

ナス黒枯病の発生病消長および発生環境

(ハウス栽培のナス黒枯病に関する研究 I)

山本 勉・福西 務・川尻啓介

Seasonal change and environmental factors of occurrence of eggplant black rot, *Corynespora melongenae* Takimoto, in vinyl house culture

Tsutomu Yamamoto, Tsutomu Fukunishi and Keisuke Kawajiri

はじめに

わが国におけるナス黒枯病の発生は鹿児島県指宿地方の温泉熱を利用した温床栽培ナスに報告されたのが最初である(滝元, 1938)。その後露地栽培などでの発生報告もなく、久しく問題にならなかった。しかし昭和30年代になってハウス、トンネル栽培が新しい栽培形態として普及するにつれて本病が注目されるようになり、本栽培が盛んになるに従って発生分布も広がり被害が目立ってきた。現在では徳島県をはじめ愛知、大阪、兵庫、高知、香川、福岡、大分、長崎、熊本および鹿児島など西日本各地のハウス栽培で重要病害になりつつある。

本県ではナス栽培地帯に定着し、葉や果実に発病して落葉や果実の外観的な品質低下を招き斑点性病害のうちでは被害が最も大きい。

しかし本病に関する研究はこれまで数少なく防除方法も明らかでなかった。

筆者らは昭和40年の多発生を契機に研究に着手し、発生環境や伝染経路、防除薬剤を明らかにした。本報では発生病消長と発生環境について究明した結果を報告する。

この研究の遂行にあたって当農試酒井勇夫技師、先山順容氏(現鳴島農協)のご協力をいただいた。こゝに厚くお礼申しあげる。

発 生 消 長

本病の発生には時期的変動がみられたので、昭和40年から3カ年にわたって、農試藍住分場ハウス(46年3月廃止)で経時的に発病調査を行った。

40年の発生病消長：ハマプラスO型ハウス(第1ハウス)および杉山式ハウス(第2ハウス)の両ハウスで調査した。品種はともに改良早真、播種は11月26日、定植は2月26～28日、調査は各ハウスとも30株を対象に株当たり病斑数をかぞえた。

発生は第1図に示すとおり定植1カ月後からみられ、漸次増加して4月第3半旬から第5半旬にかけて一つの山が現われた。しかし第2図にみられるように5月に入って野外の気象条件が悪く温度が低めに経過したため発生は減少の傾向を示したが、6月に入って外気温の上昇

とともにハウス内も高温となり再び発生は急増した。

41年の発生病消長：ハマプラスY12型(第1ハウス)および杉山式ハウス(第2ハウス)で調査した。供試品種、播種、定植の月日は前年と同様であった。調査は両ハウスとも10株を対象に3月第4半旬から7～10日おきに株当たり病斑数をかぞえた。

それによると3月20日すぎにすでにかかなりの発生がみられ、4月初めに第1の山がみられた。前年に比してこのように初発生が早かったのはハウスの開放が不十分であったうえに2月から3月にかけて野外気温が高かったためと考えられる。4月後半の低温でその後の発生は一時衰えたが、5月に入り気温の上昇によって再び増加し、同月の下旬に第2の山がみられた。その後前年と異なり発生はしだいに低下した。これは40年、42年と違って、第2図にみられるようにこの年は6月第4半旬まで気温が20℃以下に経過したことが主因とみられる。

42年の発生病消長：前年と同じ2棟のハウスで調査した。品種は前両年と同様。定植は2月15日。発病調査は第1ハウス(ハマプラスY12型)の苗床からはじめ、定植後は両ハウスとも前年と同様に行った。

