

# 家庭菜園における植物育成支援エージェントシステムの開発

## Development of Agent System for raising plant in kitchen garden

研究学生 砂崎 由樹 指導教員 江崎 修央

### 1. はじめに

今日、家庭菜園やベランダ菜園が普及してきている。育成方法を記した本も多く出版されているが、初心者は経験の少なさから、一見ただけでは植物の今の状態を判断する事は難しいため、適切な助言が必要である。

そこで本研究では、ホビーユースを目的として自動的に植物の状態を Web カメラで観測して助言を行う植物の育成支援エージェントシステムの開発を行う。本稿ではシステムの基本設計と画像処理による温度・湿度の計測について述べる。

### 2. システムの基本設計

開発するシステムでは、Web カメラによってリアルタイムで植物の監視を行う。対象植物、温度計、湿度計の画像を撮影し、画像処理によって、対象植物の状況、また温度、湿度の計測を行う。パン・チルト・ズーム機能付きカメラを用いることで 1 台のカメラで複数箇所の画像が撮影可能となる。画像処理後、対象植物の状況に何らかの変化があるとき、ユーザーの携帯電話にメールを送り、それらに対する対処の方法を指示する。また、監視した対象植物の画像データ、画像処理で得た温度・湿度データを用いて、対象植物の生長日記 HP の自動更新を行う。

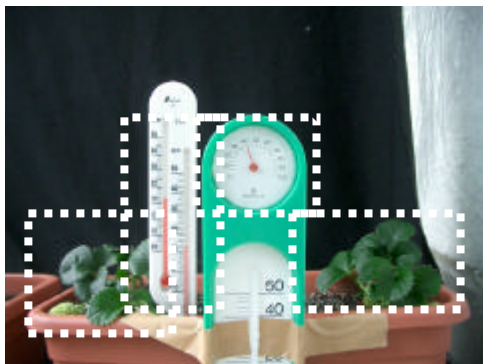


図 1 全体画像と撮影箇所の例

イチゴ  
温度計  
湿度計  
イチゴ

### 3. 画像処理による温度・湿度の計測

#### 3.1 温度の計測

まず、温度計の白の部分と温度計の液体部分との差を明確にする。一般に赤色領域には RGB カラーチャンネルにおける青の濃度値が低いことが知られている。そこで B チャンネルの濃度値のみを利用してグレースケールへ変換を行う（以下 Blue Gray 処理とする）。得られた濃淡画像に、2 値化の処理を行い、液面領域と背景を分離する。図 2 に処理の流れを示す。図 2 (c) の画像において、始点を  $(x_{t0}, y_{t0})$  とし、上方向に走査を行う。始めに白領域になる座標を  $(x_{t1}, y_{t1})$  とすると式 (1) により温度  $T$  が求められる。

$$T = 10((y_{t0} - y_{t1}) / l_u - 1) \quad (1)$$

ここで、 $l_u$  は 10 あたりのピクセル長である。

#### 3.2 湿度の計測

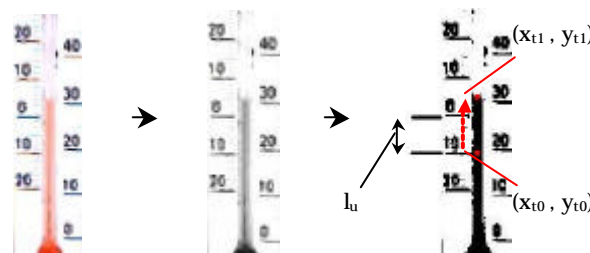
今回使用した湿度計は、指針が赤色であるので、3.1 での温度の測定方法と同様に、Blue Gray と 2 値化の処理

を図 3 (a) の点線部分、つまり湿度計に適用する。図 3 (b) に処理結果を示す。処理後の画像に対して、上側、左側、右側を走査していき、指針と交差する座標を  $(x_{h1}, y_{h1})$  とする。指針の原点の座標を  $(x_{h0}, y_{h0})$  とすると、原点の座標からの黒色の画素の角度  $q$  は式 (2) で求められる。

$$q = \tan^{-1}((y_{h0} - y_{h1}) / (x_{h1} - x_{h0})) \quad (2)$$

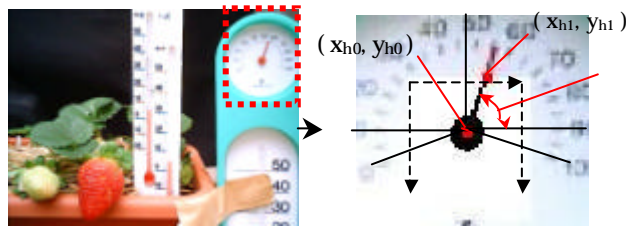
あとは、式 (3) に  $q$  を代入すれば湿度  $H$  を求めることが出来る。

$$H = -0.456q + 91 \quad (3)$$



(a) 原画像 (b) Blue Gray 処理後 (c) 2 値化処理後

図 2 温度の検出



(a) 原画像 (b) 2 値化処理後

図 3 湿度の検出

#### 3.3 測定結果

図 4 に画像処理を利用した温度の測定結果を示す。グラフからわかるとおり、朝から温度が高くなっていき、夕方には再び低くなっていく。14 時から 16 時の間に温度が異常な数値を示しているが、これは太陽光の反射により温度測定が出来なかったためである。

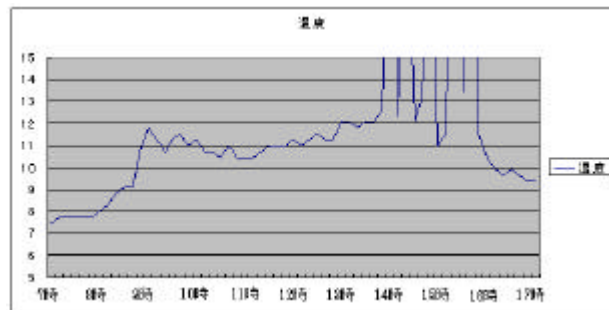


図 4 温度の測定結果

#### 参考文献

- [1] コンピュータ画像処理：田村秀行、オーム出版局
- [2] NHK 趣味の園芸 よくわかる栽培の 12 か月 イチゴ：矢部和則、NHK 出版