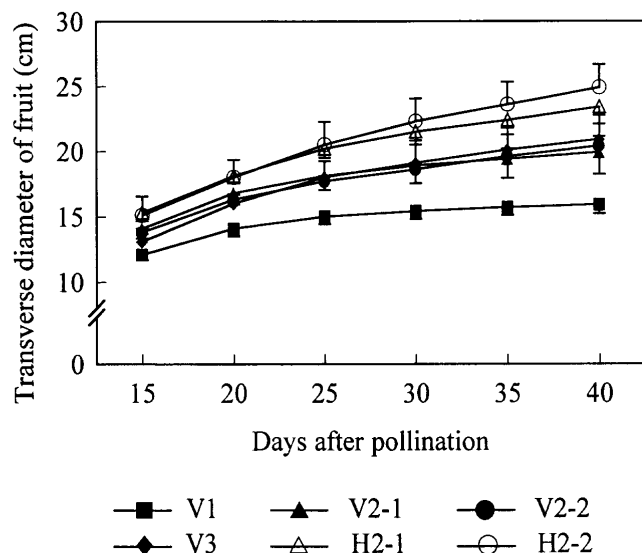


Fig. 5. Growth curves of vertically and horizontally trained watermelon fruit in the November-harvest culture. See Table 2 for abbreviations of experimental plots. Vertical bars indicate SDs ($n=6-15$).

Table 4. Effects of training method on fruit weight and Brix and total leaf area per plant in vertically and horizontally trained watermelon (November-harvest culture).

Training	Fruit weight ($\text{kg} \cdot \text{fruit}^{-1}$)	Brix	Total leaf area ($\text{m}^2 \cdot \text{plant}^{-1}$)	LAI
V1 ^z	2.15d ^y	10.3ab	1.046d	1.99
V2-1	3.90c	10.4ab	1.771c	1.69
V2-2	4.13c	10.2b	2.225b	2.12
V3	4.37c	10.4ab	2.246b	2.13
H2-1	5.97b	10.7a	1.943c	0.62
H2-2	7.08a	10.5ab	2.667a	0.85

^z See Table 1 for abbreviations of the training methods.

^y Same letters indicate no significant difference by Tukey's HSD test at $P < 0.05$ ($n=10-29$, 10-20 and 10-13 in fruit weight, Brix and total leaf area, respectively).

試験 1 と同様に、個体当たりの総葉面積と果実重の関係について、すべての仕立て法をまとめて、第 6 図に示す。立体栽培区および地ばい栽培区とも、個体当たりの総葉面積と果実重の間には高い正の相関関係が認められた。一方、地ばい栽培と立体栽培を比較すると、個体当たりの総葉面積が同じ場合でも、果実重は立体栽培区で明らかに小さかった。

考 察

メロン、スイカ、カボチャ等のウリ科野菜においては、個体当たりの総葉面積が大きいほど果実が大きくなることが報告されている(高木, 1939; 萩原・余吾, 1942; 倉田・水野, 1982)。これらはすべて慣行の地ばい栽培にお

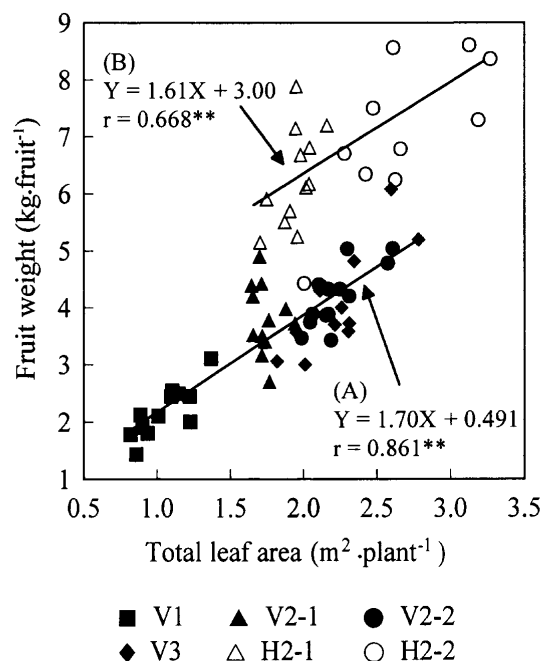


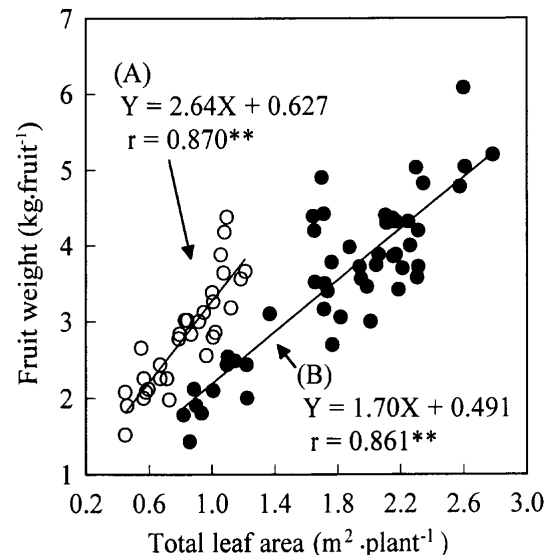
Fig. 6. Distribution plots showing the relationships between total leaf area and fruit weight in vertically (A) and horizontally (B) trained watermelon (November-harvest culture) and their respective regression equations. See Table 2 for abbreviations of experimental plots. ** indicates significance at $P < 0.01$.

