

都市近郊におけるニホンナシ(三水)の完熟果生産と流通技術 改善による商品性向上(3)

誌名	兵庫県農業総合センター研究報告 = Bulletin of the Hyogo Prefectural Agricultural Center for Experiment Extension and Education
ISSN	03858790
著者	大谷, 良逸 桑名, 健夫 中川, 勝也 株本, 暉久
巻/号	35号
掲載ページ	p. 97-100
発行年月	1987年2月

都市近郊におけるニホンナシ（三水）の完熟果生産と流通技術改善による商品性向上 第3報

ナシ果実に残留した農薬の収穫後の消長と除去法

大谷良逸・桑名健夫・中川勝也・株本暉久

Studies on the Productive Techniques of Mellow Pear Fruit and the Marketing Knowhows with Improving Commodity.

III. Removal Methods and Tracking the Deterioration Process of Pesticide on Pear Fruit after Harvest.

Ryoichi OHTANI, Takeo KUWANA, Katsuya NAKAGAWA and Teruhisa KABUMOTO

キーワード：ニホンナシ，完熟果，農薬，安全使用，残留，半減期

1. 緒 言

農業生産現場における農薬の使用実態は病虫害の発生状況に左右されることが多く，安全使用基準や適正使用基準の範囲内で収穫間際に散布されることもある。このような場合には，定められた農薬残留基準値を越えないまでも比較的高い値を示したこともある。

一方，生鮮農産物の農薬残留問題に対する消費者の関心は高く，中川らが実施したアンケート調査でも19.7%の人が「関心有り」と答えた¹⁾。

そこで，ナシ生産地における農薬使用実態と農薬残留の現況を調査すると共に，生産者から消費者に届くまでの流通段階における残留農薬の減衰を検討した。さらに，より安全な食品を食べるため，消費者自身でも実施できる残留農薬の除去方法を検討したので，その概要を報告する。

本試験を実施するにあたり，神戸市西区押部谷町高和第一生産組合には試験材料の提供等ご協力を得た。記して謝意を表します。

2. 試験方法

試験1 ナシ生産地の果実における農薬残留

1. 試験材料の調製

神戸市西区押部谷町高和，高和第一生産組合のナシ園で生産されたニホンナシ（品種：幸水）の果実を昭和60年8月8日に採取し，試験材料とした。

ダイアジノン²⁾は34%水和剤を1,000倍に希釈し，スピードスプレーを用いて10a当たり220ℓを7月17日に散布した。また，MEPは40%水和剤を1,000倍に希釈し，7月25日にダイアジノンと同様に散布した。

園内の6地点において樹幹を中心に左右1m位と2m位で各6個体のナシ果実を採取し，それぞれの地点の各個体をスピードスプレーの進行方向と平行に2つ切り

にし，それぞれ散布側試料，散布裏側試料とした。各地点の6個体分を合わせてホモジナイズし，分析に供した。

2. 残留農薬の分析方法

a. ダイアジノン：分析試料50gにアセトン100mlを加えて1時間振とうし，抽出した。アセトンを留去後，5%食塩水を加えてn-ヘキサン50mlに転溶した。n-ヘキサン層を脱水，ろ過，濃縮後アセトンにより5mlに定容して，FPD付き日立163型ガスクロマトグラフを用いて測定した。

b. MEP：ダイアジノンと同様に分析した。

試験2 ナシ果実に残留した農薬の収穫後の減衰

1. 試験材料の調製及び残留農薬の分析方法

神戸市西区神出町，兵庫県農業総合センター農業試験場園芸部果樹園において通常の方法で栽培したニホンナシ（品種：長十郎及び豊水）果実の各15個体をダイアジノン34%水和剤の1,000倍希釈液20ℓに攪はんしながら1分間浸漬した。この時展着剤ネオエステリンを4,000倍希釈液となるよう加用した薬液にも同様浸漬した。浸漬後，3時間風乾し，試験材料とした。

