

## Effect of Plant Type on Received Solar Radiation for Vertical and Horizontal Watermelon Cultivation

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): watermelon, vertical cultivation, internodal length, leaf shape, light reception, leaf area, solar radiation 作成者: 北谷, 恵美, 坂田, 好輝, 沖村, 誠, 曾根, 一純, 木村, 貴志 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24514/00002025">https://doi.org/10.24514/00002025</a>

# スイカの草型が立体栽培および地這い栽培における受光量に及ぼす影響

北谷恵美・坂田好輝・沖村 誠・曾根一純・木村貴志

(2012年10月9日 受理)

## 要 旨

北谷恵美・坂田好輝・沖村 誠・曾根一純・木村貴志 (2013) スイカの草型が立体栽培および地這い栽培における受光量に及ぼす影響。九州沖縄農研報告 60:29-38.

立体栽培適性を有するスイカ品種の草型を提案することを目的に、節間長(長節間, 短節間)と葉形(欠刻葉, 無欠刻葉)の組合せが異なる4品種・系統を供試し、立体栽培および地這い栽培条件下における葉位別積算受光量および個体当たりの総受光量を調査した。葉位別積算受光量に関しては、立体栽培では、節間の長短にかかわらず、上位葉で最大であり、中位葉から下位葉にかけて減少した。その減少幅は短節間区で大きかった。一方、地這い栽培では、中位葉から下位葉にかけても積算受光量は多かった。個体当たり総受光量は、葉数を30枚にそろえた条件下では、立体栽培・地這い栽培ともに、短節間区に比べて、長節間区で多かった。なお、立体栽培に比べ、地這い栽培での個体当たりの総受光量が同等からやや多くなる傾向が認められた。つる長を150cmにそろえた条件下における個体当たり総受光量は、立体・地這い栽培ともに、長節間区に比べて、短節間区で顕著に多かった。なお、立体栽培と地這い栽培を比較した場合、長節間区では地這い栽培の方が、逆に、短節間区では立体栽培が、個体当たりの総受光量が多かった。以上の結果から、葉形に関する明瞭な結論は得られなかったものの、限られた軒高の施設における立体栽培適性を有するスイカ品種が具備すべき特性として、短節間性の有用性が示唆された。

キーワード：スイカ, 立体栽培, 節間長, 葉形, 受光態勢, 葉面積, 受光量。

## I. 緒 言

スイカ (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai) は果実が大型であること、また、つるが長く、茎葉が繁茂することから、一般に地這い栽培されてきた。立体栽培は、冬季温暖で天候に恵まれる高知県において、贈答用等に行われてきたにすぎない(前川, 1986)。しかし、スイカを立体栽培することにより、単位面積当たりの収量の大幅な増加、空洞果発生の減少、着果率向上、さらに、作業姿勢の改善による軽作業化が可能となることから(田尻・西本, 2000; 渡辺ら, 2001b)、スイカの大産地である熊本県においても立体栽培への取り組みが行われ、1997年頃より小玉スイカを中心に「かわいいボンボン」等の名で出荷されるに至った。

しかし、現在の一般品種の節間長は10cm程度とやや広く、つるが長いことから、立体栽培にあたっては、ハウスの構造を考慮した上で、つるを垂直方向に誘引して折り返す、もしくは水平方向に這わせてから垂直方向に誘引するなど栽培や誘引方法の工夫が不

可欠である(写真1左)。もし、節間が短く、つる長の短い短節間性スイカ品種を開発することができれば、立体栽培で必要とされるこれらの煩雑な作業を大幅に軽減し、栽植密度の増加が可能となり、スイカの立体栽培の普及が加速すると期待される。スイカの遺伝資源の中には通常よりつるの短い短節間性の変異を持つ品種が存在し(写真1右)、その短節間性は、*dw-1*, *dw-2*, *dw-3*の3種類の遺伝子に由来することが明らかにされている(MOHR, 1956; LIU and LOY, 1972; HEXUN et al., 1998)。*dw-1*はつるの細胞数が少なく細胞長が短いことによる短節間性であり、節間長が長節間品種の半分程度となる。*dw-2*はつるの細胞数が非常に少ないことによる短節間性であり、節間長は一般品種の5分の1程度と極めて短い。また、*dw-3*は短節間性と雄性不稔を特徴としている。

スイカの立体栽培においては、地這い栽培と同様に、個体当たりの総葉面積や総受光量が大きいほど果実重量は大きくなるとされることから、総葉面積および総受光量の確保が重要である(WATANABE et al., 2001; 渡辺ら, 2001a)。現在、熊本県等での取り組

みは小玉スイカが中心であるが、総葉面積および総受光量を十分に確保する技術が開発、あるいは品種が育成されれば、中玉・大玉スイカ生産の取り組みも増加すると想定される。技術面からはより一層効果的で省力的な誘引法の開発が望まれる。また、品種面からは総葉面積および総受光量を十分に確保できる草型の品種育成が必要となる。

