

# ナスの花数実数画像認識AIによる

## 開花数着果数データと出荷量データとの関連性(情報)

農業技術センター

### [背景・ねらい]

高知県の施設栽培では、環境測定機器の導入が進み、気温や日射量等のハウス内環境データが収集されている。さらに、2022年9月から本格稼働の始まったIoPクラウドSAWACHI(以下、クラウド)には、これら以外に県内地域別の「気象データ」、農業者ハウスの「生育状況(花数、実数)データ」、「JA出荷量データ」、「機器稼働データ」などが蓄積されている。これらのデータを解析し、関連性を明らかにすることは生産者にとってより有益な営農情報となると考えられる。

そこで、クラウドに収集されるナスの花数実数画像認識AI(以下、花数実数AI)による開花数着果数データと目視計測による開花数着果数データまたはJA出荷量データとの関連性を明らかにする。

### [技術の内容・特徴]

1. 対象農家10戸のカメラは、それぞれ一定の位置に設置されていたが、栽植様式の違い、作業によるカメラのずれ等により、カメラの画角に入る主枝の本数等が異なり、一律での分析が難しい状況であった(図1)。
2. 栽培後期にはカメラレンズの汚れが蓄積し、花数実数AIによる開花数(以下、AI開花数)および着果数(以下、AI着果数)の検出率の低下が確認され、定期的な拭き取りによるメンテナンスの必要性を確認した(図2)。
3. 花数実数AIによる計測数と、目視による計測数との関係を見ると、一部の農家では高い決定係数が認められるが(図3、4)、各農家の回帰式の切片の標準偏差をみるとばらつきが大きく、また決定係数が全体的に低いことから(データ省略)、花数実数AIで実際の開花数および着果数を推定することは難しいと考えられた。一方で、相関係数は最も低い生産者においてもAI開花数、AI着果数ともに0.45以上あることから(データ省略)、AI開花数、AI着果数より開花数と着果数の変化の傾向を推定することは可能と考えられた。
4. JA出荷量データ(以下、出荷量)とAI開花数、AI着果数との関係性については、AI開花数が増加したのちAI着果数および出荷量が増加する推移を示す農家もみられたが、前述のカメラの撮影状況などの多岐にわたる要因により、一様に相関関係が高い傾向は見られなかった(図5)。ただし、A農家においては、AI開花数と22日後の出荷量に高い相関がみられ、今後、花数実数AIを用いた出荷量の予測に活用できる可能性が示唆された(図6、7)。

### [留意点]

1. カメラ設置方法：撮影対象の隣列のうね上にIPカメラ(VIVOTEK FD9360-II)を設置し(図8)、斜め上方向45°にレンズ角を設定して、ナスの株元20cmから主枝上部先端まで映るようにした。
2. 正確な計測には、農薬散布後や2週間に1回程度のカメラレンズ面の拭き取り作業や、撮影の妨げとなる障害物の除去、農作業等での接触によるカメラの画角のずれの修正作業が必要である。
3. 花数実数AIは高知工科大学、株式会社シティネット、合同会社Office asoTと高知県との

共同研究で開発し、カメラの画像からナスの開花数着果数を計測する。

4. 花数実数AIの閾値は70%と50%がありカウント数が安定している50%で分析。閾値50%の場合はAIが50%以上の確率で花(実)であると推定したデータのみを抽出している。
5. 目視による調査は安芸農業振興センターの普及指導員が週に1回行い、各生産者6主枝を対象に、開花数、着果数(3cm以上に肥大した果実)を計測した。

