

ハナニラの農薬残留解析およびニラとの比較

島本文子

Pesticide Residue Analysis of the Scapes of Chinese Chive, and Comparison with Chinese Chives

Fumiko SHIMAMOTO

要 約

ハナニラにおける農薬残留要因の解析と残留濃度の推定を試みた。

1. 散布1日後のハナニラの残留濃度は、ニラの約4分の1であった。散布後、両作物とも時間の経過に伴って残留濃度は減少したが、その減衰速度はハナニラの方が速かった。この農薬残留濃度の推移を各作物の散布1日後を100とした指数で示すことにより、ニラの既登録情報を活用したハナニラの登録拡大予測が可能となった。
2. ハナニラの農薬残留濃度の推定には、既存の推定式 $C = C_0 \exp(-\lambda t)$ が有効であり、これに用いる付着や生育に関するパラメーターを明らかにした。各パラメーターを用いて算出した推定値は、実測値と近似していた。

キーワード：ハナニラ、ニラ、農薬、残留濃度、推定

はじめに

ハナニラは、中国野菜の一つであり、葉ニラ(以下、ニラ)の若い蕾のついたやわらかいトウを根元から折って収穫する。ニラと同一種であるが、一般のニラ品種とは異なり、季節を問わずにトウが立ち、施設内では一年中収穫が可能である³⁾。冬場も出荷でき、軽量であるため高齢者でも栽培しやすく、また、食味が良好で消費の拡大が期待できるなど生産、消費の両面から高知県の新しい有望品目として注目されている。

これまで、懸命な産地づくりが行われ、現在、津野山地区で積極的に栽培されている。生産量は増加傾向にあるが、その間にはアブラムシによる壊滅的な被害を受けたこともあった。これは登録のある防除薬剤がなかったために、アブラムシの繁殖を抑えることができなかったことが原因であった。

その他にもアザミウマ類や白斑葉枯病など、問題となる病害虫はニラと類似しているが³⁾、ニラに使用可能な薬剤があってもハナニラには使用することができない。これは、食品衛生法において、収穫方

法や収穫部位の違いから両作物は別の作物とみなされているためである。

ハナニラのような生産量の少ないマイナー作物は、全国各地で栽培されており、400品目以上あるといわれ、問題となる病害虫も様々である。しかし、生産量が少ないために農薬メーカーは登録拡大には消極的である¹⁾。このため、農林水産省では、都道府県が実施する登録拡大に必要な試験に対する助成や作物のグループ化による登録(15グループ、平成22年4月現在)などにより、マイナー作物への対策を講じている¹⁴⁾。しかし、これらの対応策に包含できないマイナー作物はまだ数多くあり、ハナニラも例外ではない。

このような状況の中、高知県では平成20年度から3年間にわたり、ハナニラの登録促進に取り組んできた。一日も早い登録適用拡大を目指して、より迅速に効率よく作物残留データを作成することが最重要課題であり、そのためには残留濃度推定が必須であった。

そこで、ニラの既存の残留データおよび登録情報

を活用したハナニラの登録拡大予測、および残留濃度推定手法^{5,10,17)}のハナニラへの応用について検討したので、その概要を報告する。

本文に入るに先立ち、研究遂行に多大な協力をいただいた県農業技術センターの方々に心から感謝の意を表する。

材料および方法

1. ハナニラおよびニラの農薬残留濃度比較

1) 試験作物の栽培

ハナニラ‘マルイチボール’、ニラ‘スーパーグリーンベルト’を用いて、2008～2010年の間に各年1作、当センター内のビニールハウスで試験を行った。

各作物は、播種後約3カ月育苗したのち、同一日に、うね幅180cm、株間30cm、条間30cmの4条で定植した(表1)。低温期にはハウス内に二重カーテンを張り5℃で加温し、その他の栽培法は高知県での慣行法に従った。

2) 薬剤処理

薬剤処理は、定植後100日以上経過し、株が充実した後に実施した。数種の薬剤を混合して、10a当たり200L、肩掛け式動力噴霧器(丸山製作所製、MSB150、霧大將、2頭口ノズル)を用いて1回散布した。試験は合計5回実施し、試験1～試験5と表記した(表1)。各試験に供試した薬剤および処理条件は表2に示した。

3) 試料採取

散布後約2時間放置し、薬液が乾燥したことを確認した後、可食部(ハナニラは花茎、ニラは葉)を採取し、これを散布直後の試料とした。その後は、1, 3, 7, 14, 21, 28日経過後に順次可食部を採取し、採取当日中に残留農薬分析を行った。