スイカは大きな切れ込みのある葉形（以降、欠刻葉：写真2左）が特徴であるが、スイカ遺伝資源の中には無欠刻葉（写真2右）と呼ばれる変異を持った品

種が存在する（MOHR, 1953）。葉の大きさ（長さ、幅）が等しければ、葉面積は無欠刻葉のほうが大きくなる。欠刻葉ではなく、無欠刻葉の品種を育成することができれば、個体当たりの総葉面積を増大させることが可能となる。しかし、無欠刻葉では日射が下部にまで到達しない恐れもあるため、葉形を変化させるだけで、個体当たりの総受光量が実際に増大するかは明らかではない。

そこで本研究では、受光態勢に着目し、草型（節間長と葉形の組合せ）が異なる4品種・系統を供試し、



長節間品種



短節間品種

写真1 スイカにおける長節間品種および短節間品種（立体栽培区）



欠刻葉



無欠刻葉

写真2 スイカにおける欠刻葉および無欠刻葉

葉位別積算受光量および個体当たりの総受光量に及ぼす草型の影響を明らかにすることで、立体栽培適性を有するスイカ品種の草型を提案したい。

## II. 材料および方法

### 1. 供試材料

草型の影響を明らかにするため、節間長と葉形がそれぞれ異なるスイカ4品種・系統を用いた。普通節間（以降、長節間）・欠刻葉の「富士光 TR」（（株）萩原農場；長節間・欠刻葉区）、長節間・無欠刻葉の「Guliotan」（独立行政法人農業生物資源研究所ジーンバンク JP 番号 132639；長節間・無欠刻葉区）、短節間・欠刻葉の「F<sub>1</sub> Garden Baby」（JP 番号 129927；短節間・欠刻葉区）、さらに「F<sub>1</sub> Garden Baby」と「Guliotan」との交雑後代より選抜した短節間・無欠刻葉 F<sub>3</sub> 系統（短節間・無欠刻葉区）を用いた。なお、本試験で用いた短節間性品種およびその交雑後代より得られた短節間性系統は、その生育特性から *dw-1* に由来する短節間性であると考えられる。

### 2. 栽培概要

2004年7月14日に、らくさくウリ科用（みかど協和（株））を詰めた10.5cmの黒色ポリポットに播種し、ガラス室で育苗した。定植苗の生育の斉一性を高めるため、主枝摘心後に発生した一次側枝（以降、子つる）を伸ばした定植苗を用いた。間口6m、長さ20mのビニールハウスに、10a当たりN-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oそれぞれ12.5kg-12.5kg-12.5kgを施用し、8月4日に定植した。

本試験で供試した長節間と短節間の品種・系統は、その節間長が大きく異なることから、単純な比較はできない。そこで、展開葉数、あるいはつる長を基準として試験を実施した。展開葉数を基準とする30葉摘芯区では子つる葉数が30枚に達した時点で摘芯した。また、つる長を基準とする150cm摘芯区では子つる長150cmに達した時点で摘芯した。

垂直方向に整枝・誘引を行う立体栽培では、畝幅180cm、株間45cmの2条植え（246.9個体・a<sup>-1</sup>）、子つる1本仕立てとした。つるは畝から180cmの高さまで垂直に誘引し、つるが誘引の高さより長い場合はその位置で折り返して下方に誘引した。比較のため、水平方向に整枝・誘引を行う地這い栽培も同時に行った。畝幅250cm、株間45cmの1条植え（88.9個体・a<sup>-1</sup>）、

子つる1本仕立てとした。つるは、一度つる引きを行ってから、畝の逆側まで誘引した。すべての試験区において発生した二次側枝は全て除去し、果実の着果は行わなかった。

各試験区当たり、立体栽培では8～9個体、地這い栽培では4～5個体を栽培した。反復は設けなかった。

### 3. 調査方法

葉位別の積算受光量および個体当たりの総受光量は、積算日射計測フィルム（（株）大成イーアンドエル、オプトリーフ R-2D）を用いる渡辺ら（2001b）の報告を参考に求めた。2004年9月13日～16日に、30葉摘芯処理区および150cm摘芯処理区の調査個体の全ての葉に積算日射計測フィルムを貼り付け、4日間の各葉の葉面の積算受光量（MJ・m<sup>2</sup>）を測定した。受光量の測定後、全葉を採取し、デジタル画像に取り込んで、画像解析ソフトLIA32を用いて、各葉の葉面積（m<sup>2</sup>・leaf<sup>-1</sup>）を算出した。4日間の各葉の積算受光量（MJ・m<sup>2</sup>）と葉面積（m<sup>2</sup>・leaf<sup>-1</sup>）から葉当たりの積算受光量（MJ・leaf<sup>-1</sup>）を算出して全葉分を積分し、さらに測定した4日間で除し、個体1日当たりの総受光量（MJ・plant<sup>-1</sup>・day<sup>-1</sup>）を推定した。