1回の分析に3個体を供試し，ホモジナイズ後，試験1と同様の方法により残留したダイアジノン²⁾を分析した。

2. 保存方法

a. 15℃暗所保存：試験材料を低温恒温恒湿器に8日間保存した。保存中通風はおこなわなかった。

b. 室温明所保存：室内に試験材料を自然状態に8日間保存した。保存期間中ほぼ20～25℃で経過した。

試験3 ナシ果実に残留した農薬の除去方法の検討

1. 試験材料の調製及び残留農薬の分析方法

試験2と同様に試験材料を調製した。

ダイアジノン，MEP共，試験1と同様の方法により残留農薬を分析した。

2. 除去方法

- a. ふきとり：3個体の試験材料を供試し、1個体ずつ2枚のティッシュペーパー（キムワイブ®）で5回ふいた。
- b. 止水浸漬：バケツに汲みおいた10ℓの水に3個体の試験材料を2分間浸漬した。
- c. 流水手こすり：毎分10ℓの流速に調整した上水道中で3個体の試験材料を1個体ずつ手で5回こすり洗した。

3. 結果および考察

1. ナシ生産地の果実における農薬残留

当該調査地区のナシ栽培は高和第一生産組合の組合員による共同経営である。そのため、農薬散布も全園一斉に実施される。昭和60年度の農薬散布は、殺菌剤がチオファネートメチル、ダイホルタン等5農薬、殺虫剤がダイアジノン、MEP等8農薬を合計11回スピードスプレーを用いて実施している。調査対象農薬に選んだダイアジノン及びMEPの最終散布はそれぞれ7月17日及び7月25日である。一方、調査対象としたナシの品種は幸水で、無袋で栽培されたものである。

ナシ果実に残留するダイアジノン及びMEPの分析結果を第1表に示した。ダイアジノンは最終散布22日後の残留を調査したが、散布側の平均残留濃度は0.003ppmで、その時の変動係数（以下CV値）は26.7%であった。

散布裏側では平均残留濃度0.002ppm、CV値25.0%であった。散布側とは、農薬散布機具として使用したスピードスプレーの進行方向と平行に2分したスピードスプレーに直面した側の半片をいい、散布裏側とはその反対側の半片をいう。

ナシにおけるダイアジノンの安全使用基準は収穫14日前まで6回以内であり、残留基準値は0.1ppmである。

今回の調査では、最終散布22日後のナシ果実に残留したダイアジノンを分析したが、使用回数及び収穫までの所用期間共安全使用基準が守られている。その結果、残留基準値を越えたものはなかった。また、ダイアジノン残留濃度の園内の位置的ばらつきは散布側26.7%、散布裏側25.0%であったことを考慮しても、ダイアジノンの場合、安全使用基準を遵守して散布するかがり、残留基準値以下となることが明らかになった。

一方、MEPは最終散布14日後の残留を調査した。散布側の平均残留濃度は0.091ppmで、CV値は44.8%であった。散布裏側では平均残留濃度0.047ppm、CV値34.0%であった。ナシ果実におけるMEPの残留基準値は0.2ppmに設定されている。散布側試料の1点が基準値をわずかに越えた。しかし、この場合でも散布裏側の濃度と平均すると、0.143ppmと基準値を越えなかった。その他の試料では基準値を越えたものはなかったが、ダイアジノンと比較して相対に高い残留濃度を示した。さ

第1表 ナシ生産地の果実におけるダイアジノン、MEPの残留

A 地点	樹 幹 からの 距 離								↑ スピード スプレー 進行 方向 ↓
	2 m 位		1 m 位		1 m 位		2 m 位		
	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
B 地点	0.098	0.066	0.070	0.050	0.072	0.042	0.079	0.040	スピード スプレー 進行 方向 ↓
	0.005	0.002	0.002	0.001	0.003	0.002	0.003	0.002	
C 地点	0.227	0.059	0.091	0.040	0.097	0.059	0.062	0.082	
	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.002	0.002	
D 地点	0.156	0.046	0.137	0.022	0.057	0.053	0.057	0.020	
	0.003	0.001	0.004	0.002	0.003	0.001	0.003	0.001	
E 地点	0.055	0.037	0.097	0.053	0.114	0.039	0.073	0.046	
	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.001	
F 地点	0.087	0.067	0.136	0.051	0.078	0.047	0.113	0.079	
	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.001	
	0.062	0.045	0.069	0.029	0.064	0.042	0.043	0.024	

	散布側	散布裏側	
ダイアジノン	※※※※	※※※※	ppm (新鮮物重当たり)
MEP	※※※※	※※※※	

らに、CV値も34.0~44.8%と高い値を示した。

ナシにおけるMEPの安全使用基準は有袋栽培の場合7日前まで6回以内、無袋栽培の場合21日前まで6回以内と設定されている。

今回の調査は無袋栽培ナシで実施し、安全使用基準で定められた収穫までの期間21日より7日早く収穫したため、ダイアジノンに比較して高い残留値を示したものと思われる。この値は21日経過時にはさらに低い値となることはこれまでの調査結果²⁾から推定して明らかである。従って、MEPにおいても安全使用基準を遵守して散布するかぎり、残留基準値以下となることが明らかになった。