表1 試験の概要

試験年度	試験名	定植日	薬剤処理日	試験期間	ハウス内 平均気温(℃)
2008	試験1	2008/10/15	2009/1/27	2009/1/28～2/24	13.5
	試験2	2008/9/5	2009/5/12	2009/5/12～6/9	25.4
2009	試験3	2009/6/30	2009/11/17	2009/11/17～12/15	15.0
	試験4	2009/6/30	2010/1/19	2010/1/19～2/16	12.7
2010	試験5	2010/6/25	2010/11/29	2010/11/29～12/27	12.2

表2 試験薬剤の処理条件および分析成分

試験年度	試験名	試験薬剤の処理条件			分析成分	測定機器	
		処理薬剤名	成分含有量 (%)	希釈倍率		GC/MS	LC/MS/MS
2008	試験1	アブロードエースフロアブル	20	1,000	ブクフ	○	
		コテツフロアブル	10	2,000	ルニ	○	
		スミチオン乳剤	50	2,000	フエ	○	
		アミスター20フロアブル	20	2,000	エナ	○	
		ストロビーフロアブル	41.5	2,000	キシ	○	
		セイビフロアブル20	20	1,000	シス	○	
2009	試験2	バイレトン水和剤5	5	400	トロ	○	
		ラリール乳剤	25	4,000	リク	○	
		アグロスリン乳剤	6	2,000	クベ	○	
		アブロードエースフロアブル	20	1,000	ブル	○	
		コテツフロアブル	10	2,000	フロ	○	
		スミチオン乳剤	50	2,000	ルニ	○	
	試験3	アミスター20フロアブル	20	2,000	フエ	○	
		ストロビーフロアブル	41.5	2,000	エナ	○	
		セイビフロアブル20	20	1,000	キシ	○	
		ラリール乳剤	25	4,000	シス	○	
		アクタラ顆粒水溶剤	10	2,000	トロ	○	
		アクアロン乳剤	5	2,000	クベ	○	
2010	試験4	アドマイヤー顆粒水和剤	50	10,000	ブル	○	
		カスケード乳剤	10	2,000	フロ	○	
		ハチハチ乳剤	15	1,000	ルニ	○	
		ルビゲン水和剤	12	5,000	フエ	○	
		ダントツ水溶剤	16	2,000	エナ	○	
		トレボン乳剤	20	1,000	キシ	○	
	試験5	マトリックフロアブル	5	1,000	シス	○	
		モスビラン水溶剤	20	2,000	トロ	○	
		ロブラール水和剤	50	2,000	クベ	○	
		菌 トリフミン顆粒水和剤	30	3,000	ブル	○	
		ジメトエート乳剤	43	1,000	フロ	○	
		スタークル顆粒水溶剤	20	2,000	ルニ	○	
2010	試験5	ノーモルト乳剤	5	2,000	フエ	○	
		バリアド顆粒水和剤	30	4,000	エナ	○	
		ビラニカEW(乳剤)	10	2,000	キシ	○	
		ジャストミート顆粒水和剤	20	2,000	シス	○	
		パンチョTP顆粒水和剤	15	2,000	トロ	○	
		菌 フェスティバルC水和剤	15	1,000	クベ	○	
	試験5	プロボーズ顆粒水和剤	5	1,000	ブル	○	
		ホライズンドライフロアブル	30	2,500	フロ	○	
		菌 フェスティバルC水和剤	15	1,000	ルニ	○	
		プロボーズ顆粒水和剤	5	1,000	フエ	○	
		ホライズンドライフロアブル	30	2,500	エナ	○	
		菌 フェスティバルC水和剤	15	1,000	キシ	○	

試験期間中は、施設中央部の畝上50cm 地点に温度計 (RTR-72, T&D 社製) を設置し、30分間隔で施設内温度を測定した。各試験期間中の平均気温は、表1のとおりである。

4) 分析方法

(1) 試薬および器具

農薬標準品は、和光純薬工業社、林純薬工業社製、または農薬製造会社より提供されたものを用いた。

アセトン、酢酸エチルおよびトルエンは残留農薬試験用、アセトニトリルはLC/MS用 (和光純薬工業社製) を使用した。水は、超純水製造装置 (arium 611, Sartorius 社製) で精製したものを使用した。

ケイソウ土カラムはCHEM ELUT CE1020 (Varian 社製) を、固相抽出用ミニカラムはENVI-Carb/LC-NH₂ (500mg/500mg, SUPELCO 社製) を使用した。

(2) 測定機器および測定条件

①ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS)

ガスクロマトグラフはTrace GC 2000, 質量分析装置はPolaris Q (Thermo Fisher Scientific 社製) を用いた。装置条件および化合物ごとの

測定条件は表3に示した。

②高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC/MS/MS)