## III. 結果および考察

### 1. 葉位別積算受光量

#### 1) 30葉摘芯・立体栽培区

2つの長節間区（長節間・欠刻葉区、長節間・無欠刻葉区）ともに、25葉位辺りにおいて積算受光量が最も多かった（第1図）。これは、それぞれのつる長が224cm、237cmであり（第1表）、25葉辺りが180cmの誘引位置となり、そこで折り返し下方に誘引したためであった。中位葉から下位葉の積算受光量は、2つの長節間区ともに、180cm前後の葉よりやや少なく、7～8割程度であった。スイカの立体栽培において、中・下位葉の積算受光量の低下が認められることを、渡辺ら（2001a）も報告している。

2つの短節間区（短節間・欠刻葉区、短節間・無欠刻葉区）ともに、最上位の数葉の積算受光量が最も多かった（第1図）。つるを折り返した長節間区とは異なり、これらの短節間区をつる長は68cm、86cmと折り返し高さ180cmに達していないためであった。また、

最上位の数葉の積算受光量は、立体栽培・長節間区の上位葉とほぼ同程度であった。上位葉から節位が下がるにつれて葉位別の積算受光量は大きく減少し、中・下位葉では最上位葉の半分かそれ以下の積算受光量となった。短節間区では節間が短すぎるため、直上の葉が日射をより多く遮っていると推定され、特に中位葉において、隣接する株の葉と重なる位置にある葉は、重ならない位置にある葉より葉位別積算受光量が大きく減少する傾向が認められた。

一般に、葉形の違いは群落内の光線透過率に大きく影響を及ぼす。しかし、今回の立体栽培時の結果では、長節間区、短節間区とも、欠刻葉区と無欠刻葉区における葉位別の積算受光量の違いは明瞭ではなかった。スイカの立体栽培において、葉位別積算受光量に及ぼす葉形の影響は小さい可能性も示唆された。ただし、短節間の無欠刻葉区において、隣接する株の葉と重なる位置にある中位葉の落ち込みが欠刻葉区よりも大きい傾向が認められたことから、今後より詳細な検討が必要と思われる。

それぞれの草型における葉位別積算受光量の平均値は、立体栽培においては、長節間・無欠刻葉区 $\geq$ 長節間・欠刻葉区 $>$ 短節間・欠刻葉区 $=$ 短節間・無欠刻葉区の順となり、長節間区において日射を受けやすいことが示された。

## 2) 30葉摘心・地這い栽培区

葉位別積算受光量は、節間長や葉形の違いに関わらず、上位葉に比べ中・下位葉でやや多い傾向が認

められた(第1図)。地這い栽培において、積算受光量が中・下位葉においてやや多くなる同様の結果は、WATANABE et al. (2001) も得ている。上位葉では葉が大きくなる傾向があるため、相互遮蔽が生じている状態であったと推定された。今回の試験において、地這い栽培における葉位別の積算受光量は、立体栽培に比べて、すべての区で個葉間のばらつきが大きく、隣接した葉でも著しい違いが見られた。これは、地這い栽培では調査個体数が4~5株と少なかったことが影響していると想定される。

それぞれの草型における葉位別積算受光量の平均値は、地這い栽培においては、長節間・無欠刻葉区 $>$ 長節間・欠刻葉区 $>$ 短節間・欠刻葉区 $>$ 短節間・無欠刻葉区の順となり、短節間区では相互遮蔽の程度が大きいことが示唆された。なお、同一草型であれば、地這い栽培における各葉の積算受光量は、立体栽培に比べ多かった。