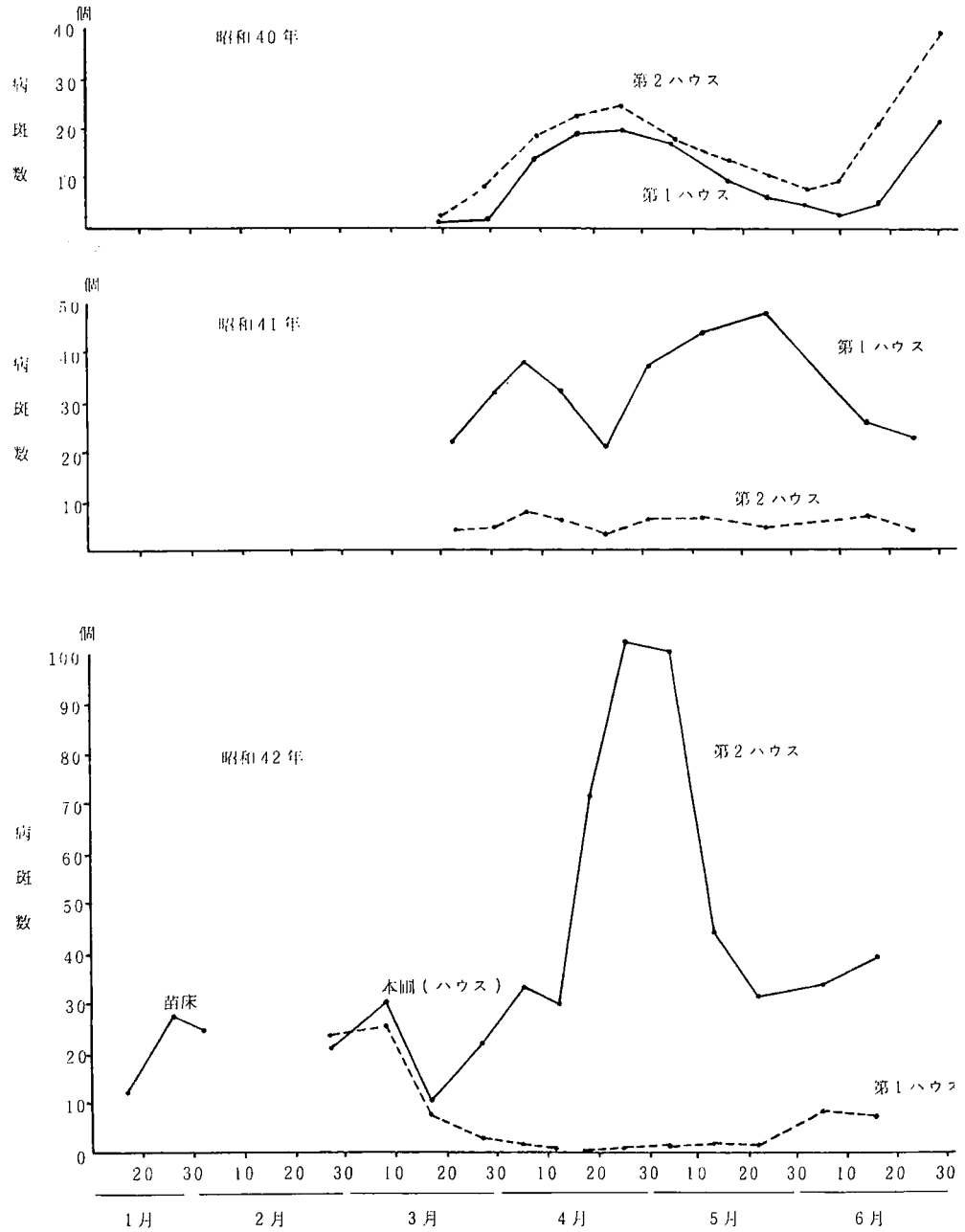
第1図のように苗床ですでにかかなり発病がみられ、この苗を定植したためハウス内では引き続き早くから発生した。定植による一時的な影響のためか発生はいったん減少傾向を示したが、第2ハウスでは3月下旬から増加しはじめ4月中旬から5月上旬にかけて急増した。その後は天候の不順によって減少したが、6月には40年の傾向に似て再び増加した。

発 生 と 被 害 の 状 況

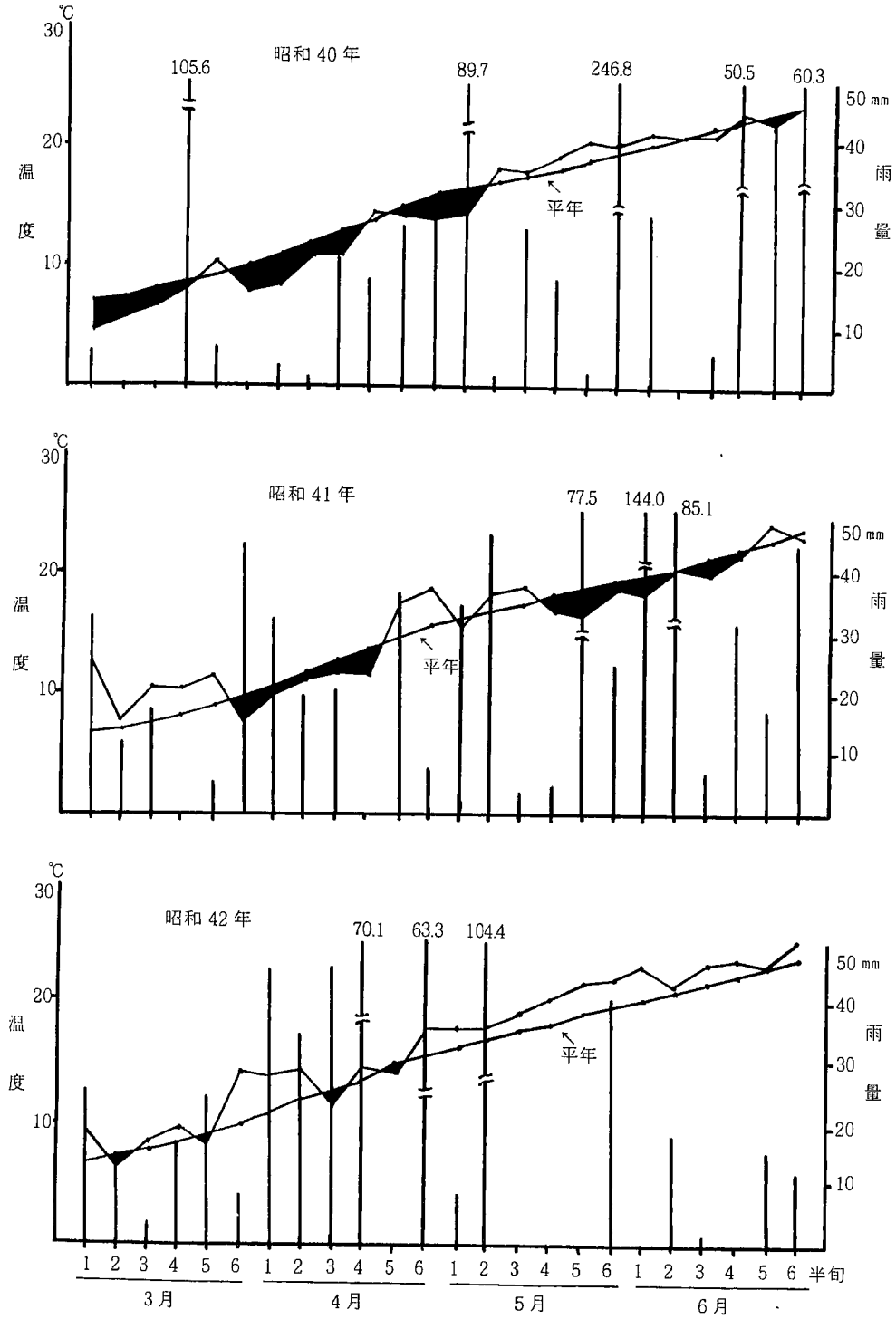
本県におけるナスのハウス栽培は吉野川中下流域の川島町、鴨島町、阿波町、市場町、藍住町、石井町、北島町および徳島市、鳴門市などの一部の地帯で行なわれている。黒枯病の発生は昭和38年頃からみえていたが、40年には市場町一帯のハウスに多発生し大きな被害を生じた。

