

輸出用青果ユズのための農薬残留推定（情報）

農業技術センター

[背景・ねらい]

高知県では、2012年度からEUに向けて青果ユズの輸出を行っているが、輸出前には農薬残留分析を実施し、EUの農薬残留基準値をクリアーしていることを確認した後出荷される。そのため、輸出園地の病害虫防除は県独自に作成した輸出用防除暦で対応している。一方、病害虫発生状況や農薬の登録状況は刻々と変化していることから、現状に応じた防除暦の見直しが求められている。しかし、EUの残留基準値は日本より低いことが多く、防除暦へ新たな薬剤を追加搭載するには、既存のデータは活用できず、個々にEUの農薬残留基準値を担保できることを確認する必要がある。その方法として作物残留試験があるが多額の費用と労力を要するため容易ではない。

そこで、作物残留試験を行わなくてもEUの残留基準値に適合する薬剤の選定を可能とするための残留濃度推定手法を確立する。

[技術の内容・特徴]

内 容

1. ユズ果実における薬液付着率 (SD) は、果実重量 (m_p) 1~10gでは点予測値2.0~6.9%、10g以上では2%未満となり、果実重量が増えるほど付着率は減少する傾向が認められ、薬液付着率と果実重量の関係が明らかになった(図1、式1)。

$$\text{式1 ; } SD = 6.8790 \cdot m_p^{-0.5458}$$

2. 果実重量は果実の横径と高い相関関係が認められたことから、横径から重量を推定することが可能となった(図2、式2)。

$$\text{式2 ; } m_p = 0.0019 \cdot [\text{果実の横径}]^{2.634}$$

3. 2003年~2022年の20年間の生育データ(果樹試験場提供)および気象データ(気象庁アメダス)を検証した結果、肥大パラメータと気温・降水量・全天日射量との間には相関関係は認められなかったことから、肥大に関するパラメータは環境要因に大きくは依存していないことが明らかになった(データ省略)。

4. 開花後の果実肥大は、重量変化で表すとロジスティック曲線で示すことができる(図3、式3)。式2を用いて、過去20年間の生育データ(果実の横径)の平均値をもとに果実重量 (m_p) を算出してロジスティック曲線を作成し、肥大パラメータを初期値 ($m_{p,0}$) 10.8、最大値 ($m_{p,max}$) 332および生育速度定数 (λ) 0.022とした(式3)。

$$\text{式3 ; } m_p = m_{p,max} / (1 + (m_{p,max} / m_{p,0} - 1) \cdot e^{-\lambda t})$$

5. 得られた薬液付着率および肥大パラメータを用い、農薬成分の揮発、分解、流亡等がないと仮定してユズの農薬残留推定式を作成した(式4)。これにより、対象農薬の散布時期、成分含有率および希釈倍数からユズの農薬残留濃度を推定することが可能となった。

$$\text{式4 ; } C_p(t) = C_{p,0} \cdot m_{p,0} / m_{p,max} \cdot \{ 1 + (m_{p,max} / m_{p,0} - 1) \cdot \exp(-\lambda \cdot t) \}$$

$$C_{p,0} = (E_0 \cdot 10,000 / D_i) \cdot (SD / 100)$$

$C_p(t)$: 残留濃度(ppm) $C_{p,0}$: 初期残留濃度(ppm) $m_{p,0}$: 果実重量初期値

$m_{p,max}$: 果実重量最大値 λ : 生育速度定数 t : 処理後日数(day)

E_0 : 成分含有率(%) D_i : 希釈倍数 SD : 薬液付着率(%)

特 徴

1. 4種農薬成分(表1)について残留濃度の推定値を実測値と比較すると、袋かけによって降雨の影響を取り除いた場合(降雨影響なし)、ユズの果実肥大に伴う残留濃度の推定値はいずれの成分においても実測値と近似することが明らかとなった(図4)。
2. 降雨影響ありの実測値が降雨影響なしより低いこと(図4)、降雨影響なしに対する降雨影響ありの残留割合が積算降水量の増加に伴って減衰していることから(図5)、降雨の影響がある栽培条件(露地栽培)では、推定値より実測値の方が低くなることが予想される。しかし、降雨状況は年次変動があるため本推定式のパラメータからは除外した。

[留意点]

1. 推定値と実測値の誤差は、一般的に1/2から2倍程度あることを考慮する必要がある。
2. 防除暦の見直しを検討する際には、残留推定ツールを用いて推定値を算出し(図6)、残留基準値および薬剤の物性等から総合的に判断する。

