

# 休作がナス青枯病の発病と 土壌中の青枯病菌密度に及ぼす影響\*

伊達 寛敬

Effect of Fallow Period of Field on Development of Eggplant Bacterial Wilt and Population of  
*Ralstonia solanacearum* in Soil.

Hiroataka Date

## 緒 言

岡山県におけるナスの作付け面積は2002年には187haであり、粗生産額は28億円と本県野菜の第1位を占めている。作型は、県南部の促成栽培と県中北部の露地栽培が主要なものとなっている。

本県ナスの露地栽培では、水稲との輪作が一般に行われているが、有機栽培や高品質・多収栽培では有機物の連用による土づくりのため、連作する場合が多くみられる。それら連作圃場では青枯病が多発し、問題となっていた。

一方、輪作あるいは休作は耕種的なナス科青枯病の防除対策として一般に指導されているが（向、1951）、我が国では輪作に関する報告は見当たらず、休作に関する報告もほとんどない（田中・野田、1973；後藤ら、1993）。

そこで、露地栽培のナス青枯病対策として、作物を栽培しない休作がナス青枯病及び土壌中の病原菌に及ぼす影響を検討したので報告する。

## 材料及び方法

### 1. 供試圃場

1988年に農試場内の水田転換畑（埴壤土、細粒灰色低

地土）で6月にナス（品種：千両2号、以下省略）を定植し、青枯病菌（岡山農試保存菌株：OE1-1）を接種して全株発病させ、汚染圃場とした。休作区の管理としては、ナスの連作後休作期間中に毎年5月から9月まで除草剤のグリホサートアンモニウム塩液剤1回とグルホシネート液剤2回の3回散布して出来るだけ雑草の発生を抑えた。

### 2. 調査方法及び区制・面積

#### (1) 発病調査

1994～1996年の3年間、ナスを定植後、発病の有無を病徴で適宜調査し、連作区の発病株率がほぼ100%になった時期の8月末から9月末に地際の茎部を切断して維管束の褐変の有無で発病を確認した。

#### (2) 土壌中における青枯病菌の菌量調査

1993～1996年の3月、5月及び11月にそれぞれ1区6カ所の地表下15～20cmを採土して合計が1kgになるようよく混合した。その採取土壌中から100gを供試して原・小野氏法の青枯病菌選択培地（原・小野：1983）を用いた希釈平板法で土壌中の菌量を測定した。

#### (3) 区制・面積

試験は1区4m<sup>2</sup>（2×2m）、10株、3区制で行った。

### 3. 試験区の設定

各試験区における試験年次と連作及び休作の年数を表1に示した。連作区及び全休作区とも、ナスを栽培する

\* 本報告の一部は日本植物病理学会関西西部会（2000）で発表した。

場合には、1989～1996年の各年定植1か月前の5月にけい酸加里有機入粒状複合888号（N：8％、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：8％、K<sub>2</sub>O：8％）を270kg／10a施用して耕耘し、6月にナスを定植した。なお、連作区及び全休作区の休作前年までは、ほぼ全株でナス青枯病が発生していた。

#### (1) 連作区

連作区は1988～1996年の9年間ナスを連作したので、1994年には7年連作、1995年には8年連作、そして1996年には9年連作となった。

#### (2) 休作区

- 1) 5年連作1年休作区：1988～1992年の5年間ナスを連作して1993年の1年間休作し、1994年は連作区と同様にナスを栽培した。
- 2) 7年連作1年休作区：1988～1994年の7年間ナスを連作して1995年の1年間休作し、1996年は連作区と同様にナスを栽培した。
- 3) 5年連作2年休作区：1988～1992年の5年間ナスを連作して1993及び1994年の2年間休作し、1995年は連作区と同様にナスを栽培した。
- 4) 6年連作2年休作区：1988～1993年の6年間ナスを連作して1994及び1995年の2年間休作し、1996年は連作区と同様にナスを栽培した。
- 5) 5年連作3年休作区：1988～1992年の5年間ナスを連作して1993、1994及び1995年の3年間休作し、1996年は連作区と同様にナスを栽培した。
- 6) 5年連作4年休作区：1988～1992年の5年間ナスを連作して1993、1994、1995及び1996年の4年間休作した。

