

人工衛星画像を利用した水稻の食味評価

小田九二夫・五十嵐真一^{*1}・中場理恵子^{*2}・宮野齊^{*2}・横山克至^{*3}

森静香・柴田康志・安藤正・藤井弘志

(山形県立農業試験場庄内支場・最上総合支庁産業経済部^{*1}・庄内総合支庁産業経済部^{*2}・山形県農業技術課^{*3})

Eating Quality Evaluation of Rice Which Uses Satellite Image

Kunio Oda, Shinichi Igarashi^{*1}, Rieko Chyuba^{*2}, Hitoshi Miyano^{*2}, Katsushi Yokoyama^{*3}

Shizuka Mori, Yasushi Shibata, Tadashi Ando *and Hiroshi Fujii *

(Shonai Branch, Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station ・Mogami Area Branch General Administration Industrial Economic Affairs Department ^{*1} Shonai Area Branch General Administration Industrial Economic Affairs Department ^{*2} Yamagata Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Department. Agriculture Technology Division ^{*3})

1 はじめに

庄内支場では、1996年に水稻の成熟期の葉色から精米中のタンパク質含有量を推定する方法を、2000年には登熟中期の葉色により玄米タンパク含量を推定し仕分け集荷する技術を開発した。

現場では、この技術を利用して1997年から八幡町一条のCE(カントリーエレベーター)で食味による仕分け集荷の取り組みが始まり、その後、周辺のCEに拡大した。これらの施設では、年次を経るに従い、玄米タンパク含量の低下・均質化が進んだ。(図1)

しかし、この方法は3人程度で班を編成し、ほ場を巡回して葉色を調査し、ほ場図を色分けし、刈取り計画を策定するなど多大な労力を要する。また、現場では効率的に作業を進めるため、農道近辺で調査しているが、これがほ場を代表しているのかなどの指摘がある。

そこで、2002年に八幡町一条地区で人工衛星画像利用による効率的な仕分けが可能か、さらに日程的にも可能か検討した。また、ほ場の葉色ムラや、食味向上に取り組んできたこれまでの成果を人工衛星画像で確認できるか試みた。

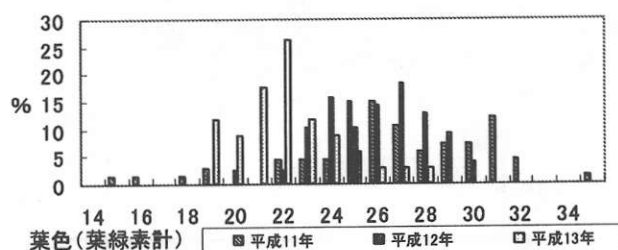


図1 仕分け集荷米の登熟中期の葉色分布の変遷(1999~2001)

2 試験方法

(1)試験年次 2002年

(2)撮影に使用した衛星 IKONOS

(3)撮影日 7月25日

8月30日

(4)撮影場所 八幡町一条地区

(5)手順および調査方法

7月25日と8月30日に、赤色光線と近赤外線撮影し、植生指数^{*1}を算出しマップを作成した。(図-2)

データをほ場単位でランク付けするため、GIS^{*2}を使用して、ほ場ごとの平均値を計算し色分けした。(図-3)

地上データでは、植生指数と比較するため、葉色を378ヶ所で測定し、うち30ヶ所で50株刈りし玄米タンパクを測定した。

^{*1}本来、面積当たり植物の生育量をイメージした用語で、面積当たりのクロロフィルの総量を示しているが、最高分け時期以降は、LAIがMaxに近い場合葉色と相関が高まるとされている。

^{*2}Geographic Information System 地理的情報を持ったデータベース

3 試験結果及び考察

葉色による産米の仕分け集荷に取り組んできた地域が、周辺地域に比較して葉色が淡く(植生指数が小さく)しかも均一であり(図2、4)、仕分け集荷の成果が人工衛星画像で確認された。

また、画像撮影後、植生指数を求め、ほ場単位にランク付けするまでのデータ処理期間は、10~15日程度であり、日程的に人工衛星画像を仕分け集荷に活用できることがわかった。

