

# ハウスキュウリの同化作用に関する基礎的研究<sup>\*1</sup>

加藤 徹・安岡 謙 —<sup>\*2</sup>

(農学部そ菜園芸学研究室)

## Fundamental studies on the apparent photosynthesis for cucumber plants grown under vinyl films

by

Toru KATO and Ken-ichi YASUOKA

(Laboratory of Vegetable Crops Science, Faculty of Agriculture)

Apparent photosynthesis for cucumber plants was investigated to establish the rational cultivation under vinyl films as related to environmental factor.

Apparent assimilation was measured with leaf punch method on sunny leaves of cucumber plants grown in sand culture.

1. The diurnal pattern of photosynthesis showed a midday slump. And 60—70 per cent of apparent photosynthesis was carried out in the morning and then 30—40 per cent in the afternoon.

2. Change in apparent photosynthesis during the day was affected by soil moisture stress, getting behind the clouds and under the shade of leaves.

3. The commencement of photosynthesis with the advent of light needed an inductive period until the achievement of full photosynthetic rates. It proved that the rising sun is very necessary to grow and development in cucumber plants under films.

4. A long spell of cloudy and rainy weather induced not only a gradual decline of photosynthesis; but also resulted in lowering net assimilation in subsequent fine day. On that day foliage application of water in early morning is recommendable to obtain a full photosynthesis.

5. The saturation intensity showed about 40—50 kiloluxs and the compensation point about one kiloluxs.

6. Apparent photosynthesis for cucumber plants under films is closely correlated with light intensity, showing the highest value in the southern part, the middle in the central one and the lowest in the northern one. Consequently, we have to pay an attention to light up especially in the northern part of house.

7. The more the soil water content, the higher the photosynthesis.

8. Either nitrogen, phosphorous or potassium deficiency lowered the assimilation remarkably. Among them nitrogen is the severest, followed by phosphorous, and potassium in the descending order.

Both Nitrogen and phosphorous are directly related to fruit setting and development except for photosynthesis comparing with potassium.

The relations between nitrogen concentration and apparent photosynthesis are affected by light intensity. The lower the light intensity, the more the favorable photosynthesis at lower concentration of nitrogen. On the contrary, under the high light intensity photosynthesis is activated at a comparatively high concentration of nitrogen, but the more high concentration depress the photosynthesis.

In the case of phosphorous the similar or little high concentration to nitrogen is favorable for photosynthesis and fruit development. On the other hand, potassium is the best at a concentration of more or less lower nitrogen concentration.

9. The higher the salt concentration, the more the water absorption is decreased with low photosynthesis.

10. Cucumber plants grafted on squash stock absorb water well with high assimilation, comparing with plants on cucumber stock and ungrafted ones.

11. Varietal differences on photosynthesis are found. Among them Shikoh No. 9, Hatsuharu No. 1 and Kurume H type show high photosynthesis, and Sagami Hanjiro and Kaga Fushinari low under films.

\* 1 昭和42年園芸学会秋季大会にて発表

\* 2 現高知県農業改良普及所

## I. ま え が き

葉の大小、機能ならびに葉数などによって果実生産が著しく影響をうけることはよく知られている。<sup>(5)(6)</sup> とくに低温・低日照下のハウス栽培ではいかにして同化量を高め、生産を高めるかに注意が払われているといっても過言ではないと思う。

したがってハウスの照度については数多くの報告<sup>(3,4,20,21)</sup> がなされているが、ハウス内の作物がどのような同化作用を営んでいるかについてはほとんど報告がないようである。

そこでみかけの同化量をリーフ・パンチ法で測定し、ハウスキュウリの同化作用についてハウス栽培に関連ある要因を対比しながら検討を加えたのでご報告したいと思う。

## II. 材 料 な ら び に 方 法

キュウリは主として促成落合および久留米H型品種を供試し、他に試交九号、相模半白、長日落合二号、初春一号、加賀節成、四葉などを比較のために使用した。

またキュウリは五千分の一のワグナー・ポットを使用した砂耕法によって育成し、生育初期は日に1～2回、中後期には4～5回砂耕液を循環した。

砂耕液の組成は他にのべない限り、チッソ 240 ppm (硝酸石灰)、リン酸 150 ppm (過リン酸石灰)、カリ 120 ppm (硫酸加里)、カルシウム (塩化石灰)、マグネシウム (硫酸マグネシウム)、微量要素 (鉄はキレート鉄を使用) からなっている。

みかけの同化量はリーフ・パンチを使用し、打抜法によって一定時間内の100平方cm当りの乾物重の増加をもって示した。

## III. 結 果 お よ び 考 察

### A. 同化作用の日変化

#### (1) 同化作用の日変化の様相

(a) 春キュウリの場合 促成落合キュウリを3月20日に砂にまき、発芽後ポットに移植、5月6日より砂耕を開始し、5月29日の晴天の朝6時より夕方6時までの間、2時間おきに同化量を測定した。

一部の株は砂耕開始時より寒冷紗で遮光した。正午における明るさは普通日照区が10万ルクスであるに対し、遮光区では2万ルクスであった。

その結果は第1図のとおりで、日照の強さにかかわらず、日の出とともに同化が始まり、10時から12時の間に最高に達し、12時から午後2時の間に一時低下してから、また増加し、4時以後次第に減少した。<sup>(2)</sup>

1日の同化量の60～70パーセントが午前中に行なわれ、30～40パーセントが午後に行なわれている。

12時から2時の間の一時低下については一般にいわれているような葉内炭水化物の蓄積による同化機能の低下によるもの<sup>(8)</sup>か、あるいは葉周囲の炭酸ガス不足によるもの<sup>(7)</sup>か明らかでない。

