

研究課題：育苗時使用農薬による後作物への残留リスク評価と ELISA キットの野菜への適用性
（野菜の残留農薬迅速評価システムの確立）

担当部署：中央農試 環境保全部 農業環境科

協力分担：なし

予算区分：道費（農政部事業・クリーン）

研究期間：2005 ～ 2008 年度（平成 17 ～ 20 年度）

1. 目的

育苗時使用農薬による後作物残留のリスク評価の参考とするために、ほうれんそうを指標作物として野菜および土壌での残留を調査する。また、簡易・迅速な残留農薬分析法である酵素免疫法（ELISA キット）の野菜への適用性を検討する。

2. 方法

1) 育苗時使用農薬のほうれんそうへの移行性（モデル試験）

a.試験場所（土壌） 中央農試 雨よけハウス 1 筆（褐色森林土）

b.調査農薬 殺虫剤 5 剤、殺菌剤 5 剤、除草剤 1 剤

c.供試作物 ほうれんそう

d.試験処理 育苗時使用基準を面積換算し、その最大量およびその 1/2 ～ 1/100 に減じた量を土壌に直接処理。農薬散布直後に深さ約 8cm まで混和し、ほうれんそうを播種した。

e.試験規模 1 区 1.08 m²、反復なし。

f.耕種概要 施肥および耕起は播種数日前に行った。栽植密度 畦幅 15cm × 株間 7cm。

2) 各種野菜での ELISA キットの適用性

供試野菜 果菜類 3 種、葉茎菜類 11 種、根菜類 1 種、果実 2 種および玄米。

調査キット アセタミプリド、マラチオン、イソキサチオン、TPN、フェントロチオン（高感度タイプ）、イミダクロプリド、チアメトキサム、クロチアニジンの各測定キット（（株）堀場アドバンスドテクノ製）

検討方法 食品衛生法基準値に相当する農薬を野菜摩砕物に添加・分析し、理論値に対する実測値の割合（添加回収率）と比較検討した。

3. 成果の概要

1) 育苗時使用基準の最大量処理で 7 剤はほうれんそう中の残留濃度が基準値を明らかに下回り、また、残り 4 剤のうち残留基準値が 1ppm 以上であった A 剤、B 剤および D 剤については最大量の 1/10 処理で残留濃度は基準値と同程度かやや下回る程度であった。

2) D 剤の変化生成物（D'）および J 剤はほうれんそうの残留基準値が 0.02ppm と極めて低く、最大量の 1/100 以下の処理量でもほうれんそうの残留濃度は基準値を超過した（図 1）。また、これら A 剤、B 剤、D 剤、D' および J 剤は土壌分解が低濃度域で遅い傾向が認められた。

3) これらの成分は水溶解度が大きい、親水性が高い、分子量がやや小さい特徴があり、作物に吸収移行しやすい傾向があると考えられた。さらに後作物における残留基準値が極めて低い場合に育苗時使用農薬による後作物残留リスクが高まると考えられた（表 1）。

4) ELISA キット分析による添加農薬の回収率は農薬成分と野菜の組み合わせによって異なった（表 2）。ELISA キットの分析範囲に比べて野菜の残留基準値が高い場合には回収率は 100 % に近づく傾向がみられ、これはキットの測定範囲まで抽出液を希釈することにより妨害成分も同時に希釈されたためと考えられた。

5) 一方、たまねぎやねぎでは、添加濃度が高く抽出液を希釈した場合でも理論値より分析値がかなり高くなる場合があった。また、マラチオン測定キットは測定下限の濃度が高く、野菜の残留基準値からみて適用できない野菜が多かった（表 2）。しかし、ほとんどの ELISA キットはねぎ類も含めて適用性は高く、基準値より十分低い自主規制値を設定した上でのスクリーニング検査に有効と考えられた。

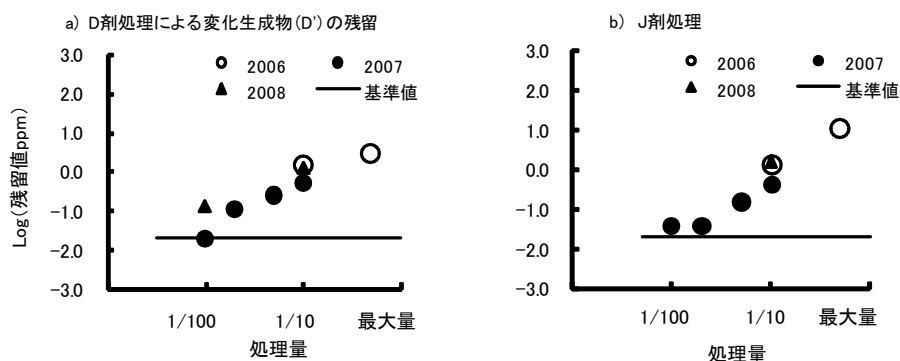


図1 育苗時使用農薬の処理量とほうれんそうの残留濃度の関係（モデル試験）
注）最大量：育苗時使用基準を面積換算したその最大量

表1 育苗時使用農薬の物性値と後作物残留リスク

供試農薬・成分	水溶解度 (mg/L)	Log Kow *	分子量 $\times 10^2$	基準値** (ppm)	残留リスク
C	10^{-1}	2.9	2.7	4	極めて低い
I	10^0	3.9	3.1	0.1	
A	10^2	0.6	2.6	5	低い
B	10^4	-0.6	2.0	5	
D'	10^2	0.7	2.5	0.02	あり
J	10^2	0.7	2.5	0.02	

*オクタノール／水分配係数（値が小さいと親水性が高く、値が大きいと親油性が高い）。

**ほうれんそうにおける食品衛生法基準値。

表2 各ELISAキットの理論値に対する実測値の割合

	アセタミプリド	イソキサチオン	マラチオン	イミダクロプリド	TPN (クロタロニル)	高感度フェニロチオン	チアメトキサム	クロチアニジン
だいこんの根部	—	—	※	△	●	○	□	○
だいこんの葉部	—	—	※	■	◎	□	○	○
はくさい	—	○	△	△	◎	□	□	□
キャベツ	◎	△	△	□	●	□	□	○
こまつな	—	—	△	—	—	—	—	—
ブロッコリー	—	—	△	—	○	—	□	□
レタス	—	△	△	■	◎	△	□	○
たまねぎ	—	—	△	—	—	—	△	※
ねぎ	—	—	—	—	■	—	—	△
アスパラガス	—	—	□	—	○	—	—	—
セルリー	—	—	△	—	◎	—	—	—
トマト	—	—	※	△	◎	△	○	□
きゅうり	—	—	※	△	◎	□	○	○
かぼちゃ	—	—	□	—	—	—	—	—
ほうれんそう	—	△	△	■	◎	—	○	※
りんご	—	—	—	—	○	—	—	□
いちご	◎	◎	—	—	—	—	—	—
玄米	※	—	—	△	—	◎	—	—

理論値に対する実測値の割合（添加回収率）で表記、△151%以上、□150～131%、○130～111%、◎110～90%、

●89～70%、■69～50%、※基準値に対応していない、—未実施

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 後作物への残留リスク評価に関する試験は直接土壌に薬剤を処理したモデル試験である。農薬の使用にあたっては登録内容を遵守すると共に土壌に直接処理しないように注意する。
- 2) 本成績の育苗時使用農薬の後作物残留調査にはほうれんそうを供試した。
- 3) ELISA キットは基準値に対応していない農薬・野菜の組み合わせを除き、野菜の市場出荷前のスクリーニング検査や産地におけるモニタリング調査に活用可能である。

5. 残された問題とその対応