

# 有機物施用およびブルームレス台木利用キュウリ栽培における うどんこ病, ベと病および褐斑病発生

千葉恒夫・富田恭範

キーワード：キュウリ, ユウキブツセヨウ, ブルームレスダイ, ウドンコビョウ, ベトビョウ, カンソウトンパン,  
ギョウフンタイヒ, ツギキサイバイ

## Influence of organic matter application and grafting on root- stock for depressing bloom on development of cucumber diseases, powdery mildew, downy mildew and corynespora leaf spot

Tuneo CHIBA and Yasunori TOMITA

### Summary

The difference in the incidence of cucumber foliage diseases was studied by comparing the manure method, based mainly on compound fertilizers, with the ones replaced with organic materials, that is those based mainly on 4 tons of dried swine dung or cattle dung compost. In addition, the difference in the incidence of the diseases was also studied by comparing grafting on the root-stock for depressing bloom on the cucumber fruit culture and so on root culture.

The results of the studies showed that no differences were found in the incidence of cucumber powdery mildew, downy mildew and corynespora leaf spot among the manure methods compared. On the other hand, it was shown that the grafting on root-stock for depressing bloom on the cucumber fruit culture encouraged the incidences of cucumber powdery mildew and corynespora leaf spot.

### I. 緒言

近年の農業生産において、農業環境の保全が重要施策として取り上げられている。その中では具体的に、いかに化学肥料の施用と農薬使用を削減させられるかが大きな課題となっている。しかし、施設栽培では依然として単一作物の連作が余儀なく、その結果各種の病害虫が発生して栽培を困難にさせているのが現状である。

筆者らは、農薬散布を削減するためには病害虫の発生しにくい、いわゆる抵抗力のある作物を栽培することが重要と考え、下長根(7.10)らが土壌病害のキュウリつる割病で有効と認めた乾燥豚ふんなど有機物を施用した場合に、化成肥料主体の栽培に比較してキュウリ茎葉病害の発生に差異が認められるかを検討した。さ

らに、現在のキュウリ栽培は市場ニーズからブルームレス台木の接ぎ木栽培が主体となっており、この栽培方法が自根栽培に比較してキュウリ茎葉病害の発生に与える影響についても併せて検討した。

試験は1991~93年にかけて実施し、その結果2, 3の知見を得たので本報告にとりまとめた。なお、本報告の一部は関東東山病害虫研究会報(1)に発表した。

### II. 材料および方法

#### 1) 1991年の抑制栽培(その1)

試験は当園芸研究所内のパイプハウス圃場(厚層腐植黒ボク土)を用いた。キュウリ栽培の施肥量は、化成肥料を主体とした茨城県の耕種基準(6)を対象に乾燥豚ふんまたは牛糞堆肥など有機物資材のみで

置き換えるよう考慮して、①乾燥豚ふん 4t/10a, ナタネ油かす 250kg, 骨粉 100kgを混用する区, ②牛糞堆肥 4t, ナタネ油かす 250kg, 骨粉 100kgを混用する区を設け、③対照として県耕種基準の元肥に化成肥料 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=3:10:3kgと牛糞堆肥 2tの混用する区を設けて、それぞれ'91年8月5日に施用後ロータリーで土壤混和した。なお、③の区のみ追肥として20日間隔にN:K<sub>2</sub>O=4:4kg/10aずつ施用した。キュウリ品種は貴婦人ニュータイプを自根および接木栽培に用い、台木として品種雲竜1号を用いた。播種は8月13日、定植は9月9日に行なった。発病調査は10月9日および24日に主枝の全本葉を対象に病害の発生程度別に、0:無発病、1:病斑がわずかにみられる、2:病斑が葉の1/4以下にみられる、3:病斑が葉の1/4~1/2にみられる、4:病斑が葉の1/2以上にみられる、5:葉が完全に枯死の5段階で調査し、発病度=Σ(程度別葉数×指数)/(5×調査葉数)×100を算出した。収量調査は10月9日から11月26日までの全収量から株当たり収量を算出した。

