

ナスにおける牽引式車輪付きノズルを用いた時の暴露と 整枝によるその軽減効果

谷川 元一、国本 佳範、井上 雅央

Pesticide Exposure of Applicators with a Hand Trailer Type Pushcart Sprayer and Decreasing Effect on Exposure by Pruning in the Eggplant Field

Motokazu TANIGAWA, Yoshinori KUNIMOTO, Masateru INOUE

Summary

The exposure to cypermethrin of applicators was investigated in an eggplant field. The pesticide was sprayed forward or backward with a hand trailer type pushcart sprayer. In the field cultivated customarily, spraying forward yielded higher exposure to the pesticide of applicators on the head and the right arm. The similar level of pesticide exposure on the head and the back occurred by spraying backward, but the quantity of exposure on all the parts of the body except the right back was lower by this spraying method than by spraying forward.

When the pruning was done to the no flower-set and no young fruit-set shoots of V-shaped training to prevent from touching the applicators, the exposure level was successfully decreased on most parts of the body regardless of spraying methods. Especially the exposure resulted from spraying backward in such the field was the lowest during the present investigations.

These results indicate that the exposure of applicators to pesticides by spraying backward is lower than that by spraying forward, and it is effective to prune shoots and leaves in decreasing the pesticide exposure of applicators.

key words : exposure, pesticide, pruning, eggplant, hand trailer type pushcart sprayer

緒 言

近年、人体に対する安全性確保のために、農業は全般に低毒化が進んでいるが、いまだに作業従事者の中毒事件が多く報告されている^{4, 9)}。夏秋ナスの生産地では、病虫害防除のため、かなり多数回の農業散布が行われており、作業従事者の農業暴露量は結果的に相当量に達するものとみられる。このため、作業従事者の健康への影響が危惧されており、その軽減が求められている。

筆者らは、ナスの農業散布における暴露量を軽減する目的で、調査を実施してきた^{6, 7)}。その中で、暴露量はV字型整枝法よりもU字型整枝法が少ない⁷⁾、前進散布法よりも後退散布法が少ない⁷⁾、8月以降も整枝管理を続けることで暴露量が軽減される⁶⁾という三つのことを明らかにした。

今回は、県内の北葛城郡広陵町を中心に多く採用されているV字型整枝法で、散布作業の省力化のため多数導入されている牽引式車輪付ノズル(以下、牽引式ノズル)を用いて農業散布を行う場合の前進および後退散布法による暴露量の違いと、整枝作業の徹底による暴露量の軽減効果について調査したので報告する。

材料及び方法

1. 対象作物および圃場

ナスは、品種が「千両2号」で、5月上旬に畝幅2m、株間50cmで奈良県農業試験場内の圃場に定植した。V字型整枝法で管理し、施肥等は奈良県の夏秋ナスの慣行法に従った。調査は1993年10月

5日に行い、この時のナスの草冠地上高は約2mであった。

農薬暴露量の調査は、同一圃場内で、慣行的に管理している状態（以下、慣行管理区）と、通路側に突き出た茎葉に対して整枝作業を行い、散布中に人体に接触する茎葉数を減少させた区（以下、強整枝管理区）を設け、それぞれで行った。なお、整枝作業にあたっては、花芽および幼果の付いている茎葉は切断するのではなく、誘引用の針金などに固定するのみに止め、収量に影響しないように注意した。

2. 通路側に突き出た茎葉の計数

支柱によって挟まれた空間から通路側に突き出ているナスの茎葉のうち、ナスの株元から通路中央に向かって80cmの距離で、高さ150~160cmの位置にある茎葉の数を調査した。調査方法は前報⁶⁾に従い、長さ160cmの棒を用いて、上述の位置にある茎葉を計数した。