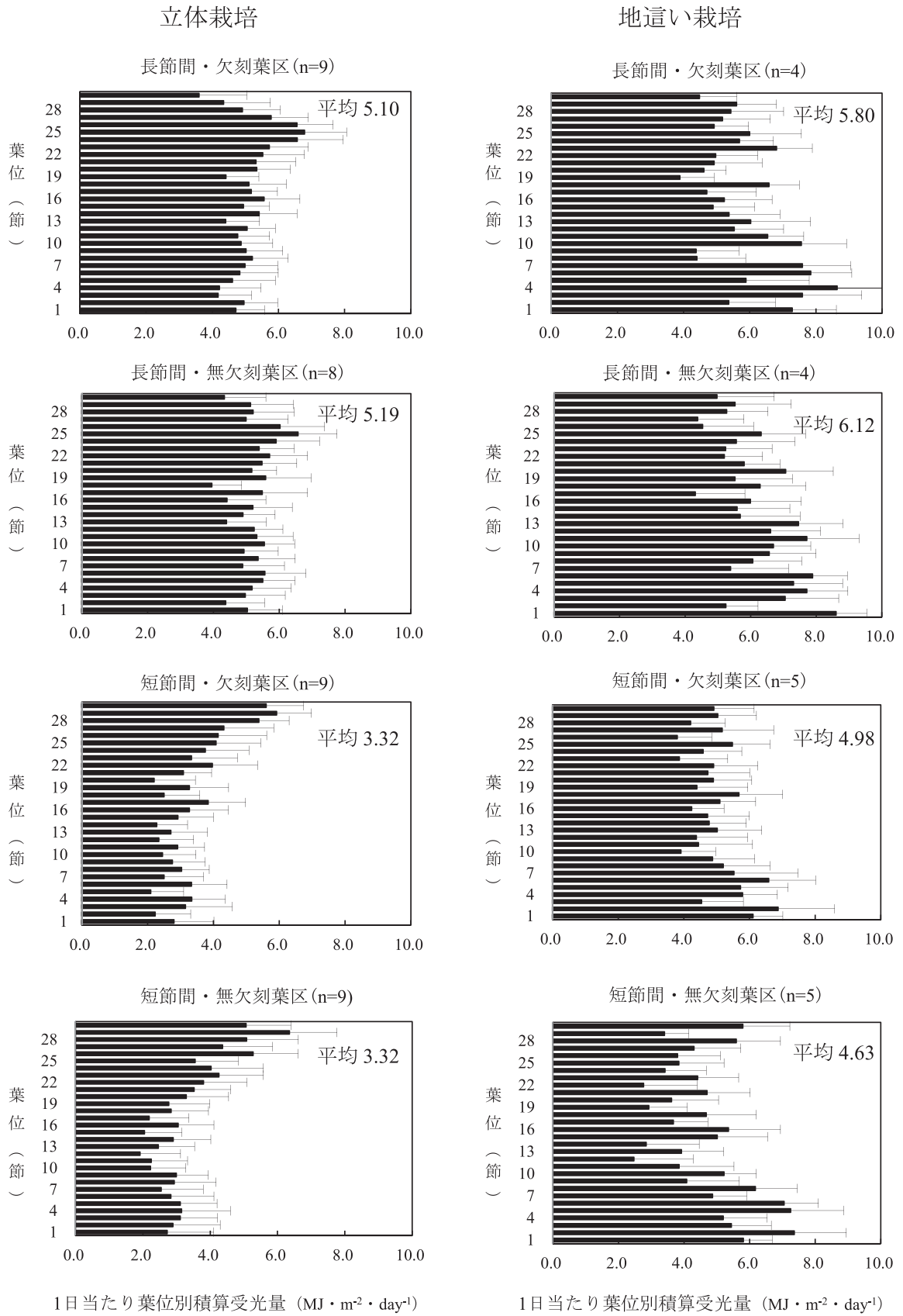
## 3) 150cm摘心・立体栽培区

2つの長節間区(長節間・欠刻葉区、長節間・無欠刻葉区)では、積算受光量は最上位葉で最も多く(第2図)、葉位が下がると減少する傾向が見られたが、150cm摘心区の葉数平均がそれぞれ14.2枚、15.9枚と少なく(第2表)、上位葉による相互遮蔽が少なかったことから、下位葉でも多い積算受光量を示す葉が見られた。2つの短節間区(短節間・欠刻葉区、短節間・無欠刻葉区)では、葉数平均がそれぞれ38.0枚、41.0枚と30葉摘心区より多いが、上位葉の積算受光

第1表 30葉摘心条件下における、草型の異なる品種・系統のつる長、葉面積および個体1日当たりの総受光量

栽培	項目	長節間		短節間	
		欠刻葉	無欠刻葉	欠刻葉	無欠刻葉
	つる長 (cm)	224 $\pm$ 4	237 $\pm$ 4	68 $\pm$ 3	86 $\pm$ 3
立体栽培	個体当たりの総葉面積 (cm <sup>2</sup> )	5334 $\pm$ 28	6026 $\pm$ 22	7358 $\pm$ 22	7445 $\pm$ 31
	1葉当たり葉面積 (cm <sup>2</sup> · leaf <sup>-1</sup> )	178 $\pm$ 4	201 $\pm$ 4	245 $\pm$ 4	248 $\pm$ 6
	個体1日当たり総受光量 (MJ · plant <sup>-1</sup> · day <sup>-1</sup> )	2.8 $\pm$ 0.6	3.2 $\pm$ 0.6	2.3 $\pm$ 0.7	2.5 $\pm$ 0.7
	つる長 (cm)	242 $\pm$ 2	218 $\pm$ 7	89 $\pm$ 3	95 $\pm$ 3
地這い栽培	個体当たりの総葉面積 (cm <sup>2</sup> )	5236 $\pm$ 16	5337 $\pm$ 18	5284 $\pm$ 26	6041 $\pm$ 35
	1葉当たり葉面積 (cm <sup>2</sup> · leaf <sup>-1</sup> )	175 $\pm$ 3	178 $\pm$ 4	176 $\pm$ 5	201 $\pm$ 6
	個体1日当たり総受光量 (MJ · plant <sup>-1</sup> · day <sup>-1</sup> )	3.2 $\pm$ 0.4	3.2 $\pm$ 0.5	2.7 $\pm$ 0.7	2.6 $\pm$ 0.9