試験規模:1区1.68㎡(2本), 2連制。

## 2) 1991年の抑制栽培(その2)

当園芸研究所内のガラス室(厚層腐植黒ボク土)を用い、キュウリ栽培の施肥量は上記1)と同様とし、'91年7月10日土壤混和した。供試品種は貴婦人ニュータイプを自根栽培した。播種は7月22日、定植は8月12日に行った。発病調査は9月5日に展開葉の全葉を、9月25日に主枝の本葉25葉(25節まで)について上記1)と同様に発病程度別にそれぞれ調査し、発病度を算出した。生育調査は栽培終了後に5、15、25節までの長さを、収量調査は9月5日から10月1日までの全収量から株当たり収量をそれぞれ算出した。

試験規模:1区3.64㎡(4本), 3連制。

## 3) 1992年の半促成栽培

上記2)のガラス室を用い2連作とした。キュウリ栽培の施肥量として有機物は上記1)と同様とし'92年1月28日に土壤混和し、③の化成肥料は県耕種基準に準じて元肥をN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=12:25:12kg/10aとして3月9日に施用混和して畦立てマルチを行った。供試品種はシャープ1の自根および接木栽培で行なった。台木には雲竜1号を用いた。播種は2月7日、定植は3月13日に行った。追肥は20日間隔に③の区

のみN:K<sub>2</sub>O=6:6kg/10aずつ施用した。発病調査は、5月12日に全本葉を対象に、26日には主枝の本葉20葉(第6から25節まで)について上記1)と同様に発病程度別に調査し、発病度を算出した。生育調査は栽培終了後に5、15、25節までの長さを、収量調査は4月20日から6月8日までの全収量から株当たり収量を算出した。

試験規模:1区1.82㎡(3本), 3連制。

## 4) 1993年半促成栽培

上記2)のガラス室を用い、3連作とした。キュウリ栽培の施肥量として有機物は上記1)と同様とし'93年1月11日に土壤混和し、③の化成肥料は上記3)と同量を3月10日に施用混和して畦立てマルチを行った。供試品種はシャープ1の自根および接木栽培で行った。なお、台木としてスーパー雲竜を用いた。播種は2月10日、定植は3月25日に行った。追肥は上記3)に準じて行った。発病調査は5月10日および6月8日に主枝の本葉15または20葉(第6節から上位)について上記1)と同様に発病程度別に調査し、発病度を算出した。生育調査は前年と同様に、収量調査は4月26日から6月4日まで前年と同様に行った。

試験規模:1区1.82㎡(3本), 3連制。

## 5) 1993年抑制栽培

当園芸研究所内のビニールハウス(厚層腐植黒ボク土)を用い有機物は2年連用したが、前作にトマトを栽培した。キュウリ栽培の施肥量として有機物は上記1)と同様とし5月26日に土壤混和した。③の化成肥料は上記1)と同様を7月15日に施用混和して畦立てマルチを行った。供試品種は貴婦人ニュータイプの自根栽培および穂木に用い、台木スーパー雲竜との接ぎ木栽培とした。播種は7月15日、定植は8月9日に行った。発病調査は9月3日および16または17日に主枝の本葉について上記1)と同様に発病程度別に調査し、発病度を算出した。生育調査は前年と同様に行った。

試験規模:1区1.82㎡(3本), 3連制。

## III. 試験結果

### 1) 1991年抑制栽培(その1)

結果をTab.1に示した。キュウリの施肥法別にべと病およびうどんこ病の発生を自根または接ぎ木栽

Table 1. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (late raising culture No.1 1991).