第3図は昭和44年の地域別発生状況を表わしたものであるが、鳴門市周辺のハウスを除いて100%近い発生であった。45年にはこの鳴門市一帯でもかなりの発生がみ

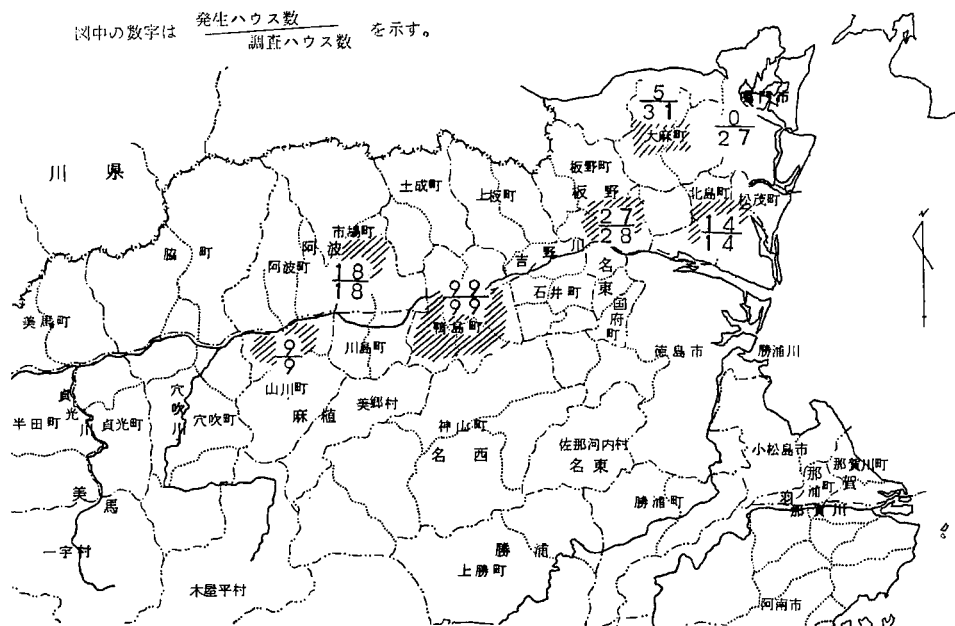
られ、本県におけるナスのハウス栽培地帯では被害程度 波町、市場町、藍住町などのハウス地帯での発生が多
 の差はあっても、発生認められないハウスはほとんど った。
 ないのが実情であり、なかでも主産地である鴨島町、阿



第1図 ナス黒枯病の発生消長



第2図 野外気象 (第1図ナス黒枯病の年次別発生消長と関連)



第3図 ナス黒枯病の地域別発生状況(1969)

発病の少ない株は下葉の黄化にとどまるが、激しい時は株の上位4~5枚を残して落葉するため果実の肥大が止まり著しい減収となる(第4図)。葉を落下させるまでに至る発病でなくとも生育にはかなり影響するようで、第1表が発病程度と生育との関係を調べた結果である。

この実験は人工接種によって発病程度を4段階に分け、この発病差を保つため野外のコンクリートポット(169×79×30cm)で1か月間栽培してから各区の生育を比較した。

