

## 殺線虫剤ホスチアゼートのキュウリ作物への吸収特性

橋本良子・米山徳造<sup>1)</sup>・平野寿一<sup>2)</sup>

### I 緒言

多くの作物に被害を与えることが知られている植物寄生性線虫は主にくん蒸剤を用いた土壌消毒によって防除されてきたが、2005年にくん蒸剤として使用されている化合物の使用制限をひかえ<sup>1)</sup>、非くん蒸型の薬剤としてホスチアゼート(Fosthiazate)への期待が高まっている。ホスチアゼートは線虫類やハダニ類に対して高い防除活性を持つ浸透移行性の殺線虫剤である<sup>2)~5)</sup>。浸透移行性の強い薬剤は防除効果の点では優れているが<sup>6)~7)</sup>、その一方で、土壌から作物中への吸収移行による可食部の残留が懸念される<sup>8)</sup>。そこで、本研究では、キュウリにホスチアゼートを施用し、土壌残留性及び作物への浸透移行によるキュウリの残留性を検討した。さらに、使用基準<sup>9)</sup>に定められた濃度で施用すると基準値を超える残留もみられたので、施用量を減少させることによって作物残留を減少させることが可能か否かを明らかにするために、薬剤施用量と残留、防除効果との関係を調査した。

### II 材料及び方法

#### 1. 栽培土壌及び作物中におけるホスチアゼートの残留と消長

1995年4月27日に東京都農業試験場(東京都立川市)内の圃場(火山灰土表層腐食質黒ボク土)に1%ホスチアゼート粒剤(商品名:ネマトリン粒剤)30kg/10aを施用し、耕運機で全面混和した翌日にキュウリ(品種:南極1号)の苗を定植し、露地にて栽培した。同時に無施用区を設け、同様に栽培した。

土壌は薬剤施用直前、直後、1、3、7、14、21、28、40、50、60、70、80日後に採取した。土壌試料は試験区内の無作為に選んだ10カ所の地点に直径10cmの円筒を差込み、深さ15cmまでの土壌を採り、よく混和した一部を篩い(8.6mesh)にかけたものを用いた。

キュウリは根部と茎葉部を定植前、7、14、21、28、40、50、60、70、80日後に、果実部を50、60、70、80日後に採取した。作物試料は水洗後にミキサーにかけて磨

砕均一化したものを用いた。

#### 2. 施用量が異なる栽培条件におけるホスチアゼートの残留

1996年5月10日に1%ホスチアゼート粒剤を10a当たり10、20、30kg、それぞれ上記の圃場に全面混和し、直後にキュウリ(品種:南極1号)の苗を定植し、露地にて栽培した。対照に無施用区を設けた。調査土壌は薬剤施用直前、直後、1、4、7、14、21、30、62、91日後に採取し、キュウリ果実部は定植40、50、60、70、80日後に採取した。試料は上記と同様に水洗、均一化したものを用いた。

#### 3. 分析方法

試料は環境庁告示法<sup>10)</sup>にしたがって抽出、精製し、蛍光光度検出器(FPD-P)付きガスクロマトグラフ(島津GC-14B)を用いて定量した(図1)。ガスクロマトグラフはDB-1カラム(J&B社製:長さ30m、内径0.53mm、膜厚0.5μm)を用い、カラムは170℃(1分)-25℃/分-280℃(5分)、注入口及び検出器は280℃の温度条件で分析した。

#### 4. 根部の被害調査

根部の被害の程度は定植80日後に調査した。各試験区からそれぞれ20株を無作為に選んで掘上げ、根部のネコブの着生程度を観察し、5段階に区分したうえで次式よりネコブ指数を求めた。

$$\text{ネコブ指数} = \{(4 \times A \text{の頻度}) + (3 \times B \text{の頻度}) + (1 \times D \text{の頻度})\} / (4 \times 20) \times 100$$

A: 根系全体に極めて多く大型のコブが認められる、  
B: 全体に多く寄生し、大型のコブが一部に認められる、  
C: BとDの中間程度、D: 少程度の寄生で、コブ数は10以下、E: 寄生なし。