(b) 抑制キュウリの場合 前実験と同様にして久留米H型品種を10月5日にまき、10月20日より砂耕処理を行ない、12月4日に同化作用の日変化を調査した。

第2図にみられるように冬期の同化量も第1図と同じ傾向である。しかしながら低温低日照時であるため、第1図にくらべて早期の同化量ならびに夕方の同化量が著しく少なくなっていた。

冬期の場合夕方は同化量も少ないので保温を重点に考えて、4時以後はコモかけ、あるいはカー

テンをかける方がよいように思われる。

(2) 日変化に及ぼす水分不足および日かげの影響

葉にあたる光の強さは雲によってあるいは隣の葉によってたえず変化している。一方土壌も地温の上昇とともに乾燥してくることが多い。

このような環境の変化は同化量の日変化にも変化を与えているであろうと考えられるので、その影響を調査した。

方法は(1)に準じ、砂耕中の株を供試した。すなわち、水分不足には午後より液の循環をせずにそのままにして、次第に乾燥するようにし、また日かげ区は雲の多い、とくに10時から12時までの間に厚い雲が空を覆うて日照が弱くなった7月22日に同化量を測定した。

その結果は第3図のとおりで、土壌水分が不足すると、急激に同化が弱まるし、日照が弱まると、著しく同化が低下することがみられた(18,19)。

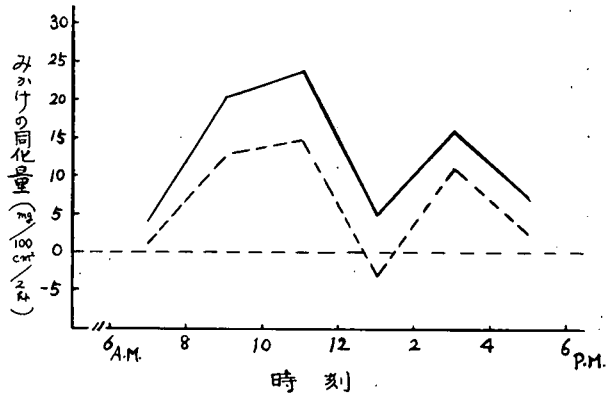
したがって同化作用を最高に發揮させるには土壌水分によくきをつけることが大切であろう。

(3) 葉位と日変化との関係 葉位によって葉が重なり合って日かげになることが多い。

そこで(1)の実験に供試した株の葉を上、中、下位葉に分けて、同化量の日変化を調査した。

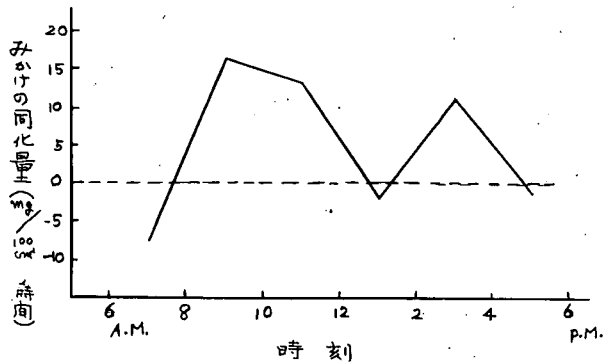
第4図にみられるとおり、上位葉は一日中陽にあたって同化作用が活発であるのに対し、下位葉は同化量も少ないし、日かげになることも多い。一方中位葉は午前中同化量が多いが午後は顕著に低下している。

したがって同化作用は葉位によって、あるいは葉のエージによって異なっており、(6,13,15) 成熟葉が最高の

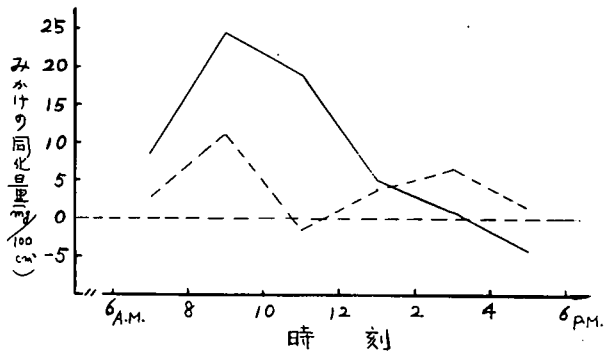


— 日照下 (100 K. Lux)  
- - - 遮光下 (20 K. Lux)

第1図 同化量の日変化

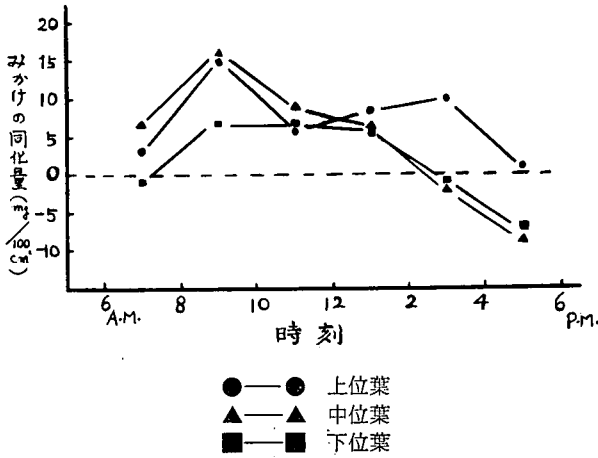


第2図 冬期のキュウリの同化量の日変化

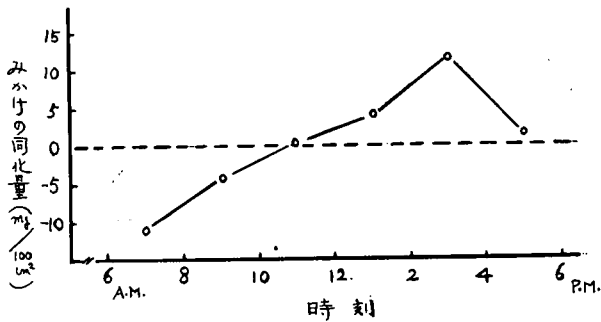


— 午後水分不足 (試交9号供試, 8月10日測定)  
- - - 昼間日かげ (落合供試, 7月22日測定)