3. 散布条件

供試農薬として、シベルメトリン6%乳剤1000倍希釈液を用いた。牽引式ノズル（ヤマホ工業、

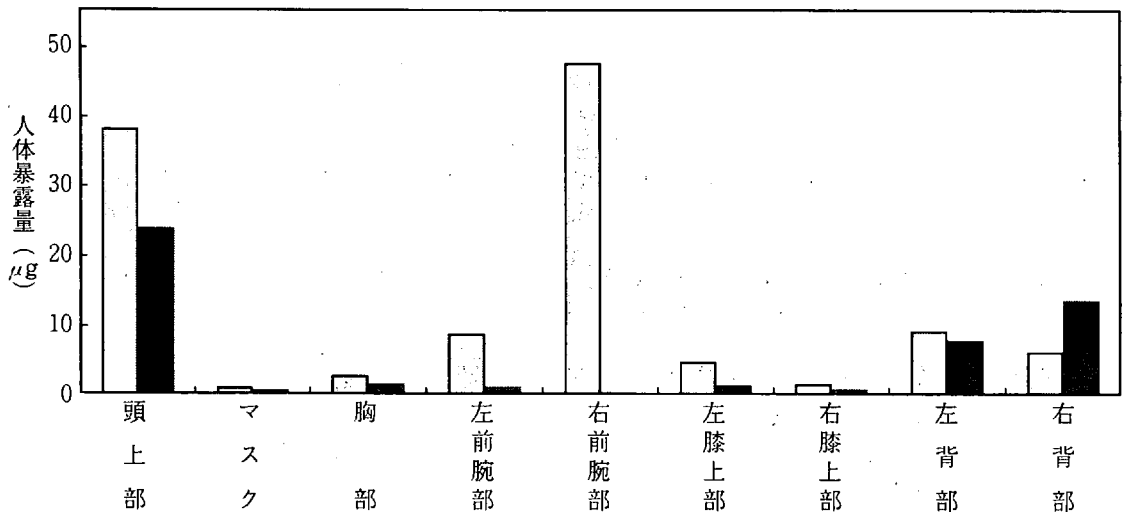
カートジェットーB-3型）を動力噴霧機（丸山製作所MS-303）に装着し、両側の噴管のうち片側（進行方向に向かって右側）だけを用いて、毎分5ℓの流量で、10a当たり300ℓ散布した。被験者は効き腕が右の男性1名であった。

散布方法は前進および後退散布法を用いた。前進散布法は作業従事者が牽引式ノズルを押しながら散布する方法であり、後退散布法は作業従事者が進行方向に対し、後ろ向きで牽引式ノズルを引きながら散布する方法である。なお、被験者は牽引式ノズルを右手で操作した。

調査時の天候は晴れ、気温は26℃、風速は秒速0.4m以下であり、散布に適した気象条件であった。

4. 農薬暴露量の測定

第1図中に示した人体の各部位に、直径6cmの濾紙（安積濾紙No.244、面積28.26cm²）を装着した。通路を往復して通路左右のナスに散布した後（距離：75m）、濾紙を50ml容蓋付試験管に回収した。これにアセトン50mlを加え、30分間振とうして濾紙に付着したシベルメトリンを抽出し、下に示した条件のガスクロマトグラフィー法により分析した。人体の暴露量は散布距離100m当たり濾紙に付着したシベルメトリン量（μg）で表した。検出



第1図 慣行管理区における農薬暴露量

Fig1. Exposure of the applicator in the eggplant field cultivated customarily.

□前進散布法 ■後退散布法

限界は $0.1\mu\text{g}$ で、添加回収率は $5\mu\text{g}$ 添加で104%であった。

(ガスクロマトグラムによる分析条件)

G C：ヤナコG2800EC、検出器ECD付

カラム：内径 3mm ×長さ 1m 、ガラス製

充填剤：2%SE-52 Chromosorb WHP、

メッシュ60-80

温度：カラム 250°C 、注入口 280°C 、

検出器 280°C 、キャリアガス $1.8\text{kg}/\text{cm}^2$ 、

イオン化ガス $0.6\text{kg}/\text{cm}^2$

結果および考察

慣行管理区で牽引式ノズルを用いた散布法（以下、牽引式散布法）による人体各部位の暴露量を第1図に示した。前進散布法では右前腕部が $47.5\mu\text{g}$ で最も多く、次いで頭上部が $38.1\mu\text{g}$ で、他の部位はそれらの4分の1以下であった。後退散布法では、頭上部が $23.8\mu\text{g}$ で最も多く、右背部が $13.7\mu\text{g}$ 、左背部が $7.8\mu\text{g}$ の順で、その他の部位は $2\mu\text{g}$ 以下であった。また、後退散布法を用いたときは、右背部を除いて前進散布法より少なかった。