[評 価]

ユズの残留推定手法の確立により防除暦への追加検討の際の指標が得られ、効率よく評価できるようになる。

[具体的データ]

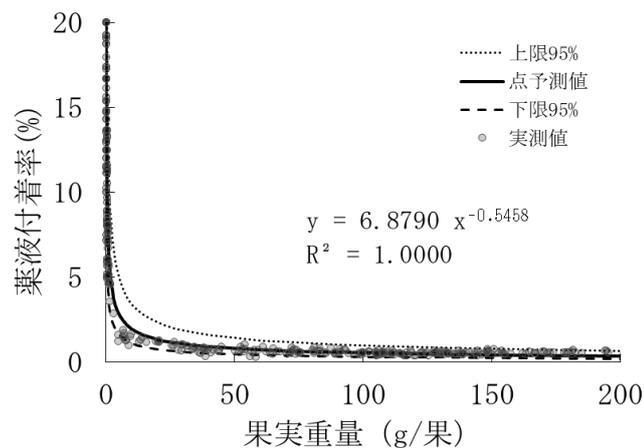


図1 ユズ果実における薬液付着率(2021)

注) 調査果実数: 354果

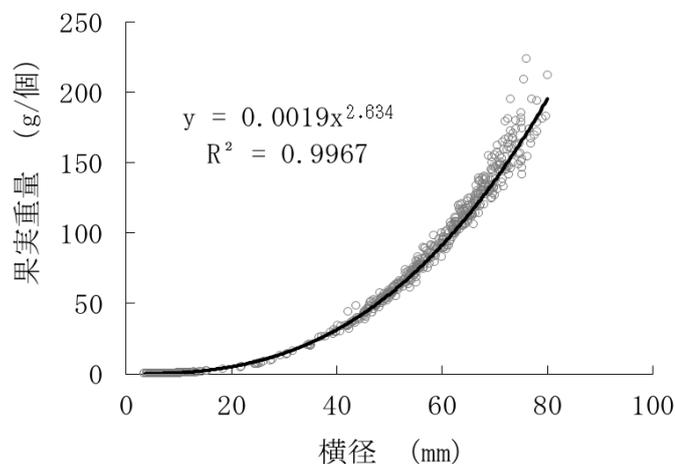


図2 ユズ果実における横径と重量の相関(2021)

注) 調査果実数: 610果

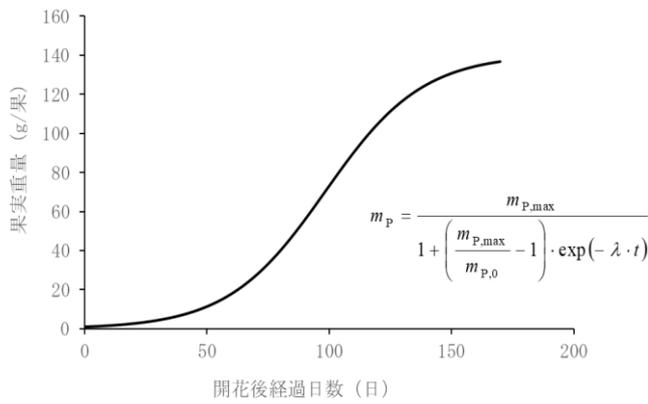


図3 ロジスティック曲線によるユズ果実の肥大例

表1 供試薬剤の物性

農薬成分名	logPow	水溶解度 (mg/L)
アセタミプリド	0.8	4250
アゾキシストロビン	2.5	6
クロラントラニリプロール	2.76	1.023
フルベンジアミド	4.2	0.030

注) 「農薬ハンドブック2021」もしくは「水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準として環境大臣が定める基準の設定に関する資料」を参照