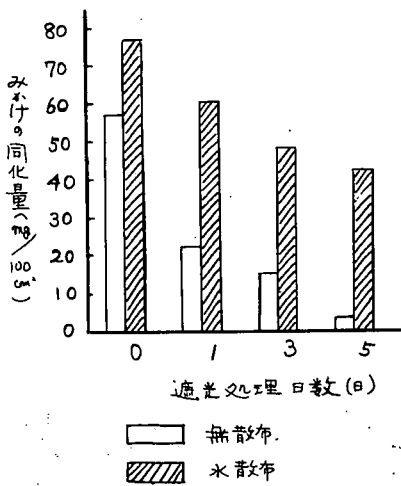
第3図 同化量の日変化におよぼす水分不足、日かげの影響



第4図 葉位と同化作用との関係



第5図 曇雨天後の晴天日における同化作用について



第6図 遮光後の晴天日の同化作用におよぼす水散布の影響

同化作用を営み、それよりも若くても、老化しても同化作用は低下しているものと考えられる。一方下位葉になるにつれて葉が互に遮光しあって同化量が少なくなっている。

(4) 曇雨天後の晴天日における同化作用について

曇雨天が続いた翌日の同化量の日変化について、(1)の株を供試して調査した。

第5図の結果では午前中は同化量がマイナスで、午後に入って、わずかの同化量の蓄積がみられた。

曇雨は蒸散が少なく、水分の吸収も低下しているのに対し、晴天日は蒸散が著しく水分の吸収も多いのであるが、曇雨天後の晴天日には蒸散がはげしいのに、水分吸収が伴わず、同化作用が低下しているものと考えられる。

(5) 水散布と同化作用との関係

第5図のように曇天後の晴天日には水不足で同化作用が低下していると考えられるので、寒冷紗で1, 3, 5日と遮光して曇雨天を作り、その翌日に寒冷紗を除いて直射日光に曝し、一部は朝葉にかん水して一日当りの同化量を測定した。株は3月20日まきの落合で、5月29日に測定した。

その結果、遮光処理日数が長くなるにつれて著しく同化量が少なくなっているが、朝かん水した区では著しく同化作用が活発化して、同化量が増加している。<sup>(14)</sup>

以上のように同化に必要な水の供給に対し、注意を払う必要がある。

とくに曇雨天が続くと病害がでやすいので、晴天日になった日にはかん水を兼ねて朝早く消毒をすることが大切であろう。

(6) 同化作用におよぼす前歴の影響

第1～第3図にみられるとおり、朝日が照らされても急激に同化量が高まるわけではなく、時の経過とともに同化作用が活発化しているし、逆に夕方の4～6時には同化作用がほとんどみられないほど低下している。

これらの現象を理解するために3月20日まき砂耕の落合キュウリを供試し、5月28日に一部は暗室に、他は寒冷紗で遮光して29日12時まで置き、12時から直射光線に両区とも曝し、同化量の日変化を調査した。

その結果は第7図にみられるとおり、遮光区は著しく同化作用が活発化し、同化量は急激に増加して後あと減少している。一方暗室処理区では日光に曝されても最初の2時間は同化量が少なく、次の2時間で著しく増加している。しかし夕方の4～6時にはやはり同化量が減少している。

以上の結果は同化作用が活発するためにはある程度の期間が必要であることを示している。したがって朝日はなるべく早くから光にあてることが大切である。

しかし遮光区と暗室区とを比較すると同化量の最高は暗室区の方が遮光区より高いことからみて、葉中の含糖量と光に対する感受性とは密接な関係があり、暗室において糖を減少せしめた区の方が、光に対して感受性が高く、同化量が多くなっている。<sup>(1,9,18)</sup>

つぎに夕方4～6時になると同化量の蓄積はほとんどみとめられない。葉の含糖量が高まって同化作用が低下するのか、あるいは、蒸散作用の低下に伴って葉内水分の低下がおり、同化作用も低下するのか明らかでない。

#### B. 同化量に関係している外的要因

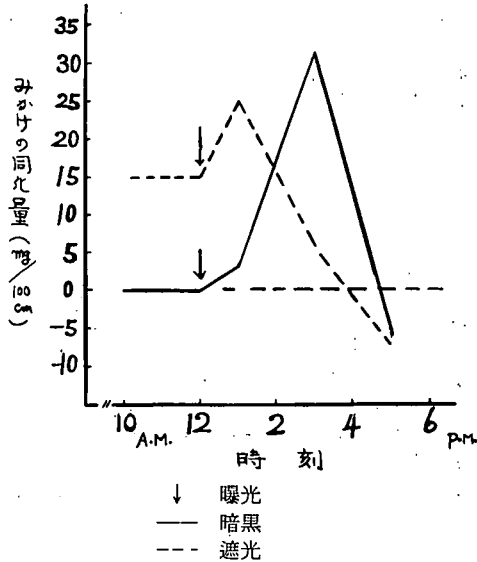
##### (1) 日照の強さ

##### (a) 光飽和点について

3月20日まき落合キュウリを正午において照度が40～60キロルクス、30～50キロルクス、10～20キロルクスおよび葉かげの1キロルクスになっている葉を選び、7月18日から7月20日までの3日間同化量(午前8時から午後4時までのみかけの同化量)を3回測定し、平均値をとった結果は第1表(a)である。

