

29. 画像テクスチャ解析による水稻倒伏程度の判定手法								
要約 これまで経験的判断によって評価されていた水稻の圃場における倒伏程度を画像パターン認識技術のひとつであるテクスチャ解析を応用して客観的に判定する手法を開発した。								
農環研 環境管理部 計測情報科 情報解析システム研究室						連絡先	0298-38-8223	
部会名	環境評価・管理			専門	情報処理	対象	分類	研究

〔背景・ねらい〕

水稻の倒伏は、収量、品質、収穫効率に多大な影響を及ぼす現象として、重要な評価対象となっている。しかし圃場での倒伏程度は目視による定性的な評価によって判定されているに過ぎず、より安定的で客観的な判定法が望まれている。本研究は画像パターン認識の一手法であるテクスチャ解析を応用して従来の専門家の判定を代替できる倒伏程度の評価法を確立することを目的とする。

〔成果の内容・特徴〕

- ① 水稻圃場を真上から投影すると、水稻個体群がその倒伏程度に応じて特徴的なテクスチャパターンを示すことが観察された（図1）。そこで、そのパターンの差異を画像パターン認識で検出し倒伏程度を評価することとした。異なる倒伏程度を示す48地点について改造脚立（図2）または小型クレーン車を用いて圃場真上3 mより白黒近赤外写真で撮影した。撮影と同時に撮影地点の倒伏程度についての専門家の目視による11段階の倒伏係数（0＝無倒伏，0.5，…，4.5，5.0＝完全倒伏）も得た。
- ② 画像中央部の実長1 m×1 mに対応する領域で、同時生起行列に基づいて得られたテクスチャパターンに関する14特徴量（Haralik（1973）IEEE Trans. SMC.6：610-621）を抽出し、それらを目視による倒伏係数との相互関係を調べた。次に、SASのREGプロシジャで自由度調整済み寄与率が最大になる条件の下で変数選択を行った重回帰分析を試みた。その結果、8特徴量が選択された。その寄与率は0.89（自由度調整済み寄与率0.87）と説明力の高い重回帰モデルを得ることができ（図3）、画像パターン認識に基づく特徴量で水稻倒伏程度を判定することができた。

〔成果の活用面・留意点〕

- ① 本手法は撮影方向に無関係に倒伏程度を判定できる。
- ② 原理的により広範囲な領域の倒伏程度評価にも応用可能と考えられる。

〔具体的データ〕

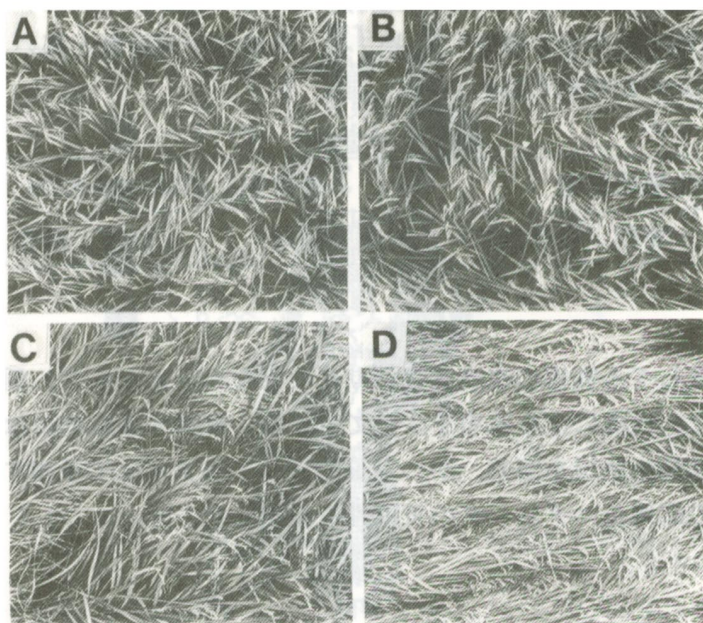


図1
真上3 mから撮影された水稲圃場の例。倒伏程度によって様々のパターンを示している。それぞれの目視による倒伏程度は、A = 0, B = 2, C = 3.5, D = 4.5



図2 改造脚立による圃場の撮影風景

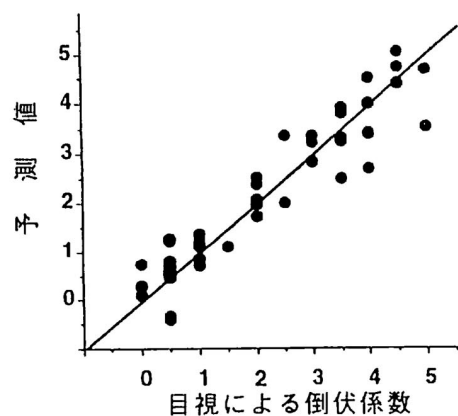


図3 重回帰モデルによる倒伏係数の予測値と目視による倒伏係数の関係。

〔その他〕

研究課題名：農業・環境情報の定量的評価手法の開発

予算区分：経常

研究期間：平成5年度（平成4年～8年）

研究担当者：二宮正士

発表論文：Quantitative evaluation of lodging in paddy rice fields by texture analysis of image data. Low-Input Sustainable Crop Production System in Asia (Proc. 1st Asian Crop. Sci. Conf.), 309-317 (1993)