高速液体クロマトグラフは1200series, 質量分析装置は6410 triple quadrupole LC-MS (Agilent Technologies 社製) を用いた。装置条件および化合物ごとの測定条件は表4に示した。

(3) 定量

GC/MS 測定では1 μ L, LC/MS/MS 測定では5 μ L をそれぞれ機器に注入し、得られ

表3 GC/MS 分析成分の物理化学性と測定条件

分析成分名	物理化学性 ²⁾		定量イオン ³⁾ (m/z)
	蒸気圧 (mPa)	LogPow	
アゾキシストロビン	1.1×10^{-7}	2.50	344
クレソキシムメチル	2.3×10^{-3}	3.40	206
クロルフェナビル	$<1.33 \times 10^{-2}$	4.83	364
シベルメトリン	1.67×10^{-5}	6.33	181
トリアジメホン	0.02	3.11	208
トリジメノール	10.0	—	112
フェニトロチオン	1.57	3.43	277
プロフェジン	1.25	4.80	105
フルジオキシニル	3.9×10^{-4}	4.12	154
ミクロブタニル	1.72×10^{-3}	1.98	179

2) 農薬ハンドブック2011

3) GC/MS: GC (TRACE GC 2000); カラム/Rtx-5MS (内径0.25mmID×長さ30m, 膜厚0.25 μ m df, RESTEK 社) 温度条件/オープン50℃ (1min)-25℃/min-125℃-8℃/min-280℃ (10min) 注入口250℃ トランスファーライン280℃ イオン源250℃ キャリヤーガス (He) 1.0mL/min 注入方法/スプリットレス ホットニードル法 注入量/1 μ L MS (POLARIS Q); イオン化法/EI Mode/Scan, m/z50-450 AS (AS3000) データ処理装置; Xcalibur 定量限界/0.01ppm

表4 LC/MS/MS 分析成分の物理化学性と測定条件

分析成分名	物理化学性 ²⁾		測定条件 ³⁾			
	蒸気圧 (mPa)	LogPow	定量イオン (m/z)	定性イオン (m/z)	保持時間 (min)	Polarity
アセタミプリド	$<1.0 \times 10^{-3}$	0.80	126.1	56.0	4.96	Posi
イプロジオン	5×10^{-4}	3.00	288.0	245.0	12.23	Posi
イプロジオン代謝物	—	—	143.0	101.1	13.36	Posi
イミダクロプリド	2×10^{-4}	0.57	209.1	175.0	4.26	Posi
エトフェンプロックス	8.13×10^{-4}	6.90	359.0	177.1	16.10	Posi
クロチアニジン	1.3×10^{-7}	0.70	169.1	132.0	3.79	Posi
クロマフェノジド	$\leq 4 \times 10^{-6}$	2.70	175.2	—	12.35	Posi
クロルフルアズロン	1.599×10^{-3}	5.90	383.0	158.0	14.84	Posi
ジノテフラン	$<1.7 \times 10^{-3}$	-0.55	129.1	87.0	1.33	Posi
シフルフェナミド	3.54×10^{-2}	4.70	295.2	241.1	13.75	Posi
ジメトエート	0.217	0.98	125.0	199.0	4.57	Posi
ジメトモルフ (E&Z)	(E) 9.7×10^{-4} (Z) 1×10^{-3}	2.63	301.1	165.1	11.13	Posi
シモキサニル	0.15	0.78	128.0	111.1	5.63	Posi
チアクロプリド	8×10^{-7}	1.26	126.0	90.0	6.49	Posi
チアクロプリドアミド体	—	—	228.0	126.1	3.90	Posi
チアメトキサム	6.6×10^{-6}	-0.13	211.1	132.0	2.86	Posi
テブフェンピラド	$<1.0 \times 10^{-2}$	4.93	145.0	117.0	14.04	Posi
テフルベンズロン	1.3×10^{-5}	4.30	158.2	141.0	13.55	Posi
トリフルミゾール	0.186	5.06	278.0	73.2	13.13	Posi
トリフルミゾール代謝物	—	—	215.0	176.2	6.86	Posi
トルフェンピラド	5×10^{-4}	5.61	197.2	145.0	14.09	Posi
フェナリモル	6.5×10^{-2}	3.69	268.1	80.9	11.45	Posi
フルジオキシニル	3.9×10^{-4}	4.12	180.1	126.0	11.30	Nega
フルフェノクスロン	4.55×10^{-9}	4.01	158.1	—	14.54	Posi
ベンチアバリカルブイソプロピル	<0.3	2.52	180.1	116.1	11.20	Posi