これによると病斑の多少は草丈、葉の大きさに影響し、とくに1葉当たり100個を越すと下葉の黄化、落葉を伴い、生育抑制が一層強く表われた。



第4図 ナス黒枯病の発生状況

第1表 発病と生育との関係

定植時の病斑数*	草丈 cm	葉の大きさ** cm					
		第1葉		第2葉		平均	
		長さ cm	巾	長さ cm	巾		
I (119.1)	58.5	14.5	9.0	14.4	9.1	14.5	9.1
II (57.2)	63.4	14.5	9.6	15.9	9.7	15.2	9.7
III (25.0)	64.9	16.6	10.4	17.9	10.9	17.2	10.7
IV (0)	69.5	17.3	10.3	19.5	12.0	18.4	11.2

注: 数字は14株の平均値,* 1葉当たり,** 展開葉上位から

病 徴

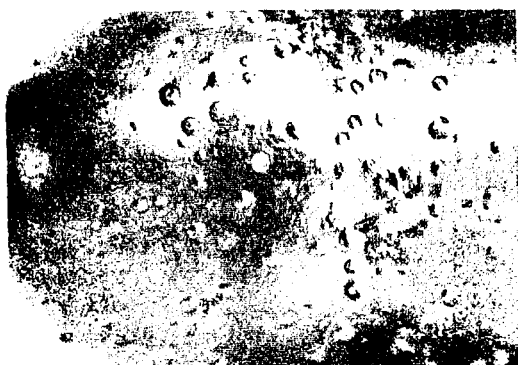
発病は葉が主体であるが、茎、果梗および果実にも発生する。葉では初め周辺明瞭な紫黒色または紫黒褐色円形の小さな斑点ができ、しだいに大きくなって2~5mmの病斑となる。



第5図 ナス黒枯病の被害葉

下葉の古い病斑では10~15mmにもなり、周辺が紫黒色に縁どられ中央が灰褐色ないし淡紫褐色に色あせ、同心輪紋が認められることが多い。

茎では採果後の果梗の傷口から発病し枝の方に進展し暗紫色の菌叢を生じ枝枯れする。また接木栽培の場合に台木と穂木の接合部位に暗黒褐色の病斑をつくり胞子を密生していることがある。発生密度が増大すると果実にも発病し、表面に小さな疣状隆起を多数生じ徐々に拡大して盛りあがり2~3mmにもなる(第6図)。時にはこれらが融合して果実表面はでこぼこしカサブタ状になって、この部分を内側にし軽くくの字型に曲る場合がある。



第6図 ナス黒枯病被害果に生じた疣状隆起

病原菌

滝元(1938)は初めて本病が*Helm. inthosporium* SRの寄生によるものとして報告し、ナス科に寄生する*Helm. inthosporium* 数種とは孢子、担子根の大きさが異なる、ブラジルで*Solanum argenteum*に寄生している*H. solanum*との異同は確かめられなかったと述べている。その後、後藤(1950)が本病を*Corynespora* sp.として記載した。

本病の葉の病斑の裏側には多数の分生胞子を着生する。分生子梗は長さ200~300 μ 、巾8~10 μ で数個の隔膜をもっている。ナス葉の病斑上に形成された分生胞子とオートミール粗粉末培地上に人工的に形成されたものとの大きさを測定した結果を第2表に示した。

これによるとナスの葉に形成された分生胞子は、オートミール培地のものに比べて長さが短く、巾が広く、隔膜数はいくぶん多くなり形態的にやや差異がみられた。しかし病原力は変わらなかった。

第2表 人工培地とナス葉に形成された分生胞子の比較

培地	長さ(μ)		巾(μ)	隔膜数(個)
	範囲	平均		
オートミール粗粉末培地	71.5~207.7	140.0 \pm 32.5	9.4	8.4
ナス葉	42.9~145.1	90.0 \pm 30.7	16.4	7.4

注) 数字は分生胞子50個の平均値

発生に及ぼす環境と栽培条件

本病の発生がハウス内の微気象や栽培条件によってどのように影響を受けるかを検討した。

1. ハウスの温度、湿度

小型ハウス(巾3.5m、長さ4.4m、高さ2.4m)5棟を用いて、入口と両側(側窓)の開閉操作によって温度を、灌水量によって湿度を調節し、これらを組み合わせで次の各試験区を構成した。

- | | |
|------------|----------|
| Aハウス：高温多湿区 | Dハウス：乾燥区 |
| Bハウス：多湿区 | Eハウス：標準区 |
| Cハウス：高温乾燥区 | (慣行管理) |

品種・改良早真、播種・3月18日、定植・5月13日。ハウス内の3畦の中央畦には無接種の健全なナス苗(本葉6~7枚)を、両端の畦には定植4日前に孢子懸濁液を噴霧接種して発病させた苗(1葉当り約100個の病斑)を定植した。畦巾70cm、株間40cm、1畦8株とした。