2. ナシ果実に残留した農薬の収穫後の減衰

ナシ果実の鮮度保持と出荷調整のため予冷技術が流通過程で取り入れられつつある⁴⁾。この間にも、果実に残留した農薬は分解して減少するものと考えられる。

生産者から消費者に届くまでの流通過程における予冷処理と店頭陳列を前提とした保存条件を想定して、15℃暗所及び室温明所におけるナシ果実に残留したダイアジノンの分解性を検討し、その結果を第1図及び第2表に示した。

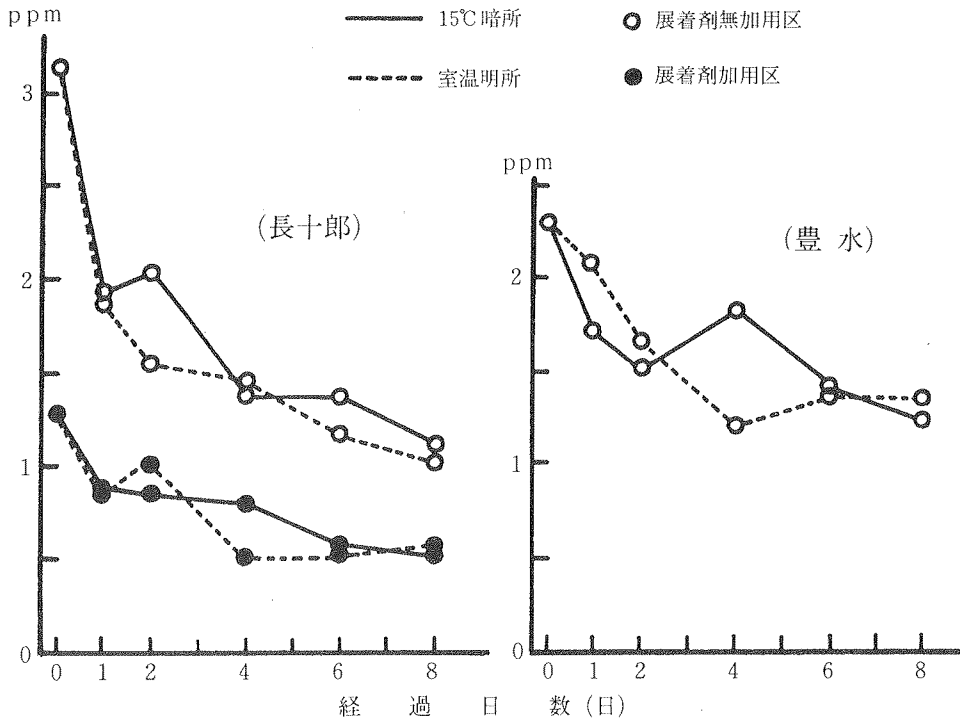
ナシ果実に残留した農薬は収穫後でも時間の経過と共に徐々に分解して減衰することが明らかになった。しかし、保存条件により分解速度は異なった。また、品種に

よっても異なった。すなわち、長十郎の場合15℃暗所における残留農薬の半減期は6.19~6.93日であったのに対し、室温明所では4.56日であった。一方、豊水の場合15℃暗所11.5日に対し、室温明所9.90日であった。いずれの品種においても、室温明所における分解速度は15℃暗所におけるより若干速かった。

両条件下における残留農薬の半減期の差異は農薬の分解を促す要因の差異であるものと思われ、今回のダイアジノンの場合、温度と光の関与が推測できる。

また、長十郎における半減期は豊水におけるよりも短かった。この残留農薬の分解速度の品種間差異は品種特性に由来するナシ果実の表面状態の差異によるものと思われる。すなわち、長十郎の果実表面は滑らかであるが、豊水の表面はざらざらで表皮がコルク状になっている。そのため、コルク状のなかに薬液が浸透して付着し、残留量は多くなる。また、コルク状のなかに浸透した農薬は光や温度等分解要因の影響をうけにくくなる。その結果、残留農薬は分解されにくくなるものと思われる。