2) 農薬ハンドブック2011

3) LC/MS/MS: Agilent 6410 Triple Quad LCMS システム (Agilent) LC: カラム/ZORBAX Eclipse Plus C18 (3.0×100mm, 1.8 μ m) カラムオープン温度/40℃ 流速/0.6mL/min 溶媒液/A, 10mM ammonium formate with 0.1% formic acid, B, ACN (Gradient elution) 注入量/5 μ L MS:ESI Fragmentor voltage/100V mode/MRM

たクロマトグラムのピーク面積から、絶対検量線法により定量した。各成分の定量限界は0.01mg/kgとした。

(4) 抽出および精製

細切混合した試料10gにアセトン100mL加えて、高速ホモジナイザーを用いて攪拌抽出した後、吸引ろ過した。残留物を50mLのアセトンで洗浄し、先のろ液と合わせて、減圧濃縮した。

この抽出濃縮液に水5 mLを加えて、ケイソウ土カラムに負荷し、10分間静置した。酢酸エチル20mLずつで3回洗浄し、さらに同液140mLを流下した後、全溶出液をとり、減圧濃縮した。

この残留物をアセトニトリル/トルエン(3:1)5 mLに溶解し、このうち2 mLをENVI-Carb/LC-NH₂に負荷した後、同混液20mLを流下した。全溶出液を合わせて減圧濃縮した。

この残留物をアセトンに溶解したものをGC/MS用試験溶液、アセトニトリルに溶解して0.45 μ m フィルターを通したものをLC/MS/MS用試験溶液とした。

2. ハナニラの残留要因解析および残留濃度推定

1) 薬液付着率調査

調査は、前報のシュンギク¹⁰⁾と同様の方法で行った。ハナニラは、花茎長が3~30cmのものを225本採取して調査に用いた。浸漬溶液には展着剤(クミテン)5,000倍液を使用した。各花茎を一本ずつこの浸漬溶液に浸漬し、浸漬前後の花茎重量の差(=薬液付着量)を求め、これを浸漬前重量(=花茎重量)で除した値を薬液付着率(%)とした。

2) 生育調査

生育調査は、2007年から2009年に行い、調査期間は当年10月から翌年5月までとした。2007年および2008年はそれぞれ19回、2009年は7回の合計45回の調査を行った。1回の調査本数は20本とし、花芽が確認できた約1 cm時点から、経時的に花茎長を測定した。試験期間中は、1~3)と同様に施設内温度を30分間隔で計測した。

次に、花茎長3~45cmのハナニラを200本採取し、様々な生育段階におけるハナニラの花茎長および花茎重量を調査した。

3) ハナニラの残留濃度推定

残留濃度推定値は、農薬成分の揮発や分解がないと仮定し、 $C = C_0 \exp(-\lambda t)$ を用いて算出した¹⁰⁾。ここで、 C は推定残留濃度(mg/kg)、 λ

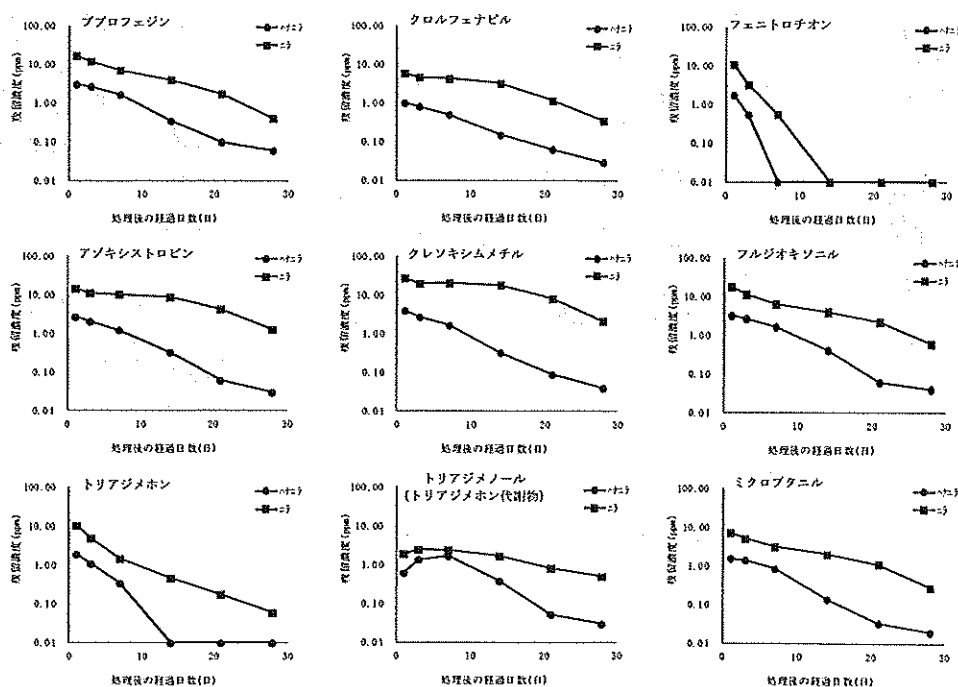


図1 ハナニラおよびニラの残留濃度の推移(試験1)