### III 結果

#### 1. 分析方法及び回収率

1) 現 南多摩経済事務所

2) 現 東京都経済農業協同組合連合会

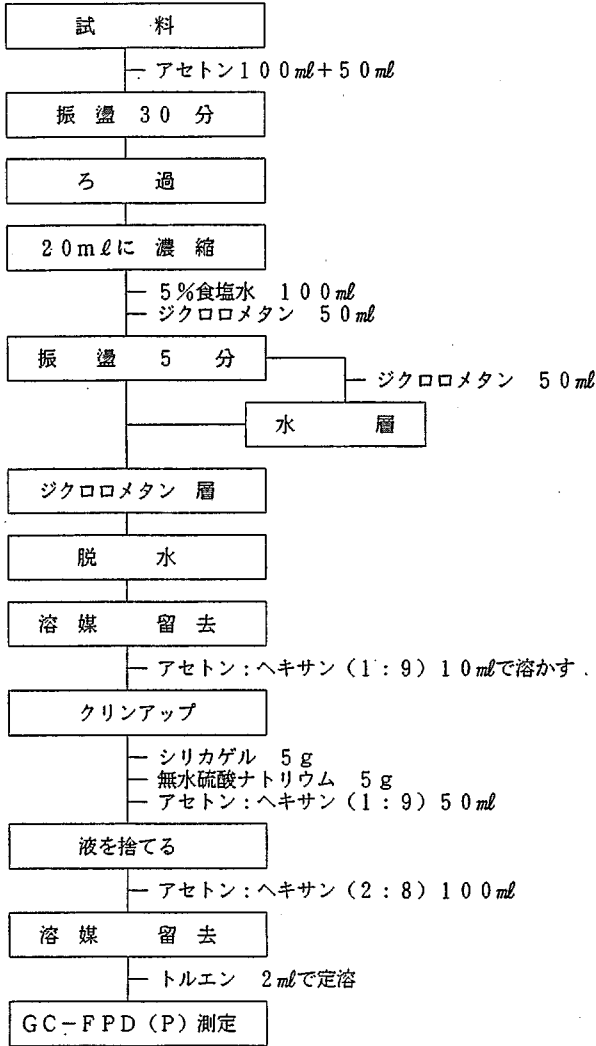


図1 分析方法

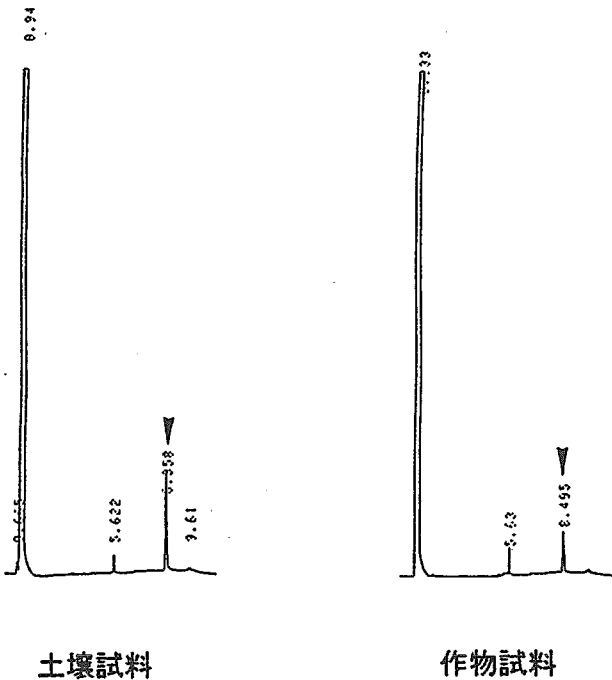


図2 回収試験におけるガスクロマトグラフィークロマトグラム

無施用区の土壌試料に0.2ppm相当の、無施用区の作物試料に0.02ppm相当のホスチアゼート標準品(和光純薬工業(株))を添加し、図1に示した分析方法で回収試験を行った。土壌試料における検出限界値は0.004ppm、回収率は92%であり、作物試料における検出限界値は0.001ppm、回収率は100%であった。土壌試料も作物試料も共に精製した試料のガスクロマトグラムに妨害ピークはなく(図2)、この方法で分析が可能と判断された。

2. 栽培土壌及び作物におけるホスチアゼートの残留と消長

土壌中のホスチアゼートの残留濃度は施用直後に11.7 ppmであり、7日後までに急速に減少した。半減期は4.5日であったが、ホスチアゼートの対線虫LC<sub>50</sub>値と考えられている土壌中有効成分濃度である0.5~1 ppm<sup>2)</sup>を1ヶ月以上維持していた(図3)。