いて得られた結果であるが、本試験の結果、枝を上方に誘引する立体栽培においても同様の現象がみられることが明らかとなった。本試験は、基肥無施用でかん水同時施肥を行った3月播き6月どり栽培(試験1)と、基肥施用の8月播き11月どり栽培(試験2)という異なる肥培管理や作期で行われ、また試験1では3品種を用いて検討した。そのいずれにおいても、仕立て法にかかわらず個体当たりの総葉面積と果実重の間には高い正の相関関係が認められた。試験1では栽植密度 $95.2 \text{ 個体} \cdot \text{a}^{-1}$ 、枝数にして $95.2 \sim 190.5 \text{ 本} \cdot \text{a}^{-1}$ 、LAI 1.0以下であり(第3表)、試験2では栽植密度 $95.2 \sim 190.5 \text{ 個体} \cdot \text{a}^{-1}$ 、枝数にして $190.5 \sim 285.2 \text{ 本} \cdot \text{a}^{-1}$ 、LAI 1.7~2.1程度であった(第4表)。従って、少なくともこれらの範囲においては、立体栽培においても個体当たりの総葉面積と果実重の間には密接な関係があるといえる。

試験1の2本仕立て区の中で、主枝は上方に誘引し、側枝を上方に誘引する区(FV2-1)と地ばいとする区(FV2-2)を設定したが、両区の果実肥大に差は認められなかった。従って、枝の誘引や腋芽の除去等の管理作業を行う際の作業姿勢を考慮すると、立体栽培においてはすべての枝を上方へ誘引することが望ましいと考えられる。

試験2では、立体栽培と地ばい栽培における植物体の生育経過や果実肥大状況について検討した。その結果、本葉展開速度には仕立て法による若干の差がみられたものの、枝の伸長速度には差がなかった。一方、果実肥大には明らかな差がみられ、個体当たりの総葉面積が同じ場合でも、果実重は明らかに立体栽培区で小さかった。大木・崎山(1995)も、抑制栽培カボチャにおいて地ばい仕立てと立体仕立ての比較を行い、植物体の生育差は小さいが、果実重は地ばい仕立てよりも立体仕立てで小さいことを報告している。試験2での立体栽培区の LAI が 1.69~2.13、地ばい栽培区の LAI が 1.0以下であったことから、果実肥大に差異が生じた理由の一つとして、立体栽培による LAI の増大に伴う受光態勢の悪化と、それに起因する個体当たりの光合成量の減少が考えられる。整枝法の違いによる受光態勢および光合成速度の差異については、リンゴ、ウンシュウミカン等の果樹で検討がな

されている。倉橋・高橋(1994, 1995)は、リンゴ‘ふじ’の Y 字形棚整枝と主幹形整枝を比較し、Y 字形棚整枝の方が収量が多いのは、樹冠専有面積率および最適葉面積指数が高く、受光環境が良好で1樹当たりの光合成速度が高いためであるとしている。また、小野ら(1980)は、ウンシュウミカンについて、果実生産性の高い棚仕立て樹を開心自然形樹と比較し、棚仕立て樹の方が光利用効率が高く、1樹当たりの光合成能力が優れているとしている。本試験の立体栽培区でも、個体の受光態勢が果実肥大に影響を及ぼしていると推察されるデータが見受けられた。すなわち、試験2において立体栽培2本仕立て区の V2-1 区と V2-2 区を比較すると、個体当たりの総葉面積は V2-2 区で明らかに大きかったが、果実重には有意差が認められなかった。この理由としては、V2-1 区、V2-2 区の葉面積指数がそれぞれ 1.69, 2.12 であったことから、ワイヤーから下方へ折り返して誘引した V2-2 区では、葉



○ June-harvest culture ● November-harvest culture

Fig. 7. Distribution plots showing the relationships between total leaf area and fruit weight in vertically trained watermelon 'Wase-tenryu' in the June-harvest culture (A) and in the November-harvest culture (B) and their respective regression equations. ** indicates significance at $P < 0.01$.

Table 5. Total solar radiation during the fruit developmental period of 'Wase-tenryu' in the June-harvest and the November-harvest culture.

Culture	Fruit developmental period ^z	Total integrated solar radiation ^y (MJ·m ⁻²)	Mean total integrated solar radiation per day (MJ·m ⁻² ·day ⁻¹)
June-harvest	19 May - 23 Jun. (35days)	635	17.6
November-harvest	1 Oct. - 15 Nov. (45days)	594	12.9

^z Mean period from pollination to harvest.