また7月4日まき試交九号を硝酸石灰をチッソ源とするNO<sub>3</sub>-N区と硝酸石灰、尿素および硫酸でNH<sub>4</sub>-NとNO<sub>3</sub>-Nの比が6対4に調整したNH<sub>4</sub>-N区に分けて砂耕し、7月25日に黒および白寒冷紗で遮光して60キロルクス、20キロルクス、13キロルクス、8キロルクスおよび4キロルクスに作りわけし、7月29日から8月1日までの3日間3回みかけの同化量を測定して第1表(b)がえられた。

落合と試交九号の葉でのみかけの同化量はほぼ各照度で同じ位で、照度が低下するにつれて同化量は減少している。



第7図 同化量の日変化におよぼす前歴の影響について

第1表 キュウリ葉の同化作用におよぼす光度の影響

(a) 自然条件下の光度

測定 \ 光度	1 K. Lux *1	10~20 K. Lux	30~50 K. Lux	40~60 K. Lux
I	7.0	23.5	44.5	49.0
II	4.5	23.5	—	—

\* 落合節成, 7月18日~20日に測定

\*1 葉陰下の下葉

(b) 遮光処理による光度

砂耕処理 \ 光度	4 K. Lux	8 K. Lux	13 K. Lux	20 K. Lux	60 K. Lux
NO <sub>3</sub> -N <sup>(1)</sup>	9.0	15.3	18.1	25.5	43.3
NH <sub>4</sub> -N <sup>(2)</sup>	6.3	16.6	19.1	24.5	43.7

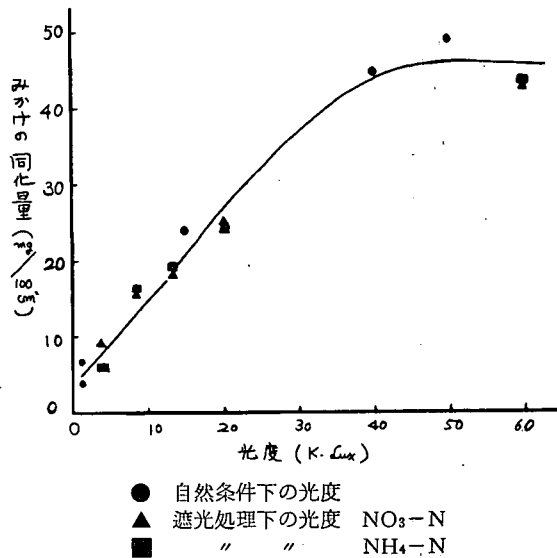
\* NO<sub>3</sub>-N<sup>(1)</sup> 硝酸石灰

\* 品種 試交9号, 7月4日まき 7月25日遮光

NH<sub>4</sub>-N<sup>(2)</sup> NH<sub>4</sub>:NO<sub>3</sub> = 6:4

硝酸石灰・尿素・硫酸で調整

\* 光度の減少は黒および白寒冷紗を一枚あるいは重ねて処理

\* 同化量 3回平均 100 cm<sup>2</sup> 当り mg (7月29~8月1日)

第8図 キュウリの光飽和点について

第1表を图示してみると第8図のとおりで、キュウリの光飽和点が40~50キロルクスであることが暗示される。

(b) 補償点について 7月3日まき長日落合キュウリを8月5日に100および150ワット、タングステンランプの下におき、葉面上の明るさが東芝照度計五号で第9図の明るさになるように調節し、6日、7日の両日同化量を測定した。その結果、1,000ルクスの明るさが補償点で、これ以上の明るさでは黄化しないが、これ以下の明るさでは急激に黄化していった。

したがって葉の黄化は、老化による場合の外に補償点以下の明るさしか供給されない混みあった葉、とくに下位葉にみられるものであろう。

キュウリの飽和点、補償点については巽・堀らの結果<sup>(17)</sup>と一致している。

(c) ハウス内各位置の明るさと同化量

第2表 ハウス内各位置における光度と同化量

光度	時刻	AM				PM				みかけの同化量 mg/100cm <sup>2</sup>
		9.30	10.30	11.30	0.30	1.30	2.30	3.30		
A	水平光	6000	9000	10000	10000	9000	6000	4000	33.3	
	直角光	38000	45000	48000	48000	38000	—	15000		
B	水平光	8000	11000	12000	12000	9000	6000	5900	57.3	
	直角光	50000	66000	70000	69000	67000	34000	33000		
C	水平光	2000	2400	3200	4000	3400	3700	3000	17.5	

- \* A: ガラスとビニール 0.05 mm 屋根を透過せるもの (ハウス中央部)
- B: " " 南端を透過せるもの (ハウス南側)
- C: " " 北端 " " (ハウス北側)
- \* 品種 試交9号 9月10日まき 接木台木: 新土佐 12月20日及び22日の同化量平均

すでにハウスの明るさについては多くの報告<sup>(3,4,20,21)</sup>があるが、同化量との関係で調査したものがないので、そ菜研究室のガラス室に0.05 mmのビニールフィルムを内張したハウスに9月10日まき新土佐南瓜台試交九号の砂耕苗をおき、12月20日および22日の2回同化量ならびに明るさを測定した。