は生育速度定数 (day^{-1}), t は散布後の経過日数 (day), C_0 は $t = 0$ のときの初期残留濃度 (mg/kg) を示した。先の1. 残留濃度比較試験で用いた薬剤について残留濃度推定値を算出して、それぞれの分析値 (実測値) と比較した。

結 果

1. ハナニラおよびニラの農薬残留濃度比較

2009年1～2月に実施した試験1 (表1) におけるハナニラおよびニラの残留濃度の減衰挙動は、いずれの薬剤成分においても類似しており、ハナニラの方がニラより減衰速度が速かった (図1)。この傾向は、2009年5月～2010年12月の間に実施した試験2～5 (表1) においても同様に認められた (データ省略)。

ハナニラはニラと異なり毎日収穫するため、「収穫前日まで」の使用が登録の必須条件であることから、上述の残留濃度比較試験 (試験1～5) で供試したのべ39成分について、両作物の散布1日後の残留濃度を比較した。その結果、ハナニラの残留濃度は、ニラのおよそ5分の1から2分の1、平均値は約4分の1であった (図2)。

次いで、各作物の散布1日後の残留濃度を100とした場合の残留濃度の推移を比較した結果、ニラでは3日後75、7日後50、14日後30、21日後20となったのに対し、ハナニラでは、3日後70、7日後30、14日後5、21日後0であった (図3)。なお、数値は全データの平均値を用いた。

2. ハナニラの残留要因解析

1) 薬液付着率調査

ハナニラの薬液付着率は、花茎重量が軽いと高くなり、重いと低くなる傾向が認められ、軽いほどバラツキが大きかった。全データのうち、収穫期直前から収穫期 (花茎重量は1.5～3 g) における薬液付着率の平均値は4.2%であった (図4)。

2) 生育調査

ハナニラの花茎重量 W (g) は、花茎長 L (cm) との間に高い相関が認められた (図5)。ハナニラの生育は、花茎重量で示すと日数の経過にともなう指数関数となり、栽培時期の気温上昇に伴い生育速度が速くなることが明らかになった (図6)。

生育速度は、生育速度定数 λ (day^{-1}) で表され、この λ と調査期間中の平均気温 T ($^{\circ}\text{C}$) の間

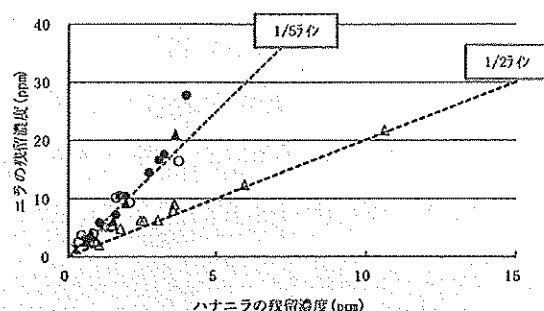


図2 ハナニラとニラの残留濃度比較 (散布1日後)

●試験1 ○試験2 *試験3 ▲試験4 △試験5
注) 各試験の概要は表1のとおり。

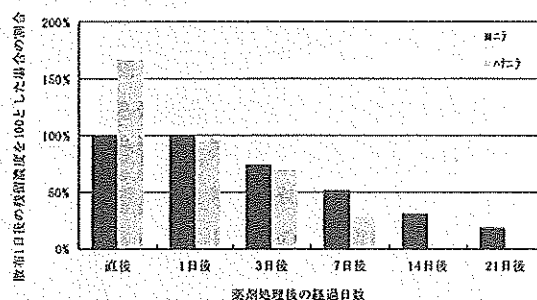


図3 散布1日後の残留濃度を100とした場合の残留割合の変化

注) 表1の試験1～5で供試したのべ39成分の平均値から算出。

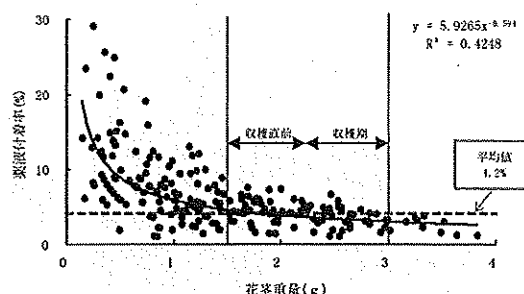


図4 ハナニラの花茎重量と薬液付着率の関係

注1) 薬液付着率 (%) = $(B - A) / A \times 100$, A: 薬液浸漬前の作物重量 (g), B: 薬液浸漬後の作物重量 (g), 薬液: 展着剤 (クミテン) 5,000倍液