| applied organic matter | grafting on root-stock difference | Downy mildew (disease severity) |        | Powdery mildew (disease severity) |        | Fruit/stock (mean of 2 stock) |        |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
|                        |                                   | 9 Oct                           | 24 Oct | 9 Oct                             | 24 Oct | weight                        | number |
| Dried swine dung       | own root stock-grafting           | 22.1                            | 74.2   | 17.6                              | 38.5   | 1.02kg                        | 10.0   |
|                        |                                   | 11.0                            | 54.2   | 30.1                              | 55.5   | 0.55                          | 5.3    |
|                        |                                   | (16.6)                          | (64.2) | (23.9)                            | (47.0) | (0.79)                        | (7.7)  |
| Cattle dung compost    | own root stock-grafting           | 19.2                            | 76.2   | 15.1                              | 26.0   | 0.74                          | 7.5    |
|                        |                                   | 16.3                            | 70.1   | 26.9                              | 56.0   | 0.54                          | 5.0    |
|                        |                                   | (17.8)                          | (73.2) | (21.0)                            | (41.0) | (0.64)                        | (6.3)  |
| Compound fertilizers   | own root stock-grafting           | 23.8                            | 87.9   | 20.5                              | 41.6   | 0.86                          | 9.3    |
|                        |                                   | 17.6                            | 76.4   | 32.0                              | 65.2   | 0.77                          | 7.3    |
|                        |                                   | (20.7)                          | (82.2) | (26.3)                            | (53.4) | (0.82)                        | (8.3)  |

1) in ( ) data is (own root data + stock-grafting data) / 2

培を平均して比較すると、べと病は、乾燥豚ふん ≧ 牛糞推肥 ≧ 化成肥料主体の順にやや多くなる傾向であった。また、うどんこ病は牛糞推肥 ≧ 乾燥豚ふん ≧ 化成肥料主体の順にやや多くなる傾向であった。しかし、いずれも有意差は認められなかった。

次にブルームレス台木を用いた接ぎ木栽培では、自根栽培に比較して明らかにうどんこ病の発生が多くなり、この傾向は施肥条件に関係なく明らかに1.5~2倍の発生であった。

収量調査では化学肥料主体 ≧ 乾燥豚ふん ≧ 牛糞推肥の順に収量が高い傾向であった。

2) 1991年抑制栽培 (その2)

結果を Tab.2 に示した。キュウリ自根栽培では、施

肥法別にべと病およびうどんこ病ともほとんど発病差異が認められなかった。

また生育および収量調査も明らかな差異がみられなかったが、収量で乾燥豚ふん処理は他の2処理より若干低い傾向であった。

3) 1992年半促成栽培

結果を Tab.3 に示した。本試験ではうどんこ病のみの発生であった。施肥法別の発生差異は、いずれも処理間で極めて少なく、有意差は認められなかった。

次に自根と接ぎ木栽培を比較すると、中間調査では明らかに自根栽培 < 接ぎ木栽培で発生が多い傾向だったが、その後発病が急速に進展して最終的にい

Table 2. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (late raising culture No.2 1991).

| applied organic matter | grafting on root-stock difference | Downy mildew (disease severity) |         | Powdery mildew (disease severity) |        | Fruit/stock (mean of 4 stock) |        | Growth of node (mean of 4 stock) |         |         |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------|-----------------------------------|--------|-------------------------------|--------|----------------------------------|---------|---------|
|                        |                                   | 5 Sep.                          | 25 Sep. | 21 Aug.                           | 5 Sep. | weight                        | number | 5th                              | 15th    | 25th    |
| Dried swine dung       | own root                          | 9.2                             | 90.2    | 36.7                              | 16.9   | 1.63kg                        | 14.8   | 29.3cm                           | 106.3cm | 202.5cm |
| Cattle dung compost    | own root                          | 11.4                            | 91.8    | 38.3                              | 16.7   | 1.84                          | 16.3   | 29.0                             | 106.8   | 205.2   |
| Compound fertilizers   | own root                          | 11.2                            | 91.1    | 40.0                              | 18.3   | 1.87                          | 16.6   | 30.2                             | 107.6   | 205.9   |

1) in ( ) data is (own root data + stock-grafting data) / 2

ずれの処理も激発し、差が明らかでなかった。

生育調査では施肥法にかかわらず、自根栽培が接ぎ木栽培よりやや生育が促進される傾向で、また収量では明らかな差異ではないが、化成肥料主体 ≧ 牛糞推肥 ≧ 乾燥豚ふんの順だった。