数値は平均値 $\pm$ 標準誤差



第1図 30葉摘芯条件下における、草型の異なる品種・系統の1日当たりの葉位別積算受光量  
誤差線は標準誤差

量が多く、中・下位葉では半分かそれ以下の積算受光量となる30葉摘芯区と同様の傾向を示した。

#### 4) 150cm摘芯・地這い栽培区

30葉摘芯区と同様に、すべての区において葉位別積算受光量は個葉間のばらつきが大きかった。2つの長節間区(長節間・欠刻葉区, 長節間・無欠刻葉区)では、葉数が少なく上位葉でも多い積算受光量を示す葉が見られた。一方、葉数が多い2つの短節間区(短節間・欠刻葉区, 短節間・無欠刻葉区)では中・下位葉において積算受光量が多くなる30葉摘芯区と同様の傾向を示した。

## 2. 個体当たりの総葉面積および総受光量

### 1) 30葉摘芯・立体栽培区

個体当たりの総葉面積は、長節間区に比べて、短節間区では2割以上広がった(第1表)。また、葉形に関しては、長節間区において、欠刻葉区に比べて無欠刻葉区が1割以上広がった。一方、短節間区では葉形の影響は認められなかった。これは今回供試した品種・系統の1葉当たりの葉面積が、それぞれ、長節間・欠刻葉区 178cm<sup>2</sup>, 長節間・無欠刻葉区 201cm<sup>2</sup>, 短節間・欠刻葉区 245cm<sup>2</sup>, 短節間・無欠刻葉区 248cm<sup>2</sup>と異なっていたことを反映したものであった。遺伝的背景を近づけ、葉の大きさ(葉幅, 葉長)を揃えることができれば、本研究で意図した葉形の影響をより明らかにすることができたと思われる。

個体1日当たりの総受光量は、長節間・欠刻葉区 2.8 MJ, 長節間・無欠刻葉区 3.2 MJ, 短節間・欠刻葉区 2.3 MJ, 短節間・無欠刻葉区 2.5 MJであり、同一葉数・

立体栽培条件では、短節間区より長節間区が、また、欠刻葉区より無欠刻葉区が多くなった。

### 2) 30葉摘芯・地這い栽培区

個体当たりの総葉面積は、短節間・無欠刻葉区において1割以上、他の3区に比べて広がった(第1表)。これは、短節間・無欠刻葉区における1葉当たりの葉面積の広さを反映したものであった。

個体1日当たりの総受光量は、長節間・欠刻葉区 3.2 MJ, 長節間・無欠刻葉区 3.2 MJ, 短節間・欠刻葉区 2.7 MJ, 短節間・無欠刻葉区 2.6 MJであった。個体当たりの総受光量は、立体栽培同様に、短節間区より長節間区において多かった。しかし、欠刻葉区と無欠刻葉区の差はほとんど認められなかった。なお、同一葉数条件において、地這い栽培の個体当たり総受光量は立体栽培と比べて同等からやや多くなる傾向があり、少なくとも本試験で設定した栽植密度条件下では、地這い栽培の方が日射を確保し易いことが示唆された。

