

## 根面境界層の形成を抑制する新しい養水分管理技術の確立

### 1 中核機関・研究総括者

宮城県農業・園芸総合研究所 岩崎 泰永

### 2 研究期間

2005～2007年度（3年間）

### 3 研究目的

土壌中の水の移動や無機要素の拡散速度は極めて遅いため、一般的な栽培では養水分の供給が作物の吸収に追いつかず、根の表面に無機要素濃度の薄い層（根面境界層）が形成される。水の垂直方向の移動を検知するセンサ（移動水分検知センサ）を利用して少量多頻度かん水を行う「根面境界層抑制システム」を試作したところ、肥料の利用効率が飛躍的に高まり、作物の生育安定と収量向上が確認されたので、実用化に向けて技術開発を行う。

### 4 研究内容及び実施体制

#### ① 根の表面における無機要素の動態解析（大阪府立大学、宮城県農業・園芸総合研究所）

根の表面近傍に形成される根面境界層の形成過程を、作物の種類や根周辺の養水分の状況と合わせて、時間的、空間的に詳細に解析する。

#### ② 根面境界層の形成を抑制する養水分管理システムの装置開発（宮城県農業・園芸総合研究所、茨城県農業総合センター、大塚化学(株)）

移動水分検知センサを活用し、「根面境界層抑制システム」を開発する。

#### ③ 「根面境界層抑制システム」を利用する栽培技術の確立（茨城県農業総合センター、(独)九州沖縄農業研究センター、宮城県農業・園芸総合研究所、大塚化学(株)）

開発したシステムを活用した具体的なかん水方法（給液量、流速、給液間隔、かん水チューブ）、施肥方法（液肥の濃度、組成）を、露地、施設、隔離ベッドまたは固形培地方式の養液栽培など栽培形態、品目別に確立する。

### 5 目標とする成果

水および液肥を積極的に管理して根面境界層の形成を抑制する新しい養水分管理技術を開発する。この技術を利用することによって、肥料の利用効率を飛躍的に高め、生育・収量の向上と安定生産、地下水の汚染や土壌での塩類集積の防止が可能となる。

# 根面境界層の形成を抑制する新しい養水分管理技術の確立

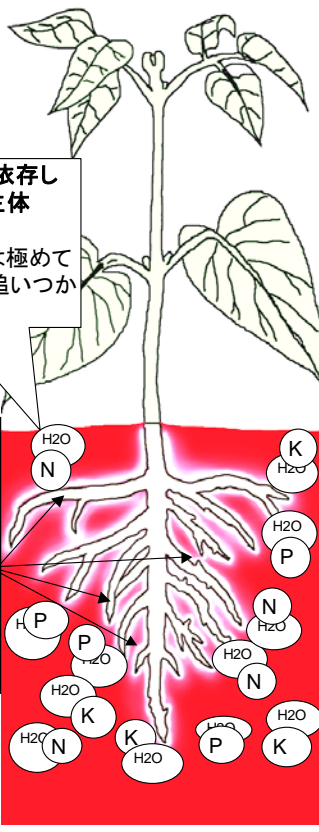
## 従来の養水分管理

かん水や施肥は土壌中の養水分を一定の範囲に維持することが目標

土壌中の濃度を高めるために吸収量以上に多量に施肥

無機要素は濃度差に依存した拡散による移動が主体  
↓  
無機要素の移動速度は極めて遅く、作物の吸収量に追いつかない

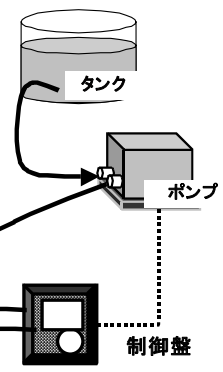
根面境界層(無機要素濃度の低い層)が形成される  
根表面付近で無機要素濃度は著しく低くなり肥料の利用効率が低下する



## 新しい養水分管理

根面境界層抑制システムによる少量多頻度かん水

養分・水分を積極的に根表面に供給し、根面境界層の形成を抑制する



無機要素は積極的な水の移動に伴って輸送される(拡散によらない無機要素の移動を実現)  
↓  
根面境界層の形成を抑制肥料の利用効率が向上

吸収量に見合った最低限の施肥量

移動水検知センサを埋設  
垂直方向へ移動する水分を検知・給液を停止する  
センサより下方への流亡も防止(ロートと電極で作成)

- (研究内容)
- ①根面境界層の構造と形成機構の究明
  - ②移動水分検知センサを利用した根面境界層抑制システムの装置開発
  - ③土壌の物理性や作物に適した液肥の組成や濃度、給液量、給液間隔の解明

### 期待される成果

肥料の効率的利用  
収量増加・安定生産  
環境にやさしい  
地下水汚染  
土壌塩類集積防止

露地、施設下、隔離ベッドや固形培地式の養液栽培に適用可能、利用場面が広い