^y Total integrated solar radiation was measured by a solarimeter (Eko Instruments Trading, MS-42) set at the observation field of the Institute.

面積の増加の効果が葉の相互遮へいによる個体当たりの受光量の低下によって相殺されたことが考えられる。また、試験1と試験2で共通して供試した‘早生天竜’で、個体当たりの総葉面積と果実重の関係を作期別に比較したところ、3月播き6月どり栽培が8月播き11月どり栽培よりも単位葉面積当たりの果実生産効率が高い傾向がみられた(第7図)。この理由としては、3月播き6月どり栽培の方が果実肥大期の積算日射量が多く光条件が良好であったこと(第5表)、およびLAIが小さく(第3表、第4表)受光態勢が良好であったこと等が考えられる。川信(1997)もスイカの立体栽培において、果実肥大期の積算日射量が果実の大きさに影響することを示唆している。

本試験の結果から、スイカの果実重は基本的に個体当たりの総葉面積によって決定されるものと考えられるが、受光態勢も関与していることが示唆された。今後は、個体当たりの葉面積や受光態勢等を関連づけた物質生産特性を解析することにより、立体栽培スイカの果実生産性を決定する要因がより明確になるものと思われる。

摘 要

ガラス温室内でスイカを土耕栽培し、立体栽培および地ばい栽培における個体当たりの総葉面積と果実重の関係について検討した。

1. ‘ハニー・シャルマン’、‘吉野’、‘早生天竜’の3品種を用いて仕立て本数を1本または2本として立体栽培(3月播き6月どり栽培)を行ったところ、いずれの品種においても個体当たりの総葉面積と果実重の間には高い正の相関関係が認められた。

2. ‘早生天竜’を用いて仕立て本数1~3本で立体栽培および地ばい栽培(8月播き11月どり栽培)を行ったところ、立体栽培、地ばい栽培のいずれにおいても個体当たりの総葉面積と果実重の間には高い正の相関関係が認められた。

3. 立体栽培と地ばい栽培を比較すると、個体当たりの総葉面積が同じ場合でも、立体栽培区の果実は地ばい栽培区より明らかに小かった。

4. 果実糖度に対する誘引法や個体当たりの総葉面積の影響は小さかった。

5. 以上の結果、スイカの果実重は基本的に個体当たりの総葉面積によって決定されるが、それに加えて受光態

勢も関与していることが示唆された。

謝 辞 本試験を遂行するに当たり、スイカの栽培管理に新美五世男技官および石川和成技官のご援助をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

引用文献

- 萩原 十・余吾卓也. 1942. 西瓜の葉面積と果実との関係. 園学雑. 13: 272-276.
- 加藤 徹・福元康文・木下信三. 1984a. スイカ果実の肥大・品質に及ぼす整枝・摘心ならびに摘葉の影響について. 高知大学報(農学). 33: 83-90.
- 加藤 徹・福元康文・木下信三. 1984b. スイカ果実の肥大・品質に及ぼす側枝の取扱いの影響. 高知大学報(農学). 33: 91-99.
- 加藤 徹・福元康文・木下信三. 1985. 2本仕立てのスイカ果実肥大・品質に及ぼす時期別摘心及び摘葉の影響について. 高知大学報(農学). 34: 71-78.
- 川信修治. 1997. スイカ果実の生育・肥大に及ぼす積算温度と日射量の影響. 南九州大学報(A). 27: 1-8.
- 倉橋孝夫・高橋国昭. 1994. リンゴ‘ふじ’の棚仕立てY字形整枝法と主幹形整枝法における生産力と果実品質の比較. 園学雑. 63: 305-311.
- 倉橋孝夫・高橋国昭. 1995. Y字形棚整枝と主幹形整枝リンゴ樹‘ふじ’の光環境と果実品質および光合成特性の比較. 園学雑. 64: 499-508.
- 倉田久男・水野正美. 1982. 洋種カボチャの果実の発育に及ぼす葉面積の影響. 香川大農学报. 33: 103-108.
- 前川頼司. 1986. 高知県 シャルマン・田端の立ち栽培. p.86-99. 農耕と園芸編集部編. スイカ 生理と栽培技術. 誠文堂新光社. 東京.
- 小野祐幸・工藤和典・大東 宏. 1980. ウンシュウミカンの光合作用および生産構造に関する研究. 第3報. 樹形のちがいが光合成速度に及ぼす影響. 四国農試研報. 35: 41-54.
- 大木 浩・崎山 一. 1995. 無加温施設による12月どり抑制カボチャの栽培法-品種, 播種期, 施肥量, 仕立て方が生育と収量に及ぼす影響-. 千葉農試研報. 36: 47-55.
- 高木輝治. 1939. メロンの葉面積が其の発育器官並に果実に及ぼす影響に就て. 第1報. 園学雑. 10: 198-207.