ホスチアゼートはキュウリに浸透移行し、根と茎葉中の濃度はいずれも施用14日後に最大になった。しかし、土壌の残留濃度を超えることはなく、キュウリ中で濃縮

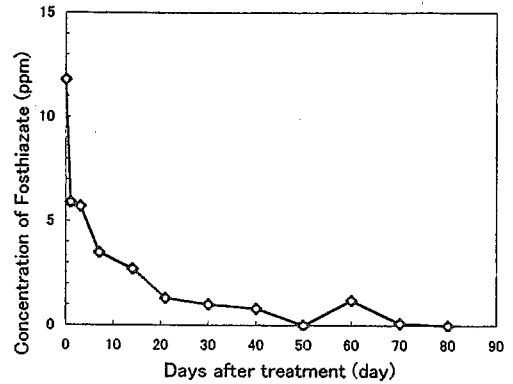


図3 30kg/10aを施用した後の土壌残留濃度の変化

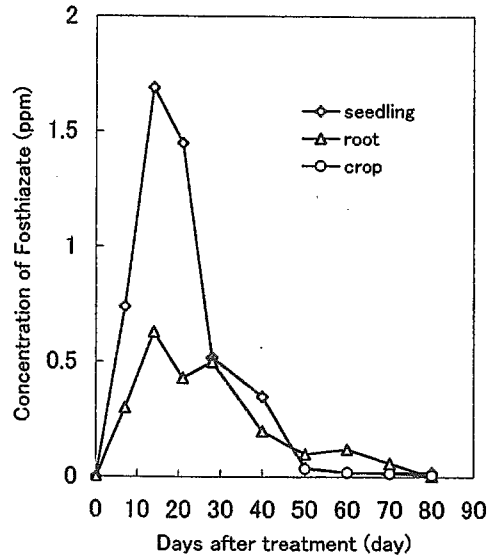


図4 30kg/10aを施用した圃場で栽培したキュウリ中のホスチアゼート濃度

蓄積する様子は観察されなかった。果実部の残留濃度は定植後50日（収穫前期）後に0.036、定植60、70日後（収穫中期）にそれぞれ0.019、0.015、定植80日後（収穫後期）に0.008ppmであった（図4）。

### 3. 施用量が異なる栽培条件におけるホスチアゼートの残留

10kg、20kg、30kg/10aの各処理区とも施用後1週間までに土壌の残留濃度は著しく減少し、その後、緩やかに減少し続け、施用90日後にはほぼ消失した。施用量の違いによって施用直後の土壌残留濃度は異なったが、施用30日後以降に大きな差はみられなかった（図5）。