ナシ果実に残留したダイアジノンの収穫後の分解速度はこれまでに経験した収穫前の樹上における分解速度より遅いことが明らかになったので、十分完熟させる方が安全食品生産の面からも望ましい。



第1図 ナシ果実に残留したダイアジノンの収穫後の減衰

第2表 ナシ果実に残留したダイアジノンの分解性 (半減期*)

品 種	取 穫 前 樹 上	取穫後の保存条件	
		15℃ 暗所	室温明所
展着剤 長十郎 無加用 加用	3.16 日	6.19 日	4.56 日
	2.91	6.93	4.56
豊 水 無加用	—	11.55	9.90

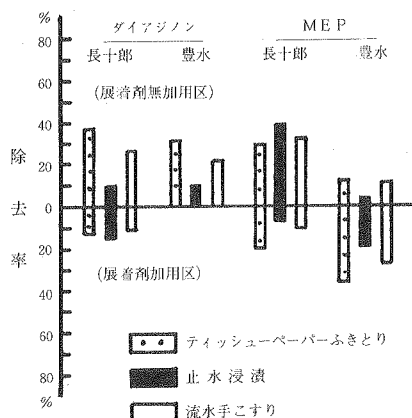
※ $C = C_0 \cdot e^{-\lambda t}$

3. ナシ果実に残留した農薬の除去方法の検討

ナシ果実に残留する農薬の大部分は果実の表皮に付着していることは既に報告した³⁾。しかし、食べる際残留農薬量は少ない方がよい。より安全な食品を食するため、消費者が家庭でできる残留農薬の除去方法を想定して、ティッシュペーパーによるふきとり、止水中に浸漬、流水中で手でこすりの3方法を検討した。その結果を第2図に示した。

ナシ果実に残留したダイアジノン、MEPの除去効果はティッシュペーパーふきとり>流水手こすり>止水浸漬の順に高く、残留農薬の10~40%が除去できた。長十郎の場合、ダイアジノン、MEP共展着剤を加用した方が各除去法共除去率は低くなった。これは展着剤の加用により果実への農薬の固着力が強くなることを示唆している。しかし、豊水のMEPの場合展着剤の加用により、長十郎の場合とは逆に除去率が高まった。豊水の場合コルク状物質に浸透して残留している農薬は「ふきとり」や「こすりとり」等の処理により除去されやすくなると考えられる。

食品と共に摂取される農薬量は基準値以下であっても少ない方が望ましい。そこで、食べる際消費者がこのような除去を実施することで農薬が食品と共に摂取される心配は非常に少なくなると考える。



第2図 ナシ果実に残留した農薬の除去

4. 摘 要

ナシ生産地における農薬残留の現況を調査し、つぎに生産者から消費者に届くまでの流通段階における残留農薬の減衰を検討した。さらに、消費者自身でもできる残留農薬の除去方法を検討し、ナシ完熟果生産のための農薬安全使用技術を確認した。

1. 安全使用基準を遵守して農薬を散布すればナシ果実に残留する農薬は残留基準値以下となることが明らかになった。
2. 予冷処理と店頭陳列を前提とした保存条件下におけるナシ果実に残留したダイアジノンは経時的に減少した。その半減期に品種間差異が認められた。
3. ナシ果実に残留したダイアジノン、MEPの除去効果はティッシュペーパーふきとり>流水手こすり>止水浸漬の順に高く、残留農薬の10~40%が除去できた。

引用文献

- 1) 中川勝也ら：未発表
- 2) 大谷良逸ら：近畿中国農研, 67, 46-49, (1984)
- 3) 大谷良逸ら：近畿中国農研, 57, 60-63, (1979)
- 4) 全農：青果物予冷施設のてびき (1982)

Summary

The authors investigated the pesticide residues in a productive farm and the behavior of pesticides in pear fruit after harvest. Moreover, how to remove pesticides in pear fruit were tested.

1. Amounts of pesticide residue were under the tolerance as far as observing the guideline of safely using pesticides.
2. Amounts of diazinon residue on post-harvest fruit decreased more slowly than on pre-harvest fruit as the time proceeds under tow kinds of preservative conditions.
3. Effects of removing diazinon and fenitrothion were arranged as follows, wiping thoroughly with tissue-paper>scrapig by hand in running water>soaking in water, and 10 to 40% of residual pesticides were removed by the above mentioned methods.