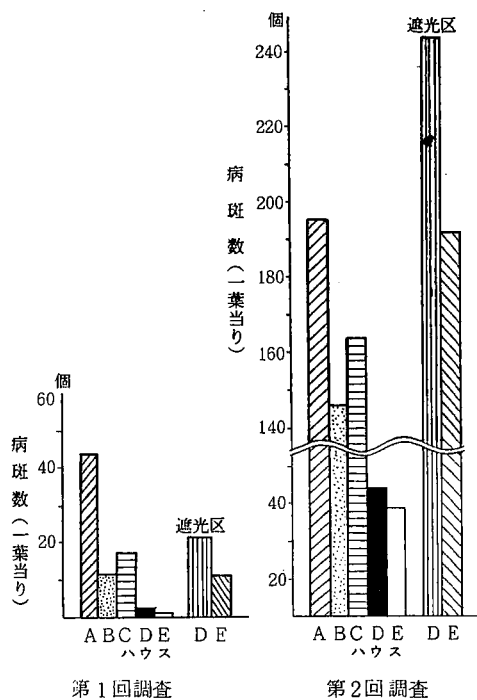
なおD、E両ハウスの一部のナスに黒色寒冷紗(1枚)を被覆して遮光区を設けた。

第1回調査は6月3日に各株の病斑の多い葉5枚の病斑数をかぞえ、同月11日には第2回の調査を行い上位葉第5、6、7葉の病斑数を調べた。

その結果を第7図に示した。いずれのハウスにおいても中央畦の健全ナスは病苗から感染を受け早いものは定植8日後から発病した。その後だいに増加し約1ヶ月後にはほとんど差がないほどに発病した。

最も発病の多かったハウスは高温多湿区(Aハウス)で、これについて高温乾燥区(Cハウス)、多湿区(Bハウス)の順であった。これに対して乾燥区(Dハウス)および標準区(Eハウス)では少なかった。

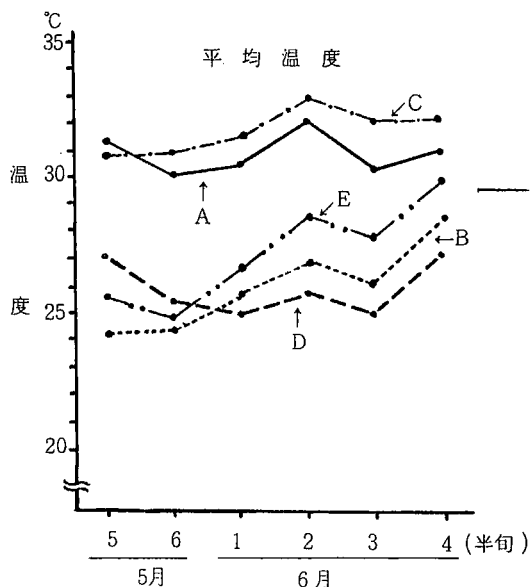
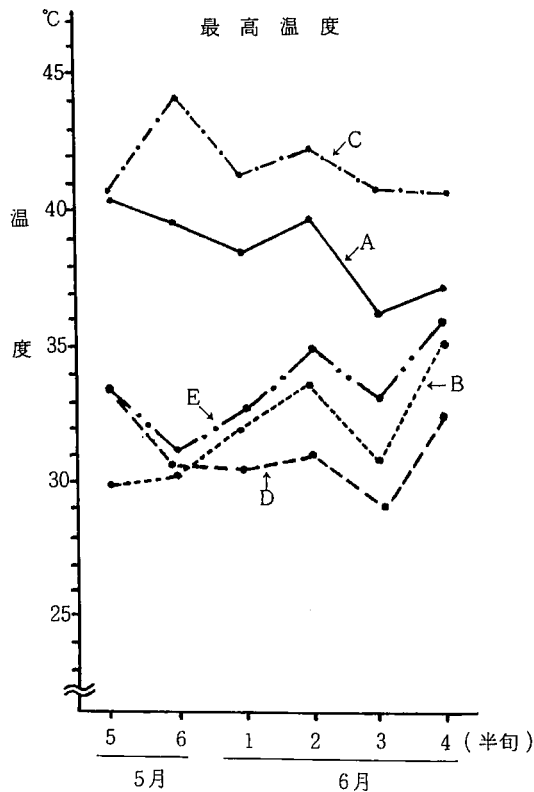
これらの結果をみると多湿条件だけでも発生は多いが第8図にみられるように、これに高温条件が加わるといっそう発病が助長された。しかし乾燥していても温度が高いと多湿区以上に多発生した。このことから本病の多発生要因の第1に高温があげられる。一方少発生のD、E各ハウスと多発生のBハウスを比較するとこの3ハウスの温度条件は同じでBハウスの湿度が高いだけの違いである。このことは多湿条件もまた多発生要因の有力なひとつといえる。