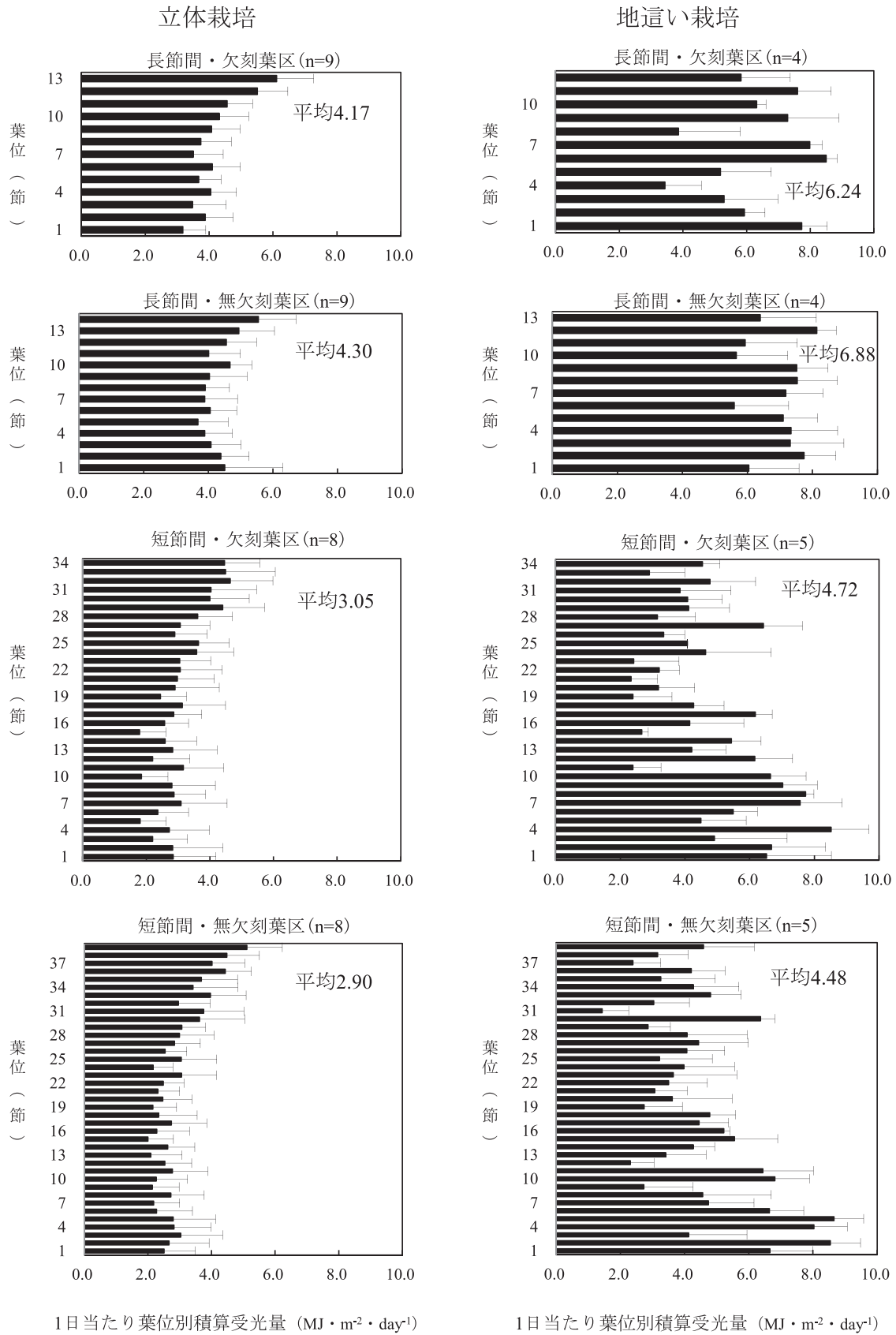
### 3) 150cm摘芯・立体栽培区

個体当たりの総葉面積は、長節間・欠刻葉区 3089cm<sup>2</sup>, 長節間・無欠刻葉区 3174cm<sup>2</sup>であるのに対し、短節間・欠刻葉区 11287cm<sup>2</sup>, 短節間・無欠刻葉区 12273cm<sup>2</sup>であり、短節間区は長節間区に比べて3.6倍以上と著しく広がった(第2表)。これは、短節間区では、欠刻葉区, 無欠刻葉区ともに、長節間区よりも葉数がそれぞれ2.5倍以上と多く、また1葉当たりの葉面積も3割以上広がったためであった。短節間区における1葉当たりの葉面積増大は、12月定植で実施した同様の栽培時にも認められており(未発表データ)、その要因として、短節間品種・系統を立体栽培

第2表 つる長150cm摘芯条件下における、草型の異なる品種・系統の葉数, 葉面積および個体1日当たりの総受光量

項目	長節間		短節間	
	欠刻葉	無欠刻葉	欠刻葉	無欠刻葉
葉数(no.)	14.2±1.1	15.9±1.3	38.0±1.9	41.0±1.4
立体栽培	個体当たりの総葉面積 (cm <sup>2</sup> )			
	3089±17	3174±16	11287±44	12273±52
	1葉当たり葉面積 (cm <sup>2</sup> · leaf <sup>-1</sup> )			
	218±4	200±5	297±6	299±6
個体1日当たり総受光量 (MJ · plant <sup>-1</sup> · day <sup>-1</sup> )				
	1.4±0.4	1.5±0.4	3.7±0.8	3.8±0.9
地這い栽培	葉数(no.)			
	14.3±1.2	15.5±1.4	36.5±1.4	39.7±1.0
	個体当たりの総葉面積 (cm <sup>2</sup> )			
	2954±22	2995±9	6370±27	7289±35
1葉当たり葉面積 (cm <sup>2</sup> · leaf <sup>-1</sup> )				
	207±6	193±5	175±6	184±6
個体1日当たり総受光量 (MJ · plant <sup>-1</sup> · day <sup>-1</sup> )				
	1.9±0.6	2.0±0.5	3.0±0.7	3.1±0.8