4) 1993年半促成栽培

結果を Tab.4 に示した。キュウリ施肥法別発生差異は、べと病およびうどんこ病とも、ほとんど差異が認められなかった。

Table 3. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (semi-forcing culture 1992).

| applied organic matter | grafting on root-stock difference | Powdery mildew (disease severity) |                | Fruit/stock (mean of 3 stock) |                | Growth of node (mean of 3 stock) |              |              |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|----------------------------------|--------------|--------------|
|                        |                                   | 12 May                            | 26 May         | weight                        | number         | 5th                              | 15th         | 25th         |
| Dried swine dung       | own root                          | 12.7                              | 75.5           | 3.01kg                        | 32.1kg         | 24cm                             | 112cm        | 215cm        |
|                        | stock-grafting                    | 20.3<br>(16.5)                    | 80.6<br>(78.1) | 3.06<br>(3.04)                | 33.8<br>(33.0) | 23<br>(24)                       | 102<br>(107) | 192<br>(204) |
| Cattle dung compost    | own root                          | 14.9                              | 76.2           | 3.11                          | 33.9           | 26                               | 120          | 221          |
|                        | stock-grafting                    | 24.4<br>(19.7)                    | 78.6<br>(77.4) | 3.18<br>(3.15)                | 33.1<br>(33.5) | 23<br>(25)                       | 111<br>(116) | 202<br>(212) |
| Compound fertilizers   | own root                          | 10.4                              | 77.7           | 3.36                          | 35.3           | 25                               | 115          | 215          |
|                        | stock-grafting                    | 27.4<br>(18.9)                    | 79.9<br>(78.8) | 3.47<br>(3.42)                | 36.9<br>(36.1) | 23<br>(24)                       | 110<br>(113) | 209<br>(212) |

1) in ( ) data is own root data + stock-grafting data/2

Table 4. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (semi-forcing culture 1993).

| applied organic matter | grafting on root-stock difference | Downy mildew (disease severity) | Powdery mildew (disease severity) |                 | Fruit/stock (mean of 3 stock) |            | Growth of node (mean of 3 stock) |              |              |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|--------------|--------------|
|                        |                                   | 8 Jun.                          | 10 May.                           | 8 Jun.          | weight                        | number     | 5th                              | 15th         | 25th         |
| Dried swine dung       | own root                          | 51.8b                           | 31.3                              | 52.9b           | 2.7kg                         | 25         | 31cm                             | 112cm        | 202cm        |
|                        | stock-grafting                    | 69.3a<br>(60.6)                 | 32.4<br>(31.3)                    | 71.1a<br>(62.0) | 3.3<br>(3.0)                  | 28<br>(27) | 22<br>(24)                       | 107<br>(110) | 198<br>(200) |
| Cattle dung compost    | own root                          | 52.2b                           | 31.1                              | 58.2b           | 2.3                           | 24         | 32                               | 119          | 206          |
|                        | stock-grafting                    | 71.7a<br>(56.0)                 | 30.8<br>(31.0)                    | 67.0a<br>(62.6) | 2.8<br>(2.6)                  | 26<br>(25) | 23<br>(28)                       | 110<br>(114) | 200<br>(203) |
| Compound fertilizers   | own root                          | 48.9b                           | 28.9                              | 54.0b           | 2.4                           | 24         | 31                               | 118          | 205          |
|                        | stock-grafting                    | 72.9a<br>(60.9)                 | 33.8<br>(31.4)                    | 72.1a<br>(63.1) | 3.1<br>(2.8)                  | 29<br>(27) | 23<br>(27)                       | 109<br>(144) | 201<br>(203) |

1) in ( ) data is (own root data + stock-grafting data) /2

2) Values followed by the same letter are not significantly different according to Duncan test (P=0.05)

次に自根と接ぎ木栽培を比較すると、うどんこ病について中間調査では差異がみられなかったものの、最終的には明らかに自根栽培<接ぎ木栽培で発生が多くなった。さらにべと病でも自根栽培<接ぎ木栽培で多く発生した。

生育調査では施肥法にかかわらず、自根栽培が接ぎ木栽培よりやや生育が促進される傾向で、また収量では明らかな差異ではないが、乾燥豚ふん、化成肥料主体、牛糞堆肥の順に収量が多かった。