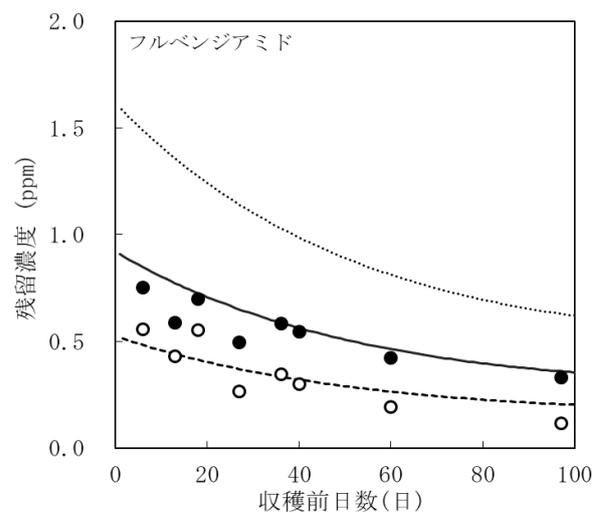
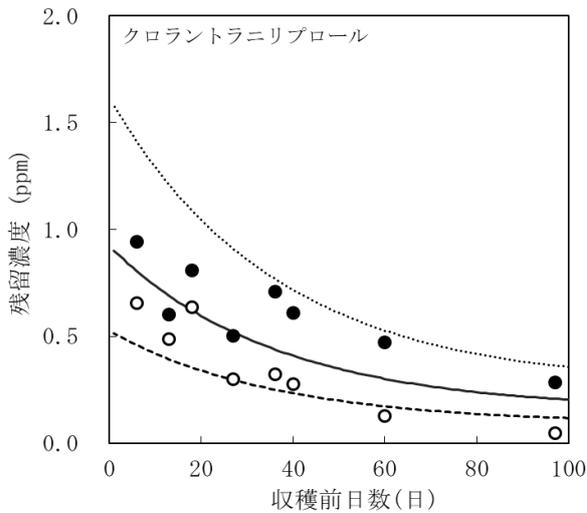
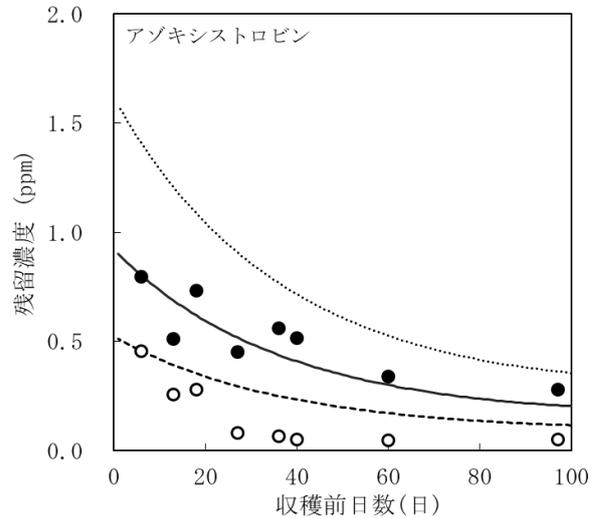
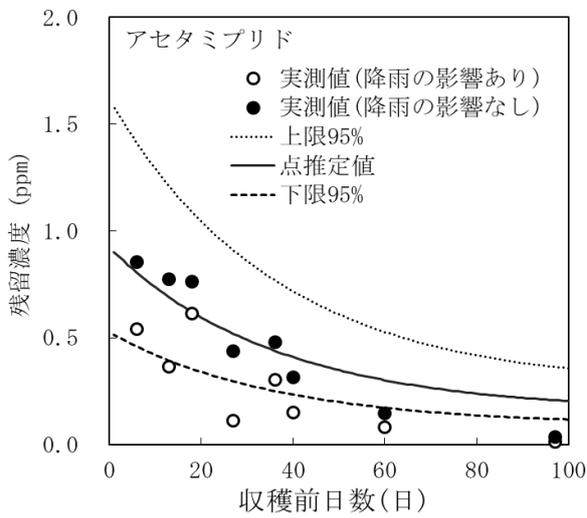


図4 4種農薬成分における降雨の有無による残留濃度実測値と推定値の比較(2022)