数値は平均値±標準誤差



第2図 つる長150cm摘芯条件下における、草型の異なる品種・系統の1日当たりの葉位別積算受光量  
誤差線は標準誤差



した場合、生育中盤から草勢が強くなり、中・上位葉の葉面積が顕著に広がったことによると考えられた。

個体1日当たりの総受光量は、長節間・欠刻葉区 1.4 MJ, 長節間・無欠刻葉区 1.5 MJ, 短節間・欠刻葉区 3.7 MJ, 短節間・無欠刻葉区 3.8 MJ であった。短節間区は長節間区に比べ、個体当たりの総受光量が 2.5 倍以上であり、同一つる長・立体栽培条件では、長節間区に比べ、短節間区における個体当たりの総受光量は顕著に多いことが明らかになった。また、短節間区と長節間区のいずれの場合でも、欠刻葉区と無欠刻葉区の個体当たりの総受光量にはほとんど差が認められなかった。

#### 4) 150cm摘芯・地這い栽培区

個体当たりの総葉面積は、長節間・欠刻葉区 2954 cm<sup>2</sup>, 長節間・無欠刻葉区 2995 cm<sup>2</sup>, 短節間・欠刻葉区 6370 cm<sup>2</sup>, 短節間・無欠刻葉区 7289 cm<sup>2</sup> であり、短節間区は長節間区に比べて 2.1 倍以上広がった(第2表)。これは、長節間区に比べ、短節間区では1葉当たりの葉面積がやや小さいにも関わらず、葉数に関しては、短節間区では、欠刻葉区、無欠刻葉区ともに、長節間区に比べて 2.5 倍と多かったためであった。

個体1日当たりの総受光量は、長節間・欠刻葉区 1.9 MJ, 長節間・無欠刻葉区 2.0 MJ, 短節間・欠刻葉区 3.0 MJ, 短節間・無欠刻葉区 3.1 MJ で、短節間区は長節間区に比べ、1.5 倍以上であった。同一つる長・地這い栽培条件では、長節間区に比べ、短節間区における個体当たりの総受光量は明らかに多かった。また、短節間区と長節間区のいずれの場合でも、欠刻葉区と無欠刻葉区の個体当たりの総受光量は、ほとんど差が認められなかった。なお、同一つる長条件において、立体栽培と地這い栽培を比較した場合、長節間区では地這い栽培の方が、逆に、短節間区では立体栽培が、個体当たりの総受光量が多く、誘引・栽培法によってそれぞれ適する草型が異なることが示唆された。

### 3. 草型別の誘引・栽培方法

本研究において、草型(節間長と葉形の組合せ)が異なる4品種・系統を供試し、葉位別積算受光量、個体当たりの総葉面積および総受光量に及ぼす草型の影響を一定程度明らかにすることができ、それをもとに草型に即した誘引、栽培方法を考察することが可能になった。節間の長い一般品種における慣行の地這い栽培は、受光態勢から判断して理にかなった誘

引方法であることが再確認された。一方、短節間系統の地這い栽培では、葉の相互遮蔽により受光態勢は良好ではないが、短いつる長でも葉数・葉面積を確保することが可能であることから、畝間を狭くした密植が可能であり、単位面積当たりの収量増加はある程度は見込めるものと推定された。

立体栽培のスイカでは果実肥大期の光合成生産物のほとんどが果実に分配され(渡辺, 2004), また、個体当たりの葉面積や受光量は果実重に影響することが報告されている(WATANABE et al., 2003)。従って、果実を着果させた場合、着果節より上位葉の展開や葉面積に影響することも考えられるが、スイカの一般的な着果節位である20節前後に着果させるのであれば、個体当たり葉面積は受粉20日後で既に収穫時の葉面積に達するとされており(渡辺ら, 2003), 個体当たり総受光量については本試験で行った30葉摘芯区と同様の結果が得られると想定される。しかしながら、WATANABE et al. (2003) の結果からの推定では、5kg以上の果実を得るためには個体1日当たりの総受光量として3.7 MJ程度は必要である。今回の立体栽培の結果では、30葉摘芯区で個体当たり総受光量が最も多かった長節間・無欠刻葉区の3.2 MJにおいても達成できておらず、5kg以上の大果で良品のスイカを得るためには、2本仕立てにするなど葉数確保のための誘引方法の改良が必要ということになる。また、葉数の展開速度は長節間区でも短節間区でもほぼ変わらないことから(北谷ら, 2006), 受光量を十分に確保できる態勢作りに要する期間、収穫までの期間は長節間区よりやや長くなることも想定される。