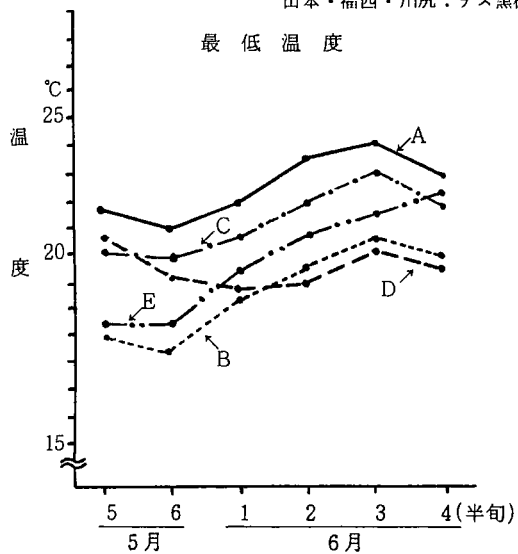


第7図 ハウスの環境と発病との関係

2. 遮光

前述した乾燥区、標準区のD、E両ハウスの各10株を遮光処理した場合の発病は第7図に示したとおり、これらのハウスはともに発生環境としては不適當で少発生にとどまったが、遮光することによって全く異なった発生様相を呈し発病が著しく増加した。





第8図 各ハウス内の温度

3. 栽植密度

藍住分場（現廃止）ハウスに10a当り2,000本, 4,000本, 6,000本の栽植密度で栽培されたナスを対象に, 5月2日各区10株について各株12葉の病斑数をかぞえた。供試品種は改良早真, 播種は11月26日, 定植は2月27日, 2区制。

結果は第3表のとおり2,000本から4,000本になると発病は約2倍に増加し, 特に病斑の上位葉への進展が目立った。しかしそれ以上に密植しても発病にはあまり影響しなかった。改良早真などの立性の品種では株間45cmの2条植では2,000本が標準栽植密度であるが, これ以上に密植となれば本病が発生しやすくなることが明らかとなった。

4. 肥料

ポット当り6ℓの土壌とチッ素, リン酸, カリの各所定量を組合せた肥料を混合して1/5,000ワグナーポットに入れ, 4月8日に本葉9~10枚のナス苗(改良早真)

第3表 栽植密度と発病との関係

栽植本数(10a当り)	株	株										平均	2区平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2,000本	I	21 (8)	26 (8)	24(10)	16 (5)	27(11)	7 (3)	1 (1)	3 (2)	11 (7)	17 (9)	14.3(6.4)	12.5 (5.6)
	II	2 (1)	9 (5)	10(4)	12 (7)	16 (7)	5 (3)	11 (5)	19 (8)	15 (5)	8 (4)	10.7(4.9)	
4,000本	I	40 (10)	37(12)	29(10)	20 (9)	48(10)	36 (9)	22 (10)	10 (5)	26 (7)	34 (10)	30.2(9)	24.2 (8.1)
	II	15 (7)	14 (7)	34(11)	24 (9)	18 (9)	10 (5)	12 (6)	17 (6)	22 (9)	16 (7)	18.2(6.7)	
6,000本	I	49 (10)	62(11)	47(11)	36 (11)	17 (7)	19 (8)	30 (10)	47 (12)	27 (10)	23 (8)	35.7(9.8)	26.6 (8.4)
	II	13 (8)	17 (9)	19(8)	10 (7)	4 (2)	24 (8)	19 (8)	29 (7)	26 (9)	13 (4)	17.4(7.0)	

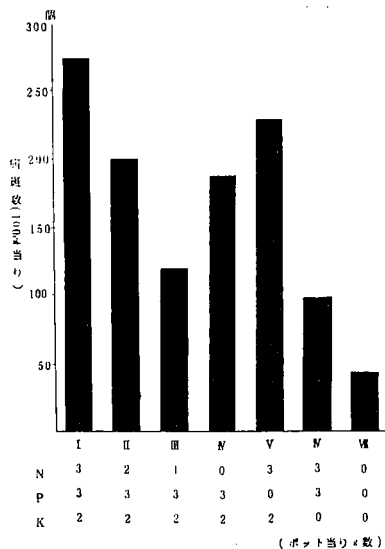
注：数字は12葉当り病斑数。()内は12葉中の発病葉数

を定植した。試験区は2つに分け試験-Aは5月8日に, 同一-Bは翌9日に孢子懸濁液を噴霧接種し温室に入れ保温した。調査はAを5月14日に, Bを翌16日に各株の上位第5,6,7葉の病斑数をかぞえた。

結果は第9図にみるとおり, リン酸, カリをポット当り3g, 2gと一定量にしておいてチッ素量をかえると, これが増加するに従って発病が多くなった。しかしチッ素を全く施用しない場合にもかえって発病が増加する傾向を示した。またチッ素, カリのみでリン酸を入れない場合もかなり多くの発病がみられた。3肥料を全く施用しない無肥料区は生育が劣り発病も極端に少なかった。

5. 土壌水分

ナス苗を陶製ポット(径16cm, 深さ15cm)に植え, 毎日灌水して常に十分な土壌水分を保たせた多湿区と萎凋しない程度に灌水をひかえた乾燥区を設けガラス室において育成した。なお多湿区は土壌水分の蒸発を防ぐため地表面にビニールをかぶせた。一定期間両処理をしたのち孢子懸濁液を噴霧接種し温室に入れて保温した。実験は