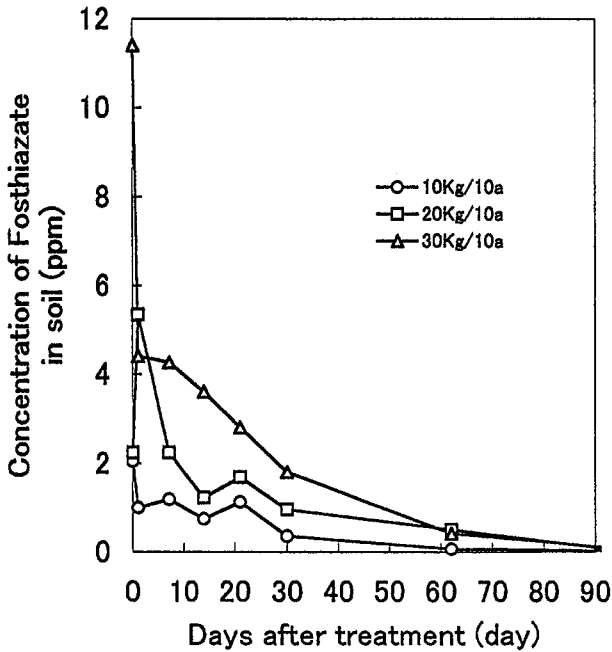


図5 異なる量を施用した土壌中のホスチアゼート濃度

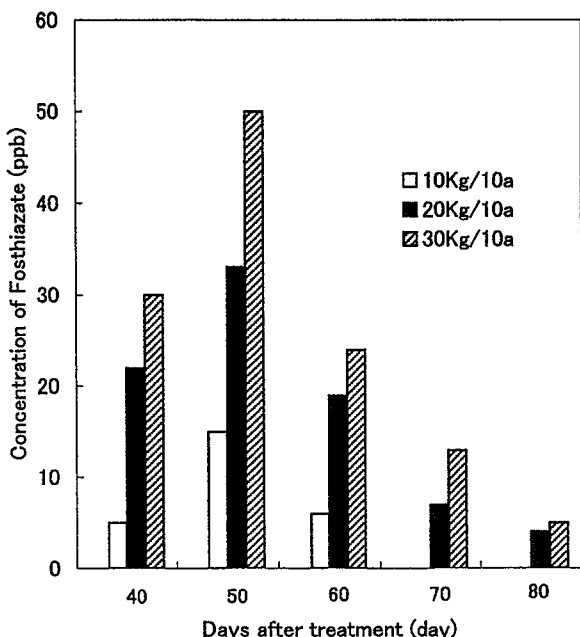


図6 施用量の異なる圃場で栽培したキュウリ作物中のホスチアゼート濃度

一方、作物残留濃度は施用量が多いほど高い傾向を示した。使用基準量（20kg～30kg/10a）を施用した区の作物残留濃度は収穫適期（定植40～60日後）に0.02ppmを越えるものもあった。これに対して10kg/10a施用区の作物残留値は収穫前期から低く抑えられた（図6）。

### 4. 根部のネコブ被害調査

施用量を減らすことによる防除効果への影響を知るために、根部の被害状況を調査した。ネコブの発生は少から中程度であった。この程度の発生では、10kg/10aと少ない施用量でも20kg～30kg/10aを施用した場合と同程度の効果がみとめられた（表1、図7）。

| Dosage(Kg/10a) | Root-knot index |
|----------------|-----------------|
| 0              | 40              |
| 10             | 5               |
| 20             | 1.3             |
| 30             | 2.5             |

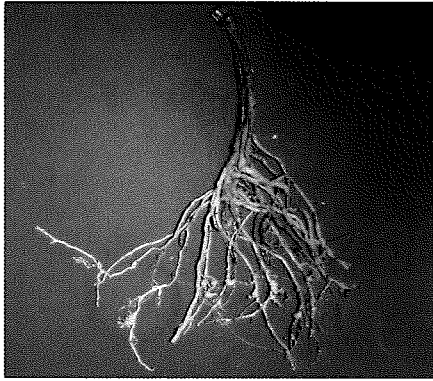
## IV 考 察

キュウリは有機塩素系農薬をよく吸収することが報告されているが<sup>8)</sup>、有機リン酸アミド系のホスチアゼートもよく吸収した。しかし、有機塩素系農薬と同様に作物残留濃度が土壌残留濃度を超えて検出されることはなく、作物体中に蓄積する傾向はないと考えられた。

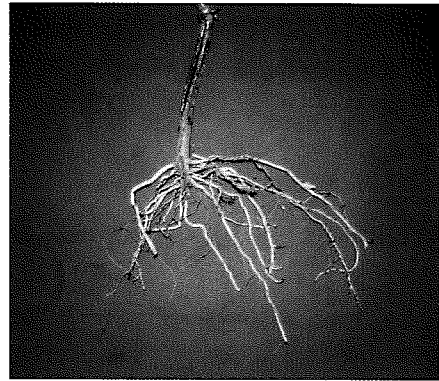
ホスチアゼートは1992年4月に登録認可され<sup>9)</sup>、当初、作物残留に関わる登録保留基準が0.02ppmに設定されていた<sup>10)</sup>。しかし、本試験結果でもみられたように安全使用基準（20kg～30kg/10a）に基づいて施用しても収穫物の作物残留値が基準値を超えて検出される例があり、1994年以降に食品衛生調査会にこの問題について諮問された。その結果、1997年より、残留基準値が0.2ppmに改正された<sup>11)</sup>。この改正により、使用基準に従って使用すれば、作物残留値が基準値を越える懸念はなくなった。しかし、作物の安全性を確保するためには、適正使用基準より低い量の使用が好ましいと考えられることから、使用料を10kg/10aに減らす検討を行い、ネコブ防除効果と作物残留性で実用性のある結果を得た。