### [評価]

花数実数AIを用いた今後の研究および営農への活用のための基礎資料となる。

### [具体的データ]

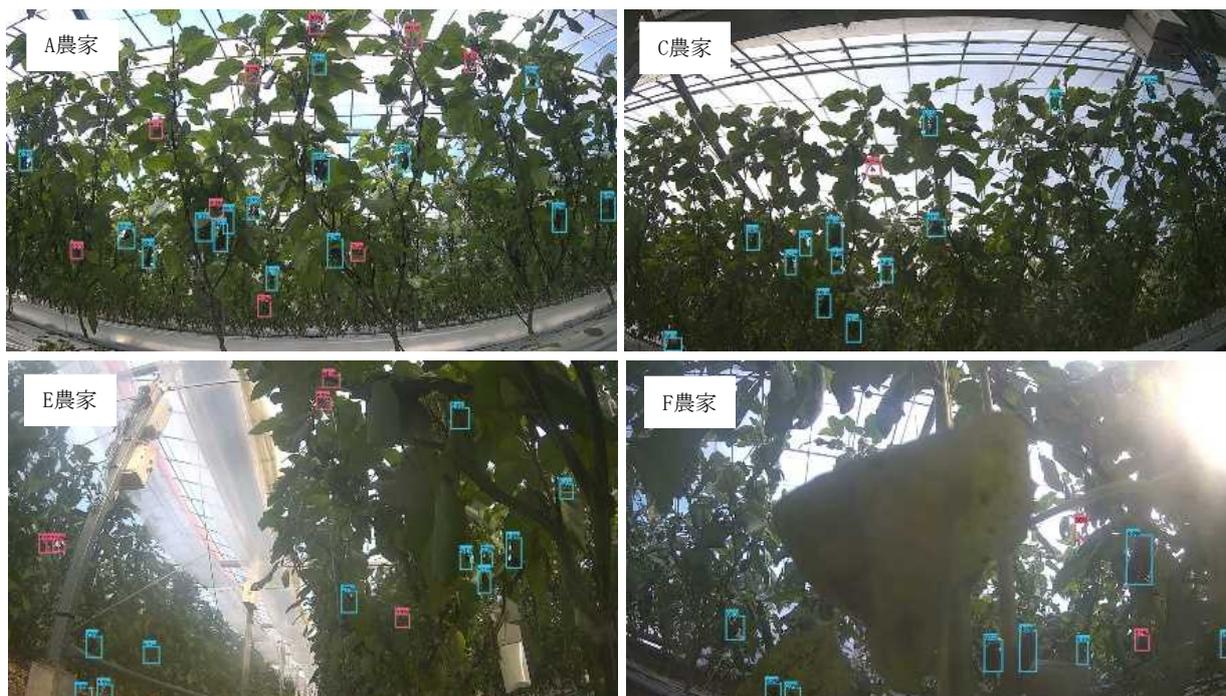


図1 各農家のカメラ撮影画像から花数実数AIを用いた開花数・着果数の解析結果画像(2021)

注1) 撮影日は2021年12月16日12時。

2) A~J農家の10戸のうち4戸を抜粋。

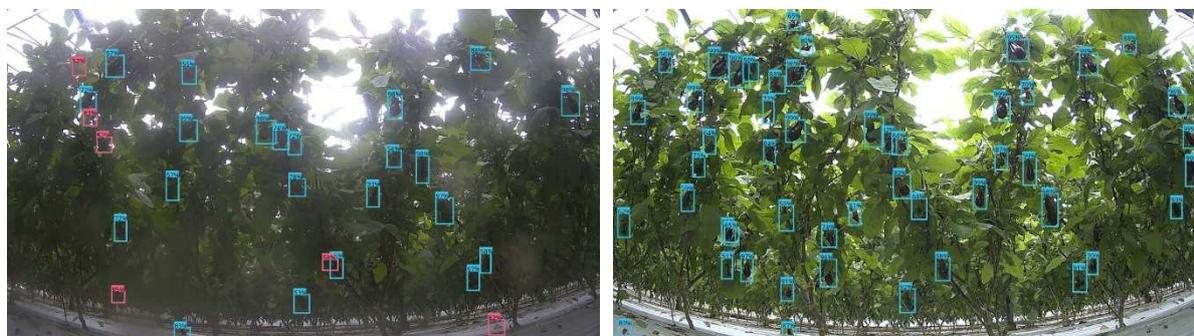


図2 A農家のカメラレンズ拭き取り前(左)と拭き取り後(右)の解析結果画像(2021)