第2表はその結果で、太陽光線に垂直に照度をおいた直角光はひじょうに明るく、夏の水平光よりも強い。しかし水平光は著しく弱く、南面および中央部で最高10キロルクスあまりであるが、北面では3~4,000ルクスにしかない。

したがってみかけの同化量は南面が最も多く、ついで中央部、北部の順に少なくなっている。北部では著しく同化量が少ないので、栽培上注意する必要がある。

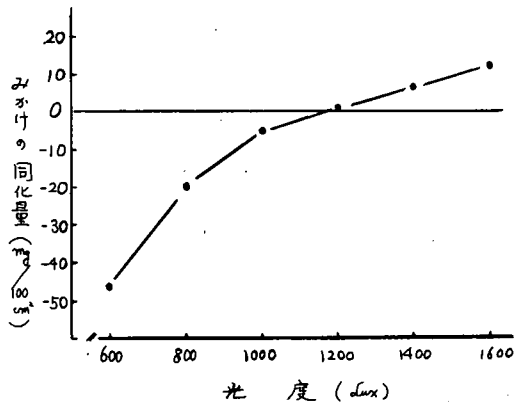
(2) 土壌水分

同化作用の日変化にも土壌水分が著しく関係しており、乾燥してくると同化作用が低下することがみとめられた。

今回は3月20日に落合キュウリを2000分の1アールのポットにつめた土壌にまき、5月1日よりテンション・メーターを用いて水分調節を行なった。すなわち、多湿区はPF 1.5~1.9、適湿区はPF 2.2~2.6、乾燥区はPF 3.0~3.5の間に保つようにかん水した。

5月29日、30日にみかけの同化量を測定し、第10図の結果がえられた。

多湿区は同化量が最も多く、乾燥区は少なかった。

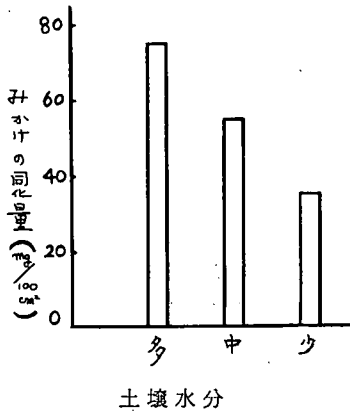


第9図 キュウリの同化作用の補償点について

キュウリの生育に対し、土壤水分が多い方がよい結果を招来することが報告されているが<sup>(10,12)</sup>、同化作用からみてもうらづけされるように思う。

### (3) 肥料成分

無機成分が生育・収量に大きな影響を与えていることは明らかであるが、同化量に及ぼす影響についてはあまり明らかにされていないので、この点について調査を行なった。



第10図 同化量におよぼす土壤水分の影響について

硝酸石灰、硝酸カリ、リン酸石灰、硝酸ソーダ、硫酸加里、塩化石灰および硫酸マグネシウムを用いて 礫耕用肥料組成である チッソ 16.4 ml, リン酸 4 ml, カリ 8 ml, カルシウム 8 ml, マグネシウム 4 ml に微量要素を加えて完全培養液とし、それぞれの要素欠乏区は完全培養液区からそれぞれの要素を除いた。

8月13日まき長日落合キュウリを発芽後5000分の1ワグナー・ポットの砂に移植し、活着をまって完全培養液で生育を促し、9月14日より処理を開始し、9月22日および10月4日に同化量を測定した。

9月16日に第10葉で摘心した。

その結果は第3表のとおりで、同化作用に対して、チッソ、リン酸、カリいずれも影響を与えているが、とくにチッソの欠乏が著しく同化量を減じ、ついでリン酸、カリの順に影響が少なくなった。

第3表 肥料の三要素と同化量 (100 cm<sup>2</sup> 当り mg)

処理区		N 欠	P 欠	K 欠	三要素
調査項目	mg	51.0	48.0	53.5	55.0
	比率	(92.7)	(87.2)	(97.2)	(100)
15日後同化量	mg	27.5	39.5	45.0	48.0
	比率	(57.2)	(82.2)	(93.7)	(100)
新鮮重 (g)	茎葉重	155(44)	137(39)	220(63)	3352(100)
	果実重	122(11)	73(7)	707(64)	1010(100)

\* 品種 長日落合、8月13日まき、8月31日まで欠乏処理、9月13日まで完全にもどし、9月14日より欠乏処理を開始、9月22日および10月4日に同化量を測定。10月5日に茎葉重および果実調査。

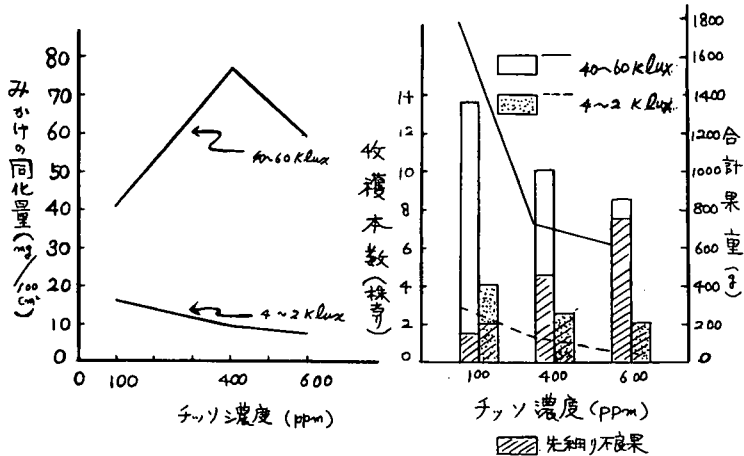
10月5日の茎葉重ではチッソとリン酸欠乏の影響が大きく、カリが少なく、同化量の多少と密接に関係しているが、果実重においては極端にチッソとリン酸の影響が表われており、チッソとリン酸は同化作用のみならず、果実の発育に関係していることが暗示された。