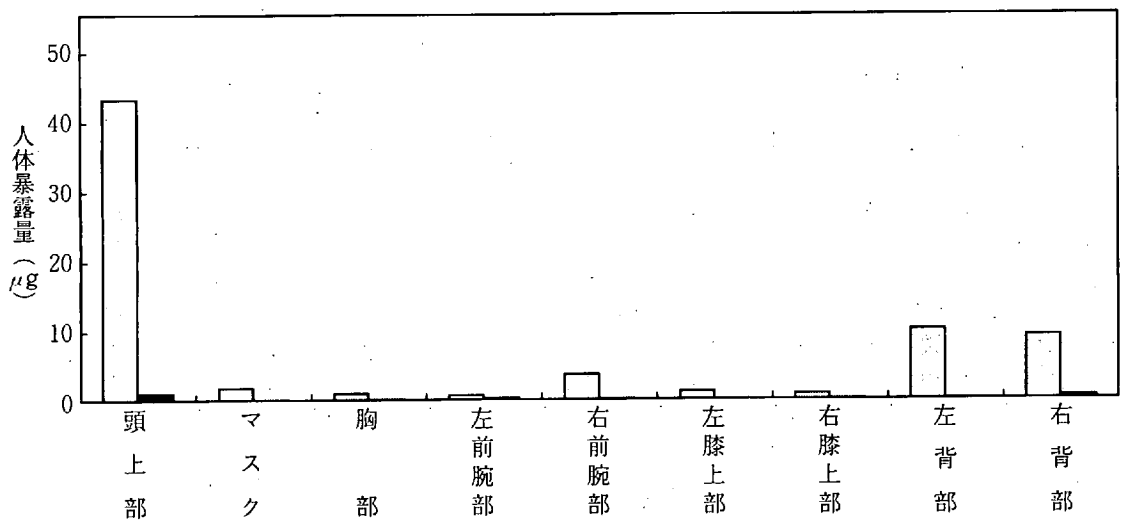
人体の暴露には、噴霧した薬液による一次汚染

と薬液に付着した茎葉に接触することで生じる二次汚染がある^{1, 2, 5, 10}。筆者らは前報で、ナスの農薬散布の場合、散布竿にノズルを装着し作業従事者が手に持って散布する方法（以下、手持ち散布法）では、人体の暴露の大部分は二次汚染によるものであることを明らかにした⁶。今回の調査で、前進および後退散布法で頭上部の暴露量が多かったのは、V字型整枝法では通路上部ほど通路を挟んだナスの間隔が狭く、頭上部が薬液の付着している茎葉に接触したものと思われる。同様に、前進散布法で右前腕部が多かったのは、被験者が牽引式ノズルを右手で操作したため、右手が通路に突き出た茎葉に接触したものと考えられる。また、後退散布法で人体の背面部位が多かったのは、被

第1表 通路側に突き出た茎葉数

Table1. The number of shoots and leaves protruded to the furrow side

処 理 区	茎葉数(／100m)	
	茎	葉
慣 行 管 理 区	30	180
強 整 枝 管 理 区	0	20



第2図 強整枝管理区における農薬暴露量

Fig2. Exposure of the applicator in the eggplant field pruned strongly.

□前進散布法 ■後退散布法

験者が後ろ向きに進行したため、背部が茎葉に接触したと思われる。

次に、支柱に挟まれた空間から通路側に出ている茎葉を整枝した強整枝管理区で暴露量を調査した(第2図)。前進散布法では、頭上部が43.6 μ gで最も多く、左右の背部がそれぞれ10.3 μ g、9.4 μ gで、他の部位は5 μ g以下であった。後退散布法では全部位で2 μ g以下になり、これまでの調査で最も少なかった。また、慣行管理区で暴露量の多かった前進散布法の右前腕部、後退散布法の頭上部、左右の背部は強整枝管理区では大幅に減少し、慣行管理区の10分の1以下になった。この原因としては、整枝の改善によって通路側に突き出た茎葉数が100m当たり茎が30本から0本に、葉が180枚から20枚に大きく減少していることから(第1表)、散布中に作業従事者に接触する茎葉が減少して2次汚染が少なくなったものと考えられる。前進散布法の頭上部が減少しなかったのは、頭部に接触する茎葉は減少したものの、散布直後にその場所を通過するので、頭上にある茎葉から葉液が滴り落ちて暴露したと思われる。反対に、後退散布法で大幅に減少したのは、散布した場所を通過するまでに時間差があり、その間に葉液が滴り落ちてしまったので、少なくなったのであろう。

前回の手持ち散布法の調査でも、以上と同じ傾向の結果が得られており⁶⁾、ナスの農薬散布の場合、両散布法とも整枝作業が人体の暴露量の軽減に非常に有効であることが明らかになった。