次に自根と接ぎ木栽培を比較すると、うどんこ病および褐斑病では明らかに自根栽培<接ぎ木栽培で発生が多くなり、逆にべと病では中間調査では明らかな差異がなかったものの、最終的には接ぎ木栽培<自根栽培で発生が多くなる傾向だった。

生育調査では施肥法にかかわらず、自根栽培が接ぎ木栽培よりやや生育が促進される傾向であった。

#### IV. 考察

##### 5) 1993年抑制栽培

結果を Tab.5 に示した。キュウリ施肥法別の発生差異は、べと病、うどんこ病および褐斑病ともほとんど差異が認められなかったが、褐斑病で化成肥料主体が他の2処理よりやや発生が少ない傾向だった。

有機物を圃場施用することにより、土壌の化学性、物理性および微生物性が改善され、作物生産に適した条件がつくられるとされている(2, 4)。これらを利用して、特に土壌病害虫に対する抑制効果を検討した事例は

Table 5. Influence of organic matter application difference and grafting on root-stock for depressing bloom on cucumber fruit or own root on development of cucumber and its yield (late raising culture 1993).

| applied organic matter | grafting on root-stock difference | Downy mildew (disease severity) |         | Powdery mildew (disease severity) | Fruit/stock (disease severity) | Growth of node (mean of 3 stock) |      |       |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------|-------|
|                        |                                   | 3 Oct.                          | 16 Oct. | 3 Oct.                            | 17 Oct.                        | 5th                              | 15th | 25th  |
| Dried swine dung       | own root                          | 44.6                            | 74.4b   | 35.2a                             | 15.1ab                         | 33cm                             | 94cm | 152cm |
|                        | stock-                            | 41.3                            | 62.2a   | 57.8b                             | 29.0c                          | 31                               | 82   | 136   |
|                        | grafting                          | (43.0)                          | (68.3)  | (46.5)                            | (22.1)                         | (32)                             | (88) | (144) |
| Cattle dung compost    | own root                          | 47.5                            | 76.6b   | 33.8a                             | 16.9b                          | 34                               | 94   | 151   |
|                        | stock-                            | 40.6                            | 61.7a   | 60.6b                             | 27.6c                          | 29                               | 78   | 139   |
|                        | grafting                          | (44.1)                          | (69.2)  | (47.2)                            | (22.3)                         | (32)                             | (86) | (145) |
| Compound fertilizers   | own root                          | 49.4                            | 76.0b   | 34.5a                             | 11.4a                          | 35                               | 94   | 152   |
|                        | stock-                            | 44.3                            | 67.0a   | 56.3b                             | 22.6bc                         | 27                               | 77   | 130   |
|                        | grafting                          | (46.9)                          | (71.5)  | (45.4)                            | (17.0)                         | (31)                             | (86) | (141) |

1) in( ) data is (own root data + stock- grafting data) / 2

2) Values followed by the same letter are not significantly different according to Duncan test (P=0.05)

数多くあり(3, 4, 8), その有効性についても下長根(7, 9)のキュウリつる割病に対する乾燥豚ふん施用のように有効性が確認されたものもある。

しかし、有機物施用が地上部の茎葉病害虫の発生にどのような影響を与えているかという試験例は少ない。現在の有機農法においても経験的に有機物の施用が病害虫の被害抑制に有効として利用されているが、その有効な施用法や対象作物、対象病害について試験されたものはほとんど報告されていない。

筆者らは、今後環境保全型農業や有機農業が実践的に導入されたとき、有機物施用が茎葉病害の発生に及ぼす影響についてキュウリを対象に病害の自然発生条件下で検討をした。

その結果、1991-93年の間にキュウリに発生した病害はべと病、うどんこ病が主体で、'93年の抑制栽培のみ褐斑病が発生したが、べと病、うどんこ病および褐斑病とも本試験で実施した乾燥豚ふん 4t/10a, 牛糞堆肥 4t/10a という施用量およびこれらの1-3連用では、茨城県のやさい耕種基準(6)に採用されている化成肥料を主体とした施用法と比較して、病害の発生に差異がない結果となり、施用有機物によってキュウリの茎葉病害であるうどんこ病、べと病および褐斑病の発生を明らかに抑制することはないと考えられた。なお、乾燥豚ふんの多量施用については、小川ら(9)が報告しているように5-10t/10aという施用によって窒素の地下水への流出が指摘され、投棄的な施用は環境保全の立場から慎まなければならないと警告している。