## 結 果

#### (1) 休作区及び連作区におけるナス青枯病の発病推移

1年休作区：5年連作1年休作区の発病株率は連作区に比べて、8月4半旬までは約40％低かったが、8月6半旬以降徐々にその差が小さくなり、最終調査の9月6半旬には23％と小さくなった（図1）。7年連作1年休

作区の発病株率は連作区に比べて、7月6半旬に26％低かったが、最終調査の8月6半旬には10％低いだけであった（図3）。

2年休作区：5年連作2年休作区の発病株率は、8月2半旬まで0％で連作区の87％に比べて顕著に低く、最終調査の8月6半旬でも27％であった（図2）。6年連作2年休作区の発病株率は、7月6半旬まで0％で連作区の93％に比べて顕著に低く、最終調査の8月6半旬でも57％であった（図3）。

3年休作区：5年連作3年休作区の発病株率は、7月6半旬が17％で連作区の93％に比べて顕著に低く、8月4半旬が33％、最終調査の8月6半旬が77％であった（図3）。

#### (2) 休作区及び連作区の土壌中における青枯病菌の菌量

- 1) 1993～1994年：5年連作1年休作区と連作区との青枯病菌の菌量は、連作区の1993年5月を除きいずれも10<sup>3</sup>個／g以上で顕著な差がなかった（図4）。
- 2) 1994～1995年：5年連作2年休作区と連作区との青枯病菌の菌量は、両区とも1995年が1994年に比べて低い傾向であったが、特に休作区の5月では検出限界（10個／g）以下となった（図5）。
- 3) 1995～1996年：7年連作1年休作区、6年連作2年休作区、5年連作3年休作区、5年連作4年休作区及び連作区における青枯病菌の菌量は、1995年11月（調査終了後）では7年連作1年休作区と連作区は10<sup>3</sup>個／g以上で多かったが、その他の休作区では10～10<sup>2</sup>個／gと少なく、5年連作4年休作区が最も少なかった。1996年5月（定植前）では、連作区の菌量が10<sup>3</sup>個／g以上で多かったが、各休作区では10<sup>2</sup>個／g未満で少なかった（図6）。

## 考 察

露地栽培ナスの青枯病対策として、抵抗性台木への接ぎ木、他作物との輪作、明・暗渠の設置や減肥などによる根を傷めない対策などが主に挙げられている。その中

表1 各試験区における試験年次と連作及び休作年数

| 試 験 区      | 連作及び休作年数                    | 試験年次     |
|------------|-----------------------------|----------|
| ①連作区       | 1988～96年連作                  | 1994～96年 |
| ②5年連作1年休作区 | 1988～92年連作、1993年休作          | 1994年    |
| ③7年連作1年休作区 | 1988～94年連作、1995年休作          | 1996年    |
| ④5年連作2年休作区 | 1988～92年連作、1993、94年休作       | 1995年    |
| ⑤6年連作2年休作区 | 1988～93年連作、1994、95年休作       | 1996年    |
| ⑥5年連作3年休作区 | 1988～92年連作、1993、94、95年休作    | 1996年    |
| ⑦5年連作4年休作区 | 1988～92年連作、1993、94、95、96年休作 | 1996年    |

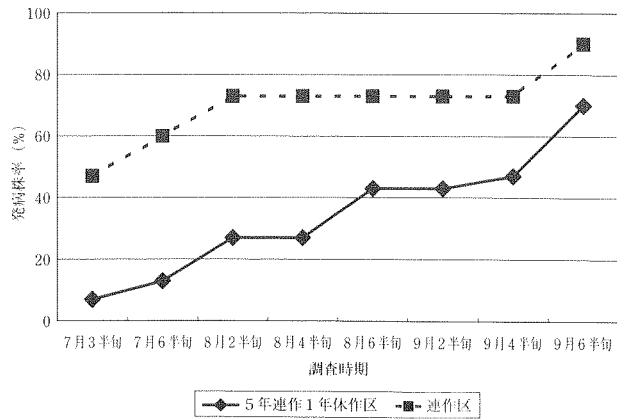


図1 5年連作1年休作区及び連作区におけるナス青枯病の発生推移 (1994)