2) 2008～2009年度, $n = 226$

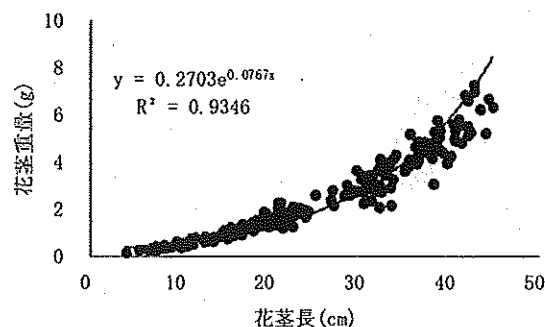


図5 ハナニラの花茎長と花茎重量の関係

注) 2008～2009年度, $n = 194$

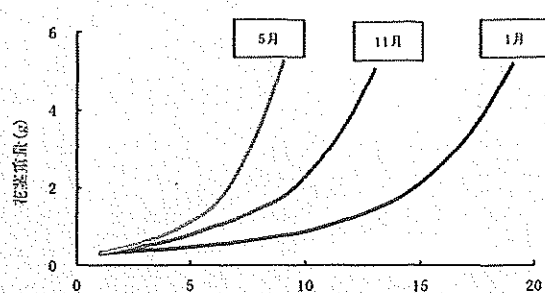


図6 時期別にみたハナニラの生育

注) 11月：2008/11/14～2008/11/28，ハウス内平均温度 15.5℃。
1月：2009/ 1/10～2009/ 1/29，同10.8℃
5月：2009/ 5/13～2009/ 5/22，同25.1℃

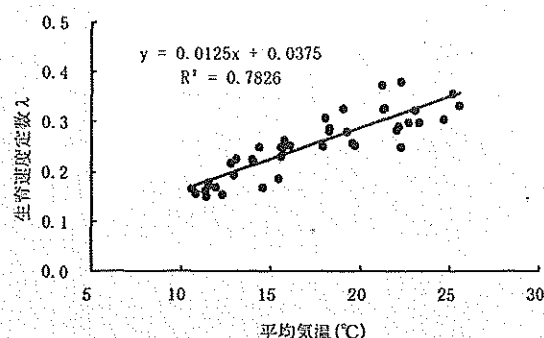


図7 生育速度定数λと平均気温の関係

注) 2008～2009年度，n = 43

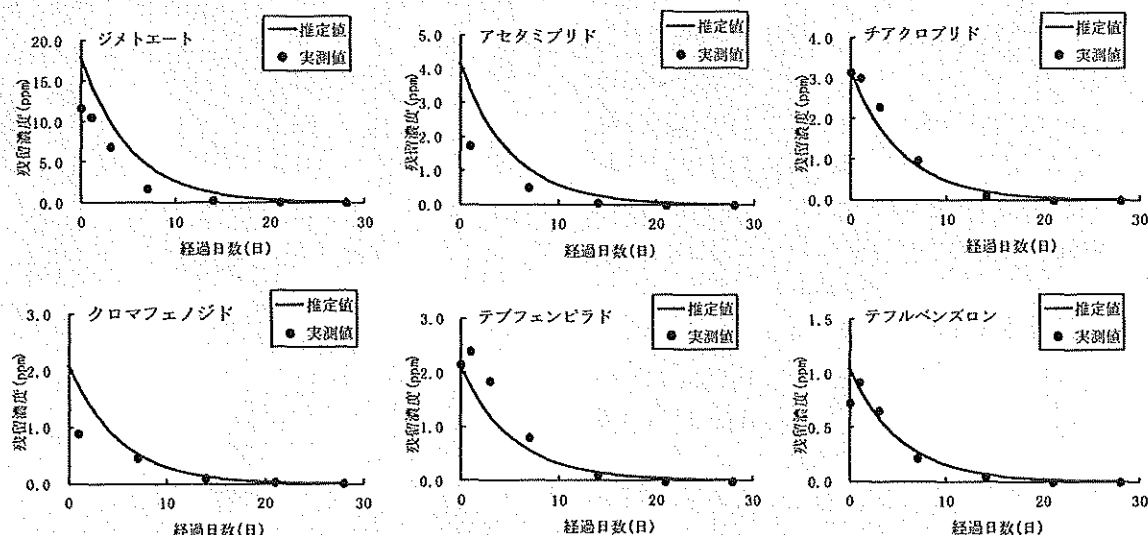


図8 実測値と推定値の残留濃度比較の一例

には、正の相関が認められた（図7）。

3) ハナニラの残留濃度推定

2-1)および2)で明らかになったハナニラの薬液付着率および生育速度定数λを用いて算出した農薬残留濃度の推定値は、実測値と近似していた（図8）。

考 察

ハナニラの農薬登録拡大を進める際、ニラで既に登録のある薬剤から選択することがある。その理由は、薬効・薬害試験が省略でき、残留農薬試験のみで登録拡大申請することができるためである。つまり、登録に要する労力および期間の短縮につながる。