一方、現在のキュウリ栽培で一般的に導入されているブルームレス台木接ぎ木栽培は、従来の自根栽培と

比較していずれの年次または作型においても明らかにうどんこ病の発生が多くなった。さらに褐斑病も一例ではあるが接ぎ木栽培で発病が多かった。この結果、現在栽培の主体となっているブルームレス台への接ぎ木栽培は、キュウリのうどんこ病および褐斑病の発生を助長していることが明らかとなった。この結果は狭間(5)が報告しているのと同じであった。しかし、べと病については'91年の抑制栽培(その1)では自根栽培≦接ぎ木栽培で発生が多くなる傾向であり、逆に'93年の半促成栽培では接ぎ木栽培 > 自根栽培、また抑制栽培では自根栽培 > のように年次間差または作型で変動があり、接ぎ木栽培の発病に及ぼす影響について明瞭でなかった。

以上より、キュウリ栽培において施肥法を化成肥料主体から有機物主体に置き変えても、キュウリ茎葉病害のべと病、うどんこ病および褐斑病の発生に明らかな差異のないことがわかった。

一方、ブルームレス台木の接ぎ木栽培では自根栽培と比較して、キュウリうどんこ病および褐斑病の発生が多くなることが明らかにされたので、今後台木の検討および発病を抑制する栽培体系の改善が必要と考える。

## V. 摘要

キュウリ栽培において、化成肥料主体の施肥法と、それを有機資材で置き変えて乾燥豚ふん 4t/10a または牛糞堆肥 4t/10a を主体とした施肥法におけるキュウリ茎葉病害の発生差異を検討した。また併せて、キュウリのブルームレス台木接ぎ木栽培と自根栽培における発

生差異についても検討した。

その結果, キュウリ栽培の施肥法にかかわらず, キュウリべと病, うどんこ病および褐斑病の発生に差異は認められなかった。一方, ブルームレス台木接ぎ木栽培はキュウリうどんこ病および褐斑病の発生を助長することが明らかになった。

### 引用文献

1. 千葉恒夫・富田恭範.1993.有機物施用, ブルームレス台木利用キュウリ栽培におけるうどんこ病の発生. 関東東山病虫研報.40.41-42.
2. 藤原俊六郎.1986.農業技術大系.土壌施肥編.6.土壌管理.土壌病害.土壌管理の実際.153-164.農文協.東京.
3. 藤原俊六郎.1993.日本土壌肥料学会編.植物土壌病害の抑止対策.有機物および微生物資材による土壌病害抑止の可能性.145-176.博友社.東京.
4. 藤原俊六郎.1994.土壌・植物栄養・環境事典.施肥法の原理.314-317.博友社.東京.
5. 挾間渉.1992.ブルームレス台木接ぎ木キュウリにおける病害の発生変動.植物防疫.46.11.410-414.
6. 茨城県農業総合センター編.1990.野菜耕種基準.
7. 農林水産技術会議事務局.茨城県農業総合センター農業研究所.1995.畑土壌病害の生態防除に関する試験研究.指定試験(病害虫).22.46-58.
8. 松田明.1981.土壌伝染病の生態的防除手段としての輪作と有機物施用.植物防疫.35.3.12-18.
9. 小川吉雄・小川奎・千葉恒夫・泉沢直・石川実.1988.乾燥豚ふんの多量施用が農業環境に及ぼす影響, 農業および園芸.63.5.45-50
10. 下長根鴻.1992.土壌中におけるフザリウム菌の生態と輪作ならびに有機物施用によるキュウリつる割病の防除.茨城農試特別研報.6.1-115.