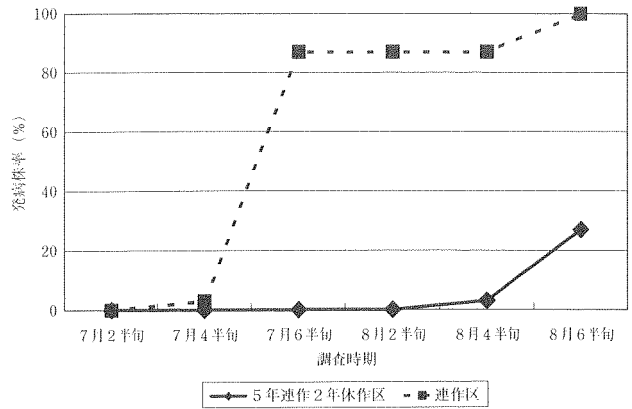


図2 5年連作2年休作区及び連作区におけるナス青枯病の発生推移 (1995)

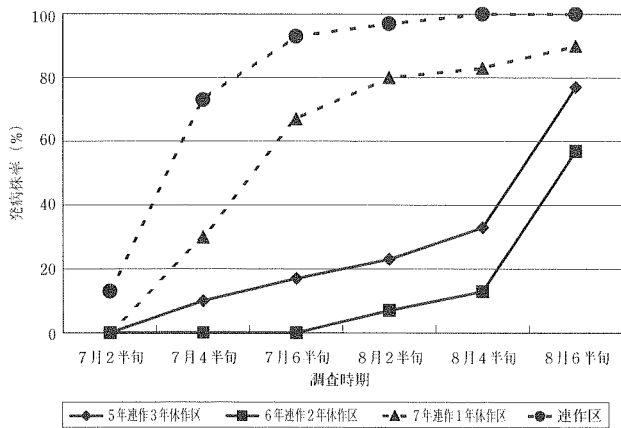


図3 各休作区及び連作区におけるナス青枯病の発生推移 (1996)

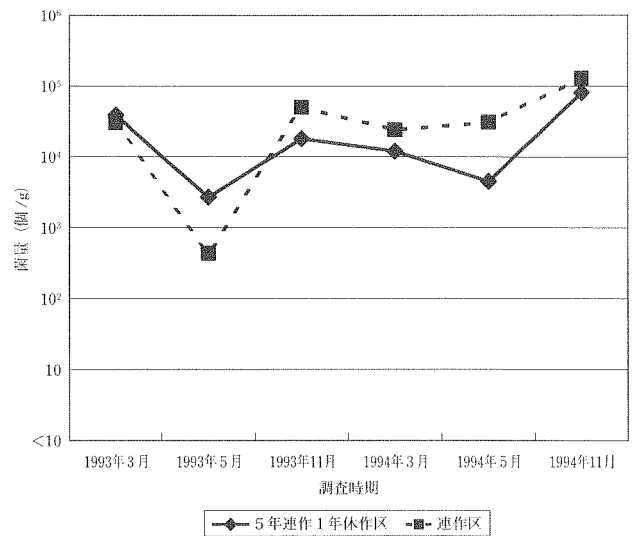


図4 5年連作1年休作区及び連作区の土壌中における青枯病菌の推移 (1993~1994)

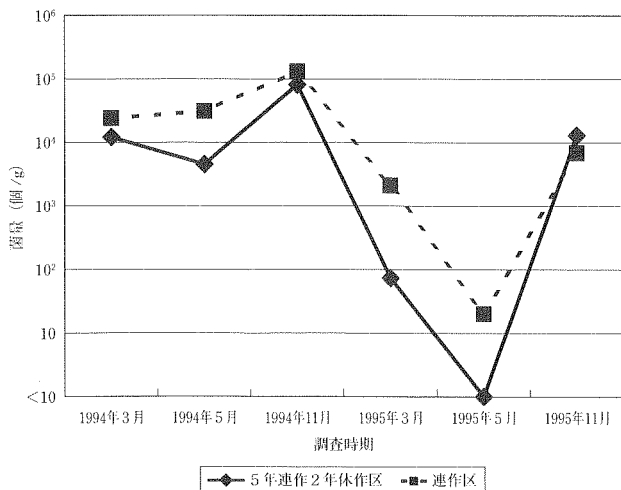


図5 5年連作2年休作区及び連作区の土壌中における青枯病菌の推移 (1994~1995)

