

## 学位論文要旨 Dissertation Abstract

氏名： 大森 誉紀  
Name

学位論文題目： 愛媛県の実環境保全型農業推進のための多面的土壌管理技術  
Title of Dissertation の開発

学位論文要旨：  
Dissertation Abstract

愛媛県の実環境保全型農業を推進することを目的とし、喫緊の対策が必要とされる多方面にわたる土壌管理上の課題（重金属汚染、残留農薬の微生物分解、サトイモ栽培における窒素施肥削減、水稲有機栽培における施肥の最適化）に対して、解決技術を提案しこれを評価した。

1)低濃度カドミウム土壌における玄米カドミウム濃度の推定とリスク評価シミュレーションに基づく対策の検討

(1)カドミウム濃度が低い土壌で水稲を栽培し、出穂3週間まで湛水すると、玄米カドミウム濃度は $0.2 \text{ mg kg}^{-1}$ 以下に抑制でき、出穂1週間後から畑状態で管理すると高まることから、早期落水条件で土壌のカドミウムリスクを評価できる。

(2)早期落水時の玄米カドミウム濃度は、土壌pHと $0.1 \text{ mol L}^{-1}$ 塩酸浸出カドミウム濃度から推定可能で、 $Z = 0.449 X - 0.336 Y + 2.067$ （ $Z$ :玄米カドミウム濃度の推定値、 $X$ :土壌カドミウム濃度、 $Y$ :土壌pH）が得られた。本法はカドミウムリスクの簡易評価手法の一つとして有効である。

(3)玄米カドミウム濃度推定値が $0.4 \text{ mg kg}^{-1}$ 以下とするには、地域全体で土壌pHを5.5とし、玄米カドミウムが $0.4 \text{ mg kg}^{-1}$ を超えると推定される1%の地点についてのみ土壌pHを6とするか土壌カドミウム濃度を $0.5 \text{ mg kg}^{-1}$ 以下とするのが効率的と考えられる。

2)土壌へのクロロ安息香酸分解細菌の接種効果とその定着性

(1)野菜畑および樹園地土壌に、 $500 \text{ mg kg}^{-1}$ の3-クロロ安息香酸(3-CB)を添加し、クロロ安息香酸分解細菌*Pseudomonas putida* KC8株を接種し28°Cで培養した。野菜畑土壌中ではKC8株は良好に生残し、3-CB分解速度が約2倍になった。樹園地土壌ではKC8株は速やかに減少し、3-CBは分解されなかった。

(2)樹園地土壌におけるKC8株の減少は、3-CB無添加では観察されず、土壌と3-CBの相互作用によってKC8株の定着が阻害されたと推察された。

3)サトイモの生育に適した肥効調節型肥料の開発と硝酸態窒素溶脱抑制効果

サトイモの窒素吸収が最大の時期に、肥料からの窒素溶出が最大となるよう被覆肥料を配合した緩効性肥料を試作した。

これを全量基肥施肥すると慣行施肥より減肥が可能で、初期の窒素溶出を抑えサトイモの生育が旺盛な時期に肥料から窒素が溶出するため、窒素溶脱量が慣行施肥より少なく、施肥窒素の溶脱抑制に有効であった。

4)温暖地サトイモ栽培において被覆緩効性肥料の利用とマルチシート素材の違い

が各器官の生育と収量に与える影響

(1)サトイモを、被覆緩効性肥料を用いたマルチ栽培と、萌芽以後は無マルチとし基肥と追肥に化成肥料を用いる慣行栽培で生育させた。サトイモは、生育初期に親イモと子イモの数が決定し、これらが肥大しつつ地上部が充実し、遅れて孫イモが肥大した。

(2)生分解マルチ区では、マルチ穴周囲のシートが烈開し子イモや孫イモの葉身が伸張し葉数も増加した。被覆緩効性肥料を用いるとLAIが速やかに拡大し、光合成産物を葉柄に一時的に貯蔵し全乾物重を高め、光合成産物を孫イモへ速やかに再転流させて、生育期間を通じてCGRを高く維持し増収した。

(3)黒マルチ区ではマルチ穴が小さいと子イモ葉柄が伸張せず、子イモと親イモ葉身の間で光合成産物の競合が起き、親イモ葉身のNARの低下とLAIの早期低下により、子イモの平均イモ重が低く低収となった。

(4)サトイモの収量向上には、緩効性肥料等を用い生育初期の土壤中無機態窒素濃度を低く抑え、生分解マルチを用いてLAIの展開を早めかつ長く維持し、高いCGRを持続させることが有効である。

5)低肥沃度水田における布マルチ水稻直播有機栽培に好適な窒素施用法

(1)窒素肥沃度の低い水田において、敷設前施肥では落水・着土後から無機態窒素が増加し、代かき前施肥では布マルチ敷設以降、無施肥区と同様に推移した。敷設前施肥の初期分けつは、代かき前施肥に比べ旺盛で、水稻の生育が優れ多収であった。

(2)敷設前施肥における窒素利用率は、基肥が35%、穂肥が58%、中間追肥が見かけ上0%であった。基肥窒素は初期の土壤中無機態窒素を高めわら重を増加させ、耐倒伏性を向上させた。中間追肥窒素は布マルチに付着した微生物の増殖に利用され、水稻には利用されなかった。穂肥窒素は単位面積当たり籾数と千粒重を増加させ、籾重や精玄米重を増加させた。布マルチ水稻直播有機栽培では中間追肥を施用せず、基肥と穂肥の施用で良い。

(3)穂肥施用量が多いと玄米タンパク含有率も高めるので、愛媛県の主要品種のヒノヒカリを用いた布マルチ水稻直播有機栽培では、油粕を敷設前に施肥し、窒素施用量合計を $8\text{g m}^{-2}$ 、穂肥窒素を $4\text{g m}^{-2}$ 以下とする施肥体系が良い。