そこで、最初に、既に登録となっているニラのデータがハナニラに応用できないかと考え、両作物の農薬残留比較試験を実施した。

その結果、ハナニラの散布1日後の農薬残留濃度はニラの約4分の1であった。その後、両作物とも時間の経過に伴って残留濃度は減少したが、その減衰速度はハナニラの方が速く、ハナニラではニラよりも残留濃度が低く推移すると考えられた。

ここで考慮すべきことは、ハナニラとニラの収穫方法の違いである。ニラは、刈り捨て後、一定の生育期間を得て収穫するのに対し、ハナニラは毎日収穫する。そのため、登録内容は、ニラでは「収穫7日前まで」、「収穫14日前まで」となっている薬剤が多い⁹⁾のに対し、ハナニラでは「収穫前日まで」が基本である。そこで、ニラで許容されている農薬散布方法におけるハナニラでの残留濃度を推定するために、それぞれの農薬の散布1日後の残留濃度を100とした指数で農薬残留濃度の推移を示し、これをニラからハナニラの残留濃度を予測する際の換算

係数として用いることとした。

例えば、アグロスリン乳剤(シベルメトリン6.0%)の場合、ニラの登録条件は、2,000倍希釈、3回以内、「収穫7日前まで」で⁹⁾、残留基準値は6 ppmである²⁾。ここから次の方法でハナニラにおける登録拡大の可能性を探った。

まず、基準値6 ppmに換算係数 $K_a = 2$ (散布1日後の指数100/散布7日後の指数50) を乗じて散布1日後の残留濃度を求め、さらにこの数値にハナニラへの換算係数 $K_b = 0.39$ (ハナニラの薬液付着率4.2%/ニラの薬液付着率10.7%) を乗じて、ハナニラの散布1日後残留濃度推定値(最大値) = 4.68 ppm を導出した。これは、その他ユリ科野菜の残留基準値6 ppm²⁾を下回っているため、ニラと同じ登録条件によるハナニラへの登録の可能性が示された。そこで、2009年4月、実際に当センター内圃場および四万十町の2か所で本薬剤の残留試験を行った。散布1日後の分析値は、それぞれ0.20 ppm, 0.26 ppm となり(データ未発表)、基準値を大きく下回る結果が得られた。これらの結果により、本薬剤は申請後約半年という異例のスピードで登録拡大された。この他にも、ニラの既存データからハナニラの登録の可能性を探り、登録に至っている薬剤は数種あり、本手法は有効であると考えられた。

次に、ニラの既存データがない場合や新たな基準値設定が必要な場合として、これまでシュンギク¹⁰⁾で用いた残留推定手法のハナニラへの応用を試み、本手法をハナニラで活用するために必要な作物体への薬液付着や生育に関する各種調査を実施した。

薬液付着率は、ハナニラの登録に際して、「収穫前日まで」使用できることを前提としていることから、残留濃度に最も影響を及ぼすと想定される収穫期直前から収穫期(花茎重量は1.5~3 g)の薬液付着率を平均して算出した。得られた平均値は4.2%となり、これを残留濃度推定のパラメーターとして用いることとした。

生育調査からは、まず花茎重量 W (g) と花茎長 L (cm) の関係が明らかになり、両者の関係は、 $W = 0.2703 \exp(0.0767L)$ で表された。次に、この数式を用いて、本調査で実測した花茎長から花茎重量を算出し、ハナニラの生育を花茎重量で表した。その結果、花茎重量は日数の経過にともなって指数関数的に増加し、 $W = W_0 \exp(\lambda t)$ で示された。 λ は生育速度を示す生育速度定数 (day^{-1}) である。各

調査から得られた λ と調査期間中の平均気温 T ($^{\circ}\text{C}$) との関係調べたところ、両者の間には正の相関が認められ、 $\lambda = 0.0125T + 0.0375$ で表された。最終的に得られたこの数式を残留濃度の推定に用いることとした。

これらの生育調査の結果から得られたパラメーターを用いてハナニラの残留濃度推定値を算出し、実測値と比較した結果、近似した値が得られたことから、既存の残留推定手法がハナニラへも適用できると考えられた。

以上、ニラの農薬登録情報を活用した方法、残留推定手法を活用した方法の二方向からハナニラの残留濃度予測を試みた。後者の推定式のみでも予測は可能であるが、既存のニラのデータを活用することにより、登録拡大の可能性についてより説得力のある提示ができると考えられた。