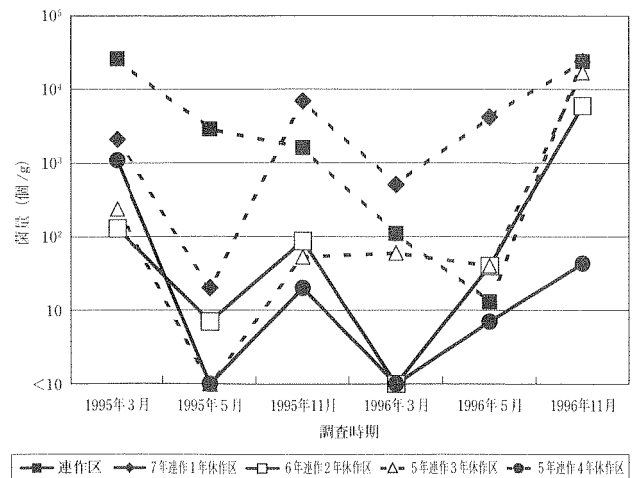


図6 各休作区及び連作区の土壌中における青枯病菌の推移 (1995~1996)

で、輪作は青枯病をはじめとする連作障害の回避策として、露地栽培ナスの安定生産には欠かせない技術の一つである。しかし、一度青枯病が多発した圃場では、防除対策としてどの程度の期間、どのような作物を栽培するか試験した例は見当たらず、また青枯病菌は多犯性で数百種類の植物を犯し (Hayward, 1991)、菌の系統により輪作作物が宿主になる可能性がある (伊達, 1995)。したがって、本試験では作物を栽培せず休作とし、どの程度の期間休作すれば、ナスの発病や土壤中の青枯病菌が減少するかを検討し、輪作年数を考える資料を得ようとした。

ナス科植物の青枯病では、連作が発病を助長することはよく知られており (Kelman, 1953; 岡部, 1949)、本試験でもナス青枯病は連作区で毎年定植後1~2か月までに多発した。しかし、休作区ではいずれの年も連作区に比べて発病が少なく、2年及び3年休作区では顕著に発病が少なかった。一方、長崎県のジャガイモ青枯病では連作区が44.4%発病したのに対して1年休作区では2.9%にとどまり、顕著な差がみられた (後藤ら, 1993)。したがって、発病抑制に有効な休作期間としては、ジャガイモ青枯病では1年休作で十分であるが、ナス青枯病では2年あるいは3年の休作が必要と考えられた。

土壤中の病原菌の推移については、図4、5及び6の連作区ではいずれの年も菌量が最も多くなったのは発病調査終了後の11月で、 $10^3 \sim 10^5$ 個/gの菌が検出された。この土壤中の菌密度は、最少増殖菌量とされる $10^3$ 個/g (岡部, 1969) 及び接種におけるタバコやトマトでの発病限界菌濃度とされる $10^3 \sim 10^4$ 個/g (Kelman, A. and Sequeira, L., 1965; 田中, 1973) と比較して同程度か高いことから、ナスの連作圃場では毎年収穫終了後に発病に好適な菌密度になっているものと考えられる。一方、図4、5及び6の各休作区での11月の菌量は、連作区に比べていずれも少なく、特に休作期間が3年では $10^2$ 個/g未満であった。また、各試験年におけるナス定植前の5月の菌量は、1年休作区では1996年が約10個/g、1994年が $10^3$ 個/g以上と年により異なった。しかし、5年及び6年連作2年休作区ではナス定植年の1995、1996年の2カ年、5年連作3年休作区ではナス定植年の1996年に、いずれも5月の菌量が $10^2$ 個/g未満であった。岡山たばこ試験場のタバコ畑 (砂壤土) でも、地表から地表下50cmまでの立枯病菌 (*Ralstonia solanacearum*) 量が1年間の休作では $10^2 \sim 10^5$ 個/g検出されたが、2年間の休作により検出限界 ( $10^2$ 個/g) 以下となり、菌密度の著しい低下が確認され (田中・野