第9図 肥料と発病との関係

3 回反復した。

実験-1 : 6 月 27 日から 7 月 22 日まで乾湿処理したのち菌を接種し, 7 月 29 日に上位第 3, 4, 5 葉の 100 cm² 当り病斑数を調べた。各区 4 株を供試した。

この結果はいずれの場合にも乾燥区に比べ多湿区の方に多くの発病が認められた。

実験-2 : 8 月 9 日から 9 月 7 日まで両処理を行ってから接種し, 同月 22 日に発病の多い葉 2 枚の病斑数をかぞえた。各区 5 株をあてた。

前回と同様いずれの株も多湿区で発病が多かった。

実験-3 : 1 月 23 日から 2 月 21 日まで乾湿各処理を行ったのち接種した。3 月 5 日に株当り病斑数を調べた。

前両実験と同じく多湿区の発病が乾燥区のそれを上回った。

以上の結果を第 4 表にまとめた。3 回の実験とも土壌水分が多いほど発病が多かった。このことはハウス内では空気湿度も高めて既述の結果が示すように一層発病を助長するものと思われる。

第 4 表 土壌水分と発病との関係

処理	I	II	III
多 湿 区	86.8	46.1	210.3
乾 燥 区	54.4	28.9	128.5

注 : 数字は病斑数 (I は 100 cm² 当り, II は 1 葉当り, III は株当り)

品 種 の 抵 抗 性

産地において本病の被害が激増しているので、ナスの各品種間の抵抗性を調査した。

藍住分場 (既に廃止) のハウスで 11 月 26 日播種, 2 月 28 日定植の品種検定試験用ナス (3 区制, 1 部 2 区制) に発生した本病について, 5 月 26 日に各区 5 株の病葉数および各株の最も発病の多い葉の病斑数をかぞえた。株当りの調査葉数は品種, 生育によってある程度異なったが約 60~80 葉であった。

結果は第 5 表に示したように抵抗性の特に強い品種は見当らなかったが, 黒光極早生, 万両, 黒光早真などが比較的強く, 反対に豊年ナス, 黒光新 2 号, 金井早生 1 号などは弱いようであった。比較的強い品種のグループは前記 3 品種の他に埼交 2 号, はやて, 宝交 2 号などであったが, これらの品種は 2 区制で畦の端に栽培された品種であったためなお検討の余地がある。

考 察

龍元 (1938) は本病とこれ以外のナス病害とを比較して輪紋病, 褐色円星病, 褐紋病の発生がいずれも葉に限られ, 褐紋病, 輪紋病は柄子穀を生じ, 褐色円星病は病斑が淡色になる点また褐紋病は茎に発病した場合に被害部が枯死するのみで表面に菌体を生じないなどにおいて異なるとした。

第 5 表 ナス品種間の黒枯病抵抗性差異

品 種	株 当 り 病 葉 数				一 葉 当 り 病 斑 数			
	I	II	III	平均	I	II	III	平均
金 井 改 良 早 真	5.4	10.4	6.4	7.4	6.6	10.4	8.0	8.3
金 井 新 早 真	9.2	7.6	7.0	7.9	16.8	9.0	12.4	12.7
金 井 中 長 鈴 成	6.0	5.6	7.6	6.4	12.8	9.0	11.4	11.1
金 井 新 交 鈴 成	9.0	3.4	6.2	6.2	19.0	2.8	15.6	12.3
金 井 新 交 2 号	11.6	7.2	6.6	8.5	16.8	11.4	10.6	12.9
金 井 早 生 1 号	9.2	6.8	6.6	7.5	28.8	13.2	9.4	17.1
長 岡 千 両	9.0	6.0	5.4	6.8	28.6	12.2	5.0	15.3
万 両	4.0	6.0	5.2	5.1	6.0	9.2	8.0	7.7
千 岡 2 号	7.4	7.8	5.0	6.7	12.6	12.0	11.8	12.1
長 岡 早 生 新 交	9.2	8.4	6.0	5.3	11.8	13.2	9.0	11.0
協 和 黒 光 極 早 生	5.8	2.0	4.8	4.2	8.2	2.2	2.4	6.2
協 和 黒 光 早 真	7.8	6.4	5.8	6.7	7.1	5.2	5.2	5.8
キ ヌ タ 黒 龍	10.0	7.4	7.2	8.2	10.6	13.8	7.8	10.7
む さ し 黒 鈴	8.6	7.0	7.8	7.8	16.0	10.6	11.2	12.6
む さ し 新 橘 真	5.6	6.6	8.8	7.0	8.2	11.2	15.6	11.7
大 和 農 園 豊 年 ナ ス	5.8	7.6	9.6	7.7	16.2	22.0	23.8	20.9
金 井 弁 慶 ナ ス	7.0	6.6	6.8	6.8	20.0	15.2	16.4	17.2
協 和 黒 光 新 2 号	9.6	6.0	10.0	8.5	17.8	14.4	20.4	17.5
宇 治 新 2 号*	—	4.8	7.6	6.2	—	7.0	15.6	11.3
さ き が け*	—	7.3	7.2	7.3	—	11.0	10.7	10.9
新 交 は や て*	—	5.7	5.0	5.4	—	9.2	4.7	7.0
埼 交 2 号*	—	4.0	4.5	4.3	—	4.5	5.7	5.1
宝 光 2 号*	—	4.2	7.2	5.7	—	4.3	9.2	7.0