立体栽培では、個体当たりの総受光量の確保が重要であるため、長節間の中玉・大玉品種では、水平方向への誘引と組み合わせる、あるいは誘引高さを十分に確保可能な高軒高施設を用いる等の誘引方法・栽培方法の工夫が不可欠である。他方、節間が短ければ、一定高さ当たりの葉数、葉面積が飛躍的に増大し、個体当たりの受光量の確保が可能となることが示され、立体栽培適性品種が具備すべき特性として、短節間性の有用性が示唆された。一般に、立体栽培は地這い栽培に比べて栽植本数を多くし、単位面積当たりの収量を大幅に増加させることが可能であることから、施設を有効に利用する栽培方法であると言える。そのような立体栽培において、短節間性を有する品種を栽培することは、さらに施設の有効利用になる。ま

た、本試験で用いた短節間品種・系統を立体栽培すると、生育中盤から草勢が強くなり、1葉当たりの葉面積が広がる傾向が複数の作型で観察された。一方、地這い栽培をした場合や長節間品種の立体栽培では同様の傾向は認められていない。立体栽培で草勢が強くなり葉面積が広がるのは、本試験で用いた品種・系統の特性であるかもしれないが、短節間性に加えそうした特性を有していれば、立体栽培に非常に適した品種になると考えられる。

欠刻葉あるいは無欠刻葉という葉形が受光態勢に及ぼす影響に関しては、節間長の違いほどの大きな差異は、今回の研究では認められなかった。葉形についての結論を得るためには、遺伝的背景を近づけ、また個体数を大幅に増やした試験の実施が必要であろう。

### 引用文献

- 1) HEXUN H., X. ZHANG, Z. WEI, Q. LI, and X. LI. (1998) Inheritance of male-sterility and dwarfism in watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. and Nakai]. *Scientia Horticulturae* **74** : 175 - 181.
- 2) 北谷恵美・沖村誠・曾根一純 (2006) スイカの短節間系統の生育特性. 園学雑 **75 別 2** : 519.
- 3) LIU P. B. W. and J. B. LOY (1972) Inheritance and morphology of two dwarf mutants in watermelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **97** : 745 - 748.
- 4) 前川穎司 (1986) 高知県 シャルマン・田端の立ち栽培. p86-99. 農耕と園芸編集部. スイカ 生理と栽培技術. 誠文堂新光社, 東京.
- 5) MOHR, H.C. (1953) A mutant leaf form in watermelon. *Proc. Assn. Southern Agr. Workers* **50** : 129 - 130.
- 6) MOHR, H.C. (1956) Mode of inheritance of the bushy growth characteristics in watermelon. *Proc. Assn. Southern Agr. Workers* **53** : 174.
- 7) 田尻一裕・西本太 (2000) 促成作型におけるスイカの立体栽培特性. 九農研 **62** : 189.
- 8) WATANABE S., Y. NAKANO and K. OKANO (2001) Comparison of light interception and field photosynthesis between vertically and horizontally trained watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai] plants. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* **70** : 669 - 674.
- 9) 渡辺慎一・中野有加・岡野邦夫 (2001a) 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. 園学雑 **70** : 725 - 732.
- 10) 渡辺慎一・中野有加・岡野邦夫 (2001b) 積算日射計測フィルムを用いた果菜類の個葉受光量の簡易測定. 生物環境調節 **39** : 121 - 125.
- 11) WATANABE S., Y. NAKANO and K. OKANO. (2003) Effect of planting density on fruit size, light-interception and photosynthetic activity of vertically trained watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai] plants. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* **72** : 497 - 503.
- 12) 渡辺慎一・中野有加・岡野邦夫 (2003) 着果節位が立体栽培スイカの総葉面積と果実重に及ぼす影響. 園学研 **2** : 35 - 38.
- 13) 渡辺慎一 (2004) 2本仕立て1果どり立体栽培スイカの果実肥大期における根への<sup>13</sup>C-光合成産物の分配. 根の研究 **13 (2)** : 45 - 49.

## Effect of Plant Type on Received Solar Radiation for Vertical and Horizontal Watermelon Cultivation

Emi Kitadani, Yoshiteru Sakata, Makoto Okimura, Kazuyoshi Sone and Takashi Kimura

### Summary

We investigated the solar radiation on individual leaves and the total solar radiation received per plant for four varieties having differing combinations of internodal length and leaf shape for both vertical and horizontal cultivation in order to determine a watermelon type suitable for vertical cultivation. For the same vine length of 150cm, the long-internode plants received more solar radiation per plant in horizontal cultivation than in vertical cultivation, while the short-internode plants received more solar radiation per plant in vertical cultivation. In conclusion, watermelons for vertical cultivation should have short internodes. However, we could not obtain a clear conclusion regarding the leaf shapes.

**Key words** : watermelon, vertical cultivation, internodal length, leaf shape, light reception, leaf area, solar radiation.