注) 撮影日: 左、2022年5月11日12時(花; 6個、実; 22個)。右、5月12日12時(花; 0個、実; 50個)。

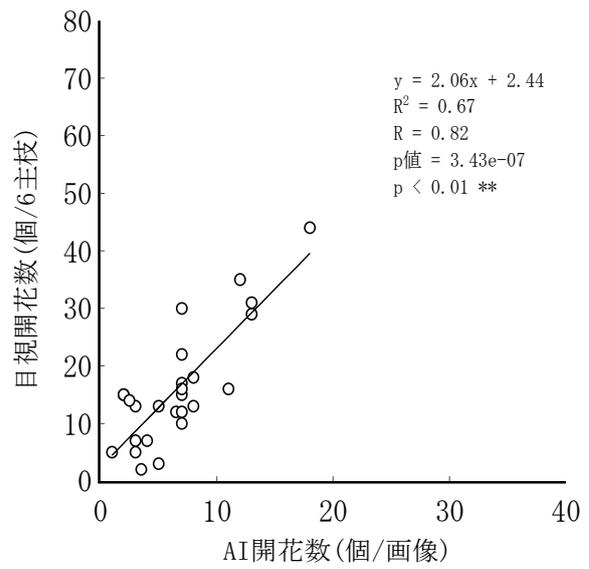
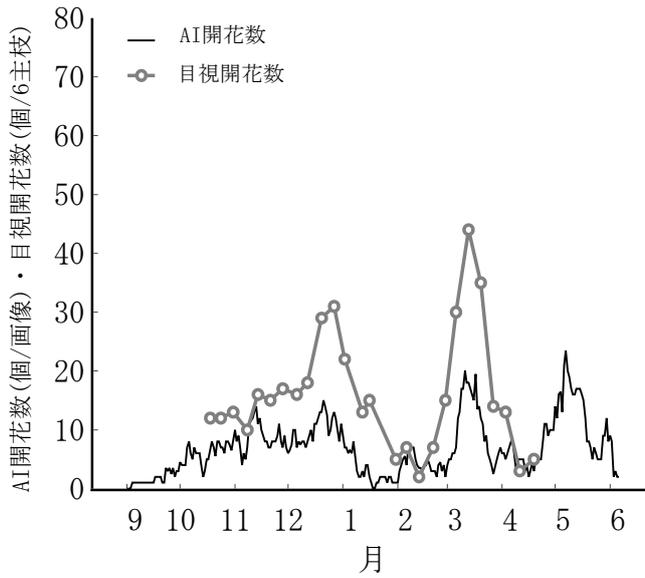


図3 A農家の花数実数AIによる開花数と目視計測による開花数の推移および散布図(2022)

- 注1) 目視による調査は安芸農業振興センターの普及指導員が週に1回行い、6主枝を対象に開花数を計測した。  
 2) AI開花数は花数実数AIの閾値において70%と50%がありカウント数が安定している50%で分析。閾値50%の場合はAIが50%以上の確率で花であると推定したデータのみを抽出している。

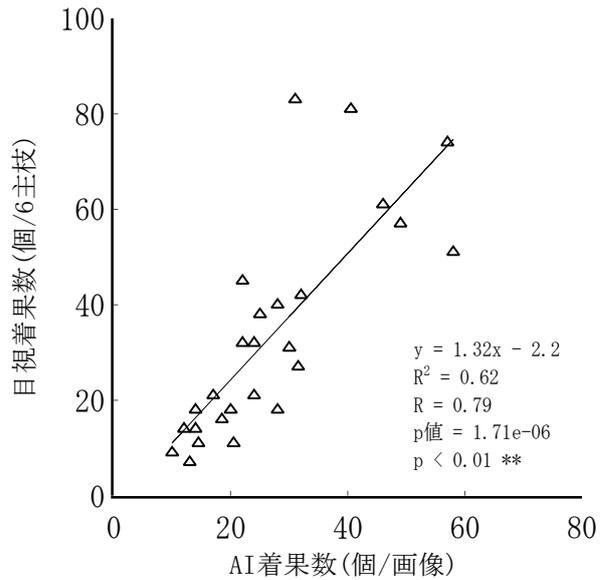
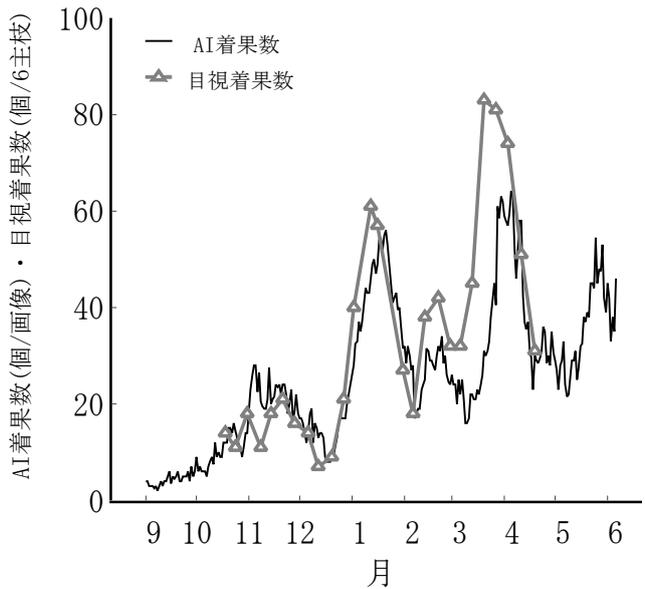


図4 A農家の花数実数AIによる着果数と目視計測による着果数の推移および散布図(2022)