## V 摘 要

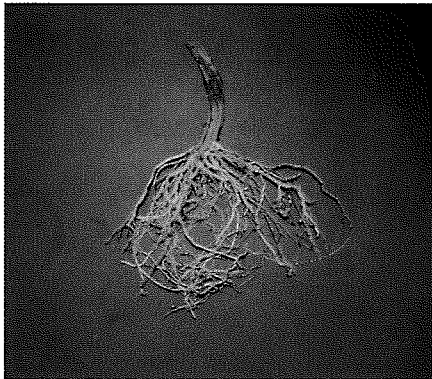
ホスチアゼートを施用した畑地土壌の農薬残留性、及び、栽培したキュウリ中の農薬残留濃度の変化を調査した。



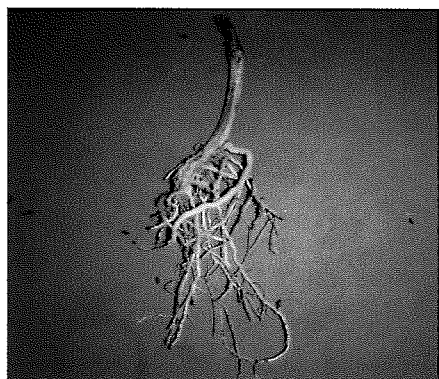
(1) 無施用区



(2) 10kg/10a施用区



(3) 20kg/10a施用区



(4) 30kg/10a施用区

図7 根部の被害の様子

土壌におけるホスチアゼートの半減期は4.5日であったが、ホスチアゼートの対線虫 $LC_{50}$ 値と考えられている土壌中有効成分濃度である0.5~1 ppmを1ヶ月以上維持していた。ホスチアゼートはキュウリ中に吸収移行したが、キュウリ中の残留濃度は土壌中の残留濃度を超えることはなく、キュウリ中で濃縮蓄積されることはないと考えられた。

10 a 当たりのホスチアゼートを30kg、20kg及び10kg施用し、土壌中の残留濃度とキュウリ中の残留濃度を比較したところ、施用量に準じた残留濃度であった。さらに、ホスチアゼートの施用量を10kg/10 a に減らした場合でもネコブの防除効果が認められ、キュウリの残留濃度も減少した。

## VI 引用文献

- 1) 石井康雄：農業技術 49, 268-272 (1994)
- 2) 小柳徹・今井修・吉田潔充：農業誌 23, 174-183

- (1998)
- 3) 佐野善一：九病虫研究会報 41, 88-92 (1995)
- 4) 村上芳照・土谷重文・市川和規・舟久保太一：関東東山病虫研究会報 41, 303-305 (1994)
- 5) 高橋和弘・近岡一郎・森雄三・打土井利春・藤間則和：関東東山病虫研究会報 41, 299-301 (1994)
- 6) A. F. Evans : Ann. appl. Biol. 75, 469-473 (1973)
- 7) D. J. Wright : Plant Parasitic Nematodes, Vol III 421-449 (Academic Press) (1981)
- 8) 乙部裕一・佐藤龍夫：北海道立農試集報 75, 21-24 (1998)
- 9) 全国農薬協同組合：農薬安全適性使用ガイドブック 134-135 (1998)
- 10) 農薬環境保全対策研究会：残留農薬基準ハンドブック 898-899 (1995)
- 11) 食品衛生調査会：農作物に係る農薬の基準設定に関する答申 (1996)

## Absorption of nematicide, Fosthiazate, in cucumbers.

Yoshiko Hashimoto, Tokuzou Yoneyama, Toshiiti Hirano

### Summary

The change in the residual densities persistence of pesticides in the field soil and in the cucumber which were used Fosthiazate was investigated. Though the half-value period of Fosthiazate was 4.5 days, 0.5-1ppm, the effective element density, which was thought to be LC90 value of Fosthiazate for nematodes had been maintained for one month or more. It was thought that the residual density in the cucumber did not exceed the residual density in the soil, therefore, Fosthiazate was not concentrated in the cucumber though it was absorbed in the cucumber. When Fosthiazate of 30Kg, 20Kg, and 10Kg for each 10a were used, the fewer rate of application brought lower residual density in the cucumber. In addition, the antagonistic effect for nematodes was admitted even when 10Kg Fosthiazate for 10a were used.