つぎに各肥料の濃度の同化におよぼす影響をみるために、硝酸石灰、硫酸加里、リン酸石灰、塩化石灰および硫酸マグネシウムならびに微量要素を用い、標準培養液がチッソ 200 ppm, カリ 200 ppm, リン酸 150 ppm を含むようにして調査を行なった。

チッソの影響：チッソの濃度を 100, 400, 600 ppm にかえて同化量ならびに果実収量におよぼす影響を調査した結果は第11図のとおりで、同化量は日照が強いときはチッソ濃度が 400 ppm のと



き最高で、それよりも濃くてもうすくても同化量は低下している。一方日照が弱く、4~2,000 ルックスになると、チッソ濃度がうすい方が同化量が多いが、日照が弱いとひじょうに同化量は少ない。



第11図 みかけの同化量ならびに果実におよぼす光度およびチッソ濃度の影響  
 品種 初潮, 7月3日は種, 7月14日砂耕開始, 8月10日遮光処理開始  
 同化量の測定日: 8月20日および25日  
 収量: 8月30日まで

このときの収量は日照の強弱に関係なく、チッソ濃度が100 ppmのよういうすい方がよいばかりでなく、収穫された果実も先細り不良果が少ない。逆にチッソ濃度が高まると先細り果が多かった。(10)

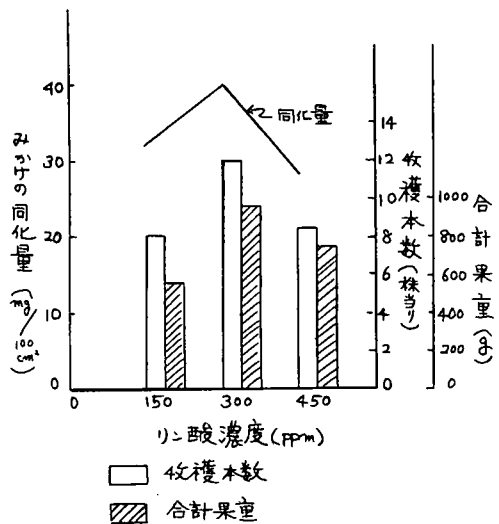
この先細り果が日照の弱い、同化量の少ない処理区において多かったことは先細り果の発生が同化量の多少と関係していることが暗示される。

9月9日まきの長日落合V<sub>2</sub>型キュウリを供試してのリン酸濃度の影響の結果は第11図のとおりである。

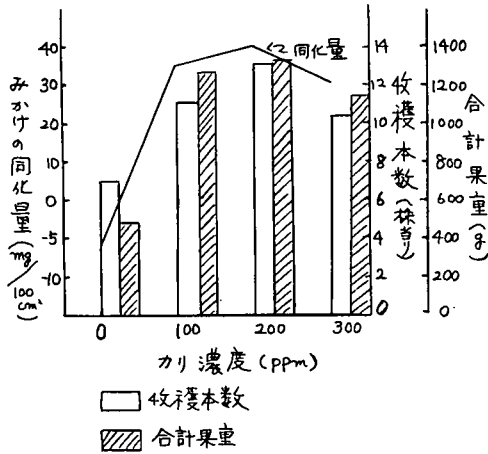
同化作用に対してはリン酸濃度の影響は少なく、わずかにチッソやカリ濃度よりやや多い300 ppm区で多かった。収量も大体同化量に比例しているように思われた。

さらに4月25日まき落合キュウリを利用してのカリ濃度の同化作用におよぼす影響についての結果は第12図のとおりである。

カリが欠乏すると同化量は極端に少なく、(11)第3表の結果と一致しているが、カリ濃度が100 ppm以上あればほとんど同化量に差異はみとめられない。



第12図 リン酸濃度と同化量、収量との関係  
 品種 長日落合V<sub>2</sub>型, 9月9日まき, 9月20日より砂耕処理  
 20節摘心, 10月31日まで収量, 10月10日同化量



第13図 カリ濃度と同化量, 収量との関係  
 品種 落合キュウリ, 4月25日まき, 5月15日より砂耕開始  
 6月6日より開花はじめ, 6月10日同化量測定  
 6月13日より7月13日までの収量

チッソと同じ位のカリ濃度があれば同化量, 収量ともよく, チッソよりも高濃度であると同化作用, 収量ともやや低下する傾向がみとめられた。

以上要するに同化作用に対してはややチッソ濃度の高い方が好ましい状態であるが, 同化物は茎葉の伸長に消費されて果実の肥大にはまわらないようである。したがって果実の肥大を考慮した場合ややうすい濃度が好ましい。

しかしながらこのチッソ濃度は日照の強弱によって調節されなければならない。日照の弱いときはチッソ濃度はますますうすい濃度が好良であるし, それにつれてリン酸, カリもうすい濃度が好ましいわけである。

(4) 塩類濃度

すでに同化作用に及ぼすチッソ形態および塩類濃度の影響については一部報告したが, 9月15日まき久留米H型キュウリを新土佐カボチャ

に接木して, 塩類濃度と同化作用との関係を調査した。

接木したキュウリを5,000分の1アールポットに植え, 砂耕法によって生育せしめ, 12月20日, 22日, 26日の3回同化量を測定し, 平均値をもって1日当りのみかけの同化量とした。なお12月15日から16日の5日間吸水量を砂耕液の減少から計算した。