- 注1) 目視による調査は安芸農業振興センターの普及指導員が週に1回行い、6主枝を対象に着果数(3cm以上に肥大した果実)を計測した。  
 2) AI着果数は花数実数AIの閾値において70%と50%がありカウント数が安定している50%で分析。閾値50%の場合はAIが50%以上の確率で実であると推定したデータのみを抽出している。

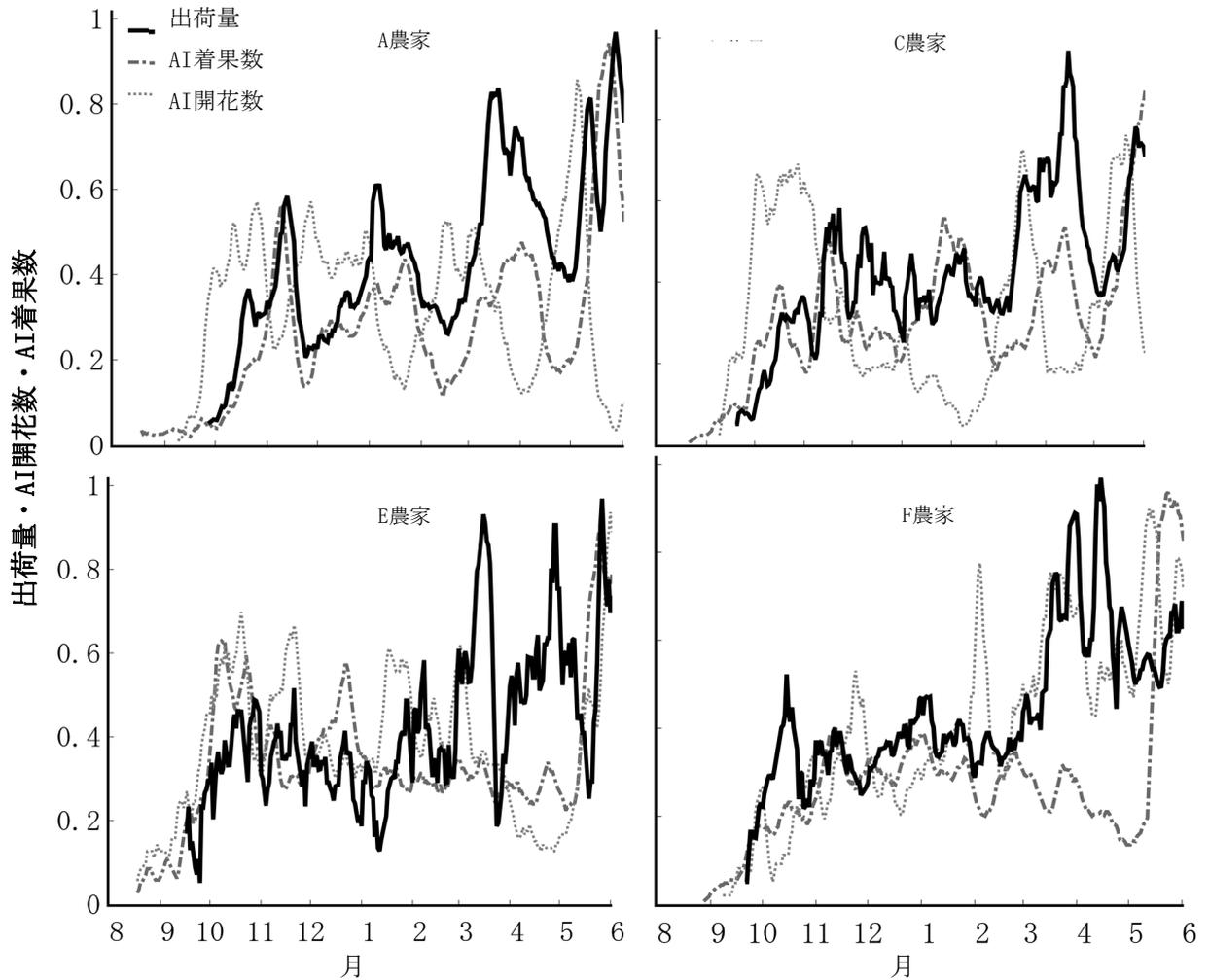


図5 各農家における花数実数AIによる開花数・着果数とJA出荷量データの1週間移動平均の推移(2021)

- 注1) 各グラフのY値は最小値を0、最大値1の範囲にする正規化した値で表示。  
 2) AI開花数とAI着果数は花数実数AIの閾値において70%と50%がありカウント数が安定している50%で分析。閾値50%の場合はAIが50%以上の確率で花(実)であると推定したデータのみを抽出している。  
 3) A~J農家の10戸のうち4戸を抜粋。