注 : * 番外として畦の両側に栽培された品種。

本病が温泉熱を利用した温床栽培ナスでみつかったことからもうかがえるように、その発生環境には特異性がみられた。龍元はまた降雨の多い晩春または秋冷時期には野外でも発生することもあるが、露地栽培では恐るべき病害でないと述べている。そのためかその後本病を特にとりあげて調査した報告がない。しかしハウス、トンネル栽培が行われるようになって徳島県のほか多くの府県で発生し、その分布地域は急速に広がった。

発生地のハウスは年によって多少はあるが、毎年発生をくり返し苗床の発病株を引き続きハウス栽培へ持ち込んでゆく場合が非常に多い。育苗中や移植後のナスは生育と活着を促進するため十分な保温と灌水が要求される時期であるが、これが同時に本病の発生を助長させる環境にもなっている。そのため徐々に増加し、間もなく発生の第1の山がみられる。

野外気温が上昇してハウスを開放する頃にはハウス内は温度、湿度とも低下するので、この時期には発生は一時停滞するが、野外気温がさらに上昇するとハウスを十分開放してもなお高温環境となり発病は再び増加するのが一般の姿である。しかしこの間に不順な天候が続いて低温に経過する場合には増加傾向の鈍化や一時停滞、減少もみられる。

気象のほかには遮光、密植などがかなり発病を助長した。肥料、土壌水分の多少もまた発病に関係し、チッ素過多や土壌の多湿が発病を増加させた。土壌灌水のやりすぎはハウス内の環境を多湿にするばかりでなく、樹体の生育にも影響し本質的に罹病しやすい体質にするようであった。しかしこのような栽培条件の発病に及ぼす影響は比較的小さく、最も重要視されるのは気象環境、とりわけ高温の影響であることはすでに報告したが（山本、福西、1968）、温度と発病との関係は単にこのような環境条件だけでなく、植物自身の体質にも影響を及ぼし、Raheら（1970）はインゲンの熱処理によって炭疽病の感受性が変わることを、大畑ら（1966）はイネの低温処理がいもち病を罹病的にさせることを示している。

いずれにしても、こうしたハウス環境の制御は本病の防除にとって重要な対策であり、薬剤防除に先立ってハウス内の温、湿度を適正に管理することが大切である。

摘 要

1. 本病の発消長は、昭和40、41年は定植1カ月後より発生がみられ、42年は苗床においてすでにかなり発生し、この苗を定植したためハウス内では早くから発生した。その後はいずれも4月に入って増加し発生の山が

現われた。このあとはハウスの開放や不良気象で温度が低下したため一時衰えた。しかし40、42年は6月に入って再び発生が増加し、41年はこれとは逆に気温が20℃以下に経過したため低迷した。

2. 本県のナスのハウス栽培地帯での発生は昭和44年の調査では、鳴門市周辺のハウスを除いて100%近く、被害程度の差はあっても発生の認められないハウスはほとんどなかった。

3. 発病程度と生育との関係は、病斑数が多くなると草丈や葉が小さくなり、とくに1葉当り100個を越すような場合は下葉の黄化、落葉が一層強くあらわれた。

4. 分生胞子の大きさをナス葉の病斑とオートミール粗粉末培地に形成させたものについて測定した結果、病斑の胞子は培地のそれより短く巾が広く隔膜数が多いなどの形態的差異がみられた。

5. ハウス内の環境は高温多湿区>高温乾燥区>多湿区の順に発生が多く、これに対して乾燥、標準両区では少なかった。

6. 黒色寒冷紗を被覆したハウス内のナスは無被覆区に比べて著しく発病が多かった。

7. 栽植密度が10㎡当り2,000本から4,000本になると発病は約2倍に増加した。しかし、それ以上に密植しても発病はあまり増加しなかった。

8. 肥料では、チッ素量が増加するに従って発病が多くなった。しかしこれを全く施用しない場合にもかえって発病が増加する傾向を示し、またリン酸を入れない場合にも同様に多くの発病がみられた。無肥料区は生育が劣り発病も少なかった。

9. 土壌灌水量が多い場合には、灌水をひかえた乾燥区に比べて発病が多かった。

10. 市販品種のうちには、とくに抵抗性の強いものは見当らなかったが、黒光極早生、万両、黒光早真などは比較的強く、反対に豊年ナス、黒光新2号、金井早生1号などは弱いようであった。

文 献

- (1) 後藤和夫（1950）：日植病報 15（1），34
- (2) 大畑貫一、後藤和夫、高坂禎爾（1966）：農業技術研究所報告 C.No.20，1—65.
- (3) Rahe, J.E. and J. Kuć（1970）：
Phytopathology 60（6），1005—1009.
- (4) 龍元清透（1938）：病虫害雑誌 25（4），281—286.
- (5) 山本勉、福西務（1968）：日植病報（講要）
34（5），391—392.