砂耕液組成は先にのべた礫耕用組成で, 標準区を1Xとし, その半分を1/2X, 倍数区を2X, 3Xとした。

塩類濃度が高まると同化量も減少する傾向がみられるし, また低くなると同様に減少するようである(第4表)。

同化量は吸水量と密接に相関しており, いかに吸水が大切かよく理解される。

この結果は土壤水分あるいは肥料成分の影響についての結果とも一致し, 根の発育を旺盛にして

第4表 接木キュウリの同化量におよぼす肥料濃度の濃度

肥料濃度	1/2 X	1 X	2 X	3 X
項目				
同化量 mg	29.0	33.8	30.7	24.7
比	(85.7)	(100)	(90.8)	(73.0)
吸水量*	850	1300	980	800
乾物量 g	29.3	36.4	21.0	18.3
比	80.3	100	57.6	51.4
E.C. ミリモー	1.0	1.6	3.1	4.0

\*. 品種 久留米H型, 9月15日まき, 台木:新土佐  
 同化量の測定: 12月20日, 22日, 26日の3回, 3回平均で表示  
 \* 吸水量: 12月15日~19日の5日間合計  
 \* 乾物重: 果実・茎・葉・根の合計乾物重

吸水を十分にさせることが同化量を高める上に大切であることがみとめられる。

(5) 台木

9月15日まき久留米H型を四葉、落合キュウリ、フィシホリア、新土佐カボチャにそれぞれ接木し、対照に実生を供試した。

何れも前述と同様に砂耕し、同化量、吸水量を測定した。

その結果は第5表のとおりで、フィシホリア台および南瓜台は実生より著しく同化量が多く、ついで落合キュウリ、四葉キュウリの順に少なくなり、大体吸水量に比例している。

第5表 同化量におよぼす台木の影響

項目 \ 台木	実 生	四 葉 台	落 合 台	フィシホリア台	新 土 佐
同 化 量	28.0 (100)	19.7 (70.3)	31.5 (112.5)	35.7 (127.5)	33.8 (120.7)
乾 物 重*1	42.0 (100)	16.0 (38.0)	39.5 (93.7)	64.2 (152.8)	36.4 (86.8)
吸 水 量*2	900	200	1400	1600	1300

\*1 乾物重 果実・葉・茎・根の乾物の合計

\*2 吸水量 12月15日から19日の5日間

\*3 9月15日まき久留米Hを穂に利用、12月20日、22、26日に同化量を測定した

フィシホリアおよび新土佐カボチャは低温抵抗性が強く、冬季の低温時の利用がすすめられているのは、低温時の吸水力が強く、同化作用を高めるからではないだろうか。

(6) 品種間差異

9月10日まきの試交九号、相模半白、長日落合二号、初春一号、加賀節成、四葉および久留米H型キュウリを新土佐南瓜に接木して、同化量におよぼす品種間差異を検討した。

砂耕法によって育成し、12月20日および22日の2回測定し、その平均値をとって各品種の同化量とした。

その結果は第6表にみられるとおりで、試交九号、初春一号、久留米H型キュウリはほとんど同じ位の同化作用を営んでいるのに対し、相模半白、加賀節成はひじょうに少なく、前記三品種のそ

第6表 同化作用の品種間差異

調査項目 \ 品種	試交九号	相模半白	長日落合二号	初春一号	加賀節成	四 葉	久留米H型
同 化 量*1 mg/100cm <sup>2</sup>	63.0 (100)	32.2 (51.1)	47.5 (75.4)	65.7 (104.2)	33.0 (52.3)	55.8 (88.5)	61.8 (98.0)
乾 物 重*2	115.6 (100)	108.8 (94.0)	115.5 (99.8)	104.1 (90.0)	110.6 (95.6)	75.8 (65.5)	100.3 (86.7)
吸 水 量*3	1650	780	1500	1700	720	1350	1500

\* 9月10日まき、接木栽培(台:新土佐南瓜)砂耕

\*1 同化量12月20日および22日測定、2回平均

\*2 乾物重12月28日に測定、果実・茎・葉・根の合計

\*3 吸水量12月16日より19日までの4日間合計

れの半分位である。四葉と長日落合はその中間であった。

大体同化量は吸水量に比例し、吸水がひじょうに同化作用に影響をおよぼしている。

この結果は低温伸長性の強いといわれている品種、試交九号、初春一号、久留米H型において吸水、同化作用が強いことを示している。

低温に対して抵抗力があるから吸水、同化作用が活発なのか、吸水、同化作用が旺盛であるから低温にも耐えられるのかについては今後の研究が必要であろう。

以上キュウリの同化作用に関係する要因について検討した結果は吸水と日照の強さがひじょうに大きく同化作用に関係していることを示しており、肥培管理は吸水を左右し、ひいては同化作用に関係しているようである。

#### IV. 摘 要

キュウリの同化作用を環境要因との関係で調査し、ハウス栽培の指針になるように検討を加えた。

同化量はリーフ・パンチによる葉片打抜法によって測定し、つぎの結果がえられた。

1. キュウリの同化作用の日変化は午前、午後にピークのある二頭曲線のカーブを示し、ひるごろ一時間同化作用が低下している。午前中に1日の同化量の60~70パーセント、午後30~40パーセントを同化し、朝日の重要性がみられた。