また、整枝作業は作業環境の面からも有効であることを報告した^{3, 6)}。今回の調査でも、強整枝管理区での散布は慣行管理区に比較して非常に楽であったという被験者の意見が得られた。整枝作業によって通路上の茎葉を除去すると、作業の障害がなくなり、施肥や農薬散布、収穫、古葉かき等が行いやすくなる。また、見通しが良くなり、精神的に開放感が得られる。従来、収量に無関係の圃場管理は経済的に寄与しないため、余分な手間であると軽視されてきた。しかし、生産者の高齢化が進み、農作業の一層の負担軽減化が求められている今後は、重視していく必要がある。

筆者らは、農薬防除の目標として、「効率」、「健康」、「快適」の3つを農薬防除の新3Kとして取り上げてきた。これは、農薬散布の回数を多くして防除効果を上げるのではなく、農薬散布を効率よく行って1回当たりの防除効果を上げて散布回

数を減らす、農薬散布時に人体に農薬を浴びる量を減らして健康に留意する、快適に農薬を散布する、を目指したものである。牽引式ノズルは省力化に優れた散布器具であり、防除効果も手持ち散布法とほぼ同等の結果が得られている⁶⁾。このため、牽引式ノズルは作業従事者の負担軽減に有効な散布器具であろう。

今回、牽引式ノズルを用いた散布法について、人体の農薬暴露量の面から検討した。作業従事者の健康面からは農薬暴露量の軽減が不可欠であるが、今後は農薬の散布回数そのものを減少させるように、雑草や病害虫の発生を抑える総合的な圃場管理法について研究していくことが重要であろう。

摘 要

慣行的に管理しているナス圃場で、牽引式車輪付きノズルを用いた農薬散布における暴露量を調査した。前進散布法では頭上部および右前腕部が多く、後退散布法では頭上部および左右背部が多かった。また、後退散布法が右背部を除いて前進散布法より少なかった。

次に、支柱に挟まれた空間から通路側に出ている茎葉を整枝した区で調査した。前進・後退両散布法とも、暴露量は人体の大部分の部位で慣行的に管理した区よりも大幅に減少した。また、後退散布法がこれまでの調査で最も少なかった。

以上の結果から、牽引式車輪付きノズルを用いた散布では前進散布法よりも後退散布法の暴露量が少なく、また、その軽減には、整枝作業によって通路側に突き出た茎葉を除去することが有効であることがわかった。

謝 辞

本調査を実施するにあたって御協力を頂いた現奈良県農林部農産普及課の峯岸正好氏と稲村和子氏に感謝いたします。

引用文献

1. 河合正計・吉田政雄・古山公英・黒岩茂・金子芳洋、1985。フェニトロチオン散布による散布者のばく露について。日本公衛誌32(2):51-

57

2. 河合正計・吉田政雄・古山公英・金子芳洋. 1986. リンゴ園におけるフェニトロチオン散布時の散布者のばく露について. 日農医誌35(2): 101-110
3. 国本佳範・井上雅央・谷川元一. 1995. 夏秋ナスの薬剤散布作業に影響を及ぼす要因の抽出. 奈良研報26: 39-46
4. 大橋教良・石沢淳子・辻川明子・黒木由美子. 1994. 日本中毒情報センターへの問い合わせから見た、最近5年間のわが国の農薬中毒の現状について. 日本農薬学会第19回大会講要集. 162
5. 大谷良逸. 1988. 農業生産現場における農薬残留実態解明に関する研究. 兵庫県立中央農業技術センター特別研究報告12
6. 谷川元一・国本佳範・稲村和子・井上雅央. ナスへの薬剤散布における人体暴露に対する二次汚染の影響. 農薬誌(投稿中)
7. _____ . ナスの薬剤散布における人体暴露. 農作業研究(投稿中)
8. _____・井上雅央. ナスの整枝法の違いによる薬剤付着量とミナミキイロアザミウマに対する防除効果との関係. 1993. 日本農薬学会第18回大会講要集
9. 上田忠子・上田 厚・青山公治. 1992. 農業従事者における農薬による健康障害発生関与因子に関する研究. 日農医誌41: 951-959
10. 米村純一・長岡進一・山田き乃枝・日浅治枝子. 1972. 農作業災害防止に関する研究 第8報 ビニルハウスにおける農薬の人体付着について. 農作業研究16: 42-45