人工衛星画像により算出した植生指数と実調査の葉

色および玄米タンパク含量の関係をみるとそれぞれ相関が高くなかった。

この要因としては、対象地域が葉色による仕分け集荷に7ヶ年の取り組んだ結果として、ほ場間の葉色の差がなくなったこと、また、調査地点がほ場の周辺部の葉色ムラの大きい箇所であったためと考えられる。

(図2, 3)

衛星を利用すれば、ほ場の調査点数は大幅に減らすことが可能である。調査地点の選定に当たっては、前年の画像を参考にし、葉色ムラの少ないほ場の中央部で測定すれば、ほ場の平均値に近づき、植生指数との相関も高まると考えられる。

4 ま と め

登熟中期(糊熟期頃)に人工衛星画像から算出した植生指数を使って仕分け集荷が十分可能であると考えられる。また、地上での葉色調査地点の選定を吟味しなければならないこともわかった。

この技術を導入するのに必要な条件はつぎのとおりである。

(1)GISの整備

効率的にほ場単位に平均値を出しランク付けするにはGISの整備が不可欠である。

(2)作型・作期の統一

出穂期、成熟期が異なると葉色の比較ができないので、次の場合は難しい。

- ・ 慣行栽培と直播栽培が混在する場合。
- ・ 地域内に平坦部、中山間部、山間部が混在する場合。
- ・ 移植時期に幅がある場合。

これらの場合でも、それぞれに30地点程度の葉色データがあれば可能と考えられる。

今後、この技術は、仕分け集荷の広域化、迅速化の他に地域全体の食味の均質化、あるいは、そのPRに利用が可能と考えられる。



図3 人工衛星から測定した植生指数拡大図(2002.8.30)

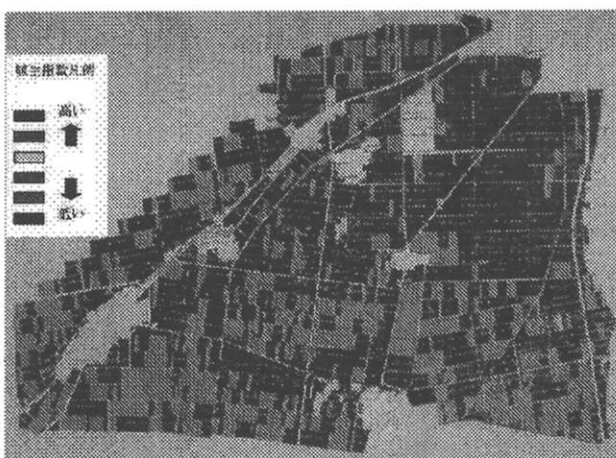


図4 GISによるほ場ごとのランク分け(2002.8.30)

I 地区植生指数マップ

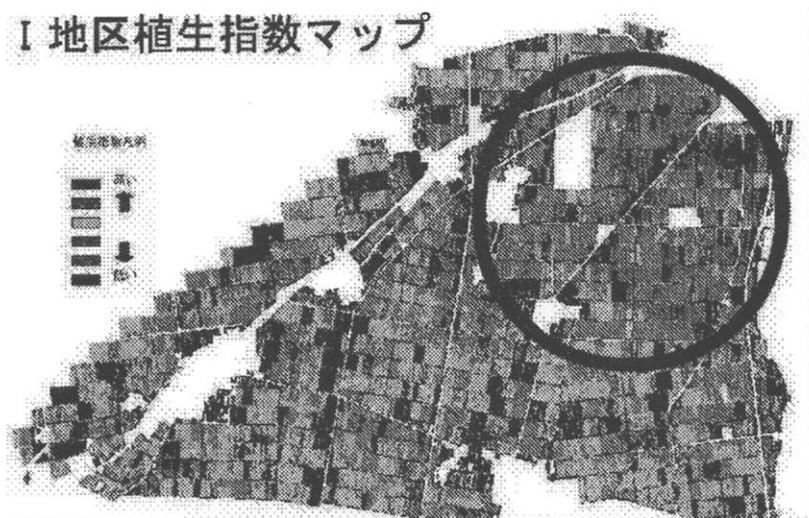


図2 人工衛星画像から測定した植生指数図(2002.8.30)