2. 同化作用の日変化は土壤水分の不足、日かげ、葉かげなどで大きく変り、日照の強さ、水分の必要性がみられた。

3. 同化作用が活発になるためには受光後ある程度の時間が必要であって、ハウス栽培では早くから葉に光があたる必要がある。

4. 曇雨天が続くと同化作用が著しく低下するばかりでなく、その後晴天日にも吸水不良から同化量の蓄積が少ない。

このような場合葉面給水を早朝行なえば著しく同化作用が活発化し、同化量の蓄積も多い。

5. キュウリの光飽和点は約40~50キロルクスで、補償点は1キロルクスぐらいである。

6. ハウスの南面および中央部ではキュウリの同化量は多いが、北面ではいたって少ない。ハウス内の明るさについては十分注意を払う必要がみとめられる。

7. 土壤水分が多い状態で同化量は最も多い。

8. チッソ、リン酸、カリいずれを欠いても同化作用は著しく低下するが、なかでもチッソの欠乏が最も著しい。ついでリン酸、カリの順に影響が少なくなっている。

チッソ、リン酸は同化作用以外に果実の分化発達に大きく関係している。

チッソの濃度と同化作用との関係は日照の強さに影響され、日照が弱いときはチッソ濃度がうすい方が同化作用が強く、濃くなると著しく低下する。日照が強いときは同化作用もチッソ濃度が高まるにつれて活発化するがある濃度を越えると低下する。

しかし果実の肥大に対しては同化作用の好適濃度よりややうすい濃度がよい。同化産物と吸収されたチッソ量とのバランスが栄養生長を旺盛にするか、果実肥大を促進するかに分れ、チッソ濃度が高いと栄養生長が盛んになるようである。

リン酸はチッソと同等かやや濃い濃度で同化作用が盛んで、収量も比例するようであった。

カリはチッソと同等かやや少ない濃度が好適で、収量も高いようである。

9. 塩類濃度が高まると吸水が阻害され、同化量が減少するようである。

10. 低温抵抗性のあるフィシホリア、新土佐カボチャに接ぐと著しく吸水を高め、同化量が多く

なるが、四葉、落合キュウリ台では少ない。

11. 低温抵抗性のある試交九号、初春一号、久留米H型品種は吸水、同化ともに旺盛であるが、相模半白、加賀節成のそれは弱い。四葉、長日落合はその中間で、同化作用に対し品種間差異がみとめられた。

#### 引用文献

1. Curtis, O. E., and D. G. Clark. 1950. An introduction to plant physiology. pp. 752 McGraw-Hill Book Co. New York.
2. Chapman, H. W. 1951. Absorption of CO<sub>2</sub> by leaves of the potato. Ann. Potato J. 28: 602—615.
3. 江口庸雄・高橋文次郎・米田和夫・藪原善和・高梨成行. 1965. 被覆栽培下の諸環境と生育反応に関する研究, 第1報 ビニールハウス, トンネル内における光量, 光質の実態および光線透過と果菜育苗に関する考察. 農電研報 65013.
4. ————, 1965. 同上 第2報 被覆栽培に使用中, および洗滌後のビニール, ポリエチレンの分光透過率分布について. 同誌. 65014.
5. 藤井健雄. 1947. そ菜園芸学総論. pp. 282—290. 養賢堂. 東京
6. ————・板木利雄. 1961. キュウリ. pp. 156. 誠文堂新光社. 東京
7. Huber, B. 1958. Recording gaseous exchange under field conditions. pp. 187—195. In K. V. Thimann (ed) The physiology of Forest Trees. The Ronald Press Company, New York.
8. Kurasanov, A. L. 1933. über den Einfluss der Kohlenhydrate auf den Tagesverlauf der Photosynthese. Planta. 20: 535—548.
9. Leopold, A. C. 1964. Plant growth and development. pp. 13—35. McGraw-Hill Book Co., New York.
10. 松原茂樹・富高弥一平. 1967. そ菜の蒸発散量について, かん水量の相連がキュウリの蒸発散量と収量におよぼす影響. 昭和42年秋季園芸学会研究発表要旨
11. 野口弥吉・菅原友太. 1952. 水稻に対するカリの効果に関する研究. 養賢堂, 東京.
12. 沖森 当・大友謙二・松田 栄. 1967. ハウス栽培そ菜に対する灌水試験 (第2報) 土壌水分張力とトマト, キュウリの生育収量について. 昭和41年秋季園芸学会研究発表要旨
13. 大塚千之助・稲山光男. 1969. 施設栽培そ菜の生態に関する研究, 光量の差異が夏系キュウリの生育におよぼす影響. 昭和44年秋季園芸学会研究発表要旨
14. Schneider, G. W., and N. F. Childers. 1941. Influence of soil moisture on photosynthesis, respiration and transpiration of apple leaves. Plant Physiol. 16: 565—583.
15. Shiroya, M., G. D. Lister, C. D. Nelton, and G. Krotkov. 1961. Translocation of C<sup>14</sup> in tobacco at different stages of development. Can. J. Bot. 39: 855—864.
16. 嶋田永生. 1967. 集約多肥栽培土壌の酸性に関する土壌溶液論的研究. 愛知園試研報. 6: 67—113.
17. 巽 稔・堀 裕. 1969. そ菜の光合成に関する研究 I. 光の強さとそ菜植物の同化特性. 園試報 A (平塚) 8: 127—140.
18. 山田 登・村田吉男・長田明夫・猪山純一郎. 1955. 水稻の光合成に関する研究, 第1報. 日作紀 23: 214—222.
19. ————, 1955. 同誌, 第2報. 日作紀 24: 112—118.
20. 横木清太郎・阿部恒充・亀山謙治. 1967. ビニールハウスの微気象と栽培 (1) 高温期における温度と照度. 生物環境調節. 5(1): 10—13.
21. ————, 1968. 同上. (2) 低温期における温度と照度. 同誌. 6(1): 9—14.

(昭和45年6月20日受理)