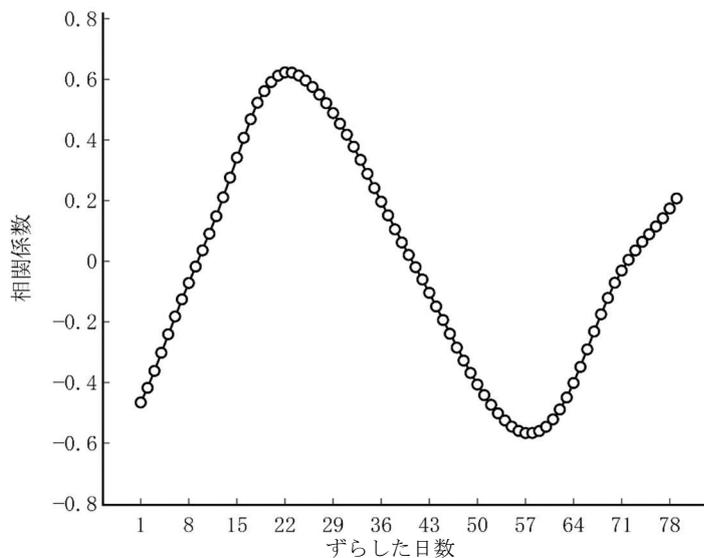


図6 A農家の花数実数AIによる開花数とJA出荷量を1~80日までずらした日数ごとの相関係数の推移(2021)

- 注) AI開花数は花数実数AIの閾値において70%と50%があり、カウント数が安定している50%で分析。閾値50%の場合はAIが50%以上の確率で花(実)であると推定したデータのみを抽出している。また、AI開花数および出荷量は1週間移動平均(その日を含めた過去7日間)を使用。

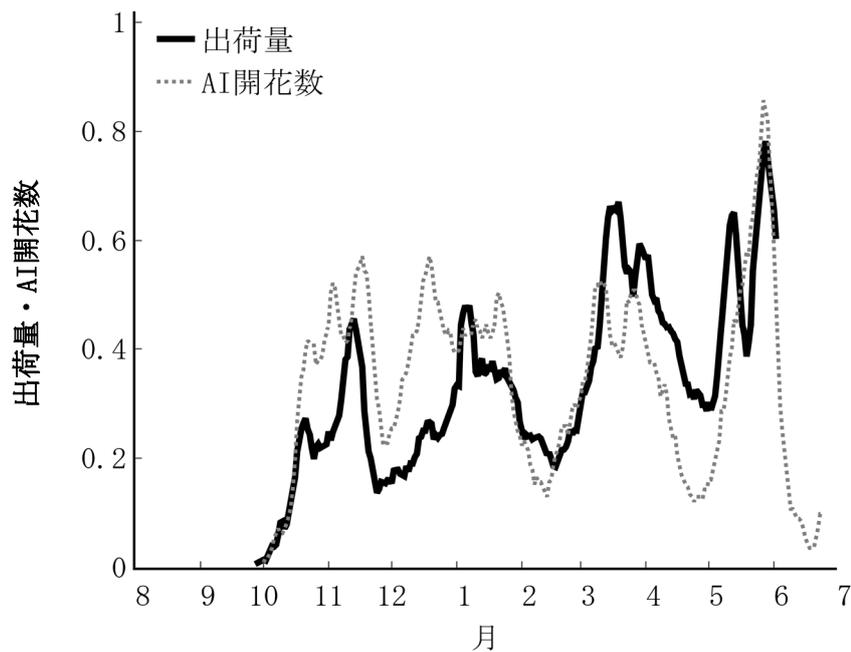


図7 A農家の花数実数AIによる開花数と計測日から22日後のJA出荷量データの推移(2021)

- 注1) グラフのY値は最小値を0、最大値を1の範囲とする正規化した値で表示。  
 注2) 花数実数AIによる開花数は花数実数AIの閾値において70%と50%がありカウント数が安定している50%で分析。閾値50%の場合はAIが50%以上の確率で花(実)であると推定したデータのみを抽出している。



図8 IPカメラのうね上への設置状況  
 注) 斜め上方向45°にレンズ角を設定して、ナスの株元20cmから主枝上部先端まで映るように調整。

### [その他]

研究課題名：IoPクラウドに収集・蓄積されるビッグデータの解析  
 研究期間：令和3～5年度  
 予算区分：県単・国補(内閣府地方大学・地域産業創生交付金事業)  
 研究担当：農業情報研究室  
 分類：情報