田, 1973)、本試験と同様の結果であった。

以上のことから、露地栽培のナスで青枯病が多発し病原菌密度が高い場合には、2~3年間の休作がナスの青枯病抑制や病原菌密度の低下に有効と考えられた。

一方、輪作については、中国では3年の水稻作付けによりピーナッツ青枯病の発生が83%から1.5%に激減した例 (Wang al., 1983) やインドネシアでは2年のトウモロコシや水稻の作付けによりピーナッツ青枯病の抑制効果があった例 (Machamud, 1993) があり、本試験結果と考え合わせ、ナス青枯病に対する輪作年数は2~3年間必要と推察される。今後、ダイズ、トウモロコシ、ソルガム、キャベツなどの作物が青枯病菌の土壤中の菌密度を高めない作物との報告 (四方, 1991) があり、輪作作物についてはさらに検討する必要がある。

## 摘 要

露地栽培のナス青枯病対策として、作物を栽培しない休作のナス青枯病及び土壤中の病原菌に及ぼす影響を検討した。

1. 休作区ではいずれも連作区に比べて発病が少なく、
2. 3年休作区では顕著に発病が少なかった。
2. 休作区での菌量は連作区に比べて低く、特に休作3、4年では $10^2$ 個/g未満であった。

## 引用文献

- 伊達寛敬 (1995) 青枯病の新しいホスト. 植物防疫, 49: 249-252.
- 後藤孝雄・泉 省吾・片山克己・西山 登・鶴内孝之 (1993) 短期輪作によるジャガイモ青枯病の防除. 九州農業研究, 55: 81.
- 原 秀紀・小野邦明 (1983) タバコ立枯病菌の発生病態に関する研究 第1報 病原細菌の検出・定量用培地. 岡山たばこ試報, 42: 127-138.
- Hartman, G. L. and Elphinstone, L. G. (1993) Advances in the control of *Pseudomonas solanacearum* Race 1 in major food crops. In: Hayward, A.C. and Hartman, G. L. (eds.), Bacterial Wilt. CAB International, Wallingford, UK, pp 157-178.
- Hayward, A. C. (1991) Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. Annu. Rev. Phytopathl. 29: 65-87.
- Kelman, A. (1953) The bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. North Carolina Agr. Exp.

- Sta. Tech. Bull. 99 : 1-194.
- Kelman, A. and Sequeira, L. (1965) Root-to-root spread of *Pseudomonas solanacearum*. *Phytopathology*, 55 : 305-309.
- Machamud, M. (1993) Control of peanut bacterial wilt through crop rotation. In : Hartman, G. L. and Hayward, A. C. (eds.) *Bacterial Wilt. Proceedings of an international symposium, Kaohsiung, Taiwan, ROC, 28-30 October 1992. ACIAR Proceedings 45, 221-224, ACIAR, Canberra.*
- 向 秀夫 (1951) トマト青枯病とその防除. 農業及び園芸, 26 : 95-98.
- 岡部徳夫 (1949) 植物細菌病学. 朝倉書店, 東京. pp. 151-154.
- 岡部徳夫 (1969) *Pseudomonas solanacearum* の土壌中における増殖性について. 静大農研報, 19 : 1-29.
- 田中行久 (1973) タバコ立枯病の生態および防除 [2]. 農業および園芸, 48 : 1485-1490.
- 田中行久・野田二郎 (1973) タバコ立枯病菌の生存を支配する要因に関する研究. 岡山たばこ試報, 32 : 81-94.
- Wang, J. S., Hou, X. Y. and Hu, B. J. (1983) Studies on the control of bacterial wilt of peanut. *Acta Phytophylactica Sinica*, 10 : 79-84.

### Summary

Effect of fallow on development of Eggplant Bacterial Wilt and population of *Ralstonia solanacearum* in soil was examined in a field in 1987-1996.

The disease of eggplant in fallow field from one to three years after harvesting eggplant was lower than that in annually cultivated field. Especially, fallows of two or three years were more effective. Population of the bacteria was high ( $10^3 \sim 10^6$  cfu/g) in soil which eggplants were grown every year, but low density ( $< 10^2$  cfu/g) in soil which was not cultivated two or three years after harvesting eggplant. These results show that fallow period of two or three years is necessary for the control of Eggplant Bacterial Wilt in the affected fields.