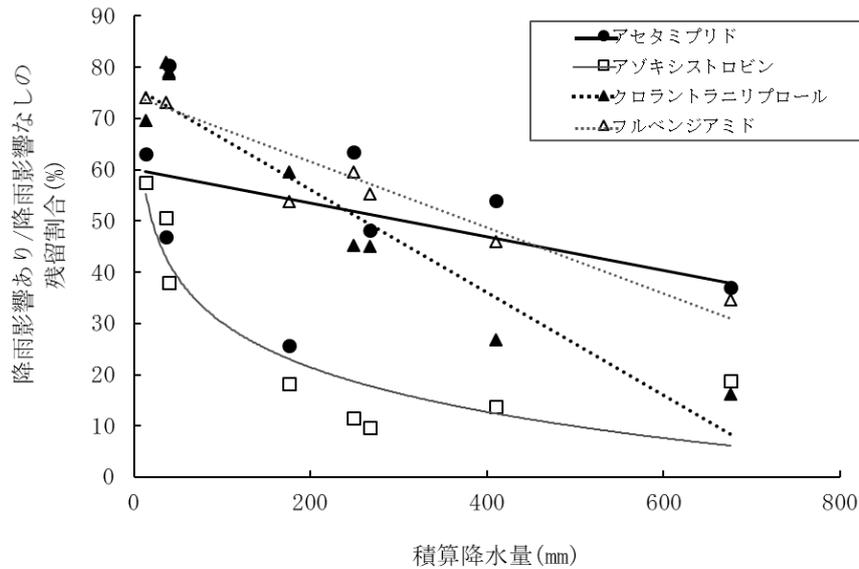


図5 降雨影響なしに対する降雨影響ありの残留割合と積算降水量との相関(2022)

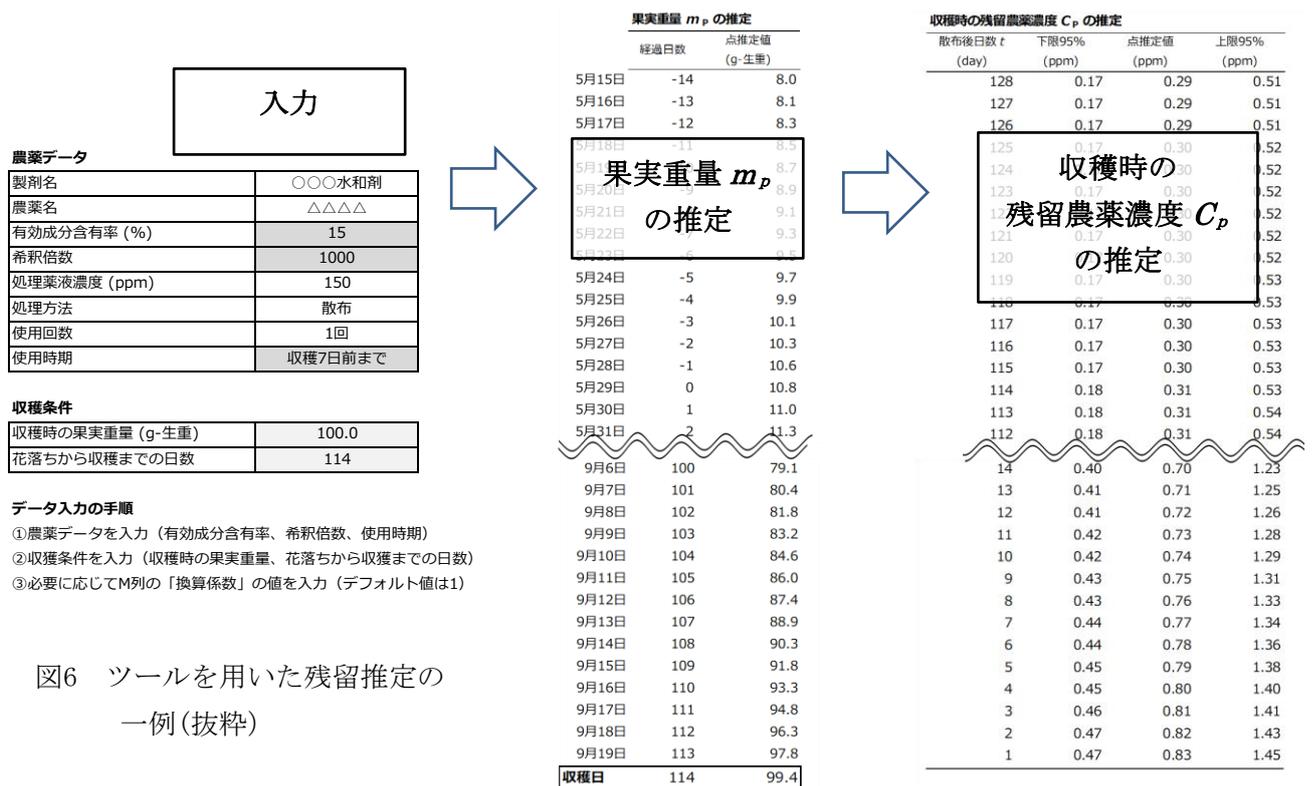


図6 ツールを用いた残留推定の一例(抜粋)

[その他]

研究課題名：輸出用青果ユズのための残留濃度推定手法の確立
 (令和3年度要望課題 提出機関：安芸農振、中央東農振嶺北農改)
 研究期間：令和3～5年度
 予算区分：県単
 研究担当：農薬管理担当
 分類：情報