ポジティブリスト制度の導入以降、マイナー作物対策の一つとして、類似作物を一括して登録できるようにするグループ化が進められてきた。ウリ科、セリ科、シソ科などで研究が行われ実用化されている¹¹⁻¹⁶⁾。グループ化に関しては、植物学的に同一科に属すること、可食部が同一であること、作物の形状、表面形態、重量に大きな差がないこと、栽培方法、生育時期、生育状況に大きな差がないことなどの作物特性や実際の散布試験による初期付着濃度および残留濃度の減衰速度からグループ間の類似性が比較されている¹⁾。

農薬残留濃度が付着や肥大による減衰に大きく影響することは知られているが⁴⁾、登録制度にもようやくこの点に着目した措置が講じられつつあり、残留推定による対策も検討されている^{6,7)}。

本研究では、同一種でありながら可食部の異なるハナニラとニラで検討を行った。その結果、両作物間の差は、既にグループ化されているセリ科やシソ科の範囲内にあると想定された。今後、マイナー作物の新たな登録軽減措置について検討されることを期待するとともに、引き続き残留推定のための基礎データの蓄積に努めたいと考えている。

引用文献

- 1) 遠藤正造 (2006)。マイナー作物のグループ化に向けた研究の取り組み。農業環境動態研究会。講要。23: 43-50。
- 2) <http://m5.ws001.squarestart.ne.jp/zaidan/>

- agrdtl.php?a_inq=31700
- 3) 池谷保緒 (1990). ハナニラ. 農業技術体系. 野菜編. 8-1. 東京. 農山漁村文化協会. P. 基383-388.
 - 4) 金沢 純 (1992). 農薬の環境科学. 東京. 合同出版 (株). P.56-79.
 - 5) 高知県農業技術センター・高知県畜産試験場・高知県立森林技術センター (2008). 平成20年度高知の農林業新技術. P.35-37.
 - 6) 日本植物防疫協会 (2011). シンポジウム ポジティブリスト制度後の5年間. P.33-36.
 - 7) 日本植物防疫協会 (2006). シンポジウム マイナー対策を考える. P.55-66.
 - 8) 日本植物防疫協会 (2011). 農薬ハンドブック. 東京. 日本植物防疫協会. PP.689.
 - 9) 日本植物防疫協会 (2010). 農薬適用一覧表. 東京. 日本植物防疫協会. P.376-379.
 - 10) 島本文子 (2009). シュンギクにおける農薬残留濃度の推定. 高知農技セ研報. 18: 9-16.
 - 11) 高田正司ら (2006). シソ科作物. 植物防疫. 60: 426-431.
 - 12) 高田正司ら (2006). セリ科作物. 植物防疫. 60: 432-436.
 - 13) 田代定良ら (2006). 地域特産イネ科農作物のグループ化. 植物防疫. 60: 422-425.
 - 14) 梅村武司 (2004). マイナー作物の適用農薬を巡る最新事情. 植物防疫. 58: 284-287.
 - 15) 殷熙洙ら (2005). 地域特産農産物の残留農薬基準設定および登録農薬確保のための農産物の類型化—うり科野菜類. 農薬誌. 30: 145-152.
 - 16) 殷熙洙ら (2006). 地域特産農産物の残留農薬基準設定および登録農薬確保のための農産物の類型化—うり科野菜類 (Ⅱ). 農薬誌. 31: 349-355.
 - 17) 山本公昭・谷口 尚・奴田原誠克 (1979). 施設野菜の農薬残留に関する研究 第1報7種の野菜果実間の残留比較. 高知農林研報. 11: 33-44.

Summary

I analyzed pesticide residues and estimated residual concentrations in the scapes of Chinese chives.

1. The residual pesticide concentration in the scapes of Chinese chives one day after spraying was approximately a quarter of that in the Chinese chives. The residual concentration decreased in both crops with time, and the decrease was quicker in the scapes of Chinese chives than in the Chinese chives. I was able to predict the residual concentration in the scapes of Chinese chives from the existing registration information for Chinese chives. The transition in residual concentration was indicated by the index. The index was based on the assumption that the rate of the residual concentration one day after spraying in each crop was equal to 100.
2. I used the existing estimate formula $C = C_0 \exp(-\lambda t)$ for an estimation of residual pesticide concentration in the scapes of Chinese chives. I determined the parameters to use for the formula, which were the adhesion and growth in the scapes of Chinese chives. When the residual pesticide concentrations using these parameters were calculated, the resulting values were compared with the actual concentrations. Two values were approximated.

Keywords: Chinese chives, scapes of Chinese chive, pesticide, residue, estimation